

土木研究所資料

平成29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29年6月

国立研究開発法人土木研究所

Copyright © (2017) 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29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29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29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及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29年6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29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29年度の外部評価委員会の開催日等	6

第2章 分科会での土木研究所の対応

防災・減災分科会の主な意見と対応	9
戦略的維持更新・リサイクル分科会の主な意見と対応	13
流域管理分科会の主な意見と対応	17
空間機能維持・向上分科会の主な意見と対応	21
食料生産基盤整備分科会の主な意見と対応	25

第3章 本委員会の評価結果

本委員会の評価結果	31
本委員会の講評	36

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	39
土木研究所外部評価委員会 防災・減災分科会 議事録	49
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	61
土木研究所外部評価委員会 流域管理分科会 議事録	71
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	85
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	93

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

【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	103
【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	106
【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	109
【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	114
【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の開発	117

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	121
【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・新設に関する研究	125
【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	129

③ 持続可能で活力ある社会の実現への貢献

【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	133
【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	136
【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	140
【流域 2】	流砂系における持続可能な土砂管理技術の開発	143
【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	147
【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	150
【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	153
【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	155
【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	157

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、土木研究所（以下、「土研」という）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、年度、見込、事後の時点で実施するとともに、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 29 年度の研究評価対象

平成 29 年度の外部評価委員会では、平成 28 年度に実施した研究開発テーマおよび研究開発プログラムに対してその成果や取り組みの評価を行った。5 つの分科会で研究開発プログラム 17 課題の年度評価を行い、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年度評価を行った（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	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 の技術の開発				○		
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		○				
3. 持続可能で 活力ある社会 の実現への 貢献	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			○			
	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			○			
	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				○		
	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				○		
	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					○	

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 特任教授

(平成 29 年 6 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 29 年度の外部評価委員会の開催日等

平成 29 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 29 年 6 月 2 日	TKP 神田 BC
防災・減災分科会	平成 29 年 5 月 9 日	TKP 東京駅前 CC
戦略的維持更新・リサイクル分科会	平成 29 年 5 月 12 日	TKP 東京駅前 CC
流域管理分科会	平成 28 年 5 月 11 日	TKP 東京駅前 CC
空間機能維持・向上分科会	平成 29 年 5 月 15 日	寒地土木研究所講堂
食料生産基盤整備分科会	平成 29 年 5 月 17 日	寒地土木研究所講堂

第 2 章 分科会での土木研究所の対応

防災・減災分科会の主な意見と対応

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

外部評価委員からの主な意見と対応

【委員からのコメント】

- 1) 顕在化、極端化した水災害発生要因の想定外力の設定を確率評価などで明確にすると良い。
- 2) 超過外力に対する対策技術を開発するにあたり、被害軽減（考え方や効果）との関係を明確にして効率的なハード対策としたほうが良い。
- 3) 開発技術の社会的な貢献について、最終的な生産性向上の具体化等わかりやすい説明を望む。
- 4) これまでは計画高水位までの水理現象で考えていたが、計画外力超過時に何が起こるかは、数値計算を行えば、粗方見当がつくようになってきている。超過洪水についても今後どうすればよいのかという観点で研究が必要である。
- 5) H28 北海道岩手豪雨災害が熊本地震などへの災害で得られた知見を入れており評価できる。
- 6) 社会に対して、開発した技術がどう貢献するか、具体的に示すほうがよい。例えばサウンディング手法が粘り強い堤防にどう結びつき、河岸侵食対策技術の開発が破堤防護へどうつながるのか等、最終的な生産性向上にどのように貢献するのかがわかるようにして欲しい。

【対応】

- 1) 想定外力の設定を明確にして研究を進めていきたい。
- 2) 対策技術による被害軽減や施設機能確保の考え方や設計適用方法を明確にして研究を進めていきたい。
- 3) 開発技術の社会貢献の具体化を検討して、研究成果の明示及び普及に努めたい。
- 4) ご指摘のとおり、計画外力超過時の発生事象は概ね予測可能になってきているところ。超過洪水についても、具体策に結びつける観点から研究を進めていきたい。
- 5) 今後とも各地の被災事例の調査を通じて知見を集積し、研究目標を達成したい。
- 6) いただいたご意見を踏まえ、開発した技術が社会へどう貢献し、最終的に生産性向上へどう貢献するのかを整理しながら、研究を進めていきたい。

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

外部評価委員からの主な意見と対応

【委員からのコメント】

- 1) “予測精度の向上”と実装への努力のバランスを考え、成果を現場にどう導入するのか、それをどの様に使い切るのかの努力をすべき。
- 2) リスク管理の目標をどの様に設定するか、特に河川施設整備の効果分析ができる、地先の水害リスクの変化がわかるシステムへと組み上げていただきたい。全国をカバーできるとなおい。
- 3) 防災工学の全国民への啓もう活動、全行政への深化を期待する。
- 4) 技術の売り込み、Facilitator が国全体として不足している。system を考える時機。
- 5) アンサンブル降雨予測は、理研 AIGS 等との共同研究を進めてみてはどうか。計算速度、規模、アルゴリズムは改善される可能性があるのでは。
- 6) 「地区洪水危険度評価」や「e コミュニティ・プラットフォーム」を活用した効果的な防災・災害情報の創出・活用及び伝達手法の開発について、研究パートナーをうまく選び、地域の人たちが本当に理解・納得して使いたくなるようなものにされていく必要がある。

【対応】

- 1) ご指摘も踏まえ、研究成果が河川管理や水防災の現場に実装され、地域の水防災・減災に貢献できるよう取り組んでまいりたい。
- 2) 本研究でリスク評価手法の高度化を図ることで施設整備の効果分析にも活用でき、地域の水害リスクの変化を評価できる可能性があると考え、ご指摘も踏まえて今後とも取り組んでまいりたい。
- 3) 防災は皆が行うものという啓蒙を、現地実践活動も通じてより推進してまいりたい。
- 4) 研修実施や国際ネットワークも活用し今後一層の技術の普及を図ってまいりたい。
- 5) 理化学研究所の担当者にコンタクトを行い、情報交換を開始した。
- 6) 本研究については、新潟県阿賀町を対象とし、阿賀町防災担当者をはじめ、新潟県や国土交通省などと意見交換を行いながら手法の開発を進めてきた。次年度からは、阿賀町の各区長や住民に直接意見を伺うとともに、学識者にも相談しながら、当手法の結果が防災への取り組みに反映されるよう進めていく予定である。

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

外部評価委員からの主な意見と対応

【委員からのコメント】

- 1) 技術の開発と同時にそれを積極的に使い込む、あるいは使って頂く仕組みが国全体と土研全体として必要である。日本の presence 発揚のためにも査読有り無しに係らず国際誌への論文投稿を増すべき、あるいは国際ビジネス雑誌への投稿も必要である。
- 2) 熊本地震での無人化施工に研究成果が反映されたことは特筆すべき成果である。
- 3) “UAV による地形モデルへの利活用”は加速してもらいたい。画像の他、3D 点群データを計測することで、0.01~0.1%の歪に対応する局所的な地盤変形が推定できることは、地盤災害の有力な手法となる。

【対応】

- 1) 国内外での成果の公表、研修活動を通じて現場への技術の普及を推進したい。
- 2) 熊本地震の調査結果を踏まえ、より迅速・安全・円滑な無人化施工技術を目指す。
- 3) 斜面の変形状態の推定にも役立てられるように、UAV を活用した地形モデルの精度向上に努める。

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

外部評価委員からの主な意見と対応

【委員からのコメント】

- 1) 成果の技術基準等に反映されるまでが土研のミッションなのであろうか。真に実用に供されるしくみが土研全体で必要である。
- 2) 成果が国内さらに外国へも普及・啓もうする活動をより積極的に行うことが期待される。
- 3) 構造物にレジリエンスという価値をつける研究は重要。研究の加速ということも考えてほしい。
- 4) 研究そのもので大学との連携が少ない様である。大学の若手の育成の意味もある。
- 5) プログラムの中で同時に走っているものの相互関係も考えていることがわかるような形にすると良い。

【対応】

- 1) 必ずしも基準反映までを使命と捉えず、実演、普及活動等を展開したところであるが、成果の最大化のため引き続き工夫したい。
- 2) 知見を技術者の資質向上に役立てる点について注意深く取り組んで参りたい。
- 3) 研究成果の中途発信も含め、研究のメリハリや早期活用に留意したい。
- 4) 研究の質向上のためにも、大学との連携について、十分に意識したい。
- 5) 研究開発プログラムの全体像を踏まえ、研究相互の関連性も示せるようにしてゆきたい。

維持更新分科会の主な意見と対応

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

外部評価委員からの主な意見と対応

【委員からのコメント】

- 1) 達成目標(1)～(4)のそれぞれの研究連携が上手く確保されるように留意するのが良い。
- 2) 点検・評価・措置の流れは分かるが、ライフサイクルマネジメント(アセットマネジメント)の視点からとりまとめを期待したい。
- 3) モニタリングシステム技術組合(RAIMS)の設立は評価される。今後、内閣府のSIP事業と連携して、本研究がさらに進捗することを期待する。

【対応】

- 1) 達成目標については、各チームが連携して、総合的にマネジメントして取り組んでいる。今後も、研究の質向上のため関連性を十分に意識し、研究を進めて参りたい。
- 2) ライフサイクルの視点は重要なご指摘であり、具体的な取り組みとして、予防保全等にも役立つ研究を進めて参りたい。
- 3) 今後ともRAIMSやSIPの成果を活用して、本研究をさらに進めて参りたい。

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・新設に関する研究

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) 補強土壁の熊本地震の調査結果が発表されることを期待する。また、被害要因と変状メカニズムを詳細に検討、解明し、設計・施工に反映されることが望まれる。
- 2) 点検、措置がしやすいような設計、基準等を最後に取りまとめたいただければ非常に有効と思う。

【対応】

- 1) 施設管理者の理解を得るなど必要な手続きを踏んで成果の最大化に向けた論文等の発表、各種基準通知通達等への反映に努める。
- 2) 達成目標が実現できるように、研究を遂行したい。

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

外部評価委員からの主な意見と対応

【委員からのコメント】

- 1) 寒冷地に特化した研究所としての強みを生かして、是非世界にアピールできる研究成果を目指して頑張ってください。
- 2) 国際貢献の観点から、サハリン州政府等、極東ロシア地域の寒冷地特有の維持管理手法等の提案に結びつけられるように検討されることを期待する。
- 3) グループ1との情報共有のもと研究の進展を期待しています。

【対応】

- 1)、2) 海外の寒冷地の大学などの研究機関との研究交流、国際構造コンクリート連合（fib）の活動などを通じて、海外の寒冷地に提案できる成果を目指して研究を進めます。
- 3) 維持更新1や維持更新2と情報共有をしながら研究を進めます。

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) コンクリート用再生骨材の研究は、目標を明確に設定して、それを達成するために必要となる検討事項を厳選して効率的に進められるとよい。
- 2) 自然由来重金属を含む発生土等、社会的な需要が今後増加すると考えられるため、対応マニュアルの改訂、普及を期待している。

【対応】

- 1) ご指摘の通り、品質確認の簡略化や、これまでの知見が乏しい再生細骨材などを中心に、再生骨材の有効活用を支援する検討を優先的に行いたい。
- 2) 7年前に国交省のマニュアルが公開され、知見が集積してきており、土壌汚染対策法も改正されることなどから、本研究の成果を踏まえたマニュアル改訂の準備を進め、さらなる普及に努めていきたい。

研究開発プログラム名：(維持更新1~4 共通)

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) 論文等による成果の公表が、研究フロー・達成目標・生産性の向上のどの部分に該当するか示している
と、成果、取り組み状況の確認ができるので、次回はそのように整理されたい。
- 2) 達成目標において、関連分野の成果、取組が示されていないものがある。成果が無い場合も現状の取組
を示されたい。

【対応】

- 1) 研究成果に関連する成果公表について、わかりやすい表現方法を所内で検討したい。
- 2) 達成目標に関連する研究フローと、各年度の取り組みの関係について、わかりやすい表現方法を所内で
検討したい。

流域管理分科会の主な意見と対応

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

外部評価委員からの主な意見と対応

【委員からのコメント】

- 1) UAV や SfM といった最新技術を用いて省力化しつつ、河道管理を行う方向性は今後期待できる。実用化するととてもよいモデル、システムになるものと思う。日本で他にない技術であり新規性が高いと思われるが、世界と比べての評価を専門外にも分かるようにアピールするのが望ましい。
- 2) 人工知能を使った群落クラスターの動態予測の精度はどの程度なのかを教えてください。また、植生動態の予測、河床変動計算の予測についてどの程度の精度向上を行って行くのかを明確にしてほしい。
- 3) 全国の河川でどの程度掘削が必要で、どの程度進行しているのか等の状況を把握できるのか。何年くらい先まで見据えてモデルで予測するのか。
- 4) 景観のモデルがあったが、景観だけで総合評価をするのか、生態系の評価と合わせて総合的に評価するのか。後者であれば景観と生態系の評価を独立に考えた方がよい。
- 5) ホットスポットという呼び方を考えたほうがよいのではないかと。あるいは適用範囲を明確に示すべき。地方への波及を意識してほしいと事前評価でも指摘したが、中小河川ではオギ・ヨシはむしろ多すぎるものなので、適用範囲（分析に用いたデータの範囲）を明確にすることや、中小河川への展開も考慮して進めてほしい。
- 6) 研究開発プログラムのつながりをぜひ持てるような機会を作ってほしい。例えば流域1は、ある地域（区間）での治水と環境の両立を目指すものだが、その上流域の土砂生産、土砂条件が強く影響する。区間内では条件が制約されるので最適解が導出できない場合、上流側に働きかけることで、流域全体として解を見出す、総合的にお互いの研究を見る、という視点があるとよい。

【対応】

- 1) ありがとうございます。センシング技術を最大限に活用して、河道管理を行うアプローチを早期に確立し、現場への実装、対外的なアピールを進めたいと考えている。
- 2) 現在のところ予測精度は5割～6割に留まっている。複雑な自然現象である河床変動、植生動態の予測精度を、これ以上向上させることは技術的に難しい面があるため、予測する対象を絞り込んだり、UAV等を活用して予測結果を逐次修正し、次の予測に役立てて行く等、今後も工夫を図りたいと考えている。
- 3) 河道掘削は多くの河川で治水整備メニューと取り上げられている。日本全国の河道掘削箇所の把握は地方整備局と連携し行っているところである。予測については、洪水攪乱がない状況が続けば精度はある程度確保できるが、洪水があった場合には河床変動等に伴い地状態が変化するため、予測精度は低下すると考えている。2)での対応も含め精度向上を図りたい。
- 4) 景観・人の利用と生態系の評価は事前に河川空間をゾーニングした上で適用することを前提に研究を進めている。自然環境は生態系の評価だけでなく、景観、人の利用に影響する重要な要素であることから、景観、人の利用についても自然環境を含めた評価体系となっている。ただし、両者の自然環境評価のアプローチは異なっており、生態系評価は種組成、その量にまで着目している。
- 5) ホットスポットは大河川を対象として用いている。中小河川では維持管理上植生の過剰繁茂が問題となっており、本プログラムでも過剰繁茂の抑制に資する河道計画・設計、維持管理手法の構築が大切な視点だと捉えている。
- 6) 上流からの土砂供給を下流域の河道計画・設計にどう反映させるかは大きな課題と認識している。総合土砂管理計画を策定する河川において河川整備計画との整合をどのように図るのか、今後、基本的な考え方を整理し、技術的課題の抽出、必要な研究を実施していきたい。

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

外部評価委員からの主な意見と対応

【委員からのコメント】

- 1) 水文観測技術の高度化の研究について、既存の推定方法にくらべてどの程度精度が上がったのか。また、ピーク流量の算出について、当該技術の精度の担保はされた上で適用したのか。
- 2) 水文観測技術の高度化の研究について、破堤場所で氾濫流量を把握できるのか。また、土砂量も把握できるのか。
- 3) モニタリング技術について質ではなく、量の把握が大事ではないか。豪雨によって土砂が出てくると大きな被害が出るので、量を測る技術を開発してほしい。
- 4) 出てきた土砂を海岸、下流の河床低下した場所へもっていく技術を研究してほしい。
- 5) 水系での研究であるので、1つの流砂系で検討してもらえるとわかりやすいと思う。
- 6) 広範囲の研究テーマなので、ニーズに合わせてメリハリを付けたほうが良いのではないかと。
- 7) 土砂モニタリングは重要な技術だと思う。コストなども含め、普及させることを視野に入れて研究を進めていただきたい。
- 8) 排砂管は大変有用だと思う。普及のためのパッケージングを進め、早期の実用化を望む。
- 9) 土砂流出モデルは流下だけでなく沈降も（滞砂）も含めるべきであると思う。着手なさっているのかもかもしれませんが、そうであれば、簡単にでも全体像として説明してほしい。
- 10) 土砂量の把握を時空間的に連続化できることを目指してほしい。
- 11) 流域2の研究は流域1と連携すべきではないか。
- 12) 局所的な影響（生態系への）は周辺関連分野との密接な連携を望む。

【対応】

- 1) 既存の手法（浮子等）との比較はできなかったが、流出計算をしている中で、ほぼピークは一致しているので、精度は確保されていると考えている。また、精度の担保がされた上で当該技術を組み込んで水文観測業務規定が改正されている。
- 2) 夜間であったので氾濫流量を把握できていない。土砂量も把握もできていない。
- 3) 関係機関等とも連携しながら、質だけでなく量的把握や技術開発に取り組んでまいりたい。
- 4) 横断工作物により堆積した土砂は自然エネルギーを用いた新たな土砂供給手法によって下流へ流下させることも検討しており、この技術と相まって下流への土砂供給が円滑に行えれば望ましいと考えている。
- 5) 特定の流域をケーススタディに検討ができるよう関係機関等とも連携しながら努めてまいりたい。
- 6) ご指摘の通り、山地から海岸までの土砂動態について、モニタリング技術・予測評価技術・土砂管理技術を開発するため、研究対象・開発技術ともに広範囲である。よって、現場のニーズに合わせ、持続可能な土砂管理に向けて、関係機関等とも連携しながら取り組んでまいりたい。
- 7) 関係機関等とも連携しながら、コストを抑えた土砂モニタリング手法の開発について質だけでなく量的把握や技術開発に取り組んでまいりたい。
- 8) 普及にむけた詳細を検討し、早期に実用化されるよう努めてまいりたい。
- 9) 達成目標1で取り扱う分布型流出モデル（SWAT; Soil and Water Assessment Tool）で主眼に置いているのは、主に観測・予測が困難な山地領域の土砂生産量の空間分布です。シミュレーション結果として河川の任意地点の流出土砂量や河道区間の堆積・侵食が計算されるが、数ある既存の河床変動モデルに比べると相当あらい評価となるため、流域2-1においては検討の対象外としている。河道内の土砂動態については、達成目標2で予測評価技術の開発をおこなっており、この技術は土砂の巻き上げや沈降等が組み込まれている。
- 10) トレーサ手法、水文観測、分布型流出モデルを駆使して、流域内の土砂生産・流出量の時空間分布について粒径を考慮した評価手法の開発を目指している。
- 11), 12) 生態系への影響については、関連分野である流域1の河川生態チームとも連携して研究しているところであり、今後も継続していく予定である。

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

外部評価委員からの主な意見と対応

【委員からのコメント】

- 1) 流域の水環境全体におけるそれぞれの研究課題の位置づけをまとめて示されたい。複数年度にわたる研究の場合、到達目標と今年度の結果の関係が明示されているとわかりやすい。
- 2) 水質管理は大都市と地方では求めることが違うのではないかと思う。
- 3) 医薬品について多摩川を対象としているが、それ以外の河川も対象にしてみても？多摩川は極端な例なので、情報の出し方、国としてのスタンスに留意すること。
- 4) 「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」の研究内容が他の研究に比べて少し薄い気がした。初年であるからある程度やむを得ないと思うが、今後の展望でも述べられていれば良かったかもしれない。
- 5) 担体を使った処理装置について、担体は昔から使われている技術であるが、新規性はあるのか。また、なぜ、この担体なのか。
- 6) 異常時・災害時について、普段の最初沈殿池を改良するような、非常時にも使える新しい技術の開発を検討してみてもどうか。
- 7) 国の研究なので、下部組織（都道府県～市町村）にまで敷衍できるような技術開発（中小河川にも適用できる技術開発）をお願いしたい。
- 8) 国の研究としては、種々の情報にアクセスできる利点を生かし、本当に心配しなければならない水質のレベル等について、一般の研究者を含めた国民が行動指針にできるような情報を与えてくれる研究であってほしい。
- 9) 大腸菌群数に代わる指標も大切だが、大腸菌群数の指標値を意味あるものに改めることも考えてほしい。

【対応】

- 1) 研究計画では、それぞれの研究課題が連携し合って、プログラム目標を達成するようになっている。今後、各研究課題が全体プログラムのどの部分に対応しているのかを明確に示すようにしたい。
- 2) 本研究プログラムでは、主に下水処理に関する研究において、小規模下水処理場から都市部における下水処理場を対象に、それぞれの課題に見合った研究テーマを幅広く扱っている。今後も、それぞれの自治体のニーズをよく汲み上げ、整理し、研究を行っていききたい。
- 3) 本研究では、都市部の河川流域を対象に河川水中の医薬品等の化学物質について排出源やその寄与率を推定することにより、排出源管理による削減可能性を把握することを目的としている。下水道は管理可能性のある排出源の一つと考えられることから多くの下水処理水が流入する多摩川を調査フィールドとしている。調査結果等の情報発信については注意深く行っていく。なお、多摩川における調査で十分な知見が得られた場合は、他の河川での調査についても検討したい。
- 4) 次年度以降、今後の展望がわかるような資料の作成を心掛ける。
- 5) 下水処理水に残存する化学物質を対象とした担体処理については研究例が少ないと認識している。また、本研究で使用している担体は、共同研究者の担体である。
- 6) まずは、現有施設での除去特性把握に努め、その後、施設改良などによる新しい技術の開発についても検討していきたいと考えている。
- 7) 土研のミッションである「研究成果の最大化」を意識しつつ成果の普及を図り、適用の効果や普及の見通し等が高いものを選定し、戦略的に技術開発を行っていく。
- 8) 社会的要請、国民のニーズ及び国際的なニーズを的確に受け止め対応する。また、必要に応じて研究内容を見直すなど柔軟に対応し、研究開発効果のその後の普及等を把握しながら、研究を進めていく。
- 9) ふん便汚染の指標性の高さから環境基準では大腸菌指標への検討がなされているが、大腸菌群に分類される腸内細菌科細菌についてもヒト、動物の大便に常在しているものがあるため、大腸菌群指標を加えた評価についても考えていきたい。

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

外部評価委員からの主な意見と対応

【委員からのコメント】

- 1) 国交省が、既に資源・エネルギー有効利用関係で、いろいろなことをやっている中で、土研として、下水道資源の全体像の中で、なぜこのテーマを取り扱うのかという説明をしっかりと示してほしい。
- 2) 社会実装の可能性の評価を行うこと。
- 3) 現状がどの水準にあるのか(基礎研究、実証段階など)がはっきりするとわかりやすい。
- 4) 公共のセクターでやるべきなのか、民間でやるべきなのかということも出てくると思う。そのため、先ほどの河川事業から出てくるものを使うというのは、公共だからこそできることかもしれないが、これが民間で、独立でこの技術が使えるということが出てきたときにはどうなるのか。
- 5) マスバランス、エネルギー収支ができるような基礎資料・データの取得に努めてほしい。
- 6) 論文化をもっと進めること。
- 7) 最終的な評価を最終年度にするというのではなく、早目にシステム評価を試みることで、開発している技術のボトルネックがわかると思う。思ったほど効果が出ない試算結果になった場合には、どこを改善すればクリアできるのかを見据えて、個々の技術開発を進めていくと、最終目標に到達しやすくなる。
- 8) なぜ刈草や伐採木を使わないといけないのか、クリアにする必要がある。刈草もやるが地域の生ごみを入れるという選択も出てくると思う。また、行政が収集・運搬するシステムのメリットもあろうかと思うので、この点も含めて利点を整理いただきたい。
- 9) 国全体のCO₂削減政策、エネルギー政策の中に位置付けて研究の重要性を示していただきたい。

【対応】

- 1) 土木研究所において技術開発も含めて行っているところであり、比較的検討が進んでいないと思う刈草や伐木、藻類培養、水草等の植物系のバイオマスと一緒に使うということに取り組んでいる。土研がなぜこのテーマを扱うのか、下水道資源の全体像を意識した上で、整理を進めていきたい。
- 2) 開発技術の社会での実用化については、常に意識しながら研究を進めて参りたい。
- 3) 開始年度であり、今年度は基礎研究段階である。今後も、どの水準かわかるように示していきたい。
- 4) 下水汚泥のみで、もしくは民間の工場から出てくる食品バイオマスをも受け入れて、メタン発酵させて消化ガス発電を行う場合のように、汚泥処理でエネルギーや資源を生み出す事業については、PFIで民間企業も入れる取組も進んでいる。経営の問題になってくるが、その辺も意識しながら研究を進めていきたい。
- 5) ご指摘を踏まえ、マスバランス、エネルギー収支にかかる基礎資料・データを取得し、収支整理を進めて参りたい。
- 6) 今後、研究成果に基づき、論文公表を積極的に行って参りたい。
- 7) 研究フローにおいても、エネルギー効率や温室効果ガス排出抑制効果等の評価を行うことになっているが、今のご指摘を受け、もう少し早目に随時検討していきたい。
- 8) 今回、伐木、刈草に焦点を挙げているのが、これらは比較的嫌気性消化で分解しにくいという認識があるので、そもそもメタン発酵として有効に機能するのかを今後検証したい。ただ、実験成果等によっては、食品バイオマスも一緒に考えていく必要となる可能性もあり、その辺は留意して、検討して参りたい。
- 9) 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うこととしており、その結果を踏まえ、本研究で開発している技術の重要性を整理していく。

空間機能維持・向上分科会の主な意見と対応

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

外部評価委員からの主な意見と対応

【委員からのコメント】

- 1) 道路を管理するのは重要だがモビリティの面から冬の管理を考えていく必要がある。5年後・10年後を考えると、「通れないときは通れないなりの生活」を社会とネゴシエーションしながら計画を作っていく必要がある。
- 2) 収集したデータを全く異なる目的の研究、活動のために不特定の人が使えるようオープンにしていく、あるいは、汎用性のあるデータ形式で取得・整理しておくことはできないか。
- 3) 交通需要のコントロール（TDM）によって効果を上げることも考えられるのでは。
- 4) ワンマンオペレーションでの運用を目標としているが、さらに進めて散布はオートメーションにするかよいのではないか。
- 5) 目標としている費用削減、効果の向上、効率向上などゴールからさかのぼって、現状何に取り組み、どこまで終わったのか、との観点で評価されてはどうか。
- 6) 費用対効果における効果の明示をすること。効果的・効率的といった定義を明確にすること。
- 7) 雪国固有のコンパクトシティ化に向けた道路に関する課題(立地適正化計画とのリンク、拠点への交通集中の計画分散、周辺道路のバイパス化(除雪含む))を整理してほしい。

【対応】

- 1) ご指摘のとおり、将来的には一定の基準で冬期の通行をさせない道路管理の方法も想定される。そのために社会とどのように折り合いをつけるのかは、今後考慮すべき大きな課題と認識している。
- 2) データの一次所有者は道路管理者と交通管理者であるため土研の一存ではオープン化はできませんが、公共性の高い研究用途等であれば使用可能となるよう検討したい。
- 3) ご指摘の通り交通需要のコントロールは、信頼性の高い交通サービスを確保するための重要なツールのひとつである。本プログラムの研究内容には入っていませんが、新たな視点として加えたい。
- 4) 凍結防止剤散布作業の効率化・適正化を図る上で完全自動化を図りたいが、本研究を進める過程で検討し、今後の方向性を明らかにしたいと考えている。
- 5) 本研究では冬期道路管理作業における投入と効果の関係の定量化に取り組んでおり、投入の帰結としてのゴールを明らかにできると考えている。今後、現状何に取り組み、どこまで終わったのか、わかりやすく示していきたい。
- 6) 本研究では、冬期道路管理作業の効果として安全性、走行速度、旅行時間信頼性、および利用者満足の向上を想定している。また、用語の定義を明確に認識しつつ研究を進めて参りたい。
- 7) ご指摘の通り、コンパクトシティの実現に向けた雪国特有の課題の整理は重要と認識している。本プログラムの研究内容には入っていませんが、新たな視点として加えたい。

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の開発

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) 広域的な視程障害の予測技術について、北海道だけではなく、日本全国雪が降る所にこの論理を適用してみようというかなりチャレンジングな所が見られて大変素晴らしいと思う、土研としてこれからやらなければならないことの1つだと思うので、困難もあるが、頑張ってもらいたい。
- 2) 収集したデータを全く異なる目的の研究、活動のために不特定の人が使えるようオープンにしていく、あるいは、汎用性のあるデータ形式で取得・整理しておくことはできないか。
- 3) 極端気象のレベル分けは考えられないか。その際に立地(地域性)も考慮する必要があると思う。
- 4) 海外との技術交流、意見交換も一番盛んにやっている。実態としては国際的にも評価されて引っ張っているし、社会的価値は有ると考えている。今後も継続して進めてもらえればと考えている。
- 5) 防雪柵開口部のようなニッチな箇所の問題が起きている。こういう個別スポットで危ないところの課題が重くなってきている気がする。この成果を期待したい。
- 6) 極端気象を予測して危険な箇所へ行かせないことは重要だが、目標3では、先端的な技術開発で手当てをしようとしている。パラレルに行くとメリハリが付かないので目標を立てる段階で方向性が必要では？
- 7) 「吹雪の視界情報」でSNSの利用は有効ではないか。
- 8) CCTVの利用を検討してはどうか？

【対応】

- 1) 確かに困難な部分が多くあるが、雪氷災害の被害軽減のため、ご期待に添えるよう努力したい。
- 2) 土研が一次所有者となっているデータについては、公共性の高い研究用途等で使用可能となるよう検討したい。
- 3) ご指摘の通り、長時間の立ち往生が発生する様な猛吹雪から、注意して走行する程度の吹雪まで、レベルは様々である。目標1のなかで、極端気象のレベルを適切に評価できる指標の提案を検討しており、社会的な影響を踏まえ、その中で地域性を考慮して、研究を行いたい。
- 4) ご期待に添えるよう、今後も海外との技術交流に取り組みたい。
- 5) 抜本的対策が難しい箇所が課題として残されており、ご期待に添えるよう、研究を進めたい。
- 6) 雪氷災害の被害軽減には、ハード対策とソフト対策の両輪が必要と考えており、対策は異なっても目指す方向は一つ(雪氷災害の被害軽減)と考えている。新たな視点として加えたい。
- 7) 道路利用者が吹雪情報を投稿する「吹雪の投稿情報」の試験運用は行っているが、SNSの利用に関しても検討したい。
- 8) 吹雪の視界情報提供の中で精度向上などへの利用を検討したい。

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

外部評価委員からの主な意見と対応

【委員からのコメント】

- 1) 景観の分野では事例調査、各地での議論や技術相談など、個別具体の議論自体が貴重な“技術”情報になると思うので、それを広くオープンにして共有できるようにしていくことが大切と思う。
- 2) 達成目標(1)について、これをもとに(2)、(3)を位置づけるということに、あまりこだわりすぎず、短期で無理に何か成果を出さなければと考えるより、じっくり取り組んでほしい。
- 3) 屋外広告物の負の影響などでも、たとえば海外からの観光客は電線が縦横無尽に這う景色が面白いなど観点が異なるのではないか。
- 4) トレンチャーは日本に合わせた改良等があると評価を上げる観点になると思う。
- 5) テーマは「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」であるが、目標は「評価」あるいは「支援」が主である。国の大きな方針に合致する研究課題であることから、もう少し踏み込んで、「社会実装」につながる成果、取り組みに期待したい。
- 6) 達成目標(1)の有効性の根拠が不明である。既存の研究との違い、ユニークな点が不明である。もっと差別化等を行って研究を進めるべき。
- 7) 公共インフラの景観改善技術が開発されると、施主が公共、自治体であるため、社会的影響が大きい。成果が素人の目にも分かり易いので、費用対効果も高いといえる。良い技術と考え方が広がることを期待している。
- 8) 社会ニーズとして観光は重要であるが、地域の評価はどうか、北海道の魅力をどこまで高められるのか、そのコストと便益はどうか、社会的価値の観点から、観光関係を指標にできないのか、ステークホルダー間の対立はないのか、課題がある。

【対応】

- 1) ご助言を踏まえ、個別具体の話をデータベース化するなど技術情報として活用していく事を考えたい。
- 2) 達成目標(1)は基礎的な研究・技術開発との位置づけで、(2)、(3)は現場への還元を意識して進めているものであるが、ご助言を踏まえ、研究を進めて参りたい。
- 3) 国も地方自治体も、新たな顧客としてインバウンド(訪日外国人旅行者)を重視する方針であり、海外からの観光客の視点で、日本の観光地や景観がどのように見えているのかについては本研究開発プログラムでも確実に取り扱っていかねばならないテーマと考えている。ご指摘の屋外広告物や電線のほか、例えば案内サイン類の多言語対応に対する評価などについても、海外観光客を対象としたアンケート調査などを通じて把握していきたい。
- 4) 現時点では、海外で使用されているトレンチャーを用いて、試験施工している状況であるが、今後実験を重ねていく中で、日本に合わせた改良等の必要性も含めて検討したい。
- 5) 実際の社会に研究成果を具現化できるよう関係機関とも連携し普及に努めたい。
- 6) ご助言を踏まえ、有効性についてはより定量的に検証するとともに、一般の土木技術者を主対象として簡易で客観的な指標として利用される事に主眼を置き、研究を進めて参りたい。
- 7) ご期待に添えるよう研究成果を出していきたい。
- 8) 地域(地方公共団体等)の悩みとして、地域の魅力を低下させていることに気づいていない、地域の魅力を高めたいがどこから手をつけたらよいかかわからない、関係者(ステークホルダー)の協力を引き出せない、といったケースが多いと考えている。観光地(地域)の魅力の「効果的・効率的な改善」ということを研究開発プログラムとしても重視しており、地域の評価、診断、費用対効果に優れた対策の選定などに寄与する知見を提供していければと考えている。

食料生産基盤整備分科会の主な意見と対応

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・ 保全管理に関する研究

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) 「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」については、過去からの収量の年次変化を調べて整備との関係をみてはどうか。
- 2) 圃場の大区画化時に末端水利施設をどの程度簡素化できるかを考えることも重要である。地下灌漑の必要性や効果をみるために、地下灌漑を行っていない圃場と、営農、土壌水分分布、水管理等を比較してはどうか。
- 3) 家畜ふん尿の農地還元に関する研究では、陸から海に流入する水質が重要である。また、地域における家畜飼養頭数と農地面積、収量、化学肥料施用量などを用いて、水質負荷の収支がとれるように研究を進めて欲しい。
- 4) 肥培灌漑施設における曝気方法の検討においては、実施設の運転状況の解析と室内実験を行うことにより、酪農経営での電力消費パターンの把握とピークカット平準化の運転方法の改善が図られることを期待する。現場で問題となっている曝気中の発泡の解消のための運転方法の構築なども今後の小課題となると考える。
- 5) 日本語による国内での研究成果の公表がほとんどであるが、海外にも知識を還元できるように英語による論文等の公表にも努めてもらいたい。

【対応】

- 1) 収量への影響などは、農家への聞き取り調査やドローンでの空撮などで補足していきたい。
- 2) 水稻落水期の地下水位制御技術の検討では、登熟期に地下灌漑を行わない対照区を設けている。大区画水田の用水量調査に関しては、聞き取り調査などで地下灌漑の有無による圃場水管理の比較を行いたい。
- 3) 海域への水質負荷については、河口付近の水質調査で把握している。モデルによる解析でも流域全体からの流出をシミュレーションする予定である。水質負荷収支のインプットは農業センサスや聞き取り、施肥基準等で把握する予定であり、アウトプットは本川・支川の流域末端での水質を調査している。
- 4) 現地施設での運転状況の調査と室内試験を行い、省エネルギー型の運転方法を検討していく。また、現地施設での発泡状況をモニタリングしていく。
- 5) 海外に向けた発表にも心がける。

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

外部評価委員からの主な意見と対応

【委員からのコメント】

- 1) 水産生物の保護育成機能に関する調査において、港内の対照区として設けた港外の調査地点の水深が港内に対して深い箇所となっている。港内と比較するのであれば港の両側の同じような水深帯で行った方が良い。
- 2) 水産生物の保護育成機能に関して、評価技術の構築に向けて生息域ネットワークと生態系ピラミッドを踏まえた定量的評価の展開方法を示してほしい。
- 3) 沖合海洋構造物の餌料培養効果等増殖機能に関して、最終的に魚類が餌料培養礁を餌以外にどの様に利用するのか、また、それがエネルギーフローとして上位の魚類にエネルギーが転換しているかなどを踏まえた研究の進行を期待する。
- 4) 北海道日本海の振興を目的とした研究は大事であり、保護育成や餌料培養礁等をもう少し複合的に踏み込み、6年目に日本海全域に一般化できるよう検討してほしい。
- 5) ナマコ放流手法の確立では、親子関係や基質選択性だけでなく、放流時期や放流サイズの検討についても取り組んでほしい。
- 6) 産卵場・生息場の増養殖機能では、地域特性や魚類の行動調査により得られた結果を構造物の建設技術にどの様に結びつけるのかを示すと研究内容が分かり易くなる。
- 7) 水産環境整備技術の開発に関し、結果はおもしろいが目的やバックグラウンドに関する説明を加えてほしい。
- 8) 各課題のフィールドで、各課題とも共通で使用・解析できる調査項目・観測ができると、目標達成の際に重層的な評価軸を与えるのではないか。簡便かつ低予算でも可能な項目は抽出可能ではないか。
- 9) 水産生物の生息環境マップ (P40) において、遊泳動物～底生生物等で調査するのに必要・適切なメッシュの定め方の適合性を説明時に加えてほしい。

【対応】

- 1) 港外の調査位置は、水深だけでなく波浪や水質・底質等の条件より選定した。本年度以降の港外の調査位置については、前年度の調査結果を踏まえ、水深を含む水域環境に配慮して選定する。
- 2) 生息域ネットワークと生態系ピラミッドの解明に鋭意取り組んでおり、これらの関係性から定量評価に向けた検討を進めようと考えている。
- 3) 餌料培養礁では、餌料が増殖するメカニズムの解明に取り組んでいる。データ収集にあたっては、「エネルギーフローとして上位の魚類にエネルギーが転換」についても検証できる方法を検討したい。
- 4) 北海道日本海側における各課題の目標達成に向けた取り組みを進め、データの整理・分析の過程において日本海全域で共通的な項目が見出すことができれば、これらを抽出し一般化に向けた検討を行いたい。
- 5) ナマコの親子関係や基質選択性の検証による放流効果の把握は、漁港整備技術を提案する上で非常に重要と考えている。放流時期や放流サイズに関する検討については、可能な範囲で取り組んでいきたい。
- 6) 増養殖機能の強化は、沿岸構造物の本来機能(防波等)に加えて「産卵場・生息場」となる機能を付加するものである。調査結果は、付加する場所や、構造、基質材を選定する際の基礎資料となる。
- 7) 今後は、成果・取組において、可能な限りその目的やバックグラウンドに関する説明を加え、研究内容が分かり易くなるよう配慮する。
- 8) 各課題のフィールドにおいて、波浪・流況、水質、底質等について調査を実施している。今後、この共通データの共有や相互の連携を最大限に図りつつ調査を実施する。
- 9) 対象となる項目の空間スケールについては、今後、現地調査を継続し、物理環境と構造物の特性より検討する予定である。

研究開発プログラム名：食料1、食料2 共通

【委員からのコメント】

単独機関で研究を行うのは難しくなっているので、大学などの他の機関との連携も心掛けてほしい。

【対応】

多様な機関との連携に努める。

第3章 本委員会の評価結果

1. 本委員会の評価結果

本委員会における評価結果は以下のとおりである。

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の開発

評価項目	H28年度の主な成果・取組	分科会 評価
①成果・取組が国の方針や社会ニーズと適合しているか 【妥当性の観点】	<p>【防災1】（水災害施設）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「H28 北海道豪雨災害を踏まえた今後の水防災対策のあり方」（北海道開発局・北海道）に対応する課題について、本研究開発プログラムにおいて新たに取り組むこととした。 <p>【防災2】（水災害リスクマネジメント）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・H29年1月社整審河川分科会答申「中小河川等における水防災意識社会の再構築のあり方について」への対応に資する研究内容を明確に位置付け、取り組みを開始している。 <p>【防災4】（耐震技術）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・熊本地震においては、社整審道路分科会の論点提示に対し、本プログラムの重要な取り組みに据えた。解析の早期実施など速やかに対応し、事務連絡に反映することによって喫緊の社会ニーズに適切に応えた。 	<p>S評価： A評価：3 B評価：2 C評価： D評価：</p>
②成果・取組が期待された時期に適切な形で創出・実現されているか 【時間的観点】	<p>【防災4】（耐震技術）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・熊本地震によって被災した道路橋、堤防等について、速やかな調査を膨大なマンパワーを投入して実施。今後の対応方針を具体化するため基盤となった報告を早期に行った。 	<p>S評価： A評価：1 B評価：4 C評価： D評価：</p>
③成果・取組が社会的価値の創出に貢献するものであるか 【社会的・経済的観点】	<p>【防災2】（水災害リスクマネジメント）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アジア諸国において洪水予測モデルやリスクの評価手法を現地実装するとともに、各国での水防災プラットフォームの構築において国際的に主導的な役割を展開した。 <p>【防災3】（土砂災害）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・熊本地震などの土砂災害における整備局や自治体からの要請に対し技術支援を行い、開発を進めている無人化施工技術等が現地の早期復旧に貢献した。 ・復旧工事関係者へのヒアリングにより改善が急務な技術を抽出できた。これを研究対象に加えることで、より社会的価値の高い研究成果の創出が期待できる。 <p>【防災4】（耐震技術）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ロッキング橋脚を有する橋梁の耐震設計の基本方針の策定に貢献、災害復旧のため関係機関と連携し組織された復旧検討PTにて、研究成果を生かし、集中的に技術的助言し早期工事着手につなげた。 ・河川堤防の液化化対策の手引きを補強する設計計算例の発刊（土研資料）と普及活動、道路土工構造物技術基準・同解説（H29.3）への成果を反映など、安全・安心の向上に貢献した。 <p>【空間2】（雪氷災害）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「吹雪の視界情報」（気象庁予報業務許可第183号）による予測情報提供により、ドライバーの冬道の安全な交通行動の判断に貢献した。 ・「吹雪の視界情報」や冬期の運転時の注意点等をメディアを通じて紹介し（テレビ・新 	<p>S評価： A評価：4 B評価：1 C評価： D評価：</p>

評価項目	H28年度の主な成果・取組	分科会 評価
	間で18回)、研究成果の普及や社会貢献が図られた。	
④成果・取組が生産性向上の観点からも貢献するものであるか 【社会的・経済的観点】	各プログラムともに、当初計画通りの取組を実施。 引き続き、生産性向上に貢献する研究開発の取組を積極的に進める。 ・UAVや自動計測などの情報収集、解析技術など、各種調査・設計、数値解析手法等の普及による合理的な調査設計の実施 ・無人化施工の早期着手や操作性の向上・改善により、復旧工事の生産性向上や省力化を期待	S評価： A評価： B評価：5 C評価： D評価：

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評価は ①A、②B、③A、④B とする。

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

評価項目	H28年度の主な成果・取組	分科会 評価
①成果・取組が国の方針や社会ニーズと適合しているか 【妥当性の観点】	各プログラムともに、当初計画通りの取組を行った。 引き続き、新たな社会的要請についての情報収集をはかり、適時適切に対応するようつとめる。	S評価： A評価： B評価：3 C評価： D評価：
②成果・取組が期待された時期に適切な形で創出・実現されているか 【時間的観点】	各プログラムともに、当初計画通りの取組を行った。 引き続き、着実に研究開発を実施するとともに、新たな社会的要請についての情報収集をはかり、適時適切に対応するようつとめる。	S評価： A評価： B評価：3 C評価： D評価：
③成果・取組が社会的価値の創出に貢献するものであるか 【社会的・経済的観点】	<p>【維持更新1】（メンテナンスサイクル）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・H28.10に「舗装点検要領」（国土交通省道路局）が策定され、表層の使用目標年数の設定や、早期劣化区間での詳細調査が位置づけられた。 ・「道路トンネル維持管理便覧【付属施設編】」（日本道路協会、H28.11）において、固定用アンカーボルト周辺の覆工コンクリートのひび割れ等、トンネル内附属物における取付状態の異常に関する記述に反映された。 ・土木研究所が中心となって、RAIMSとの連携により、富山市管理の橋梁において現場実証試験を実施した。その結果を踏まえ、モニタリング技術に関するガイドラインの作成に着手した。ガイドラインの活用・普及を通し、自治体における道路橋の維持管理業務の高度化・効率化に貢献する。 ・直轄国道のコンクリート舗装区間で発生した損傷および周辺地域への振動問題について、国土交通省からの支援要請により、コンクリート舗装に関する技術的知見から維持修繕方法の技術指導を実施した。 <p>【維持更新2】（長寿命化・更新）</p>	S評価： A評価：3 B評価： C評価： D評価：

評価項目	H28年度の主な成果・取組	分科会 評価
	<ul style="list-style-type: none"> 熊本地震災害の発生に伴い、整備局や自治体からの要請に対し現地調査を行い、研究成果を活用し、原因究明、応急復旧技術支援等で貢献した。また、その知見を道路土工構造物点検要領に関する研究に反映させた。 国交省が推進する生産性向上協議会の議論をふまえ、研究成果を活用し、流動性を高めたコンクリートの利用指針等をまとめ、全国の現場に展開され、生産性向上に寄与した。 <p>【維持更新3】（凍害・複合劣化）</p> <ul style="list-style-type: none"> 国際構造コンクリート連合（fib）のタスクグループミーティングに参画し、モデルコード改定時に新設される維持補修に関する章に反映するための技術的提案を行った。 国内でも開発技術を土木学会の舗装工学ライブラリや地盤工学会北海道支部のマニュアルに掲載し、講演会で講師として普及を行った。 幅広い知見を結集した研究を行うため、新たに大学との共同研究などを7件開始し、既存の共同研究を含め、合計14件、延べ23の大学や民間企業などと進めている。 産官学の連携による各種研究会の活動に参画し、技術の開発・普及を行った。 	
④成果・取組が生産性向上の観点からも貢献するものであるか 【社会的・経済的観点】	<p>各プログラムともに、当初計画通りの取り組みを実施。 引き続き、生産性向上に貢献する研究開発の取り組みを積極的に進める。</p> <ul style="list-style-type: none"> 「モニタリング技術の開発の推進」「移動式たわみ測定装置の開発やディープレーニング法等を活用した路面下空洞検出の自動化・高速化技術の開発」「プレキャストコンクリートの評価技術の推進」「流動性を高めたコンクリートの利用指針」等 	<p>S評価： A評価： B評価：3 C評価： D評価：</p>

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評価は ①B、②B、③A、④B とする。

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

- 【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
- 【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
- 【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
- 【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
- 【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
- 【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

評価項目	H28年度の主な成果・取組	分科会 評価
①成果・取組が国の方針や社会ニーズと適合しているか 【妥当性の観点】	<p>【空間1】（冬期道路）</p> <ul style="list-style-type: none"> 高速道路の正面衝突事故対策に関し、国交省からの技術支援要請があり、ワイヤロープ式防護柵の研究成果を活用して対応し、全国紙やTV等にも多数取り上げられた。 <p>【食料1】（農業基盤）</p>	<p>S評価： A評価：2 B評価：7 C評価： D評価：</p>

評価項目	H28年度の主な成果・取組	分科会 評価
	・ICT技術を利用した農地水管理の自動化に向けた技術開発ニーズの高まりに対応し、これに取り組むSIP研究に参画して、今後の水管理の自動化に寄与する成果を得た。	
②成果・取組が期待された時期に適切な形で創出・実現されているか 【時間的観点】	各プログラムともに、当初計画通りの取り組みを行った。 引き続き、着実に研究開発を実施するとともに、新たな社会的要請についての情報収集をはかり、適時適切に対応するようつとめる。	S評価： A評価： B評価：9 C評価： D評価：
③成果・取組が社会的価値の創出に貢献するものであるか 【社会的・経済的観点】	<p>【流域1】(河道管理)</p> <ul style="list-style-type: none"> 河道内植生について、UAV・SfM・AI等最先端のICT技術を用いた群落判読、動態予測および自動修正システムを開発し、千曲川に適用した。 「川の環境情報ポータルサイト」の開設や、除草の堆肥化利用社会実験等、他機関との連携を精力的に進めた。 <p>【流域2】(土砂管理)</p> <ul style="list-style-type: none"> 8月に発生した石狩川水系空知川の災害において、既設の観測施設や橋梁等が被災して使用不能となるなかで、研究成果を活用して流量の推定が行われた。 <p>【空間1】(冬期道路)</p> <ul style="list-style-type: none"> ワイヤロープ式防護柵をレーンディバイダーとして活用するための研究成果を整備ガイドライン化し、NEXCO3社が全国的な導入を開始するなど、社会実装化に貢献した。 <p>【空間3】(景観)</p> <ul style="list-style-type: none"> 多数の自治体等から、地域振興関連の講演や技術指導を求められ、研究成果を活用し、要請に応えた。 H28年度は、JICAからの要請により、「道の駅」に関する国際研修のプログラム作成の調査として中米(エルサルバドル、ニカラグア)に渡航し、現地で講習会や技術指導等を行った。 <p>【食料1】(農業基盤)</p> <ul style="list-style-type: none"> 平成28年8月の台風に伴う豪雨による北海道の農業水利施設・農地の被害を、学会と合同で調査した。開発局農業水産部の協力も得て、機動的な調査と適時の情報発信を行った。 農水省からの委員等委嘱への対応や農水省、開発局、協会等に対する研修講師を通じて成果を随時発信している。 北海道開発局からの指導助言依頼(年間70件程度)に対応している。 	S評価： A評価：5 B評価：4 C評価： D評価：
④成果・取組が生産性向上の観点からも貢献するものであるか 【社会的・経済的観点】	各プログラムともに、当初計画通りの取り組みを実施。 引き続き、生産性向上に貢献する研究開発の取り組みを積極的に進める。 <p>【流域1】(河道管理)</p> <ul style="list-style-type: none"> UAV・SfM・AIを用いた河道内植生の自動判読技術等、今後も省力化・効率化を進めていく予定。 	S評価： A評価：1 B評価：8 C評価： D評価：

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評価は ①B、②B、③A、④B とする。

(評価項目)

本委員会における研究評価の評価項目は以下のとおりである。

研究評価の評価項目

評価項目 (中長期目標による大臣指示)	評価の観点	評定 (評定の考え方)
①成果・取組が 国の方針や社会ニーズ と適合しているか	【妥当性の観点】 ・社会ニーズ等に対する適合状況 ・新しい社会ニーズへの対応	S: 当初計画を著しく上回る A: 当初計画を上回る B (標準): 当初計画通りの着実な 成果・取組 C: より一層の工夫、改善等が期 待される D: 抜本的な見直しを含め特段の 工夫、改善が求められる
②成果・取組が 期待された時期に適切な形 で創出・実現されているか	【時間的観点】 ・当初計画と比べた進捗の度合い	
③成果・取組が 社会的価値の創出 に貢献するものであるか	【社会的・経済的観点】 ・目標の達成に向けた成果への期待 ・社会貢献への期待	
④成果・取組が 生産性向上の観点 からも貢献するものであるか	【社会的・経済的観点】 ・生産性向上の観点からの期待	

※ 評価項目は、中長期計画において、主務大臣より提示されたもの
「独立行政法人の目標の策定に関する指針」(平成 26 年 9 月 2 日総務大臣決定)に基づき作成

2. 本委員会の講評

外部評価委員会で頂いた全体講評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。

■ 平成 28 年度の成果・取組について

6 年間の中長期計画の初年度として、すべての研究開発プログラムが順調に進捗していることが確認された。

また、A 評価に相当する顕著な成果・取組も認められた。

■ 研究開発プログラム間の連携等について

維持管理と防災の分野や、河川分野の流域と食料の分野等、関係する研究開発プログラム間の連携等を検討して欲しい。また、研究の選択と集中を行うなど、研究計画に柔軟性を持たせることにより、研究開発成果の最大化を推進してほしい。

■ 研究開発成果の社会実装に向けた取組について

最先端の技術の追求ばかりではなく、技術を社会に浸透させていくことも必要。

国の事業への適用のみならず、地方自治体への技術普及が重要であり、開発した技術を明確にわかりやすく情報提供することを意識して成果を取りまとめることが必要。

また、関係機関とも十分連携し、社会実装を積極的に推進することを期待する。

■ 国際貢献活動について

土木研究所は、ICHARM による活動を中心に、我が国の土木・建設分野における国際性、国際貢献に資する大きな役割を担っている。

今後も積極的な活動がなされることを期待したい。

■ 組織運営について

研究開発を効率よく実施するため、研究者の人材確保・育成や、研究所の組織運営の効率化を引き続き図ってほしい。

■ 達成度の評価方法について

土木研究所の自己評価における達成度の説明方法を検討してほしい。

何を持って評定を判断するのか、委員会として理解しやすいよう、より明瞭なものにしてほしい。

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29年6月2日（金）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 中央大学理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

分科会名簿

資料一覧

土木研究所の研究評価

資料1 防災・減災分科会 説明資料

資料2 戦略的維持更新・リサイクル分科会 説明資料

資料3 流域管理分科会 説明資料

資料4 空間機能維持・向上分科会 説明資料

資料5 食料生産基盤整備分科会 説明資料

資料6 研究開発テーマ年度評価審議資料

資料7 分科会での主な意見と対応

議事次第：

1. 開会
2. 開会挨拶
3. 委員紹介
4. 平成29年度の土木研究所研究評価
5. 分科会の評価結果の報告
 - (1) 防災・減災分科会
 - (2) 戦略的維持更新・リサイクル分科会
 - (3) 流域管理分科会
 - (4) 空間機能維持・向上分科会
 - (5) 食料生産基盤整備分科会

6. 研究開発テーマ評価審議
 - (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
7. 全体講評
8. 閉会挨拶

議事内容：

議事次第 5. 分科会の評価結果の報告

(1) 防災・減災分科会

土研から資料1を用いて防災・減災分科会の研究分野について説明後、以下のような質疑応答がなされた。

委員：研究された4つの柱については大変良い研究をされていると考える。例えば、豪雨災害で、特に大規模なものになると、水害と土砂災害というのはどうしても同時に起こるといことがある。減災・防災の上では、このポイントが大事と思っている。

また、水害の研究と土砂災害の研究について、研究体制を変えていくということまではなかなか難しくそう簡単なことではないが、災害調査等の時に水害に対することや、土砂災害に関することを総合化して、複合的な災害という面で研究を評価していただくと、次の災害時に、非常に有効な研究成果につながると考える。

土研：従来からの砂防地すべり分野と土砂水理学というものがあり、場合によっては急流河川等で流れてきた土砂がかなり影響して、例えば洪水により土砂がある場所に過剰に堆積したことにより洪水を引き起こすことなども十分に考えられている。そのような研究を土研で実施していける分野がある。

委員：土木研究所がいろいろ洪水予報的なことを非常にやっているのを非常によく理解している。一方で、国土交通省の各地の河川事務所では様々な予測を行っているが、私はそれを時々チェックする仕事を行っており、時々、4、50年前のメソドロジーを使用している現場がある。それに対し、土木研究所がきちっとチェックまたは指導していくというような機能をより充実させて欲しいと感じている。多くの場合、河川法ではなく、水防法の改正で想定し得る最大外力が起きた時、どのようなことが起きるかというのをシミュレーションしているが、どうも土木研究所で行っているような先進的なことが全然生かされていない事例が散見される。是非、土木研究所が持っている数多くのメソドロジーを活用し、河川事務所等へ指導力を発揮して欲しい。

(2) 維持管理更新・リサイクル分科会

土研から資料2を用いて維持更新・リサイクル分科会の研究分野について説明後、以下のような質疑応答がなされた。

委員：2頁から4頁では、この分科会の4つの維持更新それぞれの部門の役割とそれぞれの相互の関係について、私のような素人でも非常に分かり易いので、良い資料と思って読ませてもらった。もし可能であれば、平成28年度の評価が、ここは上手くいっており評価が高いが、ここはこれからというみたいなのがあれば、それを示してもらおうと良いと思うがいかがか。

土研：承知した。今後、資料の作成方法については工夫していきたい。

委員：非常に重要な研究テーマが並んでいる中で、長寿命化や更新、冷害、あとは凍害や複合劣化など国民が直接目に触れやすいところの研究になっているものと思われる。しかし、国が管理する施設等に対する研究は非常に大事だが、市町村管理の河川、道路や農道、それから下水道などを含め、地方に行くとこれが先進国なのかというぐらいに維持管理や更新が遅れていると思う。つま

り、国が管理する施設に行っているような技術について、自治体においても行わなければならないようなことを土研の研究はスペクトルの幅を持って行っているのか。現実的には、国がやっているようなことだけがメインになっているように感じる。

土研：5頁目の資料では、この維持更新1のメンテナンスサイクルの達成目標が、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ということで、多少、簡略的にはあるが一定の成果があるような維持管理をしていこうという動きはあるものと考えている。この部分についてもこの研究プログラムで扱っていきたい。

委員：最初に記載があるように、国レベルだけではなく、市町村等にも対応したことも研究の中に含むのであれば十分である。

土研：承知した。

(3) 流域管理分科会

土研から資料3を用いて流域管理分科会の研究分野について説明後、以下のような質疑応答がなされた。

委員：流域1のAI利用については非常に感心した。これは、同じ国立研究開発法人である理研AIセンターとの連携が考えられるぐらい結構良いテーマだと思うが、そのような可能性はあるか？また、比較的長期で、尚且つ優良なデータが得られて、更にモデルがデータ利用を支援するということは、AI技術そのものも進歩させる。ただ単に応用するだけではなくAI技術も進歩させる非常にいいターゲットだと思う。国立研究開発法人の協力という意味でも、しかも優良な非常にいいテーマだと思うので、ご検討いただければと思う。

土研：初年度ということもあり、我々はAIも含めてこのようなIT関係の最先端技術分野というものを、今までなかなか先行的には行っておらず、やってみたら非常にうまくいったというのが今回の率直な感想です。是非、そういうことも含めて、これからいろいろと広げていけるように考えている。

委員：資料の6頁や7頁に記載されている先進的な取り組みというのをやっているのは、大いに評価できると思う。少し気になるのは、このようなメソドロジーが実際の河川事務所等で日常的な技術として普及される努力というものはどうなっているのか。また、研究レベルでは物凄いことをやっていることは大いに理解できるが、現実の河川事務所等ではまだまだのレベルであり、河川ごとに異なった方法が存在し、だから比較ができないという場合もある。具体的に、これを使い込んでいく手法論に持っていく努力というものはあるのか。

土研：これは現場で生きて初めて価値がある技術だと考えているので、いかにその社会実装を広げていくか、その中で成果を上げていくのかというところを少し真剣に考えていきたい。現場と調整部局あるいは県レベルでの話ではあるが、そこで様々な意見交換、情報交換も含めて技術の普及を図っていくチャンネルがあるので、そこで最新の成果の紹介、あるいは新しいフィールドの構築などを積極的に展開していく中でさらにその研究の成果も高めていきたいと思っている。また、指摘があったような、現場の末端レベルでの普及や技術者そのものを育て上げるということも非常に大切だと思っているので、そういったところにつなげていければと考えている。

また、いろいろとご指導いただきながら、プログラム或いはツールも開発している途上であり、それをこの6年間かけて現場への浸透ということも含めて模索していこうという段階である。

委員：分科会の全体コメントにもあるが、国全体、あるいは土木研究所、国総研も含めて、いい研究をされているが実装レベルまでなかなか行っていないというのが、ここの分野だけじゃなくてあらゆるところにあると思う。そのようなコメントで国及び土研、国総研全体をあわせて、これを使い込んでいくようなファシリテーターが不足しているのではないかというコメントがあった。それも確かにそうであり、研究者は研究者、現場は現場の人がいるわけで、それをどのようにつないで使い込んでいくかというようなファシリテーター的な人が必要かなということを感じている。

それはこの委員会だけの責任じゃなく、国全体としてのやり方である。アメリカの場合、余りレベルの高い研究で行っているわけではないが、ワンランク下げたところを使い込んでいるというようなのが多い。例えば、陸軍工兵隊等で行っているのを見ている。

それからもう一つ、11頁あたりに藻類モニタリングでDNAを使ったものは、これは凄いことではあるが、これは5年ぐらい前から聞いている。要するに、5年ぐらい前の研究に対して、このやり方は何が進んだのかというのが明瞭に聞こえなかった。それからもう一つ、11頁の網走湖で計測しているものについては、これだけを読むと、30年前に私が行ったことと何も変わらないように聞こえる。これが30年前の予測モデルだったらこうではあるが、最大級の雨が降ったら、実はあれはありませんでしたと言ってもらったほうがよっぽど良い。だから新しい研究を行っていると言った方が、迫力がある。現に、網走湖の出口には埋没した水門みたいなものが設置されていて、塩分を冬期間で調整している。その効果が生きているのかどうかというところはこの資料では確認できないので、そこのところはもう少し、しっかりと記載して欲しい。

その上のDNAを使ったものは、これは素晴らしいことで、少量の水があればそこに入っている生物系は全部確認することができるので、これは驚異的な技術だと思うけど、その5年前からどれぐらい土研で進歩したのかというところを教えてください。

土研：正確ではないかもしれないが、安価に大量にできるようになったことが大きく、それにより、こういうものを従来の顕微鏡で人がやるのとほぼ同じ額、或いは少し安価なラインでできるようになった。そのようになってくると、こちらのほうでかなり機械的なところを補うことができるので、実際の通常の調査の体系としても組み込む可能性が出てきたということが違うと考える。量的な把握等の課題はあるので、そのようなことも踏まえた上で、これを標準的な手法になるように高めていきたい。

網走湖については、今回はシミュレーションや貧酸素水塊、藻草を破壊というテーマは考えておらず、高濃度酸素水を注入して、貧酸素水塊そのものの環境を改善する方法がないかということをし少し試してみようと考えている。

委員：DNAを用いた研究は、将来、水辺の国勢調査等に組み込まれていくようなメソッドロジーとして期待しており、是非、それを実用化し使い込んでいくための努力を期待している。

委員：今のことも関連して、最初の普及の努力をどのように行うかという件について、アメリカでは政府が認可する事業に対し、環境影響を定量的に把握しなければならないという法律があるからモデル等が使われている。開発したものを本当に使用してもらうならば、国に積極的に関与してもらいが必要があり、ファシリテーターの力だけではなかなかできるものではないと考える。

委員：最後にバイオマスの話であるが、私のところで京都大学との共同研究において、亜臨海水処理で植物系をぼろぼろにしてしまうという非常に安価で早い技術がある。それをバイオマスに放り込むとメタンガスの発酵が発生するという研究を行っている。是非、他分野との複合的な研究に発展させていってほしい。

土研：そういった方向でさらに検討を進めていきたい。

(4) 空間機能維持・向上分科会

土研から資料4を用いて空間機能維持・向上分科会の研究分野について説明後、以下のような質疑応答がなされた。

委員：住民に直接かかわることが非常に多い分野であり、学術的な研究論文がなかなか書き難い分野と推察する。よって、この分野で査読付き論文が何編あるかという見方をする必要はないと思っている。幾ら数多くの論文を書いても、国民・住民に良いことを提供できなければ何の意味もなく、そういう意味では、この分野全般に関してどのように成果を公表していくのか、どういう努力をしているのかを教えてください。

土研：空間3では、配布資料に記載しているとおり多数の講演等を行っている。

先程、査読付き論文の話があったが、空間3では無電柱化の研究において査読付き論文を土木学会の方へ提出している。確かに空間3の研究分野は、なかなか定量化を図るのが難しいところではあるが、被験者実験等を実施しており、そのような点から定量化を図り、科学的なバックグラウンドを持ったものとして扱えるような形で行いたいと考えている。

土研：空間1については、冬期道路管理または交通安全という内容が中心であり、一般の方よりは、道路管理者に対して研究内容等、成果を伝えるといった取り組みが中心である。

空間2に関しては、豪雪対策、異常気象、豪雪対策ということで、特に吹雪の視界情報については一般の方も結構関心のある内容なので、北海道内限定ではあるが、ホームページから現状の視程状況、または24時間以内の視程状況について広くアクセスできるような取り組みを行っている。

委員：この分野は、査読付き論文が何編あるから業績があるという物の見方をするつもりはなく、例えば、ある大学では、テレビに取り上げられると何点、新聞に掲載されると何点と、そのような評価方法もある。

委員：このようなことも業績の中に書いて、それを我々も評価するというにしたいので、一般の雑誌等に掲載されることであっても十分意味のあることだと思う。これは、今後行うことをお勧めしたい。

委員：特に、寒地土研では冬の道路安全に関して、北海道民に対するアピール度は非常に大きいと思っている。例えばラジオやテレビ等を通じて冬の道路安全に対して注意を払うべき点を紹介するなど、様々な活動をマスコミとタイアップしてやっておられている。これは土木研究所の中でも非常に評価される取組であり、分科会でのA評価は、これはまさしく適切な評価と思っている。

委員：この分野で行っていることは大変大事なことであり、是非とも進めていただきたいと思う。しかし、空間3での説明資料において、例えば4頁の説明の中では景観評価技術の開発や管理技術の開発、利活用に関する技術の開発が達成目標であると記載しているにもかかわらず、10頁の主な成果・取組では、この三つ書の達成目標のことが全く書かれていないように見えた。

土研：この頁は、分科会のA評価のトピックスを抜粋しており、全てを網羅したものとはなっていない。

委員：私が担当ではない他の分科会の評価について、妥当かどうかということを確認しなければならぬとすると、この説明資料では確認し難いと言わざるを得ない。

委員：この技術開発に対する成果について、実際はこのようにしたというようなものがあれば見せて欲しい。

土研：別冊資料にて空間分科会において使用した説明資料を綴っています。

土研：例えば6頁では、達成目標1について、事業タイプ別に目的に適用した効率的な予測技術の提案ということで、様々な景観の評価技術の中でベストミックスをどう対応を考えていけば良いのかということを行っている。初年度としては、模型とスケッチを合わせた中間的な、モケッチというものの有効性や妥当性を確認している。また、ラスパースやフォトモンタージュ等についても事例別に整理している。

空間の3の研究では定性的なことが多く、これを定量化するのが難しいところではあるが、7頁では被験者実験にて定量化を図るために、何人までの有効被験者数があれば良いのかということを検証しており、この事例では30名程度あれば十分有効な試験となり信頼性が確保されたものになることを確認している。その他、SD法やSD法の改良型等の検証を一つずつ実施していく形になっている。

8頁の達成目標2については、観光地の中でも温泉街をモデルとして扱っており、リピーターが増える要因や要素を整理したところ、仮説ではあるが6つのパターンを抽出した。この抽出した6つのパターンを注視すれば、よりリピーターが多くなるのではないかと、より魅力的な空間が形成されるのではないかと整理している。

また、9頁目では、電線類の浅層埋設技術の開発についてであり、無電柱化を進める上で国土交通省では技術基準を緩和してはいるものの、北海道のような積雪寒冷地域では、浅いところに管

を埋設すると冬期に凍結する可能性があり、通常は凍結深よりも深く埋める形になっている。しかし、それを浅く埋めて凍結した場合にどのような状態になるのかということを検証している。10頁は達成目標3であり、初年度ではどのような道の駅が有効なのかということを整理して体系化することを行っている。

委員：資料の作り方として、全然分科会とは違う場で、違う内容のことを説明しなければならないのに、分科会で使われたスライドをそのまま間引いて入れているだけなので、資料の作り方としては良くない。殆どが、分科会で使用した資料の間引きとなっているので、記載されてないところがあるのは明らかであり、伝えるためにもこの資料の作り方は改めたほうが良い。

土研：説明時間を考慮しこのような資料の作り方にしたが、もう少し全てを網羅したものにするべきであった。

委員：現在、札幌市の例では、昔は道路の脇まで除雪していたのにどんどん予算が少なくなって、道路脇の除雪が進んでない。それは札幌市だけではなく青森県も同じである。それがまた人口減をつくり出しており、もっと過疎化したところでは冬季の住民サービスがもう十分できなくなりつつある。その手のマネジメント系の論文は、土木学会に出してもなかなか通らないという現実があり、私自身、理事や顧問をやっているのでもっと積極的に取り上げるべきだと何度もいろいろな場所で言っているが、余り改善はされていない。ハンディキャップを持っている研究であると思っている。しかし、来年以降のプレゼンテーションでは、今言われたような実施していることがきちんと分かるような形でお願いしたい。

土研：来年以降、本委員会で使用する資料のまとめ方については再検討する。

(5) 食料生産基盤整備分科会

土研から資料5を用いて食料生産基盤整備分科会の研究分野について説明後、以下のような質疑応答がなされた。

委員：昨年の外部評価委員会において、水産の生産向上のための下水の栄養塩の供給は環境問題にもつながるので、土木研究所の中の下水の部署などと共同して検討したらと良いのではという話があった記憶があるが、それに関しては、その後どのような扱いになったのか？

土研：川と海との境界の部分において、魚の生息環境に関し、例えば汽水域とか、沿岸域の水質とか、そういう環境も含めた総合的なアプローチをすべきだというご意見のことでよろしいでしょうか？

委員：水産関連のプログラムの中で本日の紹介には無かったが、海洋生態系の底上げを狙った餌料外洋種の開発において、一つの目の紹介の中であるのは、漁港の中の魚類の保育所、保護育成等の制度という、こういう中で魚だけを扱っているのではなく、その餌料生物とか、さらに、その餌料生物の餌を対象として検討するということがあり、それであればやはり栄養塩という、ベースになるものを捉えて評価した方が良いのではないかということと、その中で、現在、北海道も磯焼け問題とかで疲弊しており、その陸域からの栄養供給も少し念頭に置いた形で、海洋の生態系の底上げに取り組んでいただければという趣旨で要望させてもらった。

土研：今回、漁港やそのような箇所での研究をメインに示したが、出水を介して陸域からその海域、沿岸域に向けて懸濁性の土砂と栄養塩の流出、それによる沿岸海域の水産、漁場の環境がどうなるか、その出水と関係について一つの出水を追いかけながら河川と海域とをつなぐ研究も行っている。その観点の研究も、前中期計画からの引き続きではあるが、今中期計画でも扱っている。

委員：今のご指摘は、恐らく分科会を跨ぐ議論がしっかりとできているかということだと思うが、残念ながら、今年の分科会では、分科会を跨ぐ議論というのは無かった。従って、来年度は他の分科会にも少し目配りをしながら、そのような議論ができるように心掛けないといけないと思っている。ただ、同じ分科会の中でも、「農業と水産では、陸から見た見方と海から見た見方があることには十分に留意してください。」という、そういう意見が委員の中から出ていた。

委員：西日本では、下水処理場からの栄養塩供給の社会ニーズは大きく圧力も強い。環境側からすると、下水が栄養塩を除去しすぎているために漁業生産が減少したという批判への疑問の気持ちは強いので、国が答えを出せたら大変ありがたい。

ただ、それがこの寒地農業基盤研究なのかと言われると、そこは少し違うところもあるので、よりそちらの研究に近い部署に行ってもらわないといけないのかもしれないが、社会ニーズとしてはかなり高いものがあるということを、再度、強調させていただきたい。

委員：7頁の資料は正しく理解しないとイケない。S I Pで行ったC T技術は横に置いておいて、大事なことは7頁の右下に記載されてあることである。S I Pは予算的にもデマケをすべきである。食料1の3つある達成目標のうちの最初の課題のところC Tを適切に使ったということである。字面だけを読むとS I Pの説明にしか読めないなので、その誤解を解くためにこのような質問をしている。

土研：S I Pに私どもも4機関の一つとして参画しており、その中でこの右下に記載してあるような成果を上げている。

委員：それは、S I Pの成果のことではないか。

土研：S I Pの成果の中の一つです。

委員：ここで説明する時には、誤解がないようにしなければならない。

土研：それも達成目標1の大区画圃場の整備技術の高度な管理技術の開発につなげていく。

委員：そこが大事。S I Pを使って、この課題の中で大きな成果を上げているという理解でよろしいか？

土研：去年の段階で完全な成果が上がったと言えるかといえば、少し戸惑うところもあるが。

委員：我々はS I Pの評価をしているわけではない。

土研：承知した。

議事次第 6. 研究開発テーマ評価審議

(1)研究開発テーマ 1. 「安全・安心な社会の実現への貢献」

本研究開発テーマについて、以下の評価審議がなされた。

委員：2頁目の評価審議について。簡単に決めるわけではないが、評価項目①について、分科会のA評価が3つでB評価が2つとなっている。説明を聞いて、初期の目的よりも多少上と考えられことからA評価ということかどうか。

委員：次の評価項目②について、これもA評価が1つで、B評価が4つであることから常識的に判断すると、これはB評価ということかどうか。

委員：次の評価項目③について、A評価が4つで、B評価が1つであり、A評価ということかどうか。

委員：4番目の評価項目④について、これはB評価が5つであることからB評価ということかどうか。

評価は①A、②B、③A、④B とする。

(2)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」

本研究開発テーマについて、以下の評価審議がなされた。

委員：4頁について、最初の評価項目①はB評価が3つということであり、原案としてもB評価ということなので、これでよろしいか。

委員：評価項目②もB評価が3つであり、B評価ということかどうか。

委員：評価項目③の社会的価値の創出へ貢献は、これはA評価が3つでありA評価とする。

委員：一番下の評価項目④は、B評価が3つなので、B評価ということ。

評価は①B、②B、③A、④B とする。

(3) 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」

本研究開発テーマについて、以下の評価審議がなされた。

委員：5頁の持続可能で活力ある社会の実現への貢献のテーマについて。

一番上の①の評価項目では、分科会のA評価が2つ、B評価が7つであり、これはなかなか難しい評価ではあるが、B評価が7つというあたりでB評価ということでしょうか。

委員：それから、2番目の評価項目②でもB評価が9つということでありB評価でしょうか。

委員：3番目の評価項目③は、社会的価値の創出に貢献するものであるのかということだが、これもA評価が5つでB評価が4つなので、これは原案どおりA評価ということでしょうか。よろしいか。

委員：それから、一番下の評価項目④だが、A評価が1つでB評価が8つということを判断して、B評価ということでしょうか。

なお、A評価の下とか、B評価の上というような気持ちの方もおられるかもしれないが、盛り下げるような意見と盛り上げるような意見、両方議事録に残したいと思うので、もしあれば、いかがでしょうか。

それでは、今言った原案を了承していただいたということで、SからDまでの評価を決定したということにしたい。

評価は①B、②B、③A、④B とする。

議事次第 7. 全体講評

委員：それでは全体講評として、委員の先生方に1人ずつコメント等をお願いします。

委員：本日の議論を伺い、とてもおもしろいなと思ったのは、技術という言葉は何度も出のですが、技術とは何であろうかということで、さまざまな技術がある。発明であったり、メソドロジーであったり、ある種のマニュアルであったり、システムであったりと。そのような技術の形、この研究でやっている技術というのは、その技術の形というものはこんなものであると。少し引いた角度から考えて、それを理解できると、それをどう影響していくのかというのがあったし、あるいはどう評価していくのかというのも少し見えてくるのかなと。

技術は非常に幅広い概念なので考えていければと思うし、全般的に土木関係の技術については、昔から思っているが、最先端の技術がどこまで行くかということだけではなくて、非常にローテクなものがどれだけ社会に浸透しているか。つまり、明石海峡大橋は架けられるけど、ちょっとした川に丸木橋が架けられない社会というのは技術的に豊かなのかというようなことも考えながら、この評価の議論についていろいろ考えてみたいと思った。非常に勉強になった。

委員：いろいろな仕事、膨大な事務作業とか、いろいろな研究費のいろいろな作業がある中で、研究成果も出し、かつ社会に対してインパクトも与えていくという、凄く大変なことをこの研究の中でたくさんの方がしていると考えている。是非、なるべく研究に向けて時間が割けるように、お金が割けるように、人手が多く割けるようにしてもらいたい。そういうことがやはりこの評価を全部A評価にしていく、物によってはS評価にしていくと思う。そういうことをしないと、何か聞いているとS評価は絶対出ないような気がする。是非、いろいろな研究者を、いい人を入れていただいて、S評価を目指すという姿勢が良いのかなと感じた。

委員：6年間の中長期計画の中での初年度が終わって、A評価があったというのは非常に喜ばしい。同時に、あと5年を考えると、研究の選択集中、計画自身に適切な柔軟性を持たせるということも重要だと思う。一時議論もあったが、分科会で類似のものをまとめる、連携するものは連携する。そういうのはあってもいいと思う。具体的には維持管理と防災・減災、さらには河川関係で流域

のものから景観、さらに食料まで。一体化でできると非常に効果が上がるのではないかと思います。選択と集中ということも考えていただきたい。

委員：まずは順調にスタートできたということは何よりと思う。途中で申し上げたかもしれないが、分科会の時に、この項目のここまで来たらS評価だ、S評価にしたいというのが幾つかあり、それをもう少し委員会の中でも共有しておきたい。評価する側からの気持ちとして、ここまで来れば、または来られるかもしれないという期待感も幾つかある。社会に必要な研究についてメリハリがあるというのもまたわかりやすい。我々も評価する側ではあるが、広い意味での土木の仲間でもあるから、土木という観点でここまできつと来られるから来ていただきたい。

委員：今回からS、A、B、Cの評価を付けるという、非常に明確だが、やはり我々の方がここまで研究したらA評価だとか、ここまで研究できたらS評価ということが言えたらいいが、それほど偉そうなことは言えないので、土木研究所として、この研究はここまでやりたい、ここまで来ると我々としてはS評価またはA評価だと思うということも少し示してもらえると、我々も評価し易いと思う。課題によってはB評価でも十分なものもあるだろうし、世界的な研究ということでS評価を目指すものもあると思う。その辺りを少し色分けしながら、いろいろな見直しをしていただけたらと思った。

委員：地方への波及に関して、自分が大学で研究した成果を地方行政で使っていただくために説明する場面でよく思うことは、話を聞いただけですぐ適用方法やメリットが腑に落ちるぐらいに簡明に説明をしてあげないと結局使ってもらえないということだ。社会実装のためには、成果をどれだけ簡単に明確に示せるかということを意識してやってもらえれば大変ありがたい。

委員：先ほどの食料分科会の議論を聞いて、今日は反省しているところがある。この評価は、分科会制をとっているのでもうやむを得ない面はあるかと思うが、分科会では分科会の中の議論に終始してしまった。来年はもう少し広く目配りをしながら議論できるようなことを工夫していかないといけないのかと思った。

委員：全てのプログラムにおいて順調に研究が進捗しているということが確認できて、大変良かったと思う。私は食料の分野だが、今日話を聞いていると、やはり防災や維持管理、あるいは流域といった、直接、国民の生命にかかわるようなところをサポートしている研究ということで、非常に重要な分野だと思う。その他の分野も重要だとは思いますが、これからはしっかりと取り組んでいただきたい。

委員：言及されなかったことだけを言うと、伝え聞くところでは、土研も高齢化と研究する人の数が昔に比べて大分減っている。高齢化と人員の少なさの中でこれからは益々大変になっていくだろうし、それから国民からの期待も大きいので、どうやって効率よく研究をしていくのかというようなことも、これは幹部の方が非常に頭を悩ますことだとは思っている。かつ、こういう事務処理もたくさん増えて、それから末端的な事務処理も、出張一つ取っても大変な書類の山だと聞いているので、どうやれば研究をしっかりとやれる環境をつくってもらえるか、これは、是非、幹部の方の努力を期待したい。それから、ICHARMに関しては、私は前センター長の時から、この土木研の中の一つの大きな流れをつくり出してくれていると思う。国際性とか、国際貢献という意味で、非常に大きな仕事をしてきているし、現在もセンター長を中心にすばらしい活動をしているのは、よく聞いている。国全体、国土交通省、あるいは土木研究所の中にも、いろんなICHARMに対する考え方があると聞いているが、我々が外から見ていると、これは日本が国家として応援しなければならないセンターだと非常に強く感じているので、土研全体がICHARMを押し上げる、またはサポートし続けるというのは頭に入れていただきたい。

最後に、ファシリテーターと言っても、やはり他の委員の方が、法律がないと駄目だよと言っておられ、それは両方だと思っている。本当に法律が必要なら、一丸となって我々も一緒になって法律づくりに協力しようと思う。それから、ファシリテーターが必要なら、我々全員ができるわけではないが、やれる人はファシリテーターの機能もやろうと思っている。一昔前のように評価だけして何か偉そうに言っていればいいのではなく、あなたもファシリテーターぐらいやりなさ

いよというぐらいの時代になっている。今度、北海道に関して言えば、北海道総合開発計画の中で発言した人は自分がファシリテーターになるということになっているので、是非、そういう仕組みもあり得ると思っている。そういう意味で、法律とファシリテーターを必要ならやっていくような体制もあり得ると思っているので、今後ともお互い、批判しつつ、協力しつつ、より良いものになっていけたらと思っている。

—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29年5月9日（火）13：00～17：00

場所：TKP 東京駅前カンファレンスセンター 4階 ホール4A

出席者：

分科会長	山田 正	中央大学 理工学部 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 環境・社会理工学院 教授
委員	多々納裕一	京都大学 防災研究所 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 工学研究院環境フィールド工学部門 教授

資料：

議事次第

配席図

分科会名簿

資料一覧

土木研究所の研究評価について

資料 1-1 防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

「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」 説明資料

資料 1-3 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」 説明資料

資料 1-4 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」 説明資料

資料 1-5 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」 説明資料

資料 2-1 コメント記入用紙

資料 2-2 評価シート記入用紙

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. 土木研究所の研究評価について
6. 防災分科会の研究分野について
7. 研究開発プログラムの年度評価
8. 評価審議
9. 分科会講評
10. 閉会

議事内容：

議事次第 6. 防災分科会の研究分野について

防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：(補足：3ページ) 国総研が三つあるが、河川等を対象としていないわけではないという理解でよいか。

土研：国総研は様々な領域を対象としており、それを全部示すとポンチ絵が過度に複雑となるため、土研が対象としていなくて国総研が対象としている領域だけを載せた。

委員：国土交通省が生産性を上げるという趣旨の説明があった。それは28年度の研究に入っていたのか。これからの話か。

土研：今回ご報告する内容に、生産性向上のための取り組みも含まれており、28年度から行ったという趣旨である。

委員：この表(補足：3ページ)で「豪雨・洪水」と「土砂災害」とあるが、土砂災害というのは基本的に雨風で発生するものだとすると、これを二つに分けているのはなぜか。

土研：土砂災害が起こる原因としては、主には地震や強い雨等だが、複数の理由でも起こり得る。昨年度、このプログラムが承認されたときに説明したマトリックスを使っているが、学問的観点から見た場合の区分の方法については今後もさまざまな意見をもらい、できるところは改良していくことになるだろう。

土研：後ほど私の研究開発プログラムの中でも説明するが、土砂災害に関しては、今まで対応しているものは主に雨という形に感じられているかもしれないが、昨今では、地震により深層崩壊が起こって天然ダムを形成し、それが破堤することによって災害を及ぼす。それを軽減するにはどうしたら良いかであるとか、あるいは、火山噴火が起こったとき、噴火そのものを我々が対応するわけではないが、降灰により灰が積もって、その後の雨によって土石流化する。そういった分野についても「土砂災害」で対応している。そのあたりについては、特に河川等は礎が違うかもしれない。また、洪水被害については、これは完全にオーバーラップするものであり、土砂まじりの水が洪水になり、それが氾濫するという点に関しては、河川と砂防の共通な分野であるかと思っている。

議事次第 7. 研究開発プログラムの年度評価

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」(年度評価)

本プログラムについて、以下の質疑応答がなされた。

委員：破堤拡幅部における検討のところ、実物大実験と模型実験を併用され研究されているという説明があったが、実物大実験でやった検証項目と模型縮尺で検証した実験で、それぞれ目的は違うと思うが、どんなことをしているのか。

土研：実物大実験は、実際に十勝川の河道の一部を使った実験水路で行った実験なので、堤体材料、河川の勾配、氾濫させる川の大きさ、流量等の制約がある。現地実験は、模型実験結果の確認や、模型スケールでは気がつかなかった現象を現地スケールで把握するという位置づけで研究を進めている。逆に、現地実験では設定できないケースを20分の1ぐらいの大きさの模型実験でやっている。

委員：1年目としては大変頑張っているという印象を受けた。

超過外力に対しては、直ちには機能が失われない構造というか、被害軽減のためのハード対策をどうするのが大きな目標になっている。だが、将来はどういう構造を考えているのか。すぐには壊れない、機能は失わないが、どういう構造にしたらハード対策が効果を発揮するのが全く見えない。そこを意識した研究を進めてほしい。

土研：河床波が発達したり、流れが速いところでも飛ばなくなるような、あるいは、破局的に壊れていかないような護岸ブロックの考え方、構造や形状を考えている。あるいは、今回の北海道でも、

側方侵食が一、二日で100メートル、200メートルも進んで堤防決壊に至るような現象が起こったので、どのようにしたら横侵食を正確に見積もれるのかをアウトプットのイメージとして考えている。

委員：堤防に関する調査技術は非常に重要なので、土木技術者の生産性向上や、土木技術者の省力化という視点で具体的な研究を進めるとわかりやすいと思う。

土研：どのぐらい効果が出てくるのかを数値化して世の中に示せるように研究を進めたい。

委員：生産性向上については、社会に向けてどういう効果があるかということ、具体のものに対応づけて書いたらよい。例えば、開発されているサウンディングロッドがどう次の粘り強い堤防につながるのかとか、あるいは、直ちに影響が出てこない危険なところをどう察知して、その後の破堤防止技術につながり得るかとか、そういうところをつなげると非常にわかりやすい。

委員：海の災害は、越波とか長周期とか、なかなか予測とか実験も難しいが、中期計画の中で取り組んでほしい。

土研：長周期波であるとかうねり等の波に対しては、取り扱うのが大変難しいと認識している。どこまで具体的に対応できるかはこの段階では言えないが、研究の対象としては取り上げていきたい。

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」(年度評価)

本プログラムについて、以下の質疑応答がなされた。

委員：10ページ(補足：資料1-3)の地域住民と連携した洪水カルテによる地区洪水危険度評価や、eコミュニティ・プラットフォームを活用されたとのことであった。こういった成果を、最後のエンドユーザーである住民まで返そうとのこと、非常に評価できる取り組みである。

洪水ホットスポットについては、例えば住民の避難訓練や自助訓練などをしないと、これを見ただけでは多分住民は理解できないと思うが、今後の計画の中で実施される予定はあるか。

あと、eコミュニティ・プラットフォームについて、私もログインしてみたが、パソコンに慣れていないと大変な感じもする。阿賀町での利用率というか、若い人でないとできない気がするが。

土研：左側の「洪水カルテによる地区洪水危険度評価」について、昨年度は1年目で、手法の開発に主眼を置いたが、今年度は結果をどのように地区に還元するかということに力点を置き、阿賀町の防災担当者や各地区の区長とも協議をしながら、どのようにこの結果を使っていくかを本格的に行うつもりである。

右側の「情報共有システムの開発」は、まさに実施中だが、内容については、中ほどの画面、例えば、想定危険水域や土砂災害警戒水域を一元的に表示できるといったシステムを作るとともに、かつ、我々が作ったモデルによる氾濫シミュレーション結果を合わせて表示することにより、効果的に各地区の脆弱性を見やすくすることで、住民の皆さんに還元しようと思っている。阿賀町では全家庭に防災テレビというシステムが装備されており、それを活用して全家庭にそうした情報を提供していくことも考慮している。

委員：本研究は、リスクマネジメント支援技術の開発だと思う。しかし、11ページを見ているとこれは危機対応のためのシステムを開発されているように見えるが、間違いはないか。

土研：最終の研究成果の活かし方としては、現地の市町村で我々が開発した手法を有力な判断材料として、効率的な危機対応をしてほしいということで、それを支援するシステム技術を開発している。

委員：研究全体がそちらに向かっていたら残念だ。リスク管理というのは基本的には事前の対応のことをいい、危機管理のときはリスクマネジメント支援技術と叫ぶ。この技術は、最後のところ書かれている海外への支援には使われているように見えるが、国内で一切できていないと思う。海外の水害リスクは評価して、プロジェクトの評価などはできるが、国内では今の技術が、例えば鬼怒川で整備の若干方法を変えたらどういう効果が出てくるか、といった話はすぐにできるはずだが、そういう方向性に向いていないと思う。そのような理解でよいかな。

土研：危機対応が効率的にできるためには、災害のリスクを事前にうまく評価し、そのための準備を普段からよく行ってもらい効率的な動きができるための研究をしているので、リスクマネジメントの範疇ではないかと思う。

委員：それは定義だからよいが、だとしたら、危機対応をしようとするなら、何のための危機対応かと。避難がきちんとできると限定したとしても、その場合に、ハザードは国の管理河川だけかという議論が結局出てくると思うが、そのあたりはどう考えているか。どちら側に進めていくにしても、技術の開発もあると思うが、最後の落としどころがはっきりしないと全体がまとまりがないように見える。特に、最初にアンサンブルの説明があったが、どう考えても河川の中の対応だと思う。それを全部まとめて危機管理の議論にわざわざ集約しなくてもいいのではないか。だから今、そこに集中すると言わなくても、多分管理されている施設はどちらかという大きな川だから、そちらの方の話にもっと役に立つ形でやってもらい、むしろ、河川整備の効果が国民にどう還元されるかを伝えるためのシステムになっていけば、それだけで十分だと思う。そのあたりについて、アメリカには HASUS というシステムがあるけど、日本には HAS・ジャパンはないので、そうした方向に向かってもらったら非常に良いのではないか。

土研：最後に紹介した、データが非常に少ない、あるいは、1級河川ではない2級河川の上流域も含めた上流の小流域、そこにも人が住んでおり、そういう人たちにどういった情報が提供できるかは、最低限の使える精度のものが出せないかということも目標の一つに入れて実施し始めたところである。

委員：そうではなく、国内向けのハードの施設の評価なども視野に入れておき、効果分析にも使えるシステムにまとめ上げてもらいたいと希望する。

土研：希望としては、この研究は6年間というスパンをもらっているもので、後段の防災施設の社会経済分析、多くの人が取り組んでなかなかうまくいっていない分野だが、そうしたところにも挑戦していきたい。

委員：6ページのアンサンブル降雨予測、これは大変すばらしい技術で、これからも期待できる。理化学の計算科学研究機構で同種の研究をしており、計算科学研究機構には土木系の水系の研究者がユニットリーダーでいるので、こういう研究を計算のプロの方とやると格段に実用化が進むと思う。先方は京コンピューターなど計算のプロで、具体的に降雨は全然わからないけど、速い計算を沢山やるということに関しては一生懸命やるので。

土研：コンタクトをとりたい。

委員：生産性向上について、11ページの最初のポツ1は非常にわかりやすい。このような観点での生産性向上を意識されて続けると良いと思う。今後、i-Construction で実施する省力化とかロボット技術は重要研究対象である。この技術が研究開発され、その結果生産性向上につながるというストーリーが要求されると思われるので、今から準備されると良いと思う。

i-Construction では、ロボット技術等はその分野のプロと進めているようである。我々とは異文化のところが多くあり、研究開発の連携には時間がかかると思う。しかし、省力化はi-Construction の目玉であるので、ロボット技術等の連携は避けては通れない。その点は意識して進めてほしい。

委員：土木研究所は、私は、日本の体質として立派な研究を沢山やっていると思っている。ところが、これをどう実装させていくかというところで、日本全体として土木研究所の成果を具体化するようなファシリテーターみたいなものがどうも抜けていて、研究はすばらしいが、実際の各出先の行政の末端の方とはあまり結びつかない。

それから、防災技術とか防災工学とか防災学というようなものが、例えば放送大学の科目に入るということもあってほしいのだが、そういう努力も必要かと思う。10万、20万の学生がいるわけで、そういうファシリテーター的なものと啓蒙活動的なことは今のスタッフの数では大変なことはわかっているが、国全体でそういう働きかけが欲しい。

例えば海外の研究だったら、ビジネスレベルで猛烈に売り込んで来る。デルフトでもデンマー

ク水研究所でも。ところが、日本は売り込むスタッフがいない。あくまでボランティア的に貢献している感じなので、これは土木研究所全体で考えてもいいのではないかと、海外の研究所とのライバル関係という意味で。

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」(年度評価)

本プログラムについて、以下の質疑応答がなされた。

委員：非常に活発に研究されている。13ページの土砂移動範囲の推定の目的を見ると、突発的な自然災害をどのような意識しているのかわからない。災害といたら結構突発的に起こることもあるし、例えば、様々なソフト対策を考えるということも12ページに書いてある。それも、突発的と言わなくても、ハザードマップを作成して、あるいは、いざとなったときには避難する。普通の土砂災害を外力というか、要因を検討したときには、別にオーソドックスな成果だと思う。どういうことが突発的か。「突発的」という言葉があらゆる用語の頭に付いている。これはどういうところに意図されているのか。

土研：これまでの対応は、例えば1/100確率年雨量で発生すると想定される土石流の土砂量や地すべりの安全率を考慮して行っている。近年、他の研究グループも共通の課題であるが、計画規模を超える降雨や、火山噴火、地震等の突発的な自然現象により土砂災害が発生しており、これらの土砂災害に対しても減災するための対策を行う必要が高まってきた。

このような自然現象は、これまでも発生していたが、計画論からは外れた現象とされてきた。近年の社会的背景やニーズによりこうした分野をより強化して検討する必要がある。そういう観点でみると、例えば、深層崩壊の場合、まずは、深層崩壊の発生しやすい箇所と想定される規模を把握していかないといけないと考えている。

委員：それは大事なことだと思う。結局これは、超過外力を想定したときに一体どのような手段で、あるいは、どのような対策を講じれば被害を軽減できるかということなのか。

土研：前段としては、どの程度の規模の現象の発生が想定されるかを把握しようということである。例えば、深層崩壊の深さをボーリングで調査すると費用がかかりすぎるので、例えば空中電磁探査を活用して、深層崩壊が生じる恐れのある深さをオーダー的に把握できないかと考えている。

委員：そういう意味で言えば、1番目に説明して頂いた時に私がコメントしたように、計画外力を超えるものが発生した時にはハードあるいはソフトでどのように対応して被害を減らすかというように目標が見えるようにやって頂きたい。この結果をみたら、特別なことなく、今までの砂防系、あるいは土砂災害系でやるべき研究を粛々と成果を上げているという印象を持つが、いかがだろうか。

土研：社会的背景をもう少しわかりやすく説明するようにしたい。

委員：2年目、3年目はそういうところである。こういう外力を想定した時点でこのようなことを考えないと今までのままではいけないといったところを出して頂きたい。

委員：13ページの道路通行安全性確保技術は、実際にこれをどのように使うのか明確にイメージできない。融雪が発生した時、斜面災害、道路斜面災害が起きる前に規制をかけるための技術と違ってよいか。それとも、起こってからの対応を示す技術なのか。

土研：この場合は事前通行規制を考えている。災害の起こる前である。

委員：それは、融雪による地すべり等を対象としているのか。

土研：地すべりと、表層崩壊を対象としている。

委員：それは既に今でもそういう技術でやっているのか。

土研：実は全くやっていないのが実状である。今では降雨量でしか規制をしていないというのが実態である。それは北海道でも東北でも同じである。

平成24年に北海道の中山峠で崩壊の災害があったが、道路管理者の判断で事前通行規制をしたのが実態で、人的・物的災害はなかったが、今後のことを考えて、開発局とともに取り組んでいる。

委員：それだけに、本当に起きるか起きないかは微妙なバランスみたいなところで決まっているから、多くのトラックが通行している時に表層崩壊を予測して事前に交通規制をかけるというのは、なかなか難しいと思う。

土研：具体的には、通行規制基準の雨量に達して通行規制をするのでは遅いので、実際に準備の時間を設けて、例えば、8割ぐらいになったら道路のパトロールを始めて、通行規制の準備をするという仕組みを設計していかないといけないと思う。

委員：通行規制中には、利用者からは早く通行出来るようにして欲しいと、強烈に言われることあると思うが、通行規制解除のタイミングは難しいと思う。

土研：非常に判断が難しいが、例えば、土壌中の水分が少なくなる、ある程度雨が降らない状態であるとか、道路施設を点検して異常が認められない等、そういった条件が揃ったところで通行規制を解除することになると思う。確かに非常に難しい。

委員：15ページの突発的な自然現象による土砂災害の防止・軽減のためのロボット技術、施工に関する技術は非常にすばらしいので、ぜひ続けていい成果を出してほしい。なお、緊急時は、常時よりはるかに難しい状況で施工するということである。一段難しい問題に取り組んでいるので、逆に、うまく実用化させると非常にインパクトが高いと思う。

特に、4番目の課題の、転倒防止制御は、極めて重要な技術だと思う。土木研究所がこのような技術開発を実施することに対して応援したい。ぜひここは実用化に向けて進めて頂きたい。

委員：4ページにいろんな土砂移動現象をまとめているけど、日本は、一つの県の中で全部の現象が起こり得ると思う。このような先進国は多分日本ぐらいである。だから、国際査読付き論文への投稿だけではなく、査読の有無に関わらず世界に発信していくとか、あるいは、世界の建設系のビジネス誌等にも積極的に投稿するとか、日本の存在感を示すためにぜひ頑張してほしい。日本はこういうところまで考えてやっているというようなことを世界に知らしめたい。その点で言うと、外国語の論文数等、その論文数よりも、そういう海外普及活動も必要かと思う。

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」(年度評価)

本プログラムについて、以下の質疑応答がなされた。

委員：熊本地震対応も含め、予定より進んでいることが理解できた。達成目標(1)のところで、土の動的な変形特性を踏まえた評価が必要だという話をしているにもかかわらず、達成目標(2)のところでは、あまりそこを考えない評価方法を検討している。それぞれの用途があって、それぞれ開発研究を進めてもらうのは良いと思うが、同時に行っているものの相互関係も考えてほしい。堤防関係は防災-1とも相当関係してくると思う。実施しているグループチームの、相互の関係がわかるような形にしたら良いのではないかな。

土研：総合的に、関連があるというところを示すことが重要だと思う。達成目標(2)については、熊本地震や東日本大震災等で新しい複合災害であるとか、変形が非常に問題になるとか、新しいフェーズに入っている部分があると思っている。そこをしっかりと評価できるようにすることによって、それに対応した設計もできるように行い、最終的には設計基準というものに出していきたい。単に評価方法を提示して終わりという形にはしないようにしたい。

委員：土研の研究者たちは、地震後の調査等で非常に現場の情報が入るような組織になっていると思う。一般の技術者、例えばコンサルタントの方や、大学の先生と話してみても、土研で行っている成果がここにあるのに、一般の技術者があまり知らないとか、大学の先生は何か方向性がずれているとか、意識の段差があるとか、そういうことを感じることはあるか。

土研：私自身は特に感じることはない。もしかすると、調査に行った上席達は少し感じているところがあるかもしれない。

委員：これだけ様々な調査や講習会等を行っている努力に対して、私の知っている範囲内の技術者がそこまで情報を咀嚼し、新たな知見として取り込み、技術的に使っているようには見えないと感じ

る。土研が各部署で様々な調査等をしっかり行っていることが、成果の反映として日本国の土木技術者の資質向上になっているかどうかという観点で聞いている。

土研：少なくとも事務連絡とか、かなりタイムラグがあるが、示方書に反映しているようなものは結果的には使っていると思う。直ちにこのようなことがあったからということで、それに対して一定の方向性を、危機感を持って独自の検討をしているかというところについては、情報を出すタイムラグがあるかもしれない。

委員：今のプレゼンテーションは比較的理解しやすかったが、一般的に言うと、話す方も聞く方も、外国人に比べてプレゼンテーション能力が非常に低いと思う。売り込むところを強く売り込んでほしいのだが、ものすごく職人的な些末主義に陥っているところがあり、そこを危惧している。行っていることが正しく国全体に反映しているかという観点で聞いた。

土研：そういう認識を日ごろから持ちながら、研究成果をわかりやすく打ち出し、理解して使ってもらい、役立ててもらうことは大事なことだと思うので、そういう面についても振り返ってみたい。

委員：私のところに20人ぐらいの留学生を抱えているが、彼らは土研の資料を読もうとしない。つまり、土研側からの情報発信があるのだが、届かないのである。いつもアメリカのASCE等ばかり見て、歯がゆい思いを常に感じている。

委員：5ページ（補足：資料1-5）の研究フローが非常に重要だと思う。達成目標1-2と2-3がレジリエンスに直接かかわるので、もし可能だったら少し加速することを考えてほしい。社会的価値の創出にはソサエティー5.0とかスマート社会とか、イノベーションによる市場形成がある。防災の分野で市場形成はかなり難しいのだが、レジリエンスという価値を構造物につけるとするのは新しい試みと思う。日本からの耐震に関する新しい価値創出といってもいいのではないかと。大変だと思うが、この研究開発は加速も考えてほしい。

土研：全ての研究テーマを6年かけて同じペースで着実にということではなく、その辺のメリハリをどこまでつけられるかを内部でもよく議論し、考えていきたい。

委員：今の点で言うと、世界的に見ると多くの研究がある。レジリエンス、コンセプト自身と、これらがどうつながっているかというのは明確である必要がある。単に言葉だけでレジリエンスと言っているのではなくて、それに対して、それぞれがどういうところに、どう貢献しているかということがわかるような形で整理してほしい。

構造的に考えると、弱部（意図的に、系全体の機能損傷を防ぐために、意図的に設けられた構造的に弱い部材）みたいなものを作ってきて、それがあることによって全体のシステムが機能を維持するというような内容を含む研究であるのなら、そのあたりを打ち出してもらったほうがわかりやすくなると思う。

最後に、空間情報統合化による各種情報の一体的管理及び解析というところは、自己評価のところでもそれほど高くされていないが、これこそ非常に大事なことだと思っている。研究要素そのものとしては、そうではないかもしれないが、こここのところに最後は全部集約して成果が出ていく話になると思う。だから、ここへ向けてどのような形でまとめていくか道筋をつけてもらったら、とても良い話になると思う。

議事次第 8. 評価審議

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」

本プログラムについて、以下の評価審議がなされた。

委員：iRICがいろんな国でも使われ、海外へ展開されていて非常にいい成果である。

委員：国総研、土研が努力されて、Common MPが大分実装されて動いているが、iRICの出力とCommon MPが直接つながらないようになっている。お互いのデータをやりとりすれば、もっと使いこなせ、有効な使い方が広がると思っている。いろんな障壁、バリアがあるのはよく知っているが、Common MPとiRICとのコネクションがスムーズになるような努力をお願いしたい。

委員：一般論だが、これは初年度の評価で、評価では絶対にぶれないことが重要。価値の創造とか、生産性になると、これはやっぱり時間がかかるだろうという気もする。6年間の評価という眺めで見ると、これは極めて妥当だと思う。

委員：北海道で被災している橋梁は、川幅が広いので、橋梁の部分はほとんどみお筋ぐらいのところで、堤防から高水敷の盛土部分が被災するというパターンをたくさん見た。今後、北海道は外力が大きくなると、そういうところで同じような現象が起こったらまた被災すると思うし、過去にもそういう災害は多かったと思う。ぜひそういうところも意識し研究を進めてほしい。

土研：今回の北海道で審議されたあり方を受けて、課題を29年度から新しく追加してスタートする。その中に非常に蛇行が激しかったところの大規模な河岸侵食、蛇行の侵食に対しての技術、橋梁の防災・減災、この辺の研究を新規に立ち上げたところである。

委員：今後の水防災対策のあり方、新しいきっかけとしてぜひやってほしいのは、今まではハイ・ウォーターレベルまでの水理現象でどうなるのか、蛇行するとか、土砂がどう出るとか、ほとんどその議論だったが、今の河川整備計画のレベルをはるかに超えるような雨が降っている場合の研究というのは余りなかった。見たこともないような現象が起きたとみんなは言うが、あれだけの雨が降ったら、あんな現象が起きるといのは計算しても出る。川が蛇行し始めるとか、橋梁の橋台の裏側のほうまで侵食していくというのも、ハイ・ウォーター以上の雨が降ればわかる。だから、それを考えた上でどうすればいいのかという重要な研究に着手されているということは評価したい。

評価は①A、②B、③B、④B とする。

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」

本プログラムについて、以下の評価審議がなされた。

委員：私はA、B、A、A。3番目も4番目も評価が平均より高い。根拠は、国総研との比較をしてみると、割と共通するような部分もあるが、リスクマネジメントというのが土研らしいところとも言えるのではないか。その中で相当着実な成果が上がっていると期待すると、国土交通省傘下というか、所管の中のほかの研究所の相対的評価もある。私はそれを見ると、土研に関しては割とみんな厳しい評価が多い。港湾空港の方がはるかに高い。それは、大ざっぱに言えば、国総研と土研と分けられているがゆえに、目立つような派手な研究テーマを土研が実施しにくいという。港湾空港研の方はそれを全部包含していることから、何かしら目立つような研究テーマが目につくわけである。土研は、分けられているがゆえに、どちらかというと、重要だけど地味な研究が比較的多い。その中で、この防災-2が非常に、他と比較するとオリジナルな感じが非常に強いことから、そこを強く押してあげたいという気持ちがある。それがゆえに私はAをつけた。3番目、4番目も。

委員：これに関しては、実は全部Bにした。期待は高いが、そこへ向かう道筋が非常に見えていないということ。それから、先ほどの最後のところで、阿賀町と一緒に実施していたものにしても、インデックスを全部まとめて評価を出してスポットだと言われるのは乱暴である。地域の人たちがそれで本当に納得できるかということ、それも難しいと思うので、そこにもし行くなら、防災科研が適切なパートナーなのかどうかはわからないが、パートナーをうまく選ばれて、それを本当に地域の人たちが使いたくなるようなものにされていく必要がある。ただ、それが土木研究所の得意なところかというのは、少し疑問に思っている。

むしろそれよりは、市町村なり県なり、あるいは国なりというところが、実際に自分たちの業務の中で使っていけるリスクマネジメントの支援システムというところに特化されてはどうか。ここに特化していけば、これは非常に意味もあるし、役に立つものになると思う。その要素技術は、将来に向かって改善をしていく必要があるので、あとはコンセプト等を組み上げていってそれを

維持するという。その部分を頑張ってくれたら、これは世界に冠たる成果だと思う。そういったものになりそうなのに残念だと思っていて、今のところ、できたら低いところから始まって、最後Sに行くようになるといいなと思っているところであり、そういう期待を込めて私は全部Bにした。ただ、今のところ必要性の高いことをやっているのも、もちろんA、B、B、Bでも私は納得している。

委員：さらにもう一回言うと、他の研究所との相対評価というのが、私はかなり頭にあるので、余り真面目につけてしまうと、正直言って土木研究がかわいそうである。ほかの幾つかの研究所との横並びで考えると、3番目はAでいいかなと思っている。A、B、A、Bに。私も大いに期待を込めて。

評価は①A、②B、③A、④B とする。

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」

本プログラムについて、以下の評価審議がなされた。

(外部評価委員の評価と全て一致しているため審議なし)

評価は①B、②B、③A、④B とする。

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」

本プログラムについて、以下の評価審議がなされた。

委員：私は全部Aにした。研究の目標と、やっていくプロセスというのが非常に明確。要するに、アウトカムを明確にして、それに向かってやっていくという印象を受けた。

評価は①A、②A、③A、④B とする。

議事次第 9. 分科会講評

委員：評価が厳しく、本来の研究に割くべき時間が削られることは大学等も同じ状況になっている。その中で土研の生産性向上を考えるならば、幹部の方々は研究に割けられるような時間配分、書類の出し方等を工夫して、無駄な事務処理をなるべく減らすように配慮してほしい。

土木系の総合研究所として、各研究室が全く独立ではなくて、3日に1回でも確実に会って、雑談をしながら、その雑談の中から情報交換をスムーズにしていくという仕組みをぜひ残してほしい。なかったら作ってあげてほしい。一人ぼっちのほうがいいみたいだと総合研究所の意味がなくなってくると思っている。

寒地土木研究所に関しては、去年の大洪水の後、いろいろ貢献され、ご苦労されているのはよくわかる。一方で、河川系のスタッフは結構いるが、水文系・気象系のスタッフが足りないと思う。人事だから難しいのはわかっているが、そういうことも配慮してあげるとよいと思う。

寒地土研のことで言えば、北海道開発法というのが歴然としてある。北海道開発法の趣旨は、進取の気性に燃えて新しいことを行い、それを北海道でやってみて、日本全国にフィードバックすることである。チャレンジングな研究をどんどん行い、良いものを日本全国に普及させていくつもりで、北海道だけの寒地土研という位置づけではなくて、そういうつもりで頑張してほしい。ICHARM を代表とする国際化は非常にすばらしいものがある。皆さんのご努力、諸外国、特に開発途上国の人たちへの教育などはすばらしいと思う。ICHARM が日本土木系唯一の国際化の窓口みたいな部署なので、土研内部での応援を期待する。

今、大学において外国人留学生が増えている。インターンシップや共同研究という形でも結構なので、今以上に大学の留学生の世話を土研がすることが、国際貢献にもなるかと思っており、個人的に期待をしている。

今、中国や韓国が頻繁に国際会議をやっている。適正規模の非常に技術的に実のある国際会議の主催等にも、是非今後とも努力を続けてほしい。大学等も一緒に参加させてくれれば、非常に意見交換がしやすいと思っている。

最後に、全体としては、限られたスタッフの数、予算の中で非常に努力されているというのは、大体の委員の皆さんのご意見かと思っている。ますます期待されるころの大きい土木研究所なので、今後とも努力を期待している。

委員：国立研究開発法人等は相互に比較され、従来よりも明るい未来とは必ずしも言えない状況の中で頑張らないといけない。特に、防災というのは国の根幹にもかかわるような非常に大きな災害が懸念されているので、ぜひ皆さんには頑張してほしい。

我が国の文化として、1回成功事例があると、それを突き詰める方向に進むため、いわゆるプランBが作りづらいと思う。多様性による安全の確保というのは非常にやりづらいが、もしかしたら、やらないでは済まない防災もある。そのため、国総研がプランAなら、土研はプランBを出すというような発想もあっていいのではないかと思う。そういう意味では、幾つかロボットを使う等、先駆的な技術を追うのは非常にいいことであり、ぜひその面で中期計画での研究開発を進めてくれることを期待する。

委員：初年度から精力的に大変重要な研究テーマを取り扱って、一定の成果をおさめたと思う。基本的に土木研究で行う研究というのは統合化する研究だと思うため、最後、成果がこれに直結するのを見せられることが大事である。今回この評価なので、それが表に出る形で見せてほしい。それができれば、国民や海外へのアピールにもなるので、そういった観点で取りまとめしつつ、鋭意進めてほしい。

委員：地先のリスクを正しくはかることがまずあり、その先にそれぞれ全体の政策、ソフトを含めた対策というのが、どういう効果が出てくるのかというのをベースに見ようというストーリーに基本的にはなっていると理解している。その場合、いろいろな種類のレベルのリスクがある中で、それぞれの施策がどのように効果を持つかを計るフェーズの研究であるため、最後の落としどころは、それがどのような効果を持ったのかが分析でき、それを見せることができるようなシステム

に組み上げてほしい。6年の間にはできていくのかなと思いながら聞いていた。大変期待している。

委員：以前に比べて研究業績が大変増えている。査読つき論文の投稿も頑張っており、広報等わかりやすいものにして出しているものもあり、非常に研究成果の見える化ができています。前からと比べると、すばらしい成果を上げているという印象を受けた。

防災－4で書かれているような格好で、アウトカムと、それに向かって今、自分たちがどういう段階に来ているのかということが、今後見えるような格好で示してくれると、評価がBからSになる可能性が高いと思う。世界に先駆けて、こういうことを行ったということが堂々と言えるようにしてくれれば、絶対に評価がSになると思うので、頑張ってもらいたい。

委員：超過外力への対策について、どこまで対策をするかは非常に難しい問題であるが、ある対策をやれば効率よくB/Cが良いものが見える気がする。今後、そういうものをわかりやすく説明してくれると非常に良いのではないかと。

どの外力を想定するのか。これも非常に難しい問題だが、少しずつ考える必要があるのではないかと。

分科会に欠席された委員から頂いたご意見

- ・ 土木研究所の研究の多くは、近い将来実装されて実際の防災に役立つことが求められると思う。そのため、各研究テーマの成果は、実際に社会実装を想定した場合に対する到達度と実装の見通し、それに向けて残された課題と対応方法の検討という形で整理してもよいように思う。

－以上－

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29年 5月12日（金）9：45～12：45

場所：TKP東京駅前カンファレンスセンター4階 ホール4A

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

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2-1 評価シート

資料2-2 アドバイスシート

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、資料確認
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年度評価
8. 評価審議
9. 分科会講評
10. 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、特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年度評価

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」(年度評価)

本プログラムについて、以下の質疑応答がなされた。

委員：2点ほどある。まず1点目はスライドの4ページ目に四つの達成目標を掲げており、それぞれの取組の具体的な内容の説明があった。少しわかりにくかったのは、それぞれ個別に取り組んでいるが、例えば2番目の「(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」を達成する研究は1番目の「(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」にも関連するだろうし、3番目の「(3)措置が必要な部位・箇所の優先度決定手法の構築」に活用されることもあろうかと思うし、また3番目の成果が4番目でも生かされるとか、おそらくかなり相互に関連性がある、相互に連携を進めることが重要ではないかと思う。四つの取組みについて全体的にどのようにコントロールしているのか。

土研：ご指摘の通りそれぞれが関係しており、達成目標は各フェイズごとの段階に応じた目標としているので、それに関連の強い技術開発を位置づけている。それぞれの達成目標において、例えば診断における信頼性を確保するためには、調査の技術についても信頼性に通じるような調査が必要ということもあるので、関連性はきっちりと持った形で進めている。

委員：研究の実施体制について聞きたかった。それぞれの研究チームがどう張りつけてあって、全体をコントロールする全体運営会議もやっているかどうかとか、聞かせてほしい。

土研：現地では各研究チームにおいて、それぞれ橋梁、舗装、接合部、機械に分かれているので、それぞれで総合的にマネジメントして取り組んでいる。また、それらを横並びにしてプログラムリーダーが相互の関連性をマネジメントする体制としている。

委員：2点目は、目指しているところが少しわかりにくかった。達成目標の1番目の「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」について、今説明のあった具体的なコンテンツはどのように話につながっていくのか、例えばトンネル内のジェットファンの金具の話も少しわかりにくかった。逆に言うと、私がここで期待していたのは、これまでよく言われているように、市町村で橋梁の点検をするのにお金もかけられないし、機器を使って見るのも難しい。だから何か簡易に対処する優先度を決めたいという話は非常によくするが、土研でないとなかなか取り組みにくいようなものをここで中心に掲げていっていただきたいと思うので聞いている。非常に高級な非破壊検査機器とかというのは民間でも個別に検討しているし、SIP(戦略的イノベーション創造プログラム)でも取り組んでいると思うが、土研でなければできないことを掲げないのか。

土研：ジェットファンの方は少し説明がしにくい部分であるため、舗装についてその前に説明をしており、重交通道路と軽交通道路という形で、それぞれ管理レベルが違うものについてどのような維持管理手法を構築していくのかという点で取り組んでいる。直轄と市町村では管理レベルが違うから、それぞれに応じた管理の仕方を適切に提示できるように研究を進めている。ジェットファンの方についても、ジェットファンの接合部の状況を今調査しているところなので、それぞれの管理レベルに応じてどういう点検の仕方をしていくのかという点で、それぞれの管理レベルに応じた違いを今後出していくことができるのではないかと考えている。

委員：自己評価についてだが、項目③番の「成果・取組が社会的価値の創出に貢献するものであるか」、のところが自己評価でA評価としている。端的な理由というのを簡潔にもう少し説明してほしい。

土研：国等の基準に反映されたというところが一番のポイントではないかと考えており、そういう面では、舗装点検要領、それからトンネル維持管理便覧の二つについては、国等の基準に反映されている。これが一番の社会への貢献と考えている。

委員：もう一つ、モニタリングシステム技術研究組合(RAIMS)というのはどういうものなのか。どういうところが参加していて、どういうところを目指しているのかというところをもう少し説明をお願いしたい。

土研：モニタリングシステム技術研究組合(RAIMS)は、土研が公募して、NEXCOの3社と、民間の建設コンサルタント、センサー等を扱っているメーカー、ゼネコンが参加している。SIP(戦略的イノ

バージョン創造プログラム)の予算と、各参加者から拠出された資金によって運営されている。土研はその中心となって企画運営をしている。

委員：最終的には目指すところはどのようなところなのか。

土研：目指すところは橋梁の維持管理の効率化という点であり、それぞれの橋梁の状態に応じたモニタリング技術を開発して、その適用ができるように道路管理者のニーズとマッチしたガイドラインの作成を目指している。

委員：今日の説明の中で、2ページ目の「研究の背景・必要性」ということで五つ挙がっているが、一番最後のところで「・・・維持管理手法が明らかとなっておらず、・・・」となっているので、これを最後に目指すとも考えられる。今回の説明は初年度なので、どのような戦略（戦略）で進めていくかというよりは、今ある課題にどう対応していくかということを中心に考えられたのか。

土研：まだ初年度ということもあるので、維持管理手法の具体的なものまで出てない状況と考えている。今後それを追究し、6年の間に、社会貢献という点で基準などに反映できるよう取り組んでいきたいと考えている。

委員：そうであれば、その後の研究フローがずっと構造物別に並んでいるので、そういうことが余り感じられない気がする。それはいかがか。

土研：研究フローの最終年度の成果というものが、それぞれの基準に反映できるような成果となるように書いた方がよかったのかもしれない。研究の成果にとどまった書き方になっているので、ご指摘を参考にさせていただきます。

委員：あと一つ、分野によって現状レベルが違って、初年度のスタートの時点のレベルが違っているという感じがする。例えば7ページのところを見ると、管理用施設の機械設備が載っているが、機械ということなので既にある程度のデータの蓄積があって、どういう状態かというのはわかっている、その次のステップを目指すというフローになっているような気がする。これは平成28年のところで[点検・調査]から[診断]、[措置]までを枠で囲んでいるが、例えば[点検・調査]のところは平成30年以降が空白になっており、この辺はどんな対応を考えているのか。

土研：これは信頼性の高い状態監視技術の開発に繋がる部分であり、新たにAE（アコースティック・エミッション）を使った技術であるとか、様々な診断技術が開発されてきているが、今の機械設備では構造的にも点検しやすい構造になっていないことがあるので、構造的に点検しにくい箇所なども対象に機械設備の多様な診断技術の開発について、平成28年度に着手して、平成33年度まで継続して進めていく予定としている。

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・新設に関する研究」(年度評価)

本プログラムについて、以下の質疑応答がなされた。

委員：取組の内容を理解する上で尋ねるが、このプログラムは、四つの達成目標があるが、3番目の「(3)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」の日本語を今何度も読んだがよくわからない。簡易な点検で効果的な診断をする方法を見つけようとしているのか、簡易な点検方法なのか。イメージがつかない。しかも、熊本地震の話と関連して説明されているが、熊本地震では現地に赴いてどこかを見て、ポイントを見つけて、おそらく今どのような状態なのかを判断しているはずで、例えば、相当危ないとか。今後どういうふうに展開していくのか。

土研：例えば、目視点検でわかるのはあくまでも見えているところであるため、目視点検でわかる見えているところに破壊を誘導させるような設計ロジックを最初から組み立てることができれば、本当に大変な状況かどうかというのはおおよそ判断できる。ところがそのような設計になっていないと、目視点検ではわからない見えない内部に大変な損傷が発生していたとしても、それはもう封じ込められただけで、目視点検ではわからないようになってしまっている。具体的には、資料1-3の15ページの写真を見ると、これは補強土の例であるが、前面にパネルがあって、後方の盛土内に鋼製の補強材が入っている構造

形式である。このような構造物の場合、鋼製補強材が人知れず切れているような状態を避ける必要があり、鋼製補強材が切れている状態が顕著に前面のパネル表面に出てくるような構造細目というものを最終的に成果の中で提案をしていきたいと考えている。このため、実際に壊れたところを緻密に調査した後に、実際に壊れた現象が外から見てどこに（壊れた）サインがどのように出ているかを今は分析をしている。しかし、様々な構造の中には、組立のために鉄筋が入っていることが原因となって表面に変形が現れてこない等、分析している中で様々なことが今後わかってくると考えているので、その辺をしっかりとここでは追いかけていきたいと考えている。着目点という話になるとおそらく最初の課題の手法の方になると考えられるが、補強土で言えば、目視点検で変状が確認できるように、土中の補強材の構造について、設計段階からの規定の見直しをしていきたいというアウトプットを考えている。

委員：少し確認だけでも、それぞれの例えば土構造物関連とか、いろいろな関連があって、それぞれについて達成目標を割り当てて、振り分けているが、プレキャスト関連では（資料1-3の7ページで）達成目標が(3)と(4)ということになっており、達成目標(4)ではその成果、取組が書かれているが、達成目標(3)では書かれていないので初年度は検討や成果がなかったという理解でよいか。

土研：先ほどプレキャスト関連を使った土構造物の、例えば現地調査を行って、それをフィードバックするような検討を行っている。この資料には代表的なものを記載しており、初年度の前半は主に熊本の地震に関する調査、初年度の後半がその分析という形で検討している。その中で土工構造物とプレキャストを一環として検討している。プレキャストに関しては、基本的に現地の被災の中で、設計上、力の作用を考えていないようなところが壊れていたりしていないか、いろいろ特殊な、通常と違う組み立て方や構造になっている場合には、普通とは少し違うところに変形が出ていたりしていないか、このようなところを中心に調査分析して、（現地の被災の調査分析の）実績は積んでいるけれども、まだきちっとした形になるところまでは至っていないため、（自己評価の達成目標(3)には）記載はしていない。

委員：スライドの3ページ目の達成目標のところ、非常に大事なことが書いてあると思う。達成目標の(1)(2)(3)の最後のところで「構造物の設計、構造・材料等を開発・評価」という記載があり、構造物の設計に反映するということまで記載がある。それからいくと、達成目標の(2)は更新が可能となるような設計。それから達成目標の(3)では、簡易な点検で更新が明らかとなる設計ということがポイントでありすごく重要だと思う。その部分が、今の説明の中でどういうところに出てくるのか、その辺がわかりにくかった。もしわかれば説明願いたい。

土研：例えば、達成目標の(3)、簡易な点検で更新が明らかとなる設計というのは、今回の知見を通じて、最終的には例えば道路土工の指針にも反映できる。

委員：そういうことがわかるように書いてほしいと思う。それから2番目として、これも大事だと思うが、資料1-3の6ページ目の構造物関連で「設計・施工における各要因の性能への影響検証」とあり、これもチャレンジングな内容という気もするが、この辺はどんなアプローチをしているのか。

土研：基本的には設計施工のところ、大部分が仕様であるとか、ある部分は計算を行う。もう一方は仕様で決めている部分があるけれども、これらのうちで実際の被害に大きな影響を与えるものが何かをまず絞り込む。資料1-3の11ページにあるが、重大な被害を起こすものというのは、基礎、土の材料、それから水の3点ぐらいでコントロールできるのではないかと考えている。これらの点について高性能な部材や良い材料を使えば、例えば達成目標(1)のようなものができるし、どこに被害が出るのかというのをコントロールするのも、これらの3点程度へのアプローチで考えている。今後、設計、施工における各要因、様々な災害を通じて新しい知見を得ることができれば、構造物の性能に影響を及ぼす設計・施工における各要因として、これらの3点以外に第4、第5の要因も出していくが、まずはこの3点ぐらいについて、しっかりした仕様を定め、高性能を確保するための最低限の材料仕様と、絶対行ってはならない事項というのを出していきたいと考えている。

委員：施工というと、どういう設計書を使ったとか、どういう材料を使ったかという意味も含まれるが、施工はここで取り扱われると考えればよいか。

土研：ご指摘の通りであり、材料、特に土は、物性よりどれだけ締め固めたかという施工が重要と考えている。施工の方法や留意事項まで含めて取り扱っている。

委員：資料1-3の15ページのところで、熊本地震から得られた新たな知見を研究に反映させ、研究成果を道路土工構造物点検要領の検討に反映させたというのは、要領に反映させたのではなくて、要領をどう変えるかという検討に反映させたという理解でよいか。

土研：道路土工構造物点検要領については、熊本地震発生（平成28年4月発生）前の2月に、（当時は）秋までに作るという方針が定められていたものであり、熊本地震を踏まえて今検討中の状況であり、ご指摘の通り、その検討に反映作業中である。

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

本プログラムについて、以下の質疑応答がなされた。

委員：例えば維持更新1の目標の中で、多様な管理レベルでの維持管理手法の構築を取り扱っていて、維持更新3でも、積雪寒冷環境下ということだが、その中にも同じような状況が多分あるはず。基本的にすみ分けをしているけれど、このような関連している部分についてはどのようにして実際は維持管理に取り組んだらよいのかなど、維持更新1と維持更新3の間で調整しているのか。あるいは、積雪寒冷環境については特に厳しい環境だからそこは特別扱いになるとか、その辺を教えていただきたい。

土研：一般的な構造物の劣化・損傷の点検方法については、維持更新1で取り組んでおり、寒冷地の特有の舗装の損傷形態を検知できるような点検・診断技術をこちらの維持更新3で取り組んでいる。もちろん共通する技術もあるので、情報交換をしている。また、維持更新3を担当している研究チームが維持更新1も担当しているので、連携しながら取り組んでいる。

委員：16ページ、17ページに国際貢献と国際基準のことがいろいろ書かれているけれども、先ず国際貢献というのは交流をただけではなく、定期的に研究交流をしているとか、協定を締結しているということなのだから、そのあたりも具体的に説明してほしい。また、17ページの国際基準のf i b（国際構造コンクリート連合）というのは門外漢なので、少し詳しく説明していただきたい。

土研：最初の質問の極東国立交通大学（ロシア連邦）との連携については、10年ぐらい経過していると思いますが、研究協定を締結しており、不定期だがお互いに行き来をしながら研究開発状況を情報交換しているという段階である。いずれはお互いの技術基準等に反映することを考えているものの、今のところはそこまでは至っておりません。次の質問のf i bについては、これはヨーロッパのコンクリートの関係者が中心になっている団体であるが、このf i bの基準に日本の土研の成果も貢献できるということで、これまでに開発した技術を紹介し、f i bの今の基準改訂への反映を目指して取り組んでいる。

委員：極東国立交通大学（ロシア連邦）との連携については、大学だけなのか、それともロシアの極東地域の地方自治体のような行政機関とは連携していないのか。

土研：この協定の中には大学だけであるが、この技術交流を行う際に、あわせて地元の方々が一緒に来たりすることもあるので、そういったときに少し幅広い方々との交流もしている。

委員：私が昔、サハリン州に行った際に、ロシア政府関係者の人たちと直接いろいろな話をした経験があるが、彼らは寒冷地の技術の情報を、設計マニュアルとかに非常に盛り込みたい感じで、日本側から少し情報提供すると、ロシアの設計マニュアル等の情報が得られたりするので、そういう海外機関との交流も発展的に取り組むべきと思うので、今後、検討していただければと思います。

土研：ご指摘ありがとうございます。

委員：複合劣化については大変重要なキーワードとして捉えており、技術的にメリハリがついてきたと思う。例えば、本州寒冷地で凍結防止剤を散布することによって、今まで休眠状態であったアルカリ骨材反応が進行し始めてしまった。実験レベルでは確認されていたが、実物でも起こり始めてきており、土研としては、今後、北海道を含めて複合劣化についての認識はどう考えているのか。

土研：今のところ、北海道では、アルカリ骨材反応自体はそれほど多くはないが、この研究を行う中で、北海道以外の寒冷地に拠点を置く金沢大学と共同研究を行っており、複合的な影響などについてもこの中で検討することを考えている。このように北海道以外の状況も得ながら研究を進めていきたいと考えている。

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」(年度評価)

本プログラムについて、以下の質疑応答がなされた。

委員：最後の維持更新4だけ評価項目が四つともB評価ということで、他の維持更新1～3はA評価をされていた評価項目があって、これだけ全部Bなので、少し遜色があるのかなという印象を受けてしまう。むしろ13ページの最後にかかれている「土壌汚染対策法の規制緩和の技術的検討に貢献した。」ということで、国交省ではない他省庁でされていることに土研がずっと取り組んできたことが反映されて、今の国会でも関連する法律の改正案が出されている。これは今回の第4期中長期計画ではなく第3期の成果だから平成28年度の成果にならないと言われたらそうなのだけれども、このような研究は継続性があるので、以前行った内容は今回の評価にはあげないということで本当によいのかどうかというのが少し気になる。

それに関連して、本日説明のあった体系化がこの問題でも必要なもので、第4期は体系化自然由来酸性土の問題について、これまで個別でいろいろ尽力してきたものを体系化の方向に取り組んで行かれるとのこと。それはすばらしいことなので、ぜひやっていただきたいと思う。

それから、少し図面で気になったのは他機関(国総研、大学等)との連携・役割分担の関係図で、15ページの一番下に査読論文とか研究発表会の投稿というのは学協会とか民間に向けて行うとのことだが、それが国交省とか地方公共団体に全然つながっていない。やはり、そこは該当現場の技術指導・技術支援を実施したままというよりも、そこから何か得たものを吸い上げて次の成果につなげるということは、土木研究所ならではの強みだと思うので、そこを意識するとよいのではないかと思った。

土研：少し控え目に自己評価を全てBとしてしまったが、ご指摘のとおり、この研究は延々と続いている研究なので、前の第3期の成果が当然1年ぐらい遅れて来る。そういった面では、ご指摘のとおり、A評価としておいてもよかったのではないかと思う。

委員：1点だけ確認させてほしい。コンクリート再生骨材についての個別の質問である。ご承知のとおり、これについては十数年前から一時期ブームもあって、相当に色々な研究がされて、研究成果が蓄積されている状況かと思う。あえてここでこの研究テーマを取り上げて、何か国として、その使い道の目標となるものがあって、それを目指した動きをしているのかどうか、低品質とか高品質とかある中で、どんな動きが背景にあるのか、というのを教えていただきたい。

土研：ご指摘のとおり、昔も研究課題として出しており、何故これがまた復活してきたのかということについては、再生コンクリート塊というのは、実は非常に再生使用率が高そうに見えるけれども、需給バランスが今、都市部を中心に崩れてきている。基本的には再生路盤材にほとんど使っているからよいのではないかと、という状況がずっと続いていて、再生骨材コンクリートには使われなくなってしまった。最初は、再生骨材コンクリートということをやっていたにもかかわらず、実はほとんど利用されていないということで、従来の再生路盤材頼みのままにしておくとおそらく破綻してしまう。実際、現時点でもう滞留が起り始めており、再利用率だけを見ると九十何%と出ているけれども、行き場がないので、再利用を待っていないといけないという状況になり始めている。このような状況のため、路盤材ではなくてコンクリートにまた戻して使うということの一つの用途として考えていかなければならないという状況であったので、維持管理4で取り上げた。

委員：今の説明であれば、例えば利用促進のためのシステムを整備するとか、そういうことをするのが実質上早いのではないかというコメントです。もう一回同じ質問をするが、研究的な要素としてはどの辺が未解決で、それを解決すると利用促進にさらにつながるものがあるのか。

土研：再生骨材コンクリートに関しては、不安感が利用者側に非常に強く根付いている。これは明確な安心がないからと考えられる。このため、この件に関しては行政側と連携して、制度設計の話であるが、生コンクリートのマル適マークで示される品質保証（全国生コンクリート品質管理監査会議）に近い形の組織を立ち上げて、再生骨材コンクリートの工場に対する品質評価を行う団体が、今、立ち上がりかけている。このような制度による再生骨材コンクリートの品質評価が動いていくというのが、行政的な面では増えていくと考えている。

一方でアルカリ骨材反応を今回取り上げたが、バージン材（新材、未使用材）と違って予防対策のための色々な制約がある。例えば、バージン材の場合は高炉スラグ微粉末を適量入れればそれでよいということになるが、再生骨材コンクリートの場合は二重の制約になっており、アルカリ総量と高炉スラグ両方による対策が必要等、このように厳しいことを言っているとなかなか使ってもらえない。特に再生骨材のアルカリ含有量を試験で求めようとするとは相当大変なので、これらの制約に関して技術的な解消をしておかないと、制度設計だけで済まない面というものがある。

委員：全体的なことについてであるが、維持更新4や維持更新3だけでなく他の研究プログラム（維持更新1や維持更新2）にも関係すると考えられるが、資料のまとめ方として、最後のほうの査読論文等のペーパーの一覧のところや、途中の成果・取り組みのところ、どの論文が該当するのか等、通常の論文の参考文献の記載のように今後記載するとよりわかりやすいと思う。

土研：ご指摘を踏まえ、検討したい。

委員：達成目標が二つなので網羅的に説明があった気がするけれども、6ページのところで見ると、達成目標の2番目の「(2)リサイクル材等の環境安全性評価・向上技術の構築」の中の平成28年の一番右のところ「不溶化工法の信頼性確認のための室内実験・解析（防災地質T）」と書いてある。この部分だけはこの中に含まれていないような気がするが、これは実施しているということでしょうか。

土研：この部分の具体の説明資料としては、11ページの右側の部分が該当し、この部分も実施している。

委員：この11ページの右側の部分は、この達成目標では、一番右の図ではなくて右から2番目の図が該当していると思う。ところが一番右の図はこの達成目標には含まれていなくて、他のページは該当する達成目標に全部含まれている。だから何故この部分が達成目標に入っていないのかと、少し不思議に思った次第である。

土研：ご指摘の図は、酸化還元電位を変えたところでヒ素が吸着する量が変わるというものであり、このようなことにも留意して対策をしていく必要があると考えている。まだ対策工法としての形にはなっていないが、まずは基礎的な実験を行っている。

委員：そうすると、6ページのところで見ると、吸着層工法というのが一つあるのと、不溶化工法というのが別々になっているけれども、これはほぼ同じような内容になっていると考えればよいか。

土研：不溶化工法の方では、今回、火山灰質土で行っているが、他にも蛇紋岩の中に含まれているブルーサイトという鉱物が吸着する性質があったりして、いろいろ岩床を変えて行う予定にしている。

それから、吸着層法と不溶化工法とでは、吸着層工法は盛り土の下に火山灰層などを敷いて層をつくって吸着させるが、不溶化工法は盛り土自体の中に岩石を混ぜ込む形で吸着させるものであり、工法として異なっている。

委員：そこが違うが、メカニズムは同じため、11ページのところに記載しているということでしょうか。

土研：そのとおりである。

議事次第 8. 評価審議

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」

委員：まず、最初の維持更新1について、評価項目①、評価項目②、評価項目④につきましてはBがほとんどということであったので、分科会長からの提案としてはB評価でよろしいと思うが、いかがか。

全委員がよいとのことですので、それでは、評価項目①②④につきましてはB評価とさせていただきます。

評価項目③はA評価が4人、B評価が2人。追加コメントをいただきたい。

委員：資料の1-2、最後のページに舗装点検要領とか道路トンネル維持管理便覧に反映されたと書いてある。社会的貢献という点ではもう少し高い評価でもよいと思う。

委員：私はB評価を付けさせていただいたが、A評価に近いB評価だったのでA評価に変えさせていただいてもよいか。

委員：1名委員が退席されたので、以降の評価審議は、ここにいる5名で決めたいと思う。B評価の1つがA評価に変更したので、A評価が5人、B評価が1人となった。特に反対がなければ、過半数取っているのので、評価項目③について自己評価と同じA評価とさせていただきたい。

評価は①B、②B、③A、④B とする。

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・新設に関する研究」

委員：次の維持更新2については、評価項目①②④は、6名全員が自己評価と同じB評価のため、これで決定としたいと思う。評価項目③はA評価が3人、B評価が3人の同数なので、議論いただきたい。

委員：このAの自己評価をされた内容について、一つポイントとして話をされていたのが、熊本地震災害の調査に貢献されて、それを基にいろいろ成果を出されたということであった。

災害が起こったときにどう対応するのかというのは当然土木研究所としては対応されて、その中でいろいろ知見も出されるべきだと思うが、熊本地震が今の第4期中長期計画1年目に起こったので、こういう形で評価に書かれたけれども、仮に、今の第4期の5年目とか6年目に何か自然災害が起こった場合に、それがどう評価に結び付くのかよくわからない。

第2期中長期計画の最後の年度のときに、ちょうど平成23年3月11日（平成22年度）の東日本大震災が発生し、第2期の最終年度の評価委員会は、その後、1年ぐら経った時点で、東日本大震災の対応や対策の話は全く触れられてなかった。

委員：この評価委員会での評価の範囲についてのご指摘だが、社会的要求事項に対応している内容については、一つ評価項目であり、土木研究所の任務・使命の一つであって、中長期計画に結びつくものであれば、評価から外すこともないと思うが、皆さんはいかがか。

土研：土研側の考え方として、災害が起きたときに、土木研究所として適切に対応していくことは、極めて重要な任務・使命であると考えている。このような災害対応の取り組みの中で、新たな課題を見つけて、研究に取り込んでいく、あるいは研究の領域を広げていくというのは、当然のことと考えている。研究成果の中で、災害対応の取り組みが社会貢献として、非常に多くのエフォートを割くことになるので、懸命に社会貢献したという事実を評価項目③の中で説明して、評価をいただきたいと考えている。

いずれにしても災害対応というのは、土研にとって非常に重要な衝撃的な事態になっているので、適切に取り組みながら、柔軟に研究計画を変更等してまいりたいと考えている。

委員：熊本地震の調査は極めて重要だけれども、土研しかできないことなので、来年度あたりに点検要領に反映されたとか、という成果を期待する。

特に補強土壁については、過去に土研が中心となって開発してきた構造物が全国に沢山あるわけだから、それらの今後の維持・更新をどうするかということも含めて、今回の地震の調査結果を踏まえて新たな構造の提案をしていただくとか、という成果を期待する。

この研究は長丁場なので、今年は標準のB評価ぐらいで、来年度ぐらいからA評価、S評価ぐらいになるのではないかと期待したい。

委員：皆さんの意見が分かれた点について意見を申し上げたい。混和剤の発明と普及以後も長らくスランプ8cmで公共事業の積算契約が慣行として続いてきた状況が、漸く今年12cmに積算基準等が改定されることで改善される。日建連の試算でも発注者、受注者双方に生産性の向上が見込まれている。生産性において、過去半世紀でなし得なかった大きな第一歩を、土研と研究グループ長が様々な努力や働きかけを積み重ねて成し遂げた。しかし、コンクリート分野の委員としては、S評価をあえて付

けなかった。その先に高流動コンクリートも含めて、より一層生産性が向上するまでには、まだ道のりの途中と考えられるため。この第4期の研究期間で、高流動コンクリートの基準にまで研究成果が踏み込めたとすれば、そのとき委員の一人としてS評価を是非主張したい。

委員：分科会長の提案でよい。

委員：他の委員の方、よろしいか。全員の合意が得られたので、評価項目③は、自己評価と同じA評価に決定する。今後、S評価が得られるようにさらに頑張ってください。

評価は①B、②B、③A、④B とする。

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

委員：3番目の維持更新3については、評価項目①②④は、6名全員が自己評価と同じB評価のため、これで決定としたいと思います。評価項目③はA評価が4人、B評価が2人ということなので、改めてご意見をいただきたい。

委員：私は、この維持更新3はよく頑張っていると思っていて、A評価を付けた手前、維持更新1と維持更新2がA評価になったのでA評価でお願いしたい。

委員：他の委員の方、よろしいか。特に、他のコメントがないので、それでは、自己評価どおり評価項目③はA評価とする。

評価は①B、②B、③A、④B とする。

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」

委員：最後の維持更新4については、評価項目①②④は、6名全員が自己評価と同じB評価のため、これで決定としたいと思う。評価項目③はA評価が1人、B評価が5人となっており、多数はB評価だが、先ほどグループ長が本音はA評価と言っていたこともあり、自己評価でA評価としていたら少し評価が変わった気もする。大変謙虚に控え目に自己評価をB評価とされたという結果もあったと思うが、改めて何かコメントはあるか。

特に、コメントがないようなので、私の方からコメントする。この評価の先に何があるのかというところが大事であり、次にA評価となりそうであると考えてもよいのかもしれない。一方で、今回のような初年度にS評価とかA評価が多く付くというのも、評価の設定がおかしいのではないかという話になりかねない。最後のゴールくらいで一つ二つの項目にS評価が付くぐらいがすごくよい気もするので、自己評価のとおりB評価ということでどうか。

委員の皆さんより同意見を得られたので、評価項目③はB評価とする。

評価は①B、②B、③B、④B とする。

議事次第 9. 分科会講評

委員：初年度であり、基礎的な、最初の実態把握とか、これからどういう課題を設定してとか、これからという感じがした。しかし着実に進んでいると思うので、これからあと4年間あると思うが、これからの研究の進展を期待したい。

委員：研究もさることながら、この資料を作るにあたり多大な苦勞をされたと思う。土木研究所というのは日本においては土木技術の根源となるというか、最先端を行っているところである。日本を引っ張って行ってほしいし、さらには国際化という意味で、世界も引っ張ってほしい。私も自己評価がBだから外部評価としてBを付けたのだけれども、内容的にはかなり高いレベルで行っていると思う。今後も引き続き、気を引き締めて、色々な特に現場の声を拾いながら研究を進めていただければと思う。

委員：維持更新4で、もう一人二人ぐらいA評価を付けてくれないかなと思った。国立研究開発法人だから、

中期目標を設定しないといけないという中で、国の建設分野の研究の先端を預かれる土木研究所として、長期としてもやっていかないといけない、あるいは現場対応の問題も取り組まないといけない、非常に難しいなというところも日々感じながらされているだろうということも、今日の委員会でも少しわかった。その意味でも、この評価委員会の我々側の役割も改めて重要ということを確認した。

委員：この分科会の評価の範囲などについて、線引きをきれいにするというのを、あまり意識しない方がよい。縦で分けてというよりは、その2つの部分の接続部分のところは意識して、横断的にも手を伸ばしていくとしていただければありがたい。その中で中期目標を立てたところをしっかりと取り組んでいくということを意識して進めていただきたい。

委員：全体的な印象として、いずれのプログラムについても非常に重要なテーマ設定をした上で、多岐にわたる豊富な内容について着実に進められている。引き続き頑張ってもらいたいと思った反面、今日のような評価会の中では、行っている非常に良い内容が十分しっかり伝わるように、プレゼンテーションしてほしい。おそらく、例えば達成目標の四つ文章について、タイトルを見て、すぐさま中身がわかるような表現や、成果の見せ方が重要。成果については何のため、表現の仕方、プレゼンの仕方にも、次年度はこだわってもらえると、B評価がA評価に、A評価がS評価になると思う。引き続き頑張ってください。

－以上－

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29年5月11日（木）13：00～16：00

場所：TKP 東京駅前カンファレンスセンター 4階 ホール4A

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

土木研究所の研究評価

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 評価シート

資料 2-1 アドバイスシート

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. 土木研究所の研究評価について
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年度評価
8. 評価審議
9. 分科会講評
10. 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

質疑なし

議事次第 7. 研究開発プログラムの年度評価

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」(年度評価)

本プログラムについて、以下の質疑応答がなされた。

委員：UAV や S f M といった最新の技術を使って、かなり実用化に近づけようとしている姿勢は非常に望ましいと思って聞かせていただいた。一つ質問だが、人工知能を用いて予測するということが、これはどのぐらいの精度で合う状況にあるのか。

土研：今のところ、例えば、ワンドなどの特殊な地形形状のところでは、人工知能だけでは追い切れない。しかしながら、後で人為的な補正が容易に可能である。そういったところを除けば、従来やっていた予測より正確につかめるという感触を得ている。特殊形状等も含めると6割程度という結果も得ている。これからデータが積み重なり、学習効果も上がっていくので、向上はさらに期待できると考えている。非常にスピーディーに、また、非常に簡便にできることが特徴として挙げられ、使い方を工夫していけば有望な研究になるのではないかと考えている。

委員：モデル自体は完成しているという解釈か、それとも、今後もさらに、いわゆる精度を上げていく研究を継続的にやるということなのか。

土研：昨年度、試験的にやってみたというところである。これからどんどん精度を上げ、工夫、改良を加えていきたいと考えている。

委員：それに関連して、この図を見ていると、河床変動計算モデルなども含めて、このモデルが構成されているようである。例えば、河床変動計算でさえも、なかなか精度よく合わないところもあるが、精度を追求するということで、ある程度目標を設定しておかないと、個別の細かいところまで合うところを目指しているとする、なかなか達成できないのかと思う。どこを目標にしているかをもう少し明確にしたほうがいいかと思う。

土研：おっしゃるとおりである。

土研：河床変動計算と植生動態モデルの精度は、限界があるのは我々も認識している。そのために、UAV で逐一、計算精度のチェックをして、リセットをしながら次のステップに、また精度を上げていくという仕組みをつくっていくのがよいと考えている。通常は施工時に長期予測をして、そこで終わってしまうが、実際には精度が悪いことがあり、UAV を飛ばすことによって、常に検証をかけて条件をもう一度、初期状態に戻していくという仕組みを構築することによって、全体としての精度を上げていこうと考えている。

委員：完成すると大変すごいモデルができるかと思う。

土研：アイ・コンストラクションの流れにも乗ったものだと考えているので、今後も力を注いでいきたい。

委員：今の目的と少し関連するが、河道掘削が例として出ているが、どういう河川の、どの程度の人為的改変を想定したものなのかをもう少し具体的に説明してほしい。

土研：10 ページに事例がある。河道掘削は、河積が足りない河川での治水の整備メニューとして、多くの河川で挙げられている。ただ、どう掘削をかけるかというところが、まだ技術で確立していない。このプロジェクトでは、例えば、大事な場所はなるべく掘削をかけないようにすることがまず大事で、そういったところを避けながら掘削をかけるのだが、掘削した後に、植物の繁茂、魚類に対する影響といったものを最小限になるような掘削断面はどういうものなのか、ということを経験的につかの生物の分類群から明確にしていくということを研究の最終目標にしている。どの河川で掘削をかけるのか、またその河川の、どういう区間で掘削をかけるかは河川によってまちまちであるが、全国の河川に適応できることを念頭に置き、今、研究を進めている。

委員：では、そのように情報を集めてこれれば、全国でどれぐらいこういう工事が必要なのか、あるいは、どう進行しているかも把握することはできるのか。

土研：そうである。掘削をかける河川事務所と既に連携をしながら、研究成果を逐次適用して、研究成果の向上と、より汎用性を高めるという手順で、全国に普及をしていきたいと考えている。

委員：何年ぐらい先まで見通すことができればよいと考えているか。

土研：洪水によるかく乱と、それによる影響が非常に大きい。洪水がなければ、相当先まで予測可能かと思うが、洪水が起きて地形が変化することまで含めての予測が難しいため、洪水が頻繁にあれば、予測の精度は短期間にとどまってしまうかと思う。

委員：今のお話は、ドローンなどを使って現状をよく把握できると。これによってモデルが改善ができていくということかと思ったが、群落クラスター自身の改善はされているのか。

土研：群落クラスターを扱う観点としては、多様性をうまく評価できるかということ、それから、治水上の粗度管理として有用かどうかという観点、ほかにもバイオマスエネルギーの観点など幾つかある。したがって、群落クラスターそのものは、目的に沿って決めるのが、適切と考えている。かつ、同一の物理環境場に生育するような群落という観点で決めている。群落クラスターそのものの精度ということではなく、目的に沿って群落クラスターを決めていく。

委員：当初は、こういうドローンを使ってということは想定していなかったかと思うのだが、最初、2カ年の計画でされていたため、こういうものが出てくると、もっとこのモデルの改善に少し時間をかけて、よくしていったほうがいいのか、そういうことは出てくるかと思った。

土研：河床変動計算と、植生動態モデルの向上についても、引き続きやっていきたいと思うが、おそらく限界があるので、それを補正しながらという仕組みも、あわせて研究をしていきたいと思っている。

委員：景観のモデルがあったが、この景観の評価のところは、これだけで総合評価をするものなのか、それとも、景観の評価と生物生態系の評価とあわせて総合評価をするものなのかが気になった。既にこの中に生物が少し入っているのだから、これは全部入っているのか、あるいは、生態系と独立の評価をするのか。

土研：整備の方向としては、景観、人の利用という場合になると、やはり景観、人の利用を重視したような空間デザインという方向に行く。前段として、人の利用や景観を扱う空間と、自然環境重視の空間というゾーニングをした上で、この研究の立ち位置となっていくかと考えている。

委員：最後、総合化するのであれば、二つの軸はできるだけ独立にしたほうがいいのかと思った。

土研：わかった。

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」(年度評価)

本プログラムについて、以下の質疑応答がなされた。

委員：A評価された根拠になっているピーク流量の推定だが、既存の推定方法に比べて精度が上がっているのかどうか。この点はいかがか。

土研：通常は、浮子や流速計ではかるので比較が今回はできなかった。比較として空知川でつくった流出モデルで流出計算をしている。今回の画像解析によって算出したピーク値が既存の流出計算と、ほぼ同じであり、ある一定程度の精度は確保できている。

土研：今回の洪水に関しては、水位観測所が被災しており、水位観測所の周辺に行けなかった。また、通常であれば、流量についてH-Q曲線が設定されているが、そもそもH-Q曲線がない場所で流量を推定し、それを観測所のところに換算する作業があるので、比較対象が全くないことは事実である。手法そのものについては、確かに浮子観測、あるいは低水であれば流量観測と若干の誤差はあるが、基本的にはそれほど違いがない。また、精度の根拠として、今年の3月末に、画像解析・電波式流速計あるいはADCP等々についても浮子観測あるいは流速計と同じように水文観測業務に使ってよいという形で、15年ぶりに水文観測業務規程が改定された。これも私どもの研究成果が反映されたものだとも認識している。

委員：空知川の話も出ていたが、昨年8月北海道で大変な豪雨があり特に帯広・十勝川流域で相当の土砂が出て、それによって河道が暴れ、蛇行が非常に進み、それで大きな被害が出たことがあった。そういう意味では、上流から土砂が出てくるといふ土砂動態モニタリング技術、それをどう把握するかは非常に大変に貴重な技術だと、本当に再確認したが、その割には何かずれているという気が私はしている。北海道の例を見たら、質ではなく、量が一番大事なのではないかと思ってい

る。特に、北海道は気候変動とかで雨が多くなる、そういう影響を大きく受けるということが言われていて、強い雨が增えたりあるいは平均的に雨量が増えたりすると、今まで山に残っていた不安定な土砂が出てくるわけである。実は今日本の川は河床低下が非常に進んでいる。それによって洪水被害が起きていないという現状が私はあると思っている。高度経済成長期みたいに天井川がどんどん上がる時代は、上流から土砂がどんどん出てきて、それによって洪水被害が相当ひどく起こっていた。本当に北海道だけでなく、もし本州でも雨が增えたり、あるいは土砂が出てくる状況になった場合は、相当な被害が起こると思う。そういう意味で土砂動態、質も大事だが、量もモニタリングする技術は、非常に重要になってくると私は思う。そういう意味で、もっと量をはかるような技術、そういったものにも取り組んでほしい。もう一つは、今回、本当に問題になったのは、出てきた土砂をどうするか。本当にこれは土砂管理の一番大きな課題だと思う。下流のほう、海岸浸食の激しいところや、下流の河川の河床低下が激しいところは、土砂が足りなくて困っている。余分に出てきた土砂をどうやってそこに持っていくか。こういったことは、ぜひ、国の機関である土研とかで研究してほしいテーマだなと思っている。

土研：ご指摘ありがとうございます。大変重要なテーマだと思っている。私どもの至らない点というか、まだまだ足りない点はあるかと思うが、先生のご指導をいただきながら、そういう大きなテーマについてもできるだけ取り組んでいきたいと思っている。

委員：先ほどのモニタリングのところで、土砂が目的だったかもしれないが、ピーク流量も測れたということである。例えば、破堤している場所で測れば、氾濫流の流量も推定できるのか。

土研：今回の場合は、破堤時刻そのものが真夜中だったので、画像が残っていない。夜が明けた後の画像解析から $\tau^*-\tau^*$ を出し、それをもとにピーク流量を算出するという作業をやっている。破堤のピーク流量を画像解析から出すことは、真夜中なので出ていないかと思う。

委員：氾濫流の氾濫量というか、そういうのがわかるかと思った。

土研：氾濫量そのものの量というのは、一応、推定している。

委員：あるいは、氾濫流に含まれる土砂の量などもそこで同時にわかると、おもしろいかと思う。

土研：氾濫した部分についての土砂までは、出ていない。

委員：ダムから土砂を流すという話があったが、下流側の生態系にも影響を与え得るような話かと思う。先ほどの流域1のテーマとうまく連携してやるかと思うが、その辺はどのお考えか。

土研：情報のやりとりをしながら研究を実施している。

委員：非常に大事な指摘である。ぜひその辺、プログラム同士のつながりも期待している。

委員：先ほどの空知川でのモニタリングのピーク流量の算出に土砂動態の推定技術を活用してという話である。今回、H-Qが使えない条件でそれを使ったということだが、例えばこういった今回のような災害ではない、普段の出水のようなときに、従来の方法と開発された推定とのクロスチェックのような形での精度管理というのは、既にもう確立された上で今回よくわからないところにこの技術を適用したという話なのか、そのあたりはまだ十分チェックできていなかったが、要望があったのでまずやってみたということなのか。

土研：この技術を念頭に、水文観測の基本となる水文観測業務規程があり、それを改正している。その改正によって、この技術が現場で使えるように全国に通知しているので、検証は済んだ上で使っていると理解いただければと思う。

委員：土砂動態モニタリング技術に関するご意見は、私も大変同感である。ぜひ検討していただけたらと思っている。それから、この課題は、山から海までの領域で、非常にたくさんの研究課題がある。今回もやられているが、どうもばらばらにやられているところがあり、なかなか全体像的につながりを持った研究、一つの流砂系の土砂管理としてのつながりが余り感じられないところがある。例えば、何か一つの川で、先ほどの北海道の川とか、土砂生産を調査されている川とか、または矢作川とか、そのようなところの一つの川をケーススタディにとって、土砂管理について、こういう技術を開発したのでこのような管理ができるようになったとか、その辺が見えてくると成果がよくわかると思うので、検討していただきたい。

土研：矢作川とか、幾つかのモデル河川で進めたいと思っている。

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」（年度評価）

本プログラムについて、以下の質疑応答がなされた。

委員：全体的な印象として、個別の研究、それぞれの研究の間のつながりが見えにくく、個別の課題を断片的に行っている雰囲気を感じる。もう少し課題間のつながりを意識した取りまとめをしていただけたらありがたいというのを感じた。個別の質問を幾つかさせていただく。1番目の医薬品等の化学物質の下水処理での挙動解析とあるが、下水処理場での挙動解析ではなくて、下水処理場が流域の中での医薬品の動態にどれだけ寄与しているのかを現場調査したということか。その中で、調査のときの条件とかが全く書かれていないので、この値の妥当性を評価しづらい。減衰速度係数は、光分解による減衰を想定されているのかもしれないが、調査時の気象の条件等もわからず、何回調査したかもわからない。この流域で下水道普及率がどれだけ普及して、そもそも医薬品の発生源として下水処理場にほとんど全て集約される状況なのか。もう少し基本的な情報を整理した上で、次回また、結果を出せるようであれば示していただけたら、もう少し理解しやすかったと思う。二つ目は、達成目標(2)の水質リスク軽減のための処理技術の開発である。企業との共同研究ではあるが、微生物担体を導入した水処理技術は、かなり前から割と広く行われている技術である。土研が新たに取られる上で、どこに新規性があるのか。LASとノニルフェノールの処理というのも重要性はわかるが、なぜこの担体を用いた方法でなければならないのか、どこに新規性があるのかというあたりを明確にすることで、実際のほかの技術との差別化にもつながると思うし、論文等を書いたりするときにも新規性というのは求められるので、そのあたりをもう少し明確に整理されたらどうか。三つ目は、11ページになる。異常時、災害時の下水処理場の管理技術は、非常に重要な取り組みだと考えている。一方で、簡易沈殿処理による水質変化を調査するということが、できれば、従来の最初沈殿池での処理という今までの考え方を飛び越えて、普段の最初沈殿池の機能を大幅に向上させるような新しい1.5次処理技術の開発などを行ってはどうか。例えばB-DASHでも一部、高速濾過のような装置で非常に効率的な前処理が実現していることもあるが、そういった普段の1次処理の効率化にもつながって、それが災害時には省エネ・省コストで現場の復旧にもつながるといって、そういった異常時にも使えるような、普段の効率化技術の開発、そのような新しい技術の開発を進めていただけたらと感じる。既存の技術の沈殿池をベースに考えるのではなく、せっかくですので、国としては新しい技術の開発を進めていただけたらと思った。以上である。

委員：三つほど質問があったが、いかがか。

土研：まだ初年度で、研究をスタートしたばかりということで、これから取りまとめの方向とかについても、まだまだ自由度がある段階である。本日いただいた指摘をもとに、ぜひ、そのような側面についても留意しながら、取りまとめ、そして研究をさらに深めていきたいと考えている。最初の医薬品の分布の、下水処理場のところであるが、いろいろ問題視されてくる中で、五つの下水処理場が集中して、その流域内に病院とかも含めて、これだけ下水の多様な物質、実は多摩川は、環境ホルモンが日本一あるいは世界一高い濃度で存在している川でもあり、それをさらに掘り下げて調査した。大変貴重なご指摘を頂いているので、さらにまとめ方のところで、よくご理解いただけるよう、情報を加えてまとめていきたいと思う。

委員：タイトルで「地域の水利用と水生生態系を保全するための」と言っているのですが、それにそれぞれのパーツがどう結びつくのか入れて整理してくださると、もっとわかりやすくというか、テーマとしてまとまってくるのかと思った。あと、今、多摩川のこともおっしゃったが、ある種、多摩川は非常に特殊な河川であると思う。だから、多摩川は多摩川でやりつつ、でも、ほかの川についての情報をどう考えればいいのかというあたりも、あわせて提示しないと、「多摩川は大変みたいだし、うちの川は大丈夫かな」という心配のほうに変に先立ってしまうことになってはいけないと思う。情報の出し方を、国としてはどうだという形で、もう一回咀嚼して出してくださいと、

間違いなく成果が伝わるのではないかと思った。

土研：多摩川というのは日本でも非常に下水処理場が多数存在するというので、象徴的な川である。同様の川、例えば淀川等もあるので、もう少し広い意味で検証してまいりたいと考えている。

委員：やはり、ばらばらの研究の集積という印象が強い。テーマは非常に重要だと思う。ここで研究されている多くの要素のうち、何が大事か、何がどのぐらい大きな影響を与えているのかが、今、一番わかっていないところだと思う。大学等の環境工学や衛生工学の個々の研究者の方々は、それぞれ個別のテーマを研究していて、それはそれでいいと思うが、全体が見通せる立場にいる国の研究機関であれば、全体の重みづけとか、注目すべきところがわかるようなまとめ方を、ぜひお願いしたい。あと、欠席の委員からのコメントに、海外貢献はどうなっているか、という質問があったかと思う。これに対するサジェスションだが、私は最近、途上国とつき合っていて、測ってみると大変きれに見える海でも大腸菌群数は日本の水浴の基準値を大幅にオーバーしている。それではその国では先進国からの観光客を誘致できないのか。それを判断するためには、基準値の意味をもっと明確にする必要がある。先端的な指標の研究も大事だが、計測法が難しかったら海外貢献もできない。既存の指標値を有効活用するための見直しのような研究も必要ではないか。例えば海外では、消化器系疾病の発症率によって大腸菌群数の指標値を変えるなどの事例もあるようだ。

土研：全体に一つの大きなくくりをしていって、一体となった研究にしていく、大変重要な、また難しい課題かと思うが、本日のご指摘とかを踏まえ、ぜひ、今後考えていきたいと考えている。なお、国際貢献とかに関して、来年度10月につくば市で「第17回世界湖沼会議」が開かれることも決まっている。そちらに、こちらからも研究発表を含めて、いろいろ携わらせていただくことも決めている。そういったところで、いろいろ役立てていただくような研究ということも意識して、いろいろ、今年度さらに研究を進めさせていただきたいと思う。

委員：個別の研究課題のつながりは、まだ1年目で、たくさんある研究課題の中の部分、部分を今日は話して頂いた。来年度以降はつながりが出てくると期待してもよいか。

土研：ぜひ、そうしていきたいと考えている。

委員：ほかの課題についても同様だと思うが、お願いする。

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」(年度評価)

本プログラムについて、以下の質疑応答がなされた。

委員：このテーマについては、6ページや9ページに、開発しようとしている全体システムのコンセプトが明確に示されており、非常にわかりやすく聞かせていただいた。この目標に向けて、順次、研究を進めていただけたらと思う。やはり最終的には、例えば9ページでいくと、従来のシステム、緑色の場合と、この土研の研究が成功した場合の将来のシステム、この二つのシステムの間で、エネルギーであるとかコストであるとか、全体システムとして、どれだけメリットが出てくるのかを最終的に評価する必要があると思う。その評価のためには、基本的な物質の収支であるとか、あるいは、その地域のバイオマスの情報であるとか、そういった基礎資料の収集が不可欠になるので、将来的なシステム評価を踏まえた準備を早目にしておいていただきたい。また、最終的な評価を最終年度にするというのではなく、少し早目の時期に、ラフな状態でもいいのでシステム評価をしてみることで、開発しようとしている技術のボトルネックがどこにあるのか、試算したところ、思ったほど効果が出ないような試算結果になった場合には、どこを改善すればそこがクリアできるのかということを見据えながら、個々の技術開発を進めていくと最終目標に到達しやすくなると思う。その点について留意いただきたい。

土研：貴重な指摘ありがとうございます。研究フローのところで、エネルギー効率、あるいは温室効果ガスの効果を、ある程度研究が進んだ時期にスタートさせることになっていたが、今のご指摘を受けて、もう少し早目に随時検討していきたい。

委員：あと1点。今回は、刈草とか伐採木を下水処理場に運んで来て、一緒にメタン発酵することでエネルギーの回収ということだが、その地域のバイオマスを集めてきて下水処理場でエネルギー化する、地域のエネルギー拠点に下水処理場をするという観点でいくと、なぜ、刈草でないといけないのか、なぜ、伐採木を使わないといけないのかということろをクリアにしていく必要がある。前の期のときは、たしか家庭の生ごみのようなものを使われていたが、河川部局との連携とかいろいろの事情はあろうかと思うが、地域ということを考えてときに、なぜ刈草なのかというあたりを明確にすべきである。場合によったら、刈草もやるが地域の生ごみを入れるという選択も当然出てくると思うので、その辺を常に説明できるように意識していただきたい。

土研：今のご指摘は非常に重要で、大変ありがたく思います。今回、伐木、刈草に焦点を挙げているのが、先ほど言われた食品バイオマスは、私の認識としては比較的分解しやすいので、知見は結構あると認識している。伐木や刈草については、比較的、嫌気性消化で分解しにくいという認識もあるので、これらがそもそもメタン発酵として有効に機能するのかとか、そういったことを今回、検証したいと思う。ただ、実験成果等によっては、食品バイオマスも一緒に考えていかなければいけない可能性もあり、その辺は留意したい。

委員：一つ申し上げると、例えば収集地域のバイオマスを収集・運搬するところは、かなりボトルネックになってくると思うが、こういった行政が刈ったりしている刈草とか伐採木の場合は、そういう意味では民間ベースでする場合に比べて比較的この収集・運搬のシステムが安定的に構築しやすいというメリットもあろうかと思うので、そういったことも含めて、この利点を整理いただきたい。

委員：今のご指摘と重なるところがあるかもしれないが、一つは、システムとして成り立って役に立つというか、価値を生み出すという場合と、部分のところだけでも独立して価値を生むというところがあるかと思う。端から見ていて、そこが余りよくわからないところがあった。有害なものが生み出されてくるといことになると、これは下水処理場というよりは、むしろ工場のような位置づけになってくると思う。そうなる、公共のセクターでやるべきなのか、民間でやるべきなのかということも出てくると思う。先ほどの河川事業から出てくるものを使うというのは、公共だからこそできることかもしれないが、これが民間で、独立でこの技術が使えるということが出てきたときにはどうなるのか気になった。

土研：質問の回答になっているかわからないが、確かに民間の工場から出てくる食品バイオマスを受け入れたりとか、あと、下水汚泥だけでメタンガスを発酵させて消化ガス発電をする場合に、下水道関係、特に汚泥処理の関係では、エネルギーとか資源を生み出すものについては、PFIという、民間企業も入れて経営したりというものも進んでいる。その辺は経営とかによってくるかと思うが、その辺も意識しながら研究を進めていきたい。

委員：今のお二人の質問ともかなりまた重なる。やっぱり、何でこのテーマなのか、この下水関連でエネルギーというと、例えば下水熱もある。いろいろな可能性がある中で、なぜこのテーマが選ばれているのかというあたりがはっきりしない。こういう評価の場に来ると、ここにあるようなタイトルを掲げていると、国としてこういうのをやるのなら、きっとこの辺の話は入ってきて当然だよなということをとってしまう。例えば、下水熱については、こういうところで、国交省が既にいろいろなことをやっているという、その程度の情報でもいい。その中で、土研としてはこのあたり、研究として、基礎研究的な面もあるし、あるいは新しい技術開発的な面もありますから、うちとしてはここをしっかりとやる、全体像の中で、なぜ、これをやるかという説明をうまく入れれば、しっかり形になっていくと思う。

土研：貴重な指摘ありがとうございます。エネルギーといっても、確かに下水の中に入っている熱を取り出すことを、今、国交省の事業でやっている。それ以外でも、国交省で、メタン発酵も事業で行っているのも認識している。土木研究所であるので、技術開発を含めてやっているところであり、比較的検討が進んでいないと思う、木質、刈草や伐木、あと藻類培養、水草も含めた、植物系のバイオマスを一緒に使うということを考えている。下水道施設を核としたというのは、下水

道施設が全国2,200カ所ぐらいとたくさんあり、これを手段として使うという認識であるが、その点も含めて、土研の役割や、全体的なものも含めて整理を今後進めていきたい。

委員：同じことだと思うが、国全体のCO₂の削減政策とか、エネルギー政策の中で、どのぐらいのウェイトがあるのか、この研究が全て達成されたらどれくらいCO₂が減るか、そういうことを明確に示していただくと大変ありがたい。完全に把握しているわけではないが、全体のCO₂、エネルギーの中で見て、ここで頑張ってエネルギーを投入しても改善される量は少ないように感じている。でも、そうではないということを示せば、研究する側も頑張れる。国としては、一般の研究者に研究の正しい方向性を示せるようにしていただきたい。

土研：指摘ありがとうございます。下水道ビジョン等も踏まえ、プライオリティー等を再度整理していきたい。

議事次第 8. 評価審議

委員：流域1の評価審議を行う。

委員：私は、Aに入れさせていただいた。半分ぐらいおまけみたいなのところもあるかなと思いつつある。3番目の項目にかなり引きずられてのところもあると思う。技術として、UAVあるいはセンシングを使って、省力化をしつつ、河川河道管理をしていく技術が見え出している、管理というかモニタリングをする技術が見え出しているということだと思うので、非常にこの先、伸びるのではないかとことを思いながら、Aをつけさせていただいた。

委員：今日のご報告を聞いて、そういう新しい技術が、実用性も大分できたということもよくわかった。それから、モデルの開発についても物すごく新しい、革新的なものをつくられているというところで、非常に評価できていると思う。

それでは、最後の項目は、Aということでよいか。

(異議なし)

委員：次はどうなのか。AからSを目指されるのか。それと、この評価は、Bが計画どおりで、Bがよくやったという評価で、AとSは、それをやりながら新たなことが、プラスアルファがいっぱい出てきたということだと思うので、Bでいいと思うが。テーマによっては、目指すところはSだということもあると思うが、その点はいかがか。

土研：大変ありがたいご評価ありがとうございます。初年度ということもあり、来年度以降、まずはAを目指して、それを最終的には、5年目・6年目ではSを目指していこうというつもりで、今年度は作業を進めさせていただいた。今後、社会実装をより高めていくというところで、Sを目指せると思うので、そういう方向で努力していきたいと思う。

委員：ぜひ、頑張ってやっていただきたい。それでは、流域1についてはB、B、A、Aという評価結果にしたいと思う。

流域2の評価審議を行う。昨年は北海道で水害があって、それについて、いろいろ観測したところがこのA評価につながっているところである。

私自身は、BかAかどっちかという感じではあったが、これからはぜひ、新しい技術の確立とか、そういったのを目指してやっていただけたらと思う。

それと、ほかのテーマでも少し指摘があったが、少し個別の課題がばらばらとしているところがある。それは、寒地土研で、北海道をフィールドにしているところと、中部の川でやっているところとか、いろいろな部分、場所で分かれているので仕方がないのかと思うが、やはり技術、いわゆる基礎的な何か研究テーマと同時に、何か一つの流域を対象にした流域の土砂管理ということをやっていただくことがあると成果がよく見えてくるのかと思っている。特によろしいか。

委員：流出土砂量に関する検討をぜひ、よろしく願います。

委員：土砂量もしっかりと押さえていただきたいということである。それでは、結果はB、B、A、Bということによろしいか。

(異議なし)

委員：流域3の評価審議を行う。まだ1年目の研究成果であり、いろいろある研究課題を、今日は進捗状況を話されたところで、各研究課題における横のつながりみたいなものについてあまり説明がなかったという意見もあった。

委員：先ほども、各課題がばらばらのように見えるという指摘を申し上げたが、そういう意味で、来年度に向けて流域3の課題全体を俯瞰するようなポンチ絵のようなものをつくっていただき、その中で各課題がどの部分を担当しているかが明確にわかる形でお示しをいただけると、我々にとっても、もっと理解しやすいかと思うので検討いただきたい。

土研：ぜひ、そうさせていただく。

委員：そうやってポンチ絵を描いて、その全てを網羅しなければいけないというものでもきつくないと思う。全体像はこう認識しているが、流域3では、こことここをやっているという、そういうポンチ絵でいいと思う。

土研：この全体の分科会の各テーマの中で、国総研と共同でいろいろな研究を進めていることもある。そういったところが少しわかりにくくなっているところもあるかと思う。流域3の位置づけがわかりやすい資料を整えて、その研究についても、さらにその連携を深めていくような進め方をさせていただきたいと思う。

委員：それでは、流域3は、このB、B、B、Bという評価でよろしいか。

(異議なし)

委員：流域4の評価審議を行う。

委員：どうしても土木とか建設、全体が少し暗い雰囲気の中で、これは未来に向けて明るい材料になるというので、そういう意味で社会に対するアピール度がすごく高い分野かと思う。ぜひ前向きというか、明るい未来の社会像を出せるようにしていただければと思う。

委員：特に、こういう研究でさらにニーズがニーズを呼んでどんどん、日本だけでなく世界的に広がると非常にいいのかと思う。一応、評価としては、B、B、B、Bという評価でよろしいか。

(異議なし)

議事次第 9. 分科会講評

委員：分科会講評に移る前に、四つの研究課題を委員側として見たときに、この研究のここをこうすれば、B評価がA評価になっていくのではないかなど、そういう具体的な意見があればお願いしたい。そういうのが土木研究所としても非常に期待されているところもあるかもしれない。

委員：少しずれるかもしれないが、年度評価をするとすると、どうしても当初の計画に引きずられて、当初計画を年度・年度で、とにかくこなしていくというところに重点が置かれてしまう傾向が出てくるかもしれない。特に流域1とか2で、災害などが起きたときには、ちゃんとそれにも対応するために、当初の計画を変更したり、ないものについても行っていくということが、この年度評価の中にも何かの形で反映できたらいいなということが一つある。あと、国の研究所が土木研究所で、全国のデータが集まって、全国の方針を示していくという立場から、全体を俯瞰するような像があって、その中でこの部分をやっているというのを示していただきたい。あと、最後のところで社会実装の話が少し出ていた。1年目からだとなかなか難しいかもしれないが、必ずしも研究の最先端でなくても、社会にそれが反映して実現しているというのが見えると、評価のポイントは高くなるのではないかと思う。

委員：どれがSになるかという問いかけだったので、改めてこの評価項目を見ると、②の「期待された時期に適切な形で創出・実現されているか」という評価の観点として「当初計画と比べた進捗の度合い」と書かれているためにB評価となったが、「期待された時期に適切な形で」という意味では、洪水発生に合わせてすぐ手法を適用して流量測定でき役立ったというのは、②の成果として評価してもいいのではないかと思う。

委員：我々評価するほうも、後で考えてみるとAかなというところも出てくる。ぜひ、説明のときに、ここは頑張って、予定よりも進んでやったとか力説していただくと、我々のほうはよく気づくか

と思う。先ほどは、これから、A、Sへ評価が移るにはどういう点を、研究を進めていったらいいのかということをお先ほど私のほうから質問したが、それも含めて、全体的に今日の分科会に出席されて、何か土木研究所のほうにコメントがあれば、先生方からお聞きしたい。

委員：専門ではないが、流域1でやろうとされているホットスポットの抽出技術の開発などの植物動態予測を対象とする研究は大変高い目標を掲げており、非常に難しい課題に取り組んでいるように素人的には思っていた。そう考えると、自己評価の中では、当初の計画どおりにやっており、Bとされていたが、目標が高いものについては、場合によつたらもっと高く評価してもいいのかと思いつつ、自己評価がBなのでBでいいかと思いつつBにした。逆に、それは、本当に取り組んでおられるのが、素人だから、すばらしく見えるのか、あるいは、世界の同じようなことをされている方と比べて本当に最先端なのかというあたりが、より明確に示していただけるように、特にこういった分野では、国際雑誌への論文の投稿とか、そういったものも含めて、この先端性というか、新規性というものをぜひ、アピールをいただけたらと感じた。

委員：我々も皆専門が違い、そういう中で、いい研究をされているところのレベル評価がなかなか難しいものもある。その点も少し発表の中で含めていただいて。日本で、誰もやっていないモデルを開発したとか、世界でもまだ誰もつくっていないモデルだとか、そういったところは、ぜひ強調していただけたらと思う。

委員：流域1に対してのコメントという形で言う。例えば、このオギとかヨシとかを例に挙げられて、ホットスポットという呼び方で扱われているが、中小河川ではオギとかヨシはむしろ邪魔者とされることのほうが多いのではないかと思う。だから、一つは、呼び方を考えたほうがいいのではないかと思った。あるいは、適用範囲をはっきりさせる。ほかの話の中でも、多摩川を例にとっているだけではわかりにくいという話があったと思う。これも昨年の評価のときに、地方への波及というか、技術をほかの場所に適用していく、特に県事業などでも適用することを意識してほしいという話があったと思う。逆にオギやヨシをなくす条件を明らかにできるか、という観点でこの研究を見ると、調査した範囲にどれだけの環境条件が含まれているのか、この、いる条件・いない条件というのが、網羅的なデータの中から見つかったのかどうか、などが非常に気になってくる。それも含め、中小河川にも展開できるようなまとめ方を、流域1でやってほしいと思う。ほかの研究でもきっと同じだと思う。以上である。

委員：これは個人的な意見で、同意される方がいらっしゃるかどうか分からないが、世界最高の水準達成とか世界で初めての成果とかという、そのS評価になるようなもので、それでいながらこの評価項目。評価項目について議論した覚えがないので、おそらく初めて見たのだが。何か役に立つのを、余りに重視し過ぎていないか気になった。結局すごい最高水準のことだが、別に国の方針や社会ニーズに適合していないおかげで評価されないとか、そういうことがないか。委員、個人個人が、おそらくすごい基礎研究でも、将来的には役に立つと拡大評価して、私なんかは評価するので、多分問題はないと思うが。余りこの評価項目、四つの項目というのが、役に立たなければ意味がないというのに偏り過ぎてないかと、少し気になった。

委員：大学は基礎研究が主で、役に立たない研究をいっぱいやっているかもしれないが、土木研究所の方針としてはいかがか。

土研：以下、私の回答が全てではないが、我々もこの評価を始めて、この評価項目に対して、成果をどうアピールすればいいかを、今、吟味している最中である。この評価を繰り返す中で、各評価項目の説明の方法を考えていきたいと思っており、どうぞ提案させていただいたらいいのかも考えていかなければいけないと思っている。ただ、先生が言われたように、そういうような評価の考え方について、先生のご提案をいただきながら、そういった部分もどう表現していくのか考えていきたい。また、基礎研究の部分を自己評価として低くしていくという、判断をしているところではない。PRできるような成果であれば、積極的にPRさせていただき、委員の皆様方にご評価いただけるようにしていきたいと考えている。また、評価の考え方も含めてご指導いただければと思う。よろしく願います。

土研：今、話があったとおりで、この評価項目については、一昨年に独立行政法人が3種類に分けられ、土木研究所は国立研究開発法人という分類になった。そこで、その成果の最大化を目指すことが非常に強く打ち出された。その成果の最大化というのは何か。幾つかあるが、社会への実装がかなり強調されている。それに伴って評価の指針が総務省のほうで示されて、それに沿った評価項目が、今回の評価項目になっている。たてつけとしては、評価の指針に沿ったものになっているが、実際の評価に当たっては、今、先生からもお話しいただいたように、必ずしも今目の前で社会に実装されていることだけが全てではないと思うので、そういった将来性も含めたような観点でも見ていただければと思う。表現上は評価の指針に基づいてこういう分類になっていることをご理解いただければと思う。

委員：今日も割と基礎的な研究もあつたりして、すぐに社会実装につながらないようなものもあると思う。将来的に、何年か後には成果になっていくことを目指してやられているものが全てであり、そういった視点で、余りすぐに使えないからということで、我々も評価はしないというふうには考えている。

委員：これ全体の項目のまとめ方というか、17本柱があつて、そのうちの4本について、この分科会でやっておられると理解している。そうすると、やっぱりどうしても、その分野ごとでの見方しかできにくくなってしまうので複数の柱にまたがるような研究というのもきつとあつていいし、逆に、むしろそういうものこそ奨励したほうがいいような面もあるかとも思う。何かそのあたり、もう少しうまく評価というか、そういうほかの分野と一緒にやっていると何かポイントが上がるのか。そこまで行かなくても、何か少しプラスで評価できるようなことがあるといいと思った。

委員：何かその辺の、ほかの分野とか研究とのつながりみたいなのが、何か仕組みがあれば。

土研：具体的な例で言うと、農業・土木の分野の研究開発プログラムで評価していただくものでも、北海道の複合劣化の研究開発プログラムと関連しているものもある。こういった、他の研究開発プログラムの成果に反映するような取り組みも、個別具体には行っているところである。ただ、連携していることをもって高い評価を得るような仕組みにはしていないが、それぞれ関連するものについては情報・連絡をしながら、成果の共有をし、取りまとめをしていく予定である。

委員：どうしても何か柱で区切ってしまうと、その中でどれだけ頑張りましたという見方にどうしてもなってしまうと思う。実態としては、そういうふうに既にやっておられる。だから、それはそれでいいが、もっとこれからの時代はいろいろな分野がうまく連携してやっていくと、連携するだけでももちろんだめだが、一つの分野だけだと、なかなか打開しにくいようなところが、何かいろいろな分野のインターセクションみたいなのが新しいことが起きてくるというのもきつと多いと思う。

土研：先生のご指摘はそのとおりでと思う。我々の研究所の内部の風通しというか、研究所、研究グループ間の風通しとか、同じようなテーマをやっていて、周りにいろいろな分野でやっているところが多数ある。研究だけではなくて、いろいろな社会の問題に対して、みんなが集まってきて、こういう研究を組み立てなければいけないのかという、議論を所内で活性化できるように、少しまた所の運営を考えていきたいと思っている。そういったことも、いずれ研究に反映できてればと思っている。

委員：重なる話になるかもしれないが、この評価の方針の中で、国総研と土研との違いも整理した上で、土研としては国総研と、こういう違いを持って研究を進めているというのを少し説明をいただくとありがたい。というのは、社会の実装という部分は、多分、国総研のほうはもっと強く意識されているかと思うので、こちらのほうが社会実装をベースにした評価軸だけになってしまうと、国総研との評価項目の違いが見えにくいという気もした。この評定の考え方、8番のところでは、具体的なS評価の想定例として、「世界最高水準の達成」とか「世界初の」というのも一応書いてはあるが、ここで囲ってはいないという形になっている。もし国総研の違いを踏まえて、やはり世界最高水準を目指していくというのであれば、例えば論文の成果の発表というの、今も書い

ていただいているが、引き続き重視をしていく。社会実装も重視するけれども、論文も重視をするという方向性で、ぜひ進めていただけたらと思う。国総研との違いのご説明も含め、そのあたりのお考えを教えてください。

土研：国総研と土研の位置づけについては形式的ではなくて実質的なところできちんと整理をしなければいけないと思う。土研と国総研が同じテーマを重複して行うというのは避けなければいけないと思うが、もともと同じ土研、国総研、一つの組織であり、ミッション的には違わない位置づけにある。ただ一方で、我々、土研というのは結構、比較的長い期間で研究できるという特性も持っており、その部分は十分生かしながら、そもそもどうあるべきなのかという議論はきちんと土研でやって行く必要があるというのが基本的なスタンスで考えている。そういった意味で、基礎研究的なところもきちんと土研は担っていて、そういった成果も、もっと大きく社会を変える力になるようしっかりやっていかなければいけないと考え、またご披露できればと考えている。

委員：今、土研の役割として少し長い期間ということもあった。今回、評価の対象がこれだからということかもしれないが、6年で結果が出るような研究もあれば、もっと長くやって結果が出るようなものもあって、そっちにもしっかり資源を割かなきゃいけないだろうと思う。単年度評価をしていったときに、例えば、進捗は、今年しっかり計画ができていれば計画どおりするのが実は最善であって、それよりも進むのは必ずしもいいことではないかもしれない。あるいは、ほかの機関と研究を、同じようなことをやるに当たって、ほかの機関のほうが効率よくできるようなことを土研が一生懸命、資源とエネルギーを投じたとしても、それは全体で見ればよくないということかもしれない。ここで出したSとかAとかということが全てではないというか、それを最適化するとは見てはいけないだろうとは思った。

委員：今回、評価させていただき、1年目は、いいスタートを切られたと思っている。今年度以降の研究の進展を期待している。私自身の感想としては、各研究同士のつながりというものをぜひ、持てるような機会を土木研究所の中でつくっていただくのがいいのかと思った。例えば、流域1というのは、ある地域の環境と治水の両立という問題である。それは上流域の、例えば土砂生産とか土砂災害とか、それによって出てきた土砂というのが強く影響する部分である。そういうところで、どういう研究をされようとしているのか把握すべきと思う。いわゆる、土砂災害防止的なところの研究はどうなっているのかとか、それによって下流の条件がものすごく変わってくるわけである。それからもう一つは、一つの流域の、ある範囲の中でこういうふうになれば環境と治水が両立するという答えを見つけようとしたときに、なかなか可能な解が見つからない場合もあると思う。それは、条件が制約されてしまっているのだから。そういうときに、上流のほうは、もう少しこういうふうには土砂を出してほしいとか、土砂をとめてほしいとか、そういうことも当然必要になってくると思う。ですから、その一つの限られた区域の中の研究という捉え方じゃなく、やはり流域全体の問題が割とこの研究課題は多いので、流域全体の問題として評価して、それを土木研究所の中で、お互いに総合的にちょっと調整するような研究会でも開いていただいて、お互いの研究を横断的に見ていただくといいのかと少し感じた。

分科会に欠席された委員から頂いたご意見

流域管理分科会 全般

- ・ テーマごとの研究開発成果の最大化に向けた取り組みが、開発研究プログラムごとに、統一されていないので、今後、そろえた方がよい。
- ・ 平成 28 年 1 月に内閣府から出された第 5 期科学技術基本計画の 4 本柱
 1. 持続的な成長と地域社会の自律的發展
 2. 国及び国民の安全・安心の確保と豊かで質の高い生活の実現
 3. 地球規模課題への対応と世界の発展への貢献
 4. 知の資産の持続的創出の中で、1. 2. 4. の視点からは、評価が行われているが、3. の視点からの評価軸、国際的な貢献、共同研究はどのような成果が得られているのかもまとめるべきではないか。
特に、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稼働管理技術の開発には、その記述がない。

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稼働管理技術の開発」(年度評価)

- ・ 保全優先地区（ホットスポット）の考え方が、植物を対象とする場合、鳥類を対象とする場合で、統一的な考え方が行われているのか。
- ・ 群落が持続的に成立する箇所を保全優先地区（ホットスポット）とする理由は何か。
- ・ 持続的に成立するなら保全優先する必要はあるか。
- ・ 「持続的」の意味は、どういう意味か。常に安定という意味か、適切な生態構造の変遷が起こるのか、攪乱に対して適切な復元が図られるのか。

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」(年度評価)

- ・ 土砂、濁質の流出量を連続測定することは重要だが、高濃度濁度計で、どのような標準物質で、高濃度濁度を推定しているのか。また濁度であくまで表現することは土砂動態を考えると意味があるのか。質量濃度で表現する方が意義があるのではないか。
- ・ 溶出試験はどのような方法でおこなわれているのか。また、河川水質への溶出量で評価されているが、土砂供給での生態影響を評価するシナリオとして、河床への土砂堆積が起こる可能性があり、その堆積土砂の間隙水での生態影響を評価すべきではないか。

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」(年度評価)

- ・ 達成目標 1 の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の最終的な成果の目標は、個々に組み立てられている個別研究からどのような成果としてまとめられるのか。
- ・ F-フェージのタイピングは、q-PCR ベースだけなのか。不活化効果評価を含む培養法は検討されていないのか。F-フェージの G3 と NoVGII の動態の類似性とは、前者は不活が評価されていないと思うが、どのような視点からの類似性なのか。生物処理、消毒効果も含むのか。あるいは環境での動態も含むのか。NoVGII は、患者数の動態変化とともに大きく濃度変動するはずだが、PHAGIII は、ヒト腸内細菌でのフェージに由来していると考えられ、濃度は大きくは変動しないと想像されるが、直接的な利用は意義があるのか。
- ・ 雨天時活性汚泥法の調査は興味深いですが、どこでどのような条件での比較か。
- ・ NGS を用いた藻類同定と定量は極めて重要と考えられるが、遺伝子抽出効果をより単純化した純粋培養法での結果と比較したり、従来の検鏡による方法との比較を行ったりすることが必要と思われるが、開発計画にどのように組み込まれているのか。

- ・ 水質事故対策には、最初沈殿池での貯留などの対策が重要であるが、今後、どのような補足的な対策技術を組み立て、どのようなアウトプットを出そうとしているのか。
- ・ 高濃度酸素濃度は、純酸素と液相を接触させる圧力によって、大きく変わる。想定する酸化相の水深での圧力での検討が行われているか。

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」(年度評価)

- ・ 重要なテーマが多く、今後が期待されるが、スタートアップして間もないため、成果のまとめが、十分掲載されていない。他のプロジェクトと並んだ様々な成果のまとめ(研究開発成果の最大化に向けた取り組み)が欲しい。
- ・ 現在、エネルギー資源回収のための、下水処理の見直しが行われている。現状の下水処理場で発生する汚泥性状だけでなく、この研究では含まれていない様々な開発技術から発生する下水汚泥で、システム構成を行った場合のプラスとマイナスを定性的にでも、評価してほしい。そのことで、現状での下水処理というバウンダリーを、新たな技術導入というバウンダリーの拡大とインセンティブが図られる。
- ・ どのような実験条件での結論が導かれているのかが分からないため、出てきた結論がどの程度の普遍性があるかが分からない。

—以上—

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29年5月15日（月）13：30～16：00

場所：国立研究開発法人 土木研究所 寒地土木研究所 1階講堂

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 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	北見工業大学工学部 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
土木研究所の研究評価について
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
評価シート
アドバイスシート

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. 土木研究所の研究評価について
6. 研究開発プログラムの年度評価
7. 評価審議
8. 分科会講評
9. 閉会

議事内容：

議事次第 6. 研究開発プログラムの年度評価

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」（年度評価）

本プログラムについて、以下の質疑応答がなされた。

委員：研究の4つの目的と3つの目標の関係を説明してほしい。

土研：2ページ目の研究の目的の1つ目と2つ目が達成目標の1つ目の費用対効果に基づく合理的な冬期路面管理水準設定技術の開発、研究の目的の3つ目のICTを活用した支援技術等が達成目標の

2つ目、研究の目的の4つ目が達成目標の3つ目のリスクマネジメントによる冬期交通事故対策に対応している。

委員：9 ページ目の冬期の走行性に関するデータ収集例だが、対象とした道路は都市内の道路か、郊外の道路か？

土研：対象道路は札幌市から郊外に向かう国道で、都市内、郊外、山間部を対象として調査している。資料で示したのは都市内の道路でのデータ例である。

委員：初年度ということで基礎的なデータをとったということだと思うが、9 ページのデータで言うと、収集したデータが如何に費用の削減や効果の向上に繋がっていくかが見えると分かりやすいと思う。また、10 ページの例では、省力化というより散布量の削減が目標ではないかと思われるが、オペレータにどんな行動を促したいのか、そのためにはどう認知・判断させるのか、研究のゴールから見ていくとやるべきことがクリアになるのではないか。

土研：9 ページ目については、このようなデータを収集することで、どこまで排雪を行わずに対応できるかといったことを検討し、効果の評価や費用の縮減につなげていきたい。散布に関しては、量の削減もあるが、現在2名体制で行っている作業を1名で行えないかといったことも考えている。

委員：9 ページ目は、費用対効果の「効果」として何を想定しているか説明があれば、どのように研究を進めていけばよいのか申し上げられたと思う。13 ページ目の生産性向上、省力化への貢献だが、年度評価として28年度の研究成果として生産性向上したか評価すればよいのか。文面は「最終的にこのような貢献が見込まれる」という趣旨だと思うが、どのような観点で評価すればよいのか。

土研：研究が進むことで最終的に見込まれる貢献を書いている。

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」(年度評価)

本プログラムについて、以下の質疑応答がなされた。

委員：「防雪柵・開口部対策に関する研究」について、H28 に現状把握をした所をどう次につなげる様に考えているのか。

土研：今後開口部の対策としては、例えばL型に防雪柵を曲げて急激な風速の増加や視程の低下を防ぐ効果が無いか検討を進めて行きたいと考えている。

委員：ミリ波レーダの性能をテストした件について、結果として「受信強度に変動が見られるが、物体の探知が可能である」という結論に達している。具体的にどの程度だから探知可能と判断したのか。

土研：現状でとしているが、実際の作業中の除雪車の走行速度から十分安全を考えて探知距離は30~70mとしている。試験を行い、雪が付着している状態でもレーダで探知できたので、探知可能であると判断した。

委員：着けた雪の厚さについても教えてほしい。

土研：レーダの前面に雪を発泡スチロールに詰めて置き、雪の付着に見立てている。吹雪時よりある程度厳しい条件を与えるために、その雪の厚さは0~10cmで変化させた。またレーダ前面と雪片までの距離も0から10cmで条件を変えて、障害物に対してレーダを照射している。受信強度に変動が有るのはミリ波レーダの特性かも知れないが、良い条件で行ったとしても30m近辺で障害物の検出精度が落ちることがあった。

委員：分かった。

委員：一点確認をさせていただきたいのだが、カバーする範囲は日本全国で良いか。というのは、豪雪地帯ではない所で最近豪雪災害が結構起きているので、法律上の豪雪地帯には限らないということが良いか。

土研：はい。

委員：極端ということに戻るが、ポテンシャルとしている部分を追求して行ったら災害が減るのか、それとも、もっと目の前の問題をきちんと把握して対策するのが重要なのか、感想でしかないが悩ましくなった。

それで、細かな話を幾つか。8 ページだが、雪崩発生前の気温と降雪強度の関係、これ、条件がクリアになって積雪安定度でほぼ説明が出来るということで良いと思うが、これは一降りの雪の間の平均気温と平均降雪強度ということか。一降りというのは定義されているのか。

土研：この図は一降りであり全て関東甲信の事例である。この図の定義は一降りの中でも降雪強度が一番強かった 12 時間をとっている。

委員：じゃあ、この事例に対して定義した一降りということか。一降りの定義が難しいのだね。

土研：そういうことである。

委員：防雪柵延長が伸びているという話とは別に、個別に防雪柵開口部というのは絶対あって問題は絶対起きているので、こういう個別にスポットで危ないところの課題が重くなってきている気がする。この成果を期待したいと思う。

委員：国際会議等でご発表という話があったが、日本は圧倒的な先進技術を持っていて、貢献することはできるけど外の役には立たないとか、その辺の概況について教えて下さい。

土研：道路の分野で世界道路協会 PIARC の国際冬期道路会議が来年 2 月にあるが、その中でも主要なトピック立ての 1 つに極端事象に対する対応があり、国際的にも極端なイベントというのは重要な課題である。何処が進んでいるということではなく、お互い協力し情報を共有し合って解決していく課題と認識している。

委員：できたらそういう海外の先進的なものに対して、日本の研究レベルが今どうなっているのかということも次年度以降何かあると良いのかなと思う。ちょっと検討していただければと思う。

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」 (年度評価)

本プログラムについて、以下の質疑応答がなされた。

委員：3 ページ目あるいは達成目標(1)に関連して、従来の行政による景観コントロールは、民間事業対象の景観ガイドライン型が多かった。一方で、現在観光立国の施策の中で、景観計画や魅力ある景観づくりとそれによる観光産業への貢献が期待されており、これからは、次のステップとして公共事業における景観形成、公共事業の景観コントロールというのが課題になってきている。土木研究所の研究、いかにインフラを魅力的にしていくかという研究は、自治体等が今後、インフラの景観整備の指針等を考えていくときに力になるであろう技術である。ここに掲げられている達成目標と、北海道の自治体における課題は非常にマッチしているように思われる。今は 1 年目なので、基礎的な調査等にとどまっていると考えられるが、成果に期待している。

改良型 SD 法について、詳しく教えて欲しい。学会等での発表や議論を通じ、世間的に評価されているものなのか？

土研：SD 法では、評価サンプルを 1 枚ずつ被験者に提示し、多数の評価指標にて評価を求めるが、評価サンプルが多数になると非常に時間がかかり被験者への負担も大きい。また、以前のサンプル刺激に以降のサンプルの評価が影響を受けるなどの課題もある。改良型 SD 法では、複数評価サンプルの同時評価や順位評価などを通じて、被験者の負担軽減、時間短縮、ばらつき抑制などを図ったものである。なお、学会発表はまだ現在準備中で、世に問うという観点ではこれからである。

委員：研究成果を誰がどのような場面で使うのかを考えて、それに応じて研究を進めていくことが肝要である。この観点からみると、達成目標(1)と達成目標(2)、(3)とで、成果の普及先がだいぶ異なるように思える。これらの達成目標は、独立したパラレルなものなのか、それとも相互補完的に関連し合う体系的なものなのか。欲張らずに、成果の活用先にあわせたパラレルなもので良いと思う。景観に関する研究者は必ずしも多くないので、それぞれの成果の活用先を意識した実践的な研究に期待する。

やはり達成目標(1)は、達成目標(2)、(3)とは性格の異なる、基礎的なものとの位置づけか？

土研：指摘のとおりである。(1)は基礎的な研究・技術開発との位置づけである。(2)、(3)は現場への還

元を強く意識して進めているものである。

委員：6ページ目の達成目標(1)については、研究としてのユニークさには欠けるように思われ、これまでもやられてきた内容も多いように思われる。今後ともこういったテーマにきっちりと取り組んでいく必要性とは？

技術相談 155 件と数のインパクトは強いが、具体的にどのようなケースがあったのか、具体的にどのような貢献があったのか、具体的にわかるように報告して欲しかった。

土研：達成目標(1)については、これまでは一部の有識者のためのツールであったものを、既存の予測手法と評価手法の組み合わせや、評価手法の検証などを通じ、一般の土木技術者でも利用できるように整理していくことを目指しているものである。技術相談については p11 に例を 2 つ示している。件数的には「道の駅」に関するものが多いが、p11 に示した増毛など、件数こそ少ないが、まちづくり系は体制づくりに始まり、じっくり長いつきあいになっているものが多い。

委員：12ページ目のトレンチャーについては、海外の既存の機械について検証試験をした、という認識でよいか？

土研：その通りである。

議事次第 7. 評価審議

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」

本プログラムについて、以下の評価審議がなされた。

委員：評価項目の1つ目と3つ目についてはワイヤロープ式レーンディバイダーを高く評価した。作業についてはワンマン化や、自動化を進めてもらえるとよいと思う。

委員：評価に違和感なかった。評価に関係しないが、札幌のような大都市の場合、拠点となる場所は歩行者にやさしい空間を作り、周辺をバイパス化して魅力的な都市を作ることが望ましい。道路技術側から働きかけるようなことを、可能であればしてほしい。

委員：レーンディバイダーの効果の高いことは認めるが、必ずしも冬期道路のテーマの当初の研究目的に合致するのかわからなかったため、3つ目の評価項目をBにした。先ほども質問したが、道路が都心部の道路なのか、郊外部なのかで要求されるサービスレベルが異なる。言い換えると、TDMのような施策で要求レベルをコントロールできる可能性があるため、計画とリンクした効率性の議論ができるとよいと思う。

委員：道路を管理するのは重要だが、モビリティの面から冬の管理を考えていく必要がある。5年後・10年後を考えると、「通れないときは通れないなりの生活」を社会とネゴシエーションしながら計画を作っていく必要がある。レーンディバイダーは、冬の正面衝突事故を防ぐという面から冬期道路の研究としては成果が大きいと考える。

委員：研究開発プログラムのタイトルとワイヤロープとの関係は多少違うかもしれないが、冬期道路という意味では重要な観点である。また、TV等での露出度が大きく、社会にも認知されたのは重要。また、新たな共同研究が増えた。今後の期待も含めてこの評価で良いと考える。

委員：初年度なので基本はBで、今までやってきた成果で実りがあったものがあるという上乗せもあり、この評価で良いと思う。今後の公共事業費を考えると、サービスを提供する側の視点だけではなく、ユーザーの行動を如何に変容させていくかといった視点も持つ必要がある。

評価は①A、②B、③A、④B とする。

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」

本プログラムについて、以下の評価審議がなされた。

委員：災害は自然の側のある種の力に対して、社会の側がどんな力を持っているか、そのバランス、相互作用として決まるものだと思う。自然の側で若干昔からのトレンドでは読み切れない極端事象が起こるようになってきた一方で、高齢化や財源など社会側の事情が変わってきており、むしろこ

ちらが大きいのではないかと思う。だから社会側の変容という部分にどう適応するかという視点が大事だと思う。

さっきの防雪柵の所が出てきたが、整備延長で見るともの凄く伸びているが、整備延長を延ばすことが正義ということよりは、ニッチな開口部で吹きだまりが出来てそこに突っ込んだというニッチなところの問題が今後大きいと思う。

それと3番目の社会的価値は前期の資産、果実が出てきているので、A評価で妥当と思う。

委員：評価に関してはこれで妥当だと思っている。広域的な視程障害の予測技術について、北海道だけではなく、東北、鳥取も含めて日本全国雪が降る所にこの論理を適用してみようというかなりチャレンジングな所が見られて大変素晴らしいと思う。しかしデータが蓄積されてきた北海道の乾いた雪の処で出てきたロジックが、本州にどう適用出来るのかと考えると、ロジックだけではなく、それを補うだけのデータが集まってくるのかと。そこを考えると、適用範囲を広げてみたものの3年間できっちり成果が出るかまだ疑問符の残るところではないかと思う。しかし、やろうとしていることは大変有意義だし、寒地土研としてこれからやらなければならないことの1つだと思うので、困難もあるが、頑張って下さいということも含めての評価とした。

委員：私はこの評価は妥当だと思っている。このセクションはかなり海外との技術交流、意見交換も一番盛んにやっている所で、実態としては国際的にも評価されて引っ張っている、ハイレベルな技術も使っているという所で、説明でもう少し強調してもらっても良かったのかなと。そういう意味で成果は出ているし、社会的価値は有ると考えている。今後も継続して進めてもらえればと考えている。

委員：極端気象というもののランク、例えば非常事態宣言的になるような凄い雪が長期にわたりそうで、頼りにしているICTや情報のインフラ自体にも影響が出そうな凄いものから、あるいは適切に情報を提供すればそれを頼りに多くの方がほぼ日常に近い行動をとれるようなものの様に、例えば3ランクとか4ランクという様にシナリオプログラムの想定を設定し、どういう情報の提供の仕方があるかということも試行実験的にやってみるのが大事なのかなと思う。その時には北海道のように割と遭遇したことがあるから対応可能だということと、初めてとか何十年に1回という様な形で遭遇するところでは、同じ現象に対しての危険度は変わってくるということも有ると思うので、非常に難しいと思うが、そういうことも考えられると面白いと思われる。

委員：私もこの評価は違和感ないが、達成目標の1と2という極端な気象に対し今後どう対処していくか、どこにコストをかけていくかという思想の様なものはっきりさせていく必要がある。ハードで金をかけるより、例えば極端な気象をより詳細に確実に予測して危険な場所に行かせない様なことをやることのほうが遙かに重要である。そういう意味では達成目標1と2はそちらに関わっていくが、目標3はそれでもどうしても施さなければいけない手当に絞って先端的な技術を開発して手当とするものである。どちらもパラレルにやっていくとメリハリがつかないので、目標を立てる前の段階で、方向性、理念を早めに出すべきであると感じた。

委員：私もこの評価で妥当だと思っている。③の社会的価値については、最大で1万件を超えるアクセスがある吹雪の視界情報提供というのは十分評価できる。今までの成果がここで出てきたということだろう。②の時間的観点で論文化されているものについても、達成目標の(1)(2)(3)全てにおいて事例が出てきたということなので、今後それがどう進展し結果が出るのか期待している。

評価は①B、②B、③A、④B とする。

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」

本プログラムについて、以下の評価審議がなされた。

委員：今年度の研究成果による社会貢献かどうかの疑問は残るが、これだけの技術相談の対応をしている社会的ニーズの高さを評価した。トレンチャーを日本にあった仕様に改良するなどの実績が出

てくれば、より良い評価を得ることができるのではないかと。

委員：①にAをつけた。景観に関する取り組みは国の方針に合っているが、北海道はまだまだ理解が遅れており、地域景観ユニットのこのような研究は切望されている。ハード系の研究とは違い評価が難しい分野だが、景観上の効果を適切に評価できるようになりなれば、景観形成が一気に普及する。景観形成はブレイク前夜と考えている。良い技術と考え方が広がることを期待している。

③はAにした。研究は1年目であるが、やるべき事は進めていると評価した。

委員：西山先生のおっしゃったことは、北海道に限ったことではない。質の高いインフラストラクチャをつくる努力を最初はするが、コスト縮減やアカウントビリティなどによりみるみるしぼんでいっていると感じる。安全と同じレベルで、議論してほしい。③はAに評価した。景観の分野においては、個別具体の事例の蓄積がとても重要であり、データとして貴重である。次年度は技術相談などを通じて、どういう取り組みが行われる様になったのかを知りたい。

委員：③はBにした。成果がまだ見えていない。個別の事例に留まっているから、Bかなと思っていたが、今の話をきいているとAでもいいのかと感じる。

委員：③はBにした。個別事例を総論化、データベース化して行くことが必要である。担当の個人ベースの知見に留まっていることが多そうだと懸念している。といいつつ、今の話をきいているとAとBの間でもいいのかと感じるが。評価委員会の資料は、一時は膨大な量で、準備などが大変だったので少なくともしてもらったが、その代わりに、伝えるべき内容が載せられていないのではないかと。成果が見えなかったのも、工夫してもっと伝えて欲しい。激励の意味を込めて、Bとした。

委員：③はBにした。社会的価値の創出という評価にあわせると、Bの評価である。155件の技術相談は、組織としては問題ないが、社会的貢献としてはどうかという部分がある。トレンチャーの話では、電柱を建てていくのに比べてこれぐらいのコストでこんなに景観がよくなるということも示してもらいたい。

評価は①B、②B、③A、④B とする。

議事次第 8. 分科会講評

委員：1点目として、機能や技術の面から見てしまいがちだが、「人間」に目を向けないといけないと感じる。「行動変容」と最近よく言われるもので、人間が好ましい方向に行動を進めるようにどう促すかに視点を向けて頂きたいと思う。2点目として、「生産性」のキーワードは避けられないという印象を持った。

委員：1点目として、3年後にどういう結果が出て来そうなのかというファイナルゴールをしっかりと設定しないと、3年間はあっという間に過ぎてしまう。1年目は主にデータ収集としているが、3年後の青写真をしっかりと描くこと。2点目として、その成果となる研究論文を、これに関しては査読付論文や国際的な論文をより多く作成して欲しい。

委員：1点目として、空間1及び空間2は過去の遺産が大きいので、今回はその部分の成果が出ているものと感じる。2年目以降は、その過去の遺産を上回る必要があると考えると大変だという印象を持った。世界中にある雪寒地域の交通分野を支える研究となるので、技術的成果と社会的成果の両にらみで検討を続けて頂きたい。2点目として、地域景観ユニットが小さい組織なのでもう少し大きくしてほしい。他と比較してパワーが違いすぎて、同じケースで評価して良いものかと感じる。景観は全国的なマターであり、観光面で大切な役割を担っているので組織強化などを寒地土研所長に是非お願いしたい。

委員：1点目として、景観の研究で1番大事なことは人間と時間である。効率良く研究を進めることが非常にやりづらい分野であり、特にマンパワーが重要だと感じる。委託研究やコサランタンなど、組織外のマンパワーは活用できるが、単純に役割分担できるものではないので前述の組織強化の意見を希望する。2点目として、3年、5年後のトータルに向かってH29はH28と同じこ

とを淡々と進めても十分B評価になるし、当初の考えを修正しないで進めても良いということが確認されることは極めて重要だと感じる。そのため、あせって短期で無理に何かを出さなければと考えるより、じっくり取り組んで欲しい。今後の評価委員会では、自由なディスカッションを行い、研究の中身を議論できる様な場も必要だと感じる。

委員：1点目として、技術で解決するのか、ソフトで解決するのかといったところを落ち着いて判断することが求められるのではないかと思う。2点目として、景観について資料の3ページ目のノルウェー事例のとおり、電線埋設などの阻害要因をなくすることの重要さの他に、展望台施設や休憩施設についてももう少しデザインを良くすると魅力的な観光資源になると考える。また、道路のガードレールなどをもう少し景観面から魅力的にすることはどうかと考える。今までの土木技術は、人の命を救う、守るなどの安全のためにあったが、もう少し魅力的な施設にすることにお金をかける合理性の議論も必要だと思う。現在、自治体がコンサルタントにできなかった景観の相談を、寒地土研に相談している事が社会のニーズだと思う。命を救う技術から人を喜ばせる、美しいものをつくる技術も重要ではないかと考える。目標(1)・(2)と(3)との間にあるギャップがもう少し埋まる事を期待する。

委員：1点目として、1年目評価における過去の遺産の話も出たが、2年目に入りどう発展していくのが重要になるので期待する。2点目として、技術の向上について目を向けがちだが、持続可能な社会を維持していくためには利用者側の教育が重要な観点だと考える。

—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 29 年 5 月 17 日（水）9：00～12：00

場所：国立研究開発法人土木研究所寒地土木研究所 1 階講堂

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院海洋生物資源科学部門海洋環境科学分野	特任教授

資料：

資料一覧

議事次第

分科会名簿

配席図

土木研究所の研究評価

資料 1 説明資料

- ・食料生産基盤整備分科会の研究分野の概念
- ・【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
- ・【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

資料 2 評価シート

資料 3 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、資料確認等
5. 土木研究所の研究評価について
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年度評価
 - 7-1 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」
 - 7-2 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」
8. 評価審議
9. 分科会講評
10. 閉会挨拶

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、質疑はなかった。

議事次第 7. 研究開発プログラムの年度評価

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・保全管理に関する研究」(年度評価)

本プログラムについて、以下の質疑応答がなされた。

委員：P18の「図 各栽培方式における水収支の比較」において、流入と流出に差がある理由は何か。

また、乾田直播の流入量をもっとも多い理由は何か。

土研：流入量と流出量に差が生じている理由として、流速計などの計器をつけていない箇所からの流出があり、それがグラフに含まれていないため両者に差が生じたと考えられる。また、代かき期と灌漑期初期に、移植と湛水直播の圃場で欠測があり、そのときの取水量を含めれば各栽培方式において大差は生じないものと考えられる。各圃場の土壌浸透量に差がないことから、中干し後の再湛水や栽培管理の違いにより用水量に差が生じる。その結果、去年は乾田直播の流入量をもっとも大きいということになった。

委員：P20におけるFT図とは何か、何をねらいとして作成するものなのか。

土研：災害時において望ましくない状況を頂上事象として、その発生原因を樹形状に整理していくことで頂上事象が発生する根本的な原因を網羅的に特定する方法である。この基本事象に確率を与えれば、頂上事象の発生確率が計算でき、対策の効果を定量的に評価することができる。

委員：これまでFTAの適用は行われていないのか。

土研：FTAは既存の方法であるが、災害時の施設管理に適用した事例は他にみあたらない。

委員：現在、開水路をパイプライン化する事業がみられる。P19に関連して、開水路をパイプライン化すれば、開水路を補修するという問題はなくなるのではないかと考えられる。北海道の長大な水路では、開水路としたほうがよいのか、あるいはパイプライン化したほうがよいのか。

土研：水田地域の長大な水路であれば、頭首工から開水路で送水して、中流から末端にかけてパイプラインで配水する事例が多い。送水管理のしやすさによって開水路とパイプラインを分けている。長大な幹線水路では、施設管理などの観点から開水路が一般的であり、支線のパイプライン化は管理の利便性を考えながら実施されている。

委員：開水路において、凍害や摩耗などの複合劣化がどれくらいの割合で生じているのか。どれくらいの劣化割合で対策を必要とするのか。

土研：現在、開水路の半分以上が耐用年数をこえて更新時期を迎えつつある。概ね20年を境にして、水路には何らかの変状が生じ、相当数の割合で劣化が進行していると考えられる。また、行政側では、凍害や摩耗以外を原因とする変状も含めて健全度評価を行っており、その結果も含めれば、さらに多くの割合で変状がみられる。

委員：P20に関連して、現在、土地改良施設のBCP策定が進められており、BCPを策定している場への研究成果のフィードバックは考えられているのか。

土研：農水省により各農政局単位で土地改良施設を対象としたBCP策定が推進されている。昨年より北海道開発局と連携してBCP策定に取り組みながら研究を実施している。災害対応の時間的要素の具体化や対策効果の定量化などにおいて研究成果をBCPマニュアルに活かせるのではないかと考えている。

委員：P21のふん尿処理で、「%FM」が何を指すのか教えて欲しい。

土研：「FM」はfresh matterのことで、「%FM」は液体そのものに対するパーセントを示している。

委員：P21は有機物減少率で評価しているが、P22の河川水質への影響は窒素でみた方がよいことから、P21においてもTN(全窒素)も評価するようにした方がよい。

土研：肥培灌漑施設の目的は臭いの軽減と流動性の確保にあるため、このふん尿処理の研究では、肥料

成分は極力残した状態で臭いの軽減と流動性を確保しつつ、曝気時間を抑えた省エネルギー型の運転方法を明らかにしていくこととしている。肥料成分が河川に流出することのないよう、牧草地には適正な量を散布することになっている。今年度は肥料成分も定期的に分析し、次年度の評価委員会ではその結果を示すことにしたい。

委員：肥料として農地に散布されて、それが河川に流れ出たときに P22 の河川水質に関わってくる。農地に還元されて河川に出てくるまでの過不足の視点も必要かと思う。

委員：P21 において、T-N（全窒素）が定量的にどのように供給されているのかという記載があった方がよい。どのような農地に散布されて、それによりどれだけの化学肥料がコントロールできるのかといったコメントもあった方がよい。

委員：P22 の「図-4 流域面積当たり飼養頭数密度と全窒素濃度の関係（西別川流域）」において、例えば、西別川のデータとは流域全体で割った値なのか、データをどのように捉えればよいのか。

土研：ここでのデータは、P22 の図-1 に示す各調査地点において分析した水質に対応している。

委員：最終的に河川から海域に流入するときに、どの程度の T-N 濃度の水であるのかということが河川と海域の関係において重要である。

土研：今後の評価において海域に入る河川の水質に着目して研究を進めていく。

委員：海側からみれば、陸側からどのような水質の水が流入してくるのかという点が重要であるという指摘である。そういう視点にも配慮していただきたい。

委員：P21 において、農地から全窒素がどのように供給されているのかということが必要である。どのような場所で調査実施したかを明記して、可能であれば、どれだけの化学肥料を削減できるかということを確認してほしい。また、P22 では、流域全体を農地として利用しているかのように誤解を受ける。流域にどれくらいの農地と飼養頭数があって、それらと水質の関係を明確に記載しておいたほうがよい。

土研：現在は、現地において基礎データをとっている状況である。今後は流域全体の土地利用を考慮して、SWAT モデルを用いた施肥と水質の関係を分析していきたい。

委員：本日欠席の梅津委員からのコメントを紹介する。肥培灌漑施設の省エネ運転による有効活用は、大規模酪農地域において重要、急務の課題である。今後、酪農経営での電力消費パターンの把握、ピークカット平準化の運転方法の改善が図られることを期待する。また、曝気中の発泡の解消のための運転方法の構築なども今後の小課題になると考える。

委員：昨年度の研究評価については、時間的な観点で、当初計画と比べた進捗の度合いをみなければならぬ。課題の中の年次計画と単年度の成果とを比べて、どこまで達成できているのかが分かる資料にさせていただけると評価しやすいので、検討をお願いしたい。

土研：説明資料 P15 において、当初計画における達成目標に対する各研究項目の進捗状況を模式的に示している。例えば、平成 30 年度までの 3 ヶ年で行おうとしているとき、3 年分のまとめりとして、1 年目ではその 1/3 程度進んだことを青字で記した表現で示したかったところである。分かりにくいところもあるので、検討させて頂きたい。

委員：全体の計画の 1/3 進んだことが判断できるような一文を付けてもらうなど工夫願いたい。

委員：説明資料 P26～27 を見ると、日本語による国内での研究成果の公表が多くなっているが、海外にも知識を還元できるよう、英語による論文等の公表にも努めてもらいたい。

土研：海外に向けた発表に心がけたい。

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」(年度評価)

本プログラムについて、以下の質疑応答がなされた。

委員：P40 行動特性の解明のところで、年間 4 回（9,11,2,3 月）の底生生物調査をされており、魚類は 2 回行ったとされているが、魚類の 2 月、3 月は調査を行っていないのか出現しなかったのか。

土研：図には記載していないが、魚類は 2 月、3 月も調査を行っており、2 月は各地点で 2～3 個体、3

月はいずれも3個体を確認している。

委員：港外の調査地点（St.9）は港内の対照区として設けられている地点だと思うが、この対照区の取り方が適切かどうか疑問に思う。水深が港内に対して深いため、港内と比べるのであれば漁港の両方向側の同じような水深帯で比較した方がよい。冬場の港内は水温がすごく下がるが、魚類が2~3個体出現しているということで、港の両側と比べて港内がどういう状況にあるかを判断する上で良いデータが取れていると判断するので、今後、その当たりのことを詰めてほしい。

土研：意見を踏まえ、今年度の調査の場所等についても改めて考えたい。

委員：P41の餌料培養礁の評価になるが、今のところ、データとしては餌になっていないような生物も恐らく一緒になっていると思う。いわゆる、選好性餌料というか、魚類の餌となっている生物という観点からまとめると、どの様な状況になっているのか。

土研：今回の調査は実構造物である消波ブロックのみで、対照区や調査区についてはこれから行うこととしている。今回の実構造物での調査結果を踏まえて、今後調査の中で改めて確認して報告する。

委員：最終的に定量評価につなげていくということと、その定量評価の中で、生息域ネットワークや生態系ピラミッドと言う文言で表現されているが、そういうものを見定めながら、調査計画を組んで評価していかなければならない。そのため、P40では、生息域ネットワークと魚類と餌生物の生態系ピラミッドの関係を踏まえながら、今後、これをどう定量化していくのかを検討してほしい。また、P41は、まさに餌料培養礁ということで、そこで餌だけではなく最終的に魚類が餌料培養礁をどの様に利用するのかということまで、また、定量化ということであるため、それがエネルギーフローとして上位の魚類にどのようにエネルギーが転換していくかなども踏まえた研究の進行を期待する。

土研：そのように研究を進めていきたい。

委員：P43は計画ではサクラマスとしているが、ここではシロザケの行動調査となっている。これは、どの様な関係になるのか。

土研：サクラマス、サケのどちらかに決め打ちした研究ではない。基本的には遡る時期などがサクラマスとサケは違うが、河川の中で遡河性の魚に対する管理や配慮ということでは一緒であるため、今回はサケを使った調査を実施している。技術的に適用できる場所はサクラマス等も含めて研究を進めていきたい。

委員：サクラマスの行動を把握するという目的ではなく、サケ科魚類の行動を広く明らかにすることを目的としているということか。

土研：その通りである。

委員：サクラマスについては、これからどこかの河川で同じように調査を行うのか。

土研：P43の十勝川ではシロザケを対象に調査をしている。P44の調査は、サクラマスの幼魚のヤマメで実施している。

委員：P41は、沖合域で餌料培養という技術をつくるということで、非常にチャレンジングであり、沿岸漁業の再生という意味では根本的なところである。これが、成功すると本当に良いが、場所が日本海の最北端の利尻である。今後、全道的にあるいは全国的に展開するときにある種の特異性がきいてきて、一般化する時に苦労するのではないかという心配がある。場所の選定としては、ここで一般化できるという確証というか、次にはこういうステップでという順序立てたものはどこにあるのか。

土研：日本海側の水産資源が少ないということで、これまでも日本海側をターゲットとして湧昇マウンド礁に関する調査を行ってきた。まずは、条件的にこれまでの調査と近いところで多面的な研究によって知見を蓄積していこうということでこの場所を選定した。一般化のためには、場所的な条件が違っており、今後の後半の研究に向けて考えていきたい。しかし、現地の調査にお金も時間もかかることから、色々な海域で同時に行うことは難しい。

委員：ここが一番難しいというか、メンテナンスも難しく、評価という点ではアクセスも大変である。フィールドとしては、港湾の課題というものがナマコも含めてあるような所と連携というか同じ

評価軸で合わせ、保険を掛けるような形でのデータ収集は重要である。寿都などはかなり南の方だが、同じように日本海をターゲットとした振興はものすごく大事であり、お金がかかるかもしれないがもう少し複合的に踏み込んだ形で6年目に南も北もあるいは真ん中あたりも一般化できるようなデータセットが生まれると良い。これでダメだというのではなく、これを足場にして更に別な観点、別な地域、あるいは他の目標で設定されている試験的な海域の評価を、評価軸を同じにして見てみる必要がある。ここで出た結果がどうのこうのでは決してないが、ぜひ検討してほしい。

土研：難しい宿題だが、頑張って検討していきたい。

委員：P48 の連携・役割分担で、土木研究所の中で行っている研究と他の機関との関係を見ると、水産庁、水産総合研究センター、道総研など色々な関係団体がある。もちろん土木研究所の場合、漁港整備を行っている開発局との連携が重要なのだろうということはわかるが、今のような話になるともう少し広い連携も必要と思うが、その当たりの今後の展開はあるのか。

土研：一義的には、まず、北海道総合開発計画の中で直轄事業をメインとした事業展開の中で実施することがターゲットの中にある。北海道全体の水産資源の取り組みとしては、土木技術以外のところの知見や研究情報の交換が当然必要となってくる。これからもそのような機関と可能な限り情報交換を行い、多層的な研究に取り組みたい。

委員：P44 において、魚道があまりうまく機能していないという結果になっていると聞いたが、ここから河川構造物の改善手法というものを提案する予定なのか。そうであれば、どのような手法でそれを提案していくのか。

土研：説明が不十分であったが、決して魚道がうまくいっていないということではない。魚道の取付部分は堰の構造となっていて、基本的には降りてきた魚は堰を通過して誘導されるようになっているため、ほとんどの魚はうまく降りていく。しかし、たまに迷入してくる魚もあるため、これをどうケアしていくかを研究している。魚道としての評価は河川管理者が行っているが、迷入する状態についてはほとんど捕まえていない。実際、これをどの様に降ろすのかについては、ダムに関しては個別の構造条件があるので、ダムの管理者と調整しながら進めている。

委員：今回の試験で放流されたのは、魚道の入口よりも下流の淡水域の入口であり、今の説明ではほとんどの魚は魚道に入っていくとのことであった。それを聞くまでは、どうして魚道の上流で放流して魚道に入ってくるのとダム湖に迷入するのを調べられなかったのかと思ったが、それは既に調べられているということか。

土研：調べている。2箇所で放流して、今回はこの部分をクローズアップしている。

委員：比率として、どれくらいが魚道に入っていくのか。

土研：P44 右下の図の St.1 が放流点となっており、ここが魚道の取水口地点となっている。この地点でも 20 尾放流しており、この地点での魚道への到達率は半分程度となっている。

委員：ナマコの DNA 解析手法については、定まったものではないという理解で良いか。

土研：解析手法そのものは、技術的にはほかでも色々使われている一般的な技術である。

委員：当初予定として、P36 に技術確立で「DNA 解析による追跡調査」となっている。本年度の成果として P45 には「DNA 解析を行うための標本の抽出・保存を行った」とある。この関係がよく分からないが、親ナマコになるような稚ナマコを放流したというのが今年度の位置づけで、このあたりに天然ナマコがいるため、それを識別しなければならないということと思うが、調査箇所はどのような環境にあるのか。

土研：港内にも天然物のナマコが生息している。同じような放流サイトを 3 箇所設けており、合わせて 3 万個の稚ナマコを放流した。数の上では放流したナマコが圧倒的に多いと思うが、住みやすい基質に天然のナマコがどんどん入ってくる可能性がある。そのため、それを識別するために放流ナマコの DNA を調べて差別化することを毎年繰り返して行って、その場で資源量がどの位増えてきたかを追跡していこうというものである。

委員：今年度の成果として評価するときに、DNA 解析を行うための資料を集めるのが今年度、次年度

は DNA 解析手法を確立した上でどうなっていくか等、何段階かに分かれてくると思うが、今年度の達成目標が一体何処までであったのか分からなかったのを確認した。

議事次第 8. 評価審議

委員：評価シートの集計結果について説明をお願いしたい。

土研：二つのプログラムの集計結果を説明する。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整備・保全管理に関する研究」では、土木研究所の自己評価は、評価シートの上段の項目から、A、B、A、Bであった。委員各位の評価を単純に平均すると、A、B、A、Bとなり、土木研究所の自己評価と同じ結果となった。続いて、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」では、土木研究所の自己評価は、評価シートの上段の項目から、B、B、B、Bであり、委員各位の評価もB、B、B、Bであった。

委員：最初に食料2から審議する。委員各位の評価が一致しているので、評価委員会として、このままB、B、B、Bの評価で確定してよろしいか。

委員：（「異議なし」）

委員：次に食料1であるが、評価が多少分かれている。評価シート1項目の「国の方針や社会ニーズと適合しているか」では、4人の委員がAで、2人の委員がBとなっている。それから、3項目の「社会的価値の創出に貢献するものであるか」でも、4人の委員がAで、2人の委員がBとしている。逆に、4番目の「生産性向上の観点からも貢献するものであるか」では、2名の委員がAの評価をしており、4名の委員がBの評価をしている。これに関する意見があればお願いしたい。

委員：（「なし」）

委員：とくに意見がないので、評価委員会の評価は、A、B、A、Bとしてよろしいか。

委員：（「異議なし」）

委員：それでは、食料1の評価をA、B、A、Bとする。

議事次第 9. 分科会講評

委員：平成28年度における研究は、予定どおりの進捗がなされていることを理解した。しかし、来年度以降の評価方法に関しては検討いただいたほうがよいと思われる。まず、評価するときに自己評価を見せられると、おそらくその評価に流されてしまうのではないかという懸念がある。委員の評価付けにおいて、自己評価を見せるかどうかは検討していただきたい点である。また、評価項目の分け方をもう少し定量的に各項目を決めておいて、それに対して丸をつけていくループリック評価という方法がある。その評価項目を年度ごとにつくっていく作業はたいへんであるが、達成目標が具体的に見えると丸がつけやすいので、検討いただければと思う。

委員：取り組まれている研究に関して、たいへんよく理解できた。しかし、それがどのような進捗段階にあるのかという点は、少し分かりにくいところもあったので、今後の説明を工夫していただきたい。また、昨年度、農水省によって土地改良長期計画が策定されて、新たな技術開発研究のあり方が示された。その土地改良長期計画において、水田の大区画化に伴って末端の水利施設を再編していくとされており、それが今後の大きな課題になってくる。昨日美唄で説明された水田は、おそらく、現行の大区画水田の中で、小用水路や小排水路などの末端の水利施設をもっとも減らした水田だと思う。そこに地下灌漑システムを導入して研究を行っているところであるが、一方で地下灌漑システムを導入しなければ究極の施設節減になるだろうということも考えられる。そこで、地下灌漑の必要性や効果などを明らかにするためにも、地下灌漑を行っていないケースを比較対象にしたほうがよいと思うので、検討されてはどうか。

委員：研究は十分に進捗していると思う。しかし、バックグラウンドをもう少し説明いただけると分かりやすいと思う。なぜ調査を行う必要があり、それがどこまで進んだのかというバックグラウンドを簡単に説明していただきたいと思う。また、研究のバックグラウンドになっている諸元をできれば表にまとめるなどして、最終的に環境との調和などの収支が出せるようにしていただければと思う。モデルを使うということは、最終的には定量的な評価をすることなので、そのための諸元をまとめて説明していただきたい。また、大区画化の研究について、例えば、資料の中に33%の水分とかマイナス35センチの地下水位などの記載がある。それが一体何を意味しているのか、というところが分かりにくい。もし、それが経験的に一般的なものであるということであるならば、過去に調査された事例を整理して、それと比較するなりして、その値の持つ意味を明確にいただけると分かりやすくなるのではないかと感じる。研究の内容は非常に重要であると思うので、ぜひ分かりやすい説明にしてほしいと思う。

委員：技術的に非常に難しく、他の研究機関や大学では手が出せないような研究に果敢に挑んでいる姿勢は大切であり、長い目でみななければならないと感じている。特に日本海は寒冷海域であるが生産性が低い。これは、ベースになる栄養塩のレベル問題が一番大きいため、これを何とかしなければならぬ。そのために、本来持っている機能(ポテンシャル)を引き出す考え方、あるいは土木施工によるなどそれぞれの考え方は間違っていないと思う。できるだけ評価の機会を増やして食欲にデータを積み上げると見えてくるものがある。課題のメインテーマに縛られないで、共通の評価軸で取れるようなデータを取ってお互いにそれを評価することによって生まれてくる知見も必ずある。栄養塩から低次生産のところを如何に制御するかということが、最終的には海洋のなかでは一番難しいところであり、そこを攻めようとしているのだから気概を持ってやってもらいたい。

委員：本日紹介された内容以上の成果を得られているのだろうと思う。しかし、その年度毎でどこまで成果が達成できたのかということが見えにくいところがあるので、次年度以降、説明の工夫をお願いしたい。また、評価項目の③「社会的価値の創出」において成果の公表数を記載している。この場合、どうしても、その課題に何人取り組んでいるか、その課題を担当する研究員数に影響を受ける。大きなグループだと、それだけ成果を出し易いし、逆に小さなグループだと1人当たりは出しているけれども、評価全体としては見劣りしてしまうことが出てくる。例えば研究者当たりであるとか小課題当たりの成果数とするなど、グループの規模等に影響しないような指標で示していただくと、評価をもう少し公平かつ客観的に行えるのではないかと感じた。

委員：着実な進捗、成果が上げられていると拝聴した。とくに6年間の中期目標期間の1年目にも関わらずさまざまな成果が上がっており、中には先進的に社会のニーズを先取りするような研究にも取り組んでいるということが分かった。寒地土木研究所は、土木研究所の中で積雪寒冷地に特化した研究を行うということで、日本の中でも非常にユニークな研究機関だと思う。北海道において、農業者、漁業者あるいは一般市民、国民に向けて、よりよい暮らしのための研究をしている機関であり、そのための研究を着実に実施していることを再認識した。しかし、本日は、その研究内容を丁寧に説明していただいているが、専門外のものには分かりにくいところもあった。今後、よりわかりやすく成果を発信していただきたい。また、土木研究所の中にあっても、土木技術をうまく使って社会に寄与することが大きな役割かと思うが、現在は、単独の機関だけで研究に取り組むというのはなかなか難しいこともたくさんある。そのため、様々な研究機関や大学などとの連携を大いに進めていただきたい。

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 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」

委員：肥培灌漑施設の省エネ運転による有効活用は、大規模酪農地域において重要急務な課題である。28年度は施設の形態別の運転状況の把握と調整液性状の関係について調査している。さらに室内実験装置を試作したことで、温度、曝気量、腐熟の関係などの運転パラメーターの解析が可能になっている。今後、実施設の運転状況の解析と室内実験を行うことにより、酪農経営での電力消費パターンの把握とピークカット平準化の運転方法の改善が図られることを期待する。また、現場で問題となっている曝気中の発泡の解消のための運転方法の構築なども今後の小課題となると考える。

—以上—

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 : 29 年度 (事前評価・年度評価・計画変更・見込評価・事後評価)

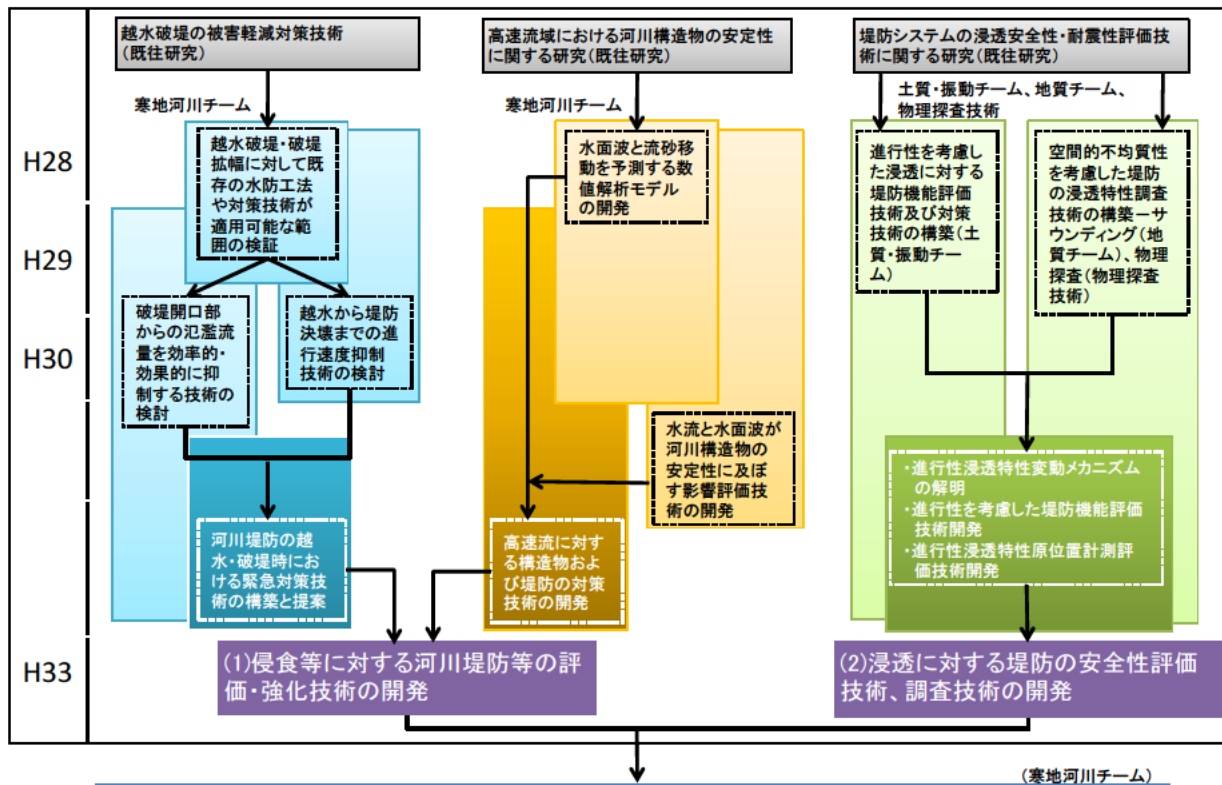
研究責任者: 寒地水圏研究グループ長

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 分科会	安全・安心な社会の実現への貢献 防災・減災
研究期間	平成 28~33 年度	28 年度予算額 (累計予算額)	212,998 千円 (212,998 千円)
プログラムリーダー	寒地水圏研究グループ長		生産性向上、省力化 国際貢献
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)		● ●
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	<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	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	<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

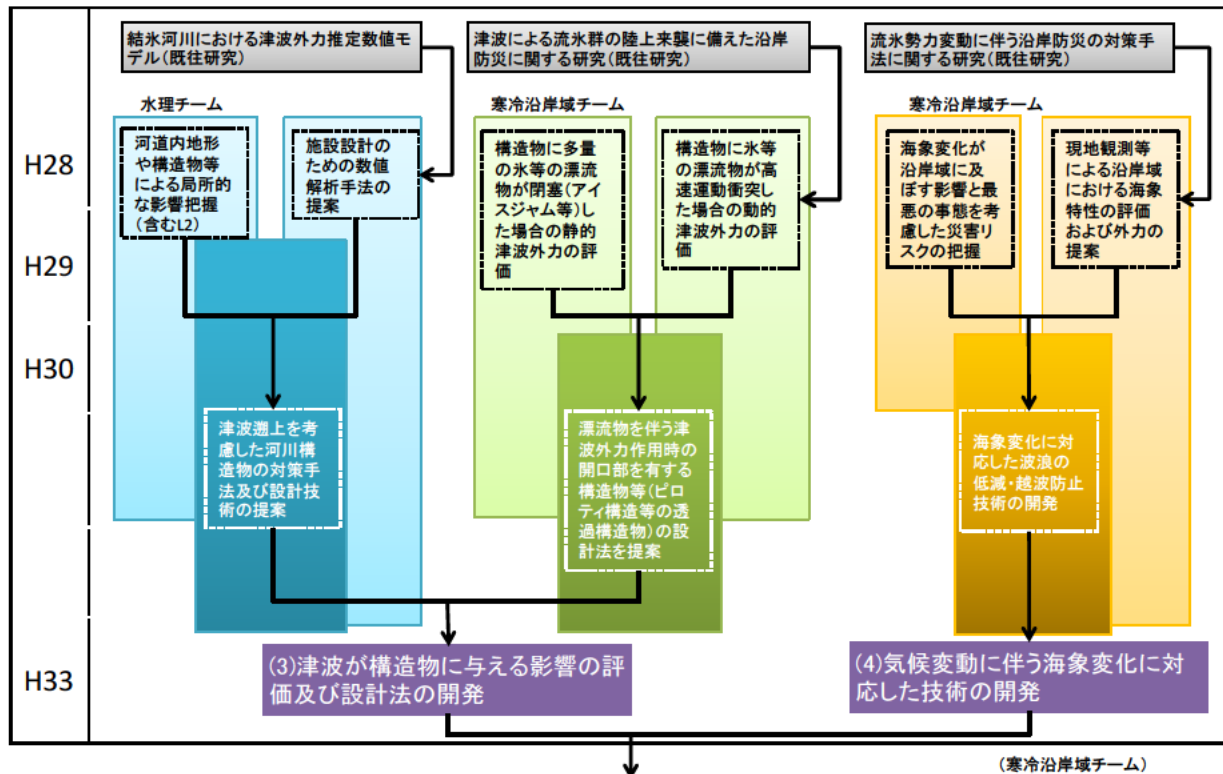
プログラム目標 顕在化・極端化してきた水災害に対する防災施設設計技術の開発



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 : 平成 29 年度 (事前評価・年度評価・計画変更・見込評価・事後評価)

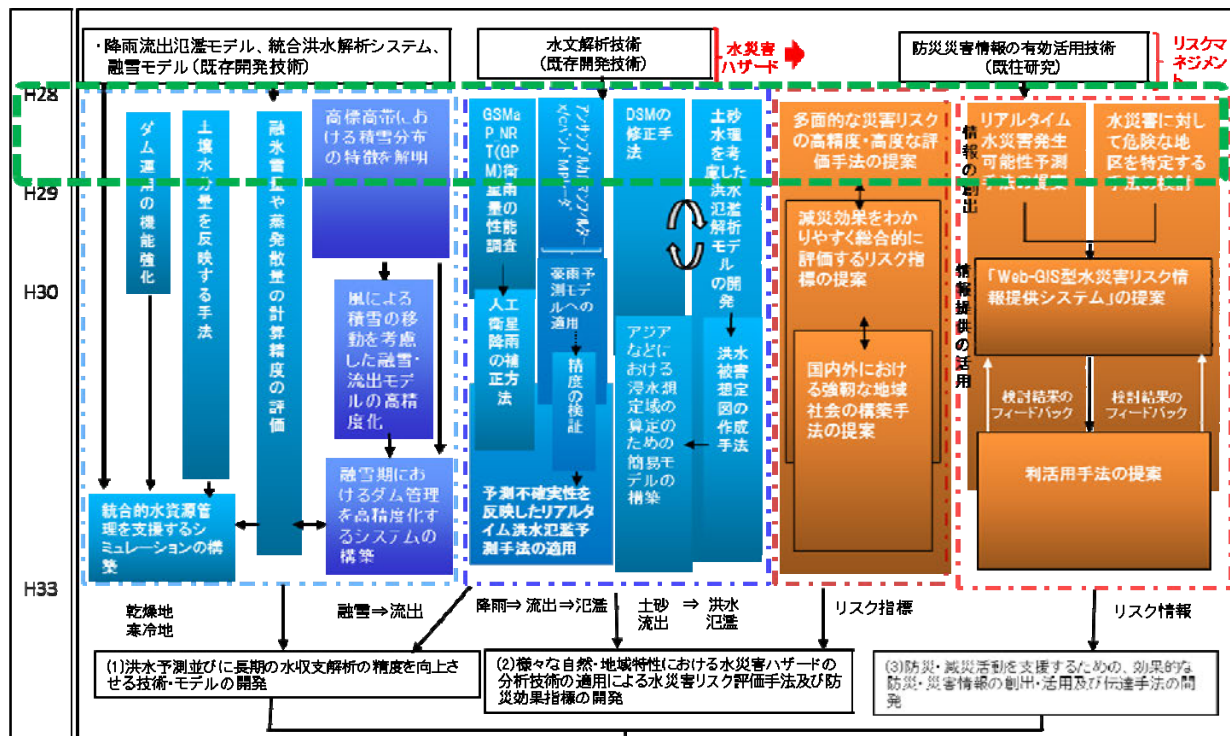
研究責任者: 水災害グループ長

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・安心な社会の実現への貢献
		分科会	防災・減災
研究期間	平成 28～33 年度	H28 年度予算額 (累計予算額)	275, 195 千円 (275, 195 千円)
プログラムリーダー	水災害研究グループ長		生産性向上、省力化 国際貢献
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 50 mm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	<ul style="list-style-type: none"> ・ リアルタイム洪水予測について、人命や資産を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の災害を想定した多面的な災害リスクの評価、減災を分かりやすく統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。 		

	<ul style="list-style-type: none"> ・ 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定する手法、リアルタイム水災害発生可能性予測手法、Web-GIS 型水災害リスク情報提供システムを開発し、利活用法を提案構築する。 ・ 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至るまでの一連の各要素技術（達成目標）を統合的に関連付けて検討し、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>プログラム目標と達成目標の関係</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</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（創成プロジェクト）、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



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

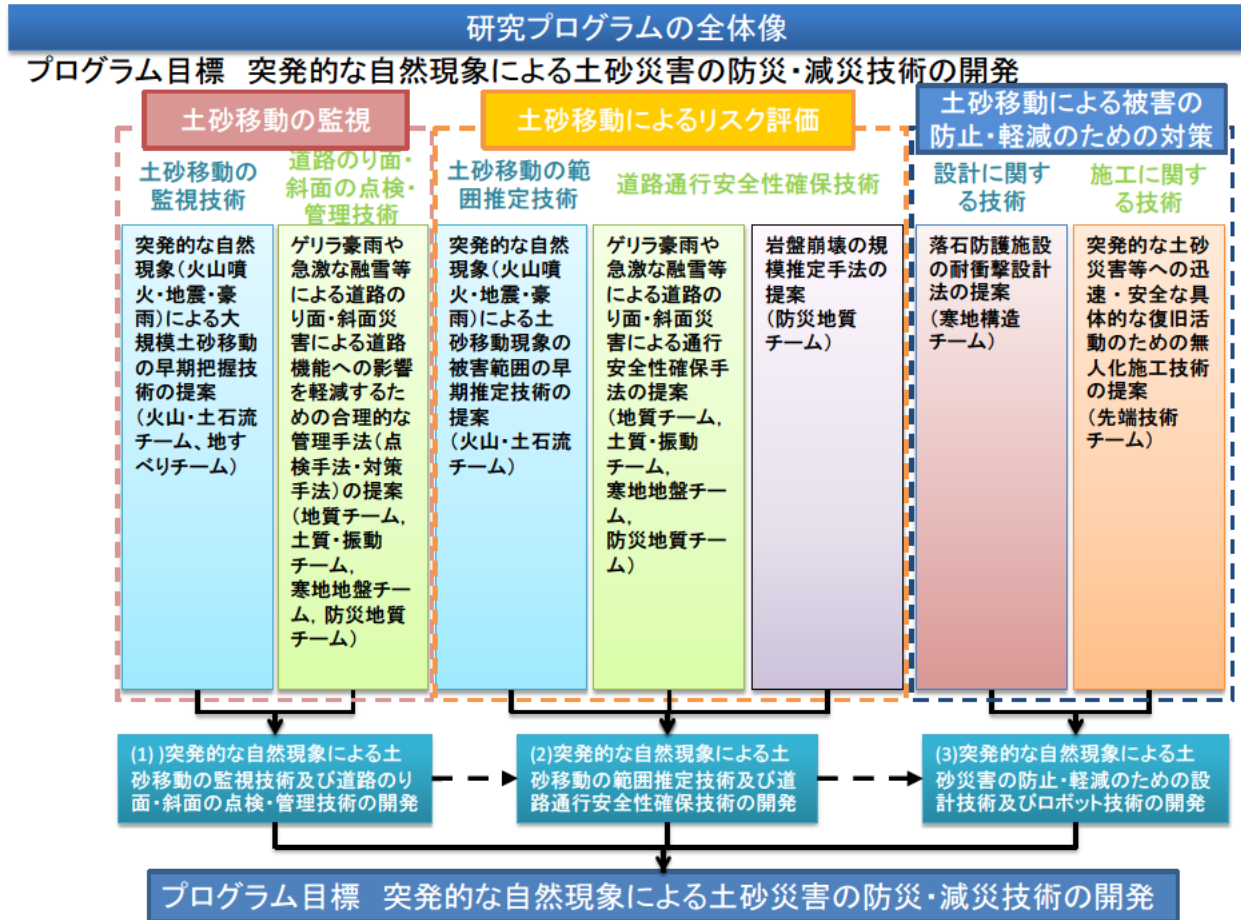
研究評価実施年度*1 : 29年度(事前評価・計画変更・見込評価・事後評価・進捗確認)

研究責任者*2 : 土砂管理研究グループ長

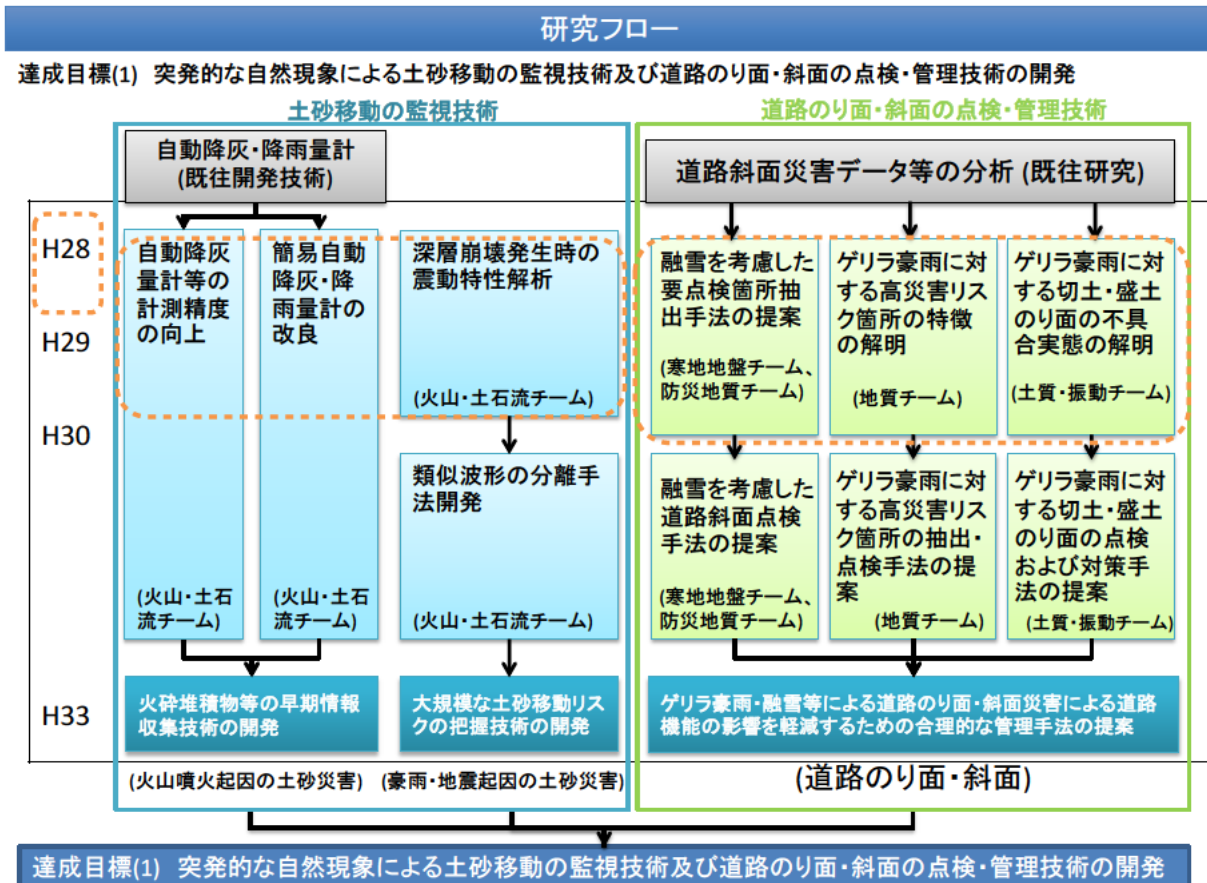
研究開発プログラム実施計画書			
研究開発プログラム名	突発的な自然現象による土砂災害の防災・減災技術の開発	研究開発テーマ	安全・安心な社会の実現
研究期間	平成28~33年度	分科会	防災・減災
プログラムコード*2	土砂管理研究グループ長	28年度要求額	295,500(千円)
担当チーム名(グループ名)	土砂管理研究グループ(火山・土石流、地すべり)、地質・地盤研究グループ(土質・振動、地質)、技術推進本部(先端技術)、寒地基礎技術研究グループ(寒地構造、寒地地盤、防災地質)		生産性向上、省力化 国際貢献*3
研究の背景・必要性	<ul style="list-style-type: 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

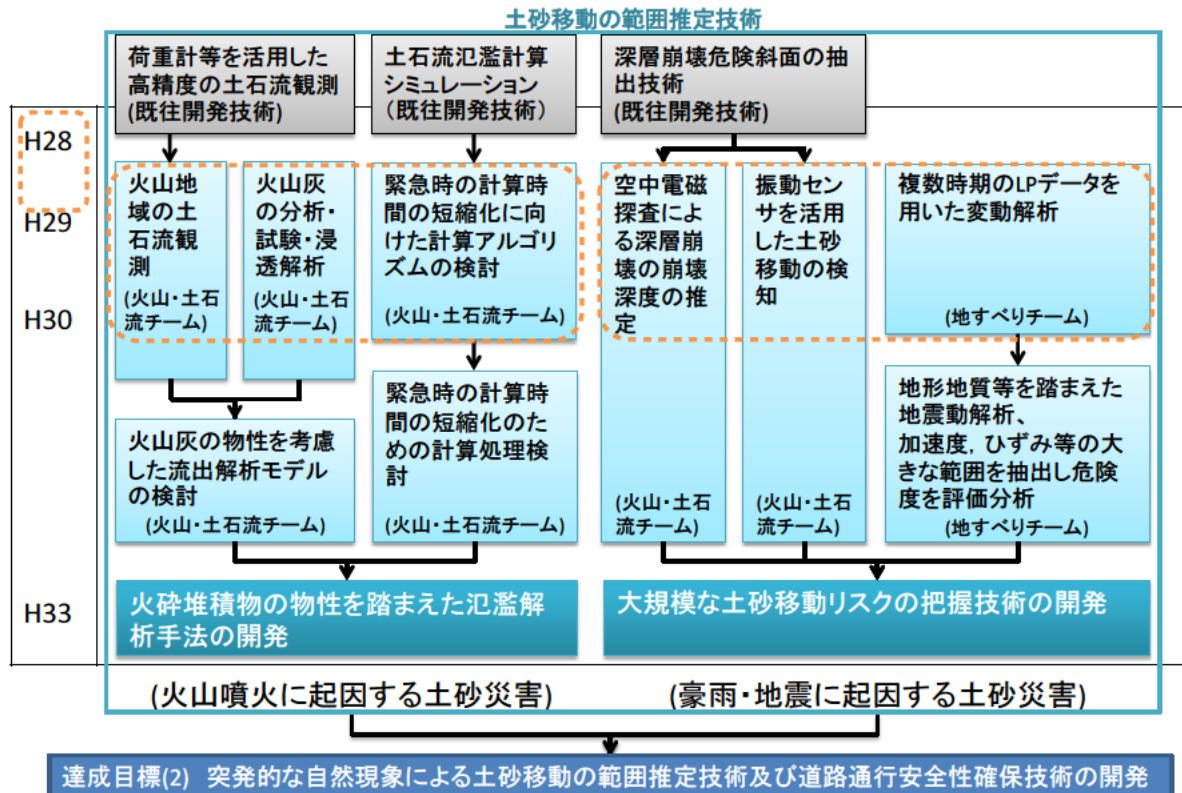


研究フロー (計画)



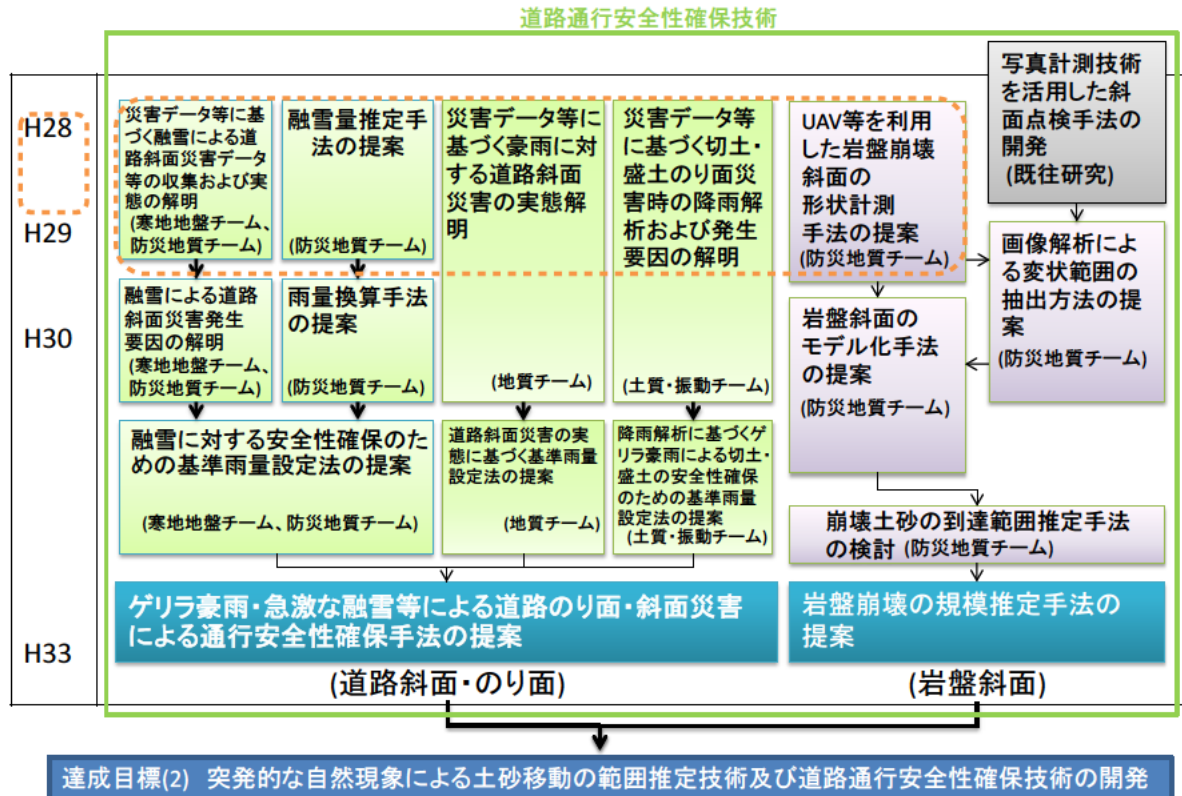
研究フロー

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



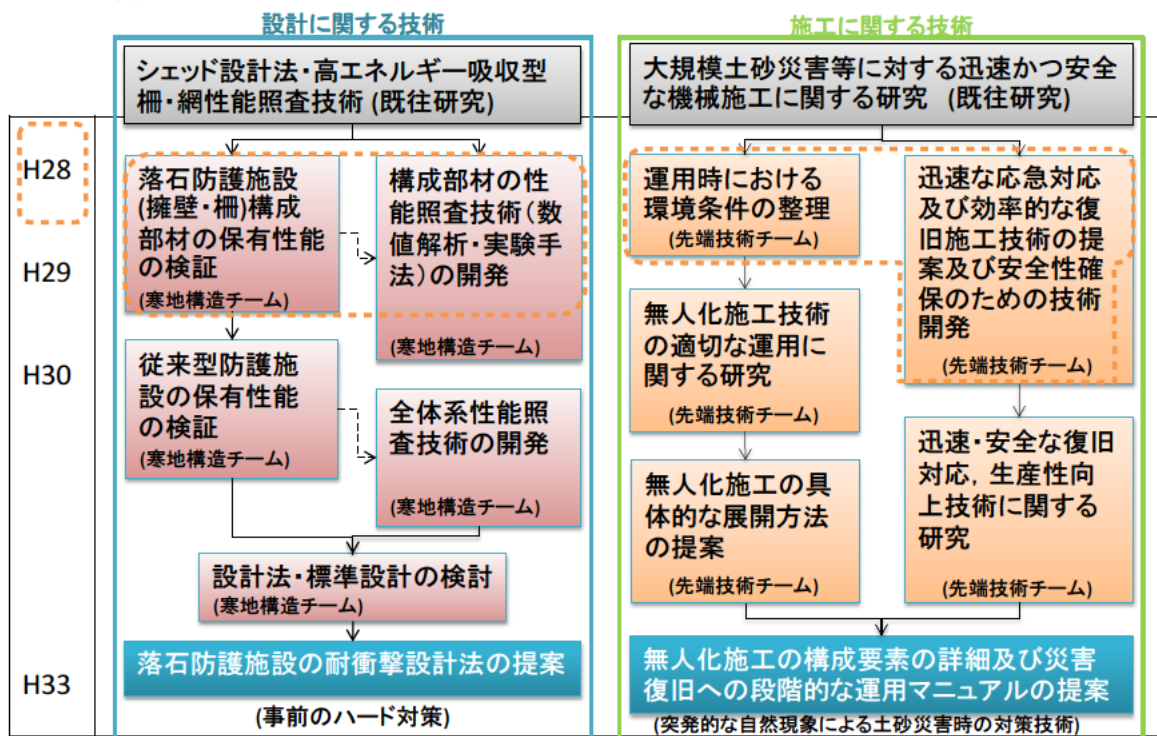
研究フロー

達成目標(2) 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



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防止・軽減のための設計技術及びロボット技術の開発



達成目標(3) 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

研究評価実施年度 : 平成 29 年度 (事前評価・年度評価・計画変更・見込評価・事後評価)

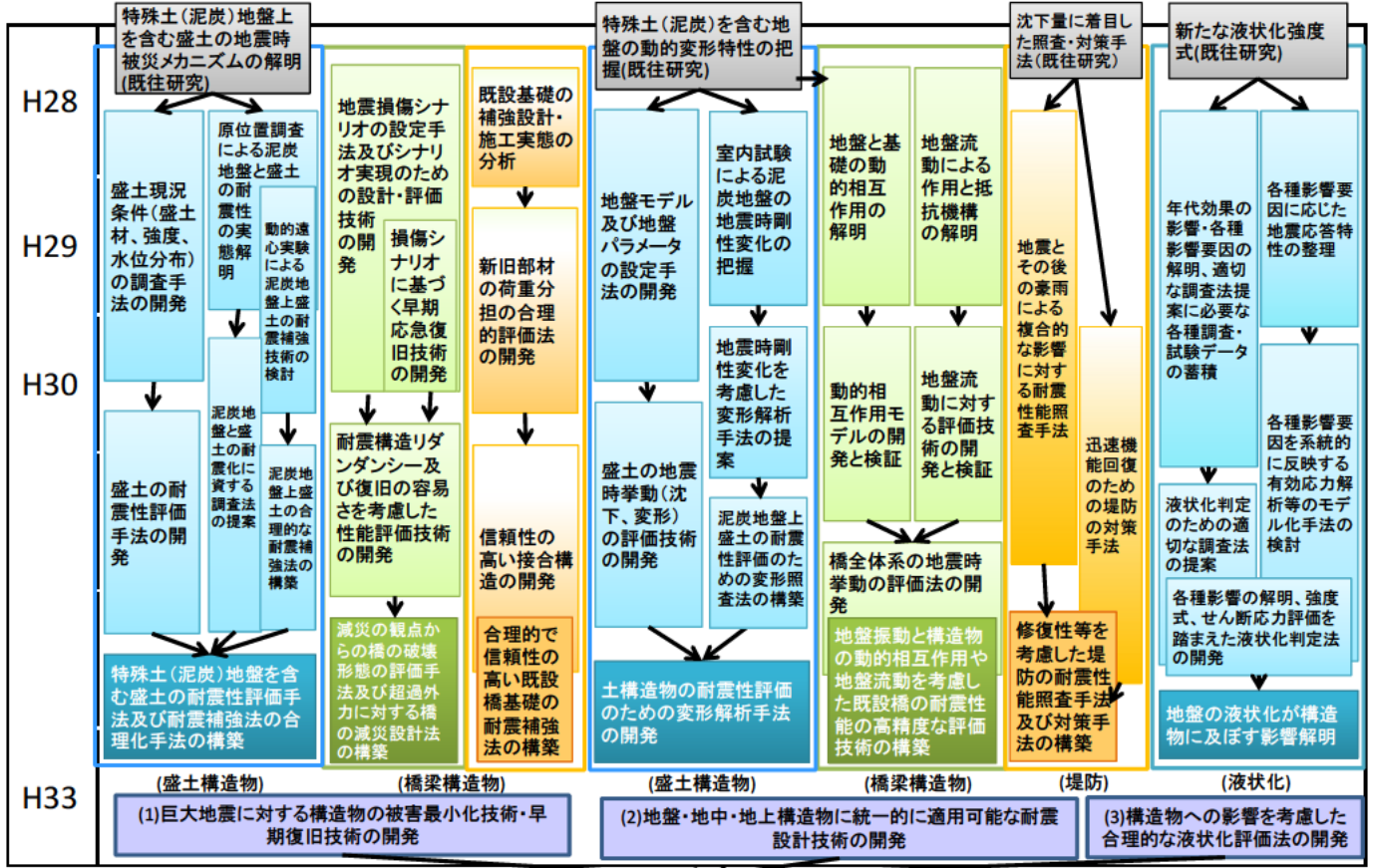
研究責任者: 耐震総括研究監

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・安心な社会の実現への貢献
		分科会	防災・減災
研究期間	平成 28~33 年度	H28 年度予算額 (累計予算額)	281, 292 千円 (281, 292 千円)
プログラムリーダー	耐震総括研究監		生産性向上、省力化 国際貢献
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への切迫性が指摘され、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	<ul style="list-style-type: none"> ・高盛土・谷状地形盛土・特殊土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	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"> ・道路橋方書、道路土工指針、泥炭性軟弱地盤対策工マニュアル、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</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



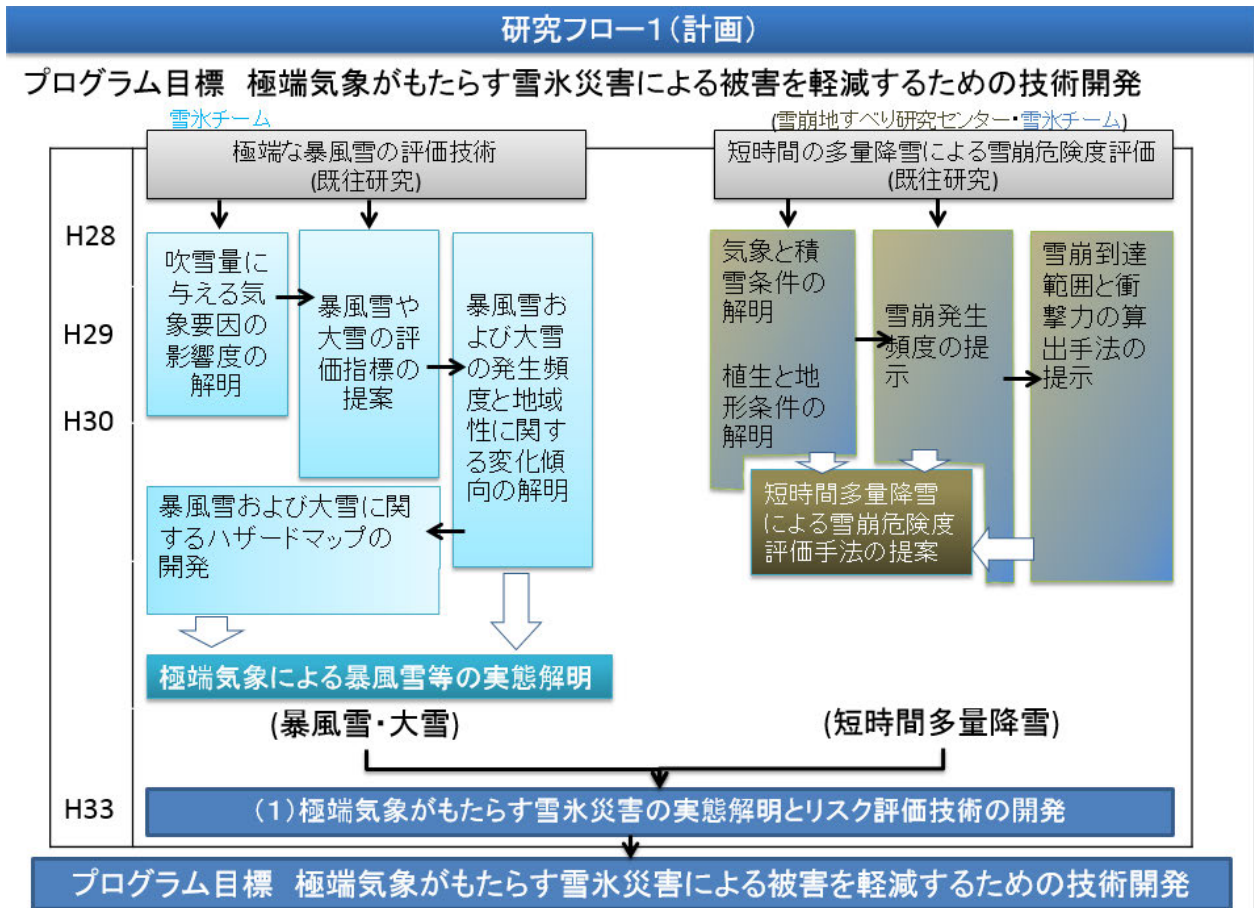
プログラム目標 道路・河川構造物の地震レジリエンス強化のための耐震技術の開発

研究評価実施年度^{*1}：平成 29 年度（事前評価・**年度評価**・計画変更・見込評価・事後評価）

研究責任者^{*2}：寒地道路研究グループ長

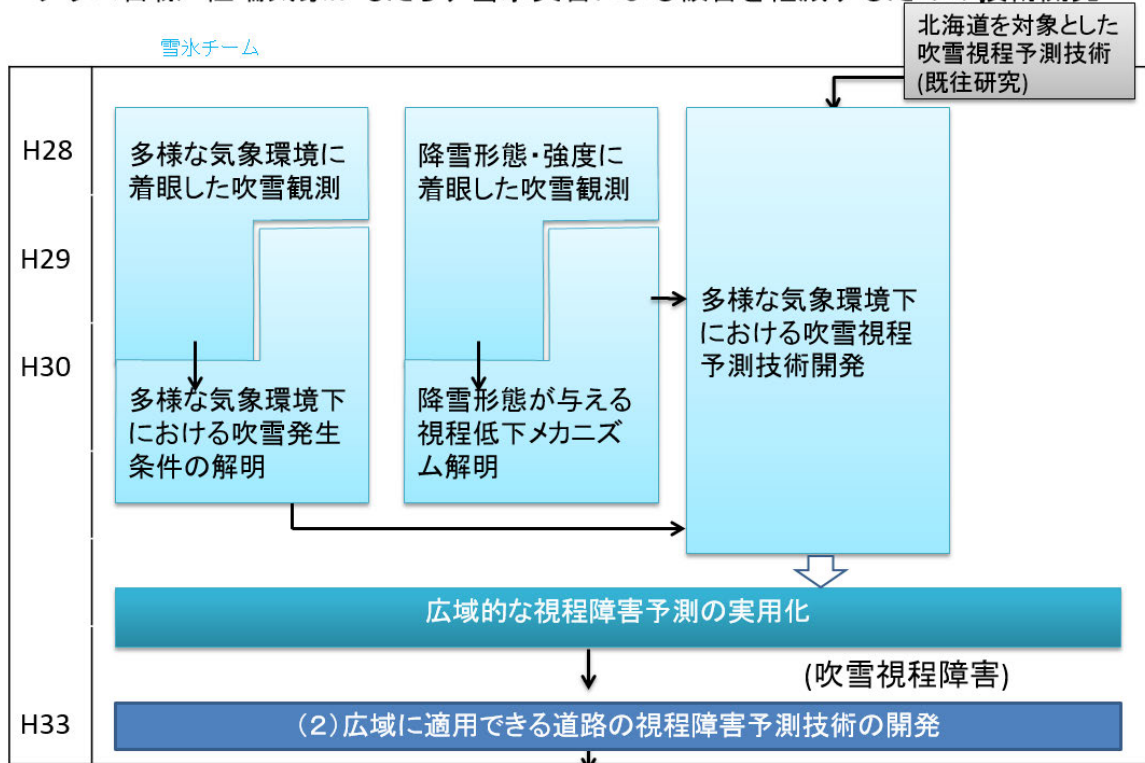
研究開発プログラム実施計画書			
研究開発プログラム名	極端気象がもたらす雪氷災害の被害軽減のための技術開発	研究開発テーマ 分科会	安全・安心な社会の実現 空間機能維持・向上
研究期間	平成 28～33 年度	28 年度要求額	177,000（千円）
プログラムリーダー ^{*2}	寒地道路研究グループ長		生産性向上、省力化 国際貢献 ^{*3}
担当チーム名（グループ名）	雪氷 T（寒地道路研究 G）、寒地機械技術 T（技術開発調整監付）、雪崩・地すべり C（土砂管理研究 G）		● ●
研究の背景・必要性	<ul style="list-style-type: none"> 近年、気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
		広域に適用できる道路の視程障害予測技術の開発	<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 	

土研実施の 妥当性*	<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。
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

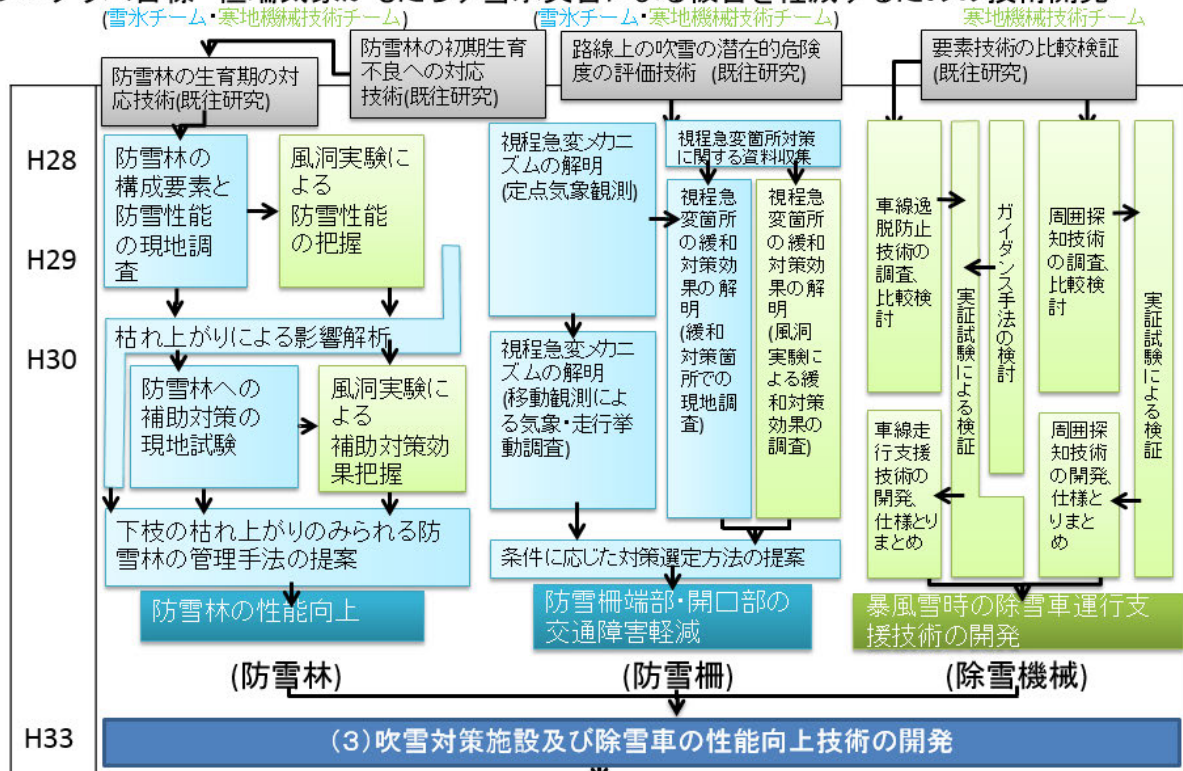


プログラム目標 極端気象がもたらす雪氷災害による被害を軽減するための技術開発

-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

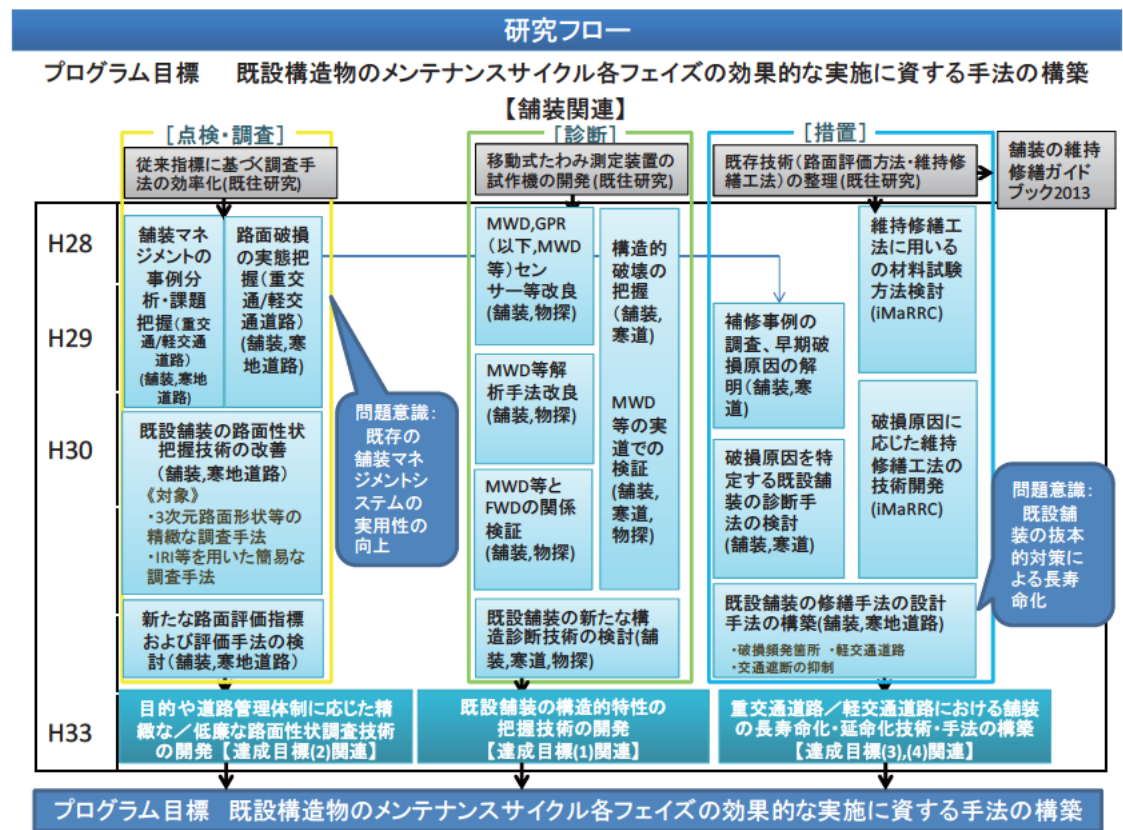
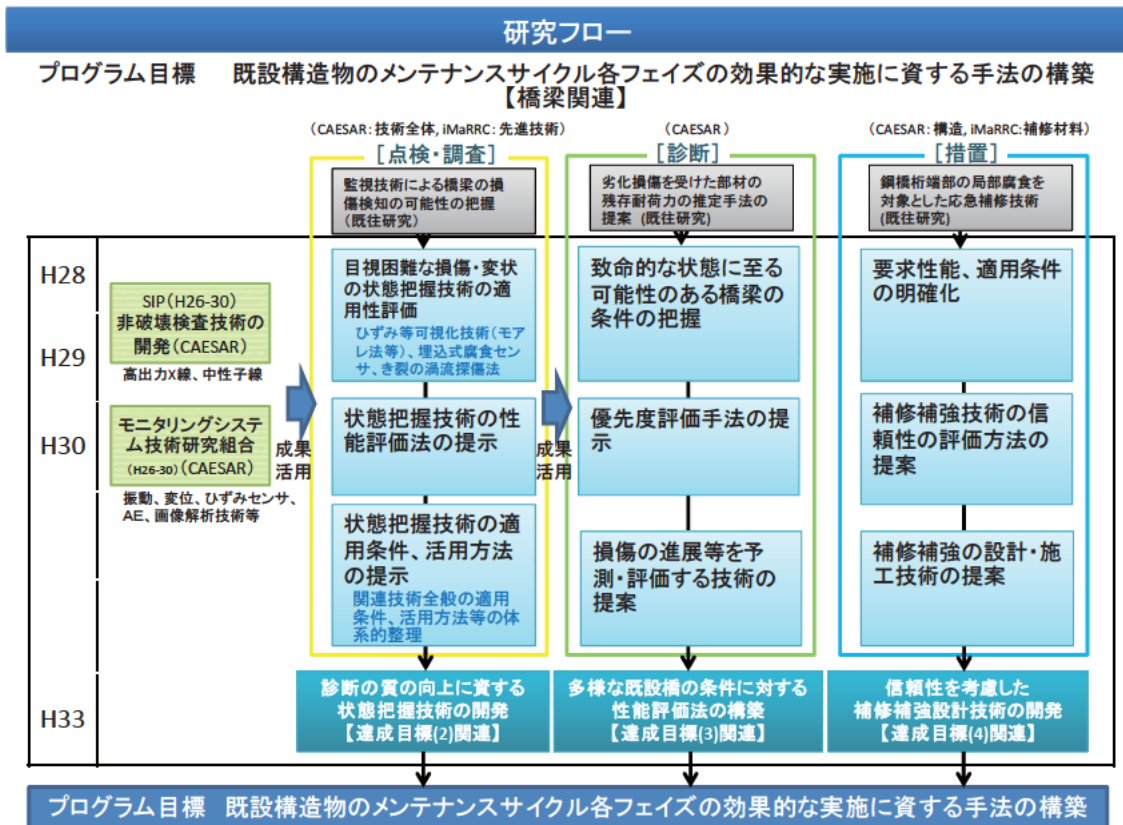
-11-

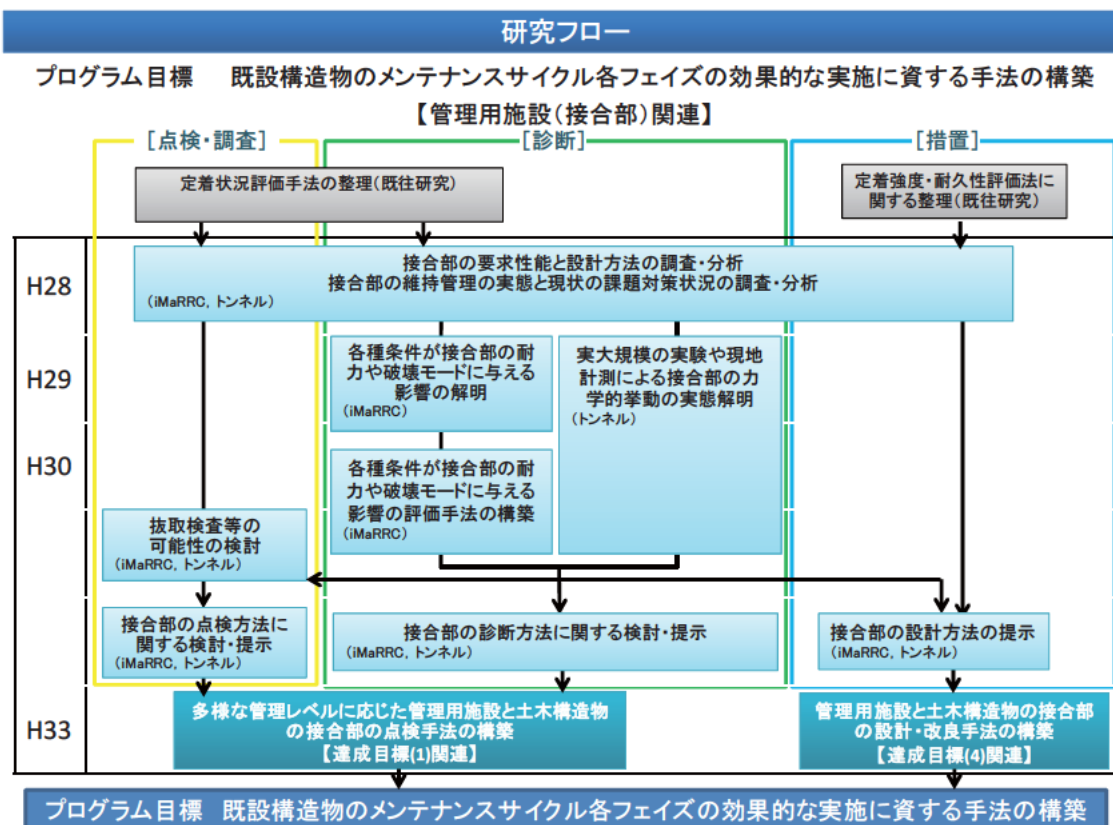
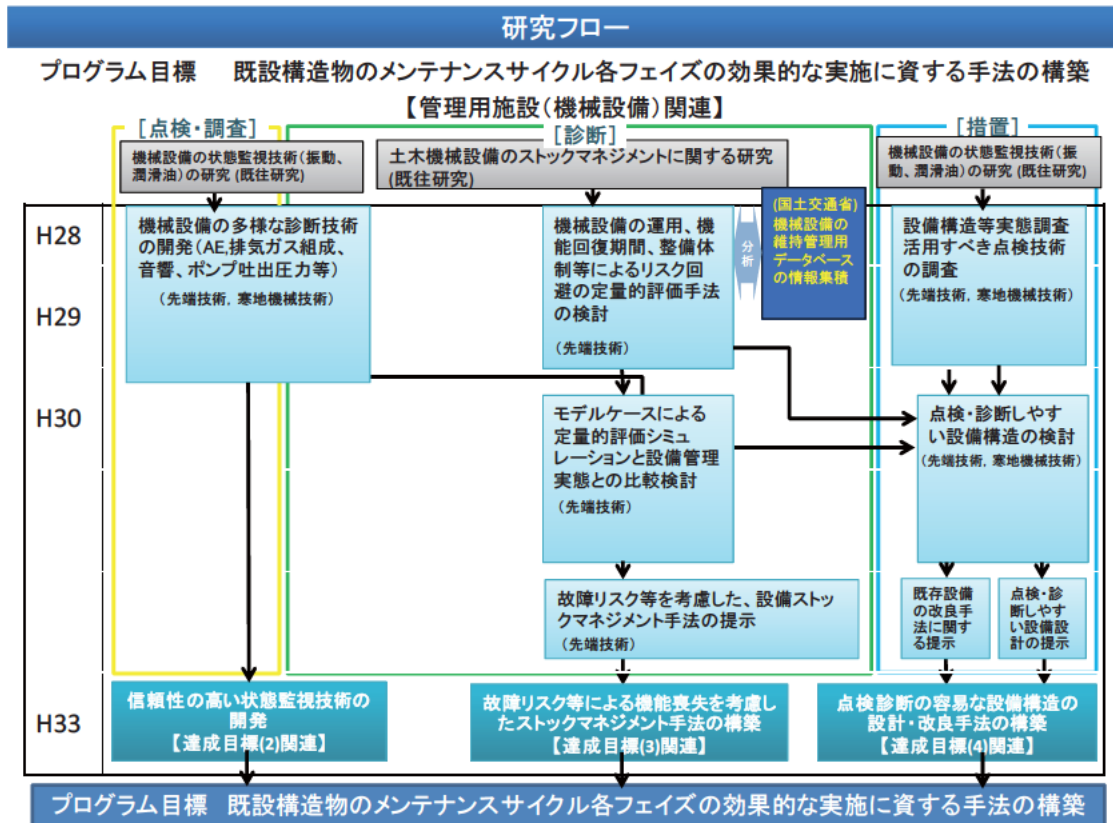
研究評価実施年度^{*1} : 平成 29 年度 (事前評価・年度評価・計画変更・見込評価・事後評価)

研究責任者^{*2} :

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・高度化に関する研究	研究開発テーマ	社会資本の戦略的な維持管理・更新への貢献
		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	H28 年度予算額 (累計予算額)	507,789 千円 (507,789 千円)
プログラム長 ^{*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、地質地盤研究 G (特命上席)、先端技術 T、舗装 T、トンネル T、寒地道路保全 T、寒地機械技術 T		● ●
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・調査の効率化や高度化、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。 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・高度化技術 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"> ・橋梁、舗装および管理用施設を対象として研究を実施する。(なお、トンネルや土工構造物は総括課題 B3 でまとめて実施。) ・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および信頼性を考慮した既設橋の補修補強技術の開発を行う。 ・舗装に関しては、既設舗装の修繕時の設計手法および新たな舗装路面の点検診断手法の開発を行う。 ・管理用施設に関しては、土木機械設備の効果的な予防保全技術および信頼性の高い接合部の設計・点検技術の開発を行う。 ・なお、一部の技術的課題への対応は重点研究等により実施し、総体として技術的課題の解決を図る。 		
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
	<1>既設構造物の効果的 (効率化・高度化) なメンテナンスサイクル実施に資する手法の開発	(1-1) 多様な管理レベル (国、市町村等) に対応した維持管理技術の開発	・舗装に関する新たな点検・診断マニュアル (国土交通省) ・管理用施設の維持管理に関する基準類 (国土交通省)
		(1-2) 機器活用による調査・監視の効率化・高度化技術の開発・評価	・舗装に関する新たな点検・診断マニュアル (国土交通省)
		(1-3) 措置が必要な部位・箇所の優先度決定手法の開発	・道路橋の維持管理に関する基準類 (国土交通省) ・舗装に関する新たな点検・診断マニュアル (国土交通省) ・管理用施設の維持管理に関する

		<p>(1-4) 既往事象・現場条件に対応した最適な維持修繕手法、構造・材料の開発・評価</p>	<p>る基準類（国土交通省）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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 ・民間企業における保有する既設橋梁に関する個別開発技術の試行・検証 ・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 ・民間における舗装の新たな管理目標に基づく計測機器・システムの開発 ・民間における管理用施設点検診断の容易な設備・接合方法の設計・開発
<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開発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開発や民間等開発技術の評価手法の開発を行う。 ・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。 		





研究評価実施年度^{*1} : H29 年度 (事前評価・**年度評価**・見込評価・事後評価・進捗確認)

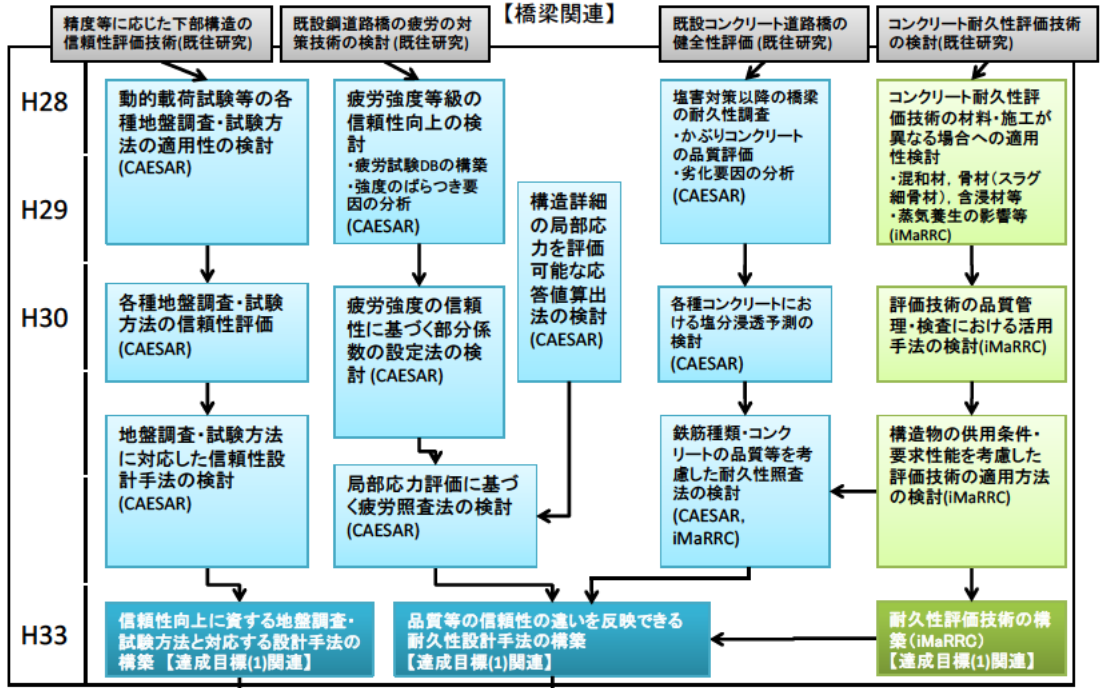
研究責任者^{*2} : 材料資源研究グループ長

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・新設に関する研究	研究開発テーマ	インフラの維持管理、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年度予算額 (累計予算額)	437,663 (千円) (437,663 (千円))
プログラム長 ^{*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)	土質・振動T、施工技術T (地質・地盤研究G)、 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		● ●
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、簡易な構造等の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"> 道路橋示方書等 (国土交通省) への反映の提案 新設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の提案 民間企業における保有する新設橋梁に関する個別開発技術の試行・検証 道路トンネル技術基準・道路トンネル定期点検要領 (国土交通省)・道路トンネル維持管理便覧等への反映の提案 道路トンネルの支保構造の施工法、補修・補強工法、大規模更

			<p>新工法の現場への適用</p> <ul style="list-style-type: none"> トンネルに関する国際組織等のガイドライン作成時における参画、提言等 道路土工構造物技術基準および解説図書への反映の提案 最重要路線等において高い安全性・耐久性を発揮する土工構造物(設計・施工)の地方整備局の現場での試行の提案
		<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"> 道路トンネル維持管理便覧等への反映の提案 道路トンネルの支保構造の施工法、大規模更新工法の現場への適用 サービスを中断することなく既設構造物の性能を評価できる土工構造物(設計・施工)の地方整備局の現場での試行の提案
		<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"> 土工の維持管理性に関する評価基準の海外への普及 点検・補修が容易な土工構造物形式の技術開発の方向性の提示
		<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・施工技術の開発</p>	<ul style="list-style-type: none"> 地方整備局や地方公共団体における現場条件に適應したプレキャスト部材活用の試行の提案 現場ニーズに基づく生産性向上や省力化に向けた技術開発の方向性の提示
<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、土工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

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

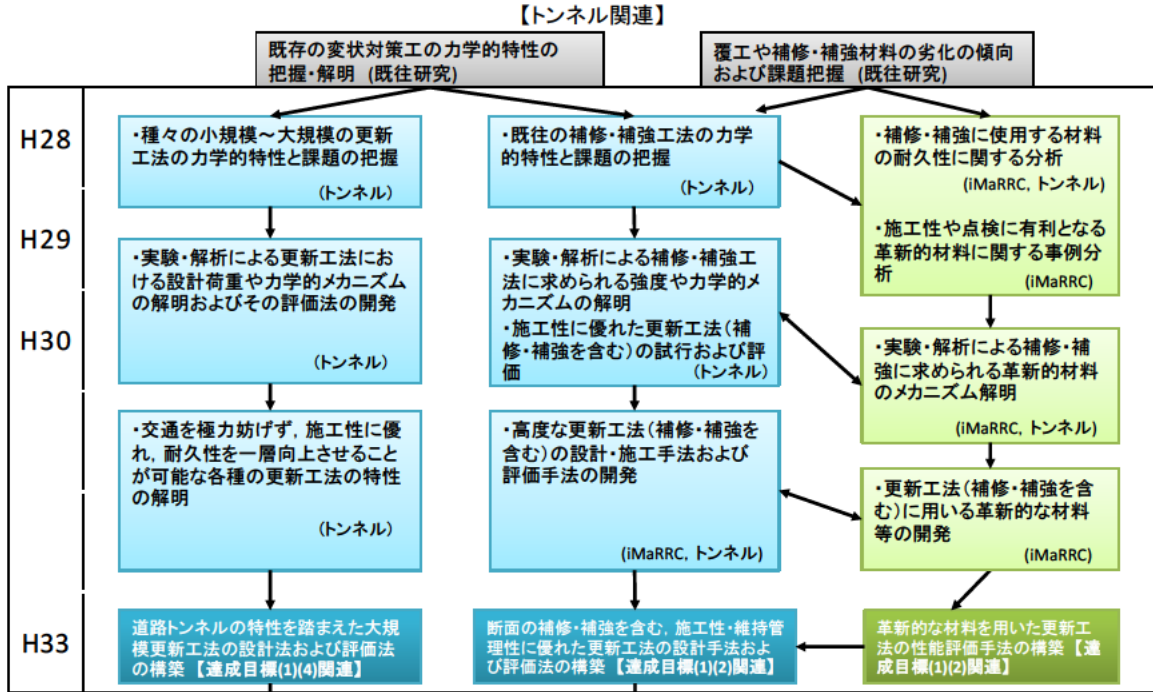


CAESAR

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

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



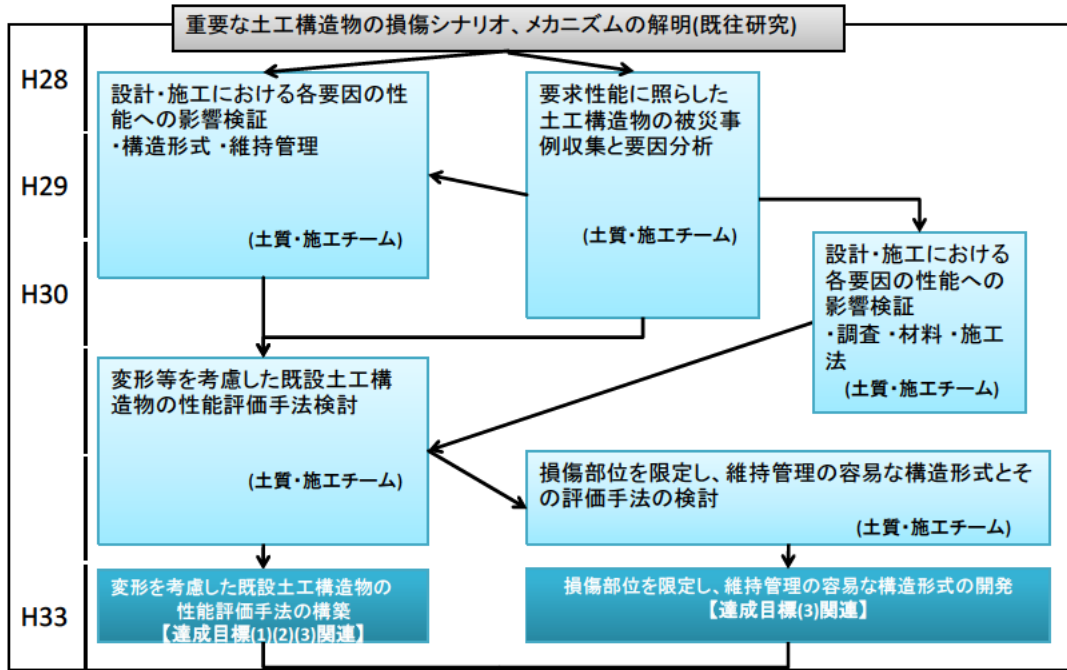
(トンネル)

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

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】

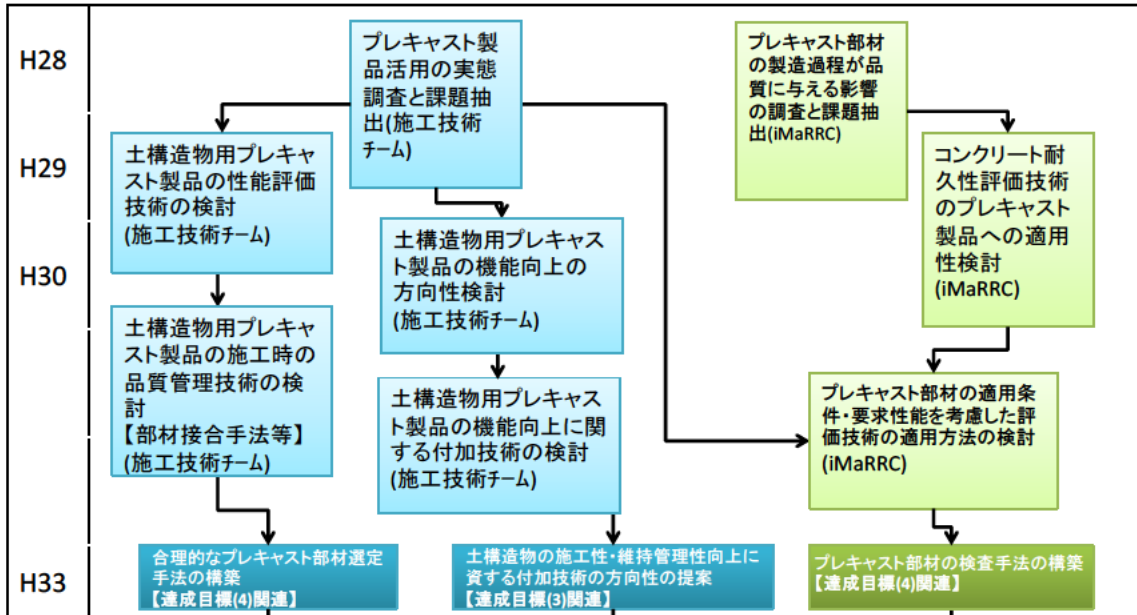


プログラム目標 効率的な維持管理や長寿命化を可能とする構造物の更新・新設手法の開発【土構造物関連】

研究フロー

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} : H29 年度 (事前評価・**年度評価**・計画変更・見込評価・事後評価)

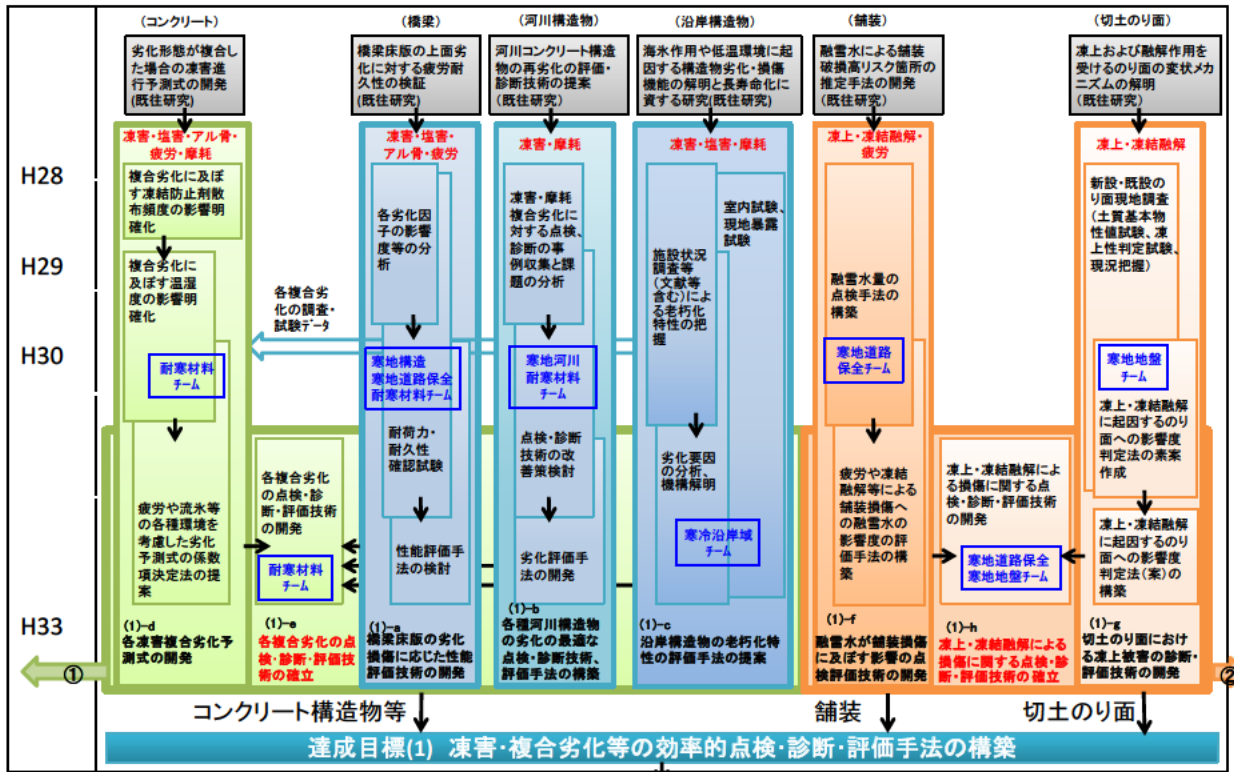
研究責任者^{*2} : 寒地保全技術研究グループ長

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	社会資本の戦略的な維持管理・更新への貢献
		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 (累計予算額)	320,568千円 (320,568千円)
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

		<p>(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</p>	<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：コンクリート道路橋施工便覧への反映の提案
		<p>(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</p>	<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
		<p>(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</p>	<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
<p>土研実施の 妥当性⁴⁶</p>	<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。 		
<p>他機関との連携、役割分担</p>	<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

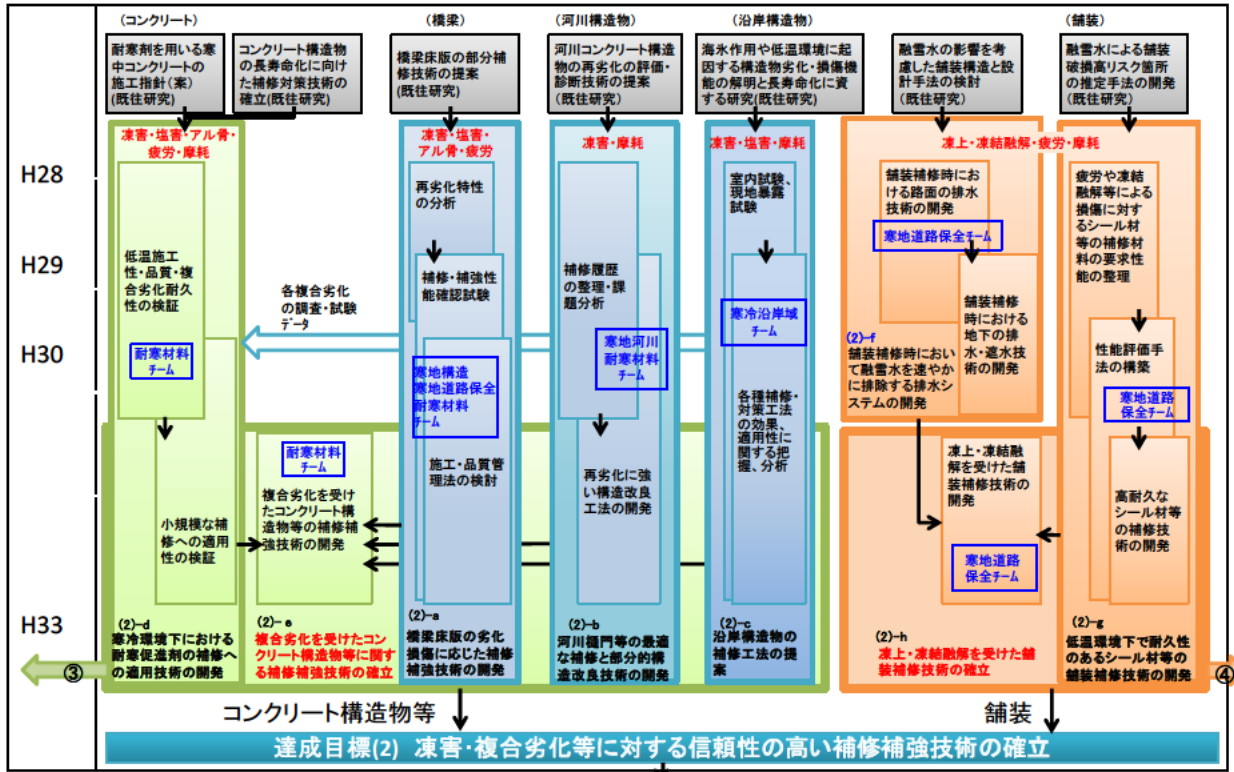
プログラム目標 凍害・複合劣化等を受けるインフラの維持管理・更新技術の開発と体系化



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

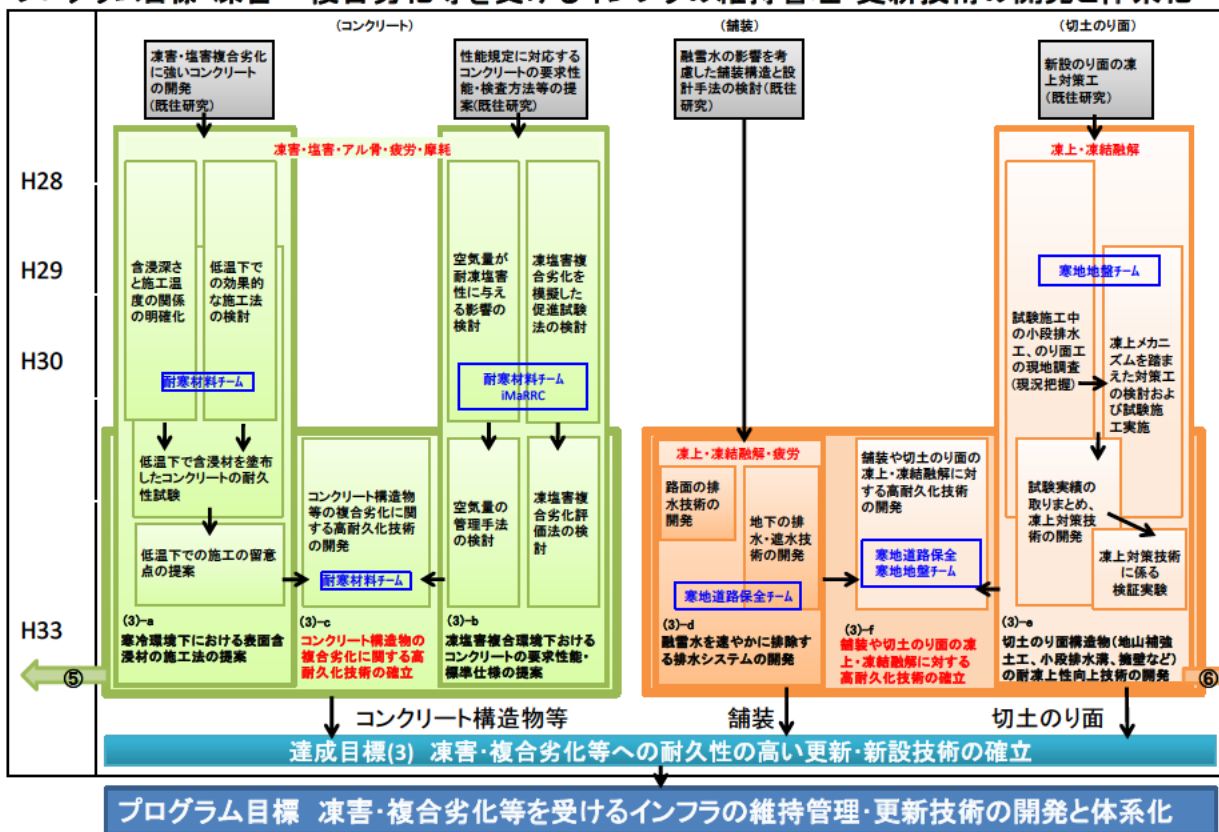
プログラム目標 凍害・複合劣化等を受けるインフラの維持管理・更新技術の開発と体系化



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

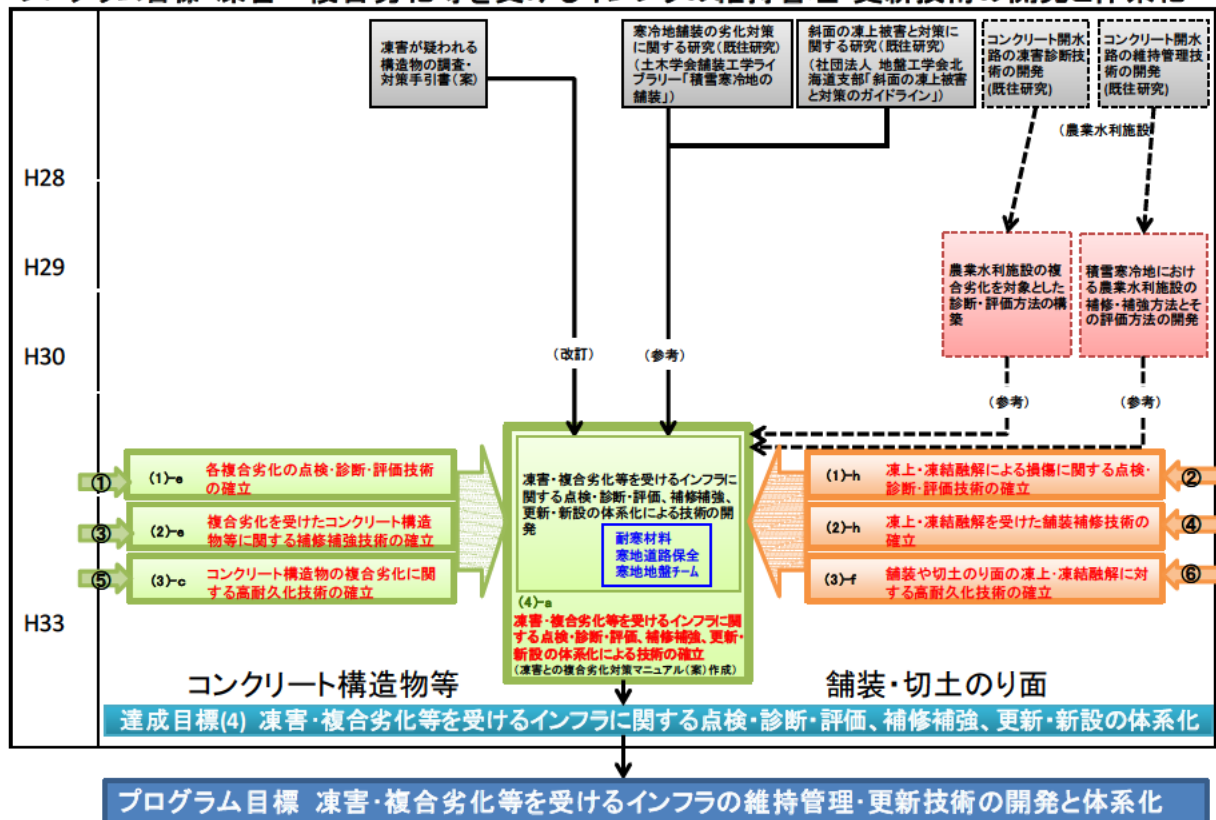
研究フロー(計画) 3/4

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



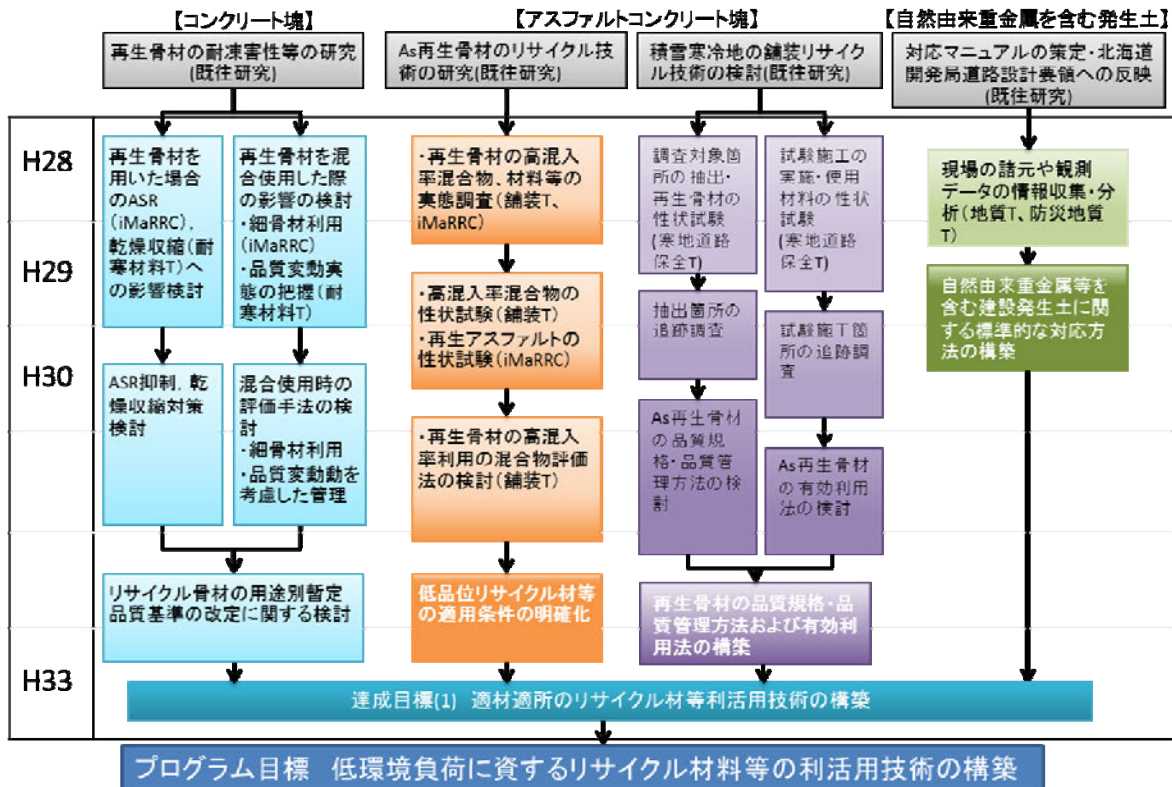
研究評価実施年度^{*1} : 29年度 (事前評価・年度評価・見込評価・事後評価・進捗確認)研究責任者^{*2} : 材料資源研究グループ長

研究開発プログラム研究実施計画書			
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	持続可能で活力ある社会の実現への貢献
		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年度予算額 (累計予算額)	112,411 (千円) (112,411 (千円))
プロジェクト名 ^{*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、地質地盤研究 G (特命上席)、舗装 T、耐寒材料 T、寒地道路保全 T、防災地質 T	●	●
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い。このため、再利用率の維持に懸念が出ている。 		
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し、環境負荷の低減に資する。 ・現状の再利用率の維持および改善を図る。 		
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。 ・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。 ・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。 		
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提案	(1-1) 適材適所のリサイクル材等利活用技術の構築 (iMaRRC, 耐寒材料 T, 地質 T, 防災地質 T, 舗装 T, 寒地道路保全 T)	<ul style="list-style-type: none"> ・コンクリート塊のリサイクル率の維持 ・アスコン塊のリサイクル率の維持 ・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) への反映の提案 ・リサイクル骨材の用途別暫定品質基準の改定 ・As 再生骨材の高度利用 ・舗装再生便覧への反映の提案 ・アスファルト再生骨材利用マニュアル (案) への反映の提案

		<p>(1-2) リサイクル材等の環境安全性評価・向上技術の構築 (iMaRRC, 地質 T, 防災地質 T, 舗装 T)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・建設発生土の有効活用の円滑化 ・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）への反映の提案 ・発生土利用基準への反映の提案 ・舗装再生便覧への反映の提案
<p>土研実施の妥当性⁶</p>	<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。 		
<p>他機関との連携、役割分担</p>	<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。 ・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。 ・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。 		

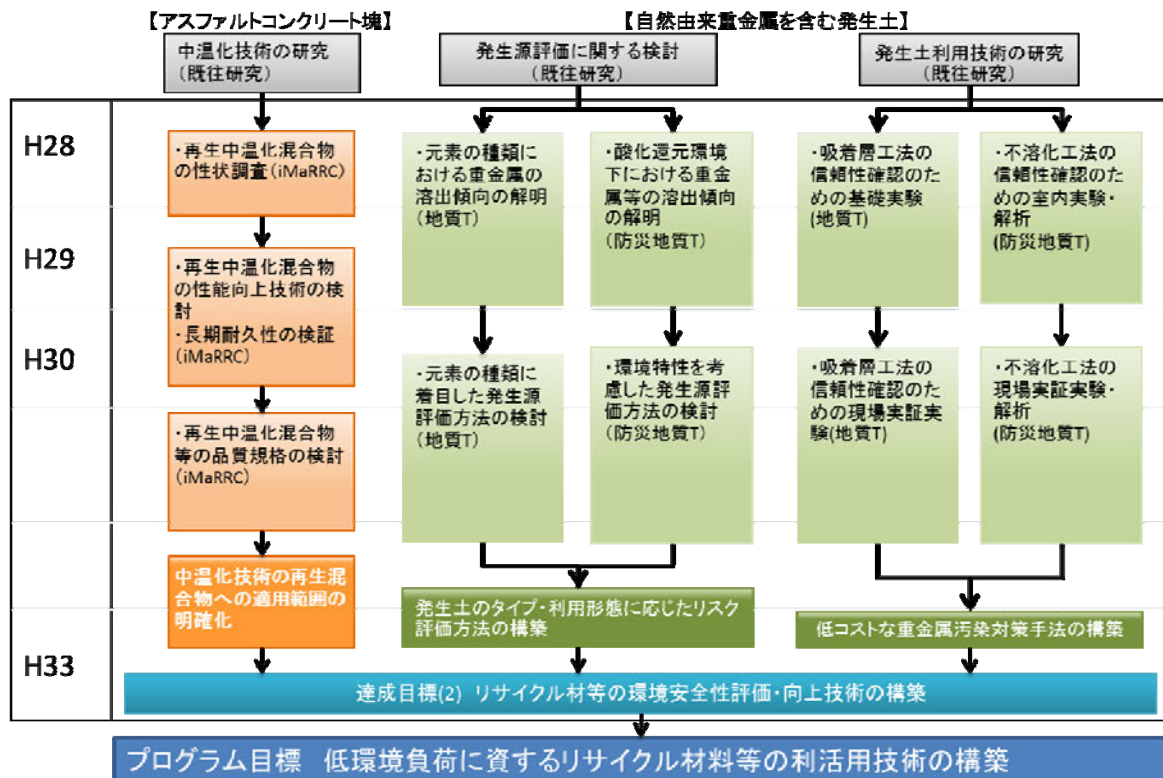
維持更新4:研究フロー(計画)

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 : 平成 29 年度 (事前評価・年度評価・計画変更・見込評価・事後評価)

研究責任者: 材料資源研究グループ長

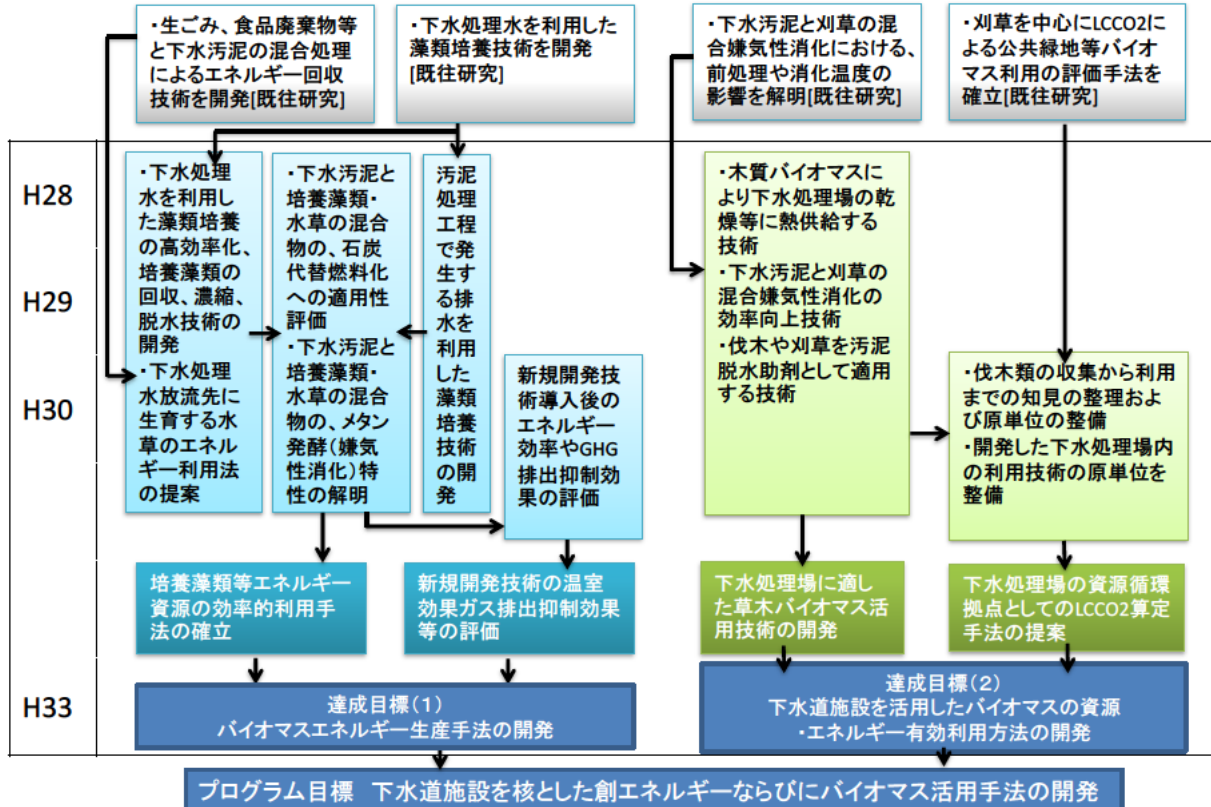
研究開発プログラム実施計画書			
研究開発プログラム名	下水道施設を核とした資源・エネルギー有効利用に関する研究	研究開発テーマ	持続可能で活力ある社会の実現への貢献
		分科会	流域管理
研究期間	平成 28～33 年度	H28 年度予算額 (累計予算額)	49,580 (千円) (49,580 (千円))
プログラムリーダー	材料資源研究グループ長		生産性向上、省力化 国際貢献
担当チーム名 (グループ名)	材料資源研究グループ		● ●
研究の背景・必要性	<p>・下水道整備の進展にともない、管路延長は約 46 万 km、処理場数は約 2,200 箇所など下水道ストックは増大してきた。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	<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、破砕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資源・エネルギーの有効利用方法の開発</p>		

	<p>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</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。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>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>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 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>土研実施の 妥当性</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・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。
<p>他機関との連携、役割分担</p>	<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。

研究フロー

プログラム目標 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

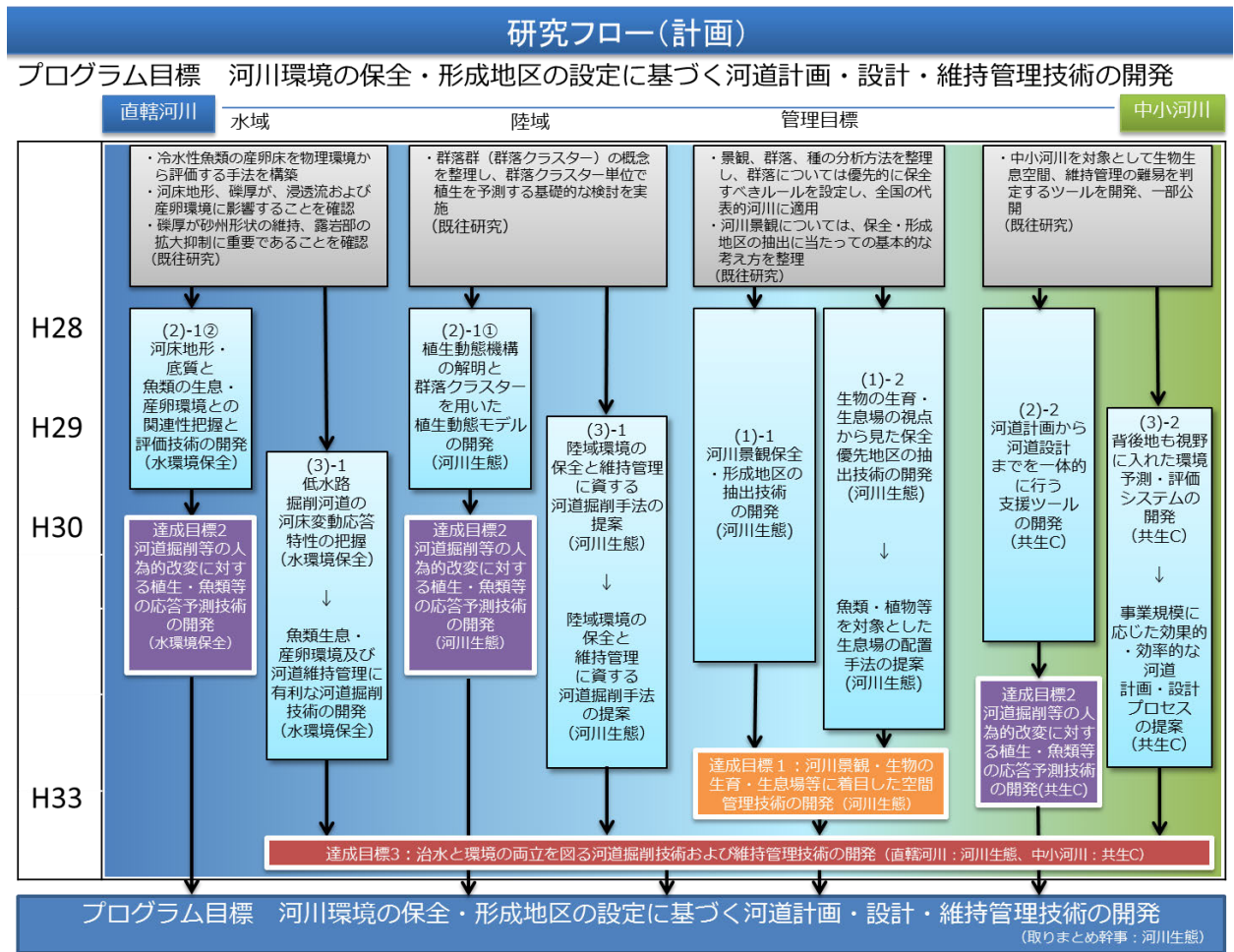


研究評価実施年度 : 平成 29 年度 (事前評価・年度評価・計画変更・見込評価・事後評価)

研究責任者: 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への貢献
		分科会	流域管理
研究期間	平成 28~33 年度	H28 年度予算額 (累計予算額)	175,397 千円 (175,397 千円)
プログラムリーダー	水環境研究グループ長		生産性向上、省力化 国際貢献
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	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>		
プログラム目標と達成目標の関係	プログラム目標	達成目標	成果の普及・反映
	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・生息場に着眼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	<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。 		



研究評価実施年度 : 平成 29 年度 (事前評価・年度評価・計画変更・見込評価・事後評価)

研究責任者 : 水工研究グループ長

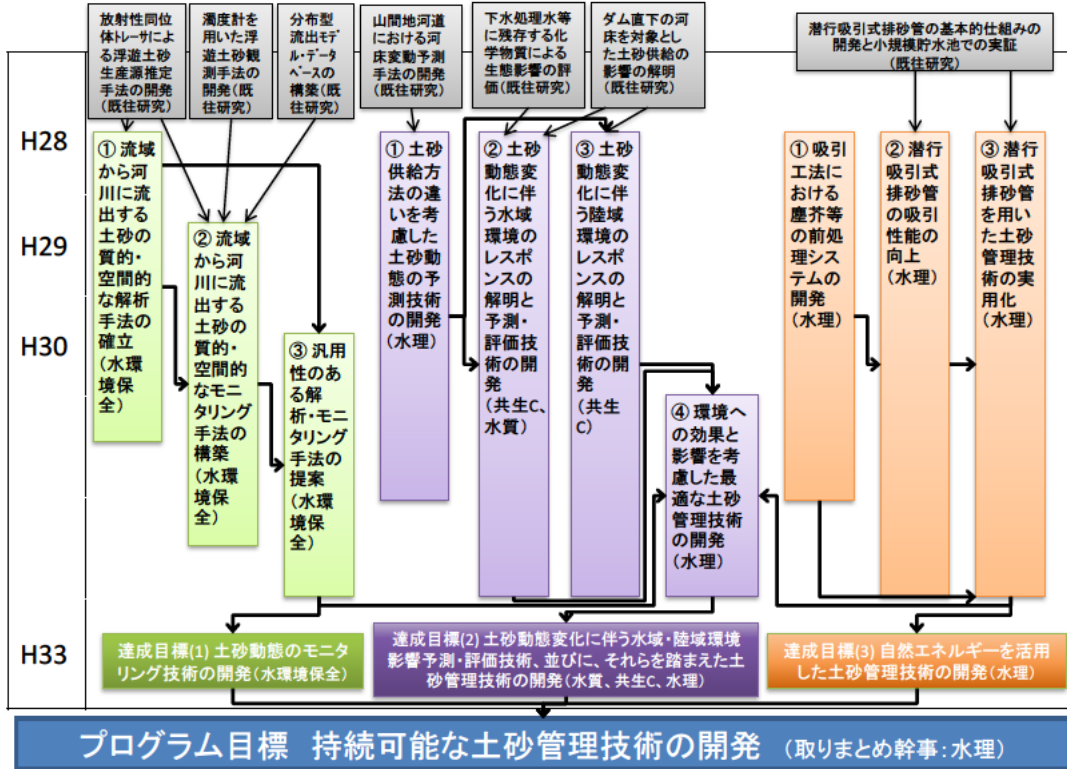
研究開発プログラム実施計画書			
研究開発プログラム名	流砂系における持続可能な土砂管理技術の開発	研究開発テーマ 分科会	持続可能で活力ある社会の実現 流域管理
研究期間	平成 28～ 33 年度	28 年度予算額 (累計予算額)	114,269 (千円) (114,269 千円)
プログラムリーダー	水工研究グループ長		生産性向上、省力化 国際貢献 ³
担当チーム名 (グループ名)	寒地河川 T、水環境保全 T (寒地水圏研究 G)、水質 T、自然共生研究 C (水環境研究 G)、水理 T、水文 T (水工研究 G)		● ●
研究の背景・必要性	<ul style="list-style-type: 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	<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 		

	<p>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な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</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</p>

			<p>する水系における環境への効果、影響予測・評価方法の提案</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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
土研実施の妥当性	<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）。 		
他機関との連携、役割分担	<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 		

研究フロー(計画)

プログラム目標 持続可能な土砂管理技術の開発



研究評価実施年度 : 平成 29 年度 (事前評価・年度評価・計画変更・見込評価・事後評価・進捗確認)

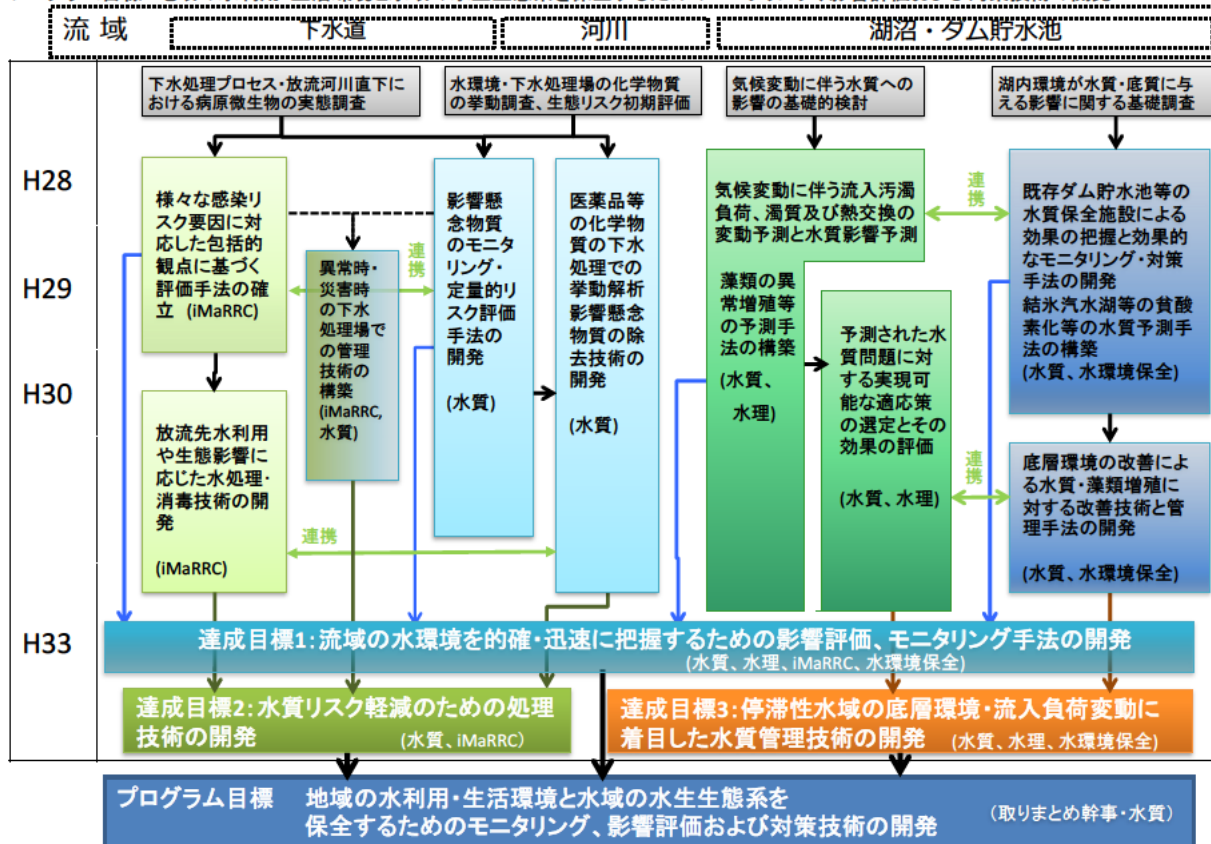
研究責任者: 水環境研究グループ長

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への貢献
		分科会	流域管理
研究期間	平成 28～33 年度	28 年度要求額 (累計予算額)	150,057 (千円) 150,057 (千円)
プログラムリーダー	水環境研究グループ長		生産性向上、省力化 国際貢献
担当チーム名 (グループ名)	水環境研究グループ (水質)、水工研究グループ (水理)、 材料資源研究グループ、寒地水圏研究グループ(水環境保全)		● ●
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	<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 ・ 結水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	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

			<p>査要領等に成果の反映を提案</p> <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>
土研実施の妥当性	<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。 		
他機関との連携、役割分担	<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る、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

プログラム目標 地域の水利利用・生活環境と水域の水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



研究評価実施年度^{*1} : 29年度 (事前評価・年度評価・計画変更・見込評価・事後評価)

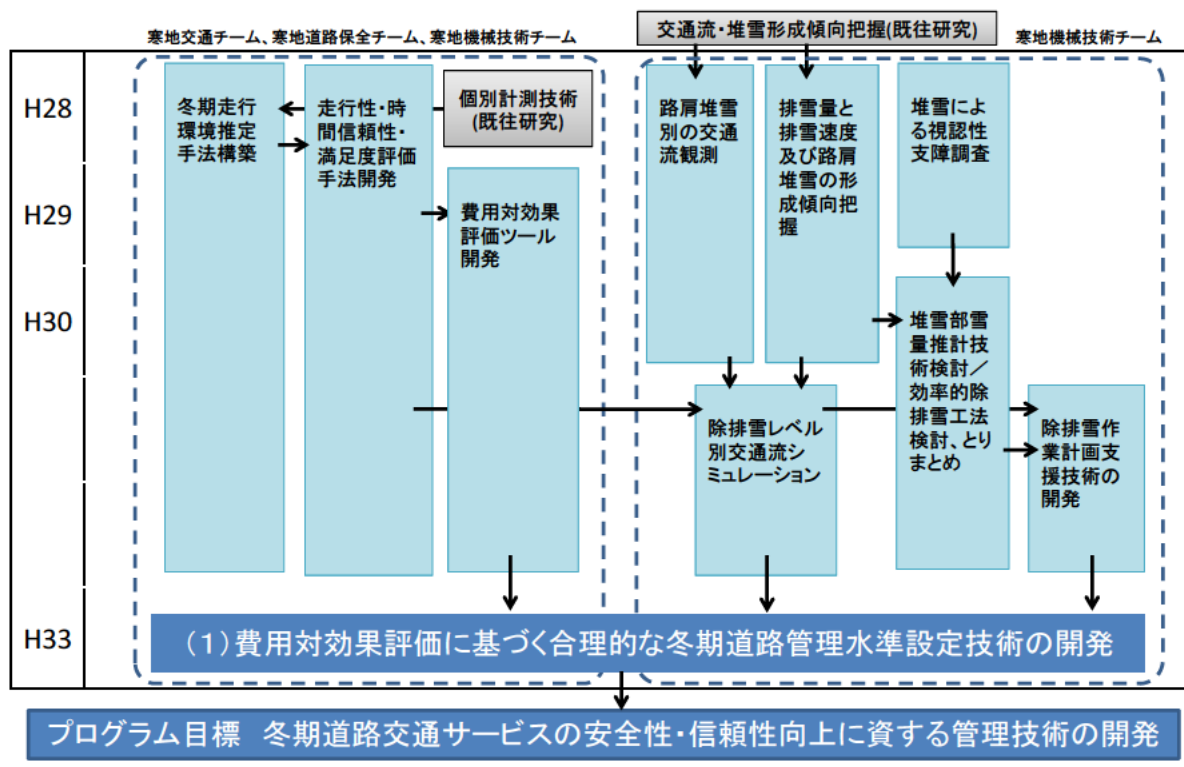
研究責任者^{*2} : 寒地道路研究グループ長

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	持続可能で活力ある社会の実現への貢献
		分科会	空間
研究期間	平成28 ~ 33年度	28年度要求額	254,636 千円 (254,636 千円)
プログラム長 ^{*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)	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

		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	の普及 ・ 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。 		

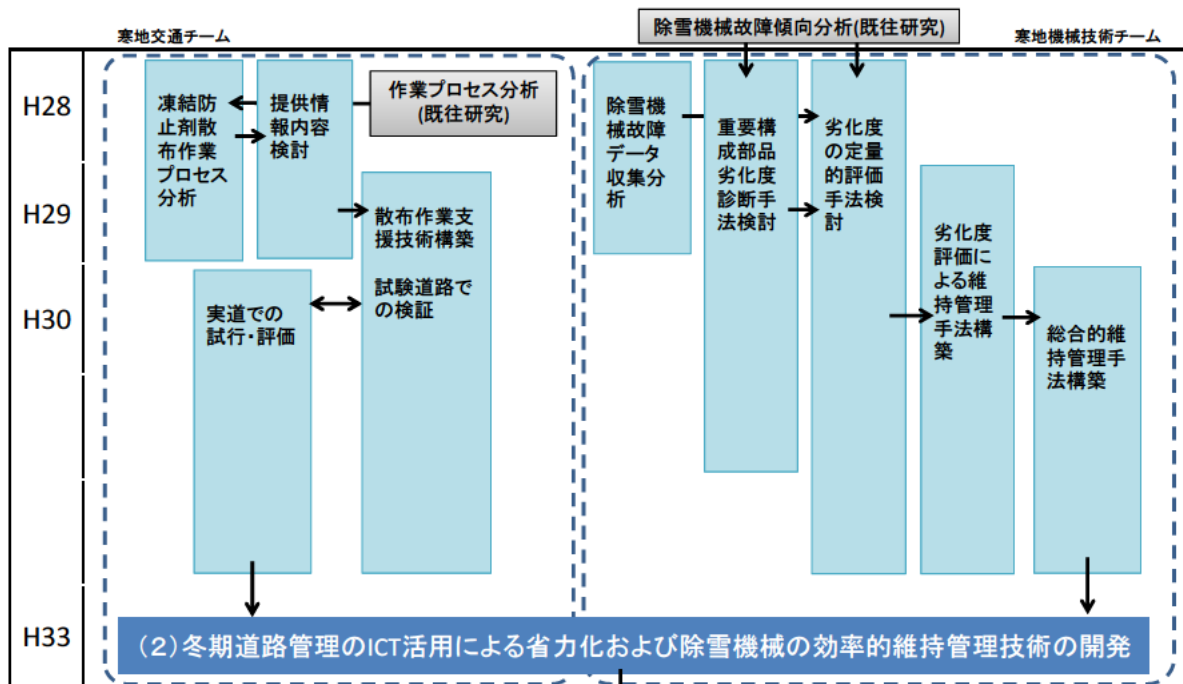
研究フロー1(計画)

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



研究フロー2(計画)

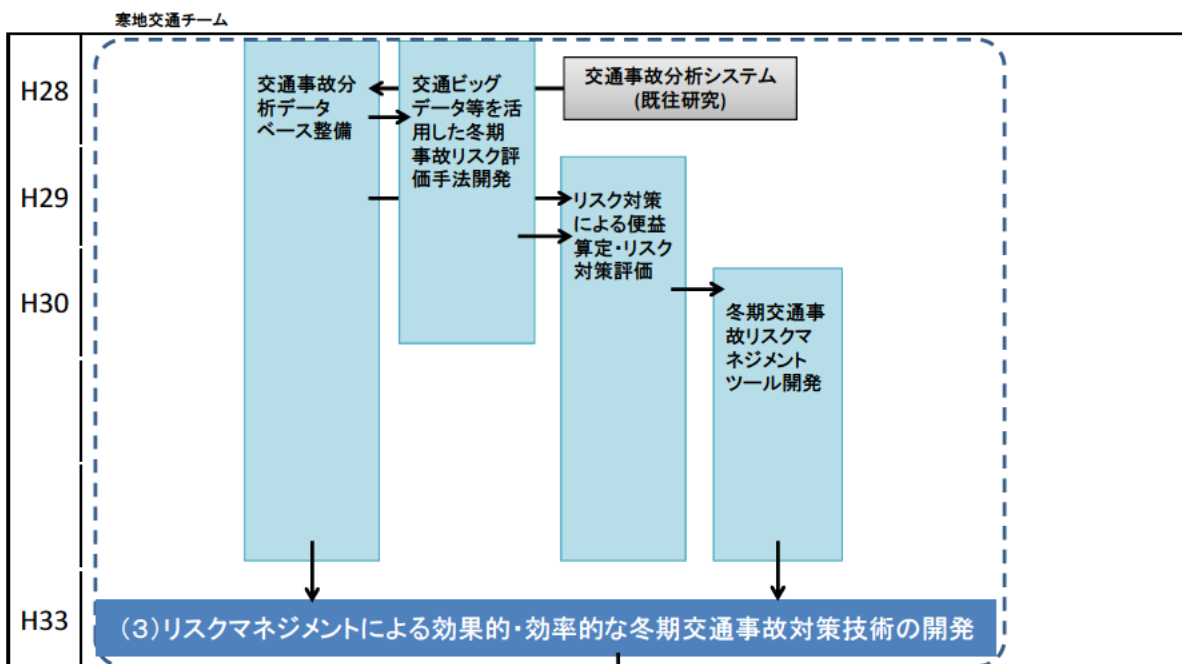
プログラム目標 冬期道路交通サービスの安全性・信頼性向上に資する管理技術の開発



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)

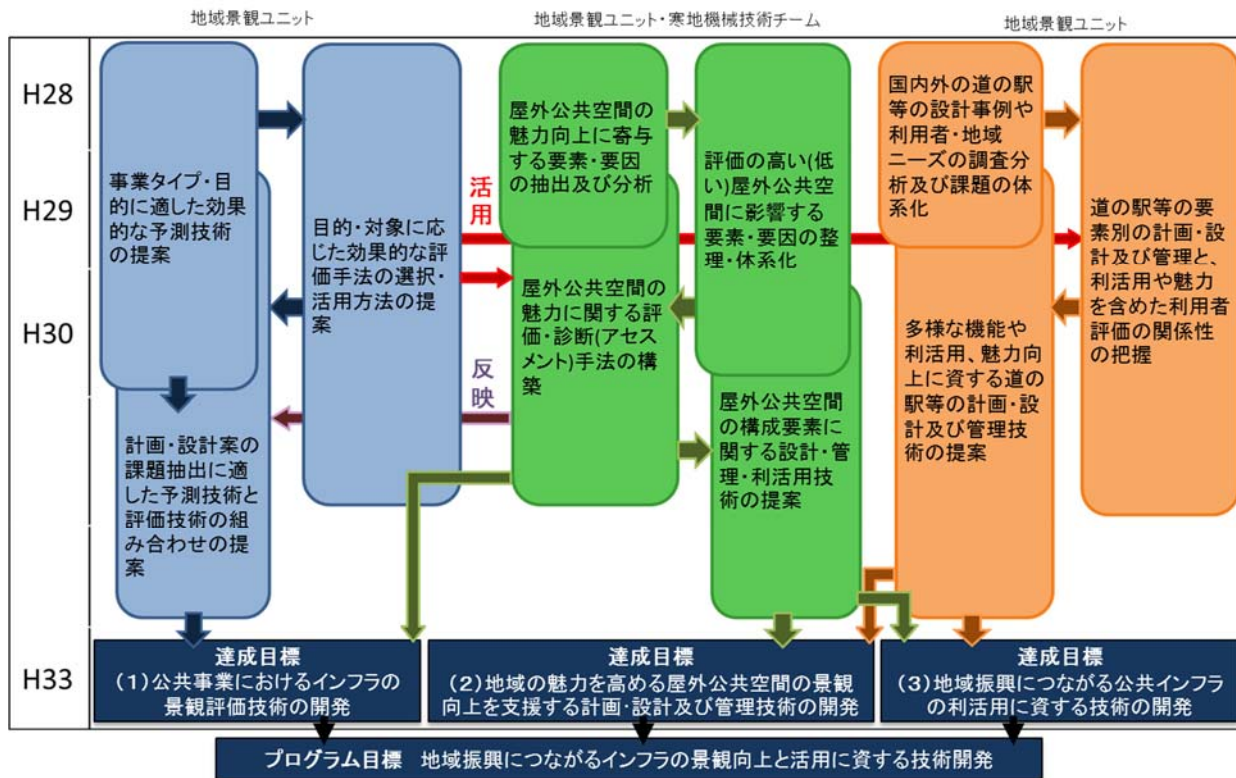
プログラム目標 冬期道路交通サービスの安全性・信頼性向上に資する管理技術の開発



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} : H29 年度 (事前評価・年度評価・計画変更・見込評価・事後評価)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 分科会	持続可能で活力ある社会の実現への貢献 空間機能維持・向上
研究期間	平成 28～33 年度	28 年度予算額 (累計予算額)	113,383 千円 (113,383 千円)
プログラム種 ^{*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)		● ●
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。(国土形成計画(全国計画)) ・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に資する技術研究開発を推進する。(北海道総合開発計画) ・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) ・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"> ・安全性や耐久性等の機能に加え、快適性や利便性につながる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
	地域の魅力と活力を高めるインフラの景観向上と活用に資する技術開発	(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に資する計画・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) 地域の活力を高める公共インフラの利活用に資する技術の開発		・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。 ・公共インフラが持つ快適性や利便性につながる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 		



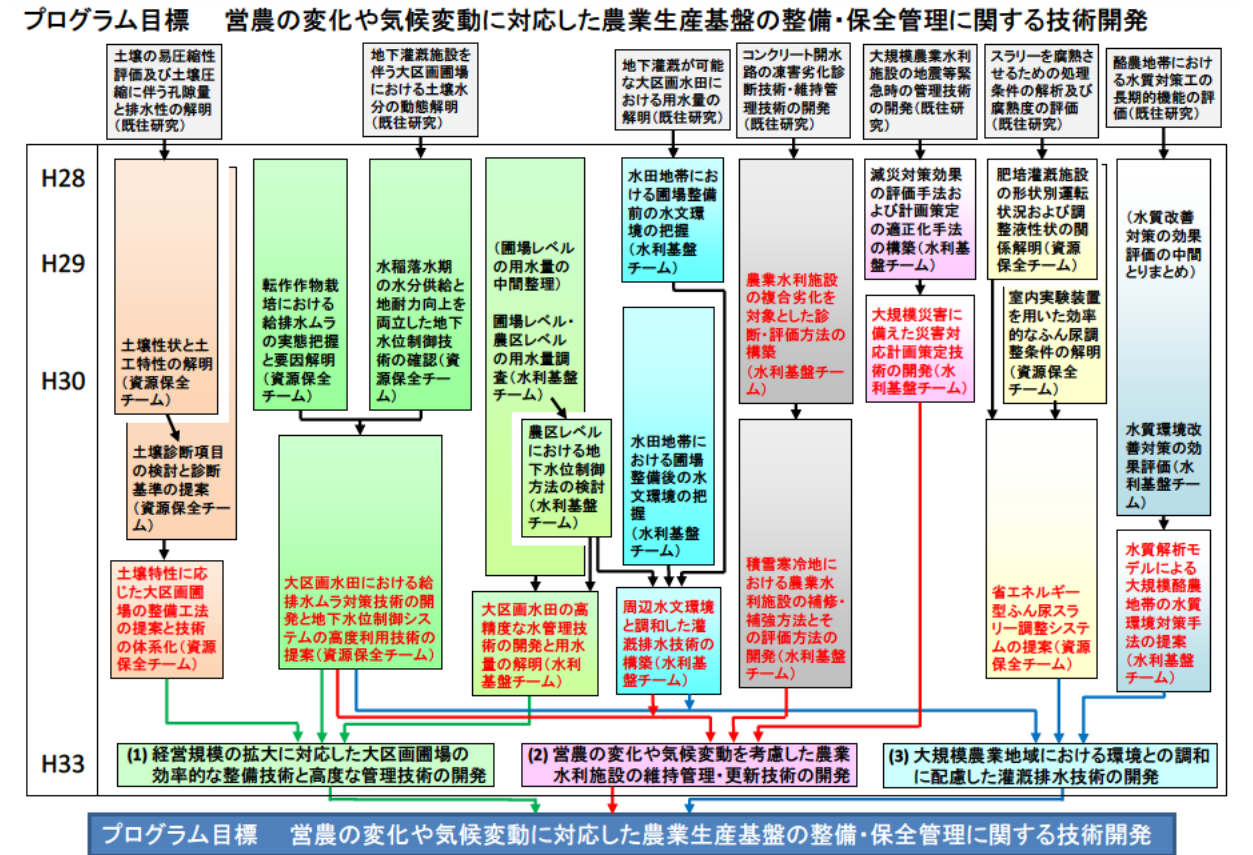
研究評価実施年度*1 : H29 年度 (事前評価・年度評価・計画変更・見込評価・事後評価)

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	持続可能で活力ある社会の実現への貢献
		分科会	食料生産基盤整備
研究期間	平成28～33年度	28年度予算額 (累計予算額)	161,786千円 (161,786千円)
プログラムリーダー*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

<p>土研実施の 妥当性^{*6}</p>	<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>
<p>他機関との連携、 役割分担</p>	<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部門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、農研機構農村工学研究部門、民間企業との共同研究を行う。</p>

研究フロー



研究評価実施年度*1：平成29年度（事前評価・**年度評価**・計画変更・見込評価・事後評価）

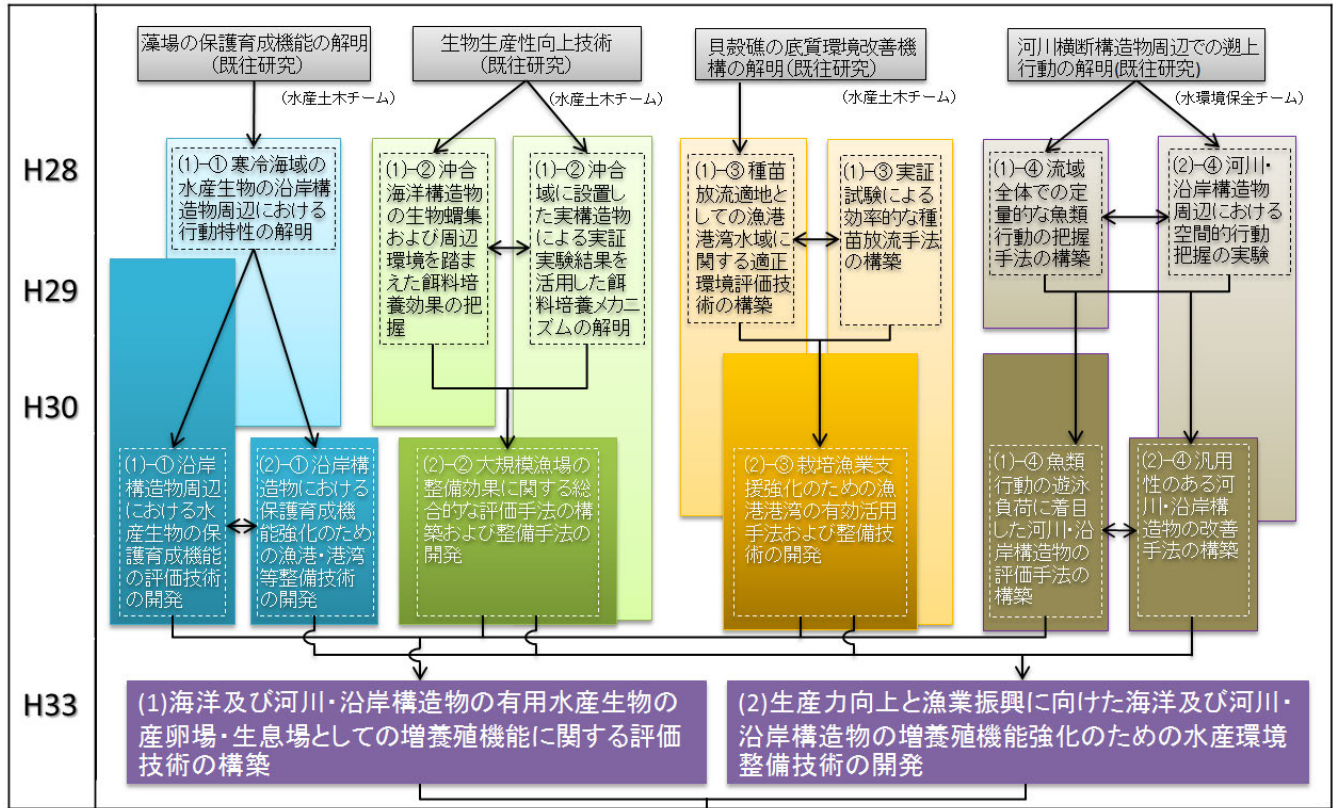
研究責任者：寒地水圏研究グループ長

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	持続可能で活力ある社会の実現への貢献
		分科会	第3分科会（食料生産基盤整備）
研究期間	平成28～33年度	H28年度予算額 （累計予算額）	100,017千円 （100,017千円）
プログラムリーダー*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	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}	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・協働による評価技術の現場への適用 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
		(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	<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
土研実施の妥当性 ^{*6}	<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、民間では実施が不相当である。 <p>以上より、本研究は土木研究所が行う必要がある。</p>		
他機関との連携、役割分担	<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)

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. 4392 June 2017

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

