

土木研究所資料

平成24年度 土木研究所外部評価委員会 報告書

平成25年3月

独立行政法人土木研究所

Copyright © (2013) 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。

平成24年度 土木研究所外部評価委員会 報告書

独立行政法人土木研究所
畠山 乃 *

村上 恵介 **

要旨

本資料は、平成24年度に実施した、土木研究所外部評価委員会および分科会におけるプロジェクト研究・重点研究の評価結果を取りまとめたものである。

キーワード：外部評価、土木研究所外部評価委員会、プロジェクト研究、
重点研究

* 企画部 研究企画課 研究評価・国際室長

** 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23年度から平成27年度までを計画期間とする第3期中期計画では、中期目標に対応する重点的研究開発のうち、国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等に反映しうる成果を中期目標期間内に得ることを目指すものをプロジェクト研究として位置付け、次期中期目標期間中にプロジェクト研究として位置付けるものを重点研究とし、これらの研究開発に研究費の概ね75%以上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ている。

プロジェクト研究及び重点研究は、「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外部評価委員会・分科会において審議をいただき評価を受けている。

平成24年度は、東日本大震災を受けその復旧・復興や今後の大規模災害への対応のための課題を含めプロジェクト研究総括課題2件、個別課題5件と重点研究課題40件について評価を行った。

本報告書は、平成24年度におけるこれらの評価について、土木研究所外部評価委員会・分科会の審議の結果をまとめたものである。

平成25年3月

独立行政法人土木研究所

目 次

まえがき

平成24年度 土木研究所外部評価委員会

第1章 平成24年度の土木研究所研究評価

1	研究評価要領	1
2	評価の対象となる研究の体系	2
3	評価委員会	4
4	評価の流れ	7
5	平成24年度の評価	10
6	農水共管研究課題について	11
7	実施計画書と評価シート	11

第2章 外部評価委員会の評価結果等と土木研究所の対応

第1分科会

プロジェクト研究

①	気候変化等により激甚化する水災害を防止、軽減するための技術開発	18
②	豪雨・地震に伴う大規模土砂災害等に対する減災、早期復旧技術の開発	34
③	東日本大震災等大規模地震・津波・液状化の影響を含め、 耐震性能を基盤として多様な構造物の機能を確保するための研究	47
④	雪氷災害の減災技術に関する研究	68
⑤	防災・災害情報の効率的活用技術に関する研究	72

重点研究	76
------	----

第2分科会

プロジェクト研究

⑬	社会資本ストックをより永く使うための維持・管理技術の開発と体系化に関する研究	82
⑭	寒冷な自然環境下における構造物の機能維持のための技術開発	88
⑮	社会資本の機能を増進し、耐久性を向上させる技術の開発	91
⑯	寒冷地域における冬期道路のパフォーマンス向上技術に関する研究	95

重点研究	104
------	-----

第3分科会

プロジェクト研究

⑥	再生可能エネルギーや廃棄物系バイオマス由来肥料の利活用技術・地域への導入技術の研究	111
⑦	リサイクル資材等による低炭素・低環境負荷型の建設材料・建設技術の開発	116

重点研究	119
------	-----

第4分科会

プロジェクト研究

⑧	河川生態系の保全・再生のための効果的な河道設計・河道管理技術の開発	122
⑨	河川の土砂動態特性の把握と河川環境への影響及び保全技術に関する研究	125
⑩	流域スケールで見た物質の動態把握と水質管理技術	128
⑪	地域環境に対応した生態系の保全技術に関する研究	130

⑫ 環境変化に適合する食料生産基盤への機能強化と持続性のあるシステムの構築	132
重点研究	134
第3章 外部評価委員会の講評	
1 外部評価委員会の講評	138
2 土木研究所の対応	139
参考資料－1 議事録	
1 平成24年度土木研究所外部評価委員会議事録	141
2 土木研究所外部評価委員会第1分科会 議事録	150
3 土木研究所外部評価委員会第2分科会 議事録	169
4 土木研究所外部評価委員会第3分科会 議事録	183
5 土木研究所外部評価委員会第4分科会 議事録	193
参考資料－2 実施計画書	
第1分科会	
プロジェクト研究	
① 気候変化等により激甚化する水災害を防止、軽減するための技術開発	214
② 豪雨・地震に伴う大規模土砂災害等に対する減災、早期復旧技術の開発	221
③ 東日本大震災等大規模地震・津波・液状化の影響を含め、 耐震性能を基盤として多様な構造物の機能を確保するための研究	230
④ 雪氷災害の減災技術に関する研究	241
⑤ 防災・災害情報の効率的活用技術に関する研究	243
重点研究	
泥炭地盤の変形特性を考慮した土構造物の耐震性能照査に関する研究	245
第2分科会	
プロジェクト研究	
⑬ 社会資本ストックをより永く使うための維持・管理技術の開発と体系化に関する研究	247
⑭ 寒冷な自然環境下における構造物の機能維持のための技術開発	250
⑮ 社会資本の機能を増進し、耐久性を向上させる技術の開発	252
⑯ 寒冷地域における冬期道路のパフォーマンス向上技術に関する研究	254
重点研究	
ICT施工を導入したロックフィルダムの施工管理方法の合理化に関する研究	259
第3分科会	
プロジェクト研究	
⑥ 再生可能エネルギーや廃棄物系バイオマス由来肥料の利活用技術・地域への導入技術の研究	261
⑦ リサイクル資材等による低炭素・低環境負荷型の建設材料・建設技術の開発	267
重点研究	
骨材資源を有効活用した舗装用コンクリートの耐久性確保に関する研究	269
第4分科会	
プロジェクト研究	
⑧ 河川生態系の保全・再生のための効果的な河道設計・河道管理技術の開発	270
⑨ 河川の土砂動態特性の把握と河川環境への影響及び保全技術に関する研究	272

⑩ 流域スケールで見た物質の動態把握と水質管理技術	274
⑪ 地域環境に対応した生態系の保全技術に関する研究	276
⑫ 環境変化に適合する食料生産基盤への機能強化と持続性のあるシステムの構築	278
重点研究	
水質対策工の長期的な機能維持に関する研究	280

※プロジェクト研究については、総括研究課題名等の変更を検討し評価委員会に資料提出したので、その時の課題名を用いている。

平成 24 年度の土木研究所研究評価

1. 研究評価要領

以下に改正土木研究所評価要領（平成 22 年 11 月 15 日、平成 22 年 12 月 6 日改正）の抜粋を示す。

第 2 章 評価の対象となる研究

（内部評価委員会が評価する研究）

第 4 条 内部評価委員会が評価する研究は、次に掲げる研究区分を対象とする。

- 一 プロジェクト研究
- 二 重点研究
- 三 基盤研究
- 四 その他、理事長が必要と判断した研究

（外部評価委員会が評価する研究）

第 5 条 外部評価委員会が評価する研究は、次に掲げる研究区分を対象とする。

- 一 プロジェクト研究
- 二 重点研究
- 三 その他、理事長が必要と判断した研究

2 前項の規定にかかわらず、プロジェクト研究の個別課題のうち、委員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、当該委員は評価を行わないものとする。

第 3 章 研究の評価と結果の公表

（評価の種類）

第 6 条 内部評価委員会、外部評価委員会による研究評価は、次に掲げるとおりとする。ただし、研究期間が 3 年以下および第二号と第三号を同時期に実施する必要が生じた研究については、第二号の中間年における中間評価を省略することができる。

- 一 事前評価
- 二 中間年における中間評価
- 三 計画変更に伴う中間評価
- 四 事後評価
- 五 追跡評価

（事前評価）

第 7 条 事前評価は、原則として研究を開始する年度の前年度に実施し、次の事項について審議を行い、研究の実施の適否を評価する。

- 一 研究の必要性（社会的要請、土研実施の必要性）
- 二 達成目標
- 三 実施体制
- 四 研究手法
- 五 その他、研究の内容に応じて必要となる事項

（中間年における中間評価）

第 8 条 中間年における中間評価は、原則として研究を開始した年度の翌々年度に実施し、次の事項について審議を行い、研究の継続の適否を評価する。

- 一 研究の進捗状況
- 二 成果の発表
- 三 研究計画の修正の必要性
- 四 その他、研究の内容に応じて必要となる事項

（計画変更に伴う中間評価）

第 9 条 計画変更に伴う中間評価は、原則として研究計画の変更を行う前年度に実施し、次の事項について審議を行い、研究の継続及び研究計画の変更の適否を評価する。

- 一 研究の進捗状況
- 二 成果の発表
- 三 計画変更の必要性
- 四 その他、研究の内容に応じて必要となる事項

（事後評価）

第 10 条 事後評価は、原則として研究を完了した年度の翌年度に実施し、次の事項について審議を行い、実施した研究の成果を評価する。ただし、研究期間中に、事前評価を経て研究区分を変更した場合は、事後評価を省略することが出来る。

- 一 達成目標への到達度
- 二 成果の発表
- 三 社会への普及の取り組み
- 四 その他、研究の内容に応じて必要となる事項

（追跡評価）

第 11 条 追跡評価は、研究成果をより確実に社会へ還元させる視点で、成果の普及等を主体として、実施する。

2. 評価の対象となる研究の体系

平成23年度からの第3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、4分野の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、全研究費の75%をプロジェクト研究と重点研究に充当している。

プロジェクト研究一覧

- ① 気候変化等により激甚化する水災害を防止、軽減するための技術開発
- ② 豪雨・大地震に伴う大規模土砂災害等に対する減災、早期復旧技術の開発
(旧：大規模土砂災害等に対する減災、早期復旧技術の開発)
- ③ 東日本大震災等大規模地震・津波・液状化の影響を含め、耐震性能を基盤として多様な構造物の機能を確保するための研究
(旧：耐震性能を基盤とした多様な構造物の機能確保に関する研究)
- ④ 雪氷災害の減災技術に関する研究
- ⑤ 防災・災害情報の効率的活用技術に関する研究
- ⑥ 再生可能エネルギーや廃棄物系バイオマス由来肥料の利活用技術・地域への導入技術の研究
- ⑦ リサイクル資材等による低炭素・低環境負荷型の建設材料・建設技術の開発
- ⑧ 河川生態系の保全・再生のための効果的な河道設計・河道管理技術の開発
- ⑨ 河川の土砂動態特性の把握と河川環境への影響及び保全技術に関する研究
- ⑩ 流域スケールで見た物質の動態把握と水質管理技術
- ⑪ 地域環境に対応した生態系の保全技術に関する研究
- ⑫ 環境変化に適合する食料生産基盤への機能強化と持続性のあるシステムの構築
- ⑬ 社会資本ストックをより長く使うための維持・管理技術の開発と体系化に関する研究
- ⑭ 寒冷な自然環境下における構造物の機能維持のための技術開発
- ⑮ 社会資本の機能を増進し、耐久性を向上させる技術の開発
- ⑯ 寒冷地域における冬期道路のパフォーマンス向上技術に関する研究

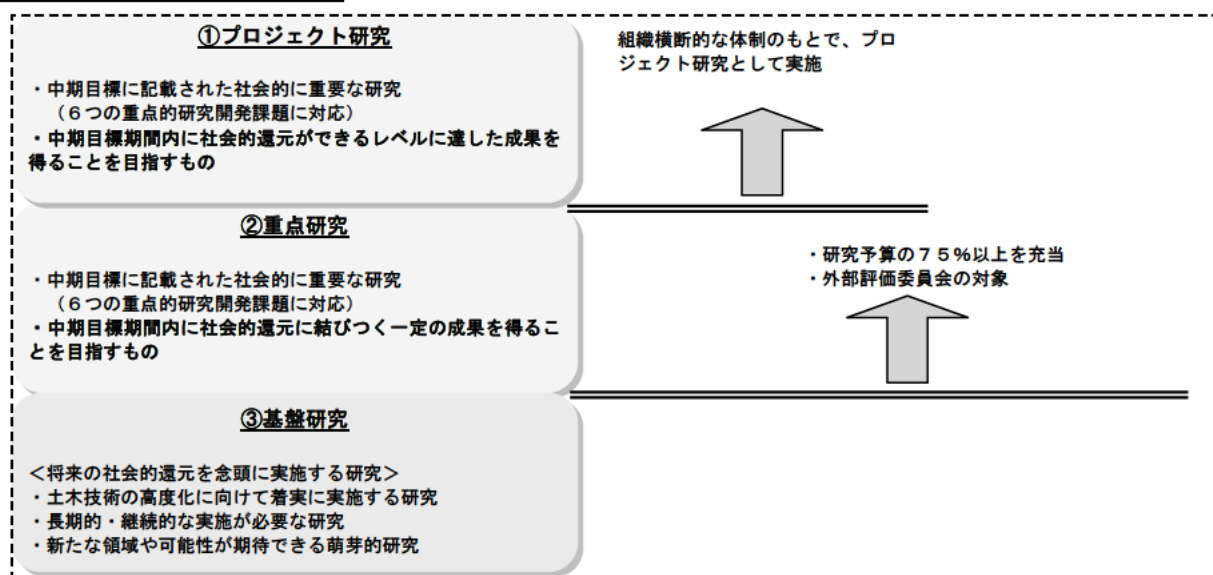
各評価委員会における評価対象課題は、下図のような体系となっている。

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。

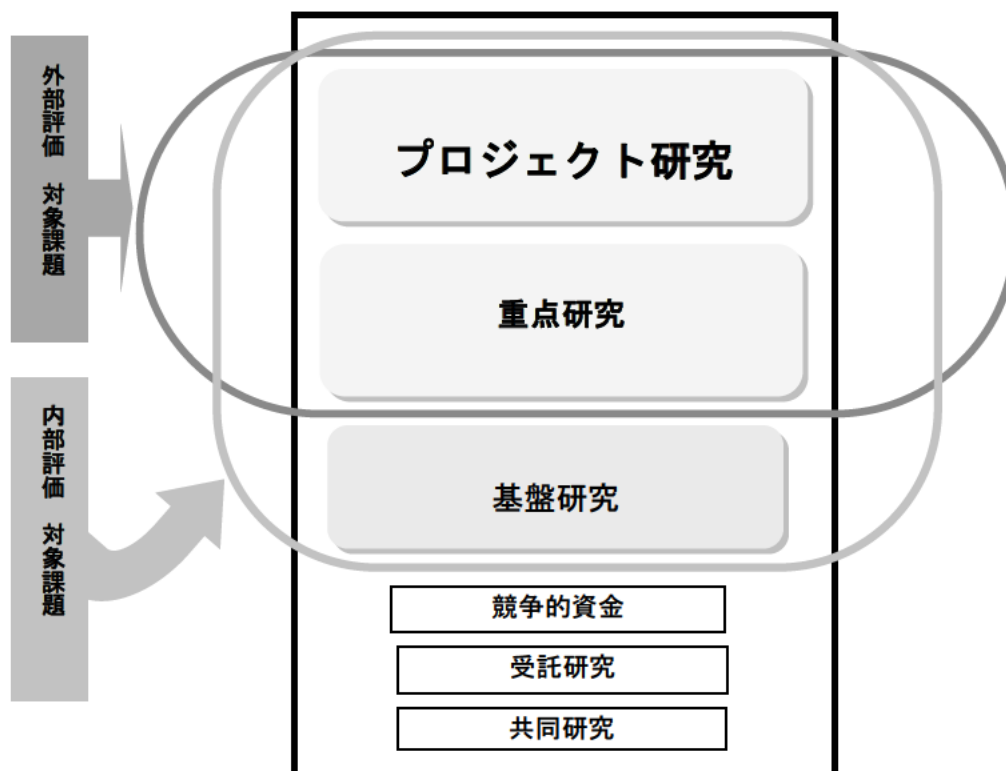
プロジェクト研究については、大学、民間等における学識経験者で組織される外部評価委員会において評価を受ける。

また、重点研究についても、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。

第3期中期計画における研究体系



内部評価委員会および外部評価委員会の対象課題



3. 評価委員会

内部評価委員会と外部評価委員会は、下記のように再編成した

- ① 内部評価委員会は、(つくばと寒地を) 一本化
- ② 外部評価委員会は、8つの分科会を4つの分科会に整理

1) 内部評価委員会の委員構成について



※重点研究以下の評価と部会の設置

- ・重点研究以下の課題については、第1部会(つくば)、第2部会(寒地)として、それぞれつくば分、寒地分の評価を行う。結果を委員長に報告する。

2) 外部評価委員会

外部評価委員会は4つの分科会から構成され、各分科会の会長、副会長（2名）からなる土木研究所外部評価委員会（本委員会）を上位とする。

分科会	対象分野	評価対象プロジェクト研究
第1分科会	防災	①気候変化等により激甚化する水災害を防止、軽減するための技術開発 ②豪雨・大地震に伴う大規模土砂災害等に対する減災、早期復旧技術の開発 （旧：大規模土砂災害等に対する減災、早期復旧技術の開発） ③東日本大震災等大規模地震・津波・液状化の影響を含め、耐震性能を基盤として多様な構造物の機能を確保するための研究 （旧：耐震性能を基盤とした多様な構造物の機能確保に関する研究） ④雪氷災害の減災技術に関する研究 ⑤防災・災害情報の効率的活用技術に関する研究
第2分科会	ストックマネジメント	⑬社会資本ストックをより永く使うための維持・管理技術の開発と体系化に関する研究 ⑭寒冷な自然環境下における構造物の機能維持のための技術開発 ⑮社会資本の機能を増進し、耐久性を向上させる技術の開発 ⑯寒冷地域における冬期道路のパフォーマンス向上技術に関する研究
第3分科会	グリーンインフラ	⑥再生可能エネルギーや廃棄物系バイオマス由来肥料の利活用技術・地域への導入技術の研究 ⑦リサイクル資材等による低炭素・低環境負荷型の建設材料・建設技術の開発
第4分科会	自然共生	⑧河川生態系の保全・再生のための効果的な河道設計・河道管理技術の開発 ⑨河川の土砂動態特性の把握と河川環境への影響及び保全技術に関する研究 ⑩流域スケールで見た物質の動態把握と水質管理技術 ⑪地域環境に対応した生態系の保全技術に関する研究 ⑫環境変化に適合する食料生産基盤への機能強化と持続性のあるシステムの構築

土木研究所外部評価委員会

	氏名	所属分科会
委員長	辻本哲郎	第4分科会
副委員長	宮川豊章	第2分科会
委員	山田 正	第1分科会
	鈴木基行	第1分科会
	西村浩一	第1分科会
	姫野賢治	第2分科会
	三浦清一	第2分科会
	花木啓祐	第3分科会
	勝見 武	第3分科会
	波多野隆介	第3分科会
	石川幹子	第4分科会
	細見正明	第4分科会

第1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学科 教授
副分科会長	鈴木基行	東北大学大学院工学研究科土木工学専攻 教授
	西村浩一	名古屋大学大学院環境学研究科地球環境科学専攻 教授
委員	石川芳治	東京農工大学大学院農学研究科自然環境保全学部 教授
	上村靖司	長岡技術科学大学工学部機械系 准教授
	河原能久	広島大学大学院工学研究科社会環境空間部門地球環境工学講座 教授
	古関潤一	東京大学生産技術研究所人間・社会系部門 教授
	杉井俊夫	中部大学工学部都市建設工学科 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領域 教授

第2分科会

	氏名	所属
分科会長	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
副分科会長	姫野賢治	中央大学理工学部都市環境学科 教授
	三浦清一	北海道大学大学院工学研究科環境フィールド工学部門防災地盤工学分野 教授
委員	坂野昌弘	関西大学環境都市工学部都市システム工学科 教授
	高橋 清	北見工業大学社会環境工学科 教授
	萩原 亨	北海道大学大学院工学研究科北方圏環境政策工学部門技術環境政策学分野 教授
	久田 真	東北大学大学院工学研究科土木工学専攻 教授
	山下俊彦	北海道大学大学院工学研究科環境フィールド工学部門水圏環境工学分野 教授

第3分科会

	氏名	所属
分科会長	花木啓祐	東京大学大学院工学系研究科 教授
副分科会長	勝見 武	京都大学大学院地球環境学堂地球親和技術学廊社会基盤親和技術論分野 教授
	波多野隆介	北海道大学大学院農学研究科環境資源学部地域環境学分野 教授
委員	梅津一孝	帯広畜産大学畜産衛生学研究部門環境衛生学分野 教授
	河合研至	広島大学大学院工学研究科社会環境空間部門 教授
	小梁川雅	東京農業大学地域環境科学部生産環境工学科 教授
	長野克則	北海道大学大学院工学研究科空間性能システム部門空間性能分野 教授

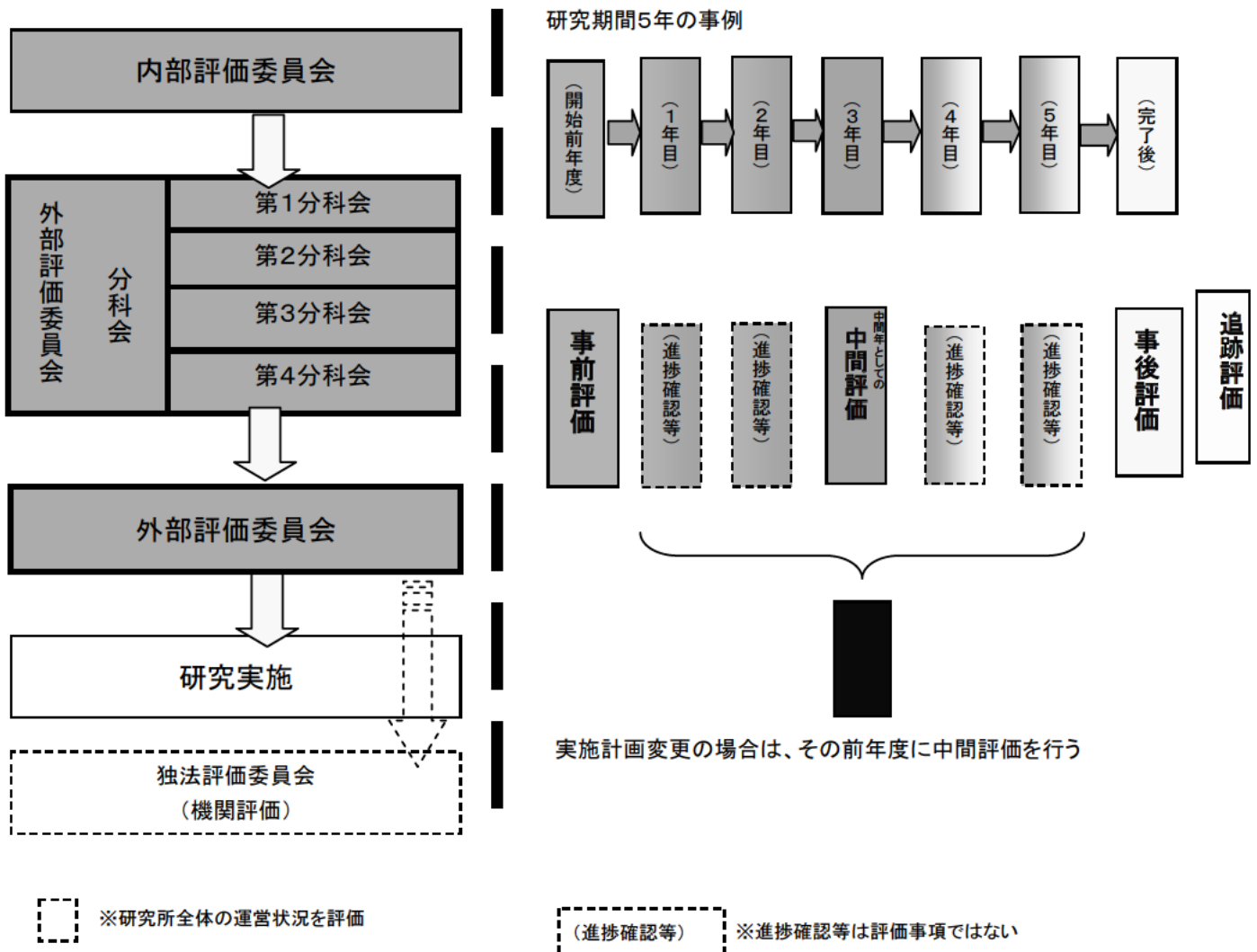
第4分科会

	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社会基盤工学専攻 教授
副分科会長	石川幹子	東京大学大学院工学系研究科 教授
	細見正明	東京農工大学工学部化学システム工学科 教授
委員	井上 京	北海道大学大学院農学研究科環境資源学部地域環境学分野 准教授
	岡村俊邦	北海道工業大学空間創造学部都市環境学科 教授
	斎藤 潮	東京工業大学大学院社会理工学研究科 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
	門谷 茂	北海道大学大学院水産科学研究院海洋生物資源科学部門海洋環境科学分野 教授

4. 評価の流れ

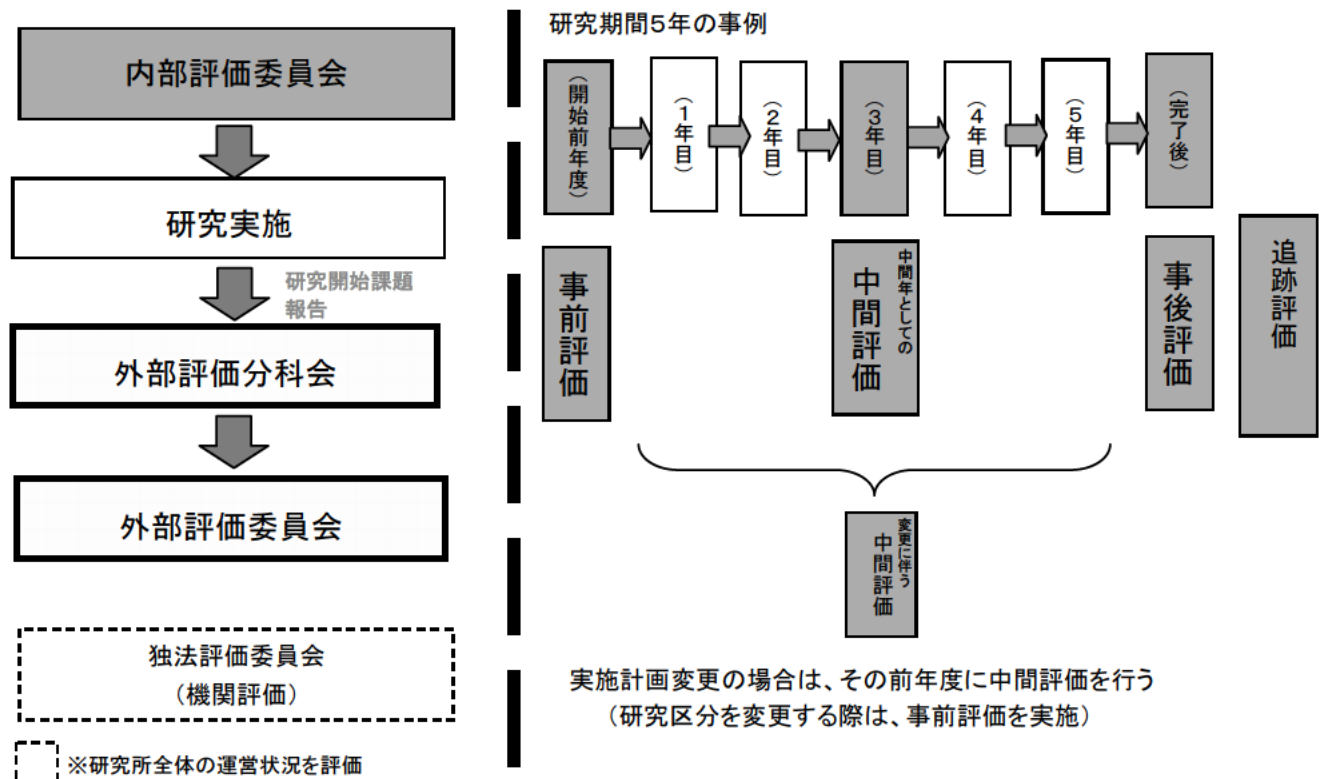
- ・ プロジェクト研究の評価は、開始前年度の事前評価、研究実施中の中間評価、完了後の事後評価の3つを基本とし、完了した数年後に追跡評価を行う。
- ・ さらに、中間評価には、中間年としての評価と、実施計画書の変更に伴う評価の2種類がある。
(中間年としての中間評価については、研究期間が3年以下の場合は、実施しない。)
- ・ これらの各評価は、内部評価、外部評価委員会分科会、外部評価委員会の流れで、審議の積み上げが行われる。

研究評価要領に基づく研究評価フロー(プロジェクト研究)



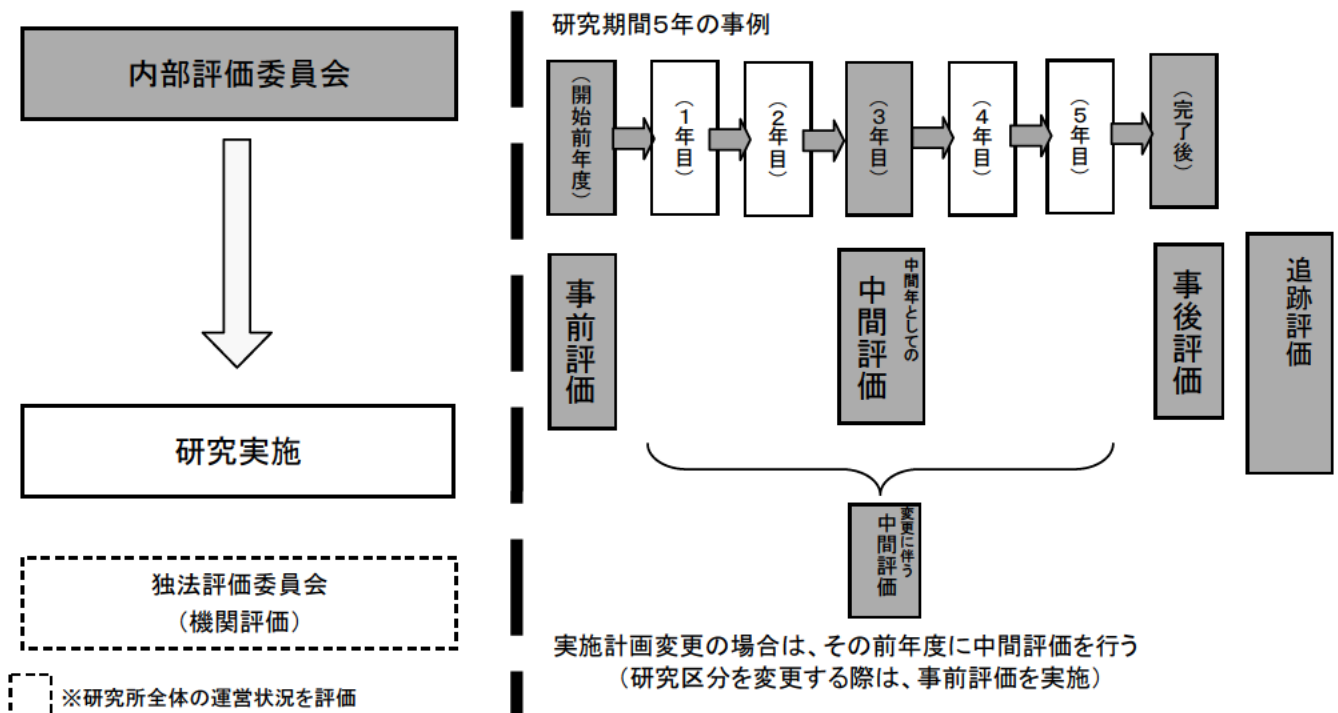
重点研究については、内部評価委員会での評価を踏まえ、否となった課題を除き、分科会において全ての個別課題の報告を行い、アドバイスを受ける。

研究評価要領に基づく研究評価フロー（重点研究）

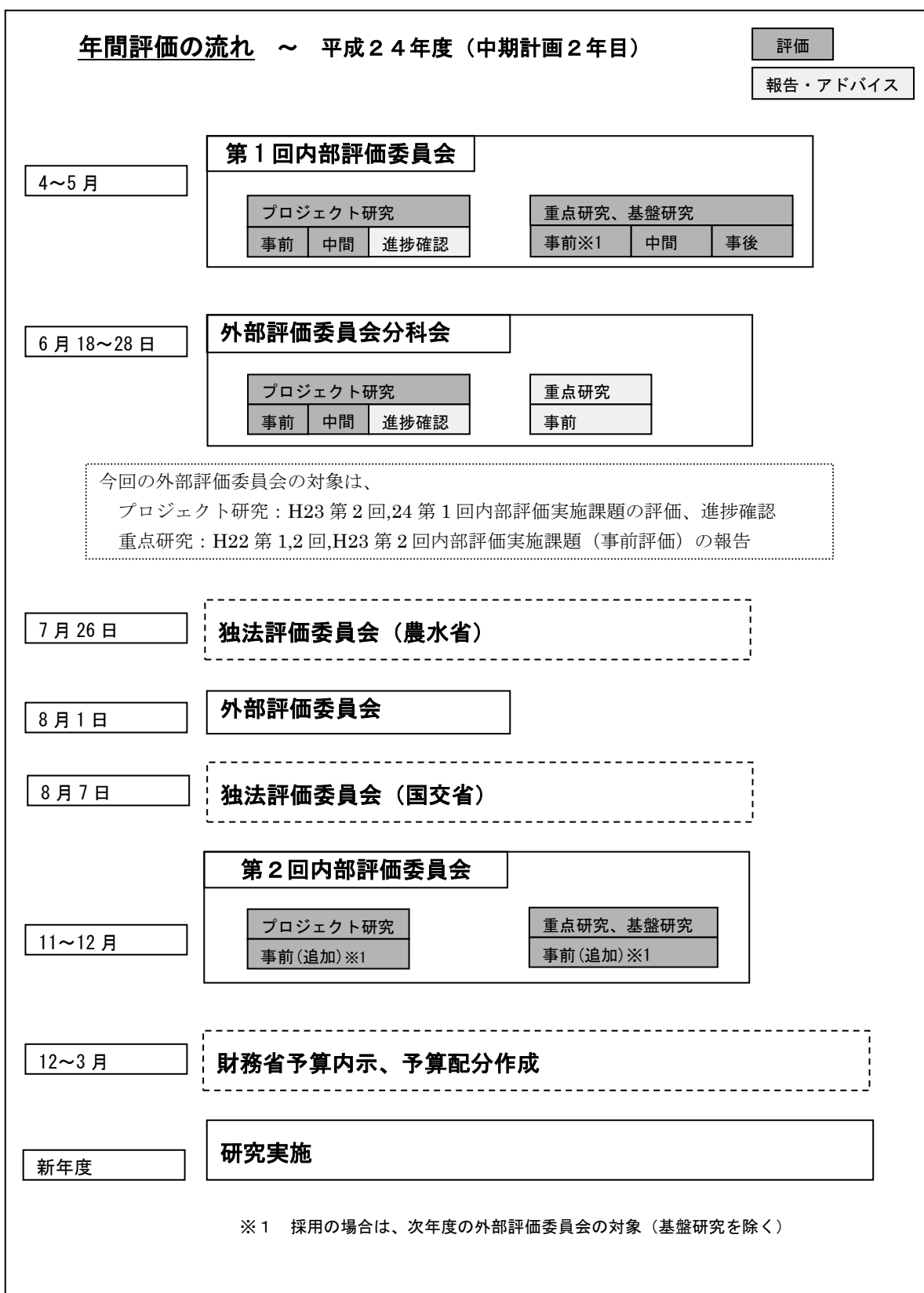


基盤研究については、内部評価委員会でのみ評価を行い、外部評価委員会での評価は行わない。

研究評価要領に基づく研究評価フロー（基盤研究）



- ・ 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、研究所組織のマネージメントサイクルの核としての運営を図る。



5. 平成24年度の評価

平成24年度の研究評価委員会の流れは以下のとおりである。

独法評価（機関評価）、予算要求等の研究所全体のマネジメントサイクルと連動させ、内部評価4～5月、分科会6月、外部評価8月1日に開催する。

内部評価委員会

内部評価委員会	開催日・場所	
内部評価委員会 【プロジェクト研究】	平成24年4月25、26日	土木研究所会議室
第1部会（つくば） 【プロジェクト研究以外】	平成24年5月16、17日	土木研究所会議室
第2部会（寒地） 【プロジェクト研究以外】	平成24年5月23、24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	
第1分科会	平成24年6月27日	砂防会館
第2分科会	平成24年6月28日	砂防会館
第3分科会	平成24年6月22日	TKP東京駅ビジネスセンター1号館
第4分科会	平成24年6月18日	TKP東京駅ビジネスセンター1号館

研究評価委員会	開催日・場所	
本委員会	平成24年8月 1日	東京グランドホテル



機関評価（農水省独法評価委員会 農業技術分科会 土木研部会） 7月26日
 機関評価（国交省独法評価委員会 土研分科会） 8月 7日

予算

7月 国交省へ概算要求説明
 8月 財務省へ概算要求説明
 12～3月 財務省予算内示、課題毎の予算配分案策定

6. 農水共管研究課題について

土研が実施する研究課題の内、北海道の区域に係る農水省の直轄事業の実施、工事、事業の助成、監督に関する土木技術に係る研究課題は、国交大臣と農水大臣の共同管理（農水共管）なので、国交省と農水省の双方の独法評価委員会の評価を受ける。

農水共管研究課題は、「外部委員の意見を含む独法の自主的評価結果」を農水省独法評価委員会農業技術分科会土木研部会に報告する。

7. 実施計画書と評価シート

実施計画書

（作成・修正 ^{*1} ）年月日：平成 年 月 日			
研究責任者 ^{*2} ：			
プロジェクト研究実施計画書（個別課題）			
課題名			
種別	☐ 運営費交付金	総予算（要求額） ^{*3}	
	☐ その他	研究期間（予定）	平成 年度～ 年度
重点的研究開発課題名			
プロジェクト研究名（総括課題）			
研究体制	チーム名（グループ名）		
	担当者名 ^{*4}		
研究の必要性	社会的要請と研究目的 ※プロジェクト研究（総括課題）との関係が分かるように記述する。		
	土研実施の必要性 ※上 2 つのいずれかにチェックを入れた場合、具体的に反映させる関連行政施策名、技術基準名を記載し、国総研との関係を記述する。その他にチェックした場合は、国総研との関係（国との役割分担）、民間でやれない（やらない）ことの理由を記述する。	☐ 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究 ☐ 技術基準の策定等に反映する研究 ☐ その他	
	研究の位置づけと技術的課題 ※これまでの土研の検討状況（先行研究がある場合はその成果と課題）、他の研究機関等の検討状況、それらを踏まえた技術的課題について記述する。		

本研究で得られる具体的な成果 (達成目標)	【本研究の期末に得られる成果を、具体的に記述】					
	①					
	②					
③						
研究内容 ※達成目標に到達するための研究内容（研究手法を含む）について、達成目標毎を基本として具体的に記述する。						
年次計画*5 ※項目については、上記の達成目標毎に、必要に応じ項目を分けて記述すること（分担研究の場合は、チームの役割分担が分かるように記述すること）	項目	年度	年度	年度	年度	年度
	①					
	②					
	③					
	予算（要求額）（千円）*6					
	※研究開始年度の要求額内訳を記載する。（以下、記入例） ・ 載荷実験 4 ケース 8,000 千円 ・ 載荷実験分析 6,000 千円 ・ 専門研究員 6,000 千円 計 20,000 千円					
共同研究等、他機関との連携体制	共同研究等の区分	連携の理由と連携する機関等（※分かる範囲で出来るだけ明確に記述する）				
	共同研究*7					
	その他(委託研究を含む)					
成果普及方策 ※技術基準やマニュアル等への展開に向けたロードマップあるいは技術の普及についての活動展開等について、達成目標毎に記述する。						

文章での記述は簡条書きで1文2行以内を基本とする。／ *1：計画変更時には修正前の実施計画を添付すること。／ *2：研究責任者は上席（主席）研究員以上とすること。／ *3：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）。なお、格上げ案件については、格上げ前の分は含めないこと。／ *4：担当者名は、関係する担当者を全て記載すること。（ただし分担研究などで関係する担当者が多い場合は、一部省略を可とする）／ *5：格上げ案件については、格上げ前の分も記載することとし、年度の欄に旧区分を記入する。／ *6：過年度については実施予算額とすること。／ *7：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。

評価にあたっては、次の各評価シートを使用し、委員による総合評価を行う。
事前評価シート

外部評価事前評価シート〔プロジェクト研究（個別課題）〕

(作成・修正^{*1})年月日：平成 年 月 日

研究責任者^{*2}：

プロジェクト研究実施計画書（個別課題）				
課題名				
種別	☐ 運営費交付金	総予算（要求額） ^{*3}		
	☐ その他	研究期間（予定）平成 年度～ 年度		
重点的研究開発課題名				
プロジェクト研究名（総括課題）				
研究体制	チーム名（グループ名）			
	担当者名 ^{*4}			

研究の必要性	社会的要請と研究目的 ※プロジェクト研究（総括課題）との関係が分かるように記述する。	評価項目	評価委員の評価	評価の理由
		【社会的要請と研究目的】 本研究に対しどのような社会的要請があり、また、研究目的は社会的要請に合致しているか。	社会的要請に対する認識と、社会的要請に対する研究目的の設定は ☐ 適切である ☐ 特に社会的要請が高い ※（「適切である」と評価された場合で、特に社会的要請が高いと評価する場合にチェックする） ☐ 不適切な部分がある ☐ 不適切である	

	☐ 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究 ☐ 技術基準の策定等に反映する研究 ☐ その他	土研実施の必要性 認識は ☐ 適切である ☐ 不適切な部分がある ☐ 不適切である	
研究の位置づけと技術的課題		【土研実施の必要性】 本研究を土研が実施すべき理由は何か。 ※実施計画書のチェック項目の「その他」にチェックした場合のみ、国、民間でやれない理由を記述することとしていきますので、ご留意ください。	研究の位置づけと技術的課題に対する認識は ☐ 適切である ☐ 不適切な部分がある ☐ 不適切である
本研究で得られる具体的な成果（達成目標）	【本研究の期末に得られる成果を、具体的に記述】 ① ② ③	【達成目標の内容】 本研究の達成目標は社会的要請・研究目的に照らし、具体的に適切か。	達成目標の内容は ☐ 具体的に適切である ☐ 抽象的または不適切なものがある ☐ 計画全体に見直しが必要である
研究内容		【研究内容】 達成目標に到達するための具体的な研究内容となっているか。	研究内容は ☐ 適切である ☐ 特に優れている ※（「適切である」と評価された場合で、特に優れていると評価する場合にチェックする） ☐ 不適切な部分がある ☐ 不適切である

年次計画^{*5} ※項目については、上記の達成目標毎に、必要に応じて項目を分けて記述すること（分組研究の場合は、チームの役割分担が分かるように記述すること）	項目	年度	年度	年度	年度	年度	年度
	①						
	②						
	③						
	予算（要求額）（千円）^{*6} ※研究開始年度の要求額内訳を記載する。（以下、記入例） ・ 載荷実験 4 ケース 8,000 千円 ・ 載荷実験分析 6,000 千円 ・ 専門研究員 6,000 千円 計 20,000 千円						
共同研究等、他機関との連携体制	共同研究等の区分	連携の理由と連携する機関等（※分かる範囲で出来るだけ明確に記述する）					
	共同研究 ^{*7}						
	その他(委託研究を含む)						
成果普及方策	※技術基準やマニュアル等への展開に向けたロードマップあるいは技術の普及についての活動展開等について、達成目標毎に記述する。						
【研究の年次計画】	達成目標に対して、適切な年次計画となっているか。	研究の年次計画は ☐ 適切である ☐ 見直しが必要である					
【予算】	予算の規模や使途が適切か。	予算の規模・使途は ☐ 適切である ☐ 見直しが必要である ☐ 判断材料が不足している					
【実施体制】	効果的・効率的に研究を推進できる連携体制となっているか。	実施体制は ☐ 適切である ☐ 見直しが必要である					
【成果普及方策】	達成目標毎に事業等に基づき成果普及方策を予め考えているか	成果の普及方策は ☐ 適切である ☐ 見直しが必要である					

【総合評価】 プロジェクト研究の個別課題として	□ 実施計画書に基づいて実施 □ 特に優れている ※（「実施計画書に基づいて実施」と評価された場合で、特に優れていると評価する場合にチェックする） □ 上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施 ※コメント欄に意見を記入していただいた場合でも、こうすればもっと良くなるという意見（参考意見）など、必ずしも研究計画の修正を求めない場合には、「実施計画書に基づいて実施」にチェックを入れて評価していただくようお願いします □ 実施しない
	【その他の研究内容の改善にあたってのアドバイス】

文章での記述は簡条書きで1文2行以内を基本とする。／ *1：計画変更時には修正前の実施計画を添付すること。／ *2：研究責任者は上席（主席）研究員以上とすること。／ *3：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）。なお、格上げ案件については、格上げ前の分は含まないこと。／ *4：担当者名は、関係する担当者を全て記載すること。（ただし分担研究などで関係する担当者が多い場合は、一部省略を可とする）／ *5：格上げ案件については、格上げ前の分も記載することとし、年度の欄に旧区分を記入する。／ *6：過年度については実施予算額とすること。／ *7：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。

第2章 外部評価委員会の評価結果等と土木研究所の対応

第1分科会

プロジェクト研究

- ①気候変化等により激甚化する水災害を防止、軽減するための技術開発
- ②豪雨・地震に伴う大規模土砂災害等に対する減災、早期復旧技術の開発
- ③東日本大震災等大規模地震・津波・液状化の影響を含め、
耐震性能を基盤として多様な構造物の機能を確保するための研究
- ④雪氷災害の減災技術に関する研究
- ⑤防災・災害情報の効率的活用技術に関する研究

重点研究 14 課題

第2分科会

プロジェクト研究

- ⑬社会資本ストックをより永く使うための維持・管理技術の開発と体系化に関する研究
- ⑭寒冷な自然環境下における構造物の機能維持のための技術開発
- ⑮社会資本の機能を増進し、耐久性を向上させる技術の開発
- ⑯寒冷地域における冬期道路のパフォーマンス向上技術に関する研究

重点研究 13 課題

第3分科会

プロジェクト研究

- ⑥再生可能エネルギーや廃棄物系バイオマス由来肥料の利活用技術・
地域への導入技術の研究
- ⑦リサイクル資材等による低炭素・低環境負荷型の建設材料・建設技術の開発

重点研究 5 課題

第4分科会

プロジェクト研究

- ⑧河川生態系の保全・再生のための効果的な河道設計・河道管理技術の開発
- ⑨河川の土砂動態特性の把握と河川環境への影響及び保全技術に関する研究
- ⑩流域スケールで見た物質の動態把握と水質管理技術
- ⑪地域環境に対応した生態系の保全技術に関する研究
- ⑫環境変化に適合する食料生産基盤への機能強化と持続性のあるシステムの構築

重点研究 8 課題

第1分科会における評価結果と対応

中間（計画変更）評価（プロ研総括）

プロジェクト名：気候変化等により激甚化する水災害を防止、軽減するための技術開発

(1) 【達成目標と進捗度】

【実施計画に掲げた達成目標】

- ・①地球温暖化が洪水・濁水流出特性に与える影響の予測および短時間急激増水に対応できる洪水予測技術の開発
- ・②堤防をシステムとしてとらえた浸透・侵食の安全性および耐震性を評価する技術および効果的効率的な堤防強化対策技術の開発
- ・③途上国における水災害リスク軽減支援技術の開発

【研究の進捗状況】

- ・①計画通りに進んでいる。
- ・②計画通りに進んでいるが、東日本大震災を受け、河川津波に関する研究を行うために計画変更が必要となった。
- ・③来年度以降に実施する予定である。

【進捗状況（自己評価）】

- ・順調

(2) 【発表論文】

- ・査読付き：国内8本
 - ・インダス川全流域を対象とした2010年パキスタン洪水の降雨流出氾濫解析、佐山敬洋・藤岡 奨・牛山朋来・建部祐哉・深見和彦、土木学会論文集B1(水工学)，Vol. 68, No. 4, I_493-I_498、2012.2
 - ・樋門門柱部の耐震性に関する正負交番載荷実験、中田芳貴・谷本俊輔・中島進・佐々木哲也、土木技術資料、2011.9
 - ・土構造物の耐震性診断と対策 3. 河川堤防の耐震性診断と対策、谷本俊輔・中島進・中田芳貴・佐々木哲也、地盤工学会誌、2011.5
 - ・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、増山博之・齋藤由紀子・森啓年・佐々木哲也、河川技術論文集第17巻、2011.7
 - ・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、齋藤由紀子・森啓年・佐々木哲也、河川技術論文集第17巻、2011.7
 - ・河川堤防の盤膨れ・揚圧力対策工の水圧低減効果と耐震性能に関する遠心模型実験、増山博之・齋藤由紀子・石原雅規・佐々木哲也、第56回地盤工学シンポジウム論文集、2011.11
 - ・河川堤防の盤膨れ、増山博之・佐々木哲也、地盤工学会誌、2012.4
 - ・河川堤防の川裏側における揚圧力対策工に関する大型遠心模型実験、増山博之・齋藤由紀子・石原雅規、佐々

木哲也、河川技術論文集第 18 巻、2012. 6

・ 査読付き：国外 7 本

- ・ Rainfall-Runoff-Inundation Analysis of Pakistan Flood 2010 at the Kabul River Basin、Takahiro Sayama, Go Ozawa, Takahiro Kawakami, Seishi Nabesaka, Kazuhiko Fukami、Hydrological Sciences Journal, 57(2), DOI:10.1080/02626667.2011.644245, pp. 298-312、2012. 2
- ・ Analysis of Pakistan Flood 2010 with a Rainfall-Runoff-Inundation Mode、Takahiro Sayama, Go Ozawa, Kawakami Takahiro, Seishi Nabesaka, Kazuhiko Fukami、Proc. of IHP Symposium on Extreme Events, Uji, Oct. 24-28, 2011, pp. 47 - 56、2011. 1
- ・ Verification of Effects of Countermeasures for Seepage of River Levees by On-site Monitoring of the Water Level of Levees、増山博之・齋藤由紀子・石原雅規・佐々木哲也・森啓年、GEOMAT 2011、2011. 11
- ・ Effects of Countermeasures for Seepage of River Levees by On-site Monitoring of the Water Level of Levees and Seepage flow Analysis、増山博之・齋藤由紀子・石原雅規・佐々木哲也・森啓年、Int. J. of GEOMATE
- ・ MODEL EXPERIMENTS CONCERNING THE EFFECT OF WATER PRESSURE REDUCTION AS A COUNTERMEASURE AGAINST HEAVING OF THE SURFACE VISCOUS SOIL LAYER AT THE TOE OF LEVEES、増山博之・齋藤由紀子・石原雅規・佐々木哲也・森啓年、SECOND INTERNATIONAL CONFERENCE ON PERFORMANCE-BASED 、2012. 5
- ・ UTILIZATION OF INTEGRATED GEOPHYSICAL SURVEYING FOR THE SAFETY ASSESSMENT OF LEVEE SYSTEMS、INAZAKI, T. et al.、SAGEEP24、2011. 04
- ・ Geophysical and geotechnical features of the levee systems damaged by the East Japan Earthquake 、INAZAKI, T. 、SAGEEP25、2012. 03

・ 査読なし：国内 23 本

- ・ インダス川全流域を対象とした 2 次元降雨流出氾濫解析、佐山敬洋・鍋坂誠志・深見和彦、土木学会全国大会、2011. 9
- ・ WRF による再現雨量を用いたパキスタン・カブール川洪水シミュレーション、牛山朋来・佐山敬洋・深見和彦、土木学会全国大会、2011. 9
- ・ 河川堤防における耐震点検と対策の取り組み、佐々木哲也・谷本俊輔、基礎工、2011. 4
- ・ 堤防の地震被害と基礎地盤条件の関係に関する分析、服部敦・福原直樹・中田芳貴・谷本俊輔・中島進・佐々木哲也・落合清治、第 46 回地盤工学研究発表会、2011. 9
- ・ 液状化対策された堤防の耐震性再評価に関する動的遠心模型実験（その 1・再評価における課題および実験条件）、谷本俊輔・中島進・中田芳貴・佐々木哲也、土木学会第 65 回年次学術講演会、2011. 9
- ・ 液状化対策された堤防の耐震性再評価に関する動的遠心模型実験（その 2・対策効果の比較）、中島進・谷本俊輔・中田芳貴・佐々木哲也、土木学会第 65 回年次学術講演会、2011. 9
- ・ 地震及び地震動の特徴、金子正洋・片岡正次郎・佐々木哲也・谷本俊輔、雑誌河川、2011. 9
- ・ 河川堤防の地震動被害と今後の課題、佐々木哲也、日本地震工学会誌、2012. 3
- ・ 平成 23 年(2011 年)東北地方太平洋沖地震土木施設災害調査速報、国土政策技術総合研究所・土木研究所、土木研究所資料 4202 号、2011. 7

- ・堤防の内部侵食に関する小型模型実験、森啓年・齋藤由紀子・佐々木哲也・塚本将康、第 46 回地盤工学研究発表会、2011. 7
- ・堤防の崩壊形態に関する大型模型実験、齋藤由紀子・森啓年・佐々木哲也、第 46 回地盤工学研究発表会、2011. 7
- ・排水機能付き遮水矢板を用いた河川堤防の揚圧力対策に関する模型実験、増山博之・齋藤由紀子・森啓年・佐々木哲也、第 46 回地盤工学研究発表会、2011. 7
- ・透水トレンチを用いた河川堤防の揚圧力対策に関する模型実験、増山博之・齋藤由紀子・森啓年・佐々木哲也、土木学会第 65 回年次学術講演会、2011. 9
- ・河川堤防の盤膨れ対策工の排水量と水圧低減効果、増山博之・石原雅規・齋藤由紀子・佐々木哲也、第 47 回地盤工学研究発表会、2012. 7
- ・浸透水の繰り返し作用による地盤の浸透特性に関する模型実験、齋藤由紀子・桑野玲子・佐々木哲也、第 47 回地盤工学研究発表会、2012. 7
- ・砂質土堤防のせん断強度特性に関する低拘束圧三軸圧縮試験、塚本将康・齋藤由紀子・石原雅規・佐々木哲也、土木学会第 66 回年次学術講演会、2012. 7
- ・密な砂質土堤防の浸透安全性評価に関する大型模型実験、齋藤由紀子・石原雅規・塚本将康・佐々木哲也、土木学会第 66 回年次学術講演会、2012. 7
- ・スリングラム電磁探査による河川堤防周辺比抵抗分布の季節変動測定、稲崎富士・三浦・豪、地球惑星連合大会、2011. 5
- ・物理探査による東日本大震災被災堤防区間の物性的特徴、稲崎富士、物理探査学会、2011. 9
- ・東日本大震災前後における河川堤防の浅部物性変、稲崎富士、地球惑星連合大会、2012. 5
- ・東日本大震災被災堤防に対する統合地質調査一小貝川吉沼樋管付近における調査例一、稲崎富士、清田泰行、竹淵 勉、物理探査学会、2012. 5
- ・東日本大震災被災堤防における小規模 3D 電気探査、稲崎富士、今里武彦、岡本信之・石山 博、物理探査学会、2012. 5
- ・河川堤防周辺での漏水被災に関する河川堤防と基礎地盤との相互作用、品川俊介・中川清森・佐々木靖人、日本応用地質学会平成 23 年度研究発表会講演論文集 93-94、2011. 10
- ・査読なし：国外 2 本
 - ・Geophysical surveying for imaging near-surface structure and for characterizing its geotechnical properties、INAZAKI, T.、Korea-Japan Joint Symposium、2011.11
 - ・Role of integrated geophysical surveying for the risk assessment of levee systems: Lessons from the East Japan Earthquake.、INAZAKI, T.、SEG Annual Meetings、2011. 9

(3) 【事業・社会への貢献】

- ・「洪水に関する気候変化の適応策検討ガイドライン」等に反映させることにより、国内外の水災害分野での気候変動適応策の策定、短時間急激増水に伴う洪水被害の軽減に貢献する。

- ・「河川砂防技術基準（案）・同解説」等に反映させることにより、膨大な延長を有する河川堤防システムの安全性の効果的効率的な確保に貢献する。
- ・「施設計画上の津波対応策の設計ガイドライン」等技術資料を作成することにより、地震による河川津波発生時の被害軽減に貢献する。

(4) 【自己評価】

- ・計画通りに研究は進行しているが、平成 23 年 3 月の東日本大震災を受けて、個別課題の計画変更・新規課題の設定が必要となった。堤防の基礎地盤の液状化による被害だけでなく、堤体自体が液状化して大変形する現象が多く確認されたため、今年度以降、堤防の安全性・耐震性に関する研究の中で堤体の液状化対策についても研究を行うために、計画変更をする必要がある。さらに、東日本大震災では津波が河川を遡上・流下する河川津波による甚大な被害も発生したことから、新たに河川津波に対する河川堤防等の被災軽減に関する研究を立ち上げる必要がある。

(5) 【計画変更】

- ・あり

① 【変更箇所】

- ・個別課題の設定、研究体制、予算規模

② 【変更理由】

- ・平成 23 年 3 月の東日本大震災を受けて、新規に個別課題を設定し、河川津波による被災軽減に取り組む必要性が出た。

(6) 【評価委員の評価】

進捗状況	
順調	☆☆☆☆☆☆☆☆
やや問題あり	
問題あり	

成果の発表	
適切	☆☆☆☆☆☆☆☆
やや不十分	
不十分	☆

総合評価	
提案どおり実施計画を変更して 研究を継続	☆☆☆☆☆☆☆☆
指摘を踏まえて、研究計画を修正して 研究を継続	
指摘を踏まえて、研究計画を見直して 再審議	
当初計画どおり、研究を継続（計画変更不可）	
指摘の理由により 中止	

【委員からのコメントとその対応】

総括

【委員からのコメント】

- ①研究者の国内外ネットワークを強めて、それらの分野を一つのより大きな研究に発展させてほしい。
- ②スライド No. 12（基礎地盤調査方法）の研究成果として「地形・地質パターン」を提示するのはよいが、それをどのように工学的に活用するのが短時間の説明では理解できなかった。
- ③必要性の高いテーマが設定されている。ダウンスケーリングについては技術的な進展を期待できると考えられるので、最近の成果を絶えず取り入れながら進めていただきたい。
- ④災害の発生により、変更をされた部分があるが、指針・マニュアルづくりなど作成を評価できると判断する。
- ⑤タイの洪水災害、東北地方太平洋沖地震の被害例を基に、新たな課題を追加していることは評価できる。

【対応】

- ①河川堤防の分野では、ネットワークは今まで十分ではなかったが、本省で堤防技術研究委員会を、土木学会に堤防小委員会を立ち上げている。これらの委員会に、全国の先生方が参加しており、本省、土研と一緒に活動しているところ。これらの枠組みを強化するとともに、連携により付加価値の高い研究成果を目指したい。気候変化影響評価の分野では、今年度より ICHARM として参画することになった文部科学省気候変動リスク情報創生プログラム（創生プロ）を通じた、昨年度の革新プログラムから続く京都大学を初めとする大学や気象研究所等との関連研究機関とのネットワーク、及び、ユネスコセンターとしての海外とのネットワークを活用しながら研究を進めていく計画である。
- ②主に基盤漏水対策のための調査において、地形・地質パターンを認識しておくことにより、①追加ボーリングなどの調査の効率的な配置、②地質構造の推定における信頼性向上、③物性の推定における信頼性向上、などが可能になり、適切な対策区間を決定することに役立てられるものと考えている。
- ③「短時間急激増水に対応できる洪水予測に関する研究」では、近年開発された手法として、アンサンブルカルマンフィルタ（LETKF）を応用した全球気象予測のダウンスケールと、その予測降雨を用いた確率洪水予測の研究に着手している。その他、ご指摘いただいた通り国外の最近の成果も十分に踏まえたうえで研究を進めるようにする。
- ④ —
- ⑤ —

個別課題：「不確実性を考慮した地球温暖化が洪水・濁水流出特性に与える影響に関する研究」

【委員からのコメント】

①ダウンスケーリングの課題と解決法（見通し）が明確でない。困難な課題である一方、進めなければならないことも明らかである。

②地形・標高・河道特性等の精度

【対応】

①課題としては、例えば、洪水・渇水といった極端な水文流出現象の変化を統計的に把握するために、どのようなダウンスケーリング手法が適切か、特に、流域面積が中小規模の河川において、洪水現象を再現するために、空間的のみならず時間的なダウンスケーリングが必要となる場合にどのような手法と評価戦略をとるのが適切か、といった点が上げられる。見通しとしては、必要に応じて、領域気象モデル（WRF）を用いた物理的なダウンスケーリング手法を効率的に活用する方法を現段階では念頭においている。

②山地流域では流出解析上の問題は少ないと考えられるが、下流部の低平地・氾濫原では、標高の誤差の影響が大きい。現時点では、現実存在する河道に合うように、標高を調整して落水線や河道網を修正することを考えている。斜面・河道特性については、現地での洪水流量観測値や氾濫域を考慮しながら、調整する方針である。

個別課題：「短時間急激増水に対応できる洪水予測に関する研究」

【委員からのコメント】

① 検証以外に今後の予測という形では対応されるのか

【対応】

① 事後検証とともに、リアルタイムで降雨流出・洪水氾濫を予測する研究を進めている。とくに RRI モデルの応用については、JICA やユネスコプロジェクトの枠組みでタイのチャオプラヤ川流域とパキスタンのインダス川流域を対象にした洪水予測を展開している。そうした取り組みから得られる知見とニーズの分析を、本プロジェクト研究にも反映できるように研究を進める。

個別課題：「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」

【委員からのコメント】

①重要な課題であり、是非進展させていただきたい。

②（耐震に関して）マニュアルに反映とあるが、学会等での評価は受けているのか（浸透に関して）対策は？

③微地形（治水地形分類図）の改訂が行われている。

④基盤漏水・盤ぶくれの実験：トレンチを設けることで、ルーフィングの危険性は出てこないでしょうか。

【対応】

① —

②大学の先生が多数参加する堤防技術研究委員会において、マニュアル等の議論・検討が行われている。浸透対策については、実験により効果を確認した段階である。

③国土地理院で刊行している平成 19 年以降の治水地形分類図では、凡例が改定されている（例えば、旧流路の年代細分類、旧川微高地の廃止など）。一方、本研究で新たに提案した微地形種については微地形種の工学的意義について

十分な考察がなされていないこと、また、新たに提案した微地形種の出現率が小さい可能性があることから、国土地理院の改定には反映されていない。しかし今後、工学的に重要な凡例項目が明らかになれば、凡例の改定を行うよう働きかけを行いたい。

- ④トレンチなどの排水工から透水層の水を穏やかに排水することにより、透水層から被覆土層に作用する水圧を緩和するもの。排水工の大きさが不十分な場合には、予期せぬところから水が上がってくることも考えられるため、現場の条件に応じて十分に大きな排水工を設置することが重要になると考えている。

第1分科会における評価結果と対応

プロジェクト名：気候変化等により激甚化する水災害を防止、軽減するための技術開発

中間（計画変更）評価（プロ研個別）

課題名：河川堤防の浸透・地震複合対策技術の開発

(1) 【達成目標と進捗度】

【実施計画に掲げた達成目標】

- ①浸透対策のコスト低減に関する提案
- ②地震対策の効果向上に関する提案
- ③浸透・地震複合対策技術の提案

【研究の進捗状況】

- ①川裏側に実施する低コストの基盤漏水・盤ぶくれ対策工法に関する遠心模型実験を実施し、その効果を検証した。また、現地モニタリングを継続的に実施し、3次元浸透流解析を実施した。
- ②堤体液状化対策に関する遠心模型実験を実施し、「河川堤防の耐震対策マニュアル（暫定）」（平成24年2月）に反映した。
- ③—

【進捗状況（自己評価）】

- ①順調
- ②順調
- ③—

(2) 【発表論文】

下記を始めとして、国内13編（うち査読付5編）、海外3編（査読付3編）の論文発表を行った。

- ・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，2011.7
- ・増山博之、齋藤由紀子、森啓年、佐々木哲也：透水トレンチを用いた河川堤防の揚圧力対策に関する模型実験，土木学会年講，2011.9
- ・増山博之、齋藤由紀子、石原雅規、佐々木哲也：河川堤防の盤膨れ・揚圧力対策工の水圧低減効果と耐震性能に関する遠心模型実験，第56回地盤工学シンポジウム論文集，2011.11
- ・佐々木哲也：河川堤防の地震動被害と今後の課題，地震工学会誌，2012.3
- ・Hiroyuki Masayama, Yukiko Saito, Masanori Ishihara, Tetsuya Sasaki, Hirotooshi Mori: Model Experiments Concerning the Effect of Water Pressure Reduction as a Countermeasure against Heaving of the Surface Viscous Soil Layer at the Toe of Levees, 2nd PBD, 2012.5

(3) 【事業・社会への貢献】

・基盤漏水・盤ぶくれ対策工法については、今年度実施した遠心模型実験結果を整理した上で、対策工法マニュアルとして取りまとめる予定。

・堤体液状化対策の遠心模型実験結果については、「河川堤防の耐震対策マニュアル（暫定）」（平成 24 年 2 月）に反映した。今後、実施する実験結果等についても、同マニュアルの改定時に反映する予定。

・浸透・地震複合対策という観点から、東北地方太平洋沖地震で被災した堤防の復旧などにおいて川裏側基礎地盤に矢板を打設する際には、のり尻ドレーン工も併せて施工するよう指導した結果、多くの箇所採用されている。

(4) 【自己評価】

①浸透対策のコスト低減に関する提案については、遠心模型実験による対策工の効果の検証は、順調に進捗しており、多くの論文を発表した。

②地震対策の効果向上に関する提案については、東北地方太平洋沖地震による堤体の液状化を原因とする被災が多数発生したことを受け、堤体の液状化対策に関する遠心模型実験を先行して実施した。この成果は、「河川堤防の耐震対策マニュアル（暫定）」（平成 24 年 2 月）に反映され、全国の直轄河川等で利用されている。平成 24 年度以降は、堤体の液状化対策と並行し、基礎地盤の液状化対策や複合した対策に関する実験あるいは解析を行い、浸透・地震対策のコスト縮減やより効率的な対策の開発に努めていきたい。

(5) 【計画変更】

①【変更箇所】

- ・研究予算
- ・年次計画

②【変更理由】

・東北地方太平洋沖地震により、河川堤防は基礎地盤の液状化以外に堤体の液状化による被災も多数発生した。従来の研究及び本課題で対象としている基礎地盤の液状化に加え、堤体の液状化対策に対しても効果的な対策を検討するため。

(6) 【評価委員の評価】

進捗状況	
順調	☆☆☆☆☆☆☆☆
やや問題あり	
問題あり	

成果の発表	
適切	☆☆☆☆☆☆☆☆
やや不十分	
不十分	

総合評価	
提案どおり実施計画を変更して 研究を継続	☆☆☆☆☆☆☆☆
指摘を踏まえ、研究計画を修正して 研究を継続	
指摘を踏まえ、研究計画を見直して 再審議	
当初計画どおり、研究を継続（計画変更不可）	
指摘の理由により 中止	

【委員からのコメント】

- ①極めて重要なテーマであるので、着実な進捗を期待します。
- ②社会的にも重要な課題であるが、順調に進捗しており計画の変更内容も適切である。
- ③国内の堤防研究者のネットワーク化を強化してほしい。数値解析法も Common-MP 上に乗せられないか。
- ④震災の調査・対策をしながら、変更を行い、マニュアル等に反映させており、成果の普及がされていると判断する。
- ⑤計画通り進んでいる。東方地方太平洋沖地震の被災を基に堤体液状化対策を迅速に研究しており評価できる。
- ⑥堤体液状化の実験に関連し、1つの遠心模型実験で検討している押さえ盛土とドレーン工の効果は別々に評価すべき。
洪水が発生した場合の実験もお願いしたい。ドレーン工は液状化対策と浸透対策の両方から評価することが必要。
- ⑦被災した堤防の復旧方法は？新設堤防に対する対策は？
- ⑧押さえ盛土により圧密沈下し堤体の液状化する範囲が増えないか？

【対応】

- ①ー
- ②ー
- ③ネットワークは今まで十分ではなかったが、本省で堤防技術研究委員会を、土木学会に堤防小委員会を立ち上げている。これらの委員会に、全国の先生方が参加しており、本省、土研と一緒に活動しているところ。これらの枠組みを強化するとともに、連携により付加価値の高い研究成果を目指したい。また、今後 Common-MP について、勉強していきたい。
- ④ー
- ⑤ー
- ⑥今回示した押さえ盛土とドレーン工の対策については半断面ずつの効果が基本だと思われるが、相互に影響しあう場合もあるので、今後定量的な評価に取り組んでいきたい。また、洪水が発生した場合を想定した実験についても検討する。ドレーン工については、テーマ名のとおり浸透・地震の両方から評価する予定である。
- ⑦本テーマは既設堤防の浸透や地震に対する強化を対象としている。災害復旧では、必要に応じ堤体直下の地盤を改良し、堤体をよく締め固めて作り直している。新設堤防も災害復旧と同じ考え方になると思われる。
- ⑧増える部分もあるが、押さえ盛土の効果の方が大きいと考えている。定量的な評価は今後の課題である。

第1分科会における評価結果と対応

プロジェクト名：気候変化等により激甚化する水災害を防止、軽減するための技術開発

事前評価（プロ研個別）

①（個別課題名）河川津波に対する河川堤防等の被災軽減に関する研究

(1) 社会的要請と研究目的

【研究責任者の認識・研究内容等】

- ・東日本大震災では、海岸部の被害だけでなく、河川を遡上・流下した津波（河川津波）によって、河川堤防等及び沿川流域で甚大な被害が生じた。
- ・河川津波は、高流速・高水位で短時間に急変する特性を有し、河道内では「押し波による流れ」だけでなく「引き波による流れ」等が生じる。この流れによって漂流物等が河川構造物等へ集積して、せきあげ水位が上昇し氾濫被害を助長した。
- ・今後の河川管理においては、洪水や高潮だけでなく津波を計画的防御の対象として位置づける必要性が指摘された（河川への遡上津波対策に関する緊急提言、H23.8.22）。これをうけ、国土交通省水管理・国土保全局の要請により国総研と分担して取り組む研究課題である。

【評価結果】

社会的要請に対する認識と、社会的要請に対する研究目的の設定は	
適切である	☆☆☆☆☆☆☆☆
特に社会的要請が高い	☆☆☆
不適切な部分がある	
不適切である	

委員からのコメント

- ① 従来、扱われておらず、現象的に必要とされる研究

対応

- ① ご指摘の通り、これまで研究対象としていない分野の難しい問題と認識しており、他の分野との強い研究連携を図る。

(2) 土研実施の必要性

【研究責任者の認識・研究内容等】

- ・政策的研究は国総研、要素技術に関する研究は土研との役割分担のもと、河川津波発生時の災害軽減策に貢献する要素技術研究を行う。
- ・河川砂防技術基準の作成等に反映させるとともに、国、自治体の河川津波による災害対策の立案に貢献する。

【評価結果】

土研実施の必要性に対する認識は	
適切である	☆☆☆☆☆☆☆☆
不適切な部分がある	
不適切である	

委員からのコメント

- ① 複合的な技術は民間では無理と考える。

対応

- ① ご指摘の通り

(3) 研究の位置づけと技術的課題

【研究責任者の認識・研究内容等】

河川堤防は、一カ所でも欠壊等が生じると被害が広範囲に及ぶ「線的な自然工作物」という特性を有しており、新たに河川津波を設計外力として配慮することは更なる現象の複雑化を招く。また、今後の財政逼迫の動向等も鑑みると、堤防条件等に応じた効果的・効率的な対応策が極めて重要であり、以下のような技術的課題がある。

- 河川津波発生時の河川堤防近傍の被災機構の解明
→河川堤防の護岸の根入れ等の見直しへ反映（河川上下流での差別化）
- 河川堤防等被害の軽減対策技術の提案（主に施設計画上の津波への対応策）
→堤防護岸等の構造諸元の見直しへ反映（例、対策箇所、護岸ブロックの種類・重量・敷設方法等）

【評価結果】

研究の位置づけと技術的課題に対する認識は	
適切である	☆☆☆☆☆☆☆☆
不適切な部分がある	
不適切である	

委員からのコメント

特になし

(4) 本研究で得られる具体的な成果

【研究責任者の認識・研究内容等】

- ①河川津波発生時の河川堤防等の被災機構の解明
- ・河川津波発生時の流れの基本的特性を把握（“押し波”と“引き波”の影響、河川津波高の時空間分布など）
 - ・河川津波発生時の流れが河川堤防及び付近へ与える影響を把握（河道諸元や水理条件などをパラメータ）
- ②河川津波による河川堤防等の被害軽減策の提案
- ・被災危険箇所の抽出（抽出指標、判断方法など）
 - ・堤防等の設計諸元（局所洗掘や河岸付近の流れ等の影響を考慮した堤防等の平面形状など）
 - ・堤防護岸等の構造諸元（種類、ブロック重量、敷設範囲など）

③河川津波に対する河川堤防等の被害軽減策設計手法の提案

- ・ 対策工選定のための調査と安全度評価（外力特性：津波条件、漂流物条件等、河道特性：地形、材料、勾配等、堤内地特性：河床高との比高、資産価値等、構造物特性：径間、余裕高、取付道路特性等）
- ・ 対策範囲の選定（全体的対策：河道平面形等の工夫等、部分的対策：堤防等河川構造物の形状や配置、護岸構造諸元等）

【評価結果】

達成目標の内容は	
具体的で適切である	☆☆☆☆☆☆☆☆
抽象的または不適切なものがある	
計画全体に見直しが必要である	

委員からのコメント

特になし

(5) 研究内容

【研究責任者の認識・研究内容等】

1. 被災事例分析および研究レビュー等によって、河川津波発生時の河川堤防等の基本的被害特性を把握する。
2. 主に水理実験（固定床模型&移動床模型）によって、河川津波発生時の流れが河川堤防及び付近へ与える影響を把握する（河道諸元、水理条件、漂流物条件等をパラメータとする）。
3. 全体模型及び抽出模型によって、被災軽減対策技術について検討する（河道諸元に応じた危険箇所抽出、津波発生時の押し波と引き波に伴う流れを考慮した堤防護岸等の構造設計の考え方を整理）。

【評価結果】

研究内容は	
適切である	☆☆☆☆☆☆☆☆
特に優れている	☆☆
不適切な部分がある	☆
不適切である	

委員からのコメント

特になし

(6) 研究の年次計画

【研究責任者の認識・研究内容等】

- ・ まず河川津波発生時の河川堤防等の被災機構を解明する。
- ・ 河川津波による河川堤防等の被害軽減策を提案する。
- ・ 河川津波に対する河川堤防等の被害軽減策設計手法を提案する。

【評価結果】

研究の年次計画は	
適切である	☆☆☆☆☆☆☆☆
見直しが必要である	

委員からのコメント

特になし

(7) 予算

【研究責任者の認識・研究内容等】

- ・河川津波発生時の河川堤防等の被災機構を解明するための水理実験装置の製作費、計測器購入費、実験計測費等に多額の予算が必要。
- ・既存模型（直線水路）を本検討実験装置の一部として利用する等、予算の効率化を図る。
- ・津波分野の研究者との綿密な研究連携等によって、効率的な実験ケースを設定する。

【評価結果】

予算の規模・使途は	
適切である	☆☆☆☆☆☆☆☆
見直しが必要である	
判断材料が不足している	☆

委員からのコメント

特になし

(8) 実施体制

【研究責任者の認識・研究内容等】

国土技術政策総合研究所の河川研究室及び海岸研究室、土木研究所の土質・振動チーム及び寒地河川チームとの強い研究連携によって、効率的な実験方法や実験条件等を検討しながら研究を進める。

【評価結果】

実施体制は	
適切である	☆☆☆☆☆☆☆☆
見直しが必要である	

委員からのコメント

- ①国総研と土研との連携し、津波流体力を評価し、成果を論文集等に積極的に公表する。

対応

- ①ご指摘の通りと考えている。特に津波分野の専門家（他省庁の研究機関も含）との綿密な意見交換を図る。

(9) 成果普及方策

【研究責任者の認識・研究内容等】

本研究成果は、「設計の河川津波については被害を防止し、設計を超える最大クラスの河川津波については壊滅的被害を防止する」という対応策に反映させるものであり、土木研究所資料として取り纏め、「河川砂防技術基準（案）・同解説」、「河川堤防設計指針」、「河川構造物の耐震性能照査指針（案）・同解説」、などの改訂に反映させ、地方整備局、県の関係部局などへの普及を図る。

【評価結果】

成果の普及方策は	
適切である	☆☆☆☆☆☆☆☆
見直しが必要である	

委員からのコメント

特になし

(10) 総合評価

【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	☆☆☆☆☆☆☆☆
特に優れている	☆☆
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
実施しない	

【委員からのコメント】

- ①研究の前提として、液状化しない健全な状態で津波による被害を検討するのか？
- ②堤防、水門等の被災が流速によるものなのか、水圧によるものか、注意深く検討すること。相似則についても留意し、実用性に配慮すること。
- ③本当に避けるべき被害形態は「破堤」ではないのか？研究の内容が個別の護岸ブロックの安定問題に偏っているような印象がある。
- ④本研究を進めるに当たって、特に数値波動研究グループとの強い連携を求める。
- ⑤ニーズは高いと思われるが、研究の進め方について具体性が弱い。もう少し範囲を狭めて進めることも重要である。
- ⑥漂流物の対策についても考慮した方がよい。
- ⑦引き波まで考慮した津波実験では、特に時間スケールや模型スケール等の相似性について、現実の現象を踏まえて検討する必要がある。

【対応】

- ①堤体や地盤等の液状化による護岸等の変形の分析は直接行わないが、変形無しの健全な条件だけでなく、何種類かの変

形を初期条件としそれに対する安定性も検討することを予定している。また液状化に対する構造物の応答に関しては、土質・振動チームと連携して検討する予定である。

②定量的に高精度の分析は難しいが、「押波時の砕波時の波力」と「引波時の流れ」が支配的であり、定性的判断は十分可能と考えている。潮位や波高等の境界条件と海岸～河道の地形条件の組み合わせた多数の検討ケースによって各要素の感度分析を行い、現実現象との整合性も考慮することによって、実験の相似性を高めることを考えている。

③最終的目標はご指摘の通りであるが、“護岸”は堤防の一部であり、これまでは護岸設計に津波の外力を考慮しておらず、また今次の津波で橋梁等の取付け護岸等の被災が顕著であったこと等から“護岸ブロックの安定性”は当面の重要課題と考えている。また、本課題は、堤防（河道）の平面形状や河床の縦断形状等との関係から空間的な危険箇所の評価等も含んでいる。

④ご指摘の通りと考えている。津波の波圧が大きくなる箇所は津波（孤立波）が分散しその第1分散波が砕波する地点付近であり、波圧の大きさは波形勾配と正の相関があると言われている。しかし、これらは海部における一部の研究成果であり、河川に津波が遡上した場合は更に複雑さが増してくるものと考えられる。また、実験における波や河道条件等に限界があり実験成果の普遍性を高めるためにも、津波流れに関する専門研究者との強い連携を考えている。これにより、研究範囲を絞り込んで効率的に検討を進める。

⑤ ④の対応と同様

⑥検討期間や検討内容等を考慮すると、漂流物に関する具体的対策の検討は困難と思われる。但し、水理量（流速ベクトル、波圧等）の空間分布の把握によって対策範囲等の定性的検討は可能と考えている。

⑦ ②の対応と同様

第1分科会の主な意見と対応

(プロ研総括)

プロジェクト名：豪雨・地震に伴う大規模土砂災害等に対する減災、早期復旧技術の開発

(1) 【達成目標と進捗度】

【実施計画に掲げた達成目標】

- ・①大規模土砂災害等の発生危険箇所を抽出する技術の構築
- ・②大規模土砂災害等に対する対策技術の構築
- ・③大規模土砂災害に対する応急復旧技術の構築

【研究の進捗状況】

以下、達成目標毎に顕著な成果を示す。

- ・①流動化する地すべりの要因とそのメカニズムの検討のために、東北地方太平洋沖地震により発生した福島県白河市葉ノ木平等の6箇所の地すべり地において地形、地質、土質調査を行い、地すべりが発生した斜面の条件を明らかにした。発生斜面においては、①遷急線を挟んで発生、②火山灰層が厚く堆積、③すべり面となった層準は風化で軟弱粘土化、④すべり面の直上は硬軟の境界、⑤流れ盤状にテフラが堆積の特徴が共通することが明らかとなった。地震によって発生する葉ノ木平地区と同様なタイプの崩壊性土すべりの発生箇所を予測するためには、斜面において上記の特徴を把握することが重要と考えられる。
- ・②規模の大きな落石に対応する斜面对策工の性能照査技術に関する研究では、エネルギー吸収型落石防護柵に対する国内外の照査項目等について調査を行った。さらに実験および解析による性能照査手法策定に向けた基礎的検討として従来型の落石防護柵を対象として、金網部に対する載荷実験および三次元弾塑性衝撃応答解析を実施した。解析により実験時の金網の変形性状を概ね再現可能であることが明らかとなった。
- ・③H23年度は、災害復旧事例の分析と、応急復旧で多用される大型土のう積みの安定性に関する遠心模型実験を実施した。その結果、災害査定の対象となる道路盛土の多くは、応急復旧に20日～50日間程度であり、これを超える事例は、崩壊規模以外に迂回路確保の難航が大きく影響していることを確認した。また大型土のう積みの遠心模型実験においては、背面側の盛土からすべりが生じる崩壊形態をとる結果となり、背面盛土の排水対策の充実は重要であることが確認できた。

(2) 【発表論文】

- ・レーザー測量データを用いた岩盤クリープが斜面表面形状に及ぼす影響の解明, 砂防学会誌, 2012. 3
- ・霧島山新燃岳の2011年1月噴火による降灰とその後の土砂移動、砂防学会誌, 2011. 9
- ・東北太平洋沖地震によって福島県白河市で発生した地すべりの地形・地質的特徴、平成23年地すべり学会研究発表会、2011
- ・道路土工における災害復旧の今後の課題, 地盤工学会誌, 2011. 11

その他和文3本、英文7本

(3) 【事業・社会への貢献】

- ・台風12号に伴う天然ダム災害に対する技術支援を実施した。
- ・平成24年新潟県で発生した融雪による流動化地すべり災害に対する技術支援を実施した。
- ・災害復旧マニュアルを作成した。
- ・道路管理者(国、地方自治体を含む)を対象とした技術講習会等において、得られた知見の普及に努めた。

(4) 【委員からのコメントとその対応】

総括

【委員からのコメント】

特になし

個別課題：「リアルタイム計測情報を活用した土砂災害危険度情報の作成技術の開発」

【委員からのコメント】

- ① 土研で実施すべき研究か？研究成果(査読付き)はあがっているか？
- ② 「流動化する地すべり」と「高速地すべり」とは違う定義か？斜面崩壊との違いは？崩土の含水比が高い？地盤工学分野での関連研究情報の収集・意見交換も必要では？

【対応】

- ① 東北地方太平洋沖地震による福島県白河市の地すべりやH24年新潟県上越市で発生した地すべりなど、長距離移動する地すべり災害が発生し、その対策が必要になっている。このため、土研で実施すべき研究であると考えている。新潟県上越市で発生した地すべりについては、その調査結果を地すべり学会誌に投稿中(査読付き)である。
- ② 「流動化する地すべり」として、移動土塊が高速で移動する地すべりと移動土塊が泥濘化して長距離移動する地すべりを対象にしている。斜面崩壊との違いは、土塊がすべり面で移動するものを対象としている点である。泥濘化した地すべりは、崩土の含水比が高い。地盤工学分野での関連研究情報の収集・意見交換にも努めたいと考えている。

個別課題：「劣化過程を考慮した大規模岩盤斜面の評価・管理手法に関する研究」

【委員からのコメント】

- ① 研究の進捗状況の説明を聞く限り、大規模岩盤斜面の変形に関して何をどこまで明らかにしようとしているのかが不明との印象をもった。
- ② -3℃では凍結していないのではないかと(どの位置で温度測定したのか？)
- ③ 土研で実施すべき研究か？研究成果は？

【対応】

- ①岩盤斜面発生 of 重要な引き金である背面亀裂の伸張による斜面安定度の低下について検討を進めている。
- ②説明資料にあるとおり、 -18°C 、 -9°C 、 -3°C と異なる温度での岩盤の劣化を比較検証することが主眼となっている（計測は、同サイズのモルタル試料の中心部で実施）。
- ③岩盤崩壊は地すべりに較べて前兆現象が捉えにくく、移動速度が大きいため、豊浜トンネル崩落事故（死者 20 名）のように発生した場合の被害が大きい。岩盤斜面の研究は公共性の高い研究と考えており、土研で実施すべき研究と考えている。23 年度は、背面亀裂の形成箇所の相違が岩盤斜面の安定性にどのような影響を与えるかについて成果が得られた。

個別課題：「規模の大きな落石に対応する斜面对策工の性能照査技術に関する研究」

【委員からのコメント】

- ①平成 23 年度の成果は？

【対応】

- ①落石防護工の性能照査手法等の実態および部材・要素の緩衝機構について把握した。

第1分科会における評価結果と対応

プロジェクト名：大規模土砂災害等に対する減災技術の開発

中間（計画変更）評価（プロ研個別）

課題名：大規模土石流・深層崩壊・天然ダム等異常土砂災害の被害推定・対策に関する研究

(1) 【達成目標と進捗度】

【実施計画に掲げた達成目標】

- ① 深層崩壊発生危険箇所・発生規模予測手法を作成する
- ② 異常土砂災害に対する危機管理ガイドラインを作成する
- ③ 異常土砂災害に対するハード対策ガイドラインを作成する

【研究の進捗状況】

- ① 台風12号等で発生した深層崩壊について、検討に必要な情報収集や調査を行うとともに検討に着手している。
- ② 天然ダム決壊における被害範囲推定に必要な手法の検討を行うとともに、計算に要する時間や労力を低減するようプログラムを改良した。
- ③ 天然ダムに対する応急対策工の検討に向け、大型水路等を用いた予備実験を行った。

【進捗状況（自己評価）】

- ① 順調
- ② 順調
- ③ 順調

(2) 【発表論文】

- ・ 笹原克夫、加藤仁志、桜井亘、石塚忠範、梶昭仁（2011）：平成23年台風6号により高知県東部で発生した深層崩壊、砂防学会誌、Vol. 64, No. 4, p. 39-45
- ・ 横山修ほか（2012）：レーザー測量データを用いた岩盤クリープが斜面表面形状に及ぼす影響の解明、砂防学会誌、Vol. 64, No. 6, p. 13-24
- ・ T. Ishizuka（2011）Characteristics and Countermeasures for Composite Sediment-related Hazard, Seminar National Penanganan Aliran Sedimen dan Dies Natalis X Program Pendidikan Bencana di Magister Pengelolaan Bencana Alam Fakultas Teknik UGM
- ・ T. Shimizu（2011）Tools to Quickly Estimate Debris Flow Disaster Prone Areas Caused by Landslide Dam Overflows or Rainfall after Volcanic Eruptions, Seminar National Penanganan Aliran Sedimen dan Dies Natalis X Program Pendidikan Bencana di Magister Pengelolaan Bencana Alam Fakultas Teknik UGM
- ・ Y. Nishiguchi et al. (2011) : Prediction of Runout process for a debris flow triggered by a deep rapid landslide, 5th International Conference on Debris Flow Hazards Mitigation, Mechanics, Prediction and Assessment

- ・ K. Yoshino et al. (2011) : Application of a two layer model with the aid of a slope collapse model to the natural landslide dam outburst process, 5th International Conference on Debris Flow Hazards Mitigation, Mechanics, Prediction and Assessment
- ・ K. Yoshino et al. (2011) : Geomorphic changes of a landslide dam by overtopping erosion, 5th International Conference on Debris Flow Hazards Mitigation, Mechanics, Prediction and Assessment

(3) 【事業・社会への貢献】

- ・ 達成目標①は、豪雨及び地震に伴い発生する深層崩壊の対策・警戒の必要性が高い箇所の抽出に活用でき、国による効率的・合理的に深層崩壊対策の実施に貢献する。
- ・ 達成目標②は、天然ダム等による土砂災害に対する緊急時の危機管理技術の向上に貢献する。
- ・ 達成目標③は、大規模土石流・深層崩壊・天然ダムによる土砂災害に対する施設整備による対策の効率的かつ合理的な実施に貢献する。

以上により、以下の通り、事業・社会へ貢献する。

- ・ 国が行う深層崩壊対策に関する関連行政施策の立案、たとえば、「大規模崩壊監視警戒システム（仮称）」の構築に反映させる。
- ・ 河川砂防技術基準の砂防基本計画における天然ダム等異常土砂災害対策に関する箇所の改訂・策定に反映させる。
- ・ 平成22年に一部改正された「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」に基づく天然ダム等が発生した場合の緊急調査のマニュアルの改訂に反映させる。

(4) 【自己評価】

* 研究の成果や達成状況の分析

- ・ 本研究課題は、第2期中期計画時の戦略研究課題からの継続課題であり、査読付論文7本（内 海外5本）、学会発表16本（内、海外5本）を発表する等、順調に研究成果を発表している。
- ・ プロジェクト研究としては二年目であり、現時点で達成された成果は特に無いが、今のところ研究は順調に進捗している。

* 研究の目的・必要性・課題構成について現時点における分析

- ・ 本研究課題の掲げる研究目的は、東日本大震災および台風12号に伴う深層崩壊、天然ダム災害等への対応が求められる中、さらに重要性を増している。
- ・ 本研究課題の必要性は、東日本大震災および台風12号に伴う深層崩壊、天然ダム災害等への対応が求められる中、さらに増している。
- ・ 本研究課題の課題構成はほぼ適切であると考えられるが、東日本大震災および台風12号に伴う深層崩壊、天然ダム災害等新たに発生した事例について十分に調査し、研究成果をさらに充実するべきである。

* 軌道修正の必要性

- ・ 既往の研究成果に、平成23年東日本大震災と同年台風6号及び12号での深層崩壊及び天然ダムでの事例を対象に加えることで、更に充実した達成目標①②③を得ることが可能となる。

* 予定通り進展しないことに対する原因分析

予定通り進展している。

(5) 【計画変更】

①【変更箇所】

- ・研究予算
- ・年次計画

②【変更理由】

- ・2011 年は、3 月に東日本大震災が、9 月には、紀伊山地を台風 12 号に伴う深層崩壊、天然ダム災害が発生した。
- ・2011 年 5 月に「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改正について」が施行され、紀伊山地に発生した天然ダムに対して国による緊急調査が実施された。
- ・深層崩壊は稀にしか発生しないことから、これらについて十分に調査してデータを収集し、深層崩壊発生危険箇所・発生規模の予測手法に反映させる必要がある。
- ・平成 23 年台風 12 号の豪雨に伴って形成した天然ダムでは、従来の知見と異なって湛水量が減少するという現象が発生した。そのような事例を考慮して達成目標②③を成し遂げる必要性がある。
- ・以上のことから、24、25、26 年度の 3 カ年について、当初予定より研究予算を増額して実施することとしたい。

(6)【評価委員の評価】

進捗状況	
順調	☆☆☆☆☆☆☆☆
やや問題あり	
問題あり	

成果の発表	
適切	☆☆☆☆☆☆☆☆
やや不十分	
不十分	

総合評価	
提案どおり実施計画を変更して 研究を継続	☆☆☆☆☆☆☆☆
指摘を踏まえ、研究計画を修正して 研究を継続	
指摘を踏まえ、研究計画を見直して 再審議	
当初計画どおり、研究を継続（計画変更不可）	
指摘の理由により 中止	

【委員からのコメント】

- ①湛水後の天然ダムの水位予測については、モニタリングを主体とし、予測を簡易に修正できる手法も検討していただきたい。
- ②これまでと異なる豪雨が発生することが予想される時期に入っているため、深層崩壊の危険箇所の予測はますます重要となっている。深層崩壊の発生原因やそのプロセスの分析と併せて、それを全国展開できるような形を、是非検討

討していただきたい。

- ③昨年の台風 12 号で形成された天然ダム 17 個のうち、12 個が決壊したということが非常に大事。基本的に本川で形成されたものが多かったが、ただ単に天然ダムの決壊時期を予測するだけではなく、天然ダムの場所や配置によって状況が変わることもあるので、今回の事例でも検討していただきたい。

また、天然ダムが複数ある場合の決壊のずれ、時間的なずれも視野に入れて、ご検討いただきたい。

- ④計算マニュアルの作成以上の研究活動と成果を望む。
- ⑤土木技術資料を「査読付論文」として土研では位置付けているのか？
- ⑥研究予算の増額内容を資料から読み取ることができなかった。
- ⑦のり面のアセットマネジメント、評価項目の立て方
- ⑧自己評価において「1 年目であり、現時点では・・・成果は無いが」という記述は相応しくないのでは。研究発表もあるので、表現は適切でないと思われる。単年度ごとの達成目標にあった計画的な遂行を期待する。
- ⑨堆積土砂（天然ダム）から浸透量予測について、精度の問題が重要となるので、まとめるときに留意される必要があると思う。

【対応】

- ①天然ダムの水位予測は、発災直後から時間の経過とともに、現地の観測体制も徐々に拡充されていくことも考慮の上、観測によって得られたデータをもとに、予測精度の向上につなげる手法とするよう検討していきたいと考えている。
- ②深層崩壊については、過去の研究成果を調査手法として取りまとめ、地方整備局により調査が実施されている。本研究課題においても、深層崩壊の発生危険箇所やその規模の予測手法の開発を行い、調査マニュアルやガイドラインとして取りまとめ、それらを全国に展開していけるよう検討を進めてまいりたい。
- ③天然ダムが形成された箇所の地形条件や上流からの流入流量等は、その後の天然ダムの状況に大きく関係する部分であり、引き続き調査を進めてまいりたい。
- また、天然ダムが複数ある場合の検討についても、その必要性は認識しているが、当面は単独の天然ダムについての研究を主眼に取り組んでまいりたい。
- ④深層崩壊発生危険箇所や発生規模の予測手法だけでなく、実際の対応までも踏み込んだ「危機管理ガイドライン」や「ハード対策ガイドライン」を作成するとともに、その全国的な普及に向けて取り組んでまいりたい。
- ⑤ご指摘の通りであり、修正した。
- ⑥昨年発生した東日本大震災や台風 12 号に伴う深層崩壊などの災害事例について、当初計画に新たな調査・研究内容を追加し、最終成果に反映していくための費用を追加するとともに、研究の年次計画を変更することとさせていただいた。
- ⑦本研究の中では、深層崩壊に対する既存施設の効果評価やその補修・補強の妥当性について評価することを考えており、のり面のアセットマネジメントは研究対象としていない。
- ⑧ご指摘いただいたように、昨年度の本研究においては、深層崩壊に起因した土石流の粒度分布や停止条件等の研究成果が得られているほか、論文や学会等での研究発表などを行っているところである。今後とも年度ごとに必要な検討を進め、達成目標にあった計画的な研究に取り組んでまいりたい。

⑨今回の研究目的は、天然ダムへの浸透量を正確に予測することではなく、天然ダムの越流開始時期の推定に必要な
る湛水位を予測することであり、そういった観点から必要とされる精度に留意しつつ、検討を進めてまいりたい。

第1分科会における評価結果と対応

プロジェクト名：豪雨・地震に伴う大規模土砂災害等に対する減災、早期復旧技術の開発

中間（計画変更）評価（プロ研個別）

課題名：火山噴火に起因した土砂災害に対する緊急減災対策に関する研究

(1) 【達成目標と進捗度】

【実施計画に掲げた達成目標】

- ①火山灰・火砕流堆積後の土石流の緊急減災のための緊急調査マニュアルの作成
- ②火砕流の緊急減災のための緊急調査マニュアルの作成
- ③火山泥流の緊急減災のための緊急調査マニュアルの作成

【研究の進捗状況】

- ①霧島山（新燃岳）、桜島における現地調査、観測を実施し、基本的なデータを収集・整理している。
- ②衛星リモートセンシング技術等を活用し、インドネシア国ムラピ火山における大規模火砕流の実態把握を進めた。
- ③未着手

【進捗状況（自己評価）】

- ①順調
- ②順調
- ③やや問題あり

(2) 【発表論文】

- ・山越隆雄、木佐洋志ほか（2011）：霧島山新燃岳の2011年1月噴火による降灰とその後の土砂移動、砂防学会誌 Vol. 64, No. 3, 46-56
 - ・Y. Nakano et al (2011) : Utilization of Satellite-equipped Synthetic Aperture Radar as A Tool to Immediately Update Volcanic Hazard Maps, Seminar National Penanganan Aliran Sedimen dan Dies Natalis X Program Pendidikan Bencana di Magister Pengelolaan Bencana Alam Fakultas Teknik UGM
 - ・T. Shimizu (2011) Tools to Quickly Estimate Debris Flow Disaster Prone Areas Caused by Landslide Dam Overflows or Rainfall after Volcanic Eruptions, Seminar National Penanganan Aliran Sedimen dan Dies Natalis X Program Pendidikan Bencana di Magister Pengelolaan Bencana Alam Fakultas Teknik UGM
- その他、査読無7本、国内発表5本

(3) 【事業・社会への貢献】

- ・達成目標の①～③は、それぞれ緊急減災のための緊急調査マニュアルとしてとりまとめ、土砂災害防止法の改正に基づく緊急調査および土砂災害緊急情報の運用に反映させる。
- ・上記マニュアルは、河川砂防技術基準（調査編）の「火山砂防調査」の引用文献とし、その内容を反映させる。
- ・「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」が一部改正された。同法律に基づく緊急

調査のマニュアルの改訂に反映させる。

(4) 【自己評価】

＊ 研究の成果や達成状況の分析

- ・本研究課題は、第2期中期計画時の戦略研究課題からの継続課題であり、査読付論文3本（内、海外2本）、学会発表5本を発表する等、順調に研究成果を発表している。
- ・プロジェクト研究としては2年目であり、現時点で達成された成果は特に無いが、今のところ研究は順調に進捗している。

＊ 研究の目的・必要性・課題構成について現時点における分析

- ・本研究課題の掲げる研究目的は、2011年1月霧島山（新燃岳）噴火、桜島噴火等への対応が求められる中、さらに重要性を増している。
- ・本研究課題の必要性は、2011年1月霧島山（新燃岳）噴火、桜島噴火等への対応が求められる中、さらに増している。
- ・本研究課題の課題構成はほぼ適切であると考えられるが、2011年1月霧島山（新燃岳）噴火について十分に調査し、研究成果をさらに充実するべきである。

＊ 軌道修正の必要性

- ・特に必要性は認められない。

＊ 予定通り進展しないことに対する原因分析

- ・予定通り進展している。

(5) 【計画変更】

① 【変更箇所】

- ・研究期間、年次計画、研究予算

② 【変更理由】

- ・2011年1月、霧島山（新燃岳）において大規模な噴火が発生した。
- ・2011年5月に「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改正について」が施行され、桜島および霧島山（新燃岳）に対して国による緊急調査が実施された。
- ・霧島山（新燃岳）の噴火は、日本国内では約30年ぶりの大量の軽石噴出を伴う噴火であり、その後の土砂流出の経緯も従来の事例とは異なる経緯をたどった。
- ・このような現象を良く調査し、達成目標である緊急調査マニュアルに反映させる必要がある。
- ・また、今回、霧島山（新燃岳）で実施された緊急調査は、降灰後の土石流に対する初めての緊急調査であることから、そこで明らかになった技術的課題を精査し、本研究課題の研究成果である緊急調査マニュアルに反映させる必要がある。
- ・以上のことから、24、25年度の2カ年について、達成目標①「火山灰・火砕流堆積後の土石流の緊急減災のための緊急調査マニュアルの作成」に係る研究項目に重点的に注力することとする。
- ・しかし、他のプロジェクト研究個別課題「大規模土石流・深層崩壊・天然ダム等異常土砂災害の被害推定・対策に関する研究」について重点的に実施することとしていることから、十分な研究体制をとることが困難。

- ・火砕流、火山泥流に関わる達成目標については、現時点では社会的要請が逼迫していないことから、その達成を27年度まで繰り延べることにしたい。したがって、研究期間を2年間延長したい。
- ・また、予算総額については、土石流に関して霧島山（新燃岳）の噴火に伴う調査を重点的に実施することから、増額することとしたい。

(6) 【評価委員の評価】

進捗状況	
順調	☆☆☆☆☆☆☆☆
やや問題あり	
問題あり	

成果の発表	
適切	☆☆☆☆☆☆☆☆
やや不十分	☆
不十分	

総合評価	
提案どおり実施計画を変更して 研究を継続	☆☆☆☆☆☆☆☆
指摘を踏まえ、研究計画を修正して 研究を継続	
指摘を踏まえ、研究計画を見直して 再審議	
当初計画どおり、研究を継続（計画変更不可）	
指摘の理由により 中止	

【委員からのコメント】

- ①火山噴火で火山灰が堆積した時に、土石流が発生するかどうかはかなり大きい問題であるが、新燃岳の噴火を踏まえて、どの程度の火山灰が堆積したら発生するか検討をしたと思うが、現地調査や模型実験等様々な方法があるが、本個別課題の成果としては、どのように危険度判定を行うことを考えているのか？また、地形や地被（例えば、落ち葉）の影響も実際には大きいと思われるので、現地調査等によって、様々な条件について検討をして、実用的なマニュアルを作っていただきたい。
- ②研究を始めたばかりで止むを得ないかもしれないが、継続課題である割には成果発表が件数的に他課題よりも少ないように感じる。
- ③研究成果として作成するマニュアルのユーザー、使用場面、用途についてもう少しよく説明してほしい。また、個々の火山を念頭に置いた具体的な作業手順を指示するような具体的なマニュアルを作るのか、それとも抽象的な一般的なマニュアルを作るのか？

- ④火山噴火は、XバンドのMPレーダーで映らないか？桜島ではすでに設置済みで運用が始まっているはずである。もし、映るのであれば、定量評価の可能性はある。
- ⑤達成目標としてモデルの検証について言及しているが、このプログラムは、CommonMP への対応を考えているか？成果の普及の観点で重要であると考え。
- ⑥融雪総量を降雨量と見たときの確率的扱いに基づく計画論にまで持っていけないか？
- ⑦NETIS 技術の活用への展開を期待する。
- ⑧土石流の予測手法の検証・発展を期待します。
- ⑨土石流規模推定手法での検証法や、これまでの提案されている方法との比較等もされた方がよいのではないのでしょうか？
- ⑩緊急調査マニュアルについて、調査結果の利用方法を含めてまとめていただきたいと思います。

【対応】

- ①実際の現象には、火山灰の粒度、厚さ、そして、繰り返しの雨の履歴等が影響していると考えられ、危険度判定もこれらを考慮する必要があると思われる。これまでの他の火山の噴火事例と比べて、霧島の今回の噴火では、火山灰がそれなりに大量に堆積していても土石流の発生に至らなかった。これまでの噴火事例と比べて粗い粒径の火山灰が大量に堆積していることもその一つの原因と考えられる。そのため、粒径が粗い火山灰が堆積した場合にも対応した土石流発生規模推定手法等の開発を進めて行きたい。なお、作成する手法では、現地で実施可能な簡易な浸透能試験等を含め、様々な状況に対応できる手法として開発したいと考えている。
- ②今年度、砂防学会誌等に3本の論文投稿を予定している。また、2013 年に開催される国際火山関係学会（IAVCEI）等、国際学会でも成果発表を積極的に進めて行きたいと考えている。
- ③火山噴火現象の中には、突然発生する現象もあるが、その予兆が現れてから実際に発生するまでの間にある程度の猶予がある現象がある。減災のためには、その期間を有効に活用し、ソフト、ハード対策を実施することが重要である。ここで作成するマニュアルは、降灰後の土石流、融雪型火山泥流、そして、溶岩ドーム崩落型の火砕流等の予兆が現れてから時間的猶予のある現象を対象に、緊急対応時に必要な発生規模や発生時期等の情報の推定手法をまとめるものである。また、緊急時に速やかにこれら必要な情報を得るための事前検討事項についても取りまとめる。したがって、ここで作成するマニュアルは現象発生前に使用されることを想定して作るとともに、ユーザーとしては、火山噴火災害対応をする国土交通省の出先事務所や都道府県の砂防部局を想定している。また、火山噴火現象は、火山毎に特徴があることも事実であるが、ここで作成するマニュアルは個々の火山の現象を想定したものではなく、降灰後の土石流、融雪型火山泥流、溶岩ドーム崩落型火砕流に対して緊急減災対応をするための一般的なマニュアルとなる予定である。
- ④確認する。少なくとも、火山灰に反射してその有無が定性的にはわかるはずである。そうであれば、精度の問題はあるが、降灰範囲の把握に何らかの形で利用可能と考えられる。
- ⑤CommonMP への対応については、まだ検討していないが、成果を広く認識していただけるようなやり方を考えていきたい。
- ⑥融雪型火山泥流の発生規模の推定は、融雪総量の確率評価に加え、噴火確率の評価が必要となる。後者について、気象部局サイドから定量的な評価結果が提示される状況ではないため、その点がネックとなっている。

- ⑦新たな監視・観測機器類等、NETIS 技術をはじめとする新技術を積極的に活用して行きたい。
- ⑧これまでの噴火事例と比べて粗い粒径の火山灰が大量に堆積した 2011 年霧島山（新燃岳）噴火事例の調査・解析を通じて、土石流の規模、発生時期の予測手法をより高度化できるよう研究を進めたい。
- ⑨土石流の重量を連続計測可能な新しい計測機器（土石流荷重計）を用いた観測に取り組んでいる。この結果を用いて、新しく提案する土石流の規模推定手法による推定結果を、従来の提案手法による結果と詳細に比較するとともに、比較を通じて新しい提案手法の優位性を検証して行く予定である。
- ⑩研究対象とする 3 つの現象の内、降灰後の土石流については、改正土砂災害防止法における緊急情報の作成を目的として既存のマニュアルを改定することを目的としており、利用方法は明確であると考ええる。また、他の 2 現象についても、同様の緊急的情報を作成することを具体的にイメージしてマニュアルを作成したいと考えている。

第1分科会における評価結果と対応

中間（計画変更）評価（プロ研総括）

プロジェクト名：東日本大震災等大規模地震・津波・液状化の影響を含め、耐震性能を基盤として多様な構造物の機能を確保するための研究

(1) 【達成目標と進捗度】

【実施計画に掲げた達成目標】

- ・①大規模地震・津波・液状化の影響を含めた地盤・構造物の挙動の解明
- ・②多様な耐震性能に基づく限界状態の提示
- ・③耐震性能の検証法と耐震設計法の開発

【研究の進捗状況】

「①大規模地震・津波・液状化の影響を含めた地盤・構造物の挙動の解明」に関する進捗状況は次のとおり。

- ・丸鋼鉄筋を用いた RC 橋脚では、塑性ヒンジが形成されずフーチング内での軸方向鉄筋の伸び出しに伴うロッキングが卓越し、これにより高い変形性能を示すこと、また、最大耐力は道路橋示方書による設計値と同程度であることを明らかにした。
- ・高軸力かつ高軸方向鉄筋比の条件を有する中空断面 RC 橋脚の損傷の進展過程と破壊形態を明らかにした。また、外周面側の損傷と内面側の損傷の関係を明らかにすることにより、中空断面 RC 橋脚の限界状態を設定するための根拠データを得た。
- ・地震時の山岳トンネルの覆工の応力を低減させる方法として、覆工を柔な構造とすることや覆工背面に空洞がある場合に裏込め注入工を行うことが有効である可能性を明らかにした。また、実トンネルの地震時動的計測結果から、地震時の一般的な地山の変形モードとされているせん断変形ではなく、水平圧縮変形や鉛直圧縮変形に起因すると推察される覆工のひずみモードが発生する可能性があることを明らかにした。
- ・東日本大震災において地震動により被災した直轄国道の道路盛土について地盤調査等を行い、主な被災原因が集水地形上の盛土で盛土内水位が高い状態にあったこと、軟弱地盤上の盛土で基礎地盤または盛土材が液状化したことによるものであったこと等を明らかにした。また、調査結果を踏まえ、本省と連携の上、軟弱地盤上の盛土の調査法案を作成した。
- ・ロックフィルダムロック材のせん断強度のばらつきを考慮したすべり安定解析のモンテカルロシミュレーションを行い、せん断強度や地震力の評価方法等の解析条件がすべり安全性の評価に与える影響を明らかにした。また、堤高 100m 以上のフィルダムにも適用可能な修正震度法の震力係数を提案した。
- ・ダムコンクリートの引張強度は載荷速度が速いほど増進するとともに、破壊前の応力履歴の影響を受ける可能性があることを明らかにした。また、再開発ダムの初期応力状態の再現には気温や貯水位の変化の影響を考慮する必要があることや、再開発ダムにおける地震時応力状態は同規模の新設ダムとは大きく異なる可能性があることを明らかにした。

- ・地震応答解析により大規模地震時における台形 CSG ダムの発生応力レベルや応力集中箇所等を把握した。また、CSG の破壊エネルギーに関しては、コンクリートに適用される推定式に CSG の圧縮強度等の条件を与えることで得られる推定値より、CSG の破壊エネルギー試験から得られる試験値の方が大きくなるとともに、動的載荷状態ではその値が増加する可能性があることを明らかにした。

「②多様な耐震性能に基づく限界状態の提示」に関する進捗状況は次のとおり。

- ・種々の土木構造物の設計基準類に関する文献調査等に基づき、山岳トンネルで要求される耐震性能を数種類仮定した上で、それらに対応する山岳トンネルの限界状態について整理した。

「③耐震性能の検証法と耐震設計法の開発」に関する進捗状況は次のとおり。

- ・中空断面 RC 橋脚の塑性変形能を確保するための設計法及び構造細目を提案した。
- ・地震時に道路橋に影響を及ぼすような変状を起こしやすい山地部の地盤条件の判定手法を提案することを目的として、斜面地盤変状の事例を収集し、地盤変状箇所の地形・地質の特徴を整理した結果、5種類の変状パターンを明らかにした。

【進捗状況（自己評価）】

- ・順調。

(2) 【発表論文】

下記を始めとして、国内29編（うち査読付5編）、海外5編（査読付4編）の論文発表を行った。また、技術基準に反映された論文は7編（査読付2編）である。

- ・小森、星隈、堺：RC橋脚の地震時限界状態の評価手法に関する研究、第14回性能に基づく橋梁等の耐震設計に関するシンポジウム講演論文集、pp.329-336、2011.7。（道路橋示方書に反映）
- ・澤松、三田村：連続繊維による基部曲げ補強を施したRC橋脚の交番載荷実験、コンクリート工学年次大会、2011.7.
- ・日下他：山岳トンネルの地震時挙動に関する計測、トンネル工学報告集、第21巻、pp.147-151、2011.11.
- ・加藤、佐々木：山岳道路盛土の耐震診断および耐震補強に関する検討、斜面・のり面の維持管理と防災マネジメントに関するシンポジウム発表論文集、pp.13-18、2011.11。（道路土工指針に反映）
- ・Satoh, H., Yamaguchi, Y. and Shimoyama, K.: Reproduction Analysis of Settlement of Isawa Dam under Construction during the Iwate-Miyagi Nairiku Earthquake in 2008 using Cumulative Damage Theory, Second International Symposium on Rockfill Dams, Papers, 2011.10.

(3) 【事業・社会への貢献】

- ・中空断面 RC 橋脚に関する研究成果は、中空断面 RC 橋脚の塑性変形能を確保するための設計法及び構造細目として、平成24年3月に改定された道路橋示方書に反映。
- ・軟弱地盤上の盛土の基礎地盤または盛土材の液状化に対する安全性を検討するための調査法案については、平成24年1月に本省より各地方整備局等に送付。
- ・地震時に道路橋に影響を及ぼすような斜面地盤変状に関する研究成果は、平成24年に刊行予定の「斜面上の深礎基礎設計施工便覧（日本道路協会）」に反映。
- ・本プロジェクト研究の個別研究課題は、いずれも、各種耐震設計基準類、耐震補強・耐震対策事業等に密接に関連するものであり、研究成果は、適宜、技術基準の策定や現場での事業に反映する予定。

(4) 【自己評価】

- ・研究成果の一部が既に技術基準（道路橋示方書、斜面上の深礎基礎設計施工便覧）に反映され、また、新しい調査法（軟弱地盤上の盛土の調査法案）として本省から各地方整備局等に送付されるとともに、実トンネルの地震時挙動の観測を行い、トンネルの変形モードに関して新たな知見が得られるなど、着実に研究を実施。さらに、研究機関として積極的な論文発表を実施。
- ・東日本大震災からの復興と今後の耐震対策のための研究を実施することは土木研究所の責務であると認識するとともに、研究対象を大規模な津波、広域的な液状化及び継続時間の長い地震動に絞ることにより集中的な研究の実施に努める。一方、当初予定されていた一部の個別研究課題については、次期中期目標期間に移行、または、開始時期を遅らせるなどの措置をとり、プロジェクト全体としての効率化に努める。
- ・「事業・社会への貢献」の欄で上述したように、本プロジェクト研究の個別研究課題は、いずれも、各種耐震設計基準類、耐震補強・耐震対策事業等に密接に関連するものであり、今後の地震災害の防除・軽減に資するものと思料。

(5) 【計画変更】

① 【変更箇所】

- ・個別課題の設定、達成目標

② 【変更理由】

- ・平成23年3月の東日本大震災では、わが国の観測史上最大の地震と大規模な津波や広域的な液状化により激甚な被害が発生したことを踏まえ、早急な対応が求められている事項を優先的に実施できるように、研究内容を一部変更するものである。
- ・個別課題に関しては、津波の影響を受ける橋の挙動と抵抗特性に関する研究及び液状化判定法の高精度化に関する研究を新規追加するとともに、継続時間の長い地震動がフィルダムの地震時挙動に及ぼす影響を考慮できる耐震性能照査法を提案するためにフィルダムに関する研究の達成目標を拡充する。一方、一部の個別課題については、次期中期目標期間に移行、または、開始時期を遅らせる。
- ・達成目標に関しては、東日本大震災による被災を踏まえ、「構造物の地震時挙動の解明」を「大規模地震・津波・液状化の影響を含めた地盤・構造物の挙動の解明」に変更する。

(6) 【評価委員の評価】

進捗状況	
順調	☆☆☆☆☆☆☆☆
やや問題あり	
問題あり	

成果の発表	
適切	☆☆☆☆☆☆☆☆
やや不十分	
不十分	

総合評価	
提案どおり実施計画を変更して 研究を継続	☆☆☆☆☆☆☆☆
指摘を踏まえて、研究計画を修正して 研究を継続	
指摘を踏まえて、研究計画を見直して 再審議	
当初計画どおり、研究を継続（計画変更不可）	
指摘の理由により 中止	

【委員からのコメント】

- ①時宜を得た研究となっている。降雨規模の評価として、水文学の知見（例：確率年相当降水量）を導入したらどうですか。
- ②目的と結論・成果が明解でわかりやすい説明でした。
- ③重要なテーマであり、着実な進展を期待します。
- ④東日本大震災を受けて、特に重要性が高まったテーマであり、順調に進捗していると評価する。
- ⑤示方書等へ成果の反映などがされており、本プロジェクトの成果は評価できる。なお、橋と堤防などの境界等の取扱いについての連携が具体的に示されるとよい。
- ⑥道路示方書や設計施工便覧への研究成果の反映は望ましいが、その方面の研究学協会等の支持を得ているのか。支持を得る1つの方法は査読付論文等の研究業績をあげることであろう。今後、各示方書等へ反映された査読付論文がどれかわかるように説明してほしい（説明資料を整えてほしい）。

【対応】

- ①まずは、盛土内の含水比分布等と降雨の影響との関係に関する検討を含め、従来、土工構造物の設計では別々に考慮されていた地震の影響と降雨の影響を地震発生前の事前降雨として同時に考慮することに重点を置きたいと考えている。今後、降雨強度について検討を深める際にご意見を参考にするようにしたい。
- ⑤例えば、平成24年2月に改定された道路橋示方書では橋台と背面側の盛土等との間に橋台背面アプローチ部という新たな概念が導入され、設計・施工上の配慮事項が規定されたところである。本プロジェクト研究では、さらに耐震性能を共通軸とすることにより、鋼・コンクリート構造物と土構造物といった種々の構造物から構成されるシステムについて適切な機能を確保するための耐震設計法・耐震補強法の開発を行う予定である。
- ⑥道路橋示方書等の技術基準の策定・改定を行う際には、学識経験者、設計・施工の実務者、施設管理者等の専門家から構成される委員会にて審議・了承いただいている。技術基準に反映された（査読付き）論文については評価シートに示すようにする。ただし、技術基準の策定・改定の頻度は必ずしも高くないため、本プロジェクト研究の計画期間（平成23～27年度）中には技術基準が改定されず、その後の改定の機会に反映される論文もあることになる。

【メモ等記入用紙によるコメント】

個別課題：「性能目標に応じた橋の地震時限界状態の設定法に関する研究」

- ①示方書への反映：どの学協会から学問的な支持を得た上で反映させているのか。

【対応】

- ①道路橋示方書の改定に当たっては、学識経験者、設計・施工の実務者、施設管理者等の専門家から構成される委員会（橋梁委員会）にて審議・了承いただいている。

個別課題：「地盤変状の影響を受ける道路橋の耐震安全対策技術に関する研究」

- ①設計施工便覧への反映：どの学協会から学問的な支持を得た上で反映させているのか。
- ②説明スライド No. 12（上）の③のすべり形態は、この資料の前ページ2-③の「流動化する地すべり」と同じものか。
- そうならば、情報交換等を担当者間で実施しているのか。

【対応】

- ①斜面上の深礎基礎設計施工便覧の策定に当たっては、学識経験者、設計・施工の実務者、施設管理者等の専門家から構成される委員会（橋梁委員会）にて審議・了承いただいている。
- ②説明スライド No. 12（上）の③のすべり形態は初生的な岩盤すべりに該当するものであり、「流動化する地すべり」とは異なる。ただし、「流動化する地すべり」の一部（地震で発生したもの）については、本研究による地盤変状パターン②-2に該当する事例があり、それらについては地すべりチームの担当者と情報交換を実施している。

第1分科会における評価結果と対応

プロジェクト名：東日本大震災等大規模地震・津波・液状化の影響を含め、耐震性能を基盤として多様な構造物の機能を確保するための研究

事前評価（プロ研個別）

①津波の影響を受ける橋の挙動と抵抗特性に関する研究

(1) 社会的要請と研究目的

【研究責任者の認識・研究内容等】

- ・平成23年3月11日に発生した東日本大震災では、大規模な津波によって多くの道路構造物が被災した。直轄国道の中で被害が最も大きかった国道45号では、橋やそのアプローチ部の盛土の流出等の甚大な被害が発生し、震災後、橋としての機能回復（応急復旧）までに4ヶ月を要した橋もあった。
- ・東日本大震災の発生後、社会資本整備審議会からは、大規模な津波災害が発生した場合でも、人命を守るための減災の重要性が提言され、社会資本整備への反映が求められている。
- ・我が国では、東海・東南海・南海地震を始めとする大規模な海洋性地震並びに地震に伴う津波の発生の切迫性が指摘されており、このような大規模災害発生時においても、避難路・緊急輸送道路として道路ネットワークの機能を早期に確保することは喫緊の課題。緊急輸送道路の路線にある橋のような重要な道路構造物については、大規模な津波に対しても早期に機能回復する性能が求められている。
- ・以上のような社会的な要請を踏まえ、本研究では、津波の影響を受ける橋の挙動に着目し、津波による上部構造の流出メカニズムの解明を行うとともに、津波に対する橋の抵抗特性の評価手法および主として既設橋を対象とした津波作用の軽減対策の開発を行うことを目的とする。

【評価結果】

社会的要請に対する認識と、社会的要請に対する研究目的の設定は	
適切である	☆☆☆☆☆☆☆☆
特に社会的要請が高い	☆☆☆☆
不適切な部分がある	
不適切である	

委員からのコメント

特になし

(2) 土研実施の必要性

【研究責任者の認識・研究内容等】

- ・本研究の成果は道路震災対策便覧等に反映されるものである。
- ・津波の影響を受ける橋に対する性能とその確保に関しては、国（国総研）では津波外力や路線の性能水準に応じた橋の性能設定を担当するのに対して、土研では津波に対する橋の抵抗特性の評価手法の提案や津波の影響の軽減対策の研究を担当する。

【評価結果】

土研実施の必要性に対する認識は	
適切である	☆☆☆☆☆☆☆☆ ☆
不適切な部分がある	
不適切である	

委員からのコメント

特になし

(3) 研究の位置づけと技術的課題

【研究責任者の認識・研究内容等】

- ・土研では「大規模地震による橋梁への影響予測と被害軽減技術に関する調査研究（重点課題、H19～H22）」において、一連の水路実験を実施。また、他の研究機関でも、橋梁模型を用いた水路実験による研究が幾つか例あり。
- ・しかしながら、既往の研究は桁断面を単純化した小型模型による実験に基づくものであり、津波作用によって上部構造に生じる回転挙動や支承毎の反力の発生状況、さらには空気溜りとなる箇所が存在による揚力の発生特性等、東日本大震災で生じたと想定される津波による橋の被災メカニズムについては未解明。
- ・また、津波の影響を受けたにも関わらず流出しなかった橋のメカニズムも未解明。

【評価結果】

研究の位置づけと技術的課題に対する認識は	
適切である	☆☆☆☆☆☆☆☆ ☆
不適切な部分がある	
不適切である	

委員からのコメント

特になし

(4) 本研究で得られる具体的な成果

【研究責任者の認識・研究内容等】

- ・津波に対する橋の挙動メカニズムの解明
- ・津波に対する橋の抵抗耐力の評価手法の提案
- ・津波による上部構造への作用力の軽減対策の開発

【評価結果】

達成目標の内容は	
具体的で適切である	☆☆☆☆☆☆☆☆ ☆
抽象的または不適切なものがある	
計画全体に見直しが必要である	

委員からのコメント

特になし

(5) 研究内容

【研究責任者の認識・研究内容等】

- ・ 東日本大震災における橋梁の被災状況と構造形式の関連性等の分析を行う。また、橋梁模型を用いた水路実験に基づき、津波の影響を受ける橋の挙動メカニズムの解明を行う。
- ・ 橋梁模型を用いた水路実験および支承部に対する載荷実験に基づき、津波による作用力の特性と支承部の抵抗特性を把握し、津波に対する橋の抵抗特性の評価手法を提案する。
- ・ 橋梁模型を用いた水路実験に基づき、津波による橋梁上部構造への作用力を低減させるための対策の提案およびその有効性を検討する。

【評価結果】

研究内容は	
適切である	☆☆☆☆☆☆☆ ☆
特に優れている	☆☆☆
不適切な部分がある	
不適切である	

委員からのコメント

- ① 津波の実験に使用する橋梁模型のスケールは、従来はどれ位で、今回はどれ位であるのか。
- ② 津波による橋の実際の被害状況の分析も行うという説明であったが、橋に作用した津波の特性は箇所によって異なるのではないか。構造物側からだけでなく、作用した津波という側からのアプローチは行わないのか。
- ③ 津波が橋に及ぼす影響に関する実験には難しい点がある。例えば、実際には堤防から越流して橋に作用するといった流れもあるのではないか。
- ④ 与える津波の条件を吟味して頂き、実用性を高めるように実験（その後数値解析）を工夫して頂きたい。
- ⑤ 1 波目の押し波で損傷した後の引き波の影響、あるいはこれらで損傷した後の 2 波目以降の影響についても検討してはどうか？

対応

- ① 従来の実験で使用されていた模型の縮尺は 1/50 程度であるのに対して、今回のプロジェクト研究では 1/20 程度の模型を使用することを考えている。それにより、橋桁の構造特性を適切な精度で再現することができ、津波によって支承部に生じる浮力や抗力などを的確に把握することできるようになると考えている。また、流体力学的な特性も再現できるようにしたい。
- ② 実際の橋に作用した津波の高さや流速がどういったものであったか、例えば、ビデオ映像の解析を行うなど、外力としての津波の側からのアプローチも行いたい。
- ③ ご指摘のように、橋に作用する津波の影響としては、押し波に加えて引き波、さらには、構造物周辺からの回り込みといった種々のものがあると考えられるが、本プロジェクト研究では実験装置上の制約もあり、まずは、橋の前面か

ら津波が作用する場合を想定して研究を進めることにしたい。

- ④ 津波や流体力学分野の専門家と連携の上、実験方法を工夫し、できるだけ実現象と近い状況で実験を行うように検討したい。また、数値解析についても、実用化の高い解析手法の構築を目指すことにしたい。
- ⑤ 津波による波力の作用特性や橋としての抵抗特性等については、未だ十分に明らかになっているため、本研究では、まずは津波によって橋という構造物が受ける作用特性を把握した上で、その作用に対して橋がどのような抵抗特性を発揮できるのかを検討することに主眼を置きたいと考えている。ご指摘の観点についても重要な課題であるが、まずは上記の課題について着実に研究成果を出せるように進めたい。

(6) 研究の年次計画

【研究責任者の認識・研究内容等】

- ・ 東日本大震災における被災状況の整理・分析
- ・ 津波に対する橋の挙動メカニズムの解明
- ・ 津波に対する橋の抵抗耐力の評価手法の提案
- ・ 津波による上部構造への作用力の軽減対策の開発

【評価結果】

研究の年次計画は	
適切である	☆☆☆☆☆☆☆☆ ☆
見直しが必要である	

委員からのコメント

特になし

(7) 予算

【研究責任者の認識・研究内容等】

- ・ 水路実験 14,000 千円（橋梁模型の上部構造断面形状をパラメータとする水路実験 8 ケース）
- ・ 載荷実験 12,000 千円（上部構造－支承－橋脚全体系実験 1 ケース）
- ・ 専門研究員 6,000 千円
- ・ 間接経費 8,000 千円

【評価結果】

予算の規模・使途は	
適切である	☆☆☆☆☆☆☆☆
見直しが必要である	
判断材料が不足している	☆☆

委員からのコメント

- ① 毎年（年度）同額になる理由が不明。

対応

- ① 年度ごとの予算額の平準化を目的として、各年度で実施する実験の規模、ケース数等を概ねそろえているため。

(8) 実施体制

【研究責任者の認識・研究内容等】

- ・国土交通省、国土技術政策総合研究所、国土交通省地方整備局
- ・UJNR 耐風・耐震構造専門部会

【評価結果】

実施体制は	
適切である	☆☆☆☆☆☆☆☆ ☆
見直しが必要である	

委員からのコメント

- ① 土研内の河川系の研究グループや国総研との協力体制についてはどのように考えているのか。
- ② 津波、波動論、流体力学研究者、大学等の機関等との共同研究を望む。

対応

- ① 例えば、津波の高さや流速といった構造物に対する津波の影響を検討する上で共通する事項に関しては、海岸や河川分野の専門家と連携の上、効率的に研究を進められるようにしたい。
- ② 研究の進捗や新たに生じた課題の内容等に応じて、津波や流体力学分野の専門家との連携を含め、必要に応じて大学等の機関との連携を図り、効率的に研究を進められるようにしたい。

(9) 成果普及方策

【研究責任者の認識・研究内容等】

- ・達成目標①が明らかになった段階で、津波の影響を受けにくくするための構造計画の考え方をまとめ、道路橋示方書の参考資料として周知していく。
- ・達成目標①と②により、構造的な観点から、津波の影響に対する対策の優先度合いの高い既設橋を抽出する手法を提案し、これを道路震災便覧に反映させる。
- ・さらに、達成目標③により開発された技術については、減災対策の一手法として道路震災便覧に反映させていく。

【評価結果】

成果の普及方策は	
適切である	☆☆☆☆☆☆☆☆ ☆
見直しが必要である	

委員からのコメント

- ① 各学協会での支持をできるだけ得て、示方書等へ反映すること

対応

- ① 道路橋示方書等への反映にあたっては、道路協会に設置された学識経験者を交えた委員会での審議において承認を得る必要があり、そのプロセスを経ながら、成果の普及に努めていきたい。

(10) 総合評価

【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	☆☆☆☆☆☆☆☆
特に優れている	☆☆☆
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
実施しない	

委員からのコメント

- ① 重要な課題として必要性が高いと考えられるが、道路、堤防、橋としてシステムとしての安全性へつなげられるとよいと思われる。

対応

- ① 道路は路線、ネットワークとして機能することが求められることから、路線を形成している道路構造物には同一の耐震性能が本来求められるべきである。本個別課題では、道路構造物の中でも、復旧にもっとも時間を要すると考えられる橋を対象としているが、盛土道路、河川渡河橋において接点となる堤防の耐震性能評価とも情報交換しながら研究を進めたい。

第1分科会における評価結果と対応

プロジェクト名：東日本大震災等大規模地震・津波・液状化の影響を含め、耐震性能を基盤として多様な構造物の機能を確保するための研究

事前評価（プロ研個別）

①液状化判定法の高精度化に関する研究

(1) 社会的要請と研究目的

【研究責任者の認識・研究内容等】

- ・これまで、産官学の各方面において液状化対策に関する技術開発が多くなされてきたものの、一般に多大なコストを要することから液状化対策はほとんど進んでいない。一方、十分な液状化対策効果を得るためには、地中の広い範囲にわたる地盤改良等が必要となることから、対策コストの縮減にも限界がある。
- ・このような状況の下、東北地方太平洋沖地震により発生した広域のかつ多大な液状化被害が、社会に大きな影響を与えた。
- ・今回の地震による液状化被害を踏まえ、国土交通省は「液状化対策技術検討会議」において、液状化被害の実態把握、現行の液状化発生の予測手法（液状化判定法）の検証を行った。その結果、現在の液状化判定法が今回の地震による液状化の発生を見逃した事例は確認されなかった。一方で、実際には噴砂等の液状化の痕跡が確認されないにもかかわらず液状化すると判定される箇所が多く確認されたことから、地震動の継続時間の影響、細粒分の影響、造成年代の影響等の評価について継続的に検討する必要があると結論付けられた。
- ・次なる大地震による液状化被害の軽減に向け、社会資本の液状化対策を進めていくことが喫緊の課題であるが、そのためには、我が国における多様な土質、地質構造を有する地盤を対象に、液状化に対する各種構造物の耐震性能をより合理的に評価し、真に危険性の高い構造物の的確な抽出に寄与すべく、液状化判定法の高精度化を図ることが必要である。
- ・液状化の発生に及ぼす各種影響要因を解明し、液状化判定法を合理化・高度化することで、種々の構造物から構成される道路・河川のシステムとしての地震時における機能の確保に貢献することを目的とする。

【評価結果】

社会的要請に対する認識と、社会的要請に対する研究目的の設定は	
適切である	☆☆☆☆☆☆☆ ☆
特に社会的要請が高い	☆☆☆☆☆
不適切な部分がある	
不適切である	

委員からのコメント

- ①今回の震災により社会的な注目が極めて高まった。

対応

- ①社会的要請を踏まえプロジェクト研究として新規に提案し、集中的に実施する予定である。

(2) 土研実施の必要性

【研究責任者の認識・研究内容等】

- ・本研究の成果は道路橋示方書、道路土工指針、河川砂防技術基準など、各種土木構造物の耐震設計基準の策定に反映されるものである。
- ・基準類においては、国総研が要求水準に関する研究を分担し、土木研究所が各要素技術（ここでは液状化判定法）の開発に関する研究を分担する。

【評価結果】

土研実施の必要性に対する認識は	
適切である	☆☆☆☆☆☆☆☆ ☆
不適切な部分がある	
不適切である	

(3) 研究の位置づけと技術的課題

【研究責任者の認識・研究内容等】

- ・東北地方太平洋沖地震による液状化の発生を受け、液状化判定法の検証や液状化した個所の地盤調査を実施。本地震に関しても液状化判定法は安全側に評価することが確認され、高精度化に向け、地震動の継続時間の影響、細粒分（量と質）の影響、造成年代の影響等の評価について継続的に検討する必要性が明らかとなった。

【評価結果】

研究の位置づけと技術的課題に対する認識は	
適切である	☆☆☆☆☆☆☆☆ ☆
不適切な部分がある	
不適切である	

(4) 本研究で得られる具体的な成果

【研究責任者の認識・研究内容等】

- ・液状化の発生に及ぼす各種要因の解明
- ・液状化判定のための地盤の調査・評価方法の提案

- ・液状化判定法の高精度化

【評価結果】

達成目標の内容は	
具体的で適切である	☆☆☆☆☆☆☆☆ ☆
抽象的または不適切なものがある	
計画全体に見直しが必要である	

(5) 研究内容

【研究責任者の認識・研究内容等】

①液状化の発生に及ぼす各種要因の解明

- ・地震動の継続時間の長さと繰り返し回数が液状化に及ぼす影響の定量的評価
- ・細粒分、堆積（造成）年代が液状化に及ぼす影響の評価
- ・特殊土（火山灰質土）の液状化特性の評価
- ・地震動特性、地盤の応答特性が深さ方向の液状化発生に及ぼす影響の評価

②液状化判定のための地盤の調査・評価方法の提案

- ・ボーリング調査の実施及びボーリングデータの継続的な収集・整理
- ・地盤データの質と量に応じた精度の検証、判定に必要な地質構造の評価・調査方法の提案

③液状化判定法の高精度化

- ・上記の検討結果をとりまとめ、液状化判定法を合理化・高度化する。

【評価結果】

研究内容は	
適切である	☆☆☆☆☆☆☆☆ ☆
特に優れている	☆☆
不適切な部分がある	
不適切である	

(6) 研究の年次計画

【研究責任者の認識・研究内容等】

①液状化の発生に及ぼす各種要因の解明

- 1) 土要素の液状化特性に及ぼす各種要因（細粒分、堆積年代、地震動の継続時間）の影響に関する地盤調査・土質試験

(土質・振動 T)

2) 地盤挙動（地震動特性、地盤の応答特性）が液状化に及ぼす影響に関する解析（土質・振動 T）

3) 特殊土の液状化特性に関する事例分析・地盤調査・解析（寒地地盤 T）

②液状化判定のための地盤の調査・評価方法の提案

1) 地盤データの質と量による地質構造の把握精度の検証（地質 T）

2) 液状化判定のための地質構造の調査・評価方法の改善方法の提案（地質 T）

③液状化判定法の高精度化

1) より精度の高い液状化判定法の提案（土質・振動 T、地質 T、寒地地盤 T）

【評価結果】

研究の年次計画は	
適切である	☆☆☆☆☆☆☆ ☆
見直しが必要である	

(7) 予算

【研究責任者の認識・研究内容等】

・地盤調査・室内土質試験	7箇所	35,000 千円
・地盤モデル作成	4 ケース	8,000 千円
・ソフトウェア購入		2,000 千円
	計	45,000 千円

【評価結果】

予算の規模・用途は	
適切である	☆☆☆☆☆
見直しが必要である	
判断材料が不足している	☆☆☆

委員からのコメント

①他のプロジェクトと同様、年度毎の予算が同額で判断が難しい。

対応

①年度毎の予算額の平準化を視野に入れ、実施内容を計画している。

(8) 実施体制

【研究責任者の認識・研究内容等】

・本省技術調査課、水管理・国土保全局、道路局、北海道開発局、各地方整備局への各種データ等提供依頼

【評価結果】

実施体制は	
適切である	☆☆☆☆☆☆☆☆ ☆
見直しが必要である	

(9) 成果普及方策

【研究責任者の認識・研究内容等】

- ・研究成果は、液状化判定法としてとりまとめ、道路橋示方書、道路土工指針、河川構造物の耐震性能照査指針等の各種技術基準の改訂時に反映し、広く現場に普及させる。

【評価結果】

成果の普及方策は	
適切である	☆☆☆☆☆☆☆☆ ☆
見直しが必要である	

委員からのコメント

- ①ハザードマップの作成も視野に入れた広報普及を図っていただきたい。

対応

- ①ハザードマップや各種構造物の耐震設計への応用といったことを含め成果の普及に努めたい。

(10) 総合評価

【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	☆☆☆☆☆☆☆☆
特に優れている	☆☆☆☆
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
実施しない	

委員からのコメント

- ①液状化データのより充実を望む。より広い他機関との連携が必要。
- ②重要なテーマと思います。信頼できるハザードマップの整備につながることを期待します。
- ③着実に進展させてください。
- ④プロジェクト研究1の「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」で実施している「統合物理探査」

の適用は考えられないのか？今回の震災で液状化地点（関東地方）の多くは埋立地だったが、過去の地図・写真だけでは判別しにくい古いものもあるので、複数の方法で調査するのが望ましいと考える。

⑤地下水位の評価、取り扱いについても検討していただけると多くの液状化判定手法へのインパクトも大きいと思われます。

⑥液状化の判定で使用するボーリングデータでは地下水位の精度が問題になる。既往のボーリングデータでは実際の地下水位と異なっていることはないか。

⑦液状化判定法に関する研究では、判定法を高精度化することに加えてハザードマップのようなものの作成までを考えているのか。

⑧実際の液状化の発生の有無と液状化判定結果を比較したマップでは、国で調査したデータのみを使用しているのか、それとも、すべてのデータが含まれているのか。本日のマップでは液状化で被災した江戸川沿いのデータや水資源機構が管理している印旛沼周辺のデータが含まれていないのではないか。

対応

①、⑧すべてのデータを網羅しているかという点については断言できないが、国以外の調査データも含まれている。今後とも、自治体等とも連携しより広くデータを収集するようにしたい。

②、⑦まず、液状化判定法自体はいわゆる基礎技術であるため、それを確立することによりハザードマップや各種構造物の耐震設計への応用といったことが可能であると考えている。また、従来の液状化判定法が点としてのボーリングデータに依存していたのに対して、今回のプロジェクト研究では、地質学的な観点から、よりマクロな地質構造が液状化判定に及ぼす影響についても検討し、研究成果をハザードマップ等へも活用しやすくするようにしたい。

④「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」とも連携しつつ、各種調査手法の適用性についても検討したい。

⑤、⑥液状化の判定では地下水位の精度が結果に影響する。現状、既往のボーリングデータを活用せざるを得ないことを考えると、結果の信頼性とデータ数はトレードオフの関係にあるが、液状化に及ぼす地下水位影響を把握した上で、地下水位の設定手法についても検討したい。

第1分科会における評価結果と対応

プロジェクト名：東日本大震災等大規模地震・津波・液状化の影響を含め、耐震性能を基盤として多様な構造物の機能を確保するための研究

中間（計画変更）評価（プロ研個別）

課題名：フィルダム設計・耐震性能照査の合理化・高度化に関する研究

(1) 【達成目標と進捗度】

【実施計画に掲げた達成目標】

- ① 拘束圧依存性を考慮したロック材料強度についての材料安全率の提案
- ② 堤高 100m 以上のダムにも拡張した震力係数の提案
- ③ ロックフィルダムの簡易耐震性能照査方法の提案
- ④ 堤体物性のばらつきが地震時変形に与える影響を評価する手法の提案
- ⑤ 巨大海溝型地震に対するフィルダムの耐震性能照査方法の提案（計画変更：追加目標）

【研究の進捗状況】

- ① 低拘束圧領域から高拘束圧領域まで評価可能な拘束圧依存性を考慮できるロック材料強度の評価方法を提案するとともに、せん断強度や地震力の評価方法等の解析条件がすべり安全性の評価に与える影響を明らかにした。その上で、堤高、設計地盤震度等の設計条件に応じて材料安全率を設定する方法を提案した。
- ② 1966 年から 2008 年にダムサイト岩盤またはダム堤体監査廊で観測された 100gal 以上の 48 地震動を用いて震力係数の検討を行い、「フィルダムの耐震設計指針（案）」の震力係数の見直しを行い、堤高 100m 以上のダムにも適用できる、堤高に応じた震力係数（案）を提案した。

【進捗状況（自己評価）】

- ① 順調
- ② 順調

(2) 【発表論文】

- ・ 三石・山本・猪俣・山口・金銅・佐藤・小堀・坂本・切無沢徹・小島：平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震土木施設災害調査速報 7. ダム、土木研究所資料 第 4202 号、独立行政法人土木研究所、2011. 7.（査読無）
- ・ 山口・佐藤・下山：大規模地震時における累積損傷理論を用いたロックフィルダムの沈下量解析、大ダム、Vol. 216、pp. 26-32、2011. 7.（査読付）
- ・ スレン・山口・佐藤・坂本・下村：側面摩擦を考慮した大型一面せん断試験による粗粒材料の強度評価に関する実験的検討、第 46 回地盤工学研究発表会、215、CD-rom、2011. 7.（査読無）
- ・ 大川・山口・佐藤・坂本：ロックフィルダムの堤高と震力係数の関係、第 46 回地盤工学研究発表会、524、CD-rom、2011. 7.（査読無）

- ・ 大川・山口・坂本・佐藤：ロックフィルダムにおける上下流すべり面の違いによる震力係数への影響検討、土木学会第 66 回年次学術講演会、Ⅲ-346、CD-rom、2011. 9. （査読無）
- ・ 坂本・山口・佐藤・大川：修正震度法を用いたロックフィルダムの設計法に関する基礎的検討、土木学会第 66 回年次学術講演会、Ⅲ-347、CD-rom、2011. 9. （査読無）
- ・ 下山・山口・佐藤：ロックフィルダムへの累積損傷解析の適用性の検討、土木学会第 66 回年次学術講演会、Ⅲ-348、CD-rom、2011. 9. （査読無）
- ・ 山口・佐藤・下山：大規模地震による建設中ロックフィルダムの変形挙動の再現解析、土木学会第 66 回年次学術講演会、Ⅲ-349、CD-rom、2011. 9. （査読無）
- ・ YAMAGUCHI, SATOH, SAKAMOTO and HAYASHI : High-Precision Strength Evaluation of Rock Materials and Stability Analysis for Rockfill Dams, 2nd International Symposium on Rockfill Dams, CD-rom, 2011. 10. （査読付）
- ・ YAMAGUCHI, SATOH, SAKAMOTO and OHKAWA : A Study on the Seismic Force Coefficient for Rockfill Dams based on Recent Seismic Motion Records, 2nd International Symposium on Rockfill Dams, CD-rom, 2011. 10. （査読付）
- ・ SATOH, YAMAGUCHI and SHIMOYAMA : Reproduction Analysis of Settlement of Isawa Dam under Construction during The Iwate-Miyagi Nairiku Earthquake in 2008 using Cumulative Damage Theory, 2nd International Symposium on Rockfill Dams, CD-rom, 2011. 10. （査読付）
- ・ 山口・金銅・小堀・三石・鳥居・山本：東北地方太平洋沖地震におけるダムの挙動と観測された地震動、ダム技術、No. 303 、2011. 12. （査読付）
- ・ SATOH, YAMAGUCHI and SHIMOYAMA : REPRODUCTION ANALYSIS OF SETTLEMENT OF ISAWA DAM UNDER CONSTRUCTION DURING THE 2008 IWATE-MIYAGI EARTHQUAKE, 24th Congress of ICOLD, pp.563-578, 2012. 6. （査読付）

(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、段階的に活用されている。
- ・今後は本研究課題により得られた成果を、「フィルダムの耐震設計指針（案）」の改訂や「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、フィルダムの設計合理化や耐震性能照査に大きく貢献するものと考えている。

(4) 【自己評価】

- ・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。
- ・論文等としては、国内 9 本（査読付 2 本）、海外 5 本（査読付 4 本）、土木研究所資料 1 本を発表している。
- ・研究の進捗は順調である。
- ・東北地方太平洋沖地震により、既設アースフィルダムが決壊し人的被害が発生するなど、特にアースフィルダムの被害が顕著であったことから、アースフィルダムの巨大海溝型地震による被害メカニズムを再現できる耐震性能照査を実施するという社会的要請に応えるために、達成目標の追加と関連した実施計画の修正が必要である。

(5) 【計画変更】

① 【変更箇所】

- ・達成目標の追加、それに伴う予算の追加および年次計画の変更。

②【変更理由】

- ・2011 年 3 月 11 日に巨大海溝型地震である東北地方太平洋沖地震が発生し、継続時間の長い地震動が観測された。また、本地震により、1949 年竣工のアースフィルダム（堤高約 18m）が決壊して人的被害が発生したほか、天端や上下流斜面に幅広くかつ長い亀裂やすべりが発生するなどの被害を受けたフィルダム（ロックフィルダムとアースフィルダムをあわせた総称）が多く見られ、既往地震に比べ顕著な被害が生じた。そのため、河川管理区域内に存在する多くの既設フィルダム、特にアースフィルダムの巨大海溝型地震による被害メカニズムを再現できる、耐震性能照査方法の開発が強く求められている。

(6)【評価委員の評価】

進捗状況	
順調	☆☆☆☆☆☆
やや問題あり	
問題あり	

成果の発表	
適切	☆☆☆☆☆☆
やや不十分	
不十分	

総合評価	
提案どおり実施計画を変更して 研究を継続	☆☆☆☆☆☆
指摘を踏まえ、研究計画を修正して 研究を継続	
指摘を踏まえ、研究計画を見直して 再審議	
当初計画どおり、研究を継続（計画変更不可）	
指摘の理由により 中止	

【委員からのコメント】

- ①重要な成果であり、国外にも（英文ジャーナル）発表を期待したい。
- ②変更理由に記述される「既設フィルダムの耐震性能の評価方法の開発」に向けた研究方法、計画の具体的な内容をよく理解できなかった。農水省系のフィルダムについては、農村工学研究所も研究されているので、まだ未実施であれば情報交換されてはどうか？
- ③精力的に進められていると判断します。
- ④堤体と付帯のコンクリート構造物とのインターアクションを考慮する必要がある。とくに、長時間のくり返し力（地震外力）が作用すると、液状化するものと、しないものがずれて、剥離することが考えられ、そこから決壊等が生じることも考えられるのではないかと？最初はシンプルな場でもよいが、次のステップとしてご検討いただきたい。

⑤既設ダムを検討のためには、堤体材料を簡易に調査する方法が求められているのではないか。

【対応】

①積極的に対応を考えていきたいと思います。

②東北地方太平洋沖地震での継続時間の長い地震動によって引き起こされたと考えられる損傷形態の評価手法に関する研究はほとんどなく、本研究では、これらの損傷形態を評価する方法を構築することを目標として新たな達成目標を1つ追加したうえで、研究を実施するものです。他研究機関、大学等の研究成果あるいは最新の研究活動に関する情報取得を積極的に行い、具体的研究方法の検討を進めていきたいと思います。

③今後も、予定通りの研究活動を継続していきたいと思います。

④東北地方太平洋沖地震においては、継続時間の長い地震動が影響したと思われるフィルダム堤体の被害が顕著でした。そのため、本研究では、堤体自身の挙動と損傷を対象として、まずは耐震性能照査方法を構築することを目標としております。ご指摘のように、全体としてのフィルダムの耐震性能には、堤体と付属構造物との接合部が影響する可能性もあると考えており、堤体と付属構造物の境界で地震時に発生した事例の収集、分析から検討を行う予定です。

⑤本研究で追加した達成目標はフィルダムの損傷形態を評価する方法の構築を目指すものです。ご指摘のように、既設ダムについては、材料情報を簡易に推定する手法も、今後の課題の1つと認識しています。

第1分科会の主な意見と対応

(プロ研総括)

プロジェクト名：雪氷災害の減災技術に関する研究

(1) 【達成目標と進捗度】

【実施計画に掲げた達成目標】

- ・①気候変化に伴う冬期気象の変化・特徴の解明
 - ・変動が増大する雪氷気候値・雪氷災害のハザードマップの提示
- ・②吹雪・視程障害の予測及び危険度評価等の対策技術の開発
 - ・道路管理者と道路利用者のための視程障害予測技術の開発
 - ・視程障害の路線としての危険度評価技術の開発
- ・③冬期の降雨等に伴う雪崩災害の危険度評価技術の開発
 - ・冬期の降雨による湿雪雪崩の危険度評価技術の開発

【研究の進捗状況】

- ・①気候変化に伴う冬期気象の変化・特徴の解明
 - ・基本的な気象値（気温、降水量等）と雪氷気候値（吹雪量、視程障害頻度等）との関係を解明し、近年の気象変動を反映した雪氷気候値の分布図を作成した。また、将来気候予測値を利用した雪氷気候値の推定技術と将来の雪氷気候値の分布図作成に向けて基礎的検討を行った。
- ・②吹雪・視程障害の予測及び危険度評価等の対策技術の開発
 - ・風速と降雪終了後の経過時間等の履歴を考慮した吹雪発生条件の調査を行い、その結果に基づき吹雪視程の演算手法を改良し、現況値を用いて吹雪視界情報の提供を行った。
 - ・吹雪時に移動気象観測を実施し、視程、風向風速、道路画像など路線としての吹雪危険要因に関して調査するとともに、現状の吹雪危険度評価技術の課題等を整理し評価技術について検討を行った。
- ・③冬期の降雨等に伴う雪崩災害の危険度評価技術の開発
 - ・過去の雪崩事例を整理し、湿雪雪崩の発生条件に関する予備的な気象解析を実施した。また、定期的な積雪断面観測と低温室の人工降雨実験により、降雨が積雪に浸透したときの硬度等のデータを取得した。
 - ・既往の積雪モデルについて湿雪の再現性に関する検討を行い、雪崩危険度評価に活用するためには常水層における含水率の閾値と水みちへの流出量の設定に課題が残されていることが明らかとなった。

(2) 【発表論文】

- ・①原田他、積雪寒冷地における降積雪量の変動傾向に関する研究、寒地技術論文・報告集など8本（うち国際発表1本）
- ・②武知他、吹雪の危険度評価技術に関する研究(1)、雪氷研究大会（2012・福山）予稿集など3本（うち国際発表1本）

- ・③伊藤他、降雨による積雪強度の変化、国際雪氷学会など9本（うち国際発表5本）

以上、計20本発表（うち国際発表7本）

(3) 【事業・社会への貢献】

- ・基本的な気象値と雪氷気候値との関係を解明し、近年の雪氷気候値の分布図を作成したことにより、雪氷災害対策の計画、設計等を適切に行うことが可能となった。
- ・吹雪視程の演算法を改良して吹雪視界情報の提供を行ったことにより、道路利用者の交通行動の判断を支援した。
- ・吹雪時に実施した移動気象観測結果の提示により、路線としての吹雪対策区間の抽出に寄与することが可能となる。
- ・湿雪雪崩発生の気象条件の整理により事前警戒等の判断支援に寄与する。また、秋田県玉川温泉における雪崩災害調査を実施し各種報道への対応を行ったほか、北海道の国道における雪崩災害調査を実施し助言を行った。

(4) 【委員からのコメントとその対応】

総括

【委員からのコメント】

- ①道路分野だけでなく、水資源や融雪総量、融雪期が早まることによる取水への影響、また、山やダム貯水量の変化による水力発電への影響など、将来の人事計画を含めて、今後もう少しハイドロロジカルかつ本州全体もカバーするような研究に取り組まれることを期待したい。
- ②H23年度以前から継続して実施している研究については、成果発表も順次行われているものと推察するが、その状況も紹介していただきたかった。

【対応】

- ①昨年度、寒地土研に「防災気象ユニット」を新設した。農業分野のチーム、河川分野のチームおよび雪氷チームで構成される。気象変動の影響に関して研究するユニットであり、各分野の情報交換をしつつICHARMとも連携しながら進めていく予定である。
- ②成果発表も順次行っており、今後はその状況も紹介するように努めたい。

個別課題：「気象変動の影響による雪氷環境の変化に関する研究」

【委員からのコメント】

- ①近年の雪氷環境の変化傾向の分析において、調査期間（1983～2008年度）の各冬期の基本的な気象値に対し直線近似を行っているが、変化傾向は直線で読み取れるのか。
- ②気候モデル（MRI-AGCM）の現在出力値とアメダス値が合わない中で、それらを基にして吹雪量を補正し算出するようだが、これは、風が合わないのか、降雪が合わないのか。また、補正値は場所によって異なる可能性があるのか。
- ③視程障害頻度の回帰式の根拠がうすい。北海道と本州を分ける説明因子が入っていないということではないか。重回帰式の説明変数が風速を除き、検討していただきたい。
- ④創成プログラムとの関係は？

【対応】

- ①変化のバラツキが多い傾向にはあるが、直線近似として分析を行っている。
- ②気候モデルでは風速のバラツキの中で 10m以上の風が多めに取られている。吹雪量の算出式には風速を4乗する式を用いているため、吹雪量は風によって大きめに出ているが、概ねのトレンドは合う傾向にある。また、補正値は場所によって異なるため、面的な展開方法が課題でありH24年度に検討する。
- ③雪氷気候値を求める重回帰式について、今後地域を考慮した指標を組み入れ、より定量的な手法となるよう努めた。
- ④「21世紀気候変動予測革新プログラム」には参画していないが、当プログラムで用いられていた気候モデル(MRI-AGCM3.2S)を本研究にも活用している。

個別課題：「暴風雪による吹雪視程障害予測技術の開発に関する研究」

【委員からのコメント】

- ①吹雪視程障害の情報提供に関するwebアンケートについて、情報提供は既に行われているのか。また、webの利用度はどの程度か。閲覧者が固定され回答数が十分に集まるのかが懸念される。
- ②吹雪の発生条件の調査において、風速と気温との関係ではなく経過時間との関係に着目したのはなぜか。

【対応】

- ①「北の道ナビ」というwebサイト上で情報提供を行っており頻繁に利用されている。なおH23年度は視程障害の予測値でなく現況値で情報提供を行った。アンケートの回答数が十分集まるよう努めていきたい。
- ②吹雪の発生条件は、経過時間の中で気温や日射量などを含めて変わっていくが、それらを一度に調べるのは複雑なので、まずは一次的な解析として経過時間との関係を調べた。

個別課題：「路線を通した連続的な吹雪の危険度評価技術に関する研究」

【委員からのコメント】

- ①路線を通した連続的な吹雪危険度に関して、吹き払い柵の開口部で視程の低下が見られたとのことだが、交通事故事例については分析しているのか。
- ②吹き払い柵の効果に関して、風速はどの位置で計測しているか。吹き払い柵の効果を計る目的であれば、測器の位置を変えてみてはどうか。

【対応】

- ①事故事例の分析は行っていないが、分析の必要性は認識しておりそのように努めたい。
- ②風速は視程障害移動観測車のルーフ上で計測しているが、本研究は吹き払い柵のみに着目しているわけではなく、様々な防雪対策施設が設置された路線としての吹雪危険度評価を目的としている。吹き払い柵は観測データの一事例であるが、測器の位置については対策施設の効果も考慮しつつ検討してまいりたい。

個別課題：「冬期の降雨等に伴う雪崩災害の危険度評価技術に関する研究」

【委員からのコメント】

①横軸は積算暖度で妥当か？

②積雪の硬度の変化や含水率の変化は従来知見と同一であり、研究の新規性、発展性が不明である。不飽和浸透現象（焼結を伴う）としての解析を試みられたらと思う。

【対応】

①今回、気温上昇による湿雪雪崩発生への影響をみるための指標の一つとして積算暖度を示したが、それ以外にも最高気温や降水時の気温、あるいは気温上昇する前の気象状況も視野に入れて、別の指標も用いて検討していきたい。

②既往の積雪硬度と含水率の関係は、降雪後十分に時間をかけて積雪が濡れた状態において測定されたものであり、時間的变化を捉えていないことから、今回の人工降雨実験では積雪に含水した直後から硬度が低下するまでを連続して計測したもので時間的变化を捉えた点で新規性が高いものと考えている。またご指摘の不飽和積雪（乾き雪）への浸透については、積雪モデルへの反映など今後の研究で考慮してまいりたい。

第1分科会の主な意見と対応

(プロ研総括)

プロジェクト名：防災・災害情報の効率的作成技術に関する研究

(1) 【達成目標と進捗度】

【実施計画に掲げた達成目標】

- ・①防災担当者の防災・災害情報の収集・活用を支援する技術の開発
- ・②災害危険度情報等の効率的な作成技術の開発
- ・③衛星などによる広域災害の範囲・被害規模把握技術の開発

【研究の進捗状況】

- ・防災担当者の防災・災害情報の収集・活用を支援する技術の開発を除き順調に進捗している
- ・①H24年度は未着手である、研究手法について内部評価委員会で議論を継続
- ・②国内に整備されている地震計ネットワークの観測データを用いて、斜面崩壊発生位置の特定を行う手法を開発した。
- ・②長期流出も踏まえた水文過程のモデルパラメータの設定手法の標準化を目的とした IFAS のインターフェースの改良を実施した。また、低水解析、長期流出計算モジュールの開発のために流域の保水量の定常状態をモデルで再現する手法を検討した。また、治水・利水の施設等の運用操作を反映するモジュールの概略設計を行った。
- ・③光学衛星画像を用いて氾濫範囲を正確に抽出することができる自動抽出アルゴリズムを開発した

(2) 【発表論文】

- ・ The role of grid cell size, flow routing algorithm and spatial variability of soil depth on shallow landslide prediction, The 5th Debris-Flow Hazards Mitigation: Mechanics, Prediction, and Assessment; Proceedings, 2011.
- ・ 表層崩壊発生場所と発生降雨量の関係の予測、平成 23 年砂防学会研究発表会、2011
- ・ 格子形鋼製砂防えん堤に設置した土石流検知システムの効果事例に関する一考察、平成 23 年砂防学会研究発表会、2011
- ・ 新型振動検知式土石流センサーの開発および実用化に向けた検討、平成 23 年砂防学会研究発表会、2011
- ・ 土石流検知アルゴリズムを実装した無線型振動センサーの、平成 23 年砂防学会研究発表会、2011
- ・ 振動検知式土石流センサーを活用した土石流監視手法に関する共同研究、土木技術資料、Vol. 53、No. 7、2011
- ・ 大規模崩壊による地盤振動の活用方法について、平成 24 年砂防学会研究発表会、2012
- ・ Miyamoto et al. (2012) : IFAS のインドネシア・ソロ川流域への適用成果について、HydroInformatics2012 (ハンプルク) にて発表予定
- ・ IGARSS (地理学とリモートセンシングに関する国際会議, ミュンヘン, 2012) で, MLSWI を用いた MOIDS 衛星画像データによる洪水氾濫抽出手法の開発について, 発表予定

(3) 【事業・社会への貢献】

- ・ 様々な関係機関において研究・開発された災害情報システムおよび下記の開発技術を踏まえ、自治体防災担当者などが必要な情報を、容易に収集可能とし被害の軽減に貢献
- ・ リアルタイムの計測情報などを活用した、被災及び危険度の推定手法を確立し、緊急時の水防活動や警戒避難の判断を支援
- ・ 災害の範囲・規模の把握により、被災地域外からの迅速かつ効率的な支援を可能にし、災害影響を極小化

(4) 【委員からのコメントとその対応】

総括

【委員からのコメント】

- ①情報をいかに作るかという話があったが、いかに活用するかも考えていって欲しい。(講評でのコメント)
- ②防災担当者を支援するシステムに関して、もう少し具体的にイメージできる説明をしてもらいたい

【対応】

- ①使える情報とするためには、情報の活用は不可分であると承知している。活用まで範囲に含めるには現地での運用と密接に関係し制度的、政策的な範囲にまで及ぶことから、関係する機関と連絡調整を行いつつ取り組んでまいりたい。
- ②ご指摘のシステムについては、内部で研究計画等の議論を行っているところである。実施にあたって本研究課題の対象となる市町村の防災担当者との意見交換および共同研究を行い、現場が求めているシステムとするよう取り組んでまいりたい。

個別課題：「リアルタイム計測情報を活用した土砂災害危険度情報の作成技術の開発」

【委員からのコメント】

- ①「リアルタイム計測情報」と言うと、地盤工学の世界では、個々の危険斜面にセンサーを設置して、その計測情報に基づいて、災害発生予測を行うことが研究されているが、土砂災害分野ではそのようなアプローチをされないのか？
- ②崩壊発生時刻、箇所のみならず、発生規模の予測はどうか？一何がどこで今後生じるかの予測につながるのでは？

【対応】

- ①チームでは、既往研究で斜面が崩壊したことを検知するセンサー（斜面崩壊検知センサー）を開発しており、本研究ではこれを受けて、表層崩壊の発生危険度評価手法に基づく土砂災害予測情報とセンサーによる検知情報を組み合わせて、土砂災害危険度情報を作成する手法を開発することを目的としている。今年度は、土砂災害検知情報を取得するセンサーのひとつとして、地震計を用いた広域な土砂移動現象監視技術を検討したところである。
- ②ご指摘のとおり、崩壊の発生時刻、箇所と合わせて発生規模を予測することは、土砂災害の警戒避難を検討する上で重要な情報であり、発生規模の予測モデルの開発と、発生規模に関する予測情報を土砂災害危険度情報に組み込んでいくことも今後の課題として検討していきたい。

個別課題：「総合的な洪水・水資源管理を支援する基盤システムの開発」

【委員からのコメント】

- ①成果発表件数（2012 に 1 件）が少なめ？H23 より全く新規に始めた研究なのか。
- ②IFAS の更なる発展を期待する。低水管理は特に。

【対応】

- ①H23 年度は、1 年目として新たなシステム開発と検証に傾注したため、論文発表はできなかった。一方、既存の IFAS の普及活動としては、ベトナム、インド、タイ、インドネシアの 4 ヶ国において 1 ～ 3 日程度の IFAS 研修セミナーを実施し、積極的に展開している。なお、2012 年度（H24 年度）としては、シンポジウム発表 1 件（5 月）が漏れていた。今後は着実に成果発表を行って参りたい。
- ②ご期待に沿えるよう、ユネスコセンターとしてのネットワークをフルに活用して努力して参ります。

個別課題：「人工衛星を用いた広域洪水氾濫域・被害規模および水量推定技術の開発」

【委員からのコメント】

- ①成果発表件数（2012 に 1 件）が少なめ？H23 より全く新規に始めた研究なのか。
- ②MLSWI が有効であるとの知見は興味深い。その理由が説明されるとさらに面白い。
- ③本研究では、海外の洪水氾濫域の推定が行われているが、日本でも氾濫被害が生じており、検証は可能と思われる。日本のような急流河川を対象とした場合でも可能であるのか。
対象地域が違う（水の供給、排水環境・設備が異なる）場合、推定の可能性が異なるものかどうか興味がある。

【対応】

- ①以下のような成果発表を行っているところ、引き続き積極的に成果の普及に努めてまいりたい。
 - ・ Kwak Y., Park J. and K. Fukami(2011) Nation-wide Flood Risk Assessment Using Inundation Level Model and MODIS Time-series Images, IEEE-IGARSS2011,4395-4398.
 - ・ 日本リモートセンシング学会第 51 回学術講演会（平成 23 年度秋季）で、郭 榮珠・朴 鍾杰・深見和彦・竹内 邦良、全球洪水リスク評価モデルの開発に向けた氾濫域の流量算定法-インダース流域の事例研究-を発表
 - ・ 土木学会(名古屋、平成 24 年度)全国大会第 67 回年次学術講演会で、深見和彦、郭榮珠、萬矢敦啓、MODIS 時系列データによる広域の洪水氾濫域抽出：タイ国チャオプラヤ川流域 2011 洪水の事例を発表予定.
- ②一般に用いられている NDWI (Normalized. Difference Water Index: $(RED-SWIR)/(RED+SWIR)$)、LSWI(Land Water Surface Water Index: $(NIR-SWIR)/(NIR+SWIR)$)などの正規化指数による水体(water body)の分類では、正確に分類できない分類区分があることが知られている。本研究でも、説明資料で示したように、NDWI においては海水の指数は 0.0 から 0.6 まで、雪の指数が 0.0 から 1.0 まで全般的に分布しているため、他の被覆タイプと区別することが困難であることが確認された。また、LSWI 指数においても類似の結果が認められた。
本研究で開発した MLSWI(Modified Land Surface Water Index: $(1-NIR-SWIR)/(1-NIR+SWIR)$)では、水域（清水、濁水、泥、洪水、湖）とその他（土、雪、雲、植生）の被覆タイプを一定の閾値（MLSWI>0.5）により分類

することができたことから、本研究で目的としている洪水による氾濫域を精度よく判別する指標 MLSWI が得られたものと考えられる。

③急流河川は氾濫している時間が短いため、衛星観測のタイミングから水域の判定において最大氾濫範囲をとらえることは難しいことがこれまでの研究で知られている。

一昨年発生したパキスタンの洪水において、インダス河支流のカブール川でも衛星による最大氾濫範囲はとられていなかったが、Rainfall-Runoff-Inundation Model (RRI モデル) による氾濫推定範囲とほぼ同じ範囲に洪水被害が発生していたことが確認をされている。

氾濫モデルによる解析結果を適用することで補間的な情報を出すことが可能と考えている。

第1分科会の主な意見と対応

重点研究

課題名：土石流危険渓流が集中する山地流域における土砂流による被害範囲推定手法の開発

【委員からのコメント】

①崩壊土の流動化までをモデル化する必要があるのか？崩壊土が流動したとして流動過程、氾濫・堆積規模・範囲を求めれば良く、流動化のモデル化は土研でやる必要があるのか疑問である。（中川委員）

【対応】

①当該研究は、土石流危険渓流が集中する山地流域において、複数の渓流から土砂が流出した場合の被害範囲推定手法について検討を進めているものである。ご指摘の通り、崩壊した土砂の流動化プロセスをモデル化することが論点ではなく、支渓から土砂が生産されるか、生産された土砂が本川の河床変動、氾濫範囲に影響を与えるかどうかの評価が重要と考えており、ご指摘の趣旨に沿って研究を進めていきたいと考える。

課題名：初生地すべりの変動計測システムと危険度評価技術の開発

【委員からのコメント】

①初生地すべりは地形的特徴が少ないということだが、初生地すべりをどのように抽出するのか。

【対応】

①初生地すべりと言っても、まったく何の手掛かりもないままにやるわけにはいかない。そこで、地形の変状、たとえば凹地などを見いだして、それを手掛かりに初生地すべりを抽出しようと考えている。

課題名：集中豪雨等による洪水発生形態の変化が河床抵抗及び治水安全度にもたらす影響と対策に関する研究

【委員からのコメント】

①河床形状に対応していかに粗度を与えるアルゴリズムを採用するのか？平面2次元の解析であり、かつ、duneの背後の逆流域を解像しないのであれば、そのアルゴリズムの構築は容易でないように推測する。

②気候変動は高緯度ほど顕著であるが、河床抵抗は地域の河床材料分配によって違い、そちらの方が大きいのではないのでしょうか。観測場はそうした河床材料の場でしょうか。

③移動床下での計画高水位予測をやろうとしているのか？その方向性は大いにサポートしたい。

【対応】

- ①水理量からの河床形態の推定、およびその形態に応じた形状抵抗を与えることを考えています。
- ②河床材料で決まる抵抗も考慮しつつ、河床形態で決まる抵抗の変遷と気候変動に着目した研究を行っていきます。
- ③ご指摘のように、形状抵抗の変遷を扱うため、移動床条件下での検討となります。河床形態による抵抗を考慮した場合の水位計算の精度向上と、治水安全度の再評価を考えております。

課題名：河川結氷災害の現象の解明及び災害対策技術の開発

【委員からのコメント】

- ①興味深い現象ですので、よい成果をあげられることを期待します。氷の粒径がどう影響するかに興味があります。
- ②この研究成果を河川計画にどのように反映させるのか？（工事者への warning 等ではなく、河川整備計画として）

【対応】

- ①氷の粒径による影響については、現地観測を実施していますので、観測データを基に研究する予定でおります。
- ②本研究成果により、河川結氷災害が発生しやすい河道形状を明らかにし、河川計画の立案時に、河川結氷災害が発生しない河道形状を提案する等、河川計画への反映を考えています。

課題名：積雪・融雪状況に適応した寒冷地ダムの流水管理に関する研究

【委員からのコメント】

- ①現実の問題を解決できる、このようなハイドロロジカルな研究を是非お願いしたい。
- ②本研究で、融雪期の平均積雪深あるいは水量を推定することはできるのか。
- ③流出解析に組み込んで、精度をチェックすることが必要である。
- ④積雪量の斜面方位依存性は日射だけでなく、風による吹きだまりの効果もあるのでは。
- ⑤本研究の成果を他の流域に応用できるのか。

【対応】

- ①重要な研究であることは十分認識しているので、今後も継続して進めたい。
- ②「積雪深－積雪密度変化図」における、「最大積雪深」、「最大密度」のほぼ一致する時期が、流域の包蔵水量が一番多い時期と考えられ、分布型流出モデルを用い、この後の融雪量を推定することを考えている。また、この解析に必要な積雪深については、本研究成果を用い、高精度メッシュ地形データからメッシュ積雪深を推定する。
- ③流出解析による流出量と実測値を比較し、精度のチェックを行いたい。
- ④今後検討したい。
- ⑤本研究は、レーザプロファイラによる高精度メッシュ地形データから、メッシュ積雪深を推定する手法を開発するものであり、高精度メッシュ地形データがある流域であれば、本手法を適用することは可能と考える。

課題名：津波による流氷群の陸上来襲に備えた沿岸防災に関する研究

【委員からのコメント】

- ①流氷があると津波の遡上高にどう影響するのか。流氷があることによりクローズドチャンネルとなって遡上距離が大きくなるかもしれない。
- ②海水の厚さは高粘性流体で再現できるのか。
- ③流氷の衝突に耐えうる構造物となると、大変なコストになるのではないか。

【対応】

- ①ご指摘の点に気をつけて研究を進めたい。
- ②固体である海水を流体として扱っているため再現性に限界はあるが、表面張力項の導入などにより再現性の向上を図ってきており、更に検討を進めたい。
- ③本研究では、流氷の衝突力を考慮した津波による構造物への影響を評価することを目指しており、構造物の必要強度やコスト等を検討するための知見を提供していきたいと考えている。

課題名：ライフサイクルに応じた防雪林の効果的な育成・管理手法に関する研究

【委員からのコメント】

- ①防雪効果を風洞実験にもとづいて評価する際は相似則の検討に要注意
- ②農学の知見を大いに導入される方が良い成果が得られるのではないかと思います。
- ③えりも岬の森林育成が参考になるのでは？
- ④「効果的」ということであれば、比較検証も必要か？

【対応】

- ①防雪林の防雪効果については実物大の林でも計測を行い、風洞実験との相似性に十分に注意しつつ、評価を行いたい。
- ②ご指摘を踏まえ、農学を始め林学、造園学などの知見を参考にしつつ研究を進めてまいりたい。
- ③ご指摘を踏まえ、えりも岬等の森林育成の知見を参考にしつつ研究を進めてまいりたい。
- ④樹高や植栽密度等の違いによる防雪効果について、実物大の林や風洞実験により比較検証を実施し、防雪効果を確保できる管理手法の提案に向けて検討を進めたい。

課題名：全球衛星観測雨量データの海外における土砂災害への活用技術に関する研究

【委員からのコメント】

- ①開発した技術を海外にどのように展開・活用していくのかについての研究戦略が見えなかった

②土砂災害と観測雨量データとの関係については“真の値”が不明であり、検証データをどこまで議論しようとしているのかが理解しにくい

③もっと短期間でできる研究では？

【対応】

①過去にハザードマップ、洪水準備体制指標、土砂災害警戒情報プロジェクトなどの試行や普及において有効に機能した ESCAP/WMO 台風委員会という政府間機関の協力体制を活用して、プロジェクトとして提案、登録して、メンバー国と連携を図り適用性などを検証しつつ普及に努めてまいりたい。また、個々での成功を踏まえて UNESCO センターとしてのネットワークを活用した普及方法等別手法による拡充も取組んで参りたい。

②昨年度の検討では、検討対象とする災害の一連降雨を対象に同じ方法で処理グラフを作成し、長期雨量については衛星観測雨量が地上観測雨量と変化が調和的であることを確認した。

ご指摘を踏まえつつ、今後さらに長期間あるいは多数の事象を対象にデータの収集・計算を行い、統計的な手法で比較・検証を行う予定である。また、衛星観測雨量を使用することを念頭に開発した手法の使い方を検討してまいりたい。

③研究実施計画では3年間の実施を予定している。

実施計画書の工程を詳しく述べると、1年目、土砂災害発生事例と降雨データの収集と収集されたデータの分析、

2年目データ収集と分析の事例の追加と推定機能の基本設計、3年目に推定機能の構築と検証。

予算規模から3年が適当と考えている。

課題名：河床変動の影響を考慮した設置型流速計による洪水流量観測手法に関する研究

【委員からのコメント】

①河床変動が顕著な地点はそもそも流量観測に不向きではないか？電波流速計の補正係数の値は CCTV 画像流速計にも利用できる。

②河床形状をいかに精度よく計測するかが重要である。

【対応】

①原則はその通りですが、急流河川等では、河川計画や洪水予警報上重要な流量観測地点においても顕著な河床変動が懸念されるとともに、それ以外の一般河川でも、洪水時に流量観測値に影響を与える河床変動が無いとは保証出来ません。このため、本研究は必要と考えています。流速補正係数については、そのように想定しています。

②ご指摘をふまえ、現地観測研究を進めて参ります。

課題名：既設落石防護構造物の補修・補強技術に関する研究

【委員からのコメント】

- ①衝撃実験は大変であるが、数値解析については非線形やクラック等の問題はああるものの、現在ではパソコンで計算できる状況になっていることから、是非、それを実施してほしい。
- ②落石防護構造物の劣化損傷状況の評価手法は未だ確立されていないのか。また、評価ができれば、既存技術で修復すればよいのではないかと。落石防護構造物ならではの困難があるということか。

【対応】

- ①衝撃実験と併せて、数値解析についても実施していきたい。
- ②評価手法は確立されていないのが現状であり、既往対策技術についても耐衝撃性に係る検討を行う必要がある。

課題名：泥炭地盤の変形特性を考慮した土構造物の耐震性能照査に関する研究

【委員からのコメント】

- ①中空ねじり試験と同時に動的三軸試験も実施しておく、両者の比較ができ相関性を確認できる。
- ②ふとんかご等による対策効果を遠心力模型実験で確認する場合、のり尻付近の間隙水圧を計測できるとよい。
- ③数値解析モデルについて検討してほしい。

【対応】

- ①動的三軸試験の実施も検討したい。
- ②間隙水圧は重要な指標なので、計測する方法を工夫したい。
- ③地震応答解析による泥炭地盤と盛土の地震時変形の予測とそのパラメータ決定法を提案したい。

課題名：越水等による破堤の被害軽減技術に関する研究

【委員からのコメント】

- ①実験とともに数値解析による検討を進めていただきたい。数値解析によって多くの実験を行わなくて良い状況にしてほしい。
- ②事前の対策（例えば樹木帯）まで検討の対象とするのか。あるいは、越水直前もしくは直後からの個別対策に絞るのが理解できなかった。いずれにしても、単一の工法のみではなく、複数の工法を組み合わせることで効果が高まることも考えられるので、検討していただきたい。
- ③ステップ3から実験を実施する場合は、堤内側の条件が重要である。氾濫水が溜まらないような条件でやるとよい。

【対応】

- ①本研究で得られた結果を基に、数値解析における破堤進行過程のモデルを構築する予定であり、数値解析の精度向上に貢献できると考えています。
- ②越水開始後の破堤抑制工を検証する予定ですが、縮尺模型実験も併用して複数の減災工法を検討していきたいと考えています。

- ③本実験は千代田実験水路において、広い氾濫域（堤内側）を設けた実験が可能であり、氾濫水が溜まらないような条件で実験を実施したいと考えています。

課題名：道路構造による吹きだまり対策効果の定量化に関する研究

【委員からのコメント】

- ①車両の立ち往生については、まず始めに吹雪の視界不良で車が止まり、その車によって道路構造自体が変化してそこに吹きだまるというストーリーだと思う。通行止めの判断や路線の吹雪危険度なども考慮しつつ広く研究を進められることを期待したい。
- ②雪を用いた（現地の）データとの比較をお願いします。
- ③研究成果は、学協会等の支持（査読付論文等）を得た上で、マニュアル等に反映すべき。

【対応】

- ①ご指摘の通り、吹きだまり発達に与える停止車両の影響は大きい一方で、道路構造による影響も定量的に未解明な部分が多いため、ご指摘を踏まえ、通行止め判断の支援や路線の吹雪危険度評価に関する他の研究テーマとも関連させつつ広く研究を進めたい。
- ②ご指摘のとおり、数値シミュレーションでは、現地観測結果との整合性の確保が重要であり、本研究で、実道や実験場内の道路での観測結果との比較を行いたい。
- ③研究成果の早期の社会還元に向けて、積極的な論文発表を行う予定であり、ご指摘を踏まえ、査読付論文等の発表ができるよう努力したい。

課題名：大規模農業用水利システムにおける地震等緊急時の管理技術の開発

【委員からのコメント】

- ①緊急時に発生する事象と対策を網羅的に検討しても、対策の実行には予算的な制約もあることから、実行可能性も考慮して研究を進められたい。
- ②平時の統合・集中的な管理から、緊急時には独立・分散的管理に移行するのが有効と考えているようであるが、平時から独立・分散的管理を行うという考え方も検討されたい。

【対応】

- ①、②緊急時の管理方法については、経費的な実行可能性や平時の管理体制からの移行の難易も考慮して研究を進める。

第2分科会の主な意見と対応

(プロ研総括)

プロジェクト名：社会資本をより永く使うための維持・管理技術の開発と体系化に関する研究

(1) 【達成目標と進捗度】

【実施計画に掲げた達成目標】

- ・ ①管理水準に応じた構造物の調査・点検手法の確立
- ・ ②構造物の健全度・安全性に関する診断・評価技術の確立
- ・ ③構造物の多様な管理水準・構造条件・損傷状態に応じた効率的な補修・補強技術の確立
- ・ ④構造物や機械設備における管理水準を考慮した社会的リスク評価技術と、これを活用したマネジメント技術の確立

【研究の進捗状況】

- ①□管理水準に応じた構造物の調査・点検手法の確立
 - ・ 路面性状測定に活用可能な要素技術（高性能カメラ等）を収集・整理した。
 - ・ 既設トンネルのデータベースの構築を開始し、そのデータベースをもとに変状の発生の傾向を分析するとともに、点検時に着目すべき指標を導出した。
 - ・ トンネル変状の判定区分と実際の変状発生の関連性を明らかにするとともに、トンネルの変形のメカニズムや利用者被害に至る変状であるかどうかを把握、また、コンクリートに比較的高いレベルの圧縮ひずみが発生している状態において、圧縮ひずみと音速変化率の関連性を分析した。
 - ・ 腐食した鋼トラス橋格点部の腐食量計測を実施し、腐食が進行しやすい箇所や、腐食による減肉量を詳細に把握した。また、塩害により劣化したポストテンション PC 桁を対象とした非破壊検査技術の適用性検証を行った。
- ②□構造物の健全度・安全性に関する診断・評価技術の確立
 - ・ 実大レベルの補強土壁における長期的な変位計測及び模型実験における崩壊過程の観測を通じ、補強土壁の設計施工条件と破壊モード・進行過程の特性を整理した。
 - ・ ダムの各種劣化・損傷機構の類型化を進めるとともに、クラック等の劣化進行が堤体へ与える影響に関する数値解析的検討を実施した。また、常時微動による劣化損傷の調査方法の適用性の検討のため、実ダムの計測を実施した。
 - ・ 舗装各層の劣化の進行過程の把握に向け、舗装の実大供試体への繰り返し載荷試験を行い、ひび割れの発生が確認されなくてもアスコン層には疲労ダメージが蓄積されることを把握した。
 - ・ 腐食した鋼トラス橋の撤去部材（格点部）を用いた載荷試験・FEM 解析や、塩害により腐食した PC 橋の撤去部材を用いた載荷試験を実施し、破壊性状と残存耐力力について把握するとともに、耐力力評価法について検討した。
- ③□構造物の多様な管理水準・構造条件・損傷状態に応じた効率的な補修・補強技術の確立

- ・ 各補修工法の要求性能等に関する基本的な共通事項の内、既往の品質管理基準や試験法等について整理を行った。
また、材料品質や施工環境等の違いを再現した室内試験から、初期の不具合や再劣化が生じる現象等を再現した。
 - ・ 蓄積された路面性状データ等の分析を通じ、供用と共にひび割れが進展し、アスコン層のみならず路盤層の強度（弾性係数）も低下する傾向があることを確認した。
 - ・ 生活道路の多くを占める市町村道のこれまでの舗装新設事業費と舗装補修事業費の整理を通じ、生活道路においても 20～30 年程度の間隔で補修が必要となる可能性が示唆された。
 - ・ PC 橋桁端部を想定したコンクリートの局部圧縮試験により、既往の解析手法の検証に用いる実験データを得た。
- ④□構造物や機械設備における管理水準を考慮した社会的リスク評価技術と、これを活用したマネジメント技術の確立
- ・ 個別施設の維持管理手法として、ダム用ゲート（ワイヤーロープウインチ式）の FTA（故障の木解析）やアンアベライラビリティ（機能しなくなる確率）値の算出等を実施。また、排水機場等の複数施設群を有する流域における機械設備の維持管理手法の検討を目的として、流域の水文・水理プログラムのモデルの作成等を行った。
 - ・ ダム安全管理（計測）の実施状況に関する調査結果を分析し、完成後長時間経過したダムの安全管理上の基本計測項目・計測を継続すべき箇所の選定に関する基本案を作成した。
 - ・ 先進事例である国外（英国）の道路橋リスク評価及び国内での道路橋以外のリスク評価事例の収集・とりまとめを行い、我が国における道路橋リスク評価の参考となる知見を得た。

(2) 【発表論文】

- ・ 藤田他：東北地方太平洋沖地震におけるジオグリッド補強土壁の壁面変形挙動、第 47 回地盤工学研究発表会、2012
- ・ 内藤他、「ひび割れ注入工法の耐寒性能に関する基礎的研究」、平成 23 年度北海道開発技術研究発表会（査読なし）
- ・ 佐々木他、「表面保護被覆の水蒸気透過性状と施工時の環境条件の影響」、第 12 回コンクリート構造物の補修、補強、アップグレードシンポジウム（投稿中）
- ・ 大館他：コンクリートダムにおける表面劣化が堤体の安定性に与える影響、第 67 回土木学会年次学術講演会（投稿中）
- ・ 渡邊他：舗装の構造的健全度の評価方法の提案に向けた実大供試体の繰り返し載荷試験、土木学会第 67 回年次学術講演会（投稿中）
- ・ 砂金他：うき・はく落による変状の健全度評価に関する考察、トンネル工学報告集第 21 巻, pp.195-201, 2011
- ・ 松沢他：塩害を受けたポストテンション PCT 桁の曲げせん断耐荷性状に関する載荷試験、土木学会年次講演会、2012.9（投稿中）
- ・ MURAKOSHI et al. : Compressive Loading Test of Corroded Gusset Plate Connection in Steel Truss Bridge, Proceedings of 27th US-Japan Bridge Engineering Workshop, 2011.11.

(3) 【事業・社会への貢献】

- ・ 構造物・設備に求められる管理水準を社会的な重要度等に応じて合理的・体系的に差別化していくため、管理水準に応じたストックマネジメントを支える要素技術及びそれらを組み合わせたマネジメント技術の開発を行っている。
- ・ 土木用機械設備の維持管理を行うための予算の縮減が進められているなかにおいて、より合理的な維持管理手法を提案し貢献する。
- ・ 補強土壁等の変形・損傷のメカニズムの解明およびこれに基づく維持管理手法の提案を通じて、道路管理者による土工構造物の効率的・効果的な維持管理を支援する。
- ・ 現在制定中の補修関係 ISO 規格に対する意見照会に応じ、根拠に乏しい品質および施工規定の見直しの提案を行った。
- ・ 土木学会の講習会において特別講演を行い、中間成果の普及、情報発信に努めた。
- ・ ダムの劣化・損傷が堤体の機能、安全性に与える影響度を考慮した点検・評価方法、適切な安全管理計測方法を提案することで、長期的なダムの機能や安全性の維持とライフサイクルコストの縮減を達成できる。
- ・ アスコン層には供用直後から繰り返し载荷による疲労ダメージが蓄積されることから、舗装は性能の低下状況を適宜把握しながら必要な管理行為を適切に実施することの重要性を発信した。
- ・ 交通量や路線の重要度等を考慮した道路管理者に要求される管理水準に応じた点検・診断手法の提案を行うことにより、効率的なトンネルの維持管理を実現する。
- ・ 撤去橋梁部材の载荷試験を、管理者、マスコミ等に公開で実施し、維持管理の現状、臨床研究の重要性等について情報発信している。また、試験時の破壊性状の計測に際して、非破壊検査技術や計測技術を開発している民間、大学等研究機関への参加を呼び掛け、技術開発の場の提供を行っている。
- ・ 道路橋桁端部の腐食事例が多く見られることから、原因除去による予防保全、腐食発生後の迅速、適切な対応を実現して、道路橋の安全確保と維持管理費の縮減に貢献する。
- ・ 道路橋を構成する部材の損傷リスクを相対的・定量的に評価する手法及びリスク発生による人命や社会への影響について検討を行い、これらを橋梁管理体系に組み入れるリスク評価手法について提案する。

(4)【委員からのコメントとその対応】

総括

【委員からのコメント】

- ①PPT2 枚目に、管理水準 A、管理水準 B、管理水準 C とあるが具体にはどのようなものか？
- ②それぞれの研究成果（進捗）が見えにくかったが、どの程度なのか？
- ③地方自治体への成果の情報発信も必要では？

【対応】

- ①当プロジェクトでは、構造物・設備に求められる管理の水準を、社会的な重要度等に応じて、管理水準 A、管理水準 B、管理水準 C と言ったように、合理的・体系的に差別化し、それぞれの水準に応じた要素技術の開発を目指している。例えば、道路構造物については、幹線道路と生活道路で異なった管理水準を設定することが考えられるが、それぞれの構造物・設備毎の管理水準の具体像や共通する管理水準の概念については、まだ十分に明確になって

いない状況である。今後、本プロジェクトを通じて、管理水準の定性的、定量的考え方を、より具体的に明らかにしていきたい。

②プロジェクト研究の初年度であり、まだ、十分な成果が出ていないものが多いのが現状である。引き続き早期に具体的な成果が得られるよう取り組んでいく。

③「土木技術資料」などを通じて継続した情報発信に努めているところであるが、社会資本の多くを地方自治体が管理していることに鑑み、地方自治体への情報発信について、より積極的に取り組んでいきたい。

個別課題：「擁壁等の土工構造物の管理水準を考慮した維持管理手法の開発に関する研究」

【委員からのコメント】

①今後の実施計画は？今後も豊浦砂のみで実験を行うのか？背面排水層の土質材料と盛土材を分けたモデル化はしないのか？

【対応】

①最も単純化したモデルケースを傾斜模型実験で行い、破壊モード・進行過程の特性把握を継続して実施する。把握した特性の確認の為に、精緻な模型により遠心模型実験または実大模型実験を行う。精緻な模型は、豊浦砂だけでなく実現象をより再現できる盛土材を用いて作製する予定である。また、既往の研究により壁面近傍の盛土材料の密度の違いが壁面変位に及ぼす影響は小さくないという結果を得ていることから、背面排水層の土質材料と盛土材を分けたモデル化を行うことを考えている。

個別課題：「ダム の長寿命化のためのダム本体維持管理技術に関する研究」

【委員からのコメント】

①固有振動数など計測で得られる数値の絶対値としての信頼性はあるのか？

【対応】

①ダムの固有振動数を例とした場合、一度の常時微動計測の結果から固有振動数を判断しにくいこともあり得る。しかし、多数回の計測、あるいは複数点での計測結果を総合的に分析することで固有振動数の数値としての信頼性はある程度確保できると考えている。なお、実際のダムの劣化診断への適用にあたっては、数値解析による健全な状態での振動特性との比較や、貯水位などの影響を考慮しつつ固有振動数の相対的な変化に着目するなど総合的な評価が重要と考えている。

個別課題：「既設舗装の長寿命化手法に関する研究」

【委員からのコメント】

①達成目標の一つの「既設舗装の健全度評価方法の提案」では、何を解明しようとしているのか。

【対応】

①繰り返し載荷試験を通じて舗装各層の劣化の進行過程を把握し、適切な修繕時期の見極めを行おうとしている。

個別課題：「落橋等の重大事故を防止するための調査・診断技術に関する研究」

【委員からのコメント】

- ①「PC 橋の落橋メカニズムの解明」では、「残存耐荷力について把握するとともに耐荷力を評価」としているが、説明では、「せん断ひび割れ発生荷重」について検討しているようだが？

【対応】

- ①課題全体としては、落橋をさせないための技術開発が焦点ではあるが、その過程においては、様々な耐荷力評価基準を検討することになる。せん断補強筋が著しく腐食した PC 橋においては、終局耐荷力に占めるせん断補強筋の寄与分の評価が難しいため、「せん断ひび割れ発生荷重」も一つの評価指標であると考えている。今後は、様々な終局状態（曲げ、せん断）を想定した検討を行っていく予定である。

個別課題：「道路橋桁端部における腐食対策に関する研究」

【委員からのコメント】

- ①寸法効果はどのように考えているか？実験と実構造物の相違は？
- ②桁端部の腐食対策として、床版上面も検討の対象とすることが重要ではないか？

【対応】

- ①道路橋桁端部の局部圧縮試験に関して言えば、PC 桁端部を想定したコンクリート供試体及び載荷板は、実大の寸法で実施している。円孔のサイズは、円孔縁のひずみの測定及び解析の単純化のため、架空のものとした。これらの基本的な検討を踏まえた上で、ドリル削孔等を想定した実際により近い寸法で検討を行う予定である。
- ②床版上面からの塩水の浸入による床版上面やその周囲の部位の腐食等劣化についても、対策が必要と考えている。現時点では、他の課題（重点研究）の中で、繰返し荷重による疲労の影響や、橋面アスファルト舗装の維持管理レベルも考慮しながら、その対策の検討を行っていく。

個別課題：「道路橋維持管理に関するコメント」

【委員からのコメント】

- ①橋梁点検 2 巡目に入ろうとしているが、今までの蓄積データの有効活用を検討すべきでは？
- ②補修については、その効果の検証（再劣化した、あるいは効果があつた）を行うべきでは？
- ③軽微な損傷の構造物の調査・診断手法についても検討すべきでは？
- ④年度末、厳冬期実施の補修に対して検討すべきでは？

【対応】

- ①これまでの橋梁点検結果を分析し、損傷傾向の把握を行い、今後の点検の効率化に向けて、国交省、国総研と連携して検討を進めているところである。
- ②コンクリート補修後再劣化の生じた複数の橋梁の現地調査を行い、再劣化の生じる要因や状況について事例検証を行っている。これらの実構造物知見をもとに、断面修復、ひび割れ注入、表面被覆の各工法について、室内試験による検証実験を進めるとともに、再劣化の検証に注目した暴露試験を開始している。
- ③コンクリートの剥離や、空洞の検出などといった、比較的軽微な損傷を検知する非破壊・微破壊検査技術を用いた検査手法の開発を別途実施している。

- ④低温高質時など、様々な施工環境において施工した補修材の接着性や遮蔽性について影響度を評価するとともに、必要となる管理項目について検討している。

第2分科会の主な意見と対応

(プロ研総括)

プロジェクト名：プロジェクト研究14「寒冷な自然環境下における構造物の機能維持のための技術開発」

(1) 【達成目標と進捗度】

【実施計画に掲げた達成目標】

- ・①寒冷な気象や凍害、流水の作用に起因する構造物の劣化に対する評価技術の開発と機能維持向上のための補修・補強・予防保全技術の開発
- ・②泥炭性軟弱地盤の長期沈下予測法を活用した土構造物の合理的な維持管理技術の開発
- ・③積雪寒冷地における農業水利施設と自然環境調和機能を有する沿岸施設の維持管理技術の開発

【研究の進捗状況】

「①寒冷な気象や凍害、流水の作用に起因する構造物の劣化に対する評価技術の開発と機能維持向上のための補修・補強・予防保全技術の開発」に関する進捗状況は次のとおり。

- ・床版防水の損傷実態と機能低下要因を整理し、凍結融解抵抗性に係る性能照査試験法について検討した。
- ・積雪寒冷地域の壁高欄の現場調査結果を受け、基部の劣化を模擬した壁高欄型試験体の載荷実験を実施した。その結果、基部の劣化により壁高欄の耐力が大きく低下することを確認した。
- ・舗装破損のリスクの高い箇所として、融雪期の3月と4月にクラックがもともと存在する箇所にポットホールが多く発生していることを確認した。
- ・水中構造物内部探査に有効なパラメトリック送信技術を使った音響プローブ等の設計製作を行い、動作確認試験を実施した。また、海水の形状・挙動を計測する方法を検討し、試験を実施した。

「②泥炭性軟弱地盤の長期沈下予測法を活用した土構造物の合理的な維持管理技術の開発」に関する進捗状況は次のとおり。

- ・泥炭性軟弱地盤上の高規格道路等における沈下の補修工事の実態を把握するとともに、長期沈下シミュレーションによる過圧密化の長期沈下低減効果を明らかにした。

「③積雪寒冷地における農業水利施設と自然環境調和機能を有する沿岸施設の維持管理技術の開発」に関する進捗状況は次のとおり。

- ・開水路の凍害劣化深さの推定に対する、超音波法の適用性を明らかにした。また、開水路補修後の表面被覆材が受ける劣化外力の再現を目的とした凍結融解試験方法を開発した。
- ・寒冷地沿岸施設の自然環境調和機能維持（藻場機能維持）のための問題点の抽出と原因の分析を行うとともに、施設の維持・管理手法を提案し、現地実証試験を開始した。

(2) 【発表論文】

下記を始めとして、国内 31 編（うち査読付 9 編）、海外 4 編（査読付 3 編）の論文発表を行った。

- ・澤松他：積雪寒冷地における床版防水の性能低下要因に関する一考察、第 7 回道路橋床版シンポジウム、pp. 219-224、2012. 6
- ・水田他、「凍害および塩害により劣化した RC 梁の破壊挙動について」、日本材料学会コンクリート構造物の補修、補強、アップグレードシンポジウム、2012. 11（投稿予定）
- ・安倍他、積雪寒冷地におけるアスファルト舗装の理論的設計方法に用いる材料特性および環境条件に関する検討、土木学会論文集 E1（舗装工学）、Vol. 67、 No. 3、（舗装工学論文集 第 16 巻）、pp. I_17-I_25、2011. 12
- ・木岡他：海水の摩耗による鋼構造物の損耗特性に関する基礎的研究、土木学会論文集 B3（海洋開発）、Vol. 68、2012（掲載決定）
- ・五十嵐他、寒冷海域における沿岸施設に近づく海水の計測技術について、第 23 回海洋工学シンポジウム、2012. 8（掲載決定）
- ・Hayashi et al.：Coefficient of earth pressure at rest for normally and over consolidated peat ground in Hokkaido area, Soils and Foundations Vol. 52, No. 2, pp. 299-311, 2012. 4
- ・石神他、超音波伝播速度の測定によるコンクリート開水路の凍害診断、農業農村工学会誌、80(6)、pp. 13-16、2012. 6
- ・佐藤仁他：背後小段部を有する防波堤構造物における藻場回復手法の検討、土木学会論文集 B2（海岸工学）、Vol. 67, No. 2, pp. 1106-1110、2011. 11

(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った。
- ・各行政機関の技術系職員の技術力向上のため、各種の技術講習会や検討委員会等において、研究成果の発信、および寒冷地域でのストックマネジメントを実践する上での留意点などについて講義・講演を行い、普及に努めた。
- ・泥炭性軟弱地盤上の盛土を合理的に維持管理する技術および複雑な現場条件を考慮した対策技術を確立し、「泥炭性軟弱地盤対策工マニュアル」に反映する予定である。
- ・農業用開水路の補修工法の耐久性を評価するために開発した「表面被覆材の凍結融解試験方法」は、農水省が所管する全国版のマニュアル（「農業水利施設の補修・補強工事に関するマニュアル（案）」【開水路編】）に採用予定である。
- ・行政機関に対し、既設沿岸構造物の自然環境調和機能維持のための改良策を提案し、事業の計画立案・実施に貢献している。
- ・本プロジェクト研究の個別研究課題は、寒冷な自然環境下における土木構造物等の機能を維持するために必要な、劣化診断手法、性能評価手法、予防保全策、適切な施工法などの技術開発を行うものであり、研究成果は随時、関連技術基準等に反映する予定である。

(4)【委員からのコメントとその対応】

【委員からのコメント】

- ①積雪寒冷地といっても、東北・北陸・山陰など様々な地域があるので、そのような地域への成果の普及も想定して研究を進められたい。
- ②「寒地」、「寒冷地」、「積雪寒冷地」などの用語について、より厳密な定義が必要である。
- ③高機能防水工とは何が高機能なのか。
- ④防水工の要求性能を明確にする必要がある。
- ⑤壁高欄の衝撃耐荷力は現実に低下しているのか。
- ⑥壁高欄で、橋梁の変状を 11～20 年、21 年以上で比較しているが、もっと長いスパンで考える必要はないか。
- ⑦ポットホール発生条件（融解期、温度 etc. 気象）が明確に示されている。
- ⑧泥炭性軟弱地盤上盛土の沈下予測についてはかなり高いレベルにある。
- ⑨個別に説明のあった 2 件の農水共管課題については、発表論文等からみて、順調に進捗している。
- ⑩凍害劣化診断における表面走査法の適用限界も解明されたい。
- ⑪磯焼けは深刻な問題であり、その対策は重要である。嵩上げが効果があることはわかるが、コストがかかるため、ソフト対策と組み合わせて検討すべきである。

【対応】

- ①調査や試験を行うフィールドは、北海道が主体となっているが、国内の積雪寒冷地に適用できるよう研究を進める。
- ②用語の使い分けについて、整理する。
- ③高性能とも言い換えられるが、寒冷環境や重交通条件へ対応可能なものを考えている。
- ④防水工に求められる機能・性能について提案していきたい。
- ⑤凍害および塩害で複合劣化した既存の壁高欄の衝撃耐荷力を評価した試験・調査や研究が無いのが現状である。
このため、劣化程度と衝撃耐荷力の関係を整理し、健全性判断の目安となる指標を示していきたいと考えている。
なお、NEXCO 北海道では、凍害・塩害の複合劣化等により、衝撃耐荷力や耐久性の低下が懸念されることから、現在、壁高欄の補修・補強等が行われてきている。今後、室内試験に加えて、実際に切り出した劣化壁高欄により衝撃耐荷力等の検証も行っていく予定である。
- ⑥今回調査した北海道開発局の壁高欄を有する橋梁の約 8 割は、1994 年以降に高規格道路等として設置されている。
そのため、建設後 21 年以上の橋梁数が非常に少なく、このような結果整理となっている。今後、NEXCO から提供いただき、建設後約 40 年経過した壁高欄の劣化程度を調査し、その結果を有効に活用したい。
- ⑦今後、ポットホール発生の条件を踏まえた、効果的な対策を提案していきたい。
- ⑧⑨期待に沿えるよう研究を進める。
- ⑩診断技術の検討では、適用限界も提示できるよう研究を進めたい。
- ⑪ソフト対策との組み合わせ等、意見を参考にして研究を進める。

第2分科会の主な意見と対応

(プロ研総括)

プロジェクト名：社会資本の機能を増進し、耐久性を向上させる技術の開発

(1) 【達成目標と進捗度】

【実施計画に掲げた達成目標】

- ①新形式道路構造・土工構造物等の社会資本の性能評価・性能向上技術の提案
- ②コンクリート構造物、橋梁および土工構造物の耐久性向上技術の開発

【研究の進捗状況】

- ①性能規定化に対応した新形式道路構造の評価技術に関する研究開発
 - ・地盤変状時（基礎地盤の不等沈下・盛土の側方移動）及び地震時におけるアーチカルバートの構造性能について解析的に検証を行った。
 - ・橋台と発泡スチロール系材料（EPS）からなる橋台背面盛土の地震時相互作用について模型実験と数値解析により検証を行った。
 - ・橋梁アプローチ部に気泡混合土・発泡ビーズ混合土を用いた場合の保有性能について、東日本震災における被災実態による被災実態より、性能項目の確認・課題整理を行った。
- ②土工構造物の管理水準を考慮した性能設計に関する研究
 - ・過去に実施した補強土擁壁の遠心模型実験の条件及び変状（残留水平変位を3つのモードに分類）を整理した。
 - ・地震時の補強土壁の荷重－変位関係の定式化の検討の一環として、傾斜荷重状態の下での荷重－変位関係に及ぼす影響要因や破壊モードとの関係を明らかにするために、補強土壁の傾斜実験を実施した。
- ③性能規定に対応したコンクリート構造物の施工品質管理・検査に関する研究
 - ・高さ1mのRC供試体により、スランプを8cmから18cmにしたときの圧縮強度や中性化抵抗性、塩分進入への抵抗性、材料分離の影響について検討した。
 - ・高さ1mのRC供試体により、透気係数のコンクリートの品質評価への適用性について検討した。
- ④凍害の各種劣化形態が複合したコンクリート構造物の性能評価法の開発
 - ・スケーリング・ひび割れが複合化した凍害程度の現状を整理するため、構造物調査を実施した。
 - ・スケーリング・ひび割れが複合化した凍害の進行性や塩化物イオン浸透に及ぼす凍害の影響を明確にするため、水セメント比（W/C）を変化させた塩水による凍結融解試験を実施した。
- ⑤鋼橋塗装の性能評価に関する研究
 - ・国内の規格・基準類や学術論文等を中心に調査し、鋼道路橋塗装に求められる性能（要求性能）を明らかにし、性能評価項目を設定した。また、各性能評価項目に対し、従来行われている試験方法を整理した。
- ⑥積雪寒冷地における冬期土工の品質確保に関する研究

- ・実大盛土の試験施工を初冬期と厳冬期に施工条件を変えて実施し、凍結の進行や凍結土の融解に伴う変状のデータを収集し、凍結土の残存メカニズムの概要を把握した。

(2) 【発表論文】

- ・谷口他：アーチカルバートにおける構造形式の違いが地震時の挙動に及ぼす影響，第14回性能に基づく橋梁等の耐震設計に関するシンポジウム講演論文集，2011.7.
- ・ハツ元他：背面にEPSを充填した橋台の地震時挙動，第14回性能に基づく橋梁等の耐震設計に関するシンポジウム講演論文集，2011.7
- ・山木他：補強土壁の傾斜実験に基づく限界水平震度に関する一考察，土木学会第67回年次学術講演会，平成24年9月（投稿中）
- ・山田他：配合の異なるコンクリートにおけるフレッシュ時の品質と材料分離性状，第65回セメント技術大会講演要旨，pp.252-253，2011.4
- ・松本他：スランプが異なるコンクリートの材料分離と強度特性，第65回セメント技術大会講演要旨，pp.254-255，2011.4
- ・古賀他：材料分離を生じたコンクリートへの非破壊試験の適用性に関する実験的検討，第4回コンクリート構造物の非破壊検査シンポジウム，2012.8（採択済み，平成24年8月発表予定）
- ・田畑他：寒冷地山間コンクリート構造物のスケーリングとひび割れが複合した凍害の調査，第55回（平成23年度）北海道開発技術研究発表会
- ・遠藤他，「差分法を用いた塩化物イオン浸透性に及ぼす凍結融解の影響の評価」，コンクリート工学年次大会2012（広島）
- ・松本他：水性塗料の水中鋼構造物への適用性について，鉄構塗装技術討論会発表予稿集，第35巻（2012.10.25-26）（投稿中）
- ・藤城他：各種寒冷地塗料の塗膜性能について，鉄構塗装技術討論会発表予稿集，第35巻（2012.10.25-26）（投稿中）
- ・Sato et al.：A Technique to Reduce Moisture Content using Freeze-thaw Action in Cold Climatic Conditions, 15th International Specialty Conference on Cold Regions Engineering, 2012.8（投稿中，査読あり）
- ・佐藤他：冬期に施工した盛土の性状について，土木学会第67回年次学術講演会，2012.9（投稿中）

など25本発表（うち国際会議1本）

(3) 【事業・社会への貢献】

- ・従来の道路構造物と同様の観点から担保される安全性や供用性等の統一的な評価を可能にすることで，社会的に最適で合理的な新形式道路構造物に関する技術開発，導入がしやすい環境が整えられる。
- ・土工構造物の管理水準に応じた要求性能を確保するための限界状態を明らかにし，要求性能水準を考慮した性能評価手法・設計手法の提案を通じて土工構造物の効率的な整備に貢献する。
- ・コンクリート構造物の施工品質管理、竣工検査技術の提案を行うことにより，耐久性等の品質を竣工時に定量的に評価することが可能となり，コンクリート構造物の長寿命化が図られる。
- ・実態に即した凍害に起因する劣化形態が複合した場合のコンクリート構造物の耐久性等の機能を適切に評価する技術の

開発により、コンクリート構造物の長寿命化が図られる。

- ・塗装設計基準の性能規定化により、材料に制約を設けず、自由な発想での開発が可能となり、鋼橋塗装の高性能化や高機能化、低コスト化が促進される。
- ・積雪寒冷地における冬期土工の施工法および品質管理方法、低温下における土質に対応した改良技術および品質管理方法を確立し、普及させることにより、低温環境下で施工される盛土の品質および耐久性の向上に貢献する。

(4) 【委員からのコメントとその対応】

【委員からのコメント】

- ①パワーポイント説明資料の p. 4 (3) 気泡混合土・発泡ビーズ混合土に関して、示されている表で○印が付されているところに関しては何か具体的な数値をもって評価しているのか。
- ②パワーポイント説明資料の p. 4 (1) アーチカルバートに関して、ヒンジの有無で構造性能を検証している意味は何か。性能規定化との関連はあるのか。
- ③スランプ 8cm という記述はそろそろ削除して欲しい、いろいろな面で足を引っ張っているような印象である。
- ④H23 にスタートしたので新たに組み込むことは難しいかも知れないが、産業廃棄物の土工構造物、コンクリート構造物への利用は喫緊であるので、何とか取り組む方向で検討していただきたい。
- ⑤新形式道路構造という言葉から類推できること（立体道路など）と研究内容がずれている。
- ⑥塗装材料の健康への安全性の確認は必要ないか（印刷工の胆管ガン問題）。
- ⑦施工システムの評価はできないか。
- ⑧Ed の計算方法は。
- ⑨性能検証という用語は一般的か。

【対応】

- ①許容値といった定量的な評価ではなく、定性的な評価である。限界状態まで分析した上で評価を行いたかったが事例がなかった。
- ②ヒンジを持つ構造であれば断面を薄くできるが、例えば不同沈下や偏土圧を受けるといった設計と条件が異なる場合では挙動が異なるので、性能の違いを今後検証していきたい。
- ③現着生コンの単位水量測定が広く普及してきていることから、スランプを 8cm に固定して品質担保する時代は終わっていると認識している。しかし、一方で現場監督技術者にはスランプを自由化することに対するアレルギーが根強く残っており、スランプ自由化に対する抵抗も大きい。現場監督技術者の不安を払拭できるよう、品質検査方法（システム）の構築を行い、スランプ 8cm 固定による管理規定の廃止につなげたい。
- ④震災がれきの有効活用については、重点研究課題「積雪寒冷地における再生粗骨材のプレキャストコンクリートへの利用拡大に関する研究（H23-H27）」において、大規模災害で発生したコンクリート殻のコンクリート製品への有効活用に関する研究を行っている。また、学協会で、震災がれきに関して多くの委員会が設立されているほか、平成 23 年度建設技術研究開発助成制度「震災対応型技術開発公募」において検討が始まっている。このため、さらにこれらの委員会に委員として参画し助言を行うことにより、円滑な技術開発がなされ、その研究結果が実用に結びつくよう協力したい。一方、廃棄物混じり土を含む建設発生土の有効利用に関しては、第 1 期およ

び第 2 期の中期計画の中で検討しており、その成果は「建設発生土利用技術マニュアル」、「建設工事で遭遇する廃棄物土混じり土対応マニュアル」等の各種マニュアルに反映されている。これらマニュアルは、今回の震災復興においても広く活用されており、引き続きマニュアルのフォローアップを行い必要に応じて見直し等の検討を行っていきたい。

- ⑤本研究では、基準化されていない道路構造を「新形式道路構造」と定義しており、この具体の対象として橋梁構造と土工構造の境界的な構造や、橋梁と土工の境界部等に人工材料を用いた構造について研究を行っているものである。
- ⑥印刷業界で問題となっている化学物質については、建設用塗料や塗装現場において現状では使用されていないと考えているが、今後の原因物質特定の動向も注視しながら確認を進めたい。
- ⑦施工システムの評価は非常に多岐にわたる技術と思われる。多様な面を包含した評価手法が構築できないかも知れないが、できる限り施工品質を適切に評価できるよう、汎用的なシステムの構築にむけて努力したい。
- ⑧既往式（水セメント比 4 水準毎の AE コンクリートの凍結融解試験から、凍結融解サイクル数と相対動弾性係数の変化を指数回帰した式）を利用して、実験で得た相対動弾性係数の実測値に対して相関係数が最も高い値となる回帰係数（ c と d ）を求め、その回帰係数を代入した式から算出した値を「計算値」としています。なお既往の研究では試験水に淡水が使用されていることから、本研究のように塩水環境下において、適用が可能かを検討しました。
- ⑨安全性、供用性、修復性、維持管理の観点などから要求性能を明確にし、構造物が要求性能を満足していることを確認する手法という意味で「性能検証法」という用語を用いている。

第2分科会の主な意見と対応

(プロ研総括)

プロジェクト名：プロジェクト研究16「寒冷地域における冬期道路のパフォーマンス 向上技術に関する研究」

(1) 【達成目標と進捗度】

【実施計画に掲げた達成目標】

- ・①冬期路面管理水準・状態の判断支援技術の確立
- ・②舗装、機械的改良および凍結防止剤散布等の複合路面管理技術の開発
- ・③除雪工事の効率性向上の問題点の解明と対策・マネジメント技術の提案
- ・④冬期歩道の路面処理技術及び歩道構造等の開発
- ・⑤冬期重大事故に有効なたわみ性防護柵等による車線逸脱事故防止対策技術の開発

【研究の進捗状況】

- ・① 冬期路面管理水準の判断支援技術に関する研究
 - ・一般国道230号にて、路面管理作業実施前後においてモニタリング調査を実施した。また、過年度冬期分を含めた路面管理作業記録データとのマッチングを可能にするため、既存システムの改良を行った。
 - ・平成23年度は、既往のシステムに集約・蓄積したデータを用いて、路線における冬期路面状態の（すべりやすさ）の出現傾向、要注意箇所・条件等、路線のすべり特性を把握するための基礎的分析を行った。
- ・② 効率的な冬期路面管理のための複合的路面処理技術に関する研究
 - ・国道230号の排水性舗装または密粒度舗装が多い区間の凍結防止剤散布実態について調査した。また、過年度の調査結果を用い、排水性舗装と細密粒度アスコン区間のすべり抵抗値を比較し分析を行った。
 - ・試験道路において、4種類の舗装区間に凍結路面を作製し、凍結防止剤等を散布状態でダミー走行車の走行後、すべり測定車等を用いてすべり抵抗値および凍結防止剤等の残分量に関する調査を行った。
 - ・凍結防止剤や舗装材の違いによる散布効果を把握するため、試験道路において散布試験を実施した。また、すべり止め材の定着性向上を図るために、すべり止め材と加熱水の混合散布の可能性について検討した。
- ・③ ICTを活用した効率的、効果的な除雪マネジメント技術に関する研究
 - ・過去の除雪機械稼働状況とその時の降雪量について調査を行い、時間経過に伴う状況・形態変化を表す図に可視化し除雪作業状況の分析を行った結果、降雪量に応じた除雪ルートや梯団構成の変化等を視覚的に確認した。
 - ・除雪出動判断・運用支援技術を検討するため、過去の降雪量とその時の除雪作業所要時間の調査・分析を行った結果、降雪量の増加に伴う除雪作業所要時間の増加傾向を数値的に確認した。
- ・④ 積雪期における安心・安全な歩道の路面管理技術に関する研究
 - ・積雪期の歩道の現状の把握や各種測定手法の冬期路面性状評価手法としての適用性を検討した。
 - ・現状の冬期歩道の維持管理実態を把握するため、道路管理者及び維持管理業者へのヒアリングを実施した。

- ・雪氷路面の破碎や破碎した雪の排雪をおこなう装置を試作して調査試験を行い、装置の能力や適応性を確認した。
- ・⑤ 郊外部における車線逸脱防止対策技術に関する研究
 - ・平成 23 年度は、ワイヤーロープ式防護柵の開発として、CG シミュレーションによる検討、テストドライバー運転による大型貨物車実車衝突実験を行った上で、国総研の衝突実験施設において防護柵設置基準に定める分離帯用 Am 種（高速道路）の性能確認試験に合格した。これにより、防護柵設置基準の値を満足する規格を決定した。
 - ・施工・維持管理技術の開発として、効率的な施工方法を確立するために、さや管（支柱基礎）打ち込み治具を作成し、試験施工を実施した。

(2) 【発表論文】

- ・徳永他：寒冷地域における冬期道路の性能評価に関する研究、土木学会第 43 回土木計画学研究発表会
- ・徳永他：冬期道路管理の高度化に資する意思決定支援システムの構築について、第 29 回日本道路会議 ※優秀論文受賞
- ・川端他：凍結防止剤散布量の違いによる散布効果に関する研究、雪氷研究大会（2011 長岡）
- ・川端他：冬期路面管理におけるすべり止め材の定着性向上に関する試験研究、ゆきみらい研究発表会
- ・柳沢他：A STUDY ON EFFICIENCY IMPROVEMENT OF ANTI-ICING AGENT SPREADING、第 10 回日中冬期道路交通ワークショップ
- ・牧野他：位置情報を活用した除雪機械運用支援技術、建設の施工企画
- ・三浦他：歩道部における氷板・圧雪路面処理技術の開発について、第 55 回北海道開発技術研究発表会
- ・平澤他：2 車線道路における緩衝分離構造の開発、第 43 回土木計画学研究発表会
- ・武本他：工作物衝突事故多発区間の事故発生要因に関する一考察、土木学会全国大会第 66 回年次学術講演会
など 23 本発表（うち国際会議 4 本）

(3) 【事業・社会への貢献】

- ・道路管理者への情報提供（分析結果等の資料提供等）、道路技術者及び事業者を対象とした講習会における啓発活動の他、第 27 回寒地技術シンポジウムや土研ショーケースにおける技術展示を行った。また、平成 24 年 2 月の豪雪災害時に国道での路面すべり抵抗モニタリングを実施し、結果等を道路管理者に提供した。
- ・凍結防止剤散布試験等の結果は、道路管理者に情報提供するとともに道路技術者及び事業者を対象とした講習会等における啓発活動に活用した。
- ・研究初年度であり、特筆すべき事項はないが、今後、気象情報・除雪機械稼働情報の分析と ICT を活用した情報共有による除雪出動判断・除雪運用支援技術を開発することにより、道路管理者は豪雪時における迅速な除雪作業の実施、路線全体の均一な路面管理レベルの提供が可能となるよう、また、最適な除雪出動判断で除雪を行うことによる施工管理の適正化、アカウントビリティの向上が図れるよう、取り組んでいきたい。
- ・研究初年度であり、特筆すべき事項はないが、今後、冬期の歩行者にとって適した路面性能を明らかにし、適切な路面を提供するための歩道の設計手法、機械除雪と路面管理の最適な組み合わせ手法を提案し、冬期路面管理マニュアルなどの道路管理者の基準などに反映させるべく、取り組んでいきたい。

- ・平成 23 年度の衝突実験の成功（防護柵構造仕様の決定）を受けて、平成 24 年秋に開通する道央自動車道の森 IC～大沼公園 IC（10km）の一部区間にワイヤーロープ式防護柵が設置される予定。普及啓発に関しては、ワイヤーロープ式防護柵の性能確認試験（平成 24 年 1 月に国総研衝突実験施設（つくば市）で実施）を公開実験とし、技術の普及啓発に努めた（1 月 12 日（乗用車）は約 100 人、1 月 18 日（大型車）は約 160 人の見学者が参加）。あわせて、現地講習会や技術相談により道路管理者への情報提供を実施した。

(4) 【委員からのコメントとその対応】

【委員からのコメント】

- ①粗面系舗装で散布が少ない理由は？
- ②粗面系舗装→開粒度舗装というべき（又は排水性舗装？）
- ③加熱水は後にブラックアイス化しないのか？
- ④歩道部の路面処理機械の開発は面白い
- ⑤舗装種別の中にコンクリート舗装を含める必要はないでしょうか？
- ⑥高架は？範囲外？
- ⑦曲線部ですべり抵抗値が変化する場所が最も危険。これが発生しやすい場所、時期、気象条件を特定してそれを防ぐ対策、市民の方への情報提供等が重要である

【対応】

- ①地域条件（標高・気象等）の違いによる影響も考えられるが、粗面系舗装区間は路面上の水分（雪氷・雪解け水等）の排水機能が密粒度舗装区間に比べて高いため、路面の露出頻度が多いことから散布を行なわない又は散布量が少なくて済むことが理由として考えられる。
- ②排水性舗装に加えて、機能性 SMA も評価対象としていることから粗面系舗装という表現にした。
- ③繰り返し散布試験を行ってきたが、そのような現象はこれまで認められなかった。（参考：防滑材に対する加熱水の混合割合は 20%（重量比）である。）
- ④早期の実用化に向け、研究を進めたい。
- ⑤本研究では、現在の舗装種類の大半を占めるアスファルト舗装を対象としている。一方、コンクリート舗装の対策も重要と考えており、トンネル舗装のすべり対策について別課題を設けて研究を実施中。
- ⑥本研究での調査研究フィールドとして各種試験を実施している道路は、土工部（一部にトンネル、橋梁を含む）の構造を有する一般国道であるため、主に土工部における冬期道路性状の調査分析となっている。今後は、関係道路管理者の協力の下、高架構造を有する高速道路などを調査分析の対象に加えることができればと考えている。
- ⑦現在、現在のすべり抵抗値を計測できる装置では曲線部での計測に対応していないが、新たな技術の開発可能性も含め研究を進めていきたい。

第2分科会における評価結果と対応

プロジェクト名：プロジェクト研究16「寒冷地域における冬期道路のパフォーマンス向上技術に関する研究」

事前評価（プロ研個別）

⑩-5「郊外部における車線逸脱防止対策技術に関する研究」

(1) 社会的要請と研究目的

【研究責任者の認識・研究内容等】

- ・豊かで質の高い国民生活を支え、地域の活力を引き出すためには地域における交通基盤が担う機能の維持と向上が不可欠である。
- ・安全・安心の確保なくしては国民生活や経済社会の安定は図れず、特に積雪寒冷地では冬期の交通事故に有効な対策技術の向上が、地域にとって非常に重要な課題の一つである。
- ・政府は「平成30年を目途に、交通事故死者数を半減させ、これを2,500人以下とし、世界一安全な道路交通の実現を目指す」旨の目標（内閣総理大臣（中央交通安全対策会議会長）談話）が掲げるなど、交通安全対策の推進は引き続き重要な課題である。
- ・本目標の実現に向けて、交通事故死者数の更に削減するためには、致死率の高い郊外部における正面衝突事故など車線逸脱事故防止対策を一層推進する必要がある。

【評価結果】

社会的要請に対する認識と、社会的要請に対する研究目的の設定は	
適切である	☆☆☆☆☆☆☆☆
特に社会的要請が高い	☆☆
不適切な部分がある	
不適切である	

委員からのコメント

- ①非積雪地とそれほど大きな違いはあるか？
- ②想定はスリップ事故だけか？そうならばスリップ事故対策であるとの説明がほしかった

対応

- ①正面衝突事故は夏冬ともに郊外部の2車線道路で発生しやすいが、特に積雪地では冬期間雪氷路面でのスリップによる正面衝突事故が多発している。
- ②特に冬期間にスリップによる車線逸脱事故が多発しているためそれに対する意識は強いが、それ以外の原因の事故も含め車線逸脱による事故全般に有効であると考えている。

(2) 土研実施の必要性

【研究責任者の認識・研究内容等】

- ・道路の整備・管理に関し、安全円滑な道路交通を確保するのは国等の道路管理者の責務であるが、新たな対策技術の開発、適用可能性の検証等は、土研の研究開発として取り組みが必要である。
- ・本研究は、国等が実施する交通安全施策の立案・技術基準の作成等を支援するための個別技術の開発であり、研究成果は「防護柵の設置基準・同解説」等の技術指針等に反映される。
- ・研究開発の主体は、政策研究・基準作成等を行う国総研ではなく、豊富な交通安全対策技術の研究開発実績を有する土研が実施するのが妥当である。

【評価結果】

土研実施の必要性に対する認識は	
適切である	☆☆☆☆☆☆☆☆
不適切な部分がある	
不適切である	

委員からのコメント

- ① なし

(3) 研究の位置づけと技術的課題

【研究責任者の認識・研究内容等】

- ・前中期計画では、車線逸脱事故のうち正面衝突事故対策として、ランブルストリップスを研究開発し、広く普及した結果、相当の効果を挙げた。一方、カーブ区間や対大型車の効果が低下する課題も確認された。また、凍結路面でのスリップによる正面衝突や路側の工作物への衝突など、冬期道路における重大事故は増加傾向にある。このため、ランブルストリップスの活用に合わせて、さらに車線逸脱事故防止効果の高い対策技術の開発が急務となっている。
- ・対策の検討にあたっては、正面衝突事故など車線逸脱事故が発生する箇所が、主に片側1車線で中央分離帯のない2車線道路であるため、安全性・経済性・維持管理などを考慮した中央分離施設や、路肩側への逸脱防止施設（防護柵）の設置が有効と考えられる。
- ・諸外国では、緩衝型のワイヤーロープ防護柵を導入し効果を挙げているが、我が国での導入事例はなく、また、技術の導入に際しても、我が国の設置基準を満足する仕様が必要である。
- ・前中期計画では、たわみ性防護柵の基本性能が確認できたが、本中期計画で実用化を急ぐと共に、高速道や一般道などの道路区分や中央分離帯用や路肩用などの用途に応じて安全性・経済性等に優れた防護柵の開発を進めることが重要である。なお、路肩用は、支柱の基礎条件が中央分離帯用とは異なる等のことから、設置基準を満足するには、各々の設置条件に対応した仕様検討が必要である。

【評価結果】

研究の位置づけと技術的課題に対する認識は	
適切である	☆☆☆☆☆☆☆☆
不適切な部分がある	
不適切である	

委員からのコメント

- ①既往の防護柵ではなぜダメなのかを説明すべき
- ②やはり耐久性も考慮すべきでは？

対応

- ①既往の防護柵と比較して、車両に対する衝撃吸収に優れることから、防護柵の衝突による死亡事故を大幅に削減できることが期待できる。また、設置に要する用地幅が小さくて済みこと等から、コスト縮減の効果もある。さらに、事故等の緊急時には、人力でロープ等を脱着し、迂回等の交通処理も可能となる等、様々な利点があると考えている。
- ②諸外国での導入実績では、既往の防護柵に比べて、耐久性には特段の問題がないことが報告されているが、今後、実道での設置区間において、耐久性・維持管理等の状況について調査する予定である。

(4) 本研究で得られる具体的な成果

【研究責任者の認識・研究内容等】

- ・ワイヤーロープ式防護柵の開発：ワイヤーロープ式防護柵（中央分離帯用（A 種：高速道用、B 種：一般道用）及び路肩用（B 種：一般道用）の仕様・施工・維持管理技術を開発する。
- ・工作物衝突事故対策技術の提案：工作物衝突事故対策実施箇所の選定技術、対策技術を開発する。

【評価結果】

達成目標の内容は	
具体的で適切である	☆☆☆☆☆☆☆☆
抽象的または不適切なものがある	
計画全体に見直しが必要である	

委員からのコメント

- ①中央分離帯という用語はありません 中央帯＝分離帯＋側帯
- ②工作物衝突事故対策技術の提案という表現は抽象的である

対応

- ①「中央分離帯用」の記述は、防護柵設置基準の用語「分離帯用」に今後修正する。
- ②車線逸脱によって沿道の障害物に衝突する事故への対策であるので、今後具体的に理解しやすい表現を心がけたい。

(5) 研究内容

【研究責任者の認識・研究内容等】

- ・寒冷地域等における道路交通の安全性を維持・向上させ、死亡事故に至る割合の高い車線逸脱事故防止に資するため、以下の研究開発に取り組む。
- ・ワイヤーロープ式防護柵の各道路区分に対応した性能、仕様の検討、施工・維持管理技術の検討や路肩への適用性検証、効果の測定などを行い、ワイヤーロープ式防護柵（中央分離帯用（A 種：高速道用、B 種：一般道用）及び路肩用（B 種：一般道用）の開発を行う。
- ・工作物衝突事故対策箇所の選定技術、対策技術等について検討し、工作物衝突事故対策技術の提案を行う。

【評価結果】

研究内容は	
適切である	☆☆☆☆☆☆☆☆
特に優れている	
不適切な部分がある	
不適切である	

委員からのコメント

- ①今般の研究内容は当初から計画に盛り込んでおくべきであったではないか
- ②スリップ事故対策と謳うべき
- ③工作物衝突事故対策箇所の選定技術の内容がやや具体性に欠ける

対応

- ①研究当初は、研究予算・年次計画上の制約も考慮し、最も必要性の高い研究対象である「高速道路の分離帯用防護柵」の開発に集中することが得策と判断したもの。一方、23 年度研究結果（衝突実験の成功）を受け、道路区分・用途に適した開発に発展させるべきと判断し、今般、計画変更を要望したものであるのご理解いただきたい。
- ②特に冬期間にスリップによる車線逸脱事故が多発しているためそれに対する意識が強い表現になっているが、それ以外の原因の事故も含め車線逸脱による事故全般に有効であると考えているのご理解いただきたい。
- ③事故発生箇所における事故要因を的確に把握し、幾つかの対策の中から、事故要因に最適な単一または組み合わせた対策技術を提案できる成果を目指している。今後、内容がより具体的に理解できるよう検討したい。

(6) 研究の年次計画

【研究責任者の認識・研究内容等】

- ・道路区分に対応したワイヤーロープ式防護柵の性能・仕様検討、施工・維持管理技術の開発、導入効果の測定、整備ガイドライン（案）の策定、および、工作物衝突事故対策の対策箇所の選定技術の検討、対策技術の検討、対策技術のケーススタディ検証、対策マニュアルの策定を順次計画的に行うものであり、研究の年次計画は適切である。

【評価結果】

研究の年次計画は	
適切である	☆☆☆☆☆☆☆☆
見直しが必要である	

委員からのコメント

① なし

(7) 予算

【研究責任者の認識・研究内容等】

- ・研究当初に計画した「高速道路の分離帯用防護柵の開発」、「工作物衝突事故対策技術の提案」の実施に必要な予算に加えて、今般の計画変更「一般道用の分離帯及び路肩用防護柵の開発」に必要な予算を追加要求するもの。

（全体予算（当初）112,000 千円 →（計画変更）172,000 千円）

- ・25 年度は、防護柵開発に要する「実車プレ実験」、「性能確認試験」などの実施に計 45,000 千円を要求する。

【評価結果】

予算の規模・使途は	
適切である	☆☆☆☆☆☆☆☆
見直しが必要である	
判断材料が不足している	

委員からのコメント

①研究経費上のみの変更であれば、もう少し合理的な説明があってもよいのではないか？

②高速道路と一般道路を区別するのは当然

対応

①今般の研究計画の変更は、研究内容の拡充とそれに伴って必要となる研究予算の変更が内容となっている。今後ともより合理的な説明を工夫したい。

②当初は最も必要性の高い研究対象である「高速道路の分離帯用防護柵」の開発に集中することが得策と判断したが、今後、ご指摘のとおり、道路区分（設計速度）に対応した安全で経済的な防護柵の研究を進めていきたい。

(8) 実施体制

【研究責任者の認識・研究内容等】

- ・防護柵の設計施工にノウハウを有する機関と共同研究を行うことにより、試験及び研究の効率的な推進と成果向上が見込める（鋼製防護柵協会）。

- ・道路管理者との連携により、道路管理事業に関する諸データの提供とフィールドの提供に関して協力を得る予定。

【評価結果】

実施体制は	
適切である	☆☆☆☆☆☆☆☆
見直しが必要である	

委員からのコメント

① なし

(9) 成果普及方策

【研究責任者の認識・研究内容等】

- ・北海道内で建設中の高速道路（24年度内供用予定。暫定2車線区間）の中央分離帯として採用する計画が具体的に進捗中。そのため、設置後の導入効果を取りまとめて、国道を含む各道路管理者に成果を説明して導入拡大を図る。
- ・最終的には、施工・維持管理などの技術基準を含む整備ガイドラインを策定や、NETIS登録を早期に行うこと等により広く成果の普及に努める。

【評価結果】

成果の普及方策は	
適切である	☆☆☆☆☆☆☆☆
見直しが必要である	

委員からのコメント

①なし

(10) 総合評価

【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	☆☆☆☆☆☆☆☆
特に優れている	☆
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
実施しない	

委員からのコメント

- ①重要なテーマだと思うが、一般道への対策と同じではダメか。研究の目的を明確にし、既往の防護柵ではなぜダメなのかをきちんと示すこと。
- ②計画通りに着実に進むように努力ください

対応

- ①研究開発中のワイヤーロープ式防護柵は、既往の防護柵と比較して、車両に対する衝撃吸収に優れることから、防護柵の衝突による死亡事故を大幅に削減できることが期待でき、また、設置に要する用地幅が小さくて済むこと等から、コスト削減の効果もあり、さらに、事故等の緊急時には、人力でロープ等を脱着し、迂回等の交通処理も可能となるなど、様々な利点がある防護柵の研究開発を進める意味は大きいと考えている。また、一般道と高速では基準が違うため、それぞれの規定に合致した技術開発を進める必要があるためご理解をいただきたい。
- ②所要の成果を挙げられるよう、研究を鋭意進めていきたい。

第2分科会の主な意見と対応

重点研究

課題名：ICT 施工を導入したロックフィルダムの施工管理方法の合理化に関する研究（重点：1）

【委員からのコメント】

- ①透水試験結果のバラつきと予測値のバラツキの関係は？
- ②道路分野で進んでいるので参考にすると良い。
- ③ICT 導入で、どの部分の合理化に寄与するのか？

【対応】

- ①数値解析による予測値は試験初期のデータを用いた同定解析により得られた関数を用いて予測していますが、同定に用いたデータ以降の透水量の変化が数値モデルで想定している理想的な不飽和浸透の挙動をとらない場合は、推定精度が悪いという結果が得られています。これは、現場透水試験結果は試験孔の孔壁状態、間隙水圧、観測時の気象等に影響を受けているためです。この結果、含水比と粒度が同程度のサンプルでも最終的な透水係数の試験結果にはバラつきが生じていると考えています。今後は上記のような影響因子について検討し、その結果に基づき予測精度の向上や、予測法の適用限界等について検討してきたいと思います。
- ②道路他、他分野での ICT 施工の検討、実施状況も参考に研究を進めていきたいと思います。なお、通常の土工と比較して、ダムにおいては、遮水性（透水性）性について非常に高い品質が要求されることから、ダム機能としての遮水性（透水性）の確保の観点に重点を置いて、研究を進めていく所存です。
- ③ダム分野においても、施工の効率化および施工品質は向上をめざし、種々の ICT 技術が施工に積極的に導入されてきております。本研究課題は、ICT による施工技術そのものというよりは、その導入によって向上していると考えられる施工精度（撒きだし厚さ、締固めエネルギーの管理）を前提に、効率的な品質管理の方法について研究を行うものです。ダムの機能確保に適し、かつ ICT 施工によって向上する施工スピードを損なうことがないような、合理的な施工管理（品質管理）の方法を構築することが必要と考えております。

課題名：道路ユーザーの視点に立った舗装性能評価法に関する研究（重点：2）

【委員からのコメント】

- ①車いすや自転車、歩行者などの視野に入れる必要はないか
- ②アンケート結果を道路管理にいかにかかすか
- ③騒音の主原因はやはり車、特に二輪車
- ④アンケート調査結果の整理法について、もう少し積極的な評価が望まれる

- ⑤白線部のスリップなどの項目として挙げられるのでは
- ⑥快適性は信号オフセットとも連動するのでは
- ⑦車だけでなく自転車のことも考えるべき

【対応】

- ①車いす、歩行者は別の歩行者系道路に関する課題で既に取り組んでいる。また、自転車は当面对象外としている
- ②今回のアンケート結果は求められる性能の洗い出しに活用する。洗い出された性能指標については、今後、さらに詳細な検討を行う。
- ③二輪車の騒音は舗装路面で対応できる類のものではないと判断している
- ④②と同様
- ⑤白線は「舗装」の対象外として当面整理している
- ⑥「舗装路面」の観点で対応可能な範囲で検討を行うこととしている
- ⑦二輪車は当面は対象外とする

課題名：積雪寒冷地に対応した橋梁点検評価等維持管理技術に関する研究（重点：3）

【委員からのコメント】

- ①研究内容は寒冷地に関するもので、積雪には関係ないのではないか。研究成果としては北海道地区に限定されるべきではないと思われる。
- ②LCC的に、「更新が有利」となるポイントを明確にするなど必要ではないか。

【対応】

- ①凍害に加え、積雪寒冷地で使用されている凍結防止剤（融雪剤含む）の影響も考慮している。成果の適用は北海道に限ったものではなく、本州でも適用できるものと考えている。
- ②そのとおりであり、別途検討を行っている。

課題名：積雪寒冷地における鋼橋の延命化技術の開発（重点：4）

【委員からのコメント】

- ①研究内容は積雪寒冷地であることに関係ないのではないか。
- ②疲労亀裂を発見できた場合にはストップホールによる対策があるが、それができない箇所に適用するものなのか。亀裂対策は種々検討されているので、それらとも比較しながら進められたい。

【対応】

- ①積雪寒冷地で使用されている凍結防止剤（融雪剤含む）の影響等を考慮している。
- ②どのような場所でも適用可能になるとは考えておらず、適用箇所等も含めて比較検討していきたい。

課題名：時間遅れを伴うトンネル変状の評価法に関する研究（重点：５）

【委員からのコメント】

- ①「時間遅れ」という言葉に違和感がある。
- ②「時間遅れ」の表記では「クリープ」を意味するのか、あるいは「進行性破壊」を意味するのか、もっと特別なせん断を意味するのか、説明では分かりづらかった。
- ③２年目である程度変状のメカニズムを解明できたのではないのでしょうか？
- ④必要なのは、トンネルの予防保全である。何を研究するのが分からない。
- ⑤重要な課題。

【対応】

- ①②本研究における「時間遅れの変状」とは、炭酸塩や硫酸塩鉱物への化学変化にともなう地山強度の低下により、時間の経過とともにトンネル周辺の地山が塑性変形する現象を指します。また、「時間遅れ」については「時間依存」など、対象の現象を適切に表現する課題名を検討します。
- ③これまでに変状事例を調査し要因について分析を行ってきた結果、炭酸カルシウムや硫黄を含んだ鉱物による炭酸塩や硫酸塩鉱物への変質が、岩石の強度を低下させ、地山を塑性変形させる場合のあることが分かってきました。当初の予定どおり平成 24 年度までに変状メカニズムを解明する計画です。
- ④現地計測や室内試験等により、化学変化により生成する鉱物の量比、地山の強度、時間等との相関を分析します。その成果を基に、変状を事前に察知するための、調査・評価システムや点検システムを構築し、マニュアルとしてとりまとめる予定です。

課題名：氷海の海象予測と沿岸構造物の安全性評価に関する研究（重点：６）

【委員からのコメント】

- ①将来予測として海水面積の減少のみを考慮するのか、あるいは、将来の流氷減少下での風速変化も予測するのか。また、将来の流氷の分布特性の予測も必要となると考えられる。

【対応】

- ①将来の海水面積の減少に加え、気象変化や海面上昇を考慮する。流氷分布を含めた将来の気象変化は気象庁が行った予測データを使用する予定である。

課題名：冬期道路の走行性評価技術に関する研究（重点：７）

【委員からのコメント】

- ①走行性の評価は、交差点を対象としているのか？停止・発進など交差点の評価は重要。
- ②路肩・雪堤形状を把握する意味は何か。道路交通情報に載せるのか？
- ③雪の硬さは走行抵抗に影響するだろうが厚さは無関係では？
- ④この研究成果を実用化させる方法は？

【対応】

- ①交差点などの局所的な評価は、一定区間の走行時の評価と比較して異なるとも考えられるため、今後の研究の課題としたい。なお、レーザー測定技術は、交差点部の雪堤状態の評価にも活用可能である。
- ②排雪・カット除雪など冬期維持作業実施の基礎データとして、雪堤状況の把握が機械的に安全・円滑に可能になれば、道路管理者の意思決定に役立つと考える。
- ③走行抵抗に大きく影響を与える要因が何なのかを確認するため、雪の硬さ、厚さなど、条件を変えた試験を行ったもの。今回の試験結果では緩い雪が厚い場合に走行抵抗が大きい結果となった。
- ④本研究成果は、関連するプロジェクト研究の成果と一体となって、道路管理者の連携、協力のもと実用化を進める予定。

課題名：積雪寒冷地における道路舗装の予防保全に関する研究（重点：８）

【委員からのコメント】

- ①個別課題３に研究内容が類似している。
- ②研究目的が他の同種研究と類似している。
- ③メカニズムについて判明したことはどんなことか。
- ④アスファルトのクラックは高架であればかなりシビアなダメージのようです。
- ⑤劣化という用語を舗装で用いると化学的劣化を指すので機能低下とでもいうべき。
- ⑥地中レーダは技術力が必要。
- ⑦トップダウンクラックも原因は疲労である可能性も大。
- ⑧積雪寒冷地での予防保全の意義を明示して欲しい。

【対応】

- ①②床版部の診断など関連するものについて、情報交換しながら効率的に研究を進めたい。
- ③④橋や高架の床版部の舗装は水分の侵入により大きなダメージを受けると考えており、地中レーダの測定精度を高めて、今後の研究の中でメカニズムを明らかにしていきたい。
- ⑤破損・摩耗等の進行を劣化と表現していましたが、ご意見を参考に誤解を受けない用語を使用していきたい。
- ⑥ご指摘のようにデータの正しい読み取りには技術力が必要と考えており、技術の蓄積を図りつつ研究を進める予定。
- ⑦ご指摘のようにトップダウンクラックにも繰り返し走行による疲労による要因があると考えている。
- ⑧シール材や表面処理などの予防保全工法により水の侵入を防ぐことが、凍上や融雪期のポットホールなど積雪寒冷地

特有の損傷を予防する効果がより高いと考える。また、予防保全工法には冬期のタイヤチェーンや除雪作業、低温や凍結融解への耐久性が求められる。

課題名：空間認識を利用した歩行空間の設計技術に関する研究（重点：9）

【委員からのコメント】

- ①黒アスファルトはダメだと思われるようだが、黒い舗装道路は美しいと思っている。
- ②魅力の評価法は正しかったのか？
- ③重点②との関係は？

【対応】

- ①ご指摘の通りと考えているが、一部にはインターロッキングなど単価の高い舗装をすると景観が良くなるという単純な見方がある。実際は、ご指摘のとおり、黒アスファルト舗装が適していると考えられる歩行空間もある。それらを正しく評価できるようにし、設計技術としてまとめていきたい。
- ②23年度は、歩行空間の魅力等の評価方法として、心電図によるストレス特性値、SD法による印象評価、アイトラッカーによる注視行動特性を検討した。今後は行動特性の把握なども検討しており、評価方法の妥当性については、都度検証しつつ本年度以降の研究を進めていきたい。
- ③重点②「道路ユーザーの視点に立った舗装性能評価法に関する研究」は、車道の舗装に求められる性能について検討を行うものである。本研究は、歩行空間を対象として扱い、また、舗装自体に求められる性能に限らず、歩行空間全体の構成や、その他の空間構成要素の配置等も検討の対象としている。

課題名：景観機能を含めた多面的評価による道路空間要素の最適配置技術に関する研究（重点：10）

【委員からのコメント】

- ①運転中の視線は、揺れ方や動き、都市、農村、高速道路など背景が変わるとドライバーの見る場所はかなり異なってくるため考慮されたい
- ②重点研究2、9との関連性は？
- ③冬期や夜間の安全性についても考慮した研究内容とすべき
- ④安全と景観両方が良いものを目指すべき。事故が発生すると目障りなものを設置する。目障りなものをどう設置したら、どうなるかなどのソフト的な研究もあるので、その成果なども活用されたい

【対応】

- ①走行環境や背景の違いの影響についても考慮した研究としたい。
- ②重点2については舗装の機能評価であり本研究との関連性はないが、重点9の研究とは連携を図り研究成果をとりま

とめたい

- ③本来必要となる機能を損なわない技術を考えているが、ご指摘も十分ふまえ、冬期や夜間の安全性も考慮した評価としたい
- ④安全と機能を確保しつつ景観向上にも貢献できることが、この研究の柱でありそのように研究を進めていきたいと考えている

課題名：積雪寒冷地における河川用機械設備の維持管理手法に関する研究（重点：11）

【委員からのコメント】

- ①積雪寒冷地の範囲、定義と内容が合致するか？
- ②積雪寒冷地
- ③潤滑油を使わないか、他の材料に変えられないのか？
- ④木片等の堆積による支障も重要でないでしょうか。

【対応】

- ①寒暖差による結露、積雪状態での稼働等といった積雪寒冷地特有の条件での維持管理手法の検討が必要となります。
- ②北海道に限ったと言うわけではなく、国内の寒冷地を対象としている。その中でも、北海道のような厳しい条件での成果が本州でも適用できるものと考えている。
- ③樋門樋管開閉機の減速機については、重量物である扉体をゆっくり降下させるために大きな減速が必要となるため、潤滑油の使用が必要と考えます。
- ④貴重なご意見ありがとうございます。

課題名：鋼床版構造の耐久性向上に関する研究（重点：12）

【委員からのコメント】

- ①鋼床版の疲労対策については、既設橋対策において多くの関係機関で類似の検討がなされている。既往の研究も踏まえて、重複や無駄のないように成果をまとめてほしい。
- ②ターゲットが絞られており、既設橋の合理的な維持管理手法の構築に貢献すると期待している。
- ③既往の研究との違いが見えにくい。

【対応】

- ①ご指摘の点は確かにあるが、一方で、構造の標準化には至っていないのが現状であり、既往の研究を踏まえつつ目標が達成できるよう努力していきたい。
- ②目標が達成できるよう研究を進めていきたいと考えている。
- ③鋼床版の疲労については、既設橋の損傷対策に関して類似の研究が行われているが、新設橋の構造の見直しに関する研究は少ない状況である。今後、既往の研究との違いが見えるよう努める。

課題名：積雪寒冷地における新たな交差構造の導入に関する研究（重点：13）

【委員からのコメント】

- ①豪州やニュージーランドも、右ハンドル、左側通行なので同様の構造になるのか。
現地の走行ルールに戸惑った経験あり、ルールがどれだけ徹底できるかが重要。
- ②本研究の RBT は欧州のやり方が基本にあるのか？ 積雪寒冷地？
- ③RBT は有効と思われるが、積雪地の除雪方法（すべり対策を含む）の研究開発を進めてほしい。
- ④面白い取組に思えます。
- ⑤RBT と訳すのは妙？
- ⑥豪州では入り込む方が優先です。

【対応】

- ①我が国と通行車線が同様である豪州などを含め、諸外国の構造設計・交通運用の考え方については、文献調査などを通じて情報収集に努めてきたところである。
- ②積雪寒冷地への導入に際しての課題研究として、欧州、北米などの設計・維持管理などが特に参考になると考えている。
- ③ご指摘のとおり、積雪地の除雪方法は、本研究の柱として取り組んでいく考えである。
- ④本研究が、安全・円滑な交差構造の導入の一助になるべく、研究に鋭意取り組む考えである。
- ⑤TRB（米国交通学会）のラウンドアバウト特別委員会や海外論文では RBT（Rbt）と略記することが主流となっており、本資料でもそれに倣ったもの。
- ⑥ラウンドアバウトの定義は、環道交通優先の円形交差点であるが、豪州の運用についても、当方で確認した範囲では、環道交通優先であると思われる。

第3分科会の主な意見と対応

プロジェクト研究（総括）

プロジェクト名：再生可能エネルギーや廃棄物系バイオマス由来肥料の利活用技術・地域への導入技術の研究

(1) 【達成目標と進捗度】

【実施計画に掲げた達成目標】

- ①公共緑地などから発生するバイオマスの下水道等を活用した効率的回収・生産・利用技術の開発
- ②下水処理システムにおける省エネルギー・創資源・創エネルギー型プロセス技術の開発
- ③再生可能エネルギー等の地域への導入技術の開発
- ④廃棄物系改質バイオマスの大規模農地等への利用による土壌生産性改善技術の提案

【研究の進捗状況】

- ①公共緑地等から発生するバイオマス利用に関して、堆肥化、メタン発酵、チップ化、下水汚泥との混合による嫌気性消化といった種々の資源化プロセスにおける LCCO2 原単位整備を行い、実際の特定の地域(国道や河川等)に適用して適合性の評価を行った。
- ②下水処理場の嫌気性消化槽の利活用を目的に、下水混合汚泥やバイオマスの嫌気性消化の連続式実験と回分式実験を実施し、中温状況下で安定したメタン発酵が進むことを確認した。また、藻類の培養による下水及び下水処理水の栄養塩の低減や藻類そのものが有用な資源やバイオディーゼル燃料として可能性があることを示した。さらに、消化汚泥の脱水分離液の電気分解により、リンやカルシウム等肥料として有効な成分の回収可能性を示した。
- ③電気分解による下水からの有価物回収では、他バイオマスの添加等により回収効率が向上した。下水灰肥料中の重金属等の降雨による溶出安全性についてライシメータ試験により評価し、金属別の溶出挙動を分類した。下水処理水等を用い藻類を実験室規模で培養し、滞留時間等の条件の及ぼす培養への影響、藻類中の含有炭化水素類成分や発熱量の評価・検討を行い、燃料としての可能性を示した。
- ④原料液と消化液を4年施用した圃場の土壌理化学性と牧草収量を比較検討した結果、消化液施用圃場は腐植の増加傾向が認められ、牧草収量も多くなる傾向が認められた。

(2) 【発表論文】

- ・堀尾重人・桜井健介・岡本誠一郎：下水処理場を核としたバイオマス利活用によるGHG削減効果、第48回下水道研究発表会講演集、P.193～195、平成23年、国内、査読なし
- ・佐藤一行・宮本豊尚・桜井健介・浅井圭介・岡本誠一郎：重力濃縮槽の汚泥濃度を向上させる手法、第48回下水道研究発表会講演集、P.830～832、平成23年、国内、査読なし
- ・岡本誠一郎：(独)土木研究所における新たな中期計画と下水汚泥等に関する研究の取り組み、再生と利用、P.14～19、平成23年、国内、査読なし
- ・桑原 淳・横濱充宏・大岸 譲：メタン発酵消化液の長期連用が牧草地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第696号、P.22～28、平成23年、国内、査読なし
- ・桑原 淳・横濱充宏・大深正徳・大岸 譲：家畜糞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に及ぼす影響、平成23年度農業農村工学会大会講演会講演要旨集、P.648～649、国内、査読なし

(3) 【事業・社会への貢献】

- ・ 社団法人日本下水道協会における上記の誌上・口頭発表によって研究計画、成果の情報発信を行った。
- ・ 東日本大震災では、沿岸部に立地する下水処理場を中心に、広い範囲で下水道施設に甚大な被害が発生した。このうち、宮城県内では仙台市及び県内流域下水道では、処理機能の喪失、損傷により、未処理下水の市街地等への溢水による公衆衛生面の問題が懸念された。このため、国土交通省下水道部の要請により、未処理下水による影響把握とその対応指導等を目的として、被害が甚大だった宮城県内の下水処理場等を中心とする現地調査、関係者ヒアリングを実施するとともに、下水道管理者に対して必要な技術支援を行った。
- ・ 農業農村工学会の大会や寒地土木研究所月報の報文によって、研究成果の情報発信を行った。

(4) 【委員からのコメントとその対応】

【委員からのコメント】

- ①実験室規模の研究や、みずみち棒など実処理場のデータによる研究が含まれている。B/C 評価の規模はどの程度を想定しているのか？
- ②藻類培養に関する研究は意義があるがバイオマスエネルギー源としての活用はその資源量の確保、効率のよいエネルギー化が問題となる。この点を十分考慮して研究を進めてもらいたい。
- ③地域バイオマスの種類ごとの適正な処理方法について下水道を中心としながらも全体像が描かれることを期待したい。
- ④消化液の施用が土壌の生産性改善に有効なのは分かった。嫌気発酵ではバイオガスと消化液の両方が取れるので、嫌気発酵の肥培灌漑が普及することを望む。進捗は順調である。
- ⑤始まったばかりなので、これからの成果を期待する段階。プロジェクト研究課題については、いくつかの課題がまとまっているので、総括で示されたとおり、地域への応用や全体としての効果、様々な技術導入時の競合問題、地域による適用性の違いなど、最終年度に向けて、まとめる方向を考えてほしい。

【対応】

- ①実験の進捗状況を見ながら、展開を検討する予定。
- ②今年度以降実施する屋外培養の結果から、下水資源量と培養藻類量、電力・エネルギー生産量の関係を求め、地域循環構築のために要求される電力等をまかなうために必要な資源量やエネルギー変換技術についても併せて提示していく。
- ③地域バイオマスの発生量とエネルギー需要のバランスを考慮し、下水処理システムと併合した当該地域における最適な処理処分、資源化等の方法を提示できるよう進める。
- ④嫌気発酵を取り入れた肥培灌漑事業の普及につながるよう、研究を進めていきたい。
- ⑤ご指摘いただいた点について、まとめていく方向で検討したい。

第3分科会における評価結果と対応

プロジェクト名：再生可能エネルギーや廃棄物系バイオマス由来肥料の利活用技術・地域への導入技術の研究

中間（計画変更）評価（プロ研個別）

課題名：下水道を核とした資源回収・生産・利用技術に関する研究

(1) 【達成目標と進捗度】

【実施計画に掲げた達成目標】

- ①高濃度栄養塩含有物質からの資源回収・利用技術の開発：高濃度栄養塩含有物質の資源回収技術や効率的な利用技術を開発する。
- ②藻類による資源生産システムの開発：下水中の栄養塩を用い、藻類を培養し、エネルギーを得るための資源生産システムを開発する。処理場内で実証レベルで藻類を培養し実用的な成果を提示する。
- ③下水中有用元素のインベントリ整備：下水中の有用元素の回収・利用の全国的な傾向やポテンシャルを把握するため、全国の下水に含まれる有用資源の含有量を把握する。
- ④回収・生産した資源の有効利用のための安全性評価方法の開発：開発した技術により回収・生産した資源を利用する際の安全性評価方法を開発する。

【研究の進捗状況】

- ①高濃度栄養塩含有物質からの資源回収・利用技術の開発：電気分解による下水からの有機物回収に関する実験を実施し、他バイオマス、畜産廃水等の添加等により回収効率が向上した。下水灰肥料中の重金属等の降雨による浸出挙動についてライシメーター試験により評価し、金属別の浸出挙動を分類した。
- ②藻類による資源生産システムの開発：下水二次処理水等を用いた藻類培養試験を実験室規模で実施し、水理学的滞留時間、攪拌・曝気、CO₂添加の及ぼす培養への影響等を明らかにした。藻類中の含有炭化水素類等成分や発熱量の評価を行い、燃料としての可能性を提示した。
- ③下水中有用元素のインベントリ整備：下水由来試料(汚泥・灰)に含まれる元素、化合物の含有量について全国的調査を行った。
- ④回収・生産した資源の有効利用のための安全性評価方法の開発：開発した技術により回収・生産した資源を利用する際の安全性評価方法に関して微量有機物質の分析・定量方法の検討を行った。

【進捗状況（自己評価）】

- ①順調
- ②順調
- ③順調
- ④順調

(2) 【発表論文】

- ・佐藤一行・宮本豊尚・桜井健介・浅井圭介・岡本誠一郎：重力濃縮槽の汚泥濃度を向上させる手法、第48回下水道研究発表会講演集、P. 830～832、平成23年、国内、査読なし
- ・岡本誠一郎：(独)土木研究所における新たな中期計画と下水汚泥等に関する研究の取り組み、再生と利用、P. 14～19、平成23年、国内、査読なし

(3) 【事業・社会への貢献】

- ・ 社団法人日本下水道協会における上記の誌上・口頭発表によって研究計画、成果の情報発信を行った。
- ・ 東日本大震災では、沿岸部に立地する下水処理場を中心に、広い範囲で下水道施設に甚大な被害が発生した。このうち、宮城県内では仙台市及び県内流域下水道では、処理機能の喪失、損傷により、未処理下水の市街地等への溢水による公衆衛生面の問題が懸念された。このため、国土交通省下水道部の要請により、未処理下水による影響把握とその対応指導等を目的として、被害が甚大だった宮城県内の下水処理場等を中心とする現地調査、関係者ヒアリングを実施するとともに、下水道管理者に対して必要な技術支援を行った。

(4) 【自己評価】

- ・ 上記の達成目標と進捗度に示したように、本課題は順調に進捗しており初年度における研究成果が公表できることである。肥料用鉱石の(急騰な)価格上昇や石油・石炭等化石燃料の枯渇に備え、下水を循環利用する資源化技術を確立させる必要性・重要性は極めて高く、これに対応するために設けられた本研究の目的、課題構成は適切であるものと考ええる。しかし、下記の計画変更後に後述するように最近、藻類バイオマスを活用した震災復興が注目されるようになり、平成 23 年度、石巻・仙台において震災復興を目的とした藻類培養技術開発が開始された。海水・河川水等を用いた培養技術に関する報告はあるが、下水を用いた培養に関する知見・情報は現時点では乏しい。実際の処理場において連続的に下水を供給し実証レベルで藻類を培養し、基礎的データや実用的成果を提示することが重要であるため、軌道修正の必要があると考ええる。

(5) 【計画変更】

①【変更箇所】

- ・ 上記、達成目標と進捗状況②に掲げた藻類による資源生産システムの開発に関して、次に示す社会的要請から実施の規模を拡大し、研究を遂行する。

②【変更理由】

- ・ 平成 23 年 3 月に発生した東日本大震災による原発事故により、わが国のエネルギー政策は大きく見直しを迫られており、今後、原子力に代わる新たなエネルギーの確保が求められている。電力供給においては、火力発電所の重要性が増加すると考えられるが、現状では、火力発電所は枯渇資源である化石燃料の使用が必須である。これに代わる新たなバイオマス燃料の開発が要求されているところであるが、今後、下水または下水処理水を利用して藻類を培養し、火力発電所においてカーボンニュートラルの新たな燃料として用い、低炭素循環型社会の構築に資することが期待されている。現在、藻類バイオマスを活用した震災復興が注目されるようになり、また実際に行われるようになった。しかし、下水を用いた培養に関する知見・情報は乏しい。実際の処理場において連続的に下水を供給し実証レベルで藻類を培養し、培養条件の最適化を図り、バイオ燃料としての性状を評価し、全国及び海外にも展開できる技術としての可能性を提言する。

(6) 【評価委員の評価】

進捗状況	
順調	☆☆☆☆
やや問題あり	☆
問題あり	

成果の発表	
適切	☆☆☆
やや不十分	☆☆
不十分	☆

総合評価	
提案どおり実施計画を変更して 研究を継続	☆☆☆
指摘を踏まえ、研究計画を修正して 研究を継続	☆☆☆
指摘を踏まえ、研究計画を見直して 再審議	
当初計画どおり、研究を継続（計画変更不可）	
指摘の理由により 中止	

【委員からのコメント】

①・実用的な応用を視野に入れて研究を進めることを期待したい

- ・藻類培養に関する研究は意義があるがバイオマスエネルギー源としての活用はその資源量の確保、効率のよいエネルギー化が問題となる。この点を十分考慮して研究を進めてもらいたい。
- ・下水による藻類培養 バイオ燃料化は課題として適当である。
- ・培養のための槽の大きさは現実的か。実現可能性=土地面積なのでスケールアップの前にこういう検討が必要である。

②・説明と資料だけでは、変更の必要性がよくわからない。本技術の実用性とあわせて検討いただく必要がある。

- ・当初の計画から②藻類による資源生産システムの開発の重点化が必要となるのが必ずしも明確でない。震災対応は理解するところであるがこれによって研究の方向性がぶれてしまわないかという点を懸念する。

③・白金電極はコスト高のため実システムでは使用不可能。他の電極での可能性を探る必要あり。

- ・電解については電極の選定、特に実機で何を使うか。
- ・茶カスがどうして Ca 回収に効果的なのか？ 茶カスに限らず結果に対する科学的根拠の分析が必要である。

④・カドミなどの溶出試験も土との混合による違いの科学的根拠の分析が必要。

【対応】

①今年度以降実施する屋外培養の結果から、下水資源量と培養藻類量、電力・エネルギー生産量の関係を求め、地域循環構築のために要求される電力等をまかなうために必要な資源量やエネルギー変換技術についても併せて提示していく。

②平成 23 年度、石巻・仙台において震災復興を目的とした藻類培養技術開発が実際に開始されたものの、下水を用いた培養に関する知見・情報は現時点では乏しい。実際の処理場において連続的に下水を供給し実証レベルで藻類を培養し、基礎的データや実用的成果を提示することが重要であるため、軌道修正の必要があると考えている。平成 24 年度については、藻類による資源生産システムの開発を重点的に進めるが、5 カ年の計画の中で、研究の方向性がぶれないよう他の項目についても研究を進めていく。

③アルミニウムや鉄を電極として用いた場合、析出物組成がリン酸アルミニウム、リン酸鉄となり、肥料としての適用が難しい。しかし、白金を電極として用いた場合、肥料として有効な MAP や HAP が生成するという結果が、畜産排水を用いた電解においてすでに報告されているため、本研究では、下水試料の電解に関して白金電極を用いて検討したものである。他バイオマスを混合したときの物質収支等は今後検討する。

④重金属と吸着性の強い黒ボク土、吸着性の弱い水田土での浸出性の違いをこれまで比較し、データを提示したが、各元素の吸着性の違いに関する科学的な分析については今後行っていく。

第3分科会の主な意見と対応

(プロ研総括)

プロジェクト名： リサイクル資材等による低炭素・低環境負荷型の建設材料・建設技術の開発

(1) 【達成目標と進捗度】

【実施計画に掲げた達成目標】

- ・ ①低炭素型建設材料の開発と品質評価技術の提案
- ・ ②低炭素型建設技術の開発と性能評価技術の提案
- ・ ③低環境負荷型の地域資材・建設発生土利用技術の提案
- ・ ④環境への影響評価技術の提案

【研究の進捗状況】

- ・ ①
 - ー低炭素型セメントを用いたコンクリートの耐久性評価のため、屋外暴露試験と室内促進試験を開始し、塩化物イオン浸透抵抗性や中性化抵抗性の特性を評価。
 - ーコンクリートの塩化物イオン浸透抵抗性について新しい評価試験方法の検討を開始。
 - ーアスファルト混合物製造温度を低下させるため、リサイクル素材を用いた添加剤を開発。
- ・ ②
 - ーセミホット型アスファルト混合物の汎用性を高める検討を実施。
 - ー積雪寒冷地における中温化舗装の試験施工を実施し、CO₂排出削減効果、施工性、品質を確認。
 - ー積雪寒冷地における舗装凍上抑制層へのリサイクル材の適用性を確認。
- ・ ③
 - ー自然由来重金属等を含む岩石の溶出特性評価のための各試験の実施、大型カラム試験装置の製作
 - ー要対策土の吸着層工法に関する資材評価試験方法を体系化。
 - ー吸着材吸着試験としてのバッチ法／カラム法の特性評価と吸着性能に影響する因子の解明。
 - ー土槽実験と現地モニタリングによる地盤中での物質移行特性の把握
- ・ ④
 - ー低炭素型セメントを用いたコンクリートのCO₂排出削減効果を試算。
 - ー低燃費舗装のCO₂排出削減効果を試算。
 - ー自然由来重金属等含有岩石の長期的なハザード評価のために大型カラム試験装置を製作。
 - ーヒ素に関する連続溶出試験と逐次分画抽出試験により、総溶出量を評価するための画分を明確化。
 - ー土槽実験により、汚染発生源の透水性の違いが物質移行に与える影響を把握。

(2) 【発表論文】

- ・ 谷口秀明, 渡辺博志, 中村英佑, 藤田学: 高炉スラグコンクリートの収縮および収縮ひび割れに関する検討, 混和材を積極的に使用するコンクリートの関するシンポジウム論文集, 日本コンクリート工学会, pp. 75-82, 2011. 12
- ・ 鈴木聡, 中村英佑, 渡辺博志: 各種モルタル供試体を用いた非定常・電気泳動試験に関する実験的研究, 第 21 回プレストレストコンクリートの発展に関するシンポジウム論文集, プレストレストコンクリート工学会, 2012. 10 (査読審査中)
- ・ 「積雪寒冷地における中温化アスファルト混合物の適用に関する検討」(投稿中)、平成 24 年度土木学会全国大会 第 67 回年次学術講演会、2012. 9
- ・ 「ガラスカレットの凍上抑制層材料への適用性に関する検討」、第 12 回北陸道路舗装会議、2012. 6
- ・ 「積雪寒冷地における冬期の低炭素アスファルト舗装の効果検証(第 2 報)」、第 55 回北海道開発技術研究発表会、2012. 2
- ・ 「積雪寒冷地におけるガラスカレットの舗装材料への適用に関する一考察」、第 29 回日本道路会議、2011. 11
- ・ 「コンクリート再生骨材の路床排水及び遮断排水への適用について」、寒地土木研究所月報、No702 2011. 11
- ・ 「積雪寒冷地における冬期の低炭素アスファルト舗装の効果検証」、第 54 回北海道開発技術研究発表会、2011. 2
- ・ 「コンクリート再生骨材の路床排水及び遮断排水への適用について」、第 54 回北海道開発技術研究発表会、2011. 2
- ・ 藤田, 新田, 西崎: 中温化混合物中の残留水分に関する検討, 土木学会年次学術講演会, 第 66 回, 2011. 9
- ・ 藤田, 新田, 西崎: 再生資材を利用した中温化剤の開発, 日本道路会議, 第 29 回, 2011. 11
- ・ 新田, 川上, 西崎: 小型供試体による曲げ試験特性と中温化混合物の評価, 土木学会年次学術講演会, 第 67 回 (投稿中)
- ・ 川上, 新田, 寺田, 久保: 低燃費舗装の低燃費舗装の CO2 削減効果の試算, 土木学会年次学術講演会, 第 67 回 (投稿中)
- ・ 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, 第 46 回地盤工学研究発表会, 2077-2078, 地盤工学会, 2011. 7
- ・ 安元・品川・佐々木: 岩石の長期曝露試験による重金属等の溶出特性, 平成 23 年度研究発表会講演論文集, pp. 161-162, 日本応用地質学会, 2011. 10
- ・ 田本・伊東・倉橋・阿南・五十嵐: 岩石の湯外物質溶出に対する考察(その 8) 一水質組成と溶出源評価に関する検討一, 平成 23 年度研究発表会講演論文集, pp. 159-160, 日本応用地質学会, 2011. 10
- ・ 葛西・田本・宮本・佐藤・井上・伊東: 火山灰を用いた自然由来重金属の溶出対策に関するカラム試験, 第 29 回日本道路会議論文集, 4007, CD-ROM, 日本道路協会, 2011. 11
- ・ 井上: 北海道内の自然重金属類の対策事例と課題について, 寒地土木研究所月報, No. 699, 41-44, 寒地土木研究所, 2011. 8
- ・ 田本・伊東・阿南: 自然由来重金属対策のためのリスク評価手法を用いた入力要素分析, 寒地土木研究所月報, No. 702, 27-31, 寒地土木研究所, 2011. 11

(3) 【事業・社会への貢献】

- ・将来的に、研究成果を「舗装再生便覧」や「地盤汚染対策マニュアル」、その他の関連技術基準等に反映することにより、低炭素・低環境負荷技術の適切な環境影響評価に寄与するとともに、当該技術による品質・性能の確保された社会インフラ整備及び維持管理に貢献する。
- ・北海道開発局主催の「積雪寒冷地における舗装技術検討委員会」での低炭素 A s 舗装技術の検討にデータを提供した。

(4) 【委員からのコメントとその対応】

【委員からのコメント】

- ①公共工事では大量の資源を使っているので材料における対策は有効である。研究によってもたらされる効果を数値で示すと第三者に理解しやすい。
- ②プロジェクト研究なので、プロジェクト全体でどれほどの効果が得られるか示すようにする必要がある。その上でどこを重点的に進めるかを考えるとよい。
- ③プロジェクト研究課題については、いくつかの課題がまとまっているので、総括で示されたとおり、地域への応用や全体としての効果、様々な技術導入時の競合問題、地域による適用性の違いなど、最終年度に向けて、まとめる方向を考えてほしい。
- ④始まった段階なので、大きく研究の方向性を変える必要はないが、土木研究所として、社会に対して貢献するような成果につながるように意識してほしい。

【対応】

- ①研究の成果は、その効果をなるべく数値として示すようにしていきたい。
- ②中間評価段階において、個々の研究による効果（CO₂ 排出削減効果等）を概略算出し、プロジェクト全体での効果見込みを提示する予定である。
- ③研究成果について、適用条件の明確化や競合技術との比較等を元に、想定される効果を具体的に提示していきたい。
- ④上記のように、研究成果について、数値としての算出や適用条件を考慮した具体的効果提示を行うことにより、社会貢献面からチェックを行い、研究方針等にフィードバックさせたい。

第3分科会の主な意見と対応

重点研究

課題名：開発途上国における都市排水マネジメントと技術適用に関する研究

【委員からのコメント】

- ①今後マレーシアを中心に研究するのか？
- ②下水処理水のアンモニア性窒素濃度が高く、現地の排水基準を満たせないと予想されるので、日本の高度処理技術の適用促進を図るべきである。

【対応】

- ①今回マレーシアを例としたが、今後は、他の国への拡大も検討する。
- ②ご指摘ありがとうございます。今後検討します。

課題名：積雪寒冷地における再生粗骨材のプレキャストコンクリートの利用拡大に関する研究

【委員からのコメント】

- ①研究目的の中で説明があった「震災で発生したコンクリート殻の有効活用」については、どのくらい力を注いでいるのか。
- ②研究テーマのタイトルを「積雪寒冷地において・・・」としているのは、スケーリングの影響を検証する必要があるからか。
- ③マニュアルは、積雪寒冷地に限定したものになるのか。
- ④塩分除去のプロセスと、どこまで洗浄すれば良いかを明らかにしてください。

【対応】

- ①このテーマは、平成24年度から研究計画を変更して開始したものである。まず、コンクリート殻表面の塩分を簡易に除去する方法について実施し、中間成果としてとりまとめたと考えている。次に、塩分を除去できる場合とできない場合のそれぞれについて、有効活用の検討を行い、最終的には条件毎にマニュアルとしてとりまとめる予定である。
- ②凍結融解に起因したスケーリングの検証に加えて、地震や津波のように被災の影響が広範囲且つ長期間に及ぶ大規模災害が、積雪寒冷地において冬期間に発生し、その影響により製品工場でコンクリートの蒸気養生等に係る適切な温度・湿度の確保が出来なくなった場合を想定して、低温環境下におけるコンクリートの養生方法の検証や、耐寒剤を使用したコンクリート配合の検証も考えている。
- ③基本的に過酷な積雪寒冷地塩分環境下対応で検討を行うが、どこでも使用出来ると考えている。
- ④コンクリート殻表面の塩分除去に係る各条件として、浸水（水・温水）、洗浄（水・温水×散水・高圧）、野積み等の

方法で施工時間を変え、効果を明らかにして、現地で活用出来るよう中間成果のマニュアルを作成する。

課題名：融雪施設の効率的な再生可能エネルギー活用に関する研究

【委員からのコメント】

- ①温水式の現状について、路面温度が高く設定されているという現状を知ることが重要である。施設設置後のデータは無い。うまく制御されているか立証することで、もう少し制御を緩和してやるとかで、路面温度の設定を下げることもできる。
- ②達成目標で融雪施設の維持管理手法の提案となっているので、これは融雪システム自体の維持管理であると思うが、結局は舗装に中に入れ込んで熱を加えるので、舗装のメンテナンスを含めたもの、要するに融雪施設をメンテナンスするために舗装を施工しなければならないとかが無いように、そのことを含めたシステムとしての維持管理に着目してやっていただきたい。
- ③より実用的な観点から研究を進められることを期待する。
- ④融雪システムには多大なエネルギーコストが掛かっている。これより制御は重要であるが、実際には設置された後は、“溶けていれば良い”ということで多くの場合「過熱」になっていると考えています。したがって、これらの実態を把握し、ミニマムなエネルギー供給量で路面管理ができる管理システムの構築が必要といえる。もう一つは再生可能エネルギーの利用、特に地中熱ヒートポンプが有効と考えています。既存のガス温水式を地中熱 HP に変更する実証試験を行い、省エネ率を評価して下さい。

【対応】

- ①貴重なご意見ありがとうございます。
- ②その方向で検討したい。
- ③その方向で検討したい。
- ④貴重なご意見ありがとうございます。

課題名：雪堆積場の雪冷熱利用技術に関する研究

【委員からのコメント】

- ①実際の冷熱の利用については、民間との共同とか出てくるのか？ 何に使うものなのか？
- ②雪山は1年でなくす予定なのか？ 保温材で山を囲って1.5mしか下がらないとなっているが？
- ③実際の利用に向けて具体面での検討を進められることを期待する。
- ④大規模、中規模、小規模に対象を分けて、早急に設計指針を作成していただきたいと考えます。
- ⑤豪雪地帯をかかえる日本特有の技術として、非常にユニークで是非とも活かせる技術として実用化されることを望む。

【対応】

- ①現在、国や市町村と協議中であります。一般には冷房、データセンターの冷房、農産物の保冷とかである。空知管内の市町村で熱心に誘致活動しており、そちらも視野に入れている。
- ②データから試算して、40坪の施設冷房として28℃で6月～9月の期間設定して、9月には無くなると考えている。
- ③その方向で検討したい。
- ④貴重なご意見ありがとうございます。
- ⑤ご意見ありがとうございます。

課題名：骨材資源を有効活用した舗装用コンクリートの耐久性確保に関する研究

【委員からのコメント】

- ①コンクリート舗装の使用を広げるという動きはこれまでも多くあったと思われるが、今回の研究の特徴は何か。
- ②コンクリート舗装を広げていくためにはコンクリート舗装を施工できる会社があることが必要であるが、最近は減少傾向にあると聞く。また、技術の継承が問題になっているとも聞く。
- ③空港の例を参考にできるのでは
- ④重要な社会インフラである舗装について多くの研究者が提携していくことを期待する。

【対応】

- ①使用できる骨材の種類の幅を広げるという点にある。これまでは使用する骨材を厳選してなるべく品質の良いものを作っていたが、最近は良質な骨材を入手することが困難となってきており、様々な骨材を使用できるようにしたいと考えている。
- ②ご指摘の通りである。今回の研究には、そのような状態の業界を元気づけるという意味も含まれていると考えている。
- ③参考にしつつ、研究を進めたい。
- ④大学、材料メーカー、道路舗装施工会社、高速道路会社も加えた共同研究を立ち上げ、連携を図りつつ研究を進めたい。

第4分科会の主な意見と対応

(プロ研総括)

プロジェクト名：⑧河川生態系の保全・再生のための効果的な河道設計・河道管理技術の開発

(1) 【達成目標と進捗度】

【実施計画に掲げた達成目標】

- ・①物理環境変化による河川生態系への影響解明
- ・②河川環境の評価技術の開発
- ・③生物生息場を考慮した河道設計・河道管理技術の開発

【研究の進捗状況】

①汽水域の底質・濁質環境が生物生息環境に及ぼすインパクトとその機構を解明するために、網走湖を対象に ADCP を用いた流動と濁質の時空間分布の同時把握手法の構築を進めた。また、砂州地形における分級作用、物理環境とシロサケの産卵床との関係を明らかにするため、石狩川水系の豊平川において物理環境および産卵床の調査を実施し、砂州地形によって生じる物理環境が産卵環境の関係について考察した。さらに、全国の河川で主要な管理対象樹種となっているヤナギ林、ハリエンジュ林、マダケ林を対象に現地実験を実施し、伐採に環状剥皮などの簡易な方法を組み合わせることで伐採後の萌芽再生を抑制できることを確認した。

②広域的な河川環境に関わる物理環境情報から河川環境の健全度を評価し、優先的に保全・再生する箇所を抽出する技術の開発を行うことを目指し、レーザープロファイラデータを用いて瀬淵構造を抽出する技術の開発を行った。

③イシガイ類・タナゴを対象に、劣化の著しい河川氾濫原を再生する上で必要となる、再生適地の抽出および再生手法の検討を行った。また、蛇行流路の発達に伴う河岸侵食メカニズムの解明するため、侵食箇所周辺の調査をおこなうと共に、蛇行発達の要因について簡易的な分析を行い、調査地における蛇行流路の発達には、洪水時の流量規模とその継続時間が深く関わりがあることが推察された

(2) 【発表論文】

- ・ Satoru NAKANISHI, Sohei KOBAYASHI, Junji MIWA (2011): Extraction of pool-riffle structures from LiDAR water surface data, Rivers as Linked System 2nd Biennial Symposium of the International Society for River Science (ISRS)
- ・ Fumikazu Akamatsu, Sohei Kobayashi, Yoshinori Yajima, Satoru Nakanishi, Junji Miwa, & Kunihiro Amano (2012) : Implication of pool and riffle sequences and nutrients for carbon isotope enrichment in riffle periphyton, ASLO Aquatic Sciences Meeting, Otsu, Shiga, Japan
- ・ 横山洋, 渋谷直生, 安田裕一 (2012) 網走湖女満別湾における ADCP を用いた濁度時空間分布の推定について、第 55 回北海道開発技術研究発表会
- ・ 横山洋, 安田裕一, 浜本聡 (2012) 網走湖女満別湾の ADCP による濁度推定精度に関する考察、土木学会第 67 回年次学術講演会 (投稿中、2012 年 9 月発表予定)
- ・ 横山洋, 浜本聡, 安田裕一, 渋谷直生 (2012) ADCP による汽水湖の濁度鉛直分布の推定について、寒地土木研究

所月報（投稿中、2012 年 9 月号掲載予定）

- Hiroshi YOKOYAMA, Satoshi HAMAMOTO : Estimation of turbidity profiles with ADCP in an oxbow in tidal compartment (感潮域旧川における ADCP による濁度推定)、AGU Fall Meeting 2011 (米国地球物理学連合 2011 年秋季年会) H31F-1064
- 横山洋、浜本聡 (2012) ADCP を用いた茨戸川の底質巻上げ現象の観測、土木学会北海道支部論文報告集第 68 巻、B-06
- 横山洋、浜本聡 (2012) ADCP を用いた感潮域旧川における底質巻上げ機構の検討、河川技術論文集第 18 巻 pp125-130
- 矢野 雅昭, 矢部 浩規, 森田 茂雄: 流況解析からのサクラマス産卵環境の考察、土木学会北海道支部論文報告集、第 68 号
- 矢野 雅昭, 矢部 浩規, 森田 茂雄: 河川渓流域における水制工による魚道上流入り口の閉塞防止効果、河川技術論文集、第 18 巻、2012 年、pp101-106
- 矢野雅昭, 矢部浩規, 林田寿文: 砂州地形とシロサケの産卵環境について、独立行政法人土木研究所寒地土木研究所月報.2012 年 7 月号 pp23-27 永多朋紀, 柿沼孝治, 桑村貴志 (2012) 音更川の河道変遷と蛇行特性について、寒地土木研究所月報, No.706, 2-11
- Sanuki, S., Ohishi, T., Miwa, J., (2011), Factors Affecting the Increase of Riparian Woody Vegetation and Adapting Management Practices in Gravel-bed Rivers in Japan”, 34th IAHR World Congress proceedings.
- Fumikazu Akamatsu, Yoshinori Yajima, Shigeki Sanuki, Masaki Fukushima, Junji Miwa, (2011), Above-and below-ground biomass of riparian trees invaded by black locust(*Robinia pseudoacacia* L.)relating to riverbed evolution, The International Society for River Science (ISRS).
- 赤松史一, 矢島良紀, 佐貫方城, 中西 哲, 三輪準二, (2011), 河道内樹林の生物量と河床変動量の関係, 日本陸水学会, 2011.9
- Masumoto M., Taya Y., Akamatsu F., Nakanishi S., Miwa, J., (2013), Evaluation of logging operations for controlling regeneration of riparian trees”, EAFES.
- Akamatsu, F., Nakanishi, S., Masumoto, M., Taya, Y., Miwa, J., (2012), Colonization of riparian trees on floodplains in relation to geomorphic gradients, EAFES.
- 田屋祐樹,増本みどり,赤松史一,矢島良紀,佐貫方城,中西哲,三輪準二 (2012), 河道内樹林における萌芽再生抑制方法の検討, 河川技術論文集, 第 18 巻, pp.59-64 【2012 年河川技術に関するシンポジウム優秀発表者賞】
- Negishi JN., Nagayama S., Kume M., Sagawa S., Kayaba Y., and Yamanaka Y. (2013) Unionoid mussels as an indicator of fish communities: A conceptual framework and empirical evidence. *Ecological Indicators* 24: 127-137. (掲載受理済み)
- Negishi JN., Sagawa S., Sanada S., Kume M., Ohmori T., Miyashita T. AND Kayaba Y. (2012) Using airborne scanning laser altimetry (LiDAR) to estimate surface connectivity of floodplain water bodies. *River Research and Applications* 28(2): 258-267.
- 佐川志朗・永山滋也・北村淳一・池谷幸樹・大石哲也・萱場祐一 (2012) 我が国における氾濫原環境再生のシナリオー揖斐川における河道削掘によるハビタットモザイクと魚介類の生息一、日本陸水学会東海支部会第 14 回研究発表会
- 佐川志朗・萱場祐一・久米学・森誠一 (2011) イタセンパラを育む木曽川氾濫原生態系の理解と再生への取り組み、日本陸水学会第 76 回松江大会
- 佐川志朗ほか (2011) 木曽川一時水域における希少魚イタセンパラの生息場所の物理環境特性、第 58 回日本生態学会
- 柿沼孝治, 渡邊康玄, 泉典洋, 永多朋紀, 桑村貴志 (2012) 急流河川における蛇行発達メカニズムと堤防防御対策について、河川技術論文集, 第 18 巻
- 永多朋紀, 柿沼孝治, 桑村貴志 (2011) 音更川堤防流出原因調査の経過報告について、土木学会北海道支部論文報告集, 第 68 号, B-49

(3) 【事業・社会への貢献】

・得られた成果は順次学会や講演等を通じて周知するとともに、現地指導や技術指導を通じて実際の現場への適用を図っている。

・木曽川上流河川事務所が実施している木曽川上流自然再生事業の河道氾濫原再生において、研究成果に基づき、水生生物の生息環境を維持するための具体的なアドバイスを行い、それに基づいた試みが展開されている。

・今後、河道掘削を予定している複数の河川事務所（菊池川、筑後川、高梁川、日野川、江戸川、円山川など）

に対して、併せて氾濫原環境を再生するためのアドバイスを、研究成果に基づき行っている。

・揖斐川で過去 10 年以上にわたって行われてきた河道掘削（高水敷掘削）が、氾濫原における生物生息環境再生の観点から、どのような影響を及ぼしたのか調査・協力を行っている。

・平成 23 年 9 月、音更川で発生した堤防の一部流出に関して、国（開発局）と協働で調査報告書を作成。

(4) 【委員からのコメントとその対応】

【委員からのコメント】

- ①プロジェクト研究全体と個々の課題の位置づけや関連性を整理し、説明してほしい。
- ②個別課題②、③、⑥において対象としている内容の中において、必ずしも積雪寒冷地ではなく一般化できる部分もあるのではないかと。研究対象としている事象の何が積雪寒冷地特有の課題で、どこが共通であるのか明確にすることが必要。
- ③広範的な物理環境評価手法の開発は大いに評価できる。小スケールでの評価にもつながるようにすると大変すばらしいと思う。

【対応】

- ①ご指摘を踏まえ、適切に対応してまいります。
- ②ご指摘を踏まえ、寒冷地特有の課題と一般的な課題とを明確にし、積雪寒冷地だけでなく一般化も考慮した研究を進めてまいります。
- ③ありがとうございます。小さいスケールについては、より詳細なデータが必要となるため異なる手法によって評価する必要があると考えています。大スケールで大まかな判断を行った後、優良な区間についてはより小さいスケールでホットスポットを抽出する等の手法を組み込んで行ければと思います。

第4分科会の主な意見と対応

(プロ研総括)

プロジェクト名：⑨河川の土砂動態特性の把握と河川環境への影響及び保全技術に関する研究

(1) 【達成目標と進捗度】

【実施計画に掲げた達成目標】

- ①河川の土砂動態特性の解明
- ②土砂供給・土砂流出による河川環境・河川形状への効果及び影響評価技術の提案
- ③ダム等河川横断工作物の土砂供給技術の開発
- ④大規模農地での土砂制御技術の提案

【研究の進捗状況】

- ①・粒径集団の役割を明確にするため、移動床水理実験により、粒径分布の異なる河床材料を用いて、河床形状・流砂量等の相違について検討を行った。また、過去に取得された横断測量結果・河床材料調査結果等の各種データの補完、水理実験や今後開発する河床変動計算モデルの現地検証データの収集のため、現地河川において、横断測量・河床材料調査・出水時の水位計測等を行った。
 - ・県管理者に維持管理に関するアンケートを実施した。また、31 河川(63 箇所)を対象とし、河道タイプを分類し、河道特性や流域環境との関係を整理し、維持管理との関係についても検討を行った。
 - ・農地流域の末端に整備されている沈砂池で堆積土砂量と流出土砂量の調査を行い、流域から流出する土砂量を把握した。また、当該沈砂池の流入部において、自動計測機器（濁度計と音響式掃流砂計）で土砂流量の連続観測を実施した。自動計測機器による観測値は、沈砂池に堆積した土砂量と比較することで、精度が良好であることを確認した。
- ②・現地ダム等で付着藻類等の粗粒化・非粗粒化区間におけるデータ収集・整理を行うとともに、粗粒化以外の要因を分離するために数理モデルの改良を実施した。また、数理モデルの検証用現地データの収集（全国の 107 ダム）を行った。
 - ・現地ダムの粗粒化区間で実施された砂添加実験について、砂添加の有無の違いがある隣接する平瀬を対象に、底質環境（面積割合）、魚類密度等の追跡調査を実施した。
- ③・既設 30 ダムにおける山地河川の川幅・平均年最大流量等の水理データ収集整理を行うとともに、検討対象ダムを設定し、常時の土砂の連続性の確保するためのダム堤体内水路幅の検討を行った。また、ダム堤体内水路上流に設置する 2 種類のゲートの水理機能調査を行った。
- ④・達成目標①として大規模農地からの土砂流出に関する現況調査等を進めており、土砂流出抑制技術の提案については今後（H26 年度から）着手予定。

(2) 【発表論文】

- ・鶴木啓二，古檜山雅之：汎用土壌流亡予測式による農業流域からの土砂流亡量予測、寒地土木研究所月報第 700

号、2011 年 9 月

- ・ Onoda Y, Mori T, Ichiyangi H, Kayaba Y: Comparison of freshwater fish assemblages in upstream and downstream of dams in Japanese rivers, 5th EAFES (East Asian Federation of Ecological Societies) Congress, 2012 March
- ・ 大石哲也, 高岡広樹, 萱場祐一, 原田守啓: 中小河川の効率的・適確な維持管理に向けて～岐阜県の複数河川を対象にした河道タイプの把握と成立要因の分析～, 河川技術論文集, 第 18 巻, 2012 年 6 月
- ・ 坂野章, 石神孝之, 箱石憲昭: 河床材料の粒度分布の幅が中規模河床形態に及ぼす影響についての実験的検討, 土木学会第 67 回年次学術講演会, 2012 年 9 月 (予定)
- ・ 宮脇千晴, 箱石憲昭: 流水型ダムにおける常時の必要開口幅に関する基礎的検討, 土木学会第 67 回年次学術講演会, 2012 年 9 月 (予定)
- ・ 上記論文も含め、査読付 4 本、全体 17 本

(3) 【事業・社会への貢献】

- ・ 学会、セミナー等において成果を発表し、成果の普及を図っている。
- ・ 委員会への参画、技術相談への対応など国や外部機関などと連携して研究を進めており、成果は技術基準やマニュアル等に反映するべく整理され、事業・社会への還元も順調に行われる予定である。

(4) 【委員からのコメントとその対応】

総括

【委員からのコメント】

- ①研究領域について「発生域：他機関」となっているが、こういう研究では上流の条件が重要であり、上流での情報の収集ぐらいはしておかないと、研究したことが実際に生かしくなってくると考えられる。

【対応】

- ①砂防関係がこの研究に入っていないというご指摘ですが、どのような粒径のものが河道に出てきているかということについてはダムの堆砂のデータでかなりわかる部分がある。全部をターゲットにすると範囲が広くなり過ぎてわかりにくい部分もあるため、ダムを出発点に下流域を見ていった方がわかりやすいと考え、この研究としてのエリア設定を行った。なお、上流の生産域等の情報については逐次、砂防関係との情報交換していくことを考えている。

個別課題：「河床材料の粒度構成に着目した土砂移動機構に関する研究」

【委員からのコメント】

- ①基礎実験での砂州の実験と現地の観測事例について、これが本当にうまく結びつくのかという気がしており、現地河川の事例は、混合砂であることだけではなく、さまざまな構造物が河道区間の中に入っているのが問題とも考えられ、河床低下と粗粒化の傾向が反対になっているということがターゲットになるという問題提起をしているようだが、基礎実験と観測の関連を教えてほしい。

【対応】

- ①基礎実験と現地河川の観測事例とは、まだ十分にはリンクしていない。現地河川は、土研として継続的に観測し

ているデータがあり、これは混合粒径と工作物の両方の影響が出ていると考えている。これから基礎実験と観測をリンクさせていく所存である。

個別課題：「ダムからの土砂供給に伴う河床環境の変化が水生生物に及ぼす影響に関する研究」

【委員からのコメント】

- ①粗粒化・非粗粒化での生物応答のところですが、これは非常に大事だと思う。基礎生産者がどうなるかということとでそれ以後の生態系が大体決まるが、ここで言われている粗粒というタームと巨礫、小礫というタームが整理されていないので、ここを整理していただきたい。

【対応】

- ①粗粒化にもいろいろなレベルがあるので、河床材料の粒度組成の変化を類型化する等として、粗粒化と巨礫・小礫等の河床材料との関係を、整理させていただきたい。

個別課題：「大規模農地流域からの土砂流出抑制技術に関する研究」

【委員からのコメント】

- ①掃流砂の流出量の定量評価は、湿原保全の分野でも必要な技術である。ハイドロフォンの観測精度をしっかりと検証して普及につなげてほしい。また、成果の公表においては、この課題で想定している掃流砂・浮遊砂の粒径の違いをわかりやすく説明されたい。

【対応】

- ①指摘のあった点に留意して、研究を進める。

第4分科会の主な意見と対応

(プロ研総括)

プロジェクト名：⑩流域スケールで見た物質の動態把握と水質管理技術

(1) 【達成目標と進捗度】

【実施計画に掲げた達成目標】

- ・①各土地利用における物質動態を統合した流域スケールでの水・物質循環モデルの構築
- ・②流域からの汚濁負荷が閉鎖性水域の水質におよぼす影響の解明と対策手法の提案
- ・③流域スケールで見た水質リスクの把握と対策技術の提案

【研究の進捗状況】

- ・①霞ヶ浦流入河川における、窒素とリン濃度と土地利用の関係を解析するとともに、印旛沼・高崎川・鹿島川流域を対象とし、晴天時の流量、栄養塩類などの濃度等データ蓄積を開始した。また、土地利用に応じた流出モデルを構築する前段階として、モデル内での窒素、リン、SS等に関する計算過程を見直した。
- ・②底質からの溶出試験を直上水のリン濃度を変化させて行うとともに、霞ヶ浦西浦を対象として、土地利用・水質・底質データの収集・解析を開始した。
- ・③概ね順調であり、今後、調査対象を拡げデータの蓄積を図る。

(2) 【発表論文】

- ・深見和彦 他（2011）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 WEP モデルを活用した数値解析、印旛沼健全委員会報告。
- ・宮本守 他（2011）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、土木学会平成 23 年度全国大会講演概要集、II-095。
- ・Miyamoto 他（2012）Pollution loading modeling of nutrient salts and application to small-scale semi-urbanized basin, Proceedings of 5th International Perspective on Water Resources & the Environment (IPWE), January 4-7, 2012, Marrakech, Morocco.
- ・北村友一 他（2012）霞ヶ浦流入河川の溶存態窒素・リン・有機炭素濃度と集水域の土地利用の関係、土木技術資料。
- ・諏訪守（2011）被災した下水処理場における放流水の衛生的安全性の確保、Japan-YWP 第 1 回夏期セミナー。
- ・諏訪守（2012）下水処理場の段階的機能回復と放射性物質対策、国総研・土研 東日本大震災報告会。
- ・岡本誠一郎 他（2012）東日本大震災による下水道災害と公衆衛生面への影響、京都大学環境衛生工学研究会。
- ・諏訪守 他（2012）各種下水処理条件でのノロウイルスの除去特性、土木技術資料。

(3) 【事業・社会への貢献】

- ・ 流総計画指針への成果の反映が期待される。
- ・ 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、実態を明らかにし、対策技術の提案を行う。これらの成果は、「今後の河川水質管理の指標について（案）」、「下水道に係わる水系水質リスクへの対応方策（案）」等のマニュアルに反映される。
- ・ 印旛沼健全委員会でこれまでの成果の発表を行い、千葉県との情報交換を行った。
- ・ 「災害時の復旧段階における下水処理の適正な管理に関する検討会」への助言。被災自治体へ放流水質向上のための技術支援。

(4) 【委員からのコメントとその対応】

【委員からのコメント】

- ①従来の研究やデータを基にして、何が課題なのかを明確にして、集中的に調査解析を行い、総合的な流域スケールでの物質循環モデルを構築していくのか、明確にされたい。
- ②管理された中での非常に大きな水質リスクの管理と、カタストロフの場合の水質リスクの管理というのは全然違った問題であり、震災の影響についてどう対応するのか整理してほしい。

【対応】

- ①ご指摘いただいたとおり、既往の研究やデータを整理することや、関係する自治体などと意見交換をしながら、流域スケールに着目した水質改善における問題の整理を行いつつ、重点的・効率的に研究を進めてまいりたい。
- ②この課題では、管理されたところでのリスクの管理ということを目指しており、それを基本と考えている。こういう突発的な事例に関しては、土研内部で別途、新規課題を要求しており、そこに対応できればと考えている。

第4分科会の主な意見と対応

(プロ研総括)

プロジェクト名：⑪地域環境に対応した生態系の保全技術に関する研究

(1) 【達成目標と進捗度】

【実施計画に掲げた達成目標】

- ① 流域からの濁質流出が河口域環境へ与える影響の把握と管理技術の確立
- ② 河口海域における地形変化特性の評価技術の提案
- ③ 氾濫原における生物多様性保全を、生物物の生理・行動学的視点から捉えた、流域全体としての氾濫原管理技術の提案
- ④ 積雪寒冷沿岸域における生物の生息環境の適正な管理技術の提案

【研究の進捗状況】

- ①□ 鶴川河口域の海岸地形変化の実態を把握し、堆積土砂の特性を把握することで河口干潟の長期的保全策に対する課題を検証した。高濃度濁度計による出水時のSS濃度推定法及び、放射線同位体トレーサーを用いた浮遊土砂の生産源推定手法を構築した。上流域から下流域までのさまざまな堆積環境における土砂の堆積特性と生産源を把握した。
- ②□ 鶴川河口沿岸域において、融雪期、夏期の出水に伴う地形変化量と土砂堆積量を把握した。同時に沿岸域の冬期も含めた波浪特性を把握した。GPSによる河口地形計測手法を確立した。
- ③□ 河川出水が沿岸域の水産生物の生息環境に及ぼす影響として、濁質の挙動や出水前後の水質・底質、プランクトン、基礎生産量等の評価を行った。
- ④□ 美利河ダムにおいて、ダムからの弾力的放流と魚道の機能を、サクラマスの子孫遡上行動から検証し、その効果を遊泳環境等から生理学的に評価した。これにより、流域の魚類生息環境に大きな影響を与える河川ネットワークの連続性（頭首工などの人工構造物の影響）を、運動・回復の度合いで直接評価する手法を確立した。
- ⑤□ 各課題とも、達成目標に向けて順調に研究が進んでいる。

(2) 【発表論文】

- ・水垣滋，阿部孝章，丸山政浩：濁度計を用いた出水に伴う高濃度濁水中の浮遊土砂濃度推定法，平成23年度北海道開発局技術研究発表会論文集，KK-34.
- ・大橋正臣，山本潤，須藤賢哉，水垣滋，門谷茂，田中仁：鶴川沿岸の漁場環境に及ぼす河川出水の影響，土木学会海岸工学論文集 B2, 2012
- ・林田寿文，平山明，上田宏：石狩川旧川群の魚類相の変遷と移入種の影響について，土木学会第54回水工学論文集，pp1261-1266.
- ・上記論文含め、査読付7本、全体14本。

(3) 【事業・社会への貢献】

- ・学会、セミナー等において成果を発表し、成果の普及を図っている。
- ・国土交通省北海道開発局や外部機関と連携をとりながら研究を進めており、成果は技術基準やマニュアル等に反映するべく整理され、事業・社会への還元も順調に行われる予定である。

(4)【委員からのコメントとその対応】

【委員からのコメント】

- ①寒冷地の研究であることをより明確にすること。
- ②プロジェクトは評価できる。他の研究の流域スケールモデルとの組み合わせで総合的なモデルがつかれないか。
- ③凍結融解による土砂生産は気候変動も考慮すべきではないか。

【対応】

- ①ご指摘内容については今後整理してまいりたい。
- ②ご意見を踏まえ、モデルの構築の可能性にむけて調整をはかりたい。
- ③ご意見については、今後の研究の中で検討していきたい。

第4分科会の主な意見と対応

(プロ研総括)

プロジェクト名：⑫環境変化に適合する食料生産基盤への機能強化と持続性のある

システムの構築

(1) 【達成目標と進捗度】

【実施計画に掲げた達成目標】

- ①積雪寒冷地の資源を活用し、地域の特徴を活かした灌漑・排水技術の開発
- ②北方海域の生物生産性向上技術の提案

【研究の進捗状況】

- ①・陸域の食料生産の持続的システムの構築にとって重要な課題である、気候変動下における用水管理、大区画水田における土壌養・水分管理、及び、排水施設の機能診断に関する研究・技術開発は、下記のとおり成果が出ており、順調に進捗している。
 - ・気候変動が水系での水利用に与える影響では、複合水系のダム流域からの流入量と頭首工までの流域からの流入量の構成比が、降水量予測値の補正方法により大きく相違することがわかった。また、農業用ダム流域の積雪水量をアメダスデータから実用的な精度で推定可能であることがわかった。農業水利施設および圃場での水温上昇を定量的に把握した。
 - ・地下灌漑により圃場内へ均一に給水でき、イネの生育段階などに合わせた地下水位の調節が可能であることを実証した。
 - ・低タンパク米対策として、地下水位の上昇下降によっても、暗渠間の土壌水分が高含水率で残留する場合は、無機態窒素の硝酸化と洗脱が十分に進行しないことが示された。
 - ・排水路の形式毎の性能低下と要因を検討し、プロセスを図化した。また、連結ブロック型や積ブロック型の排水路の性能低下が単一劣化曲線モデルで表現できることがわかった。
- ②・海域の食料生産の持続的システムの構築にとって重要な課題である、日本海北部沖合の生物生産性向上に関する技術開発は、下記のとおり成果がでており、順調に進捗している。
 - ・日本海北部沖合において水産有用種の冬季における漁場環境調査を行い、基礎生産構造の評価を行った。その結果、冬季は表層冷却による鉛直混合が生じて貧栄養状態の解消が確認できたが、植物プランクトンの光合成速度が小さく、細胞数の絶対量も少ないため、基礎生産は低位であることがわかった。

(2) 【発表論文】

- ・中村和正：降雪・降水資源変動と灌漑用水量管理について、北海道の農業気象、2011
- ・山本潤・渡辺光弘ほか：日本海北部漁場における表層冷却期の基礎生産構造に関する現地観測、海岸工学論文集、第67巻、2011.
- ・岩淵雅輝・山本潤ほか：北海道西北部・武蔵堆周辺海域における Oithona 科カイアシ類3種の2010年における

秋季鉛直分布、日本ベントス学会・日本プランクトン学会合同大会、2011.

・古檜山雅之、中村和正、鶴木啓二：地下灌漑が可能な大区画水田における初期入水時の水動態、平成 24 年度農業農村工学会大会講演会、2012 年 9 月

・岡村裕紀・石田哲也・大岸 譲・横濱充宏：地下灌漑を伴う泥炭水田における低タンパク対策での土壌水分・養分の傾向、平成 24 年度農業農村工学会大会講演会、2012 年 9 月

・上記論文を含め、査読付 1 本、計 15 本

(3) 【事業・社会への貢献】

・シンポジウムの発表やワーキンググループへの情報提供などにより、成果の普及を図っている。

・国や地方自治体などと意見交換しながら連携して研究を進めている。また、技術相談にも対応している。

(4) 【委員からのコメントとその対応】

【委員からのコメント】

①総括として、個別の成果を統合する視点が重要である。

②食料基盤である農地、水産は、流域の水、物資あるいは生態系絡みの非常に重要なテーマであり、個別の研究課題としても、食料基盤としての総合的視点からも、あるいは土木的な課題との連携という視点でも、順調に進捗しており、十分な成果が得られつつある。

【対応】

①意見を踏まえ、成果が食料生産システムの持続に結びつくよう、研究を進める。

第4分科会の主な意見と対応

重点研究

課題名：河川事業への遺伝情報の活用による効率的・効果的な河川環境調査技術と改善技術に関する研究

【委員からのコメント】

- ①遺伝情報の指標や試験方法の中には、分断・移動、分散といった違いを対象とするものと、環境適応等による遺伝的な変化を対象とするものもある。どちらを対象としているのか？
- ②大変重要な研究だと思う。河川管理への応用を期待する。
- ③AFLPのみならず他の手法も使用して、各手法の感度や結果を比較して欲しい。
- ④研究の成果を実際の技術に応用する際に必要となる、指標や基準値を本研究の範囲で示せるのか？

【対応】

- ①本研究では、個体間の差異を用いて、同一水系内の集団内の分断や移動、分散などを対象にした研究を行う予定です。集団間の遺伝的差異を対象とする領域を用いた、環境適応等の現象については、本研究では対象としておりません。
- ②ありがとうございます。河川管理行政に資するよう、平成24年度より開始した民間3社との共同研究等を通じて、具体的な河川管理への適用を考えてまいります。
- ③前述の共同研究の事例を対象に、複数の分析手法の比較を行い、分析方法の違いによる結果の違いについて検討する予定です。
- ④本研究では、調査技術の提案を目標としております。調査技術が確立し、データの蓄積がなされることにより、将来的に指標や基準値の議論に結びつくと考えております。

課題名：ダムによる水質・流況変化が水生生物の生息に与える影響に関する研究

【委員からのコメント】

- ①流況-水質-土砂が関連した課題である。
- ②影響についての研究成果は得られるが、どのように応用するのが課題である。
- ③調査結果をどのようにダム管理に活かすのか？
- ④研究の成果を実際の技術に応用する際に必要となる、指標や基準値を本研究の範囲で示せるのか？

【対応】

- ①他の課題とも連携して進めていきたいと考えております。

- ②③ダム下流の水質変化等への対策を行う必要性の検討や緩和策の選択に活用できるものになりたいと考えております。
- ④水生生物に影響する項目や影響の度合いの検討により、ダムの管理上で留意すべき項目（流況、水質）の提案ができればと考えております。明確な基準値を示すというよりは、指標となり得る項目を示すことを考えております。

課題名：水環境中における未規制化学物質の挙動と生態影響の解明

【委員からのコメント】

- ①河川を通じた閉鎖性水域または沿岸海域への影響は研究対象とするのか？
- ②今後の研究成果に期待する。特に高感度なバイオアッセイについての検討（遺伝発現も含めて）してほしい。

【対応】

- ①本研究では、河川を対象としており、閉鎖性水域または沿岸海域を対象としておりませんが、今後、本研究の成果を踏まえて、他研究機関と連携し、情報交換を行いながら閉鎖性水域や沿岸海域地域への影響を検討したいと考えております。
- ②ありがとうございます。本研究では、高感度バイオアッセイの開発を対象としておりませんが、別途の研究課題においてメダカの系を用いた高感度なバイオアッセイをしており、本研究における研究成果と併せて、高感度なバイオアッセイの適用について検討できればと考えております。

課題名：下水処理プロセスにおける化学物質の制御技術に関する研究

【委員からのコメント】

- ①研究の全体像はどうなっているのか？
- ②今後の研究成果に期待する。ノニルフェノールの成果は社会的に求められている重要な課題である。

【対応】

- ①本研究では、下水処理プロセスにおける化学物質の挙動、制御技術に関する研究であり、社会的に注目度の高い化学物質を対象に、分析方法の開発、下水処理プロセスでの挙動把握及び処理水に残存する化学物質につきましては除去技術についても研究対象としています。また、本研究では、閉鎖性水域及び沿岸海域を対象としておりませんが、下水処理後の放流水は閉鎖性水域または沿岸海域に放流されることもあることから、今後、本研究の成果を踏まえて、他研究機関と連携し、情報交換を進めていきたいと考えております。
- ②ありがとうございます。ノニルフェノールにつきましては、現在、環境省において「水生生物の保全に係る環境基準」への追加検討が行われており、社会的にも関心が高い物質です。環境基準の設定後は、排水基準への追加検討が行われることも考えられることから、この追加検討に備えさらに調査を実施していく予定です。

課題名：環境に配慮したダムからの土砂供給施設の開発及び運用に関する研究

【委員からのコメント】

①吸引式の排砂技術はかなり前から研究されており、民間等も含めていろいろな試行をされているが、なかなか実用化されていないため、この潜行型のものができればうまくいってほしいと思う。今回の現地実験にあたって、実験室ではできて現地実験ではなかなか難しくなるという技術的な課題がたくさんあると思うが、今までやってきた課題を整理して、今回どのように解決されるかを明確にする必要がある。

②配管は、塩ビを使うより、ちょっと高いが、強度的にはウレタンの方が良いと思われる。最終処分場のシートなどはウレタンの方が地面の形状によく合って良いと思われる。

【対応】

①従来から御指摘いただいているとおり、難しい技術開発である。流木対策が一番のネックだと思っており、幾つか実験をやり始めて、ある程度の感触は得ているところである。

実証実験については、現地試験を行う予定にしており、それを手始めに、できれば国交省の実際の事務所の現場で実証実験ができないかと考えている。

実証実験をしていくと、流木の問題だけではなくて、維持管理の問題等も出てくると考えており、実際に試験運用的なことをやっていかないと明らかになりづらい面もあるが、できるだけこれまでの課題を考慮して研究を進めていきたいと考えている。

②基本的には実機としては高密度ポリエチレン管とゴムホースを接合させるような形で対応していこうと考えている。ポリエチレン管だけだと十分に曲がらないので、必要な部分にはゴムホースをかませることで、曲がりやすさと強度を確保したい。構造解析も含めて詰めていきたいと考えている。

課題名：積雪寒冷地河川における水理的多様性の持続的維持を可能にする河道設計技術の開発

【委員からのコメント】

①（河道内植生の樹林化に関して）プラスとマイナスとの両面から調査解析を進めてほしい

②生息場環境としてどのような河道がいいかをしっかり検討してほしい。土砂管理も含めて研究しているか？

【対応】

①ご指摘事項を踏まえた研究となるよう以後進めて参ります。

②河道内の土砂移動と生息環境に着目して河道の検討を進めて参ります。

課題名：積雪寒冷地域における土丹河床の侵食過程と河川構造物等の影響に関する研究

【委員からのコメント】

- ①河川全体のおかれている条件（例：縦断勾配の変化など）を踏まえて原因究明をしてほしい。

【対応】

- ①ご指摘事項を踏まえた研究となるよう以後進めて参ります。

課題名：水質対策工の長期的な機能維持に関する研究

【委員からのコメント】

- ①長期的に継続していく必要のある調査研究であり、期待する。
- ②融雪期のアンモニア成分の流出が、魚類の生息に大きな影響を与えることから窒素の分析は、アンモニア態窒素など区分して行うことも重要である。

【対応】

- ①，②ご指摘の点に留意して現地でのデータ収集を行い、研究を進める

第3章 外部評価委員会の講評

1. 土木研究所外部評価委員会の講評

第2章に示した土木研究所外部評価委員会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24年8月1日に土木研究所外部評価委員会を開催した。

外部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参考資料に議事録を掲載している。

平成24年度 土木研究所外部評価委員会 全体講評

【東日本大震災関連】

- ・4つの分科会「防災」、「ストックマネジメント」、「グリーンインフラ」、「自然共生」のプロジェクトの中で、戦略的・実用的にアウトプットが出るような取り組みがされている。特に、東日本大震災を受け関連して出てきた様々な問題について、研究の中身を軌道修正し取り組まれていることは評価する。しかし、がれき処理の問題、個別の構造物・箇所だけではなくシステムが被害を受けたということの認識が不十分であり、まだ十分にやれていないこともある。

【研究体系の整理】

- ・プロジェクト研究が重点研究等によってどのように支えられているかが明確ではないため、研究が今後どのように展開していくのかが不明確である。基盤研究から重点研究、プロジェクト研究への展開について、仕組みだけではなく現状どうなっているのかを説明していただきたい。
- ・寒地の特殊性や寒地を研究することの全国的な意味は何なのか、寒地以外の研究との分担・連携がどうなっているのか、努力されているが、まだ不十分なところがある。

【成果の取りまとめ】

- ・技術がプロジェクト研究を経て実用化されることは非常に重要なポイントだが、実用化を焦らず学術のレビューを十分経るようにしていただきたい。
- ・他の分野にも関連する課題がきちんとしたアウトカムを出すためには、関係する分野との連携が重要である。
- ・研究成果を国内だけではなく国外にも積極的に発信し、技術が国際的に使われるようにしていただきたい。

【その他】

- ・プレゼンテーションについて、外部評価ということを重く受け止め、研究の内容を適切に伝える努力をしていただきたい。

2. 土木研究所の対応

土木研究所外部評価委員会で頂いた講評を踏まえ、今後も実施計画に従って鋭意研究を進めていくとともに、ご指摘頂いた事項について所内で十分に検討を行い、社会的ニーズに対応できる研究成果を出せるよう努力していきたい。

参考資料—1 議事録

平成24年度土木研究所外部評価委員会議事録

土木研究所外部評価委員会第1分科会 議事録

土木研究所外部評価委員会第2分科会 議事録

土木研究所外部評価委員会第3分科会 議事録

土木研究所外部評価委員会第4分科会 議事録

平成24年度 土木研究所外部評価委員会

日時：平成24年8月1日（水）13：00～16：00

場所：東京グランドホテル3階 桜の間

出席者：

- | | | | |
|-------|-------|--------------------------|-------------|
| 第1分科会 | 山田 正 | 中央大学理工学部都市環境学科 | 教授 |
| 第1分科会 | 西村 浩一 | 名古屋大学大学院環境学研究科地球環境科学専攻 | 教授 |
| 第2分科会 | 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（副委員長） |
| 第2分科会 | 姫野 賢治 | 中央大学理工学部都市環境学科 | 教授 |
| 第2分科会 | 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 | 防災地盤工学分野 教授 |
| 第3分科会 | 花木 啓祐 | 東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻 | 教授 |
| 第3分科会 | 波多野隆介 | 北海道大学大学院農学研究院環境資源学部門 | 地域環境学分野 教授 |
| 第4分科会 | 辻本 哲郎 | 名古屋大学大学院工学研究科社会基盤工学専攻 | 教授（委員長） |
| 第4分科会 | 細見 正明 | 東京農工大学大学院工学部化学システム工学科 | 教授 |

資料：

議事次第、配席図、委員名簿、配布資料一覧

資料1 平成24年度の土木研究所研究評価体制

（第1分科会）

資料2－1 プロジェクト研究評価結果等の報告

資料2－2 重点研究の報告

（第2分科会）

資料3－1 プロジェクト研究評価結果等の報告

資料3－2 重点研究の報告

（第3分科会）

資料4－1 プロジェクト研究評価結果等の報告

資料4－2 重点研究の報告

（第4分科会）

資料5－1 プロジェクト研究の報告

資料5－2 重点研究の報告

議事次第：

1. 開会

2. 開会挨拶
3. 委員紹介
4. 平成24年度の土木研究所研究評価体制
5. 分科会からの評価結果等の報告・審議

(1) 第1分科会の報告・審議

①分科会の評価結果等の報告（評価対象課題）

②重点研究の報告（代表課題）

③分科会長からのコメント

④質疑応答

(2) 第2分科会の報告・審議

(3) 第3分科会の報告・審議

(4) 第4分科会の報告・審議

※第2～4分科会においても、第1分科会と同じ流れ（①～④）で報告・審議を行った。

6. 全体審議
7. 講評
8. 閉会挨拶

議事内容：

●議事4. 平成24年度の土木研究所研究評価体制

土木研究所から資料1について説明した。

●議事5. 分科会からの評価結果等の報告・審議

(1) 第1分科会の報告・審議

土木研究所から資料2-1でプロジェクト研究の評価結果を報告、資料2-2で重点研究の報告を行った。

・分科会長からのコメント

プロジェクト研究等、先ほどの評価にもありましたけれども、順調に進んでいるという全体の評価があります。これは今発表されたことで尽きているのですけれども、コメントとして注文をつけたいと思っていることがあります。

今や技術というのはほとんど世界的に動き回っているわけで、土木研究所全体の国際化というのですか、それは何も難しいことではなくて、もっとプレゼンテーション能力を全体に上げてほしい。我々、ここでやっている日本国内だけでやっている雰囲気が出てしまっていて、もしヨーロッパでこういうことをやると、いろいろな国の人が入ってきて、相当プレゼンテーションをき

ちりやらないと評価がものすごく厳しいのです。我々是这样やっているのだんだん仲間内みたいになってきてしまって、そんなに詳しく説明していただかなくても、何回も聞いていると大体話はわかってしまうのです。これでは本来の趣旨が生かせないので、国際化という名前のプレゼンテーション能力の国際標準を目指してほしい。今はどこの大学でもそうですけれども、留学生がいっぱい来ております。私のところにも大勢の非常に優秀な中国人が10名ぐらい来ているのですけれども、同じように研究発表させると、日本人が全くかすんでしまうほどの迫力のなさで、中身がどうこうというよりも、きちんと伝えるということです。

それを土木研究所がやると、今度は民間企業がそれに負けてはいられないので、学会等で発表したときに民間企業等のプレゼン能力も国際化してくる。きちんとしてくる。それを学会等で見た若い学生が、こんなレベルではいけないというので変わってくる。どこから変わればいいのかというところをぐるぐる回ってしまうのですけれども、土木研究所が変わってくれるということがまず一番早いのではないかと。それはプロ集団であるということで。学生にしっかり国際レベルの研究発表をしろなんていっても、それは当然無理です。

そういう意味で、研究全体は順調に進んでいるし、中には非常に優秀な成果も出ている。それから3・11以降を受けた研究の見直しも適切に行われていると思っております。私のコメントは、そのせつかく得られた成果を、国際レベルですばらしい研究をやっていると理解してもらえらるような文章表現であったり、こういう場での学会等におけるプレゼンテーションを高めてほしいということで、これは研究に対するコメントというよりは研究全体に対するコメントとして理解してください。

・質疑応答

委員：実は今、東京都なんかでも、副知事を中心として職員のプレゼン練習とか、副知事が一生懸命やっておられます。私は東京都のいろいろなそういうものにかかわっているのですけれども、初めはそうでもなくても、だんだん進んでいるので、是非理事長の号令でそういうプレゼンテーションの国際標準化というところを期待しております。

委員：第1分科会の防災に関しては、東日本大震災、台風12号による豪雨・土砂災害あるいは河川災害があつて、プロジェクト研究の中でも重点化が大分変更になったようですけれども、その切りかえとその流れでの研究が十分説明されたと思いますし、分科会でもお認めいただけるような方向性があつたと思います。

(2) 第2分科会の報告・審議

土木研究所から資料3-1でプロジェクト研究の評価結果を報告、資料3-2で重点研究の報告を行った。

・分科会長からのコメント

この研究そのもの、このプロジェクト重点研究のレベルは、それぞれ一生懸命に対応していたでいて、十分に評価できるように思います。

しかし、全体を眺めると、気になることが3つございます。

1つは、第1分科会長が先ほどおっしゃったことで、これは省略いたします。

2番目は、「積雪寒冷地」という言葉が非常に多いのですが、本当にその言葉がふさわしいのか、あるいはほかのテーマと統合した方がよいのではないかというような観点で、もう少し枠組みを考えていただいてもいいのかなという印象を受けました。

もう1つは、第2分科会はストックマネジメントが対象となっておりますので入れにくいところがあるのかもしれませんが、特に東日本大震災の結果で、本当に今みんなが必要としてやらなければいけないこと、例えばがれき処理とか、そういうものをとり込んで真っ先にプロジェクトとして土研はやった方がよいのではないかという意見が出ておりました。そういう意味では、柔軟に対応していただけるとありがたいと考えています。

質疑応答

委員：分科会長から適切なコメントがありましたが、ひとこと。東日本大震災にかかわる取り組みというのはなかなか難しい分野ではあるのですが、特に第1分科会そのものと比べると、それに関わる指摘はほかのところともかかわってくると思いますので、全体のところでまた議論できればと思います。

(3) 第3分科会の報告・審議

土木研究所から資料4-1でプロジェクト研究の評価結果を報告、資料4-2で重点研究の報告を行った。

・分科会長からのコメント

今日は、プロジェクト研究が2つある中の1つを御紹介いただいたわけでありまして。再生可能エネルギー、それからバイオマスをどう使っていくかというものでありまして、もう1つはリサイクル資材をどのように材料に生かしていくかというものでありました。それから重点研究を1つ御紹介いただきましたが、大ざっぱに言うと、従来から土木が取り組んでいる分野で材料を新しいものにしていく、あるいはリサイクル材をそこに応用していくという研究に対しては割と最初からスタートできる、従来の業務の中で材料を変えていくということなので割とスタートアップが早いのですが、一方で、今日御紹介いただいたプロジェクト研究の再生可能エネルギー、廃棄物系バイオマスの利用というのは、土木の分野だけで事が済まないということがありまして、率直に言うとスタートアップがゆっくり目というところがあります。

このプロジェクト研究というのは最終的には社会的還元ができるレベルに達しなければいけないということでありまして、土木の分野だけではなく、その供給先の需要、あるいはその地

域に合わせるといふところもこれから必要になってきます。今の年度は、まだ最初だから求められませんが、来年度あたりからは実際に出口としてどうなるのかということに対する要求が強くなってくるといふ思いますので、今からぐんぐん立ち上げて、是非実面での出口を見据えた研究をやっていただきたいということが私からの意見ですし、恐らく第3分科会の委員も同じような感想を持たれたのではないかと考えております。

以上でございます。

・質疑応答

委員：今の重点研究ですけれども、アスファルト舗装とコンクリート舗装の議論というのは昔から白黒論争と言ってずっとされてきたことですね。これが何で今さら出てくるのかというのが不思議で、日本の舗装というのは昔はほとんどコンクリート舗装だったのが、ある理由があってだんだんアスファルト化してきて、今は日本でコンクリート舗装の割合は4.7%ぐらいしかないのですけれども、そうやってきたのは、アスファルト舗装の方が扱いやすかったし、乗り心地もいいし、今アスファルトが少なくなっていると言っているのは精製技術が向上してきてアスファルトは余りつくらない方がもうかるというので減ってきたというのもあるのですけれども、韓国などはいっぱいつくってくれていて、簡単に輸入できるのです。こういう状況でそんなにコンクリートの方に引っ張るほどのニーズがあるとは思えません。それに、これが重点研究課題になるということがちょっと不思議な感じがしました。

土研：先生の今の御指摘をうちの内部で検討して、この研究課題に反映させていただきたいと思っています。

（４）第４分科会の報告・審議

土木研究所から資料５－１でプロジェクト研究の報告、資料５－２で重点研究の報告を行った。

・分科会長からのコメント

第４分科会は自然共生がテーマの分科会で、そういう意味では水とか土砂とか、物質が動いている上に生態系が成り立っているということで、ある意味では生態系管理であり、ある意味では流域圏管理という視点で研究に取り組まれているということです。もう１つの視点は、農水共管というのですか、食料基盤が実は生態系の上に成り立っている、いわゆる生態系サービスだという形で、その辺を意識した研究に取り組まれている、あるいはそれ以上の取り組みを期待したいというのが第４分科会からのコメントの基本です。

震災関連では、実は下水道施設の被災というのは非常に重要な問題でして、下水道関連としてこの分科会の中でも取り組まれているのですが、下水道は人工的に管理された中での重要な問題

をさらに抱えていて、それを発展させていくようなテーマであったのですが、震災という非常に大きな災害の中で下水道が取り組まなければならない緊急的な課題もあったということで、非常に大変な中で、その両者に取り組まれたということです。ただし、両方の方向性は実はかなり違うところもありました。また、第1分科会のように大きな災害を受けてテーマが大きく変化したところがあれば、第4分科会でも自然共生の中で変化した問題もある中で、特に下水道の問題は、ちょっと違った意味あいもあり、大きな災害を受けたにもかかわらず、それに対して自然共生の中で取り組まなければならなかったことについて分科会で少し議論をしました。

もう1つは、自然共生の問題では時間をかけてデータを継続的にとっていくという基本的な課題があります。ところが、プロジェクト研究のように戦略的に組織してやるときには、人も金も資源を集中してやらなければならない。これは大学でも同じなのですが、このような日常的にやっていく研究を続けてほしいという分科会の委員からのコメントがありました。そういう意味で、戦略的にやっていくのと、基盤的にずっと続けていく部分とのバランスとが非常に大きな課題になるのではないかという意見、コメントがありました。

・質疑応答

委員：第4分科会は、今、先生がおっしゃったとおりでございますが、最後のプロジェクト研究で水質浄化機能というのが一番重要な評価項目になっていますけれども、できれば生物の多様性という観点も評価の観点に入れていただけるようになると、世界的にも生物多様性というのが1つのキーワードで流れていますので、単に窒素の浄化機能がそれほど効果がなかった理由、メカニズムを明らかにされただけではなくて、今後、水質浄化機能プラス生物多様性という観点でやっていただければ非常にいいのではないかと思います。どうぞよろしくお願いします。

土研：委員からのコメントの2つ目もそういった意味かと考えておりますので、今の意見も踏まえて進めていきたいと思えます。

委員：プロジェクト研究は比較的私の方から各テーマを要約させていただきながら進めてまいりました。それぞれ防災、ストックマネジメント、グリーンインフラ、自然共生というテーマがあって、それに向かってシナリオ的に、しかも実用的な展開が見込めるところまで、実社会に役立つところまで展開しています。一方、重点研究が、今日のお話の中でも、本来ならプロジェクト研究を支える1つ手前のものであるにもかかわらず、シナリオの中に今後どう取り込まれていくのかが見えにくいところが、各分科会の中で指摘があったように思います。いくつかの中からたまたま1つ重点研究を選んで発表していただくという形式をとったためにそういう印象になったかと思いますが、その辺に対する御指摘があったことは認識しておきましょう。

・質疑応答（全体）

委員：第1分科会として、着実に進行されているという前提があるのですけれども、コメントの中で、これは私が言ったのですけれども、CommonMPで成果をきちんと使えるような形でやってほしいということで、勉強しているというお答えがあったのですけれども、外国から見たら、日本のフラッグのついたソフトというのはほとんどないですね。世界は、何とかモデルとか何とかモデル、そこでほとんど仕事をしてしまうので、そういう意味で、CommonMPというものが、別にデファクトスタンダードなソフトを一個つくってそれで終わりにするというわけではなくて、みんなが参加できて、いいソフトで、それはジャパンという名前がつくというような意味ですので、これはやると言っておられるので、是非その成果を来年以降期待したい。それはすべての分野ですけれども。

もう1つは、火山灰のことに關しては、今、XバンドMPレーダで九州のあちらの役所でレーダで火山灰が追えないかということを随分やられ始めていますので、そこでのタイアップを、もうやられているのかもしれませんが、是非。新しい日本の得意な武器で新しいものをはかるというか、今までばかりにくかったものをはかるというのを是非進めてほしい。

最後に、昨日、国土交通省本省の方が参加するある会議があつて、いろいろな成果が出るときに、例えば河川砂防基準にこれを載せますと言うけれども、新しいバージョンを見ると、ダムからの放流とか堤防のことは河川砂防基準に載っていないのです。堤防のことは堤防設計指針の方に載せますと言われたらそれで終わってしまうけれども、指針あるいは基準をつくるときの章立ての中にも土木研究所がもう少し深くタッチしてもらえないか。それによってよりよい基準と指針になっていく。つまり、頼まれたらそこに載せますよというスタイルではなくて、基準とマニュアルを主体的につくっていくぐらいのつもりで、土研の成果をかなり入れ込むようになれないか。

研究そのものが順調に進んでいるということは皆さんに公言しておりますので、注文の多い審査員ということで御了解願いたいと思います。

委員：今日お伺いしております、大震災に伴っていろいろ変更があつたのですけれども、研究自体は非常に順調に進んでいるという印象を受けました。ひとつ、私の個人的な話をさせていただきますと、ここ数年、氷河湖の決壊洪水プロジェクトというのをやっております。そのプロジェクト自体はとりあえず終わったのですけれども、土研の研究成果を伺っておりますと、天然ダムの崩壊はモレーンの崩壊と非常に通ずるところがありますし、洪水波の伝播が堤体や構造物に与える影響というのも今日逐一いろいろなところで紹介があつた研究内容かと思います。是非オール土研としてそうしたプロジェクトを考え、ICHARMで一部やり始められたというお話も伺っておりますが、今ヒマラヤ地域ではかなり大きな問題になっていますので、是非国際貢献していただければと考えました。

●議事7. 講評

【委員長】4つの分科会、防災、ストックマネジメント、グリーンインフラ、自然共生というプロジェクトの中で、戦略的に実用的なアウトプットが出るような取り組みがされているということに関しては非常に敬意を表します。

その中で、特に今回、東日本大震災の影響を受けて研究の中身を少し軌道修正されて、それに関連して出てきたさまざまな問題についても取り組まれようとしたということがよくわかりました。

防災のところは非常に直接的に震災の影響が研究内容に出たわけですが、一方、例えばストックマネジメントのところでは震災がれきをどう扱うのか、あるいは自然共生のところでも下水道の問題がありました。このように自然共生そのものの問題に大震災がどんな影響を与えたかとか、そういった影響についても4つの分科会の観点で変更されるべきところがあったはずだと思います。現実の中でうまく取り組まれているところもあり、それぞれのところでそれを含まれるところにうまく含められたことは非常に結構なことだと思いますが、なおかつまだ十分やれていないことがあります。がれきの処理の問題、また震災の被害を受けたところでは、個別の構造物であったり個別の箇所ではなくて、システムとしてそれらが存在していて、そのシステムが被害を受けたということの認識が必ずしも十分でないのではないかという意見が出ました。

それ以外では、プロジェクト研究が重点研究等によってどのように支えられているかが明確でないために、重点研究が今後どのように展開していくのかがそれぞれの発表の中でよくわからなかったとの指摘があります。基盤研究から重点研究、プロジェクト研究へ流れるような仕組みについて、仕組みだけではなくて、現状はどうなっているのか、その辺の枠組みをお話ししていただくか、皆さんがすべて認識されている状況であることが望ましいということです。

また、これまでも出ていましたけれども、寒地の特殊性と、寒地で実施することの全国的な意味、それから寒地と寒地でないところの分担あるいは連携がどうなっているかについて、努力されてきたところはよくわかりますけれども、まだ一部にそういうところに関して不十分なところがあるというコメントが出ています。

それから、技術がプロジェクト研究を経て実用化されるということが非常に重要なポイントですが、特に大学の人間が危惧しているところは、学あるいは学術というレビューを十分経て実用化される仕組みにしていきたいということです。例えばそれぞれの研究テーマがどういうところに研究発表されているかということ、このところが不十分なまま実用化を急いでいるものがある可能性がないだろうかということです。どういうレビューをしていったらいいかに留意していただきたい。

先ほども言いましたように、この分科会は特に防災とかグリーンインフラとかストックマネジメントとか自然共生とか、いずれも頭に描いているのはシステムなのですが、それぞれの構造物それぞれの箇所だけが対称になっている例が多く見られます。また、現実にはどのテーマにおいても、かかわっている課題に対してきちんとしたアウトカムを出すためには、ほかの分野との連携が重要であるという認識が必ずしも十分でないことが今日の会議でも指摘されたところです。ア

ウトプットに近づいていったときに、どのような他分野との連携を現在考えられているのかも今後は是非お話しいただくようにしてもらいたい、あるいは考えていただきたいということです。

最後に、研究の内容あるいは成果あるいはそれを実社会に生かしていくという流れを是非国際社会にもうまく流れるようにしてほしい、そういう情報が流れるようにしてほしい、あるいは技術が国際的に使われるようにしていただきたいというコメントがございました。

以上が、本日4つの分科会を経て全体の評価委員会を実施した後の全体講評ですが、外部評価委員会自身の運営の仕方に対しても少し注文があります。

先ほども申しましたけれども、発表されるプロジェクトがどういう意味合いを持って今回説明されるのか、それから重点研究群との関連はどうなっているのか、全体のフレームワークは最初にお話しはいただいているのですが、個別の発表がそれとうまくリンクしないまま説明が続いていったということが指摘されています。学生ではない人たちに大学の教員が勝手なことを言うのですけれども、プレゼンテーションは十分何度も予行演習してやっていただきたいということがございました。

最後のつけ足しですが、実は前回もそういうお話が出ました。評価委員会の中には、ほかの競争的資金等の評価の状況はもっとシビアで、よく準備されて、それぞれでやっておられることが適切に伝わるような工夫をされています。外部評価ということを重く受けとめてそういう努力をしていただきたい。これは先ほど別室で議論したときの実が一番大きな感想でした。

【委員】これは分科会でも言ったのですけれども、我々はかなり勝手に偉そうなことをいろいろ言いますけれども、こちらいる大学側も大学の評価を受けておりまして、大学全体の評価のときも相当手厳しい評価を受けますし、大きいプロジェクト、文科省から来るようなプロジェクトだと文科省に直々に呼び出されて課長補佐あたりからがんがん言われます。私が今やっているプロジェクトも、評価委員は ICHARM の竹内先生です。つまり、お互い厳しく言い合うというのはもう世界の常識、国内でも常識ですので、我々にも厳しく言っていただくし、我々もそちらに厳しい評価を返すというのをこれからは常識として御理解願いたいと思っております。

土木研究所外部評価委員会 第1分科会議事録

日時：平成24年6月27日（水）13：00～18：30

場所：砂防会館別館3F 穂高

出席者：

分科会長	山田 正	中央大学理工学部都市環境学科 教授
副分科会長	鈴木 基行	東北大学大学院工学研究科土木工学専攻 教授
副分科会長	西村 浩一	名古屋大学大学院環境学研究科地球環境科学専攻 教授
委員	古関 潤一	東京大学生産技術研究所人間・社会系部門 教授
委員	河原 能久	広島大学大学院工学研究院社会環境空間部門 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 河川防災システム研究領域 教授
委員	杉井 俊夫	中部大学工学部都市建設工学科 教授
委員	石川 芳治	東京農工大学大学院農学研究院自然環境保全学部門 教授
委員	上村 靖司	長岡技術科学大学工学部機械系 准教授

資料：

- ・ 議事次第
- ・ 資料1 平成24年度の土木研究所研究評価体制
- ・ 資料2 プロジェクト研究1 実施計画書・説明資料・評価シート
- ・ 資料3 プロジェクト研究2 実施計画書・説明資料・評価シート
- ・ 資料4 プロジェクト研究3 実施計画書・説明資料・評価シート
- ・ 資料5 プロジェクト研究4 実施計画書・説明資料
- ・ 資料6 プロジェクト研究5 実施計画書・説明資料
- ・ 資料7 重点研究 実施計画書・説明資料

議事次第：

1. 開会、挨拶
2. 平成24年度の土木研究所研究評価体制
3. プロジェクト研究の評価・進捗確認
4. 重点研究の報告
5. その他
6. 全体講評、閉会

議事内容：

議事次第 3. プロジェクト研究の評価・進捗確認

3.1 プロジェクト研究①

「気候変化等により激甚化する水災害を防止、軽減するための技術開発」

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（中間（計画変更）評価）に対する質疑はなし。

①-4 河川堤防の浸透・地震複合対策技術の開発（中間（計画変更）評価）

委員：堤体液状化の実験に関連し、1つの遠心模型実験で検討している押さえ盛土とドレーン工の効果は別々に評価すべき。洪水が発生した場合の実験もお願いしたい。ドレーン工は液状化対策と浸透対策の両方から評価することが必要。

土研：今回示した押さえ盛土とドレーン工の対策については半断面ずつの効果が基本だと思われるが、相互に影響しあう場合もあるので、今後定量的な評価に取り組んでいきたい。また、洪水が発生した場合を想定した実験についても検討する。ドレーン工については、テーマ名のとおり浸透・地震の両方から評価する予定である。

委員：被災した堤防の復旧方法は？新設堤防に対する対策は？

土研：本テーマは既設堤防の浸透や地震に対する強化を対象としている。災害復旧では、必要に応じ堤体直下の地盤を改良し、堤体をよく締め固めて作り直している。新設堤防も災害復旧と同じ考え方になるとと思われる。

委員：押さえ盛土により圧密沈下し堤体の液状化する範囲が増えないか？

土研：増える部分もあるが、押さえ盛土の効果の方が大きいと考えている。定量的な評価は今後の課題である。

委員：国内の堤防研究者のネットワーク化を強化してほしい。

土研：ネットワークは今までなかったが、本省で堤防技術研究委員会を、土木学会に堤防小委員会を立ち上げている。これらの委員会に、全国の先生方が参加しており、本省、土研と一緒に活動しているところ。

①-5 河川津波に対する河川堤防等の被災軽減に関する研究（事前評価）

委員：北陸では地震動で液状化したあとに津波が襲来したが、本研究の前提条件として、堤防は地震動により変形せず健全な状態で津波を受けるとのことなのか。

土研：まずは地震による堤防の変形がない条件で考えるが、地震による護岸等の変形の影響も重要と考えている。土質・振動チームと連携して、地震動による変形も考慮していきたい。

委員：流木や家屋、ゴミなどの漂流物が橋に詰まって被害を大きくしたと思われるが、漂流物対策は考えられているか。

土研：下流から遡上した漂流物が橋等を通過して行く際に一部が引っかかり、再び流下してきて引っか

かるといった複雑な現象であり、難しい課題と認識している。研究がかなり進んだ段階での検討となると考えており、本研究でどこまで検討を進められるか現時点では不明である。

委員：河川津波の遡上は、波動理論の専門家との連携が非常に重要な分野であり、土研だけでやっていけるのか。理論の最先端と現実的な現場での対応がいっしょになる世界であり、多くの波動理論の専門家との強い連携による研究体系の構築を望む。

土研：実験方法や条件設定等、国総研海岸研究室と連携して行っている。ご指摘を踏まえて研究を進めてまいりたい。

委員：津波の模型実験にあたっては、継続してどれだけの運動量を出し続けるのか、遡上してから引くまでの時間のスケール、模型のスケール等、相似性の確保が難しいと思われる。相似性を考えて、より現実に近い実験を行っていただきたい。

土研：非常に難しい実験ということは認識している。ご指摘を踏まえて研究を進めてまいりたい。

3.2 プロジェクト研究②

「豪雨・地震に伴う大規模土砂災害等に対する減災、早期復旧技術の開発」（総括・報告）

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。

委員：火山噴火で火山灰が堆積した時に、土石流が発生するかどうかはかなり大きい問題であるが、新燃岳の噴火を踏まえて、どの程度の火山灰が堆積したら発生するか検討をしたと思うが、現地調査や模型実験等様々な方法があるが、本個別課題の成果としては、どのように危険度判定を行うことを考えているのか？また、地形や地被（例えば、落ち葉）の影響も実際には大きいと思われるので、現地調査等によって、様々な条件について検討をして、実用的なマニュアルを作っていただきたい。

土研：実際の現象には、火山灰の粒度、厚さ、そして、繰り返しの雨の履歴等が影響していると考えられ、危険度判定もこれらを考慮する必要があると思われる。これまでの他の火山の噴火事例と比べて、霧島の今回の噴火では、火山灰がそれなりに大量に堆積している箇所でも、その後モルタル化等が進行せず、土石流の発生に至らなかった。その原因解明のため、もう少し現地調査・観測を続ける必要がある。また、現地で堆積火山灰の透水性が把握できると危険度評価の役に立つので、立ち入り可能な箇所については、簡易透水試験を現地で実施することにより危険度判定を実施する方向で考えたいと思っている。

委員：浅間山の天明泥流は、火砕流とそれによって引き起こされた融雪型火山泥流と考えるのか？火山災害にも頻繁に発生する現象と、数百年に一度の現象があるが、後者については、研究課題として取り組む予定があるか？

土研：天明泥流の発生メカニズムには複数の説があると理解しているが、今のところ、天明泥流のような現象を対象とする予定は無い。

②-1 大規模土石流・深層崩壊・天然ダム等異常土砂災害の被害推定・対策に関する研究（中間（計

画変更) 評価)

委員：台風12号の件の深層崩壊について、深層崩壊をすると思われていないところで、豪雨によって引き起こされたのか。

土研：22年の8月に作成した全国レベルの深層崩壊の危険箇所マップにおいて、深層崩壊が起りやすい地域として評価された地域であった。

委員：これからは今まで以上に豪雨を考えざるを得ない時代になってきたため、必ずしもこの地域だけじゃなくて、ほかのところでも発生するのか心配。どういう理由で、どういうプロセスで深層崩壊に至ったかという部分の分析と併せて、それを全国展開できるような形を、是非検討していただきたい。

土研：これまでの取り組みとしては、全国マップとして全国レベルでの危険箇所を情報提供したほか、中期の成果としてもう少しミクロな範囲での危険度評価の指標も確立しており、現在、整備局で現地調査を実施している。これらを踏まえて、今後、対策等につなげていくとともに、この成果につきましても、全国的にも展開していくことを考えていきたい。

委員：追加された天然ダムの浸透を考慮した「時期の予測手法」で、精度が高い予測手法の検討とともに、事前に増水量等を推定するのはなかなか難しい面もあるので、ある程度監視、モニタリングをしながら実際のデータで修正する方法についても検討していただきたい。

土研：発災直後から徐々に精度を上げていきながら予測していくのは同じ認識。台風12号の際も、当初は天然ダムの空き容量から計算するという単純なやり方から、貯留関数法を使って定数のわからない中で上流からの流入流量を推定したり、降雨量と湛水位の関係がわかった段階で定数を設定して推定するなど、段階的に精度を上げていった。今回、開発したい手法につきましても、そのように徐々に精度を上げていくほか、現場の実態を考慮して検討していきたい。

委員：昨年の台風12号で形成された天然ダム17個のうち、12個が決壊したということが非常に大事。基本的に本川で形成されたものが多かったが、ただ単に天然ダムの決壊時期を予測するだけではなく、天然ダムの場所や配置によって状況が変わることもあるので、今回の事例でも検討していただきたい。

また、天然ダムが複数ある場合の決壊のずれ、時間的なずれも視野に入れて、ご検討いただきたい。

土研：実際、明治の災害では直後に決壊した記録もあり、今回も本川にあったものは一時的に天然ダムを形成し、決壊したものが多いと思われる。今は発災した後の緊急的な対応を念頭に置いているが、地形条件や上流からの流入流量等はその後の天然ダムの状況に大きく関係する部分であり、引き続き調査を進めてまいりたい。

また、天然ダムが複数ある場合の検討についても、その必要性は認識しているが、現時点では単独の天然ダムについての研究を主眼に取り組んでまいりたい。

②-2 火山噴火に起因した土砂災害に対する緊急減災対策に関する研究（中間（計画変更）評価）

委員：火山噴火は、XバンドのMPレーダーで映らないか？桜島ではすでに設置済みで運用が始まっているはずである。もし、映るのであれば、定量評価の可能性はある。

土研：確認する。少なくとも、火山灰に反射してその有無が定性的にはわかるはずである。そうであれば、精度の問題はあるが、降灰範囲の把握に何らかの形で利用可能と考えられる。

委員：達成目標としてモデルの検証について言及しているが、このプログラムは、CommonMP への対応を考えているか？成果の普及の観点で重要であるとする。

土研：CommonMP への対応については、まだ検討していないが、成果を広く認識していただけるようなやり方を考えていきたい。

委員：研究成果として作成するマニュアルのユーザー、使用場面、用途についてももう少しよく説明してほしい。また、個々の火山を念頭に置いた具体的な作業手順を指示するような具体的なマニュアルを作るのか、それとも抽象的な一般的なマニュアルを作るのか？

土研：火山噴火現象の中には、突然発生する現象もあるが、その予兆が現れてから実際に発生するまでの間にある程度の猶予がある現象がある。減災のためには、その期間を有効に活用し、ソフト、ハード対策を実施することが重要である。ここで作成するマニュアルは、降灰後の土石流、融雪型火山泥流、そして、溶岩ドーム崩落型の火砕流等の予兆が現れてから時間的猶予のある現象を対象に、緊急対応時に必要な発生規模や発生時期等の情報の推定手法をまとめるものである。また、緊急時に速やかにこれら必要な情報を得るための事前検討事項についても取りまとめる。

したがって、ここで作成するマニュアルは現象発生前に使用されることを想定して作るとともに、ユーザーとしては、火山噴火災害対応をする国土交通省の出先事務所や都道府県の砂防部局を想定している。また、火山噴火現象は、火山毎に特徴があることも事実であるが、ここで作成するマニュアルは個々の火山の現象を想定したものではなく、降灰後の土石流、融雪型火山泥流、溶岩ドーム崩落型火砕流に対して緊急減災対応をするための一般的なマニュアルとなる予定である。

3.3 プロジェクト研究③

「東日本大震災等大規模地震・津波・液状化の影響を含め、耐震性能を基盤として多様な構造物の機能を確保するための研究」

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（中間（計画変更）評価）に対する質疑はなし。

③-3 津波の影響を受ける橋の挙動と抵抗特性に関する研究（中間（計画変更）評価）

委員：土研内の河川系の研究グループや国総研との協力体制についてはどのように考えているのか。

土研：例えば、津波の高さや流速といった構造物に対する津波の影響を検討する上で共通する事項に関しては、海岸や河川分野の専門家と連携の上、効率的に研究を進められるようにしたい。

委員：津波の実験に使用する橋梁模型のスケールは、従来はどれ位で、今回はどれ位であるのか。

土研：従来の実験で使用されていた模型の縮尺は1/50程度であるのに対して、今回のプロジェクト研究では1/20程度の模型を使用することを考えている。それにより、橋桁の構造特性を適切な精度で再現することができ、津波によって支承部に生じる浮力や抗力などを的確に把握することできるようになると考えている。また、流体力学的な特性も再現できるようにしたい。

委員：津波による橋の実際の被害状況の分析も行うという説明であったが、橋に作用した津波の特性は箇所によって異なるのではないかと。構造物側からだけではなく、作用した津波という側からのアプローチは行わないのか。

土研：実際の橋に作用した津波の高さや流速がどういったものであったか、例えば、ビデオ映像の解析を行うなど、外力としての津波の側からのアプローチも行いたい。

委員：津波が橋に及ぼす影響に関する実験には難しい点がある。例えば、実際には橋に作用して水位上昇し堤防から越流するといった流れもあるのではないかと。

土研：ご指摘のように、橋に作用する津波の影響としては、押し波に加えて引き波、さらには、構造物周辺からの回り込みといった種々のものがあると考えられるが、本プロジェクト研究では実験装置上の制約もあり、まずは、橋の前面から津波が作用する場合を想定して研究を進めることにしたい。

③-6 降雨の影響を考慮した道路土工構造物の耐震設計・耐震補強技術に関する研究（報告）

委員：土工構造物に対する降雨の影響を考慮する際には、降雨の確率年といった水文学的な知見を取り入れられないか。

土研：本プロジェクト研究では、従来、土工構造物の設計では別々に考慮されていた地震の影響と降雨の影響を地震発生前の事前降雨として同時に考慮することにまず重点を置きたいが、今後、降雨強度について検討を深める際にはご意見を参考にするようにしたい。

③-7 フィルダムの設計・耐震性能照査の合理化・高度化に関する研究（中間（計画変更）評価）

委員：「今回の震災による被害も受けて、既設フィルダムの被害メカニズムを再現できる耐震性能照査手法の開発が強く求められている」とあるが、今回の研究は、新設のフィルダムのように材料等の情報がわかっている場合にのみ適用できるものと思われる。既設フィルダムでは、普通、そのような情報を得ることが難しく、既設フィルダムの物性を簡易に知る調査方法が求められているのではないかと。

土研：東北地方太平洋地震での継続時間の長い地震動によって引き起こされたと考えられる損傷形態の評価手法に関する研究はほとんどなく、本研究では、これらの損傷形態を評価する方法を構築することを目標として新たな達成目標を1つ追加したうえで、研究を実施するものである。ご指摘のように、既設フィルダムの堤体の材料物性に関する情報を簡易に推定する手法も、重要な課題の1つと認識している。

委員：フィルダム堤体と取水施設等のコンクリート構造物の境界部におけるダム堤体の液状化現象を発

端にしてダム損傷が発生することが起こり得ると考えられる。この研究では、そのようなことも対象としているのか。

土研：フィルダムでは堤体の内部に取水設備を備えないこととしていることもあり、本研究は、堤体の耐震性能照査に関する研究を対象としている。

委員：まず、非常にシンプルに検討することで良いと思う。しかし、堤体内部ではなくても、余水吐きなどのコンクリート構造物と堤体が接している場合があり、そういう部分は弱点となり得ると考えられる。よって、次のステップとしては、そのようなことも考慮してもらいたい。

土研：ご指摘のように、全体としてのフィルダムの耐震性能評価においては、堤体と付属構造物との接合部が影響する可能性もあると考えており、堤体と付属構造物の接合部で地震時に発生した事例の収集、分析から検討を行う予定である。

③-10 液状化判定法の高精度化に関する研究（事前評価）

委員：液状化の判定で使用するボーリングデータでは地下水位の精度が問題になる。既往のボーリングデータでは実際の地下水位と異なっていることはないか。

土研：ご指摘のとおり、液状化の判定では地下水位の精度が結果に影響する。例えば、無水掘りのボーリングデータのみを使用すれば、液状化判定結果の信頼性を向上させることができると考えられるが、一方、データが限られてしまうことになる。現状、既往のボーリングデータを活用せざるを得ないことを考えると、結果の信頼性とデータ数はトレードオフの関係にある。

委員：液状化判定法に関する研究では、判定法を高精度化することに加えてハザードマップのようなものの作成までを考えているのか。

土研：まず、液状化判定法自体はいわゆる基礎技術であるため、それを確立することによりハザードマップや各種構造物の耐震設計への応用といったことが可能であると考えている。また、従来の液状化判定法が点としてのボーリングデータに依存していたのに対して、今回のプロジェクト研究では、地質学的な観点から、よりマクロな地質構造が液状化判定に及ぼす影響についても検討し、研究成果をハザードマップ等へも活用しやすくするようにしたい。

委員：実際の液状化の発生の有無と液状化判定結果を比較したマップでは、国で調査したデータのみを使用しているのか、それとも、すべてのデータが含まれているのか。

土研：すべてのデータを網羅しているかという点については断言できないが、国以外の調査データも含まれている。

委員：本日のマップでは液状化で被災した江戸川沿いのデータや水資源機構が管理している印旛沼周辺のデータが含まれていないのではないかと。

土研：今後とも、より広くデータを収集するようにしたい。

3.4 プロジェクト研究④

「雪氷災害の減災技術に関する研究」

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。

委員：道路分野だけでなく、水資源や融雪総量、融雪期が早まることによる取水への影響、また、山やダム貯水量の変化による水力発電への影響など、将来の人事計画を含めて、今後もう少しハイドロロジカルかつ本州全体もカバーするような研究に取り組まれることを期待したい。

土研：昨年度、寒地土研に「防災気象ユニット」を新設した。農業分野のチーム、河川分野のチームおよび雪氷チームで構成される。気象変動の影響に関して研究するユニットであり、各分野の情報交換をしつつ ICHARM と連携しながら進めていく予定である。

④-1 気象変動の影響による雪氷環境の変化に関する研究（報告）

委員：近年の雪氷環境の変化傾向の分析において、調査期間（1983～2008 年度）の各冬期の基本的な気象値に対し直線近似を行っているが、変化傾向は直線で読み取れるのか。

土研：変化のバラツキが多い傾向にはあるが、直線近似として分析を行っている。

委員：気候モデル（MRI-AGCM）の現在出力値とアメダス値が合わない中で、それらを基にして吹雪量を補正し算出するようだが、これは、風が合わないのか、降雪が合わないのか。また、補正値は場所によって異なる可能性があるのか。

土研：気候モデルでは風速のバラツキの中で 10m 以上の風が多めに取られている。吹雪量の算出式には風速を 4 乗する式を用いているため、吹雪量は風によって大きめに出ているが、概ねのトレンドは合う傾向にある。また、補正値は場所によって異なるため、面的な展開方法が課題であり H24 年度に検討する。

④-2 暴風雪による吹雪視程障害予測技術の開発に関する研究（報告）

委員：吹雪視程障害の情報提供に関する web アンケートについて、情報提供は既に行われているのか。また、web の利用度合はどの程度か。閲覧者が固定され回答数が十分に集まるのかが懸念される。

土研：「北の道ナビ」という web サイト上で情報提供を行っており頻繁に利用されている。なお H23 年度は視程障害の予測値でなく現況値で情報提供を行った。アンケートの回答数が十分集まるよう努めていきたい。

委員：吹雪の発生条件の調査において、風速と気温との関係ではなく経過時間との関係に着目したのはなぜか。

土研：吹雪の発生条件は、経過時間の中で気温や日射量などを含めて変わっていくが、それらを一度に調べるのは複雑なので、まずは一次的な解析として経過時間との関係を調べた。

④-3 路線を通した連続的な吹雪の危険度評価技術に関する研究（報告）

委員：路線を通した連続的な吹雪危険度に関して、吹き払い柵の開口部で視程の低下が見られたとのことだが、交通事故事例については分析しているのか。

土研：交通事故事例の分析は行っていないが、分析の必要性は認識しておりそのように努めたい。

委員：吹き払い柵の効果に関して、風速はどの位置で計測しているか。吹き払い柵の効果を知る目的であれば、測器の位置を変えてみてはどうか。

土研：風速は視程障害移動観測車のルーフ上で計測しているが、本研究は吹き払い柵のみに着目しているわけではなく、様々な防雪対策施設が設置された路線としての吹雪危険度評価を目的としている。吹き払い柵は観測データの一事例であるが、測器の位置については対策施設の効果も考慮しつつ検討してまいりたい。

④-4 冬期の降雨等に伴う雪崩災害の危険度評価技術に関する研究（報告）

質疑応答なし

3.5 プロジェクト研究⑤

「防災・災害情報の効率的活用技術に関する研究」

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。

委員：昨年の洪水災害を踏まえてタイ国にインフラのパッケージ輸出が検討されているが、これ以前にタイ側との共同研究が進んでいるのか。

土研：ICHARM とタイの間では今回が初めてである。昨年 10 月末にタイ国の洪水被害の解析結果を国内で記者発表したことが契機となり、タイ側企業（進出している邦人企業など）から問い合わせを多数受けそのフォローを行った。

議事次第 4. 重点研究の報告

重点研究について、以下のような質疑応答がなされた。

個別課題 1「土石流危険渓流が集中する山地流域における土砂流による被害範囲推定手法の開発」

質疑応答なし

個別課題 2「初生地すべりの変動計測システムと危険度評価技術の開発」

委員：初生地すべりと深層崩壊とが重なることがあると想定されるので、調査方法などを火山・土石流チームと連携を図って頂きたい。

土研：その通りだと思うので、火山・土石流チームとの連携を密に図りながら研究を進めていきたいと考えている。

委員：初生地すべりは地形的特徴があまりないということだが、初生地すべりをどのように抽出するのか。

土研：初生地すべりと言っても、まったく何の手掛かりもないままにやるわけにはいかない。そこで、地形の変状、たとえば滑落崖などを見いだして、それを手掛かりに初生地すべりを抽出し、その地形の変状の程度などから危険度を評価することができないかと考えている。

個別課題3「集中豪雨等による洪水発生形態の変化が河床抵抗及び治水安全度にもたらす影響と対策に関する研究」

委員：北海道には石狩川という滔々と流れる川と、豊平川のように都市を流れる急流河川があり、両方とも、非常に大変な治め難い川だと思われる。豊平川の写真として掲載されている三角波は波高5メートル近くになると思われるが、豊平川の河川整備計画を策定する際には、この効果は入っていないと推測する。仮に考慮に入れた場合には、橋梁を作り直さなければならないはずである。あらゆる効果を考慮に入れて、治水計画を立てなければならない、となってしまうても問題があるとは考えるが、こういった波が実際に計画高水位程度で発生した場合に、橋梁にどう影響を与えるかというのも、内々に研究されておくことは大事かと考える。

土研：内々に技術的に検討することは可能かと思われるが、情報の取り扱いに考慮して可能性を検討していきたいと考えている。

委員：波というと、津波のように断続的に作用することを想像するが、(三角波は) じっとして一か所に留まる波で、流れとして考えるべきものである。津波の研究とは(方向性が) 違うため、積極的に研究を進めてもいいかと思う。

個別課題4「河川結氷災害の現象の解明及び災害対策技術の開発」

委員：結氷災害は非常に興味深い話ですが、計算モデルについて教えてほしい。

土研：水の流れに加えて、氷の形成融解と流れを考慮した計算モデルで、それぞれの運動を説いた混相流モデルである。

個別課題5「積雪・融雪状況に適応した寒冷地ダムの流水管理に関する研究」

委員：先程、プロジェクト研究のところで、こういうハイドロロジカルな研究をもっとやるべきと言ったが、実用的な現実の問題により近づけるこのような研究を是非お願いしたい。

土研：重点から、次期中期ではプロジェクト研究に格上げし、更に進めたいと考えています。

委員：先程の積雪・融雪状況のことだが、融雪期の平均積雪深、あるいは水量を推定することはできるのか。融雪期が一番重要な気がする。

土研：定山溪ダムの積雪深ー積雪密度変化図において、この部分で、最大積雪深と最大密度がほぼ一致し、この流域の包蔵水量が一番多い時期となるが、ここを起点として、分布型の既存融雪モデルを使い、その後の時期ごとの融雪量を出そうと考えている。

委員：流水管理となっており、最終的にはダムにどれだけ水が入ってきたかが、最も重要と思うが。

土研：そのことは十分認識していて、例えば、発電を持った多目的ダムだと、融雪前に貯水池を空にするが、本研究を進めて、その年の融雪で水がたまらないということがわかれば、空にするのをやめて、発電から上水道に水を売するようなソフト対策が可能になると考えられる。

委員：わかった。流出解析した結果が、うまく合うようになったという話まで行ってくれると良いと思

う。

個別課題6「津波による流氷群の陸上来襲に備えた沿岸防災に関する研究」

委員：個別要素法で氷塊の破壊シミュレーションをうまくできたと紹介があったが、地盤材料の場合、クラックの伝播などは、弱点をあらかじめ設定しないとうまくできない。氷の場合はどうなのか。また、衝突力なども定量的に合っているのか。

土研：研究担当者からは、材料特性等の設定は作為的には行わなくても実験をよく再現できると聞いている。定量的にも時間波形を含めてよく合っている。

委員：流氷があると津波の遡上高にどう影響するのか。

土研：まだその観点の検討は行っていないが、遡上高には氷の存在はあまり影響しないのではと考える。

委員：流氷があることによりクローズドチャンネルとなって遡上距離が大きくなるかもしれない。

土研：指摘の点に気をつけて研究を進めたいと思う。

個別課題7「ライフサイクルに応じた防雪林の効果的な育成・管理手法に関する研究」

質疑応答なし

個別課題8「全球衛星観測雨量データの海外における土砂災害への活用技術に関する研究」

質疑応答なし

個別課題9「河床変動の影響を考慮した設置型流速計による洪水流量観測手法に関する研究」

質疑応答なし

個別課題10「既設落石防護構造物の補修・補強技術に関する研究」

委員：防護構造物の損傷事例は、落石によるものなのか、それとも地震によるものなのか。

土研：地震によって発生した斜面からの土砂、落石の衝突による被災事例である。

委員：設計時において、土砂の流入あるいは落石量は想定されているのか。

土研：落石は想定されているが、土砂の流入は正確に想定できていないのが現状である。

委員：実規模の実験は新規のものに対してか、それとも、損傷した構造物に対してか。

土研：新規に試験体を作成し、劣化を与えた部材や、落石作用で損傷を与えた部材の耐荷力評価を行う。

委員：これらの構造物には柱とスラブ部材があるが、構造的にどこが一番弱くなっているのか。

土研：明かり取り等のために開口部を設ける必要があり、海側・谷側は柱構造とすることが多いが、弱点となりやすいのはその柱部材である。

委員：地震や落石によるだけではなく、劣化も結構進んでいるとのことであったが、これから新規のものを考えた場合、そのような劣化対策まで行わなければならないということか。

土研：そのとおりである。

委員：衝撃実験は大変であるが、数値解析については非線形やクラック等の問題はあるものの、現在ではパソコンで計算できる状況になっていることから、是非、それを実施してほしい。

土研：衝撃実験と併せて、数値解析についても実施していきたい。

個別課題 11「泥炭地盤の変形特性を考慮した土構造物の耐震性能照査に関する研究」

委員：中空ねじり試験は、多くの試験数を行い、泥炭の動的変形特性を一般化できるくらいのことを考えているか。

土研：できるだけ多くの泥炭地から試料を採取して試験を行い、一般化できるようにしたい。

委員：中空ねじり試験と同時に動的三軸試験も実施しておく、両者の比較ができ相関性を確認できる。

土研：動的三軸試験の実施も検討したい。

委員：ふとんかご等による耐震補強のイメージで、沈下盛土の中までふとんかごを設置しているが、両側ののり尻に設置するのか。堤防とは異なるのか。

土研：道路を対象とした場合、両側に設置することになる。

委員：ふとんかご等による対策効果を遠心力模型実験で確認する場合、のり尻付近の間隙水圧を計測できるとよい。

土研：間隙水圧は重要な指標なので、計測する方法を工夫したい。

委員：泥炭の動的問題については、すでに研究を終えていると認識していた。

土研：寒地土研でも泥炭の動的問題に取り組んだことはあるが、詳細に検証されておらず、定性的な検討にとどまっている。泥炭に適していると考えられる中空ねじり試験の適用事例がほとんどないため、これから検討したい。

委員：泥炭は寒冷地だけではなく熱帯地方にも多く分布している。腐らないから寒いところに多いタイプと、植物の生産性が多過ぎて堆積するので多いタイプの両方ある。泥炭の動的挙動を早く明らかにしてほしい。

土研：期待に沿えるよう研究を進める。

個別課題 12「越水等による破堤の被害軽減技術に関する研究」

質疑応答なし

個別課題 13「道路構造による吹きだまり対策効果の定量化に関する研究」

質疑応答なし、全体講評の中で次のような意見があった。

委員：車両の立ち往生については、まず始めに吹雪の視界不良で車が止まり、その車によって道路構造自体が変化してそこに吹きだまるというストーリーだと思う。通行止めの判断や路線の吹雪危険度なども考慮しつつ広く研究を進められることを期待したい。

個別課題 14「大規模農業用水利システムにおける地震等緊急時の管理技術の開発」

質疑応答なし、全体講評の中で次のような意見があった。

委員：この研究課題は、BCP（筆記者注：BCP=事業継続計画）をどうするかという内容である。それぞれの研究部署でも考えられていると思うが、それを実行するためには、どれだけのお金がかかるのか、どの段階までを行うのかを踏まえて考えておく必要がある。

委員：非常時もしものためにどうするのか、というよりむしろ、非常時に機能するように平常時をどうするのかということが重要ではないか。緊急時に分散システムで管理するのであれば、平常時から独立・分散システムを構築しておけばよいという発想もできる。最悪の場合にも対応できるような対策を実現しておくというのは困難である。このことを踏まえて、普段からなにをしていかなければならないのかを検討する必要があると感じた。

議事次第 6. 全体講評

委員：全体として昨年の地震と、紀伊半島の大水害関係の調査・研究が多いが、頻度がかなり少ない現象に対して、どこまで対象として扱うかは非常に難しい。研究としてはあると思うが、実際に対策をするときに、どこまで経済的に必要なのかという観点もあると思うので、ぜひそれについても検討していただきたい。

委員：いろいろな対策や調査がやられているが実務に使う場合に、それらを評価する方法というのも考えておく必要があると思う。パーツごとにも重要だが、橋、道路、堤防という一つのシステムとしての安全性というのはどこでやるのか。トータルのシステムとして今後考えていく必要があるのではないかな。

委員：数値計算がやれる時代に入ったというのは、もっともな話だが、一方で、数値計算をやると解けたような感じになるというもある。むしろ数値計算は、やらなければいけないものだと思えていただいたほうが位置づけとしては正しいような気がする。大がかりな実験をやる、あるいは現場で見たもの、あるいはどう使うかということをよく考えていただいて、実験、現地、数値計算をうまく両立していただきたい。やや数値計算が少ないのかもしれないというような印象を持った。

委員：第1分科会は、基本的には自然災害を対象としていて、昨年の地震以降、自然災害も多様化して、かつ、大規模になってきたというのが一つの大きな特徴だと思う。津波、あるいは噴火、あるいは津波にさらに氷などがきたらどうなるかなど、やらなければならないことが増えてきた。なかなか難しいであろうが、例えば、津波の外力の評価など、地震も含めて外力の評価というのをまずきちんとやらないといけない。さらに、土木研究所は、今、国総研などいろいろ分かれているが、連携すべきところは連携して、きちんとした成果を出していただきたい。

委員：個々のプロジェクトの中で自己評価のようなものをしていただいて、ここまでは大体できたが、今ここが不足しているなどというところも入れていただける良い。

委員：つくば土研の場合は土研資料という成果の公表形態がまだある。今回伺った話は全部去年頃から始まったものなので、まだそういう段階には至っていないために、本日の資料や発表には全然出てこなかったのかもしれないが、土研で実施した研究の場合はまとまった形で残すという意味で、土研資料は有効ではないかと思う。中間評価とか最終評価のときに、査読つき論文等も重要だが、土研資料も重要ではないかと思うので、ぜひそういう欄を設けていただきたい。

委員：まだ研究が始まってそれほど期間がたっていないので、今後成果が出てくるということを変に期待したい。その際に、土研でまとめられている報告書のような格好で成果を残していただくというのも大事だが、マニュアルや示方書に取り込むということを書いているが、やはり学協会等の支持・サポートを得てほしい。示方書やマニュアルが、非常に重要な場合もあるし、すぐに必要なものもあるだろうが、ものによっては、学協会の評価を受けることも考えていただきたい。

委員：１０００年に一度のような災害をベースに議論を始めて、熱くなっているところがある。津波が流氷を運んできたときに、流氷に耐える構造物を本当につくるコストはあるのかというのが現実だと思う。１０００年に一度のことだけを意識するのではなくて、ふだんからのことも含めて、最悪の場合はもうどうしようもないというのが現実だ。そのような意味合いでの災害対応をしていかなければならないと思った。

委員：我々、主に大学陣は、いろいろことを言うが、大学も外部から評価を受けなければいけない時代で、大学全体としても外部評価をやっている。強烈な厳しいことを言われ、美しいことだけ書いていると、そんなことができていないだろうなどと言われている。厳しく外部からの評価を受けるということは、常識になっている。勝手なこと、厳しいことを言われても、いいことを前向きに言ってくれている、直すところは直さなければいけない、というぐらいに思っておかないと、何の意味もない外部評価委員会になると思っている。

若手の有能な研究者の育成というのは、常に研究所の使命で、万能薬があるわけではない。職務だろうというような感じでやられた研究というのは、大体ろくな研究がないような気がする。本人が入れ込んでやっている研究にいい成果が出ているように思うので、研究所の組織全体としての若手育成というのをかなり意識して、人材育成というのを意識してやっていただきたい。

メモ等記入用紙に頂いたご意見

プロジェクト研究①「気候変化等により激甚化する水災害を防止、軽減するための技術開発」

①-1 不確実性を考慮した地球温暖化が洪水・濁水流出特性に与える影響に関する研究

- ・ダウンスケーリングの課題と解決法（見通し）が明確でない。（困難な課題である一方、進めなければならぬことも明らかである。）
- ・地形・標高・河道特性等の精度

①-2 短時間急激増水に対応できる洪水予測に関する研究

- ・検証以外に今後の予測という形では対応されるのか。

①-3 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

- ・重要な課題であり、是非進展させていただきたい。
- ・耐震：マニュアルに反映とあるが、学会等での評価は受けているのか？
浸透：対策は？
- ・微地形（治水地形分類図）の改訂が行われている？
- ・基盤漏水・盤ぶくれの実験：トレンチを設けることで、ルーフィングの危険性は出てこないか。

プロジェクト研究②「豪雨・地震に伴う大規模土砂災害等に対する減災、早期復旧技術の開発」

②-3 流動化する地すべりの発生個所・到達範囲の予測に関する研究

- ・土研でやるべき研究か。
- ・研究成果（査読付）は上がっているか。
- ・「流動化する地すべり」とは「高速地すべり」（佐々委員）とは違う定義なのか。斜面崩壊との違いは？
崩工の含水比が高い？地盤工学分野での関連研究情報の収集、意見交換も必要ではないか。

②-4 劣化過程を考慮した大規模岩盤斜面の評価・管理手法に関する研究

- ・土研で実施すべき研究か。
- ・研究成果は？
- ・研究の進捗状況の説明を聞く限り、大規模岩盤斜面の変形に関して何をどこまで明らかにしようとしているのかが不明との印象を持った。
- ・-3℃では凍結していないのではないか。（どの位置で温度測定したのか。）

②-5 規模の大きな落石に対応する斜面对策工の性能照査技術に関する研究

- ・平成 23 年は成果なし？

プロジェクト研究③「東日本大震災等大規模地震・津波・液状化の影響を含め、耐震性能を基盤として多様な構造物の機能を確保するための研究」

③-1 性能目標に応じた橋の地震時限界状態の設定法に関する研究

- ・示方書への反映：どの学協会から学問的な支持を得た上で反映させているのか。

③-5 地盤変状の影響を受ける道路橋の耐震安全対策技術に関する研究

- ・設計施工便覧への反映：どの学協会から学問的な支持を得た上で反映させているのか。
- ・説明スライド No. 12（上）の③のすべり形態は、この資料の前ページ2-③の「流動化する地すべり」と同じものか。そうならば、情報交換等を担当者間で実施しているのか。

プロジェクト研究④「雪氷災害の減災技術に関する研究」

- ・H23 年度以前から継続して実施している研究については、成果発表も順次行われているものと推察するが、その状況も紹介していただきたかった。

④-1 気象変動の影響による雪氷環境の変化に関する研究

- ・創生プログラムとの関係は？
- ・視程障害頻度の回帰式の根拠が薄い。北海道と本州を分ける説明因子が入っていないということではないか。重回帰式の説明変数を、風速を除き検討していただきたい。

④-4 冬期の降雨等に伴う雪崩災害の危険度評価技術に関する研究

- ・積雪の硬度の変化や含水率の変化は従来の知見と同一であり、研究の新規性、発展性が不明である。不飽和浸透現象（焼結を伴う）としての解析を試みられたらと思う。
- ・横軸は積算暖度で妥当か。

プロジェクト研究⑤「防災・災害情報の効率的活用技術に関する研究」

- ・防災担当者を支援するシステムに関して、もう少し具体的にイメージできる説明をしてもらいたい。

⑤-2 リアルタイム計測情報を活用した土砂災害危険度情報の作成技術の開発

- ・「リアルタイム計測情報」というと、地盤工学の世界では、個々の危険斜面にセンサーを設置して、その計測情報に基づいて災害発生予測を行うことが研究されているが、土砂災害分野ではそのようなアプローチをされないのか。
- ・崩壊発生時刻・箇所のみならず、発生規模の予測はどうか。何がどこで今後生じるのかの予測につながるのではないか。
- ・超長波振動の利用の可能性は？

⑤-3 総合的な洪水・水資源管理を支援する基盤システムの開発

- ・IFAS の更なる発展を期待します。（低水管理は特に）
- ・成果発表件数（2012 年に 1 件）が少なめ。H23 より全く新規に始めた研究なのか。

⑤-4 人工衛星を用いた広域洪水氾濫域・被害規模および水理量推定技術の開発

- ・我が国に衛星が飛んでいる場合には、パラメータなど異なってくるのか気になる。
- ・MLSWI が有効であるとの地検は興味深い。その理由が説明されるとさらに面白い。
- ・成果発表件数が少なめ。H23 より全く新規に始めた研究なのか。

重点研究

土石流危険渓流が集中する山地流域における土砂流による被害範囲推定手法の開発

- ・崩壊土砂の流動化（土石流化）には多くの要因が関係していると考えられるので、広い範囲の要因を調査して、重要な要素を抽出していただければよいと思う。
- ・崩壊土の流動化までモデル化する必要があるのか。崩壊土が流動化したとして、流動過程、氾濫・堆積規模・範囲を求めるのではだめか。流動化のモデル化はかなり学問的であり、土研でやる必要があるのか。
- ・大学・企業等との共同研究・連携は考えられないのか。たとえばLP計測とその分析技術は企業にも知見が蓄積されているのではないか。

初生地すべりの変動計測システムと危険度評価技術の開発

- ・危険度評価をするとあるが、どのようなアウトプットをイメージしたらよいか。
- ・大学・企業等との共同研究・連携は考えられないのか。たとえばLP計測とその分析技術は企業にも知見が蓄積されているのではないか。

集中豪雨等による洪水発生形態の変化が河床抵抗及び治水安全度にもたらす影響と対策に関する研究

- ・気候変動は高緯度ほど顕著であるが、河床抵抗は地域の河床材料勾配によって違い、そちらの方が大きいのではないか。観測場はそうした河床材料の場なのか。
- ・移動床下での計画高水位予測を将来やろうとしているのか。その方向性は大いにサポートしたい。
- ・河床形状に対応して、いかに粗度を与えるアルゴリズムを採用するのか。平面2次元の解析であり、かつ、duneの背後の逆流域を解像しないのであれば、そのアルゴリズムの構築は容易ではないように推測する。

河川結氷災害の現象の解明及び災害対策技術の開発

- ・この研究成果を河川計画上にどのように反映させるのか。（工事者へのWarning等ではなく、河川整備計画として）
- ・興味深い現象なので、よい成果をあげられることを期待する。
- ・氷の粒径がどう影響するのかに興味がある。

積雪・融雪状況に適応した寒冷地ダムの流水管理に関する研究

- ・斜面勾配の影響は？標高と勾配の関係がユニークであることが前提。斜面方位と斜面勾配はどうか気になった。
- ・データを増やす努力
- ・融雪期の水量の予測精度は十分か。流水解析に組み込んで精度をチェックすることが必要である。

- ・ケーススタディが主体のようだが、そこで得られた成果の一般化をどのように行うかが理解できなかった。
- ・積雪深の斜面方位依存性は日射だけでなく、風による吹きだまりの効果は？
- ・レーザープロファイラが不可欠？本研究の成果を他の流域に応用できるか？
- ・最大積雪深のとき、最大密度で、水資源としても最大であるという説明が正しいかどうか疑問だった。

津波による流氷群の陸上来襲に備えた沿岸防災に関する研究

- ・流氷が河川堤防に与える影響は？流氷を粘性流体として取り扱うのはどうだろうか。一つのやり方ではあるが。流氷の存在密度の違いをどのように取り扱っているのか。
- ・構造物に作用する力の評価については北米、欧米の研究成果が利用できるのではないか。
- ・海氷の厚さは高粘性流体で再現できるのか。（適用性の説明が不十分であった。）
- ・石油タンクや津波避難施設が、それ自体で津波＋流氷による外力に対して所定の安全性を保てるのか。保てない場合は、別なハード対策が必要になるのではないか。
- ・重点研究4（河川結氷災害の現象の解明及び災害対策技術の開発）のモデルの応用（2相モデル）の方向性は？
- ・流氷の衝突に耐えうる構造物となると、大変なコストになるのではないか。

ライフサイクルに応じた防雪林の効果的な育成・管理手法に関する研究

- ・「効果的」ということであれば、比較検証も必要か。
- ・えりも岬の森林育成が参考になるのではないか。
- ・防雪効果を風洞実験に基づいて評価する際は、相似則の検討に要注意。
- ・農学の知見を大いに導入される方がよい成果が得られるのではないかと思う。

全球衛星観測雨量データの海外における土砂災害への活用技術に関する研究

- ・もっと短期間でできる研究ではないか。
- ・土砂災害と観測雨量データとの関係については、“真の値”が不明であり、降雨データをどこまで議論しようとしているのかが理解しにくい。
- ・開発した技術を海外にどのように展開・活用していくのかについての研究戦略が見えなかった。

河床変動の影響を考慮した設置型流速計による洪水流量観測手法に関する研究

- ・河床形状をいかに精度よく計測するかが重要
- ・河床変動が顕著な地点はそもそも流量観測に不向きではないか。
- ・電波流速計の補正係数の値はCCTV画像流速計にも利用できる。

既設落石防護構造物の補修・補強技術に関する研究

- ・土研でなければできない新たな研究であるのか。
- ・落石防護構造物の劣化損傷状況の評価手法は未だ確立されていないのか。また、評価ができれば、既存技術で修復すればよいのではないか。落石防護構造物ならではの困難があるということか。

泥炭地盤の変形特性を考慮した土構造物の耐震性能照査に関する研究

- ・数値解析モデルの適用性について検証してほしい。

越水等による破堤の被害軽減技術に関する研究

- ・ステップ3 をやる場合は堤外側の条件が重要。氾濫水が貯まらないような条件でやるとよい。
- ・実験とともに数値解析による検討も進めていただきたい。数値解析によって多くの実験を行わなくてもよい状況にしてほしい。
- ・事前の対策（たとえば樹林帯）まで検討対象とするのか。あるいは越水直前 or 直後からの個別対策のみに絞るのが理解できなかった。いずれにしても、単一の工法のみではなく、複数の工法を組み合わせることで、効果が高まることも考えられるので、検討していただきたい。

道路構造による吹きだまり対策効果の定量化に関する研究

- ・研究成果は学協会等の支持（査読付論文等）を得た上で、マニュアル等に反映すべき。
- ・雪を用いた（現地の）データとの比較をお願いしたい。
- ・視程低下→車輦が路上に停止→道路構造の変化（車の影響）→吹きだまりの形成、というフローへのアプローチは？

大規模農業用水利システムにおける地震等緊急時の管理技術の開発

- ・いわば農業における BCP と考えられる。BCP の知見が役立つのではないかと。緊急時に特別なモードで何かを動かすよりも、平時に役立つものをうまく緊急時に活かすべきではないか。

土木研究所外部評価委員会 第2分科会議事録

日時：平成24年6月28日（木）13：00～17：00

場所：砂防会館3F「穂高」

出席者：

分科会長	宮川 豊章	京都大学大学院 教授
副分科会長	姫野 賢治	中央大学 教授
副分科会長	三浦 清一	北海道大学大学院 教授
委員	坂野 昌弘	関西大学 教授
委員	高橋 清	北見工業大学 教授
委員	萩原 亨	北海道大学大学院 教授
委員	久田 真	東北大学大学院 教授
委員	山下 俊彦	北海道大学大学院 教授

資料：

・議事次第

資料1	平成24年度の土木研究所研究評価体制
資料1-2	土木研究所研究評価委員会 第2分科会名簿
資料1-3	平成24年度土木研究所研究評価委員会第2分科会 議事進行方法について
資料2-1-1	プロジェクト⑬資料
資料2-1-2	プロジェクト⑬説明資料
資料2-2-1	プロジェクト⑭資料
資料2-2-2	プロジェクト⑭説明資料
資料2-3-1	プロジェクト⑮資料
資料2-3-2	プロジェクト⑮説明資料
資料2-4-1	プロジェクト⑯資料
資料2-4-2	プロジェクト⑯説明資料
資料3-1	重点研究報告資料
資料3-2	重点研究報告説明用資料

議事次第：

1. 開会
2. 主催者挨拶

3. 分科会長挨拶
4. 委員紹介
5. 平成 24 年度の土木研究所研究評価体制
6. プロジェクト研究の評価・報告
7. 重点研究の報告
8. 全体講評
9. 閉会

議事内容：

議事次第 6. プロジェクト研究の評価・報告

6.1 プロジェクト研究⑬

「⑬社会資本をより永く使うための維持・管理技術の開発と体系化に関する研究」

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。

委員：説明のあった実験や研究の結果が、過去の知見に対してどれだけプラスアルファになっているのか？また、成果が論文に取り上げられている、または特許になっているなど、その信頼性・有用性を裏付けるものはあるか？

土研：プロジェクト研究開始から 1 年経過した段階ではあるが、過去から継続しているものなどについては発表されているものもある。始まったばかりのものについても、今後成果をとりまとめ、実務に反映できるようにしていきたい。

委員：管理水準 A、B、C とあるが、これらの具体像はあるのか？

土研：例えば、道路構造物については、幹線道路と生活道路で異なった管理水準を設定することが考えられる。

委員：いずれにしても抽象的である。もう少し具体的にしていきたい。

6.2 プロジェクト研究⑭

「⑭寒冷な自然環境下における構造物の機能維持のための技術開発」

⑭-2 個別課題「農業水利施設の凍害劣化の診断手法と耐久性向上技術に関する研究」

⑭-3 個別課題「自然環境調和機能を有する寒冷地沿岸施設の維持・管理手法に関する研究」

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。

委員：積雪寒冷地といっても、積雪厳冬のような寒冷条件もあれば、東北・北陸・山陰のような地域もある。本プロジェクト研究では、どのようにとらえているのか。

土研：本プロジェクト研究は、北海道に限ったというわけではなく、国内の積雪寒冷地を対象としている。その中でも、北海道のような厳しい条件での成果が本州でも適用できるものと考えている。

委員：北海道の南西日本海沿岸における磯焼けは、深刻な問題であり、その対策は重要である。かさ上げにより海藻が生えるというのはある程度わかっているが、非常にコストがかかる。ロープなど

のソフト政策と組み合わせて、コストを下げることを考える必要がある。

土研：すべてをかさ上げすれば効果があることはわかっているが、かさ上げは一部に留めて実施している。高さの低いものや、かさ上げしない箇所もある。中程度の高さのところで、ウニの駆除やフェンス、ロープの設置等のソフト施策を開発局の事業計画の中で実施し、漁業者の参加を促すことも地元の協議会を通じて試みている。

委員：漁協などの組織は複雑だと思うが、住民参加の計画はどうなっているか。

土研：磯焼け対策連絡会議という組織があり、寒地土研から出向いて寿都漁港での事例の説明を実施したり、それぞれの漁協での住民参加型の取組において寒地土研が調査実施したりするなどしている。

委員：農水共管個別課題について、「北海道の地域にかかわる」と地域が限定されているが、寒地土研の研究対象は北海道だけというイメージなのか、それとも日本全国か。

土研：寒地土研の研究対象としては、積雪寒冷地であるので、北海道に限ったものではない。寒地土研の成果については、たとえば開水路の補修技術に関する成果は、全国版のマニュアルにも反映される予定である。東北などの凍害のあるような地域では、この寒地土研の成果が活用されると考えている。

委員：寒冷地と積雪寒冷地という用語が出てくるが、定義を意識して用いているか。

土研：本プロジェクトでは、寒冷な自然環境下という言葉づかいをしているが、いわゆる積雪寒冷地ということを考えて研究している。

委員：高機能防水工とは何が高機能なのか。

土研：高性能とも言い換えられるが、寒冷環境や重交通条件へ対応可能なものを考えている。例えば、従来型防水工に替えて、複合防水等について検討を行っている。

委員：防水工は、今までうまくいかない事例も多い。積雪寒冷地は特に重要な問題でもあるので、良い成果を期待したい。

委員：2件の農水共管個別課題の報告があったが、どちらも論文成果等も順調に進捗していることを確認した。

6.3 プロジェクト研究⑮

「⑮社会資本の機能を増進し、耐久性を向上させる技術の開発」

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。

委員：パワーポイント説明資料の p.4(3) 気泡混合土・発泡ビーズ混合土に関して、示されている表で○印が付されているところに関しては何か具体的な数値をもって評価しているのか。

土研：許容値といった定量的な評価ではなく、定性的な評価である。限界状態まで分析した上で評価を行いたかったが事例がなかった。

委員：パワーポイント説明資料の p.4(1) アーチカルバートに関して、ヒンジの有無で構造性能を検証している意味は何か。一般的には、ヒンジを設ければ不静定次数が減少し、崩壊時のリダンダン

シーが低下する。性能規定化との関連はあるのか。

土研：ヒンジを持つ構造であれば断面を薄くできるが、例えば不同沈下や偏土圧を受けるといった設計と条件が異なる場合では挙動が異なるので、性能の違いを今後検証していきたい。

委員：スランプ 8cm という記述はそろそろ削除して欲しい。いろいろな面で足を引っ張っているような印象である。

6.4 プロジェクト研究⑩

「⑩寒冷地域における冬期道路のパフォーマンス向上技術に関する研究」

⑩-5 個別課題「郊外部における車線逸脱防止対策技術に関する研究」（事前評価）

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。

委員：計画変更ということだが、なぜ当初からそうしなかったのか？変更することで予算は増えるのか？

土研：当初は、最も道路管理者のニーズの高い高速道に設置可能なものに対象を絞って研究計画を立てた。対象が増えることで当初計画の研究予算総額に対して 1.3 倍以上の増額で要求させていただいている。

委員：想定しているのは、スリップ事故だけか？

土研：積雪寒冷地ではスリップによる正面衝突事故も多いが、この対策に防ぐことができる他の地域、他の要因で起こる事故に対しても効果があり、積雪寒冷地域以外からも問い合わせが多くなっている。

議事次第 7. 重点研究の報告

重点研究について、以下のような質疑応答がなされた。

7-1 個別課題1「ICT施工を導入したロックフィルダムの施工管理方法の合理化に関する研究」

委員：ダムで導入されている ICT にはどのようなものがあるのか？

土研：本研究で取り上げている GPS を利用した捲き出し管理や転圧回数管理の技術の他、IC タグを利用した材料運搬管理によるトレーサビリティの強化等がある。

委員：道路分野で進んでいるので参考にすると良い。

土研：道路他、他分野での ICT 施工の検討、実施状況も参考にして研究を進めていきたい。

7-2 個別課題2「道路ユーザーの視点に立った舗装性能評価法に関する研究」

委員：「道路ユーザーの視点に立った」とあるが、ドライバーや歩行者、沿道住民など複数の視点が存在。統合化した指標が必要ではないか。

土研：ご指摘のとおり、アンケートでもそれらを対象に実施。統合化出来るかは別であるが、多様な評価方法を整備していきたい。

委員：走行速度に応じた性能評価があるのではないか。

土研：既往研究で路面の凹凸度と安心感に走行速度が関連することを把握。今後、性能評価の上での走行速度に応じた検討を行っていきたい。

委員：歩行者、自転車のユーザー視点はどうか。

土研：現時点では対象としていない。既往研究では歩道の管理レベルについて実施している。

7-3 個別課題3「積雪寒冷地に対応した橋梁点検評価等維持管理技術に関する研究」

委員：研究内容は寒冷地に関するもので、積雪には関係ないのではないか。

土研：凍害に加え、積雪寒冷地で使用されている凍結防止剤(融雪剤含む)の影響も考慮している。

7-4 個別課題4「積雪寒冷地における鋼橋の延命化技術の開発」

委員：研究内容は積雪寒冷地であることに関係ないのではないか。

土研：積雪寒冷地で使用されている凍結防止剤(融雪剤含む)の影響等を考慮している。

委員：疲労亀裂を発見した場合には通常ストップホール等による亀裂進展防止対策がとられるが、それができない箇所に適用するものなのか。疲労亀裂対策は種々検討されているので、それらとも比較しながら進められたい。

土研：どのような場所でも適用可能になるとは考えておらず、適用箇所等も含めて比較検討していきたい。

7-5 個別課題5「時間遅れを伴うトンネル変状の評価法に関する研究」

※質疑応答無し

7-6 個別課題6「氷海の海象予測と沿岸構造物の安全性評価に関する研究」

委員：この研究では津波は対象にしないのか。

土研：他の重点研究で、流氷期の津波防災のテーマに取り組んでいる。

委員：流氷は冬のみの現象で夏にはないわけだが、なぜ、流氷の有無が問題なのか。

土研：高波の原因は、夏場は主に台風。冬場は冬型の気圧配置によって北海道東部に大型の低気圧が発達することが原因となるが、この時期には流氷が存在する。これがなくなると冬場の波浪に大きく影響することが懸念されるためである。

委員：この研究では将来の流氷の減少の影響のみを検討するのか、あるいは他の気象要因も含めるのか。

土研：気象庁のGCMデータを用いて将来気候の変化と流氷の影響の両方を含めた検討を始めている。

委員：全球モデルを用いた研究は、データの精度などを考慮して慎重に進めていただきたい。

7-7 個別課題7「冬期道路の走行性評価技術に関する研究」

委員：走行性の評価は、交差点を対象としているのか？停止・発進など交差点の評価は重要。

土研：交差点などの局所的な評価は、一定区間の走行時の評価と比較して異なるとも考えられるため、今後の研究の課題としたい。なお、レーザー測定技術は、交差点部の雪堤状態の評価にも活用可能である。

委員：路肩・雪堤形状を把握する意味は何か。道路交通情報に載せるのか？

土研：排雪・カット除雪など冬期維持作業実施の基礎データとして、雪堤状況の把握が機械的に安全・円滑に可能になれば、道路管理者の意思決定に役立つと考えている。

7-8 個別課題8「積雪寒冷地における道路舗装の予防保全に関する研究」

委員：個別課題3に研究内容が類似している。

土研：床版部の診断など関連するものについて、情報交換しながら研究を進めたい。

7-9 個別課題9「空間認識を利用した歩行空間の設計技術に関する研究」

委員：黒アスファルトはダメだという思い込みがあるようだが、黒いまっすぐな道路は非常に美しいと思っている。

土研：ご指摘の通りと考えているが、一般的には、現場ではインターロッキングなど単価の高い舗装をすると景観が良くなるという見方もあるので、期待する整備効果につながるよう、正しく評価できるようにしたいと考えている。

委員：魅力の評価というのは難しい。本当にこの方法で良いのか期待する成果が得られるよう検討して欲しい。

7-10 個別課題10「景観機能を含めた多面的評価による道路空間要素の最適配置技術に関する研究」

委員：課題名に積雪寒冷地というキーワードがない理由は。

土研：成果の活用を積雪寒冷地に限っていないため。しかし、積雪寒冷地ならではの防雪施設などがあり雪国特有の問題があることから北海道の道路を研究の対象としている。

委員：冬のことを考慮すべきでは。すべて取ってしまった写真があるが、冬にこの道路に行くと大変だと思う。

土研：本来必要となる機能を損なわない技術を考えている。冬の状況についても考慮して研究を進めていきたい。

委員：夜と昼ではかなり見え方が異なる。悪い条件の場合についても考慮願いたい。

土研：ご指摘をふまえ、今後、冬や夜の条件でも検討していきたい。

委員：ドライビングシミュレーターを使用した研究もあり、揺れ方や動き、場所が都市や農村や高速で見ているところが大きく異なる結果が出ている。動いている状態でどう変わるか検討して欲しい。

土研：ご助言を踏まえて、参考にさせていただきたい。

7-11 個別課題 1 1 「積雪寒冷地における河川用機械設備の維持管理手法に関する研究」

※質疑応答無し

7-12 個別課題 1 2 「鋼床版構造の耐久性向上に関する研究」

委員：鋼床版の疲労対策については、既設、新設を含めて幾つかの関係機関で類似の検討がなされている。既往の研究も踏まえて、重複や無駄のないように成果をまとめてほしい。

土研：ご指摘の点は確かにあるが、一方で、構造の標準化には至っていないのが現状であり、既往の研究を踏まえつつ目標が達成できるよう努力していきたい。

7-13 個別課題 1 3 「積雪寒冷地における新たな交差構造の導入に関する研究」

委員：豪州やニュージーランドも、右ハンドル、左側通行であるが、それらと同様の構造になるのか。現地の走行ルールに戸惑った経験あり、ルールがどれだけ徹底できるかが重要。

土研：我が国と通行車線が同様である豪州などを含め、諸外国の構造設計・交通運用の考え方については、文献調査などを通じて情報収集に努めてきたところである。

委員：本研究の RBT は欧州のやり方が基本にあるのか？ 積雪寒冷地？

土研：積雪寒冷地への導入に際しての課題研究として、欧州、北米などの設計・維持管理などが特に参考になると考えている。

議事次第 8. 全体講評

委員：「寒地」「寒冷地」というタームによって重要度が見えなくなっている。積雪寒冷地の研究というよりは一般的な研究の範疇のものもあるのではないかと。

委員：研究タイトルの表記は大学の場合は、実務ということ意識しないで深く入った詳細な表現になることもある。重点 5（時間遅れを伴うトンネル変状の評価法に関する研究）については、「時間遅れの変状」は学術的にも実務的にも明確な表現ではない。タイトルは具体的に表記すべきであり、その方がいろいろな場での評価を受ける場合にアピールになる。時間遅れの変状とは、クリープなのか、進行性破壊なのか分からなかった。

委員：重点 5 のタイトルはトンネルの予防保全をするのかと思った。方向性としてはそれを目指すものになるだろうが、それが今ひとつ分かりにくかった。

委員：（重点 10（景観機能を含めた多面的評価による道路空間要素の最適配置技術に関する研究）については）景観と安全がトレードオフのようなもので、何もないとすれば景観上はすっきりして良いが安全対策上は目障りなものでも設置しなければならないこともある。目障りなものをどう設置したらどんな効果があるかなどのソフト的な研究もあるので、その成果なども活用されたい。

委員：重点研究とプロジェクト研究とで密接に関連するものがあるので、うまくまとめてはどうか。また、4～5 年スパンで凄く綿密に計画を立て着実に進めている一方、綿密がゆえに、柔軟さが足りない面もあるのではないかと。一例として、震災地におけるガレキの利用法など、長期的に大文

夫かという話も出てくるので、そのような観点でも取り組んでくれればと思う。

委員：特許はだいたい何件か？民間に比べて少ないのではないか？

土研：年間 10 件程度である。

委員：少ないという意見もあるかもしれないが、特許に関しては、土研のスタンスを明確にしてもらえばいいのではないか。

土研：土研として知財を確保し、現場でそれを独占して使うのがよいことなのかということもある。一方で防衛的な観点で特許を取得するという考え方もある。現場ニーズや基礎的なところを押さえるということもあると考えて研究を実施しているので、結果的に特許の数は少なくなると考えている。

委員：ワイヤーロープ式防護柵は国際的な特許も考えられるのではないか？

土研：我々は日本の規定に合うものを開発し、日本での特許を申請している。海外の製品は、海外の基準に合致するものを開発し、海外で特許を取得していると思われる。

委員：日本の技術が世界で通りにくい。国際戦略を見据えて日本国内におけるきちんとした戦略について、土研や国交省によりしく願いたい。

委員：個々の研究そのもの、個々のレベルではそれぞれに一生懸命、適切に対応しており、十分に評価出来るところまできている。しかし全体で比較して、例えば積雪寒冷地という言葉が相応しいのか、あるいは、テーマの中で統合したほうがよいものもあるのではないか、そのような観点でもう少し考える必要がある。また、今、現に必要としていることを土研がやらなくてよいのかという点もある。本来なら土研が真っ先にプロジェクトを作ってそして色々な事を提案することがあっても良いように思う。この場に出すには相応しく無いかもしれないが、是非そういうことに関しても適切に柔軟に取り組んでいただけたらと思う。

メモ等記入用紙に頂いたご意見

プロジェクト研究⑬「社会資本をより永く使うための維持・管理技術の開発と体系化に関する研究」

〔総括課題〕

意見：PPT2 枚目に、管理水準 A、管理水準 B、管理水準 C とあるが具体にはどのようなものか？

意見：それぞれの研究成果（進捗）が見えにくかったが、どの程度なのか？

意見：地方自治体への成果の情報発信も必要では？

〔擁壁等の土工構造物の管理水準を考慮した維持管理手法の開発に関する研究〕

意見：今後の実施計画は？今後も豊浦砂のみで実験を行うのか？背面排水層の土質材料と盛土材を分けたモデル化はしないのか？

〔ダムの高寿命化のためのダム本体維持管理技術に関する研究〕

意見：固有振動数など計測で得られる数値の絶対値としての信頼性はあるのか？

[既設舗装の長寿命化手法に関する研究]

意見：達成目標の一つの「既設舗装の健全度評価方法の提案」では、何を解明しようとしているのか。

[落橋等の重大事故を防止するための調査・診断技術に関する研究]

意見：「PC 橋の落橋メカニズムの解明」では、「残存耐荷力について把握するとともに耐荷力を評価」としているが、説明では、「せん断ひび割れ発生荷重」について検討しているようだが？

[道路橋桁端部における腐食対策に関する研究]

意見：寸法効果はどのように考えているか？実験と実構造物の相違は？

意見：桁端部の腐食対策として、床版上面も検討の対象とすることが重要ではないか？

[道路橋維持管理に関するコメント]

意見：橋梁点検 2 巡目に入ろうとしているが、今までの蓄積データの有効活用を検討すべきでは？

意見：補修については、その効果の検証（再劣化した、あるいは効果があった）を行うべきでは？

意見：軽微な損傷の構造物の調査・診断手法についても検討すべきでは？

意見：年度末、厳冬期実施の補修に対して検討すべきでは？

プロジェクト研究⑭「寒冷な自然環境下における構造物の機能維持のための技術開発」

意見：防水工の要求性能を明確にする必要がある。試験方法の開発は有効である。

意見：壁高欄の衝撃耐荷力は現実に低下しているのか。

意見：壁高欄で、橋梁の変状を 11～20 年、21 年以上で比較しているが、もっと長いスパンで考える必要はないか。

意見：ポットホール発生条件（融解期、温度 etc. 気象）が明確に示されている。

意見：成果発表（講演、論文化）などの明示があると有難い（農水共管個別課題以外）。

意見：泥炭性軟弱地盤上盛土の沈下予測についてはかなり高いレベルにある。

意見：寒冷地は、「積雪」以外にもあるが、バリエーションを広げて、東北や山陰なども想定して検討してほしい。成果の普及は、「地元（北海道）」というより、土研であるなら、日本のはず。

意見：補修の検討内容はどうなっているか。

⑭-3 個別課題名「農業用水利施設の凍害劣化の診断手法と耐久性向上技術に関する研究」

意見：発表論文等から見ても順調に進捗していることが確認できた。

意見：温度条件と水分供給が重なる場所の特定方法はどうか。

意見：凍害劣化深さの推定での変曲点がわかり難い。

意見：寸法効果はないか。

意見：コンクリート開水路の凍害劣化がどのような重要性を持つのか。

意見：表面探査法、透過法の適用限界を解明されることが期待される。

意見：農業水利施設の一般土木構造物との違いをどう捉えているのか。

⑭-8 個別課題名「自然環境調和機能を有する寒冷地沿岸施設の維持・管理手法に関する研究」

意見：発表論文等から見ても順調に進捗していることが確認できた。

意見：住民参加の具体的計画はどうか。

意見：面白い研究だと思うが、これだけの努力をするより、水温 5℃以下の場所に昆布を生やすようにしたらと思う。

意見：研究経費の件、及び住民参加の具体的なアクション計画については、質疑応答で了解した。今後の研究展開を期待したい。

意見：磯焼けは深刻な状態であり、その対策は重要である。かさ上げされれば海藻回復できることはわかるが、コストがかなりかかるので、ソフト対策と組み合わせる等、コストを下げることが重要である。

プロジェクト研究⑮「社会資本の機能を増進し、耐久性を向上させる技術の開発」

意見：H23 にスタートしたので新たに組み込むことは難しいかも知れないが、産業廃棄物の土工構造物、コンクリート構造物への利用は喫緊であるので、何とか取り組む方向で検討していただきたい。

意見：新形式道路構造という言葉から類推できること（立体道路など）と研究内容がずれている

意見：塗装材料の健康への安全性の確認は必要ないか（印刷工の胆管ガン問題）

意見：施工システムの評価はできないか

意見：Ed の計算方法は？

意見：性能検証という用語は一般的か。

プロジェクト研究⑯「寒冷地域における冬期道路のパフォーマンス向上技術に関する研究」

意見：粗面系舗装で散布が少ない理由は？

意見：粗面系舗装→開粒度舗装というべき（又は排水性舗装？）

意見：加熱水は後にブラックアイス化しないのか？

意見：歩道部の路面処理機械の開発は面白い

意見：舗装種別の中にコンクリート舗装を含める必要はないか？

意見：高架は？範囲外？

意見：曲線部ですべり抵抗値が変化する場所が最も危険。これが発生しやすい場所、時期、気象条件を特定してそれを防ぐ対策、市民の方への情報提供等が重要である

⑩-5 個別課題名「郊外部における車線逸脱防止対策技術に関する研究」

意見：当初からの計画に含めるべきではあった

意見：車線が見えないような場合も想定しているのか？

意見：重要なテーマだと思うが一般道への対策と同じではダメか？

意見：研究経費のみの計画変更であれば、もう少し合理的な説明があっても良いのではないか

重点研究

重点研究名：ICT施工を導入したロックフィルダムの施工管理方法の合理化に関する研究（重点：1）

意見：透水試験結果のバラつきと予測値のバラツキの関係は？

意見：道路分野で進んでいるので参考にすると良い。

意見：ICT 導入で、どの部分の合理化に寄与するのか？

重点研究名：道路ユーザーの視点に立った舗装性能評価法に関する研究（重点：2）

意見：車いすや自転車、歩行者などの視野に入れる必要はないか。

意見：アンケート結果を道路管理に如何に生かすか。

意見：騒音の主原因はやはり車、特に二輪車ではないか。

意見：アンケート調査結果の整理法について、もう少し積極的な評価が望まれる。

意見：白線部のスリップなどの項目として挙げられるのでは。

意見：快適性は信号オフセットとも連動するのでは。

意見：車だけでなく自転車のことも考えるべき。

重点研究名：積雪寒冷地に対応した橋梁点検評価等維持管理技術に関する研究（重点：3）

意見：積雪寒冷地という言葉に違和感がある。研究成果としては北海道地区に限定されるべきではないと思われる。

意見：ここでいう予防保全とは何をさすのか。

意見：資料中の「寿命」とは何を指すのか。

意見：LCC 的に、「更新が有利」となるポイントを明確にするなども必要ではないか。

重点研究名：積雪寒冷地における鋼橋の延命化技術に関する研究（重点：4）

意見：研究内容は寒冷地であることに関係ないのではないか。

意見：積雪寒冷地の定義・範囲はどう考えるのか。

意見：積雪・寒冷の外的条件が直接的にダメージの要因になる検討が前提になる。

意見：プロジェクト研究⑬、⑭との関連はどうなっているのか。

重点研究名：時間遅れを伴うトンネル変状の評価法に関する研究（重点：5）

意見：「時間遅れ」という言葉に違和感がある。

意見：「時間遅れ」の表記では「クリープ」を意味するのか、あるいは「進行性破壊」を意味するのか、もっと特別なせん断を意味するのか、説明では分かりづらかった。

意見：2年目である程度変状のメカニズムを解明できたのではないのか？

意見：重要な課題。

重点研究名：氷海の家象予測と沿岸構造物の安全性評価に関する研究（重点：6）

意見：被災度とは？

意見：夏は流氷がないのはどう考える？

意見：H23～25年度の研究予算の使途は？

意見：オホーツク海側の家象変化は大きいと考えられ、重要な研究と思うが、将来予測として海水面積の減少のみを考慮するということか？ 将来の流氷減少下での風速変化も予測するのか？ また、将来の流氷の分布特性の予測も必要となる。

重点研究名：冬期道路の走行性評価技術に関する研究（重点：7）

意見：雪の硬さは走行抵抗に影響するだろうが厚さは無関係では？

意見：この研究成果を実用化させる方法は？

重点研究名：積雪寒冷地における道路舗装の予防保全に関する研究（重点：8）

意見：メカニズムについて判明したことはどんなことか？

意見：アスファルトのクラックは高架であればかなりシビアなダメージのようです。

意見：劣化という用語を舗装で用いると化学的劣化を指すので機能低下とでもいうべき

意見：地中レーダは技術力が必要

意見：トップダウンクラックも原因は疲労である可能性も大

意見：研究目的が他の同種研究と類似している。

意見：積雪寒冷地での予防保全の意義を明示して欲しい？

重点研究名：空間認識を利用した歩行空間の設計技術に関する研究（重点：9）

意見：魅力の評価法は正しかったのか？

意見：「積雪寒冷地が対象か？これは「北海道」のみの話か？

意見：真っ黒なアスファルト舗装は美しい！

意見：無電柱化の研究が先では？

意見：重点②との関係は？

意見：「地域景観ユニット」とはどここのセクションか？

重点研究名：景観機能を含めた多面的評価による道路空間要素の最適配置技術に関する研究（重点：10）

意見：積雪寒冷地の研究か？

意見：都市、農村、高速道路など背景がかわるとドライバーの見る場所はかなりかわる

意見：重点2、9との関連性は？

意見：安全と景観両方が良いものを目指すべき

重点研究名：積雪寒冷地における河川用機械設備の維持管理手法に関する研究（重点：11）

意見：積雪寒冷地の範囲、定義と内容が合致するか？

意見：積雪寒冷地？

意見：潤滑油を使わないか、他の材料に変えられないのか？

意見：木片等の堆積による支障も重要ではないか。

重点研究名：鋼床版構造の耐久性向上に関する研究（重点：12）

意見：ターゲットが絞られており、既設橋の合理的な維持管理手法の構築に貢献すると期待している。

意見：既往の研究との違いが見えにくい。

重点研究名：積雪寒冷地における新たな交差構造の導入に関する研究（重点：13）

意見：RBTは有効と思われるが、積雪地の除雪方法（すべり対策を含む）の研究開発を進めてほしい。

意見：面白い取組に思える。

意見：RBTと訳すのは妙？

意見：豪州では入り込む方が優先。

全体講評

意見：個々のレベルではそれぞれに適切に対応しているが、全体としてみると「積雪寒冷地」という言葉に違和感を覚えるもの、また、統合してもよいのではないと思われるテーマも見受けられる。柔軟なプロジェクト変更も望まれる。

意見：全体的に予定通りの研究展開がなされていると考える。

意見：「寒地」や「寒冷地」などの表記に対する、より厳密な明確な定義が求められているように思う。

意見：4～5年のスパンで綿密に計画を立てて着実に進まれていると思う。逆に、機に臨んで柔軟に対応することも重要ではないかと思われる。特に災害地の廃棄物の土工、コンクリートなどへの利用については極めて緊急性を有しており、その安全性の評価などは土木研究所での検討課題として重要と思われるので、組み込んで検討すべきではないか。

意見：重点課題の中にプロジェクト研究に密接に関連するものが見受けられるので成果の連携、集約なども検討して頂きたい。

意見：寒地の成果物(様々な工夫)が東北などの道路施設にも活かされるよう普及をお願いしたい。

土木研究所外部評価委員会 第3分科会議事録

日時：平成24年6月22日（金）9：00～12：00

場所：TKP 東京駅ビジネスセンター1号館 カンファレンスルーム 9C

出席者：

分科会長	花木啓祐	東京大学大学院工学系研究科	教授
副分科会長	勝見 武	京都大学大学院地球環境学堂	教授
委員	長野克則	北海道大学大学院工学研究院	教授
委員	河合研至	広島大学大学院工学研究院	教授
委員	梅津一孝	帯広畜産大学畜産衛生学研究部門	教授
委員	小梁川雅	東京農業大学地域環境科学部	教授

資料：

資料1 平成24年度の土木研究所研究評価体制
資料2－1 研究課題一覧表
資料2－2 評価方法等について
資料3－1 プロジェクト研究⑥ 実施計画書
資料3－2 プロジェクト研究⑥ 説明資料
資料3－3 評価シート（1課題）
資料4－1 プロジェクト研究⑦ 実施計画書
資料4－2 プロジェクト研究⑦ 説明資料
資料5 第3分科会の主な指摘事項と対応
資料6－1 重点研究課題 実施計画書
資料6－2 重点研究課題 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. 委員紹介
5. 平成24年度の土木研究所研究評価体制
6. 報告および審議（重点的研究開発課題「社会インフラのグリーン化のためのイノベーションに関する研究」）
 - 6－1 プロジェクト研究⑥「再生可能エネルギーや廃棄物系バイオマス由来肥料の利活用技術・地域への導入技術の研究」の説明および質疑応答
個別課題報告（3課題）

個別課題審議（1 課題）

- 6-2 プロジェクト研究⑦「リサイクル資材等による低炭素・低環境負荷型の建設材料・建設技術の開発」の説明および質疑応答

個別課題報告（3 課題）

- 6-3 重点研究課題の説明および質疑応答

個別課題報告（5 課題）

7. 全体講評

8. 閉会

議事内容：

1. 報告および審議

プロジェクト研究および重点研究課題について、以下のような質疑応答がなされた。また、メモとして意見を頂いた。

1.1 プロジェクト研究⑥「再生可能エネルギーや廃棄物系バイオマス由来肥料の利活用技術・地域への導入技術の研究」

（1）総括課題

パワーポイント資料を用いて説明。

質疑なし。

（2）個別課題①「低炭素型水処理・バイオマス利用技術の開発に関する研究」

委員：実験室規模の研究や、みずみち棒など実処理場のデータによる研究が含まれている。B/C 評価の規模はどの程度を想定しているのか？

土研：実験の進捗状況を見ながら、展開を検討する予定。

委員：パワーポイント 2 枚目に、様々な技術開発が含まれている。すべてを同様に研究対象とするのか、焦点を絞った研究を行うのか？

土研：まずはメタン発酵や生ごみとの混合消化を中心に研究を行っている。5 年間の研究期間を通じて、それぞれの課題を研究する予定。

委員：現状では研究の初期段階にある。さらに研究を進めることにより、解決すべき問題を明らかにし、研究の焦点を絞って行くことが必要であろう。

委員：投入物に対する消化ガス成分の分析→消化ガス利用時には重要なデータ。食品廃棄物として、豆系の他の物を試す必要有り、なぜ豆だけなのか？ 今後の予定、進め方を示して下さい。

（3）個別課題②「下水道を核とした資源回収・生産・利用技術に関する研究」

委員：流入下水を対象とした場合、酸化池、従属栄養型の藻類の観点から、なるべく藻類を沢山作るようになると思う、曝気の動力を減らす役割も出てくる。下水処理水を対象とした場合、窒素・リ

ンをとる機能となるが、両方を対象として進めるのか。

土研：処理水中のリン・窒素を除去し、かつ燃料を生産するのが当初の目的であったが、培養量、熱量が足りないため、栄養塩の多く含まれる流入水の上澄みを用いた検討も行っている。

委員：研究の加速には、どのくらいの土地面積が必要なのか、スケールの検討により実現可能性が高いことを判断してから進めることが必要。茶かすにより回収量が増えた点についても科学的根拠が必要。現実的にプラントでは白金を使うわけにはいかない、価格の安い電極で試す必要もある。

土研：指摘を踏まえて検討していく。

委員：計画変更の審議案件ということであれば、変更の意義、必要性、効果等をより重点的に説明いただくべきである。説明時間の配分を考えるべきなのかもしれないが。

委員：回収可能量の目算、エネルギー源としての安定性に関する検討が必要。

（４）個別課題③「地域バイオマスの資源管理と地域モデル構築に関する研究」

委員：メタン発酵が有利となっているが、草本系のものを爆砕してメタン発酵をしているのか、かなり分解率が高い。

土研：刈草のチップ化爆砕はなしとしている。刈草をそのままメタン発酵に入れている。

委員：それぞれの地域バイオマスの種類ごとの適正な処理方法について下水道を中心としながらも全体像が描かれることを期待したい。

委員：１年間の研究成果がインベントリー作成だけなのか。指摘事項を明らかにするため、解析結果を早急に示す必要がある。

（５）個別課題④「廃棄物系改質バイオマスの農地等への施用による土壌の生産性改善技術に関する研究」

委員：温室効果ガスの評価も大事だが、排水に含まれる栄養塩類の流出に関しては検討しないのか。

土研：家畜ふん尿の散布量は、北海道が示している施肥標準に従えば地下水等への影響はない。本実験では施肥標準に基づいて散布試験を実施しているので、この試験による地下水等への影響はないと考えている。

委員：この施用試験ではなく、今回検討している廃棄物系改質バイオマス施用のシステムを今後取り入れたとき、これまでの肥料と比較して栄養塩類の流出がどのようになるのかという検討はしないのか。

土研：この研究課題では、廃棄物系改質バイオマスを散布したときの土壌に対する効果のみを検討する。他の研究機関では、地下水等に対する影響に関する研究を行っている。

委員：この研究課題の取り組みは理解した。廃棄物系改質バイオマス散布をシステム全体でとらえた場合、農地からの栄養塩類の流出は河川の汚濁に対して大きな影響があるので、他の研究機関の研究ともリンクして考えるようにしてほしい。

土研：廃棄物系改質バイオマスの広域利用モデルを検討するので、その際に対応する。

委員：最終的に農地から流出する栄養塩類は多く、対策があまり取られていないのが現状なので、その

あたりも考えて研究を進めていただきたい。

委員：10aあたりの施用量はどのくらいか。先ほどの説明を聞く限りでは、系外に流れ出すほど散布してはいないのではないかと感じた。

土研：10aあたり、春に約3t、1番草刈取後に約1.5tの、合計約4.5tである。

委員：適当な散布量だと思う。実際の農家はこれよりも多く散布している事例もある。先ほど他の委員のコメントにもあったように、生のふん尿を散布した場合との比較といった整理も必要かと思う。

1.2 プロジェクト研究⑦「リサイクル資材等による低炭素・低環境負荷型の建設材料・建設技術の開発」

（1）総括課題

パワーポイント資料を用いて説明。

質疑なし。

（2）個別課題①「低炭素型セメントの利用技術の開発」

委員：今回対象としているコンクリートは品質などの面で革新的なものとなるのか。

土研：8機関との共同研究を実施しており、共同研究参加機関からは非常にバリエーションに富んだ提案があり、これらの中には革新的なものも含まれていると考える。

委員：土研と共同研究参加機関の役割分担はどのようになっているのか。

土研：主に土研側で品質やCO₂排出削減効果を評価するためのルールを作成し、共同研究参加機関側でこれらを使用して品質やCO₂排出削減効果の評価を行うようにしている。

委員：PC（プレストレストコンクリート構造）とRC（鉄筋コンクリート構造）の両方を対象としているのか。どちらを対象とするかによって想定するコンクリートの強度も異なってくると思われる。

土研：両方を対象としている。PCでは40～50N/mm²の比較的高い強度、RCでは30N/mm²程度の強度を想定している。

委員：混和材を使用すると高い強度を得ることが難しくなると思われるが、水結合材比を下げることを想定しているのか。

土研：高い強度を得るためには水結合材比を下げなければならないと思われる。RCでも混和材を高含有したものについては水結合材を下げることで対応することを検討している。

委員：着実な成果が期待されるが、低炭素型セメント製造側への新たな動機付けになることを期待したい。

委員：共同研究参加機関にセメントメーカーが入らなくても良いのか。

委員：技術は多様にあると思うが最適技術は強度レベル（結合材量の使用の多寡）で異なってくることが予想される。ある程度レベルを絞り込む（あるいは強度レベル分けする）のが良いのではないかと。

委員：コンクリートが大量資源消費型であることに変わりはない。産業副産物も含め、近いところで出来るだけ使用するのがコンクリートには良いことと思われる。フードマイレージ的な考え方も検

討されてはどうか。

（３）個別課題②「低炭素社会を実現する舗装技術の開発および評価技術に関する研究」

委員：燃料消費・舗装材料・工事などを比較するのは難しいと思うが、全体から見てどの部分を削減すればいいのか見当はついているか？

土研：燃料消費の部分は、効果が認められれば非常に影響が大きいものになる。しかし、低燃費型の舗装といっても、都市内、高速道路など、走り方により効果の出やすさに差があるので、単純な比較は難しいと考えられる。この部分は、国総研道路環境研とも連携して検討していく。

委員：ガラスカレットの再リサイクル性については検討しているのか？

土研：凍上抑制層に利用する場合、再構築はほとんどないので再リサイクル性はあまり考慮する必要がないと考えられる。表層のようなリサイクルするものについては再リサイクル性を検討する。いずれにせよ、当該材料の将来にわたる利用シナリオを十分考慮する必要があると考えている。

委員：その場合、表層については再構築があるので、表層工事を減らすなど、維持修繕の頻度などを含めて考えていく必要があるのではないか？

土研：CO2 削減の観点からも維持修繕の頻度を減らす、例えば長寿命化も含めて考えていく必要がある。

（３）個別課題③「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」

委員：様々な重金属を対象にしており、方法としても大型の時間のかかる実験と、吸着層の材料の評価のようなバッチ試験がある。金属ごとに、長期と短期の試験を、研究上どのように組み合わせるのか。

土研：リスク評価の解析モデルでは重金属の総量で評価しており、長期的な溶出傾向は考慮されていないため、本研究では長期溶出試験の結果を反映させたい。吸着層の材料評価は、最大吸着量を求める必要があり短期の評価を中心としているが、耐久性についても検討が必要。ハザード評価については、長期の溶出特性を促進試験により短期で判別してやることは現場にとって重要と考えている。

委員：促進試験は計画に書かれているか。

土研：平成24年度の実施内容に書いてある。曝露環境を変えて促進することを検討する。

委員：ハザード評価は岩石を対象とし、リスク評価は発生土一般を対象としていると理解している。特にリスク評価に関して、東北の震災復興がらみで、災害廃棄物について技術的知見の活用は考えられるか。災害廃棄物の分別、津波堆積物の利用は、（本研究の）範疇に入らないのか。テーマが近く、土研がするならここしかないだろうと思う。

土研：災害廃棄物や放射性物質に対して、対象物質の特性を個々のパラメータとして補うことで、リスク評価の技術そのものは活用可能と考えるが、具体的検討はしていない。

委員：災害廃棄物や放射性物質については、別の研究として出てくるのか。

土研：現時点で具体的なものはない。

1.3 重点研究課題

（１）開発途上国における都市排水マネジメントと技術適用に関する研究

委員：今後マレーシアを中心に研究するのか？

土研：今回マレーシアを例としたが、今後は、他の国への拡大も検討する。

委員：下水処理水のアンモニア性窒素濃度が高く、現地の排水基準を満たせないと予想されるので、日本の高度処理技術の適用促進を図るべきである。

土研：ご指摘ありがとうございます。今後検討します。

委員：国内の都市、コンサルタンツなどの技術との連携が必要ではないでしょうか。

（２）融雪施設の効率的な再生可能エネルギー活用に関する研究

委員：エネルギーに関する調査表にバイオマスとあるが、このテーマは温度差エネルギーのみで対象外で良いのか？

土研：そうです。

委員：融雪施設の計測は、歩道なのか車道なのか？

土研：車道が対象です。

委員：温水式の現状について、路面温度が高く設定されているという現状を知ることは重要である。施設設置後のデータは無い。うまく制御されているか立証することで、もう少し制御を緩和してやるとかで、路面温度の設定を下げることもできる。

土研：貴重なご意見ありがとうございます。

委員：達成目標で融雪施設の維持管理手法の提案となっているので、これは融雪システム自体の維持管理であると思うが、結局は舗装に中に入れ込んで熱を加えるので、舗装のメンテナンスを含めたもの、要するに融雪施設をメンテナンスするために舗装を施工しなければならないとかが無いように、そのことを含めたシステムとしての維持管理に着目してやっていただきたい。

土研：その方向で検討したい。

委員：ここに対象としてあげられている技術は、メンテナンス的に問題のないものなのか？

土研：現状の RH は、電熱線の切断等があり、１本切れると全部やり直す等の問題がある。

委員：より実用的な観点から研究を進められることを期待する。

土研：その方向で検討したい。

委員：融雪システムには多大なエネルギーコストが掛かっている。これより制御は重要であるが、実際には設置された後は、“溶けていけば良い”ということで多くの場合「過熱」になっていると考えています。したがって、これらの実態を把握し、ミニマムなエネルギー供給量で路面管理ができる管理システムの構築が必要といえる。もう一つは再生可能エネルギーの利用、特に地中熱ヒートポンプが有効と考えています。既存のガス温水式を地中熱 HP に変更する実証試験を行い、省エネ率を評価して下さい。

土研：貴重なご意見ありがとうございます。

（３）雪堆積場の雪冷熱利用技術に関する研究

委員：実際の冷熱の利用については、民間との共同とか出てくるのか？ 何に使うものなのか？

土研：現在、国や市町村と協議中であります。一般には冷房、データセンターの冷房、農産物の保冷とかである。空知管内の市町村で熱心に誘致活動しており、そちらも視野に入れている。

委員：会社等からの問い合わせはあるか？

土研：土研には問い合わせはないが、美唄市はデータセンターの企業誘致を熱心に行っている。

委員：雪山は１年でなくす予定なのか？ 保温材で山を囲って 1.5m しか下がらないとなっているが？

土研：データから試算して、40坪の施設冷房として 28℃で 6 月～9 月の期間設定して、9 月には無くなると考えている。

委員：データセンターとしては荷が重い？

土研：雪山を大きくすれば可能である。

委員：実際の利用に向けて具体面での検討を進められることを期待する。

土研：その方向で検討したい。

委員：大規模、中規模、小規模に対象を分けて、早急に設計指針を作成していただきたいと考えます。

土研：貴重なご意見ありがとうございます。

委員：豪雪地帯をかかえる日本特有の技術として、非常にユニークで是非とも活かせる技術として実用化されることを望む。

土研：ご意見ありがとうございます。

（４）積雪寒冷地における再生粗骨材のプレキャストコンクリートの利用拡大に関する研究

委員：研究目的の中で説明があった「震災で発生したコンクリート殻の有効活用」については、どのくらい力を注いでいるのか。

土研：このテーマは、平成 24 年度から研究計画を変更して開始したものである。まず、コンクリート殻表面の塩分を簡易に除去する方法について実施し、中間成果としてとりまとめたと考えている。次に、塩分を除去できる場合とできない場合のそれぞれについて、有効活用の検討を行い、最終的には条件毎にマニュアルとしてとりまとめる予定である。

委員：適材適所ということか。

土研：はい。

委員：研究テーマのタイトルを「積雪寒冷地において・・・」としているのは、スケーリングの影響を検証する必要があるからか。

土研：凍結融解に起因したスケーリングの検証に加えて、地震や津波のように被災の影響が広範囲且つ長期間に及ぶ大規模災害が、積雪寒冷地において冬期間に発生し、その影響により製品工場でコンクリートの蒸気養生等に係る適切な温度・湿度の確保が出来なくなった場合を想定して、低温

環境下におけるコンクリートの養生方法の検証や、耐寒剤を使用したコンクリート配合の検証も考えている。

委員：マニュアルは、積雪寒冷地に限定したものになるのか。

土研：基本的に過酷な積雪寒冷地塩分環境下対応で検討を行うが、どこでも使用出来ると考えている。

委員：凍結融解、温度差が激しいとスケーリングが生じやすいと認識しているが、凍結融解が多いと温度差が激しいということは別物ではないか。温度変化が多い低温下ではスケーリング対策、温度変化が少ない低温下では（養生）温度に対する対策と、区分したほうが良いのでは。

土研：例えば、スケーリング試験に関しては、耐久性を確保出来るサイクル数に応じて、利用出来る環境を判断していきたい。サイクル数の多い少ないによって、適用環境をシビアな環境やマイルドな環境と使い分けていきたい。（時間の都合で、養生温度に関する説明は省略）

委員：塩分除去のプロセスと、どこまで洗浄すれば良いかを明らかにしてください。

土研：コンクリート殻表面の塩分除去に係る各条件として、浸水（水・温水）、洗浄（水・温水×散水・高圧）、野積み等の方法で施工時間を変え、効果を明らかにして、現地で活用出来るよう中間成果のマニュアルを作成する。

委員：寒冷地固有の問題に関して有用なマニュアルが、試験に基づいて作成されることを期待したい。

土研：期待に添える成果を出していきたい。

（５）骨材資源を有効活用した舗装用コンクリートの耐久性確保に関する研究

委員：コンクリート舗装の使用を広げるという動きはこれまでも多くあったと思われるが、今回の研究の特徴は何か。

土研：使用できる骨材の種類の幅を広げるという点にある。これまでは使用する骨材を厳選してなるべく品質の良いものを作っていたが、最近は良質な骨材を入手することが困難となっており、様々な骨材を使用できるようにしたいと考えている。

委員：コンクリート舗装を広げていくためにはコンクリート舗装を施工できる会社があることが必要であるが、最近は減少傾向にあると聞く。また、技術の継承が問題になっているとも聞く。

土研：ご指摘の通りである。今回の研究には、そのような状態の業界を元気づけるという意味も含まれていると考えている。

委員：近年、良質な骨材を入手することが困難になっており、非常に有効な研究であると思う。

委員：】地道な研究であるが、コンクリート舗装技術の拡大のための研究の進展を期待したい。

委員：空港の例を参考にできるのではないのでしょうか。

委員：コンクリート舗装技術の伝承や開発もあわせて考えて欲しい。

委員：重要な社会インフラである舗装について多くの研究者が提携していくことを期待する。

2. 全体講評

各委員から、全体を通したご意見を頂いた。

【委員】

低炭素型水処理・バイオマス利用技術の開発に関する研究：混合発酵について、今回はおからと豆の皮での報告があったが、それはなぜなのか？ 別の課題に関連して、藻類から BDF を作った後の副産物や刈草との混合発酵を検討することで、うまくつながるのでは。

下水道を核とした資源回収・生産・利用技術に関する研究：電解分離では、電極の選択、電解槽構造の工夫が必要。藻類培養では、メタン発酵のバイオガス CO₂ の利用をすれば研究課題全体としての流れがある。

地域バイオマスの資源管理と地域モデル構築に関する研究：水分の高い刈草の焼却により、河川管理コストが相当高くなる例があるので、エネルギー化に期待している。乾式メタン発酵の可能性がある。

廃棄物系改質バイオマスの農地等への施用による土壌の生産性改善技術に関する研究：消化液の土壌への散布効果について、非常におもしろい結果が出ていると思う。散布 4 年目で土壌改良材的な効果が発現されており、4 年目以降も調査を継続してほしい。このような効果が明らかになれば、現場での消化液の利用拡大にもつながっていくと思う。

【委員】

全体の印象として、〔プロジェクト研究 2〕リサイクル資材等による低炭素・低環境負荷型の建設材料・建設技術の開発については成果が見えてきて分析も進んでいるのに対して、〔プロジェクト研究 1〕再生可能エネルギーや廃棄物系バイオマス由来肥料の利活用技術・地域への導入技術の研究については出口が見えないという印象。

個別課題 2-③について、どのように施工するのか、ラボ試験と実際の設計指針とのつながりがどうなるのか？ 火山灰だけでよいのか？

融雪に関しては東北地方整備局が試験データ、実証データを沢山持っているので、参考にして進めてほしい。

既存のガス温水式をヒートパイプに変えて、施工前と後の比較は検討したことが無いので検討してほしい。

雪山では、北海道開発局が新千歳空港で大規模に実施しているので、参考にしてほしい。

【委員】

公共工事では大量の資源を使っている所以材料における対策は有効である。研究によってもたらされる効果を数値で示すと第三者に理解しやすい。

【委員】

個別課題について、着目点もすばらしく、成果も出つつある。

プロジェクト研究なので、プロジェクト全体でどれほどの効果が得られるか示すようにする必要がある

る。その上でどこを重点的に進めるかを考えるとよい。

【委員】

始まったばかりなので、これからの成果を期待する段階。

プロジェクト研究課題については、いくつかの課題がまとまっているので、総括で示されたとおり、地域への応用や全体としての効果、様々な技術導入時の競合問題、地域による適用性の違いなど、最終年度に向けて、まとめる方向を考えてほしい。

重点研究についても同様に、どういう応用、波及効果があり、日本以外の国にもどう適用できるかを念頭に置きながら、研究の設計をしてほしい。

始まった段階なので、大きく研究の方向性を変える必要はないが、土木研究所として、社会に対して貢献するような成果につながるように意識してほしい。

○農水共管について

【委員】農水共管のプロジェクト研究について、進捗は順調である。農水省と国交省の共管にふさわしい内容であり、プロジェクト研究としてはそれに答える結果が出ていると考えられる。

土木研究所外部評価委員会 第4分科会議事録

日時：平成24年6月18日（月） 13:00～17:30

場所：TKP東京駅ビジネスセンター1号館 カンファレンスルーム12A

出席者：

分科会長	辻本哲郎	名古屋大学大学院工学研究科社会基盤工学専攻 教授
副分科会長	細見正明	東京農工大学工学部化学システム工学科 教授
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
委員	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
委員	門谷 茂	北海道大学大学院水産科学研究院海洋生物資源科学部門 教授

資料：

資料1 平成24年度の土木研究所研究評価体制

プロジェクト研究関係資料

- ・「河川生態系の保全・再生のための効果的な河道設計・河道管理技術の開発」

資料2-1 研究実施計画書（総括）・研究関連表・研究実施計画書（個別）

資料2-2 総括説明資料

- ・「河川の土砂動態特性の把握と河川環境への影響及び保全技術に関する研究」

資料3-1 研究実施計画書（総括）・研究関連表・研究実施計画書（個別）

資料3-2 総括、個別課題（農水共管課題）説明資料

- ・「流域スケールで見た物質の動態把握と水質管理技術」

資料4-1 研究実施計画書（総括）・研究関連表・研究実施計画書（個別）

資料4-2 総括説明資料

- ・「地域環境に対応した生態系の保全技術に関する研究」

資料5-1 研究実施計画書（総括）・研究関連表・研究実施計画書（個別）

資料5-2 総括、個別課題（農水共管課題）説明資料

- ・「環境変化に適合する食料生産基盤への機能強化と持続性のあるシステムの構築」

資料6-1 研究実施計画書（総括）・研究関連表・研究実施計画書（個別）

資料6-2 総括（農水共管課題）、個別課題（農水共管課題）説明資料

重点研究関係資料

- ・「河川事業への遺伝情報の活用による効率的・効果的な河川環境調査技術と改善技術に関する研究」

資料7 研究実施計画書、説明資料

- ・「ダムによる水質・流況変化が水生生物の生息に与える影響に関する研究」

資料8 研究実施計画書、説明資料

- ・「水環境中における未規制化学物質の挙動と生態影響の解明」

資料 9 研究実施計画書、説明資料

- ・「下水処理プロセスにおける化学物質の制御技術に関する研究」

資料 10 研究実施計画書、説明資料

- ・「環境に配慮したダムからの土砂供給施設の開発及び運用に関する研究」

資料 11 研究実施計画書、説明資料

- ・「積雪寒冷地河川における水理的多様性の持続的維持を可能にする河道設計技術の開発」

資料 12 研究実施計画書、説明資料

- ・「積雪寒冷地域における土丹河床の浸食過程と河川構造物等の影響に関する研究」

資料 13 研究実施計画書、説明資料

- ・「水質対策工の長期的な機能維持に関する研究」

資料 14 研究実施計画書、説明資料

欠席委員からのご意見など

議事次第：

1. 開会
2. 主催者挨拶
3. 分科会長挨拶
4. 委員紹介
5. 平成24年度の土木研究所研究評価体制
6. プロジェクト研究の評価・進捗確認
7. 重点研究の報告
8. 全体講評
9. 閉会

議事内容：

議事次第 6. プロジェクトの研究の評価・進捗確認

6. 1 プロジェクト研究⑧

「河川生態系の保全・再生のための効果的な河道設計・河道管理技術の開発」（進捗状況報告）

本プロジェクト研究について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：最後の積雪寒冷地のほかにも、冷水性とか、寒地と一緒にやっているところで、どのように本土のものと寒冷地のものを位置づけていくのかということをもっとはっきりさせていただくのであって、最後の河岸浸食の問題も、積雪寒冷地の問題でない面を一生懸命協力しながらやるというよりも、例えば融雪に関連するハイドロに対してどう考えるのかとか、寒冷地積雪、融雪出水のあるような場所で特殊な問題があるという認識があるならば、それを明確にした形も

非常に重要ですので、寒地土木研究所とつくば中央研究所、両機関それぞれの特徴と共通点をもう少し明確にしてもらうことがほかのところでも大事かもしれませんね。

委員：少し細かな話になりますけれども、パワーポイントの6ページ目と7ページ目の濁度の問題ですね。ADCPで濁度を細かくはかれる。最近のADCPは数センチぐらいの解像度があると思うのですけれども、物としても特定できるような技術開発というのですか、そういうアプローチをされているのかどうかということと、実際に水をとって、その実態が何なのかというような検証というのは、この場合はどのようにアプローチされているのか。その2点を伺いたいのですけれども。

土研：最初に、物になるアプローチをしているかどうかですが、通常、ADCPは流速しかはかっていないのですが、ADCPをはかる上で同時に反射強度がはかれるわけで、その反射強度と濁度をキャリブレーションして出そうと思っています。濁度をSSに換算することも考えていまして、それに全体の流量を掛けて、それとADCPが本来出せる移動速度、それで時空間的な濁質の解析を行おうと考えています。実際の濁度との関係は、濁度計を入れて、それとの関係を調べています。

委員：要するに、実態が何なのかというアプローチはされているということですね。

土研：そういうことです。

委員：それでわかってきたこともあるということですね。

土研：はい。ただ、高濁度のときは、多分粒径の問題、比表面積の問題だと思うのですけれども、若干合わないところがありますので、それは比表面積がどのように変化しているかを考えてキャリブレーションしていこうと思っております。

委員：濁質の質は粒度分布とか濃度分布というところで、その中身について、物質的なものについては議論しないのですか。

土研：この後、⑪-1で、当チームでは濁質の研究をやっております、その中で濁質の粒度分布までやっております。それを合体してこれを使えるようなものにしようと思っています。

委員：他の課題のところとジョイントしているということですね。

土研：はい。同じチームでやっておりますので。

委員：1の物理環境のテーマですが、基本的にはLPデータとかから非常に幅広く環境評価をしようということだろうと理解したのですが、この物理環境の指標を決めるときに、何となくLPから出てくるものを決めて、それを評価するという感じなのですが、生物の方から重要な指標を見つけておいて、それがLPとかそういうもので評価できるかという視点でやられることはないのでしょうか。

土研：ページ数で言うと4ページのフローチャートの図がありますが、基本的に生物との関係については、既往研究で物理環境と生物との関係がかなり明らかにされているものがあります。ここでは、広域情報を1次データとして、それを変換することによって生物データとの関連を明らかにしていこうと考えています。

委員：従来の研究で、ある程度重要な物理指標が出ているというところですね。結局、例えばLPでやるので精度的なところもあると思うのですが、最近はかなり高精度ではかれるところもありますけれども、実態との比較とか、例えば現地で実際に調べてみるとか、そういったことも必要かなと思うのです。

土研：空間スケールとしては比較的大きいものを対象にしています。ですから、例えば一個一個の瀬や淵を細かく見るというよりは、むしろ1つのセグメントの中で淵がどの程度あるとか、瀬がどんな状態になっているかという、そういうかなり大きな空間スケールでざくっと環境を評価していこうということで考えています。

委員：そこからダウンスケールするということは余りしない。

土研：今のところ、使い手としては本省の行政の方とか地方整備局の方が地方、日本を俯瞰したときにどういう区間がいいかどうかということを明らかにすることを目標にこの手法を開発しておりますので、例えば事務所の方が自分の管理区域の中のピンポイントでここがいいか悪いかということを抽出するために開発している手法ではないということです。

委員：同じ中で幾つか発表していただいたのですが、今、お話しされたように、1は比較的空間のスケールの大きなところ、汽水性の産卵域の議論はかなりマクロなところというように、それぞれがちょっとずつ趣の違う手法とトピックスになっているところをだれかがまとめておかないと、全体のまとまりという面で、あるいは今言われたスケールのヒエラルキー、階層性の問題とか、あるところではそういうものを主としてやっているのだとか、その辺の全体との関連も少し見せていただけるようにした方が、トータルとして説明されるときにはわかりやすくなると思いますので、その辺はグループ長の方でよろしく願いいたします。

6. 2 プロジェクト研究⑨

「河川の土砂動態特性の把握と河川環境への影響及び保全技術に関する研究」（進捗状況報告）

個別課題（農水共管課題）

「大規模農地流域からの土砂流出抑制技術に関する研究」（進捗確認）

本プロジェクト研究について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：パワーポイントの5ページ目に流域の図があり、「発生域：他機関」と書いて黄色で囲ってあるが、それはどういうことか。こういう研究では上流の条件が重要で、上流での情報の収集ぐらいは何かしておかないと、研究したことが実際に生かしくなくなってくるのでは。

土研：御指摘のとおりです。砂防関係の方がこの研究に入っていないということですが、そもそもどのような粒径のものが河道に出てきているかという話についてはダムの堆砂のデータでかなりわかる部分があり、全部をターゲットにすると範囲が広くなり過ぎてむしろわかりにくいという部分もあるので、そこを出発点に下流域を見ていった方がわかりやすいのではないかというのが、この研究としてのエリア設定ということになっている。

委員：ということは、主にダムの下流側を見るということか。

土研：どちらかというと、上流の河道をよくしようというよりは、下流、横断工作物で分断された部分についてよくしようというのが主体で念頭に置いている。もちろん、上流の生産域等の情報については逐次砂防関係の方とのやり取りはしていく。

委員：最初の研究で、基礎実験で砂州の実験と多摩川の観測事例が示されたのだけれども、これが本当にうまく結びつくのかという気がする。多摩川の事例は、混合砂であることだけが問題なのか、さまざまな構造物が河道区間の中に入っているのが問題なのかという素朴な疑問がまずある。河床低下と粗粒化の傾向が反対になっているということ、そこがターゲットになるという問題提起に聞こえたので、基礎実験と観測の関連を教えてください。

土研：多摩川の事例ですけれども、出水の規模としては平均年最大より少し大きい程度ということで、ある一事例として、今回は特殊な河床変動ととらえている。もう少し流量が多いと横断工作物を越えて上流からも大きなものが転がってくる場合もある。今回の実験との兼ね合いもあるが、今回はあくまでもある流量での1ケースの現地観測データを収集をしたという位置づけで、今後の河床変動計算モデルの検討の際にどこまで考慮できるか、大きな目標の1つとしてとらえている。

土研：これがターゲットみたいに言ってしまったところがあるが、これがターゲットになるかどうかはまだはっきりしていないところがある。先ほどの上の基礎実験と多摩川がどうリンクしているかと言われると、まだ十分リンクしていない。多摩川は、土研として継続的に観測しているデータであり、これは混合粒径と工作物の両方の影響が出ていると考えている。ですから、それと基礎実験とをこれからリンクさせていこうと。そういう意味では、最初から計画を立ててやっているわけではないが、これからリンクできるだろうと思っていると理解していただければありがたい。

委員：最後の研究の中で掃流砂も扱っているという話があり、北海道の場合、特に湿原域が下流にかなりあって、その湿原の保全がいろいろな場面で問題になっている。そのときに、河川とか農地排水から入ってくる土砂成分、とりわけ掃流砂の扱いをどうするかというのは現場で結構困っている。今回、ハイドロフォンを使うということで、ぜひ普及できるような、あるいは測りやすいものという成果を見つけていただければと期待している。

委員：今言われたように、イメージの問題ですけれども、浮遊砂と掃流砂というのは粒径できれいに分かれるものでもないし、粒度条件によっても、あるいは流量によっても違うもの。今ここで扱っているものはどんなものかということも、評価する側とかほかに研究を見ていただく方によくわかるように。ただ単に掃流砂、浮遊砂といっても、ここではどんなものを掃流砂として扱っているかということがあるので、今後その辺が見えるようにしていただきたい。

土研：ありがとうございました。

委員：今は、掃流砂は粒径がどれぐらいのものなのか。どんなものが掃流砂のイメージか。

土研：流砂の分析の基準では、2 mm以下が浮遊砂ということで、それ以上を掃流砂と考えている。

委員：大きさを区分しているのか。

土研：分析の区分にしているだけで、実際は今おっしゃられたように流速で変わってくるものです。

土研：先ほどのハイドロフォンでとらえられた、下で出てくる音でカウントしているのが掃流砂で、貯水池から出てきて下流で浮遊状態で濁度として感知された量と沈砂池の量、その中から掃流砂の量を抜いたのが浮遊砂だとしており、御指摘のとおり、具体的な物理量との関係はまだとっていないので、これからそれを整理していこうと考えている。

ここで掃流砂をとっている目的は、畑は細かいものが出てきており、畑の周りには畑以外のものも出てくることがあるので、農業で管理している沈砂池は本当に農業だけのものなのか、あるいは沈砂池の管理を考えていくときに全体を考えなければならないというところで、掃流砂にも着目している。

委員：粗粒化に伴う生物応答のところですが、これは非常に大事だと思う。基礎生産者がどうなるかということでそれ以後の生態系が大体決まるが、ここで言われている粗粒というタームと巨礫、小礫というタームが整理されていないので、ここを整理していただきたい。

それと、巨礫の藻類現存量は $\text{mg} \cdot \text{m}^{-2}$ になっていますね。これはコドラートなののでしょうか、それとも粒子を一個一個見て、その粒子、石の表面積を見た上での話なののでしょうか。どういう概念でこの単位を使われているのか。

土研：粗粒化はいろいろなレベルがある。砂から巨礫までが残存する河床から、まず砂が流出して、その次に小礫、中礫という順番で材料が流出していくのですが、どの段階も定性的には粗粒化と言っていいかと思っている。ただ、今回の阿木川のダムの上下流では、上流については砂から巨礫まで非常に幅広くあるような材料で、下流については巨礫、大礫が主体という形になっており、粗粒化としては極めて進んだものだと考えている。

定義については御指摘のとおりですので、整理させていただきたいと考えている。

それから、ここでの現存量ですけれども、これは、巨礫を持ち上げて、そこに $5\text{cm} \times 5\text{m}$ のコドラートをとって、そこでのバイオマスを測定している。巨礫の大きさを別途はかっており、それを平米あたりに換算するという方法で、平米あたりのクロロフィル a としている。

委員：その平米というのはどういうことか。1 m 四方のコドラートを仮定したときに、そこに礫がありますね。その礫の表面積ではないですね。引き伸ばした1平米という意味ですか。

土研：はい。1平米に引き伸ばしているということになる。例えば1 m 四方の礫を全部取り上げてはかる場合と、礫のちょっと高い部分ではかったときには、多摩川の例ですけれども、全部拾い上げた方が低目に出てしまうという結果になるので、そこは同じ現場で調査方法を統一して相对比较ができるようにするということが大事なのかなと思っている。

委員：私は河川の専門ではなくて海なのですけれども、海だと必ずコドラート、要するに面積です。どんな起伏があろうとも面積でやるのですが、そういう概念なのか、それとも今私がお聞きしたような概念なのか、それは整理しておかないと、ほかのものと比較、絶対値の比較ができない。できれば、ここは非常に有効とか何とかというのを場を問わずに言えることになるので非常に大事だと思う。そこをよろしく願います。

土研：ありがとうございます。少し気をつけて調査したいと思います。

6. 3 プロジェクト研究⑩

「流域スケールで見た物質の動態把握と水質管理技術」（進捗状況報告）

本プロジェクト研究について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：ちょっと辛口で申しわけないのですが、はっきり言って、前半部分は従来の栄養塩の流出解析というか流出調査と何が違うのか。流域スケールで見たというところが今までの調査とどのくらい違うのかというのがちょっと。今まででも、例えば恋瀬川にしても桜川にしてもいろいろな調査がいっぱいあるし、流域スケールで見ることによって何か新しいことが見つかるのか、あるいはその調査方法なりが違っているのかということが1つです。

閉鎖性水域におけるリンの溶出とかということに関しても、霞ヶ浦に関しては非常に多くの溶出実験とかいろいろな調査がやられていて、何が課題だからこういうリンの添加実験みたいなことをされたのか、私は溶出実験に関してはかなりやってきたので、今ごろリンを1ppm増加させるこういう実験にどういう意味があるのかというのがよく理解できなかったもので、教えていただければと思います。

下水の震災後の処理に関しては、これは遅々として進んでいない部分だと思いますけれども、特に病原菌といったときに、大腸菌群とウイルスを調べておられる。もうちょっと総合的に、水の安全に対して調べるべき項目はこれでいいのかどうかということだけ確認して、これでよければこれでいいと思うのですけれども、せっかく大変な時期に調査されていて、貴重なデータというか、復興にも貢献していただきたいと思うのですけれども、この調査方法が適しているかどうかをどのように判断されているのかということだけ、コメントをいただければと思います。

土研：御指摘ありがとうございます。

まず第1点目でございますけれども、御指摘のとおり、例えば霞ヶ浦等につきましては既往の研究もたくさんございますので、それらの研究を踏まえまして、先ほど先生に御指摘いただきましたように、流域スケールで見てどのような流出状況にあるかというところに重点を置いて今後調査をしていきたいと考えております。基本的に閉鎖性水域の水質が改善できていないという部分はまだまだございますので、そのあたりをはっきりさせていきたいと考えています。また、基本的に調査につきましては肅々とデータをとっていくというスタンスでいるのでございますけれども、これに加えて、モデル化ということはこの前のプロジェクトからずっと行っております。そのモデル化を行っておりますサブモデルに、新たな、例えば田畑畜産とかそういうところをふやしていくということを1つの考え方としておりますので、それらに使えるデータを再度まじめにとり直すということを今やろうとしているということでございます。

リンの溶出につきましては、御指摘はごもっともでございます、これはリンを最初にやったというだけでございまして、今後、ほかのパラメータにつきましても順次加えてやっていこう

という計画でおります。

土研：震災関連の方で、御指摘された他の病原微生物の測定ですが、被災した処理場において、原虫類としてクリプトスポリジウムとジアルジアの測定を行い、感染症の流行状況の把握を行っています。幸いにもクリプトスポリジウム、ジアルジアとも検出割合、濃度が低い状況でありましたので、特段感染症が発生しているという状況ではありませんでした。また、ノロウイルスについても調査しておりますけれども、これは震災直後の春先から夏、秋、冬にかけて継続的に初沈流出水の濃度の把握も行っています。これについては、被災地、避難所等を含めて、感染症、特に下痢症の感染原因であるノロウイルスが一番心配されます。そういったものを把握しておけば、流行状況、下痢症を含めて把握できるのではないかとということで、ノロウイルスを集中的に調査しました。季節変動がありますので、それに従って濃度が変動した状況ということで特段これについても問題がないものと考えております。

委員：例えば12ページのノロウイルスの結果は、これでよいのですか。

土研：ノロウイルスについては、消毒による不活化の評価ができないという課題があります。

委員：できないというのは、何ができない？

土研：このウイルスについては唯一細胞培養法が確立していないため、消毒前後の生死判定が行えません。生死判定ができませんが、ここではリアルタイムPCR法で測定を行っておりまして、消毒後の遺伝子量に対して何らかの影響を与えれば不活化が行われているのだろうという評価をもとに調査を行っています。これについては、以前の重点プロジェクト研究の成果ですが、代替ウイルスとしてノロウイルスに近いウイルスを使って評価を行っており、遺伝子の減少量と不活化割合の関係を求めています。それらの成果では、遺伝子の減少量以上に不活化効果が得られるという成果も得られていますので、課題がないとは言えないのですが、十分評価はできるのではないかと考えております。

委員：これで時間を使ってもあれですけども、初沈とか、水で一旦河川に流れたものがどうなったかというのは、11ページのデータが出ているのかもしれませんが、統一的にやって、対象の下水処理場からどうなって、それが河川でどうなってという一連の流れで、統一的な視点で評価をしていただければ。このデータを見ると、次亜塩をこんな15も入れて、当初は全然役に立たなかったわけですね。そういうことも含めて、ノロウイルスもそれほど減っていないということなので、実際に添加する濃度はもっと工夫すべきだったかもしれないし、その辺のデータにもなるかと思いますので、よろしくお願ひしたいと思います。

土研：ありがとうございました。

委員：震災という1つのイベントがあってプロジェクト研究の中身が若干変わらざるを得なかったというところはよくわかるのです。流域スケールの中でのリスク物質の問題というのは、十分オペレーションをやっている中でも起きているようなリスク物質の問題としてとらえられてきたと思うのですが、今回、震災が起こって、下水道施設等の壊滅的な被害によって危機的な状態の中で何が起こったのか、何が対策としてよかったかの評価も同じ中で本当にやっ

ていけるのか、同じモチベーションの中でやっていけるのか、同じプロジェクトの中でやっていけるのかというのが疑問で、ノロウイルスとか大腸菌とかほかのリスク物質も含めて、ある程度管理された状態の中で流域スケールの中でどんな問題を起こしてきたかということがこのプロジェクトの大きな課題だったと思うのですけれども、極端にむちゃくちゃやられているわけですね。そういうところの対応がどうだったか、カタストロフィックな状態がどんな状態で、それに対してどんな対策をとるべきだったかという課題は土研全体としてもっと大きくしっかりとらえないといけなくて、プロジェクトの中の一部でやっておく問題なのかというのが引っかかって、プロジェクトとしてはどうするのか。この問題は、もっと微量な問題でもあちこちで地域的に問題になったときに敏感に反応して対応しようとしていたはずのテーマだったわけです。そこらは至急議論していただいて対応がばらばらにならないようにしてもらわないと、今の先生の御意見に対してもなかなか答えられないところがあるのではないかと思いますのですけれども。

土研：今回は突発的なことだったということで、とりあえずこういう形をとらせていただきました。確かに先生が言われるように、管理されたところでのリスクの管理ということをこの課題は目指しておりますので、それを基本にしながらやっていきたいとは考えております。こういう突発的な事故に関しては、内部ですけれども課題を別途要求はしております、そういったところで対応ができていければとは考えております。

委員：かなり難しい問題を含んだところだけでも、プロジェクトチームとしてはそういう突発的なことについても少しやられて、それをこれまでのノウハウも含めてやられたということで、疑問もあるところだということなのでしょう。

あと、最初の非常に基礎的な研究について、流出モデルに負荷を入れてという最初に指摘のあったところについても、お答えでも、さまざまな素過程の問題があって、サブモデルを全部つぶしていかなければ、精度を上げていかなければいけないのかという話と、何が流域スケールで議論するときの大事な問題として効いているのかという感度判定みたいなものをイメージするかチェックした後やるというのが匍匐的なアプローチだと我々も思うのだけれども、素過程とかサブモデルの中で残っているところを一つ一つ全部つぶしていくという方法は、限られた予算とか資源の中で難しいという御指摘だったのかもしれませんので、そのところは検討いただくということにしましょうか。

土研：よく検討させていただきたいと思います。

6. 4 プロジェクト研究⑪

「地域環境に対応した生態系の保全技術に関する研究」（進捗状況報告）

個別課題（農水共管課題）

「積雪寒冷沿岸域の水産生物の生息環境保全に関する研究」（進捗確認）

本プロジェクト研究について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：タイトルが寒冷地となっているのは、流域の地質に寒冷地が影響しているということか。

土研：凍結・融解で傷んだ地質が春先の融雪出水が大きなインパクトとなって出てくることを調べているので、積雪寒冷地というタイトルをつけている。

委員：具体的な状況はわかった。地質調査の結果、地質が凍結・融解でかなり細粒化されているとのことであるが、そういう話は余り聞かない。

土研：平成２３年度は浮遊土砂の測定方法に重きを置いていたので、今後最終的にまとめるときには、凍結・融解による土砂生産メカニズムも加味したいと考えている。

委員：このテーマは流域でとらえ、しかも海岸域も含まれるということで、非常にいいテーマと思うが、できれば、先ほどの流域スケールのモデルがここでも使えるかどうか、さらに、土木研究所として何かスタンダードなモデルをつくる１つの素材になれば良いと思う。窒素、リンだけではなく、こういう濁質も含めてモデル化されれば非常に総合的なモデルになるのではないかなと思う。

土研：他の研究とも連携しながら進めたい。

委員：そのことを願います。

委員：後段の農水共管課題の方は、全体として非常にリーズナブルなデータになっていると思うが、濁水は１０日たっても明瞭な痕跡がある結果となっている。濁質の減衰度合い、その後の濁質の堆積が、二次的にこのシステムの中で、プラスなりマイナスなりの役割を果たしているかどうかのフォローアップを今後考えていくのか。

それと冬季との関係で、融雪出水との対比のようなまとめ方はいかがか。

土研：まず濁質については、通常の濁質のモデルを使って、海域に出たものを再現できる。河川からの濁質については、１４日たってもずっと流れ続けており、その境界条件を入れないと再現ができないので、河川からの濁質データを取り続けなければいけない。昨年度は、研究予算が尽きて観測を打ち切ったが、河川からの濁質データを入れれば海の方は再現できる。それから、底泥トラップなどを置いて観測し、濁質成分も調べている。

融雪出水時についても同様の観測をしており、来年度は融雪出水と夏季出水を比較するような形で報告したい。

委員：河川の方の濁質流出の期間が長いことがかなり大きな問題だということか。

土研：はい。

委員：そうすると、先ほど言われた観測も大事だが、流出モデルや生産土砂における微細砂の含有の問題も課題と理解してよいか。

土研：はい。

6. 5 プロジェクト研究⑫

「環境変化に適合する食料生産基盤への機能強化と持続性のあるシステムの構築」

（農水共管課題：進捗確認）

個別課題「積雪寒冷地における気候変動下の農業用水管理に関する研究」

個別課題「北方海域の物理環境改変による生物生産性の向上に関する研究」

個別課題「田畑輪作を行う大区間水田における灌漑排水技術と用水計画手法に関する研究」

個別課題「地下灌漑を伴う泥炭水田輪作圃場における土壌養分制御技術に関する研究」

個別課題「大規模畑作地帯における排水施設の機能診断に関する研究」

本プロジェクト研究について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：用水システムは田畑兼用でも米作輪作でも地下灌漑にしていこうということか。

土研：北海道全体では、大区画化した場合に省力的な管理が必要だということで、大体、地下灌漑システムを導入している。

委員：省力が一番大きな課題なのか。

土研：省力化と、適正な水管理を行うこと。

委員：その適正なというのは、水需要をできるだけコンパクトにしていくということか、水供給の不足を生じないようにということか。

土研：大区画圃場にして、地下灌漑で昼間に集中的に取水すると、用水の需要が増大する。その場合、用水供給としてどのようにそこに対して供給していくかが課題となる。

委員：地下灌漑によってその課題を解消されるということか。

土研：これからの検討が必要。供給不足になるなら、上流側にファームポンドなどの施設が必要かどうかを検討していくことになる。

委員：今後の検討課題ということ。

委員：食料基地として北海道は重要なところで、北海道特有の農業基盤の課題に取り組んでいることは評価されると思う。気になったのは、例えば、温暖化影響といったときに、北海道だけではなくて、北陸地方の積雪地帯でも同じような状況があり、農水の温暖化影響のプロジェクトもあるのではないと思うが、情報交換とかはしているのか。地下灌漑にしても、特に北海道の場合は大区画の地下灌漑という特有の問題があると思うが、地下灌漑そのものは全国的に今進みつつある。そのことについても、情報交換の状況についてどうか。

土研：農村工学研究所とは定期的に打ち合わせをしており、寒地土研として、積雪寒冷地というところで、東北とか北陸に対しての技術開発も含めて行っているつもりである。大区画圃場の地下灌漑についても、農村工学研究所は構内に大区画圃場を持っておりますので、研究内容については情報交換している。ただ、北海道の場合は大区画化がどんどん進んでいるという状況があり、泥炭地帯が多いということで、低たんぱく米対策などの技術開発をしなければいけないというところが内地とは違うのかなということはあるが、技術成果は内地にも活かせると考えている。

委員：水産の課題で少し聞きたいところがある。北方海域の物理環境改変は、魚礁をつくり、湧昇流を生じさせ、基礎生産を上げて、最終的には魚類生産を上げる、構造的にはそうなっていて、非常にオーソドックスに事が進んで順調だと思う。基本的に25年度以降の研究計画に評価手

法なり技術開発はあるので、それを期待するが、現状としての漁場評価、漁場の基礎生産から見た魚類生産の評価という点では、魚類資源の増量についての情報はあるので、そこから逆にトップダウンとして、現状の基礎生産がどれだけ機能しているかという評価はできるような気がする。栄養段階を、例えば基礎生産者から2つ上げるとスケトウダラになると仮定すれば、必要量はある程度推定できる。説明した詳細なデータから得られる実際の実測値は見合っているか、どこかに隠れたファクターがあるか、多分検討されていないと思うが、方向としては、最終的にこういう構造物を入れるとこれだけ栄養塩が上がるので生産がこれだけ上がるというところが出口だと思う。横道ではなくて、そこにつながるところに位置づけられるような情報だと思う。

土研：例えば基礎生産がどれだけ増えるかということで、ここに夏と秋と冬の基礎生産、栄養塩状態といったものを示す。夏と秋、表層で栄養塩が不足して基礎生産が抑えられており、もしここに湧昇マウンドを置いて上下層の混合をもたらして、栄養塩が最大になった場合にどれだけ基礎生産が上がるかというのは計算で出しており、そういう基礎生産の増大分は評価できる。それで、基礎生産がそれだけだと、次に動物プランクトンが増えて、それを捕食しているスケトウダラの当歳魚がどれだけ増えるかという話に持っていきたい。ただ、その計算がどれだけ合っているかを調べるために、現地でより多くのパラメータをとらなければいけないと考えている。

委員：構造物を入れる前に、見合うような生態系構造がちゃんと現実として漁獲がある、あるいは資源量がある、それから基礎生産を出した。その間をつなぐ論理として成り立っているかどうかの検証を一度された方がよいのではないか。

土研：それをなるべくつなぐように今後検討していきたい。

委員：基礎生産から動物プランクトン、スケトウダラに至る流れについては、別のところでもある程度経路とかプロセスは見えているということか。

土研：スケトウダラの当歳魚の胃の内容物と私たちがプランクトンを採取したものを照合させており、その中の安定同位体の比率を調べて、栄養段階が上に上がっていることも調べている。それを定量的にはなかなかできない。プランクトンがこれだけ増えたから魚がどれだけ増えるというのには直結しないが、あるデータを使ってなるべくその間を埋めていきたい。

委員：基礎生産を上げることにミッションがあるのだけれども、最終的にほかの人にも見えるように、漁獲高のところまでつないでいるように見せてもらいたいということか。

委員：はい。

議事次第 7. 重点研究の報告

重点研究について、以下のような質疑応答がなされた。

「河川事業への遺伝情報の活用による効率的・効果的な河川環境調査技術と改善技術に関する研究」

「ダムによる水質・流況変化が水生生物の生息に与える影響に関する研究」

委員：両方とも研究としては非常に興味深いもので、研究としては非常に重要なものだと思います。

ただ、こういう研究を土木技術、河川技術とか河川管理技術に応用するときに、指標となるものの、例えば遺伝子の話とか、後半の方でも水生生物の生息状況の違いとか、そういったものはどういう状況がよくて、どういう状況だと改善しないといけないのかという基準値みたいなものがないと、なかなか技術として使えないと思うのですが、その辺のところまで行く見込みというのはいかがでしょうか。

土研：前半の研究テーマはどちらかというと調査方法の提供ということですので、いいか悪いかというよりも、どういう場所で分断しているとか、どんな場所が産卵場になっているかということとを明確にするという趣旨の研究です。ただ、その調査の結果として必ず言えるのは、産卵場のようなホットスポット的なところについては確実に保全しなければならないという絶対的価値がありますので、そういった部分については、いわゆる高邁な議論ではなくて、実際に使っていけるような結果になるだろうと思っています。

ダムについては、非常に賛否両論あるところだと思うのです。といいますのは、底生動物を対象にした場合には、結局産業的な価値が余らないということになりますので、どこまでベントスを含めた多様性を確保するかということについては議論が出てくるだろうと思います。ただ、その上位のというか、魚については有用種になってきますので、そこについては当然合意形成の1つの材料としてこの研究結果を御提供できる状況になるのではないかと考えています。

いずれにしても、研究結果から物が決まるというよりは、むしろ合意形成の中で決めていく、その材料として我々が何か提供できるということが大事なと思っておりますので、なるべくクリアな結果をそういう場面に提供できるようにしていきたいと思っています。

委員：新しい遺伝にかかわる情報が得られる試験法を、土研として、あるいは河川管理者としても身につけていくことが大きな目的だと。

土研：3つ達成目標があるうちの1つが、少し分析手法の高度化といったところをねらってまして、大学等でやっている分析手法と若干趣が違っております。何かといいますと、我々がやっているのは、非常に簡単に結果が出るけれども、試薬がちょっと高いのです。そのかわり人件費がかからない。そういう手法を使っております。大学は逆に、試薬は高いものは余り使わなくて、人件費は学生さんがやるので、そういう意味では手法のすみ分けができているかなと考えているのと、土研で長年にわたってこの研究をしておりますので、スキルの的には戦えるレベルになっているだろうということもあって、その研究に踏み込んでいくという判断をしたという経緯になっております。

委員：幾つかの指標の中には、遺伝的に違いが出たものと、環境的に適用してという表現がいいのかな、変化したパーツもあるように見えるような試験方法も含まれている。そのところは気にする必要はあるのですか。

土研：今回扱っているのは、かなり短いタイムスパンで遺伝的交流があったかどうかということに着

目している分析ですので、例えば長い年月にわたって……

委員：環境の適用は長い時間がかかる？

土研：そういうことです。

「水環境中における未規制化学物質の挙動と生体影響の解明」

「下水処理プロセスにおける化学物質の制御技術に関する研究」

委員：これまで、未規制のいろいろな化学物質、特に医薬品類について随分検討していただいて、いろいろ参考になっていると思いますが、まず1つは、分析方法が、公定法というか下水試験法とかで使っていただけるようになるというのは大きな成果かなと思いますし、ノニルフェノールについては確かにこれまでも議論していますし、環境基準化に向けていろいろ土木研究所の方にも参画していただくことになるかと思いますが、どうぞよろしくお願いしたいと思います。

これからの進め方について、今こういう16物質を選ばれて、実験的に下水処理で分解するのかわからないのかを評価していただいて、それはそれで1つの結果が出てくると思います。では次は一体どんな手順でどのようにされていこうとしているのかというのは何かありますか。これは切りがないというか、何か方策というか、将来像をどのように考えておられるのか。研究としてはサスティナブルだと思いますが、実際にどのぐらい社会の中で、我々も余り答えを持っていないので難しい質問だと思いますけれども、お考えがあれば。

土研：非常によい御指摘でございます、それは私たちも日夜悩んでいるところでございますが、実際のところ、今回御提示しておりますのは、そもそも化学物質の規制の枠組みとは違う物質ということになります。医薬品とかもそうでございますけれども。これらにつきましては、使用されている量等から考えてこういうものが出ているだろうというものにつきましては、まじめにつぶさざるを得ないのかなと考えております。ただ、何といいましても数が相当多うございますし、生物への影響のデータもこれらはございませんので、そういうところも含めてある程度データをとっていったって、問題になりそうなものを抽出していくしかないのかなと考えてはおります。個別物質の管理という方向性からいけばそういうアプローチしかないのだろうと思います。

一方、実際に生物影響自体から何とかならないかということとはやはりありまして、トータルで毒性を見て、そういう問題が余りないのであればまあいいのかなということ、そういう生物影響からのアプローチというのもございます。ただ、これにつきましても大分長い間調査をしているわけですが、これでいいということまでまだ来ていないというのが正直なところでございまして、2年前、この評価の席でやはり先生から御指摘いただいておりました、実際に遺伝子の発現に影響があるのではないかというようなところ、そのアプローチにつきましても、我々はメダカの系を持っておりますので、その系を使いまして、これは重点研究ではないのですけれども、別途調査をしておりまして、総毒性の方向からのアプローチも進めていき

たいとは考えています。

委員：最終的なシンクとして沿岸海域があるのですけれども、そこでの情報共有というものは実際にはあるのでしょうか。沿岸海域で生息している生物との関係、あるいはそこではかられているというような情報は。これは河川だけで完結することではないような気がするのですけれども、今どのような現状なのでしょうか。

土研：申しわけありません。正直なところを言いますと、沿岸海域につきましては全く念頭にございませんでした。ただ、国土交通省の研究所の範囲でも、例えば港湾空港研等で沿岸海域の調査等はしておられるようですので、そちらとの情報交換等も必要かなとは考えております。ただ、あちらでは、まだこういう医薬品という形での情報はとっていなかったはずでございますので、ちょっと違うのかなという気もいたします。港湾空港研さんは、どちらかといいますと、泥にどのようなものが蓄積して、それをどう評価するかというようなことをやっておられまして、ちょっとアプローチが違いますので。ただ、そういうところとも情報交換は必要かなとは考えます。確かに御指摘の点につきましては全く欠落しているところです。

委員：ぜひよろしくお願いします。非常に大事だと思いますので。

委員：沿岸域等までは言わなくても、小さな閉鎖水域みたいなところは陸域側でカバーしているところですね。その辺に関してはどうですか。

土研：正直なところを申しますと、今のところ、基本的には流れている川をメインに考えております。ただ、御指摘のとおり、閉鎖性水域にどのように影響を与えているかというところについては興味もあるところでございますので、今後そういう方向への発展も必要かなとは考えます。

委員：そちらですらまだだということですね。

「環境に配慮したダムからの土砂供給施設の開発及び運用に関する研究」

「積雪寒冷地河川における水理的多様性の持続的維持を可能にする河道設計技術」

「積雪寒冷地域における土丹河床の浸食過程と河川構造物等の影響に関する研究」

委員：一番最初の土砂供給の研究で、こういう吸引式の排砂技術はかなり前から研究されていると思う。民間等も含めていろいろな試行をされているが、なかなか実用化されていないのかなと思っている。今回の潜行型のものができればうまくいってほしいと思うが、その辺の見込みとか、現地で実験をされることを計画されているわけだが、そこまで行こうと思うと、実験室ではできても現地ではなかなか難しくなるという技術的な課題がたくさんあると思うが、その辺の見込みがないと、なかなかこういう研究が実用化されないのかなと思う。それで無理であれば、少し方向転換するようなことも必要かなと思うが、いかがでしょうか。

土研：従来から御指摘いただいているとおりで、なかなか難しい技術開発です。特許の関係もあるので今回は発表を差し控えましたが、流木対策が一番のネックだと思っていて、幾つか実験をやり始めて、もしかするとうまくいくかなという感触は得ているところ。そこがうまくいけば随分と先に進められるのではないかと考えている。

実証実験につきましては、まず第1回目の現地試験をやる予定にしており、それを手始めに、現在国交省で検討しているような実際の事務所の現場を使わせてもらって実証実験ができないかと考えている。実証実験をしていくと、流木の問題だけではなくて、維持管理の問題等も出てくると思うので、それは実際に試験運用的なことをやっていかないと明らかになりづらい面もあると思うが、できるだけ考慮して研究を進めていきたいと考えている。

委員：できれば、今までやってこられた課題を整理し、今回どのように解決されるかを明確にさせていただくとわかりやすいかと思う。

土研：わかりました。今回まとめるに当たってその辺を気をつけたいと思う。

委員：土丹の河床浸食であるが、説明を聞いていると、プロセスの解明にかなり重点を置いていると思うが、川の置かれている条件、例えば河川全体の縦断勾配の変化、例えば久著呂川は、昔は自然河川で蛇行していたが、農業開発とともに直線化されたという経緯があったと思うが、そういう川全体を俯瞰したような原因究明も含まれているのか。

土研：この研究の中では、もちろんどういう形で川が変わってきたかを含めて、土砂の動きを入れたモデリングを考えている。

委員：先ほどの砂を抜くやつですけれども、これは塩ビが使われていますよね。何でこんな塩ビを使っているのか。

土研：十分な御説明ができなかったかもしれませんが、ダムの堆砂の上に置き、その堆砂を吸いますとすり鉢状に吸ってくるが、その形状に合わせて屈撓性を持った材料でないと、堆砂にくっついて吸引し続けることができないので、屈撓性のある材料ということで、ここでは塩ビ管を使っております。

委員：塩ビ管は弱いですね。

土研：はい。

委員：ウレタンはやりましたか。

土研：ウレタンはまだ使っておりません。

委員：ちょっと高いけれども、強度的にはウレタンの方がはるかにいいと思うし。最終処分場のシートなんかはウレタンの方が地面の形状によく合うし、いいんじゃないかと思う。1回破れたとかあったが、それは少し材質を変えたりして。これは重要な、ぜひ開発してほしい技術だと思う。

土研：ちょっと補足だけさせていただくと、実用の話になると、底の方の管の構造をどうするか、管の入り口のところの制御、吸った後に持ち上げたり、場所を動かすときにどうするかとか、それを制御する台船とかが上にあると、洪水中の操作をどうするかなど、付属して課題が入ってきますので、それらもあわせながらやらないと実用化に持っていけないということで、それはまた別途ほかの組織とあわせて検討している。

今の配管の話につきましては、基本的には高密度ポリエチレン管とゴムホースを接合させるような形で、実機としてはフレキシブルなものに対応していくのが、今の流れとしてはそういう

方向になっております。ポリエチレン管だけだと十分に曲がらないというのがあるので、必要な部分にはゴムホースをかませないと、強度的にも難しいというのが出てくるので、そこらの構造解析も含めて詰めていきたいと思っている。

委員：それぞれのテーマが、他のどんな研究テーマと結びついて1つの実際の役に立つものとして実現するかというところが、個別研究の中でやっていただいている方は相互に関係されているが、発表されてくるときにはある側面しか見えないので、なかなか理解しにくいところがある。その辺を何か見せてもらわないと、重点研究といって重点化しているが、どういうバックグラウンドの中で重点化しているのか、そしてこの重点研究がどのようにプロジェクト研究を支えているのかとか、その辺も見えるようなものを常々用意していただくと、評価するときに役に立つと思う。きょうはコメントだけの委員会ですので、次回はそういうところが見えるようにしていただきたいと思う。

委員：2番目の研究内容に直接には関係ないが、確認したいことがある。河道の植生樹林化が流路の固定化と密接不可分であるということで、樹林化するのは河川管理としてはまずい、だから樹林化してはいけないと考えているのか。

土研：洪水の流下能力だけのことを言うと、一般的には余りよくない。他方で、生物にどういう影響を与えるかはまだ解明し切っていないが、余裕のあるところは、河畔林を残すことも考えられる。

委員：河川管理というのは総合的なものだと思う。今日も随分話がされた生物との関連で言うと、樹木があれば生物がつくので、それが基点になるようなシステムは当然河川にもあるし、それに依存している魚はたくさんいる。そういう点では、水理学で議論するのも必要だが、ちょっとだけ寄り道したような評価があると、私のような水理学の素人には読みやすいし、総合的に見てどういう方向で管理しようとしているのかが見やすいと感じた。

土研：河川管理者とも相談しながら進めていきたい。

「水質対策工の長期的な機能維持に関する研究」

委員：この長期的な機能維持に関しては、持続可能性という意味でぜひ続けていただきテーマだと思います。地味な研究で、すごく画期的なことはなかなか生まれないかもしれませんが、少なくとも、従来、植生浄化法にしても、何年かたつとどんどん浄化効率が落ちてくるのではないのかという指摘がございますので、ぜひそのあたりで年間の収支を何年間かとしていただいて、それでやっとなんか言えることが出てくると思いますので、長期に続けていただくということをぜひお願いしたいと思います。

それから、泥炭地でT-Nがふえるというのは、T-Nの収支をとったらそういうことが起こるのかな。全窒素の収支をとれば減るのではないかと思うのですけれども。だから、一番上の(1)の目的のところを書いてあるのは、T-Nで見たらインとアウトは変わらない。これを下の泥まで見るとまた違った要因があるのかなのか。恐らく堆積はしていっていると思いま

すので、その分はどういう評価をされるのかなと思います。堆積量をよくはかっていただければ。

委員：堆積したものではなくて、その沈砂池を形成している泥炭地からソースとして出てくる。ただ、そこまでコントロールボリュームをとれば、確かに減っていない、保存されているはずだけれども、上っ面だけで見ると、泥炭地の方がソースになっている可能性はあるということですね。だから、それをもって、やはり効果があると言うのか。泥炭地は無限大みたいなものでしょう。

土研：泥炭地で窒素を下げることを焦るのか、それとも、そこはとんとんということで、そのほかに期待される効果に着目していくのか、立地によって考え方を切りかえた方がいいのかなと思っています。

委員：そこがポイントになっているのですね。ほかのは、寒冷積雪地とか泥炭地とかついているのに一般的なことをやっている研究テーマが幾つかあった中で、ここでは、前にそういう地域特定がない研究テーマなのに、意外とそこに意味がある、泥炭地でこういうことをやっているというところに意味があって、これこそ前に地域特化した方がいいんじゃないかと思ったのですけれども。

土研：ありがとうございます。地域性と汎用性と両方。泥炭というのはここだけと考えていきたいと思っています。

委員：地域性という話が出たのであえて申し上げるのですけれども、根釧のところで、要するに酪農地帯ですよ。酪農で堆場をつくってやっているけれども、融雪期には大量に出てきます。現実として海に入ってくるのです。そのときに何が問題かという、トータルのナイトロジェンの問題ではないし、硝酸の問題でもない。何かというと、アンモニアなのです。アンモニア毒性が相当海洋生物にはきくので、ぜひ項目としてアンモニアの濃度、それは出入りで関係がありますよね。これはかなり、次の海の生物にとってはかなり決定的な数字になると思いますので、ぜひそちらの方を御検討いただければと思います。私はこの海域で実際にフィールドデータをとっているのですけれども、融雪期には非常に高いアンモニア濃度が観測されます。これが魚介類の卵致死の初期生残を決める1つの要因になっているというのがわかってきていて、農の方からもそういうアプローチをしていただければ非常に助かるのではないかと思いますので、よろしくお願いします。

土研：ありがとうございます。地盤凍結するときなので、一旦土壌を通してということができない時期です。

委員：表層を流れるわけです。要するに、雪でふたをされて、ベーパーライズしないでそのまま表層で、雪がなくなると雪解け水と一緒に流れてくる。

土研：この話と家畜糞尿の桶、つまり貯留槽の管理とをうまく組み合わせながら考えていかなければならない話かなと。

委員：桶の管理もそうなんだけれども、実際には彼らはまきますので、桶の管理ではなくて、やはり農地還元として農地にまきますよね。それが集水池を通して、河川を通して海へ行くという構

図ですので、ぜひよろしくお願いします。

土研：はい、わかりました。

議事次第 8. 全体講評

- 第4分科会のテーマは自然共生に関わるテーマであり、自然と、自然に立脚した人間活動といえ、当然流域に関わっている。流域と言え、その上で水・土砂・物質が動いており、そして生態系が形成され、また生態系自身が生態系サービスと言われるように食料基盤そのものであるというような観点もある。

第4分科会の研究課題は、このような観点が活かされた我々のテーマであるということが実感できるようにプロジェクト研究が生まれ、重点研究などがプロジェクト研究をサポートしている。

また、河川生態、流域スケールの物質循環、そして地域的な意味、特に流域、水系下での意味での生態系、食料基盤、あるいは土砂動態というような形で、研究テーマがそれを十分カバーしてプロジェクト研究が組み立てられており、報告された研究課題は非常によく進捗していた。

- 寒地土木研究所を持っていることで、地域的な問題と日本国土全体に関わる問題があり、これを解消するのではなく、上手に生かす仕組みが大事である。なぜ、寒地土木研究所があり、積雪寒冷地、泥炭地を意識した研究が大事であり、それが日本全体の視点での自然共生としての流域管理、水管理、物質管理、生態管理に関わっているのかを考えていき、今の変則的な状態を逆手にとって発展的にやっていけば、研究の価値が上がっていくのではと考えられる。
- 生態系の議論、物質の移動・分散などの問題の価値については、住民等の合意形成・意志決定の場で決められるべきものとしなくて、住民等の合意形成の議論ができる一手手前のところで、仕組みがよくわかっている研究者が責任を持って、科学技術的な面だけではなく河川管理・流域管理などの視点での切り口・論点まで含めて整理しておくべきである。
- 震災関係について、土木研究所のかかわっているテーマでは、防災分野の第1分科会は研究テーマを変えてまで対応したが、自然共生分野は特に研究テーマを変えたわけではなく、特に水質のところでは、下水施設が非常に被災し下水処理関係のチームが対応している。カストロフが起こったときの危機管理の問題として、自然共生の視点からのカストロフ対応というものもあるのではないかとこのことを言う必要がある。管理された中での非常に大きな水質リスクの管理と、カストロフの場合の水質リスクの管理というのは全然違った問題であり、場合によっては自然共生自身そういう二面性を持っている可能性があると考えられる。
- 研究課題が持続的であれば良いというわけではない。予算的にも人の資源でも限られている中で、戦略的に、我々はどうやって課題を持って、どんなところから問題をつぶしていかなければならないのかということをしっかり考えた研究計画を立ててほしい。

一方、さまざまな問題があり、一つ一つつぶしていくことも重要だということはよくわかる。誰かが、日本の研究を支える中で、一つ一つつぶしていかなければいけないが、大学の研究者も、業績・成果を上げるという中で、なかなか一つ一つ課題を全部つぶしていくことができなくなってお

り、行政にかかわる研究機関も、一つ一つの問題をつぶすよりも戦略的に政策を考えていくときの重要な課題からつぶしていくというようなときに、一体誰が基本的なスタンスで一つ一つつぶしていくのかというのは、どこかが受け持たなければならない役割なのだが、それを土研がやるのかどうかというのは、第4分科会だけではなくて土研全体の問題と考えられる。

- 最後に、農水共管課題について、食料基盤、特に農地、水産というのは、流域の水、物質あるいは生態絡みの非常に重要なテーマで、個別の研究課題としても、あるいは食料基盤の観点での総合的視点からも、あるいは土木的な課題との連携という意味の視点でも順調に進捗しており、十分な成果が得られつつあるということが本評価委員会で認められたことをつけ加える。

参考資料—2 実施計画書

第1分科会

プロジェクト研究

- ①気候変化等により激甚化する水災害を防止、軽減するための技術開発
- ②豪雨・地震に伴う大規模土砂災害等に対する減災、早期復旧技術の開発
- ③東日本大震災等大規模地震・津波・液状化の影響を含め、
耐震性能を基盤として多様な構造物の機能を確保するための研究
- ④雪氷災害の減災技術に関する研究
- ⑤防災・災害情報の効率的活用技術に関する研究

重点研究

泥炭地盤の変形特性を考慮した土構造物の耐震性能照査に関する研究

第2分科会

プロジェクト研究

- ⑬社会資本ストックをより永く使うための維持・管理技術の開発と体系化に関する研究
- ⑭寒冷な自然環境下における構造物の機能維持のための技術開発
- ⑮社会資本の機能を増進し、耐久性を向上させる技術の開発
- ⑯寒冷地域における冬期道路のパフォーマンス向上技術に関する研究

重点研究

ICT施工を導入したロックフィルダムの施工管理方法の合理化に関する研究

第3分科会

プロジェクト研究

- ⑥再生可能エネルギーや廃棄物系バイオマス由来肥料の利活用技術・地域への導入技術の研究
- ⑦リサイクル資材等による低炭素・低環境負荷型の建設材料・建設技術の開発

重点研究

骨材資源を有効活用した舗装用コンクリートの耐久性確保に関する研究

第4分科会

プロジェクト研究

- ⑧河川生態系の保全・再生のための効果的な河道設計・河道管理技術の開発
- ⑨河川の土砂動態特性の把握と河川環境への影響及び保全技術に関する研究
- ⑩流域スケールで見た物質の動態把握と水質管理技術
- ⑪地域環境に対応した生態系の保全技術に関する研究
- ⑫環境変化に適合する食料生産基盤への機能強化と持続性のあるシステムの構築

重点研究

水質対策工の長期的な機能維持に関する研究

プロジェクト研究実施計画書(総括)			
重点的研究 開発課題名	ア) 安全・安心な社会の実現 ① 激甚化・多様化する自然災害 の防止、軽減、早期回復に関す る研究	プロジェクト 研究名	気候変化等により激甚化する水災害を防止、軽減するための 技術開発
研究期間	平成23年度～27年度	総予算(要求額)	666,846千円
研究体制	プロジェクトリーダー	技術推進本部長 渡辺 和弘	
	担当チーム名(グループ名)	技術推進本部 特命上席研究員(物理探査担当) 材料地盤研究グループ 土質・振動チーム、地質チーム 水災害研究グループ 水工研究グループ 水理チーム (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)	本省河川局、地方整備局、北海道開発局、国総研、気象研、大学、海外 共同研究機関等	
研究の必要性	社会的 要請	・近年、局地的豪雨等により国内外において水災害が頻繁に発生している。その原因として地球温暖化の影響が懸念されている。IPCC 第四次報告書によれば、水災害を引き起こす強い雨が降る頻度の上昇、台風凶暴化およびそれに伴う高潮の激甚化等が予測されている。 ・そのため、地球温暖化による気候変化が水災害に及ぼす影響について把握するとともに、短時間急激増水(Flash Flood)に対応できる洪水予測技術の開発が求められている。 ・また、洪水災害を防御するためには、河川堤防の治水安全性を確保することが重要であるが、長大な構造物である河川堤防について迅速かつ効率的に対策を進めるには、河川堤防をシステムとして浸透安全性・液状化を含む耐震性を評価する技術の開発、及び、より低コスト、効果的な対策についての技術開発が必要である。 ・先の東日本大震災では、基礎地盤の液状化のみならず、堤体自体の液状化が多く確認され、その対策が必要とされている。さらに、今後の河川管理においては、洪水や高潮だけでなく津波を計画的防御の対象として新たに位置づける必要性が高く、地震発生時の河川津波による流れ等に起因する災害の対策を行うことも重要である。 ・計画規模や施設能力を超える大規模な水災害が発生した場合の被害をできるだけ軽減することが重要であり、洪水氾濫時の被害を軽減するための対策技術、水災害からの迅速な復興支援のための技術開発等、河道・氾濫原の減災技術の研究が必要である。	
	土研実施 の必要性	・本研究の研究成果は、国が実施する水災害防止、軽減に関連する施策の立案および、河川砂防技術基準(案)、河川堤防設計指針等の技術基準の策定等に反映し、国内外における水災害の軽減に貢献するものであり、土研研究所が実施するのが適切である。 ・土研の水文、水理、土質・振動、地質、物理探査等の関係チームの知見を結集するものであり、国、民間等、土研以外での研究実施は困難と考えられる。	
研究目的	・本プロジェクト研究は、地球温暖化に伴う気候変化の水災害への影響評価から短時間急激増水(Flash Flood)に対応できる洪水予測技術、堤防の浸透・侵食の安全性および耐震性、堤防の対策技術、河道・氾濫原の減災技術に関する研究を実施し、地球温暖化に伴う気候変化の影響に対する治水適応策の策定や激甚化する水災害の被害の軽減に貢献することを目標とする。		
研究概要	・不確実性を考慮した地球温暖化が洪水・渇水流出特性に与える影響に関する研究 ・短時間急激増水(Flash Flood)に対応できる洪水予測技術の開発 ・河川堤防の浸透安全性、耐震性評価技術の開発 ・より低コスト、効果的な河川堤防の対策技術開発 ・河川津波に対する河川堤防等の被災軽減に関する研究 ・河道・氾濫原の減災技術に関する研究(H25年度以降)		

プロジェクト研究として実施しなければならない理由	・気候変化等により激甚化する水災害に対応する防災、減災技術の開発は、重要かつ緊急の研究課題であり、プロジェクト研究として集中的、重点的に進める必要がある。		
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	成果の反映及び社会への還元
	・地球温暖化が洪水・渇水流出特性に与える影響の予測および短時間急激増水に対応できる洪水予測技術の開発	H 2 7	・「洪水に関する気候変化の適応策検討ガイドライン」等に反映させることにより、国内外の水災害分野での気候変動適応策の策定、短時間急激増水に伴う洪水被害の軽減に貢献する。
	・堤防をシステムとしてとらえた浸透・侵食の安全性および耐震性を評価する技術および効果的効率的な堤防強化対策技術の開発	H 2 7	・「河川砂防技術基準（案）・同解説」等に反映させることにより、膨大な延長を有する河川堤防システムの安全性の効果的効率的な確保に貢献する。
	・途上国における水災害リスク軽減支援技術の開発	H 2 7	・「施設計画上の津波対応策の設計ガイドライン」等技術資料を作成することにより、地震による河川津波発生時の被害軽減に貢献する。 (ガイドライン等技術資料を作成することにより、大規模水害に伴う洪水被害の軽減、早期復旧に貢献する。)
個別課題 (チーム名)	1. 不確実性を考慮した地球温暖化が洪水・渇水流出特性に与える影響に関する研究（水災害研究 G）	5. 河川津波に対する河川堤防等の被災軽減に関する研究（水理）	
	2. 短時間急激増水に対応できる洪水予測に関する研究（水災害研究 G）	(河道・氾濫原の減災技術に関する研究（H25 年度以降）)	
	3. 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（土質・振動、地質、特命上席（物理探査）)		
	4. 河川堤防の浸透・地震複合対策技術の開発（土質・振動）		
本研究に関わる既往の研究名（本研究との差異）	※本研究に関わる既往の研究名を記載し、カッコ書きで本研究との差異を記述する。 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（重点プロ H18-22）（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を行った。本研究では、地球温暖化の影響予測、短時間急激増水に対応できる洪水予測に取り組む。） 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（重点プロ H18-22）（浸透を対象とした弱点箇所抽出技術、堤防強化対策等を研究した。本研究では、堤防をシステムとしてとらえた浸透安全性および耐震性評価技術、浸透・地震対策を対象に効果的効率的な堤防強化対策技術の開発に取り組む。） 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 H18-22）（河川構造物については、レベル 2 地震動に対する耐震診断手法、耐震補強法に関する研究を行った。本研究では、堤防をシステムとしてとらえた浸透・侵食の安全性および耐震性評価技術、浸透・地震対策を対象により効果的効率的な堤防強化対策技術の開発に取り組む。）		

研究関連表および成果 (達成目標)

(作成・修正) 年月日: 平成 24 年 6 月 27 日 / プロジェクトリーダー: 技術推進本部長 渡辺 和弘

プロジェクト研究名		気候変化等により激甚化する水災害を防止、軽減するための技術開発		技術推進本部 特命上席研究員 (物理探査担当)、材料地盤研究グループ 土質・振動チーム、地質チーム、水災害研究グループ、水工研究グループ 水理チーム、(寒地水圏研究グループ 寒地河川チーム)	
研究期間		平成 23 年度～27 年度		分担研究チーム	
本研究で得られる具体的な成果 (達成目標) 個別課題名 (期間、チーム名) 不確実性を考慮した地球温暖化が洪水・渇水流出特性に与える影響に関する研究 (H23-27、水災害研究 G)	地球温暖化が洪水・渇水流出特性に与える影響の予測および短時間急激増水に対応できる洪水予測技術の開発	① 観測データに基づくトレンドの解析 (H23-24) ② 国内特定領域を対象とした不確実性を考慮した降雨極値の変化予測手法の開発 (H23-26) ③ 特定河川を対象とした不確実性を含めた洪水・渇水流出特性変化の予測 (H25-27) ④ 全球主要河川流域を対象とした不確実性評価を含めた洪水・渇水流出特性の変化予測(H23-26)		堤防をシステムとしてとらえた浸透・侵食の安全性および耐震性を評価する技術および効果的効率的な堤防強化対策技術の開発	
		① 衛星観測降雨等の情報を反映した GPV の物理的ダウンスケーリングによる降雨予測技術の開発 (H23-25) ② 局地的豪雨の出水特性を反映する降雨流出氾濫モデルの開発 (H23-25) ③ 気象情報の不十分な地域における物理的ダウンスケーリングの精度検証 (H24-26) ④ GPV の物理的ダウンスケール情報を用いた Flash Flood の予測精度検証 (H25-27)			
		① 短時間急激増水に対応できる洪水予測に関する研究 (H23-27、水災害研究 G)		① 堤防及び構造物周辺堤防の被災メカニズムの解明 (H23-27) ② 堤防基礎地盤の複雑性を考慮した合理的調査方法の提案 (H23-27) ③ 河川堤防をシステムとして浸透安全性・耐震性を評価する技術の提案 (H26-27)	
		河川堤防の浸透・地震複合対策技術の開発 (H23-27、土質・振動 T)		① 浸透対策のコスト低減に関する提案 (H23-27) ② 地震対策の効果向上に関する提案 (H23-27) ③ 浸透・地震複合対策技術の提案 (H25-27)	
		河川津波に対する河川堤防等の被災軽減に関する研究 (H24-27、水理 T)		① 河川津波発生時の河川堤防等の被災機構の解明 (H24-25) ② 河川津波による河川堤防等の被害軽減策の提案 (H25-27) ③ 河川津波に対する河川堤防等の被害軽減策設計手法の提案 (H26-27)	
(河道・氾濫原の減災技術に関する研究 (H25 以降に着手))		(H25 年度以降着手予定の個別課題において) ・河道の減災技術の開発		(H25 年度以降着手予定の個別課題において) ・(途上国向け) 水災害事前復興計画ガイドライン提案	

(作成・修正^{*1}) 年月日: 平成 24 年 6 月 27 日研究責任者^{*2}: 技術推進本部長 渡辺 和弘

プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)			
課題名	河川堤防の浸透・地震複合対策技術の開発		
種別	☒ 運営費交付金	総予算 (要求額) ^{*3}	147,428 (千円)
	☐ その他	研究期間 (予定)	平成 23 年度～27 年度
重点的研究開発課題名	激甚化・多様化する自然災害の防止、軽減、早期回復に関する研究		
プロジェクト研究名 (総括課題)	気候変化等により激甚化する水災害を防止、軽減するための技術開発		
研究体制	チーム名(グループ名)	地質・地盤研究グループ (土質・振動)	
	担当者名 ^{*4}	佐々木哲也(上席)、石原雅規、齋藤由紀子、谷本俊輔、荒木裕行	
研究の必要性	社会的要請と研究目的 ※プロジェクト研究(総括課題)との関係が分かるように記述する。	【社会的要請】 - 直轄堤防では、平成 14 年の「河川堤防設計指針」に基づいて詳細点検を実施した結果、点検対象約 11,000km のうち約 3 割の区間で浸透安全性が不足 - 平成 19 年から「河川構造物の耐震性能照査指針(案)」に基づいて耐震性能の照査が進められており、浸透安全性と同様に耐震性能が不足している区間が多く存在することが明らかとなりつつある。 - 平成 23 年 3 月に発生した東北地方太平洋沖地震では、これまで主に検討してきた基礎地盤の液状化による被害とともに、堤体自体が液状化して大変形する現象が多く確認された。「河川堤防耐震対策緊急検討委員会」においても、堤体の液状化対策の効果の定量的な把握とそれを反映した設計法の高度化が急がれると指摘された。 - 迅速かつ効率的に対応するために浸透対策のコストダウンや効果的な地震対策(基礎地盤及び堤体の液状化)が必要 - 浸透対策と地震対策の両立による堤防整備の効率化が必要 【研究目的】 - 浸透対策のコストダウン、より効果的な地震対策の開発、浸透・地震複合対策技術の提案。	
	土研実施の必要性 ※上 2 つのいずれかにチェックを入れた場合、具体的に反映させる関連行政施策名、技術基準名を記載し、国総研との関係を記述する。その他にチェックした場合は、国総研との関係(国との役割分担)、民間でやれない(やらない)ことの理由を記述する。	☒ 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究 ☒ 技術基準の策定等に反映する研究 ☐ その他 - 河川堤防の浸透対策、地震対策に関する研究については、土研に長年にわたる研究の蓄積が存在し、土研が実施するのが適切。 - 研究成果は、国が実施する関連行政施策の立案に資するとともに、河川砂防技術基準(案)、河川堤防設計指針、河川構造物の耐震性能照査指針(案)などの技術基準の改訂時に反映する。 - 基準類においては、国総研が要求水準に関する研究を分担し、土木研究所が各要素技術の開発に関する研究を分担する。	
	研究の位置づけと技術的課題 ※これまでの土研の検討状況(先行研究がある場合はその成果と課題)、他の研究機関等の検討状況、それらを踏まえた技術的課題について記述する。	- 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(重点プロ H18-22) ドレーン工、遮水矢板などの浸透対策の設計方法や効果を検証してきたが、基盤透水層が厚い箇所での遮水矢板など既存のパイピング対策は高コスト、浸透対策の長期的な効果、維持管理手法が不明。 - 大地震に備えるための道路・河川施設の耐震技術(重プロ H18-22) 基礎地盤の液状化対策として河川堤防で使われる固結工法、締固め工法などの設計方法や効果を検証してきたが、液状化層が厚い箇所では耐震効果が不十分。また、堤体の液状化対策に関する知見はほとんどない。 浸透対策、地震対策は個別に設計を実施してきたが、地震対策が浸透に悪影響を及ぼす可能性。	
本研究で得られる具体的な成果 (達成目標)	①浸透対策のコスト低減に関する提案 ②地震対策の効果向上に関する提案 ③浸透・地震複合対策技術の提案		

研究内容 ※達成目標に到達するための研究内容（研究手法を含む）について、達成目標毎を基本として具体的に記述する。	浸透対策のコストダウンを図るとともに、より効果的な地震対策に関する研究を実施する。また、浸透対策と地震対策の複合的実施が必要な箇所に適した堤防構造についても研究を実施。 ① 低コストな浸透対策の開発 ・既存の浸透対策技術の模型実験、現地モニタリング及び数値解析の実施 ・模型実験及び数値解析による透水トレンチ等の浸透対策効果の検討 ・低コストな浸透対策の設計手法の検討 ② 効果的な地震対策の開発 ・既存の地震対策技術の模型実験、数値解析の実施 ・模型実験及び数値解析による堤防直下改良等の地震対策効果の検討（基礎地盤対策） ・模型実験及び数値解析による堤体液化化対策に関する効果の検討（堤体対策） ・効果的な地震対策の設計手法の検討 ③ 浸透・地震複合対策技術の検討 ・模型実験及び数値解析による浸透・地震複合対策技術の洪水時及び地震時挙動の検討																																										
年次計画⁶ ※項目については、上記の達成目標毎に、必要に応じ項目を分けて記述すること（分担研究の場合は、チームの役割分担が分かるように記述すること）	項目	23 年度	24 年度	25 年度	26 年度	27 年度																																					
	①浸透対策のコスト低減に関する提案 ・既存の浸透対策技術の模型実験、現地モニタリング及び数値解析の実施 ・模型実験及び数値解析による透水トレンチ等の浸透対策効果の検討 ・低コストな浸透対策の設計手法の検討	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○																																					
	②地震対策の効果向上に関する提案 ・既存の地震対策技術の模型実験、数値解析の実施 ・模型実験及び数値解析による堤防直下改良等の地震対策効果の検討（基礎地盤対策） ・模型実験及び数値解析による堤体液化化対策に関する効果の検討（堤体対策） ・効果的な地震対策の設計手法の検討	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○																																					
	③浸透・地震複合対策技術の提案 ・模型実験及び数値解析による浸透・地震複合対策技術の洪水時及び地震時挙動の検討 ・対策効果の複合評価手法の検討			○ ○	○ ○	○																																					
	<table border="1"> <tr> <td>予算（要求額）（千円）⁶</td> <td>20,855</td> <td>31,573</td> <td>35,000</td> <td>35,000</td> <td>25,000</td> </tr> <tr> <td>・現地モニタリング</td> <td>10,000 千円</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>・浸透模型実験</td> <td>5,000 千円</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>・堤体液化化模型実験</td> <td>7,573 千円</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>・被災個所地盤調査</td> <td>5,000 千円</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>・専門研究員</td> <td>4,000 千円</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>31,573 千円</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	予算（要求額）（千円） ⁶	20,855	31,573	35,000	35,000	25,000	・現地モニタリング	10,000 千円					・浸透模型実験	5,000 千円					・堤体液化化模型実験	7,573 千円					・被災個所地盤調査	5,000 千円					・専門研究員	4,000 千円					計	31,573 千円				
予算（要求額）（千円） ⁶	20,855	31,573	35,000	35,000	25,000																																						
・現地モニタリング	10,000 千円																																										
・浸透模型実験	5,000 千円																																										
・堤体液化化模型実験	7,573 千円																																										
・被災個所地盤調査	5,000 千円																																										
・専門研究員	4,000 千円																																										
計	31,573 千円																																										
共同研究等、他機関との連携体制	<table border="1"> <tr> <td>共同研究等の区分</td> <td>連携の理由と連携する機関等（※分かる範囲で出来るだけ明確に記述する）</td> </tr> <tr> <td>共同研究⁷</td> <td></td> </tr> <tr> <td>その他(委託研究を含む)</td> <td>河川局治水課・河川環境課、各地方整備局河川計画課、河川工事課、河川管理課、国総研河川研と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</td> </tr> </table>	共同研究等の区分	連携の理由と連携する機関等（※分かる範囲で出来るだけ明確に記述する）	共同研究 ⁷		その他(委託研究を含む)	河川局治水課・河川環境課、各地方整備局河川計画課、河川工事課、河川管理課、国総研河川研と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																																				
共同研究等の区分	連携の理由と連携する機関等（※分かる範囲で出来るだけ明確に記述する）																																										
共同研究 ⁷																																											
その他(委託研究を含む)	河川局治水課・河川環境課、各地方整備局河川計画課、河川工事課、河川管理課、国総研河川研と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																																										
成果普及方策 ※技術基準やマニュアル等への展開に向けたロードマップあるいは技術の普及についての活動展開等について、達成目標毎に記述する。	・研究成果は、土木研究所資料として取りまとめる他、「河川砂防技術基準（案）・同解説」、「河川堤防設計指針」、「河川構造物の耐震性能照査指針（案）・同解説」などの改訂時に反映。 ・研究成果に基づき、対策が適切かつ合理的に実施されれば、より安全性が高まるとともにより長い延長で対策が可能となる。対策が実施されないと、洪水による破堤や地震により沈下した堤防を津波などが越流することにより、生命財産に甚大な損害が生じる恐れがある。																																										

(作成・修正^{*1}) 年月日: 平成 24 年 7 月 日研究責任者^{*2}: 箱石憲昭

プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)			
課題名		河川津波に対する河川堤防等の被災軽減に関する研究	
種別	☒ 運営費交付金	総予算 (要求額) ^{*3}	76,370 千円
	☐ その他	研究期間 (予定)	平成 24 年度～ 27 年度
重点的研究開発課題名		1. 激甚化・多様化する自然災害の防止、軽減、早期復旧に関する研究	
プロジェクト研究名 (総括課題)		①気候変化等により激甚化する水災害を防止、軽減するための技術開発	
研究体制		チーム名(グループ名)	水理チーム (水工研究グループ)
		担当者名 ^{*4}	箱石憲昭 (上席)、石神孝之 (特命上席)、坂野章
研究の必要性	社会的要請と研究目的 ※プロジェクト研究(総括課題)との関係が分かるように記述する。	1. 東日本大震災では、海岸部の被害だけでなく、河川を遡上・流下した津波 (河川津波) によって、河川堤防等及び沿川流域で甚大な被害が生じた。 2. 河川津波は、高流速・高水位で短時間に急変する特性を有し、河道内では「押し波による流れ」だけでなく「引き波による流れ」等が生じる。この流れによって漂流物等が河川構造物等へ集積して、せきあげ水位が上昇し氾濫被害を助長した。 3. 今後の河川管理においては、洪水や高潮だけでなく津波を計画的防御の対象として位置づける必要性が指摘された (河川への遡上津波対策に関する緊急提言、H23. 8. 22)。これをうけ、国土交通省水管理・国土保全局の要請により国総研と分担して取り組む研究課題である。	
	土研実施の必要性 ※上 2 つのいずれかにチェックを入れた場合、具体的に反映させる関連行政施策名、技術基準等を記載し、国総研との関係を記述する。その他にチェックした場合は、国総研との関係 (国との役割分担)、民間でやれない (やらない) ことの原因を記述する。	☒ 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究 ☒ 技術基準の策定等に反映する研究 ☐ その他 ・政策的研究は国総研、要素技術に関する研究は土研との役割分担のもと、河川津波発生時の災害軽減策に貢献する要素技術研究を行う。 ・河川砂防技術基準の作成等に反映させるとともに、国、自治体の河川津波による災害対策の立案に貢献する。	
	研究の位置づけと技術的課題 ※これまでの土研の経緯状況 (先行研究がある場合はその成果と課題)、他の研究機関等の経緯状況、それらを踏まえた技術的課題について記述する。	河川堤防は、一カ所でも欠陥等が生じると被害が広範囲に及ぶ「線的な自然工作物」という特性を有しており、新たに河川津波を設計外力として配慮することは更なる現象の複雑化を招く。また、今後の財政逼迫の動向等も鑑みると、堤防条件等に応じた効果的・効率的な対応策が極めて重要であり、そのための技術的課題は以下のものである。 1. 河川津波発生時の河川堤防近傍の被災機構の解明 →河川堤防の護岸の根入れ等の見直しへ反映 (河川上下流での差別化) 2. 河川堤防等被害の軽減対策技術の提案 (主に施設計画上の津波への対応策) →堤防護岸等の構造諸元の見直しへ反映 (例、対策箇所、護岸ブロックの種類・重量・敷設方法等)	
本研究で得られる具体的な成果 (達成目標)		①河川津波発生時の河川堤防等の被災機構の解明 ・河川津波発生時の流れの基本的特性を把握 (「押し波」と「引き波」の影響、河川津波高の時空間分布など) ・河川津波発生時の流れが河川堤防及び付近へ与える影響を把握 (河道諸元や水理条件などをパラメータ)	
		②河川津波による河川堤防等の被害軽減策の提案 ・被災危険箇所の抽出 (抽出指標、判断方法など) ・堤防等の設計諸元 (局所洗掘や河岸付近の流れ等の影響を考慮した堤防等の平面形状など) ・堤防護岸等の構造諸元 (種類、ブロック重量、敷設範囲など)	
		③河川津波に対する河川堤防等の被害軽減策設計手法の提案 ・対策工選定のための調査と安全度評価 (外力特性: 津波条件、漂流物条件等、河道特性: 地形、材料、勾配等、堤内地特性: 河床高との比高、資産価値等、構造物特性: 径間、余裕高、取付道路特性等) ・対策範囲の選定 (全体的対策: 河道平面形等の工夫等、部分的対策: 堤防等河川構造物の形状や配置、護岸構造諸元等)	

研究内容 ※達成目標に到達するための研究内容（研究手法を含む）について、達成目標毎を基本として具体的に記述する。	1. 被災事例分析および研究レビュー等によって、河川津波発生時の河川堤防等の基本的被害特性を把握する。 2. 主に水理実験（固定床模型&移動床模型）によって、河川津波発生時の流れが河川堤防及び付近へ与える影響を把握する（河道諸元、水理条件、漂流物条件等をパラメータとする）。 3. 全体模型及び抽出模型によって、被災軽減対策技術について検討する（河道諸元に応じた危険箇所抽出、津波発生時の押し波と引き波に伴う流れを考慮した堤防護岸等の構造設計の考え方を整理）。				
年次計画^{※5} ※項目については、上記の達成目標毎に、必要に応じ項目を分けて記述すること（分担研究の場合は、チームの役割分担が分かるように記述すること）	項目	24 年度	25 年度	26 年度	27 年度
	①河川津波発生時の河川堤防等の被災機構の解明	○	○		
	②河川津波による河川堤防等の被害軽減策の提案		○	○	○
	③河川津波に対する河川堤防等の被害軽減策設計手法の提案			○	○
	予算（要求額）（千円）^{※6}	20,370	20,000	18,000	18,000
※研究開始年度の要求額内訳を記載する。（以下、記入例） ・水路製作 15,000 千円 ・実験 5,370 千円 計 21,000 千円					
共同研究等、他機関との連携体制	共同研究等の区分	連携の理由と連携する機関等（※分かる範囲で出来るだけ明確に記述する）			
	共同研究^{※7}				
	その他(委託研究を含む)	国総研（河川研究室、海岸研究室）、土質・振動チーム、寒地河川チーム			
成果普及方策 ※技術基準やマニュアル等への展開へ向けたロードマップあるいは技術の普及についての活動展開等について、達成目標毎に記述する。	本研究成果は、「設計の河川津波については被害を防止し、設計を超える最大クラスの河川津波については壊滅的被害を防止する」という対応策に反映させるものであり、土木研究所資料として取り纏め、「河川砂防技術基準（案）・同解説」、「河川堤防設計指針」、「河川構造物の耐震性能照査指針（案）・同解説」、などの改訂に反映させ、地方整備局、県の関係部局などへの普及を図る。				

プロジェクト研究実施計画書(総括)			
重点的研究 開発課題名		①激甚化・多様化する自然災害 の防止、軽減、早期回復に関す る研究 ⑥我が国の優れた土木技術に よるアジア等の支援	プロジェクト 研究名 豪雨・地震に伴う大規模土砂災害等に対する減災、早期復 旧技術の開発
研究期間		平成 23 年度 ～ 27 年度	総予算(要求額) 840,250(千円)
研究体制		プロジェクトリーダー	土砂管理研究グループ長 小山内 信智
		担当チーム名(グループ名)	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(土質・振動、地質) 技術推進本部(施工技術、先端技術) 寒地基礎技術研究グループ(寒地構造、防災地質)
		その他(他機関との連携等)	大学との共同研究、国土交通省(国総研、本省、地方整備局、北海道開 発局)・地方自治体の連携、研究機関・民間との共同研究
研究の 必要性	社会的 要請	- 近年、豪雨の頻度の増加や大規模地震により、地域に深刻なダメージを与える大規模な土砂災害・斜面災害が頻発しており、今後気候変動に伴いこれらの危険性がさらに高まることが懸念されている。 - 国土交通省技術基本計画では、「災害時への備えが万全な防災先進社会」の実現が課題とされており、大規模土砂災害に対する危機管理及び対策が適切に行われるシステム、技術の開発が求められている。	
	土研実施 の必要性	本研究は、大規模土砂災害対策、大規模岩盤斜面を含む道路斜面の管理と対策、大規模土砂災害に対する応急復旧対策など、国が行う危機管理施策の立案に反映させる研究であり、国が作成する技術指針等の策定に必要な具体的な要素技術について、土木研究所が各研究グループの有する豊富な知見を用いて研究することにより、マニュアル等を作成するものである。	
研究目的		- 大規模土砂災害等発生危険個所の抽出、対策技術の構築、応急復旧技術の構築などに向けた研究を実施し、大規模土砂災害等に対する危機管理及び対策が適切に行われるためのシステム、技術を進展させる。 - これらを通じて、災害からの人的被害の回避と合わせて、災害初動期の危機管理や安全で迅速な応急復旧手法の確立等を実現することにより、大規模災害からの復元力の高い社会の構築を目指す。	
研究概要		- 航空計測技術や物理探査技術等も活用して、大規模土石流や深層崩壊・天然ダム等の異常土砂災害、火山噴火に起因した土砂災害、泥流化する地すべりの発生危険個所の抽出・被害想定範囲の推定手法等を確立する。 - 現地計測・観測、室内試験・実験、事例の蓄積とデータベース化などを通じて、大規模岩盤斜面の評価・管理マニュアル、大規模落石対策工の性能照査手法、道路斜面管理におけるアセットマネジメント手法等の開発を行う。 - 事例の分析等を通じて災害現象の実態を踏まえた、大規模土砂災害・大規模盛土災害に対する応急緊急対策技術等の開発を行う。 - これらを通じて大規模土砂移動現象から盛土斜面を含めた斜面に起因する災害に対して、危険度評価から対策、日常・緊急時の管理と応急復旧までの一連の考え方が提示されることより、こうした災害からの社会経済活動への影響を最小限に回避することが可能となる。	
プロジェクト研究として実施しなければならない理由		- 研究の対象とする大規模土砂災害現象等は、発生メカニズム等も含めて未解明の点も多く、また一旦発生した場合の社会経済活動への影響も甚大かつ長期的なものとなる。このため、重点プロジェクトとして集中的に研究を行い、その成果を早急に社会に還元する必要がある。 - 対象とする現象は、それぞれ発生メカニズム等が異なり研究のアプローチも同じではないものの、共通的な要素も多くあると考えられ、それぞれの知見を活用することで、より効率的な手法の立案など相乗効果が期待できる。 - 現象の特性や発生機構等の解明を通じて、より安全な応急復旧技術を開発する上で、有益な知見となることが考えられるほか、日常的な管理や危機管理とも連携することで、より効率的で迅速な応急復旧が実現することが期待できる。	

	具体的成果（達成目標）	達成時期	成果の反映及び社会への還元
本研究で得られる具体的成果(達成目標)と達成時期	①大規模土砂災害等の発生危険箇所を抽出する技術の構築	H 2 7	・深層崩壊・天然ダム等の異常土砂災害、泥流化する地すべりの発生危険箇所の抽出手法等の確立を通じて、よりの確な警戒避難体制の構築等が図られることにより、災害による人的被害の回避等が可能となる。 ・また、同様の現象が課題となっているアジア諸国の防災対策の推進に寄与できる。
	②大規模土砂災害等に対する対策技術の構築	H 2 7	・火山噴火緊急減災のための調査・監視マニュアル、大規模岩盤斜面の評価・管理マニュアル、道路斜面管理におけるアセットマネジメント手法等を整備し、よりの確な危機管理計画・対策計画の立案を通じて、安全な地域社会の実現を図る。 ・また、落石防護工の部材・要素レベルの性能照査手法等を整備し、合理的な斜面对策事業の推進に貢献する。
	③大規模土砂災害に対する応急復旧技術の構築	H 2 7	・大規模土砂災害・盛土災害に対する応急復旧施工法の確立等を通じて、被害の軽減、被災地の早期復旧が可能となる。
個別課題 (チーム名)	1. 大規模土石流・深層崩壊・天然ダム等異常土砂災害の被害推定・対策に関する研究（火山・土石流）		5. 規模の大きな落石に対応する斜面对策工の性能照査技術に関する研究（寒地構造）
	2. 火山噴火に起因した土砂災害の緊急減災対策に関する研究（火山・土石流）		6. 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（土質・振動、地質）
	3. 流動化する地すべりの発生箇所・到達範囲の予測に関する研究（地すべり、雪崩・地すべり）		7. 大規模土砂災害等に対する迅速かつ安全な機械施工に関する研究（先端技術）
	4. 劣化過程を考慮した大規模岩盤斜面の評価・管理手法に関する研究（防災地質）		8. 大規模な土砂災害に対応した新しい災害応急復旧技術に関する研究（施工技術）
本研究に関わる既往の研究名（本研究との差異）	①重点プロ（H18-22）豪雨・地震による土砂災害に対する危険度評価・被害軽減技術の開発（総プロでは豪雨・地震による土砂災害の危険性の高い地域の評価を行った。本研究は危険な地域の絞込みを行い、かつ被害予測手法や対策手法、維持管理手法に資する研究に着手する。） ②重点プロ（H18-22）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（重点プロでは大規模岩盤斜面の調査・評価・点検等に関する研究を実施した。本研究では、調査手法に岩盤の劣化過程を反映して精度向上を図るとともに、落石の対策技術に着手する。） ③重点プロ（H14-17）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（重点プロでは土砂災害が発生する危険性の高い地域を調査するための基礎技術を開発した。本研究は危険な地域の絞込みを行い、かつ被害予測手法や対策手法、維持管理手法に資する研究に着手する。） ④総プロ（H4・7）土砂災害に関する防災システムの開発（総プロでは緊急時における土砂災害発生箇所の調査技術を検討した。本研究は土砂災害による被害予測手法の精度向上及び迅速化を図る。）		

プロジェクト研究名 (総括課題)		豪雨・地震に伴う大規模土砂災害等に対する減災、早期復旧技術の開発		土砂管理 (火山・土石流、地すべり、雪崩・地すべり)、材料地盤 (土質・振動、地質) 技術推進本部 (施工技術、先端技術)、寒地基礎技術研究グループ (寒地構造、防災地質)	
研究期間		平成23年度～27年度		分担研究チーム	
本研究で得られる具体的な成果 (達成目標)		1. 大規模土砂災害等の発生危険箇所を抽出する技術の構築		2. 大規模土砂災害等に対する対策技術の構築	
個別課題名(期間,チーム名)	1. 大規模土石流・深層崩壊・天然ダム等異常土砂災害の被害推定・対策に関する研究 (H23～27, 火山・土石流チーム)	①深層崩壊発生危険箇所・発生規模予測手法の開発 (H25)		②異常土砂災害に対する危機管理ガイドライン作成 (H25) ③異常土砂災害に対するハード対策ガイドライン作成 (H27)	
	2. 火山噴火に起因した土砂災害の緊急減災対策に関する研究 (H23～27, 火山・土石流チーム)			①火山灰・火砕流堆積後の土石流の緊急減災のための緊急調査マニュアルの作成 (H25) ②火砕流の緊急減災のための緊急調査マニュアルの作成 (H27) ③火山泥流の緊急減災のための緊急調査マニュアルの作成 (H27)	
	3. 流動化する地すべりの発生箇所・到達範囲の予測に関する研究 (H23～27, 雪崩・地すべり研究センター, 地すべりチーム)	①流動化する地すべりの発生要因の解明 (H25) ②流動化する地すべりの発生箇所と到達範囲の予測手法の提案 (H27)			
	4. 劣化過程を考慮した大規模岩盤斜面の評価・管理の手法に関する研究 (H23～27, 防災地質チーム)	①地質、物理・力学特性等に着目した岩盤の劣化過程の解明 (H25) ②岩盤の劣化過程や気象条件を考慮した大規模岩盤斜面の評価手法の提案 (H26)		③岩盤の劣化過程を考慮した大規模岩盤斜面の評価・管理手法の開発 (H27)	
	5. 規模の大きな落石に対応する斜面对策工の性能照査技術に関する研究 (H23～27, 寒地構造チーム)			①落石防護工 (落石防護柵・網) に求められる機能の提案 (H25) ②落石防護工 (落石防護柵・網) の部材・要素レベルの性能照査手法の開発 (H26) ③従来型及び緩衝機構等を有する落石防護工 (落石防護柵・網) の性能照査手法、安全余裕度照査手法の開発 (H27)	
		3. 大規模土砂災害に対する応急復旧技術の構築			

6. 道路のり面斜面对策におけるアセット マネジメント手法に関する研究 (H23～ 27, 土質・振動チーム、地質チーム)	①災害事例の蓄積・データベース構築 (H25) ②災害弱点個所の的確な抽出・対策緊 急度判定手法の提案 (H27)	③段階的な防災対策手法の提案 (H26) ④道路斜面管理におけるアセットマネ ジメント手法 (案) の提案 (H27)		
7. 大規模土砂災害等に対する迅速かつ安 全な機械施工に関する研究 (H23～2 5, 先端技術チーム)			①災害時における最適な建設機械技術 導入のためのマニュアルの作成 (H2 5) ②認知工学を活用した無人化施工技術 (遠隔操作型建設機械) における施工 効率の改善および操作制御法の汎用化 (H25)	
8. 大規模な土砂災害に対応した新しい災 害応急復旧技術に関する研究 (H23～ 27, 施工技術チーム)			①土砂災害の災害復旧事例の蓄積と分 析 (H24) ②本復旧の妨げとならない施工方法の 開発 (H27) ③地震、水、荷重に対する仮設土工構 造物の性能評価 (H27)	

(作成・修正^{*1}) 年月日:平成24年6月27日研究責任者^{*2}: 石塚忠範

プロジェクト研究実施計画書(個別課題)			
課題名	大規模土石流・深層崩壊・天然ダム等異常土砂災害の被害推定・対策に関する研究		
種別	☒ 運営費交付金	総予算(要求額) ^{*3}	105,000千円
	☐ その他	研究期間(予定)	平成23年度～27年度
重点的研究開発課題名	激甚化・多様化する自然災害の防止、軽減、早期回復に関する研究 我が国の優れた土木技術によるアジア等の支援		
プロジェクト研究名 (総括課題)	豪雨・地震に伴う大規模土砂災害等に対する減災、早期復旧技術の開発		
研究体制	チーム名(グループ名)	火山・土石流チーム(土砂管理研究グループ)	
	担当者名 ^{*4}	石塚忠範(上席)、山越隆雄(主研)、森田耕司(主研)、武澤永純(研究員)、清水武志(研究員)	
研究の必要性	社会的要請と研究目的 ※プロジェクト研究(総括課題)との関係が分かるように記述する。	2005年台風14号による災害、2008年岩手・宮城内陸地震による災害、2009年台湾小林村、2010年鹿児島県南大隅町、2011年3月の東日本大震災に伴う災害、そして、2011年9月台風12号に伴う紀伊山地における災害等、近年深層崩壊により国内外に甚大な被害が生じている。 ・施設整備や緊急時の危機管理体制を整える等着実な実施を進めるための研究・技術開発の進展が国会等の議論においても求められている。 ・一方、国の財政状況等から鑑み、効率的・合理的に深層崩壊対策を実施するためには、深層崩壊の模予測手法が必要不可欠である。 ・深層崩壊におけるハード対策の実施や緊急時の危機管理体制を構築するためのガイドラインを作成する。 ・本研究は当該重点プロジェクト研究の達成目標①②に資することにより、大規模災害の減災技術の構築に貢献する。	
	土研実施の必要性 ※上2つのいずれかにチェックを入れた場合、具体的に反映させる関連行政施策名、技術基準名を記載し、国総研との関係を記述する。その他にチェックした場合は、国総研との関係(国との役割分担)、民間でやれない(やらない)こと理由を記述する。	■ 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究 ■ 技術基準の策定等に反映する研究 ☐ その他 ・国が行う深層崩壊対策に関する関連行政施策の立案に反映させる。 ・河川砂防技術基準の砂防基本計画における天然ダム等異常土砂災害対策に関する箇所の改訂・策定に反映させる。 ・「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」が一部改正され、同法に基づく天然ダム等による土砂災害への対応が国の責務として位置づけられた。本研究の成果は、同法に基づく天然ダム等が発生した場合の緊急調査のマニュアルに反映させる。	
	研究の位置づけと技術的課題 ※これまでの土研の検討状況(先行研究がある場合はその成果と課題)、他の研究機関等の検討状況、それらを踏まえた技術的課題について記述する。	・2008年岩手・宮城内陸地震による災害、2009年台湾小林村、台風12号に伴う紀伊山地の災害等、深層崩壊・天然ダムによる災害が発生すると地域に甚大な被害を生じさせ、長期間復興できない状態が続く危険性が極めて高い。 ・そのため、深層崩壊対策技術を構築することは、大規模災害の減災技術の構築の上で必要不可欠な要素であり、本重点プロジェクト研究の目標達成のために欠かすことができない。 ・深層崩壊対策技術は途上段階であり、重点プロジェクト研究として集中的に実施し、研究成果を迅速かつ確実に社会に還元することが社会的要請にこたえる上で、必要である。	
本研究で得られる具体的な成果 (達成目標)	【本研究の期末に得られる成果を、具体的に記述】		
	①深層崩壊発生危険箇所・発生規模予測手法を作成する		
	②異常土砂災害に対する危機管理ガイドラインを作成する		
③異常土砂災害に対するハード対策ガイドラインを作成する			

研究内容 ※達成目標に到達するための研究内容（研究手法を含む）について、達成目標毎を基本として具体的に記述する。	・深層崩壊対策の実施にあたって基礎的な技術開発を行うための戦略研究課題を立ち上げ、技術的な基盤の整備を進めてきた。 ・東日本大震災、台風 12 号にともなう土砂災害等の発生状況（深層崩壊、天然ダムが決壊による土石流等）に関する調査を行い、本研究で提案するマニュアル等の検討に必要なデータの収集整理・検証を行う。 ・地形判読技術に近年精度が向上した航空計測技術や物理探査技術を組み合わせて、深層崩壊発生危険箇所・発生規模予測手法を作成する。 ・深層崩壊等による土砂流下・氾濫範囲推定手法の高度化、緊急時の深層崩壊による被害のおそれのある範囲の調査・設定手法の構築を実施し、異常土砂災害に対する危機管理ガイドラインを作成する。 ・大規模土石流・天然ダム決壊後の土砂流下に対する構造物の効果評価・被害低減効果評価手法を開発する。これらをあわせて異常土砂災害に対するハード対策ガイドラインを作成する。 ・既往の研究成果を基礎とし、上記の取り組みを通じて、予測・推定技術等のレベル向上と現場への適用のための実用化を図る。 ・これらに対する研究協力等を通じて、アジア等における大規模災害に対して復元力のある社会の構築に貢献する。																					
年次計画⁶ ※項目については、上記の達成目標毎に、必要に応じ項目を分けて記述すること（分担研究の場合は、チームの役割分担が分かるように記述すること）	項目	23 年度	24 年度	25 年度	26 年度	27 年度																
	①深層崩壊発生危険箇所・発生規模予測手法の開発	○	○	○	○																	
	②危機管理ガイドラインの作成	○	○	○	○																	
	③ハード対策ガイドラインの作成		○	○	○	○																
	予算（要求額）（千円） ⁶	20,000	30,000	25,000	20,000	10,000																
	平成 24 年度の要求額内訳は次の通り： <table border="0"> <tr> <td>・深層崩壊跡地判読</td> <td>6,000 千円</td> <td>・深層崩壊基礎データ整理</td> <td>8,000 千円</td> </tr> <tr> <td>・水理模型実験</td> <td>8,000 千円</td> <td>・地震深層崩壊の指標検討</td> <td>5,000 千円</td> </tr> <tr> <td>・LPデータによる地形解析</td> <td>3,000 千円</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>30,000 千円</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>						・深層崩壊跡地判読	6,000 千円	・深層崩壊基礎データ整理	8,000 千円	・水理模型実験	8,000 千円	・地震深層崩壊の指標検討	5,000 千円	・LPデータによる地形解析	3,000 千円			計	30,000 千円		
・深層崩壊跡地判読	6,000 千円	・深層崩壊基礎データ整理	8,000 千円																			
・水理模型実験	8,000 千円	・地震深層崩壊の指標検討	5,000 千円																			
・LPデータによる地形解析	3,000 千円																					
計	30,000 千円																					
共同研究等、他機関との連携体制	共同研究等の区分	国土交通省河川局砂防部、国土交通省地方整備局 大学 ・多岐にわたる課題を効率的に実施・解決するために、必要な技術を有した大学・民間と、手法の実用化に向けた情報交換、手法検証流域の設定について議論する。 ・また、国土交通省とデータ及び資料提供等を適切に連携していく必要がある。																				
	共同研究 ⁷	・深層崩壊、天然ダムの調査や監視にあたっての個別技術を開発するにあたって、必要に応じて民間との共同研究を実施し、予算の効率化を図る。																				
	その他(委託研究を含む)																					
成果普及方策 ※技術基準やマニュアル等への展開へ向けたロードマップあるいは技術の普及についての活動展開等について、達成目標毎に記述する。	達成目標①については、国土交通省で調査が進んでいる深層崩壊の恐れのある溪流の抽出調査が平成 25 年度に終了する予定になっているため、その後危険度が高いと評価された溪流内における危険な斜面やその規模を評価するための手法を開発し、深層崩壊調査の関連基準等に位置づけられるよう、国土交通省と連携して取り組んでいく。 達成目標②については、国土交通省で改正土砂災害防止法に基づき実施する緊急調査の実施において、同ガイドラインが位置づけられることになっていることから、2011 年台風 12 号で得られた知見やデータを踏まえて、関連技術基準や手引き等に反映されるよう、国土交通省と連携して取り組んでいく。 達成目標③については、国土交通省で調査が進んでいる深層崩壊の恐れのある溪流の抽出調査平成 25 年度に終了する予定になっているため、危険度が高いと評価された溪流における既存施設の効果評価、安定性評価を実施するための関連基準等に同ガイドラインが反映されるよう、国土交通省、都道府県と連携して取り組んでいく。																					

(作成・修正^{*1}) 年月日：平成 24 年 6 月 27 日研究責任者^{*2}：石塚忠範

プロジェクト研究実施計画書（個別課題）			
課題名	火山噴火に起因した土砂災害に対する緊急減災対策に関する研究		
種別	☒ 運営費交付金	総予算（要求額） ^{*3}	75,000 千円
	☐ その他	研究期間（予定）	平成 23 年度～27 年度
重点的研究開発課題名	1. 激甚化・多様化する自然災害の防止、軽減、早期回復に関する研究		
プロジェクト研究名 （総括課題）	豪雨・地震に伴う大規模土砂災害等に対する減災、早期復旧技術の開発		
研究体制	チーム名（グループ名）	火山・土石流チーム（土砂管理研究グループ）	
	担当者名 ^{*4}	石塚忠範（上席）、山越隆雄（主研）、武澤永純（研究員）、清水武志（研究員）	
研究の必要性	社会的要請と研究目的 ※プロジェクト研究（総括課題）との関係が分かるように記述する。	・我が国は火山国であり、火山噴火により引き起こされる様々な現象による土砂災害の脅威に晒されている。特に、火砕流と火山泥流、そして、土石流は、人的被害を生じやすい現象である。 ・霧島山（新燃岳）は H23 年 1 月に大噴火し、今後とも再噴火の可能性が高い。 ・桜島においては今後とも火山活動が活発化する傾向にあり、土石流の発生回数も急増している。 ・平成 19 年以降、全国の火山において火山噴火緊急減災対策砂防計画の検討が進められているが、緊急調査手法が確立していないため、実際の噴火に対して適切な緊急減災対策の実施が可能か懸念されている。 ・「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改正について」が 2011 年 5 月 1 日に施行され、火山では桜島と霧島山で緊急調査が着手された。 ・そのため、火山噴火後の土石流については、緊急的なハザードマップ作成、緊急情報の提供等の技術的支援を国は行わなければならない。	
	土研実施の必要性 ※上 2 つのいずれかにチェックを入れた場合、具体的に反映させる関連行政施策名、技術基準名を記載し、国総研との関係を記述する。その他にチェックした場合は、国総研との関係（国との役割分担）、民間でやれない（やらない）ことの原因を記述する。	■ 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究 ■ 技術基準の策定等に反映する研究 ☐ その他 ・「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改正について」が 2011 年 5 月 1 日に施行され、火山では桜島と霧島山で緊急調査が着手された。 ・この法律は、火山噴火に伴う火山灰等の堆積が発生した場合において、緊急調査、情報提供などの技術的支援について定めたものである。 ・火山噴火に伴う土砂災害に対する緊急減災対策は国が行ううえでの基盤のひとつであり、法律を適切に運用できるよう技術的なマニュアルを整備する必要がある。 ・河川砂防技術基準（調査編）における火山砂防調査の節の改訂に反映させる。	
	研究の位置づけと技術的課題 ※これまでの土研の検討状況（先行研究がある場合はその成果と課題）、他の研究機関等の検討状況、それらを踏まえた技術的課題について記述する。	・土石流の緊急時の発生規模、発生時期そして被害範囲の推定技術、施設効果評価手法、そして、緊急調査技術については、現中期計画において戦略研究課題として着手し、成果を挙げてきた。 ・以下、本研究の目標を達成するための手法等を達成目標ごとにまとめて示す。 達成目標① ・桜島において実施が予定されている我が国初の土石流土砂濃度連続観測の試みによるデータを元に、土石流の規模、発生時刻推定技術を高度化する。 ・現中期計画で開発した自動降灰量計により把握される降灰等の短期的変動状況と土石流発生規模、時期の関係を検討する。 達成目標② 雲仙普賢岳における既往の調査結果を再整理するとともに、今まさに噴火が始まった伊豆大島火山の現地調査を行う。 ・これらのデータを元に、火砕サージの到達範囲予測も含めた統合的な火砕流の被害範囲推定技術を開発する。 達成目標③ ・熱交換過程を考慮した火山泥流の発生規模推定技術を開発する。 以上の成果を踏まえ、土石流、火砕流、火山泥流に対する緊急ソフト対策、ハード対策のための緊急調査マニュアルを作成する。 ・現象の発生に伴う物理的過程を出来るだけ正確に観測・計測することを目指しており、得られた成果を既往のモデルに組み込むことで、被害範囲推定の精度とともに現場における実用性が大きく向上する。 ・火山現象は、多岐にわたるものであるが発生頻度の少ない現象に関しては、成果の検証に困難を伴うため、本研究では火山灰・火砕流等堆積後の土石流、溶岩ドーム崩落型火砕流、融雪型火山泥流の 3 現象を対象とする。	

本研究で得られる具体的な成果 (達成目標)	【本研究の期末に得られる成果を、具体的に記述】 ①火山灰・火砕流堆積後の土石流の緊急減災のための緊急調査マニュアルの作成 緊急時におけるデータ収集手法の検討と火山灰の粒径を考慮した土石流の規模、発生時刻推定技術の高度化を図ることにより、緊急的なソフト対策、ハード対策のための緊急調査マニュアルを作成する。 ②火砕流の緊急減災のための緊急調査マニュアルの作成 緊急時におけるデータ収集手法を検討するとともに火砕サージも含めた火砕流の被害範囲推定技術を開発し、既存の発生規模推定手法と合わせて、緊急調査マニュアルを作成する。 ③火山泥流の緊急減災のための緊急調査マニュアルの作成 緊急時におけるデータ収集手法を検討するとともに緊急時における熱交換過程を考慮した火砕流の被害範囲推定技術を開発し、既存の発生規模推定手法と合わせて、緊急調査マニュアルを作成する。					
研究内容 ※達成目標に到達するための研究内容（研究手法を含む）について、達成目標毎を基本として具体的に記述する。	・ 現在噴火中の桜島において降灰量、土石流土砂濃度の連続観測を行って、基礎データの取得を進め、泥水密度の変化を考慮した緊急時の土石流ハイドログラフ推定技術の開発を行うとともに、短期的な降灰量と土石流発生降雨量の関係を解明し、降灰量を考慮した土石流発生予測技術を開発する。 ・ H23 年 1 月に噴火した霧島山（新燃岳）において、粗い火山灰が大量に堆積する場合の緊急調査手法の有り方について取りまとめ、作成する緊急調査マニュアルに反映させる。 ・ インドネシアの火山において、火砕サージ、火砕流の堆積状況の調査を行い、基礎データの取得を勧め、火砕サージも含めた火砕流の緊急時の流下堆積範囲推定手法を開発する。 ・ 火砕物と積雪層の間の熱交換過程を考慮した緊急時の融雪型火山泥流ハイドログラフ推定技術を開発する。 ・ 緊急時に情報収集可能な調査・観測技術を開発する。 ・ 火山噴火に起因した土砂災害に対する緊急ハード対策構造物の効果評価手法を開発するとともに、新たな構造物を提案する。また、緊急時の施設配置計画立案手法を開発する。 ・ 火山現象は、多岐にわたるが噴火口の移動により噴出物の流動範囲が大きく変動することもあるなど、その予測には大きな困難を伴う。このため本研究では、現実的な対応が可能と考えられる火山灰・火砕流等堆積後の土石流、溶岩ドーム崩落型火砕流、融雪型火山泥流の 3 つの現象を対象とする。					
年次計画^{※5} ※項目については、上記の達成目標毎に、必要に応じ項目を分けて記述すること（分担研究の場合は、チームの役割分担が分かるように記述すること）	項目	23 年度	24 年度	25 年度	26 年度	27 年度
	①火山灰・火砕流堆積後の土石流の緊急減災のための緊急調査マニュアルの作成	○	○	○		
	②火砕流の緊急減災のための緊急調査マニュアルの作成				○	○
	③火山泥流の緊急減災のための緊急調査マニュアルの作成				○	○
	予算（要求額）（千円） ^{※6}	20,000	15,000	10,000	15,000	15,000
	24 年度の要求額内訳： ・ 噴火後の降雨による土石流の推定 5,000 千円 ・ 現地観測 5,000 千円 ・ 既往災害事例の検証 5,000 千円 - 計 15,000 千円					
共同研究等、他機関との連携体制	共同研究等の区分	国土交通省河川局砂防部 ・ 国が実施する関連行政施策に反映させるために定期的な情報交換が必要であるため。 国土交通省地方整備局、インドネシア国公共事業省等 ・ データ及び資料収集を効率的に進めため。 ・ 現地観測等を行うためには現地の協力が不可欠であるため。 JAXA、独法、民間企業（リモセン等）、大学（火山学） ・ 土研には無い最新の専門的な技術、ノウハウが必要であるため。				

	共同研究 ^{*7}	降灰堆積厚分布の調査方法について、産総研等と連携し、技術の精度向上をはかる。
	その他(委託研究を含む)	
成果普及方策 ※技術基準やマニュアル等への展開 へ向けたロードマップあるいは技術 の普及についての活動展開等につい て、達成目標毎に記述する。	達成目標①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改正について」(2011 年 5 月 1 日施行) や火山噴火緊急減災砂防計画を適切に運用できるよう、本研究成果を技術マニュアルとして位置づける或いは関連技術基準の改訂の際に反映できるよう、国土交通省と連携して取り組んでいく。 達成目標②については、火山噴火緊急減災対策砂防計画策定ガイドライン(案)等 に示されている火砕流による噴火災害のハード対策・ソフト対策に対して、本研究成果を技術マニュアルの一つとして位置づける或いは同ガイドライン等の改訂時に反映できるよう、国土交通省と連携して取り組んでいく。 達成目標③については、火山噴火緊急減災対策砂防計画策定ガイドライン(案)等 に示されている溶岩流による噴火災害のハード対策・ソフト対策に対して、本研究成果を技術マニュアルの一つとして位置づける或いは同ガイドライン等の改訂時に反映できるよう、国土交通省と連携して取り組んでいく。	

プロジェクト研究実施計画書(総括)				
重点的研究 開発課題名		激甚化・多様化する自然災害の 防止、軽減、早期回復に関する 研究	プロジェクト 研究名	東日本大震災等大規模地震・津波・液状化の影響を含め、 耐震性能を基盤として多様な構造物の機能を確保するための 研究
研究期間		平成 23年度 ～ 27年度	総予算(要求額)	1, 367, 899千円
研究体制		プロジェクトリーダー	耐震総括研究監	
		担当チーム名(グループ名)	地質・地盤研究G(土質・振動T、特命事項担当上席、地質T) 土工研究G(土工構造物T) 道路技術研究G(トンネルT) 寒地基礎技術研究G(寒地構造T、寒地地盤T) 橋梁構造研究G	
		その他(他機関との連携等)	国土交通省、国土技術政策総合研究所、国土交通省地方整備局、沖縄総合事務局、高速道路会社	
研究の必要性	社会的 要請	・東海・東南海・南海地震、首都直下地震等、人口及び資産が集中する地域で大規模地震発生の切迫性が指摘され、これらの地震による被害の防除・軽減は喫緊の課題とされている。 ・また、平成21年8月の駿河湾を震源とする地震では、1箇所の交通の途絶が路線全体としての機能を大幅に低下させ、社会問題を引き起こした。 ・今後、多くの社会資本ストックが維持更新の時期を迎えるに当たり、耐震対策についても構造物の重要性や管理水準に応じて適切かつ合理的に実施することが求められている。 ・さらに、平成23年の東日本大震災では、わが国の観測史上最大の地震で大規模な津波や首都圏を含む広域的な液状化により激甚な被害が発生し、今後の大規模地震対策を含め、早急な対応が求められている。 ・東日本大震災発生後、社会資本整備審議会からは、大規模な津波災害が発生した場合でも、人命を守るための減災の重要性が提言され、社会資本整備への反映が求められている。また、液状化に関しては、国土交通省に設けられた液状化対策技術検討会議にて検討の上、今後の課題が指摘された。		
	土研実施 の必要性	・本研究で主題となる耐震性能を基盤とした構造物の機能確保に関連して、国(国総研)では耐震性能の水準の策定を担当するのに対して、土研では耐震性能の評価・検証技術の開発を担当する。 ・民間では耐震性能の水準策定や評価・検証技術に関する研究は行われていない。		
研究目的		・個々の構造物としてのみではなく、道路のような種々の構造物から構成されるシステムとしての地震時における機能を適切に確保できるようにする。 ・構造物の重要性や管理水準に応じて適切な耐震対策を実施できるようにする。 ・地震による地盤変状に伴う構造物被害や道路盛土の大規模崩壊を防除・軽減する。 ・東日本大震災で発生したような大規模な津波や液状化に対する耐震対策を講じる。		
研究概要		・種々の構造物及び同種の構造物でも重要性や管理水準が異なる場合を対象とし、構造物及び構造物から構成されるシステムとしての適切な機能を確保するために、耐震性能を基盤とした耐震設計法・耐震補強法の開発を行う。 ・地震に伴う地盤変状に対する構造物の耐震安全性確保のための方策、事前降雨の影響を考慮した土工構造物の耐震対策、震災経験を有しない新形式の構造物の耐震設計法等の開発を行う。 ・東日本大震災を踏まえ、大規模な津波に対する道路橋の耐震対策や液状化判定法の高度化のための技術開発を行う。		
プロジェクト研究として実施しなければならない理由		・本研究は、道路及び河川の両分野にわたり、橋、土工構造物、トンネル、ダム等の種々の構造物を対象とし、耐震性能を共通の指標として系統的かつ組織横断的に実施する必要があり、プロジェクト研究とすることが必要である。		
本研究で得ら		具体的成果(達成目標)	達成時期	成果の反映及び社会への還元

れる具体的成果(達成目標)と達成時期	①大規模地震・津波・液状化の影響を含めた地盤・構造物の挙動の解明 ・液状化時の地盤応答並びに橋の基礎、トンネル及び降雨の影響を受けた土工構造物の地震時挙動の解明 ・津波に対する橋の挙動の解明 ・ダムの構造形式及び材料物性を考慮した地震時挙動・損傷特性の解明	H 2 7	・構造物の種別を問わず地震時の安全性に大きな影響を及ぼす液状化に関して合理的な判定が可能になる。 ・具体的な成果の反映先としては、道路橋示方書、道路土工指針、国土交通省河川砂防技術基準、河川構造物の耐震性能照査指針（案）等。 ・道路構造物に関しては、道路を構成する多様な構造物に地震時に必要とされる機能を確保できるようにし、道路の路線全体、また、道路システムとしての地震時の機能確保に資する。また、構造物の重要性、多様な管理主体等の種々の条件に応じて必要とされる耐震性能目標を実現するための合理的な耐震設計・耐震補強が可能になる。さらに、津波に対する橋の耐震対策に資する。 ・具体的な成果の反映先としては、道路橋示方書、道路土工指針、道路震災対策便覧、道路トンネル技術基準等。 ・ダムに関しては、再開発ダム、台形C S Gダム等の新形式のダムを含めて、耐震性能の合理的な照査が可能になる。 ・具体的な成果の反映先としては、大規模地震に対するダムの耐震性能照査指針（案）、フィルダムの耐震設計指針（案）等。
	②多様な耐震性能に基づく限界状態の提示 ・橋の耐震性能目標に応じた多様な限界状態の設定法とその評価法の提案 ・トンネルの限界状態の評価法の提案	H 2 7	
	③耐震性能の検証法と耐震設計法の開発 ・液状化判定法の高度化 ・多様な限界状態に応じた構造物の耐震設計法・耐震補強法の開発（橋、トンネル、土工構造物） ・ダムの耐震性能照査法の提案（フィルダム、再開発ダム、台形C S Gダム）	H 2 7	
個別課題（チーム名）	1. 性能目標に応じた橋の地震時限界状態の設定法に関する研究（H 2 3～2 6）（橋梁構造研究G、寒地構造T）		6. 降雨の影響を考慮した道路土工構造物の耐震設計・耐震補強技術に関する研究（H 2 3～2 7）（土質・振動T）
	2. 道路橋基礎の耐震性能評価手法の高度化に関する研究（H 2 6～2 7）（橋梁構造研究G）		7. フィルダムの設計・耐震性能照査の合理化・高度化に関する研究（H 2 3～2 7）（水工構造物T）
	3. 津波の影響を受ける橋の挙動と抵抗特性に関する研究（H 2 4～2 7）（橋梁構造研究G）		8. 再開発重力式コンクリートダムの耐震性能照査技術に関する研究（H 2 3～2 7）（水工構造物T）
	4. 山岳トンネルの耐震対策の選定手法に関する研究（H 2 3～2 7）（トンネルT）		9. 台形C S Gダムの耐震性能照査に関する研究（H 2 3～2 7）（水工構造物T）
	5. 地盤変状の影響を受ける道路橋の耐震安全対策技術に関する研究（H 2 3～2 7）（橋梁構造研究G、地質T）		10. 液状化判定法の高精度化に関する研究（H 2 4～2 7）（土質・振動T、地質・地盤研究G特命事項担当上席、地質T、寒地地盤T）
本研究に関わる既往の研究名（本研究との差異）	①土木構造物の経済的な耐震補強技術に関する研究（重点プロジェクト研究：H 1 4～1 7） （上記研究は耐震補強に特化して実施したもの。また、上記研究では、種々の構造物に対して耐震性能を共通的に考慮するようなことは行われていない。） ②大地震に備えるための道路・河川施設の耐震技術（重点プロジェクト研究：H 1 8～2 2） （上記研究は個別の構造物の耐震対策・耐震性能照査を主たるテーマとしたものであり、種々の構造物に対して耐震性能を共通的に考慮するようなことは行われていない。）		

プロジェクト研究名 (総括課題)		東日本大震災等大規模地震・津波・液状化の影響を含め、耐震性能を基盤として多様な構造物の機能を確保するための研究	
研究期間		平成23年度～27年度	土質・振動T、地質・地盤研究G特命事項担当上席、地質T、土工構築物T、トンネルT、寒地構造T、寒地地盤T、橋梁構造研究G
本研究で得られる具体的な成果 (達成目標)		大規模地震・津波・液状化の影響を含めた地盤・構造物の挙動の解明	耐震性能の検証法と耐震設計法の開発
個別課題名(期間, チーム名)			
1. 性能目標に応じた橋の地震時限界状態の設定法に関する研究 (H23～26) (橋梁構造研究G、寒地構造T)	1. 性能目標に応じた橋の地震時限界状態の設定法に関する研究 (H23～26) (橋梁構造研究G、寒地構造T)	・破壊特性を考慮した耐震主部材の抵抗特性の評価法の開発 (H25) ・継続時間の長い地震動の影響評価法の開発 (H26)	・性能目標に応じた多様な限界状態の設定法とその評価法の提案 (H26、道路橋示方書の改訂に反映) ・破壊特性を踏まえた応急復旧工法の開発 (H25、道路震災対策便覧の改訂に反映) ・劣化状態を踏まえた耐震補強技術の開発 (H26、道路震災対策便覧の改訂に反映)
	2. 道路橋基礎の耐震性能評価手法の高度化に関する研究 (H26～27) (橋梁構造研究G)	・橋梁基礎の地震時挙動の解明と挙動推定方法の提案 (H26)	・橋梁基礎の耐震性能の検証・評価手法の提案 (H27、道路橋示方書の改訂に反映、既設道路橋基礎の耐震補強に活用)
	3. 津波の影響を受ける橋の挙動と抵抗特性に関する研究 (H24～27) (橋梁構造研究G)	・津波に対する橋の挙動メカニズムの解明 (H25)	・津波に対する橋の抵抗耐力の評価手法の提案 (H26) ・津波による上部構造への作用力の軽減対策の開発 (H27、道路橋の津波対策に活用、道路橋示方書の改訂に反映)
	4. 山岳トンネルの耐震対策の選定手法に関する研究 (H23～27) (トンネルT)	・耐震対策の効果に関するメカニズムの解明 (H27)	・新設及び既設の山岳トンネルにおいて要求される耐震性能ごとの耐震対策の選定手法の提案 (H27、道路トンネル技術基準及び道路震災対策便覧の改訂に反映)
	5. 地盤変状の影響を受ける道路橋の耐震安全対策技術に関する研究 (H23～27) (橋梁構造研究G、地質T)		・地震時に不安定となりやすい地盤条件判定手法の提案 (H27) ・道路橋の耐震安全性評価法の提案 (H27) ・地盤変状を受ける道路橋の耐震安全対策ガイドライン (案) の策定 (H27)
	6. 降雨の影響を考慮した道路土工構築物の耐震設計・耐震補強技術に関する研究 (H23～27) (土質・振動T)	・道路土工構築物の地震時挙動に及ぼす降雨等の影響の解明 (H24)	・降雨等の影響を考慮した道路土工構築物の耐震設計法の提案 (H26、道路土工指針及び道路震災対策便覧の改訂に反映) ・降雨等の影響を考慮した道路土工構築物の耐震補強手法の提案 (H27、道路震災対策便覧の改訂に反映)

7. フィルダム設計・耐震性能照査の合理化・高度化に関する研究 (H23～27) (水工構造物T)	・拘束圧依存性を考慮したロック材料強度について の材料安全率の提案 (H23) ・堤高 100m 以上のダムにも拡張した震力係数の提案 (H24)		・ロックフィルダムの簡易耐震性能照査方法の提案 (H26) ・堤体物性のばらつきが地震時変形に与える影響を評価する手法の提案 (H27) ・巨大海溝型地震に対するフィルダムの耐震性能照査方法の提案 (H27、フィルダムの耐震設計指針 (案) 及び大規模地震に対するダムの耐震性能照査指針 (案) に反映)
8. 再開発重力式コンクリートダムの耐震性能照査技術に関する研究 (H23～27) (水工構造物T)	・動的荷重条件下でのコンクリートの引張亀裂の進展特性の解明 (H25) ・再開発ダムの挙動の解明 (H25)		・放流管新設ブロックの耐震性能照査解析方法の提案 (H27) ・嵩上げダムの耐震性能照査解析方法の提案 (H27、大規模地震に対するダムの耐震性能照査指針 (案) に反映)
9. 台形CSGダムの耐震性能照査に関する研究 (H23～27) (水工構造物T)	・台形形状ダムの地震時損傷形態の解明 (H24) ・CSGの引張及びせん断破壊・進展特性の解明 (H26)		・台形CSGダムの耐震性能照査方法の提案 (H27、大規模地震に対するダムの耐震性能照査指針 (案) に反映)
10. 液化化判定法の高精度化に関する研究 (H24～27) (土質・振動T、地質・地盤研究G特命事項担当上席、地質T、寒地地盤T)	・液化化の発生に及ぼす各種要因の解明 (H27)		・液化化判定のための地盤の調査・評価方法の提案 (H26) ・液化化判定法の高精度化 (H27、道路橋示方書、国土交通省河川砂防技術基準等の各種技術基準類の改訂に反映)

(作成・修正^{*1}) 年月日: 平成24年 4月 1日研究責任者^{*2}: 耐震総括研究監 田村敬一

プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)			
課題名		津波の影響を受ける橋の挙動と抵抗特性に関する研究	
種別	☒ 運営費交付金	総予算 (要求額) ^{*3}	160,000 千円
	☐ その他	研究期間 (予定)	平成 24 年度～ 27 年度
重点的研究開発課題名		激甚化・多様化する自然災害の防止, 軽減, 早期復旧に関する研究	
プロジェクト研究名 (総括課題)		東日本大震災等大規模地震・津波・液状化の影響を含め、耐震性能を基盤として多様な構造物の機能を確保するための研究	
研究体制		チーム名(グループ名)	橋梁構造研究グループ
		担当者名 ^{*4}	星隈順一 (上席), 堀淳一, 張広鋒
研究の必要性	社会的要請と研究目的 ※プロジェクト研究(総括課題)との関係が分かるように記述する。	平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災では、地震に伴って発生した津波によって多くの道路構造物が被災した。被害が最も大きかった国道 45 号では、橋やそのアプローチ部の盛土の流出等の甚大な被害が多く発生し、震災後の復旧に多くの時間を要した。 今回の地震のみならず、我が国では、東海・東南海・南海地震を始めとする大規模な海洋性地震並びに地震に伴う津波の発生の切迫性が指摘されており、このような大規模災害発生時においても、避難路・緊急輸送道路として道路ネットワークの機能を早期に確保することが喫緊の課題となっている。すなわち、緊急輸送路の路線にある橋のような重要な道路構造物については、大規模な津波に対しても早期に機能回復する性能が求められるため、当該地点で想定する津波高さに対して橋の桁下空間を確保した構造としつつ、それ以上の高さの津波に対しても減災の観点から津波の影響を受けにくい構造形式を採用する等の対策を検討することが求められている。 このような社会的な要請から、本研究では、津波の影響を受ける橋の挙動に着目し、東日本大震災の被災経験を基に、津波による上部構造の流出メカニズムの解明をするとともに、津波に対する橋の抵抗特性の評価手法および主として既設橋を対象とした津波作用の軽減対策の開発を行う。	
	土研実施の必要性 ※上 2 つのいずれかにチェックを入れた場合、具体的に反映させる関連行政施策名、技術基準名を記載し、国総研との関係を記述する。その他にチェックした場合は、国総研との関係 (国との役割分担)、民間でできない (やらない) ことの原因を記述する。	☒ 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究 ☒ 技術基準の策定等に反映する研究 ☐ その他 - 津波に対する橋の性能確保において、国 (国総研) では津波外力の策定や橋の性能水準に応じた津波に対する性能の設定を担当するのに対して、土研では津波に対する抵抗特性の評価手法の提案および津波作用の軽減対策の開発を担当する。 - 研究成果は、道路震災対策便覧等に反映されることを踏まえ、本研究は土木研究所で実施する必要がある。	
	研究の位置づけと技術的課題 ※これまでの土研の概況 (先行研究がある場合はその成果と課題)、他の研究機関等の概況、それらを踏まえた技術的課題について記述する。	土研では、H19～H22 に実施した重点課題「大規模地震による橋梁への影響予測と被害軽減技術に関する調査研究」において、津波による橋梁の流出メカニズムの解明や津波作用の軽減対策の開発を目的として一連の水路実験を実施してきた。また、他の研究機関でも、橋梁模型に対する水路実験に基づいた研究が幾つか報告されている。しかしながら、これまでの研究では、桁断面を単純化した小さな模型による実験のみであり、津波作用によって上部構造に生じる回転挙動や支承毎の反力の発生状況、さらには空気溜りとなる箇所存在による揚力の発生特性等、今回の震災で生じた橋に生じた事象のメカニズムを明確に解明できていない。また、津波の影響を受けたにも関わらず流出しなかった橋のメカニズムも明確にできていない。そのため、本研究では、東日本大震災による多数の被災データを基に、これらの技術的課題の解決に着眼しながら、津波に対する橋の抵抗特性の評価手法の開発や津波作用の軽減対策の構築を行うものである。	
本研究で得られる具体的な成果 (達成目標)		① 津波に対する橋の挙動メカニズムの解明	
		② 津波に対する橋の抵抗耐力の評価手法の提案	
		③ 津波による上部構造への作用力の軽減対策の開発	

研究内容 ※達成目標に到達するための研究内容（研究手法を含む）について、達成目標毎を基本として具体的に記述する。	・ 東日本大震災における橋梁の被災状況と構造形式の関連性等の分析を行う。また、橋梁模型を用いた水路実験に基づき、津波の影響を受ける橋の挙動メカニズムの解明を行う。 ・ 橋梁模型を用いた水路実験および支承部に対する載荷実験に基づき、津波による作用力の特性と支承部の抵抗特性を把握し、津波に対する橋の抵抗特性の評価手法を提案する。 ・ 橋梁模型を用いた水路実験に基づき、津波による橋梁上部構造への作用力を低減させるための対策の提案およびその有効性を検討する。					
年次計画^{※6} ※項目については、上記の達成目標毎に、必要に応じ項目を分けて記述すること（分担研究の場合は、チームの役割分担が分かるように記述すること）	項目	24 年度	25 年度	26 年度	27 年度	
	① 東日本大震災における被災状況の整理・分析	○				
	② 津波に対する橋の挙動メカニズムの解明	○	○			
	③ 津波に対する橋の抵抗耐力の評価手法の提案		○	○		
	④ 津波による上部構造への作用力の軽減対策の開発			○	○	
	予算（要求額）（千円）^{※6}	40,000	40,000	40,000	40,000	
共同研究等、他機関との連携体制	共同研究等の区分	連携の理由と連携する機関等（※分かる範囲で出来るだけ明確に記述する）				
	共同研究^{※7}					
	その他(委託研究を含む)	国土交通省、国土技術政策総合研究所、国土交通省地方整備局 UJNR 耐風・耐震構造専門部会（作業部会 G）				
成果普及方策 ※技術基準やマニュアル等への展開に向けたロードマップあるいは技術の普及についての活動展開等について、達成目標毎に記述する。	・ 達成目標①が明らかになった段階で、津波の影響を受けにくくするための構造計画の考え方をまとめ、道路橋示方書の参考資料として周知していく。 ・ 達成目標①と②により、構造的な観点から、津波の影響に対する対策の優先度合いの高い既設橋を抽出する手法を提案し、これを道路震災便覧に反映させる。 ・ さらに、達成目標③により開発された技術については、減災対策の一手法として道路震災便覧に反映させていく。					

(作成・修正^{*1}) 年月日: 平成 24 年 4 月 1 日研究責任者^{*2}: 耐震総括研究監 田村 敬一

プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)			
課題名	液状化判定法の高精度化に関する研究		
種別	☒ 運営費交付金	総予算 (要求額) ^{*3}	185,673 千円
	☐ その他	研究期間 (予定)	平成 24 年度～27 年度
重点的研究開発課題名	激甚化・多様化する自然災害の防止、軽減、早期回復に関する研究		
プロジェクト研究名 (総括課題)	東日本大震災等大規模地震・津波・液状化の影響を含め、耐震性能を基盤として多様な構造物の機能を確保するための研究		
研究体制	チーム名 (グループ名)	土質・振動チーム, 地質・地盤研究グループ特命上席, 地質チーム, 寒地地盤チーム	
	担当者名 ^{*4}	佐々木哲也 (上席), 阿南修司 (上席), 佐々木靖人 (上席), 西本聡 (上席), 石原雅規, 谷本俊輔, 日外勝仁, 福島宏文, 富澤幸一, 江川拓也	
研究の必要性	社会的要請と研究目的 ※プロジェクト研究 (総括課題) との関係が分かるように記述する。	【社会的要請】 - これまで、産官学の各方面において液状化対策に関する技術開発が多くなされてきたものの、一般に多大なコストを要することから液状化対策はほとんど進んでいない。一方、十分な液状化対策効果を得るためには、地中の広い範囲にわたる地盤改良等が必要となることから、対策コストの縮減にも限界がある。 - このような状況の下、東北地方太平洋沖地震により発生した広域的かつ多大な液状化被害が、社会に大きな影響を与えた。 - 今回の地震による液状化被害を踏まえ、国土交通省は「液状化対策技術検討会議」において、液状化被害の実態把握、現行の液状化発生の予測手法 (液状化判定法) の検証を行った。その結果、現在の液状化判定法が今回の地震による液状化の発生を見逃した事例は確認されなかった。一方で、実際には噴砂等の液状化の痕跡が確認されないにもかかわらず液状化すると判定される箇所が多く確認されたことから、地震動の継続時間の影響、細粒分の影響、造成年代の影響等の評価について継続的に検討する必要があると結論付けられた。 - 次なる大地震による液状化被害の軽減に向け、社会資本の液状化対策を進めていくことが喫緊の課題であるが、そのためには、我が国における多様な土質、地質構造を有する地盤を対象に、液状化に対する各種構造物の耐震性能をより合理的に評価し、真に危険性の高い構造物の的確な抽出に寄与すべく、液状化判定法の高精度化を図ることが必要である。 【研究目的】 - 液状化の発生に及ぼす各種影響要因を解明し、液状化判定法を合理化・高度化することで、種々の構造物から構成される道路・河川のシステムとしての地震時における機能の確保に貢献することを目的とする。	
	土研実施の必要性 ※上 2 つのいずれかにチェックを入れた場合、具体的に反映させる関連行政施策名、技術基準名を記載し、国総研との関係を記述する。その他にチェックした場合は、国総研との関係 (国との役割分担)、民間でやれない (やらない) ことの理由を記述する。	☐ 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究 ☒ 技術基準の策定等に反映する研究 ☐ その他	
	研究の位置づけと技術的課題 ※これまでの土研の検証状況 (先行研究がある場合はその成果と課題)、他の研究機関等の検証状況、それらを踏まえた技術的課題について記述する。	液状化対策手法検討業務 (受託 H22) 東北地方太平洋沖地震による液状化の発生を受け、液状化判定法の検証や液状化した個所の地盤調査を実施。本地震に関しても液状化判定法は安全側に評価することが確認され、高精度化に向け、地震動の継続時間の影響、細粒分 (量と質) の影響、造成年代の影響等の評価について継続的に検討する必要性が明らかとなった。	
本研究で得られる具体的な成果 (達成目標)	①液状化の発生に及ぼす各種要因の解明		
	②液状化判定のための地盤の調査・評価方法の提案		
	③液状化判定法の高精度化		

研究内容 ※達成目標に到達するための研究内容（研究手法を含む）について、達成目標毎を基本として具体的に記述する。	①液状化の発生に及ぼす各種要因の解明 - 地震動の継続時間の長さとし繰り返し回数が液状化に及ぼす影響の定量的評価 - 細粒分、堆積（造成）年代が液状化に及ぼす影響の評価 - 特殊土（火山灰質土）の液状化特性の評価 - 地震動特性、地盤の応答特性が深さ方向の液状化発生に及ぼす影響の評価 ②液状化判定のための地盤の調査・評価方法の提案 - ボーリング調査の実施及びボーリングデータの継続的な収集・整理 - 地盤データの質と量に応じた精度の検証、判定に必要な地質構造の評価・調査方法の提案 ③液状化判定法の高精度化 - 上記の検討結果をとりまとめ、液状化判定法を合理化・高度化する。												
年次計画⁶ ※項目については、上記の達成目標毎に、必要に応じ項目を分けて記述すること（分担研究の場合は、チームの役割分担が分かるように記述すること）	項目	24 年度	25 年度	26 年度	27 年度								
	①液状化の発生に及ぼす各種要因の解明 1) 土要素の液状化特性に及ぼす各種要因（細粒分、堆積年代、地震動の継続時間）の影響に関する地盤調査・土質試験（土質・振動 T）	○	○	○									
	①液状化の発生に及ぼす各種要因の解明 2) 地盤挙動（地震動特性、地盤の応答特性）が液状化に及ぼす影響に関する解析（土質・振動 T）			○	○								
	①液状化の発生に及ぼす各種要因の解明 3) 特殊土の液状化特性に関する事例分析・地盤調査・解析（寒地地盤 T）	○	○	○									
	②液状化判定のための地盤の調査・評価方法の提案 1) 地盤データの質と量による地質構造の把握精度の検証（地質 T）	○	○	○									
	②液状化判定のための地盤の調査・評価方法の提案 2) 液状化判定のための地質構造の調査・評価方法の改善方法の提案（地質 T）		○	○									
	③液状化判定法の高精度化 1) より精度の高い液状化判定法の提案（土質・振動 T、地質 T、寒地地盤 T）				○								
	予算（要求額）（千円）⁶	45,000	50,000	50,000	45,000								
	<table border="0"> <tr> <td>・地盤調査・室内土質試験</td> <td>7箇所</td> <td>35,000 千円</td> </tr> <tr> <td>・地盤モデル作成</td> <td>4ケース</td> <td>8,000 千円</td> </tr> <tr> <td>・ソフトウェア購入</td> <td></td> <td>2,000 千円</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td></td> <td>45,000 千円</td> </tr> </table>	・地盤調査・室内土質試験	7箇所	35,000 千円	・地盤モデル作成	4ケース	8,000 千円	・ソフトウェア購入		2,000 千円	計		45,000 千円
・地盤調査・室内土質試験	7箇所	35,000 千円											
・地盤モデル作成	4ケース	8,000 千円											
・ソフトウェア購入		2,000 千円											
計		45,000 千円											
共同研究等、他機関との連携体制	共同研究等の区分	連携の理由と連携する機関等（※分かる範囲で出来るだけ明確に記述する）											
	共同研究⁷	なし											
	その他(委託研究を含む)	・本省技術調査課、水管理・国土保全局、道路局、北海道開発局、各地方整備局への各種データ等提供依頼 ・地盤工学会との情報交換											
成果普及方策 ※技術基準やマニュアル等への展開に向けたロードマップあるいは技術の普及についての活動展開等について、達成目標毎に記述する。	研究成果は、液状化判定法としてとりまとめ、道路橋示方書、道路土工指針、河川構造物の耐震性能照査指針等の各種技術基準の改訂時に反映し、広く現場に普及させる。												

プロジェクト研究実施計画書(個別課題)			
課題名	フィルダムの設計・耐震性能照査の合理化・高度化に関する研究		
種別	☒ 運営費交付金 ☐ その他	総予算(要求額)	113,240(千円)
		研究期間(予定)	平成21年度～27年度 (平成21・22年度は戦略研究)
重点的研究開発課題名	激甚化・多様化する自然災害の防止、軽減、早期回復に関する研究		
プロジェクト研究名(総括課題)	東日本大震災等大規模地震・津波・液状化の影響を含め、耐震性能を基盤として多様な構造物の機能を確保するための研究		
研究体制	チーム名(グループ名)	水工構造物(水工研究グループ)	
	担当者名	佐々木隆(上席)、金銅将史、佐藤弘行、小堀俊秀、坂本博紀	
研究の必要性	社会的要請	・ダムの建設・管理コストの縮減、既設ダム数の増加、大規模地震の頻発等から、ロックフィルダムの設計・耐震性能照査方法については、より実際の特性、挙動に照らした合理化・高度化が強く求められている。 ・現行のロックフィルダムの設計においては、主材料のロック材料の設計強度は三軸圧縮試験結果をモール・クーロン破壊基準により整理したうえで粘着力をゼロとして内部摩擦角のみを用い、地震力は堤高方向に一定の慣性力として与える(震度法)ため、実物性、実挙動を反映していない。 ・ロック材料の強度については、拘束圧依存性を考慮した強度を求めたうえで、適切な設計強度を設定し、また地震力については、地震時の応答を踏まえて適切に設定した修正震度法として与えることで、修正震度法によるロックフィルダムの堤体設計の合理化を図る必要がある。 ・ロックフィルダムの耐震性能照査については、簡易性能照査方法を検討し、限られた予算で、既設の約350基のロックフィルダムの照査を効率的に進めるために、その優先付けを図る必要がある。 ・また、近年の大規模地震時に見られるすべりを伴わない変形についての評価手法を進展させて、堤体内の物性のばらつきが地震時変形に与える影響を評価する方法を検討し、耐震性能照査方法の高度化・信頼性向上を図る必要がある。 ・2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震による継続時間の長い地震動により、海岸線から約80km内陸にあった1949年竣工のアースダム(堤高約18m)が決壊し8名の人的被害が発生したほか、天端や上下流斜面に幅広くかつ長い亀裂やすべりが発生するなどの被害を受けたフィルダムが多く見られ、既往地震に比べ顕著な被害が生じた。 ・そのため、河川管理区域内に存在する多くの既設フィルダム、特にアースダムの巨大海溝型地震による被害メカニズムを解明したうえで、耐震性能照査方法を提案する必要がある。	
	土研実施の必要性	☐ 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究 ☒ 技術基準の策定等に反映する研究(「フィルダムの耐震設計指針(案)」、「大規模地震に対するダムの耐震性能照査指針(案)」への反映) ☐ その他 ・土研は、ロックフィルダムの設計、耐震性能照査に関する多くの研究成果、具体事例に関する知見・情報を有しており、本研究を最も効率的かつ効果的に推進できる。 ・国総研はダムの構造に関する研究を実施していない。	
研究目的	・ロック材料の強度の拘束圧依存性を高精度に評価したうえで適切な材料安全率を設定する強度設定法、および実際の堤体の地震時応答を考慮した修正震度法の検討により、より合理的な設計法の検討を行う。 ・多くの既設ロックフィルダムの耐震性能照査の優先付けをするために、既往照査事例分析、静的・動的強度試験、パラメトリック解析、修正震度法等により、簡易耐震性能照査方法を検討する。 ・近年の大規模地震で発生したすべりを伴わない揺すり込み沈下の精度のよい評価手法を検討したうえで、堤体内の物性のばらつきの把握、およびそのばらつきが地震時変形に与える影響を評価する方法を検討し、耐震性能照査方法の高度化を図る。 ・巨大海溝型地震による継続時間の長い地震動がフィルダムの地震時挙動に与える影響を解明し、その評価方法を検討し、耐震性能照査方法の高度化を図る。		

研究概要	・三軸圧縮試験と既往の研究成果として提案した低拘束圧条件下での一面せん断試験を実ダムのロック材料に適用して、従来設計における材料安全率の分析、せん断試験における応力-ひずみ関係、信頼設計等を踏まえて適切な材料安全率を提案する。 ・また、堤高 100m 以下のフィルダムに対して 1991 年に提案した修正震度法の震力係数を最近の地震動記録を用いて見直すとともに、100m 以上の堤高のダムへの拡張を図る。これらを踏まえて修正震度法によるロックフィルダムの堤体設計の合理化を提案する。 ・既往の照査事例、静的・動的強度試験、パラメトリック解析、修正震度法等に基づく検討を踏まえて、多くの既設ロックフィルダムの照査優先順位付けや詳細な照査方法の適用の必要性を判断するためのロックフィルダムの簡易耐震性能照査方法を提案する。 ・ロックフィルダムの耐震性能照査技術の高度化・信頼性向上を図るために、堤体物性（密度、強度等）のばらつきが地震時変形（すべりを伴わない揺すり込み沈下）に与える影響を評価する方法についても提案する。 ・東北地方太平洋沖地震によるフィルダムの被害形態を分析するとともに、主に土質材料の動的強度に関する室内試験やフィルダムの多様な損傷形態を取り扱える複数の動的解析を組合せることにより継続時間の長い地震動がフィルダムの地震時挙動に与える影響を評価できる耐震性能照査方法を提案する。							
プロジェクト研究として実施しなければならない理由	・厳しい財政事情下において、ダムの建設、既設ダムの管理・耐震性能照査を効率的に進める必要がある。そのため、ロックフィルダムの設計・耐震性能照査の合理化・高度化を図る本課題は、重点プロジェクト研究として実施する必要がある。							
本研究で得られる具体的な成果 (達成目標)	①拘束圧依存性を考慮したロック材料強度についての材料安全率の提案 ・低拘束圧条件も含めて、拘束圧依存性を考慮した強度評価を行ったうえで、せん断試験における応力-ひずみ関係、信頼設計等を踏まえて適切な材料安全率を提案する。 ②堤高 100m 以上のダムにも拡張した震力係数の提案 ・最近の地震動記録を用いて、修正震度法における従来の修正震度を見直すとともに、100m 以上の堤高のダムへの拡張を図る。 ③ロックフィルダムの簡易耐震性能照査方法の提案 ・既往の照査事例、静的・動的強度試験、パラメトリック解析、修正震度法等に基づいて、ロックフィルダムの簡易耐震性能照査方法を提案する。 ④堤体物性のばらつきが地震時変形に与える影響を評価する手法の提案 ・密度、強度等の堤体物性が地震時変形に与える影響を評価できる解析手法について検討をおこなう。 ⑤巨大海溝型地震に対するフィルダムの耐震性能照査方法の提案 ・継続時間の長い地震動がフィルダムの地震時挙動に及ぼす影響の評価できる耐震性能照査方法を提案する。							
年次計画	項目	21 年度 (戦略)	22 年度 (戦略)	23 年度	24 年度	25 年度	26 年度	27 年度
	①ロック材料のせん断強度と材料安全率の設定方法の検討	○	○	○				
	②震力係数の検討		○	○	○			
	③簡易耐震性能照査方法の検討				○	○	○	
	④堤体物性のばらつきが地震時変形に与える影響の検討					○	○	○
	⑤巨大海溝型地震に対するフィルダムの耐震性能照査方法の提案				○	○	○	○
	予算（要求額） （千円）	11,400	10,920	13,240	25,000	25,000	25,000	25,000
共同研究等、他機	共同研究等の区分	連携の理由と連携する機関等						

関との連携体制	共同研究	
	その他(委託研究を含む)	材料試験の実施、および現地からの試験材料の提供などについて、国土交通省地方整備局、内閣府沖縄総合事務局のダム工事事務所と連携する。

プロジェクト研究実施計画書(総括)				
重点的研究 開発課題名		1. 激甚化・多様化する自然災害の防止、軽減、早期回復に関する研究	プロジェクト 研究名	雪氷災害の減災技術に関する研究
研究期間		平成23年度～27年度	総予算(要求額)	385.9 (百万円)
研究体制		プロジェクトリーダー	寒地道路研究グループ長	
		担当チーム名(グループ名)	寒地道路研究グループ(雪氷チーム) 雪崩・地すべり研究センター	
		その他(他機関との連携等)	・気象庁、防災研、林業試験場、大学、他関係行政機関等	
研究の必要性	社会的 要請	・国民が将来にわたり安全で豊かで質の高い生活を送れるよう国として災害などから人々の生命と財産を守る必要がある。 ・近年、気温の乱高下、局地的な多量降雪や暴風、暖気の流入による異常高温の発生など気象変化が激しくなる中、雪氷災害の激甚化や発生形態の変化が発生している。 ・自然災害による死者・行方不明者数は、北海道南西沖地震、阪神・淡路大震災が起こった平成5、7年を除くと、風水害、雪害によるものが大きな割合を占めており、平成18年豪雪では152名が亡くなっている。 ・豪雪等による国民生活や経済社会活動への影響を緩和するため、雪氷災害対策強化のための研究が必要である。 ・しかし、このような雪氷災害の発生条件等については不明な事項が多く、雪氷災害対策に関する研究が強く求められている。		
	土研実施 の必要性	※国総研との関係(国との役割分担)、民間でやれない(やらない)ことの理由を記述する。 本研究は、国が行う雪氷災害関連行政施策の立案及び技術基準の策定等に反映するため、施策に精通し寒冷地土木技術研究に永年の知見を有する土木研究所が、中立的立場で収益性を優先せず先駆的に技術開発に取り組むものであり、民間での実施は望めず独法土研が実施する必要がある。		
研究目的		※(中期計画別表-1-1の)重点的研究開発課題との関係が分かるように記述する。 ・近年の局地的な多量降雪や暴風、暖気の流入による異常高温の発生など雪氷災害の激甚化や発生形態が変化している。 ・しかし、このような雪氷災害の発生条件等については不明な事項が多く、それらの解明や対策技術に関わる研究が必要である。 ・そこで、気象変化の激化の中で豪雪等による国民生活や経済社会活動への影響を緩和するため、雪氷環境下における雪氷災害対策強化のための研究を実施する。		
研究概要		本プロジェクト研究では、近年の気候変動などにもより激甚化する多量降雪、吹雪、気温の変動による湿雪雪崩などの災害に対応するため、【冬期気象解明】○気象変動による雪氷災害環境の変化を明らかにするとともに、【吹雪・視程障害】○積雪寒冷地での通行止めの多数をしめる吹雪による視程障害の予測及び危険度評価等の対策技術に関する研究及び【雪崩】○冬期の降雨時における雪崩対策技術に関する研究に取り組む。		
プロジェクト研究として実施しなければならない理由		・雪氷災害の激甚化や発生形態等の変化は、吹雪、雪崩等の複数の災害に亘る現象であるが、それらをもたらし気象値等の変化は共通である。 ・これら共通的な気象値等の変化に起因するそれぞれの雪氷災害研究を組織横断的にプロジェクト研究として進めることは効果的・効率的である。		
本研究で得られ		具体的成果(達成目標)	達成時期	成果の反映及び社会への還元

る具体的成果 (達成目標)と達成時期	※中期計画別表-1-1の「中期目標期間中の研究成果」を記載する。		※中期計画別表-1-1の「成果の反映及び社会への還元」を記載する。
	【1. 気候変化に伴う冬期気象の変化・特徴の解明】	H21-H25	○変動が増大する雪氷気候値や雪氷災害の変化・特徴を解明し、雪氷災害対策の計画、設計等を将来にわたり適切に行うことが可能となる
	1. 変動が増大する雪氷気候値・雪氷災害のハザードマップの提示	H21-H25	1. 変動が増大する雪氷気候値や雪氷災害のハザードマップを提示し、雪氷災害対策の計画、設計等を将来にわたり適切に行うことが可能となる
	【2. 吹雪・視程障害の予測及び危険度評価等の対策技術の開発】	H23-H27	○吹雪・視程障害の予測による情報提供及び危険度評価による重点対策区間の抽出等の対策技術を開発し、雪氷災害に強い冬期道路整備に寄与する。
	2. 道路管理者と道路利用者の判断支援のための視程障害予測技術の開発	H23-H27	2. 道路管理者や道路利用者への適時適切な情報提供による道路の信頼性向上
	3. 視程障害の路線としての危険度評価技術の開発	H23-H27	3. 路線としての危険度評価による要対策重点区間の抽出により、多重事故、通行止めを減少させ道路の安全性、信頼性の向上を図る
個別課題 (チーム名)	【3. 冬期の降雨等に伴う雪崩災害の危険度評価技術の開発】	H22-H26	○気象変動に伴う新たな雪崩危険度評価技術の開発を行い、雪崩災害に強い地域形成に寄与する。
	4. 冬期の降雨等に伴う雪崩災害の危険度評価技術の開発	H22-H26	4. 気温の上昇や冬期の降雨による湿雪雪崩の危険度評価技術を開発し、事前の警戒避難や通行規制を的確かつ効率的に実施する体制の整備が可能となる
個別課題 (チーム名)	1. 気象変動の影響による雪氷環境の変化に関する研究(雪氷)		3. 路線を通した連続的な吹雪の危険度評価技術に関する研究(雪氷)
	2. 暴風雪による吹雪視程障害予測技術の開発に関する研究(雪氷)		4. 冬期の降雨等に伴う雪崩災害の危険度評価技術に関する研究(雪崩C、雪氷)
本研究に関わる 既往の研究名 (本研究との差異)	※本研究に関わる既往の研究名を記載し、カッコ書きで本研究との差異を記述する。 ・今期中期計画 重プロ⑦ 「冬期道路の安全性・効率性向上に関する研究」 (○吹雪による視程障害に関する研究では、現中期では吹雪の現況を評価・情報提供する技術に関する研究にとどまっているが、次期中期では吹雪の予測と情報提供に関する研究を実施する。)		

プロジェクト研究実施計画書(総括)			
重点的研究 開発課題名	ア)安全・安心な社会の実現 ①激甚化・多様化する自然災害の防止、軽減、早期回復 エ)土木技術による国際貢献 ⑥我が国の優れた土木技術によるアジア等の支援に関する研究	プロジェクト研究名	防災・災害情報の効率的活用技術に関する研究
研究期間	平成23年度～27年度	総予算(要求額)	350百万円
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)	土砂管理研究グループ:火山・土石流チーム 水災害研究グループ	
	その他(他機関との連携等)	国土交通省、地方整備局、国土技術政策総合研究所、気象庁、国土地理院、(独)防災科学研究所、山梨大学、東京大学、山口大学、(独)宇宙航空開発研究機構、(独)水資源機構、発展途上国政府、国際機関(WMO, JICA, IFNet等)、(社)国際建設技術協会、(独)農村工学研究所	
研究の必要性	社会的要請	● 近年、サイクロン Sidr、Nargis、台風 Morakot、Ketsana 等により甚大な氾濫被害が発生しており、特に2010年のパキスタン水害では、氾濫が上流から下流に伝播し、国土の約1/4が被災した。 ● また、2011年タイのチャオプラヤ川の洪水では利根川流域よりも広い範囲が浸水した。我が国においても2011年台風12号による紀伊半島豪雨のような事象が発生している。 ● 科学技術が進歩しているにもかかわらず災害が減らないことについての問題意識はICSU(International Council for Science)に設置されたIRDR(Integrated Research on Disaster Risk)のテーマとなっており、このような大災害は、我が国においても発生する可能性があり、発生した場合の影響を最小限にとどめることが求められている。 ● 降雨に起因する災害は、降雨の累加とともに危険度が増すので、この間の事態の変化に的確に把握し対応することが求められ、情報収集・情報提供にGISやICT技術を活用するなど既存の防災リソースをもっと有効に活用する必要がある。 ● 国内防災関係機関において、種々の情報プラットフォーム等が研究・整備されているが、各対象・事象に最適化されており、広い業務を担当する自治体の防災担当者には使いづらいとの意見もある。 ● 国内外ともに、降雨、水位による災害、被害の予測に加え、リアルタイムで現地の状況を把握するなど、きめ細かな情報が避難勧告等の発令責任者である防災部局から求められている。 ● その際、複数の情報プラットフォームから、必要な情報を効果的、効率的に利用する環境を実現し、自治体を含む各レベルの緊急時の防災活動を支援する防災・災害情報技術の確立が求められている。	
	土研実施の必要性	● 本研究で開発される技術は国が実施する、水害・土砂災害に対する施策に反映されるものである。 ● インド・中国などBRICSをはじめ、バングラデシュなど途上国でも災害情報技術の導入が図られており、同様のニーズがある。アジア等の支援にはICHARMのネットワークを利用することが最適である。 ● 今回開発する技術、既開発技術の普及も目的の一つとし、データ取得から利用まで一貫した情報環境を構築するもので、土木研究所の他に実施する見込みは無く、土木研究所で実施する必要がある。 ● 土木研究所は自ら開発した技術が現場で有効に使われるまで要素技術を開発する必要がある。	
研究目的	● 本研究は、既往の被害・被災の状況把握技術を、現状の点的から線的・面的な情報収集技術に拡張するとともに、諸機関が持つ関係情報との融合を図ることで防災・災害情報の効率的活用技術を開発する。 ● 現地で起こっている現象を準リアルタイムで把握するとともに、既存の防災リソースを最大限に活用することできめ細かな情報提供を実現する。		
研究概要	● 本研究は、降雨(無降雨)の蓄積により災害危険度が漸増する特性を有する水関連災害に焦点を当て、リアルタイム計測情報から河川災害と土砂災害の時空間的な危険度情報および衛星情報から広域的な被災範囲情報を災害担当者に提供できるよう加工・作成する技術と時空間的に災害危険度が変化する中		

	で適宜防災担当者が効率的に Pull 型および Push 型の情報を活用できるツールを開発するものである。 ● 現地観測センサーに始まる技術が、エンドユーザに使われるところまで一貫するプロセスをフォローし、開発技術の普及を図る。		
プロジェクト研究として実施しなければならない理由	● 激甚化・多様化する自然災害の防止、軽減のための技術がエンドユーザに使ってもらえるようにする必要があり、災害情報関係の技術開発をまとめてプロジェクト化する必要がある。 ● 我が国の優れた土木技術によるアジア等の支援のために、土研の持つ要素技術と応用技術をまとめて予警報技術として導入可能にする必要がある。		
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	成果の反映及び社会への還元
	①防災担当者の防災・災害情報の収集・活用を支援する技術の開発	H27	・様々な関係機関において研究・開発された災害情報システムおよび下記の開発技術を踏まえ、自治体防災担当者などが必要な情報を、容易に収集可能とし被害の軽減に貢献
	②災害危険度情報等の効率的な作成技術の開発	H27（一部 H26）	・リアルタイムの計測情報などを活用した、被災及び危険度の推定手法を確立し、緊急時の水防活動や警戒避難の判断を支援
	③衛星などによる広域災害の範囲・被害規模把握技術の開発	H27	・災害の範囲・規模の把握により、被災地域外からの迅速かつ効率的な支援を可能にし、災害影響を極小化
個別課題（チーム名）	1. 防災・災害情報の活用技術とその効果に関する研究（水災害研究グループ）	3. 総合的な洪水・水資源管理を支援する基盤システムの開発（水災害研究グループ）	
	2. リアルタイム計測情報を活用した土砂災害危険度情報の作成技術の開発（火山・土石流 T）	4. 人工衛星を用いた広域洪水氾濫域・被害規模および水量推定技術の開発（水災害研究グループ）	
本研究に関わる既往の研究名（本研究との差異）	① 総プロ（H17-19）社会資本の管理技術の開発（総プロでは、観測・計測技術の開発を行った。本研究では、観測・計測されたデータを効率的かつ効果的な防災情報としていかに利用するかを課題に取り組むものである） ② 重プロ（H18-22）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（重プロでは、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を行った。本研究では、渇水災害を含む統合的な システム開発に取り組む）		

(作成・修正^{*1})年月日:平成24年4月1日研究責任者^{*3}:寒地基礎技術研究グループ長(寒地地盤チーム 上席研究員) 西本 聡

研究実施計画書(重点研究・基盤研究)						
課題名		泥炭地盤の変形特性を考慮した土構造物の耐震性能照査に関する研究				
種別		☒ 運営費交付金 ☐ その他	総予算(要求額) ^{*4}	57,400千円		
			研究期間(予定)	平成24年度～27年度		
研究区分		☒ 重点研究 ☐ 基盤研究				
重点的研究開発課題		激甚化・多様化する自然災害の防止、軽減、早期復旧に関する研究				
研究体制		チーム名(グループ名)	寒地地盤チーム(寒地基礎技術研究グループ)			
		担当者名 ^{*5}	林宏親、橋本聖、梶取真一			
研究の必要性	社会的要請	・東日本大震災では、堤体の液状化と推定される軟弱粘性土上の河川堤防の被災が相当数発生した。 ・近年の大規模地震では、北海道の泥炭性軟弱地盤に築造された盛土においても同様の被災が発生し、地域社会に大きな影響を与え、盛土構造の地震に対する安全性の確保が求められている。 ・一般に、泥炭地盤は他の地盤と比べて揺れやすく、かつ沈下量が大きく液状化対象層となる盛土厚が大きくなるため、被害が大規模となるおそれがある。 ・今後、発生が予想される大規模地震に対し、効率的に耐震対策を進めていくためには、盛土の大規模崩壊が想定される箇所を抽出する耐震性能照査法や効果的な耐震対策を行う補強技術が必要である。				
	土研実施の必要性	☐ 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究 ☒ 技術基準の策定等に反映する研究 ☐ その他 ・本研究の成果は、「泥炭性軟弱地盤対策工マニュアル」や「道路土工―軟弱地盤対策工指針」をはじめとする要領基準類に反映されることを想定している。				
研究目的		・本研究は、大規模地震・液状化に対する社会基盤の機能確保に資するため、泥炭地盤の変形特性を考慮した盛土の耐震性評価技術および補強技術を提案することを目的とする。				
研究概要		・室内試験により泥炭層の動的変形特性を明らかにする。 ・継続時間の長い地震動や繰り返し回数の多さの影響を把握する。 ・遠心力模型実験やパラメトリックスタディにより泥炭層の動的変形特性を考慮した盛土の液状化被災メカニズムを明らかにする。 ・泥炭や盛土の物性(N値や細粒分含有率など)、盛土内の地下水位等による盛土底部の液状化への影響を検討する。 ・泥炭層の地震動の増幅特性、側方流動や盛土底部の液状化を考慮した盛土の耐震性能照査法を検討する。 ・遠心力模型実験により泥炭性軟弱地盤に築造された盛土の地震による被害を軽減する技術の効果を検証する。				
本研究で得られる具体的な成果(達成目標)		①泥炭地盤の変形特性を考慮した盛土被災メカニズムの解明 ・泥炭地盤の動的変形特性を明らかにし、大規模地震時の盛土の被災メカニズムを解明する。				
		②泥炭性軟弱地盤における盛土の耐震性能照査法の提案 ・地震応答解析による泥炭地盤と盛土の地震時変形の予測とそのパラメータ決定法を提案する。				
		③泥炭性軟弱地盤における盛土の地震被害軽減技術の提案 ・現場条件に応じて地震時の被害を軽減する合理的な耐震補強技術を提案する。				
年次計画 ^{*7}		項目	24年度	25年度	26年度	27年度
※項目については、上記の達成目標毎に、必要に応じ項目を分けて記述すること(分担研究の場合は、チームの役割分担が分かるように記述すること)		①泥炭地盤の変形特性を考慮した盛土被災メカニズムの解明				
		①-1 室内試験による泥炭地盤の動的変形特性の把握	○			
		①-2 遠心力模型実験による既往の被災事例の再現性の検証	○	○		
		①-3 被害事例の収集と分析	○			
		①-4 パラメトリックスタディによる盛土底部の液状化被害の検討	○	○		

	②泥炭性軟弱地盤における盛土の耐震性能照査法の提案					
	②-1 泥炭層の地震動の増幅特性の把握	○	○			
	②-2 泥炭層の地震応答特性と盛土底部の液状化を考慮した盛土の耐震性能照査法の検討		○	○		
	③泥炭性軟弱地盤における盛土の地震被害軽減技術の提案					
	③-1 各種耐震補強技術に対する耐震性能の検討		○	○		
	③-2 大規模地震・液状化に有効で経済的な地盤改良技術および盛土補強技術の検討			○	○	
	③-3 調査・設計の体系化に向けた枠組みの検討				○	
	予算（要求額）（千円）*8	12,400	20,000	15,000	10,000	
共同研究等、他機関との連携体制	共同研究等の区分	連携の理由と連携する機関等				
	共同研究*6					
	その他(委託研究を含む)	・北海道開発局や泥炭性軟弱地盤を抱える地域の地方整備局と連携し、現場データの効率的な収集を行うとともに、実用性の高い技術開発、さらに成果の普及と技術指導を行う。 ・民間企業との研究連携を図ることで新技術の情報収集などを行う。				

プロジェクト研究実施計画書(総括)			
重点的研究 開発課題名	社会資本ストックの戦略的な 維持管理に関する研究	プロジェクト 研究名	社会資本ストックをより永く使うための維持・管理技術の 開発と体系化に関する研究
研究期間	平成 23年度 ~ 27年度	総予算(要求額)	1,264,000(千円)
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	
	担当チーム名(グループ名)	技術推進本部(先端技術) 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) 土工研究グループ(土工構造物) 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 寒地保全技術研究グループ(耐寒材料)	
	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、地方公共団体、大学、 道路管理会社、民間との連携、海外との情報交換	
研究の必要性	社会的 要請	高度経済成長にあわせて加速度的に整備を進めてきた社会資本のストックが、今後、一斉に更新時期を迎えるが、国・地方の財政の逼迫やそれに伴う管理体制の制約等から、従来型の維持管理手法では更新すら容易でないと懸念されている。なかでも、構造物・設備等の重大損傷は人命の安全に直接的に関わることから、安全の確保のため、持続可能で戦略的な維持管理の推進が求められている。 これまでの技術開発においては、各種構造物・設備における損傷・変状に対する精度の高い調査点検技術やその結果に基づく適切な診断技術、合理的な補修・補強技術等の個別要素技術が開発されるとともに、それぞれを有機的に結合し戦略的にマネジメントするシステムが開発されてきた。しかし、今後のストックの高齢化、財政的な制約、安全確保等を踏まえた場合、構造物・設備に求められる管理水準を社会的な重要度等に応じて合理的・体系的に差別化していくことが求められ、こうした管理水準に応じたストックマネジメントを支える要素技術及びそれらを組み合わせたマネジメント技術の開発が求められる。	
	土研実施 の必要性	土木研究所は、設計基準の検討等を通じた構造物・設備の性能評価手法等に関する専門性、既設構造物・設備の点検・診断・補修補強に係る標準的な手法の開発や技術指導等を通じて得られた知見・専門性を有しており、様々な構造物・設備における管理水準に応じた各種維持管理技術の開発を適切に実施できる唯一の機関である。	
研究目的		各種構造物・設備について横断的な観点から、構造物や設備の社会的影響度や要求される性能の違いを考慮し、管理水準(の差別化)に応じた合理的な維持管理要素技術及びマネジメント技術の開発を目的とする	
研究概要		各種構造物・設備について、社会的な重要度等に対応する管理水準に応じた合理的な維持管理の各種要素技術(調査・点検、診断・評価、補修・補強)及びマネジメント技術の開発を行う。	
プロジェクト研究として実施しなければならない理由		本研究は、対象とする構造物・設備が道路(舗装、橋梁、トンネル)、河川(ダム、水門、樋門、樋管)と多分野にわたっているが、(差別化した)管理水準に係る横断的な視点や、個別技術の開発に係る知見等の共有が求められるため、所内横断的な体制での実施が不可欠となる。	

	具体的成果（達成目標）	達成時期	成果の反映及び社会への還元
本研究で得られる具体的成果(達成目標)と達成時期	①管理水準に応じた構造物の調査・点検手法の確立		構造物の損傷・変状の早期発見や、構造物の保持する健全度・安全性を適切に診断・評価するためのデータ取得が可能となる。
	・土工構造物の破壊モードや進行過程、変形と限界状態の関係性の明確化に基づく健全度評価手法の提案	H26	「道路土工指針」等へ反映
	・路面性状の効率的取得技術の提案	H26	「舗装設計便覧」や舗装の維持修繕関係のガイドブックの改訂等に反映
	・トンネルの重要度等に応じた管理水準設定に関する技術の開発とそれに基づく点検手法の提案	H26	「道路トンネル定期点検要領（案）」へ反映 「道路トンネル維持管理便覧」へ反映
	・冗長性の低い橋梁（トラス・アーチ・PC 橋）の崩壊メカニズムを踏まえた調査手法の提案	H27	劣化損傷の進んだ道路橋に対する調査・診断マニュアルを作成し、道路橋の安全確保と維持管理費の縮減に資する。
	②構造物の健全度・安全性に関する診断・評価技術の確立		構造物の損傷・変状に対し、求める管理レベルに応じてその安全性をより正確に、あるいは簡易に診断・評価することが可能となる。
	・土工構造物の変形の進行に合わせた安全性・とるべき対応策に関する診断・評価技術の提案	H27	「道路土工指針」等へ反映
	・ダムの種類劣化・損傷機構の類型化及び安全性に及ぼす影響度を踏まえた劣化・損傷評価手法の提案	H25	ダムの総合的な点検要領などへの反映
	・既設舗装の構造的健全度評価方法の提案	H27	「舗装設計便覧」や舗装の維持修繕関係のガイドブックの改訂等に反映
	・トンネルの安全状態を簡易に診断する手法の提案	H26	「道路トンネル定期点検要領（案）」へ反映 「道路トンネル維持管理便覧」へ反映
	・橋全体の構造的冗長性を踏まえた橋梁（トラス・アーチ・PC 橋）の耐荷性能、安全性評価手法の提案	H27	劣化損傷の進んだ道路橋に対する調査・診断マニュアルを作成し、道路橋の安全確保と維持管理費の縮減に資する。
	③構造物の多様な管理水準・構造条件・損傷状態に応じた効率的な補修・補強技術の確立		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。
	・土工構造物の壁面・前面パネルの補修・補強技術	H27	「道路土工指針」等へ反映
	・コンクリート構造物補修工法の基本的な考え方及び材料・施工管理標準等の提案	H27	コンクリート構造物の「補修対策工法施工マニュアル」に反映
	・コンクリート補修材料の国際規格制定の場への成果の提示	随時	
	・幹線道路におけるライフサイクルを見据えた維持修繕手法の提案	H27	「舗装設計便覧」や舗装の維持修繕関係のガイドブックの改訂等に反映
	・生活道路における簡略的な維持修繕手法の提案	H27	
	・道路橋桁端部の腐食環境改善、安全性や施工性に配慮した補修方法の提示	H27	道路橋に関する基準類（補修や排水設計関連の便覧）に反映

	④構造物や機械設備における管理水準を考慮した社会的リスク評価技術と、これを活用したマネジメント技術の確立		損傷度の大きさだけでなく、施設の重要度、管理レベル等に応じた補修・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。
	・ 個別の土木機械設備の維持管理手法の提案	H25	土木機械設備の維持更新検討マニュアルに広域における維持管理計画策定手法等を反映する。
	・ 関係する複数土木機械設備のグルーピングによる維持管理手法の提案	H26	
	・ 土木機械設備の総合的維持管理計画の立案手法及びその実施体制モデル・運用技術の提案	H27	
	・ ダム管理技術者支援のための基本計測項目・箇所選定手法の提案	H25	ダムの安全管理に関する手引書の作成
	・ 道路橋の損傷リスク及びリスク発生による影響評価手法の提案	H26	道路橋の「社会的リスク評価マニュアル」へ反映
	・ 橋梁管理システムへの組み入れを想定した道路橋リスク評価手法の提案	H27	
個別課題 (チーム名)	1. 土木機械設備のストックマネジメントに関する研究（先端技術：H23-27）	6. 道路トンネルの合理的な点検・診断手法に関する研究（トンネル：H23-26）	
	2. 擁壁等の土工構造物の管理水準を考慮した維持管理手法の開発に関する研究（施工技術：H23-27）	7. 落橋等の重大事故を防止するための調査・診断技術に関する研究（橋梁構造：H23-27）	
	3. コンクリート構造物の長寿命化に向けた補修対策技術の確立（新材料、基礎材料、耐寒材料：H23-27）	8. 道路橋桁端部における腐食対策に関する研究（橋梁構造：H23-27）	
	4. ダムの長寿命化のためのダム本体維持管理技術に関する研究（水工構造物：H23-25）	9. 橋梁のリスク評価手法に関する研究（橋梁構造：H23-27）	
	5. 既設舗装の長寿命化手法に関する研究（舗装：H23-27）		
本研究に関わる既往の研究名（本研究との差異）	【総プロ】 社会資本の管理技術の開発（H17-19） （構造物の損傷・変状の進行度を計測する技術の開発） 【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（H18-22） （各種構造物・設備における損傷・変状に対する精度の高い調査点検技術やその結果に基づく適切な診断技術、合理的な補修・補強技術等の個別要素技術が開発されるとともに、それぞれを有機的に結合し戦略的にマネジメントするシステムが開発されてきた）		

プロジェクト研究実施計画書(総括)			
重点的研究 開発課題名	4. 社会資本ストックの戦略的な維持管理に関する研究	プロジェクト 研究名	寒冷な自然環境下における構造物の 機能維持のための技術開発
研究期間	平成 23 年度 ~ 27 年度	総予算(要求額)	875,300(千円)
研究体制	プロジェクトリーダー	寒地基礎技術研究グループ長 西本 聡	
	担当チーム名(グループ名)	寒地構造T・寒地地盤T(寒地基礎技術研究グループ) 耐寒材料T・寒地道路保全T(寒地保全技術研究グループ) 寒冷沿岸域T・水産土木T(寒地水圏研究グループ) 水利基盤T(寒地農業基盤研究グループ) 寒地機械技術T・寒地技術推進室(技術開発調整監)	
	その他(他機関との連携等)	国土交通省北海道開発局・地方整備局、地方公共団体等との連携 大学、民間等との共同研究等	
研究の必要性	社会的 要請	気象条件などの厳しい積雪寒冷地における社会資本ストックは、低温、凍結融解および気象変動等の影響を受け、構造物等の健全性・耐久性に深刻な問題を生じる場合が多く、凍害・複合劣化などによる老朽化を防ぎその機能を維持することが重要である。また、主に低温地域に分布する特殊土地盤は特異な沈下特性を有するため、その上に構築される土構造物等は戦略的な維持管理を行いコスト縮減に努める必要がある。さらに、地球温暖化に伴う寒冷気象環境の変化に対応した社会資本ストックのより適切な維持管理と沿岸生産環境の持続可能な技術開発が求められている。積雪寒冷地の安全安心な社会づくりのためには、社会資本ストックを健全な状態で維持管理できる、また厳しい環境下の土木構造物の機能が保持される技術開発が求められている。	
	土研実施 の必要性	社会資本ストックの管理者は国等であるが、土木研究所は積雪寒冷地の土木技術に関する知見や専門性を多く有しており、寒冷な環境下にある構造物の維持管理に関する技術基準の策定のための評価手法や設計手法の開発に関する研究を効率的に行うことができる土木研究所が実施する必要がある。	
研究目的	本研究は、寒冷な自然環境下における社会資本ストックの安全性・機能性を確保するために、土木構造物の戦略的な維持管理を可能とする技術開発を目的とし、持続可能な地域社会と強い経済や地域活性化の実現を図るための研究である。とりわけ、凍結融解や塩害の影響を受けるコンクリート構造物の耐久性の機能保持のための研究と近年の気象変化の影響を受けている道路舗装及び海岸構造物の被害軽減技術など、積雪寒冷地でのアスファルトおよびセメントコンクリートの材料と構造物としての機能を維持管理するための、さらには道路機能を維持する土構造物の安定化に資するための研究である。		
研究概要	積雪寒冷地における土木構造物等の機能を維持するために、各種検証試験及び現地フィールドでの調査・実証試験等を行い、適切な施工法、劣化診断手法、性能評価手法、予防保全策等の技術開発を行う。対象とする構造物は、橋梁床版、壁高欄、土構造、道路構造、農業水利施設、沿岸構造物と多岐にわたるが、何れも寒冷な自然環境下において、特に複合劣化や気象変化の影響および特殊地盤でその機能が低下しているものである。これらの研究成果は、具体的な工種に対するマニュアル等として取りまとめるとともに、事業への普及が図られるべく提案を行う。		
プロジェクト研究として実施しなければならない理由	凍結融解等に伴う土木構造物の損傷事例が顕在化しつつあること、また、近年の気象変化により、被害を受ける頻度の増加や海水作用の変化も構造物の維持機能に大きな影響を与えることから、早急に対応する必要がある。さらには、維持管理関連予算の縮小により、効率的な事前対策や予防的保全が必要とされてきている。これらの課題は、複数チームの研究領域に跨るものであり、組織横断的な研究として積雪寒冷な地域社会の安全・安心で豊かな生活実現のためにプロジェクト研究として取り組む必要がある。		

	具体的成果（達成目標）	達成時期	成果の反映及び社会への還元
研究で得られる具体的成果（達成目標）と達成時期	1. 寒冷な気象や凍害、流水の作用に起因する構造物の劣化に対する評価技術の開発と機能維持向上のための補修・補強・予防保全技術の開発	H 2 7	・「道路橋床版防水便覧」、「舗装設計便覧」、「凍害・塩害の複合劣化対策マニュアル」等に反映されるとともに、沿岸構造物に係る維持管理技術マニュアルを作成し、行政施策に反映されることにより、構造物の安全性の向上と効率的な維持管理が行われ、その機能維持に貢献する。
	2. 泥炭性軟弱地盤の長期沈下予測法を活用した土構造物の合理的な維持管理技術の開発	H 2 7	・「道路土工一軟弱地盤対策工指針」、「泥炭性軟弱地盤対策工マニュアル」等に反映されることにより、寒冷地における土構造物の安全性の向上および維持管理コストの低減が図られ、社会資本ストックの機能維持に貢献する。
	3. 積雪寒冷地における農業水利施設と自然環境調和機能を有する沿岸施設の維持管理技術の開発	H 2 7	・開水路の凍害診断マニュアル及び農業水利施設の維持管理マニュアルを作成し、行政施策に反映されることや、「自然環境調和型沿岸構造物設計マニュアル」等に反映されることにより、積雪寒冷地における農業水利施設と自然調和機能を有する沿岸施設の維持管理に貢献する
個別課題（チーム名）	1. 高機能防水システムによる床版劣化防止に関する研究 (寒地構造)		5. 融雪水が道路構造に与える影響及び対策に関する研究 (寒地道路保全)
	2. 凍害・塩害の複合劣化を受けた壁高欄の衝撃耐荷力向上対策に関する研究 (耐寒材料)		6. 海水作用や低温環境に起因する構造物劣化・損傷機構の解明と対策に関する研究 (寒冷沿岸域)
	3. 農業水利施設の凍害劣化の診断手法と耐久性向上技術に関する研究 (水利基盤)		7. 寒冷海域における沿岸施設の水中調査技術に関する研究 (寒地機械技術)
	4. 泥炭性軟弱地盤における盛土の戦略的維持管理手法に関する研究 (寒地地盤)		8. 自然環境調和機能を有する寒冷地沿岸施設の維持・管理手法に関する研究 (水産土木)
本研究に関わる既往の研究名（本研究との差異）	・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（橋梁床版耐荷力の評価） ・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（複合劣化範囲の特定・評価） ・泥炭性軟弱地盤対策工の最適化に関する研究（長期沈下予測手法の解明） ・寒冷地舗装の劣化対策に関する研究（高耐久材料と寿命予測） ・農業用水利施設の補修・改修計画技術に関する研究（施設の損傷メカニズムの解明と補修技術の開発） ・海水の出現特性と構造物等への作用に関する研究（海岸施設構造物に作用する外力の評価） ・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（環境調和型沿岸構造物の開発） ※ 上記研究は、劣化に至る過程の研究や現場で生じている不具合に対する研究であり、主に設計に反映される研究内容であった。 本プロジェクト研究では、その後の機能維持や機能回復、あるいは既設構造物の適切な維持管理のための研究である。		

プロジェクト研究実施計画書(総括)				
重点的研究 開発課題名		社会資本の機能の増進, 長寿命 化に関する研究	プロジェクト 研究名	社会資本の機能を増進し, 耐久性を向上させる技術の開発
研究期間		平成 23年度 ~ 27年度	総予算(要求額)	720.000(千円)
研究体制		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	
		担当チーム名(グループ名)	橋梁構造研究グループ 新材料チーム, 基礎材料チーム(材料資源研究グループ) 土質・振動チ ーム(地質・地盤研究グループ) 耐寒材料チーム(寒地保全技術研究グループ), 寒地技術推進室(技術 開発調整監付), 寒地地盤チーム(寒地基礎技術研究グループ) 地域景 観ユニット	
		その他(他機関との連携等)	国土交通省(本省, 地方整備局, 国総研), 地方自治体, 大学, 関連協 会等との連携, 民間との共同研究	
研究の 必要性	社会的 要請	・人口減少、急激な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 たな社会資本整備に対する投資余力が減少するなか、国民生活の安定や地域経済の活性化のためには、品 質を確保しつつ、より効率的・効果的な社会資本の整備が求められている		
	土研実施 の必要性	・性能設計および施工時の品質に関する技術基準は、中立的・公平な立場で国が策定すべきものであ るが、技術基準の策定に必要となる具体的な評価技術、設計技術の開発は、これまでの技術基準の策定や 技術指導を通じて得られた知見・専門性を有している土木研究所が実施する必要がある		
研究目的		・設計の信頼性と自由度を高め、新技術、新材料の開発・活用を容易にする性能設計法の導入を促すこと により、効率的・効果的に社会資本整備を進め、社会資本の整備目的を確実に果たす ・施工時の品質を確保する技術、耐久性能の評価技術の開発を行うことにより、構造物の長寿命化を図る		
研究概要		・これまで性能設計法が確立されていない新形式道路構造、土工構造物等の社会資本の性能評価技術およ び性能向上技術の開発を行う。 ・コンクリートおよび土工構造物の施工時の品質を確保する技術、コンクリート構造物および橋梁の耐久 性能評価技術などの開発を行う。		
プロジェクト研 究として実施し なければならない 理由		・本研究は、橋梁、新形式道路構造、土工構造物、コンクリート構造物等の種々の構造物を対象としてい るが、個別課題の実施に際しては性能評価に関する考え方や各課題で得られる知見を共有することが必要 なため、組織横断的なプロジェクト研究として実施することが不可欠となる。		
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	成果の反映及び社会への還元
		1. 新形式道路構造・土工 構造物等の社会資本の性 能評価・性能向上技術の提 案 2. コンクリート構造物、 橋梁および土工構造物の 耐久性向上技術の開発	H27 H27	「道路土工指針」等への反映や「新形式道 路構造の性能評価に関するガイドライン」 等の作成により、設計の自由度の向上およ び新技術の開発・活用が促進され、効率的 な社会資本の整備に貢献できる。 「道路橋示方書」等への反映や「性能規定 に対応した施工マニュアル」等の作成によ り、コンクリート構造物、橋梁および土工 構造物の長寿命化が図られる。
個別課題 (チーム名)		1. 性能規定化に対応した新形式道路構造の評価技 術に関する研究(橋梁構造研究グループ)		5. 鋼橋塗装の性能評価に関する研究(新材料チ ーム)
		2. 土工構造物の管理水準を考慮した性能設計に関 する研究(土質・振動チーム)		6. 積雪寒冷地における冬期土工の品質確保に関 する研究(寒地地盤チーム)

	3. 性能規定に対応したコンクリート構造物の施工品質管理・検査に関する研究（基礎材料チーム，耐寒材料チーム，寒地技術推進室）	7. 耐久性能制御による道路橋の設計技術に関する研究（橋梁構造研究グループ）（H24 以降）
	4. 凍害の各種劣化形態が複合したコンクリート構造物の性能評価法の開発（耐寒材料チーム，寒地技術推進室）	8. 景観整備によって増進される社会資本の性能評価技術に関する研究（地域景観ユニット）（H24 以降）
本研究に関わる既往の研究名（本研究との差異）	「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」（重点プロジェクト研究：H18-22） ・道路橋の部分設計法の提案（既往の研究は橋梁の耐荷性能を対象としたが本研究は耐久性能を対象） 「道路橋の合理化構造の設計法に関する研究」（戦略研究：H21-22） （既往の研究は発泡スチロール系材料を用いた橋台背面土などを対象にしたものだが，本研究は対象を人工材料を用いた構造体や連続カルバートなどの新形式道路構造に拡大） 「土構造物の特性を踏まえた性能設計に関する研究」（戦略研究：H21-22） （既往の研究はコンクリート擁壁の地震時の挙動予測を対象にしたものだが，本研究はそれを発展させて擁壁，補強土壁の損傷程度を評価した性能評価法を対象）	

プロジェクト研究実施計画書(総括)				
重点的研究 開発課題名	5. 社会資本の機能の増進、長寿 命化に関する研究	プロジェクト 研究名	寒冷地域における冬期道路のパフォーマンス向上技術に関 する研究	
研究期間	平成23年度～27年度		総予算(要求額)	711(百万円)
研究体制	プロジェクトリーダー	寒地道路研究グループ長		
	担当チーム名(グループ名)	寒地道路研究グループ(寒地交通チーム、寒地道路保全チーム) 技術開発調整監(寒地機械技術チーム)		
	その他(他機関との連携等)	大学、鋼製防護柵協会、民間、関係行政機関等		
研究の 必要性	社会的 要請	・豊かで質の高い国民生活を支え、地域の活力を引き出すためには地域における道路交通が担う機能の維持と向上が不可欠である。 ・迫りくる人口減少や少子高齢化、厳しい財政事情の中で道路交通の維持・向上のためには、そのパフォーマンスを効果的・効率的に維持・向上させる戦略的な維持管理技術の導入が求められる。 ・特に寒冷地では、冬期道路状況に応じつつ事業投入と性能のバランスが取れる冬期道路性能の確保技術が必要である。 ・また、冬でも快適な歩行空間の確保を図るため、冬期歩行空間のバリアフリー化に加え、転倒を防止するための技術開発を推進することが必要である。 ・さらに、安全・安心の確保なくしては国民生活や経済社会の安定は図れず、冬期の交通事故に有効な対策技術の向上は地域にとって非常に重要な課題の一つである。		
	土研実 施の必 要性	※国総研との関係(国との役割分担)、民間でやれない(やらない)ことの理由を記述する。 ・本研究は、国が行う冬期道路関連の行政施策の立案、技術基準の策定等に反映し、その拠り所となる具体的技術開発を、施策に精通し、冬期道路技術研究に永年の知見を有する土木研究所が、中立的立場で収益性を優先せずに先駆的に取り組むものであり、民間での実施は望めず、独法土研が実施する必要がある。		
研究目的		※(中期計画別表1-1の)重点的研究開発課題との関係が分かるように記述する。 ・迫りくる人口減少や少子高齢化、厳しい財政事情の中で、豊かで質の高い国民生活を支え、地域の活力を引き出すため、冬期道路のパフォーマンスを効果的・効率的に維持・向上させるための研究を実施することを目的とし、重点的研究開発課題の「5. 社会資本の機能の増進、長寿命化」の中では、社会資本ストックの戦略的維持管理技術に関わる研究として取り組む。		
研究概要		・本研究においては、寒冷地の冬期道路交通のパフォーマンスを維持・向上させる施策・基準の拠り所となる、【冬期道路管理】○冬期道路のパフォーマンスに最も影響する冬期路面水準の評価・判断支援・対策技術の開発(冬期路面)、○路線・区域全体の除雪効率化向上のための技術開発(除雪)、【冬期歩道】○冬期歩道の安全性・信頼性向上技術の開発及び【冬期交通事故対策】○冬期の交通事故に有効な対策技術の開発を行い、寒冷地域等における円滑性・安全性・信頼性等の冬期道路のパフォーマンス向上に関わる技術研究開発を実施する。		
プロジェクト研究として実施しなければならない理由		・寒冷地等における円滑性・安全性・信頼性等の冬期道路のパフォーマンス向上に係る研究領域は、冬期気象状況・雪氷路面状態の解明・評価、冬期道路交通特性の解析、除雪・路面对策の具体的適用技術及び冬期交通事故に有効な対策技術等、複数の研究チームの研究領域に跨るものであり、組織横断的なプロジェクト研究として進めることが効果的な研究成果を有機的に発揚するために必要不可欠である。		
本研究で得ら	具体的成果(達成目標)	達成時期	成果の反映及び社会への還元	

れる具体的成果(達成目標)と達成時期	【１．冬期道路管理の効率性、的確性向上技術の開発】 1. 冬期路面管理水準・状態の判断支援技術の確立（冬期路面） 2. 舗装、機械的改良および凍結防止剤散布等の複合路面管理技術の開発（冬期路面） 3. 除雪工事の効率性向上の問題点の解明と対策・マネジメント技術の提案（除雪体制）	H23-H27 H23-H27 H23-H27	○効率的で的確な冬期道路管理を支援する技術を開発し、「冬期路面管理マニュアル」等に成果を反映することにより、積雪寒冷地における冬期道路管理の適切で効果的・効率的な事業実施に寄与する。 1. 冬期路面管理水準・状態を的確に判断支援する技術を開発し、適切で効率的な冬期道路管理に寄与する 2. 舗装、機械的改良及び凍結防止剤散布技術等の一体となった冬期路面対策技術の開発により、より効率的・効果的な路面管理を実現化することにより、維持管理コスト、環境負荷の低減を図る 3. 除雪の作業効率の向上による冬期道路の交通機能の維持・向上、コスト低減
	【２．冬期歩道の安全性・信頼性向上技術の開発】 4. 冬期歩道の路面処理技術及び歩道構造等の開発	H23-H26 H23-H26	○冬期歩道の雪氷路面の路面処理技術及び歩道構造を改良・開発し、「冬期路面管理マニュアル」等の技術指針等に反映することにより、歩行者の転倒事故を防止し、冬期の安全で快適な歩行に寄与する。 4. 冬期歩道の雪氷路面の路面処理技術及び歩道構造等を開発する。
	【３．冬期交通事故に有効な対策技術の開発】 5. 冬期重大事故に有効なたわみ性防護柵等による車線逸脱事故防止対策技術の開発	H23-H27 H23-H27	○冬期道路において発生しやすい正面衝突や路外逸脱等の重大事故対策として、車両への衝撃が少なく、設置・維持補修が容易なたわみ性防護柵等の技術開発を行い、防護柵の設置基準に関連する技術指針等に反映することにより、重大事故削減に寄与する。 5. 郊外部の重大事故の多くを占める正面衝突事故等の車線逸脱事故対策としてたわみ性防護柵等の技術開発を行い、重大事故削減に寄与する
	1. 冬期路面管理水準の判断支援技術に関する研究（寒地交通）（H23-H27）		4. 積雪期における安心・安全な歩道の路面管理技術に関する研究（寒地道路保全、寒地機械技術）（H23-H26）
	2. 効率的な冬期路面管理のための複合的の路面処理技術に関する研究（寒地交通、寒地道路保全、寒地機械技術）（H23-H27） 3. ICTを活用した効率的、効果的な除雪マネジメント技術に関する研究（寒地機械技術）（H23-H27）		5. 郊外部における車線逸脱防止対策技術に関する研究（寒地交通）（H23-H27）
本研究に関わる既往の研究名（本研究との差異）	※本研究に関わる既往の研究名を記載し、カッコ書きで本研究との差異を記述する。 ・ 現中期重プロ⑦「冬期道路の安全性・効率性向上に関する研究」 （○冬期路面管理水準・状態の判断支援技術については、現中期では定量的路面評価技術として連続すべり抵抗値測定技術の信頼性、汎用性が確認されたが、次期中期では路線の路面特性全体を診断評価し管理水準の判断を支援する技術を開発する。） （○除雪マネジメントについては、現中期ではリアルタイム作業情報による運用支援の有効性が確認されたが、次期中期では蓄積された除雪稼働情報の分析と気象予測情報による最適な出動判断・運用支援技術を開発する。） （○交通事故対策技術では、現中期では、たわみ性防護柵の基本的性能を確認できたが、次期中期では、実用化、普及のための技術開発を行う。）		

研究関連連表および成果 (達成目標)

(作成・修正) 年月日: 平成 24 年 6 月 28 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

プロジェクト研究名		寒冷地域における冬期道路のパフォーマンス向上技術に関する研究	
研究期間		平成 23 年度～27 年度	分担研究チーム
本研究で得られる具体的な成果 (達成目標)		【1. 冬期道路管理の効率性、的確性向上技術の開発】 1. 冬期路面管理水準・状態の判断支援技術の確立 (冬期路面) 2. 舗装、機械的改良および凍結防止剤散布等の複合路面管理技術の開発 (冬期路面) 3. 除雪工事の効率性向上の問題点の解明と対策・マネジメント技術の提案 (除雪体制)	
個別課題名 (期間、チーム名)		【2. 冬期歩道の安全性・信頼性向上技術の開発】 4. 冬期歩道の路面処理技術及び歩道構造等の開発	
1. 冬期路面管理水準の判断支援技術に関する研究 (H23-27, 寒地交通)		【3. 冬期交通事故に有効な対策技術の開発】 5. 冬期重大事故に有効なたわみ性防護柵等による車線逸脱事故防止対策技術の開発	
2. 効率的な冬期路面管理のための複合的路面処理技術に関する研究 (H23-27, 寒地交通、寒地道路保全、寒地機械技術)			
3. ICTを活用した効率的、効果的な除雪マネジメント技術に関する研究 (H23-27, 寒地機械技術)			
4. 積雪期における安心・安全な歩道の路面管理技術に関する研究 (H23-26, 寒地道路保全、寒地機械技術)		4. ①高齢化社会に対応した寒冷地歩道の路面性能の解明 (H23-24) ②積雪や除雪作業に対応した歩道の設計技術の提案 (H24-25) ③新しい歩道部の冬期路面処理機械の開発 (H23-26) ④最適な冬期の歩道路面管理技術の提案 (H25-26)	
5. 郊外部における車線逸脱防止対策技術に関する研究 (H23-27, 寒地交通)		5. ①ワイヤーロープ式防護柵の開発 (H23-27) ②工作物衝突事故対策技術の提案 (H23-27)	

(作成・修正^{※1}) 年月日:平成24年6月28日研究責任者^{※2}:寒地道路研究グループ上席研究員(寒地交通) 渡邊 政義

プロジェクト研究実施計画書(個別課題)			
課題名	郊外部における車線逸脱防止対策技術に関する研究		
種別	☒ 運営費交付金	総予算(要求額) ^{※3}	172,000(千円)
	☐ その他	研究期間(予定)	平成23年度～27年度
重点的研究開発課題名	5. 社会資本の機能の増進・長寿命化		
プロジェクト研究名 (総括課題)	寒冷地域における冬期道路のパフォーマンス向上技術に関する研究		
研究体制	チーム名(グループ名)	寒地交通チーム(寒地道路研究グループ)	
	担当者名 ^{※4}	渡邊政義、高橋尚人、平澤匡介、高田哲哉	
研究の必要性	社会的要請と研究目的 ※プロジェクト研究(総括課題)との関係が分かるように記述する。	・豊かで質の高い国民生活を支え、地域の活力を引き出すためには地域における交通基盤が担う機能の維持と向上が不可欠である。 ・安全・安心の確保なくしては国民生活や経済社会の安定は図れず、特に積雪寒冷地では冬期の交通事故に有効な対策技術の向上が、地域にとって非常に重要な課題の一つである。 ・政府は「平成30年を目途に、交通事故死者数を半減させ、これを2,500人以下とし、世界一安全な道路交通の実現を目指す」旨の目標(内閣総理大臣(中央交通安全対策会議会長)談話)が掲げるなど、交通安全対策の推進は引き続き重要な課題である。 ・本目標の実現に向けて、交通事故死者数の更に削減するためには、致死率の高い郊外部における正面衝突事故など車線逸脱事故防止対策を一層推進する必要がある。 このような社会的要請を踏まえて、本研究は ・交通事故死者数の削減のため、道路構造や沿道条件に応じた有効な対策技術を開発すること、 ・冬期道路における重大事故は増加傾向にあるため、その抑制に必要な対策技術を開発すること、 特に、・郊外部において死亡事故に至る割合の高い車線逸脱事故の防止対策技術を開発すること、を通じて、寒冷地域等における道路交通の安全性を維持・向上させることを目的とする。	
	土研実施の必要性 ※上2つのいずれかにチェックを入れた場合、具体的に反映させる関連行政施策名、技術基準名を記載し、国総研との関係を記述する。その他にチェックした場合は、国総研との関係(国との役割分担)、民間でやれない(やらない)ことの理由を記述する。	■ 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究 ■ 技術基準の策定等に反映する研究 ☐ その他 ・道路の整備・管理に関し、安全円滑な道路交通を確保するのは国等の道路管理者の責務であるが、新たな対策技術の開発、適用可能性の検証等は、土研の研究開発として取り組みが必要である。 ・本研究は、国等が実施する交通安全施策の立案・技術基準の作成等を支援するための個別技術の開発であり、研究成果は「防護柵の設置基準・同解説」等の技術指針等に反映される。 ・研究開発の主体は、政策研究・基準作成等を行う国総研ではなく、豊富な交通安全対策技術の研究開発実績を有する土研が実施するのが妥当である。	
	研究の位置づけと技術的課題 ※これまでの土研の検討状況(先行研究がある場合はその成果と課題)、他の研究機関等の検討状況、それらを踏まえた技術的課題について記述する。	・前中期計画では、車線逸脱事故のうち正面衝突事故対策として、ランブルストリップスを研究開発し、広く普及した結果、相当の効果を挙げた。一方、カーブ区間や対大型車の効果が低下する課題も確認された。また、凍結路面でのスリップによる正面衝突や路側の工作物への衝突など、冬期道路における重大事故は増加傾向にある。このため、ランブルストリップスの活用に合わせて、さらに車線逸脱事故防止効果の高い対策技術の開発が急務となっている。 ・対策の検討にあたっては、正面衝突事故など車線逸脱事故が発生する箇所が、主に片側1車線で中央分離帯のない2車線道路であるため、安全性・経済性・維持管理などを考慮した中央分離施設や、路肩側への逸脱防止施設(防護柵)の設置が有効と考えられる。 ・諸外国では、緩衝型のワイヤーロープ防護柵を導入し効果を挙げているが、我が国での導入事例はなく、また、技術の導入に際しても、我が国の設置基準を満足する仕様が必要である。 ・前中期計画では、たわみ性防護柵の基本性能が確認できたが、本中期計画で実用化を急ぐと共に、高速道や一般道などの道路区分や中央分離帯用や路肩用などの用途に応じて安全性・経済性等に優れた防護柵の開発を進めることが重要である。なお、路肩用は、支柱の基礎条件が中央分離帯用とは異なる等のことから、設置基準を満足するには、各々の設置条件に対応した仕様検討が必要である。	
本研究で得られる具体的な成果 (達成目標)	① ワイヤーロープ式防護柵の開発 ・ワイヤーロープ式防護柵(中央分離帯用(A種:高速道用、B種:一般道用)及び路肩用(B種:一般道用)の仕様・施工・維持管理技術を開発する。 ② 工作物衝突事故対策技術の提案 ・工作物衝突事故対策実施箇所の選定技術、対策技術を開発する。		

研究内容 ※達成目標に到達するための研究内容（研究手法を含む）について、達成目標毎を基本として具体的に記述する。	寒冷地域等における道路交通の安全性を維持・向上させ、死亡事故に至る割合の高い車線逸脱事故防止に資するため、以下の研究開発に取り組む。 ・ワイヤーロープ式防護柵の各道路区分に対応した性能、仕様の検討、施工・維持管理技術の検討や路肩への適用性検証、効果の測定などを行い、ワイヤーロープ式防護柵（中央分離帯用（A種：高速道用、B種：一般道用）及び路肩用（B種：一般道用）の開発を行う。 ・工作物衝突事故対策箇所の選定技術、対策技術等について検討し、工作物衝突事故対策技術の提案を行う。					
年次計画^{※6} ※項目については、上記の達成目標毎に、必要に応じ項目を分けて記述すること（分担研究の場合は、チームの役割分担が分かるように記述すること）	項目	23 年度	24 年度	25 年度	26 年度	27 年度
	① ワイヤーロープ式防護柵の開発 道路区分に対応した性能・仕様検討 （１）中央分離帯用（A種：高速道用） ・性能・仕様検討 ・施工・維持管理技術の開発 ・導入効果の測定 ・整備ガイドライン（案）の策定	○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○	○
	（２）中央分離帯用（B種：一般道用） ・性能・仕様検討 ・施工・維持管理技術の開発 ・導入効果の測定 ・整備ガイドライン（案）の検討		○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○
	（３）路肩用（B種：一般道用） ・性能・仕様検討 ・施工・維持管理技術の開発 ・導入効果の測定 ・整備ガイドライン（案）の検討			○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○
	②工作物衝突事故対策技術の提案 ・対策箇所の選定技術の検討 ・対策技術の検討 ・対策技術のケーススタディ検証 ・対策マニュアルの策定	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○
	予算（要求額）（千円） ^{※6}	22,000	25,000	45,000	45,000	35,000
・ワイヤーロープ式防護柵実車プレ実験@苫小牧 10,000 千円（B種） ・ワイヤーロープ式防護柵性能確認試験@つくば 18,000 千円（B種） ・施工・維持管理技術の開発 4,000 千円（A種・B種） ・整備ガイドライン（案）の策定 3,000 千円（A種・B種） ・ワイヤーロープ式防護柵性能・仕様検討 3,000 千円（路肩） ・導入効果の測定 3,000 千円（A種・B種） ・工作物衝突事故対策技術の検討 4,000 万円 25 年度研究予算 計 45,000 千円						
共同研究等、他機関との連携体制	共同研究等の区分	連携の理由と連携する機関等（※分かる範囲で出来るだけ明確に記述する）				
	共同研究 ^{※7}	・防護柵の設計施工にノウハウを有する機関と共同研究を行うことにより、試験及び研究の効率的な推進と成果向上が見込める（鋼製防護柵協会）。				
	その他(委託研究を含む)	道路管理者との連携により、道路管理事業に関する諸データの提供とフィールドの提供に関して協力を得る予定。				
成果普及方策 ※技術基準やマニュアル等への展開に向けたロードマップあるいは技術の普及についての活動展開等について、達成目標毎に記述する。	北海道内で建設中の高速道路（24 年度内供用予定。暫定 2 車線区間）の中央分離帯として採用する計画が具体的に進捗中。そのため、設置後の導入効果を取りまとめ、国道を含む各道路管理者に成果を説明して導入拡大を図る。最終的には、施工・維持管理などの技術基準を含む整備ガイドラインを策定や、NETIS 登録を早期に行うこと等により広く成果の普及に努める。					

研究実施計画書(重点研究・基盤研究)			
課題名	ICT 施工を導入したロックフィルダムの施工管理方法の合理化に関する研究		
種別	☒ 運営費交付金	総予算(要求額)	36,000 千円
	☐ その他	研究期間(予定)	平成23年度～25年度
研究区分	☒ 重点研究 ☐ 基盤研究		
重点的研究開発課題	・社会資本ストックの戦略的な維持管理に関する研究 ・社会資本の機能増進、長寿命化に関する研究		
研究体制	チーム名(グループ名)	水工構造物チーム(水工研究グループ)	
	担当者名	佐々木隆(上席)、佐藤弘行、小堀俊秀、坂本博紀	
研究の必要性	社会的要請	・超大型土構造物であるロックフィルダムの建設ではコスト縮減と適切な維持管理や長寿命化が可能な構造物品質の向上が強く求められており、設計や材料利用などの合理化に加えて、施工管理の合理化を検討する必要がある。 ・ICT 施工は国土交通省の重要課題であり、「情報化施工推進会議」が平成20年2月に設立され、ダム分野においても ICT 施工の導入が重要であると位置付けられている。 ・平成22年8月には国土交通省は情報化施工の推進は 日本企業の海外事業展開上も重要であるとの認識から、公共事業において積極的に一般化・実用化を推進する趣旨の通達が示している。 ・一方で、大量の貯水を行うダムに要求される安定性は、他の構造物に比べて相対的に高く、かつ長期にわたるその品質保証は重要な課題である。 ・そのため、ロックフィルダムの要求品質を踏まえて施工管理の省力化、高速化、高度化が期待できる ICT 施工を活用した施工管理方法について検討する必要がある。	
	土研実施の必要性	☐ 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究 ☒ 技術基準の策定等に反映する研究 ☐ その他 ・ICT 施工を活用したロックフィルダムの品質管理マニュアル(案)を作成する。 ・土研はロックフィルダムの設計・施工・施工管理に関する研究を体系的に遂行する唯一の機関であり、この分野における技術的情報・経験を多く有している。 ・また、技術支援を通じて本研究の遂行に不可欠な現場との連携を適切に図ることができ、更に研究成果を現場に反映できるため、本研究を効率的に遂行できる。 ・国土技術政策総合研究所はダム構造に関する研究を実施していない。	
研究目的	・現在のロックフィルダムの施工管理は、①試験施工結果に基づく工法規定管理と、②密度や透水係数等を点的に測定する品質規定管理の組み合わせによっている。 ・しかし、①は人的管理によるため負担が大きく、また②は施工の障害となることに加えて経済性の観点から試験数量が必ずしも十分ではない、という課題があり、他の土構造物よりも高い品質が要求されるダムにおいては、最低値管理などの安全側の余裕を考慮した施工管理とならざるを得ない状況にある。 ・そのため、国土交通省により積極的な導入が推進されている ICT 施工を積極的に活用したロックフィルダムの施工管理方法の導入が必要である。 ・一般土工に関しては「TS・GPS を用いた盛土締固め情報化施工管理要領(案)」が策定されているが、ロックフィルダムの盛立については GPS を搭載した振動ローラの締固め回数の管理は試験的には行われているものの、そのデータを活用した施工や品質管理の合理化には至っていない。 ・そこでダムを対象とした ICT 施工による施工管理データと従来の品質管理試験データを用いた比較分析を行い、ICT 施工による工法規定で現場管理を行った場合の課題の抽出と改善方法についての検討を行う。 ・さらに ICT 施工によって得られる管理物性の広範囲な空間分布を評価できることを前提とした品質管理基準についての検討を行い、ダムの要求品質を踏まえた ICT 施工による新たな施工管理方法を提案することを目的としている。		

研究概要	・本研究ではまず、既設ダムにおいて試験的に実施された ICT 施工に関するデータと従来の品質管理試験データを対にして比較分析を行うことで、工法規定での現場管理を行った場合の課題の抽出を行う。 ・次に課題改善のための管理方法について実際に施工されるダム現場において試験施工、品質管理試験を実施し、必要に応じて室内での検証試験を実施する。 ・また、施工効率を向上する妨げとなっている置換法や現場透水試験に代わる簡易・迅速試験法を導入するための検討を行う。 ・これらの検討結果を踏まえ、広範囲な領域の管理データの空間分布を考慮した合理的な品質管理基準の設定方法を検討する。 ・以上の検討結果をとりまとめ、ICT 施工を活用したロックフィルダムの施工管理方法を提案する。					
本研究で 得られる具体的な 成果 (達成目標)	① ICT 施工を活用したロックフィルダムの施工管理方法の提案 ・既存データの分析、現地の試験施工等により ICT 施工を活用した工法規定管理方法を検討する。 ・品質管理のための簡易・迅速試験方法を検討する。 ・品質管理データのばらつきを考慮した品質管理基準を検討する。					
年次計画	項目	H23 年度	H24 年度	H25 年度	H26 年度	H27 年度
	①ICT 施工を活用したロックフィルダムの施工管理方法の提案					
	ICT 施工を活用した工法規定管理方法の検討1（既存データの分析、課題の抽出、改善方法の検討）	○	○			
	ICT 施工を活用した工法規定管理方法の検討2（試験施工、室内試験、データ分析）		○	○		
	簡易・迅速試験方法の検討		○	○		
	品質管理データのばらつきを考慮した品質管理基準の検討	○	○	○		
	予算（要求額）（千円）	12,000	12,000	12,000		
共同研究等、他機関との連携体制	共同研究等の区分	連携の理由と連携する機関等				
	共同研究					
	その他(委託研究を含む)	・試験施工現場や施工管理データの提供などのため、国土交通省地方整備局、内閣府沖縄総合事務局のダム工事事務所と連携を図る。 ・情報化施工全般に先行的・広範に研究を進めている先端技術チーム・施工技術チームとは密な情報交換を行うことで効率的な研究遂行を図る。 ・ダム工学会の研究委員会等の場を通して施工業者とのダム技術の情報交換を行う。				

プロジェクト研究実施計画書(総括)			
重点的研究 開発課題名	社会インフラのグリーン化のためのイノベーションに関する研究	プロジェクト 研究名	再生可能エネルギーや廃棄物系バイオマス由来肥料の活用技術・地域への導入技術の研究
研究期間	平成 23年度 ~ 27年度	総予算(要求額)	472,000 千円(4個別課題分)
研究体制	プロジェクトリーダー	技術開発調整監 片倉浩司	
	担当チーム名(グループ名)	リサイクルチーム(材料資源研究グループ) 資源保全チーム(寒地農業基盤研究グループ) 寒地機械技術チーム(技術開発調整監)23-24 重点研究	
	その他(他機関との連携等)	国土交通省、地方自治体、大学、民間企業との連携。	
研究の必要性	社会的 要請	・低炭素・循環型社会を構築するために、都市や農村から発生するバイオマスを資源やエネルギーとして、地域で有効活用する技術開発が求められている。 ・再生可能エネルギーを使った社会インフラ維持のための具体的な環境負荷低減技術の開発や導入が求められている。 ・新しい技術や社会システムが実現した場合の環境改善性をスタンダードな指標で正しく評価し、技術普及を誘導する必要がある。	
	土研実施 の必要性	・グリーン・イノベーションに関して、国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等に反映させる研究であり、土木研究所が実施する必要がある。 ・土木研究所は社会インフラの管理・運用に関する基礎的知見をもち、さらに、地域における現場技術も有しており、バイオマスなどの利活用や地域への導入の具体的な技術開発にその総合力が期待できる。 ・「新成長戦略」などの上位計画に対応するためバイオマスの収集から利用までの総合的技術の開発や二酸化炭素排出量評価技術など社会インフラにおける実証的な研究開発には、民間の投資意欲は薄く、効率も悪い。	
研究目的	・社会インフラのグリーン化を図るために、低炭素・自然共生・循環型に転換する必要がある。 ・当プロジェクトでは、バイオマスや再生可能エネルギーの収集・生産(加工)・利用・地域への導入技術を開発し、低炭素、循環型社会の構築を目的としている。		
研究概要	・下水処理場や公共緑地、畜産場などから発生するバイオマスの効率的回収・生産・利用技術の検討を行う。 ・二酸化炭素排出量削減技術及びその評価技術、バイオマスの地域循環型利用システムの検討を行う。 ・再生可能エネルギーを使った社会インフラの維持システム構築のための技術開発及び社会への導入技術の検討を行う。		
プロジェクト研究として実施しなければならない理由	・現在、作成中の「第4期科学技術基本計画」や平成22年度に決定した「新成長戦略」においては、国家戦略の柱として、グリーン・イノベーションによる環境・エネルギー大国の推進を掲げている。 ・この中で、再生可能エネルギーの普及拡大や交通、土地、水と緑などの社会インフラ全体を低炭素・自然共生・循環型に転換する、いわゆる「社会インフラのグリーン化」がうたわれている。 ・「バイオマス・ニッポン総合戦略」を平成18年に閣議決定後、平成21年にバイオマス活用推進基本法を制定、平成22年に「バイオマス活用推進基本計画」を閣議決定した。 ・この中で、バイオマスの新たな有効利用技術の開発、バイオマスの収集・運搬から変換・加工、利用までを総合的に捉えた技術体系の確立がうたわれている。 ・今後、国土交通省や農林水産省を始め、各省庁がこの対応施策を推進することになるが、土木研究所としては、すみやかに、これらに対応した実効ある技術を研究開発する必要がある。 ・当プロジェクト研究では、これらに対応するため交通、土地、水、緑などの社会インフラの低炭素化、循環型への転換技術、バイオマスの収集から利用までの総合的技術を研究開発するものである。		

	具体的成果（達成目標）	達成時期	成果の反映及び社会への還元
本研究で得られる具体的成果(達成目標)と達成時期	①公共緑地などから発生するバイオマス下水道等を活用した効率的回収・生産・利用技術の開発	平成 27 年度	・公共施設の管理業務等に開発手法を適用することにより、大量に発生するバイオマスが資源として効率的に活用されることとなり、循環型社会構築に貢献する。
	②下水処理システムにおける省エネルギー・創資源・創エネルギー型プロセス技術の開発	平成 27 年度	・「下水道施設計画・設計指針」等に反映することにより、下水処理場における省エネルギー・創資源・創エネルギーを実現し、低炭素社会の実現に貢献する。
	③再生可能エネルギー等の地域への導入技術の開発	平成 27 年度	・公共施設における再生可能エネルギーや廃棄物系バイオマス由来肥料の地域への導入技術の開発により、社会インフラのグリーン化に貢献する。
	④廃棄物系改質バイオマスの大規模農地等への利用による土壌生産性改善技術の提案	平成 27 年度	・廃棄物系改質バイオマスの大規模農地等への利用による土壌生産性改善技術マニュアル等に反映することにより、持続的な資源循環型社会の実現に貢献する。
個別課題 (チーム名)	1. 低炭素型水処理・バイオマス利用技術の開発に関する研究（リサイクルチーム）		4. 廃棄物系改質バイオマスの農地等への施用による土壌の生産性改善技術に関する研究（資源保全チーム）
	2. 下水道を核とした資源回収・生産・利用技術に関する研究（リサイクルチーム）		5. 融雪施設の効率的な再生可能エネルギー活用に関する研究（寒地機械技術チーム）23-24 重点研究
	3. 地域バイオマスの資源管理と地域モデル構築に関する研究（リサイクルチーム）		6. 雪堆積場の雪冷熱利用技術に関する研究（寒地機械技術チーム）23-24 重点研究
本研究に関わる既往の研究名（本研究との差異）	① 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（既往研究では資源管理や LCA 評価システムに係る研究は限定されていた）。 ② 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（既往研究では下水処理システムと藻類培養プロセス等の統合化は全く行われていない） ③ 余剰有機物と都市排水の共同処理技術に関する研究（既往研究では、個別の要素技術の開発は行われたが、他のバイオマスとの混合メタン発酵などの知見は少なく、また、処理プロセス全体での GHG 削減効果や廃棄物由来の安全性の評価、土壌改善性などの評価が行われていない）。 ④ 肥培灌漑による生産環境改善効果の解明（肥培灌漑液のみの検討）		

研究関連連表および成果（達成目標） （作成（修正）年月日：平成24年4月1日 / プロジェクトリーダー：技術開発調整監 片倉浩司

重点プロジェクト研究名 再生可能エネルギーや廃棄物系バイオマス由来肥料の利活用技術・地域への導入技術の研究			
研究期間		リサイクルチーム、資源保全チーム	
本研究で得られる具体的な成果 （達成目標） 個別課題名(期間,チーム名)	平成23年度～27年度	分担研究チーム	リサイクルチーム、資源保全チーム
	・公共緑地などから発生するバイオマスの下水道等を活用した効率的回収・生産・利用技術の開発	・下水処理システムにおける省エネルギー・創資源・創エネルギー型プロセス技術の開発	・廃棄物系改質バイオマスの大規模農地等への利用による土壌生産性改善技術の提案
	1. 低炭素型水処理・バイオマス利用技術の開発に関する研究(平成23年度～27年度、リサイクル)	①省エネルギー・創エネルギー型処理システムの開発 (H23-27) ②開発技術導入によるGHG 排出抑制効果等の評価 (H25-27) ③既設下水処理場への導入手法の開発 (H25-27)	・再生可能エネルギー等の地域への導入技術の開発
	2. 下水道を核とした資源回収・生産・利用技術に関する研究(平成23年度～27年度、リサイクル)	①高濃度栄養塩含有物質からの資源回収・利用技術の開発 (H23-27) ②藻類による資源生産システムの開発 (H23-27)	①下水中有用元素のインベントリ整備 (H23-25) ②下水道資源の有効利用のための安全性評価方法の開発 (H23-27)
	3. 地域バイオマスの資源管理と地域モデル構築に関する研究(平成23年度～27年度、リサイクル)	①L0002 による公共緑地等バイオマス利用の評価手法の確立 (H23-25) ②公共緑地等バイオマスの資源管理手法の提案 (H23-27)	①バイオマス利用に関する地域モデルの構築 (H25-27)
4. 廃棄物系改質バイオマスの農地等への施用による土壌の生産性改善技術に関する研究(平成23年度～27年度、資源保全)			①廃棄物系改質バイオマスの腐植物質組成、易分解性有機物含量、各種肥料成分含量の解明と評価手法の開発 (H23-25) ②廃棄物系改質バイオマスの圃場施用試験による、土壌生産性改善効果の比較検証 (H23-25) ③土壌生産性改善効果の高い廃棄物系改質バイオマスの具備すべき条件の提案 (H26-27) ④農村一都市間の廃棄物系改質バイオマスの広域利用モデルの提案 (H26-27)

5. 融雪施設の効率的な再生可能エネルギー活用に関する研究（平成23年度～26年度、寒地機械技術） 23-24 重点研究					○融雪施設の維持管理手法の提案 (H23～H26) ○融雪施設への再生可能エネルギー利用技術の提案（H23～H26）
6. 雪堆積場の雪冷熱利用技術に関する研究（平成23年度～26年度、寒地機械技術） 23-24 重点研究					○雪堆積場における雪冷熱の計画、設計、管理技術カイドラインの作成(H23～H26) ○雪堆積場の雪冷熱利用モデルの提案 (H26)

プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)			
課題名	下水道を核とした資源回収・生産・利用技術に関する研究		
種別	☒ 運営費交付金 ☐ その他	総予算 (要求額) ^{※4}	220,000 千円
		研究期間 (予定)	平成23年度～27年度(平成21年度より戦略研究、22年度より一部、一般研究で実施)
重点的研究開発課題名	社会インフラのグリーン化のためのイノベーションに関する研究		
プロジェクト研究名 (総括課題)	再生可能エネルギーや廃棄物系バイオマス由来肥料の利活用技術・地域への導入技術の研究		
研究体制	チーム名 (グループ名)	リサイクル (材料資源研究グループ)	
	担当者名	内田勉、堀尾重人、井上研一郎、桜井健介	
研究の必要性	社会的要請	- 世界的な食料増産・バイオマス生産のため、肥料用鉱石の値段が急騰しており、安定的な肥料供給が食料安全保障として国家的な課題となってきた。 - 下水汚泥中には食品残渣並びにその代謝物として高濃度の栄養塩が存在しており、回収し資源として利用することが可能である。 - また、下水中の栄養塩を用いて藻類を培養することにより、低濃度の栄養塩回収やバイオマスとしての価値も期待される。 - 平成23年3月に発生した東日本大震災による原発事故により、わが国のエネルギー政策は大きく見直しを迫られており、今後、原子力に代わる新たなエネルギーの確保が求められている。電力供給においては、火力発電所の重要性が増加すると考えられるが、現状では、火力発電所は枯渇資源である化石燃料の使用が必須である。これに代わる新たなバイオマス燃料の開発が要求されているところであるが、今後、下水または下水処理水を利用して藻類を培養し、火力発電所においてカーボンニュートラルの新たな燃料として用い、低炭素循環型社会の構築に資することが期待されている。	
	土研実施の必要性	☒ 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究 ☐ 技術基準の策定等に反映する研究 ☐ その他 - 開発技術の普及展開により、バイオマス活用推進基本法に基づくバイオマス活用推進基本計画や、バイオマスニッポン総合戦略等に下水道における資源・エネルギー利用の施策目標の達成に寄与する。 - 本研究成果は、行政施策の選択肢を増やすとともに、将来的には下水道施設の計画・設計・維持管理の基本指針である「下水道施設計画・設計指針」「下水道維持管理指針」(日本下水道協会)の改定にも資するものである。	
研究目的	重点プロジェクト『バイオマスとローカルエネルギーの活用技術、地域への導入技術』のうち、都市域で大量の栄養塩が集約される下水処理場の立地を活かした効率的な要素技術(水や汚泥からの栄養塩除去・回収、栄養塩を用いた藻類によるエネルギー回収、それら利用手法)の開発を目指す。		
研究概要	- 下水処理場の環境を利用し、電氣的に栄養塩類を回収するほか、バイオマスとして利用価値の高い藻類を積極的に培養し、高度な窒素・リン等栄養塩類の回収を行うための技術開発を行う。 - 回収・生産した資源についての利用可能性や安全性を検証し、コスト面や社会的な重要性(資源の安定的確保、GHG排出抑制、水質保全効果等)の面から最適な下水資源の利用方法について提案する。 - 実際の処理場において連続的に下水を供給し実証レベルで藻類を培養し、培養条件の最適化を図り、バイオ燃料としての性状を評価し、全国及び海外にも展開できる技術としての可能性を提言する。		
重点プロジェクト研究として実施しなければならない理由	- 昨年、国連気候変動首脳会合において、わが国の地球温暖化対策について「温室効果ガスを2020年までに1990年比で25%削減」という目標が示された。 - その達成に向けて「研究開発中の太陽電池、燃料電池、バイオマス、CO2回収・貯留等の革新的技術の更なる加速」が必要とされた(平成22年度の科学技術に関する予算等の資源配分の方針(H21.10.8総合科学技術会議))。		

	- 本研究は、都市域で大量の栄養塩が集約される下水処理場の立地を活かし、土木研究所中期目標『イ) グリーンイノベーションの推進、3. 社会インフラのグリーン化のためのイノベーション』の達成に向けて、根幹となる要素技術を開発するものである。 - 東日本大震災による原発事故を背景に、藻類バイオマスを活用した震災復興が注目されるようになり、また実際に行われるようになった。しかし下水を用いた培養に関する知見・情報は乏しい。							
本研究で 得られる具体的な 成果 (達成目標)	【本研究の期末に得られる成果を、具体的に記述】							
	①高濃度栄養塩含有物質からの資源回収・利用技術の開発：高濃度栄養塩含有物質の資源回収技術や効率的な利用技術を開発する。							
	②藻類による資源生産システムの開発：下水中の栄養塩を用い、藻類を培養し、エネルギーを得るための資源生産システムを開発する。処理場内で実証レベルで藻類を培養し実用的な成果を提示する。							
	③下水中有用元素のインベントリ整備：下水中の有用元素の回収・利用の全国的な傾向やポテンシャルを把握するため、全国の下水に含まれる有用資源の含有量を把握する。							
	④回収・生産した資源の有効利用のための安全性評価方法の開発：開発した技術により回収・生産した資源を利用する際の安全性評価方法を開発する。							
年次計画 *6	項目	(21年度)	(22年度)	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
※項目については、 上記の達成目標と 合わせる こと	①高濃度栄養塩含有物質からの資源回収・利用技術の開発			○	○	○	○	○
	②藻類による資源生産システムの開発			○	○	○	○	○
	③下水中有用元素のインベントリ整備			○	○	○		
	④回収・生産した資源の有効利用のための安全性評価方法の開発			○	○	○	○	○
	予算（要求額）（千円）*7			33,000	48,000	47,000	47,000	45,000
	(旧課題・戦略) 下水中の栄養塩を活用した資源回収・生産システムに関する研究							
	①電解処理法による回収技術の確立	○	○	○				
	②藻類による水質改善・資源回収効果の評価	○	○	○	○	○		
	③回収・生産システムの有用性検証	○	○	○	○	○		
	(旧課題・一般) バイオマス発酵残さの緑農地還元における微量有害物質のリスク評価に関する研究							
	① バイオマス発酵残さ中の微量有害物質存在量の把握		○	○	○	○		
	② 緑農地還元におけるリスク評価			○	○	○		
共同研究等、他機関との連携体制	共同研究等の区分	連携の理由と連携する機関等（※分かる範囲で出来るだけ明確に記載する）						
	共同研究⁵	・ ・						
	委託研究	・ ・						
	その他	・前橋工科大学から、電気分解による栄養塩類の回収技術に関して有益な助言を得ながら研究を実施している。 ・						

重点プロジェクト研究実施計画書(総括)				
重点的研究 開発課題名	社会インフラのグリーン化のためのイノベーションに関する研究	プロジェクト 研究名	リサイクル資材等による低炭素・低環境負荷型の建設材料・建設技術の開発	
研究期間	平成23年度～27年度	総予算(要求額)	645(百万円)	
研究体制	プロジェクトリーダー	材料資源研究グループ長 鈴木穰		
	担当チーム名(グループ名)	新材料、基礎材料(材料資源研究グループ) 土質・振動、地質(地質・地盤研究グループ) 舗装(道路技術研究グループ) 防災地質(寒地基礎技術研究グループ) 寒地道路保全(寒地保全技術研究グループ)		
	その他(他機関との連携等)	国土交通省との連携 大学、他の独立行政法人研究機関、民間との共同研究		
研究の必要性	社会的要請	・地球温暖化防止や地域環境の保全は、環境に関連する行政上の重要な課題であり、社会インフラ分野においてもこれに対応する必要がある。 ・特に、新成長戦略としてグリーン・イノベーションが打ち出されており、資源の循環利用等による低炭素化技術が求められている。 ・また、同戦略や国土交通省技術基本計画の中で、地域資源を最大限活用し地産地消型とするための技術や低公害社会のための低環境負荷型技術の開発が求められている。		
	土研実施の必要性	社会インフラの低炭素化や環境負荷低減を目的とした技術開発は、国が直接に実施する必要はないが、技術基準等への反映が求められており、土研が実施すべきである。 また当該技術の開発は、即、利益に即繋がるものではなく、品質・性能や環境影響の総合的な評価を行いながら、社会システムにおける適用可能性を念頭に行うべきものであり、民間のみが実施することは困難である。なお、研究の効率化を図るため、民間とは共同研究等により連携する。		
研究目的	社会インフラのグリーン化のため、資源の循環利用等による低炭素型の建設材料・建設技術を開発するとともに、地域資源を活用し低公害社会に寄与する低環境負荷型建設技術を開発する。			
研究概要	社会インフラ整備の低炭素化のため、低炭素型の建設材料や建設技術を開発するとともに、性能確保のため品質・性能評価法を検討・提案する。開発技術については、LCA評価技術により低炭素化効果の評価を行う。 また、社会インフラ整備における地域環境への負荷を低減するため、地域資源を有効に活用する技術や、環境安全性を確保しながら建設発生土の有効利用を進める技術を開発する。			
重点プロジェクト研究として実施しなければならない理由	・上記の社会的要請に応えるためには、社会インフラ整備に関連する低炭素・低環境負荷型の対策技術を全体的に取り上げて研究を実施し、一体的な成果として次期中期計画期間内に提供する必要がある。 ・研究成果を上げるため、関連する研究課題間での情報交換や共通の研究手法の調整などを行い、効果的な連携の元で実施する必要がある。			
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	成果の反映及び社会への還元	
	1. 低炭素型建設材料の開発と品質評価技術の提案	H27	舗装再生便覧やその他の関連技術基準等に反映することにより、低炭素型で品質の確保された社会インフラ整備および維持管理が可能となる。	
	2. 低炭素型建設技術の開発と性能評価技術の提案	H27	舗装再生便覧等に反映することにより、低炭素型で性能の確保された社会インフラ整備および維持管理が可能となる。	
	3. 低環境負荷型の地域資材・	H27	地盤汚染対策マニュアルや関連ガイドライン等に	

	建設発生土利用技術の提案 4. 環境への影響評価技術の提案	H 2 7	反映することにより、低環境負荷型の社会インフラ整備および維持管理が可能となる。 舗装再生便覧や地盤汚染対策マニュアル等に反映することにより、低炭素・低環境負荷型技術の環境影響が適切に評価されるとともに、これら技術を用いた社会インフラ整備および維持管理が効果的に実施される。
個別課題 (チーム名)	1. 低炭素型セメントの利用技術の開発 (基礎材料) 70 百万円		(4. 低炭素型構造用材料の開発に関する研究)
	2. 低炭素社会を実現する舗装技術の開発および 評価技術に関する研究 (舗装、新材料、寒地道路保全) 225 百万円		(5. 地域特性を活かした道路構造物に関する研究)
	3. 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 (地質、防災地質、土質・振動) 250 百万円		
本研究に関わる 既往の研究 名(本研究との 差異)	① 第2期重点プロ「循環型社会形成のためのリサイクル建設技術の開発」(リサイクル推進の観点から舗装再利用技術や他産業リサイクル材の利用技術に関する検討を行ったが、低炭素化の観点からの材料開発や施工技術開発は行っていない。) ② 第2期重点プロ「生活における環境リスクを軽減するための技術の開発」(汚染土壌等に遭遇した場合の対応マニュアルを整備したが、長期的なハザード評価やリスク評価の高度化、新たな対策工法への対応などの技術的課題が残っている。)		

研究実施計画書 (重点研究・基盤研究)									
課題名		骨材資源を有効活用した舗装用コンクリートの耐久性確保に関する研究							
種別		☒ 運営費交付金 ☐ その他		総予算 (要求額) ^{*4}		49,000 千円			
				研究期間 (予定)		平成 24 年度～ 27 年度			
研究区分		☒ 重点研究 ☐ 基盤研究							
重点的研究開発課題		社会インフラのグリーン化のためのイノベーション技術に関する研究 (リサイクル資材等による低炭素・低環境負荷型の建設材料・建設技術の開発)							
研究体制		チーム名 (グループ名)		基礎材料チーム (材料資源研究グループ)					
		担当者名 ^{*5}		渡辺博志、森濱和正、片平博、中村英佑					
研究の必要性	社会的要請	セメントコンクリート舗装は耐久性に富み、維持管理コストがアスファルト舗装に比べて安いことから、近年再び注目を集めている。このような特徴を有する舗装用コンクリートに、各種スラグ骨材などの副産物活用による環境問題の解決も模索されている。							
	土研実施の必要性	☒ 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究 ☒ 技術基準の策定等に反映する研究 ☐ その他 舗装設計施工指針、舗装施工便覧などに反映させる内容であり、民間 (素材メーカー) ではなく、中立公平性を有する土木研究所が主体となって研究を実施する必要がある。							
研究目的		スラグ系骨材を用いた舗装用コンクリートの耐久性が明確でないため、必ずしも有効に活用されていない状況にある。また、近年生コンクリート用骨材に石灰石骨材が用いられる傾向にあり、石灰石骨材を用いた舗装用コンクリートの摩耗やすべり抵抗などの性能の検証も必要になってきている。舗装コンクリート用骨材として要求される品質を明確にする。							
研究概要		副産物の舗装コンクリート用骨材としての適用性を確認するため、各種骨材の品質試験、これらの骨材を用いたコンクリートの路面としての品質、耐久性試験などを実施し、骨材品質とこれを用いた舗装用コンクリートの性能の関係などについて明らかにする。							
本研究で得られる具体的な成果 (達成目標)		【本研究の期末に得られる成果を、具体的に記述】							
		① 舗装コンクリート用骨材に関する品質指針の提案 骨材強度、粒度、すりへり抵抗性などの品質規格と、それらの確認のための試験方法に関する検討							
		② 舗装用コンクリートの品質管理指針の提案 舗装用コンクリートによる骨材の品質規格の妥当性の確認、コンクリートの品質管理に関する検討							
		上記成果のとりまとめ							
年次計画 ^{*7}		項目		24 年度	25 年度	26 年度	27 年度	年度	
※ 項目については、上記の達成目標毎に、必要に応じ項目を分けて記述すること (分担研究の場合は、チームの役割分担が分かるように記述すること)		①舗装コンクリート用骨材に関する品質指針の提案	各種骨材の品質試験方法の検討	○	○				
			品質指針の検討	○	○	○			
			とりまとめ			○	○		
		②舗装コンクリートの品質管理指針の提案	骨材品質とコンクリート品質の検討	○	○	○			
			コンクリートの品質管理指針の検討	○	○	○			
			とりまとめ			○	○		
		予算 (要求額) (千円) ^{*8}		15,000	15,000	15,000	4,000		
		共同研究等、他機関との連携体制		共同研究等の区分	連携の理由と連携する機関等 (※分かる範囲で出来るだけ明確に記述する)				
				共同研究 ^{*6}	関連協会や大学などとの共同研究を予定している。 また、舗装チームと随時情報交換を行う。				
その他 (委託研究を含む)									

プロジェクト研究実施計画書(総括)				
重点的研究 開発課題名	自然共生社会実現のための流域・社会基盤管理に関する研究	プロジェクト 研究名	河川生態系の保全・再生のための効果的な河道設計・河道管理技術の開発	
研究期間	平成 23 年度 ~ 27 年度	総予算(要求額)	593,593 千円	
研究体制	プロジェクトリーダー	水環境研究グループ長 河瀬芳邦		
	担当チーム名(グループ名)	水環境研究グループ(河川生態、自然共生研究センター) 寒地水圏研究グループ(寒地河川、水環境保全)		
	その他(他機関との連携等)	国土交通省本省、地方整備局、北海道開発局、国土技術政策総合研究所、大学、民間企業		
研究の必要性	社会的要請	・近年、河川環境の保全・再生に対する社会要請が強い中、治水と環境が両立する河川整備・河川管理が必要となっている。 ・また、限られた予算の中、将来的な維持管理を見通した自然営力を踏まえた効果的・効率的な河川整備・河川管理が必要となっている。 ・このような中、人為的インパクト等による河川生態系への影響に関するさまざまな研究が行われているが、河川生態系は、河床材料、流量、水質・土砂などの様々な影響を複雑に受けるため、未だ解明されていない部分も多い。 ・特定の種や個別の物理場からの環境評価は行われているが、量や広がりといった観点で河川環境の健全度を評価する技術が確立されておらず、河川環境の保全・再生のための計画を立案する上でその技術の確立が必要となっている。 ・河川環境・生態系の保全・再生の手法についても必ずしも確立されていない。 ・人為的インパクト等の河川生態系への影響について、未だ解明されていない部分について河川生態系への影響を明らかにするとともに、河川環境を適切に評価し、河川生態系の保全・再生のための効果的な河道設計・河道管理に関する技術開発が必要であり、社会的要請も強い。		
	土研実施の必要性	・本研究は人為的インパクト等による河川生態系への影響解明などの部分が多いため、国ではなく土木研究所が実施する必要がある。 ・民間では未着手の分野が多く実施が困難であり、また、公正・中立的な立場から研究成果を多自然河岸保護工の設計技術指針、河川における樹木管理の手引き等の技術基準等に反映させる研究であることから、土木研究所が実施する必要がある。		
研究目的	・生物多様性を維持し、人と自然が共生する社会を実現するために必要な研究開発として、効果的な河川生態系の保全・再生が可能となる研究を実施。 ・具体的には、これまでに明らかになっていない部分の物理環境と生物・生態系との関係を明らかにするとともに、河川環境の適切な評価を可能とし、河川生態系の保全・再生のための効果的な河道設計・管理に関する技術開発を行う。			
研究概要	・本研究では、河川生態系の保全・再生のための効果的な河道設計・河道管理について、低水路形状、高水敷形状・環境、河床状況・環境に着目して、①物理環境変化による河川生態系への影響解明、②河川環境の評価技術の開発、③生物生息場を考慮した河道設計・河道管理技術の開発を行う。 ・①、③については、汽水域の生物生息環境、氾濫原環境(ワンド・たまり)再生、サケ科魚類の産卵環境、河道内の樹林管理、多自然河岸保護工といった観点からの河川生態系への影響解明、河道設計・河道管理技術の開発を行う。 ・②については、河川環境の評価技術の提案を行う。			
重点プロジェクト研究として実施しなければならない理由	・社会的要請に応え、効果的に研究成果をあげるためには、未だ解明されていない部分について河川生態系への影響解明、未確立の技術を全体として取り上げ、研究課題間での情報交換・情報共有を行い、関係研究グループ間を横断的に実施する必要がある。			

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	成果の反映及び社会への還元
	①物理環境変化による河川生態系への影響解明	①H27 年度	①人為的改変等による生物に与える影響予測がより適確に行うことができるとともに、適切な河川環境・生態系の評価に資する。
	②河川環境の評価技術の開発	②H27 年度	②①等により生物生息場等のより適切な評価が可能になるとともに、河川環境の評価が可能となる。
	③生物生息場を考慮した河道設計・河道管理技術の開発	③H27 年度	③生物・生態系に配慮したより効果的な河道設計及び維持管理が可能となる。
個別課題 (チーム名)	1. <u>物理環境等を指標とする河川環境評価技術</u> に関する研究 (河川生態)		4. 河川生態系と河川流況からみた樹林管理技術に関する研究 (河川生態)
	2. 寒冷地汽水域における底質及び生物生息環境改善に関する研究 (水環境保全)		5. 河川地形改変に伴う氾濫原環境の再生手法に関する研究 (自然共生C)
	3. 冷水性魚類の産卵床を考慮した自律的河道整備に関する研究 (水環境保全)		6. 積雪寒冷地河川における河岸耐性及び浸食メカニズムと多自然河岸保護工の機能評価技術に関する研究 (寒地河川)
本研究に関わる既往の研究名 (本研究との差異)	※本研究に関わる既往の研究名を記載し、カッコ書きで本研究との差異を記述する。 関係重プロ ⑬「水生生態系の保全・再生技術の開発」(重プロ；平成 18 年度～22 年度) (第二期重プロでは水域の持つ物理環境、水位流量変動など河川の生態的機能の解明・評価を主体に研究を行ったが、本重プロではこれらの知見を生かしつつ、未だ解明されていない河川生態系への影響を解明し、河川生態系の保全・再生のための効率的な河道設計・河道管理技術の開発を行う。) 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」(重プロ；平成 18 年度～22 年度) (第二期重プロでは、蛇行河道の復元における河道設計・維持手法の開発および上流域を生息場とするサクラマス指標とした河道整備手法について研究した。本重プロでは、中流域のサケ科魚類を指標とした砂州の自律的な形成による河道整備について研究を行う。)		

プロジェクト研究実施計画書(総括)			
重点的研究 開発課題名		自然共生社会実現のための流域・社会基盤管理技術に関する研究	プロジェクト 研究名 河川の土砂動態特性の把握と河川環境への影響及び保全技術に関する研究
研究期間		平成 23 年度 ~ 27 年度	総予算(要求額) 510(百万円)
研究体制		プロジェクトリーダー	柏井 条介
		担当チーム名(グループ名)	水理 T(水工研究 G) 自然共生センター(水環境研究 G) 水利基盤 T(寒地農業基盤研究 G) 技術開発調整監(寒地技術推進室)
		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
研究の必要性	社会的 要請	・近年、全国至る所で海岸侵食進行し、毎年多くの国土が消失している。 ・河川ではダム直下でアーマー化が進行し、中下流域では河床低下や局所洗掘、さらには滞筋の固定化による植生帯の形成など各所で治水及び環境上の問題が生じている。 ・これらは、主に上流から供給される土砂の量の減少に起因するものである。 ・一方、多くの排水路や下流の中小河川においては流域からの流出土砂の堆積が進み、維持管理上大きな問題となっている。また、佐久間ダム、美和ダム、小洪ダム、矢作ダム、長安ロダム等多くのダムで計画を超えるスピードで堆砂が進行している。 ・これらの問題を解決するためには、流域全体で、河床状況等の河川環境を考慮したきめ細かな土砂移動のバランスの是正が必要である。ダム、農地等からの土砂供給・土砂制御に関連する技術はそのために必要なものであり、早期開発が求められている。	
	土研実施 の必要性	・国土交通省が実施する総合土砂管理施策の立案に反映する技術開発である。また、研究成果は技術基準の策定等に反映する。 ・土砂動態に関する総合的な計画・管理・政策に関する研究については国(国土技術政策総合研究所)が実施し、そのために必要な要素技術に関する研究を土研で実施することとしている。 ・本プロジェクトでは、要素技術の中でも特に土研に研究の蓄積があるダム、農地、急流河川、中小河川での土砂供給・制御に関連する技術開発を主体に行うものである。 ・以上より、本重点プロジェクトは土研で実施する必要がある。	
研究目的		・多くの河川・海岸で、土砂移動の不均一性に起因して、海岸侵食、河床のアーマー化、滞筋の固定化等が進行し、河川・海岸の自然環境の劣化やそれにともない河川・海岸特有の生態系の崩壊が急速に進行している。 ・一方、排水路や下流の中小河川においては土砂の堆積が進み、維持管理上大きな問題となっている。 ・本研究では、河川特有の生態系を保全し、生物多様性保全と自然共生社会実現のために、ダム堆砂等を有用な資源として利用できるように、ダム、農地、急流河川、中小河川での土砂供給・制御に関連する技術開発を行い、土砂移動の人為的な不均一性の是正に寄与するとともに、排水路や中小河川の機能保全を図るものである。	
研究概要		・本プロジェクトは、従来から着目されてきた移動土砂の総量に加え、移動する土砂の粒径、河川の河床材料、断面形状による影響を考慮した土砂動態特性を明らかにする。 ・その結果に基づき、ダム、農地等からの土砂供給・土砂流出による河川環境・河川形状に及ぼす効果及び影響を解明し、その評価技術を提案する。 ・それらに基づいて、流域全体での土砂管理に必要なダム等河川横断工作物や農業用施設等で、河川環境に配慮した土砂供給・制御技術を開発する。 ・土砂発生源、中下流～海岸区域については他機関に連携により、水系一貫した土砂動態をふまえて、ダム及びその下流河川、農地での土砂動態に関する研究を進めていく。 ・ダム現場の研究フィールドとしては、特にダムへの土砂流入量の多い天竜川、矢作川等を考えている。	

プロジェクト研究として実施しなければならない理由	・土砂動態に起因する問題解決は、生物多様性保全と自然共生社会実現のために非常に重要な課題である。 ・その解決のためのダムや農地等からの土砂供給・土砂制御に関連した技術開発には、「河川水理」、「ダム等河川構造物の設計・管理」、「河川の自然環境・生態系」、「農地施設の設計・管理」といった3つの研究チームにまたがった部門での研究が必要である。 ・そこで、問題解決に必要な個別課題を1つの重点プロジェクトとしてまとめて実施し、問題の解決を図ろうとするものである。		
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	成果の反映及び社会への還元
	1、河川の土砂動態特性の解明	H26	未解明な石礫河川の土砂動態特性を明らかにするとともに、ダム等からの土砂供給、流域からの土砂流出による河川環境、河川形状への効果及び影響を評価する技術を提案する。これに基づいて、ダム等河川横断工作物からの土砂供給技術を開発する。これらにより、海岸侵食、河床のアーマー化等の土砂移動の不均一性に起因している河川・海岸の環境劣化問題の対処に寄与する。なお、これらの成果は、「河川砂防技術基準（案）」等の技術基準に反映することにより普及を図る。 また、農地からの流出土砂量の推測マニュアルの作成と制御技術の提案を行い、土砂堆積による排水路・小河川の機能保全に寄与する。
	2、土砂供給・土砂流出による河川環境・河川形状への効果及び影響評価技術の提案	H27	
	3、ダム等河川横断工作物の土砂供給技術の開発	H27	
	4、大規模農地での土砂制御技術の提案	H27	
個別課題（チーム名）	1. 河床材料の粒度構成に着目した土砂移動機構に関する研究（水理）	5. 大規模農地流域からの土砂流出抑制技術に関する研究（水利基盤）	
	2. ダムからの土砂供給に伴う河床環境の変化が水生生物に及ぼす影響に関する研究（共生センター）		
	3. 流域からの流出土砂に着目した河川維持管理の軽減技術に関する研究（共生センター）		
	4. 流水型ダムにおける河川の連続性確保に関する研究（水理）		
本研究に関わる既往の研究名（本研究との差異）	①ダム下流域の生態系への影響に関する研究（前重プロ：現状・箇所レベルの影響評価、当重プロ：土砂供給の効果・空間レベルの効果・影響評価） ②環境負荷を最小にする治水専用ダムに関する研究（前重プロ：流水型ダムのFS調査レベル、当重プロ：流水型ダムの設計基準レベル） ③大規模農地から河川への環境負荷流出抑制技術の開発（前重プロ：牧場からの溶存物の流出、当重プロ：畑地からの土粒子の流出）		

プロジェクト研究実施計画書(総括)			
重点的研究 開発課題名	自然共生社会実現のための流域・社会基盤管理に関する研究	プロジェクト 研究名	流域スケールで見た物質の動態把握と水質管理技術
研究期間	平成 23年度 ~ 27年度	総予算(要求額)	323,492(千円)
研究体制	プロジェクトリーダー	水環境研究グループ長	
	担当チーム名(グループ名)	材料資源研究グループ(リサイクル) 水環境研究グループ(水質) 水災害研究グループ	
	その他(他機関との連携等)	国土交通省、地方自治体、大学、民間、他の独法等研究機関、等	
研究の必要性	社会的 要請	- 公共用水域の水質は、「水質汚濁に係る環境基準」における、「人の健康の保護」に係る項目は達成率が次第に高まっているが、有機汚濁等の「生活環境の保全」に係る項目については、特に閉鎖性水域において改善が十分に進んでいない。 - 安全・安心への関心の高まりの中で、科学技術に関する基本政策について(答申原案)(総合科学技術会議、22年11月17日)では、社会インフラのグリーン化や、人の健康保護や生態系の保全に向けて、大気、水、土壌における環境汚染物質の有害性やリスクの評価、その管理及び対策に関する研究を推進することが位置づけられている。 これらの解決にあたっては、栄養塩類をはじめとする汚濁物質による水質障害への対応、病原微生物等によりもたらされる水質リスクへの対応を、流域スケールの視点での物質動態を踏まえ、河川管理者や下水道管理者がその役割の下ですすめていく必要がある。	
	土研実施 の必要性	本研究は、以下の通り、国が実施する河川環境関連行政施策の立案や技術基準等の改訂にあたっての基礎資料となることが期待されることから、土研が実施すべき研究である。 - 本研究の成果は、流総計画指針の改訂や閉鎖性水域の水質・底質への生活排水対策事業の効果の評価のための基礎資料となる。 - 本研究の成果は、「今後の河川水質管理の指標について(案)」、「下水道に係わる水系水質リスクへの対応方策(案)」等のマニュアルの改訂にあたって基礎資料となる。	
研究目的		閉鎖性水域の水質改善傾向の鈍化、水質リスクの増大の懸念等、未だに解決されていない水質問題の解決は、河川環境を中心とした生物多様性保全と自然共生社会実現にあたっては必要不可欠であり、流域スケールでの問題解決手法の提案をめざし、物質の流域からの流出、水域での存在実態・汚濁メカニズムの解明等をすすめる。	
研究概要		本研究では、流域スケールでの統合的な水質管理技術の確立を見据え、有機物や栄養塩類を対象とした負荷量原単位把握、汚濁現象の解明・モデル化、病原微生物等を対象とした調査方法開発、実態・挙動の解明、対策手法の提案を、雨天時汚濁負荷、微量金属動態等の、従来十分に考慮してこなかった因子も加えてすすめる。	
プロジェクト研究として実施しなければならない理由		- 閉鎖性水域の水質改善傾向の鈍化、水質リスクの増大の懸念等、未だに解決されていない水質問題の解決は喫緊の課題であり、問題解決に向けた取組をすすめる必要がある。 - 科学技術に関する基本政策について(答申原案)(総合科学技術会議、22年11月17日)では、社会インフラのグリーン化や、人の健康保護や生態系の保全に向けて、大気、水、土壌における環境汚染物質の有害性やリスクの評価、その管理及び対策に関する研究を推進することが位置づけられている。 - 流域スケールの視点に立った研究を適切に進めるためには、関連する研究課題間での連携をとりつつ実施する必要がある。	

	具体的成果（達成目標）	達成時期	成果の反映及び社会への還元
本研究で得られる具体的成果(達成目標)と達成時期	各土地利用における物質動態を統合した流域スケールでの水・物質循環モデルの構築	H 2 7	- 流総計画指針への成果の反映が期待される。 - 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、実態を明らかにし、対策技術の提案を行う。これらの成果は、「今後の河川水質管理の指標について（案）」、「下水道に係わる水系水質リスクへの対応方策（案）」等のマニュアルに反映される。
	流域からの汚濁負荷が閉鎖性水域の水質におよぼす影響の解明と対策手法の提案	H 2 7	
	流域スケールで見た水質リスクの把握と対策技術の提案	H 2 7	
個別課題（チーム名）	1. 流域スケールで見た物質動態特性の把握に関する研究（水災害研究グループ、水質）		
	2. 土地利用や環境の変化が閉鎖性水域の水質・底質におよぼす影響に関する研究（水質）		
	3. 水環境中における病原微生物の対策技術の構築に関する研究（リサイクル）		
	（流域からの未規制化学物質の動態把握に関する研究（水質、予定））		
	（下水処理プロセスにおける化学物質の制御技術に関する研究（水質、予定））		
本研究に関わる既往の研究名（本研究との差異）	- 流域規模での水・物質循環管理支援モデルに関する研究（重点；平成 18 年度～22 年度） （新規重点プロジェクト研究では、流域の各土地利用に応じた点源・面源負荷流出サブモデルの構築・検証・統合を行うとともに、藻類相への影響が示唆されている微量金属も対象としている。） - 水環境中における病原微生物の消長に関する研究（重点；平成 18 年度～22 年度） （これまでは主に病原微生物の水環境中や下水道施設における存在実態の把握、測定技術の確立等を行った。新規重点プロジェクト研究では、薬剤耐性菌などの新たな課題に対する挙動解明とともに、下水処理場等における除去・不活化などの対策手法を構築する。） - 生理活性物質の水環境中での挙動と生態系影響に関する研究（重点；平成 18 年度～22 年度） （新規重点プロジェクト研究では、より多くの化学物質について流域スケールでの動態把握を行う。）		

プロジェクト研究実施計画書(総括)			
重点的研究 開発課題名	自然共生社会実現のための流域・社会基盤管理に関する研究	プロジェクト 研究名	地域環境に対応した生態系の保全技術に関する研究
研究期間	平成 23年度 ~ 27年度	総予算(要求額)	454,800千円
研究体制	プロジェクトリーダー	寒地土木研究所寒地水圏研究グループ長 許士裕恭	
	担当チーム名(グループ名)	寒地河川チーム、水環境保全チーム、寒冷沿岸域チーム、水産土木チーム(寒地水圏研究グループ) 寒地技術推進室(技術開発調整監)	
	その他(他機関との連携等)	国土交通省、地方整備局、地方自治体との連携 大学、他の独立行政法人、民間との共同研究	
研究の必要性	社会的 要請	・様々な人間活動が、河川環境を介して動植物の生態系に影響を及ぼしているが、人口減少、高齢化等の社会情勢の変化の中で、人との関係をととして生態系を評価し、良好な河川生態系保全を行うことが社会的に求められている。 ・河川生態系は、河川の一部だけでは完結しておらず、陸域の植生・人間活動・社会情勢から多くの影響をうけており、視野を旧川等を含めた氾濫原も加えた全体に広げ、その保全に取り組む必要がある。 ・河口・海域の保全は人間社会にとって生物資源のために重要であり、その保全にあたっては、河川上流域からの流出、移動、及び、河口沿岸域における拡散・堆積という流域内で連続した研究が必要である。	
	土研実施 の必要性	・研究フィールドは河川だけでなく、海域や河川堤内も含んでおり、管理者である行政等と連携、研究のできる土研が実施すべきである。 ・環境問題のように複雑な問題を解決するのは、様々な研究分野と広いフィールドを持った土研が組織内の横断的協力を活かして実施すべきである。 ・緊急性があるが未着手の分野での研究が多いため、基礎的な研究部分が多くなっており、国総研で実施するよりも土木研究所が実施すべきである。 ・環境問題、特に広範囲、多項目にわたる生態系問題は研究に時間がかかる上に利益がでにくい上、新しい視点からの研究でもあり類似研究も少ないことから民間が実施することは困難である。	
研究目的	流域の生態系保全を、氾濫原も含めたネットワークの中で生産性と人とのつながりの2方向の視点から解明し、その評価手法を提案することで、国土交通省の技術基本計画に掲げられている「健全な水循環と生態系を保全する自然共生型社会」の実現に資する。		
研究概要	実河川において、上流域からの濁質流出、及び、河口域までの広い範囲での移動形態と河口域環境の相互作用の把握を行い、流域単位での管理手法の提案を行う。 社会構造変化による生態系の変化をとらえるために、氾濫原も含めてフィールドを設定し、調査を行い、合わせて移入種・外来種の侵入が流域の生物に与える影響を把握し、河川生態系保全事業の評価手法を提案する。また、人とのつながりの視点で生態系を捉えるために、生理学的観点からも調査を進め生態系評価手法の確立を目指す。		

重点プロジェクト研究として実施しなければならない理由	・既往研究は河川内（堤外地）の限定した区間に着目した研究が主であり、人とのつながりや流域としての生産性の関連でとらえた研究は遅れており、社会情勢が変化しているなかで重要性、緊急性が高い。 ・社会構造の変化に伴う河川生態系の劣化に対応するために、様々な生態系保全施策・事業を連携させ、効率的・効果的な事業展開への社会適要請に早急に応えなくてはならない。		
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	成果の反映及び社会への還元
	流域からの濁質流出が河口域環境へ与える影響の把握と管理技術の確立	H27	流域スケールでみた物質移動形態を把握、解明することで、流出した濁質等の河口・沿岸域への影響を明確にし、積雪寒冷地等の流域全体における「流域開発シナリオ」等の作成により、山地から沿岸域までを一連の系とした浮遊土砂管理技術の提案を行い、「河川管理施設の設計指針」等に反映する。
	河口海域における地形変化特性の評価技術の提案。	H27	長期的視点からみた、干潟等の沿岸域の安定的な保全管理が可能となる。
	氾濫原における生物多様性保全を、生物の生理・行動学的視点から捉えた、流域全体としての氾濫原管理技術の提案	H27	生態系保全を人とのつながりの中から検証し、健全な保全技術を「河川構造物設計指針」等に提案することで、現場における河川改修や河川維持管理の効率的で効果的な実施が可能となる。
	積雪寒冷沿岸域における生物の生息環境の適正な管理技術の提案	H27	河川流出による水産資源への影響を把握し、沿岸環境の保全・管理技術をマニュアル化することで、より安定した水産資源の供給が可能となる。
個別課題 (チーム名)	1. 積雪寒冷地における流域からの濁質流出と環境への影響評価・管理手法に関する研究（寒地河川・水環境保全）		（良好な生物生息場が河川景観に与える影響と評価技術に評価技術に関する研究（河川生態、予定））
	2. 積雪寒冷地の河口域海岸の形成機構解明と保全に関する研究（寒冷沿岸域）		（河川とその周辺域における生態系の機構解明とその評価技術に関する研究（河川生態、予定））
	3. 積雪寒冷沿岸域の水産生物の生息環境保全に関する研究（水産土木）		
	4. 氾濫原における寒冷地魚類生息環境の影響評価・管理手法に関する研究（水環境保全）		
本研究に関わる既往の研究名（本研究との差異）	① 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」（河道設計に関する研究を行ったが、本研究は氾濫原における生態系に注目した研究となる） ② 重プロ⑤「寒冷地臨海部の高度利用に関する研究」（漁港や港湾内を対象とした限られた地区での研究を行ったが、本研究は流域ネットワークとしてとらえた河口部、海岸部での研究となる）		

プロジェクト研究実施計画書(総括)				
重点的研究 開発課題名		自然共生社会実現のための流域・社会基盤管理に関する研究	プロジェクト 研究名	環境変化に適合する食料生産基盤への機能強化と持続性のあるシステムの構築
研究期間		平成 23 年度 ～ 27 年度	総予算(要求額)	450,800 千円
研究体制		プロジェクトリーダー	寒地農業基盤研究グループ長	
		担当チーム名(グループ名)	資源保全T(寒地農業基盤研究G)、水利基盤T(寒地農業基盤研究G)、水産土木T(寒地水圏研究G)	
		その他(他機関との連携等)	北海道開発局、(独)農研機構北海道農業研究センター、(独)北海道立総合研究機構中央農業試験場、空知農業改良普及センター等、(独)北海道立総合研究機構中央水産試験場、北大低温科学研究所	
研究の必要性	社会的 要請	地球規模の気候変動が予想され、陸域および沖合海域の生産・生物生産の現場において、温暖化の影響や海象変化の兆候が具現化している。生産・生物生産の現場は自然環境変化を直接に受けやすく、影響回避のための基盤整備やシステムの変更など対処方法の確立が必要となっている。「持続可能な社会の実現」を目標とする国の計画に符合した、技術問題の解決が望まれる。 とくに、広い生産基盤を有し、国内自給の多くを担っている北海道では、既存の基盤(例えば水利施設の国内ストックシェアは15%)や生産システムの持続が重要な課題であり、国の事業現場・管理組織等の必要な技術やシステム、また、農家・漁家などの具体的な技術としての技術開発が期待されるものである。		
	土研実施 の必要性	生産基盤は国等の事業として整備されてきたもので、国は事業現場における調査フィールドや整備に係わる技術資料を提供し、必要最小限の調査等も共有する。 土研には生産社会基盤の向上に研究従事してきた研究単元があり、民間に無い一連の実績を蓄積していることから、効率的に研究目標への到達と成果の国等への提出・提案が可能である。		
研究目的		陸域における降水灌漑資源の効率的な利用と自然および人工システム(地下灌漑)によるミチゲータティブな方策等の提案、さらに、沖合海域の生産機能を同様な自然および人工システム(人工漁場)で維持する先進性の技術を提案することで持続型社会具現の一助となる。「国が実施する事業等の立案に反映する技術」と「技術基準等の策定に反映する技術」として、成果の活用と要約を図る。		
研究概要		陸域の生産基盤システムに関して、①気候変化に対応する灌漑技術、②省力/大型化した圃場での灌漑排水技術と管理技術、③既存灌漑システムと調和した灌漑技術による水循環の安定、④大規模畑地の排水システムの機能改善技術、海域の生産基盤システムに関して、⑤沖合の人工環境の創造と従前の自然システムとが融合した漁場整備技術の開発や研究目標をもった研究を実施する。		
プロジェクト研究として実施しなければならない理由		陸域と海域の自然システムと融合の上に展開する農業・水産関連産業は自然環境に加え、生産構造の変化という地域の社会条件によってもシステム機能は大きな影響を受ける。陸域・沖合海域が広大な地域では、その生産システムの持続が総括的に重要な課題である。土地利用システム・用水利用システム・海域利用システムとして、総括したアウトプットが国・地域の施策として期待されているところである。 個別技術成果と総体を、地域の生産性の維持への貢献という尺度で分析することで、既存のその他の技術との特徴や技術の優位性が明らかになる。		
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	成果の反映及び社会への還元
		・積雪寒冷地の資源を活用し、地域の特徴を活かした灌漑・排水技術の提案	H27	・用水資源量変化や寒暖変動に適応した水管理技術、地域の条件下で労働生産性や土地生産性を改善する大区画圃場地帯の灌漑・排水技術を確立し、農業用水管理マニュアル、配水管理技術マニュアル、土壌養分制御マニュアル、明渠排水路の機能診断マニュアルを作成して行政施策に反映されることにより、安定的な営農維持に貢献する。

	・ 北方海域の生物生産性向上技術の提案	H27	・ 海域の自然生産システムにおける物理環境を湧昇発生等、その生産ポテンシャルの改善、さらに沖合海域の生息環境の維持を図る技術を提案し、「北方海域の沖合漁場整備マニュアル」に反映されることで、食料供給施策に資する。
個別課題 (チーム名)	1. 積雪寒冷地における気候変動下の農業用水管理に関する研究(水利基盤T)		4. 地下灌漑を伴う泥炭水田輪作圃場における土壌養分制御技術に関する研究(資源保全T)
	2. 北方海域の物理環境改変による生物生産性の向上に関する研究(水産土木T)		5. 大規模畑作地帯における排水施設の機能診断に関する研究(水利基盤T)
	3. 田畑輪作を行う大区画水田における灌漑排水技術と用水計画手法に関する研究(水利基盤T)		
本研究に関わる既往の研究名(本研究との差異)	① 「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」におけるダム依存水系の灌漑用水収支を基礎に、複合(灌漑)水系における用水資源管理と環境に調和する水管理技術の提案を目指す。 ② 「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」における灌漑(人工)システムの機能改善技術の成果に生産構造の変化や具体の適用技術を加え用水計画手法を提案。 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」における排水路単一系の機能障害分析結果に、降水特性の変化を予期し、機能評価と改善技術を提案する。 ④ 「北方沖合海域の生物生産性の向上に関する基礎的研究」における自然海域の生産ポテンシャルと機構の分析成果を基礎に、海象条件に合致する人工システムによる漁場整備技術を提案。		

(作成・修正^{*1}) 年月日: 平成24年4月1日研究責任者^{*3}: 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 (重点研究・基盤研究)							
課題名		水質対策工の長期的な機能維持に関する研究					
種別		■ 運営費交付金		総予算(要求額) ^{*4}	33,000 千円		
		□ その他		研究期間(予定)	平成23年度～ 27年度		
研究区分		■ 重点研究 □ 基盤研究					
重点的研究開発課題		自然共生社会実現のための流域・社会基盤管理技術に関する研究					
研究体制		チーム名(グループ名)	水利基盤T(寒地農業基盤研究G)		寒地技術推進室(技術開発調整監付)		
		担当者名 ^{*5}	中村和正(上席)、鶴木啓二、古檜山雅之、淵洋平		角張章、平吉昭		
研究の必要性	社会的要請	- 琵琶湖や霞ヶ浦流域など、各地において農業活動に起因した水質汚濁が顕在化しており、良好な水質環境の回復が求められている。 - 農業由来の排水は都市下水に比べて低濃度で降水による大量の水とともに移動するため、下水処理のような集中処理は困難かつ不経済であり、自然の機能を利用した水質浄化が期待されている。 - 自然の機能を利用した水質対策工の計画・設計技術や維持管理方法は未確立で、整備した施設が十分に機能していない場合がある。 - 北海道東部の大規模酪農地帯では、国営環境保全型かんがい排水事業により、緩衝林帯や水質浄化池といった自然の機能を利用した水質浄化施設が設置されているが、その長期的機能は十分には解明されていない。 - 現在も実施中や調査計画段階の国営環境保全型かんがい排水事業が複数あり、先行地区で得られる技術的知見を後続地区に反映することが求められている。					
	土研実施の必要性	☒ 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究 ☐ 技術基準の策定等に反映する研究 ☐ その他 国営環境保全型かんがい排水事業の計画・設計、事後評価の資料に反映される。					
研究目的		- 過年度の研究において、林地や湿地の水質浄化機能の解明や、水質対策工の機能評価を多数の施設について詳細な調査を行い、整備から数年の短期間な機能を明らかにした。 - しかし、自然の機能を利用した水質対策工は、植生の成長などにより機能が向上する部分と土砂の堆積などにより機能が低下する部分があるため、長期的な視点にたった評価を行う。 - 水質対策工の機能が十分に発揮される計画設計技術と機能を持続・向上させるために必要な維持管理方法を検討する。					
研究概要		- 既整備の水質対策工(緩衝林帯・水質浄化池)の多様な気象・水文条件下でのデータが得られるように機能モニタリングと評価(緩衝林帯の樹木の生育と土壌物理環境等、水質浄化池の水質浄化機能と土砂捕捉機能等)を継続して実施し、最終年に過年度の研究と合わせて長期的な視点に立った機能評価を行う。 - 上記の機能評価をもとに、自然の機能を利用した水質浄化施設の長期的な機能維持を考慮した計画設計技術と維持管理方法を検討する。					
本研究で得られる具体的な成果(達成目標)		①水質対策工の長期的機能の評価					
		②水質対策工の計画設計技術と維持管理方法の提案					
年次計画 ^{*7}		項目	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
		①水質対策工の長期的機能の評価	○	○	○	○	○
		②水質対策工の計画設計技術と維持管理方法の提案					○
		予算(要求額)(千円) ^{*8}	6,000	5,000	6,000	6,000	10,000
共同研究等、他機関との連携体制		共同研究等の区分	連携の理由と連携する機関等				
		共同研究 ^{*6}					
		その他(委託研究を含む)	北海道開発局: 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				

土木研究所資料
TECHNICAL NOTE of PWRI
No. March 2013

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