

土木研究所資料

平成27年度
土木研究所外部評価委員会 報告書
(第4期中長期計画)

平成28年3月

国立研究開発法人土木研究所

Copyright © (2016) 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、国立研究開発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、国立研究開発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27年度
土木研究所外部評価委員会 報告書
(第4期中長期計画)

国立研究開発法人土木研究所

研究評価・国際室
企画室

要旨

本資料は、平成27年度に実施した土木研究所外部評価委員会における研究開発テーマ及び研究開発プログラム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、研究開発テーマ、
研究開発プログラム

まえがき

国立研究開発法人土木研究所（以下「土木研究所」という）は、主務大臣である国土交通大臣及び農林水産大臣から示された「国立研究開発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「中長期目標」という）に基づき「国立研究開発法人土木研究所の中長期目標を達成するための計画」（以下「中長期計画」という）を策定し、主務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28年度から平成33年度までの6年間の第4期中長期目標の期間においては、①安全・安心な社会の実現、②社会資本の戦略的な維持管理・更新、③持続可能で活力ある社会の実現に貢献するための研究開発等に重点的・集中的に取り組むものとしており、研究開発等の実施に当たっては、研究評価を実施し評価結果を研究開発課題の選定・実施に適切に反映させることとしている。

本報告書は、平成27年度土木研究所外部評価委員会での審議・評価の結果等をまとめたものである。第1章に土木研究所の研究評価について、第2章に分科会での評価結果および委員からの主なコメントと土木研究所の対応について、第3章に本委員会の評価結果についてとりまとめた。また、参考資料1として本委員会・分科会の議事録を、参考資料2として研究開発プログラムの実施計画書を付した。

平成28年3月

国立研究開発法人土木研究所

目 次

まえがき

第1章 土木研究所の研究評価

1	研究評価の的確な実施（中長期計画から抜粋）	3
2	平成27年度の研究評価対象	3
3	研究評価の視点	3
4	本委員会、分科会の委員構成	5
5	本委員会、分科会での評価決定プロセス	6
6	研究評価結果の公表	6
7	平成27年度の外部評価委員会の開催日等	6

第2章 分科会での評価結果等と土木研究所の対応

	防災・減災分科会の評価結果及び主な意見と対応	9
	戦略的維持更新・リサイクル分科会の評価結果及び主な意見と対応	13
	流域管理分科会の評価結果及び主な意見と対応	17
	空間機能維持・向上分科会の評価結果及び主な意見と対応	23
	食料生産基盤整備分科会の評価結果及び主な意見と対応	26

第3章 本委員会の評価結果

	本委員会の評価結果	31
--	-----------	----

参考資料－1 議事録

土木研究所外部評価委員会	本委員会 議事録	35
土木研究所外部評価委員会	防災・減災分科会 議事録	45
土木研究所外部評価委員会	戦略的維持更新・リサイクル分科会 議事録	54
土木研究所外部評価委員会	流域管理分科会 議事録	62
土木研究所外部評価委員会	空間機能維持・向上分科会 議事録	73
土木研究所外部評価委員会	食料生産基盤整備分科会 議事録	77

参考資料ー 2 研究開発プログラム実施計画書

① 安全・安心な社会の実現への貢献	
近年顕在化・極端化してきた水災害に対する防災施設設計技術の開発	87
国内外で頻発、激甚化する水災害に対するリスクマネジメント支援技術の開発	90
突発的な自然現象による土砂災害の防災・減災技術の開発	93
インフラ施設の地震レジリエンス強化のための耐震技術の開発	98
極端気象がもたらす雪氷災害の被害軽減のための技術の開発	101
② 社会資本の戦略的な維持管理・更新への貢献	
メンテナンスサイクルの効率化・信頼性向上に関する研究	104
社会インフラの長寿命化と維持管理の効率化を目指した更新・新設に関する研究	108
凍害・複合劣化等を受けるインフラの維持管理・更新に関する研究	112
③ 持続可能で活力ある社会の実現への貢献	
持続可能な建設リサイクルのための社会インフラ建設技術の開発	116
下水道施設を核とした資源・エネルギー有効利用に関する研究	119
治水と環境が両立した持続可能な河道管理技術の開発	123
流砂系における持続可能な土砂管理技術の開発	126
地域の水利用と水生生態系の保全のための水質管理技術の開発	130
安全で信頼性の高い冬期道路交通サービスの確保に関する研究	133
魅力ある地域づくりのためのインフラの景観向上と活用に関する研究	136
食料供給力強化に貢献する積雪寒冷地の農業生産基盤の整備・保全管理に関する研究	138
食料供給力強化に貢献する寒冷海域の水産基盤の整備・保全に関する研究	141

第 1 章 土木研究所の研究評価

1. 研究評価の的確な実施（中長期計画から抜粋）

研究開発等の実施に当たって研究評価を実施し、評価結果を研究開発課題の選定・実施に適切に反映させるとともに、研究成果をより確実に社会へ還元させる視点での追跡評価を実施し、必要なものについては、成果の改善に取り組む。

研究評価は、研究開発プログラムに関し、土研内部の役職員による内部評価、土研外部の学識経験者による外部評価に分類して行う。その際、長期性、不確実性、予見不可能性、専門性等の研究開発の特性等に十分配慮して評価を行う。また、他の研究機関との重複排除を図り国立研究開発法人が真に担うべき研究に取り組むとの観点から、国との役割分担を明確にする。同時に、民間では実施されていない研究、及び共同研究や大規模実験施設の貸出等によっても、民間による実施が期待できない又は国立研究開発法人が行う必要があり民間による実施がなじまない研究を実施することについて、評価を実施する。評価は、事前、中間、事後に実施するとともに、成果をより確実に社会・国民へ還元させる視点で追跡評価を実施する。特に研究開発の開始段階においては、大学や民間試験研究機関の研究開発動向や国の行政ニーズ、国際的ニーズを勘案しつつ、他の研究機関との役割分担を明確にした上で、国立研究開発法人土木研究所として研究開発を実施する必要性、方法等について検証、評価する。

研究評価の結果は、外部からの検証が可能となるようホームページにて公表し、国民の声を適切に反映させる。

2. 平成 27 年度の研究評価対象

平成 27 年度の外部評価委員会では、第 4 期中長期目標期間に実施する研究開発テーマおよび研究開発プログラムに対して事前評価を行った。5 つの分科会で研究開発プログラム 17 課題の事前評価を行い、その結果を踏まえて、本委員会では 3 つの研究開発テーマに対する事前評価を行った（次頁を参照）。

3. 研究評価の視点

研究開発プログラムの事前評価では、必要性、効率性、有効性の観点および機関評価の評価軸を踏まえ、下記の①～④の評価項目を設定して、研究開発プログラムの実施の適否を評価した。

- ① 研究の背景・必要性や目標は、国の方針や社会ニーズからみて適切か
- ② 目標に対して、適切な年次計画および成果となっているか
- ③ 研究成果、連携体制、成果普及方策は、社会的価値の創出の観点からみて適切か
- ④ 研究成果は、生産性向上の観点からみて適切か

研究開発テーマの事前評価では、分科会での審議および評価結果を踏まえ、次頁の研究開発プログラムの構成による研究実施の適否を評価した。

外部評価の対象

研究開発テーマ	研究開発プログラム	分科会での評価対象					本委員会での評価対象
		防災	維持更新	流域	空間	食料	
1. 安全・安心な社会の実現への貢献	近年顕在化・極端化してきた水災害に対する防災施設設計技術の開発	○					○
	国内外で頻発、激甚化する水災害に対するリスクマネジメント支援技術の開発	○					
	突発的な自然現象による土砂災害の防災・減災技術の開発	○					
	インフラ施設の地震レジリエンス強化のための耐震技術の開発	○					
	極端気象がもたらす雪氷災害の被害軽減のための技術開発				○		
2. 社会資本の戦略的な維持管理・更新への貢献	メンテナンスサイクルの効率化・信頼性向上に関する研究		○				○
	社会インフラの長寿命化と維持管理の効率化を目標とした更新・新設技術に関する研究		○				
	凍害・複合劣化等を受けるインフラの維持管理・更新に関する研究		○				
3. 持続可能で活力ある社会の実現への貢献	持続可能な建設リサイクルのための社会インフラ建設技術の開発		○				○
	下水道施設を核とした資源・エネルギー有効利用に関する研究			○			
	治水と環境が両立した持続可能な河道管理技術の開発			○			
	流砂系における持続可能な土砂管理技術の開発			○			
	地域の水利用と水生生態系の保全のための水質管理技術の開発			○			
	安全で信頼性の高い冬期道路交通サービスの確保に関する研究				○		
	魅力ある地域づくりのためのインフラの景観向上と活用に関する研究				○		
	食料供給力強化に貢献する積雪寒冷地の農業生産基盤の整備・保全管理に関する研究					○	
食料供給力強化に貢献する寒冷海域の水産基盤の整備・保全に関する研究					○		

4. 本委員会、分科会の委員構成

分科会の委員構成は、以下のとおりである。本委員会は、各分科会の会長、副会長で構成する。

本委員会	委員長	山田 正	中央大学 教授
	副委員長	前川 宏一	東京大学大学院 教授
	委員	井上 京	北海道大学大学院 教授
	委員	勝見 武	京都大学大学院 教授
	委員	櫻井 泉	東海大学 教授
	委員	佐々木 葉	早稲田大学 教授
	委員	関根 雅彦	山口大学大学院 教授
	委員	萩原 亨	北海道大学大学院 教授
	委員	藤田 正治	京都大学防災研究所 教授
	委員	堀 宗朗	東京大学地震研究所 教授

防災・減災分科会

分科会長	山田 正	中央大学 教授
副分科会長	堀 宗朗	東京大学地震研究所 教授
委員	井良沢道也	岩手大学 教授
委員	高橋 章浩	東京工業大学大学院 教授
委員	多々納裕一	京都大学防災研究所 教授
委員	建山 和由	立命館大学 教授
委員	中川 一	京都大学防災研究所 教授
委員	山下 俊彦	北海道大学大学院 教授

戦略的維持更新・リサイクル分科会

分科会長	前川 宏一	東京大学大学院 教授
副分科会長	勝見 武	京都大学大学院 教授
委員	秋葉 正一	日本大学 教授
委員	鎌田 敏郎	大阪大学大学院 教授
委員	木幡 行宏	室蘭工業大学大学院 教授
委員	杉本 光隆	長岡技術科学大学大学院 教授
委員	杉山 隆文	北海道大学大学院 教授
委員	舘石 和雄	名古屋大学大学院 教授

流域管理分科会

分科会長	藤田 正治	京都大学防災研究所 教授
副分科会長	関根 雅彦	山口大学大学院 教授
委員	泉 典洋	北海道大学大学院 教授
委員	佐藤 弘泰	東京大学大学院 准教授

委員	白川 直樹	筑波大学 准教授
委員	田中 宏明	京都大学大学院 教授
委員	藤原 拓	高知大学 教授

空間機能維持・向上分科会

分科会長	萩原 亨	北海道大学大学院 教授
副分科会長	佐々木 葉	早稲田大学 教授
委員	尾関 俊浩	北海道教育大学 教授
委員	上村 靖司	長岡技術科学大学 教授
委員	高橋 清	北見工業大学 教授
委員	西山 徳明	北海道大学 教授

食料生産基盤整備分科会

分科会長	井上 京	北海道大学大学院 教授
副分科会長	櫻井 泉	東海大学 教授
委員	石井 敦	筑波大学 教授
委員	梅津 一孝	帯広畜産大学大学院 教授
委員	佐藤 周之	高知大学 准教授
委員	波多野隆介	北海道大学大学院 教授
委員	門谷 茂	北海道大学大学院 教授

(平成 28 年 3 月現在、委員五十音順・敬称略)

5. 本委員会、分科会での評価決定プロセス

分科会では、研究開発プログラムの説明・質疑応答の内容に基づき、分科会長が各委員の意見を聴取の上、分科会としての評価を決定した。本委員会では、研究開発テーマの説明・質疑応答の内容に基づき、委員長が各委員の意見を聴取の上、委員会としての評価を決定した。

6. 研究評価結果の公表

研究評価結果は、外部からの検証が可能となるよう本資料および土木研究所のホームページ (<http://www.pwri.go.jp/jpn/about/hyouka/index.html>) にて公表している。

7. 平成 27 年度の外部評価委員会の開催日等

平成 27 年度の外部評価委員会の開催日・場所は以下のとおりである。

本委員会	平成 28 年 2 月 23 日	TKP 神田 BC
防災・減災分科会	平成 28 年 2 月 5 日	TKP 東京駅前 CC
戦略的維持更新・リサイクル分科会	平成 28 年 2 月 5 日	TKP 東京駅前 CC
流域管理分科会	平成 28 年 2 月 1 日	TKP 東京駅前 CC
空間機能維持・向上分科会	平成 28 年 1 月 26 日	寒地土木研究所講堂
食料生産基盤整備分科会	平成 28 年 2 月 2 日	寒地土木研究所講堂

第2章 分科会での評価結果等と土木研究所の対応

防災・減災分科会の評価結果及び主な意見と対応

研究開発プログラム名：防災1 近年顕在化・極端化してきた

水災害に対する防災施設設計技術の開発

外部評価委員の評価

- ①研究の背景・必要性や目標は、国の方針や社会ニーズからみて適切であることを認める
 - ②目標に対して、適切な年次計画および成果となっていることを認める
 - ③研究成果、連携体制、成果普及方策は、社会的価値の創出の観点からみて適切であることを認める
 - ④研究成果は、生産性向上の観点からみて適切であることを認める
- 以上より、研究開発プログラムの実施を認める

外部評価委員からの主な意見と対応

【委員からのコメント】

- 1) 全てのテーマが時期を得ている。数値計算手法と実験のみでは現象の発生メカニズムの理解が深まらないので、解析的研究にも十分な配慮を必要とする。
- 2) 生産性向上の記載内容にスケールの小さな話が目立ち、巨大災害対応の研究というスケールの大きな話が矮小化されてしまうことを懸念している。もう少し大きな視点の話を追加できないか。
- 3) 達成目標(2)の空間的不均質性を考慮した堤防の浸透特性調査技術：堤防の健全性評価技術の精度を高めることは良いが、全国無限にある堤防の調査に適用することを考えると、生産性の観点から、より簡便に適用できる手法の開発が望まれるのではないと思われるが、実用的手法になりうるか？
- 4) 研究課題は日本全体で問題となっていることを取り扱おうとしているが、一部北海道のみを対象としているような図が示されており、all japanを扱うのかやや気になった。ぜひ、日本全体を対象として欲しい。
- 5) 発展途上国へ研究成果がすぐに適用できるものもあろうし、適用できないものも多い。とくに、必要となる境界条件や初期条件として与えるべきデータがないため、そこからスタートしなければならないことも多い。そのことは十分把握していくべき。
- 6) 達成目標(4)：流水と巨大津波の同時発生確率はかなり低いと思われるが、このような発生頻度の著しく低い自然現象をどこまで考えて研究を進めるのか。

【対応】

- 1) 必要に応じて解析的なアプローチにも取り組み、数値計算手法、実験などとあわせて多角的に発生メカニズムの解明を行いたい。
- 2) ご指摘を踏まえ、研究成果が土木分野全体の生産性向上に貢献することがわかるように修正した。
- 3) ボーリング調査はコスト高になるので、物探やサウンディングの活用を念頭にこれまで研究を進めてきた。今後も膨大な延長を有する堤防の詳細な土質構成等の把握が可能かつコスト高にならない簡便な調査手法を念頭に研究を進めていく予定。
- 4) 一部の研究フィールドは北海道であるが、モデルを一般化するなど全国的に使える成果にとりまとめて参りたい。
- 5) ご指摘された点を念頭に、途上国への研究成果の普及を進めて参りたい。
- 6) 流水がある中で津波災害が発生している事例が過去に若干例あること、研究成果は流水以外の津波漂流物にも適用できることから、流水を考慮した津波災害の減災技術の研究成果を活用できる機会はかなりあると考えている。

研究開発プログラム名：防災２ 国内外で頻発、激甚化する水災害に対する リスクマネジメント支援技術の開発

外部評価委員の評価

- ①研究の背景・必要性や目標は、国の方針や社会ニーズからみて適切であることを認める
 - ②目標に対して、適切な年次計画および成果となっていることを認める
 - ③研究成果、連携体制、成果普及方策は、社会的価値の創出の観点からみて適切であることを認める
 - ④研究成果は、生産性向上の観点からみて適切であることを認める
- 以上より、研究開発プログラムの実施を認める

外部評価委員からの主な意見と対応

【委員からのコメント】

- 1) リスク評価の研究だけでなく、それに基づく施策の展開は他の分野（事故、薬害ハザード等）では常識になっており、これらの研究の成果が各種防災減災施策、計画と実装されるような活動も必要ではないか。
- 2) 研究開発したモデル（IFAS,RRI）は、Common MP 上で作動するソフトとし、公開を考える必要がある。
- 3) 日本の年間降水量は経年的に若干減少傾向にある。ただし大雨、少雨、大雨、少雨という変動幅が拡大している。この研究開発プログラムは多雨による災害を扱っているが、リスクとしては渇水リスクも重要だと思ふ。
- 4) 地先の水害リスクを分析するための河川に関わるデータ、地形データ等、ハザード分析のためのデータを成果として全国の自治体等で利用可能なものとならないか。
- 5) リスク評価と言いながら、ハザード評価に偏っている印象がある。特に途上国等では Exposure、Vulnerability のデータが不足している。この点はどうするのか。

【対応】

- 1) ご指摘を踏まえ、研究を進めてまいりたい。
- 2) 研究開発したモデル（IFAS,RRI）は基本的に公開しているフリーソフト（商用利用に一部制限あり）であり、Common MP 対応の検討も進めていく。
- 3) 長期的な水収支を表現できるモデル（ダムなどの流況調整施設も含む）の開発・検証も本研究の中で実施することになっており、洪水のみならず渇水も含めてハザードやリスクの変化を検討する予定である。
- 4) 国外ではグローバルデータが、国内では国土数値情報等のデータが公開されており利用が可能であるが、行政機関が個別に有するデータについては、関係機関のデータポリシーを踏まえ、協議の上利用を推進していきたい。またデータの必要な加工技術（例えばDEM）については成果となると考えている。
- 5) 指摘の通り、途上国では Exposure、Vulnerability に関する情報が不足している。ICHARM ではこれまでも ADB プロジェクト（ミャンマー）や国際会議（国連防災会議・世界水フォーラム等）の場等を通じて情報収集・整理に関する支援・啓蒙活動を実施するとともに、データ不足を補うため Global Data 等を利用した段階的なリスク評価手法を提案してきた。ご指摘を踏まえ、これらの活動を強化していきたい。

研究開発プログラム名：防災3 突発的な自然現象による土砂災害の防災・減災技術の開発

外部評価委員の評価

- ①研究の背景・必要性や目標は、国の方針や社会ニーズからみて適切であることを認める
 - ②目標に対して、適切な年次計画および成果となっていることを認める
 - ③研究成果、連携体制、成果普及方策は、社会的価値の創出の観点からみて適切であることを認める
 - ④研究成果は、生産性向上の観点からみて適切であることを認める
- 以上より、研究開発プログラムの実施を認める

外部評価委員からの主な意見と対応

【委員からのコメント】

- 1) 流域一貫土砂管理の概念と局地的土石流対策との整合性をどの様に捉えるのか。
- 2) 河川への置き土（通常はダム貯水池内の堆積土砂だが）への転用などの研究も必要かもしれない。
- 3) マニュアル整備以外にもわかり易い成果（特殊、異常環境での制御）が望まれる。
- 4) 目標に具体性がないのは、見た目上、明らかによくない。
- 5) 突発的な自然現象として火山噴火、急激な融雪、地震、ゲリラ豪雨により土砂災害がフォーカスされており、第3期の研究との差別化が図られているが、研究内容については必ずしも突発的な災害に限らず大規模災害と共通の項目もあると思われる。突発的に限定し過ぎることなく他への適用もできるものは広く使うことを考えてもよいのではないか。
- 6) もう少し具体の達成目標にすべきだと思う。現在提案されている3つの達成目標は、この研究グループで6年間ではなく永遠とやるべき目標ではないか。
- 7) 家屋倒壊のフラジリティ（降灰）についても実験等で検討いただけないか。

【対応】

- 1), 2) 国総研の研究分野だが土研の研究成果を共有し検討に寄与していきたい。
- 3) 迅速な復旧のための作業効率の向上に関する研究開発も推進する予定である。
- 4), 6) 本研究プログラム内で達成を目指す具体的な達成目標へ修正する。
- 5) 突発的な自然現象による土砂災害をターゲットに研究を進めるが、関連する項目については引き続き取り組み、成果を多岐に反映させる。
- 7) 火山分野の研究対象は多岐にわたるが、土砂移動による災害にターゲットを絞って研究を進めることとしたい。

研究開発プログラム名：防災4 インフラ施設の地震レジリエンス強化のための耐震技術の開発

外部評価委員の評価

- ①研究の背景・必要性や目標は、国の方針や社会ニーズからみて適切であることを認める
 - ②目標に対して、適切な年次計画および成果となっていることを認める
 - ③研究成果、連携体制、成果普及方策は、社会的価値の創出の観点からみて適切であることを認める
 - ④研究成果は、生産性向上の観点からみて適切であることを認める
- 以上より、研究開発プログラムの実施を認める

外部評価委員からの主な意見と対応

【委員からのコメント】

- 1) 構造物の被害最小化のみならず、人命被害の最小化のための構造物のあり方（耐震設計法）の研究が必要。
- 2) 複合災害を意識し、防災・減災に関する他分野との研究交流を通じて、国内の全ての災害研究の進展につなげて欲しい。
- 3) 地震レジリエンスと称する以上、復旧性もより重視すべきである。南海トラフの巨大地震は、“マルチプル地震”（連動性）となる可能性もあるので、復旧性や残余耐震性の評価が重要になる。
- 4) 既設構造物の耐震対策にどの様に貢献し得るか明確な道筋を示して頂きたい。コストと効果に違いのある代替案（複数）に結び付けて頂きたい。
- 5) 河川堤防は不均一性が強いと考えられるので、現堤防の状況評価とその考慮が必要。
- 6) 「生産性向上」は、細かい視点での評価は困難な面もあり、防災・減災という大きな視点でとらえるべきである。

【対応】

- 1) 人的被害の最小化の視点も考慮の上、研究を進めてまいりたい。
- 2) 防災・減災に関する他分野との交流も心がけて研究を進めてまいりたい。
- 3) 復旧性については本研究の重要なポイントの1つであり、ご指摘の点を踏まえて研究を進めてまいりたい。
- 4) 既設構造物の性能評価の精度を高め、耐震対策の必要性、優先度、そして有効な対策手法に結びつけるように研究を進めてまいりたい。
- 5) 物理探査技術等を活用した地盤内の把握技術に関する研究にも取り組んでまいりたい。
- 6) ご指摘のとおり、防災分野が直接的に「生産性」を向上させることを評価するのは難しいと考えられるが、防災・減災を大きな視点で見て「生産性向上」につながることを意識して研究を進めてまいりたい。

戦略的維持更新・リサイクル分科会の評価結果及び主な意見と対応

研究開発プログラム名：維持更新1 メンテナンスサイクルの効率化・信頼性向上に関する研究

外部評価委員の評価

- ①研究の背景・必要性や目標は、国の方針や社会ニーズからみて適切であることを認める
 - ②目標に対して、適切な年次計画および成果となっていることを認める
 - ③研究成果、連携体制、成果普及方策は、社会的価値の創出の観点からみて適切であることを認める
 - ④研究成果は、生産性向上の観点からみて適切であることを認める
- 以上より、研究開発プログラムの実施を認める

外部評価委員からの主な意見と対応

【委員からのコメント】

- 1) 達成目標として「①多様な管理レベルに対応した維持管理手法の構築」「②機器活用による調査・監視の効率化・信頼性向上技術の開発・評価」「③処置が必要な部位・箇所の優先度決定手法の構築」「④既往事象・現場条件に対応した最適な維持修繕手法の構築、構造・材料の開発・評価」と4つあるが、どの項目に力を入れていきたいのか。
- 2) 経済性・地域性を考慮した維持管理更新技術を検討してほしい。
- 3) 国や市町村等に対応したレベル毎の維持管理手法とは具体的にどういうことか。
- 4) 成果については、「国内基準類への反映の提案」となっているが、海外基準・国際基準への反映等まで検討してほしい。
- 5) 継続的に点検・評価できるような、経済性や地域特性を考慮した評価手法を構築してもらいたい。
- 6) 成果としてとりまとめられるマニュアルや基準類の内容について自治体職員等に教えていくのは、地整がやるのか、それとも土研がやるのか。

【対応】

- 1) 達成目標①③については他機関では行っていない独自の事項と考えられる。また、②④については、他機関も行っているがその技術の評価し適用範囲を示すことは土木研究所の役割であると考えられる。
- 2) ご指摘を踏まえて検討する。
- 3) 国、地方とでは、路線の重要度（通行止めが可能かどうかなど）という点で維持管理のレベルが異なる。そのため、路線の重要度によって補修等の仕方を差別化できるような検討をしていきたいと考えている。
- 4) 長期的な目標としたい。
- 5) ご指摘を踏まえて検討する。
- 6) 場合によって土研が携わる場合があるが、基本は地整が講習会などを通じて行っている。

研究開発プログラム名：維持更新2 社会インフラの長寿命化と維持管理の 効率化を目指した更新・新設技術に関する研究

外部評価委員の評価

- ①研究の背景・必要性や目標は、国の方針や社会ニーズからみて適切であることを認める
 - ②目標に対して、適切な年次計画および成果となっていることを認める
 - ③研究成果、連携体制、成果普及方策は、社会的価値の創出の観点からみて適切であることを認める
 - ④研究成果は、生産性向上の観点からみて適切であることを認める
- 以上より、研究開発プログラムの実施を認める

外部評価委員からの主な意見と対応

【委員からのコメント】

- 1)達成目標について、「効率的に質の高い構造物を構築する施工技術（プレキャストなど）等を開発・評価」となっているが、プレキャスト以外も検討するのか。
- 2)達成目標について、「効率的に質の高い構造物を構築する施工技術（プレキャストなど）等を開発・評価」となっているが、施工技術だけでなく設計も対象としてほしい。
- 3)埋設管の劣化等に対する維持管理も対象としているのか。
- 4)国際機関との連携について、要請を受けての技術支援だけでなく、土木研究所としての海外戦略をもって取り組むことが重要である。
- 5)土構造に変形を考慮することは重要である。対象物の重要度によって変形の許容量を区分するなどして設計法に反映できるよう検討してほしい。
- 6)初期段階において耐久性性能の優れたものを実現しようとするコストが上がるが、LCCも念頭においた検討をお願いする。
- 7)維持管理に活用できる施工記録に着目した検討（高いトレーサビリティの実現に向けた検討）も行って、基準類に反映するようにしてほしい。

【対応】

- 1)主としてプレキャストを対象としている。
- 2)1)のご意見も踏まえて、達成目標(4)を「プレキャスト部材等を活用する質の高い構造物の効率的構築に向けた設計・施工技術」に修正する。
- 3)別途、舗装と土工の一体的設計に関する研究を進めており、その中で課題が出てくれば対応する。
- 4)ご指摘を踏まえて、戦略を持って取り組むようにしたい。
- 5)ご指摘を踏まえて検討する。
- 6)ご指摘を踏まえて検討する。
- 7)ご指摘を踏まえて検討する。また、国で行っているCIM等の取り組みに協力する。

研究開発プログラム名：維持更新3 凍害・複合劣化等を受ける

インフラの維持管理・更新に関する研究

外部評価委員の評価

- ①研究の背景・必要性や目標は、国の方針や社会ニーズからみて適切であることを認める
 - ②目標に対して、適切な年次計画および成果となっていることを認める
 - ③研究成果、連携体制、成果普及方策は、社会的価値の創出の観点からみて適切であることを認める
 - ④研究成果は、生産性向上の観点からみて適切であることを認める
- 以上より、研究開発プログラムの実施を認める

外部評価委員からの主な意見と対応

【委員からのコメント】

- 1) コンクリート構造物の凍害も含め、主要な劣化因子である水を入れない対策が大事である。
- 2) 達成目標(4)の「～対策の体系化」について6年後の出口を提示する観点から具体的な内容とすべきである。
- 3) 構造物毎に求められる要求性能、許容値が異なるという理解でよいか。

【対応】

- 1) 橋梁床版の舗装と一体となった遮水対策、舗装の路床に水が入らない排水対策等を研究する。
- 2) 達成目標(4)を「凍害・複合劣化等を受けるインフラに関する点検・診断・評価、補修補強、更新・新設の体系化」に修正する。
- 3) 構造物毎に求められる要求性能、許容値が異なると考えている。なお、対象としている構造物以外にも適用できないかも検討し、効率的に研究する。

研究開発プログラム名：維持更新4 持続可能な建設リサイクルのための
社会インフラ建設技術の開発

外部評価委員の評価

- ①研究の背景・必要性や目標は、国の方針や社会ニーズからみて適切であることを認める
 - ②目標に対して、適切な年次計画および成果となっていることを認める
 - ③研究成果、連携体制、成果普及方策は、社会的価値の創出の観点からみて適切であることを認める
 - ④研究成果は、生産性向上の観点からみて適切であることを認める
- 以上より、研究開発プログラムの実施を認める

外部評価委員からの主な意見と対応

【委員からのコメント】

- 1) 建設リサイクルのテーマは、中期計画の期が変わる毎に分科会テーマが変わっているが、前回の環境に分類されていた時よりも、本来あるべき分科会に設定されたと感じる。
- 2) 他機関との連携について、他省庁のことが書かれていない。自然由来の重金属を含む発生土の問題については、環境省でも何らかの形で規制緩和をしていくつもりであり、「建設工事における自然由来重金属等含有岩石・土壌への対応マニュアル」を参考にしている。このことは意識して頂きたい。
- 3) 再生混合物に付着している劣化アスファルトの性状分析の手法や、元の性状に近い状態まで回復させる技術など、材料面からの検討も含めた提案をして頂きたい。
- 4) 達成目標(2)の内容は、p.8【自然由来重金属を含む発生土】「発生源評価に関する検討」は、「達成目標(2) リサイクル材等の環境安全性向上技術の構築」に含まれているのか？ 目標の題目と書かれている内容が合っていないように見えるので、目標に“評価”を付け加えた方がよい。

【対応】

- 1) 昨年春の分科会での意見や、委員の先生方のバックグラウンド、取り組む研究内容、研究成果のアウトプットの観点から、本中期計画では建設リサイクルを維持更新の分科会に入れた。本分科会であれば、先生方も評価しやすくなると考えている。
- 2) ご指摘いただいたように成果が広く活用されることを意識し、身を引き締めて研究に取り組みたい。
- 3) アスファルト混合物をアスファルト混合物として再生する割合を高めていかななくてはならない。現状の再生技術は、再生混合物に付着しているアスファルトをただ軟らかくしているだけではないかという指摘もあるため、本中期計画では旧アスファルトの性能回復というところにも着目して研究する。
- 4) 達成目標(2)を「リサイクル材等の環境安全性評価・向上技術の構築」に修正する。

流域管理分科会の評価結果及び主な意見と対応

研究開発プログラム名：流域1 治水と環境が両立した持続可能な河道管理技術の開発

外部評価委員の評価

- ①研究の背景・必要性や目標は、国の方針や社会ニーズからみて適切であることを認める
 - ②目標に対して、適切な年次計画および成果となっていることを認める
 - ③研究成果、連携体制、成果普及方策は、社会的価値の創出の観点からみて適切であることを認める
 - ④研究成果は、生産性向上の観点からみて適切であることを認める
- 以上より、研究開発プログラムの実施を認める

外部評価委員からの主な意見と対応

【委員からのコメント】

- 1) 樹林化の制御に対して、場合によっては人工洪水のような抑制策も必要ではないか。
- 2) 生物相や着目する種は河川毎に異なる点が重要である。このプログラムでは、この点をどのように扱おうと考えているのか。
- 3) 水域における対象が冷水性魚類とされているが、冷水性以外の対応はどのようになっているのか。
- 4) 6年間の研究ということだが、もっと長期スパンで進めていくようなものも必要だと思う。植生、魚類以外の分類群もいずれはモデルに入れていくといった長期的な布石があるのか。
- 5) 中小河川を管理する自治体では、直轄に比べ治水・環境にかけられる予算が桁違いに少ない。現状を鑑みると、本手法の取組みより安価な手法であれば、自治体にとっても有用な手法と考えられるが、低コストで環境まで配慮したアプローチの実現は可能なのか。
- 6) 環境目標において空間の配置を考える際、国管理区間と県管理区間の連続性が大事。各々での最適化と流域全体の最適は異なってくるのではないか。
- 7) 治水に比べて環境目標・具体的評価は難しい課題である。研究の年次計画を考える上で研究の準備状況が大事と思うが、この点はどうか。
- 8) 治水目標に対する管理技術に比べ、環境目標に対する管理技術は困難な面もある。両立を実務上議論する上で、有用な技術となるような研究成果を期待する。
- 9) 現状で「河道掘削形状は各現場で試行錯誤が続く」とあるが、これまで膨大な数の工事が行われてきた。最近河川シンポ等で施工例等が紹介されているが、長期的な評価が十分なされているとは言い難い。これまでのデータも含めて現場での実例を収集整理し、長期的な評価を行うことも必要である。土研にしかできない研究ではないだろうか。
- 10) 適切な内容となっている。治水と水環境や水生態系の調和を実現するための、技術的な基盤が構築されると期待できる。地方への普及にも力を入れていただきたい。

【対応】

- 1) 樹林化の要因には、地形、流況、土砂要因がある。中流域はダムから遠いため、地形要因に依ることが多く河道掘削は有効だが、ダムの直近、近傍の区間では、ダムの弾力的運用も視野に入れた検討が必要である。
- 2) 説明資料 P.8 研究フローの右から2番目の管理目標のところでは、各河川で注目種を設定し、これに基づき目標を立てる。また、左から2番目の陸域の部分でも各河川の群落情報を元にして予測・評価を行っていくことを考えている。いずれも、開発するのは、「手順」であり、「手順」の中に現地の生物相を情報として使用することにより、各河川の特性を反映する。

- 3) 冷水性魚類を対象として、評価手法等を手順化する。この手順を温水性魚類にも水平展開することで研究領域を拡張する。
- 4) 陸域については、群落と他の分類群の種との関係を明らかにすることにより、多様性を網羅したい。水域については、底生動物、付着藻類もあるが、河道掘削に伴い地形改変によって最も影響を受ける魚類を対象としている。
- 5) 中小河川では、直轄と異なり生物データが蓄積されていないケースが多い。したがって、低コストで環境配慮を考えると、中小河川においては、流況等の物理環境の側面から生物場を評価する方法が良いのではないかと考えている。実際に、生物生息場と物理環境の応答については既存の研究例も多い。また、河道計画の立案においては、流れの計算から環境評価までのプログラム開発が可能な汎用性の高い iRIC といったフリーのソフトウェアの活用を考えている。プログラムの開発とソフトウェアを活用することで、問題の解消と低コスト化が実現できるものと考えている。また、本研究では、治水・環境・維持管理の配慮を手順化し、これを現場に実装、改善を図るところまでを研究目標と考えている。
- 6) 堤内地についてはデータの存在状況・精度等が自治体等で異なる。データの存在状況等も確認しながら研究の発展性を考えて見たい。また、水系全体を視野に入れることが重要だが、河道掘削を対象としていることから対象は中流域としたい。
- 7) 説明資料 P.8 研究フローの管理目標の上段で、「景観・群落・種の分析方法を整理し・・・」と記載しているが、現研究で、群落の保全優先度の設定方法を手順化し、既に国管理の10河川程度に適用している。既に研究は進行しており、これに弾みを付けながら年次計画どおり研究を進めていきたい。
- 8) ありがとうございます。環境目標を定量的に議論できるよう、研究を進めていきたいと考えている。
- 9) ありがとうございます。鋭意進めてまいります。
- 10) ありがとうございます。国交省のみならず県等の現場へ成果の普及、技術指導を行っていく。

研究開発プログラム名：流域2 流砂系における持続可能な土砂管理技術の開発

外部評価委員の評価

- ①研究の背景・必要性や目標は、国の方針や社会ニーズからみて適切であることを認める
 - ②目標に対して、適切な年次計画および成果となっていることを認める
 - ③研究成果、連携体制、成果普及方策は、社会的価値の創出の観点からみて適切であることを認める
 - ④研究成果は、生産性向上の観点からみて適切であることを認める
- 以上より、研究開発プログラムの実施を認める

外部評価委員からの主な意見と対応

【委員からのコメント】

- 1) ダム周辺だけではなく流域全体で考えるなど広い視野で研究を行うべき。
- 2) 土砂が流れることでのプラスの影響・有効性を示すことや関係者への情報発信を行うべき。
- 3) 濁水長期化の問題について、適切な土砂の流し方などのダム管理と絡めて検討すると良いのでは。
- 4) 河床低下等の対策技術として河道内に土砂を堆積させるような研究について海外（アメリカ）の事例等も踏まえ、土研で検討すべきではないか。
- 5) 環境影響が小さい土砂供給技術ではなく、環境改善の為の土砂供給技術というような積極的・前向きな視点で研究を進めていただきたい。
- 6) 土砂発生源と関連して、山の荒廃や大型動物の食害による土砂の流出・濁水の長期化等の問題も発生しているため、そのような点も踏まえ、土砂の発生・流出予測等を検討していただきたい。
- 7) 土砂管理技術として流域全体での制約条件等を踏まえた複数の対策技術等を視野に入れる必要があるのではないか。
- 8) ヒ素などの水質汚濁にも寄与する研究であることを意識して研究を進めていただきたい。
- 9) ダムの堆砂がそもそも起きない、あるいは、簡易に排砂出来る構造のダムなどの開発も視野に入れていただきたい。
- 10) モニタリング手法で過去の土砂流出を明らかにできないか。
- 11) 国土の健全性を保つためにきわめて重要な課題にとりくむものである。
- 12) 6年の計画として適切な目標設定を掲げている。適切な内容となっている。
- 13) 流域の関係者との情報共有も視野に入れていただきたい。
- 14) 総合的な土砂管理の評価を河床材料といった物理的要素への改善効果と影響のみでなく、細粒子が変化することで起こる河川底質の変化とそのことで生じる水質環境の変化、それらが与える河川生態環境へ与える効果と環境影響を他のチームと連携して行うことで、真に総合的な土砂管理につながるよう研究スキームを検討していただきたい。

【対応】

- 1) ダムと関係の深い部分に重点を置いているが、総合土砂管理の観点から広い視野で研究を進めてまいりたい。
- 2) 土砂が流れることによるプラスの影響等を明確にするとともに、実際に生じている河川・ダムの現場の課題の解決に研究成果を反映させる等、関係者に的確な情報発信を行い、総合土砂管理の成功例をつくってまいりたい。
- 3) 濁水長期化の問題については、関連する流域3の研究プログラムとも連携しつつ、総合土砂管理の観点から浮遊砂の動態等に注目して研究を進めてまいりたい。
- 4) 海外の事例等も参考にしつつ、河床低下等の対策について、総合土砂管理の視点で研究を進めてまいりたい。

- 5) ご指摘のとおり、土砂供給により現況の環境を改善することも可能であり、積極的・前向きな視点で研究を進めてまいりたい。
- 6) ご指摘のとおり、山の荒廃や大型動物の食害は、土砂の流出や濁水の長期化等にも影響すると考えられるため、このような視点も踏まえつつ、研究を進めてまいりたい。
- 7) 例えば、達成目標[2]では、各種土砂供給方法の選択、組合せ、運用により、課題の解決を図っていく方針であり、国総研とも連携しつつ、柔軟に対応してまいりたい。
- 8) 例えば、達成目標[2]では、ダムの堆砂に混在したヒ素が、ダムからの土砂供給により、下流河川に運ばれ、下流河川の水生生物にどのような影響があるか、について予測・評価することとしているが、改めて、水質汚濁にも寄与する研究であることを意識し、広い視野で研究を進めてまいりたい。
- 9) 例えば、達成目標[3]では、既存の土砂供給方法の短所を構造的に克服することも目的とした排砂方法を取り扱っているが、改めて、高い到達目標を保持しつつ、チャレンジングに研究を進めてまいりたい。
- 10) 国総研では、ご指摘に近い視点で、研究を進めている研究室があるが、達成目標[1]でも、ご指摘に応えられるよう、研究を進めてまいりたい。
- 11) ご期待に応えられるよう、研究を進めてまいりたい。
- 12) ご期待に応えられるよう、研究を進めてまいりたい。
- 13) 実際に生じている河川・ダムの現場の課題の解決に研究成果を反映させる等、流域の関係者への情報発信を積極的に行ってまいりたい。
- 14) ご指摘の通り、物的変化のみだけでなく水質環境変化や河川生態環境変化も含めて、関係するチームと連携しつつ、研究スキームを検討してまいりたい。

研究開発プログラム名：流域3 地域の水利用と水生生態系の保全のための水質管理技術の開発

外部評価委員の評価

- ①研究の背景・必要性や目標は、国の方針や社会ニーズからみて適切であることを認める
 - ②目標に対して、適切な年次計画および成果となっていることを認める
 - ③研究成果、連携体制、成果普及方策は、社会的価値の創出の観点からみて適切であることを認める
 - ④研究成果は、生産性向上の観点からみて適切であることを認める
- 以上より、研究開発プログラムの実施を認める

外部評価委員からの主な意見と対応

【委員からのコメント】

- 1) 近年、瀬戸内海での貧栄養化が漁業関係者の中で問題になっている。本プログラムの中で、貧栄養化対策に関する研究が必要だと思う。
- 2) 別途、瀬戸内海の貧栄養化に関して、検討する予定はあるか？
- 3) 非点源汚染の対策に関して、汚染物質の収集方法、処理方法に関する研究の方針は？
- 4) 遺伝子定量法での感染価を推定する手法と合流式下水道で濁度を指標としたモニタリングで、この間をつなぐ研究について、どのように考えているか。
- 5) 担体を用いた処理技術の開発に関して、担体を使う理由を明確にされたい。
- 6) 湖沼、貯水池における新たな環境基準化について、これまでより厳しい基準が設定されるということか。
- 7) 処理水の安全性の観点から、消毒手法の見直しや新技術の導入を検討してはどうか。
- 8) 個別化学物質の生物影響では生態影響評価が難しいため、バイオアッセイによる評価（例えば、WET）を取り入れてはどうか。
- 9) 次世代シーケンサーを使ったプランクトンの同定にも注力してほしい。

【対応】

- 1) これまで、実際に、瀬戸内海に面した下水処理場に対して、技術的なアドバイス等をしてきている。
- 2) 昨年度から、流域別の下水道整備総合計画指針の改定の中で検討している。今後については、状況を見ながら検討する。
- 3) 河川浄化施設の活用など、効率的な方策の可能性を検討していく。
- 4) 濁度によるモニタリングと、それが実際に病原微生物の観点から、どの程度影響があるのかについて、検討していく。
- 5) コスト・エネルギーを勘案して担体を選択した。これまでの研究の中で、化学物質の低減に有用であるとの結果も得ている。
- 6) 今、環境省で、底層溶存酸素の検討がされている。底層が嫌気化した場合、底泥から様々な物質が溶出し、藻類の増殖に影響を与える可能性がある。貧酸素化対策および藻類の異常増殖抑制に着目して検討する予定だ。
- 7) 新しい病原微生物に対して、塩素や紫外線等の消毒性能を十分に評価していきたい。
- 8) 水生生物保全の環境基準（NP, LAS）がある。また、今後も追加される可能性があり、本研究では、主要な化学物質から検討していきたい。
- 9) カビ臭原因藻類の検出から取り組む予定。

研究開発プログラム名：流域4 下水道施設を核とした資源・エネルギー有効利用に関する研究

外部評価委員の評価

- ①研究の背景・必要性や目標は、国の方針や社会ニーズからみて適切であることを認める
 - ②目標に対して、適切な年次計画および成果となっていることを認める
 - ③研究成果、連携体制、成果普及方策は、社会的価値の創出の観点からみて適切であることを認める
 - ④研究成果は、生産性向上の観点からみて適切であることを認める
- 以上より、研究開発プログラムの実施を認める

外部評価委員からの主な意見と対応

【委員からのコメント】

- 1) 要素技術についての基礎研究に当たっては、含水率が高いバイオマスの収集・運搬も含めたシステム全体としての評価をした上で開発をお願いしたい。
- 2) 河川事業等に由来するものを対象とするということだが、河川事業等以外のバイオマスを持つてくることは考えないのか。
- 3) LCA解析等に資するデータを出すということで、それで最適化がなされたり、あるいはやるかやらないかの判断がされたりすると思うのだが、相手が河川事業と限る場合とともっと広げる場合とで事業としての判断というのは違ってくるのではないか。
- 4) エネルギーとしての有効活用、あるいはエネルギーの生産以外に、栄養塩の利活用といった観点を加えても良いのではないか。
- 5) エネルギーだけを強調するのではなく、もう少しいろいろ活用する方法を検討してもよいのではないか。
- 6) 国全体のバランスの中でいかに有効になるかということをもう少しわかるように提示して、必要であれば、さらに新しい収集・運搬手法を検討していく必要がある。
- 7) 河道内樹林化対策に(2)の研究が役立つと良い。

【対応】

- 1) ご指摘の視点は非常に重要であり、ぜひそういうことを組み込んで研究していきたい。
- 2) 運搬や、地方公共団体の財産である下水処理場で活用していくところまで考えると、ある程度範囲が限定されてくるため処理場の近くの河川事業等から出てくる草や木を対象に、まず検討を進めていきたい。
- 3) 河川事業等に由来する草や木を中心としつつも、道路事業等の公共事業も含めてLCA等に役に立つような基礎的なデータをしっかり整備していきたい。
- 4) 基本的には、下水処理場の中で栄養塩を活用して、それを最大限活用してエネルギー源に変換するという考え方でやっており、御指摘の方向で進めていきたい。
- 5) 達成目標(2)では、エネルギーだけでなく、下水処理場の中で資源としての使い方を検討していきたい。
- 6) 未活用の部分を最大限活用した場合にどれくらいの影響があるかを、LCA、LCCO₂を検討していく中で、しっかりと評価できるようにしていきたい。また、収集・運搬方法は非常に重要な観点であり、そういったところも含めて、どのように進めていけるかを検討していきたい。
- 7) 河道内樹林化対策を担当するプログラムとも情報交換し、河道内樹林化対策に貢献できるよう研究を進めていきたい。

空間機能維持・向上分科会の評価結果及び主な意見と対応

研究開発プログラム名：空間1 安全で信頼性の高い冬期道路交通サービスの確保に関する研究

外部評価委員の評価

- ①研究の背景・必要性や目標は、国の方針や社会ニーズからみて適切であることを認める
 - ②目標に対して、適切な年次計画および成果となっていることを認める
 - ③研究成果、連携体制、成果普及方策は、社会的価値の創出の観点からみて適切であることを認める
 - ④研究成果は、生産性向上の観点からみて適切であることを認める
- 以上より、研究開発プログラムの実施を認める

外部評価委員からの主な意見と対応

【委員からのコメント】

- 1) GPS (Cyber-Physical Systems) というキーワードを是非考えてほしい。情報系の専門家とのコラボが研究を進めるときに必要。
- 2) 情報技術の革新は著しい。ビッグデータ、IoT など最新技術を柔軟に組み込みながら、研究成果を高めてほしい。
- 3) ビッグデータの活用で、対象は「すべり」との説明。視程・雪崩等も入ってくると思う。
- 4) 他はオペレーションに関する技術開発なのに対し、除雪機械の維持管理については機械に関するものとなっている。現場からの要請がある課題か。
- 5) 行政施策の改善は重要だが、「ユーザ制御」に資するアプローチが今後重要になるのではないか。
- 6) 問題箇所のピンポイントでの把握・改善を重点化しても良いのではないか。
- 7) これまでの成果を最大限に活用し、新たなチャレンジングな手法を用い（ユーザの満足度計測など）、有効な成果を出してほしい。
- 8) 発注方式（PFI など）の検討は？

【対応】

- 1), 2) 情報関連技術の進歩に留意し、計画に柔軟に取り入れることで成果の質を高めるよう努めて参りたい
- 3) 事故リスク分析では路面のすべりの他にも冬期道路気象全般を分析対象としている。
- 4) 除雪機械維持管理の効率化技術の開発は行政の強いニーズによるものである。
- 5) ユーザ指向の研究の重要性は認識しており、今後道路管理者側の意向も踏まえて検討して参りたい。
- 6) 事故リスクマネジメント研究の中には問題箇所の発見、個別対策の選定もふくまれている。新たな対策技術の可能性や必要性が高まれば柔軟に対応したい。
- 7) 指摘を踏まえて成果の質を高めるよう努めて参りたい。
- 8) 発注方式は行政の検討課題であるので、研究所としては冬期道路管理の技術的サポートを行う。

研究開発プログラム名：空間2 極端気象がもたらす雪氷災害の被害軽減のための技術開発

外部評価委員の評価

- ①研究の背景・必要性や目標は、国の方針や社会ニーズからみて適切であることを認める
 - ②目標に対して、適切な年次計画および成果となっていることを認める
 - ③研究成果、連携体制、成果普及方策は、社会的価値の創出の観点からみて適切であることを認める
 - ④研究成果は、生産性向上の観点からみて適切であることを認める
- 以上より、研究開発プログラムの実施を認める

外部評価委員からの主な意見と対応

【委員からのコメント】

- 1) 成果が計測できるまでの期間が長いものが多く、継続的改善に重要な意味がある。
- 2) 災害対象として観光、農業、酪農、漁業に与える影響、それぞれ部門によって必要な情報は異なる。「成果の最大化」が大目標であるという観点から、災害情報の提供のありようがもっと強うたわれ、具体的に検討されるべきではないか。気象会社、メディアとの定期的な意見交換会、研究会などがあっても良いしフィードバックにも有効と考えられる。
- 3) 通行止めが増えるのはリスクヘッジ上は悪くない。必ず通ず道路と計画的に通行止めを使うなど、コンパクト化が進む中で現実的なマネジメントシステムを研究するのはミッション外か。
- 4) 暴風雪および大雪に関するハザードマップについて、例えば人が住んでいるところと住んでいないところでハザードは異なるのではないか。
- 5) 吹雪視程障害予測の情報提供は本当に重要なので、研究を積極的に進めていただきたい。吹雪視程障害予測は、6年かけてどこまで技術水準や精度を上げていくのか。現在の吹雪視程予測を改良するのか。エリアを東北に広げたいのか。発展ポイントを示して欲しい。
- 6) データ収集から予測演算して情報提供する一連のフローにおいて、処理時間と精度のバランスがどの程度であれば最も実用的で効果的なのかという研究は含んでいるのか。

【対応】

- 1) 得られた成果については早急な社会還元を努めるとともに、継続的な改善に努めていく所存である。
- 2) 社会的ニーズの把握に努めながら成果の最大化を念頭に研究を進めてまいりたい。
- 3) 吹雪予測情報等を道路管理者にも提供することにより、通行規制判断などの冬期道路マネジメントの支援を行ってまいりたい。なお、通行規制のあり方や判断は道路管理者である行政の役割と考えている。
- 4) 求められる精度や社会的な影響を考慮しつつ指標を設定するなどして研究を進める所存である。
- 5) 現中期において、北海道を対象に視程予測を行っているところであるが、次期中期においては本州地域も対象に視程予測を同程度の水準で提供していきたいと考えている。ただし、本州では北海道より気温が高く、降雪や積雪後の雪質が異なるため、吹雪発生条件などを新たに解明する必要がある。本州で活用可能な視程予測技術を開発するため、これら基礎的な現象の解明から研究を構築していく計画である。
- 6) ご指摘の内容は重要な観点であり、ユーザーニーズの適切な把握等に努め、システムの最適化を図るべく努力したい。

研究開発プログラム名：空間3 魅力ある地域づくりのための
インフラの景観向上と活用に関する研究

外部評価委員の評価

- ①研究の背景・必要性や目標は、国の方針や社会ニーズからみて適切であることを認める
 - ②目標に対して、適切な年次計画および成果となっていることを認める
 - ③研究成果、連携体制、成果普及方策は、社会的価値の創出の観点からみて適切であることを認める
 - ④研究成果は、生産性向上の観点からみて適切であることを認める
- 以上より、研究開発プログラムの実施を認める

外部評価委員からの主な意見と対応

【委員からのコメント】

- 1)重要な課題であり、プログラム目標に対しても適切な達成目標が設定されている。一方、資料ではアプローチが不明なので、対象や方法について継続して議論いただきたい。
- 2)「地域特性を生かしたインフラ整備」とあるが、この地域特性を読み取る技術、さらにそれを公共事業にどう反映するかという技術が重要。
- 3)「景観向上に資する」ではなく「支援する」の方が適切な表現ではないか。
- 4)「地域の活力」とは、産業や人々を含めた言葉だと思うが、それを公共インフラが高めるというつながりがわからない。
- 5)達成目標(2)の屋外公共空間と達成目標(3)の公共インフラの対象は、「道路」や「道の駅」だけか。
- 6)効率、機能はわかりやすい目標なのに対し、美しさは提示が難しいので、頑張っていたいただきたい研究であり期待する。

【対応】

- 1)ご助言を踏まえ研究アプローチについては十分検討して進めたい。
- 2)「地域特性の読み解き方」は、達成目標(2)において検討する予定であるが、より重視しながら研究を進めたい。
- 3)ご助言の通りであるので、「支援する」に修正した。
- 4)ここでいう「地域の活力を高める」とは、例えば道の駅や観光地等の景観、快適性、使いやすさ等が向上することにより、来訪者数が増加し、地域経済への波及、人的交流の活性化につながることを考えている。その意味では、ご指摘のとおりであるので「地域振興につながる」との表現に修正した。
- 5)屋外公共空間には道路や街路、広場、河川空間や公園なども含まれており、それらの利活用について研究を行う計画であり、その成果を達成目標(3)にも活かすこととしている。
- 6)ご期待に添えるよう研究成果を出していきたい。

食料生産基盤整備分科会の評価結果及び主な意見と対応

研究開発プログラム名：食料1 食料供給力強化に貢献する 積雪寒冷地の農業生産基盤の整備・保安全管理に関する研究

外部評価委員の評価

- ①研究の背景・必要性や目標は、国の方針や社会ニーズからみて適切であることを認める。
- ②目標に対して、適切な年次計画および成果となっていることを認める。
- ③研究成果、連携体制、成果普及方策は、社会的価値の創出の観点からみて適切であることを認める。
- ④研究成果は、生産性向上の観点からみて適切であることを認める。

以上より、研究開発プログラムの実施を認める。

外部評価委員からの主な意見と対応

【委員からのコメント】

- 1) 「陸域から海域への栄養塩類等の流出に着目し、【食料1】と【食料2】で連携して研究を行ってほしい。
- 2) 大区画圃場の土工の研究については、技術の現状や既往の研究成果を十分把握した上で、社会情勢等の変化を踏まえて研究課題の位置づけを明確にして研究を行ってほしい。
- 3) 大区画水田圃場の研究では、農作業の省力化の観点だけでなく、灌漑排水施設の簡素化・低コスト化についても研究してほしい。
- 4) 凍害と磨耗だけでなく、中性化、塩害などの要因が絡む複合劣化についても検討範囲に含めてはどうか。
- 5) 「省エネルギー型ふん尿調整システムの提案」と「水質解析モデルによる大規模酪農地帯の水質環境評価手法の提案」は関連性を持たせて研究してほしい。
- 6) 「水質解析モデルによる大規模酪農地帯の水質環境評価手法の提案」の研究を実施するには、解析対象地域における水質データの蓄積と地形や土壌データの整備が重要である。

【対応】

- 1) 連携して研究を行う。
- 2) 既往の研究成果を踏まえ、課題を抱えた現場の実態を把握しながら解決に向けて研究を進める。
- 3) 積雪寒冷地における大区画水田の灌漑排水施設に必要な性能を考え、既往の水管理データも用いて、机上シミュレーションを行う。
- 4) 中性化との複合劣化については、本研究で取り扱う。凍害と塩害の複合劣化は、他の研究プログラムの成果を参考にしていく。
- 5) 環境保全型かんがい排水事業で整備された各種水質対策工の効果についての既往研究成果も活用し、2つの研究内容が流域の水質保全につながるよう意識して研究を進める。
- 6) 解析対象地域には、これまでに観測された水質データの蓄積があり、本研究においても水質データを充実させていく予定である。また、地形や土壌などのGISデータは今後整備していく。

研究開発プログラム名：食料2 食料供給力強化に貢献する

寒冷海域の水産基盤の整備・保全に関する研究

外部評価委員の評価

- ①研究の背景・必要性や目標は、国の方針や社会ニーズからみて適切であることを認める
 - ②目標に対して、適切な年次計画および成果となっていることを認める
 - ③研究成果、連携体制、成果普及方策は、社会的価値の創出の観点からみて適切であることを認める
 - ④研究成果は、生産性向上の観点からみて適切であることを認める
- 以上より、研究開発プログラムの実施を認める

外部評価委員からの主な意見と対応

【委員からのコメント】

- 1) 評価技術の構築と整備技術が最後に合体しているが、どのように達成するかを将来的に明示した方が良い。
- 2) 評価技術におけるGISデータを活用するためには生物の行動特性を把握することが重要である。
- 3) 沿岸に関しては生態系全体の向上、生産性向上となるものなので動物だけでなく、植物、微生物についても注目し、総合的な技術開発にしなければ実現性に繋がりにくい。
- 4) 栄養塩管理等による生産力の底上げの評価にあたっては指標値が必要ではないか。
- 5) 沖合海洋構造物はこれまで可能性の検討であったが、今後、事業化に向けた検討が必要ではないか。
- 6) ナマコの需要が今後どうなるか不明である。種苗放流についてはナマコだけでなくアサリ等二枚貝にも取り組むとのことなので、それをもっと表に出した方が良い。
- 7) 河川横断構造物の機能診断は、農業土木で既に手法は確立しているのではないか。

【対応】

- 1) 試験礁等による試行的整備手法の現地実証試験により効果を検証し、整備に反映することで評価と整備を結びつける。
- 2) 生物の港内における時間・季節別行動特性については、テレメトリー等を使用するなどして把握することを検討する。
- 3) 現地調査により、水質、底質や波浪・流況などの物理環境の他、餌料および被食環境の把握を行った上で、マッピング解析手法などにより生息環境の評価を行う。
- 4) 次年度以降の調査結果より指標値を検討する。
- 5) 事業化の可能性を高めるため、有効性が提案されている餌料培養礁を加えて整備効果を検討する。
- 6) ナマコを代表魚種として漁港内における増養殖効果を確認し、これを他の魚種へ発展させていく。
- 7) 従来は、河川横断構造物の連続性の評価を流量や水深などの水理量と魚の通過数の単純な相関を用いて行ってきたが、これを2次元、3次元の魚類の遊泳行動を把握することにより精度の高い評価を行うものである。

第3章 本委員会の評価結果

本委員会の評価結果

外部評価委員会における評価結果は以下のとおりである。

なお、審議の詳細については本書の参考資料－１に議事録を掲載している。

研究開発テーマ 1. 安全・安心な社会の実現への貢献

【防災１】 近年顕在化・極端化してきた水災害に対する防災施設設計技術の開発

【防災２】 国内外で頻発、激甚化する水災害に対するリスクマネジメント支援技術の開発

【防災３】 突発的な自然現象による土砂災害の防災・減災技術の開発

【防災４】 インフラ施設の地震レジリエンス強化のための耐震技術の開発

【空間２】 極端気象がもたらす雪氷災害の被害軽減のための技術開発

以上の研究開発プログラムの構成による研究開発テーマの研究実施が適切であると認める

研究開発テーマ 2. 社会資本の戦略的な維持管理・更新への貢献

【維持更新１】 メンテナンスサイクルの効率化・信頼性向上に関する研究

【維持更新２】 社会インフラの長寿命化と維持管理の効率化を目指した更新・新設技術に関する研究

【維持更新３】 凍害・複合劣化等を受けるインフラの維持管理・更新に関する研究

以上の研究開発プログラムの構成による研究開発テーマの研究実施が適切であると認める。

研究開発テーマ 3. 持続可能で活力ある社会の実現への貢献

(3-1) 循環型社会形成のための建設リサイクルや下水道施設活用

【維持更新４】 持続可能な建設リサイクルのための社会インフラ建設技術の開発

【流域４】 下水道施設を核とした資源・エネルギー有効利用に関する研究

(3-2) 河川における生物多様性や自然環境の保全

【流域１】 治水と環境が両立した持続可能な河道管理技術の開発

【流域２】 流砂系における持続可能な土砂管理技術の開発

【流域３】 地域の水利用と水生生態系の保全のための水質管理技術の開発

(3-3) 積雪寒冷環境下の効率的道路管理

【空間１】 安全で信頼性の高い冬期道路交通サービスの確保に関する研究

(3-4) 地域の魅力と活力を向上させるインフラの活用

【空間３】 魅力ある地域づくりのためのインフラの景観向上と活用に関する研究

(3-5) 食料の供給力強化

【食料１】 食料供給力強化に貢献する積雪寒冷地の農業生産基盤の整備・保安全管理に関する研究

【食料２】 食料供給力強化に貢献する寒冷海域の水産基盤の整備・保全に関する研究

以上の研究開発プログラムの構成による研究開発テーマの研究実施が適切であると認める。

参考資料—1 議事録

土木研究所外部評価委員会 本委員会 議事録

日時：平成28年2月23日（火）13：00～16：00

場所：TKP神田ビジネスセンター 401会議室

出席者：

委員長

山田 正 中央大学工学部都市環境学科 教授 (防災・減災分科会)

副委員長

前川宏一 東京大学大学院工学系研究科 教授 (戦略的維持更新・リサイクル分科会)

委員

堀 宗朗 東京大学地震研究所 教授 (防災・減災分科会)

藤田正治 京都大学防災研究所 教授 (流域管理分科会)

関根雅彦 山口大学大学院理工学研究科 教授 (流域管理分科会)

萩原 亨 北海道大学大学院工学研究院 教授 (空間機能維持・向上分科会)

佐々木葉 早稲田大学創造理工学部社会環境工学科 教授 (空間機能維持・向上分科会)

井上 京 北海道大学大学院農学研究院 教授 (食料生産基盤整備分科会)

櫻井 泉 東海大学生物学部海洋生物科学科 教授 (食料生産基盤整備分科会)

資料：

議事次第

配席図

本委員会委員名簿

資料一覧

第4期中長期計画の土木研究所研究評価

資料1 安全・安心な社会の実現への貢献

資料2 社会資本の戦略的な維持管理・更新への貢献

資料3 持続可能で活力ある社会の実現への貢献

資料3-1 循環型社会形成のための建設リサイクルや下水道施設活用

資料3-2 河川における生物多様性や自然環境の保全

資料3-3 積雪寒冷環境下の効率的道路管理

資料3-4 地域の魅力と活力を向上させるインフラの活用

資料3-5 食料の供給力強化

資料4 研究開発プログラム実施計画書

資料5 分科会での評価結果・主な意見と対応

議事次第：

1. 開会
2. 開会挨拶
3. 委員紹介
4. 第4期中長期計画の土木研究所研究評価
5. 研究開発テーマの事前評価
 - (1) 安全・安心な社会の実現への貢献
 - (2) 社会資本の戦略的な維持管理・更新への貢献
 - (3) 持続可能で活力ある社会の実現への貢献
 - (3-1) 循環型社会形成のための建設リサイクルや下水道施設活用
 - (3-2) 河川における生物多様性や自然環境の保全
 - (3-3) 積雪寒冷環境下の効率的道路管理
 - (3-4) 地域の魅力と活力を向上させるインフラの活用
 - (3-5) 食料の供給力強化
6. 閉会挨拶

議事内容：

議事次第5. 研究開発テーマの事前評価

(1) 安全・安心な社会の実現への貢献

土木研究所から資料1を用いて、「安全・安心な社会の実現への貢献」に関する研究開発テーマについて説明後、以下の質疑応答がなされた。

・分科会長からのコメント

全体のコメントとして、研究計画等は国民全体が期待していることにかなり取り組んでいるテーマになっている。土木研究所という我々の分野の中のリーディングカンパニーとしての誇りをしっかり持って着実に進展させてほしい。要するに、国全体を引っ張ってほしい。

また、災害は単一の現象では終わらず、複合災害も起こり得るので、それぞれのグループのみの課題では済まないこともあり、それぞれのグループで得た情報について風通しをよくして他のグループとの共有化を図って頂きたいという意見が出た。これについては、冒頭の土木研究所研究評価の説明の中で、その意見に対応するとの説明があり、委員の先生方からのコメントに対しては既に対応の方向性が示されている。

・質疑応答

委員：世の中、地球温暖化や、ついこの間までは酸性雨と言っていたのに、酸性雨は最近何も聞こえてこないし、地球温暖化も余り出てこない。気候が変わるとか、そういう言葉で出てくる。それに関して、国総研と土研とで守備範囲の取り決めがあるのか。

土研：特に国総研との関係で入れていないわけではない。政府の方針が最大クラスの外力に対しても対応できるよ

うにということが優先だったので、そちらを優先して行う。その研究が進んだ上で、さらに将来リスクが変化する対応の技術開発も行うということであり、順番から言うと最初に「最大外力」を行うというプライオリティでこのようなテーマ設定をしている。全然行わないというわけではない。

委員：「最大外力」や「新たなステージに対応した」といった言葉の中に地球温暖化の問題を含むものも当然入っているという解釈でよいか。

土研：はい。「最大外力」という言葉の中に、将来豪雨が増える等、そういうことも含んでいると理解して頂ければと思う。ただ、その気象変化を踏まえてどうこうということは入れていない。これについては他の方の知見を用いて、最大外力がどうなるかという条件設定をして研究することになると思う。

委員：成果の普及に気を配って頂いていることはよく分かる。私は県の公共事業評価に関わっていて、その中で国に対して感じることは、県の手本になって、県の事業を引っ張っていくようにしてほしいということである。特にこの分野に関係することとして、近年の気象の変化のために洪水が起こったのでこの事業が必要だ、という説明がされるのだが、ではその事業における構造物を何に基づいて設計しているかということ、旧来の降雨強度式等に基づいていることがほとんどである。降雨強度式を現在の方法で最近の降雨に対応できるように修正することはすぐにできないので、国ではデータ不足の地域でのリスクマネジメントの支援や、洪水が起こっても直ちに機能が失われない等といった方針でやっておられると理解したのだが、県にその認識がどこまで浸透しているのか。県は、気象が変わって何かしないといけないという認識はあるが、設計法を変えるわけでもなく、かつ、何かが起こったときにも機能が失われない、といったことまでは気が回っていない状況である。それを非常に歯がゆく感じる。

それで質問は、県のレベルに適した、県でも適切に対応していけるような技術開発、特に洪水、降雨の降り方が変わることにに対して県が今後どのようにつくっていけばいいのかといったことの参考になるような情報提供をする部分がこの中のどこに入っているのかを教えてください。

土研：それはまさにここで書いた「データ不足」というところに含まれている。この研究では、データだけに限らず、データもなければ予算や人材も不足しているようなところ、例えば県や海外の途上国で、できるだけケーススタディとして現地に入り込んで、どのような災害のリスクがあるかを現地の政府の人と評価して、それを共有した上で、どういった対策が実行可能なのかを現地の事情に即して研究開発していこうというアプローチをとっていこうと思っている。

委員：ぜひそれを実際に県以下のレベルでも実行可能な形でまとめて、しっかり指導して頂きたい。

委員：最初に、全分野共通の課題としてプログラムの横の連携という話があったが、この防災分野でもそういったものが必要というところが多々あると思う。例えば、洪水の話と土砂の話は切り離せないが、これまでは洪水のほうは土砂の流出を余り考えずに技術開発してきている。そのあたり、この期間で技術が進展するとよいと思うのだが、そういうことも含めて横の連携についてどのように考えているかを簡単に教えてください。

土研：先ほどの質問と非常に関連するが、研究を進める上で、ケーススタディとして現地の自治体を対象にして研究を進めるということになると、その自治体を持っている問題は、外水氾濫、内水氾濫、土砂災害等、様々な問題が現実にある。ケーススタディを進めていけば必然と横の連携が必要になってくるということは、我々は経験上よく分かっているのです、そのように進めるつもりでいる。実際に研究を進めるときには、土木

研究所の関係する専門家と一緒に計画になっている。

委員：防災2で、リスクマネジメント支援技術ということで、おそらくリスク評価やハザードに関しての技術を開発されると思うのだが、それらの開発が、リスクマネジメントというとはやはりリスクコミュニケーションをしなければいけないので、地域とうまく情報をやりとりするというか、組み合わせる必要があると思う。その辺についてどう考えているかを教えて頂きたい。

土研：先ほどと同じ例を挙げると、例えばケーススタディとして自治体と研究を進める過程で一緒にリスク評価をして、ここは危ないからその対策をどうしようかというときに自治体や関係者とそのリスク評価結果を見ながら協議をしなければならないと思われる。そういう過程でリスクコミュニケーションは研究の1つのプロセスとして入り込んでくると想定している。

委員：実際には、何かあったときに危険を受けるのは地域の住民や、そこで農業や観光業をやられている業界の方であり、開発されたものによって自分たちにどのようなプラスマイナスがあるのかということを理解して行動することが非常に大切であるということがリスクコミュニケーションだと思っている。自治体はステークホルダーの1つであって、他にもたくさんあるというあたりをどう考えているか。

土研：このプログラムの中の一研究課題では、いかに切迫感を持って防災情報を受けとめられるように提供するかという研究も含まれている。防災情報を受け取るのは自治体だけではなく、いろいろな方がいることから、研究の中でそういうことはぜひ進めていきたいと考えている。

委員：防災3は、比較的着実な進歩が期待できる防災技術の中で、ロボット技術を非常にうたっていて、相対的には新しいと称している部分と思われる。ここでは土砂災害に特化した研究をされているが、他の災害にも十分転用が期待されると思われる。それは当然視野に入っているということでよいか。

土研：例として、九州の雲仙普賢岳で無人化の重機が動いて土砂の搬出をした。これは場所が広いから比較的動きやすいのであるが、それを例えば堤防等で展開していこうと思うと、さらにステップアップというか、何かバリアがあるように思う。直ちに次の場面に展開できるとは考えておらず、技術の進歩が伴わないとできないのではないかとと思われる。地震や水で考えがあれば、補足して頂きたい。

土研：地震関係では、実際に被害を受けたものに対して復旧する際に活用できる可能性はあると思われる。また、特に近づけないところ等に対する調査技術として活用できる可能性があると思う。そういうことも視野に入れながら検討してまいりたい。

委員：これはコメントであるが、実は私の周りにもいろいろなロボットの研究者がいるが、大ざっぱに言うと、産業界からのロボット開発要請が圧倒的に多く、自然災害系は線が非常に細い。ロボットそのものを行っている方は学者タイプの方が多く、こちらから情報を提供してあげない限り、わざわざ聞きに来るタイプの人は余りいない。土木系サイドから相当積極的に動かれることを期待する。

委員：それでは、この研究開発テーマについては、今、説明のあった構成が適切であると評価してよいか。それでは、適切と評価したい。

(2) 社会資本の戦略的な維持管理・更新への貢献

土木研究所から資料2を用いて、「社会資本の戦略的な維持管理・更新への貢献」に関する研究開発テーマについて説明後、以下の質疑応答がなされた。

・分科会長からのコメント

包括的な話になるが、点検をして、診断をして、アクションを起こして、また次へ行くというところが非常に重要なポイントとして組まれているが、往々にしてそれぞれのところで止まってしまい、ぐるりと回らないといったことがよく起こるので、そこをよく意識してやって頂きたいということが一番大きな点である。

例えば、幾つかの議論の中に、維持補修に関連する相手は昔の設計でつくられたものであり、その反省と評価がそこでできて、それを今度更新するところに活かさないと結局同じことが起こってしまう。実はこれはいろいろなところで起こってしまっていることである。さらに言うと、道路橋示方書が何でこんなに回転のリードタイムが遅いのだという話にもなってしまうが、いずれにしても、この6年間で私たちが期待することは、多くのところでマニュアルや指針類といった形で世の中に出して頂くことから、その更新、レベルアップ、改訂がされていくことを期待したい。それは、逆に言うと、設計と維持管理がつながることの大きなプラスである。地震災害を見ると、この30年間で非常に厳しい経験をして、その経験を活かして技術開発し、設計に結びつけ、また評価をしてということをして3回位やってきており、それでとてもレベルが上がった。地震の場合はいつ起こるか分からないが、維持管理は10年待てばやってくることなので、研究もPDCAのサイクルを回すことがとても重要だということも多く議論した。

・質疑応答

委員：分科会長からのコメントに対する質問となるが、この分野の回転のサイクルは遅いのか。

委員：昔の道路橋示方書の改訂サイクルはもっと早かったと思われる。

土研：やはり徐々に問題が難しくなってきたという点があり、少し慎重になっている面はあると思われる。

もう一点、耐久性に関しては、実証に時間がかかってしまうといったところがある。さはさりながら、先ほど指摘があったとおり、失敗事例のようなものはすぐに対応しなければいけないので、それに関してはその場その場で対応するようにしてきているという状況である。

委員：今の説明と先ほどの資料1の説明を聞いていて気がついたのだが、6ページの行政施策、他機関との関係の中で、土木研究所が成果の普及として国交省や地方公共団体に提供なさるということはよく分かるが、施策・政策に関わるところで国交省との直接のやりとりはないのか。些末なことではあるが、矢印が描かれていなくて、間に国総研が挟まっている。参考情報の提供や現場ニーズの把握、国交省からの研究要請等といったやりとりは当然あるのではないかとと思われるが、何か意図があって矢印を引いていないのか。

土研：国土交通省内と土木研究所も含めた体制、実際の研究あるいは業務を進めていく上での話として、国総研があって土木研究所があるというときに、国総研の役割が、政策の企画立案の本省支援や、技術基準の案をつくるという立場にあるということで、基本的に国総研を通して土木研究所に話が来る。そして、実際に成果を出したときも、事業レベルでは直接地方整備局ということもあるが、やはり国総研に対して回答し、国総研と一緒に本省に行って説明するといった体制、連携方法をとっている。基本的には国総研を間に入れるやり方のほうが、組織として、関係者の仕事の進め方として合理的・効率的であろうという考えでやっている。

委員：そういう仕分けがあるということはいくつか分かった。ただ、国交省というのは政策官庁でもあり、現場も持っているんで、その現場のニーズはダイレクトに土研に来てもいいのではないかと思った。

土研：実態として、特に現場で抱えている問題について直接相談が来ることもあり、国総研と一緒に話を聞くといったこともやっている。国総研と土木研究所の役割は異なるが、常に連携して、結果としていい形、いい成果につながっていくような進め方をしている。

委員：防災、特に地震防災と維持管理の部分は、例えばモニタリング等ではかなり共通するところもあるのではないかと考えられ、6ページの図の土研内で地震防災関係との矢印があるととても分かりやすいと思われるが、ここにはデマケで書いていないだけで、組織内ではしっかりやられていると理解してよいか。

土研：はい。内部では情報を交換してやっていきたいと思っている。

委員：今、本省の委員会で河川構造物の長寿命化や維持点検の新しいマニュアルをつくる委員会があるが、今説明して頂いた内容には河川系が全く入っていない。土研や国総研全体で河川系構造物あるいは施設の研究や勉強をしていく構成はどのようにになっているのか。

土研：河川構造物の維持管理に関しては、国総研の河川部を軸として河川タスクフォースがあり、そこで技術指導を行うとともに、本省から委託業務を受託して樋門・樋管類等の点検・診断マニュアルをつくり上げていくといったことを行っている。それによって河川構造物の基本的な点検・診断の指針を作成するというところを行っている。一方で、この研究開発プログラムの中ではほぼ道路構造物を念頭に置いたメニューになっており、そうした補修技術等は基本的には河川構造物にも使えるものは使っていけるだろうということで、この内容が河川構造物にも技術的に波及していくと考えている。

委員：コメントとして、我々は技術的なところについて目が行ってしまいが、国民から見たら、長寿命化したらしなよりお金が幾ら安くなるのかと聞きたくなるのは当然だと思うので、多分もう頭の中に入っていると思うが、現実的なお金の見積もりというか、研究としてそのような観点も頭に入れておいてほしいと思う。

土研：配慮したいと思う。

委員：塩害の問題はこの中でも非常に重要なものとして取り上げられているが、港湾関係とのパイプは持ってうまくやっているのか。

土研：港湾関係のメンバーも知っており、適宜情報交換していくことを考えている。また、寒地部門の複合劣化は港湾構造物を含めてこの中で取り扱っていきたいと考えている。

委員：それでは、この研究開発テーマについては、説明のとおり、この研究開発プログラムの構成による実施が適切と評価してよいか。それでは、適切であると評価したい。

(3) 持続可能で活力ある社会の実現への貢献

土木研究所から資料3-1～資料3-5を用いて、「持続可能で活力ある社会の実現への貢献」に関する研究開発テーマについて説明後、以下の質疑応答がなされた。

・分科会長からのコメント

(3-1) 循環型社会形成のための建設リサイクルや下水道施設活用

流域4の下水道施設に関して、バイオマスエネルギーの開発ということで、国全体のバランスの中で有効性を議論してほしいという意見があった。それから、全体的な講評の中で、バイオマスエネルギーを開発して有効利用するという意味ではユーザとの連携も必要ではないか、使う側が必要だというものを研究開発することがいいのではないかといい意見があった。

(3-2) 河川における生物多様性や自然環境の保全

流域については、お互いに関係した研究が多いということで、連携する必要がある。

流域1の治水と環境が両立した河道管理技術については、治水と環境は相反する問題でもあるので、そこをあえて両立したというところがこの研究のすばらしい点と思う。そのときに、環境目標を設定することがこれまで難しかったので、ぜひ環境目標が具体的に提示できるような研究をして頂いて、治水目標とあわせて考えて両立できるような技術を開発してほしい。

流砂系の土砂管理については、当初はダム周辺での管理技術の話であったが、山から海まで含めた流域全体での視野を持つべきということで、研究内容を少し修正して頂いた。

流域の問題は、流域の中の関係者に研究成果を情報発信することが大変重要だと思うので、そういったところにも力を入れてほしいという意見もあった。

(3-3) 積雪寒冷環境下の効率的道路管理

冬期道路交通に関する管理は日本の中では狭いが、実はヨーロッパ、北米ともに、これに関する問題は大変広く議論されていて、ここで開発される技術は国際的にも非常に重要な技術であり、世界を引っ張るような技術として進めていってもらいたいといった意見が分科会で出ていた。また、情報技術との絡みが必要な部分もあり、それに関して成果をより高めてほしいというコメントが委員から多く出ていた。最後に、今日も20台程度が滑ってぶつかったという交通事故があったが、先端的なものに加えて、7年後、10年後にユーザが成果を見ることができるものになればいいということが議論された。

(3-4) 地域の魅力と活力を向上させるインフラの活用

このテーマは、広く言えば、景観やデザインの分野において、それをある意味効率よく、根拠に基づいて展開できるような技術を開発する、それを支援する技術を開発するという課題である。景観を専門にしている人間は土木の分野でも極めて少なく、それ以外の方々も景観が重要であるということは皆認識しているが、いざ現場に行くとなかなか判断が難しく、最終的には後回しになったり、コストの前で負けてしまったりということをもう何十年も繰り返している中で、あえてきちんとした支援技術を体系化していこうという取り組みはぜひ頑張ってもらいたいと思っている。

ただ、その際、景観に関する理解や、実際にどのような技術があるのかということに関しての認識の共有のレベルが、現場や分野や地域によってかなり差があるので、その出発点を踏まえながら、どのレベルの景観の議論をしていくのかについての整理も必要ではないかという趣旨の話を分科会でさせて頂いた。つまり、より初歩的なレベルで景観はプラスアルファだと思っている人もいれば、景観は機能の一つとしてきちんとやらなければいけないという認識を持って取り組んでいる方もいる中で、その辺の説明も大事ではないかということを示した。

(3-5) 食料の供給力強化

多くの意見、コメントを分科会の委員から頂いたが、いずれも北海道が食料生産、水産物生産に果たしている役割の重要性に鑑みて、今回設定されたプログラムの重要性を認識して、多くの前向きな意見であったと理解してい

る。今回、食料生産に関しては、農業生産と水産に関して2つのプログラムがあるが、それぞれ別個に進められるように見えて、やはり連携をとったほうがいいところがあるのではないかとコメントがあり、これに対しては、今日の委員会の冒頭でも、全分科会共通の意見としてプログラム間の連携を果たして頂けるということだったので、その辺りを期待していきたいと思っている。

栄養塩管理、食料生産の中で生物生産を評価する上で何か共通の指標を持ったほうがよいのではないかと議論があった。また、陸域、それから海域でも、沖合域、沿岸域、また漁港の中といった中で生物生産を図っていくが、そこでも連携した形で、1つの指標で生物生産を評価していったほうがよいのではないかと議論もあった。

・質疑応答

委員：3-4の景観は非常に重要な課題だと思う。7ページで地方公共団体への成果の普及等が述べられているが、地方公共団体はコストが上がったらもう話にならないという雰囲気である。コストを抑える配慮や、本当にいいものであれば補助金を出してでも奨励する等の施策をしないと、地方で普及しないのではないかと聞いた危惧もあるが、そのような観点をこの研究の中でどのように取り扱っているのか。

土研：地方公共団体等の支援については、主に道の駅の関係が多い。例えば、既存の道の駅で入りが悪いところがあって、そこでいかにコストをかけずに改修していくかといった技術相談等の対応をしている。景観は基本的に本来備えるべき機能だと思っており、事業者にも理解して頂いている。その中でも最近一番問題になっていることは、道の駅の機能について、実際に地方公共団体の方は地域の振興に活かしたいという強い意識があるものの、お金はないということで、工夫することによっていかにコストをかけないで行うかという話を技術相談でしている。

委員：そのこともぜひお願いしたいが、3ページに非常に魅力的な公共空間の形成等の良い写真が載っていて、こういうものが各地方に広がっていくとよいと思うので、そちらもうまくいくようお願いしたい。

委員：コストの話で、大前提として、景観に配慮するとコストが上がるということがあると思うが、それは必ずしもそうではなくて、無駄を廃して、ばらばらにやっているものを統合することで無駄なコストを削って、より質の高いものをつくるということも当然ある。もう一つは、インフラは常にB/Cという概念で整備されているように、質の高いものをつくれればベネフィットが上がる、質の高いインフラをつくれればより多くの人に来てくれて、そこにお金が落ちていき、場合によってはそこに住むといったベネフィットが非常に明快に出る。とにかく安かろう悪かろうのものや、ぎりぎりこの程度のものであれば何とかなんとといったものをつくり続けている限り、ここに掲げているテーマに対しての抜本的な答えを見つけることにはならないと思うので、その辺りの説明の根本的なロジックを一度整理しなければいけないのではないかとと思われる。それを含めて、先ほど申し上げたように、景観をどう思っているかは人によって非常にばらつきがあるので、ぜひ丁寧な発信をしながら研究を進めていって頂きたいと思っている。

委員：公共事業に関わる景観について、私も幾つかの国や県等のプロジェクトに関わっているが、デザインした後で、何だこれはということがほとんどである。例えば建築の先生とつき合うと景観そのものの議論もよくするが、土木系は余りそういったことをしない体質がある。委員の先生方へのお願いとしては、全国から来ているので、我々は単にここで評価するだけではなく、ぜひ積極的に土研の研究の応援団になるというくらいになって頂きたい。それはどこにも書いていないので、そんなこと書いていないのではないかと怒られてしま

うかもしれないが、そんなことを言っていたら日本中いつまで経ってもよくなるので、ボランティア精神で、土研が頑張っておられる分、土研だけでやろうとしたら大変なところを、いろいろな形で応援してあげてほしい。

委員：川の掘削等の話が出たが、どのように掘削したら洪水の疎通能力や生物多様性によいかといった研究は数多くあるが、掘削土をその後どうするのかといった研究はほとんどない。掘削によって川そのものをよくする、洪水疎通能力や生物多様性を上げるといったことだけではなく、掘削土をその後どうするのだというところまで乗り込んで研究を進めてほしい。全国の一級河川の河川整備計画では下流部分は大なり小なり掘削計画が入っているが、その掘削土をどうするのだという議論は余りやられていないので、ぜひやって頂きたい。

もう一つは、草刈り等に非常に大きなお金がかかってしまう、あるいはダムで洪水が来たときに流木が大量に出て処理にお金がかかっているのだが、流木や草刈りを何かしらリサイクルの形に回せないか。今度の鬼怒川の洪水でも銚子漁港に大量の流木が集まったが、結局従来型の処理しかやらないので、そういった観点の研究もぜひやって頂きたい。

委員：今指摘があった点も分科会の中で話があった。掘削土砂については、流砂系の土砂管理の中でも議論すべきということもあったし、掘削すると樹木もたくさん出てくる。それはバイオマスエネルギーの開発と連携できるかもしれないので、その辺も含めて検討したほうがいいのではないかといい意見もあった。私も同様の意見で、そういう方向で研究を進めて頂けたらと思う。

土研：了解した。そういう方針で考えたい。

委員：流域4の下水道施設の活用研究開発プログラムについて、これは河川の中での話と理解したが、もう少し海域のほうにまで広げて研究を進められないか。各プログラム間で連携してほしいということもあるが、海域のほうでは、現在、貧栄養化による磯焼け問題やノリの色落ち、アサリが全国的に減っているということも、1つは基礎生産量が低下しているといった指摘がある。総量規制がある中で、もう少し弾力的に栄養塩を海域に添加するといったような観点の研究が必要ではないかと常日ごろ思っているのだが、そういったところを海域のほうと連携しながら進めていって頂きたいと思う。これは、食料のテーマの栄養塩を評価指標として物質循環を見ていったらいいのではないかといいことにもつながっていく内容であり、各プログラム間で連携して取り組んで頂きたい。

委員：私も海域と連携して進めてほしいという点では同じ意見である。ただ、環境のことも考えると、基礎生産量が低下したから直ちに栄養塩を添加すれば良い、とはならない。環境影響をも含めて栄養塩添加の是非を正しく判断できるようになることが大切である。食料1、食料2で栄養塩を取り上げているのであれば、ぜひ下水道と一緒にやって頂きたい。寒地でやられたものを南のほうにフィードバックできると思われる。

土研：今の2点については、3-1の下水道施設活用ではなく、3-2の3番目の水質の中で、委員からとりわけ瀬戸内の関係で貧栄養化によるノリ等の被害が出ていて、それについての取り組みやいかにかという話があった。その中で、流域下水道等をどのようにしていくのかということがあったので、行政施策と情報共有しながら、また、関係するプログラムと連携しながら対応策を検討していきたい。

委員：コメントとしてつけ加えたいこととして、先ほどの海の栄養塩等の問題は、川から出る栄養塩のほか、海岸のすぐそばの海底から地下水として出るものが結構多く、地域によっては、川の問題よりも、地下水からの栄養塩の海底からの供給が少なくなっているという問題がある。そのような観点から、特に北海道は、例

例えば昆布等のよいものが出るところはほとんどいい地下水が出ているといったことがあるので、そのような水循環基本法的な精神と農業や漁業がどうだといったところをかなり意識して研究を進めてほしい。

委員：今の水循環や河川と海との連携、食糧の問題について、例えば資料3-2の5ページに、課題とそれに対して何をしていくという図があるが、沿岸域で起きている課題はこの研究では直接やらないから書いていないということかもしれないが、ここにある課題を見ながらこれをやっているのだという意味でも、海辺のところには幾つか赤い箱が並んでいる図のほうが、何気なく意識するときには大事ではないかと思った。つまり、我々景観をやっている人間から言うと、どのような地図を見るかによって考え方が変わる、つまり、どういう資料を見るかによって次の発想が変わるといったことは無意識のうちに人の思考を方向づけてしまうので、この資料の中での配慮もぜひ今後検討して頂ければと思った。

それから、食料の話をついで、たまたま私が教えて頂いた、北海道で進んでいる網走川流域の漁業組合と農業協同組合が連携して流域でいろいろな取り組みをなさっている、その象徴的なインフラ整備として結実しているものが網走川の改修であるという1つのストーリーがあるかと思う。連携にはお互いに時々合同会議を開くという連携ももちろんあるが、合同プロジェクト的な、象徴的なケーススタディを途中段階で、場所を共有するか、データを共有するか、そういった形での連携によるリアリティのある展開を、多分どこかで計画されているとは思いますが、ぜひして頂けると、この趣旨に沿ったすばらしい研究になると思われる。

委員：土木研究所の研究には、基礎研究であったり、もう少し時間がかかる研究であったり、あるいは本当に社会に実装させるといった研究もある。本当に実装してもらおうと思ったら、誰かが汗を流して努力賞みたいな活動をしないう限りは、幾らよいことを言っても、世の中は採用しないといったことが大いにある。私の分科会でも、本当にやってもらうような努力、そこまでやらなければ意味がないのではないかとかいった意見が出ており、論文を書いてマニュアルに少し入ったというだけで成果を十分反映したといったような、もうそんな時代ではないのではないかと。それは土木研究所もそうであるし、我々大学もまさにそのようなことが問われている時代であり、論文を書いてそれで終わりなのか、そうではないといったようなことをよく言われる。そういう活動に対して、あるいは上層部の方も、若い人がそういう活動をするときに、論文の数は少ないけれども、本当に動かしてしまったといったことに対して、ぜひ理解をお願いしたい。

委員：それでは、この研究開発テーマは、説明して頂いた研究開発プログラムの構成が適切であると評価してよいか。それでは、適切と評価したい。

—以上—

土木研究所外部評価委員会 防災・減災分科会 議事録

日時 : 平成28年2月5日(金) 14:00~17:00

場所 : TKP 東京駅前カンファレンスセンター 5階 ホール5A

出席者 :

分科会長	山田 正	中央大学大学院理工学部 都市環境学科	教授
副分科会長	堀 宗朗	東京大学地震研究所	教授
委員	井良沢 道也	岩手大学農学部 共生環境課程	教授
委員	高橋 章浩	東京工業大学大学院理工学研究科	教授
委員	多々納 裕一	京都大学防災研究所	教授
委員	建山 和由	立命館大学 立命館大学	教授
委員	中川 一	京都大学防災研究所	教授
委員	山下 俊彦	北海道大学大学院工学研究院 環境フィールド工学部門 水圏環境工学分野	教授

資料 :

- 議事次第
- 配席図
- 分科会名簿
- 資料一覧
- 第4期中長期の土木研究所研究評価
- 資料 1-1 防災・減災分科会の研究分野について
- 資料 1-2 研究開発プログラム 防災1 説明資料
- 資料 1-3 研究開発プログラム 防災2 説明資料
- 資料 1-4 研究開発プログラム 防災3 説明資料
- 資料 1-5 研究開発プログラム 防災4 説明資料
- 資料 2 コメント記入用紙
- 資料 3 研究開発プログラム 実施計画書

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. 第4期中長期の土木研究所研究評価
6. 防災・減災分科会の研究分野について
7. 研究開発プログラムの事前評価
8. 分科会講評
9. 閉会

議事内容 :

議事次第 6. 防災・減災分科会の研究分野について

防災・減災分科会の研究分野について、以下のような質疑応答がなされた。

委員 : 第3期中期計画にあった研究課題が、第4期中期計画でなくなった研究課題はあるのか。

土研 : 地震とダム(ダム構造物)との関係である。この研究課題は、国土技術政策総合研究所に引

き継がれている。

委員：第3期中長期計画の表には、豪雨・洪水―河川の欄に防災・災害情報の研究課題が記載されているが、第4期中長期計画の表には、記載されていない。この研究課題は実用段階になったのか。

土研：第4期中長期計画では、効果的な防災・災害情報の創出・活用及び伝達という研究課題に引き継がれている。

議事次第 7. 研究開発プログラムの事前評価

研究開発プログラム 防災1「近年顕著化・極端化してきた水災害に対する防災施設設計技術の開発」 (事前評価)

本プログラムについて、以下の質疑応答がなされた。

委員：全国で課題になっている問題を取り上げようとしているが、図面には北海道に限定したような絵が描いてあるので、オールジャパンを対象にやっていただきたい。それから、資料の6ページに堤防もしくは高水敷等の侵食の絵が描いてあるが、堤防の対策マニュアルでは、低水路の高さと高水敷の限界侵食幅の関係、低水路の高さの2倍の侵食幅をとることが書いてあるのだけれども、最終的には何の水理学的な根拠もないような形でまとめられている。その科学的な検討をぜひやっていただきたい。河川遡上の津波の件で構造物とのインタラクションが気になる。孤立波を当てて、これを衝撃力として取り扱おうとしているが、河川遡上津波は砕波し継続して流れが押し寄せてくるので、流体力が結構かかってくる。そのような流体力を再現できるような実験などで検証されるのかどうかという点を教えていただきたい。

土研：まず3番目の質問から回答する。委員が言われるとおり、河川遡上津波は普通の津波と違い、周波数が短くなる、波高が高くなる、衝撃破壊力が増す傾向があるというソリトン分裂が発生する。今期（第三期）中長期計画の重点研究でそれをある程度評価できるようなモデル開発を行っており、実験による検証とこの評価を合わせて、より実際に近い災害外力を検討しようと考えている。2つ目の侵食の質問については、どこまで具体的な根拠を示せるかわからないが、ご指摘の点を踏まえて今後研究していきたい。それから、北海道のみに限定しているではないかというご指摘については、一部の研究フィールドは北海道であるが、全国的に展開できる内容で着実に進める予定である。

委員：新技術ということで数値解析が提案されているが、数値解析に関する基盤的な技術が既にあり、これを実用に足るものにするよと思うが、何か考えはあるのか。

土研：既に第3期中長期計画において基盤的なものは確立しており、それを今回の研究で実用化することを考えている。

委員：達成目標(1)侵食等に対する河川堤防等の評価・強化技術の開発で越水の研究が実施されるのに、13ページの成果の普及・反映にはその成果の活用が書いていない。マニュアル等に反映をつけ加えていただきたい。

土研：わかった。そのようにする。

委員：もう一点であるが、津波の研究では、通常、粘り強い堤防のことを検討すると思うが、それは今回の研究対象ではないのか。例えば、津波に対して、波高が堤防より1m上がる、2m上がるような検討はやらないのか。

土研：この達成目標（3）でそのような研究を行う予定である。

委員：成果のまとめ方であるが、できたら定量的なものにしてまとめたらよい。例えば横軸に外力を、縦軸に施設の損傷確率をとると、フラジリティカーブが描けるが、そのようなものがあるといういろいろわかるようになる。これを実施した結果、最終的にどのようなようになったかを明確になるように工夫いただきたい。

土研：できるだけ一般化したモデルを開発し、案件ごとに水理模型実験を実施しなくても設計ができるようなものを目指していきたい。

委員：達成目標（４）の「気候変動に伴う海面上昇の対応技術」の「海面上昇」から、普通、温暖化によって海水の体積が膨張してゆっくり水位が上昇するような現象を想像する。９ページに「海面上昇による海象変化」と書いているが、海面上昇しているから海象が変化するのではなくて、低気圧が来ると高潮が起こったり高波になったりする。研究では結局高潮のことを扱っている。名称を含めて変えていただきたい。特に北の方、北海道は低気圧がかなり大型化し、今まで起こらなかった高潮が発生している。現在、どのような低気圧でどのような経路をとるかが問題であり、どれくらいの規模の高潮が発生するかということは今の技術で結構精度よく計算ができる。一番大切なのは、外力をどうやって評価するかということだと思う。そのような点にぜひ取り組んでいただきたい。

土研：まず１つ目の表現については、担当チームと相談して変更する方向で考えていきたい。

２つ目の災害外力をいかにとるかというのは、まさに御指摘のとおりである。現在、災害外力は伊勢湾台風ぐらいしかないのではないかと思う。それを、９ページの左下のような最近の巨大低気圧の経路と勢力の状況の確率処理的なことを行い、それに基づいて高潮、高波の評価をし、それで災害外力を算出する予定である。

委員：外力のほうは、１９５０年代の伊勢湾台風が襲来したころは低気圧が大型化していたが、しばらくはそれ程大きな台風の到来がなくて、最近またエネルギーも上がってきている。そのような変化もぜひ検討していただきたい。

土研：アドバイスをいただきありがとうございます。そのような方向で検討していきたい。

委員：ぜひ土木研究所（寒地土木研究所）と北海道大学の山下先生とで、今の話題をもう一回話し合い、必要なことは取り入れていただきたい。

土研：そのようにしたい。

委員：１点は堤防の安全性評価である。サウンディングと物理探査で調査を行うということであるが、生産性を考えて全国の堤防で全部調べていこうと思うと、ある程度簡便性や使いやすさが求められると思う。物理探査やサウンディングは生産性の観点から見たときに十分有効なのか。もう１点は、津波による波力のところで、３．１１のときに仙台の南の下水処理場の壁が津波の直撃を受けて、あたかも巨人のパンチを受けたように、後ろのＲＣの大きな柱がひん曲がっていたのを見たことがある。今回の研究はそれにかかわるものなのか。河川遡上や氷板を含んでいるということで、ある程度限定した内容になっている。一般的な波力の算定というのは既にわかっているのか。

委員：まず２点目から先に回答させていただく。波力については、今中期（第三期中長期計画）で粒子法という手法を用いて算定する一般論はほぼでき上がっている。それを使って第４期中長期計画ではそれを個別の事象に当てはめていく段階である。

土研：生産性向上ということですが、現中期でも、例えば物理探査を延長方向に行って弱点箇所を見つけるということで、通常、多数のボーリングを実施するところを、物理探査を活用することで生産性を向上させるという方法で行っている。今回は例えば堤防の破壊の深刻性とかを調べるためには、土質を詳細に調べる必要があるが、すべてに対してボーリングを実施したら時間や費用が大変かかるところを、物理探査や簡便なサウンディングを活用することで大分生産性の向上につながっていると思う。それでもまだ生産性の向上は足りないというところはあるかもしれないが、そこは調査区間の長いところから弱点箇所を抽出した上で、このような調査方法の組み合わせを実施していくというように、システム全体としてどういう手順で絞り込んでいくかも含めて検討させていただきたい。

委員：リスク評価という意味では流氷と巨大津波というのは非常に確率が低くなるようにも思うし、あるいはもう少し小さい津波に対して流氷があるときをやるのか、どの外力をとるかによって設計がものすごく変わってくると思うが、流氷と津波に対するリスクの評価はここでは考えずに、別の課題で検討するのか。

土研：それについては、まだ厳密なリスク評価はしていない。参考資料５の近年の大きな津波の事例で

津波プラス流氷の被害が起きた事例が確認されているところは2つあり、これは確率が高くてリスクが高いのかどうかの判断が必要であるが、実際に起きているので、そういうところも検討したい。ただ、この研究では流氷だけではなくて、流氷以外の普通の漂流物も含めて考えていきたい。このすべての津波の事例で漂流物の衝撃破壊や閉塞による災害が想定されている。そういう点から考えると漂流物による破壊のリスクは高いのだろうと考えている。

委員：資料の14ページに書かれている生産性向上の記述は、もつともであるが、スケールが小さい話だけで生産性向上を説明してしまうと、非常に大きな災害を防ぐというよりスケールの大きい話が矮小化されてしまうことが心配である。もう少し大きな視点の話も加えたほうがよいのではないか。

土研：その点については考えたい。

研究開発プログラム 防災2「国内外で頻発、激甚化する水災害に対するリスクマネジメント支援技術の開発」(事前評価)

本プログラムについて、以下の質疑応答がなされた。

委員：達成目標(2)についてお聞きしたい。平成25年6月に水害の被害評価指標分析の手引を国交省の水管理・国土保全局が作成しているが、今まで被害の分析、人的被害ぐらまでの治水経済調査であったものを、例えば重要インフラへの影響のようなものまで大幅に拡大しており、その中には、被害対象の範囲のリストが書かれていると思う。さらにそこを研究されるのはどういう意図なのか聞きたい。もう一つは、資料16ページの「水災害分野の気候変動適応策の基本的考え方」の全体を見ると、「災害リスクの評価、災害リスク情報の共有」が全体のベースとなっている。この研究が進められると、例えば全国で、少なくとも日本の話も含めて考えれば、全国で国交省の管理している河川だけではなく、いろいろなハザードのソースはあるので、そこらを含めて地先の安全度が図られる展開が必要だと思う。それについてはどうも関連していないように感じられた。それについては何か考えはあるのか。もし可能なら、それも検討に含めていただきたい。

土研：土木研究所の行う研究の基本的なスタンスは、国交省の施策を進める上で必要となる要素技術を開発していくということである。国が必要とする評価技術の個々の要素技術の中で本当に腰を据えて研究しなければならないようなことをやっていくことが基本的なスタンスである。被害評価分析の手引に関しては、我々はそれをベースとし、その中身をさらに発展させていく、細かくしていく、さらにそれによって途上国等にも適用するような方向性を考えていきたい。この点については河川計画の担当部署とも話をしながら今後の研究の方向性を詰めている。それによって汎用性、具体性をさらに上げていきたい。今、現実には被害評価分析の手引に基づいて直轄河川などでも検討を行っているが、現状では限界もあるという中で、その適用を普及させるためにさらにもどのような技術が必要か、その部分に関して、要素技術の適用の部分で我々も貢献していきたいと考えている。

委員：達成目標(3)の「防災・減災活動を支援するための、効果的な防災・災害情報の創出・活用及び伝達手法の開発」以外の課題は、既往技術の精度を高めるという観点が多く、重要なことである。達成目標(3)の課題の一般化となると、住民と連携してわかりやすい情報を提供していくというように、割と発散しやすいテーマになりがちである。事例として新潟県の阿賀町と連携し、現場に密着した形でやっていく点では非常によいと思うが、逆にその成果を一般化していくことは難しいと思う。何か考えがあるのか。もう一つ、自治体における災害ホットスポットという点では、洪水は、内水氾濫しやすい場所、重要な道路、降雨が川に集中する場所、狭窄部上流等のように抽出しやすいと思うが、土砂災害は逆にホットスポットがあり過ぎて抽出が難しいと思う。何か土砂災害のほうでお考えがあれば教えて欲しい。

土研：得られた知見をいかに汎用化して他地域に適用するかというのは非常に難しいと考えている。ゼ

ひお知恵を貸していただければと思う。とにかく事例を積み重ねる、特に成功事例を幾つかつくとするのが重要だと考えている。それから、土砂災害のホットスポットに関しては土砂管理研究グループと一緒に研究をしている。その中で考えていくことになると思う。

委員：様々な書籍等に書かれている文章から「ハザード評価」、「リスク評価」の意味を考えると、起きてしまった災害の評価をハザード評価、これから起きるかもしれない被害の評価はリスク評価ということになる。用語の意味を意識して使用していただきたい。もう一つは、水災害の防災・減災に関する会議や学会でリスク評価の話をする、ほとんどの方がハード出身の方であるため、会話がほとんどかみ合わないのが実情である。リスク評価の数理とか保険の数学ではリスク評価が非常に進んでいるが、このような話をしてほとんど会話がかみ合わない。本研究で積極的にこのような分野を切り開きつつあるので、積極的に論文あるいは本を書かれて、リスク評価という大きい分野を育ててほしい。

土研：できるだけ努力したい。

委員：1つのコメントは、研究の多くに関わる数値解析に関して、予測精度の向上とリスク評価技術の開発というわかりやすい目標を設定していることは高く評価したい。ただ、数値解析を実施する以上、品質保証という概念を計画に盛り込むことも望みたい。単に計算をするだけではなく、精度を含めた品質が保証される。決して最高の品質である必要はなくて、一定の品質が保証される、この点は、多数のシミュレーションや解析技術を組み合わせるときには重要である。もう一点のコメントは、水災害リスク情報提供システムは大変すばらしいものと思われる。SIPレジリエンス防災と連携すれば成果の活用や普及につながる事が期待される。

委員：ある程度の不確実性を持った情報・データからいろいろな意思決定をしなければいけないというのが本分科会で扱っている分野である。アメリカやオランダの治水計画は、完全に不確実性を取り入れたリスク評価に基づいた河川整備計画になっている。日本ではそれを考慮した計画になっていない。「不確実性」「リスク評価」というキーワードが当たり前のように使われるような研究成果を進めてほしい。

委員：リスク評価といいながら、ハザードの評価に偏っている気がする。例えば、ハザードでも精緻化するの重要だが、特に発展途上国の話をするなら、エクスポージャーをどうとるかとか、ヴァルネラビリティのほうに難しいと思う。エクスポージャーだけだと、例えばEC-JRC、ヨーロッパ共同研究所で研究を実施している。人工衛星データを活用したエクスポージャーの算出方法があるので、国際的に研究を実施するのだったら、そこでの連携も考えたらいと思う。もう一つは、アメリカではHAZUSの中に洪水リスクアセスメントがある。リスク評価を今期から取り入れてやられるということであれば、例えば、HAZUSの日本版洪水リスクアセスメントに対応するようなものが最終成果となれば、役に立つ。最終的にいつごろまでに、何らかそのような形になるようなものをつくるという目標を立てるのも1つの方策ではないか。

土研：実施にあたって参考にさせていただきたい。

研究開発プログラム 防災3「突発的な自然現象による土砂災害の防災・減災技術の開発」(事前評価)

本プログラムについて、以下の質疑応答がなされた。

委員：土砂災害の防災・減災技術の開発の趣旨は非常に重要であって、ここでいう土砂災害は道路防災も含み、研究内容はそれぞれ非常に求められる技術で、それぞれ急がれる課題である。特に道路関係では融雪とかゲリラ豪雨に対する災害リスクの特徴という点で、砂防関係では火山地帯とか深層崩壊関係である。砂防関係では必ずしも融雪を考慮した土砂災害警戒情報は確立されておらず、融雪が集落に与える開発技術は必要ではないか。火山とか深層崩壊、特に火山は、緊急時になれば集落や地域、道路も影響を受けるので、個々の技術でLPとかUAV等々の開発がみられるが、これらは全体に、集落や地域、道路にもそれぞれ関係するような形で、全体の技術を融合して、役立てるように、最終的なとりまとめがあってもよい。

土研：融雪について砂防では研究が少ないという指摘であるが、例えば東北地方や北海道の積雪地域で、第3期中期計画でも火山の噴火とそれに伴う降灰に起因する、融雪に伴う泥流の研究を実施しており、残った課題を、引き続き実施していきたい。

委員：4ページの達成目標は、余りにも大きく、これは土木研究所のこのグループが永遠にやらなければいけない、底辺で流れるべき研究ではないか。この6年間の中でこの達成目標を挙げるのはいかがであろうか。内容を見ると、今まで開発してきたいろいろな技術を使って、今までできていなかったことをこのような方法でやる必要があるということが明示されているのでよい。ただし、例えば自然降灰を計るシステムにどのような問題がありどのように改良すべきだとか、火山の場合の分析の現状がこのようだからこのような研究をしなければならぬとか、そういう説明が本来ならあるべきだったのではないか。ちょっと工夫いただきたい。

土研：先生の御指摘のとおりかなり広い内容である。もう少し具体的に何をするのか、わかるような達成目標に書き方を改めたい。

委員：12ページの(3)の対策技術の開発の施工に関する技術は、復旧の加速に係る技術なので、重視していただきたい。その一方で、これから6年間で関連技術が大きく進歩することが予想されているため、最終成果が運用マニュアルでは、物足りないような気がする。土砂災害を受けた現場でいかに機械施工を進めるかということは、極めて困難な課題を解決することに繋がる。できれば高度に機械施工をコントロールできる技術まで開発するというように最終目標を設定するとわかりやすいと思う。

土研：マニュアルの提案という形にしているが、中身はその時点での先端の技術等も紹介できるような形にとっていきたいと思っている。土木研究所ではかなり基礎的な研究等を進めているので、それも含めたい。

委員：豪雨による比較的局所的な土砂災害とその処理に対して、河川側の立場から見ると、河川に土砂が不足している、貯水池に堆積している土砂を川に置き土して健全な河川を復元しようといった流域一貫土砂管理という概念がずっと言われている。その関連性を余り書いていないので、少し意識してほしい。もう一つは、無人化施工である。福島第一原発事故が起き、放射能の発生したところで無人化施工でいろいろやれないかと問い合わせがあったが、関係者はばらばらになってしまっていて、なかなか動きがとれなかった。土木研究所として技術の継承、発展、人材の育成をぜひ続けて精力的にやってほしい。

委員：達成目標(2)「土砂災害のリスク評価技術の開発」に書いてあることだけやってリスク評価できるのかといたら、絶対にできないと思う。どこまでできているかということが前提にあって、これだけ足すとどうよくなるかということと関係していると思う。例えば火山灰が降ったら、雨が1mm降るとすぐ警戒区域が設定されるといった根拠がよくわからない基準で運用されている。そのような基準はいつごろになったら改善されるのか。

土研：先生の御指摘のとおり、1mmあるいは4mmといった非常に少ない雨で危険性を判断しているのが現状である。現在は100%の降雨が流出するという仮定をしているのでそのような判断になっているが、実際は、地域毎に浸透量を評価する必要がある火山もあると思う。資料の10ページに書いてある火山灰の分析はそういったところを狙っている。目標としては、6年後には、全国一律1mmとか4mmという降雨基準ではなく、火山地域に応じて降雨基準が設定できると考えている。

委員：それはすごくわかりやすくよい。火山災害の堆積物について議論をする時に、例えば道路が走行できなくなる条件とか、建物が倒壊する条件とか、いろいろなものがある。これらも含めてリスク評価というのだらうと思うと、研究対象範囲が余りにもフォーカスされている。だから、どこまでできていて、これができるとどういことが変わるのだということがわかるようにしていただきたい。

土研：御指摘を踏まえて、わかるような資料に改良していきたい。

研究開発プログラム 防災4「インフラ施設の地震レジリエンス強化のための耐震技術の開発」(事前評価)

本プログラムについて、以下の質疑応答がなされた。

委員：達成目標の1つ目のところには、「被害最小化技術」と「早期復旧技術」が併記して書かれている。

被害最小化技術は説明していただいたが、早期復旧技術は被害を最小にするような技術を適用し、それによって復旧も早くできるという意味では関連しているが、早期復旧技術とは具体的に何かができるような形にして研究を進めていただくとともに、成果もそういう形にしていただきたい。

土研：資料では早期復旧技術について明示的ではなかった。橋梁では、超過外力により大きく壊れることも想定しており、ここでは応急復旧技術という書き方をしているが、これはまさに早期復旧技術を意味している。また、土工についても、例えば堤防については、発災後に洪水が起こることも考えた上での修復性を考慮した性能照査法の開発を考えている。御指摘のように、早期復旧技術について具体的に取り組んでいきたい。

委員：設計外力を超える場合と超えない場合のリスクがある。想定されるハザードに対して、すべて防ごうとするとお金がかかりすぎる。あるレベルのリスクあるいは被害を抑えるためにはこのぐらいの投資が必要であるということ、被害軽減のための投資額が国民の国に対する負託に耐えられるか、すなわち受容・受任できるレベルのものなのか、できないレベルのものなのかを考えなければならない。これは防災4だけの課題でなく、防災1から4の共通の課題である。

土研：防災投資による効果は、例えば、東日本大震災の際に、耐震補強が実施されていた道路があまり被害を受けず、復旧に大きく貢献したといった点などがあり、耐震補強への投資がまさにこの議論に関連すると考える。防災投資効果については、主として国総研の研究分野であるが、国総研と連携をとりながら研究を実施したい。

委員：資料の11ページに書かれている「膨大な延長・基数を有する既設構造物の耐震対策の合理的な推進」は重要な点であるが、ここに具体的に挙げられている研究とのつながりがわかりにくい。構造物の強度とじん性の向上によるコストの議論と、既設構造物をどのような戦略で直していくか、あるいはこれらのメリハリをどのようにつけるかという議論が必要になるのではないかと。そのこともあわせて説明いただきたい。

土研：例えば、現在整備されている新設の構造物に対する設計基準類は、過去の経験を踏まえて作成されてきたものである。これらを単純に既設構造物に適用した場合、全ての既設構造物が満足できない、補強が必要といった評価になる場合があるが、実際には被害とその評価は必ずしも一致しない場合も多い。このため、どのレベルであれば大きな被害が起きないか、致命的な被害に至らないレベルのところまでに抑えるにはどうしたらよいかなどのために、評価法の精度を上げていく必要があると考えている。

委員：分野を超えた交流を国サイドからやらないと、民間側から研究交流をすと言い出すことは無理である。日ごろから研究交流をすることで研究ネットワークを構築しておかないと、“何とか村”ばかりができてしまって、技術が遅れてしまうという懸念がある。これは防災1から4までの課題に対する共通の期待とコメントである。

委員：研究のタイトルで「地震レジリエンス強化」と称している以上、構造物の耐震性を上げることはもちろん重要だが、被害を受けた後により迅速に復旧する「回復力」ということも強調するとほうがよい。「修復性等を考慮した堤防の耐震性能照査手法及び対策手法の構築」というのは、堤防に限らず、いろいろなところに適用できる考え方と思われるので、レジリエンス強化の視点が伝わるようにすると説明もしやすいのではないかと。

(2)の「統一的に適用可能な耐震設計技術」であるが、日本の土木構造物は他国に比べて耐震性は高いがコストが高いと言われており、こうした研究成果は確実にコストダウンにつながるし、復旧性まで考えたトータルコストとしての提案ができれば、生産性の向上につながるのではないかと。

土研：指摘の視点、ぜひ参考にさせていただきたい。

委員：達成目標（１）あるいは（２）では、既設構造物の耐震性の補強や強化の研究が入っているが、液状化の研究では液状化の判定技術の向上までで終わっている。せっかく構造物への影響を考慮するのであれば、新しい液状化対策についても研究するのがよいのではないか。

土研：例えば、河川堤防の液状化対策技術については、堤防の研究テーマの中で実施することとしている。また、橋梁基礎に関しては、SIPの研究課題の中で実施することとしているので、そちらの課題と連携しながら進めて参りたい。

委員：例えば、アメリカだと、税金を使って研究したソフトは、基本的に公開している。例えば、気象関係では、アメリカ大気研究局で開発された WRF (Weather Research and Forecasting Model) は公開され、韓国とバングラデシュの天気予報はこの WRF が使われている。水防災関係では、デンマーク水理研究所の MIKE11 が公開され、このソフトが標準仕様のように使われている。つまり、ソフトを公開すると世界で使ってもらえる。これも防災 1 から 4 まで課題に共通のお願いであるが、ソフトを公開しないと、よい研究成果であっても、世界的、少なくともアジアでも使ってもらえない。ソフトの公開には、著作権という課題が残されているが、成果の普及には、ソフトの公開も重要であることを常に考えていただきたい。

土研：ぜひ参考にさせていただきたい。ネパールで技術者と話をしたが、橋の設計では AASHTO というアメリカの基準が使われている。使用されている理由は、SAP という構造解析ソフトが基準とリンクして使いやすくなっている点大きいということである。

議事次第 8. 分科会講評

各委員から以下の分科会評価があった。

○委員

災害は単一の現象ではなかなか終わらず、複合災害も起こり得る。それぞれのグループ（プログラム）だけの課題で済まないこともある。それぞれのグループで得た情報を、風通しをよくして、他のグループとの共有化を図っていただきたい。

○委員

印象としては、非常に先端的なことをいろいろやられるのでよかった。今までに何がわかって、どこまでできるようになったかということと、今回やることでどこがどのようによくなるかということをは分けて説明いただけるともっとよかった。

○委員

防災を取り巻く喫緊の課題に対して、適切に最先端の技術をもって対応しようということは4つのプログラムに共通していた。できれば、最後の成果を一般住民、市町村や国交省の技術者といった着地点にできるだけわかりやすく還元できるようなものを望みたい。

○副分科会長

防災・減災は長期的にしっかり進めなければならない技術であるが、その一方で短期的に成果を求められ、イノベーションだとかいう今の世知辛い世の中では、普通の枠組みで言うと非常に不利な研究分野である。防災・減災に適した研究評価の枠組みまで考えるようにしていかないとじり貧であるのは免れないので、評価のあり方も含めてよい成果を出すと、継続して防災・減災の研究が進められるのではないかと思う。

○委員

4つのプログラムの達成目標については、今求められるものが網羅されていると思う。プログラム間の連携、また、各プログラムの中でのそれぞれのテーマ間の連携を図り、風通しよくやっていただきたい。

○委員

行政の方と相談しながら、実際の社会で問題になっているテーマを選び、それをクリアするという研

究テーマを設定して取り組んでいるスキームは非常によい。土木研究所の研究は実務に役に立つことが強く求められているので、研究成果をぜひ実務に還元し、そこでまたいろいろな改善点を見つけて、磨くというスキームをしっかりとつくっていただきたい。

○委員

想定を超える災害を考えると、そのときになるべく粘り強い構造にする等、いろいろな対応が出てくるが、コストもたくさんかかる。自治体に行くと、ここまではやらなければいけないが予算がないため、最後は優先順位で決まってしまうところがある。難しい課題であるが、どの辺までコストをかけたらいいかといった基準のようなものがあると非常によい。ぜひお願いしたい。

○分科会長

最後に、座長としての総合コメントである。研究計画等は、国民全体が期待していることをかなり取り込んだ研究テーマであり、一部のプロだけがわかるというものではなく、国民から見て非常にわかりやすい研究シナリオに大分なっているのではないかと思う。研究は言ったからすぐできるものではない。土木研究所のそれぞれの組織の人たちの実力アップに心がけていただきたい。日本の研究所のリーディングカンパニーとしてプライドと着実な進展を望んでいる。それから、ICHARMはUNESCOの冠を持った組織として世界の中でトップの体制で頑張っているの、ぜひ積極的に継続・進展させてほしい。

土木研究所外部評価委員会 戦略的維持更新・リサイクル分科会 議事録

日時：平成28年2月5日（金）9：45～12：50

場所：TKP 東京駅前カンファレンスセンター5階 ホール5A

出席者：

分科会長	前川宏一	東京大学大学院工学系研究科社会基盤学専攻 教授
副分科会長	勝見武	京都大学大学院地球環境学堂社会基盤親和技術論分野 教授
委員	秋葉正一	日本大学生産工学部土木工学科 教授
委員	鎌田敏郎	大阪大学大学院工学研究科地球総合工学専攻 教授
委員	木幡行宏	室蘭工業大学大学院工学研究科くらし環境系領域 教授
委員	杉本光隆	長岡技術科学大学大学院環境社会基盤工学専攻 教授
委員	舘石和雄	名古屋大学大学院工学研究科社会基盤工学専攻 教授

資料：

議事次第

配席図

分科会名簿

資料一覧

第4期中長期の土木研究所研究評価

資料 1-1 戦略的維持更新・リサイクル分科会の研究分野について

資料 1-2 研究開発プログラム 維持更新 1 説明資料

資料 1-3 研究開発プログラム 維持更新 2 説明資料

資料 1-4 研究開発プログラム 維持更新 3 説明資料

資料 1-5 研究開発プログラム 維持更新 4 説明資料

資料 2 コメント記入用紙

資料 3 研究開発プログラム 実施計画書

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. 第4期中長期の土木研究所研究評価
6. 戦略的維持更新・リサイクル分科会の研究分野について
7. 研究開発プログラムの事前評価
8. 分科会講評
9. 閉会

議事内容：

議事次第 6. 戦略的維持更新・リサイクル分科会の研究分野について

戦略的維持更新・リサイクル分科会の研究分野について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：土木分野の維持管理に係る研究機関は、他にも国総研、港湾技研、NEXCO総研、JR総研等、多数ある。これら多数の研究機関がある中で、なぜ、土研が今回示された研究内容を実施するのか。研究内容は、土研でなければできないこと、土研が実施すべきことなど、実施する方針によ

り絞り込まれているのか。また、他の研究機関との連携・分担は整理されているのか。

土研：土研が実施すべき内容は、個別の研究課題毎にケース・ケースで様々であり、分野全体の説明では明確に文章化はしていない。体制についても、研究課題によって、土研が主体的に単独で実施するもの、大学・民間が得意な分野の個別技術を現場適用するにあたり土研が評価・体系化するものなどがある。他機関との連携が必要な課題は、例えば、共同研究により実施している。

土研：所としては、先端的な研究、地方自治体への支援等、土研が実施すべき研究内容をきちんと定めて対応する方針である。ただ、研究内容は、17の研究プログラムがあるように多岐にわたるため、土研が実施すべき研究内容は各分野の条件も加味して定めている。また、他機関との連携は、プログラムごとに定めており、個別プログラムの説明資料において示している。

委員：成果普及に向けた取り組みで示された海外への貢献はどのような内容なのか。

土研：成果の普及先の一つとして海外への貢献を考えている。これまでも、JICA専門家等を通じて研究成果に基づく技術的支援を実施してきており、同様の取り組みを実施する予定である。

議事次第 7. 研究開発プログラムの事前評価

研究開発プログラム 維持更新1「メンテナンスサイクルの効率化・信頼性向上に関する研究」(事前評価)

本プログラムについて、以下の質疑応答がなされた。

委員：達成目標について、(1)、(3)は土木研究所が実施しなければならないと思われるが、(2)、(4)はその他民間で実施しているものもあると思われる。土木研究所として、どの項目に力を入れていきたいのか。

土研：(1)、(3)については、国が法制度に基づいて示していかなければならないと考えている。(2)、(4)については、個別技術について言えば他機関でも開発していると思われるが、それが実証されていないということである。したがって、(2)、(4)では、土木研究所が技術開発を行い、その得られた知見で、マニュアルや便覧のような形で技術の適用範囲を示していくことが重要と考えている。

委員：研究目標の中で、自治体というのが重要なキーワードとして認識されているということか。

土研：自治体は多くの橋梁を管理しており、予算もなく、人もいない状況である。その自治体の管理下で事故が起こるのではないかとということが最も懸念していることである。そのようなことが起こらないように管理していかなければならないと考えている。

委員：国、市町村に対応したレベル毎の維持管理手法について、詳しく説明してもらいたい。

土研：維持修繕する度に通行止めにすることが国として最も懸念することである。そのようなことであれば、最初から直す段階で判断に迷わない構造にしておくことが重要であり、そういった構造を実装しながら点検の仕方も変えていかなければならない。一方で、通行止めをしても問題がない路線であれば、それに対応した構造や点検方法を考えなければならない。国、市町村では、路線の重要度という点で維持管理のレベルが異なる。そのため、補修等の仕方について差別化できるような検討を行っていきたいと考えている。

委員：維持管理について、効率化という点から考えると、最初に初期品質というのがあって、それがわかった上で維持管理という流れになると考えられる。将来、長いスパンを見据えて、初期品質という点についても研究を実施してもらいたい。

土研：それについては維持更新2で実施する予定である。こちらのテーマでは直し方の品質についても検討していきたいと考えている。

委員：成果の普及・反映の中でマニュアルに関する文言があるが、今後は、海外の基準について、どこかターゲットを決めて積極的に売り込むということを考えてはどうか。単に技術支援だけであれば他機関でもやっているのだから、土木研究所として、国際規格まで持っていかどうか、そういうことを検討してはどうか。

土研：アジアの国にはこのような技術は非常に有効だと考えているが、彼らの関心がそちらに向かっているかどうかというのはわからないところがある。

委員：ほとんどの規格は自国の規格だが、ベトナムの場合、その規格のほとんどが米国やロシア等から入ってきて、そこから手をつけていない状況である。そこにユーロコードが入って来て、今度はその規格に変えようとかいう状況である。そうすると、技術支援しようとしても、国の設計マニュアルがなかったので、結局のところ使用できない可能性がある。技術支援だと民間レベルでもできるが、基準類については土木研究所でやるべきものだと考えている。ぜひ、検討していただきたい。

土研：土木研究所でもトンネルや舗装については、インドネシアと共同研究という形で実施している。トンネルについては、技術基準あるいは設計・施工のマニュアルを作成するというような状況になってきている。橋梁についても、インドネシア側から協力してほしいという要望がある。ただし、日本側として対応できる余力があるかどうかということがあるので、研究成果がまとまれば、そういったものを使いながら協力して基準に反映させていけるようにしていきたいと考えている。また、インドネシアだけではなくて他国とも協力関係が少しずつ始まってきているので、そのようところでぜひ検討していきたいと考えている。

委員：市町村にも対応した維持管理手法を構築するということであれば、継続的に点検・評価できるようなシステムも重要だと思われる。その中でも、都市部であったり、山間部であったり、いろいろ地域特性があると思うので、それらの経済性を考慮した評価手法についても検討していただきたい。

土研：検討する。

委員：マニュアルや基準類の内容について、自治体職員等に指導していくのは地整がやるのか、それとも土研がやるのか。

土研：基本は、地方整備局が道路メンテナンス会議という形で、県単位で全市町村を集めて指導している。

委員：場合によっては委託を受けることもあるが、そうでなければ出先のほうで講習会等を通じて指導しているという理解でよろしいか。

土研：土研の職員も指導することもある。

委員：委員からのコメントを踏まえた上で、適切に研究を進めてもらいたい。

研究開発プログラム 維持更新2「社会インフラの長寿命化と維持管理の効率化を目指した更新・新設技術に関する研究」(事前評価)

本プログラムについて、以下の質疑応答がなされた。

委員：達成目標の4番目「効率的に質の高い構造物を構築する施工技術」について、プレキャスト部材についての説明を受けたが、プレキャスト部材は有望な候補であるとは思いますが、その他の多様な建設材料（FRP等）も研究対象とするのか。何を主に対象とするのか。

土研：基本的にはプレキャストが対象である。ただ、プレキャストといっても、全部プレキャストのものもあれば、埋設型枠のような一部プレキャストのものも有り、対象は幅広いと考えている。

委員：路面下の埋設構造物に対する維持管理（下水道管の劣化等）は、どこで扱うのか。

土研：当該研究とは別の研究になるが、舗装と土工の一体的設計に関する研究を進めている。その研究で、路面下の空洞等についての問題を扱っており、その中で課題が出てくれば対応したい。

委員：海外の技術支援について、外国から要請があってから個別に対応するというのではなく、土木研究所として、どのように海外に出っていくのかを体系的につくる等の戦略的な対応があってもいいのではないか。

東南アジアだとトンネルの基準は、完全には確立していない。ODAで随分トンネルをつくっていると。日本の基準を海外基準へ反映等するためにも、出来るだけ早く日本のトンネルの基

準をアピールし、日本の存在感を出してほしい。

日本の基準を海外基準へ反映することは、日本企業が海外に行ってビジネスをするという意味でも非常に大きなアドバンテージとなる。国としての効果の最大化という観点にも絡む重要なポイントなので、広く、分野を固定にせずに、土木研究所として戦略的な対応を考えてほしい。

土研：積極的な取り組みを心がけていきたい。別の研究になるが、舗装と土工については、海外への技術移転に関して、これまでの技術支援から得たノウハウ、知見、問題点等を整理して取りまとめを進めている。それらの知見も取り入れていきたい。

委員：土構造物関連について、変形を考慮した設計・施工法の確立は非常に重要だと思う。新設の場合は、研究成果を基にした変形を考慮した設計・施工法を行っていければ良いと考えられるが、更新の場合はどのようにするのか。

土研：土構造物について、現状は、使っている土の材料条件や地盤条件をあまり考慮しないでつくっているものが多い。そうした既設構造物の管理については、日常的なパトロールとか点検により変状を見つけてからの事後対応となっている。また、多くの土構造物は設計図面すら残っていないという現状もあり、更新についてはケース・バイ・ケースでの個別対応になると考えられる。将来的には、設計の段階から、裏面土の状況、使用する土の材料条件や施工条件（記録）を残すこと等により、更新に際して、より無駄のない対策がとれるようにしていきたいと考えている。

委員：変形の考慮については、土構造物の重要度、対象とする作用力（地震動のレベル2対応等）や構造物種別（盛土か路盤・路床）により、様々なレベルがある。レベルに応じた変形の許容量の設定等について、十分な検討をお願いしたい。

土研：ご指摘を踏まえて検討する。

委員：長寿命化等を考慮した場合、当然材料が高価なものになってしまう可能性もある。LCCを考慮して、材料の開発や仕様の検討をお願いしたい。

土研：ご指摘を踏まえ、そういった面も考慮して研究を進めたい。

委員：施工記録について、出来上がった状態での初期値だけではなく、施工中の記録もしっかりとすることで、変状の発生しそうな箇所を先に見つける等出来る可能性があり、効率的な維持管理につながると思われる。施工記録の残し方等も含めて、マニュアルとか基準類をつくれれば、今すぐは役には立たないかもしれないが、30年後、40年後に役に立つようなデータが残るのではないかと思うので、お願いしたい。

土研：確かに施工のプロセスを十分に記録していないと、後々問題を見誤ることに繋がる。ご指摘頂いた点を十分踏まえて研究を進めていきたい。また、国で行っているCIM等の取り組みに協力していきたい。

委員：達成目標の2番目について、当該研究ではトンネル構造物を対象としているが、サービスを中断せずに維持管理を行うことは、橋等の他の構造物にも必要だと考えられる。他の構造物についても、将来的にサービスを中断せずに更新できるような設計や構造を検討していく考えはあるのか。

土研：必要に応じてそういった点は検討していきたい。他の構造物にも、材料等については、トンネルの当該研究成果も一部役立つところがあると思うので、そういった視野も含めて検討していきたい。

委員：達成目標の4番目について、「効率的に質の高い構造物を構築する施工技術（プレキャストなど）等を開発・評価」となっているが、施工技術だけでなく設計も対象としてほしい。

土研：ご指摘を踏まえ、達成目標の4番目を「プレキャスト部材等を活用する質の高い構造物の効率的構築に向けた設計・施工技術」に修正する。

研究開発プログラム 維持更新3「凍害・複合劣化等を受けるインフラの維持管理・更新に関する研究」 (事前評価)

本プログラムについて、以下の質疑応答がなされた。

委員：コンクリート構造物の研究に関してお尋ねしたいが、このような水が主因となる劣化を対象とする場合、劣化因子をできるだけ取り除く工夫、つまり水がかからないようにする工夫、排水装置の工夫や、防水工の話など、いろいろあると思うが、今の説明の中で特にそういうキーワードは出ていなかったのだから、どういうところに含まれていて、どういう取り組みをされる御予定なのかをお聞きしたい。

土研：説明が不十分で申し訳ない。例えば橋梁床版であれば、凍・塩害等に対して、水に着目すると、橋梁の防水工や排水柵に関しては今までの研究で結構やってきており、さらに今回は舗装もセツトとして水対策を考えたい。それから、橋梁だけではなく先ほどの舗装でもそうだが、水が入って凍結融解を受けることによって路床が泥濘化していく。そこでの水対策として、補修のときに現道交通を通しながらのため作業できる範囲が限られている。そのために、限られた狭いところで水を遮断できるような、フィンドレインのような対策、もう一つは、更新・新設時に高耐久化を目指そうとするときは、全断面で掘削できるので、例えば凍上抑制層の手前に排水遮断する層を設ける。それから、もう少し地下排水を多くとれるように、路面排水を含めて大きく水をのめるようなトレンチドレインなど海外で行われている例も含めて寒冷地に適用できないかなどを含め、そういうチャレンジもしていこうと考えている。

委員：7ページだが、プログラム目標に対する達成目標で、(4)の表現がざっくり過ぎる。恐らく(1)から(3)をまとめて体系化するというような意味合いかと思うが、もう少し具体的に記載した方がよい。例えば「補修補強、更新、点検・診断等による」など。資料1-1で書いている、左側のプログラム目標のタイトルの「維持管理・更新技術の開発」を(1)、(2)、(3)に、その全体を含んだ「体系化」を(4)に持ってきたかったのだと思うのが、(4)だけを見ると、ざっくりし過ぎると思う。言わんとしていることはわかるが。

土研：おっしゃるとおりで、プログラム目標の「維持管理・更新技術の開発と体系化」ということで、基本的にこの「対策」の意味の中に「維持管理・更新技術」を含んだということ、「凍害・複合劣化等の維持管理・更新に関する体系化」なのだが、短くし過ぎて逆にわかりづらくなってしまったということか。

委員：逆に、このように書いていって、この方向で努力して行って、6年後、これに対する出口としてどういうものがあるかというのを具体的に提示しなければいけない。そのときに何を提示するかというのを少し今の段階で具体的に記載すべきである。

委員：やはり具体的なものとしてそれを形にして見せる、要するに国民に見せる、世の中に見せるということも考えた上でタイトルなどは考えて頂きたい。私たちもどんな言葉がいいかというのは分からないが、そういうつもりで言葉を考えてもらったらわかりやすいと思う。

土研：検討させて頂く。

委員：中身は良いが、多分、検討しているうちにざっくりし過ぎ、「対策に関する体系化」になったのだろう。ほかとの並びで見ると、もう少し具体的に何か書いておいたほうが良いと思った。

土研：「対策」にかかわるとなると、やはり「維持管理・更新」という言葉になると思う。

土研：体系化のイメージを示しているのが、例えば8ページ、9ページの左に凍害・複合劣化等の主な組み合わせ、それから症状が顕著な土木構造物、右のほうに点検・診断・評価等の技術を仕分けして書いてあるが、こういうイメージで体系化を考えているということである。(4)の表現の「対策に関する体系化」というのが若干わかりにくいのであれば、この辺のキーワードを入れながら(4)の表現を工夫していくということは可能だと思う。

委員：長くなってもいいと思う。8ページの一番右側の(4)-aのキーワード、「点検・診断・評価、補修補強、更新・新設の体系化」などでもいいと思うが、もう少しイメージを入れておいたほうが良いと思う。

委員：ご説明いただいたとおり、この図を明確に意識して、最初からあるということはコンセプトとしては良い。全体の中で自分たちはどこをやっているのかということがわかっているということはプロジェクトマネジメントという観点では非常に重要なポイントであるので、書き切れなかった

ら資料で図を入れてもらっても良いのではないか。

委員：先ほど、河川の構造物、それからもちろん道路、さまざまに複合劣化があって、それぞれに対応するときに、構造物に求められている機能や性能をベースにして対策ということであるので、構造物ごとに違えば凍害の劣化の深さとか何とかということの許容値は当然のことながら変わり得る、そういう設計体系になってくると理解してよろしいか。

土研：それぞれ構造物に求められている要求性能に対して違っているものと、もう一つは、共通的な技術として使える、例えばコンクリートの技術のようなものをほかの構造物にも使えないか、橋梁でこういう手法を使ったが、それは橋梁だけではなくて他の構造物にも適用できないかなど、そういうものは最後にまとめのところで当然事前にキャッチボールをしながらやらせていただくことになろうかと思う。

委員：方向の評価ということで、先ほど挙げていただいた7ページ、具体的な目標と達成目標が書いてあるが、合わせてこの4項目、これについて過不足等々いかがでしょうか。この方向で。これは凍害全体をくくる、ある意味では対象が凍害・複合劣化という明確なものの中で、でも全体を包括しているという意味ではほかの3つとは違うが、また一方で相互の関係として意味がある。対象がかなり限定されているので、こういう研究を通じて、よく言われているように維持管理、補修のPDCAのサイクルが実際に北海道等で回る方向に持って行っていただけると理解したので、これでよろしければ評価いただいたということにしたいと思う。

土研：ありがとうございます。

土研：維持更新3について、先ほど体系化が漠とし過ぎてよくわからないのではないかというご意見をいただいたところである。ここの(4)、「凍害・複合劣化等の対策に関する体系化」だが、先ほどマネジメントのフローということでもいただいた(4)－aに示されている「体系化」までの言葉、「凍害・複合劣化等を受けるインフラに関する点検・診断・評価、補修補強、更新・新設の体系化」ということで訂正させていただきたいと思う。

委員：全てのキーワードが入っているので良い。

研究開発プログラム 維持更新4「持続可能な建設リサイクルのための社会インフラ建設技術の開発」 (事前評価)

本プログラムについて、以下の質疑応答がなされた。

委員：建設リサイクルについて、分野全体内での位置付けや既往研究との関係を整理した方が良い。建設リサイクルのテーマが維持更新の分科会にあること自体は前向きに捉えている。以前は環境というキーワードの下、他のテーマと無理矢理一緒にやっていたように見えたが、本分科会であれば、例えば維持更新2の土構造物の性能設計の課題と維持更新4で扱う発生土の利用の促進がつながっている。2つのプログラムについてリンクして成果を出せということではなく、研究のつながりを意識していると捉えている。

土研：建設リサイクルのテーマが、中期のたびに変わっていることは事実としてある。今回、先生方のバックグラウンドを踏まえ、実際に取り組んでいく研究の内容やプロセス、研究成果のアウトプットといった視点からご意見を頂戴するために、今回の中期計画の大きな分類の中では、維持更新が適切であると判断した。

委員：他機関との連携として他省庁のことが書かれていない。自然由来の重金属を含む発生土の問題に対して、環境省では研究所で作成された自然由来重金属等対応マニュアルを参考にしており、このような動きが既にあること、また、連携がなされていることがわかるように資料に反映してはどうか。

土研：ご指摘いただいたように、成果が広く活用されることを意識し、身を引き締めて研究に取り組みたい。

委員：アスファルトコンクリート塊、特に再生骨材を再生アスファルト混合物として利用する際に、再

生骨材に付着している劣化アスファルトの性状分析の手法や、劣化アスファルトを元に近い状態まで回復させる技術など、材料面の検討も含めた提案をして頂きたい。

土研：現在、路盤の工事が減ってきているため、アスファルト混合物をアスファルト混合物にする再生利用する割合を高めていかなければならないと考えている。また、劣化アスファルトの性状回復にも着目して研究に取り組む。

委員：自然由来重金属を含む発生土の発生源評価に関する検討、というのは重要な取り組みであると考えられるが、これはプログラム目標達成目標(2)に含まれているか？達成目標(2)の文言の中に「評価」という言葉を入れた方が良い。

土研：ご指摘の通りなので、達成目標(2)を「リサイクル材等の環境安全性評価・向上技術の構築」と変更する。

議事次第 8. 分科会講評

- ・維持更新 1~4 で共通する知見があると思われる。研究開発成果の最大化のため、共通する知見は共有するなど、同分科会内でも連携をお願いしたい。
- ・国際化への対応や他機関との連携は重要であるが、それらを達成するためには相互の努力が必要である。土木研究所には、国際化への対応や他機関との連携に向けて努力することを期待する。外部評価委員会でも、土木研究所を技術的な面から支援するように努力する。

分科会に欠席された委員から頂いたご意見：

研究開発プログラム 維持更新3について

- ・積雪寒冷地のインフラを戦略的に維持更新するために必要な研究が網羅されている。着実な遂行が期待される場所である。北欧、北米などの類似環境下のインフラの維持管理・更新に関するガイドライン的なものの参考になる成果も期待される。

分科会に出席された委員から頂いたコメント記入用紙のご意見：

研究開発プログラム 維持更新1について

- ・研究の目的、達成目標等、良く検討されており、成果の普及に向けた取り組みも妥当と考えられる。
- ・①研究の背景・必要性や目標、②目標に対する年次計画、③連携体制、④研究成果の評価項目は概ね適切である。ただし、国際貢献については、技術支援のみならず、一步踏み込んだ取り組み、具体的には、国際的もしくはアジア地域における設計、施工基準を念頭にした戦略的な国際貢献を検討するのが望ましい。
- ・舗装について、最適かつ必要最小限の点検手法の提案（自治体を視野に入れて）、経済性、簡便性を考慮した点検・評価手法の提案について期待しています。
- ・点検・診断：市町村レベルでも対応できるようなマニュアル方法を開発。町医者と専門医の分けも必要と思う。研究予算の選択と集中、他機関研究成果の活用、土研のアイデンティティーに関する研究。国際化、個別技術支援だけでなく、体系的な手法を構築し戦略的に広報する。研究テーマは、時代のニーズに対応していると思います。
- ・「要求性能の設定」が行われないと最終的な成果が出せない研究課題がある。国総研との連携により、できるだけ早期に「設定」する必要がある。（維持更新2も同様）

研究開発プログラム 維持更新2について

- ・研究の目的・内容ともに良く検討されており成果の普及に向けた取り組みも妥当と考えられる。
- ・評価項目①~④について、適切であると判断される。特に、変形を考慮した設計・施工法の確立につ

いては、非常に重要なテーマであると考えられる。構造物の重要度レベル、レベルⅠ、レベルⅡ地震動、交通荷重などにより、許容される変形レベル（変位）が異なってくる。すなわち、許容変形レベルに応じた設計、施工法（工法選定）等を提案するような研究に取り組んで欲しい。

- ・ 経済性を考慮した材料開発・施工方法の提案を目指して欲しい。
- ・ 国際化：日本として積極的な戦略的な対応が必要と思う。トンネルは、地盤が見えないので、施工記録もしっかり残すようにすれば効率的維持管理ができるようになると思います。その方法論を維持した上でマニュアル等を整備していただきたい。トンネル：時代のニーズに対応した研究テーマだと思います。
- ・ 達成目標(2)は、将来的には、橋梁に対しても考えていただきたい。

研究開発プログラム 維持更新3について

- ・ 研究の目的、達成目標等良く検討されており、成果の普及に向けた取り組みも妥当と考えられる。
- ・ 評価項目①～④について、適切であると判断される。ただし、達成目標(4)の表現について、具体的にイメージ出来るような表現に修正するのが望ましいと思われる。
- ・ 寒冷地に特化した研究で、全体でクローズしている。地域のニーズに合致している。損傷メカニズムの定量的把握は、既に行われているのでしょうか。そうなら、それに立脚した研究を期待します。
- ・ 研究目的がやや具体性に欠ける（解決すべき具体的な課題が見えにくい）。

研究開発プログラム 維持更新4について

- ・ 建設リサイクルのプログラムを維持更新の大きなくくりに入れて頂いたことは、時尚にかなっていると考えます。将来的には、他のプログラムと連携した成果が出るとすばらしいと考えております。達成目標（2）に環境安全性の「評価」のニュアンスを入れて頂きたいと存じます。
- ・ 研究の目的、達成目標等良く検討されており成果の普及に向けた取り組みも妥当と考えられる。
- ・ 評価項目①～④について、適切であると判断される。
- ・ アスファルトコンクリート塊について、再生骨材に付着している劣化アスファルトの性状分析手法の開発と、それに伴う再生手法の提案を期待したい。
- ・ リサイクルは時代のニーズに対応している。自然由来重金属への対応は、大深層地下空間のために、重要であると思う。
- ・ “リサイクル材料”と“リサイクル材”はあえて使いわけているのでしょうか。

土木研究所外部評価委員会 流域管理分科会 議事録

日時：平成28年2月1日（月）14：00～17：15

場所：TKP 東京駅前カンファレンスセンター5階 ホール5A

出席者：

分科会長	藤田 正治	京都大学防災研究所流域災害研究センター	教授
副分科会長	関根 雅彦	山口大学大学院理工学研究科	教授
委員	泉 典洋	北海道大学大学院公共政策学連携研究部	教授
委員	佐藤 弘泰	東京大学大学院新領域創成科学研究科	准教授
委員	白川 直樹	筑波大学システム情報系構造エネルギー工学域	准教授
委員	藤原 拓	高知大学教育研究部自然科学系農学部門	教授

資料：

議事次第

配席図

分科会名簿

資料一覧

第4期中長期計画の土木研究所研究評価

資料1 説明資料

資料1-1 流域管理分科会の研究分野について

資料1-2 研究開発プログラム 流域1 説明資料

資料1-3 研究開発プログラム 流域2 説明資料

資料1-4 研究開発プログラム 流域3 説明資料

資料1-5 研究開発プログラム 流域4 説明資料

資料2 コメント記入用紙

資料3 研究開発プログラム 実施計画書

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. 第4期中長期計画の土木研究所研究評価
6. 流域管理分科会の研究分野について
7. 研究開発プログラムの事前評価
8. 分科会講評
9. 閉会

議事内容：

議事次第 6. 流域管理分科会の研究分野について

流域管理分科会の研究分野について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：4つの研究開発プログラムそれぞれが他の研究の境界条件になる、お互いに関係してくるようなこともあると思うが、プロジェクトの中ではどのように対応されるのか。

土研：例えば土砂を下流へ流したときの環境への影響については、流域2と流域1で関連性がある。各

プログラムで共通認識を持って情報交換をしたり、進め方についてすりあわせをしたり、場合によってはチームで連携して研究を進めていきたいと考えている。

委員：川の中の生物のことが出てきているが、よく分からないのは水産とのすみ分けである。川の中の魚類のことは扱われているが、汽水域の先の生物は扱われていない。流域管理の中には水産との関係もあると思うのだが、この場で議論する境目はどこにあるか。

土研：水産という視点に立つと、先に「第4期中長期計画の土木研究所研究評価」にて説明した資料6ページの、17のプログラムの中の「水産物供給力強化に貢献する寒冷海域の水産生産基盤の整備・保全に関する研究」、こちらのプログラムになるかと思う。ただ、川の中においても、例えばアユについては流域1で対象とするので、水産資源という視点から魚類を捉えて、生態系なりその量を確保していくということについては対象としていきたいと考えている。境界域であるので、別のプログラムの進捗も見ながら、適時すりあわせをしてみたい。

議事次第 7. 研究開発プログラムの事前評価

研究開発プログラム 流域1「治水と環境が両立した持続可能な河道管理技術の開発」(事前評価)

本プログラムについて、以下の質疑応答がなされた。

委員：全体的な方向性についてはよいかと思う。

河道内樹林化の問題は、全国的に非常に深刻な問題というのは皆さんも同意されることだと思う。ここでは河道掘削によって樹林化を防ぐ、という文言が出てきている。樹林化しないような河道掘削方法も重要だと思うが、積極的に樹林化を抑制するような、具体的には人工洪水といったものもぜひ研究のメニューに加えてやっていかれるべきではないか。

土研：樹林化の要因として、地形、流況、土砂の3つが要因かと思う。河道掘削によって樹林化が最小化できる区間というのは、ダムから少し距離があるようなところ。ダムの直下もしくはその近傍においては、やはり流況、土砂の影響があるので、区間を分けて、影響の度合いに応じてどう対策をしていったらいいかということも考慮して研究を進めてみたい。

流域2が土砂の問題を扱うので、そことの連携も含めて、先生が御指摘の点も含め研究をしてみたい。

樹林化の要因分析を、大きく地形要因と流量の変化に要因を分けて行っている。そうすると、中流域については、河道地形が河床低下することによって水位が低下、それに引きずられて樹林化していくというケースが相当多い。もしも流量の影響で樹林化が進むということであれば、やはり弾力的運用も含めて、樹林化を抑制するという事は視野に入れたいと思う。

委員：私も全体としてはよいかと思う。

8枚目のスライドで、達成目標2として、河道掘削が植生・魚類等にどのような影響を及ぼすのかを予測するモデルを構築すると書いてある。実際は恐らく川ごとに生物相は変わってくると思うのと、着目する種も、例えば多摩川であればアユだろうし、本当にアユがいいのかどうかよくわかっていないのだが、川ごとにどのような水生生物を守っていききたいかは異なるものと思う。この研究開発プログラムの中ではどのように扱おうと考えているのか。どこか1カ所か数カ所対象を決めて、そこでまずモデル的な事業を行って、その後の、普及・展開はまた別途考えているのか。

場所によって状況は非常にさまざまであると思われるので、それをどのようにマネジメントするのか。まず何カ所かやりやすいところを決めて、そこをターゲットにして進めていって、それを少しずつ普及させていく、そういう考えか。

土研：まず、この図の中の右から2番目の「管理目標」というところにおいて、具体的な環境目標を立てて、河川管理に生かしていくことを考えている。その中で注目種という概念があり、各河川で保全上重要な種であるとか代表的な種に着目して保全地区を設定していくことを考えている。

それから、左から2番目の植生の部分に「群落クラスター」とあるが、これは各河川で水辺の

国勢調査で群落のマップが作成されており、それに基づいて、右から2番目の「管理目標」とも関連するが、重要な群落を探り出す手順を事務所に明示していきたいと思っている。この手順に従って予測をしていくと、基本、各河川の特성에応じて保全上重要な場所を探り当てたり、群落の遷移のプロセスを予測したりとなるため、基本は、各河川の特성에応じて各事務所が実施できるような研究成果を現場に普及していきたいと考えている。

基本的なやり方を手順化していくことが非常に大事だと思っており、その手順化の中に各河川の生物多様性の個々の情報が入った上で河道掘削の形状や管理目標を考えていけるような、研究成果にしていきたいと考えている。したがって、全国一律ではなく、個別河川の特徴に応じてということで研究成果を考えている。

委員：全体に広く日本をカバーされていると思うのだが、8ページ左の「水域」に冷水性魚類とあり、この部分だけ非常に限られた適用範囲の研究のようなイメージを持った。ここは既往研究のことを書いているわけだが、33年までの期間の中では、冷水性魚類を超えた産卵環境との関連性の把握等をされていくのか、またはこの既往研究の流れで、この期間の中でも冷水性魚類に注目していくのか。

土研：この一番左側の研究は、寒地土研の水環境保全チームが担当になっており、当初、冷水性魚類で手法を確立していくことで考えている。そのプロトコルを温水性魚類にも適用して、研究を水平方向に拡大していくという手順で研究を進めてまいりたい。したがって、ここには冷水性と書いてしまっているが、研究としては、冷水性魚類を対象に手順化を構築し、水平方向に温水性魚類まで拡張して、例えばアユの産卵場まで含めて研究をしていくといった領域の拡大を研究の期間中に行ってまいりたい。

委員：6年間の研究期間ということで理解した。一方で、研究としてはもっと長期の30年といった長いスパンで進めていくようなものも当然必要だと思う。今、魚類の話があったが、河川の水域の生態系だと、水生昆虫や水生植物等もいずれは研究をしてモデルに入れていくことが必要と思う。そういうのに向けた長期的な布石のようなものがあるか。

土研：(8ページの)左から2番目の「陸域」については、植生と書いてある。ただ、植物群落に依存する基本全ての分類群、陸上昆虫から哺乳類まで、どの群落があればどのような分類群のどのような生物が保全されるのかという関係性を担保した上で、植物群落の保全や、河道掘削後の再生を一緒に考えていきたいと考えている。

水域については、基本的に魚類で対応していきたいと考えている。ほかにも底生動物、付着藻類などあるが、河道掘削の影響ということで、地形の変化に非常に鋭敏に反応する魚類を対象にして研究を進めてまいりたい。陸域と水域についてはやり方が異なるが、このような研究アプローチを考えている。

委員：達成目標(1)と(2)で比較的基礎的な研究を行った上で、達成目標(3)でより実装に近い研究だと理解した。大河川と中小河川に分けて整理されており、中小河川の自治体管理区間にも対応したアウトプットを出そうということ。そのために簡便な予測モデルを構築されて、維持管理の省力化につなげることで地域の自治体にも使ってもらおうというのは非常に素晴らしい取り組みだと思った。

実際のところ、特に地方の自治体では、恐らくかけられるコストの規模は、国の管理区間の桁違いどころか、桁が2つも3つも違うぐらいの予算規模で河川管理が行われていると思われる。そういう状況を考えると、今回の目標のような防災と環境を一体化したような維持管理をするのがなかなか難しいというところもあるのではないかと。今回、維持管理に必要なコストという観点で指標として見えてこないのだが、今考えている以上により安価なコストでも最低限の防災と環境の両立ができるような手法の検討を行うなど、そういったことももし考えることが可能であれば、より小さな自治体にとっても有用な研究になるのではないかと。思う。

土研：自治体は、国と違ってやはりデータがない。特に生物系のデータがないため、流れの状態などから生息場を物理的に評価して、それを河道計画・設計に組み込んでいくということになるのかと

思う。この知見については既に学会などでは相当多く出されているので、それを河道計画・設計に組み込んでいくという流れが非常に大事と思っている。

具体的にどう組み込むかということについては、汎用性が非常に高いプログラムで、i R I C という、流況計算をしたり河床変動計算をしたり、それに基づいて生物生息場を評価するモデルができています。それを活用することにより、非常に低コストで自治体の方でもハンドリング可能なものを現場に実装していきたいと考えています。

具体的には、6 ページの一番下段にあるように、左の目標流量から始まって水位縦断チェック、護岸の要否判定等の一連の流れを、先ほど申し上げた既存の知見、i R I C などの既存の技術を使って、組み合わせることでベストミックス的なアプローチを技術化し、それを自治体に適用する、そして改善していくというところまでを研究成果として考えています。

委員：今のと少し関連するが、空間の配置のようなことを考え出すと、直轄区間かそうでないかということではなくて、連続性が大事になってくると思う。国管理と県管理の区間がつながっているときに、そこでデータや管理に落差が出るというのは、環境のことを考えると望ましくないのではないかと。最適配置を考えたときに、直轄区間の中だけの最適と、支川なども含めた最適というのは異なってくるのではないかとということも思っている。今の直轄の区間というのは恐らく治水目的で決まっていると思うが、例えば環境目的で区間分けを少し見直すとか、そのようなことに発展させていく可能性はあるか。

土研：今回の研究の領域は、直轄区間内でまず生息場の適正配置などについて考えていきたいと考えている。河川外でいろいろ使えるデータはあると思うが、自治体によって整備状況が異なるため、周辺情報を整理した上で、もう少し先の話として、堤内地も含めた生息場の配置といったものは考えてまいりたい。

水系内で移動性が高いものについては、当然、海域から山地までという話になるが、今回の主眼は、河道掘削の影響緩和、あとは可能であれば河道をそれによって再生していくということが主眼になっているので、ひとまず中流域を対象にして考えていきたいと思っています。

委員：治水と環境の両立ということで、治水のほうはこれまでの技術でいろいろなことが検討できると思う。環境については、以前から土研で研究を進めている成果も多々あるとは思いますが、具体的な評価方法に関する研究開発がどこまで進んでいるのかということところが気にかかる。この研究計画の妥当性を判断する上で、環境の目標評価に資する研究開発がこれまでどの程度まで進んで、この研究でどこまで進めるかということところが簡単に聞きたい。

土研：説明資料 8 ページの右から 2 番目の「管理目標」の一番上に「既往研究」というところがある。一番上に「景観、群落、種の分析方法を整理し」云々と書いてあり、陸域を対象にして保全すべき箇所、その理由、及び手順化といったものは既に行っている。現在、国土交通省を通じて全国十数河川に既に適用するという流れをつくった。

今回行う研究は、その流れの発展形で、保全する箇所については、植物を中心に研究を進めてきたものをより発展させていく。具体的には分類群を哺乳類から陸上昆虫まで含める、より明確にその生息場として必要な範囲などを明らかにしていくという形で発展していくというもの。この既往研究の部分で大分はずみがついており、それで先に進んでまいりたい。

評価審議について、「適切である」との評価がなされた。

委員：最近、災害が非常に多いため、市民は防災、治水に大変関心が高いけれども、将来必ず後悔することになるので、非常にニーズの高いテーマと思う。

研究開発プログラム 流域2「流砂系における持続可能な土砂管理技術の開発」(事前評価)

本プログラムについて、以下の質疑応答がなされた。

委員：1点だけ先に確認する。これは流砂系における土砂管理技術だが、主にはダムとダムの下流域ぐらゐの管理技術というところに焦点を当てているのか。

土研：おっしゃるとおりである。特にダム周りのところに重点を置いているが、プログラム全体としては、もっと広目には考えていきたいと思っている。

委員：この流砂の問題というのは、3ページのところの「研究の背景・必要性」のところにも書いてあるように、河床低下・露岩化の問題、海岸砂浜の消失の問題が非常に深刻な問題だと思う。ダム周りという狭い話ではなくて、もっと流域全体で考えていくべき問題だと思う。

ダムとか一時期の土砂採取みたいなものが実は河床低下や海岸浸食を招いたと言われているが、最近、林学、砂防のほうでは、根本的な問題は、実は今の日本の山が森林に覆われてしまっているのが問題で、昔はエネルギーのために木を切っており、日本の山は実ははげ山で、たくさん土砂が出ていたという見解もある。それが本当なのかどうかというのは、まだ実証されていないが、そういう広い視野に立った目でこの土砂総合管理という研究はやっていただきたい。

土砂動態のところに含まれているのかもしれないが、河床低下とか砂浜の消失とか、これを積極的にどうにかしていくということを考えるには、効率的に土砂をためる、堆積させるというのも技術として必要なことである。アメリカでは、ミシシッピ川の上流からの土砂供給量が減ったおかげでミシシッピデルタが痩せ、ニューオーリンズがハリケーンに襲われるようになったというような研究もある。今、積極的にデルタを育てるといような技術の研究開発も土研が中心になってやるべき問題ではないかと考える。

土研：先ほど、ダム周りを中心に行うと説明したが、この研究プログラム全体の中では、例えば鶴川、沙流川のあたりでは干潟を大事にしていこうとか、河口から海に出たところの周辺のモニタリングを行い、その周辺の海岸消失をしないようにすることも含めているので、委員のご指摘も踏まえてやっていきたいと思っている。

委員：広い視野に立ったということで、例えば土砂生産の問題として、流域が昔と変わってきているという視点も必要ではないかという意見と、土砂管理として人工的に土砂をためる技術開発も必要ではないかという意見もあったが、その辺はいかがか。

土研：委員の御意見は、時間軸をもっと広げるような視点であるとか、ミシシッピ川のような外国の知見やダムの堆砂も含めて、海外との研究の情報交換、関係する大学の先生を通じた情報交換なども行い、広い目で研究をやっていきたいと思っている。

委員：具体的な対策技術みたいな研究も必要と思うので、それも少し中に入れていただきたい。

土研：承知した。

委員：非常に重要な研究だと思う。繰り返しの意見になるが、多くの干潟が細泥化してきていることとも関係していると思うので、海のほうにもしっかりと目を向けてやっていただきたい。

また、土砂を流す計画を話したら、漁協から反対される場合がある。つまり、土砂が流れることによって腐泥が無くなるなど、いろいろプラスの影響があるはずと思っても、市民や利害関係者に納得してもらえないような情報発信をしないと、使ってもらえない。先ほど委員もおっしゃったように、地方にどんどん波及してほしい。問題が地方でもどんどん起きているのに、やっておられることがなかなか波及しないので、期間中にもぜひ有効性を示すとか、土砂が流れても魚に悪くないとか、そういう成果が市民に伝わるようにやっていただきたい。

さらに、水質汚濁にも強く関係していると思う。ダムに堆積した底泥から有害物質が溶出してくることで水質に影響する場合もある。こうした問題に対して、地方ではダムの堆砂を下流に流すということは考えないで、曝気で溶出を抑えるという方法をとっている。これは本質的な解決ではないので、ぜひそういうことにもプラスになるという広報をしていただきたいと思う。

土研：ありがとうございます。成果の普及のところで、実際には矢作川や長安口ダムなどの土砂供給が課題となっているようなところで委員会をつくっており、そこに国総研と土研も参画している。

この中で得られた研究成果を反映させながら、成功例をつくって発信させていきたいと考えている。

漁協などのステークホルダー間の調整まではちょっと難しいと思うが、調整に役立つような科学的な、合理的な情報を発信していきたいと考えている。

委員：目的のところに、環境影響が小さい土砂供給技術を開発すると書いてあるが、後ろ向きであるので、環境改善のための土砂供給技術というような、積極的な前向きな視点で研究を進めていただきたい。

土研：わかりました。少し誤解を招きそうな書きぶりだったので、対応したい。

委員：よろしく願います。

委員：今までの議論で、いかに適切に土砂を流すかということの重要性をよく理解したが、一方で、例えば高知県の国土交通省管理、物部川でも、濁水が3週間、4週間にわたって長期化するという、濁水の長期化の問題が非常に大きな問題になっている。土砂を管理するという観点でいきますと、どのように流すのか。例えば1カ月も2カ月もかかって流れてしまうと、やはり生態系の問題もあると思うので、適切な土砂の流し方、長期化しないような流し方を、例えばダム管理と絡めて検討いただくと、非常に地域に役に立つような技術になると思う。

土砂の発生源である山との関係をぜひさらに深掘りしていただきたい。例えば非常に山が荒廃しているところで、シカの食害等を通じて土砂が必要以上に流出しやすいような状況になっていて、それも濁水の長期化の一因になっているという話もある。今回の研究の内容だと、通常の状態自然状態でどのように土砂が流れるかを予測するようなモデルの研究は予定しているようだが、例えばそういう大型の動物が関与するような、そういうかなり外乱が大きいようなものにも対応できるような土砂の発生とか流出の予測も、この期間では無理かもしれないが、少し検討すると、地域の実態に応じたようなアウトプットがより出てくるのではないかと思う。

土研：貯水池の濁水長期化の問題について、特出ししてこのプログラムは書いていないが、このプログラム全体の中では、濁水長期化の問題も取り扱ったような基盤的な研究も進めてやっていきたいと考えている。

発生源の話については、達成目標（1）が発生源に着目しているということであり、委員がおっしゃったように、そういう大型哺乳動物のところまではまだ範囲には含めていないが、今期においてどこまでできるかどうかかわからないが、そういうことも視野に含めながら研究を進めていきたいと思う。

土研：ダム湖の長期濁水や、ダム湖の溶出による底質環境の悪化などについては、次の流域-3のプログラムで中心に行い、境界域もあるので、連携しながら行っていきたいと思う。

委員：ダムへの土砂の流入や流出の話があったが、そもそもそういう流入量、流出量について、どれくらい定量的に押さえられているのかという前提的なところを理解できていないので、ダムの維持管理なども関係して始まっている話という側面もあると思いますので、その辺を教えてください。

土研：現状を申し上げますと、直轄ダム等では特に堆砂の測量を行っており、毎年測っていることから、年間の流入量は推定している。もう一つは、ボーリングも行っているものもあり、どこのポイントに今どのくらいの粒径の土砂がたまっていることなどを逆算して推定している。

委員：今時点でどれくらいたまっていて、過去数年でこれくらい増えているからというので、入ってきた量を推定して、それをうまい形で下流に放流して、漁業の方にも迷惑をかけず、一番下流まで行って海まで行けば、干潟もいい環境になってというようなことが達成できればいいということか。

土研：ご意見の通りで、そういう中で特にダム下流でも勾配が上流の方が急だけれども、だんだん勾配が緩くなると河床を構成する粒径が違ってくるので、必要とする土砂の粒径も変わってきて、その辺をダムから粒径別に選択して土砂供給していこうという発想が根本にある。

委員：わかった。非常に難しそうで、非常に大事だけれども、チャレンジも多いということと理解した。

土研：なかなか難しい課題だと思うが、例えば貯水池から土砂を供給してどのように影響を与えるとか、

そういう議論ができたとしても、なかなか流域全体で制約条件が多いことがあると思う。土砂管理技術としては、具体的にこういう土砂をこのように供給してやればいいけれども、それができない場合はこうするか、次の手をも考えておく必要があるかなと思う。例えば、よくある問題で、流域の中のいろいろな制約条件によって、土砂供給ができなくなるような状況もあるわけで、管理技術の開発としては、1つのストーリーだけではなくて、それができないときの対策技術みたいなものも少し視野に入れたほうが、より現実的に使われていくと思われる。

土研：非常に難しい課題と思っている。基本的に国総研と連携しながら、もちろん我々も考えていくが、国総研にもそのような問題意識を共有し、つくば全体でどうやっていくかというのをタスクフォースの中で考えていきたいと思う。

土研：こういう研究を通しながら、いろいろな発想でいろいろな技術をつくっていただけたらいいと思う。

委員：視野が少し狭いという気がするが、大局的な背景とか必要性とか、それからタイトルに書いてあるような文言自体を否定するつもりはない。具体的な内容をもう少し広く捉えて広い研究をやってほしい、そういう意味では、今の説明に反対するものではない。

委員：6年で達成しなければいけないということが足かせになって、ここまで言いたいものだけでも、ちょっと書き込み切れなかったというところがあると思う。

土研：基本的に6年という期間の中で、ここまでだったら何とかできるだろう、そういうことを頭の中で確認しながらつくっているというのが実態である。

委員：多分、その一方で、もっと長期的に考えれば、日本の国土が形成されてきた原点みたいなものでもあるので、本当に長い目で見てやらなければいけないような課題だということもあると思う。その辺が多分この中期目標との兼ね合いだとややミスマッチがあって書き込み切れな、文言に落とせないところもあるのかなと思うが、内容的にはいいと思う。

土研：背景として、国の計画だとかが前提になるもので、そこから出発すると大体こういう形になってしまうところだが、もちろん委員のご意見にあるように、時間軸だとか海外の知見だとか、そういうものを踏まえながら並行的に研究を進めていきたいと思う。

委員：非常に重要な研究だと思うので、そういう意味で、13ページの「他機関との連携・役割分担」の中で、例えば成果の普及について、国土交通省のところは幾つかの直接的につながりを持つ具体的な事務所であるとかダム管理事務所だけ書いているが、恐らくこの重要な成果は全ての河川国道事務所であるとかダム管理事務所に役立ていただくような書き方をした上で、特にというような形で具体例があるのは結構かと思う。これでは波及先が限定的に見える。

土研：実際、土研の場合、全国の都道府県も含めて技術指導を行っているので、そういう中で反映していく。ここでは特に委員会等が設置されている場所だけを「成果の普及」のところの特出ししているが、ご意見のように、今後もそういう指導を踏まえながら、都道府県も含めて全体的にやっていきたいと思う。

委員：流砂系の問題ということで、かなり広い範囲にわたりいろいろな研究項目があるということで、それを全て実行することはなかなか難しいのだと思う。流域全体を通してこの問題を考えるということで研究を進めていただきたい。広い視野でということなどが意見にあったと思うので、最初の「研究の背景・必要性」にあった、河床低下とか、露岩化とか、海岸浸食の問題とか、これをこうすれば解決できるというところまでこの研究が進まないといけないのかなと思う。そういう具体的な対策技術までぜひ持って行っていただきたいということと、流域の問題で、流域の方からいろいろな反対されるようなことが多い事業なので、ぜひとも外への研究の発信等はしっかりしていただいて、土砂を流してもこんなメリットがあるのだということもぜひ含めて研究してほしい。

評価審議について、「適切である」との評価がなされた。

研究開発プログラム 流域3「地域の水利用と水生生態系の保全のための水質管理技術の開発」(事前評価)

本プログラムについて、以下の質疑応答がなされた。

委員：近年、瀬戸内海での貧栄養化が漁業関係者の中で問題になっている。しかし、貧栄養化による漁業影響の程度や栄養塩の人為的付加が環境に与える影響は明らかになっているとは言えない。本プログラムの中で、土木サイドからの貧栄養化対策に関する研究が必要だと思う。

土研：これまで、実際に、瀬戸内海に面した下水処理場に対して、技術的なアドバイス等をしてきている。

委員：別途、瀬戸内海の貧栄養化に関して、検討する予定はあるか？

土研：昨年度から、流域別の下水道整備総合計画指針の改定の中で検討している。今後については、状況を見ながら検討する。

委員：非点源汚染の対策に関して、汚染物質の収集方法、処理方法に関する研究の方針は？

土研：河川浄化施設の活用など、効率的な方策の可能性を検討していく。

委員：遺伝子定量法での感染価を推定する手法と合流式下水道で濁度を指標としたモニタリングで、この間をつなぐ研究について、どのように考えているか。

土研：濁度によるモニタリングと、それが実際に病原微生物の観点から、どの程度影響があるのかについて、検討していく。

委員：担体を用いた処理技術の開発に関して、担体を使う理由を明確にされたい。

土研：コスト・エネルギーを勘案して担体を選択した。これまでの研究の中で、担体処理が化学物質の低減にも有効であるとの結果も得ている。

委員：湖沼、貯水池における新たな環境基準化について、これまでより厳しい基準が設定されるということか。

土研：今、環境省で、底層溶存酸素の検討がされている。底層が嫌気化した場合、底泥から様々な物質が溶出し、藻類の増殖に影響を与える可能性がある。貧酸素化対策および藻類の異常増殖抑制に着目して検討する予定だ。

委員：土砂が貯まらないダム等新しい観点の研究はないか。

土研：下流にバイパスして流す方法等を選択肢の一つとして検討していきたい。

委員：処理水の安全性の観点から、消毒手法の見直しや新技術の導入を検討してはどうか。

土研：新しい病原微生物に対して、塩素や紫外線等の消毒性能を十分に評価していきたい。

委員：個別化学物質の生物影響では生態影響評価が難しいため、バイオアッセイによる評価（例えば、WET）を取り入れてはどうか。

土研：水生生物保全の環境基準（NP, LAS）がある。また、今後も追加される可能性があり、本研究では、主要な化学物質から検討していきたい。

評価審議について、「適切である」との評価がなされた。

研究開発プログラム 流域4「下水道施設を核とした資源・エネルギー有効利用に関する研究」(事前評価)

本プログラムについて、以下の質疑応答がなされた。

委員：要素技術についての基礎研究に当たっては、含水率が高いバイオマスの収集・運搬も含めたシステム全体としての評価をした上で開発をお願いしたい。下水道を資源・エネルギー有効利用のためのインフラと見なした場合、エネルギー生産施設である消化槽と原材料バイオマス収集施設である下水道管渠に分けることができる。下水道の管渠をバイオマス収集インフラとしてより有効に活用するため、水草等のバイオマスをディスポーザー等により粉碎後に下水道管渠に投入して

処理場まで運搬する技術の開発も行ってはどうか。

土研：ご指摘の視点は非常に重要であり、ぜひそういうことを組み込んで研究していきたい。

委員：河川事業等に由来するものを対象とするということだが、河川事業等以外のバイオマスを持つてくることは考えないのか。

土研：運搬や、地方公共団体の財産である下水処理場で活用していくところまで考えると、ある程度範囲が限定されてくるため処理場の近くの河川事業等から出てくる草や木を対象に、まず検討を進めていきたい。

委員：LCA解析等に資するデータを出すということで、それで最適化がなされたり、あるいはやるかやらないかの判断がされたりすると思うのだが、相手が河川事業と限る場合ともっと広げる場合とで事業としての判断というのは違ってくるのではないか。

土研：河川事業等に由来する草や木を中心としつつも、道路事業等の公共事業も含めてLCA等に役に立つような基礎的なデータをしっかり整備していきたい。

委員：エネルギーとしての有効活用、あるいはエネルギーの生産以外に、栄養塩の利活用といった観点を加えていただいても良いのではないか。エネルギーだけを強調するのではなく、もう少しいろいろ活用する方法を検討しても良いのではないか。

土研：基本的には、下水処理場の中で栄養塩を活用して、それを最大限活用してエネルギー源に変換するという考え方でやっており、御指摘の方向で進めていきたい。

委員：国全体のエネルギーバランスの中での有効性をもう少しわかりやすく提示して、必要であれば、さらに新しい収集・運搬手法を検討していく必要がある。

土研：未活用の部分を最大限活用した場合にどれくらいの影響があるかを、LCCO₂等を検討していく中で、しっかりと評価できるようにしていきたい。また、収集・運搬方法は非常に重要な観点であり、そういったところも含めて、どのように進めていけるかを検討していきたい。

委員：最初の研究開発プログラムに河道掘削、河道の樹林管理の話があったが、このプログラムの、樹木をエネルギーとして使うということはリンクできるような研究になるのか。河道管理では、どうしても樹木の処理等でお金がかかり、おそらくマイナスしかない。それがプラスになるようなものがあれば流域管理がスムーズに動くと思うので、お互いに連携してできるとよい。

土研：群落クラスターを使って植生動態をモデル化する際のアウトプットとして、バイオマスのどのだけのもが出てくるかということは出そうと考えている。また、多様性だけではなく、バイオマスエネルギーを視点に入れたときに、どんな維持管理方法をするのがベターなのかということについては検討しようと思っている。本プログラムとも情報交換し、研究を進めていきたい。

評価審議について、「適切である」との評価がなされた。

議事次第 8. 分科会講評

4つの研究開発プログラムについて全て適切という判断で終わりたいと思う。

最後に分科会の講評として私から述べさせていただき、各委員の先生からも意見があれば後でお話しいただく。

4つの研究開発プログラムは流域全体にかかわる問題であり、研究テーマとしては対象が広がっている。限られた期間での研究であり、どうしても焦点を絞らざるを得ないというのは仕方ないことと思うが、委員からの指摘にもいくつかあったように、かなり広い視野から問題を捉えるということが必要かと思う。例えば流砂系の課題であれば、土砂生産から海岸域まで含めた検討を具体的に全て行うわけにはいかないと思うが、それを念頭に置いて流域全体の土砂管理ができるよう個別の技術開発を進めていきたい。

いくつかの研究は横断的なもの、またお互いに関係し合っている研究が多いので、研究を進めながら情報交換をしっかり行うことでよりいい成果、より実効性の高いものが出てくるのではないかと思う。

流域の様々な課題をターゲットにした研究が全て考えられており、大変いい研究計画をされていると思ったが、課題に対し、研究を通してしっかり解決できるというところまで研究を進めていただきたい。私は土砂管理が専門なので、例えば露岩化や海岸浸食、河床低下といった問題に対して、こうすればしっかりと解決できるという、そこまで技術として研究を進めていただきたいと思う。

最初の研究開発プログラムでは、環境と治水というのは相反する問題で、前々から両立することについて議論されてきたとは思いますが、かなり難しい問題として残されてきている。流域の中の問題はこのように相反する問題が多く、実際に進める上ではそれが障害になるということが多いのだが、この土木研究所の技術開発でそういう相反した問題に対して具体的に、こうすればこうなるということが言えるような技術開発をぜひ進めていただきたい。例えば本日の議論の中でもあったが、ダムから土砂を出せばこういうメリットがあるということが定量的、定性的に明確に言えるようなところまでいけば、このような技術を実際に使うときになって非常に有効になってくると思う。

流域管理では、コスト面がいつも問題になるのではないかと思う。例えば土砂管理をする上ではコストがかかる、樹林化対策についてもコストがかかるということで、ここが問題を解決する上でのネックになるということもあると思う。そういったコスト的なところも少し念頭に置いて、できれば実効性のあるものを提示して研究を進めていただきたい。

委員：6年間で実施できるような内容ということで考えられていたということだが、目標はもっと高く掲げるのがよいかと思う。国の研究機関だから役に立たなければいけないというのはもちろんあるのだろうが、もっと長期的なビジョンに立って、高い目標を掲げるということも必要ではないかと思う。

委員：私も同感である。短時間で確実にやっていかなければいけない面と、非常に挑戦的であったり、あるいは研究者を育成したり、というようなことも同時に考えないといけない。政策的にはきつとこのような形でしか予算が付かない、といった仕組みでやられているのだと思うが。もちろんこの中長期計画は着実にやっていっていただきたいと思うし、それにふさわしい内容のものだと思うが、他にももう少しこれからはみ出したようなこともぜひやっていっていただきたいと思う。

委員：例えば多自然川づくりで右岸と左岸は必ずしも同じ形状にしなくてもよいとしっかりマニュアルには書いてあるけれども、地方では直轄河川でもそれが実践されていない。地方行政はそれを手本にして、国もやっていないのだから我々はやる必要はないというようなことをあからさまに言われたりする。土研で開発する技術というのは地方の末端まで浸透させるのだという考えで、それに足るものをぜひやっていただきたいと思う。

委員：6年という期間あるいは国の管理している部分で、部分的な最適化を図るというのがどうしても多くなっているような気がしている。何十年あるいは何百年後の国の姿みたいなどころから逆算して行う研究、あるいは、6年で結果は出ないのだけれども、そういうことを続けている、そのような研究のアピールの仕方もあっていいのではないかと思う。

委員：分科会長が言われたような、連携が一層進むとよいと思った。幅広い流域の研究の中での、研究開発プログラム1～4の間の連携、本日話を聞いた中でも非常に一緒にできる部分があるのではないかと思う。さらに申し上げると、他機関との連携というのがポンチ絵で描かれているが、研究機関や行政機関との直接的な連携だけではなく、この研究成果を待っている受益者との連携もある。例えば流域4において、作り出すエネルギーを利用するユーザーや肥料を利用するユーザーが本当に欲しいというような品質のものをつくらないと、下水処理場がこういうものをつかったから使ってくださいと言ってもなかなか使ってもらえないと思う。この研究開発の成果が、それを求めている国民、あるいは直接的につながるユーザーの求めているものをどう実現していくのかという意識で研究を進めていただくと、より国民にとってありがたい研究になるのではないかと思った。

4つの課題すべて大変よい研究計画であり成果も期待されると思う。本日委員の先生方に貴重な意見をいただいたので、ぜひその辺を少し考慮して、次の中間評価の時によい成果を示していただきたい。

分科会に欠席された委員から頂いたご意見

研究開発プログラム 流域1「治水と環境が両立した持続可能な河道管理技術の開発」(事前評価)

- ・ 内容と方向の必要性、重要性とその意義は理解できる。
- ・ ただし、河道掘削の実施後の生態系への効果と影響の評価のみでなく、施工方法の検討、その方法が与える環境影響、さらに河道掘削の実施後の水質環境への効果と影響の評価を他のチームと連携して行うことで、水環境、水利用、水系生態系への効果と影響を総合的に評価し、利点と欠点を整理してほしい。投入される成果として、世界的な学術界への貢献の目標の設定を具体的に行ってほしい。

研究開発プログラム 流域2「流砂系における持続可能な土砂管理技術の開発」(事前評価)

- ・ 内容と方向の必要性、重要性とその意義は理解できる。
- ・ ただし、総合的な土砂管理の評価を河床材料といった物理的要素への改善効果と影響のみでなく、細粒子が変化することで起こる河川底質の変化とそのことで生じる水質環境の変化、それらが与える河川生態環境へ与える効果と環境影響を他のチームと連携して行うことで、真に総合的な土砂管理につながるよう研究スキームを検討してほしい。投入される成果として、世界的な学術界への貢献の目標の設定を具体的に行ってほしい。

研究開発プログラム 流域3「地域の水利用と水生生態系の保全のための水質管理技術の開発」(事前評価)

- ・ 内容と方向の必要性、重要性とその意義は理解できる。
- ・ 特に、閉鎖性水域のプランクトンの分子学的分類技術の開発（とくに次世代シーケンサ）は、分類ができる専門家の減少を踏まえると極めて急がれる課題であり、植物性、動物性プランクトンともそのこれまでの検鏡による分類との比較とどのようにデータを整合させるかを検討してほしい。また水質への影響因子として構造的に重視されてこなかったバクテリアについても分子学的方法を取り入れ、湖沼での有機物などの物質循環を他の研究機関などと連携して行ってほしい。投入される成果として、世界的な学術界への貢献の目標の設定を具体的に行ってほしい。

研究開発プログラム 流域4「下水道施設を核とした資源・エネルギー有効利用に関する研究」(事前評価)

- ・ 内容と方向の必要性、重要性とその意義は理解できる。
- ・ ただし、エネルギー、資源を回収し、それを利用するために必要なエネルギーとコスト、さらにそのことを行うことで、水環境や大気環境、土壌環境への負荷とヒト、生態系への影響をできる範囲で総合的に評価し、利点と欠点を整理してほしい。投入される成果として、世界的な学術界への貢献の目標の設定を具体的に行ってほしい。

土木研究所外部評価委員会 空間機能維持・向上分科会 議事録

日時：平成28年1月26日（火）9：30～12：00

場所：

出席者：

分科会長	萩原 亨	北海道大学大学院工学研究院 北方圏環境政策工学部門 技術環境政策学分野 教授
副分科会長	佐々木 葉	早稲田大学創造理工学部 社会環境工学科院 教授
委員	尾関 俊浩	北海道教育大学札幌校 理科教育講座 物理第1研究室 教授
委員	上村 靖司	長岡技術科学大学工学部 機械創造工学専攻 教授
委員	高橋 清	北見工業大学 社会環境工学科 教授
委員	西山 徳明	北海道大学国際広報メディア・観光学院 観光創造専攻 教授

資料：

議事次第
配席図
分科会名簿
第4期中長期の土木研究所研究評価
研究開発プログラム 空間1 説明資料
研究開発プログラム 空間2 説明資料
研究開発プログラム 空間3 説明資料
研究開発プログラム 実施計画書
コメント記入用紙

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. 第4期中長期の土木研究所研究評価
6. 研究開発プログラムの事前評価
7. 分科会講評
8. 閉会

議事内容：

議事次第 6. 研究開発プログラムの事前評価

研究開発プログラム 空間1 「安全で信頼性の高い冬期道路交通サービスの確保に関する研究」（事前評価）

本プログラムについて、以下の質疑応答がなされた。

委員：リスクマネジメントをどのような形としてとらえているのか。また、冬期気象状況はどの程度の精度で得られるのか。

土研：冬期事故の発生確率と対策効果を定量化してマネジメントすることを考えている。冬期気象状況については、現中期計画で路面のすべり予測技術を構築しており、主としてすべりデータと、い

わゆる交通ビッグデータを活用して、事故リスク評価を行いたいと考えている。

委員：研究対象の道路の範囲は？

土研：基本的には北海道内の幹線道路が対象だが、開発した技術は全国の積雪寒冷地の道路において、広く使ってほしい。

委員：都市内の街路の渋滞等と点と点を結ぶ道路のリスクマネジメントでは問題設定の次元が違うと思うので、分けて考えなければいけないのではないかと。

土研：プログラムの達成目標に応じて対象の道路を選び、研究を行う予定である。

委員：6年の研究期間中の社会の変化に対応出来るようにすることが重要である。達成目標1では、行政に成果をフィードバックする仕組みだが、ユーザーを研究のターゲットにすることも考えるべき。達成目標2では、ICT技術の劇的な進化が予想されるので、何をスマート化すればよいのかという視点も大事である。達成目標3では、物損事故のデータはマクロなアプローチとして合理的だが、問題箇所の発見や個別の対策などミクロな視点も重要である。また、ユーザーにリスクマネジメントの情報を提供することも重要である。

委員：経費を抑えるために、PFIを活用した発注を行って、除雪事業の経費を節減できないのか。

土研：発注方式は行政で検討しているので、研究としては技術的なサポートを行う。

委員：除雪箇所に関してプライオリティを付ける研究は行うのか。

土研：研究する予定である。除雪水準の最終的な判断は行政で行うが、研究ではそのための情報を提供する予定である。

研究開発プログラム 空間2「極端気象がもたらす雪氷災害の被害軽減のための技術開発」(事前評価)

本プログラムについて、以下の質疑応答がなされた。

委員：「暴風雪や大雪の評価指標の提案」とあるが、何か具体的なイメージはあるのか。

土研：評価指標について、吹雪の強さの変化や評価時間などをもとにした指標を考えている。

委員：雪崩について「雪崩到達範囲と衝撃力の算出」とあるが、どの範囲を考えているのか。

土研：道路に限らず集落を含めた到達範囲である。

委員：防雪柵について、端部や開口部で、交差道路からの車両や吹きだまりを検知し、情報提供するようなインテリジェントな情報があれば、短い区間の視程低下に効果的と思うが如何か？

土研：本研究では既往の端部・開口部対策の効果と条件に応じた選定手法について取り組む予定である。インテリジェント化はその次のテーマの参考にした。

委員：データ収集から予測演算して情報提供する一連のフローにおいて、処理時間と精度のバランスがどの程度であれば最も実用的で効果的なのかという研究は含んでいるのか？

土研：どこまでの精度を求めるのか、どの程度であれば使えるのかという点を、この研究の中に入れて取り組んでいく。

委員：暴風雪および大雪に関するハザードマップについて、例えば人が住んでいるところと住んでいないところでハザードは異なるのではないかと。

土研：ハザードマップについては、指標を作る段階で、通行止めなどの社会的な影響も盛り込んでいく予定である。

委員：吹雪視程障害予測は、6年かけて技術水準や予測精度をどこまで上げていこうと考えているのか。

土研：視程障害予測について、今中期で北海道を対象に吹雪予測を行っており、本州でも同じ様な水準で情報提供することを考えている。そのためには、積雪の凍結融解による吹雪発生条件の違いなどを新たに解明する必要がある。

委員：スマートフォンで提供するイメージを示しているが、6年後本当にこういう形なのか。

土研：周辺技術の進展や世の中の進展を踏まえ、自ら評価しながら研究を進めていく。

委員：災害対象として観光、農業、酪農、漁業に与える影響、それぞれ部門によって必要な情報は異なると考えられる。その辺りも考えて取り組むことで良い内容になると思う。

研究開発プログラム 空間3「魅力ある地域づくりのためのインフラの景観向上と活用に関する研究」 (事前評価)

本プログラムについて、以下の質疑応答がなされた。

- 委員：この研究の成果は、社会にとって大変重要なものばかりなので、是非実現させていただきたい。
地域特性を生かしたインフラ整備には、地域特性を読み取る技術、さらにそれを公共事業にどう反映するかという技術が重要と考える。これには、全国のいい事例はなぜいいと評価されるかを論理的、構造的に分析することが必要。
- 土研：「地域特性をどう読み解くか」とのコメントについては達成目標の2番目にて考えていた内容であるが、助言を参考にもう少し具体化させたい。
- 委員：「景観評価」「景観向上」と「それに資する技術」という言葉はマッチするののか。「資する」ではなく景観の向上を「支援する」技術なら理解できる。
- 土研：「支援する」ではないかとの指摘については、まさにその通りであり、修正したい。
- 委員：景観条例のように、伝統や文化、地域特性などを反映したイメージを合意形成し、網をかけて一定の強制力を持って整備するフレームワークが有効と考えるが、これらはどの部分を支援する技術なのか。
- 土研：地域で何を指すかは合意形成が必要だが、合意形成されたイメージを具体的に計画・設計する段階での技術支援となる研究と考えている。
- 委員：「地域の活力」とは、その地域の産業や人々を含めた言葉だと思うが、それを公共インフラが高めるというつながりがわからない。
- 土研：「地域の活力を高める」とは、例えば道の駅や観光地等の経験、快適性、使いやすさ等が向上することにより、来訪者数が増加し、地域経済への波及、人的交流の活性化につながることを考えている。その意味ではご指摘のとおりであるので「地域振興につながる」との表現に修正したい。
- 委員：景観の向上は、管理のしやすさやコストなど相反する条件があると思う。その折り合いをつけるサポート技術を検討に入れた方が、研究の価値ははっきりする。
- 土研：景観とコストや維持管理はトレードオフの関係ではないと考えている。当然、それらと両立する景観形成もあり、それを目指している。
- 委員：景観は、安全性や耐久性などと同列であり、「インフラに当然備えるべきもの」という前提で議論をスタートさせるための、前さばきになる資料をつくることも大きな目標。成果のアウトプットについても、わかりやすい動画を活用する、比較案を示すなど、景観分野の人間が取り組んでいる方法を一般的に使ってもらえるように取りまとめてほしい。
- 土研：ご助言を踏まえ、研究を進めてまいりたい。
- 委員：説明資料に道路の写真が多いが、河川は対象ではないのか。河川や海岸などでも景観の質が高いところは多いので、これらもぜひ入れてほしい。
- 土研：対象とする屋外公共空間には、河川空間なども入っており、広く考えている。

議事次第 7. 分科会講評

- 委員：3つのプログラムとも今後の発展を期待したい。
- 委員：コンパクト化については、選択するところ、集中するところをシビアに決めていかなければならない。評価委員会は単体の技術を議論する場と思うが、コンパクト化に向けての技術も考えていく必要があると思う。
- 委員：最終的にユーザーに情報を出していく際、ユーザーはどのような予備知識を持ってメッセージを受け取るか、想像力を持ってほしい。「道路」というと、一般市民にとっては家の前の道路かもしれないので、位置づけなどは丁寧に言葉を選ぶ必要がある。資料の作り方は、他の媒体が作成して

いる資料も参考にすると良いと思う。

委員：研究の成果が、雪寒地で「いいことがあったね。良くなったね」と言われるよう、実世界への貢献をぜひお願いしたい。そのために、様々な立場の方と議論して課題を拾い上げながら技術開発につなげて行ってほしい。

委員：資料がコンパクトで、時間も守られ、簡潔な評価委員会となり、これまでで最も良かった。普遍的で客観的なロジックを積み上げながら論文を書き、最終的な目標である実用化をきっちりやってほしい。6年後の社会状況や技術がどうなっているか分からないので、変化を上手く取り込みながら研究を進めていただきたい。

委員：「成果の最大化」として、研究成果を世の中に還元するところまでやり切るのは大変なこと。たとえば、空間2の「極端気象がもたらす雪氷災害の被害軽減のための技術開発」の成果で考えると、予測精度が向上して素晴らしい情報がリアルタイムで出ることには大事だが、それがユーザーに伝わり、被害の軽減につながるかが難しい。たとえば、ユーザー（住民）には、気象会社やメディアというインターフェースがあり、彼らと交流の場を作り、そこで得た知見を今後の計画に反映することも必要と思う。

—以上—

土木研究所外部評価委員会 食料生産基盤整備分科会 議事録

日時：平成28年2月2日（火）13：30～16：10

場所：土木研究所寒地土木研究所 講堂

出席者：

分科会長	井上 京	北海道大学大学院農学研究院 基盤研究部門 生物環境工学分野 教授
副分科会長	櫻井 泉	東海大学生物学部 海洋生物科学科 教授
委員	石井 敦	筑波大学生命環境系 教授
委員	佐藤 周之	高知大学教育研究部 自然科学系 農学部門 准教授
委員	波多野 隆介	北海道大学大学院農学研究院 基盤研究部門 生物機能化学分野 教授
委員	門谷 茂	北海道大学大学院水産科学研究所 海洋生物資源科学部門 海洋環境科学分野 教授

資料：

議事次第
配席図
分科会名簿
第4期中長期の土木研究所研究評価
食料生産基盤整備分科会食料分科会の研究分野について
研究開発プログラム 食料1 説明資料
研究開発プログラム 食料1 実施計画書
研究開発プログラム 食料2 説明資料
研究開発プログラム 食料2 実施計画書
コメント記入用紙

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. 第4期中長期の土木研究所研究評価
6. 食料生産基盤整備分科会の研究分野について
7. 研究開発プログラムの事前評価
8. 分科会講評
9. 閉会

議事内容：

議事次第 6. 食料生産基盤整備分科会の研究分野について

食料生産基盤整備分科会の研究分野について、とくに質疑応答はなかった。

議事次第 7. 研究開発プログラムの事前評価

研究開発プログラム 食料1「食料供給力強化に貢献する積雪寒冷地の農業生産基盤の整備・保管理に関する研究」(事前評価)

本プログラムについて、以下の質疑応答がなされた。

委員：既往の成果がどこまで積み上げられ、それをどのように適用しようとしているのか。例えば、「水質解析モデルによる大規模酪農地帯の水質環境評価手法の提案」では、長期的なモニタリングのデータが必要となり、データそのものの解析がある程度なされた上で、その解析データに対して SWAT モデルを適用することになる。モデルを適用する際にも土地利用土壌図、地形図、その他 GIS のデータが整理されている必要がある。

委員：いまのご指摘は、先ほどの説明の中では省略された部分であるので、これまでの系譜と今後の中長期計画の方向性を見据えながら説明いただければよいと思う。

土研：資料の 14 ページに、既往研究とそれぞれの次期中期計画とのつながりが示してある。例えば、現中期計画の中で、「土壌特性に応じた大区画圃場の整備工法の提案と技術の体系化」の研究に直接的につながる研究はないが、他の研究に関しては現中期計画までの研究成果の蓄積の上に進めている。

土研：ご指摘いただいた SWAT モデルに必要なデータについて説明する。この研究の調査フィールドは西別川流域を予定している。当研究チームではこれまでに西別川流域で水質データを取得しており、北海道開発局でも西別川流域の水質データをもっている。それらのデータを合わせると、期間の長いもので 40 年分ぐらい、支流で 10 年ないし 20 年分の水質データが蓄積されている。この地域の GIS データはまだ整理されていないが、畑地の流域などを対象にした既往の研究において GIS ツールの使い方を修得しているので、今後、西別川流域においても同様に GIS のデータを整理していく。さらに、SWAT については道内の事例などを把握して、一層の理解を深めていく必要があると考えている。

委員：大きく 3 つの達成目標が挙げられている。達成目標 (2) の「営農の変化や気候変動を考慮した農業水利施設の維持管理・更新技術の開発」では、「営農の変化」と「気候変動」はストックマネジメントや国土強靱化の研究課題に関連しているということであったが、その関連性をどのように読み取ればよいのか。

また、達成目標 (3) の「大規模農業地域における環境との調和に配慮した灌漑排水技術の開発」の説明では、「省エネルギー型ふん尿調整システムの提案」と「水質解析モデルによる大規模酪農地帯の水質環境評価手法の提案」と 2 つの課題を挙げているが、達成目標に対して、それぞれの研究が非常に特定した内容に限られているという印象を受けた。他にも実施すべき研究がたくさんあって、その中で優先順位が高い研究を取り上げているという理解でいいか。

土研：1 点目の質問について、例えば温暖化など気候変動の影響で、豪雨や洪水等の発生が頻発しており、そうした激化する災害に対する研究が必要ということである。

2 点目について、ご理解のとおりここでは優先順位が高い主要な研究を挙げている。図に示されていない基礎的な研究もこのプログラム研究に包含して、研究を実施していく予定である。

土研：資料の 5 ページの図において、達成目標 (2) は達成目標 (1) と (3) に重なり、水利用や水利施設のメンテナンス、減災技術などを含めて一つの出口である達成目標 (2) を考えている。その中で、営農の変化は大区画水田圃場の水管理技術等に関係することから、これらを総合的に捉えて、達成目標 (2) を「営農の変化」というキーワードで表記している。

土研：先ほどの説明では、各達成目標の主要な研究項目のみを述べたが、実際には図のとおり各達成目標に重複している研究がある。

土研：また、補足であるが、達成目標 (3) に関わる研究として、現中期計画では畑作地帯の土砂流亡に関する研究を行っている。その研究は、次期計画の中では基盤的な研究としては続けていく予定であり、適宜、紹介させていただきたいと考えている。

委員：研究課題「土壌特性に応じた大区画圃場の整備工法の提案と技術の体系化」は、過去の関連研究

にどのような積み上げがあり、どのように位置づけられているのか。例えば、秋の長雨時などの工事で機械を選択するという説明があったが、どのような状態のときにどんな機械を適用するのかという事例がまずあって、今までは泥ねい化を緩和するための研究が行われてきたが、それでは対応しきれなくなったので、今度は泥ねい化に適応する研究を行うということではどうか。

土研：本研究は適応を主体にした研究である。現状では工事の現場において粘性土や泥炭土では工期が制限され、降雨などで工事がなかなか進められない中で、いかに現状の条件を踏まえて適正な圃場整備を行っていくかということが本研究の主要な課題と考えている。

委員：工事の時期を集中させるとか、そのための重機等を整えるということが研究としての重要なポイントになってくると思われる。

土研：機械をいかに集めるかというよりは、さまざまな条件に見合った機種をどのように選定するのか、土壌水分などの条件によってはどこを施工すればよいのかなどについて、本研究は明らかにしていくものである。既往の研究成果を踏まえて、課題が生じているフィールド等の現状を十分に把握しながら、その解決に向けて研究を進めていきたい。

委員：開発局などの事業の事後評価の場面で、評価に用いられたアンケートそのものが適正なのか、問題になることがある。そのようなアンケートに関する課題は、公共事業の根幹に関わるものであり、非常に重要であると考えている。そうした研究にも取り組むことはできないか。

土研：アンケート手法に関する研究は考えていない。しかし、研究対象の課題解決は事業の評価にもつながると考えられるので、ご意見を参考に研究を進めていきたい。

委員：資料の5ページの図が重要であり、おおむね納得できるものである。しかし、達成目標（1）の2番目「大区画水田圃場における給水ムラ対策技術の開発と地下水位制御システムの高度利用技術の提案」、3番目の「大区画水田の高精度管理技術の開発と用水量の解明・周辺と調和した灌漑排水技術の構築」の研究と、達成目標（3）の2番目「水質解析モデルによる大規模酪農地帯の水質環境評価手法の提案」では、お互いが矢印で関係付けられているものの、個別にみると、これらの研究はまったく違うシステムを取り扱っている。達成目標（3）におけるこれらの研究の整合性をどのように理解すればよいのか。

また、達成目標（3）では、水質改善対策の評価というのは、いわゆる河川や農地にとっての水質の評価ではなく、水域、海域においてどのような評価が下されるのかという観点でなければならない。そのメルクマールがどういうところであって、どのような観点から評価するのか。

土研：最初の質問について、達成目標（1）の3番目の研究課題と達成目標（3）の2番目の研究課題は、直接的な関連は薄いものの関連があるということで矢印をつけている。

土研：水質環境に関する課題は、水田農業でも畑作農業でも酪農・畜産でもあると考えている。資料6ページの図に示しているように、畑作地帯についても土砂の流出による水質の研究を実施しており、各水田農業、畑作農業、酪農・畜産における水質の課題を扱っていきこうと考えている。資料5ページの達成目標（3）の図には、今回の主要な研究のみが記載されているが、これに基盤的な研究として別途畑作農業を対象とした水質の研究が加わり、それぞれの部門の水質に関する研究が網羅されると考えている。

また、事業を計画する際に、農業サイドと水産サイドにおいて定量的な水質の議論がなされていない状況がある。研究課題「水質解析モデルによる大規模酪農地帯の水質環境評価手法の提案」のねらいは、水質の定量的な議論を可能にするモデルの構築である。ご指摘いただいた観点から議論ができるように進めていきたいと思う。

委員：海は陸域からの水質をコントロールできない。森や畑といった陸域は水域や海域の水質をコントロールできる可能性がある。陸域から海域への栄養塩類等の流出に着目し、農業と水産の研究で連携して研究を進めていただきたい。

委員：達成目標（3）において、個別施設的な対応の「省エネルギー型ふん尿調整システムの提案」と流域のモデルとなる「水質解析モデルによる大規模酪農地帯の水質環境評価手法の提案」は、何か関連性をもたせることができるのではないかと。例えば、ふん尿調整システムを導入したときに、

流域単位の水質をどれだけ改善できるのか、というところまで明らかにできれば、非常に大きな成果になるのではないかと。「省エネルギー型ふん尿調整システムの提案」の成果が SWAT モデルのパラメータとして入ってくるといったことも将来はあってもよいと思う。

また、資料 7 ページの「土壌特性に応じた大区画圃場の整備工法の提案と技術の体系化」の課題で「土工」という言葉を使っている。「土工」というと土を動かすという意味であり、もう少し広い意味で考えて「施工」でもよいという印象をもった。「土工」とされた理由は何か。

土研：本研究では、土を動かすことによって泥ねい化等の課題が起きており、その泥ねい化にいかに対処していくかという観点から「土工」という言葉を用いた。

委員：大区画圃場に関する研究を行うことは非常によいことであると思う。ただし、大区画化による低コスト化という観点も重要であるので検討してほしい。大区画化により作業効率がよくなるだけでなく、小用排水路や加圧ポンプ、給水口・排水口といった末端の水利施設の数を減らすことができる。このことにより、事業費の約 6 割を占める水路に関わる費用を削減することができるものと考えられる。しかし、現状では、日本の水田で末端水利施設を減らして問題が生じないかを説明するためのデータがほとんどない状況である。大区画化による水利施設節減による低コスト化の観点も盛り込んで研究に取り組んでいただければ、よい成果が得られると思う。

土研：大区画水田圃場の研究に関しては、整備された圃場を使って研究しているので、さかのぼって施策を誘導するのは難しいが、ご意見を踏まえながら、取得できるデータは順次蓄積していきたい。

委員：研究計画は将来的にもおおむね期待できるものと思われる。全体に関して、一点意見として述べる。大学で科研費の予算申請を行うとき、最近では、計画どおりに研究成果が得られなかった場合にどのような対応を行うのかということを書きなければならない。研究成果を年度ごとに積み上げていったときに、もし計画どおりの成果が得られなかった場合にはどうするのか、一種のリスクマネジメントを今すぐではなくても、今後の対応の中で考えておく必要があると思う。

土研：本評価委員会において毎年評価いただくことになる。そこで軌道修正などの議論があれば、順次ご指導いただきたい。

研究開発プログラム 食料 2 「食料供給力強化に貢献する寒冷海域の水産基盤の整備・保全に関する研究」(事前評価)

本プログラムについて、以下の質疑応答がなされた。

委員：栄養塩の管理による生産力の底上げの評価にあたっては、数値目標が必要ではないか。

栄養塩が拡散する前に魚まで生産するという生態系効率を上げることを組み入れてほしい。

土研：本プログラムの目標は、最終的には整備によって生産力をあげることであり、この機能を評価するには、栄養塩等の定量的な閾値が必要と考えている。次年度以降の調査結果より指標値を検討する。その値を改善するためにどのような整備が必要なのかということ達成目標と絡めて実施したい。

委員：評価技術の構築と整備技術が最後に合体しているが、どのように達成するかを将来的に明示した方がよい。高い目標にどのように到達するのか不明であり、新たな境地に行くためにはどうしたら良いのかということも合わせて表現してほしい。

土研：試験礁等による試行的整備手法の現地実証試験により効果を検証し、整備技術に反映することで評価と整備を結びつけることを想定している。

委員：GIS データの活用は従来からやられていて蓄積もあるが、動物の行動に関する確実な知見が少ない。評価技術における GIS データを活用するためには、生物の行動特性を把握することが重要である。

土研：ただ単に既存のデータを重ね合わせるだけでなく、生物の行動特性の把握は重要と考えている。生物の港内における時間・季節別の行動特性については、テレメトリー等を使用するなどして把握することを検討する。

委員：沖合海洋構造物はこれまで可能性の検討であったが、今後、FS (フーズビリティスタディ) の要素を入

れた検討が必要ではないか。

土研：現中期計画では、水産庁で事業化されている湧昇マウンド礁と保護育成礁について、実際に対象海域で適用した場合の効果についてシミュレーション等により確認してきたが、費用対効果としては十分でない推算結果となっている。そこで、事業化の可能性を高めるため、新たに有効性が提案されている餌料培養礁を加えて複合的に整備効果を検討する。

委員：ナマコについては、今は中国経済に支えられていて、かなり高値で需要がある。しかし、ナマコの需要が今後どうなるか不明である。種苗放流についてはナマコだけでなくアサリ等二枚貝にも取り組むとのことなので、それをもっと表に出した方が良い。

土研：ナマコだけを対象としているのではなく、ナマコを代表魚種として漁港内における増養殖効果を確認し、これを他の魚種へ発展させていきたい。アサリについては、道総研と共同研究を結んで漁港内の増養殖に取り組んでおり、栄養塩との関連性についても検証していく。

委員：大規模漁場開発における整備手法は新工法の開発を考えているのか、それとも既存の工法の積み重ねになるのか。

土研：基本的には新たな工法を考えるのではなく、既存工法の内、対象海域に適切で事業化に見合うものを提案していきたい。特に今、スケトウダラなどが危機的状況にある武蔵堆において、既存の工法でどのようなものが適切で事業化に足りるのかを検討していきたい。

委員：今回は魚類が中心だが、磯焼けを回復する技術が出来上がった上で計画を策定しているとの理解で良いか。

土研：磯焼けが全て解決している訳ではないが、これまで防波堤のマウンド嵩上げ工法を提案しており、一定の効果が発現している。これを他の漁港へ広げていくため、モニタリング調査を継続して実施する予定である。

委員：川を扱っているプロジェクトもあるが、河川関係において土研内部での連携はどう考えているのか。

土研：当研究グループには国交省関係のチームが3チームあり、グループ内で連携して行っていくことを考えている。特に水産有用魚種のテレメトリーを使った評価や整備技術の開発については、国交省系の河川環境の研究を行っているチームが参加している。

委員：陸域からの栄養塩の供給に対してモデルが作られているとの話があったが、陸域から海域への栄養塩モデルはどのようなものか。

土研：現中期計画では、グループ内において河川流域から海域までの栄養塩だけでなく土砂等の流出について研究を行ってきた。しかし、陸域からの流出物が漁場でどう広がっていくのかについては完全には解析出来ていない。今後、河口沿岸域のモニタリングを継続し、陸域からの漁場環境への影響について数値シミュレーション等により評価できるように検討していく。

委員：農業のほうで SWAT の話があったが、それと海域の関係はどうなっているのか。

土研：SWAT で濁質と栄養塩の流域からの流出予測評価が可能である。水産の基礎生産のモデルでは、栄養塩によるプランクトンの増加や濁質による減少など、何段階かのモデルを組み合わせることで水産の評価を行う。現中期計画において基礎的なものが出来ているので、今後、実際の水産の評価が出来ようバージョンアップを図ることとしている。

委員：実際の水産の評価が出来るといえるというビジョンがあって、今回、農業で SWAT の整備をやるという位置付けになっていると思って良いのか。

土研：第2期計画の時に、SWAT を用いた研究ではなかったが、風蓮湖の周辺をフィールドとして農業も入って河川と水産と共同して研究を行っていた。現計画はフィールドが鶴川の流域になっており農地が少ないので農業は入っていない。次期計画では農業のほうで SWAT を行うが、これまでの経験を聞きながら研究を進めることとしている。

委員：SWAT そのものはいろいろとシミュレーション出来るので、栄養塩を適正值にするための流域管理と河畔の整備とのリンクは可能ではないか。また、水産の方の話は、構造物を利用して生産性を上げる、いわゆる施肥を行うイメージと理解した。基本的には、生産は栄養塩のバランスで決

まる。海での積極的な栄養塩増加と土壌からの供給のバランスをどうとるのかの議論もおもしろい。

土研：構造物による栄養塩の増加は、沖合において湧昇マウンドを利用して深海からの栄養塩を上昇させ生産量高めるといものである。陸域からのものについては、流域からの栄養塩や濁質の影響を最も受ける河口沿岸部に焦点を当て、この基礎生産をいかに上げていくかを検討しており、より具体的に精度を高めて施設設計まで持って行きたいと考えている。

委員：栄養塩が湧昇マウンドにより上がってくるということで、海洋学で言うところの新生産と言ひ、系外から入ってきた窒素やリンを使う生産である。オープンな海域では拡散すると一回のみの生産になってしまうため生態効率は非常に悪いが、静穏海域ではその中から漏れ出した栄養塩をもう一度使うようなシステムを構築しておく、またそれから派生する生産がある。この再生生産の効率も上げるとい観点で言うところ、漁港を使った静穏海域での水の平均滞留時間をコントロールすることで全体の生産力を上げることにつながる。湧昇マウンドと静穏域は生産そのものから言うところではあるが、色をつけてみると違う概念なので、ここでは両方とも説明されていると思う。

土研：了解した。

委員：湧昇マウンドからの栄養塩と河川から供給される栄養塩の生産力の寄与率というのはどちらが大きいのか。

土研：今の日本海海域に効果的に湧昇流を発生できる場所があるかどうか、あるとしたら、それが表層まで影響するかどうかをシミュレーション的に行っている。これを、河川からのものと比較するのは難しい。

土研：研究計画の長期性、不確実性、予見不可能性があり、6年間で確定したものとして示すことが難しいのではないかと判断から、フロー図には前半の3年間は年度を明示しているが、後半の3年間は明示していない。これは、研究の実施段階で社会情勢や周辺の技術の進歩などがあるので、毎年の分科会の進捗確認などのご指摘などを踏まえながら内容を見直し、研究マネジメントをしていこうという考え方で作っている。土研全体で17の研究開発プログラムがあるが全て同じ考えで作成している。先ほど委員から、うまくいかなかったときにどうするのかを示せるようにというご指摘もあったが、今後の研究評価の段階で、ご指摘、ご指導をよろしく願ひしたいと考えている。

議事次第 8. 分科会講評

本日、委員の皆様からは土木研究所に対するたいへん前向きなご意見やご要望をいただいたものと思う。これはすなわち、土木研究所、特に寒地土木研究所に対する期待の表れである。

要望に即応するというわけにはなかなかいかないと思うが、事後評価を含めると、今後、8年間の評価会議となるので、その中で期待をもって聞かせていただくことにしたい。また本日、いくつかの意見として出されていた横断的なリンケージについても意識いただきたい。発展していくことを期待している。

分科会に欠席された委員から頂いたご意見

研究開発プログラム 食料1「食料供給力強化に貢献する積雪寒冷地の農業生産基盤の整備・保全管理に関する研究」(事前評価)

- ・ 北海道農業の生産基盤整備・保全管理に関する研究は、食料自給率の向上ならびに食関連産業の発展・地方創生に貢献する重要課題であり、酪農畜産においては糞尿の有効利用ならびに農地保全水質環境対策は急務である。
- ・ また、糞尿の有機質資源(バイオマス)としての有効利用は、分散型エネルギーシステムの構築・土壌生産性の改善に寄与する課題として評価できる。

- ・ 省エネルギー型の糞尿管理に向けて、畜産経営全体の電力消費パターンを把握しピークカットが可能な肥培灌漑施設などの運転制御技術の構築は畜産経営にとって緊急課題である。

研究開発プログラム 食料2「食料供給力強化に貢献する寒冷海域の水産基盤の整備・保全に関する研究」(事前評価)

- ・ 意見なし

参考資料—2 研究開発プログラム実施計画書

研究評価実施年度^{*1} : 27 年度 (事前評価・計画変更・見込評価・事後評価・進捗確認)

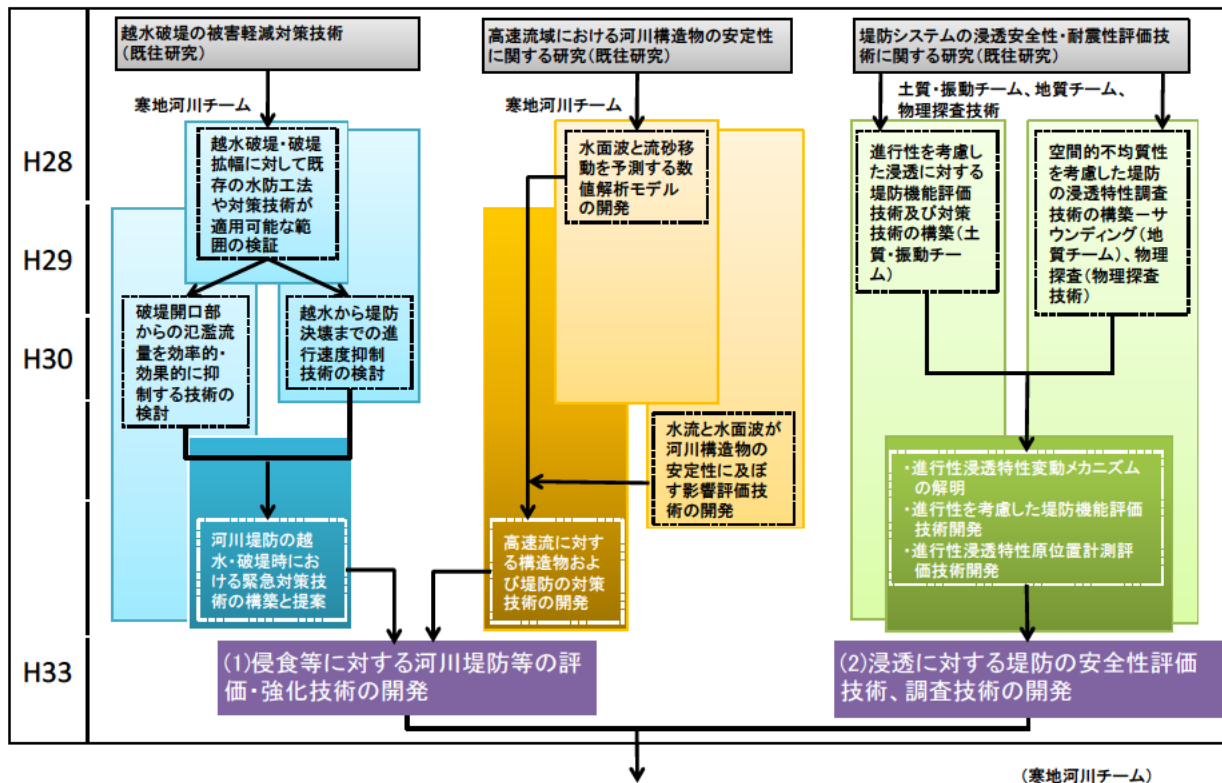
研究責任者^{*2} : 寒地水圏研究グループ長

研究開発プログラム実施計画書			
研究開発プログラム名	近年顕在化・極端化してきた水災害に対する防災施設設計技術の開発	研究開発テーマ	安全・安心な社会の実現
研究期間	平成 28～33 年度	分科会	防災・減災
27年度予算額 ^{*2}	寒地水圏研究グループ長	28 年度要求額	229,000 (千円)
担当チーム名 (グループ名)	地質 T、土質・振動 T、物理探査技術 (地質・地盤研究 G) 水理 T (水工研究 G) 寒地地盤 T (寒地基礎技術研究 G) 寒地河川 T、寒冷沿岸域 T (寒地水圏研究 G)		生産性向上、省力化 国際貢献 ^{*3}
研究の背景・必要性	<ul style="list-style-type: none"> 近年、降雨の局地化・集中化・激甚化により、施設の能力を上回る外力を伴った洪水が頻発しており、越水や浸透による堤防破壊、高速流による河川構造物の破壊が起きている 2011 年東日本大震災を契機として、津波災害への取り組みが喫緊の課題となっている 沿岸域施設においては、気候変動に伴う低気圧の巨大化が予想されているが、この巨大低気圧によって引き起こされる波浪の極大化など、海象の変化に対応する技術も求められている 水災害分野における気候変動適応策のあり方について 答申(社整審、平成 27 年 8 月)において、既に極端な雨の降り方が顕在化(時間 50 ミリ以上の発生件数が約 30 年間で約 1.4 倍)している中、水害(洪水、内水、高潮)については「施設の能力を上回る外力に対する減災対策」を進めるべきと指摘されている 関東・東北豪雨を踏まえ、水防災意識社会再構築ビジョン(国交省、平成 27 年 12 月)が策定され、氾濫が発生した場合にも被害を軽減する「危機管理型ハード対策」の導入が明記された しかしながら、こうした最大クラスの外力や衝撃的な破壊を想定した水災害に関しては、調査技術、安全性評価技術、外力に対し粘り強さを高める技術研究があまり進んでいない 		
研究目的	気候変動に伴い近年新たなステージに入った水災害や巨大地震津波に対して、最大クラスの災害外力や衝撃破壊的な災害外力を考慮した、被害軽減のためのハード対策技術を開発する		
研究概要 ^{*4}	<ol style="list-style-type: none"> 1. 侵食等に対する河川堤防等の評価・強化技術の開発 2. 進行性を考慮した浸透に対する堤防機能評価及び現地調査技術の構築 3. 津波が構造物に与える影響の評価及び設計法の構築 4. 気候変動に伴う海象変化に対応した技術の開発 		
プログラム目標と達成目標の関係 ^{*5}	プログラム目標	達成目標	成果の普及・反映
	顕在化・極端化してきた水災害に対する防災施設設計技術の開発	(1) 侵食等に対する河川堤防等の評価・強化技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> 水防活動現場における手順書等の技術マニュアル(仮称)に反映を提案 高流速に対応した河川構造物の維持管理基準(仮称)に反映を提案
		(2) 浸透に対する堤防の安全性評価技術、調査技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> 河川堤防設計指針(国土交通省)等に反映を提案 随時、「堤防技術研究委員会」等に情報発信し、助言を受けながら研究を進め、技術基準に反映を提案
		(3) 津波が構造物に与える影響の評価及び設計法の開発	<ul style="list-style-type: none"> 津波外力を考慮した河川構造物設計論が「河川砂防技術基準」、「ダム・堰施設技術基準」等に反映を提案 港湾の施設の技術上の基準等に反映を提案

	(4) 気候変動に伴う海象変化に対応した技術の開発	・ 沿岸施設等の設計マニュアル等に反映を提案
土研実施の 妥当性 ⁶	<ul style="list-style-type: none"> ・ 最大クラスの災害外力や衝撃破壊的な災害外力に対する水災害の発生メカニズムそのものの研究（要素研究）であるので、国ではなく土研で実施する必要がある。 ・ また、国土交通省との調整を取りながら研究を行う必要があるため、民間では実施が不適当である。 	
他機関との連 携、役割分担	<ol style="list-style-type: none"> 1. 国総研 <ul style="list-style-type: none"> ・ 避難に関する基準に反映を提案 ・ 新たな堤防設計法に反映を提案 ・ 「河川砂防技術基準」、「ダム・堰施設技術基準」に反映を提案 2. 大学等 <ul style="list-style-type: none"> ・ 出水時の河床変動に関する研究 ・ 沿岸施設等における越波被害に関する研究 ・ 海岸道路における盛土被害に関する研究 	

研究フロー(計画)1/2

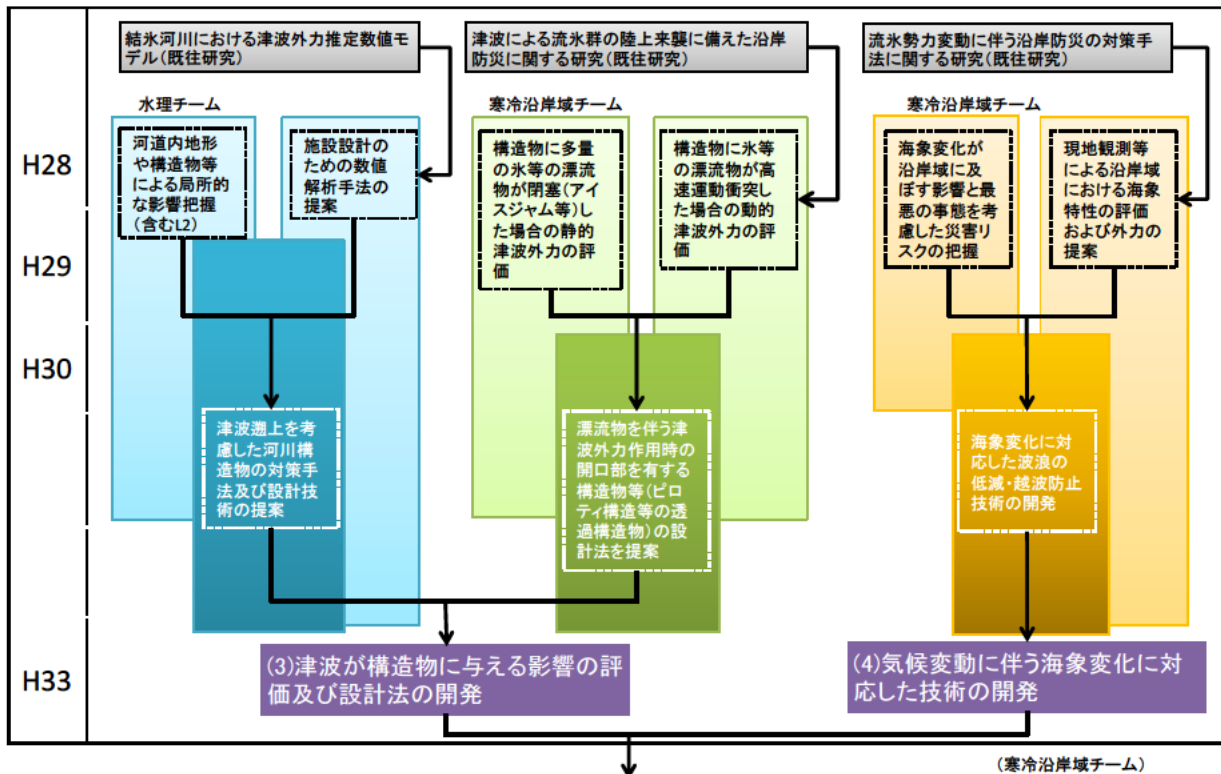
プログラム目標 顕在化・極端化してきた水災害に対する防災施設設計技術の開発



プログラム目標 顕在化・極端化してきた水災害に対する防災施設設計技術の開発

研究フロー(計画)2/2

プログラム目標 顕在化・極端化してきた水災害に対する防災施設設計技術の開発



プログラム目標 顕在化・極端化してきた水災害に対する防災施設設計技術の開発

研究評価実施年度^{*1} : 27年度 (事前評価・計画変更・見込評価・事後評価・進捗確認)

研究責任者^{*2} : 水災害研究グループ長

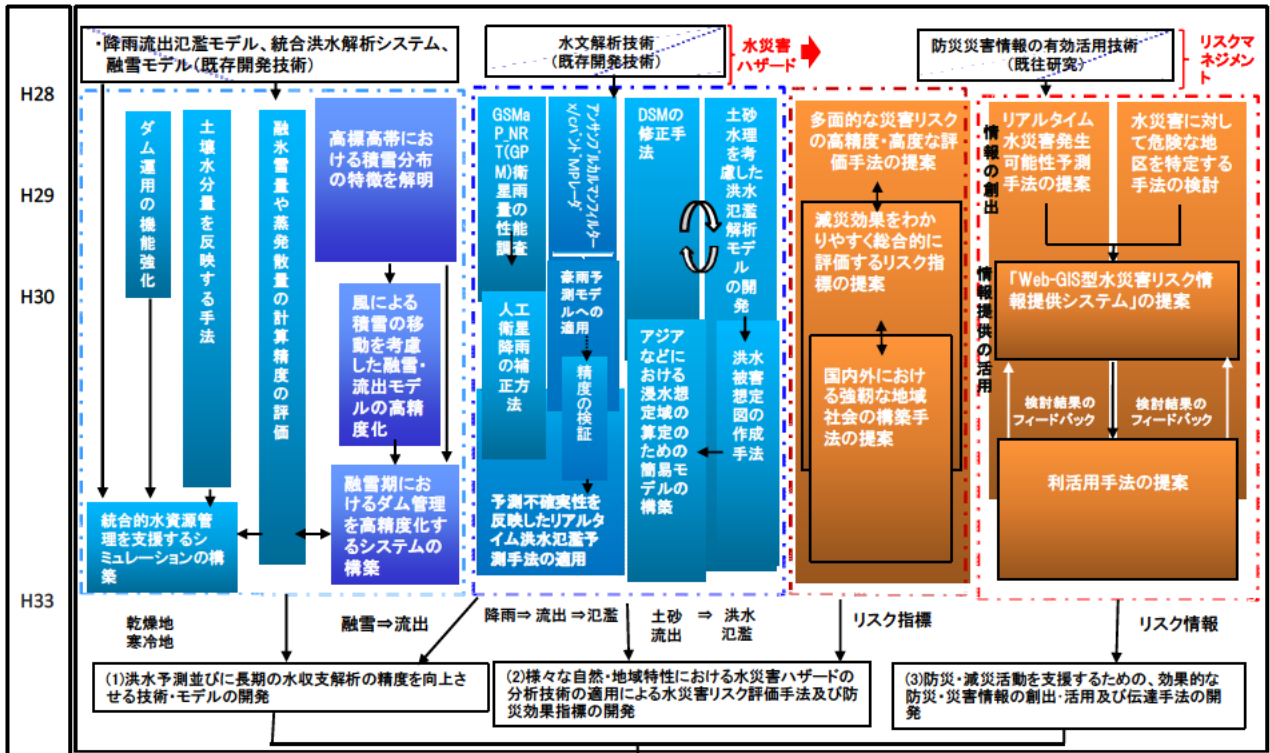
研究開発プログラム実施計画書			
研究開発プログラム名	国内外で頻発、激甚化する水災害に対するリスクマネジメント支援技術の開発	研究開発テーマ	安全・安心な社会の実現
		分科会	防災・減災
研究期間	平成28～33年度	28年度要求額	150,000(千円)
プロジェクト名 ^{*2}	水災害研究グループ長		生産性向上、省力化 国際貢献 ^{*3}
担当チーム名(グループ名)	水災害研究G、寒地河川T、水環境保全T(寒地水圏研究G)		● ●
研究の背景・必要性	<ul style="list-style-type: none"> ・ 時間雨量が50mmを上回る豪雨が全国的に増加しているなど、近年、雨の降り方が局地化・集中化・激甚化。地上気温は21世紀に渡って上昇、多くの地域で極端な降水が強くなり、頻繁となる可能性が予測 (IPCC第5次報告書(2013)) ・ 積雪量が減少し、積雪・降雪期間が短くなることが予測 (気象庁「地球温暖化予測情報第8巻」(2013)) ・ 国内では、「国土強靱化基本計画」(2014.6)の閣議決定に加え、国土交通省では「新たなステージに対応した防災・減災のあり方」(2015.1)が公表され、1)「状況情報」の提供による主体的避難の促進、広域避難体制の整備、2)国、地方公共団体、企業等が主体的かつ、連携して対応する体制の整備を目指している。 ・ 第3回国連防災世界会議(2015.3)では、今後15年間に「災害リスク及び損失の大幅な削減」を目指す仙台防災枠組みを採択。安倍総理は我が国の防災の知見と技術による国際社会への貢献をさらに力強く進めるため「仙台防災協カイニシアティブ」を発表。国土交通省でも水分野における我が国のプレゼンス強化を目指し、土研が支援。 ・ 激甚化する水災害に対処し気候変動適応策を早急に推進すべき (社整審「水災害分野における気候変動適応策のあり方について」答申(2015.8.28)) ・ 土研では2006年以降、国連教育科学文化機構(ユネスコ)のカテゴリーII協力機関となり、水災害分野では、現在、研究、技術開発、研修、世界の関係機関のネットワークを通じ、世界をリードしている。以上から、今後一層、集中豪雨などの観測や予測等技術向上、気候変化等も考慮したリスク評価・防災効果が適切に把握されるとともに、防災対策に役立つ防災情報が提供されるようリスクマネジメント支援技術開発が必要 		
研究目的	<ul style="list-style-type: none"> ・ データ不足を補完する技術開発やリモートセンシング技術により、地上観測が不足している地域等において予測解析の精度を向上させる ・ 様々な自然条件、多様な社会・経済状況に応じ、多面的な指標で水災害リスクを評価する技術を開発する ・ 上記技術により、例えば地上観測データなどが不足する地域においても気象・地形地質等の自然条件、社会経済条件など地域の実情に合った水災害リスクマネジメントが実行できるよう支援する。 		
研究概要 ^{*4}	<ul style="list-style-type: none"> ・ リアルタイム洪水予測について、人命や資産が守るため十分なリードタイムが確保できる精度の高い予測技術が不可欠である。このため人工衛星観測技術の補正技術、X/CバンドMPレーダーの活用等、データを補完する技術の開発を行い、信頼できる精度確保とリードタイムの長い洪水予測を可能とする。 ・ 適正な水資源管理を行うため、長期的な水収支を精度良く解析できるツールが必要であり、陸面の水文過程を精緻に表現するモデルの開発、統合的な貯水池運用の解析、積雪寒冷地におけるダム流域の積雪量・融雪量を精度良く推定する手法の構築などを行う。 ・ 洪水が頻発する地域では土砂輸送を伴う水災害を評価し、管理する際に必要なシミュレーションモデルの開発及びモデルに入力する初期値や境界条件、外力の設定手法が課題となっている。このため、人工衛星による広域リモセン技術の活用による修正数値表層モデルの作成を行い、土砂輸送を含む水災害の発生予測計算技術を確立する。 ・ 強靱な国土・社会経済システムの確立のためには、①災害による致命的な被害を負わない強さ と②速やかに回復するしなやかさを持つことが必要である。これらの強化のために、事前にあらゆるパターンを想定した多面的な災害リスク評価、減災を分かりやすく総合的に評価するリスク指標、政策決定者による地域社会の強靱化のための手法の構築を行う。 ・ 中山間地の河川は、降雨から災害発生に至る時間が短く、防災・減災のための情報が限定されていることから、研究では洪水や土砂災害に対して危険な地区を特性する手法、リアルタイム水災害発生可能性 		

	<p>予測手法、Web-GIS 型水災害リスク情報提供システムを開発し、利活用手法を提案構築する。</p> <p>・プロジェクト達成目標と個別の達成目標の関係について、(1)ハザードの計算から(2)リスク評価および(3)その情報のコミュニケーション技術にいたるまでの一連の各要素技術(達成目標)を総合的に関連づけて検討し、水災害を軽減する支援技術(プロジェクト達成目標)を構築する。</p>		
<p>プログラム目標と達成目標の関係⁴⁵</p>	<p>プログラム目標</p>	<p>達成目標</p>	<p>成果の普及・反映</p>
	<p>国内外の水災害に対応するリスクマネジメント支援技術の開発</p>	<p>洪水予測並びに長期の水収支解析の精度を向上させる技術・モデルの開発</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・機能強化した IFAS (流出計算) 及び RRI (洪水氾濫計算) を活用した計算手法のマニュアルの作成 ・ ICHARM-JICA 研修等国内外の技術者を対象に開発技術の活用方法を研究指導・講義 ・「(仮称) 積雪寒冷地のダム管理高精度化手引きの作成」 ・国内外の代表流域で適用し、現地関係政府機関と連携 ・論文や国際会議等で成果公表
		<p>様々な自然・地域特性における水災害ハザードの分析技術の適用による水災害リスク評価手法及び防災効果指標の開発</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ダム管理の現場への普及・適用 ・「(仮称) 水災害リスク指標策定及び防災施策によるリスク軽減効果評価ガイドライン」の作成 ・ADB 資金などを活用した現地実践プロジェクトにおける成果の反映 ・論文や国際会議等で成果公表 ・ ICHARM での海外行政官への研修活動を通じた普及 ・ JICA や ADB などの国際プロジェクト等で開発技術を適用 ・途上国政府や地方政府・自治体に対する対話や ICHARM の HP, 或いは JICA 等を通じた普及
	<p>防災・減災活動を支援するための、効果的な防災・災害情報の創出・活用及び伝達手法の構築</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・「(仮称) 河川情報が乏しい自治体向け水災害リスク評価ガイドライン」の作成 ・ADB 資金などを活用した現地実践プロジェクトにおける成果の反映 ・論文や国際会議等で成果公表 ・ ICHARM での海外行政官への研修活動を通じた普及 ・途上国政府や地方政府・自治体に対する対話や ICHARM の HP, 或いは JICA 等を通じた普及 	
<p>土研実施の妥当性⁴⁶</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・本研究は「国土強靱化基本計画」及び「新たなステージに対応した防災・減災のあり方」の目的に資する研究であり国土交通省の政策に合致している。 ・本研究の目標である国内外の水災害に対応するリスクマネジメント支援技術について、国(国総研)では、これまで蓄積したデータに基づき国内の大河川を対象とした技術開発を担当するが、土研では地上観測データなどが不足する地域において、気象・地形地質等の自然条件、社会経済条件など地域の実情に合った水災害リスクマネジメントが実行できるよう支援する技術の手法の構築を目指す。 ・これまで洪水流出・氾濫推計の支援ツールは無償でのプログラム配布を前提として開発を行ってきており、民間の研究は難しい。また、積雪・融雪を対象として、リモートセンシング技術をダム管理に応用する研究は民間では実績がなく研究の実施が困難である。 		

<p>他機関との連携、役割分担</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・研究連携 国土交通省、地方整備局、国土技術政策総合研究所、水資源機構、気象研究所、東京大学(DIAS 連携) 京都大学(創生プロジェクト)、防災科学技術研究所、国内外の関係機関 ・共同研究 株式会社富士通研究所(パラメータ最適化技術)、JAXA ・プロジェクト実施 JICA、ユネスコ、ADB ・研修で活用 JICA
---------------------	--

研究フロー(計画)

プログラム目標 国内外の水災害に対応するリスクマネジメント支援技術の開発



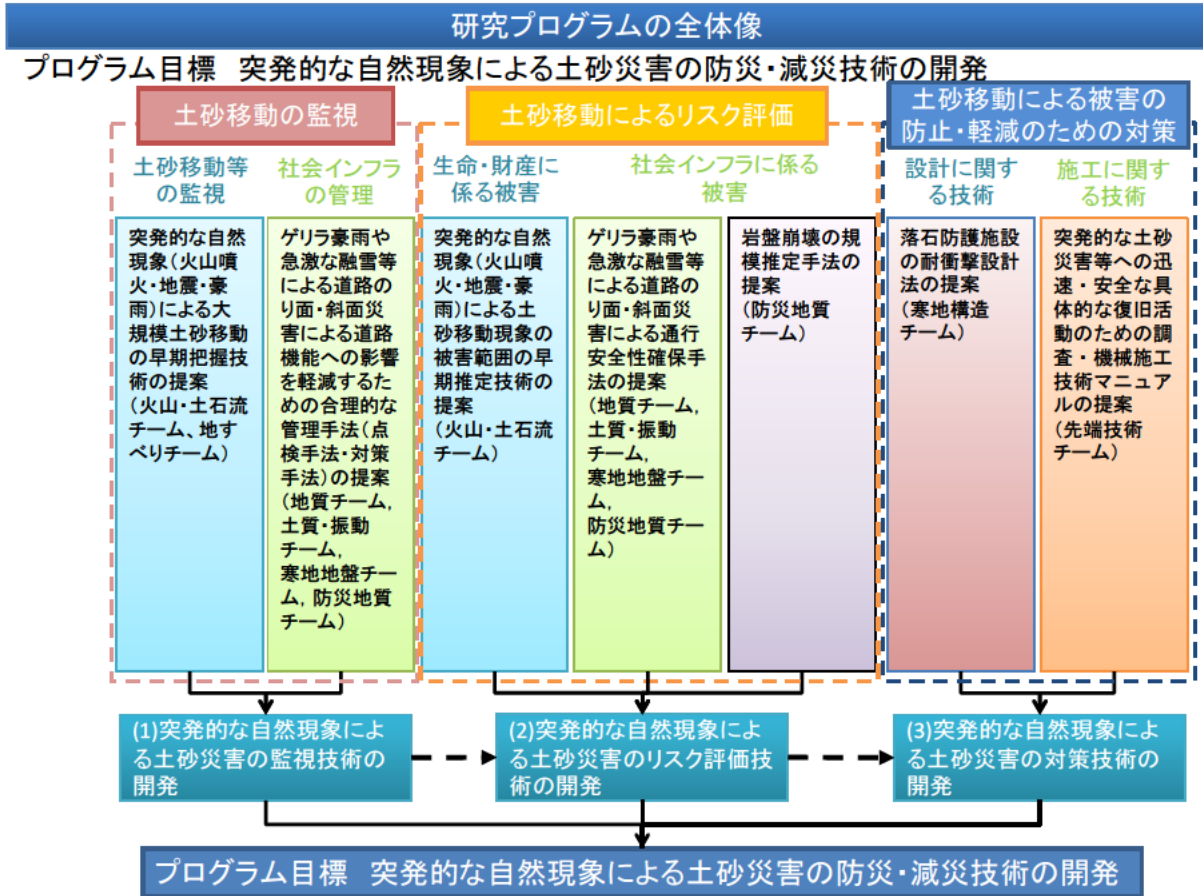
研究評価実施年度^{*1} : 27年度 (事前評価・計画変更・見込評価・事後評価・進捗確認)

研究責任者^{*2} : 土砂管理研究グループ長

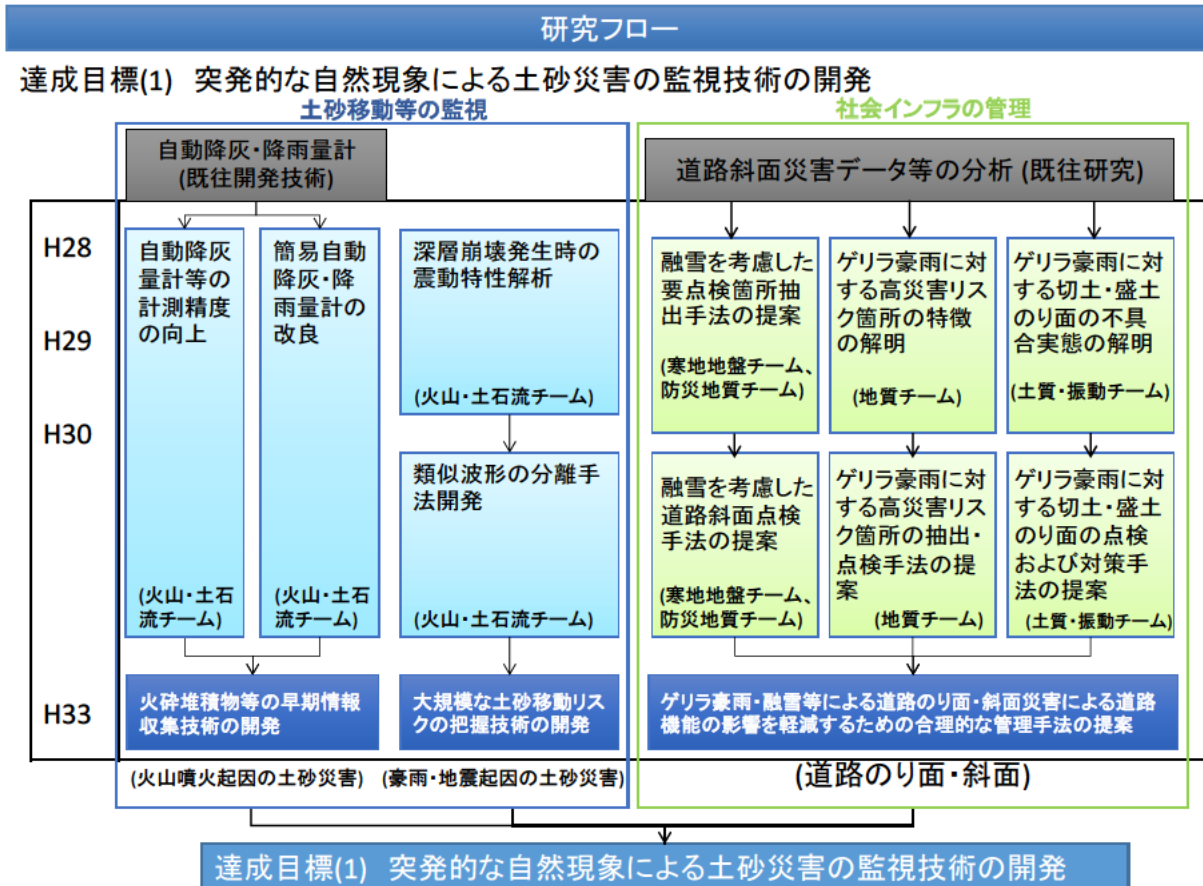
研究開発プログラム実施計画書			
研究開発プログラム名	突発的な自然現象による土砂災害の防災・減災技術の開発	研究開発テーマ	安全・安心な社会の実現
研究期間	平成 28～33 年度	分科会	防災・減災
28 年度要求額		28 年度要求額	295,500 (千円)
担当チーム名 (グループ名)	土砂管理研究グループ (火山・土石流、地すべり)、地質・地盤研究グループ (土質・振動、地質)、技術推進本部 (先端技術)、寒地基礎技術研究グループ (寒地構造、寒地地盤、防災地質)	生産性向上、省力化	国際貢献 ^{*3}
研究の背景・必要性	<ul style="list-style-type: none"> ・土砂災害対策は一定の確率規模の降雨を想定した計画に基づき実施されているが、近年は気候変動等の影響を受け、それを上回る規模の現象が生じるとともに、より一層その発生リスクが高まっている。 ・規模の大型化のみならず、火山噴火、大規模地震、ゲリラ豪雨及び急激な融雪といった突発的な自然現象に伴う土砂災害により、緊急対応が求められる事例が生じている。 ・国土強靱化基本計画などにより、いかなる災害でも致命的な影響を避ける防災対策の推進が掲げられるものの、現行の基準・指針類は具体的な対策手法の提示に至っていない。 ・とくに、災害発生の初期対応をより迅速・効果的に実行可能とする技術と、対策施設が致命的な損傷を受けず機能を最大限に発揮させる技術の提示が求められている。 		
研究目的	<ul style="list-style-type: none"> ・「国土強靱化基本計画」や「新たなステージに対応した防災・減災のあり方」では、最大規模の外力の想定など、最悪な事態を想定した対策の必要性を提示している。 ・第3期中期計画までに、危険箇所の抽出、減災のための対策・応急復旧技術の開発を進めてきたが、上記対策の実現にはさらに、土砂災害が急迫・発生した箇所の早期覚知、被害規模の想定、外力に耐えうる対策工事を講ずることを可能とする技術が必要である。 ・突発的に発生する土砂災害の被害・影響を防止・軽減するための初期対応を、より迅速・効果的に実行可能とするため、土砂災害の監視、リスク評価、対策に資する技術を提示する。 ・これら研究成果を技術基準等へ反映し、突発的に起こる土砂災害から「命を守る」、「社会経済の壊滅的な被害を回避する」ための防災施策の展開に資するものとする。 		
研究概要 ^{*4}	<ul style="list-style-type: none"> ・突発的な自然現象による土砂災害の防災・減災に資するため、土砂移動の監視、土砂移動によるリスク評価、土砂移動による被害の防止・軽減のための対策に関する研究を行う ・土砂移動の監視については、土砂移動現象の監視および社会インフラの管理の観点から監視・管理技術に関する研究を行う ・土砂移動現象の監視として、火砕堆積物等を情報収集、振動センサによる深層崩壊を検知、社会インフラの管理として、収集された道路災害実態分析に基づいた危険箇所抽出に資する点検手法を研究する ・土砂移動のリスク評価については、生命・財産に係る被害、社会インフラに係る被害の観点から土砂移動によるリスク評価に関する研究を行う ・生命・財産に係る被害として、火山灰の物性を踏まえた氾濫計算手法や計算の高速化技術、社会インフラに係る被害として、既往の指標にゲリラ豪雨・融雪を反映した道路斜面安定性の評価技術や岩盤崩落の影響範囲の推定方法を研究する。・土砂移動による被害の防止・軽減のための対策については、設計に関する技術、施工に関する技術の観点から対策技術に関する研究を行う ・設計に関して、道路斜面における落石に対して、実挙動や被災事例等を踏まえた擁壁・柵類の統一的性能評価手法・耐衝撃設計手法を研究する ・施工に関して、無人調査機械の活用による安全性確保のための調査技術、施工生産性向上に資するICT技術、それらによる災害現場での初動から本復旧までの段階的な復旧に対応する施工技術を研究する 		
プログラム目標と達成目標の関係 ^{*5}	プログラム目標	達成目標	成果の普及・反映
	突発的な自然現象による土砂災害の防災・減災技術の開発	突発的な自然現象による土砂移動の監視技術及び道路のり面・斜面の点検・管理技術の開発	緊急調査の手引き、河川砂防技術基準(案)、地すべり防止技術指針、道路土工構造物技術基準(改訂)、道路土工指針(改訂)へ反映の提案、融雪期の道路斜面管理に関する技術マニュアル(案)の作成

		<p>突発的な自然現象による土砂移動の範囲推定技術及び道路通行安全性確保技術の開発</p>	<p>緊急調査の手引き、土石流氾濫計算プログラムの改定、河川砂防技術基準(案)、地すべり防止技術指針、異常気象時における道路通行規制要領、各地方整備局等管内の道路通行規制基準、道路土工構造物技術基準(改訂)、落石対策便覧(改訂)、道路土工指針(改訂)、地整等道路設計要領(案)(改訂)へ反映の提案</p>
		<p>突発的な自然現象による土砂災害の防止・軽減のための設計技術及びロボット技術の開発</p>	<p>道路土工構造物技術基準(改訂)、落石対策便覧(改訂)、道路土工指針(改訂)、地整等道路設計要領(案)(改訂)、段階的な復旧に対応した調査・機械施工技術へ反映の提案及び運用マニュアルの作成、さらに地すべり防止技術指針、火山噴火緊急減災対策砂防計画策定ガイドライン、無人化施工ガイドブック等へ反映の提案</p>
<p>土研実施の妥当性⁶</p>	<p>・土砂災害に関する防災・減災技術においては、全国の土砂災害発生直後の現場の調査実績、発生原因の調査・流出解析等の研究実績及び関連するデータを蓄積する土木研究所が実施することが適切である</p> <p>・土木研究所は土石流の現象及びそれに対する対策手法の開発・検証等の要素技術の開発を行い、国土技術政策総合研究所は要素技術にもとづく指針策定などについての検討を行う</p>		
<p>他機関との連携、役割分担</p>	<p>【国総研】 連携による成果の提供による技術基準・指針を策定</p> <p>【大学】 京都大学（被害予測手法の開発、火砕堆積物の氾濫解析、室蘭工業大学（融雪の地盤浸透モデルに関する研究、落石防護工の性能評価技術（数値解析）に関する研究）、北海道大学（融雪の影響を受けるのり面の安定性評価に関する研究）、東北大学（災害発生時における事前調査技術の活用に関する研究）との連携、共同研究</p> <p>【協会・機構】 日本気象協会（融雪量の予測に関する研究）、北海道立総合研究機構地質研究所（融雪斜面災害の発生機構に関する研究）、全国地質調査業協会連合会（災害履歴・降雨等のデータ分析に基づいた道路のり面・斜面の安定度評価法に関する研究）、全国特定法面保護協会（近年の降雨状況を考慮した道路のり面・斜面对策技術に関する研究）、情報通信研究機構（無人化施工の作業効率向上技術に関する研究）との連携</p> <p>【国際】 ・JICA（研修活動）、ICHARM（留学生等への技術指導）への活動を通じた国際標準化</p> <p>【地方整備局】 成果の普及による調査・工事への反映 大規模土砂災害対策技術センター、九州防災・火山技術センター（土砂移動現象の早期把握技術開発）との連携</p> <p>【地方公共団体】 成果の普及による調査・工事への反映、技術相談・指導</p>		

研究プログラムの全体像



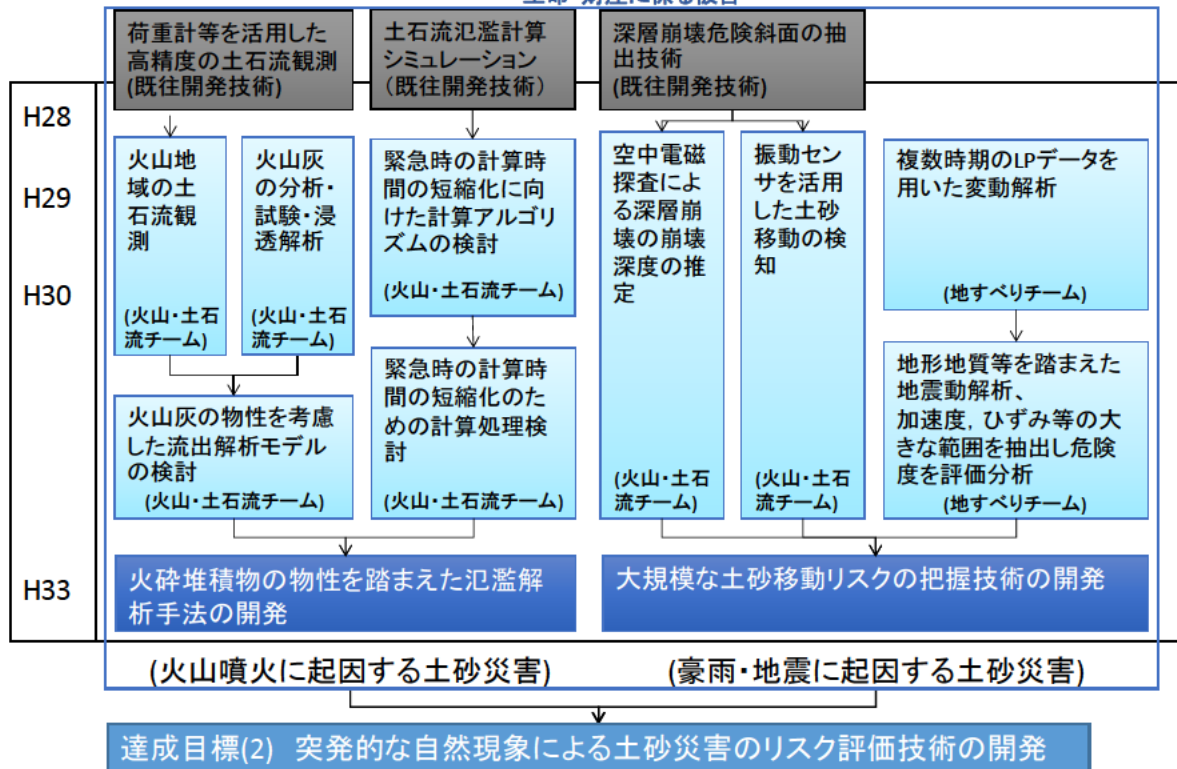
研究フロー (計画)



研究フロー

達成目標(2) 突発的な自然現象による土砂災害のリスク評価技術の開発

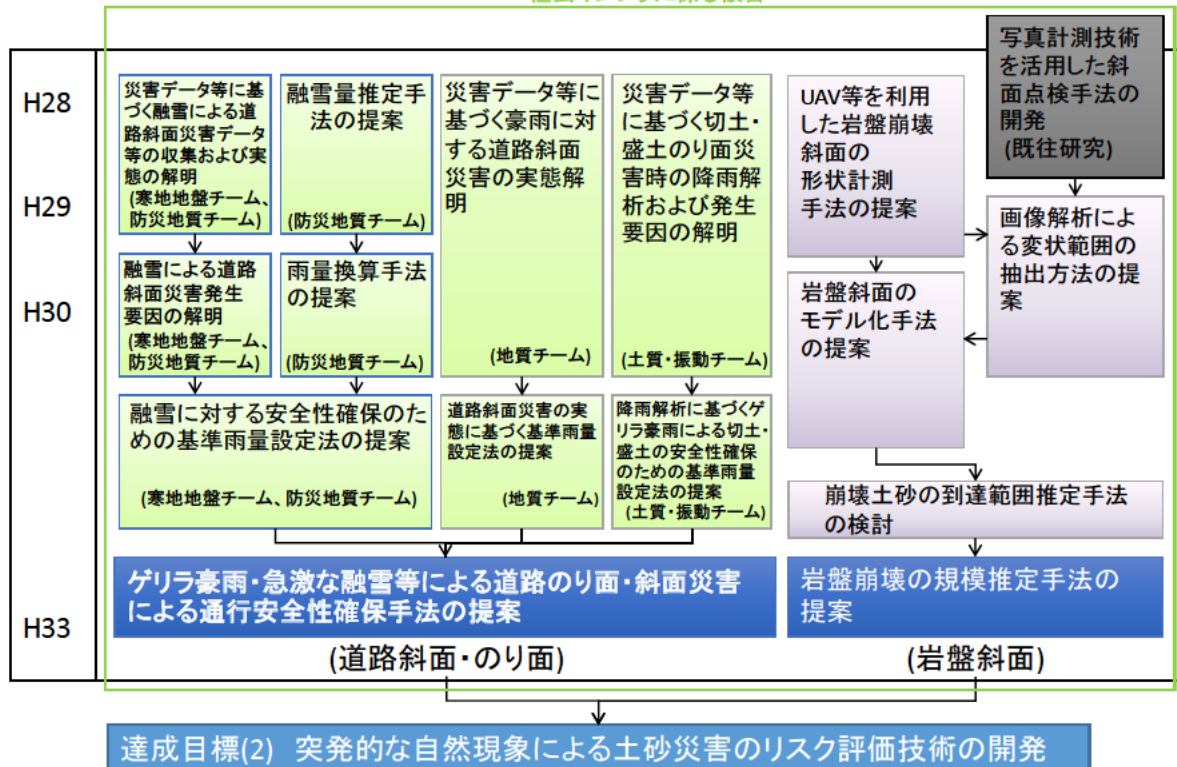
生命・財産に係る被害



研究フロー

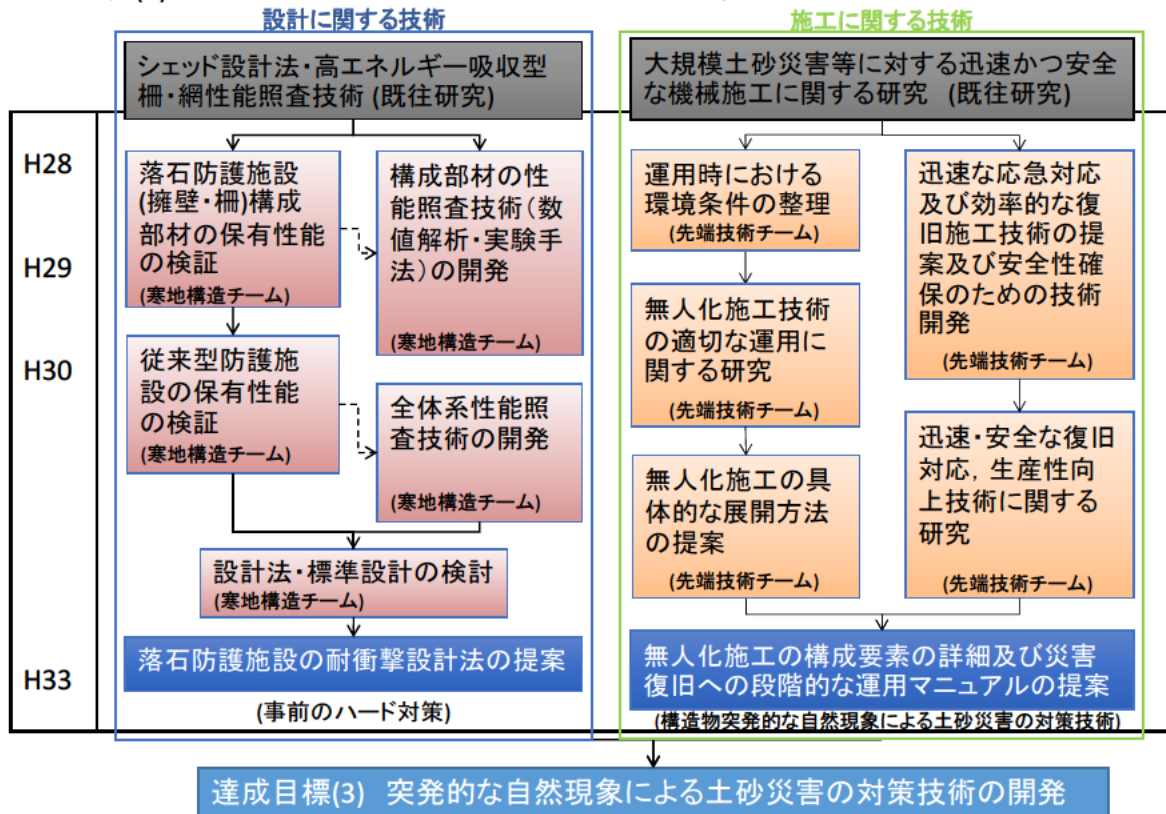
達成目標(2) 突発的な自然現象による土砂災害のリスク評価技術の開発

社会インフラに係る被害



研究フロー

達成目標(3) 突発的な自然現象による土砂災害の対策技術の開発



研究評価実施年度^{*1} : 平成 27 年度 (事前評価・計画変更・見込評価・事後評価・進捗確認)

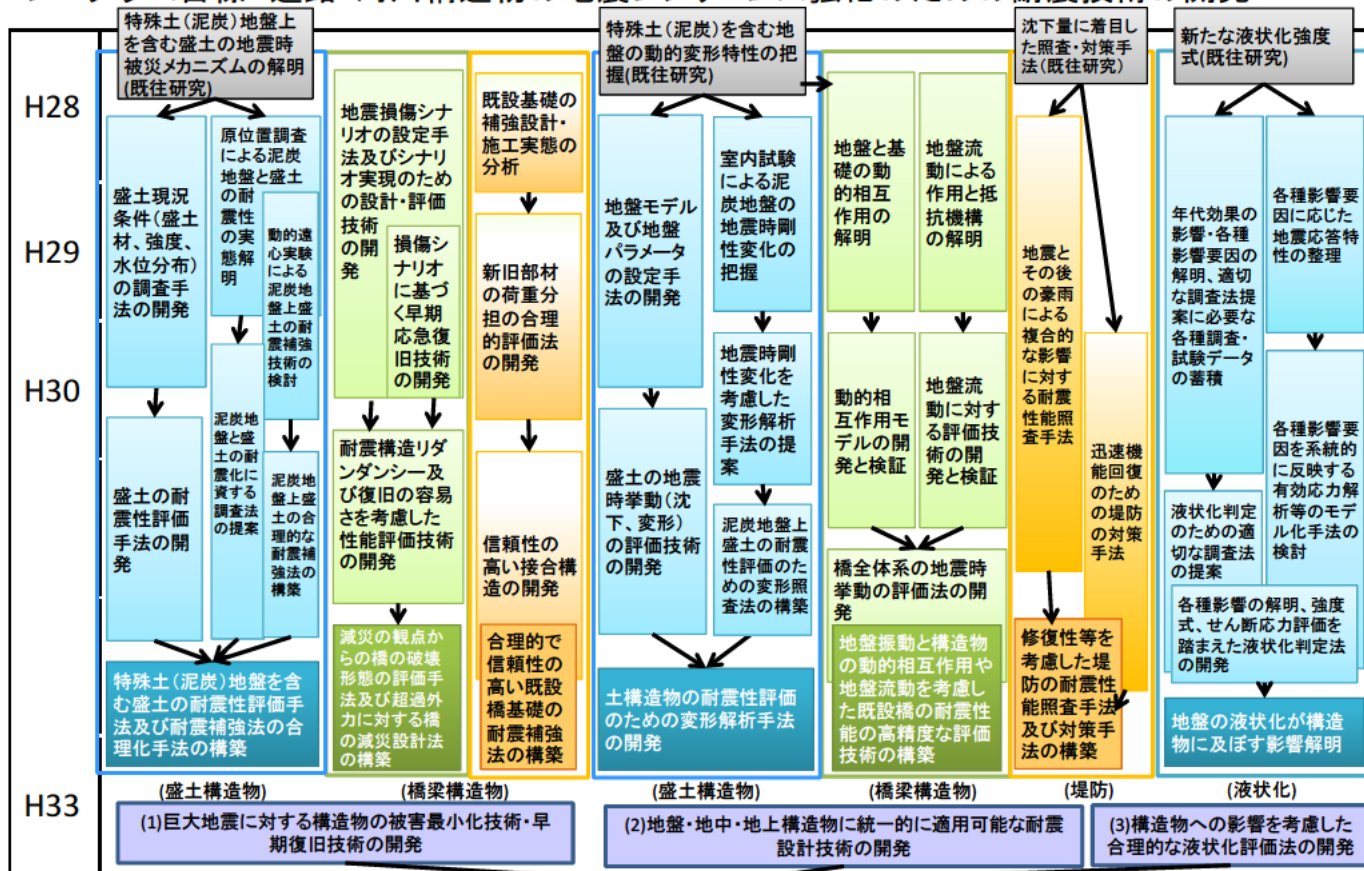
研究責任者^{*2} : 耐震研究監

研究開発プログラム実施計画書			
研究開発プログラム名	インフラ施設の地震レジリエンス強化のための耐震技術の開発	研究開発テーマ	安全・安心な社会の実現
		分科会	防災・減災
研究期間	平成 28～33 年度	28 年度要求額	310,000 (千円)
プログラム ^{*2}	耐震研究監		生産性向上、省力化 国際貢献 ^{*3}
担当チーム名 (グループ名)	土質・振動 T、物理探査技術 (地質・地盤研究 G)、耐震担当、下部構造担当 (橋梁構造研究 G)、寒地構造 T、寒地地盤 T (寒地基礎技術研究 G)、寒地河川 T (寒地水圏研究 G)、寒地機械技術 T (技術開発調整監付)	●	●
研究の背景・必要性	<ul style="list-style-type: none"> ・南海トラフの巨大地震、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切迫性が指摘され、これらの地震による被害の防止、軽減は喫緊の国家的課題となっている。 ・平成 23 年東日本大震災の教訓の 1 つとして、従来の経験や想定を大きく超える規模の災害の発生や地震・津波・洪水などの複合 (マルチ・ハザード) 災害に対する備えが不可欠となっている。 ・国土強靱化基本法 (H25.12)、国土強靱化基本計画 (H26.6)、国土交通省首都直下地震・南海トラフ巨大地震対策計画 (H26.4) が制定され、人命の保護、重要機能の維持、被害の最小化、迅速な復旧を目指したハード・ソフト対策技術開発の本格取組みがスタートしており、必要な技術開発が求められている。 		
研究目的	<ul style="list-style-type: none"> ・従来の経験を超える大規模地震や地震後の複合災害への備えが求められており、大地震発災後の救命・救助活動、被災地への広域的な物資輸送、経済産業を支えるサプライチェーンの回復等の社会機能維持のために必要な技術を開発する。 ・マルチ・ハザード対応 (地震、津波、洪水等)、地盤・地下構造・地上構造 (道路・河川) に対して統一的に適用可能な耐震設計法・耐震補強法が必要とされており、特に、設計法の確立が十分ではない土工構造物の変位ベース設計法、地盤と基礎・地下構造物の動的相互作用評価法を構築する。 ・東日本大震災に対して継続的に解決が必要な課題として液状化評価法の高度化が求められており、液状化による構造物への影響を考慮した地盤の液状化評価法の高精度化を図る。 ・これらの技術開発成果の実用化と基準類への提案を通じた社会実装により、来る大規模地震に対する被害の軽減、最小化を目指す。 		
研究概要 ^{*4}	<ul style="list-style-type: none"> ・高盛土・谷状地形盛土・特殊地盤に対する耐震性評価手法の高精度化・耐震補強法の合理化手法の開発、橋梁に対する地震損傷シナリオに基づく設計・評価技術及び早期応急復旧技術の開発、橋梁基礎の耐震補強法の開発により、巨大地震に対する構造物の被害最小化技術・早期復旧技術を構築する。 ・土構造物の耐震性評価のための地盤変形解析手法の開発、地盤と基礎の相互作用・地盤流動作用を考慮した橋梁の耐震性能の評価技術の開発、地震後の降雨の影響と修復性を考慮した堤防の耐震性照査手法・対策手法の開発を図り、地盤・地中・地上構造物に対して統一的に適用可能な次世代の耐震設計法を構築する。 ・地盤の年代効果、地層構成の影響を明かにするとともに、液状化が構造物に及ぼす影響を考慮した液状化判定法を構築する。 		
プログラム目標と達成目標の関係 ^{*5}	プログラム目標	達成目標	成果の普及・反映
	道路・河川構造物の地震レジリエンス強化のための耐震技術の開発	(1) 巨大地震に対する構造物の被害最小化技術・早期復旧技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・道路橋示方書、道路土工指針、泥炭性軟弱地盤対策マニュアル、道路震災対策便覧の改訂への反映の提案 ・超過外力に対する橋の減災設計法 (案) としてとりまとめ ・既設道路橋の性能評価・補修補強に関する技術資料 (マニュアル等) のとりまとめ、基準類への反映の提案 ・技術指導等を通じた耐震対策事業への活用の提案

		<p>(2) 地盤・地中・地上構造物に 統一的に適用可能な耐震設 計技術の開発</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・道路橋示方書、道路土工指針、泥炭性軟弱地盤対策工マニュアルの改訂への反映の提案 ・既設道路橋の性能評価・補修補強に関する技術資料（マニュアル等）のとりまとめ、基準類への反映の提案 ・河川構造物の耐震性能照査指針、点検・対策マニュアルの改訂への反映の提案 ・技術指導等を通じた耐震対策事業への活用の提案
		<p>(3) 構造物への影響を考慮し た地盤の液状化評価法の開 発</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・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の改訂への反映の提案
<p>土研実施の 妥当性⁶</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・本研究で対象とするインフラ施設の地震レジリエンス強化の耐震技術に関連して、国（国総研）では道路・河川構造物に対する耐震要求性能、要求水準の設定、地震・津波ハザードの評価を担当するのに対して、土研では、これを実現するために必要とされる盛土、橋梁、河川堤防の耐震性能・対策技術の評価・検証技術、液状化に対する判定技術の開発を担当する。 ・民間では地震に対する性能や対策技術の水準策定や評価・検証技術に関する研究は行われていない。 		
<p>他機関との連 携、役割分担</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・国（国総研）は道路・河川構造物に対する耐震要求性能、要求水準の設定、地震・津波ハザードの評価を分担する。 ・国土交通省で実施する地震関連施策、技術基準の策定、改訂に対し、国総研との連携を踏まえ、開発技術がこれらの施策、技術基準に反映されることを目指す。また、現場における情報や開発技術の現場への適用等に関して地方整備局等と連携等を行う。 ・液状化地盤における橋梁基礎に対する耐震性能評価手法と耐震対策技術に関しては、別途実施中の戦略的イノベーション創造プログラム SIP の関連課題との分担・連携を図る。 ・研究成果の最大化を図るために、大学、関係道路会社、民間等と共同研究、連携等を行う。 		

研究フロー(計画)

プログラム目標 道路・河川構造物の地震レジリエンス強化のための耐震技術の開発



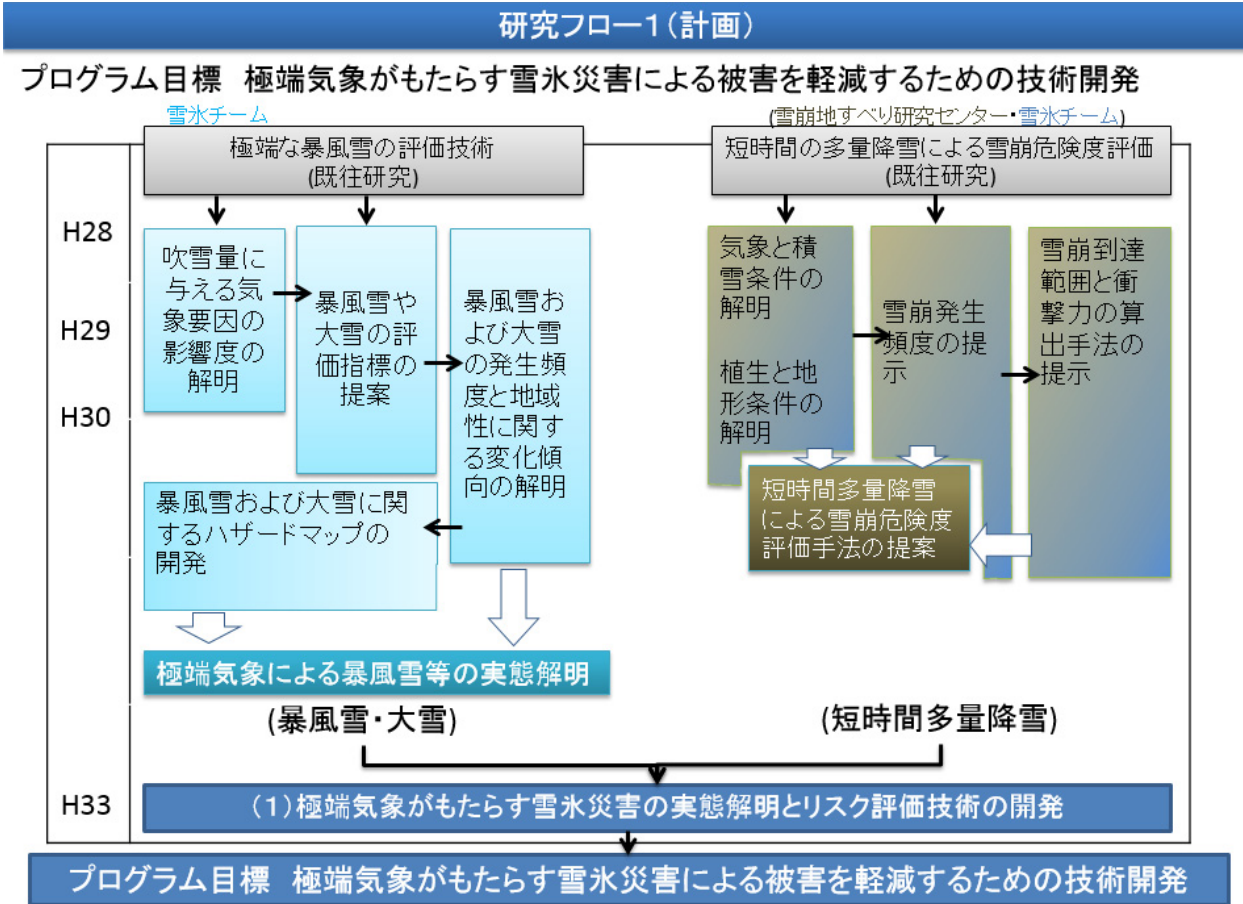
プログラム目標 道路・河川構造物の地震レジリエンス強化のための耐震技術の開発

研究評価実施年度^{*1} : 平成 27 年度 (事前評価・計画変更・見込評価・事後評価・進捗確認)

研究責任者^{*2} : 寒地道路研究グループ長

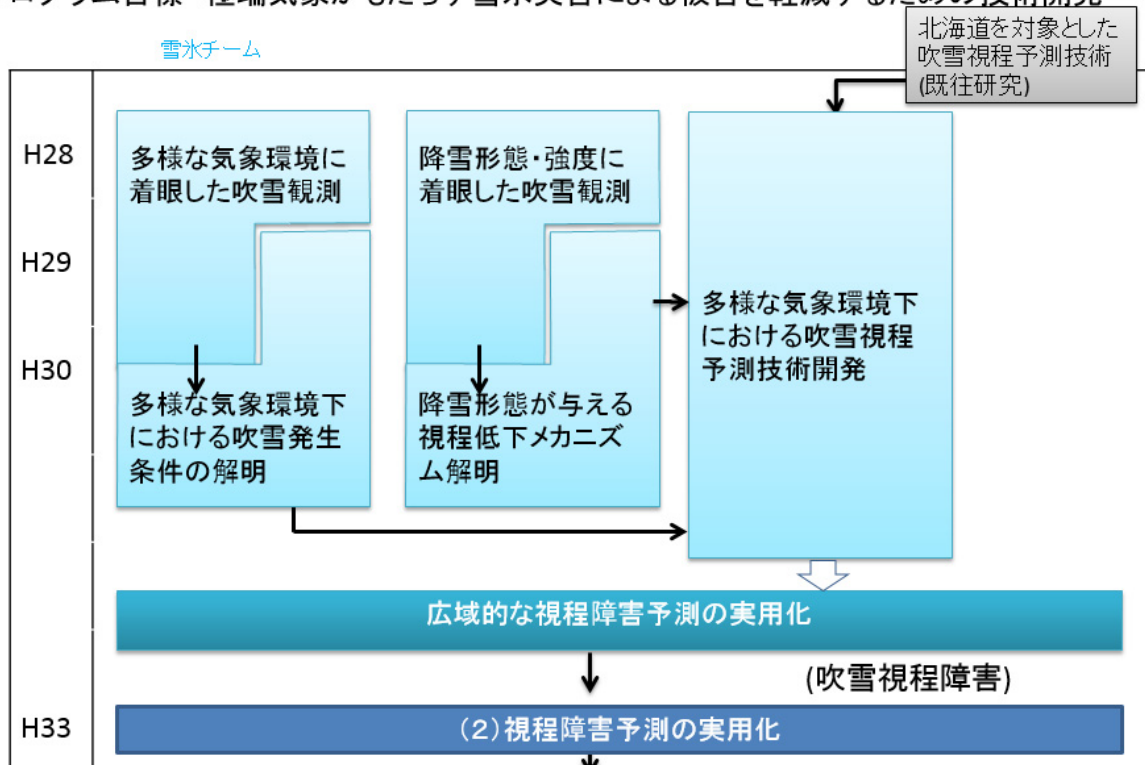
研究開発プログラム実施計画書			
研究開発プログラム名	極端気象がもたらす雪氷災害の被害軽減のための技術開発	研究開発テーマ	安全・安心な社会の実現
		分科会	空間機能維持・向上
研究期間	平成 28～33 年度	28 年度要求額	177,000 (千円)
プロジェクト名 ^{*2}	寒地道路研究グループ長		生産性向上、省力化 国際貢献 ^{*3}
担当チーム名 (グループ名)	雪氷 T (寒地道路研究 G), 寒地機械技術 T (技術開発調整監付), 雪崩・地すべり C (土砂管理研究 G)		● ●
研究の背景・必要性	<ul style="list-style-type: none"> 近年、気候変動の影響にもよる異常な吹雪、降雪、雪崩に伴い、多数の車両の立ち往生や長時間に亘る通行止め、集落の孤立などの障害が発生。 例えば、平成 25 年 3 月の北海道での暴風雪や平成 26 年 2 月の関東甲信での多量降雪では、国民生活や社会経済活動に甚大な被害。 極端気象がもたらす、雪氷災害の発生地域や発生形態、災害規模は変化しており、多発化・複雑化がみられることから、その対策は喫緊の課題である。 雪氷に関する調査研究の総合的な推進は、豪雪地帯対策を円滑かつ効果的に実施するために不可欠。 雪氷災害の減災には、対策施設や除雪車の整備などのハード対策と除雪や情報提供などのソフト対策の両輪で進められており、総合的な取り組みが必要とされている。 		
研究目的	<ul style="list-style-type: none"> 大雪や暴風雪など極端気象がもたらす雪氷災害の実態解明とリスク評価技術の開発により、一回の暴風雪や豪雪の発生規模や地域性を明らかにする。 広域の吹雪予測技術の開発により冬期道路管理等の判断を支援する。 吹雪による視程障害や吹きだまりの緩和のため、吹雪対策施設の性能向上技術の開発を行う。 吹雪視程障害時における除雪車の運行を支援するため除雪車の性能向上技術の開発を行う。 <p>上記より、多発化・複雑化する雪氷災害による交通障害や集落被害の軽減に資することを目的とする。</p>		
研究概要 ^{*4}	<ul style="list-style-type: none"> 極端気象がもたらす雪氷災害の実態解明とリスク評価技術を開発するため、極端気象による暴風雪等の実態解明、及び短時間の多量降雪による雪崩発生の危険度評価手法の提案を行う。 視程障害予測を実用化するため、多様な気象環境下における吹雪視程予測の実用化を行う。 吹雪対策施設の性能を向上させるため、枯れ上がりのみられる防雪林の補助対策や管理手法の提案、防雪柵の柵端部・開口部対策の選定手法を構築する。 除雪車の性能を向上させるため、暴風雪時の除雪車の運行支援技術の開発を行う。 		
プログラム目標と達成目標の関係 ^{*5}	プログラム目標	達成目標	成果の普及・反映
	極端気象がもたらす雪氷災害による被害を軽減するための技術開発	極端気象がもたらす雪氷災害の実態解明とリスク評価技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> 道路吹雪対策マニュアル (寒地土研) への反映 集落雪崩対策工事技術指針 (案) (国交省)、除雪・防雪ハンドブック (日本建設機械化協会) 等への反映を提案 道路管理および防雪計画立案への活用を提案
		視程障害予測の実用化	<ul style="list-style-type: none"> 北海道や東北を含む広域的な吹雪視程障害予測の情報提供により道路管理者やドライバーの判断支援等に活用
		吹雪対策施設及び除雪車の性能向上技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> 道路吹雪対策マニュアル (寒地土研) への反映 防雪林、防雪柵を管理する現場への適用を提案 暴風雪発生地域の除雪車への適用を提案

<p>土研実施の 妥当性*</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・土研では、長年の道路吹雪対策に関する豊富な研究実績を有している。 ・研究成果については、「道路吹雪対策マニュアル」への反映および「除雪・防雪ハンドブック」の改訂時に貢献するものであることから、土研で実施すべき研究である。 ・効率的・効果的な防雪対策の計画立案や対策施設の整備、道路管理の技術的支援および効率化に貢献し行政への技術的支援に資する。 ・本研究は、北海道総合開発計画などの行政施策の立案に資する。 ・本研究は、政策支援に資する基礎資料になるもので、国総研や民間では実施していない。 ・上記により、社会基盤の整備に関連する研究を担う唯一の国立研究開発法人である土木研究所で実施することが適当である。
<p>他機関との連携、役割分担</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・国交省と連携し、データやフィールドの提供を受け、成果は指針やマニュアルに反映させる。 ・大学等との共同研究を実施する。 ・国総研と連携調整を図りつつ研究を推進する。 ・技術講習会、ショーケース、技術相談等を通じて成果普及を行う。 ・TRB(全米交通運輸研究会議)、SIRWEC(国際道路気象会議)、PIARC(世界道路協会)の委員会活動や発展途上国を対象として開催されるセミナーなどを通じて国際貢献に寄与する。



研究フロー2(計画)

プログラム目標 極端気象がもたらす雪氷災害による被害を軽減するための技術開発

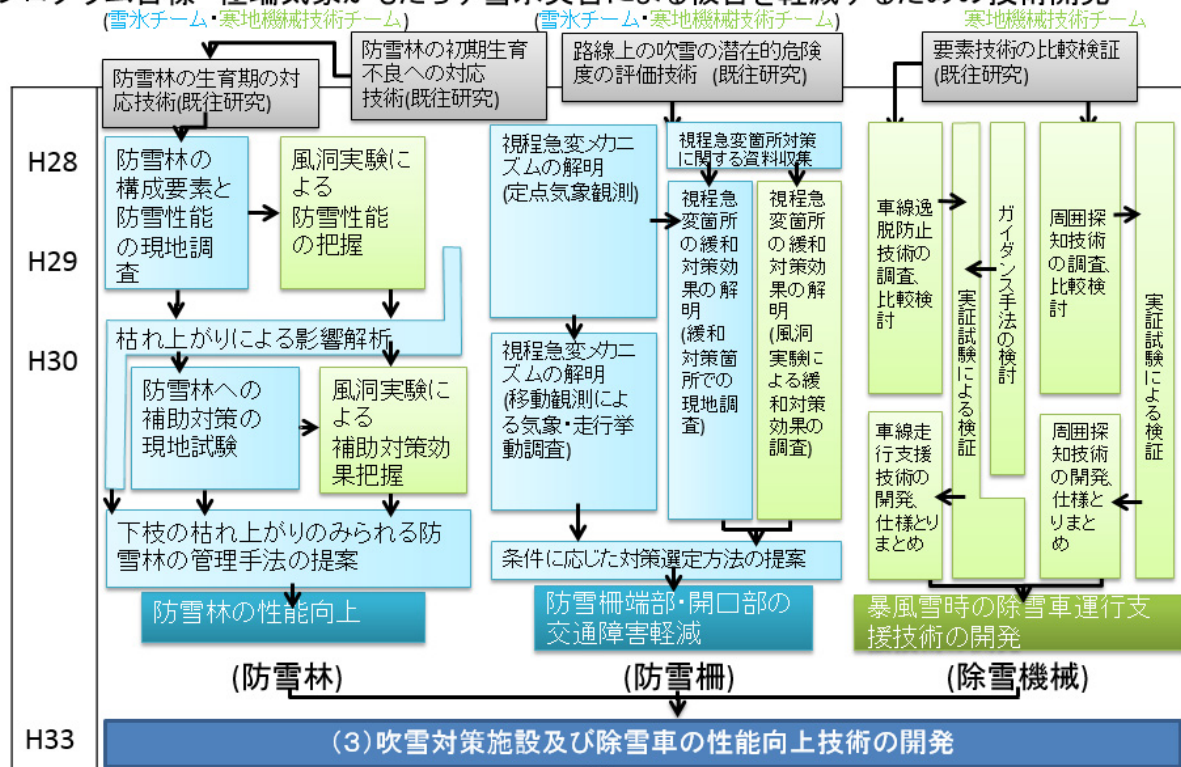


プログラム目標 極端気象がもたらす雪氷災害による被害を軽減するための技術開発

-10-

研究フロー3(計画)

プログラム目標 極端気象がもたらす雪氷災害による被害を軽減するための技術開発



プログラム目標 極端気象がもたらす雪氷災害による被害を軽減するための技術開発

-11-

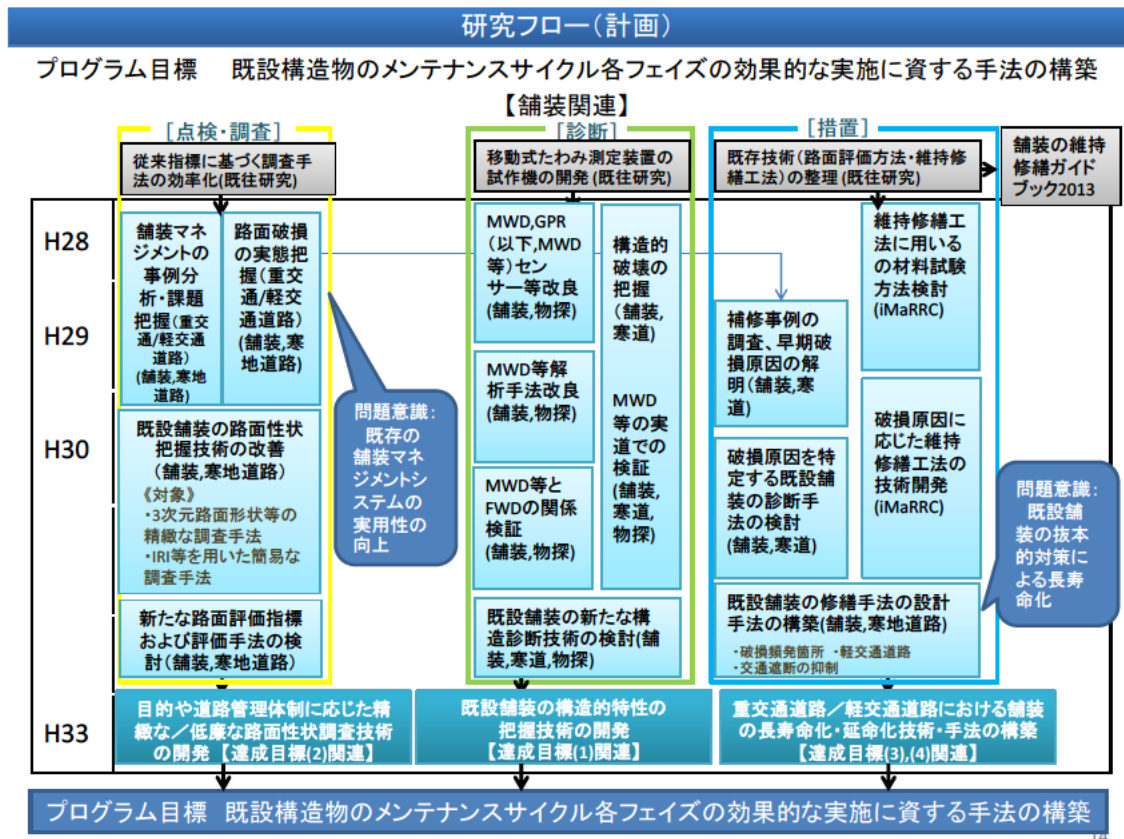
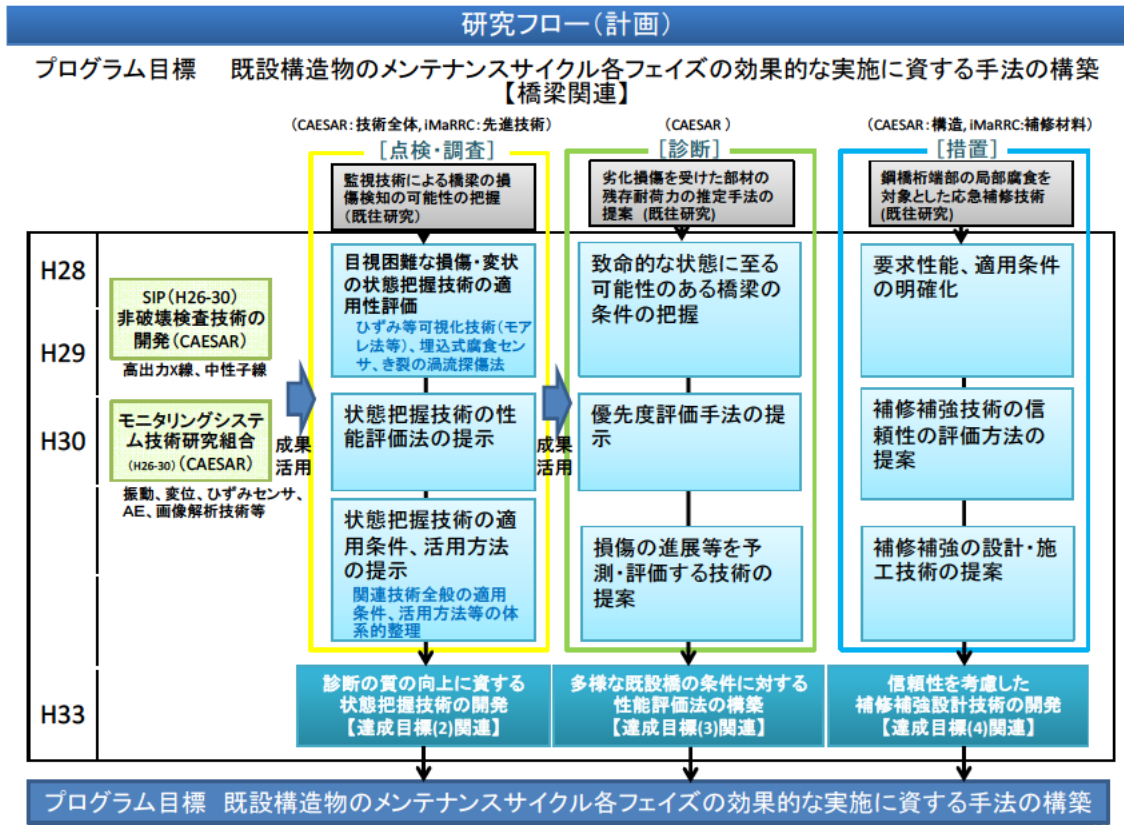
研究評価実施年度^{*1} : 27年度 (事前評価・計画変更・見込評価・事後評価・進捗確認)

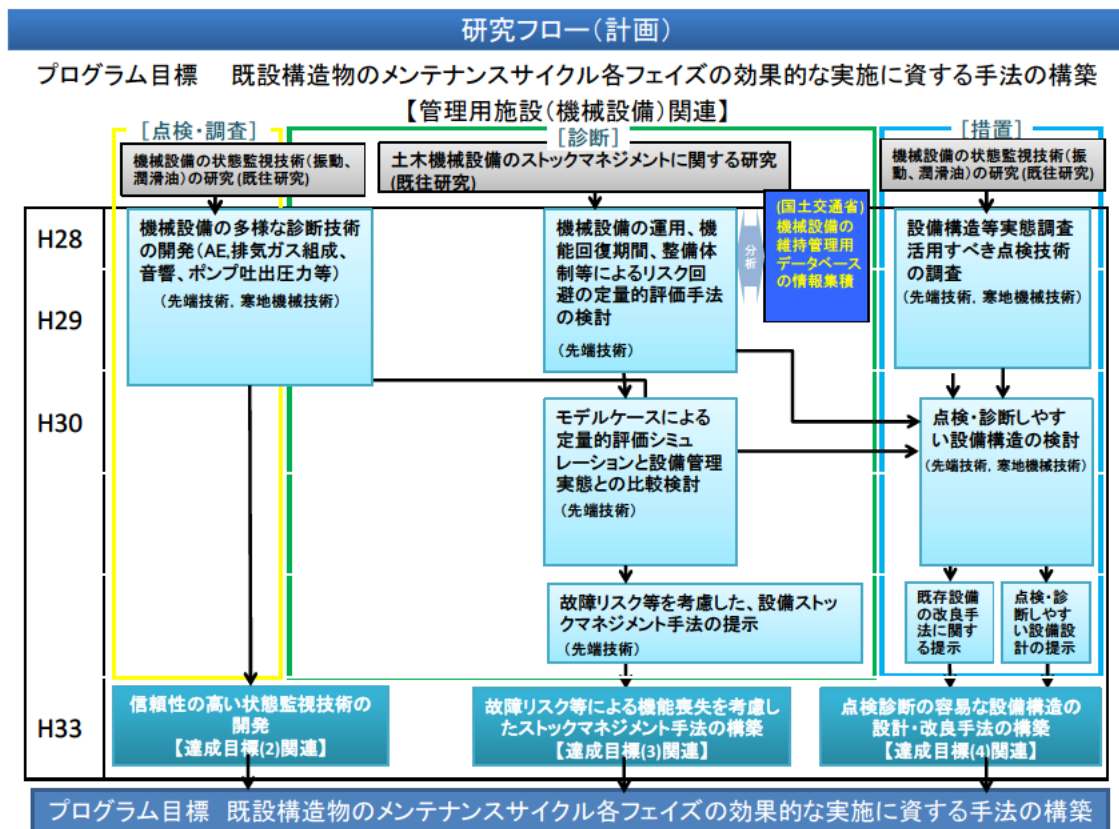
研究責任者^{*2} : 橋梁構造研究グループ長

研究開発プログラム実施計画書				
研究開発プログラム名	メンテナンスサイクルの効率化・信頼性向上に関する研究	研究開発テーマ	社会資本の維持管理、長寿命化、更新	
		分科会	戦略的維持更新・リサイクル	
研究期間	平成28～33年度	28年度要求額	581,500 (千円)	
プログラム ^{*2}	橋梁構造研究グループ長		生産性向上、省力化	国際貢献 ^{*3}
担当チーム名 (グループ名)	橋梁構造研究 G、材料資源研究 G、土質・振動 T、施工技術 T、物理探査技術 (地質・地盤研究 G)、先端技術 T (技術推進本部)、舗装 T、トンネル T、特命事項担当 (道路技術研究 G)、水理 T (水工研究 G)、地すべり T、雪崩・地すべり C (土砂管理研究 G)、寒地構造 T (寒地基礎技術研究 G)、耐寒材料 T、寒地道路保全 T (寒地保全技術研究 G)、寒地機械技術 T (技術開発調整監付)		●	●
研究の背景・必要性	<ul style="list-style-type: none"> ・現在、社会資本の高齢化が急速に進展している。笹子トンネルの事故など、一部では劣化等に伴う重大な損傷が発生し、大きな社会問題となっている。 ・こうした社会資本ストックの老朽化に対応するため、国土交通省では第4次社会資本整備重点計画 (H27～32) において「社会資本の戦略的な維持管理・更新」を重点目標に掲げ、関連施策を重点的に推進している。 ・例えば道路構造物に関しては、法改正に基づく点検の義務化が定められ、H26年度より全ての道路管理者が点検等の維持管理を実施しているところである。 ・ただし、点検・調査の効率化や信頼性向上、健全性の合理的な評価や優先順位の付け方、不具合実態や現場条件に適合した補修補強方法など、現状では維持管理の実施に際して様々な技術的課題を抱えている。 ・また、社会資本の多くは市町村が管理しているが、求められるサービス水準に対応した維持管理手法が明らかとなっておらず、点検等の維持管理実施に際しての課題となっている。 			
研究目的	<ul style="list-style-type: none"> ・メンテナンスサイクルの各フェイズ (点検・調査、診断、措置 (補修補強)) における主要な技術的課題を解決する。 <ol style="list-style-type: none"> ①点検・調査：診断に際しての信頼性向上に資する、調査・監視の効率化・信頼性向上技術 ②診断：措置が必要な箇所・部位の絞り込みや緊急度 (優先度) の決定方法 ③措置：既往の事象や現場条件に対応した最適な維持修繕手法 (新技術の評価) ・また、市町村管理物のサービス水準への配慮など多様な管理レベルに対応した維持管理技術を開発する。 ・以上により、メンテナンスサイクルの技術面でのスパイラルアップを実現し、社会資本の健全性確保に貢献する。 			
研究概要 ^{*4}	<ul style="list-style-type: none"> ・本プログラムでは、橋梁、舗装、管理用施設 (機械設備、接合部) を主な対象として研究を実施する。 ・橋梁に関しては、多様な既設橋の条件に対する性能評価法の構築、信頼性を考慮した既設橋の補修補強技術の開発等を行う。 ・舗装に関しては、既存の路面性状調査手法の改善、構造的な破損箇所における適切な修繕手法や軽度破損時の延命化手法の構築を行う。 ・管理用施設 (機械設備) に関しては、土木機械設備の効果的な予防保全技術の開発等を行う。 ・管理用施設 (接合部) に関しては、信頼性の高い接合部の設計・点検技術の開発等を行う。 			
プログラム目標と達成目標の関係 ^{*5}	プログラム目標	達成目標	成果の普及・反映	
	既設構造物のメンテナンスサイクル各フェイズの効果的 (効率化・信頼性向上) な実施に資する手法の構築	(1) 多様な管理レベル (国、市町村等) に対応した維持管理手法の構築	<ul style="list-style-type: none"> ・舗装に関する新たな点検・診断に関する技術資料 (マニュアル等) のとりまとめ、基準類 (国土交通省) への反映の提案 ・地方公共団体における舗装マネジメントシステムをコアとした技術支援 ・接合部の維持管理に関する技術資料 (マニュアル等) のとりまとめ、基準類 (国土交通省) への反映の提案 ・接合部の維持管理に関する開発技術の地方整備局・地方公共団体の現場での試行 	
		(2) 機器活用による調	・道路橋の維持管理に関する技術資料 (マニュアル等) の	

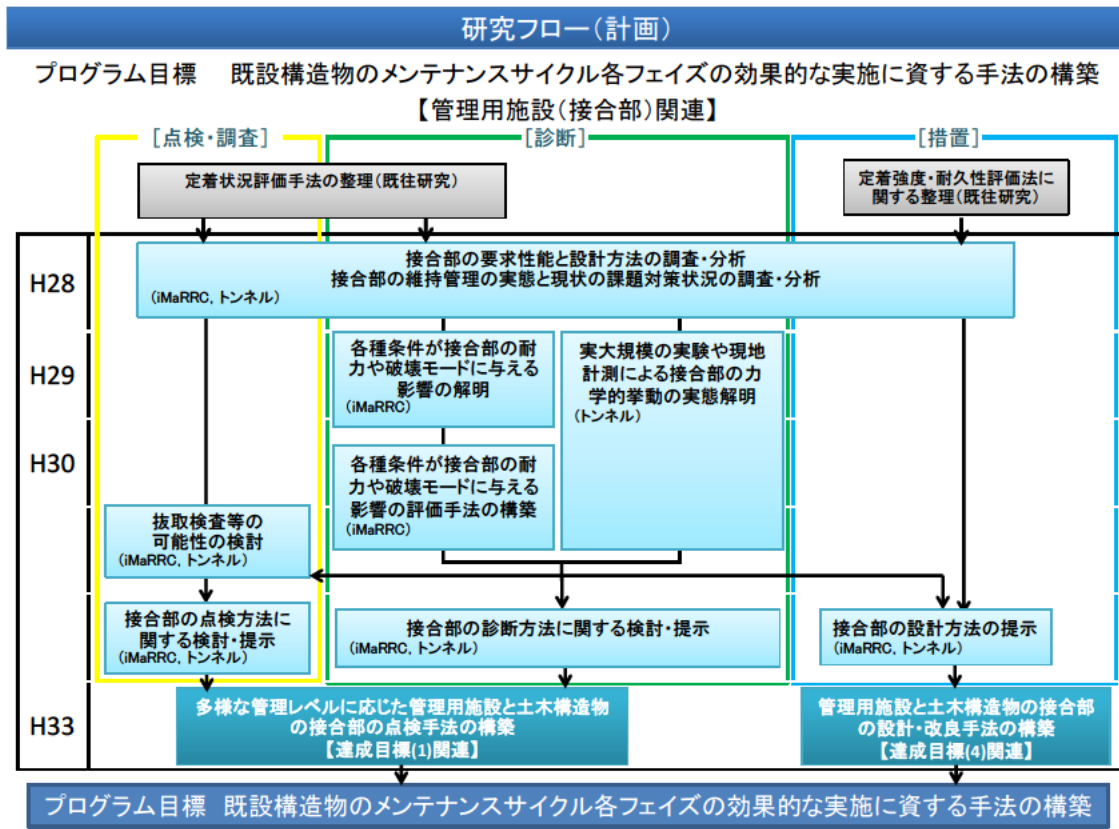
		<p>査・監視の効率化・信頼性向上技術の開発・評価</p>	<p>とりまとめ、基準類（国土交通省）（非破壊調査便覧）への反映の提案</p> <ul style="list-style-type: none"> ・既設橋梁の調査・診断に関して、民間企業における個別技術の開発・検証・導入に寄与 ・舗装に関する新たな点検・診断に関する技術資料（マニュアル等）のとりまとめ、基準類（国土交通省）への反映の提案 ・舗装の新たな管理目標に基づく計測機器・システムに関して、民間企業における個別技術の開発・検証・導入に寄与 ・管理用施設の維持管理に関する技術資料（マニュアル等）のとりまとめ、基準類（国土交通省）への反映の提案
		<p>(3) 措置が必要な部位・箇所の優先度決定手法の構築</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・道路橋の維持管理に関する技術資料（マニュアル等）のとりまとめ、基準類（国土交通省）への反映の提案 ・舗装に関する新たな点検・診断に関する技術資料（マニュアル等）のとりまとめ、基準類（国土交通省）への反映の提案 ・管理用施設の維持管理に関する技術資料（マニュアル等）のとりまとめ、基準類（国土交通省）（河川ポンプ点検整備更新マニュアル、河川ポンプ点検整備要領）への反映の提案
		<p>(4) 既往事象・現場条件に対応した最適な維持修繕手法の構築、構造・材料の開発・評価</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・道路橋の維持管理に関する技術資料（マニュアル等）のとりまとめ、基準類（国土交通省）（非破壊調査便覧）への反映の提案 ・既設の損傷橋梁に関する開発技術の地方整備局・地方公共団体の現場での試行 ・既設橋梁の補修・補強に関して、民間企業における個別技術の開発・検証・導入に寄与 ・舗装に関する新たな補修に関する技術資料（マニュアル等）のとりまとめ、基準類（国土交通省）への反映の提案 ・舗装の補修・補強に関して、民間企業における個別技術の開発・検証・導入に寄与 ・管理用施設の維持管理に関する技術資料（マニュアル等）のとりまとめ、基準類（国土交通省）（揚排水ポンプ設備設計指針）への反映の提案 ・接合部の設計・改良に関する技術資料（マニュアル等）のとりまとめ、基準類（国土交通省）への反映の提案 ・点検診断の容易な接合方法に関して、民間企業における個別技術の開発・検証・導入に寄与
<p>土研実施の妥当性⁶</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・国総研では構造物・設備の維持管理に係る要求性能・水準の設定が行われるが、設定された要求性能・水準に対応した維持管理手法や民間等開発技術の評価手法の構築は別途公的機関で行う必要がある。 ・土研は、設計基準等に係る研究開発を通じて構造物・設備の性能評価手法に関する知見・専門性を有する唯一の公的研究機関であり、本研究開発は土研で行うことが妥当である。 		
<p>他機関との連携、役割分担</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・国総研において構造物・設備の維持管理に係る要求性能・水準の設定を行う一方、土研では設定された要求性能・水準に対応した維持管理手法の構築や民間等開発技術の評価手法の構築を行う。 ・個別課題の研究実施にあたっては、大学や民間技術協会等との共同研究により最先端の技術や実用性の担保された技術の開発を行う。 ・開発した技術を地方整備局や地方公共団体の管理構造物において試行することにより、現場の実態に即した技術としていく。 		

研究フロー (計画)





15



16

研究評価実施年度^{*1} : H27 年度 (事前評価・計画変更・見込評価・事後評価・進捗確認)

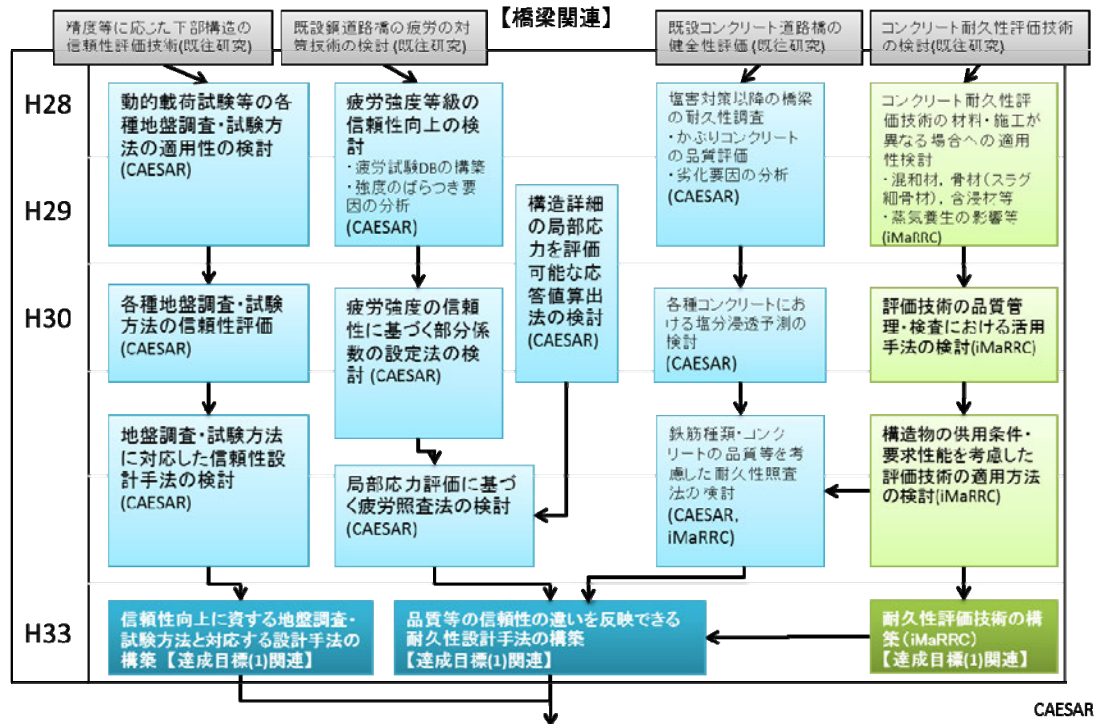
研究責任者^{*2} : 材料資源研究グループ長

研究開発プログラム実施計画書			
研究開発プログラム名	社会インフラの長寿命化と維持管理の効率化を目指した更新・新設技術に関する研究	研究開発テーマ	社会資本の維持管理、長寿命化、更新
		分科会	戦略的維持更新・リサイクル
研究期間	平成28～33年度	28年度要求額	502,000 (千円)
プログラムリーダー ^{*2}	材料資源研究グループ長		生産性向上、省力化 国際貢献 ^{*3}
担当チーム名 (グループ名)	先端技術 T (技術推進本部)、地質 T、土質・振動 T、施工技術 T、地質リスク (地質・地盤研究 G)、舗装 T、トンネル T (道路技術研究 G)、橋梁構造研究 G、材料資源研究 G、寒地構造 T、寒地地盤 T、防災地質 T (寒地基礎技術研究 G)	●	●
研究の背景・必要性	<ul style="list-style-type: none"> 我が国の社会資本ストックは、高度経済成長期などに集中的に整備され、今後、急速に老朽化が進む。 国際競争が熾烈さを増す中、我が国が生き残るためには、これらの社会資本ストックのサービスを中断することなく更新等を行うことが必要である。 厳しい財政状況の中、着実に更新、新設を進めるためには、構造物の重要度に応じたメリハリのある整備が不可欠である。 管理レベルは高度でないものの、手当の必要な膨大な小規模、簡易な構造等を特徴とする社会資本ストックを対象とした適切な構造・材料、設計の開発等が必要である。 		
研究目的	<ul style="list-style-type: none"> 最重要路線等における構造物について高耐久性を実現する。 高度な管理レベルの構造物について、サービスを中断することなく維持管理し、更新することができる構造物を実現する。 膨大な件数、延長となる小規模、簡易な構造物について、簡易な点検で更新時期や更新必要箇所を明らかにできる構造物を実現する。 プレキャスト部材の活用などにより、質の高い構造物を効率的に構築する。 <p>以上を実施することにより、管理レベルに対応した維持管理や長寿命化を可能とする構造物の整備に資する。</p>		
研究概要 ^{*4}	<ul style="list-style-type: none"> 橋梁分野では、将来の道路橋示方書の改訂を視野に入れ、信頼性向上ならびに耐久性向上に向けて設計手法や性能の合理的な照査手法を提案する。 トンネル分野では更新工法の力学的特性について実験解析を通じて明らかにし、更新工法の設計手法の提案につなげるとともに、維持管理の合理化に資する工法の評価手法を提案する。 土工構造物分野では土工構造物の被災事例収集や設計・施工における各要因の性能への影響検証結果を踏まえ、変形を考慮した土工構造物設計手法を提案する。 プレキャスト部材については、カルバート構造物等の道路構造物を念頭に置き、確実なプレキャスト製品の接合方法、耐久性確保に資する品質検査手法などを提案し、有効活用の道筋を付ける。 		
プログラム目標と達成目標の関係 ^{*5}	プログラム目標	達成目標	成果の普及・反映
	効率的な維持管理や長寿命化を可能とする構造物の更新・新設手法の開発	最重要路線等において高耐久性等を発揮する構造物の設計、構造・材料等を開発・評価	<ul style="list-style-type: none"> 橋梁の新設・更新に関する技術資料 (マニュアル等) のとりまとめ、基準類 (国土交通省) (道路橋示方書) への反映の提案 トンネルの新設・更新に関する技術資料 (マニュアル等) のとりまとめ、基準類 (国土交通省) (道路トンネル技術基準) への反映の提案 道路土工構造物の新設・更新に関する技術資料 (マニュアル等) のとりまとめ、基準類 (国土交通省) (道路土工構造物技術基準) への反映の提案

		<p>サービスを中断することなく更新が可能となるような、設計、構造・材料等を開発・評価</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・トンネルの更新に関する技術資料（マニュアル等）のとりまとめ、基準類（国土交通省）（道路トンネル維持管理便覧・大規模更新工法マニュアル案、および更新・変状対策ガイドライン等）への反映の提案 ・道路土構造物の更新に関する技術資料（マニュアル等）のとりまとめ、基準類（国土交通省）（道路土工構造物技術基準）への反映の提案
		<p>簡易な点検で更新時期や更新必要箇所が明らかとなる設計、構造・材料等を開発・評価</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・民間における、点検・補修が容易な土工構造物形式の開発・検証・導入に寄与
		<p>プレキャスト部材等を活用する質の高い構造物の効率的構築に向けた設計・施工技術</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・プレキャスト部材の活用を想定した技術資料（マニュアル等）のとりまとめ、道路土構造物の新設・更新に関する基準類（国土交通省）（道路土工構造物技術基準）への反映の提案 ・民間における、現場ニーズに基づく生産性向上や省力化に応じた技術の開発・検証・導入に寄与
<p>土研実施の妥当性⁶</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・本プロジェクト研究を遂行するにあたっては、橋梁、トンネル、土構造物等を想定した模擬供試体を用いた高度に専門的な実験等を行う必要があり、国が直接実施するのはそぐわない。 ・国総研では、管理レベルに対応した維持管理や長寿命化を可能とする構造物を採用可能にするための基準類の見直し等を行う。これに対し、土研では、技術基準の根拠とできる性能評価手法の開発や、それを用いた根拠データの収集等を行うなど分担して検討を行う。 ・民間企業から製品等として提案されている種々の技術を比較し、評価するための手法を検討するので、中立的な機関である土木研究所が中心となって検討するのが適当である。 		
<p>他機関との連携、役割分担</p>	<p>各構造物の要求性能の設定に係わる事項や、各種技術指針の整備等を含め、国総研との連携を前提。個別要素技術、具体的な更新工法に関する事項は、必要に応じてノウハウを有する民間と連携。解析技術、現象解明などについては、必要に応じて大学などの研究機関と連携。</p>		

研究フロー(計画)

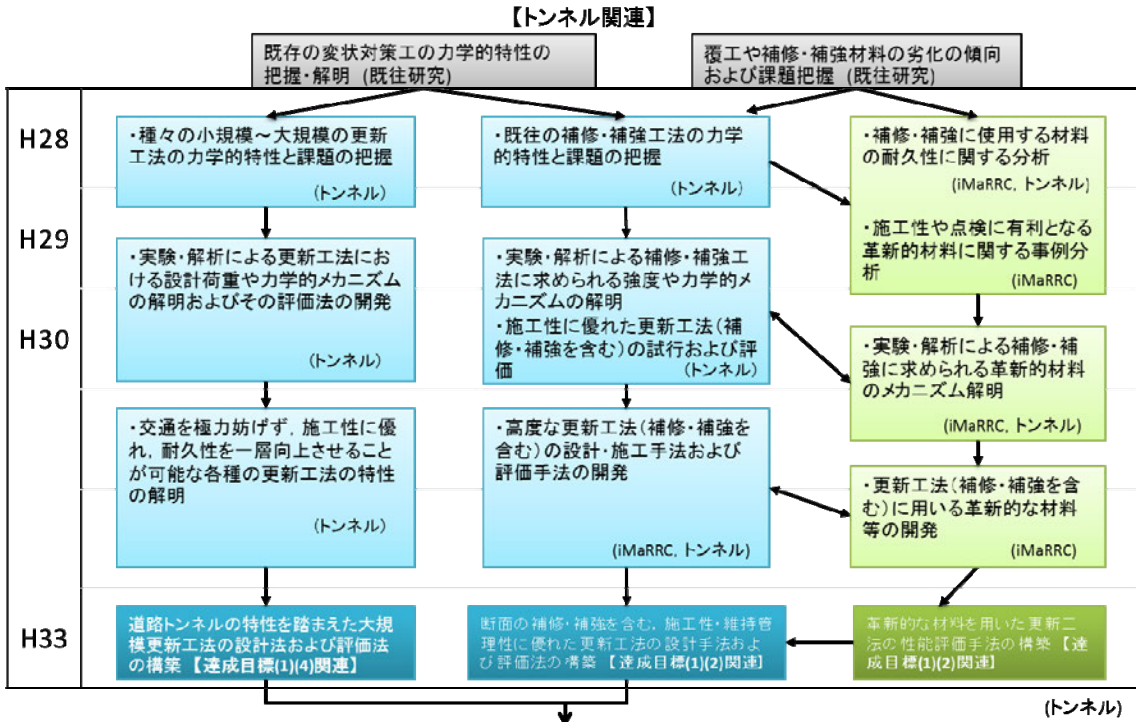
プログラム目標 効率的な維持管理や長寿命化を可能とする構造物の更新・新設手法の開発



プログラム目標 効率的な維持管理や長寿命化を可能とする構造物の更新・新設手法の開発【橋梁関連】

研究フロー(計画)

プログラム目標 効率的な維持管理や長寿命化を可能とする構造物の更新・新設手法の開発

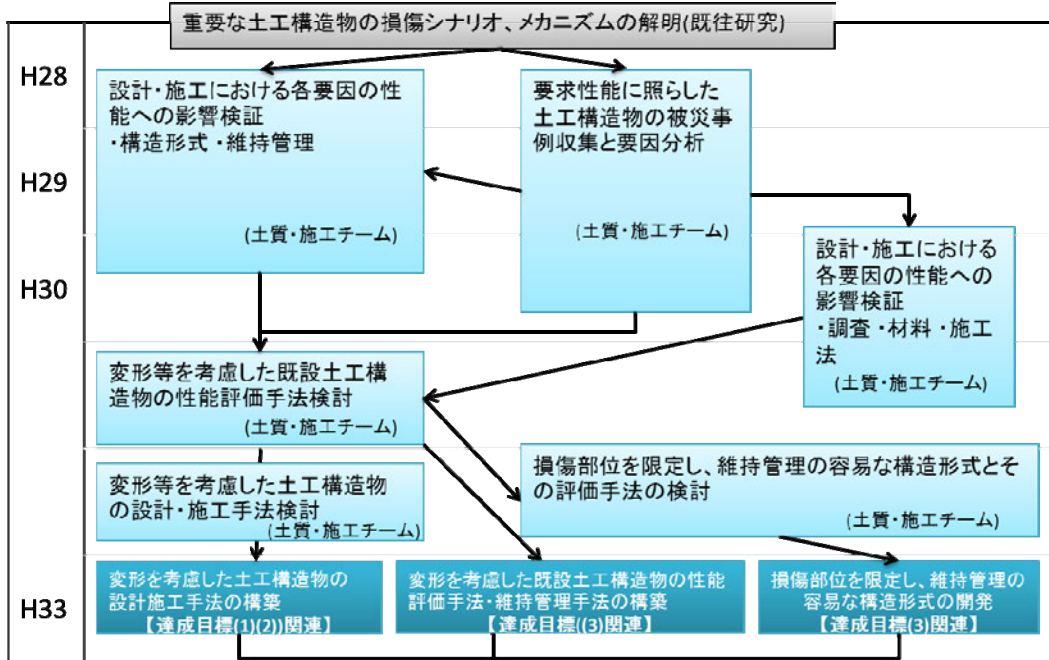


プログラム目標 効率的な維持管理や長寿命化を可能とする構造物の更新・新設手法の開発【トンネル関連】

研究フロー(計画)

プログラム目標 効率的な維持管理や長寿命化を可能とする構造物の更新・新設手法の開発

【土構造物関連】

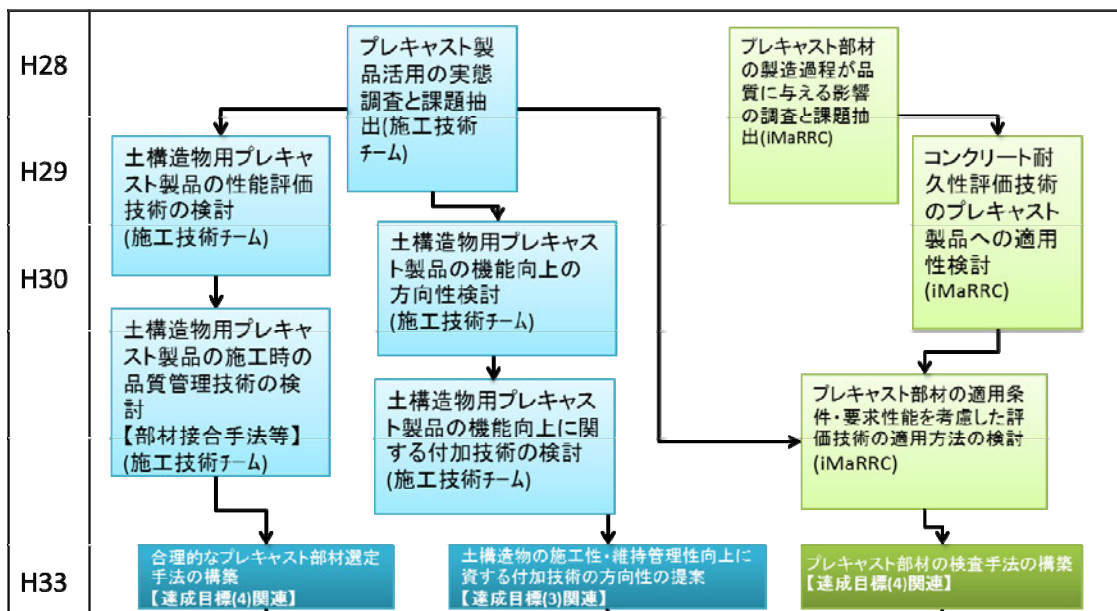


プログラム目標 効率的な維持管理や長寿命化を可能とする構造物の更新・新設手法の開発【土構造物関連】

研究フロー(計画)

プログラム目標 効率的な維持管理や長寿命化を可能とする構造物の更新・新設手法の開発

【プレキャスト関連】



プログラム目標 効率的な維持管理や長寿命化を可能とする構造物の更新・新設手法の開発【プレキャスト関連】

(iMaRRC)

研究評価実施年度^{*1} : H27 年度 (事前評価・計画変更・見込評価・事後評価・進捗確認)

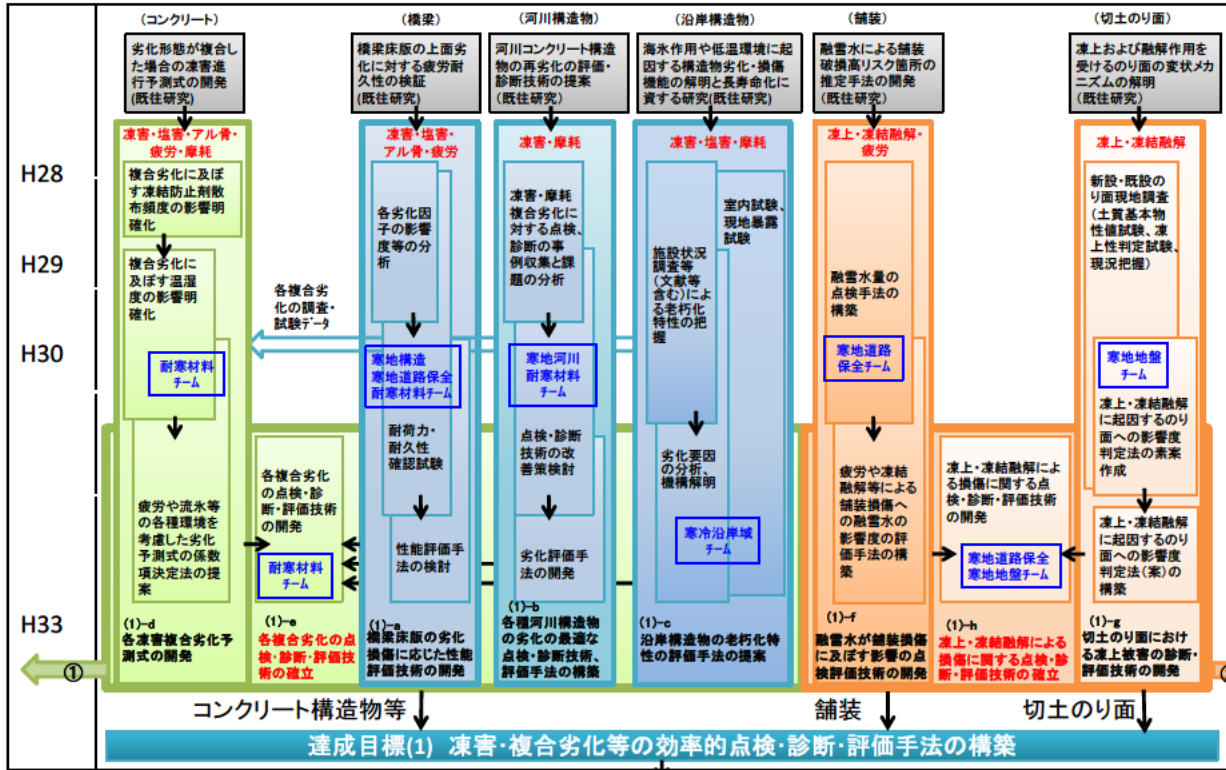
研究責任者^{*2} : 寒地保全技術研究グループ長

研究開発プログラム実施計画書			
研究開発プログラム名	凍害・複合劣化等を受けるインフラの維持管理・更新に関する研究	研究開発テーマ	社会資本の維持管理、長寿命化・更新
		分科会	戦略的維持更新・リサイクル
研究期間	平成28～33年度	28年度要求額	337,000 (千円)
プログラムリーダー ^{*2}	寒地保全技術研究グループ長		生産性向上、省力化 国際貢献 ^{*3}
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 G)、耐寒材料 T、寒地道路保全 T (寒地保全技術研究 G)、寒地河川 T、寒冷沿岸域 T (寒地水圏研究 G)、材料資源研究 G		● ●
研究の背景・必要性	<ul style="list-style-type: none"> 社会資本の老朽化の進行に対しては、戦略的な維持管理・更新に資する技術研究開発、具体的には、施設に対する荷重や環境条件等の様々な影響を踏まえた劣化状況の把握、施設の重要度に応じた管理水準に基づく計画的な維持管理・更新、一連の技術体系の構築等が早急に必要である。(国土交通省技術基本計画) 積雪寒冷地の社会インフラの長寿命化を図るため、過酷な気象条件等、設置環境や利用状況に応じた技術研究開発が必要である。(インフラ長寿命化計画 (行動指針)) 凍害・塩害等の複合劣化・損傷に対する点検・診断技術の効率化、補修補強技術の高信頼化や更新・新設時の高耐久化に関する技術開発及び普及、寒冷地技術の道外・海外への普及推進が必要である。(新たな北海道総合開発計画中間整理 (案)) 積雪寒冷環境下におけるインフラの健全性への著しい低下原因である低温、積雪、結氷、凍上、凍結融解、融雪水、塩分などによる凍害・複合劣化等への対策は未整備で喫緊の課題となっている。 		
研究目的	<ul style="list-style-type: none"> 凍害やその複合劣化・損傷メカニズムの特性に応じた点検・診断・評価手法、補修補強、更新・新設時の高耐久化などの横断的 (道路・河川・港湾漁港分野) 技術開発を行い、体系化する。 複合劣化等の体系化による技術を積雪寒冷環境下のインフラに適用することで、効率的・信頼性の高い維持管理と更新・新設の高耐久化を実現する。 インフラの長寿命化を図り、最大限に活用することにより安全・安心と経済成長を支える国土基盤の維持・整備・活用に貢献する。 		
研究概要 ^{*4}	<ul style="list-style-type: none"> 凍害・複合劣化等を受けるインフラの維持管理・更新技術の開発と体系化のため、凍害・複合劣化等の効率的点検・診断・評価手法の構築、信頼性の高い補修補強技術の確立、耐久性の高い更新・新設技術の確立および体系化に関する研究を実施する。 効率的点検・診断・評価手法としては、各複合劣化を受けたコンクリート構造物等の性能評価手法の開発等や舗装の凍害と疲労による損傷への融雪水の影響度の評価手法、切土のり面の凍上による被災原因特定と被災程度の判定手法を開発する。 信頼性の高い補修補強技術としては、各複合劣化を受けたコンクリート構造物等や凍上・凍結融解を受けた舗装に対する補修材料や排水技術等の適応性検討、要求性能の整理と分析に基づく補修技術等を確立する。 耐久性の高い更新・新設技術としては、コンクリート構造物の各複合劣化に対する予防保全として、含浸材の冬期施工法や凍・塩害の耐久性評価試験法や標準仕様の提案、舗装更新新設時の融雪水排水技術、切土のり面の凍上対策技術の開発等の高耐久化技術を確立する。 各構造物等に固有または共通の対策技術を整理・集約等し、体系的にマニュアルに取纏め、その際、農業水利施設の複合劣化に関する研究成果も関連する参考情報として組み入れる。 		
プログラム目標と達成目標の関係 ^{*5}	プログラム目標	達成目標	成果の普及・反映
	凍害・複合劣化等を受けるインフラの維持管理・更新技術の開発と体系化	(1) 凍害・複合劣化等の効率的点検・診断・評価手法の構築	<ul style="list-style-type: none"> 国土交通省：道路橋の維持管理に関する基準類への反映の提案 北海道開発局等：設計要領への反映の提案 日本道路協会：道路土工要綱、道路土工指針等への反映の提案
(2) 凍害・複合劣化等に対する信頼性の高い補修補強技術の確立		<ul style="list-style-type: none"> 国土交通省：道路橋の維持管理に関する基準類への反映の提案 	

			<ul style="list-style-type: none"> ・北海道開発局等：設計要領への反映の提案 ・日本道路協会：コンクリート道路橋施工便覧への反映の提案
		(3) 凍害・複合劣化等への耐久性の高い更新・新設技術の確立	<ul style="list-style-type: none"> ・北海道開発局等：設計要領への反映の提案 ・日本道路協会：道路土工要綱、道路土工指針への反映の提案
		(4) 凍害・複合劣化等を受けるインフラに関する点検・診断・評価、補修補強、更新・新設の体系化	<ul style="list-style-type: none"> ・「凍害との複合劣化対策マニュアル（案）」のとりまとめ ・北海道開発局等：設計要領への反映の提案
土研実施の妥当性 ^{*6}	<ul style="list-style-type: none"> ・国土交通省における基準類や設計要領などの技術的根拠、公共施設管理の現場で発生している維持管理・更新新設に関する課題に対する技術的な判断資料、指針、便覧、要綱等への反映の提案となるため、これらに精通して専門的知見を有し、公平・中立的立場である土木研究所の実施が必要である。 ・また、土木研究所は、土木に関する凍害劣化の要素技術を総合的に研究しており、凍害を主とした複合劣化等の対策技術に関する研究の効率的実施が可能である。 		
他機関との連携、役割分担	<ul style="list-style-type: none"> ・国交省、国総研と連携して、基準類や設計要領などへの反映を提案する。 ・協会・公益法人等と連携して、指針、便覧、要綱等への反映を提案する。 ・北海道開発局などと連携したデータやフィールド提供による実装化のための実証試験や成果の現場活用を行う。 ・大学等と共同研究等の連携により効率的に研究を促進する。 		

研究フロー(計画) 1/4

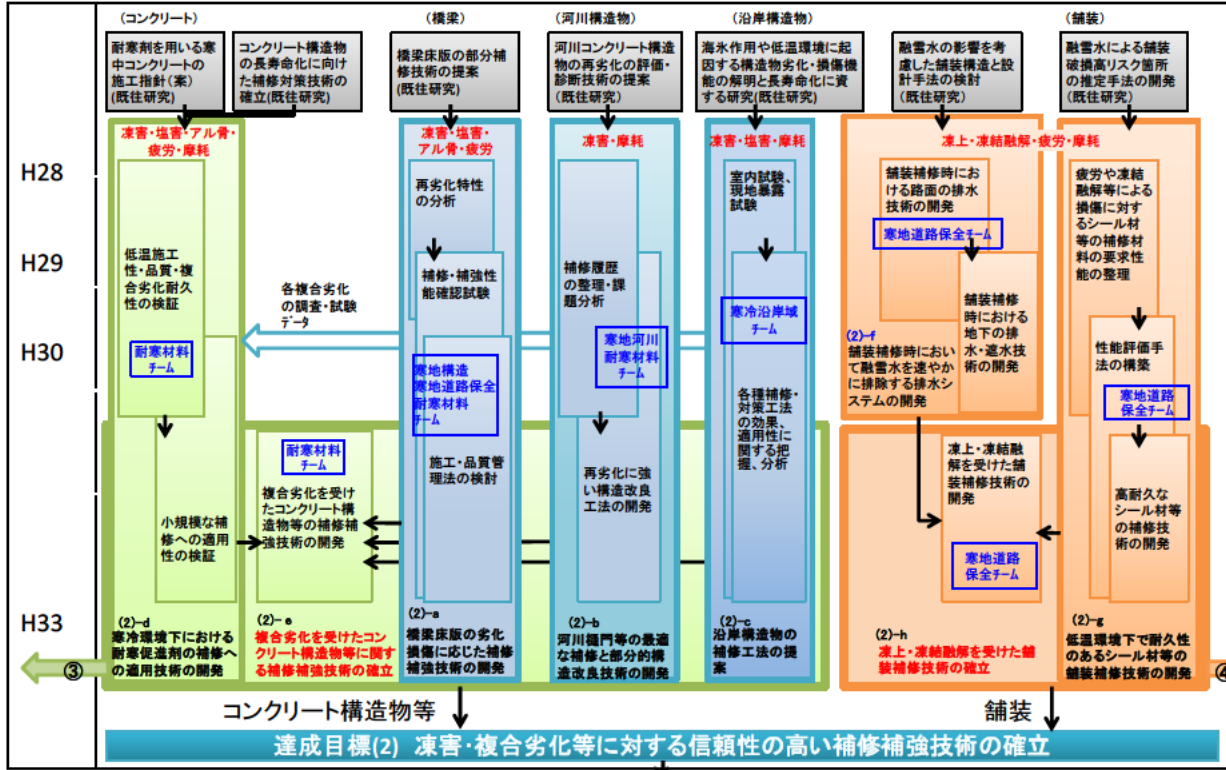
プログラム目標 凍害・複合劣化等を受けるインフラの維持管理・更新技術の開発と体系化



プログラム目標 凍害・複合劣化等を受けるインフラの維持管理・更新技術の開発と体系化

研究フロー(計画) 2/4

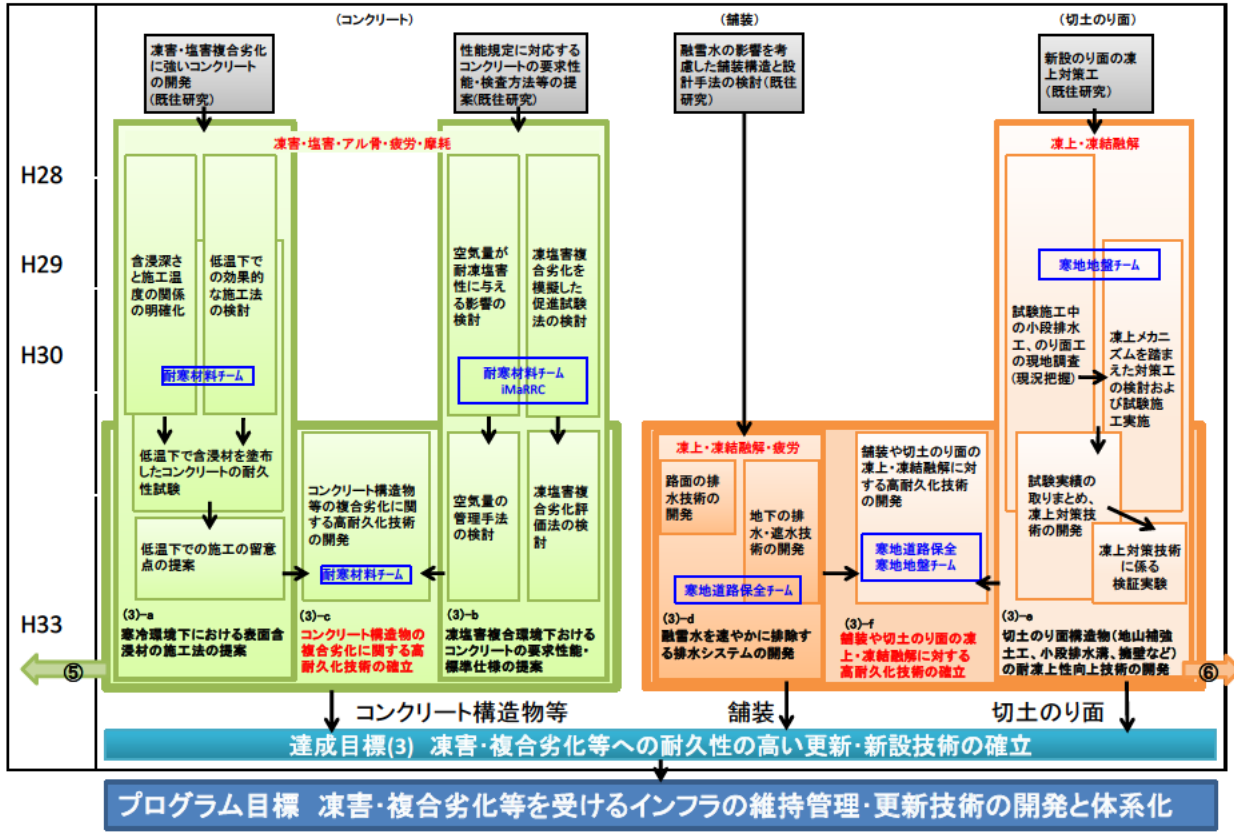
プログラム目標 凍害・複合劣化等を受けるインフラの維持管理・更新技術の開発と体系化



プログラム目標 凍害・複合劣化等を受けるインフラの維持管理・更新技術の開発と体系化

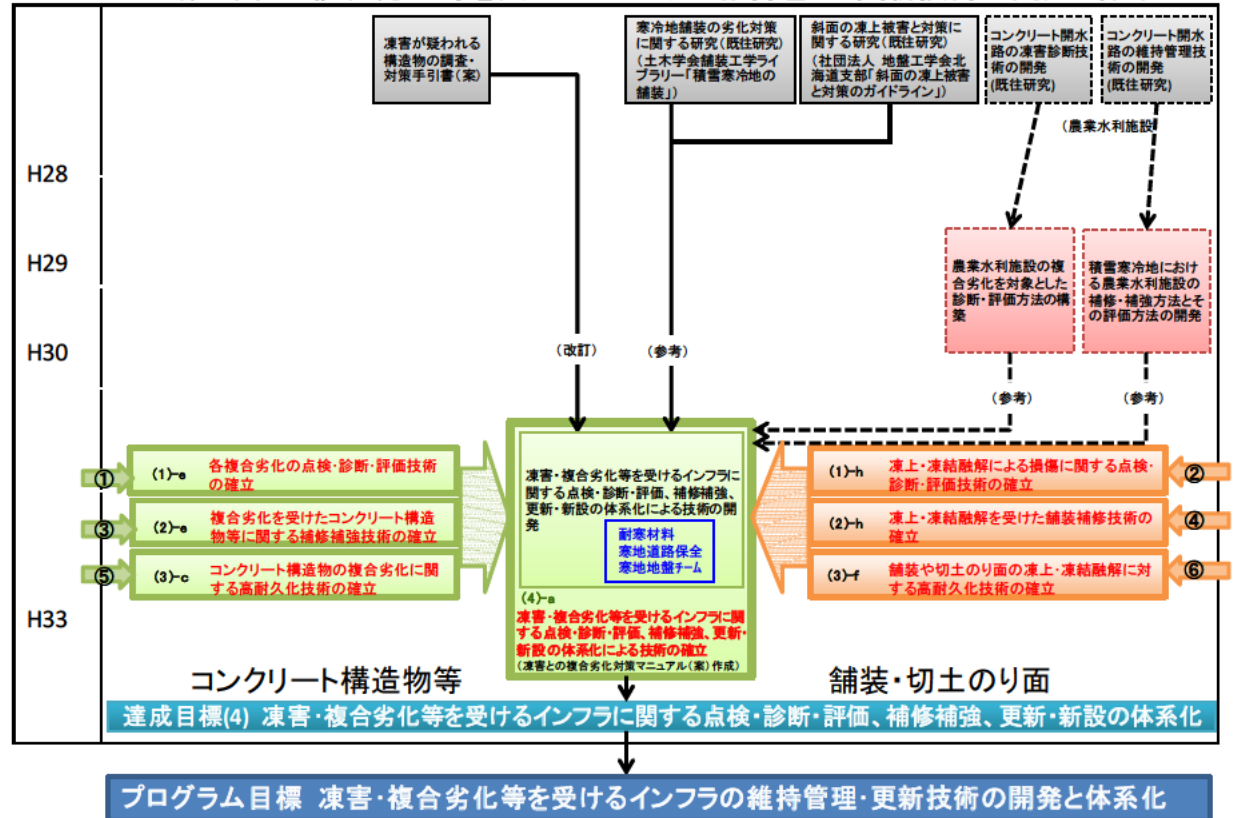
研究フロー(計画) 3/4

プログラム目標 凍害・複合劣化等を受けるインフラの維持管理・更新技術の開発と体系化



研究フロー(計画) 4/4

プログラム目標 凍害・複合劣化等を受けるインフラの維持管理・更新技術の開発と体系化



研究評価実施年度^{*1} : 27年度 (事前評価・計画変更・見込評価・事後評価・進捗確認)

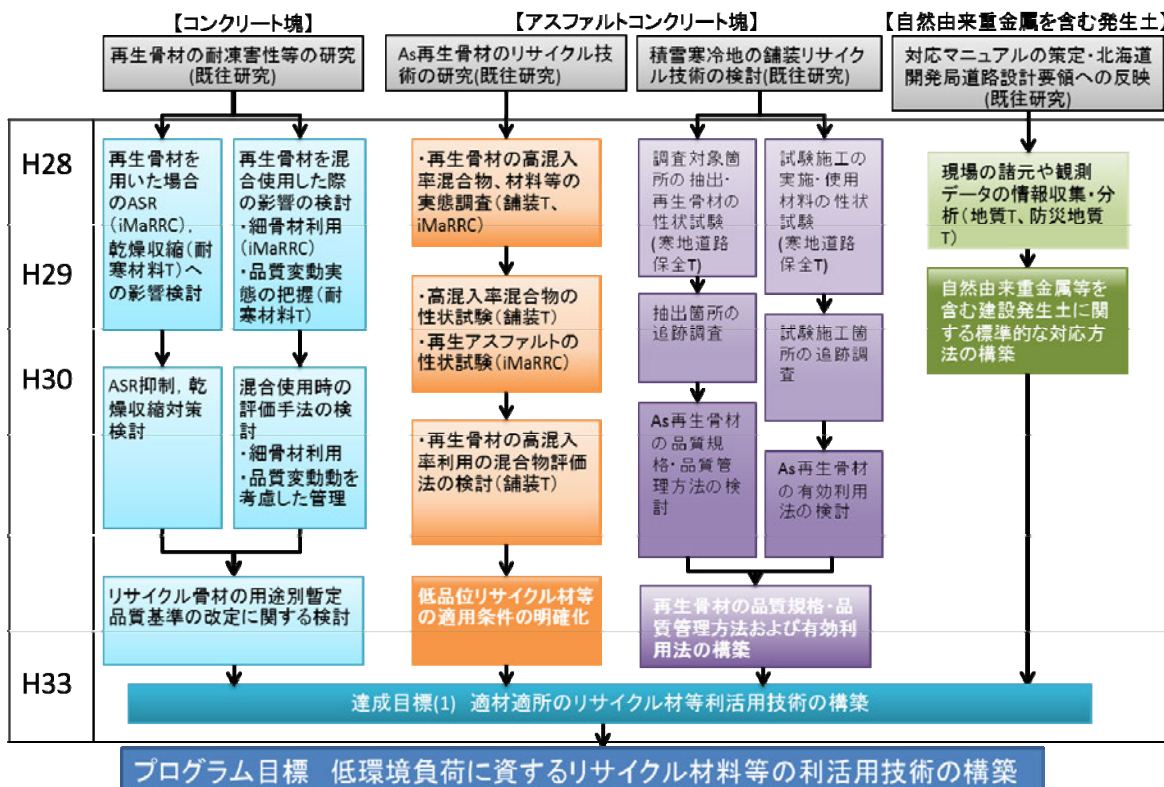
研究責任者^{*2} : 材料資源研究グループ長

研究開発プログラム実施計画書			
研究開発プログラム名	持続可能な建設リサイクルのための社会インフラ 建設技術の開発	研究開発テーマ 分科会	持続可能で活力のある社会の実現 戦略的維持更新・リサイクル
研究期間	平成28～33年度	28年度要求額	123,000 (千円)
プロジェクト ^{*2}	材料資源研究グループ長		生産性向上、省力化 国際貢献 ^{*3}
担当チーム名 (グループ名)	材料資源研究 G、地質 T、土質・振動 T、地質リスク (地質・地盤研究 G)、舗装 T (道路技術研究 G)、先端技術 T (技術推進本部)、耐寒材料 T、寒地道路保全 T (寒地保全技術研究 G)、寒地地盤 T、防災地質 T (寒地基礎技術研究 G)		
研究の背景・必要性	<ul style="list-style-type: none"> ・循環型社会形成推進基本計画では、枯渇性資源をリサイクル等により長く有効活用する方向性が出されている。 ・国土交通省環境行動計画においても、循環型社会に向けて、建設リサイクルの推進が示されている。 ・さらに、大規模工事を控え、国土交通省建設リサイクル推進計画では、建設発生土の有効利用・適正処理の促進強化、再利用率の維持が謳われている。 ・しかし、現状において、これらの方向性に対する技術的対応は十分ではなく、再利用率の維持に懸念が出ている。このため、更なるリサイクル技術の向上と環境安全性向上が必要となっている。 		
研究目的	<ul style="list-style-type: none"> ・リサイクル材料の土木材料としての利活用方法を提案する。 ・建設リサイクル等における環境安全性の確保、品質管理方法を提案する。 ・建設副産物が活用され、適切な資源循環が実現するために必要となる技術的対策を提案する。 		
研究概要 ^{*4}	<ul style="list-style-type: none"> ・リサイクル材料のコンクリート用骨材への利用技術の開発においては、モルタル分を含む再生骨材のコンクリートへの利用における ASR や乾燥収縮への対策技術を検討し、リサイクル骨材を使用したコンクリートの用途別の品質基準の提案を行う。 ・循環型社会に向けた舗装リサイクル技術に関する研究においては、本研究は、舗装再生骨材の高混入率による低品位化、中温化技術の適用拡大、積雪寒冷地での課題に対して、再生骨材・混合物の品質に応じた適用条件等を明らかにする。 ・建設発生土の適正利用に向けた環境安全性評価・対策手法の研究においては、自然由来重金属等を含む建設発生土への対応のルール化、元素の種類や現場の環境特性に応じた発生源評価、安価で効率性の高い対策手法の実用化について研究を行う。 		
プログラム目標と達成目標の関係 ^{*5}	プログラム目標	達成目標	成果の普及・反映
	<1>低環境負荷に資するリサイクル材料等の利活用技術の構築	(1) 適材適所のリサイクル材等利活用技術の構築	<ul style="list-style-type: none"> ・コンクリート塊のリサイクル率の維持およびリサイクルの質的向上 ・アスコン塊のリサイクル率の維持およびリサイクルの質的向上 ・リサイクル骨材の用途別暫定品質基準の改定内容の提案 ・As 再生骨材の高度利用 ・舗装再生便覧の改定内容の提案 ・アスファルト再生骨材利用マニュアル (案) の改定内容の提案 ・建設工事における自然由来重金属等含有岩石・土壌への対応マニュアル (暫定版) の改定内容の提案
		(2) リサイクル材等の環境安全性評価・向上技術の構築	<ul style="list-style-type: none"> ・舗装再生便覧の改定内容の提案 ・建設発生土の有効活用の円滑化 ・自然由来重金属等汚染対策技術マニュアル (仮題) の作成

			<ul style="list-style-type: none"> ・建設工事における自然由来重金属等含有岩石・土壌への対応マニュアル（暫定版）の改定内容の提案 ・発生土利用基準の改定内容の提案
土研実施の妥当性 ⁶	<ul style="list-style-type: none"> ・コンクリートに関する専門的技術内容を扱うものであり、国が直接実施する必要はない。 ・技術基準に関わる内容の他、グリーン調達の特定期間品目選定等にも関係する可能性があることから、民間ではなく、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。 ・建設発生土の安全性評価、対策工法の評価は、国が実施すべきであり、その評価のための基礎的な研究については、公平・公益性の観点から民間ではなく、土研が実施する必要がある。 		
他機関との連携、役割分担	<ul style="list-style-type: none"> ・コンクリート再生骨材に関しては、その品質の実態等について必要に応じ民間機関との連携を図りつつ情報を得るとともに、品質基準の素案については国総研や本省と連携して策定する。 ・舗装リサイクルについては、再生アスファルト混合物の配合設計等について民間団体との共同研究を予定するとともに、プラントの実態などの情報も活用する。舗装再生便覧等の改訂にあたっては、国総研や本省との連携を行って進める。 ・建設発生土からの重金属イオン等の溶出に関しては、溶出メカニズムについて詳細な検討を行っている大学などと連携を図るとともに、試験方法の基準化については学協会と連携をとる。また対策マニュアルの策定にあたっては関連する本省部局と調整を図ったうえで進めていく。 		

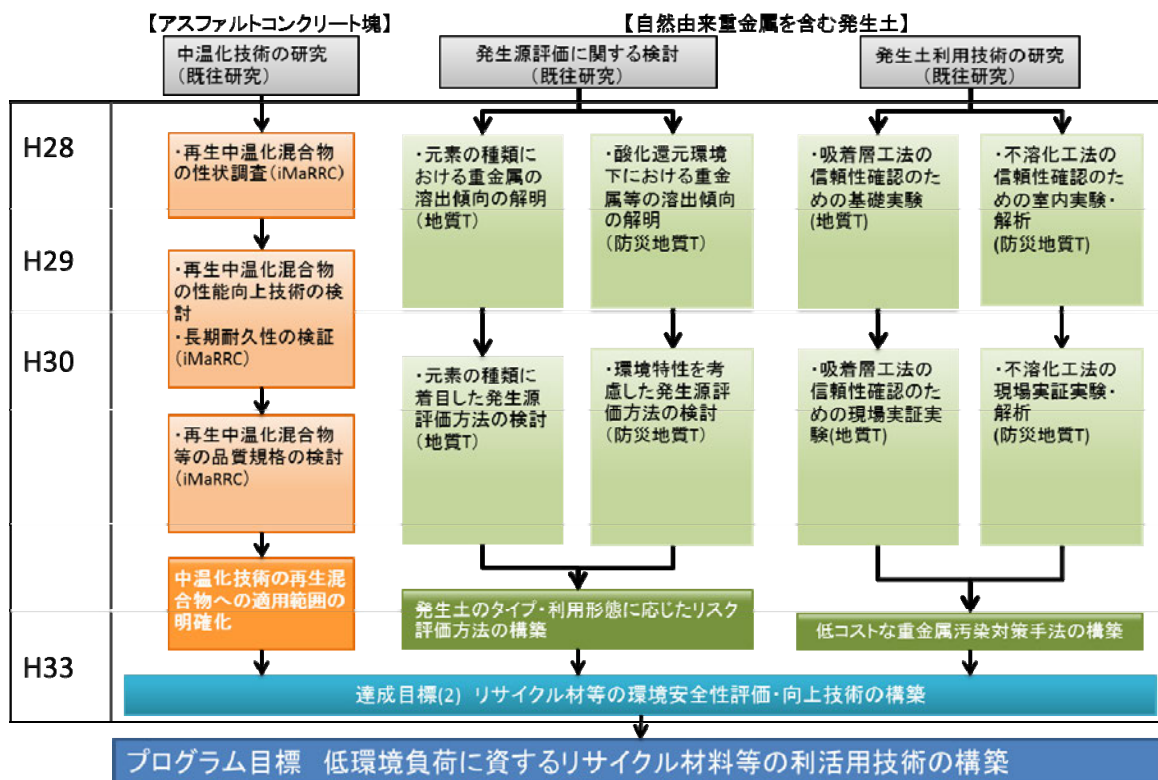
維持更新4: 研究フロー(計画)

プログラム達成目標 低環境負荷に資するリサイクル材料等の利活用技術の構築



維持更新4: 研究フロー(計画)

プログラム達成目標 低環境負荷に資するリサイクル材料等の利活用技術の開発



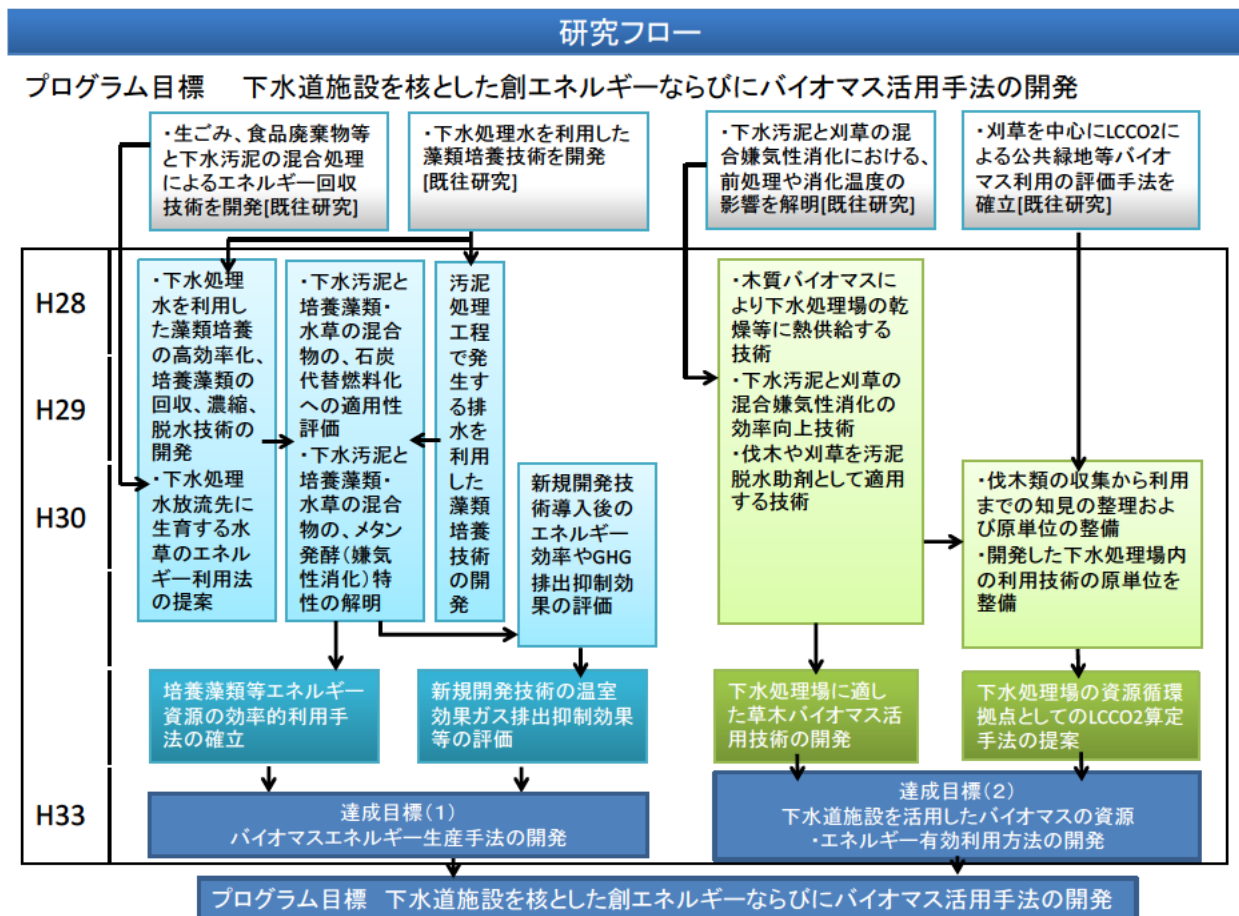
研究評価実施年度^{*1} : 平成 27 年度 (事前評価・計画変更・見込評価・事後評価・進捗確認)

研究責任者^{*2} : 材料資源研究グループ長

研究開発プログラム実施計画書			
研究開発プログラム名	下水道施設を核とした資源・エネルギー有効利用に関する研究	研究開発テーマ 分科会	持続可能で活力ある社会の実現 流域管理
研究期間	平成 28～33 年度	28 年度要求額	54,000 (千円)
プロジェクト ^{*2}	材料資源研究グループ長		生産性向上、省力化 国際貢献 ^{*3}
担当チーム名 (グループ名)	材料資源研究グループ	●	●
研究の背景・必要性	<p>・下水道整備の進展にともない、管路延長は約 46 万 km、処理場数は約 2,200 箇所など下水道ストックは増大してきた。また、下水処理場から発生する汚泥の量は増加傾向で、産業排出量総量の約 20%を占めるまでに達している。(平成 24 年度)</p> <p>・バイオマスの活用を促進するためには、バイオマスを効率的に利用する地域分散型の利用システムを構築することが重要である。(バイオマス活用推進基本計画、平成 22 年 12 月閣議決定)</p> <p>・循環型社会形成推進基本計画 (平成 25 年 5 月、閣議決定) では、「循環資源・バイオマス資源のエネルギー源への利用」のために、下水処理場を地域のバイオマス活用の拠点としてエネルギー回収等を行う取り組みを推進する方向性が示された。</p> <p>・「エネルギー基本計画」(平成 26 年 4 月、閣議決定) では、再生可能エネルギーの導入を最大加速するとされており、下水汚泥の利用を進めるとされている。</p> <p>・一方で、下水汚泥がエネルギー用途に有効利用された割合は、約 13.6% (平成 24 年度) にとどまっている。</p> <p>・新下水道ビジョン (平成 26 年 7 月国土交通省下水道部) では、下水処理場での資源集約・エネルギー供給拠点化・自立化が中期目標として示されている。</p> <p>・具体的には、下水汚泥と他のバイオマスとの混合処理や、下水に含まれる栄養塩類を用いた有用藻類の培養・エネルギー抽出等の新たな技術開発を推進することとされている。</p> <p>・下水道法 (平成 27 年 7 月施行) では、公共下水道事業者は、発生汚泥等が燃料等として再生利用されるよう努めなければならないとされた。</p> <p>・また、国土交通省河川砂防技術基準維持管理編 (河川編) では、伐木や刈草について、リサイクル及びコスト縮減の観点から有効利用に努めることとされるなど、河川事業等で発生するバイオマスも有効利用が求められている。</p> <p>・バイオマスを効率的かつ効果的に利用するためには、個々の技術開発のみならず、これらの技術を統合して、その収集・運搬から変換・加工、利用に至るまでを一つのシステムとして捉えて、LCA での温室効果ガス排出削減効果等を確保しながら、事業的に成立し得る技術体系を構築することが重要である。(バイオマス活用推進基本計画、平成 22 年 12 月閣議決定)</p>		
研究目的	<p>本研究では、下水処理場でのバイオマス資源の集約・拠点化、エネルギーの供給拠点化・自立化を達成する。具体的には、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・下水処理場で発生するバイオマスのエネルギー化を促進する。 ・河川事業等に由来するバイオマスの下水処理場内利用を促進する。 		
研究概要 ^{*4}	<p>① バイオマスエネルギー生産手法の開発 下水処理水を利用した藻類培養の高効率化を図り、培養藻類の回収、濃縮、脱水技術を開発する。下水処理水放流先に生育する水草に関しては、下水汚泥と混合処理しエネルギー利用するための水分調整、破碎等の技術を開発する。一方、汚泥処理工程で発生する排水を利用した藻類培養技術の開発を並行して行う。さらに、得られた培養藻類・水草と下水汚泥の混合物について、石炭代替固形燃料化への適用性調査およびメタン発酵 (嫌気性消化) の特性解明調査を行う。最終的には、新規開発技術導入後のエネルギー効率や温室効果ガス排出抑制効果の評価を行い、開発技術の有効性を確認するとともに、設計等の基礎情報とする。</p> <p>② 下水道施設を活用したバイオマスの資源・エネルギー有効利用方法の開発 まず、下水処理場に適した草木バイオマス活用技術の開発として、木質バイオマス (木質チップやペレット等) により下水処理場における乾燥等に熱供給する技術、伐木や刈草を汚泥脱水助剤として適用する技</p>		

	<p>術、刈草を下水処理場で嫌気性消化の適用性を向上させる手法等により、下水処理場に適した草木バイオマスを活用する技術を開発する。さらに、下水処理場の資源循環拠点としての LCCO2 算定手法の提案のために、伐木類の収集から利用までの知見を整理し原単位を整備するとともに、本研究において開発した下水処理場内の利用技術についてシナリオと算定対象とする活動を設定し、原単位を整備する。</p>		
<p>プログラム目標と達成目標の関係^{*5}</p>	<p>プログラム目標</p>	<p>達成目標</p>	<p>成果の普及・反映</p>
	<p>下水道施設を核とした創エネルギーならびにバイオマス活用手法の開発</p>	<p>バイオマスエネルギー生産手法の開発</p>	<p>下水道関連の指針・ガイドライン等の改定時に、本研究の成果が反映されるように提案する。 - 下水汚泥エネルギー化技術ガイドライン [国土交通省] への反映の提案 - バイオソリッド利活用基本計画（下水汚泥処理総合計画）策定マニュアル[日本下水道協会]への反映の提案 - 下水汚泥有効利用促進マニュアル [日本下水道協会] への反映の提案 - 下水道施設計画・設計指針[日本下水道協会]への反映の提案 - 下水道維持管理指針[日本下水道協会]への反映の提案 ・ 大学等と、下水含有栄養塩と嫌気性消化で発生する CO2 を活用したエネルギー生産技術の開発に関する共同研究を行う。</p>
		<p>下水道施設を活用したバイオマスの資源・エネルギー有効利用方法の開発</p>	<p>・ 下水道関連の指針・ガイドライン等の改定時に、本研究の成果が反映されるように提案する。 - バイオソリッド利活用基本計画（下水汚泥処理総合計画）策定マニュアル[日本下水道協会] への反映の提案 - 下水汚泥有効利用促進マニュアル [日本下水道協会] への反映の提案 - 下水道施設計画・設計指針[日本下水道協会]への反映の提案 - 下水道維持管理指針[日本下水道協会]への反映の提案 ・ 地方公共団体と連携し、新たに開発するバイオマスエネルギーの有効活用方法の下水処理場での実用化のための評価を進める。</p>
<p>土研実施の妥当性^{*6}</p>	<p>・ 国は、循環型社会形成推進基本法やバイオマス活用推進基本法等により、循環資源・バイオマス資源のエネルギー源への利用を推進しており、その効果的な推進のための技術基準の制定、制度の検討を行っている。 ・ 国土交通省では、下水汚泥のエネルギー源への利用を効果的に推進するための、法改正、技術基準（施行令、施行規則）の制定、制度の検討を行っている。</p>		

	<ul style="list-style-type: none"> ・国土交通省は、河川事業等で発生するバイオマスも有効利用を求めている。 ・国総研では、技術基準の原案の検討や、制度の運用のための指針・マニュアルの検討を行っており、自ら、本研究分野に関する研究開発を行っていない。 ・国総研が策定している「下水道技術ビジョン（案）」において、土木研究所は、基礎研究の推進および国及び地方公共団体の技術支援等を行うことと位置付けられている。国総研は、新技術ガイドライン策定、計画設計指針の改定等を行うこととなっている。 ・民間企業や大学においても、本研究分野に関する研究は行われていない。国（国総研）は、民間開発技術の実証やガイドライン策定等を行っており、自ら下水道事業や河川事業等に由来するバイオマスを利用可能とする技術開発を行っていない。 ・本研究では、国、国総研、民間企業において行われていない、要素技術の開発を行うものである。 ・研究成果は、国土交通省・国総研が行う下水道の構造・維持管理に関する技術基準（下水道法施行令、施行規則）の制定、「下水道革新的技術（B-Dash 事業）導入ガイドライン」や「下水汚泥エネルギー化技術ガイドライン」等の省エネ・エネルギー有効利用のガイドライン化への反映を目指す。 ・また、将来的には、現在の下水道施設の計画・設計・維持管理の基本手引きである「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）、下水汚泥の取扱いの手引きである「バイオソリッド利活用基本計画（下水汚泥処理総合計画）策定マニュアル」「下水汚泥有効利用促進マニュアル」（日本下水道協会）の改定にも資するものである。
他機関との連携、役割分担	<p>「他の研究機関・大学等との連携」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大学との共同研究により、下水含有栄養塩と嫌気性消化で発生する CO₂ を活用したエネルギー生産技術の開発を検討する。 ・地方公共団体と連携し、下水処理水放流先に生育する水草のエネルギー利用法等について検討するとともに、開発したバイオマスエネルギー有効活用手法の下水処理場での適用性を検討する。 ・地方自治体の下水道関係部局およびメーカーとの共同研究により、下水汚泥乾燥等の下水処理場に適した草木バイオマス活用技術の開発を目指す。



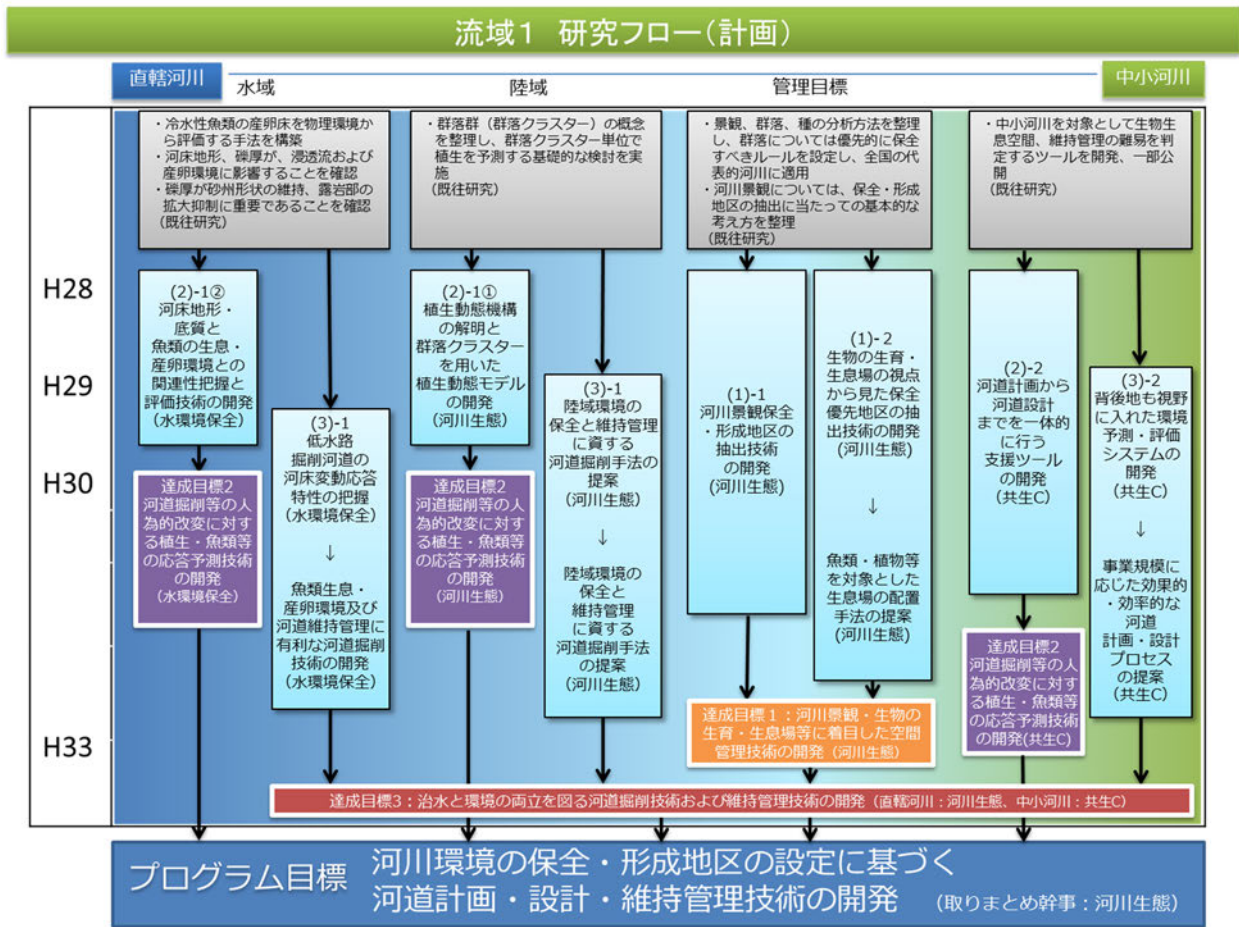
研究評価実施年度^{*1} : 平成 27 年度 (事前評価・計画変更・見込評価・事後評価・進捗確認)

研究責任者^{*2}: 水環境研究グループ長

研究開発プログラム実施計画書			
研究開発プログラム名	治水と環境が両立した持続可能な河道管理技術の開発	研究開発テーマ	持続可能で活力ある社会の実現
		分科会	流域管理
研究期間	平成 28～33 年度	28 年度要求額	198,500 (千円)
プログラムコード ^{*3}	水環境研究グループ長		生産性向上、省力化 国際貢献^{*3}
担当チーム名 (グループ名)	河川生態 T、自然共生研究 C (水環境研究 G)、 寒地河川 T、水環境保全 T (寒地水圏研究 G)、 地域景観 U (特別研究監付)		● ●
研究の背景・必要性	<ul style="list-style-type: none"> ・ 陸水域における生物多様性の損失は現在もその傾向が続いている。損失を抑制するために、今後、開発・改変の影響をどのように緩和するかが重要な課題となっている (生物多様性国家戦略 2012-2020)。 ・ 今後はできる限り具体的な河川環境の管理目標の設定に努め、生物多様性の損失の回復と良好な状態の維持が急務である。 ・ 災害リスクの増大が予測される中、防災・減災と自然環境の再生を両立させることを念頭に置き (2015 国土形成計画、2013 社整審答申：安全を持続的に確保するための今後の河川管理のあり方)、治水・環境を一体不可分なものとして捉え、これらが一体化した河道管理を推進することが必要である (河川法 1 条参照)。 ・ また、河川における維持管理の実施内容や管理目標の設定、そして長期的視野に立ち、これらを可能にする維持管理技術の高度化が求められている (2006 社整審河川分科会提言：安全・安心が持続可能な河川管理のあり方について)。 ・ 直轄河川においては、河道掘削が治水整備の主たるメニューとなっているが、水域においてはアユの産卵場、陸域においては植物に対する影響が懸念されていることから、治水と環境とが両立し、さらに、持続可能な河道とするために必要な河道計画・設計論・維持管理技術を開発することが喫緊の課題となっている。 ・ また、保全目標となる種・群落・群集等を維持するために必要な生育・生息場の面積や配置の考え方、河川改修等の人為的インパクトに対する植生や魚類等のレスポンスの予測・評価技術を開発し、河道計画等に取り込む必要がある。 ・ 中小河川においても、多自然川づくりをより実効性のあるものとするために、目標の設定の手順 (プロトコル) を明確にし、河道計画から設計・維持管理までを念頭においた計画・設計のプロセスを開発する必要がある。 		
研究目的	<ul style="list-style-type: none"> ・ 個々の河川環境の現況を評価し、保全対象となる個体群・群集を維持するために必要な生育・生息場の必要面積等を明確にする技術の開発を行う。 ・ 多くの直轄河川で実施が予定されている河道掘削を中心とした人為的なインパクト (河川改修、自然再生等) に対するレスポンスを予測・評価する技術を、植物・魚類等を対象として開発する。 ・ 上記研究を活かし、治水と環境の両立を図りメンテナンスが容易な河道計画・設計技術の開発を行う。また、河川環境等を良好な状態に維持するための維持管理技術の開発を行う。 ・ 直轄河川においては河川整備計画および事業実施段階における河川砂防技術基準等に成果が反映され、河道掘削を中心とした河道計画・設計技術に活用される。また、中小河川においては「美しい山河を守る災害復旧基本方針」、「多自然川づくりポイントブック」等に成果が反映されるとともに、河道計画から設計までを円滑に進めるためのツール開発を行い、現場への普及を図る。 		
研究概要 ^{*4}	<ol style="list-style-type: none"> ① 河川景観・生物の生育・生息場の視点から河川空間の保全・形成優先度を設定する技術を開発する。また、魚類・植物等を対象として保全対象となる種の個体群サイズを維持するための最適な生育・生息場配置手法を開発する。 ② 直轄河川については、河道掘削等の人為的インパクトを最小化し、河道掘削後の水域・陸域環境の生物多様性の向上、維持管理の簡素化に資する河道掘削方法を開発する。また、①の成果も踏まえて、河道掘削および維持管理段階において保全目標となる対象種・群集等の保全・再生が図られるような河道計画・設計技術を開発する。 ③ 中小河川については、河川改修等に対する河川性生物の応答を簡便に予測する手法を開発、iRIC (河川の流れ・河床変動解析ソフトウェア) に実装する。①の成果及び上記ツールの活用を含めた河道計画・設計プロセスを提案する。 		

	プログラム目標	達成目標	成果の普及・反映
プログラム目標と達成目標の関係 ⁵	河川環境の保全・形成地区の設定に基づく河道計画・設計・維持管理技術の開発	河川景観・生物の生育・生息場に着目した空間管理技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・美しい山河を守る災害復旧基本方針や河川砂防技術基準等への反映の提案 ・直轄技術研究会等を通じ、行政・民間へ成果普及・技術指導を実施
		河道掘削等の人為的改変に対する植生・魚類等の応答予測技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・同上 ・民間との共同研究による研究成果を技術提案等へ反映してもらう
		治水と環境の両立を図る河道掘削技術・維持管理技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・美しい山河を守る災害復旧基本方針や河川砂防技術基準等への反映の提案 ・河川環境に配慮した河道計画・設計に関する講習会等の実施
土研実施の妥当性 ⁶	<ul style="list-style-type: none"> ・河道掘削等の人為的インパクトに対するレスポンスを予測・評価する技術は、民間では未着手の分野が多く実施が困難であり、また、研究成果が「美しい山河を守る災害復旧基本方針」や「河川砂防技術基準」等に反映されることから、公正・中立的な立場である土木研究所が実施する必要がある。 ・国総研・土研による「河川環境研究タスクフォース」において、河川環境管理手法に関する研究を連携して進めているが、環境評価技術に関しては土研が中心的な役割を担っている。よって国ではなく土木研究所が実施する必要がある。 		
他機関との連携、役割分担	<ul style="list-style-type: none"> ・本省水分野研究フレームに位置づけられている。成果は国総研を通じて基準類に反映する。 ・学会、大学・水産系研究所、iRIC 研究会との連携、民間との共同研究 ・土木学会、応用生態工学会との連携により、テキストの発刊、講習会・研修会の実施等を通じて成果の普及を図る。 		

研究フロー (計画)



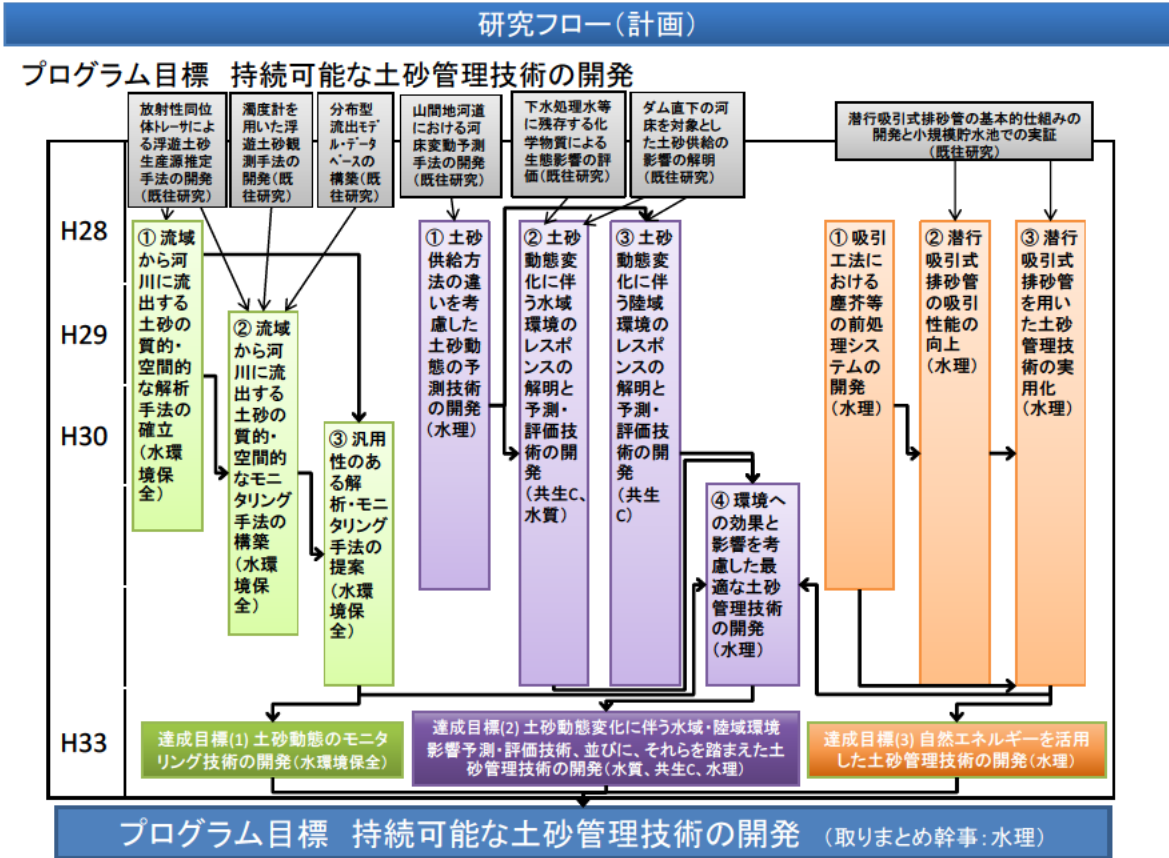
研究評価実施年度^{*1} : 平成 27 年度 (事前評価・計画変更・見込評価・事後評価・進捗確認)

研究責任者^{*2} : 水工研究グループ長

研究開発プログラム実施計画書			
研究開発プログラム名	流砂系における持続可能な土砂管理技術の開発	研究開発テーマ	持続可能で活力ある社会の実現
		分科会	流域管理
研究期間	平成 28～ 33 年度	28 年度要求額	124,500 (千円)
プロジェクト長 ^{*2}	水工研究グループ長		生産性向上、省力化 国際貢献 ^{*3}
担当チーム名 (グループ名)	寒地河川 T、水環境保全 T (寒地水圏研究 G)、水質 T、自然共生研究 G (水環境研究 G)、水理 T (水工研究 G)、水災害研究 G		● ●
研究の背景・必要性	<ul style="list-style-type: none"> ・ 流砂系における総合土砂管理の必要性が明確に打ち出されたのは、平成 10 年 7 月の河川審議会・総合土砂管理小委員会の報告に遡る。 ・ その後、総合土砂管理の必要性は広く認知され、平成 20 年 7 月に閣議決定された国土形成計画 (全国計画) においても、その必要性が謳われる。 ・ 新たな国土形成計画 (全国計画) (平成 27 年 8 月 14 日閣議決定) では、前計画よりも踏み込んだ記述で、その必要性が謳われている。 (以下、「第 2 部・第 7 章・3 節・(4) 総合的な土砂管理の取組の推進」から抜粋) <ul style="list-style-type: none"> - 土砂の流れに起因する安全上、利用上の問題の解決と、土砂によって形成される自然環境や景観の保全を図るため、山地から海岸までの一貫した総合的な土砂管理を行う。(目的) - 適切な土砂を下流に流すことのできる砂防堰堤等の整備を推進する。(砂防) - 各種のダムにおいてはダム貯水池への土砂流入の抑制や土砂を適正に流下させる取組を関係機関と連携して推進する。(ダム) - 河川の砂利採取の適正化による河床管理を適切に行うほか、サンドバイパス、養浜等による侵食対策を進める。(河川・海岸) - 適切な土砂管理を行うための土砂移動に関するデータの収集及び分析や有効な土砂管理を実現する技術の検討及び評価を行う。(調査・研究) ・ 一方、総合的な土砂管理の取組を推進するにあたり、① 土砂移動に関するデータの収集・分析に資する技術の開発や② 有効な土砂管理の実現に資する技術の開発は、未だ発展途上の段階にある。 		
研究目的	<ul style="list-style-type: none"> ・ 土砂移動に関するデータの収集・分析や有効な土砂管理の実現に資する技術の開発により、総合的な土砂管理の取組の推進を図る。 <ul style="list-style-type: none"> ①土砂移動に関するデータの収集・分析に資する技術の開発 <ul style="list-style-type: none"> ・ 流域からの土砂流出を考慮した河川の土砂動態を明確にするモニタリング技術を開発する。 ②有効な土砂管理の実現に資する技術の開発 <ul style="list-style-type: none"> ・ 土砂動態変化に伴う環境影響を予測・評価する技術を開発するとともに、それらを踏まえた土砂管理技術を開発する。 ・ パフォーマンスの高い土砂管理技術を開発する。 ・ 上記①、②で開発した技術のダム等の現場への適用により、土砂の流れに起因する安全・利用上の問題の解決と、土砂によって形成される自然環境や景観の保全が図られる。 		
研究概要 ^{*4}	<ul style="list-style-type: none"> ・ 本研究開発プログラムでは、研究目的である総合的な土砂管理の取組みの推進を図るため、以下の 3 つの達成目標を設定する。 <ul style="list-style-type: none"> 達成目標 (1) : 土砂動態のモニタリング技術の開発 達成目標 (2) : 土砂動態変化に伴う水域・陸域環境影響予測・評価技術、並びに、それらを踏まえた土砂管理技術の開発 達成目標 (3) : 自然エネルギーを活用した土砂管理技術の開発 ・ 達成目標 (1) では、流域からの土砂流出を考慮した河川の土砂動態を明確にするモニタリング技術を開発する。具体的には、 <ul style="list-style-type: none"> ① (a) 流域末端の河川を流下する土砂と (b) 土砂の生産源である流域の表層地質をトレーサ分析 (ガンマ線スペクトロメトリー等) により関係付ける等、流域から河川に流出する土砂の質的・空間的な解析手法を確立する。 ② ①で明確にした (a) と (b) の関係を、水文地形学・土砂水理学等の知見に基づく分布型流出モデルのパラメータに反映させる等して、流域から河川に流出する土砂の質的・空間的なモニタリング手法を 		

	<p>構築する。</p> <p>③ ①、②で確立、構築した解析・モニタリング手法を他の複数の流域に適用し、その過程で得られた知見等を集約して、手法の汎用性を向上させる。</p> <p>・達成目標(2)では、土砂動態変化に伴う水域・陸域環境影響予測・評価技術、並びに、それらを踏まえた土砂管理技術を開発する。具体的には、</p> <p>① 土砂動態変化に伴う河床地形、河床の表層材料が変化することに対する生物の応答特性について、マイナスの影響（例、アユの餌資源の減少）だけでなくプラスの効果（例、カワシオグサの除去）についても予測・評価する技術の開発を行う。（水域環境影響）</p> <p>② 土砂動態変化に伴う水質等に与える影響項目（貧酸素化、金属類・硫化物等）について、室内外の試験等により河川水質への応答特性を把握するとともに、評価対象種について影響項目に関する毒性情報の収集や生物試験の実施により、生態リスク評価を行う（水域環境影響）。</p> <p>③ 土砂動態変化に伴う河原等の陸域に堆積する細粒土砂の堆積予測結果に基づき、細粒土砂堆積に対する植物の群落一種の応答特性を明らかにする。（陸域環境影響）</p> <p>④ ①、②、③で明確にした土砂動態変化に伴う水域・陸域環境影響予測・評価を踏まえ、土砂供給方法の選択、組合せ、運用による必要な土砂を必要な河川区間に的確に運搬する土砂管理技術を開発する。</p> <p>・達成目標(3)では、パフォーマンスの高い土砂管理技術を開発する。具体的には、ダム堤体上下流の水位差を土砂供給のエネルギー源に活用した新しい土砂管理技術である潜行吸引式排砂管（以下、排砂管）の実用化を目指す。その実用化に向け、</p> <p>① 排砂管において吸引困難な規模の塵芥等に対し、水中施工技術等の活用を検討しつつ、前処理システムを提案する。（ここで得られた知見は、排砂管の実用化のみならず、他の吸引工法の実用化にも貢献する。）</p> <p>② 水理実験施設における水理模型実験により、様々な粒径の土砂を効率的に吸引する排砂管の形状等を提案する。</p> <p>③ 年間1万m3オーダーで堆砂するダム貯水池での適用を想定し、現地実験により、実用化レベルに必要とされる排砂管の規模（管の口径）等を提案する。</p> <p>④ 前処理システムの処理能力、排砂管の吸引能力等を確認する一連の現地実験を実施し、排砂管を用いた土砂管理技術の実用化を図る。</p> <p>なお、既存の土砂管理技術は、イニシャルコストが高い（土砂バイパス）、ランニングコストが高い（置土）、適用に当たり地形等の制約を受ける（土砂バイパス、置土）等の短所を抱えており、この新しい土砂管理技術（排砂管）は、これらの短所を構造的に克服するものである。</p>		
<p>プログラム目標と達成目標の関係^{*5}</p>	<p>プログラム目標</p>	<p>達成目標</p>	<p>成果の普及・反映</p>
	<p>持続可能な土砂管理技術の開発</p>	<p>(1) 土砂動態のモニタリング技術の開発</p> <p>(2) 土砂動態変化に伴う水域・陸域環境影響予測・評価技術、並びに、それらを踏まえた土砂管理技術の開発</p>	<p>・河川砂防技術基準（調査編・計画編）等への反映を提案</p> <p>・土砂生産源調査・推定手法のマニュアル化に向けた事例集の作成</p> <p>・総合土砂管理計画を検討する水系におけるモニタリング計画等に反映を提案</p> <p>・河川砂防技術基準（調査編・計画編）等への反映を提案</p> <p>・下流河川土砂還元マニュアルへの反映を提案</p> <p>・矢作川、天竜川等、現在検討中の各水系の総合土砂管理計画における環境への効果、影響予測・評価方法の提案</p> <p>・今後、総合土砂管理計画を検討する水系における環境への効</p>

			<ul style="list-style-type: none"> 果、影響予測・評価方法の提案 ・直轄・補助・電力ダム等の土砂供給（堆砂対策）への技術指導 ・国土交通省等が主催する講習会等への講師としての参加
		(3) 自然エネルギーを活用した土砂管理技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・河川砂防技術基準（計画編）等への反映を提案 ・下流河川土砂還元マニュアルへの反映を提案 ・直轄・補助・電力ダム等の土砂供給（堆砂対策）への技術指導 ・土研ショーケースでの PR
<p>土研実施の 妥当性⁶</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・国が実施する関連行政施策推進の技術的支援や技術基準の策定等に反映される研究であり、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、総合土砂管理に貢献する要素技術の開発を行う。 ・現在、矢作川、天竜川、長安口ダム等では、ダム貯水池からの土砂供給試験や総合土砂管理計画の策定が進められている。これらの技術検討は国総研・土研の総合土砂 TF によって進めることとされている（環境面は主に土研が担当）。 		
<p>他機関との連携、役割分担</p>	<p>国総研：持続可能な土砂マネジメントシステムの検討</p> <ul style="list-style-type: none"> ・総合土砂管理技術指針（案）の作成 <p>国土交通省：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・総合土砂管理指針の作成 ・全国への実装 ・河川砂防技術基準等の改定 <p>大学等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・京都大学：ダムの流砂技術研究会 ・WEC：ダム土砂マネジメント研究会 ・民間等：ダムからの土砂供給に係る新技術開発のための共同研究 		



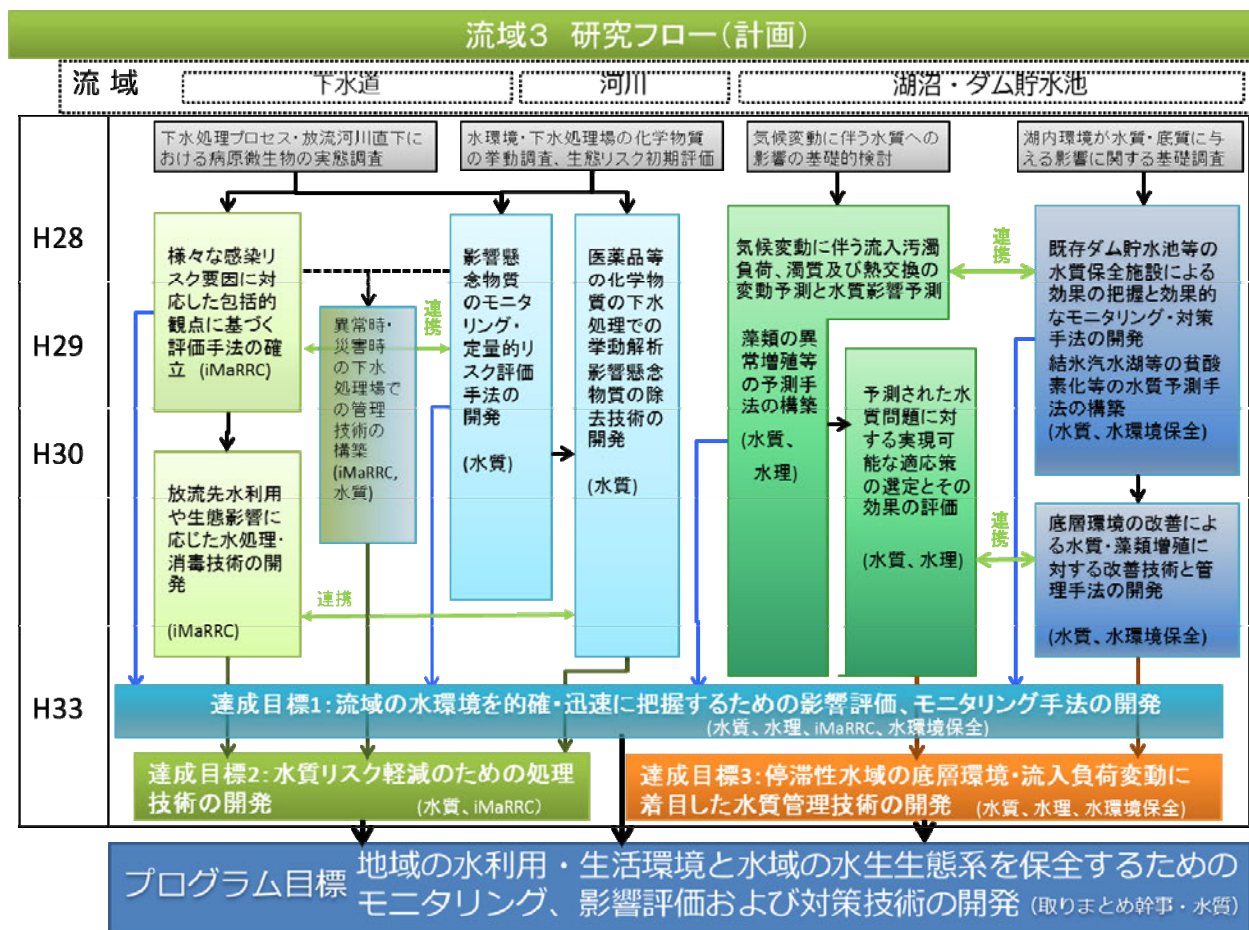
研究評価実施年度^{*1} : 平成 27 年度 (事前評価・計画変更・見込評価・事後評価・進捗確認)

研究責任者^{*2} : 水環境研究グループ長

研究開発プログラム実施計画書			
研究開発プログラム名	地域の水利利用と水生生態系の保全のための水質管理技術の開発	研究開発テーマ	持続可能で活力ある社会の実現
		分科会	流域管理
研究期間	平成 28～33 年度	28 年度要求額	166,000 (千円)
プログラム名 ^{*2}	水環境研究グループ長		生産性向上、省力化 国際貢献 ^{*3}
担当チーム名 (グループ名)	水質 T (水環境研究 G)、水理 T (水工研究 G)、材料資源研究 G、水環境保全 T (寒地水圏研究 G)	●	●
研究の背景・必要性	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現在も、社会活動に重大な影響を及ぼす新たな感染症の発生や、日用品由来の化学物質の生態影響、汽水湖等の貧酸素化、貯水池の利水障害等が課題となっている。 ・ これらの課題に対し、生物多様性国家戦略では、河川・湖沼などにおける水質の改善について「豊かな生態系の確保」の視点から調査を実施すべきとされている。また、地球温暖化等の地球環境の変化による生物多様性への影響の把握に努めるとともに適応策を検討していくことが必要とされている。 ・ また近年になって、感染症の監視体制強化 (感染症法改正) や、新たな衛生微生物指標等に着目した環境基準等の目標に関わる調査研究の実施 (水循環基本計画の閣議決定) などが行われている。また、底層溶存酸素 (湖沼・海域) や新たな化学物質の水質環境基準への追加などの規制強化が進行中であり、今後も追加的な規制・基準の見直しが予想されている。 ・ このため、新たな規制の動向にも対応しつつ河川・湖沼等の水質管理を行うとともに、下水処理による新規規制項目への対策が必要であり、そのためのモニタリング・評価技術や対策技術の確立が緊急の課題となっている。また、政府において温暖化に対する「適応計画」の策定が予定されるなど、適応策の検討も重要となっている。 ・ 近年、発展が進んでいる水質シミュレーションや生物応答試験などの活用により、これまで評価が困難だった現象の的確な予測・評価が期待されている。 ・ 本研究により開発する個別手法を流域に一体的に適用することにより、新たな規制の遵守や水利利用・水生生態系保全などの現下の課題への対応や将来確実に必要となる温暖化の適応策推進の技術的支援を進めることが流域管理の面から重要となっている。 		
研究目的	<ul style="list-style-type: none"> ・ 水環境中の化学物質や病原微生物等の影響の評価手法の構築やその軽減のための処理技術を開発する。 ・ 停滞性水域等における水利利用や生態系を保全するためのモニタリング技術、予測手法を構築する。 ・ 上記の開発技術やモニタリング・評価手法を活用しつつ流域全体の利水や水生生態系に対する影響を軽減し、環境の質を向上するための管理方策を提案する。 		
研究概要 ^{*4}	<ul style="list-style-type: none"> ① ・ 消毒耐性を有する病原微生物や影響懸念化学物質のモニタリングと定量的リスク評価手法の構築 ・ 停滞性水域の貧酸素化等の予測、水質保全施設による効果の評価、モニタリング等の手法の構築 ・ 気候変動に伴う流入負荷 (栄養塩・濁質等) や熱交換の変動とそれによる水質変動の予測 ② 放流先の水利利用や生態影響に応じた病原微生物、化学物質等に対する下水処理施設を中心とした対策技術 (水処理・消毒技術の効果的な適用方法や新規技術) の開発 ③ ・ 底層環境の改善等による水質・藻類増殖の改善技術 (酸素供給、攪拌、微量金属除去等) の開発 ・ 結氷汽水湖の生物生息環境改善のための管理手法 (塩水抑止堰運用、酸素供給等) の構築 ・ 気候変動に伴う水質影響の予測結果に対する実現可能な適応策の選定、考案 		
プログラム目標と達成目標の関係 ^{*5}	プログラム目標	達成目標	成果の普及・反映
	地域の水利利用・生活環境と水域の水生生態系を保全するためのモニタリング、影響評価および対策技術の開発	流域の水環境を的確・迅速に把握するための影響評価、モニタリング手法の開発	下水試験方法 (日本下水道協会) 下水道における排水の受入れ・放流水基準の改定 (下水道法施行令等) PRTR 制度における排出量推計方法 [環境省・経産省] や下水道の化学物質排出量に関するガイドライン [国交省] 等 河川水質試験方法、ダム貯水池水質調査要領 等に成果の反映を提案

		<p>水質リスク軽減のための処理技術の開発</p>	<p>下水道施設設計指針、下水道維持管理指針（日本下水道協会） 追加的な対策が必要な下水処理場への技術支援 日英共同研究（内分泌かく乱物質等・第4期）への成果反映 等に成果の反映を提案</p>
		<p>停滞性水域の底層環境・流入負荷変動に着目した水質管理技術の開発</p>	<p>評価・モニタリング手法に関して河川水質試験方法やダム貯水池水質調査要領等の改定に成果反映の提案 ダム貯水池の水質保全対策に関する新たな指針等への成果反映の提案 現場事務所等での水質改善施設の運用支援 湖沼、ダム貯水池等の「底層溶存酸素」の環境基準化、類型指定等に対応した湖沼等の管理方策検討に成果を活用 政府・国交省の温暖化適応策メニューに位置づけ 湖沼、ダム貯水池等に係る技術相談を通じて、水質問題に対する適応策を提案し、湖沼・ダム管理者へ技術的支援等</p>
<p>土研実施の妥当性⁶</p>	<ul style="list-style-type: none"> 本研究の成果は、上記のとおり河川や下水道に関する各種指針等の改定や、現場における対策の計画・事業実施に資するものである 公共用水域の水質・生物調査や環境影響予測、下水処理プロセスでの物質消長等に係る基礎的研究や手法構築のための研究は、民間企業が行うインセンティブが少なく、公的研究機関が実施する必要がある これらの研究は国交省所管の公物・施設の環境管理に係る調査研究であり、国総研との連携体制を構築しつつ、土木研究所が実施すべきである。 		
<p>他機関との連携、役割分担</p>	<ul style="list-style-type: none"> 湖沼・ダム貯水池に関する研究では、国総研と河川環境タスクフォースによる連携体制で実施。また下水道分野でも国総研の下水道ビジョンの策定・フォローアップと、同ビジョンに基づく土研の研究開発など、国総研との連携、役割分担に基づく調査・研究体制を構築済みである。 水質については、環境省による基準、規制行政の動向に対応して、国交省は河川・下水道における対応方策（例：下水道の排水受入れ基準）を検討する必要があり、土木研究所は国総研と連携して、これらの検討に研究成果が反映されていく。 地整・開発局・事務所等が直面している湖沼、ダム貯水池の水質障害等への対応策の検討に、研究成果が反映されながら技術支援を進める。 病原微生物の検出など高度な技術に係る先端的な研究は大学・他の公的研究機関との連携を予定しており、下水処理による化学物質除去技術の開発など施設開発的な研究は民間企業との共同研究によるなど、適時適切な連携・協力関係を構築しつつ研究を推進する 		

研究フロー (計画)



研究評価実施年度¹ : 27年度 (事前評価・計画変更・見込評価・事後評価・進捗確認)

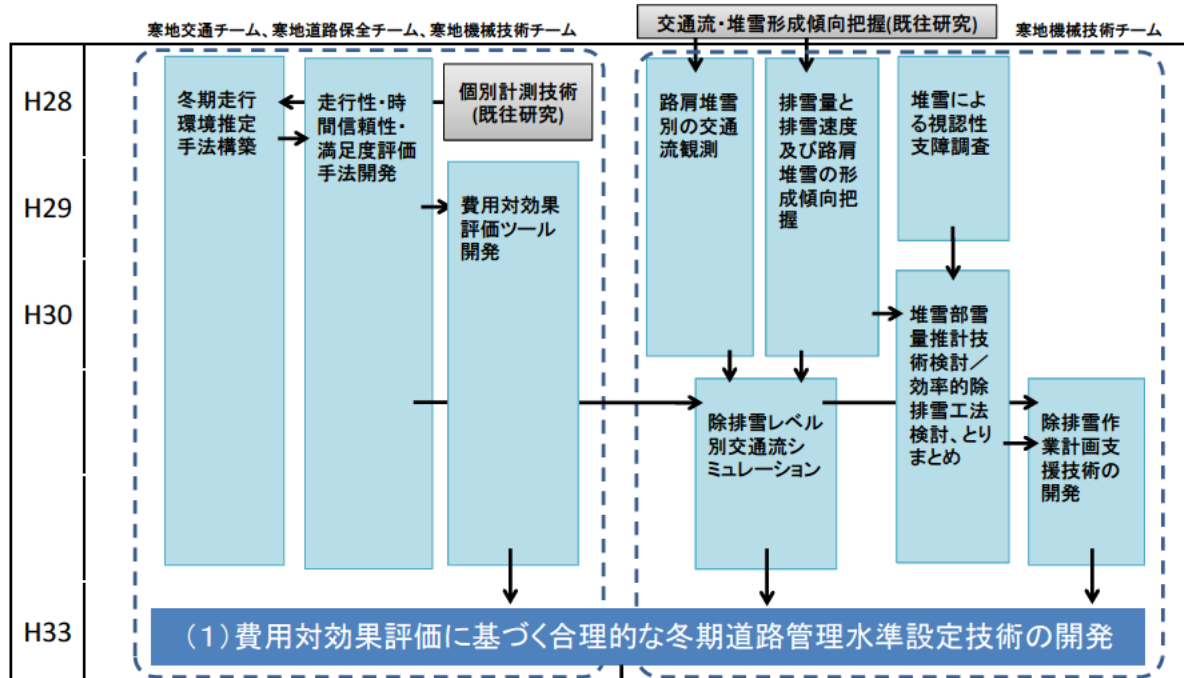
研究責任者² : 寒地道路研究グループ長

研究開発プログラム実施計画書			
研究開発プログラム名	安全で信頼性の高い冬期道路交通サービスの確保に関する研究	研究開発テーマ 分科会	持続可能で活力ある社会の実現 空間機能維持・向上
研究期間	平成28～33年度	28年度要求額	263,000 (千円)
プロジェクト ³	寒地道路研究グループ長		生産性向上、省力化 国際貢献 ³
担当チーム名 (グループ名)	寒地交通 T (寒地道路研究 G), 寒地機械技術 T (技術開発調整監付), 寒地道路保全 T (寒地保全技術研究 G)		● ●
研究の背景・必要性	<ul style="list-style-type: none"> 人口減少、高齢化、大規模災害、財源不足、等が全国的に大きな課題 国交省では、国土構造のコンパクト+ネットワーク化を打ち出し (国土形成計画 (H27.8 閣議決定)) 雪寒法により冬期道路交通確保の取組がなされてきたが、財政悪化により行政がこれまでと同様に対応し続けることが困難に 社会や地域構造の変化により、道路の重要性や使われ方も変化。冬期道路の管理水準にはこれらを適切に反映する必要 厳しい財政事情の下、道路除雪にはなお一層の効率化とコスト縮減が求められる。出勤基準や除雪目標の柔軟な設定、ストック活用によるコスト縮減が必要 建設企業の経営体力低下が除雪機械の台数減と老朽化、オペレータ減少と高齢化を招き、持続的な体制確保が困難。維持管理の効率化と作業の省力化が必要 他地域と比較してスケールの異なる広域分散型構造の積雪寒冷地では、交通ネットワーク強化による地域間連携や機能分担が必要。安全で信頼性のある冬期道路交通サービスの確保は必須 交通事故は冬期に多発する傾向にあり、冬期道路交通の安全性確保、交通安全対策を着実に推進することが必要 		
研究目的	<p>上記課題を解決し、積雪寒冷地における安全で信頼性の高い冬期道路交通サービスの確保を支援するため、</p> <ul style="list-style-type: none"> 冬期走行環境および道路管理作業の費用対効果評価に基づく合理的な冬期道路管理水準設定技術 オペレータ減少と高齢化、除雪機械の台数減と老朽化が進む中でも効率的な冬期道路管理を可能にする ICT 活用による省力化および除雪機械の効率的維持管理技術 大きな社会損失を生じている冬期交通事故削減に資する、ビッグデータ等を活用した要因分析とリスクマネジメントによる効果的・効率的な冬期交通事故対策技術の構築に取り組む 		
研究概要 ⁴	<ul style="list-style-type: none"> 合理的な冬期道路管理水準設定のため、冬期走行環境および道路管理作業の費用対効果に基づく冬期道路管理水準の定量評価技術、道路・気象条件等に応じた除排雪作業計画支援技術の開発を行う。 冬期道路管理の省力化・効率化のため、一人でも凍結防止剤散布作業が可能な ICT を活用した支援技術の開発、除雪機械の劣化度の定量評価手法および当該手法に基づく合理的維持管理手法の開発を行う。 効果的・効率的な冬期交通事故対策のため、ビッグデータ等を活用した事故分析に基づく冬期交通事故リスク評価手法及びリスクマネジメント手法の構築を行う。 		
プログラム目標と達成目標の関係 ⁵	プログラム目標	達成目標	成果の普及・反映
	冬期道路交通サービスの安全性・信頼性向上に資する管理技術の開発	費用対効果評価に基づく合理的な冬期道路管理水準設定技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> 冬期路面管理マニュアル(開発局)への反映の提案 冬期道路維持管理施策推進の技術的支援 講習会等を通じた道路管理者への普及
		冬期道路管理の ICT 活用による省力化および除雪機械の効率的維持管理技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> 冬期路面管理マニュアル(開発局)への反映の提案 除雪・防雪ハンドブック(除雪編)(日本建設機械化協会)への反映の提案 講習会等を通じた道路管理者への普及

		リスクマネジメントによる効果的・効率的な冬期交通事故対策技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> 冬期道路交通安全事業施策推進の技術的支援 講習会等を通じた道路管理者への普及
土研実施の妥当性 ⁶	<ul style="list-style-type: none"> 冬期道路交通サービスに関する研究は公益性が高く、行政との密な連携の元に中立的な立場で実施する必要があるため民間では実施できない 国総研では、交通安全、防災対策、維持管理の全国的政策に係る研究および基準の作成を実施し、冬期道路に関連する研究は行っていない 寒地土研は冬期道路管理に関する豊富な研究実績と研究に必要な機器／設備を有している 		
他機関との連携、役割分担	<ul style="list-style-type: none"> 国交省と連携し、データやフィールドの提供を受け、成果は各種要領やマニュアルへの反映を提案する。 交通管理者、大学等との共同研究を実施する予定。 国総研と連携調整を図りつつ研究を推進する。 技術講習会、ショーケース、技術相談等を通じて成果普及を行う。 TRB(全米交通運輸研究会議)、PIARC(世界道路協会)等の国際冬期道路会議や、発展途上国を対象として開催されるセミナーなどを通じて研究成果を発信する。 		

研究フロー1(計画)

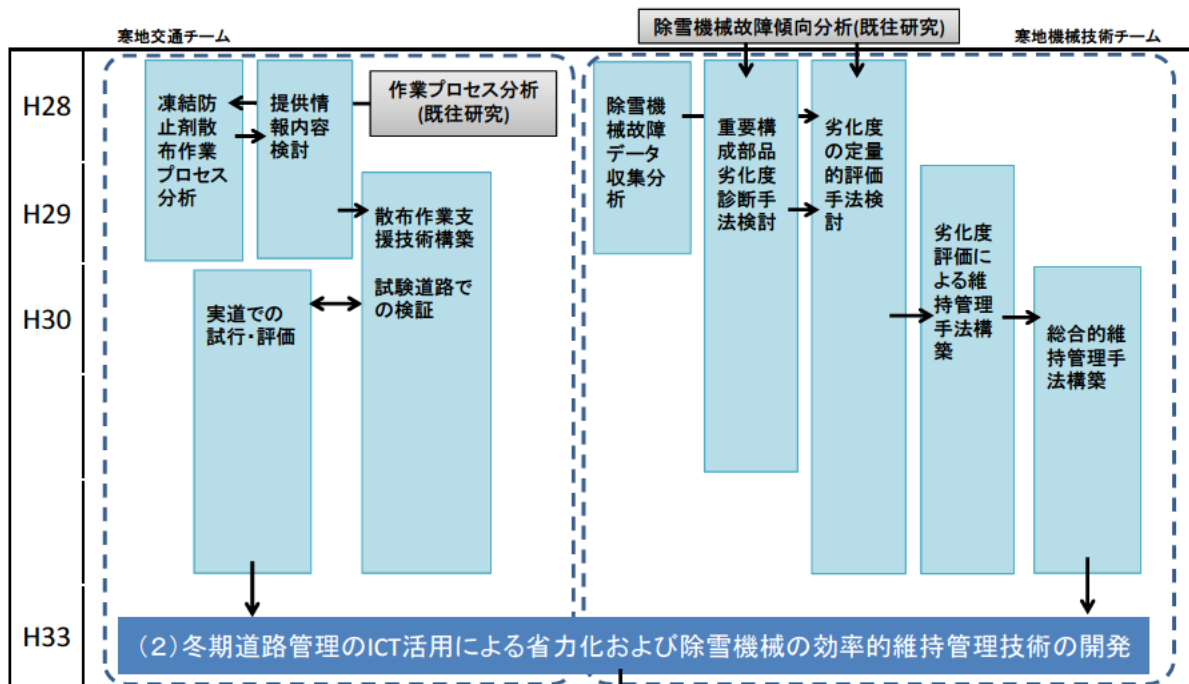
プログラム目標 冬期道路交通サービスの安全性・信頼性向上に資する管理技術の開発



プログラム目標 冬期道路交通サービスの安全性・信頼性向上に資する管理技術の開発

研究フロー2(計画)

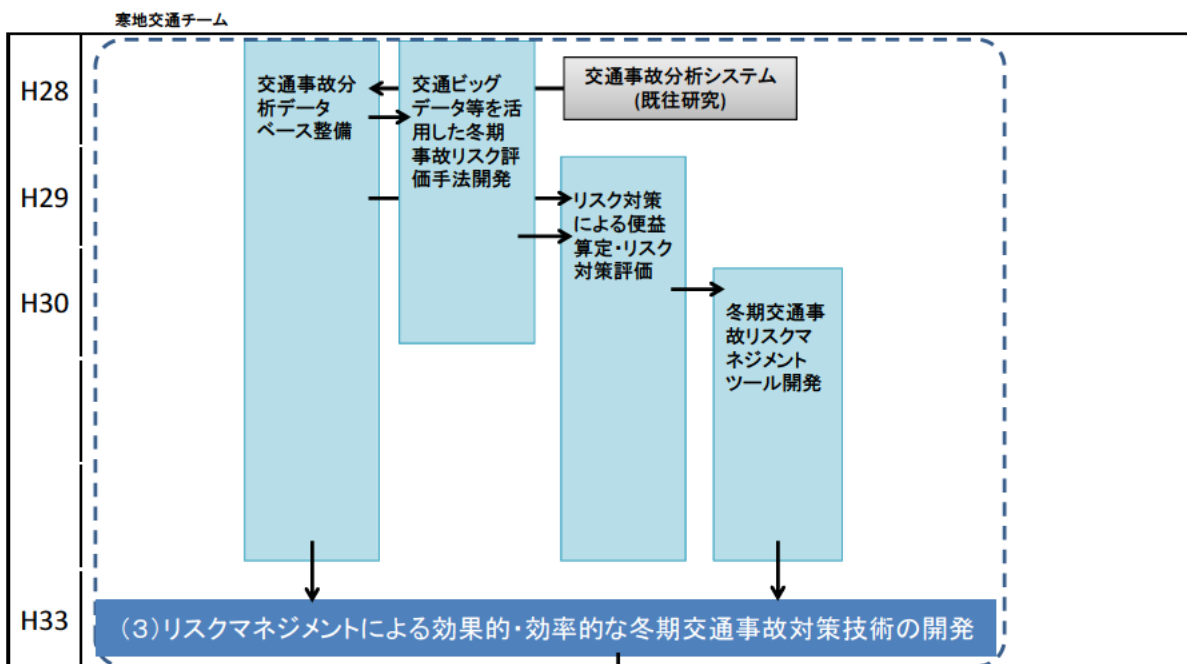
プログラム目標 冬期道路交通サービスの安全性・信頼性向上に資する管理技術の開発



プログラム目標 冬期道路交通サービスの安全性・信頼性向上に資する管理技術の開発

研究フロー3(計画)

プログラム目標 冬期道路交通サービスの安全性・信頼性向上に資する管理技術の開発



プログラム目標 冬期道路交通サービスの安全性・信頼性向上に資する管理技術の開発

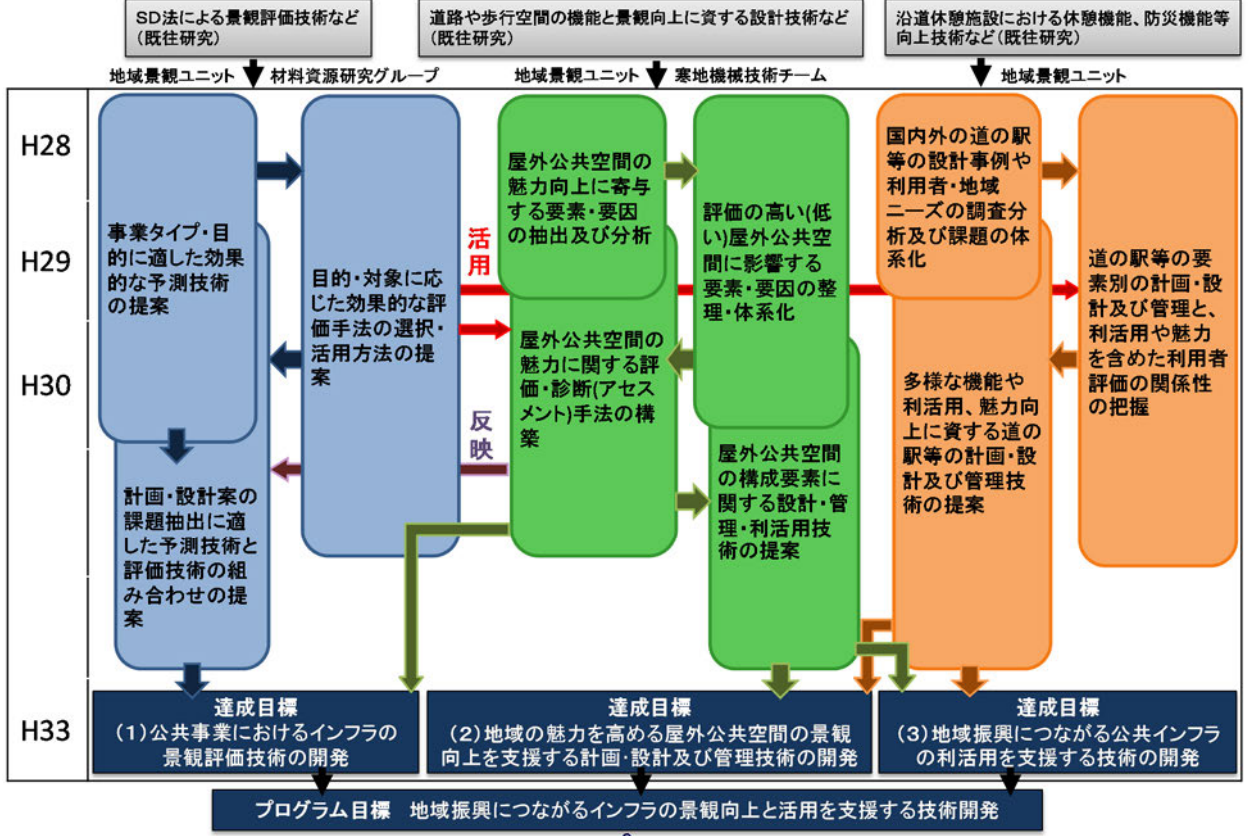
研究評価実施年度^{*1} : H27 年度 (事前評価・計画変更・見込評価・事後評価・進捗確認)

研究責任者^{*2} : 特別研究監

研究開発プログラム実施計画書			
研究開発プログラム名	魅力ある地域づくりのためのインフラの景観向上と活用に関する研究	研究開発テーマ	持続可能で活力ある社会の実現
		分科会	空間機能維持・向上
研究期間	平成 28～33 年度	28 年度要求額	122,000 (千円)
プログラムリーダー ^{*2}	特別研究監		生産性向上、省力化 国際貢献 ^{*3}
担当チーム名 (グループ名)	地域景観 U (特別研究監付)、寒地機械技術 T (技術開発調整監付)、材料資源研究 G	●	●
研究の背景・必要性	<ul style="list-style-type: none"> ・良好な景観は、豊かな生活環境に不可欠であるとともに、地域の魅力を高め、観光や地域間の対流の促進にも大きな役割を担うことから、個性ある地方創生の観点からも、その保全、創出と活用が必要とされる。(新たな国土形成計画 (全国計画) H27.8 閣議決定) ・世界に通用する魅力ある観光地域づくりを進めるため、良好な景観形成など観光振興を支援する技術研究開発を推進する。(新たな北海道総合開発計画 中間整理 (素案) H27.8) ・国際競争力の高い魅力ある観光地の形成が求められている。(観光立国推進基本法 H18 制定) ・2020年東京オリンピック・パラリンピックを契機とした国内観光地の国際化対応が必要となる。 ・また、従来のインフラ整備においては、景観を含めた機能を総合的に評価、向上させる技術開発が十分なされていない。 ・その結果、安全性や耐久性等をインフラの持つ主たる機能として、画一的な計画・設計が行われる傾向となり、地域特性に応じた十分な利活用が行われていない状況も少なくない。 		
研究目的	<ul style="list-style-type: none"> ・土木インフラが本来備えるべき景観の向上や利活用の促進を図る具体的評価技術や計画・設計技術、利活用技術を開発する。 ・開発された技術をガイドライン等にまとめるとともに、現場への技術指導等を通じてインフラ整備に反映させ、良好な景観の保全、創出と活用に寄与し、地域特性に応じた利活用を高め、個性ある地方創生や観光地域づくりに貢献する。 		
研究概要 ^{*4}	<ul style="list-style-type: none"> ・インフラの景観とその影響 (快適性や利便性、観光面での寄与を含む) を明らかにするとともに、その評価技術を開発する。 ・インフラの景観向上による価値を向上させる方策を検討し、具体的な計画・設計技術を開発する。 ・インフラの景観向上を図りつつ、有効な利活用促進方策を検討し、具体的な利活用技術を開発する。 		
プログラム目標と達成目標の関係 ^{*5}	プログラム目標	達成目標	成果の普及・反映
	地域振興につながるインフラの景観向上と活用を支援する技術開発	(1) 公共事業におけるインフラの景観評価技術の開発	・景観検討における、景観予測・評価方法をガイドラインにとりまとめ等
		(2) 地域の魅力を高める屋外公共空間の景観向上を支援する計画・設計及び管理技術の開発	・屋外公共空間の評価及び改善手法をマニュアルにとりまとめ等
(3) 地域振興につながる公共インフラの利活用を支援する技術の開発		・道の駅等の計画・設計及び管理技術をガイドラインにとりまとめ等	
土研実施の妥当性 ^{*6}	<ul style="list-style-type: none"> ・本研究は、国 (国総研含む) が実施する関連行政施策立案への反映や技術基準等の改訂や補完を行うための研究であり、公平・中立の立場から土研が実施する必要がある。 ・土研は公共インフラの整備・管理に関する基礎的知見をもち、また、地域における現場技術も有しており、具体的な技術開発にその総合力が期待できる。 ・公共インフラが本来具備すべき景観の向上や利活用の促進を図る具体的評価技術や計画・設計技術、利活用技術に関する研究は新しい分野であり、民間における取り組みはほとんどない。 		
他機関との連携、役割分担	<ul style="list-style-type: none"> ・国 (国交省北海道開発局等) や自治体と連携して技術講習会、セミナー等を開催 ・JICA 等を通じて途上国への技術協力や国際研修事業への協力・連携 ・観光地の魅力の比較評価手法に関する研究に関して大学と連携 ・NPO 等と情報交換により連携 		

研究フロー(計画)

プログラム目標 地域振興につながるインフラの景観向上と活用を支援する技術開発



研究評価実施年度^{*1} : H27 年度 (事前評価・計画変更・見込評価・事後評価・進捗確認)

研究責任者^{*2} : 寒地農業基盤研究グループ長

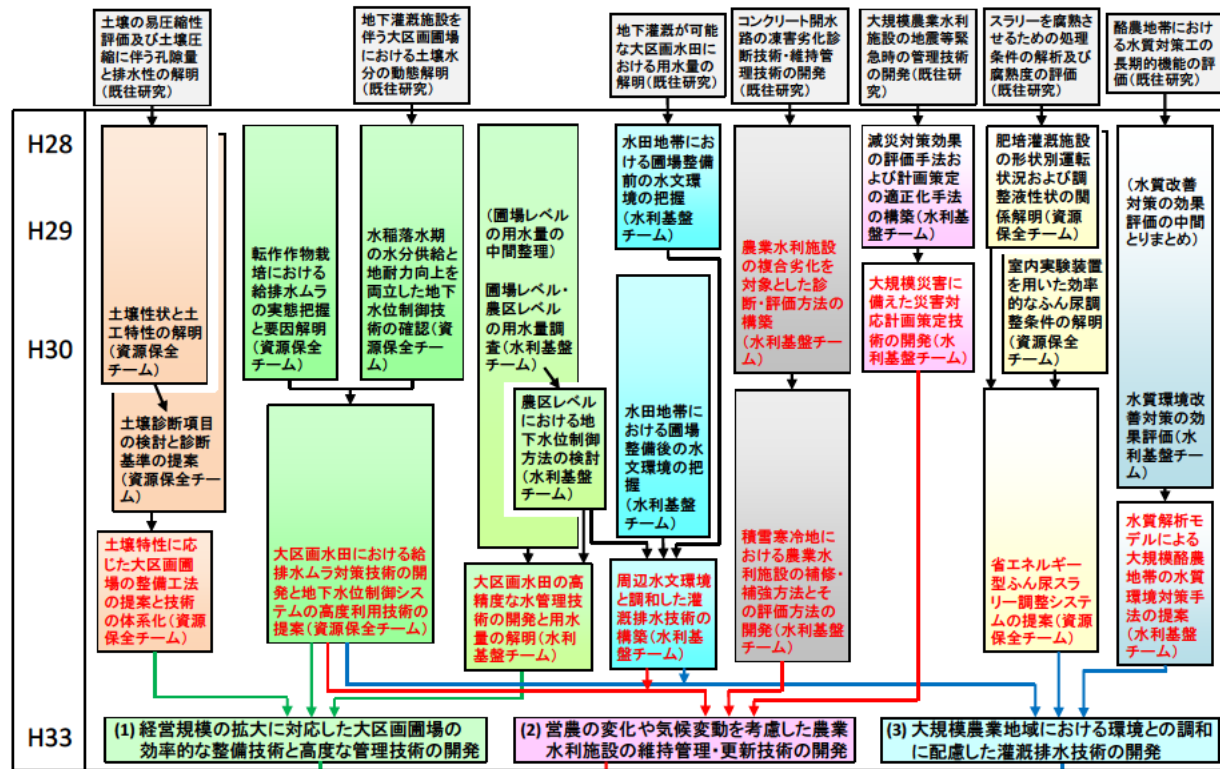
研究開発プログラム実施計画書			
研究開発プログラム名	食料供給力強化に貢献する積雪寒冷地の農業生産基盤の整備・保全管理に関する研究	研究開発テーマ 分科会	持続可能で活力ある社会の実現 食料生産基盤整備
研究期間	平成28～33年度	28年度要求額	164,000(千円)
コード ^{*2}	寒地農業基盤研究グループ長		生産性向上、省力化 国際貢献 ^{*3}
担当チーム名(グループ名)	資源保全T(寒地農業基盤研究G)・水利基盤T(寒地農業基盤研究G)		●
研究の背景・必要性	<p>世界人口の増加、食生活の変化、異常気象の頻発等により世界の食料需給関係は今後逼迫する方向にある。日本の食料自給率は現状カロリーベースで39%と先進国中最低であり、新たな食料・農業・農村基本計画ではH37年迄に45%へ向上させることが目標であるが、食料生産の担い手の減少と高齢化、耕作放棄地の発生など国内の食料供給力の低下が懸念されている。</p> <p>国内最大の食料供給力を有する北海道農業の重要性が増す中、イノベーションによる農業の振興(新技術を活用した生産基盤の整備)が急務となっている。</p>		
研究目的	<p>営農の変化や気候変動に対応した農業生産基盤の整備・保全管理に関する技術開発として、①担い手の減少・高齢化による経営規模の拡大に対応した大区画圃場の効率的な整備技術と高度な管理技術の開発、②担い手の減少や気候変動等の環境変化を考慮した農業水利施設の維持管理・更新技術の開発、③大規模農業地域における規模拡大や気候変動等の環境変化に対応した環境との調和に配慮した灌漑排水技術の開発を行い、イノベーションによる農業の振興(新技術を活用した生産基盤の整備)を通じて、わが国の食料供給力強化に貢献する。</p>		
研究概要 ^{*4}	<p>現場圃場において大区画圃場の土壌特性や給排水むら等の実態を把握した上で、室内試験やフィールドによる検証により、より効率的な土壌診断技術や大区画整備工法、地下水位制御技術を提案する。</p> <p>現場において農業水利施設の複合劣化特性やパイプライン化による水文環境の変化特性、大規模災害時のリスク等を把握した上で、現地調査や室内試験により評価方法や管理・更新技術、周辺環境と調和した灌漑排水技術、大規模災害対応を考慮した維持管理・更新技術を検討し、提案する。</p> <p>大規模農業地域の現場において、肥培灌漑の調整液や河川水質の現状特性を把握した上で、現地試験や室内試験により省エネ型ふん尿調整技術や水質環境評価技術・対策手法を検討し提案する。</p>		
プログラム目標と達成目標の関係 ^{*5}	プログラム目標	達成目標	成果の普及・反映
	営農の変化や気候変動に対応した農業生産基盤の整備・保全管理に関する技術開発	(1) 経営規模の拡大に対応した大区画圃場の効率的な整備技術と高度な管理技術の開発	大区画圃場の整備技術マニュアルの作成、国営農地再編事業区画整理水田マニュアル等へ反映され、国営農地再編整備事業現場へ適用されることを提案
		(2) 営農の変化と気候変動を考慮した農業水利施設の維持管理・更新技術の開発	農水省・開発局のマニュアル類や土地改良区等の維持管理計画へ反映され、農業水利施設のストックマネジメント事業や維持管理の現場へ適用されることを提案
(3) 大規模農業地域における環境との調和に配慮した灌漑排水技術の開発		肥培灌漑施設設計マニュアルや水質環境保全計画等へ反映され、国営環境保全型かんがい排水事業や国営農地再編整備事業現場へ適用されることを提案	
土研実施の妥当性 ^{*6}	<p>農業生産基盤整備は国等が事業主体として整備し、土地改良区等が維持管理しているものであり、国等が現場調査フィールドや整備に係わる技術資料を土研に提供、土研は研究目的に沿った調査・研究を行い、成果を事業現場に提供する。</p> <p>土研は寒地に係わる農業生産基盤整備に関する研究に長年従事しており、民間にない多くの実績と能力を有していることから、研究目標への効率的な達成と国等への成果の提案が可能である。</p>		

他機関との連携、 役割分担	<p>土研は積雪寒冷地の北海道を対象とした農業農村整備技術に係わる研究を行っている。農研機構農村工学研究所は農業農村整備技術に関わる全国共通の研究を、農研機構北海道研究センターと道総研農業研究本部は、作物育種や経営など農業に関わる広汎な研究を行っている。これらの研究機関とは、研究に関する情報交換や研修連携を行う。</p> <p>直轄の農業基盤整備に関係する研究であり、事業主体である国交省(北海道開発局)・農水省や維持管理主体である土地改良区等と連携した研究を行う。</p> <p>大区画水田圃場における地下水位制御システムの高度利用に関する提案及び大区画水田の高精度な水管理技術の開発と用水量の解明については、農村工学研究所が代表として土研も共同参加している SIP 次世代農林水産創造技術開発に関連する研究である。</p> <p>積雪寒冷地における農業水利施設の長寿命化に関する研究においては、鳥取大学、農村工学研究所、民間企業との共同研究を予定している。</p>
------------------	---

研究フロー（計画）

研究フロー（計画）

プログラム目標 営農の変化や気候変動に対応した農業生産基盤の整備・保全管理に関する技術開発



プログラム目標 営農の変化や気候変動に対応した農業生産基盤の整備・保全管理に関する技術開発

研究評価実施年度^{*1} : 27 年度 (事前評価・計画変更・見込評価・事後評価・進捗確認)

研究責任者^{*2} : 寒地水圏研究グループ長

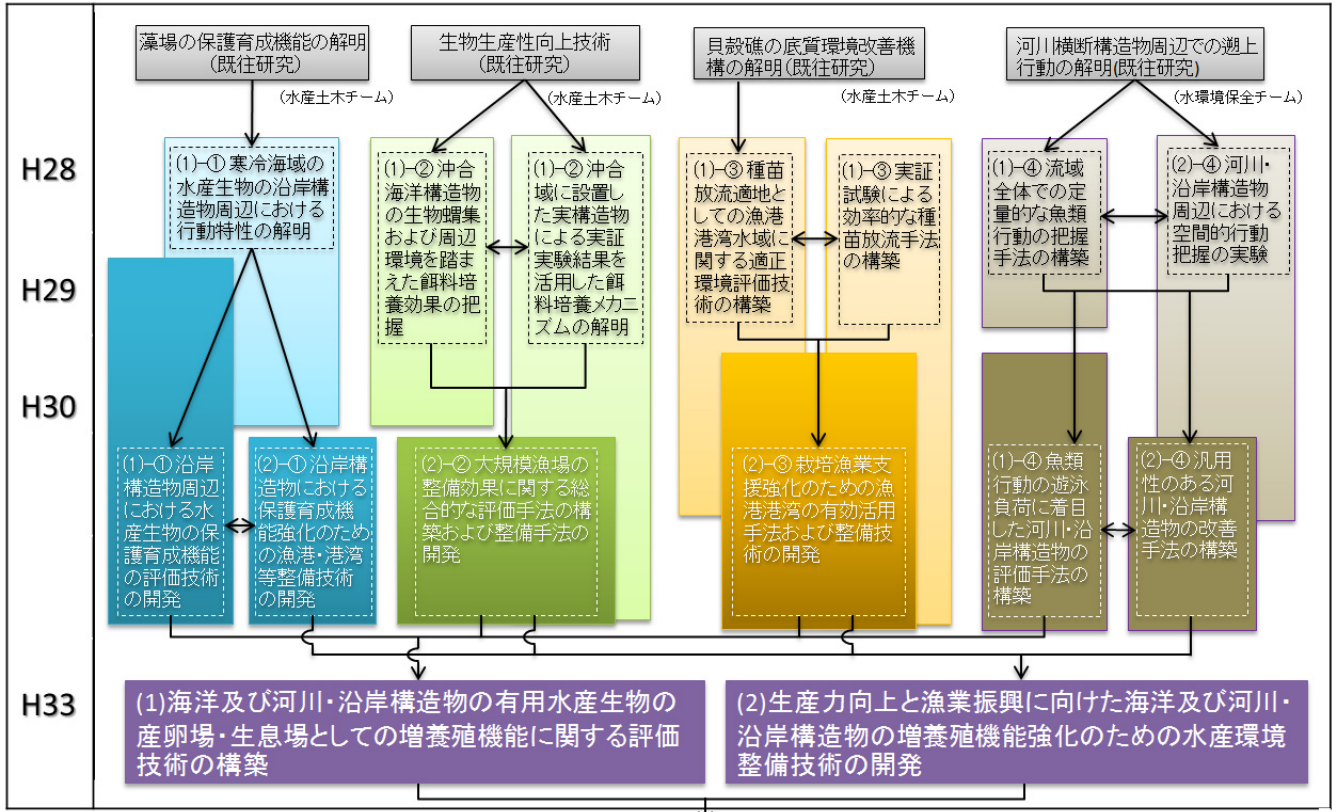
研究開発プログラム実施計画書			
研究開発プログラム名	食料供給力強化に貢献する寒冷海域の水産基盤の整備・保全に関する研究	研究開発テーマ 分科会	持続可能で活力ある社会の実現 食料生産基盤整備
研究期間	平成 28～33 年度	28 年度要求額	101,000 (千円)
プロジェクト名 ^{*2}	寒地水圏研究グループ長		生産性向上、省力化 国際貢献 ^{*3}
担当チーム名 (グループ名)	水環境保全 T、水産土木 T (寒地水圏研究 G)		●
研究の背景・必要性	<ul style="list-style-type: none"> 世界人口の増加、食生活の変化、異常気象の頻発等により世界の食料需給関係は逼迫する方向。今後、北海道の水産業の果たす役割が一層重要性を増す状況であり、北海道周辺水域の資源生産力の向上を図り水産物供給力の強化が必要 (北海道総合開発計画 H20. 7) 世界最大の食料純輸入国である我が国では、水産物の持久力を維持・強化していくことが不可欠であり、世界有数の漁場である我が国周辺海域において水産資源の持続的利用の確保が重要 (水産基本計画 H24. 3) 我が国周辺の水産資源は、安定推移傾向にあるものの、4 割の魚種・系群が低水準にあり、水産物供給力が急速に減衰していくおそれ (水産基本計画 H24. 3) 水産資源の持続的な利用・管理を図るため、生態系と調和した水産資源の持続的な利用を支える水産技術の開発が必要 (農林水産研究基本計画 H27. 3) 水産生物の増殖や生育に配慮した漁港施設整備と種苗放流の連携が必要 (栽培漁業基本方針 H27. 3) 静穏な漁港水域を活用した増養殖による栽培漁業の推進、藻場・干潟の造成や沖合海域における大規模漁場整備による漁場の生産力の維持・向上を期待 (北海道マリンビジョン 21 H25. 6) 疲弊する日本海漁業の振興・再生と水産生産の安定化に向けた栽培漁業への支援強化が必要 (日本海漁業振興基本方針 H26. 12) 		
研究目的	<ul style="list-style-type: none"> 水産資源の低迷や漁業地域の活力低下に対応するため、沿岸域 (漁港・港湾や河川流域を含む) から沖合域と一体となり、有用水産生物の持続的利用に向けて海洋構造物の有する増養殖機能の強化に資する整備技術を開発し、生態系全体の生産力の底上げと栽培漁業の支援による漁業地域の振興を図る。これらの目的を達成するため、次の研究課題に取り組む。 <ul style="list-style-type: none"> ①沿岸施設における水産生物の保護育成機能に関する評価技術の開発および整備技術の開発 ②大規模漁場の整備効果に関する総合的な評価手法の構築および整備手法の開発 ③栽培漁業支援強化のための漁港港湾の有効活用手法および整備技術の開発 ④水産有用魚種の遊泳行動把握による河川構造物や沿岸構造物の影響評価・改善手法の構築 		
研究概要 ^{*4}	<ol style="list-style-type: none"> 海洋及び河川・沿岸構造物の有用水産生物の産卵場・生息場としての増養殖機能に関する評価技術の構築 <ul style="list-style-type: none"> 沿岸施設における水産生物の保護育成機能に関する評価技術の開発 沖合海洋構造物の餌料培養効果等増殖機能に関する効果予測技術の開発 種苗放流適地としての漁港港湾水域に関する適正環境評価技術の構築 水産有用魚種の自然再生産を目指した水域環境類型化技術の開発 海洋及び河川・沿岸構造物の増養殖機能強化のための水産環境整備技術 <ul style="list-style-type: none"> 寒冷沿岸域の特性を考慮した沿岸施設の保護育成機能強化のための漁港港湾等整備技術の開発 大規模漁場の整備効果に関する総合的な評価手法の構築および整備手法の開発 栽培漁業支援強化のための漁港港湾の有効活用手法および整備技術の開発 水産有用魚種の遊泳行動把握による河川構造物や沿岸構造物の影響評価・改善手法の構築 		
プログラム目標と達成目標の関係 ^{*5}	プログラム目標	達成目標	成果の普及・反映
	寒冷海域の生産力向上と漁業振興のための水産基盤の整備・保全に関する技術開発	(1) 海洋及び河川・沿岸構造物の有用水産生物の産卵場・生息場としての増養殖機能に関する評価技術の構築	<ul style="list-style-type: none"> 藻場機能評価技術と一体となった評価マニュアルとして漁港漁場設計指針等 (水産庁、北海道開発局) に反映を提案 国 (北海道開発局) や自治体 (北海道、市町村) との連携・協働

			<p>による評価技術の現場への適用</p> <ul style="list-style-type: none"> 共同研究体制を活用した地方自治体（北海道、市町村）への普及 河川横断構造物や沿岸構造物が水産有用魚種の遊泳行動に与える影響評価手法、改善手法をマニュアルとして取りまとめ、河川整備計画などに反映を提案
		<p>(2) 生産力向上と漁業振興に向けた海洋及び河川・沿岸構造物の増養殖機能強化のための水産環境整備技術の開発</p>	<ul style="list-style-type: none"> 増養殖機能強化のための設計マニュアルとしてとりまとめ、漁港漁場設計指針等（水産庁、北海道開発局）に反映を提案 国（北海道開発局）や自治体（北海道、市町村）との連携・協働による整備技術の現場への普及 現地勉強会等を活用した漁業関係者への普及
<p>土研実施の妥当性⁶</p>	<ul style="list-style-type: none"> 海洋及び河川・沿岸における水産生物の生息環境保全を図るためには、海洋・河川流域・沿岸域が一体となった研究を行い、管理手法を定めて適正管理をすすめていく必要がある。 河川と水産の担当チームが同じ組織内で一体となって研究できる体制は国内でも当研究所しかないため、水産生物の生息環境に係る適正管理手法の提案において主導的な立場をとれる。 当研究所には河川・水産等の直轄事業の現場の状況や事業制度にも精通している研究者が多く所属しているため、技術マニュアル等の策定が可能である。 水産関係者との調整を取りながら研究を行う必要があるため、民間では実施が不適當である。 <p>以上より、本研究は土木研究所が行う必要がある。</p>		
<p>他機関との連携、役割分担</p>	<ol style="list-style-type: none"> 北海道立総合研究機構（水産研究本部）、大学等〔共同研究、連携〕 <ul style="list-style-type: none"> 漁港・港湾を活用した増養殖技術の開発 沿岸構造物における水産生物の生息環境保全技術の開発 北海道開発局、北海道庁〔協働、連携、普及〕 <ul style="list-style-type: none"> 漁港漁場施設の計画・設計・整備 栽培漁業の推進、磯焼け対策の普及 河川横断構造物の計画・設計・整備・補修 水産庁〔連携・技術反映〕 <ul style="list-style-type: none"> 漁港漁場施設の技術指針〔設計基準・整備方針〕 漁港漁場整備長期計画 水産環境整備の推進 水産総合研究センター〔連携、情報交換〕 <ul style="list-style-type: none"> 全国的な漁港漁場整備技術の研究 沿岸・内水面漁業の振興および持続的な養殖業の発展に貢献するための研究開発 		

研究フロー（計画）

研究フロー（計画）

プログラム目標 寒冷海域の生産力向上と漁業振興のための水産基盤の整備・保全に関する技術開発



プログラム目標 寒冷海域の生産力向上と漁業振興のための水産基盤の整備・保全に関する技術開発

土木研究所資料

TECHNICAL NOTE of PWRI

No. 4341 March 2016

編集・発行 ©国立研究開発法人土木研究所

本資料の転載・複写の問い合わせは

国立研究開発法人土木研究所 企画部 業務課

〒305-8516 茨城県つくば市南原1-6 電話029-879-6754