

土木研究所資料

平成23年度

土木研究所研究評価委員会 報告書

(第2期中期計画重点プロジェクト研究事後評価)

平成23年10月

独立行政法人土木研究所

Copyright © (2011) by P.W.R.I.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced by any means, nor transmitted, nor translated into a machine language without the written permission of the Chief Executive of P.W.R.I.

この報告書は、独立行政法人土木研究所理事長の承認を得て刊行したものである。したがって、本報告書の全部又は一部の転載、複製は、独立行政法人土木研究所理事長の文書による承認を得ずしてこれを行ってはならない。

目 次

まえがき

平成23年度 土木研究所研究評価委員会

第1章 研究評価体制

1	独立行政法人土木研究所研究評価要領	1
2	評価の対象となる研究の体系および研究課題	5
3	研究評価委員会	11
4	評価の流れ	14
5	評価項目と評価の手順	17
6	平成23年度の評価	19

第2章 研究評価分科会の評価結果と土木研究所の対応

1	①総合的な洪水リスクマネジメント技術による、 世界の洪水災害の防止・軽減に関する研究	21
2	②治水安全度向上のための河川堤防の質的強化技術の開発	34
3	③大地震に備えるための道路・河川施設の耐震技術	47
4	④豪雨・地震による土砂災害に対する危険度予測と被害軽減技術の開発	64
5	⑤寒冷地臨海部の高度利用に関する研究	72
6	⑥大規模岩盤崩壊等に対応する道路防災水準向上に関する研究	87
7	⑦冬期道路の安全性・効率性向上に関する研究	96
8	⑧生活における環境リスクを軽減するための技術	120
9	⑨効率的な道路基盤整備のための設計法の高度化に関する研究	134
10	⑩道路構造物の維持管理技術の高度化に関する研究	141
11	⑪土木施設の寒地耐久性に関する研究	156
12	⑬水生生態系の保全・再生技術の開発	176
13	⑭自然環境を保全するダム技術の開発	205
14	⑮寒地河川をフィールドとする環境と共存する流域、河道設計技術の開発	220
15	⑯共同型バイオガスプラントを核とした地域バイオマスの循環利用システムの開発	234
16	⑰積雪寒冷地における農業水利施設の送配水機能の改善と構造機能の保全に関する研究	242

第3章 農林水産省独立行政法人評価委員会農業技術分科会（土木研部会）への

研究評価分科会の意見ならびに所内委員会の評価結果報告

1	⑤寒冷地臨海部の高度利用に関する研究	249
2	⑮寒地河川をフィールドとする環境と共存する流域、河道設計技術の開発	264
3	⑯共同型バイオガスプラントを核とした地域バイオマスの循環利用システムの開発	268
4	⑰積雪寒冷地における農業水利施設の送配水機能の改善と構造機能の保全に関する研究	280

第4章 研究評価委員会の講評

1	土木研究所研究評価委員会の講評	292
2	土木研究所の対応	293

参考資料－１ 議事録

1	平成22年度土木研究所研究評価委員会議事録	295
2	土木研究所研究評価第1分科会 議事録	304
3	土木研究所研究評価第2分科会 議事録	313
4	土木研究所研究評価第3分科会 議事録	318
5	土木研究所研究評価第4分科会 議事録	328
6	土木研究所研究評価第5分科会 議事録	341
7	土木研究所研究評価第6分科会 議事録	346
8	土木研究所研究評価第7分科会 議事録	360
9	土木研究所研究評価第8分科会 議事録	370

参考資料－２ 実施計画書

①	総合的な洪水リスクマネジメント技術による、 世界の洪水災害の防止・軽減に関する研究	377
②	治水安全度向上のための河川堤防の質的強化技術の開発	388
③	大地震に備えるための道路・河川施設の耐震技術	398
④	豪雨・地震による土砂災害に対する危険度予測と被害軽減技術の開発	414
⑤	寒冷地臨海部の高度利用に関する研究	423
⑥	大規模岩盤斜面崩壊等に対応する道路防災水準向上に関する技術	430
⑦	冬期道路の安全性・効率性向上に関する研究	434
⑧	生活における環境リスクを軽減するための技術	444
⑨	効率的な道路基盤整備のための設計法の高度化に関する研究	451
⑩	道路構造物の維持管理技術の高度化に関する研究	459
⑪	土木施設の寒地耐久性に関する研究	474
⑫	循環型社会形成のためのリサイクル建設技術の開発	485
⑬	水生生態系の保全・再生技術の開発	492
⑭	自然環境を保全するダム技術の開発	505
⑮	寒地河川をフィールドとする環境と共存する流域、河道設計技術の開発	513
⑯	共同型バイオガスプラントを核とした地域バイオマスの循環利用システムの開発	523
⑰	積雪寒冷地における農業水利施設の送配水機能の改善と構造機能の保全に関する研究	529

平成23年度
土木研究所研究評価委員会 報告書
(第2期中期計画重点プロジェクト研究事後評価)

独立行政法人土木研究所

山梨 高裕 *

佐々木崇文 **

要旨

本資料は、平成23年度に実施した、土木研究所研究評価委員会および土木研究所研究評価分科会における研究評価の結果を取りまとめたものである。

キーワード：外部評価、土木研究所研究評価委員会、重点プロジェクト研究

* 企画部 研究企画課 研究評価・国際室室長

** 企画部 研究企画課 研究評価・国際室主査

まえがき

平成13年4月1日に発足した独立行政法人土木研究所（以下「土木研究所」という）は、国土交通大臣から指示された「独立行政法人土木研究所が達成すべき業務運営に関する目標」（以下「中期目標」という）に基づき「独立行政法人土木研究所の中期目標を達成するための計画」（以下「中期計画」という）を策定し、国土交通大臣の認可を受けた上で、これに沿って研究開発を進めている。

平成18年4月1日に独立行政法人寒地土木研究所と統合し、新たな土木研究所の体制が発足した。新体制において策定した平成22年度までを計画期間とする第2期中期計画では、「社会的要請の高い課題への重点的・集中的な対応」が必要な研究開発を重点プロジェクト研究として位置付け、それに準ずる重要な研究課題を戦略研究と位置付け、これらの研究開発に研究費の概ね60%を充当することを目途に、重点的かつ集中的に研究開発を進めた。

重点プロジェクト研究は、「国の研究開発評価に関する大綱的指針」の趣旨に基づき、土木研究所の内部評価に加え、大学・民間の研究者などの専門性の高い学識経験者による外部評価を受けることとしている。このため、土木研究所では「独立行政法人土木研究所研究評価要領」を策定し、これに位置づけられた土木研究所研究評価委員会・分科会において審議をいただき評価を受けている。

平成23年度は、第2期中期計画に実施した重点プロジェクト研究の総括課題17件と個別課題103件のうち、平成22年度に終了した総括課題16件、個別課題66件について事後評価を実施した。

なお、評価要領については、平成23年度からの第3期中期計画に合わせ、平成22年12月に改正されたところであるが、第2期中期計画の重点プロジェクト研究の事後評価を行う今回の研究評価委員会では、第2期の研究評価体制の下、改正前の評価要領に従って審議をして頂いた。

本報告書は、平成23年度におけるこれらの評価について、土木研究所研究評価委員会・分科会の審議の結果をまとめたものである。

平成23年10月

独立行政法人土木研究所

平成23年度研究評価委員会

第1章 研究評価体制

1. 独立行政法人土木研究所研究評価要領

土木研究所が策定した「独立行政法人土木研究所研究評価要領」（以下、「研究評価要領」という。）の全文を以下に示す。

独立行政法人土木研究所研究評価要領

第1章 総則

第1条 目的

この要領は、独立行政法人土木研究所（以下、「研究所」という。）が実施する研究の評価にあたり、必要となる事項を定めることを目的とする。

第2条 研究評価所内委員会

1. 研究所が実施する研究を評価するため、研究所内部の役職員で構成される研究評価所内委員会（以下、「内部評価委員会」という。）を設置する。
2. 内部評価委員会の委員長および委員は別表の通りとする。なお、委員長が必要と認めた場合には、委員以外の者を委員会に参加させることができる。
3. 内部評価委員会は、第5条に規定する研究について評価し、その結果を理事長に提出するものとする。
4. 内部評価委員会の事務局は、第1内部評価委員会は企画部研究企画課に、第2内部評価委員会は寒地土木研究所企画室に置く。

第3条 土木研究所研究評価委員会

1. 研究所が実施する研究のうち重要な研究を評価するため、大学、民間等における専門性の高い学識経験者で構成される土木研究所研究評価委員会（以下、「外部評価委員会」という。）を設置する。
2. 委員は、第4条第2項に定める分科会長とし、理事長が委嘱する。ただし、任期途中で研究所と受委託の関係が生じた場合、委嘱は解除されるものとする。
3. 外部評価委員会に委員長及び副委員長を置く。委員長は、委員の互選によって決定し、副委員長は、委員長が委員の中から指名する。
4. 外部評価委員会の委員の任期は2年とする。ただし、その再任は妨げない。
5. 外部評価委員会は、内部評価委員会の評価結果および第4条に定める土木研究所研究評価分科会（以下、この条において「外部評価分科会」という。）の評価結果に基づいて第6条に規定する研究について評価し、その結果を理事長に提言するものとする。
6. 前項の評価にあたり、委員長が必要と認めた場合には、外部評価分科会の委員を委員会に参加させることができる。
7. 外部評価委員会の事務局は、企画部研究企画課および寒地土木研究所企画室に置く。

第4条 土木研究所研究評価分科会

1. 外部評価委員会による研究の評価を効率的に実施するため、外部評価委員会の下に大学、民間等における専門性の高い学識経験者で構成される土木研究所研究評価分科会（以下、「外部評価分科会」という。）を設置する。

2. 外部評価分科会の分科会長および委員は、研究所と受委託の関係がない者のうちから理事長が選任して委嘱する。ただし、任期途中で研究所と受委託の関係が生じた場合、委嘱は解除されるものとする。なお、分科会長は、委員長、副委員長を兼任することができる。
3. 外部評価分科会の委員の任期は2年とする。ただし、その再任は妨げない。
4. 外部評価分科会は、内部評価委員会の報告に基づいて第6条に規定する研究について評価し、その結果を外部評価委員会に報告するものとする。
5. 前項の評価にあたり、委員長が必要と認めた場合には、外部評価分科会の委員以外の者を分科会に参加させることができる。
6. 各外部評価分科会の事務局は、企画部研究企画課、寒地土木研究所企画室および当該外部評価分科会で評価を受ける研究を実施する代表研究グループに置く。

第2章 評価の対象となる研究

第5条 研究評価所内委員会が評価する研究

内部評価委員会が評価する研究は、次に掲げる全ての研究とする。

- ① 運営費交付金を用いて実施する研究
- ② 受託等に基づく研究のうち、理事長が内部評価委員会による評価を必要と判断した研究

第6条 土木研究所研究評価委員会が評価する研究

1. 外部評価委員会が評価する研究は、次に掲げる全ての研究とする。
 - ① 独立行政法人土木研究所の中期目標を達成するための計画に掲げられた重点プロジェクト研究
 - ② その他、理事長が外部評価委員会による評価を必要と判断した研究
2. 重点プロジェクト研究の個別課題のうち、委員または分科会長、分科会委員（以下、本条において「委員等」という。）が共同研究者となっている共同研究および競争的資金による研究に関連するものについては、当該委員等は評価を行わないものとする。ただし、共同研究者としての当該委員等の分担範囲が個別課題と関連しない場合はこの限りではない。

第3章 研究の評価と結果の公表

第7条 評価時期

内部評価委員会、外部評価委員会および外部評価分科会による研究の評価は、次に掲げる時期に実施する。ただし、研究期間が3年以下の研究については、中間段階の評価を省略することができる。

- ① 研究の着手前
- ② 研究の中間段階
- ③ 研究の完了後
- ④ その他、内部評価委員会、外部評価委員会および外部評価分科会が必要と認めた時期

第8条 研究の着手前の評価

1. 研究の着手前の評価（以下、「事前評価」という。）は、原則として研究を開始する

年度の前年度に実施する。

2. 事前評価においては、次の事項について審議し、研究の実施の適否を評価する。
 - ① 研究の必要性
 - ② 達成すべき目標
 - ③ 研究の実施体制
 - ④ 自己評価結果
 - ⑤ その他、研究の内容に応じて必要となる事項

第9条 研究の中間段階の評価

1. 研究の中間段階の評価（以下、「中間評価」という。）は、原則として研究を開始した年度の翌々年度に実施する。
2. 中間評価においては、次の事項について審議し、研究の継続の適否を評価する。
 - ① 研究の進捗状況
 - ② 研究計画の修正の必要性
 - ③ 自己評価結果
 - ④ その他、研究の内容に応じて必要となる事項

第10条 研究の完了後の評価

1. 研究の完了後の評価（以下、「事後評価」という。）は、研究を完了した年度の翌年度に実施する。
2. 事後評価においては、次の事項について審議し、実施した研究の効果を評価する。
 - ① 研究の成果
 - ② 自己評価結果
 - ③ その他、研究の内容に応じて必要となる事項

第11条 評価結果の公表

1. 内部評価委員会による評価結果は、インターネットにより公表する。
2. 外部評価委員会および外部評価分科会の評価結果は、インターネットによる公表のほか、土木研究所資料としてとりまとめて公表する。

第4章 研究の実施

第12条 実施または継続する研究の決定

研究所が実施または継続する研究は、内部評価委員会および外部評価委員会の事前評価または中間評価の結果を踏まえ、理事長が決定する。

附 則

この要領は、平成13年4月1日から適用する。

附 則

この要領は、平成16年4月20日から施行する。

附 則

第1条 この要領は、平成18年4月1日から施行する。

第2条 土木研究所と北海道開発土木研究所の統合に伴う経過措置については、次の各号に定めるところによる。

1. 土木研究所が実施し、平成17年度に終了した研究及び平成13年度から平成17年度

にかけての中期計画に基づく研究の事後評価については、前条の規定に関わらず、改正前の「独立行政法人土木研究所研究評価要領」に基づいて実施する。

2. 北海道開発土木研究所が実施し、平成 17 年度に終了した研究及び平成 13 年度から平成 17 年度にかけての中期計画に基づく研究の事後評価については、前条の規定に関わらず、平成 14 年 1 月 4 日独北研企第 262 号「独立行政法人北海道開発土木研究所評価規程」、同第 263 号「独立行政法人北海道開発土木研究所評価要領」及び平成 15 年 4 月 1 日独北研企第 49 号「プロジェクト研究「地球温暖化対策に資するエネルギー地域自立型実証研究」に関する技術支援委員会規程」に基づいて実施する。
3. 前項の事後評価を行うにあたり、平成 18 年 3 月 31 日以前に北海道開発土木研究所理事長が委嘱した委員については、土木研究所理事長が委嘱したものとみなす。
4. 第 1 項及び第 2 項の事後評価終了をもって、平成 18 年 3 月 31 日以前に土木研究所理事長が委嘱した委員及び第 3 項の委員の委嘱は解除されたものとみなす。

第 3 条 平成 18 年 4 月 1 日以降に改めて委嘱された委員により構成される外部評価委員会において委員長が決定するまでの間は、理事長が必要と認めることをもって、要領第 3 条第 6 項及び第 4 条第 5 項に定める委員長が必要と認めた場合とみなす。

附 則

この要領は、平成 18 年 9 月 1 日から施行する。

附 則

この要領は、平成 20 年 4 月 1 5 日から施行する。

附 則

この要領は、平成 21 年 3 月 3 1 日から施行する。

別表

	第 1 内部評価委員会	第 2 内部評価委員会
委員長	理事*	審議役
委 員	研究調整監（つくば） 研究調整監（寒地土木研究所） 地質監 総務部長 企画部長 研究企画監 技術推進本部長 材料地盤研究グループ長 水環境研究グループ長 水工研究グループ長 土砂管理研究グループ長 道路技術研究グループ長 水災害研究グループ長 耐震総括研究監 橋梁構造研究グループ長 技術開発調整監 総括研究監	研究調整監（寒地土木研究所） 研究調整監（つくば） 企画部長 技術推進本部長 管理部長 技術開発調整監 寒地基礎技術研究グループ長 寒地水圏研究グループ長 寒地道路研究グループ長 寒地農業基盤研究グループ長 特別研究監 研究企画監 総括研究監

* 総務部、企画部、つくば中央研究所、
水災害・リスクマネジメント国際センターおよび
構造物メンテナンス研究センター担当

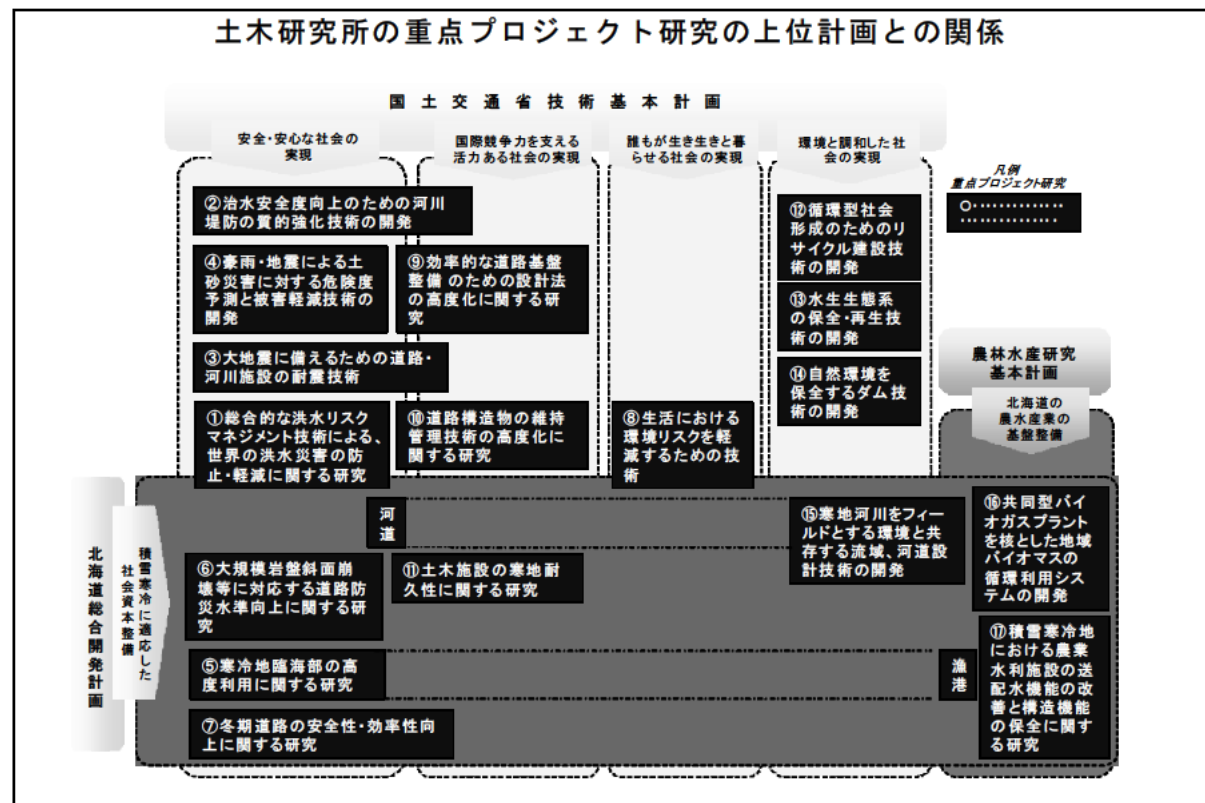
2. 評価の対象となる研究の体系および研究課題

1) 重点プロジェクト研究及び戦略研究の重点的な実施

平成18年度からの第2期中期計画においては、国土交通省技術基本計画、北海道総合開発計画および農林水産研究基本計画の上位計画を踏まえ、17テーマの重点プロジェクトを設定している。

また、重点的研究開発を集中的に実施するため、平成22年度予算では重点プロジェクト研究50.5%、戦略研究22.1%で、全研究費の73.1%を重点プロジェクト研究と戦略研究に充当している。

重点プロジェクト研究一覧	
①	総合的な洪水リスクマネジメント技術による、世界の洪水災害の防止・軽減に関する研究
②	治水安全度向上のための河川堤防の質的強化技術の開発
③	大地震に備えるための道路・河川施設の耐震技術
④	豪雨・地震による土砂災害に対する危険度予測と被害軽減技術の開発
⑤	寒冷地臨海部の高度利用に関する研究
⑥	大規模岩盤斜面崩壊等に対応する道路防災水準向上に関する技術
⑦	冬期道路の安全性・効率性向上に関する研究
⑧	生活における環境リスクを軽減するための技術
⑨	効率的な道路基盤整備のための設計法の高度化に関する研究
⑩	道路構造物の維持管理技術の高度化に関する研究
⑪	土木施設の寒地耐久性に関する研究
⑫	循環型社会形成のためのリサイクル建設技術の開発
⑬	水生生態系の保全・再生技術の開発
⑭	自然環境を保全するダム技術の開発
⑮	寒地河川をフィールドとする環境と共存する流域、河道設計技術の開発
⑯	共同型バイオガスプラントを核とした地域バイオマスの循環利用システムの開発
⑰	積雪寒冷地における農業水利施設の送配水機能の改善と構造機能の保全に関する研究

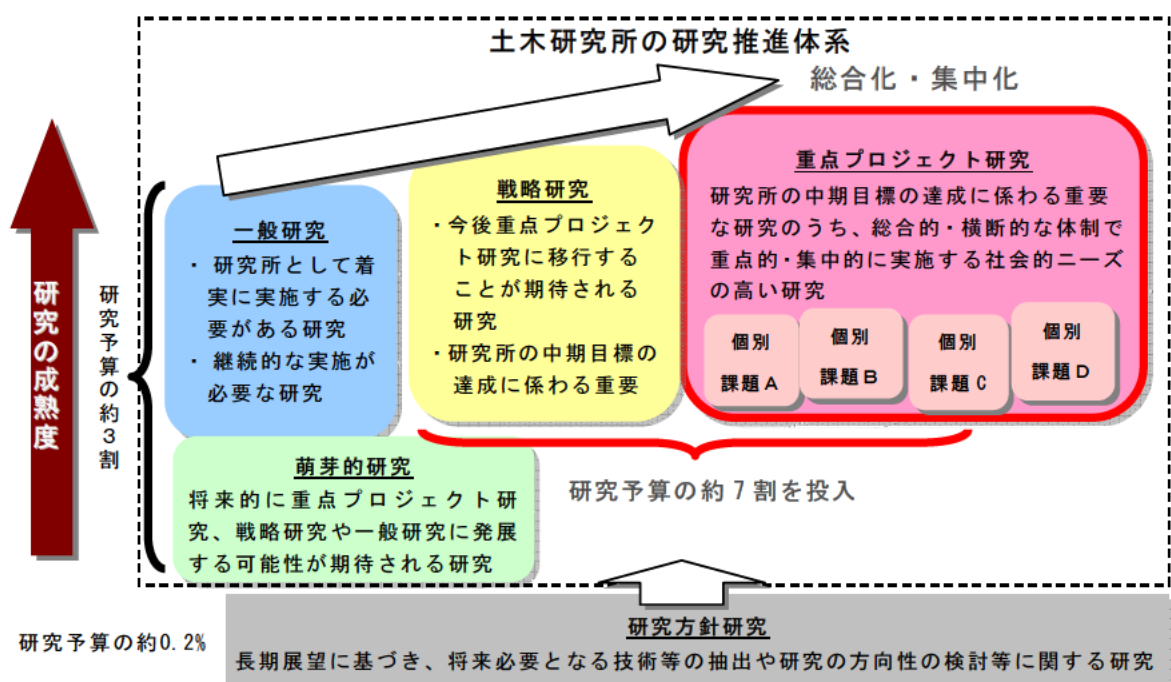
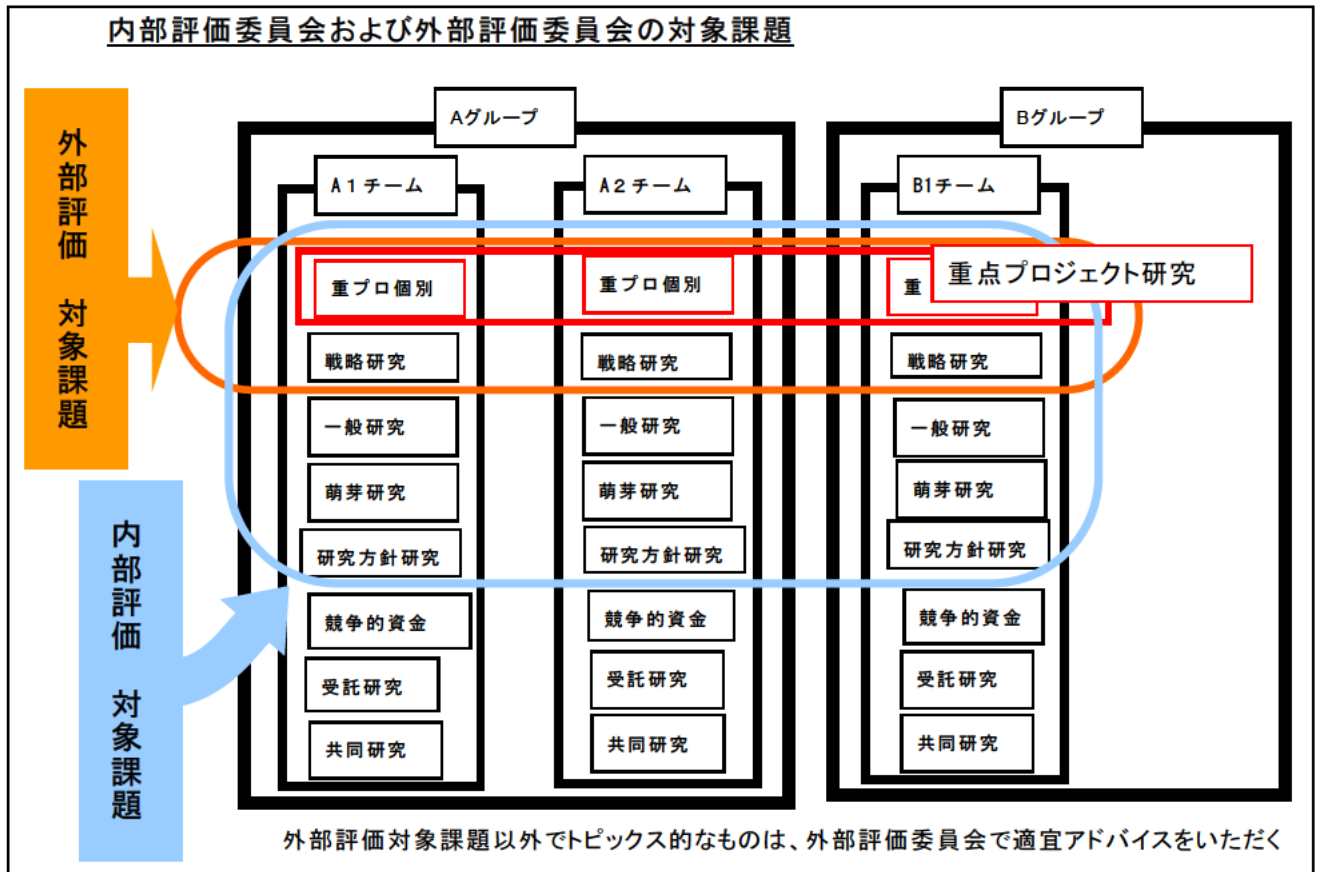


2) 研究の対象となる研究の体系

各評価委員会における評価対象課題は、下図のような体系となっている。

内部評価委員会においては、運営費交付金で行う全ての研究課題を対象として評価を実施する。

重点プロジェクト研究については、大学、民間等における専門性の高い学識経験者で組織される外部評価委員会において評価を受ける。また、戦略研究についても、外部評価委員会で、その概要を説明しアドバイスを受けることとしている。



3) 研究評価を受ける研究課題

平成 23 年度は、平成 22 年度に終了した総括課題 16 課題及び個別課題 66 課題の事後評価を実施した。

第 1 分科会

重点プロジェクト研究名:③大地震に備えるための道路・河川施設の耐震技術

総括課題 事後評価

個別課題

- ・既設道路橋基礎の耐震性能評価手法に関する研究(事後評価)
- ・山岳道路盛土の耐震補強技術に関する試験調査(事後評価)
- ・コンクリートダム地震時終局耐力評価に関する研究(事後評価)
- ・強震時の変形性能を考慮した河川構造物の耐震補強技術に関する調査(事後評価)
- ・大規模地震時におけるフィルダムの沈下量の評価方法に関する研究(事後評価)

重点プロジェクト研究名:⑭自然環境を保全するダム技術の開発

総括課題 事後評価

個別課題

- ・台形 CSG ダムの材料特性と設計方法に関する研究(事後評価)
- ・規格外骨材の耐久性評価手法に関する研究(事後評価)
- ・貯水池および貯水池下流河川の流れと土砂移動モデルに関する研究(事後評価)
- ・貯水池下流供給土砂の高精度制御に関する研究(事後評価)

第 2 分科会

重点プロジェクト研究名:⑨効率的な道路基盤整備のための設計法の高度化に関する研究

総括課題 事後評価

個別課題

- ・舗装構造の理論設計の高度化に関する研究(事後評価)
- ・舗装路面の性能評価法の高度化に関する研究(事後評価)

重点プロジェクト研究名:⑩道路構造物の維持管理技術の高度化に関する研究

総括課題 事後評価

個別課題

- ・鋼橋防食工の補修に関する研究(事後評価)
- ・効率的な舗装の維持修繕手法に関する研究(事後評価)
- ・既設コンクリート道路橋の健全性評価に関する研究(事後評価)
- ・既設鋼橋の致命的な損傷を防ぐための状態評価技術に関する研究(事後評価)
- ・道路橋の診断・対策事例ナレッジ DB の構築に関する研究(事後評価)

第 3 分科会

重点プロジェクト研究名:①総合的な洪水リスクマネジメント技術による、世界の洪水災害の防止・軽減に関する研究

総括課題 事後評価

個別課題

- ・発展途上国における持続的な津波対策に関する研究(事後評価)
- ・水災害リスク評価のための衛星地形データの活用手法の研究(事後評価)
- ・水文情報の乏しい地域における人工衛星雨量情報の現地利活用に関する研究(事後評価)

- ・発展途上国における統合洪水解析システムの開発・普及に関する研究(事後評価)
- ・発展途上国における総合的な洪水リスクマネジメント方策の事例研究(事後評価)

重点プロジェクト研究名:②治水安全度向上のための河川堤防の質的強化技術の開発

総括課題 事後評価

個別課題

- ・河川堤防の弱点箇所の評価技術に関する研究(事後評価)
- ・堤防弱点箇所の内部物性構造詳細評価技術の開発(事後評価)
- ・河川堤防の基礎地盤の透水特性調査手法に関する研究(事後評価)
- ・河川堤防の耐侵食機能向上技術の開発(事後評価)

重点プロジェクト研究名:④豪雨・地震による土砂災害に対する危険度予測と被害軽減技術の開発

総括課題 事後評価

個別課題

- ・地震時における再滑動地すべり地の危険度評価に関する調査(事後評価)
- ・すべり面推定手法の活用による地すべり発生後の移動形態推定手法に関する研究(事後評価)

第4分科会

重点プロジェクト研究名:⑧生活における環境リスクを軽減するための技術

総括課題 事後評価

個別課題

- ・生理活性物質の水環境中での挙動と生態系影響の評価方法に関する研究(事後評価)
- ・下水道における生理活性物質の実態把握と制御手法の開発に関する調査(事後評価)
- ・水環境中における病原微生物の消長に関する研究(事後評価)
- ・土壌・地下水汚染の管理・制御技術に関する研究(事後評価)
- ・自然的原因による重金属汚染の対策技術の開発(事後評価)

重点プロジェクト研究名:⑬水生生態系の保全・再生技術の開発

総括課題 事後評価

個別課題

- ・水生生物の生息環境の調査手法と生態的機能の解明に関する研究(事後評価)
- ・河川工事等が野生動物の行動に与える影響予測及びモニタリング手法に関する研究(事後評価)
- ・多自然川づくりにおける河岸処理手法に関する研究(事後評価)
- ・河床の生態的健全性を維持するための流量設定手法に関する研究(事後評価)
- ・流域規模での水・物質循環管理支援モデルに関する研究(事後評価)
- ・河川を流下する栄養塩類と河川生態系の関係解明に関する研究(事後評価)
- ・湖沼・湿地環境の修復技術に関する研究(事後評価)

第5分科会

重点プロジェクト研究名:⑥大規模岩盤斜面崩壊等に対応する道路防災水準向上に関する研究

総括課題 事後評価

個別課題

- ・岩盤・斜面崩壊の評価・点検の高度化に関する研究(事後評価)
- ・道路防災工の合理化・高度化に関する研究(事後評価)

重点プロジェクト研究名:⑪土木施設の寒地耐久性に関する研究

総括課題 事後評価

個別課題

- ・泥炭性軟弱地盤対策工の最適化に関する研究(事後評価)
- ・コンクリートの凍害、塩害との複合劣化挙動及び評価に関する研究(事後評価)
- ・積雪寒冷地におけるコンクリートの耐久性向上に関する研究(事後評価)
- ・積雪寒冷地における性能低下を考慮した構造物の耐荷力向上に関する研究(事後評価)
- ・寒冷地舗装の劣化対策に関する研究(事後評価)
- ・積雪寒冷地における土木施設のマネジメント手法に関する研究(事後評価)

第6分科会

重点プロジェクト研究名：⑤寒冷地臨海部の高度利用に関する研究

総括課題 事後評価

個別課題

- ・寒冷地臨海施設の利用環境改善に関する研究(事後評価)《農林水産省共管課題関連報告事項》
- ・海水の出現特性と構造物等への作用に関する研究(事後評価)《農林水産省共管課題関連報告事項》
- ・寒冷地港内水域の水産生物生息場機能向上と水環境保全技術の開発(事後評価)《農林水産省共管課題関連報告事項》
- ・結氷する港湾に対応する水中構造物点検技術に関する技術開発(事後評価)《農林水産省共管課題関連報告事項》

重点プロジェクト研究名：⑬寒地河川をフィールドとする環境と共存する流域、河道設計技術の開発

総括課題 事後評価

個別課題

- ・蛇行復元等による多様性に富んだ河川環境の創出と維持の手法の開発(事後評価)
- ・冷水性魚類の自然再生産のための良好な河道設計技術の開発(事後評価)
- ・結氷時の塩水遡上の現象解明と流量観測手法の開発(事後評価)
- ・大規模農地から河川への環境負荷流出抑制技術の開発(事後評価)《農林水産省共管課題関連報告事項》
- ・河道形成機構の解明と流木による橋梁閉塞対策等への応用に関する研究(事後評価)

第7分科会

重点プロジェクト研究名：⑦冬期道路の安全性・効率性向上に関する研究

総括課題 事後評価

個別課題

- ・冬期道路管理に関する研究(事後評価)
- ・寒地交通事故対策に関する研究(事後評価)
- ・防雪対策施設の性能評価に関する研究(事後評価)
- ・吹雪視程障害に関する研究(事後評価)
- ・凍結防止剤散布量の低減に関する研究(事後評価)
- ・雪氷処理の迅速化に関する技術開発(事後評価)

第8分科会

重点プロジェクト研究名：⑩共同型バイオプラントを核とした地域バイオマスの循環利用

システムの開発

総括課題 事後評価《農林水産省共管課題関連報告事項》

個別課題

- ・バイオマスの肥料化・エネルギー化技術の開発と効率的搬送手法の解明(事後評価)《農林水産省共管課題関連報告事項》
- ・肥培灌漑による生産環境改善効果の解明(事後評価)《農林水産省共管課題関連報告事項》

重点プロジェクト研究名:⑰積雪寒冷地における農業水利施設の送排水機能の改善と構造機能の保全に関する研究

総括課題 事後評価《農林水産省共管課題関連報告事項》

個別課題

- ・農業水利施設の構造機能の安定性と耐久性向上技術の開発(事後評価)《農林水産省共管課題関連報告事項》
- ・農業用水利施設の補修・改修計画技術に関する研究(事後評価)《農林水産省共管課題関連報告事項》

3. 研究評価委員会

平成18年度より、旧土木研究所と旧北海道開発土木研究所の統合に伴い、内部評価委員会並びに外部評価委員会を下記のように再編成した

主な改正内容

- 1) 内部評価委員会は、つくばと札幌に設置し、一部委員を兼務させることにより一体的な運用を図る
- 2) 外部評価委員会は一本化し、対象とする研究内容に応じて分科会を再編
- 3) 受委託研究の関係者を外部評価委員から除外
- 4) 外部評価委員会と外部評価分科会の役割分担、審議事項等の見直し

1) 内部評価委員会

土木研究所評価所内委員会（内部評価委員会）名簿

	第1内部評価委員会	第2内部評価委員会
委員長	理事*	審議役
委員	研究調整監（つくば） 研究調整監（寒地土木研究所） 地質監 総務部長 企画部長 研究企画監 技術推進本部長 材料地盤研究グループ長 水環境研究グループ長 水工研究グループ長 土砂管理研究グループ長 道路技術研究グループ長 水災害研究グループ長 耐震総括研究監 橋梁構造研究グループ長 技術開発調整監 総括研究監	研究調整監（寒地土木研究所） 研究調整監（つくば） 企画部長 技術推進本部長 管理部長 技術開発調整監 寒地基礎技術研究グループ長 寒地水圏研究グループ長 寒地道路研究グループ長 寒地農業基盤研究グループ長 特別研究監 研究企画監 総括研究監
評価対象	つくば中央研究所、水災害・リスクマネジメント国際センター及び構造物メンテナンス研究センターが実施する研究	寒地土木研究所が実施する研究

* 総務部、企画部、つくば中央研究所、水災害・リスクマネジメント国際センターおよび構造物メンテナンス研究センター担当

2) 外部評価委員会

17の重点プロジェクト研究の研究評価にあたり、「研究評価要領」に基づいて8つの土木研究所研究評価分科会を設置し、各重点プロジェクト研究について詳細に研究評価を実施した。

この際、“専門性の高い学識経験者による外部評価”を可能とするため、17の重点プロジェクト研究をその専門性に応じて次のように分類し、各分科会で担当することとした。

分科会	対象分野	評価対象重点プロジェクト研究
第1分科会	耐震・ダム	③大地震に備えるための道路・河川施設の耐震技術 ⑭自然環境を保全するダム技術の開発
第2分科会	道路構造物	⑨効率的な道路基盤整備のための設計法の高度化に関する研究 ⑩道路構造物の維持管理技術の高度化に関する研究
第3分科会	水災害・土砂災害	①総合的な洪水リスクマネジメント技術による、世界の洪水災害の防止・軽減に関する研究 ②治水安全度向上のための河川堤防の質的強化技術の開発 ④豪雨・地震による土砂災害に対する危険度予測と被害軽減技術の開発
第4分科会	環境・リサイクル	⑧生活における環境リスクを軽減するための技術 ⑫循環型社会形成のためのリサイクル建設技術の開発 ⑬水生生態系の保全・再生技術の開発
第5分科会	寒地基礎技術	⑥大規模岩盤斜面崩壊等に対応する道路防災水準向上に関する技術 ⑪土木施設の寒地耐久性に関する研究
第6分科会	寒地水圏	⑤寒冷地臨海部の高度利用に関する研究 ⑮寒地河川をフィールドとする環境と共存する流域、河道設計技術の開発
第7分科会	寒地道路	⑦冬期道路の安全性・効率性向上に関する研究
第8分科会	寒地農業基盤	⑯共同型バイオガスプラントを核とした地域バイオマスの循環利用システムの開発 ⑰積雪寒冷地における農業水利施設の送配水機能の改善と構造機能の保全に関する研究

研究評価委員会、研究評価分科会の委員長、副委員長、分科会長および委員は、次のとおりである。

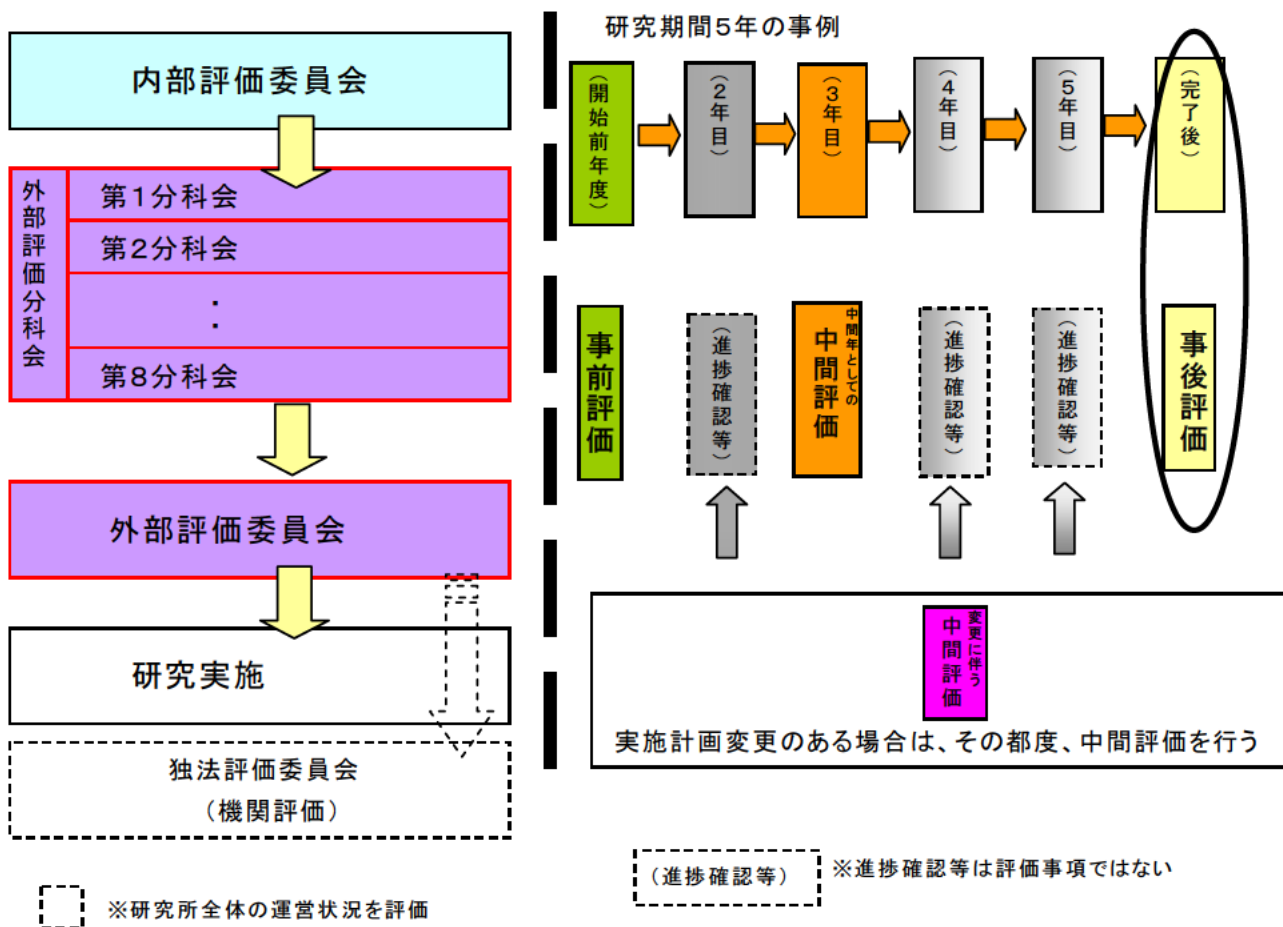
土木研究所研究評価委員会		
	氏名	所属
委員長	田村 武	第2分科会
副委員長	笠原 篤	第7分科会
委員	川島 一彦	第1分科会
	山田 正	第3分科会
	辻本 哲郎	第4分科会
	三上 隆	第5分科会
	山下 俊彦	第6分科会
	土谷富士夫	第8分科会
第1分科会		
	氏名	所属
分科会長	川島 一彦	東京工業大学大学院理工学研究科土木工学専攻 教授
	古関 潤一	東京大学生産技術研究所 教授
	藤田 正治	京都大学防災研究所流域災害研究センター流砂災害研究領域 教授
	宇治 公隆	首都大学東京都市環境学部都市基盤環境コース 教授
第2分科会		
	氏名	所属
分科会長	田村 武	京都大学大学院工学研究科社会基盤工学専攻 教授
	前田 研一	首都大学東京大学院都市環境科学研究科都市基盤環境工学専攻 教授
	宮川 豊章	京都大学大学院工学研究科社会基盤工学専攻 教授
	姫野 賢治	中央大学理工学部都市環境工学科 教授
第3分科会		
	氏名	所属
分科会長	山田 正	中央大学理工学部都市環境工学科 教授
	水山 高久	京都大学大学院農学研究科森林科学専攻 教授
	西垣 誠	岡山大学環境理工学部環境デザイン工学科 教授
	河原 能久	広島大学大学院工学研究科社会環境システム専攻 教授
第4分科会		
	氏名	所属
分科会長	辻本 哲郎	名古屋大学大学院工学研究科地圏環境工学専攻 教授
	鷲谷いづみ	東京大学大学院農学生命科学研究科 教授
	細見 正明	東京農工大学共生科学技術研究院応用化学部門 教授
	勝見 武	京都大学地球環境学堂地球親和技術学廊社会基盤親和技術論 教授
第5分科会		
	氏名	所属
分科会長	三上 隆	北海道大学 副学長
	久田 真	東北大学大学院工学研究科土木工学専攻 教授
	三浦 清一	北海道大学大学院工学研究科 教授
第6分科会		
	氏名	所属
分科会長	山下 俊彦	北海道大学大学院工学研究科 教授
	中川 一	京都大学防災研究所流域災害研究センター河川防災システム研究領域 教授
	岡村 俊邦	北海道工業大学工学部環境デザイン科 教授
第7分科会		
	氏名	所属
分科会長	笠原 篤	北海道工業大学 名誉教授
	中辻 隆	北海道大学公共政策大学院 教授
	高橋 修平	北見工業大学工学部社会環境工学科 教授
第8分科会		
	氏名	所属
分科会長	土谷富士夫	帯広畜産大学 名誉教授
	長谷川 淳	北海道情報大学 学長
	井上 京	北海道大学大学院農学研究科環境資源学部門 准教授

4. 評価の流れ

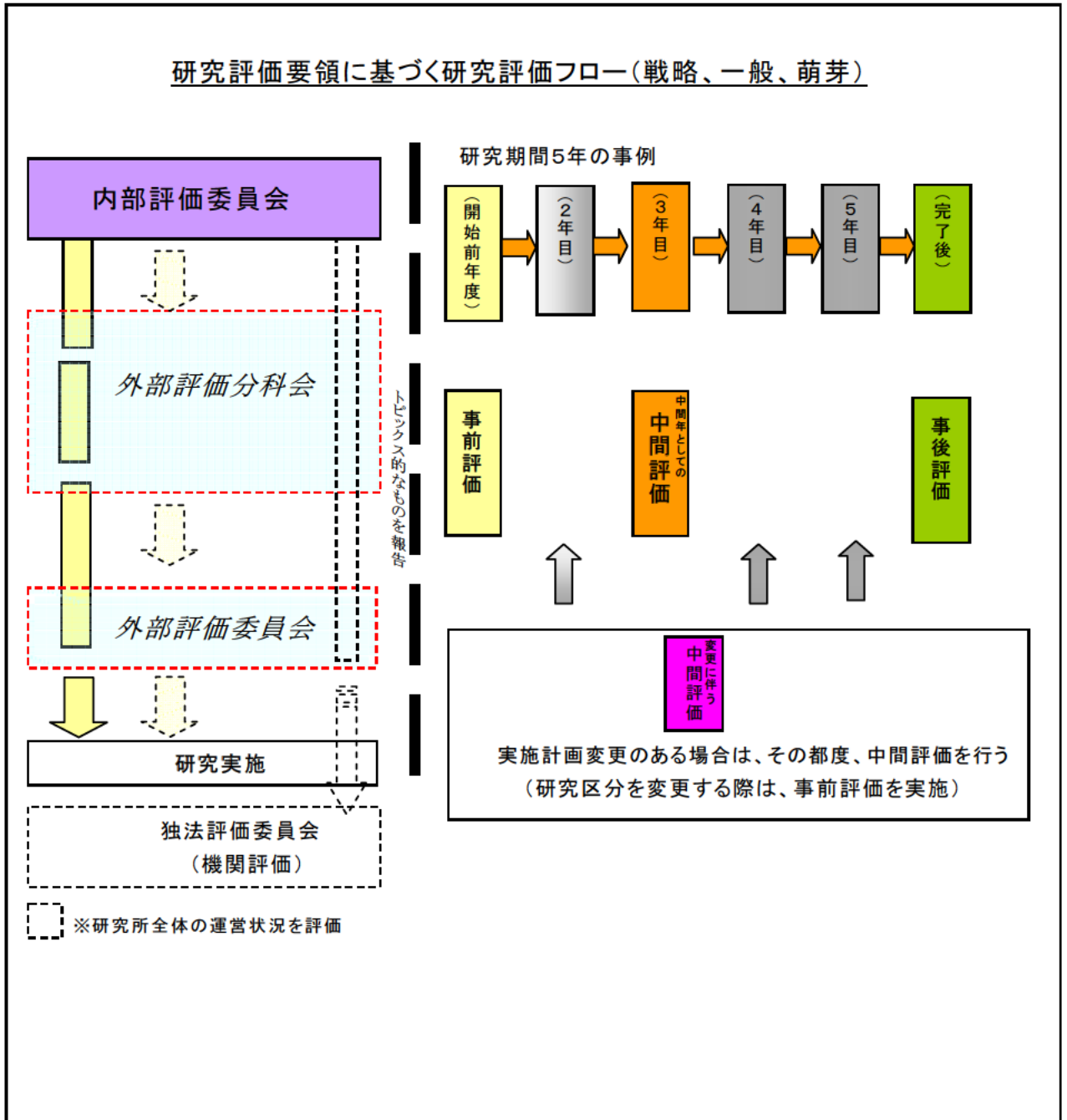
1) 研究評価の大枠

- ・重点プロジェクト研究の評価は、開始前年度の事前評価、中間年度の中間評価、完了後の事後評価の3つを基本とする。
- ・その他、研究計画の変更を行う場合には、変更に伴う中間評価を受ける。中間評価には、中間年としての評価と、実施計画書の変更に伴う評価の2種類がある。
- ・平成22年度は中期計画の5年目として、各テーマについて事後評価を受ける。
- ・これらの各評価は、内部評価、分科会、外部評価の流れで、審議の積み上げが行われる。

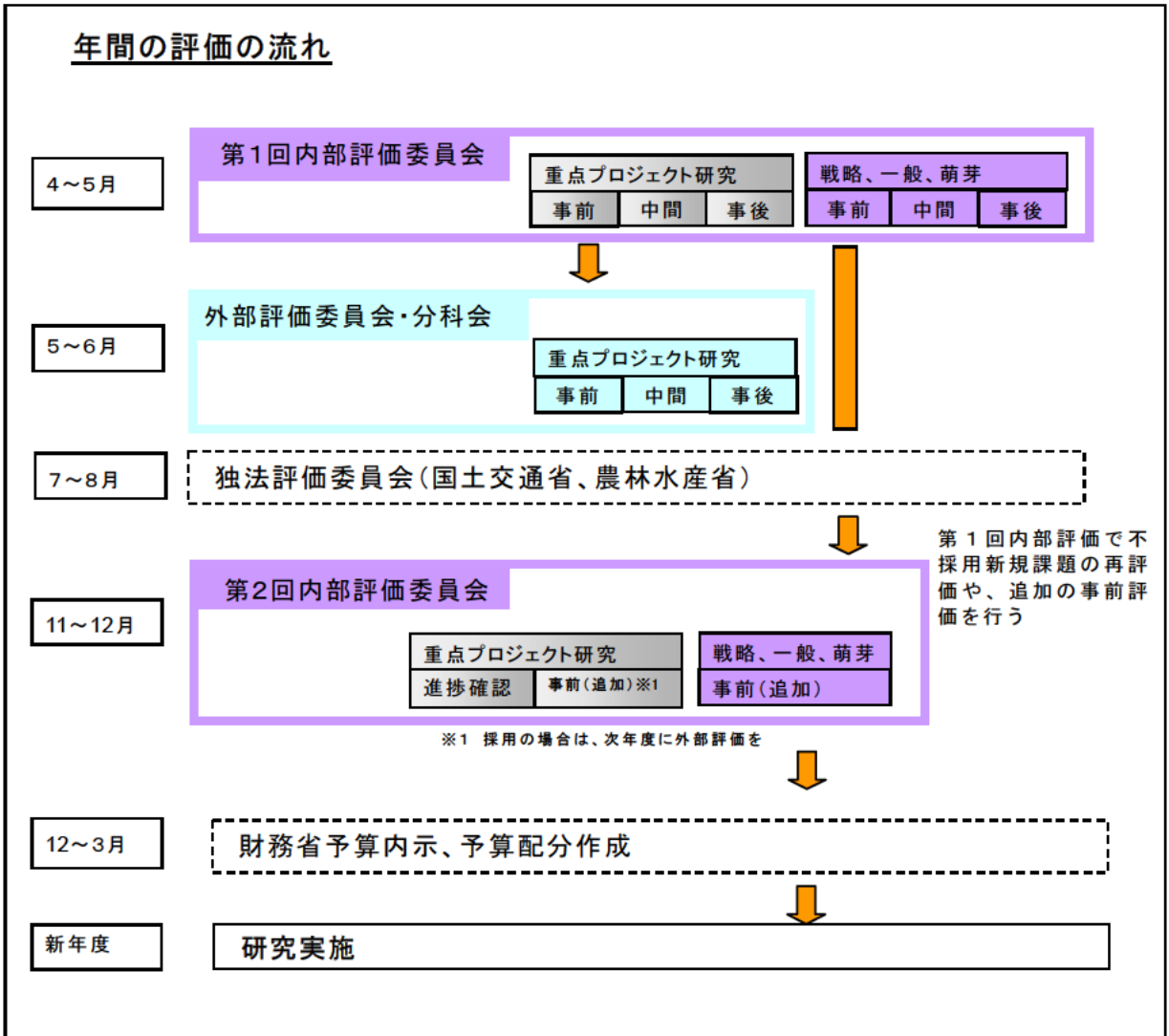
研究評価要領に基づく研究評価フロー(重点プロジェクト研究)



- 戦略研究、一般研究、萌芽研究などの一般課題の評価については、重点プロジェクトの評価の流れと同様であるが、外部評価委員会および分科会ではトピックス的なものを紹介して指導をいただく体制をとっている。



- ・内部評価委員会は年2回、外部評価委員会および各分科会は年1回開催を基本とする。
- ・内部評価委員会は、外部評価委員会、およびその後の独法評価委員会（機関評価）と連動させ、研究所組織のマネジメントサイクルに組み込まれた運営を図る。
- ・その他、大きな変革等に対応しては、臨時で内部評価委員会を開催。平成21年度は、該当なし。



5. 評価項目と評価の手順

(1) 研究評価の進め方と評価対象課題

研究評価委員会による重点プロジェクト研究の研究評価は、以下に示すように、2段階にわたって実施した。

まず、研究評価分科会では、内部評価を経て作成した「重点プロジェクト研究実施計画書」に基づいてプロジェクトリーダーが研究内容について説明を行った後、質疑応答を行い、その結果をもとに、各分科会委員がその評価結果を「重点プロジェクト研究事後評価シート」（以下、「事後評価シート」という。）に記載した。

事後評価について「達成目標と達成度（研究成果）」「主な発表論文」「事業・社会への貢献」「特許等の取得」「成果の普及」「プロジェクトリーダーの分析」の説明を行い、質疑応答を行った後、各分科会委員がその評価結果を事後評価シートに記載した。また、土木研究所は、評価シートに記載された意見に対する対応を作成し、各分科会委員の了承を得た。

次に、研究評価委員会では、各研究評価分科会が行った評価結果に基づいて総括的な質疑を行い、各分科会の評価結果の全体的整合性を図るとともに、委員会として研究内容を最終的に確認し、全体評価を行った。

(2) 事後評価項目と評価シート

以下に評価項目を示す。

評価項目

研究成果

本研究の研究成果の目標達成状況について以下に示す4段階の評価を行う。

- 本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される
- 本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される
- 技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取り組みは評価される
- 研究への取り組みは不十分であり、今後、改善を要す

成果の発表

研究の成果についてその発表が「適切」「やや不十分」「不十分」の3段階の評価を行う。

- 適切 やや不十分 不十分

成果普及への取り組み

研究の成果普及活動についてその活動が「適切」「やや不十分」「不十分」の3段階の評価を行う。

- 適切 やや不十分 不十分

※なお、必要に応じ、評価結果に関して具体的な指摘および助言を記入した。

6. 平成23年度の評価

平成23年度の研究評価委員会・研究評価分会の流れは以下のとおりである。

夏場の機関評価、予算要求等の研究所全体のマネージメントサイクルと連動させ、内部評価、分科会、外部評価を6月末までに完了した。


内部評価委員会

内部評価委員会	開催日・場所
第1内部評価委員会	平成23年4月20、21、22日 土木研究所会議室
第2内部評価委員会	平成23年4月26、27、28日 寒地土木研究所講堂

外部評価委員会

分科会名	開催日・場所	分科会名	開催日・場所
第1分科会	平成23年6月6日 スター貸会議室 神田	第5分科会	平成23年5月31日 寒地土木研究所 講堂
第2分科会	平成23年5月20日 都道府県会館	第6分科会	平成23年5月31日 寒地土木研究所 講堂
第3分科会	平成23年5月25日 砂防会館別館	第7分科会	平成23年5月20日 寒地土木研究所 講堂
第4分科会	平成23年6月6日 TKP 日本橋ビジネスセンター	第8分科会	平成23年5月19日 寒地土木研究所 講堂

研究評価委員会	開催日・場所
本委員会	平成23年6月16日 東京グランドホテル



機関評価（独法評価委員会）

7月 19日 独法評価委員会農業技術分科会土研部会（農林水産省）

8月 9日 独法評価委員会土研分科会（国土交通省）

9月 12日 独法評価委員会（国土交通省）

独法評価委員会総会（総務省）

予算

7月 国交省へ概算要求説明

9月 財務省へ概算要求説明

12月 財務省予算内示

2～3月 課題毎の予算配分

第2章 研究評価分科会の評価結果と土木研究所の対応

- ① 総合的な洪水リスクマネジメント技術による、
世界の洪水災害の防止・軽減に関する研究
- ② 治水安全度向上のための河川堤防の質的強化技術の開発
- ③ 大地震に備えるための道路・河川施設の耐震技術
- ④ 豪雨・地震による土砂災害に対する危険度予測と被害軽減技術の開発
- ⑤ 寒冷地臨海部の高度利用に関する研究
- ⑥ 大規模岩盤崩壊等に対応する道路防災水準向上に関する研究
- ⑦ 冬期道路の安全性・効率性向上に関する研究
- ⑧ 生活における環境リスクを軽減するための技術
- ⑨ 効率的な道路基盤整備のための設計法の高度化に関する研究
- ⑩ 道路構造物の維持管理技術の高度化
- ⑪ 土木施設の寒地耐久性に関する研究
- ⑬ 水生生態系の保全再生技術
- ⑭ 自然環境を保全するダム技術の開発
- ⑮ 寒地河川をフィールドとする環境と共存する流域、河道設計技術の開発
- ⑯ 共同型バイオガスプラントを核とした
地域バイオマスの循環利用システムの開発
- ⑰ 積雪寒冷地における農業水利施設の
送配水機能の改善と構造機能の保全に関する研究

① 総合的な洪水リスクマネジメント技術による、世界の洪水災害の防止・軽減に関する研究

事後評価

1. 総合的な洪水リスクマネジメント技術による、世界の洪水災害の防止・軽減に関する研究（総括）

(1) 達成目標

- ① 地上水文情報が十分でない流域に適用可能な洪水予警報システムの開発
- ② さまざまな自然、社会条件下における洪水ハザードマップ作成・活用ガイドラインの策定
- ③ 構造物対策と非構造物対策の組み合わせによるリスク軽減効果評価手法の開発
- ④ 動画配信等 IT 技術を活用した遠隔研修用教材の開発
- ⑤ 海外流域を対象とした総合的な洪水リスクマネジメント方策の提案
- ⑥ 河川を遡上する津波の現象解明

(2) 主な発表論文

- ① Shigenobu Tanaka, Rabindra Osti, Toshikazu Tokioka,; A Study on the Importance of Mangrove Forest in Tsunami Disaster Mitigation, Proceedings of Kyoto Symposium on Mangrove Management, 2006 pp.119-127.
 - ② Fukami, Shiraishi, Sugiura and Inomata(2009) Flood runoff analyses using satellite-based rainfall data with a tool of self-modification algorithm to improve the accuracy, Proceedings of Asia Oceania Geosciences Society 2009 (AOGS2009), Singapore.
 - ③ Takahiro Sayama, Kazuhiko Fukami, Shigenobu Tanaka, Kuniyoshi Takeuchi: Rainfall-Runoff-Inundation Analysis for Flood Risk Assessment at the Regional Scale, Proceedings of the 5th Conference of Asia Pacific Association of Hydrology and Water Resources (APHW), Hanoi Vietnam, 8-9 Nov, pp. 568 - 576, 2010.
- 査読付き論文 66 本(国内 13、海外 53)、その他 76 本(国内 14、海外 62)、合計 142 本の論文を発表した。
土木研究所資料: No. 4093 “バングラデシュ・ハティア島における 1991 年サイクロン災害要因に関する事例研究”, 他 19 件を発刊した。

(3) 事業・社会への貢献

得られた成果を用いて研修・セミナーを開催し、FHM の必要性についても認識が高まりいくつかの国において FHM 作成プロジェクトが進捗している。また、アジア開発銀行 (ADB) との連携協定を締結し、バングラデシュ、インドネシア、メコン河下流国に対し本期限内に得られた成果を元に技術協力を実施中である。

(4) 特許権の取得

特になし

(5) 成果の普及

- ～2008 JICA 研修「洪水ハザードマップ作成」
- 2009～ JICA 研修「洪水ハザードマップを用いた地域防災計画研修」
- 「洪水ハザードマップ作成」フォローアップセミナー (H21.2.17-19、マニラ)
- 「Tsunami and Storm Surge Hazard Mapping」講師 (H19-H21、建築研究所)
- 「UN/ISDR 総合津波防災研修」研修実施 (H20.6.2-7.10)
- 「津波防災シンポジウム」パネリスト参加 (H20.10、宮崎)
- 「津波防災ワークショップ」共催 (H22.3.9-11、インドネシア・バンダアチエ)
- 「ハザードマップ研修(ICHARM): 2007 年 31 人」
- 「河川ダム工学研修(土研): 2008 年 10 人、2009 年 13 人」
- JAXA からの研修生: 2008 年 2 人、2009 年 1 人
- インドネシア(GEOSS/AWCI): 2008 年 70 人

- ネパール(ICCHARM) : 2009年 8人
 - ヨルダン(JICA 研修) : 2009年 6人
 - インドネシア(JICA 研修) : 2009年 6人
 - 修士課程(JICA/GRIPS) : 2009年 12人
 - カリブ海(洪水解析/コミュニティ防災) : 2010年 5人
- ※●印 : IFAS 関係

(6) プロジェクトリーダーの分析

それぞれ設定した達成目標を実現し、得られた多くの成果は ICAHRM が実施する JICA 研修に導入されるばかりでなく、アジア開発銀行との連携事業において活用されるなど普及が順調に進捗している。

今後、ADB、UNESCO 事業の継続・拡大、及び現在行っている研修、セミナー等普及活動において各国ユーザーのニーズの把握し、本プロジェクトで開発された技術の改良、普及に務めて参りたい。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	☆
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆
やや不十分	☆
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆
やや不十分	☆☆
不十分	

委員からのコメント

- ① 洪水被害の軽減に貢献が期待できる成果を得ていると判断する
- ② 開発した全てのソフトの維持を今後どう考えるのか
- ③ アジアの政府間会議の大きな所まで拡張を期待する
- ④ きわめて良い方向に研究が進んでおり、今後の国際的な活躍を期待する

【対応】

- ② 機能改善など取り組むべきがあるので、数年の間は機能を改善しながらバグ取りを行うことになると考えている。我が国の優れた衛星技術から得られるデータとの相性と便利な GIS 解析ツールとのセットが IFAS の強

みである。それらのコアとなる特長を最大限に生かして世界のユーザをつかむ最低限の機能改善は数年は ICHARM が自ら取り組むべきと考えている。しかしながら、それ以上の個別の現地河川に適用するためのカスタマイズやニーズ対応は、ユーザ独自にとりくんでもらうべきと考える

事後評価

1.1 発展途上国における持続的な津波対策に関する研究

(1) 達成目標

- ① 沿岸部の津波解析手法の開発と災害リスクの評価
- ② 河川構造物の被害軽減手法と植生による対策の提案
- ③ 発展途上国における津波・高潮防災に対応できる人材育成用教材の開発
- ④ 途上国における津波ハザードマップ作成のガイドライン提案

(2) 主な発表論文

- ① Shigenobu Tanaka, Toshikazu Tokioka, Rabindra Osti; Tsunami Disaster Mitigation by Coastal Vegetation, Proceedings of International Seminar on wetland and Sustainability 2007, pp.40-52.
- ② 栗林大輔, Dinar C. Istiyanto, 田中茂信 (2008) : 土木研究所資料第 4113 号『UN/ISDR 総合津波防災研修』研修実施報告書』
- ③ Hiroyasu Yasuda: One-Dimensional Study on Propagation of Tsunami Wave in River Channels, Journal of Hydraulic Engineering, Vol.136, No.2, pp. 93-105,2010.

(3) 事業・社会への貢献

発展途上国における津波・高潮防災に資するために、「海岸植生を用いた津波防災計画（案）」と「途上国における津波ハザードマップの効果的な利用（案）」を作成した。「持続的な津波防災に関する国際ワークショップ」を、H16年のインドネシア大津波後にバンダアチェに設立された津波・災害軽減研究センター(TDMRC)と共同で開催し、それぞれのガイドラインへフィードバックを行い、研修教材として取りまとめた。

(4) 特許権の取得

(5) 成果の普及

- 「Tsunami and Storm Surge Hazard Mapping」講師 (H19-H21, 建築研究所)
- 「UN/ISDR 総合津波防災研修」研修実施 (H20.6.2-7.10)
- 「津波防災シンポジウム」パネリスト参加 (H20.10, 宮崎)
- 「津波防災ワークショップ」共催 (H22.3.9-11, インドネシア・バンダアチェ)
- 「International Flood Risk Management Approaches: From Theory to Practice」会議でローカルコミュニティベースの高潮・津波対応について提案 (November 30 - December 1, 2010 Washington, D.C.)

(6) プロジェクトリーダーの分析

河道内の津波の挙動や途上国における海岸食性を用いた津波対策の考え方をまとめるとともに、ISDR（国連国際防災戦略）資金による津波研修やインドネシア国スマトラ島バンダアチェにある TDMR（津波・災害軽減研究センター）との共同ワークショップを通じて人材育成教材を開発しており当初の目標がほぼ達成できた。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆
やや不十分	☆
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆☆
やや不十分	☆
不十分	

委員からのコメント

- ① 大きな成果が上がっていると評価される。東北の津波被害調査の結果をさらに組み込まれることを期待する。
- ② 実績はあがっている。本研究で対象としたスマトラの事例が日本でどれだけ反映できるのか問題と考える。同じことが世界中で実施できるように広げられたい

【対応】

- ① 今回被害が顕著であった河川に侵入した津波に対しては、保全対象がある場合に海岸と河川と合わせてどの程度被害を防ぐのか議論しつつ取り組むべき課題であると考えている
- ② 本研究の海岸林における津波対策は、スマトラ地震の際にインドやスリランカで広範囲に被害のあった中規模の津波を対象としているものであり、海岸林が全壊した今回の巨大津波には適用ができない。海岸林が巨大津波に対して効果のないことは、成果としてまとめたマニュアル中にも明記しているので、東日本大震災における津波災害を踏まえ、海岸林による対策の限界を示しつつ高地移転も含めた総合的な対策を広げてまいりたい。

事後評価

1.2 水災害リスク評価のための衛星地形データの活用手法の研究

(1) 達成目標

- ① 地形再現精度の検証
- ② 浸水計算のための最適な地形データ処理手法の開発
- ③ 衛星地形データを活用した水災害リスクの評価手法の開発
- ④ 衛星地形データ活用教材の作成

(2) 主な発表論文

- ① 猪股、田中、深見、山下(2010) 人工衛星地形データの精度評価および洪水氾濫シミュレーションへの適用、水工学論文集、vol.54、pp. 925-930.
- ② Kwak, Hasegawa, Inomata and Fukami (2011) Flood Risk Assessment Using Inundation Depth Model and ALOS Images: A Case Study In Kabul River, Pakisatn, Geophysical Research Abstracts Vol.13, EGU2011-PREVIEW, accepted.(EGU General Assembly 2011 in Vienna, Austria, Apr. 2011)
- ③ Kwak, Hasegawa, Inomata, Magome, Fukami, and Takeuchi (2011) A new assessment methodology for flood risk: a case study in the Indus River basin, IAHS Publ.347-07, Risk in Water Resources Management. (Proceedings of Symposium H03 held during IUGG2011 in Melbourne, Australia, July 2011)

(3) 事業・社会への貢献

衛星地形データは、例えば ALOS-PRISM-DEM においても公称精度が 5m 程度であることは従来より知られていたが、絶対精度に問題があっても相対精度が確保されていれば良く、かつ、空間平均を加えることで低平地における洪水氾濫解析にも適用可能ではないか、とする楽観論もあった。しかし、本研究により、LP データおよび現実の洪水氾濫実績に基づく検証を通じて、低平地ではそれらの処理だけで不十分であることを明確にした。そしてそれらの誤差特性をより明確化することで、氾濫解析のための適切な処理手法を明らかにした。これらの成果は、発展途上国における迅速かつ定量的な水災害リスクの評価に貢献する技術として、今後の大きな貢献が期待できる。

(4) 特許権の取得

特になし

(5) 成果の普及

国内外の学会や学術誌において、成果の発表・普及に努めている。今後、ユネスコセンターとしての ICHARM における研修活動を通じて、さらなる研究成果の海外への普及と発展途上国における実利用に結びつけていくことが期待される。

(6) プロジェクトリーダーの分析

本研究成果は、これまで不十分な検証しか行われてこなかった洪水氾濫解析への最新の衛星地形データの適用性を初めて明確に国内外のデータを活用して実証した成果と評価できる。また、その成果は、地上測量データが不十分な発展途上国における迅速かつ定量的な水災害リスク評価手法を具体的に提案することを可能とするものであるとも言えることができ、今後の世界スケールでの洪水ハザード・水災害リスク解析の進展への大きな貢献が期待できる。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	☆☆
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆
やや不十分	☆☆
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆
やや不十分	☆☆
不十分	

委員からのコメント

- ① 衛星データのさらなる有効活用を図るよう工夫されたい
- ② 本研究で明らかになった課題を踏まえ、今後どのような解析・調査法をベースに用いていくのかを明らかにした上で取り組まれない
- ③ 成果の普及のためにマニュアルの英語化と公開を急ぐべきである

【対応】

- ① 今後新たに着手を予定する研究課題において、本課題の成果とご指摘を踏まえ活用を図って参りたい
- ② ①に同じ
- ③ ご指摘を踏まえ速やかに行ってまいりたい

事後評価

1.3 水文情報の乏しい地域における人工衛星雨量情報の現地利活用に關する研究

(1) 達成目標

- ① 人工衛星雨量情報の精度および不確実性評価
- ② 浸水計算のための最適な地形データ処理手法の開発
- ③ 人工衛星雨量データの改良版補正手法の検証
- ④ ケーススタディによる課題を踏まえた洪水予測システム改良版の提案

(2) 主な発表論文

- ① Fukami, Shiraishi, Sugiura and Inomata(2009) Flood runoff analyses using satellite-based rainfall data with a tool of self-modification algorithm to improve the accuracy, Proceedings of Asia Oceania Geosciences Society 2009 (AOGS2009), Singapore.
- ② 川上、鍋坂、小澤、深見、竹内 (2010) 人工衛星観測雨量でみた 2010 年メコン川濁水の検討, 土木学会第 65 回年次学術講演会概要集, pp105-106
- ③ Ozawa, Shiraishi, Inomata and Fukami (2011) Applicability of GSMaP correction Method to Typhoon "Morakot" in Taiwan, 水工学論文集, Vol.55.

(3) 事業・社会への貢献

- ① 現地の降雨特性や現地観測データ入手可能性に応じて、現地の洪水予警報のために最適な入力雨量プロダクトを選択して提供できる手法を開発した
- ② 総合洪水解析システム(IFAS)に対して、リアルタイム自動予警報システムとしての機能を実装し、途上国においても迅速かつ効率的に洪水予警報システムを構築できる環境を提供できるようになった

(4) 特許権の取得

特になし

(5) 成果の普及

アジア開発銀行の地域協カプログラムの一環としてのインドネシア・ソロ川における洪水予警報システム構築や、UNESCO プロジェクトによるパキスタン・インダス川における洪水予警報システム構築等に対して、さっそく本研究成果の導入を図る予定であり、これらにより、両国における水害被害軽減と対応能力強化に直接貢献することが期待される

(6) プロジェクトリーダーの分析

IFAS は、これまで降雨～流出解析のソフトウェアパッケージにすぎなかったが、本研究により、リアルタイムでの現場における洪水予警報システムの構築に迅速に対応できるシステムとして強化された。降雨流出解析システムの中身そのもののパラメータ総合化などの課題は残っているが、IFAS による発展途上国における洪水予警報システム整備促進を通じた、世界の洪水災害軽減のための ICHARM としての本来活動を世界展開するための基盤が大幅に強化された

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	☆☆
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆
やや不十分	☆☆
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆
やや不十分	☆☆
不十分	

委員からのコメント

- ① 非常に大きな成果が得られているものと評価する
- ② 衛星データのロードマップを考慮しつつさらなる技術開発を行い世界的に普及することを期待する
- ③ 雪について今後の研究に期待する

【対応】

- ① 今後新たに着手を予定する研究課題において、本課題の成果とご指摘を踏まえ活用を図って参りたい
- ② ①に同じ
- ③ 今後、中長期的に取り組むべき課題と認識をしている。ご指摘を踏まえ研究してまいりたい

事後評価

1.4 発展途上国における統合洪水解析システムの開発・普及に関する研究

(1) 達成目標

- ① 人工衛星雨量情報の入力から氾濫予測まで可能な一貫した統合洪水解析システムの構築
- ② 統合洪水解析システムのローカライズによる改良
- ③ 統合洪水解析システムを活用した研修用教材の開発

(2) 主な発表論文

- ① 佐山敬洋・Nay Myo Lin・深見和彦・田中茂信・竹内邦良：降雨流出氾濫モデルによるサイクロナルギス高潮氾濫シミュレーション，水工学論文集，第55巻，S529-534，2011。
Takahiro Sayama, Kazuhiko Fukami, Shigenobu Tanaka, Kuniyoshi Takeuchi: Rainfall-Runoff-Inundation Analysis for Flood Risk Assessment at the Regional Scale, Proceedings of the 5th Conference of Asia Pacific Association of Hydrology and Water Resources (APHW), Hanoi Vietnam, 8-9 Nov, pp. 568 - 576, 2010.

(3) 事業・社会への貢献

発展途上国に多く見られる、堤防整備が行き届かない河川での洪水氾濫ハザードを的確に表現できる洪水・氾濫一体型の解析システムを開発したことにより、そのような特性を有する洪水氾濫源における洪水予警報システムの整備・充実や、洪水ハザードマップの作成などに今後有効に活用されることが期待される

(4) 特許権の取得

特になし

(5) 成果の普及

今後行う研修等で、本研究で作成した研修教材を活用する予定である

(6) プロジェクトリーダーの分析

発展途上国における水災害軽減への取り組みに活用することを念頭に置いた、当初の達成目標は概ね達成した。技術的にも、従来別々に解析されることが多い洪水流出解析と洪水氾濫解析を一体化することで、堤防の無い河川での流出と氾濫が渾然一体となった低平地洪水氾濫を考慮できる統合洪水解析システムを開発したことの技術的貢献は大きいと評価する。ユネスコセンターとしての ICHARM の研修機能やネットワークをフルに活用して、今後、開発技術の普及・実用化を推進していくことが重要である

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	☆
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆
やや不十分	☆☆☆
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆
やや不十分	☆☆☆
不十分	

委員からのコメント

- ① 明瞭な研究成果が出ておりすばらしい
- ② 成果の妥当性を評価した上で活用、普及に努められたい
- ③ 普及を促進するために英文マニュアルを早急にまとめられたい

【対応】

- ① -
- ② ご指摘を踏まえ活用、普及に努めてまいります
- ③ ご指摘を踏まえ普及に努めてまいります

事後評価

1.5 発展途上国における総合的な洪水リスクマネジメント方策の事例研究

(1) 達成目標

- ① 途上国向けリスク軽減効果の評価手法の開発
- ② 研究対象地域における総合的洪水リスク軽減方策の提案
- ③ サイクロン・シドル被害減少の成功要因の特定と分析

(2) 主な発表論文

- ① なし（今後努力したい）

(3) 事業・社会への貢献

ICHARM はアジア開発銀行（ADB）の依頼によりアジア水発展展望（AWDO）の一章を執筆したがその内容に反映させた（ADBによる出版準備中）

(4) 特許権の取得

特になし

(5) 成果の普及

バングラデシュ、ミャンマー、ベトナム等で普及に努めるとともに、今後 ADB 事業等で実応用する場を求めたい

(6) プロジェクトリーダーの分析

今回 2 年間の研究をバングラデシュにおけるサイクロン災害に的を絞って行い、所要の知見は得られたと思われる。さまざまな水災害と対策の組み合わせは国ごとの物理条件、社会条件の双方を判断する必要があり、また分野横断的なものであるため、今回の結果を踏まえたミャンマー、ベトナム等高潮常襲国への適用性研究や総合的なリスクマネジメント研究を引き続き行っていきたい

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	☆☆
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	☆
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆
やや不十分	
不十分	☆☆☆

成果普及への取り組み	
適切	
やや不十分	☆
不十分	☆☆☆

委員からのコメント

- ① 英文による成果の発表と普及に力を入れられたい
- ② 貴重な研究で時間のかかる課題である。現地に良いカウンターパートを確保することが重要で、地区の行政を通して住民の協力が得られるシステムの構築が不可欠である
- ③ 研究の成果が今ひとつよく理解できない

【対応】

- ① ご指摘を踏まえ普及を図ってまいりたい
- ② -
- ③ -

② 治水安全度向上のための河川堤防の質的強化技術の開発

事後評価

2. 治水安全度向上のための河川堤防の質的強化技術の開発（総括）

(1) 達成目標

- ① 河川堤防の弱点箇所抽出・評価手法の高度化
- ② 浸透に対する堤防強化対策の高度化
- ③ 侵食に対する堤防強化対策の提案

(2) 主な発表論文

- ① 齋藤由紀子、森啓年、高田尚秀、古本一司、小橋秀俊：内部構造を考慮した堤防強化工法に関する模型実験、第41回地盤工学研究発表会、H18.7.
- ② 齋藤由紀子、谷中仁志、小橋秀俊、古本一司：堤防の浸透安定性及びす縦断土質構造の影響、河川技術論文集第14巻、H20.6.
- ③ 齋藤由紀子、森啓年、荒金聡、佐々木哲也：三次元的な浸透流による堤防強化対策効果の発現特性、河川技術論文集、第16巻、H22.6.
- ④ 荒金聡、森啓年、齋藤由紀子、佐々木哲也：樋管周辺堤防のゆるみによる浸透特性への影響、河川技術論文集、第16巻、H22.6.
- ⑤ Hirotohi Mori, Yukiko Saito, Tetsuya Sasaki, Kenichi Soga, Reiko Kuwano: The SPH method to simulate the model test of a sandy river levee on seepage induced failures, 5th international SPHERIC workshop, June, 2010.
- ⑥ 森啓年、齋藤由紀子、佐々木哲也、桑野玲子、曾我健一：SPH法による砂質土堤防の崩壊実験の再現、第45回地盤工学研究発表会、H22.8.
- ⑦ 齋藤由紀子、森啓年、荒金聡、佐々木哲也：浸透による砂質土堤防の崩壊実験、第45回地盤工学研究発表会、H22.8.
- ⑧ 増山博之、齋藤由紀子、森啓年、佐々木哲也：河川堤防の浸透対策に関する現地モニタリングと三次元浸透流解析、河川技術論文集、第17巻、投稿中、H23.7.
- ⑨ 齋藤由紀子、森啓年、佐々木哲也：砂質土堤防の浸透による破壊形態と土質定数に関する大型模型実験、河川技術論文集、第17巻、投稿中、H23.7.
- ⑩ 森啓年、齋藤由紀子、佐々木哲也：堤防の内部侵食に関する小型模型実験、第46回地盤工学研究発表会、投稿中、H23.7.
- ⑪ 齋藤由紀子、森啓年、佐々木哲也：堤防の崩壊形態に関する大型模型実験、第46回地盤工学研究発表会、投稿中、H23.7.
- ⑫ Inazaki, T. (2007.04): Integrated Geophysical Investigation for the Vulnerability Assessment of Earthen Levee, Proceedings of the 20th Annual Symposium on the Application of Geophysics to Engineering and Environmental Problems (SAGEEP2007), CD-ROM, 101-108.
- ⑬ 稲崎 富士 (2008.06): 河川堤防安全性評価への統合物理探査情報の活用, 河川技術論文集, Vol. 14, 85-90, 土木学会水工学委員会.
- ⑭ 稲崎ほか (2009.06): 時系列観測データに基づく堤防浸透破壊過程の解析, 河川技術論文集, Vol. 15, 339-344, 土木学会水工学委員会.
- ⑮ 林・稲崎ほか (2009.09): 河川堤防調査への統合物理探査の適用, 地質と調査, 2009, No. 3, 11-16.
- ⑯ Inazaki, T., et al. (2009.10): Integrated geophysical investigation for safety assessment of levee systems (Part 2): acquisition and utilization of ground truth data, Proceedings of the 9th SEGJ International Symposium, CD-ROM, 4p.
- ⑰ 林・稲崎ほか (2009.11): 河川堤防の統合物理探査手法の適用性検討 その8 - 探査結果のデータベース化の検討一, 物理探査学会第121回学術講演会講演論文集, 187-190.

- ⑮ Inazaki, T. et al. (2010.04): Time-lapse monitoring of the slope failure process of a model levee, Proceedings of the 23rd Annual Symposium on the Application of Geophysics to Engineering and Environmental Problems (SAGEEP2007), CD-ROM, 110-117
- ⑯ 稲崎(2010.05): 荒川下流部における統合物理探査による堤防基礎地盤調査, 物理探査学会第122回学術講演会講演論文集, 99-102
- ⑰ 稲崎・小西(2010.06): 堤防基礎地盤における透水係数と粒度特性の関係, 河川技術論文集, Vol. 16, 377-382, 土木学会水工学委員会.
- ⑱ 稲崎ほか(2010.08): 河川堤防調査への統合物理探査の活用, 地盤工学会誌, Vol. 58, No. 8, 34-37.
- ⑲ 稲崎ほか(2010.09): 「河川堤防安全性評価のための統合物理探査適用の手引き」のとりまとめと刊行について, 物理探査学会第123回学術講演会講演論文集, 239-242
- ㉑ 谷中仁志、齋藤由紀子、古本一司、小橋秀俊: 樋管構造物周辺に発生するゆるみと浸透に関する模型実験、土木学会第62回年次学術講演会、H19.9.
- ㉒ 谷中仁志、齋藤由紀子、小橋秀俊、古本一司: 樋管周辺堤防の強化工法に関する模型実験、第43回地盤工学研究発表会、H20.7.
- ㉓ 吉田直人、齋藤由紀子、谷中仁志、小橋秀俊: 樋管周辺堤防の土砂吸い出し特性に関する模型実験、土木学会第63回年次学術講演会、H20.9.
- ㉔ 荒金聡、森啓年、齋藤由紀子、杉田秀樹、山木正彦: 剛支持樋門上部ゆるみによる浸潤面の影響、土木学会第64回年次学術講演会、H21.9.
- ㉕ 品川・佐々木: 平野の微地形と河川堤防被災履歴との関係, 平成20年度研究発表会講演論文集, p.43-44, 日本応用地質学会, H20.10
- ㉖ 中川・品川・吉田・佐々木: 河川堤防基礎地盤のパイピング進行に対する抵抗性に関する室内実験, 第45回地盤工学研究発表会平成22年度発表講演集, H22.8
- ㉗ 品川・佐々木: 空中写真判読補助のためのステレオマッチング法によるDEMの有効性, 平成22年度研究発表会講演論文集, p.35-36, 日本応用地質学会, H22.10
- ㉘ 中川・品川: 河川堤防周辺の治水地形と漏水被災との関係, 技術フォーラム2010, 全国地質調査業協会連合会, H22.10
- ㉙ 中川・品川・日外・佐々木: 河川堤防基礎地盤のパイピング抵抗性に関する室内実験(その2), 第46回地盤工学研究発表会平成23年発表論文集, 投稿中

ほか

計72編(うち、英文8編、査読付き24編(うち英文8編))

(3) 事業・社会への貢献

直轄管理堤防については、河川堤防設計指針(平成14年度)に基づいて浸透安全性に対する点検が実施され、所要の安全性を確保していない区間については、河川堤防質的整備技術ガイドライン(案)に基づいて対策が進められている。これまでの点検結果では、要対策区間が大きな割合を占めており、弱点箇所の絞り込み、優先順位付け、効果的、経済的な対策の検討が大きな課題になっており、本研究の成果は、河川堤防の治水安全度の向上に大いに貢献するものと考えられる。また、侵食に対する堤防強化対策は、実用化されれば、治水安全度の向上に大いに貢献する可能性を持っている。

(4) 特許権の取得

特許申請中2件(堤防裏のり面被覆用土質材料及びそれを用いた被覆方法、コア比抵抗計測装置)

(5) 成果の普及

研究成果については、逐次発表、堤防研究会への情報提供、現場への技術指導等を通じて普及を図ってきている。今後、「河川堤防質的整備技術ガイドライン(案)」、「河川堤防モニタリング技術ガイドライン(案)、改訂中」、「堤防点検要領、作成中」、「樋門等構造物周辺堤防詳細点検要領、改訂中」、「河川堤防設計指針」、「河川砂防技

術基準（案）、改訂中」等の改訂の際に本研究の成果を反映させ、成果の普及を図る。

(6) プロジェクトリーダーの分析

研究については、概ね順調に進捗し、達成目標を実施できたと考えている。河川堤防強化対策（質的整備）は、治水事業として重要性を増しており、河川堤防の質的整備の実施にあたって、本研究で得られた成果が大いに貢献するものと考えられる。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	☆☆
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆
やや不十分	☆☆
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆
やや不十分	☆☆
不十分	

委員からのコメント

- ① 技術的な貢献が大いに認められる。個別課題の中には英語論文をもう少し出す必要のあるものもある。
- ② 堤防内の内部構造がわかって、どのように強化するかの新しい研究をもっと進めてほしい。
堤防に矢板を打設するだけでなく、表面を強化する方法を提案してほしい。
- ③ 個別の成果を総合的に組み合わせ、実用化を高める努力をお願いする。

【対応】

- ① 論文発表については、引き続き取り組んでまいりたい。コメントへの対応
- ② 堤防の強化対策については、平成23年度からの「河川堤防の浸透・地震複合対策の開発」の研究課題において引き続き、取り組んでいく。
- ③ 本重点プロジェクト研究成果の普及に取り組むとともに、平成23年度からの「堤防システムの浸透安全性評価・耐震性評価技術の開発」、「河川堤防の浸透・地震複合対策の開発」の研究課題において研究をさらに推進する予定である。

事後評価

2.1 河川堤防の弱点箇所の評価技術に関する研究

(1) 達成目標

- ① 堤防の弱点箇所の浸透安全性評価技術の高度化
- ② 樋門・樋管構造物周辺の浸透安全性評価技術の高度化

(2) 主な発表論文

- ① 森啓年、荒金聡、齋藤由紀子、佐々木哲也、服部敦：堤防被災原因調査について、雑誌河川、H22. 2.
- ② 齋藤由紀子、森啓年、荒金聡、佐々木哲也：三次元的な浸透流による堤防強化対策効果の発現特性、河川技術論文集、第 16 巻、H22. 6.
- ③ 荒金聡、森啓年、齋藤由紀子、佐々木哲也：樋管周辺堤防のゆるみによる浸透特性への影響、河川技術論文集、第 16 巻、H22. 6.
- ④ Hirotohi Mori, Yukiko Saito, Tetsuya Sasaki, Kenichi Soga, Reiko Kuwano: The SPH method to simulate the model test of a sandy river levee on seepage induced failures, 5th international SPHERIC workshop, June, 2010.
- ⑤ 森啓年、齋藤由紀子、佐々木哲也、桑野玲子、曾我健一：SPH 法による砂質土堤防の崩壊実験の再現、第 45 回地盤工学研究発表会、H22. 8.
- ⑥ 齋藤由紀子、森啓年、荒金聡、佐々木哲也：浸透による砂質土堤防の崩壊実験、第 45 回地盤工学研究発表会、H22. 8.
- ⑦ 増山博之、齋藤由紀子、森啓年、佐々木哲也：河川堤防の浸透対策に関する現地モニタリングと三次元浸透流解析、河川技術論文集、第 17 巻、投稿中、H23. 7.
- ⑧ 齋藤由紀子、森啓年、佐々木哲也：砂質土堤防の浸透による破壊形態と土質定数に関する大型模型実験、河川技術論文集、第 17 巻、投稿中、H23. 7.
- ⑨ 森啓年、齋藤由紀子、佐々木哲也：堤防の内部侵食に関する小型模型実験、第 46 回地盤工学研究発表会、投稿中、H23. 7.
- ⑩ 齋藤由紀子、森啓年、佐々木哲也：堤防の崩壊形態に関する大型模型実験、第 46 回地盤工学研究発表会、投稿中、H23. 7.

(3) 事業・社会への貢献

直轄管理堤防については、平成 14 年の河川堤防設計指針に基づいて浸透安全性に対する点検が実施され、所要の安全性を確保していない区間については、平成 16 年の河川堤防質的整備技術ガイドライン（案）に基づいて精力的に質的整備が進められている。抽出した弱点箇所の浸透安全性をより適切に評価し、要対策区間の絞り込みや優先順位付け等により、今後の円滑な質的整備の実施に寄与する。

(4) 特許権の取得

なし

(5) 成果の普及

研究成果については逐次、発表等を行い普及に努めている。今後、「河川堤防質的整備技術ガイドライン（案）」、「河川堤防モニタリング技術ガイドライン（案）、改訂中」、「堤防点検要領、作成中」、「樋門等構造物周辺堤防詳細点検要領、改訂中」、「河川堤防設計指針」、「河川砂防技術基準（案）、改訂中」等の改訂の際に本研究の成果を反映させ、成果の普及を図る。

(6) プロジェクトリーダーの分析

直轄区間の浸透安全性点検の結果、要対策区間が大きな割合を占めており、弱点箇所の絞り込み、優先順位付けが大きな課題となっており、本研究の成果は、弱点箇所の浸透安全性の適切な評価に大いに貢献するものと期

待される。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	☆☆
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆
やや不十分	☆☆
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆
やや不十分	☆☆
不十分	

委員からのコメント

- ① 被災原因調査が行われているようであるが、被災全体の中で、堤防が崩壊的に壊れるような被災の割合はどの程度であるか。
- ② 既往の研究の上に研究を進めるべきであった。現場で即役立つ研究を望む。
- ③ 洪水の継続時間が長ければ、浸透に対して危険性が増すのではないか。非常に継続時間の長い洪水の時にHWLぎりぎりぐらいで持つのかどうかを示せると有用な情報になる。
- ④ 現在の研究は極めて大切なものである。浸透と不飽和土の力学という基本的な研究をもっと一般的に導入する方向にいくべきである。
- ⑤ 成果を海外でどんどん発表して欲しい。

【対応】

- ① これまで小規模な被災については、データが蓄積されていなかったが、3年ほど前から被災データの蓄積、集約等、被災原因調査の体系的な取り組みが始まった。今後、データを分析することにより、被災の全体的な傾向を明らかにしていきたい。
- ② 既往の研究で定性的に示されたことを含めて、定量的な評価を目指しているものである。
引き続き、研究成果の実務への反映に努めたい。
- ③ 詳細点検においては、ある程度の洪水時間を考慮している。本研究の実験においてもその手法の検証を行っている。一方、大規模な被災を正確に検証することは被災後堤防が流出してしまうため難しい。模型実験、観測事例、小規模被災事例等を含めて後継課題で検証を続けてゆきたい。
引き続き、研究成果の実務への反映に努めたい。

- ④ 現行の評価手法が確立した時点と比べて、浸透と不飽和土の学術研究は進んでいることから、それらの研究成果を実務に反映させる方法も含めて、評価手法の精度向上につなげていきたいと考えている。
- ⑤ 海外も含めて、引き続き成果の公表に努めたい。

事後評価

2.2 堤防弱点箇所内部物性構造詳細評価技術の開発

(1) 達成目標

- ① 弱点箇所内部物性構造評価技術の実用化による堤防点検の信頼性向上

(2) 主な発表論文

- ① 稲崎ほか (2009.06) : 時系列観測データに基づく堤防浸透破壊過程の解析, 河川技術論文集, Vol. 15, 339-344, 土木学会水工学委員会.
- ② 林・稲崎ほか (2009.09) : 河川堤防調査への統合物理探査の適用, 地質と調査, 2009, No. 3, 11-16.
- ③ Inazaki, T., et al. (2009.10) : Integrated geophysical investigation for safety assessment of levee systems (Part 2) : acquisition and utilization of ground truth data, Proceedings of the 9th SEGJ International Symposium, CD-ROM, 4p.
- ④ 林・稲崎ほか (2009.11) : 河川堤防の統合物理探査手法の適用性検討 その 8 - 探査結果のデータベース化の検討一, 物理探査学会第 121 回学術講演会講演論文集, 187-190.
- ⑤ 稲崎ほか (2009.11) : 弾性波探査による樹根分布推定の試み, 物理探査学会第 121 回学術講演会講演論文集, 246-249.
- ⑥ Inazaki, T. et al. (2010.04) : Time-lapse monitoring of the slope failure process of a model levee, Proceedings of the 23rd Annual Symposium on the Application of Geophysics to Engineering and Environmental Problems (SAGEEP2007), CD-ROM, 110-117
- ⑦ 稲崎 (2010.05) : 荒川下流部における統合物理探査による堤防基礎地盤調査, 物理探査学会第 122 回学術講演会講演論文集, 99-102
- ⑧ 稲崎・小西 (2010.06) : 堤防基礎地盤における透水係数と粒度特性の関係, 河川技術論文集, Vol. 16, 377-382, 土木学会水工学委員会.
- ⑨ 稲崎ほか (2010.08) : 河川堤防調査への統合物理探査の活用, 地盤工学会誌, Vol. 58, No. 8, 34-37.
- ⑩ 稲崎ほか (2010.09) : 「河川堤防安全性評価のための統合物理探査適用の手引き」のとりまとめと刊行について, 物理探査学会第 123 回学術講演会講演論文集, 239-242

(3) 事業・社会への貢献

東日本大震災での堤防被害の原因究明、すなわち当該手法によって堤防の耐震弱点箇所を事前に検出可能なことを実証したことにより、浸透安全性だけでなく耐震性についても堤防補強対策の適正化に活用が期待される。挿管付け替え等による堤防開削現場の詳細堤防調査に活用できることを実証した。これにより今後の開削調査の高精度化・施工過程の効率化が期待できる。

(4) 特許権の取得

自動簡易貫入試験装置を開発。特許申請準備中。

コア比抵抗計測装置を開発。特許申請中。

(5) 成果の普及

寒地土研と連携、北海道開発局岩見沢河川事務所管内石狩川で公開堤防調査・普及講演実施、中部地整堤防技術研究会と連携し講演 2 回、現場公開 2 回実施。

須坂市公民館主催講演会にて講演（地元市長も参加）。

「統合物理探査の手引き」刊行予定。

堤防統合物理探査データベースの構築と運用。

(6) プロジェクトリーダーの分析

堤防弱点箇所内部物性構造の計測調査要素技術・手法を開発するとともに、物理探査により得られる物性デー

タと透水係数、粒度特性等の評価指標との関連性等を明らかにすることができた。研究成果については、逐次学会発表等を行なうとともに、中部地整・堤防研究会と連携する等、現場への成果の普及に努めており、浸透安全性の評価技術の高度化に資することが期待される。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	☆
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆
やや不十分	☆
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆☆
やや不十分	☆
不十分	

委員からのコメント

- ① 着実な進展が見られた。この成果を河川堤防管理業務により生かす努力を期待する。
- ② 統合物理探査法の有効性に関してはその精度の確認が必要。特に高精度化・高密度化の手法についての探求を求める。
- ③ 低コスト化、効率化に向けた一層の改良を進めるべき。

【対応】

- ① 河川管理者と個別にコンタクトを取って普及に努めてきましたが、今後はより組織的に開発技術を活用してもらえよう関係機関と調整するつもりです。
- ② 探査結果の検証については本研究開発の当初から意識して取り組み、主として樋管付け替えに伴う堤防開削現場において“ground truth”を取得し、比較検証してきました。また高精度化・高密度化については本研究期間内で取組み、ほぼ満足できる結果を得られ、早速今年度からの新規課題で適用中です。ただ高分解能化には高速でのサンプリングが必要であり、既往の測定ツールでは限界があることが判明しましたので、今年度以降高速高分解能で計測可能な測定装置の設計・実用化に取り組む予定です。
- ③ 低コスト化・効率化も需要が高まれば達成可能な目標であると思料されるので、開発技術の普及適用に努めます。

事後評価

2.3 河川堤防の基礎地盤の透水特性調査手法に関する研究

(1) 達成目標

- ① 基礎地盤と被災要因の関連性解明
- ② 基礎地盤の透水特性調査手法の提案

(2) 主な発表論文

- ① 品川・佐々木：平野の微地形と河川堤防被災履歴との関係、平成 20 年度研究発表会講演論文集、p. 43-44、日本応用地質学会、平成 20 年 10 月
- ② 品川：河川堤防周辺の地形と堤防被災との関係ー河川堤防の概略点検結果から分かることー、土木技術資料、Vol. 50、No. 12、p. 43-44、平成 20 年 12 月
- ③ 中川・品川・吉田・佐々木：河川堤防基礎地盤のパイピング進行に対する抵抗性に関する室内実験、第 45 回地盤工学研究発表会平成 22 年度発表講演集、平成 22 年 8 月
- ④ 品川・佐々木：空中写真判読補助のためのステレオマッチング法による DEM の有効性、平成 22 年度研究発表会講演論文集、p. 35-36、日本応用地質学会、平成 22 年 10 月
- ⑤ 中川・品川：河川堤防周辺の治水地形と漏水被災との関係、技術フォーラム 2010、全国地質調査業協会連合会、平成 22 年 10 月
- ⑥ 中川・品川・日外・佐々木：河川堤防基礎地盤のパイピング抵抗性に関する室内実験(その 2)、第 46 回地盤工学研究発表会平成 23 年発表論文集、投稿中

(3) 事業・社会への貢献

研究成果については論文等による公表を行っている。九州河川堤防研究会で、研究成果の情報提供を行った。さらに、研究成果については現場の技術指導に反映している。

(4) 特許権の取得

現位置パイピング試験装置に関して、特許取得を検討中。

(5) 成果の普及

河川堤防周辺の地形・地質調査方法について、土木研究所資料「河川堤防周辺の地形・地質調査の手引き」(仮題)としてとりまとめを予定。

(6) プロジェクトリーダーの分析

基礎地盤と被災要因の関連性については、被災しやすい地形が把握できた。また、地形と被災との関係には河川ごとの個体差が大きいため、河川ごとに分析を行えばさらに効果的であることを明らかにできた。基礎地盤の透水特性の調査手法については、本研究の成果をとりまとめる技術資料等を通じて、現場への普及が期待される。事例を積み重ねることにより、知見を集約していく必要がある。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	☆
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	☆
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆
やや不十分	☆☆
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆
やや不十分	☆☆
不十分	

委員からのコメント

- ① 成果の公表（査読付き論文集への投稿、英文ジャーナルへの投稿）に一層の尽力を期待する。
- ② テーマの設定について当初より賛成できない。液状化危険箇所には使える。
- ③ 浸透に対して三次元浸透の評価が必要であり、基礎の周囲の境界条件によってボイリングが発生するかどうかを評価すべきである。
- ④ 課題名との関係が分かりにくい。「調査手法」との関係は何かを説明する必要がある。研究は、色々なデータから透水性を推定すると考えられる。
- ⑤ 原位置パイピング試験装置は拡張してほしい。

【対応】

- ① 成果発表についてはさらに努力したい。
- ② 堆積環境に着目した微地形判読や、微地形と堆積構造を考慮した自然堤防周辺の地質断面図を用いた三次元地盤構造の推定方法を開発するとともに、局所のパイピング懸念箇所に対して、浸透破壊抵抗性の原位置調査法を開発することにより、危険箇所を面的かつ効率的に絞り込めるようになった。後継課題では物性値等をさらに詳細に把握できるよう精緻なものにする。
- ③ 三次元地盤構造の調査方法、三次元浸透評価は次のプロ研「堤防システムの浸透安全性・耐震性評価技術に関する研究（H23-27）」において継続して取り組む。
- ④ 地形の成因により、表層付近の堆積物の性状は異なるため、地形調査により表層付近における土質の推定が可能となる。また、堆積物の堆積学的な成因により堆積物の分布や性状が異なるため、堆積学的な調査により、深部までの地層分布（広がり）や性状分布の推定が可能となる。さらに原位置パイピング試験法により上記の手法で推定された地層のパイピング特性が計測できる。このような「調査手法」と「透水特性」との関係や、各調査の利用方法を「手引き」等で分かりやすく説明していく。
- ⑤ 今後、基盤研究「河川堤防基礎地盤の原位置パイピング特性調査法の実用化研究（H23-25）」にて引き続き検

討し、実用化を目指す。

事後評価

2.4 河川堤防の耐侵食機能向上技術の開発

(1) 達成目標

- ① 堤体特性等と各種対策方法による耐侵食機能改善効果の関係の解明
- ② 堤体特性等に応じた経済的な対策選定方法の提案及び設計方法の確立

(2) 主な発表論文

- ① 「土研資料：河川堤防の耐侵食機能向上技術の開発に関する検討（仮）」を作成中

(3) 事業・社会への貢献

堤防は長大な線状の構造物であり、一連区間の中で一カ所でも破堤氾濫すれば壊滅的な被害が生じるという特徴を有する。破堤の主原因の一つとして越流による侵食があり、堤防の安全性強化のため、耐侵食機能の向上が求められている。本研究では、越水時の流水による耐侵食機能は堤体条件により大きく左右されることを明らかにするとともに、効率的・効果的な対策工を選定するには、現状堤防の状態を把握（診断）することが重要であること。また、本研究で提案したシート被覆工は対策前の数倍程度以上の耐越水機能、短繊維被覆工はさらに長時間の越水にも耐えられる機能をそれぞれ有することを確認した。この成果は、侵食に対する堤防強化対策の実用化に向けて大きく貢献するものである。

なお、本研究で一定の成果は得られたが、実用するにはまだ完全ではなくいくつかの課題が残っている。より効率的・効果的な対策として、特に3次元的な非定常流れや氾濫原条件の影響を把握のための、大型3次元実験（千代田実験水路など）や現地試験施工等を行う必要がある。これらによって、現地河道へ着実に展開することが期待される。

(4) 特許権の取得

- 1 件出願中「堤防裏のり面被覆用土質材料及びそれを用いた被覆方法（特願 2008-082377）」

(5) 成果の普及

研究成果を「土研資料：河川堤防の耐侵食機能向上技術の開発に関する検討（仮）」として整理した。

成果をより円滑に現地に普及させるために、「対策工の試験施工のための構造の設計・施工に関する参考資料」を作成した。

(6) プロジェクトリーダーの分析

河川堤防の耐侵食機能の向上に関して、堤体特性との関係性、シートや短繊維混合土等を用いた裏のり被覆工法について具体的な適用方策を開発し、対策効果等について明らかにすることができた。試験施工を対象とした設計・施工に関する技術資料を作成しており、今後、現地での試験施工を通じて、より効果的、効率的な対策方法として改良を進めるとともに、着実な展開が期待される。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	☆
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	☆
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆
やや不十分	☆
不十分	☆

成果普及への取り組み	
適切	☆☆
やや不十分	☆
不十分	☆

委員からのコメント

- ① シートの実行性は疑問、弱点ポイントで使うのか。
- ② 当該技術をどのような箇所に活用できるかを明確にしておく必要がある。
- ③ 堤防表面の強化だけでなく堤防内の排水が非常に重要である。また、植生による侵食防止に関する検討が必要である。

【対応】

- ①② 当該技術の実施箇所の選定に当たっては、既設の河川堤防の耐侵食機能だけでなく、河道の特性や氾濫原の人口・資産状況等に基づいて総合的に危険箇所を判断する必要があると考えている。また、当該技術は一定の外力条件下において耐侵食機能を確認しているが、残された課題もあり、試験施工等を通じて機能の確認、改良を図る必要性があり、外力条件や目標とする機能レベル等の如何によって活用できる箇所が限定される可能性がある。試験施工を対象としたマニュアル「設計・施工技術マニュアル（案）」は、これらを考慮して取り纏めたものである。
- ③ 湿潤度の高い方が数倍程度侵食されやすいことを土堤の越水実験によって確認しており、ご指摘のとおり、堤体内の排水の重要性は十分認識している。のり面を植生で覆った場合の耐侵食機能については、過去の研究で検討されており、「越水当初は土堤（裸堤）に比較して侵食されにくい、ある程度時間が経過すると裸堤よりも侵食されやすい」という結果が得られている。越水深や越水時間が小さい場合には、管理面や環境面を考慮すれば、植生で被覆することは有効な対策工の一つと考えられる。

③ 大地震に備えるための道路・河川施設の耐震技術

事後評価

3. 大地震に備えるための道路・河川施設の耐震技術（総括）

(1) 達成目標

① 既設道路橋の耐震診断・補強技術の開発

- ・補強対策が困難な既設特殊橋梁、長大橋梁を対象に、エネルギー吸収機構による耐震補強の方法、耐震補強を行う際に利用可能な耐震性能照査法の設定及び評価法を取りまとめた。また、RC橋脚の繊維材と鋼板を併用した工法を提案した。
- ・被災事例分析、設計基準及び施工技術の変遷調査、代表的な年代の既設道路橋基礎の耐震性に関する試算並びに実験に基づき、基礎の脆弱度評価フローを提案した。
- ・液状化地盤における橋台基礎の地震時残留変位の簡易な評価法を提案した。また、基礎の耐震補強について、工法の選定方法や性能評価法を提示した。

② 山岳盛土の耐震診断・補強技術の開発

- ・適切な締固めと盛土内水位を盛土高の1/2以下に抑えることで大規模崩壊が防止できることを明らかにし、それを踏まえ基盤部及び小段部の排水の考え方、地震時変形解析手法としてのニューマーク法の適用性を検討・整理し、新設盛土における耐震設計法を提案した。
- ・山岳盛土の耐震診断手法として、盛土高、地形条件等（親水性植生、湧水状況、水供給源等（集水地形、池、河川等の位置））によるスクリーニング手法、簡易貫入試験及び貫入孔を用いた盛土内水位計測による簡易耐震診断手法を提案した。
- ・山岳盛土の耐震補強手法として、盛土高を考慮した「ふとんかご+排水ボーリング」による簡易対策法及び詳細調査を踏まえた追加補強対策法（「のり枠+アンカー」等）を提案した。

③ 道路橋の震後早期機能復旧技術の開発

- ・道路橋に対する地震後の応急復旧工法に求められる事項を整理し、それに基づいて地震後に鉄筋コンクリート橋脚の損傷を1日程度で修復できる工法として機械式定着繊維バンド巻立て工法を開発した。また、振動台実験及び静的正負繰返し載荷実験より、損傷部材の修復性及び提案工法の有効性を評価すると共に応急復旧設計法を開発した。
- ・応答加速度の分析に基づく固有周期の変化に着目した構造物の地震被災度判定手法を提案し、判定機能を搭載したインテリジェントセンサを開発するとともに、振動台実験によりその有効性を検証した。

④ 既設ダム耐震診断・補修・補強技術の開発

- ・コンクリートダムの補修・補強技術に関しては、断面増厚工とアンカー工を用いた補修・補強対策の効果に関する実験・数値解析を実施し、対策の規模とダム堤体の力学性能の回復・向上効果の関係を定量評価し、実際のダムで補修・補強対策を検討する際に有効な工法選択ができる手法を提案した。
- ・ダムの地震後健全性診断・復旧技術に関しては、GPSによるダムの安全管理手法の開発、安全管理のための新計測方法として、フィルダム上流側水没部の連続変形計測システム、コンクリート構造物の漏水探知センサ、大変位挙動計測システムを開発した。
- ・コンクリートダムの終局耐力評価技術に関しては、亀裂により分断されたブロックの地震時挙動を表現できる解析方法と解析により得られた変位量を基に終局状態における耐力評価指標の提案を行った。
- ・フィルダムの沈下量予測技術に関しては、すべりを伴わないフィルダムの地震による沈下量の評価手法を提案した。

⑤ 河川構造物の耐震診断・補強技術の開発

- ・堤防の耐震診断にあたっての区間細分方法、代表断面の選定方法、スクリーニング方法等を「レベル2地震動に対する河川堤防の耐震点検マニュアル」として取りまとめた。また、模型実験、数値解析等に基づき、「レベル2地震動に対する河川堤防の液状化対策マニュアル」の原案を作成した。
- ・被災事例の逆解析から、地盤変形解析等に基づく樋門函渠、コンクリート擁壁特殊堤及び自立式矢板特殊堤の耐震診断法を提案した。また、断面形状が複雑な樋門門柱に関する載荷実験により、耐力・変形特性の評

価手法を提案した。さらに、水門及び堰の耐震診断にあたっての照査手順、主たる塑性化が生じる部材や破壊形態の判定方法、応答算定法等について整理し、「地震時保有水平耐力法に基づく水門・堰の耐震性能照査に関する計算例」を作成した。

- ・各種河川構造物の耐震対策における工法選定のための参考資料として、土堤、特殊堤、水門、樋門、堰及び揚排水機場について、既往の地震被害事例から地震時の被災パターンを整理し、被災パターンごとに適用可能な対策工法等を「河川構造物の耐震対策工法に関する技術資料（案）」として取りまとめた。

(2) 主な発表論文

- ① 張広鋒，星隈順一，堺淳一：RC 橋脚の耐震補強に用いる FRP-鋼板接着接合部の付着挙動，構造工学論文集，Vol. 56A，pp. 432-439，2010. 3.
- ② 榎本忠夫，佐々木哲也：耐震補強された山岳道路盛土の動的遠心模型実験，第 13 回日本地震工学シンポジウム，2010. 11.
- ③ 堺淳一，運上茂樹：地震により曲げ破壊した鉄筋コンクリート橋脚に対する緊急復旧工法の提案，地震工学論文集，(社)土木学会，Vol. 30，2009. (地震工学論文集論文奨励賞)
- ④ 山口嘉一，小堀俊秀，本多卓志，吉持淳栄：苫田鞍部ダム(CFRD)の浸透/漏水と外部変形に関する安全管理，地盤と建設，Vol. 24，No.1，pp. 27-34，2006. 10. (地盤工学中国支部平成 18 年度「地盤と建設」論文賞)
- ⑤ 中島進，谷本俊輔，中田芳貴，佐々木哲也：河川堤防の液状化対策に用いる格子状地盤改良工法に関する動的遠心模型実験-限界水平震度を用いた固結工法の耐震設計手法に関する検討-，第 13 回日本地震工学シンポジウム，2010. 11.

和文論文 117 編（うち，査読付き論文 20 編），英文論文 34 編（うち，査読付き論文 20 編），土研所報 1 編，土研資料 3 編

(3) 事業・社会への貢献

【既設道路橋の耐震診断・補強技術の開発】

- ・補強対策が技術的に困難で耐震補強が実施されていない既設特殊橋梁・長大橋梁を対象とした耐震補強工法及びその性能照査法，並びに，段階的に耐震性能を向上させていくことを意図した RC 橋脚の耐震補強方法は，今後の道路橋に対する効率的な耐震対策事業の推進に貢献できる。
- ・道路橋基礎の耐震性能簡易評価手法については，国土交通省道路局に照会し，基礎の耐震補強優先度の判定への活用について協議を進めているところであり，研究成果の一部は，既に技術指導等で活用している。
- ・橋梁基礎の耐震補強技術に関する性能評価法に関する研究成果は，「(社)日本道路協会：既設道路橋基礎の補強に関する参考資料」の改定に反映予定であり，道路管理者に対しては補強工法の選定の参考になるとともに，工法開発者に対しては基礎工法の検証方法を提示することで適正な技術競争環境の整備が可能になる。

【山岳盛土の耐震診断・補強技術の開発】

- ・斜面部，谷埋め部の新設盛土の排水設計・耐震設計法や緊急点検の調査方法及び対策法等の成果は，「道路土工-盛土工指針（平成 22 年度版）」及び平成 21 年の駿河湾の地震を踏まえた盛土の緊急点検（平成 21 年 11 月～現在進行中（詳細調査・対策段階））の要領に反映しており，すでに実務で活用されている。また，現在，国土交通省道路局において東北地方太平洋沖地震の被災地域等の道路施設の緊急点検が計画されており，その中の「地震後の道路構造物（土構造物・のり面斜面）の緊急点検（案）」に反映しているところである。これらにより，山岳地における道路盛土の耐震対策が進み，安全・安心な道路空間の創造に貢献し，道路の安全性・信頼性の向上が期待される。

【道路橋の震後早期機能復旧技術の開発】

- ・地震被災度判定システムの活用により，地震後の緊急点検における構造物の被災の検知を容易にするとともに，これを基にした被災程度の判定から合理的な応急復旧を施すことが可能となり，地震後の早期の道路啓開に貢献できる。
- ・鉄筋コンクリート橋脚に対する機械式定着繊維バンド巻立て工法は，大規模地震によって損傷が生じた鉄筋コンクリート橋脚に対して迅速な応急復旧による機能の回復を可能とし，地震後の早期の交通解放に貢献で

きる。

【既設ダムの耐震診断・補修・補強技術の開発】

- ・ダムの耐震性能診断に関する研究成果は、「大規模地震に対するダムの耐震性能照査指針（案）」の本格運用に反映し、ダムの耐震性能照査に貢献することが可能である。
- ・ダムの地震後健全性診断技術に関する研究成果は、各種型式のダムにおける大変形や漏水などの地震被害の迅速な探知に貢献できる。
- ・ダムの補修・補強技術に関する研究成果は、耐震性能解析に基づくダムの補強及び地震により被災したダムの補修の適切な設計に貢献できる。

【河川構造物の耐震診断・補強技術の開発】

- ・現在、自然災害の「犠牲者ゼロ」を目指すための総合プラン（内閣府、2008年4月）に基づき、国土交通省において河川構造物の耐震点検が進められているところであり、本プロジェクト研究で作成した「レベル2地震動に対する河川堤防の耐震点検マニュアル」が各整備局に配布され運用されるなど、国の耐震対策事業の円滑な推進に貢献している。
- ・今後は、東北地方太平洋沖地震による被災を踏まえ、河川堤防等の耐震点検・耐震対策事業等に貢献。

(4) 特許権の取得

「地震時橋梁被災度判定システム及び被災度診断ユニット」として特許出願中

「漏水発生位置検出方式（ケーブル状の漏水探知センサ）」（特許登録番号：第3699708号）

「変形計測システム及び変形計測方法（ワイレス変位計）」（特許出願公開番号2011-39010）

(5) 成果の普及

【既設道路橋の耐震診断・補強技術の開発】

- ・RC橋脚の段階的耐震性向上方策については、「3箇年プログラムで段落し部の対策を実施した鉄筋コンクリート橋脚のアップグレード補強マニュアル(案)」を作成し、平成21年3月に本省を通じて現場に提供された。
- ・道路橋基礎の耐震性能簡易評価手法については、土木研究所資料「既設道路橋基礎の耐震性能簡易評価手法に関する研究」を作成、発刊し、ウェブページで公開した。
- ・基礎の耐震補強技術については、「(社)日本道路協会；既設道路橋基礎の補強に関する参考資料」の改定に成果を反映予定。また、共同研究報告書を刊行し広く公開するとともに、基礎の耐震補強に関する今後の技術指導にあたって活用していく予定。

【山岳盛土の耐震診断・補強技術の開発】

- ・新設盛土の排水設計及び変形解析法は、「道路土工—盛土工指針（平成22年度版）」（(社)日本道路協会）に反映され実務で用いられている。
- ・耐震診断手法及び耐震対策技術は、平成21年8月の駿河湾の地震を踏まえた盛土の緊急点検における、「盛土の緊急点検について」（平成21年11月20日）における「盛土のり面の緊急点検要領」、「盛土の緊急点検『詳細調査、対策の進め方』」（平成22年8月）に反映し、国土交通省道路局国道・防災課より地方整備局等に通知され、実務で用いられている。
- ・また、耐震診断・対策技術は「震災対策便覧」の次期改訂に反映予定。

【道路橋の震後早期機能復旧技術の開発】

- ・地震被災度判定システムの利用を基本とした地震後の緊急点検用のマニュアル（案）を作成し、地方整備局における本システムの導入の促進に資する。
- ・鉄筋コンクリート橋脚に対する機械式定着繊維バンド巻立て工法のマニュアル（案）を作成し、実基に対する試験施工等を通じて技術の普及を図るとともに、資材の備蓄についても試行的な実施を検討する。また、即効性の高い応急復旧工法を「道路橋震災対策便覧（震災復旧編）」の次回改訂に反映予定。

【既設ダムの耐震診断・補修・補強技術の開発】

- ・対外論文の積極的な発表、国際会議への参加、学会等の委員会への参加、現場に対する技術指導などにより成果の普及を図っている。「GPSを用いたフィルダムの安全管理のための外部変形計測システム」は、ダム工

学会の技術開発賞を受賞している。本研究課題により得られた成果は「大規模地震に対するダム耐震性能照査指針（案）」の本格運用に反映する予定である。

【河川構造物の耐震診断・補強技術の開発】

- ・「レベル2地震動に対する河川堤防の耐震点検マニュアル」, 「レベル2地震動に対する河川堤防の液状化対策マニュアル」, 「河川構造物の耐震対策工法に関する技術資料（案）」等のマニュアル類を通じて成果の普及に努める。

(6) プロジェクトリーダーの分析

本重点プロジェクト研究は、道路及び河川の両分野にわたり、橋、土工構造物、ダム等の種々の構造物を対象とし、いずれも解決が急がれる課題について組織横断的に実施したものである。本重点プロジェクト研究では5個の達成目標を設定し、いずれも目標を達成したと考えている。研究成果については論文等により公表するとともに、道路橋示方書、道路土工指針、大規模地震に対するダムの耐震性能照査指針（案）等の土木研究所として、また、国土交通省として責任を有する技術基準類に反映している。

また、本重点プロジェクト研究で開発された技術のうち、例えば、橋の地震被災度判定システムやGPSを用いたフィルダムの外部変形計測システム等については既に現場への適用実績がある。2008年岩手・宮城内陸地震で被災したダムの洪水吐の補強設計にはコンクリートダムの補修・補強に関する研究の成果が活用されるとともに、2009年の駿河湾を震源とする地震の後には、山岳道路盛土に関する研究で開発された点検手法が道路盛土の緊急点検に活用された。さらに、現在、2011年東北地方太平洋沖地震による被災を踏まえ、本重点プロジェクト研究で開発された橋の地震被災度判定システム、道路盛土の耐震点検手法、河川堤防の耐震点検マニュアル等の技術の現場への適用について検討されている。

以上のような観点から、本重点プロジェクト研究は所期の目的を十分に達したものと考えている。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆☆
やや不十分	
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆☆☆
やや不十分	
不十分	

委員からのコメント

- ① 多彩で困難な問題に一定で確実な進歩をもたらした点を高く評価する。研究成果の活用や成果の報告もよくできていると考えられる。成果の発表に関しては、今後、海外の一流ジャーナルにも出して行かれることを望みたい。全体に、現状では、本省、土研、マニュアル・基準という中だけを視ておられる研究者が多いように感じるためである。海外の研究者から厳しい評価を受けることは、海外や学で実施されている研究をするためにも有効だと考えられる。
- ② 確立した技術の普及に努めていることを確認しました。継続して推進して下さい。
- ③ 全体として順調に進捗したと評価する。土研資料による成果の公開にもより積極的な取り組みが必要と考える。
- ④ 耐震技術の発展に大いに寄与されている。東日本大震災の災害調査を行いながら、さらに高度な技術の開発に努めていただきたい。

【対応】

- ① これまでも英文論文の執筆を含め、成果の公表については留意してきたところではありますが、海外に関しては国際学会への投稿等が主であり、次のステップとして海外の一流ジャーナルにも挑戦していきたいと考えます。
- ② 今後とも、現場での技術支援、技術基準類への反映など、様々な機会を通じて成果の普及に努めていきたいと考えています。
- ③ 平成 22 年度に終了したばかりの個別研究課題も多く、今後、研究全体としての成果を取りまとめるのにあわせて土研資料等による成果の公表にも努めるようにします。
- ④ 東日本大震災で明らかになった課題等に関しては、引き続き、次期プロジェクト研究等を通じて課題の解明、また、新たな技術開発を進めていきたいと考えています。

事後評価

3.1 橋梁基礎の耐震補強技術に関する試験調査

(1) 達成目標

① 液状化に対する橋台の耐震診断手法の提案

・液状化地盤における橋台基礎の地震時残留変位を実験的・解析的に検討した上で、既設橋の一次的な耐震性評価に用いることが可能な簡易的な残留変位評価法を提案し、実験・解析結果との比較により妥当性を確認した。東北地方太平洋沖地震において、液状化地盤上の橋台に関する被害・無被害事例が集まっていることから、今後、提案手法の適用性の検討を行っていきたい。

② 耐震補強技術の選定方法・性能評価手法の提案

・耐震補強の必要性・優先度が明確でない既設基礎形式の耐震性を明らかにした。具体的には、平成8年以前の基準で設計された低鉄筋の既設ケーソンの耐震性を実験・解析的に評価し、条件によっては大地震時においても直ちに不安定とはならず、補強の優先度が必ずしも高くはないことを確認した。

・基礎本体に対する耐震補強について、各種耐震補強工法を5つに分類の上、各分類での工法の適用性に基づく選定方法、性能評価の考え方等を明らかにした。検討結果に基づき、耐震補強マニュアルの案を作成した。

・基礎フーチングに対する耐震補強について、耐震補強の有無による載荷試験を実施し、補強効果を確認するとともに、補強材料の定着方法など補強工法適用の際の留意点について検証・整理した。

(2) 主な発表論文

- ① 高橋章浩, 杉田秀樹, 谷本俊輔: 液状化地盤上の橋台の3次元動的有限要素解析, 土木技術資料, Vol. 48, No. 4, pp. 22-27, 2006. 4.
- ② 高橋章浩, 杉田秀樹, 谷本俊輔: 液状化地盤上の河川橋橋台の永久変形モードに関する実験的検討, 第43回地盤工学研究発表会, 2008. 6.
- ③ Takahashi, A., Sugita, H. & Tanimoto, S.: Centrifuge model tests on abutment of river-crossing bridge on liquefiable soils, Int. Conf. on Earthquake Geotechnical Engineering, 4th, Paper No. 1618, 2007. 6.
- ④ 中谷昌一, 白戸真大, 谷本俊輔, 張広鋒, 豊島孝之, 小滝勝美, 大石雅彦: 既設ケーソン基礎の耐震性能評価(その1)~(その3), 日本地震工学会・大会-2009梗概集, 2009. 11.
- ⑤ 豊島孝之, 張広鋒, 谷本俊輔, 白戸真大, 中谷昌一, 大石雅彦, 小滝勝美: 大型模型載荷実験による既設ケーソン基礎の耐震性能評価, 第13回地震時保有耐力法に基づく橋梁等構造の耐震設計に関するシンポジウム講演論文集, 2010. 2.
- ⑥ 豊島孝之, 谷本俊輔, 飯田明弘, 白戸真大, 中谷昌一: 既設ケーソン基礎の耐荷力に関する模型実験, 土木技術資料, Vol. 52, No. 5, 2010. 5.
- ⑦ 谷本俊輔, 豊島孝之, 西田秀明, 中谷昌一: 基礎の耐震補強法の性能検証に関する課題, 土木技術資料, Vol. 52, No. 7, 2010. 7.
- ⑧ 独立行政法人土木研究所, 日本圧気技術協会: 既設ケーソン基礎の終局状態と変形性能に関する共同研究報告書, 共同研究報告書, 第417号, 2011. 2.
- ⑨ 独立行政法人土木研究所, (株)エスイー, 新日鉄エンジニアリング(株), 西松建設(株), (株)不動テトラ: 橋梁基礎の耐震補強技術に関する性能評価法の開発に関する共同研究報告書(案)

(3) 事業・社会への貢献

得られた成果を「(社)日本道路協会; 既設道路橋基礎の補強に関する参考資料」の改定に反映予定。道路管理者に対しては補強工法の選定にあたっての参考資料となり、また、工法開発者に対しては橋梁基礎に適用するための検証方法を提示することで適正な技術競争が可能な環境が整備されるものと考えられる。

(4) 特許権の取得

なし

(5) 成果の普及

本研究の成果は、「(社)日本道路協会；既設道路橋基礎の補強に関する参考資料」の改定に反映予定。また、各成果に関する土研資料及び共同研究報告書を全国の道路管理者に提供するとともに、基礎の耐震補強に関する今後の技術指導にあたり活用していく。

(6) プロジェクトリーダーの分析

本研究では、液状化地盤上の既設橋台、既設ケーソン基礎について耐震補強の優先度評価のための知見を得るとともに、基礎本体及びフーチングについて適用性が高いと考えられる工法を実験等により評価し、適用条件、性能検証の考え方、適用の際の留意点等が明らかになり、当初の目標を達成することができたと考えられる。また、本研究に関しては、国内で9編、海外で1編、の論文を発表しており、成果の普及は積極的に行われている。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆☆
やや不十分	
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆☆☆
やや不十分	
不十分	

委員からのコメント

- ① 十分な成果が得られていると評価できる。今後のフォローアップ研究・調査も実施していただきたい。
- ② 対策がすでに実施されていた箇所があれば、それらが今回の地震でどう挙動したかに関する逆解析も今後追加することで、判定対策技術の精度向上が図れると考える。
- ③ 液状化対策が重要視されている中、得られた成果を着実に普及できる体制作りを期待する。共同研究は技術を高めるためにも良いことだと考える。
- ④ 基礎構造の耐震補強技術の開発には、構造物と地盤の連携が求められるため、困難な課題を多数含む。多数の課題があり、本研究ではこれらのいくつかに対して情報が得られた点を高く評価する。ただし、問題解決のためには、もう1段深い部分から解明しなければならない課題が多い。基礎の設計は過去の長い歴史の中で積み重ねられてきているため、結果的に、現在の目から見ると我が国でしか通用せず、屋上屋を積み重ねた体系になっているものが多い。将来に向けて、より基礎からの取り組みが期待される。

- ⑤ 初期の目標は達成しているが、今回の研究で基礎の耐震性評価に関して確立できたのか。今後の課題等はあるか。

【対応】

- ① 3月の東北地方太平洋沖地震による被災状況の分析などを行うことで、本研究成果に関するフォローアップを行っていききたい。
- ② ご指摘の点は非常に重要と考えており、今回の地震による被災状況や耐震対策箇所の状況について鋭意情報収集を図っているところである。今後再現解析等を実施してさらなる判定や耐震対策技術の向上につなげていきたい。
- ③ ご指摘の趣旨を踏まえ、成果が活用されるように努めていきたい。
- ④ 現在、基礎の設計体系を見直す試みの一環として基礎への動的照査法の適用に関する検討を行っているところである。このような研究等を通じ、将来的に基礎に関する様々な課題を解決できるよう取り組んでいきたい。
- ⑤ 構造物の設計と土工構造物の設計思想が異なり、整合性がとれていないところがある。しかし、同じ道路であることから、設計の整合性を考慮した研究を今年度からのプロジェクト研究で立ち上げて対応を行う予定である。

事後評価

3.2 山岳道路盛土の耐震補強技術に関する試験調査

(1) 達成目標

① 山岳道路盛土の耐震診断手法の提案

- ・斜面上の盛土や谷埋め盛土など、過去の地震災害における大規模な盛土崩壊事例の分析および遠心模型実験を通じ、施工時の締固めおよび盛土内水位（特にのり尻部）の管理を行うことで、大規模崩壊を防ぐことが可能であることを確認した。
- ・達成目標としている耐震性診断手法としては、平成 21 年の駿河湾地震を踏まえた盛土の緊急点検において、これらの成果を踏まえて谷埋め盛土の対策検討の必要性を判定するための、地形・盛土条件によるスクリーニング手法、サウンディングおよび盛土内水位計測による簡易調査方法を提案した。
- ・提案した診断手法は、国土交通省道路局国道・防災課より地方整備局等に通知された「盛土の緊急点検について」（平成 21 年 11 月 20 日）における「盛土のり面の緊急点検要領」に反映されており、すでに実務レベルで活用されているところである。
- ・また、本研究の実験により得られた知見は、「道路土工－盛土工指針（平成 22 年度版）」の新設時の排水工の設計及び耐震設計の考え方に反映されている。

② 山岳道路盛土の耐震補強手法の提案

- ・遠心模型実験等を通じ、既設の山岳部盛土に対する補強方法として、ふとんかご、排水ボーリング等の簡易な対策やのり枠＋グラウンドアンカー工などの構造物工も含めた補強効果を確認した。
- ・達成目標としている耐震補強法については、上記盛土の緊急点検における簡易調査以降の対応として、簡易な対策の考え方や今後実施される詳細調査を踏まえた補強対策の考え方を提案した。
- ・提案した補強手法は、「盛土の緊急点検『詳細調査、対策の進め方』」として、国土交通省道路局国道・防災課より地方整備局等に通知されている（平成 22 年 8 月）。
- ・「盛土の緊急点検」は現在も進行中で、今後詳細調査等の対策検討の段階に移行するところであり、本達成目標の成果についても実務レベルで活用されているところである。

(2) 主な発表論文

- ① 榎本，佐々木（2010）：耐震補強された山岳道路盛土の動的遠心模型実験，第 13 回日本地震工学シンポジウム
- ② 榎本，佐々木（2010）：山岳道路盛土の耐震補強に関する動的遠心模型実験，第 65 回年次学術講演会（土木学会）
- ③ 佐々木，榎本（2010）：道路盛土の地震被害事例に基づく被災要因分析，第 45 回地盤工学研究発表会，愛媛
- ④ 大川寛，杉田秀樹，佐々木哲也，水橋正典（2007）：山岳道路盛土の耐震性能照査手法に関する検討，土木構造物の地震時における性能設計と変形量予測に関するシンポジウム
- ⑤ 佐々木，杉田，大川，水橋（2008）：2007 年能登半島地震で被災した盛土における地盤調査，第 63 回年次学術講演会（土木学会）
- ⑥ T. Sasaki, O. Matsuo, H. Sugita and Y. Matsuda (2008) : DAMAGE TO ROAD FILL BY THE 2007 NOTO-HANTO EARTHQUAKE, The 14th World Conference on Earthquake Engineering (WCEE), China.
- ⑦ S. Nakajima, T. Enomoto and T. Sasaki (2009) : CENTRIFUGE MODEL TESTS AND DEFORMATION ANALYSES ON SEISMIC BEHAVIORS OF EMBANKMENTS IN MOUNTAINOUS AREAS, 7th International Conference on Urban Earthquake Engineering (7CUEE) & 5th International Conference on Earthquake Engineering (5ICEE).

など 国内 9 編，海外 3 編

(3) 事業・社会への貢献

斜面部，谷埋め部の新設盛土の排水設計・耐震設計の考え方や緊急点検の調査方法および対策の考え方等の得られた成果は、「道路土工－盛土工指針（平成 22 年度版）」および「盛土の緊急点検」（平成 21 年 11 月～現在進行中（詳細調査・対策段階））に適宜反映しており，すでに実務で活用されている。これにより，山岳地における

新設盛土の耐震設計および既設盛土の耐震対策が行われ、安全・安心な道路空間の創造に貢献し、道路の安全性・信頼性の向上が期待される。

(4) 特許権の取得

なし

(5) 成果の普及

上記「事業・社会への貢献」で記述しているように、得られた成果は「道路土工盛土工指針（平成 22 年度版）」および「盛土の緊急点検」に適宜反映しており、すでに実務で用いられている。また、今後の「震災対策便覧」の改訂に反映する予定である。

(6) プロジェクトリーダーの分析

研究成果は、指針および災害を踏まえた緊急点検に反映・活用されており、本研究で挙げている目標を達成したものとする。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	☆
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆
やや不十分	☆
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆☆☆
やや不十分	
不十分	

委員からのコメント

- ① 技術・考え方の検証を確実に行ってください。指針へ適宜反映されていることを評価する。
- ② 盛土の縦断方向の浸透水に対する対策や新設後の盛土内の地下水位を確認することの義務化について、今後も検討を続けることが重要と考える。
- ③ 地下水位の調査に関して簡便で精度の高い手法の開発が必要。地震動特性も考慮した研究の推進を期待します。
- ④ 従来からいつも問題になっている困難な問題であり、簡単なパラメータに基づく危険度の評価手法を開発さ

れたことは、第1段階の成果として評価される。詳細な解析をしたからといって評価制度が高まる保証のない現状では、当面参考になる成果だと考えられる。対策工法も過去から河川堤防等で採用されているありきたりの工法ではあるが、効果のある工法だろう。

【対応】

- ① 技術・考え方については、東名高速盛土崩壊を踏まえた盛土のり面の緊急点検の対象箇所も東北地方太平洋沖地震の強震エリアに含まれており、被災状況のフォローを行うとともに、その他の箇所においても継続的に水位観測結果および対策の実施状況についてフォローを行っていくこととしている。これらのフォローアップ結果も踏まえ、さらなる精度・技術の向上に努めていく。
- ② 盛土について、外観からの点検のみでは危険性の判断が難しく、水位観測は維持管理上でも重要と考えている。縦断方向の浸透水を含め、沢埋め部や切盛り境等の盛土内水位観測を引き続き行い、その結果等を踏まえて水位観測の導入に関しても検討していく。
- ③ 盛土内の水位観測については、今年度からの研究課題でも盛土のり面の緊急点検で行われる水位観測箇所やその他の現場で観測方法の検討を行っていくことを考えている。また地震動特性についても被害想定を行う場合に必要となり、水位観測技術と同様に引き続き研究課題として取り組んでいく。
- ④ 山岳盛土の耐震診断および耐震補強方法は、簡易かつ低コストでの診断・対策が必要と考えている。東北地方太平洋沖地震の強震地域にも多数の点検箇所があり、本地震における診断結果と被災状況のフォローアップを行い、課題の抽出および精度向上のための改善を図っていく。

事後評価

3.3 強震時の変形性能を考慮した河川構造物の耐震補強技術に関する調査

(1) 達成目標

① 堤防の耐震補強設計法

- ・堤防の耐震診断にあたっての区間細分方法、代表断面の選定方法、スクリーニング方法等を提案し「レベル2地震動に対する河川堤防の耐震点検マニュアル」としてとりまとめた。また、模型実験、数値解析等に基づき、「レベル2地震動に対する河川堤防の液状化対策マニュアル」の原案を作成した。
- ・耐震対策された堤防の模型実験に基づき、耐震対策工が洪水時の浸透特性に与える影響と留意事項を明らかにした。

② 自立式特殊堤、樋門の変形を考慮した耐震診断・耐震補強技術

- ・被災事例の逆解析から、地盤変形解析等に基づく樋門函渠、コンクリート擁壁特殊堤、自立式矢板特殊堤の耐震診断法を提案した。また、断面形状が複雑な樋門門柱に関する載荷実験により、耐力・変形特性の評価手法を提案した。
- ・水門及び堰の耐震診断にあたっての照査手順、主たる塑性化が生じる部材や破壊形態の判定方法、応答算定法等について整理し、「地震時保有水平耐力法に基づく水門・堰の耐震性能照査に関する計算例」を作成した。

③ 河川構造物の地震被害・復旧事例集

- ・各種河川構造物の耐震対策における工法選定のための参考資料として、土堤、特殊堤、水門、樋門、堰、揚排水機場について、既往の地震被害事例から地震時の被災パターンを整理し、被災パターンごとに適用可能な対策工法等を「河川構造物の耐震対策工法に関する技術資料（案）」をとりまとめた。

(2) 主な発表論文

- ① 中島進，谷本俊輔，中田芳貴，佐々木哲也：河川堤防の液状化対策に用いる格子状地盤改良工法に関する動的遠心模型実験 一限界水平震度を用いた固結工法の耐震設計手法に関する検討一，第13回日本地震工学シンポジウム，2010.11.
- ② Nakajima, S., Tanimoto, S., Sugita, H. and Takahashi, A.: Analysis of earthquake damaged sluice pipes reinforced with RC piles based on newly developed performance based design methodology, International Conference on Performance based design, IS-Tokyo 2009
- ③ 杉田秀樹，高橋章浩，谷本俊輔：地震時保有水平耐力法に基づく水門・堰の耐震性能照査に関する計算例，土木研究所資料，No. 4103，2008. 3.

など 国内21編，海外4編

(3) 事業・社会への貢献

現在、自然災害の「犠牲者ゼロ」を目指すための総合プラン（内閣府，2008.4.）に基づき、国土交通省において河川構造物の耐震点検が進められているところであり、作成した「レベル2地震動に対する河川堤防の耐震点検マニュアル」が各整備局に配布され運用されるなど、国の耐震対策事業の円滑な推進に貢献している。また、作成した「河川構造物の耐震対策工法に関する技術資料（案）」は、全国河川工事課長会議にて配布され、国の耐震対策事業の円滑な推進に貢献している。

今後は、「東北地方太平洋沖地震を踏まえた河川堤防耐震対策緊急検討委員会」（本省河川局）、「堤防復旧技術検討会」（東北地整，関東地整）が予定されており、被災地の復興、耐震対策事業のさらなる推進に貢献していきたいと考えている。

(4) 特許権の取得

なし

(5) 成果の普及

上記のとおり国内 21 編、海外 3 編の論文を公表した他、地方整備局(東北、関東、四国)、国土交通大学校、地盤工学会関東支部、建設コンサルタンツ協会中国支部の依頼に基づく講演会を通じて成果の普及を行った。

(6) プロジェクトリーダーの分析

本研究では、河川構造物の地震被害事例集の作成、堤防その他の河川構造物の耐震診断法、耐震補強法が提案され、当初の目標を達成することができたと考えられる。また、本研究に関しては、国内 21 編、海外 3 編の論文を発表するとともに、講演会等を通じて成果の普及が積極的に行われている。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆
やや不十分	☆
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆☆☆
やや不十分	
不十分	

委員からのコメント

- ① 堤防の耐震補強に対しては現在までの研究をまとめる形で静的地盤変形解析に基づく沈下予測量の推定法を開発された点は、現状における第 1 段階の実務的な成果として評価される。自立式堤防や樋門の耐震補強については、他の専門グループとの連携で進めておられると理解したが、やはりこのグループの得意な課題ではないことを考えると、適切なグループに移管する等、別の体制を考えるべきと考えられる。
- ② 耐震対策工法に関する技術資料はまとめ直して公表するのがより一層の社会貢献につながると考える。
- ③ 複合災害的な視点での研究の推進を期待する。

【対応】

- ① 河川構造物の課題についてはコンクリート構造を扱う関係チームと分担して対応する予定である。
- ② 土研資料等としてとりまとめの上、公表につとめたい。
- ③ 河川施設については地震後の堤防機能の確保が重要であるため、今年度からは洪水等に対する浸透対策と地震対策を同一のテーマで進める予定である。

事後評価

3.4 コンクリートダムの地震時終局耐力評価に関する研究

(1) 達成目標

- ① 亀裂貫通後の堤体分離ブロックの挙動解明とその再現方法の提案
 - ・ダム形状の分離堤体模型を作製し、貯水による亀裂内揚圧力、動水圧の影響等を考慮できる形で振動実験を実施し、亀裂貫通後の堤体分離ブロックの地震時における変位挙動・メカニズムの把握を行った。また、振動実験結果の再現解析を個別要素解析モデルにより行い、堤体分離ブロックの地震時挙動の再現方法の提案を行った。
- ② 地震動特性と堤体構造特性を考慮した地震時終局耐力の評価方法の提案
 - ・①で提案した解析手法を用い、L2地震動に相当する実地震波等を入力地震動として、亀裂貫通した実ダムモデル解析を実施することにより、堤体分離ブロックの大地震時における変位挙動の把握を行った。また、解析により得られた変位量を基に終局状態におけるダムの耐力評価指標の提案を行った。

(2) 主な発表論文

- ① 岩下友也, 倉橋宏, 佐々木晋, 山口嘉一, 佐々木隆: コンクリートダムの亀裂分離ブロックにおける地震時挙動の個別要素解析, 土木学会地震工学論文集 第29巻, 2007.12
- ② 岩下友也, 藤塚佳晃, 佐々木晋, 山口嘉一: 亀裂分断を想定した重力式コンクリートダムの模型振動試験, 土木学会地震工学論文集 第30巻, 2009.12
- ③ T. Iwashita, Y. Fujitsuka, T. Kirinashizawa & Y. Yamaguchi : Shaking Table Test and Dynamic DEM Analysis of Concrete Gravity Dams with Penetrated Cracks, Proceedings of 14th European Conference on Earthquake Engineering, 2010.8
- ④ 岩下友也, 藤塚佳晃, 切無沢徹, 小島裕之, 山口嘉一: 亀裂が貫通した重力式コンクリートダムの模型振動実験と個別要素法による再現解析, 第13回日本地震工学シンポジウム論文集, 2010.11
- ⑤ T. Iwashita, T. Kirinashizawa, Y. Yamaguchi, H. Kojima & Y. Fujitsuka : Shaking Table Test of Concrete Dams with Penetrated Cracks and DEM Analysis Simulation, ICOLD Symposium, 2011.6 (受理済)

(3) 事業・社会への貢献

2005年より試行されている「大規模地震に対するダムの耐震性能照査指針(案)」(以下、指針(案))では、照査上安全側の観点から、コンクリートダムについては、亀裂が堤体を上下流に貫通し分断しないことをもって、ダムの耐震性能を評価することとしている。亀裂が貫通した後のダムの挙動には未解明な点が多く、指針(案)策定時も、「より詳細な検討が必要な項目」であると位置付けられた。そのため、本研究における亀裂貫通後のコンクリートブロックの挙動形態を考慮した、コンクリートダムの地震時における終局的安定性を評価する方法の提案が指針(案)の本格運用には必要となる。また、亀裂が貫通した後のダムの挙動に関する研究の成果は、学術的にも高い評価が得られるものである。

(4) 特許権の取得

なし

(5) 成果の普及

対外論文の積極的な発表、国際会議への参加、現場に対する技術指導などにより成果の普及を図っている。なお、論文は、国内7編(査読付5編)、海外6編(査読付3編)、また和文図書(共著)2編を発表している。今後は、本研究の成果であるコンクリートダムの地震時における終局的安定性の評価方法を「大規模地震に対するダムの耐震性能照査指針(案)」の本格運用に反映する予定である。

(6) プロジェクトリーダーの分析

達成目標について所要の成果が得られており、さらに今後技術指針改定に本研究成果を反映することができる

可能性が高いことから、本研究で目指した目標は達成することができたと評価している。本研究に関しては、対外論文の積極的な発表、国際会議への参加、現場に対する技術指導など、成果の発表・普及は積極的に行われたと評価している。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆☆
やや不十分	
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆☆☆
やや不十分	
不十分	

委員からのコメント

- ① 亀裂貫通の検討は先進的で、期待されます。界面の物性が影響するので、実構造物等の有益なデータを活用して、耐力評価法を提案して下さい。
- ② 新規性の高い検討成果が得られたと評価する。
- ③ 十分な研究成果を得られている。早急に各ダムへの照査に応用されることを期待します。
- ④ L2地震動下でのダムの安定性評価において、クラックが貫通しても良いと踏み込まれた上で解析法を開発された点は高く評価される。実際もこのようになっているのだろう。

【対応】

- ① これまでの研究成果として、界面（分断面）の物性の違いによる実ダムレベルのモデルの解析結果への影響は大きくないと判断しているが、今後実ダムへの適用に際し適切に考慮し、解析の再現性のさらなる向上を図っていききたいと考えている。耐力評価法は『大規模地震に対するダムの耐震性能照査指針（案）』の本格運用に反映する。
- ② 研究により得られた成果が広い分野に貢献できるよう、今後も積極的な対外論文の発表や国際会議への参加等により、普及に努める。
- ③ 【指摘事項1】の対応と同様に指針への反映に努める。
- ④ 実際のダムにおいてクラックが貫通した事例は海外を含めても極めて少ない。【指摘事項1】の対応と同様に、解析法については実ダムへの適用に際して再現性のさらなる向上を図っていききたいと考えている。

事後評価

3.5 大規模地震時におけるフィルダムの沈下量の評価方法に関する研究

(1) 達成目標

①大規模地震時におけるフィルダムの沈下量の評価方法の提案

・建設中のロックフィルダムの築堤材料を用いて、静的大型三軸試験および動的大型変形・強度試験を行い、各種試験条件における築堤材料の静的・動的な強度および変形特性について評価を行った。そのうえで、すべりを伴わない近年のフィルダムの地震時沈下について、2008年岩手・宮城内陸地震により沈下が発生したロックフィルダムの再現解析を行い、累積損傷解析により地震時の沈下量を精度良く評価することが可能であることを明らかにした。その際、飽和・不飽和条件などの条件を詳細に考慮する必要があり、それらの留意点をまとめたうえで、すべりを伴わないフィルダムの地震による沈下量の評価手法を提案した。以上により達成目標は達成されたと考えている。

(2) 主な発表論文

- ① Y., YAMAGUCHI, K., SHIMOYAMA, N., HAYASHI & H., YOSHINAGA : NUMERICAL SIMULATION OF EARTHQUAKE-INDUCED SETTLEMENT OF ROCKFILL DAMS, 1ST Intl. Symp. on Rockfill Dams, CD-rom, 2009.10.
- ② Y., YAMAGUCHI, K., SHIMOYAMA, N., HAYASHI & H., YOSHINAGA : ESTIMATION OF EARTHQUAKE-INDUCED SETTLEMENT OF ROCKFILL DAMS, 第4回日中地盤工学シンポジウム, CD-rom, 2010.4.
- ③ 下山顕治, 山口嘉一, 佐藤弘行 : 累積損傷解析を用いた岩手・宮城内陸地震による石淵ダムの変形再現解析, 第55回地盤工学シンポジウム, CD-rom, 2010.11.

(3) 事業・社会への貢献

本研究の成果は、国内外での対外論文の発表や技術指導を通して、フィルダムの耐震性能照査に既に活用されている。今後は本研究課題により得られた成果を「大規模地震に対するダム耐震性能照査指針（案）」の本格運用に反映する予定であり、フィルダムの耐震性能照査に大きく貢献するものと考えている。

(4) 特許権の取得

なし

(5) 成果の普及

対外論文の積極的な発表、国際会議への参加、現場に対する技術指導などにより成果の普及を図っている。なお、論文は、国内11本（査読付2本）、海外8本（査読付6本）を発表している。今後は本研究課題により得られた成果を「大規模地震に対するダム耐震性能照査指針（案）」の本格運用に反映する予定である。

(6) プロジェクトリーダーの分析

達成目標について所要の成果が得られており、さらに今後技術指針改訂に本研究成果を反映することができる可能性が高いことから、本研究で目指した目標は達成することができたと評価している。

本研究に関しては、対外論文の積極的な発表、国際会議への参加、現場に対する技術指導など、成果の発表・普及は積極的に行われたと評価している。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆☆
やや不十分	
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆☆☆
やや不十分	
不十分	

委員からのコメント

- ① 十分な研究成果が得られている。早急に各ダムの照査に応用されることを期待する。
- ② 既設ダムに対する沈下評価をより簡易的に行う手法の検討を今後も続ける必要がある。
- ③ 新しい評価手法が提案されており、普及に努めること。

【対応】

- ① 「大規模地震に対するダム耐震性能評価指針（案）」の本格運用において反映し、個別ダムの照査への普及を図りたい。
- ② 本研究成果を生かし、ご指摘された簡易的な沈下評価手法については、次期重点プロジェクト研究における研究課題として検討していく予定である。
- ③ 指摘事項1の対応に同じ。

④ 豪雨・地震による土砂災害に対する危険度予測と被害軽減技術の開発

事後評価

4. 豪雨・地震による土砂災害に対する危険度予測と被害軽減技術の開発（総括）

(1) 達成目標

- ① 豪雨に対する土砂災害危険度の予測手法の開発
 - ・発生場所の危険度評価技術
 - ・雨量による発生時期の危険度評価技術
- ② 地震に対する土砂災害危険度の予測手法の開発
 - ・第三紀層地域における地震に伴う再滑動型地すべり危険箇所マップ作成手法とモデル地域におけるマップ試案
 - ・地震による流域からの土砂生産量等の変化予測手法
- ③ 土砂災害時の被害軽減技術の開発
 - ・地すべり末端、河道閉塞土塊等の監視システム
 - ・地すべり崩落予測手法及び応急緊急対策工事の最適化手法

(2) 主な発表論文

- ① 矢島ほか(2008) 国道斜面災害データベースを用いた災害特性分析, 応用地質. 田村(2008) 深層崩壊の発生の恐れのある溪流抽出マニュアル(案)、土木研究所資料. 等
- ② ハスパトルほか(2011) : 最近の逆断層地震により発生した地すべりの分布と規模の特徴、日本地すべり学会誌. 松岡ほか(2009) LiDAR データの差分処理による流域土砂動態把握の試み、砂防学会誌. 等
- ③ 樋口ほか(2008) : 地すべり地末端の崩壊斜面における地盤変位の計測手法の開発, 地すべり学会誌. 石田ほか(2011) : 地表の変位からすべり線形状を推定する手法と適用事例. 等

(3) 事業・社会への貢献

- ① 道路斜面については、道路災害が発生する危険性の高い箇所に対しての事前の調査や点検管理が可能になるとともに、道路の通行止めの時期や区間設定がより合理化されるものと考えられる。自然斜面のうち、表層崩壊については、評価マニュアル(案)を作成したことで、砂防事業の優先順位を合理的に設定できるようになった。深層崩壊については、深層崩壊推定頻度マップ、深層崩壊の恐れのある溪流の抽出マニュアル(案)を作成したことで、全国的な深層崩壊の調査を直轄事務所で着手することができた。
- ② 地震に対する土砂災害危険度予測について、事前の危険度予測のみならず、事後においても、山地流域からの土砂生産・流出量調査手法を活用することで、中・長期的な視点に基づく応急復旧計画や施設配置計画の立案が可能となった。
- ③ 立ち入りが困難な活動中の地すべりや、上流域に発生する天然ダムに対して監視が行えることで、天然ダムの欠壊や地すべりの崩落に関する判断が行えるようになり、二次災害の防止が可能となるとともに、地すべり等に対する応急緊急対策工事の効率的な実施が図られ、被害の拡大防止が図れる。

(4) 特許権の取得

地すべり地末端の崩壊斜面における地盤変位計測方法（特許出願中）

(5) 成果の普及

査読付き論文 22（国内 20、国外 2）、その他 119（国内 96、国外 23）、合計 141 本の論文を発表した。土木研究所資料等として、「表層崩壊に起因する土石流の発生危険度評価マニュアル(案)」(土木研究所資料第 4129 号)等 10 本を作成した。特許についても出願中 1 という成果を挙げている。

- ① 収集した災害事例の分析結果をテックフォース研修、道路管理研修、道路管理課長会議など現場の管理者・技術者を対象とした会議、研修、講習会等で活用中。また、後続の「道路のり面斜面对策におけるアセットマ

ネジメント技術に関する研究」(H21~22 戦略・H23~27 プロジェクト研究)において災害事例の分析結果や通行止め時間を指標とした対策効果の評価方法などを活用中。

表層崩壊については、全国15の直轄砂防事務所等において、深層崩壊については、全国27の直轄砂防事務所において、マニュアルに沿った調査が実施された。また、深層崩壊調査については、NHKスペシャルでも放映された。

成果の公表については、査読付論文10(和文8、英文2)、その他39(国内34、海外5)、合計49本の論文を発表した。

- ② 新潟大学などと合同で雪崩・地すべり防止セミナーを開催し、成果の普及に努めている。土木研究所資料等として、「平成16年新潟県中越地震により発生した地すべりの実態調査」(土研資料4187号)等2本を作成した。

本研究で開発した融雪水の流出計算プログラムを用いて、中越地震の被災地における融雪予測を実施し、国土交通省北陸地方整備局湯沢砂防事務所にて情報提供した。本情報は地震後の事務所における警戒体制の運用に寄与した。また、本研究で得られた知見を元に、2008年岩手・内陸地震における断層距離と斜面崩壊の関係の分析が、東北地方整備局岩手河川国道事務所にて実施された。

成果の公表については、査読付論文10(和文10、英文0)、その他57(国内44、海外13)、合計67本の論文を発表した。

- ③ 開発した投下型水位観測用ブイ装置は、大規模災害対応に備えるため、東北・関東・北陸地方整備局の直轄事務所に配備された(5基)。

斜面の遠隔監視手法(RE・MO・TE2)は、トンネル工事中の抗口で発生した斜面崩壊後の安全管理や、能登半島地震で不安定化した岩盤斜面の変位計測などの場面で活用された。地表面変位ベクトルからすべり面形状を推定する手法は、いくつかの現場において適用した。

滑落・崩落に至る地すべりの特徴や、3Dレーザスキャナを用いた地表の面的変位計測手法など本研究により得られた成果は、地すべり学会や国際学会の場で積極的に発表を行い、成果の普及を図っているところ。また、地表面変位ベクトルからすべり面形状を推定する手法については、検証を兼ねていくつかの実現場にて適用した。また、土研新技術ショーケースにおいて紹介を行った。今後、地すべり災害発生時の迅速かつ効果的な対応を支援する「地すべり応急緊急対策支援の手引き」の発行を行い、成果の普及に努めたい。

成果の公表については、査読付論文2(和文2、英文0)、その他23(国内18、海外5)、合計25本の論文を発表した。

(6) プロジェクトリーダーの分析

上記のとおり、項目毎に成果を挙げており、目標を達成したといえる。特に、①深層崩壊については、2010年6月にNHKスペシャルで深層崩壊の調査手法について取り上げられたことや、2010年8月に本研究の成果である”深層崩壊推定頻度マップ”が国土交通省によって公表したこと等により、施設整備や緊急時の危機管理体制を整えるために必要な研究・技術開発の取り組みが国会等の議論においても求められる等、一般的にはあまり知られていなかった深層崩壊対策に関する社会的な認識を高めることができた。

③天然ダム・地すべりについては、「土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律の一部を改正する法律(平成22年10月17日第176回国会で成立)」において、天然ダム等の発生により重大な土砂災害の急迫した危険があると認められるとき、国土交通大臣又は都道府県知事は土砂災害緊急情報を都道府県等に通知することが課されることとなった。本研究の成果をとりまとめた策定されたマニュアル及び開発された各種の機器を活用することで、大規模土砂災害に対する危機管理体制は大きく向上したと考える。

今後も、最終年度の成果も含め、論文発表、土木研究所資料等へのとりまとめとともに、必要なマニュアル作成により成果の普及を図っていくが、現段階においても大きな成果をあげたプロジェクトと評価できると考えている。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	☆
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆☆
やや不十分	
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆☆
やや不十分	☆
不十分	

委員からのコメント

- ① 他の団体との連携が今後なされる事をお願いしたい。
- ② 現地への技術の適用性の向上に向けて努力して下さい。

【対応】

- ① 他の研究機関等とも広く交流し、連携を図り、研究成果のさらなる普及、改良に努めて行きたい。
- ② 研究成果の現場への普及を図るため、今後とも現場への適用性の向上のための修正、改良に努めて行きたい。

事後評価

4.1 地震時における再滑動地すべり地の危険度評価に関する調査

(1) 達成目標

- ① 第三紀層地域における地震に伴う再滑動型地すべり危険箇所マップ作成手法の提案
- ② モデル地域(新潟県上越地区など)における地震に伴う再滑動型地すべり危険箇所マップ試案の作成
- ③ 地震に伴う再滑動型地すべり危険箇所予測に必要な要因に関わる基礎的情報整備体制の提案

(2) 主な発表論文

- ① ハスバートルほか：最近の逆断層地震により発生した地すべりの分布と規模の特徴、日本地すべり学会誌、第48巻、第1号 pp.23-38
- ② ハスバートルほか：新潟県中越地震による地すべりの既存地すべり地形との比較による規模と移動範囲の特徴、日本地すべり学会誌投稿中
- ③ ハスバートルほか：ロジスティック回帰分析を用いた既存地すべり地形の地震時の危険度評価、日本地すべり学会誌投稿中
- ④ ハスバートルほか：地震時地すべりの発生機構の検討—中越沖地震による大積地区地すべりの例—、平成20年度砂防学会研究発表会概要集
- ⑤ ハスバートルほか：地震時地すべりの発生危険度評価の試み—新潟県中越地震を例に、第47回日本地すべり学会研究発表会講演集
- ⑥ ハスバートルほか：新潟県中越地震時に滑動した地すべりの発生機構、平成20年度地すべり学会シンポジウム—最近の大規模地震と地すべり—
- ⑦ Has Baator et al. : Causative Factors of Landslide Induced by a Recent Strong Earthquake in Northern Japan— Case of Mid-Niigata Prefecture Earthquake in 2004— Case of Mid-Niigata Prefecture Earthquake in 2004, Proceedings of the International Conference on Management of Landslide Hazard in the Asia-Pacific Region
- ⑧ Has Baator et al. : A Simple Risk Evaluation Method for Earthquake-induced Landslide Based on Geomorphological and Geological Factors —Case of Mid-Niigata Prefecture Earthquake in 2004, Japan, Proceedings of the First World Landslide Forum, poster session volume
- ⑨ Has Baator et al. : Geomorphological and geological factors of earthquake-induced landslides detected from two recent strong earthquakes in Niigata Prefecture, central Japan, EOS Trans. AGU
- ⑩ ハスバートルほか：中越沖地震により発生した地すべりの地形・地質的特徴、平成21年度砂防学会研究発表会概要集
- ⑪ ハスバートルほか：震源断層と地震により発生した地すべりの分布、第48回日本地すべり学会研究発表会講演集
- ⑫ 鈴木聡樹ほか：地すべり地縁辺部の地形と中越地震により発生した地すべりとの関連性、第48回日本地すべり学会研究発表会講演集
- ⑬ ハスバートルほか：2007年新潟県中越沖地震などを事例とした地すべりの分布と震源断層との関係、地球惑星科学連合2009大会講演要旨CD-ROM
- ⑭ Has Baator et al. : Distribution characteristics of earthquake-induced landslide with the earthquake source fault—the cases of recent strong earthquakes in eastern Japan, Eos Trans. AGU 15) Has Baator et al. : Relation between distance from earthquake source fault and scale of landslide triggered by recent two strong earthquakes in the Niigata Prefecture, Japan, INTERPRAEVENT 2010
- ⑮ Suzuki Soki et al. : Risk evaluation of earthquake-induced landslide based on analysis of erosion condition on landslide marginal part, INTERPRAEVENT 2010
- ⑯ Has Baator et al. : Controls on distribution and scale of earthquake-induced landslides caused by the Iwate-Miyagi Inland earthquake in 2008, EGU 2010
- ⑰ ハスバートルほか：震源断層と地震による地すべり分布の特徴—善光寺地震の例、地球惑星科学連合2010大

会講演要旨 CD-ROM

- ⑱ 中村 明ほか：地すべり地縁辺部の開放状況と地震により発生した地すべりの関連性―中越地震の事例―、地球惑星科学連合 2010 大会講演要旨 CD-ROM
- ⑳ ハスパートルほか：横ずれ断層地震による地すべりと斜面崩壊の分布の特徴―長野県西部地震の例、地質学雑誌
- ㉑ 中村 明ほか：岩手・宮城内陸地震による地すべりと地すべり地縁辺部状況の関係、平成 22 年度砂防学会研究発表会概要集
- ㉒ ハスパートルほか：中越地震と岩手・宮城内陸地震による地すべりの分布特徴、平成 22 年度砂防学会研究発表会概要集
- ㉓ ハスパートルほか：内陸地震による地すべりの多発範囲―逆断層型地震の例―、第 49 回日本地すべり学会研究発表会講演集

(3) 事業・社会への貢献

地すべり危険箇所の地震時の危険度評価が可能になることによって、さらに次の取り組みも可能となる。①地震を考慮した地すべり危険箇所マップ（位置、危険度）の作成 ②ハード対策の地震を考慮した優先順位の評価 ③大規模地震に備えたソフト対策（開発抑制、地震時避難場所の安全性の評価など）

(4) 特許権の取得

なし

(5) 成果の普及

新潟大学などと合同で雪崩・地すべり防止セミナーを開催し、成果の普及に努めている。

(6) プロジェクトリーダーの分析

地震に伴う再滑動型地すべり危険箇所マップ作成手法を提案し、かつ新潟県上越地域などを対象とした危険箇所マップの思案を作成した。さらに、再滑動型地すべり危険箇所予測に必要な要因に関わる基礎的情報整備体制を分析したことにより、同手法が十分な汎用性を有していることを確認することができた。以上により、本研究の目指した目標を達成することができたと評価する。

また、発表論文が 23 編あることや、成果の普及として現場の技術者を対象にした研修会も開催しており、積極的に成果の普及を行っているとは評価できる。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	☆
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆
やや不十分	☆
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆☆
やや不十分	☆
不十分	

委員からのコメント

- ① 有用な技術的知見が蓄積された。
- ② 適用事例を増やして有用性を向上させてほしい。

【対応】

- ① 今後は、本研究の成果を活用し、初生地すべりを含めた地震時地すべり発生危険度評価手法について検討する予定である。
- ② 現在、長野県北部地震の事例による検証を実施中である。今後も、地震による地すべり発生事例による検証を行う予定である。

事後評価

4.2 すべり面推定手法の活用による地すべり発生後の移動形態推定手法に関する研究

(1) 達成目標

- ① すべり面形状等から崩落に至る危険度を予測する手法の提示
- ② すべり面推定手法の活用範囲の拡大
- ③ 「地すべり応急緊急対策支援の手引き」の追記

(2) 主な発表論文

- ① 石田ほか (2011) : 地表の変位からすべり線形状を推定する手法と適用事例, 土木技術資料 53-4
- ② Ishida.K ほか (2010) : Trial to measure the ground surface areal displacement of landslide using three-dimensional laser scanner, AGU Fall Meeting 2010 など

(3) 事業・社会への貢献

地表面変位ベクトルからすべり面を推定する手法は、共同研究を通じて検証を行い推定精度を高めたほか、使い勝手を向上させた。今後本手法の普及を図るため、すべり面形状を精度良く推定するための現地の見方やノウハウを整理したマニュアルの発行を予定している。統計的分析により、地すべりが滑落・崩落に至る危険度を評価する手法を提案した。また、地すべりが崩落に至る誘因としての末端部小崩落の規模等を推定するための計測手法について検討を行った。これらの成果を加えた地すべり応急緊急対策支援の手引きについては、今後、本省への意見照会と必要な見直しを行い、発行する予定である。

(4) 特許権の取得

(5) 成果の普及

滑落・崩落に至る地すべりの素因の特徴や、3D レーザスキャナを用いた地表の面的変位計測手法など本研究により得られた成果は、地すべり学会や国際学会の場で積極的に発表を行い、成果の普及を図っているところ。また、地表面変位ベクトルからすべり面形状を推定する手法については、検証を兼ねていくつかの実現場にて適用した。また、土研新技術ショーケースにおいて紹介を行った。今後、地すべり災害発生時の迅速かつ効果的な対応を支援する「地すべり応急緊急対策支援の手引き」の発行を行い、成果の普及に努めたい。

(6) プロジェクトリーダーの分析

地すべり発生後、これが加速し滑落・崩落に向かうか、収束するかを的確に判断することは、二次災害を防止する上で重要であるが、これを評価する技術は従来なかった。本研究では、滑落・崩落に至った地すべりの素因について統計分析を行い、崩落に至る危険度を判別式により評価する手法を提案した。また、地すべり末端部における小規模崩落が地すべり本体の安定性の低下をもたらすものと考え、実際に滑落・崩落に至った東横山地すべりを対象とし、三次元斜面安定計算により検証を行った。さらに、3D レーザスキャナを用いた地形計測と複数時期の差分解析手法を確立し、地すべり末端部の膨れだし等の面的変位を正確に把握する技術を開発した。これらの成果を地すべり応急緊急対策支援の手引き（原稿）へ盛り込むことで、地すべり末端部の小規模崩落の規模や範囲の予測にまでは至らなかったが、2 年という短い研究期間の中で概ね目標を達成することができた。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	☆☆
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆
やや不十分	☆
不十分	☆

成果普及への取り組み	
適切	☆☆
やや不十分	☆☆
不十分	

委員からのコメント

- ① 技術的貢献が大いに認められる。
- ② 3Dレーザースキャナーという精度のよい方法の現場への適用という興味ある研究である。今後の拡張を期待する。
- ③ 成果の活用に尽力してほしい

【対応】

- ① 滑落・崩落に至る地すべりの危険度を評価するために、ひとつは統計分析、ひとつは特に地すべり末端部の小崩落に着目した面的変形の観点から研究を進めてきた。本研究の成果を地すべり土塊の変形プロセス解明と滑落時期予測手法に繋げたいと考えている。
- ② 2カ年の研究と計測を通して、計測方法や複数時期の差分解析方法を確立できた。結果的に地すべり末端部の小崩落を計測することはできなかったが、今後変位の大きな地すべりが発生した場合には現地計測と解析により、今後の拡張が図られるように努めたい。
- ③ 研究により得られた成果が現場で活用されるよう、「地すべり応急緊急対策支援の手引き」の発行と普及や、研究成果の発表に努めたい。

⑤ 寒冷地臨海部の高度利用に関する研究

事後評価

5. 寒冷地臨海部の高度利用に関する研究（総括）

(1) 達成目標

- ① 防風雪施設の作業効率低下抑制効果評価指標の提案。漁獲物に対する衛生管理機能の評価法提案
- ② 沿岸構造物等への海水の作用力・摩耗量推定法の提案。アイスブーム型海水制御施設設計法の提案。津波来襲時の海水がもたらす作用力推定法の提案
- ③ 港内水面への汚染負荷の定量的評価・物質循環システムの解明。沿岸構造物の多面的機能の評価。立地環境条件に適した港湾・漁港の総合的な水域環境整備方策の提案
- ④ 港湾構造物水中部劣化診断装置の開発。鋼矢板式岸壁点検装置の開発。簡易堆砂計測装置の開発

(2) 主な発表論文

- ① 木岡信治・渥美洋一・山本泰司・増田亨：冬期の漁港等における防風雪施設の機能評価を目的とした体感温実験と温熱指標の検討、海岸工学論文集、第54巻、2007。
- ② 木岡信治、森昌也、山本泰司、竹内貴弘：流水期の津波来襲を意図した流水の構造物への衝突に関する中規模実験およびその数値計算手法の基礎的検討、海岸工学論文集第55巻、2008。
- ③ 北原繁志ほか：人工動揺基質を用いた磯焼け海域における藻場造成に関する研究、海洋開発論文集 Vol. 24, 2008年6月。
- ④ 五十嵐匡、長瀬禎、国島英樹、浅田昭、松田健也、大西明夫：コンクリート構造物水中部劣化診断システムの開発、第22回海洋工学シンポジウム、2011年3月

(3) 事業・社会への貢献

本研究の成果により、積雪寒冷地臨海部の施設設計についての課題や利用促進に資する、以下のような貢献が期待される。

- ① 厳冬の過酷な作業環境を改善する「港内防風雪施設」の設計の手順、効果の評価法が明らかとなり、施設整備の進捗が図られ、冬季作業環境の改善が促進される。
- ② 海水の制御施設や氷海域の施設の設計に本研究成果が活用され、海水による沿岸施設の被害が軽減された。また、流水到達地域の津波防災力の向上に寄与することが期待される。さらに、これらに必要な流水データを蓄積するための流水観測の低コスト化、低労力化に寄与する。
- ③ 環境面では、沿岸水域の高度な利用と環境保全を一体化させた整備事業の推進に貢献している（蓄養水面における底質悪化対策、藻場機能の評価、自然調和型漁港づくり事業、海岸の磯焼け対策、漁港における産卵場機能の検討等）。

水中構造物の点検において、潜水士が不要となることによりコスト縮減、及び事業のスピードアップに貢献できる。また、点検結果の可視化（データ化）が可能となることにより、劣化状況の確認が容易となり良質な社会基盤整備に貢献できる。

(4) 特許権の取得

- ① H22年4月2日取得：特許第4485395号「海藻着生基盤（人工動揺基質）」
- ② 水中構造物点検システム及び画像処理装置、特願2010-157345、2010年7月

(5) 成果の普及

- ① 港内防風雪施設に関する成果は「港内防風雪施設設計評価マニュアル」にまとめ、講演会等を通じて普及を図った（H22年12月）。
- ② 作成した「港内防風雪施設設計評価マニュアル」を当研究所ホームページでダウンロード可能な形で公表し積極的な成果の普及を図った（H23.年3月）。

- ③ 能取湖口アイスブームの設計外力の推定に研究成果が活用された他に、寒冷地域の漁港施設の更新に成果が採用された。
- ④ 各課題の研究成果は、H20年12月「寒地土木研究所講演会」、H21年7月「技術者交流フォーラム in 函館」、H21年10月「技術者交流フォーラム in 北見」、H22年1月「サロマ湖シンポジウム」、H22年12月「後志管内磯焼け対策連絡会議」のほか現地講習会等にて報告・講演し、地域の技術者へ広く成果の普及を図った。今後は、NETIS 制度も活用し研究成果の普及を図る。

(6) プロジェクトリーダーの分析

本研究は、港湾・漁港等の臨海施設の設計、維持において発生する多方面にわたる諸課題について解明することを目標に推進してきたプロジェクトである。特に北海道の様な積雪寒冷地での港湾事業従事者の利用の立場や、安全・安心を確保する為の防災上の観点から、さらに、生産性を向上させる段階で発生する多くの問題に重点において、包括的に取り組み現場に直結した結果をまとめ上げ、地域に普及すべく努力を重ねた結果となっている。この中には、アイスブームの事例のように、現場における事業展開に直結して普及を果たした研究内容もあるが、それ以外にも技術検討委員会等を通じて現場に普及予定の技術も多くある。

安全・安心な食料生産の場を支えるための技術開発として、コスト問題の解決も含めて各課題とも当初目標を達成しており、成果は社会資本整備に活用されていることから十分な成果を挙げていると考えられ、同時に、本重点プロジェクト研究としての目標は達成されていると考えている

安全・安心な食料生産の場の確保は、今後も北海道にとって重要な課題として位置づけられており、本研究の成果は重要な位置づけと考えられることから、講演会、ホームページ等を通じて、技術の普及活動を積極的に行い、事業、社会への貢献を推進していくべきであると考えている。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	☆
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆
やや不十分	☆
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆☆
やや不十分	
不十分	

委員からのコメント

- ① 事後評価ではないが、3月11日の震災を契機に沿岸域の防災対策のハード、ソフト面での研究を強化すべきである。
- ② 目標としていた成果はそれなりに全て達成しているのではないかと判断されるが、基礎研究レベルの段階でとどまっている課題もあり、今後は継続して研究を進め、実用化できるところまでもって行ってほしい。そして、得られた成果を査読付きの Journal 等に投稿し、客観的な評価を受けてほしい。
- ③ 寒冷地域の抱える問題解決のための各研究が、それぞれ成果を上げている。特に「寒冷地港内の水産生物生息場機能向上と水環境保全技術の開発」は、今後の実用化の展開に期待が持てる。

【対応】

- ① 沿岸防災に関する研究としては、限られた研究予算の中ではあるが実施している課題もある。しかしながら、今回の震災の教訓から、改めて沿岸防災の研究の在り方を見直す必要があると考えている。ご指摘を踏まえて今後の防災研究課題について検討していきたい。
- ② 本重点プロジェクト研究の個別課題の中に含まれる要素研究の中には、さらに研究を発展させるべき課題もあるため、次期計画の中で適切に研究を進展させ、研究成果は極力査読付論文などにまとめ客観的評価を受けよう努力したい
- ③ 今後も研究成果の実用化・普及に努めていきたい。

事後評価

5.1 寒冷地臨海施設の利用環境改善に関する研究

(1) 達成目標

- ① 港内防風雪施設内の作業環境と作業効率評価指標の提案
- ② 港内防風雪施設設計の手引きの作成
- ③ 水産物に対する衛生管理機能の評価法提案

(2) 主な発表論文

- ① S. Kioka, Y. Atsumi, A. Kubouchi, Y. Yamamoto: Sensory experiments and indices for thermal sensation/comfort under working environments of a fishery port during winter, Proc. 13th International Conference on Cold Regions Engineering, 2006.
- ② 木岡信治・渥美洋一・山本泰司・増田亨：冬期の漁港等における防風雪施設の機能評価を目的とした体感温実験と温熱指標の検討、海岸工学論文集、第54巻、2007.
- ③ 渥美洋一・木岡信治・山本泰司・増田亨・廣部俊夫：ヒアリング調査に基づく漁港防風雪施設の作業環境改善効果と作業効率向上効果の検証、海洋開発論文集、VOL. 24、2008.
- ④ 木岡信治・山本泰司・小玉茂義・小林圭：冬期の漁港等における防風雪施設内の作業効率に関する被験者実験、海岸工学論文集、第56巻、2009.
- ⑤ 渥美洋一・木岡信治・山本泰司：防風雪施設の減風効果簡易予測手法の開発、土木学会北海道支部論文報告集、第64号、2008.
- ⑥ 小玉茂義・小林圭・佐藤仁・鎌田昌弘：屋根付岸壁における水産物の鮮度保持について その1～現地調査～、平成23年度日本水産工学会学術講演会講演論文集、2010.
- ⑦ 小林圭・小玉茂義・佐藤仁・鎌田昌弘：屋根付岸壁における水産物の鮮度保持について その2～室内実験～、平成23年度日本水産工学会学術講演会講演論文集、2010.
- ⑧ 本山賢司・小玉茂義・佐藤仁・鎌田昌弘：屋根付岸壁における水産物の鮮度保持効果について、平成23年度日本水産工学会学術講演会講演論文集（予定）、2011.
- ⑨ 渥美洋一・木岡信治：被験者実験による温熱感覚を考慮した冬期就労環境改善効果指標の検討、第50回北海道開発局技術研究発表会、2007.
- ⑩ 渥美洋一・木岡信治・増田亨：被験者実験による防風雪施設の作業効率改善効果の検討、ふゆトピア研究発表会、2008.
- ⑪ 小林圭・小玉茂義・廣部俊夫：屋根付岸壁における水産物の鮮度保持に関する現地調査について、第52回北海道開発局技術研究発表会、2009.
- ⑫ 小林圭・小玉茂義：屋根付岸壁における水産物の鮮度保持、第53回（平成21年度）北海道開発局技術研究発表会、2010.
- ⑬ 木岡信治・渥美洋一：漁港等の冬季就労環境下における体感温実験とその評価—第2報—、寒地土木研究所月報、No. 641、2006.
- ⑭ 木岡信治・渥美洋一・山本泰司・増田亨：漁港等の冬季就労環境下における体感温実験とその評価—第3報—、寒地土木研究所月報、No. 661、2008.
- ⑮ A. Yasuda, S. Sawada, S. Kioka, Y. Atsumi: Effect of a windbreak facility on psychomotor vigilance task (PVT) performance in a cold and windy environment, 18th International Congress of Biometeorology, 2008.

以上全15編（うち査読付き5編、英文2編）

(3) 事業・社会への貢献

厳冬期の過酷な作業環境を改善する「港内防風雪施設」の設計の手順、費用対効果が明らかとなって施設整備の進捗が図られ、過酷な作業環境の改善が促進される。

(4) 特許権の取得

(5) 成果の普及

達成目標①および②の成果については、研究成果の論文発表、所報掲載等の他、H22年12月開催の研究発表会（日本技術士会北海道支部共催）にて、本研究の成果および「港内防風雪施設設計評価マニュアル」の内容を報告し成果の普及に努めた。さらに、同マニュアルをH23年3月に寒地土木研究所ホームページで公表し、ダウンロード可能とした。これにより、研究成果が広く活用されることが期待できる。

また、達成目標③については、H21年2月開催「第2回技術者交流フォーラム in 釧路」において、屋根付き岸壁の衛生管理機能についての研究経過を報告したほか、北海道開発局向けの「研究成果報告会」にて直轄技術職員への成果の普及を図った。今後は、直轄漁港整備における事業評価への適用について検討し、成果の普及を図る。

(6) プロジェクトリーダーの分析

本研究は、冬季の港における過酷な就労環境を改善するための港内防風雪施設に関する研究である。本研究の特色のひとつは、これまでに研究例のほとんどない寒冷環境における人の温冷感覚や労働能率に及ぼす外的条件の影響を多くの被験者実験に基づき明らかにしたことであり、作業効率を温熱指標により定量的に評価する手法を提案できたことはよい成果といえる。また、重プロの成果をマニュアルとしてまとめ、普及に努めたことも評価できる。平成20年度から新たに取り組んだ、漁獲物に対する衛生管理機能についても、短期間ながら一定の成果をあげることができた。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	☆
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆
やや不十分	☆☆
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆☆
やや不十分	
不十分	

委員からのコメント

① 寒冷地ならではの研究であり、かつ、土木研究所で実施することがふさわしい研究である。得られた成果を

もう少し研究内容にふさわしい分野で発表し、そこで評価を受けることも視野に入れるべきであろう。とくに、国内での発表の場が適切であったか疑問である。国内向けにマニュアルを作成し、HPで公開しているのだから、自画自賛するのではなく、国内で専門の分野のみならず広く成果が問われるように努力してほしい。投資額の割に査読論文数は多くはない。

- ② 評価委員の指摘に対応して改善されているが、実際に水揚げされる魚の鮮度の把握が不十分など、実用化にもう少し現場に即した検討が必要と考えられる。
- ③ 港内防風雪施設は、利用環境の改善に有効で定量的にもある程度評価できる手法を開発している。成果は土木系以外の論文にも積極的に発表してほしい。

【対応】

- ① 研究実施に当たっては医学系の研究機関と連携し生気象学分野へも成果を発表してきたところであるが、今後も土木系以外への成果の発信に努めたい。
- ② 獲物の鮮度保持に関する研究成果を現場へ適用するにあたっては、港ごとに異なる水産物の扱いを考慮する必要があるため、実務への適用方法について行政部局等とともに検討していきたい。
- ③ 研究実施に当たっては医学系の研究機関と連携し生気象学分野へも成果を発表してきたところであるが、今後も土木系以外への成果の発信に努めたい。

事後評価

5.2 海水の出現特性と構造物等への作用に関する研究

(1) 達成目標

- ① 海象計を用いた海水観測法の開発
- ② 沿岸構造物等への海水の作用力・摩耗量推定法の提案
- ③ アイスブーム型海水制御施設設計法の提案
- ④ 津波来襲時の海水がもたらす作用力推定法の提案

(2) 主な発表論文

- ① Kioka, S., Yamamoto, Y., Sakai, S., Takeuchi, T. : Analysis of Ice Bottom Topography on Okhotsk Sea Coast of Hokkaido -Observation Results in 2004-, Proc. 18th IAHR International Symposium on Ice, Vol.1, 2006.
- ② 木岡信治, 蒔田俊輔, 山本泰司, 森昌也, 竹内貴弘 : 流水群と防水施設の相互作用に関する水理模型実験, 海洋開発論文集, Vol.24, 2008.
- ③ Kioka, S., Yamamoto, Y., Sutou, A., Takeuchi, T. : Characteristics of Ice Bottom Topography from the Sea of Okhotsk off Hokkaido- Observation Results in 2007 -, Proc. 18th International Offshore and Polar Engineering Conference, 2008.
- ④ 木岡信治, 森昌也, 山本泰司, 竹内貴弘 : 流水期の津波来襲を意図した流水の構造物への衝突に関する中規模実験およびその数値計算手法の基礎的検討, 海岸工学論文集第55巻, 2008.
- ⑤ Kioka, S., Yamamoto, Y., Mori, M. and T. Takahiro. : Medium-scale Test and Numerical Simulation using DEM for the Impact Load by a High Speed Ice Floe against a Structure, Proc. of the 20th International Conference on Port and Ocean Engineering under Arctic Conditions (POAC-2010), POAC-09-36., 2009
- ⑥ 木岡信治, 森昌也, 山本泰司, 遠藤強, 竹内貴弘 : 流水群とアイスブームの相互作用に関する水理模型実験とその数値計算に関する基礎的研究, 海洋開発論文集, Vol.25, 2009.
- ⑦ Kioka, S., Sugawara, K., Endo, T., and Takeuchi, T. : Medium-scale Experiment and Numerical Simulation using 3-D DEM for the Impact Load by an Ice Floe against a Pile Structure, Proc. 20th IAHR International Symposium on Ice, 2010.
- ⑧ 木岡信治, 山本泰司, 金田充, 北村康司, 竹内貴弘 : オホーツク海に設置されている海象計を活用した流水の喫水深推定の可能性について, 海洋開発論文集, Vol.26, 2010.
- ⑨ 木岡信治, 河合孝治, 竹内貴弘, 牧田佳巳 : サロマ第二湖口における流水挙動と水路護岸に作用する流水接触荷重の数値計算, 土木学会論文集 B2(海岸工学), Vol.66, No1, 2010.
- ⑩ 木岡信治・竹内貴弘 : 氷群下面の凹凸を考慮したアイスブームへの伝達荷重に関する基礎的研究、海洋開発論文集、Vol.27、2011（投稿中）。
- ⑪ T. Terashima, N. Nakazawa, S. Kioka, N. Usami, S. Saeki: Vertical Ice Forces on Pile Structures Under Water Level Changes, Proc. 18th IAHR International Symposium on Ice, 2006.
- ⑫ T. Takeuchi, S. Kioka, S. Saeki: Significance of Tidal Change on Abrasion of Structures due to Sea Ice Movement, Proc. 18th IAHR International Symposium on Ice, 2006.
- ⑬ 竹内貴弘・木岡信治・寺島貴志 : 感潮狭水路に設置された構造物表面の海水移動による磨耗量の推定について、海洋開発論文集、Vol.23、2007.
- ⑭ 竹内貴弘・木岡信治・寺島貴志・河合孝治・赤川敏 : 海水の一軸圧縮強度と荷重ピーク値の確率分布について、海洋開発論文集、Vol.24、2008.
- ⑮ TomaszKolarski, HungTaoShen, S. Kioka: A Numerical Model Study on Ice Boom in a Lake-Harbor System, Proc. 19th IAHR International Symposium on Ice, 2008.
- ⑯ T. Takeuchi, S. Akagawa, S. Kioka, T. Terashima, K. Kawai: RANDOMNESS ON STRENGTH OF NATURAL SEA ICE, Proc. 19th IAHR International Symposium on Ice, 2008.
- ⑰ K. Kawai, S. Kioka, T. Terashima, T. Takeuchi: On the abrasion of coastal structure at estuary zone

- considering quasi-static pressure of sea ice, Proc. 19th IAHR International Symposium on Ice, 2008.
- ⑱ 竹内貴弘・木岡信治・河合孝治：現地氷盤群の流体摩擦抵抗の推定、海洋開発論文集、Vol. 25、2009.
 - ⑲ 竹内貴弘・木岡信治・河合孝治：海洋構造物に及ぼす氷荷重を評価するために必要な変形氷固結層の定常クリープ特性について、海洋開発論文集、Vol. 26、2010.
 - ⑳ 河合孝治・牧田佳巳・木岡信治・寺島貴志・竹内貴弘：流水が作用する水域における鋼矢板護岸に作用する接触圧力の現地計測、海洋開発論文集、Vol. 26、2010.
 - ㉑ T. Takeuchi・S. Kioka: Deformation of Ice Blocks Modeling Consolidated Layer of Deformed Sea Ice, Proc. 20th IAHR International Symposium on ice, 2010.
 - ㉒ 竹内 貴弘・木岡信治・河合孝治：氷温が変形氷固結層の定常クリープ特性に与える影響について、海洋開発論文集、Vol. 27、2011（投稿中）
 - ㉓ 竹内貴弘・木岡信治・寺島貴志・佐伯浩：海岸構造物表面の摩耗量に与える海水移動速度の変動と潮位の影響に関する研究、第 22 回寒地技術シンポジウム、2006.
 - ㉔ 木岡信治・山本泰司・竹内貴弘：海水下面形状のシミュレーション手法に関する一考察 ―再生過程による方法一、第 22 回寒地技術シンポジウム、2006.
 - ㉕ 竹内貴弘・木岡信治・寺島貴志：感潮狭水路に設置された構造物表面の海水移動による磨耗量の推定について、第 32 回海洋開発シンポジウム、2007.
 - ㉖ 木岡信治・竹内貴弘・蒔田俊輔：氷群下面に作用する抗力に関する理論的一考察、第 23 回寒地技術シンポジウム、2007.
 - ㉗ 竹内貴弘・木岡信治・寺島貴志・河合孝治：開水路中を移動する氷盤が側壁へ与える準静的圧力、第 23 回寒地技術シンポジウム、2007.
 - ㉘ 森昌也・山本泰司・木岡信治：直立護岸を遡上する津波漂流物に関する実験的研究、土木学会北海道支部年次技術研究発表会、2008.
 - ㉙ 河合孝治・木岡信治・成田恭一・寺島貴志・竹内貴弘：オホーツク海沿岸における流水のサイズに関する現地計測結果、第 24 回寒地技術シンポジウム、2008.
 - ㉚ 木岡信治・山本泰司・佐藤英喜・竹内貴弘：海象計を用いた海水喫水深の推定の試み、第 24 回寒地技術シンポジウム、2008.
 - ㉛ 竹内貴弘・木岡信治・河合孝治・常田昇：氷群の流体抵抗係数に関する室内実験、第 24 回寒地技術シンポジウム、2008.
 - ㉜ 森昌也・木岡信治・阿部島直哉：津波来襲時の海水の漂流挙動に関する基礎的研究、土木学会北海道支部年次技術研究発表会、2009.
 - ㉝ 木岡信治・河合孝治・寺島貴志・竹内貴弘：護岸形状が海水―護岸間の接触圧力に与える影響に関する研究、第 25 回寒地技術シンポジウム、2009.
 - ㉞ 加藤雅也・細川拳・山本泰司：大開口部を有する建築物に作用する津波波力に関する実験的研究、土木学会北海道支部 年次技術研究発表会、2011.
 - ㉟ 大塚淳一・木岡信治：海水接触による鋼材の摩耗に関する基礎的実験、土木学会北海道支部 年次技術研究発表会、2011.
 - ㊱ 細川拳・山本泰司・加藤雅也：開口部やピロティを有する建築物に作用する津波荷重に関する水理模型実験、日本建築学会 第 84 回北海道支部研究発表会、2011（投稿中）.
 - ㊲ 木岡信治・山本泰司・菅原健司：津波来襲を意図した海水の構造物への衝突に関する中規模実験とその数値計算手法の検討、寒地土木研究所月報、No. 678、2009.
- 以上全 37 編（うち査読付き 22 編、英文 10 編）

(3) 事業・社会への貢献

海水の制御施設の設計に本研究成果が活用され、海水による沿岸施設の被害が軽減される。また流水到達地域の津波防災力の向上に寄与する。さらに、これらに必要な流水データを蓄積するための流水観測の低コスト化、低労力化に寄与する。

(4) 特許権の取得

(5) 成果の普及

能取湖ロアイスブームの設計外力の推定に本研究成果の一部が活用された。また、サロマ第二湖口において主に流氷によって劣化した鋼矢板の更新においていくつかの留意事項を提案し、「サロマ湖漁港摩耗対策技術検討委員会」にて本研究成果の一部がその根拠資料として採用された。

平成 21 年 10 月開催「技術者交流フォーラム in 北見」、平成 22 年 1 月開催「サロマ湖シンポジウム」にて講演し、地域の技術者への成果の普及を図った。今後は研究成果を技術資料にまとめ普及を進める予定である。

(6) プロジェクトリーダーの分析

能取湖ロアイスブームの設計外力の推定に本研究成果の一部が活用された。また、サロマ第二湖口において主に流氷によって劣化した鋼矢板の更新においていくつかの留意事項を提案し、「サロマ湖漁港摩耗対策技術検討委員会」にて本研究成果の一部がその根拠資料として採用された。

平成 21 年 10 月開催「技術者交流フォーラム in 北見」、平成 22 年 1 月開催「サロマ湖シンポジウム」にて講演し、地域の技術者への成果の普及を図った。今後は研究成果を技術資料にまとめ普及を進める予定である。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆
やや不十分	
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆☆
やや不十分	
不十分	

委員からのコメント

- ① 日本では、北海道の北東部に限られた課題であるが、同様の問題を抱える地域は世界に広く分布していると思われる。今回の成果を成果に発信し、活用されることを期待する。
- ② 寒冷地ならではの研究であり、目標としていた研究成果があがっている。基礎研究の段階であると思われる研究成果もあるが、これをもとにして引き続き研究を進展させ、実用に供し得るところまでもってほしい。

【対応】

- ① これまでも研究成果の海外への発信に努めてきたところであるが、引き続き努力したい。
- ② 要素研究の中にはさらに研究を発展させるべき課題もあるため、次期計画の中で適切に研究を進展させたい。

事後評価

5.3 寒冷地港内水域の水産生物生息場機能向上と水環境保全技術の開発

(1) 達成目標

- ① 港内水面への汚染負荷の定量的評価・物質循環システムの解明
- ② 沿岸構造物の多面的機能の評価
- ③ 立地環境条件に適した港湾・漁港の総合的な水域環境整備方策の提案

(2) 主な発表論文

- ① 自然環境調和型沿岸構造物における藻場造成効果の持続性の検討：海洋開発論文集，2010
 - ② Experiment of sediment purification ability by sea cucumbers in the northern seas: Pacific Congress on Marine Science and Technology, 2010
 - ③ Physical environment of seaweed bed at the rear step of breakwater: Pacific Congress on Marine Science and Technology, 2010
 - ④ 風蓮湖への流入負荷抑制対策の効果算定手法：環境工学研究フォーラム，2010
 - ⑤ ハタハタ産卵基質となる人工海藻の効果について，日本水産工学会学術講演会，2010
 - ⑥ ホタテ貝殻礁の浄化効果と実用化の取組み：土木学会北海道支部年次技術研究発表会，2010
 - ⑦ 防波堤に形成された背後盛土における藻場機能について：海洋開発論文集，2009
 - ⑧ ホタテ貝殻礁に蝟集した生物の変遷と浄化効果について：海洋開発論文集，2009
 - ⑨ Study on Applicability of an Ecosystem Model in Cold Region Enclosed Sea: 3rd International Conference on Estuaries and Coasts, 2009
 - ⑩ 北方海域でのマナマコによる有機物浄化能力の検討：土木学会全国大会，2009
 - ⑪ 沿岸構造物背後静穏域におけるガゴメコンブの成長状況：日本水産工学会学術講演会，2009
 - ⑫ 防波堤背後小段の藻場環境について：日本水産工学会学術講演会，2009
 - ⑬ 海藻着生基質上の浮遊砂の払拭について：土木学会北海道支部年次技術研究発表会，2009
 - ⑭ 能取湖における密度成層崩壊時の貧酸素水塊の挙動に関する現地観測：海岸工学論文集，2008
 - ⑮ 人工動揺基質を用いた磯焼け海域における藻場造成に関する研究：海洋開発論文集，2008
 - ⑯ 防波堤背後盛土の藻場形成機能と生物生息場機能に関する研究：環境工学研究フォーラム，2008
 - ⑰ ホタテ貝殻礁に蝟集した生物による有機物除去能力の検討：土木学会全国大会，2008
 - ⑱ 人工動揺基質へのコンブ固着力に関する研究：日本水産工学会学術講演会，2008
 - ⑲ 北海道厚田沿岸におけるハタハタ産卵状況：日本水産工学会学術講演会，2008
 - ⑳ ホタテ貝殻礁の底質浄化能力に関する現地実験：海岸工学論文集，2007
 - ㉑ 石油精製副産物である硫黄を活用した水産増殖資材（リカル藻礁）についての評価：海洋開発論文集，2007
 - ㉒ Influences of Floods and Seawater Exchange on Water Quality in Lake Furen: Pacific Congress on Marine Science and Technology, 2007
 - ㉓ 物理環境から見た防波堤背後盛土の藻場形成機能に関する研究—釧路港を事例として—：環境工学研究フォーラム，2007
 - ㉔ 抜海漁港蓄養水面における底質悪化要因と改善策について：環境工学研究フォーラム，2007
 - ㉕ 泊地内に設置したホタテ貝殻礁の生物蝟集状況に関する研究：寒地技術シンポジウム，2007
 - ㉖ 遊水部付生け簀ケソンにおける海水交換量の推定について：寒地技術シンポジウム，2007
 - ㉗ 人工動揺基質へのコンブ着生と波浪下での挙動に関する研究：寒地技術シンポジウム，2007
 - ㉘ 発酵魚かす投入による海域栄養塩の増加効果について：日本水産工学会学術講演会，2007
 - ㉙ 人工動揺基質の波浪に対する耐久性について：日本水産工学会学術講演会，2007
 - ㉚ 遊水部付生け簀ケソンの夏季における DO 変動特性について：環境工学研究フォーラム，2006
 - ㉛ 貧栄養海域に投入した「発酵魚かす」からの栄養塩溶出状況：寒地技術シンポジウム，2006
- 以上を含め合計 72 編（うち査読付き 19 編、和文 15 編＋英文 4 編）。

(3) 事業・社会への貢献

落石漁港の蓄養水面における底質悪化対策、釧路港エコポートモデル事業における藻場造成機能の評価、寿都漁港・様似漁港の自然調和型漁港づくり事業の効果調査と藻場造成機能の維持方策、江良漁港周辺海岸の磯焼け対策の提案、雄冬漁港における産卵場機能の検討等、北海道開発事業の推進に貢献している。

(4) 特許権の取得

H22年4月2日取得：特許第4485395号「海藻着生基盤（人工動揺基質）」

(5) 成果の普及

成果は、寒地土木研究所講演会（H20年12月、主催：寒地土木研究所）、技術者交流フォーラム（H21年7月、主催：寒地土木研究所）、後志管内磯焼け対策連絡会議（H22年12月、主催：北海道開発局小樽開発建設部・北海道後志総合振興局）等で講演し普及に努めた。以上より、成果の普及は積極的に行われたものと評価している。

(6) プロジェクトリーダーの分析

港湾・漁港が位置する沿岸域に形成されている生態系は、海域・陸域の両方に広がる変化に富んだ環境の影響を受け、常に変動している。このため、立地条件により自然環境や社会特性は異なり、現地の課題も多岐におよぶ。その中で、それぞれの解決すべき課題を良く整理し、良好な沿岸環境の形成と水産資源の活用に向け、研究として様々な工夫を行って良い成果を多数出している。自然環境や動植物の生態系は、基本的な情報が未解明な部分が多い不確実な系であり、港湾・漁港漁場整備事業の展開においては、順応的管理を取り入れたより実効性・確実性のある方策を研究していく必要がある。今後も各地の要望に十分応えられるよう、こうした努力を継続したい。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆
やや不十分	
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆☆
やや不十分	
不十分	

委員からのコメント

- ① 今後とも楽しく研究をし、実際に役立つ多くの研究成果をだしていただきたい。
- ② 寒冷地港周辺の生息場機能向上と水質保全に関する十分な成果が得られている。この研究の中でも取り組まれているものもあるが、特に生物を対象とする場合は持続性が問題となることが多いので、モニタリング等を実施し、今後さらに持続性・汎用性の検討が必要である。
- ③ 基礎的な研究と応用的な研究がうまく組み合わせられており、また、生物的な要素と土木的な要素もうまく組み合わせられており、良い成果を生んでいる。

【対応】

- ① 今後とも、多くの成果を出していきたい。
- ② 第3期中期計画において藻場等のモニタリングを実施し、効果の持続性について検討していく予定である。期待に応えられるよう努力したい。
- ③ 先生方のご指導のおかげであると感謝している。

事後評価

5.4 結氷する港湾に対応する水中構造物点検技術に関する技術開発

(1) 達成目標

- ① 港湾構造物水中部劣化診断装置の開発
- ② 鋼矢板式岸壁点検装置の開発
- ③ 簡易堆砂計測装置の開発

(2) 主な発表論文

- ① 五十嵐匡、国島英樹、柳沢雄二、長瀬禎、大西明夫：コンクリート構造物水中部劣化診断システムの開発、寒地土木研究所月報第 687 号、2010 年 8 月
- ② 五十嵐匡、長瀬禎、大西明夫：音響カメラを用いた港湾構造物水中部劣化診断装置の開発、平成 21 年度 建設施工と建設機械シンポジウム、2009 年 11 月
- ③ 五十嵐匡、長瀬禎、国島英樹、浅田昭、松田健也、大西明夫：コンクリート構造物水中部劣化診断システムの開発、第 22 回海洋工学シンポジウム、2011 年 3 月

以上 3 編（うち査読付き 2 編）

(3) 事業・社会への貢献

水中構造物の点検において、潜水士が不要となることによりコスト縮減、また、点検日数が短縮されることで事業のスピードアップに貢献できると考えられる。また、点検結果の可視化（データ化）が可能となることにより、劣化状況の確認が容易となり良質な社会基盤整備に貢献できると考えられる。

(4) 特許権の取得

水中構造物点検システム及び画像処理装置、特願 2010-157345、2010 年 7 月

(5) 成果の普及

- ・ 各点検・計測装置を実海域で使用し、現場での適合性を確認した。また、現地講習会等において研究成果の普及を図った。
- ・ 水中構造物劣化診断データ管理システムについて、小樽開発建設部小樽港湾事務所に提供を行った。
- ・ 今後、NETIS 登録を予定しており、研究成果の普及を図る。

(6) プロジェクトリーダーの分析

港湾及び漁港施設における水中構造物の健全度診断は、潜水士による目視観察に頼っているのが現状であり、特に北海道は冬期間における結氷や流氷により水中構造物が損傷を受けやすいことから、維持管理上の定期的な点検や緊急時点検に対するニーズが多いにもかかわらず、有益な点検手法が確立されていない状況である。

本研究は、この課題に対し、潜水士を必要としないで水中部の構造物（コンクリート構造形式及び鋼矢板構造形式）の状況を計測する技術及び簡易に堆砂状況を計測できる技術の開発を行った。また、それらの計測データを蓄積して効率的に健全度診断を行えるデータ管理システムを構築した。

研究内容は、各種発表会や論文で公表するなど効果の普及に取り組み、また、水中コンクリート構造物劣化診断システム及び画像処理装置について東京大学、国際航業（株）とともに特許出願を行った。

以上のことから、本研究で目指した目標を達成でき、積雪寒冷地に適用できる水中構造物点検技術として大きな貢献を果たしたと言える。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	☆
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆
やや不十分	☆☆
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆
やや不十分	☆☆
不十分	

委員からのコメント

- ① 現場で抱える課題を解決しており、特に指摘すべき点はない。
- ② 技術開発は実用に供されて初めて意味がある。そういった意味では今回は開発が中心であったと思うので、その技術が今後どの程度実際に利活用されるかが重要であり、調査・検証していく必要がある。成果の普及に努めてもらいたい。
- ③ 組織改変による3年目からの研究参加のため、成果が得られにくいのはわかるが、簡易堆砂計測装置の開発では新しい研究成果が多くは得られていない。

【対応】

- ① 今後とも現場で抱える課題を解決するよう努力したい。
- ② ご意見を踏まえながら、成果の普及に努めたい。
- ③ 今後とも港湾工事における水中計測の簡素化を目指し、ご指摘を踏まえ研究成果をあげていきたい。

⑥ 大規模岩盤崩壊等に対応する道路防災水準向上に関する研究

事後評価

6. 大規模岩盤崩壊等に対応する道路防災水準向上に関する研究（総括）

(1) 達成目標

- ① 大規模岩盤斜面崩壊等に関わる斜面調査・評価手法の提案
- ② 北海道における岩盤斜面調査点検手法の策定
- ③ 地域別の斜面調査・評価技術の開発
- ④ 岩盤斜面災害時の緊急評価技術の開発
- ⑤ 道路防災工の性能照査型設計手法の提案
- ⑥ 既設道路防災工の合理的な補修補強工法の開発

(2) 主な発表論文

- ① 日下部, 三浦, 伊東, 表: 「極限平衡解析による岩盤斜面の簡易安定度評価法の適用と検証事例」, 土木学会論文集C (地圏工学), Vol. 67, No. 2, pp. 228-239, 2011
- ② Ito, Agui, Kusakabe and Sakamoto: “Rock Failures in Volcanic Rock Area in Hokkaido”, 2nd International Workshop on Volcanic Rock, 2007. 7.
- ③ 日外, 岡崎, 伊東: 「溶岩・火砕岩斜面における崩壊発生メカニズムの検討」, 岩の力学連合会第12回岩の力学国内シンポジウム論文集, 2008年9月
- ④ 日下部, 三浦, 伊東, 石川, 表: 「切欠きを有する岩盤模型の遠心力模型実験による危険度評価法の適用例」, 土木学会第38回岩盤力学に関するシンポジウム講演集, 2009年1月
- ⑤ 宍戸, 伊東, 日下部 外: 「大型土槽を用いた降雨および水位上昇が微小電位に及ぼす影響の考察」, 土木学会第39回岩盤力学に関するシンポジウム講演集, 2010年1月
- ⑥ Konno, Kishi, Nishi: “The Effects of Cushion Materials on Impact Resistant Behaviors of Full-Scale Arch Type RC Structures”, Proceedings of Protect 2009, 2009. 8.
- ⑦ 岡田, 岸, 今野, 西他: 「RCアーチ構造形式の耐衝撃設計に関する実規模実験および数値解析的検討」, 構造工学論文集 Vol. 54A, 2008年3月
- ⑧ 西, 岡田, 今野, 岸: 「H鋼を併用した杭付落石防護擁壁の衝撃載荷実験について」, コンクリート工学年次論文集 Vol. 31, 2009年7月
- ⑨ 山口, 岸, 今野, 西: 「敷砂緩衝材を有するRC製ロックシェッド模型に関する衝撃載荷実験」, 構造工学論文集 Vol. 56A, 2010年3月
- ⑩ 今野, 岸, 山口, 西: 「2辺支持大型RCスラブの重錘落下衝撃実験」, コンクリート工学年次論文集 Vol. 32, 2010年7月

(3) 事業・社会への貢献

- ・崩落発生箇所の地質構造、劣化状況などを調査点検に反映することにより、合理的で精度の高い斜面評価が可能となった。
- ・崩落等危険地域の斜面調査等の解説書が作成され道路災害回避精度が向上し、今後他の危険地域への拡大も期待される。
- ・斜面災害発生時の緊急評価技術を活用することにより情報の迅速性と正確性が向上した。
- ・道路防災に関する調査・点検・評価技術に係わるマニュアル等作成により現場での一層の道路維持管理の精度が向上し、社会的安定度が増した。
- ・写真計測技術を活用した斜面点検マニュアル(案)については、道路斜面のみならずロックフィルダムの堤体管理にも応用され実現場で利用されている。
- ・道路防災工の性能照査型設計法や合理的な補修補強工法に関する研究成果を関係指針類に反映し、道路事業への普及を図ることにより、安全・安心な道路の維持管理のための道路防災対策の経済的かつ効率的な事業の推進

進が期待される。

- ・なお、研究成果の一部は、既に技術指導等で活用している。

(4) 特許権の取得

- ・岩盤斜面の安全度評価方法 2006-196517（特許出願中）
- ・地盤の破壊・崩壊予測方法 2008-331788（特許出願中）
- ・杭付落石防護擁壁について NETIS（新技術情報提供システム）に登録済

(5) 成果の普及

- ・研究成果は、国内外の学会（土木学会、地盤工学会、JCI、ARMS、日本応用地質学会、日本道路会議等）、講演会（産学官連携講習会、土木研究所講演会等）、講習会（北海道開発局、地方自治体等）、寒地土研月報、国際シンポジウム等で発表し、その成果の普及に努めている。
- ・3次元極限平衡解析による岩盤斜面安定解析法のプログラムソフトを開発し、寒地土木研究所防災地質チームのホームページに公開しダウンロードを可能としている。
- ・「北海道における道路防災点検の運用と解説(案)」、「写真計測技術を活用した斜面点検マニュアル(案)」、「斜面監視に用いる微小電位観測マニュアル(案)」、「黄金道路急崖斜面の道路防災に関わる地質調査法 解説書」を作成し、必要とされる現場で活用されている。
- ・斜面災害が起きた箇所等において、これら研究成果を現場の技術指導等に反映するとともに現地防災対策検討に活用した。
- ・杭付落石防護擁壁工について「杭付落石防護用壁設計施工要領(案)」を作成し、技術指導を通して施工範囲の限定された現場への適用を図った。
- ・道路防災工の性能照査型設計法や合理的な補修補強工法に関する研究成果は、「道路防災工調査設計要領」（北海道開発局）、「落石対策便覧」（日本道路協会）等の関係指針類の次期改訂に反映の予定である。

(6) プロジェクトリーダーの分析

- ・岩盤斜面の崩壊等に対する道路防災水準向上のための評価技術の開発、設計手法の提案などの達成目標に対し、現地調査、室内実験、衝撃実験および数値解析などに基づいた研究を計画的に実施し、その結果に考察検討を加えて有益な結果が得られた。特に、斜面の調査・評価法等の新たな提案、ホームページでの解析ソフトの公開、現場に即した点検マニュアルの作成、防災工の性能照査設計法の提案等がなされ、斜面崩壊から道路を守る適切な斜面对策のための当初の目標を十分に達成し技術的貢献も果たしているものと評価する。
- ・これらの成果は、安全・安心な道路づくりに貢献すると評価され、また技術の現場適用により、防災対策事業への貢献が形となって現れつつある。
- ・また、多数の論文発表、特許出願、さらに講演会や講習会での積極的な普及活動など、成果の発表・普及は積極的に行われたと評価する。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆
やや不十分	
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆
やや不十分	
不十分	

委員からのコメント

- ① すべてにまたがることですが、研究成果の公表（発表）取りまとめ基準が統一されていない。特に、査読論文の取り扱いなどが研究プロジェクトごとに異なっているのは好ましくないと考えられる。寒地土研あるいはつくばを含めた統一基準で表記すべきではないでしょうか。
- ② 成果は、類似な岩盤を有する道外にも適用可能と思われるが、マニュアルのタイトル(北海道における・・・)は適切ですか。

総括課題「大規模岩盤斜面崩壊等・・・」と個別課題「道路防災工・・・」の関係においては、崩壊規模の定義を明確でしょうか？

すべての総括・個別課題に関係するが、技術的な面での事業・社会への貢献は十分と認められるが、一般社会(道路利用者等)への広報も積極的に行ってほしい。

すべての総括・個別課題に関係するが、今後は査読付き論文の定義を明確にしてほしい。

総括課題・個別課題の「主な発表論文」欄の記載内容については、一定のルールを定める統一した記載を望む。

【対応】

- ① 当グループの査読付き論文は、論文提出先の学会等の機関において、事前に全文審査の経緯を経て掲載や発表がなされた論文を対象とした。査読の現状は学会等により異なり一律な定義は難しいが、今後、査読付き論文の定義を含む発表論文欄の表記方法を検討したい。
- ② マニュアル「北海道における…」は、北海道開発局との共同編集のため、そのような標記となった経緯がある。

崩壊規模の明確な定義はないが、被害が顕著となる1,000m³以上を目安として大規模として取り扱っている。

一方、道路防災工が対象とする規模は、落石対策便覧で扱う規模の外力を想定している。

研究成果の一般社会（道路利用者等）への広報については、その手法等について検討して実施できるようにしたい。

「主な発表論文」欄の記載内容については、上記①のとおり表記方法を検討したい。

事後評価

6.1 岩盤・斜面崩壊の評価・点検の高度化に関する研究

(1) 達成目標

- ① 大規模岩盤斜面崩壊等に関わる斜面調査・評価法の提案
- ② 北海道における岩盤斜面調査点検マニュアルの作成
- ③ 地域別の斜面調査・評価技術の開発
- ④ 岩盤斜面災害時の緊急評価技術の開発

(2) 主な発表論文

- ① 日下部, 三浦, 伊東, 表: 「極限平衡解析による岩盤斜面の簡易安定度評価法の適用と検証事例」, 土木学会論文誌 C (地圏工学), Vol. 67, No. 2, pp. 228-239, 2011
- ② Kusakabe, Miura, Ishikawa & Ito: Safety Factor Assessment Method for Rock Slopes using Centrifuge Model Test, 4th Asian Rock Mechanics Symposium, 2006. 11.
- ③ 日外, 岡崎, 伊東: 「溶岩・火砕岩斜面における崩壊発生メカニズムの検討」, 岩の力学連合会第 12 回岩の力学国内シンポジウム論文集, 353-360, 2008. 9.
- ④ 岡崎, 伊東, 日外: 「北海道日本海沿岸における大規模岩盤崩壊の点検方法と崩壊要因の検討」 岩の力学連合会第 12 回岩の力学国内シンポジウム論文集, 659-665, 2008. 9.
- ⑤ 宍戸, 伊東, 日下部, 村山, 丹羽, 長尾: 「室内岩石試験における微小電位発生のメカニズムと発生傾向の検討」, 土木学会第 38 回岩盤力学に関するシンポジウム講演集, 167-171, 2009. 1.
- ⑥ 丹羽, 村山, 伊東, 日下部, 宍戸: 「変状斜面における微小電位発生のメカニズムと発生傾向の検討」, 土木学会第 38 回岩盤力学に関するシンポジウム講演集, 167-171, 2009. 1.
- ⑦ 日下部, 三浦, 伊東, 石川, 表: 「切欠きを有する岩盤模型の遠心力模型実験による危険度評価法の適用例」, 土木学会第 38 回岩盤力学に関するシンポジウム講演集, 178-183, 2009. 1.
- ⑧ 日外, 浅井: 「崩壊履歴調査の重要性」, 土木学会第 38 回岩盤力学に関するシンポジウム講演集, 374-479, 2009. 1
- ⑨ 丹羽, 村山, 伊東, 日下部, 宍戸: 「変状斜面における微小電位変動傾向と評価手法に関する考察」, 土木学会第 38 回岩盤力学に関するシンポジウム講演集, 51-56, 2009. 1.
- ⑩ 日外, 宍戸, 阿南, 伊東: 「岩盤斜面の既往崩壊事例分析による崩壊原因の整理と崩壊形態のモデル化」, 土木学会第 39 回岩盤力学に関するシンポジウム講演集, 299-304, 2010. 1.
- ⑪ 宍戸, 伊東, 日下部, 村山, 丹羽, 長男: 「大型土槽を用いた降雨および水位上昇が微小電位に及ぼす影響の考察」, 土木学会第 39 回岩盤力学に関するシンポジウム講演集, 311-316, 2010. 1.
- ⑫ 丹羽, 村山, 伊東, 日下部, 宍戸, 竹内: 「野外観測における微小電位変動と斜面変状の予測事例」, 土木学会第 39 回岩盤力学に関するシンポジウム講演集, 317-322, 2010. 1.
- ⑬ Ito, Agui, Kusakabe & Sakamoto: "Rock Failures in Volcanic Rock Area in Hokkaido", 2nd International Workshop on Volcanic Rock, 2007. 7.
- ⑭ Shishido, Kusakabe, Ito, Murayama & Niwa: "A Micro-GeoElectric Signals measurement for the rock slope observation", 8th International on Field Measurements in GeoMechanics, 2011. 9.
- ⑮ Kusakabe, Miura, Ito & Ishikawa: "A Study on Safety Factor Assessment Method for Rock Slopes using Centrifuge Model Test", 2006 Int' l Joint Sym. between IEGS, NIRE & CERl, 2006. 8.
- ⑯ Ito, Ito & Tamoto: "Continuous monitoring system for landslide movement using Global Navigation Satellite System", 2006 Int' l Joint Sym. between IEGS, NIRE & CERl, 2006. 8.
- ⑰ 日外, 伊東, 日下部, 岡崎: 「地質的観点からみた黄金道路急崖の崩壊特性と斜面点検時の留意点」, 寒地土木研究所月報 (報文), No. 664, pp. 17-27, 2008. 9.
- ⑱ 日外, 伊東, 日下部, 田中, 徳江, 原: 「黄金道路急崖斜面における岩盤崩壊機構と調査における着目点」, 日本応用地質学会平成 18 年度研究発表会, 講演論文集, pp. 45-48, 2006. 11.
- ⑲ 日下部, 三浦, 伊東, 石川, 國松: 「遠心力模型実験による岩盤斜面の安全率評価法に関する研究」, 地盤工学会第 41 回研究発表会, 論文集 pp. 1989-1990, 2006. 7.

- ⑳ 坂本, 伊東, 伊藤, 宮下, 植松:「レーザーカメラを活用した画像斜面監視システムの開発について」, 土木学会第 61 回年次学術講演会概要集 6-253, 2006. 9.
- ㉑ 日外, 岡崎, 伊東:「北海道における道路防災点検の取り組み」, 第 27 回道路会議論文集, 論文 20085, 2007. 11.
- ㉒ 山崎, 国島, 岸:「3次元写真計測に使用する写真の簡易歪補正方法について」, 平成 22 年度北海道開発技術研究発表会, 2011. 2.
- ㉓ 日外, 岡崎, 伊東:「黄金道路における GIS を用いた道路防災システムの検討」, 情報地質, Vol. 18, No. 2, 2007. 6.

「上記論文を含めて発表論文: 87 編 (うち査読付論文: 12 編、海外発表: 11 編)」

(3) 事業・社会への貢献

- ・北海道開発局では、当チームが構築した道路防災点検箇所のスクリーニング方法(案)を参考に、平成 18 年からの道路防災総点検を実施した。
- ・上記の(案)をベースに、北海道開発局と共に「北海道における道路防災点検の運用と解説(案)」を取りまとめ、現場で利用されている。
- ・「写真計測技術を活用した斜面点検マニュアル(案)」については、留萌ダム、小樽管内の道路斜面などの現場で利用されている。
- ・「黄金道路急崖斜面の道路防災に関わる地質調査法 解説書」については、関係部局に配布し、現場で利用されている。
- ・斜面災害(平成 19 年 5 月: 一般国道 5 号線小樽市忍路、平成 20 年 5 月: 一般国道 231 号増毛町岩尾、等)において、研究成果を現場の技術指導等に反映している。

(4) 特許権の取得

- ・岩盤斜面の安全度評価方法 2006-196517 (特許出願中)
- ・地盤の破壊・崩壊予測方法 2008-331788 (特許出願中)

(5) 成果の普及

- ・研究成果を、国内外の学会 (ARMS, 日本応用地質学会、土木学会、地盤工学会、道路会議、情報地質学会等)、講演会 (産学官連携講習会: 土木研究所、日本応用地質学会、全国地質調査業協会連合会の共催)、講習会 (北海道開発協会主催等)、寒地土研月報、日韓国際シンポジウム等で発表し、普及に努めた。
- ・極限平衡解析による岩盤斜面安定度評価法のプログラムソフトを開発し、寒地土木研究所防災地質チームのホームページに公開した。
- ・「斜面監視に用いる微小電位観測マニュアル(案)」を作成、製本し、北海道開発局技術研究発表会で発表、配布し、成果の普及に努めた。

(6) プロジェクトリーダーの分析

達成目標に対し、現地調査、室内実験、および数値解析などに基づいた研究を計画的に実施し、新しい道路防災点検法やデジタル写真計測による新しい計測法、および地域別の現地調査法を提案し、現場でも活用されている。また、新しい斜面監視法である微小電位計測や遠心載荷と模型を用いた新しい斜面評価法を開発し、それぞれ関係部局への配布、ホームページへの公開を行うと共に、両方の成果を特許として出願している。以上のように、当初の目標通り、研究を遂行したと評価している。

本研究に関しては、87 編の論文を発表するとともに、講演会や講習会等での普及活動を活発に行うなど、成果の発表・普及は積極的に行われたと評価している。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆
やや不十分	
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆
やや不十分	
不十分	

委員からのコメント

- ① 成果は、点検や現場に活用されており、高く評価できる。

【対応】

- ① 今後も成果普及に努める。

事後評価

6.2 道路防災工の合理化・高度化に関する研究

(1) 達成目標

- ① 道路防災工の性能照査型設計法（限界状態設計法）の確立
- ② 現地状況に適した道路防災工の終局耐力評価手法の開発
- ③ 既設道路防災工の合理的な補修補強工法の開発

(2) 主な発表論文

- ① 岡田，西他：「RC 巻き出し工模型に関する重錘落下衝撃挙動，コンクリート工学年次論文集」，Vol. 29，No. 3，2007
- ② 今野，岡田他：「RC 版の静的・衝撃押し抜きせん断性状に与える上端鉄筋の影響」，コンクリート工学年次論文集，Vol. 29，No. 3，2007
- ③ 今野，石川他：「杭付形式 RC 落石防護擁壁の耐衝撃性能に関する実験的検討」，コンクリート工学年次論文集，Vol. 29，No. 3，2007
- ④ 岡田，今野他：「実トンネル巻き出し工を用いた各種重錘落下衝撃実験」，コンクリート工学年次論文集，Vol. 29，No. 3，2007
- ⑤ 岡田，今野他：「RC アーチ構造の衝撃応答解析手法の開発に関する研究」，構造工学論文集 Vol. 53A，2007 年 3 月
- ⑥ 今野，岡田他：「小型 RC 製アーチ模型の耐衝撃挙動に関する実験的研究」，構造工学論文集 Vol. 53A，2007 年 3 月
- ⑦ 岡田他：「破壊エネルギー等価の概念を用いた大型 RC 桁に関する衝撃応答解析手法の妥当性検討」，構造工学論文集 Vol. 53A，2007 年 3 月
- ⑧ 岡田，今野，西他：「RC ラーメン模型の重錘落下衝撃挙動に関する実験的検討」，コンクリート工学年次論文集，Vol. 30，No. 3，2008
- ⑨ 石川他：「四辺単純支持 RC 版の耐衝撃性状に及ぼす敷砂緩衝材の影響」，コンクリート工学年次論文集，Vol. 30，No. 3，2008
- ⑩ 岡田他：「重錘落下衝撃荷重載荷時の RC アーチに関する弾塑性応答解析」，コンクリート工学年次論文集，Vol. 30，No. 3，2008
- ⑪ 西，岡田他：「重錘落下衝撃荷重載荷時の RC ラーメン模型に関する弾塑性衝撃応答解析」，コンクリート工学年次論文集，Vol. 30，No. 3，2008
- ⑫ 今野，岡田他：「敷砂を設置した大型 RC 梁の重錘落下衝撃挙動における重錘質量の影響に関する数値解析的検討」，コンクリート工学年次論文集，Vol. 30，No. 3，2008
- ⑬ 岡田，今野，西他：「RC アーチ構造形式の耐衝撃設計に関する実規模実験および数値解析的検討」，構造工学論文集 Vol. 54A，2008 年 3 月
- ⑭ 岡田他：「三層緩衝構造を設置したトンネル坑口部の衝撃挙動に関する実規模実験と数値解析的検討」，構造工学論文集 Vol. 54A，2008 年 3 月
- ⑮ 今野，岡田他：「大型 RC 梁の性能照査型耐衝撃設計法に関する一提案」，構造工学論文集 Vol. 54A，2008 年 3 月
- ⑯ 岡田他：「FRP シート内面接着小型 RC 製アーチ版模型の耐衝撃性向上効果」，コンクリート工学年次論文集，Vol. 31，No. 2，2009
- ⑰ 西，岡田，今野他：「H 鋼を併用した杭付落石防護擁壁の衝撃載荷実験について」，コンクリート工学年次論文集，Vol. 31，No. 2，2009
- ⑱ 岡田，今野，西他：「RC ラーメン構造の耐衝撃応答特性に関する数値解析的検討」，コンクリート工学年次論文集，Vol. 31，No. 2，2009
- ⑲ 今野，岡田他：「大型 RC 梁の重錘落下衝撃挙動への重錘質量の影響に関する実験および数値解析的検討」，コンクリート工学年次論文集，Vol. 31，No. 2，2009

- ⑳ 岡田, 西, 今野他:「RC ラーメン構造の耐衝撃挙動に関する実験的検討および数値解析手法の妥当性検討」, 構造工学論文集 Vol. 55A, 2009 年 3 月
- ㉑ 今野他:「RC 梁の繰返し重錘落下衝撃挙動に関する数値シミュレーション」, 構造工学論文集 Vol. 55A, 2009 年 3 月
- ㉒ 岡田他:「敷砂緩衝工を設置した RC 製アーチ構造の耐衝撃挙動に関する実規模重錘落下衝撃実験」, 構造工学論文集 Vol. 55A, 2009 年 3 月
- ㉓ 今野, 山口, 西他:「2 辺支持大型 RC スラブの重錘落下衝撃実験」, コンクリート工学年次論文集, Vol. 32, No. 2, 2010
- ㉔ 山口, 今野, 西他:「敷砂及び碎石を用いた 2 辺支持大型 RC スラブの重錘落下衝撃実験」, コンクリート工学年次論文集, Vol. 32, No. 2, 2010
- ㉕ 西他:「鋼管杭頭部に H 形鋼を併用した落石防護擁壁の重錘衝突実験」, 構造工学論文集 Vol. 56A, 2010 年 3 月
- ㉖ 今野, 山口, 西他:「敷砂緩衝材を設置しない RC 製ロックシェッド模型の耐衝撃挙動に関する重錘落下衝撃実験」, 構造工学論文集 Vol. 56A, 2010 年 3 月
- ㉗ 山口, 今野, 西他:「敷砂緩衝材を有する RC 製ロックシェッド模型に関する衝撃載荷実験」, 構造工学論文集 Vol. 56A, 2010 年 3 月
- ㉘ Okada, Konno: “Numerical Simulation for Surveying Input Energy at Ultimate State of RC Rock-Shed” , Rocexs 2008 Workshop
- ㉙ Konno, Okada: “Prototype Impact Test of Steel-Concrete Composite Type Rock-Sheds” , Rocexs 2008 Workshop
- ㉚ Nishi, Konno: “Experimental Study on Impact Resistant Behavior of Full-Scale Arch Type RC Structures without Cushion Materials” , Protect 2009
- ㉛ Konno, Nishi: “The Effects of Cushion Materials on Impact Resistant Behaviors of Full-Scale Arch Type RC Structures” , Protect 2009

「上記論文を含めて発表論文：125 編（うち査読付論文：32 編、海外発表：7 編）」

(3) 事業・社会への貢献

- ・道路防災工の性能照査型設計法や合理的な補修補強工法に関する研究成果を関係指針類に反映し、道路事業への普及を図ることにより、安全・安心な道路の維持管理のための道路防災対策の効率的な推進への貢献が期待できる。
- ・なお、研究成果の一部は、既に技術指導等で活用している。

(4) 特許権の取得

- ・杭付落石防護擁壁について、NETIS（新技術情報提供システム）に登録済み。

(5) 成果の普及

- ・既に土研新技術ショーケースや自治体技術職員を含めた各種講習会等において技術紹介を実施した。
- ・「道路防災工調査設計要領」（北海道開発局）、「落石対策便覧」（日本道路協会）等の関係指針類の次期改訂に反映の予定である。

(6) プロジェクトリーダーの分析

- ・落石防護擁壁について設計施工要領のとりまとめ、落石覆道については簡易設計法の提案、②③トンネル坑門工について耐荷力評価手法及び補修補強方法の開発、また成果の一部は既に現地防災対策事業に活用済みで効果を上げていることなど、当初の目標を十分達成でき、技術的貢献を果たしたものと評価する。
- ・本研究に関しては、講習会等における技術普及に加えて、125 編（うち査読付論文 32 編、海外発表 7 編）の論文を発表するなど、積極的に成果発表が行われたと評価している。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆
やや不十分	
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆
やや不十分	
不十分	

委員からのコメント

- ① 研究の取りまとめにおいて、(案)付で提案されているのは適切とは思われない。少なくとも研究プロジェクトで達成された成果なのであるとの表記が望ましい。検討下さい。
- ② 実用的な算定式の提示においては、その適用範囲を明確に。
成果は、いわゆる学術的論文集を用いて数多く公表されており評価できる。なお、一般技術者への成果普及に一層努めること。
限られた人的資源の下で研究を行うには、本個別課題における「共同研究」は評価できる。

【対応】

- ① 表記方法を修正する。
- ② ご意見を踏まえ、算定式については、その適用範囲を明確にする。また、一般技術者への成果普及も積極的に進めていく。

⑦ 冬期道路の安全性・効率性向上に関する研究

事後評価

7. 冬期道路の安全性・効率性向上に関する研究（総括）

(1) 達成目標

- ① 冬期路面管理の適正化に資する技術開発
- ② 科学的交通通事故分析と地域特性に合致した事故対策の開発
- ③ 吹雪対策施設の効率の整備に資する技術開発、道路防雪林の効率の育成管理に関する技術開発
- ④ 吹雪視程障害対策の高度化に資する技術の開発
- ⑤ 凍結防止剤散布量等の低減に関する技術の開発
- ⑥ 雪氷処理技術の迅速化に資する技術の開発

(2) 主な発表論文

- ① 冬期路面管理の適正化に資する技術開発
 - ・ Takahashi et al., Road surface temperature model accounting for the effect of surrounding environment, 「雪氷」第72巻第6号、2010
 - ・ Tokunaga et al., A feasibility study on friction for winter road management, Transportation Research Board E-C126: Snow08-020, 2008
 - ・ 高橋 他：冬期路面管理の高度化に関する実践的研究、土木計画学研究・論文集 Vol. 26、2009
- ② 科学的交通通事故分析と地域特性に合致した事故対策の開発
 - ・ 北海道における路上作業エリアの交通事故要因と対策手法に関する基礎的研究、土木計画学研究・論文集 Vol. 24、2007
 - ・ Study on Improving Worker Safety at Roadway Sites in Japan, Transportation Research Record 2015, 2008
 - ・ Development of Recessed Pavement Markings That Incorporate Rumble Strips, Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol. 8, 2010
 - ・ 車線道路における緩衝分離構造の導入可能性の検討、土木計画学研究・論文集 Vol. 27、2010
 - ・ 除雪車が関係する交通事故の発生状況と対策に関する基礎的試験、北海道開発技術研究発表会
- ③ 吹雪対策施設の効率の整備に資する技術開発、道路防雪林の効率の育成管理に関する技術開発
 - ・ 「RELATIONSHIP BETWEEN TREE DENSITY AND VISIBILITY IMPROVEMENT FOR HIGHWAY SNOWBREAK WOODS」(第13回 PIARC 国際冬期道路会議, 2010) のほか、雪工学国際会議、日本雪氷学会全国大会、同支部研究発表会、寒地技術シンポジウム、土木学会全国大会、同北海道支部研究発表会、ふゆトピア研究発表会、北海道開発局技術研究発表会、日中冬期道路交通ワークショップなどで論文発表を実施。このほか、平成 24 年度の TRB 除雪と雪氷対策に関する国際シンポジウムで論文を発表予定。また、「道路吹雪対策マニュアル改訂に関する検討」(第54回北海道開発技術研究発表会, 2011) で北海道開発協会長賞を受賞。
- ④ 吹雪視程障害対策の高度化に資する技術の開発
 - ・ 「How Drivers Perceive Visibility in Blowing Snow」(TRR(Transportation Research Record No.2107)に掲載) のほか、日中冬期道路ワークショップ、日本・スウェーデン道路科学技術ワークショップ、ISCORD 寒地開発に関する国際シンポジウム、日本雪氷学会全国大会、雪氷研究大会、日本道路会議、土木学会全国大会、土木学会北海道支部研究発表会、寒地技術シンポジウム、北海道開発局技術研究発表会などで論文発表を実施。このほか、平成 23 年度の雪氷学会北海道支部研究発表会、第 43 回土木計画学研究発表会、土木学会全国大会、平成 24 年度の TRB 除雪と雪氷対策に関する国際シンポジウム／陸上交通気象シンポジウムで 4 編の論文を発表予定。また、「吹雪映像を用いた吹雪時の視程評価」(土木学会北海道支部, H20. 2) で土木学会北海道支部奨励賞を受賞。
- ⑤ 凍結防止剤散布量等の低減に関する技術の開発
 - ・ Takahashi et al., Winter Road Management of Hokkaido: The Present State and Future Issues, 15th A. C. R. T., 2009

- ・大日向 他、精糖残渣（ライムケーキ）を活用したすべり止め材の効率的な散布方法に関する研究、「北海道の雪氷」第29号、2010

⑥ 雪氷処理技術の迅速化に資する技術の開発

- ・牧野正敏、佐々木憲弘、柳沢雄二、小野寺敬太、豊島真生：Development of a System for the Flexible Shifting of Snow Removal Sections Using Real-time Positioning Information on Snow Removal Machinery、第13回 PIARC 国際冬期道路会議、2010年2月
- ・大上哲也、牧野正敏、柳沢雄二、山口和哉、：SNOWPLOW DEPLOYMENT MANAGEMENT METHOD CONSIDERING ATTRIBUTES OF REGION AND ROUTE、第13回 PIARC 国際冬期道路会議、2010年2月
- ・石川真大、牧野正敏、佐々木憲弘、中村隆一、川中敏朗：運搬除雪雪量計測システムの開発、ゆきみらい2010 in 青森、2010年2月
- ・佐々木憲弘、牧野正敏、柳沢雄二、小野寺敬太、豊島真生：DEVELOPMENT OF A SYSTEM FOR THE FLEXIBLE SHIFTING OF SNOW REMOVAL SECTIONS USING REAL-TIME POSITIONING INFORMATION ON SNOW REMOVAL MACHINERY、ISCORD 2010（第9回寒地開発に関する国際シンポジウム）、2010年6月
- ・岸寛人、牧野正敏、佐々木憲弘：GPSを活用した除雪機械運用支援システムの開発、平成22年度建設施工と建設機械シンポジウム、2010年11月

以上 295 編（うち査読付 38 編、英文 47 編）

(3) 事業・社会への貢献

① 冬期路面管理の適正化に資する技術開発

本研究で構築した、気象予測情報、路面凍結予測手法及び定量的冬期路面評価手法を活用した凍結及びすべり抵抗値情報を発信する情報提供システムは、冬期道路管理における意思決定をする際の判断資料として使用。また、札幌市内のロードヒーティング停止箇所のすべり計測、北海道内の一般国道、東北・中部・中国方整備局管内の一般国道ですべり計測を行い、路線のすべり抵抗値の出現特性の把握、凍結防止剤散布前後のすべり抵抗値の変化の把握など、冬期路面管理（凍結路面対策）改善の基礎資料として活用されている。

② 科学的交通通事故分析と地域特性に合致した事故対策の開発

ランブルストリップスの設置延長は1,675km（内、北海道1,338km）（H23.3末）となった。H14～H18年度に施工した38路線、延べ534kmでは、ランブルストリップス設置箇所の正面衝突事故件数は55%の削減、死者数は69%の削減となった。衝撃吸収ボラードの設置箇所は57箇所となった（H23.3末）。IRF「交通安全に関する国際ワークショップ」研究会委員及び発表（2010.11.1-2）。PIARC-TC C1（安全な道路インフラ委員会）・TC C2（安全な道路運用委員会）準委員・国内委員。

③ 吹雪対策施設の効率的整備に資する技術開発、道路防雪林の効率的な育成管理に関する技術開発

北海道開発局をはじめとして、自治体や北海道内外のコンサルタント（東京・大阪・山形等含む）等からの技術相談が多数となった（H19:40件、H20:42件、H21:42件、H22:25件）。雪みらい2007in会津、ふゆトピア2008in千歳で論文査読、座長を務めるとともに、研究紹介の展示を行った。

④ 吹雪視程障害対策の高度化に資する技術の開発

「吹雪時を考慮した視線誘導施設マニュアル(案)」を策定（H19.5）、北海道開発局の施工要領に採用されて全道の現場で活用中。吹雪時の視程推定手法を用い46エリアに区分した北海道全域の「吹雪の視界情報」をPC及び携帯電話に提供する実験を実施（H21.2～）。冬期道路の吹雪時の視界状況や視界や路面を考慮した所要時間など走行環境に関する情報を北海道内の国道及び主要道道を対象とし経路別に提供する実験を実施（H23.2～）。本研究に関連した77件の技術相談に対応。道路局主催の冬期道路管理セミナー（H19.5）で講演、寒地ITSワークショップ（H18.9、H19.8）及び寒地道路連続セミナー「吹雪研究の最近の話題」（H18.6）を開催、日本雪工学会の総会で講演・パネリスト「平成18年豪雪と今後の道路雪氷対策」。PIARC-TCB.5 冬期サービス委員会日本委員（2008～）、TRB 冬期道路管理委員会委員（2006～）、日本・スウェーデン道路科学技術ワークショップで発表・座長（H19.9、H22.10）等国際会議への参画。Who's Who in Science and Engineering, 11th Editionへのノミネート（H22.10）、日本雪工学会学術賞（H18.6）、日本雪氷学会論文賞（H19.9）を受賞。

⑤ 凍結防止剤散布量等の低減に関する技術の開発

沿道環境調査結果、凍結防止剤・防滑材に関する各種試験結果は、国土交通省における冬期路面管理改善の基礎資料として活用されている。また、冬期道路管理の維持管理基準見直しのうち凍結防止剤散布基準について、当研究所の試験結果、知見が基準検討の資料として活用された。

⑥ 雪氷処理技術の迅速化に資する技術の開発

自工区や隣接工区の除雪進捗状況の把握と除雪作業終了時刻の予想が可能となり、臨機な工区シフトや工区連携などの弾力的な運用が行われた。散布情報収集・管理システムは、詳細な散布箇所や散布量の設定情報を自動で収集し、地図上に表示する機能を有しているため、凍結防止剤散布作業の施工管理の向上に寄与した。迅速で効率的な除雪作業が可能となるとともに、救急車先導依頼への迅速な対応に役立つなど積雪寒冷地の社会生活向上に貢献している。地域・路線特性に応じた除雪工区毎の基準となる除雪速度の算定が可能となり、管理水準を満たす最適な機械配置を示すことができるようになった。また、冬期道路積雪状況計測技術については、人力に変わりレーザースキャナで雪量を計測し施工管理を効率化することで、雪量計測の正確性や工事施工管理の向上、また、監督員や作業員の負担軽減に寄与出来るようになった。

その他：「寒地道路連続セミナー」を本中期計画中に17回開催（聴講者数延1,000人以上）。PIARC冬期道路委員会主催「冬期道路モンゴルセミナー」（2011.4.6-8）にて、9カ国17名（日本7名）の講師のうち講師5名、4つのテクニカルセッションのうち1セッションの座長を寒地土研が務めた。

(4) 特許権の取得

- ・ 特許第4665086号「路面摩擦モニタリングシステム」、・ 特願2008-87051「固定観測点の路面状態並びに路線の路面温度分布及び路面状態の予測システム」
- ・ 特許；路面切削機（H18、特許3794334号）、路面切削機（H22、特許4510711号）、注意喚起の溝構造（H22、特許4658790号）、意匠権；道路防護柵用支柱（H22、登録意匠番号1398777）、他3件（H22）、プログラム著作物登録；区画線塗り替え判定ソフトウェア（H20、P第9446号-1）
- ・ 高機能防雪柵のNETIS登録（H19.7）、特許取得（H20.3）。
- ・ プログラム著作物登録予定；除雪機械マネジメントシステム（ソフトウェア）

(5) 成果の普及

① 冬期路面管理の適正化に資する技術開発

冬期道路管理における意思決定支援システムの、平成22年度冬期のアクセス件数は約11,876件、累計121,193件に達した（平成23年3月15日現在）。北海道開発局の設置する道路テレメータを利用することでシステムの適用範囲は拡大し、現在は120地点の道路テレメータデータを用いて北海道全域で情報提供を行っている。北海道開発局及び東北・中部・中国方整備局管内でのすべり計測は、延べ61路線、総走行距離は146,000kmに達した。

② 科学的交通通事故分析と地域特性に合致した事故対策の開発

ランブルストリップスが新技術活用システム（NETIS）の「推奨技術」（H21）に認定された。ランブルストリップス整備ガイドライン（案）冊子配布数；約2,000冊、DL数；705、交通事故分析システム部局導入台数；51台、交通事故統計ポケットブックDL数；2,030。区画線維持管理ガイドライン（案）・区画線塗り替え判定ソフト；全道10建設部で試行。除雪車の関係する事故に関し、「寒地交通事故事例集」及び「除雪車安全施工ガイド」をとりまとめ、除雪機械技術講習会（（社）建設機械化協会北海道支部）で講師を務める際に配布するとともに、ウェブサイトで公開して成果普及を図っている。

③ 吹雪対策施設の効率的整備に資する技術開発、道路防雪林の効率的な育成管理に関する技術開発

「防雪林の造成等に関する現地講習会」（H19.3 稚内、H20.3 留萌）を行った。秋田河川国道事務所でも成果報告会（H19.11）を開催した。日中冬期道路交通ワークショップに参加（（H18.8 網走、H19.8 内モンゴル）、中国からの吹雪研究者とも意見交換（H18.8）を行い、吹雪対策技術の普及を図った。「道路吹雪対策マニュアル（改訂版）」をホームページで公開（3月31日公開、4月27日現在1,000回のダウンロード）。平成20年度と平成22年度の「土研新技術ショーケース in 札幌」で講演と展示を行なったほか、「EE 東北'09」、第25回、第26回「寒

地技術シンポジウム」、第 23 回、第 24 回「寒地土木研究所講演会」にて展示を行なった。石狩実験場における実験内容の紹介として、視察対応を 23 回実施した。吹雪対策マニュアルの改訂を、各種メーリングリストに紹介したほか、吹雪対策マニュアル説明会を夏頃までに開催予定。

④ 吹雪視程障害対策の高度化に資する技術の開発

「吹雪時を考慮した視線誘導施設マニュアル(案)」(H19.5)、道内 4 箇所で開催(延べ 230 名参加)。ゆきみらい 2007 in 会津、ふゆトピア 2008 in 千歳、ふゆトピア 2011 in 札幌、第 22 回～26 回寒地技術シンポジウム、雪氷研究大会(2009・札幌)で研究紹介の展示を行った日本雪氷学会吹雪分科会(雪氷研究大会(2009・札幌))(H21.9)、平成 21 年度第 2 回地域 ITS 研究会(H22.2)、第 5 回道路雪氷勉強会(H22.11)、寒地土木研究所講演会(H22.11)、そのほか北海道開発局の各開発建設部において実施した各種講習会等において研究成果を講演。毎日新聞で「吹雪の視界情報提供」の取り組みが紹介(H23.1.6)。各種メーリングリストにおいて「吹雪の視界情報提供」の取り組みを紹介。吹雪の中を運転する際の注意事項などを取りまとめた日本語、英語、中国語、韓国語版の「冬道運転ガイド・吹雪ドライブのコツ」(リーフレット)を作成し一般ドライバー向けに配布。

⑤ 凍結防止剤散布量等の低減に関する技術の開発

精糖残渣(ライムケーキ)を利用した防滑材の試験結果は北海道資源循環協議会にて報告し、その後、同協議会と連携してビート糖業会にライムケーキ防滑材の製造技術、防滑材としての利用可能性を報告した(事業化など今後の展開についてはビート糖業会にて検討中)。凍結防止剤の試験結果は、凍結防止剤散布の基礎資料として北海道開発局及び関係地方整備局に紹介されている。

⑥ 雪氷処理技術の迅速化に資する技術の開発

各種発表会等で研究成果を公表し普及を図った。北海道開発局での活用状況調査の結果から、有効活用について確認するとともに活用事例集を作成した。「散布情報収集・管理システム」については、北陸地方整備局において活用に向けた検討が行われており、成果の普及が図られている。除雪工区毎の基準となる除雪速度の算定については、その算定手法を各種発表会等で公表し、成果の普及を図った。冬期道路積雪状況計測技術についても、実際の運搬除雪作業現場での試行など成果の普及を図っている。

(6) プロジェクトリーダーの分析

①「冬期路面管理の適正化に資する技術開発」では、道路管理者と協議を重ねながら研究を実施。得られた知見は、関係機関での会議や国内外の学会等で積極的に発表・普及させた。投稿論文は査読論文となるなど学術的な価値が高いとともに、特許を取得するなど知的財産の取得も図り、高い研究成果を得た。また、冬期道路管理に関する意思決定支援システムが北海道全体に展開するなど、冬期道路管理の効率性・的確性向上支援技術として道路管理事業に貢献した。本州の一般国道でも路面すべり計測を実施するなど、北海道以外での普及も進んだ。

②「科学的交通通事故分析と地域特性に合致した事故対策の開発」では、事故分析システムの高度化、それを利用した事故分析等により科学的な交通事故分析を実施するとともに、ランブルストリップスの普及、応用技術の開発及びワイヤーロープ式のたわみ性防護柵の適用可能性の確認を行い、交通事故対策技術の発展に寄与した。普及した技術は、NETIS 推奨技術に指定されるとともに、事故削減効果も大きく社会貢献度も大きい。また、社会的貢献や期待の大きさから報道機関等からの取材も多く、土木研究所の存在意義を高める上からの成果を上げた。

③「吹雪対策施設の効率的整備に資する技術開発、道路防雪林の効率的な育成管理に関する技術開発」では、視程障害や吹きだまり対策の評価手法の定量的評価手法や、防雪性能を向上した吹雪対策手法、防雪林の生育不良要因について一定の成果を得た。道路吹雪対策マニュアルに、本研究の成果を盛り込み、さらに「吹雪時を考慮した視線誘導施設マニュアル(案)」と統合することで、総合的な吹雪対策を網羅した技術指針とすることができた。本研究の成果は、多くの道路技術者の中で活用され、積雪寒冷地の道路吹雪対策に貢献するものと考えられる。

④「吹雪視程障害対策の高度化に資する技術の開発」では、吹雪時の視程の計測や評価に向けた計測手法及び評価指標を提案するなど一定の成果を得た。これまで定量的効果を評価することが出来なかった視線誘導施設の効果を定量的に示すことが可能となった。平成 20 年 2、4 月に道央地域や道東地域で暴風雪災害による交通事故や

通行止めが多数発生するなど、より効果的な吹雪視程障害対策の確立が求められており（北海道庁からも技術指導協力の要請あり）、本研究で開発した「吹雪の視界情報」などの冬期道路の走行環境情報を提供するシステムは、こうした災害への対応策としても有効である。

⑤「凍結防止剤散布量等の低減に関する技術の開発」では、本研究は、道路管理者と密接に協議を重ね、道路管理者のニーズに合致した試験研究を行った。試験結果については道路管理者に提供し、凍結防止剤の散布剤選定など散布手法検討の基礎資料として活用された。また、凍結防止剤散布量の削減に資するため、物理的に路面上の雪氷を除去する装置を、既存の維持除雪用機械をベース車両として開発するなど、道路管理者の要請に対応した技術開発に取り組んだ。さらに、北海道循環資源協議会と連携してライムケーキ防滑材の利用可能性を検討し、試験結果を同協議会と連携してビート糖業会に報告するなど、広く成果の普及に取り組み、技術的な貢献を果たした。

⑥「雪氷処理技術の迅速化に資する技術の開発」では、除雪機械の位置・作業情報をもとに効率的な除雪機械の運用を支援するシステムを構築して北海道開発局職員及び除雪工事請負業者へ提供し、除雪事業の効率化に寄与した。使用実態の調査・分析を実施してシステムの有効性を確認しているほか、地域・路線特性に応じた除雪工区毎の基準となる除雪速度の算定も可能となり、道路管理者が最適な機械配置を示すことができるようになった。冬期道路積雪状況計測技術については、除雪前の雪堤断面形状をレーザースキャナで計測して効率的に運搬除雪の雪量計測ができることから、運搬除雪作業の施工管理の効率化に資した。

（総括）本重点プロジェクト研究「冬期道路の安全性・効率性向上に関する研究」では、冬期道路管理の環境や財政面からの持続可能性向上に資する確で効率的な冬期道路管理の実現のため、冬期路面管理の適正化、環境負荷の少ない手法及び効率的・効果的な除雪・防雪等に係る技術開発等に取り組んだ。土木研究所は、国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等の反映できる研究を実施するもので、国・民間等との役割分担を明確にした上で実施する。冬期道路管理は、道路管理者の除雪実施体制の中、除雪箇所や基準などの除雪計画の下で、冬期道路管理出動に係る意志決定に従い冬期道路管理作業を実施するもので、その実施後の課題抽出、改善策の検討により評価・マネジメントを実施する。本研究においては、これら冬期道路管理事業の中で、国が直接実施する必要の無い事項で民間での推進が望めない事項として、冬期道路管理出動に係る意思決定に係る技術、実施技術、実施後の課題抽出・改善策の検討及び評価・マネジメントに資す技術について研究を実施した。「冬期路面管理の適正化に資する技術開発」は冬期道路管理出動に係る意思決定に寄与し、その他の個別課題については、課題抽出・改善策の検討及び評価・マネジメントに寄与する研究である。いずれの研究も公的機関に期待される研究であり、社会的期待に対応し現場と一体となって研究を実施し、研究の段階から道路管理者の評価、普及を見据えて研究活動を実施するなど技術的に大きな貢献を果たした。また、「科学的交通事故分析と地域特性に合致した事故対策の開発」は交通安全対策に関する研究として、技術的評価、社会的評価の面から大きな貢献を果たした。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆
やや不十分	
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆☆
やや不十分	
不十分	

委員からのコメント

- ① 冬季道路交通安全性と効率性に関する明確な目標の下に体系的な研究が行われている。
- ② 論文発表に関しても、各個別課題でばらつきはあるが、十分な数の論文が発表されている。
- ③ 成果の普及に関しても、各課題で多様な取り組みが行われている。
- ④ 今後さらなる発展のために本研究に限らず、他の研究にも共通しているが、「土木学会論文集」など世上評価が高いとされている雑誌から発行された論文が皆無であるのは、研究所のステータスとしてはやはり物足りないものがある。この評価委員会が発足した初期の頃、ボーナスや海外学会派遣などに当たって評価の高い論文への投稿を促す方策を研究所が戦略的に行うことを提言してきたが、全く顧みられなかった。結果として、査読論文の多くが比較的「通りやすい」とされている雑誌が中心になっている傾向が見られているのは残念であり、研究所としての戦略性に欠けていることの反映であると考えられる。量的には十分評価される段階になっているので、論文の質を高める方策の導入が望まれる。
- ⑤ 本重点プロジェクトは、道路管理者が的確で効率的な冬期道路管理の実現を目指したものであり、独立行政法人の研究機関としての役割を十分に発揮したことは高く評価される。
- ⑥ 冬期道路の安全性・効率性向上について、道路管理システム、道路すべり情報、冬期道路安全対策技術、防雪柵、吹雪視程障害対策、凍結防止剤効率化、除雪機械効率的運用など、それぞれの点で目標を達成し、大きな技術的貢献を果たした。寒地土木研究所は、日本の冬期道路技術のトップリーダーであり、国際的にも高度な水準にあり、今後も一層の技術向上を期待したい。個々の特筆点を以下に記す。
 - 1) 冬期道路管理支援システムとして、既設の道路テレメータシステム利用して低コストで全道展開し、冬期道路管理事業に貢献した。「連続路面すべり抵抗測定装置」により、冬期道路管理に必要な路面抵抗データ収集手法を確立した。
 - 2) ランプストリップは交通事故予防対策として有効で有り、費用対効果もよく、北海道内・道外 1675km に設置するまでになり、大きな貢献を果たしている。
 - 3) 「道路吹雪対策マニュアル」には、今回の研究成果が盛り込まれ、さらに「吹雪時を考慮した視線誘導施設マニュアル」と統合して、総合的技術指針としたことは高く評価できる。
 - 4) 吹雪時視程評価について、光学式視程計と人間の視覚による視程の違いを把握した上での視程計測評価指標を提案し、気象データから30分毎に視界情報を提供する安全支援方策を開発した。
 - 5) 凍結防止剤としてのビート・ライムケーキによる防滑材研究の取り込みはユニークで評価できる。ブラシ式除雪機による薄氷処理技術開発は、舗装面露出に至る完全除雪法として期待できる。
 - 6) 除雪機械の位置・作業情報をもとに除雪機械を効率的に運用するシステムを構築し除雪工区シフトの試行により除雪作業時間の平滑化を図った手法は評価できる。
 - 7) 次期中期目標として、さらなる冬期道路の安全性・効率性向上およびその対策を目標とするほかに、厳冬期さらには豪雪時での大震災発生に備えた「複合災害」について、道路技術関係機関として目標を設定して頂きたい。

【対応】

①～⑥ いただいた評価を励みに、今後とも独法としての役割を踏まえつつ、良い評価が得られる研究成果を出せるよう努力してまいりたい。

なお、査読論文には TRB の TRR や土木計画学研究・論文集に掲載されたものもあるが、その他ご指摘いただいた点についても検討してまいりたい。

事後評価

7.1 冬期道路管理に関する研究

(1) 達成目標

- ① 路面凍結予測手法の開発
- ② 定量的冬期路面評価による管理手法の開発
- ③ 冬期道路の性能評価

(2) 主な発表論文

- ① Takahashi et al., Road surface temperature model accounting for the effect of surrounding environment, 「雪氷」第72巻第6号、2010
- ② Tokunaga et al., A feasibility study on friction for winter road management, Transportation Research Board E-C126: Snow08-020, 2008
- ③ 高橋 他：冬期路面管理の高度化に関する実践的研究、土木計画学研究・論文集 Vol. 26、2009
等 以上 105 本（うち査読付き 13 編、英文 17 編）

(3) 事業・社会への貢献

- ・ 冬期道路管理における意思決定を支援するため、気象予測情報とともに、本研究で構築した路面凍結予測手法、定量的冬期路面評価手法を活用した路面凍結予測及びすべり抵抗値情報を発信する情報提供システムを構築・運用した。冬期道路管理の意思決定をする際の判断資料として使用されている。
- ・ 札幌市内のロードヒーティング停止箇所のすべり計測、北海道内の一般国道、東北・中部・中国方整備局管内の一般国道ですべり計測を行い、路線のすべり抵抗値の出現特性の把握、凍結防止剤散布前後のすべり抵抗値の変化の把握など、冬期路面管理（凍結路面対策）改善の基礎資料として活用されている。

(4) 特許権の取得

- ・ 特許第 4665086 号「路面摩擦モニタリングシステム」
- ・ 特許第 4742388 号「固定観測点の路面状態並びに路線の路面温度分布及び路面状態の予測システム」

(5) 成果の普及

- ・ 冬期道路管理における意思決定支援システムの、平成 22 年度冬期のアクセス件数は 11,876 件、累計 121,193 件に達した（平成 23 年 3 月 15 日現在）。
- ・ 北海道開発局の設置する道路テレメータを利用することでシステムの適用範囲は拡大し、現在は 120 地点の道路テレメータデータを用いて北海道全域で情報提供を行っている。
- ・ 北海道開発局及び東北・中部・中国方整備局管内でのすべり計測は、のべ 61 路線、総走行距離は 146,000km に達した。

(6) プロジェクトリーダーの分析

本研究では、実施計画書に掲げた達成目標に対し、道路管理者と協議を重ねながら研究を実施してきた。得られた知見は、国内外の学会等で積極的に研究発表及び論文投稿を行って査読論文となる、特許を取得するなど、質・量ともに高い研究成果を得た。また、冬期道路管理に関する意思決定支援システムを構築し、既設の道路テレメータを活用して低コストで全道展開するなど、冬期道路管理の効率性・的確性向上に資する実用的な技術を開発して道路管理事業に貢献した。さらに、北海道開発局・札幌市内での活動に加え、本州の一般国道でも路面すべり計測を実施するなど、研究活動範囲を北海道以外の積雪寒冷地にも広げ、成果の普及も進んだ。

本研究の目標を達成するため、適切に研究に取り組み、所要の目標を達成した。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆
やや不十分	
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆☆
やや不十分	
不十分	

委員からのコメント

① 今後の研究の発展のために

- 1) 北海道のような多雪地域に於いては、ブラック管理を基本としない限り、あるいは予算制約からホワイト管理が増加することが予想されている状況の中で、路温予測による路面状態の把握には限界があることは良く知られていることであり、研究の達成範囲と今後の課題を明確に整理しておくことが望まれる。
- 2) 成果の普及に関しても、多数のアクセスに対するフィードバックの内容や多数のテレメータによる計測データへ研究成果がどのように反映されるかについて今後の展開計画が明確にされることが望ましい。

② 冬期道路管理に関する支援システムを構築し、既設の道路テレメータシステム利用して低コストで全道展開するなど、冬期道路管理事業に貢献した。「連続路面すべり抵抗測定装置」を活用し、国道230号札幌～中山峠間のすべりデータを多く収集し、薬剤散布前後の抵抗値変化など、冬期道路管理に必要なデータ収集手法を確立した。

③ 「冬期路面すべり抵抗モニタリングシステム」を開発し、冬期道路管理に資する実用的で普遍的な技術開発が成し遂げられた。

④ 冬期道路管理に関し、①予測手法の開発、②路面評価による管理手法、③性能評価、の各項目に於いて、目標とした成果に達している。

⑤ 研究成果の発表も TRB や雪氷など適切な所に発表されている。

⑥ 成果の普及に関しても、多くのアクセス数があり期待が大きいことが推察される。

【対応】

① 今後の研究の発展に関して

- 1) 本研究で開発した路面凍結予測手法は、基本的には管理方針に係らずに事前散布の意思決定を支援する技術開発であったが、第3期中期計画における関連研究では、委員ご指摘のホワイト管理をより明確に想定する

など必要な改善を加えながら、路面状態把握の的確性向上に一層努めていきたい。また、その関連研究は、研究の達成範囲や課題を整理しながら実施していきたい。

2) 成果の普及に関して、アクセスに対するフィードバック内容や計測データの研究成果への反映のしかたについては、第3期中期計画における関連研究の計画において留意しながら実施していきたい。

②～⑥ いただいた評価を励みに、今後とも独法としての役割を踏まえつつ評価される研究成果を出せるよう努力してまいりたい。

事後評価

7.2 寒地交通事故対策に関する研究

(1) 達成目標

- ① 新交通事故分析システムの開発
- ② 地域特有の事故対策の開発（冬型、除雪車、正面衝突、路外逸脱、高齢者事故対策）

(2) 主な発表論文

- ① 北海道における路上作業エリアの交通事故要因と対策手法に関する基礎的研究，土木計画学研究・論文集 Vol. 24, 2007
- ② Study on Improving Worker Safety at Roadway Sites in Japan, Transportation Research Record 2015, 2008
- ③ Development of Recessed Pavement Markings That Incorporate Rumble Strips, Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol. 8, 2010
- ④ 2車線道路における緩衝分離構造の導入可能性の検討，土木計画学研究・論文集 Vol. 27, 2010
- ⑤ 除雪車が関係する交通事故の発生状況と対策に関する基礎的試験，第53回北海道開発技術研究発表会，2009
等 以上 67 編（うち査読付き 4 編、英文 11 編）

(3) 事業・社会への貢献

- ・ ランブルストリップスの設置延長；1,675km（内、北海道1,338km）※H23.3末
- ・ ランブルストリップス設置箇所の正面衝突事故；件数55%削減、死者数69%削減 ※H14～H18年度に施工した38路線、延べ534kmで算出
- ・ 衝撃吸収ボラードの設置箇所；57箇所※H23.3末

(4) 特許権の取得

- ・ 特許；路面切削機（H18、特許3794334号）、路面切削機（H22、特許4510711号）、注意喚起の溝構造（H22、特許4658790号）
- ・ 意匠権；道路防護柵用支柱（H22、登録意匠番号1398777）、他3件（H22）
- ・ プログラム著作物登録；区画線塗り替え判定ソフトウェア（H20、P第9446号-1）

(5) 成果の普及

- ・ ランブルストリップスが新技術活用システム（NETIS）の「推奨技術」（H21）に認定された。
- ・ ランブルストリップス整備ガイドライン（案）冊子配布数；約2,000冊、DL数；705、交通事故分析システム部局導入台数；51台、交通事故統計ポケットブックDL数；2,030。
- ・ 区画線維持管理ガイドライン（案）・区画線塗り替え判定ソフト；全道10建設部で試行。
- ・ 除雪車の関係する事故に関し、「寒地交通事故事例集」を全道の国道除雪工事請負業者に配布した。また、「除雪車安全施工ガイド」をとりまとめ、除雪機械技術講習会（（社）建設機械化協会北海道支部主催）（H21から機械チーム・各支所で講師担当）での配布やウェブサイトで公開し、さらに、自治体や警察が主催する安全講習会や除雪工事請負業者からの依頼で講師（支所）を務めるなど、成果の普及を図っている。

(6) プロジェクトリーダーの分析

本研究では、事故分析システムの高度化、それを利用した事故分析等により科学的な交通事故分析を実施するとともに、ランブルストリップスの普及、応用技術の開発及びワイヤーロープ式のたわみ性防護柵の適用可能性の確認を行い、交通事故対策技術の発展に寄与した。普及した技術は、NETIS 推奨技術に指定されるとともに、事故削減効果も大きく社会貢献度も大きい。また、社会的貢献や期待の大きさから報道機関等からの取材も多く、土木研究所の存在意義を高める上からの成果を上げた。

本研究の目標を達成するため、適切な研究に取り組み、所要の目標を達成した。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆
やや不十分	
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆☆
やや不十分	
不十分	

委員からのコメント

- ① 今後の発展のために、査読論文を増やすこと、交通事故や舗装技術を主とする論文への投稿が望まれる。
- ② 本研究の成果から「ランブルストリップ整備ガイドライン(案)」が策定され、交通事故削減に大きく寄与した点から画期的な研究成果がえられた高く評価される。
- ③ 事故分析システム、および事故対策に関わる2つの研究目標が着実に達成されている。
- ④ 研究成果の発表も、査読論文がやや少ないが量的には十分なものがある。
- ⑤ 成果の普及に関しても、NETISでの推奨技術への認定、事故分析システム講習会の開催、あるいはランブルストリップガイドラインの発行などの努力は評価される。
- ⑥ 事故分析システムの高度化およびランブルストリップの普及、ワイヤーロープ式防護柵の適用可能性確認により、交通事故対策技術に貢献した。とくにランブルストリップは交通事故予防対策として有効で有り、費用対効果もよく、北海道内国道1300kmに設置するまでになり、道外でも300kmに設置するなど、大きな貢献を果たしている。

【対応】

- ① 第3期中期計画における関連研究の実施にあたっては、査読論文数を増やすことに留意しながら、交通事故防止対策関連技術などを主テーマとした論文投稿に一層努めていきたい。
- ②～⑥ いただいた評価を励みに、今後とも独法としての役割を踏まえつつ評価される研究成果を出せるよう努力してまいりたい。

事後評価

7.3 防雪対策施設の性能評価に関する研究

(1) 達成目標

- ① 視程障害対策・吹きだまり対策の定量的評価法の提案
- ② 防雪性能を向上した吹雪対策手法の開発
- ③ 道路防雪林の適切な育成管理手法の提案
- ④ 「道路吹雪対策マニュアル（改訂版）」

(2) 主な発表論文

- ① 「RELATIONSHIP BETWEEN TREE DENSITY AND VISIBILITY IMPROVEMENT FOR HIGHWAY SNOWBREAK WOODS」(第13回 PIARC 国際冬期道路会議, 2010. 2)
 - ② 「A RESEARCH OF THE RELATIONSHIP BETWEEN SHAPES OF SNOWBREAK FORESTS AND EFFECTS FOR IMPROVEMENT ON POOR VISIBILITY」(第6回雪工学国際会議, 2008. 6)
 - ③ 「吹き止め式防雪柵の視程改善評価に関する調査について」(第22回ゆきみらい研究発表会, 2010. 2)
 - ④ 「高盛土に対応した新型防雪柵の開発とその視程障害緩和効果について」(日本雪工学会誌 第24巻第4号, 2008. 10)
- ・ 上記のほか、日本雪氷学会全国大会、同支部研究発表会、寒地技術シンポジウム、土木学会全国大会、同北海道支部研究発表会、ふゆトピア研究発表会、北海道開発局技術研究発表会、日中冬期道路交通ワークショップなどで論文発表を行った。以上34編(うち査読付5編、英文4編)
 - ・ このほか、平成24年度のTRB除雪と雪氷対策に関する国際シンポジウム等で論文を発表予定。
 - ・ 「道路吹雪対策マニュアル改訂に関する検討」(第54回北海道開発技術研究発表会, 2011. 2)で北海道開発協会会長賞を受賞。

(3) 事業・社会への貢献

- ・ 事業への貢献として、「防雪林の造成等に関する現地講習会」(H19. 3 稚内、H20. 3 留萌、H20. 12 釧路、H21. 1 留萌、H22. 11 網走、H22. 12 小樽)、北海道開発局工種別講習会 (H21. 1 稚内、H21. 1 留萌、H21. 8 釧路、H21. 11 網走、H22. 10 網走) で講義。
- ・ 東北地整との意見交換会 (H19: 秋田河川国道事務所、H20: 青森河川国道事務所)。
- ・ 東日本高速(株)東北支社と防雪林の維持管理について意見交換会 (H22)。
- ・ 北海道開発局をはじめとして、自治体や北海道内外のコンサルタント(東京・大阪・山形等含む)等から技術相談多数 (H19: 40件, H20: 42件, H21: 42件, H22: 25件)。
- ・ 日中冬期道路交通ワークショップに参加し中国の技術者と意見交換 (H18 網走、H19 内モンゴル、H20 札幌、H21 哈爾濱、H22 札幌)。
- ・ 中国からの吹雪研究者と意見交換 (H18) を実施。
- ・ JICA 研修で中央アジアの技術者に対して吹雪対策について講義 (H20. 11, H21. 6, H21. 12, H22. 6, H22. 12)。
- ・ ゆきみらいやふゆトピアの研究発表会の (H19. 2 会津、H20. 2 千歳、H21. 2 高岡、H22. 2 青森、H23. 1 札幌) 論文査読、座長を務めた。

(4) 特許権の取得

- ・ 高機能防雪柵のNETIS登録 (H19. 9)、特許取得 (H20. 3)

(5) 成果の普及

- ・ 「道路吹雪対策マニュアル(改訂版)」をホームページで公開 (H23年3月31日公開、4月27日現在約1,000回のダウンロード)。
- ・ H20年度とH22年度の「土研新技術ショーケース in 札幌」で講演と展示を行なったほか、「EE 東北'09」、第25回、第26回「寒地技術シンポジウム」、第23回、第24回「寒地土木研究所講演会」、ゆきみらいおよびふ

ゆトピア（H19.2会津、H20.2千歳、H23.1札幌）、雪氷研究大会（H21札幌）で技術展示を行った。

- ・ 石狩実験場における実験内容の紹介として、視察対応を23回実施した。
- ・ 吹雪対策マニュアルの改訂を、各種メーリングリストで紹介したほか、吹雪対策マニュアル説明会を夏頃までに開催予定。

(6) プロジェクトリーダーの分析

- ・ 視程障害や吹きだまり対策の定量的評価手法や、防雪性能を向上した吹雪対策手法、防雪林の主たる生育不良要因の解明と維持管理段階での対策方法の提案について一定の成果を得た。
- ・ 道路吹雪対策マニュアルに、本研究の成果を盛り込み、さらに「吹雪時を考慮した視線誘導施設マニュアル(案)」と統合することで、総合的な吹雪対策を網羅した技術指針とすることができた。本研究の成果は、多くの道路技術者の間で活用され、積雪寒冷地の道路吹雪対策に貢献するものと考えられる。

本研究の目標を達成するため、適切に研究に取り組み、所要の目標を達成した。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆
やや不十分	
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆☆
やや不十分	
不十分	

委員からのコメント

- ① 多岐にわたる研究目標それぞれに対し、当初の目標が着実に達成されている。
- ② 論文発表も、査読論文がやや少ないが、適当な場で発表されている。
- ③ 吹雪対策マニュアルの改訂、各種講習会の開催、ワークショップへの参加など努力が見られている。
- ④ 今後の発展のために、防雪柵や視程障害に関わる研究は、土木試験所以来永年の蓄積があるが、本5ヶ年の研究計画がその長い研究歴の中で、どのような位置付けにあるのかが見えない総括となっている。今後の研究の方向性も浮き彫りにするために、現在の立ち位置を明確にすることが望まれる。
- ⑤ 研究成果が「総合的な吹雪対策の技術指針」となり、多くの道路管理者で活用され、冬期道路管理に大きく貢

献した。

- ⑥ フィールド実験による防雪柵実験においては防雪柵性能の定量的評価を行えた。活性白土を用いた風洞実験では、捕捉溝性能のデータを得た。第3期においてはその実物試験が期待できる。防雪林生育不良要因解明とその対策について成果を得た。

「道路吹雪対策マニュアル」には、今回の研究成果が盛り込まれ、さらに「吹雪時を考慮した視線誘導施設マニュアル」と統合して、総合的技術指針としたことは高く評価できる。

【対応】

- ①～⑥ いただいた評価を励みに、今後とも独法としての役割を踏まえつつ、良い評価が得られる研究成果を出せるよう努力したいと思います。
- ② 現中期では査読論文も増やすよう努めたいと思います。
- ④ ご指摘を踏まえ、今後、過去の経緯も含め、長期的な視点での吹雪対策の体系を考えて、それぞれの個別研究の位置づけを確認して、研究に取り組みたいと考えています。

事後評価

7.4 吹雪視程障害に関する研究

(1) 達成目標

- ① 道路交通における吹雪視程計測手法の提案
- ② 吹雪視程障害度の指標の提案
- ③ 視程障害時の効果的な安全支援方策の開発
- ④ 冬期道路の走行環境情報提供システムの開発

(2) 主な発表論文

- ① 「How Drivers Perceive Visibility in Blowing Snow」(TRR(Transportation Research Record No.2107)に掲載, 2009.1)
- ② 「Research on Delineation Facilities against snowstorms」(ISCORD2007(第8回寒地開発に関する国際シンポジウム), 2007.9)
- ③ 「Effects of Provision of Wide-Area Snowstorm Information on Winter Driving」(TRR(Transportation Research Record No.1948)に掲載, 2006.10)
- ④ 「吹雪時の視程推定手法の改良に関する研究」((社)日本雪氷学会「雪氷」69巻1号, 2007.1)
 - ・ 上記のほか、日中冬期道路ワークショップ、日本・スウェーデン道路科学技術ワークショップ、日本雪氷学会全国大会、雪氷研究大会、日本道路会議、土木学会全国大会、土木学会北海道支部研究発表会、寒地技術シンポジウム、北海道開発局技術研究発表会などで論文発表を行った。以上46編(うち査読付5編、英文8編)
 - ・ このほか、平成23年度の雪氷学会北海道支部研究発表会、第43回土木計画学研究発表会、土木学会全国大会、平成24年度のTRB除雪と雪氷対策に関する国際シンポジウム/陸上交通気象シンポジウムで4編の論文を発表予定
 - ・ 「吹雪映像を用いた吹雪時の視程評価」(土木学会北海道支部, H20.2)で土木学会北海道支部奨励賞を受賞

(3) 事業・社会への貢献

- ・ 事業への貢献としては、「吹雪時を考慮した視線誘導施設マニュアル(案)」を策定(H19.5)、道内4箇所で開催(延べ230名参加)、北海道開発局の設計施工要領に採用されて全道の現場で活用中
- ・ 社会への貢献としては、吹雪時の視程推定手法を用い46エリアに区分した北海道全域の「吹雪の視界情報」をPC及び携帯電話に提供する実験を実施(H21.2~)。吹雪時の安全・安心な走行に貢献
- ・ 冬期道路の吹雪時の視界状況や視界や路面を考慮した所要時間など走行環境に関する情報を北海道内の国道及び主要道道を対象とし経路別に提供する実験を実施(H23.2~)
- ・ 「アイマークカメラを用いた吹雪時における視線誘導施設の効果に関する評価方法」など本研究に関連した77件の技術相談に対応。
- ・ 本省道路局主催の冬期道路管理セミナー(H19.5)で講演、寒地ITSワークショップ(H18.9, H19.8)及び寒地道路連続セミナー「吹雪研究の最近の話題」(H18.6)を開催、日本雪氷学会の総会で講演またパネリストとして「平成18年豪雪と今後の道路雪氷対策」にパネラー参加など
- ・ PIARC-TC. B5 冬期サービス委員会の委員(2008~)。TRB 冬期道路管理委員会の委員(2006~)。PIARC 世界冬期道路会議ケベック大会(2010.2)の企画・査読・座長に参画
- ・ 日本・スウェーデン道路科学技術ワークショップで発表(H19.9)、同ワークショップで座長として参画(H22.10)
- ・ 国際的な人名録Who's Who in Science and Engineering, 11th Editionへのノミネート(H22.10)
- ・ また日本雪氷学会学術賞(H18.6)、日本雪氷学会論文賞(H19.9)を受賞

(4) 特許権の取得

特になし

(5) 成果の普及

- ・ ゆきみらい 2007 in 会津、ふゆトピア 2008 in 千歳、ふゆトピア 2011 in 札幌、第 22 回～26 回寒地技術シンポジウム、雪氷研究大会 (2009・札幌) で研究紹介の展示を行った
- ・ 日本雪氷学会吹雪分科会 (雪氷研究大会 (2009・札幌)) (H21. 9)、平成 21 年度第 2 回地域 ITS 研究会 (H22. 2)、第 5 回道路雪氷勉強会 (H22. 11)、寒地土木研究所講演会 (H22. 11)、そのほか北海道開発局の各開発建設部において実施した各種講習会等において研究成果を講演
- ・ 毎日新聞で「吹雪の視界情報提供」の取り組みが紹介 (H23. 1. 6)
- ・ 各種メーリングリストにおいて「吹雪の視界情報提供」の取り組みを紹介。
- ・ 吹雪の中を運転する際の注意事項などを取りまとめた日本語、英語、中国語、韓国語版の「冬道運転ガイド・吹雪ドライブのコツ」(リーフレット)を作成し一般ドライバー向けに配布。

(6) プロジェクトリーダーの分析

- ・ 吹雪時における視程評価に向けた実験は、天候に左右されやすくその実施が非常に難しいものであるがデータの取得を確実にし、ドライバー視点での吹雪時の視程の計測や評価に向けた計測手法及び評価指標を提案するなど一定の成果を得た。
- ・ これまで吹雪対策における定量的効果を評価することが出来なかった視線誘導施設の効果を定量的に示すことが可能となった。
- ・ また、平成 20 年 2, 4 月に道央地域や道東地域で暴風雪災害による交通事故や通行止めが多数発生するなど、より効果的な吹雪視程障害対策の確立が求められている。本研究で開発した「吹雪の視界情報」などの冬期道路の走行環境情報を提供するシステムは、こうした災害への対応策としても有効と考えられる。
- ・ 本研究の目標を達成するため、適切に研究に取り組み、所要の目標を達成した。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆
やや不十分	
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆☆
やや不十分	
不十分	

委員からのコメント

- ① 「吹雪時を考慮した視線誘導マニュアル(案)」を策定し、道路管理者に広く普及させた成果は、高く評価される。
- ② 吹雪時視程評価について、光学式視程計と人間の視覚による視程の違いを把握した上で、ドライバー視点での視程計測手法・評価指標を提案した。また吹雪視程障害度指標を提案するとともに、気象データから30分毎に視界情報を求め、さらに道路凍結情報も組み合わせた走行環境情報を提供する安全支援方策を開発した。
- ③ 吹雪時の視程障害に関わる基礎研究としての①視程計測手法や②視程障害指標、および応用研究としての③安全支援方策や④情報提供システムに関わる研究が着実に実施されている。
- ④ 一般論文に比し、査読論文がやや少ないが、国内外での学会に積極的に論文発表されている。
- ⑤ 冬道の運転ガイド（多国言語）の発行など研究成果の普及に努めている。
- ⑥ 今後の発展のために、⑦-3 に対するコメントと重複するが、防雪柵や視程障害に関わる研究は、土木試験所以来永年の蓄積があるが、本5ヶ年の研究計画がその長い研究歴の中で、どのような位置付けにあるのかが見えない総括となっている。今後の研究の方向性も浮き彫りにするために、現在の立ち位置を明確にすることが望まれる。

【対応】

- ①～⑥ いただいた評価を励みに、今後とも独法としての役割を踏まえつつ、良い評価が得られる研究成果を出せるよう努力したいと思います。
- ④ 現中期では査読論文も増やすよう努めたいと思います。
- ⑥ ご指摘を踏まえ、今後、過去の経緯も含め、長期的な視点での吹雪対策の体系を考えて、それぞれの個別研究の位置づけを確認して、研究に取り組みたいと考えています。

事後評価

7.5 凍結防止剤散布量の低減に関する研究

(1) 達成目標

- ① 凍結防止剤環境負荷の評価と予防手法の検討
- ② 環境負荷の小さい散布剤等の散布手法の開発
- ③ 薄氷処理技術の開発

(2) 主な発表論文

- ① Takahashi et al., Winter Road Management of Hokkaido: The Present State and Future Issues, 15th A. C. R. T., 2009 Study on Improving Worker Safety at Roadway Sites in Japan, Transportation Research Record 2015, 2008
- ② 大日向 他、精糖残渣（ライムケーキ）を活用したすべり止め材の効率的な散布方法に関する研究、「北海道の雪氷」第29号、2010 2車線道路における緩衝分離構造の導入可能性の検討、土木計画学研究・論文集 Vol. 27, 2010

等 以上 18 編（うち英文 1 編）

(3) 事業・社会への貢献

- ・ 沿道環境調査結果、凍結防止剤・防滑材に関する各種試験結果について、国土交通省の冬期路面管理の検討資料として提供。
- ・ 冬期道路管理の基準見直しに際し、凍結防止剤散布基準については、本研究の試験結果・知見が検討に活用。

(4) 特許権の取得

なし

(5) 成果の普及

- ・ 精糖残渣（ライムケーキ）を利用した防滑材の試験結果について、北海道資源循環協議会にて説明。また、同協議会と連携してライムケーキ防滑材の製造技術、防滑材としての利用可能性をビート糖業会に説明（事業化など今後の展開についてはビート糖業会にて検討中）。

(6) プロジェクトリーダーの分析

本研究は、近年の道路管理に関する予算制約によって凍結防止剤散布の効率化に対する道路管理者の関心・要請が一層高まる中、道路管理者と密接に協議を重ねて試験計画を作成するなど、道路管理者のニーズに合致した試験研究を行った。実務性の高い研究テーマであることから研究論文発表本数は少ないが、試験結果については、あまずとろなく道路管理者に提供し、凍結防止剤の散布剤選定など散布手法検討の基礎資料として活用された。また、凍結防止剤散布量の削減に資するため、物理的に路面上の雪氷を除去する装置を、既存の維持除雪用機械をベース車両として開発するなど、道路管理者の要請に対応した技術開発に取り組んだ。さらに、北海道資源循環協議会と連携してライムケーキ防滑材の利用可能性を検討し、試験結果を同協議会と連携してビート糖業会に説明するなど、広く成果の普及に取り組み、技術的な貢献を果たした。

本研究の目標を達成するため、適切に研究に取り組み、所要の目標を達成した。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆
やや不十分	☆
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆☆
やや不十分	
不十分	

委員からのコメント

- ① 散布試験の結果は従来の見解を超えるものは少ないが、植生への影響など着実なデータの蓄積が期待される。
- ② 成果の発表に関しては、3ヶ年と他に比し短いこともあるが、質・量的にもやや少ない結果となっている。
- ③ 今後の発展のために：
 - 1) 成果の発表に関しては、査読付論文がないのはやや残念な結果となっている。
 - 2) 成果の普及に関しても、散布基準への反映が具体的に記述されておらず、今後の研究計画の中で明確にしていくことが望まれる
- ④ 凍結防止剤散布量の効率化に関して様々な方法の試験研究がなされた。ビートのライムケーキによる防滑材研究の取り込みはユニークで評価できる。ブラシ式除雪機による薄氷処理技術開発は、舗装面露出に至る完全除雪法として期待でき、凍結防止剤散布と組み合わせるとさらに有効であることなど技術的改善が多くなされた。
- ⑤ 凍結防止剤の効率的散布に関して、目標に沿った項目研究が実施されている。
- ⑥ 成果の普及に関しても、散布基準への反映を目標にしておりわかりやすい。
- ⑦ 環境負荷の少ない凍結防止剤等ならびに散布手法等の開発し、成果の普及に努め、道路管理者に普及させた成果は評価される。

【対応】

- ① 第3期中期計画における関連研究の実施にあたっては、効果的・効率的な凍結防止剤等散布の技術開発に係る情報としてデータ蓄積に一層努めていきたい。
- ② 第3期中期計画における関連研究の実施にあたっては、論文発表など成果の普及に一層努めていきたい。
- ③ 第3期中期計画における関連研究の実施にあたっては、査読論文数を増やすことや、研究成果を散布基準へ反映させることに一層努めていきたい。
- ④～⑦ いただいた評価を励みに、今後とも独法としての役割を踏まえつつ評価される研究成果を出せるよう努力

してまいりたい。

事後評価

7.6 雪氷処理の迅速化に関する技術開発

(1) 達成目標

- ① 除雪機械等情報管理システム（マネジメントシステム）の構築
- ② 除雪情報等提供システムの構築
- ③ 冬期道路積雪状況計測技術の開発

(2) 主な発表論文

- ① 牧野正敏、佐々木憲弘、柳沢雄二、小野寺敬太、豊島真生：Development of a System for the Flexible Shifting of Snow Removal Sections Using Real-time Positioning Information on Snow Removal Machinery、第 13 回 PIARC 国際冬期道路会議、2010 年 2 月
- ② 大上哲也、牧野正敏、柳沢雄二、山口和哉、：SNOWPLOW DEPLOYMENT MANAGEMENT METHOD CONSIDERING ATTRIBUTES OF REGION AND ROUTE、第 13 回 PIARC 国際冬期道路会議、2010 年 2 月
- ③ 石川真大、牧野正敏、佐々木憲弘、中村隆一、川中敏朗：運搬除雪雪量計測システムの開発、ゆきみらい 2010 in 青森、2010 年 2 月
- ④ 佐々木憲弘、牧野正敏、柳沢雄二、小野寺敬太、豊島真生：DEVELOPMENT OF A SYSTEM FOR THE FLEXIBLE SHIFTING OF SNOW REMOVAL SECTIONS USING REAL-TIME POSITIONING INFORMATION ON SNOW REMOVAL MACHINERY、ISCORD 2010（第 9 回寒地開発に関する国際シンポジウム）、2010 年 6 月
- ⑤ 岸寛人、牧野正敏、佐々木憲弘：GPS を活用した除雪機械運用支援システムの開発、平成 22 年度建設施工と建設機械シンポジウム、2010 年 11 月

等 以上 25 編（うち査読付き 11 編、英文 6 編）

(3) 事業・社会への貢献

除雪機械マネジメントシステムは、除雪機械のリアルタイムな位置・作業情報を収集・管理・提供し、除雪機械のマネジメント及び弾力的な運用を支援するシステムを目指している。

本研究で構築した「ダイナミック工区シフト支援システム」、「除雪作業状況確認システム」を道路管理者や除雪工事請負業者へ提供した。それにより、自工区や隣接工区の除雪進捗状況の把握と除雪作業終了時刻の予想が可能となり、臨機な工区シフトや工区連携など除雪機械の弾力的な運用が行われた。

散布情報収集・管理システムは、凍結防止剤の詳細な散布箇所や散布量の設定情報を自動で収集し、地図上に表示する機能を有しているため、凍結防止剤散布作業の施工管理の向上に寄与した。

これら、除雪機械マネジメントシステムに蓄積された除雪機械の位置・作業情報履歴を分析することで、除雪作業の妥当性や効率性について評価することができるようになった。

なお、除雪機械マネジメントシステムの活用事例として、猛吹雪の中、役場からの救急車の先導の依頼に対して、本システムで除雪車の位置を確認し、付近を除雪している除雪車に救急車の先導をするように指示を行った事例があるなど、本システムを活用することで迅速な救急活動や安定した物流に寄与し、積雪寒冷地で暮らす住民の社会生活の向上に貢献している。

また、地域・路線特性に応じた除雪工区毎の基準となる除雪速度の算定については、この速度の算定により道路管理者が管理水準を満たす最適な機械配置を示すことができるようになった。

冬期道路積雪状況計測技術については、人力に変わりレーザースキャナで雪量を計測し施工管理を効率化することで、雪量計測の正確性や工事施工管理の向上、また、監督員や作業員の負担軽減に寄与できる。

(4) 特許権の取得

プログラム著作物登録予定：除雪機械マネジメントシステム（ソフトウェア）

(5) 成果の普及

除雪機械マネジメントシステムについては、各種発表会等で研究成果を公表し普及を図った。また、北海道開

発局職員及び除雪工事請負業者に対して本システムを提供しており、活用状況調査の結果から、除雪作業において有効に活用されていることを確認するとともに活用事例集を作成した。マネジメントシステム機能の一つである「散布情報収集・管理システム」については、北陸地方整備局において活用に向けた検討が行われており、成果の普及が図られている。さらに、地域・路線特性に応じた除雪工区毎の基準となる除雪速度の算定については、その策定手法を各種発表会等で公表し、成果の普及を図った。

冬期道路積雪状況計測技術については、実際の運搬除雪作業現場での試行など、成果の普及を図っている。

(6) プロジェクトリーダーの分析

本研究は、除雪機械の位置・作業情報をもとに効率的な除雪機械の運用を支援するシステムを構築して北海道開発局職員及び除雪工事請負業者へ提供し、除雪事業の効率化に寄与した。使用実態の調査・分析を実施してシステムの有効性を確認しているほか、地域・路線特性に応じた除雪工区毎の基準となる除雪速度の算定も可能となり、道路管理者が最適な機械配置を示すことができるようになった。冬期道路積雪状況計測技術については、除雪前の雪堤断面形状をレーザースキャナで計測して効率的に運搬除雪の雪量計測ができることから、運搬除雪作業の施工管理の効率化に資した。なお、得られた成果を多数の論文で公表するなど、成果の公表に積極的に取り組んだ。

本研究の目標を達成するため、適切に研究に取り組み、所要の目標を達成した。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	☆
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆
やや不十分	☆
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆☆
やや不十分	
不十分	

委員からのコメント

- ① 今後の研究の発展のため、除雪に関する市民の要望は非常に強いものがあり、今後さらなる取り組みが期待されているが、除雪システム自体の効率だけでなく、道路利用者（運転者、歩行者）と除雪システム（除雪機械等）のインターフェースにも留意したソフトマネジメントの確立が望まれる。
- ② 除雪処理に関する課題と、各課題に対する目標と達成度が記述されている。

- ③ 研究の成果についても適切な国内外の学会で発表されている。
- ④ 成果の普及に関しても、やや具体性に欠ける内容となっているが、活用事例集の発行など努力がなされている。
- ⑤ 「除雪機械マネジメントシステム」を構築し、除雪事業の効率化に寄与した点が評価される。
- ⑥ 除雪機械の位置・作業情報をもとに除雪機械を効率的に運用するシステムを構築し、開発局および除雪業者に情報提供することにより、除雪の効率化に寄与した。除雪工区シフトの試行により工区境のシフトを行い、除雪作業時間の平滑化を図ったことは評価できる。レーザースキャナーによる運搬除雪量計測は将来へ向けての有効な方式である。

【対応】

- ① ご指摘について、今後、道路管理者の意向を踏まえつつ、検討していきたい。
- ②～⑥ ご意見を参考にして、今後の研究に取り組んでいきたい。

⑧ 生活における環境リスクを軽減するための技術

事後評価

8. 生活における環境リスクを軽減するための技術（総括）

(1) 達成目標

- ① 医薬品・病原微生物等の測定手法の開発および存在実態・挙動の解明
- ② 水質リスク評価手法の開発および対策技術の開発
- ③ 地盤汚染分析法および評価法の開発
- ④ 地盤汚染対策法の開発

(2) 主な発表論文

- ① Harada et al.: Biological effects of PPCPs on aquatic lives and evaluation of river waters affected by different wastewater treatment levels, Water Science & Technology, Vol.58, No.8, 2008
- ② Nakada et al.,: Mass balance analysis of triclosan, diethyltoluamide, crotamiton and carbamazepine in sewage treatment plants, Water Science & Technology, Vol.61, No.7, 2010
- ③ 諏訪 守、岡本 誠一郎、尾崎 正明、陶山 明子 (2009) 下水処理のノロウイルス除去効果とその検出濃度に及ぼす濃縮法の影響、下水道協会誌論文集, 46 (561), 91-101.
- ④ 榎谷 他: 自然由来環境基準超過土壌の簡易溶出試験、第7回環境地盤工学シンポジウム、pp107-112、2007.8.
- ⑤ 田本修一・岡崎健治・阿南修司・伊東佳彦「酸性化した溶出水による岩石ずりの重金属類溶出量評価に関する考察」第8回環境地盤工学シンポジウム発表論文集、pp. 203-208、2009.7

(3) 事業・社会への貢献

- ・ H19年度に国交省河川局が実施した「河川における医薬品の実態調査」の分析法に本研究成果が参考とされた。
- ・ 国交省 都市・地域整備局 下水道部 (2010)「下水道におけるウイルス対策に関する調査委員会報告書」の一部に成果が反映された。
- ・ 本研究で開発した微生物測定法は、「下水試験方法 ((社)日本下水道協会編)」に活用される予定である。
- ・ 平成22年3月の改正土壌汚染対策法の施行を踏まえ、研究成果を盛り込んで「建設工事で遭遇する地盤汚染対応マニュアル (暫定版)」の改訂を行った。「建設工事で遭遇する地盤汚染対応マニュアル (改訂版)」は、公共建設工事において地盤汚染に対応する場合の調査、影響評価、対策等に関する技術的方法についてまとめたもので、暫定版に引き続き、現場で活用されることが期待される
- ・ 研究成果は、「建設工事における自然由来重金属等含有岩石・土壌への対応マニュアル (暫定版)」(H22.3)に反映し、現場で参照されている。

(4) 特許権の取得

なし

(5) 成果の普及

本研究成果は査読付き論文を含め、国内外で積極的に発表した。また、講演会、シンポジウム等において本研究成果の一部を発表した。また、一次元移流分散解析を用いて地盤汚染の影響予測評価を簡易に行うことのできる「1DTRANSU」を整備し、土木研究所土質・振動チームホームページを通じて配布している。

(6) プロジェクトリーダーの分析

水環境および地盤環境に関する課題として、医薬品、病原微生物、重金属による汚染を取り上げ、問題の明確化や迅速対応のための測定・分析手法の開発、数多くの調査に基づく実態や挙動の解明、リスク基本情報や理論的解析に基づく水質リスク評価方法の開発、リスクが懸念される現場に適用する対策技術の開発を行った。本研究により、上記環境問題への一連の対応ツールが取りそろえられ、環境問題の判断や対策実施などに関する社会

的要請に応えられる状況になったと考えられる。

また、研究成果は、多くの査読付論文や発表論文によって公表されるとともに、マニュアル等にも反映されており、事業や社会への貢献を果たしていると考えられる。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	☆☆
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆
やや不十分	☆
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆☆
やや不十分	☆
不十分	

委員からのコメント

- ① 水環境に関する3課題と土壌環境に関する2課題について、それぞれ役割分担と成果の割付けをしっかりとまとめて欲しい。個別に成果の達成度はばらついているが、トータルシステムとして何がわかってどう使われるのかをしっかりと示すことも必要。
- ② 特に地盤汚染について、迅速な評価や対策がより容易で効果的、効率化が可能になったと自己評価されているが、やや甘いのではないか。具体的に適用できるケースとそうでないケースがあるので、できない場合について課題を明確化して対処して欲しい。

【対応】

- ① 本重点プロジェクト研究における個別課題の成果については、既存技術も含めた環境リスク管理の体系の中で整理し、その位置づけと貢献内容を明確にしたい。また、これにより、重点プロジェクト研究全体の成果が、環境リスク管理体系のレベルアップにどのように貢献したのかを示したい。
- ② 今回の研究において適用条件に限られる結果となった開発技術については、次期プロジェクト研究において、その原因の明確化や新たな技術検討を通して、より適用性の高い技術へと改善・発展させていきたい。

事後評価

8.1 生理活性物質の水環境中での挙動と生態系影響の評価方法に関する研究（個別課題）

(1) 達成目標

- ① 研究対象医薬品等の選定と分析方法の開発
- ② 水環境中での医薬品等の実態把握と挙動解明
- ③ 医薬品等の特性に応じたグルーピングと分析法・挙動予測手法の提案
- ④ バイオアッセイを用いた医薬品等の評価
- ⑤ 環境水に対するバイオアッセイ手法および水質リスク評価方法の提案
- ⑥ 対策手法の評価方法の提案

(2) 主な発表論文

- ① 小西他：水環境中医薬品の LC-MS/MS による一斉分析法の検討、環境工学研究論文集、第 43 巻、2006 年
- ② Nakada et al. : Occurrence of 70 Pharmaceutical and Personal Care Products in Tone River Basin in Japan, Water Science & Technology, Vol. 56, No. 12, 2007
- ③ 小森他：下水道未整備地域の小河川における医薬品の実態調査、学会誌「EICA」、第 12 巻、2/3 号、2007 年
- ④ Harada et al. : Biological effects of PPCPs on aquatic lives and evaluation of river waters affected by different wastewater treatment levels, Water Science & Technology, Vol. 58, No. 8, 2008
- ⑤ Murakami et al. : Occurrence and sources of perfluorinated surfactants in rivers in Japan, Environmental Science and Technology Vol. 42, No. 17, pp. 6566-6572, 2008
- ⑥ Nakada et al. : Evaluation of pharmaceuticals and personal care products (PPCPs) as water-soluble molecular markers of sewage, Environmental Science and Technology, Vol. 17, 6347-6353, 2008
- ⑦ 小森他：生活排水の処理状況が異なる都市域小河川における医薬品類の存在実態と生態リスク初期評価、水環境学会誌、Vol. 32、No. 3、2009 年
- ⑧ Kitamura et al. : The effect of estrogens, river water, and treated wastewater on vitellogenin induction of Japanese medaka, Journal of American Water Resources Association, Vol. 45, No. 1, 2009

他、研究発表 26 件（うち英文 1 件）

(3) 事業・社会への貢献

H19 年度に河川局が実施した「河川における医薬品の実態調査」の分析法に本研究成果が参考とされた。また、課題となる物質を具体的に提示するなど、医薬品類に関する適切な評価に向けて、行政や社会、学会に対して基礎情報を提供した。

(4) 特許権の取得

なし

(5) 成果の普及

本研究成果は上記査読付き論文を含め、国内外で積極的に発表した。また、以下の講演会、シンポジウム等において本研究成果の一部を発表した。さらに、下水試験法（日本下水道協会）に反映予定。

- ・ 総合科学技術会議・化学物質連携施策群活動の一環として開催された「化学物質の安全管理に関するシンポジウム（H19、H20、H21、H22）
- ・ 日本環境測定分析協会セミナー（H20）
- ・ 長野県環境測定分析協会技術研修会（H20）
- ・ 東京都職員研修技術セミナー（H20）

(6) プロジェクトリーダーの分析

生産量が多い等の医薬品を対象として、一斉分析方法を開発し、環境水中の存在実態を明らかにするとともに、

流域条件の影響を明らかにしている。さらに、医薬品の生物影響を調べることによって、環境中濃度の生態系影響評価を行っており、注意すべき医薬品の種類を明らかにし、同時に汚水処理状況を含めた水域毎の評価を行うことを可能にしている。処理法の評価手法も示されており、適切な対応を可能としている。十分な発表が行われていると考えられ、目標は達成されていると評価される。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	☆
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆
やや不十分	☆
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆
やや不十分	☆☆
不十分	

委員からのコメント

- ① 重要な研究成果を得たし、調査結果は有益。研究が着実に実施された。しかし、この課題に対する知見が充分整理され系統化されたり、対策の方向性が充分固まったとは言い難い。評価法の提言はされたがそれにとどまっている。成果の発表について→途中成果報告か？報告にとどまっているのでは困る！
- ② 医薬品のしぼり込みの手法が提案できるように期待したい。

【対応】

- ① 成果の発表については、学会発表、講演会、講習会を主に行っておりますが、成果の活用という点では、国土交通省河川局での調査実施にあたり本研究結果が活かされており、行政での成果活用を進めています。
対策の方向性と評価法の提案に関しては、担体を用いた除去手法等の知見を研究②で得、本研究の中で生物への影響を踏まえて評価したものです。いずれも達成目標は満たしていると考えておりますが、知見の系統化に関してはまだ十分な知見が得られた段階に至っていないと考えています。今後さらに知見を重ね、系統化を目指したいと考えており、国土交通省の「下水道における水系水質リスク対応検討会」等、水系リスク管理に係る検討のなかで、知見を行政の場に反映させていきたいと考えています。
- ② 環境中での存在濃度とバイオアッセイを用いた評価から抗生物質、抗菌剤などが注目すべき物質として挙げられました。今後さらに知見を重ね、系統化を目指したいと考えております。

事後評価

8.2 下水道における生理活性物質の実態把握と制御に関する調査

(1) 達成目標

- ① 下水処理過程での、エストロゲン類の効率的な除去方法の開発
- ② 下水道における医薬品、抗生物質等の存在実態の把握
- ③ 下水処理過程における医薬品、抗生物質等の挙動実態の把握
- ④ 下水処理過程における医薬品、抗生物質等の除去手法の開発
- ⑤ 医薬品等のグルーピングと挙動予測手法・除去手法の提案

(2) 主な発表論文

- ① 八十島他：人用抗生物質の活性汚泥への吸着特性、環境工学研究論文集、第 43 巻、2006 年
- ② Nakada et al., : Mass balance analysis of triclosan, diethyltoluamide, crotamiton and carbamazepine in sewage treatment plants, Water Science &Technology, Vol.61, No.7, 2010
- ③ 岡安他：下水処理水中に残存するエストロゲンの好気性生物膜法による除去、学会誌 EICA 第 15 巻、2010 年（ノート）

他、研究発表 24 件（うち英文 5 件）

(3) 事業・社会への貢献

下水処理水の魚類雌性化影響を抑制する高度処理法を開発することができた。また、環境中の医薬品類に関する適切な評価や対応に向けて、下水道における医薬品類の実態を明らかにすることにより、行政や社会、学会に基礎的情報を提供した。

(4) 特許権の取得

なし

(5) 成果の普及

本研究成果は上記査読付き論文を含め、国内外で積極的に発表した。以下の講演会、シンポジウム等において本研究成果の一部を発表した。さらに、下水試験法（日本下水道協会）に反映予定

- ・ 総合科学技術会議・化学物質連携施策群活動の一環として開催された「化学物質の安全管理に関するシンポジウム（H19、H20）
- ・ 日本環境測定分析協会セミナー（H20）
- ・ 東京都職員研修技術セミナー（H20）
- ・ 日本環境化学会第 47 回講演会（H20）

(6) プロジェクトリーダーの分析

下水道における生理活性物質の存在実態と処理過程挙動が把握されるとともに、濃度を制御する手法が開発されている。成果発表も含めて、技術的に大きな貢献があったと評価される。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	☆
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆
やや不十分	☆
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆
やや不十分	☆☆
不十分	

委員からのコメント

- ① 物質ごとに現下水道技術がどう効能しているかはよく研究された。一方、知見を政策につなげることができているか？技術指針などへの成果。成果の発表→報告的な成果発表にとどまっている。政策的な方向へつなぐものが欲しい。
- ② ①、②のテーマについて中間評価で述べたように連携がとれた点は評価できる

【対応】

- ① 社会情勢や本研究成果も踏まえ開催されている国土交通省都市・地域整備局下水道部の「下水道における水系水質リスク対応検討会」に情報を提供してきました。本検討会で検討している下水道における水質リスク関係指針等に本成果を反映していきたいと考えております。
- ② 御指摘を踏まえ、担体を用いた除去手法等の知見を本研究で得、研究①の中で生物への影響を踏まえて評価いたしました。

事後評価

8.3 水環境中における病原性微生物の消長に関する研究（個別課題）

(1) 達成目標

- ① 環境水中における薬剤耐性菌の汚染や負荷量の評価
- ② 微生物混在系における耐性遺伝子伝播特性、耐性菌の消長と消毒耐性の評価
- ③ 分子生物学的手法を活用した感染能力を有する病原微生物の検出法の検討
- ④ ノロウイルス感染能力推定手法の開発

(2) 主な発表論文

- ① 諏訪 守、岡本 誠一郎、桜井健介（2010）ノロウイルスの除去率に及ぼす下水処理法の影響因子、下水道協会誌論文集, 47(571), 103-111.
- ② 諏訪 守、岡本 誠一郎、尾崎 正明、陶山 明子（2009）下水処理のノロウイルス除去効果とその検出濃度に及ぼす濃縮法の影響、下水道協会誌論文集, 46(561), 91-101.
- ③ M. Suwa, M. Ozaki, (2007) Study of the actual condition of antibiotic resistant bacteria in water environments and wastewater, 14th International Symposium on Health-Related Water Microbiology, Proceedings, pp. 354-355.
- ④ 諏訪 守、鈴木 穰、尾崎 正明（2007）クリプトスポリジウム集団感染発生地域の下水処理場におけるオーシストの実態、下水道協会誌論文集, 44(538), 151-160.
- ⑤ 陶山 明子、諏訪 守、鈴木 穰、尾崎 正明（2006）下水試料からのノロウイルス定量法の検討、環境工学研究論文集, 43, 255-261.

その他、発表論文7件。

(3) 事業・社会への貢献

河川、下水中における薬剤耐性大腸菌の汚染実態を解明し、その汚染源に対し対策の提言を行うことで環境水中における薬剤耐性菌の汚染拡大を防止できる。また、ノロウイルスの最適検出手法の開発および感染能力推定手法の提案により、定量的に感染リスクの管理が行えるようになる。さらに、クリプトスポリジウムに関して分子生物学的手法の活用により、検出されるオーシストの感染能力の有無を安価、簡易、迅速に評価できる可能性を示せた。

(4) 特許権の取得

なし

(5) 成果の普及

- ・ 12件の論文を発表し成果について公表してきた。内1件は奨励賞論文（内定）。
- ・ 国土交通省 都市・地域整備局 下水道部（2010）「下水道におけるウイルス対策に関する調査委員会報告書」の一部に成果が反映された。
- ・ 今後発刊される（社）日本下水道協会編下水試験方法に成果の一部が活用される予定である。

(6) プロジェクトリーダーの分析

薬剤耐性菌の実態や消長、消毒耐性を把握するとともに、ノロウイルスの不活化効果を遺伝子減少量と代替指標ウイルスとの関係から評価する手法が開発されている。クリプトスポリジウムの感染性評価に関しては、不活化側での評価を行い可能性を示すことができたが、さらなる実験ケースの蓄積により、手法の精度を上げていくことが望まれる。成果の発表および普及は良好であると評価される。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	☆☆
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆☆
やや不十分	
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆☆☆
やや不十分	
不十分	

委員からのコメント

- ① FISH 法による簡易分析手法の確立に関する課題については、今後、科学的に解明されることが望まれる。
- ② ノロウイルスに関する成果は十分であるが、耐性遺伝子の伝播可能性の検討やクリプトスポリジウムに関しては、興味深い成果が得られつつある状況と判断した。
- ③ 先の生理活性物質の2課題との関連を明確にされたい。関連が重要ではないのか。病原微生物は生理活性物質とは全く異質なのか。生物として変化することがポイントか。

【対応】

- ① 本成果を活用することで、今後の調査・研究において要因の解明に繋がるよう検討したい。
- ② 今後の調査・研究を通じて研究成果の充実を図りたい。
- ③ 生理活性物質の課題では、医薬品や抗生物質の実態解明や生物に対する影響評価が主であることから、本研究の課題の1つである薬剤耐性菌との関連性を評価するため、生産量の多いレボフロキサシンに耐性を有する大腸菌を含め実態を把握した。その結果、ペニシリン系のアンピシリンに耐性を有する大腸菌の存在量が多いことが明らかになり、抗生物質の生産量との明確な関連性を見いだすことには至っていない。その他の課題については、病原微生物の生育活性や検出法の開発に主眼を置いており、生理活性物質の研究内容とは異質である。

事後評価

8.4 土壌・地下水汚染の管理・制御技術に関する研究

(1) 達成目標

- ① 基礎データの体系化
- ② 簡易分析手法の開発
- ③ 地盤汚染の影響予測手法の高度化の提案
- ④ 科学的自然減衰（MNA）を用いた浄化処理技術の低コスト化の提案

(2) 主な発表論文

- ① 小橋、榎谷：発生土利用基準の改定について、土木技術 2006 年 11 月号、pp56-62、2006.11.
- ② 榎谷他：ダイオキシン類汚染土壌のセメントによる固化実験、第 41 回地盤工学研究発表会、pp. 2317-2318、2006. 7.
- ③ 榎谷他：自然的原因により重金属を含む土壌の溶出特性把握のための基礎的研究、第 41 回地盤工学研究発表会、pp. 2345-2346、2006. 7.
- ④ 榎谷他：自然由来環境基準超過土壌の簡易溶出試験、第 7 回環境地盤工学シンポジウム、pp107-112、2007. 8.
- ⑤ 榎谷他：ダイオキシン類を含む底質の袋詰脱水処理、第 13 回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会、p. 53、2007. 6.
- ⑥ 榎谷他：ダイオキシン類を含む高含水比底質への袋詰脱水処理工法の適用（その 1：室内試験）、第 42 回地盤工学研究発表会、pp. 2109-2110、2007. 7.
- ⑦ 榎谷他：ダイオキシン類を含む高含水比底質への袋詰脱水処理工法の適用（その 2：現地施工）、第 42 回地盤工学研究発表会、pp. 2111-2112、2007. 7.
- ⑧ 榎谷他：袋詰脱水処理工法に用いる袋材のろ過性能に関する研究、第 42 回地盤工学研究発表会、pp. 2141-2142、2007. 7.
- ⑨ 榎谷他：自然的原因により環境基準を超過する土壌への簡易分析法の適用、第 62 回年次学術講演会、7-009、2007. 9.
- ⑩ Y. Masuya and others：Enclosing dioxins contaminated sediments by geotextile tubes, The 23rd Annual International Conference on Soils, Sediments and Water, 2007.10.
- ⑪ 榎谷他：土壌のヒ素吸着特性について、第 43 回地盤工学研究発表会、pp. 2081-2082、2008. 7.
- ⑫ 榎谷他：ストックヤードにおける簡易土壌照合判定法の適用事例、第 43 回地盤工学研究発表会、pp. 2175-2176、2008. 7.
- ⑬ 榎谷他：袋詰脱水処理工法の脱水に関する設計方法の妥当性の検討、国際ジオシンセティックス学会ジオシンセティックス論文集 Vol. 23、pp. 265-270、2008. 12.
- ⑭ 稲垣他：注入による地盤中の栄養塩拡散に関する実験、第 62 回年次学術講演会、3-216、2009. 9.
- ⑮ 山木他：サイト概念モデルを用いた土壌・地下水汚染の管理・制御技術、土木技術資料、Vol. 52 No. 6、pp. 6-9、2010. 6.
- ⑯ 森他：サイト概念モデルによる土壌・地下水汚染のリスク評価、第 45 回地盤工学研究発表会、DS8-4、2010. 8.

(3) 事業・社会への貢献

平成 22 年 3 月の改正土壌汚染対策法の施行を踏まえ、研究成果を盛り込んで「建設工事で遭遇する地盤汚染対応マニュアル（暫定版）」の改訂を行った。「建設工事で遭遇する地盤汚染対応マニュアル（改訂版）」は、公共建設工事において地盤汚染に対応する場合の調査、影響評価、対策等に関する技術的方法についてまとめたもので、暫定版に引き続き、現場で活用されることが期待される。

(4) 特許権の取得

なし

(5) 成果の普及

平成 22 年 3 月の改正土壌汚染対策法の施行を踏まえ、研究成果を盛り込んで「建設工事で遭遇する地盤汚染対応マニュアル（暫定版）」の改訂を行った。「建設工事で遭遇する地盤汚染対応マニュアル（改訂版）」は、公共建設工事において地盤汚染に対応する場合の調査、影響評価、対策等に関する技術的方法についてまとめたもので、暫定版に引き続き、現場で活用されることが期待される。

(6) プロジェクトリーダーの分析

実際の汚染土壌等を用いて、土壌の重金属吸着特性といった基礎データを求めるとともに、現場に適用可能な簡易分析法の検討を行い、適用範囲や留意事項を明らかにしている。また、現場技術者が利用可能な汚染物質移行分散シミュレーションソフトを開発し、現場で既に適用されている。研究成果は地盤汚染対応マニュアル改訂版に反映されており、事業への貢献が大きい。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	☆☆
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆
やや不十分	☆
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆☆☆
やや不十分	
不十分	

委員からのコメント

- ① ダイオキシン類汚染土の浄化については、多くの研究者が溶剤を用いる方法、微生物を用いる方法等、様々な方法で取り組んできたが、非常に難しいようである。科学的自然減衰（MNA：Monitored Natural Attenuation）に関しては、取組みが不十分というより、これを用いてダイオキシン類汚染土の浄化を目指したという方向性に少し無理があったのではないかと考えられる。
- ② なぜ、自然由来によりヒ素が基準値を超える土への簡易分析手法の適用が困難であったのか。
- ③ 重要な研究課題ではあるので、研究成果のとりまとめについて、問題点を洗い出したり、現象のしくみに迫る考察を充実させる等して、系統化してほしい。

【対応】

- ① 従来、MNA は揮発性有機化合物に汚染された土の浄化を中心に用いられてきたが、ダイオキシン類汚染土の浄化方法にも用いることはできないか検討してきた。その中でやはり難しいと判断し、浄化対象の物質によらず MNA 全般に適用可能と考えられる、栄養塩等の必要な物質の与え方の検討に方向転換し、栄養塩の効果的な供給方法について示した。
- ② 簡易分析法については、各現場での鉱物特性や化学特性の違いが溶出特性に影響すると考えられるので、現場毎に公定法との相関を調べたうえで用いる必要があることを確認し、注意喚起した。鉱物特性や化学特性の違いが溶出特性に与える影響については、今後検討していく予定である。
- ③ 今後一層、研究成果への科学的な考察をより充実させながら、それが地盤汚染への対応の中でどのように役立ち得るか、というように体系的に示せるようにする。

事後評価

8.5 自然的原因による重金属汚染の対策技術の開発

(1) 達成目標

- ① 汚染リスクの高い地質環境の調査法の提案
- ② 汚染リスクの簡易判定手法の開発
- ③ 重金属の汚染リスクを考慮した対策・処理手法の開発

(2) 主な発表論文

- ① 阿南・柴田・品川・佐々木・岩石由来の環境汚染対策研究グループ「岩石による環境汚染リスクマップ」応用地質, 47-6, pp.354-359, 2007.2
- ② 土木研究所ほか「建設工事における自然由来の重金属汚染対応マニュアル[暫定版]」共同研究報告書, 358, 91p., 土木研究所, 2007.3
- ③ 品川「建設工事における自然由来の重金属汚染への対応」第12回環境フォーラム 土壌汚染と地圏環境のフロンティア2007, 東北大学大学院環境科学研究科, pp.73-79, 2007.3
- ④ 品川「建設工事における岩石由来の重金属汚染への対応」資源・素材学会春季大会講演集2007年(Ⅱ)素材編, 企画-p.75-78, 2007.3
- ⑤ 品川「土壌汚染対策法と建設工事-自然由来の重金属等を含む掘削ずりの取り扱い-」第12回地質汚染調査浄化シンポジウム 土壌汚染対策法施行5年目の課題、別紙 pp.1-6、日本地質汚染審査機構、2007.9
- ⑥ 品川・田本・佐々木・伊東「重金属含有岩石の各種溶出試験の相互比較」日本応用地質学会 平成19年度研究発表会講演論文集, pp.241-242, 2007.10.
- ⑦ 佐々木「建設工事における自然由来の重金属含有事例と汚染対応マニュアル(暫定版)の作成」講演会資料 自然由来重金属による土壌汚染への対策, 東北土壌汚染研究会・不溶化協会, pp.19-32, 2007.11
- ⑧ 佐々木「建設工事における自然由来の重金属汚染対応マニュアル(暫定版)の課題」第15回環境フォーラム 土壌汚染と地圏環境のフロンティア2008, 東北大学大学院環境科学研究科, pp.73-92, 2008.3
- ⑨ 佐々木・品川「建設工事における自然由来の重金属汚染対応マニュアル(暫定版)と今後の課題」自然由来重金属問題に関するシンポジウム資料, pp.16-22, 協同総合地盤環境技術研究センター・北海道環境保全技術協会, 2008.3
- ⑩ 佐々木「自然的原因による受重金属汚染の対策技術-寒地土木研究所とつくば中央研究所の連携研究紹介-」寒地土木研究所月報, 特集号, pp.43-51, 2007.3
- ⑪ 田本・伊東・日下部「建設発生土に含まれる砒素の溶出特性について(その2)」地盤工学会第41回研究発表会, 論文集 pp.2347-2348, 2006.7.
- ⑫ 田本・伊東・日下部「岩石の有害物質溶出に関する考察(その3)」日本応用地質学会平成18年度研究発表会論文集, pp.205-208, 2006.11.
- ⑬ 田本・伊東・掛田「北海道内におけるGISマップを利用した重金属の分布調査」第27回日本道路会議論文集, 30P04, 2007(14) 田本・伊東・日下部「岩石の有害物質溶出に関する考察(その4)」日本応用地質学会平成19年度研究発表会論文集, pp.239-240, 2007.10
- ⑭ 品川「建設工事における自然由来の重金属汚染への対応の現状と課題」平成20年度特別講演およびシンポジウム予稿集, pp.28-33, 2008.5
- ⑮ 田本修一・岡崎健治・阿南修司・伊東佳彦「酸性化した溶出水による岩石ずりの重金属類溶出量評価に関する考察」第8回環境地盤工学シンポジウム発表論文集, pp.203-208, 2009.7
- ⑯ 品川「建設工事における自然由来の重金属汚染対応-マニュアル暫定版の概要と課題-」第14回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会プレワークショップ「自然的原因による重金属汚染への対応」講演資料, pp.12-15, 2008.6
- ⑰ 乾・品川・森・田本「建設工事における自然由来重金属等含有岩石・土壌への対応」資源・素材2009(札幌) 企画発表・一般発表(B)(C)(S)講演資料, pp.159-164, 2009.9
- ⑱ 品川・田本・佐々木・伊東ほか「岩石からの重金属等の長期溶出評価方法」日本応用地質学会平成21年度研

究発表会講演論文集, pp99-100, 2009.10

- ⑲ 品川「自然由来の重金属等を含む建設発生土への対応」基礎工, Vol. 37, No. 11, pp. 14-17, 2009. 11
- ⑳ 品川・佐々木「岩石に含まれる自然由来重金属等の溶出特性評価方法」土木技術資料, Vol. 52, No. 6, pp10-13, 2010. 6
- ㉑ 田本・阿南・伊東「掘削ずりによるヒ素汚染対策としての覆土処理に関する現場実験」土木技術資料, Vol. 52, No. 6, pp14-17, 2010. 6
- ㉒ 品川「建設工事における自然由来重金属等含有岩石・土壌への対応マニュアル(暫定版)」の公表」土木技術資料, Vol. 52, No. 6, pp44-45, 2010. 6
- ㉓ 小野・棚瀬・水落・品川「泥岩を対象としたヒ素溶出試験と問題点」日本応用地質学会平成 22 年度研究発表会講演論文集, pp. 325-326, 2010. 10
- ㉔ 田本・岡崎・阿南・伊東・五十嵐「岩石の有害物質溶出に関する考察(その 7) -溶出源評価に関する基礎的検討-」日本応用地質学会平成 22 年度研究発表会講演論文集, pp. 323-324, 2010. 10
- ㉕ 品川・安元・浅井・中川・佐々木「盛土の築造方法の違いによる自然由来重金属等溶出特性の比較」地盤工学会第 46 回地盤工学会研究発表会 平成 23 年度発表講演集, 投稿中
- ㉖ 田本・阿南・伊東「周辺環境水を用いた岩石ずりの重金属類溶出特性について」地盤工学会第 46 回地盤工学会研究発表会 平成 23 年度発表講演集, 投稿中

(3) 事業・社会への貢献

研究成果の一部は、「建設工事における自然由来重金属等含有岩石・土壌への対応マニュアル(暫定版)」(H22. 3) に反映し、現場で参照されている。

また、研究成果については現場の技術指導に反映している。

(4) 特許権の取得

なし

(5) 成果の普及

研究成果の一部は、「建設工事における自然由来重金属等含有岩石・土壌への対応マニュアル(暫定版)」(H22. 3) に反映し、国土交通省 HP にて公開している。

(6) プロジェクトリーダーの分析

岩石に適した汚染リスク簡易判定手法が提案されるとともに、対策手法の溶出抑制機構等が明らかにされており、現場課題解決のための技術的貢献が大きい。さらに、成果の一部はマニュアルとしてまとめられており、事業全体への貢献も大きいと評価される。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆
やや不十分	☆
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆☆☆
やや不十分	
不十分	

委員からのコメント

- ① 土対法改正の制約もあって難しい点も多いと考えられるが、成果が活かされるような取り組みを期待する。
- ② 自然由来の地盤汚染について、より深い検討が望まれる。携帯型 XRF が自然由来汚染土壌への適用可能性があれば大きな成果である。
- ③ 「土壌・地下水汚染の管理・制御技術に関する研究」との関連を明確に。

【対応】

コメントへの対応

- ① 対象が岩石の場合においては、本研究の成果を踏まえた適切な発生源評価を行うよう、事業者に積極的に助言を行っていく。また、マニュアル（暫定版）については、暫定版作成以降に得られた研究成果や次期プロジェクト研究による成果も盛り込んだ参考図書を出版するなど、積極的な普及を検討する。
- ② 自然由来の重金属等を含む岩石に関する検討は、「環境安全性に配慮した建設発生土の有効利用技術に関する研究」（H23-27）において引き続き実施する。携帯型 XRF による分析結果は、全含有量を把握するという点ではある程度の正確性を有すると考えられる。全含有量分析結果は環告 19 号による含有量分析結果より大きな値となることから、含有量基準に対しては携帯型 XRF の分析結果が安全側の評価が可能である。
- ③ 「土壌・地下水汚染の管理・制御技術に関する研究」については土壌汚染対策法の対象となる土壌を対象にした。一方、本研究は自然由来重金属等を含む岩石に特化して検討を行った。なお両研究においては研究内容の重複を避けるように調整を行った。例えば前者で提案したサイト概念モデルに基づくリスク評価方法の提案に関しては、岩石からの溶出においても用いることができることから、後者においては検討を省略した。

⑨ 効率的な道路基盤整備のための設計法の高度化に関する研究

事後評価

9. 効率的な道路基盤整備のための設計法の高度化に関する研究（総括）

(1) 達成目標

- ① 道路橋の部分係数設計法の提案
- ② 舗装の信頼性に基づく理論設計法、性能評価法の提案

(2) 主な発表論文

- ① 村越ほか：鋼げた橋の信頼性指標 β の評価と部分係数に関する基礎的検討，構造工学論文集 Vol. 53A, 2007. 3
- ② Hirohisa Koga: “Experimental study on the time dependent flexural behavior of prestressed reinforced concrete beams”, Creep, shrinkage and durability mechanics of concrete structures, vol. 1, pp. 781-786, 2008. 10
- ③ 中村英佑，渡辺博志，古賀裕久，青山尚：コンクリートひび割れ部の塩分浸透性と鉄筋腐食に関する暴露試験，コンクリート工学年次論文集，第 30 巻，No. 1, pp. 735-740, 2008. 6
- ④ 西田秀明，運上茂樹：材料特性のばらつきを考慮した RC 橋脚の耐震信頼性評価，土木学会構造工学論文集，2005. 3
- ⑤ 中谷昌一，白戸真大，井落久貴：水平力を受ける杭の弾性限界状態に関する研究，土木学会論文集，2008.
- ⑥ Masahiro Shirato, Tetsuya Kohno and Shoichi Nakatani: Geotechnical criteria for serviceability limit state of horizontally loaded deep foundations, IS-Gifu, 2009.
- ⑦ Tetsuya Kohno, Takashi Nakaura, Masahiro Shirato and Shoichi Nakatani: An evaluation of the reliability of vertically loaded shallow foundations and grouped-pile foundations, IS-Gifu, 2009.
- ⑧ 井上直，久保和幸，渡邊直利：交通荷重が影響する時間に合わせたレジリエントモデュラス試験の載荷時間の検討，土木学会第 62 回年次学術講演会，2007. 9
- ⑨ 寺田，松田，峰岸，高橋：新たな性能評価法確立に向けた検討について，舗装，Vol. 43, No. 3, 2008. 3
- ⑩ 新田，鈴木，西崎：せん断試験によるポリマー改質アスファルトの粘弾性状の評価，土木学会舗装工学論文集，第 15 巻，2010. 12（査読付）

等 国内論文 64 編（内，査読付 18 編） 海外論文 6 編（内，査読付 3 編） 土研資料 10 編

(3) 事業・社会への貢献

橋梁については信頼性設計の考え方を取り入れた部分係数設計法の導入により，舗装については自由度の高い理論設計法の普及，新しい性能指標の採用により，それぞれ設計の信頼度や自由度が向上し，新たな材料・構造などの提案が受け入れやすくなる。また，新技術の開発・活用が促進されて，品質を確保しつつ，より効率的に道路橋や道路舗装を整備することが可能となる。

(4) 特許権の取得

特になし

(5) 成果の普及

- ・ 道路橋示方書（共通編，鋼橋編，コンクリート橋編，下部構造編，耐震設計編）の改定案に反映（改定案は，H23. 3 に橋梁委員会を開催した後，意見照会を行い，H24. 4 に発刊の予定であったが，東北地方太平洋沖地震の発生により，改定作業が遅れている）
- ・ 「コンクリート舗装に関する技術資料」（H21. 8 発刊），「舗装性能評価法 別冊」（H20. 3 発刊）に反映。今後，さらに「舗装設計施工指針」，「舗装設計便覧」，「舗装性能評価法」，「舗装調査・試験法便覧」の改定原案に反映させ，成果の普及を図る。

(6) プロジェクトリーダーの分析

橋梁については、部分係数設計法に基づく設計法の導入に必要な抵抗係数の提案を行うとともに、道路橋示方書を部分係数設計法に基づいたものに改定するための設計基準案の作成を行った。今後、道路橋示方書が改定されることにより、部分係数設計法が普及するものと考えており、目標を達成したものと評価している。舗装の理論設計法については、現行の理論設計法の適用上の課題である設計条件の設定方法、実道における疲労破壊実態との整合性を図るための手法を提案した。今後、研究成果を技術基準類の改定に反映することにより、理論設計法を用いた舗装の設計が普及するものと考えており、目標を達成したものと評価している。舗装の性能評価法については、新たな性能指標およびその評価方法の提案を行った。今後、研究成果を技術基準類の改定に反映させることにより性能規定のメニューが増え、現場のニーズにより適合した性能規定発注が可能となり、目標を達成したものと評価している。また、海外論文や査読付き論文を含め、成果の公表も多数行われているものと評価している。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	☆
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆
やや不十分	
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆
やや不十分	☆☆
不十分	

委員からのコメント

- ① 橋梁の部分係数設計法については、意見照会結果への適切な対応が望まれるとともに、より早期に道路橋示方書を改定すべきである。なお、荷重側との連携が十分でないようであるが、それで良いのか？
- ② 海外への基準への貢献が見えない。
- ③ 舗装の部分のスライドが簡潔すぎて理解できなかった。

【対応】

- ① 道路橋示方書については、現在、改定作業を行っているところであり、これから実施する意見照会の結果については適切に対応していきたい。また、国総研が検討を行ってきた荷重側の検討結果については、示方書改定の作業の中で調整を図っていきたい。

- ② 本プロジェクトでは、研究成果は主として国内の基準類へ反映させることを目標に取り組んできたが、今後、国際的な基準についても、土研と関わりのあるところから取り組んでいきたい。
- ③ 時間的な制約があり、また、舗装関連の個別課題の説明が総括課題の説明後に行われることもあって、スライドが簡潔になってしまったが、今後、同様の説明を行う機会がある場合には要点を絞った説明を行っていきたい。

事後評価

9.1 舗装構造の理論設計の高度化に関する研究

(1) 達成目標

- ① 信頼性に基づくアスファルト舗装の理論設計法の提案
(不確実性を考慮した材料の物理定数の扱い方、交通荷重分布の把握、破損実態にあった破壊規準式等)
- ② 信頼性に基づくコンクリート舗装の理論設計法の提案
(温度応力式の見直し、疲労曲線の見直し、破損実態と疲労度の把握、既存舗装の信頼性の評価等)

(2) 主な発表論文

- ① 井上直、久保和幸、渡邊直利：交通荷重が影響する時間に合わせたレジリエントモデュラス試験の載荷時間の検討、土木学会第62回年次学術講演会、2007.9
- ② 渡邊直利、井上直、久保和幸：車両の走行位置分布に関する分析、第27回日本道路会議、2007.11
- ③ 谷口博、久保和幸、吉本徹：コンクリート舗装の中間層および鉄網に関する検討、第28回日本道路会議、2009.9

(3) 事業・社会への貢献

適材適所での自由でかつ合理的な設計方法である理論的設計方法の精度の向上により、効率的な道路基盤整備に貢献ができる。

(4) 特許権の取得

なし

(5) 成果の普及

研究成果は、土木学会全国大会や日本道路会議、セメント技術大会等で適宜公表した。また、「コンクリート舗装に関する技術資料」(2009.8)の発刊を行った。

今後は、「舗装設計施工指針」、「舗装設計便覧」等の改訂原案に反映する予定である。

(6) プロジェクトリーダーの分析

アスファルト舗装及びセメントコンクリート舗装について、既に理論的な設計法は提案されているが、本研究の成果により、より現実的な判断、例えばアスファルト舗装の場合は車両の走行速度を加味した設計が可能となり、セメントコンクリート舗装の場合は地域特性を考慮した設計が可能となり、理論設計の精度向上という当初の目標を概ね達成できたと考えられる。これにより、現場での理論設計の普及に寄与するものと期待される。

また、研究の進め方についても大学やセメント協会との共同研究など、効率的に進めた。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	☆
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	☆
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆
やや不十分	☆☆
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆
やや不十分	☆
不十分	☆

委員からのコメント

- ① コンクリート舗装の鉄網の扱いは今後どうするのか。不要とするのか、鉄筋量を増加するのか、鉄網の形状を変えるのか。
- ② 発表論文のレベルが少し低い？
- ③ 目新しさに欠ける。全体が有機的にリンクしているように見えない。既往の研究のレビューが必要。筆頭著者に外部の人が多すぎる。理論設計をうたう内容には思えない。
- ④ 国際基準を策定するような組織に土研から人を出していくようなシステムを構築して欲しい。

【対応】

- ① 本研究では、鉄網はひび割れ幅を抑制する効果が期待されたほどではないことがわかったが、今回の結果では不要とまでは言い切れないと考えています。なお、土木研究所構内で実験を継続する予定であり、引き続き効果の確認を行いたいと考えています。
- ② 国際会議で1本発表し、査読付き論文を1本投稿中であり、今後もさらに査読付き論文の投稿を行って、成果普及に努めたいと考えています。
- ③ 既に理論設計方法のおおまかな枠組みは確立されているため、本研究では既往研究のレビューを行った上で達成目標に示した各項目の精度向上を目指して検討を行いました。
また、本研究は共同研究を実施しており、共同研究相手が投稿した論文が多くなっているものです。今後、本成果に基づき土木学会や道路協会場で産学官で議論を行って参りたい。
- ④ 舗装に関しては、国際基準は特に定まっていない。これは地域によって材料の特性がばらつくためである。現在、アジア諸国との技術協力を進めており、こうした2国間での技術協力を今後とも進めていくつもりである。

事後評価

9.2 舗装路面の性能評価法の高度化に関する研究

(1) 達成目標

- ① 新たな性能指標の評価法（疲労破壊輪数推定式、環境騒音を評価できるタイヤ／路面騒音評価法、すべり抵抗測定車と整合が取れる簡便で安価なすべり評価法等）と基準値の提案（舗装）
- ② 舗装用バインダ及び表層用混合物の性能評価法（品質試験法、供用劣化方法等）と基準値の提案（舗装・新材料）

(2) 主な発表論文

- ① 寺田、松田、峰岸、高橋：新たな性能評価法確立に向けた検討について、舗装、Vol.43、No.3、2008.3
- ② 新田、鈴木、西崎：せん断試験によるポリマー改質アスファルトの粘弾性状の評価、土木学会舗装工学論文集、第15巻、2010.12
- ③ Kazuyuki Kubo, Masaru Terada, Kazuhiro Watanabe, Evaluation methods of road surface performance in Japan, 3rd International Road Surface Friction Conference 2011

(3) 事業・社会への貢献

舗装あるいは舗装材料に求められる性能指標の中で、これまで評価できなかったものが評価できるようになることで、より効率的に高耐久・高性能な舗装が整備でき、コストの縮減や施工の効率化、管理技術の高度化などに大きな貢献ができる。

(4) 特許権の取得

なし

(5) 成果の普及

研究成果の一部であるすり減り値、衝撃骨材飛散値、ねじれ骨材飛散値の評価法は、「舗装性能評価法 別冊 (H20.3 発刊)」に反映させている。さらに、今回開発した評価法、試験法は「舗装性能評価法」、「舗装調査・試験法便覧」の改訂原案に反映するとともに、舗装用バインダ及び表層用混合物の性能評価法と基準値は「舗装設計施工指針」のポリマー改質アスファルトの標準的性状等の改訂原案に反映させ、成果の普及を図る。

(6) プロジェクトリーダーの分析

すり減り値、衝撃骨材飛散値、ねじれ骨材飛散値の評価法は、既に指針等に反映しているとともに、疲労破壊輪数、タイヤ／路面騒音、舗装用バインダ及び表層用混合物の性能評価法についても技術基準・指針等に反映して実務に活用できるような研究成果が得られており、当初の目標を概ね達成できたと考える。本研究成果に関して、多数の論文発表を行うとともに、関連する技術基準・指針等への反映、ガイドラインやマニュアルの作成などを進めている。今後、引き続き成果の普及に努めるとともに、本研究成果を活用することにより舗装工事の性能規定発注が更に普及することが期待される。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆
やや不十分	☆
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆
やや不十分	☆
不十分	

委員からのコメント

- ① 成果をどのような形で活かすのかについて具体的な提案が欲しい。コンクリート舗装標準示方書の他の規格も参考にするとよい。
- ② 発表論文のレベルが少し低い？
- ③ IRI と σ の関係などは昔に終わっている（池田拓哉氏）。耐流動性→流動抵抗性などというべきに思います。耐水、耐熱、耐候など直接影響するものの前に「耐」という字がつく。流動は結果で原因は輪荷重。耐ひび割れ性、耐骨材飛散性、耐劣化性も不可。→抵抗性とすべきでは？学会ではそうしています。

【対応】

- ① 研究成果の一部は、「舗装性能評価法 別冊 (H20.3 発刊)」に反映させており、さらに、H23 年度改訂予定の「舗装性能評価法」や、舗装調査・試験法便覧、舗装設計施工指針の改訂原案に反映する予定です。なお、成果の反映に際してはコンクリート舗装標準示方書など他の規格を参考させていただきます。
- ② 査読付論文及び国際会議にそれぞれ 1 本論文発表していますが、今後は、さらに多くの査読付論文や国際会議等に論文投稿を行いたいと思います。
- ③ 池田氏は IRI と σ の関係性を 1 台の路面性状測定車で導き出しています。本研究では平坦性や乗り心地の評価法として IRI の有効性を検討するため、最近検討されている加速度計と路面性状測定車も 8 台を用いて、同一箇所で測定を行い検討したものです。また、表記につきましては、ご指摘のとおり修正させていただきます。

⑩ 道路構造物の維持管理技術の高度化に関する研究

事後評価

10. 道路構造物の維持管理技術の高度化に関する研究（総括）

(1) 達成目標

- ① 新設構造物設計法の開発
- ② 調査・点検手法の開発
- ③ 診断・評価技術の開発
- ④ 補修・補強技術の開発
- ⑤ マネジメント技術の開発

(2) 主な発表論文

- ① 阪上最一, 小橋秀俊, 藪雅行, 堤祥一: 傾斜地盤上の盛土の水位上昇に対する安全性評価手法の研究、地盤工学会第46回地盤工学研究発表会, 2011
- ② H. Koga, H. Watanabe and Y. Takeuchi: Experimental study on the long-term durability after repairing by desalination, Concrete under Severe Conditions, Castro-Borges et al. (eds), Taylor & Francis Group, London, pp.1101-1108, 2010
- ③ I. Nishizaki and Y. Kato, "Durability of the adhesive bond between continuous fibre sheet reinforcements and concrete in an outdoor environment", Construction and Building Materials, 25, pp. 515-522, Elsevier, 2010
- ④ 後藤宏明, 守屋進, 内藤義巳, 山本基弘, 藤城正樹, 齋藤誠: 耐候性鋼材の塗装による補修方法の検討, 材料と環境, Vol. 59, No. 1, pp. 10~17, 2010
- ⑤ 村越潤, 梁取直樹, 宇井崇: 鋼床版の疲労損傷と補修・補強技術に関する検討, 鋼構造と橋に関するシンポジウム論文報告集, Vol. 10, 2007.
- ⑥ 渡邊一弘, 石田樹: 舗装の管理目標に関する一考察, 第11回北陸道路舗装会議, D-11, 2009. 6
- ⑦ 寺田剛, 渡邊一弘, 久保和幸: ひび割れ注入材の品質規格の提案に向けて, 第28回日本道路会議
- ⑧ 真下英人, 森本智, 木谷 努, 角湯克典: 損傷を受けたトンネル覆工の内面補強対策の効果に関する実験的研究, 土木学会, トンネル工学論文集, 第18巻, pp. 21-32, 2008.
- ⑨ 中村英佑, 竹内祐樹, 青山尚, 村越潤, 木村嘉富, 鋼材腐食の生じたPCはり部材のせん断耐荷挙動の検討, コンクリートの補修, 補強, アップグレードシンポジウム論文報告集, Vol. 9, 2009
- ⑩ 村越潤, 梁取直樹, 澤田守, 前田和裕, 西弘明, 三田村浩: 約50年間供用された床版目地を有する連続非合成鋼I桁橋の損傷状況と現地載荷試験, 構造工学論文集, Vol. 56A, 2010
- ⑪ 中谷昌一, 白戸真大, 玉越隆史: 最近の技術支援事例から見た道路橋の損傷例, 道路, Vol. 829, pp. 17-21, 2010. 4

(3) 事業・社会への貢献

道路構造物の維持管理技術の高度化に関する研究を通じての事業・社会への貢献は以下の通りである。

土構造物の排水性能向上技術に関する研究: 環境への負荷の観点から盛土材料も多様化しており, 従来の経験的な設計に変わる設計法及び維持管理・補修法の確立が求められている。本研究の成果により, 維持管理コスト縮減, 新設排水施設の設計法の合理化, 新材料・新工法の開発促進が行われるものと考えられる。また, 本研究に関しては, 国内で8本, 海外で1本の論文を発表しており, 成果の公表は積極的に行われていると評価している。

塩害を受けるコンクリート構造物の脱塩による補修方法に関する研究: 塩害を受けた構造物の補修として脱塩を行う際に, 「電気化学的脱塩工法による補修ガイドライン(案)」を参考にさせていただくことで, より確実に補修効果を得ることが期待される。

被覆系コンクリート補修補強材料の耐久性に関する研究: 被覆系補修補強材料・工法の耐久性評価結果および評価手法に関する研究成果を, 論文および報告書(土木研究所資料, 共同研究報告書)等にとりまとめて公表し

た。これらの成果の中で、浸透性表面保護材および連続繊維シートについては、耐久性向上を目指した材料選定法、施工条件、品質評価法に関する指針案を作成した。その他の材料工法についても、指針案等を順次作成し現場での活用を図る。

鋼橋防食工の補修に関する研究：重防食塗装系の塗装コストを削減した新規塗料を用いた塗装系を普及して鋼橋塗装のLCCの削減を図る。各種防食工が適用された鋼橋の実態調査結果などに基づき、その適用条件について整理した。また、異常腐食や劣化した各種防食工を塗装で補修した試験片の暴露試験結果を整理とりまとめ、異常腐食を生じた耐候性鋼材、異常劣化した溶融亜鉛めっきや金属溶射の補修方法について提案した。

既設鋼床版の疲労耐久性向上技術に関する研究：道路管理者に対して、技術指導、各種維持管理研修等を通じて情報提供するとともに、マニュアル等の技術資料を提供することにより維持管理の効率化、高度化に貢献。

舗装の管理目標設定手法に関する研究：道路管理者に対して、発表論文等を通じた情報提供を行うことにより、舗装維持管理の効率化、高度化に貢献

効率的な舗装の維持修繕手法に関する研究：道路管理者に対して、発表論文等を通じた情報提供を行うことにより、効率的な舗装の維持修繕の実施に貢献

既設トンネルの変状対策工の選定手法に関する研究：従来、現場技術者の実績や経験に基づいて行われてきた変状が発生したトンネルの原因推定と対策工の選定について、点検・調査結果を用いて客観的に原因が推定できる方法や変状対策として採用されるはく落対策工および外力対策工の適用範囲、適用の考え方等を提示できたことにより、変状発生原因に応じた適切かつ効果的な対策工の選定が行うことが可能となり、トンネルの耐久性・安全性の向上や将来の維持管理費の縮減に資するものと考えられる。

既設コンクリート橋の健全性評価に関する研究：既設コンクリート道路橋の健全性評価手法の高度化を通じて、道路橋梁維持管理の効率化、高度化に貢献

既設鋼橋の致命的な損傷を防ぐための状態評価技術に関する研究：道路管理者に対して、劣化損傷の進んだ鋼橋の維持管理の参考となる技術情報を提供することにより、道路橋の維持管理の効率化、高度化に貢献。

道路橋の診断・対策事例ナレッジDBの構築に関する研究：蓄積された知見を分析し、社会的ニーズの高い研究開発の実施（重点プロジェクト研究など）や、基準類の改訂等（次期道路橋示方書改訂案）に反映。知見のうち速やかに共有すべき情報について、国土交通省橋梁担当者会議等での注意喚起や雑誌への掲載により、幅広く情報提供を行い、現場での維持管理の合理化に貢献。

(4) 特許権の取得

既設鋼床版の疲労耐久性向上技術に関する研究：特許1件取得済み、1件審査中

(5) 成果の普及

道路構造物の維持管理技術の高度化に関する研究を通じて得られた成果の普及については、以下の通りである。

土構造物の排水性能向上技術に関する研究：成果の一部については、既に道路土工—盛土工指針の改訂版に反映した。また、残りの成果についても土木研究所資料にとりまとめ、盛土豪雨に起因した盛土災害時の緊急点検の実施、現場での災害復旧対策の立案に役立てる。

塩害を受けるコンクリート構造物の脱塩による補修方法に関する研究：北陸地整が取りまとめを行っている「塩害橋梁維持管理マニュアル（案）」に塩害補修法の一例として収録され、脱塩を実施する際は「電気化学的脱塩工法による補修ガイドライン（案）」を参照する旨示された。また、日本道路協会の「道路橋補修・補強事例集（2009年版）」に事例を紹介した。今後更なる成果の普及をはかる予定である。

被覆系コンクリート補修補強材料の耐久性に関する研究：施工後や供用中の被覆材料の残存性能を評価するための試験法の整理とりまとめ、表面浸透性保護材の性能評価方法、連続繊維シートの付着耐久性評価のための引きはがし試験方法などの、さまざまな被覆材料に適用するための評価試験方法を提案した。その他の材料についても、今後、規準類等への反映を順次進めてゆく。

鋼橋防食工の補修に関する研究：塗装コストを削減した新規塗料を用いた塗装系の普及並びに、各種防食工の適用条件及び、異常腐食や劣化した各種防食工の補修方法を管理者に周知して、鋼橋の防食に関わるLCを削減するように務める。「鋼道路橋塗装・防食便覧資料集」に成果を反映した。今後、「北海道における鋼道路橋の設計

および施工指針案」にも成果を反映させる予定。

既設鋼床版の疲労耐久性向上技術に関する研究：既に技術指導、各種研修、学会関係シンポジウム等に成果を活用。補修補強工法については、技術資料および設計・施工マニュアル（案）としてとりまとめ、情報提供・普及を図った。

舗装の管理目標設定手法に関する研究：（社）日本道路協会舗装委員会の諸活動に技術的協力を行うことにより、成果や舗装マネジメントの考え方を普及。現在とりまとめ中の「舗装の維持修繕ガイドブック」（仮称）（（社）日本道路協会）にも成果の一部を反映予定。

効率的な舗装の維持修繕手法に関する研究：（社）日本道路協会舗装委員会の諸活動に技術的協力を行うことにより、成果を普及。現在執筆作業中の「舗装の維持修繕ガイドブック」（仮称）（（社）日本道路協会）にも成果を反映予定

既設トンネルの変状対策工の選定手法に関する研究：研究成果については、今後、トンネル変状対策工の選定マニュアル（案）（土木研究所資料）としてとりまとめる他、現在、道路協会で改訂作業中の道路トンネル維持管理便覧にも反映させ、変状が発生したトンネルにおいて各地方整備局と連携を図りながら随時導入し、その妥当性・有効性を検証しながら普及させていく予定である。

既設コンクリート橋の健全性評価に関する研究：技術相談や、地方自治体技術者への講習会などを通じて、研究成果の普及を行っている

既設鋼橋の致命的な損傷を防ぐための状態評価技術に関する研究：本研究の成果は、上記の学会論文、土研資料にて公表した。今後、残りの成果も土研資料、論文としてとりまとめていく予定。また、各地方整備局から参加する橋梁担当者会議や道路管理者の維持管理研修等を通じて、最近の鋼橋の損傷事例と維持管理の留意点の説明を行うとともに、土木技術資料の講座「現場に学ぶメンテナンス」において技術相談の具体事例に則した維持管理の留意点の情報発信を行った。臨床研究として撤去橋梁 2 橋を対象として現地載荷試験（公開試験）を行ったが、既設橋の老朽化の現状、維持管理の重要性、臨床研究の必要性について NHK 等メディアに情報発信した。

道路橋の診断・対策事例ナレッジ DB の構築に関する研究：開発したシステムを運用することにより、道路橋示方書等の基準類の整備・改訂、橋梁担当者会議や雑誌等での情報発信につなげ、成果を広く世に還元する。

(6) プロジェクトリーダーの分析

本研究で目指した目標を達成できたと考える。

道路構造物の効率的・効果的な維持管理を行うため、調査点検技術、適切な診断技術、合理的な補修・補強技術といった要素技術の高度化に取り組むとともに、要素技術を組み合わせ戦略的にマネジメントする技術が求められている。

本研究では、11 の個別テーマにより、構造物としてコンクリート橋および鋼橋、トンネル、舗装、盛土を対象として、調査・点検手法、診断・評価技術、補修・補強技術、マネジメント技術そして新設構造物設計法といった達成目標を設定し、各課題に取り組んだ。

それぞれの達成目標は広範囲に及ぶことから、網羅的な成果とまでは至っていないが、着目した部分については、それぞれ成果が得られ、成果の普及に努めるとともに、現場への適用もなされている。

また、要素技術を組み合わせ、優先順位をつけて対策を行うマネジメントに関する技術の開発においても成果が得られている。

今後は、維持管理の各段階における、例えば構造物内部の可視化技術など、要素技術のさらなる高度化を図るとともに、要素技術を組み合わせた維持管理マネジメント技術について、管理水準も考慮した体系化を進める必要があると考える。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆
やや不十分	
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆
やや不十分	☆
不十分	

委員からのコメント

- ① 成果を国際基準に反映するような動きは無いのか。国際基準の策定組織に土研から人を出すなど、そういった予算の確保をしているか。
- ② 課題数が11もあるが、設定時に議論にならなかったか。成果に目が届かないような課題も出てくるのでは。マネジメント面で困ったことはなかったか。

【対応】

- ① 英文論文発表などを積極的に行い、成果の普及を行っている。国際的な活動に対する予算の確保は行っている。国際基準の分野は非常に広範であるが、土研と関わりのあるところから取り組んでいきたいと考えている。
- ② 様々な構造物に関する研究から構成されており、期間の途中で追加された課題もある。とりまとめに際しても、課題が網羅的ではないことから、一本筋が通っていないところもある。今年度からの五か年計画では、ストーリー性を持って全体のプロジェクトを説明できるように進めていきたいと考えている。

事後評価

10.1 鋼橋防食工の補修に関する研究

(1) 達成目標

- ① 塗替え塗装コストの削減方法の提案
- ② 塗装以外の防食法の適用環境条件の見直し
- ③ 耐候性鋼材の補修方法の提案
- ④ 溶融亜鉛めっきの補修方法の提案
- ⑤ 金属溶射の補修方法の提案

(2) 主な発表論文

- ① 守屋進他：耐候性鋼材の塗装による補修方法の検討（素地調整程度の影響），第 29 回鉄構塗装技術討論会発表予稿集，pp. 11～20，2006. 10.
- ② 守屋進、大澤隆英、渡辺健児、中野正、永井昌憲、多記徹、金井浩一：重防食塗装系の駿河湾海上暴露 20 年の結果、土木学会論文集 E Vol. 62 No. 4，pp. 790～797，2006. 11.
- ③ 守屋進他：耐候性鋼材の塗装による補修に関する検討，Structure Painting, Vol. 35, No. 1, pp. 22～29, 2007. 4.
- ④ 守屋進，後藤宏明，後藤正承，岩見勉，斉藤誠，藤城正樹：耐候性鋼材の塗装による補修方法の検討，防錆管理，Vol. 51, No. 10, pp. 504～512，2007. 10.
- ⑤ 守屋進他：耐候性鋼材の塗装による補修方法の検討，第 55 回材料と環境討論会講演集，pp. 287～290，2008. 9.
- ⑥ 林田宏，下谷裕司，守屋進：凍結防止剤の塗装橋梁への影響，第 31 回鉄構塗装技術討論会発表予稿集，pp. 65～70，2008. 10.
- ⑦ 半田雅紀，守屋進，中野正，斉藤誠，酒井修平：異常劣化した溶融亜鉛めっき橋の補修塗膜調査，第 31 回鉄構塗装技術討論会発表予稿集，pp. 71～80，2008. 10.
- ⑧ 松本剛司，守屋進他：各種鋼橋防食法の補修塗装に関する検討，第 31 回鉄構塗装技術討論会発表予稿集，pp. 113～118，2008. 10.
- ⑨ 斉藤誠，守屋進他：重防食塗装系の性能評価試験，第 31 回鉄構塗装技術討論会発表予稿集，pp. 133～142，2008. 10.
- ⑩ 守屋進他：耐候性鋼材の塗装による補修方法の検討，第 29 回防錆防食技術発表大会講演予稿集，pp. 37～40，2009. 7.
- ⑪ 後藤宏明，守屋進，内藤義巳，山本基弘，藤城正樹，斉藤誠：耐候性鋼材の塗装による補修方法の検討、材料と環境，Vol. 59, No. 1，pp. 10～17，2010. 1.
- ⑫ 斉藤誠，守屋進，浜村寿弘，後藤宏明，内藤義巳，山本基弘，藤城正樹：重防食塗装系の性能評価試験，防錆管理，Vol. 54, No. 5, pp. 169～183，2010. 5.
- ⑬ 後藤宏明，守屋進，内藤義巳，山本基弘，藤城正樹，斉藤誠：耐候性鋼材の塗装による補修方法の検討 (2)，防錆管理，Vol. 54, No. 5, pp. 191～201，2010. 5.
- ⑭ 守屋進他：鋼道路橋重防食塗装系の性能評価に関する研究，第 30 回防錆防食技術発表大会予稿集，pp. 89～92，2010. 7.
- ⑮ 守屋進，浜村寿弘，後藤宏明，藤城正樹，内藤義巳，山本基弘，斉藤誠：鋼道路橋重防食塗装系の性能評価に関する研究、土木学会論文集 E Vol. 66 No. 3, pp. 221～230, 2010. 7. ⑯守屋進：新規塗料による重防食塗装系のコスト削減，橋梁と基礎，2010-8，pp. 83～86，2010. 8.
- ⑰ 斉藤誠，守屋進他：鋼橋防食工の補修方法に関する検討 (1)-補修塗装系の暴露試験-，第 33 回鉄構塗装技術討論会発表予稿集，pp. 23～30，2010. 10.
- ⑱ 内藤義巳，守屋進他：鋼橋防食工の補修方法に関する検討 (2)-耐候性鋼の素地調整について-，第 33 回鉄構塗装技術討論会発表予稿集，pp. 31～42，2010. 10.
- ⑲ 守屋進他：耐候性鋼材の塗装による補修方法の検討-暴露 5 年後の調査結果-，第 33 回鉄構塗装技術討論会発表予稿集，pp. 105～112，2010. 10.
- ⑳ 共同研究報告書整理番号第 414 号：鋼橋防食工の補修方法に関する共同研究報告，2010. 12.

(3) 事業・社会への貢献

重防食塗装系の塗装コストを削減した新規塗料を用いた塗装系を普及して鋼橋塗装の LCC の削減を図る。各種防食工が適用された鋼橋の実態調査結果などに基づき、その適用条件について整理し、見直しの要否を明らかにした。塗装以外の防食工の劣化標準写真を整理・提案するとともに、塗装による補修が望ましい時期をこれにより示した。また、異常腐食や劣化した各種防食工を塗装で補修した試験片の暴露試験結果を整理とりまとめ、異常腐食を生じた耐候性鋼材、異常劣化した溶融亜鉛めっきや金属溶射の補修方法について提案した。これらの研究成果は鋼橋の維持管理費用の削減に貢献できるものと期待できる。

(4) 特許権の取得

なし

(5) 成果の普及

塗装コストを削減した新規塗料を用いた塗装系の普及並びに、各種防食工の適用条件及び、異常腐食や劣化した各種防食工の補修方法を管理者に周知して、鋼橋の防食に関わる LCC を削減するように務める。「鋼道路橋塗装・防食便覧資料集」に成果を反映した。今後、「北海道における鋼道路橋の設計および施工指針案」にも成果を反映させる予定。

(6) プロジェクトリーダーの分析

目標に対する達成状況は概ね適切であると考えられる。塗り替え塗装のコスト縮減に向け、新たな塗装の提案を行った。また、塗装以外の防食工について、実態調査に基づき、適用環境条件の見直しを行うとともに、工法毎の補修方法の提案を行った。成果の普及にさらに努めていく必要がある。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆
やや不十分	☆
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆
やや不十分	☆☆
不十分	

委員からのコメント

- ① 成果の普及の中で、「鋼道路橋塗装・防食便覧資料集」に成果を反映、とあるが、便覧そのものにも早期反映が望まれる。
- ② 市町村などの管理者と話をしてみると、土研の成果が十分には伝わっていないようである。また、管理者のみならず、点検・補修提案を行うコンサルなどにもしっかり伝わるような取組をしてほしい。
- ③ 素地調整の重要性あるいは簡便な手法の提案が欲しい。
- ④ 他機関との情報交換をもっとして欲しい。

【対応】

- ① 現在は資料集のみ。便覧には次回改訂時に反映させたいと考えている。
- ② ご指摘のように努力したい。
- ③ 今回の耐候性鋼材の補修における素地調整の重要性は、研究の主要成果の一部として広く成果普及に取り組みたい。より効果的な素地調整を提案すべく様々な手法について調査したが、耐候性鋼材の錆が非常に硬く、現時点では通常のブラスト以上にも効果的かつ簡便な手法の提案には到らなかった。
- ④ 今後の、成果の普及や基準類への反映の過程で、より緊密な他機関との情報交換に心がけたい。

事後評価

10.2 効率的な舗装の維持修繕手法に関する研究

(1) 達成目標

- ① 密粒度舗装に対応した維持修繕手法
- ② 排水性舗装に対応した維持修繕手法

(2) 主な発表論文

- ① 寺田、渡邊：ひび割れ注入材の品質規格の提案に向けて、第28回日本道路会議、2009.10
- ② 寺田、渡邊、久保：舗装のひび割れ注入材の耐久性試験と品質性状試験、舗装、2010.6
- ③ 渡邊、久保：舗装マネジメントの体系～より効率的・計画的な舗装管理に向けて～、土木技術資料、2011.4

(3) 事業・社会への貢献

道路管理者に対して、発表論文等を通じた情報提供を行うことにより、効率的な舗装の維持修繕の実施に貢献

(4) 特許権の取得

なし

(5) 成果の普及

(社)日本道路協会舗装委員会の諸活動に技術的協力を行うことにより、成果を普及。現在執筆作業中の「舗装の維持修繕ガイドブック」(仮称)((社)日本道路協会)にも成果を反映予定

(6) プロジェクトリーダーの分析

目標に対する達成状況は、概ね適切であると考えられる。密粒度舗装及び排水性舗装のそれぞれについて、材料、適用条件、施工方法、効果を具体的に把握した。成果の普及に努めてゆく必要がある。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆
やや不十分	☆
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆☆
やや不十分	
不十分	

委員からのコメント

- ① 実務的な研究ではあるが、内容に対して予算が多すぎではないか。
- ② 「切削オーバーレイ」は「インレイ」等に言い換えるべきではないか。
- ③ 海外の情報も参考にすると良い。
- ④ 管理者、修繕業者等へのより効果的周知方法を検討すべきではないか。

【対応】

- ① シール工法等の各種維持修繕工法の耐久性は、実物大での確認試験も行わざるを得ない。調査のみならず施工も必要であり、適切な費用と考えている。
- ② 道路協会舗装委員会で議論すべき事項と考えている。
- ③ 道路協会にて執筆作業中の「舗装の維持修繕ガイドブック」等を取りまとめるにあたって、海外情報にも留意していきたい。
- ④ 上記の「舗装の維持修繕ガイドブック」に成果を反映予定であるが、本図書はそれらの関係者に広く読まれるガイドブックとなると考えている。

事後評価

10.3 既設コンクリート道路橋の健全性評価に関する研究

(1) 達成目標

- ① 損傷の生じた材料の機械的性質の把握
- ② 損傷状況等に応じた既設コンクリート道路橋の耐荷性能評価手法の提案

(2) 主な発表論文

- ① 中村英佑、竹内祐樹、青山尚、村越潤、木村嘉富：鋼材腐食の生じた PC はり部材のせん断耐荷挙動の検討，コンクリート構造物の補修、補強、アップグレード論文報告集，pp. 411-416，2009. 10.
- ② 竹内祐樹、中村英佑、村越潤、木村嘉富：塩害を受けた PC 橋から採取した腐食 PC 鋼材の力学特性に関する検討，土木学会年次講演会，pp185-186，2009. 9.
- ③ 早川智浩、花井拓、田中良樹、村越潤：鋼材腐食した PC はりのせん断特性に関する検討，コンクリート工学年次大会，2011. 7

(3) 事業・社会への貢献

道路管理者に対して、劣化損傷の進んだ既設コンクリート橋における健全性評価等の維持管理の参考となる技術情報を提供することにより、道路橋の維持管理の効率化、高度化に貢献。

(4) 特許権の取得

なし

(5) 成果の普及

技術相談や、地方自治体技術者への講習会などを通じて、研究成果の普及を行っている。

(6) プロジェクトリーダーの分析

目標に対する達成状況は、概ね適切であると考えられる。腐食した PC 鋼材の断面欠損を評価することで、残存耐力を適切に評価でき、また、PC はり部材の残存せん断耐荷力や RC はり部材の残存曲げ耐荷力を鋼材の腐食状況から推定することが可能であることが分かった。成果の普及に更に努めていく必要がある。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆
やや不十分	☆
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆
やや不十分	☆☆
不十分	

委員からのコメント

- ① 腐食した PC 鋼より線の強度特性については、検討しているか。現実のより線などを含めて研究を推進してもらいたい。
- ② 国際会議への発表もあった方が良いのでは？
- ③ 発表論文を増やし、レベルも高めるべきである。性能評価手法の提案は、指針等に反映できるレベルまで発展させるべきである。講習会の対象者をより広く、コンサルタント等の民間技術者等も対象とすべきではないか。

【対応】

- ① 腐食した PC 鋼より線の強度特性については、本研究では検討していませんが、既往の研究の中で静的強度について調査した事例はあります。今後も、臨床研究を通じて、腐食した PC 鋼より線の強度特性に関する知見を蓄積していく予定です。
- ② 今後、海外への論文投稿も含めて、成果の発信に努めていきます。
- ③ 研究成果については、土研資料、学会、海外への論文投稿により成果の発信に努めていきます。性能評価手法の提案という点については、鋼材の腐食欠損量をいかにして推定していくかというところとセットで考えていかななくてはならないところもあり、今五か年の研究の中でも継続して検討していく予定としています。

事後評価

10.4 既設鋼橋の致命的な損傷を防ぐための状態評価技術に関する研究

(1) 達成目標

- ① FCM 概念の明確化と FCM 損傷事例を基にした維持管理上の留意点の提示
- ② トラス橋を主な対象とした主部材の耐荷性能評価手法の提案

(2) 主な発表論文

- ① 村越、梁取ほか：約 50 年間供用された床版目地を有する連続非合成鋼 I 桁橋の損傷状況と現地載荷試験、構造工学論文集 Vol. 56A、2010. 3.
- ② 笠野、村越ほか：鋼トラス橋の格点部におけるガセットプレートブロックせん断破壊に対する耐力評価式の適用性の検討、構造工学論文集 Vol. 57A、2011. 3.
- ③ 小室、村越ほか：既設 3 径間連続非合成鋼 I 桁橋の静載荷実験に関する有限要素解析、鋼構造協会鋼構造シンポジウム 2010、2010. 10.
- ④ 村越、澤田ほか：約 50 年間供用された連続非合成鋼 I 桁橋の現地載荷試験、土木技術資料(平成 22 年 7 月号)、2010. 7.
- ⑤ 村越、遠山ほか：腐食劣化の生じた鋼トラス橋の現地載荷試験と耐荷性能評価、土木技術資料(平成 23 年 2 月号)、2011. 2.
- ⑥ 村越、梁取ほか：約 50 年間供用された床版目地を有する連続非合成鋼 I 桁橋の現地載荷試験、土木研究所資料第 4175 号、2010. 7.

上記のほか、土木学会年次学術講演会 (H21~22) 計 6 編、土木学会関東支部技術研究発表会 (H22~23) 計 6 編で、上記含め計 18 編公表済み。その他 3 編投稿中。今後、査読論文を数編投稿予定。

(3) 事業・社会への貢献

道路管理者に対して、劣化損傷の進んだ鋼橋の維持管理の参考となる技術情報を提供することにより、道路橋の維持管理の効率化、高度化に貢献。

(4) 特許権の取得

なし。

(5) 成果の普及

本研究の成果は、上記の学会論文、土研資料にて公表した。今後、残りの成果も土研資料、論文としてとりまとめいく予定。また、各地方整備局から参加する橋梁担当者会議や道路管理者の維持管理研修等を通じて、最近の鋼橋の損傷事例と維持管理の留意点の説明を行うとともに、土木技術資料の講座「現場に学ぶメンテナンス」において技術相談の具体事例に則した維持管理の留意点の情報発信を行った。臨床研究として撤去橋梁 2 橋を対象として現地載荷試験（公開試験）を行ったが、既設橋の老朽化の現状、維持管理の重要性、臨床研究の必要性について NHK 等メディアに情報発信した。

(6) プロジェクトリーダーの分析

目標に対する達成状況は、概ね適切であると考えられる。部材の重要度や橋梁の構造的特徴を考慮し、部材毎の安全余裕の差を明らかにするとともに、主構部材の損傷に対する基本的な留意事項をとりまとめた。また、実橋の現地載荷試験を行い、劣化損傷の影響を評価するとともに、解析のモデル化について提案を行った。成果の普及に更に努める必要がある。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆
やや不十分	☆
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆
やや不十分	☆☆
不十分	

委員からのコメント

- ① ISOの「既存構造物の性能評価」との整合性も検討してはどうか。
- ② FCMに関する重大損傷事例の収集、分析については、その損傷の要因、スピード等にも留意し、類似のディテールの事前対策を促すことも考えてよいのではないか？
- ③ マニュアル等に早く反映させるべきである。
- ④ 国際会議でも発表すべき。

【対応】

- ① 本研究では、厳しい腐食損傷の生じた橋梁部材の残存耐荷力の評価手法について検討を進めてきました。元より実験データがなく、本研究成果についても限られた実橋梁部材に対する実験・解析結果に基づくもので、今後も臨床研究を行いながら知見を蓄積し、各種の不確実要因を見極めつつ耐荷力評価に反映していければと考えています。
- ② 重大損傷事例に関しては、各種研修、会議等を通じて道路管理者に注意喚起等の情報提供を図るとともに、ご指摘の事前対策にも反映されるように、引き続き成果の普及に努めます。
- ③ 本研究の成果については、診断の参考に資するために技術資料としてまとめていく予定です。3年間という限られた期間であり、各種の構造形式・細部構造、損傷形態、作用力等に対して網羅的に検討しているわけではないので、引き続き、臨床研究を行いつつ調査、診断に関する知見を蓄積していくことにより、マニュアル等の形でとりまとめることに努めます。
- ④ 成果の公表および普及については、海外への論文発表も含め、引き続き努力します。

事後評価

10.5 道路橋の診断・対策事例ナレッジ DB の構築に関する研究

(1) 達成目標

- ① 症例・診断の蓄積と体系化
- ② 活用方策の高度化

(2) 主な発表論文

- ① 玉越隆史、梁取直樹、高岡賢治：「現場に学ぶメンテナンス」鋼トラス橋のコンクリート埋込み部材の腐食、土木技術資料、2009.8
- ② 玉越隆史、三宅淳市、村越潤：「現場に学ぶメンテナンス」鋼部材の疲労亀裂（その1）主桁、土木技術資料、2009.10
- ③ 玉越隆史、奈良明彦、村越潤：「現場に学ぶメンテナンス」鋼部材の疲労亀裂（その2）鋼製橋脚、土木技術資料、2009.12
- ④ 中谷昌一、白戸真大、玉越隆史：最近の技術支援事例から見た道路橋の損傷例、道路、Vol. 829, pp. 17-21, 2010.4
- ⑤ 玉越隆史、林俊弥、木村嘉富：「現場に学ぶメンテナンス」吊材破断時の安全対策～PCアーチ橋の事例～、土木技術資料、2010.7
- ⑥ 玉越隆史、中谷昌一、吉池正弘、石尾真理：「現場に学ぶメンテナンス」橋脚基礎の洗掘への対応事例、土木技術資料、2011.1
- ⑦ 玉越隆史、深谷良治、梁田尚美、林英樹、中谷昌一：「現場に学ぶメンテナンス」橋台基礎の洗掘への対応事例、土木技術資料、2011.3
- ⑧ 玉越隆史、星隈順一、佐藤淳一：「現場に学ぶメンテナンス」軸方向鉄筋にSD490を用いるRC中空断面橋脚の耐震性について、土木技術資料（投稿中）

(3) 事業・社会への貢献

蓄積された知見を分析し、社会的ニーズの高い研究開発の実施（重点プロジェクト研究など）や、基準類の改訂等（次期道路橋示方書改訂案）に反映。知見のうち速やかに共有すべき情報について、国土交通省橋梁担当者会議等での注意喚起や雑誌への掲載により、幅広く情報提供を行い、現場での維持管理の合理化に貢献。

(4) 特許権の取得

なし

(5) 成果の普及

開発したシステムを運用することにより、道路橋示方書等の基準類の整備・改訂、橋梁担当者会議や雑誌等の情報発信につなげ、成果を広く世に還元する。

(6) プロジェクトリーダーの分析

目標に対する達成状況は、概ね適切であると考えられる。道路橋管理の合理化・高度化に繋がる知見の蓄積・分析及び結果の還元を体系的に行うシステムが構築され、システムの運用を通じて成果が道路橋の整備・維持管理に還元されていることについて、高く評価できる。例えば、土木技術資料「現場に学ぶメンテナンス」シリーズは、読者モニターから高い評価を得ており、こうした取り組みの有用性が裏付けられている。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	☆
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆
やや不十分	☆☆
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆
やや不十分	☆
不十分	

委員からのコメント

- ① 更新の仕掛けをうまく確立しておいてほしい。
- ② 土木技術資料以外の技術誌、論文集等にも発表すべき。
データベースの運営を継続的に実施する体制が不可欠。
- ③ 「現場に学ぶメンテナンス」以外の成果がない。これだけの予算があれば、このデータベースに知能を持たせて対応まで出力できるようにならないものか？

【対応】

- ① データベースは毎週更新し、部内の会議に諮る仕組みを構築している。データベース及び運用方法そのものの改善についても、引き続き努めていく。
- ② インターネットも含め、土木技術資料以外の媒体も活用した成果の普及に努めていく。
データベースは毎週更新し、部内の会議に諮る仕組みを構築している。データベース及び運用方法そのものの改善についても、引き続き努めていく。
- ③ データベース開発の際にナレッジの標準化など様々な検討を行ったが、①不具合案件は個々に条件が異なり、高度な専門能力及び経験に基づく分析が必要なこと、②基準類や制度など情勢の変化によりナレッジそのものも変化していくことなどから、部内の専門家による議論を通じたナレッジの抽出が最も有効かつ実用的な方法であるとの結論に達し、定期会議での議論を通じたナレッジの蓄積及び活用を行う仕組みを構築した。

⑪ 土木施設の寒地耐久性に関する研究

事後評価

11. 土木施設の寒地耐久性に関する研究（総括）

(1) 達成目標

- ① 寒冷条件が土木施設に及ぼす影響の判定手法および泥炭性軟弱地盤の長期沈下予測手法の開発
- ② 土木施設の凍害等による劣化を防ぐ工法の開発
- ③ 土木施設の寒地耐久性を向上させる手法および泥炭性軟弱地盤の合理的対策手法の策定

(2) 主な発表論文

- ① Hayashi, Mitachi, Tanaka, Nishimoto “Determination Procedure of Soil Parameters for Elasto-Plastic FE Analysis of Peat Ground” 第13回国際地盤工学会アジア地域会議 2007年12月
- ② 林、三田地、西本 「原位置透水試験および圧密試験による泥炭地盤の透水特性の評価」 土木学会論文集C Vol. 64 No. 3 2008年7月
- ③ Hayashi, Nishimoto, Takahashi “Field Performance of PVD Combined with Reinforced Embankment on Peaty Ground” Soils and Foundations Vol. 51 No. 1 2011年2月
- ④ 遠藤、田口、嶋田、星、太田、佐伯、名和 「10数年および約40年経過した北海道の港湾コンクリート構造物のスケーリング進行性評価」 土木学会論文集E Vol. 64 No. 3 2008年9月
- ⑤ Taguchi, Hayashida, Endo “Examination and Evaluation of Concrete Deterioration from Combined Frost and Salt Damage” Concrete 21st Century Superhero 2009年6月
- ⑥ 遠藤、田口、名和 「スケーリングの進行性に及ぼす凍結融解を受けるまでの期間の暴露環境の影響」 土木学会論文集E Vol. 66 No. 3 2010年9月
- ⑦ 吉田、名和、田口、渡辺 「高炉スラグ微粉末を用いたビーライトセメントコンクリートの中性化に及ぼす細孔組織の影響」 土木学会論文集E Vol. 64 No. 1 2008年1月
- ⑧ 遠藤、田口、宮本、村中、後藤、林、坂田、名和 「シラン系表面含浸材による寒冷地のコンクリート構造物の耐久性向上効果」 土木学会論文集E2 Vol. 67 No. 1 2011年2月
- ⑨ 田口、栗橋、三上、岸 「PVA短繊維および中空微小球を混入した補修・補強用吹付けコンクリートの材料特性」 土木学会論文集E Vol. 64 No. 1 2008年2月
- ⑩ 三田村、佐藤、西、渡辺 「積雪寒冷地における既設RC床版の延命手法について」 構造工学論文集 Vol. 56A 2010年3月
- ⑪ 奥井、Rhuiyan、三田村、今井 「高減衰ゴム支承のモデル化の違いによる橋梁応答解析結果への影響と低温時の挙動」 平成22年度土木学会第65回年次学術講演会 2010年9月
- ⑫ 表、金、廣畑、玉川、三田村、松縄 「破壊靱性評価におけるシャルピー吸収エネルギー値47Jが有する力学的意義」 平成22年度土木学会第65回年次学術講演会 2010年9月
- ⑬ 丸山、田高、笠原 「アスファルト舗装の疲労ひび割れ発生予測に関する研究」 土木学会論文集E Vol. 64 No. 3 2008年7月
- ⑭ 安倍、田高、久保 「積雪寒冷地におけるアスファルト舗装の厳冬期および融解期のひずみ特性」 土木学会舗装工学論文集 Vol. 14 2009年12月
- ⑮ Maruyama et al. “Evaluation of Fatigue Failure Prediction Methodology for Asphalt Pavement” 11th International Conference on Asphalt Pavements 2010年8月
- ⑯ 吉田、佐藤、三田村、松井 「橋梁維持管理システムに用いるRC床版劣化予測に関する一検討」 第6回道路橋床版シンポジウム論文報告集 2008年6月
- ⑰ 金子、熊谷、丸山 「積雪寒冷地における舗装の予防的修繕工法に関する調査検討」 第28回日本道路会議 2009年10月

（上記論文を含め発表論文：392編、うち査読付論文：142編、海外発表74編）

(3) 事業・社会への貢献

- ・ 泥炭性軟弱地盤の長期沈下予測の精度を向上させたことと、対策工法の選定に当たって新工法・新技術の活用を提案したことは、設計の合理化・高度化とコスト縮減に資するものであり事業の進捗に貢献している。また、泥炭性軟弱地盤の河川堤防を横断する樋門樋管部の点検技術の開発は、作業の効率化と維持管理上での精度向上に寄与するものである。
- ・ 積雪寒冷地の環境条件におけるコンクリート構造物の凍害・複合劣化に関して、非破壊試験等による診断手法、劣化予測手法、耐久設計手法、力学性能の評価手法を用いることで、コンクリート構造物をより効率的、適切に維持管理を行うことが可能となり、コンクリート構造物の長寿化やライフサイクルコストの低減および事業費の縮減に貢献するものである。
- ・ 土木施設の凍害・塩害による劣化や低温下における性能低下の影響を考慮した設計法を開発し関係指針類にも反映し、道路事業への普及を図ることにより、積雪寒冷地における構造物の適用性や安全性の向上および建設・維持管理コスト縮減が可能となるなど事業への貢献が期待できる。
- ・ 本研究で構築したマネジメントシステムの活用により、予防保全型の補修補強事業計画の立案を支援し、既設構造物の計画的な維持管理の推進やライフサイクルコスト低減等へ貢献することが期待できる。

(4) 特許権の取得

特許第 4186069 号【締固め硬化杭の造成工法】(H20. 9. 19)

(5) 成果の普及

- ・ 研究成果は、国内外の学会（土木学会、地盤工学会、JCI、日本道路会議等）、講演会（土木研究所講演会等）、講習会（北海道開発局、地方自治体等）、寒地土研月報、国際シンポジウム等で発表し、その成果の普及に努めている。
- ・ 泥炭性軟弱地盤の長期沈下の新しい予測法および対策工法に関する成果について、実際の設計・施工に活用されるよう「泥炭性軟弱地盤対策工マニュアル」の改訂版を発刊した。
- ・ コンクリートの凍害・複合劣化に関する成果は「凍害が疑われる構造物の調査・対策手引書」に反映しHP上にも公開した。また、表面含浸工法の研究成果は北海道開発局の道路設計要領参考資料「道路橋での表面含浸材の適用にあたっての留意事項」に記載され、実務に普及されている。
- ・ 改良セメントを用いた工場製品、短繊維混入吹付けコンクリートと連続繊維メッシュを併用した補修補強工法および有機系短繊維を混入したコンクリートは実構造物に適用されている。また、設計の手引きとして今後HPに公開し普及を図る。
- ・ アスファルト舗装設計に関する成果は、土木学会舗装工学ライブラリー「積雪寒冷地の舗装」（2011. 4 発行）にも反映されており、全国の積雪寒冷地への普及、貢献が見込まれる。
- ・ 道路橋に対する研究成果は、「北海道における鋼道路橋の設計および施工指針」の改訂（2011）等にも反映し、積雪寒冷地の社会基盤の強化に期待される。
- ・ 橋梁マネジメントシステムおよび舗装マネジメントシステムは、北海道開発局への情報提供を行っており、技術指導を行うなどして現場及び自治体等への情報発信して行く。
- ・ 本研究に基づく成果は、北海道開発局道路工事設計施工要領等に反映されるとともに、技術指導でも積極的に活用している。

(6) プロジェクトリーダーの分析

- ・ 積雪寒冷地における土木施設の耐久性に関する技術開発を研究の目的として、寒冷条件と土木施設の評価方法、既設構造物の凍害等による性能低下を防ぐ工法、耐久性を向上させる工法の技術開発と提案、さらには泥炭性軟弱地盤の沈下予測に応じた合理的対策の提案などの達成目標に対し、現地調査、室内試験、現地施工試験および数値解析などに基づいた研究を計画的に実施し、その結果にも考察検討を加えて有益な結果が得られた。特に、泥炭性軟弱地盤の新しい予測手法、コンクリート構造物の凍害考慮した非破壊試験による診断と凍害劣化・スケーリングの予測式、凍害を受けた既設床版の劣化プロセスの解明と余寿命の評価、積雪寒冷地にお

るゴム支承の設計マニュアルの作成、積雪寒冷地における舗装の理論的設計法の構築など新たな提案を行い、寒地耐久性の向上対策を提案するなど当初の目的を十分に達成し技術貢献を果たしているものと評価する。

- ・ これらの成果は、積雪寒冷地の環境特性に適合した土木施設の構築、補修技術に貢献すると評価され、また技術の現場適用により今後の道路事業の推進に寄与していくと考えられる。
- ・ また、多数の論文発表、特許取得、さらには講演会や講習会での積極的な普及活動など、成果の発表・普及は積極的かつ適切に行われたと評価する。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆
やや不十分	
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆
やや不十分	
不十分	

委員からのコメント

- ① 寒冷地特有の問題を扱い、成果を挙げており評価できる。成果は、道外・海外においても有効と判断できるので、成果普及に努めること。今後は、個別課題の成果を組み合わせることにより、より適切な寒冷地構造物の提案を期待する。

【対応】

- ① 成果を道外はもとより寒冷な海外にも普及できるよう努力する。また、チーム間の連携を図りよりよい成果となるよう努力する。

事後評価

11.1 泥炭性軟弱地盤対策工の最適化に関する研究

(1) 達成目標

- ① 泥炭性軟弱地盤の有限要素法による長期沈下予測手法の開発
- ② 新しい泥炭性軟弱地盤対策工の合理的な設計法の提案
- ③ 泥炭性軟弱地盤における残留沈下評価とその対策工選定手法の提案
- ④ 泥炭性軟弱地盤における河川構造部点検技術の開発

(2) 主な発表論文

- ① 林宏親、西本聡：プラスチックドレーン工法の泥炭地盤への適用事例、第7回地盤改良シンポジウム、2006年10月
- ② 林宏親、西本聡、村上勇一：泥炭地盤に対する敷き金網併用プラスチックドレーン工法の改良効果とその評価、寒地土木研究所月報、2006年11月
- ③ 林宏親、泥炭地盤における道路の長期沈下とLCC事後評価、平成19年度国土交通省国土技術研究会、2007年10月
- ④ Hayashi, H., Mitachi, T., Tanaka, H. and Nishimoto, S. : Determination Procedure of Soil Parameters for Elasto-Plastic FE Analysis of Peat Ground、第13回国際地盤工学会アジア地域会議、2007年12月
- ⑤ 林宏親、三田地利之、西本聡：原位置透水試験および圧密試験による泥炭地盤の透水特性の評価、土木学会論文集C, Vol. 64 (2008)、No. 3、2008年7月
- ⑥ Hayashi, H. and Nishimoto, S. : FE analysis on the long-term settlement and maintenance of a road on peaty ground、第1回交通地盤工学国際会議、2008年8月
- ⑦ Nishimoto, S. and Hayashi, H. : A Case Study on The Long-term Settlement and Life Cycle Cost of a Road on Peaty Ground、第1回交通地盤工学国際会議、2008年8月
- ⑧ Hayashi, H. and Nishimoto, S. : Improvement Effect of Combined Method PVD and Reinforced Fill on Peaty Ground、低平地技術に関する国際シンポジウム、2008年9月
- ⑨ 林宏親、西本聡：泥炭性軟弱地盤におけるキャップ付き真空ドレーン工法の改良効果、第8回地盤改良シンポジウム、2008年11月
- ⑩ 林宏親、西本聡：泥炭性軟弱地盤における道路盛土の長期沈下解析とライフサイクルコスト評価、第28回日本道路会議、2009年10月
- ⑪ Hayashi, H., Nishimoto, S. et al. : Development of the Gravel Cement Compaction Pile Method、地盤改良技術と施工事例に関する国際シンポジウム、2009年12月
- ⑫ Hayashi, H. and Nishimoto, S. : Reduced Secondary Consolidation of Peat Improved by Vacuum Preloading、第7回地盤改良に関する国際会議、2010年6月
- ⑬ 橋本聖、西本聡、林宏親：低温条件下で中層混合処理した改良地盤の強度特性、第9回地盤改良シンポジウム、2010年11月
- ⑭ Hayashi, H., Nishimoto, S. and Takahashi, M. : Field Performance of PVD Combined with Reinforced Embankment on Peaty Ground, Soils and Foundations, Vol.51, No.1, 2011年2月
- ⑮ 小宮山一重、牧野正敏、山崎貴志：小規模樫門樫管の函内及び空洞調査手法の試験研究について、第54回北海道開発技術研究発表会、2011年2月
- ⑯ Hayashi, H., Mitachi, T. and Nishimoto, S. : Permeability Parameters for FE Analysis of Peat Ground、第14回国際地盤工学会アジア地域会議、2011年5月

(上記論文を含め発表論文：76編、うち査読付論文：15編、海外発表：15編)

(3) 事業・社会への貢献

泥炭性軟弱地盤の長期沈下予測の精度を向上させるとともに、新工法・新技術を活用することにより、現場条件に対応した最適な対策工法選定を支援することは、設計の合理化・高度化に資するとともに、コスト縮減、事

業のスピードアップ、良質な社会基盤の整備に貢献できると考えられる。

泥炭性軟弱地盤の河川堤防を横断する樋門樋管部の点検にあたり、適用条件があるが空洞探査手法は堆砂除去との同時作業による作業の効率化、変位計測技術は函体の変位を3次元で把握することによる維持管理上での精度向上に寄与できると考えられる。

(4) 特許権の取得

特許第 4186069 号〔締固め硬化杭の造成工法〕(H20. 9. 19)

(5) 成果の普及

泥炭性軟弱地盤の長期沈下の新しい予測法および対策工法に関する成果については、関連学会などの論文集と実務者向けの発表会・報告集にバランス良く公表することで、広く成果が普及するよう努めた。さらに、各種講習会などを通じて、研究成果の普及を図った。

研究成果が実際の設計・施工に活用されるよう「泥炭性軟弱地盤対策工マニュアル」の改訂版を平成 23 年 3 月に発刊した。なお、本マニュアルは、道路設計要領（国土交通省北海道開発局）において、準拠すべき基準類のひとつとなっている。今後、北海道以外の地域において土研新技術ショーケースなどを活用し、周知を図っていく。

河川構造部点検技術については、寒地土木研究所月報への掲載、各種発表会等での公表など成果の普及を図る。

(6) プロジェクトリーダーの分析

達成目標に対し、現地調査、試験施工、室内試験および数値解析などに基づいた検討を計画的に実施しており、泥炭性軟弱地盤の新しい沈下予測法や新しい対策工法の設計法・施工管理法を提案するとともに、河川構造部点検技術については3次元で計測する新たな変位計測技術を開発したことから、当初の目標通り研究が遂行できたと考えている。

本研究においては、76 編の論文を公表するとともに、成果をマニュアルに反映した。よって、成果の公表は積極的に行われたと評価している。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆
やや不十分	
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆
やや不十分	
不十分	

委員からのコメント

- ① 十分な成果を挙げたと判断できる。今後は、成果の現場での積極的な活用を期待する。寒地耐久性に関する総括課題において、本個別課題の位置づけがやや弱い感がある。

【対応】

- ① 期待に沿うよう成果の普及に努める。本個別課題は、寒冷地に広く分布する泥炭性軟弱地盤に対応した重要な課題と考えている。重点プロジェクト研究の成果を「土木研究所報告」として取りまとめる際に考慮する。

事後評価

11.2 コンクリートの凍害、塩害との複合劣化挙動及び評価に関する研究

(1) 達成目標

- ① 凍害・複合劣化診断支援システムの開発
- ② コンクリート構造物の劣化予測および実環境における凍害、複合劣化に対する合理的な耐久設計の確立
- ③ 凍害等の劣化を受けたコンクリート部材の力学的性能の解明

(2) 主な発表論文

- ① 凍害・複合劣化診断支援システムの開発
 - 1) 林田 宏, 田口 史雄, 嶋田 久俊: 超音波伝播速度測定による実構造物の凍害深さ推定について、第2回シンポジウム コンクリート構造物への非破壊検査の展開 論文集 (Vol. 2), 2006, pp. 249~254
 - 2) 林田 宏, 田口 史雄, 嶋田 久俊: 超音波伝播速度測定による実コンクリート構造物の凍害深さ推定について、コンクリートの凍結融解抵抗性の評価方法に関するシンポジウム論文集, pp. 71~76, 2006
 - 3) 遠藤 裕丈, 田口 史雄, 林田 宏, 草間 祥吾: 非破壊による凍害深さの評価、「コンクリートの凍結融解抵抗性の評価方法」委員会報告書, pp. 293-298, 2008. 8
 - 4) 皿井 剛典, 林田 宏, 田中 徹, 澤口 啓希: 孔内局部載荷試験による凍害劣化深さの把握に関する研究、コンクリート工学年次論文集 Vol. 31, No. 1, pp. 1177-1182, 2009. 7
 - 5) 古賀 裕久, 大石 龍太郎, 渡辺 博志, 田口 史雄, 遠藤 裕丈: 実橋床版を用いた透気試験の適用性検討、第9回コンクリート構造物の補修補強アップグレード論文報告集, pp. 45-50
 - 6) 遠藤 裕丈, 田口 史雄, 林田 宏: 凍害劣化の簡易診断技術に関する研究、コンクリート工学年次論文集、Vol. 32, No. 1, pp. 839-844, 2010
 - 7) 田口 史雄, 遠藤 裕丈: Durability of Concrete in Cold Regions, Evaluation of Deterioration from Combined Frost and Salt Damage Using Ultrasonic E136-5th PWRI-KICT Joint-Workshop, pp. 1-8
- ② コンクリート構造物の劣化予測および実環境における凍害、複合劣化に対する合理的な耐久設計の確立
 - 1) 田口 史雄, 小尾 稔, 遠藤 裕丈: コンクリートの凍害および塩害による複合劣化に関する調査、コンクリート工学年次論文集, vol. 28, No. 1, 2006, pp. 971~976
 - 2) 田口 史雄, 小尾 稔, 遠藤 裕丈: Research on Combined Deterioration of Concrete Caused by Deicing Agents and Frost Damage, 2nd ACF International Conference, 2006,
 - 3) 遠藤 裕丈, 田口 史雄, 嶋田 久俊: スケーリング劣化抵抗性の予測・判定手法の一提案、コンクリートの凍結融解抵抗性の評価方法に関するシンポジウム論文集, pp. 23~30, 2006
 - 4) Fumio TAGUCHI, Hirotake ENDOH: Study on Concrete Deterioration due to Combined Freezing and Deicing-Salt Damage, The 5th International Conference on Concrete under Severe Conditions of Environment and Loading (CONSEC' 07), Vol. 1, pp. 681-688, 2007. 6
 - 5) Hirotake ENDOH, Fumio TAGUCHI, Hisatoshi SHIMADA: Fundamental Study on Estimation of Concrete Scaling Deterioration, The 5th International Conference on Concrete under Severe Conditions of Environment and Loading (CONSEC' 07), Vol. 1, pp. 673-680, 2007. 6
 - 6) 林田 宏, 田口 史雄, 遠藤 裕丈, 朝倉 啓仁: Study of Combined Deterioration from Frost Damage and Deicing Agents and the Estimation of Chloride Ion Penetration, 日スウェーデン道路技術ワークショップ
 - 7) 遠藤 裕丈, 田口 史雄, 嶋田 久俊, 星 俊彦, 太田 利隆, 佐伯 昇, 名和 豊春: 10数年および約40年経過した北海道の港湾コンクリート構造物のスケーリング進行性評価、土木学会論文集 Vol. 64, No. 3, 2008. 9 (平成20年度土木学会吉田賞(論文部門)受賞)
 - 8) Hiroshi HAYASHIDA, Fumio TAGUCHI, Hirotake ENDOH, Shogo KUSAMA: A Study of Frost Damage in River Sluices, International Conference on Durability of Concrete Structures (ICDCS2008), Vol. 2, pp. 699-704, 2008. 11
 - 9) 遠藤 裕丈, 田口 史雄, 名和 豊春: スケーリングに及ぼすコンクリート中の塩化物イオン量の影響、コン

クリート工学年次論文集 Vol. 30, No. 1, pp. 903-908, 2008. 7

10) 林田 宏, 田口 史雄, 遠藤 裕丈, 草間 祥吾: コンクリート建造物の凍害に関する環境要因と劣化予測の適用性に関する検討、コンクリート工学年次論文集 Vol. 30, No. 1, pp. 909-914, 2008. 7

11) 林田 宏, 田口 史雄, 遠藤 裕丈, 草間 祥吾: 環境因子と実建造物の凍害劣化との関連性、「コンクリートの凍結融解抵抗性の評価方法」委員会報告書, pp. 249 -256, 2008. 8

12) F. TAGUCHI, H. HAYASHIDA, H. ENDOH: Examination and Evaluation of Concrete Deterioration from Combined Frost and Salt Damage, The Federation on International du Beton Congress 2009 (Concrete 21st Century Superhero fib London 2009) pp1-8, 2009. 6

13) 遠藤 裕丈, 田口 史雄, 名和 豊春: スケーリング進行性評価に関する研究、コンクリート工学年次論文集 Vol. 31, No. 1, pp. 1129-1134, 2009. 7

14) 林田 宏, 濱 幸雄, 田口 史雄, 遠藤 裕丈: コンクリート建造物の温湿度変化と凍害劣化予測に関する検討、コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 32, No. 1, pp. 845-850, 2010. 7

15) 遠藤 裕丈, 田口 史雄, 名和 豊春: スケーリングの進行性に及ぼす凍結融解を受けるまでの期間の暴露環境の影響、土木学会論文集 E Vol. 66, No. 3, pp. 348-365, 2010. 9

③ 凍害等の劣化を受けたコンクリート部材の力学的性能の解明

1) 林田 宏, 佐藤 靖彦, 上田 多門, 針谷 龍史, 田口 史雄: 凍結融解作用を受けたRCはり部材の構造性能に関する研究、コンクリート建造物の 補修, 補強, アップグレード論文報告集 第9巻, pp. 375-380, 2009. 10

(上記論文を含め発表論文: 50 編、うち査読付論文: 20 編、海外発表: 7 編)

(3) 事業・社会への貢献

積雪寒冷地の厳しい環境条件等におけるコンクリート建造物の凍害・複合劣化に関して、研究成果として得られた非破壊試験等による診断手法、劣化予測手法、耐久設計手法、力学性能の評価手法を用いることで、コンクリート建造物をより効率的、適切に維持管理を行っていくことが可能となり、コンクリート建造物の長寿化やライフサイクルコストの削減に貢献できる。例えば、表面走査法による診断は従来のコア採取による診断に比べて約9割のコスト縮減を図ることができる。

(4) 特許権の取得

なし

(5) 成果の普及

研究成果は途中成果がでた段階で講習会等を通じて、随時、現場への普及を図った。(橋梁マネジメントセミナーなど37件)

最終的な研究成果は研究連携を行ったつくばの研究成果も含めて「凍害の手引き」に反映し、HP上に公開するとともに、講習会等を通じて現場への普及を図る。なお、平成21年度までの成果である診断システムについては、「凍害の手引き」への反映、HP上への公開、講習会等を既に実施している。また、北海道開発局の道路設計要領では、凍害が疑われるコンクリート建造物の維持管理に際しては「凍害の手引き」による示されており、実務に普及されている。

(社)日本コンクリート工学協会「コンクリートの凍結融解抵抗性の評価方法に関する研究委員会報告書」に、本研究成果の一部が反映された。

(6) プロジェクトリーダーの分析

達成目標に対し、非破壊試験等による診断手法、部位毎の水分状態を考慮した凍害劣化予測手法、スケーリングの進行性を簡易に予測できる方法、水セメント比と透水係数を組み合わせたスケーリングに対する耐久設計手法、有限要素法解析による耐力評価などが提案されており、当初の目標どおり研究が遂行できている。

本研究に関しては、上記論文を含め、50編(うち査読付き20編、海外7編)の論文を発表するなど、成果の発表は積極的に行われたと評価している。また、研究成果は「凍害の手引き」への反映、HP上への公開、講習

会等も実施され、北海道開発局の道路設計要領では、凍害が疑われるコンクリート構造物の維持管理に際しては「凍害の手引き」によるとして示されている。さらに、東北地整へ手引きの一部内容について説明なども行われており、実務に普及されている。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆
やや不十分	
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆
やや不十分	
不十分	

委員からのコメント

- ① 劣化予測の研究成果説明の中で、スケーリング進行予測式の簡素化を図ったとの表現は、学術表記上妥当であるか、検討願いたい。
- ② 複雑な複合劣化を取り上げ、劣化評価手法果・劣化予測手法等に成果を挙げていることは高く評価できる。今後は、道外・海外への適用を考えた研究推進を期待する。複雑な問題に対する他研究機関との共同研究体制による実施も評価できる。

【対応】

- ① 補足説明資料の表現が適切でなかったことから、適切な表現に修正する。
- ② 期待にそえるよう、道外・海外への適用を考えた研究の推進を図る。また、共同研究を積極的に活用し、さらに研究を効率的に進める。

事後評価

11.3 積雪寒冷地におけるコンクリートの耐久性向上に関する研究

(1) 達成目標

- ① 改良セメントおよび高炉スラグ、フライアッシュ等各種混和材を利用した耐凍害・耐複合劣化の高いコンクリートの開発と改良セメントを用いた高耐久コンクリートの設計施工法の確立（新設構造物）
- ② 凍害、複合劣化に対する表面含浸工法による効果の実証および設計施工法の確立（新設構造物）
- ③ 短繊維補強（軽量）コンクリートの耐凍害性・耐複合劣化確保と現場適用性の検証に基づいた各種設計施工法の確立（新設構造物）
- ④ 既設構造物の表面含浸工法、含浸性防錆材による凍害、複合劣化に対する効果の実証および設計施工法の確立（既設構造物）
- ⑤ 各種短繊維を用いた吹付けコンクリートと連続繊維メッシュによる補修補強工法の耐凍害性確保と各種構造物への設計施工法の確立（既設構造物）

(2) 主な発表論文

① 改良セメント

- 1) 吉田行、名和豊春、田口史雄、渡辺宏：高炉スラグ微粉末を用いたビーライトセメントコンクリートの中性化に及ぼす細孔組織の影響、土木学会論文集 E, vol. 64, No. 1, pp. 1-15, 2008. 1
- 2) S. Yoshida, T. Nawa, F. Taguchi, H. Watanabe : Applicability of Concrete Using Different Admixtures to PC Structures and their Effects on Improving Durability, 7th International Conference on Fracture Mechanics of Concrete and Concrete Structures, pp. 1030-1037, 2010. 5

② 表面含浸材

- 1) Endoh, H. and Taguchi, F. : The Effect of Using Surface Penetrate Materials (Silane Type) to Control the Scaling of Wheel-Guard Concrete on Highway Bridges, The 6th International Conference on Concrete Under Severe Conditions, Vol. 2, pp. 1149-1156, 2010. 6
- 2) 遠藤裕文、田口史雄、宮本修司、村中智幸、後藤浩之、林大介、坂田昇、名和豊春：シラン系表面含浸材による寒冷地のコンクリート構造物の耐久性向上効果、土木学会論文集 E2(材料・コンクリート構造)、Vol. 67、No. 1、pp. 69-88、2011. 2

③ 短繊維補強（軽量）コンクリート

- 1) Fumio TAGUCHI, Norimitsu KISHI, Hiroshi MIKAMI, Yusuke KURIHASHI : Bridge-Effects of PVA Short-Fiber on Increasing Shear Load Capacity RC Beams, 4th International Conference on FIBRE reinforced materials '06, pp. 173-180, 2006
- 2) 田口史雄、栗橋祐介、岸徳光、三上浩：ポンプ圧送した PVA 短繊維混入軽量コンクリートを用いた RC 梁の耐荷性状、コンクリート工学年次論文集, Vol. 30, No. 1, pp. 315-320, 2008. 7

④ 表面含浸材

- 1) H. Shimada, F. Taguchi, N. Yorozu : Deterioration of Resin-coated Concrete in a Coastal Bridge in Service for Two Decades, Advances in Cement Based Materials and Applications in Civil Infrastructure-(ACBM-ACI), pp. 511-520, 2007. 12
- 2) 遠藤裕文、田口史雄、山脇剛：表面含浸工法による既設コンクリート構造物の鉄筋腐食抑制効果の基礎的評価、平成 22 年度国土技術研究会（イノベーション部門）、2010. 10

⑤ 短繊維補強コンクリートと連続繊維メッシュによる補修補強

- 1) 田口史雄、三上浩、栗橋祐介、岸徳光：PVA 短繊維を混入した吹付けコンクリートの施工性向上に関する一考察、土木学会論文集 F, Vol. 64, No. 1, pp. 1-14, 2008. 1
- 2) 田口史雄、栗橋祐介、三上浩、岸徳光：PVA 短繊維および中空微小球を混入した補修・補強用吹付けコンクリートの材料特性、土木学会論文集 E, Vol. 64, No. 1, pp. 94-109. 2008. 2
- 3) Fumio Taguchi, Morito Takahashi, Norimitsu Kishi, Yusuke Kurihashi, Hiroshi Mikami: Improving the frost resistance of short-fiber-mixed shotcrete by mixing with hollow microspheres, Sixth

International Conference on Concrete under Severe Conditions Environment & Loading, pp.273-278,
2010.6

(上記論文を含め発表論文：132編、うち査読付論文：56編、海外発表：23編)

(3) 事業・社会への貢献

積雪寒冷地における社会基盤のLCC縮減として、新設・既設コンクリート構造物の凍害・複合劣化対策が求められている。研究成果として得られた各種対策技術と設計施工要領等を活用し、社会資本の耐久性向上と延命化を図ることで、例えば、改良セメントを用いたコンクリートをPC橋に適用した場合の試算として、初期コストで5%、100年後で20%のコスト縮減が可能となる。シラン系表面含浸材を橋梁の地覆に適用することで地覆のLCCを60%以上縮減できる。短繊維を用いた吹付けコンクリートと連続繊維メッシュによる補修補強工法は、実際に適用した床版下面の増厚補強では従来工法に比べて14%程度のコスト縮減が可能となった。

(4) 特許権の取得

なし

(5) 成果の普及

表面含浸工法の研究成果は北海道開発局の道路設計要領参考資料「B.道路橋での表面含浸材の適用にあたっての留意事項」に盛り込まれ、実務に普及されている。また、改良セメントを用いた工場製品の現場施工、および短繊維混入吹付けコンクリートと連続繊維メッシュを併用した補修補強工法および有機系短繊維を混入したコンクリートは実構造物に適用されている。なお、改良セメントおよび短繊維補強関係については、「改良セメントを用いた高耐久性コンクリートの設計施工マニュアル(案)」、「有機系短繊維を混入したコンクリートの設計施工マニュアル(案)」等の原案を作成しており、今後、速やかにHP上からの取得が可能となるようにすすめている。また、新技術ショーケースや現地講習会等(40件)で成果の普及も行っている。今後、さらに技術講習会等により普及に努める。

(6) プロジェクトリーダーの分析

達成目標に対し、各種耐久性向上対策を確立するとともに、それぞれ設計施工に関する要領等が提案されており、当初の目標どおり研究が遂行できている。

本研究に関しては、上記論文を含め、132編(うち査読付56編、海外発表23編)の論文を発表し、成果の発表は積極的に行われたと評価している。

また、表面含浸工法の研究成果は北海道開発局の道路設計要領参考資料に盛り込まれ実務に普及されており、改良セメントおよび短繊維補強関係については、それぞれ「改良セメントを用いた高耐久性コンクリートの設計施工マニュアル(案)」、「有機系短繊維を混入したコンクリートの設計施工マニュアル(案)」等の原案を作成しており、今後HPへの公開が予定されている。さらに、確立した各種耐久性向上対策は実構造物での適用実績もあり、技術講習会での成果の普及が行われているほか、東北地整へシラン系含浸材の設計施工要領について説明なども行われており、北海道以外の積雪寒冷地に向けた普及も行われている。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆
やや不十分	
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆
やや不十分	
不十分	

委員からのコメント

- ① 積雪寒冷地用の高耐久コンクリートに設計施工問題に対して、一定の成果を挙げ、その内容をしかるべき学会論文集等に発表していることは高く評価できる。研究体制は、課題毎に大学・企業との共同研究で行われており、合理的・効率的な研究遂行への配慮がよみとれる。成果の一部は既に現場においても用いられているが、今後はより一層の活用を望む。

【対応】

- ① 今後も引き続き研究成果を普及して、活用されるよう努める。

事後評価

11.4 積雪寒冷地における性能低下を考慮した構造物の耐荷力向上に関する研究

(1) 達成目標

- ① 凍害・塩害の影響を踏まえた部材の耐荷力向上に関する設計施工法の提案
- ② 凍害・塩害の影響を受けた部材への補修補強による耐荷力向上効果の検証
- ③ 低温下における物性変化を考慮した免震設計法の提案
- ④ 低温時性能を考慮した鋼部材の品質管理法の提案

(2) 主な発表論文

- ① 表他：CFRPを用いたRC床版の下面補強の疲労特性に関する研究 構造工学論文集 Vol. 57A、2011年3月
- ② 三田村他：積雪寒冷地における既設RC床版の延命手法について 構造工学論文集 Vol. 56A、2010年3月
- ③ 三田村他：鉄筋の付着特性がRC床版の疲労特性に及ぼす影響 コンクリート工学年次論文集、Vol. 32、No. 2、2010
- ④ 三田村他：積雪寒冷地におけるRC床版の疲労耐久性向上について 構造工学論文集 Vol. 55A、2009年3月
- ⑤ 三田村他：道路橋RC床版上面の凍害劣化と疲労寿命への影響 構造工学論文集 Vol. 55A、2009年3月
- ⑥ 三田村他：積雪寒冷地におけるRC床版の下面FRPシート補強に関する研究 コンクリート工学年次論文集、Vol. 31、No. 2、2009
- ⑦ 三田村他：EXTENDING THE LIFE OF RC SLABS IN COLD SNOWY REGIONS 平成21年度第8回日独橋梁シンポジウム 2009年8月
- ⑧ 三田村他：EXTENDING THE LIFE OF RC SLABS ON HIGHWAY BRIDGES IN COLD SNOWY REGIONS 平成21年度第7回日韓橋梁維持管理セミナー 2009年11月
- ⑨ 三田村他：積雪寒冷地における既設道路橋床版の余寿命予測式の検討 平成19年度第6回日中冬期道路交通ワークショップ 2007年8月
- ⑩ 三田村他：FATIGUE DURABILITY OF A REINFORCED CONCRETE DECK SLAB IN A COLD SNOWY REGION 平成19年度第23回日米橋梁ワークショップ 2007年11月
- ⑪ 三田村他：EXPERIMENTAL STUDIES OF RATE-DEPENDENT MECHANICAL BEHAVIOR OF LAMINATED RUBBER BEARINGS 平成21年度第7回都市地震工学国際会議と第5回地震工学国際会議のジョイントカンファレンス 2010年3月
- ⑫ 三田村他：A SIMPLIFIED RHEOLOGY MODEL OF NATURAL AND LEAD RUBBER BEARINGS FOR SEISMIC ANALYSIS 土木学会第64回年次学術講演会講演概要集、平成21年9月
- ⑬ 三田村他：積雪寒冷地域における橋梁用ゴム支承の性能評価実験 土木学会第64回年次学術講演会講演概要集、平成21年9月
- ⑭ 三田村他：低温環境下における橋梁用ゴム支承の温度依存性実験 平成20年度土木学会北海道支部論文報告集、第65号、2009年1月
- ⑮ 三田村他：A RHEOLOGY MODEL FOR RUBBER BEARING IN SEISMIC RESPONSE ANALYSIS OF BRIDGE 土木学会第62回年次学術講演会講演概要集、平成19年9月
- ⑯ 三田村他：積層ゴム支承の地震応答解析用レオロジーモデル ～せん断材料試験によるパラメータ同定～ 土木学会第62回年次学術講演会講演概要集、平成19年9月
- ⑰ 三田村他：ゴム支承を対象とした耐震設計用レオロジーモデル 平成18年度土木学会北海道支部論文報告集、第63号、2007年2月
- ⑱ 表他：破壊靱性評価におけるシャルピー吸収エネルギー値47Jが有する力学的意義、土木学会第65回年次学術講演会講演概要集、平成22年9月
- ⑲ 表他：寒冷地において50年以上供用された鋼橋に用いられていた鋼材の破壊靱性評価 平成21年度土木学会北海道支部論文報告集、第66号、2010年2月
- ⑳ 表他：STUDY ON THE DUCTILITY OF STEEL MATERIALS AT LOW TEMPERATURES 平成21年度第8回日独橋梁シンポジウム 2009年8月

(上記論文を含めて発表論文：49編、うち査読付論文：25編、海外発表：8編)

(3) 事業・社会への貢献

凍害等による劣化や低温下における部材特性の変化など、積雪寒冷地特有の構造物の性能低下に対して、本研究成果を関係指針類に反映し、道路事業への普及を図ることにより、積雪寒冷地における構造物の使用性や安全性の向上および建設・維持管理コスト縮減等への貢献が期待できる。

なお、研究成果の一部は、既に技術指導等で活用している。

(4) 特許権の取得

なし

(5) 成果の普及

自治体技術職員を含めた各種講習会等で技術紹介を実施した。

「北海道における鋼道路橋の設計および施工指針」の改訂（H23）等に反映し、土木技術者の参考書として広く普及予定である。

(6) プロジェクトリーダーの分析

①②凍害等を受けた既設床版の劣化プロセス等を推定し、積雪寒冷条件を考慮した補修補強法を開発するとともに、現地損傷事例への対応を実施、③低温下におけるゴム支承の特性値を明らかにし、冬期の環境条件を整理することにより積雪寒冷地におけるゴム免震支承の設計マニュアルを作成、④鋼厚板部材の低温下における靱性を評価し、使用条件を整理するなど、当初の目的を十分に達成でき、技術的貢献を果たしたものと評価している。

本研究に関しては、49編の論文（うち査読付25編、海外8編）を発表するなど、積極的に成果発表が行われたものと評価している。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆
やや不十分	
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆
やや不十分	
不十分	

委員からのコメント

- ① 研究成果の判定は、達成目標③の「物性変化を考慮した免震設計法」を「物性変化を考慮したゴム免震支承設計法」に読み替えて判断したものである。
共同研究による研究の進め方は評価できる。また、成果の学会等での発表も評価できる。
- ② 研究成果として、低温下・・・を考慮した免震設計法を提案したとあるが、免震設計法そのものの枠組みを変えたわけでは無いようなので、もう少し具体的内容がわかるように工夫された説明が望ましい。

【対応】

- ①② ご意見を踏まえ、“・・・ゴム免震支承の設計法”といった説明とする。

事後評価

11.5 寒冷地舗装の劣化対策に関する研究

(1) 達成目標

- ① 高耐久舗装材料・工法の適用技術の確立
- ② 積雪寒冷条件下に対応した舗装設計法の開発

(2) 主な発表論文

- ① 安倍ほか、動的載荷におけるアスファルト舗装の引張ひずみに関する一考察，土木学会舗装工学論文集 第11巻，2006.12.
- ② 丸山ほか、美々新試験道路におけるアスファルト舗装の長期供用性，土木学会論文集 E Vol. 62 No. 3, 2006. 8.
- ③ 丸山ほか、Alligator cracking in bibi new test road and fatigue characteristic of asphalt mixture, 4th JAPAN/CHINA Workshop on Pavement Technologies, 2007. 7
- ④ 丸山ほか、Life-Cycle Cost Analysis and Use Policies for Modified Asphalt Pavement, 5th International Conference on Maintenance and Rehabilitation of Pavements and Technological Control, 2007. 8.
- ⑤ 安倍ほか、FWD たわみデータを用いた逆解析による舗装の構造評価に関する検討，土木学会舗装工学論文集 第12巻，2007.12.
- ⑥ 安倍ほか、北海道の一般国道におけるアスファルト舗装各層の弾性係数に関する検討，土木学会舗装工学論文集 第13巻，2008.12.
- ⑦ 丸山ほか、アスファルト舗装の疲労ひび割れ発生予測に関する研究，土木学会論文集 E Vol. 64 No. 3, 2008. 7.
- ⑧ 安倍ほか、積雪寒冷地におけるアスファルト舗装の厳冬期および融解期のひずみ特性，土木学会舗装工学論文集 第14巻，2009.12.
- ⑨ 丸山ほか、Evaluation of Fatigue Failure Prediction Methodology for Asphalt Pavement, 11th International Conference on Asphalt pavements, 2010. 8.
- ⑩ 安倍ほか、Structural Evaluation of Cold Region Pavement by FWD Test and its Verification, 11th International Conference on Asphalt pavements, 2010. 8.
- ⑪ 安倍ほか、粒状路盤の力学挙動に及ぼす凍結融解作用の影響評価，土木学会舗装工学論文集 第15巻，2010.12.

(上記論文を含め発表論文：37編、うち査読付11編、海外発表5編)

(3) 事業・社会への貢献

本研究に基づくアスファルト舗装の20年設計とコンポジット舗装について、北海道開発局道路工事設計施工要領に記載され、今後の北海道開発局の現場で活用されることで、高耐久な舗装の普及が見込まれる。

積雪寒冷地における理論的な舗装設計手法を用いて、地域条件にあった舗装断面構成を設計することで耐久性の向上やコストの縮減が見込まれる。

舗装工学ライブラリー「積雪寒冷地の舗装」に反映させることにより、寒冷地舗装技術の研究の成果が全国の積雪寒冷地への普及、貢献が見込まれる。

(4) 特許権の取得

(5) 成果の普及

本研究に基づく20年設計とコンポジット舗装の成果が北海道開発局道路工事設計施工要領に反映されている。また、開発局職員や自治体職員を対象とした講習会を開催し技術の普及を図った。

寒冷地舗装の設計に関する研究成果は、舗装工学ライブラリー「積雪寒冷地の舗装」に反映された。また同ライブラリーの講習会の開催により普及を図ることとしている。

(6) プロジェクトリーダーの分析

コンポジット舗装の手引きを作成し、要領に記載されたことで目標は達成された。骨材露出工法の適用に関しても、目標を達成した。今後はコスト縮減の観点から、骨材露出工法の適用を進めていく必要がある。

積雪寒冷地における舗装の理論的設計法を構築し、目標は達成できたと評価している。

本研究での知見がベースとなり、舗装工学ライブラリー「積雪寒冷地の舗装」の発刊に大きく貢献したことは評価できる。

本研究に関しては、上記論文を含め、国内で32本、海外で5本の論文を発表し(内、査読付11本)、成果の発表は積極的に行われたと評価している。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆
やや不十分	
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆
やや不十分	
不十分	

委員からのコメント

- ① 舗装関係、特に寒冷地に関係する研究機関は非常に限られている。今後も、継続的な研究を望む。成果は、北方圏に位置する都市にも有益と思われる。海外の研究機関との連携等も考慮してほしい。

【対応】

- ① 期待に添えられるよう、継続的に舗装分野の研究を進めていきたい。また、連携を図れるよう、海外への成果の普及に努める。

事後評価

11.6 積雪寒冷地における土木施設のマネジメント手法に関する研究

(1) 達成目標

- ① 積雪寒冷地特有の劣化を考慮した健全度評価・劣化予測手法の開発
- ② 補修補強工法に応じた機能回復度を考慮した最適な補修補強シナリオの提供
- ③ 寒冷地舗装・橋梁マネジメントシステムの改良

(2) 主な発表論文

- ① 石田他：Using the KTI Driving Simulator to Evaluate Road Surface Roughness, Transportation Research Record Management and Public Policy 2006, 2006.12.
 - ② 石田他：Evaluation Method for Sidewalk Unevenness based on Wheelchair Traveling Resistance, 2007 TRB 86th Annual Meeting, 2007.1.
 - ③ 佐藤他：A Study on Evaluation for Results of Bridge Inspection in Hokkaido District, Japan-Sweden Workshop on Road Science and Technology, 2007, 9.
 - ④ 澤松他：Study on Rating the Deterioration of Weathering Steel Bridges, UJNR 26th US-Japan Bridge Engineering Workshop, 2010, 9.
 - ⑤ 石田他：生体信号を用いた舗装路面の乗り心地評価に関する基礎的研究, 土木学会舗装工学論文集 第12巻, 2007.12.
 - ⑥ 富山他：車両の動的応答に基づく舗装わだち掘れ評価指標の開発, 土木学会舗装工学論文集 第12巻, 2007.12.
 - ⑦ 石田他：, Using the Driving Simulator to Evaluate Road Surface Roughness, 5th International Conference on Maintenance and Rehabilitation of Pavements and Technological Control, 2007.8.
 - ⑧ 清野他：Project-Level Use of Asphalt Pavement Performance Curve, 5th International Conference on Maintenance and Rehabilitation of Pavements and Technological Control, 2007.8.
 - ⑨ 石田他：Quantitative Evaluation of Ride Comfort Using a Driving Simulator, Transportation Research Board 87th Annual Meeting, 2008.1.
 - ⑩ 佐藤他：積雪寒冷地における橋梁維持管理システムを用いた事業計画策定手法の提案北海道開発局技術研究発表会, 2008.2.
 - ⑪ 佐藤他：維持管理システムに用いるRC床版劣化予測に関する一検討, 第6回道路橋床版シンポジウム, 2008.6.
 - ⑫ 富山他：路面の体感評価試験における被験者数について, 土木学会舗装工学論文集 第13巻, 2008.12.
 - ⑬ 石田他：心拍数変動を用いた路面の乗り心地評価方法, 土木学会舗装工学論文集 第13巻, 2008.12.
 - ⑭ 吉井他：Evaluating the Soundness of Porous Asphalt Pavement Surface in a Cold, Snowy Region, 6th International Conference on Road and Airfield Pavement Technology, 2008.7.
 - ⑮ 丸山他：Project-Level Use of Asphalt Pavement Performance Curve, 6th International Conference on Road and Airfield Pavement Technology, 2008.7.
 - ⑯ 富山他：車両乗り心地予測のためのわだち掘れプロファイル評価指標の開発, 土木学会舗装工学論文集 第14巻, 2009.12.
 - ⑰ 富山他：Evaluation Index of Rutting Related to Vehicle Ride Quality, Transportation Research Board 89th Annual Meeting, 2010.1.
 - ⑱ 石田他：Pavement ride quality evaluation based on heat rate variability, ISAP2010 Nagoya, 2010.8.
 - ⑲ 富山他：路面の体感乗り心地評価試験における信頼区間を利用した被験者数設定の視点と方法, 第15回舗装工学講演会, 2010.12.
- (上記論文を含めて発表論文：48編、うち査読付論文：15編、海外発表16編)

(3) 事業・社会への貢献

積雪寒冷地では凍害等の影響による道路構造物（舗装・橋梁等）の劣化損傷が顕在化してきており、これらを限られた予算の中で適切に維持管理していくためには、従来の事後保全型ではなく、劣化進行を予測した上で適

切な修繕を行う予防保全型の対策が求められる。

本研究で構築したマネジメントシステムの活用により、予防保全型の補修補強事業計画の立案を支援し、既設構造物の計画的な維持管理の推進やライフサイクルコスト低減等へ貢献することが期待できる。

(4) 特許権の取得

(5) 成果の普及

橋梁マネジメントシステムについてはクライアントサーバー型のシステムであるが、北海道開発局向けには仕様改良を完了しており、仮公開が行われている状況にある。また、これまで講習会等において技術紹介を行っているが、今後は、自治体等に向けても情報を発信し、引き続き普及の努力を行う。

舗装マネジメントシステムについては開発建設部への配布や舗装補修工法を含めて講習会等で普及を図ってきている。今後、積雪寒冷地に適した予防的修繕工法の実施方法の要領等への掲載等も含めて、引き続き普及の努力を行う。

(6) プロジェクトリーダーの分析

橋梁に関しては定期点検結果に基づく部材種別毎の劣化予測手法に加えて、RC床版の疲労試験結果に基づく手法を、舗装に関してはプロジェクトレベルやネットワークレベルなどの用途に応じた劣化予測手法を提示することができている。

寒冷地舗装・橋梁の予防保全型の補修補強事業計画の立案を支援するための、現場における様々なニーズに対応可能なマネジメントシステムが構築されていることなどから、当初の目標を達成でき、技術的貢献を果たしたものと評価する。

本研究に関しては、講習会等による成果普及に加えて、48編（うち査読付15編、海外発表16編）の論文を発表するなど、積極的に成果発表が行われたものと評価している。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆
やや不十分	
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆
やや不十分	
不十分	

委員からのコメント

- ① より積極的な現場への適用・活用を行い、レベルアップを目指してほしい。今後は、ライフサイクルコストの視点を積極的に取り込んだシステムの確立を望む。

【対応】

- ① ご意見を踏まえ、検討していきたい。

⑬ 水生生態系の保全・再生技術の開発

事後評価

13. 水生生態系の保全・再生技術の開発（総括）

(1) 達成目標

① 新しい水生生物調査手法の確立

- (1)*河川のある区間・地点の底生動物の現存量や種組成を評価する上で、瀬淵の量や河床材料礫径、河床安定性に基づき場所を区分し各場の面積割合と底生動物を調査する必要性を示した。また、航空写真画像を用いて瀬淵等を抽出し、広い河川水域を対象に瀬淵の割合を調査し、物理生息場を面的に評価する手法等を確立した。（水生生物調査手法マニュアル（案）作成中）
- (2)*野生動物行動追跡システム（ATS）を改良し、河川環境保全に際して重要なアユ・サケの行動追跡を可能にした。野生動物行動追跡システム（ATS）について、太陽電池パネル利用等初期設置コストの低コスト化、データ処理の改良による安定的な計測など実用性の向上を行った。また、野生動物行動予測モデルを開発するとともに他河川でも適用し実用性を検証した。ATSの研究内容概要、操作方法及びATS構成機器・プログラム仕様を取りまとめたATSを用いた野生動物調査手法マニュアル案の原案を行った
- (3)*「新しい植生調査手法（案）」を作成した。

② 河川地形の生態的機能の解明

- (1)*河川において各地点の底生生物量は瀬淵の割合、礫径、河床安定度から推定できることを示した。また、瀬淵や瀬内の微地形など河川地形に対応して底生生物が生息することなどを示し、瀬・淵を評価する上で、状況に応じて微地形毎の調査が必要であることを示した。さらに、岩盤河床に砂礫の滞留を促す手法として繊維性ふとん籠を用いた非固定型水制の手法を提案した。本手法及び他の事例を含めた水生生物の生息環境に配慮した再生手法に関するガイドライン（案）を作成中。
- (2)*中型哺乳類については、植生の有、選好度が高い植生がある空間（ノイバラ等の地表の植生密度が低い空間など）を移動、選択していることを明らかにし、行動予測モデルを構築した。魚類については、降下期のアユの行動特性（瀬淵の利用、移動特性）、出水時のニゴイの避難行動特性を明らかにした。
- (3)*砂礫河原植生の出水および人為的改変に伴う植生遷移機構等を解明等を行い、氾濫原植生の維持管理・復元手法の提案を行うとともに、植生評価について種の土着性（地域固有性）から植生を面的かつ数量的に評価する方法の提案を行った。また研究成果をとりまとめ、土研資料「河川植生評価の手引き（案）」を発刊した。
- (4)*河岸・水際部の生息場所としての機能の解明が進んだ。また、河岸処理を護岸が露出する場合と露出しない場合に区分し、露出する場合の留意点として自然環境（生息場所、連続性）・河川景観の保全の観点から取りまとめ、土木研究所資料「多自然川づくりにおける河岸・水際部の捉え方」として提示した。
- (5)*日本の代表的な藻類食者であるアユの摂食圧を評価し、付着藻類の現存量を推定する数理モデルの開発を行った。この結果、流量、土砂、地形の変化が摂食圧に及ぼす影響の評価・現存量推定、河床環境の劣化要因の解析、改善方法の評価が可能となった。

③ 流域における物質動態特性の解明と流出モデルの開発

- (6)*雨天時に大量の栄養塩類が流出することが分かり、その成果の一部は「流域別下水道整備総合計画 指針と解説」の改訂（H20年9月）に反映した。
- (6)*農地を主体とした流域における平常時から雨天時に至る面源負荷流出特性を再現するために、物理的な分布定数型水循環解析モデルであるWEPモデルに窒素・リンの溶存態および懸濁態の流出サブモデルを追加する改良を行った。特に懸濁態の負荷流出では、雨天時に流出量が多くなることが実測とモデルの両方から確認された。
- (6)*関東地方の下水処理場放流水および河川水を調査、分析して、都市排水及び河川水に含まれる溶解性鉄・ケイ素の濃度及び年間の変動特性、環境水・都市排水の含有特性を把握した。
- (7)*河川生態系を介した無機態・有機態炭素、窒素、リンの物質動態と物理環境・流況変化との相対的關係を評価可能にしたモデルを構築し、河川の物理環境・流況変動による底生動物の生物量の変化が、無機態より

も有機態の物質動態に影響が顕著であることを明らかにした。

(8)*ダム下流域における生態系劣化状況を、底生動物を対象として調査し、プランクトンの流下と細粒土砂の減少が群集を変化させる主要因であることを明らかにした。また、細粒土砂の増減に応答する種群を抽出し、指標種を用いた土砂還元の評価手法を確立した。さらに、国総研と共同で、「ダムと下流河川の生物・生態系との関係把握に向けた一物理環境との関係についての捉え方—下流河川」を発刊した。

④ 河川における物質動態と生物生態系との関係性の解明

(7)*流域の土地利用変化による窒素負荷量増加が、食物網内の物質循環を改変していることを示し、人為由来窒素が食物網を介して高次の栄養段階へ伝播していることを安定同位体比解析から明らかにした。

(7)*栄養塩濃度は、摂食機能群を問わず底生動物の現存量への影響は限定的であったが、一方で栄養塩濃度の上昇が底生動物の種組成の単純化を招いている可能性を明らかにした。

(7)*水質管理のあり方については、生物多様性の高い河川生態系保全のためには、他に比べて影響が大きい緩勾配の礫床河川で栄養塩負荷量の削減、生態系の物質吸収能力（浄化能力）を超えた有機汚濁物質の除去が必要であると考えられる。

⑤ 湖沼の植物群落再生による環境改善手法の開発

(9)*水質の悪化した浅い湖沼として、霞ヶ浦を対象に検討を行った。霞ヶ浦において、底泥中の埋土種子の分布の多い地点から、発芽可能性のある水生植物の種子を選別し、植物体を培養、実湖沼に移植し、沈水植物群落を還元させる手法を開発した。また湖沼環境シミュレーションによる沈水植物の生育適地、水位変動による影響検証、沈水植物に着目した湖沼環境の復元手法の提案を行い利用が可能となった（湖沼・湿地における植物群落再生ガイドライン作成中）。

*個別課題名

- (1) 水生生物の生息環境の調査手法と生態的機能の解明に関する研究（河川生態）
- (2) 河川工事等が野生動物の行動に与える影響予測及びモニタリング手法に関する研究（河川生態）
- (3) 河川における植生管理手法の開発に関する研究（河川生態）
- (4) 多自然川づくりにおける河岸処理手法に関する研究（自然共生C）
- (5) 河床の生態的健全性を維持するための流量設定手法に関する研究（自然共生C）
- (6) 流域規模での水・物質循環管理支援モデルに関する研究（水文、水質、リサイクル）
- (7) 河川を流下する栄養塩類と河川生態系との関係解明に関する研究（河川生態）
- (8) 土砂還元によるダム下流域の生態系修復に関する研究（自然共生C）
- (9) 湖沼・湿地環境の修復技術に関する研究（河川生態）

(2) 主な発表論文

発表件数 国内 111 件（うち査読付き 46 件）、国外 31 件（うち査読付き 16 件）

(3) 事業・社会への貢献

本研究の成果は、国土交通省 東北地方整備局 北上川河川事務所、津軽ダム工事事務所、関東地方整備局利根川河川事務所、北陸地方整備局千曲川河川事務所、信濃川河川事務所、中部地方整備局 庄内川河川事務所や、山形県、埼玉県等の地方自治体を実施する事業に反映された。

(4) 特許権の取得

特開 2007-132838 「受信局、それをを用いた信号送受信方式」（審査中）

(5) 成果の普及

研究成果の普及を図るため、土研資料「河川植生評価の手引き（案）」、「新しい河川植生調査手法（案）」、「ダムと下流河川の生物・生態系との関係把握に向けた一物理環境との関係についての捉え方—下流河川（国総研環境研究部・土研自然共生研究センター）」、土木研究所資料「多自然川づくりにおける河岸・水際部の捉え方」

を発刊した。また、「水生生物調査手法マニュアル（案）」、「水域の自然環境再生手法のガイドライン」、「A T S を用いた野生動物調査手法マニュアル（案）」、「湖沼・湿地における植物群落再生ガイドライン」を引き続き土研資料として発刊する予定である。WEP モデルについては、マニュアルを整備すると共に、韓国建設技術研究院(KICT)との共同研究の1テーマとして、WEP モデルの韓国における実利用とカスタマイズを支援している。

(6) プロジェクトリーダーの分析

本重点プロジェクト研究が達成目標としている5つの目標に対して、「中小河川に関する河道計画の技術基準について」、「流域別下水道整備総合計画 指針と解説」の改訂及びガイドブックへの反映や各種マニュアルの作成、水域の物理的条件と関連づけた効果的な生物調査手法の提案、河川事業等が生物・生態系に与える影響の予測・評価手法の提案、窒素・リン・SSに関する流出モデル改良・開発、土砂還元の効果推定手法の提案、湖沼環境の還元手法の提案等の成果が得られており、目標を達成していると考ええる。また、これらの成果により、河川生態系の保全・再生が効果的に進められることが可能となる。さらに、発表論文数も十分であり、随時研究成果を普及できたと考える。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	☆☆☆
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆
やや不十分	☆
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆
やや不十分	☆☆
不十分	

委員からのコメント

- ① 研究対象としている生物群の挙動や生態的プロセスには、研究では考慮していない要因も多くかかわっている。マニュアル化のための一般論を導くためには、慎重な取り扱いがのぞまれる。
- ② 複数の個別課題の位置づけ、関連などより明確に意識していただくことを希望します。
- ③ 各個別のプロジェクトの意義は理解できるが、全体テーマとしての成果は何か、と問われたときに目玉がほしい。総合化するためには何が欠けているのか、を明確にしてほしい。
- ④ 研究項目ごとの成果から全体としてどう OUTCOME と見るのか、説明ができていない。

【対応】

- ① 個別課題においてもご指摘をいただいておりますが、その取り扱いに関する留意点等も含めて整理し、成果の普及を図っていきたいと思います。また、引き続き他の研究成果の知見を加味しながら研究に取り組んでいきます。
- ②～④ ご指摘を踏まえて、プロジェクトの最終整理に当たっては、各達成目標毎に各個別課題の位置づけ、関連性に留意して、プロジェクト全体としてのまとまりをできるだけわかりやすく整理をしたいと思います。

事後評価

13.1 水生生物の生息環境の調査手法と生態的機能の解明に関する研究

(1) 達成目標

- ① 分布を考慮した定量的底生物調査手法の確立
 - ・ 河川のある区間・地点の底動物の現存量や種組成を適切に評価する上で、瀬淵や礫径、河床安定性に基づき場所を区分し各場の面積割合と底動物を調査する必要性を示した。レーザープロファイラデータや航空写真から瀬淵を抽出し、広い河川水域を対象に瀬淵の割合を調査する手法を確立した。現地調査で従来の対象に加えて、急流部での生物調査の重要性を示し大型土嚢を利用した有効な調査手法を確立した。
- ② 瀬淵等河川構造内の河床における生物分布と物理環境の解明
 - ・ 従来定性的であった瀬淵構造と底動物の関係について、瀬が淵に対して通常 4-6 倍の現存量を持つこと、流れを利用する濾過食者が瀬で顕著に多いこと、また、礫間の隙間に住む底動物は河床礫径と、固着巣を張り定住する底動物は河床安定性に現存量が関係することを明らかにし、各地点の潜在的な底動物量は瀬淵の割合、礫径、安定性から大まかに推定できることを示した。
- ③ 瀬淵等河川構造の有する生態的機能群の解明
 - ・ 魚類など河川生態系の高次捕食者の観点から、底動物量の多い瀬は重要な食物生産の場であり、有機物消費の観点から瀬は河川内生産物（藻類）、淵は陸起源有機物の消費に貢献していること、瀬淵や瀬内の微地形に対応して流速、礫径、安定度が維持され異なる底動物グループに生息場を提供していることなど、複数の機能が重なり河床地形に対応して存在することを示した。以上から、瀬・淵を評価する上で、状況に応じて微地形ごとの調査が必要であることを示した。
- ④ 水生生物の生息環境の保全に留意した河川改修手法の提案
 - ・ 底動物量や多様な底動物の回復において、過去から瀬が減少している状況では瀬の面積の回復と維持、河床に岩盤や土丹が露出した状況では砂礫滞留の促進、砂砂利等が多い状況で中石（15-30cm）の増加等が必要である。岩盤河床に砂礫滞留を促す1手法として、重機を利用できない地点でも施行可能で繊維性ふとん管を用いた非固定型水制の設置についてその有効性を示した。本手法及び他の事例を含めた水生生物の生息環境に配慮した再生手法に関するガイドライン（案）を作成中。

(2) 主な発表論文

- ① Sohei Kobayashi, Satoru Nakanishi, Fumikazu Akamatsu, Yoshinori Yajima (2011) Differences in amounts of pools and riffles between upper and lower reaches of a fully sedimented dam in a mountain gravel-bed river. *Landscape and Ecological Engineering* DOI 10.1007/s11355-011-0156-1.
- ② 小林草平、中西哲、天野邦彦（2011）山地河川の小規模ダム下流における砂礫の減少と底動物群集. *陸水学会誌* 72 : 1-18.
- ③ 小林草平、中西哲、尾嶋百合香、天野邦彦（2010）愛知県豊川における瀬の物理特性と底動物現存量. *陸水学雑誌* 71 : 147-164.
- ④ 小林草平、矢島良紀、中西哲、赤松史一、三輪準二、天野邦彦（2010）山地河川における小規模ダムの上下流区間の特性による礫移動の違い. *河川技術論文集* 16 : 83-88
- ⑤ 小林草平、矢島良紀、中西哲、赤松史一、三輪準二、天野邦彦（2010）河床材料における中間径礫の欠乏と底動物に対するその意義. *応用生態工学会第14回研究発表会講演集* : 35-36
- ⑥ 矢島良紀、小林草平、赤松史一、三輪準二（2011）水生昆虫の生息環境としての河床礫の質的特徴. *日本生態学会第58回大会講演要旨*
- ⑦ 小林草平、三輪準二、天野邦彦（2010）河川における瀬の河床主材料と底動物群集の関係. *土木技術資料* 52・9月号
- ⑧ 小林草平ら（2009）山地河道のダム下流における河床露盤化と河床材料特性. *河川技術論文集* 15 : 453-458
- ⑨ 矢島良紀、小林草平、赤松史一、三輪準二（2010）河床礫の岩種と表面粗さに着目した水生昆虫の生息場環境. *日本生態学会第57回大会講演要旨*

- ⑩ 天野邦彦ら (2008) 瀬淵構造を持つ河川区間における物理環境類型と水生昆虫分布との比較. 河川技術論文集 14
- ⑪ 小林草平、天野邦彦、中西哲 (2008) 山地河道における河床露岩化と底生動物生息場環境に関する研究. 応用生態工学会大会講演集
- ⑫ Kunihiro Amano, Yurika Oshima, Satoru Nakanishi, Sohei Kobayashi, Masatoshi Denda, Kazuyoshi Nakata (2008) Environmental conditions and the distribution of benthic macroinvertebrates in the estuary of the Toyo River, Japan. The 8th International Conference on Hydro-Science and Engineering
- ⑬ Sohei Kobayashi, Yurika Oshima, Satoru Nakanishi, Kazuyoshi Nakata, Kunihiro Amano (2008) Longitudinal variation in physical characteristics and macroinvertebrate communities of riffles in the Toyo River, Japan. The 8th International Conference on Hydro-Science and Engineering
- ⑭ 天野邦彦、時岡利和、傳田正利、対馬孝治 (2007) 瀬淵構造を持つ河川区間における微地形と水生昆虫の分布に関する現地調査. 河川技術論文集 13
- ⑮ 小林草平、尾嶋百合香、中西哲、天野邦彦 (2007) 千曲川中流における瀬内類型景観と底生昆虫群集の対応. 日本陸水学会第 72 回大会
- ⑯ Kunihiro Amano, Toshikazu Tokioka, Masatoshi Denda, Kohji Tsushima (2007) Distribution of benthic insects depending on flow in riffle-pool structure. The Fifth International Symposium on Environmental Hydraulics
- ⑰ 時岡利和、傳田正利、天野邦彦 (2006) 過去の空中写真を利用したダム下流河床変動および粗粒化の把握. 河川技術論文集 12: 235-240

(3) 事業・社会への貢献

生物分布と物理環境との関係解明や生物分布を考慮した物理環境を広域的に調査する手法を提案することにより、これまで局所的な調査に基づく水生生物の生息場環境の評価に対し、空間的な評価が可能となった。本成果を生かして河川環境を空間的に評価することにより、よりの確な河川環境の評価が可能となった。また、繊維性ふとん籠を用いた生物生息場改善方法を提案し、現場への適用が可能となった。

(4) 特許権の取得

なし

(5) 成果の普及

論文を 17 件発表し、成果については随時公表を行ってきた。

- ・ 本研究成果を土研資料として「水生生物調査手法マニュアル (案)」及び「水域の自然環境再生手法のガイドライン (案)」を作成中。マニュアル等を通じて現場事務所等への普及を図っていく。

(6) プロジェクトリーダーの分析

研究成果について論文発表により順調に公表してきた。また、これまでの局所的な調査・生物生息環境の評価に対し、作成する「水生生物調査手法マニュアル (案)」等を通じて普及を行うことにより、河川環境の面的広がりをもった評価、水生生物の生息環境に配慮した自然環境再生手法の現場への適用が可能となった。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	☆☆☆
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆
やや不十分	☆
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆☆
やや不十分	
不十分	
その他	☆

委員からのコメント

- ① タイトルと研究内容に、ややそごがあると思われる部分がある。評価すべき「生態的機能」等の限界とその意義の説明が必要。底生生物の生態的機能の一様ではない（部分にも）注目し、ギルドの分析・評価が望ましい。
- ② 大量のデータを取得されているのだと思いますが、十分に活用されていないのではないかと考えられます。
- ③ 底生動物に着目したのは理解できるが、現存量を評価・推定する手法の一般化が望まれる。（少なくとも他の河川へ適用して問題点を抽出すべきではないか）
- ④ 生物量の評価にエネルギー量（餌量）が入らないのはおかしい（個別の川ごとの違いと単に書いているだけでは解決にならない）。河川改修工法は底生生物のみで決まらない！！底生生物の重要性（鍵であること）はわかるが生態系の構造を描くかをきちんと示すこと。

【対応】

- ① 本課題では河床地形に対応した底生生物の生息量や機能の分布を明らかにし、それを踏まえた調査手法や改修手法を提案しました。個々の研究では底生動物のギルド（摂食機能群）ごとに解析しており、また新たに河床生息型というギルドを提示しています。本課題では河川生態系における底生動物の高次捕食者の食物としての機能や、有機物の消費における機能、また河床地形の生息場としての機能に注目し研究の整理を行いました。河川生態系が有する他の生態的機能（避難場、産卵場等）については、他の研究課題も踏まえて今後も整理していきます。
- ② 本課題は河床地形と底生動物の潜在生息量の関係を中心にデータを整理し研究をまとめました。本課題では、底生動物の種数や群集構造の観点、またこれらに対する環境要因の影響も検討することを念頭に調査してきましたので、この点について今後論文として取りまとめていきたいと考えています。
- ③ 生物量の規定要因としての各要因の重要性、およびその一般性について、既存研究や河川水辺国勢調査データ

の整理を踏まえて示しました。瀬淵、礫径、安定性によって現存量の評価・推定が可能であることを示しましたが、適用性の更なる検証については今後の課題として検討していきたいと思います。

- ④ 物理条件によって潜在的に生息可能な空間が規定され、その上で食物・水質・水温等の要因によって実際の底生動物量が決まるという考えを本課題で整理しています。底生動物量は食物に支えられていることは認識していますが、特に河川中下流では底生動物の生息量を制限するほど食物が不足する状況は考えにくく、本課題でも食物量（藻類、粒状有機物）と底生動物量に関係性は見られていません。また、別課題「河川を流下する栄養塩類と河川生態系の関係解明に関する研究」でも、底生動物量に対する水質の影響は小さいことを示しています。本課題では食物網や物質循環における底生動物の役割を基に、底生動物だけでなく魚類等生態系の他の要素へのつながりを意識し整理しています。ご指摘のとおり、本課題で扱っているのは生態系全体の一側面ですので、他の研究課題の結果や既存研究を踏まえて生態系の構造の整理を引き続き進めていきます。

事後評価

13.2 河川工事等が野生動物の行動に与える影響予測及びモニタリング手法に関する研究

(1) 達成目標

- ① 野生動物（山間地の中型哺乳類、河川中流域の魚類）の行動様式と物理環境条件の関係の解明
 - ・山間地の中型哺乳類の行動様式に関しては、野生動物自動行動追跡システム（以下、ATS）を用いて、五ヶ瀬川水系北川で、タヌキ・アナグマの行動追跡を行い、環境因子（物理環境・植物群落・餌資源）との関係性を分析した。その結果、タヌキ・アナグマともに地形等の物理環境（地形等）に加え、植物群落・餌資源が行動に大きな影響を与えていた。タヌキは、それぞれ選好する植物群落内で生息し、出水時に堆積する流下物内の有機物や分解者として生息する土壌動物を餌とし、河川周辺を周遊する行動することを明らかにした。
 - ・河川中流域の魚類の行動様式に関しては、ATSを用いて、千曲川でニゴイ・アユ、信濃川でアユ・サケの行動追跡を行った。ニゴイについては、約5.5カ月追跡を行い、行動圏と平水時・出水時の行動と物理環境の関係性の把握した。アユについては、降下期前の約2週間、アユの行動追跡を行い行動圏と平水時の行動と物理環境の関係性を把握した。
 - ・ニゴイ・アユは、主に淵（流速が遅く、水深が深い箇所）を主な生息空間として利用した。平水時、ニゴイ・アユともに、流速が巡航速度（体長の2~3倍以下の空間）を利用し、既往研究成果を裏付ける結果となった。出水時の行動が追跡できたニゴイの行動と流速の関係性把握の結果、既往研究で指摘される巡航速度の10倍までの空間を利用すること、流速が体長の5倍程度の空間を主に利用することが確認出来た。
 - ・これらの研究成果から、河川管理に関する事項として以下を明らかにした。中型哺乳類の生息場保全の際には、河川工事区域近傍に、周辺環境とネットワークが維持された植物群落を少しでも残すこと、餌場として易冠水域等を残す配慮が必要になることが明らかになった。魚類の生息場保全の際には、平水・出水の各時期に河川改修区域内の流速分布の多様性維持に配慮することが重要であることを明らかにした。特に、巡航速度以下の空間の質が多様で空間的に分散していることが重要であることを明らかにした。出水時においては、流速の遅い箇所へ忌避行動をとり、体長の5倍程度の空間を主に利用していることを明らかにした。
- ② 野生動物行動予測手法の開発
 - ・生態系モデリング分野で用いられる個体ベースモデル（生物の各個体の振る舞いに着目し、生物集団の動態を表現する数理モデル、以下、IBMとする）を改良し、野生動物行動予測手法を開発した。空間情報（物理環境、植物群落、餌資源等）を時系列的にモデル上に再現し（以下、仮想空間と記述する）、空間選好性や行動戦略等がプログラム化された仮想の野生動物が仮想空間上の活動とATSのデータを比較・プログラム修正をし、より正確に野生動物行動を予測する手法を開発した。
 - ・本研究で開発した手法を、陸上哺乳類と魚類の行動再現・予測に適用した。哺乳類に関しては、河川高水敷とその周辺域での中型哺乳類の行動再現・予測手法の開発を行った。開発は、河川生態学術研究会五ヶ瀬川グループ（主として宮崎大学）と共同で行い、河川改修時の物理環境（地形改変）・植物群落の伐採と再生が中型哺乳類行動に与えた影響の再現計算を行った。その結果、河川改修時の中型哺乳類の退避・回帰行動を再現することが可能になった。同時に、2010年の地形・植物群落情報を用いて中型哺乳類行動を予測し、行動経路等の一致を確認した。魚類に関しては、千曲川でのニゴイの出水時行動、降下期前のアユの行動に本手法を適用し、ニゴイの行動再現、アユの行動と行動圏の再現に成功した。
 - ・達成目標1で河川改修時に野生動物の生息場保全のために配慮する事項を抽出した。達成目標2の行動予測手法を用いて、配慮事項をより具体的に検討することが可能になった。
- ③ 野生動物行動予測手法の実用性の向上
 - ・ATSを用いた調査実施範囲拡大のため、ATSの機器改良、ATS普及化体制の構築を行った。野生動物行動予測手法の実用性を向上させるため、他河川で野生動物行動予測手法の適用を行った。
 - ・ATSの機器改良は、ATSの小型化、設置コスト・維持コストの低減を目標として行った。改良前には、仮設電源・収納盤・アンテナ設置用電柱等を必要としたが、改良後は、太陽電池パネル、小型アンテナ、三脚を用いて設置する方法へ改良を行い設置コスト・維持コストを大幅に低減した。また、ATSによるデータ取得を安定化させるためのデータ処理アルゴリズムの改良、ATS稼働停止をメールで自動通知する機能、WEBでのATSのデータ確認・可動監視する機能を加え、観測時の精度管理・保守コストを低減させた。

- ・ATS 普及化体制の構築は、民間2社と「野生動物自動行動追跡システムの実用性向上に関する共同研究」を行い、信濃川において ATS を用いサケ・アユの行動追跡調査を通して、ATS を用いた調査が可能な人材の養成、普及化を目的としたコンソーシアムの設立準備等、ATS の市場流通への準備を行った。
- ・ATS の他河川への適用は、魚野川、信濃川において、降下期前のアユの行動追跡を行い、遡上期の稼働堰周辺でのサケ遡上行動追跡を行い、降下期前のアユの行動再現に成功した。また、個々の野生動物の生態を野生動物に共通して見られる生態（生息、移動、繁殖等）として分類・集約化し、個々の野生動物の生態に合わせ最小限のプログラム変更で行動を予測する手法に改良した。
- ・野生動物行動予測手法は、河川改修後の野生動物行動を予測し適切な形状検討等への活用が考えられる。

(2) 主な発表論文

- ① 傳田正利・天野邦彦・辻本哲郎：魚類自動行動追跡システムの現地実証実験と魚類行動特性の把握，土木学会論文集 B, Vol. 65, No. 1, pp. 1-14, 2009
- ② 傳田正利・天野邦彦・辻本哲郎：物理生息場モデルを用いた一時的水域内の物理環境特性が魚類生息に与える影響の評価，水工学論文集，第 51 巻，pp. 1297-1302, 2007
- ③ Masatoshi DENDA, Kunihiro AMANO and Toshimasa SUGIMOTO：Using telemetry and a fish behavioral model to assess fish habitat changes caused by alteration of river morphology, World Environment and Water Resources Congress, May 12-16, pp. 77, 2008 Honolulu, Hawaii.
- ④ Masatoshi DENDA and Junichi MIWA: Historic and current fish habitat compared using a physical habitat model, International Conference ISEM 2009 Ecological Modeling for Enhanced Sustainability in Management, pp. 77, 2009.
- ⑤ Masatoshi Denda , Kazuyoshi Nakata and Junji Miwa : POPULATION VIABILITY ANALYSIS OF A MIGRATING CRUSTACEAN SPECIES FOR CONSERVATION OF ITS HABITAT NETWORK, pp. Proceedings of ICHE2010, IIT Madras, Aug 2-5, 2010.
- ⑥ 瀬藤 渉，傳田正利，浅見和弘，三輪準二，黒川貴弘，和田弘，渡辺仁：野生動物自動行動追跡システムを用いた降下期のアユ行動特性の把握，第 14 回研究発表会講演集，応用生態工学会，2009 年
- ⑦ Masatoshi DENDA , Junji Miwa, and Toshitaka Iwamoto : Individual-based models by using GIS and a wildlife auto-tracking system, pp. 769-773, Proceedings of ISEM2010, Seoul, KOREA, Sep12-16, 2010.
- ⑧ 傳田 正利・瀬藤 渉・佐藤 翔・黒川 貴弘・三輪 準二：野生動物自動行動追跡システムを用いた降下期のアユ行動特性の把握，II-59，第 38 回土木学会関東支部技術研究発表会講演集，2010 年 2 月
- ⑨ Masatoshi Denda ・Wataru Koketsu・Junji Miwa : Use of tracking system data for individual-based modeling of sweet fish (*Plecoglossus altivelis*) behavior, 7th European Conference on Ecological Modeling, Proceedings of ECEM 2011, Riva del Garda, Italy May 29th -July2, 2011 (Accepted).
- ⑩ Masatoshi Denda1, Kazuyoshi Nakata1 and Junji Miwa1 : Development and verification of individual-based models considering habitat networks, 7th European Conference on Ecological Modeling, Proceedings of ECEM 2011, Riva del Garda, Italy May 29th -July2, 2011 (Accepted).
- ⑪ 傳田 正利・瀬藤 渉・佐藤 翔・黒川 貴弘・三輪 準二：野生動物自動行動追跡システムを用いた降下期のアユ行動特性の把握とそのモデル化，第 66 回土木学会年次学術講演会講演要旨集，2010 年 9 月 (Submitted)
- ⑫ Masatoshi Denda ・Wataru Koketsu・Junji Miwa : Development of general individual-based modeling of sweet fish (*Plecoglossus altivelis*) behavior, 18th International Society for Ecological Modeling, Proceedings of ISEM 2011, Beijing, China Sep. 29th -July2, 2011 (Submitted)

(3) 事業・社会への貢献

ATS の実用性向上を図るとともに、中型哺乳類、河川中流域の行動と物理環境条件の関係解明と野生動物行動予測手法の開発・実用性向上を図ることにより、河川工事等の際のより適切な影響予測が可能となった。

(4) 特許権の取得

特開 2007-132838「受信局、それを用いた信号送受信方式」(審査中)

共同研究成果を「大規模反射物による電波伝搬影響を考慮した電波到来角検出方式」として特許出願を予定

(5) 成果の普及

- ① 北陸地方整備局千曲川河川事務所と連携し、千曲川鼠橋地区における降下期のアユ行動追跡調査を行った。これらの結果は、アユの生息に環境保全検討に情報提供されるとともに、地元漁業協同組合(上小漁業協同組合)に情報提供された。同様に、北陸地方整備局信濃川河川事務所と協力し、魚野川小出地区・町屋地区の降下期のアユ行動追跡調査結果が、アユの生息に環境保全検討、地元漁業協同組合(魚沼協同組合)に情報提供された。
- ② 北陸地方整備局信濃川河川事務所と協力し、信濃川可動堰(妙見堰、大河津分水路)周辺のサケの遡上行動追跡を行った。妙見堰では、ATSを用いたサケ追跡調査の公開実験を行い、事業者・民間会社から約40名の参加を得て、ATS調査の概要とその実用性向上、他動物への適用について意見交換を行った。
- ③ 民間2社と「野生動物自動行動追跡システムの実用性向上に関する共同研究」を行い、ATSを用いた調査が可能な人材の養成、普及化を目的としたコンソーシアムの設立準備等、ATSの市場流通への準備を行った。今後、普及化体制を整え成果の普及を図る。
- ④ ATSの普及化を目指し、ATSの研究内容概要、操作方法及びATS構成機器・プログラム仕様を取りまとめた報告書を土研資料の原案作成を行った。今後、マニュアル等を通じて成果の普及を行う。
- ⑤ 野生動物行動予測手法については、現場への情報提供、論文発表を通じて普及を行った。

(6) プロジェクトリーダーの分析

ATSの実用性向上について、初期コストの低減、データ計測の安定化、データ管理の容易性の向上等を行った。また、ATSによる連続データの取得が可能となることにより、野生動物の行動予測手法の高度化を図ることが出来た。さらに、予測手法については他の河川についても適用を行い汎用性があることを確認した。以上により、河川工事等を行う際に動物の生息空間保全・創出にあたって、よりの確かな影響予測を行うことが可能となった。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	☆☆☆
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆
やや不十分	☆☆
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆
やや不十分	☆
不十分	
その他	☆

委員からのコメント

- ① 個体の行動の観察と個体群レベルの現象の推論のあいだには大きなギャップが存在する。コスト（研究費）に対しては、やや成果が少ない印象をうける。
- ② 発表スライドのみでは細かすぎて理解できなかった点は改善してほしい。特にATSがどのようにすぐれていて、かつ実用的にも役立つことを簡潔に説明してほしい。
- ③ モニタリングは努力されたし、技術開発せいかあり。行動予測はそれぞれ興味深いが系統的にまとまっていないし、その応用例で信頼性（結果の検証）に課題あり。最終的に何がわかればこの研究が「完成」か？

【対応】

- ① 河川生態系保全（保全生態学的）観点からは、個体群保全が一つの目安であることは十分理解しており、今後ご指摘の方向で研究を進めたいと思っております。野生動物の生息環境保全を考えると野生動物の行動と環境因子の関係性を分析する必要がありますが、野生動物の行動データの取得は手法がないため、ATSの開発等を中軸に研究を進めました。まだ、問題点はありますが、個体間の行動様式の差異と同一種内の共通性を見いだせたことは、一つの成果であり個体群レベルへの発展への糸口を掴んだと考えています。ご指摘のギャップについては、個体から個体群レベルへの発展に十分に組み立てていない点にあると考えていますので、今後の課題で取り組んで行きたいと思えます。また、論文発表していない部分もありますので、今後、引き続き、論文発表を行っていく予定です。
- ② 発表スライドが細部の説明が多く、理解しにくかった点申し訳ありません。ご指摘いただいた内容を簡潔にまとめると以下ようになります。
 - ・ATSの利点：観測・動物採捕では計測が不可能であった野生動物の行動データを一定間隔、高精度で観測できること。
 - ・実用的に役立つこと：野生動物の利用する空間・経路を正確に把握できること。これにより、野生動物の生息に影響の少ない環境改変方策を検討出来ます。

以上の2点より、河川改修の環境改変が野生動物行動に与える影響を軽減できる技術開発です。
- ③ 系統的なまとまりの欠如に関しては、ATSの開発・改良によるモニタリングデータ量の増加、それに伴う野生動物行動と環境因子の因果関係の解明、環境因子の因果関係から野生動物行動を予測する手法の開発、信頼性の検証という流れを計画しておりました。5年間の研究履歴を考えますと、ATSのシステム改良と行動予測手法の開発、特にシステム改良・データ取得に多くの時間を割いた面もあり、応用例での検証が十分でなかったかもしれません。

この研究の完成は、本研究で提案する野生動物行動予測手法を用いて野生動物行動を予測するとともに河川改修工事による環境改変が野生動物の生息環境に与える影響・持続性を一定のレベルで予測することを一つの完成と考えております。

以上の2点は未発表データの論文投稿時、関連研究課題でさらに検討していきたいと思えます。

事後評価

13.3 多自然川づくりにおける河岸処理手法に関する研究

(1) 達成目標

- ① 水際域保全の留意点をマニュアルとして取りまとめる（多自然川づくりのマニュアル(案)作成）
 - ・水際域の環境要素を「水辺植物」、「石礫」、「ワンド」に区分し、操作実験・現地調査を行った。「水辺植物」については水中および水上の植物の有無と流速および相対照度の低減効果と水生生物への寄与度を明らかにした。「石礫」については異なるサイズ礫径による魚類群集構造の相違、季節による間隙利用の特異性を明らかにした。「ワンド」は内部の低流速域が平常時・洪水時の仔魚の生息場、冬季の越冬場としての機能を有することを明らかにした。以上の結果及び寒地土研の冷水性魚類に関する成果を取り込み、水際域保全のための留意点を取りまとめて土木研究所資料「多自然川づくりにおける河岸・水際部の捉え方」を作成した。
- ② 新たな多自然河岸処理手法の提案
 - ・河岸処理手法の考え方を、護岸が「露出しない場合」、「露出する場合」に分けて整理し、後者は具体的な留意点を自然環境、景観の両面から取りまとめた。また、水際域の修復工法として木杭、水制等に着目し、これらの配置等のパターン－物理環境－水生生物の生息密度との関係を明らかにし、修復工法として提案した。これらの結果は土木研究所資料「多自然川づくりにおける河岸・水際部の捉え方」に取りまとめるとともに、提案した修復工法を北上川水系砂鉄川、庄内川水系矢田川、荒川水系旧芝川等の実河川へ導入し、効果の確認を行った。
- ③ 護岸工法（主として二次製品）の性能評価手法の開発
 - ・河岸法面部の生態的機能の解明を行った。自然河川で生物・物理環境調査を行い、昆虫類や土壌動物の生息密度を支配する湿潤度、温度変動、緑被率等の要因を抽出した。温度変動・湿潤度を操作した実験を行い、飛翔性生物には温度変動、非飛翔性生物には緑被率もしくは土壌硬度が寄与する可能性を示した。護岸が景観に及ぼす影響を評価するため、明度の差異が景観に及ぼす影響を評価した。これらの成果を土木研究所資料「多自然川づくりにおける河岸・水際部の捉え方」に取りまとめるとともに、護岸工法の評価軸の設定を行い、一部は「中小河川に関する河道計画の技術基準について」に取り入れられた。

(2) 主な発表論文

- ① Sagawa S., Kayaba Y. & Tashiro T. (2007) Changes in fish assemblage structure with variability of flow in two different channel types. *Landscape and Ecological Engineering* 3, p119-130 (2007)
- ② 大沼克弘・萱場祐一：多自然川づくりに向けた新たな取り組み、建設の施工企画 2008年2月号, p18-23 (2008)
- ③ 佐川志朗・根岸淳二郎・萱場祐一：流量および河道地形と魚類群集構造との関係、魚類自然史研究会, (2007)
- ④ Sagawa S., Negishi JN. & Kayaba Y. : Flow-dependent effects of channel morphology on fish assemblages: Evidence from an experimental stream, ESA/SER Joint Meeting, (2007)
- ⑤ 佐川志朗・秋野淳一・萱場祐一・矢崎博芳：石の隙間の微環境特性および魚類利用形態の変化様式－実験水路を用いた個々の間隙レベルでの定位置観察－, 応用生態工学会第11回研究発表会, (2007)
- ⑥ 佐川志朗, 萱場祐一, 田代喬, ネコギギの再導入に関わる生息場所解析の試み－希少淡水魚類の生息場所整備の進め方－, 水利科学, 303, pp.15-41, (2008)
- ⑦ 佐川志朗, 中村太士, 河川改修と魚類の保全, (In)野生動物保護の事典, (編)野生生物保護学会: 268-279, (2009)
- ⑧ 宮下哲也・萱場祐一・佐川志朗, 形式が異なる河岸の物理特性と生物との関係, 河川技術論文集 第16巻, (2010)
- ⑨ 佐川志朗・萱場祐一・田代喬・真田誠至・根岸淳二郎, 砂鉄川ショートカット区間における水辺域修復工法の導入効果, 河川技術論文集 第16巻, (2010)
- ⑩ 尾崎正樹・相川隆生・佐川志朗・久米学・小野田幸生・上野公彦・萱場祐一, 河川護岸部の緑被の有無と湿潤度の多寡による春季・夏季における昆虫類の生息量比較実験, 応用生態工学会第14回研究発表会講演集, (2010)
- ⑪ 上野公彦・萱場祐一・佐川志朗, 材料粒径と勾配を要因とした異なる斜面におけるヌマガエル、クサガメおよ

びサワガニの登坂実験, 応用生態工学会第 14 回研究発表会講演集, (2010)

⑫ 萱場祐一, 多自然川づくりにおける河岸処理手法の考え方と工夫, 河川, 768: 27-30, (2010)

(3) 事業・社会への貢献

発刊した土研資料を教科書としながら多自然川づくりの講師等も数多く努め技術者の育成を行った。また, 事務所や地方自治体, 地域住民と協力のもと, 水際域の修復工法の検討・導入を実施し, 生息環境の向上を図った。

- ・北上川水系砂鉄川, 庄内川水系矢田川, 利根川水系江戸川, 員弁川水系田切川における水際域修復
- ・荒川水系旧芝川におけるワンド内の水際域修復 (2006, 2007 年に, テレビ朝日「素敵な宇宙船地球号」で紹介)

(4) 特許権の取得

なし

(5) 成果の普及

土木研究所資料「多自然川づくりにおける河岸・水際部の捉え方」を発刊し, 研究成果の普及に努めた。

- ・多自然川づくり研究会の「多自然川づくりポイントブックⅠ・Ⅱ」に研究成果が反映されており, 多自然川づくりに従事する関係者に広く普及している。また, 「多自然川づくりポイントブックⅢ」(春以降に発刊予定, Ⅱとの合本となる可能性有り) 等にも成果を反映させ, 現場への普及に努めた。
- ・国土交通省「中小河川に関する河道計画の技術基準について」の河岸・護岸・水際部の計画・設計についての内容に研究成果が反映されており, 基準を介した成果普及も行っている。

(6) プロジェクトリーダーの分析

目標は概ね達成している。また, 成果を土木研究所資料として取りまとめ, これらの成果が技術基準, ポイントブック等に反映されている点は, 成果普及, 事業・社会への貢献という観点から評価できる。また, 多自然川づくりの技術者研修等も積極的に行い, 成果普及を兼ねた技術者育成を行っている点も評価できる。達成目標③「護岸工法(主として二次製品)の性能評価手法の開発」で実施した「評価軸の設定」については, 具体的な評価手法の提案・確立を図っていくことが課題として残されている。今後の基盤研究での研究の進捗に期待したい。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆☆
やや不十分	
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆☆☆
やや不十分	
不十分	

委員からのコメント

- ① 限定された実験（実河川での試みも含め）から得られた結論から一般論を導く際の説明は十分に慎重にする必要がある。
- ② 水際の生態系について同じ独法の港研では学术论文もかなり報告されています。土研のほうでも是非成果の公表（論文）についても配慮して頂きたいと思います。
- ③ 「多自然型川づくり」の工法において実験および調査結果・解析に基づいて改善された点は大いに評価できる。説明が明快で理解しやすかった。
- ④ わかりやすくまとまっている。もう少し適切な護岸処理がそうであるメカニズムにふみこんだら面白い。洪水時耐災性との整合性。

【対応】

コメントへの対応

- ① この点については十分理解しています。まとめ方も事例的なものとし、曖昧さをベースとして強制力を有する基準とはしておりません。
- ② 論文化が遅れていますが、今後得られた成果の公開を順次行っていきます。
- ③ ありがとうございます。
- ④ 洪水時の問題については力学設計法があります。本研究はこの上乘せ部分と考えております。

事後評価

13.4 河床の生態的健全性を維持するための流量設定手法に関する研究

(1) 達成目標

- ① 流量、河床の状態、底生動物、魚類等の摂食圧の関係解明、及び土砂による剥離量の定量化
 - ・魚類については日本の代表的な藻類食者であるアユ、オイカワを対象として摂食圧と餌資源の状態が摂食圧にどのように変化させるかを実験的に明らかにした。また、本実験、既往の研究から日摂食量を整理し（魚類・底生動物）、アユについては②の数理モデルに取り込めるようにした。土砂の影響については、これを磨耗効果と被覆効果に区分し、両効果の相対的重要性を実験的に明らかにした。この結果、磨耗効果だけでなく剥離効果を考慮する必要性が明らかになった。
- ② 生物の摂食を加味した流量－土砂－付着藻類現存量推定モデルの構築
 - ・河床付着物内における有機物代謝に必要な基質（栄養塩類、D0、DOC）の拡散を定量化し、一次総生産、呼吸速度を評価する数理モデルの作成を行った。モデルから得られた結果は、実験河川における一次総生産速度・呼吸速度を概ね表現し、妥当性が検証された。また、一次生産、剥離、摂食を組み込んだ現存量推定モデルを構築し、阿木川ダムの上流において妥当性を検証した。大礫・巨礫の現存量は概ね、年間を通じた現存量の推移を表現し、本モデルの有効性が示された。
- ③ モデルの適用による河床環境評価手法の提案
 - ・②で構築したモデルを活用し、現存量に影響を及ぼす変量を変化させた場合の応答特性を分析し、河床環境を評価する手法を提案した。具体的には、河床環境が悪化している阿木川ダム下流において、栄養塩、水温、流量、掃流砂量を一ずつダム下流からダム上流に変化させ、現存量の応答特性を明らかにした。この結果、阿木川ダムでは、掃流砂の効果を加えることにより現存量が低下し、ダム下流における河床環境が改善されることが明らかになった。

(2) 主な発表論文

- ① Minagawa et al. Effects of a dam and a tributary inflow on the periphyton in the Agi river, central Japan, International Conference on 'Riverine Hydroecology: Advances in Research and Applications, 2006.
- ② 萱場：河川中流域における物理環境が一次生産過程に及ぼす影響に関する研究、博士論文、2007.
- ③ 福嶋・皆川：大気暴露が人工水路の付着藻類群集に及ぼす影響。応用生態工学 10(2), 2007.
- ④ 萱場他：標津川の再蛇行化が一次生産過程に及ぼす影響の評価。応用生態工学, 12(1), 2009.
- ⑤ Kayaba et al.: Effects of Geomorphic and Hydraulic Conditions on Primary Production in Midstream Segments. International Conference on Hydro-Science and Engineering, 2008.
- ⑥ Takao et al. : The Relationships between Benthic Macroinvertebrates and Biotic and Abiotic Environmental Characteristics Downstream of the Yahagi Dam, Central Japan, and The State Change Caused by Inflow from a Tributary. River Research and Applications, 24(5), 2008.
- ⑦ 皆川・萱場：アユ、オイカワの摂取が河床付着膜の性状に果たす役割－藻類食者の生態的機能を加味した河床環境の保全－。河川技術論文集, 15, 2009.
- ⑧ 萱場：河川における底生性付着藻類の役割と人為的インパクトレスポンスの考え方。雑誌河川, 772, 2010.
- ⑨ Minagawa T, Kayaba Y. : Influence of sediment augmentation on periphyton biomass at Nagata district in the Tama River, Japan, 投稿中 (Landscape and Ecological Engineering)

(3) 事業・社会への貢献

矢作ダム下流において砂被度が増加した際の河床環境評価実験を指導し、事業に貢献している。山形県最上小国ダム（穴あきダム）における砂供給量増加がアユの餌資源である付着藻類におよぼす影響について技術指導を行い、事業に貢献している。

(4) 特許権の取得

無し

(5) 成果の普及

平成 20 年度までの本研究の成果を反映させた国土技術政策総合研究所資料 521 号・土木研究所資料 4140 号「ダムと下流河川の生物・生態系との関係把握に向けた一物理環境との関係についての捉え方ー下流河川」（国総研環境研究部と土研自然共生研究センター）を発刊し、全国のダム管理者等に配布し普及を図っている他、自然共生研究センターが独自に開催している研究報告会、公開実験において情報発信を行っている。更に、「事業・社会への貢献」で記載したとおり、事務所への技術指導を行いながら成果の普及、問題点の把握を行っているところである。

(6) プロジェクトリーダーの分析

研究計画に掲げた目標は概ね達成したと考えられる。③「モデルの適用による河床環境評価手法の提案」はモデルの開発と適用例に留まっているが、ダム下流等における河床環境の劣化要因を解明する明確なアプローチを提供しており、今後、実務の世界に取り入れられるレベルに達している。研究の一部は、国土技術政策総合研究所資料 521 号・土木研究所資料 4140 号「ダムと下流河川の生物・生態系との関係把握に向けた一物理環境との関係についての捉え方ー下流河川」にまとめられており（全国のダム事業者に配布）、成果普及に努めている他、個別事業に対する技術指導等も積極的に行っており評価できる。今後、技術指導等を通じて開発モデルの適用を図り、現場をフォローしていくことが求められる。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	☆
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆
やや不十分	☆
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆☆☆
やや不十分	
不十分	

委員からのコメント

- ① 付着藻類とアユの単純な系における消費者の生産効率が極めて高いことが示されたが、そのような系が放流という強い人為なしに存続可能なのかどうか検討する必要がある。
- ② 今回提案したモデルを一般化するためには、阿木川ダムのみならず、他の河川にも適用した結果を示してほしい。
- ③ 環境流量の合理性に向けた系統的なとり組と成果だと高く評価される。流砂「現存量」という表現に注意！表層の定義が必要か。(個別課題) ①の底生生物の研究との関連性は？全体としての「連続体仮説」の中での役割も考えたい。水文チームのモデルの中へ年、畜産地の特性、物質間 Si、Feなどを組み込めるか。

【対応】

コメントへの対応

- ① むしろ、摂食圧がないことによる影響を喚起し、持続的に生物群集が維持できる河川環境管理に活かす方向で本研究を活かしていきたいと考えております。
- ② 現在日本の代表的なダムに適用する準備を進めてきます。現中期の研究の中で早期に検討を進めていきます。
- ③ 表現については内容を吟味し再度検討します。将来的には生物群集とエネルギーフローの双方のメカニズムに本研究成果を組み込んでいきたいと考えております。

事後評価

13.5 流域規模での水・物質循環管理支援モデルに関する研究

(1) 達成目標

- ① 試験流域における水文検証データ収集
 - ・水・物質循環モデル開発に関連して、茨城県谷田川流域および千葉県印旛沼流入高崎川流域における既往の水文・水質観測データを収集した。流出機構解明に関連して、都市河川（手賀沼流域）、農村地域（北浦流域、鬼怒川支川流域）の流域を選定し、水質、水文データの収集を実施した。
- ② 発生源ごとの水質特性の解明とトレーサーの選定
 - ・生活排水、畜産排水等の栄養塩類の実態把握を実施。生活排水のトレーサー物質としてクロタミトン、未処理の生活排水中トレーサー物質としてカフェイン、畜産排水のトレーサー物質としてナトリウム、カリウム等の金属陽イオンを選定。
 - ・試験流域等における晴天時および雨天時の栄養塩類およびトレーサー物質の実態調査を実施。カリウム/ナトリウム比から畜産系排水の存在推定が可能であることが明らかとなった。
- ③ 発生源から水域への流出機構の解明
 - ・生活排水が主要な汚濁源で、処理状況が異なる都市河川小流域、並びに、畜産系汚濁負荷の割合が大きいと推測される小流域での晴天時・雨天時の流量・水質調査により、晴天時と比べて雨天時に大量の栄養塩類が流出し、栄養塩類が晴天時に流域内にとどまり、雨天時に水域へ流出する機構が解明された。これまで生活排水が主要な汚濁源である都市河川小流域からの BOD・COD 年間流達負荷量を過小評価していること、並びに、新たな窒素・リンの流達率に関する知見を得、成果の一部は「流域別下水道整備総合計画 指針と解説」の改訂(H20年9月)に反映した。
- ④ 窒素循環モデルの改良
 - ・汚濁負荷物質の発生源由来ごとにモデリングを行った。特に農地由来の物質輸送に関しては、溶存態に加えて懸濁態を併せて考慮し、負荷量・流出過程をモデル化した。懸濁態のモデル化にあたって必要となる SS 流出のモデル化も実施した。これにより、茨城県谷田川や千葉県印旛沼流入高崎川流域において、年間の負荷流出の変動特性と降雨出水時の負荷総量の再現と検証を行った。
- ⑤ リン循環モデルの開発
 - ・窒素循環モデルと同様に、溶存態と懸濁態の両者を評価できるようにそれぞれモデリングを実施するとともに、谷田川・高崎川両流域において再現・検証を行った。SS 流出において小流量時に過小評価傾向があり、降雨流出時の負荷の時系列特性を再現するには至っていないが、総量として概ね再現できることを確認した。
- ⑥ 流域水・物質循環モデル構築のためのガイドライン作成
 - ・窒素およびリン、SSに関する WEP モデルの改良内容を記載した「WEP モデル解説書（案）」を作成した。記載内容は、モデルのコンセプトおよび構造、基礎式、モジュール機能、入出力データに分けて解説し、サンプルデータセットや実流域適用事例も記載している。
- ⑦ 都市雨水・排水由来の必須元素の負荷量の解明
 - ・必須元素としての溶解性鉄・ケイ素について、関東地方の下水処理場放流水および河川水を調査、分析して、都市排水及び河川水に含まれる溶解性鉄・ケイ素の濃度及び年間の変動特性、環境水・都市排水の含有特性を把握した。
- ⑧ 河川への影響把握と対策の可能性の検討
 - ・溶解性無機態窒素・リンに対する溶解性鉄・ケイ素の存在比率を調査し、レッドフィールド比を指標とした都市排水影響と溶解性ケイ素の相対的不足の関係、降雨流出と必須元素供給の関係等、河川への影響把握と対策の可能性を検討した。さらに河川水による藻類実験により必須元素の消費傾向を確認し、溶解性鉄及び溶解性シリカは窒素・リンと比較して相対的に不足する可能性が低いことを確認した。

(2) 主な発表論文

- ① 飯泉, 木内, 深見: 分布型モデルを用いた河川・地下水の水質解析, 河川技術論文集, 12, 335-340, 2006
- ② Hemantha, Inomata and Fukami: Diffuse Source Particulate-matter Pollution Modeling in a Semi-Urbanized

Agricultural Basin in Japan using Process-based WEP and and Erosion-transport Model, International Water Association, Proceedings of the 13th International Conference on Diffuse Pollution and Integrated Watershed Management, pp.194-195, 2009.

- ③ Hemantha, Inomata and Fukami: Diffuse-source Particulate Nitrogen and Phosphorus Pollution Modeling in Yata River Basin in Japan using Process based WEP model coupled with a Sediment Erosion-transport Model, Japan Society of Hydrology and Water Resources, Proceedings of 2009 Annual Conference, pp.274-275, 2009.
- ④ Hemantha, Inomata and Fukami: Nonpoint Source Pollution Modeling in Yata River Basin, Japan; Process-based approach for assessing excess fertilizer effects and implications for basinwide management, 日本水環境学会, 第12回日本水環境学会シンポジウム, 2009.
- ⑤ 宮本、Hemantha、深見: 印旛沼・高崎川流域における出水時の汚濁負荷流出特性に関する数値解析、土木学会第66回年次学術講演会、2011(投稿中)
- ⑥ 中田他: 下水道整備状況の異なる流域における生理活性物質の動態、第16回環境化学討論会講演要旨集、2007年
- ⑦ 小森他: 下水道未整備地域の小河川における医薬品の実態調査、環境システム計測制御学会誌、2007年
- ⑧ Nakada et al., : Occurrence of 70 pharmaceutical and personal care products in Tone River basin in Japan, Wat. Sci. Tech., Vol 56, No 12, pp133-140, 2007
- ⑨ 小森他: 流域特性の異なる小河川における医薬品存在実態, 第42回日本水環境学会年会講演集, pp.218, 2008年
- ⑩ 岡安他: 下水道未整備地域からの汚濁負荷流出特性、第20回環境システム計測制御研究発表会講演集, pp249-252, 2008年
- ⑪ 岡安他: 晴天時における、生活排水、畜産排水起源のトレーサー物質および栄養塩類の流出実態、環境工学研究論文集, Vol. 45, pp19-28, 2008年
- ⑫ 山下, 尾崎: 都市河川流域における溶解性の鉄およびシリカの挙動, p. 256, 第41回日本水環境学会年会講演集, 2007.3
- ⑬ 山下, 尾崎: 河川・湖沼における溶解性鉄およびイオン状シリカの年間挙動, p. 223, 第42回日本水環境学会年会講演集, 2008.3

(3) 事業・社会への貢献

千葉県海老川流域水循環系再生第3次行動計画(平成23年3月)の策定において、WEPモデルによる水循環解析成果が活用された。流達率に関する成果の一部は「流域別下水道整備総合計画 指針と解説」の改訂(H20年9月)に反映され、下水道事業の上位計画である「流域別下水道整備総合計画」の策定にあたり活用されている。

(4) 特許権の取得

(5) 成果の普及

WEPモデルによる流域水・物質循環モデルの開発成果について、国際学会を含む関連学会での研究成果の公表を行うとともに、マニュアルを整備した。今後、国内外において積極的に普及を図る予定である。また、土木研究所と韓国建設技術研究院(KICT)との間の共同研究の1テーマとして、WEPモデルの韓国における実利用とカスタマイズを支援している。

また、流達率に関する成果の一部は「流域別下水道整備総合計画 指針と解説」に反映されており、成果の普及が進んでいる。

(6) プロジェクトリーダーの分析

平常時から雨天時に至る面源負荷流出の実態の一端の解明とそのモデル化手法の開発は、具体的な面源負荷流出抑制策と一体となって初めて閉鎖性水域における水質の改善に結びつけることが可能となる基盤技術であるが、

閉鎖性水域において、今後の水質を含む水資源管理計画・改善プログラムの立案に資するものであると期待される。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	☆
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆
やや不十分	☆☆
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆☆☆
やや不十分	
不十分	

委員からのコメント

- ① 雨天時の大量の栄養塩流出の実体を明らかにしたことは意義が大きい。農地については水田・畑・休耕田の区別と慣行農業における肥料・水管理の季節性を考慮すると、より一般的な知見になると思われる。
- ② (達成目標⑧について) どの部分が達成できていなかったのか、不明確。(成果の発表は、) 予算規模から見ると少しもの足りないのではないか。
- ③ クロタミンやK/NaをトレーサーとしてWEPモデルで計算した結果が望まれる。WEPモデルの公表については努力されている。より普及を図るためには、WEPモデル研修も企画してほしい。
- ④ 研究を構成する要素ごとに質の高い研究がなされた。物質循環の全体像にこれらをどういかに残してしまっている。

【対応】

- ① 現状では農地を畑地と水田のみに分類しており、現行のモデルでも一定の成果を上げていると考えているが、ご指摘の通り休耕田等やローカルな生産方を考慮することでモデルの適用性の向上を図っていきたい。
- ② 本研究の結果からは、河川中の溶解性鉄及び溶解性ケイ素の相対的不足の可能性は低いと考えられたが、これらが不足した場合の対策について十分な調査研究を進めるまでには至らなかった。成果の公表については、最終年度成果なども合わせて、引き続き公表に努めていきたい。
- ③ トレーサー物質のWEPモデルへの取込を視野に置きつつ、多様な物質および流域に対するWEPモデルの適合性を向上させることで普遍性を高めていきたい。また、新たに導入した物質循環過程を含んだ内容で、河川管理技術者や大学関係者、NPO等に対する汎用性を高めるための検討をしていきたい。

- ④ ご指摘を踏まえて、流域単位での水・物質循環の理解に根ざした流域インフラ整備・管理計画立案の実現に貢献できるように、今後の関連する研究を進めて参りたい。

事後評価

13.6 河川を流下する栄養塩類と河川生態系の関係解明に関する研究

(1) 達成目標

① 河川の物理環境・流況が物質動態に与える影響の解明

・水生生物を介した河川流況変化による物質動態への影響は、春期や出水時に出やすく、物理環境によって規定される底生動物の現存量変化は、無機物よりも有機物のフラックスに作用していることを明らかにした。河川の主要な一次生産者である付着藻類は、成長にともなって河川水中の無機栄養塩類を有機物に変え、剥離によって河川生態系に有機物を供給するため、付着藻類の現存量、剥離量が増加すれば水中の有機物濃度が上昇する。底生動物は、摂食により付着藻類に捕食圧を加えて付着藻類の現存量を抑圧させる機能を持っている。このため、既往 55 研究のメタ解析を行い、底生動物による摂食速度に関わる物理要因を抽出した。加えて、現地調査と安定同位体比解析によって底生動物の餌資源利用を明らかにした。付着藻類の成長や剥離、底生動物の摂食に関わる情報を河川の移流拡散モデルに組み込み、河川生態系を介した無機態及び有機態炭素・窒素・リンの物質動態と物理環境・流況変化との相対的な関係を評価可能にした。

② 物質動態と河道特性が水生生物に与える影響の解明

・窒素などの栄養塩濃度と、底生動物の現存量への影響の関係は明瞭には認められなかったが、一方で栄養塩濃度の上昇が底生動物の種組成の単純化を招いている可能性を明らかにした。特に勾配 1/800–3200、粒径 5cm 以上の礫床河川で出現種数への影響が相対的に大きく、河川水辺の国勢調査で得られている広域データからは、酸素消費量の増大が遠因であることが示唆された。河川生態系における底生動物の現存量は、栄養塩濃度よりも河床材料や流量などの河道特性に依存する部分が大きく、水生生物を介した物質循環を理解するには、河床材料や流量などの河道特性の把握が重要であることを示した。

③ 河川生態系を支える栄養塩の由来及び流下過程の解明

・流域の土地利用変化による窒素負荷量増加が、食物網内の物質循環を改変していることを示し、人為由来窒素が食物網を介して高次の栄養段階へ伝播していることを安定同位体比解析から明らかにした。粒状有機物中の付着藻類由来物質は、河川生態系の底生動物群集にとって主要な餌資源であることが多くの研究で実証されてきたが、中流域以降の知見が不足している。粒状有機物は主に陸上有機物由来物質で構成されているが、粒状有機物の C/N 比が河川流量などの物理要因の他に、流域からの栄養塩負荷も関与し、流下にもない低下していることを明らかにした。この C/N の低下は、これまで餌資源としての価値が低いとされてきた陸上植物由来物質の価値が上昇していることを意味し、実際に下流域の底生動物群集、特にろ過食者への陸上植物由来物質の寄与度が相対的に上昇していることを明示した。また、これらの解明を踏まえて、底生動物の付着藻類の摂食割合を安定同位体比から算定し、達成目標①のモデルに組み込んだ。

④ 河川生態系保全のための水質管理のあり方に関する提案

・栄養塩濃度は底生動物などの消費者の生物量には限定的な影響しかない。しかしながら、栄養塩類の負荷量増加は、河川水中の有機物濃度と酸素消費量増加を招き、その結果、生物の多様性を低下させている可能性があることが一連の研究で明らかにした。このため、水質管理のあり方については、生物多様性を維持した河川生態系保全のためには、他に比べて影響が大きい礫床河川で栄養塩負荷量の削減、生態系の物質吸収能力（浄化能力）を超えた有機汚濁物質の除去が必要であることを提案した。

(2) 主な発表論文

- ① Fumikazu Akamatsu, Sohei Kobayashi, Kunihiro Amano, Satoru Nakanishi, & Yurika Oshima (2011) Longitudinal seasonal changes in the origin and quality of transported particulate organic matter along a transported particulate organic matter along a gravel-bed river. *Hydrobiologia*, doi: 10.1007/s10750-011-0682-8
- ② Sohei Kobayashi, Fumikazu Akamatsu, Kunihiro Amano, Satoru Nakanishi, & Yurika Oshima (2011) Longitudinal changes in $\delta^{13}C$ of riffle macroinvertebrates from mountain to lowland sections of a gravel-bed river. *Freshwater Biology*, doi: 10.1111/j.1365-2427.2011.02582.x
- ③ 小林草平、赤松史一、矢島良紀、中西哲、三輪準二、天野邦彦 (2011) 河川底生動物の摂食速度・機能群、

温度、サイズとの関係、日本生態学会講演要旨集

- ④ 赤松史一、小林草平、矢島良紀、中西哲、天野邦彦、三輪準二（2011）豊川における硝酸態窒素の窒素安定同位体比と集水域の土地利用、日本生態学会講演要旨集
- ⑤ 赤松史一、小林草平、矢島良紀、中西哲、天野邦彦、三輪準二（2010）流程の違いによる付着藻類の炭素安定同位体比の変化とその要因、日本生態学会講演要旨集
- ⑥ 小林草平、赤松史一、矢島良紀、中西哲、三輪準二、天野邦彦（2010）河川下流部における瀬淵と底生動物生息環境の空間分布、日本生態学会講演要旨集
- ⑦ Sohei Kobayashi, Fumikazu Akamatsu, Satoru Nakanishi, Yurika Oshima, & Kunihiko Amano (2009) Longitudinal changes in $\delta^{13}C$ of riffle macroinvertebrates from mountain to lowland sections in the Toyo River. The 14th International Symposium on River and Lake Environments
- ⑧ Fumikazu Akamatsu, Sohei Kobayashi, Satoru Nakanishi, Yurika Oshima, & Kunihiko Amaano (2009) Longitudinal patterns in particle size and stable carbon isotopic compositions of transported organic matter along a gravel bed river. The 14th International Symposium on River and Lake Environments
- ⑨ 天野邦彦（2009）河川・湖沼の水環境修復技術、土木技術資料 51:14-17
- ⑩ 天野邦彦（2009）河口汽水域における流況と貝類生息環境、日本水産学会講演要旨集
- ⑪ 赤松史一、小林草平、中田和義、中西哲、天野邦彦（2008）炭素安定同位体比による流下有機物の物質起源推定、日本陸水学会支部会報 34:32
- ⑫ 中村圭吾、天野邦彦（2008）底生生物からみたダム下流における河原再生の動的環境再生効果、土木学会講演要旨集
- ⑬ 尾嶋百合香、天野邦彦、中西哲、小林草平、中田和義（2008）豊川河口域に生息する貝類の分布特性と物理環境特性との関係について、河川技術論文集 14:437-442
- ⑭ 尾嶋百合香、天野邦彦、中西哲（2008）豊川河口域に生息する貝類の分布と地形などの物理環境との関係、土木技術資料 50:36-39
- ⑮ 対馬孝治、天野邦彦、傳田正利、時岡利和（2007）ダム下流の河川生態系への有機物供給に関する研究、水工学論文集 51:1117-1122
- ⑯ 尾嶋百合香、中西哲、天野邦彦（2007）豊川河口域における地域特性とベントス（貝類）分布に関する調査、土木学会講演要旨集
- ⑰ 桑名恵美子、根岸正美、時岡利和、天野邦彦（2007）溜沼流入河川における水質と土地利用との関係、日本水環境学会講演要旨集
- ⑱ 時岡利和、傳田正利、天野邦彦（2006）空中写真を利用したダム下流の河床変動情報把握、土木技術資料 48:66-71
- ⑲ 対馬孝治、天野邦彦、傳田正利、時岡利和、皆川朋子（2006）宮ヶ瀬ダムの放流試験による河川流下有機物の変化とその要因、河川技術論文集 12:247-252

(3) 事業・社会への貢献

河川の物理環境が物質動態に与える影響や物質動態及び河道特性が水生生物に与える影響を解明することにより、河川生態系の観点からの水質管理のあり方を示すことができ、今後の水質管理に資する知見が得られた。

(4) 特許権の取得

なし

(5) 成果の普及

論文を 19 件発表し、成果について随時公表を行ってきた。

- ・ 個別課題「水生生物の生息環境の調査手法と生態的機能の解明に関する研究」成果とあわせて、本研究の成果を「水生生物調査手法マニュアル（案）」及び「水域の自然環境再生手法のガイドライン（案）」として作成中。マニュアル等を通じて普及を図っていく。

- ・ 今後も引き続き論文発表を予定しており、成果の普及を図っていく。

(6) プロジェクトリーダーの分析

河川生態系の観点からの水質管理のあり方を示すことができ、今後の水質管理に資する知見が得られ、目標は達成できたと考えられる。今後は、H23 年度以降の研究にこれらの成果を反映しつつ、ダム及管理及びダムの環境影響評価における水質・流況の変化が下流生態系に及ぼす影響を評価する指標の提案へと発展させ、事業現場への普及、成果の普及を図って行きたい。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	☆☆
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆
やや不十分	☆
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆
やや不十分	☆☆
不十分	

委員からのコメント

- ① 有機物の C/N 比の低下については、影響するプロセスが多く存在するので精査が必要。
- ② 底生生物に及ぼす栄養塩の影響について検討すること事態はそれなりの意義は認められるが、物質循環速度と河川での栄養塩の滞留時間を考慮すると、栄養塩濃度は底生生物のバイオマスにそれほど重要性をもたない。生物多様性については重要な影響をもたらす可能性があり、この点について更なる検討が必要である。
- ③ 得られた関係の信頼性をどう考えるのか無理に関係式を求めて環境・生態系管理に使うのは？概念を伝えるのはいい。(成果の普及への取り組みについて) この状況であまり実務に普及しないほうがいい？

【対応】

- ① ご指摘の通り、有機物の C/N 比の低下には数多くのプロセスが関わっていますが、本研究では、河川中流より下流の有機物の C/N 低下が付着藻類由来物質の寄与でないことを明らかにできたと思います。しかし、一般化するにはまだ多くの事例が必要な段階にあるということをご指摘の通りと考えています。
- ② 底生生物のバイオマスを決める要因について、生息場の物理環境が支配的であることと同時に栄養塩濃度の影響が限定的であることを明示できた意義は大きいと考えています。栄養塩濃度の上昇による種数の減少につ

いては、個々の種でその要因を明らかにしていく必要があるため、引き続き今後の研究で検討していきたいと
思います。

- ③ 現段階ではまだ不確定要素が多いため、成果の普及についてはご指摘の点に留意して取り組みたいと思いま
す。

事後評価

13.7 湖沼・湿地環境の修復技術に関する研究

(1) 達成目標

① 沈水植物群落の復元手法の開発

・沈水植物群落を効率的に復元するために、湖底底泥中の埋土種子に着目した。過去の研究から、埋土種子の多い場所を選定し、柱状採泥による種子の採取を行った。埋土種子の発芽率は種によって異なり、また発芽率は種による差が非常に大きいため、現存量の少ない種は、土砂撒き出し等による埋土種子からの復元が困難な可能性がある。

本検討では、埋土種子由来の個体から生長体を培養できることを明らかにし、培養させた生長体の移植による復元手法を提案した。また、霞ヶ浦において、消波構造物の背後地への埋土種子由来の生長体等を用いた移植実験を行った。移植後のモニタリング調査により、生育に適した粒径の底質、波浪が抑制されている等、場の条件が整った場所においては、現在の霞ヶ浦の諸条件下においても、沈水植物の生育、定着が可能であることが分かった。本検討により、実湖沼在来の沈水植物群落復元手法が開発された。

② 生態機能に配慮した水位変動のあり方に関する提案

・水位変動の影響、効果について、湖岸植生帯に着目し検討を行った。湖岸の水生植物のうち、抽水植物、浮葉植物の一部の種にとっては、発芽時期に一定期間の裸地が必要であると指摘されている。また、水位変動により陸化あるいは水没が起り、植生の生育環境に変化が生じる可能性がある。生育環境の変化の把握が困難な沈水植物に着目し、霞ヶ浦において、水位変動と沈水植物の生育適地の関係についてシミュレーション解析を実施した。その結果、沈水植物の生育適地は条件によっては水位低下により減少する可能性がある。水位変動による沈水植物への影響については、シミュレーションで検討することを提案した。また生態機能に配慮した水位変動を考える際には、①保全、修復の対象となる種は何か ②対象となる種にとって水位変化が必要な時期はいつか ③他の湖岸植生に及ぼす影響（沈水植物についてはシミュレーション解析で影響検討が可能） ④治水、利水上の課題 を考慮し、水位変動について検討する必要がある。

③ 湖沼のダイナミクスに着目した湖沼環境の復元手法の提案

・沈水植物群落等の水草により、底泥の巻き上げ抑制、植物プランクトンの増殖抑制等の効果が期待でき、これらによって透明度が向上し、これがさらなる水草の増加を促進し、水質、透明度が改善される、と指摘されている。そこで、沈水植物群落による底泥巻き上げ抑制について、シミュレーション解析を用いて検討を行った。沈水植物群落が繁茂していた昭和35年と群落が消滅した平成12年とを比較した結果、沈水植物群落による底泥巻き上げ抑制効果が明らかになった。湖沼のダイナミクスに着目し、湖沼環境を復元する際には、達成目標①の手法で消波構造物背後地等の波浪が弱い区域に大量の生長体を移植し、沈水植物群落を回復させ、水質改善を図り、水位変動については、植生等への影響について検討することが必要である。

(2) 主な発表論文

- ① 時岡, 天野: 湖底底泥コアの年代分析を利用した発芽可能な散布体分布に関する調査, 土木学会全国大会大61回年次学術講演会, 2006
- ② 天野: 湖沼における水質・生態系保全の評価手法に関する研究, 土木技術資料 49(6) 2007
- ③ 中村: 湖沼沿岸帯の自然再生技術, 水環境学会誌 30(4), pp.185-188, 2007
- ④ 中村, 天野: 霞ヶ浦における湖沼保全対策の評価, 応用生態工学
- ⑤ Amano, Oishi, Tokioka, Restoration attempts of submerged macrophytes in eutrophic shallow lakes in Japan, World Environmental & Water Resources Congress, 2008
- ⑥ 天野, 時岡: 沈水植物群落の再生による湖沼環境改善手法の提案 土木技術資料 49(6)2007
- ⑦ 大石, 天野: 霞ヶ浦における沈水植物群落の消長と環境変遷の関連性解析に基づく修復候補地の抽出, 水工学論文集 第53巻, 2009
- ⑧ 大石, 三輪, 熊田, 野志: 沈水植物の波浪低減効果に関する研究, 第54回 水工学講演会 2010
- ⑨ 天野: 湖沼における沿岸帯植生の修復, 土木技術資料 52(10) 2010
- ⑩ 三輪: 湖沼における沈水植物群落再生への取り組み, ダム技術 2011

(3) 事業・社会への貢献

- ・ 湖沼固有の沈水植物群落を再生する技術を開発したことで、自然再生事業での利用が可能となった。
- ・ 湖沼環境シミュレーションによる沈水植物の生育適地、水位変動による影響検証、手法等の提案を行い利用が可能になると共に、水位変動の考え方、配慮事項について提示した。

(4) 特許権の取得

なし

(5) 成果の普及

成果について論文により随時公表を行った(論文 10 件を公表)。

- ・ 国土交通省霞ヶ浦河川事務所と連携し、情報提供等を行うことにより、成果の普及をはかった。今後は霞ヶ浦湖沼環境再生における活用が期待できる。
- ・ 「自然の浄化力を活用した新たな水質改善手法に関する資料集(案)」(国土交通省河川局河川環境課)に成果の一部が反映された。
- ・ 湖沼湿地環境修復に関するガイドラインを作成し(現在作成中)、全国の自然再生事業において活用が可能となる。

(6) プロジェクトリーダーの分析

霞ヶ浦における現地実験を行い、沈水植物群落を再生する技術を開発・提示でき、今後現場での適用が可能となった。また、水位変動については、湖岸植生帯に対してデメリット・メリットがあるが、沈水植物に対する影響についてシミュレーション解析を通じた検討手法を提案し、現場への適用が可能となった。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	☆☆
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆
やや不十分	☆
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆☆
やや不十分	☆
不十分	

委員からのコメント

- ① 沈水植物の復元手法については、定量的な効果の把握がのぞましい。生物因子（アメリカザリガニ）が大きな影響を与えて地域差をもたらしている可能性があるため、一般論にする際には慎重に。水位変動の影響の検討は生活史・ステージに注目してすすめる必要がある。投入された研究費に比して研究成果はやや不十分。
- ② 沈水植物群落の再生技術は、抽水植物群落と比べはるかに困難である。その意味で、シミュレーション解析を通じて検討した今回のプロジェクトの意義は大きい。ただ、このシミュレーション解析を他の湖沼等にも適用していただきたい。また、重要性が示された消波構造物の設計手法についても検討してほしい。
- ③ 本研究で得られた知見をうまく取捨選択して適用・応用すべき湖沼は多い？！ちょっと調べてみてください。このように見たとき、今回得られた成果の一般性はどうみられるか？

【対応】

- ① 埋土種子を用いた生長体の移植、シミュレーションによる生育適地の推定とこれを踏まえた実湖沼での実験など沈水植物の復元手法については、沈水植物群落がほぼ消滅した霞ヶ浦において現状でもその復元の可能性があることを明らかにできたことは意義が大きいと考えています。現地実験については本年度からの研究課題で引き続きモニタリングを続け、群落形成の過程について定量的に把握をしていきたいと考えています。また、生物因子の影響については、その生息数や餌資源、沈水植物の繁茂の状況等により、湖沼により影響が違ってくることはご指摘の通りと考えています。分科会で説明したとおり、生物因子の影響については、本課題で十分に組み込ませんでしたが、この点についても引き続き実施している現地実験等の中で取り組んでいきたいと考えています。また、水位変動の影響に関してご指摘の点については概念として本研究で整理しており、沈水植物についてシミュレーション解析による影響検討、生長体の大量移植などの提案をしました。さらに、成果の発表については、今後も論文発表を予定しています。
- ② シミュレーション解析については、他の湖沼でも適用できるものであり、本研究でもシミュレーション解析による沈水植物の生育適地の検証等を提案しました。今後、成果の普及に取り組んでいきます。また、分科会でも説明したとおり本年度からの研究課題で、湖浜形状・構造や消波構造物の形状・配置等について取り組んでいきます。
- ③ 衰退・消滅した沈水植物の再生の取り組みは、霞ヶ浦や印旛沼をはじめ、手賀沼、福島潟（新潟県）、伊豆沼・内沼（宮城県）、河北潟（石川県）、三方五湖（福井県）、東郷池（鳥取県）などで進められています。本研究で提案した沈水植物の復元手法については、他の湖沼でも活用できる手法であると考えていますが、他の湖沼での活用を念頭に現在作成中のマニュアルの中でわかりやすく整理をします。

⑭ 自然環境を保全するダム技術の開発

事後評価

14. 自然環境を保全するダム技術の開発（総括）

(1) 達成目標

- ① 河川が連続するダム設計手法の提案 設計法の提案
 - ・重力式コンクリートダム堤体底部に大規模空洞を設けた場合の周辺応力分布を、2次元および3次元のFEM解析によって明らかにすることにより、空洞の設置可能規模について提案した。
 - ・流水型ダムにおいて、一次元河床変動計算での検討の結果、下流への放流量が急増しないようゲート操作に制限をかけると、排砂の促進は難しいことがわかった。また、洪水調節用の穴付きゲートとしての構造形式は、シェルタイプのスライドゲートで対応可能と考えられ、その方式を提案した。
 - ・平面渦の発生を抑え、洪水調節時には減勢工に貯留された土砂がフラッシュされ減勢機能を回復する減勢形式の一案を提案した。
- ② 台形CSGダム技術の開発 設計法、品質管理法の提案
 - ・実CSGダムの品質管理データから、管理試験頻度がCSG材のばらつきに与える影響を把握し、管理試験頻度の増減や配合設計の変更（セメント量の増減）を適切に設定する方法を提案した。
 - ・CSGの繰返し載荷試験やクリープ試験について、試験体の配合条件や試験条件などをかえて行うとともに、数値解析と組み合わせることにより、CSGの長期的な信頼性を評価する方法を提案した。
 - ・体の物性（強度や弾性係数）にばらつきを与えてFEM解析をおこなうことで、台形CSGダムにおける物性のばらつきを考慮しない現行設計手法を検証し、さらに堤体形状が物性のばらつきによる安全性に与える影響を確認した上で、重力式ダムの設計法となる物性のばらつきが大きさが構造安定性へ与える影響を評価する方法を提案した。
- ③ 規格外骨材の評価基準の提案 新しい試験法の開発
 - ・砂利骨材の耐凍害性を評価する試験方法として簡易凍結融解試験法を提案した。この方法は特殊な試験装置が不要で、冷凍庫と水槽があれば実施可能で、1週間程度で結果を得ることが可能である。
 - ・コンクリートの乾燥収縮量の簡易評価方法として、粗骨材の乾燥収縮量をひずみゲージで測定する方法を提案した。この方法では1週間程度で結果を得ることが可能である。
- ④ 規格外骨材の評価基準の提案 品質評価基準の提案
 - ・耐凍害性の評価：碎石については吸水率で判定する。砂利については簡易凍結融解試験方法で判定することとし、判定基準（案）を提案した。
 - ・乾燥収縮の評価：岩種と生成地質年代、密度、吸水率等の骨材品質から、乾燥収縮が大きいことが予想される骨材の特定を行うとともに、ひずみゲージを用いた粗骨材の乾燥収縮量の測定結果や、コンクリートの動弾性係数からのコンクリートの乾燥収縮量の推定方法（案）を提案した。
- ⑤ 弱層の強度評価手法の開発 地質調査法の提案
 - ・全国の41事例を収集し、弱層の成因や性状からせん断強度に影響を及ぼす強度要素を分析し、「弱層の形態分類」を作成した。また、その地質調査方法を「弱層の地質調査とせん断強度評価の手引き（案）」として素案をとりまとめた。
- ⑥ 弱層の強度評価手法の開発 強度評価手法の提案
 - ・弱層の凹凸形状からせん断強度を予測するシミュレーション手法を開発した。弱層の断面形状から垂直応力の配分比を計算することにより、せん断面にかかる応力を推定し、かみ合わせの悪い開口亀裂の弱層や粘土等の充填物を含む弱層のせん断強度を予測することを可能にした。
- ⑦ 土砂環境保全手法の開発 土砂移動予測手法の提案
 - ・掃流力から細粒土砂の侵食速度を推定する手法及びこのとき必要となるパラメータを求めるための試験方法を提案した。
 - ・混合粒径と浮遊砂輸送に対応でき、置土流出過程を再現可能な平面2次元河床変動モデルを開発した。

⑧ 土砂環境保全手法の開発 土砂供給手法の提案

- ・ 置土の侵食メカニズムについて、侵食量の予測式を提案した。
- ・ 提案した予測式と土砂移動予測手法の提案で開発した計算モデルを用いて、効果的な置土の計画手法を提案した。
- ・ 従来開発を行ってきたシート排砂設備の課題を把握し、これを解決するために、潜行吸引式排砂管を提案した。エアバルブ排砂設備及び潜行吸引式排砂管が、非粘性土砂を排出できる事を実験により確認し、潜行吸引排砂管について2件の特許を出願した。
- ・ エアバルブ排砂設備、潜行吸引式排砂管の二つの土砂吸引手法について、実験データを元に、システムの設計手法を提案した
- ・ 貯水池の堆砂問題の解決と、河川の土砂流下の連続性を保全する観点から土砂供給施設の運用の条件を検討し、運用手法の策定手順を提案した。

(2) 主な発表論文

- ① 寶谷 周・矢島良紀・佐々木靖人：岩盤不連続面模型を用いた一面せん断試験(1)，平成 19 年度研究発表会講演論文集，日本応用地質学会，pp. 225-226，2007 年 11 月。（優秀ポスター賞）
- ② 福島雅紀・櫻井寿之・箱石憲昭：面積格子法による河床材料調査の精度に関する検討，土木学会第 65 回年次学術講演会，Ⅱ，2010.9 （優秀講演者賞）

国内論文 82 本（内，査読付 31 本），海外論文 6 本（内，査読付 5 本）

(3) 事業・社会への貢献

- ① 基準等への反映（「台形 CSG ダム施工・品質管理技術資料」等，7 基準に反映）

② 現場への適用

- ・ 「環境負荷を最小にする治水専用ダムに関する研究」→辰巳ダムに適用，最上小国川ダムに適用予定
- ・ 「ダム基礎等における弱層の強度評手法の開発」→胆沢ダム，成瀬ダム等に適用
- ・ 「貯水池及び貯水池下流河川の流れと土砂移動モデルに関する研究」→直轄・補助の流水型ダム多数及びハッ場ダム，足羽川ダムに適用
- ・ 「貯水池下流供給土砂の高精度制御に関する研究」→足羽川ダム，矢作ダムに適用，下久保ダム，小渋ダムに適用予定

(4) 特許権の取得

- ・ 平面 2 次元河床変動モデルを知的財産として著作権登録（2011 年 4 月完了予定）
- ・ 水中堆積物流送用の吸引パイプ，水中堆積物の流送装置，及びそれを用いた水中堆積物の流送方法（特願 2008-320407 号）（特願 2011-061393 号）

(5) 成果の普及

土木研究所講演会（H20. 12. 9, H22. 10. 14），ダム工事総括管理技術者講演会（日本ダム協会主催）（H21. 9, H22. 9），国土交通大学校講義（H22. 1, H23. 1），東北ダム技術検討会（H20.）で成果の普及を図った。今後とも，講演会等での説明，内外での論文発表，技術指導による現場への適用等を通して積極的に成果の普及を図っていく予定である。

(6) プロジェクトリーダーの分析

すべての達成目標について所要の成果を得てプロジェクトとしての目標を達成した。発表論文についてもプロジェクト全体として 77 本を発表し，成果の普及についても積極的に行った。また，事業，社会への貢献として研究成果を既に基準に反映済み，反映予定であり，さらに現場へも適用してきている。また，成果としてのプログラムや工法は特許を取得した。

今後，さらに論文発表，成果の普及を努めるとともに，技術指導を通じて基準特許等プロジェクト成果の現場への適用をはかってまいりたい。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	☆
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆☆
やや不十分	
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆☆
やや不十分	☆
不十分	

委員からのコメント

- ① 基礎的な課題から大学では取り組めない課題まで幅広いダム技術に対して一定の成果を出されたことを高く評価する。研究成果の活用や成果の報告もよくできていると考えられる。成果の発表に関しては、今後、海外の一流ジャーナルにも出して行かれることを望みたい。全体に、現状では、本省、土研、マニュアル・基準という中だけを視ておられる研究者が多いように感じるためである。海外の研究者から厳しい評価を受けることは、海外や学で実施されている研究をするためにも有効だと考えられる。
- ② 達成目標⑦、⑧については、河川技術の発展の中での成果の位置づけを明確にして、成果の普及（情報交換）をお願いしたい。また、関連する研究は大学でも行っているため、テーマ毎に連携体制をもっと強化することが望まれます。
- ③ 研究成果を論文として発表するところまでは十分に実施されているが、実務に普及するにあたり、土研資料等でまとめて公開していくことが今後も重要と考える。
- ④ 目標に対して、積極的に取り組んでおり、期待される成果が着実に得られていると評価する。

【対応】

- ① 今後、研究成果を海外の一流ジャーナルにも出して行くよう努める。
- ② 研究成果については、土研資料等でまとめて公開し、普及に努める。また、達成目標⑦、⑧については、今後、関連する大学等との連携方法についても検討する。
- ③ ご指摘の通り、今後、研究成果を土研資料等でまとめて公開し、成果の普及に努める。
- ④ 特になし。

事後評価

14.1 台形 CSG ダムの材料特性と設計方法に関する研究

(1) 達成目標

- ① CSG の合理的な配合設計および品質管理方法の提案
 - ・実ダムの品質管理データから、現在試行している品質管理方法により製造された CSG は強度のばらつきが比較的少ない品質を確保していることから、合理化が可能であることを確認した。さらに、品質管理データから各粒度区分で表面水量の計測頻度の低減が強度の低下に与える影響を検討し、必要 CSG 強度に対する評価を行うことで、試験頻度の増減あるいは配合変更（セメント量の増減）を適切に判定する方法を提案した。なお、個別ダムにおける CSG の強度特性や CSG 材の品質のばらつきを考慮した構造安定性評価（達成目標③と関連）と組み合わせることで、個別ダムにおけるさらなる合理的な配合設計や管理方法の設定が可能となる。
- ② 長期信頼性を考慮した CSG 強度指標の提案
 - ・CSG の長期信頼性を検討するために、配合や載荷応力等を変えた繰返し載荷試験を実施し、CSG の繰返し荷重に対する変形特性を明らかにした。同様に配合や載荷条件等を変えたクリープ試験を行うことで、CSG のクリープ特性を確認した。さらに、CSG の繰返し荷重による残留ひずみ及びクリープ特性がダムの構造安定性に与える影響について解析的検討を行い、CSG の長期信頼性を評価する方法を提案した。しかし、CSG 材の特性がダムごとにばらつくことを考慮すると一義的な強度指標（強度低減係数等）を設定することは困難であるため、個別ダムでは提案方法による検討が有効となる。
- ③ 材料特性の大きさ・ばらつきを考慮した重力式ダムの設計方法の提案
 - ・台形ダムについて強度や弾性係数にばらつきを与えた応力解析をおこなうことで、想定する粒度分布・単位水量範囲内でのばらつきに対して、強度・弾性係数のばらつきが堤体安定性に及ぼす影響を評価した。その結果、現行設計法は十分に安全側の方法であることを実証した。また、従来の重力式コンクリートダムの形状である直角三角形ダムについても同様の検討を行い、応力が局所に集中しやすいこと、安全性に及ぼす影響の大きい引張応力が発生しやすいことを確認し、CSG のように品質のばらつきが大きい材料を用いる場合には台形形状とすることで安全性を確保できることを明確にした。さらに、この評価方法は CSG、コンクリートに関わらず適用できる方法であり、重力式ダム（コンクリートダム、台形 CSG ダム）の新しい設計方法として提案した。

(2) 主な発表論文

- ① Fujisawa, T. ,Kawasaki, H. ,Yoshida, H. and Yamaguchi, Y. : Study on Strength and Physical Properties of Cemented Materials for CSG Design, ICOLD 22nd Congress, 2006. 6
- ② 藤澤侃彦, 吉田等, 安田成夫, 佐々木隆, 樋口淳美, 笛田俊治: 台形 CSG ダム, ダム技術, No. 240, pp. 4-24, 2006. 9
- ③ 中村洋祐, 佐々木晋, 佐々木隆, 山口嘉一: 母材の微粒分が CSG の強度に与える影響, 土木技術資料, VOL. 49, NO. 11, 2007. 11
- ④ (独) 土木研究所, (財) ダム技術センター, What is the Trapezoidal CSG Dam? , 78th ICOLD Annual meeting, 2010. 5
- ⑤ 切無沢徹, 岩下友也, 山口嘉一, 佐々木晋: CSG のクリープ特性, 第 38 回土木学会関東支部技術研究発表会, 2011. 3

(3) 事業・社会への貢献

環境保全, コスト縮減, 材料の有効利用の観点から, ダム建設における CSG の本格的な導入が望まれている。

本研究の一部を反映して「台形 CSG ダム施工・品質管理技術資料」(2007 年 9 月)(共著), 及び「Engineering Manual for Construction and Quality Control of Trapezoidal CSG Dam」(共著)が発表された。また, 2007 年制定コンクリート示方書 [ダムコンクリート編] に「台形 CSG ダムの設計・施工の基本」を共同執筆し掲載された。さらに, 「台形 CSG ダム技術」((独) 土木研究所共同開発)が第 11 回国土技術開発賞優秀賞(国土交通大

臣表彰)を受賞した(2009年6月)。本研究で得られた成果を踏まえて、既に台形CSGダム設計について河川管理施設等構造令第73条に基づく大臣特認(5ダム実施)に貢献するとともに、技術的検討を通じて個別ダムの本体実施設計、施工管理における課題に対応しており、今後も積極的に推進する。現時点では既に2ダム(当別ダム、億首ダム)が建設中である。

(4) 特許権の取得

なし

(5) 成果の普及

本格的な2ダムが建設されていることは大きな成果の普及と考えている。研究成果は個別の台形CSGダムにおいて、構造安定性やコスト縮減の観点から堤体設計や施工管理方法における技術指導において既に適用されるとともに、今後も積極的に適用していく。なお、論文は、国内4編(査読付1編)、海外3編(査読付1編)、また和文図書(共著)2編、英文図書(共著)1編を発表している。さらに本研究の成果については、今後も積極的な論文発表を目指す。

(6) プロジェクトリーダーの分析

達成目標については所要の成果が得られており、既に本格的な台形CSGダムの建設という形で成果が反映されている。また、台形CSGダム技術として国土技術開発賞優秀賞を受賞するなど、本研究で設定した目標は達成することができた評価している。本研究に関しては、対外論文の積極的な発表、国際会議への参加、コンクリート標準示方書、技術資料への成果の反映、大臣特認、技術指導など、成果の発表、普及は積極的に行われたと評価している。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆☆
やや不十分	
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆☆☆
やや不十分	
不十分	

委員からのコメント

- ① 台形 CSG ダムは将来さらに採用されることが見込まれており、合理的な品質管理を踏まえ、かつ配合をも考慮した、考え方を提案している。
- ② ばらつきの空間的な相関特性についての検討を今後も設けることが重要となる。
- ③ 実用化に向けて着実に成果が得られている。
- ④ 第1段階の研究としては確実に進捗した部分があると考えられる。

【対応】

- ① 研究成果は必要に応じて個別ダムにおける技術指導や大臣特認作業に反映させるとともに、今後も現場における課題の抽出、およびその課題を解決するための研究を進めることで更なる合理化に取り組む。
- ② 今回提案した手法に、さらに材料物性のばらつきの変化、堤体ゾーニング・打設工程等を考慮することでより現場条件を反映した合理化が可能になると考えている。
- ③ ①の対応と同様に、研究成果の反映と更なる発展に努める。
- ④ ①の対応と同様に、研究成果の反映と更なる発展に努める。

事後評価

14.2 規格外骨材の耐久性評価手法に関する研究

(1) 達成目標

- ① 規格外骨材の品質がコンクリートの耐久性（耐凍害性、乾燥収縮）に与える影響の解明
 - ・耐凍害性：骨材の物理的性質（吸水率、安定性等）と耐凍害性との関連に関して、砕石と砂利とで傾向が異なることを明らかとした。このうち砕石については、吸水率によって耐凍害性を評価できることを明らかとした。
 - ・乾燥収縮：骨材を岩種および生成地質年代別に捉えて検討した結果、特に白亜紀以降の碎屑岩（砂岩等）で乾燥収縮が大きいことを明らかとした。その他の岩種に関しては、現在の骨材品質規格値を守ることで、有害な大きさの乾燥収縮の発生は概ね回避できること、さらに、コンクリートの動弾性係数等と乾燥収縮率が概ね対応すること等を明らかとした。
- ② 規格外骨材の耐久性評価試験法の提案
 - ・砂利骨材の耐凍害性を評価する試験方法として簡易凍結融解試験法を提案した。この方法は特殊な試験装置が不要で、冷凍庫と水槽があれば実施可能で、1週間程度で結果を得ることが可能である。
 - ・コンクリートの乾燥収縮量の簡易評価方法として、粗骨材の乾燥収縮量をひずみゲージで測定する方法を提案した。この方法では1週間程度で結果を得ることが可能である。
- ③ 規格外骨材の耐久性評価基準案の提案
 - ・耐凍害性の評価：砕石については吸水率で判定する。砂利については簡易凍結融解試験方法で判定することとし、判定基準（案）を提案した。
 - ・乾燥収縮の評価：岩種と生成地質年代、密度、吸水率等の骨材品質から、乾燥収縮が大きいことが予想される骨材の特定を行うとともに、ひずみゲージを用いた粗骨材の乾燥収縮量の測定結果や、コンクリートの動弾性係数からのコンクリートの乾燥収縮量の推定方法（案）を提案した。

(2) 主な発表論文

- ① 骨材の簡易凍結融解試験法の検討、コンクリートの凍結融解抵抗性の評価方法に関するシンポジウム、(社)日本コンクリート工学協会、2006.12
- ② 低品質骨材を使用したコンクリートの乾湿繰返し抵抗性に関する検討、土木研究所資料第4042号、2007.1
- ③ 安定性試験による骨材評価に関する一考察、セメント技術大会講演要旨、(社)セメント協会、2007.5
- ④ 凍結融解作用を受けたコンクリート供試体の力学特性、土木技術資料、2007.8
- ⑤ 天然骨材資源の低品質化の現状と課題、コンクリート工学、(社)日本コンクリート工学協会、2008.5
- ⑥ コンクリート用骨材の耐凍害性評価手法の開発、土木技術資料、2008.7
- ⑦ 凍結融解作用を受けたコンクリート供試体の力学特性、コンクリート工学年次論文集、(社)日本コンクリート工学協会、2008.7
- ⑧ 冷凍庫を用いた骨材の簡易凍結融解試験方法に関する基礎的研究、コンクリートの凍結融解抵抗性の評価方法に関する研究委員会論文集、(社)日本コンクリート工学協会、2008.8
- ⑨ 簡易な評価指標によるコンクリートの乾燥収縮量推定のための基礎的研究、土木学会年次学術講演概要集、(社)土木学会、2008.9
- ⑩ 安定性試験における結晶圧作用機構に関する基礎的研究、セメント技術大会講演要旨、(社)セメント協会、2009.5
- ⑪ 骨材がコンクリートの乾燥収縮率に与える影響の簡易推定法に関する研究、コンクリート工学年次論文集、(社)日本コンクリート工学協会、2009.7
- ⑫ 骨材品質とコンクリートの耐凍害性との関連に関する研究、土木学会年次学術講演概要集、(社)土木学会、2009.9
- ⑬ 骨材の耐凍害性評価指標に関する検討、土木学会年次学術講演概要集、(社)土木学会、2009.9
- ⑭ コンクリートの乾燥収縮率推定方法に関する実験的検討、土木技術資料、2009.11
- ⑮ 再生骨材の耐凍害性評価手法の研究、コンクリート工学論文集、(社)日本コンクリート工学協会、2010.1

- ⑯ 簡易な評価指標によるコンクリートの乾燥収縮率推定法に関する実験的検討，コンクリート工学年次論文集，(社)日本コンクリート工学協会，2010.7
- ⑰ 砂利粗骨材の耐凍害性評価法に関する研究，土木学会年次学術講演概要集，(社)土木学会，2010.9
- ⑱ 粗骨材最大寸法 15mm の砂利コンクリートの性能，セメント技術大会講演要旨，(社)セメント協会，2011.5 (発表予定)
- ⑲ 各種低品質コンクリートの暴露3年の結果，コンクリート工学年次論文集，(社)日本コンクリート工学協会，2011.7 (発表予定)

(3) 事業・社会への貢献

ダム建設においては、骨材の品質を的確に把握することで、ダムコンクリートの品質を確保しつつ、原石山の掘削量を低減することができる。また、この成果を一般のレディーミクストコンクリート分野に適用することで、枯渇傾向にあるコンクリート用骨材資源の有効活用が可能となる。

(4) 特許権の取得

なし

(5) 成果の普及

- ・ 全国のダム事務所等との連携，コンクリート工学協会や土木学会での研究委員会活動等を通じて，本研究成果の普及に努めている。今後とも普及に努める。
- ・ コンクリート標準示方書[施工編]，[ダム編]，[規準編]等への本成果の掲載を目指す。
- ・ 論文発表に関しては，査読付論文6本，一般論文13本を発表した。今後とも積極的な論文発表を目指す。

(6) プロジェクトリーダーの分析

達成目標に対して適切な成果が得られており，本研究で設定した目標は達成することができたと評価している。研究成果の普及に関しては，対外論文の積極的な発表，学会研究活動への参加等，積極的に行われたと評価している。今後とも努力し，各種規準類への本成果の反映を期待する。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき，技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが，技術的貢献は評価される	
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが，研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり，今後，改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆☆
やや不十分	
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆☆
やや不十分	☆
不十分	

委員からのコメント

- ① 耐凍害性判定試験法を土研法として速やかに確立されたい。
- ② 試験法については条文などを早期に公開して実データの蓄積が早期になされるよう普及に向けた取り組みをされたい。

【対応】

- ① データ蓄積の充実を行うとともに、学会の示方書などにも反映されるよう努力したい。
- ② 試験の実施手順を資料としてとりまとめたので、展示会や各地方整備局との打ち合わせなどを通じて、周知を図りたい。

事後評価

14.3 貯水池及び貯水池下流河川の流れと土砂移動モデルに関する研究

(1) 達成目標

- ① 懸濁物質の沈降、再浮上条件の解明とモデリング手法の開発
 - ・ 懸濁物質の沈降については、洪水時に濁水を採取して沈降実験を行い、沈降特性を把握した。さらに、従来多用されている手法と比較検討を行い、沈降現象のモデリング手法を提案した。
 - ・ 底泥の再浮上実験を実施し、底泥の再浮上特性について把握した。これをもとに、掃流力から侵食速度を推定する手法及びこのとき必要となるパラメータを求めるための試験方法を提案した。
- ② 貯水池流入土砂及び貯水池下流河川の土砂移動特性の解明とモデリング手法の開発
 - ・ 山地河道を対象とした現地調査によって、移動限界摩擦速度の算定に用いる修正 Egiazaroff 式の適用性を確認した。最大粒径 500mm、平均粒径 50mm 程度の河道で、水深粒径比 30 程度の条件で適用可能なことを確認した。
 - ・ 点在する大粒径が流砂量に与える影響を水路実験によって確認した。河床変動計算で一般的に利用される芦田一道上式の適用性を確認したところ、流砂量算定において通常見られる程度の誤差の範囲で大粒径が存在する場合の流砂量についても評価することが可能であることを確認した。
- ③ 気象条件が貯水池及び貯水池上下流河川水に与える影響の解明とモデリング手法の開発
 - ・ 貯水容量の規模と気象条件の異なる 2 つのダム貯水池について、過去の過去の気象と貯水池水温分布の観測データの収集・整理を行った。
 - ・ 上記データを元に、貯水池と大気との熱交換モデルの気象パラメータを変化させて、水理チームが開発した鉛直 2 次元モデルにより放流水温予測計算を実施した。
 - ・ 計算結果から、気象パラメータの影響範囲を定量的に把握し、予測モデル作成時の気象パラメータの設定手法を提案した。
- ④ 貯水池及び貯水池下流河川流れを再現する高次元数値シミュレーションソフトの開発
 - ・ 混合粒径と浮遊砂輸送に対応できる平面 2 次元河床変動モデルを開発した。
 - ・ 上記モデルについて既往の実験条件にてテスト計算を実施し動作を確認した。
 - ・ 上記モデルを現地の置土侵食現象に適用し、ある程度定量的に侵食量や河床形状の変化を再現出来ることを確認した。
 - ・ 開発したモデルを著作権登録し、所外の技術者が利用できる体制を構築した。

(2) 主な発表論文

- ① Toshiyuki Sakurai, Josuke Kashiwai, Tomoyuki Suzuki and Masayuki Kamada : PREDICTION METHOD OF THE RESERVOIR SEDIMENTATION, The 3rd EADC International Symposium on Sustainable Dam Technology for the Future, 2006.10
- ② 櫻井寿之・箱石憲昭：貯水池を有効に活用するための堆砂対策に関する取り組み -堆砂予測手法および排砂手法の開発-, ダム技術, No. 242, 2006.11
- ③ 櫻井 寿之・柏井 条介・鈴木 伴征・鎌田 昌行：貯水池堆砂予測手法の研究 , 土木研究所報告, No. 206, 2007.3
- ④ Toshiyuki AOYAMA, Noriaki HAKOISHI, Toshiyuki SAKURAI, Shuji TAKASU, Takashi IKEDA : Evaluation of the impact of stream type flood control dams on sediment management, Twenty-third international congress on large dams, Q.89-R7, 2009.5
- ⑤ 福島雅紀・櫻井寿之・箱石憲昭：大きな石による河床再生技術に関する実験的検討, 水工学論文集, 第 54 巻, 2010.2

総数 21 本（査読付 11 本，査読無し 10 本，海外論文 2 本）

(3) 事業・社会への貢献

- ・ 環境アセスや施設設計及び堆砂対策工法の検討時等において、将来予測や効果の評価を行う場合に予測精度向上の貢献ができる。

- ・ 底泥の再浮上試験及び予測モデルの反映手法は、足羽川ダム の環境影響評価における水質予測に活用されている。
- ・ ダム周辺の山地河道における流砂量の算定手法は、ダム貯水池内の堆砂形状を予測する際の流入土砂量の予測に反映されている。(直轄・補助の流水型ダム)
- ・ 開発した平面2次元河床変動モデルによる侵食予測結果が三春ダム・下久保ダム・小洪ダムの置土計画に反映される予定。
- ・ 第3期科学技術科学技術基本計画分野別推進戦略【社会基盤分野】(H18～H22) 総括的フォローアップにおいて、平面2次元河床変動モデルを用いた置き土流出状況予測手法が国土交通省の取り組みや研究成果として記載される予定。

(4) 特許権の取得

本課題で作成した平面2次元河床変動モデルを知的財産として著作権登録(2011年4月完了予定)

(5) 成果の普及

平面2次元モデルは実際に置土を実施している三春ダム、小洪ダム、下久保ダムの侵食現象の計算を実施しており、今後の実施計画の参考のために、情報を管理者に提供した。

対外論文の積極的な発表、国際会議への参加、学会等の委員会への参加、現場に対する技術指導等により成果の普及を図っている。

その他に、水理チームで開発した1次元河床変動モデル、鉛直2次元モデルはすでに所外の技術者が利用できる体制にあり、利用実績がある。同様の体制で、本課題で開発した平面2次元モデルの普及にも努めたい。

(6) プロジェクトリーダーの分析

達成目標については所要の成果が得られており、ダム貯水池内の堆砂形状予測の際の流砂量の算定手法や流水型ダムの環境影響評価における水質予測手法、ダム下流の置土流出の予測手法として成果が反映されている。また、作成したモデルを著作権登録し普及活用するための体制を構築するなど、本研究で設定した目標は達成することができたと評価している。本研究に関しては、対外論文の積極的な発表、国際会議への参加、プログラムの著作権登録、技術指導など、成果の発表、普及は積極的に行われたと評価している。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	☆
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆☆
やや不十分	
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆
やや不十分	☆☆
不十分	

委員からのコメント

- ① 河川技術としてまだ十分発展していない感じで、そのため成果普及も少し物足りないと思う。困難な課題もあるが、段階的に成果の普及を図っていただきたい。
- ② プログラム著作権を登録することも重要であるが、その適用性や使用上の留意事項等を実務向けにまとめて広報する方策も今後重要である。
- ③ ダム下流域の環境問題の解決のため、広くモデルの普及を図っていただきたい。
- ④ 幅の広い各種の研究を含む課題である。個々の課題毎に一定の進歩を得られたと理解した。既存の研究からの進歩が何であったかという視点を強調されると良いと考えられる。

【対応】

- ① ご指摘のとおり微細粒子の再浮上等引き続き検討すべき課題があり、今期プロジェクトで研究を進める予定である。成果が出た段階での普及活動についても努力していきたい。
- ② 開発したプログラムの適用性等をとりまとめ、土木研究所新技術ショーケースで発表するとともに、現場に対する技術指導の場面で紹介していきたい。
- ③ ②と同様。
- ④ ご指摘を踏まえ、既存の研究との違いを明確にして成果普及をおこなってきたい。

事後評価

14.4 貯水池下流供給土砂の高精度制御に関する研究

(1) 達成目標

- ① 粒径別土砂量を制御するために必要な仮置き方法及び土砂吸引・放流施設の提案
 - ・置土の侵食メカニズムについて、室内模型実験を実施し、侵食特性を把握した。また、これを元に、侵食量の予測式を提案した。
 - ・三春ダム、小渋ダム、下久保ダムの置土侵食現象の現地観測を実施し、現地河川における置土の侵食状況および水理量を把握した。
 - ・提案した予測式と別課題で開発した計算モデルを用いて、効果的な置土の計画手法を提案した。
 - ・エアバルブ排砂設備について模型実験により、非粘着性土砂が排出できる事を確認し、設計に必要となる水理データを収集した。
 - ・模型実験により、従来開発を行ってきたシート排砂設備の課題を把握し、これを解決するために、潜行吸引式排砂管を提案した。潜行吸引式排砂管が、非粘着性土砂を排出できる事を実験により確認し、この手法について2件の特許を出願した。
- ② 土砂吸引・放流施設の水理及びシステム設計、運用手法の開発
 - ・エアバルブ排砂設備、潜行吸引式排砂管の二つの土砂吸引手法について、実験データを元に、システムの設計手法を提案した。
 - ・貯水池の堆砂問題の解決と、河川の土砂流下の連続性を保全する観点から土砂供給施設の運用の条件を検討し、運用手法の策定手順を提案した。
- ③ 堆積土砂の経済的な湖外、湖内輸送方法の提案
 - ・管径 d 、砂の粒径 D_{50} 、砂の堆積濃度 C 及び管内流速 V_w の違いにおける圧力損失の関係について調査し、水平管及び傾斜管における砂による損失係数 λ_s の算定式を提案した。
 - ・逆転ポンプの損失と給排水量比について調査し、逆転ポンプの給排水量を求める方法を提案した。

(2) 主な発表論文

- ① 櫻井寿之・箱石憲昭：貯水池を有効に活用するための堆砂対策に関する取り組み -堆砂予測手法および排砂手法の開発-, ダム技術, No. 242, 2006. 11
- ② Toshiyuki Sakurai, Noriaki Hakoishi, Josuke Kashiwai, Takashi Izumiya and Yasuo Kubo : Development of sediment supply measures for restoration of riverbed environment at the downstream of the dam -Sediment discharge facility by sheet and suction pipe, and air valve-, International Symposium on Modern Technology of Dams -The 4th EADC Symposium, 2007. 10
- ③ Masaki Fukushima, Noriaki Hakoishi : Survey of gravel movement during floods using low-frequency communicator in the Tama River in Japan, World Environmental and Water Resources Congress 2008_CD-ROM, American society of civil engineering, 2008. 5
- ④ 箱石憲昭・櫻井寿之・泉谷隆志・久保康夫：新しい排砂技術の開発, 取水と制水 No. 52, 2008.
- ⑤ 福島雅紀・箱石憲昭：ダム貯水池からの浚渫土砂によらない置き土の実施事例とその効果・影響, ダム技術 No. 272, 2009. 5
- ⑥ 櫻井寿之・福島雅紀・箱石憲昭：置土侵食過程の実験及び現地観測による考察, 水工学論文集, 第55巻, 2011. 2
総数 31 本 (査読付 14 本, 査読無し 17 本, 海外論文 2 本)

(3) 事業・社会への貢献

- ・貯水池の堆砂問題を解決し、貯水池の長寿命化に貢献できる。
- ・貯水池下流河川の河床流砂環境の改善に貢献できる。
- ・置土侵食予測式が矢作ダムにおける置土の影響予測に活用されている。提案した置土計画手法が下久保ダム・小渋ダムで反映される予定。

(4) 特許権の取得

- ① 出願番号：特願 2008-320407 号，「水中堆積物流送用の吸引パイプ，水中堆積物の流送装置，及びそれを用いた水中堆積物の流送方法」，出願日：平成 20 年 12 月 17 日
- ② 出願番号：特願 2011-061393 号，「水中堆積物流送用の吸引パイプ，水中堆積物の流送装置及びそれを用いた水中堆積物の流送方法」，出願日：平成 23 年 3 月 18 日

(5) 成果の普及

対外論文の積極的な発表，国際会議への参加，学会等の委員会への参加，現場に対する技術指導等により成果の普及を図っている。

また，貯水池からダム下流河川への土砂供給が検討されている，天竜川のダム群や矢作ダムの事業については，委員会に参画し，土砂供給手法の実用化に向けた活動を実施している。置土については現在，全国 20 程度のダムで実施されており，実施主体のダム管理者等からの技術相談や情報交換のなかで，さらなる成果の普及を図っていききたい。

(6) プロジェクトリーダーの分析

達成目標については所要の成果が得られており，提案した置き土計画手法が下久保ダム・小渋ダムで反映される予定である。また，エアパルプ排砂設備及び潜行吸引式排砂管について設計手法・運用手法を提案している。また，潜行吸引式排砂管については，2 件の特許を出願するなど，本研究で設定した目標は達成することができたと評価している。本研究に関しては，対外論文の積極的な発表，国際会議への参加，特許出願，技術指導など，成果の発表，普及は積極的に行われたと評価している。本研究で開発した排砂技術について，現地試験実証試験等の展開が期待される。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき，技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが，技術的貢献は評価される	☆
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが，研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり，今後，改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆☆
やや不十分	
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆☆☆
やや不十分	
不十分	

委員からのコメント

- ① プロジェクトの最終にあたって、技術的に困難な点を明らかにして、今後の技術開発を推進していただきたい。たとえば吸引技術の可能性についてそろそろ明確にすべきと感じる。
- ② 20 程度のダムで実施中の置土の効果検証とその結果の公開を今後も続けることが重要と考える。
- ③ 土砂吸引・放流システムの実用化の目途を立て、普及のための課題がさらにあれば、それを明確に整理するとよいと考える。
- ④ 幅の広い各種の研究を含む課題である。個々の課題毎に一定の進歩を得られたと理解した。既存の研究からの進歩が何であったかという視点を強調されると良いと考えられる。

【対応】

- ① 特に期待の大きい吸引工法としての潜行吸引式排砂管については、実機製作のための材料の選定や流木等の塵芥対策が課題と考えており、引き続き研究を進め、現場での実証試験を実施したいと考えている。他の吸引工法も同様な課題を抱えており、その対応状況も参考にしつつ、吸引技術の可能性を見極めていきたい。
- ② 置土の効果検証と結果の公開については事業者が行っているところであるが、土木研究所としても置土計画の策定・効果の検証にあたり積極的に事業者を支援していくとともに、データの蓄積に努めたい。
- ③ 潜行吸引式排砂管については、実機製作のための材料の選定や流木等の塵芥対策が課題と考えており、引き続き研究を進め、現場での実証試験を実施し適用性を高めたいと考えている。いただいたご意見を参考に今後も研究を進めていきたい。
- ④ ご指摘を踏まえ、既存の研究との違いを明確にして成果普及をおこなっていきたい。

⑮ 寒地河川をフィールドとする環境と共存する流域、河道設計技術の開発

事後評価

15. 寒地河川をフィールドとする環境と共存する流域、河道設計技術の開発（総括）

(1) 達成目標

- ① 蛇行復元等による多様性に富んだ河川環境の創出と維持の手法開発
- ② 冷水性魚類の自然再生産のための良好な河道設計技術の開発
- ③ 結氷時の塩水遡上の現象解明と流量観測手法の開発
- ④ 大規模農地から河川への環境負荷流出抑制技術の開発
- ⑤ 河道形成機構の解明と流木による橋梁閉塞対策等への応用に関する研究

(2) 主な発表論文

- ① 永多朋紀, 安田浩保, 渡邊康玄: 2Way 河道の自律的な維持を可能にする適切な流量配分比の推定手法の提案, 河川技術論文集, 第 16 巻, pp. 143-148, 2010
- ② 堰堤工作物からの落下がサクラマスの生態に及ぼす影響: 水工学論文, 2009
- ③ 吉川泰弘, 渡邊康玄, 早川博, 平井 康幸: 河川解氷時の河水の破壊と流下に関する研究, 土木学会, 水工学論文集, 第 55 巻, pp. S1075—S1080, 2011.
- ④ 山本潤ら: 風蓮湖に陸域からの汚濁負荷が及ぼす影響に関する現地実験, 土木学会 (海岸工学委員会), 海岸工学論文集 54, 平成 19 年 11 月
- ⑤ 佐藤徳人, 渡邊康玄, 白井博彰: 橋脚周辺における流木の挙動監視調査, 河川技術論文集, 第 13 巻, pp. 409-414, 2007

(3) 事業・社会への貢献

本研究の成果は、北海道等の積雪寒冷地における治水安全度と自然環境を両立させる施策に資することが期待される。

- ① 事業により直線化した河川に蛇行復元を施工する際の技術的な指導、提案を行い、自然環境が豊かな河川を復元させることが可能となる。
- ② 寒冷地を代表する指標生物であるサクラマスを保護するために、物理的生息環境の評価手法を確立し、河川環境の創出・復元のための河道設計技術を確立した。また、その施工・維持管理技術、生物生息環境保全対策技術の開発を行い、生態系保全のための河道設計や河川構造物の管理技術を確立した。
- ③ 開発した 1 次元 2 層流計算モデルによる河川改修後の塩水遡上現象に関する研究結果が、網走川河川改修における行政の検討・判断根拠として活用された。
- ④ 国営環境保全型かんがい排水事業に関して、水質保全対策の総合的な効果検証や、対策を構成する緩衝林帯や水質浄化池の工法への提言を行った。さらに、水質保全対策が進んだ際の下流湖沼の水質を予測・評価し、地域の漁業者・農業者等に発信することで、根釧地域での今後の水質保全の推進に寄与すると期待される。

流木の挙動の基本的特性や流木災害の状況に関して、本研究で得られた知見が、技術書「流木と災害」(技法堂出版社, 2009) に反映された。

(4) 特許権の取得

なし

(5) 成果の普及

- ① 標津川技術検討委員会において、蛇行復元試験地の現地調査結果と大型水理模型実験の実験結果に関する報告がなされた。(2006~2009)
- ② 2010 年 7 月に北海道留萌振興局により、北海道増毛郡増毛町の治山ダムの魚道上流入り口の堆砂防止対策工として施工された。

- ③ 「魚道上流部の土砂堆積を抑制する効果的な水制工の配置」に関する研究成果は、「技術者のための魚道ガイドライン（NPO 法人北海道魚道研究会、平成 22 年 6 月 29 日）」に掲載された。
- ④ 開発した河川結氷時の流量推定手法の現場での運用に向けて、平成 23 年度から、北海道開発局と共同で現場への適用検討を開始し、同時に運用マニュアルを作成予定である。
- ⑤ 寒冷地に適用できる低次生産モデルや緩衝林帯の効果を予測できる流出解析モデルなど、汎用的な知見・ツールは学会発表等で成果を発信した。また、水質保全対策の効果の将来の水質環境予測などの成果は、各種の講演会において地域住民、研究者、官民の技術者に発信しており今後も継続していく。
- ⑥ 流木の挙動の基本的特性や北海道で見られた流木災害の状況に関して、本研究で得られた知見が、技術書「流木と災害」（技法堂出版社、2009）に反映された。

結果を国内外の学会や査読付論文集への投稿、掲載を通し、研究で得られた技術の発信、普及を図っている。

(6) プロジェクトリーダーの分析

本研究は、冬期の河川管理や環境保全といった積雪寒冷地の抱える特有の問題点の解決にむけて、安全・安心の確保や豊かな自然環境の創造、保全を目標として、流域全体として研究に取り組んだものである。

研究においては、河道内における生態系にやさしい河川構造物の効率的な管理・運用方策や、魚類の産卵場を積極的に確保することが、生態系を保全することに果たす役割が大きいことを解明することができた。

また、旧川跡を環境創出の場として再利用する際の技術的な方向性を示すことができただけでなく、流域内の農地からの負荷流出低減技術が河川や海域に及ぼす浄化効果の持つ意義の発信などをおして、流域単位で環境保全にむけて研究を進めることの重要性を示した結果となっている。

さらに冬期間における結氷時流量観測技術や塩水遡上のメカニズムを解明することで、冬期には難しかった精度の高い流量観測を簡易に実施する技術に向けて、方向性を示すことが出来た。これらの一連の成果は、積雪寒冷地域の年間を通じた安全・安心な生活確保のための河川管理が容易になるだけでなく、豊かな自然環境等を保全することで、地域へ安らぎの場を提供するだけでなく、北海道の持つ生産性を高め、近年脚光を浴びている観光促進へとつながることが期待される。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆
やや不十分	☆
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆
やや不十分	☆
不十分	

委員からのコメント

- ① 個別課題は、それぞれ当初の目標を達成したと思われるが、その結果、北海道の河川が環境と共生する流域や河道になってゆくという期待があまりもてない。これは、河川区域だけを対象とした研究では限界があり、流域全体を対象として、河川から流域の土地利用のあり方を発信するような研究が必要と思われる。その結果として、全国や世界の人々を北海道に引き寄せるようなランドシャフトを創造できると思われる。
- ② 研究成果では技術的に大きな貢献を果たしたとしたが、会議の際にも質問した通り、河川管理上の課題をもっと明確にし、その解決策については出来るだけ普遍性を持った成果が得られるように努力すべきである。いつ使い物になるか分からない(?)大学の研究者の研究ではなく、世の中に実装されることを想定した研究であるあるだけに、普遍性を追求するけれども現場の特殊性もあるという難しさもあろう。もちろん、個別課題に対して、個々の現場の特性があるためなかなか普遍性を持った成果が得られにくい、いつまでたっても模型実験と数値計算を併用することは今後財政的にも難しい面も出てくるので、あるいは財政的にも貢献するように、出来るだけ他の所にも使えるような成果を出してほしい。研究成果(査読つき論文数)からみた投資効果については、⑮-3については5年間で一人当たり約2本の査読つき論文が出ており、このプロジェクトの中では優れていると言える。しかしながら、1年当たりになると0.4本となり、満足できる数値ではない。少なくとも年間一人当たり1本は査読つき論文を出し、公費を使ってする研究成果を世に問う必要がある。他の個別課題はさらにコストパフォーマンスが悪い。とくに、⑮-4では5年間に査読つき英文論文が1本、和文を入れても6本、その他報文を入れても9本というのは情けない。5年間で82,000千円の経費をかけて「研究」しているのであるから、研究成果を公平に見てもらえる場に出して評価されることが研究所にとって何よりも重要である。このことは重々承知しておられることと思うけれども、より一層、研究成果のアカウンタビリティを高めてもらいたい。

【対応】

- ① ご指摘のような流域全体を対象とした研究については、第3期中期計画において、具体的なフィールドを定め、海域も含む流域全体での研究を展開する予定である。ご指摘のような魅力のある北海道を創造するために有効で効果的な成果を目指して研究を進めていきたい。
- ② ご指摘の課題の整理については、社会への早期還元、という目標も明確にしたうえで今後も引き続き研究を進め、その成果の取り纏めに努力していきたい。また、成果の評価については、今後の研究成果発表において、より高次元論文作成を目指すだけでなく、発表の場の検討についても努力していきたい。

事後評価

15.1 蛇行復元等による多様性に富んだ河川環境の創出と維持の手法の開発

(1) 達成目標

- ① 蛇行河道復元における旧川河道との接続手法の開発
- ② 蛇行河道復元における旧川河道（蛇行部）への水分配手法の開発
- ③ 蛇行河道の河床変動機構の把握
- ④ 蛇行河道の河岸浸食にともなう河道変遷機構の把握
- ⑤ 旧川河道を利用した蛇行河道復元と維持手法のとりまとめ及び、工法、対策案の開発
- ⑥ 蛇行復元等河川環境創出、維持のための河岸侵食工法、対策案検討
- ⑦ 蛇行復元等河川環境創出、維持のための河道復元対策案検討

(2) 主な発表論文

- ① 永多朋紀, 安田浩保, 渡邊康玄: 2Way 河道の自律的な維持を可能にする分流堰高に関する検討, 土木学会, 河川技術論文集, 第 17 巻, 2011. (投稿中, 一次審査通過)
- ② 永多朋紀, 安田浩保, 渡邊康玄: 2Way 河道の自律的な維持を可能にする適切な流量配分比の推定手法の提案, 土木学会, 河川技術論文集, 第 16 巻, pp. 143-148, 2010.
- ③ 永多朋紀, 大串弘哉: 植生侵入が砂州形成過程に与える影響, 国土交通省, 北海道開発局技術研究発表会, 第 54 回, 2010.
- ④ 永多朋紀, 安田浩保, 渡邊康玄, 長谷川和義: 標津川の蛇行試験区間の河道変遷とその維持機構の物理的な解釈, 土木学会, 河川技術論文集, 第 15 巻, pp. 255-260, 2009.
- ⑤ 永多朋紀, 安田浩保, 渡邊康玄, 長谷川和義: 標津川の蛇行復元試験区間の埋没可能性に関する検討, 土木学会, 年次学術講演会講演概要集, 第 64 回, pp. 25-26, 2009.

(3) 事業・社会への貢献

- ・ 北海道釧路建設管理部で計画された標津川モニタリング調査を共同で実施、調査結果および研究成果の提供 (2010)
- ・ 標津川技術検討委員会において、蛇行復元試験地の現地調査結果と大型水理模型実験の実験結果に関する報告 (2006～2009)

(4) 特許権の取得

なし

(5) 成果の普及

- ・ 北海道釧路建設管理部で計画された標津川モニタリング調査を共同で実施、調査結果および研究成果の提供 (2010)
- ・ 標津川技術検討委員会において、蛇行復元試験地の現地調査結果と大型水理模型実験の実験結果に関する報告 (2006～2009)

(6) プロジェクトリーダーの分析

実スケールの蛇行復元河道を継続的に観測及びモニタリングすることにより、2つの河道を持続的に維持するための流量配分比、それに必要な構造物の諸元を明らかにした。

河川の蛇行部では、直線化河道に比べて魚類・水生昆虫の生息数・種数の増加が確認され、多様性に富んだ河川環境の創出に対して有効であることがわかった。

治水機能の確保と環境の創出は、行政（河川管理者）からのニーズが高く、行政施策に資する技術成果となった。

当該研究は、世界でも類を見ない、実河川の蛇行河道の維持技術に取り組んだものであり、研究成果の意義は

大きい。

また、国内外の学会会議に数多く投稿し、技術成果の積極的な普及に努めた。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆
やや不十分	
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆
やや不十分	☆
不十分	

委員からのコメント

- ① 多様性に富んだ河川環境の創出には、流水による土砂の侵食堆積にともなう河岸や河床の変動が必要である。治水の安全性を損なうような大規模、かつ、急激な変動は抑えなければならないが、河川生態系の活性化をもたらす変動は、積極的に起こす必要がある。今後は、順応的管理と関係づけて、変動の必要性とその発生手法と制御手法を検討してほしい。
- ② 対策校の効果、河道・河床変動および魚類数、魚の種類数、昆虫数、昆虫の種類数などをもう少し長期にわたりモニタリングする必要がある。その結果を踏まえて、更なる改良、工夫等の対策を講じる必要があろう。研究成果については毎年一人1本は査読つき論文をだしてほしい。5年間にしては成果がかなり限られているように思う。じっくりと一つの場所を対象とされたからかもしれないが、もっといろいろな観点から成果を出せたのではないか。達成目標は十分達成できたとのことであるが、その成果はどの程度実用に供し得るものかどう今後チェックが必要ではないか。
- ③ 蛇行復元等に対する重要な成果は得られているが、今後模型実験、数値解析等を通して定量的で汎用性の高い解析手法の開発を進める必要がある。

【対応】

- ① ご指摘を踏まえ、治水安全性を確保した上で、河岸及び河床の変動と河川生態系の管理技術について研究を進めてまいりたい。
- ② ご指摘を踏まえ、モニタリングの継続を検討したい。また、査読付き学術論文については、種々の観点から出せるよう、引き続き努力したい。

- ③ ご指摘を踏まえ、今後、定量的で汎用性の高い解析手法の開発に努めたい。

事後評価

15.2 冷水性魚類の自然再生産のための良好な河道設計技術の開発

(1) 達成目標

- ① 定量的な産卵環境の把握と物理的評価モデルの確立
- ② エネルギー収支特性による物理的幼魚環境評価モデルの確立
- ③ 水際環境（河畔林、植生）に着目した PHABSIM 修正による越冬環境モデルの確立
- ④ 実測の移動分散や降海遡上経路に基づく降海遡上環境評価モデルの確立
- ⑤ 河道条件や河川に設置されている河川構造物を、上記のモデルにより評価し、寒冷地に最適な河道設計のための知見を得る
- ⑥ 上記の研究成果により得られた知見に基づき、既設構造物の改築等に伴う影響とその具体的対策の開発
- ⑦ 上記研究成果を踏まえ、冷水性魚類に影響を及ぼす河道内樹木の適切な管理技術の確立

(2) 主な発表論文

- ① 溪流河川での河道内地形の違いがサクラマス産卵環境に与える影響：水工学論文、2010
- ② 溪流河川における魚道直上流部に設置される水制工の効果：河川技術シンポジウム、2010
- ③ Effect of Wintering Habitats of Masu Salmon Created by Using Riverbed Boulders: IAHR International Symposium on Ice, 2010
- ④ The Function of Spur Dike on Maintenance at The Immediately Upstream of Fishway in Sabo Dam after Flood Stages: IAHR Ecohydraulics, 2010

(3) 事業・社会への貢献

寒冷地を代表する指標生物としてサクラマスを主に対象とし、その物理的生息環境の評価手法を確立し、河川環境の創出・復元のための河道設計技術の確立、並びにその施工・維持管理技術、環境保全対策技術の開発を行った。

(4) 特許権の取得

なし

(5) 成果の普及

本研究成果は、2010年7月に北海道留萌振興局により、北海道増毛郡増毛町の治山ダムの魚道上流入り口の堆砂防止対策工として施工された。また、「魚道上流部の土砂堆積を抑制する効果的な水制工の配置」に関する研究成果は、「技術者のための魚道ガイドライン（NPO 法人北海道魚道研究会、平成 22 年 6 月 29 日）」に掲載された。

(6) プロジェクトリーダーの分析

寒地河川の河道設計技術を検討する際に避けて通れないサクラマスの生息環境について、幅の広い知見が得られている。「産卵環境」、「幼魚の生息環境」、「越冬環境」といった、生息に大きく影響を与えるボトルネック解消に役立つ成果がまとまったと考えている。

また、本研究に関しては、上記論文を含め合計 28 編（うち査読付き 9 編、英文 3 編）の論文を発表し、成果の発表は積極的に行われたと評価している。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆
やや不十分	☆
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆☆
やや不十分	
不十分	

委員からのコメント

- ① この課題は、他の分野でも精力的に研究されている。今回の成果は、それらとどのように異なる独自のものがあったかを明らかにする必要がある。また、既設の砂防ダムの魚道の閉塞を防ぐ提案は評価できるが、既設の砂防ダムの落下対策に関する具体的な提案をする必要がある。
- ② サクラマスの生息に適した河道設計に関する有益な成果が得られている。今後モニタリング等を実施し、効果の持続性や汎用性を確かめる必要がある。
- ③ 査読論文数については5年間で一人1本程度であり、1年で0.2本は少ない。模型実験や現場での試験・観測等、バランス良く研究を進めてきたのは評価できる。

【対応】

- ① 今後、継続研究でモニタリングを行いたい。
- ② 河道設計に用いることができる物性値まで解明した研究は、数が少ないと思われる。また、砂防ダム落下対策については、まだ採用事例はないが、設計に用いることのできる物性値までを提案しているので、今後、普及を図りたい。
- ③ 連名者が多いのでこのような数字となっているが、実際は、主催者を中心に論文を書いているので、査読付き論文を年間1人約2本執筆している。

事後評価

15.3 結氷時の塩水遡上の現象解明と流量観測手法の開発

(1) 達成目標

- ① 結氷時の流れの特性の把握
- ② 結氷時の塩水遡上の現象解明
- ③ 塩水遡上の数値計算モデルの開発
- ④ 結氷時の塩水遡上抑制対策案検討
- ⑤ 感潮域における結氷時の流量観測手法の確立

(2) 主な発表論文

- ① 吉川泰弘, 渡邊康玄, 早川博, 平井 康幸: 河川解氷時の河水の破壊と流下に関する研究, 土木学会, 水工学論文集, 第 55 巻, pp. S1075—S1080, 2011.
- ② 赤堀良介, 吉川泰弘, 安田浩保: スルースゲートを用いた弾力的な塩水遡上の制御手法に関する基礎的研究, 土木学会, 水工学論文集, 第 55 巻, pp. S1585—S1590, 2011.
- ③ 吉川泰弘, 渡邊康玄, 早川博, 平井康幸: 河川結氷時の観測流量影響要因と新たな流量推定手法, 土木学会, 水工学論文集, 第 54 巻, pp. 1075—1080, 2010.
- ④ 吉川泰弘, 渡邊康玄, 早川博, 平井康幸: 寒地河川における河水変動と水位変化に関する研究, 土木学会, 河川技術論文集, 第 16 巻, pp. 247—252, 2010.
- ⑤ 吉川泰弘, 渡邊 康玄, 早川 博, 清治 真人: 氷板下における晶氷厚の連続測定, 土木学会, 水工学論文集, 第 53 巻, pp. 1027—1032, 2009.

(3) 事業・社会への貢献

北海道東部に位置する網走川の河川改修計画の検討において、本研究で開発した 1 次元 2 層流計算モデルを用いて、河川改修後の塩水遡上現象に関する検討を行った。本モデルが実際に行政の検討ツールとして活用された。

(4) 特許権の取得

なし

(5) 成果の普及

本研究で開発した河川結氷時の流量推定手法の現場での運用に向けて、平成 23 年度から、北海道開発局と共同で検討を開始。現場へ適用して、本手法の運用マニュアルを作成予定。

国内外の学会に数多く投稿し、本研究のより得られた技術の普及を図った。

(6) プロジェクトリーダーの分析

結氷及び塩水遡上の現象をていねいに観測、解析することによって、これまで難しかった河川結氷時の流量推定手法を開発できた。

塩水遡上モデルを開発し、塩水遡上抑制対策のための構造物の効果を評価することが可能になった。

これらは行政（河川管理者）からのニーズが高い事項であり、開発技術を行政施策へ反映できた。

また、国内外の学術会議に数多く投稿し、技術の積極的な普及に努めた。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	☆
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆
やや不十分	
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆☆
やや不十分	
不十分	

委員からのコメント

- ① 寒冷地結氷河川の貴重な現地観測結果は得られている。結氷下の塩水遡上に関係した現象は、ほとんど研究が実施されていないので不明な点が多いが、現時点で定量的な把握が十分ではない。
- ② 寒冷地ならではの研究であり、現場で観測等を実施するのも大変であったろうと想像される。その苦労は評価したい。ただ、会議でも質問したが、この個別課題のタイトルで、河川管理上の課題をさらに突き詰めて検討し、具体化して研究を進めてほしい（すでに終了した課題であるが、今後も、寒冷地での河川管理は重要と考えられる）。この分野では北欧の研究が進んでいるが、まだまだ学問的に解明されなければならない問題もあろう。そして、それを解決することで河川管理上有用な知見が得られ、役立つことにもなろう。掲げられた達成目標にはやや抽象的なものもあり、得られた成果とその課題とがどう結びついているのか、研究成果の判断にやや苦しむところがあった。例えば、感潮域での流量推定式が求められ、式の物理的な意味が明確とあるが、運動学的には理解しにくい。たとえば、実際には逆流も生じ得るがそれは表現できない。2層流的な影響（例えば表面は順流でも下方では逆流）も考慮できていないなど。
- ③ 日本では、北海道の北東部に限られた課題であるが、同様の問題を抱える地域は世界に広く分布していると思われる。今回の成果を成果に発信し、活用されることを期待する。

【対応】

- ① ご指摘を踏まえ、今後現象の定量的解明のための研究に取り組みたい。
- ② ご指摘を踏まえ、国内外を含めより具体的な河川管理上の課題に結び付くよう努めたい。また、成果に掲げた流量推定式については、物理的意味をより明確に表現できるよう引き続き努めたい。
- ③ 他機関とも連携して、国外に対しても研究成果の発信と普及に努めたい。

事後評価

15.4 大規模農地から河川への環境負荷流出抑制技術の開発

(1) 達成目標

- ① 広域流域内環境負荷物質移動特性評価手法の提案
- ② 沿岸域における水産水域環境に及ぼす影響の評価手法の提案
- ③ 環境保全的農地管理手法の提案
- ④ 農地流域の水質環境保全方策とその維持管理手法の提案

(2) 主な発表論文

- ① J. Yamamoto and M. Watanabe : Study on Applicability of an Ecosystem Model in Cold Region Enclosed Sea, International Conference on Estuaries & Coasts (東北大学主催・国際水理学会等共催)、平成 21 年 9 月
- ② 山本潤ら：風蓮湖に陸域からの汚濁負荷が及ぼす影響に関する現地観測、土木学会（海岸工学委員会）、海岸工学論文集 54、平成 19 年 11 月
- ③ 山本潤ら：北方の閉鎖性海域に適した低次生態系モデル構築に向けた現地実験、土木学会（海岸工学委員会）、海岸工学論文集 55、平成 20 年 11 月
- ④ 山本潤ら：能取湖における密度成層崩壊時の貧酸素水塊の挙動に関する現地観測、土木学会（海岸工学委員会）、海岸工学論文集 56、平成 21 年 11 月
- ⑤ 志田、風間、山本潤：気候変動による湖沼の水溫躍層の変化、地球環境研究論文集、第 17 巻、平成 21 年 9 月
- ⑥ 児玉・鳥海・鈴木・中村・鶴木：環境保全型かんがい排水事業はまなか地区における水質改善状況、農業土木技術研究会、水と土 162 号、平成 23 年 3 月
- ⑦ 中村ら：大規模酪農地域における水質保全策が流域の水質に与える効果、寒地土木研究所月報 686 号、平成 22 年 7 月

など、査読付き論文 6、その他報文 3、学会発表要旨等 28

(3) 事業・社会への貢献

根釧地域で推進されている国営環境保全型かんがい排水事業に関して、水質保全対策の総合的な効果検証や、対策を構成する緩衝林帯や水質浄化池の工法への提言を行った。また、水質保全対策が進んだ場合の下流湖沼の水質を予測・評価し、地域の漁業者・農業者等に発信した。これらの成果は、根釧地域での今後の水質保全の推進に寄与すると期待される。

(4) 特許権の取得

なし

(5) 成果の普及

寒冷地に適用できるプランクトンの低次生産モデルや緩衝林帯の効果を予測できる流出解析モデルなど、汎用的な知見・ツールは学会発表等で成果を発信した。また、水質保全対策の効果や将来の水質環境予測などの成果は、各種の講演会（合計 5 回）において地域住民、研究者、官民の技術者に発信した。今後も、成果の発信を継続する。

(6) プロジェクトリーダーの分析

研究分担者の専門分野の組み合わせを活かして流域全体での水質保全対策の効果の評価・予測を行うなど、ユニットの利点を生かした研究を進めることができた。成果は国の技術者や地域住民にも発信され、水質保全対策の効果に対する理解が進んだ。一連の研究で生まれた個別技術の中には、新規性・汎用性のあるものが含まれている。目標は達成できたと考えている。今後も、技術資料の作成や技術相談への対応など、継続した成果の普及

を行うよう指導したい。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	☆
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆
やや不十分	
不十分	☆

成果普及への取り組み	
適切	☆☆☆
やや不十分	
不十分	

委員からのコメント

- ① 農地と河川の水質の問題を総合的に取り扱っており評価できる。しかし、緩衝林帯の目標像が明確に示されておらず、造成管理手法の提案が適切なものか判断できない。活着率だけで評価するのではなく、目標像への到達の状況で評価するべきと考えられる。
- ② 査読つき論文が決して多くない。特に英文論文5年間で1本しかない。本研究課題はどちらかといえばライン川流域など欧米では活発に研究されている分野であり、成果を世界に発信することが大事である。そして、専門分野からの評価を受けることがさらに大事である。そういう意味では成果の発表は不十分と言わざるを得ない。なお、目標としていたレベルはクリアしているのかもしれないが、対象地点を増やして得られた成果の妥当性をより多くのデータから検証するなど、さらにその上を目指して研究を続けてもらいたい。
- ③ 陸域（酪農地域）～沿岸域の水域水質保全対策を総合的に検討した研究であり、北海道の特色を生かした研究と評価できる。

【対応】

- ① 本課題で扱っている緩衝林帯は水質浄化を目的としており、活着率だけでなく林帯土壌の物理的性質、とりわけ浸入能や透水性の確保が重要であると考えている。水質保全対策の長期的な機能の調査は、H23年度からの中期計画期間でも実施するので、水質浄化機能に関連する項目の観測を本課題に継続して実施する。ご指摘の通り、各観測項目と緩衝林帯の目標像との関係を明確にしつつ進めていくよう努める。
- ② 得られた成果は、今後査読つき論文として投稿する。また、成果の普及は今後も継続していく。水質対策の長期的効果の検証などは、あらたな中期計画期間で研究として取り組む。
- ③ 研究は完了するが、得られた成果の普及を継続する。

事後評価

15.5 河道形成機構の解明と流木による橋梁閉塞対策等への応用に関する研究

(1) 達成目標

- ① 流木堆積防止策などの河道内構造物マネジメント手法の開発及び、積雪寒冷地における河畔林立地の特性を考慮した河畔林の流失防止・河畔林による流木捕捉など、流木の軽減のため河畔林マネジメント手法の開発及び、現地への適用性を検討する。
- ② 谷底平野の地形特性から現在の地形の成り立ち及び地形的成因からの潜在的な水害の危険性等の把握手法開発

(2) 主な発表論文

- ① AKAHORI Ryouyuke: A study on the movement of woody debris in a sinusoidal channel, The 1st EIT International Conference on Water Resources Engineering 2011, 2011(投稿中)
- ② 赤堀良介, 渡邊康玄: 複断面蛇行流路における流木の挙動に対する面的計測, 土木学会年次学術講演会, 2011(投稿中)
- ③ 赤堀良介, 村上泰啓, 土田宏一, 白井博彰: 簡易型システムによる橋脚周辺および発生源における流木挙動の観測調査, 河川技術論文集, 第17巻, 2011(投稿中) 27, 2011
- ④ 唐沢 圭, 佐藤 徳人, 平井 康幸: 流木の堆積と河道形状に関する研究, 寒地土木研究所 月報 4月号 No. 683, 2010
- ⑤ 唐沢 圭, 平井 康幸: 洪水減水期と砂州及び水みち形成過程に関する考察, 寒地土木研究所 月報 7月号 No. 674 (技術資料), 2009

(3) 事業・社会への貢献

流木の挙動の基本的特性や北海道で見られた流木災害の状況に関して, 本研究で得られた知見が, 技術書「流木と災害」(技法堂出版社, 2009)に反映された。

(4) 特許権の取得

なし

(5) 成果の普及

流木の挙動の基本的特性や北海道で見られた流木災害の状況に関して, 本研究で得られた知見が, 技術書「流木と災害」(技法堂出版社, 2009)に反映された。

多くの国際学会, 査読付論文集への投稿, 掲載を通じ, 研究成果が外部へと普及された。

(6) プロジェクトリーダーの分析

流木流下状況を実河川で継続観測することより, 流量と流木流下数の関係, 融雪出水時の挙動特性を明らかにした。

水路模型実験を行ない, 植生密度や高水敷形状の違いによる流木の流下及び補足効果への影響を明らかにした。谷底平野の地形特性の解析により, 通常時の河道と大規模洪水時の流線が異なることを明らかにし, 潜在的な洪水危険性を明らかにした。

これらは行政(河川管理者)からのニーズが高い事項であり, 行政施策への反映に資する技術成果となった。

また, 国内外の学術会議やジャーナルに数多く投稿し, 技術の積極的な普及に努めた。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	☆☆
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆
やや不十分	☆☆
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆
やや不十分	☆
不十分	

委員からのコメント

- ① 現地観測、実験等により流木の現象解明は進んだが、流木被害軽減のための河道内構造物や河畔林のマネジメントについての研究成果が十分ではない。
- ② この課題そのものが、これを解決し、達成するには困難が伴うものであろう。その割には地道な研究を続けてそれなりの成果を出していると思われる。ただし、かなり基礎研究程度のものから成果であり、現場での河川管理にどの程度貢献できるかは疑問である。達成目標②の課題も具体的な成果を出しにくく、現場でどの程度実装できるか疑問である。今後、北海道では温暖化の影響により降雨量や降雨強度が今後大きくなるとのことであり（1.2倍以上）、これにより治水安全度がかなり低下すると予想されている。現在は基礎的な研究レベルであるが、応用できるようなレベルにまで高め、河道管理に役立てていくことが肝要であろう。
- ③ この研究成果を活用するには、流木の発生原因を解明しておかなければならない。河川区域の河畔林の分布や構造、また、上流の山地樹林の状況も把握する必要があると考えられる。

【対応】

- ① ご指摘を踏まえ、今後河川工作物や河畔林マネジメントの研究に取り組みたい。
- ② ご指摘を踏まえ、現場での河川管理、河道管理に応用できるよう研究に取り組みたい。
- ③ ご指摘を踏まえ、今後流木の発生原因及び機構の研究に取り組みたい。

⑯ 共同型バイオガスプラントを核とした地域バイオマスの循環利用システムの開発

事後評価

16. 共同型バイオガスプラントを核とした地域バイオマスの循環利用システムの開発（総括）

(1) 達成目標

- ① 各種バイオマスの特性・安全性とその消化液の品質解明
- ② 各種バイオマス副資材の効率的発酵手法の解明
- ③ 消化液の長期連用の各種効果と影響の解明
- ④ スラリー・消化液の物性把握と効率的搬送手法の解明
- ⑤ システムの環境負荷軽減効果の解明
- ⑥ バイオマスの肥料化・エネルギー化技術の開発
- ⑦ バイオガスの水素化技術開発と副生成物の混合燃料とする特性解明
- ⑧ 個別処理システムの生産環境改善効果の解明
- ⑨ 肥培灌漑土壌における環境負荷物質収支の解明

(2) 主な発表論文

- ① Production of biologically safe digested manure for land application by a full-scale biogas plant with heat-inactivation ; Waste management & research Vol. 26 Issue3, The official journal of the International Solid Waste Association, 2008. 6
- ② Estimation of hydrogen output from a full-scale plant for production of hydrogen from biogas ; International Journal of Hydrogen Energy 35, 2010
- ③ 乳牛ふん尿主体のバイオメタン製造プラント導入による温室効果ガス排出削減とその経営収支に関する分析 ; 農業農村工学会論文集, No. 43, 2010

他、総数 102 件（うち、査読付き 14 編、英文 14 編）

(3) 事業・社会への貢献

農業農村工学会、日本畜産学会および日本エネルギー学会など幅広い学術分野、国の主催するフォーラム等に研究成果を公表した。さらに、研究成果の報告会を主催し、技術の公表に努めた。また、バイオガスプラントの一般公開やホームページによる技術およびその成果の継続的な発信を行ったほか、技術相談等によりバイオマス利用計画・設計に関する官民への助言を数多く行った。一連の研究成果が総合化して畜産系バイオマスの循環利用技術構築へと進んでおり、これらの技術は個々農家への技術情報として利用されているほか、地域システムとしての具備すべき社会技術としての集約と普及を目指している。

プログラム著作権「バイオガスプラント運転シミュレーションプログラム」(P 第 8806-1、H18 著作権譲渡登録)を(準)重点普及技術として、社会への還元に取り組んだ。

(4) 特許権の取得

- ① 水素製造ハイブリッドシステム（特許第 4165818）
- ② 低級炭化水素の直接改質装置（特許第 4315367）
- ③ 低級炭化水素の直接改質方法（特許出願）
- ④ プログラム著作権「バイオガスプラント運転シミュレーションプログラム」(P 第 8806-1、H18 著作権譲渡登録)

(5) 成果の普及

研究開発および実証した実用技術は、国等が主催する技術フォーラム、イベント等への積極的な参加・発表やホームページ等での公表に加え、直接来所されたり郵便等媒体で相談される方への指導形式でも普及を図っている(民間対象では 20 件)。

技術普及のための技術書「酪農地域における共同型メタン発酵処理技術と消化液等の利用に関する手引き(案)」、「バイオマス起源生成物の地域有効利用技術の開発成果報告書」、「肥培かんがいシステムの計画・設計・管理に関する参考資料(案)」を個別に作成し、関係技術者に活用されてきたが、プロジェクトの集大成として「酪農地域における廃棄物系バイオシステムの利用のための技術書(案)」を作成している。これの活用により、地域の特質に合った資源循環システム構築に大きく貢献することとなるので、普及に努める。

(6) プロジェクトリーダーの分析

地域の協力等を得ながら、多くの共同研究により着実に研究目標を達成している。

実証した成果は広く関連学会に等に発表しているほか、「酪農地域における廃棄物系バイオマスの利用のための技術書」を作成するなど、行政、民間、農家組織など幅広く普及を図っている。

研究の場としての別海町の実験プラントは経営的にも良好であり、全国の模範となるものであり、同町のバイオマスタウン構想の実現に向けて直接貢献する。また、同様の構想のある他自治体の実証試験を公開するとともに、共同シンポジウムを開催するなど、連携して国内の技術普及にも貢献している。

また、農村地域において、メタンガスを改質することなどにより、効率的で多様な利用方法を提案した。

嫌気処理及び好気処理による消化液の施用は牧草生育環境の改善などに効果が大きいことが解明されたので、広く公表し、普及を図る取り組みを進めている。これからも地域バイオマスの循環利用を進めるためには、引き続き、フィールド調査も含めた研究を継続し、技術開発を進めていくことが肝要である。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆
やや不十分	
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆☆
やや不十分	
不十分	

委員からのコメント

- ① 一連の成果により、寒冷地におけるバイオガスプラントシステムの適用スキームが整理された意義は大きい。
- ② 本研究は、地球温暖化対策としての再生可能エネルギーの活用の重要性が一層高まってきている現況において、バイオマスの活用と地域資源の再生利用による循環型社会の形成に向けて、「大規模酪農地域のバイオマス循環

利用技術」の実証をすべく取組まれたものであり、我が国の国家施策に重要な貢献をするものであったと、高く評価できる。特に、本研究を実施するにあたり個別課題ごとに設定された達成目標は適切なものであったと同時に、その目標を全ての個別課題において達成しており、高く評価できる。成果の発表および成果普及への取り組みも適切になされている。今後とも成果の発表と成果普及に取り組むとともに、関連する研究を継続して実施し、地域バイオマスの循環利用システムの普及・定着に向けて貢献することを期待する。

- ③ 消化液の解明、バイオマスの肥料化、肥培灌漑土壌の環境負荷の解明など十分な研究成果は得られた。英文を含め、レフリー付論文が多々あり、成果の発表は充分である。実験プラントは経営的に良好で、全国の模範となるで、自治体や農家への普及技術に貢献している。

【対応】

- ① 本プラントが引き続き地域のバイオマス資源循環利用の要としての役割を果たすよう、技術的バックアップに努めたい。
- ② 技術書等の地方自治体への配布、学会での発表等を通じて、更なる成果の公表・普及に努めたい。後継課題においては更に研究を進め、廃棄物系改質バイオマスによる土壌生産性の改善技術を提案できるよう努力したい。
- ③ 本研究で作成した技術書等を地方自治体に配布するなどして地方自治体や農家などへの技術の伝承に努めたい。

事後評価

16.1 バイオマスの肥料化・エネルギー化技術の開発と効率的搬送手法の解明

(1) 達成目標

- ① 各種バイオマスの特性・安全性とその消化液の品質解明
- ② 各種バイオマス副資材の効率的発酵手法の解明
- ③ 副資材を用いた消化液の長期施用の各種効果と影響の解明
- ④ スラリー・消化液の物性把握と効率的搬送手法の解明
- ⑤ システムの環境負荷軽減効果の解明
- ⑥ バイオマスの肥料化・エネルギー化の技術開発と効率的搬送手法の解明

(2) 主な発表論文

- ① Issues and prospects of the centralized biogas plant in north-eastern Hokkaido, Japan ; Proceedings of Renewable Energy 2006
- ② Production of biologically safe digested manure for land application by a full-scale biogas plant with heat-inactivation ; The Journal of the International Soil Waste, Association Waste Management & Research (2008)

以上 2 編の海外・国際誌への発表に加え、47 編を日本畜産学会、農業農村工学会、農業施設学会、廃棄物資源学会、機関誌等に発表した。

(3) 事業・社会への貢献

- ・ 国での同様な事業地区、また、地方行政が実施する事業に対して技術相談や技術指導を通じて貢献(16 件)。
- ・ 施設公開により、61 団体(行政・民間・大学等の研究機関等)、約 1,000 名の見学者(学習者)に現地の技術を広報。

(4) 特許権の取得

システムの消費エネルギー改善のための施策検討や維持管理費の概算ができるなど、計画や運営に利便のあるプログラム著作権「バイオガスプラント運転シミュレーションプログラム」(P 第 8806-1、H18 著作権譲渡登録)を(準)重点普及技術として、社会への還元に取り組んだ。

(5) 成果の普及

研究開発および実証した実用技術は、ホームページ等での公表やシンポジウムの開催に加え、直接来所されたり、郵便等媒体で相談される方への指導形式でも普及を図る(民間対象では 18 件)。

国等が主催する技術フォーラム、イベント等での積極的な参加と成果の公表を実施。

「酪農地域における共同型メタン発酵処理技術と消化液等の利用に関する手引き(案)」とする、現在および今後の技術普及のための技術書を作成。

(6) プロジェクトリーダーの分析

実証した技術を広く関連学会等に公表するほか、最終的に技術を実用的な「手引き」として要約するなど、幅広い階層(行政、民間、農家組織)に向けた情報の発信に留意した。

研究の場とした別海町のバイオマスタウン構想の実現に向けて、直接に貢献するほか、同様な構想のある町村へ実証試験を公開し、さらに、国内で後発して運営されている熊本県、大分県、北海道の共同型プラントと共同のシンポジウムを行うなど、連携して国内の技術普及にも貢献した。

実証および開発した技術の本格的な普及については、事後のフォローアップに大きく期待されるものであり、技術の昇華に留意したい。

地域での資源循環等の展開は、当該技術も含め多様な複合形式がみられるものであり、関連のある技術成果も取り入れて、プロジェクト総括としての要約と利用にも留意したい。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆
やや不十分	
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆☆
やや不十分	
不十分	

委員からのコメント

- ① 目標を十分に達成しており、成果の普及への取組も意欲的になされていると評価できる。別海町のバイオガスプラントは地域のバイオマスタウン構想の中で引続き活用されていくことを強く期待するものである。手引き書は広く活用されると期待できる。
- ② 実施計画に沿った達成目標が得られたことから、この重点プロジェクト研究は適切と評価します。さらに技術的に大きな貢献も評価される。研究後の施設の活用を期待すると共に普及に対するアドバイスが必要と考える。
- ③ 研究で利用した施設は既に実用レベルに達していると考えられることから、今後は地域で活用されていくことが望まれる。「手引き」が作成されたことなど、本プロジェクトの成果が将来にわたって活用されることが大いに期待できる。たとえば長期の環境負荷軽減効果や経済効果など、この技術の長期的なモニタリングと評価が必要と認められる場合には、フォローアップ的な調査体制を取ることができるような枠組みを、地元とも共同の上で構築し維持していくことも考慮されてよい。

【対応】

- ① バイオガスプラントが地域のバイオマスタウン構想の中で研究終了後も活用できるよう作業を進めていきたい。手引き書は行政側との意見交換を通じて熟成させ、ホームページ上に公表する他、説明会等を開催して本研究の研究成果の地域への導入を進めたい。
- ② 研究後の施設が引き続き地域の資源循環施設として機能できるよう必要な作業を進めていきたい。また、研究終了後も地元への技術的フォローアップや技術普及のフォローアップに留意したい。
- ③ 研究後の施設が引き続き地域の資源循環施設として機能できるよう必要な作業を進めていきたい。本プロジェ

クトの成果が活用されるよう、説明会を開催する他、ホームページ上で公開するなどして成果の普及に努めたい。地元と協力しながら研究後のフォローアップ体制を整えたい。

事後評価

16.2 肥培灌漑による生産環境改善効果の解明

(1) 達成目標

- ① 個別処理システムの生産環境改善効果の解明
- ② 肥培灌漑土壌における環境負荷物質収支の解明
- ③ 個別処理システムによる環境負荷改善効果の解明

(2) 主な発表論文

- ① 曝気スラリー散布が土壌理化学性と牧草収量に及ぼす影響、第 52 回（平成 20 年度）北海道開発技術研究発表会、国土交通省北海道開発局ほか主催、2009（寒地土木研究所長賞受賞）
- ② 肥培灌漑圃場における環境負荷物質および微量元素の動態について、平成 22 年度農業農村工学会大会講演会、社団法人農業農村工学会主催、2010
- ③ 曝気スラリー散布が土壌理化学性と牧草収量・品質に及ぼす影響、寒地土木研究所月報No.668 号報文、独立行政法人土木研究所寒地土木研究所、2008
- ④ 曝気スラリー散布が土壌理化学性と牧草収量に及ぼす影響、技術協第 81 号、(社)北海道土地改良設計技術協会、2008
- ⑤ 曝気スラリー施用が土壌理化学性に及ぼす影響の評価、平成 20 年度農業農村工学会大会講演会、(社)農業農村工学会、2008
- ⑥ 家畜ふん尿発酵液の長期連用が黒色火山性土の土壌理化学性と牧草収量・品質に及ぼす影響、平成 23 年度農業農村工学会大会講演会、2011

以上、6 編（うち、雑誌報文等：3、学会講演会要旨等：3）

(3) 事業・社会への貢献

個別課題⑩-3 は個別課題⑩-1 と連携しながら所定の成果を収め、また、それらの成果が総合化して畜産系バイオマスの循環利用技術構築へと進んでおり、これらの技術は個々農家への技術情報として利用されているほか、地域システムとしての具備すべき社会技術としての普及を目指している。そのための研究成果の発表と機会を多く設けながら研究を実施してきた。

(4) 特許権の取得

なし

(5) 成果の普及

北海道の北部や東部の酪農地帯を所管する関係行政機関（開発建設部）に肥培灌漑がもたらす生産環境改善効果および環境負荷軽減効果の情報提供を実施するとともに、直接、関係酪農家へ調査結果を示し、肥培かんがいシステムの普及に寄与してきた。

(6) プロジェクトリーダーの分析

改質処理方法の異なる処理後のバイオマスはそれぞれ特徴的な性状を有し、これらの還元利用を続けた場合の農地の理化学性の変化や生産性の変化をフィールド調査により着実に解析を進めている。また、近年では肥効成分の循環に加え、これに含まれる微量元素の収支を把握し、土壌管理の提案に盛り込む必要があることから、このための調査・分析等の細目を達成目標に加え、着実に成果を上げている。今後、さらなる成果の普及を図る必要がある。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆
やや不十分	
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆☆
やや不十分	
不十分	

委員からのコメント

- ① 今後の肥培灌漑システム利用に資する有用かつ貴重なデータの蓄積がなされたと考える。特にスラリー散布が土壤や牧草収量に及ぼす長期の影響に関するデータは貴重。「肥培灌漑システム計画・設計・管理に関する参考資料（案）」といった技術参考資料も作成されており、今後の一般活用が期待される。
- ② 本個別課題は、環境保全と両立した農業生産性の向上と資源循環型社会の形成という社会からの要請に応えるものであり、バイオマスの活用にとって解明すべき重要なものであり、適切な課題設定であった。また、その中で設定した3つの達成目標も適切であるとともに、その全てにおいて目標を達成しており、高く評価する。成果の発表および成果普及への取り組みも適切なものであったが、研究課題と成果の重要性に鑑み、今後より一層の発表と取り組みに期待したい。また、この課題で取り組んだ内容には、より長期の調査・分析・検討を積み重ねることが重要なものもあり、継続的な研究の実施を期待している。さらに、成果の普及にあたっては、まだ調査・検討したサンプル数が多くないものもあることに鑑み、データから読み取れる情報について誤解を生ずることのないような配慮を期待する。

【対応】

- ① 「肥培灌漑システム計画・設計・管理に関する参考資料（案）」は内容をブラッシュアップした上で、酪農地域の地方自治体等に配布し、研究成果の普及に努めたい。
- ② 成果の普及にあたってはサンプルデータの扱いに慎重を期し、誤解の生ずることのないように努めたい。

⑰ 積雪寒冷地における農業水利施設の送配水機能の改善と構造機能の保全に関する研究

事後評価

17. 積雪寒冷地における農業水利施設の送配水機能の改善と構造機能の保全に関する研究（総括）

(1) 達成目標

- ① 寒冷地水田灌漑施設の送配水機能の診断・改善技術の開発
- ② 大規模畑地灌漑施設の機能評価と予防保全技術の開発
- ③ 道内老朽化水利施設の構造機能診断方法に関する技術ガイドの作成
- ④ 老朽化したコンクリート開水路の寒冷地型の補修・改修技術の開発
- ⑤ 老朽化した頭首工の寒冷地型の補修技術の開発
- ⑥ 特殊土地帯における管水路の経済的設計手法の開発
- ⑦ 寒冷地農業用水施設の補修・改修計画作成技術の提案
- ⑧ 改修用水施設の施設操作性改善方法の提案

(2) 主な発表論文

- ① 横木淳一ほか：積雪寒冷地における老朽頭首工の表面温度環境、第 24 回寒地技術シンポジウム、寒地技術論文・報告集 24、2008 年 11 月
- ② 佐藤智ほか：寒冷条件下でのウレタン樹脂系表面被覆材の付着強さ、日本材料学会、コンクリート構造物の補修、補強、アップグレード論文報告集、2009 年 10 月
など、研究論文等 62 編（うち査読付き 7 編、雑誌報文等 11 編、学会講演会要旨等 44 編）
そのほか、「積雪寒冷地の水利施設の機能診断に関する技術資料」など 8 編を作成。

(3) 事業・社会への貢献

成果は国営事業の調査・計画や水利施設の維持管理に参考されるものである。また、「農業用水(水田)計画基準」の改訂にあたっても参考とされている。

(4) 特許権の取得

「水路の補修方法」(H22.9, 特許第 4576636 号)

(5) 成果の普及

得られた成果は国営の事業計画や実施に反映されるほか、国の機関の技術者の研修や成果報告会等を通じて民間にも技術普及を図っている。

(6) プロジェクトリーダーの分析

17-1 では、今後の用水需要の予測や送配水機能の診断フローが具体的に示された。また、大規模畑地灌漑施設に関しては実際の水利施設でのデータを用いて北海道で特徴的な劣化とその予防に関する手法が示された。

17-2 では、北海道開発局と連携し、道内各地での農業水利施設に作用している各種劣化要因を分析し、機能診断に関する各種技術書を作成した。また、補修工法に関しては民間と共同研究し、具体的な成果を上げ、特許も取得した。泥炭性軟弱地盤におけるパイプラインの沈下抑制や浮上防止の工法を技術開発した。

17-3 では、北海道開発局及び土地改良区と連携し、補修技術に関する優先順位を決定する指標を示した。さらに、圃場の水管理の変化に対応した送水管理システムを明示するとともに、計画設計に必要な幹線水路の日内流量変動の推定方法を明らかにした。

各個別課題とも、成果を各種発表会や論文等で公表するとともに、国の技術指針等に反映されている。また、技術書などを作成し、国などの事業主体や土地改良区などの管理者や民間技術者に普及を図っている。今後も、国の計画基準改訂等への反映や、講習会・協会雑誌等を通じた研究成果の普及が必要である。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆
やや不十分	
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆☆
やや不十分	
不十分	

委員からのコメント

- ① 優先順位決定のための指標づくりに大きく貢献した研究で、今後も論議されるテーマでもあり、成果は都道府県の企画計画担当者にも非常に興味深い内容である。成果の普及には多少不十分な面があり、今後も続ける必要がある。
- ② 我が国の重要な食料供給拠点である北海道において、積雪寒冷な気象環境と泥炭などの特殊土壌地帯が多くを占めるという地域特性から、農業水利施設の長期にわたる機能確保が重要な課題であることに着眼して重点プロジェクトとして取り組んだことは適切であり、高く評価できる。個別課題の設定、各課題での達成目標の設定も適切であるとともに、その全てにおいて目標通りの成果を達成しており、高く評価する。成果の発表も重点プロジェクト全体で62件に達しており、また成果普及への取り組みも積極的になされており、高く評価する。特に、各個別課題とも、その成果を、「読本」、「技術資料」、「技術ガイド」等としてとりまとめ、成果の普及に資していることは高く評価できるものである。今後とも関連研究に取り組み、北海道が長期にわたり食糧生産基地として重要な役割を担い続けることが出来るよう貢献することを期待する。
- ③ きわめて寒地土木研究所らしい成果があがっている。道内のみならず道外の現場技術者にとっても有益な成果が含まれており、より積極的な情報発信に努められることを期待する。

【対応】

- ①② 北海道内やその他の積雪寒冷地において事業の計画や実施で活用されるよう、成果の活用方法について国の機関と協議を進めるなど、成果の普及に努める。
- ③ 期待に添えるよう研修講師や講演会、学術雑誌などの技術普及の場を活用して、成果の発信に努める。

事後評価

17.1 農業水利施設の構造機能の安定性と耐久性向上技術の開発

(1) 達成目標

- ① 道内老朽化水利施設の構造機能診断方法に関する技術ガイドの作成
- ② 老朽化したコンクリート開水路の寒冷地型の補修・改修技術の開発
- ③ 老朽化した頭首工の寒冷地型の補修技術の開発
- ④ 特殊土地帯における管水路の経済的設計手法の開発

(2) 主な発表論文

- ① 山田樹予成・田頭秀和ほか：高耐圧ポリエチレン管の挙動観測報告—試験施工による管路設計定数の推定—、農業土木技術研究会、水と土 149、2007年6月
- ② 佐藤智ほか：農業用開水路の寒冷地補修工法の試験施工について、第23回寒地技術シンポジウム、寒地技術論文・報告集 23、2007年12月
- ③ 佐々木雅史・中村和正ほか：恩沙留川排水路河口施設の機能低下と改修方策、農業土木技術研究会、水と土 151、2007年12月
- ④ 横木淳一ほか：積雪寒冷地における老朽頭首工の表面温度環境、第24回寒地技術シンポジウム、寒地技術論文・報告集 24、2008年11月
- ⑤ 佐藤智ほか：寒冷条件下でのウレタン樹脂系表面被覆材の付着強さ、日本材料学会、コンクリート構造物の補修、補強、アップグレード論文報告集、2009年10月
- ⑥ 狩野誠二・川辺明子ほか：軟弱地盤における矢板引き抜き後の大口径管と周辺地盤の沈下、農業農村工学会誌 78-2、2010年2月
- ⑦ 小野寺康浩ほか：積雪寒冷地域のコンクリート開水路の構造機能診断調査について、農業農村工学会大会講演会（投稿中）

など、研究論文等 45 編（査読付き 6 編、雑誌報文 8 編、学会講演会要旨等 31 編）

そのほか、「L字型ブロック水路の水路機能の評価」、「寒冷地の開水路の構造機能診断」、「積雪寒冷地の水利施設の機能診断に関する技術資料」、「積雪寒冷地のコンクリート開水路の補修に関する技術資料」、「積雪寒冷地の頭首工の補修に関する技術資料」、「泥炭性軟弱地盤のパイプラインにおける土木シートの利用検討の要点」の 6 編の技術資料を作成した。

(3) 事業・社会への貢献

行政機関（国、道）の要請に基づき、各種事業の調査・計画・実施・完了の各段階における技術指導や助言等を行うとともに、各行政機関の技術系職員の技術力向上に貢献するために、各種の研修において当該研究成果の発信、および寒冷地域での農業水利施設ストックマネジメントを実践するうえでの留意点などについて講義・講演を行った。

(4) 特許権の取得

「水路の補修方法」（H22.9，特許第 4576636 号）

(5) 成果の普及

国・地方自治体の技術者を対象とした「寒冷地におけるコンクリート開水路の診断と補修に関する報告会」等を開催して、積雪寒冷地での機能診断および補修技術に関する最新の研究成果の発信と現状の課題等についての啓蒙活動と意見交換等を行った。また、学会やシンポジウム等での発表や協会等の刊行物を通じて、成果の速報と普及に努めた。

本研究で作成した、6 編の技術資料のうち 3 編はすでに国の機関・民間の技術者に配布した。他の 3 編については、活用を進めるために北海道開発局と協議を進めている。

(6) プロジェクトリーダーの分析

積雪寒冷地における農業水利施設の維持管理に関する事業での活用が期待できる成果が得られた。国の機関の実務担当者の意見を反映させ、また後継課題での研究成果を加えながら改訂を加えて、事業に役立たせるために国の機関と密接な協議を進めることが必要である。予定していた目標は達成されたと考えている。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆
やや不十分	
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆☆
やや不十分	
不十分	

委員からのコメント

- ① 設定した4つの目標を着実に達成しており、高く評価する。とくに、45編に及ぶ研究論文等を発表しており、また6編に及ぶ技術資料を取り纏めて成果の普及に資している点は、非常に高く評価できるものである。今後とも成果の発表・普及に積極的な取り組みを継続するよう期待する。
- ② 寒冷地の条件に適合した施工法ならびに診断フローが作成されており、高く評価される。各課題に対応する技術資料が着実に作成されており、現場でのより一層の活用が期待される。
- ③ 研究成果が多々あることから、学会等への発表成果も大きい。成果の普及として、国の機関および技術者にこの技術資料を配布しているが、今後もこの続きを行ってほしい。

【対応】

- ①～③ 積雪寒冷地での水利施設の機能診断・補修に必要な技術資料を整理できたので、これらの成果が事業で活用されるよう国の機関と協議を進める。また、後継の研究課題の成果も適宜反映させ、成果の向上に努める。

事後評価

17.2 農業用水利施設の補修・改修計画技術に関する研究

(1) 達成目標

- ① 寒冷地農業用水利施設の補修・改修計画作成手法の提案
- ② 改修用水利施設の施設操作性改善方法の提案

(2) 主な発表論文

- ① 岡下敏明ほか：改修した水田用水利施設の維持管理、農業土木技術研究会、水と土 159号、2010年3月
- ② 小野寺康浩ほか：長年の供用を経た小口径管路の経年劣化の傾向—石綿セメント管路の事例—、寒地土木研究所月報 654、2007年11月
- ③ 須藤勇二ほか：農業水利施設の補修・改修優先順位決定のための指標、農業農村工学会大会講演会講演要旨集、2010年8月

など、研究論文等10編（査読付き1編、雑誌報文1編、学会講演会要旨等8編）

また、「農業水利施設の補修・改修の優先順位決定方法の技術ガイド(案)」を作成

(3) 事業・社会への貢献

優先順位の決定方法は、国の行う農業水利施設の補修・改修において参考とされるよう発信する。また、改修用水利施設における調査結果は、今後の積雪寒冷地での改修事業における水管理施設計画策定上で貴重な留意事項としての利用が期待できる。

(4) 特許権の取得

なし

(5) 成果の普及

補修・改修の優先順位決定方法については、国の機関（北海道開発局）の職員を対象とした研修会を2回行った。また、これに関する技術ガイドは、今後、国の機関の技術者に提案し、利用しやすい資料に仕上げる。また、改修用水利施設の施設操作性改善方法の提案に関する成果については、一部を技術雑誌を通じて発信した。今後も研修会や機関誌等を通じて普及を図る。

(6) プロジェクトリーダーの分析

農業用水利施設の簡便で利用しやすい補修・改修の優先順位の決定方法を示すことができた。また、改修用水利施設の施設操作性改善方法の提案では、改修事業完了後の水管理状況の聞き取り調査をもとに、補修・改修事業の計画策定上での有用な留意事項が示された。これらの成果は、今後も国の機関や土地改良区などに普及を図る必要がある。予定していた成果は達成されたと考えている。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆
やや不十分	☆
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆☆
やや不十分	
不十分	

委員からのコメント

- ① 予防保全を考慮した水利施設の補修・改修計画の作成に関して、緊急度や重要度などの各種因子を総合的に評価できる手法を開発して提案していることは非常に重要な成果であり、高く評価する。優先順位決定に際して、開発した評価手法に基づく評価値による優先度の整理に加え、数値化することに困難を伴う「その他の要因」による工程調整が必要なことは理解できるが、可能な限り「評価値による施工優先度」が重視されるような環境づくりにも努力され、本個別課題で得られた成果が北海道内で活用されることを期待する。また、本課題で得られたノウハウや考え方が、国内外で広く認知され、広範に活用されることを期待する。
- ② 研究成果の発表についてはやや不十分であるが、かなり難しい課題でもあり今後も継続して研究を続けて欲しい。
- ③ 達成目標の①については維持補修順位決定のためのフローが綿密に作成されており、今後の現場適用と普及活用に期待したい。達成目標の②の水位調整ゲートに関する検討については、寒冷地のみならず全国の同種の改修にあたって留意すべき事項が指摘されており、普及すべき知見として重要である。

【対応】

- ①～③ 補修・改修優先順位の決定方法については、事業で活用されるよう国の機関と協議する。また、行政の技術者等からの意見を取り入れながら、決定方法の改善についても検討する。改修用水施設の水管理に関して得られた成果については、今後の事業の参考とされるように、行政の技術者等を対象とした研修・講演会を活用して成果の普及に努める。

第3章

農林水産省独立行政法人評価委員会農業技術分科会（土木研部会）

への研究評価分科会の意見ならびに所内委員会の評価結果報告

プロジェクト研究名：⑤寒冷地臨海部の高度利用に関する研究

⑤-1 寒冷地臨海施設の利用環境改善に関する研究（事後評価）

(1) 達成目標と達成度・自己評価

①【実施計画に掲げた達成目標】

港内防風雪施設内の作業環境と作業効率評価指標の提案

【目標の達成状況】

- ・いくつかの温熱指標を検討し、港内防風雪施設に関する評価指標として風冷指数（WCI）の使用を提案した。
- ・低温実験室において被験者実験を行って風冷指数（WCI）と温熱環境および作業能力に関するデータを蓄積し、これらの定式化の検討を行った。
- ・港内防風雪施設整備による作業環境および作業効率の改善効果の定量的な評価手法を提案するとともに、本手法の妥当性を現地実験により検証した。

【研究への取り組み（自己評価）】

適切であった。

【目標の達成度（自己評価）】

達成した。

②【実施計画に掲げた達成目標】

港内防風雪施設設計の手引きの作成

【目標の達成状況】

- ・港内防風雪施設の設計事例を基に計画・調査・設計の技術的知見をとりまとめ、事業評価における評価項目の整理を行った。
- ・前項の内容とともに、研究成果である同施設整備による作業環境および作業効率の改善効果の定量的評価手法を掲載した「防風雪施設設計ガイドライン（案）」を平成 20 年度に作成し、直轄港湾技術者への意見照会等を経て、「港内防風雪施設設計評価マニュアル」（以下マニュアル）を作成し、平成 23 年 3 月に公表した。

【研究への取り組み（自己評価）】

適切であった。

【目標の達成度（自己評価）】

達成した。

③【実施計画に掲げた達成目標】

水産物に対する衛生管理機能の評価法提案

【目標の達成状況】

- ・衛生管理における代表的なハード整備である屋根付岸壁の水産物に対する鮮度保持効果に着目し、定量化に向けた現地調査および室内実験を行った。
- ・岸壁上で取り扱う魚体の鮮度に関するデータを蓄積し、屋根付岸壁が有する水産物の鮮度保持効果の定量化の検討を行った。
- ・屋根付岸壁が有する水産物の鮮度保持効果の評価項目を整理し、評価手法の提案を行った。

【研究への取り組み（自己評価）】

適切であった。

【目標の達成度（自己評価）】

達成した。

(2) 主な発表論文

- 1) S. Kioka, Y. Atsumi, A. Kubouchi, Y. Yamamoto: Sensory experiments and indices for thermal sensation/comfort under working environments of a fishery port during winter, Proc. 13th International Conference on Cold Regions Engineering, 2006.
 - 2) 木岡信治・渥美洋一・山本泰司・増田亨：冬期の漁港等における防風雪施設の機能評価を目的とした体感温実験と温熱指標の検討、海岸工学論文集、第 54 巻、2007.
 - 3) 渥美洋一・木岡信治・山本泰司・増田亨・廣部俊夫：ヒアリング調査に基づく漁港防風雪施設の作業環境改善効果と作業効率向上効果の検証、海洋開発論文集、VOL.24、2008.
 - 4) 木岡信治・山本泰司・小玉茂義・小林圭：冬期の漁港等における防風雪施設内の作業効率に関する被験者実験、海岸工学論文集、第 56 巻、2009.
 - 5) 渥美洋一・木岡信治・山本泰司：防風雪施設の減風効果簡易予測手法の開発、土木学会北海道支部論文報告集、第 64 号、2008.
 - 6) 小玉茂義・小林圭・佐藤仁・鎌田昌弘：屋根付岸壁における水産物の鮮度保持について その 1～現地調査～、平成 23 年度日本水産工学会学術講演会講演論文集、2010.
 - 7) 小林圭・小玉茂義・佐藤仁・鎌田昌弘：屋根付岸壁における水産物の鮮度保持について その 2～室内実験～、平成 23 年度日本水産工学会学術講演会講演論文集、2010.
 - 8) 本山賢司・小玉茂義・佐藤仁・鎌田昌弘：屋根付岸壁における水産物の鮮度保持効果について、平成 23 年度日本水産工学会学術講演会講演論文集（予定）、2011.
 - 9) 渥美洋一・木岡信治：被験者実験による温熱感覚を考慮した冬期就労環境改善効果指標の検討、第 50 回北海道開発局技術研究発表会、2007.
 - 10) 渥美洋一・木岡信治・増田亨：被験者実験による防風雪施設の作業効率改善効果の検討、ふゆトピア研究発表会、2008.
 - 11) 小林圭・小玉茂義・廣部俊夫：屋根付岸壁における水産物の鮮度保持に関する現地調査について、第 52 回北海道開発技術研究発表会、2009.
 - 12) 小林圭・小玉茂義：屋根付岸壁における水産物の鮮度保持、第 53 回（平成 21 年度）北海道開発技術研究発表会、2010.
 - 13) 木岡信治・渥美洋一：漁港等の冬季就労環境下における体感温実験とその評価—第 2 報—、寒地土木研究所月報、No.641、2006.
 - 14) 木岡信治・渥美洋一・山本泰司・増田亨：漁港等の冬季就労環境下における体感温実験とその評価—第 3 報—、寒地土木研究所月報、No.661、2008.
 - 15) A. Yasuda, S. Sawada, S. Kioka, Y. Atsumi: Effect of a windbreak facility on psychomotor vigilance task (PVT) performance in a cold and windy environment, 18th International Congress of Biometeorology, 2008.
- 以上全 15 編（うち査読付き 5 編、英文 2 編）

(3) 事業・社会への貢献

厳冬の過酷な作業環境を改善する「港内防風雪施設」の設計の手順、費用対効果が明らかとなって施設整備の進捗が図られ、過酷な作業環境の改善が促進される。

(4) プロジェクトリーダーの分析

本研究は、冬季の港における過酷な就労環境を改善するための港内防風雪施設に関する研究である。本研究の特色のひとつは、これまでに研究例のほとんどない寒冷環境における人の温冷感覚や労働能率に及ぼす外的条件の影響を多くの被験者実験に基づき明らかにしたことであり、作業効率を温熱指標により定量的に評価する手法を提案できたことはよい成果といえる。また、重プロの成果をマニュアルとしてまとめ、普及に努めたことも評価できる。平成20年度から新たに取り組んだ、漁獲物に対する衛生管理機能についても、短期間ながら一定の成果をあげることができた。

(5) 評価結果

【評価結果】

研究評価	
目標を達成し評価される	★★○○○○○○○○○○
一部達成し評価される	★○○
十分ではないが評価される	
不十分で改善を要す	

(★外部委員 ○内部委員)

委員からの主な意見（農水省共管課題関連報告事項）

⑤- 1 寒冷地臨海施設の利用環境改善に関する研究

【意見 1】

寒冷地ならではの研究であり、かつ、土木研究所で実施することがふさわしい研究である。得られた成果をもう少し研究内容にふさわしい分野で発表し、そこで評価を受けることも視野に入れるべきであろう。とくに、国内での発表の場が適切であったか疑問である。国内向けにマニュアルを作成し、HP で公開しているのであるから、自画自賛するのではなく、国内で専門の分野のみならず広く成果が問われるように努力してほしい。投資額の割には査読論文数は多くはない。

対応

研究実施に当たっては医学系の研究機関と連携し生気象学分野へも成果を発表してきたところであるが、今後も土木系以外への成果の発信に努めたい。

【意見 2】

評価委員の指摘に対応して改善されているが、実際に水揚げされる魚の鮮度の把握が不十分など、実用化にもう少し現場に即した検討が必要と考えられる。

対応

獲物の鮮度保持に関する研究成果を現場へ適用するにあたっては、港ごとに異なる水産物の扱いを考慮する必要があるため、実務への適用方法について行政部局等とともに検討していきたい。

【意見 3】

港内防風雪施設は、利用環境の改善に有効で定量的にもある程度評価できる手法を開発している。成果は土木系以外の論文にも積極的に発表してほしい。

対応

研究実施に当たっては医学系の研究機関と連携し生気象学分野へも成果を発表してきたところであるが、今後も土木系以外への成果の発信に努めたい。

⑤-2 海氷の出現特性と構造物等への作用に関する研究（事後評価）

(1) 達成目標と達成度・自己評価

①【実施計画に掲げた達成目標】

海象計を用いた海氷観測法の開発

【目標の達成状況】

オホーツク海に常設されている波向・波高計測用の超音波式波高計（海象計）の流氷観測への適用性を検討し、その有用性を示すとともに、安価で恒常的な海氷観測システムを提案した。

【研究への取り組み（自己評価）】

適切であった。

【目標の達成度（自己評価）】

達成した。

②【実施計画に掲げた達成目標】

沿岸構造物等への海氷の作用力と摩耗量の推定法の提案

【目標の達成状況】

八戸工業大学との共同研究「氷海域における鋼構造物表面の損耗に関する研究」を実施し、構造物への海氷接触圧に関する数値計算、劣化状況に関する現地調査、摩耗および腐食に関する人工海氷と鋼材との室内要素実験より、基本的な損耗機構を明らかにした。主な損耗機構を流氷の接触摩擦にともなう腐食生成物の繰り返し剥離を起因とする腐食促進とした場合の損耗推定式を提案した。他方、損耗が著しい沿岸部での注意深い現地調査から、新たな重要な要因があることも突き止めた。

【研究への取り組み（自己評価）】

適切であった。

【目標の達成度（自己評価）】

達成した。

③【実施計画に掲げた達成目標】

アイスブーム型海氷制御施設設計法の提案

【目標の達成状況】

水理模型実験、理論的研究、DEM による数値計算の多角的な研究アプローチにより、複雑な流氷群のアイスブームへの作用形態や伝達荷重等を明らかにし、実用的な作用力（設計荷重）推定プロセスを提案した。

【研究への取り組み（自己評価）】

適切であった。

【目標の達成度（自己評価）】

達成した。

④【実施計画に掲げた達成目標】

津波来襲時の海氷がもたらす作用力推定法の提案

【目標の達成状況】

水理模型実験により津波とともに護岸を超える海氷の基礎的な挙動を調べた。また人工海氷を用いた中規模程度の衝突実験を実施するとともに、氷塊の3次元の衝突破壊シミュレーション手法を開発した。これらの実験および数値実験結果より、氷塊の衝突破壊メカニズムを明らかにした。また平板に作用する氷塊の衝突破壊荷重の簡易推定式を提案した。

【研究への取り組み（自己評価）】

適切であった。

【目標の達成度（自己評価）】

達成した。

(2) 主な発表論文

- 1) Kioka, S., Yamamoto, Y., Sakai, S., Takeuchi, T. : Analysis of Ice Bottom Topography on Okhotsk Sea Coast of Hokkaido -Observation Results in 2004-, *Proc. 18th IAHR International Symposium on Ice*, Vol.1, 2006.
- 2) 木岡信治, 蒔田俊輔, 山本泰司, 森昌也, 竹内貴弘 : 流氷群と防氷施設の相互作用に関する水理模型実験, 海洋開発論文集, Vol.24, 2008.
- 3) Kioka, S., Yamamoto, Y., Sutou, A., Takeuchi, T. : Characteristics of Ice Bottom Topography from the Sea of Okhotsk off Hokkaido- Observation Results in 2007 -, *Proc. 18th International Offshore and Polar Engineering Conference*, 2008.
- 4) 木岡信治, 森昌也, 山本泰司, 竹内貴弘 : 流氷期の津波来襲を意図した流氷の構造物への衝突に関する中規模実験およびその数値計算手法の基礎的検討, 海岸工学論文集第 55 巻, 2008.
- 5) Kioka, S., Yamamoto, Y., Mori, M. and T. Takahiro. : Medium-scale Test and Numerical Simulation using DEM for the Impact Load by a High Speed Ice Floe against a Structure, *Proc. of the 20th International Conference on Port and Ocean Engineering under Arctic Conditions (POAC-2010)*, POAC-09-36., 2009
- 6) 木岡信治, 森昌也, 山本泰司, 遠藤強, 竹内貴弘 : 流氷群とアイスプームの相互作用に関する水理模型実験とその数値計算に関する基礎的研究, 海洋開発論文集, Vol.25, 2009.
- 7) Kioka, S., Sugawara, K., Endo, T., and Takeuchi, T. : Medium-scale Experiment and Numerical Simulation using 3-D DEM for the Impact Load by an Ice Floe against a Pile Structure, *Proc. 20th IAHR International Symposium on Ice*, 2010.
- 8) 木岡信治, 山本泰司, 金田充, 北村康司, 竹内貴弘 : オホーツク海に設置されている海象計を活用した流氷の喫水深推定の可能性について, 海洋開発論文集, Vol.26, 2010.
- 9) 木岡信治, 河合孝治, 竹内貴弘, 牧田佳巳 : サロマ第二湖口における流氷挙動と水路護岸に作用する流氷接触荷重の数値計算, 土木学会論文集 B2(海岸工学), Vol.66, No1, 2010.
- 10) 木岡信治・竹内貴弘 : 氷群下面の凹凸を考慮したアイスプームへの伝達荷重に関する基礎的研究, 海洋開発論文集, Vol.27, 2011 (投稿中).
- 11) T. Terashima, N. Nakazawa, S. Kioka, N. Usami, S. Saeki: Vertical Ice Forces on Pile Structures Under Water Level Changes, *Proc. 18th IAHR International Symposium on Ice*, 2006.
- 12) T. Takeuchi, S. Kioka, S. Saeki: Significance of Tidal Change on Abrasion of Structures due to Sea Ice Movement, *Proc. 18th IAHR International Symposium on Ice*, 2006.
- 13) 竹内貴弘・木岡信治・寺島貴志 : 感潮狭水路に設置された構造物表面の海氷移動による磨耗量の推定について, 海洋開発論文集, Vol.23, 2007.
- 14) 竹内貴弘・木岡信治・寺島貴志・河合孝治・赤川敏 : 海氷の一軸圧縮強度と荷重ピーク値の確率分布について, 海洋開発論文集, Vol.24, 2008.
- 15) TomaszKolarski, HungTaoShen, S. Kioka: A Numerical Model Study on Ice Boom in a Lake-Harbor System, *Proc. 19th IAHR International Symposium on Ice*, 2008.
- 16) T. Takeuchi, S. Akagawa, S. Kioka, T. Terashima, K. Kawai: RANDOMNESS ON STRENGTH OF NATURAL SEA ICE, *Proc. 19th IAHR International Symposium on Ice*, 2008.
- 17) K. Kawai, S. Kioka, T. Terashima, T. Takeuchi: On the abrasion of coastal structure at estuary zone considering quasi-static pressure of sea ice, *Proc. 19th IAHR International Symposium on Ice*, 2008.
- 18) 竹内貴弘・木岡信治・河合孝治 : 現地氷盤群の流体摩擦抵抗の推定, 海洋開発論文集, Vol.25, 2009.
- 19) 竹内貴弘・木岡信治・河合孝治 : 海洋構造物に及ぼす氷荷重を評価するために必要な変形氷固結層の定常クリープ特性について, 海洋開発論文集, Vol.26, 2010.
- 20) 河合孝治・牧田佳巳・木岡信治・寺島貴志・竹内貴弘 : 流氷が作用する水域における鋼矢板護岸に作用する接触圧力の現地計測, 海洋開発論文集, Vol.26, 2010.
- 21) T. Takeuchi・S. Kioka: Deformation of Ice Blocks Modeling Consolidated Layer of Deformed Sea Ice, *Proc. 20th IAHR International Symposium on ice*, 2010.
- 22) 竹内 貴弘・木岡信治・河合孝治 : 氷温が変形氷固結層の定常クリープ特性に与える影響について, 海洋開発論文集, Vol.27, 2011 (投稿中)
- 23) 竹内貴弘・木岡信治・寺島貴志・佐伯浩 : 海岸構造物表面の磨耗量に与える海氷移動速度の変動と潮位の影響に関する研究, 第 22 回寒地技術シンポジウム, 2006.
- 24) 木岡信治・山本泰司・竹内貴弘 : 海氷下面形状のシミュレーション手法に関する一考察 —再生過程による方法—, 第 22 回寒地技術シンポジウム, 2006.
- 25) 竹内貴弘・木岡信治・寺島貴志 : 感潮狭水路に設置された構造物表面の海氷移動による磨耗量の推定について, 第 32 回海洋開発シンポジウム, 2007.
- 26) 木岡信治・竹内貴弘・蒔田俊輔 : 氷群下面に作用する抗力に関する理論的一考察, 第 23 回寒地技術シンポジウム, 2007.

- 27) 竹内貴弘・木岡信治・寺島貴志・河合孝治：開水路中を移動する氷盤が側壁へ与える準静的圧力、第 23 回寒地技術シンポジウム、2007.
- 28) 森昌也・山本泰司・木岡信治：直立護岸を遡上する津波漂流物に関する実験的研究、土木学会北海道支部年次技術研究発表会、2008.
- 29) 河合孝治・木岡信治・成田恭一・寺島貴志・竹内貴弘：オホーツク海沿岸における流氷のサイズに関する現地計測結果、第 24 回寒地技術シンポジウム、2008.
- 30) 木岡信治・山本泰司・佐藤英喜・竹内貴弘：海象計を用いた海水喫水深の推定の試み、第 24 回寒地技術シンポジウム、2008.
- 31) 竹内貴弘・木岡信治・河合孝治・常田昇：氷群の流体抵抗係数に関する室内実験、第 24 回寒地技術シンポジウム、2008.
- 32) 森昌也・木岡信治・阿部島直哉：津波来襲時の海水の漂流挙動に関する基礎的研究、土木学会北海道支部年次技術研究発表会、2009.
- 33) 木岡信治・河合孝治・寺島貴志・竹内貴弘：護岸形状が海水－護岸間の接触圧力に与える影響に関する研究、第 25 回寒地技術シンポジウム、2009.
- 34) 加藤雅也・細川拳・山本泰司：大開口部を有する建築物に作用する津波波力に関する実験的研究、土木学会北海道支部 年次技術研究発表会、2011.
- 35) 大塚淳一・木岡信治：海水接触による鋼材の摩耗に関する基礎的実験、土木学会北海道支部 年次技術研究発表会、2011.
- 36) 細川拳・山本泰司・加藤雅也：開口部やピロティを有する建築物に作用する津波荷重に関する水理模型実験、日本建築学会 第 84 回北海道支部研究発表会、2011（投稿中）.
- 37) 木岡信治・山本泰司・菅原健司：津波来襲を意図した海水の構造物への衝突に関する中規模実験とその数値計算手法の検討、寒地土木研究所月報、No.678、2009.

以上全 37 編（うち査読付き 22 編、英文 10 編）

(3) 事業・社会への貢献

海水の制御施設の設計に本研究成果が活用され、海水による沿岸施設の被害が軽減される。また流氷到達地域の津波防災力の向上に寄与する。さらに、これらに必要な流氷データを蓄積するための流氷観測の低コスト化、低労力化に寄与する。

(4) プロジェクトリーダーの分析

能取湖口アイスブームの設計外力の推定に本研究成果の一部が活用された。また、サロマ第二湖口において主に流氷によって劣化した鋼矢板の更新においていくつかの留意事項を提案し、「サロマ湖漁港摩耗対策技術検討委員会」にて本研究成果の一部がその根拠資料として採用された。

平成 21 年 10 月開催「技術者交流フォーラム in 北見」、平成 22 年 1 月開催「サロマ湖シンポジウム」にて講演し、地域の技術者への成果の普及を図った。今後は研究成果を技術資料にまとめ普及を進める予定である。

(5) 評価結果

【評価結果】

研究評価	
目標を達成し評価される	★★★○○○○○○○○○○
一部達成し評価される	○
十分ではないが評価される	
不十分で改善を要す	

(★外部委員 ○内部委員)

委員からの主な意見（農水省共管課題関連報告事項）

⑤－２ 海氷の出現特性と構造物等への作用に関する研究

【意見 1】

日本では、北海道の北東部に限られた課題であるが、同様の問題を抱える地域は世界に広く分布していると思われる。今回の成果を成果に発信し、活用されることを期待する。

対応

これまでも研究成果の海外への発信に努めてきたところであるが、引き続き努力したい。

【意見 2】

寒冷地ならではの研究であり、目標としていた研究成果があがっている。基礎研究の段階であると思われる研究成果もあるが、これをもとにして引き続き研究を進展させ、実用に供し得るところまでもってほしい。

対応

要素研究の中にはさらに研究を進展させるべき課題もあるため、次期計画の中で適切に研究を進展させたい。

⑤-3 寒冷地港内水域の水産生物生息場機能向上と水環境保全技術の開発（事後評価）

(1) 達成目標と達成度・自己評価

①【実施計画に掲げた達成目標】

港内水面への汚染負荷の定量的評価・物質循環システムの解明

【目標の達成状況】

港内の水質底質浄化対策であるホタテ貝殻礁の現地実証試験を行い、その浄化効果を検証した。効果算定では、生物の蛸集状況の把握や蛸集生物の摂餌行動による浄化能力を定量的に評価した。定量化に際しては、港内の汚濁負荷物質や各種蛸集生物の安定同位体比分析により、港内の食物連鎖網の解明を行い、ホタテ貝殻礁をとりまく港内水域の窒素・炭素循環を数値モデル化した。これを現地に適用し、港内の物質循環を解明した。

【研究への取り組み（自己評価）】

適切であった。

【目標の達成度（自己評価）】

達成した。

②【実施計画に掲げた達成目標】

沿岸構造物の多面的機能の評価

【目標の達成状況】

沿岸構造物は、本来有する防波・防砂機能の他に、環境・生態系の保全に資する浄化機能、藻場造成機能、産卵礁・幼稚仔の保護育成機能等の多面的な機能を有している。これらの機能をさらに向上させるため、当チームで開発した人工動揺基質や産卵場機能を持つヤリイカ産卵礁ブロック、ハタハタ産卵用人工海藻等の現地実証試験を行い、その機能の評価を行った。また、釧路港エコポートモデル事業や自然調和型漁港事業において整備した各種環境調和型構造物の自然環境調和機能の評価した。

【研究への取り組み（自己評価）】

適切であった。

【目標の達成度（自己評価）】

達成した。

③【実施計画に掲げた達成目標】

立地環境条件に適した港湾・漁港の総合的な水域環境整備方策の提案

【目標の達成状況】

寒冷地における港湾漁港水域を環境諸条件ごとに分類し、それぞれの立地環境に応じた整備手法の検討を行った。その中で、磯焼け地帯に設置された構造物の藻場回復手法として、方塊ブロックによる嵩上げを行政部局に提案した。同提案に基づく実証実験を磯焼けが顕著な日本海側の寿都漁港において実施し、効果の検証を行った。

【研究への取り組み（自己評価）】

適切であった。

【目標の達成度（自己評価）】

達成した。

(2) 主な発表論文

- ・自然環境調和型沿岸構造物における藻場造成効果の持続性の検討：海洋開発論文集，2010
- ・*Experiment of sediment purification ability by sea cucumbers in the northern seas*: Pacific Congress on Marine Science and

Technology, 2010

・ *Physical environment of seaweed bed at the rear step of breakwater: Pacific Congress on Marine Science and Technology, 2010*

- ・ 風蓮湖への流入負荷抑制対策の効果算定手法：環境工学研究フォーラム，2010
 - ・ ハタハタ産卵基質となる人工海藻の効果について，日本水産工学会学術講演会，2010
 - ・ ホタテ貝殻礁の浄化効果と実用化の取組み：土木学会北海道支部年次技術研究発表会，2010
 - ・ 防波堤に形成された背後盛土における藻場機能について：海洋開発論文集，2009
 - ・ ホタテ貝殻礁に蝸集した生物の変遷と浄化効果について：海洋開発論文集，2009
 - ・ *Study on Applicability of an Ecosystem Model in Cold Region Enclosed Sea: 3rd International Conference on Estuaries and Coasts, 2009*
 - ・ 北方海域でのマナマコによる有機物浄化能力の検討：土木学会全国大会，2009
 - ・ 沿岸構造物背後静穏域におけるガゴメコンブの成長状況：日本水産工学会学術講演会，2009
 - ・ 防波堤背後小段の藻場環境について：日本水産工学会学術講演会，2009
 - ・ 海藻着生基質上の浮遊砂の払拭について：土木学会北海道支部年次技術研究発表会，2009
 - ・ 能取湖における密度成層崩壊時の貧酸素水塊の挙動に関する現地観測：海岸工学論文集，2008
 - ・ 人工動揺基質を用いた磯焼け海域における藻場造成に関する研究：海洋開発論文集，2008
 - ・ 防波堤背後盛土の藻場形成機能と生物生息場機能に関する研究：環境工学研究フォーラム，2008
 - ・ ホタテ貝殻礁に蝸集した生物による有機物除去能力の検討：土木学会全国大会，2008
 - ・ 人工動揺基質へのコンブ固着力に関する研究：日本水産工学会学術講演会，2008
 - ・ 北海道厚田沿岸におけるハタハタ産卵状況：日本水産工学会学術講演会，2008
 - ・ ホタテ貝殻礁の底質浄化能力に関する現地実験：海岸工学論文集，2007
 - ・ 石油精製副産物である硫黄を活用した水産増殖資材（レコサル藻礁）についての評価：海洋開発論文集，2007
 - ・ *Influences of Floods and Seawater Exchange on Water Quality in Lake Furen: Pacific Congress on Marine Science and Technology, 2007*
 - ・ 物理環境から見た防波堤背後盛土の藻場形成機能に関する研究—釧路港を事例として—：環境工学研究フォーラム，2007
 - ・ 抜海漁港蓄養水面における底質悪化要因と改善策について：環境工学研究フォーラム，2007
 - ・ 泊地内に設置したホタテ貝殻礁の生物蝸集状況に関する研究：寒地技術シンポジウム，2007
 - ・ 遊水部付生け簀ケソンにおける海水交換量の推定について：寒地技術シンポジウム，2007
 - ・ 人工動揺基質へのコンブ着生と波浪下での挙動に関する研究：寒地技術シンポジウム，2007
 - ・ 発酵魚かす投入による海域栄養塩の増加効果について：日本水産工学会学術講演会，2007
 - ・ 人工動揺基質の波浪に対する耐久性について：日本水産工学会学術講演会，2007
 - ・ 遊水部付生け簀ケソンの夏季における DO 変動特性について：環境工学研究フォーラム，2006
 - ・ 貧栄養海域に投入した「発酵魚かす」からの栄養塩溶出状況：寒地技術シンポジウム，2006
- 以上を含め合計 72 編（うち査読付き 19 編、英文 5 編）。

(3) 事業・社会への貢献

落石漁港の蓄養水面における底質悪化対策、釧路港エコポートモデル事業における藻場造成機能の評価、寿都漁港・様似漁港の自然調和型漁港づくり事業の効果調査と藻場造成機能の維持方策、江良漁港周辺海岸の磯焼け対

策の提案、雄冬漁港における産卵場機能の検討等、北海道開発事業の推進に貢献している。

(4) プロジェクトリーダーの分析

港湾・漁港が位置する沿岸域に形成されている生態系は、海域・陸域の両方に広がる変化に富んだ環境の影響を受け、常に変動している。このため、立地条件により自然環境や社会特性は異なり、現地の課題も多岐におよぶ。その中で、それぞれの解決すべき課題を良く整理し、良好な沿岸環境の形成と水産資源の活用に向け、研究として様々な工夫を行って良い成果を多数出している。自然環境や動植物の生態系は、基本的な情報が未解明な部分が多い不確実な系であり、港湾・漁港漁場整備事業の展開においては、順応的管理を取り入れたより実効性・確実性のある方策を研究していく必要がある。今後も各地の要望に十分応えられるよう、こうした努力を継続したい。

(5) 評価結果

【評価結果】

研究評価	
目標を達成し評価される	★★★〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇
一部達成し評価される	〇
十分ではないが評価される	
不十分で改善を要す	

(★外部委員 〇内部委員)

委員からの主な意見（農水省共管課題関連報告事項）

⑤－３ 寒冷地港内水域の水産生物生息場機能向上と水環境保全技術の開発

【意見 1】

今後とも楽しく研究をし、実際に役立つ多くの研究成果をだしていただきたい。

対応

今後とも、多くの成果を出していきたい。

【意見 2】

寒冷地港周辺の生息場機能向上と水質保全に関する十分な成果が得られている。この研究の中でも取り組まれているものもあるが、特に生物を対象とする場合は持続性が問題となることが多いので、モニタリング等を実施し、今後さらに持続性・汎用性の検討が必要である。

対応

第3期中期計画において藻場等のモニタリングを実施し、効果の持続性について検討していく予定である。期待に応えられるよう努力したい。

【意見 3】

基礎的な研究と応用的な研究がうまく組み合わせられており、また、生物的な要素と土木的な要素もうまく組み合わせられており、良い成果を生んでいる。

対応

先生方のご指導のおかげであると感謝している。

⑤-4 結氷する港湾に対応する水中構造物点検技術に関する技術開発（事後評価）

(1) 達成目標と達成度・自己評価

①【実施計画に掲げた達成目標】

港湾構造物水中部劣化診断装置の開発

【目標の達成状況】

・国際航業（株）との共同研究「水中構造物点検技術に関する研究」を実施し、濁水中でも撮影可能な音響カメラ、それを水深 10m の位置まで固定可能な架装装置、得られた画像をつなぎ合わせ岸壁面全体の写真（モザイク図）を作成する画像解析ソフトウェア、及び画像から経年劣化の把握が可能なデータ管理システムからなる港湾構造物水中部劣化診断装置を開発した。

・有効な撮影画像取得のため、架装装置の改造・検証を行った。

・モザイク図の精度向上のため、画像解析ソフトウェアの改良を行った。

・音響カメラの撮影画像から作成したモザイク図は約 3cm の分解能、10～20cm 程度の位置精度であり、潜水調査と撮影調査のコスト比較結果からも港湾及び漁港施設における現場適合性を確認した。

【研究への取り組み（自己評価）】

適切であった。

【目標の達成度（自己評価）】

達成した。

②【実施計画に掲げた達成目標】

鋼矢板式岸壁点検装置の開発

【目標の達成状況】

・陸上から鋼矢板式岸壁の点検をするため、探触子（SH 波）、ケレン機構を備え、傾斜センサー、作業確認用カメラによりバックホウ運転室から装置制御が可能としたバックホウ・アタッチメント部取付可能な鋼矢板式岸壁点検装置を開発した。

・計測時の装置や探触子の安定性を確保するため、点検装置の改造を行った。

・過酷な環境下にある水中部鋼矢板の探傷試験において、多機能な探触子の開発と現場を見据えた室内試験等による感度設定は有効であり、陸上から点検可能とした装置により矢板の劣化状況把握が可能となった。

【研究への取り組み（自己評価）】

適切であった。

【目標の達成度（自己評価）】

達成した。

③【実施計画に掲げた達成目標】

簡易堆砂計測装置の開発

【目標の達成状況】

・簡易堆砂計測装置を開発し、岸壁等の陸上からマルチビーム測深機を垂下させ、ソナーヘッドを水平に回転できる計測架台を作成、海底地形の計測を行った。通常の深浅測量にて得た値を基準として比較を行った。

・計測架台の改良によりソナー位置精度の向上が図られた。

・数種の計測機器との比較・検証や解析方法による計測距離、計測精度向上の可能性を検討した結果、従来の機器による計測とデータの解析により目標とする計測距離・精度を満たすことができた。

・また、同機器を海中へ垂下させ上方へ向けた状態で海氷下面の形状を計測することができた。

【研究への取り組み（自己評価）】

適切であった。

【目標の達成度（自己評価）】

達成した。

(2) 主な発表論文

- 1) 五十嵐匡、国島英樹、柳沢雄二、長瀬禎、大西明夫：コンクリート構造物水中部劣化診断システムの開発、寒地土木研究所月報第 687 号、2010 年 8 月
 - 2) 五十嵐匡、長瀬禎、大西明夫：音響カメラを用いた港湾構造物水中部劣化診断装置の開発、平成 21 年度 建設施工と建設機械シンポジウム、2009 年 11 月
 - 3) 五十嵐匡、長瀬禎、国島英樹、浅田昭、松田健也、大西明夫：コンクリート構造物水中部劣化診断システムの開発、第 22 回海洋工学シンポジウム、2011 年 3 月
- 以上 3 編（うち査読付き 2 編）

(3) 事業・社会への貢献

水中構造物の点検において、潜水士が不要となることによりコスト縮減、また、点検日数が短縮されることで事業のスピードアップに貢献できると考えられる。また、点検結果の可視化（データ化）が可能となることにより、劣化状況の確認が容易となり良質な社会基盤整備に貢献できると考えられる。

(4) プロジェクトリーダーの分析

港湾及び漁港施設における水中構造物の健全度診断は、潜水士による目視観察に頼っているのが現状であり、特に北海道は冬期間における結氷や流水により水中構造物が損傷を受けやすいことから、維持管理上の定期的な点検や緊急時点検に対するニーズが多いにもかかわらず、有益な点検手法が確立されていない状況である。

本研究は、この課題に対し、潜水士を必要としないで水中部の構造物（コンクリート構造形式及び鋼矢板構造形式）の状況を計測する技術及び簡易に堆砂状況を計測できる技術の開発を行った。また、それらの計測データを蓄積して効率的に健全度診断を行えるデータ管理システムを構築した。

研究内容は、各種発表会や論文で公表するなど効果の普及に取り組み、また、水中コンクリート構造物劣化診断システム及び画像処理装置について東京大学、国際航業（株）とともに特許出願を行った。

以上のことから、本研究で目指した目標を達成でき、積雪寒冷地に適用できる水中構造物点検技術として大きな貢献を果たしたと言える。

(5) 評価結果

【評価結果】

研究評価	
目標を達成し評価される	★★○○○○○○○○○○
一部達成し評価される	★○
十分ではないが評価される	
不十分で改善を要す	

(★外部委員 ○内部委員)

委員からの主な意見（農水省共管課題関連報告事項）

⑤－４ 結氷する港湾に対応する水中構造物点検技術に関する技術開発

【意見 1】

現場で抱える課題を解決しており、特に指摘すべき点はない。

対応

今後とも現場で抱える課題を解決するよう努力したい。

【意見 2】

技術開発は実用に供されて初めて意味がある。そういった意味では今回は開発が中心であったと思うので、その技術が今後どの程度実際に利活用されるかが重要であり、調査・検証していく必要がある。成果の普及に努めてもらいたい。

対応

ご意見を踏まえながら、成果の普及に努めたい。

【意見 3】

組織改変による3年目からの研究参加のため、成果が得られにくいのはわかるが、簡易堆砂計測装置の開発では新しい研究成果が多くは得られていない。

対応

今後とも港湾工事における水中計測の簡素化を目指し、ご指摘を踏まえ研究成果をあげていきたい。

プロジェクト研究名：⑮寒地河川をフィールドとする環境と共存する流域、河道設計技術の開発

⑮-4 大規模農地から河川への環境負荷流出抑制技術の開発（事後評価）

(1) 達成目標と達成度・自己評価

①【実施計画に掲げた達成目標】

広域流域内環境負荷物質移動特性評価手法の提案

【目標の達成状況】

環境負荷物質の移動特性を、各地点における SS、全窒素、全リンの土地利用別の面源負荷量推定によって評価した。この評価手法は、各地点の L-Q 式による水質負荷総量から点源負荷量を差し引いた面源負荷量と、流域の土地利用別面積から土地利用ごとに各環境負荷物質の原単位、負荷量を推定するものである。この手法を用いて、水質改善対策を実施した農業小流域と風蓮川流域（風蓮橋）での負荷の起源を推定し、対策が流域全体でなされた場合の環境負荷物質の低減効果把握に寄与した。

【研究への取り組み（自己評価）】

適切であった。

【目標の達成度（自己評価）】

達成した。

②【実施計画に掲げた達成目標】

沿岸域における水産水域環境に及ぼす影響の評価手法の提案

【目標の達成状況】

H18～20 年度に、風蓮湖において水質・流動等の現地観測を行い、それらを再現する数値モデルを構築した。また、現地において植物プランクトンの培養実験を行い、生物パラメーターを得て、低次生態系モデルでの計算を行った。H21、22 年度には、これを用いて、陸域からの汚濁負荷を低減する対策を講じた場合の水質変動を予測し、対策の効果を評価した。

以上、現地観測によって構築した数値計算モデルを使用して、対策を講じた場合の水質変動を予測し、事業効果を評価する手法を提案した。

【研究への取り組み（自己評価）】

適切であった。

【目標の達成度（自己評価）】

達成した。

③【実施計画に掲げた達成目標】

環境保全的農地管理手法の提案

【目標の達成状況】

携帯型 GPS を用いた牧草地での肥料散布調査の結果、各圃場への肥料施用量が過剰ではないことが明らかとなった。また、室内試験および現地圃場試験を行い、傾斜草地表面に切り込みを入れることで、ふん尿スラリー肥料成分の表面流出を抑制できることを明らかにした。降雨時の表面流出抑制が重要なことから、ふん尿散布に先立ち、圃場面に切り込みを入れる方法が簡便かつ効果的であることを示し、既存の農業機械を用いた環境保全的農地管理手法を提案した。

【研究への取り組み（自己評価）】

適切であった。

【目標の達成度（自己評価）】

達成した。

④【実施計画に掲げた達成目標】

農地流域の水質環境保全方策とその維持管理手法の提案

【目標の達成状況】

農業流域の水質環境保全方策として、農業流域の汚濁源と河川水質濃度との関係、水質浄化池と緩衝林帯の機能、水質対策工を整備した流域の水質改善効果を解明するとともに、水質浄化に必要な緩衝林帯の規模、緩衝林帯の効果をシミュレーション可能な解析モデルを提案した。また、その維持管理手法として、国営事業で整備された緩衝林帯の土壌物理性と樹木の生育状況を明らかにし、緩衝林帯の機能発現に必要な整備・管理手法を提案した。この達成目標のうち水質浄化池の機能解明では、共同研究「排水路での水質浄化技術に関する研究」の成果を反映させた。この共同研究では、北海道大学大学院農学研究院が排水路流路での水質浄化機能解明を、また流域負荷抑制ユニットが水質浄化池での水質浄化機能解明を担当した。

【研究への取り組み（自己評価）】

適切であった。

【目標の達成度（自己評価）】

達成した。

(2) 主な発表論文

- ①J. Yamamoto and M. Watanabe : Study on Applicability of an Ecosystem Model in Cold Region Enclosed Sea, International Conference on Estuaries & Coasts (東北大学主催・国際水文学会等共催)、平成 21 年 9 月
 - ②山本潤ら：風蓮湖に陸域からの汚濁負荷が及ぼす影響に関する現地観測、土木学会（海岸工学委員会）、海岸工学論文集 54、平成 19 年 11 月
 - ③山本潤ら：北方の閉鎖性海域に適した低次生態系モデル構築に向けた現地実験、土木学会（海岸工学委員会）、海岸工学論文集 55、平成 20 年 11 月
 - ④山本潤ら：能取湖における密度成層崩壊時の貧酸素水塊の挙動に関する現地観測、土木学会（海岸工学委員会）、海岸工学論文集 56、平成 21 年 11 月
 - ⑤志田、風間、山本潤：気候変動による湖沼の水溫躍層の変化、地球環境研究論文集、第 17 巻、平成 21 年 9 月
 - ⑥児玉・鳥海・鈴木・中村・鶴木：環境保全型かんがい排水事業はまなか地区における水質改善状況、農業土木技術研究会、水と土 162 号、平成 23 年 3 月
 - ⑦中村ら：大規模酪農地域における水質保全策が流域の水質に与える効果、寒地土木研究所月報 686 号、平成 22 年 7 月
- など、査読付き論文 6、その他報文 3、学会発表要旨等 28

(3) 事業・社会への貢献

根釧地域で推進されている国営環境保全型かんがい排水事業に関して、水質保全対策の総合的な効果検証や、対策を構成する緩衝林帯や水質浄化池の工法への提言を行った。また、水質保全対策が進んだ場合の下流湖沼の水質を予測・評価し、地域の漁業者・農業者等に発信した。これらの成果は、根釧地域での今後の水質保全の推進に寄与すると期待される。

(4) プロジェクトリーダーの分析

研究分担者の専門分野の組み合わせを活かして流域全体での水質保全対策の効果の評価・予測を行うなど、ユニットの利点を生かした研究を進めることができた。成果は国の技術者や地域住民にも発信され、水質保全対策の効果に対する理解が進んだ。一連の研究で生まれた個別技術の中には、新規性・汎用性のあるものが含まれている。目標は達成できたと考えている。今後も、技術資料の作成や技術相談への対応など、継続した成果の普及を行うよう指導したい。

(5) 評価結果

【評価結果】

研究評価	
目標を達成し評価される	★★○○○○○○○○○○
一部達成し評価される	★○
十分ではないが評価される	
不十分で改善を要す	

(★外部委員 ○内部委員)

委員からの主な意見（農水省共管課題関連報告事項）

⑮－４ 大規模農地から河川への環境負荷流出抑制技術の開発

【意見 1】

農地と河川の水質の問題を総合的に取り扱っており評価できる。しかし、緩衝林帯の目標像が明確に示されておらず、造成管理手法の提案が適切なものか判断できない。活着率だけで評価するのではなく、目標像への到達の状況で評価するべきと考えられる。

対応

本課題で扱っている緩衝林帯は水質浄化を目的としており、活着率だけでなく林帯土壌の物理的性質、とりわけ浸入能や透水性の確保が重要であると考えている。水質保全対策の長期的な機能の調査は、H23 年度からの中期計画期間でも実施するので、水質浄化機能に関連する項目の観測を本課題に継続して実施する。ご指摘の通り、各観測項目と緩衝林帯の目標像との関係を明確にしつつ進めていくよう努める。

【意見 2】

査読つき論文が決して多くない。特に英文論文 5 年間で 1 本しかない。本研究課題はどちらかといえばライン川流域など欧米では活発に研究されている分野であり、成果を世界に発信することが大事である。そして、専門分野からの評価を受けることがさらに大事である。そういう意味では成果の発表は不十分と言わざるを得ない。なお、目標としていたレベルはクリアしているのかもしれないが、対象地点を増やして得られた成果の妥当性をより多くのデータから検証するなど、さらにその上を目指して研究を続けてもらいたい。

対応

得られた成果は、今後査読付き論文として投稿する。また、成果の普及は今後も継続していく。水質対策の長期的効果の検証などは、あらたな中期計画期間で研究として取り組む。

【意見 3】

陸域（酪農地域）～沿岸域の水域水質保全対策を総合的に検討した研究であり、北海道の特色を生かした研究と評価できる。

対応

研究は完了するが、得られた成果の普及を継続する。

プロジェクト研究名：⑩共同型バイオガスプラントを核とした地域バイオマスの循環利用システムの開発

⑩共同型バイオガスプラントを核とした地域バイオマスの循環利用システムの開発（事後評価）

(1) 達成目標と達成度・自己評価

①【実施計画に掲げた達成目標】

各種バイオマスの特性・安全性とその消化液の品質解明

【目標の達成状況】

家畜ふん尿以外の共発酵する地域発生の副資材である合併浄化槽汚泥、乳牛工場汚泥、廃乳製品、水産加工残渣等の原料の有機物の構成、肥効成分、有害物質含量等を把握し、処理後の消化液中の肥効成分および重金属成分の組成や変化を調査することで、その品質の安全性等を評価した。また、処理前後の臭気等の環境改善効果を明らかにした。

【研究への取り組み（自己評価）】

適切であった。

【目標の達成度（自己評価）】

達成した。

②【実施計画に掲げた達成目標】

各種バイオマス副資材の効率的発酵手法の解明

【目標の達成状況】

農村と地域産業の現場で発生する廃棄系バイオマス(廃脱脂粉乳、廃牛乳、廃バター、廃ホエイ、乳業工場汚泥、水産系廃棄物、合併浄化槽汚泥等)の共発酵の特徴やガス発生量を明らかにし、施設での原料の投入方法の要点を明らかにした。さらに、共発酵によるガス発生効率と処理システムとの経済性を対照し、共同型処理の運営の知見を得た。

さらに、油脂系廃棄物、BDF 残渣の高効率共発酵処理について共同研究し、混合量をコントロールすることにより、バイオガスの発生量が高まることが明らかになった。

【研究への取り組み（自己評価）】

適切であった。

【目標の達成度（自己評価）】

達成した。

③【実施計画に掲げた達成目標】

消化液の長期連用の各種効果と影響の解明

【目標の達成状況】

施用農地の経年変化調査を実施し、土壌の腐植量増加・膨軟化・粗空隙増加の様子を検証。さらに、土壌中および牧草中の微量成分(銅、亜鉛、マンガン、鉄、モリブデン)の収支を検討することで、長期施用でもその収支が良好に均衡(無負荷状態)していることを実証した。

【研究への取り組み（自己評価）】

適切であった。

【目標の達成度（自己評価）】

達成した。

④【実施計画に掲げた達成目標】

スラリー・消化液の物性把握と効率的搬送手法の解明

【目標の達成状況】

従来のトラック輸送に加え、スラリーを真空式管路システムや圧送管路搬送方式で搬入・出す工学技術を実験および試算することで、共同利用化する場合の搬送技術の知見を得た。さらに、各システムを導入した場合の経営収支を考察・評価した。

【研究への取り組み（自己評価）】

適切であった。

【目標の達成度（自己評価）】

達成した。

⑤【実施計画に掲げた達成目標】

システムの環境負荷軽減効果の解明

【目標の達成状況】

地球温暖化ガス発生量抑制による評価に加え、酸性化物質(アンモニア、イオウ酸化物、窒素酸化物、塩酸)の発生量および被害相当額を試算することで、共同型方式やプラントにおいての技術的改善点を提案。

【研究への取り組み（自己評価）】

適切であった。

【目標の達成度（自己評価）】

達成した。

⑥【実施計画に掲げた達成目標】

バイオマスの肥料化・エネルギー化技術の開発

【目標の達成状況】

精製メタンを多様途利用する充填圧縮技術や燃焼熱利用の検証などの実績も含めて、上記の①～⑤の成果を集約し、「手引き(案)」として纏め公表し、普及を図っている。

【研究への取り組み（自己評価）】

適切であった。

【目標の達成度（自己評価）】

達成した。

⑦【実施計画に掲げた達成目標】

バイオガスの水素化技術開発と副生成物の混合燃料とする特性解明

【目標の達成状況】

バイオガスを改質による効率的利用や、地域に現存しなかった有益な物質を得る方法など商用化につながる技術を開発し、公表を行った。

【研究への取り組み（自己評価）】

適切であった。

【目標の達成度（自己評価）】

達成した。

⑧【実施計画に掲げた達成目標】

個別処理システムの生産環境改善効果の解明

【目標の達成状況】

個別処理(曝気/好気処理)スラリーの性状把握を進め、さらに、その長期連用により土壌の理化学性や牧草収量・品

質への影響の調査と分析を進めた。その結果、生産環境の改善に大きい効果があることを明らかにした。

【研究への取り組み（自己評価）】

適切であった。

【目標の達成度（自己評価）】

達成した。

⑨【実施計画に掲げた達成目標】

肥培灌漑土壌における環境負荷物質収支の解明

【目標の達成状況】

土壌中における窒素、リン、微量元素等の含有鉛直プロファイルの把握、土壌中での移動・蓄積に関する知見の集積やそれに応じた散布量の制御について分析を進めた。適正量の肥培灌漑液の施用がなされていれば、いずれの成分も土壌への過剰蓄積が生じないことを実証した。

【研究への取り組み（自己評価）】

適切であった。

【目標の達成度（自己評価）】

達成した。

(2) 主な発表論文

- ①横濱充宏、石田哲也、山田章；地域バイオマスを共発酵処理したバイオガスプラントの生成物の特性と曝気スラリーの土壌改善効果、農業農村工学会資源循環研究部会論文集、2007年10月
 - ②上村繁樹、石田哲也他；「Production of biologically safe digested manure for land application by a full-scale biogas plant with heat-inactivation」；Waste management & research Vol.26 Issue3, The official journal of the International Solid Waste Association ,2008.6
 - ③石田哲也；BDF製造副産物(粗製グリセリン)のメタン発酵での副資材利用効果、日本畜産環境学会第7回大会 日本畜産環境学会誌Vol.7、2008年8月
- 「以上3編（うち査読付き2編）。他99編（うち査読付き12編、英文13編）」

(3) 事業・社会への貢献

農業農村工学会、日本畜産学会および日本エネルギー学会など幅広い学術分野、国の主催するフォーラム等に研究成果を公表した。さらに、研究成果の報告会を主催し、技術の公表に努めた。また、バイオガスプラントの一般公開やホームページによる技術およびその成果の継続的な発信を行ったほか、技術相談等によりバイオマス利用計画・設計に関する官民への助言を数多く行った。一連の研究成果が総合化して畜産系バイオマスの循環利用技術構築へと進んでおり、これらの技術は個々農家への技術情報として利用されているほか、地域システムとしての具備すべき社会技術としての集約と普及を目指している。

プログラム著作権「バイオガスプラント運転シミュレーションプログラム」(P 第 8806-1、H18 著作権譲渡登録)を(準)重点普及技術として、社会への還元に取り組んだ。

(4) プロジェクトリーダーの分析

16-1 では、共発酵した消化液を長期に施用しても微量成分は土壌中にも牧草にも安全な状態でその収支が均衡することを明らかにした。また BDF 残渣の高効率共発酵処理について共同研究し、混合量をコントロールするこ

とにより、バイオガスの発生量が高まることが明らかになった。スラリーを真空式管路システムなどによる搬入・出すなど各システムを導入した場合の経営収支を考察・評価したことは、地域特性に応じたシステム導入の参考に大きく資する。

16-2 では、酪農村地域において、メタンガスを改質することなどにより、効率的で多様なエネルギーの利活用を示した。地域エネルギー利活用のモデルを示したことは、今後の自然エネルギー利用に大きな検討材料を与えたことになると推察。

16-3 では消化液散布による腐植の集積、土壌の膨軟化、排水性の改善や窒素、リン酸等が土壌中に蓄積が促進されることはないことを実証した。

- ・地域の農家の方々の協力を頂きながら、多くの共同研究により着実に研究目標を達成している。
- ・実証した成果は広く関連学会に等に発表しているほか、「酪農地域における廃棄物系バイオマスの利用のための技術書」を作成するなど、行政、民間、農家組織など幅広く普及を図っている。
- ・研究の場としての別海町の実験プラントは経営的にも良好であり、全国の模範となるものであり、同町のバイオマスタウン構想の実現に向けて直接貢献する。また、同様の構想のある他自治体の実証試験を公開するとともに、共同シンポジウムを開催するなど、連携して国内の技術普及にも貢献している。
- ・嫌気処理及び好気処理による消化液の施用は牧草生育環境の改善などに効果が大きいことが解明されたので、国や地方自治体と連携し、普及を図る取り組みを進める必要がある。
- ・これからも地域バイオマスの循環利用を進めるためには、引き続き、フィールド調査も含めた研究を継続し、技術開発を進めていくことが肝要である。

(5) 評価結果

【評価結果】

研究評価	
目標を達成し評価される	★★★〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇
一部達成し評価される	〇
十分ではないが評価される	
不十分で改善を要す	

(★外部委員 〇内部委員)

委員からの主な意見（農水省共管課題関連報告事項）

⑩共同型バイオガスプラントを核とした地域バイオマスの循環利用システムの開発

【意見1】

一連の成果により、寒冷地におけるバイオガスプラントシステムの適用スキームが整理された意義は大きい。

対応

本プラントが引き続き地域のバイオマス資源循環利用の要としての役割を果たすよう、技術的バックアップに努めたい。

【意見2】

本研究は、地球温暖化対策としての再生可能エネルギーの活用の重要性が一層高まってきている現況において、バイオマスの活用と地域資源の再生利用による循環型社会の形成に向けて、「大規模酪農地域のバイオマス循環利用技術」の実証をすべく取組まれたものであり、我が国の国家施策に重要な貢献をするものであったと、高く評価できる。特に、本研究を実施するにあたり個別課題ごとに設定された達成目標は適切なものであったと同時に、その目標を全ての個別課題において達成しており、高く評価できる。成果の発表および成果普及への取り組みも適切になされている。今後とも成果の発表と成果普及に取り組むとともに、関連する研究を継続して実施し、地域バイオマスの循環利用システムの普及・定着に向けて貢献することを期待する。

対応

技術書等の地方自治体への配布、学会での発表等を通じて、更なる成果の公表・普及に努めたい。後継課題においては更に研究を進め、廃棄物系改質バイオマスによる土壌生産性の改善技術を提案できるよう努力したい。

【意見3】

消化液の解明、バイオマスの肥料化、肥培灌漑土壌の環境負荷の解明など十分な研究成果は得られた。英文を含め、レフリー付論文が多々あり、成果の発表は充分である。実験プラントは経営的に良好で、全国の模範となるで、自治体や農家への普及技術に貢献している。

対応

本研究で作成した技術書等を地方自治体に配布する等して地方自治体や農家への技術の伝承に努めたい。

⑩-1 バイオマスの肥料化・エネルギー化技術の開発と効率的搬送手法の解明（事後評価）

(1) 達成目標と達成度・自己評価

①【実施計画に掲げた達成目標】

各種バイオマスの特性・安全性とその消化液の品質解明

【目標の達成状況】

家畜ふん尿以外の共発酵する地域発生の副資材である合併浄化槽汚泥、乳牛工場汚泥、廃乳製品、水産加工残渣等の原料の有機物の構成、肥効成分、有害物質含量等を把握し、処理後の消化液中の肥効成分および重金属成分の組成や変化を調査することで、その品質の安全性等を評価した。また、処理前後の臭気等の環境改善効果を明らかにした。一連の検証結果を「手引き(案)」に要約した。

【研究への取り組み（自己評価）】

適切であった。

【目標の達成度（自己評価）】

達成した。

②【実施計画に掲げた達成目標】

各種バイオマス副資材の効率的発酵手法の解明

【目標の達成状況】

農村と地域産業の現場で発生する廃棄系バイオマス(廃脱脂粉乳、廃牛乳、廃バター、廃ホエイ、乳業工場汚泥、水産系廃棄物、合併浄化槽汚泥等)の共発酵の特徴やガス発生量を明らかにし、施設での原料の投入方法の要点を明らかにした。さらに、共発酵によるガス発生効率と処理システムとの経済性を対照し、共同型処理の運営の知見を要約。一連の研究結果を「手引き(案)」に要約した。さらに、油脂系廃棄物、古紙、稲藁(セルロース)、BDF 残渣の高効率共発酵処理について、共同研究により研究実績をおさめた。

【研究への取り組み（自己評価）】

適切であった。

【目標の達成度（自己評価）】

達成した。

③【実施計画に掲げた達成目標】

副資材を用いた消化液の長期施用の各種効果と影響の解明

【目標の達成状況】

施用農地の経年変化調査を実施し、土壌の腐植量増加・膨軟化・粗空隙増加の様子を検証。さらに、土壌中および牧草中の微量成分(銅、亜鉛、マンガン、鉄、モリブデン)の収支を検討することで、長期施用でもその収支が良好に均衡(無負荷状態)していることを検証した。肥効成分や肥効性を反映して、施肥計画の方法を、「手引き(案)」に要約した。

【研究への取り組み（自己評価）】

適切であった。

【目標の達成度（自己評価）】

達成した。

④【実施計画に掲げた達成目標】

スラリー・消化液の物性把握と効率的搬送手法の解明

【目標の達成状況】

従来のトラック輸送に加え、スラリーを真空式管路システムや圧送管路搬送方式で搬入・出する工学技術を実験および試算することで、共同利用化する場合の搬送技術の要約を図れた。さらに、各システムを導入した場合の経営収支を考察・評価した。試算したエネルギー収支や経営収支の要約を「手引き(案)」に示した。

【研究への取り組み（自己評価）】

適切であった。

【目標の達成度（自己評価）】

達成した。

⑤【実施計画に掲げた達成目標】

システムの環境負荷軽減効果の解明

【目標の達成状況】

地球温暖化ガス発生量抑制による評価に加え、酸性化物質(アンモニア、イオウ酸化物、窒素酸化物、塩酸)の発生量および被害相当額を試算することで、共同型方式やプラントにおいての技術的改善点を提案。その要旨を「手引き(案)」に示した。

【研究への取り組み（自己評価）】

適切であった。

【目標の達成度（自己評価）】

達成した。

⑥【実施計画に掲げた達成目標】

バイオマスの肥料化・エネルギー化の技術開発と効率的搬送手法の解明

【目標の達成状況】

精製メタンを多様途利用する充填圧縮技術や燃焼熱利用の検証などの実績を含み、上記の①～⑤の成果を集約し、「手引き(案)」として提案する。

【研究への取り組み（自己評価）】

適切であった。

【目標の達成度（自己評価）】

達成した。

(2) 主な発表論文

- ① Issues and prospects of the centralized biogas plant in north-eastern Hokkaido, Japan ; Proceedings of Renewable Energy 2006
 - ② Production of biologically safe digested manure for land application by a full-scale biogas plant with heat-inactivation ; The Journal of the International Soil Waste, Association Waste Management & Research (2008)
- の海外・国際誌への発表に加え、47 編を日本畜産学会、農業農村工学会、農業施設学会、廃棄物資源学会、機関誌等に発表した。

(3) 事業・社会への貢献

国での同様な事業地区、また、地方行政が実施する事業に対して技術相談や技術指導を通じて貢献(16 件)。施設公開により、61 団体(行政・民間・大学等の研究機関等)、約 1,000 名の見学者(学習者)に現地の技術を広報。

(4) プロジェクトリーダーの分析

実証した技術を広く関連学会等に公表するほか、最終的に技術を実用的な「手引き」として要約するなど、幅広い階層(行政、民間、農家組織)に向けた情報の発信に留意した。

研究の場とした別海町のバイオマスタウン構想の実現に向けて、直接に貢献するほか、同様な構想のある町村へ実証試験を公開し、さらに、国内で後発して運営されている熊本県、大分県、北海道の共同型プラントと共同のシンポジウムを行うなど、連携して国内の技術普及にも貢献した。

実証および開発した技術の本格的な普及については、事後のフォローアップに大きく期待されるものであり、技術の昇華に留意したい。

地域での資源循環等の展開は、当該技術も含め多様な複合形式がみられるものであり、関連のある技術成果も取り入れて、プロジェクト総括としての要約と利用にも留意したい。

(5) 評価結果

【評価結果】

研究評価	
目標を達成し評価される	★★★○○○○○○○○○○○○○○○○
一部達成し評価される	○○○
十分ではないが評価される	
不十分で改善を要す	

(★外部委員 ○内部委員)

委員からの主な意見（農水省共管課題関連報告事項）

⑯-1 バイオマスの肥料化・エネルギー化技術の開発と効率的搬送手法の解明

【意見1】

目標を十分に達成しており、成果の普及への取組も意欲的になされていると評価できる。別海町のバイオガスプラントは地域のバイオマスタウン構想の中で引続き活用されていくことを強く期待するものである。手引き書は広く活用されると期待できる。

対応

バイオガスプラントが地域のバイオマスタウン構想の中で研究終了後も活用できるよう作業を進めていきたい。手引き書は行政側との意見交換を通じて熟成させ、ホームページ上に公表する他、説明会等を開催して本研究の研究成果の地域への導入を進めたい。

【意見2】

実施計画に沿った達成目標が得られたことから、この重点プロジェクト研究は適切と評価します。さらに技術的に大きな貢献も評価される。研究後の施設の活用を期待すると共に普及に対するアドバイスが必要と考える。

対応

研究後の施設が引き続き地域の資源循環施設として機能できるよう必要な作業を進めていきたい。また、研究終了後も地元への技術的フォローアップや技術普及のフォローアップに留意したい。

【意見3】

研究で利用した施設は既に実用レベルに達していると考えられることから、今後は地域で活用されていくことが望まれる。「手引き」が作成されたことなど、本プロジェクトの成果が将来にわたって活用されることが大いに期待できる。たとえば長期の環境負荷軽減効果や経済効果など、この技術の長期的なモニタリングと評価が必要と認められる場合には、フォローアップ的な調査体制を取ることができるような枠組みを、地元とも共同の上で構築し維持していくことも考慮されてよい。

対応

研究後の施設が引き続き地域の資源循環施設として機能できるよう必要な作業を進めていきたい。本プロジェクトの成果が活用されるよう、説明会を開催する他、ホームページ上で公開するなどして成果の普及に努めたい。地元と協力しながら研究後のフォローアップ体制を整えたい。

⑩-3 肥培灌漑による生産環境改善効果の解明（事後評価）

(1) 達成目標と達成度・自己評価

①【実施計画に掲げた達成目標】

個別処理システムの生産環境改善効果（ふん尿取り扱い性向上、土壌改善、作物収量・品質改善等）の解明

【目標の達成状況】

個別処理(曝気/好気処理)スラリーの性状把握を進め、さらに、その長期連用により土壌の理化学性や牧草収量・品質への影響の調査と分析を進めた。経年の土壌変化を把握し、持続的な農業の維持に必要な諸元量に及ぼす肥培灌漑の影響を解明した。

【研究への取り組み（自己評価）】

適切であった。

【目標の達成度（自己評価）】

達成した。

②【実施計画に掲げた達成目標】

肥培灌漑土壌における環境負荷物質（窒素、リン酸、微量元素）収支の解明

【目標の達成状況】

土壌中における窒素、リン、微量元素等の含有鉛直プロファイルの把握、土壌中での移動・蓄積に関する知見の集積やそれに応じた散布量の制御について分析を進めた。適正量の肥培灌漑液の施用がなされていれば、いずれの成分も土壌への過剰蓄積が生じないことを実証した。

【研究への取り組み（自己評価）】

適切であった。

【目標の達成度（自己評価）】

達成した。

③【実施計画に掲げた達成目標】

個別処理システムによる環境負荷改善効果（省エネルギー、窒素負荷削減、温室効果ガス削減等）の解明

【目標の達成状況】

従前の家畜ふん尿処理と肥培灌漑処理の環境負荷量（温暖化、酸性化、富栄養化）を LCA 法により対照し、環境保全効果・経済効果の分析を進めた。曝気処理システムにおけるアンモニア揮散抑制対策が酸性化障害防止に必要なであることを明示した。

【研究への取り組み（自己評価）】

適切であった。

【目標の達成度（自己評価）】

達成した。

(2) 主な発表論文

- ① 桑原淳、池田晴彦、煤孫英雄；曝気スラリー散布が土壌理化学性と牧草収量に及ぼす影響、第 52回（平成 20年度）北海道開発技術研究発表会、国土交通省北海道開発局ほか主催、2009（寒地土木研究所長賞受賞）
- ② 大深正徳、横濱充宏、松里浩二、佐藤貢一；肥培灌漑圃場における環境負荷物質および微量元素の動態について、平成 22年度農業農村工学会大会講演会、社団法人農業農村工学会主催、2010
- ③ 桑原淳、横濱充宏；曝気スラリー散布が土壌理化学性と牧草収量・品質に及ぼす影響、寒地土木研究所月報 No.

668号報文、独立行政法人土木研究所寒地土木研究所、2008

- ④ 桑原淳、横濱充宏；曝気スラリー散布が土壤理化学性と牧草収量に及ぼす影響、技術協第81号、(社)北海道土地改良設計技術協会、2008
 - ⑤ 桑原淳、横濱充宏；曝気スラリー施用が土壤理化学性に及ぼす影響の評価、平成20年度農業農村工学会大会講演会、(社)農業農村工学会、2008
 - ⑥ 桑原淳、横濱充宏、大深正徳、大岸譲；家畜ふん尿発酵液の長期連用が黒色火山性土の土壤理化学性と牧草収量・品質に及ぼす影響、平成23年度農業農村工学会大会講演会、2011
- 以上、6編(うち、雑誌報文等：3、学会講演会要旨等：3)

(3) 事業・社会への貢献

個別課題⑩-3は個別課題⑩-1と連携しながら所定の成果を収め、また、それらの成果が総合化して畜産系バイオマスの循環利用技術構築へと進んでおり、これらの技術は個々農家への技術情報として利用されているほか、地域システムとしての具備すべき社会技術としての普及を目指している。そのための研究成果の発表と機会を多く設けながら研究を実施してきた。

(4) プロジェクトリーダーの分析

改質処理方法の異なる処理後のバイオマスはそれぞれ特徴的な性状を有し、これらの還元利用を続けた場合の農地の理化学性の変化や生産性の変化をフィールド調査により着実に把握を進めている。また、近年では肥効成分の循環に加え、これに含まれる微量元素の収支を把握し、土壤管理の提案に盛り込む必要があることから、このための調査・分析等の細目を達成目標に加え、着実に成果を上げている。今後、さらなる成果の普及を図る必要がある。

(5) 評価結果

【評価結果】

研究評価	
目標を達成し評価される	★★★○○○○○○○○○○
一部達成し評価される	○
十分ではないが評価される	○
不十分で改善を要す	

(★外部委員 ○内部委員)

委員からの主な意見（農水省共管課題関連報告事項）

⑩－3 肥培灌漑による生産環境改善効果の解明

【意見1】

今後の肥培灌漑システム利用に資する有用かつ貴重なデータの蓄積がなされたと考える。特にスラリー散布が土壌や牧草収量に及ぼす長期の影響に関するデータは貴重。「肥培灌漑システム計画・設計・管理に関する参考資料(案)」といった技術参考資料も作成されており、今後の一般活用が期待される。

対応

「肥培灌漑システム計画・設計・管理に関する参考資料(案)」は内容をブラッシュアップした上で、酪農地域の地方自治体等に配布し、研究成果の普及に努めたい。

【意見2】

本個別課題は、環境保全と両立した農業生産性の向上と資源循環型社会の形成という社会からの要請に応えるものであり、バイオマスの活用にとって解明すべき重要なものであり、適切な課題設定であった。また、その中で設定した3つの達成目標も適切であるとともに、その全てにおいて目標を達成しており、高く評価する。成果の発表および成果普及への取り組みも適切なものであったが、研究課題と成果の重要性に鑑み、今後より一層の発表と取り組みに期待したい。また、この課題で取り組んだ内容には、より長期の調査・分析・検討を積み重ねることが重要なものもあり、継続的な研究の実施を期待している。さらに、成果の普及にあたっては、まだ調査・検討したサンプル数が多くないものもあることに鑑み、データから読み取れる情報について誤解を生ずることのないような配慮を期待する。

対応

成果の普及にあたってはサンプルデータの扱いに慎重を期し、誤解を生ずることのないように努めたい。

プロジェクト研究名：①積雪寒冷地における農業水利施設の送配水機能の改善と構造機能の保全に関する研究

①積雪寒冷地における農業水利施設の送配水機能の改善と構造機能の保全に関する研究（事後評価）

(1) 達成目標と達成度・自己評価

①【実施計画に掲げた達成目標】

寒冷地水田灌漑施設の送配水機能の診断・改善技術の開発

【目標の達成状況】

水田用水需給の予測については、水田用水需要に影響を与える因子を比較し、①作付け率の変動と復田直後の浸透量の増大が重要であること、②直播栽培の導入の影響は少ないことを示した。さらに、水田用水供給の将来予測では気候変動による水源河川の流出が農業用ダムの水収支を渇水傾向に導くことを示した。

送配水機能評価フローでは、寒冷地特有の日内変動を有する水需要への対応や降雨時の溢水防止、渇水時の配水対応などの機能評価及び強化のための解析手法を示した。成果の一部は用水計画基準の技術書（案）に反映された。

【研究への取り組み（自己評価）】

適切であった。

【目標の達成度（自己評価）】

達成した。

②【実施計画に掲げた達成目標】

大規模畑地灌漑施設の機能評価と予防保全技術の開発

【目標の達成状況】

施設の維持管理費の変動要因を整理し、次のような予防保全技術を示した。

①事例整理によって、漏水対応やバルブ等の付帯施設の補修が維持管理費の大きな変動要因であることを示した。

②40年程度経過している小口径管路の調査により、漏水の生じやすい地盤条件や、漏水に結びつきやすい埋め戻し部の強度不足の原因を明らかにし、その診断方法を示した。

③事業現場で管理に供される「パイプラインの状態分析と管理・監視のための読本」を作成した。

【研究への取り組み（自己評価）】

適切であった。

【目標の達成度（自己評価）】

達成した。

③【実施計画に掲げた達成目標】

道内老朽化水利施設の構造機能診断方法に関する技術ガイドの作成

【目標の達成状況】

道内の老朽化水利施設（コンクリート開水路、頭首工）に作用している各種劣化要因を調査、解析し、積雪寒冷地域に特有の作用外力等（凍害、凍上力、雪庇力等）に配慮した寒冷地版の構造機能診断方法を示した。また、寒冷地域において水利施設の機能診断業務に携わる技術者のための技術ガイドとして「L字型ブロック水路の水路機能の評価」および「寒冷地の用水路の構造機能診断」、「積雪寒冷地の水利施設の機能診断に関する技術資料」の3編を作成した。

【研究への取り組み（自己評価）】

適切であった。

【目標の達成度（自己評価）】

達成した。

④【実施計画に掲げた達成目標】

老朽化したコンクリート開水路の寒冷地型の補修・改修技術の開発

【目標の達成状況】

セメント系素材、樹脂系素材、FRPM パネルによる表面被覆工法の寒地での良好な施工事例を示した。また、樹脂系素材については水路表面の劣化部を除去し、直接吹き付け補修する工法で、内面に凹凸が残る水路の粗度係数を明らかにし、その機能を評価することで、適用工法の選択が広がった。これらは、共同研究により実施した。また、研究の成果と寒冷地の技術者向けの技術ガイドを兼ねた「積雪寒冷地のコンクリート開水路の補修に関する技術資料」を作成した。

【研究への取り組み（自己評価）】

適切であった。

【目標の達成度（自己評価）】

達成した。

⑤【実施計画に掲げた達成目標】

老朽化した頭首工の寒冷地型の補修技術の開発

【目標の達成状況】

使用環境が地上部と水中部を有する頭首工に対して、その環境の違いを模した試験から補修工法の適応性を評価した。当該研究の成果と寒冷地の技術者向けの技術ガイドを兼ねた「積雪寒冷地の頭首工の補修に関する技術資料」を作成した。

【研究への取り組み（自己評価）】

適切であった。

【目標の達成度（自己評価）】

達成した。

⑥【実施計画に掲げた達成目標】

特殊土壌地帯における管水路の経済的設計手法の開発

【目標の達成状況】

常時、地下水位の高い泥炭性軟弱地盤においてパイプラインを敷設する際の沈下抑制や浮上防止を経済的に行う工法と設計技術を開発した。技術書として「泥炭性軟弱地盤のパイプラインにおける土木シートの利用検討の要点」を作成した。

【研究への取り組み（自己評価）】

適切であった。

【目標の達成度（自己評価）】

達成した。

⑦【実施計画に掲げた達成目標】

寒冷地農業用水施設の補修・改修計画作成技術の提案

【目標の達成状況】

改修事業を実施した地区を事例に、補修・改修の優先順位決定の方法を分析すると共に、水利施設の設計技術者の思考(アンケート結果)も参考にして、優先順位を決定する指標やその作業フローを示し、「農業水利施設の補修・改修の優先順位決定方法の技術ガイド(案)」を作成した。これにより、複数の農業水利施設に対して維持補修の緊

急度や重要度を総合的に評価できる。

【研究への取り組み（自己評価）】

適切であった。

【目標の達成度（自己評価）】

達成した。

⑧【実施計画に掲げた達成目標】

改修用水施設の施設操作性改善方法の提案

【目標の達成状況】

改修した用水施設での水管理状況を調査し、改修効果や留意点を明確にし、水位調整施設へのバイパス水路併設の必要性やその設計諸元を示した。

【研究への取り組み（自己評価）】

適切であった。

【目標の達成度（自己評価）】

達成した。

(2) 主な発表論文

- ① 横木淳一ほか：積雪寒冷地における老朽頭首工の表面温度環境、第24回寒地技術シンポジウム、寒地技術論文・報告集24、2008年11月
- ② 佐藤智ほか：寒冷条件下でのウレタン樹脂系表面被覆材の付着強さ、日本材料学会、コンクリート構造物の補修、補強、アップグレード論文報告集、2009年10月
など、研究論文等62編（うち査読付き7編、雑誌報文等11編、学会講演会要旨等44編）
そのほか、「積雪寒冷地の水利施設の機能診断に関する技術資料」など8編を作成。

(3) 事業・社会への貢献

成果は国営事業の調査・計画や水利施設の維持管理に参考されるものである。また、「農業用水(水田)計画基準」の改訂にあたって参考とされている。

(4) プロジェクトリーダーの分析

17-1では、今後の用水需要の予測や送配水機能の診断フローが具体的に示された。また、大規模畑地灌漑施設に関しては実際の水利施設でのデータを用いて北海道で特徴的な劣化とその予防に関する手法が示された。

17-2では、北海道開発局と連携し、道内各地での農業用水利施設に作用している各種劣化要因を分析し、機能診断に関する各種技術書を作成した。また、補修工法に関しては民間と共同研究し、具体的な成果を上げ、特許も取得した。泥炭性軟弱地盤におけるパイプラインの沈下抑制や浮上防止の工法を技術開発した。

17-3では、北海道開発局及び土地改良区と連携し、補修技術に関する優先順位を決定する指標を示した。さらに、圃場の水管理の変化に対応した送水管理システムを明示するとともに、計画設計に必要な幹線用水路の日内流量変動の推定方法を明らかにした。

各個別課題とも、成果を各種発表会や論文等で公表するとともに、国の技術指針等に反映されている。また、技術書などを作成し、国などの事業主体や土地改良区などの管理者や民間技術者に普及を図っている。今後も、国の計画基準改訂等への反映や、講習会・協会雑誌等を通じた研究成果の普及が必要である。

(5) 評価結果

【評価結果】

研究評価	
目標を達成し評価される	★★★○○○○○○○○○○
一部達成し評価される	○
十分ではないが評価される	○
不十分で改善を要す	

(★外部委員 ○内部委員)

委員からの主な意見（農水省共管課題関連報告事項）

⑰積雪寒冷地における農業水利施設の送配水機能の改善と構造機能の保全に関する研究

【意見1】

優先順位決定のための指標づくりに大きく貢献した研究で、今後も論議されるテーマでもあり、成果は都道府県の企画計画担当者には非常に興味深い内容である。成果の普及には多少不十分な面があり、今後も続ける必要がある。

対応

北海道内やその他の積雪寒冷地において事業の計画や実施で参考とされるように、成果の活用方法について国の機関と協議を進めるなど、成果の普及に努める。

【意見2】

我が国の重要な食料供給拠点である北海道において、積雪寒冷な気象環境と泥炭などの特殊土壌地帯が多くを占めるという地域特性から、農業水利施設の長期にわたる機能確保が重要な課題であることに着眼して重点プロジェクトとして取り組んだことは適切であり、高く評価できる。個別課題の設定、各課題での達成目標の設定も適切であるとともに、その全てにおいて目標通りの成果を達成しており、高く評価する。成果の発表も重点プロジェクト全体で62件に達しており、また成果普及への取り組みも積極的になされており、高く評価する。特に、各個別課題とも、その成果を、「読本」、「技術資料」、「技術ガイド」等としてとりまとめ、成果の普及に資していることは高く評価できるものである。今後とも関連研究に取り組み、北海道が長期にわたり食糧生産基地として重要な役割を担い続けることが出来るよう貢献することを期待する。

対応

期待に添えるよう研修講師や講演会、学術雑誌などの技術普及の場を活用して、成果の発信に努める。

【意見3】

きわめて寒地土木研究所らしい成果があがっている。道内のみならず道外の現場技術者にとっても有益な成果が含まれており、より積極的な情報発信に努められることを期待します。

対応

北海道内やその他の積雪寒冷地でも参照されるよう、学術雑誌などへも投稿し、成果の普及に努める。

⑪-2 農業水利施設の構造機能の安定性と耐久性向上技術の開発（事後評価）

(1) 達成目標と達成度・自己評価

①【実施計画に掲げた達成目標】

道内老朽化水利施設の構造機能診断方法に関する技術ガイドの作成

【目標の達成状況】

道内の老朽水利施設（コンクリート開水路、頭首工）に作用している各種劣化要因を調査、解析し、積雪寒冷地域に特有の作用外力等（凍害、凍上力、雪庇力等）に配慮した寒冷地版の構造機能診断方法を策定した。また、寒冷地域において水利施設の機能診断業務に携わる技術者のための技術ガイドとして、「L字型ブロック水路の水路機能の評価」、「寒冷地の用水路の構造機能診断」および「積雪寒冷地の水利施設の機能診断に関する技術資料」の3編を作成した。

【研究への取り組み（自己評価）】

適切であった。

【目標の達成度（自己評価）】

達成した。

②【実施計画に掲げた達成目標】

老朽化したコンクリート開水路の寒冷地型の補修・改修技術の開発

【目標の達成状況】

セメント系、樹脂系、FRPM パネルの3種の工法について、寒冷な施工条件や供用後の凍結融解の繰返しへの対応を考慮した材料、施工法による試験施工と室内試験を行った。検証の結果、3工法ともに補修4年後までで寒冷地においても大きな変状がなく良好な状態を維持しており、セメント系、樹脂系はともに低温下での養生後でも所定の付着強さが得られた。FRPM パネルでは寒冷地に適した緩衝材を明らかにした。本研究により、いずれも寒冷地で適用可能な工法であることを検証した。またこれらの工法の研究のほか、多様な補修工法の現地調査を含む研究成果の要約やと寒冷地の技術者向けの技術ガイドを兼ねた「積雪寒冷地のコンクリート開水路の補修に関する技術資料」を作成した。

なお、3種の工法の研究成果には、それぞれ日鐵セメント株式会社（寒地農業用水路におけるモルタル系表面被覆補修工法の耐久性に関する研究）、日本アクシス工業株式会社・サンユレック株式会社（寒地農業用水路におけるウレタン樹脂系ライニング補修工法の耐久性に関する研究）、株式会社栗本鐵工所（寒地農業用水路におけるFRPM 板ライニング補修工法の耐久性に関する研究）との共同研究の成果が含まれている。

【研究への取り組み（自己評価）】

適切であった。

【目標の達成度（自己評価）】

達成した。

③【実施計画に掲げた達成目標】

老朽化した頭首工の寒冷地型の補修技術の開発

【目標の達成状況】

補修施工後に大きな温度変化を受ける、寒冷地の頭首工施設の方位面と天端面の特徴を模擬した暴露試験を行った。また、河川構造物でもある頭首工では、気中部と水中部が補修工事の対象となることから、補修供試体を用いて気中条件と水中条件に加え、水位変動を与えた喫水条件での温冷の繰返し試験を行った。その結果、気中部および喫水部については、断面修復材を施工した後に薄層の表面保護材を上塗り施工することで、寒冷条件下でも比較

的長期にわたる耐久性が確保されることなどを明らかにした。さらに、当該研究成果の要約と寒冷地の技術者向けの技術ガイドを兼ねた「積雪寒冷地の頭首工の補修に関する技術資料」を作成した。

【研究への取り組み（自己評価）】

適切であった。

【目標の達成度（自己評価）】

達成した。

④【実施計画に掲げた達成目標】

特殊土壌地帯における管水路の経済的設計手法の開発

【目標の達成状況】

泥炭土と土木シートの工学的な干渉機構の実験や現場観測結果をもとに、地下水位の高い泥炭性軟弱地盤での土木シートによる浮上防止工と沈下抑制工の設計の考え方を示す技術書として「泥炭性軟弱地盤のパイプラインにおける土木シートの利用検討の要点」を作成した。

【研究への取り組み（自己評価）】

適切であった。

【目標の達成度（自己評価）】

達成した。

(2) 主な発表論文

- ③ 山田樹予成・田頭秀和ほか：高耐圧ポリエチレン管の挙動観測報告—試験施工による管路設計定数の推定—、農業土木技術研究会、水と土 149、2007年6月
- ④ 佐藤智ほか：農業用用水路の寒冷地補修工法の試験施工について、第23回寒地技術シンポジウム、寒地技術論文・報告集23、2007年12月
- ⑤ 佐々木雅史・中村和正ほか：恩沙留川排水路河口施設の機能低下と改修方策、農業土木技術研究会、水と土 151、2007年12月
- ⑥ 横木淳一ほか：積雪寒冷地における老朽頭首工の表面温度環境、第24回寒地技術シンポジウム、寒地技術論文・報告集24、2008年11月
- ⑦ 佐藤智ほか：寒冷条件下でのウレタン樹脂系表面被覆材の付着強さ、日本材料学会、コンクリート構造物の補修、補強、アップグレード論文報告集、2009年10月
- ⑧ 狩野誠二・川辺明子ほか：軟弱地盤における矢板引き抜き後の大口径管と周辺地盤の沈下、農業農村工学会誌 78-2、2010年2月
- ⑦ 小野寺康浩ほか：積雪寒冷地域のコンクリート開水路の構造機能診断調査について、農業農村工学会大会講演会（投稿中）

など、研究論文等 45 編（査読付き 6 編、雑誌報文 8 編、学会講演会要旨等 31 編）

そのほか、「L 字型ブロック水路の水路機能の評価」、「寒冷地の用水路の構造機能診断」、「積雪寒冷地の水利施設の機能診断に関する技術資料」、「積雪寒冷地のコンクリート開水路の補修に関する技術資料」、「積雪寒冷地の頭首工の補修に関する技術資料」、「泥炭性軟弱地盤のパイプラインにおける土木シートの利用検討の要点」の 6 編の技術資料を作成した。

(3) 事業・社会への貢献

行政機関（国、道）の要請に基づき、各種事業の調査・計画・実施・完了の各段階における技術指導や助言等を行うとともに、各行政機関の技術系職員の技術力向上に貢献するために、各種の研修において当該研究成果の発信、および寒冷地域での農業水利施設ストックマネジメントを実践するうえでの留意点などについて講義・講演を行った。

(4) プロジェクトリーダーの分析

積雪寒冷地における農業水利施設の維持管理に関する事業での活用が期待できる成果が得られた。国の実務担当者の意見を反映させ、また後継課題での研究成果を加えながら改訂を加えて、事業に役立たせるために国と密接な協議を進めることが必要である。予定していた目標は達成されたと考えている。

(5) 評価結果

【評価結果】

研究評価	
目標を達成し評価される	★★★〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇
一部達成し評価される	
十分ではないが評価される	〇
不十分で改善を要す	

(★外部委員 〇内部委員)

委員からの主な意見（農水省共管課題関連報告事項）

⑪－２ 農業水利施設の構造機能の安定性と耐久性向上技術の開発

【意見 1】

設定した4つの目標を着実に達成しており、高く評価する。とくに、45編に及ぶ研究論文等を発表しており、また6編に及ぶ技術資料を取り纏めて成果の普及に資している点は、非常に高く評価できるものである。今後とも成果の発表・普及に積極的な取り組みを継続するよう期待する。

対応

積雪寒冷地での水利施設の機能診断・補修に必要な技術資料を整理できたので、これらの成果が事業で活用されるよう国の機関と協議を進める。また、後継の研究課題の成果も適宜反映させ、成果の向上に努める。

【意見 2】

寒冷地の条件に適合した施工法ならびに診断フローが作成されており、高く評価される。各課題に対応する技術資料が着実に作成されており、現場でのより一層の活用が期待される。

対応

成果が事業で活用されるよう、成果の活用について国との協議を行うなど、普及に努める。

【意見 3】

研究成果が多々あることから、学会等への発表成果も大きい。成果の普及として、国および技術者にこの技術資料を配布しているが、今後もこの続きを行ってほしい。

対応

今後も、成果の普及に努める。また、後継の研究課題の成果も適宜反映させ、成果の向上に努める。

⑩-3 農業用水利施設の補修・改修計画技術に関する研究（事後評価）

(1) 達成目標と達成度・自己評価

①【実施計画に掲げた達成目標】

寒冷地農業用水施設の補修・改修計画作成手法の提案

【目標の達成状況】

北海道内の改修事業地区における補修・改修の優先順位決定方法を分析するとともに、農業水利施設の設計技術者に対するアンケートを行い、維持補修の優先順位決定のための指標とフローをまとめ、「農業水利施設の補修・改修の優先順位決定方法の技術ガイド(案)」を作成した。この指標とフローは、複数の農業水利施設に対して維持補修の緊急度や重要度といった各種因子を総合的に評価できる。

【研究への取り組み（自己評価）】

適切であった。

【目標の達成度（自己評価）】

達成した。

②【実施計画に掲げた達成目標】

改修用水施設の施設操作性改善方法の提案

【目標の達成状況】

改修後の水田用水施設における水管理実態について土地改良区での聞き取り調査を行い、パイプライン化による常時や渇水時の管理労力軽減等の効果を取りまとめた。また、改修後の水管理システムの習熟には若干の期間を要すること等、留意すべき事項についても明らかにした。

また、近年の圃場の水管理の変化に対応して、幹線水路で安定した送水管理を行うために重要性の増している水位調整ゲートについて、バイパス水路や余水吐の併設の必要性を明らかにするとともに、それらの計画・設計に必要な諸元である幹線水路の流量変動の推定方法を取りまとめた。

【研究への取り組み（自己評価）】

適切であった。

【目標の達成度（自己評価）】

達成した。

(2) 主な発表論文

①岡下敏明ほか：改修した水田用水施設の維持管理、農業土木技術研究会、水と土 159 号、2010 年 3 月

②小野寺康浩ほか：長年の供用を経た小口径管水路の経年劣化の傾向—石綿セメント管路の事例—、寒地土木研究所月報 654、2007 年 11 月

③須藤勇二ほか：農業水利施設の補修・改修優先順位決定のための指標、農業農村工学会大会講演会講演要旨集、2010 年 8 月

など、研究論文等 10 編（査読付き 1 編、雑誌報文 1 編、学会講演会要旨等 8 編）

また、「農業水利施設の補修・改修の優先順位決定方法の技術ガイド(案)」を作成

(3) 事業・社会への貢献

優先順位の決定方法は、国の行う農業水利施設の補修・改修において参考とされるよう発信する。また、改修用水施設における調査結果は、今後の積雪寒冷地での改修事業における水管理施設計画策定上で貴重な留意事項と

しての利用が期待できる。

(4) プロジェクトリーダーの分析

簡便で利用しやすい補修・改修の優先順位の決定方法を示すことができた。また、改修用水施設の施設操作性改善方法の提案では、改修事業完了後の水管理状況の聞き取り調査をもとに、補修・改修事業の計画策定上での有用な留意事項が示された。これらの成果は、今後も国や土地改良区などに普及を図る必要がある。予定していた成果は達成されたと考えている。

(5) 評価結果

【評価結果】

研究評価	
目標を達成し評価される	★★★○○○○○○○○○○
一部達成し評価される	○○
十分ではないが評価される	
不十分で改善を要す	

(★外部委員 ○内部委員)

委員からの主な意見（農水省共管課題関連報告事項）

⑩-3 農業用水利施設の補修・改修計画技術に関する研究

【意見1】

予防保全を考慮した水利施設の補修・改修計画の作成に関して、緊急度や重要度などの各種因子を総合的に評価できる手法を開発して提案していることは非常に重要な成果であり、高く評価する。優先順位決定に際して、開発した評価手法に基づく評価値による優先度の整理に加え、数値化することに困難を伴う「その他の要因」による工程調整が必要なことは理解できるが、可能な限り「評価値による施工優先度」が重視されるような環境づくりにも努力され、本個別課題で得られた成果が北海道内で活用されることを期待する。また、本課題で得られたノウハウや考え方が、国内外で広く認知され、広範に活用されることを期待する。

対応

期待に添えるよう成果の普及に努める。

【意見2】

研究成果の発表についてはやや不十分であるが、かなり難しい課題でもあり今後も継続して研究を続けて欲しい。

対応

今後も、成果の発表に努める。また、技術として使われるよう普及に努める。

【意見3】

①については維持補修順位決定のためのフローが綿密に作成されており、今後の現場適用と普及活用を期待したい。
②の水位調整ゲートに関する検討については、寒冷地のみならず全国の同種の改修にあたって留意すべき事項が指摘されており、普及すべき知見として重要である。

対応

補修・改修優先順位の決定方法については、事業で活用されるよう国の機関と協議する。また、改修用水施設の水管管理に関して得られた成果については、今後の事業の参考とされるように、行政の技術者等を対象とした研修・講演会を活用して成果の普及に努める。

第4章 研究評価委員会の講評

1. 土木研究所研究評価委員会の講評

第2章に示した土木研究所研究評価分科会での評価結果とこれに対する土木研究所の対応を踏まえ、平成23年6月16日に土木研究所評価委員会を開催し、重点プロジェクト研究について最終評価を行った。研究評価委員会における講評は以下の通りである。なお、審議の詳細については本書の巻末参考資料に議事録として示すとおりである。

平成23年度 土木研究所研究評価委員会 全体講評

平成22年度で終了した重点プロジェクト研究の事後評価について、分科会の評価結果を確認し、承認した。全体として素晴らしい出来であったと、本委員会としては評価する。

研究成果だけでなく、苦勞したことも含めこれまでの5年間の経験をこれからの5年間にうまく引き継いでいただきたい。

その他、研究評価委員会としての助言を、以下にとりまとめた。

国際貢献

- ・ 全般的に努力されている姿勢は認めるが、特にアジアの中でのリーダーとしての位置づけを意識して、国際的な取り組みにより一層傾注してほしい。
- ・ 海外の色々な人たちの見方というものを取り入れ、海外の視点を持って技術開発や基準づくりをするというのが、これから日本の力の源泉として非常に重要である。そのために、国際的なワークショップを主催する、あるいは新しく立ち上げたりすることが有効である。
- ・ 国際標準化のような委員会に積極的に出て、日本の技術を国際スタンダードにする努力をしてほしい。その前提として、日本は、国内の各機関で独自の基準を持っており、国内における基準を一体化していく必要がある。

研究者育成

- ・ 研究成果としては非常に良いものもあるが、土木研究所の研究者の顔が最近見えなくなってきており、研究者を育成する必要がある。
- ・ 国際組織の委員会はボランティアが主体であり、土木研究所の将来を担う若い人をどんどん送り込んで、国際的な感覚を含めて育ててほしい。
- ・ 研究を進める上で色々な立場の声を聞くことが重要であり、インターナショナルジャーナルなど、査読の厳しいところに論文発表を行い、査読意見を頂くことも重要である。

その他

- ・ 東日本大震災を踏まえ、想定外ということも頭の中に入れて、構造物の設計思想はどうあるべきかなど、土木研究所としてしっかり検討してほしい。
- ・ 開発されたソフトの維持管理が問題となっており、国の機関として取り組み、Common MP化なども考えるべきである。
- ・ 土木研究所の役割として、国土保全に関する技術開発が第1にあり、それを支える基礎研究はもっと大学と連携するなど、大学をうまく利用してほしい。

2. 土木研究所の対応

土木研究所研究評価分科会での評価結果は、土木研究所研究評価委員会にて承認された。今回の講評を今後の土木研究所の活動に反映させるよう努めていく。

参考資料— 1 議事録

平成 2 3 年度土木研究所研究評価委員会議事録

土木研究所研究評価第 1 分科会 議事録

土木研究所研究評価第 2 分科会 議事録

土木研究所研究評価第 3 分科会 議事録

土木研究所研究評価第 4 分科会 議事録

土木研究所研究評価第 5 分科会 議事録

土木研究所研究評価第 6 分科会 議事録

土木研究所研究評価第 7 分科会 議事録

土木研究所研究評価第 8 分科会 議事録

平成23年度 第1回土木研究所研究評価委員会

日時：平成23年6月16日（木）13:00～17:00

場所：東京グランドホテル 3階 桜の間

出席者：

第1分科会	川島 一彦	東京工業大学大学院理工学研究科 教授
第2分科会	宮川 豊章	京都大学大学院工学研究科 教授
第3分科会	山田 正	中央大学理工学部 教授
第4分科会	辻本 哲郎	名古屋大学大学院工学研究科 教授
第5分科会	三上 隆	北海道大学 副学長
第6分科会	山下 俊彦	北海道大学大学院工学研究科 教授
第7分科会	笠原 篤	北海道工業大学 名誉教授（副委員長）
第8分科会	土谷 富士夫	帯広畜産大学 名誉教授

資料：

議事次第、配席表

資料－1 平成23年度 土木研究所研究評価体制

資料－2 各分科会の評価結果

資料－3 重点プロジェクト研究の概要と成果について（説明資料）

議事次第：

1. 開会
2. 開会挨拶
3. 委員紹介
4. 研究評価体制・分科会の開催状況
5. 各分科会からの評価結果等の報告・審議
 - (1) 第1分科会の評価結果報告・審議
 - 重プロ③「大地震に備えるための道路・河川施設の耐震技術」
 - 重プロ⑭「自然環境を保全するダム技術の開発」
 - (2) 第2分科会の評価結果報告・審議
 - 重プロ⑨「効率的な道路基盤整備のための設計法の高度化に関する研究」
 - 重プロ⑩「道路構造物の維持管理技術の高度化に関する研究」
 - (3) 第3分科会の評価結果報告・審議
 - 重プロ①「総合的な洪水リスクマネジメント技術による、世界の洪水災害の防止・軽減に関する研究」
 - 重プロ②「治水安全度向上のための河川堤防の質的強化技術の開発」
 - 重プロ④「豪雨・地震による土砂災害に対する危険度予測と被害軽減技術の開発」

(4) 第4分科会の評価結果報告・審議

重プロ⑧「生活における環境リスクを軽減するための技術」

重プロ⑬「水生生態系の保全・再生技術の開発」

(5) 第5分科会の評価結果報告・審議

重プロ⑥「大規模岩盤崩壊等に対応する道路防災水準向上に関する研究」

重プロ⑪「土木施設の寒地耐久性に関する研究」

(6) 第6分科会の評価結果報告・審議

重プロ⑤「寒冷地臨海部の高度利用に関する研究」

重プロ⑮「寒地河川をフィールドとする環境と共存する流域、河道設計技術の開発」

(7) 第7分科会の評価結果報告・審議

重プロ⑦「冬期道路の安全性・効率性向上に関する研究」

(8) 第8分科会の評価結果報告・審議

重プロ⑯「共同型バイオガспラントを核とした地域バイオマスの循環利用システムの開発」

重プロ⑰「積雪寒冷地における農業水利施設の送配水機能の改善と構造機能の保全に関する研究」

6. 全体審議（別室での委員による審議）

7. 講評

8. 閉会挨拶

議事内容：

●議事次第4. 研究評価体制・分科会の開催状況

資料－1について土木研究所から説明した。

●議事次第5. 各分科会からの評価結果等の報告・審議

各分科会の重点プロジェクト研究の概要と評価結果について、資料－2、3を使い各プロジェクトリーダーが説明した。議論の内容は以下のとおり。

(1) 第1分科会の評価結果報告・審議

委員：今回、「③大地震に備えるための道路・河川施設の耐震技術」では5課題、「⑭自然環境を保全するダム技術の開発」では4課題が事後評価の対象となったが、こういう実問題に対する研究にしっかり取り組むことができるところに土研としての強さがあると感じた。第1分科会としては、全般的に研究としてよくやられており、高い評価であると各委員が認識している。その上での話となるが、成果の公表に関して、昔は土研資料がたくさんあり外部への研究発表が少なかったため、もっと外部に論文を出すようにという意見が出されていたが、今回のテーマを見ると外部への研究発表はあるが、土研資料がむしろ減っているような印象を受ける課題があった。土研資料は非常に大事な研究レポートで、そのエッセンスが論文になっていく形がベストだと考えられる。土研資料の活用について考えてもらいたい。

また、海外の一流ジャーナルへの投稿に挑戦して欲しい。国際会議で発表することも良いが、それは後に残らない。結局、知のアーカイブとして残るのはジャーナルであって、その中に日本の研究成

果は殆どない。こういう中で土研として頑張ってもらいたい。話しぶりからすると、本省、土研、技術基準という3つに視点が閉じこもっているように思える。もう少し海外の研究も知って、その上で広い中から土研の研究成果を有効に活かすという視点が必要。国際的な枠組みの中で土研の持っている力を発揮してもらいたい。

委員：実際のダムで堤体の上下部が分断したことはあるのか。

土研：海外ではクラックがダムの上下流面を貫通した事例がいくつか報告されているが、わが国ではそのようなことはない。写真は実験の状況を示したものであり、実験では、堤体の上下部が完全に分断するまでの状態を想定し、ダムの貯水機能に及ぼす影響について検討した。

委員：防災と減災では、想定する外力のレベルは同じか。

土研：基本的には同じである。ただし、既設構造物を対象とした減災の場合は、小さな外力に対して設計されている構造物（既存不適格）の取扱いが重要と考える。

委員：減災においては、構造物の機能は失うが形状は保持する、壊れてしまってもすぐに作り直せる、といった種々の状態が想定されるが、どのような状態を考慮しているのか。

土研：構造設計の観点からは、例えば、人命の損失につながる落橋といった致命的な事態は防止する、損傷が生じた場合でも復旧しやすい箇所に損傷を誘導するといったことを考慮している。なお、東北地方太平洋沖地震による津波被害を踏まえると、今後は、再構築しやすいといった観点についても検討が必要かと考える。

委員：現在、国際的には防災よりも減災の考え方が主流となっているが、基本的には大きく違うものではないと思う。今回の東日本の地震による地震動で壊れたものはほとんどなく、小さいという評価だが、海洋性ではなく内陸のM8、それを凌ぐようなクラスの大きな地震もある。そういう地震力というのは、現在の耐震設計では基準にも入っておらず、それほど議論もされていないので、減災や防災のためにどれくらいの規模の災害を想定し設計に取り入れるのか、今後十分な議論が必要ではないか。

委員：現在の技術力では、外力のレベルによって被害を防げる範囲が決まってくる。低いレベルの外力ならば被害を完全に防ぐ必要があるが、高レベルの外力を受けた場合、被害があっても補修を行うことで早急に復旧できる備えも必要。つまり被害を小さくするという減災の考え方もあるが、できるだけ早く復旧可能な構造物を考える必要もある。そして、新規に設計する場合、外力のレベルに応じて許容できる被害のレベルを設定するという発想が必要だと思う。

委員：今の技術では断層変位と津波については全く対応できていない。今後はこれらにも対応するべきだと思うが、ハード対策だけでは限界があるのも事実である。ハード、ソフト対策を組み合わせることが求められるだろう。

（2）第2分科会の評価結果報告・審議

委員：評価結果としては、ほぼ最上級の評価をさせていただいた。最上級でない評価も一部あるが、土研への高い期待の裏返しと考えていただきたい。

2つ気になる点を述べさせていただきたい。1つは成果の普及について。例えば道路橋示方書が平

成14年から全然変わっていなかったなんていうのは良くない事例で、研究の成果を、基準・要領等に反映させるよう、積極的に進めていただきたい。

それから、海外での発表などをもっと行っていただきたい。特にISOなどはヨーロッパが頑張っており、日本の成果はあまり生かされていない。土研が先頭に立ち、海外に対して日本の成果を発表、アピールするべき。国際的な場により一層参加してもらいたい。

委員：維持管理技術の高度化に関する研究について、構造物メンテナンス研究センターの設立と密接に関係する内容だと思うが、地方自治体や設計コンサルタントに成果がどのように還元されているのか教えて欲しい。

土研：構造物メンテナンス研究センターの設立を機にして、国や地方公共団体がより組織的に技術相談に来るようになってきている。その技術相談の中で、個別の研究成果についても具体的な技術指導を行うことで取り組ませていただいている。

委員：この「⑩道路構造物の維持管理技術の高度化に関する研究」については、非常に時間と手間を要するプロジェクトであり、分科会では、もっと時間と費用をかけて取り組むべきという意見があった。

(3) 第3分科会の評価結果報告・審議

委員：第3分科会で扱った3件の総括課題については、1つ目の「①総合的な洪水リスクマネジメント技術による、世界の洪水災害の防止・軽減に関する研究」と残り2つはちょっと対照的な研究内容で、この研究は扱っているものが遠いところから災害を予測するというような意味の研究で、人工衛星のリモート先進技術と、独自開発された流出モデルを積極的に使っていく研究。

2つ目の「②治水安全度向上のための河川堤防の質的強化技術の開発」については、我々を洪水から守ってくれる堤防を評価する技術を検討するもので、我々が堤防を必要とする限り続けるべき研究テーマであるかもしれないが、飛躍的な技術的発展が期待されるものでなく地道に少しずつ少しずつ技術のチューンアップをしていかざるを得ない。分科会の評価ではやや進展が足りないとの評価もあるが、それは少し厳しめの評価であると思っている。

3つ目の「④豪雨・地震による土砂災害に対する危険度予測と被害軽減技術の開発」については、非常に重要なテーマであり、新潟県中越地震における土砂流出の状況をよく調査し、地震による天然ダムの対応につくられたマニュアルを有効に利用するなど、研究として着実に進展していると評価させていただいた。

この3課題について、今後我々が期待することを申し上げたい。

「①総合的な洪水リスクマネジメント技術による、世界の洪水災害の防止・軽減に関する研究」については、人材の教育と発展途上国への貢献により、世界から期待される位置づけを目指していただきたい。その際、英語での教育となるが故に日本語で書かれた文献を読んでもらえず、日本の技術を良く理解してもらえないのではないかと懸念する。例えば、日本の治水技術は単なる技術というよりも生活に密着した文化のレベルになっていて、その地域の暮らし方そのものが水防活動に含まれていると思う。今後、開発途上国への技術提供において、このような治水技術をどのように伝えるかは非常

に難しい問題だと思う。

それから、I F A Sのような洪水予測ソフトは世界でも何通りかあり、日本国内でもコンサルタントがそれぞれ開発している中、I F A Sが国際的に認知され活用されていくためには今後の更新・維持管理が必要となるが、アメリカやヨーロッパに比べ、日本はソフトへの応援、支援が遅れている。土研、或いは国全体で知的財産の維持管理、発展を政策的に考えるべきだと思う。

それから、「②治水安全度向上のための河川堤防の質的強化技術の開発」、「④豪雨・地震による土砂災害に対する危険度予測と被害軽減技術の開発」の2つの課題については、先程も申したとおり飛躍的な進展ができるような研究ではないが、大学などでは扱えないスケールの大きな研究であり、これからの精度を高めるために、土木研究所として地道ではあるが継続していくことをお願いしたい。

それから、その中に1つ津波の計算というのがあったが、津波遡上予報というのは、今後、あり得るのかと思う。もし、それをやるとすれば立派なソフトが出そろっており、北上川なんかは49キロくらい遡上しているので、それとのチェック等を進めると巨大津波遡上に対して、堰の運用や設計などについての新しい課題がみえてくる。

委員：I F A Sに関するソフト開発について、構造やコンクリートの分野においても様々なソフトが海外で作られていて、その中には解析だけでなく力学モデルやその応用面の考え方も反映されたパッケージになっているものがある。このようなソフトを使用するという事は、データの蓄積ごとソフト開発者の研究に依存してしまうことになり、結果として、そのままでは日本の関連する研究成果が忘れられてしまうようになることがある。ソフトの活用は結構だが誰が開発・運営するかが重要である。海外では大学発のベンチャーや民間が行っているが、私の知る限り日本国内ではうまくいっていない。組織力のある土研が中心になって運営できれば非常に良いのではないかと期待するが、土研としてどのような取り組みをするか議論をするべきだと思う。

(4) 第4分科会の評価結果報告・審議

委員：この第4分科会は、河川流域環境のリスク管理に当たると思っている。その中には、1つは人間の生活にとって有害な物質のリスクをしっかりと見極めていくことと、もう1つは人間が生活している周辺の生態系の劣化により人間にとって有害になるというものがある。このような直接的な有害物質の話と周辺の生態系の変化ということの両面に絡んで、分科会がつくられたと感じている。

「⑧生活における環境リスクを軽減するための技術」の課題については、有害物質が水の環境の中ではいわゆる流域から出てきて、我々のところではそれが下水道を通過して公共水域に出ていくというシステムの中で、非常に丁寧にその物質が有害な物質というように目途をつけたものが、どのように変化しているのか。場合によっては下水道の中で増殖されている。ただし、この危険性がなかなかまだ我々に認識されていない。そういう意味では縁の下の力持ち的な研究がなされているというような気がしている。

土壌については主に重金属を対象としているが、様々な物質があり、そのモニタリング手法や除去方法について、また、発生原因についても人工的な盛土によるものと自然由来のものがあり、まだま

だ研究的には前段階的なレベルのものもあり、今後更に研究を重ねていく必要があると感じている。

「⑬水生生態系の保全・再生技術の開発」の課題については、生物の問題がたくさん取り込まれていて、生物の群集と河川の物理的な構造との関連が議論されているが、河川管理者に必要な技術として具体的なターゲットが絞りづらく、研究を評価する側もどのように評価するべきか悩ましいところがあった。その結果、分科会の各委員の評価がばらついたのではないかと思う。そういう性質のもので第4分科会が構成されてきて、この5年間、非常に良い1つのブレイクスルーがあったものと高く評価している。

ただ土研として、この点を前向きに捉えているか、或いは萎縮してやりにくいと捉えているか、今後の展開でどのようになるのか、少し心配している。

(5) 第5分科会の評価結果報告・審議

委員：第5分科会は総括課題が2課題と個別課題8課題が行われており、いずれも主に積雪寒冷地に特有な気象、地質、地盤、岩盤、そういう特性を踏まえた研究であり、分科会としては研究および技術開発成果について十分であると判断している。

成果は、類似な条件であれば道外、海外にも適用可能であり、寒地の研究成果は北方圏の研究所であるということ意識して、国際展開、国際交流を積極的に進めてほしいと思う。

また、研究を進める上で幾つかの試練があるが、限られた人員でよくやっていると思う。そして個別課題のうち幾つかの課題は民間や大学と上手に連携して共同研究という形で進められており、今後とも推奨すべき研究体制、推進体制であると考えます。

委員：落石防護擁壁工について、落石はどの程度の大きさを設定しているのか。

土研：落石のエネルギー換算で実験を行ってきた。実証実験では大きな値として3000KJを想定したが、この場合、例えば10tの石（おおよそ径2～3mの石）が高さ30mの所から自由落下した場合と考えることが出来る。

委員：寒冷地のゴム支承免震橋については、ゴムが低温で硬化して問題があると理解したが、実用性の確認ができたのか。

土研：ゴム支承自体の低温時の特性が把握できたので、ゴム支承免震橋として設計できるが、冬期に支承が硬化しているときに地震が発生した場合、下部工で応力不足が生じる可能性が示唆されたので、それを考慮した設計法の提案を行っている。

(6) 第6分科会の評価結果報告・審議

委員：この第6分科会では、寒冷地における2つの研究があり、1つは沿岸に関する事、もう一つは河川と流域に関する事で、個別課題はそれぞれ4課題、5課題あるが、現場で問題となっていることを中心に研究が進められた。評価については目標を達成しており、良く研究されていると評価している。

分科会でも出されたコメントを紹介させていただくと、「⑤寒冷地臨海部の高度利用に関する研究」の港の就労環境改善に関する研究については、寒冷地で作業環境が厳しい港湾・漁港において、一部で

既に防護施設が整備されており利用者からも好評な技術である。また流水等に関する研究は継続して行っており、かなり高い精度で成果が得られていると思う。分科会委員からは、得られた成果を日本だけではなく海外も含め、同様の寒冷地で活用されるよう、積極的に論文を投稿して欲しいという意見があった。

港の水産生物に関する研究については、基礎的な室内実験や解析を現場に応用し、良い成果が出されており、今後も現場の問題を解決できるような研究を進めて欲しいという意見があった。

「⑮寒地河川をフィールドとする環境と共存する流域、河道設計技術の開発」については、蛇行河道復元など、北海道の特徴的な研究を行っており、それぞれ成果が得られているが、それを他の地域で応用するとき、模型実験や解析などを簡素化して、応用しやすいようにして欲しいという意見があった。

また、結氷河川など新しくチャレンジした研究についても、非常に特徴があり良いのだが、それを問題として抱えている地域は海外にもたくさんあるので、国際的な場において成果を発表してもらいたい。個別課題の「大規模農地から河川への環境負荷流出抑制技術の開発」については、陸域から沿岸域までを総合的に検討した非常にチャレンジングな研究であり、いい成果が得られている。これも、今後成果の発表に努力してくださいという意見が多く出された。

委員：閉鎖性水域の水質向上の研究に対して、水質浄化池の工法への提言を行ったということだが、具体的に水質浄化池はどのぐらいの数つくられているのか。

土研：1カ所に大きくつくるのではなく、発生源に近いところにいくつもつくっている。

委員：世界中、特に中国でも水質浄化池について悩んでいる。それだけ大規模にやっているところはそんなにないので、国内、海外にむけて研究成果の発信を期待する。

委員：蛇行河川の復元について、ショートカットされていたものを自然分水で復元させるようだが、他の河川でも同様な対策で、蛇行河川の復元が可能だろうか。

土研：自然分水については技術的に難しくないが、水が入ったときに河道によっては河岸崩壊を起こしたり、堆積を起こしたりする可能性があることが今回の研究で判明した。維持管理のしやすい堰の高さ及び位置について、現地状況に応じた検討が必要だと思う。

委員：内容ではなくて、研究予算に関して伺いたいのだが、全体に北海道の研究予算が、平成20年度に大きく伸びているが何故か。

土研：平成20年度に、北海道開発局の方から技術開発関連業務の移管があり、組織改編があった。それまでは、主に北海道開発局の委託費で研究を進めていたが、それが運営交付金に変わったことで、実質的に増えているようにみえるが、極端に増えたとかいうことではなく、やはり行革の独法の予算の削減という波を受けながら研究してきた。

(7) 第7分科会の評価結果報告・審議

委員：この研究は、独立行政法人の寒地土木研究所にとって、冬期の道路路面管理というのは非常に行政的に重要なことであり、管理技術が実現したということで非常に高く評価しており、国際的にも非常に

高度な水準で研究がなされていると評価している。

個別課題として6課題実施されているが、路面のすべり抵抗を測ったり、既に道内、道外を含めて1,700キロメートルくらい実施されているランブルストリップスにより正面衝突事故が画的に減少しており、また吹雪対策マニュアル、吹雪時の視程障害についてもかなり成果が得られており、個々の研究においても十分目標を達成されていると分科会では評価している。

(8) 第8分科会の評価結果報告・審議

委員：第8分科会では、2つの総括課題があり、1つめの「⑩共同型バイオガスプラントを核とした地域バイオマスの循環利用システムの開発」については、研究後もさらに論文を出しており、高い評価を得ている。特に、自然再生エネルギーの有効活用という面から見ても、今後も注目される研究であると思う。それから循環型のエネルギー源としても使用できるということで、各自治体からの問い合わせも多く、社会的貢献も非常に大きかったと認識している。

個別課題の「肥培灌漑土壌における環境負荷物質収支の解明」の研究については、長期間ずっと肥培を続けることによって雑草があまり増えないという1つの新しい見解が得られていることがかなり評価できると思う。

もう1つの総括課題「⑪積雪寒冷地における農業水利施設の送配水機能の改善と構造機能の保全に関する研究」について、配送機能の中でパイプライン中の漏水があるが、主な原因は地盤の変動によるものであり、泥炭地対策を進めているところである。

その他、改修技術に関することでは、質問が来たりしており、研修講師として成果の普及に努めているとのことである。研究全体としても高く評価できると考えている。また、特に注目したいこととして、時間軸の効果がある。そのため研究期間10年位のテーマも設定して研究課題としてとりいれてもらいたいと思う。

委員：「⑩共同型バイオガスプラントを核とした地域バイオマスの循環利用システムの開発」については、非常にいい成果が出ていると思う。100キロ圏内で集めているとの説明だったが、どのくらいの規模が最も適正なのかを教えていただきたい。

土研：規模については検討していない。バイオプラントが各地にできれば、その地域の経済的な状況で処理施設が決まってくると考える。今回の事例では100キロ圏内でも経営が成り立つことが確認できた。

●議事次第7. 講評

副委員長：では、全体講評ということで述べさせていただく。平成22年度で終了した重点プロジェクト研究の事後評価については、分科会の評価結果を確認し承認した。全体として素晴らしい出来であったと本委員会では評価する。

また、今後の研究について個別意見がいろいろあるが、1つ目は、「開発されたソフトの維持管理が問題となっており、国の機関として取り組み、CommonMP化なども考えるべきである。また、全般的に努力されている姿勢は認めるが、特にアジアの中でのリーダーとしての位置づけを意識して、国

際的な取り組みにより一層傾注してほしい。」との意見である。

次は、「この5年間の経験を次の新5年間にうまく引き継いで欲しい。成果だけではなく苦勞したことも含めて。土木研究所の役割として、国土保全に関する技術開発が第1にあり、それを支える基礎研究はもっと大学と連携するなど、大学をうまく利用してほしい。」という意見である。

次に、研究成果としては非常に良いものもあるが、土木研究所の研究者の顔が見えなくなっており、研究者を育成する必要がある。

国際標準化のような委員会に積極的に出て、日本の技術を国際スタンダードにする努力をしてほしい。その前提として、日本は、国内の各機関で独自の基準を持っており、国内における基準を一体化していく必要がある。

研究を進める上で色々な立場の声を聞くことが重要であり、インターナショナルジャーナルなど、査読の厳しいところに論文発表を行い、査読意見を頂くことも重要である。

国際化については、ICHARMがその使命を果たしているが、我々の意見としてはこれから大きく分けて、国際化と研究者の育成の2つでまとめたいと思う。

その他、補足等あれば、各委員よりどうぞ。

委員：日本のガラパゴス化ということがよく聞かれる。海外の色々な人たちの見方というものを取り入れ、海外の視点を持って技術開発や基準づくりをするというのが、これから日本の力の源泉として非常に重要である。そのために、国際的なワークショップを主催する、あるいは新しく立ち上げたりすることが有効である。

委員：国際組織の委員会はボランティアが主体であり、土木研究所の将来を担う若い人をどんどん送り込んで、国際的な感覚を含めて育ててほしい。

委員：東日本大震災を踏まえ、想定外ということも頭の中に入れて、構造物の設計思想はどうあるべきかなど、土木研究所としてしっかり検討してほしい。

委員：今回の大震災を受けて、ハードで対応するもの、ソフトで対応するものを、外力の取り方も含めて、今までと違った取り組みも必要ではないかと思う。

委員：今回の大震災に対して、何か見直しが必要ではないかということで、今後常に念頭にそれを置きつつ、防災対策も課題になると考える。これからの中期目標も、今後少し変わるのではないかと考えている。

土木研究所研究評価委員会 第1分科会議事録

日時：平成23年6月6日（月）9：15～12：30

場所：スター貸会議室 神田

出席者：

分科会長	川島一彦	東京工業大学	教授
委員	古関潤一	東京大学	生産技術研究所 教授
委員	宇治公隆	首都大学東京	教授
委員	藤田正治	京都大学	防災研究所 教授

資料：

- 資料1 H23 土木研究所研究評価体制
- 資料2 大地震に備えるための道路・河川施設の耐震技術
 - 2-1 研究実施計画書、研究関連表、個別実施計画書
 - 2-2 総括説明資料、個別説明資料
 - 2-3 事後評価シート
- 資料3 自然環境を保全するダム技術の開発
 - 3-1 研究実施計画書、研究関連表、個別実施計画書
 - 3-2 総括説明資料、個別説明資料
 - 3-3 事後評価シート
- 資料4 つくば・寒地の研究連携成果の報告
 - 4-1 つくばと寒地の研究連携

議事次第：

1. 開会
2. 主催者挨拶
3. 第1分科会会長挨拶
4. 平成23年度の土木研究所研究評価体制
5. 議題
 - 5-1 「大地震に備えるための道路・河川施設の耐震技術」
 - 5-1-1 事後評価総括課題説明
 - 5-1-2 事後評価個別課題説明
 - ①橋梁基礎の耐震補強技術に関する試験調査（橋梁構造）
 - ②山岳道路盛土の耐震補強技術に関する試験調査（土質振動）
 - ③強震時の変形性能を考慮した河川構造物の耐震補強技術に関する調査（土質振動）
 - ④コンクリートダムの地震時終局耐力評価に関する研究（水工構造）

⑤大規模地震時におけるフィルダムの沈下量の評価方法に関する研究（水工構造）

5-1-3 「大地震に備えるための道路・河川施設の耐震技術」まとめ、講評

5-2 「自然環境を保全するダム技術の開発」

5-2-1 事後評価総括課題説明

5-2-2 事後評価個別課題説明

①台形 CSG ダムの材料特性と設計方法に関する研究（水工構造）

②規格外骨材の耐久性評価手法に関する研究（基礎材料）

③貯水池および貯水池下流河川の流れと土砂移動モデルに関する調査（水理）

④貯水池下流供給土砂の高精度制御に関する調査（水理）

5-2-3 「自然環境を保全するダム技術の開発」まとめ、講評

5-3 つくば・寒地の研究連携成果の報告

第一分科会の連携に関する説明

「山岳道路盛土の耐震補強技術に関する試験調査」

「規格外骨材の耐久性評価手法に関する研究」

5. 全体講評

6. 閉会

議事内容：

1. 大地震に備えるための道路・河川施設の耐震技術（事後評価）

1.1 重点プロジェクト研究「橋梁基礎の耐震補強技術に関する試験調査」

本重点プロジェクトについて、以下のような質疑応答がなされた。

委員：橋梁基礎に関しても年代によって基準が改訂されており要求される耐震性能も変わってきた。それぞれの年代の基準で、どこがどのように破壊に影響を及ぼすか整理しているか。

土研：本プロジェクトの前半3カ年で実施した「既設道路橋基礎の耐震性評価手法に関する研究」において、それぞれの基準によって設計された基礎について、どこがどのように降伏や破壊に影響を及ぼすか整理している。主に解析的な検討を行い、耐震性を評価する基準を整理した。

委員：橋梁の設計については、95年の神戸の震災を受けて基準が大きく変わっている。それ以前の基準による基礎には、耐震性に関してどのような問題があるのか。

土研：特に、コンクリート系の既製杭について、せん断耐力が不足している。基礎は地震後であっても、鉛直荷重を支持することが重要であり、杭がせん断破壊することは鉛直荷重を支持する観点から致命的な問題である。これらは地盤が液状化するとき顕著であり、今後、液状化の判定・液状化の影響などについての検証を進め、優先順位付けのための評価法の高度化に関する研究が必要となる。

委員：液状化地盤上の橋台に関する無被害事例とは何か。

土研：残留するような不具合が大きいものと小さいものという表現が正しい。いずれにしても多少の不具合は残留するものと想定される。

委員：対策したもので無被害事例というものがあるのではないか？そのようなデータにより対策の検証が行

えるものと思う。

土研：現在、地整による実態調査が行われている。それらのデータはつくばの研究機関で解析・検討できるので、引き続き検証を進めたい。

委員：初期の目標は達成しているが、今回の研究で基礎の耐震性評価に関して確立できたのか。今後の課題等あるか。

土研：鋼・コンクリート構造物の設計と土構造物の設計では設計思想が異なっている。要求される性能が異なることから、橋梁系は不具合を極力ださない厳格な設計が行われ、土工系は多少の不具合は補修をすることを前提とした設計が行われ、必ずしも整合性がとれていない。最近の震災による影響は、橋梁と土工の取り合い部に発生している。道路という視点から、設計の整合性を考慮した研究を今年度からの新しいプロジェクト研究で立ち上げて検討を行う予定である。

委員：共同研究を実施しているか。

土研：三つの課題について、関係する協会や公募した民間会社と共同研究を実施している。

委員：民間の貢献度はどうか。

土研：民間は対策工法の開発など積極的に技術開発を進めており、本研究に関してもこれらの研究の過程で得られた知見をベースに尽力をいただいております、効果的に研究できている。

委員：民間の良い技術を、共同研究を利用して積極的検討してほしい。

委員：基礎の耐震性評価はいろいろな要素が関係した難しい研究であると思う。基礎の研究範囲は広いが、今後の方針はどのように考えているか。

土研：今回の東日本大震災で多くの貴重なデータが得られる。東北地方整備局、関東地方整備局管内では、多くの堤防が液状化の影響で損傷しており、現在データ収集がすすめられている。これらのデータを分析する予算もいただけるようなので、さらに研究を前進させることができるものと考えている。専門分野ごとに研究をするのではなく、基礎に関する研究を行うグループや土工に関する研究を行うグループ等が連携してプロジェクトをすすめることがますます重要と成ると考えている。その連携の中から、性能に応じた評価のありかたが決まってくるのではないかと考えている。研究の体制は、各分野に広がりを持たせた体制としたい。

1.2 重点プロジェクト研究「山岳道路盛土の耐震補強技術に関する試験調査」

本重点プロジェクトについて、以下のような質疑応答がなされた。

委員：道路土工指針に反映されたということだが、新しい山岳盛土は地震には強いのか。研究の成果は、指針のどこに反映されているのか。

土研：本研究が反映された箇所は、盛土に排水層をいれることを原則としたことが挙げられる。今までは、現場の状況に応じて実施されてはいるが、必ずしもすべての現場では行われていなかった。地震動には、締固めと盛土内の水分量が影響を及ぼすが、これにより耐震性の向上が図られている。

委員：対策についてフローチャートがあり、この中には、対策として排水孔と、押さえ盛土と、ふとん籠があるが、これらに関して今回の研究では何がわかったか。なにが新しいのか。

土研：これらの対策を盛土に実施することにより、少なくとも大規模崩壊を防止できることがわかった。

委員：防止できる根拠とはなにか。

土研：模型実験や事例調査などで確認している。

委員：実例でも排水孔、押さえ盛土、ふとん籠等あれば被害がないのか？

土研：被害がまったくないわけではなく、大規模な崩壊を防止し、応急復旧で直せる程度に被害を抑制することができる。

委員：サウンディング水位観測による簡易調査方法とは具体的にどのような方法か。また、数量化理論による分析について、外力が要因としてはいついていない。ゆれかた、震度等についてはどのように考えればよいか。

土研：簡易貫入試験のサウンディングした孔をつかって水位をはかる、非常に簡単な方法である。まず、スクリーニングとして簡単な方法を提案している。

土研：数量化理論による分析については、事例が少なく地震動をいれていない。過去の地震で崩壊したかしないかでの分析である。地震動の大きさより、水の有無等が崩壊の有無に強く影響を及ぼしている。被害想定への適用を踏まえれば、今後地震動について調べていかなくてはいけないと考えている。

委員：排水ボーリングをして水を抜くということであるが、盛土から水を抜いたことによる悪い影響はあるか。考慮すべき点はあるか。

土研：水が抜けたことにより、盛土に悪影響はない。ただし、水の抜け方は、盛土材料によって変わってくるため、実際に観測を行い、効果をみることとなる。

1.3 重点プロジェクト研究「強震時の変形性能を考慮した河川構造物の耐震補強技術に関する調査」

本重点プロジェクトについて、以下のような質疑応答がなされた。

委員：研究成果である技術資料は、課長会議で配布しているとあるが、今後まとめなおして一般に公表する予定はあるのか。貴重な情報であるので、ぜひ公表していただきたい。

土研：内容は、まとめて精査の上、公表につとめたい。

委員：樋門の門柱等に関する研究は、橋梁構造グループ等の土研の他グループと相談しながら進めているか。研究項目の中には、他のグループと共同でやったほうがよいものがあるのではないか。

土研：研究の内容については、関連するグループと相談しながら、協力を得ながらすすめている。

委員：今回の東日本大震災では、地震の後津波が発生し、構造物が持ちこたえているものもある。複合災害的な始点で何か考えていることはあるか。

土研：河川構造物については、地震による構造物としての損傷だけでなく、水を止めることが重要。地震で壊れたあとに洪水が発生したときの挙動はどうなるのか、津波に対してどうなるのか、今後研究をすすめる。今回の震災においても、津波が越水して壊れたものと、壊れていないものがある。それらの被災状況を整理した上で、今後研究をすすめたい。

委員：水門や樋門の耐震の解析は、実際の解析ではL型を考えなくてはいけないのか。よりシンプルな形はあるのか。標準設計の水門樋門については、レベル2地震動に対する設計の考えにおいて十分安全性

があるのか。

土研：モデルとして簡略化はありうると考えられる。標準設計についてはレベル2地震動に対する耐震性を検証している。平成19年3月レベル2地震動に対する設計が行われはじめたが、実際検討を適用させている事例はすくない。現在土研で適切に運用させるためにはどのように行ったらよいか、フォローをしているところである。

1.4 重点プロジェクト研究「コンクリートダム地震時終局耐力評価に関する研究」

委員：終局時に貫通した亀裂を想定するのは先進的な研究である。解析や模型実験を実施した際の、亀裂の界面はどのような考えに基づいているのか。たとえば、100m級のダムになったときに界面の状態をどのように評価するのか。また、界面の寸法効果についてはどのように考えているか。

土研：実際のダムにおいてクラックが貫通した事例は海外を含めても極めて少ない。2008年の岩手・宮城内陸地震では、高さが30m級の重力式構造の洪水吐導流壁でクラックが貫通した事例がある。そこからサンプルを採取し、せん断試験を実施している。このような結果を踏まえて、実ダムへの適用に際しては、強度の設定、アンジュレーションの考え方を考慮していく必要があると考えている。

委員：3つの終局状態とは、研究の中ではL2地震動を想定していると思うが、どういう振動になれば安定限界になるという使い方はできるか。

土研：安定限界としては、上部分断ブロックが転落することと考えている。本研究における照査解析は二次元で実施しているが、実際の重力式コンクリートダムでは横継目のキーにより三次元な拘束効果が高まりせん断抵抗力は増すと考えている。

1.5 重点プロジェクト研究「大規模地震時におけるフィルダムの沈下量の評価方法に関する研究」

委員：指針に反映されるとのことであるが、指針は一般に公表されるものか。

土研：現在の指針は方法論までは規定していない。方法論については、土研資料として標準的な方法として公表している。

委員：対応は新設のダムのみか。それとも、既設のダムも含めてか。既設のダムでは資料が少なく物性値が特定できない場合があると述べているが、実際、そのような場合はどのように対応するのか。

土研：指針は、基本的に既設ダムもふくめて全てのダムを対象としている。既設で物性がわからない場合は、物性値を特定するための調査を行い対応する必要があると考えている。

委員：強震記録がとれるようになって、研究が進むようになった。今回の東日本大震災でも強震記録はとれているのか。

土研：本研究の再現解析の対象とした胆沢ダムでは、最大加速度100gal程度の地震動を計測できている。この地震動はあまり大きくなく、ダムの沈下量も小さかった。ただし、今回の地震動は継続時間が長い。このような地震動のフィルダム、特にアースダムの被害への影響について検討をすすめていく予定である。

1.6 プロジェクト総括「大地震に備えるための道路・河川施設の耐震技術」

本プロジェクト総括について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：研究所の方針としては、分野別に人を育てるという方針なのか。

土研：職員数が減少し、1チームでは対応しきれないことも出てきているため、分野によっては併任をかけて他のチームから応援できるようにしている。

委員：本プロジェクト研究は、耐震技術の発展に寄与している。東日本大震災の災害調査で得られた知見を活かし、社会の人々の考え方、ニーズを踏まえながら、今後も高度な研究を行っていただきたい。

委員：研究の成果で特許をとることは感心すべきことである。土木研究所では特許についてどのように考えているか。

土研：特許を取得して普及できるものについては、土木研究所として積極的に働きかけている。公共事業で使うものなので、特許料を高く設定するのではなくて、広く使ってもらうように設定している。なお、土木研究所では直接現場に技術を投入することができず、現場に適用させるには、民間が受注する中で行う必要がある。それを行うためには民間との共同研究が最も合理的である。土木研究所では年間約80件の共同研究を行っている。

委員：土木研究所資料の数が少ないのでは。

土研：土木研究所資料は、研究所の財産であるので、積極的にとりまとめていきたい。なお、重点プロジェクト研究全体の成果については土木研究所報告としてまとめている。

2. 自然環境を保全するダム技術の開発（事後評価）

2.1 重点プロジェクト研究「台形 CSG ダムの材料特性と設計方法に関する研究」

委員：CSG ダムは注目されている。研究は着実にやってほしい。まだまだ強度的に余裕があると感じた。品質管理の頻度をふくめて労務の手間を減らすなどの合理的な取り組み。セメント量を減らす等の合理化の検討は行っているのか。つまり、品質管理の頻度を減らすのが合理的なのか、セメント量を減らすのが合理的なのか。

土研：現時点では、品質管理の頻度をおとして、セメント量を増加させて強度の余裕値をもたせたほうが、コスト的には効率的と考えている。

委員：現在建設中のダムと、プロジェクトの関係は。

土研：現場で得られたデータを土研で分析・検討し、その結果を現場にフィードバックし反映している。

委員：材料強度のばらつきが、空間的にどのような相関をもっているか検討しているか。

土研：大変重要な問題であると認識している。しかし、今回のモデルでは、一様なばらつきをみついている。母材の採取場所が変わればある程度のゾーンを設定して、今回適用した方法を適用すべきであると考えている。さらに、進めて材料強度のばらつきが空間的にどのような相関をもっているかの検討をおこなうことも可能である。

2.2 重点プロジェクト研究「規格外骨材の耐久性評価手法に関する研究」

本重点プロジェクトについて、以下のような質疑応答がなされた。

委員：骨材の凍結融解の試験方法は、土研の試験方法として認知されているのか。

土研：JCI の論文、報告書に掲載された。土研の試験方法として認知されつつある。

委員：示方書にも適用できるように、積極的に普及してほしい。

土研：簡易にできる方法であるので、積極的に普及をはかりたい。

委員：骨材を小さい粒径のものを対象としているが、粒径が 60mm や 80mm などの骨材への適用は可能か。

土研：20mm 程度で試験を行えば、おおきな骨材でもつかえると想定している。適用性については、資料を基に検討した。

委員：乾燥収縮については岩種による分類がされているが、凍結融解については同様の整理しているのか。

土研：凍結融解試験も同様の整理を試みたが、乾燥収縮のように目だつた相関はみられなかった。

委員：試験方法については、研究方法ではなく、条文のようなものがあるのか？

土研：試案という形で土木研究所資料としてまとめている。

委員：これまでの既存の研究で同様の検討をしていることはないのか？

土研：骨材が乾燥収縮に及ぼす影響の把握については 50 年程前に日本で実施された実績があるが、それ以降はおこなっていないようである。海外でも最近は行っていないのでは。骨材の凍結融解の促進試験は、ノルウェーなどの北欧地区でも実施されている。

2.3 重点プロジェクト研究「貯水池および貯水池下流河川の流れと土砂移動モデルに関する調査」

本重点プロジェクトについて、以下のような質疑応答がなされた。

委員：研究課題が細かくなっており、それぞれ大事な技術開発研究であると思う。しかし、プロジェクトの終わりにあたって全体的に総括して、何が得られたのか、何が課題なのか評価できなかった。

土研：要素的な内容となっている。研究の結果、懸濁物質の再浮上の条件の解明とモデリング手法の開発については、今後も検討が必要であり、新しいプロジェクト研究でも引き続き取り組んでいく。

委員：河川技術の中では難しい分野である。研究の成果を全体的にとりまとめることは重要であるので、今後まとめていただきたい。

委員：平面二次元モデル等のモデルを提案しているが、これらのモデルは最終版なのか。

土研：さらに詳細に検討を行うには、三次元モデルまで検討を行うこともできるが、解析にかかる時間的な制約等考慮すると、二次元モデルが妥当であると考えている。計画に反映させるためには多くのケースを計算する必要があるため、実用的には平面二次元モデルが妥当であると考えている。

委員：開発されたソフトを著作権登録したとあるが、所外の技術者へひろめる方法は考えているか。

土研：技術ショーケースなどで紹介や、技術指導を通じて紹介していきたい。

2.4 重点プロジェクト研究「貯水池下流供給土砂の高精度制御に関する調査」

本重点プロジェクトについて、以下のような質疑応答がなされた。

委員：排砂技術について、いくつか試みながら実施しているが、現時点での排砂方法の結論は、

土研：吸引排砂技術は期待されているが、実験室レベルでの検討もかなり難しい。今後、材質等の検討と同時に、実際に現地に施工する場合の方法、流木などの対策などを検討していきたい。

2.5 プロジェクト総括「自然環境を保全するダム技術の開発」

本プロジェクト総括について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：土砂移動に関する研究は難しく、河川技術として適用させるのは大変である。研究だけで終わらせている雰囲気がある。河川技術に発展させるためのプロセスを明確にしてほしい。関係する課題を大学でも研究している。連携体制を強化し、効率的に研究を行ってほしい。

土研：研究成果を設計につなげるにはまだまだ時間がかかるが、研究で得られた成果については部分的なものであっても、その都度現場適用していきたい。そして、最終的には設計法にもっていきたいと考えており、新しいプロジェクト研究でも取り組んでいく。

委員：大学では、土砂移動に関してはどのような研究をおこなっているか。

委員：シミュレーション等は各大学で行っている。方法等の要素を、大学・土研などで分担してもよい。

土研：ダム直下のような、大きい石から小さい石までが混在する河床の変動をシミュレーションできるモデルはなかった。このプロジェクトで確立したく、研究を行った。

委員：講演会等で興味をもった人がいる場合、何を参照すればよいか、取りまとめている資料はあるか。

土研：今年成果がでているものについては、土木研究所や学会等で積極的に公表していきたい。わかりやすい資料をつくることを心がけたい。

委員：海外への投稿論文が（重プロ大地震と比較して）少ないのではないか。技術を海外へ普及していくことは重要なことである。

土研：今後、海外へ投稿することを心がけたい。

3. つくば・寒地の研究連携成果の報告

つくば・寒地の研究連携成果について、以下のようなアドバイスを頂いた。

委員：寒地とつくばの関係はどのような関係か問われるので、それを踏まえて研究を実施してほしい。それぞれ、お互いの研究内容を見ながら実施するのは難しい。連携によって、双方の独自性を妨げない研究を行う必要がある。

4. 全体講評

全体講評として、以下のような質疑応答がなされた。

委員：普及について、成果を日本全国に普及することも重要であるが、成果を適切にフォローしてほしい。成果については、海外へ積極的に公表し、後進国への技術の普及にもつとめてほしい。

委員：東日本大震災が発生し、調査に行っていると思うが、想像できない災害にたいしてどのように対応するか課題になると思う。今回の地震で土木研究所は何ができるか考えて欲しい。

委員：研究成果をまとめることは重要である。土木研究所資料は重要な資料である。適切にまとめてほしい。

委員：多くの成果が得られているので、国際的な一流のジャーナルに投稿してほしい。技術が海外に通用するのか、国際的に研究がどう動いているか認識不足にならないようにしてほしい。国際的に通用するという視点をもってほしい。

土木研究所研究評価委員会 第2分科会議事録

日時：平成23年5月20日（金）14：30～17：00

場所：都道府県会館407号室

出席者：

委員	宮川豊章	京都大学大学院工学研究科社会基盤工学専攻 教授
委員	姫野賢治	中央大学理工学部都市環境学科 教授
委員	前田研一	首都大学東京大学院都市環境科学研究科 教授

資料：

・議事次第

資料1	平成23年度土木研究所研究評価体制
資料2	土木研究所研究評価委員会第2分科会名簿
資料3	土木研究所研究評価委員会第2分科会（第5回）議事録
資料4	土木研究所研究評価委員会第2分科会重点プロジェクト研究の実施計画書
資料5	つくば・寒地土研研究所間の研究連携の一覧表（第2分科会関係分）
資料6	評価シート
資料7-1	発表スライド(1) 重点プロジェクト研究9
資料7-2	発表スライド(2) 重点プロジェクト研究10

議事次第：

1. 開会，挨拶等
2. 平成23年度の土木研究所研究評価体制
3. 重点プロジェクト研究の事後評価

3-1 重点プロジェクト⑨

総括課題 「効率的な道路基盤整備のための設計法の高度化に関する研究」

個別課題1 「舗装構造の理論設計の高度化に関する研究」

個別課題2 「舗装路面の性能評価法の高度化に関する研究」

研究連携 「舗装路面の性能評価法の高度化に関する研究」

3-2 重点プロジェクト⑩

総括課題 「道路構造物の維持管理技術の高度化に関する研究」

個別課題1 「鋼橋防食工の補修に関する研究」

研究連携 「鋼橋防食工の補修に関する研究」

個別課題2 「効率的な舗装の維持修繕手法に関する研究」

個別課題3 「既設コンクリート道路橋の健全性評価に関する研究」

個別課題4 「既設鋼橋の致命的な損傷を防ぐための状態評価技術に関する研究」

個別課題 5「道路橋の診断・対策事例ナレッジ DB の構築に関する研究」

4. 全体講評, 閉会等

議事内容：

1. 審議（事後評価）

1.1 プロジェクト研究⑨「効率的な道路基盤整備のための設計法の高度化に関する研究」

本プロジェクトについて、以下のような質疑応答がなされた。

総括課題

委員：部分係数設計法の検討に関して、海外基準との比較は行っていないのか。

土研：本研究では、荷重側の部分係数の検討を行っていないことから、現行基準を対象として、抵抗側と荷重側の離れ（安全余裕）について AASHTOLRFD コードと概略比較を行っている。部分係数法としての比較ではないが、部分係数法において現行基準とキャリブレーションを行う方針であり、間接的に比較した結果になっていると考えている。

個別課題 1「舗装構造の理論設計の高度化に関する研究」

委員：理論設計との関係性がわかりにくい。

土研：コンクリート舗装では既に理論設計を元に行っている。その設計自体を見直す必要があるのかどうかを検証していた。

委員：アスファルト舗装に関する研究は、成果を最終的に設計法全体へどう活かすのかが見えない。

土研：おおまかな理論設計は既に確立されている。細かく見ると、現状では入力値がドラフト値など理論設計法のメリットが活かせないため、材料ごとに入力値が評価できる試験法を提案した。施工の良し悪しも弾性係数に影響を与えるものと考えており、将来的に理論設計法で行った場合に、施工の管理水準を考慮できる。

委員：走行位置分布を考慮した場合とそうでない場合で、舗装の寿命が異なることを示す分析があつてしかるべき。理屈のみであれば計算を行った事例が他にある。

土研：理屈を示すことを目的としており、舗装の寿命までは検討していない。

委員：トップダウンクラックについては 20 年以上前から研究が行われている。トップダウンクラックを再現するには、タイヤ接地圧を円形の等分布と仮定する計算では困難。等分布ではなくより詳細に接地圧分布等を見る必要がある。

土研：設計上は現行のボトムアップによる疲労破壊を考慮すれば問題ないと認識しており、現段階ではトップダウンとボトムアップの 2 つをセットにして理論設計として提案することまで考えていない。ただ、実態と設計が合わない部分もあり、ボトムアップに加えてトップダウンも考慮することで整合が取れる場合があることも分かっている。

委員：コンクリート舗装の鉄網の省略あるいは形状変更が可能かについても検討が必要と思われる。

個別課題 2「舗装路面の性能評価法の高度化に関する研究」

委員：動的安定度にこだわるのか。逆数表示とする必要ないのでは。

土研：慣れ親しんだ動的せん断試験の結果として逆数表示をした。ただ、世界的には逆数としない mm 単位の表現も多いため、そこは検討の余地がある。

委員：現場の人がわかりにくいような指標は改善の余地があると思われる。

土研：見せ方も含めて今後検討したい。

委員：研究成果は公表されているのか。

土研：査読付は少ないものの、論文として数多く公表している。

研究連携 「舗装路面の性能評価法の高度化に関する研究」

委員：コンクリート舗装で、圧縮強度から曲げ強度を推定するというのは具体的にどうするのか。

土研：室内試験により両者の関係を把握する。

委員：コンクリート標準示方書に示した関係を使用することについての検討は。

土研：今後、検討したい。

1.2 プロジェクト研究⑩「道路構造物の維持管理技術の高度化に関する研究」

本プロジェクトについて、以下のような質疑応答がなされた。

総括課題

委員：課題数が 11 もあるが、設定時に議論にならなかったか。成果に目が届かないような課題も出てくるのでは。マネジメント面で困ったことはなかったか。

土研：様々な構造物に関する研究から構成されており、期間の途中で追加された課題もある。とりまとめに際しても、課題が網羅的ではないことから、一本筋が通っていないところもある。今年度からの五年計画では、ストーリー性を持って全体のプロジェクトを説明できるように進めていきたいと考えている。

委員：成果を国際基準に反映するような動きは無いのか。国際基準の策定組織に土研から人を出すなど、そういう予算の確保をしているか。

土研：英文論文発表などを積極的に行い、成果の普及を行っている。国際的な活動に対する予算の確保は行っている。国際基準の分野は非常に広範であるが、土研と関わりのあるところから取り組んでいきたいと考えている。

個別課題 1 「鋼橋防食工の補修に関する研究」

委員：成果の普及の中で、「鋼道路橋塗装・防食便覧資料集」に成果を反映、とあるが、便覧そのものではないのか。

土研：現在は資料集のみ。便覧の次回改訂時に反映させたいと考えている。

委員：同様に成果の普及で、管理者に周知、とあるが、そのルートはあるのか。

土研：共同研究報告書という形でまとめている。

委員：実際、市町村などの管理者と話をしてみると、そういった成果は伝わっていないようである。管理者のみならず、コンサルなどにもしっかり伝わるような取組をしてほしい。

土研：了解した。

研究連携 「鋼橋防食工の補修に関する研究」

委員：劣化標準の写真は何故2枚ずつあるのか。

土研：写り方によって見え方が変わってきたりするので、2枚ずつ掲載することになっている。

委員：ウェブに穴の空いている橋は、落橋した橋か。調査時点で構造的な評価を行ったか。

土研：あくまで材料的な評価を行ったので、構造的な評価は行っていない。

委員：暴露試験を行っているということだが、促進試験は行えないのか。

土研：促進試験も行っているが、やはり無理をしているところもあるので、実際の暴露試験体と比較しながら実施している。

個別課題2 「効率的な舗装の維持修繕手法に関する研究」

委員：クラックシールについては、アメリカで研究が進んでいると思うが、そういったものを参考にしているか。

土研：もともとあまり効果がないだろうという想定ではじめており（結果的にはある程度効果が確認されたが）、そういった意味で、海外の成果は参考にしていない。

委員：オーバーレイという言葉は、層厚を厚くする意味があるため、切削オーバーレイの場合は本来使わない。海外ではインレイという言葉を使う。

委員：シール工法では、材料と施工法をセットで提案する形をとるのか。

土研：すき取り幅などについても様々に変えて実験しており、施工上の留意点についても成果としている。

委員：シール工法では、シール材がひび割れに浸透することを想定しているか。

土研：プライマーを塗ることで浸透するようにはなるが、小さいひび割れに浸透させたいのであれば、クラックカットシール工法などが良い。

委員：カットバックのようにさらさらの状態にして流し込むようなことは考えなかったか。

土研：維持工事で実績のある材料の中に、そういったものが無かったため、今回の検討には入っていない。

個別課題3 「既設コンクリート道路橋の健全性評価に関する研究」

委員：耐荷性能評価手法の提案をしているということだが、資料集程度か。

土研：具体的にマニュアル化というレベルには至っていない。実務的にいうと、鋼材の腐食欠損量をいかにして推定していくかというところもセットで考えなくてはならないため、今年度からの研究の中で継続していく予定である。

委員：腐食したPC鋼より線の強度特性については検討しているのか。

土研：本研究では検討していない。

委員：実際に使用されているより線なども含めて研究を進めていってほしい。

個別課題 4 「既設鋼橋の致命的な損傷を防ぐための状態評価技術に関する研究」

委員：ISO13822 中の”既設構造物の評価”との整合は検討しているのか。

土研：今後、臨床研究を行いながら知見を蓄積し、各種の不確実要因を見極めつつ基準類などへの反映にも貢献できればと考えている。

委員：コンクリート埋込部の鋼材の腐食については、腐食速度が速いと聞いたことがある。このような不適切な構造については設計へのフィードバックも含めて検討することが重要である。

土研：同種の構造ディテールに関しては維持管理の観点から管理者に注意喚起の情報提供をしている。また、設計においても指摘のとおりと考えている。

個別課題 5 「道路橋の診断・対策事例ナレッジDBの構築に関する研究」

委員：ナレッジDBは完成後に国総研に引き渡すのか。

土研：土研内で管理していく。また、これについては、年々内容も変化していくことになる。

委員：DBは得てして大きなくずかごになってしまうケースがあるが、そうならない仕組みを考えているか。

土研：DBを使っていくことで、そのようにならないと考えている。

2. 全体講評

- ・土研の研究は世界の最先端のものであるはずだが、世界への発信が見えてこない。積極的な発信をお願いしたい。
- ・国際基準を策定するような組織に土研から人を出していくようなシステムを構築してほしい。
- ・海外のみならず、国内の実務者への成果の普及も積極的に進めてほしい。
- ・発表論文についても、1/3 くらい（あるいは半分以上）は英文での発表を行ってほしい。

土木研究所研究評価委員会 第3分科会議事録

日時：平成23年5月25日（水）13:00～17:35

場所：砂防会館別館3F 六甲

出席者：

分科会長	山田 正	中央大学工学部都市環境学科 教授
委員	水山 高久	京都大学大学院農学研究科森林科学専攻 教授
委員	西垣 誠	岡山大学大学院環境学研究科資源循環学専攻 教授
委員	河原 能久	広島大学大学院工学研究科社会基盤環境工学専攻 教授

資料：

1. 平成23年度土木研究所研究評価体制，研究課題一覧表
2. 重点プロジェクト研究関連表・実施計画書・説明資料・評価シート
3. 寒地土研との連携課題一覧・説明資料

議事次第：

1. 開会
2. 主催者挨拶
3. 分科会長挨拶
4. 平成23年度の土木研究所研究評価体制
5. 議事進行方法の説明
6. 重点プロジェクト研究全体及び終了課題の事後評価（審議）
つくば・寒地の研究連携成果の報告
7. 全体講評
8. 閉会

議事内容：

1. 重点プロジェクト研究の説明・審議

1.1 【重プロ1】総合的な洪水リスクマネジメント技術による世界の洪水災害の防止・軽減に関する研究

【個別課題】

1.1.1 発展途上国における持続的な津波対策に関する研究

委員：成果はホームページからダウンロードできるようになっているのか

土研：そのようにしている。一部、英文のみのものもある

委員：今回の津波を調査してみて研究の成果に手直しや抜本的な見直しが必要にならないと考えてよいか

土研：津波のレベルが既往の計画の範囲ぐらいに低ければこの成果でよいと考えている

委員：松島では津波による被害が少なかったと聞いている。必ずしも力対力という考え方によらずとも、本研究の成果が適用できる場所があるのではないか

土研：松島で比較的被害が少なかったと聞いているが、松島は調査していないのでコメントできない

委員：河川砂防技術基準では津波をあつかっていないが、国交省として守備範囲ではないという考えなのか

土研：海岸については「海岸保全施設の技術上の基準・同解説」があり津波対策も入っている、原則として河川の高潮区間は堤防を越流しても壊れないという考え方をとってきた。保全対象がある場合の河川に侵入する津波に対してこれだけの規模になると、海岸と河川と合わせてどの程度被害を防ぐのか議論すべき課題であると考えます。

1.1.2 水災害リスク評価のための衛星地形データの活用手法の研究

委員：地形の再現について、ASTER、ALOS では、それらの画像による土地利用のデータがある（もしくはは作ることができる）はず、その情報をフィルタリングに用いることでDEMの精度向上が考えられないか

土研：もとの衛星DEMデータの標準偏差から、ローパスフィルタをかけるべき低平地と、フィルタを書けるべきでない微地形、山地、丘陵を自動区分する客観的なしくみは構築できたと考えている。土地利用データをDEMの精度向上へより積極的に活用する手法については、今後の課題として検討していきたい

委員：自己評価にある、「②浸水計算のための最適な地形データ処理手法の開発」において、ランダムなステレオマッチング誤差を補正することは今後の技術的課題を示したとあるが、結局使えるのかどうか？

土研：SRTMについては氾濫解析に使える信頼できるデータ作成手法が開発できたと考えている。一方、光学系センサのステレオマッチングによるDEMでは、氾濫解析を行いたい平坦な水田地帯などで精度がよくないということが課題として残った。しかし、例えばALOS-PRISMによるDEMは2.5m解像度であり、90m解像度のSRTMをはるかにしのぐ空間分解能を本来有しており、その高い解像度を最大限生かせるDEMデータ作成手法に関して検討してまいりたい

委員：国内と途上国では土地利用の形態や密度が異なるので、普及版としては本成果で十分使えるという判断にはならないのか

土研：本研究で得られた成果は、機械的に処理できるところまで到達したので、普及版として使えるものと判断している。一方で、途上国であっても、例えば都市域とその近郊では本研究で行った刈谷田川と同様の空間分解能が要求されることがあると考えている

委員：USGSに使用できるデータセットがあり改めて作成手法の研究を行う必要がないということにならないか

土研：SRTM-DEMは本来の生データは30m分解能であるが、提供は米国に限られそのほかの国は90mで提供されている。それ以上の高分解能のDEMは一般にはデータセットとして手に入らないので、本研究で目指した高分解能衛星画像による作成手法が必要と考えている。

1.1.3 水文情報の乏しい地域における人工衛星雨量情報の現地利活用に関する研究

委員：国際的に提案されている他の雨の評価の方法との比較優位があるか

土研：雨量が増加している時間帯に衛星から高頻度に観測されている場合は、ほかの NASA や NOAA による衛星雨量プロダクトよりも、JAXA の衛星雨量プロダクトである GSMaP に本研究による補正を加えたデータが優位であると考えている。しかし、雨量が増加段階にあるときに実際の衛星からの観測データが無い場合、雨域移動の外挿により雨量を評価しているため精度が落ちる。GPM プロジェクトが運用されることで観測頻度が高くなり、観測精度が向上することを期待している

委員：雪に関して、積雪の状況や降雪の予測。あるいは地上気温観測が必要だが融雪水量についてはどうか

土研：降雪強度の迅速な精度改善は難しいと考えられている。衛星観測により把握しやすい積雪情報をベースにして融雪流出解析を行う方が現実的と考えている。インダス川を対象とした洪水解析でも、中・長期的には取り組んでいかなければならないと考えている。

1.1.4 発展途上国における統合洪水解析システムの開発・普及に関する研究

委員：浸透をモデルの中に入れたことを強調していたが適当であったのか

土研：氾濫域では、その下の土壌は既に飽和していると考えられるのでご指摘の通りだが、斜面流出過程においては浸透を考慮することが重要であることを強調したものである。本研究成果では、斜面の流出モデルと低平地の氾濫モデルがシームレスにつながっていることが最大の特長となっている。

委員：山地に拡散波近似を用いなくても、一次元の運動方程式、不定流を解けばいいのではないか。なぜこのような複雑なことを必要としているのか

土研：インダス河で拡散波近似二次元モデルの適用を考えているが、ご指摘の通りその流域全体に本モデルを適用するのは非効率と考えている。上流、中流までは IFAS で流出解析を行い、下流氾濫原の低平地において今回開発した拡散波近似二次元モデルを用いる使い分けを考えている

1.1.5 発展途上国における総合的な洪水リスクマネジメント方策の事例研究

委員：この種の研究はカウンターパート次第で研究実施のしやすさが変わると思うが本研究ではどうだったのか

土研：ご指摘の通り。本研究でも実施にあたって最後まで苦労をしたところ

委員：早期警報はこの国に適用可能なのか。住民は信じて行動するのか

土研：バングラデシュにおける早期警報は非常に複雑。台風に関しては WMO の枠組みでインドの地域予報センターが解析して、その結果をバングラデシュの気象局が受けて、様々な国内のルートを通じて現地に提供。解析結果が悪いのか伝達途中のミスなのか原因は特定できないが、間違いが多いと聞いている

委員：そもそも政府の発表を信頼する素地が無い。プロパガンダであろうとの予断を住民から受けてしまうと聞いたことがある。早期警戒と言えども一筋縄でいかない印象を持ったことを覚えている

土研：バングラデシュではコミュニティの系統を活用する仕組みが定着しており情報伝達はうまくいく。しかし、大元の情報に間違いが多いことが問題であると聞いている

委員：今後の温暖化の影響に対して、例えばシナリオCが有効であるとみてよいのか

土研：バングラデシュでは未だシナリオCは取り組まれていないが、地域の有力者の自宅を公費で補強して
いざとなれば、例えば半径 50m の住民が避難するなどが有効であると考えている

【プロジェクト全体（個別課題の議論を含む）】

委員：ソフトを作っているが、バージョンアップやメンテナンスに ICHARM はいつまで関与し続けるのか。

IFAS は今後どうしていくのかという見込みは

土研：今のところ機能改善の余地があるので、機能を改善しながら操作性の向上を図ることになると考えて
いる。機能改善の必要がなくなったあとどうするかは未定。

ご指摘は今後の戦略に対してだと認識する。IFAS の最大の特長は衛星雨量を使うことで洪水流出
解析をどこでも可能にすることと、グローバル GIS データを使った分布モデルの構築の簡便性にある。
わけても分布定数型洪水流出解析モデルが、世界の任意の河川に対して 30 分程度で作れるというこ
とは画期的と言える。すなわち、我が国の優れた衛星技術から得られるデータとの相性と便利な GIS
解析ツールとのセットが IFAS の強みである。それらのコアとなる特長を最大限に生かして世界の
ユーザをつかむ最低限の機能改善は数年は ICHARM が自ら取り組むべきと考えている。それ以上の、
個別の現地河川に適用するためのカスタマイズやニーズ対応は、コンサルタント会社が受注してとり
くんでもらうべきと考える

委員：大学で使用すれば、年毎に入れ替わる学生が使い続けることで、遊び感覚で使ううちに改良など新た
なものが生まれる可能性がある。ヨーロッパの大学で開発されたソフトが GPL 化まで進んで世界に
拡大している例がある

土研：そのためにはソースコードの公開がまず必要なステップと考えられるが、共同研究で開発した経緯か
ら、現段階ですぐにオープンソース化することは考えていない

1.2 【重プロ2】治水安全度向上のための河川堤防の質的強化技術の開発

【個別課題】

1.2.1 河川堤防の弱点箇所抽出・強化技術に関する研究

委員：堤防の難しさは、歴史的な構造物で訳がわからないところだが、今の話は分かっていることをお勉強
している感じがする。

土研：詳細点検の方で定量的に照査しようという方向で、そこの精度向上を目指している。この課題では、
照査法に限定しているので、解析の部分で精度を上げるということを目指している。地盤の複雑さの
調査の精度を上げていくのは別課題で取り組んでいるので、連携してプロジェクト全体として高じて
いくと考えている。

委員：堤防が崩壊的に壊れるというのは、被災の中での割合はどのくらいか？

土研：これまで国交省では小さい被災は拾い上げられてなかったが、ようやく近年データの蓄積がなされ始
めた。近年大きいのはあまりないので、どの程度というのはまだ見えていないが、今後データを蓄積

して、被災の全体的な傾向を整理していきたい。

委員：円山川の例などを見ても、洪水の継続時間がもっとちょっと長ければ、仮に越流しなくても危なかったのでは？ 30年以上前の長良川の安八町の破堤では洪水の継続時間が非常に長かったのが特徴だった。越水で壊れるのはわかりやすいが、非常に長い継続時間の洪水の時にHWLぎりぎりくらいで、もつのかもたないのかをどう判断するのか？形としてはもつけれども、非常に長い継続時間の時に本当にもつのか、そこが読み切れると非常に有用な情報になる。

土研：目指しているところはそうところ。今も詳細点検である洪水を仮定して浸透流計算をして、もつ、もたないという評価をしてきているが、それが本当にあっているかということになると、破堤した事例の土質条件がわからないので、模型実験や小さい災害から検証を積み重ねていくしかない。本課題については、本年度以降も後継課題として引き続きやっていきたい。

委員：思いつきですけども、この堤防は何時間出水対応堤防とか、そういう表現もありうるか。何時間までは想定しているけれども、それ以上は想定外だとか。

土研：将来的にはそうなるかもしれない。

委員：設計外力を力的に超えるというより、長く、ある力が加わり続ける時に本当にもつのか、そういうことも今後考えていかないという気がする。

1.2.2 堤防弱点箇所の内部物性構造詳細評価技術の開発

委員：物性変換解釈の図について、抵抗の大きい所は透水係数が大きいと推定する原理を説明してほしい。

土研：抵抗というのは、比抵抗といって、電気の流れやすさです。電気が流れにくいところが、比抵抗が大きいということになる。電気が流れにくいというのは、水があまり入ってなくて、大きい礫の玉とかが入っていると比抵抗値は大きくなる。逆に粘土ばかりの時は、空隙率が60%位とか、含水比で100%近く水が入っているので、電気が流れやすいので、比抵抗が小さくなる関係がある。

委員：飽和した状況でのデータなのか？

土研：違う。上と下で分けていて、堤体は基本的に不飽和なので、不飽和の透水係数と比抵抗の値を使っている。基礎地盤は原則的に飽和状態なので、その場合は、比抵抗値が小さくなる。その小さい比抵抗値を使っている。

委員：メッシュの大きさはどのくらいまで組んでやれそうか？

土研：大体2mから4mくらいのメッシュでプロファイルを作っている。もっと小さくすることも物理的・理論的に可能である。本年度実際やっていて、小さな空洞を見つけることに成功している。

委員：応用物理学会で宣伝したい。

土研：どうぞ。

委員：話を聞いて比抵抗は断面毎にとっていくと思ったが、三次元的に推定することもある程度できるのではないか？

土研：そういうふうにはやっている。このデータも三次元のデータを取得している。その分、計測と解析に飛躍的に時間がかかるので、今のところ数m×数m位のところは適用できる。空洞の調査などには使え

る。

1.2.3 河川堤防の基礎地盤の透水特性調査手法に関する研究

委員：最初からこのテーマ設定に賛成でない。被災し難い、し易いについても、基礎地盤なのかその上の堤体なのかははっきりしないし、基礎地盤が後背湿地なら堤防もその土砂を積み上げて作られているだろうから因果関係があるのかもしれないが、パイピングにしても水田であれば問題ない訳で、パイピングの議論も、堤体の議論なのか基礎地盤の議論なのか、混乱している感じがする。

土研：広いマクロなゾーニングについては、基礎地盤については微地形判読、堤体については稲崎上席が実施している物理探査によって土質の面的なチェックができるので、両手法を掛け合わせて評価することによって、堤体と基礎地盤の識別ができると考えている。今までは広い区間から代表地点を決めてそこだけで対策工の要否を評価していたのに比べると、微地形を詳しく見ることで区間割りがかみ細かくなるので対策の効率化にも意味がある。より細かいゾーニングやパイピング評価は物理探査やボーリング調査等を使って、合わせ技で詳しく評価するスキームである。

委員：パイピングが生じているのは、流れが河川に対して閉鎖されているようなところでよく起きている。三次元的な評価についてはどうか？

土研：kunjibanなどのボーリングのDBを使って、三次元的な地質の分布も把握できる。地形的なマッピングと地質的なマッピング（評価法）を組み合わせ、堤防沿いだけでなく周辺の地質状況や地下水状況を面的に把握することで、たとえば被圧地下水の分布や被圧原因の把握が可能になるなど、危険度評価の精度があがる。

委員：このテーマは、透水特性の調査手法に関する研究だと思うが、調査した結果をいずれ色んな計算に使いやすい形でDB化すべき。そういう方向の調査研究というのは進んでいるのか？

土研：河川堤防のDBは国総研の方でやっている。本省主導でカルテなどをDB化しようとしている。地盤については、kunjibanなどでもDB化を進めている。これらのデータを蓄積・更新していくことが必要である。

委員：この研究に対する質問じゃないが、工事をした時、あるいは調査をしたときに得られるデータがデータベースをバージョンアップしなさいという指導になっているのか、それとも、こういう特別な調査をしたときだけバージョンアップされるのか？

土研：河川砂防技術基準（案）を現在改定中であるが、改定の目玉の一つがDB化であり、それが1つの章として立ち上がる予定である。それに応じて国総研の方では河川のDBをしようという話になっており、基準が効果を発揮すると情報の蓄積やバージョンアップが組織的になされることになる。

委員：基礎地盤と被災度との関係について、6河川の絵を示していただいたが、概略点検に使われるのだと思うが、どのように活用するのか？

土研：地形的な被災度は河川毎の堆積物の粒径分布等の特性の違いによって河川ごと、また場合によっては同じ河川でも上下流で違うので、基本的には河川毎にここの微地形はこういうリスク（被災度）があるということのを定量化し、これも指標に加えて概略点検で評価する。

委員：被災がない場合にはできないのか？

土研：概略点検で被災情報もある程度集められているが、ない場合は難しいので、各地形の一般的な被災度を使うことになる。

1.2.4 河川堤防の耐侵食機能向上技術の開発

委員：これは、弱点部をみつけてスポット的な対策として用いるのか？または全体を対象とするのか？

土研：これまでは、被災した箇所再度災害防止などの限られた区間で使われている。この方法は、想定外の時の役立つことも考えている。

委員：土木学会の耐越水堤防に対する提言として「まだ技術が完成されているわけではない・・・」とのこともあり、まとめる際には相当慎重を期す必要があると思われる。どういう箇所に用いたらいいのか、またどういう箇所に用いたらいけないのかを明確にしないとと思われるが、いかがか？

土研：ご指摘の通り実用化にはまだ不十分であることから、試験施工マニュアルとしてまとめた次第である。

委員：実際の現象は、川表側で侵食されて河川流がある条件で越水破堤が起こるのが一般であり、本検討結果が全ての現象を考慮したものではないこと、またこの方法が最適ではないことを明確に示すべきと思われる。

土研：まさにそのように思う。

委員：裏のり面を締固めてシートで覆った条件で、堤防を越水してきた場合はいいが、基盤の方から水が堤体内に侵入したことを想定すると危険な場合が考えられる。裏のり表面はむしろガサガサにして、越水しても移動しない材料を覆うことの方が有利と考えられるが・・・？

土研：遮水シートを用いた場合は危険な場合も考えられるが、吸出し防止シートで覆えば、水も空気も透過するため、それほど危険にはならないと思われる。但しシートが目詰まりによる透過度の低下なども考えられるため、これについては留意する必要があると考えている。

【プロジェクト全体（個別課題の議論を含む）】

委員：堤防を調査する技術者が民間企業で技術者が育っているのか？

土研：現場で使っているコンサルもいるが、堤防の統合物理探査について法人著作を発刊（マニュアル化）することでさらに普及していきたい。

委員：堤防土質に関心がある先生が少ないことを懸念している。

土研：土木学会に堤防技術に関する組織を作ることになった。

委員：探査技術はプロでも難しいのが現実。それを知った上で現実的対応すべき。

1.3 【重プロ4】豪雨・地震による土砂災害に対する危険度予測と被害軽減技術の開発

【個別課題】

1.3.1 地震時における再滑動型地すべり地の危険度評価に関する研究

委員：今回の地震では、実際に土研で空から見て、再滑動した地すべりを探して、地元へ情報提供等をした

のか？

土研：特にしていない。

委員：地震の揺れの方向に直角か平行かで落ちるかどうか決まると思うがどうであってか？

土研：ご指摘のとおりである。その他に地震の前に雨が降っているかどうかでも強く影響すると考えている。

委員：地すべりにおける「確率」とはどういう解釈なのか？

土研：〇〇年以内に発生する確率が〇%というような確率は考慮されていない。あくまで、仮に同じイベントが〇〇回生じた場合に発生するのが〇回という意味である。

委員：今回の地震では、長野県でも地すべりが発生した。この手法の検証はしたのか？

土研：現在、検証作業を進めているところである。

1.3.2 すべり面推定手法の活用による地すべり発生後の移動形態推定手法に関する研究

委員：ここで対象としている「地すべり」という現象が、従来の地すべりとは少し異なるように思い得る。流動化してばらばらになるようなものは地すべりと言うべきか。

土研：ご指摘のとおり、流動化してばらばらになった最終形態は、従来から言う地すべりとは言い難い。しかし、流動化前の状況は、いかにも地すべりと呼ぶにふさわしい現象である。

委員：融雪は、地すべりの発生にとって重要である。1週間分の積雪量は、台風一個分にも匹敵する。大変重要ではないか。

土研：融雪期には地すべりがよく発生する。じつは、山形の立谷沢流域でつい最近融雪が原因と考えられる大きな地すべりが発生した。

委員：3Dレーザースキャナーを用いることが前提では、コストがかかり過ぎて普及の妨げにならないか？

土研：装置によって値段は異なるが、極めて高価な装置を使うということではなければ、普及の妨げとなるほどのことはない。

委員：伸縮計では得られない地すべりの3次元的な動きのデータが得られることが期待されるが得られたか？

土研：大変位をおこした地すべりの計測ができておらず、そのようなデータは現時点では得られていない。もし、得られれば有用なデータとなると思う。

【プロジェクト全体（個別課題の議論を含む）】

委員：使用した3Dレーザースキャナーは日本製なのか？最近の計測機器、特に気象観測機器などはほとんど外国製のようなのである。しかし本来は日本が得意な分野のはずでもあり、なんとかしたいと思っている。

3. つくば・寒地の研究連携成果の報告

3.1 発展途上国における持続的な津波対策に関する研究

委員：津波時の河口堰の運用について、開ける水門と、閉める水門がある。操作マニュアルは作っているが

古くなっており、現在の知見で精査・確認する必要がある。開閉によって生じる現象とその効果・影響を明確にする研究にも取り組んでもらいたい。

今回の成果でとどまること無く運用のレベルまで踏み込んでもらいたい

3.2 河川堤防の耐侵食機能向上対策技術の開発

委員：千代田実験水路のアドバイザー委員になっているので、内容は大体把握している。千代田の実験は河道の流れがあり堤防の一箇所に切り欠きがあり、そこに流れがどんどん寄ってくる状況下での越水破堤現象である。つくばの河道の流れを再現しない越水だけの実験結果の解釈は前提条件を明確にしないといけない。つまり接近流速を持たない実験と接近流速を持つ実験の違いということを明確にした上で結果を解釈することが重要である。

3.3 冬期の降雨に伴う雪崩災害の危険度評価に関する研究

委員：雪の中をどう流出するかについては、大変高い精度が要求される向きもあるが、実用上十分な精度が確保できればそれでよいと思う。

4. 全体講評

- ・基本的に担当者の努力がよくわかった。重要な点は、個別の成果を如何にまとめて現場に適用するかであり、今後さらに現地への適用性を高める努力をしてほしい。そうすることによって次のステップでの新たな課題が明らかになってくると思われる。個別の成果が現場で使えるかどうかの精査、検証をお願いしたい。

- ・良好な成果が得られているが、次の5年はさらに高度な内容について研究することになり、研究の難しさが増すものと思われる。実際に現地に適用されることを考慮すると、まだ完全ではなくいくつかの懸案事項が考えられる。今後、土研と現場との人事的交流が少なくなっていく可能性があり、実務感覚、コスト意識や施工に関する知識等が不十分となってくる懸念がある。特に河川堤防の検討に関しては、20年前の福岡先生の成果との違いがわかりにくい点があった。現場の職員をプロジェクト毎にアドバイザーとしてメンバー加えるようなことも必要と考える。今回研究成果は十分評価できる。

- ・特に世界の洪水防止に関する研究は、日本が世界に貢献している分野であり大いに評価できる。更に飛躍させるには、例えば日本に来た外国研修生との継続的な関係等が重要である。また、空からデータのないエリアの情報を取得・蓄積し、活用してもらう活動も重要である。

河川堤防については、物理探査やS波等を用いた技術が実用化されることを期待する。自身、物理探査を活用した陥没等の調査を行っている中、現地との連携が重要と考えている。

災害低減のためにはNEXCOやJR等と国とが連携して、予測方法など適切な技術の方向性を検討し普及させるとともに、日本製の計器等を積極的に使うことなどにより我が国の企業を育てるようなことも必要と考える。

・日本は、地震、風、津波、大雨、地すべり、斜面崩壊、洪水・濁水、火山噴火、原子力発電事故などの現象が全部ある。防災技術というものは、政権が変わろうと粛々行って、日本の国策技術として世界に誇れるものであり、「防災立国宣言」という位置付けが重要と考える。

防災技術と防災力を高めるために、土木研究所等の全ての土木技術者が全体に向けて積極的にメディアに向けて発信することをお願いしたい。いろいろな個別技術を当たり前の普通の技術にまで持っていくような努力が重要である。例えば「堤防工学」なるものを、大学などで講義することも必要で、そのためのディスカッションは特に重要である。これは諸外国と比較し不足しており、それを是正することを土木研究所に期待する。それによって Dr.取得に繋がるようになればいいと考える。

土木研究所研究評価委員会 第4分科会議事録

日時：平成23年6月6日（月）15:30～19:30

場所：TKP 日本橋ビジネスセンター カンファレンスルーム1A

出席者：

分科会長	辻本 哲郎	名古屋大学	教授
委員	細見 正明	東京農工大学	教授
委員	鷺谷 いづみ	東京大学	教授
委員	勝見 武	京都大学	教授

資料：

1. 進行予定表 [資料1]
2. 平成23年度土木研究所研究評価体制 [資料2-1]
3. つくば・寒地土研研究所間の研究連携の一覧表（第四分科会関係） [資料2-2]
4. 生活における環境リスクを軽減するための技術 [資料3]
5. 水生生態系の保全・再生技術の開発 [資料4]
6. 研究評価シート（記入用・評価委員のみ配布） [資料5]

議事次第：

1. 開会
2. 主催者挨拶
3. 分科会長挨拶
4. 平成23年度 土木研究所研究評価体制
5. 重点プロジェクト研究の事後評価
 - 5-1 重点プロジェクト研究「生活における環境リスクを軽減するための技術」
 - ・総括課題
 - ・個別課題
 - ・研究連携（報告事項）
 - 5-2 重点プロジェクト研究「水生生態系の保全・再生技術の開発」
 - ・総括課題
 - ・個別課題
 - ・研究連携（報告事項）
6. 全体講評
7. 閉会

議事内容：

1. 審議（事後評価）

1.1 重点プロジェクト研究「生活における環境リスクを軽減するための技術」

本重点プロジェクトについて、以下のような質疑応答がなされた。

生理活性物質の水環境中での挙動と生態系影響の評価方法に関する研究

委員：医薬品というのは、ここでは95物質をあげられましたけれども、その他年々いろいろなものが加わって、分析を主たるものとしていなければ、解決がとても遠く思えてくる。分析している人はどんどん仕事は増えていくのですが。その際に、今回の研究においてこういうものが例えば危なそうだとか、数ある中で絞り込む方法は、いったい、どうやっていけばいいのかという点について、何かヒントは得られましたでしょうか？

土研：非常に良いご指摘を頂きまして。有る程度の方向性は見えてはいますが、確実にこれというまではいつておりません。有る程度の流れからいきますと、今後のことを考えますと、医薬品業界でも基本的には生物影響につきましてある程度考慮して薬品を認可していくというそういう流れがございますので、それまで考えますと、今後問題になる物質はないのかな、と正直いうと思っておったのですが、(中間評価の)指摘の中にもある通り、ほかの分野の人とちゃんと話をしなさいということで、まじめに話をしてみますと、やはり医薬品というのは人の健康が最重要であるという理由もございまして、実際には生物影響まで含めた評価の段階に全ての医薬品が至るわけではないそうです。逆に言いますと、当然ここでも出てきたような殺菌剤や抗生剤につきましては生物に影響がないことがおかしいわけで、そういう物質につきましては今後もでてくるだろうと考えられる。実際のところはお覧頂いておりますとおり、P10の下のところですが、これを見ていただきますと、排水処理をちゃんとしていないといえますか、普及率が低いところでは、有る程度の濃度でトリクロサン、クラリスロマイシン、アジスロマイシンなど、これらは抗生剤の一種ですが、有る程度の濃度で出てくる、というところが見えてきています。

委員：95物質全てをバイオアッセイしたのか

土研：P10上に書かせていただいています、約50の医薬品につきましては私どものほうで調べたということですが。

委員：わかりました。

委員：これからもいくつか、まだまだでてくるものに対して、どうやっていくのか、今後の、これからの5年ではどうなるのか？

土研：やはり、ある程度、例えば挙動についてはある程度は減ってくるだろうな、というものがあつたのですが、そうとばかりもいえない。

委員：下水道側の対策は進んできているのに、ということか。

土研：例えば先ほどの湖沼との中で、完全には挙動を把握できていないものもありますので、引き続き、もう少し、今までもそれなりにきちんとやっていたつもりですが、これまで以上にきちんと実態調査をして地道にデータを積み上げていくということを進めていきたいと思っています。

委員：地道にやっていけば、でいいのだろうか。例えば、最近でも耐性の強い菌がでてくるとか抗生物質が効かない菌が出てくるとか、生態系が変質せざるを得ないなかで、地道にやっけて間に合うのだ

ろうか。展望みたいなものはないのだろうか？

土研：展望といたしましては、基本的なところでは何らかの対策が必要になると判断されると、その際にはこういう対策ができるというところを、用意し始めているというところですか。そういうところも含めまして、今後も検討していきたいと考えています。

下水道における生理活性物質の実態把握と制御手法の開発に関する研究

委員：非常に成果があったと思いますが、下水処理過程の途中ででてくるインドメタシンとか鎮痛解熱剤とかは、なぜ途中ででてくるのかというのは？後の方のは、大体私たちのほうでもいろいろと、微生物が分解できるもの、できないものと、いろいろ分けていらっしゃるんですけども、途中ででてくるものはちょっとわからない。何か、これは非常に新しい事実かもしれないですね。

土研：下水処理場で生成するということではありませんので、それまで、これは下水の個々の物質の分析方法自体は、それなりにちゃんとやっているのですが、問題となってきますのが硫酸抱合体のような、抱合体の形で入ってくる物質については、そもそも個別の物質として計れていないというのが正直なところですか。それが処理場の中で、生物処理等を受けている中で、抱合、原体にくっついている物質がはがれてしまうわけです。それで、今回問題にしているような物質がでてくるというような、そういう傾向がある。これは医薬品もそうでありますが、環境ホルモンの時もそういう現象がでてきます。環境ホルモンのときは、個別の物質をちゃんとほかる、ということをおある程度やっていましたが、さすがに医薬品等がこれだけの数となりますと、個別にはほかるということはさすがにこの5年間ではできなかつた。そういう問題点があることにつきましては、今後も問題としては残っていますので、ある程度把握していかなければいけないだろうと考えています。

委員：今の問題は、新しく発生したり合成したわけではなくて、分類上生じたということか

委員：分類上生じたというか、純物質として分析されていないということです。純物質として分離されてからでない、検出されない。

委員：くっついているときに問題はなくて、分けると問題があるのか

土研：そういうものもあるというのがわかっている。そもそも包合体については標準物質がないので、それだけですと計れない。標準物質があると、環境ホルモンの時はそこまで合成していたが、医薬品となるとそこまでできないというのが、正直なところですか。

委員：入ってきたかどうかかわからない？

土研：基本的には、人の体からでてくるときは、包合体という、そのものの形では無いほうが出しやすいわけですか。それが流れて入ってくるわけですが、いろんなものとくっついた状態で処理場にはいると、くっついていたものがはずれてしまう。

委員：外れるということは、害を起こすということか？くっついたままだと問題はないが外れることによって問題が生じるのか？

土研：その評価までは、申し訳ないのですができていない。純物質としての評価は、先ほど生物に与えていましたが...

委員：素人として気になるのは、そのまま出て行けば問題がなかったのに、水処理をしたために分離して、悪質なものが出てきたとなれば、下水道が悪さをしたということになりかねない。そういうふうな懸念については？

土研：悪質なものかどうかという調査は、トータルで調べていくことが、今後必要となると思われます。それにつきましては、第一の課題の中で、例えば生物を使ってみたり、例えばメダカを使ったりして調べています。基本的には下がるということになるが、前行っていました環境ホルモンにつきましては水の処理をしているうちにホルモン作用があがるということも、先生がおっしゃったようなこともありました。従いまして、相当細かく調べたということです。

委員：最初のほうでは下水処理したものから入ってきた、放流水も流入水と同じような調べ方をしているという、切り口としてはそういう形でしたね。仮に、下水処理が何か、というか放流水のほうでも流入水と同じようにさまざまな物質についての特性を調べる方法と対策につかわれる？そういう意味で、今言われた（個別課題）1と2では、1でモニタリングをしながら、2でできる限りのことをやっていう話ができたとということか？

土研：そのように考えています。

水環境中における病原微生物の消長に関する研究

委員：（個別課題）1,2と違うところは、1,2が化学物質で、3が生物という風にわけているということでしょうか？

土研：はい。

委員：おもしろかったのは、FISH法で、置いておけばこのようになるのとすると、通常我々がやっているFISH法というのは時間が経過すると変化するということだとするとすごい研究成果かなと思うのだが。

土研：そのあたりの検証までできておりませんので、まだこれからかと。

委員：そうですか。多くのところで使われている方法なので、これが時間を置くことによって結果が変わるとなると、今までなにをやっているのか、という大きな問題を提起することになるし、それがもし事実だとすると、非常に重要な知見だと思いますので是非その辺は、方法論として確実にしていただければと。

委員：土研の研究は、方法論が例えば最後に言われたように、例えばマニュアルとか試験法とかに組み込んでいくとかいうのがありましたね。そのへんの確実性というのはどのように担保しながらやっているのか？

土研：特にノロウイルスに関してはいろいろとやってきた経緯がありまして、結果的に国交省の委員会報告や下水試験方法に反映されてきているということで、このあたりは知見を得て成果としてきたのではないかと考えています。

委員：今、例えば細見委員が指摘されたように、非常に興味深いけれども、どのくらい信頼性があるものか、FISH法といわれましたか？

土研：FISH法につきましては、まだ十分検証し切れていないところも多いので、これからの課題と考えて

います。

委員：その辺、試験法とか土研で大事な研究の知見を現場に活かしていくとかいう中で、どういうものが入り込んできているのか？

土研：ノロウイルスに力を入れてまいりましたのは、H18に大流行で、社会的にも問題となったこと。クリプトスピリジウムは感染者が出た場合に下水処理中に検出されるが、ノロウイルスの場合は冬場になると濃度が相当増えて水系にでていくという点でも、その挙動や水系に出てからの問題点はないのかということを検討する必要が高かった。社会問題となっていたところから端を発して力を入れて検討したということです。

土壌・地下水汚染の管理・制御技術に関する研究

委員：ひとつめの、MNAの話のところですが、前の中間評価の時は、ダイオキシン類という話があったのですが、記憶にないもので、この結果を見ても、目標達成度みても、少し辛目の自己評価をされているということで。土研の仕事で関係されるようなところで、これはどれくらい使えるような見通しなのでしょう？

土研：今のところは、厳しいかな、と思っています。ダイオキシンを目指したのだが、やってみると、ちょっとこれではなかなかものにならないなあ、というところで研究方針としては途中でやめたということでしょうか。評価としても、かなり正直に書きました。

委員：厳しいところをつかれて、一つ目に正直に答えたので。どうしたらいいだろう。

委員：わたしも、そう聞いていたら、やめた方がいいといただろうし。ダイオキシンは難しいです。溶剤でも微生物でも、難しい。私も10年間くらい生物を使って、遺伝子を使ってやろうと、いろいろ審査会とかもあり、いろんなところでやっているが、いずれも眉唾です。当てにならないので。これはMNAに適切な物質をいかに確実に与えるかという手法を示すほうが、世の中のためにはなる。

委員：タイトルには、ダイオキシンが書いてないが、その方向ですすまれたということですか？

土研：その後、栄養塩の供給方法とか、そちらのほうでもう少し合理化できないかと、そっちにシフトしたというのが正直なところでは。

委員：それは、ダイオキシン類汚染土壌の浄化というのが大きな目標であったということですね。

土研：イメージはしていないのですが、必要性としてはあったので、チャレンジをしたのだが、難しかったということです。

委員：そこは、どういうふう考えた方がいいのでしょうか？

委員：たぶん、無理ですね、微生物では。液体中にダイオキシンを抽出して溶かし込んだものを分解できる生物がいることはいるが、ダイオキシンを溶かすような物質や溶剤にもダイオキシンはなかなか溶け出さないし、そもそも土壌中に極わずかしかないダイオキシンを分解するような微生物を抽出すること自体が難しい。溶剤でもダイオキシン類をなかなか抽出できないのに、微生物がやれるはずがない。いろいろなグループがいろんなチャレンジをして、実際に成功したグループは一つもないと思います。

委員：それは汚染土壌に対してということですか？

委員：ダイオキシンを分解する微生物を添加しても、分解されたという報告はある。私はそのデータはダイオキシン類濃度が1割減ったに過ぎないし、ダイオキシンの分析誤差は三割が許される中ですから、本当に分解したと実証するのはなかなか難しいと思う。それより残念なのは、簡易分析法が自然由来で砒素が基準値を超過する土を確実に判定できれば非常に役に立つだろうに、ということです。グラフ中のプラスのブルーのやつがうまくいかないということですね。実際の建設工場の現場ではヒ素が検出されることがあるもので、それを簡易分析法を用いて短時間で判定できれば現場としては助かるのではないかと。

委員：どこですか？

委員：P32の下ですね。自然由来のヒ素に対して、公定法で検出されるけれども、簡易分析法では検出されないのです。

土研：これはもう少し鉱物の由来などにも踏み込んでやらないといけないかと。

委員：P31の上のほうのコラムですと、下には砒素の溶出にかなり相関があると書いてありますが。

委員：これは、例えば0.01ppmが基準値なので、それは高いところではあるかもしれないが、実際には0.01近傍でどうかというのが一番大事かと思います。

土研：上の方は前処理だけやっているのと、土壌が違うということでそこそこあったのですが。別の土に対してP31の下のようにやってみると、ちょっと違いました、というところです。現場毎に最初にキャリブレーションをした上で使っていく必要性がわかりました。

委員：これは、おっしゃったように、これを元に鉱物とか化学特性の影響を調べていくというステップも残っていると私は思っている。

土研：今年度以降のテーマでも取り組んでいく予定です。

委員：新しい課題に引き継がれるということですね。

自然的原因による重金属汚染の対策技術の開発

委員：先ほどの課題とどのような関連にあるのか。

土研：先ほどの課題も一部自然由来の土壌に関してやっているが、本課題では主に岩石で、粒度がかなり大きく、土壌汚染対策法に沿ってできないものを対象にしている。

委員：プロセスで公共事業の最後のプロセスの中でと、イメージでお話されましたね。施工時の調査とか、現実には、もともとは地質が岩石だったものを材料にして使って、施工状態に持っていくまでのプロセスを対象としているのではないかと。

土研：土質振動チームの方は粒径が細かいものを対象としているので、土壌汚染対策法の範疇だが、こちらはそれからはずれている。

委員：施工段階になってもまだ荒い状態と。

土研：施工段階になっても土壌汚染対策法からはずれたところでやっていかななくてはならない。

委員：マニュアルとマニュアルを元にした試験方法はどのくらい使われるようになってきたか把握している

か。

土研：マニュアルがでたのが22年3月で、それから約1年経っている。すでに土木研究所にもいくつかの事例の情報があがってきていますが、事例は土研が技術相談に乗るといこともあるが、基本的に新しいマニュアルが使われる流れとなっていると把握している。

研究連携

特に意見はなかった。

総括

特に意見はなかった。

1.2 重点プロジェクト研究「水生生態系の保全・再生技術の開発」

本重点プロジェクトについて、以下のような質疑応答がなされた。

水生生物の生息環境の調査手法と生態的機能の解明に関する研究

委員：調査手法として、何か新しく開発されたことはありますか？

土研：いわゆる個別の生物の採取ですとか場所の地点の選定と、具体的に提案しているわけではないのですが、ひとつはP7にありました③ですとか、あと、全体的な生物量を推定する方法として提案させていただいたところです。

委員：推定する方法ではなく、計った結果が書いてあるだけです。その河川毎に違いますよ、とかいてあるので、推定ではないですね。

土研：ベースとしては、各河川の基礎データを元に、瀬と淵の現存比とか礫径と、流速といったパラメータを元に、各河川で河床材料もしくは流速の状況によって生物量を推定してくださいという主旨です。

委員：河川ごとに計る？

土研：はい。河川ごとに違ってくるので、整理としては、そういう形になると考えています。

委員：生態的機能の解明とあり、現存量でしかも底生動物を計測して、現存量で評価しているところが多いが、生態的機能は分類群とかギルドによって生態的な成分が異なるように思う。全体の現存量というのがどのような機能もしくは生態的サービスという全部合わせた現存量のことですか？

土研：詳細にいうと、食物網の中での役割という観点で、虫の種類によって違うのかもしれないが、ここでは現存量を全体としてみているのが1点です。あとは、これは次の課題になりますが、たとえば水性昆虫、底生動物による物質動態に与える影響であるとか。これは、先生がご指摘されるとおり、実際には詳細に分類しなければなりません。

委員：濾過食性と水生昆虫のようなものはだいぶ、機能というのも違うと思うが。それをいっしょでかまわないと？評価したいので一緒にいい？もうすこし、きちんと整理しないとイケないと思う。

土研：一点目は、食物網における役割という観点で整理したということです。

委員：曖昧なところがあって、機能といいながらバイオマスだけだった。前回も指摘されたことで、底生

物だけで、いったいどれくらいのことかわかるのか、とか。いろんなことに対して、例えば河川改修方法まで最後に流れていくんですね。河川改修方法を提案するといっても、底生生物だけのために河川改修方法を提案することになる、流れのおかしさは説明仕切れていないのではないかと。

委員：底生生物の中でも、例えば二枚貝のような過食のものと、捕食者になるものとは、機能が非常に大きく違うと思う。分けて調べているので、分けて評価もできるように思うが、多くのところで全部現存量にしているところがちょっと気になることです。水生昆虫が現存量のかなりを占めていることになるので、例えば魚類にとっての餌、というような機能を考えられて、主にそういうものがあってそこでトータルにこれを見ているという説明なのかもしれないが。

土研：最初に答えたのはそういった主旨です。

委員：この研究成果が一面的であるような説明でない方がいいということのご指摘だと思います。私もそう思います。一面的な側面だけを強調した総括となっているので、少し中にある多面的なことが書いてあったらわかりやすかったと思う。

河川工事等が野生動物の行動に与える影響予測およびモニタリング手法に関する研究

特に意見はなかった

多自然川づくりにおける河岸処理手法に関する研究

委員：魚類という風に一括されていますが、主になにが優占していますか

土研：コイ科魚のフナとオイカワが優先しています。おそらく、日本の中流域ではポピュラーな魚類です。

委員：これは、河岸処理をマニュアル化していくときに、洪水時の耐浸食性というものも総合的に見ていくという観点はないのか

土研：本省も含めて研究会で話をしていますが、力学的な観点については設計法がすでにありますので。

委員：それを満足して、多自然として評価するものを、マニュアルをだすということですね

土研：はい。上乘せとを考えていただければ。

委員：論文数が少ないのは、例えばさまざまな工法に対して直接的に生物で計っていて、いいかどうかを系統的に判断していく手法である限り、こうなったらこうなる、というのしかないわけですね。

土研：水際部の研究というのは、そもそもほとんどなくて、いろいろなことをとにかく手当たり次第たる研究を行いました。系統的に何かを調べたというよりは事例的に調べて成果を参考図書として編集したとなっています。

委員：例えば、類似工法みたいなものが出てきたときには、流速の低減がどうだったとか温度の平均化がどうだったとか、そういう少しメカニズムを介在させると、結果的にわかるものがありそうなのではないか。

土研：ものによっては、例えば流速 10 cm/s 以下の領域の重要性については、メカニズムもかなり細かく理解しています。例えば流心部の流速の速い場合と遅い場合とで、10 cm の領域に依存するとか、数値的な実験をしています。結論としては、巡航速度以下の領域がどの流程においても重要だということがわかってきていますので、たぶん PHABSIM とかに水際部を入れ込んで、水生生物の推定法もできるような研究に発展させていくことができるのではと考えています。

委員：ご理解いただきたいといわれたが、土研というのは技術事務所とは違って、研究者もたくさんいらっしゃるのだから、研究論文も出せるようにと考えていただかなくては。今言われた、このようなものになりました、これを理解してください、というのは理解しますが、そういうものを技術として積み重ねるのではなくって、そういうものを土研の研究者のメンバーが研究を積み上げて何らかの財産にすることも、求められていると思います。

研究連携

特に意見は無かった

河床の生態的健全性を維持するための流量設定手法に関する研究

委員：鮎の摂食量が多いような条件のときに、純生産のどのくらいを摂食でアユが消費一次しているのか
土研：この実験河川のケースでいいますと、単位面積あたり鮎は24クロロフィルaを食べており、実験河川の一日当たりの純生産が50クロロフィルaくらいあるので、半分くらい摂食するかな、という感じですよ。

委員：特殊な状況に思えて、消費者が生産の多くを消費するというケースがこれまで報告されていないが、そういうシステムになっているのは、何かの特徴でこうなっているのかわかりますか

土研：生えているところに放しますと、捕食初期はどんどんたべてしまうので、それを加味することによって過大に評価される可能性があります。

委員：鮎が非常に多い条件になっていないか

土研：なわばり鮎なので、1m²に1尾ということで実験していますので、そのようなことはないと思われまふ。ただ、先生ご指摘の通り、最初にすでに藻類が多い状態で鮎が入って、そこから減っていることで評価しているので、その点は過大に評価しているかもしれない。

委員：こういう系が特殊なのかもしれないが、生産者から消費者に流れるエネルギーが非常に多い。

土研：特殊な魚なので。鮎はアメリカにもいないですし、いるとしてもアジアとあと南半球のオーストラリア・ニュージーランドに限られています。

委員：鮎の漁場になっている川とそうでない川、あるいはアユがつりの対象になっているかどうかなどで条件が変わるかもしれないね

土研：ご指摘の通りで。モデルは組みましたが、摂食圧をどう評価するかは、まだ十分ねれていないかな。と思っています。基本は現場で生息率を確認したうえでモデルに組み込むということをしないと、当面生物の摂食圧の推定はできないと考えていますので、次の5年間の研究期間で検討課題としたいと思っています。

委員：通常の河川連続体仮説で、リターが入って有機物が流れてどう変わっていくかとは全然違う話になってしまいそうな感じがしますね。

土研：そうですね。その場合、全部トップダウン効果が非常に重要になります。鮎は日本独特の魚で、いろいろおもしろい生態系ですよ。

委員：うん、それで一番最初に報告された個別課題で底生生物が重要な役割を果たしている、という話と、今回ある程度似たようなセグメントの川の中で、底生生物を介在しない藻類だけに関係付けられた鮎

の話とがあって、そういうものを考えないで、底生生物のバイオマスを知ろうという研究というのは、どのように整合性をとるのか？

土研：鮎の生息場は、高流速域に生息するので、底生動物の場合、例えば、ヤマトビケラは摂食圧が一番高いと思うのですが、流速の嗜好域がかなり違っていてヤマトビケラがやや遅いところ、鮎は速いところ、とすみわけはあるかと。そういう意味では場所によってどの生物がエネルギーフローにきいているかを見極めて、生物を選定して検討することになるかと思います。

委員：見極めるものであって、特に鮎は。

土研：ベントスは、生息場がパッチ状に分布しているので、なかなかリーチスケールでどういう摂食圧があるかというのは読みにくい。

委員：先ほど（河川生態から）報告のあった底生昆虫と鮎とでは見方が違うということか。

土研：一部空間スケールがかぶる部分とかぶらない部分があるということです。

委員：全体の中で説明してもらわないと、同じ研究の流れの中でぼつぼつたくさんあっても、お互いが片方を無視しているのは困った話だ。

土研：ご指摘頂いた点は、次期重点で、当初から計画をたてて遂行して行きたいと考えています。

流域規模での水・物質循環管理支援モデルに関する研究

委員：農地からの流出は、水田と畑地と休耕田などで流出が違うと思うが、そのどれが、水田の多い地域ですか。

土研：例えば谷田川はつくば市内にある川で、典型的な農地は水田と芝畑です。水田と畑は、灌漑用水および施肥の与え方で異なる扱いをしています。

委員：栄養塩類動態としては、ずっと湛水条件にある、ずっとというわけではないが、時々乾かしますが、水田はそういう状況だが、逆に畑地では土壌が露出している部分が多いですね。休耕田になると、水が溜まっていないために植物が覆うことで、懸濁性のものが出にくくなったり、その植物が吸収したりするなど、物理的な条件が異なってきます。アメリカだと農地というと皆同じように穀物があるわけですが、日本の場合は畑以外に水田があるので、それぞれの流域の中でそれらがどのくらいあるかというのがかかわってくるので、こういう流域で観測・モデル化した、ということを明確にすることが必要です。

委員：水の収支だけでなく物質の収支もきちんとできているのか、ということですね。灌漑用水の収支は水文的な話なのですが、鷺谷先生がおっしゃったのは、むしろ物質の入り込みやそこでの変化とか、というのも農地で、農地といっても水田と畑地では違うことを考慮できているのかと。その辺が、畜産の話とか、都市の話であるとか、他にもいろいろと準備はされてきているので、総合的に組みこまると楽しみです。今のところは、水文チームのモデルで描いているのは谷田川流域とかそういうものですが、他のこの混成チームの中でやっている成果が全部入ってくると、非常におもしろい成果が出てくると思います。水文チームは水文チームでひとつ大きな流域をもっていて、そこでモニタリングをしながら計算をチェックしているが、ほかのところでは必ずしも全部それができるかという、総合化されていないところが物足りないですね。

土研：次期課題では、そこをやっていくところです。

委員：レッドフローモデルを使って計算しているが、問題は、窒素の場合は流出する際に地下水の影響が結構大きいので、今回のモデルに一応そういう部分も組みれているとは思いますが、どうですか？ 例えば地下での滞留時間とか、滞留時間は100年オーダーになるので、いったん汚染されるともとに戻らない、という計算結果が出ています。さらに、確かに溶存態と懸濁態を分けてモデル化するのは、特にリンの場合には大事だが、窒素の場合は地下水の影響も考慮しないとなかなか合わないのではないかと思います。

土研：都市以外のところですか？

委員：都市以外のところもそうだが、窒素の場合は地下水も含めて考えないと、なかなか合いにくい。リンの場合はもともと地下水に少ないので、主にSSの挙動をいかに反映するか、というのがモデルに必要かと思います。

土研：溶存態窒素の季節的変化などは、例えば谷田川ではかなりダイナミックに変化するのですが、モデルで再現できています。

委員：浸透して、地下水が伏流していることも再現できていると。そうすると、地下水の濃度レベルやあるいは地下水の水位もほぼ再現できているのか。

土研：地下水位も変化の傾向は再現しています。例えば谷田川では、小貝川の灌漑用水が入ってきており、地下水からの高めの濃度の流出が灌漑用水で薄まって河川水質が形成される、という特性があり、そういうものは再現できています。

土研：谷田川などの場合は、窒素過多と、地下水の負荷過多となっているので、今回のモデルで問題は無いと思います。しかし、もっと大流域、例えば利根川などの場合、人由来ではない窒素、例えば大気由来の窒素が入ってくる可能性があり、その影響がどうなるかまではわかりません。

河川を流下する栄養塩類と河川生態系の関係解明に関する研究

委員：難しい質問かもしれないが、生物多様性を維持した河川生態系とは具体的にどういう姿なのかというのを定義してください。底生生物でもいいのですが、どういう指標で表されるのか。

土研：指標ですか？

委員：具体的にどういう生態系をいわれているのか？生物生態系を保全する、とは？

土研：この問題は、生態系全般の多様性というところまでの意識まではまだ至ってなくて、このなかでは少なくとも底生動物という観点での、生物の多様性という意味で記載しています。

委員：そういう風に記載されたほうがいい。こう書くとすごく大きいことになるので。

委員：そうですね。この課題は一番最初の課題と関連した課題ですね。底生昆虫に着目してこの議論をする。トータル量は、底生昆虫だけではできない、結論が難しいので、成果というのは結論ではなくてそのプロセスで色々な手法なり色々な方法を開発したり、というのが成果だと思う。それをマニュアルに活かしていくわけで、この研究成果のアウトプットをどう活かすかがまだ十分ではない。

土研：まだ十分とは認識していませんし、詰まっているとは我々も認識はしていません。

委員：最後に成果をマニュアルに、ガイドラインに活かすと書いてあるが、底生昆虫だけで考えた物質動態

では困ってしまう。逆に、研究目標はそうであったが、必ずしもそういうやりかたでは達成しない部分もあるので、ここでいう成果というのは研究の途上でいろいろと開発された方法論とかをマニュアルに活かしていきますよという主旨ですね。そういう観点で成果という枠組みを注意しなければいけません。これまでの他の課題もそうですが、成果というのは、それぞれの研究目標で得られた成果がマニュアルに活かされたというのであれば、研究途上で得られたいろいろな技術とか検定方法とか、いろいろなものがマニュアルに活かされた、というのがあって、それを同じ方向で書いてもらうと、達成状況がわかりにくくなってしまいますので、注意してほしい。評価をするときには注意が必要である。

湖沼・湿地環境の修復技術に関する研究

委員：群落の再生ができるかということに関して、条件が整った地点という言い方をしていますが、これは物理的な条件を意味しているのではないかと思います。おそらく、生物条件というものは、たとえばアメリカザリガニの個体数が多いところでは再生不可能という気もしますので、結果の解釈という意味では、条件の整理が必要であると思う。

土研：現在やっている実験は実湖沼の中ですが、隔離した状況でやっています。沈水植物が徐々に増えつつあるので、もう少し繁茂した状況で一度生物の影響を検証したいと思っています。

委員：土研の成果はマニュアル化して現場に下ろしていくことが重要なミッションであるが、今、成果をマニュアル化するのは、確かに、限られた条件での研究であるということも十分に認識して、あまりマニュアルが先行することのないように、ということもあるかと思います。

総括

委員：無理な注文かもしれないが、モデルもそうだし、生態系もそうだし、それをどこかで集中してやって欲しい。集中というのは、要は、たとえば谷田川でもいいのだが、生態系の観点からこうだ、とか、河川環境はこうあるべきだ、というのを集中してやって欲しい。モデルはモデルでサイトを選んでいて、生態系は生態系である程度選んでやっていて、その結果が最終的にどうなるのかと。

委員：個別研究の目標があるために、その目標を達成しやすいフィールドを選んでいるところがあるので、今後総合的な適用となったときに、どんなモデル河川があるのか、ということかと思う。そういうところに適用して初めて最終的なものとみなせるのに、やりたいところでやっている成果の寄せ集めでは総合的にどうか、ということで、非常に重要なところである。

委員：難しいとは思いますが。

土研：それぞれバックデータがあるところがやりやすいとか、モデルについてはそれをすぐに使ってもらえるというフィールドで、先ほど千葉県とありましたが印旛沼などで県が熱心に取り組んでいるところがあって、そこで土研が役割を担うというところがありました。今お話がありましたとおり、やりやすいところ、またこれまでやっているところ、というフィールドで成果が見やすいところ、結果を活用して欲しいところを選んでいきます。

委員：内部的なメカニズムや仕組みを調べる段階なので、その仕組みを目指して研究されていると思うのだが、マニュアル化という話となると、そういう総合体が成立するのか。

土研：各課題の中ではマニュアル化をして、その川ではこういう機構があります、ということですが、個別

課題AとBと、ひとつの川としてまとめられるかという点で疑問は残ります。

委員：確かにそうだが、もう少し、というところがある気がしますので、そこを工夫してほしい。

土研：前回の指摘の中で、個別課題10課題とプロジェクト研究とどう違うのか、という意見がありました。それと同じかと思えます。先ほど言いましたとおり、今回のプロジェクトではそれぞれ成果ができましたので、これからそれらをどうまとめていくかは今年度の課題と思っています。新しいプロジェクトでは、最初から全体の枠組みを考えようとしています。例えばAとBという研究の隙間を、誰がどう埋めるのかを調整していこうと思っています。一番最後に結論が出ると、隙間も埋められないので、新しいプロジェクトでは、随時やっつけようと思っています。

委員：今から言ってもどうしようもないが、それは次のプロジェクト研究に活かされるということでお願いします。

2. 全体講評

全体の流れの中で、二つの分野がありました。前半が、生活における環境リスクを低減させるための研究は、生物と化学物質の関係について、流域と流入水と下水と放流水、あるいは水域という形で比較的分担が明確になって、水域のもの、土壌、地盤についても、現場での問題と、もともとの由来という形に分けられてそれぞれ研究されていた。水質にかかる部分は、物質と生物の方は、それぞれ専門的に深いモニタリングとかいろいろなことが考えられていたし、土壌の方はまだまだ難しい話が残った状況のようで、現場的な技術をいかにして集めていくかということで、このようにお互い少し性格は違うのですが、それぞれ特徴を活かした研究がされたように思います。

水生生態系の保全再生技術は生物に関わる部分が多かった。流域全体の水文流出、流出に伴う物質の流出などに新たに取り組まれていて、それで全体を最終的につなごうというのだが、生物のところ、個別バラバラのなところがあるようだ。いままで植生や魚類が中心だったのが、底生昆虫に突進していこうとか、一方では共生センターの研究で、いわゆる現場的なものの積み上げをマニュアル化していこうという方向もみられる。こういうものも大事だし、一方では、生産から捕食等々を考えながら、藻類の剥離なども考えてモデルを組むというモデル的な研究も大事である。しかし、そういうものの全体をどう総合評価していくのか、というのが我々によく見えなかった。水生生態系の保全再生技術の方は、それぞれの研究課題をどう組み合わせたら、この研究テーマがもっとわかりやすいものになるかが、今の状況ではわかりにくかったように感じます。それぞれ二つ、特徴的な研究成果を聞かせてもらったのですが、今日、たぶん、委員の皆さんから厳しいコメントを書いていたと思いますので、それを総合しまとめて、委員の方にも送ります。それを6月16日に第四分科会の評価として報告させていただくということでよろしいでしょうか。では、審議はここまでにしたいと思います。

土木研究所研究評価委員会 第5分科会議事録

日時：平成23年5月31日（火）8:45～12:00

場所：寒地土木研究所1階講堂

出席者：

分科会長 三上 隆 北海道大学大学院工学研究院北方圏環境政策工学部門 教授
委員 三浦 清一 北海道大学大学院工学研究院環境フィールド工学部門 教授

資料：

1. 平成23年度土木研究所研究評価体制 [資料1]
2. 平成23年度研究実施計画書・研究関連表 [資料2]
3. 平成23年度事後評価シート [資料3]
4. 中期計画（第3期）における研究方針について [資料4]

議事次第：

1. 開会
2. 平成23年度土木研究所研究評価体制について
3. 重点プロジェクト研究（総括、個別課題）の説明・審議
4. 中期計画（第3期）における研究方針について
5. 中期計画（第3期）へ向けた今後の課題
6. 閉会

議事内容：

1. 重点プロジェクト研究の説明・審議

⑥大規模岩盤斜面崩壊等に対応する道路防災水準向上に関する研究

個別課題⑥-1 岩盤・斜面崩壊の評価・点検の高度化に関する研究

委員：達成目標①の達成状況のうち、3次元極限平衡解析プログラムをホームページ(HP)に公開したとのことであるが、利用状況は、また公開のねらいは何か。

土研：今までに50件程度のアクセスがあったが、コンサルタントが多い。解析の対象になる斜面は火砕岩からなる亀裂が少ない斜面で、建設部やコンサルタントから、使用方法についての問い合わせがあった。公開途中から簡易なアンケートを取っている。

委員：通常の業務で使われるものではなく、非常に狭い分野を対象としているように思う。そのような解析プログラムを出す場合は、公開方法などはどのようにしているのか。

土研：解析プログラムは、物性値等の条件を入力すれば安全率を計算できるものである。寒地土研の防災地質チームHPで見られるようになっており、自由に利用できるようになっている。

委員：発表論文について査読付論文、国際発表、その他というように分類している。この査読付論文には、寒地土研として何か基準があるのか、各プロジェクト任せなのか。

土研：プロジェクト毎に整理している。

委員：査読付論文については、その基準を明確にしてほしい。今後、査読論文として扱う論文のレベルをつくばと調整する必要があるのではないか。

委員：研究目的について実施計画書の「積雪寒冷地への適応」の欄にチェックされている。その場合、積雪寒冷地の適応に当たって注意すべき項目などが研究の個別課題の中に入っていることが必要である。

土研：本来、この研究は「安全性の確保・向上」につけるべきだが、寒地土研の課題すべては「積雪寒冷地への適応」、または「北国の農水産業の安定と発展」の二つのどちらかにチェックをつけることで統一されてきた経緯がある。

委員：本来の目的を示すべきであり、この目的だけを見て判断すると誤解されるのでは。

土研：今となつてはこの実施計画書は修正できないが、新しい計画では改善されている。

委員：今日の参考資料には、総括課題の大枠を説明した前書きがあることから、そこでレビューをしておくべきである。

土研：最終的に御レポートとしてまとめることになるので、その際に注意しながら整理したい。

委員：作成したマニュアルなどの成果の活用に関して、特に支所の研究員に対する成果の活用のための講演、指導、教育などはどうしているのか。

土研：マニュアル、資料等は、現場で使ってもらうことを主眼に置いている。支所等は現場の技術相談にこれらを用いたり、チームと一緒に研究を進めるなどして、普及や支所に対する指導はできている。今後もさらに指導を進めていきたい。

個別課題⑥－２ 道路防災工の合理化・高度化に関する研究

委員：性能照査型設計法の中で、設計フロー（案）と部材ごとの性能照査型設計法の提案と、（案）の有無で二通り混在しているが、何か理由はあるのか。

土研：特段の理由はないので、統一すべきと考える。

委員：このプロジェクト研究で提案したものは提案したものであって、それを行政的にどう使うかは、一応ラインがあるのではないか。つまり、従前のスタイルの国交省の研究機関であれば理解できるが、何か混在しているようである。（案）をとるかどうかは、つくばとも調整して、同じ考え方で今後整理したほうがよい。

土研：この研究は元々開発局の受託を受けて実施してきたものだが、開発局の設計マニュアル類等の策定にあたって、最初は案にして、その後現場の実績等も重ねてから、案をとるという手順をとることが多い。意見を踏まえ今後検討整理していきたい。

委員：RC 梁の算定式は実験式のようなものであるが、エネルギーが大きくなれば、残留変位も大きくなることは想定できるが、その中で適用範囲はあるのか。

土研：この式は、室内小型実験から実規模の実験までを網羅して算定しているので、適用の範囲は広い。とりまとめにあたっては、適用範囲を明確にしたい。

⑪ 土木施設の寒地耐久性に関する研究

個別課題⑪-1 泥炭性軟弱地盤対策工の最適化に関する研究

委員：今後の展開の中で触れられている高盛土の拡幅や堤防の嵩上げ等の事業が増えると予想され、旧盛土と新たに盛土した部分のインターフェース部分は、管理上の問題を含んでいる。河川構造部点検技術について、そのような箇所への拡張を視野に入れて展開を図ると成果に繋がる。

土研：点検技術は、今後、現場へのPRを図って採用されるようにしていきたい。

委員：既存工法と比較して、新技术や合理的な改良対策を導入するとどれくらいコスト縮減になるという定量的な記述がマニュアルに示されているのか。

土研：定量的な数字は示していないが、以前のマニュアルと比較して、新たな工法を取り入れ選択肢が多くなっているので、より合理的な設計ができるようになった。

個別課題⑪-2 コンクリートの凍害・塩害との複合劣化挙動及び評価に関する研究

委員：劣化予測の研究成果説明の中で、スケーリング進行予測式の簡素化を図ったとの表現は、学術表記上妥当であるか、検討願いたい。

土研：補足説明資料の表現は適切でない。意見を踏まえ適切な表現に修正する。

個別課題⑪-3 積雪寒冷地におけるコンクリートの耐久性向上に関する研究

委員：達成目標では「設計施工法の確立」となっており、施工法についても、設計法と同レベルで開発されたのか。

土研：現地で試験施工などを行っており、施工に関するポイントについても記載している。

個別課題⑪-4 積雪寒冷地における性能低下を考慮した構造物の耐荷力向上に関する研究

委員：目標の三つ目、免震設計法の提案で、キーワードが「低温下における物性変化」となっているが、免震設計法には既存のものがある、それに対してゴム支承の温度依存を調べたという認識でよいか。

土研：既存の免震設計法はあるが、基本的に常温時の設定であるため、低温時においても耐震性能を確保するために必要なゴム支承の温度依存性を評価してきた。

委員：そうすると、この達成目標の中で、免震設計法そのものではなくて、採用されるゴム支承の剛性等が議論されているので、より専門的な方々のためにも、もう少し適切な表現としたほうがよい。

土研：具体的内容がわかるような説明としたい。

委員：構造物の耐久性向上と一つ前の個別課題のコンクリートの耐久性向上については、ある意味では同じ目標に向かって研究であるから、この二つにより期待できる相乗効果や将来的な方向性などはどうなのか。これまでは、互いに別なことをやってきたのであれば、それで結構だが、将来的にこの耐久性向上という目標に向かって成果を持ち寄れば相乗効果が期待できそうである。

土研：寒地構造チームでは、RC床版の劣化損傷の現状を踏まえて、凍害と活荷重に着目し、対策技術を開発してきた。今後の研究においては、凍害等の影響を排除するために防水層、防水システムに着目して、

耐久性向上を図ろうと計画している。耐寒材料チームでは、凍害を受けた梁の力学性能、それぞれの部材や部位がどうなるかについて研究してきた。次期中期では、例えば壁高欄の衝撃性能がどうなるか、疲労はどうなるか、といった材料劣化を受けたものの構造性能は、構造物として安全かどうか、仕様・性能がどうかという方向をやっていくことになる。それぞれ研究を進めていくことにはなるが、まとめるときにはしっかり連携したい。部位ごとに若干対策は違うと思うが、それらも包括したような形でとりまとめていきたい。

個別課題⑩-5 寒冷地舗装の劣化対策に関する研究

委員：舗装の分野の研究については、国内の大学はほとんど撤退しており、寒地土木研究所や、つくば中央の研究機関は、非常に大事な研究を今後展開していく上で、指導的な立場にあると認識している。学術的にも非常に重要な地位にあることから、今後とも大いに研究の展開をしてほしい。特に寒冷地舗装ということで寒冷地に突出しているが、つくばとの連携でも見られるように、そういう観点から舗装工学をさらに進展するような方策で進めてほしい。

委員：国内の研究機関は数が限定されるので、ぜひ海外、特に寒冷地に位置する研究機関との連携を大事に進めてほしい。

個別課題⑩-6 積雪寒冷地における土木施設のマネジメント手法に関する研究

本個別課題について、質疑応答はなし。

全体を通して

委員：総括課題および個別課題について、適切に執行されたと評価する。第3期中期計画では、研究目標の中に「安全・安心な社会の実現」が一番初めに掲げられており、3月の東日本大震災を受け、この研究ターゲットは非常に適切であったと安心しているところである。今まで我々土木に関係する者は、設計やプランを立てるような場合に、ある想定をしていた。ところが、東日本大震災以降、想定外という言葉が色々な場面で使えなくなってきた。そういう意味では今回受けた事例が想定となるわけで、これをどうとらえていくのか、皆さん大変御苦労をされるのではないかと考えている。今後また、コスト縮減や業務の効率化のように積極的に言うだけでは、安全・安心な社会の実現というものが本当に受け入れられないのではないかと。工学の範囲の中で安全を議論することは、非常に容易であるが、安心を与えるというのは非常に難しい仕事である。しかし、このことを避けて通るわけにはいかないので、是非、安全・安心な社会の実現ということを目指して、研究をさらに発展させてほしい。

委員：全体的な評価としては、予算の規模と限られた人的資源のもとで実施されたということで、かなり評価できる。成果の公表や活用については十分と思うが、事業・社会への貢献については使用するユーザーを対象にした貢献が重要である。これから安全・安心を語る上では、一般市民へのPRを積極的に行っていく必要があると思う。納税者に対して説明責任を果たす意味においても、寒冷地技術をよりよく理解してもらうためにも、一般市民に向けた情報の発信を一工夫してほしい。また、第3期中期計画

において、具体的な実験計画を立てる場合、必ず単独のチームではなく、複数の関係するチームが集まって検討してほしい。そうすることによって、欠けている点を補い、効率的に実行できることになると思う。そして、これからは共同研究や他の研究機関との連携なども念頭に置いた計画を立てていく必要があると考える。

土研：貴重な意見をいただいた。今の意見を踏まえて、今後の研究計画を立てていきたい。特に新しい5カ年計画の中では、他の部門のチームも入ってきており、従来、各チームで独自にやっていた課題を持ち寄り議論していきたい。

引き続き御指導をお願いする。

土木研究所研究評価委員会 第6分科会議事録

日時：平成23年5月31日（火）13:00～17:15

場所：寒地土木研究所1階講堂

出席者：

分科会長 山下 俊彦 北海道大学大学院工学研究科 教授
委員 中川 一 京都大学防災研究所流域災害研究センター 教授
委員 岡村 俊邦 北海道工業大学工学部環境デザイン学科 教授

資料：

1. 平成23年度土木研究所研究評価体制 [資料1]
2. 平成23年度研究実施計画書・研究連関表 [資料2]
3. 平成23年度事後評価シート [資料3]
4. 中期計画（第3期）における研究方針について [資料4]

議事次第：

1. 開会
2. 平成23年度土木研究所研究評価体制について
3. 重点プロジェクト研究（総括、個別課題）の説明・審議
4. 中期計画（第3期）における研究方針について
5. 中期計画（第3期）の意見交換
6. 閉会

議事内容：

1. 重点プロジェクト研究の説明・審議

1.1.1 蛇行復元等による多様性に富んだ河川環境の創出と維持の手法の開発

委員：主な発表論文の査読付とあるが、これは、全文査読と判断していいと思うが、そのように書いたほうがよい。教えていただきたいのは、全文査読論文について、この研究にかかわった人が幾人になるのかということが1点。それから、非常に詳細な模型実験もされている。この模型実験というのは、ある意味数値計算の妥当性なり問題点の改良等々に役立つと思うが、どの程度もう数値計算だけでいけるようなめどがついているのか。要するに模型実験というのは時間も金もかかるため、恐らく今後幾つかのこういった河道改修に当たって、数値計算を用いて経費節減を図ろうということが意図だと思うが、そのめどはどの程度ついているのかということと、今後どういうふうに河道改修に当たっては数値計算だけで行うのか、あるいは同じようなやり方をするのか、その辺の方針をお聞きしたい。それと関係するが、得られた計算手法であるとか、計算だけではなく、得られた知見がどれだけ普遍性をもって実用に耐えられるものか、あるいは実用に供し得るようなレベルにあるのか、その辺の感触をお聞きしたい。

土研：最初の査読付論文について、何人かかかったかということだが、単純な共著ではなく、本当にかかかったという意味の人数のことか。

委員：そうではなくて、全然かかわっていない人も含めてである。研究所全体でとするとちょっとおかしくなるし、査読数を研究室で割るとするのは、このプロジェクト全体で見たほうがいいのかもわからない。

土研：彼が担当しているグループ自体は8名いるが、それぞれが個別課題を持っており、実質的にこの⑩-1メインで担当しているのは1名。その中で補助という形でいろんな人が加わっている形になっている。

委員：このプロジェクトというのは、この⑩-1だけに限るのはなかなか難しいかもしれないので、この質問に関しては今回のプロジェクト全体としたほうがいい。全体の中で研究所当たり、どれぐらいの実績を上げられたのか。

委員：あるいは、全体で割るとわかりにくいので、重プロの⑩を全体としてのほうがいいのかもわからない。⑩と⑤があるので、個別というか、ある程度のくくりで何人ぐらいの方がかかわって、どれぐらいの査読付論文がアウトプットされたかという形で整理した方がよい。

土研：例えば資料の2ページ目に、今回の重点プロジェクト研究⑩に関してのすべての査読付論文を足したものがあある。この論文数を職員数なり今までかかかった者の人数で割れば出てくるという形だが、そういう形でよければ合作されている。

委員：そうすると、この査読というのは全文査読と理解していいか。

土研：よい。

委員：英文とあるは、全文査読でないものも全文査読のものもここに含まれているのか。

土研：基本的に全文査読という種類を集めたが徹底できているかどうか確認が必要とする。

委員：英文は全文査読か。

土研：寒地河川チームはそうしているが、他のチームについては今すぐに確認できない。

委員：査読と英文というのを分けているが、これはオーバーラップしていないと考えていいか。

土研：重複している。査読の中には英文も含まれている形になっている。

委員：これを分けて、全文査読のものが幾つで、このプロジェクトにかかかった方で割って、平均的にどれぐらいかというのを計算していただきたい

土研：後日提出する。

委員：意図はわかっていると思うが、要するに研究された成果がやはり多くの人から見て公平に判断して通ったということは、それだけ認められた成果が出ているということなので、そういう意味で評価したい。

土研：二つ目のシミュレーションと大型模型実験との関係だが、基本的にはシミュレーションで省力化をなるべく図っていきたいと思っているが、河道に支流が入ってこなかったり、ただ単純に流れている状態であれば、ある程度の河床変動計算はもうかなり技術的には進んできたが、やはり分流とか合流とか、あとは何か構造物があつてすごく難しい境界条件があるとかいうところは、そこに河床変動が伴うとシミュレーションだけではなく、確かめたいというところがあり、そういう特別な条件のあるときには実験と併用してやっていくことを基本にしている。それと同時にそういうものを再現できる計

算も同時に進めていきたいと考えている。

委員：実験でも明らかになって、計算でもそれが再現できるとなれば、そういう今までの難しかったところも、計算である程度解決できるようになり次へ進むと思う。そういう意味で言った。そうでないと、いつまでも心配だ、実験する、心配だ、実験する、の繰り返しとなる。

土研：なるべく前に進むように努力したい。

委員：似たようなところで、達成目標の6番で河川環境創出、維持のための河岸侵食工法、対策案検討とあるが、河岸侵食工法というのは、侵食しないようにするのか、あるいは侵食を進めるための工法なのか、説明がよくわからなかった。説明では、河道が安定しているということの評価基準にしているようだが、一方、河床侵食が進んで変動も必要だとしている。そういう面からの評価をどうしているのかが聞き取れなかった。

土研：ここで考えていた6番目の河岸侵食工法というのは、河岸侵食の対策工法という、どちらかという治水上の位置づけで、環境ではない。環境上多岐な流れのほうが有益だとわかっているが、ここでは治水上のことを想定していた。

委員：それでは、今回の研究を通して、河床を少し変動させるという面からの検討というのは、どうしたか。

土研：どの辺まで掘れるかというのはモニタリングではわかったが、それが生態系とかとどう結びつくかまでは、進んでおらず、河道を維持するためにどうやって抑えるかということの主眼に考えていた。

委員：維持するのは非常に大事だが、少し動かすというのも大事であるので、そういう観点ももし今回入っていなかったのなら、今後にまた活かしてほしい。

1.1.2 結氷時の塩水遡上の現象解明と流量観測手法の開発

委員：寒冷地ならではのユニークな研究だと思うが、なかなか大変な観測など行い、成果をよく出されていると理解した。具体的に河川管理上の課題、例えば塩水遡上でこういう問題が例えば起こっていて、それは結氷時の塩水遡上でこういう問題、あるいはそれ以外に、具体的に河川管理でどういう課題があるのかというのをもう少し教えていただきたいというのが1点と、それから主な研究成果の普及のところで、本モデルが具体的な行政の検討ツールとして活用されたというのがあったが、もう少し具体的に教えていただきたい。

土研：2番目の質問は網走川について、結局行政側では、こういったものが、塩水がなるべく遡上しないように、それは環境上非常に悪いということと、漁業権とかも張りついていて、なるべくこの環境を変えることは避けたいというのが彼らの思いだが、そのときにどうしても塩水遡上を抑制するような堰みたいなのが必要になるが、その構造と位置を決めるときに、私たちがつくったような1次元モデルを用いて複数案を検討したということが一つ。それから、最初の質問は、まず河川が凍っていると流量が推定しづらいというのは、現象としては非常に明確なところだが、それによって河川管理者が何か困っているのかと言われると、今非常に悩ましいところで、河川管理者が流量がわからなくてもいいと言うと、それ以上何も特に困っていることはない。

委員：利水上問題ないのか。

土研：利水は北海道のこの場所については余りないが逆に釧路川のように、下流に水道の取水がある場合とか、あとはダムのある河川で、下流の利水の正常流量に合わせて幾ら放流するかというのを決めるときの放流量が定められないという、間違った数量で放流してダム計画に影響を与えてしまうというような問題はある。それ以外に何か問題があるかと言われると、今のところは精度が悪いという以外に余り大きなところはない。

委員：その辺をもう少し具体的に。

土研：水資源上問題があるかというのは、やはりダム計画みたいな利水計画については、かなり大きな問題があるかと思う。

委員：了解した。

委員：達成目標の5番目の流量観測手法だが、水位が余り変わらないときが大体平均的な流量になっているとあるが、これは川の下流側の勾配だとか、背後に湖があるといった上流の状況によって変わってくる気がするので、どういう条件のときに成り立って、例えば普通の川だと、水位は、海水位が変わることが多分影響していると思うので、海水位が高いときは余り流量が流れてこないといった、その辺を今後少し整理したほうがいい。それと、塩水くさび等は現地でそれほど問題になっていないのかもしれないが、実験と比較するとかシミュレーションとかしているが、この辺が実際の現地でどれくらい適用されるのかという検討をしていけば、状況を教えてほしい。

土研：水位が変わらないところのほうが平均流量が出やすいという観測のデータは、網走方面のオホーツク海に注ぐ常呂川の観測所で言うとキロポスト 1.2 ぐらいで、かなり下流のデータを用いて起こした図である。ただ、当然場所によって条件が変わってくると思うので、もう少し違う川のデータも使いながら、これを検証していきたい。それから、シミュレーションの現地との比較だが、報告書の中ではまだ起こしていないが、当然モデルとしては使えるので、複数の川のデータを用いながら、モデルの検証をしていくことを考えていきたい。

1.1.3 河道形成機構の解明と流木による橋梁閉塞対策等への応用に関する研究

委員：流木というのは別の字の立った木、立木が流木化するのか、それともそこら辺にある倒木が流木化しているのか、その辺はわかっているか。

土研：実際に川の中にどれだけ木が残っているのかという調査までできておらず、どちらで流木が発生しているのかというところまでは把握していない。

委員：そうすると、川によって流木が発生しやすい川だとか、ここは余り発生しない危険性が少ない川とか、そういうのはまだ今の段階ではわからないということか。

土研：河川による違いのところまではいっていない。

委員：2003年の洪水だったか。渡邊先生たちが、かなり詳しく流木がどこから発生したものかというのを調査した報告がある学会誌に投稿されて、今までにないような詳しい調査結果だと記憶している。それは読まれているか。

土研：環境管理財団のまとめた報告がある。

委員：それかもしれないし、自然災害学会が出したのものもある。それとは別に、一つこういうことではないかと思うのは、流木がなぜ早く流下するのかということ。流木は基本的には表面に流れる。表面は平均流速よりかなり速いし、実際に流木が定常状態で流れてくると、例えば、近似的に定常で流れてくると、抗力を発生して相対速度が発生する。相対速度は流木のほうが速くないと加速運動するため、基本的には流木のほうが平均流速よりも速い。であるから、結局は前に行くとは私は解釈しているので、参考にしていただきたい。それと、最後の 55 ページのなぜ流量の低減の仕方によって河床地形が違うのかということ、もう少し詳しくその原因というか、解釈はされているか。それとも、こういうことが起こったので今検討しているところなのか。

土研：これはハイドログラフだけでなく、水道（みずみち）ができるときに、実際その水道に働く掃流力がどういう数字になっているのか評価をしたものである。少ない流量の時間の長いほうが掃流力が最後まで続く、つまり、流量が急に減る場合は、いっぱいいっぱい流れている時間が長くて、最後だけぴゅっと減るのだが、最初に減って、少ない流量が長く続く場合は、最初に流量が減ってきてある程度水道みたいなのができて、その水道だけを流れる時間が少し長い。それで水道がよりはつきりできると思う。

委員：私もそうだと思うが、もう少しその辺のところ、せつかくかなりサイエンティックで、立派なことをしているの、より現象を解明するとか、解釈していただきたい。

1.1.4 冷水性魚類の自然再生産のための良好な河道設計技術の開発

委員：こういう施設で問題なのは、新設のものはいろいろ考えていい状態になっているが、既設のダムが問題を起すことで、水制工を魚道の入り口で開発されたというのは非常にいいのだが、もう一点のほうの落下の問題で既設の砂防ダムの問題というのは、解決策というのは何か提案されているか。

土研：資料の 20 ページの下の左のグラフだが、落下の高さとプールの水深と生存率の関係を物性値で説明したが、まだこれを実際に使った設計は、施工までは至っていない。ただ、こういう提案をしたことから、今後、新設なり砂防ダムの副ダム等の改造工事を行う際には、これを使っただけなのではないかと思っている。

委員：水制工の石組みの仕方安定する場合としない場合と、いろんな石組みの技術が幾つかあるというふうに聞いているが、今回の場合はただ置いただけなのか、何か特殊な工法を用いたのか。

土研：通常の乱積みブロックのかみ合わせのように、ある程度はかみ合わせてあるが、特殊なやり方は行っていない。その程度のかみ合わせでも通常の護岸工事で安定していることは実証している。

委員：組み方の問題だけでかなり強度が変わってくるというふうに、幾つかの流派があるようなので、そういうのも検討されたらよい。

土研：今後検討したい。

委員：河道内に樹木を置くということだが、こういうのがある程度あれば魚の住みかになるというのがあるが、どういう方法で、どれぐらいの規模で置けばいいとか、何か検討されて置いていて、1 年たった後とか、その後どのようになったかとか、その辺の追跡調査みたいなのもされたのか。

土研：今中期計画では行っていない。ただ、次期中期でも継続課題があることから、その中で行いたいと思っている。

委員：了解した。

委員：今の件だが、ただ倒木を残して様子を見てみた、魚の生息密度をはかってみただけだということだが、こういったことをもう少し人為的な方法で、かつ、一つの治水に影響を与えない程度にモニタリングもしやすいような、そういった手段が考えられないのか。ただ自然の成り行きのままにしておくというのは、もうちょっと知恵が要るというような気がするが、何か考えがあるのかどうかというのと、水制のことも、資料の26ページにあるが、これは20ページのいろんな研究された成果を、具体的にここで成果にのっかって、ここに技術を試してみたというか、そういう位置づけなのか、具体的に教えていただきたい。

土研：最初の倒木の話について、17ページの右下の巨石を置いた実験で、これを幾つかやっており、流れの緩やかさ、どういう流れの緩やかさが必要であるか等と物理的、物性値として出している。これを使えば色々なものに応用できる。木だけじゃなく、色々なものにこれを使おうと考えている。これと現地の木を置いたときの物性値の流れとか水深とか、そういうものを調べて、それに結びつけようと考えている。二つ目について、20ページの研究成果、20ページの右下の水制工の設置、これについては幾つかのパターンで水理実験を行っており、これが最適だということを見つけ出したが、これについて論文発表したところ、これを読まれた方々がこれはいいということで、この留萌の砂防ダムに採用されている。

1.1.5 大規模農地から河川への環境負荷流出抑制技術の開発

委員：林帯があると水質浄化機能が高まるという根本的な理由は何か。

土研：植物、林が大きくなっていく間はそれらによる吸収が3分の1ぐらい寄与して窒素やリンが吸収される。酪農地帯で残っている林には谷地のようなところが多いので低湿であるから、脱窒も寄与している。

委員：それは林帯をなしていることとはあまり関係ないんですか。

土研：植物がなくても浄化は生じるが、管理の粗放な草地としておくか、あるいは林帯にして牛や酪農機械もその区域には入らないようにすれば、浸透能が大きくなるという効果があると思う。

委員：そういった木の成長が衰えてくると、林帯の浄化機能というのは衰えてくるというふうに考えていいか。

土研：植物による吸収の寄与はそれほど大きな割合を占めていないので、脱窒などがまだ継続して浄化に寄与し続けると思う。それから、可能であれば、林帯から植物を少しずつ持ち出せば、吸収の寄与は継続すると思う。それゆえ林の生育がとまっても、それが致命的なことではないと思う。

委員：そういう樹木や草の持ち出しを考えると、20メートルとか25メートルの幅の林帯の維持ができなくなってしまふ。そのように考えるなら、もう少し広い幅が必要になるのではないか。

土研：そういう考え方もあると思う。

もう一つの考え方としては、排水路から近い順に、林帯、粗放な草地、管理している草地というふうな土地利用にして、粗放な草地において浸透させて、そこに土粒子とともにリンを置き去りにするというのがある。そこにはあまり木を植えないで、肥料も入れないで粗放な草地にしておいて、そこを刈り取っていくというやり方もあるかと思う。

委員：参考資料の⑮-4のところでは、研究担当は19人になっている。これが実質の担当者か。

土研：大まかな言い方では、1年のうち2割から6割ぐらいの労力をこの研究に割いている職員が5名位であり、他の者は例えばGPSの調査を担当したとか、いろんな寄与の仕方がある。それらの合計が19人である。

委員：実質5名ぐらいか。

土研：レポートの発表件数を割る分母としたら5ぐらいかと思う。あくまでも概ねの表現である。

委員：担当者として名前を書くというのは、研究をみんなでやるんだという意味で大事なことだと思う。だが、それぞれ寄与の度合いが多様であると思ったので、質問した。大体7名ぐらいだろうか。

土研：寄与の度合いは様々だが、みんなで担当した。

委員：理解した。

委員：そうであれば、実質の担当人数と論文数を整理して、報告してほしい。

土研：そのように対応する。

委員：研究対象は、酪農地帯で、陸域から沿岸域までを含んでいる。北海道では、沿岸域は水産業としても利用しており、その沿岸域のために陸域で何らかの対策をしようという特徴的な研究で、いい例だと思う。この成果は、他の地域に普及できるか。いろんなところで発表したりしたときの感触などを聞きたい。

土研：こういう問題は、漁業者と酪農家の間の問題であり、地域全体として解決方向を考えるべき問題である。そのため、最後に説明した風蓮湖水質のシミュレーションの前提として、もしここに環境保全型かんがい排水事業が全体に展開されたならば、という条件での結果だと説明した。実際には調査、計画、実施の地区を含めて、大体流域の酪農地帯をカバーすることになっている。ただし、昨今の予算状況で、進捗が少し遅れるかも知れない。地元の人たちの前で講演会をしたことがある。その講演会を地元の人たちが催した理由には、この事業を地域の多様な職業の人たちが要望していくことを、地域全体でよく考えようということだった。そのような議論に研究の成果を説明でき寄与できた。この水質保全対策は、地域としても非常に望まれているものだと思う。

1.1.6 寒地河川をフィールドとする環境と共存する流域、河道設計技術の開発

委員：結氷下の流量観測の重要性の話で、氷が解けてジャム化したときに、それらがたまったり、決壊して、段波状の氷を含んだ流れが発生して、事故を起こすのを私も理解しているが、それと結氷している川とは、直接的には結びついていないのではないか。要するにかなりフェーズというか、相が違っているのではないか。そのつながりのところはどうか。

土研：研究では、氷の厚さをはかることが可能であるので、実際にアイスジャムの幅と氷の量の推定ができ

ることから、河川の持っている危険度、リスクを想定する上では非常に大きな効果がある。

それから、当然アイスジャムの厚さを想定することにより、氷の動き始める時期等もわかるので、その点でも、河川管理者とすれば非常に大きな意味がある研究だと考える。

委員：結氷とアイスジャムとの間のつながりが心配なのだが。

土研：基本的には凍った結氷の下がアイスジャムになっているので、その厚さを想定するのは非常に重要であると理解している。

委員：総括について何うが、いろいろな生物、たとえばサクラマスとか、今ある程度明らかになったものが、今後、様々な対策を実施したときに、あとがどうなるのか、やはり生物は、工事を実施しただけでは不十分で、今後少しモニタリングとか、そのようなものを実施していかなくてはいけないと思うが、次期計画とか、あるいはそれ以外でも、今後検討するようなスキームというのはできているのか。

土研：後ほど第3期中期の中の説明の中で、新旧の比較という形で御説明させていただくつもりだが、幾つかの課題については継続して実施することになっており、今回わかったこと、わからなかったこと含めて、さらに研究を進めていくつもりである。

委員：わかった。後ほど何う。

1.2.1 寒冷地臨海施設の利用環境改善に関する研究

委員：冬期の作業効率の改善と夏場の漁獲物の衛生管理は、両方ともある程度定量的になっているが、両者の効果の割合が大体どうかというのはわかるか。

土研：比較したことがないので何とも言えない。多分その現場ごとに随分違うと考えられる。特に衛生管理の効果については、今後、どのように現場に適用していくかという段階になってくると思うので、ご質問の点も含めて検討したい。

委員：資料10ページのK値のグラフだが、経過時間ゼロのところではK値がゼロになっているが、これは陸揚げした時点ではゼロということなのか。

土研：これは室内実験から得た図で、実験開始の1時間ぐらい前まで生きていた魚を活〆して持ってきて検体を採取したので、初期のK値は小さくなっている。現地では魚の扱いや、魚種によって変わるとは思うが、船倉の中で冷やされて運ばれてくるものであれば、現地においても陸揚げ時にK値がゼロに近い状態になっていると思う。

委員：水揚げからいろいろな船によって扱いが違うと思うので、実際の場合とはまたちょっと違う考えも必要になってくるか。

土研：恐らくケース・バイ・ケースになってくるかと思う。船の上で温度管理がされている場合には、この実験結果は現地に当てはまると考えている。

委員：当てはめる場合は、現地で水揚げされたものをサンプリングして、K値の初期値がどのぐらいなのか、確認することが必要と考えた。

委員：研究の成果の発表が、日本の学会では海岸工学論文集や海洋開発論文集になっているが、もう少しふさわしい場があるような気がするが。

土研：海岸工学などとは本研究は確かにちょっと毛色が違っている。成果は ASCE の寒地工学や、
Biometeorology (生気象学)、水産系なら水産工学講演会といったところに出している。

委員：土木研究所なので土木のほうが親しみやすいのはわかるが、研究内容の成果を問うべきところが他にもあるのではないかと思うので、探っていただきたい。

1.2.2 海氷の出現特性と構造物等への作用に関する研究

委員：アイスブームや津波による作用氷力など、非常に難しい現象だと思うが、うまくまとめられている。

DEM などのシミュレーションにもある程度合うという説明だったが、氷板の有効長とかアーチングとか、流氷力の破壊モードなどをうまく DEM で表現するに当たって何か苦労した点はあるか。

土研：DEM のモデルのそれぞれの物理パラメータを、既往研究を参考にしておく調整して、実際現象に近づけることは苦労したようだ。また、3次元シミュレーションの開発は難しかったようである。

委員：作用する氷のサイズの分布はどのように把握しているのか。

土研：これまでの現地調査よって、海岸に打ち上げている流氷のサイズの分布は把握している。海上の氷は調査が難しいが、陸に揚がっているものの分布は押さえてある。

委員：実際に海にある氷のサイズを把握して、それに対してどういう構造か、あるいはどういう力が作用するのか、一連の評価できるデータをそろえる必要があると思う。現場のデータもやっぱり重要であると思う。

土研：そういう意味での調査も今後もおこなっていききたい。

1.2.3 寒冷地港内水域の水産生物生息場機能向上と水環境保全技術の開発

委員：資料の 8 ページの昆布の着生量のモデル化では、水温も予測するのか。

土研：将来の水温を仮定する、あるいは過去にさかのぼって、その水温の場合どうだったかを再現している。

将来については、最悪のシナリオを仮定して、例えば 2 月の水温が 5 度とか 6 度とかの場合、藻場がどうなるかを予測している。

委員：ホタテ貝殻礁の現地実証試験では、劣化してだんだん効果が落ちるのか、ずっと持続するのか、どのような評価になっているか。

土研：効果の持続性は以前から気にしており、小型の試験礁の場合、3 年たっても蛸集量が変わらないので、効果は持続するものだと思っている。それから、貝殻というよりも貝殻の空隙が大事で、その空隙が維持されていれば蛸集生物が寄ってきて、その機能が維持されていると考えられる。枠の劣化に対しては、周りを樹脂でコーティングし、効果の持続性を持たせている。これは、江良漁港に置いている。

委員：今の件で、コスト的にはどうか。コストの割に収穫量が上がるかどうか。例えば、先ほどの浅瀬をつくって流れを速くして、藻類が繁茂しやすいようにウニが近寄らないようにするために、ちょっと高くするだけで、そんなにコストかからないような気もするが、やっただけの成果があるか。

土研：今回は部分的にかさ上げすることにより、いかに海藻を生やすかという目標を達成した。今後、全面かさ上げをしようと思ったら技術的には可能だが、コストがかさむ。そこで、地元の人たちに説明を

して、どうするかをみんなで考える住民参加型の藻場の管理手法を次期計画で提案している。

委員：もう一つは。

土研：ホタテ貝殻礁の現場のすぐ近くに蓄養水面をつくる計画が実際にあって、いずれ底質が悪化して使えなくなるだろうと予想される。そういう場合に、これを置くだけで底質の悪化を防げるのであれば、当然実施する価値がある。それで実際に上がっている計画に対し、事前に別の区画で実証試験を行って性能を試しているところである。現時点で底質の浄化効果を金額に換算することまでは予定していない。

委員：この研究は現場への適用性もいろいろと考えられて、私は非常にうまくいっていると思う。研究としてもおもしろいし、いろいろと着々と工夫されて、成果が上がって、研究されていて楽しいのではと思う。実際に現場での実用に供せ得るものかどうか、この現場で今後引き続き検討いただきたい。

委員：ヨコエビとかゴカイが増えると、それを食べるいろんな魚類等も増えてくることは検討したか。浄化効果だけではなくて、これが餌となって、他のものが集まって、それがこの漁獲量となれば、コストの面でプラスになると思う。

土研：現時点で、魚類等の高次捕食者の蛸集量は、文献から通常のモデルで系外排出分として定量化している。実際には魚よりも単価が高いナマコが多く蛸集するので、それを期待してナマコの蓄養とホタテ貝殻礁の設置をセットにする漁協が増えつつある。後ほど別の一般研究の中で説明するが、ナマコの成長計算を実施して、それと合わせて水域の浄化を評価している。

1.2.4 結氷する港湾に対応する水中構造物点検技術に関する技術開発

委員：鋼矢板式岸壁点検装置において、基準波形との差で分かるということだが、他のケースでは実際にどれくらい合っているのか定量的に解析したか。

土研：実際に港湾で行い、潜水士が見て比べている。しかし、100%分かるものではなくて、傷などがあると分かるが、肉厚がだんだら薄くなっていくものはわからない。

委員：実際のものと比較するようなことをやればよい。

主な発表論文で、鋼矢板、堆砂計測は今後の論文発表予定にあるのか。3年間の実施なので成果が出るのが遅かったかもしれないが。

土研：他のものも発表していきたい。

委員：堆砂計測試験で使用している最大レンジとは何か。

土研：機器メーカーで設定している最大計測値のことである。

委員：周波数が高くなるほど距離は飛ばないのでは。

土研：フラットアレイ、サークルアレイなど受け側の方式によっても違う。

委員：最大レンジと到達距離の違いは何か。

土研：最大レンジは機器メーカーの値で、到達距離は計測値である。

委員：撮影面積0m²の時も費用がかかっているが設置費か。

土研：音響カメラなどの機器の固定経費である。

1.2.5 寒冷地臨海部の高度利用に関する研究

委員：この総括に対する質問ではないが、2番目の研究でアイスブームや様々な港湾施設において、外力をどう考えるのかという問題がある。今回の東北の大地震を経験して、やはり我々は外力をしっかりと認識しておく必要がある気がしているが、その意味で、どのような外力設定なのか。例えば津波がアイスブームに作用する力とか、流氷と津波が同時の時は、津波の外力はどれだけなのか大変ややこしい話になろうとは思いますが、もし何かお考えがあれば教えていただきたい。あるいは、寒地土木研究所として、今回の規模の津波を経験しての考えをもう1度お聞きしたい。

土研：非常に難しいであると思うが、外力に関して言えば、今までは自然現象ということで割り切られていた部分があったと思っている。その部分を解明するべく、寒地のほうでも基礎的なこと、できるところから研究を始めたところである。ただ、今回の東北地震のように、想定を超えた外力が来たときに、どうなるかという事は、今後の研究の中で、ハードの部分だけでは及ばない部分があるので、そうなる、もう少し柔らかいソフト的な研究というのを取り込んでいかないと、もう対応はできないのではないかと考えている。その点で、今我々の研究では、ハード的なものが中心になっていて、今後、第3期の中でも継続して研究をやっていくつもりですので、その中で解明したものを、より早い時期に何かの形で社会に出せるような研究を進めていきたい。

委員：ぜひ、そのような意識をもって研究を進めていく必要があると思う。

土研：努力していきたい。

委員：この分科会の課題は寒冷地特有なものが多いと思うが、成果は、日本の寒冷地はそれほど広くないのかもしれないが、世界を見ると、この成果がいろいろ利用できると思う。しかし、論文の発表を見ると、英文が少ないように思う。海外にもかなり積極的に発表しているところもあるが、成果を出していくと、非常に役に立つ部分もあると思うのだが、この辺はどのように考えるか。

土研：指摘の主旨を踏まえた形でチームを指導していきたい。

委員：繰り返しになるが、先程、外力とか津波の話になったが、臨海施設においても当然対応を考えていかなければいけないので、どんないいものをつくっても、あっという間に壊れてしまったり、きちんと避難できないものだとまずいと思うので、それに対応した素材をぜひ入れていってほしい。

1.3.1 一般課題（農水関連）

委員：ヨコエビ等が底質を食べると、系外にはどうやって窒素、リンが出て行くのか。

土研：上位の生物に取り込まれることと、代謝で水中に排出されることによる。

委員：そういうのも評価しているか。

土研：評価している。通常の生態系モデルの中で通常のパラメータで扱っている。

委員：ここで得られた結果はうまく使われていて非常にいいと思う。高次の捕食者というのは、現地で調べなくてはわからないものか、港の中だと同じような値なのか、場所によってかなり違うのか、どのような見解をお持ちか。

土研：高次の捕食者が、このヨコエビやゴカイ類を系外に持っていくので、その分布を調べるのは非常に重要なことだと考え、いろいろ捕まえて胃の内容物を調べた。確かにゴカイ、ヨコエビが入っている。しかし、それがどれだけいるかを特定するのは非常に難しい。そこで、例えば川から流れてきた落ち葉にヨコエビがどれだけ群がって、それがどれだけ捕食されたかという物質循環のモデルとかの文献値を使って、今回は定量化している。

委員：これは利益にもなるので、計算する時に、それを考慮するという理解でよいか。

土研：ホタテ貝殻礁がある場合と無い場合とで、どれだけ高次の生物量が違うかということになる。ゴカイとかヨコエビは、人間は利用できないが、それをカレイとかホッケが食べるので、それは当然水産有用種であり便益に含まれる。ご指摘の通りである。

委員：どちらかというとなら基礎的な研究になると思うが、その基礎的な研究と重プロの中での研究を合わせて研究成果として 72 本の論文、査読 19 本ということになっていると思うが、もし分けるとすると、一般研究の割合はどうか。

土研：ホタテ貝殻礁の論文を海岸工学、海洋開発論文集に出した。その基礎の数字を一般研究で出して、その現地観測を重プロでやっていって、それらをセットで論文を出した場合、なかなか分離は不可能である。金額で分けると、この一般研究というのは非常に少額な、実験室でやる程度のもので、ほとんど重プロの中に飲み込まれてしまうようなものを特出しした形になっている。

委員：成果として分離しにくいところは当然である。恐らくこういった研究というのはすごく大事で、ある意味で、査読付論文とか出す時には、これが無いと、なかなか通らないと思う。だから、バランスよくこういうものと、現場を利用した、いわば応用的なものと組み合わせてやれることが大事であり、それをバランスよくやっている。

2. 中期計画（第3期）について

委員：主に河川と自然共生との関係であるが、以前から述べているように、河床や河岸の変動というのは、ある面では、防災の対象になっており、防災ということは、人間にとって必要なものである。同時に河床や河岸の変動というのは河川の自然環境にとって重要な要素であり、人間と自然が共生していくことを考えた場合に、両方うまくいくようにしなければいけない。どうも、防災面がちょっと強調され過ぎているということで、環境にプラスの面をもう少しうまく研究の中に取り入れていただければ良いと考えている。

土研：自然共生分野という分野の中で、つくばと協力して一緒に研究を進めていくので、引き続き御指導願いたい。

委員：一つは、生物とか、生き物に関する研究がほかの研究所よりも少し多い気がするが、そういう研究はやはりすぐに成果が出て、それでうまくいったと思っても、しばらくたつと、結構変化するものもあるので、モニタリングとか、その結果をフィードバックするシステムを、うまく取り入れておくことが、非常に大事である。結局、ずっとモニタリングしないで放っておくと、うまくいかなくなったときに、その途中がよくわからない。余りモニタリングを頻繁にやる必要はないと思うが、少し長い

目で見ても、そのような視点をぜひ第3期だけでなく、研究全体に考慮していただければ、非常にいいのではないかと。あとは、沿岸域についてだが、3月の震災以降、やはり防災について、どうやって津波等から沿岸域を守るのか、それに対しては設計外力の話もありましたが、外力をある程度超えるもの等に対してどういったことが起こる、あるいはそれに対してそのときにどう対処するか、なかなかハードの面だけではちょっと難しいとは思いますが、ハードとソフトの計画が既にある程度でき上がっている部分もあると思うが、特に沿岸における防災面とかが、少しずつ変わっていきそうな気がする。今は復興とか、そちらのほうで非常に忙しいとは思いますが、防災に関するものを少しずつ研究計画に取り入れていくことが必要なような気がする。

土研：今回の中期計画においても、中間評価とか、様々な評価をした上で、5カ年実施し、さらに事後のフォローも行う予定である。それらの中で、今御指摘のフィードバック等を取り入れていきたいと考えている。それから、防災関係であるが、今回の計画では防災という一つ分野があり、そこに寒地も参画している。また沿岸域チームは、ストック分野にも参画しているので、その中で研究を進める部分もあると考えている。御指摘の事項も重要であると考えているので、取り入れるべく努力していきたい。

委員：最近関係している分野で森林美学というものがあるのだが、自然だけではなく、人間が森林を木材として利用したり、あるいはレクリエーションとして利用したりするわけだが、人間とのかかわりがうまくいっている森林というのは、景観的にも非常にすばらしい状態になっている。この自然と人間がうまく共生している国土の利用状態というのは、景観的にも非常にいい状態になっているということだと思うので、例えば港湾なら港湾だけとか、流域などで非常に境界線を狭くしてしまって、川の中だけで考えるのではなくて、もう少し広く国土全体の中で川の役割というものとかを意識していくと、川も含めた景観も非常によくなっていくと思っている。そのような分野もあるわけであるから、ぜひそのような視点も入れていただければ良いと思う。

土研：第3期中期の中では、フィールドを流域の氾濫源に広げているが、御指摘の景観は取り組みにくく難しい。今後の課題として、考えているので今後も御指導願いたい。

委員：1点だけコメントである。私自身はこういう場で、環境のことに詳しい先生や研究者の皆様方の研究成果を見せていただいていた。それと、防災、あるいはもう少しアカデミックなことも含め、結構広い目で研究の成果を見せていただいていたし、様々な分野の評価委員の先生からいろんな意見が出てきた。防災に特化したことだけでなく、環境も含めて、どうなっているのか、どういう研究が大事なのか、あるいはどういうことが我々が目標としていくべきことなのか、かなり多方面からいろいろ検討してきたわけで、その面は非常によかったのではないかと考えている。

ただ、今後は分科会がかなりはっきりと明確に分かれて、そこで研究をやることになるが、寒地土木研究所としては、総合的な目で見たい。もちろん防災といったら防災のところだけで、いろいろ細かいことや重要なことを議論するのも大事だが、かなりの部分が防災だけではわからない。ですから、そのような全体を見る工夫、評価をする工夫、評価を受ける工夫を意識していただきたい。この辺は今回この評価の仕組みが変わりましたが、そのあたりはどうなのか。総合的に研究を見られ

るような格好になるのか。防災分野なら防災のことばかり評価するのか。

土研：新しいシステムは、四つの分科会の中で、委員会も各分科会から3名ずつ出いただくということで、少し横断的な議論をするような体制になっているので、いろんな横断的な議論をできるようなシステムにしたつもりである。新しいシステムをつくるときに、大きな視点として、これまでではつくばと寒地ということで、大きく2本立てだったというところをもう少し混ぜて検討していくうちに、今のよ
うな体系ができたので、このシステムを利用することによって、もっといろんなことを複合的に見
るといことになるのではないかなというふうに期待している。

委員：それであれば良いのだが、防災なら防災ことばかりを専門家が見るのではなくて、いろいろ横断的な
目で見られるような体制であるなら結構だが、決して今までのやり方が悪かったというわけではない
と思う。寒地土木もつくばも入れて、土木研究所で全体で見ようと、そういうことか。今までと同じ
ように、横断的な分野、分科は分かれるけれども、横断的な目で見たいということが大切だと思
う。

3. 全体講評

委員：1点だけ、後で例の発表件数について連絡いただきたい。

土研：それは、こちらから報告する。

委員：大学というか、大学院の評価が変わってきた。最初に、1人当たり論文件数が何編か、例えば3本な
らこれは要するに頑張ったとか、そこから評価が始まる。非常に数値というものが大事にされている
が、実際はそうではない。そんなもので評価できるわけではないのだが、それも一つの見方というこ
とで申し上げた。

土研：大学から比べると、恐らくかなり数字としては低い。

委員：もちろん大学は学生もいるため論文の生産性は高いので寒地土木研究所とは大分違うということで理
解している。

土研：論文を書くために今の研究を進めているわけではないので、かなり低い数字になると思う。

土木研究所研究評価委員会 第7分科会議事録

日時：平成23年5月20日（金）13:30～17:15

場所：寒地土木研究所1階講堂

出席者：

分科会長 笠原 篤 北海道工業大学工学部社会基盤工学科 教授
委員 中辻 隆 北海道大学大学院工学研究科 教授
委員 高橋 修平 北見工業大学工学部社会環境工学科 教授

資料：

1. 平成23年度土木研究所研究評価体制 [資料1]
2. 平成23年度研究実施計画書・研究関連表 [資料2]
3. 平成23年度事後評価シート [資料3]
4. 中期計画（第3期）における研究方針について [資料4]

議事次第：

1. 開会
2. 平成23年度土木研究所研究評価体制について
3. 重点プロジェクト研究（総括、個別課題）の説明・審議
4. 中期計画（第3期）における研究方針について
5. 中期計画（第3期）へ向けた今後の課題について
6. 閉会

議事内容：

1. 重点プロジェクト研究の説明・審議

1.1 冬期道路管理に関する研究

委員：滑り摩擦観測は、かなりデータが収集されており、非常によい。路面温度推定法の記述（12ページ）の大气放射についてだが、車両の影響等により①、②、③の大气放射は遮られるが、長波放射の測定は結構大変であるため、一般的には連続計測されていない。これは観測データによるものか、それとも推定したものか。

土研：このモデルを構築した際は、天空の遮蔽率として魚眼レンズを用い、天空に写り込む構造物の面積等を算出している。その検証については、現地に長短波放射計を一定期間設置し、実測でモデルの精度を確認している。大体長波放射の誤差は改善前が35W/m²程度であったが、改善後は17W/m²程度まで向上している。

委員：雲の有無や、上空の温度等が関係するのだろうが、沢山の計測機器は設置できないため、ある地点一点の観測をもとに算出するのか。

土研：そのとおり。長波放射については、近藤の式を使用し、雲量が考慮される形になる。計算はご指摘の

とおり、何点か代表的な地点で魚眼レンズ撮影を行い、遮蔽率を用いる形で展開している。

委員：これで研究最終年度となるが、今まで毎年指摘されていた課題が着実に対応させていることが認められる。例えば、今までは固定点での推定だったものが、延長方向の推定に拡大するなどの取り組みである。一方、この課題は解決の制約というか、どこまで進展できるのか。研究目標には一応書いてあるが、研究の限界は一応ここまでというところをはっきりわからない部分がある。例えば成果についても、全部 GIS でインターネットに載せるという説明があった。今後の話かもしれないが、それが、現場で実際どう使われるのか。例えば 1℃の精度に現場は敏感に反応して、この研究成果が使われたかどうかは、見えづらい部分がある。ウェブ上で温度情報を提供して、現場で塩の量が変わったのか、あるいは次の課題として残されているものか、もう少し説明いただきたい。

土研：ウェブ上での情報提供については、海外でも同様の役割なのだが、道路管理者の意思決定支援が主目的となっている。現場の担当者はこの情報を全てとして「散布をする、しない」というところまでは、やはり決断できない。つまり、この情報は一部参考として作業に反映されているというところまでであり、散布量の変化という形で把握する段階までは、到達しておらず、これが本中期計画の限界と考えている。今後、精度が向上すれば、さらに意思決定の参考となる度合いが高まると考える。なお、使われ方として、この情報を全てとして判断してほしいと期待するわけではないが、極力定量的に評価したいとは考えている。アクセス数は毎年順調に増加しており、GIS 化以後は、ページ間の移動によるアクセス数の増加はなくなったが、この中期計画の期間では、合計約 12 万アクセスにまで閲覧されていることから、利用は着実に定着した感がある。

委員：今回で本研究は終了するが、この予測システムを含めて、結局、行政の実際の判断にどのように使われているのか、どの部分が使われていないのかということ、今後ともモニタリングを継続し、その結果がまた反映されればもっと精度が上がると考える。「どこが役立ち、どこが役立ってない」ということが重要と思う。路面の凍結予測というのは非常に難しい部分があるため、この研究目的はこれで終わるわけではない、今後共宜しく願いたい。

1.2 凍結防止剤散布量の低減に関する研究

委員：凍結防止剤の散布量に関して、我が国は他国に比較して環境に非常に配慮しながら散布されており、この研究の成果が反映されていることはわかった。ただし、今までの散布量は有効性をベースに一律に検討されているため、環境負荷の面から散布量をどうすべきかという基準はまだ確立していないと理解する。今般の中期計画は土質と水質の調査による評価であり、次のステップでの課題だとは思いますが、環境基準作りなどに向けた広範な検討はされていない。海外の事例では、植生に与える影響が非常に大きいとされ、言い換えれば、単年度でなく長年にわたる影響の蓄積の効果が恐らく影響すると考えられる。今回のデータも単年度で評価している印象があるが、平成 20 年から 22 年の 3 カ年程度のデータによれば、散布の影響が翌年に及ばない傾向も見えてきている。今後、さらに経年変化を追跡して、将来は植生への影響を含めた環境基準につなげる等の見通しはあるか。

土研：環境への影響について、本研究テーマとしては平成 20 年度からのスタートだが、その前段に開発局は

平成16年から全国調査の一環として実施しており、その内容を継続的に調査してきたもの。全体で6年程度の調査結果としては、春や夏の時期になると、散布剤の影響がリセットされる結果といえる。さらに、植生への影響把握については、道路管理者と相談しつつ、いわゆる排出源規制的な考え方の下、道路敷地端において、ある一定以上の影響を及ぼさないという観点からモニタリングしている。長期的なモニタリングの重要性については、委員指摘のとおりと考える。

委員：様々な散布剤の研究に取り組みされていて、非常に良いと思うが、結果を見る際に、星取り表的に、どれがどの点でどう優れているかが、一覧表でわかるといい。ブラシなどもどのぐらい路面の氷が薄くなれば有効である等の目安があるのか。ライムケーキも新しい試みであり、摩擦係数等の問題があるのだろうか環境にいいとか、これまでの方法、塩カル等と比較してどうなのか等、一覧表があると、わかりやすい。

土研：凍結防止剤については、開発局や地方整備局等に実験結果を説明しているが、委員指摘のとおり、説明の仕方を工夫したい。ブラシ式の評価についても指摘を踏まえて検討していきたい。

委員：この研究成果では、路面の凍結前に防止剤を散布する「事前散布が有効である」と整理されているが、実際上、その事前散布は、例えば開発局において、どのぐらいの量でどのように実施されているか、データはあるのか。

土研：路面の滑り計測については、開発局に加えて東北、北陸、中部などの地整が管理する国道で実施したのだが、事前散布はほとんど実態として行われていない状況にある。実際には、請負業者も決まった時間になると作業するという形でシフトが組まれていることから、結果的に事前散布になる場合があっても、ほとんどが事後散布になっている。

委員：効率的な凍結防止剤には、事後散布より事前が有効である旨は既知のこと。一方、天気予報の精度は非常に向上しているが、その予報をベースにやれることが重要ではとの印象を持った。

また、ライムケーキについては、プロジェクトリーダーの分析にもあるが、防滑剤としての有効性は、供給上の条件を含めて結論に至っていないとのことか。

土研：北海道循環資源協議会との打ち合わせ結果によれば、製造技術については十分自信を有していると言える。ただし、最終的なネックになると思われることは、糖業界側の製造体制にある。明らかではないが、産廃処理の補助金収入との関係がある模様で、糖業界とすれば積極的に取り組みにくいとの印象がある。

1.3 寒地交通事故対策に関する研究

委員：交通安全に関しては、この5年間で特に社会の見る目が非常に大きく変化している。特に交通死者数が激減していることを警察庁が熱心にPRしている。それは必ずしも事故件数の減少を意味しないが、社会の認識としては、これだけ交通事故死者数が減少したのであれば、その中でこの研究はどのような位置づけになるのか。この5年間、特にここ数年、いわゆる維持費が非常に削減されて、道路の補修などが十分に対応できず、そのために何か危うく事故になる恐れがあったとか、実際に事故が発生しているのではということが最近感じられる。特に死者数が減った中で、この施策なり対策なり研

究が、どう生かされたのかがもう少し見えると、社会と認識とのギャップを埋めることが出来る。また、維持補修費がかなり減少していることや、補修に着手するまでのタイムラグが拡大しているのではとの状況下で、冬のハード対策などの位置づけがもう少し整理されると、社会への説得性が増すのではと考える。

委員：達成目標の一つにある、新交通事故分析システムの「新」という部分はどこなのかが、見えないため、そこがはっきりわかるように記述すべきと考える。また、ランブルストリップスは非常に良い対策であり、これをどんどん伸ばすことは望ましい。中央分離帯についてだが、追越車線がある区間はいいが、片側1車線で中央分離帯がある区間では、トラクターなどは遠慮して一端左側に避けて、他の交通が通過するのを待つ状態がみられる。そのような場合では、分離帯があることが交通の支障になっているとも言える。また、下り勾配区間などで急に分離帯が現れると危険な場合も考えられるため、ドライバーがはっきりわかるシステムにすればいい。また、事故の検証については、人口の年齢構成比が多分影響しているものと考え。団塊の世代が若者だった頃は、事故を多く起こしていたのが、年齢を重ねるにつれ、運動機能の低下があるにせよ、運転も慎重になり、その分、重大事故は減少しているのではないか。このような人口動態変化と交通事故には何か関係あるのか、そのような分析は既に行われているのか。

土研：ご指摘にあったマクロ的な分析ではないが、本研究の取組内容の一つには、高齢者ドライバーを対象とした項目も盛り込まれている。例えば歩行者横断に対する反応などにどのような特殊性があるかと、どこに着目して高齢者対策をすべきか等の研究を進めているところ。

土研：世代間における事故減少等の傾向は、北大の萩原教授と共同研究で進めてきた経緯がある。明らかなのは、若者の死亡事故は急激に減少していることであり、この理由は自動車の構造やランブルストリップスを含めた道路構造の改良など、スピード出し過ぎに起因した死亡事故を抑制するための対策を進めた結果、スピードを出す若い世代に効果があったと考えられる。つまり、若者の死亡事故が大きく減少した結果、全体の死亡事故も減少したと考えられる。ただし、世代間の事故の多寡は、時代や社会の変化にも影響されるため、定量化は難しい。また、道路構造による対策も個別の対策毎にその効果を分離して評価するのも困難。

委員：新交通事故分析システムのコンピューター・ソフトが51台導入されたとのことだが、これが現場での事故分析において、事故対策必要箇所99カ所の抽出につながり、それが現場でどう対応したのか、実際にどのように運営・運用されているかについて、説明願いたい。

土研：本事故分析システムは、北海道開発局の開発建設部本部および道路事務所に導入されており、管内の事故対策の発注業務等に活用されている旨の現場の声は聞いている。この事故対策必要箇所99カ所が選定され、うち63カ所で現地診断が行われた際、当研究所としては、関係者と連携・協議しながら、分析や対策のしかたを説明・提案してきたところ。なお、事故対策が最終的にどうなったか整理・検証はできていないが、提案に近い対策が採用された場合もあれば、予算等の制約で対応できなかった場合もあると承知している。

委員：事故対策の結果まで検証可能ならば、成果がより大きく現れると考える。もう一つ、ランブルストリッ

ブは、やはり非常に大きな効果を挙げたと理解している。米国などでは、片側1車線道路のセンターラインにランブルを多く設置している。路肩にもランブルを結構採用している例がある。なお、設置間隔は、連続的ではなく、1m～2m間隔を空けてまた続く形式も見られる。日本の場合、居眠り運転で路肩に逸脱する単独事故がどの程度発生しているのかに関心がある。居眠りの予防への対策としての活用はどうか。路肩逸脱事故は、日本では少ないのか。

土研：死亡事故に占める割合としては、7～8%程度で、多いと言えば多い程度である。路肩に設置すれば相当の効果を挙げられると思われるが、北海道開発局と連携調整して決定すべき事項と考えている。

土研：路肩用ランブルの規格は検討済であるが、日本の場合は、路肩の設置はやはり二輪車や自転車の走行への影響についての懸念があるため、中央線への設置実績に比較して、路肩への設置実績はかなり低い状況に留まっている。ただし、昨年は、北海道が交通事故死者数ワースト1に復帰したこともあり、開発局でも路肩逸脱の防止対策の検討を開始しており、当研究所にも照会がある状況なので、今後は進展する可能性がある。

委員：道東自動車道では、路肩ランブルが設置されていたと記憶しているが、NEXCOでは実績があるのか。

土研：自動車専用道では、自転車等の走行が制限されているため、自専道では路肩ランブルが設置しやすいと言える。

土研：道警では毎年、事故類型別死者数の統計を発表しているが、平成18年度までは、正面衝突事故が一番多かったが、19年、20年と漸次比率が減少し、人対車両事故が最も多く、2番目が車両単独事故で、3番目が正面衝突事故となっている。本日時点の道警ホームページでは、今年の交通事故データについて、人対車両が1番で、2番目が正面衝突事故となり、構成比率が変化しているものの、ランブルによる事故防止への貢献度は大きいと理解している。

委員：我々委員としても非常に大きな成果であったと評価する。また、北海道発の取組が本州にも活用されていることが、存在価値を非常に高めているとも考えている。

1.4 防雪対策施設の性能評価に関する研究

委員：視程障害対策・吹きだまり対策の定量的な評価手法が確立されたという印象を持ったが、問題点はないのか。

土研：評価手法が定められていないこと自体が問題であったため、定量的評価手法の提案を達成目標とし、実験結果に基づき評価手法を提案した。

委員：高速道路でも吹雪視程障害の問題があり、道路公団とも密接な関係を持っても良いのではないか。

土研：今回改訂したマニュアルは一般道を対象としているが、基本的な部分は高速道路でも参考になると考えており、今後はそのように努めたい。

委員：次の段階として、捕捉溝の大きさはどの程度が効率的なのか、風洞実験の結果を実測結果に結びつけるような予定はあるか。

土研：次の研究課題の中では、そのような予定は今のところはない。

委員：防雪林の育成管理について、森林総研など他機関との連携はしているか。

土研：道立林業試験場と合同で現地観測を実施し情報交換を行うなどして連携している。

委員：マニュアルはどのような組織からダウンロードされているか。また、ダウンロード時に組織や所属等を入力する形になっているのか。

土研：国や自治体、コンサルタント等から広く活用されているが、アクセスログの調査から判ったことであり、ダウンロード時に入力する形にはなっていない。

委員：高性能防雪柵の特許を取得しているが、従来型とどのような違いがあるのか。

土研：高盛土道路に適応させるため、柵高を従来型の 5m より高い 7m とし、基礎の規模は従来型と同等としてコストを抑えた柵を開発した。

1.5 吹雪視程障害に関する研究

委員：十分な成果が出ているが、風にはムラがあり視程は急変し波もあるため、一般ドライバーには短い周期で最悪の状態を知らせてはどうか。

土研：より短い周期での情報提供が理想であるが、今回のシステムに用いた気象業務支援センターのデータの更新間隔から、30分更新が最短周期となっている。

委員：路線のどの部分がどの程度の吹雪で悪化するのかマップを示してはどうか。

土研：今中期の研究で取り組むこととしており、その中で明らかにしていきたい。

委員：吹雪視程計測手法について、ドライバーの視点となる 1.5m で計測すれば良いことなどが良くまとめられていた。

委員：ドライバーは路面と視程を総合的に考えながら運転しており、路面と視程の総合的な研究は今後益々進めていただきたい。

委員：吹雪視程障害度の指標やユーザーからの投稿情報はわかりやすく良い。視程は変動が激しいため、きめ細かな情報が求められる。今後は人家の無い箇所は視程計から、人家の有る箇所は沿道モニターから情報を得ることもあり得ると思う。

委員：著しい視程障害時、運転手は、止まると追突されるという危険性と、見えないがノロノロ動かなければ追突するというジレンマの中で運転している。道路管理者として、そのような状態の時には止まりなさいと言えないかを考える。

土研：止まった方が良いか、ノロノロ動いた方が良いかの判断は、専門家でも難しい。早期通行止めなどの道路管理上の対応の可能性はあるかもしれないが、パンフレット類を用いて周知・啓蒙することが肝要と考える。

1.6 雪氷処理の迅速化に関する技術開発

委員：動的な工区シフトの支援システムを用いて除雪作業時間の平準化を図ることは非常に有効な方法と思うが、恐らく問題が二つあって、一つは除雪担当工区が事前に入札契約で決まっており、試行は可能だと思うが、実際には入札方法まで考えないと実用化は難しいのではないかと。加えて、各道路事務所

では互いに気象条件や降雪の状況を見て連絡を取り合いながら対応しているのか。

土研：連絡を取り合いながら対応している。

委員：各道路事務所で連絡を取りながら実施しているということは、入札方法まで考えなくても可能なのか。

土研：事務所管理区間を越境すると契約上の問題はありますが、除雪は入札後に実績に合わせて精算するため、調整は可能と思われる。

委員：工区シフトは担当工区の変更など大変だと思うが、道路利用者側としては、より早く道路を通行できるようにするため、非常にいい方法である。さらに言えば、開発建設部の管轄が違っている峠部でも、工区シフトをぜひ検討していただきたい。

委員：除雪機械マネジメントシステムに関して、利用者に対してアンケート、ヒアリング等々、システムの有効性を確認したとあるが、具体的に、どういうデータのもとに確認したのか。

土研：活用事例を調べた中で、実際に「工区シフトの検討に使えた、立ち往生の車を救出した、無線連絡が減って安全性に寄与した」等のヒアリングの結果から、有効性を確認したと判断した。

委員：説明にあった、除雪機械マネジメントシステムの「利用者」とは誰か。

土研：除雪機械マネジメントシステムは、現時点では、監督員と除雪工事請負業者に提供しており、その関係者を「利用者」として、アンケート調査を実施した。

委員：工区シフトの効果による渋滞損失額の低減効果を試算したとあるが、渋滞損失額は、具体的にどの程度になるのか。

土研：試算結果では、低減額は60数万円であった。

1.7 冬期道路の安全性・効率性向上に関する研究

委員：目標の設定や中間評価を行うなど、外部評価の仕組みができ上がったことがまず第一印象としてある。

ただし、初期の時点では、目標の線の上に方向が合っていれば、適切に対応しているとの評価にせざるを得ない部分がある。そのため、どこまでの到達を目指すのかが見えるよう目標に設定して評価ができれば、評価する側としては対応しやすいと感じる。

委員：重点プロジェクト全体の枠組みについて、初めに現象解析的なものがあり、そして技術開発があり、最後に利用者もしくは維持業者へのアウトプットがあるという、そのような評価軸の分け方も別途あると思う。

土研：次期中期では、そのような評価軸も考慮している。

委員：冬期道路の安全性・効率性向上に関する研究という総括課題の目録は、基本的には安全性という住民に対するリスクマネジメントになるが、一方で土木研究所の研究の役割という側面で考えた場合、行政に反映されるべきものを創ることになる。それは結局、効率化であり、国民の生命・財産を守ることであり、それが基準化されることによって、納税者に対して還元されるべきと思う。そのためにマニュアルがあり、それが常に更新されていく。マニュアルや基準というものは、常に更新されるべき性質のものだと考える。説明責任という言葉があるが、国民は専門家ではないため、行政は本来委任されているはず。その行政の人間が行うことが国民に信頼されなくなったということ。だから、国民

にわかりやすく説明しなければいけないという論理になった。逆に言えば、行政の信頼性が失われてきたと思う。だから、ここで本来やらなければいけないことは「我々に任せてください、専門家としてちゃんとやります」、それが合理的に行われ、客観的に見ても整合性があるということだと思う。ここにある研究内容は、基本的に我々は積雪寒冷地に住む国民にとって非常に重要なことであり、このような研究開発が、国民に還元されていることが強調されるべきと考える。そのため、研究目的なり研究成果は、どこに反映されているかが明確にされて、なおかつ、研究である以上、途中でうまくいかない部分も当然あるわけで、「ここまでやったけれども、これはうまくいかなかったからここでやめる、次にこういう方策をとりたい」という軌道修正もあるべきと思う。先ほど、他委員から指摘があったが、最初の設定時に何をアウトカムにするかをやはり明確にすべきと思う。

委員：冬期道路とか寒冷地環境下道路の研究に関して、寒地土木研究所はもう日本の一番のトップだと私も思う。「寒冷地道路のことは、ここに聞けばわかる」、つまり「国道は当然だが、高速道路、道道も市町村道も含めて、日本全体の道路情報はここが持っている」という気概で、トップリーダーとしての意識を強く持っていただきたいと思う。

2. 中期計画（第3期）について

委員：昨年の検討段階では「地域支援」の分野が検討されていた。積雪寒冷地の問題は北海道だけの問題ではないことは十分認識されていると思うが、安心安全は、地域貢献として非常に重要な視点であると感じる。北海道地域に特化した印象だからという理由で落ちたことが少し寂しく、「地域」という括り方があって欲しかったことが、個人的な第一印象である。雪氷災害については、複合災害というか、あの大地震が本当の厳冬期に発生したらどうするのかを是非考えて欲しい。例えば、大地震が発生し、冬期に交通機関が一旦閉ざされた時、どこを優先的に回復するとか、もしくは最初からそれを想定して、地震の可能性のある場所には除雪機械を重点配備するとか、交通路をより早い復旧するための検討課題がある。大地震、津波が真冬に発生したら、寒さで生存率が非常に低下するのだから、その場合どうすべきか、対策まで至らないまでも、考える場をどこかに作るべきと考える。

土研：中期計画初年度の平成23年度から新規課題をプロジェクト研究の個別課題で立ち上げることはなかなか難しいが、今後、中期計画の中でのテーマとして扱えるよう考えてみたいと思う。

委員：重点的研究開発のアイウエオの四つ柱、安全安心な社会などの項目は、国から提示された項目なのか。

土研：基本的には国土交通大臣と農水大臣が示した中期目標の四つの大きな研究の柱なり、目標である。

委員：「安全安心」は、政治的用語であって研究的用語ではないと思っている。社会資本マネジメントの中で、「ストックマネジメント」という表現はおかしいと指摘したことがある。ストックマネジメントをインターネットで引くと「在庫管理」となる。本来の意味からは、アセットマネジメントとか、インフラストラクチャーマネジメントと言われたり、英語でも様々な表現があるのだが、日本語的に言えば「社会資本マネジメント」が適切かと思う。「国際貢献」という言葉が大きな柱ならば、この土木研究所の研究内容は、すべて英語で説明せざるを得なくなるはず。ここに今挙げられた研究テーマを全部英語に直した時にはどうなるのかと感ずることがある。日本はガラパゴス化していると言われるよう

に、全部内向きだったため、日本の中だけで通用すればよかったが、例えば指針などを国際標準と照合した時に、海外ではほとんど使われない現状が今ある。成果として出される指針やガイドラインなどは、国際標準に対して、どのような立場にあるのか、ISO に対してどう影響できるのかなど、そういう立場で物事を考えていかなければならないと思う。そうしなければ、日本のスペックを海外に持ち込んだ時に、欧米諸国のコンサルと戦うとほとんど勝てない状態が起きる。その原因は大元の部分にあるのではと考える。英語の話もそう。「この研究テーマなら英語にならないぞ」とか、「英語で表現されると、こういう形じゃないぞ」というようなことになると感じている。国際的に出て行くことが大きな柱となっているのだから、総合的に物事を考えないとだめではという印象がある。

土研：国交省と調整しながら作成した目標は国交大臣が示すものだが、それに基づき中期計画を作成した。防災やグリーンイノベーションなどの低炭素社会の実現や自然共生に向けた取組が必要だということに加え、ご指摘のあった社会資本の管理というのが非常に大事と考えて、その更新や長寿命化について検討し、課題を整理したもの。基本的に計画の柱の中には、それらが盛り込まれた形になっている。大臣からの目標には、政策的な部分が盛り込まれており、その意味で「安全安心」という言葉などが入ってきた経緯がある。また、政府は国際貢献を重要だとして、国交省からも国際貢献を一つの柱に設けるべきだということで加えるなど、大臣が指定するものとして結果的に四つの課題が設定され計画策定をした経緯がある。国際貢献については、実は特別に研究課題を設定しているものではなく、個別の研究課題を再掲載する形としている。また、どんな研究に戦略的に取り組むかに関しては、例えば国際的な規格づくりにおいて、土研としてどう関係を持てるか、技術開発した内容をどうやって海外に普及させることができるか、ICHARM など発展途上国に対する支援については、支援だけでは研究にならないため、何が本当に研究としてやるべきことか等を検討することが、今後の課題になっている。重点的課題の設定にあたっては、御指摘のとおり、不十分なところはあるが、研究所としては、社会資本施設の維持管理を今後どうするのかとか、長寿命化の取り組みはやはり重要だと考え、それらに関する研究を計画に盛り込んでいる。なお、ストックマネジメントの名称については、土研内部でも相当議論したが、その表現を使っている部分も実際にあるため、残った経緯がある。今後、中身としてしっかり取り組んでいきたいと考えるので、御理解をいただきたい。

委員：英語表現では、アセットマネジメントと表現するということか。

土研：委員からのこれまでの指摘のとおり、英語の題名を付ける必要があるのだが未了である。できれば本委員会には間に合わせたいと考える。

委員：寒冷地系統の研究だが、プロジェクト研究④と⑩以外の環境の研究や、河川分野にも関連付けしていることはいい。国際貢献分野での項目にはないが、例えば、シベリアでの融雪洪水や、道路凍上など、実際にはやれることは沢山ある。中国やトルコなどでも、道路防雪柵を設置している。だから、国際貢献でも寒地土木研究所はやるぞという記述があったほうがいいと思うが如何か。

土研：国際貢献は、我々も重要だと考えている。具体的な進め方は今後詰めるが、組織体制としては国際的な研究協力関係づくりに向けて、つくば中央研究所と連携して国際担当部門を設置している。つくばでは評価調整室を研究評価国際室とし、寒地土研では国際研究連携班を設置し、国際的な活動に積極

的に取り組む考えである。寒地土研としての具体的な取組としては、例えば従来より共同研究協定を締結している中国・黒竜江省の交通科学研究所との連携、韓国・釜山のプギョン大学の地質研究所との研究協力協定の締結に基づく連携などがある。そして、今年6月ロシア・ハバロフスクの極東国立大学と研究協力協定を締結する予定である。今後、協定関係を拠点にしながら、他地域、例えば中央アジア諸国とも交流しながら、研究実施、技術力向上、地域支援、情報収集などに取り組んでいきたい。このように、寒地土木技術についての国際的活動は推進していくことは十分に意識している。

土研：寒地技術のテーマが少し不足しているとの指摘だったが、中期計画の資料4において、積雪寒冷に対応した社会資本や食料基盤整備に関連するプロジェクト研究を重点研究として実施する計画に位置付けている。これは寒地土木研究所が主体的に実施する研究内容として整理したもの。

委員：日本でも、あるいは世界的に見ても、道路構造令などの基準は雪の問題が反映されていない。道路工学をリードしてきた欧米が、雪のない地域、雪を特殊扱いすればよかった地域だったからだと思う。しかし、北海道などは半年雪の影響を受けているわけで、あるいは世界的に見れば、雪でずっと覆われている国もある。本当は雪も全部考慮して道路構造令なり、道路の管理などに反映すべきである。雪の問題は決して特殊ではないという意識が重要で、特に寒地研究としては必要と感じる。

土研：本日説明した内容は、つくばも含めた土木研究所全体で評価して選ばれた、いわゆるプロジェクト研究として位置づけられた研究のみである。そのため、これ以外の一般研究や基盤研究の中には、道路構造令に関係する内容や、車線運用の研究などがあり、積雪寒冷地における道路構造等の研究課題に取り組むよう努力しているところである。

全体講評

委員：全体講評として、5年を振り返って感想を願う。

委員：外部評価が仕組として機能していることに高く敬意を表したい。ただし、目標としてどこまでを目指すのかが見えるようになれば、次段階では、この評価システムがもっと良くなると思う。なお、これに要する費用など、評価システム自体の費用便益検証もいずれは必要になると思われる。

委員：5年間に技術が急速に発展していることが認められる。例えば道路のすべり摩擦の連続観測も多くの現場で実施する等、どんどん進化している。冬期道路に関しては、寒地土木研究所は日本で一番の研究機関なのだから、より積極的に研究を続けて欲しい。

委員：私の5年間の感想は、寒地土木研究所は基本的に非常によくやっているということ。非常に多くの研究成果が出しており、場合によれば、つくばより多いのではと私は思っている。学術的にも非常に高い内容を発表しており、博士号もかなり多くの研究員が取得した。独立行政法人の研究所としては、非常に高い評価を与えてよい機関である。この5年間、外部評価委員として、様々な意見を申し上げたが、それらを取り入れていただき、より高度な研究所になっていただければと願う。5年間、我々委員も世話になり勉強になった。お礼申し上げたい。

土木研究所研究評価委員会 第8分科会議事録

日時：平成23年5月19日（木）9:00～12:00

場所：寒地土木研究所1階講堂

出席者：

分科会長 土谷 富士夫 帯広畜産大学 名誉教授
委員 長谷川 淳 北海道情報大学 学長
委員 井上 京 北海道大学大学院農学研究院環境資源学部門 准教授

資料：

1. 平成23年度土木研究所研究評価体制 [資料1]
2. 平成23年度研究実施計画書・研究関連表 [資料2]
3. 平成23年度事後評価シート [資料3]
4. 中期計画（第3期）における研究方針について [資料4]

議事次第：

1. 開会
2. 平成23年度土木研究所研究評価体制について
3. 重点プロジェクト研究（総括、個別課題）の説明・審議
4. 農水共管関連課題（重点・戦略・一般）の報告
5. 中期計画（第3期）における研究方針について
6. 中期計画（第3期）へ向けた今後の課題について
7. 閉会

議事内容：

1. 重点プロジェクト研究の説明・審議

1.1 ⑩ 共同バイオガスプラントを核とした地域バイオマスの循環利用システムの開発

1.1.1 ⑩-1 バイオマスの肥料化・エネルギー化技術の開発と効率的搬送手法の解明

1.1.2 ⑩-2 バイオマス起源生成物の地域有効利用技術の開発

委員：マイクログリッドという言葉が出てきたが、ほかのシステムはあるのか。単に細分化したシステムをマイクログリッドと呼んだのか。

委員：私のほうが電力システムの専門家なので説明するが、マイクログリッドというのは、地域にある分散型の電源群を有効活用して構築した、地域のためのエネルギー供給システム、電力供給システムである。そして、電力会社の大規模なシステムとの間では、基本的には1カ所で連携をして、その地域内の電力供給はグリッド内で独立して行うというタイプの電力システムである。これまでまだ実用化例はそれほど多くないが、将来の方向性として、分散型の電源を活用するためには、こういう形式が望ましいのではないかとということで、世界中で勉強しているものと御理解いただきたい。

土研：自然再生エネルギーがあるが、それを有効活用するために、このようなシステムの導入を政府としてもグリーン・イノベーションとしている。

委員：了解。

委員：⑩-2 が、研究が終了してから時間を経ているにもかかわらず、その後も研究論文が多数出ている。つまり成果を世に送り出し、非常にアクティブに努力をされている。高い評価をしたいと思う。この成果というのはかなり周囲から注目されていて、成果を発表した後も、普及を受け継ぐということで理解してよいか。

土研：こういったことがこれからの政府としての新成長戦略につながっていき、原発問題とか、いろんなことで見直されている中では、こういった技術がこれから注目されると期待している。

委員：まさにそのとおりで、今回の大震災を何かにするわけじゃないが、あれを契機として、世の中、ものすごくエネルギーシステムのあり方に大きな見直しを求める風潮が出てきた。このマイクログリッドを研究したというのは、循環型のエネルギー源を使って、エネルギーシステムをつくり直していこうというものに非常に大きなインパクトを与える成果なので、これからもより積極的にPRをしていただければと思う。

1.1.3 ⑩-3 肥培灌漑による生産環境改善効果の解明

委員：主な論文発表だが、平成 20 年度の研究発表会での成果発表と平成 22 年度の大会での講演会を書いてあるが、前のほうに、全体を総括したところでの研究発表論文数が出ているグラフを見ると、この⑩-3 図では、平成 18 年度と、平成 20 年度には論文発表があるということになっていて、平成 22 年度にこの発表したものがグラフの中に出てこない。データとして、6 件のものがいつどういうふうに表示したかということに矛盾はないか。「論文等発表概要」というグラフの⑩-3 の棒グラフで見ると平成 18 年度、平成 20 年度に発表があると見える。

土研：これは間違いで、20 年度に 5 編、22 年度に 1 編の発表をしている。

土研：グラフだけの間違いである。

委員：達成目標の 1 のところの説明の中で、左側のグラフだが、上のほうに回帰式を出している。このデータ数で回帰式をつくるにはサンプル数が少な過ぎる。つまり回帰式に意味がないということである。逆に言うと、これが回帰式として公表されるとすると年が経つに従って、何年であるかは別として、増えていくよということ世の中に言うことになる。そうすると、何十年後か知らないけれども、全亜鉛の管理基準値を超えるということ自ら言うことになる。そこまで言えるほどのサンプル数はないのではないか。回帰式として強調しないほうがいい。この回帰式を情報発信してしまうと、年数が経つに従って全亜鉛は増える、いずれ管理基準値を超えるという情報を出してしまうことになる。これは危険なんじゃないかというふうに感じた。いかがか。

土研：訂正させていただく。

委員：背景、目的で達成目標を三つ掲げられているうちの①番、曝気スラリーの施用効果というのがポンチ絵の中に書いてあるが、土壌の理化学性とか収量の説明があったが、例えばこのポンチ絵で掲げら

れている雑草の抑制とか悪臭低下という面では、どういう効果があったのか。

土研：雑草に関しては収量調査のときに調べており、23年も経過したところでの牧草が8割ぐらい、雑草が2割ぐらいで、肥培かんがいをした圃場を見た限りでは、そう雑草が顕著に増えてこないという状況である。

委員：これは肥培をしたところの畑の雑草がそんなに増えなかったという意味か、あるいはもう一つはスラリーの中に含まれている雑草の種からの発生が少なかったということなのか、どちらか。両方か。

土研：牧草地の場合、表層2、3センチの理化学性が非常に重要であるという報告があり、二、三センチだと、特にpHが低下してしまうと雑草が増えるという研究結果がある。当方で肥培かんがいの圃場を調べたが、pHが低下していく傾向は認められなかったので、おそらく土が良好に保たれ、牧草が余り生えてこなかったのではないかと考えている。

委員：了解。

1.2 ⑩ 積雪寒冷地における農業水利施設の送配水機能の改善と構造機能の保全に関する研究

1.2.1 ⑩-1 寒冷地水田灌漑および大規模畑地灌漑に適した送配水機能の診断・改善技術の開発

委員：この漏水の要因をパイプラインで調べたが地盤支持力の問題がかなり大きいのか。

土研：泥炭地帯だと地盤支持力が小さい。

委員：それが最大の漏水の原因ということだね。

1.2.2 ⑩-2 農業水利施設の構造機能の安定性と耐久性向上技術の開発

委員：平成23年度より、今度、長期的管理という話が出てくるが、その長期というのはどれぐらいのスパンを言うのか。

土研：これまで国営造成施設整備事業があったが、工期5年位だったが、それを倍の10年位ぐらいに延ばしている。

委員：了解。

委員：説明の中で達成目標の機能診断調査フローというのは、こういうふうにしたらというのを纏められた。

まずは事前調査をやり、現地調査をやった上で定点調査を行い、必要によっては詳細な調査をすると。

この流れ全体はわかるが、先ほど表面から見たらわからないが、内部にある劣化というのが大変重要だということがわかったということだった。そうすると、現地調査の定点調査のときに、何らかの兆候を見つけて、必要に応じて詳細調査して内部を見るという流れと思うが、定点調査のときに内部を調べないとまずいという場所を特定するようなサインというのは指導できるのか。

土研：今年度からのテーマの中でそれを詰めていこうと考えている。例えば地面より上にある、地面に載っているような水路の場合、水が差してきそうな、この辺をよく見なさいということ水路のおかれている条件で仕分けして、現場の人の勘をもう少し上げるようなものを考えていると。

委員：多分、経験と勘が必要になってくると思う。ベテランだと大体どこを見ればいいのかとかわかってくると思うが、マニュアルをつくるのか。

土研：はい。次の5カ年のテーマの中で、最初の3年ぐらいでつくろうと考えている。

委員：了解。

1.2.3 ⑩-3 農業用水利施設の補修・改修計画技術に関する研究

委員：水位調整ゲートのバイパス水路の有無だとか余水吐きの有無という説明があったが、これは既存の水路でもあるところと無いところがあるという説明だった。新しい事業制度や23年度から始まった事業だとか、既存の施設の改修の事業で、こういうものを提案する場というものはあるのか。要するに試験研究としては、こういう対応をするのが望ましいというのはよくわかるが、現場でどれだけ活かされていくのか、その方策があるのか。

土研：厳しいところがある。水路の本体が傷んでいたりということに合わせてということなら、そこもやりましょうという話はしやすいと思う。今、水田用水の計画基準の改定作業が大分進み、その中に⑩-1の成果とかを今のところまだ技術書の案に盛り込まれている。時間変動、日内の変動というのに配慮するべきだというふうな記述があれば少しは進むと思う。

委員：寒地土研でなされている研究として、⑩-3の前半部分、それから、⑩-2は、極めて寒地土研らしい研究だと思う。道内だけじゃなくて、他府県からの問い合わせとか、他府県への研修講師派遣とか、そういう成果はどれぐらい上げられておられるのか。それから、その半面、例えば水位調整ゲートというのは、寒冷地だけじゃなくて全国的な課題で、これは広く全国にも発信していける成果じゃないかと思うが、その点どのように考えておられるのか。

土研：他府県への情報の発信とか、他府県からの問い合わせについては、職員がつくばの農村工学研究所が主催している全国の農政局の職員に対する研修の場で、寒冷地の研究成果を研修講師として発信をしている。それは年に2回位で、それを何年も続けている。それから、府県からの問い合わせというのはまだ数は少ないが、年に一回、当研究所で行う報告会のときに岩手県庁から来ていただいたりして、情報の交換はしている。それから、ご説明したような技術資料などを、どこまで本省にPR出来るかだと思う。それを開発局などを通じながら、広く目にとまるようにしていきたいと考えている。ゲートの課題については、例えば東海地方とか非常に水資源の逼迫しているところでは、かなり精緻な水管理が行われているので、ゲートの余水吐きなどは整備されている。北海道の場合は、冷害対策のために水需要の変化が生じるということに意識がいつてなかったということなので、開水路中心のところでも起きるのだという、北海道向きの情報発信として考えている。

委員：了解。

2. 農水共管関連課題の報告

2.1 「大規模農地から河川への環境負荷流出抑制技術の開発」について

2.2 「環境と調和した泥炭農地の保全技術に関する研究」について

2.3 「大規模畑作地帯での排水システムの供用性に関する研究」について

委員：32ページ「大規模畑作地帯での排水システムの供用性に関する研究」の、排水流量分流施設というの

はどのような場に設けられるものか。

土研：幹線排水路の下流側に十勝坊主があるが、分流して保護しようというもの。

委員：特殊な施設か。

土研：特殊な施設である。

委員：了解。

委員：これは人為的に全くコントロールしないで、分流させようという仕組みか。

土研：そのとおり。

委員：資源保全チームの説明では、泥炭地の圧縮と言っていたが、多分圧縮じゃなくて圧密じゃないかと思う。要するに間隙の水が抜けることによって体積が縮まり沈下する。そういうことなのか、それとも中の間隙の水は変わらないで、上から荷重が掛かって圧縮されるのか。

委員：乾燥収縮もある。

土研：乾燥収縮と考えている。

委員：了解。

2.4 「積雪寒冷地における農業基盤の植生回復工の効果に関する研究」について

2.5 「特殊土壌における暗渠排水の長期機能診断と維持に関する研究」について

2.6 「北海道における農業水利施設整備の魚類生息環境改善効果に関する研究」について

2.7 「火山灰の分布する畑作地帯における沈砂池の機能維持に関する研究」について

2.8 「積雪寒冷地における気候変動下の農業用水収支に関する研究」について

2.9 「北海道の農業水利施設における用水資源のエネルギー利用に関する研究」について

委員：小水力発電の場合の発電システムはどのようなものを想定されたか。余り落差のないところなので、それに適するというのは、ただ単に水力発電の小さなものを使っているものを想定されたのか、先進的なものを使ったらというようなことをやられたのか。

土研：先進的な発電機を設置することは今の研究では考えていない。既存の発電システムを用いて、どの程度発電することができるかということを検討している。

委員：もう一つ大変重要なポイントがあつて、この発電に使うのは、貯まっているものの一部をバイパスして使うという想定か、下流に流すものは全部ここを通すという形で考えられたのか。

土研：全量を流すようなバイパスをつくって発電することを考えている。ただ、当然、止まったりして水が下流に送られなくなったら困るので、そういうところは配慮し、本線のほうは残しておいて、バイパスで発電用に水を流して発電機を回すことを考えている。

委員：了解。全量を使うということならよいと思う。そうでないと、抵抗の多い方のルートは小流量になる。

3. 中期計画（第3期）について

委員：中期計画についてはわかりました。これは答えにくいのかもかもしれないが、実はこの中期計画が固まって伝達されるぐらいの時期になって、今回の大震災が起こったが、その関連で、これに対して見直し

とか、追加でこんなことをしなさいというような可能性というのはあるか。

土研：この中期計画の中にも、安全・安心といったような形での防災に関するテーマというのは盛り込まれてはいるが、3月11日の震災を受けて、防災対策として、さらに取り組むようなことを大臣から受けているので、これからどういったことが可能なのかということについては、常に念頭に置きながら検討していくということになると思っている。

参考資料—2 実施計画書

過年度に事後評価を実施した研究課題も含め、第2期中期計画（平成18～22年度）で実施した全ての重点プロジェクト研究の実施計画書を掲載した。

- ① 総合的な洪水リスクマネジメント技術による、
世界の洪水災害の防止・軽減に関する研究
- ② 治水安全度向上のための河川堤防の質的強化技術の開発
- ③ 大地震に備えるための道路・河川施設の耐震技術
- ④ 豪雨・地震による土砂災害に対する危険度予測と被害軽減技術の開発
- ⑤ 寒冷地臨海部の高度利用に関する研究
- ⑥ 大規模岩盤斜面崩壊等に対応する道路防災水準向上に関する技術
- ⑦ 冬期道路の安全性・効率性向上に関する研究
- ⑧ 生活における環境リスクを軽減するための技術
- ⑨ 効率的な道路基盤整備のための設計法の高度化に関する研究
- ⑩ 道路構造物の維持管理技術の高度化に関する研究
- ⑪ 土木施設の寒地耐久性に関する研究
- ⑫ 循環型社会形成のためのリサイクル建設技術の開発
- ⑬ 水生生態系の保全・再生技術の開発
- ⑭ 自然環境を保全するダム技術の開発
- ⑮ 寒地河川をフィールドとする環境と共存する流域、河道設計技術の開発
- ⑯ 共同型バイオガスプラントを核とした地域バイオマスの循環利用システムの開発
- ⑰ 積雪寒冷地における農業水利施設の送配水機能の改善と構造機能の保全に関する研究

重点プロジェクト研究実施計画書(総括)

プロジェクト研究名	① 総合的な洪水リスクマネジメント技術による、世界の洪水災害の防止・軽減に関する研究		
研究期間	平成18年度～22年度		
研究体制	プロジェクトリーダー	水災害研究グループ長	
	担当グループ名(チーム名)	水災害研究グループ:国際普及チーム 同:防災チーム 同:水文チーム 寒地水圏研究グループ:寒地河川チーム	
	その他(他機関との連携等)	UNESCO, WMO, UNU, ISDR, 台風委員会 国総研, JICA, JAXA	
本研究の必要性 ・背景・課題 ・社会的要請 ・土研実施の必要性 ・新規性等	<p>洪水、渇水、土砂災害、津波・高潮災害などの水に関連する災害は、人類にとって持続可能な開発や貧困の解消を実現する上で克服すべき主要な課題のひとつであり、国際社会の力を結集して取り組むべき共通の課題であるとの認識がさまざまな国際会議の場で示されている。</p> <p>この背景には、近年世界各地で激甚な水関連災害が増加傾向にあり、人口や資産の都市域への集中や産業構造の高度化に伴う資産価値の増大に伴って被害が深刻化していること、および地球温暖化に起因する気候変化が豪雨の発生頻度増大や無降雨期間の長期化をもたらす恐れが指摘されていること等がある。</p> <p>こうした背景のもと、わが国がこれまで水災害の克服に向けて蓄積してきた知識や経験をベースに、世界的な視野で水関連災害の防止・軽減のための課題解決に貢献することが求められている。</p>		
本研究で得られる具体的な成果(達成目標)と達成時期	具体的成果(達成目標)	達成時期	社会貢献、インパクト、新規性等のコメント
	地上水文情報が十分でない途上国に適用可能な洪水予警報システムの開発	H20	日本の衛星情報解析技術等の活用により、地上水文情報が十分でない流域における洪水予警報システム構築が可能となる。
	発展途上国の自然・社会・経済条件下における洪水ハザードマップ作成・活用ガイドラインの策定	H20	さまざまな流域条件のもとで、洪水リスクの把握や円滑な避難誘導等を目的とした効果的な洪水ハザードマップの作成・活用が可能となる。
	構造物対策と非構造物対策の組み合わせによる、リスク軽減効果評価手法の開発	H22	流域の特性に応じたさまざまな洪水リスク軽減方策組み合わせの比較評価が可能となる。
	動画配信等IT技術を活用した人材育成用教材の開発	H22	先進的なIT技術を活用した遠隔研修の実現により、技術移転やそのベースとなる人材育成活動の効率が飛躍的にアップする。
海外流域を対象とした総合的な洪水リスクマネジメント方策の提案	H22	日本発の要素技術開発を人材育成(研修)活動と組み合わせることで実施することにより、世界の洪水災害の防止・軽減に向けた国際貢献に資する。	
河川を遡上する津波の現象解明	H22	河川に侵入した津波の実用的な解析手法の確立により、被害軽減対策に資する。	
個別課題(チーム名)	1. 海外における洪水被害軽減体制の強化支援に関する研究(H18-20 防災T)	5. 水災害リスク評価のための衛星地形データの活用手法の研究(H20-22 国際普及T、水文T)	
	2. 発展途上国向け洪水ハザードマップに関する研究(H17-20 国際普及T)	6. 水文情報の乏しい地域における人工衛星雨量情報の現地利活用に関する研究(H21-22 水文T)	
	3. 人工衛星情報等を活用した洪水予警報のための基盤システム開発に関する研究(H18-20 水文T)	7. 発展途上国における統合洪水解析システムの開発・普及に関する研究(H21-22 国際普及T、水文T)	
	4. 発展途上国における持続的な津波対策に関する研究(H18-22 国際普及T、防災T、寒地河川T)	8. 発展途上国における総合的な洪水リスクマネジメント方策の事例研究(H21-22 防災T)	
本研究に関わる既往の研究			

H23年度第1回 評価対象個別課題(事後)

評価済課題

研究関連表および成果（達成目標）

（作成・修正）年月日：平成22年4月23日 / プロジェクトリーダー：水災害研究グループ長

重点プロジェクト研究名		① 総合的なリスクマネジメント技術による、世界の洪水災害の防止・軽減に関する研究	
研究期間		平成18年度～22年度	分担研究チーム
本研究の達成目標		水災害研究グループ：国際普及チーム・防災チーム・水文チーム・寒地水圏研究グループ：寒地河川チーム	
個別課題名(期間, チーム名)	海外における洪水被害軽減体制の強化支援に関する研究 (H18-H20 防災T)	地上水文情報が十分でない流域に適用可能な洪水予警報システムの開発	動画配信等IT技術を活用した遠隔研修教材の開発
発展途上国向け洪水ハザードマップに関する研究 (H17-20 国際普及T)	浸水特性把握手法の開発 ハザードマップ作成手法開発 ハザードマップ活用方策提案	さまざまな自然、社会条件下における洪水ハザードマップ作成・活用ガイドラインの策定	海外流域を対象とした総合的な洪水リスクマネジメント方策の提案
人工衛星情報等を活用した洪水予警報のための基盤システム開発に関する研究 (H18-20 水文T)	衛星データによる雨量分布情報作成手法の開発 標準的洪水解析システム提案 予警報のための基盤システムの開発	既往水害の被害実態の分析 脆弱性解析手法の開発	脆弱部分の強化手法の提案 洪水被害軽減体制強化 ガイドラインの策定
発展途上国における持続的な津波対策に関する研究 (H18-22 防災T、国際普及T、寒地水圏研究G寒地河川T)	沿岸河口都市の津波ハザードマップのガイドラインの作成	海岸植生を生かした津波対策手法の提案	地域の自然・社会条件をふまえた洪水ハザードマップの提案
水災害リスク評価のための衛星地形データの活用手法の研究 (H20-22 国際普及T、水文T)	浸水計算のための最適な地形データ処理手法の開発	衛星地形データ活用教材作成	地域のニーズに合わせた洪水予警報システムの提案
水文情報の乏しい地域における人工衛星雨量情報の現地利活用に関する研究 (H21-22 水文T)	衛星雨量情報及びそれを活用した洪水予測システムの検証	衛星地形データ活用教材作成	沿岸河口都市のリスク評価と対策の評価
発展途上国における統合洪水解析システムの開発・普及に関する研究 (H21-22 国際普及T、水文T)	統合洪水解析システムの開発・検証	研修教材コンテンツの作成	リスク評価のための衛星地形データ活用手法の開発
発展途上国における総合的な洪水リスクマネジメント方策の事例研究 (H21-22 防災T)	軽減効果の評価手法の開発	軽減効果の評価手法の開発	総合的な洪水リスク軽減方策の提案
			河川を遡上する津波の現象 説明
			河川に侵入した津波の実用的な解析手法の開発 河川に侵入した津波が河川構造物に及ぼす影響の検討

H23年度 第1回評価対象個別課題と達成目標（事後評価）	評価課題と達成目標	プロジェクト研究の達成目標
------------------------------	-----------	---------------

研究実施計画書（個別課題）						
課題名	海外における洪水被害軽減体制の強化支援に関する事例研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	予算科目 ³	一般勘定（一）			
	<input type="checkbox"/> 受託費	総予算（要求額） ⁴	55,910（千円）			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究	研究期間（予定）	平成18年度～20年度			
	<input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	総合的な洪水リスクマネジメント技術による、世界の洪水災害の防止軽減に関する研究			
研究目的	<input type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応		<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input checked="" type="checkbox"/> その他（国際貢献）			
本研究の必要性	水害に対する脆弱性は被災国・地域の自然・社会条件によって異なり、ひとつの方策だけで軽減できるものではなく、地域固有の脆弱性への対応を反映した現実可能な被害軽減体制の強化が肝要である。さらに、気候変動により水害の頻度・強度が今後増加する可能性も指摘されており、その重要性は更に増加すると予想される。当研究は、これまでの研究で手薄だった、地域ごとの水害脆弱性の分析と実現可能な被害軽減体制の強化の提案と、これらに基づく被害軽減体制強化支援の手法を個々の事例ごとにとりまとめるものである。					
本研究期間中に行う研究の範囲	いくつかの地域を対象として、既往水害の被害実態詳細分析、自然・社会条件を含む全体システムの中での脆弱な部分の解析分析、主としてコミュニティレベルにおける水害被害軽減体制強化支援方策の分析を行い、多くの国に適用可能な洪水被害軽減体制強化支援ガイドライン作成に向けた横断的分析を行う。					
実施体制	グループ名	水災害研究グループ				
	担当者名	吉谷純一、野呂智之				
	共同研究等 ⁵ の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由					
	連携する機関	河川計画課、国際洪水ネットワーク、国際協力機構、ユネスコ、国連防災戦略、国際防災 NGO				
	連携の形態	海外モデル地域における現地共同調査、成果の普及				
本研究で得られる成果（達成目標）	①被災地域事例における自然・社会条件を踏まえた脆弱部分の特定手法の開発 ②被災地域事例における自然・社会条件を踏まえた洪水被害軽減体制強化方策の提案					
年次計画 ⁶	項目	18年度	19年度	20年度	年度	年度
	特徴的な既往水害の被害実態詳細分析	○	○	○		
	被害分析に基づく脆弱性解析と被害軽減体制強化手法検討	○	○			
	海外モデル地域における被害軽減体制の脆弱部分の強化支援方策検討	○	○	○		
	洪水被害軽減体制強化支援ガイドライン作成に向けた横断的分析		○	○		
	予算（要求額）（千円） ⁷	20,000	18,900	17,010		

注1：修正時には修正前の実施計画を添付すること。／ 注2：研究責任者は上席（主席）研究員以上とすること。／ 注3：受託研究の場合には、その財源を示すこと。／ 注4：分担研究の場合は総予算額を記述すること（各分担額はそれぞれの予算総括表に記述）。／ 注5：共同研究は土木研究所の共同研究規程に基づくものを記述すること。／ 注6：年次計画は研究過程がわかるように記述すること。／ 注7：過年度については実施予算額とすること。

(作成・修正) 年月日: 平成20年3月17日

研究責任者: 水災害研究グループ国際普及チーム 上席研究員 田中茂信

研究実施計画書 (個別課題)

課題名	発展途上国向け洪水ハザードマップに関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	予算科目	一般勘定 (一)			
	<input type="checkbox"/> 受託費	総予算 (要求額)	65,010 (千円)			
		研究期間 (予定)	平成17年度～20年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究 プロジェクト名				
研究目的	<input checked="" type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> 環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 快適性・豊かさ・活力の向上		<input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 信頼性の向上、技術の高度化 <input checked="" type="checkbox"/> その他 (国際貢献)			
本研究の必要性	洪水ハザードマップは洪水リスクの地域的な分布を把握することにより、土地利用の計画的な誘導を含め、効果的な対策を講じるとともに、洪水発生時の避難を円滑に行い、被害を軽減するための有効な手段として期待される。そのためには、わが国での適用事例をベースに、異なる自然、社会条件下で作成、活用する場合に想定される課題を解決し、円滑な普及を図るための方策が求められている。					
本研究期間中に行う研究の範囲	洪水ハザードマップ作成研修や現地調査等により、わが国と異なる自然、社会条件下でのハザードマップの作成手法の普及・活用方法について整理するとともに、マップ公表の社会的影響の把握及びその対策等を検討し、発展途上国への技術移転におけるガイドラインを作成する。また、研究の成果を広く普及しハザードマップへの意識を向上させるための効果的な研修教材を作成する。					
実施体制	グループ名	水災害研究グループ				
	担当者名	田中茂信、栗林大輔 時岡利和、ラビンドラ・オスティ				
	共同研究等の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由					
	連携する機関	国土交通省、国土技術政策総合研究所、国際建設技術協会、ユネスコ、世界気象機関、国連大学、国連防災戦略、台風委員会、国際協力機構、AIT、ICIMOD、中国水利水電科学研究院				
	連携の形態	海外調査、セミナー／シンポジウム開催				
本研究で得られる成果 (達成目標)	①発展途上国の実情をふまえたハザードマップ作成方法の提案 ②発展途上国の実情に対応したハザードマップ活用方策の提案 ③ハザードマップ普及のための研修教材作成					
年次計画	項目	17年度	18年度	19年度	20年度	年度
	事前調査	○				
	海外調査 (治水・社会条件の検討)	○	○	○		
	浸水特性把握手法の検討	○	○	○		
	ハザードマップ作成方法の検討	○	○	○		
	ハザードマップ活用方策の検討		○	○	○	
	ガイドライン、事例集、研修教材の作成		○	○	○	
	セミナー／シンポジウムの開催		○		○	
	予算 (要求額) (千円)	9,100	20,000	18,900	17,010	

研究実施計画書(個別課題)					
課題名	人工衛星情報等を活用した洪水予警報のための基盤システム開発に関する研究				
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	予算科目 ^{*3}	治水勘定		
	<input type="checkbox"/> 受託費	総予算(要求額) ^{*4}	72,200(千円)		
		研究期間(予定)	平成18年度~20年度		
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究 プロジェクト名	総合的な洪水リスクマネジメント技術による世界の洪水災害防止・軽減に関する研究		
研究目的	<input checked="" type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input checked="" type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応	<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()			
本研究の必要性	<p>発展途上国等の地上水文観測網の乏しい河川流域における水害被害を軽減するために、早期洪水予警報システムの整備が、緊急の課題となっている。しかし、それらの河川では、地上水文観測施設やそこでの観測データベースが不十分であるために、必要なタイミングでの水文データの入手が困難であると同時に、洪水流出解析モデルの適用も困難な状況にある。近年観測体制が強化されつつある人工衛星によってグローバルに観測される降雨量データを活用し、地上水文資料が不十分な流域でも適用可能な洪水流出解析モデリングシステムと組み合わせることで、現地における洪水解析技術や予警報システム整備の迅速な改善に貢献できる技術の開発・確立が緊急に必要とされている。</p>				
本研究期間中に行う研究の範囲	<p>本研究では、衛星により直接観測される帯状の降雨情報を適切に時空間的に補間する手法を開発することで、河川流域スケールでの洪水解析・予測に利用可能な時空間分解能・精度を確保する技術を開発する。その人工衛星雨量を準リアルタイムで入力できる標準的な洪水解析システムを民間各社との共同研究によって開発し、現実の発展途上国の河川流域に適用し検証を図るとともに、洪水解析モデルや入力インターフェース(予警報のためのシステムを含む)の追加・改良を図る。これらの新技術の開発・提案により、発展途上国等における衛星情報を活用した洪水予警報システムの早期実用化の基盤となる技術を開発する。</p>				
実施体制	グループ名	水災害研究グループ(水文)			
	担当者名	深見和彦(上席)、杉浦友直、猪股広典			
	共同研究等 ^{*5} の実施	<input checked="" type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input type="checkbox"/> なし 宇宙航空研究開発機構(JAXA)、国際建設技術協会、民間コンサルタント会社			
	上記研究が必要となる理由	人工衛星からの観測データの処理と利用技術開発において、先進的な技術と衛星データ入手経路を有するJAXAとの共同研究が必要である。人工衛星データを活用した洪水解析システムの開発においては、国際洪水ネットワーク(IFNet)事務局としてGFAS(全球洪水警報システム)を運用している国際建設技術協会や、高度なインターフェース技術を有する民間建設コンサルタント会社との共同研究が不可欠である。			
	連携する機関	国土交通省、気象庁、東京大学、大阪府立大学、米国カリフォルニア大学、発展途上国政府機関・国際機関等			
	連携の形態	データ収集・研究対象域設定、情報交換等			
本研究で得られる成果(達成目標)	① 発展途上国における洪水予警報に適用可能な衛星雨量情報作成手法の開発 ② 衛星雨量情報を入力できる標準的な洪水解析システム開発 ③ 衛星雨量情報を活用した洪水予警報のための基盤システム開発				
年次計画 ^{*6}	項目	18年度	19年度	20年度	
	複数衛星情報による雨量時空間内挿手法の開発	○	○		

洪水予警報に必要な衛星雨量情報作成手法の開発		○	○		
衛星情報を入力できる標準的な洪水解析システム開発	○				
洪水解析システムの改良・検証		○	○		
予警報のための基盤システムの開発		○	○		
衛星情報を活用した洪水予警報基盤システムの開発			○		
予算（要求額）（千円）	25,000	23,600	23,600		

注1：修正時には修正前の実施計画を添付すること。／ 注2：研究責任者は上席（主席）研究員以上とすること。／ 注3：受託研究の場合には、その財源を示すこと。／ 注4：分担研究の場合は総予算額を記述すること（各分担額はそれぞれの予算総括表に記述）。／ 注5：共同研究は土木研究所の共同研究規程に基づくものを記述すること。／ 注6：年次計画は研究過程がわかるように記述すること。／ 注7：過年度については実施予算額とすること。

研究実施計画書(個別課題)

課題名	発展途上国における持続的な津波対策に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金 <input checked="" type="checkbox"/> 受託費	予算科目	一般勘定(一)			
		総予算(要求額)	81,480千円			
		研究期間(予定)	平成18年度~22年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	総合的な洪水リスクマネジメント技術による、世界の洪水災害防止・軽減に関する研究			
研究目的	<input checked="" type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応		<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input checked="" type="checkbox"/> その他(国際貢献)			
本研究の必要性	熱帯地域はモンスーン地域に比べ波浪が穏やかで都市もそれを前提に沿岸部に発達しており、インド洋大津波は津波防災の視点が欠如している途上国を襲い死者22万人以上の大災害を引き起こした。このような低頻度大災害に備えるためには沿岸部の津波の挙動を明らかにするとともに既存の都市の津波被害リスクを適切に評価し、住民の災害に対する意識が醸成されるようにするとともに壊滅的な被害を防止するための持続的な対策を行うことが重要である。					
本研究期間中に行う研究の範囲	途上国の都市が発達する沿岸部周辺の津波の挙動を明らかにし、沿岸部の都市の津波災害リスクを評価する。これをもとに沿岸都市の津波ハザードマップのガイドラインを作成する。 また、熱帯地域の海岸植生を用いるなど持続可能な津波対策手法を提案し、その評価をおこなう。さらに、現地の研究機関(アジア太平洋湿潤熱帯水文センターなど)と連携しつつ津波・高潮などの低頻度大災害に対応できる人材育成の教材を開発する。					
実施体制	グループ名	水災害研究G、寒地水圏研究G		防災T、国際普及T寒地河川T		
	担当者名	田中茂信、許士裕恭		三宅且仁、工藤啓、平井康幸		
	共同研究等 ⁶⁾ の実施	一部 <input checked="" type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由	(津波挙動)連携を予定している各機関は、研究遂行に不可欠な下記に示した先駆的な知見を保有しているため。(持続的津波対策)マングローブに関して湿潤地域特有の情報が必要となるため				
	連携する機関	北海道大学、岩手大学、米国クラークソン大学、スリランカ水理研究所、アジア太平洋湿潤熱帯水文センター				
	連携の形態	流体数値解析技術(北海道大学)、河道内氷板形成機構の理論と剪断力(岩手大学)、結氷河川の数値解析手法(クラークソン大学)、マングローブ関係および人材育成教材検討(アジア太平洋湿潤熱帯水文センター)				
本研究で得られる成果(達成目標)	①沿岸部の津波解析手法の開発と災害リスクの評価 ②河川構造物の被害軽減手法と植生による対策の提案 ③発展途上国における津波・高潮防災に対応できる人材育成教材の開発 ④途上国における津波ハザードマップ作成のガイドライン提案					
年次計画	項目	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
	河川に浸入した津波の解析手法の開発	○	○	○		
	沿岸都市の災害リスクの評価		○	○	○	
	海岸植生を活かした津波・高潮対策手法提案	○	○	○		
	発展途上国における津波・高潮防災に対応できる人材育成教材の開発			○		
	途上国における津波ハザードマップ作成のガイドライン提案			○	○	
	河川構造物の被害軽減手法の策定(寒地)			○	○	○
	予算(要求額)(千円) (国際普及チーム・防災チーム分)	6,000	15,200	13,780	24,500	

(作成・修正¹)年月日:平成22年4月23日研究責任者²:国際普及チーム 上席研究員 工藤 啓

研究実施計画書 (個別課題)						
課題名	水災害リスク評価のための衛星地形データの活用手法の研究					
種別	■ 運営費交付金	予算科目 ³	一般勘定 (一)			
	□ 受託費	総予算 (要求額) ⁴	60,000			
		研究期間 (予定)	平成20年度~22年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究 プロジェクト名	総合的な洪水リスクマネジメント技術による、世界の洪水災害防止・軽減に関する研究			
研究目的	<input checked="" type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応	<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他 ()				
本研究の必要性	水災害が世界的に急激に増加している中で、事前対応の重要性が指摘されており、水災害のリスク評価が急務となっている。構造物対策を進めることがむずかしい途上国においては、リスク評価結果を土地利用等の非構造物対策に反映させることが有用な手段と考えられている。しかし、これらのリスクを評価する際に必要となる精度の高い地形データが、途上国では整備されていない場合が多く、リスク評価の障害になっている。これに代わるものとして衛星による地形データの活用が求められているが、水災害リスクを評価する際の精度評価がなされていないため、早急に検討する必要がある。					
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究においては、NASAのSRTM3を用いた場合の地形再現精度検証、JAXAのALOSデータを用いた場合の地形再現精度検証を行い、それぞれのデータを用いた場合の浸水氾濫計算を最適化する地形データ処理手法を開発するとともに衛星地形データを活用した水災害リスクの評価手法を開発する。また、衛星地形データ処理の一連の作業をマニュアル化するとともに衛星地形データの活用教材を作成する。					
実施体制	グループ名	水災害研究グループ				
	担当者名	工藤啓、深見和彦、猪股広典、山下英夫				
	共同研究等 ⁵ の実施	<input checked="" type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由	精度検証データの提供				
	連携する機関	JAXA, アジア太平洋湿润熱帯水文センター、RID(Thailand)				
	連携の形態					
本研究で得られる成果 (達成目標)	①地形再現精度の検証 ②浸水計算のための最適な地形データ処理手法の開発 ③衛星地形データを活用した水災害リスクの評価手法の開発 ④衛星地形データ活用教材の作成					
年次計画 ⁶	項目	20年度	21年度	22年度		
	①地形再現精度の検証	8,000			(水文)	
	②最適な地形データ処理手法の開発	12,000	10,000		(国際普及)	
	③水災害リスクの評価手法の開発		10,000	15,000	(水文)	
	④衛星地形データ活用教材の作成			5,000	(国際普及)	
予算 (要求額) (千円) ⁷	20,000	20,000	20,000			

注1:修正時には修正前の実施計画を添付すること。/ 注2:研究責任者は上席(主席)研究員以上とすること。/ 注3:受託研究の場合には、その財源を示すこと。/ 注4:分担研究の場合は総予算額を記述すること(各分担額はそれぞれの予算総括表に記述)。/ 注5:共同研究は土木研究所の共同研究規程に基づくものを記述すること。/ 注6:年次計画は研究過程がわかるように記述すること。/ 注7:過年度については実施予算額とすること。

研究実施計画書(個別課題)					
課題名	水文情報の乏しい地域における人工衛星雨量情報の現地利活用に関する研究				
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	予算科目 ³	一般勘定		
	<input type="checkbox"/> 受託費	総予算(要求額) ⁴	50,000(千円)		
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究	重点研究プロジェクト名	総合的な洪水リスクマネジメント技術による世界の洪水災害防止・軽減に関する研究		
	<input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究				
研究目的	<input checked="" type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input checked="" type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応		<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()		
本研究の必要性	<p>インフラ整備が困難な発展途上国において効率的に洪水災害軽減を図るためには、洪水予報システムを構築し的確に避難を行う必要があるが、これらの地域の多くでは、リアルタイムの雨量情報など必要な水文情報が得られず洪水予測が難しい状況にある。このため、ICHARMでは、水文情報の乏しい地域においても洪水予測が可能となるよう、人工衛星情報を基盤とした雨量データの開発・検証(JAXAとの共同研究)や、それを利用できる洪水予測システムの開発を行ってきた。しかし現時点までに開発された人工衛星雨量データは、河川流域スケールでの確かな洪水予測を行うための十分な観測精度を確保するには至っていない。また、洪水予測システムについては、現地での適用・検証実績が十分ではない。今後、衛星雨量情報を用いて効率的に洪水予報システムの構築が可能となるよう、衛星雨量データの観測精度の地域性・季節性等の特性を網羅的に検証し、その補正手法の改良を行うとともに、開発した洪水予測システムについては、実際に現地での適用性を向上させるための改良や計算精度の検証、向上を行う必要がある。</p>				
本研究期間中に行う研究の範囲	<p>衛星雨量の観測精度は降雨の特性、すなわち、地域や季節等によって異なることが予想されていることから、世界各地域のできるだけ多くの地上観測雨量データを収集し、比較分析を行うことでその精度・不確実性に関する特性を明らかにし、地上雨量情報等を活用した補正手法の改良を実施すると共に、その検証を行う。その際、開発した洪水予測システムを活用することで、流出量の評価誤差の観点からも検討を行う。一方、洪水予測システムについては、現地でのリアルタイム洪水予測への適用性を向上させるため、数流域においてケーススタディを実施し、そこでの課題や精度評価結果を踏まえた改良を実施する。</p>				
実施体制	グループ名	水災害研究グループ(水文)			
	担当者名	深見和彦(上席)、猪股広典、鍋坂誠志、小澤剛			
	共同研究等 ⁵ の実施	<input checked="" type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input type="checkbox"/> なし 宇宙航空研究開発機構(JAXA)、国際建設技術協会			
	上記研究が必要となる理由	人工衛星雨量の精度検証や補正手法の検討では、人工衛星雨量データの開発・配信を行っているJAXAとの共同研究が必要不可欠である。			
	連携する機関	国土交通省、気象庁、東京大学、大阪府立大学、発展途上国政府、国際機関(WMO, JICA, IFNet等)			
	連携の形態	データ収集・共通研究対象域設定、情報交換、ワークショップ共催等			
本研究で得られる成果(達成目標)	①人工衛星雨量情報の精度および不確実性評価、②人工衛星雨量データの補正手法の改良、③人工衛星雨量データの改良版補正手法の検証、④ケーススタディによる課題を踏まえた洪水予測システム改良版の提案				
年次計画 ⁶	項目	21年度	22年度		
	衛星雨量検証用雨量データの収集・整理	○	○		
	人工衛星雨量情報の精度・不確実性評価	○	○		
	人工衛星雨量データ補正手法の改良	○			
	人工衛星雨量データ改良版補正手法の検証		○		
	ケーススタディによる課題を踏まえた洪水予測システム改良版の提案	○	○		
	予算(要求額)(千円)	25,000	25,000		

研究実施計画書（個別課題）					
課題名	発展途上国における統合洪水解析システムの開発・普及に関する研究				
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金 <input type="checkbox"/> 受託費	予算科目 ^{*3}	一般勘定		
		総予算（要求額） ^{*4}	50,000(千円)		
		研究期間（予定）	平成21年度～22年度		
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	総合的な洪水リスクマネジメント技術による、世界の洪水災害防止・軽減に関する研究		
研究目的	<input checked="" type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応 <input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他（ ）				
本研究の必要性	<p>発展途上国の水関連災害軽減のためには、洪水予報システムを構築し、避難等が的確に実施される必要がある。これまでに ICHARM では、水文情報が乏しい地域において洪水予測を行うため人工衛星雨量情報を活用した流出解析システム、浸水計算システムおよびハザードマップ作成手法等の開発を個別に行っている。今後は、途上国の流域を選定してローカルスタディを実施し、これらの実用化に向けた検証・改良を行う必要がある。また、このシステムの利便性を増し普及させるためには、降雨データの取り込みから流出計算および氾濫計算の実施、計算結果を地図情報とリンクした表示など、データの入力からユーザーが欲する情報の出力まで一貫したシステムを構築する必要がある。</p> <p>さらに、ICHARM では、各国からの実務者を対象に水関連災害防止に関する研修を行っており、この研修の際に洪水予報構築やハザードマップ作成に関して、降雨データの入力から解析モデル作成、流出計算、氾濫計算、結果出力といった一連の解析技術を効率的に修得させるための教材が必要となっている。</p>				
本研究期間中に行う研究の範囲	<p>本研究では、途上国の流域を選定し、これまでに開発した洪水予報システムを適用するためのローカルスタディを実施するとともにこの結果を基にシステムの改良を実施する。また、降雨データの入力から、流出計算、氾濫計算、結果出力といった一連の解析が容易にできる統合洪水解析システムを構築する。</p> <p>作成した統合洪水解析システムについては、ICHARM の研修教材として利用するとともに、各国等への普及を図る。</p>				
実施体制	グループ名	水災害研究グループ（国際普及、水文）			
	担当者名	工藤 啓、深見和彦、栗林大輔、山下英夫、佐山敬洋			
	共同研究等 ^{*5} の実施	<input checked="" type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input type="checkbox"/> なし			
	上記研究が必要となる理由	ローカルスタディを行うにあたっては、適用サイトの情報収集や予警報システムの設置など、現地関係機関との連携が不可欠である。			
	連携する機関	JAXA、国際機関等			
	連携の形態	データ収集			
本研究で得られる成果（達成目標）	①人工衛星雨量情報の入力から氾濫予測まで可能な一貫した統合洪水解析システムの構築 ②統合洪水解析システムのローカライズによる改良 ③統合洪水解析システムを活用した研修用教材の開発				
年次計画 ^{*6}	項目	21年度	22年度		
	統合洪水解析システムの構築	○	○		
	統合洪水解析システムのローカライズによる改良	○			
	統合洪水解析システムを活用した研修用教材の開発		○		
	予算（要求額）（千円）	25,000	25,000		

注1：修正時には修正前の実施計画を添付すること。／ 注2：研究責任者は上席（主席）研究員以上とすること。／ 注3：受託研究の場合には、その財源を示すこと。／ 注4：分担研究の場合は総予算額を記述すること（各分担額はそれぞれの予算総括表に記述）。／ 注5：共同研究は土木研究所の共同研究規程に基づくものを記述すること。／ 注6：年次計画は研究過程がわかるように記述すること。／ 注7：過年度については実施予算額とすること。

(作成・修正^{*1})年月日:平成22年4月23日

研究責任者^{*2}:水災害研究グループ 上席研究員 三宅且仁

研究実施計画書(個別課題)

課題名	発展途上国における総合的な洪水リスクマネジメント方策の事例研究		
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	総予算(要求額) ^{*4}	21,400(千円)
	<input type="checkbox"/> 受託費	研究期間(予定)	平成21年度~22年度
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究 プロジェクト名	総合的な洪水リスクマネジメント技術による、世界の洪水災害の防止軽減に関する研究
研究目的	<input checked="" type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応	<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input checked="" type="checkbox"/> その他(国際貢献)	
本研究の必要性	洪水リスクマネジメントは、現状のリスク評価、リスク軽減策の立案、その効果評価を経て、実施することが求められる。ICHARMでは、途上国向けの洪水リスクマネジメント技術として本重点プロジェクト研究で、リスクの現状を評価する手法、水文情報が乏しい地域での予警報に役立てるシステム(IFAS)、地形情報に乏しい状況下で浸水想定図を作成する手法等のマネジメント技術開発を進めてきた。これらの手法を実務に普及させるためには、これらの洪水リスク軽減効果を定量的に示す必要がある。そのために、軽減効果の定量的評価技術を開発し、実際の地域に適用することによりマネジメント技術の効果を示す必要がある。		
本研究期間中に行う研究の範囲	過去の洪水被害軽減体制の研究対象地域のひとつを対象に、洪水予警報システムや洪水ハザードマップの導入や、その他のソフト・ハード対策による洪水リスク(死者数)軽減効果の途上国向けの評価手法を開発する。その手法を用いて、対象地域において洪水リスクを最も効果的に軽減する対策群を分析し、総合的な洪水リスク軽減方策として提案する。		
研究体制	グループ名	水災害研究グループ	
	担当者名	三宅且仁(上席)、清水孝一、元ノト ラ・オスティ、アディリ・カナス	
	共同研究等 ^{*5} の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし	
	上記研究が必要となる理由		
	連携する機関	JICA, アジア開発銀行	
	連携の形態	データ収集、成果の共有・実務への普及	
本研究で得られる成果(達成目標)	① 途上国向けリスク軽減効果の評価手法の開発 ② 研究対象地域における総合的な洪水リスク軽減方策の提案 ③ サイクロン・シドル被害減少の成功要因の特定と分析		
年次計画 ^{*6}	項目	21年度	22年度
	対象地域の家屋、避難・被害実績などのデータ収集整理	○	○
	途上国向け洪水リスク軽減効果評価手法の開発	○	○
	サイクロン・シドル災害対応状況ヒアリングと成功要因分析		○
	研究対象地域における対策シナリオ作成とリスク軽減シミュレーション		○
	構造物・非構造物組み合わせによる防災計画指針の草稿		○
	報告書作成		○
	予算(要求額)(千円) ^{*7}	12,000	9,400

理事長特別枠 要求理由	

重点プロジェクト研究実施計画書(総括)

プロジェクト研究名	②治水安全度向上のための河川堤防の質的強化技術の開発		
研究期間	平成18年度～22年度		
実施体制	プロジェクトリーダー	技術推進本部長 中村 敏一	
	担当グループ名(チーム名)	技術推進本部 物理探査技術担当上席研究員 水工研究グループ 河川・ダム水理チーム 材料地盤研究グループ 土質・振動チーム、地質チーム	
	その他(他機関との連携等)	国土交通省河川局、国土技術政策総合研究所、国土地理院、各地方整備局、関連学会、大学等	
本研究の必要性 ・背景・課題 ・社会的要請 ・新規性等	<p>最近、気候変動に起因する集中豪雨の発生頻度の増大により、計画規模を超える洪水や、整備途上の河川における計画規模以下の洪水による河川堤防の破堤に伴う被害が増加しており、堤防の質的強化による治水安全度の向上が急務となっている。</p> <p>このため、内部構造の不確実性が大きい河川堤防の弱点を効率的かつ経済的に抽出・評価する手法や、浸透(堤体浸透・基盤漏水)や侵食に対する堤防強化の最適化手法など、河川堤防の質的強化技術の開発が強く求められている。</p> <p>特に、統合物理探査や新たな調査計測技術を用い河川堤防の内部構造を把握する技術の開発や、弱点となりやすい樋門・樋管構造物周辺堤防の空洞対策選定手法の確立などが急がれている。</p>		
本研究で得られる 具体的成果と 達成時期	具体的成果(達成目標)	達成時期	社会貢献、インパクト、新規性等のコメント
	<ul style="list-style-type: none"> 河川堤防の弱点箇所抽出・評価手法の高度化 (「統合物理探査技術を用いた河川堤防内部構造探査マニュアル」、堤防弱点箇所の調査計測技術の開発、「河川堤防の弱点箇所抽出・評価マニュアル」の作成) 	H22	全国で実施されている河川堤防概略・詳細点検のデータベースの分析、先端的な調査計測技術・地形地質学的手法の開発により、堤防弱点箇所の抽出・評価精度を向上させ、膨大な延長を有する河川堤防の効果的・効率的な質的整備の実現に貢献する。
	<ul style="list-style-type: none"> 基礎地盤と被災要因の関連性解明、および基礎地盤の透水特性調査手法(地形地質学的手法)の提案 	H22	過去の被災箇所と地盤条件の再解析により、問題となる基礎地盤(地形・地質構造)を明確化し、信頼性の高い地形・地質学的概査方法を提案することで、基礎地盤に起因する堤防弱点箇所の把握ができ、河川堤防の質的整備の実現に貢献する。
	<ul style="list-style-type: none"> 浸透に対する堤防強化対策の高度化 (「浸透に対する河川堤防の質的強化対策選定の手引き」「樋門・樋管構造物周辺堤防の空洞対策選定マニュアル」の作成・充実) 侵食に対する堤防強化対策の提案 (「侵食に対する河川堤防の強化対策の手引き」の作成) 	H22 H20(暫定案) H22	抽出された堤防弱点箇所に対し、現場条件や被災形態に応じ、確実な効果が得られる経済的な対策選定手法を提案し、より信頼性の高い堤防整備を実現して、治水投資の制約下における効果的・効率的な河川堤防の質的整備の施策展開に貢献する。 侵食に対してねばり強い堤防の実現により、破堤災害リスクを軽減する。
個別課題 (チーム名)	1. 河川堤防の弱点箇所抽出・強化技術に関する研究 (土質・振動 T:H18-20)		
	2. 河川堤防の弱点箇所の評価技術に関する研究 (土質・振動 T:H21-22)		
	3. 統合物理探査による河川堤防の内部構造探査技術の開発(物理探査技術担当上席:H18-20)		
	4. 堤防弱点箇所の内部物性構造詳細評価技術の開発(物理探査技術担当上席:H21-22)		
	5. 河川堤防の基礎地盤の透水特性調査手法に関する研究 (地質 T:H19-22)		
	6. 樋門・樋管構造物周辺堤防の空洞対策選定手法に関する研究(土質・振動 T:H18-20)		
	7. 河川堤防の耐侵食機能向上技術の開発 (河川・ダム水理 T、土質・振動 T:H18-22)		
本研究に関わる 既往の研究	①「堤防強化対策の選定手法に関する調査」(H10-17)		

研究関連表および成果（達成目標）

（作成・修正）年月日：平成21年4月24日 / プロジェクトリーダー：技術推進本部長 中村 敏一

重点プロジェクト研究名 研究期間	2. 治水安全度向上のための河川堤防の質的強化技術の開発 平成18年度～22年度	技術推進本部 物理探査技術担当 河川・ダム水理チーム、 材料地盤研究G 土質・振動チーム、地質チーム	技術推進本部 物理探査技術担当 河川・ダム水理チーム、 材料地盤研究G 土質・振動チーム、地質チーム
<p>本研究の達成目標</p>			
<p>個別課題名(期間, チーム名)</p>	<p>①河川堤防の弱点箇所抽出・評価手法の高度化</p>	<p>②浸透に対する堤防強化対策の高度化</p>	<p>③浸食に対する堤防強化対策の提案</p>
<p>1. 河川堤防の弱点箇所抽出・強化技術に関する研究 (H18-20: 土質・振動T)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 河川堤防の弱点箇所抽出手法の高度化 (H20: 1、3の成果を取り込んだ「河川堤防の弱点箇所抽出マニュアル」の作成) 	<ul style="list-style-type: none"> 浸透に対する堤防強化対策の最適化手法の提案 (H20: 「浸透に対する河川堤防の質的強化対策選定の引き」の作成) 	
<p>2. 河川堤防の弱点箇所の評価技術に関する研究 (H21-22: 土質・振動T)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 河川堤防の弱点箇所評価手法の高度化 樋門・樋管構造物周辺の浸透安全性評価技術の高度化 <p>(H22: 1、2、3、4の成果を取り込んだ「河川堤防の弱点箇所抽出・評価マニュアル」の作成 H22以降速やかに: 「河川堤防概略・詳細点検要領」、「河川堤防モニタリング技術ガイドライン(案)」等の改訂への反映)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 浸透に対する堤防強化対策、樋門・樋管構造物の空間対策の最適化 <p>(H22: 2の成果を「浸透に対する河川堤防の質的強化対策選定の引き」・「樋門・樋管構造物周辺堤防の空間対策選定マニュアル」へ反映 H22以降速やかに: 「河川堤防設計指針」・「河川堤防質的整備技術ガイドライン(案)」等の改訂への反映)</p>	
<p>3. 統合物理探査による河川堤防の内部構造探査技術の開発 (H18-20: 物理探査技術担当 土質研究員)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 統合物理探査技術を用いた河川堤防の縦断的な内部構造探査の実用化 <p>(H20: 「統合物理探査を用いた河川堤防内部構造探査マニュアル」の作成)</p>		
<p>4. 堤防弱点箇所の内部物性構造詳細評価技術の開発 (H21-22: 物理探査技術担当 土質研究員;)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 透水性や強度などの内部物性構造の詳細把握のための計測調査技術の実用化 <p>(H22: 堤防弱点箇所の調査計測技術の開発)</p>		
<p>5. 河川堤防の基礎地盤の透水性特性調査手法に関する研究 (H19-22: 地質T)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 基礎地盤と被災要因の関連性解明 河川堤防の基礎地盤条件の調査法(地形地質学的手法)の提案 <p>(H22以降速やかに「河川堤防概略・詳細点検要領」への反映)</p>		

<p>6. 樋門・樋管構造物周辺堤防の空洞対策 選定手法に関する研究 (H18-20: 土質・振動 I)</p>		<ul style="list-style-type: none"> 健全度に応じた空洞対策選定手法の提案 低コストな空洞対策手法の開発 <p>(H20: 「樋門・樋管構造物周辺堤防の空洞対策選定マニュアル」の作成)</p>	
<p>7. 河川堤防の耐侵食機能向上技術の開発 (H18-22: 河川・ダム水理 I、土質・振動 I)</p>			<ul style="list-style-type: none"> 堤体特性、流水条件と各種対策工法による耐侵食機能改善効果の解明 堤体特性、流水条件に応じた経済的な対策の提案 <p>(H20: 「侵食に対する河川堤防の強化対策の手引き(暫定案)」の作成 H22: 上記「手引き」の作成 H22 以降速やかに: 「河川堤防設計指針」・「河川堤防質的整備技術ガイドライン(案)」等の改訂への反映)</p>

研究実施計画書(個別課題)

課題名	河川堤防の弱点箇所抽出・強化技術に関する研究			
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営交付金	予算科目	一般勘定(治)	
	<input type="checkbox"/> 受託費	総予算(要求額)	63,900(千円)	
		研究期間(予定)	平成18年度~20年度	
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究 プロジェクト名	治水安全度向上のための河川堤防の質的強化技術の開発	
研究目的	<input checked="" type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input checked="" type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応		<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()	
本研究の必要性	<p>全国には直轄堤防として延長13,000km、国以外が管理する堤防としてさらに数万kmの堤防が存在する。しかし、直轄堤防のうち約4割は必要とされる基本断面形状の高さもしくは幅を確保していないのが現状である。また、例えば基本断面形状を確保している堤防であっても、その約3割の区間において浸透破壊に対する所要の安全性を確保しないことが予想されている。こうした状況のなか、治水課では平成16年度より弱点箇所を対象に精力的に質的整備を実施している。</p> <p>しかし、現状の弱点箇所抽出手法は連続的に取得されたデータを利用するものでないため、その精度については限界がある。また、抽出された弱点箇所の状況に応じて、河川堤防の横断面の状況だけでなく基礎地盤や上下流側の状況も考慮して、最適な浸透に対する堤防強化工法を選定する技術及び選定した堤防強化工法を設計する技術は、必ずしも確立されていないのが現状である。</p> <p>そこで本研究では、河川堤防管理技術の高度化を実現するため、高精度な弱点抽出手法とともに、現場条件や被災形態に応じ、確実な効果が得られる経済的な堤防強化工法の選定及び設計手法について検討する。</p>			
本研究期間中に行う研究の範囲	<p>① 河川堤防の弱点箇所抽出手法の検討 統合的物理解査やその他の堤防調査(形状、土質、被災履歴等)、ならびに目視点検によるモニタリングを活用した高精度な弱点部抽出手法を検討する</p> <p>② 河川堤防強化工法の選定手法の検討 抽出された弱点箇所の状況(堤防内部構造(横断面)、基礎地盤や上下流側の状況(縦断面))に応じて、適切な河川堤防強化工法を選定する手法を大型模型実験、浸透流解析などを用いて検討する。</p> <p>③ 河川堤防強化工法の設計手法の検討 確実な効果が得られる経済的な河川堤防強化工法を設計する手法を大型模型実験、浸透流解析などを用いて検討する。</p>			
実施体制	グループ名	材料地盤研究グループ(土質)		
	担当者名	杉田秀樹(上席)、森 啓年、齋藤由紀子		
	共同研究等の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし		
	上記研究が必要となる理由			
	連携する機関	河川局治水課、大臣官房技術調査課、各地方整備局、国総研河川研、土研技術推進本部、土研地質チーム、土研河川・ダム水理チーム		
	連携の形態	「河川堤防モニタリング委員会」への委員としての参加、モニタリング結果の収集、総合技術開発プロジェクトへの参加(～H19、社会資本の管理技術の開発)等		
本研究で得られる成果(達成目標)	上記の研究成果は、「河川堤防の弱点箇所抽出手法マニュアル」、「浸透に対する河川堤防の質的強化対策選定の手引き」として新たにとりまとめるとともに、「河川堤防質的整備技術ガイドライン(案)」、「河川堤防モニタリング技術ガイドライン(案)」、「河川堤防設計指針」等の改定の際に反映させる。			
年次計画	項目	18年度	19年度	20年度
	① 河川堤防の弱点箇所抽出手法の検討	○	○	○
	② 河川堤防強化工法の選定手法の検討	○	○	
	③ 河川堤防強化工法の設計手法の検討		○	○
	予算(要求額)(千円)	25,000	20,000	18,900

研究実施計画書(個別課題)

課題名					河川堤防の弱点箇所の評価技術に関する研究				
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営交付金 <input type="checkbox"/> 受託費		総予算(要求額)		37,200(千円)				
			研究期間(予定)		平成21年度~22年度				
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究		重点研究 プロジェクト名		治水安全度向上のための河川堤防の質的強化技術の開発				
研究目的	<input checked="" type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input checked="" type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応		<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()						
本研究の必要性	<p>直轄管理堤防については、平成14年の河川堤防設計指針に基づいて浸透安全性に対する点検が実施され、所要の安全性を確保していない区間については、平成16年の河川堤防質的整備技術ガイドライン(案)に基づいて精力的に質的整備が進められている。</p> <p>現状の点検手法では洪水被害と点検結果が整合しない場合もあるため、先行する研究課題において、河川堤防の横断面の状況だけでなく基礎地盤や上下流側の状況も考慮した弱点箇所の抽出手法や強化技術について検討を実施している。</p> <p>本課題では、抽出した弱点箇所の浸透安全性をより適切に評価するため、平成18年から実施している堤防モニタリング結果や、物理探査により得られる最新の情報等を一層活用し、現行の評価手法の高度化に取り組む。</p> <p>また、樋門・樋管構造物周辺の浸透安全性を適切に評価するため、堤防モニタリングや樋門等構造物周辺堤防点検、改築時等の地盤調査事例の情報等を活用し、現行の評価手法の高度化に取り組む。</p>								
本研究期間中に行う研究の範囲	<p>① 堤防の弱点箇所評価技術の高度化 堤防モニタリング、物理探査、微地形分類等の結果を利用し、より高精度な浸透安全性評価技術を検討する。</p> <p>② 樋門・樋管構造物周辺の浸透安全性評価技術の高度化 堤防モニタリング、樋門等構造物周辺堤防点検、地盤調査事例等の結果を利用し、より高精度な浸透安全性評価技術を検討する。</p>								
実施体制	グループ名	材料地盤研究グループ(土質・振動)							
	担当者名	佐々木哲也(上席)、森 啓年、齋藤由紀子							
	共同研究等の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし							
	上記研究が必要となる理由								
	連携する機関	河川局治水課、各地方整備局、国総研河川研究部、土研技術推進本部、土研地質チーム、土研河川・ダム水理チーム							
	連携の形態	堤防研究会等の枠組みを活用した情報交換・情報収集、各種堤防資料の提供、現地調査の実施等							
本研究で得られる成果(達成目標)	<p>① 堤防の弱点箇所の浸透安全性評価技術の高度化</p> <p>② 樋門・樋管構造物周辺の浸透安全性評価技術の高度化</p> <p>以上の研究成果は、「河川堤防の弱点箇所抽出・評価マニュアル」としてとりまとめるとともに、「河川堤防設計指針」、「河川堤防質的整備技術ガイドライン(案)」、「河川堤防モニタリング技術ガイドライン(案)」等の改定の際に反映させる。</p>								
年次計画	項目				21年度	22年度			
	① 堤防の浸透安全性に影響を与えるパラメータの抽出・感度分析(事例分析、浸透流解析、模型実験)				○	○			
	② 堤防の浸透安全性評価技術の改良手法の検討					○			
	③ 樋門・樋管構造物周辺の変状と浸透安全性の関係に関する検討(事例分析、実態調査、模型実験)				○	○			
	④ 樋門・樋管構造物周辺の浸透安全性評価方法の検討					○			
予算(要求額)(千円)				19,000	18,200				

研究実施計画書(個別課題)

課題名	統合物理探査による河川堤防の内部構造探査技術の開発					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金 <input type="checkbox"/> 受託費	予算科目	一般勘定(治)			
		総予算(要求額)	59,500(千円)			
		研究期間(予定)	平成18年度~20年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	治水安全度向上のための河川堤防の質的強化技術の開発			
研究目的	<input checked="" type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応		<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input checked="" type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()			
本研究の必要性	平成16年の豪雨災害をはじめ、河川堤防の損壊による大規模水害が頻発しており、堤防の質的強化を図ることが喫緊の課題となっている。河川堤防の管理区間延長は1万km以上あり、改修・維持管理を効率的に進めるためには要改良区間を効率的に抽出することが求められている。旧河道部や樋管・樋門等の工作物横断部は、特に損傷や変状を受けやすい箇所であることが経験的に知られているが、河川改修の歴史は古く、全ての横断工作物が把握されているわけではない。また外見的には均質に見えても、内部構造は横断方向・縦断方向ともに不均質である場合がほとんどである。従来の連続的目視調査、スポット的ボーリング調査は、このような弱点部の検出や不均質内部構造の把握には適していなかったが、堤体の内部構造を把握する有効な手段がなく、有効な調査とそれに基づいた合理的な対策がなされてこなかった。安全かつ経済的な堤防質的強化のためには、堤体内部の弱点部を連続的かつ効率的に把握することが可能な内部構造探査手法の開発が期待されていた。					
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では統合物理探査の適用によって、堤防の内部および支持地盤の構造を可視化するとともに物性を評価し、弱点部を効率的かつ経済的に抽出する技術を開発する。またその実用化のための指針類を整備し、開発技術の適用を推進する。 1) 堤防全線適用型の効率的物理探査手法の開発 2) 抽出された異常部に対する部分適用型の物理探査手法の開発 3) 詳細比較校正(ground truth data)としての堤体材料の原位置・室内物性試験手法の適用と手法確立 4) 河川堤防に対する統合物理探査手法の適用を促進するための指針作成					
実施体制	グループ名	技術推進本部				
	担当者名	稲崎 富士, 中西利典(専門研)				
	共同研究等の実施	<input checked="" type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由	適用を予定している電磁探査・電気探査についての豊富な実績とノウハウを有しており、共同研究を実施することで本研究を加速的に推進し、指針類の整備を図ることが可能になる(産総研)。 また指針作成にあたっては、学識経験者の助言や探査技術者の意見を反映させることが不可欠であり、これらの専門家を有し、かつ中立的な立場から取りまとめが可能な組織にその作業を委託する(物理探査学会) 地方整備局からの受託研究も積極的に受け入れる。				
	連携する機関	産業技術総合研究所, 物理探査学会, 地方整備局				
	連携の形態	探査ツールの使用・ノウハウの開示, 指針類作成, 現場情報の提供				
本研究で得られる成果(達成目標)	統合物理探査手法による内部構造探査の実用化(適用指針・評価基準の策定を含む)					
年次計画	項目	18年度	19年度	20年度	年度	年度
	探査ツールの導入・改良	○	○			
	現地適用実験	○	○	○		
	堤体材料試験(室内・現地)	○	○	○		
	管理基準・指針の作成	○	○	○		
	とりまとめ・報告書の作成			○		
	予算(要求額)(千円)	17,500	21,600	20,400		

研究実施計画書(個別課題)						
課題名	堤防弱点箇所内部物性構造詳細評価技術の開発					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	予算科目	一般勘定(治)			
	<input type="checkbox"/> 受託費	総予算(要求額)	40,000(千円)→34,300			
		研究期間(予定)	平成 21 年度～22 年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究 プロジェクト名	治水安全度向上のための河川堤防の質的強化技術の開発			
研究目的	<input checked="" type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応	<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input checked="" type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()				
本研究の必要性	平成 16 年豪雨災害をはじめ、河川堤防の損壊による大規模水害が近年頻発しており、堤防の質的強化を図ることが喫緊の課題となっている。河川堤防の管理区間延長は 1 万 km 以上あり、改修・維持管理を効率的に進めるためには要改良区間(弱点箇所)を効率的に抽出し、安全性を評価した上で効果的な対策を施すことが求められていた。先行研究の結果、開発した統合物理探査によって堤防弱点箇所を高確度かつ経済的に抽出できることがわかった。しかし弱点箇所内部の物性構造の把握に対しては未だに効果的な調査法・評価法が確立されておらず、詳細点検結果が被害実態と矛盾する場合もしばしば認められていた。安全かつ経済的な堤防質的強化のためには、堤防弱点箇所内部の物性不均質構造を効率的かつ高確度で把握することが可能な調査計測技術の開発が求められている。					
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では原位置計測調査および採取試料試験によって、堤防の弱点箇所内部の物性(透水性・強度・締固め度)の不均質構造を経済的かつ高確度で評価することが可能な要素技術・手法の開発を行なうとともに、その実用化・普及展開のための環境整備を推進する。 1) 弱点箇所内部物性構造の計測調査要素技術・手法の開発 対象技術・手法:時間変化比抵抗トモグラフィ(既)、小口径比抵抗検層(既)、コア比抵抗計測装置(中)、全自動簡易貫入試験装置(中)、打込み型サイズミックコーン(未)、間隙水圧消散計測コーン(未) 2) 計測物性相互の関連性の検討 検討項目:比抵抗変化率 vs 不飽和二相浸透流解析、消散特性 vs 透水特性、比抵抗 vs 粒度 vs 透水特性、S 波速度 vs 締固め度 vs 比抵抗 3) 弱点箇所内部物性構造の計測調査技術の実用化および普及展開					
実施体制	グループ名	技術推進本部				
	担当者名	稲崎 富士				
	共同研究等の実施	<input checked="" type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由	短期の研究期間内に要素技術・計測ツールを開発するには、計測機器・計測方法に関する高度な知識・経験を有する専門家集団との連携が不可欠であり、民間・他研究所との共同研究を推進する。 また実用化・普及展開、現場計測・関連データ取得など現場河川管理事務所等に協力を求め、効率的予算執行と研究成果のアウトカムに努める。				
	連携する機関	産業技術総合研究所、寒地土木研究所、地方整備局、民間				
	連携の形態	探査ツールの使用・ノウハウの開示、指針類作成、現場情報の提供				
本研究で得られる成果(達成目標)	弱点箇所内部物性構造評価技術の実用化による堤防点検の信頼性向上					
年次計画	項目	21 年度	22 年度	年度	年度	年度
	計測・調査ツールの開発	○	○			
	現地適用実験	○	○			
	堤体材料試験(室内・現地)	○	○			
	物性の関連性検討	○	○			
	開発技術の普及展開		○			
	予算(要求額)(千円)	22,000	18,000			

20,000 14,300

研究実施計画書(個別課題)					
課題名	河川堤防の基礎地盤の透水特性調査手法に関する研究				
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金 <input type="checkbox"/> 受託費	総予算(要求額)	78,245(千円)		
		研究期間(予定)	平成19年度～22年度		
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	治水安全度向上のための河川堤防の質的強化技術の開発		
研究目的	<input checked="" type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応	<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input checked="" type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()			
本研究の必要性	近年、河川堤防が破堤した場合、甚大な被害が生じていることから、全国の河川堤防について安全性評価が実施されているところである。その中で、基礎地盤の浸透性に関する調査では、概査段階で、治水地形分類図・旧版地形図などにより高透水性地盤を示唆する旧河道と落堀の位置を抽出し、これらの情報を加味して代表地点を精査する。しかしながら、自然堤防と後背湿地の境界部など、地形・地質学的に認定できる要注意地形が見落とされている。また、自然河川によって形成された沖積地盤の構造は複雑であり、面的な調査手法である地形地質情報の有効利用が必要である。さらに、見落とされた箇所は精査されないため、見落としを少なくするための概査手法の高度化が必要である。 また、推定された高透水性地盤の分布や物性を現地確認するためには、できる限り多くの地点で確認することが望まれる。そのためには、安価で短時間に結果が得られ、かつ対策に役立つ地盤の力学性情報が直接得られる調査手法の確立が求められている。				
本研究期間中に行う研究の範囲	① 基礎地盤と被災要因の関連性解明 ・地盤情報と堤防被災箇所の収集 ・過去の被災箇所と地盤条件の再解析による、問題となる基礎地盤(地形・地質構造)の明確化 ② 基礎地盤の透水特性調査手法の提案 ・地形学的概査方法の検証と高度化(治水地形分類図、空中写真判読、航空レーザー計測等の総合利用技術) ・地質学的概査方法の高度化(堤防周辺地盤情報の利用、および上記の地形情報の重ねあわせによる3次元地盤構造の推定技術等) ・堤防本体が基礎地盤の透水特性へ与える影響の検討 ・基礎地盤物性(主に浸透破壊抵抗性)の確認手法の開発(自動ベーンコーンせん断試験機等) 以上の研究に基づき、次のような提案を行う。 ・河川堤防の安全性照査における基礎地盤条件の地形地質学的調査法の提案 ・基礎地盤特性から見た堤防強化対策上の留意点の整理				
研究体制	グループ名	材料地盤研究グループ(地質)			
	担当者名	佐々木靖人(上席)、品川俊介、日外勝仁			
	共同研究等の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし			
	上記研究が必要となる理由				
	連携する機関	各地方整備局、北海道開発局、国土地理院			
	連携の形態	(各地整・開発局) 堤防資料の提供、現地調査の調整および研究結果の現場への還元。(地理院) 地形学的概査方法に関する情報交換。			
本研究で得られる成果(達成目標)	① 基礎地盤と被災要因の関連性解明 ② 基礎地盤の透水特性調査手法の提案				
年次計画	項目	19年度	20年度	21年度	22年度
	被災事例および地盤情報の収集・整理	○			
	基礎地盤と被災要因の関連性解明	○	○	○	
	地形・地質学的地盤透水特性調査手法の検討		○	○	○
	基礎地盤物性の現地確認手法の検討		○	○	○
	とりまとめ				○
	予算(実施額)(千円)	20,000	18,900	20,185	19,160

研究実施計画書(個別課題)					
課題名	樋門・樋管構造物周辺堤防の空洞対策選定手法に関する研究				
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営交付金	予算科目	一般勘定(治)		
	<input type="checkbox"/> 受託費	総予算(要求額)	38,300(千円)		
		研究期間(予定)	平成18年度~20年度		
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究 プロジェクト名	治水安全度向上のための河川堤防の質的強化技術の開発		
研究目的	<input checked="" type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input checked="" type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応		<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()		
本研究の必要性	<p>樋門・樋管(直轄管理区間で13800箇所以上)の周辺堤防においては、剛性の差等により発生するゆるみ・空洞による安全性低下が懸念されており、現在少なくとも1500箇所の樋門・樋管周辺において、何らかの対策が必要とされている。また、この傾向は、特に杭基礎構造のもの(5000箇所以上)について著しいが、これらは昭和40~50年代に整備されたものが多い。</p> <p>河川堤防は、一連の構造物としてその機能を発揮するものであり、こうした樋門・樋管周辺の空洞化対策を早急に実施する必要があるが、空洞の発生状況等樋門・周辺堤防の健全度に応じた、グラウト注入等の対策の選定手法は必ずしも明確でなく、また、より簡易で低コストな対策手法の開発が求められている。</p>				
本研究期間中に行う研究の範囲	<p>樋門・樋管周辺堤防の信頼性向上を実現するため、以下の内容について研究を進める。</p> <p>①健全度に応じた空洞対策選定手法の検討 現場調査事例分析等を元に、空洞・ゆるみの発生パターンを整理するとともに、空洞・ゆるみの発生状況に応じた対策(グラウト注入、遮水壁構築、改築等)の選定手法について、実験的・解析的検討を行う。また、現場での試験運用についても検討する。 さらに、対策後の維持管理手法(確認方法)に関する検討を行う。</p> <p>②低コストな空洞対策技術の検討 簡易な遮水壁構築技術など空洞対策の低コスト化について実験的検討を行う。</p>				
実施体制	グループ名	材料地盤研究グループ(土質)			
	担当者名	杉田秀樹(上席)、森 啓年、齋藤由紀子			
	共同研究等の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし			
	上記研究が必要となる理由				
	連携する機関	河川局治水課、各地方整備局・河川事務所、国総研河川研			
	連携の形態	観測データの収集、情報交換			
本研究で得られる成果(達成目標)	<p>①樋門・樋管周辺堤防の健全度に応じた空洞対策選定手法の提案 ②簡易な遮水壁構築技術など低コストな空洞対策手法の開発 これらの成果は「樋門・樋管構造物周辺堤防の空洞対策選定マニュアル」にとりまとめるとともに、「河川堤防設計指針」等の改定の際に反映させる。</p>				
年次計画	項目		18年度	19年度	20年度
	①現場観測データの収集・分析による健全度の分類		○		
	②健全度に応じた空洞対策の選定手法に関する実験的・解析的検討		○	○	
	③空洞対策の低コスト化に関する実験的検討		○	○	○
	予算(要求額)(千円)		15,000	12,000	11,300

研究実施計画書（個別課題）

課題名	河川堤防の耐侵食機能向上対策技術の開発					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営交付金 <input type="checkbox"/> 受託費	予算科目*3	治水勘定			
		総予算（要求額）*4	125,560 千円			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	研究期間（予定）	平成18年度～22年度			
		重点研究プロジェクト名	治水安全度向上のための河川堤防の質的強化技術の開発			
研究目的	<input checked="" type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応		<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input checked="" type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他（ ）			
本研究の必要性	<p>平成16年の豪雨災害をはじめ、河川堤防の破堤による水害が頻発しており、破堤に対する安全性強化が強く求められている。破堤の主要原因の一つとして越流による侵食があり、堤防の安全性強化のためには、侵食に対する抵抗力のある堤防を開発する必要がある。その一環として、シートにより裏のり面を保護する方法や裏のり尻の侵食を防止する方法などが考えられているが、その設計・施工技術はほとんど確立しておらず、個別の実施事例があるにすぎないのが現状である。</p> <p>本研究は、治水に対する今後の投資余力が限られる中で、越流による侵食に対する堤防の安全性強化策として、シートを用いて裏のり面を保護する方法及び裏のり尻の侵食を防止する方法を中心に、その設計・施工方法を確立することを目的として実施するものであり、もって国土の安全性向上に資するものである。</p>					
本研究期間中に行う研究の範囲	<p>本研究では、越流による侵食に対する堤防の安全性強化策として、浸透対策に加え、シートを用いて裏のり面を保護する方法及び裏のり尻の侵食防止策等について、水理実験を通じ以下の検討を実施する。</p> <p>1) 堤体条件（材料、締め固め度、断面形状、浸潤条件）をパラメータとしたシートによる裏のり面保護、裏のり尻保護方法と耐侵食機能の関係調査 2) 浸透対策方法の検討と耐侵食機能改善効果の調査 3) 各種対策の設計方法の検討 4) 各種対策の経済性評価と工法選定方法の検討</p> <p>水工研究グループ（河川・ダム水理）が1、3、4 材料地盤研究グループ（土質）が2、3、4を担当する。</p>					
実施体制	グループ名	水工研究グループ（河川・ダム水理）		材料地盤研究グループ（土質・振動）		
	担当者名	箱石憲昭（上席）、坂野 章		佐々木哲也（上席）、森 啓年 齋藤由紀子		
	共同研究等*5の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由					
	連携する機関	寒地河川チーム、国総研、国土交通省各地方整備局の河川関係事務所				
連携の形態	情報交換、資料提供、受託による実堤防を対象とした検討機会の提供					
本研究で得られる成果（達成目標）	<p>①堤体特性等と各種対策方法による耐侵食機能改善効果の関係の解明 ②堤体特性等に応じた経済的な対策選定方法の提案及び設計方法の確立</p> <p>上記成果は、「侵食に対する河川堤防の強化対策の手引き」とともに、「河川堤防設計指針」等への反映を図る</p>					
年次計画*	項目	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
	堤体特性等と各種対策による耐侵食機能改善効果の関係調査（水理実験）	○	○	○		
	浸透対策方法の検討と耐侵食機能改善効果の検討（水理実験）	○	○	○		
	各種対策の設計方法の検討				○	○
	各種対策工の選定方法の検討				○	○
	予算（要求額）（千円）*7	30,000	25,000	23,600	24,070	22,890
	うち河川・ダム水理	15,000	13,000	12,300	12,585	12,060
土質・振動	15,000	12,000	11,300	11,485	10,830	

取りまとめ(作成)者:耐震総括研究監

重点プロジェクト研究実施計画書(総括)			
プロジェクト研究名	大地震に備えるための道路・河川施設の耐震技術		
研究期間	平成18年度～22年度		
実施体制	プロジェクトリーダー	耐震総括研究監	
	担当グループ名(チーム名)	橋梁構造G、 材料地盤G 土質・振動T、 水工G ダム構造物T	
	その他(他機関との連携等)		
本研究の必要性 ・背景・課題 ・社会的要請 ・新規性等	<p>・東海・東南海・南海地震、首都圏直下地震、宮城県沖地震など、人口・資産の集積する地域で大地震が発生する可能性が高く、それぞれの地震による想定被害額は数10兆円から110兆円と推定。</p> <p>・政府は、これらの地震に対して、今後10年間で人的被害・経済被害を半減させる「地震防災戦略」を決定(中央防災会議、平成17年3月)。</p> <p>・これを実現するためには、道路をはじめとするライフライン施設、ゼロメートル地帯を津波浸水から守る河川施設などを対象に、以下の技術を優先的に開発・改良することが必要。</p> <p>(a) 既設構造物の耐震診断技術(キーワード:スクリーニング、モニタリング、簡易・詳細、調査法、診断法)</p> <p>(b) 既設構造物の耐震補強技術(キーワード:大幅なコスト縮減)</p> <p>(c) 震災後に迅速に機能回復する技術(キーワード:健全性診断技術、緊急復旧、状況に対応した多様な技術メニュー)</p>		
本研究で得られる 具体的な成果と 達成時期	具体的成果(達成目標)	達成時期	社会貢献、インパクト、新規性等のコメント
	<p>【道路施設】</p> <p>①既設道路橋の耐震診断・補強技術の開発</p> <p>・橋脚の耐震補強コスト縮減技術 H21</p> <p>・基礎の耐震診断・補強優先度評価法 H20</p> <p>・基礎の補強技術 H22</p> <p>②山岳盛土の耐震診断・補強技術の開発 H22</p> <p>③道路橋の震後早期機能復旧技術の開発</p> <p>・健全性診断・早期復旧技術 H21</p> <p>・記憶検知センサーによる被災度推定技術 H19</p> <p>【河川施設】</p> <p>④既設ダムの耐震診断補修補強技術の開発</p> <p>・コンクリートダムの補修・補強技術 H19</p> <p>・ダムの震後健全性診断・復旧技術 H19</p> <p>・コンクリートダムの終局耐力評価技術 H22</p> <p>・フィルダムの沈下量予測技術 H22</p> <p>⑤河川構造物の耐震診断・補強技術の開発 H22</p>		<p>・道路施設については、より一層のコスト縮減に資する技術、従来十分ではなかった技術を開発することにより、総合的な耐震補強プログラム策定と事業の効率的な推進が可能となる。また、新しい分野として、震後の機能回復を迅速化できる技術を開発する。</p> <p>・河川施設の耐震補強事業は、これまで主に堤防について進められてきたが、堤防以外のダム・その他の河川構造物の耐震診断・補強技術を開発することにより、総合的な耐震補強プログラム策定と事業の効率的な推進が可能となる。</p>
個別課題 (チーム名)	①-1 補強対策が困難な既設道路橋に対する耐震補強法の開発(H18-21)(橋梁G)		④-1 コンクリートダムの補修・補強に関する研究(H17-19)(ダムT)
	①-2 既設道路橋基礎の耐震性評価手法に関する研究(H18-20)(橋梁G)		④-2 ダムの健全性評価に関する研究(H16-19)(ダムT)
	①-3 橋梁基礎の耐震補強技術に関する試験調査(H18-22)(橋梁G)		④-3 コンクリートダムの地震時終局耐力評価に関する研究(H18-22)(ダムT)
	② 山岳盛土の耐震補強技術に関する試験調査(H18-22)(土質・振動T)		④-4 大規模地震時におけるフィルダムの沈下量の評価方法に関する研究(H20-22)(ダムT)

	③-1 震災を受けた道路橋の応急復旧技術の開発に関する試験調査 (H18-21) (橋梁G)	⑤ 強震時の変形性能を考慮した河川構造物の耐震補強技術に関する調査 (H18-22) (土質・振動T)
	③-2 記憶型検知センサーを用いた地震被災度の推定手法 (H15-19) (耐震T)	
本研究に関わる 既往の研究	「土木構造物の経済的な耐震補強技術に関する研究」 (重点プロ ; H14-17) ① 構造全体系を考慮した既設橋梁の耐震性能の評価法および耐震補強法の開発 ② 簡易変形予測に基づく堤防の液状化対策としての地盤改良工法の設計技術の開発 ③ 地震時変形性能を考慮した道路盛土・下水道施設の経済的な耐震補強技術の開発	

研究関連発表および成果（達成目標）

（修正）年月日：平成22年4月23日 / プロジェクトリーダー：耐震総括研究監 田村敬一

重点プロジェクト研究名		大地震に備えるための道路・河川施設の耐震技術		
研究期間		橋梁構造G、土質・振動T、ダム構造物I		
本研究の達成目標		分担研究チーム		
個別課題名(期間, チーム名)		山岳盛土の耐震診断・補強技術の開発		
①-1 補強対策が困難な既設道路橋に対する耐震補強法の開発 (橋梁構造G; H18-21)	<p>既設道路橋の耐震診断・補強技術の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> 既設道路橋の性能評価方法の高度化 (H19) 耐震水準の設定法と合理的な段階的整備方策の提案 (H20) 補強対策が困難な橋に対する新工法の開発 (H21) (3箇年プログラムで段落し部の対策を実施した鉄筋コンクリート橋脚のアップグレード補強マニユアル(案)の作成) (既設の特殊橋梁・長大橋梁の耐震性能評価および耐震補強に関する参考資料(案)の作成) 	道路橋の震後早期機能復旧技術の開発	既設ダムの耐震診断補修補強技術の開発	河川構造物の耐震診断・補強技術の開発
①-2 既設道路橋基礎の耐震性評価手法に関する研究 (橋梁構造G; H18-20)	<p>既設基礎の耐震補強の必要性・優先度に関する判断基準の提案 (H20、既設道路橋基礎の補強に関する参考資料の改定 (H23 予定)に反映)</p>			
①-3 橋梁基礎の耐震補強技術に関する試験調査 (橋梁構造G; H18-22)	<p>液状化に対する橋台の耐震診断手法の提案(H19)</p> <p>耐震補強技術の選定方法・性能評価手法の提案(H22、既設道路橋基礎の補強に関する参考資料の改定(H23 予定)に反映)</p>			
② 山岳盛土の耐震補強技術に関する試験調査 (土質・振動T; H18-22)		<p>山岳道路盛土の耐震診断手法の提案 (H20) (「盛土工指針」の改訂)に反映</p> <p>山岳道路盛土の耐震補強手法の提案 (H22) (駿河湾を震源とする地震による道路盛土崩壊を受けた「盛土のり面の緊急点検」及びその後の対応)に反映</p>		

<p>③-1 震災を受けた道路橋の応急復旧技術の開発に関する試験調査 (橋梁構造 G ; H18-21)</p>			<ul style="list-style-type: none"> 余震に対して確保すべき耐震性能レベルを考慮した被災診断方法(H20) 損傷部材の残存耐力・修復性の評価法と即効性の高い応急復旧工法(H21、道路震災対策便覧の次期改定)に反映) 補強対策済み構造の被災診断、復旧技術 (H21) 		
<p>③-2 記憶型検知センサーを用いた地震被災度の推定手法 (橋梁構造 G ; H15-19)</p>			<ul style="list-style-type: none"> 構造物の損傷程度を検知・記憶が可能な先端センサーの開発(H18) センシングデータに基づく被災度の推定手法の提案 (H18、モデル橋梁での現地検証) 		
<p>④-1 コンクリートダムの補修・補強技術に関する研究 (ダム構造物 T ; H16-19)</p>				<ul style="list-style-type: none"> コンクリートダム堤体の強度の回復・増強を目的とした補修・補強方法の提案(H19) (補修・補強対策の効果の定量的評価手法を提示し、ダムの修復可能性照査に使用するべく、ダムレベル2 地震耐震性能照査指針の本格運用時に指針解説や参考資料に反映予定) 	
<p>④-2 ダムの健全性評価に関する研究 (ダム構造物 T ; H17-19)</p>				<ul style="list-style-type: none"> ダム挙動の複雑化に対応した安全管理方法のための新しい計測方法の提案(H19) 堤体コンクリートの健全性の計測・評価方法の提案(H19) 大規模地震時の損傷過程も考慮したダムの地震後健全性の調査・評価方法の提案(H19) 	
<p>④-3 コンクリートダムの地震時終局耐力評価に関する研究 (ダム構造物 T ; H18-22)</p>				<ul style="list-style-type: none"> 亀裂貫通後の堤体分離プロセスの挙動解明とその再現方法の提案(H21) 地震動特性と堤体構造特性を考慮した地震時終局耐力の評価方法の提案(H22) (地震時終局耐力の評価方法を提案し、ダムレベル2 地震耐震性能照査指針に本格運用時に指針解説や参考資料に反映予定) 	

<p>④-4 大規模地震時におけるフィルダムの沈下量の評価方法に関する研究 (ダム構造物 T ; H20-22)</p>				<p>・大規模地震時におけるフィルダムの沈下量の評価方法の提案(H22) (ダムのレベル2地震耐震性能照査指針に本格運用時に指針解説や参考資料に反映予定)</p>	
<p>⑤ 強震時の変形性能を考慮した河川構造物の耐震補強技術に関する調査 (土質・振動 T ; H18-22)</p>					<p>・堤防の耐震補強設計法の提案 (H22) (堤防の液状化対策マニュアルの作成) ・自立式特殊堤、樋門の変形を考慮した耐震診断・耐震補強技術の提案(H22) ・河川構造物の地震被害・復旧事例集の作成(H19)</p>

研究実施計画書 (個別課題)						
課題名	補強対策が困難な既設道路橋に対する耐震補強法の開発					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金 <input type="checkbox"/> 受託費	予算科目	一般勘定 (道)			
		総予算 (要求額)	60,000 (千円)			
		研究期間 (予定)	平成18年度～21年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	大地震に備えるための道路・河川施設の耐震技術			
研究目的	<input checked="" type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input checked="" type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応		<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input checked="" type="checkbox"/> その他 (信頼性の向上、技術の高度化)			
本研究の必要性	<p>既設道路橋については、現在緊急輸送道路の橋梁耐震補強3カ年プログラム (平成17年～19年) において、落橋等の甚大な被害を受ける可能性のある橋を対象に、橋脚補強と落橋防止対策を優先的かつ限定的に実施することとされたところである。今後、本3カ年プログラムの技術的なフォローアップ及び本プログラム終了後の次期の対策戦略を検討していくことが必要とされている。基本的な耐震補強方策に関しては、これまでの研究成果を事例集としてとりまとめたところであるが、今後の効率的な震災対策事業に資するために、現場の個別条件を加味した性能評価の高度化、耐震水準を考慮した段階的対策方策、対策が困難となる橋に対する新しい工法の開発を行うことが求められている。</p>					
本研究期間中に行う研究の範囲	<p>本研究では、橋梁の現場条件を加味した性能評価法の高度化、耐震補強のための耐震水準の設定法を検討する。また、耐震補強対策に関して、耐震水準に即した合理的な段階的整備方策、補強対策が困難な橋に対する新工法の開発・検証を行う。</p>					
実施体制	グループ名	橋梁構造研究グループ (耐震担当)				
	担当者名	星隈順一 (上席)、張広鋒				
	共同研究等の実施	<input checked="" type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由	補強対策が困難な既設道路橋の新しい工法の開発において、民間企業体との共同研究が有用となるため。				
	連携する機関	米国運輸省連邦道路庁(FHWA)、東日本高速道路(株)、中日本高速道路(株)、西日本高速道路(株)、本州四国連絡高速道路(株)、首都高速道路(株)、阪神高速道路(株)、国土交通省地方整備局				
	連携の形態	情報交換				
本研究で得られる成果 (達成目標)	①既設道路橋の性能評価方法の高度化 ②耐震水準の設定法と合理的な段階的整備方策の提案 ③補強対策が困難な橋に対する新工法の開発					
年次計画	項目	18年度	19年度	20年度	21年度	年度
	既設道路橋の性能評価手法の高度化	○	○			
	耐震水準の設定法と合理的な段階的整備方策の提案	○	○	○		
	補強対策が困難な橋に対する新工法の開発	○	○	○	○	
	予算 (要求額) (千円)	15,000	15,000	15,000	15,000	

(作成・修正)年月日:平成18年1月31日

研究責任者:構造物研究グループ(基礎) 上席研究員 中谷昌一

研究実施計画書(個別課題)

課題名	既設道路橋基礎の耐震性評価手法に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	予算科目	一般勘定(道)			
	<input type="checkbox"/> 受託費	総予算(要求額)	45,000(千円)			
		研究期間(予定)	平成18年度~20年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	大地震に備えるための道路・河川施設の耐震技術			
研究目的	<input checked="" type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト削減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応		<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input checked="" type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()			
本研究の必要性	年々逼迫する地震に対して、道路ネットワークの耐震補強を行い、地震後の緊急活動への障害を最小化することが要請されている。また、既設道路橋の中には技術基準の要求水準の高度化に伴い相対的に陳腐化し、現在の基準を満たさないものも多い。特に地中にある既設基礎の耐震補修・補強には多くの費用を要するが、その耐震補修・補強が必要かどうかの判断基準は明確でない。そこで、本研究は、既設基礎について、求められる耐震性能を明確にし、その求められる耐震性能に応じた効果的な耐震補強の必要性・優先度の判断基準を提案することを目的として実施するものである。					
本研究期間中に行う研究の範囲	橋の重要度に応じた既設基礎の地震時および地震後に要求される性能を整理し、その評価指標・基準、検証方法について検討する。まず、橋梁データベースから抽出したいくつかの既設橋に対して耐震性を評価することにより、既設基礎全体の現状分析を行う。これらから、現道路橋示方書の要求性能を満たさない既設基礎の耐震補強の必要性・優先度の判断基準を検討する。					
実施体制	グループ名	構造物メンテナンス研究センター橋梁構造研究グループ				
	担当者名	中谷昌一(上席)、白戸真大				
	共同研究等の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由					
	連携する機関	地方整備局				
	連携の形態	事例照会、情報交換				
本研究で得られる成果(達成目標)	・ 既設基礎の耐震補強の必要性・優先度に関する判断基準の提案					
年次計画	項目	18年度	19年度	20年度	年度	年度
	既設基礎の耐震性試算、現状分析	○				
	既設基礎に求められる安全性能、評価指標・基準、検証方法の検討	○	○			
	既設基礎の耐震補強点検項目の検討		○	○		
	既設基礎の耐震補強の必要性、優先度の判断基準に関する検討			○		
	予算(要求額)(千円)	15,000	15,000	15,000		

(作成・修正^{*1}) 年月日：平成20年6月9日研究責任者^{*2}：橋梁構造研究グループ上席研究員 中谷昌一

研究実施計画書（個別課題）						
課題名	橋梁基礎の耐震補強技術に関する試験調査					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	予算科目 ^{*3}	一般勘定（道）			
	<input type="checkbox"/> 受託費	総予算（要求額） ^{*4}	101,650（千円）			
		研究期間（予定）	平成18年度～22年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究 プロジェクト名	大地震に備えるための道路・河川施設の耐震技術			
研究目的	<input checked="" type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応		<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input checked="" type="checkbox"/> その他（信頼性の向上、技術の高度化）			
本研究の必要性	【本研究が必要となる理由を簡明に記述】 地震後の震災復旧において重要となる安全性・信頼性の高い道路ネットワークの確保には、既設道路橋梁の耐震性向上が不可欠である。そこで、産学では大地震時中の挙動に着目した様々な補強工法が提案されているが、性能を検証する手法がなく、適用範囲が不明である。そこで、確実性や品質、維持管理性、地震後の長期的な状態評価までも含め、道路管理者が適切な工法を選択できるように、耐震補強に求める要求とその検証方法をセットで示すことが求められている。					
本研究期間中に行う研究の範囲	【本研究で実施する研究の範囲（領域）を簡明に記述】 本研究では、特に耐震性の評価及びその補強が困難である液状化に対する橋台について、従来よりも精緻に耐震診断を可能にすべく、合理的な地震後残留変位量評価手法を提案する。確実な施工品質、確実な性能の発揮を担保することまでを要求し、地盤改良や構造的補強による耐震補強技術の合理的な選定・性能評価手法を提案する。					
実施体制	グループ名	橋梁構造研究グループ				
	担当者名	中谷昌一（上席）、飯田明弘、谷本俊輔、原田健二				
	共同研究等 ^{*5} の実施	<input checked="" type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由	工法グループごとに検証すべき項目に依存する部分があるため。				
	連携する機関	地盤工学会、日本地震工学会、土木学会、国土交通省地方整備局				
	連携の形態	技術情報の交換及び委員会活動等を通じた情報・意見交換				
本研究で得られる成果（達成目標）	【本研究の期末に得られる成果を、研究主体別に箇条書にて記述】 ①液状化に対する橋台の耐震診断手法の提案 ②耐震補強技術の選定方法・性能評価手法の提案 本研究の成果に基づき、既設基礎の耐震補強マニュアルを作成する。					
年次計画 ^{*6}	項目	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
	①橋台の有すべき耐震性能の明確化	○	○			
	②上部構造と橋台の動的相互作用と液状化地盤の変形による液状化地盤上橋台の模型実験による変位量の把握	○	○			
	③橋台の永久変形量評価手法の開発	○	○	○		
	④被害事例と模型実験を対象とした橋台の永久変形量評価手法の検証		○	○		
	⑤耐震補強技術選定・性能評価手法の提案			○	○	○
	⑥耐震補強マニュアルの作成					○
	予算（要求額）（千円） ^{*7}	18,000	18,000	16,200	25,500	23,950

注1：修正時には修正前の実施計画を添付すること。／注2：研究責任者は上席（主席）研究員以上とすること。／注3：受託研究の場合には、その財源を示すこと。／注4：分担研究の場合は総予算額を記述すること（各分担額はそれぞれの予算総括表に記述）。／注5：共同研究は土木研究所の共同研究規程に基づくものを記述すること。／注6：年次計画は研究過程がわかるように記述すること。／注7：過年度については実施予算額とすること。

研究実施計画書（個別課題）						
課題名	山岳道路盛土の耐震補強技術に関する試験調査					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営交付金 <input type="checkbox"/> 受託費	予算科目 ^{*3}	一般勘定（道）			
		総予算（要求額） ^{*4}	83,104（千円）			
		研究期間（予定）	平成18年度～22年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	大地震に備えるための道路・河川施設の耐震技術			
研究目的	<input checked="" type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input checked="" type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応		<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他（ ）			
本研究の必要性	【本研究が必要となる理由を簡明に記述】 1993年釧路沖地震、2004年新潟県中越地震では山岳道路盛土に多大な被害が生じ、長期間にわたり道路交通機能が失われた。このため、山岳道路盛土についても道路交通機能の低下を最小限に抑制するとともに、被災後の機能回復を迅速に行う必要がある。そこで、道路の機能および道路盛土の修復性を考慮した耐震診断技術および耐震対策技術の開発が必要である。					
本研究期間中に行う研究の範囲	【本研究で実施する研究の範囲（領域）を簡明に記述】 本研究課題では、山岳道路盛土の大規模な流動破壊を対象として、地震時の盛土の変形メカニズム・対策効果を模型実験等で検討することにより、山岳道路盛土の合理的で経済的な耐震診断法・耐震対策工の設計法の提案を行う。					
実施体制	グループ名	材料地盤研究グループ（土質・振動）				
	担当者名	佐々木哲也（上席）、榎本忠夫				
	共同研究等 ^{*5} の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由					
	連携する機関	土木学会、地盤工学会、国土交通省地方整備局、国総研、大阪大学、東日本道路、米国陸軍省水路試験所、内務省開拓局等				
	連携の形態	実験協力、委員会活動を通じた情報および意見交換				
本研究で得られる成果（達成目標）	【本研究の期末に得られる成果を、研究主体別に簡条書にて記述】 ① 山岳道路盛土の耐震診断手法の提案 ② 山岳道路盛土の耐震補強手法の提案 上記の研究成果をもとに、「道路土工指針」および「道路震災対策便覧」の改訂原案を作成する。					
年次計画 ^{*6}	項目	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
	被害事例分析に結果に基づく山岳道路盛土の要求性能の検討	○	○			
	山岳道路盛土の変形メカニズムに関する検討	○	○			
	山岳道路盛土の耐震診断手法の提案			○		
	山岳道路盛土の変形予測手法に関する検討			○	○	○
	山岳道路盛土の耐震補強法の提案				○	○
	予算（要求額）（千円） ^{*7}	18,000	18,000	16,200	15,764	15,140

注1：修正時には修正前の実施計画を添付すること。／ 注2：研究責任者は上席（主席）研究員以上とすること。／ 注3：受託研究の場合には、その財源を示すこと。／ 注4：分担研究の場合は総予算額を記述すること（各分担額はそれぞれの予算総括表に記述）。／ 注5：共同研究は土木研究所の共同研究規程に基づくものを記述すること。／ 注6：年次計画は研究過程がわかるように記述すること。／ 注7：過年度については実施予算額とすること。

研究実施計画書 (個別課題)						
課題名	震災を受けた道路橋の応急復旧技術の開発に関する試験調査					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	予算科目 ^{*3}	一般勘定 (道)			
	<input type="checkbox"/> 受託費	総予算 (要求額) ^{*4}	60,000 (千円)			
		研究期間 (予定)	平成 18 年度～ 21 年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究 プロジェクト名	大地震に備えるための道路・河川施設の耐震技術			
研究目的	<input checked="" type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input checked="" type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応	<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input checked="" type="checkbox"/> その他 (信頼性の向上、技術の高度化)				
本研究の必要性	地震後の被災調査・被災診断、応急復旧や本復旧工法の選定に関しては、兵庫県南部地震の経験を含む過去の震災経験を反映した道路震災対策便覧 (震災復旧編) が活用されているところである。しかしながら、平成 16 年 10 月に発生した新潟県中越地震では、橋梁構造物の被災発見後、被災診断、復旧工法の選定、復旧工事の実施に約 1 週間を要し、この間通行止めを余儀なくされるという事例が見られた。このため、被災発見後に余震の影響を適切に考慮して速やかに被災診断を行うとともに、即効性のある復旧工法を用いて迅速かつ合理的に機能回復を図るための応急復旧技術の開発が必要とされている。					
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では、最近の地震被害について応急復旧の観点から課題点を抽出するとともに、応急復旧において考慮すべき余震規模の設定方法、補強対策済みの構造を含む地震被災度の判定方法と応急復旧により確保すべき耐震性能、また、これらに応じた即効性のある応急復旧工法の実施を行う。					
実施体制	グループ名	橋梁構造研究グループ				
	担当者名	星隈順一 (上席)、塚淳一				
	共同研究等 ^{*5} の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由					
	連携する機関	日本道路協会、米国運輸省連邦道路庁、カリフォルニア州交通局				
	連携の形態	情報交換				
本研究で得られる成果 (達成目標)	①余震に対して確保すべき耐震性能レベルを考慮した被災診断方法 ②損傷部材の残存耐力・修復性の評価法と即効性の高い応急復旧工法 ③補強対策済み構造の被災診断、復旧技術 これらの成果は、次期道路震災対策便覧 (震災復旧編) の改訂に際して提案することを目標とする。					
年次計画 ^{*6}	項目	18 年度	19 年度	20 年度	21 年度	
	①最近の地震被害の応急復旧の課題点抽出	○				
	②余震に対して確保すべき耐震性能レベルを考慮した被災診断方法の開発	○	○	○		
	③損傷部材の残存耐力・修復性の評価法と即効性の高い応急復旧工法の開発		○	○	○	
	④補強対策済み構造の被災診断、復旧技術の開発			○	○	
	予算 (要求額) (千円) ^{*7}	15,000	15,000	15,000	15,000	

研究実施計画書（個別課題）						
課題名	記憶型検知センサーを用いた地震被災度の推定手法に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	予算科目 ^{*3}	一般勘定			
	<input type="checkbox"/> 受託費	総予算（要求額） ^{*4}	58,300（千円）			
		研究期間（予定）	平成15年度～19年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	大地震に備えるための道路・河川施設の耐震技術			
研究目的	<input checked="" type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応		<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input checked="" type="checkbox"/> その他（信頼性の向上、技術の高度化）			
本研究の必要性	都市を直撃した兵庫県南部地震、台湾集集地震などは、社会基盤施設に甚大な被害を引き起こし、被災状況の把握や復旧の判断に多大な時間と費用を必要とした。特に、大規模地震時の構造物の被災程度、継続使用の可能性などの判断は、専門家による外観からの目視判定に頼らざるを得ないのが現状であり、専門家でなくても構造物の損傷の迅速かつ高精度な検知・判定を可能とするセンシング技術が必要とされる。					
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究は、先端センサーを用いて構造物の地震被災度を客観的、かつ精度よく判定するためのセンシング技術の開発を目標とし、光ファイバー・カーボンファイバー・TRIP鋼などの材料を活用し、構造物の損傷程度を検知可能で、かつ、常時のモニタリングを不要とする記憶性能を有する先端センサーの開発、及びセンシングデータに基づく被災度の推定手法の提案を行う。					
実施体制	グループ名	耐震研究グループ（耐震）				
	担当者名	運上茂樹（上席）、Mohammad Reza Salamy、塚淳一				
	共同研究等 ^{*5} の実施	<input checked="" type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由	先端センサーの開発において、先端材料やセンシング技術に関する民間企業との共同研究が有用となるため。				
	連携する機関	米国連邦道路庁（FHWA）、カリフォルニア大学、東日本高速道路（株）、中日本高速道路（株）、西日本高速道路（株）、首都高速道路（株）、阪神高速道路（株）、本州四国連絡高速道路（株）				
	連携の形態	共同開発、技術情報の交換				
本研究で得られる成果（達成目標）	①構造物の損傷程度を検知・記憶が可能な先端センサーの開発 ②センシングデータに基づく被災度の推定手法の提案					
年次計画 ^{*6}	項目	15年度	16年度	17年度	18年度	19年度
	①構造物の損傷程度を検知・記憶が可能な先端センサーの開発	○	○	○		
	②センシングデータに基づく被災度推定手法の提案		○	○	○	
	③モデル橋梁を用いた実証試験				○	○
	予算（要求額）（千円） ^{*7}	10,000	9,600	9,600	15,000	14,100

研究実施計画書(個別課題)

課題名	ダムの健全性評価に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金 <input type="checkbox"/> 受託費	予算科目	治水勘定			
		総予算(要求額)	38,650(千円)			
		研究期間(予定)	平成16年度~19年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	大地震に備えるための道路・河川施設の耐震技術			
研究目的	<input checked="" type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応		<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input checked="" type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()			
本研究の必要性	厳しい財政状況下における完成ダム数の増加によりダムの安全管理コストの低減および省人化を達成しなければならないことに加えて、既設ダムの老朽化、CFRDや台形CSGダムといった新型式のダムの登場によるダム挙動の複雑化により、従来のダムの安全管理方法では適切な安全管理や健全性評価が行えない場合が想定される。また、地震時については、L2地震動などの大規模地震時の損傷発生を考慮した安全管理や健全性評価が必要になってきている。このため、老朽化ダムや新型式ダムにも対応できるダムの安全管理方法の開発、および大規模地震時の損傷過程も考慮した地震後安全性点検方法の開発が求められている。					
本研究期間中に行う研究の範囲	本課題では、老朽化ダムや新型式ダムによる挙動の複雑化に対応した新しい計測方法について提案する。また、コンクリートダムについて、表面や亀裂沿いの劣化および亀裂や横継目沿いの漏水を踏まえた健全性の計測・評価方法を提案するとともに、大規模模型実験や数値解析結果から明らかになった大規模地震時の損傷過程も考慮したダムの地震後健全性の調査・評価方法を提案する。					
実施体制	グループ名	水工研究グループ				
	担当者名	山口嘉一(上席)、岩下友也、林直良、小堀俊秀、佐々木晋				
	共同研究等の実施	<input checked="" type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由	ロックフィルダムの大規模地震時の大変形挙動計測システムの官民共同研究(システム開発)(平成15年度~17年度)				
	連携する機関	国土交通省地方整備局、内閣府沖縄総合事務局、地方公共団体				
	連携の形態	設計、施工資料、および実測挙動データの提供				
本研究で得られる成果(達成目標)	(1) ダム挙動の複雑化に対応した安全管理方法のための新しい計測方法の提案 (2) 堤体コンクリートの健全性の計測・評価方法の提案 (3) 大規模地震時の損傷過程も考慮したダムの地震後健全性の調査・評価方法の提案					
年次計画	項目	16年度	17年度	18年度	19年度	年度
	①安全管理のための新計測方法の検討	○	○	○	○	
	②堤体コンクリートの健全性計測・評価方法の検討	○	○	○	○	
	③地震後健全性の調査・評価方法の検討	○	○	○	○	
	予算(要求額)(千円)	10,000	10,000	10,000	8,650	

(作成・修正)年月日:平成19年4月16日

研究責任者:水工研究グループ上席研究員(ダム構造物)山口 嘉一

研究実施計画書(個別課題)

課題名	コンクリートダムの補修・補強に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金 <input type="checkbox"/> 受託費	予算科目	治水勘定			
		総予算	39,000(千円)			
		研究期間(予定)	平成17年度~19年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	大地震に備えるための道路・河川施設の耐震技術			
研究目的	<input checked="" type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input checked="" type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応		<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()			
本研究の必要性	大規模地震時に対するコンクリートダムの耐震性照査を実施した場合、地震動特性、堤高、堤体形状等によっては堤体へのクラックの発生の可能性が示唆されている。コンクリートダム堤体に発生するクラックについては、漏水防止を目的としての補修事例は多数あるが、強度を回復することを目的としては、未だ十分な対策方法は確立されていない。また、現在のダムの設計法を規定している河川管理施設等構造令施行前のダムに関しては、耐震性能向上のための効率的な補強方法が望まれている。このため、コンクリートダム堤体の強度の回復・増強を目的とした補修・補強方法について開発が必要である。					
本研究期間中に 行う研究の範囲	本課題では、コンクリートダム堤体に対する補修・補強実績の整理・分析を行い、クラック面の接着工法だけでなく、アンカー工、堤体断面増厚による対策などを対象にして、実験的、数値解析的な対策効果の検討を実施し、堤体強度の回復・増強に関する対策方法を提案する。					
実施体制	グループ名	水工研究グループ				
	担当者名	山口嘉一(上席)、岩下友也、小堀俊秀				
	共同研究等の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由					
	連携する機関					
	連携の形態					
本研究で 得られる成果 (達成目標)	① コンクリートダム堤体の強度の回復・増強を目的とした補修・補強方法の提案					
年次計画	項目	17年度	18年度	19年度	年度	年度
	①補修・補強事例の整理、分析	○				
	②対策方法の効果に関する実験的検討	○	○	○		
	③対策方法の効果に関する数値解析的検討	○	○	○		
	予算(要求額)(千円)	11,000	15,000	13,000		

研究実施計画書 (個別課題)						
課題名	コンクリートダムの地震時終局耐力評価に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金 <input type="checkbox"/> 受託費	予算科目	一般勘定 (治)			
		総予算 (要求額)	71,405 (千円)			
		研究期間 (予定)	平成 18 年度~22 年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	大地震に備えるための道路・河川施設の耐震技術			
研究目的	<input checked="" type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応		<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他 ()			
本研究の必要性	コンクリートダムの主たる地震時損傷形態は引張等による亀裂の発生・進展であり、試行が開始されている「大規模地震に対するダムの耐震性能照査指針 (案)」では、照査上安全側の観点から、亀裂が堤体を上下流に貫通しないことをもって、ダムの耐震性能を評価することとされている。しかし、大規模地震がダム近傍で発生することを想定した場合、亀裂が貫通あるいは貫通に近い状態まで生じる可能性があり、より現実に近い状況を想定した、貫通亀裂上のコンクリート部の安定性評価が指針 (案) 試行時の重要な懸案事項となっている。そのため、亀裂の発生現象および亀裂貫通後のコンクリートブロックのすべり、揺動といった挙動形態を考慮した、コンクリートダムの地震時における終局的安定性を評価する方法の開発が必要である。					
本研究期間中に行う研究の範囲	本課題では、地震動によるコンクリートダム堤体の亀裂進展および亀裂貫通後の堤体ブロックの動的挙動を模型実験により把握し、数値解析による挙動再現を通して、終局状態を明確にし、最終的にはコンクリートダムの地震時終局耐力の評価手法を提案する。					
実施体制	グループ名	水工研究グループ				
	担当者名	山口嘉一 (上席)、岩下友也、切無沢徹				
	共同研究等の実施	<input checked="" type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由	模型振動実験結果の相互分析、挙動再現のための数値解析の相互実施。日本国内における成果にとどまらず、国際的に評価、貢献できる成果とする。				
	連携する機関	米国陸軍省工兵隊				
	連携の形態	情報交換				
本研究で得られる成果 (達成目標)	(1) 亀裂貫通後の堤体分離ブロックの挙動解明とその再現方法の提案 (2) 地震動特性と堤体構造特性を考慮した地震時終局耐力の評価方法の提案					
年次計画	項目	18 年度	19 年度	20 年度	21 年度	22 年度
	① 模型振動実験による動的挙動の把握	○	○	○	○	
	② 数値解析による動的挙動の評価		○	○	○	○
	③ とりまとめ					○
	予算 (要求額) (千円)	15,000	13,000	12,300	15,885	15,220

(作成・修正^{*1})年月日:平成22年4月20日研究責任者^{*2}:材料地盤研究グループ上席研究員(土質・振動) 佐々木 哲也

研究実施計画書(個別課題)						
課題名	強震時の変形性能を考慮した河川構造物の耐震補強技術に関する調査					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	予算科目 ^{*3}	運営交付金(重)			
	<input type="checkbox"/> 受託費	総予算(要求額) ^{*4}	104,775(千円)			
		研究期間(予定)	平成18年度～平成22年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究 プロジェクト名	大地震に備えるための道路・河川施設の耐震技術			
研究目的	<input checked="" type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input checked="" type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応	<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input checked="" type="checkbox"/> その他(信頼性の向上、技術の高度化)				
本研究の必要性	<p>【本研究が必要となる理由を簡明に記述】</p> <p>現在、レベル2地震動に対する河川構造物の耐震診断、耐震補強が進められようとしているところであるが、診断・補強を合理的に行う上での課題が多く残されている。例えば、堤防の耐震補強の設計法に関しては、固結工法により改良部分や矢板のような対策工自体の損傷を考慮した全体変形に基づいた設計法を開発することにより、合理的になるものと考えられる。また、堤防以外の構造物でも、例えば、樋門の縦断変形に対する設計法などが課題として残されている。</p> <p>また、過去の被災・復旧事例集は、大規模地震発生後の応急対策、復旧に際しては、非常に有効であると考えられる。さらに、事例集に地盤調査結果などを積極的に取り込むことで、地盤変形解析の適用性検討などにも利用されることを想定している。</p> <p>さらに、堤防の耐浸透性の向上に着目した質的整備が進められているなか、耐震補強工法の浸透特性を評価し、質的整備との整合を図りつつ、今後の耐震補強を円滑に進めていくことが求められている。</p>					
本研究期間中に行う研究の範囲	<p>【本研究で実施する研究の範囲(領域)を簡明に記述】</p> <p>堤防と自立式特殊堤、樋門を対象とし、レベル2地震動に対する耐震設計法及び補強技術に関する検討を行う。堤防の耐震対策工は、レベル2地震動を対象とした場合に、対策工自体の内部安定性が損なわれ、損傷することが想定される。このような損傷が、堤防の全体変形に及ぼす影響を定量的に推定できる手法を構築し、耐震補強設計法を提案する。また、自立式特殊堤及び樋門に関しては、耐震診断技術および耐震補強技術を検討範囲とする。</p>					
実施体制	グループ名	材料地盤研究グループ(土質・振動)				
	担当者名	佐々木哲也(上席)、谷本俊輔、森啓年、中島進				
	共同研究等 ^{*5} の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由	必要に応じて、補強技術に関する共同研究を行う。				
	連携する機関	東京大、東京電機大、岐阜大、港湾空港技研、カリフォルニア大学デービス校、治水課、整備局等				
	連携の形態	委員会活動を通じた情報および意見交換等				
本研究で得られる成果(達成目標)	<p>【本研究の期末に得られる成果を、研究主体別に簡条書にて記述】</p> <p>① 堤防の耐震補強設計法 ② 自立式特殊堤、樋門の変形を考慮した耐震診断・耐震補強技術 ③ 河川構造物の地震被害・復旧事例集 ①、②は、「レベル2地震動に対する河川構造物の耐震性能照査指針(案)・同解説」の参考として、利用されることを想定。</p>					
年次計画 ^{*6}	項目	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
	レベル2地震動を考慮した対策工の内部安定性の検討	○	○	○		
	対策工の損傷を考慮した堤防全体変形予測手法の検討		○	○	○	
	強震時の変形性能を考慮した自立式特殊堤、樋門の耐震設計・補強法の提案			○	○	○
	河川構造物の地震被害・復旧事例の収集・分析	○	○			
	堤防の耐震補強工の浸透特性の評価					○
	予算(要求額)(千円)	24,000	21,600	19,440	20,285	19,450

研究実施計画書(個別課題)

課題名	大規模地震時におけるフィルダムの沈下量の評価方法に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金 <input type="checkbox"/> 受託費		予算科目	一般勘定(治)		
			総予算(要求額)	45,000		
			研究期間(予定)	平成20年度~22年度		
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究		重点研究プロジェクト名	大地震に備えるための道路・河川施設の耐震技術		
研究目的	<input checked="" type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応			<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()		
本研究の必要性	2005年3月に国土交通省河川局より通知された「大規模地震に対するダム耐震性能照査指針(案)」の試行が現在行われている。指針(案)では、フィルダムについて、等価線形化法による応答解析とNewmark法などによるすべり変形解析から得られるすべり変形量(すべり沈下量)をもとに、大規模地震時の耐震性能を評価することを基本としている。これは、大規模地震時の繰返しせん断による揺すり込み沈下量は、圧密により想定される沈下の先取り程度で、その絶対量もすべり沈下量よりも小さいという判断に基づいている。しかし、2004年の新潟県中越地震時に被害を受けたロックフィルダムの事後調査により、すべりを伴わない大きな沈下の発生した事例が明らかとなった。そのため、現在指針(案)で基本としているすべり変形解析以外の揺すり込み沈下解析などについても、その入力物性の設定や解析方法についての検討を行い、より精度の高いフィルダムの耐震性能照査手法を確立し、指針の本格運用で段階的に反映する必要がある。					
本研究期間中に行う研究の範囲	フィルダム材料の動的強度物性に関する試験データが少ないため、締固め度や飽和・不飽和条件等を変化させて動的強度試験を行い、それら諸条件がフィルダム材料の動的強度物性に与える影響を明らかにする。また、それらの試験結果を踏まえて、すべり変形解析や累積損傷解析などを行うとともに、実際のダムの大規模地震時における沈下挙動を再現することにより、大規模地震時におけるフィルダムの沈下量の評価方法について提案を行う。					
実施体制	グループ名	水工研究グループ				
	担当者名	山口嘉一(上席)、佐藤弘行、林直良				
	共同研究等の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由					
	連携する機関	①国土交通省地方整備局・内閣府沖縄総合事務局のダム事務所、 ②米国防務省工兵隊・米国内務省開拓局				
	連携の形態	①土質試験データ・室内試験材料の提供、 ②研究情報の交換(共同研究への発展を図る)				
本研究で得られる成果(達成目標)	① 大規模地震時におけるフィルダムの沈下量の評価方法の提案					
年次計画 ^{※6}	項目	20年度	21年度	22年度	年度	年度
	①フィルダム材料の動的物性試験	○	○	○		
	②フィルダムの沈下量に関する解析	○	○	○		
	③とりまとめ			○		
	予算(要求額)(千円)	15,000	15,000	15,000		

重点プロジェクト研究実施計画書(総括)			
プロジェクト研究名	豪雨・地震による土砂災害に対する危険度予測と被害軽減技術の開発		
研究期間	平成18年度～22年度(一部の研究についてはH17より着手)		
実施体制	プロジェクトリーダー	土砂管理研究グループ長 原義文	
	担当グループ名(チーム名)	土砂管理研究グループ(火山・土石流、地すべり、雪崩・地すべり) 材料地盤研究グループ(地質、土質)	
	その他(他機関との連携等)	大学との共同研究、国土技術政策総合研究所・国土交通省地方整備局・地方自治体との連携、民間との共同開発	
本研究の必要性・背景・課題・社会的要請・新規性等	<p>平成16年には、豪雨・地震等により、過去最多の2,500件を超える土砂災害が発生し、甚大な被害が発生した。平成17年の台風14号でも、土砂災害により多くの犠牲者が生じたが、ここでは避難勧告の遅れが問題となっている。また、平成16年に中山間地で発生した中越地震では、地すべり、斜面崩壊等が多発し、不安定土砂が大量に堆積するとともに、大規模な河道閉塞が発生するなど新たな災害形態が生じ、緊急な対策の実施を迫られた。さらに、近年の集中豪雨の頻発化や発生が懸念されている大規模地震により、今後も土砂災害による被害の頻発化甚大化が懸念されている。</p> <p>一方で、ハード対策による整備水準は、2割程度のレベルにあるが、財政上の制約等もあり、急激な整備水準の向上は困難な状況にある。同様に、ソフト対策についても、土砂災害防止法に基づく土砂災害警戒区域等の指定は土砂災害危険箇所52万箇所に対して1%程度の状況にある。</p> <p>こうした状況下で、土砂災害による被害を軽減するために、ハード・ソフト対策とも整備の重点化効率化と発災後の被害拡大の防止策の確立が緊急の課題となっている。</p> <p>このため本プロジェクトでは、①豪雨に対する土砂災害の発生場所や時期を絞り込むための災害危険度の予測手法の高度化・実用化、②中越地震による地すべりの発生機構の解明とそれに基づく危険度評価手法の開発および大規模地震後の流域からの生産・流出土砂量の変化予測手法の開発、さらに③発災後の被害拡大防止のための地すべり等に対する実用的な監視手法・被害軽減手法の開発のための研究を行う。</p>		
本研究で得られる具体的成果と達成時期	具体的成果(達成目標)	達成時期	社会貢献、インパクト、新規性等のコメント
	①豪雨に対する土砂災害危険度の予測手法の開発 ・発生場所の危険度評価技術 ・雨量による発生時期の危険度評価技術	H20	①豪雨による土砂災害の発生危険度を評価することで、広範囲の地域の中から、優先的にハード事業等を行う溪流等の抽出を可能とする。また、土砂災害の危険による道路の通行止め時間を短縮させることで、道路ネットワークの信頼性の向上を図ることができる。
	②地震に対する土砂災害危険度の予測手法の開発 ・第三紀層地域における地震に伴う再滑動型地すべり危険箇所マップ作成手法とモデル地域におけるマップ試案 ・地震による流域からの土砂生産量等の変化予測手法	H22	②中越地震による地すべりの発生実態や地震が地すべり土塊に及ぼす影響を把握すること等により、これまで十分に評価出来なかった地震による地すべり発生危険度評価が可能となり、地震に伴う地すべりに対するハザードマップの作成が可能となる。さらに、地震後の流域からの土砂生産流出過程を予測することで効果的な砂防計画の立案が可能となる。
個別課題(チーム名)	③土砂災害時の被害軽減技術の開発 ・地すべり末端、河道閉塞土塊等の監視システム ・地すべり崩落予測手法及び応急緊急対策工事の最適化手法	H22	③立ち入りが困難な活動中の地すべり地内や河道閉塞箇所での監視モニタリングや地すべりが崩落に至るか否かの判断が行えるようになり二次災害の防止が可能となるとともに、地すべり等に対する応急緊急対策工事の効率的な実施が図られ、被害の拡大防止が図れる。
	1. 高精度空間情報を用いた崩壊・土石流発生危険度評価手法に関する研究(H17~19、火山・土石流)		5. 地震動による山地流域の安全度評価手法に関する研究(H18~21、火山・土石流)
	2. 道路斜面災害による通行止め時間の縮減手法に関する調査(H18~20、地質、土質)		6. 地すべり災害箇所の応急緊急対策支援技術の開発(H17~20、地すべり)
	3. 地震に伴う地すべり土塊の強度変化特性に関する研究(H17~19、雪崩・地すべり)		7. すべり面推定手法の活用による地すべり発生後の移動形態推定手法に関する研究(H21~22、地すべり)
本研究に関わる既往の研究	4. 地震時における再滑動型地すべり地の危険度評価に関する調査(H20~22、雪崩・地すべり)		
	「のり面・斜面の崩壊・流動災害軽減技術の高度化に関する研究」(重点プロ; H14~H17)		
	① 火山活動の推移に伴う泥流の危険度評価技術の開発、地すべり危険度の評価技術の高度化 ② 数値解析による地すべり抑止杭工の最適配置・合理的設計手法の開発 ③ 光ファイバー等を用いたのり面・斜面の調査・モニタリング技術、GISを活用した道路斜面リスクマネジメント技術の開発		

研究関連表および成果（達成目標）

（作成・修正）年月日：平成23年4月20日 / プロジェクトリーダー：土砂管理研究グループ長 原義文

重点プロジェクト研究名		研究期間			
4. 豪雨・地震による土砂災害に対する危険度予測と被害軽減技術の開発		平成18年度～22年度	分担研究チーム		
		火山・土石流チーム、地質チーム、土質チーム、地すべりチーム、雪崩・地すべり研究センター			
<p>本研究の達成目標</p> <p>個別課題名(期間、チーム名)</p> <p>1. 高精度空間情報を用いた崩壊・土石流発生危険度評価手法に関する研究 (H17～19、火山・土石流チーム)</p> <p>2. 道路斜面災害等による通行止め時間の縮減手法に関する調査 (H18～H20、地質チーム、土質チーム)</p> <p>3. 地震に伴う地すべり土塊の強度変化特性に関する研究 (H17～19、雪崩・地すべり研究センター)</p> <p>4. 地震時における再滑動型地すべり地の危険度評価に関する研究 (H20～22、雪崩・地すべり研究センター)</p> <p>5. 地震動による山地流域の安全度評価手法に関する研究 (H18～21、火山・土石流チーム)</p> <p>6. 地すべり災害箇所の応急緊急対策支援技術の開発 (H17～20、地すべりチーム)</p> <p>7. すべり面推定手法の活用による地すべり発生後の移動形態推定手法に関する研究 (H21～22、地すべりチーム)</p>		<p>①豪雨に対する土砂災害危険度の予測手法の開発</p> <p>②地震に対する土砂災害危険度の予測手法の開発</p> <p>③土砂災害時の被害軽減技術の開発</p>	<p>①豪雨による土砂災害危険度の予測手法の開発 (表層崩壊に起因した土石流の危険度評価マニュアル案) (H19)</p> <p>②深層崩壊のおそれのある溪流の抽出手法の提案 (深層崩壊のおそれのある溪流の抽出マニュアル案) (H19)</p> <p>①道路防災マップ等による被害想定手法の提案 (道路斜面の被害想定マニュアル案) (H20、地質チーム)</p> <p>②通行規制基準雨量の適正化技術の提案 (降雨時通行規制基準の適正化マニュアル案) (H20、土質チーム)</p> <p>③道路斜面の体系的な点検管理手法の提案 (道路斜面点検管理マニュアル案) (H20、地質、土質チーム)</p>	<p>①中越地震による再滑動型地すべりの機構解明とその特性に基づく再滑動型地すべりの発生危険度評価手法の提案 (H19)</p> <p>①第三紀層地域における地震に伴う再滑動型地すべり危険箇所マップ作成手法とモデル地域におけるマップ試案の提案 (H22)</p> <p>①大規模地震後の流域からの生産・流出土砂量の予測技術の提案 (H21)</p>	<p>②河道閉塞監視システムの提案 (河道閉塞監視技術マニュアル案) (H20)</p> <p>①地すべり災害箇所の応急緊急対策工事の最適化手法の提案 (地すべり災害箇所の応急緊急工事支援マニュアル) (H20)</p> <p>②地すべり末端の遠隔監視システムの提案 (遠隔監視マニュアル) (H19)</p> <p>①地すべり面形状等から地すべりが崩落に至る危険度を評価する手法提案 (地すべり災害箇所の応急緊急工事支援マニュアル) (H22)</p>

研究実施計画書(個別課題)

課題名	高精度空間情報を用いた崩壊・土石流発生危険度評価手法に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	予算科目 ^{*3}	治水勘定			
	<input type="checkbox"/> 受託費	総予算(要求額) ^{*4}	67,200千円			
		研究期間(予定)	平成17年度~19年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	豪雨・地震による土砂災害に対する危険度予測と被害軽減技術の開発			
研究目的	<input checked="" type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応		<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()			
本研究の必要性	【本研究が必要となる理由を簡明に記述】 砂防事業の整備率は依然として低く、膨大な箇所数に対して対策が追いつかず、各地で土砂災害が発生している。財政状況が悪化している状況において、事業の更なる重点化、効率化が求められる。現状の土石流危険度調査(全国一斉)では、危険度評価がなされていないが、これは膨大かつ広大な危険箇所の危険度を評価できる手法が構築されていないためであり、その構築が喫緊の課題である。また、近年発生している大規模崩壊について、H17年12月の大規模降雨検討会で調査手法の検討を進めるよう提言が出されており、その対応も緊急の課題である。					
本研究期間中に行う研究の範囲	【本研究で実施する研究の範囲(領域)を簡明に記述】 本研究では近年IT技術の進展により急速に高精度化した流域の地形情報や物理探査による地質などの空間情報、そして植生や土質などの情報から土層厚を概略推定する補足的手法を検討して精度の向上を図り、これらの情報から崩壊・土石流の発生危険度評価手法を検討する。この物理的手法とは別に、統計学的な計算手法による解析についてもモデル流域において検証を行い、各々の手法について比較を行い、危険箇所の危険度を相対的に評価するモデルを開発する。また、過去の大規模崩壊発生箇所の地形条件と降雨時の流出特性から、大規模崩壊の発生危険箇所の抽出方法を検討し、本研究課題の達成目標である危険度評価の一つとして提案する。これらの成果を、概ね5年ごとに国土交通省砂防部が実施する土石流危険度調査の実施マニュアルに反映させる。					
実施体制	グループ名	土砂管理研究グループ(火山・土石流)				
	担当者名	田村圭司(上席) 内田太郎(主研)				
	共同研究等 ^{*5} の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由					
	連携する機関	国土交通省地方整備局				
	連携の形態	モデル流域の設定、データ及び資料の提供				
本研究で得られる成果(達成目標)	【本研究の期末に得られる成果を、研究主体別に箇条書にて記述】 ① 土砂災害危険度評価モデルを作成する。 ② ①の成果を土石流危険度調査マニュアルに反映させる。					
年次計画 ^{*6}	項目	17年度	18年度	19年度	年度	年度
	危険度評価に必要な要因の抽出	○				
	各要因の崩壊発生への影響度の評価	○				
	評価モデルの検討		○	○		
	評価モデルの試算		○	○		
	評価モデルの構築及びマニュアル案作成			○		
	予算(要求額)(千円) ^{*7}	12,000	30,000	25,200		

研究実施計画書(個別課題)						
課題名	道路斜面災害等による通行止め時間の縮減手法に関する調査					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	予算科目 ^{*3}	一般勘定(道)			
	<input type="checkbox"/> 受託費	総予算(要求額) ^{*4}	135,000(千円)			
		研究期間(予定)	平成18年度~20年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	豪雨・地震による土砂災害に対する危険度予測と被害軽減技術の開発			
研究目的	<input checked="" type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応	<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input checked="" type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()				
本研究の必要性	<p>【本研究が必要となる理由を簡明に記述】</p> <p>実態調査によると「通行止め時間」は主に次の3つの要素から構成され、①~③の通行止め時間の内訳やその割合は地域や路線・降雨実態・災害実態等により大きく異なっている。</p> <p>① 災害は発生していないが降雨時事前通行規制により通行止めとなるもの(規制の空振り)</p> <p>② 降雨時通行規制区間において見逃し災害等が発生し通行止めとなるもの(規制区間内災害)</p> <p>③ 通行規制区間外での見逃し災害等による通行止め(規制区間外災害)</p> <p>そこで、道路ネットワークの信頼性を向上させ目標達成型の防災事業を進めるためには、「通行止め時間」を短縮することが必須条件である。また、見逃し災害による管理瑕疵を問われない科学的な道路管理にも資するためには、これらの実態を踏まえた上で以下の効果的な対応策が必要となる。しかしながら、下記の技術は確立しておらず、早急に確立する必要がある。</p> <p>A 防災マップ等による見逃し災害危険箇所の面的な把握・被害想定・優先対策・斜面管理</p> <p>B 通行基準雨量の適正化による空振り災害の縮減</p> <p>C 普段の維持点検管理の高度化・体系化による変状箇所や老朽化箇所の迅速な発見と対応</p>					
本研究期間中に行う研究の範囲	<p>【本研究で実施する研究の範囲(領域)を簡明に記述】</p> <p>本研究では、上記①~③それぞれに対し、A~Cの技術を確立し、マニュアルの作成を目指す。</p>					
実施体制	グループ名	材料地盤研究グループ(地質)	材料地盤研究グループ(土質・振動)			
	担当者名	佐々木靖人(上席)、浅井健一、矢島良紀	杉田秀樹(上席)、加藤俊二、稲垣由紀子			
	共同研究等 ^{*5} の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由					
	連携する機関	国土交通省地方整備局				
	連携の形態	モデル区間における試行等(受託等で対応)				
本研究で得られる成果(達成目標)	<p>【本研究の期末に得られる成果を、研究主体別に箇条書にて記述】</p> <p>材料地盤研究グループ(地質)</p> <p>① 防災マップ等による被害想定手法の提案(道路斜面の被害想定マニュアル案)</p> <p>② 道路斜面の体系的な点検管理手法の提案(道路斜面点検管理マニュアル案)</p> <p>材料地盤研究グループ(土質・振動)</p> <p>① 通行規制基準雨量の適正化技術の提案(降雨時通行規制基準の適正化マニュアル案)</p>					
年次計画 ^{*6}	項目	18年度	19年度	20年度	年度	年度
	被害想定手法の検討	○	○	○		
	通行規制基準雨量の適正化手法の検討	○	○	○		
	点検管理手法の検討	○	○	○		
	とりまとめ			○		
	予算(要求額)(千円) ^{*7}	50,000	45,000	40,000		
	うち 地質チーム	25,000	22,000	19,500		
	うち 土質・振動チーム	25,000	23,000	20,500		

研究実施計画書(個別課題)

課題名	地震に伴う地すべり土塊の強度変化特性に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営交付金 <input type="checkbox"/> 受託費	予算科目	治水勘定			
		総予算(要求額)	29,000(千円)			
		研究期間(予定)	平成17年度~19年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	土砂災害に対する被害軽減技術の高度化に関する研究			
研究目的	<input checked="" type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応		<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()			
本研究の必要性	激甚な揺れを観測した中越地震では、地震に伴って急激に再滑動する地すべりはないと言う定説に反して、崩壊や浅いすべりなどではなく大規模な地すべり土塊の急激な滑動により集落を直撃もしくはアクセス道路及びバイパスの寸断や河道を閉塞する地すべりが多発し、長期にわたり集落を孤立化させるなど中山間地に深刻な影響をもたらした。しかし地震により再滑動した地すべりに関する既往の報告・研究は皆無に等しく、また現在の地すべり対策の検討においても、地震は外力として想定されていない。そこで、早急に中越地震による再滑動型地すべり現象の機構を解明し、地震による再滑動型地すべりの危険度評価方法を提案することが求められている。					
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では、中越地震による地すべり災害を事例として、詳細な調査・分析により地形・地質、地震時の地すべり土塊せん断強度特性などを基に既存の地すべり(再滑動型地すべり)が地震により滑動した機構を明らかにするとともに、地震による地すべり危険度評価方法を代表的な地すべりについて検討する。					
実施体制	グループ名	土砂管理研究グループ				
	担当者名	花岡正明(所長)、丸山清輝				
	共同研究等の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由					
	連携する機関	北陸地方整備局湯沢砂防事務所、新潟県				
連携の形態	芋川流域、東竹沢及びその他新潟県内で中越地震に伴って発生した地すべり地の現地調査協力及びボーリングコアなどのサンプル提供					
本研究で得られる成果(達成目標)	・中越地震における代表的再滑動型地すべりの地震による地すべり機構 ・中越地震における再滑動型地すべりの発生条件 ・中越地震における再滑動型地すべりの発生危険度評価方法					
年次計画	項目	17年度	18年度	19年度		
	①地震時における地すべり土塊の挙動の把握	○	○			
	②地震に伴う地すべり再滑動条件(地形、地質)による発生要因の抽出及び地震による地すべり機構モデルの構築	○	○			
	③リングせん断試験による地震時地すべり土塊の強度特性を基にした地すべり機構モデルの検証	○	○	○		
	④中越地震における再滑動型地すべりの発生条件の特定及び危険度評価手法の検討		○	○		
予算(要求額)(千円)	10,000	10,000	9,000			

研究実施計画書(個別課題)						
課題名	地震時における再滑動地すべり地の危険度評価に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	予算科目 ^{*3}	一般勘定(治)			
	<input type="checkbox"/> 受託費	総予算(要求額) ^{*4}	34,885(千円)			
		研究期間(予定)	平成20年度~22年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	豪雨・地震による土砂災害に対する危険度予測と被害軽減技術の開発			
研究目的	<input checked="" type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応	<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()				
本研究の必要性	<p>地震に伴って急激に再滑動する地すべりはないと言う定説に反し、平成16年10月の中越地震では大規模な地すべり土塊の再滑動により、集落直撃、アクセス道路及びライフラインの寸断、河道を閉塞などが多発し、長期にわたり集落を孤立化させるなど中山間地の存続に関わる深刻な影響をもたらし、また激甚な地震動を被った後の地すべりの大規模な滑動も懸念されている。</p> <p>近年、中越地震など激甚な地震に伴う地すべり災害が発生し、さらに東海・東南海地震及び活断層周辺の激しい直下型地震の発生が懸念される。このように突発的かつ広域的に地すべり土塊を不安定化させる激甚な地震に対し、斜面災害の軽減を目的とした危険度判定予測手法の開発が強く求められている。</p>					
本研究期間中に行う研究の範囲	<p>H17~19の重点プロとH18~19の萌芽的研究により、中越地震による芋川流域の再滑動型地すべりの挙動、滑動要因の特性を地形、地質・地質構造、地震動、土質強度特性等から詳細に検討し、滑動要因として砂質土の流れ盤の下部が急な既存地すべり斜面、平面的に突き出た地形等がポイントになることが確認できつつある。本研究では、これらの成果を用い地震による再滑動型地すべりの危険箇所マップ作成手法を検討する。さらに善光寺地震、高田地震、中越沖地震などの既往土砂災害を検証し、わが国の代表的な地すべりタイプである第三紀層地すべりの再滑動型地すべり危険箇所マップ作成手法の確立を目指す。その際、判定に必要な基礎的情報(地形、地質、地質構造、地すべり土塊の強度変化特性など)を効率的かつ的確に収集・保管する整備体制についても検討する。</p>					
実施体制	グループ名	土砂管理研究グループ(雪崩・地すべり研究センター)				
	担当者名	石井靖雄(所長)、丸山清輝				
	共同研究等 ^{*5} の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由					
	連携する機関	北陸地方整備局湯沢砂防事務所、新潟県、長野県				
	連携の形態	地震に伴って発生した地すべりに関する基礎的情報を含む調査資料の提供				
本研究で得られる成果(達成目標)	<p>・第三紀層地域における地震に伴う再滑動型地すべり危険箇所マップ作成手法</p> <p>・モデル地域(上越地区など)における地震に伴う再滑動型地すべり危険箇所マップ試案</p> <p>・地震に伴う再滑動型地すべり危険箇所予測に必要な要因に関わる基礎的情報整備体制の提案</p>					
年次計画 ^{*6}	項目	20年度	21年度	22年度		
	既往の地震時における地すべり災害の実態把握(善光寺地震、高田地震、中越沖地震など)	○	○			
	中越地震における地震に伴う再滑動型地すべり危険箇所予測手法の既往災害への適用の検討	○	○			
	第三紀層地すべり地域における再滑動型地すべり危険箇所マップ作成手法の検討とモデル地域での試案作成		○	○		
	予測に必要な要因に関わる基礎的情報整備体制の検討		○	○		
	予算(要求額)(千円) ^{*7}	12,400	12,885	9,600		

研究実施計画書(個別課題)

課題名	地震動による山地流域の安全度評価手法に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	予算科目 ³	治水勘定			
	<input type="checkbox"/> 受託費	総予算(要求額) ⁴	120,000千円			
		研究期間(予定)	平成18年度~21年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究 プロジェクト名	豪雨・地震による土砂災害に対する危険度予測と被害軽減技術の開発			
研究目的	<input checked="" type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応	<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()				
本研究の必要性	【本研究が必要となる理由を簡明に記述】 新潟県中越地震では多数の崩壊が発生し、河道内に不安定土砂が堆積するとともに、一部の砂防施設に被害が発生した。昨春の融雪においても崩壊や土砂流出の発生が確認されており、当分の間影響が続くものと予想される。相次ぐ地震に伴い、地震に対する安全性の確保が大きな課題となっている中、中山間地が大半を占めるわが国において地震による土砂災害について、現象の把握と対策の構築が急務となっている。なお、総合科学技術会議基本政策専門調査会が検討中の政策目標(H17.11)において「地震による被害の軽減」が「目標6 安全が誇りとなる国」の中で最上位に位置づけられている。さらに、河道閉塞の監視システムの検討を行うようH17.3月の土砂災害対策検討会において提言がなされている。					
本研究期間中に行う研究の範囲	【本研究で実施する研究の範囲(領域)を簡明に記述】 本研究では、地震後の降雨、融雪による荒廃度の推移、土砂流出など土砂動態を追跡して、大規模地震後の流域からの生産・流出土砂量の変化予測手法の開発を行い、今後の砂防計画策定時の参考にする。また、河道閉塞対策を行うに当たり必要な事項を整理し、それに基づく監視システムの検討を行い、発災後の被害拡大防止技術を開発する。さらに、地震動による砂防施設への影響度を評価するとともに合理的な設計手法の検討を行い、砂防施設の各種指針に反映させるなど、地震動による土砂災害の安全度評価手法を提案する。					
実施体制	グループ名	土砂管理研究グループ(火山・土石流)				
	担当者名	田村圭司(上席)、山越隆雄、内田太郎、武澤永純、清水武志				
	共同研究等 ⁵ の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由					
	連携する機関	国土交通省北陸地方整備局、新潟県				
	連携の形態	各種データの提供、河道閉塞対策時に必要な情報				
本研究で得られる成果(達成目標)	【本研究の期末に得られる成果を、研究主体別に箇条書にて記述】 ① 大規模地震後の流域からの生産・流出土砂量の変化予測技術の提案 ② 河道閉塞の監視システムのマニュアル作成 ③ 砂防施設の合理的設計手法の提案 ④ 地震による土砂災害ハザードマップ作成に関する提案					
年次計画 ⁶	項目	18年度	19年度	20年度	21年度	年度
	地震後の土砂生産量の経年変化に関する検討	○	○	○	○	
	河道閉塞決壊災害軽減のための監視システムの検討	○	○			
	地震の影響による砂防施設の耐震性設計等に関する提案		○	○		
	地震による土砂災害ハザードマップ作成に関する提案			○	○	
	研究のとりまとめ				○	
	予算(要求額)(千円) ⁷	30,000	26,000	32,000	32,000	

研究実施計画書 (個別課題)						
課題名	地すべり災害箇所の応急緊急対策支援技術の開発					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金 <input type="checkbox"/> 受託費	予算科目 ^{*3}	一般勘定 (治)			
		総予算 (要求額) ^{*4}	62,617 (千円)			
		研究期間 (予定)	平成17年度~20年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	豪雨・地震による土砂災害に対する危険度予測と被害軽減技術の開発			
研究目的	<input checked="" type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応	<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他 ()				
本研究の必要性	<p>【本研究が必要となる理由を簡明に記述】</p> <p>地すべりの移動が始まると、次第に加速して被害が増大し、最終的には地すべり土塊の崩落に至るため、地すべりが発生した場合には緊急に緊急対策を実施して、その運動を減速・停止させる必要がある。これまでは地すべり斜面に立ち入って調査を実施し地すべりの形状等を把握した上で緊急対策計画を立案しているが、調査には危険が伴うとともに調査および計画の立案に時間を要するため、地すべりによる被害が発生しても緊急対策を直ちに実施することは困難であった。そのため、効率的な調査による緊急対策の立案とその実施方策および緊急対策工事中の2次災害を予防する技術開発が求められている。</p>					
本研究期間中に行う研究の範囲	<p>【本研究で実施する研究の範囲 (領域) を簡明に記述】</p> <p>本研究では、まず緊急緊急対策の実施事例を用いて、地形・地質条件からすべりの形態分類を行うとともに緊急緊急対策工とその効果を整理し、すべりの形態別の効果的な緊急調査手法および効果的な対策工について提案する。また対策工は段階的に施工することによって地すべり移動の変化を把握できるため、地すべり形状の修正を行って対策計画にフィードバックすることが可能である。これら (緊急調査に基づくすべり面形状の推定→段階施工の実施→地すべり動態観測によるすべり面形状の修正→施工計画の修正→段階施工の実施) に係る一連の緊急工事施工システムを地すべり災害箇所の緊急緊急工事支援マニュアルとしてとりまとめる。</p> <p>また、緊急緊急対策時の2次災害を予防するため、地すべり地内やその斜面下部へ立ち入ることなく遠隔地から地盤の変位を監視できるシステムを検討する。斜面直下で作業が行われるために小崩落であっても人命に直結することから、安全な場所から計測点群を地すべり末端部の崩落斜面等に設置して高精度の監視システムを構築できるように必要な技術開発を行う。得られた成果は、2次災害防止のための斜面遠隔監視マニュアルとしてとりまとめる。</p>					
実施体制	グループ名	土砂管理研究グループ (地すべり担当)				
	担当者名	藤澤和範 (上席)、石田主研				
	共同研究等 ^{*5} の実施	<input checked="" type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由	斜面遠隔監視システムを構築するためには各専門分野の技術を統合する必要があるため、計測機器メーカーや接着剤メーカー等と共同で研究を実施する。				
	連携する機関	国土交通省地方整備局、都道府県				
	連携の形態	斜面災害フィールド・計測斜面の提供、過去の事例に関する資料				
本研究で得られる成果 (達成目標)	<p>【本研究の期末に得られる成果を、研究主体別に箇条書にて記述】</p> <ul style="list-style-type: none"> 地すべり災害箇所の緊急緊急工事の最適化手法の提案 2次災害防止のための斜面遠隔監視技術の提案 					
年次計画 ^{*6}	項目	17年度	18年度	19年度	20年度	年度
	緊急調査手法および緊急緊急対策工の検討		○	○	○	
	地すべり災害箇所の緊急緊急工事支援マニュアルの作成			○	○	
	監視システムの検討	○	○			
	監視システムの実証実験		○	○		
	斜面遠隔監視マニュアルの作成			○		
	予算 (要求額) (千円) ^{*7}	8,717	15,000	20,000	18,900	

研究実施計画書（個別課題）						
課題名	すべり面推定手法の活用による地すべり発生後の移動形態推定手法に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	総予算（要求額）*4	38,000（千円）			
	<input type="checkbox"/> 受託費	研究期間（予定）	平成21年度～22年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究 プロジェクト名	豪雨・地震による土砂災害に対する危険度予測と被害軽減技術の開発			
研究目的	<input checked="" type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input checked="" type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応		<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他（ ）			
本研究の必要性	【本研究が必要となる理由を簡明に記述】 地すべり災害発生後の対応を考える際には、その規模を迅速に把握し、かつ移動土塊がその後に示す挙動を高い精度で推定することが必要である。昨年度までの研究により地表面変位ベクトルから地すべりの規模やすべり面形状を迅速かつ簡易に推定することが可能となった。また、地すべり災害後の効果的な応急対応手法も提案できた。一方で、特に移動土塊が崩落に至るかどうかを判断することは、その後の対応を判断する上で非常に重要であるが、地すべりがその後示す挙動は地すべりの特性によって様々であり、その判断は伸縮計等による変位速度計測に頼っているのが現状である。地すべり発生後、安全管理を適切に行いながら、応急対策、さらには恒久対策を的確に立案・実施するためには、地すべり発生後の土塊の挙動を迅速かつ的確に予測する技術の開発が求められている。					
本研究期間中に行う研究の範囲	【本研究で実施する研究の範囲（領域）を簡明に記述】 昨年度までには、地すべり移動土塊測線上の変位ベクトルからすべり面形状（地すべり規模）を推測する技術を開発した。また、効果的な応急対策手法を整理した「地すべり応急緊急対策支援の手引き」を作成した。本研究ではすべり面推定手法から求められるすべり面形状等から、地すべりが崩落に至る危険度を判断する手法を提示する。そして、昨年度までに作成した「地すべり応急緊急対策支援の手引き」の補完を行う。					
研究体制	グループ名	土砂管理研究グループ（地すべり）				
	担当者名	藤澤和範（上席）、石田孝司（主研）				
	共同研究等*5の実施	<input checked="" type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由	H20年度までの共同研究で地表面変位ベクトルからすべり面を推定する手法について研究してきた。本研究ではこれの活用拡大を図るため。				
	連携する機関	地方整備局、都道府県				
	連携の形態	現地検証時の連携				
本研究で得られる成果（達成目標）	【本研究の期末に得られる成果を、研究主体別に簡条書にて記述】 ・すべり面形状等から崩落に至る危険度を予測する手法の提示 ・すべり面推定手法の活用範囲の拡大 ・「地すべり応急緊急対策支援の手引き」の追記					
年次計画*6	項目	21年度	22年度	年度	年度	年度
	崩落に至る地すべり事例の収集・分析	○				
	崩落に至る地すべりの素因の客観化	○				
	すべり面形状等からの崩落判断手法検討	○	○			
	現地検証試験・モデル解析	○	○			
	応急緊急対策支援の手引きの追記		○			
	予算（要求額）（千円）*7	19,000	19,000			

(作成・修正)年月日:平成20年1月18日

取りまとめ(作成)者:吉井厚志(寒地水圏研究グループ長)

重点プロジェクト研究実施計画書(総括)			
プロジェクト研究名	寒冷地臨海部の高度利用に関する研究		
研究期間	平成18年度～22年度		
研究体制	プロジェクトリーダー	吉井厚志(寒地水圏研究グループ)	
	担当グループ名(チーム名)	寒地水圏研究グループ(寒冷沿岸域チーム、水産土木チーム) (寒地機械技術チーム)	
	その他(他機関との連携等)	北海道大学、八戸工業大学、水産関係研究機関等との連携を図る。	
本研究の必要性 ・背景・課題 ・社会的要請 ・土研実施の必要性 ・新規性等	<p>北海道は亜寒帯に属し、港湾・漁港を含む沿岸域は寒冷であるために利用上の課題を種々有している。まず、冬期においては積雪寒冷な気候に起因し、利用者による荷役・漁労の作業効率の低下等の課題を抱えている。こうした課題を解決するための港内防風雪施設に関し、その具体的な性能評価法を確立する必要がある。また、食の安全性向上に対する社会的要請が高まっている昨今、漁港等における屋根付きの施設は陸揚げされる漁獲物の衛生管理機能を果たすことも求められている。一方、オホーツク海には毎年1～3月にかけて流氷が接岸しており、流氷による沿岸の養殖施設の被害を防ぐための流氷制御施設の要請が強く、施設設計の合理化を図り建設および維持管理コストの低減を図ることが求められている。また、オホーツク海沿岸では流氷の作用によるものと考えられるコンクリートや鋼構造物の激しい摩耗が観察されており、それらを施設設計に考慮する手法の開発が求められる。加えて、津波発生時の海水の構造物等への作用力を明らかにし、地域の防災対策の高度化に資することが必要である。更に、北海道の港湾・漁港水域においては静穏性を利用した水産生物の一時的な保管が行われているが、水質や底質等の環境悪化への対応技術が求められているほか、消波構造物の施設整備に際して藻場機能や魚介類の生息場・産卵場機能、水質浄化機能等の多面的機能を発現させることが必要である。併せて、既存ストックの活用の観点から、港湾及び漁港施設の健全度診断を効率的に行うことができる点検計測システムの開発が求められている。</p>		
本研究で得られる具体的な成果(達成目標)と達成時期 個別課題(チーム名) 本研究に関わる既往の研究	具体的成果(達成目標)	達成時期	社会貢献、インパクト、新規性等のコメント
	防風雪施設の作業効率低下抑制効果 評価指標の提案	H20	既着手研究の成果と合わせ、防風雪施設の多面的効果の定量的評価が可能となる。
	漁獲物に対する衛生管理機能の評価 法提案	H22	防風雪施設を含む屋根付き岸壁の衛生管理面からの評価が可能となる。
	沿岸構造物等への海水の作用力・摩耗 量推定法の提案	H22	氷海域における沿岸構造物を設計するにあたって考慮すべき氷の影響が明らかになる。
	アイスブーム型海水制御施設設計法の 提案	H22	効果的な流氷制御施設の建設・維持管理を実現する。
	津波来襲時の海水がもたらす作用力 推定法の提案	H22	氷海域沿岸地域の津波被害推定にあたって、海水の影響を反映させる手法が提供される。
	港内水面への汚染負荷の定量的評価 ・物質循環システムの解明	H22	生物機能を利用した環境負荷の除去効果についてその機構が明らかになる。
	沿岸構造物の多面的機能の評価	H22	生物的諸機能の強化により水域の水産資源向上のための環境保全に寄与する。
立地環境条件に適した港湾・漁港の総合的な 水域環境整備方策の提案	H22	水域の高度な利用と環境保全を一体化させた整備事業の策定に資する。	
港湾構造物水中部劣化診断装置の開発	H22	港湾及び漁港施設の健全度が効率的に把握できることにより、安全性の向上やライフサイクルコストの低減が図られ、適切な整備事業の策定に資する。	
鋼矢板式岸壁点検装置の開発	H22		
簡易堆砂計測装置の開発	H22		
個別課題(チーム名)	<p>1. 寒冷地臨海施設の利用環境改善に関する研究(寒冷沿岸域チーム)</p> <p>2. 海氷の出現特性と構造物等への作用に関する研究(寒冷沿岸域チーム)</p> <p>3. 寒冷地港内水域の水産生物生息場機能向上と水環境保全技術の開発(水産土木チーム)</p> <p>4. 結氷する港湾に対応する水中構造物点検技術に関する技術開発(寒地機械技術チーム)</p>		

本研究に関わる既往の研究	① 冬期における港湾構造物の機能向上に関する研究 (港湾研究室、H13-17 中期計画課題) ② 寒冷地における沿岸水域の高度利用に関する研究 (水産土木研究室、H13-17 中期計画課題) ③ 寒冷地におけるミチゲーション技術に関する研究 (水産土木研究室、H13-17 中期計画課題)
--------------	--

研究関連表および成果（達成目標）（作成・修正）年月日：平成22年5月10日 / プロジェクトリーダー： 寒地水圏研究グループ長 許士裕恭

重点プロジェクト研究名		寒地臨海部の高度利用に関する研究	
研究期間		平成18年度～22年度	分担研究チーム
本研究の達成目標		寒冷沿岸域チーム、水産土木チーム、寒地機械技術チーム	
個別課題名(期間、チーム名)	①積雪寒冷な気候に起因した荷役等港内作業効率低下に対する解決技術の実用化と衛生管理技術の向上	②海水観測法の開発と構造物等への水力の推定法、海水制御施設の設計法の提案	③海水の存在を考慮した津波に対する地域防災対策検討への物理的条件の提案
寒冷地臨海施設の利用環境改善に関する研究 (寒冷沿岸域チーム、H18～20)	・港内防風雪施設の多面的効果評価法の開発 (H18～22、施設設計の手引き作成) ・漁獲物に対する衛生管理機能の評価法提案 (H20～22)		④港湾・漁港水域の環境および水産生物生息場整備方策の提案
海水の出現特性と構造物等への作用に関する研究 (寒冷沿岸域チーム、H18～22)	・効率的な海水観測手法の開発 (H18～20) ・沿岸構造物への海水の作用力・摩耗量推定法の提案 (H20～22) ・アイスブーム型流水制御施設設計法の提案 (H18～22)	・津波来襲時の海水がもたらす作用力推定法の提案 (H19～22)	
寒冷地港内水域の水産生物生息場機能向上と水環境保全技術の開発 (水産土木チーム、H18～22)	・港内水面への汚染負荷の定量的評価 (H20～22)		・港内水面への汚染負荷の定量的評価・物質循環システムの解明 (H18～22) ・沿岸構造物の多面的機能の評価 (H18～22) ・立地環境条件に適した港湾・漁港の総合的な水域環境整備方策の提案 (H20～22)
結氷する港湾に対応する水中構造物点検技術に関する技術開発 (寒地機械技術チーム、H20～22)	・港湾構造物水中部劣化診断装置の開発 (H20～22)		・港湾構造物水中部劣化診断装置の開発 (H20～22) ・鋼矢板式岸壁点検装置の開発 (H20～22) ・簡易堆砂計測装置の開発 (H20～22)

※達成目標の用語 説明；わからない事柄を明らかにすること。「〇〇特性の解明」「〇〇機構の解明」「〇〇の挙動解明」
開発・実用化；新しいものを考え出すこと。実際に用い、役に立つこと。「〇〇手法の開発」「〇〇技術の実用化」
作成・策定；計画や方針を作り出すこと。考えて決めること。「〇〇マニュアルの作成」「〇〇技術指針の策定」
提案；可能性のある対応案、考えなどを出すこと。最終的な解決案ではなく途中の成果。「〇〇手法の提案」
その他、明確化、高度化等がある

※各成果（達成目標）の後にカッコ書きで、研究期間とともに具体的な成果物を記入してください

研究実施計画書(個別課題)

課題名	寒冷地臨海施設の利用環境改善に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	総予算(要求額)	36,600千円			
	<input type="checkbox"/> 受託費	研究期間(予定)	平成18年度~22年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	寒冷地臨海部の高度利用に関する研究			
研究目的	<input type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input checked="" type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応		<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()			
本研究の必要性	<p>冬期間、北海道の港湾等においては、降雪・強風低温環境における荷役作業、漁労作業等の作業効率の低下など、積雪寒冷な気候に起因する課題を負っている。これらのハンディキャップを克服し、北海道経済を支える重要な社会基盤である港湾等の冬の利用環境改善を図ることが求められている。</p> <p>寒冷環境下の強風降雪対策としては、防風雪施設が有効であるが、その効果を定量的に示す方法は確立されていない。本研究では、施設の設置による作業環境改善や作業効率の向上効果を定量的に評価する手法を確立し、港内防風雪施設設計の手引きを作成する。更に、食の安全性向上に対する社会的要請が高まっている昨今、漁港等における屋根付きの施設は陸揚げされる漁獲物の衛生管理機能を果たすことも求められている。</p>					
本研究期間中に行う研究の範囲	<p>本研究では、防風雪施設の効果として、労働者の作業環境としての快適性の向上並びに作業効率の向上効果を定量的に評価する手法を確立し、過年度に実施した減風効果に関する知見とともに港内防風雪施設設計の手引きを作成する。更に、漁獲物の衛生管理面の機能を明らかにする。</p>					
実施体制	グループ名	寒地水圏研究グループ		技術開発調整監付(寒地技術推進室)		
	担当者名	八柳 敦、小玉茂義、木岡信治		大井啓司		
	共同研究等の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由					
	連携する機関	北海道大学、(独)産業医学総合研究所				
	連携の形態	意見交換				
本研究で得られる成果(達成目標)	①防風雪施設内の作業環境と作業効率評価指標の提案 ②港内防風雪施設設計の手引きの作成 ③漁獲物に対する衛生管理機能の評価法提案					
年次計画	項目	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
	防風雪施設内の作業環境と作業効率評価指標の提案	○	○	○		
	作業効率等の評価指標の現地における検証			○	○	○
	港内防風雪施設設計の手引きの作成			○		○
	漁獲物に対する衛生管理機能の評価法提案			○	○	○
	予算(要求額)(千円)	3,000	3,000	10,000	10,400	10,200

研究実施計画書(個別課題)

課題名	海水の出現特性と構造物等への作用に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	総予算(要求額)	95,400千円			
	<input type="checkbox"/> 受託費	研究期間(予定)	平成18年度~22年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究 プロジェクト名	寒冷地臨海部の高度利用に関する研究			
研究目的	<input type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input checked="" type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応			<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()		
本研究の必要性	<p>オホーツク海は北半球における流氷の南限海域であり、毎年1月から3月にかけて流氷が来襲し、沿岸に接岸し、その一部は太平洋側の根室、釧路地方沿岸に達する。流氷はその海域に豊富な栄養塩をもたらしたり観光資源となるなど有用な反面、沿岸の施設に被害を与えるなどの負の側面も持っている。流氷に対する沿岸構造物の設計法の提案は急務であるが、特に、流氷による沿岸の養殖施設の被害を防ぐための流水制御施設の要請が強く、施設設計の合理化を図り建設および維持管理コストの低減を図ることが求められている。また、オホーツク海沿岸では流氷の作用によるものと考えられるコンクリートや鋼構造物の激しい摩耗が観察されており、それらを施設設計に考慮する手法の開発が求められる。更に、社会的な防災意識の高まりの中、津波防災上現在考慮されていない冬季の沿岸域に存在する海氷による影響を明らかにする必要がある。これらの課題を解決していく上では、海氷の出現特性自体を明らかにすることも必要である。</p>					
本研究期間中に行う研究の範囲	<p>本研究では、既設海象計を用いた海氷観測法を開発し、海氷観測の低コスト化・低労力化を図る。アイスブーム型海氷制御施設への作用力推定法を明らかにし合理的な設計法を提案する。また、海氷による沿岸構造物の津波来襲時に海氷がもたらす作用力を明らかにする。</p>					
実施体制	グループ名	寒地水圏研究グループ		技術開発調整監付(寒地技術推進室)		
	担当者名	木岡信治、菅原健司		大井啓司		
	共同研究等の実施	<input checked="" type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由	双方の持つ知見を共有し、研究を分担して実施することにより、効率的に研究を推進するため				
	連携する機関	八戸工業大学、北海道大学				
	連携の形態	意見交換				
本研究で得られる成果(達成目標)	①海象計を用いた海氷観測法の開発 ②沿岸構造物等への海氷の作用力と摩耗量の推定法の提案 ③アイスブーム型海氷制御施設設計法の提案 ④津波来襲時の海氷がもたらす作用力推定法の提案					
年次計画	項目	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
	海象計を用いた海氷観測法の開発	○	○	○		
	沿岸構造物等への海氷の作用力・摩耗量推定法の提案			○	○	○
	アイスブーム型海氷制御施設設計法の提案	○	○	○	○	○
	津波来襲時の海氷がもたらす作用力推定法の提案		○	○	○	○
予算(要求額)(千円)	3,000	3,000	30,000	30,000	29,400	

研究実施計画書 (個別課題)						
課題名	寒地地港内水域の水産生物生息場機能向上と水環境保全技術の開発					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	総予算(要求額) ^{*4}	154,400千円			
	<input type="checkbox"/> 受託費	研究期間(予定)	平成18年度~22年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究 プロジェクト名	寒地地臨海部の高度利用に関する研究			
研究目的	<input type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input checked="" type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応		<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input checked="" type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()			
本研究の必要性	北海道では、荒天や結氷、養殖適地が少ない等により安定的な漁業活動が困難なことから、港内の静穏性を利用した水産生物の一時的な保管のための港内整備がこれまでに多く行われてきたが、港内水面への汚濁負荷や残餌・糞の堆積等により水質や底質等の環境悪化が生じている。 そこで、総合的かつ効率的な港湾・漁港水域の整備のため、水域環境を一体的な物質循環系として捉え、多種の水産資源がその食物連鎖を通して好適に生息でき、併せて水質や底質を改善・維持できる環境システムを構築し、立地環境に適合した多面的な機能を有する良好な港内水域空間の整備手法が必要である。					
本研究期間中に行う研究の範囲	寒地地沿岸水域の持続的水産利用のために、本研究課題では特に港内水域を対象とし、港内汚濁負荷をはじめとする物質循環を明らかにするとともに、水産生物が有する環境浄化機能を利用した環境改善効果を検証し、立地環境条件に適した港内の持続的水産利用と環境保全が図れる手法を提案する。また、これらの手法を各海域で実証するとともに、開発した技術の現場への導入普及を図る。					
実施体制	グループ名	寒地水圏研究グループ(水産土木チーム)	技術開発調整監付(寒地技術推進室)			
	担当者名	山本潤、関口浩二、渡辺光弘、佐藤仁、岡本健太郎	大井啓司、山之内順、片山勝、窪田康一、牧野昌史			
	共同研究等 ^{*5} の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由					
	連携する機関	水産関係研究機関、大学、学会等				
連携の形態	情報交換等					
本研究で得られる成果(達成目標)	①港内水面への汚染負荷の定量的評価・物質循環システムの解明 ②沿岸構造物の多面的機能の評価 ③立地環境条件に適した港湾・漁港の総合的な水域環境整備方策の提案					
年次計画 ^{*6}	項目	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
	①港内水面への汚染負荷の定量的評価・物質循環システムの解明	○	○	○	○	○
	②沿岸構造物の多面的機能の評価	○	○	○	○	○
	③立地環境条件に適した港湾・漁港の総合的な水域環境整備方策の提案			○	○	○
	予算(要求額)(千円) ^{*7*}	3,000	5,000	49,000	49,200	48,200

研究実施計画書(個別課題)						
課題名	結氷する港湾に対応する水中構造物点検技術に関する技術開発					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	総予算(要求額) ^{*4}	146,000千円			
	<input type="checkbox"/> 受託費	研究期間(予定)	平成20年度～22年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究 プロジェクト名	寒冷地臨海部の高度利用に関する研究			
研究目的	<input type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input checked="" type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応		<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()			
本研究の 必要性	<p>港湾及び漁港施設における水中構造物の健全度診断は有効な点検手法が確立されておらず、潜水士による目視観察に頼っているのが現状である。特に北海道は冬期間における結氷や流水により、港湾・漁港施設の水中構造物が損傷を受けやすいことから、維持管理上の定期的な点検や緊急時点検に対するニーズが多い。また、他府県に比較して国有港湾・漁港施設の外郭施設、係留施設の延長が非常に大きく、更に潜水士を用いた点検は効率が悪く、波浪や結氷等の影響が少ない夏場に集中せざるを得ないため、十分対応ができていない。これらのニーズに対応するため、効率的な点検手法の開発が必要である。一方、港湾機能を適切に維持するために行われる堆砂計測は測量船による深淺測量が主体であるが、上記同様海象条件が厳しい冬期間は計測期間が制限される。</p> <p>以上のことから、港湾及び漁港施設の機能保全に寄与する点検計測システムの技術開発が必要であり、その技術を厳冬期または海水下の計測技術の開発にも生かしたい。</p>					
本研究期間中 行う研究の範囲	<p>本技術開発において、潜水士を必要としないで水中部の構造物(コンクリート構造形式及び鋼矢板構造形式)の状況を計測する技術と簡易に堆砂状況を計測できる技術の開発を行う。また、これらの計測データを蓄積して効率的に健全度診断を行えるシステムを開発し、厳寒期または海水下の計測にも適用する。</p>					
研究体制	グループ名	技術開発調整監付(寒地機械技術チーム)	技術開発調整監付(寒地技術推進室)			
	担当者名	柳沢雄二、片野浩司、国島英樹、五十嵐匡、長瀬禎、平伴斉				
	共同研究等 ^{*5} の実施	<input checked="" type="checkbox"/> 共同研究 <input checked="" type="checkbox"/> 委託研究 <input type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由	海洋調査や構造物の点検・診断実績が豊富な民間企業及び水中における音響カメラを使った画像解析技術を研究している大学と連携し、研究を進めることで、効率的かつ迅速に水中構造物点検技術の開発が可能となる。				
	連携する機関	国際航業(株)、東京大学				
	連携の形態	共同研究、委託研究による実証実験の実施				
本研究で 得られる成果 (達成目標)	<p>①港湾構造物水中部劣化診断装置の開発 ②鋼矢板式岸壁点検装置の開発 ③簡易堆砂計測装置の開発</p>					
年次計画 ^{*6}	項目	20年度	21年度	22年度	年度	年度
	水中部非破壊点検・計測手法の検討	○				
	音響カメラ、超音波センサーの現場適合性試験	○				
	各点検・計測センサー取得データの解析手法開発	○	○			
	各点検・計測センサー、データ解析手法の全体システム化	○	○	○		
	水中部点検・計測システムの性能要件作成			○		
	厳冬期または海氷下における計測手法の開発		○	○		
	予算(要求額)(千円) ^{*7}	49,000	49,000	48,000		

(作成・修正)年月日:平成21年5月20日

取りまとめ(作成)者:寒地基礎技術研究グループ長 高橋守人

重点プロジェクト研究実施計画書(総括)			
プロジェクト研究名	大規模岩盤斜面崩壊等に対応する道路防災水準向上に関する研究		
研究期間	平成 18年度 ~ 22年度		
実施体制	プロジェクトリーダー	寒地基礎技術研究グループ長	
	担当グループ名(チーム名)	寒地基礎技術研究グループ(防災地質チーム、寒地構造チーム、寒地機械技術チーム)	
	その他(他機関との連携等)	大学との共同研究、土木学会委員会との連携、北海道開発局との連携	
本研究の必要性 ・背景・課題 ・社会的要請 ・新規性等	北海道では、平成8年(1996年)の豊浜トンネル岩盤崩落、平成9年(1997年)の第2白糸トンネル岩盤崩落、平成13年(2001年)の北見北陽斜面崩落、平成16年(2004年)のえりも町岩盤斜面崩壊など、道路沿いの岩盤斜面の大規模崩壊が多く発生しているほか、落石などの発生も多い。これは、構成地質とそれにより形成される地形により、海岸部、山岳部では岩盤斜面を伴う道路建設を余儀なくされたこと、さらに寒冷な気象条件が岩盤の風化に大きく影響を与えることなどが背景として考えられる。明らかに崩壊リスクの大きな箇所ではトンネルなどによる迂回、防災工などによる対策が取られつつあるが、岩盤斜面を伴う道路延長は依然大きなものがあり、これらの斜面の崩壊リスクを適切に評価する必要があり、同時に対策工の水準も向上させていく必要がある。そこで、本研究では、地質構造や地形形成過程などの地球科学的知見を取り入れた精度の高い、かつ合理的・経済的な道路斜面の調査・評価・点検等の防災システムを構築し、さらに落石等に対応する道路防災工に関しても合理的かつ経済的な手法を開発する必要がある。		
本研究で得られる 具体的な成果と 達成時期	具体的成果(達成目標)	達成時期	社会貢献、インパクト、新規性等のコメント
	大規模岩盤斜面崩壊等に関わる斜面調査・評価手法の提案	H20	崩落発生箇所の地形形成過程、地質構造、斜面劣化状況などの地球科学的知見を岩盤斜面の調査点検に反映することが可能となり、合理的かつ経済的な道路斜面の調査・評価・点検が実施できる。 地域別の解説書等を作成することにより、道路斜面災害の回避精度を向上させることができる。 岩盤斜面災害発生時の緊急評価技術を開発することにより、道路斜面災害時の被害拡大を軽減することができる。 現行の設計手法の合理化、損傷を受けた道路防災工に対する適正な補修・補強工法の開発などにより、道路防災対策をより確かなものとするとともに、効率的かつ現地での諸状況に適した対策工を実施することができる。
	北海道における岩盤斜面調査点検手法の策定	H22	
	地域別の斜面調査・評価技術の開発	H22	
	岩盤斜面災害時の緊急評価技術の開発	H22	
道路防災工の性能照査型設計手法の提案	H22		
既設道路防災工の合理的な補修補強工法の開発	H22		
個別課題 (チーム名)	1. 岩盤・斜面崩壊の評価・点検の高度化に関する研究(防災地質チーム、寒地機械技術チーム)		
	2. 道路防災工の合理化・高度化に関する研究(寒地構造チーム)		
本研究に関わる 既往の研究	①「危険斜面抽出手法の開発に関する研究」、「岩盤崩落監視警戒システムの開発に関する研究」(H13-17) ②「岩盤崩落メカニズムと道路防災に関する研究」(H13-17)		

研究関連表および成果（達成目標）

（作成年月日：平成21年5月20日 / プロジェクトリーダー： 寒地基礎技術研究グループ長

重点プロジェクト研究名		大規模岩盤斜面崩壊等に対応する道路防災水準向上に関する研究	
研究期間		平成18年度～22年度	防災地質チーム、寒地構造チーム、寒地機械技術チーム
本研究の達成目標		大規模岩盤斜面崩壊に関わる斜面調査手法の提案	大規模岩盤斜面崩壊等に対応する道路防災水準向上に関する研究
個別課題名(期間, チーム名)			
岩盤・斜面崩壊等の評価・点検の高度化に関する研究 (防災地質チーム、寒地機械技術チーム、H18～22)	地域地質特性に応じた精度の高い岩盤斜面調査手法の提案 (18-20、北海道における岩盤斜面対策工マニキュアルに反映)	地域地質特性に関する調査・評価技術の開発	岩盤斜面災害発生時の緊急評価技術の開発
道路防災工の合理化・高度化に関する研究 (寒地構造チーム、H18～22)	北海道における岩盤斜面調査点検手法の策定 (20-22、北海道における岩盤斜面対策工マニキュアルに反映)	地域別の斜面調査・評価技術の開発 (20-22、地域別の解説書に反映)	北海道の地域地質特性に基づく岩盤斜面調査点検手法の策定 (20-22、道路斜面災害時の緊急評価技術解説書に反映)
			道路防災工の終局耐力評価手法の開発および性能照査型設計手法の提案 (18-22、道路防災工に関連するマニキュアル等に反映)
			道路防災工の性能照査型設計手法の提案
			既設道路防災工の合理的な補修補強工法の開発

※達成目標の用語 説明；わからない事柄を明らかにすること。「〇〇特性の解明」「〇〇機構の解明」「〇〇の挙動解明」

開発・実用化；新しいものを考え出すこと。実際に用い、役に立つこと。「〇〇手法の開発」「〇〇技術の実用化」

作成・策定；計画や方針を作り出すこと。考えて決めること。「〇〇マニキュアルの作成」「〇〇技術指針の策定」

提案；可能性のある対応案、考えなどを出すこと。最終的な解決案ではなく途中の成果。「〇〇手法の提案」

その他、明確化、高度化等がある

※各成果（達成目標）の後にカッコ書きで、研究期間とともに具体的な成果物を記入してください

研究実施計画書 (個別課題)						
課題名	岩盤・斜面崩壊の評価・点検の高度化に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	総予算(要求額)*4		166,400千円		
	<input type="checkbox"/> 受託費	研究期間(予定)		平成18年度～22年度		
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名		大規模岩盤崩落等に対応する道路防災水準向上に関する研究		
研究目的	<input type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input checked="" type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応		<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()			
本研究の必要性	北海道では、平成8年の豊浜トンネル崩落を契機に道路斜面の調査・対策が鋭意実施されてきた。しかし、平成13年の北見北陽崩落、平成16年のえりも町での大規模斜面崩壊など、大規模岩盤崩落等が依然頻発しており、安全な道路環境の維持・保全のため、より精度の高い斜面の調査・評価・点検等の防災システムの構築が急務となっている。 そのため本研究において、地形形成過程や地質構造など地球科学的知見を組み込んだ、より精度が高くかつ合理的・経済的な、道路斜面の調査・評価・点検等の防災システムを構築する。					
本研究期間中に行う研究の範囲	道路防災水準の向上のためには、大規模崩壊等の発生における地形・地質や岩盤の風化等の影響を適切に評価することが必要不可欠である。本研究課題において、新たな岩盤斜面の安全性の評価法の提案、および北海道における岩盤斜面調査点検マニュアルを新たに作成するとともに、地域別の斜面調査・評価技術、岩盤斜面災害時の緊急評価技術を検討することにより、崩落想定箇所の地形形成過程、地質構造などの地球科学的知見を岩盤斜面の調査・評価・点検に反映することが可能となり、合理的かつ経済的な道路斜面の調査・評価・点検が実施できる。					
実施体制	グループ名	寒地基礎技術研究グループ(防災地質)		技術開発調整監付(寒地機械技術)		
	担当者名	伊東佳彦(上席)、阿南修司(上席(特命))、日下部祐基(主任)、井上豊基、宍戸政仁、高橋幸継		柳沢雄二(上席)、国島英樹(主任)、山崎貴志、岸寛人		
	共同研究等の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由					
	連携する機関	北海道開発局				
	連携の形態	現地調査箇所の提供、斜面防災に関する情報交換				
本研究で得られる成果(達成目標)	①大規模岩盤斜面崩壊等に関わる斜面調査・評価法の提案 ②北海道における岩盤斜面調査点検マニュアルの作成 ③地域別の斜面調査・評価技術の開発 ④岩盤斜面災害時の緊急評価技術の開発					
年次計画	項目	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
	資料・事例の整理・分析	○				
	岩盤斜面の安全性評価法の提案	○	○	○		
	広域調査・監視技術の適用性検討	○	○	○		
	点検・調査・監視手法の素案作成		○	○	○	
	点検・調査・監視手法の現地斜面への適用性検証			○	○	○
	地域別の斜面調査・評価技術の開発			○	○	○
	岩盤斜面災害時の緊急評価技術の開発			○	○	○
	道路斜面の調査・評価・点検手法等のとりまとめ					○
	予算(要求額)(千円)	4,000	3,000	55,000	54,400	50,000

研究実施計画書 (個別課題)						
課題名	道路防災工の合理化・高度化に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	総予算(要求額)	143,400千円			
	<input type="checkbox"/> 受託費	研究期間(予定)	平成18年度～22年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	大規模岩盤斜面崩壊等に対応する道路防災水準向上に関する研究			
研究目的	<input type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input checked="" type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応	<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()				
本研究の必要性	<p>北海道では、平成8年(1996年)の豊浜トンネル岩盤崩落、平成9年(1997年)の第2白糸トンネル岩盤崩落、平成13年(2001年)の北見北陽斜面崩落、平成16年(2004年)のえりも町岩盤斜面崩壊など、大規模岩盤崩壊や落石を始めとする道路災害が続いており、安全・安心で、かつ合理的な道路の整備や維持管理に資するため、道路防災水準の向上のための研究開発が急務。</p> <p>そのため、例えば、現在、許容応力度法で設計されている道路防災工(落石覆道や落石防護擁壁など)について、性能照査型設計法(限界状態設計法)を確立するとともに、終局耐力の評価手法の開発や、既設構造物の合理的な補修・補強工法の開発等を進めるなど、道路防災工の合理化・高度化に資する研究を推進する必要がある。</p>					
本研究期間中に行う研究の範囲	<p>落石等による岩盤斜面災害のリスクを減少させるためには、岩盤斜面崩壊の評価・点検の高度化や道路防災工の合理化・高度化等が考えられるが、本研究課題では特に道路防災工を対象とし、現場状況やその変化に応じた安全、安心で、かつ合理的な道路防災水準の高度化が可能となる補修補強を含めた設計施工法を提案、開発する。</p>					
実施体制	グループ名	寒地基礎技術研究グループ(寒地構造)				
	担当者名	西 弘明(上席)、今野久志(総括)、山口 悟(研究員)、澤松 俊寿(研究員)				
	共同研究等の実施	<input checked="" type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由	各種構造物の衝撃問題に関する高い知見を有する大学等と連携し、実施するのが効率的である。				
	連携する機関	北海道開発局や土木学会関係委員会				
	連携の形態	現地における実験実施等の協力や学術的連携				
本研究で得られる成果(達成目標)	<p>① 道路防災工の性能照査型設計法(限界状態設計法)の確立</p> <p>② 現地状況に適合した道路防災工の終局耐力評価手法の開発</p> <p>③ 既設道路防災工の合理的な補修補強工法の開発</p>					
年次計画	項目	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
	実験及び解析を基に限界状態設計法の素案検討	○	○			
	実規模構造物及び構造全体系での落石衝撃実験、及び限界状態設計法による検証	○	○	○	○	
	終局耐力評価手法案及び設計手法案の作成			○	○	○
	耐力評価及び対策工検討による現地状況への適用性検証			○	○	○
	設計施工要領等の改訂に反映できるようにとりまとめ				○	○
	予算(要求額)(千円)	6,000	6,000	45,000	45,000	41,400

重点プロジェクト研究実施計画書(総括)

プロジェクト研究名	冬期道路の安全性・効率性向上に関する研究		
研究期間	平成18年度～22年度		
実施体制	プロジェクトリーダー	浅野基樹(寒地道路研究グループ)	
	担当グループ名(チーム名)	寒地道路研究グループ(寒地交通チーム、雪氷チーム)、(寒地機械技術チーム)	
	その他(他機関との連携等)	大学、防災科研、道立北方建築総研との共同研究(今後調整)	
本研究の必要性 ・背景・課題 ・社会的要請 ・新規性等	<p>積雪寒冷地では、積雪による道路幅員の縮小や、路面の凍結、吹雪による著しい視程障害の発生により冬期特有の渋滞・事故・通行止めなどが発生している。特に、スパイクタイヤの使用規制以降、「つるつる路面」と呼ばれる非常に滑りやすい路面が発生し、渋滞、事故が多発している。また吹雪による通行止めは、北海道の国道の通行止めの4割を占めている。これらの地域では、日常生活や社会経済活動における自動車交通への依存はきわめて高く、路面凍結対策、吹雪対策は重要な課題となっている。</p> <p>本研究は、冬期の安全・快適な道路交通を確保するための効率的・効果的な道路管理に資する技術開発を行うための研究に取り組む。また、防雪対策施設の定量的評価手法を開発すると共に、性能規定の考え方を取り入れた道路吹雪対策マニュアルの改訂に取り組むことで、効率的な防雪施設の計画・整備を可能とし、冬期道路の安全性・効率性向上に資する。</p>		
本研究で得られる具体的な成果と達成時期	具体的成果(達成目標)	達成時期	社会貢献、インパクト、新規性等のコメント
	路面凍結予測手法の開発(1)	H19	● 冬期路面管理の適正化により維持管理コスト削減に寄与する
	新交通事故分析システムの開発(2)	H20	● 様々な観点からの事故分析が可能となり、交通事故防止に寄与する
	道路交通における吹雪視程の計測手法の開発(4)	H20	● 道路交通における吹雪視程計測手法を定めることで、防雪施設の効果比較や地域比較が可能になる。
	冬期路面の定量的評価による管理手法の開発(1)	H21	● 凍結防止剤散布の適正化により、維持管理コスト削減に寄与する
	視程障害対策・吹きだまり対策の定量的評価手法の開発(3)	H21	● 合理的な視程障害対策施設、吹きだまり対策施設の評価と比較が可能になる
	除雪機械等情報管理システム(マネジメントシステム)の構築(6)	H22	● 除雪作業をマネジメントすることにより、作業の迅速化、冬期道路管理の効率化に寄与する。
	冬期道路積雪状況計測技術の開発(6)	H22	● 積雪状況等の変化をリアルタイムに把握することにより、効果的な冬期道路管理が可能になる。
	冬期道路の性能評価による適切な管理手法の開発・試行(1)	H22	● 適切で効率的・効果的な冬期道路管理が可能になり、維持管理コスト削減に寄与する
	地域特有の事故対策の開発(冬型、除雪車、正面衝突、路外逸脱、高齢者事故対策)(2)	H22	● 地域にあった事故対策を可能とすることにより、交通事故防止に寄与する
	環境負荷の小さい散布剤等の散布手法の開発(5)	H22	● 循環型社会への貢献、凍結路面対策(薬剤等の散布)の多様化に寄与する
	凍結防止剤環境負荷の評価と予防手法の検討(5)	H22	● 循環型社会への貢献、凍結路面対策(薬剤等の散布)の多様化に寄与する
	薄氷処理技術の開発(5)	H22	● 凍結路面対策の多様化に寄与し、凍結防止剤の散布量の削減等に寄与する
	道路防雪林の育成管理手法の提案と道路吹雪対策マニュアルの改訂(3)	H22	● 研究成果をマニュアルに反映させることにより成果を普及させ、冬期道路の安全性・効率性向上に寄与するとともに、道路防雪林の効率的な育成に資する
視程障害時の効果的な安全支援方策と走行環境情報提供システムの開発(4)	H22	● 吹雪による視程障害時の安全性を高めることにより、冬期における安全な交通確保に寄与する	
除雪情報等提供システムの構築(6)	H22	● 除雪情報等を道路管理者、施工業者間で共有することにより、高度で効率的な冬期道路管理に寄与する。	
個別課題(チーム名)	1. 冬期道路管理に関する研究(寒地交通チーム・雪氷チーム)		6. 雪氷処理の迅速化に関する技術開発(寒地機械技術チーム)
	2. 寒地交通事故対策に関する研究(寒地交通チーム)		7.

	3. 防雪対策施設の性能評価に関する研究 (雪氷チーム)	
	4. 吹雪視程障害に関する研究(雪氷チーム)	
	5. 凍結防止剤散布量等の低減に関する研究 (寒地交通チーム、寒地機械技術チーム)	
本研究に関わる既往の研究	<ul style="list-style-type: none"> ①「安全・快適な冬期道路交通確保に関する研究」、「近未来社会における人間社会に優しい道路技術に関する研究」(交通研究室、H13-17、運営費交付金による試験研究課題) ②「重大事故特性と道路構造に関する研究」(交通研究室、H13-17、運営費交付金による試験研究課題) ③「雪氷災害による重大事故防止に関する研究」(防災雪氷研究室、H13～H17、運営費交付金による試験研究課題) ④「冬期道路のヒューマンファクターに関する研究」(防災雪氷研究室、H13～H17、運営費交付金による試験研究課題) 	

研究関連連表および成果（達成目標）

（作成・修正）年月日：平成21年4月1日 / プロジェクトリーダー：

寒地道路研究グループ長

浅野 基樹

重点プロジェクト-研究名		冬期道路の安全性・効率性向上に関する研究	
研究期間		平成18年度～22年度	分担研究チーム
寒地道路研究グループ(寒地交通チーム、雪水チーム)、(寒地機械技術チーム)			
<p>個別課題名(期間チーム名)</p> <p>冬期道路管理に関する研究 (寒地交通チーム・雪水チーム H18～H22)</p>	<p>①冬期路面管理の適正化に関する技術の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> 路面凍結予測手法の開発(H19) 冬期路面の定量的評価による管理手法の開発(H21) 冬期道路の性能評価による適切な管理手法の開発・試行(H22) 	<p>②科学的交通事故分析と地域特性に合致した事故対策の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> 新交通事故分析システムの開発(H20) 地域特性に合致した事故対策の開発(冬型、除雪車、正面衝突、路外逸脱、高齢者事故対策)(H22) 	<p>③吹雪対策施設の効率の整備に資する技術の開発。道路防雪林の効率的な育成管理に関する技術開発</p>
	<p>寒地交通事故対策に関する研究 (寒地交通チーム・寒地機械技術チーム、H18～H22)</p>		
<p>防雪対策施設の性能評価に関する研究 (雪水チーム・寒地機械技術チーム、H18～H22)</p>		<ul style="list-style-type: none"> 視程障害対策・吹きだまり対策の定量的評価手法の開発(H22) 道路吹雪対策マニュアルの改訂(H22) 道路防雪林の育成管理手法(H22) 	<p>⑤凍結防止剤散布量等の低減に関する技術の開発</p>
<p>吹雪視程障害に関する研究 (雪水チーム、H18～H22)</p>		<ul style="list-style-type: none"> 道路交通における吹雪視程計測手法の開発(H20) 視程障害時の効果的な安全支援方策と走行環境情報提供システムの開発(H22) 	<p>⑥雪氷処理技術の迅速化に資する技術の開発</p>

<p>凍結防止剤散布量等の低減に関する研究(寒地交通チーム、寒地機械技術チーム、H20～H22)</p>					<ul style="list-style-type: none"> 環境負荷の小さい散布剤等の散布手法の開発(H22) 凍結防止剤環境負荷の評価と予防手法の検討(H22) 薄氷処理技術の開発(H22) 	
<p>雪氷処理の迅速化に関する技術開発(寒地機械技術チーム、H20～H22)</p>						<ul style="list-style-type: none"> 除雪機械等情報管理システム(マネジメントシステム)の構築(H22) 除雪情報等提供システムの構築(H22) 冬期道路積雪状況計測技術の開発(H22)

※達成目標の用語 解明；わからない事柄を明らかにすること。「〇〇特性の解明」「〇〇機構の解明」「〇〇の挙動解明」

開発・実用化；新しいものを考え出すこと。実際に用い、役に立つこと。「〇〇手法の開発」「〇〇技術の実用化」

作成・策定；計画や方針を作り出すこと。考えて決めること。「〇〇マニュアルの作成」「〇〇技術指針の策定」

提案；可能性のある対応案、考えなどを出すこと。最終的な解決案ではなく途中の成果。「〇〇手法の提案」

その他、明確化、高度化等がある

※各成果（達成目標）の後にカッコ書きで、研究期間とともに具体的な成果物を記入してください

研究実施計画書(個別課題)						
課題名	冬期道路管理に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	総予算(要求額)	195,200千円			
	<input type="checkbox"/> 受託費	研究期間(予定)	平成18年度~22年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	冬期道路の安全性・効率性向上に関する研究			
研究目的	<input type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト削減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input checked="" type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応		<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()			
本研究の必要性	積雪寒冷地では、積雪による道路幅員の縮小や、路面の凍結が発生している。特に、スパイクタイヤの使用規制以降、「つるつる路面」と呼ばれる非常に滑りやすい路面が出現し、渋滞、事故が発生している。 欧米諸国では、道路管理コストの削減を図るため、摩擦係数等の性能規定発注による冬期道路管理コストの削減を行っており、我が国においても道路管理コストの削減等に資する冬期道路管理手法の確立が求められている。					
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究は、冬期における安全・快適な道路交通を確保するための適切で効率的・効果的な冬期道路管理手法を可能とするための技術開発を行う。 主な研究内容： ・路面凍結予測手法の開発 ・定量的冬期路面評価による管理手法の開発 ・冬期道路の性能評価による適切な管理手法の開発					
研究体制	グループ名	寒地道路研究グループ(寒地交通チーム、雪氷チーム)				
	担当者名	高橋尚人、徳永ロベルト、松澤勝				
	共同研究等 ⁵ の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由	※効率的な研究推進が可能となる場合、大学等との共同研究等を実施				
	連携する機関					
	連携の形態					
本研究で得られる成果(達成目標)	① 路面凍結予測手法の開発 ② 定量的冬期路面評価による管理手法の開発 ③ 冬期道路の性能評価					
年次計画 ⁶	項目	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度
	路面凍結予測手法の開発・試行	○	○			
	冬期路面の定量的評価による管理手法の開発	○	○	○	○	
	冬期道路の性能評価による適切な管理手法の開発・試行			○	○	○
	予算(要求額)(千円)	9,000	10,000	61,000	60,000	55,200

研究実施計画書(個別課題)

課題名	寒地交通事故対策に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	総予算(要求額)	125,300千円			
	<input type="checkbox"/> 受託費	研究期間(予定)	平成18年度~22年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	冬期道路の安全性・効率性向上に関する研究			
研究目的	<input type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input checked="" type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応		<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()			
本研究の必要性	<p>交通事故死者数は、平成17年に7,000名を切り、減少傾向にある。特に北海道は平成19年に三年連続で都道府県別交通事故死者数ワースト1を返上したが、依然として多くの犠牲者を出しており、また、交通事故件数の減少は死者数の減少に比べて小さい。また、冬期には、スリップ事故等の冬型交通事故が多発するとともに除雪車が関係する事故が増加しており、対策が急務となっている。</p> <p>平成15年1月には「交通事故死者数半減に関する内閣総理大臣の談話」(今後10年間を目途に交通事故死者数を半減)が出されるなど、今後とも交通事故対策は喫緊の課題である。</p> <p>また、道路行政マネジメントにおいては、優先度明示方式の採用など、科学的分析に基づく交通事故対策の実施による、道路政策マネジメントへの貢献も求められているところである。</p>					
本研究期間中に行う研究の範囲	<p>本研究は、交通事故分析システムの高度化、事故多発地点の現場検証、地域特性を踏まえた事故対策の開発、交通安全監査制度等の導入による交通安全マネジメントシステムの提案を行う。</p> <p>主な研究内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ・海外交通安全対策事例の情報収集・情報提供・適用検討 ・気象条件・道路構造を取り込んだ交通事故分析システムの高度化と事故分析 ・交通安全監査制度等の導入による交通安全マネジメントシステムの提案 ・地域特有の事故対策の開発(冬型、除雪車、正面衝突、路外逸脱、高齢者事故対策) 					
研究体制	グループ名	寒地道路研究グループ(寒地交通チーム)		技術開発調整監付(寒地機械技術チーム)		
	担当者名	高橋尚人、平澤匡介、武本東		国島英樹、五十嵐匡、石川真大		
	共同研究等 ⁵ の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由	※効率的な研究推進が可能となる場合、大学等との共同研究等を実施				
	連携する機関					
	連携の形態					
本研究で得られる成果(達成目標)	<p>① 新交通事故分析システムの開発</p> <p>② 地域特有の事故対策の開発(冬型、除雪車、正面衝突、路外逸脱、高齢者事故対策)</p>					
年次計画 ⁶	項目	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度
	新交通事故分析システムの開発	○	○	○		
	地域特有の事故対策の開発(冬型、除雪車、正面衝突、路外逸脱、高齢者事故対策)	○	○	○	○	○
	予算(要求額)(千円)	3,000	3,000	41,000	40,800	37,500

研究実施計画書(個別課題)

課題名	防雪対策施設の性能評価に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	総予算(要求額)	142,300千円			
	<input type="checkbox"/> 受託費	研究期間(予定)	平成18年度~22年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究 プロジェクト名	冬期道路の安全性・効率性向上に関する研究			
研究目的	<input type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input checked="" type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応			<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()		
本研究の必要性	<p>北海道内国道における冬期通行止めのうち吹雪による視程障害が4割を占めるなど、吹雪による冬期交通障害が非常に多く発生している。加えて、日常生活や社会経済活動における自動車交通への依存度は非常に高く、吹雪対策は北海道の道路交通に関わる重大な課題の一つである。</p> <p>これまでも、防雪林や防雪柵などの吹雪対策施設が道路管理者によって整備されてきている。しかし、それぞれの施設の定量的な効果は明らかとはなっていない。このため、効率的な防雪計画の策定や性能規定による対策施設工の発注が困難となっており、積雪寒冷地における適正な社会資本整備の観点から問題となっている。加えて防雪林に関しては、樹木の生長に応じた適切な育成管理の方法を示すことが必要となっている。</p> <p>そこで、視程障害あるいは吹きだまり対策手法の定量的な評価を行うとともに、効率的な吹雪対策手法について検討し、道路吹雪対策の計画、施工、維持管理に関わる技術的事項を網羅した「道路吹雪対策マニュアル」の改訂等を通じて、技術の普及を図ることとする。</p>					
本研究期間中に行う研究の範囲	<ul style="list-style-type: none"> ・防雪林・防雪柵など防雪施設の定量的評価法の開発と計測方法の規格化 ・実物大フィールド実験、模擬実験による吹雪対策効果のデータ収集・解析 ・上記研究を踏まえた吹雪対策手法の開発 ・防雪林の育成管理に関する調査 ・成果の取りまとめ及び技術普及を図る手段としての「道路吹雪対策マニュアル」の改訂 					
研究体制	グループ名	寒地道路研究グループ(雪氷チーム)		技術開発調整監付(寒地機械技術チーム)		
	担当者名	松澤勝(上席)、金子学、伊東靖彦、上田真代、渡邊崇史		牧野正敏、小宮山一重、山崎貴志		
	共同研究等の実施	<input checked="" type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由	吹雪風洞装置を有し防雪技術に関する研究成果も多い機関と連携して研究実施することにより、知見の共有と成果の充実を図る				
	連携する機関	(独)防災科学技術研究所・道立北方建築総合研究所・学会研究会				
	連携の形態	共同研究、情報交換など				
本研究で得られる成果(達成目標)	<ol style="list-style-type: none"> ①視程障害対策・吹きだまり対策の定量的評価法の提案 ②防雪性能を向上した吹雪対策手法の開発 ③道路防雪林の適切な育成管理手法の提案 ④「道路吹雪対策マニュアル(改訂版)」 					
年次計画	項目	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度
	視程障害対策・吹きだまり対策の定量的評価法	○	○	○	○	○
	・実物大フィールド実験による評価解析			○	○	○
	・模擬実験による補足データ収集・解析			○	○	○
	防雪性能を向上した吹雪対策手法				○	○
	道路防雪林の育成管理調査			○	○	○
	「道路吹雪対策マニュアル」の改訂			○	○	○
	予算(要求額)(千円)	12,000	3,000	44,000	43,400	39,900

研究実施計画書(個別課題)						
課題名	吹雪視程障害に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	総予算(要求額)	123,200千円			
	<input type="checkbox"/> 受託費	研究期間(予定)	平成18年度~22年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	冬期道路の安全性・効率性向上に関する研究			
研究目的	<input type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input checked="" type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応	<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()				
本研究の必要性	北海道内国道における冬期通行止めのうち吹雪による視程障害が4割を占めるなど、吹雪による冬期交通障害が非常に多く発生している。加えて、日常生活や社会経済活動における自動車交通への依存度は非常に高く、吹雪対策は北海道の道路交通に関わる重大な課題の一つである。 これまで道路交通管理等に用いられている「視程」は航空気象に基づく定義であり、道路とは利用環境が異なる状況下で定義されたものである。道路交通管理のための視程とその計測法は定義がしっかりと確立されていない。そこで、これらを新たに定義し、定量的に視程障害の厳しさを把握する“吹雪視程障害度”の指標化を行い、安全で効率的な冬期道路管理を実現するものである。さらに、視程障害あるいは視程障害に起因する重大事故防止のための安全支援方策を検討し、冬期道路の走行環境情報提供システムの試行的運用を行う。					
本研究期間中に行う研究の範囲	道路視程の表現方法(最低視程や平均視程等)の提案。視程障害時の運転しにくさのメカニズムを分析し、影響を与える要因(環境要因、人的要因など)と影響度の指標化。運転ストレスを軽減しヒューマンエラーを回避する手法の検討。冬期道路の走行環境情報提供システムの試行的運用。					
研究体制	グループ名	寒地道路研究グループ(雪氷チーム)				
	担当者名	松澤勝(上席)、中村浩、川中敏朗、武知洋太				
	共同研究等の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由					
	連携する機関	北海道大学・学会研究会等を想定(今後調整)				
	連携の形態	情報交換				
本研究で得られる成果(達成目標)	寒地道路研究グループ(雪氷チーム) ① 道路交通における吹雪視程計測手法の提案 ② 吹雪視程障害度の指標の提案 ③ 視程障害時の効果的な安全支援方策の開発 ④ 冬期道路の走行環境情報提供システムの開発					
年次計画	項目	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度
	道路交通における吹雪視程計測手法	○	○	○		
	吹雪視程障害度の指標化			○	○	○
	視程障害時の効果的な安全支援方策の開発			○	○	○
	冬期道路の走行環境情報提供システムの試行的運用			○	○	○
	予算(要求額)(千円)	17,000	4,000	35,000	35,000	32,200

研究実施計画書(個別課題)						
課題名	凍結防止剤散布量の低減に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	総予算(要求額)	85,100千円			
	<input type="checkbox"/> 受託費	研究期間(予定)	平成20年度~22年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究 プロジェクト名	冬期道路の安全性・効率性向上に関する研究			
研究目的	<input type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input checked="" type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応		<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()			
本研究の 必要性	<p>特に、スパイクタイヤの使用規制以降、「つるつる路面」対策として大量に凍結防止剤が使用される等、維持管理コストの増大、環境への負荷などが懸念されている。</p> <p>このため、環境負荷の小さい散布剤等の散布手法の開発、薄氷処理技術の開発及び冬期路面管理による環境負荷の予防など凍結防止剤の散布量の削減等に資する技術開発を行うものである。</p>					
本研究期間中に 行う研究の範囲	<p>本研究は、凍結防止剤の散布量の削減等に資する技術開発を行う。</p> <p>主な研究内容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・凍結防止剤環境負荷の評価と予防手法の検討 ・環境負荷の小さい散布剤等の散布手法の開発 ・薄氷処理技術の開発 					
研究体制	グループ名	寒地道路研究グループ(寒地交通チーム)	技術開発調整監付(寒地機械技術チーム)			
	担当者名	高橋尚人、徳永ロベルト、切石亮、高田哲哉、大日向昭彦	国島英樹、佐々木憲弘、中村隆一			
	共同研究等 ^{*5} の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由	※効率的な研究推進が可能となる場合、大学等との共同研究等を実施				
	連携する機関					
	連携の形態					
本研究で 得られる成果 (達成目標)	① 凍結防止剤環境負荷の評価と予防手法の検討 ② 環境負荷の小さい散布剤等の散布手法の開発 ③ 薄氷処理技術の開発					
年次計画 ^{*6}	項目	H20年度	H21年度	H22年度	年度	年度
	環境負荷の小さい散布剤等の散布手法の開発	○	○	○		
	凍結防止剤環境負荷の評価と予防手法の検討	○	○	○		
	薄氷処理技術の開発	○	○	○		
	予算(要求額)(千円)	30,000	28,700	26,400		

研究実施計画書(個別課題)						
課題名	雪氷処理の迅速化に関する技術開発					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金 <input type="checkbox"/> 受託費	総予算(要求額) ^{*4}	149,100千円			
		研究期間(予定)	平成20年度~22年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究 プロジェクト名	冬期道路の安全性・効率性向上に関する研究			
研究目的	<input type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト削減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input checked="" type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応	<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()				
本研究の 必要性	北海道における国道の除雪延長は年々増加しているが、除雪費は道路維持管理に係る経常経費の縮減により、年々減少している。よって道路利用者の旅行速度確保などのニーズに応じるためには、積雪状況等の変化や除雪状況をリアルタイムに把握し、迅速で効率的な除雪作業をマネジメントする必要がある。 また、豪雪災害時に除雪車が不足し、交通麻痺が発生している状況にあるが、緊急時に応援可能な車両を選定し、現場に向かわせる除雪車をコーディネートする手法が必要である。					
本研究期間中に 行う研究の範囲	北海道の特性を踏まえた除雪作業のマネジメントシステムの技術開発を行う。 ・リアルタイムに除雪車の位置情報と作業情報が確認できるシステムの開発 ・光ファイバー網および民間通信網を利用した除雪情報等提供システムの開発 ・冬期道路積雪状況計測技術の開発					
研究体制	グループ名	技術開発調整監付(寒地機械技術チーム)	技術開発調整監付(寒地技術推進室)			
	担当者名	牧野正敏、佐々木憲弘、大上哲也、石川真大、岸寛人	尾崎佑介、佐藤武志			
	共同研究等 ⁵ の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由					
	連携する機関					
	連携の形態					
本研究で 得られる成果 (達成目標)	① 除雪機械等情報管理システム(マネジメントシステム)の構築 ② 除雪情報等提供システムの構築 ③ 冬期道路積雪状況計測技術の開発					
年次計画 ⁶	項目	20年度	21年度	22年度	年度	年度
	マネジメントシステムの開発、試行運用	○	○			
	気象情報等の連携システム構築		○	○		
	情報提供システムの構築		○	○		
	冬期道路積雪状況計測技術の開発	○	○	○		
予算(要求額)(千円) ^{*7}	51,000	51,100	47,000			

重点プロジェクト研究実施計画書（総括）			
プロジェクト研究名	⑧ 生活における環境リスクを軽減するための技術の開発		
研究期間	平成 18年度 ～ 22年度		
実施体制	プロジェクトリーダー	材料地盤研究グループ長	
	担当グループ名（チーム名）	材料地盤研究グループ（リサイクル、土質、地質）、水循環研究グループ（水質） 寒地基礎技術研究グループ（防災地質）	
	その他（他機関との連携等）	国土交通省、地方自治体との連携 大学、他の独立行政法人研究機関、民間との共同研究	
本研究の必要性 ・背景・課題 ・社会的要請 ・新規性等	<p>21 世紀は環境の世紀と言われている。環境問題に配慮せずに公共事業を遂行することは、不可能である。水や土壌は人間の生活・経済活動に不可欠であるが、それ以前に、あらゆる生物の生態系の基盤であり、その保全には細心の配慮をしていく必要がある。こうした配慮が、公共事業のあらゆる局面で求められている。</p> <p>ところがここ数年を見ても、生活に密着した水環境あるいは地盤環境に関する問題が各地で頻発している。これらに対しては適切な対応が出来るような技術体系・社会的体制を整備しておくことが社会的要請となってきている。こうした環境負荷低減がなされてはじめて、真の環境創造へとつながると考えられる。</p> <p>しかし、水質あるいは地盤の環境リスクは、その要因が非常に複雑であり、その影響は重層的である。そのため、幅広い知識と視野を持って研究に取り組む必要がある。本重点プロジェクトでは、多岐にわたる検討内容について、関係するチーム間で情報交換をしながら、社会的優先度の高い課題から、その具体的・工学的な対処法を提案するものである。</p>		
本研究で得られる 具体的な成果と 達成時期	具体的な成果（達成目標）	達成時期	社会貢献、インパクト、新規性等のコメント
	【水環境】 I. 医薬品・病原微生物等の測定手法の開発および存在実態・挙動の解明 （分析方法、実態把握、挙動解明、挙動予測手法） II. 水質リスク評価手法の開発および対策技術の開発 （バイオアッセイ、リスク評価方法、除去法）	H22 H22	【水環境】 （社会貢献）水問題は 21 世紀の大きな課題のひとつとも言われており、安全な水の確保は行政の責務。そこに技術的に大きな貢献が出来る。 （インパクト）顕在化しつつある水質リスクあるいは漠然とした不安に対し、実態を明らかにする。これにより、具体的な対応へとつなげる。 （新規性）実態把握から対策まで、かつ、複数のリスク要因に対し、多面的に合理的な技術的メニューを示す。
	【地盤環境】 III. 地盤汚染分析法および評価法の開発 （簡易分析法、影響予測手法、調査法、リスク簡易判定手法） IV. 地盤汚染対策法の開発 （浄化処理技術低コスト化、重金属処理手法、対策選択手法）	H22 H22	【地盤環境】 （社会貢献）既に各地で問題となっており、対策までの流れを確立することは社会的貢献度が高い。 （インパクト）土壌汚染対策法、大深度法、アセス法などと関連しており、社会的関心が高い。 （新規性）地盤汚染についてはより合理的・安価な対策を提示。自然由来の重金属や酸性水に関しては、注意箇所の DB、調査・評価手法、対策手法のいずれについてもまとめられたものがなく、新規性が高い。
個別課題 （チーム名）	1. 生理活性物質の水環境中での挙動と生態影響の評価方法に関する研究 18-22 水質 2. 下水道における生理活性物質の実態把握と制御手法の開発に関する調査 18-22 水質 3. 水環境中における病原微生物の消長に関する研究 16-22 リサイクル	4. 土壌・地下水汚染の管理・制御技術に関する研究 18-22 土質 5. 自然的原因による重金属汚染の対策技術の開発 18-22 地質、防災地質	
本研究に関わる 既往の研究	<p>重点プロジェクト「地盤環境の保全技術に関する研究」（平成 14～17 年度）</p> <p>① 水中の微量化学成分の測定については、非常に時間と手間がかかるのが現状である。そのため、実態の解明もなかなか進まないのが現状である。</p> <p>② 水環境中の化学物質の挙動とそれらが及ぼす種々の影響については、まだほとんど実態解明がなされていない状況であり、対策については皆無の状況である。</p> <p>③ 地盤汚染については「建設工事で遭遇する地盤汚染対応マニュアル（暫定版）」(h.15) をとりまとめ、汚染地盤と遭遇した場合の対応について、応急措置、調査、対策、モニタリングまでの一連の技術体系を示した。しかし、より簡易な測定法と一般住民も含めたリスクコミュニケーションに資する評価法が望まれている。</p> <p>④ 特殊な岩盤および岩石による環境汚染については、地質的要因、汚染物質溶出機構については明らかにしてきた。しかし、実用的な地質環境の調査法や対策法については未着手である。</p>		

研究関連表および成果（達成目標）

作成年月日：平成19年6月11日 / プロジェクトリーダー： 材料地盤研究グループ長

重点プロジェクト研究名		⑧ 生活における環境リスクを軽減するための技術の開発		
研究期間		平成18年度～22年度	分担研究チーム	
本研究の達成目標		材料地盤研究グループ（リサイクル、土質、地質）、水循環研究グループ（水質）、寒地基礎技術研究グループ（防災地質）		
<p>個別課題名(期間,チーム名)</p> <p>1. 生理活性物質の水環境中での挙動と生態影響の評価方法に関する研究 18-22 水質</p> <p>2. 下水道における生理活性物質の実態把握と制御手法の開発に関する調査 18-22 水質</p> <p>3. 水環境中における病原微生物の消長に関する研究 16-22 リサイクル</p> <p>4. 土壌・地下水汚染の管理・制御技術に関する研究 18-22 土質</p> <p>5. 自然的原因による重金属汚染の対策技術の開発 18-22 地質 防災地質</p>	<p>I. 医薬品・病原微生物等の測定手法の開発および存在実態・挙動の解明</p> <p>① 研究対象医薬品等の選定と分析方法の開発 (18-21)</p> <p>② 水環境中での医薬品等の実態把握と挙動解明 (18-22)</p> <p>③ 医薬品等の特性に応じたグルーピングと分析法・挙動予測手法の提案 (19-22)</p> <p>② 下水道における医薬品、抗生物質等の存在実態の把握 (18-20)</p> <p>③ 下水道処理過程における医薬品、抗生物質等の挙動実態の把握 (19-21)</p>	<p>II. 水質リスク評価手法および対策技術の開発</p> <p>④ バイオアッセイを用いた医薬品等の評価 (18-22)</p> <p>⑤ 環境水に対するバイオアッセイ手法および水質リスク評価方法の提案 (19-22)</p> <p>⑥ 対策手法の評価方法の提案 (20-22)</p> <p>① 下水処理過程での、エストロゲン類の効率的な除去方法の開発 (18-20)</p> <p>④ 下水処理過程における医薬品、抗生物質等の除去手法の開発 (20-22)</p> <p>⑤ 医薬品等のグルーピングと挙動予測手法・除去手法の提案 (21-22)</p> <p>④ ノロウイルス感染能力推定手法の開発 (19-20)</p>	<p>III. 地盤汚染分析法および評価法の開発</p>	<p>IV. 地盤汚染対策法の開発</p>
			<p>① 基礎データの体系化 (18-19)</p> <p>② 簡易分析手法の開発 (18-19)</p> <p>③ 地盤汚染の影響予測手法の高度化の提案 (20-22)</p>	<p>④ 科学的自然減衰を用いた浄化処理技術の低コスト化の提案 (18-22)</p>
			<p>① 汚染リスクの高い地質環境の調査法の提案 (18-19)</p> <p>② 汚染リスクの簡易判定手法の開発 (18-22)</p>	<p>③ 重金属の汚染リスクを考慮した対策・処理手法の開発 (18-22)</p>

研究実施計画書 (個別課題)						
課題名	生理活性物質の水環境中での挙動と生態影響の評価方法に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	予算科目 ^{*3}	一般勘定 (一)			
	<input type="checkbox"/> 受託費	総予算 (要求額) ^{*4}	168,703 (千円)			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究	重点研究プロジェクト名	生活における環境リスクを軽減するための技術			
	<input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究					
研究目的	<input checked="" type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input checked="" type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応		<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他 ()			
本研究の必要性	<p>医薬品等の生理活性物質は使用の後に水環境中に排出される。これらの物質は環境ホルモン同様、低濃度での水生生物への影響が懸念されており新たな環境汚染問題となっている。</p> <p>このため、生理活性物質が水環境に与える影響を評価し、発生源や排出源などで効率的なリスク削減対策を講じることが求められているが、それには、生理活性物質の水環境での実態を把握するとともに、水環境中での挙動を解明することが必要である。さらに、水生生物への影響を評価するために、生理活性物質の含まれた環境水の生物影響ポテンシャルを評価する手法が求められている。</p>					
本研究期間中に行う研究の範囲	<p>本研究課題では、医薬品等の生理活性物質の分析方法を開発するとともに、水環境中での挙動を解明し、医薬品等の特性に応じたグルーピングと分析方法および挙動予測手法の提案を行う。また、水生生態系への影響を評価するため、魚類・両生類・甲殻類・藻類・細菌等を用いたバイオアッセイ手法により医薬品等の評価を行うとともに、生理活性物質の含まれた環境水の生物影響ポテンシャルを評価する手法および水質リスク評価法の提案を行う。また、他の課題で開発した対策手法について評価方法の提案を行う。</p>					
実施体制	グループ名	水環境研究グループ (水質担当)				
	担当者名	南山瑞彦 (上席)、小森行也、北村友一、村山康樹				
	共同研究等 ^{*5} の実施	<input checked="" type="checkbox"/> 共同研究 <input checked="" type="checkbox"/> 委託研究 <input type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由	分析技術は、民間との共同研究を実施し早期に開発する。バイオアッセイのうち土木研究所での実施が困難なものについては、専門的技術を有する大学等との共同研究あるいは委託により行うことが効率的である。				
	連携する機関	国土交通省河川局、地方自治体、保健医療科学院				
	連携の形態	情報交換、試料提供、分析法相互検討、共同調査				
本研究で得られる成果 (達成目標)	① 研究対象医薬品等の選定と分析方法の開発 (分析法ガイドライン) ② 水環境中での医薬品等の実態把握と挙動解明 ③ 医薬品等の特性に応じたグルーピングと分析法・挙動予測手法の提案 ④ バイオアッセイを用いた医薬品等の評価 ⑤ 環境水に対するバイオアッセイ手法および水質リスク評価方法の提案 (ガイドライン) ⑥ 対策手法の評価方法の提案 (ガイドライン)					
年次計画 ^{*6}	項目	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
	① 研究対象医薬品等の選定と分析方法の開発	○	○	○	○	
	② 水環境中での医薬品等の実態把握と挙動解明	○	○	○	○	○
	③ 医薬品等の特性に応じたグルーピングと分析法・挙動予測手法の提案		○	○	○	○
	④ バイオアッセイを用いた医薬品等の評価	○	○	○	○	○
	⑤ 環境水に対するバイオアッセイ手法および水質リスク評価方法の提案		○	○	○	○
	⑥ 対策手法の評価方法の提案			○	○	○
	予算 (要求額) (千円) ^{*7}	35,003	37,000	33,300	31,500	31,900

注1:修正時には修正前の実施計画を添付すること。/ 注2:研究責任者は上席(主席)研究員以上とすること。/ 注3:受託研究の場合には、その財源を示すこと。/ 注4:分担研究の場合は総予算額を記述すること(各分担額をそれぞれの予算総括表に記述)。/ 注5:共同研究は土木研究所の共同研究規程に基づくものを記述すること。/ 注6:年次計画は研究過程がわかるように記述すること。/ 注7:過年度については実施予算額とすること。

研究実施計画書(個別課題)

課題名	下水道における生理活性物質の実態把握と制御手法の開発に関する調査					
種別	<input type="checkbox"/> 運営費交付金	予算科目	下水道事業調査費(運営費交付金)			
	<input checked="" type="checkbox"/> 受託費	総予算(要求額)	91,999(千円)			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究	重点研究プロジェクト名	生活における環境リスクを軽減するための技術			
	<input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究					
研究目的	<input checked="" type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応		<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()			
本研究の必要性	<p>人および動物用医薬品や身体ケア製品起源の化学物質は生理活性作用を有し、低濃度で特異的に作用することから、人や水生生物への影響や薬剤耐性菌の発生が危惧されている。既に、欧米、食品分野、水道分野においては、実態調査などの検討作業が行われている。また、人間は、自らの生命活動の維持や子孫の産出のために、体内において様々な生理活性物質を創出している。これらの物質は不可欠なものであるが、使用された後には、主にし尿として下水道へ排出され、下水道を通じて水環境へ移行し、水環境中の生物へ影響を与えている可能性がある。また、ヒト由来の女性ホルモンは、魚の雌化現象を引き起こしているとの指摘がある。</p> <p>このような背景から、これらの生理活性物質について、下水道における実態を把握するとともに、水生生態系への影響を生じさせないような下水道における対処方法の開発と確立が求められている。</p>					
本研究期間中に行う研究の範囲	<p>本研究課題では、水環境中の魚類に対する影響が懸念されているヒト由来のエストロゲン類(遊離体エストロゲン、エストロゲン抱合体)の下水処理過程における効率的な除去手法を開発し提案する。また、下水道における他の生理活性物質(医薬品、抗生物質等)の下水道における存在実態と下水処理過程における挙動を把握するとともに、除去手法を開発する。さらに、医薬品等の特性に応じたグルーピングと、挙動予測手法・除去手法の提案を行う。</p>					
実施体制	グループ名	水環境研究グループ(水質)				
	担当者名	南山瑞彦(上席)、小森行也、北村友一				
	共同研究等の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由					
	その他連携する機関	国土交通省下水道部、地方公共団体				
連携の形態	国土交通省下水道技術会議での情報の交換、フィールドの提供					
本研究で得られる成果(達成目標)	① 下水処理過程での、エストロゲン類の効率的な除去方法の開発 ② 下水道における医薬品、抗生物質等の存在実態の把握 ③ 下水処理過程における医薬品、抗生物質等の挙動実態の把握 ④ 下水処理過程における医薬品、抗生物質等の除去手法の開発 ⑤ 医薬品等のグルーピングと挙動予測手法・除去手法の提案					
年次計画	項目	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
	① エストロゲン類の除去方法の開発	○	○	○		
	② 医薬品、抗生物質等の存在実態の把握	○	○	○		
	③ 医薬品、抗生物質等の挙動実態の把握		○	○	○	
	④ 医薬品、抗生物質の除去手法の開発			○	○	○
	⑤ 医薬品等のグルーピングと挙動予測手法・除去手法の提案				○	○
予算(要求額)(千円)	31,000	21,000	19,000	12,000	8,999	

注1:修正時には修正前の実施計画を添付すること。/注2:研究責任者は上席(主席)研究員以上とすること。/注3:受託研究の場合には、その財源を示すこと。/注4:分担研究の場合は総予算額を記述すること(各分担額はそれぞれの予算総括表に記述)。/注5:共同研究は土木研究所の共同研究規程に基づくものを記述すること。/注6:年次計画は研究過程がわかるように記述すること。/注7:過年度については実施予算額とすること。

研究実施計画書（個別課題）

課題名	水環境中における病原微生物の消長に関する研究							
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金 <input type="checkbox"/> 受託費	予算科目 ³	一般勘定(一般)					
		総予算(要求額) ⁴	69,080千円					
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	研究期間(予定)	平成18年度～22年度(16-22)					
		重点研究プロジェクト名	生活における環境リスクを軽減するための技術					
研究目的	<input checked="" type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応	<input checked="" type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()						
本研究の必要性	公共用水域の安全性確保のため、病原微生物の消長を把握し汚染源を明らかにするとともに、対策手法の適正な評価にあたっては、迅速・簡便・安全に病原微生物の感染能力などを測定できる方法の開発が望まれている。							
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では、水環境中での薬剤耐性菌の汚染実態や耐性遺伝子の伝播特性の評価を行うとともに、分子生物学的手法を活用した感染能力を有する病原微生物の検出法の開発を行うものである。達成目標の緊急性および予算上の制約から、19-20年度にノロウイルスの感染能力推定手法の開発を集中して行ったのち、21-22年度にクリプトスポリジウムを対象に感染能力を有する病原微生物の検出法の検討に取り組むこととする。							
実施体制	グループ名	材料地盤研究グループ(リサイクル)						
	担当者名	岡本誠一郎、諏訪守、桜井健介						
	共同研究等 ⁵ の実施	<input checked="" type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input type="checkbox"/> なし						
	上記研究が必要となる理由	適切な発生源対策のために、迅速かつ簡易な遺伝子解析技術の開発が必要						
	連携する機関	国立感染症研究所、国立保健医療科学院						
	連携の形態	各病原微生物に関する情報交換、標準試料などの入手						
本研究で得られる成果(達成目標)	① 環境水中における薬剤耐性菌の汚染や負荷量の評価 ② 微生物混在系における耐性遺伝子伝播特性、耐性菌の消長と消毒耐性の評価 ③ 分子生物学的手法を活用した感染能力を有する病原微生物の検出法の検討 ④ ノロウイルス感染能力推定手法の開発 共同研究 遺伝子解析技術を活用した水系感染起因微生物の同定方法の開発							
年次計画 ⁶	項目	16年度	17年度	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
	①環境水中、下水中における薬剤耐性菌の汚染や負荷量の実態調査	○	○					
	②耐性遺伝子伝播特性、耐性菌の消長と消毒耐性の評価		○	○				
	③感染能力を有する病原微生物の検出法の検討			○			○	○
	④ノロウイルス感染能力推定手法の開発				○	○		
	⑤とりまとめ							○
予算(実施額)(千円) ⁷	3,840	3,840	15,000	14,100	12,700	11,200	8,400	

研究実施計画書 (個別課題)						
課題名	土壌・地下水汚染の管理・制御技術に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金 <input type="checkbox"/> 受託費	予算科目	一般勘定 (一)			
		総予算 (要求額)	86,610(千円)			
		研究期間 (予定)	平成18年度～22年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	生活における環境リスクを軽減するための技術			
研究目的	<input checked="" type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input checked="" type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応					
本研究の必要性	<p>工場跡地や不法投棄地などで実施する公共事業において、土壌・地下水汚染に遭遇するケースが発生している。また、土壌汚染対策法の適用を受け指定区域となった土地についても、施行後2年間で約60箇所到達しており、大量の汚染土壌等への対応が社会的に求められている。しかし、汚染土壌を処分場へ搬出処分することについては処分場の逼迫により困難であり、一方の浄化処理に関してもコストや処理能力の制約から全ての汚染土壌へ適用することは困難である。そのため、モニタリングを併用しながら、汚染防止措置を実施し、適切に土地利用を図る方法が必要となっている。</p> <p>土質チームでは平成15年度に「建設工事に遭遇する地盤汚染対応マニュアル(暫定版)」を作成し、上記のような状況に対応した技術的指針を提示した。しかしながら、土壌・地下水汚染の適切な影響評価が困難であることや低コストの浄化処理技術が存在しないなどの課題が残されていることが、上記マニュアルの運用により判明した。</p> <p>そこで、本研究は上記マニュアルの実効性を高めるため、影響評価手法と浄化処理の技術的課題を解決し、土壌・地下水汚染を適切に管理・制御する技術の確立を目指すものである。</p>					
本研究期間中に行う研究の範囲	影響評価手法の信頼性向上に必要な、移流分散解析の入力条件(汚染源への水の侵入特性、汚染源からの有害物質の溶出特性、周辺地盤での吸着特性)の体系化、汚染状況を迅速に把握するための重金属等の簡易分析技術の開発、科学的自然減衰特性を利用した浄化処理技術の低コストに取り組む。					
実施体制	グループ名	材料地盤研究グループ(土質・振動)				
	担当者名	佐々木 哲也(上席)、森 啓年、稲垣 由紀子、山木 正彦				
	共同研究等の実施	<input checked="" type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由	建設現場において適用可能である簡易な重金属類測定技術の開発を目的に、民間が保持する基礎技術を活用し効率的な研究開発を行うため。				
	その他連携する機関	大臣官房技術調査課、総合政策局事業総括調整官室、George Mason 大学、Cambridge 大学、地質チーム				
連携の形態	民提案型共同研究「簡易分析技術を用いて重金属類を含む土砂を判定する手法の開発」(平成16～18年度:鉛、ヒ素、ふっ素、ほう素を対象)					
本研究で得られる成果(達成目標)	①基礎データの体系化(融雪、降雨、地下水変動による浸透と溶出特性、周辺地盤での吸着特性) ②簡易分析手法の開発(重金属等の溶出可能性の迅速な把握) ③地盤汚染の影響予測手法の高度化の提案(浸透、溶出、吸着などの特性の入力法の明確化) ④科学的自然減衰(MNA)を用いた浄化処理技術の低コスト化の提案(用地内の土地空間で活用)					
年次計画	項目	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
	① 地盤の物理化学および水理特性の収集・体系化	○	○			
	② 重金属類の簡易分析手法の検討	○	○			
	③ 簡易分析手法の現場適用性に関する検討		○	○		
	④ 影響予測手法の精度向上に関する検討			○	○	○
	⑤ 科学的自然減衰(MNA)に関する検討	○	○	○	○	○
	予算(要求額)(千円)	20,000	18,900	17,010	15,700	15,000

(作成・修正)年月日:平成22年4月22日

研究責任者:材料地盤研究グループ(地質) 佐々木靖人・寒地基礎研究グループ(防災地質) 伊東佳彦

研究要求計画書(個別課題)

課題名	自然的原因による重金属汚染の対策技術の開発						
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金 <input type="checkbox"/> 受託費		総予算(要求額)	167,734(千円) (うち寒地土研分:95,600千円)			
			研究期間(予定)	平成18年度~22年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究		重点研究 プロジェクト名	生活における環境リスクを軽減するための技術			
研究目的	<input type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input checked="" type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input checked="" type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応		<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()				
本研究の必要性	トンネル工事等において自然的原因による重金属(自然由来の重金属)を含む岩石に遭遇すると、掘削ズリの処分が多大な費用が発生する。土壌汚染対策法では自然的原因の重金属を対象としておらず、また自然由来の重金属は酸化反応による溶出現象を伴うことがあるため、掘削ズリの処理の要否判定および処理方法の選定は通常の土壌汚染の手法をそのまま適用できない。このため、自然的原因による重金属を含む岩石の対策を合理的に行える技術の開発が求められている。						
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では、自然的原因の重金属の対策として、重金属の溶出抑制と除去(浄化)の技術について検討を行い、自然由来の重金属の汚染リスクに応じた処理手法を提案する。また、現場において処理の要否の判定と処理手法の選択を合理的に行えるよう、汚染リスクの簡易判定手法の検討を行う。						
研究体制	グループ名	材料地盤研究グループ(地質)	寒地基礎技術研究グループ(防災地質)				
	担当者名	佐々木靖人(上席)、品川俊介、浅井健一	伊東佳彦(上席)、阿南修司(上席(特命))、岡崎健治、井上豊基、田本修一、高橋幸継				
	共同研究等の実施	<input checked="" type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input type="checkbox"/> なし					
	上記研究が必要となる理由	汚染対策の経験がある民間企業および基礎研究を行っている大学等とともに研究を実施することで、より具体的かつ効果的な処理手法、判定手法を提案することが可能となる。					
	その他連携する機関	国土交通省各地方整備局、北海道開発局					
	連携の形態	現地調査箇所および試料の提供、汚染源の処理に関する情報交換					
本研究で得られる成果(達成目標)	材料地盤研究グループ(地質)、寒地基礎技術研究グループ(防災地質): ① 汚染リスクの高い地質環境の調査法の提案 共同研究: ② 汚染リスクの簡易判定手法の開発 ③ 重金属の汚染リスクを考慮した対策・処理手法の開発						
年次計画	項目		18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
	汚染リスクの高い地質環境の調査法の提案		○	○			
	汚染リスクの簡易判定手法の開発		○	○	○	○	○
	対策・処理方法の提案		○	○	○	○	○
	とりまとめ						○
	予算(要求額)(千円)		22,000	19,000	42,400	43,264	41,070
うち地質チーム		15,000	15,000	13,500	14,264	14,370	
うち防災地質チーム		7,000	4,000	28,900	29,000	26,700	

(作成・修正)年月日:平成21年4月1日
 取りまとめ(作成)者:道路技術研究グループ長 真下英人

重点プロジェクト研究実施計画書(総括)			
プロジェクト研究名	効率的な道路基盤整備のための設計法の高度化に関する研究		
研究期間	平成18年度～22年度		
実施体制	プロジェクトリーダー	道路技術研究グループ長 真下英人	
	担当グループ名(チーム名)	材料地盤研究グループ(新材料)、道路技術研究グループ(舗装)、橋梁構造研究グループ	
	その他(他機関との連携等)	国土技術政策総合研究所、国土交通省地方整備局、日本道路協会橋梁委員会・舗装委員会、土木学会、地盤工学会、国際地盤工学会、大学、米国運輸省連邦道路庁、関連協会等、民間	
本研究の必要性・背景・課題・社会的要請・新規性等	<p>少子高齢化や社会資本ストックの老朽化・増大に伴う維持更新費の増加等により、新たな社会基盤整備に対する投資余力が減少していくことから、品質を確保しつつより効率的な社会基盤整備が求められており、各種土木構造物のより合理的な構造設計を推進していくことが望まれている。このため、設計の信頼性と自由度を高め、新技術の開発・活用を容易にする性能規定化や国際的な動向などに対応した土木構造物の設計手法の検討を行い、効率的な社会基盤整備に資する合理的な設計法等の開発を行う必要がある。</p> <p>本研究では、道路橋について、国際的な動向である信頼性に基づく合理的な設計法の導入に対応して、部分係数設計法の検討を行い、道路橋示方書への導入を図る。また、舗装について、性能規定化に対応して信頼性に基づく理論設計法と、評価法が未整備である性能指標(疲労破壊輪数、すべり抵抗値、騒音値、舗装用バインダ・表層用混合物の供用性等)の評価法の開発を行う。</p>		
本研究で得られる具体的成果と達成時期	具体的成果(達成目標)	達成時期	社会貢献、インパクト、新規性等のコメント
	① 道路橋の部分係数設計法の提案 ② 舗装の信頼性に基づく理論設計法、性能評価法の提案	H20年度 H22年度	道路橋の国際的な動向に対応した信頼性に基づく設計法の導入(道路橋示方書に反映) 舗装の性能規定化に対応し、自由度のある設計法・新たな性能評価法の導入(舗装設計施工指針等に反映)
個別課題(チーム名)	1. 鋼道路橋の部分係数設計法に関する研究(橋梁構造研究グループ H17-20)	4. 道路橋の耐震設計における部分係数設計法に関する研究(橋梁構造研究グループ H16-20)	
	2. コンクリート橋の部分係数設計法に関する研究(橋梁構造研究グループ(H19まで旧構マネチーム) H18-20)	5. 舗装構造の理論設計の高度化に関する研究(舗装チーム H18-22)	
	3. 道路橋下部構造の部分係数設計法に関する研究(橋梁構造研究グループ H18-20)	6. 舗装路面の性能評価法の高度化に関する研究(舗装チーム・新材料チーム H18-22)	
本研究に関わる既往の研究	<p>「構造物の耐久性向上と性能評価方法に関する研究」(重点プロジェクト研究:H14-17)</p> ① RC橋脚の橋の耐震信頼性評価法の考え方、杭の支持力に関する地質調査の質・試験数を考慮した信頼性に基づく評価法の提案 ② 理論解析による路床上面のひずみを規定して、従来の舗装と同等の耐久性を確保できるような設計手法の考え方、10年設計のアスファルト舗装のFWDを用いた疲労破壊輪数の評価法の提案 「舗装路面の性能評価法に関する研究」(一般研究:H14-17) ① タイヤ/路面騒音、塑性変形輪数、透水性、平坦性に関する評価法等の提案		

研究関連表および成果（達成目標）

（作成・修正）年月日：平成23年4月20日 / プロジェクトリーダー：道路技術研究グループ長 真下英人

重点プロジェクト研究名		効率的な道路基盤整備のための設計法の高度化に関する研究	
研究期間		平成18年度～22年度	分担研究チーム
		つくば中央研究所（新材料チーム、舗装チーム、舗装構造研究グループ）	
本研究の達成目標			
個別課題名(期間, チーム名)		①道路橋の部分係数設計法の提案	②舗装の信頼性に基づく理論設計法、性能評価法の提案
鋼道路橋の部分係数設計法に関する研究 (橋梁構造研究グループ、H17-20)		・鋼橋上部構造の部分係数設計法の提案 (H17-20) (道路橋示方書 (鋼橋編) の改訂に反映; H23 年以降予定)	
コンクリート橋の部分係数設計法に関する研究 (橋梁構造研究グループ (H19 まで旧構マネチーム)、H18-20)		・コンクリート橋上部構造の部分係数設計法の提案 (H18-20) (道路橋示方書 (コンクリート橋編) の改訂に反映; H23 年以降予定)	
道路橋下部構造の部分係数設計法に関する研究 (橋梁構造研究グループ、H18-20)		・道路橋下部構造の部分係数設計法の提案 (H18-20) (道路橋示方書 (下部構造編、耐震設計編) の改訂に反映; H23 年以降予定)	
道路橋の耐震設計における部分係数設計法に関する研究 (橋梁構造研究グループ、H16-20)		・道路橋の耐震設計における部分係数設計法の提案 (H16-20) (道路橋示方書 (耐震設計編) の改訂に反映; H23 年以降予定)	
舗装構造の理論設計の高度化に関する研究 (舗装チーム、H18-22)			<ul style="list-style-type: none"> ・舗装の信頼性に基づく理論設計法の提案 (H18-22) (コンクリート舗装に関する技術資料の一部反映; H21 年) (舗装設計施工指針、舗装設計便覧の改訂に反映; H23 年以降予定)
舗装路面の性能評価法の高度化に関する研究 (舗装チーム・新材料チーム、H18-22)			<ul style="list-style-type: none"> ・舗装の新たな性能指標 (疲労破壊、騒音、すべり抵抗等) に関する性能評価法の提案 (H18-22) ・舗装用バインダ及び表層用混合物の性能評価法の提案 (H18-22) (舗装性能評価法別冊の一部反映; H20 年) (舗装設計施工指針、舗装性能評価法、舗装調査・試験法便覧の改訂に反映; H23 年以降予定)

(作成・修正) 年月日: 平成 21 年 4 月 24 日

プロジェクトリーダー: 道路技術研究グループ長 真下英人

研究実施計画書 (個別課題)

課題名							鋼道路橋の部分係数設計法に関する研究						
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営交付金 <input type="checkbox"/> 受託費		予算科目		一般勘定 (道)								
			総予算 (要求額)		93,000 (千円)								
			研究期間 (予定)		平成 17 年度～ 20 年度								
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究		重点研究 プロジェクト名		効率的な社会基盤整備のための設計法の高度化に関する研究								
研究目的	<input checked="" type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input checked="" type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地の快適性・豊かさ・活力の向上				<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input checked="" type="checkbox"/> その他 (信頼性の向上、技術の高度化)								
本研究の必要性	道路橋示方書については、技術基準の国際的整合への対応を図り、品質を確保しつつより合理的かつ効率的な道路橋整備を可能とするため、要求性能の明確化、充実化及びみなし仕様の充実化に向けた次期改訂作業 (平成 20 年予定) が進められている。道路橋ではこれまで許容応力度設計法が用いられてきたが、要求性能を合理的に検証する手段として、次期改訂では、「土木建築にかかる設計の基本 (国土交通省, 2002 年)」に推奨されるように、信頼性設計の考え方を基礎とする国際的な技術基準の書式としての部分係数設計法の導入が予定されている。 本調査では、鋼道路橋上部構造を対象として、部分係数設計法導入に向けて、設計体系の構築、必要となる部分係数 (材料係数、部分係数等) の設定方法及び具体的数値の検討を行い、部分係数法に基づく設計法の提案を行う。												
本研究期間中に行う研究の範囲	鋼部材の部分係数の提案を行うとともに、部分係数設計法に基づく鋼道路橋上部構造の設計法 (試案) を提案する。												
実施体制	グループ名	構造物研究グループ (橋梁)											
	担当者名	村越 潤 (上席), 麓 興一郎, 梁取 直樹, 高橋 実											
	共同研究等の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし											
	上記研究が必要となる理由												
	その他連携する機関	国総研、日本道路協会橋梁委員会、日本鉄鋼連盟、日本鋼構造協会等											
連携の形態	情報交換、委員会活動を通じた連携												
本研究で得られる成果 (達成目標)	・ 鋼橋上部構造の部分係数設計法の提案 (主たる橋梁形式である鋼桁橋を主な検討対象とする。) 上記成果は次期道路橋示方書の改訂に反映												
年次計画	項 目		17 年度	18 年度	19 年度	20 年度	年度						
	国内外の関連基準、既往の調査研究事例の整理分析		○										
	現行道示Ⅱ鋼橋編を基にした書式変換に関する検討 (課題抽出、限界状態の設定等)		○	○									
	部分係数に関する材料・部材の強度特性データ等の収集分析、係数設定方法の検討		○	○	○								
	試設計による現橋の信頼性レベルの把握、目標安全性指標の検討			○	○								
	鋼橋上部構造設計基準試案の作成				○	○							
	試設計による部分係数法導入の影響分析				○	○							
予算 (要求額) (千円)		12,000	27,000	27,000	27,000								

(作成・修正^{*1})年月日:平成21年4月17日研究責任者^{*2}:道路技術研究グループ長 真下 英人

研究実施計画書 (個別課題)						
課題名	コンクリート橋の部分係数設計法に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	予算科目 ^{*3}	一般勘定 (道)			
	<input type="checkbox"/> 受託費	総予算 (要求額) ^{*4}	60,000 (千円)			
		研究期間 (予定)	平成18年度～20年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究 プロジェクト名	効率的な社会基盤整備のための設計法の高度化に関する研究			
研究目的	<input checked="" type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input checked="" type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応	<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input checked="" type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他 ()				
本研究の必要性	これまで、許容応力度法が用いられてきたコンクリート構造物の設計基準が性能照査型へ移行することが決まっている。性能照査型の設計体系にあっても、コンクリート構造物の安全性や耐久性能が損なわれることがないように、適切な設計体系を構築する必要がある。					
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では、道路橋コンクリート構造物を対象として、部分係数を導入した性能照査型の設計方法を確立し道路橋示方書に反映させることを目的とし、主として以下の検討を行う。 ・各種荷重が作用するコンクリート部材の長期変形の推定方法に関する検討 ・耐久性能の面からの許容ひび割れ幅の検討 ・部分係数の検討					
実施体制	グループ名	構造物メンテナンス研究センター橋梁構造研究グループ				
	担当者名	渡辺博志, 木村嘉富, 古賀裕久, 中村英佑				
	共同研究等 ^{*5} の実施	<input checked="" type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由	コンクリート構造物の設計方法を確立するに当たり、設計構造細目などのノウハウを有する民間との共同研究を実施することが効率的であると考えられる。				
	連携する機関	本省国道防災課・関係公団・関連協会				
	連携の形態	情報交換および試設計				
本研究で得られる成果 (達成目標)	①コンクリート構造物のひび割れに対する照査方法の確立 ②コンクリート橋上部構造の部分係数設計法の提案					
年次計画 ^{*6}	項目	18年度	19年度	20年度	年度	年度
	①ひび割れ幅の算定手法の検討	○	○			
	②許容ひび割れ幅の検討	○	○	○		
	③部分係数の検討	○	○	○		
	④設計基準試案の作成		○	○		
	⑤試設計による部分係数設計法導入の影響分析		○	○		
	予算 (要求額) (千円) ^{*7}	20,000	20,000	20,000		

注1:修正時には修正前の実施計画を添付すること。／ 注2:研究責任者は上席(主席)研究員以上とすること。／ 注3:受託研究の場合には、その財源を示すこと。／ 注4:分担研究の場合は総予算額を記述すること(各分担額はそれぞれの予算総括表に記述)。／ 注5:共同研究は土木研究所の共同研究規程に基づくものを記述すること。／ 注6:年次計画は研究過程がわかるように記述すること。／ 注7:過年度については実施予算額とすること。

(作成・修正) 年月日: 平成18年1月31日

研究責任者: 構造物研究グループ 上席研究員 (基礎) 中谷昌一

研究実施計画書 (個別課題)

課題名						道路橋下部構造の部分係数設計法に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営交付金 <input type="checkbox"/> 受託費			予算科目		一般勘定 (道)					
				総予算 (要求額)		75,000 (千円)					
				研究期間 (予定)		平成18年度～20年度					
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究			重点研究プロジェクト名		効率的な社会基盤整備のための設計法の合理化に関する研究					
				研究目的			<input checked="" type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input checked="" type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応			<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他 ()	
本研究の必要性						<p>次期道路橋示方書の改訂 (平成20年目途) にあたっては、性能規定化をより一層推進するとともに、部分係数の導入や検証方法の合理化を図り、効率的な資産形成を実現することとされている。</p> <p>部分係数については、これまで載荷試験数や地盤の調査精度に応じた特性値の設定手法について研究を進めてきた。今後、下部構造の設計に必要な部分係数を整理し、部分係数設計法による道路橋下部構造設計基準案を提案する必要がある。また、提案した設計基準による試設計を行い、影響を把握する必要がある。</p> <p>そこで、次期道路橋示方書の改訂に反映させるために、これらの検討を短期間で実施して研究を行う。</p>					
本研究期間中に行う研究の範囲						道路橋下部構造の部分係数設計法を提案する。特に、杭基礎、直接基礎はそれぞれ基礎の使用実績の半数を占めるため、これらに対して優先的かつ集中的に研究を行う。					
実施体制	グループ名		構造物研究グループ (基礎担当)								
	担当者名		中谷昌一 (上席)、白戸真大、竹口昌弘、野々村佳哲								
	共同研究等の実施		<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし								
	上記研究が必要となる理由										
	連携する機関		国総研、日本道路協会橋梁委員会、土木学会、地盤工学会、国際地盤工学会								
	連携の形態		関連委員会における情報交換								
本研究で得られる成果 (達成目標)						<ul style="list-style-type: none"> 道路橋下部構造の部分係数設計法の提案 本成果は次期道路橋示方書に反映					
年次計画	項目					18年度	19年度	20年度			
	①照査すべき設計状態と限界状態の設定					○					
	②地盤定数特性値の設定方法マニュアル化					○					
	③載荷試験データに基づく地盤抵抗評価モデルの精度検証					○					
	④部分係数の値の提案					○	○				
	⑤設計基準試案の作成						○	○			
	⑥試設計による影響把握						○	○			
予算 (要求額) (千円)					30,000	30,000	15,000				

研究実施計画書 (個別課題)

課題名	道路橋の耐震設計における部分係数設計法に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金 <input type="checkbox"/> 受託費	予算科目	一般勘定 (道)			
		総予算 (要求額)	77,000 (千円)			
		研究期間 (予定)	平成 16 年度～20 年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	効率的な道路基盤整備のための設計法の高度化に関する研究			
研究目的	<input checked="" type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input checked="" type="checkbox"/> コスト削減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応	<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他 ()				
本研究の必要性	構造物の性能評価は、世界標準 (ISO2394—構造物の信頼性に関する一般原則) では確率を用いて表現すること、もしくはそれに基づく限界状態設計法が基本とされている。こうした国際的な背景をもとに、道路橋示方書の次期改訂 (平成 20 年予定) においては部分係数設計法による限界状態設計法の導入が予定されており、信頼性に基づく部分係数の設定法を確立するとともに、具体的な部分係数値の設定を行い、耐震設計法として整備することが必要とされている。					
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では、信頼性を考慮した耐震性能照査を実務的に行うことができる部分係数設計法に基づく橋梁の耐震設計法の確立を目的とし、橋梁全体系の損傷モードと材料強度等のばらつきの影響を信頼性理論により考慮した部分係数の設定法及び具体的な部分係数値の提案を行い、耐震設計法の提案を行う。					
実施体制	グループ名	耐震研究グループ(耐震担当)				
	担当者名	運上茂樹(上席)、張広鋒				
	共同研究等の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由					
	連携する機関	日本道路協会橋梁委員会、高速道路会社各社、米国運輸省連邦道路庁				
	連携の形態	情報交換、委員会活動を通じた連携				
本研究で得られる成果 (達成目標)	耐震研究グループ (耐震) : ① 道路橋の耐震設計に係る信頼性設計に基づく部分係数の提案 ② 部分係数設計法に基づく道路橋の耐震設計法の提案 これらの成果は、次期道路橋示方書の改訂 (平成 20 年予定) に際して提案することを目標とする。					
年次計画	項目	16年度	17年度	18年度	19年度	20年度
	国内外の設計基準体系における部分係数の設定根拠に関する調査	○				
	橋梁全体系の損傷モードと材料強度等のばらつきの影響を考慮した部分係数の設定法の検討及び試算	○	○	○	○	
	既往の設計法との比較による耐震性能評価法の妥当性の検証			○	○	
	部分係数設計法に基づく耐震設計法の提案					○
	予算 (要求額) (千円)	10,000	10,000	20,000	22,000	15,000

(作成・修正) 年月日:平成18年5月16日

研究責任者:道路技術研究グループ(舗装) 上席研究員 久保和幸

研究実施計画書(個別課題)

課題名	舗装構造の理論設計の高度化に関する研究						
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	予算科目	一般勘定(道)				
	<input type="checkbox"/> 受託費	総予算(要求額)	104,000(千円)				
		研究期間(予定)	平成18年度~22年度				
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究 プロジェクト名	効率的な社会基盤整備のための設計法の高度化に関する研究				
研究目的	<input type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input checked="" type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応		<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input checked="" type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()				
本研究の必要性	平成13年に「舗装の構造に関する技術基準」が通達され、設計法や使用材料、施工法を問わない性能規定化に向けた方針が示された。それを受けて、舗装の自由な設計が行えるよう現段階での理論設計法を整理し、平成18年2月に「舗装設計施工指針」が改訂、「舗装設計便覧」が刊行された。 一方、上記図書でとりまとめられた理論設計法は、材料の定数が確定しているという条件の下で、経験的なT _A 法と同等の舗装が設計できるようにしたに過ぎず、材料定数のばらつきの扱いが定まっていなかったり、実道での疲労破壊との関係に不明な点があったりするなどの課題を抱えている。 限られた予算を有効に運用するためには、適材適所での自由でかつ合理的な設計が不可欠であり、現在の暫定的な理論設計の精度向上による高度化が強く求められている。						
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では、アスファルト舗装、コンクリート舗装に関して、既存の調査データを利用した理論解析を基に不足している情報の整理、使用材料や実道の路面状態等の実態調査および実規模舗装による実験的検証を行うことで、信頼性に基づいた理論設計法を提案する。						
実施体制	グループ名	道路技術研究グループ(舗装)					
	担当者名	久保和幸、井上直					
	共同研究等 [※] の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし					
	上記研究が必要となる理由	理論構築の高度化を展開する上で、海外情報に精通し、舗装の理論設計を研究している大学関係者等との連携が必要である。					
	連携する機関	各地方整備局、大学、日本道路協会					
	連携の形態	情報交換(アンケート等)					
本研究で得られる成果(達成目標)	①信頼性に基づくアスファルト舗装の理論設計法の提案 (不確実性を考慮した材料の物理定数の扱い方、交通荷重分布の把握、破損実態にあった破壊規準式等) ②信頼性に基づくコンクリート舗装の理論設計法の提案 (温度応力式の見直し、疲労曲線の見直し、破損実態と疲労度の把握、既存舗装の信頼性の評価等) なお、本研究の成果は、「舗装設計施工指針」、「舗装設計便覧」等の改訂に反映させる。						
年次計画	項目		18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
	現状の把握	①海外の理論設計法の情報収集・整理	○	○			
		②既存調査データの整理(既存舗装の評価)	○				
	アスファルト舗装	③材料の物理定数の扱い方の検討	○	○	○		
		④交通荷重に関する検討	○	○	○		
		⑤破壊規準式の検討		○	○	○	○
		⑥信頼性に基づく新しい理論設計法の提案			○		(○)
	コンクリート舗装	⑦材料の物理定数の扱い方の検討		○	○	○	
		⑧温度応力式の検討		○	○	○	
		⑨疲労曲線・疲労度に関する検討		○	○	○	○
		⑩信頼性に基づく新しい理論設計法の提案					○
予算(要求額)(千円)		20,000	23,000	21,000	20,000	20,000	

研究実施計画書(個別課題)

課題名	舗装路面の性能評価法の高度化に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営交付金 <input type="checkbox"/> 受託費	予算科目	一般勘定(道)			
		総予算(要求額)	125,250 千円			
		研究期間(予定)	平成18年度~22年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究 プロジェクト名	効率的な社会基盤整備のための設計の高度化に関する研究			
研究目的	<input type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input checked="" type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適用	<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input checked="" type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()				
本研究の必要性	平成17年度に「舗装性能評価法(道路協会)」が発行され、性能指標の一つである疲労破壊輪数を評価する方法としてFWDを用いた評価法を提案しているが、疲労破壊論数を求めた推定式のデータ数不足のため、適用条件がTA法以外で設計した10年設計のアスファルト舗装に限定した評価法となっている。よって、データの補完を行い、コンクリート舗装を含めた全ての舗装に適用できる評価法を確立する必要がある。 また、「舗装性能評価法」で提案している評価法で性能基準値が定められていない騒音値とすべり抵抗値、及び今後道路管理者や道路利用者が必要となる舗装性能指標を提案し、その評価法と性能基準値を定め、性能規定発注がしやすい環境を整える必要がある。 現在の舗装用/バインダの品質規格は特定の材料を前提とした仕様規定のもとに策定されており、近年開発と普及が進みつつある改質アスファルト等の性能評価に適用できていないことが問題となっている。また性能規定化により、舗装の性能に応じた材料選定や、長期供用後の材料劣化を考慮する必要性が高まってきている。					
本研究期間中に行う研究の範囲	疲労破壊輪数については、推定式のデータを補完し、20年設計、軽交通道路及びコンクリート舗装に適用できる評価法を、騒音値は、環境騒音を評価できるタイヤ/路面騒音評価法と性能基準値を、すべり抵抗値は、基準として使用されているすべり抵抗測定車と整合が取れる簡便で安価な測定ができる評価法と性能基準値を、それぞれ提案する。また、特定の材料を想定しない表層用バインダ及び表層用混合物の性能評価法を提案する。これらの成果をもとに、今後道路管理者や道路利用者が必要となる舗装性能や道路工事に関わる舗装性能指標とその評価法、並びに基準値を提案する。					
実施体制	グループ名	基礎道路技術研究グループ(舗装)	材料地盤研究グループ(新材料)			
	担当者名	久保和幸(上席)、寺田 剛	西崎 到(上席)、新田 弘之、加藤 祐哉			
	共同研究等の実施	<input checked="" type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由	舗装・改質アスファルトの製造・施工技術を有するメーカーあるいは業界・協会等との共同研究による検討を行う必要がある。				
	連携する機関	各地方整備局、大学、日本道路協会、寒地土木研究所(寒地道路保全チーム)				
	連携の形態	情報交換、データ収集				
本研究で得られる成果(達成目標)	① 新たな性能指標の評価法(疲労破壊論数推定式、環境騒音を評価できるタイヤ/路面騒音評価法、すべり抵抗測定車と整合が取れる簡便で安価なすべり評価法等)と基準値の提案 ② 舗装用バインダ及び表層用混合物の性能評価法(品質試験法、供用劣化方法等)と基準値の提案 なお、上記研究結果は「舗装の構造に関する技術基準・同解説」、「舗装性能評価法」、「舗装試験法便覧」、「舗装設計施工指針」、「舗装施工便覧」の改訂原案に反映する。					
年次計画	項目	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
	①疲労破壊論数を求める推定式のデータ収集(舗装)	○	○	○		
	②FWDのキャリブレーション方法の検討(舗装)	○	○			
	③新しい疲労破壊論数推定式と性能基準値の検討(舗装)			○	○	○
	④環境騒音とタイヤ/路面騒音の現地調査(舗装)	○	○	○		
	⑤環境騒音を評価できるタイヤ/路面騒音評価法と性能基準値の検討(舗装)			○		
	⑥簡便なすべり抵抗測定装置の検討(舗装)	○	○			
	⑦簡便なすべり抵抗評価法と性能基準値の検討(舗装)		○			
	⑧舗装用バインダの性能評価試験方法の検討(新材)	○	○	○	○	
	⑨表層用混合物の性能評価試験方法の検討(舗・新材)			○	○	○
	⑩新たな性能指標の評価法と基準値の検討(舗・新材)	○	○	○	○	
	⑪新たな性能評価法の現場での適用性の確認(舗装・新材)			○	○	○
	⑫新しい性能評価法の提案(舗装・新材)					○
予算(要求額)(千円)	45,250	22,000	22,000	20,000	1,6000	
うち 舗 装	35,250	12,000	12,000	10,000	9,000	
新材料	10,000	10,000	10,000	10,000	7,000	

重点プロジェクト研究実施計画書(総括)			
プロジェクト研究名	道路構造物の維持管理技術の高度化に関する研究		
研究期間	平成 18 年度 ~ 22 年度		
研究体制	プロジェクトリーダー	橋梁構造研究グループ長 桑原 徹郎	
	担当グループ名(チーム名)	材料資源研究グループ(新材料、基礎材料)、地質・地盤研究グループ(施工技術)、道路技術研究グループ(舗装、トンネル)、橋梁構造研究グループ	
	その他(他機関との連携等)	国土技術政策総合研究所、国土交通省地方整備局、大学、道路保全技術センター等の財団と連携、民間との共同研究	
本研究の必要性・背景・課題・社会的要請・土研実施の必要性・新規性等	<p>国土交通省が所管する膨大な道路構造物を効率的に維持管理していくためには、損傷・変状に対する精度の高い調査点検技術、調査点検結果に基づく適切な診断技術、合理的な補修・補強技術の各要素技術を開発するとともに、それぞれを有機的に結合し、戦略的にマネジメントしていくシステムを構築する必要がある。</p> <p>前中期計画までの研究において、個々の要素技術については、一応の成果を上げつつある。しかし、多様な現場条件に対応した維持管理を実施していくためには、さらに多くの要素技術を開発する必要がある。また、これらの要素技術を有機的に結合するシステムについて、これまでの検討は十分ではない。</p> <p>そこで、緊急度の高い要素技術を開発するとともに、補修・補強の要否の判断、優先順位付け等の作業を支援するアセットマネジメントの概念に基づくシステムに関する検討を実施する。</p>		
本研究で得られる具体的成果(達成目標)と達成時期	具体的成果(達成目標)	達成時期	社会貢献、インパクト、新規性等のコメント
	<ul style="list-style-type: none"> ①新設構造物設計法の開発 <ul style="list-style-type: none"> ・土構造物の排水施設の設計法 ②調査・点検手法の開発 <ul style="list-style-type: none"> ・土構造物の排水性能の調査技術 ・コンクリート中塩分調査箇所選定手法 ・トンネル変状原因推定法 ③診断・評価技術の開発 <ul style="list-style-type: none"> ・既設コンクリート道路橋の耐荷性能評価手法 ・橋全体系の耐荷性能を考慮した状態評価手法 ・道路橋診断・対策事例レレッジ DB の構築 ④補修・補強技術の開発 <ul style="list-style-type: none"> ・土構造物排水機能回復技術 ・コンクリート中の塩分除去技術 ・コンクリート補修補強材料耐久性評価技術 ・鋼橋防食工の補修技術 ・鋼床版補修技術 ⑤マネジメント技術の開発 <ul style="list-style-type: none"> ・舗装管理目標設定手法 ・舗装維持修繕手法 ・トンネル変状対策工選定手法 	<ul style="list-style-type: none"> H21 H21 H19 H19 H22 H22 H22 H21 H19 H21 H22 H20 H21 H22 H19 	<p>構造物の設計が適切に行われ、維持管理費を含むライフサイクルコストの縮減が可能となる。</p> <p>損傷・変状の早期発見や構造物の安全の状態を適切に診断・評価するためのデータ取得が可能となる。</p> <p>構造物の損傷・変状に対し、その安全正を正確に診断・評価することが可能となる。</p> <p>多様な現場条件、構造条件、損傷状態等に応じた適切な工法が選択でき、効率的な補修・補強が可能となる。</p> <p>損傷度の大きさだけでなく、施設の重要度、予算等に応じた補修・補強プログラムの策定が可能となり、効率的な維持管理を計画的に行うことができる。</p>
個別課題(チーム名)	1. 土構造物の排水性能向上技術に関する研究(施工技術: H18-21)	7. 効率的な舗装の維持修繕手法に関する研究(舗装: H18-22)	
	2. 塩害を受けるコンクリート構造物の脱塩による補修方法に関する研究(基礎材料(旧構造物マネジメント技術): H17-19)	8. 既設トンネルの変状対策工の選定手法に関する研究(トンネル: H17-19)	
	3. 被覆系コンクリート補修補強材料の耐久性に関する研究(新材料: H17-21)	9. 既設コンクリート道路橋の健全性評価に関する研究(橋梁構造: H20-22)	
	4. 鋼橋防食工の補修に関する研究(新材料: H18-22)	10. 既設鋼橋の致命的な損傷を防ぐための状態評価技術に関する研究(橋梁構造: H20-22)	
	5. 既設鋼床版の疲労耐久性向上技術に関する研究(橋梁構造: H16-20)	11. 道路橋の診断・対策事例レレッジ DB の構築に関する研究(橋梁構造: H20-22)	
	6. 舗装の管理目標設定手法に関する研究(舗装: H17-21)		
本研究に関わる既往の研究	<p>重点研究プロ「社会資本ストックの健全度評価・補修技術に関する研究(H13-17)」で以下の研究を実施。</p> <p>①鋼構造の劣化状況のモニタリング手法に関する調査(橋梁構造: H12-15)、②橋梁等の下部構造の健全度評価に関する研究(基礎: H13-16)、③アースアンカーの健全度診断・補強方法に関する研究(施工技術: H14-17)、④既設コンクリート構造物の補修技術の開発(構造物マネジメント技術: H12-15)、⑤舗装の低騒音・低振動機能の回復に関する研究(舗装: H12-14)、⑥既設トンネルの補修・補強技術の開発(トンネル: H12-16)、⑦コンクリート構造物の維持管理計画に関する研究(構造物マネジメント技術: H12-15)、⑧鋼橋塗替え処理技術の高度化</p>		

に関する研究（新材料：H13-17）、⑨橋梁の健全度評価と維持管理システムの高度化に関する研究（橋梁：H13-16）、⑩舗装マネジメントシステムの実用化に関する研究（舗装：H13-15）

研究関連発表および成果（達成目標）

（作成・修正）

年月日：平成21年4月24日

プロジェクトリーダー：橋梁構造研究グループ長 桑原 徹郎

徹郎

重点プロジェクト研究名		道路構造物の維持管理技術の高度化に関する研究			
研究期間		平成18年度～22年度			
研究テーマ		分担研究チーム			
研究内容		施工技術、基礎材料、新材料、構造物メンテナンス研究センター、舗装、トンネル			
本研究の達成目標	新設構造物設計法の開発	調査・点検手法の開発	診断・評価技術の開発	補修・補強技術の開発	マネジメント技術の開発
<p>個別課題名(期間, チーム名) 土構造物の排水性能向上技術に関する研究 (H18-21, 施工技術) 塩害を受けるコンクリート構造物の脱塩による補修方法に関する研究 (H17-19, 基礎材料) 被覆系コンクリート補修補強材料の耐久性に関する研究 (H17-21, 新材料)</p> <p>鋼橋防食工の補修に関する研究 (H18-22, 新材料)</p> <p>既設鋼床版の疲労耐久性向上技術に関する研究 (H16-20, 構造物メンテナンス研究センター)</p> <p>舗装の管理目標設定手法に関する研究 (H17-21, 舗装)</p> <p>効率的な舗装の維持修繕手法に関する研究 (H18-22, 舗装)</p> <p>既設トンネルの変状対策工の選定手法に関する研究 (H17-19, トンネル)</p> <p>既設コンクリート道路橋の健全性評価に関する研究 (H20-22, 構造物メンテナンス研究センター)</p>	<p>・新設土構造物排水施設的设计手法の提案 (H21)</p>	<p>・既設のり面、擁壁の調査・点検手法の開発 (H21)</p> <p>・適用箇所選定手法の提案 (H19)</p>	<p>・既設のり面、擁壁の効率的な排水機能回復・向上手法の開発 (H21)</p> <p>・脱塩工法による補修方法の提案 (H19)</p> <p>・被覆系補修補強材料・工法の耐久性評価手法の提案 (H21)</p> <p>・塗替え塗装コストの削減方法の提案 (H22)</p> <p>・塗装以外の防食法の適用環境条件の見直し (H22)</p> <p>・耐候性鋼材の補修方法の提案 (H22)</p> <p>・溶融亜鉛めっきの補修方法の提案 (H22)</p> <p>・金属溶射の補修方法の提案 (H22)</p> <p>・損傷発生原因の解明 (H20)</p> <p>・補修補強方法の提案 (H20)</p>	<p>・路面性状と道路利用者等の安全性・快適性の関係把握 (H21)</p> <p>・路面性状と舗装の健全性(耐久性)との関係把握 (H21)</p> <p>・交通・沿道状況を踏まえた管理目標設定手法(マニュアル)の提案 (H21)</p> <p>・密粒度舗装に対応した維持修繕手法の提案 (H22)</p> <p>・排水性舗装に対応した維持修繕手法の提案 (H22)</p> <p>・トンネル変状対策工選定手法の提案 (H19)</p>	<p>・損傷の生じた材料の機械的性質の解明把握 (H22)</p> <p>・損傷状況に応じた既設コンクリート道路橋の耐荷性能評価手法の提案 (H22)</p>

<p>既設鋼橋の致命的な損傷を防ぐための性状評価技術に関する研究 (H20-22, 構造物マネジメント研究センター)</p>			<ul style="list-style-type: none"> ・FCM 概念の明確化と FCM 損傷事例を基にした維持管理上の留意点の提示 (H22) ・トラス橋を主な対象とした主部材の耐荷性能評価手法の提案(H22) ・症状・診断の知見の蓄積と体系化(H22) ・活用方策の高度化(H22) 		
<p>道路橋の診断・対策事例ナレッジDBの構築に関する研究 (H20-22, 構造物マネジメント研究センター)</p>					

研究実施計画書(個別課題)

課題名	土構造物の排水性能向上技術の開発				
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営交付金	総予算(要求額)	65,000(千円)		
	<input type="checkbox"/> 受託費	研究期間(予定)	平成18年度~21年度		
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究	重点研究プロジェクト名	道路構造物の維持管理技術の高度化に関する研究		
	<input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究				
研究目的	<input checked="" type="checkbox"/> 安全性の確保・向上	<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上			
	<input checked="" type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応	<input checked="" type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()			
本研究の必要性	土構造物の災害の多くは山陽道の事例のように降雨や浸透水の排水不良によるものが多く、排水施設の重要性が指摘される。しかしながら、盛土の地下排水や構造物の裏込め排水については設計法が確立されておらず、経験的手法あるいは、土質や降雨量に関わらず画一的な仕様の材料・構造の配水施設が設置されているのが現状である。このため、構造物完成後に排水不良に起因する変状や崩壊が生じる例が少なくない。また、既設の排水施設の調査・点検手法および機能回復技術が確立されておらず、目詰まりによる機能低下、地震による破損等の問題も挙げられる。したがって、新設の排水施設の設計法の確立、および既設排水施設の調査・点検手法、機能回復・向上技術の開発が必要である。				
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では、土質、降雨量、構造条件等に応じた新設のり面や擁壁の裏込め排水工の設計手法を提案するとともに、既設のり面等における調査・点検手法、簡易で効果的な機能回復方法の開発を行う。				
研究体制	グループ名	技術推進本部(施工技術T)			
	担当者名	小橋秀俊(主席)、藪雅行 澤松俊寿、徐永強			
	共同研究等の実施	<input checked="" type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input type="checkbox"/> なし			
	上記研究が必要となる理由	排水施設については、様々なタイプの材料、構造がメーカーから提案されており、これら民間企業と連携する必要がある。			
	連携する機関	地方整備局、地方自治体、日本道路公団、民間会社			
	連携の形態	情報交換、試料の提供、排水機能回復確認実験			
本研究で得られる成果(達成目標)	①新設土構造物排水施設の設計手法の提案 ②既設のり面、擁壁の調査・点検手法の開発 ③既設のり面、擁壁の効果的な排水機能回復・向上手法の開発 上記については、道路土工指針一盛土工指針、擁壁工指針および道路防災総点検の改訂に反映させる。				
年次計画	項目	18年度	19年度	20年度	21年度
	①排水不良に起因する盛土・擁壁の災害事例調査・分析	○	○		
	②従来の材料・構造を用いた排水施設の設計手法の検討 および既設排水施設の調査・点検手法の開発	○	○	○	
	③機能回復方法についての試験		○	○	○
	④旧地形・集水性等を考慮した効果的な機能回復手法の提案			○	○
	予算(要求額)(千円)	15,000	15,000	15,000	20,000

研究実施計画書（個別課題）						
課題名	塩害を受けるコンクリート構造物の脱塩による補修方法に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	予算科目 ^{*3}	一般			
	<input type="checkbox"/> 受託費	総予算（要求額） ^{*4}	47,880（千円）			
		研究期間（予定）	平成17年度～19年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	道路構造物の維持管理技術の高度化に関する研究			
研究目的	<input checked="" type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応		<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input checked="" type="checkbox"/> その他（信頼性の向上、技術の高度化）			
本研究の必要性	飛来塩分や凍結防止剤の散布により塩害が生じるおそれのある構造物の維持管理では、定期的にコンクリート中の塩分量を測定し、鉄筋の腐食が生じ部材の耐力が低下する前に補修を行うことが効果的である。しかし、このための調査手法や補修手法には、技術的に明確でない部分も残っている。維持管理の現場で、調査や補修の具体的な方法を合理的に決定するための手法が求められている。					
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では、脱塩工法の適用の可否を判断するため、あらかじめ実施する塩分量調査のための適用箇所を選定する手法を検討する。また、調査の結果、脱塩工法の適用が妥当と認められた場合、これによる補修方法について検討する。					
実施体制	グループ名	技術推進本部（構造物マネジメント技術）				
	担当者名	渡辺博志、古賀裕久、中村英佑				
	共同研究等 ^{*5} の実施	<input checked="" type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由	コンクリート構造物の電気化学的補修を適切に実施するには、種々のノウハウが必要であるため、この技術を有する民間企業との連携を予定している。				
	連携する機関	民間、国土交通省				
	連携の形態	脱塩工法の試行に関する協力、調査フィールドの提供を受ける				
本研究で得られる成果（達成目標）	①適用箇所選定手法の提案 ②脱塩工法による補修方法の提案					
年次計画 ^{*6}	項目	17年度	18年度	19年度	年度	年度
	①表面塩分量測定手法の検討	○	○			
	②適用箇所の選定手法に関する検討		○	○		
	③脱塩量の予測手法の検討	○	○			
	④目標脱塩量の設定方法の検討	○	○	○		
	⑤脱塩工法指針の提案			○		
	予算（要求額）（千円） ^{*7}	17,280	18,000	11,600		

注1：修正時には修正前の実施計画を添付すること。／ 注2：研究責任者は上席（主席）研究員以上とすること。／ 注3：受託研究の場合には、その財源を示すこと。／ 注4：分担研究の場合は総予算額を記述すること（各分担額はそれぞれの予算総括表に記述）。／ 注5：共同研究は土木研究所の共同研究規程に基づくものを記述すること。／ 注6：年次計画は研究過程がわかるように記述すること。／ 注7：過年度については実施予算額とすること。

研究実施計画書(個別課題)						
課題名	被覆系コンクリート補修補強材料の耐久性に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	予算科目	一般勘定(道)			
	<input type="checkbox"/> 受託費	総予算(要求額)	65,850千円			
		研究期間(予定)	平成17年度~21年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究 プロジェクト名	道路構造物の維持管理技術の高度化に関する研究			
研究目的	<input type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input checked="" type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適用	<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input checked="" type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input checked="" type="checkbox"/> その他(信頼性の向上)				
本研究の必要性	コンクリート補修補強工法は様々な方法が開発されているが、その効率的な実施のためにはライフサイクルを通じたコスト評価を行うことが必要になっている。そのためには、まず補修補強材料の耐久性に関する情報が必要であるが、その評価方法をはじめとした基礎資料が不足しているのが現状である。					
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では、被覆系補修補強材料の耐久性評価方法の適用性や試験精度に関する検討を行う。さらに、長期暴露中の供試体ならびに補修された構造物の調査を行うことにより、被覆系をはじめとした補修補強材料・工法の標準的な耐久性に関する情報を解明する。 ・材齢10~20年の(塩害・ASR補修等)暴露供試体及び補修構造物を用いた耐久性調査の実施 ・FRP貼付等の補修補強工法の耐久性評価 ・電気防食工法の防食効果持続性の検証 ・被覆系補修補強材料の施工環境に関する検討					
実施体制	グループ名	材料地盤研究グループ(新材料)				
	担当者名	西崎到(上席)、守屋進、佐々木巖				
	共同研究等の実施	<input checked="" type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由	補修材料の耐久性や現場適用性の評価は、材料や保全工事ならびに劣化解析に熟知した機関・業者との共同研究として実施するのが効率的である。				
	連携する機関	地方整備局(東北,北陸,中部)、自治体、大学等、基礎材料チーム、PC建設業協会、材料メーカー				
	連携の形態	暴露供試体及び補修構造物の評価試験				
本研究で得られる成果(達成目標)	・被覆系補修補強材料・工法の耐久性評価手法の提案 研究成果をとりまとめて、被覆系補修補強材料・工法の品質評価指針(案)を作成し、耐久性向上を目指した材料選定法、施工条件、品質評価法を示して現場での活用を図る。					
年次計画	項目	17年度	18年度	19年度	20年度	21年度
	耐久性に関する課題整理と評価方法の検討	○	○	○	○	○
	実構造物の調査	○	○	○	○	
	塩害補修暴露供試体の解体調査	○	○	○	○	
	アル骨補修供試体の耐久性調査		○	○	○	○
	電気防食効果の検証試験		○	○	○	○
	被覆系補修補強材料の施工環境の検討			○	○	○
	試験結果とりまとめと技術資料作成					○
	予算(要求額)(千円)	10,000	15,000	13,000	15,000	12,850

研究実施計画書(個別課題)

課題名	鋼橋防食工の補修に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金 <input type="checkbox"/> 受託費	予算科目	一般勘定(道)			
		総予算(要求額)	91,850(千円)			
		研究期間(予定)	平成18年度~22年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	道路構造物の維持管理技術の高度化に関する研究			
研究目的	<input type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input checked="" type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応 <input type="checkbox"/> 生活基盤・空間の質の向上 <input checked="" type="checkbox"/> 基板再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()					
本研究の必要性	<p>鋼道路橋のライフサイクルコスト縮減の一環として維持管理費用の低減が求められている。このため、維持管理費に占める割合が大きい塗替え費用を低減するため、重防食塗装系を適用して塗替え周期の大幅な延長を図るなどLCC低減が進みつつある。しかし、塗装回数を削減した新規塗料を用いた塗装系を確立することによる、さらなるLCC縮減を図ることが不可欠である。</p> <p>一方、耐候性鋼材、溶融亜鉛めっき、金属溶射による塗装以外の防食法も適用されるようになってきた。これら塗装以外の防食法は、適切な環境で適用されれば、塗装より長期の耐久性が期待されるが、環境の変化や部位によっては適用環境条件からはずれることがあり、部分的な劣化や消耗が進み補修が必要となる。しかしながら、部分的な劣化や消耗に対する補修方法が確立されていない。このため、適用環境条件の見直しを行うとともに、劣化状況や消耗程度に応じた適切な補修方法を確立することが不可欠である。</p>					
本研究期間中に行う研究の範囲	<ol style="list-style-type: none"> 塗替え塗装コストの削減のための新規塗料の適用性の検討 塗装以外の防食法の適用環境条件の見直し 耐候性鋼材が保護性さびを形成できなかった場合や、保護性さびが環境の変化などによって層状さびになった場合に、補修塗装するための素地調整程度と塗装系の検討 溶融亜鉛めっきが部分的に消耗した場合の塗装での補修時の下地処理程度(白さび除去、めっき層除去、合金層除去)と塗装系の提案、および金属溶射での補修方法の検討 金属溶射皮膜が部分的にはがれた場合の補修塗装および溶射での補修方法の検討 					
実施体制	グループ名	材料地盤研究グループ(新材料)				
	担当者名	西崎 到(上席)、守屋 進				
	共同研究等の実施	<input checked="" type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由	各防食法について専門的知識および、現場での補修施工について関連業界等と共同研究を行うことが効率的に研究を進める上で不可欠である。				
	その他連携する機関	国土技術政策総合研究所、国土交通省地方整備局、寒地土研(耐寒材料T)				
	連携の形態	現場適用試験とその予備試験についての協力、情報交換				
本研究で得られる成果(達成目標)	<ol style="list-style-type: none"> 塗替え塗装コストの削減方法の提案 塗装以外の防食法の適用環境条件の見直し 耐候性鋼材の補修方法の提案 溶融亜鉛めっきの補修方法の提案 金属溶射の補修方法の提案 <p>これらの研究成果は、鋼道路橋塗装・防食便覧の改訂に反映させる。</p>					
年次計画	項目	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
	新規塗料の耐久性試験および施工性試験	○	○	○	○	○
	塗装方法の適用性評価試験	○	○			
	促進試験機の更新及び増強	○				
	各防食法の補修試験片の作成		○			
	各防食法の補修方法の耐久性試験		○	○	○	○
	各防食法の補修方法の物性試験			○	○	
	各防食法の補修方法の施工性試験				○	○
	各防食法の補修方法の適用性評価					○
予算(実施額)(千円)	32,000	22,000	12,000	12,850	13,000	

(作成・修正) 年月日: 平成 21 年 4 月 24 日

プロジェクトリーダー: 橋梁構造研究グループ長 吉岡淳

研究実施計画書 (個別課題)

課題名	既設鋼床版の疲労耐久性向上技術に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営交付金	予算科目	道路勘定			
	<input type="checkbox"/> 受託費	総予算 (要求額)	110,000 (千円)			
		研究期間 (予定)	平成 16 年度～ 20 年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究 プロジェクト名	道路構造物の維持管理技術の高度化に関する研究			
研究目的	<input checked="" type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地の快適性・豊かさ・活力の向上	<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input checked="" type="checkbox"/> その他 (信頼性の向上、技術の高度化)				
本研究の必要性	<p>我が国の鋼道路橋は 5 万橋を超えるが、近年の厳しい活荷重実態を背景に橋梁各部に疲労損傷が報告されており、維持管理上対処すべき重要な課題となっている。これらの既設橋の延命化を図り有効活用し、健全性やサービス水準を保つためには、疲労耐久性向上のための技術が求められている。</p> <p>これらの疲労損傷については、発生メカニズムも複雑であり必ずしも十分な知見が得られているわけではない。また、補修補強方法としては、統一的な補修補強方法が明らかにされているわけではなく、個別の構造条件や損傷状況に応じた適切な対策を実施する必要がある。特に昨今損傷が顕在化しつつある鋼床版橋では、局部応力が高いことや路面上での作業を必要とし交通規制を伴うことから、構造物の損傷原因や損傷状況に応じた疲労耐久性の高い効果的な補修・補強技術の開発が必要である。</p>					
本研究期間中に行う研究の範囲	鋼床版の疲労損傷を対象として、損傷発生メカニズムを明らかにするとともに、損傷状況に応じた効果的な補修補強方法を提案する。					
実施体制	グループ名	構造物研究グループ (橋梁)				
	担当者名	村越 潤 (上席)、梁取 直樹、高橋 実				
	共同研究等の実施	<input checked="" type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由	橋梁の設計、製作、施工に関する技術的知見を有する機関と研究分担することにより効率的に研究を実施する必要がある (橋梁・舗装メーカー 6 グループと共同研究中)。				
	その他連携する機関	国土技術政策総合研究所、地方整備局、関係公団、大学等				
連携の形態	損傷事例及び対策の知見の共有、現地計測等					
本研究で得られる成果 (達成目標)	鋼床版各部の疲労損傷を対象とした、 ① 損傷発生原因の解明 ② 補修補強方法の提案 (既存橋の延命化、ライフサイクルコスト削減につながる効率的な道路資産の保全の実現)					
年次計画	項目	16 年度	17 年度	18 年度	19 年度	20 年度
	既存の損傷事例・対策事例の整理、分析	○	○			
	疲労損傷発生原因の検討	○	○	○		
	補修補強方法の検討		○	○	○	○
予算 (要求額) (千円)	22,000	22,000	22,000	22,000	22,000	

研究実施計画書(個別課題)						
課題名	舗装の管理目標設定手法に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	予算科目 ^{*3}	一般勘定(道)			
	<input type="checkbox"/> 受託費	総予算(要求額) ^{*4}	95,000千円			
		研究期間(予定)	平成17年度~21年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究 プロジェクト名	土木構造物の維持管理技術の高度化に関する研究			
研究目的	<input type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input checked="" type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応		<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()			
本研究の必要性	舗装管理に対するアカウンタビリティの向上や維持管理コスト低減のための管理レベルを判断する上で、舗装の管理目標を設定するための技術的根拠を明らかにする必要がある					
本研究期間中に行う研究の範囲	舗装の管理目標を設定するための技術的根拠を明らかにするとともに、各道路管理者が管理目標を設定する際の基礎資料としての活用を念頭に、地域の実情に応じた舗装の管理目標設定手法をとりまとめる。					
実施体制	グループ名	道路技術研究グループ(舗装)				
	担当者名	久保和幸(上席)、渡邊一弘				
	共同研究等 ^{*5} の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由					
	連携する機関	国土交通省(道路局、地方整備局)、各高速道路会社				
	連携の形態	実験の実施、現場におけるデータ収集および試行、知見の収集				
本研究で得られる成果(達成目標)	①路面性状と道路利用者等の安全性・快適性の関係把握 ②路面性状と舗装の健全性(耐久性)との関係把握 ③交通・沿道状況を踏まえた管理目標設定手法(マニュアル)の提案					
年次計画 ^{*6}	項目	17年度	18年度	19年度	20年度	21年度
	海外の管理目標値設定の根拠整理 既往研究の整理	○				
	路面性状と道路利用者等の安全性・快適性の関係把握	○	○	○		
	路面性状と健全度の把握		○	○	○	
	交通・沿道状況を踏まえた舗装の管理目標設定手法(マニュアル)の提案				○	○
	予算(要求額)(千円) ^{*7}	42,000	15,000	13,000	13,000	12,000

研究実施計画書(個別課題)						
課題名	効率的な舗装の維持修繕手法に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金 <input type="checkbox"/> 受託費	予算科目 ^{*3}	一般勘定(道)			
		総予算(要求額) ^{*4}	73,000千円			
		研究期間(予定)	平成18年度～22年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	道路構造物の維持管理技術の高度化に関する研究			
研究目的	<input type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input checked="" type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応		<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()			
本研究の必要性	<p>路面について道路利用者等に対する一定の安全性等を保ちつつ、これまで以上に効率的な舗装の維持管理を実現するために、修繕工法と維持工法のそれぞれの特性や効果等を踏まえて、合理的に工法選定等を行うことが求められている。</p> <p>また、近年排水性舗装が普及してきているが、その破損形態が密粒度舗装と異なることが明らかになってきていることから、排水性舗装の破損に対応した適切な維持修繕が求められている。</p>					
本研究期間中に行う研究の範囲	我が国での研究事例等が極めて少ない各種維持的工法の効果、性能の持続性等を定量的に明らかにするとともに、近年急速に普及している排水性舗装の維持修繕手法を検討する。これらを踏まえて、舗装の効率的な管理を実現するための維持工法も含めた舗装の効率的な維持修繕手法の提案を行う。					
実施体制	グループ名	道路技術研究グループ(舗装担当)				
	担当者名	久保和幸(上席)、渡邊一弘、井谷雅司				
	共同研究等 ^{*5} の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由					
	連携する機関	国土交通省(道路局、地方整備局)、各高速道路会社				
	連携の形態	現場におけるデータ収集および試行、知見の収集				
本研究で得られる成果(達成目標)	①舗装の効率的な維持修繕手法の提案 1)密粒度舗装に対応した維持修繕手法 2)排水性舗装に対応した維持修繕手法 道路技術研究グループ(舗装担当)					
年次計画 ^{*6}	項目	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
	各種維持的工法の効果と性能の持続性の検討	○	○	○		○
	排水性舗装の維持修繕手法の検討	○	○	○		○
	各種維持的工法等の工法選定方法の検討			○	○	
	舗装の効率的な維持修繕手法の検討				○	○
	予算(要求額)(千円) ^{*7}	15,000	15,000	13,000	15,000	15,000

(作成・修正)年月日:平成19年2月16日

研究責任者:道路技術研究グループ 上席研究員(トンネル) 真下英人

研究実施計画書(個別課題)

課題名	既設トンネルの変状対策工の選定手法に関する研究			
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金 <input type="checkbox"/> 受託費	予算科目	道路整備勘定	
		総予算(要求額)	44,000(千円)	
		研究期間(予定)	平成17年度~19年度	
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究 プロジェクト名	道路構造物の維持管理技術の高度化に関する研究	
研究目的	<input checked="" type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト削減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応	<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()		
本研究の必要性	既設トンネルにおける変状対策は、定期点検の結果、クラック等の変状が顕著に現れている箇所等に対して過去の事例や経験に基づいて対策工の必要性や規模を検討し、対症的に実施しているのが実情である。今後、公共投資財源が制約される中で、効率的に供用中の道路トンネルの維持管理を実施していくためには、トンネルの変状状態から発生原因を推定する手法を検討するとともに、発生原因に応じた適切かつ効果的な対策工の選定を行える手法を確立する必要がある。			
本研究期間中に行う研究の範囲	トンネルの変状事例の分析および数値解析によりトンネルの点検・調査データ(地質条件、背面空洞の状態、クラック等の状態)から変状の発生原因を推定する手法を検討するとともに、載荷実験および数値解析などにより対策工の効果を評価し、発生原因に応じて必要となる対策工の種類とその規模を選定する方法について検討する。			
実施体制	グループ名	道路技術研究グループ(トンネル)		
	担当者名	真下英人(上席)、角湯克典		
	共同研究等の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし		
	上記研究が必要となる理由			
	連携する機関	国土交通省各地方整備局、中日本高速道路株式会社中央研究所、鉄道総合技術研究所		
	連携の形態	現場の提供、情報交換		
本研究で得られる成果(達成目標)	道路技術研究グループ(トンネル): ① トンネル変状の原因推定方法と対策工の選定手法の提案 なお、上記の研究成果は「道路トンネル維持管理便覧」の次期改訂時に反映させる。			
年次計画	項目	17年度	18年度	19年度
	変状対策工の耐久性とコストに関する実態調査	○		
	トンネルの点検・調査データから変状の発生原因を推定する手法の検討	○	○	
	変状対策工の効果を評価し、必要となる対策工の種類とその規模を選定する方法の検討		○	○
	とりまとめ			○
	予算(要求額)(千円)	15,000	14,000	15,000

研究実施計画書 (個別課題)						
課題名	既設コンクリート道路橋の健全性評価に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	予算科目 ³	理事長特別枠			
	<input type="checkbox"/> 受託費	総予算(要求額) ⁴	36,000(千円)			
		研究期間(予定)	平成20年度~22年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究 プロジェクト名	道路構造物の維持管理技術の高度化に関する研究			
研究目的	<input checked="" type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応	<input checked="" type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input checked="" type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()				
本研究の必要性	【本研究が必要となる理由を簡明に記述】 高度経済成長期に建設された多くの橋梁が建設後50年以上を経る時代が来るが、これらを効率的に維持管理していくためには、高度な診断技術ならびに補修・更新の適切な判断が求められる。古い設計基準に基づいて建設された道路橋や、ひび割れや鋼材腐食など損傷の生じた道路橋の供用可能性や補修・補強計画の検討を適切に行うためには、これらの耐荷性能を客観的に評価することが不可欠である。ところが、現状では、既設コンクリート道路橋の耐荷性能評価手法は確立されておらず、早急な整備が必要とされている。					
本研究期間中に行う研究の範囲	【本研究で実施する研究の範囲(領域)を簡明に記述】 (1) 損傷の生じた材料の強度、伸び性能、疲労強度など機械的性質の把握 (2) 材料の損傷程度と既設コンクリート道路橋の耐荷性能の低下との関連性の把握 (3) 損傷状況等に応じた既設コンクリート道路橋の耐荷性能評価手法の提案					
実施体制	グループ名	橋梁構造研究グループ				
	担当者名	村越潤, 木村嘉富, 田中良樹, 花井拓				
	共同研究等 ⁵ の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由					
	連携する機関	国交省地方整備局, 国総研, PC建協, 土木学会など				
	連携の形態	情報交換, 学協会における委員会など				
本研究で得られる成果(達成目標)	【本研究の期末に得られる成果を、研究主体別に箇条書にて記述】 ① 損傷の生じた材料の機械的性質の把握 ② 損傷状況等に応じた既設コンクリート道路橋の耐荷性能評価手法の提案					
年次計画 ⁶	項目	20年度	21年度	22年度	年度	年度
	損傷の生じた材料の機械的性質の把握	○	○			
	ひび割れの発生状況に応じた対策優先度の判定手法の検討	○	○			
	損傷の生じたコンクリート部材の耐荷性能の把握	○	○	○		
	損傷状況等に応じた既設コンクリート道路橋の耐荷性能評価手法の検討			○		
	予算(要求額)(千円) ⁷	12,000	12,000	12,000		

注1:修正時には修正前の実施計画を添付すること。/ 注2:研究責任者は上席(主席)研究員以上とすること。/ 注3:受託研究の場合には、その財源を示すこと。/ 注4:分担研究の場合は総予算額を記述すること(各分担額はそれぞれの予算総括表に記述)。/ 注5:共同研究は土木研究所の共同研究規程に基づくものを記述すること。/ 注6:年次計画は研究過程がわかるように記述すること。/ 注7:過年度については実施予算額とすること。

(作成・修正^{*1})年月日:平成22年4月19日研究責任者^{*2}:橋梁構造研究グループ 村越 潤

研究実施計画書 (個別課題)						
課題名	既設鋼橋の致命的な損傷を防ぐための状態評価技術に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	総予算 (要求額) ^{*4}	70,000 (千円)			
	<input type="checkbox"/> 受託費	研究期間 (予定)	平成20年度～22年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究	重点研究プロジェクト名	道路構造物の維持管理技術の高度化に関する研究			
	<input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究					
研究目的	<input checked="" type="checkbox"/> 安全性の確保・向上	<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上				
	<input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応	<input checked="" type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他 ()				
本研究の必要性	<p>昨年から今年にかけて、名阪国道山添橋の1m以上のき裂、木曾川大橋、本荘大橋のトラス斜材の破断等、40年以上経過した道路橋において致命的な事故に至る寸前の重大損傷が報告されている。また、海外では本年8月に米国ミネソタ州I-35W橋において、毎年の詳細点検、計測・解析による詳細な状態評価を行っていたにもかかわらず崩壊事故に至っており、原因は未だ特定されていないが、橋全体の致命的な損傷につながる部材 (Fracture Critical Member: FCM) の適正な点検・診断を行っていく必要性が示唆されるところである。</p> <p>このような重大損傷を未然に防ぐためには、FCMについてその考え方の整理と構造物全体のリダンダンシー (Redundancy: 構造的冗長性) との関連づけを行うとともに、致命的な損傷につながる橋梁の状態を明らかにし、点検、詳細調査の合理化、対策選定の判断につなげていくことが必要不可欠である。このため、部材の損傷が橋全体の安全性に与える影響を評価する場合の助けとして、AASHTOによる下記のリダンダンシーの考え方を参考に、致命的な損傷を防ぐための橋全体系を考慮した状態評価手法の検討を行う。</p>					
本研究期間中に行う研究の範囲	FCMの考え方を含め橋全体の耐荷性能を考慮した状態評価 (部材・構造の荷重伝達経路、支持点数等の構造条件の考慮、部材としての安全性照査) の方法、維持管理上の留意点 (重要点検部位の特定、点検の優先度、損傷時の安全対策等) について検討する。					
研究体制	グループ名	橋梁構造研究グループ				
	担当者名	村越潤				
	共同研究等 ^{*5} の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由					
	連携する機関	大学、FHWA (米国連邦道路庁)、国総研、千葉県、茨城県、大学				
	連携の形態	情報交換				
本研究で得られる成果 (達成目標)	<p>【本研究の期末に得られる成果を、研究主体別に箇条書にて記述】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・FCM概念の明確化とFCM損傷事例を基にした維持管理上の留意点の提示 ・トラス橋を主な対象とした主部材の耐荷性能評価手法の提案 					
年次計画 ^{*6}	項目	20年度	21年度	22年度	23年度	24年度
	① 構造的冗長性を考慮した状態評価に関する研究動向及び致命的損傷事例に関する調査	○	○			
	② 橋全体の耐荷性能を考慮した状態評価手法の検討	○	○	○		
	③ 部材損傷時の橋全体の挙動に与える影響の検討		○	○		
	④ 実橋載荷および部材試験による劣化損傷の生じた橋の全体系および部材挙動の検討		○	○		
	予算 (要求額) (千円) ^{*7}	14,000	28,000	28,000		

注1: 修正時は修正前の実施計画を添付すること。/ 注2: 研究責任者は上席 (主席) 研究員以上とすること。/ 注3: 委託研究の場合には、その財源を示すこと。/ 注4: 分担研究の場合は総予算額を記述すること (各分担額をそれぞれの予算総括表に記述)。/ 注5: 共同研究は土木研究所の共同研究規程に基づくものを記述すること。/ 注6: 年次計画は研究過程がわかるように記述すること。/ 注7: 過年度については実施予算額とすること。

研究実施計画書（個別課題）						
課題名	道路橋の診断・対策事例ナレッジ DB の構築に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	予算科目 ^{*3}	一般勘定（道）			
	<input type="checkbox"/> 受託費	総予算（要求額） ^{*4}	33,000（千円）			
		研究期間（予定）	平成 20 年度～22 年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究 プロジェクト名	道路構造物の維持管理技術の高度化に関する研究			
研究目的	<input checked="" type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応		<input checked="" type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input checked="" type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他（ ）			
本研究の必要性	【本研究が必要となる理由を簡明に記述】 2007 年 8 月の米ミネアポリス I-35W の橋梁の崩壊、また同年のわが国の国道 23 号木曾川大橋、国道 7 号本荘大橋のトラス斜材の破断事故をきっかけに、わが国においても国民に安心を与える技術的な知見、対応を行うことを機能させる橋梁管理システムの構築が急がれている。特に、高度経済成長時代に建設された多数の橋梁が建設後 50 年以上を経る時代が来るが、橋梁は寿命が 50 年を超えると急速に劣化が進行すると言われており、これまでに比べて高度な診断、補修・更新の判断が求められるとともに、診断の基準化を押し進めなければならない。 このようなシステムを管理していくためには、既設橋梁に対する D-P-M の体系化が必要である (Diagnosis (診察) = the discovery and naming of what is wrong with someone who is ill or with something that is not working properly, Prognosis (所見) = an estimate of the future of someone or something, especially about whether a patient will recovery from an illness, Measures (処置) = When someone, usually a government or other authority, takes measures to do something, they carry out particular actions in order to achieve a particular result)。本研究はこの一連の流れの体系化を行うこと、及び将来の改築判断基準の策定、及び長寿命化のための対策基準の策定、新設構造物設計基準へ反映させることを目指すものである。					
本研究期間中に 行う研究の範囲	【本研究で実施する研究の範囲（領域）を簡明に記述】 (1) 用語の定義：土木研究所の技術指導例、その他日米仏独の既往の損傷及び対策事例のそれぞれ（症例、所見、処置）を類型化（分類）し、それぞれを分類・検索可能にするための用語、インデックスを定義する。 (2) ナレッジデータベースの作成：過去の技術指導実績について、依頼内容、指導に用いたデータ項目、現象及びその原因の特定、技術指導に関連する現地空間上、時間上、管理上の制約条件、技術指導結果をデータベース化するとともに、今後の技術指導時の文書記録標準フォーマットを作成する。 (3) 対策効果追跡調査：過去の技術指導事例について、実際に現地における追跡調査を行ない、処置の効能・副作用を定性的にまとめ、ナレッジデータベースに組み込む。 (4) 高度診断に当たり必要なデータ項目の特定：技術指導依頼を受けるにあたり要求すべきデータ項目を症状ごとに示す。					
実施体制	グループ名	橋梁チーム、基礎チーム、構造物マネジメント技術チーム				
	担当者名	村越潤、中谷昌一、渡辺博志				
	共同研究等 ^{*5} の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由					
	連携する機関	国総研・地方整備局・UJNR・FHWA				
	連携の形態	情報交換				
本研究で 得られる成果 (達成目標)	【本研究の期末に得られる成果を、研究主体別に箇条書にて記述】 ・ 症例・診断の知見（各種条件の中での判断の考え方）の蓄積と体系化 ・ 活用方策の高度化（効果のある処置の選定、処置項目適用範囲の拡大・縮小）					
年次計画 ^{*6}	項目	20 年度	21 年度	22 年度	年度	年度
	用語の定義	○	○			
	ナレッジデータベースの作成	○	○	○		
	対策効果追跡調査	○	○	○		
	高度診断に当たり必要なデータ項目の特定			○		
	予算（要求額）（千円） ^{*7}	11,000	11,000	11,000		

(作成・修正)年月日:平成20年1月24日

取りまとめ(作成)者:寒地基礎技術研究グループ長 熊谷 守晃

重点プロジェクト研究実施計画書(総括)

プロジェクト研究名	土木施設の寒地耐久性に関する研究		
研究期間	平成 18年度 ~ 22年度		
実施体制	プロジェクトリーダー	寒地基礎技術研究グループ長	
	担当グループ名(チーム名)	寒地基礎技術研究グループ(寒地地盤チーム、耐寒材料チーム、寒地構造チーム)、(寒地道路保全チーム)、(寒地機械技術チーム)	
	その他(他機関との連携等)	大学、民間との共同研究、北海道開発局との連携	
本研究の必要性 ・背景・課題 ・社会的要請 ・新規性等	積雪寒冷地の北海道においては、特有の泥炭性軟弱地盤、冬期の多量な積雪、低温などが土木施設の構築、維持管理に著しい影響を与え、温暖地における場合とはその構築の仕様段階から大きく異なることが多い。そのため、本研究では泥炭性軟弱地盤における盛土構造の最適化、耐凍害性に優れたコンクリート、寒冷地の厳しい気象条件に適った橋梁部品の開発、寒冷地に適した舗装技術の開発、積雪寒冷地における橋梁維持管理、舗装の維持管理など、積雪寒冷地の特性に適合した土木施設を構築、保守する必要がある。		
本研究で得られる 具体的な成果と 達成時期	具体的成果(達成目標)	達成時期	社会貢献、インパクト、新規性等のコメント
	寒冷条件が土木施設に及ぼす影響の判定手法および泥炭性軟弱地盤の長期沈下予測手法の開発	H20, H21	泥炭性軟弱地盤の対策・維持補修履歴を考慮した長期沈下予測手法を開発し、同地盤における盛土および河川堤防の建設コストと維持管理コストのバランスを最適化する対策工法や維持補修の選定手法を提案することにより公共事業費の縮減に寄与する。
	土木施設の凍害等による劣化を防ぐ工法の開発	H20, H22	積雪寒冷地におけるコンクリートの凍害・塩害複合劣化を予測した部材レベルでの合理的な設計を可能にするとともに、凍害・塩害複合劣化に強いコンクリートの開発およびコンクリート補強補修工法の開発、また耐久性に優れた舗装材料や工法適用技術の開発により土木施設のライフサイクルコストの低減を可能とする。
	土木施設の寒地耐久性を向上させる手法および泥炭性軟弱地盤の合理的対策の策定	H22	土木施設の凍害・塩害による劣化や低温下における性能低下の影響を考慮した設計手法を開発し、さらに補修・補強工法の適正化・合理化を図ることで、積雪寒冷地における土木施設の建設、維持管理の適切な運用に貢献する。
個別課題 (チーム名)	1. 泥炭性軟弱地盤対策工の最適化に関する研究(寒地地盤チーム)	4. 積雪寒冷地における性能低下を考慮した構造物の耐荷力向上に関する研究(寒地構造チーム)	
	2. コンクリートの凍害、塩害との複合劣化挙動及び評価に関する研究(耐寒材料チーム)	5. 寒冷地舗装の劣化対策に関する研究(寒地道路保全チーム)	
	3. 積雪寒冷地におけるコンクリートの耐久性向上に関する研究(耐寒材料チーム)	6. 積雪寒冷地における土木施設のマネジメント手法に関する研究(寒地構造チーム、寒地道路保全チーム)	
本研究に関わる 既往の研究	①「軟弱地盤対策工法の選定に関する研究」、「軟弱地盤の変形予測に関する研究」(H13~H17) ②「コンクリート構造物の品質評価法に関する研究」(H13~H17) ③「苛酷環境下におけるコンクリートの劣化挙動に関する研究」(H13~H17) 「セメント系先端材料の開発とその応用に関する研究」(H13~H17) ④「構造物の合理的な設計法に関する研究」(H13-17) ⑤「建設及び維持管理の高度化・低コスト化に関する研究」(H13-17) ⑥「構造物の健全性・耐久性向上に関する研究」(H13-17) 「建設及び維持管理の高度化・低コスト化に関する研究」(H13-17)		

研究関連発表および成果（達成目標）

（作成・修正）年月日：平成20年1月24日 / プロジェクトリーダー： 寒地基礎技術研究グループ長

重点プロジェクト研究名		土木施設の寒地耐久性に関する研究	
研究期間	平成 18年度～ 22年度	分担研究チーム	寒地地盤チーム、耐寒材料チーム、寒地舗装チーム、寒地道路保全チーム、(寒地機械技術チーム)
本研究の達成目標			
個別課題名(期間, チーム名) 泥炭性軟弱地盤対策工の最適化に関する研究 (寒地地盤チーム、平成 18～22)	寒冷条件が土木施設に及ぼす影響の判定手法および泥炭性軟弱地盤の長期沈下予測手法の開発	土木施設の凍害等による劣化を防ぐ工法の開発	土木施設の寒地耐久性を向上させる手法および泥炭性軟弱地盤の合理的対策手法の策定
コンクリートの凍害・塩害による複合劣化挙動および評価に関する研究 (耐寒材料チーム、平成 18～22)	泥炭性軟弱地盤の長期沈下予測手法の開発 (18-20、泥炭性軟弱地盤対策マニュアルに反映) 堤防盛土の地盤改良設計法検討 (20-21、泥炭性軟弱地盤対策マニュアルに反映)	凍害等の劣化を受けたコンクリート部材の力学的性能の解明 (20-22、コンクリートの凍害・塩害複合劣化に関する設計手引書作成)	泥炭性軟弱地盤対策工のさらなる合理的設計法の策定 (21-22、泥炭性軟弱地盤対策工マニュアルに反映)
積雪寒冷地におけるコンクリートの耐久性向上に関する研究 (耐寒材料チーム、平成 18～22)	コンクリートの凍害、塩害複合劣化判定手法の開発 (18-21、コンクリートの凍害・塩害複合劣化診断の手引書作成)	凍害・塩害複合劣化に強いコンクリートの開発 (18-22、設計施工要領などに反映)	凍害・塩害の複合劣化に対応したコンクリート設計手法の開発 (20-22、コンクリートの耐凍害・塩害複合劣化に関する設計手引書作成)
積雪寒冷地における性能低下を考慮した構造物の耐荷荷向上に関する研究 (寒地舗装チーム、平成 18～22)	積雪寒冷条件を考慮した橋梁・舗装の健全度評価、劣化予測手法の開発 (18-20、土木施設の寒地耐久性に係るマニュアル等に反映)	凍害・塩害複合劣化に強いコンクリートの開発 (18-22、設計施工要領などに反映)	凍害・塩害複合劣化を被ったコンクリートの補強補修工法の策定 (18-22、設計施工要領などに反映)
寒地地舗装の劣化対策に関する研究 (寒地道路保全チーム、平成 18～22)	寒地耐久性に優れた舗装材料および舗装工法の適用技術の開発 (18-20、土木施設の寒地耐久性に係るマニュアル等に反映)	凍害・塩害複合劣化に強いコンクリートの開発 (18-22、設計施工要領などに反映)	凍害の影響を考慮して耐荷力を向上させた構造部材の設計施工法の提案 (18-22、土木施設の寒地耐久性に係るマニュアル等に反映) 低温条件下における物性変化を考慮した橋梁免震支承設計法の策定、低温下における鋼厚板部材等の選定法の提案 (18-22、土木施設の寒地耐久性に係るマニュアル等に反映)
積雪寒冷地における土木施設のマネジメント手法に関する研究 (寒地舗装チーム、寒地道路保全チーム、平成 18～22)	積雪寒冷条件を考慮した橋梁・舗装の健全度評価、劣化予測手法の開発 (18-20、土木施設の寒地耐久性に係るマニュアル等に反映)	土木施設の寒地耐久性に係るマニュアル等に反映	積雪寒冷地における橋梁・舗装の維持管理手法の策定 (20-22、土木施設の寒地耐久性に係るマニュアル等に反映)

研究実施計画書(個別課題)						
課題名	泥炭性軟弱地盤対策工の最適化に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	総予算(要求額) ^{*4}	178,800千円			
	<input type="checkbox"/> 受託費	研究期間(予定)	平成18年度~22年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究 プロジェクト名	土木施設の寒地耐久性に関する研究			
研究目的	<input type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input checked="" type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応		<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()			
本研究の必要性	北海道に広く分布する泥炭性軟弱地盤は、その工学的性質から長期的な沈下やすべり破壊の問題などが発生するため、独自の沈下予測式や強度算定式が設定され、対応がなされてきた。近年はより安全・安心かつ経済的な社会基盤整備が求められており、泥炭性軟弱地盤上の土木施設において、効果的かつ効率的な対策工の選定が重要である。このため、初期建設コストと維持管理コストのバランスを踏まえた対策工を選定する必要がある。また、新しい軟弱地盤対策工法の開発あるいは既存技術の改善が進んでいるが、すべての工法が特異な工学的性質を有する泥炭地盤に対して効果があるとは限らず、その適用性の検証が必要である。					
本研究期間中に行う研究の範囲	泥炭性軟弱地盤の対策工法や維持補修履歴を的確に反映できる長期沈下予測手法を開発するとともに、新工法・新技術および改良された既存工法の泥炭性軟弱地盤に対する適用性、コスト縮減効果等を現地調査、現地試験施工等により検証し、設計法を提案する。さらに、現場条件に対応した最適な対策工法や維持補修の選定手法、盛土内構造物の状態を把握して適切な維持補修時期を選定するための樋門・樋管部の点検技術を提案する。					
実施体制	グループ名	寒地基礎技術研究グループ(地盤)	寒地機械技術チーム			
	担当者名	西本 聡(上席)、林 宏親、橋本 聖、梶取 真一	牧野正敏、五十嵐匡、小宮山一重、山崎貴志			
	共同研究等 ⁵⁾ の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由					
	連携する機関	北海道大学、国土交通省北海道開発局、民間企業				
	連携の形態	実験協力、現場計測データの収集、現地試験施工、技術情報の交換				
本研究で得られる成果(達成目標)	①泥炭性軟弱地盤の有限要素法による長期沈下予測手法の開発 ②新しい泥炭性軟弱地盤対策工の合理的な設計法の提案 ③泥炭性軟弱地盤における残留沈下評価とその対策工選定手法の提案 ④泥炭性軟弱地盤における河川構造部点検技術の開発 なお、上記の研究成果を「泥炭性軟弱地盤対策工マニュアル」の改訂に反映する。					
年次計画 ⁶⁾	項目	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
	①室内試験、現場計測データによる泥炭の長期沈下特性の検討	○	○			
	②泥炭性軟弱地盤の有限要素法による長期沈下予測手法の検討		○	○		
	③新工法・新技術などの泥炭性軟弱地盤への改良効果の検討	○	○	○		
	④新しい泥炭性軟弱地盤対策工の合理的な設計法の検討		○	○	○	
	⑤泥炭性軟弱地盤における残留沈下評価とその対策工選定手法の検討				○	○
	⑥「泥炭性軟弱地盤対策工マニュアル」の改訂					○

	⑦現地試験施工による検証および設計法へのフィードバック			○	○	○
	⑧泥炭性軟弱地盤における河川構造部点検技術の開発			○	○	○
	予算（要求額）（千円） ^{*7}	11,000	9,000	57,000	57,000	44,800

研究実施計画書（個別課題）						
課題名	コンクリートの凍害、塩害との複合劣化挙動及び評価に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	総予算（要求額） ^{*4}	172,500千円			
	<input type="checkbox"/> 受託費	研究期間（予定）	平成18年度～22年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	土木施設の寒地耐久性に関する研究			
研究目的	<input type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input checked="" type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応		<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他（ ）			
本研究の必要性	積雪寒冷地におけるコンクリート構造物は、凍害および凍・塩害の複合劣化（以下、複合劣化）を受け耐久性に深刻な影響を及ぼしている。しかし、それらは塩害のように定量的評価手法が未だ確立しておらず、促進試験による凍結融解試験やスケーリング試験の結果をもとに材料の耐久性の有無のみを判断しており、実環境下での耐久性や劣化状態の関係が評価できていない。積雪寒冷地において凍害および複合劣化を環境条件に応じて適切に評価することが求められる。そのため、積雪寒冷地における凍害および複合劣化の関係等を室内試験、暴露試験、現地調査から解明し、劣化予測手法等を確立することにより、実環境における凍害および複合劣化に対する合理的な耐久設計を可能とする必要がある。					
本研究期間中に行う研究の範囲	現地コンクリート構造物の劣化（超音波速度等）と外部環境因子の関係整理および超音波速度と室内促進試験、長期暴露試験の相関を整理することにより実環境下のコンクリート劣化予測手法と設計手法を提案する。また、凍害劣化などは特定部位に多く生じていることから、これらの特定部位を対象として、凍害等の劣化を受けたコンクリート部材の力学的性能の明らかにする。					
実施体制	グループ名	寒地基礎技術研究グループ（耐寒材料チーム）				
	担当者名	馬場 道隆、林田 宏、内藤 勲				
		遠藤 裕丈、草間 祥吾、野々村 佳哲、中村 拓郎				
	共同研究等 ^{*5} の実施	<input checked="" type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由	凍害、凍・塩害複合劣化のメカニズムについては大学における研究事例があり、また、劣化の測定手法については民間の非破壊検査技術のノウハウがあるため、それぞれ連携して実施するのが効率的である。北海道開発局の実構造物調査や各種点検調査と提携して研究を進める。また、これらの技術は農業水利施設においても必要であり連携して研究を進める。				
	連携する機関	大学、民間企業、北海道開発局等				
連携の形態	共同研究、現地の構造物に対する各種点検・計測・調査における協力					
本研究で得られる成果（達成目標）	①凍害・複合劣化診断支援システムの開発 ②コンクリート構造物の劣化予測および実環境における凍害、複合劣化に対する合理的な耐久設計の確立 ③凍害等の劣化を受けたコンクリート部材の力学的性能の解明					
年次計画 ^{*6}	項目	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度
	実構造物の凍害、複合劣化への影響因子の絞りこみ	○				
	実構造物の劣化（超音波速度等）と外部環境因子との関連性整理		○			
	実構造物の超音波測定値と室内促進試験の相関整理		○			
	実構造物の超音波測定値と室内促進試験および材料物性（力学特性、拡散係数等）の相関分析とりまとめ			○	○	
	凍害等の劣化を受けたコンクリート部材の力学的性能の解明			○	○	○

超音波等による凍害、複合劣化の深さ、程度の診断技術の開発				○	
室内促進試験と実建造物の超音波速度、実環境の物性値の劣化予測方法の提案と適用性を照査				○	
凍害、複合劣化の予測式および設計手法の確立					○
予算（要求額）（千円） ^{*7}	4,000	5,000	57,000	56,900	49,600

研究実施計画書(個別課題)			
課題名	積雪寒冷地におけるコンクリートの耐久性向上に関する研究		
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	総予算(要求額) ^{*4}	122,900千円
	<input type="checkbox"/> 受託費	研究期間(予定)	平成18年度~22年度
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	土木施設の寒地耐久性に関する研究
研究目的	<input type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input checked="" type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応	<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()	
本研究の必要性	積雪寒冷地におけるコンクリート構造物は、凍害および凍・塩害の複合劣化(以下、複合劣化)を受けその耐久性を著しく低下させている。そのため、凍害および複合劣化に対して新設構造物の耐久性を向上する種々の対策が必要となっている。また、既設構造物のはく落や耐久性低下等に対する補修・補強についても高い耐凍害、耐複合劣化が必要である。これらから凍害・複合劣化対策としての寒冷地技術の開発を行い社会基盤のライフサイクルコストを低減することが求められる。		
本研究期間中に行う研究の範囲	複合劣化対策としてたとえば、セメントの改良および各種混和材を用いた耐久性の向上、表面含浸材を用いた耐久性の向上を図るために、室内試験および現場試験施工により耐久性や施工性の検証を行い、各設計施工法を確立する。また、材質を炭素繊維など様々な材料を用いた、短繊維吹付けコンクリートおよび連続繊維メッシュ補修補強工法について、耐久性、力学特性、部材耐力に関する検討や実構造物への適用性に関する現地調査などにより各種構造物に対する設計施工法を確立する		
実施体制	グループ名	寒地基礎技術研究グループ(耐寒材料チーム)	
	担当者名	馬場 道隆、内藤 勲、吉田 行	
		遠藤 裕丈、野々村 佳哲、中村 拓郎	
	共同研究等 ^{*5} の実施	<input checked="" type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input type="checkbox"/> なし	
	上記研究が必要となる理由	セメントの改良、表面含浸工法、各種補強材を用いた補修補強工法など各技術については、基礎研究を行っている大学、および個々の材料について独自技術を有する民間との連携が効率的である。技術の適用性検証のために北海道開発局の現場試験フィールド事業やそれらの追跡調査と一体となった実施を考慮する。また、これらの技術は農業水利施設においても必要であり連携して研究を進める。	
	連携する機関	大学、民間企業、北海道開発局等	
連携の形態	共同研究、試験フィールド事業および追跡調査と一体となった研究		

<p>本研究で 得られる成果 (達成目標)</p>	<p>(1) 新設構造物 ①改良セメントおよび高炉スラグ、フライアッシュ等各種混和材を利用した耐凍害・耐複合劣化の高いコンクリートの開発と改良セメントを用いた高耐久コンクリートの設計施工法の確立 ②凍害、複合劣化に対する表面含浸工法による効果の実証および設計施工法の確立 ③短繊維補強（軽量）コンクリートの耐凍害性・耐複合劣化確保と現場適用性の検証に基づいた各種設計施工法の確立 (2) 既設構造物 ①既設構造物の表面含浸工法、含浸性防錆材による凍害、複合劣化に対する効果の実証および設計施工法の確立 ②各種短繊維を用いた吹付けコンクリートと連続繊維メッシュによる補修補強工法の耐凍害性確保と各種構造物への設計施工法の確立</p>					
<p>年次計画^{*6}</p>	<p>項目</p>	<p>H18年度</p>	<p>H19年度</p>	<p>H20年度</p>	<p>H21年度</p>	<p>H22年度</p>
<p>改良セメントについて力学および耐久性試験、表面含浸工法について現場試験施工による耐久性の検証</p>	<p>○</p>	<p>○</p>				
<p>耐凍害性、耐複合劣化を確保したピニロン短繊維吹付けコンクリートとアラミド連続繊維メッシュによる補修補強工法の現場検証による課題再整理</p>	<p>○</p>	<p>○</p>				
<p>耐凍害性、耐複合劣化を確保した改良セメントおよび混和材を利用した二次製品の開発および現場試験施工による耐久性等の検証</p>			<p>○</p>	<p>○</p>	<p>○</p>	
<p>表面含浸工法と含浸性防錆材による既設構造物の複合劣化抑制効果および適用範囲の明確化に関する検討</p>			<p>○</p>	<p>○</p>	<p>○</p>	
<p>表面含浸工法等の凍害、複合劣化に対する効果分析とりまとめ</p>			<p>○</p>	<p>○</p>	<p>○</p>	
<p>耐凍害性、耐複合劣化を確保した改良セメントおよび各種混和材を用いたコンクリートの開発および改良セメントを用いた高耐久コンクリートの設計施工法の確立</p>					<p>○</p>	
<p>表面含浸工法の設計施工法の確立</p>					<p>○</p>	
<p>短繊維補強（軽量）コンクリート等の耐久性、力学特性、部材耐力に関する検討および現場試験施工による適用性の検証</p>			<p>○</p>	<p>○</p>	<p>○</p>	
<p>短繊維補強（軽量）コンクリート、各種短繊維を用いた吹付コンクリート連続繊維メッシュ補修補強工法等の耐凍害性、耐複合劣化の確保と設計施工法の確立</p>					<p>○</p>	
<p>予算（要求額）（千円）^{*7}</p>	<p>6,000</p>	<p>5,000</p>	<p>37,000</p>	<p>41,600</p>	<p>33,300</p>	

研究実施計画書 (個別課題)						
課題名	積雪寒冷地における性能低下を考慮した構造物の耐荷力向上に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	総予算 (要求額)	151,200 千円			
	<input type="checkbox"/> 受託費	研究期間 (予定)	平成 18 年度～ 22 年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究 プロジェクト名	土木施設の寒地耐久性に関する研究			
研究目的	<input type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input checked="" type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応		<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他 ()			
本研究の必要性	北海道においては、凍害・塩害による劣化や低温下における部材の特性の変化など、雪寒地特有の構造物の性能低下が認められ、温暖地における場合とはその構築の仕様段階から大きく異なることが多いことから、これを考慮した構造物の耐荷力向上に関する研究が不可欠。 このため、凍害・塩害による劣化の影響を踏まえた、構造物の耐荷力向上に資する設計手法の開発や低温下における部材等の物性変化を考慮した構造物の耐荷性能の照査など、雪寒地での性能低下等を考慮した耐荷力向上に関する研究を推進する必要がある。					
本研究期間中に行う研究の範囲	土木施設の寒地耐久性の向上に対しては、耐寒性材料の開発や耐荷力向上法、あるいは設計手法等の開発が考えられるが、本研究課題では特に凍害・塩害の影響を踏まえた部材の耐荷力向上、及び低温下における物性変化を考慮した免震設計法等に関する研究を実施し、積雪寒冷地特有の構造物の性能低下を考慮した耐荷力向上に資する設計施工法を提案、開発する。					
実施体制	グループ名	寒地基礎技術研究グループ (寒地構造)		技術開発調整監付 (寒地技術推進室)		
	担当者名	西 弘明 (上席)、今野久志 (総括)、三田村浩 (主任)、佐藤 京 (研究員)、表 真也 (研究員)		横山博之 (主任)、中村直久 (研究員)、高玉波夫 (主任)、宮本修司 (主任)		
	共同研究等の実施	<input checked="" type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由	雪寒地における構造物の性能低下や疲労問題に関する高い知見を有する大学等との共同研究として実施するのが効率的である。				
	連携する機関	北海道開発局				
	連携の形態	現地における実験実施等の協力				
本研究で得られる成果 (達成目標)	① 凍害・塩害の影響を踏まえた部材の耐荷力向上に関する設計施工法の提案 ② 凍害・塩害の影響を受けた部材への補修補強による耐荷力向上効果の解明 ③ 低温下における物性変化を考慮した免震設計法の提案 ④ 低温時性能を考慮した鋼部材の品質管理法の提案					
年次計画	項目	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
	輪荷重走行試験による凍害・塩害の影響を受けた部材の劣化機構及び補修補強効果の検証	○	○	○	○	
	現地調査結果に基づく劣化促進要因への対策案の提案			○	○	○
	補修・補強工法の設計施工要領案の提案			○	○	○
	補修・補強工法の現場試験施工と検証				○	
	補修・補強工法の設計施工要領案の改善					○
	ゴム製免震支承の温度依存性の整理	○	○			
	極低温下における免震橋梁の試設計及び適用性検証		○	○	○	
	雪寒地のゴム支承免震橋の設計要領案作成			○	○	
	極低温下における鋼厚板部材等の性能検証			○	○	○
	予算 (要求額) (千円)	7,000	5,000	55,000	43,000	41,200

研究実施計画書(個別課題)						
課題名	寒冷地舗装の劣化対策に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	総予算(要求額) ^{*4}	123,000千円			
	<input type="checkbox"/> 受託費	研究期間(予定)	平成18年度~22年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	土木施設の寒地耐久性に関する研究			
研究目的	<input type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input checked="" type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応	<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()				
本研究の必要性	厳しい経済状況の下で公共事業の一層のコスト縮減と品質を確保するには、その地域の条件にあった技術を用い、規格(ローカルルール)を適切に設定することが必要である。北海道は全国的にみて極めて特殊な気象特性をもつため、国内の一般的な技術に加え積雪寒冷な環境下に対応できる舗装技術が求められ、これまでも、路床土の凍上対策を取り入れた舗装設計手法など特有の舗装技術が採用されてきた。より効率的に道路資産を形成し保全してゆくためには、耐久性が高く寿命の長い新たな舗装材料や工法の積極的導入と、舗装の設計手法をより合理的なものにして舗装にかかるライフサイクルコストを低減する技術が必要不可欠である。その際には、融解期の路床支持力の低下、厳冬期の凍上による路面平坦性の悪化、低温による温度応力クラック、凍結融解作用や融雪剤等による舗装表層の劣化など、積雪寒冷環境下におかれる舗装に特有の厳しい条件への対応が必要となる。また、一般の道路舗装だけではなく港湾の岸壁エプロンや臨港道路の舗装においても荷役作業効率化のために積雪寒冷環境に適した舗装構造が求められている。					
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では、積雪寒冷地の温度条件と地盤条件に適したアスファルト舗装設計法の確立とともに、長期的に高い耐久性が期待できる新たな舗装材料と工法を、積雪寒冷地で適切に運用するための技術確立に取り組む。					
実施体制	グループ名	寒地道路研究グループ(寒地道路保全チーム)				
	担当者名	熊谷政行(上席)、石田 樹(総括)、安倍隆二(主任研)、丸山記美雄(主任研)、金子雅之(研究員)				
	共同研究等 ^{*5} の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由					
	連携する機関	北海道開発局、つくば中央研究所 舗装チーム				
	連携の形態	現地での試験舗装、データ収集等で連携、情報共有				
本研究で得られる成果(達成目標)	①高耐久舗装材料・工法の適用技術の確立 ②積雪寒冷条件下に対応した舗装設計法の開発					
年次計画 ^{*6}	項目	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
	高耐久舗装材料・工法の適用技術の確立	○	○	○		
	寒冷地舗装設計条件の検討	○	○	○		
	舗装寿命予測手法の検討		○	○	○	
	現場における供用性能の検証			○	○	○
	標準舗装断面の作成				○	○
	寒冷地舗装設計法の提案					○
	予算(要求額)(千円) ^{*7}	5,000	7,000	38,000	38,000	35,000

(作成・修正) 年月日: 平成 22 年 4 月 1 日

研究責任者: 西 弘明(寒地構造チーム), 熊谷政行(寒地道路保全チーム)

研究実施計画書 (個別課題)						
課題名	積雪寒冷地における土木施設のマネジメント手法に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	総予算 (要求額)		162,000 千円		
	<input type="checkbox"/> 受託費	研究期間 (予定)		平成 18 年度～ 22 年度		
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究 プロジェクト名		土木施設の寒地耐久性に関する研究		
研究目的	<input type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input checked="" type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応		<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他 ()			
本研究の必要性	厳しい経済状況の下で公共事業の一層のコスト縮減と品質を確保するには、その地域の条件にあった技術を用い、規格(ローカルルール)を適切に設定することが必要である。現在供用中の橋梁をはじめとする道路構造物の多くは高度経済成長期に建設され、建設後数十年を経過していることから、今後維持管理費が急増していくことは明らかであり、これまでに以上に効率的な維持管理が求められる。また北海道は全国的にみて極めて特殊な気象特性をもつため、土木施設の維持管理を行う場合、積雪寒冷環境下に対応した特有の技術が求められる。たとえば舗装では凍結融解作用、凍上、低温クラック等、橋梁では凍害、塩害といった積雪寒冷地特有の劣化要因の影響を受けるため、これらに対応した技術が求められる。今後より効率的に道路施設を保全してゆくためには、積雪寒冷環境下での劣化傾向を的確に予測する手法と、それらの維持修繕・補強を予防保全の観点から戦略的に行い、ライフサイクルコストを低減する技術が必要不可欠である。					
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では、わだちやすり減り、クラックなどの舗装路面の劣化、舗装構造体および橋梁構造物の健全度評価と劣化を精度よく予測する手法と、維持修繕費などの道路管理者費用と道路利用者費用のライフサイクルコスト解析により最適な維持修繕・補強計画シナリオを提供するためのシステムを構築する。					
実施体制	グループ名	寒地道路研究グループ (寒地道路保全チーム)	寒地基礎技術研究グループ (寒地構造チーム)	技術開発調整監付 (寒地技術推進室)		
	担当者名	熊谷政行(上席), 石田樹(総括), 丸山記美雄(主任研), 金子雅之(研究員)	西弘明(上席), 今野久志(総括), 三田村浩(主任), 佐藤京(研究員), 澤松俊寿(研究員)	横山博之(主任), 高玉波夫(主任)		
	共同研究等の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由					
	連携する機関	北海道開発局				
連携の形態	実道路の劣化データ等の活用, システムの試験運用・改善で連携					
本研究で得られる成果 (達成目標)	①積雪寒冷地特有の劣化を考慮した健全度評価・劣化予測手法の開発 ②補修補強工法に応じた機能回復度を考慮した最適な補修補強シナリオの提供 ③寒冷地舗装・橋梁マネジメントシステムの改良					
年次計画	項目	18 年度	19 年度	20 年度	21 年度	22 年度
	マネジメントシステムの「トタイプ」試験運用	○	○	○	○	○
	積雪寒冷地特有の劣化を考慮した健全度評価・劣化予測手法の開発	○	○	○		
	補修補強工法に応じた機能回復度を考慮した最適な補修補強シナリオの検討	○	○	○	○	
	寒冷地舗装・橋梁マネジメントシステムの検討・改良			○	○	○
	予防的維持管理法の適用性検証			○	○	○
	現場におけるシステム適用性検証			○	○	○
	予算 (要求額) (千円)	7,000	9,000	50,000	50,000	46,000

重点プロジェクト研究実施計画書(総括)			
プロジェクト研究名	⑫ 循環型社会形成のためのリサイクル建設技術の開発		
研究期間	平成18年度～21年度		
実施体制	プロジェクトリーダー	材料地盤研究グループ長	
	担当グループ名(チーム名)	材料地盤研究グループ(特命上席、新材料、リサイクル) 基礎道路研究グループ(舗装)	
	その他(他機関との連携等)	国土交通省、地方自治体との連携 大学、他の独立行政法人研究機関、民間との共同研究	
本研究の必要性 ・背景・課題 ・社会的要請 ・新規性等	<p>地球環境を維持保全していくためには、限りある資源を有効に活用し、省資源省エネルギーに務め、循環型の社会を構築していくことが不可欠である。大量の資源を用いている建設分野にも、その一翼を担うことが求められている。具体的には：</p> <ul style="list-style-type: none"> 生活や産業活動から発生する有機性廃棄物、建設副産物や産業廃棄物などのリサイクル促進、下水汚泥をはじめとするバイオマスの有効活用などの技術開発を進めていく必要がある。 資源の有効活用、最終処分場の枯渇などを背景に、建設副産物はもとより他産業リサイクル材料の建設分野への利用要請が高まってきている。これらの材料の利用を促進するためには、ユーザーが安心して利用できるリサイクル材料の評価、利用技術の確立が求められている。 国土交通省所管の事業から毎年大量のバイオマスが発生している。これらは、これまで廃棄、処分の対象とされてきたが、これらを資源と位置づけ、安全性を確保した上で積極的な利用を図ることができれば、地球温暖化対策や循環型社会の構築に貢献することができる。 		
本研究で得られる 具体的な成果と 達成時期	具体的成果(達成目標)	達成時期	社会貢献、インパクト、新規性等のコメント
	1. 他産業リサイクル材料利用評価法の開発 (評価指標の提示、技術マニュアル改訂版の策定、溶融スラグ等の品質等の実態解明・舗装への適用性評価手法の開発)	H21	<p>(社会貢献) 資源利用量の多い建設分野で、循環型社会の一翼を担う技術開発を行うことは、社会的貢献度が高い。</p> <p>(インパクト) 廃棄物の不法投棄、京都議定書、ゼロエミッション、バイオマスエネルギーなどは、社会的な関心事となっており、ここで開発する技術に対する社会的関心は高い。</p> <p>(新規性) それぞれの個別課題で検討する技術については、いずれについても新しい技術であり、新規性が高い。</p>
	2. 舗装分野のリサイクル技術の開発 (再々生アスファルト舗装発生材の再生利用技術、改質材による再生利用技術、排水性舗装発生材再生舗装の長期耐久性)	H21	
3. 公共事業由来バイオマスの資源化技術の開発 (インベントリーシステムの開発、パイロットモデル事業、微量汚染物質の影響評価方法・低減技術、エネルギー変換技術、バイオマスエンジン、大量炭化技術)	H20		
個別課題 (チーム名)	1. 他産業リサイクル材料の有効利用技術に関する研究 (H18-21: 材料地盤特命上席、)	3. 劣化アスファルト舗装の再生利用に関する研究 (H18-21: 新材料、舗装)	
	2. 溶融スラグ等の舗装への適用性評価に関する研究 (H17-20: 新材料、舗装)	4. 公共事業由来バイオマスの資源化・利用技術に関する研究 (H18-20: リサイクル)	
本研究に関わる 既往の研究	<p>① 他産業リサイクル材の利用技術に関しては、限られた材料に対する技術のみが検討されていた。また、副産物利用の環境負荷などの評価については、種々の試みがなされている段階である。</p> <p>② 劣化したアスファルト舗装発生材の利用条件は非常に限定されたものとなっていた。</p> <p>③ 公共事業由来バイオマスの資源化については新しい技術体系であり、ここ数年で基礎技術に着手した段階である。</p>		

研究関連表および成果（達成目標）

作成年月日：平成20年4月25日 / プロジェクトリーダー： 材料地盤研究グループ長

重点プロジェクト研究名		⑫ 循環型社会形成のためのリサイクル建設技術の開発	
研究期間		平成 18年度～21年度 分担研究チーム	
		材料地盤研究グループ (特命上席、新材料、リサイクル)、 道路技術研究グループ (舗装)	
本研究の達成目標		舗装分野のリサイクル技術の開発 公共事業由来バイオマスの資源化技術の開発	
個別課題名(期間,チーム名)			
他産業リサイクル材料の有効利用技術に関する研究 (H18-21: 材料地盤グループ付、新材料、リサイクル、土質・振動)	他産業リサイクル材料の具体的な他産業界リサイクル材料の評価指標の提案(18-19) ②新たな評価指標に基づいた他産業リサイクル材料利用技術マニュアルの改訂(20-21)	舗装分野のリサイクル技術の開発	
溶融スラグ等の舗装への適用性評価に関する研究 (H17-20: 新材料、舗装)	①溶融スラグ等の品質・安全性の実態の解明(17-20) ②溶融スラグ等の舗装への適用性評価手法の開発(17-20) →上記マニュアルの改訂へ反映 舗装技術規準、舗装再生便覧へ反映		
劣化アスファルト舗装の再生利用に関する研究 (H18-21: 新材料、舗装)		①再生ストレートアスファルト舗装発生材の再生利用方法の提案(18-21) ②改質材等の使用により低針入度化したアスファルト舗装発生材の再生利用方法の提案(18-21) ③直轄国道試験舗装追跡調査による排水性舗装発生材再生舗装の長期耐久性の明確化(18-21) →舗装技術規準、舗装再生便覧へ反映	
公共事業由来バイオマスの資源化・利用技術に関する研究 (H18-20: リサイクル)			①バイオマス発生量インベントリシステムの開発(18-20) ②バイオロッドモデル事業: ピートモス代替資材開発品の現地適用(18-20) ③リサイクル資材由来の微量有害物質の試験方法の開発(18-20) ④エネルギー変換技術の開発(18-20) ⑤バイオガスをエンジンの開発(18-19) ⑥大量炭化技術の開発(18-20)

研究実施計画書(個別課題)						
課題名	他産業リサイクル材料の有効利用技術に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	予算科目	一般勘定			
	<input type="checkbox"/> 受託費	総予算(要求額)	35,920千円			
		研究期間(予定)	平成18年度~21年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究 プロジェクト名	12 循環型社会形成のためのリサイクル建設技術の開発			
研究目的	<input type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適用		<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input checked="" type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()			
本研究の必要性	【本研究が必要となる理由を簡明に記述】 他産業からの廃棄物の多くは、産業内でのリサイクルに限界をかかえており、建設資材としての利用に大きな期待をしている。建設分野においても、資源循環型社会の形成に積極的に貢献しようとしており、その際、ユーザーが安心して利用できるリサイクル新材料の評価・利用技術マニュアルが早急に求められている。					
本研究期間中に行う研究の範囲	【本研究で実施する研究の範囲(領域)を簡明に記述】 本研究では、他産業リサイクル材料利用技術マニュアル(第二版)を作成するため、他産業リサイクル材料の種別ごとに、適用用途に応じた工学的性能や環境安全性等の評価技術を提案する。公共事業における試験施工や追跡調査あるいは民間独自の取得データに基づき、適用性を評価する。評価の固まったものを試験施工マニュアルから利用技術マニュアルに格上げし、建設分野への利用技術の確立を図る。 他産業リサイクル材料利用技術マニュアル(第一版)では、評価の大きな項目として、新材に適用される品質基準と同等の性能および環境安全性を重要な評価項目としてきた。新たなマニュアルにおいては、新材とコスト比較・リサイクル材料の発生者と使用者費用負担・供給需要量の均衡および適時性・省エネルギーおよび地球温暖化に対する環境負荷なども新たな指標として、評価を行う。また、標準的な試験方法も検討する。さらに、発生量や社会的要請を鑑みて、「重要度の高い」副産物を幅広く含めて、評価指標の検討対象とする。次に、これらの事例を使って抽出された新たな評価指標を他のリサイクル材料にも適用して評価を行う。 最後に、これらの評価結果を用いて、他産業リサイクル材料利用技術マニュアル(第二版)を作成する。					
実施体制	グループ名	材料地盤研究グループ(グループ付、新材料、リサイクル、土質・振動)				
	担当者名	明嵐政司、西崎到(上席)、岡本誠一郎(上席)、杉田秀樹(上席)、新田弘之、山下洋正、宮本豊尚				
	共同研究等の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由					
	連携する機関	土木研究所(施工技術、基礎材料、舗装)、国土交通省、国土技術政策総合研究所、建築研究所、国立環境研究所、産業技術総合研究所				
	連携の形態	現場での試行、マニュアル検討委員会				
本研究で得られる成果(達成目標)	【本研究の期末に得られる成果を、研究主体別に箇条書きにて記述】 ① 重要度の高い副産物を具体例とした他産業リサイクル材料の評価指標の提案 ② 新たな評価指標に基づいた他産業リサイクル材料利用技術マニュアルの改訂					
年次計画	項目	18年度	19年度	20年度	21年度	
	他産業リサイクル材料の利活用状況に関する調査	○	○			

重要度の高い副産物を事例とした評価指標の検討	○	○	○		
他産業リサイクル材料の利活用技術の評価			○	○	
他産業リサイクル材料利用技術マニュアル(改訂版)の作成			○	○	
予算(要求額)(千円)	10,000	9,000	8,460	8,300	

研究実施計画書(個別課題)					
課題名	溶融スラグ等の舗装への適用性評価に関する研究				
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営交付金	予算科目 ^{*3}	一般勘定(道)		
	<input type="checkbox"/> 受託費	総予算(要求額) ^{*4}	98,000(千円)		
		研究期間(予定)	平成17年度~20年度		
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究 プロジェクト名	循環型社会形成のためのリサイクル建設技術の開発		
研究目的	<input checked="" type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト削減・施工の効率化 <input checked="" type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応		<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input checked="" type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()		
本研究の必要性	資源の有効活用、最終処分場の枯渇などを背景として、溶融スラグをはじめとした再生資材の開発が盛んとなっており、中でも舗装用として他産業からの再生資材の開発が発生者を中心に多くなっている。しかし、これらの他産業再生資材は、リサイクルにはなっているものの、製造時から廃棄に至るまでのトータルでの環境負荷低減に寄与しているかが不明なのが現状である。再生資材の採否を判断するためには、リサイクルの観点だけでなく、有害物の拡散、耐久性の低下、エネルギーの消費などの観点も含め、総合的に判断することが必要である。				
本研究期間中に行う研究の範囲	1. 溶融スラグ等の舗装への使用実態調査 2. 溶融スラグ等利用による資源消費・資源保全評価 3. 溶融スラグ等生産における環境負荷・安全性評価 4. 溶融スラグ等利用による耐久性への影響評価 5. 溶融スラグ等の舗装への適用性評価手法の検討				
実施体制	グループ名	材料地盤研究グループ(新材料)	道路技術研究グループ(舗装)		
	担当者名	西崎到(上席)、新田弘之、谷口聡	久保和幸(上席)、佐々木巖		
	共同研究等 ^{*5} の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし			
	上記研究が必要となる理由				
	連携する機関	国土交通省, リサイクル関係団体, 土木学会			
	連携の形態	情報交換			
本研究で得られる成果(達成目標)	① 溶融スラグ等 [*] の品質・安全性の実態の解明(新材料・舗装) ② 溶融スラグ等 [*] の舗装への適用性評価手法の開発 ・資源消費・環境面等からの評価手法のとりまとめ(新材料) ・舗装の耐久性、コスト等事業面からの評価手法のとりまとめ(舗装) ※非鉄金属溶融スラグ、石炭灰、廃プラスチック、廃タイヤを対象とする。 本研究の成果は、「他産業リサイクル材料の利用技術マニュアル」「舗装再生便覧」の改訂に反映させる。				
年次計画 ^{*6}	項目	17年度	18年度	19年度	20年度
	1. 溶融スラグ等の舗装への使用実態調査(新材料・舗装)	○			
	2. 路盤材・表層材それぞれの環境条件の整理(新材料)	○			
	3. 溶融スラグ等利用に対する舗装耐久性評価の条件整理(舗装)	○			
	4. 溶融スラグ等利用による資源消費・資源保全の評価(新材料)	○	○	○	
	5. 溶融スラグ等生産における環境負荷・安全性の評価(新材料)	○	○	○	○
	6. 溶融スラグ等利用による耐久性・コストへの影響評価(舗装)		○	○	○
	7. 溶融スラグ等の舗装への適用性評価手法の提案(新材料・舗装)			○	○
予算(要求額)(千円) ^{*7}	20,000	30,000	26,000	22,000	
うち新材料	10,000	15,000	13,000	11,000	
舗装	10,000	15,000	13,000	11,000	

研究実施計画書(個別課題)

研究実施計画書(個別課題)						
課題名	劣化アスファルト舗装の再生利用に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営交付金 <input type="checkbox"/> 受託費	予算科目	一般勘定(道)			
		総予算(要求額)	94,000(千円)			
		研究期間(予定)	平成18年度~21年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究 プロジェクト名	循環型社会形成のためのリサイクル建設技術の開発			
研究目的	<input checked="" type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input checked="" type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応	<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input checked="" type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()				
本研究の必要性	<p>昭和60年頃に本格化した舗装のリサイクルは現在では広く浸透し、アスファルト舗装発生材の99%以上が再利用(H14年)されており、現在では繰返し再生されて劣化が進んでいる発生材が増えてきている。アスファルト舗装発生材の再生における品質規定は、劣化を考慮して針入度の下限值(20)が規定されている。このため、再生合材への再利用はその半数程度となっており、残りは再生路盤材などへ使用されているとみられる。再生路盤材では単に骨材としての利用であり、アスファルトの有効活用のためには加熱再生合材での活用が望まれる。</p> <p>今後も繰返しリサイクルした舗装発生材の発生量が増え続けることが予想される一方、路盤材の需要増大は見込めず、このままでは、リサイクル率の低下を招くおそれがある。近年の再生用添加剤の品質向上等により、発生材の再生限界は変化していると考えられる。また、耐流動性舗装や排水性舗装などの改質アスファルトの使用により、改質アスファルト混入の影響により針入度が低下し、進入度低下が必ずしも劣化を示しているとは限らない場合もある。</p> <p>従って、これまでの品質規定の見直しも含め、劣化アスファルト舗装発生材のより高度な利用のための技術開発によりアスファルトを有効活用し、舗装発生材のリサイクル率の維持に努める必要がある。</p>					
本研究期間中に行う研究の範囲	<ol style="list-style-type: none"> 1. アスファルト舗装発生材・再生合材製造方法に関する実態調査(舗装T) 2. アスファルト舗装発生材の品質評価方法の検討(新材料T) 3. 再生用添加剤の品質評価方法の検討(新材料T) 4. 再生合材の新しい配合設計方法の検討(舗装T・新材料T) 5. 低針入度アスファルト舗装発生材再生舗装の耐久性の評価(舗装T) 6. 直轄国道試験舗装追跡調査による排水性舗装発生材再生舗装の長期耐久性の評価(舗装T) 					
実施体制	グループ名	道路技術研究グループ(舗装)	材料地盤研究グループ(新材料)			
	担当者名	久保和幸(上席)、加納孝志、川上篤史	西崎到(上席)、新田弘之、佐々木徹			
	共同研究等の実施	<input checked="" type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由	再生舗装に関する共同研究((社)日本アスファルト合材協会との共同研究) 理由:アスファルト混合物製造に係わる唯一の全国団体であり、全国のアスファルト舗装発生材、再生混合物の性状などに精通しており、現場での実証においては連携が不可欠であるため。				
	連携する機関	寒地土木研究所寒地道路保全チーム、(社)日本アスファルト合材協会、地方整備局等				
	連携の形態	共同研究、試験施工、情報交換				
本研究で得られる成果(達成目標)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 再々生ストレートアスファルト舗装発生材の再生利用方法の提案 アスファルト舗装発生材の品質評価方法・品質規定、再生用添加剤の品質評価方法、配合設計方法の提案 2. 改質材等の使用により低針入度化したアスファルト舗装発生材の再生利用方法の提案 アスファルト舗装発生材の品質評価方法・品質規定、再生用添加剤の品質評価方法、配合設計方法の提案 3. 直轄国道試験舗装追跡調査による排水性舗装発生材再生舗装の長期耐久性の明確化 なお、本研究の成果は、「技術基準」「舗装再生便覧」の改訂に反映させる。 					
年次計画	項目		18年度	19年度	20年度	21年度
	1.アスファルト舗装発生材・再生合材製造方法の実態調査(舗装T)		○			
	2.アスファルト舗装発生材の品質評価方法の検討(新材料T)		○	○	○	
	3.再生用添加剤の品質評価方法の検討(新材料T)		○	○	○	
	4.再生合材の新しい配合設計方法の検討(舗装T・新材料T)			○	○	○
	5.低針入度アスファルト舗装発生材再生舗装の耐久性の評価(舗装T)			○	○	○
	6.排水性舗装発生材再生舗装の長期耐久性の評価(舗装T)		○	○	○	○
	予算(要求額)(千円)		25,000	25,000	22,000	22,000
うち舗装T		10,000	10,000	10,000	10,000	
新材料T		15,000	15,000	12,000	12,000	

(作成・修正^{*1})年月日：平成20年 7月 1日研究責任者^{*2}：材料地盤研究グループ長

研究実施計画書（個別課題）						
課題名	公共事業由来バイオマスの資源化・利用技術に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金 <input type="checkbox"/> 受託費	予算科目 ^{*3}	一般勘定			
		総予算（実施額） ^{*4}	70,410（千円）			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	循環型社会形成のためのリサイクル建設技術の開発			
		研究期間（予定）	平成18年度～20年度			
研究目的	<input checked="" type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応	<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input checked="" type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input checked="" type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他（ ）				
本研究の必要性	国土交通省管轄の公共事業からは、毎年定期的に大量のバイオマスが発生している。これらは、これまで廃棄・処分の対象とされてきたが、これらを資源と位置付け、安全性を確保しつつ、積極的な利用を図ることが、昨今の緊急課題となっている地球温暖化対策や循環型社会構築、エネルギー資源の多様化などに大きく貢献するものである。我々は、この重要性を社会に明らかにし、具体的な技術を提供していく必要がある。					
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究課題では、上記の必要性を踏まえ、バイオマスを資源としてデータ管理するインベントリーシステムを開発する。また、具体的な資源化技術や利用技術の開発を行う。さらに、利用技術開発に当たっては、リサイクル資材由来の微量有害物質の土壌生物への影響把握に適した試験方法を開発する。					
実施体制	グループ名	材料地盤研究グループ（リサイクル）				
	担当者名	岡本誠一郎（上席）、山下洋正、宮本豊尚、桜井健介				
	共同研究等 ^{*5} の実施	<input checked="" type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由	研究では、緊急を要する技術開発を限られた予算、期間で達成する必要があり、そのためには関連の技術に秀でた機関や民間企業と一体となった共同研究により実施することが効率的である。				
	連携する機関	国土技術政策総合研究所、地方整備局、自治体、関係公益団体				
	連携の形態	技術情報の交換、調査研究の分担、モデル事業実施評価、調査フィールドの提供				
本研究で得られる成果（達成目標）	材料地盤研究グループ（リサイクル担当） ① バイオマス発生量インベントリーシステムの開発 ② パイロットモデル事業：ピートモス代替資材開発品の現地適用 ③ リサイクル資材由来の微量有害物質の試験方法の開発 共同研究 ① エネルギー変換技術の開発、② バイオガスエンジンの開発、③ 大量炭化技術の開発。					
年次計画	項目	18年度	19年度	20年度	年度	年度
	バイオマスインベントリーシステムの開発	○	○	○		
	パイロットモデル事業の実施・評価改善	○	○	○		
	微量有害物質の試験方法の開発	○	○	○		
	エネルギー変換技術の開発	○	○	○		
	バイオガスエンジンの開発	○	○	○		
	大量炭化技術の開発	○	○	○		
	とりまとめ			○		
	予算（要求額）（千円）	25,000	23,900	21,510		

注1：修正時には修正前の実施計画を添付すること。／注2：研究責任者は上席（主席）研究員以上とすること。／注3：受託研究の場合には、その財源を示すこと。／注4：分担研究の場合は総予算額を記述すること（各分担額はそれぞれの予算総括表に記述）。／注5：共同研究は土木研究所の共同研究規程に基づくものを記述すること。／注6：年次計画は研究過程がわかるように記述すること。／注7：過年度については実施予算額とすること。

重点プロジェクト研究実施計画書(総括)			
プロジェクト研究名	水生生態系の保全・再生技術の開発		
研究期間	平成18年度～22年度		
実施体制	プロジェクトリーダー	水環境研究グループ長 河瀬 芳邦	
	担当グループ名	水環境研究グループ(河川生態、水質、自然共生研究センター) 材料地盤研究グループ(リサイクル) 水災害研究グループ(水文)	
	その他(他機関との連携等)	国土交通省地方整備局、大学、地方公共団体、独法等研究機関	
本研究の必要性 ・背景・課題 ・社会的要請 ・新規性等	<p>我が国の淡水域や湿地帯の水生生物は、河川や湖沼における改修工事、ダム建設、河川周辺農地における営農形態の変化や、流域の土地利用変化により大きな影響を受けている。このような水域環境の変化のなかで地域固有の生態系を持続的に維持するためには、河川・湖沼が本来有していた生態的機能を適正に評価し、これを保全・再生すること(自然再生)が必要であり、社会的要請も高い。</p> <p>河川・湖沼の生態的機能は、水域や水際域が持つ物理的類型景観、流量・水位変動特性、土砂・栄養塩類・有機物動態、河床材料などの要素により規定されているが、それぞれの要素の生物・生態系への影響については複合的であるために未解明な点が数多く残っており、これらを整理し、定量的評価を加えることは自然再生を適切に行うための喫緊の課題であると共に、研究としての新規性も高い。</p> <p>本研究では、河川・湖沼が有する生態的機能について、上記の要素が生物・生態系に影響する状況を種々の視点から抽出し、これらの生態的機能を定量的に評価すると共に、河川・湖沼などの水域環境を生物・生態系の視点から良好な状態に再生するための技術開発を行う。</p>		
本研究で得られる 具体的成果と 達成時期	具体的成果(達成目標)	達成時期	社会貢献、インパクト、新規性等のコメント
	①新しい水生生物調査手法の確立	①H22年度	①各種事業が生物・生態系に与える影響を評価するための基礎調査が可能となる(物理環境と生物とのリンク)。
	②河川地形の生態的機能の解明	②H22年度	②各種事業の生物・生態系に与える影響予測・評価の精度が向上し、効果的な環境保全が可能となる。
	③流域における物質動態特性の解明と流出モデルの開発	③H22年度	③流域の土地利用や地形、水文状況の違いによる各種物質の河川流下過程特性を明らかにすることで、物質動態把握の精度向上が可能となる。
	④河川における物質動態と生物・生態系との関係性の解明	④H22年度	④生物・生態系の面から、河川特性に応じた適切な水質管理が可能となる。
⑤湖沼の植物群落再生による環境改善手法の開発	⑤H22年度	⑤湖沼の沈水植物群落などの再生手法や環境面に配慮した水位変動に関する成果を活用することで、水質改善が促進される。 上記①～⑤の成果をとりまとめて水域の自然環境再生手法のガイドラインを作成する。	
個別課題(チーム名)	1. 水生生物の生息環境の調査手法と生態的機能の解明に関する研究(河川生態)	7. 河川を流下する栄養塩類と河川生態系の関係解明に関する研究(河川生態)	
	2. 河川工事等が野生動物の行動に与える影響予測及びモニタリング手法に関する研究(河川生態)	8. 土砂還元によるダム下流域の生態系修復に関する研究(自然共生C)	
	3. 河川における植生管理手法の開発に関する研究(河川生態)	9. 湖沼・湿地環境の修復技術に関する研究(河川生態)	
	4. 多自然川づくりに関する河岸処理手法に関する研究(自然共生C)		
	5. 河床の生態的健全性を維持するための流量設定手法に関する研究(自然共生C)		
	6. 流域規模での水・物質循環管理支援モデルに関する研究(水文、水質、リサイクル)		

<p>本研究に関わる 既往の研究</p>	<p>「河川・湖沼における自然環境の復元技術に関する研究」(重点プロ;平成13年度~17年度) 「流域における総合的な水循環モデルに関する研究」(重点プロ;平成13年度~17年度) (物理特性関連)</p> <p>① 河川改修に伴う河道形状変化、濁水発生の魚類等への影響解明 ② 河川流量変動が河床付着藻類、底生昆虫に与える影響評価 ③ 水域の連続性の分断機構および魚類生活史との関係の解明 ④ マルチテレメトリを用いた生物の移動状況の把握手法の開発 (物質動態関連)</p> <p>⑤ 流域水・物質動態モデルの基礎開発 ⑥ 水生生態系と河川水質の関係評価に関する基礎調査 (湖沼環境改善関連)</p> <p>⑦ 湖岸植生帯による水質浄化機能の解明と湖岸植生帯の保全・復元手法の開発</p>
--------------------------	---

研究関連表および成果（達成目標）

（作成・修正）年月日：平成21年4月24日 / プロジェクトリーダー：水環境研究グループ長

河瀬 芳邦 （1/2）

重点プロジェクト研究名		水生生態系の保全・再生技術の開発		水環境研究グループ（河川生態、水質、自然共生研究センター） 材料地盤研究グループ（リサイクル） 水害研究グループ（水文）	
研究期間		平成 18年度～22年度		分担研究チーム	
本研究の達成目標	新しい水生生物調査手法の確立	河川地形の生態的機能の解明	流域における物質動態性の解明と流出モデルの開発	河川における物質動態と生物・生態系との関係性の解明	湖沼の植物群落再生による環境改善手法の開発
<p>個別課題名 (期間、チーム名)</p> <p>1. 水生生物の生息環境の調査手法と生態的機能の解明に関する研究（河川生態、H18-22）</p> <p>2. 河川工事等が野生動物の行動に与える影響予測及びモニタリング手法に関する研究（河川生態、H18-22）</p> <p>3. 河川における植生管理手法の開発に関する研究（河川生態、H17-21）</p> <p>4. 多自然川づくりにおける河岸処理手法に関する研究（自然共生C、H18-22）</p> <p>5. 河床の生態的健全性を維持するための流量設定手法に関する研究（自然共生C、H18-22）</p>	<p>・分布を考慮した定量的底生生物調査手法の確立（H18-22）</p> <p>(水生生物調査手法マニュアル(案)作成 H22)</p> <p>・野生動物行動予測手法の開発とその実用化・低コスト化の検討（H20-22）</p> <p>・土木事業の環境影響評価のための野性動物行動予測及びモニタリング手法の開発（H21-22）</p> <p>(ATSを用いた野生生物調査手法マニュアル(案)作成、H22)</p> <p>(新しい河川植生調査手法 (案) 作成、H22)</p>	<p>河川地形の生態的機能の解明</p> <ul style="list-style-type: none"> ・瀬淵等河川構造内の河床における生物分布と物理環境の関係解明（H18-22） ・瀬淵等河川構造の有する生態的機能群の解明(H20-22) ・水生生物の生息環境の保全に留意した河川改修手法の提案(H20-22) <p>(水域の自然環境再生手法のガイドライン作成、H22)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・野生動物（山間地の中型哺乳類、河川中流域の魚類）の行動様式と物理環境条件の(因果)関係の解明（H18-21） <ul style="list-style-type: none"> ・氾濫原植生の出水および人為改変に伴う動態と植生遷移機構の解明（H17-21） ・氾濫原微地形と植物選好性の関係解明（H17-21） ・植生に着目した氾濫原の生態的健全度に関する評価技術の開発（H17-21） ・氾濫原植生の適切な維持管理・復元手法の提案（H19-21） <p>(河川植生評価の手引き(案)、作成、H22)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・新たな多自然型河岸処理手法の提案（H18-20） ・水際域保全の留意点をマニュアルとして取りまとめ（H18-20） <p>(多自然川づくりのマニュアル(案)作成、H20)</p> <p>護岸工法（主として二次製品）の性能評価手法の開発（H21-22）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・流量、河床の状態、底生動物、魚類等の摂食圧の関係解明、及び土砂による剥離量の定量化(H18-22) ・生物の摂食を加味した流量・土砂二相付着薬類現存量推定モデルの構築(H20-22) ・モデルの適用による河床環境評価手法の提案(H21-22) 			

重点プロジェクト研究名		水生生態系の保全・再生技術の開発		水環境研究グループ（河川生態、水質、自然共生研究センター） 材料地盤研究グループ（リサイクル） 水災害研究グループ（水文）	
研究期間		平成 18年度～22年度		分担研究チーム	
本研究の達成目標		河川地形の生態的機能の解明		流域における物質動態特性の解明と流出モデルの開発	
個別課題名 (期間, チーム名)	新しい水生生物調査手法の確立	河川地形の生態的機能の解明	流域における物質動態特性の解明と流出モデルの開発	河川における物質動態と生物・生態系との関係性の解明	湖沼の植物群落再生による環境改善手法の開発
6. 流域規模での水・物質循環管理支援モデルに関する研究（水文、水質、リサイクル、H18-22）			<ul style="list-style-type: none"> 窒素・リンの発生源から水域への流出機構の解明 (H18-21) 都市雨水・排水由来の必須元素の存在実態の解明 (H18-22) 流域からの窒素・リン流出モデルの改良・開発 (H18-22) 流域水・物質循環モデル構築のためのガイドライン作成 (H20-22) 		
7. 河川を流下する栄養塩類と河川生態系の関係解明に関する研究（河川生態、H18-22）			<ul style="list-style-type: none"> 河川の物理環境・流況が物質動態に与える影響の解明 (H19-22) 	<ul style="list-style-type: none"> 物質動態と河道特性が水生生物に与える影響の解明 (H18-21) 河川生態系を支える栄養塩類の由来および流下過程の解明 (H19-21) 河川生態系保全のための水質管理のあり方に関する提案 (H22) 	
8. 土砂還元によるダム下流域の生態系修復に関する研究（自然共生 C、H18-21）				<ul style="list-style-type: none"> ダム下流域における生態系劣化状況の解明 (H19-20) 土砂供給量減少に伴う指標生物とその環境要因の関係の解明 (H19-20) 土砂還元の定量的な効果推定手法の確立 (H21) 	
9. 湖沼・湿地環境の修復技術に関する研究（河川生態、H18-22）					<ul style="list-style-type: none"> 沈水植物群落の復元手法の開発 (H18-22) 生態機能に配慮した水位変動のあり方に関する提案 (H18-21) 湖沼のダイナミクスに着目した湖沼環境の復元手法の提案 (H18-22) （湖沼・湿地における植物群落再生ガイドライン作成 H22）

研究実施計画書 (個別課題)						
課題名	水生生物の生息環境の調査手法と生態的機能の解明に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	予算科目	一般勘定			
	<input type="checkbox"/> 受託費	総予算 (要求額)	105,645 (千円)			
		研究期間 (予定)	平成18年度~22年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究 プロジェクト名	水生生態系の保全・再生技術の開発			
研究目的	<input type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input checked="" type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応		<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他 ()			
本研究の必要性	自然環境の保全、復元に対する社会の関心が強まるなか、河川事業においても環境や生態に配慮した計画・設計を行うことが必要になる。そのために生息場としての河川物理環境とそこに棲む生物との関係を適切に評価し、瀬淵等河川構造の生態的機能を定量的に明らかにし、環境や生態に配慮した保全、再生の技術提案が求められている。 従来、河川の物理環境がそこに棲む生物に与える影響を調べるために多くの現地調査が行われてきたが、その多くは局所的な調査にとどまり、河川生息場環境について空間的広がりや時間的変動を考慮し、一つの機能群として評価する視点が欠けている。また、従来型の人力に頼る生息場環境情報取得では、詳細情報取得のためには費用の面から限界があるため、容易に、面的に河川生息場物理環境情報を取得し、そこに棲む生物の情報を空間的に重ね合わせることで水生生物の生息場環境について高次元の評価が可能になる手法の提案が必要である。					
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究においては、時間的な変動を考慮したリーチスケールにおける河川物理環境特性をリモートセンシングや水理計算により時空間特性を持った指標として取得し、そこに棲む生物の情報と空間的に結びつけることによって、瀬淵等河川構造が有する生態的機能を、一つの機能群として評価する。具体的には、 ① 瀬淵等の河川構造が有する空間的物理情報の取得手法の開発 ② 瀬淵等の河川構造が有する流れ場の分布および変動特性の把握 ③ 瀬淵等の河川構造内の生物分布調査と生態的機能分布評価 ④ 瀬淵等の河川構造が有する生態的機能群の評価 を行う。					
実施体制	グループ名	水環境研究グループ (河川生態)				
	担当者名	三輪準二 (上席), 中西哲, 矢島良紀				
	共同研究等の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由					
	その他連携する機関	国土交通省河川局, 地方整備局, 大学				
	連携の形態	共同調査, 意見交換等				
本研究で得られる成果 (達成目標)	① 分布を考慮した定量的底生生物調査手法の確立 ② 瀬淵等河川構造内の河床における生物分布と物理環境の関係解明 ③ 瀬淵等河川構造の有する生態的機能群の解明 ④ 水生生物の生息環境の保全に留意した河川改修手法の提案					
年次計画	項目	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
	瀬淵等の河川構造が有する空間的物理情報の取得手法の開発	○	○			
	瀬淵等の河川構造が有する流れ場の分布および変動特性の把握	○	○	○		
	瀬淵等の河川構造内の生物分布調査と生態的機能分布評価	○	○	○	○	○
	瀬淵等の河川構造が有する生態的機能群の評価			○	○	○
	予算 (要求額) (千円)	25,000	20,000	18,900	20,185	21,560

(作成・修正) 年月日:平成22年4月1日

研究責任者:水環境研究グループ長 河瀬 芳邦

研究実施計画書(個別課題)

課題名	河川工事等が野生動物の行動に与える影響予測及びモニタリング手法に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営交付金	予算科目	一般勘定			
	<input type="checkbox"/> 受託費	総予算(要求額)	112,600(千円)			
		研究期間(予定)	平成18年度~平成22年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	水生生態系の保全・再生技術の開発			
研究目的	<input type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input checked="" type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応	<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()				
本研究の必要性	地形・植生などの物理環境条件は、野生動物の行動生態に大きな影響を与えている。このため、ある場所の物理環境条件を改変せざるをえない土木事業等の影響の回避・低減を行うには、まず物理環境条件と野生動物の行動の因果関係を把握する必要がある。因果関係の一般化のためには、既往研究の様に、一時的な現地データの統計解析だけではなく物理環境条件が野生動物の連続的な行動生態に与える影響を論理化し、行動予測まで行う研究が必要である。					
本研究期間中に行う研究の範囲	本課題では、ATS(アドバンスドテレメトリスシステム、野生動物自動行動追跡システム)で収集した野生動物の行動追跡データと物理環境条件の因果関係を把握し、物理環境条件から野生動物の行動予測手法を開発することを目的とする。またATSを用いた野生動物行動の現地実測を通して行動予測手法の検証・改良を行い実用性を向上するとともに、ATS及び行動予測手法を用いた土木事業の野生動物への影響低減にむけた応用手法を提言することを目的とする。					
実施体制	グループ名	水環境研究グループ(河川生態)				
	担当者名	三輪準二(上席)、傳田正利				
	共同研究等の実施	<input checked="" type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由	調査機器の高性能化等に関しては、情報通信分野との共同研究が効果的であるため。				
	連携する機関	大学				
	連携の形態	現地調査における協力、意見交換等				
本研究で得られる成果(達成目標)	水環境研究グループ(河川生態): ① 野生動物(山間地の中型哺乳類、河川中流域の魚類)の行動様式と物理環境条件の関係の解明 ② 野生動物行動予測手法の開発 ③ 野生動物行動予測手法の実用性の向上 共同研究: ①ATSによる野生動物行動追跡現地実証実験					
年次計画	項目	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
	ATSを用いた野生動物の行動追跡	○	○	○		
	野生動物の行動様式と物理環境条件の因果関係の解明	○	○	○	○	
	ATSで取得した野生動物の行動データを用いた行動予測手法の開発			○	○	○
	土木事業の影響予測に利用するための最適化				○	○
	予算(要求額)(千円)	20,000	26,700	24,030	20,600	21,270

(作成・修正) 年月日:平成19年5月22日

研究責任者:水環境研究グループ長 河瀬 芳邦

研究実施計画書(個別課題)

課題名	河川における植生管理手法の開発に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	予算科目	一般勘定			
	<input type="checkbox"/> 受託費	総予算(要求額)	62,085千円			
		研究期間(予定)	平成17年度~21年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究 プロジェクト名	水生生態系の保全・再生技術の開発			
研究目的	<input type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input checked="" type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応	<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()				
本研究の必要性	近年、多くの河川において氾濫原の乾燥化が進み、氾濫原を代表する湿性植物が陸生植物へと遷移してきている。このため、河川敷に残存する日本固有の湿性植物を保全するために河川における氾濫原の環境保全は重要である。さらに、氾濫原上の植物は、仔稚魚、小生物の生息空間のみならず、鳥類の生息場としての機能が高い。そのため、乾燥化により失われつつある氾濫原の植生の遷移機構を明らかにするとともに、植生の維持管理・復元のための手法確立が必要である。					
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では、河川下流域にある河道内の氾濫原を対象に、その遷移機構を明らかにするとともに、植生から見た氾濫原の健全度に関する評価法、植生の適切な維持管理・復元手法の提案を行う。					
実施体制	グループ名	水環境研究グループ(河川生態)				
	担当者名	三輪準二(上席)、大石哲也				
	共同研究等の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由					
	その他連携する機関	国土交通省地方整備局、大学、博物館				
	連携の形態	現地調査、実験等への協力				
本研究で得られる成果(達成目標)	① 氾濫原植生の出水および人為改変に伴う植生遷移機構の解明 ② 氾濫原微地形と植物選好性の関係解明 ③ 植生に着目した氾濫原の生態的健全度の評価技術の開発 ④ 氾濫原植生の適切な維持管理・復元手法の提案					
年次計画	項目	17年度	18年度	19年度	20年度	21年度
	氾濫原の遷移機構の解明	○	○	○	○	○
	氾濫原微地形と植物選好性の解明	○	○	○	○	○
	氾濫原植生の健全度評価手法の提案	○	○	○	○	○
	氾濫原の維持管理・復元手法の提案			○	○	○
	とりまとめ					○
	予算(要求額)(千円)	12,000	12,500	12,500	11,800	13,285

研究実施計画書 (個別課題)

課題名	多自然川づくりにおける河岸処理手法に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金 <input type="checkbox"/> 受託費		予算科目	一般勘定		
			総予算 (要求額)	111,115(千円)		
			研究期間 (予定)	平成18年度～22年度		
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究		重点研究プロジェクト名	水生生態系の保全・再生技術の開発		
研究目的	<input type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input checked="" type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input checked="" type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応			<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input checked="" type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他 ()		
本研究の必要性	日本の中小河川は河岸浸食を許容できないため、硬い構造物による河岸防御が不可欠である。このため、水際域が本来有する稚仔魚の生息場としての機能が消失することが懸念されている。一方、従来のコンクリート護岸に代わる護岸を水際域に設置し生態的機能を保全する試みが図られているが、その効果を適切に検証した事例は少なく、水際域の保全手法としての妥当性はコスト増となるにも拘わらず、未解明のまま放置されている。					
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では様々な水際タイプの生態的機能に関する既往研究結果等の取りまとめと新たな実験・調査を行い、河川中流域において水際域を保全する際の留意点をマニュアルとして取りまとめる。また、既存の多自然河岸処理手法を類型化し、水際域の生態的機能に関する性能評価を行い、既存手法の問題点の抽出と水際域を効率的に保全するための水際処理手法の提案を行う。更に、これからの多自然川づくりにおける護岸工法(主として二次製品)の性能を適切に評価するための指標軸を設定し、護岸工法の性能評価手法を開発する。					
実施体制	グループ名	水環境研究グループ (自然共生研究センター)				
	担当者名	萱場祐一, 佐川志朗				
	共同研究等の実施	<input checked="" type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由	二次製品開発メーカー各社が開発可能な製品と各社が適応可能な評価手法を開発するため共同研究が必要である。				
	連携する機関	国土交通省中部地方整備局中部技術事務所・庄内川河川事務所, 東北地方整備局岩手河川国道事務所				
	連携の形態	現地調査及び実験河川における調査, 共同調査				
本研究で得られる成果 (達成目標)	① 水際域保全の留意点をマニュアルとして取りまとめ (多自然川づくりのマニュアル(案)作成) ② 新たな多自然型河岸処理手法の提案 ③ 護岸工法 (主として二次製品) の性能評価手法の開発					
年次計画	項目	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
	水際タイプの生態的機能の補足実験・調査	○	○			
	水際域保全のための留意点取りまとめ		○	○		
	多自然型河岸処理手法の類型化と問題点の抽出	○	○			
	新たな多自然型河岸処理手法の提案		○	○		
	性能評価に必要な補足実験 (景観、透水性等)				○	○
	護岸工法の環境性能評価手法の開発				○	○
	予算 (要求額) (千円)	25,000	22,500	21,250	21,285	21,080

研究実施計画書 (個別課題)

課題名	河床の生態的健全性を維持するための流量設定手法に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	予算科目	一般勘定			
	<input type="checkbox"/> 受託費	総予算 (要求額)	87,675 (千円)			
		研究期間 (予定)	平成18年度~22年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究 プロジェクト名	水生生態系の保全・再生技術の開発			
研究目的	<input type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input checked="" type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応		<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他 ()			
本研究の必要性	近年、流量の減少が著しい区間では河床に付着藻類が厚く堆積し、水質の悪化、アユの餌資源としての質の悪化が指摘されている。現在、人工洪水等の物理的作用より、改善が試みられているが、長期間その効果が維持される可能性は低い。したがって今後の河川流量管理においては、底生動物、魚類が生息でき、付着藻類が摂食されること等が加味された、より本質的な生態系の修復が必要である。					
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では、付着藻類を餌資源、底生動物・魚類を摂食者と捉え、摂食効果により河床の健全性が維持される機能に着目し、これを加味した流量・土砂管理の考え方を提示することを目的とする。具体的には、流量、掃流砂量、河床の状態、底生動物・魚類等の生息と摂食との関係を把握し、これを基に、生物の摂食を加味した流量-土砂-付着藻類現存量推定モデルを構築する。次に、問題を抱える実際の河川に本モデルを適用し、河床環境の劣化要因を推定する手法の提案を行う。					
実施体制	グループ名	水環境研究グループ 自然共生研究センター				
	担当者名	萱場祐一				
	共同研究等の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由					
	連携する機関	湯西川ダム工事事務所				
	連携の形態	共同調査				
本研究で得られる成果 (達成目標)	① 流量、河床の状態、底生動物、魚類等の摂食圧の関係解明、及び土砂による剥離量の定量化 ② 生物の摂食を加味した流量-土砂-付着藻類現存量推定モデルの構築 ③ モデルの適用による河床環境評価手法の提案					
年次計画	項目	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
	流量、河床の状態、底生動物、魚類等の摂食圧の関係解明、及び土砂による剥離量の定量化	○	○	○	○	○
	生物の摂食を加味した流量-土砂-付着藻類現存量モデルの構築と改善		○	○	○	○
	流量管理・河床環境評価手法の提案				○	○
	予算 (要求額) (千円)	20,000	18,000	17,000	16,385	16,290

研究実施計画書 (個別課題)						
課題名	流域規模での水・物質循環管理支援モデルに関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金 <input type="checkbox"/> 受託費		予算科目	一般勘定 (治)		
			総予算 (要求額)	211,845 (千円)		
			研究期間 (予定)	平成18年度~22年度		
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究		重点研究プロジェクト名	水生生態系の保全・再生技術の開発		
研究目的	<input type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input checked="" type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応		<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他 ()			
本研究の必要性	閉鎖性水域や河川において、種々の対策が行われているにも関わらず栄養塩濃度は横ばい傾向にある。水質改善のために河川管理者によるマスタープラン策定が行われているが、発生源ごとの水域への栄養塩類の流出機構が明確でなく、また、発生源毎の寄与度と対策効果を総合的に評価できる流域規模の水質評価モデルが存在しないという問題点があるため、目標の実現に不確実性が残る。水質改善計画を確実なものにするためには、発生源ごとに窒素・リン等の栄養塩類の流出過程を追跡する手法と、土地利用や営農形態の変化等の定量的影響やそれらの相互関係を含めて総合的に把握・分析できるツールを開発する必要がある。 また、一方で、近年、流域での開発によりシリカやフミン鉄といった必須元素の河川への供給が減少して、河川や海の生態系が悪化しているとの報告が見られる。都市化した流域では、都市雨水・排水が必須元素の挙動に重大な影響を与えている可能性があるため、その影響を明らかにして必要に応じて対策することが求められている。					
本研究期間中に 行う研究の範囲	本研究では、土木研究所で開発中の流域水・物質循環モデル (WEPモデル) を基盤としつつ、栄養塩類の発生源ごとに水域への流出機構を明らかにし、窒素流出・輸送モデルを改良するとともに新たにリン流出・輸送モデルを追加することで、表流水と地下水の流域規模での総合的な水・物質循環モデルとして実用的なものとする。さらに、内外の物質循環モデル適用事例調査を踏まえつつ、現実の流域で施策立案に有効な情報を抽出するためのモデリングガイドラインを整備する。また、必須元素に関しては、都市雨水・排水由来の負荷量の解明、河川への影響把握と対策の可能性の検討を行う。					
実施体制	グループ名	水災害研究グループ (水文担当)	水環境研究グループ (水質担当)	材料地盤研究グループ (リサイクル担当)		
	担当者名	深見和彦 (上席)、猪股広典	南山瑞彦 (上席)、平山孝浩、久岡夏樹	岡本誠一郎 (上席)、新井小百合		
	共同研究等の実施	<input checked="" type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input type="checkbox"/> なし 福島大学 及び 米国カリフォルニア大学デービス校(UCD)				
	上記研究が必要となる理由	福島大学は、流域規模での物質循環モデリングに関する専門的技術を有している。米国 UCD は、水質モデリングを流域規模で効率的に実施するためのマクロ面積平均モデリング技術を有している。				
	その他連携する機関	国土交通省河川局河川環境課、国土交通省河川事務所、国土技術政策総合研究所、米国地質調査所、地方公共団体 (千葉県他)				
	連携の形態	水環境管理計画への貢献、湖沼技術研究会での調査連携 調査現場の提供、基礎情報交換、受託調査 調査現場の提供、パイロット試験の実施				
本研究で 得られる成果 (達成目標)	①試験流域における水文検証データ収集 ②発生源ごとの水質特性の解明とトレーサーの選定 ③発生源から水域への流出機構の解明 (室内実験、流域調査) ④流域からの窒素流出モデルの改良 ⑤流域からのリン流出モデルの開発 ⑥流域水・物質循環モデル構築のためのガイドライン作成 ⑦都市雨水・排水由来の必須元素の負荷量の解明 ⑧河川への影響把握と対策の可能性の検討 ⑨とりまとめ					
年次計画	項目	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
	①試験流域における水文検証データ収集	○	○	○	○	○
	②発生源ごとの水質特性の解明とトレーサーの選定	○	○			
	③発生源から水域への流出機構の解明		○	○	○	
	④窒素循環モデルの改良	○	○			
	⑤リン循環モデルの開発			○	○	○
	⑥流域水・物質循環モデル構築ガイドライン作成				○	○
	⑦都市雨水・排水由来の必須元素の負荷量の解明	○	○	○	○	○
	⑧河川への影響把握と対策の可能性の検討		○	○	○	○
	⑨とりまとめ					○
	予算 (要求額) (千円) (水文分)	20,000	18,000	17,000	17,535	8,000
	(水質分)	20,000	18,000	17,000	17,535	17,610
	(リサイクル分)	9,000	8,100	7,650	8,385	8,030
	合計	49,000	44,100	41,650	43,455	33,640

(作成・修正)年月日:平成22年4月1日
 研究責任者:水環境研究グループ長 河瀬 芳邦

研究実施計画書(個別課題)						
課題名	河川を流下する栄養塩類と河川生態系の関係解明に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	予算科目	一般勘定			
	<input type="checkbox"/> 受託費	総予算(要求額)	88,115(千円)			
		研究期間(予定)	平成18年度~22年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	水生生態系の保全・再生技術の開発			
研究目的	<input type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input checked="" type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応		<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()			
本研究の必要性	河川環境を目的とした河川法の改正などにより、河川生態系の保全・再生に対する要求は、ますます高まっている。河川生態系は、多様性が高く、生物多様性保全といった観点からも重要である。河川生態系を規定するものは、物理場の環境と物質動態であるが、河川生態系と物理場の関係に比して、河川生態系と物質動態の関係は理解が進んでいない。このため、河川生態系の保全といった観点から河川水質管理は、いかにあるべきかという解答が求められている。つまり、環境基準をクリアするための水質管理でなく、河川生態系を保全するための水質管理のあり方が求められている。					
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究においては、現地において河川の物理環境と流況が物質動態に与える影響の定量化を行うとともに、全国レベルのデータを収集し、物理環境と物質動態の関係性を検討する。さらに、健全な河川生態系を維持できる水質許容値を明らかにするために、全国レベルでデータを収集、解析した上で、現地調査を行い、河道特性に応じた生態系保全のための水質許容値を設定するための基礎データを作成する。また、流域レベルでは、河川生態系を支える栄養塩の由来について、安定同位体調査を用いて明らかにし、河川生態系を保全するための流域対策計画に資する知見を得る。					
実施体制	グループ名	水環境研究グループ(河川生態)				
	担当者名	三輪準二(上席)、中西哲、矢島良紀				
	共同研究等の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由					
	その他連携する機関	地方整備局、大学等				
	連携の形態	情報交換、合同調査				
本研究で得られる成果(達成目標)	① 河川の物理環境・流況が物質動態に与える影響の解明 ② 物質動態と河道特性が水生生物に与える影響の解明 ③ 河川生態系を支える栄養塩の由来および流下過程の解明 ④ 河川生態系保全のための水質管理のあり方に関する提案					
年次計画	項目	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
	河道内物質動態と河川物理環境・流況との関係の研究		○	○	○	○
	流域からの物質負荷と水生生物に関する研究	○	○	○	○	
	流域レベルでの物質の移動過程の把握		○	○	○	○
	予算(要求額)(千円)	19,000	17,000	16,050	17,385	18,680

研究実施計画書 (個別課題)

課題名	土砂還元によるダム下流域の生態系修復に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	予算科目	一般勘定			
	<input type="checkbox"/> 受託費	総予算 (要求額)	72,385 (千円)			
		研究期間 (予定)	平成 18 年度~21 年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究 プロジェクト名	水生生態系の保全・再生技術の開発			
研究目的	<input type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input checked="" type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応			<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他 ()		
本研究の必要性	ダム下流域では供給土砂量が減少し、底質が粗粒化 (粒度が粗くなること) するため下流域に生息する底生動物、魚類への影響が懸念されている。土砂還元はこの影響緩和を目的として多くのダムで実施されている修復手法である。しかし、ダム下流域における生態系の劣化の状況が未解明であり問題の所在が不明なままとなっている。結果、土砂還元の生態系修復効果の評価も不十分であり、効果的な土砂還元手法が未確立な状況にある。					
本研究期間中に行う研究の範囲	ダム下流域の生態系の劣化状況を集中的に調査することにより、どのような生物がどのような要因により減少・増加しているかを現地調査により明らかにする。このプロセスから得られた仮説を実験河川において詳細に検討し仮説の検証を行うとともに、土砂供給量の減少を適切に反映する種及び客観的に計測できる物理環境要因 (例えば、河床材料に占める細粒土砂量) を抽出し、土砂還元を行う場合の評価手法として提案する。ただし、下流域の生態系劣化の現状把握とその要因分析は難しい課題であるため、本研究により提案する指標手法は研究期間中もしくは終了後も順応的に改善していく必要がある。					
実施体制	グループ名	水環境研究グループ (自然共生研究センター)				
	担当者名	萱場祐一				
	共同研究等 [※] の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由					
	連携する機関	ダム管理者				
	連携の形態	実際のダム下流域での生態系調査				
本研究で得られる成果 (達成目標)	① ダム下流域における生態系劣化状況の解明 ② 土砂供給量減少に伴う指標生物とその環境要因の関係の解明 ③ 土砂還元の定量的な効果推定手法の確立					
年次計画	項目	18 年度	19 年度	20 年度	21 年度	年度
	ダム下流域における生態系調査	○	○	○		
	底質粗粒化に関する指標生物等の抽出		○	○		
	実験河川を用いた仮説の検証		○	○	○	
	土砂還元を実施する際の評価手法の提案				○	
	予算 (要求額) (千円)	20,000	18,000	17,000	17,385	

研究実施計画書(個別課題)

課題名	湖沼・湿地環境の修復技術に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金 <input type="checkbox"/> 受託費		予算科目	一般勘定		
			総予算(要求額)	97,245(千円)		
			研究期間(予定)	平成18年度～22年度		
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究		重点研究プロジェクト名	水生生態系の保全・再生技術の開発		
研究目的	<input type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input checked="" type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応			<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()		
本研究の必要性	<p>生物多様性の保全にとって重要である湖沼・湿地の環境は、流域の開発に伴う水質悪化や治水利水を目的とした水位管理によって損なわれてきた。そのため損なわれた環境の自然再生が急務となっている。下水道整備等、近年の流入水質改善や、各地で湖沼沿岸帯の復元が進められてきたが、その過程で、水質改善や生態系にとって重要な沈水植物の復元が困難なことや、水位管理が湖沼・湿地環境にとって極めて重要であることがわかってきた。そのため、沈水植物群落の復元手法として、埋土種子に着目し、その分布を環境水理学的な手法を用いて推定し、植物生理学的な知見を加えながら効率的な復元手法を開発することが急務である。また水位管理についてもこれまでの治水・利水目的に加えて、生物環境にも配慮した水位管理手法を明らかにする必要があるため、水位変動が湖沼沿岸帯の地形・水質(あるいは物質循環)に及ぼす影響を実験・現地調査により明らかにし、生態機能に配慮した水位変動のあり方を明らかにする必要がある。</p>					
本研究期間中に行う研究の範囲	<p>本研究では、沈水植物を復元する手法として埋土種子(底泥中に残存している植物の種子)に着目し、沈水植物群落を効率的に復元する手法を開発する。そのために、埋土種子の分布状況の環境水理学的解析、効率的な埋土種子選別手法、現地試験による効果の実証を行う。また、水位変動が湖沼沿岸帯の地形および物質循環に及ぼす影響を明らかにするために実験や現地観測により水位変動が湖沼沿岸帯の地形や物質循環に及ぼす影響を検討する。得られた結果と湖沼環境シミュレーション等との活用により、水位変動などの湖沼ダイナミクスを活用した湖沼環境の復元手法を提案する。</p>					
実施体制	グループ名	水環境研究グループ(河川生態)				
	担当者名	三輪準二(上席), 大寄真弓, 中西哲, 矢島良紀, 大石哲也				
	共同研究等の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由					
	その他連携する機関	国土交通省霞ヶ浦河川事務所, 千葉県				
	連携の形態	資料提供, 情報交換など				
本研究で得られる成果(達成目標)	<p>① 沈水植物群落の復元手法の開発 ② 生態機能に配慮した水位変動のあり方に関する提案 ③ 湖沼のダイナミクスに着目した湖沼環境の復元手法の提案</p>					
年次計画	項目	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
	埋土種子の現存量を規定する要因評価	○	○	○		
	埋土種子の効率的発芽手法の検討		○	○	○	
	沈水植物群落復元の現地実験			○	○	○
	水位変動と地形の関係の検討	○	○			
	水位変動と水質の関係の検討	○	○	○	○	
	湖沼ダイナミクスに着目した復元手法の検討	○	○	○	○	○
	予算(要求額)(千円)	25,000	20,000	18,900	16,385	16,960

重点プロジェクト研究実施計画書(総括)			
プロジェクト研究名	自然環境を保全するダム技術の開発		
研究期間	平成18年度～22年度		
実施体制	プロジェクトリーダー	水工研究グループ長 安部 友則	
	担当グループ名(チーム名)	水工研究グループ(ダム構造物、河川・ダム水理) 材料地盤研究グループ(基礎材料、地質)	
	その他(他機関との連携等)	国土技術政策総合研究所、各地方整備局	
本研究の必要性 ・背景・課題 ・社会的要請 ・新規性等	<p>かけがえのない自然環境を保全し次の世代に引き継ぐことは、我々に課せられた責務である。ダムは、建設時の地形改変や完成後の堆砂など、自然環境にさまざまな影響を及ぼすおそれがある。自然環境を保全しつつ、ダム貯水池の円滑な整備と持続的な利用を可能とするためには、次の技術開発に取り組む必要がある。</p> <p>1. ダムを自然環境保全型にする技術 自然環境への負荷を最小にする「川が連続するダム」の設計法を提案するとともに、ダムサイト近傍から堤体材料を調達しうる所要強度の小さい構造の台形CSGダムの設計、施工技術を開発する。</p> <p>2. 地形改変を少なくする技術 大規模な掘削や捨土によるダム貯水池周辺の地形改変を少なくするため、コンクリート骨材の品質基準を満足しない規格外骨材(廃棄岩)の利用技術、基礎岩盤内弱層の強度を適正に評価する手法を開発する。</p> <p>3. 土砂移動を制御する技術 河川の土砂移動の連続性を確保するため、貯水池及び下流河川における土砂移動の予測手法、下流河川への土砂供給手法を開発する。</p>		
本研究で得られる 具体的成果と 達成時期	具体的成果(達成目標)	達成時期	社会貢献、インパクト、新規性等のコメント
	1. 新形式のダムの設計技術の開発 (1)川が連続するダム設計法の提案 設計法の提案	H20	<ul style="list-style-type: none"> 川が連続する構造のダムの設計法を提案することにより、自然環境の保全が図れる。 台形CSGダム技術を開発することにより、自然環境の保全とコスト削減が達成できる。 低品質骨材の有効利用のための凍結融解及び乾燥収縮に対する調査・試験法、施工法、品質管理手法を開発することにより、自然環境の保全とコスト削減が達成できる。 岩盤内弱層の強度評価手法を開発することにより、地山掘削量の低減による環境保全とコスト削減が達成できる。 土砂移動予測手法及び土砂供給手法を開発することにより、下流の河川環境の保全と貯水池の持続的な利用が達成できる。
	(2)台形CSGダム技術の開発 施工法、品質管理法の提案	H22	
	2. 骨材および岩盤の調査試験法の開発 (1)規格外骨材の凍結融解及び乾燥収縮に対する評価基準の提案 新しい試験法の開発 品質評価基準の提案	H22 H22	
(2)弱層の強度評価手法の開発 地質調査法の提案 強度評価手法の提案	H20 H21		
3. 貯水池および下流河川における土砂制御技術の開発 (1)土砂環境保全手法の開発 土砂移動予測手法の提案 土砂供給手法の提案	H22 H22		
個別課題 (チーム名)	1. 環境負荷を最小にする治水専用ダムに関する研究 (H18-20:ダム構造物、河川・ダム水理)	4. ダム基礎等における弱層の強度評価手法の開発 (H18-21:地質)	
	2. 台形CSGダムの材料特性と設計方法に関する研究 (H18-22:ダム構造物)	5. 貯水池および貯水池下流河川の流れと土砂移動モデルに関する調査 (H-18-22:河川・ダム水理)	
	3. 規格外骨材の耐久性評価手法に関する研究 (H18-22:基礎材料)	6. 貯水池下流供給土砂の高精度制御に関する調査 (H-18-22:河川・ダム水理)	
本研究に関わる 既往の研究	<ul style="list-style-type: none"> 川が連続するダムは新たな研究。台形CSGダムは、これまで設計法を開発しすでに4ダムで大臣特認済。 規格外骨材は、これまでに細骨材の有効利用技術を提案した。今後、粗骨材の有効利用について検討する。 岩盤内弱層の強度評価は新たな研究。 ダム堆砂については、これまで堆砂形状の推定、土砂バイパス・排砂管等の排砂技術の開発を進めてきた。 		

研究関連表および成果（達成目標）

（作成・修正）年月日：平成21年4月24日 / プロジェクトリーダー：

水工研究グループ長 安部 友則

重点プロジェクト研究名		自然環境を保全するダム技術の開発	
研究期間		平成18年度～22年度	分担研究チーム
		ダム構造物、河川・ダム水理、基礎材料、地質	
<p>本研究の達成目標</p> <p>3. 貯水池および下流河川における土砂制御技術の開発</p>			
<p>個別課題名(期間,チーム名)</p> <p>1. 環境負荷を最小にする治水専用ダムに関する研究 (H18-20 : ダム構造物、河川・ダム水理)</p> <p>2. 台形CSGダムの材料特性と設計方法に関する研究 (H18-22 : ダム構造物)</p> <p>3. 規格外骨材の耐久性評価手法に関する研究 (H18-22 : 基礎材料)</p> <p>4. ダム基礎等における弱層の強度評価手法の開発 (H18-21 : 地質)</p> <p>5. 貯水池および貯水池下流河川の流れと土砂移動モデルに関する調査 (H18-22 : 河川・ダム水理)</p> <p>6. 貯水池下流供給土砂の高精度制御に関する調査 (H18-22 : 河川・ダム水理)</p>			
<p>1. 新形式のダムの設計技術の開発</p> <p>1) 底部に大規模空洞を有するコンクリートダム堤体形式・構造及び可能な規模の提案 (H20 : ダム構造物)</p> <p>2) 環境負荷を最小にするゲート操作方法・形式及び可能な規模の提案 (H20 : 河川・ダム水理)</p> <p>3) 環境負荷を最小にする減勢方式の提案 (H20 : 河川・ダム水理チーム)</p> <p>1) CSGの合理的な配合設計 および品質管理方法の提案(H22)</p> <p>2) 長期信頼性を考慮したCSG強度指標の提案(H22)</p> <p>3) 材料特性の大きさ・ばらつきを考慮した重力式ダムの設計方法の提案(H22)</p>		<p>2. 骨材および岩盤の調査試験法の開発</p> <p>1) 規格外骨材の耐久性評価試験法の提案 (H22)</p> <p>2) 規格外骨材の耐久性評価基準の提案 (H22)</p> <p>1) 弱層の地質調査手法の提案 (地質観察、試験、記載、分類方法など) (H20)</p> <p>2) 弱層の強度評価手法の提案 (H21)</p>	
<p>1) 懸濁物質の沈降、再浮上条件の解明とモデリング手法の開発(H22)</p> <p>2) 貯水池流入土砂及び貯水池下流河川の土砂移動特性の解明とモデリング手法の開発(H22)</p> <p>3) 気象条件が貯水池及び貯水池上下流河川水に与える影響の解明とモデリング手法の開発(H22)</p> <p>4) 貯水池及び貯水池下流河川流れを再現する高次元数値シミュレーションソフトの開発(H22)</p> <p>1) 粒径別土砂量を制御するために必要な仮置き方法及び土砂吸引・放流施設の提案(H22)</p> <p>2) 土砂吸引・放流施設の水利及びシステム設計、運用手法の開発(H22)</p> <p>3) 堆積土砂の経済的な湖外、湖内輸送方法の提案(H22)</p>		<p>1) 懸濁物質の沈降、再浮上条件の解明とモデリング手法の開発(H22)</p> <p>2) 貯水池流入土砂及び貯水池下流河川の土砂移動特性の解明とモデリング手法の開発(H22)</p> <p>3) 気象条件が貯水池及び貯水池上下流河川水に与える影響の解明とモデリング手法の開発(H22)</p> <p>4) 貯水池及び貯水池下流河川流れを再現する高次元数値シミュレーションソフトの開発(H22)</p> <p>1) 粒径別土砂量を制御するために必要な仮置き方法及び土砂吸引・放流施設の提案(H22)</p> <p>2) 土砂吸引・放流施設の水利及びシステム設計、運用手法の開発(H22)</p> <p>3) 堆積土砂の経済的な湖外、湖内輸送方法の提案(H22)</p>	

研究実施計画書(個別課題)						
課題名	環境負荷を最小にする治水専用ダムに関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	予算科目	一般勘定(治)			
	<input type="checkbox"/> 受託費	総予算(要求額)	26,500(千円)			
		研究期間(予定)	平成18年度~20年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	自然環境を保全するダム技術の開発			
研究目的	<input type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input checked="" type="checkbox"/> 環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 快適性・豊かさ・活力の向上		<input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input checked="" type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 信頼性の向上、技術の高度化 <input type="checkbox"/> その他()			
本研究の必要性	<p>河川環境保全の観点から洪水調節用放流設備を河床標高付近に設置することで、常時の水位上昇を抑えるとともに土砂等の河川流下物の流下を促進する治水専用ダムの計画が増加しつつある。しかし、従来の堤体及び放流設備の設計方法に基づく設置可能な放流設備規模が大きく制限され、洪水調節操作の必要ない中小出水時にも水位上昇が生じ、土砂等の流下状況がダム建設前と異なることが避けられない。</p> <p>そこで、環境負荷を更に小さくし、かつ貯水容量を有効に活用する洪水防御施設として、洪水調節操作の必要ない流量については現況河道状況のまま流下させ、必要のある大出水時のみ貯留を行う新形式のダムあるいは構造が求められている。</p>					
本研究期間中に行う研究の範囲	<p>本課題では、上記の要請に対し、コンクリートダムを対象に以下の項目に関する研究を行う。</p> <p>1) 底部に大規模空洞を有する横継目の詳細構造を考慮したダム堤体形式・構造及び可能な空洞規模の検討</p> <p>2) 大規模空洞の空間を制御し流量調節するためのゲート操作方法・形式と可能な規模の検討</p> <p>3) 常時は河道環境を維持しながら洪水調節時に適切な減勢を行うための減勢方式の検討</p> <p>4) 洪水調節後の上下流の連続性を確保するための操作方法の検討</p>					
実施体制	グループ名	水工研究グループ(ダム構造)	水工研究グループ(河川・ダム水理)			
	担当者名	山口嘉一(上席)、岩下友也、佐々木晋	箱石憲昭(上席)、宮脇千晴、海野仁			
	共同研究等の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由					
	その他連携する機関	特になし				
	連携の形態					
本研究で得られる成果(達成目標)	<p>1) 底部に大規模空洞を有するコンクリートダム堤体形式・構造及び可能な規模の提案(ダム構造チーム)</p> <p>2) 環境負荷を最小にするゲート操作方法・形式及び可能な規模の提案(河川・ダム水理チーム)</p> <p>3) 環境負荷を最小にする減勢方式の提案(河川・ダム水理チーム)</p>					
年次計画	項目	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
	ダム堤体形式及び可能な空洞規模に関する検討	○	○	○		
	ゲート操作方法・形式及び可能な規模に関する検討	○	○	○		
	環境負荷を最小にする減勢方式の検討	○	○	○		
	予算(要求額)(千円)	9,000	9,000	8,500		
	水工研究グループダム構造チーム	6,000	6,000	5,700		
	水工研究グループ河川・ダム水理チーム	3,000	3,000	2,800		

(作成・修正)年月日:平成23年4月20日

研究責任者:水工研究グループ上席研究員(水工構造物)山口 嘉一

研究実施計画書(個別課題)						
課題名	台形 CSG ダムの材料特性と設計方法に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金 <input type="checkbox"/> 受託費	予算科目	一般勘定(治)			
		総予算(要求額)	75,515(千円)			
		研究期間(予定)	平成18年度~22年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	自然環境を保全するダム技術の開発			
研究目的	<input checked="" type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト削減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応	<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input checked="" type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()				
本研究の必要性	<p>環境保全、コスト削減、材料の有効利用の観点から、ダム建設における CSG の本格的な導入が望まれている。CSG はコンクリートに比較し、低強度で品質のばらつきが大きいという特徴を有するため、室内試験や現場試験により、材料特性に関する検討が進められるとともに、締切り堤などの施工事例が増加してきている。しかし、施工事例に対するフィードバック研究が不足しているため、CSG の合理的な配合設計・品質管理方法について体系的な検討がなされていないのが現状である。また、CSG の繰返し載荷時の強度・変形特性、クリープ特性などが十分に解明されていないため、これらについての検討を進め台形 CSG ダムの長期信頼性を保証する方法を開発する必要がある。さらに、CSG の最大の特徴である、材料強度のばらつきを考慮した重力式ダムの設計方法を開発する必要がある。これらの成果を踏まえて、新形式ダムである台形 CSG ダムの本設ダムとしての本格的導入を積極的に推進し、さらには河川管理施設等構造令等に反映していく必要がある。</p>					
本研究期間中に行う研究の範囲	<p>本課題では、室内試験、現場試験を組み合わせ、CSG の合理的な配合設計および表面水や細粒分含有率等に着眼した品質管理方法の提案を行うとともに、CSG の繰返し載荷時の強度・変形特性、持続荷重載荷時における変形特性等を考慮した、台形 CSG ダムの長期信頼性を確保するための CSG 強度指標を提案する。また、材料特性の大きさ・ばらつきを考慮した台形 CSG ダムを含む重力式ダムの設計方法を提案する。</p>					
実施体制	グループ名	水工研究グループ				
	担当者名	山口嘉一(上席)、岩下友也、切無沢徹				
	共同研究等の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由					
	連携する機関	国土交通省地方整備局、内閣府沖縄総合事務局				
	連携の形態	試験材料の提供、現場での試験計測実施の協力				
本研究で得られる成果(達成目標)	① CSG の合理的な配合設計および品質管理方法の提案 ② 長期信頼性を考慮した CSG 強度指標の提案 ③ 材料特性の大きさ・ばらつきを考慮した重力式ダムの設計方法の提案					
年次計画	項目	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
	現場施工データの分析および現場試験	○	○	○	○	
	CSG の材料特性試験	○	○	○	○	
	堤体応力解析		○	○	○	○
	材料特性の大きさ・ばらつきを考慮した重力式ダムの設計方法の検討				○	○
	とりまとめ					○
		15,000	15,000	15,000	15,585	14,930

研究実施計画書(個別課題)変更後						
課題名	規格外骨材の耐久性評価手法に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営交付金	予算科目	一般勘定(治)			
	<input type="checkbox"/> 受託費	総予算(要求額)	32,700(千円)			
			研究期間(予定)	平成18年度~22年度		
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究 プロジェクト名	自然環境を保全するダム技術の開発			
研究目的	<input type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input checked="" type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応		<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input checked="" type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()			
本研究の必要性	近年、良好な採石場が減少しており、骨材品質が低下する傾向にある。また、これに合わせて採石場での掘削量の増大、廃棄岩の処分場の増大、骨材輸送距離の増大等による環境負荷が大きくなっている。これらのことから、現在の品質規格を満足しない骨材であってもコンクリートの性能を損なわない範囲の骨材であれば、その有効利用を図ることで骨材の供給量を確保し、環境負荷を低減する必要がある。骨材品質がコンクリートに与える影響としてはフレッシュ性状、強度、耐久性などがあるが、特に耐久性(耐凍害性、乾燥収縮)に関しては、現在の品質規格を満足しない骨材の耐久性を正しく評価するための新たな評価試験法の開発が必要である。					
本研究期間中に行う研究の範囲	従来の品質規格を満足しない骨材を用いた場合の、コンクリートの耐久性に与える影響を適切に評価し得る試験法の検討を行い、土木学会規準やJIS改訂に向けた提案を行う。					
実施体制	グループ名	材料地盤グループ(基礎材料)				
	担当者名	渡辺博志(上席)、片平 博				
	共同研究等の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由					
	連携する機関	地方整備局				
	連携の形態	骨材試料の収集				
本研究で得られる成果(達成目標)	①規格外骨材の品質がコンクリートの耐久性(耐凍害性、乾燥収縮)に与える影響の解明。 ②規格外骨材の耐久性評価試験法の提案。 ③規格外骨材の耐久性評価基準案の提案。					
年次計画	項目	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
	①骨材品質が耐久性に与える影響検討	○	○	○		
	②耐久性評価試験法の検討		○	○	○	○
	③耐久性評価基準案の提案				○	○
	④とりまとめ					○
予算(要求額)(千円)		8,000	7,200	6,800	7,700	3,000

(作成・修正) 年月日:平成21年4月24日

研究責任者:材料地盤研究グループ上席研究員(地質) 佐々木 靖人

研究実施計画書(個別課題)						
課題名	ダム基礎等における弱層の強度評価手法の開発					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金 <input type="checkbox"/> 受託費	予算科目	一般勘定(治)			
		総予算(要求額)	58,393(千円)			
		研究期間(予定)	平成18年度~21年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	自然環境を保全するダム技術の開発			
研究目的	<input checked="" type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input checked="" type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input checked="" type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応	<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()				
本研究の必要性	<p>環境意識の高まりやコスト縮減の要請から、ダムやそれに付随するのり面等の地山掘削量の低減が課題となっている。特に近年、ダム基礎に出現する断層破碎帯やシーム等の低角度の薄い弱層の強度評価によって掘削量が大きく変化するという例が非常に多い。このような薄い弱層はダム基礎に限らず土木構造物一般に出現するが、その強度評価手法は確立されておらず、極めて安全側の評価・設計にとどまっているのが現状である。そのため、掘削にともなう長大のり面の形成やダム高上昇による骨材採取量の増加といった環境負荷の増大が懸念される。また掘削量によっては数十億円規模のコスト高が生じることもある。したがって、弱層強度の適切な評価手法を開発することで、掘削量の低減による環境の保全やコスト縮減を実現することが急務の課題である。</p>					
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究課題では、上記の要請に応えるため、地質観察や計測、原位置試験、大型一面せん断試験機等を使用した室内試験などを総合的に活用することで、弱層の強度評価を行う手法の提案を行う。					
実施体制	グループ名	材料地盤研究グループ(地質)				
	担当者名	佐々木靖人(上席)、矢島良紀				
	共同研究等の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由					
	連携する機関	各地方整備局、地方自治体、水資源機構				
	連携の形態	現地での調査箇所の提供				
本研究で得られる成果(達成目標)	① 弱層の地質調査手法の提案(地質観察、試験、記載、分類方法など) ② 弱層の強度評価手法の提案					
年次計画	項目	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
	弱層の記載と分類方法の整理・提案	○	○			
	弱層の地質調査法の提案	○	○	○		
	弱層の強度評価法の提案	○	○	○	○	
	とりまとめ				○	
	予算(要求額)(千円)	13,608	15,000	14,200	15,585	

研究実施計画書(個別課題)

課題名	貯水池及び貯水池下流河川の流れと土砂移動モデルに関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	予算科目	一般勘定			
	<input type="checkbox"/> 受託費	総予算(要求額)	102,965(千円)			
		研究期間(予定)	平成18年度~22年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	自然環境を保全するダム技術の開発			
研究目的	<input type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input checked="" type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応		<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input checked="" type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()			
本研究の必要性	ダム事業の円滑な展開、また、既設ダムの環境影響軽減のためには、ダム建設や各種対策により生じる環境場の変化を適切に予測するためのシミュレーション手法の確立が不可欠である。シミュレーション手法については、漸次研究が進められているが、現象の複雑さの故、また、フィールドデータの少なさの故、未だ確立されていないのが現状である。 以上に鑑み、本研究では、貯水池及び貯水池下流河川の流れと土砂移動のモデル化に際し、必要なフィールドデータの収集、解析及び実験解析を実施し、再現精度のよいモデルを開発することを目的とする。モデル開発により、貯水池の堆砂・濁水現象、貯水池下流河川の河床変化予測及び各種対策の効果予測に資することができる。					
本研究期間中に行う研究の範囲	本課題では、上記の要請に対し、貯水池及び貯水池下流河川の流れ及び微細粒子を含む土砂移動を対象に、以下の項目に関する調査を行う。 1) 懸濁物質の沈降特性に及ぼす水の乱れ等の影響の把握及び沈殿した場合の再浮上条件に及ぼす粒度分布、含水比等の影響の把握 2) 貯水池下流河川の土砂移動特性の把握及び土砂供給量減少による粗粒化過程の把握 3) 降雨や風等の気象条件が貯水池流入水温や貯水池水温・流動に与える影響の把握 4) 貯水池、貯水池下流河川での流れを再現する高次元、高精度数値シミュレーションモデルソフトの開発					
実施体制	グループ名	水工研究グループ(河川・ダム水理)				
	担当者名	箱石憲昭(上席)、櫻井寿之、福島雅紀、海野仁				
	共同研究等の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由					
	その他連携する機関	寒地河川チーム、国土交通省の関連ダム				
	連携の形態	情報交換、意見交換、現地観測データやフィールドの提供協力				
本研究で得られる成果(達成目標)	① 懸濁物質の沈降、再浮上条件の解明とモデリング手法の開発 ② 貯水池流入土砂及び貯水池下流河川の土砂移動特性の解明とモデリング手法の開発 ③ 気象条件が貯水池及び貯水池上下流河川水に与える影響の解明とモデリング手法の開発 ④ 貯水池及び貯水池下流河川流れを再現する高次元数値シミュレーションソフトの開発					
年次計画	項目	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
	懸濁物質の沈降、再浮上に関する調査	○	○	○	○	
	貯水池下流河川での土砂流下現象に関する調査	○	○	○	○	○
	気象条件が貯水池、貯水池流入水の水温・水質に与える影響に関する調査	○	○	○	○	
	貯水池、貯水池下流河川での流れの数値シミュレーションモデルに関する調査	○	○	○	○	○
予算(要求額)(千円)	25,000	20,900	19,700	19,085	18,280	

研究実施計画書(個別課題)

課題名	貯水池下流供給土砂の高精度制御に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金 <input type="checkbox"/> 受託費		予算科目	一般勘定		
			総予算(要求額)	103,165(千円)		
			研究期間(予定)	平成18年度~22年度		
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究		重点研究プロジェクト名	自然環境を保全するダム技術の開発		
研究目的	<input type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input checked="" type="checkbox"/> コスト削減、施工の効率化 <input checked="" type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応			<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input checked="" type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()		
本研究の必要性	<p>貯水池下流の土砂環境保全のため、ダム貯水池において土砂量、質を制御する方法が求められているが、土砂フラッシングやバイパスなどの従来の堆砂対策手法では、操作条件や堆砂条件、土砂流入条件の影響を大きく受けるため、土砂量、質の高精度の制御が困難である。</p> <p>本研究では、下流環境保全と貯水池の持続的な利用を可能にすることを目的に、ダム放流量に応じて設定される下流河川への粒径別土砂供給を精度よく実施する方法を開発する。</p>					
本研究期間中に行う研究の範囲	<p>本課題では、上記の要請に対し、仮置土の出水時フラッシングによる土砂供給及びゲート操作により排砂を行う土砂吸引・放流施設を対象に、以下の項目に関する調査を行う。</p> <ol style="list-style-type: none"> 放流量に応じた土砂供給を行うために必要な仮置き方法について、仮置土の侵食のモデリングを通じた検討 吸引口が主として鉛直方向に移動する土砂吸引・放流施設の排砂流量と土砂粒径、堆砂形状変化の関係の把握及びダム放流量に合わせた排出量制御方法の検討 2)の施設全体のシステム設計 ダム放流水エネルギーを利用した、土砂仮置のための経済的な貯水池外土砂運搬方法及び土砂吸引のための経済的な貯水池内土砂運搬方法の検討 					
実施体制	グループ名	水工研究グループ(河川・ダム水理)				
	担当者名	箱石憲昭(上席)、櫻井寿之、宮脇千晴、福島雅紀、海野仁				
	共同研究等の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由					
	その他連携する機関	国土交通省や県の関連ダム				
	連携の形態	現地観測データの提供協力、現地観測や試験フィールドの提供協力				
本研究で得られる成果(達成目標)	<ol style="list-style-type: none"> 粒径別土砂量を制御するために必要な仮置き方法及び土砂吸引・放流施設の提案 土砂吸引・放流施設の水理及びシステム設計、運用手法の開発 堆積土砂の経済的な湖外、湖内輸送方法の提案 					
年次計画	項目	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
	仮置き土による粒径別土砂量の制御技術に関する調査	○	○	○	○	
	土砂吸引型施設による粒径別土砂量の制御技術に関する調査	○	○	○	○	
	土砂吸引型施設の設計手法に関する調査	○	○	○	○	○
	貯水池堆砂の湖内移動技術に関する調査		○	○	○	○
予算(要求額)(千円)	25,000	21,000	19,800	19,085	18,280	

重点プロジェクト研究実施計画書 (総括)			
プロジェクト研究名	寒地河川をフィールドとする環境と共存する流域、河道設計技術の開発		
研究期間	平成 18 年度～22 年度		
実施体制	プロジェクトリーダー	寒地水圏研究グループ長	
	担当グループ名 (チーム名)	寒地水圏研究グループ (水環境保全チーム, 寒地河川チーム, 流域負荷ユニット)	
	その他 (他機関との連携等)	北海道大学, 岩手大学, クラークソン大学, 道立水産孵化場	
本研究の必要性 ・背景・課題 ・社会的要請 ・新規性等	<p>寒冷地域である北海道は年間降水量の半分程度を降雪が占めており、融雪時の流出機構や結氷現象が河川環境に与える影響は大きく、旧川河道が多く残されている等の固有の河川環境を有する。また、北海道は日本の食糧基地であり、他県に類を見ない広大な農地等の土地利用形態も有している。さらに、近年北海道の主要な産業として北海道の自然環境を生かした観光が注目を集めており、自然環境の一端を形成する良好な河川及びその周辺の環境の多様性の確保やそれらの保持、再生と農業の持続的発展との共存が重要な課題となっている。以上を踏まえ、国民の安全と流域の土地利用を踏まえた良好な河川環境創出のための河道設計技術の開発が望まれている。</p>		
本研究で得られる 具体的成果と達成 時期	具体的成果 (達成目標)	達成時期	社会貢献、インパクト、新規性等のコメント
	①蛇行復元等による多様性に富んだ河川環境の創出と維持の手法開発	H22	<ul style="list-style-type: none"> 現在進められている蛇行復元をはじめとする河川環境復元事業への水理学的見地からの技術提供が可能となる。 治水安全度を向上させつつ河川環境の再生を試みる技術の開発は未だ確立されていない。
	②冷水性魚類の自然再生産のための良好な河道設計技術の開発	H22	<ul style="list-style-type: none"> 生物の生活史を通じた生息環境における物理環境を定量的に評価する技術により、良好な河川環境を再生するための河道設計が可能となる。 生物の生息環境評価と河道の物理環境特性とを有機的に結び付ける技術は未だ十分に確立されていない。
	③結氷時の塩水遡上の現象解明と流量観測手法の開発	H22	<ul style="list-style-type: none"> 河川下流域の生態系を支配する塩水遡上の結氷時における挙動が解明され、河道設計に資する 結氷時の塩水遡上の挙動については、その観測の困難性からデータが得られておらず不明な点が多い。
	④大規模農地から河川への環境負荷流出抑制技術の開発	H22	<ul style="list-style-type: none"> 大規模農地を中心とする流域から流出する環境負荷抑制技術が確立される。 大規模農地から河川へ流出する環境負荷の現状は十分解明されておらず、その流出抑制対策も確立されていない。
	⑤河道形成機構の解明と流木による橋梁閉塞対策等への応用に関する研究	H22	<ul style="list-style-type: none"> 洪水時に発生する地形変化や流木の発生に対し、よりの確かな防災対策手法が確立される。 河道変化に伴う流木の発生と流木被害の防止策は、十分解明されておらず不明な点が多い。
個別課題 (チーム名)	①蛇行復元等による多様性に富んだ河川環境の創出と維持の手法の開発 (寒地河川)		③結氷時の塩水遡上の現象解明と流量観測手法の開発 (寒地河川)
	②冷水性魚類の自然再生産に良好な河道設計技術の開発 (水環境保全)		④大規模農地から河川への環境負荷流出抑制技術の開発 (流域負荷抑制)
	⑤河道形成機構の解明と流木による橋梁閉塞対策等への応用に関する研究 (寒地河川)		
本研究に関わる既往の研究	<ul style="list-style-type: none"> ① 河川環境保全技術の開発に関する研究 (環境研究室 H13～H17 北海道開発局受託研究) ② 積雪寒冷地域の水循環と地球環境変化がそれに与える影響 (環境研究室 H14～H15 年度科学研究費補助金 (基盤研究 (C) (1))) ③ 積雪寒冷地流域の水循環モデルの一般化 (平成 14 年度北海道大学低温科学研究所共同研究) ④ 雪氷圏の水循環に関する基礎研究 (平成 15 年度北海道大学大学院理学研究科共同研究) ⑤ 北海道における国営土地改良事業にかかる技術研究業務 (農業土木研究室、土壌保全研究室 H13～H17 北海道開発局受託研究) 		

研究関連成果および成果（達成目標）

（作成・修正）年月日：平成22年5月12日 / プロジェクトリーダー： 寒地水圏研究グループ長 許士裕泰

重点プロジェクト研究名		寒地河川をフィールドとする環境と共存する流域、河道設計技術の開発			
研究期間		平成18年度～22年度			
個別課題名(期間, チーム名)		分担研究チーム			
<p>①治水安全度を満たす、旧河道を利用した蛇行河道復元、維持手法の開発、提案</p> <p>・蛇行河道復元における旧川河道との接續手法の開発(H18～19)</p> <p>・旧川河道を利用した蛇行河道復元と維持手法の開発手法のとりまとめ(H21～22)</p>	<p>①治水安全度を満たす、旧河道を利用した蛇行河道復元、維持手法の開発</p>	<p>②冷水性魚類に適応した河道設計手法の開発</p>	<p>③結氷時の塩水遡上の機構の解明、結氷時の流量観測精度の向上</p>	<p>④広大な農地を有する北海道の土地利用形態に適した環境負荷物質抑制対策の開発</p>	<p>⑤河道形成機構の解明とこれに基づいた流木災害防止手法の策定</p>
<p>②冷水性魚類の自然再生産に良好な河道設計技術の開発（水環境保全チーム、H18-22）</p>	<p>・物理的要素を主とした産卵環境評価手法の開発 (H18～H21)</p> <p>・物理的要素を主とした幼魚環境評価手法の開発 (H18～H22)</p> <p>・物理的要素を主とした越冬環境評価手法の開発 (H18～H21)</p> <p>・物理的要素を主とした降海遡上環境評価手法の開発 (H19～H22)</p> <p>・寒地生物に適した河道設計手法の開発 (H19～H22)</p>	<p>・冷水性魚類の生態に影響を与える河道内樹木の管理に関する対策検討 (H20～H22)</p>	<p>・中規模河床形態と植生侵入の関係についての情報提供 (H20)</p>	<p>・冷水性魚類の生態に影響を与える河道内樹木の管理に関する対策検討 (H20～H22)</p>	<p>・冷水性魚類の生態に影響を与える河道内樹木の管理に関する対策検討 (H20～H22)</p>
<p>③結氷時の塩水遡上の現象解明と流量観測手法の開発（寒地河川チーム、H18-22）</p>	<p>・結氷時の感潮域における物理特性の提供(H22)</p>	<p>・結氷時の塩水遡上の現象解明 (H19～22)</p> <p>・塩水遡上の数値計算モデルの開発 (H20～22)</p> <p>・結氷時の塩水遡上抑制対策案検討 (H20～22)</p> <p>・感潮域における結氷時の流量観測観測手法の確立(H21～22)</p>	<p>・結氷時の塩水遡上の現象解明 (H19～22)</p> <p>・塩水遡上の数値計算モデルの開発 (H20～22)</p> <p>・結氷時の塩水遡上抑制対策案検討 (H20～22)</p> <p>・感潮域における結氷時の流量観測観測手法の確立(H21～22)</p>	<p>・結氷時の塩水遡上の現象解明 (H19～22)</p> <p>・塩水遡上の数値計算モデルの開発 (H20～22)</p> <p>・結氷時の塩水遡上抑制対策案検討 (H20～22)</p> <p>・感潮域における結氷時の流量観測観測手法の確立(H21～22)</p>	<p>・結氷時の塩水遡上の現象解明 (H19～22)</p> <p>・塩水遡上の数値計算モデルの開発 (H20～22)</p> <p>・結氷時の塩水遡上抑制対策案検討 (H20～22)</p> <p>・感潮域における結氷時の流量観測観測手法の確立(H21～22)</p>
<p>④大規模農地から河川への環境負荷流出抑制技術の開発（流域負荷抑制ユニット、H18-22）</p>	<p>・広域流域内環境負荷物質移動特性評価手法の提案 (H18～H19)</p>	<p>・沿岸域における水産水域環境に及ぼす影響の評価手法の提案(H18～H22)</p> <p>・環境保全的農地管理手法の提案(H18～H22)</p> <p>・農地流域の水質環境保全方策及びその維持管理手法の提案 (H18～H22)</p>	<p>・沿岸域における水産水域環境に及ぼす影響の評価手法の提案(H18～H22)</p> <p>・環境保全的農地管理手法の提案(H18～H22)</p> <p>・農地流域の水質環境保全方策及びその維持管理手法の提案 (H18～H22)</p>	<p>・沿岸域における水産水域環境に及ぼす影響の評価手法の提案(H18～H22)</p> <p>・環境保全的農地管理手法の提案(H18～H22)</p> <p>・農地流域の水質環境保全方策及びその維持管理手法の提案 (H18～H22)</p>	<p>・沿岸域における水産水域環境に及ぼす影響の評価手法の提案(H18～H22)</p> <p>・環境保全的農地管理手法の提案(H18～H22)</p> <p>・農地流域の水質環境保全方策及びその維持管理手法の提案 (H18～H22)</p>

<p>⑤河道形成機構の解明と 流木による橋梁閉塞対策等 への応用に関する研究</p>				<p>・谷底平野における土地利用別 洪水時危険度の提供 (H20)</p>	<p>・谷底平野の地形形成機構の解明 (H18～20) ・谷底平野における土砂水理学に よる水害等危険性の評価手法開発 (H20～22) ・流木の挙動解明 (H18～20) ・流木災害軽減のための河道内構 造物および河畔林マネジメント手 法の開発 (H20～22)</p>
--	--	--	--	---	--

※達成目標の用語 解明；わからない事柄を明らかにすること。「〇〇特性の解明」「〇〇機構の解明」「〇〇の挙動解明」

開発・実用化；新しいものを考え出すこと。実際に用い、役に立つこと。「〇〇手法の開発」「〇〇技術の実用化」

作成・策定；計画や方針を作り出すこと。考えて決めること。「〇〇マニュアルの作成」「〇〇技術指針の策定」

提案；可能性のある対応案、考えなどを出すこと。最終的な解決案ではなく途中の成果。「〇〇手法の提案」

その他、明確化、高度化等がある

※各成果（達成目標）の後にカッコ書きで、研究期間とともに具体的な成果物を記入してください

研究実施計画書（個別課題）						
課題名	蛇行復元等による多様性に富んだ河川環境の創出と維持の手法の開発					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	総予算（要求額）	134,400千円			
	<input type="checkbox"/> 受託費	研究期間（予定）	平成18年度～22年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	寒地河川をフィールドとする環境と共存する流域、河道設計技術の開発			
研究目的	<input type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input checked="" type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応		<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他（ ）			
本研究の必要性	近年、河川環境に配慮した河川整備の必要性が高まる一方、集中豪雨等による河川の氾濫も頻発しており、治水安全度を維持した良好で多様性に富んだ河川環境の復元、増進が求められている。 河道を蛇行させ多様性に富んだ河川環境を創出しようとする場合、相対的に河道の勾配が緩くなるとともに流水への抵抗が増すため、治水安全度確保のための対策が必要となる。さらに、河岸の浸食や局所洗掘等への配慮として護岸等の敷設により、河川環境に反する対策が必要になる場合が存在する。このため現在、河川環境と治水安全度の両立を図る河道の設計および維持手法、工法等の確立が必要となっている。					
本研究期間中に行う研究の範囲	多様性に富んだ河川整備には、施設整備などを含め、河道の流速、水深を変化させて瀬や淵を創出する様々な手法、対策の開発が考えられるが、本研究課題では特に治水安全度を低下させない観点から、これまでの直線河道を維持した上で旧河道を利用した蛇行河道を整備する手法を明らかにするとともに、蛇行河道に安定した流水の分岐をうながす仕組みが直線河道（現河道）や蛇行河道（旧川部）の維持に及ぼす影響を検証し、安定した河道維持が可能となる手法及び、旧川を利用した蛇行復元工法、対策案の開発を提案、開発する。また、蛇行復元等河川環境の創出、維持のために河川特性に応じて河岸侵食工法、対策案や、河道復元対策案を提案する。					
実施体制	グループ名	寒地水圏研究グループ（寒地河川チーム）		技術開発調整監付（寒地技術推進室）		
	担当者名	永多朋紀・吉川泰弘・唐澤圭		丸山政浩・稲垣達弘		
	共同研究等の実施	<input checked="" type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由	北海道大学、北見工業大学、新潟大学は河道の蛇行復元に関する施行実績、知見を有しているため、共同研究として実施するのが効率的である。				
	連携する機関	北海道大学、北見工業大学、新潟大学				
	連携の形態					
本研究で得られる成果（達成目標）	①蛇行河道復元における旧川河道との接続手法の開発 ②蛇行河道復元における旧川河道（蛇行部）への水分配手法の開発 ③蛇行河道の河床変動機構の把握 ④蛇行河道の河岸浸食ともなう河道変遷機構の把握 ⑤旧川河道を利用した蛇行河道復元と維持手法のとりまとめ及び、工法、対策案の開発 ⑥蛇行復元等河川環境創出、維持のための河岸侵食工法、対策案検討 ⑦蛇行復元等河川環境創出、維持のための河道復元対策案検討					
年次計画	項目	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
	蛇行河道復元における旧川河道との接続手法の開発	○	○			
	蛇行河道復元における旧川河道（蛇行部）への水分配手法の開発		○	○		
	蛇行河道復元における本川合流部処置手法の開発		○	○		
	蛇行復元等河川環境創出、維持のための旧川を利用した蛇行復元工法、対策案の開発			○	○	
	蛇行河道の河床変動機構の把握			○	○	
	蛇行河道の河岸浸食ともなう河道変遷機構の把握			○	○	

	蛇行復元等河川環境創出、維持のための河岸侵食工法、対策案検討			○	○	○
	蛇行復元等河川環境創出、維持のための河道復元対策案検討			○	○	○
	旧川河道を利用した蛇行河道復元と維持手法のとりまとめ				○	○
	予算（要求額）（千円） ^{*7}	3,000	3,000	43,000	43,300	42,100

研究実施計画書(個別課題)

課題名	冷水性魚類の自然再生産のための良好な河道設計技術の開発					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	総予算(要求額) ^{*1}	133,200千円			
	<input type="checkbox"/> 受託費	研究期間(予定)	平成18年度~22年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	寒地河川をフィールドとする環境と共存する流域、河道設計技術の開発			
研究目的	<input type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input checked="" type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応		<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()			
本研究の必要性	寒冷地を代表的する指標生物としてサクラマスを主に対象とし、その物理的生息環境の評価手法を確立し、寒冷地域生物の生息全体につながる河川環境の創出・復元のための河道設計技術の確立並びにその施工・維持管理技術、生物生息環境保全対策技術の開発が求められている。					
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では河川における生活期間が1年以上と長く、成長に伴い河川の上流から河口まで移動して生息し、河川環境の影響を受けやすいサクラマス並びに寒冷地域を代表とする魚種を対象として、幼魚期、越冬期、降海期、親魚の遡上、産卵期のサクラマスの各生活期、成長度に応じた詳細な評価が可能となる手法開発及び寒冷地域生物の生息全体につながる河川環境の創出・復元のための河道設計技術の確立を行う。					
研究体制	グループ名	寒地水圏研究グループ(水環境保全チーム)	技術開発調整監付(寒地技術推進室)			
	担当者名	浜本 聡(上席)、森田茂雄、林田寿文	平野正則、石谷隆始、畠秀樹、渋谷直生、野村栄正、加藤道生、稲垣達弘、矢野雅昭、牧野昌史			
	共同研究等 ^{*6} の実施	<input checked="" type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由	北海道立水産孵化場は寒冷地水域生物を代表とするサケ科魚類の生態に関する専門的な知見を有しているため、共同研究として実施するのが効率的である。				
	連携する機関	北海道立水産孵化場				
	連携の形態	現地での実地調査で協力				
本研究で得られる成果(達成目標)	①定量的な産卵環境の把握と物理的評価モデルの確立 ②エネルギー収支特性による物理的幼魚環境評価モデルの確立 ③水際環境(河畔林、植生)に着目したPHABSIM修正による越冬環境モデルの確立 ④実測の移動分散や降海遡上経路に基づく降海遡上環境評価モデルの確立 ⑤河道条件や河川に設置されている河川構造物を、上記のモデルにより評価し、寒冷地に最適な河道設計のための知見を得る ⑥上記の研究成果により得られた知見に基づき、既設構造物の改築等に伴う影響とその具体的対策の開発 ⑦上記研究成果を踏まえ、冷水性魚類に影響を及ぼす河道内樹木の適切な管理技術の確立					
年次計画 ^{*6}	項目	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
	①物理的要素を主とした産卵環境評価手法の開発	○	○	○	○	○
	②物理的要素を主とした幼魚環境評価手法の開発	○	○	○	○	○
	③物理的要素を主とした越冬環境評価手法の開発	○	○	○	○	○
	④物理的要素を主とした降海遡上環境評価手法の開発		○	○	○	○
	⑤寒冷地生物に適した河道設計手法の開発		○	○	○	○
	⑥冷水性魚類に適した既設河川構造物の改修における対策検討			○	○	○
	⑦冷水性魚類の生態に影響を与える河道内樹木の管理に関する対策検討			○	○	○
	予算(要求額)(千円) ^{*7}	5,000	6,000	41,000	41,000	40,200

研究実施計画書 (個別課題)						
課題名	結氷時の塩水遡上の現象解明と流量観測手法の開発					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	総予算 (要求額)	128,400 千円			
	<input type="checkbox"/> 受託費	研究期間 (予定)	平成18年度~22年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究 プロジェクト名	寒地河川をフィールドとする環境と共存する流域、河道設計技術の開発			
研究目的	<input type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input checked="" type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応	<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他 ()				
本研究の必要性	河川下流域の海水が遡上する区間では、淡水と塩水が入り混じるとともに時間とともに変化している。このため、この区間では多種多様な生物の生息域となっており、河川環境の中でも特に多様性に富んでいる。塩水遡上の挙動は河道形状や上流域からの流量さらには潮位等に影響を受けやすく、微細な場の条件の変化で環境が大きく変化してしまう。このため、従来より河川の塩水遡上について研究が行われ現象の解明が試みられてきている。しかし、寒冷地域特有の現象である結氷時の塩水遡上の挙動については、その観測の困難性からデータが得られておらず不明な点が多い。寒冷地域の河川生態系にとって最も過酷な条件となる結氷時の水理現象を解明することは、積雪寒冷地における下流域の河川環境を考える上で必要不可欠となっている。このような状況の下、塩水流入により塩水層が上昇し漁業被害の危険性が高くなっており塩水遡上抑制対策案が望まれている汽水湖も存在する。					
本研究期間中に行う研究の範囲	現地調査および水理実験を実施することによって、結氷の影響のほか河道形状の影響や河川流量の影響について、結氷時の塩水遡上の機構について明らかにする。また、この結果を利用し河川管理上の課題となっている感潮域における結氷時の流量観測精度の向上を図る。塩水遡上現象を再現できる一般化された簡易な数値計算モデルを開発し、塩水遡上抑制対策案の検討を行う。					
実施体制	グループ名	寒地水圏研究グループ	技術開発調整監付 (寒地技術推進室)			
	担当者名	吉川泰弘・赤堀良介	佐藤嘉昭・野村栄正			
	共同研究等の実施	<input checked="" type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由	岩手大学は海氷、北見工業大学、新潟大学及びクラークソン大学は河川氷の分野で実績、知見を有しているため、共同研究として実施するのが効率的である。				
	連携する機関	岩手大学、北見工業大学、新潟大学、クラークソン大学				
	連携の形態					
本研究で得られる成果 (達成目標)	①結氷時の流れの特性の把握 ②結氷時の塩水遡上の現象解明 ③塩水遡上の数値計算モデルの開発 ④結氷時の塩水遡上抑制対策案検討 ⑤感潮域における結氷時の流量観測手法の確立					
年次計画	項目	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
	①結氷時の流れの特性の把握	○	○	○	○	
	②結氷時の塩水遡上の現象解明		○	○	○	○
	③塩水遡上の数値計算モデルの開発			○	○	○
	④結氷時の塩水遡上抑制対策案検討			○	○	○
	⑤感潮域における結氷時の流量観測手法の確立				○	○
	予算 (要求額) (千円) *7	4,000	2,000	41,000	41,200	40,200

研究実施計画書(個別課題)						
課題名	大規模農地から河川への環境負荷流出抑制技術の開発					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	総予算(要求額) ^{*4}	81,100千円			
	<input type="checkbox"/> 受託費	研究期間(予定)	平成18年度~22年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	寒地河川をフィールドとする環境と共存する流域、河道設計技術の開発			
研究目的	<input type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input checked="" type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応	<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input checked="" type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()				
本研究の必要性	北海道においては、自然環境の一端を形成する良好な河川・沿岸環境の保持・再生と農業の持続的発展との共存が重要な課題となっている。これより、大規模農地を有する流域の生態系の主要な基盤の一つとなっている流域内の地質、濁質、栄養塩類の流域内での移動や残留過程を整理検討し、人間活動と河川環境との相互作用を解明することが求められている。					
本研究期間中に行う研究の範囲	上流から下流まで一貫した広域水系における環境負荷物質抑制対策の開発が考えられるが、本研究課題では特に北海道に特有の広大な農地における農業由来の環境負荷物質を対象として、それが農地を貫流する流域に与える影響を検証し、北海道の土地利用形態に適した環境負荷物質流出抑制対策の開発を行う。					
研究体制	グループ名	寒地水圏研究グループ	寒地農業基盤研究グループ			
	担当者名	山本潤(上席)、矢部浩規、渡辺光弘、佐藤仁、林田寿文	中村和正(上席)、横濱充宏(上席)、中山博敬、鶴木啓二、大久保天、古檜山雅之			
	グループ名	技術開発調整監付(寒地技術推進室)				
	担当者名	加藤道生、稲垣達弘、矢野雅昭、牧野昌史、斉藤勉、幸田勝、西山章彦、川合正幸				
	共同研究等 ^{*5} の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由					
	連携する機関	関係研究機関、大学、学会等				
	連携の形態	情報交換				
本研究で得られる成果(達成目標)	① 広域流域内環境負荷物質移動特性評価手法の提案 ② 沿岸域における水産水域環境に及ぼす影響の評価手法の提案 ③ 環境保全的農地管理手法の提案 ④ 農地流域の水質環境保全方策とその維持管理手法の提案					
年次計画 ^{*6}	項目	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
	① 広域流域内環境負荷物質移動特性評価手法の提案	○	○	○	○	○
	② 沿岸域における水産水域環境に及ぼす影響の評価手法の提案	○	○	○	○	○
	③ 環境保全的農地管理手法の提案	○	○	○	○	○
	④ 農地流域の水質環境保全方策とその維持管理手法の提案	○	○	○	○	○
予算(要求額)(千円) ^{*7}	10,000	6,000	22,000	21,800	21,300	

研究実施計画書(個別課題)						
課題名	河道形成機構の解明と流木による橋梁閉塞対策等への応用に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	総予算(要求額)	143,700千円			
	<input type="checkbox"/> 受託費	研究期間(予定)	平成18年度~22年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究 プロジェクト名	寒地河川をフィールドとする環境と共存する流域、河道設計技術の開発			
研究目的	<input checked="" type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input checked="" type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input checked="" type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応		<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()			
本研究の必要性	<p>中小河川,特に山間部農村における治水については,未改修であったり,断面が不足している箇所が多く,近年多発している局所的な集中的豪雨,超過洪水の際には,流水による被害の他,橋梁などの河道内構造物への流木堆積などにより,多大な被害が発生している。このため,このような超過洪水における河道内構造物への流木の堆積対策や積雪寒冷地特有の河畔林の挙動(流木化防止・流木補足)把握などの対策,現地への適用性検討と共に,北海道特有の歴史の浅さによる水害経験の少なさ=過去の洪水経験を踏まえていない土地利用実態等,地域防災上の弱点克服のための対策検討などハード・ソフト両面からの対策検討が必要である。</p>					
本研究期間中に行う研究の範囲	<p>流木の挙動(発生・流下・堆積のメカニズム)を把握し,河道内構造物のあり方や堆積防止策などの河道内構造物の管理手法を検討する。また,流木の軽減のため,河畔林の流失防止・河畔林による流木捕捉など,流木対策のための河畔林のあり方について検討する。特に,積雪寒冷地における河畔林立地の特性を考慮して,河畔林の流木化の機構解明と防止策案の検討を行う。以上を踏まえて,現地への適用性を検討する。</p> <p>また,谷底平野の地形特性から既往の土砂水理学の知見を用いて,地形的成因や潜在的な水害の危険性などの研究を行い,現在の地形の成り立ちと洪水時におけるその地形の特性を把握する手法を検討する。</p>					
実施体制	グループ名	寒地水圏研究グループ(寒地河川チーム)		技術開発調整監付(寒地技術推進室)		
	担当者名	赤堀良介・村上泰啓・永多朋紀・唐澤圭		佐藤徳人・野村栄正		
	共同研究等実施	<input checked="" type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由	全国各地で様々な問題が発生しており,連携して,問題解決が求められている課題である。				
	連携する機関	北見工業大学,九州大学,東京農工大学,宮崎大学,群馬大学,京都大学,愛媛大学,大成建設,河川環境管理財団(分担して実施) つくば中央研究所ダム水理チームの知見を収集				
	連携の形態					
本研究で得られる成果(達成目標)	<p>①流木堆積防止策などの河道内構造物マネジメント手法の開発及び,積雪寒冷地における河畔林立地の特性を考慮した河畔林の流失防止・河畔林による流木捕捉など,流木の軽減のため河畔林マネジメント手法の開発及び,現地への適用性を検討する。</p> <p>②谷底平野の地形特性から現在の地形の成り立ち及び地形的成因からの潜在的な水害の危険性等の把握手法開発</p>					
年次計画	項目	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
	流木の挙動及び河道内構造物への堆積メカニズム把握	○	○	○		
	杭等の構造物設置や河畔林による流木トラップ手法の開発,及び河畔林流失防止と河畔林内外流況の把握			○	○	
	積雪寒冷地における流木の挙動機構解明と防止策案検討			○	○	○
	現地への適用性検討			○	○	○

橋梁等の流木閉塞機構の解明と河道内構造物マネジメント手法、河畔林マネジメント手法の開発				○	○
谷底平野の地形特性と水害の特徴把握	○	○	○		
土砂水理学による水害等危険性の評価手法開発と河道計画・地域防災計画等への適用検討			○	○	○
予算（要求額）（千円） ^{*7}	3,000	8,000	45,000	44,600	43,100

重点プロジェクト研究実施計画書(総括)			
プロジェクト研究名	共同型バイオガスプラントを核とした地域バイオマスの循環利用システムの開発		
研究期間	平成18年度～22年度		
実施体制	プロジェクトリーダー	寒地農業基盤研究グループ長	
	担当グループ名(チーム名)	寒地農業基盤研究グループ(資源保全チーム) 特別研究監(水素地域利用ユニット)	
	その他(他機関との連携等)	町(別海町)及び民間企業との共同研究及び大学等との共同研究を予定	
本研究の必要性 ・背景・課題 ・社会的要請 ・新規性等	<p>国内乳牛の約半数が飼養される北海道では膨大量のふん尿が排出されており、その処理と有効利用が大きな課題となっている。また、酪農地帯では乳業産業等からも有機性廃棄物が多量に排出され、その殆どが焼却あるいは埋立て処理されている。一方、北海道は他都府県と異なり、家畜ふん尿を肥料として利用できる広大な農地を有している。このため、家畜ふん尿を主原料とし、他の有機性廃棄物を副資材として共同利用型バイオガスプラントで処理し、その生成物であるバイオガスを再生可能エネルギーとして利用し、消化液を肥料として農地に還元利用する技術の実用化が求められている。これは食料・農業・農村基本計画(平成17年3月)、最近の各種政策等(バイオマスニッポン総合戦略、家畜排泄物処理法、食品リサイクル法、循環型社会形成推進基本法、新エネルギー法)で火急とされる開発課題である。その実現のためには、農業農村整備事業による基盤整備も含めた、①原料の安全性の確保と効率的な処理法の開発、②消化液の施用効果の解明、③原料や生成物の効率的な搬送手法・技術の解明が必要とされる。一方、地域では共同型バイオガスプラントより家畜ふん尿バイオマス原料を個別に処理する整備がより早く進展しており、④嫌気・好気方法による個別処理技術と肥培灌漑技術を分析し、地域に最良なバイオマスの循環利用方法を提案することが重要となっている。また、バイオマスを地域で効率的にエネルギー利用する革新技術の開発も必要とされている。このため、⑤バイオガスを水素に変換し、エネルギーキャリアとして活用する技術開発とその生成プロセスで産する⑥副生成物を機械燃料として改質する技術を実証する。これらの総合研究により大規模酪農地域のバイオマス循環利用技術の実証と提案を行う。</p>		
本研究で得られる具体的成果と達成時期	具体的成果(達成目標)	達成時期	社会貢献、インパクト、新規性等のコメント
	○各種バイオマスの特性・安全性とその消化液の品質解明。	H20	○従来の焼却や埋立による処理の削減量やその効果を地方公共団体を含めた関係者に明示する。
	○各種バイオマス副資材の効率的発酵手法の解明	H20	○今後の家畜糞尿処理の計画や設計をする各種事業担当者(北海道開発局を含む)あるいは農家に有益な情報となり、事業の円滑な計画・推進に寄与する。
	○消化液の長期連用の各種効果と影響の解明	H22	○各種消化液の利用法を明示し、農業関係者(北海道開発局を含む)や農家での処理法の選択に資する。
	○スラリー・消化液の物性把握と効率的搬送手法の解明	H22	○原料スラリーの輸送や、消化液を農地に搬送する最良方法を明らかにし、家畜糞尿処理計画や設計に資する。
	○システムの環境負荷軽減効果の解明	H22	○副資材の共処理による地域環境の改善効果を明らかにし、施策の推進に寄与する。
	○個別処理システムの生産環境改善効果の解明	H22	○土壌管理・施設管理の実態・改善を農業関係者(国を含む)の実務(計画)へ反映する。
	○肥培灌漑土壌における環境負荷物質収支の解明	H22	○施肥管理に関する情報を農業者等に提供する。
	○バイオガスの水素化技術開発と副生成物の混合燃料とする特性解明	H19	○バイオガスの改質による効率的利用やプラント運営に対する技術提案を行う。地域技術として実正に加え、石油関連企業への技術提案が行える。
○バイオマスの肥料化・エネルギー化技術の開発。	H22	○地力維持と環境に配慮した実用的な地域バイオマスの循環利用システムを実証し、地域で自立運営	

			できる条件を明らかにする。
個別課題 (チーム名)	1. バイオマスの肥料化・エネルギー化技術の開発と効率的搬送手法の解明(資源保全チーム) 3. 肥培灌漑による生産環境改善効果の解明(資源保全チーム)	2. バイオマス起源生成物の地域有効利用技術の開発 (水素地域利用ユニット)	
本研究に関わる既往の研究	① 積雪寒冷地における環境・資源循環プロジェクト(特別研究：H12～H16) ② 酪農糞尿の有効利用と環境保全に関する研究(経常研究：H13～H17) ③ 共同利用型バイオガスプラントの実用運転における実態解明及び地域バイオマス利用に関する研究 (共同研究：H17～H19) ④ 地球温暖化に資する地域エネルギー自立型実証研究 (特別研究：H15～H17)		

研究関連表および成果（達成目標）

（作成・修正）年月日：平成22年5月10日 /

プロジェクトリーダー：寒地農業基盤研究グループ長

重点プロジェクト研究名		共同型バイオガスプラントを核とした地域バイオマスの循環利用システムの開発		資源保全チーム		分担研究チーム		バイオマスからの変換水素の利用と複生産物の利用技術の開発	
研究期間		平成18年度～22年度		システム的环境負荷軽減効果の解明		好気処理システムの生産環境改善効果の解明		肥培灌漑土壌における環境負荷物質収支の解明	
本研究の達成目標 個別課題名(期間, チーム名) バイオマスの肥料化・エネルギー化技術の開発と効率の搬送手法の解明 (資源保全チーム、平成18-22)	各種バイオマスの特性・安全性とそ消化液の品質解明および効率的発酵手法の解明	消化液の長期連用の各種効果と影響の解明	スラリー・消化液の物性把握と効率の搬送手法の解明	システムの環境負荷軽減効果の解明	好気処理システムの生産環境改善効果の解明	肥培灌漑土壌における環境負荷物質収支の解明	バイオガスからの変換水素の利用と複生産物の利用技術の開発	バイオマスの肥料化・エネルギー化技術の開発	
	各種バイオマスの特性・安全性とそ消化液の品質解明 (平成18-20)	消化液の長期連用の各種効果と影響の解明 (平成18-22)	スラリー・消化液の物性・把握と効率の搬送手法の解明 (平成18-22)	システムの環境負荷軽減効果の解明 (平成20-22)	好気処理システムの生産環境改善効果の解明 (平成20-22)	肥培灌漑土壌における環境負荷物質収支の解明 (平成20-22)	バイオマスの肥料化・エネルギー化技術の開発 (平成22)		
肥培灌漑による生産環境改善効果の解明 (資源保全チーム、平成20-22)									
バイオマス起源生成物の地域有効利用技術の開発 (水素地域利用ユニット、平成18-19)							大規模個別酪農家の水素・燃料電池利用技術の提案 (H18-19)		
							副生産物の芳香族化合物の燃料等利用技術の開発 (H18-19)		

研究実施計画書(個別課題)

課題名	バイオマスの肥料化・エネルギー化技術の開発と効率的搬送手法の解明					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	総予算(要求額) ^{*4}	69,600千円			
	<input type="checkbox"/> 受託費	研究期間(予定)	平成18年度~22年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究	重点研究プロジェクト名	共同型バイオガスプラントを核とした地域バイオマスの循環利用システムの開発			
	<input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究					
研究目的	<input type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応	<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input checked="" type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()				
本研究の必要性	乳牛の約半数が飼養される北海道では膨大な量のふん尿が排出されており、その処理と有効利用が大きな課題となっている。また、酪農地帯では乳業工場が操業し、そこから、廃乳製品を含めた有機性廃棄物が多量に排出され、その殆どが焼却あるいは埋立て処理されている。一方、北海道は他都府県と異なり、家畜ふん尿を肥料として利用できる広大な農地を有している。このため、家畜ふん尿を主原料とし、他の有機性廃棄物を副資材として共同利用型バイオガスプラントで処理し、その生成物であるバイオガスを再生可能エネルギーとして利用し、消化液を肥料として利用できる可能性が大きく、その実用化が求められている。これは食料・農業・農村基本計画(平成17年3月)だけでなく、最近の各種政策等(バイオマスニッポン総合戦略、家畜排泄物処理法、食品リサイクル法、循環型社会形成推進基本法、新エネルギー法)に合致するものであり、その重要性は論を待たない。その実現のためには、農業農村整備事業による基盤整備も含めた、①原料や生成物の効率的な搬送技術の解明、②原料の安全性の確保と効率的な処理法の開発、③消化液の効果の解明、が必要とされる。また、副資材の共処理による地域環境の改善効果を明らかにし、さらに地域で見られる個別処理方法との間で、同様な改善効果を対照することで、共同型システムの特徴を活かした技術提案を行えるなど、事業の推進と地域バイオマスの循環利用が図られる。					
本研究期間中に行う研究の範囲	乳牛糞尿を主原料とし、他の安全な有機性廃棄物を副資材とする共同利用型バイオガスプラントを地域循環システムとして実用化するために、安全な副資材を検索・解明し、多量のバイオガスを生産する効率的な発酵手法と、発酵後に生成する消化液の長期施用の効果と影響を解明する。共同利用型バイオガスプラントでは原料糞尿や消化液の運搬が多大な作業となることから、その効率的な搬送手法を明らかにする。また、副資材の共発酵処理に伴う温室効果ガスの削減等、環境負荷軽減効果を明らかにする。					
研究体制	グループ名	寒地農業基盤研究グループ	技術開発調整監付(寒地技術推進室)			
	担当者名	横濱充宏(上席)、石田哲也、桑原淳、大岸讓	煤孫英雄			
	共同研究等 ⁵ の実施	<input checked="" type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由	本研究では地域のバイオマスを循環利用するため、これまでその処理に関係した者(別海町)及び民間廃棄物処理会社の分担協力が必要である。また、共発酵の研究については北海道大学が先行しているため、共同研究として実施する事が効率的である。				
	連携する機関	自治体(別海町)・北海道大学・民間廃棄物処理会社				
	連携の形態	地域バイオマスの具体的な処理を民間廃棄物会社が自治体(別海町)と連携して実施し、共発酵の試験を北海道大学が担当する。				
本研究で得られる成果(達成目標)	① 各種バイオマスの特性・安全性とその消化液の品質解明 ② 各種バイオマス副資材の効率的発酵手法(前処理法、混合率等)の解明 ③ 副資材を用いた消化液の長期施用の各種効果と影響(土壌物理性、牧草収量・品質、圃場の雑草抑制、悪臭抑制、土壌-牧草間の微量元素収支等)の解明 ④ スラリー・消化液の物性把握と効率的搬送手法(加水希釈などの処理と手段)の解明 ⑤ システムの環境負荷軽減効果(省エネルギー、窒素負荷削減、温室効果ガス削減等)の解明 ⑥ バイオマスの肥料化・エネルギー化の技術開発と効率的搬送手法の解明					
年次計画 ⁶	項目	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
	①各種バイオマスの特性・安全性とその消化液の品質解明	○	○	○		
	②各種バイオマス副資材の効率的発酵手法の解明	○	○	○		
	③副資材を用いた消化液の長期施用の効果と影響の解明	○	○	○	○	○
	④スラリー・消化液の物性把握と効率的搬送手法の解明	○	○	○	○	○
	⑤システムの環境負荷軽減効果の解明			○	○	○
	⑥バイオマスの肥料化・エネルギー化の技術開発と効率的搬送手法の解明					○
予算(要求額)(千円) ^{*7}	4,000	7,000	15,000	22,000	21,600	

研究実施計画書（個別課題）						
課題名	バイオマス起源生成物の地域有効利用技術の開発					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	予算科目 ^{*3}	一般勘定			
	<input type="checkbox"/> 受託費	総予算（要求額） ^{*4}	40,000千円			
		研究期間（予定）	平成18年度～19年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	共同型バイオガスプラントを核とした地域バイオマスの循環利用システムの開発			
研究目的	<input type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応	<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input checked="" type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他（ ）				
本研究の必要性	農村地域からでるバイオマス資源の有効利用技術開発が今後の「クリーン農業」へ欠かせない課題となっている。また、エネルギー資源の長期安定確保および地球温暖化ガスの排出量抑制のための地域エネルギーの創出やシステム造りが重要な課題となっている。家畜ふん尿や各種有機性排泄物からバイオガスが生成でき、このバイオガスはクリーンエネルギーとされる水素へ改質できる。また、この改質過程で石油起源同様の副生成物を生成することができる。このため、散村での資源を地域エネルギーとして有効に活用するための技術の検討や副生成物を地域で多用途に利用し化石エネルギーの代替え効果を生む技術研究を行い、地域計画に向けての技術として提案する。					
本研究期間中に行う研究の範囲	副生成物の生成実験と特性把握を行うが、その特性と既往の研究報告等を参考に燃料やエネルギー運搬媒体としての可否判断を効率的に行う。また、水素生成実験から水素・燃料電池の個別利用に関する技術課題をその対応方法を明らかにする。					
実施体制	グループ名	寒地農業基盤研究グループ	特別研究監（水素地域利用ユニット）			
	担当者名	秀島好昭（寒地農業基盤研究グループ長）	主藤祐功（主席研究員）、大久保天			
	共同研究等 ^{*5} の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由					
	連携する機関	民間および大学との研究の連携を予定する				
	連携の形態	ラボ試験・分析実施の協力				
本研究で得られる成果（達成目標）	①副生成物として産出する芳香族を混合燃料とし、農村地域での作業機械の燃料としての可否や、水素エネルギーの運搬媒体としての性能を検証し、要素技術を開発する。 ②バイオマス資源が散在して賦存する地域においては、独立した小規模ステーション型（大規模個別酪農家）の水素・燃料電池利用のための技術を提案する。					
年次計画 ^{*6}	項目	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
	①個別バイオガスプラント（小型水素ステーション）における水素・燃料電池利用 ⁷ の検討	○				
	②大小水素・燃料電池利用 ⁷ （集中型と個別型）の特徴と利点の明確検討		○			
	③副生成物の既存石油系燃料との特性比較と混合利用の検討（直接改質法導入 ⁷ の分析）	○				
	④副生成物の燃料利用と化学資源利用の効率性評価		○			
	⑤副生成物の有機 ⁷ ラクト化と水素運搬に関する検討（有機 ⁷ ラクト法導入 ⁷ の分析）	○				
	⑥農村地域での水素エネルギー利用についての技術提案		○			
	⑦バイオガスのエネルギー化の効率性に関するまとめ		○			
予算（要求額）（千円） ^{*7}	24,000	16,000				

研究実施計画書(個別課題)

課題名	肥培灌漑による生産環境改善効果の解明					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	総予算(要求額) ^{*4}	34,700千円			
	<input type="checkbox"/> 受託費	研究期間(予定)	平成20年度~22年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究 プロジェクト名	共同バイオガスプラントを核とした地域バイオマスの循環利用システムの開発			
研究目的	<input type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応			<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input checked="" type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()		
本研究の必要性	全国の乳牛の約半数が飼養されている北海道では膨大な量の乳牛ふん尿が排出されており、広大な農地を有することから、乳牛ふん尿を個別処理施設により嫌気・好気発酵させて消化液を液肥として利用する個別処理による肥培灌漑システムの導入が進んでいる。しかし、システム導入によるふん尿取り扱い性の向上や消化液施用に伴う土壌物理性改善とこれに伴う環境負荷物質の保持能力の増大や土壌-牧草間の亜鉛等の微量元素収支の変化等、解明には長期的観測が必要と予測されるものも多く、その検証が求められている。これらの個別処理システムによる生産環境改善効果および環境負荷軽減効果が経済性も含めて明らかになれば、共同型処理技術に関する成果と対照されることにより、嫌気・好気処理、共同・個別処理の選択・組み合わせによる地域に最適なバイオマスの循環利用方法の提案が図れる。					
本研究期間中に行う研究の範囲	共同処理による消化液の品質および長期施用効果と影響については、別の個別課題⑩-1「バイオマスの肥料化・エネルギー化技術の開発と効果的搬送手法の解明」で実施中である。したがって、本課題においては、個別処理システムによるふん尿取り扱い性向上、土壌物理性、牧草収量・品質改善等の生産環境改善効果の解明、肥培灌漑土壌における環境負荷物質(窒素、リン酸、微量元素)収支の解明および環境負荷軽減効果の解明を行う。					
研究体制	グループ名	寒地農業基盤研究グループ		技術開発調整監付(寒地技術推進室)		
	担当者名	横濱充宏(首席)、大深正徳、桑原淳、大岸讓		池田晴彦、細川博明、煤孫英雄		
	共同研究等 ^{*5} の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由					
	連携する機関	北海道開発局				
	連携の形態	事業実施地区および完了地区における調査フィールドの提供				
本研究で得られる成果(達成目標)	①個別処理システムの生産環境改善効果(ふん尿取り扱い性向上、土壌改善、作物収量・品質改善等)の解明 ②肥培灌漑土壌における環境負荷物質(窒素、リン酸、微量元素)収支の解明 ③個別処理システムによる環境負荷改善効果(省エネルギー、窒素負荷削減、温室効果ガス削減等)の解明					
年次計画 ^{*6}	項目			20年度	21年度	22年度
	①個別処理システムの生産環境改善効果の解明			○	○	○
	②肥培灌漑土壌における環境負荷物質収支の解明			○	○	○
	③個別処理システムによる環境負荷改善効果の解明				○	○
	④草地農地の肥培灌漑効果のまとめ					○
	予算(要求額)(千円) ^{*7}			7,000	14,000	13,700

重点プロジェクト研究実施計画書（総括）

プロジェクト研究名	積雪寒冷地における農業水利施設の送配水機能の改善と構造機能の保全に関する研究		
研究期間	平成18年度～22年度		
実施体制	プロジェクトリーダー	寒地農業基盤研究グループ長	
	担当グループ名（チーム名）	寒地農業基盤研究グループ（水利基盤チーム）	
	その他（他機関との連携等）	北海道開発局との連携および民間等との共同研究	
本研究の必要性 ・背景・課題 ・社会的要請 ・新規性等	<p>農業水利施設は、全国で25兆円、北海道内だけでも3.7兆円のストックを有している。また、北海道内には、受益面積100ha以上の基幹的用水路だけでも7000kmを超える施設ストックがある。現在、これらの施設を適切な維持・予防保全対策により長寿命化し、計画的な更新を行っていくための技術創りが急務となっている。平成17年3月に閣議決定された「食料・農業・農村基本計画」においても、「農業水利施設等の適切な更新・保全管理」が必要であると明記されている。</p> <p>農業水利施設は、送配水機能とそれを支える構造機能を具備する必要がある。北海道においてこれら2つの機能の評価と保全を進めるためには、土地利用動向と水需要変化の把握、冷害対策とする特徴的な水田水需要への対応、さらに、広大な畑地帯への散水のために高い内水圧をもつ大規模畑地灌漑施設、水利構造物に凍害を与える積雪寒冷な気象条件や泥炭などの特殊土壌からなる地盤条件といった北海道特有の課題に対応できる技術が求められる。この重点プロジェクト研究では、機能診断手法・予防保全技術のうち、北海道の地域特性に起因する技術的課題に取り組む。第一の個別課題では、水田灌漑施設の送配水機能の評価技術・改善技術を開発するとともに、畑地灌漑施設について先行的な地区における維持管理実績データの解析により予防保全技術を構築する。現在の全国的な構造機能診断技術だけでは、凍害を含む寒冷地特有の機能劣化の診断が十分に行えない。また、現状の水利施設の補修・改修技術は、冬期の低温下での耐久性に欠ける。さらに、泥炭地などの特殊土壌地帯における近年の水田用開水路の管路化改修にあたっては、浮上・沈下に対する信頼性が高く、なおかつ経済的な設計法が求められている。これらをふまえ、第二の個別課題では、北海道の地域性を反映した構造機能評価診断方法、補修・改修技術を開発するとともに、泥炭地における管水路の先進的設計・施工手法を検証し、設計の高度化に向けた提案を行う。第三の個別課題では、第一及び第二の個別課題の成果を活用し、農業用水施設の構造機能及び送配水機能の両面からの診断結果を総合的な検討に基づき、なおかつ予防保全技術を生かした補修・改修計画作成手法を提案する。また、水管理に重要な改修直後の水利状況を分析し、現場技術を明らかにすることで、効率的で安定した水利用が可能な水利システムや施設の操作方法の提案を図る。</p>		
本研究で得られる 具体的な成果と達成 時期	具体的成果（達成目標）	達成時期	社会貢献、インパクト、新規性等のコメント
	寒冷地水田灌漑施設の送配水機能の診断・改善技術の開発	H20	送配水機能の柔軟性の評価基準ができ、土地改良事業による改修要否判断・改修目標の設定に資する。また、地域の水資源の有効利用に資する。
	大規模畑地灌漑施設の機能評価と予防保全技術の開発	H20	畑地灌漑施設の耐久性などが整理され、国営事業等での予防保全による維持管理費の低減に資する。
	道内老朽化水利施設の構造機能診断方法に関する技術ガイドの作成	H22	北海道内の水利施設の老朽化の特徴を反映した構造機能診断が可能となり、維持補修計画に役立つ。
	老朽化したコンクリート開水路の寒冷地型の補修・改修技術の開発	H21	表面被覆工法と表面改質工法等の寒冷地への適用性が検証され、寒冷地に適した補修・改修が可能になる。
	老朽化した頭首工の寒冷地型の補修技術の開発	H22	寒冷地の頭首工補修に適した材料・工法の検証により、耐久性の高い補修が可能となる。
	特殊土壌地帯における管水路の経済的設計技術の開発	H20	泥炭地帯における土地改良事業による管水路の施工費を低減し、構造機能保全性を高める。
	寒冷地農業用水施設の補修・改修計画作成技術の提案 改修用水施設の施設操作性改善方法の提案	H22 H22	送配水機能・構造機能の診断・改善手法を総合化し、土地改良事業による維持補修計画立案に資する。 施設改修後の安定した水利用の実現に資する。
個別課題 (チーム名)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 寒冷地水田灌漑および大規模畑地灌漑に適した送配水機能の診断・改善技術の開発(水利基盤チーム) 2. 農業水利施設の構造機能の安定性と耐久性向上技術の開発(水利基盤チーム) 3. 農業用水利施設の補修・改修計画技術に関する研究(水利基盤チーム) 		
本研究に関わる既往の研究	<ol style="list-style-type: none"> ①寒冷地の農業用水の効率的利用に関する研究、②寒冷地の水利施設の建設・維持管理技術の高度化に関する研究、③SPR工法(自走式製管方式)の凍結融解抵抗性に関する実験的研究、④ジオグリッドを用いた埋設管路の浮上防止対策に関する研究、⑤泥炭性軟弱地盤における埋設ポリエチレン管の挙動に関する研究(①～⑤のいずれもH13-17運営費交付金による試験研究) 		

研究関連連表および成果（達成目標）（作成・修正）年月日：平成20年1月18日 / プロジェクトリーダー： 寒地農業基盤研究グループ長

重点プロジェクト研究名		積雪寒冷地における農業水利施設の送配水機能の改善と構造機能の保全に関する研究		水利基盤チーム（寒地農業基盤研究グループ）	
研究期間		平成18年度～22年度		分担研究チーム	
本研究の達成目標		寒地水田灌漑施設の送配水機能の診断・改善技術の開発		道内老朽化水利施設の構造機能診断方法に関する技術ガイドの作成	
個別課題名 (期間、チーム名)	寒地水田灌漑および大規模畑地灌漑に適した送配水機能の診断・改善技術の開発 (H18-20、水利基盤チーム)	大規模畑地灌漑施設の機能評価と予防保全技術の開発	水利実態調査・分析及び大規模畑地灌漑施設の機能評価と予防保全技術の開発 (H18-20)	道内老朽化水利施設の構造機能診断方法に関する技術ガイドの作成	老朽化したコンクリート開水路の寒冷地型の補修・改修技術の開発
	農業水利施設の構造機能の安定性と耐久性向上技術の開発 (H18-22、水利基盤チーム)			道内老朽化水利施設の構造機能診断方法に関する技術ガイドの作成 (H18-22)	老朽化したコンクリート開水路の寒冷地型の補修・改修技術の開発 (H20-21)
	農業用水利施設の補修・改修計画技術に関する研究 (H18-22、水利基盤チーム)				老朽化した頭首工の寒冷地型の補修技術の開発 (H20-22)
					特殊土壌地帯における管水路の経済的設計技術の開発 (H18-20)
					寒冷地農業用水利施設の補修・改修計画作成技術の提案 (H18-22)
					改修用水利施設の施設操作性改善方法の提案 (H20-22)

※達成目標の用語 説明；わからない事柄を明らかにすること。「〇〇特性の解明」「〇〇機構の解明」「〇〇の挙動解明」
 開発・実用化；新しいものを考え出すこと。実際に用い、役に立つこと。「〇〇手法の開発」「〇〇技術の実用化」
 作成・策定；計画や方針を作り出すこと。考えて決めること。「〇〇マニュアルの作成」「〇〇技術指針の策定」
 提案；可能性のある対応案、考えなどを出すこと。最終的な解決案ではなく途中の成果。「〇〇手法の提案」
 その他、明確化、高度化等がある

※各成果（達成目標）の後にカッコ書きで、研究期間とともに具体的な成果物を記入してください

(作成・修正^{*1}) 年月日: 平成 18 年 4 月 1 日研究責任者^{*2}: 寒地農業基盤研究グループ水利基盤チーム上席研究員 中村 和正

研究実施計画書 (個別課題)

課題名	寒冷地水田灌漑および大規模畑地灌漑に適した送配水機能の診断・改善技術の開発				
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金 <input type="checkbox"/> 受託費	予算科目 ^{*3}	一般勘定		
		総予算 (要求額) ^{*4}	10,000 千円		
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	積雪寒冷地における農業水利施設の送配水機能の改善と構造機能の保全に関する研究		
		研究期間 (予定)	平成 18 年度~20 年度		
研究目的	<input type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応	<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input checked="" type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他 ()			
本研究の必要性	<p>本個別課題では、府県に比べて特徴的な水需要形態を持つ北海道の水田灌漑施設における送配水機能の診断手法及び送配水機能改善技術の開発と、大規模畑地灌漑施設の維持管理の低コスト化を目的とした予防保全技術の開発を行う。</p> <p>水田灌漑施設における送配水機能の評価診断手法の技術検討は、全国的に緒に就いたばかりである。北海道では、冷害対策を意識した水田水管理がなされるため昼夜で支線水路の水需要が変動する。また、転作率の変化や転換畑での灌漑などにより、水需要は長期的な変容も有する。水利施設は、このような水需要の変動・変容に対応して、安定した送配水機能を発揮することが求められている。既往の解析技術を利用すれば、現在・将来の幹線水路の流量・水位の変動は推定できる。しかし、その変動をどの程度までに抑えなければならないかといった評価基準が未整備であるため、送配水機能の診断が行えないのが現状である。</p> <p>また、北海道内の畑地灌漑施設では、建設中の施設がある一方で、先行的な地区での供用期間が 10 年を超えるようになってきた。これらの先行地区では、通水施設・水管理施設の老朽化が徐々に始まっており、今後、送配水機能の適切な診断と予防保全を考慮した経済的維持管理が求められるようになる。北海道では、大規模な畑作土地利用や大型散水機の利用を反映して、府県と異なり大規模かつ高圧なシステムが多いことから、このようなシステムに適用できる予防保全技術が必要である。</p>				
本研究期間中に行う研究の範囲	<p>水田灌漑施設については、支線水路への分水量の安定性や深水配水への対応時間などといった送配水機能で求められる各種の項目について、妥当な評価基準を提示し、その基準をもとにした送配水機能の診断手法を開発する。また、畑地灌漑施設については、先行的地区の維持管理実績データの収集分析によって、北海道の大規模な畑地灌漑施設に適用できる予防的処置を含めた維持管理技術を構築する。</p>				
実施体制	グループ名	寒地農業基盤研究グループ (水利基盤チーム)			
	担当者名	中村和正 (上席)、鶴木啓二、多田大嗣			
	共同研究等 ^{*5} の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし			
	上記研究が必要となる理由				
	連携する機関	北海道開発局、土地改良区等			
	連携の形態	調査フィールドの提供調整や成果の適用性の意見聴取など			
本研究で得られる成果 (達成目標)	①寒冷地水田灌漑施設の送配水機能の診断・改善技術の開発 ②大規模畑地灌漑施設の機能評価と予防保全技術の開発				
年次計画 ^{*6}	項目	18 年度	19 年度	20 年度	
	水田水需要パターンの将来予測	○	○		
	水田灌漑施設の送配水機能の評価基準の作成	○	○		
	水田灌漑施設の送配水機能診断・改善手法の適用・開発		○	○	
	畑地灌漑施設の先行的地区における維持管理実績解析	○	○		
	畑地灌漑施設の維持管理手法の改善		○	○	
予算 (要求額) (千円) ^{*7}	3,000	3,000	4,000		

(作成・修正^{*1})年月日:平成22年4月1日研究責任者^{*2}:寒地農業基盤研究G水利基盤チーム上席研究員 中村和正

研究実施計画書(個別課題)						
課題名	農業水利施設の構造機能の安定性と耐久性向上技術の開発					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	総予算(要求額) ^{*4}	109,300千円			
	<input type="checkbox"/> 受託費	研究期間(予定)	平成18年度~22年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究	重点研究	積雪寒冷地における農業水利施設の送配水機能の改善と構造機能の保全に関する研究			
	<input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	プロジェクト名				
研究目的	<input type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応		<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input checked="" type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()			
本研究の必要性	<p>本課題では、寒冷な気象条件や特殊土壌の分布などといった北海道の地域性を反映した農業水利施設の構造機能評価診断方法、および老朽化した農業水利施設の補修・改修技術を開発する。温暖な府県と異なり、北海道では冬期の寒冷な気象条件により凍害などが発生するため、地域条件に対応した構造機能診断技術が求められる。構造機能については農水省が「施設機能診断マニュアル(案)(平成17年)」を作成している。しかし、積雪寒冷地特有の現象に関してさらに検討を行い、北海道に適用できる手法とすることが望まれる。また、水利施設の補修・改修については、全国的に各種の工法が開発されているものの、寒冷地への適用性が十分に検証されていないのが現状である。それゆえ、これらの技術を適切に活用して積雪寒冷地への適用技術を確立することが望まれる。補修工法技術開発の要望は、部材が薄くなおかつ湿潤状態で低温に曝される開水路だけでなく、多様な材料で構成される流水や低温条件に曝される頭首工でも高まっている。泥炭地などの特殊土壌地帯における水田用水開水路の改修にあたっては、水管理の容易さ等の理由から管路化される場合があり、沈下・浮上に対して安定でなおかつ経済的な設計手法の確立が望まれている。管水路の先進的デザイン手法は良好な地盤条件に対しては確立されているが、泥炭などの特殊土壌地帯では、その力学的特異性を考慮した検討が必要である。そのため、本課題において、室内試験および現地観測などによって断面設計を検証し、設計手法の確立を図る。</p>					
本研究期間中に行う研究の範囲	北海道の寒冷な条件を反映した農業水利施設の構造機能評価診断方法、および老朽化した農業水利施設の補修・改修技術を開発する。また、特殊土壌地帯における管路の経済的デザインについては、室内試験および現地観測などによって断面設計を検証し、手法の確立を図る。					
実施体制	グループ名	寒地農業基盤研究グループ(水利基盤チーム)				
	担当者名	中村和正(上席)、小野寺康浩、佐藤智、須藤勇二、川辺明子、金田敏和				
	共同研究等 ^{*5} の実施	<input checked="" type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由	複数の民間企業が温暖な府県でのコンクリート水路補修の施工実績や知見を有しているため、共同研究として実施するのが効率的である。				
	連携する機関	北海道開発局(共同研究は民間企業と実施)、耐寒材料チーム				
	連携の形態	調査フィールドの提供調整、成果の適用性の意見聴取など				
本研究で得られる成果(達成目標)	①道内老朽化水利施設の構造機能診断方法に関する技術ガイドの作成 ②老朽化したコンクリート開水路の寒冷地型の補修・改修技術の開発 ③老朽化した頭首工の寒冷地型の補修技術の開発 ④特殊土壌地帯における管水路の経済的デザイン手法の開発					
年次計画 ^{*6}	項目	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
	積雪寒冷地における農業水利施設の構造機能の評価診断方法の提案	○	○	○	○	○
	老朽化した農業水利施設の寒冷地型の補修・改修技術の開発	○	○	○	○	○
	特殊土壌地帯における管水路の経済的デザイン手法の開発	○	○	○		
	予算(要求額)(千円) ^{*7}	4,000	4,000	34,000	34,000	33,300

研究実施計画書(個別課題)						
課題名	農業用水利施設の補修・改修計画技術に関する研究					
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金	総予算(要求額) ^{*4}	26,900千円			
	<input type="checkbox"/> 受託費	研究期間(予定)	平成18年度~22年度			
研究区分	<input checked="" type="checkbox"/> 重点プロジェクト研究 <input type="checkbox"/> 戦略研究 <input type="checkbox"/> 一般研究 <input type="checkbox"/> 萌芽的研究	重点研究 プロジェクト名	積雪寒冷地における農業水利施設の送配水機能の改善と構造機能の保全に関する研究			
研究目的	<input type="checkbox"/> 安全性の確保・向上 <input type="checkbox"/> コスト縮減、施工の効率化 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全・復元 <input type="checkbox"/> 積雪寒冷地への適応	<input type="checkbox"/> 生活環境・空間の質の向上 <input type="checkbox"/> 基盤再生・管理技術の高度化 <input type="checkbox"/> 資源・エネルギーの有効利用 <input checked="" type="checkbox"/> 北国の農水産業の安定と発展 <input type="checkbox"/> その他()				
本研究の必要性	<p>北海道内の農業用水路を低コストで良好に維持管理するためには、送配水機能診断と構造機能診断の結果を総合的に検討し、必要に応じて適切な工法で補修・改修を実施しなければならない。送配水機能の面からは、粗度係数の増大による通水機能の低下の程度や、寒冷地特有の冷害対策の水管理に起因する日変動を持ちなおかつ長期的に変容する農業用水需要パターンと現況送配水管理施設の齟齬の程度を診断し、補修・改修計画に反映させる必要がある。一方、構造機能の面からは、寒冷地特有のコンクリートの凍害などの被害状況を適切に判断するとともに、寒冷地に適した工法で補修・改修を実施する必要がある。また、改修前後では施設の水利特性が変化することから、改修用水施設の水利特性に合致する施設操作への適合を図り、安定した用水利用が得られることが重要である。そのため、改修直後の水利施設における配水状況を調査・検討して、管理操作に関する技術を提案する。</p> <p>関連の個別課題において構造機能及び送配水機能の両面から、農業用水路の機能診断を総合的に行う技術を開発するとともに、積雪寒冷地に適した用水路の設計手法と補修・改修技術を開発する。実際の水利施設の補修・改修計画においては、これらの研究成果を総合した計画作成手法が必要である。</p>					
本研究期間中に行う研究の範囲	当該重点研究プロジェクトの他の個別課題成果(構造機能診断手法及び送配水機能診断手法、積雪寒冷地に適した用水路の設計手法と補修・改修技術)を総合し、予防保全を考慮した水利施設の補修・改修計画作成手法を提案する。また、改修後の安定した用水利用への移行方法を提案する。					
実施体制	グループ名	寒地農業基盤研究グループ(水利基盤チーム)		技術開発調整監付(寒地技術推進室)		
	担当者名	中村和正(上席)、小野寺康浩、佐藤智、須藤勇二、古檜山雅之、川辺明子、金田敏和		中谷利勝、岡下敏明、石井邦之、細川博明、長畑昌弘		
	共同研究等 ^{*5} の実施	<input type="checkbox"/> 共同研究 <input type="checkbox"/> 委託研究 <input checked="" type="checkbox"/> なし				
	上記研究が必要となる理由					
	連携する機関	北海道開発局				
連携の形態	調査フィールドの提供調整、成果の適用性の意見聴取など					
本研究で得られる成果(達成目標)	①寒冷地農業用水施設の補修・改修計画作成手法の提案 ②改修用水施設の施設操作性改善方法の提案					
年次計画 ^{*6}	項目	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
	現地調査・データ解析	○	○			
	維持補修の必要性・緊急度の評価手法の検討			○	○	
	改修用水施設の施設操作性改善方法の提案			○	○	○
	補修計画策定手法のとりまとめ					○
	予算(要求額)(千円) ^{*7}	3,000	3,000	7,000	7,000	6,900

土木研究所資料
TECHNICAL NOTE of PWRI
No.4205 October 2011

編集・発行 ©独立行政法人土木研究所

本資料の転載・複写の問い合わせは

独立行政法人土木研究所 企画部 業務課
〒305-8516 茨城県つくば市南原1-6 電話029-879-6754