

土木研究所資料

令和元年度
土木研究所外部評価委員会 報告書
(第4期中長期計画)

令和元年6月

国立研究開発法人土木研究所

Copyright © (2019) 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。

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

令和元年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 | 令和元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 | 令和元年度の外部評価委員会の開催日等 | 6 |

第2章 分科会での評価結果と土木研究所の対応

| | | |
|--|--------------------------------|----|
| | 防災・減災分科会の評価結果及び主な意見と対応 | 11 |
| | 戦略的維持更新・リサイクル分科会の評価結果及び主な意見と対応 | 19 |
| | 流域管理分科会の評価結果及び主な意見と対応 | 26 |
| | 空間機能維持・向上分科会の評価結果及び主な意見と対応 | 36 |
| | 食料生産基盤整備分科会の評価結果及び主な意見と対応 | 42 |

第3章 本委員会の評価結果

| | | |
|--|-----------|----|
| | 本委員会の評価結果 | 49 |
| | 本委員会の講評 | 56 |

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 | 59 |
| 土木研究所外部評価委員会 | 防災・減災分科会 議事録 | 73 |
| 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 | 86 |
| 土木研究所外部評価委員会 | 流域管理分科会 議事録 | 93 |
| 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 | 103 |
| 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 | 109 |

参考資料ー 2 研究開発プログラム実施計画書

① 安全・安心な社会の実現への貢献

| | |
|-------------------------------------|-----|
| 近年顕在化・極端化してきた水災害に対する防災施設設計技術の開発 | 119 |
| 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 | 122 |
| 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 | 125 |
| 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 | 130 |
| 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 | 133 |

② 社会資本の戦略的な維持管理・更新への貢献

| | |
|--------------------------------------|-----|
| メンテナンスサイクルの効率化・信頼性向上に関する研究 | 136 |
| 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 | 140 |
| 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 | 145 |

③ 持続可能で活力ある社会の実現への貢献

| | |
|--|-----|
| 持続可能な建設リサイクルのための社会インフラ建設技術の開発 | 149 |
| 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 | 152 |
| 治水と環境が両立した持続可能な河道管理技術の開発 | 156 |
| 流砂系における持続可能な土砂管理技術の開発 | 159 |
| 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 | 163 |
| 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 | 166 |
| 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 | 169 |
| 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 | 171 |
| 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 | 174 |

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. 令和元年度の研究評価対象

令和元年度の外部評価委員会では、平成 30 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

研究開発テーマおよび研究開発プログラムの年度評価では、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成果・取組について評価した。

- 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]
- 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]
- 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]
- 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]

外部評価の対象

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

4. 本委員会、分科会の委員構成

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

本委員会

| | | |
|------|-------|--------------|
| 委員長 | 山田 正 | 中央大学大学院 教授 |
| 副委員長 | 前川 宏一 | 横浜国立大学大学院 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 | 早稲田大学大学院 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 | 海洋研究開発機構 部門長 |

防災・減災分科会

| | | |
|-------|-------|--------------|
| 分科会長 | 山田 正 | 中央大学大学院 教授 |
| 副分科会長 | 堀 宗朗 | 海洋研究開発機構 部門長 |
| 委員 | 井良沢道也 | 岩手大学大学院 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 | 立命館大学大学院 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 | 横浜国立大学大学院 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 | 早稲田大学大学院 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 | 北見工業大学大学院 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 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 名誉教授 |

(令和元年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. 令和元年度の外部評価委員会の開催日等

令和元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 | 令和元年6月7日 | TKP 神田 BC |
| 防災・減災分科会 | 令和元年5月15日 | TKP 東京駅大手町 CC |

| | | |
|------------------|---------------|---------------|
| 戦略的維持更新・リサイクル分科会 | 令和元年 5 月 24 日 | TKP 東京駅大手町 CC |
| 流域管理分科会 | 令和元年 5 月 16 日 | TKP 東京駅大手町 CC |
| 空間機能維持・向上分科会 | 令和元年 5 月 20 日 | 寒地土木研究所講堂 |
| 食料生産基盤整備分科会 | 令和元年 5 月 23 日 | 寒地土木研究所講堂 |

第2章 分科会での評価結果と土木研究所の対応

防災・減災分科会の評価結果および主な意見と対応

研究開発プログラム名：(防災1) 近年顕在化・極端化してきた水災害に対する防災施設設計技術の開発

成果・取組および評価結果

研究開発プログラムの成果・取組について説明、質疑応答後、評価委員による評価・審議がなされ、以下の評価結果となった。

| 評価項目 | H30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>【国の方針への対応】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・浸透による進行性破壊について、堤体内水位と崩壊範囲の関係を把握し、進行性を考慮した浸透に対する安全性評価手法を開発し、対策技術として礫混合工法を提案。国土交通省の「水防災意識社会」の再構築に向けた緊急行動計画のうち、堤防等河川管理施設の整備（浸透対策の適切な設計・施工）の促進に貢献。 ・氷や漂流物等を伴う津波のピロティ構造への作用に関する水理模型実験で、漂流物の閉塞により主流方向の準静的な荷重継続のほか、鉛直方向にも同程度の荷重が作用することを解明。政府地震調査委員会公表（H29.12）の「千島海溝沿いでの超巨大地震発生予測（M9級が今後30年以内に最大40%）」へ対応し、海水等を伴う津波減災技術の開発に貢献。 | A |
| 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>【災害対応の技術的支援】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・西日本豪雨による大規模な被害を受けた小田川、砂川、末政川、江の川の堤防決壊箇所や漏水箇所の調査・分析を実施し、復旧委員会等へ参画して対策方法を提案するなど、災害対応を迅速かつ適切に実施。 ・死亡事故が発生したH30.3アイスジャム災害の現地調査の結果を迅速にとりまとめ、翌年（H31融雪期）のアイスジャム発生時期までに発生の可能性が高い箇所を評価できる技術指標を提案し行政機関や建設業協会会員等を対象にした講習会を開催。北海道開発局に対してアイスジャムが発生した場合の寒地土研への技術協力体制を整備。 | B |
| 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>【技術基準】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「浸透に関わる重要水防箇所設定手順（案）」（H31.3）の改定に、被災メカニズムを踏まえた変状進行フロー等の研究成果を反映。重要水防箇所の見直しについては、「重要水防箇所評定基準（案）」の改定について（国環保第19号 平成31年2月27日河川環境課長通知）に基づき、全ての直轄管理河川において実施されているところ。 <p>【研究開発】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水面波によるブロック不安定化要因として三角波発生時の流況を測定し、護岸ブロックを被災しうる強い上昇流の発生を定量的に解明。三角波発生時の影響を護岸設計（護岸の力学設計法等）に反映可能な知見。 | A |
| 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>【生産性向上】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・自走式静的貫入試験装置とセンサー入りロッドを組み合わせ、土質区分が可能な自走式自動貫入試験装置の主要部分が概成。地盤調査作業の省力化と生産性の向上に貢献。 ・統合物理探査技術（表面波、電気探査等）が水深数mの低水路部においても適用可能であることを実証し、浸透域特定作業の生産性の向上に貢献。 | A |

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) 天端舗装と法尻へのブロック設置を国で現在実施しているが、今回の破堤実験との関係はどうなっているのか。法尻へのブロック設置も考慮した総合的な検討も必要ではないか。
- 2) 観測データの蓄積と分析、モデルの検証についても積極的に進めて欲しい。
- 3) 台風 21 号も多くの教訓を与えたと思える。災害対応と研究への反映も今後積極的に行って欲しい。
- 4) 自動サウンディング装置について、稠密とはどの程度か。本装置によりどのくらいの時間短縮になるか。完全自動化は計画されているか。
- 5) 自動サウンディング装置は、労力の削減、時間短縮といった観点からも優位性を示してはどうか。
- 6) 浸透に対するレキ混合工法は、長期的に侵食に対しても安定なのか。
- 7) 防災 2 で応用した「アンサンブル予測」を海象にも応用できないか。
- 8) 今回の台風経路変化による高潮リスク評価は、従来の高潮リスク評価と比較してどういう位置づけとなるのか。どのように改善するのかを見すえた説明が必要である。台風経路変化は、変化点をどう設定するのか。変化点を換えればケースが増加するが、それを従来の計算方法にどう生かすかを教えて欲しい。

【対応】

- 1) 国の事業との直接的な関係はないが、粘性土による天端の被覆は、決壊するまでの時間は長くなる一方、天端部分からの越流水が滝のように流れ落ち堤防の下の基盤まで深く掘れることが判明した。国と連携した総合的な検討は必要と考えている。
- 2) 御指摘を踏まえ、このような視点を含めて進めていきたい。
- 3) 災害等現場での教訓や対応を研究に反映させていきたい。
- 4) この装置は、パイピングを起こす可能性のある砂礫層の分布把握のために開発したもので、深度 3m 程度、密度は 2m (最密で 0.5m) 間隔のラインあるいはグリッド調査を想定している。単純な比較は困難だが、GPT のような貫入試験で 5 点/日程度の測定効率が、本装置では 40 点/日程度となり、大幅な調査の時間短縮が見込まれる。また、貫入を動力化したことで人力による貫入に比べ労力の軽減化が見込まれるほか、より大きな貫入抵抗値の地盤について連続データとして取得可能となる。調査の完全自動化は、本研究期間内では想定していないものの、技術的には可能と考えられる。
- 5) 上記のような本調査手法の優位性を示していくことは大事であると考えている。
- 6) 侵食に対しては通常と同等であると考えている。
- 7) 防災 2 で検討されているアンサンブル予測技術も含めて、今後、アンサンブル気象データを用いた海象予測に取り組むことを検討している。
- 8) 従来、北海道では、台風や低気圧が通過した際の高波や高潮の再現計算は行われていたが、高波や高潮の予測およびリスク評価はほとんど行われていない。本研究では、高潮浸水想定区域図作成の手引き（平成 27 年 7 月、国土交通省・農林水産省）やアンサンブル気象予測データ等を用いて、北海道全域の高波・高潮の予測と被災リスクを評価する。高波・高潮による被災リスクを評価する際には、台風・低気圧の経路を複数設定して計算する必要があるが、具体的な経路については現在検討中である。また、計算量が膨大となるため、高性能 PC クラスタサーバを整備して計算の効率化を図っている。

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

成果・取組および評価結果

研究開発プログラムの成果・取組について説明、質疑応答後、評価委員による評価・審議がなされ、以下の評価結果となった。

| 評価項目 | H30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] | <ul style="list-style-type: none"> ・平成28年台風10号、29年九州北部豪雨、30年西日本豪雨災害等で相次いで人的被害が発生。これを受けて平成30年12月には、「大規模広域豪雨を踏まえた水災害対策のあり方について答申」が発出され、洪水予測や水位情報の提供の強化、土砂・洪水氾濫への対策、住民避難に資する情報提供等が緊急的に実施すべき対策として示された。 ・このような課題を先取りして、昨年度開発した(流木を含む)土砂・洪水氾濫シミュレーションを日田市花月川に適用し、自治体の洪水対策検討の支援としての実装を図るとともに、このような検討が他の学識者や自治体でも広く、容易に利用できるようiRICに搭載するとともに、土木学会ワークショップにおいて知見の共有を図った。 ・鬼怒川洪水被害を受けた常総市の調査研究で得られた成果が、土木学会の技術検討委員会による報告書において、回復力に関する実績データとして採用された。 | A |
| 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] | <ul style="list-style-type: none"> ・平成28年台風10号、29年九州北部豪雨、30年西日本豪雨災害等中小河川で多くの人的被害が発生しており、中小河川の人的被害の防止は喫緊の課題である。中小河川においては水位計の不足に加え水位上昇速度が大きいため、避難が遅れる危険性が高い。 ・このため洪水情報の空白地帯の解消を目的として、危機管理型水位計データの整備が現在進められているが、速やかな全国展開が可能で、さらにリードタイムの延伸を図るための効率的手法としてRRIモデルに粒子カルマンフィルターを導入した洪水予測方法を提案した。 ・本方法が、国土交通省により採用され、今後、PRISMにおいて全国展開が図られることとなった。現在全国で設置が進められている危機管理型水位計のデータを利用することで、本手法の適用河川が飛躍的に拡大する。 | A |
| 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] | <ul style="list-style-type: none"> ・気候変動による将来の水災害リスクを評価する手法として、対象地域の気候特性を良く表現できるGCMを選定した上で、選択されたGCMから統計的ダウンスケーリングにより気候予測の幅を評価するとともに、力学的ダウンスケーリングにより地形等特性を踏まえた将来気候シナリオを作成する手法を提案し、ADBのプロジェクトにおいて当該手法を適用し、ベトナムの3都市の洪水リスク評価を実施した。本プロジェクトを通じて、ADBが構築するSPADE(Spatial Data Analysis Explorer)にGCMデータや機能を移植することで、アジア各地域での気候変動の影響評価や適応策検討が可能となった。 ・また、気候変動により、大雨や少雨といった極端現象の多発化が予測されており、既存施設の治水・利水機能の強化が求められている。このため、アンサンブル気象予測モデルと降雨及び融雪の流出モデルを組み合わせてダム流入量を予測するモデルを構築し、大井川、犀川の発電ダムに対して適用するとともに、ダム流入量予測に基づき、治水機能及び発電効率の最大化を図るためのダム操作方法についてベースモデルを開発した。 ・IFI活動等を通じてICHARMの研究成果を活用した協力活動を各国で促進するとともに、スリランカの担当大臣等の参加のもと、第11回GEOSSアジア太平洋シンポジウム(京都)におけるセッションを主催するなど、世界における水問題の解決の促進に貢献した。 | S |
| 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] | <ul style="list-style-type: none"> ・アンサンブル気象予測モデルと降雨及び融雪の流出モデルを組み合わせてダム流入量を予測するモデルを構築し、大井川、犀川の発電ダムに対して適用するとともに、ダム流入量予測に基づき、治水機能及び発電効率の最大化を図るためのダム操作方法についてベースモデルを開発した。 ・市町村に関する様々な災害情報をワンストップで閲覧でき、またリスク情報を重ね合わせ可能で、さらに現地状況の写真等の投稿が可能な災害情報ポータルサイト「ICHARM Disaster Risk Information System(IDRIS)」を開発し、災害時の対応効率化による生産性向上に貢献することが可能になった。また役場職員へのヒアリングでも有用性が実証されるとともに、地域安全学会技術賞を受賞した。 | A |

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) 各種ソフトのCommonMPへの移植も強く望まれる。土砂・洪水氾濫モデルをiRICだけでなくCommonMPにも搭載してほしい。
- 2) 防災1にアンサンブル予測を伝えることや共有することは可能か。プログラム間の横連携があっても良いの

ではないか。

- 3) 土木学会などで積極的に成果発信しているのは良いことだが、土木研究所の貢献度がどれくらいかわからない。具体的には土木研究所の貢献はどのように位置づけられているのか。
- 4) 花月川での氾濫シミュレーションの研究では、土砂生産をどのようにモデルの中に組み込んでいるか。近年最大規模の外力を与えてハザードマップをつくらうとしているが、その時には一連の土砂、水、流木の現象が起こって下流に影響を及ぼす。そのリスクをトータルで評価することをやってもらいたい。
- 5) アカデミックな研究が多い感じがするが、この成果が社会に実装され、社会的価値を持つものとして発展させてほしい。
- 6) 北日本では融雪が重要だが、融雪過程で精度向上すべきことがあるのではないか。

【対応】

- 1) CommonMP や iRIC 等へ研究成果を掲載することは、研究成果の普及・活用による社会貢献を行う上で、非常に効果的・効率的だと認識している。今回、構築した土砂・流木・洪水氾濫モデルは元々 iRIC で公開されていた NAYS2DH を改良したものであり、また iRIC からの要請もあったため、iRIC に搭載された。CommonMP についても、事務局である国総研と搭載に向けた調整を開始したい。ただし、Nays2DH が北海道大学の清水先生の開発した Nays2D と、京都大学の竹林先生が開発してきた Morpho2D を統合したものであることから、両先生との協議が必要となる。
- 2) アンサンブル予測技術の共有は可能であるので、防災 1 のニーズを踏まえて対応したい。
- 3) 例えば、ワークショップ「土砂流動を考慮した河川計画について」は、ICHARM が研究会を開いてその結果を取りまとめ、土木学会水工学委員会と相談し、その成果を広く発信するために土木学会主催で開催することとなった。このように ICHARM の研究成果が土木学会としての活動に反映されている。
- 4) 花月川の例では、土砂供給量は流出計算から得られた河道流速に基づき、単一粒径土砂による平衡流砂量を与えている。今後は、流域における大雨時の土砂の挙動や粒径分布についても検討・評価が必要と考えており、国総研や土研の関係部署とも連携しながら研究を進めたい。
- 5) ICHARM での研究は現場の状況を踏まえて、課題を抽出し、その解明に必要な技術開発を進めているところであり、その際には新たな科学技術を開発し、課題解決のための突破力とする必要がある。今後も、現場における課題解決に必要な科学技術の研究を進め、その成果が社会に実装されるように取り組んでいく。
- 6) 融雪過程で精度を向上させることも重要であることは十分に認識している。一方で、現状では、融雪流出量の推定精度を向上させるために重要となるピーク期における山間部の積雪分布の推定精度が十分ではない。そのためにまずは、山間部における積雪分布の特徴を解明し、ピーク期の積雪分布を精度良く推定する技術の開発を進めている。

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

成果・取組および評価結果

研究開発プログラムの成果・取組について説明、質疑応答後、評価委員による評価・審議がなされ、以下の評価結果となった。

| 評価項目 | H30年度の主な成果・取組 | 分科会評価 |
|--|--|-------|
| <p>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> | <ul style="list-style-type: none"> ・「防災・減災・国土強靱化のための3カ年緊急対策」(閣議決定)(H30~32年度)において防災のための重要インフラの機能強化等(土砂・流木対策、火山噴火減災対策、道路のり面・盛土対策等)の必要性が示された。流木対策や降灰後の土石流対策など取り組んでいる研究開発は、防災・減災等の緊急対策の実施に貢献し、国の方針に適合している。 ・噴火直後で火山灰堆積厚の現地計測値が少ない状況でも、面的に堆積厚分布が推定可能となるとともに、下流部の土石流氾濫の解析において迅速化が図られた。全国において火山活動の活発化が懸念される中、内閣府の「火山防災対策推進検討会議」等において、降灰後の土石流の氾濫予測等に関する研究開発の重要性が指摘されており、国の方針に適合している。 ・平成30年においては、直近10年間の平均件数の3倍以上となる土砂災害が全国各地で発生。特に、7月西日本豪雨、9月北海道胆振東部地震等の土砂災害により、甚大な被害が発生。取り組んできた防災・減災に向けた研究成果が警戒避難や緊急対策、早期復旧等にも貢献し、社会ニーズに適合している。 | A |
| <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> | <ul style="list-style-type: none"> ・7月西日本豪雨に伴う土砂災害に対して、災害後直ちに現地調査に入り、国交省・広島県・愛媛県、高知県等に対して、流木・土石流災害、崩壊に関する調査結果、また緊急対策のあり方等について説明・アドバイスをを行い警戒体制や復旧対策の迅速化等に貢献した。 ・西日本豪雨災害で広島県内において石積堰堤等が被災した。7月豪雨災害を踏まえた検討委員会(砂防部)等で石積堰堤の調査・改築・補強等の必要性が指摘されており、約40年間にわたり土研が蓄積してきた砂防施設の被災状況の調査成果を国交省に提供、今後の堰堤補強等対策の検討に活用された。 ・西日本豪雨等に伴う道路のり面・斜面災害現場において、千葉県市原市、大分河川国道事務所、広島国道事務所、佐賀国道事務所からの要請等に対し、研究成果を踏まえて被災要因の究明や復旧方法等に関する技術指導を行い、早期復旧等にも貢献した。 ・近年の豪雨災害等を踏まえた、道路斜面对策や道路通行安全性確保のための「危険度調査の高度化に対する検討会」等(道路局)において点検方法及び通行規制基準の研究成果に基づきアドバイスをを行い、道路通行安全性確保等の検討に貢献した。 ・北海道胆振東部地震の発生に伴い、北海道開発局、北海道庁からの要請により、地震当日に現地調査に入り、厚真町における表層崩壊及び天然ダムにおける二次災害防止のため、調査結果や様々な災害対応の経験による技術的知見に基づき国交省や自治体関係者等にアドバイスを実施するとともに、土研の開発技術(土研式プイ：天然ダムの水位をリアルタイムで計測)の活用が被害状況の把握、警戒体制や応急対策計画の迅速な立案等にも貢献した。 ・北海道胆振東部地震において、厚真町で発生した斜面崩壊に関し、北海道開発局や厚真町に対して、被災地域におけるUAV空中撮影等も活用した現地調査に基づき技術指導を行い、迅速な被災状況の把握等にも貢献した。また、安平町で発生したのり面・斜面災害に関し、現地調査に基づく応急対策工の技術指導を行い、迅速な二次災害防止対策の実施等にも貢献した。 7)地震後の対策に関する「厚真川水系直轄砂防工事検討会」(北海道開発局)において岩盤崩壊のメカニズムに関する研究成果に基づいて説明し、工事計画立案の検討等にも貢献した。 ・4月福島県喜多方市揚津で発生した地すべり災害について、崩壊に至る切迫性に関する研究成果に基づき北陸地整に助言。監視体制等にも貢献した。 ・国道236号野塚峠の雪崩・土砂災害の被害を受けて実施された検討会に参画し、融雪量推定手法に関する研究成果に基づく助言を行い、事前通行規制基準の検討や被災原因の解明等にも貢献した。 | A |
| <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> | <ul style="list-style-type: none"> ・土研が長年にわたり蓄積してきた各地の地すべり移動データを基に、ひずみとひずみ速度の経時変化を分析し、地すべりが崩壊に至る危険性と崩壊予測時刻の信頼性を定量的に評価できる手法を開発、その成果を土木研究所資料として発行(平成30年9月)、市町村長の適切な避難勧告発令等にも貢献する。 ・噴火直後で火山灰堆積厚の現地計測値が少ない状況でも、面的に堆積厚分布が推定可能となったことから、噴火時の迅速かつ適確な緊急対策等にも貢献できる。 ・土石流危険渓流を対象に、流木の発生・堆積・流出の過程を地形に着目して明らかにし、モデルにまとめた。これにより、災害実績において流出流量の算出が従来よりも高い精度で推定できることから、合理的な流木対策等にも貢献できる。 ・複数時期のLPを用いた標高差分法とPIV法を組み合わせ、広域なエリアにおける地すべり斜面変動範囲の抽出と変動範囲内における地すべりブロックや沈下・隆起域等の判別が可能となった。広域における斜面監視、警戒避難対策、地すべり対策計画立案等にも貢献できる。 ・道路のり面・斜面の被災事例分析を踏まえた点検の視点や注意点(地形による水の集中、変状の履歴、排水機能の状況等)が、地整や自治体の道路管理で活用される「道路土工構造物点検必携」(平成30年7月日本道路協会)に反映され、よりの確な道路点検等にも貢献する。 | A |

| 評価項目 | H30年度の主な成果・取組 | 分科会 評価 |
|---|---|-----------|
| | <ul style="list-style-type: none"> ・「バーチャルリアリティ」「アラウンドビューシステム」などの先端的情報通信技術が無人化施工へ適用できることを明らかにした。これにより、より迅速で効率的な応急復旧工事等への貢献が期待できる。 | |
| <p>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> | <ul style="list-style-type: none"> ・流出流木量の算出が従来よりも高い精度で推定できたことから、合理的な流木対策計画立案等に貢献でき省力化が期待できる。 ・土石流氾濫解析プログラムは、地形、降雨量等様々な迅速に得られる高精度空間情報を活用するものであり、土石流想定氾濫域等の解析処理の迅速化や省力化等が期待できる。 ・地すべりの崩壊の切迫性を従来手法と比べて精度よく評価できる手法を開発したことで、適時適切な避難勧告等の発令や応急対策等に貢献でき省力化が期待できる。 ・広域なエリアにおける地すべり斜面変動範囲の抽出と変動範囲内における地すべりブロックや沈下・隆起域の判別が可能となる手法の研究成果により、地すべり変状の監視等において、精度向上や省力化が期待できる。 ・無人化施工において、オペレータの個人特性が施工効率に大きく影響している可能性を明らかにした。オペレータを適切に選定し、訓練することにより、無人化施工時の生産性向上等が期待できる。 ・無人化施工において、画像収集のための UAV や HMD を活用した遠隔操作について、現場に即した条件においても従来技術と比べて準備期間の短縮と同程度の施工効率の確保ができることを明らかにした。災害時に迅速に無人化施工に着手できることで災害復旧の効率向上等への貢献が期待できる。 ・融雪にも対応した道路の点検・管理技術、道路通行安全確保のための指標に関する研究成果等により、道路点検や通行規制等の判断において精度向上や省力化が期待できる。 | A |

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) 土砂移動の範囲推定技術は、実際の災害でどのように使われているのか。構想を示すとよいのではないかと（リアルタイムでの範囲推定が理想であることは理解している）。
- 2) 各地整に配布した（土石流氾濫解析プログラム、地すべりの切迫性評価の土研資料）はどの程度利用されているのか。使ってもらえるような働きかけ、プロモーションはしているのか。
- 3) メカニズムの解明のもとに、さらに一歩進めて防災・減災そのものに直接つながる研究や行政ニーズの先取りや誘導まで持って行って欲しい。
- 4) 研究成果が着実にマニュアルや指針等に反映されてきている。
- 5) 斜面崩壊と流木発生との複合災害にも取り組む必要がある。

【対応】

- 1) 一定以上の降灰等が発生した際には、土砂災害防止法に基づき、国土交通省は火山灰等の堆積に起因する土石流により被害の生じるおそれのある区域と時期の想定を行い、関係都道府県知事に通知・提供することになっており、その際、土石流氾濫解析プログラムは、整備局で活用される仕組みである。国土交通省と連携して取り組む。また、地すべりの切迫性評価は、災害現場の技術指導等で活用している。共に避難勧告の判断等に資する普及に努めたい。
- 2) 1)に同じ。
- 3) 今後とも、行政ニーズを把握するとともに、将来のニーズも見越して、行政等で活用される研究開発を目指していきたい。また、複合災害についての研究は、国土技術政策総合研究所での取り組みを踏まえて検討していきたい。
- 4) 3)に同じ。
- 5) 3)に同じ。

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

成果・取組および評価結果

研究開発プログラムの成果・取組について説明、質疑応答後、評価委員による評価・審議がなされ、以下の評価結果となった。

| 評価項目 | H30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] | <ul style="list-style-type: none"> ・熊本地震復旧事業において損傷シナリオの考え方を新阿蘇大橋の設計に反映し、活断層変位が想定を超過しても致命的損傷に至りづらく、復旧が比較的容易な構造を実現し、早期復旧に貢献した。 ・H29 道路橋示方書が限界状態設計法に移行した状況下、積層ゴム支承の限界状態の設定方法を提案した。橋梁の重要な部材について限界状態を早期・具体的に示すべき社会ニーズに対応できた。 ・北海道胆振東部地震による被害を受けて、液状化被害、橋梁、堤防被災等の調査・分析の実施、それに対応する研究項目の追加、復旧工法検討会等への参画など、災害に応じた社会ニーズに適切に対応した。 ・国の重要インフラの緊急点検結果を踏まえ、国総研に配分された「インフラ等の液状化被害推定手法の高精度化」の調査研究（補正予算）に関連し計画具体化に向け助言、さらに本プログラム研究成果に基づく貢献が必要とされる共同研究を立ち上げ、国土強靱化に貢献する取組を行った。 | S |
| 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] | <ul style="list-style-type: none"> ・北海道胆振東部地震において、札幌市からの依頼により技術検討会議に参加するなどして、液状化現象のメカニズムの解明、調査手法、復旧対策等技術支援を行い、早期復旧に向け貢献した。 ・橋梁に関しても、自治体からの要請に対し研究成果を活用し技術指導し、応急復旧作業のための供用可否判断、復旧方針の決定に貢献した。 ・道路橋補修補強便覧、耐震設計便覧刊行（R元年度予定）に向け適切な時期に、その重要項目となる巻き立て補強されたRC橋脚の耐震性能評価の精度を高める方法を提案した。 ・提案した積層ゴム支承の限界状態は、道路橋支承便覧 H30 改訂に反映され、設計のために急ぎ必要とされるニーズに適時に対応できた。 | A |
| 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] | <ul style="list-style-type: none"> ・ハイブリッド探査技術の開発を進め実用レベルとし、特許を出願した（特許査定済み）。通常の表面波探査で用いる普及機材を用い、通常と同等の探査人数や探査時間で、より深い深度までの調査を可能とし、表面波探査技術の利用価値の向上に貢献した。 ・地震時に側方移動する軟弱地盤上の既設橋の地震時挙動メカニズムはこれまで不明だったが、模型実験を行い橋台や基礎杭に対する作用や抵抗機構を明らかにし、耐震性能評価手法の確立に向け貢献した。 ・道路盛土の耐震性に影響する要因（盛土内地下水位、排水条件等）の整理結果を踏まえて、耐震性も考慮した道路盛土の点検における着眼点、変状事例をとりまとめ、「道路土工構造物点検必携」（平成 30 年日本道路協会）に反映され、道路保全に貢献した。 ・新阿蘇大橋の設計への貢献は超過外力に対し損傷シナリオを考慮した橋梁の先駆を実現した点で、また提案した積層ゴム支承の限界状態の設定方法はより信頼性の高い設計を可能とする点で、共に社会的価値が高い。 | A |
| 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] | <ul style="list-style-type: none"> ・今回解析によって有効性を確かめた既設基礎杭の補強設計方法の提案は、工事の制約、工期、コスト面から課題が大きかった下部工の補強の合理化に貢献する。 ・ハイブリッド探査技術については交通振動の影響が大きい現場でも記録品質を維持することが可能となり作業効率を高めた。 | B |

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) 新規の研究開発と言うよりも地震災害時に適切な技術指導ができる高度技術者集団が高度な技術力を維持し伸ばすための研究開発を継続するという印象を受けた。高い技術での技術指導ができることは素晴らしいことであり、継続できる仕組みを維持する必要がある。
- 2) 多くの研究成果が出され、着実にマニュアルや指針等に反映されつつある。研究とその成果の社会への反映という意味でバランス良く事業が実施されている。

【対応】

- 1) 現場を支援できる高い技術力を維持・向上することは土研の役割を果たす上で、最も重要な事の一つと認識している。研究活動がこれに果たす役割も大きい。災害の教訓を踏まえ新規の研究を実施しながら、目下の仕組みを維持し、技術指導を継続できるようにしたい。
- 2) 基準等に反映されるなど、成果が現場に役立つところまでを含め研究活動ととらえ、成果の最大化に努めたい。

防災・減災分科会の横断的なコメント

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) 10年のタイムスケールで見ると土木研究所の研究はよくやっていると思うが、40年で見ると取り組みが遅い。新しい技術を先取りする気持ちで取り組んでもらいたい。また、本質的な事が土研から始まるようにすべき。ソフトの汎用化についても、デンマークのDHIやイギリス、オランダの後をiRIC等がやっている。世界の研究所と比較して新たなことに取り組むべき。
- 2) 成果としては論文数だけでなく、検討会の座長や委員長を担い、行政や学会の議論をリードしたということも評価して良いのではないかと。
- 3) メカニズムを解明して、どこかの現場で実装するというにとどまるのではなく、それによってどのように社会が良くなったかということまでつなげられるとよい。行政を誘導していくことを期待したい。
- 4) 中期計画の6年の中間にあたり、計画の修正も考える時期である。様々な新しい技術が実用化されるとともに、最近は大きな災害が起こっていることから、そのような事も踏まえて計画の修正を行うべき。また、今、複合的な災害が問題になっており、分野横断的な研究を進めるべき。

【対応】

- 1) 可能性のある新しい技術についても取り組むとともに、世界の研究所の動向も見据えつつ、新しい技術を先取りするように努めたい。
- 2) ご指摘を踏まえ、そのような点についても成果として評価されるよう今後整理を行う。
- 3) 国総研とも連携を図りながら、社会的ニーズに即した研究を進め、ご指摘を踏まえながら成果の最大化に向けて努めたい。
- 4) 秋に開催される土木研究所の内部評価等を通じて、必要な見直しを行っていきたいと考えている。また、分野横断的な研究を今後も進めていきたいと考えている。

戦略的維持更新・リサイクル分科会の評価結果および主な意見と対応

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

成果・取組および評価結果

研究開発プログラムの成果・取組について説明、質疑応答後、評価委員による評価・審議がなされ、以下の評価結果となった。

| 評価項目 | H30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] | H30年度は当初予定通りの目標を達成し、更に以下の国の方針や社会ニーズに適合する成果・取り組みを実施した。 【研究開発】 ・社会資本整備審議会道路分科会建議など国の方針に対応して、AI技術を活用した道路橋メンテナンス効率化の実現のために、共同研究を公募し、建設コンサルタント、メーカー、研究機関、地方自治体など25の事業者が参画する研究体制を構築した。本研究をきっかけにして、道路橋メンテナンスの中核的な研究拠点となるべく、総合診断に役立つよう土研CAESARの研究内容を転換し、研究を始動した。 【基準等】 ・コンクリート舗装の凍上対策として置換率の考え方を北海道開発局「道路設計要領(H30)」に反映し、コンクリート舗装の長寿命化に対する現場の課題に対応した。 ・舗装のメンテナンスサイクルの効率的な実施に資するため、国の「舗装点検要領」を踏まえ、道路管理者など実務の指針となる「舗装点検要領に基づく舗装マネジメント指針」((公社)日本道路協会、平成30年9月初刊)や、「舗装調査・試験法便覧 平成31年版」((公社)日本道路協会、平成31年3月改訂)を公表し、国の方針や現場のニーズに対応した。 | S |
| 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] | H30年度に以下の特筆すべき成果・取り組みを適時に創出・実現した。 【研究開発】 ・交通規制なく構造的な健全性診断が可能となる簡易な点検手法が求められ、移動式たわみ測定装置(MWD)の開発を進めている。測定データからノイズ除去し、舗装のたわみ量を算定する解析プログラムの開発により、データ解析の専門家によらず簡便にたわみ量算定が可能となり、今後の解析作業の効率化、省力化に繋がる成果を得た。 ・国のPRISMに参画し、排水機場ポンプ設備の状態監視技術の開発において、運転基礎データの自動収集・記録システムを構築し、AI手法の有効性確認により異常検知AIプログラム実装の見通しを立て、初年度の適切な成果が創出された。 【基準等】 ・道路トンネル定期点検要領(H31年2月改訂)において金属製あと施工アンカーの模型引き抜き実験等から得られた成果がタイムリーに反映された。 | A |
| 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] | H30年度は以下の特筆すべき成果・取り組みを達成し、社会的価値の創出に貢献する。 【研究開発】 ・実橋梁で過年度実施した終局状態までの載荷実験結果に基づき、数値解析モデルを構築した。桁端部の支持条件等を適切にモデル化することにより、せん断ひび割れ、ねじりひび割れの発生機構を再現し終局状態までの解析が行えることを確認した。今後、劣化状態や複数主桁等による構造冗長性を考慮した構造安全性の検討が行える全体系モデルの構築が可能となり、適切な状態評価と措置の優先度の判断に貢献する。 ・軽交通道路を対象にIRIによる維持修繕箇所スクリーニング手法、赤外線画像による舗装損傷前の検知手法を確立した。これらの手法により膨大な延長に及ぶ軽交通道路の路面状態を簡易に把握可能であり、舗装維持管理の効率化に貢献する。 【基準等】 ・電気防食適用後の不具合発生防止のため、塩害橋梁に対する電気防食工法の維持管理マニュアル(案)を策定(平成30年7月、共同研究報告書として公表)した。地方整備局の「電気防食周辺機器・装置の維持管理マニュアル(案)」や土木学会の「電気化学的防食工法設計施工指針(案)」改訂(R1発刊予定)に反映させることにより適切な維持管理に貢献する。 | A |

| 評価項目 | H30 年度の主な成果・取組 | 分科会 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] | H30 年度は以下の特筆すべき成果・取り組みを達成し、生産性の向上に貢献する。 【研究開発】 ・劣化の初期段階における床版において、電磁波レーダー計測により床版上面の滞水を検知できることを確認したことにより、床版の予防保全を推進し、生産性向上に貢献する。 ・舗装内部構造や変状等を把握するために非接触高周波表面波探査の実用装置を開発（特許取得見込み）し、探査効率を高めた。 【研究成果の最大化】 ・SIP の共同研究において、中性子誘導即発ガンマ線分析によるコンクリート内塩分の測定を実施し、コンクリート内部の塩分濃度を非破壊で計測できる可能性があることを確認した。これを更に実用化に向けた研究を進めることにより、予防保全を推進し、生産性向上に貢献する。 ・NETIS のテーマ設定型技術公募（4 テーマ）の実施において、国土交通省の要請により各技術の評価項目、具体的方法、基準値等の提案や現場試験施工等において、技術指導を実施した。既に試験結果を公表したテーマもあり、現場での新技術採択・普及を促進し生産性向上に貢献する。 | B |

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) AI の共同研究参画者の役割分担と AI から得られる回答の説明性をどのように考えるか。AI を構築する際の教師データの質をどのように確保するか。
- 2) MWD を今後どう普及させていくのか。また、舗装の非破壊診断について、精度や解析に当たっての注意点をどう考えているか。
- 3) 基準に関する貢献が評価できる。

【対応】

- 1) 共同研究参画者の業種に応じた役割を土研が中心となりマネジメントする。橋梁の診断に用いる AI はエキスパートシステムのような説明可能なシステムとする。熟練診断技術者など専門技術者と共同で、診断ロジックや画像など教師データの質を確保する。
- 2) 小型化等により日本の道路事情にあった装置を開発し、導入を図っていきたい。精度向上や統計的な考え方の導入を検討していく。
- 3) 今後も研究成果を基準に反映できるよう努める。

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

成果・取組および評価結果

研究開発プログラムの成果・取組について説明、質疑応答後、評価委員による評価・審議がなされ、以下の評価結果となった。

| 評価項目 | H30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>【研究開発】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・社整審の答申を受け、地質・地盤リスクマネジメントに関する研究を開始するとともに、国土強靱化施策への対応として国総研との共同研究を開始（液状化被害リスクの評価）。 <p>【基準類】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国が推進する i-Construction の3本柱の一つであるコンクリート工の「規格の標準化」に向けて、プレキャスト部材接合部に関するガイドラインの作成に貢献。 ・除染土の再生利用を図る国の施策に対応し、土工構造物の変状を制御するための条件を計画段階で規定すること等を提案し、「福島県内における除染等の措置に伴い生じた土壌の再生利用の手引き（案）」に反映、H30年度内の策定に貢献。 | A |
| 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>【基準類】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・平成31年度からの2巡目の定期点検に必要な「道路トンネル定期点検要領」の改定（H31.2）において、研究成果を活用し、打音検査が必要となる範囲を限定するなど点検の効率化及び質の向上に貢献。 ・「シェッド・大型カルバート等定期点検要領」の改定（H31.2）において、カルバートの定期点検の分析結果を、点検における着重点や判定区分の考え方の見直しに反映し、土工構造物の点検の質の向上に貢献。 <p>【技術指導】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・著しい変状が生じたトンネルに対して、これまでの研究による知見をもとに、交通規制等に関する緊急的な判断や早期の暫定交通開放に向けた応急対策及び監視体制の検討に貢献。 ・平成30年7月豪雨の土工構造物の災害復旧に関する委員会に参加し、社会的ニーズの高い広島・呉道路の早期復旧（全線開通までの期間を1カ月以上短縮）に貢献。 | A |
| 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>【研究開発】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・場所打ち杭のオールケーシング工法について、施工時に支持層到達を判断する汎用性の高い新たな施工管理装置の開発により、信頼性の高い場所打ち杭基礎の構築を可能にし、杭の品質向上に貢献。 ・大学や民間技術協会など7者とステンレス鋼の共同研究を行い、絶縁仕様ボルト継手のすべり耐力試験により、期待以上のすべり耐力が得られ、ステンレス鋼の耐久性に関する重要な知見が得られた。 ・一定深さ以上塩分が浸透しないコンクリートの実現性と電気抵抗率による評価手法をPC工場で作成して実証し、コンクリート構造物の高耐久化の実現に貢献。 ・ステンレス鉄筋の耐食性の迅速評価手法の確立及び厳しい塩害環境でも腐食しない品質を確認し、耐食性のレベルに応じた活用方法に関する重要な知見が得られた。 <p>【基準等】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・縦断勾配の大きいトンネルにおける火災時の煙の挙動や避難速度に対する影響等の実験成果を道路トンネル非常用施設設置基準の改定に反映し、トンネル非常用施設の効率的な設計・運用に貢献。 <p>【国際貢献】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・今後トンネル開発需要の高いインドネシアにおいて、セミナーにおける講演、補助工法ガイドラインの作成支援、研究連携協定の締結等の取組により、日本のトンネル技術のプレゼンス向上に貢献。 | A |
| 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>【研究開発】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・複合型地盤改良による盛土の変形抑制効果や改良体の破壊モードを確認し、複合型地盤改良の設計手法の確立に向け、重要な知見が得られた。工期の短縮、建設コストの縮減により生産性向上に貢献。 <p>【基準等】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・研究成果を活用し、プレキャスト部材実用化の要となる接合部の機械式鉄筋継手（全数継手）に関するガイドラインを作成。プレキャスト部材の活用促進による生産性向上に貢献。 | A |

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) プレキャスト部材は橋梁床版等についても研究課題があると考えているが、それらへの取組みは考えているか。

- 2) 高耐久性コンクリートについて、後養生が工場の負担となることが懸念されるが、工場の負担を軽減するために後養生を省略することは考えているか。
- 3) トンネルにおける国際貢献に関して、日本の基準類を英訳する必要があると思うが、そのような方針はあるか。
- 4) 補強土壁は維持管理の面での対応を考えていく必要があるが、どのように考えているか。

【対応】

- 1) 現在は、土工構造物等を想定した研究を進めているが、今後、他の構造物についても必要に応じて検討していきたい。
- 2) 現状でも後養生を行うことがあるが、日数の目安がないことが課題と聞いている。今回、3日で十分な効果ができることを確認している。今後、後養生を行わない場合の影響緩和についても考えてきたい。
- 3) ニーズを見極めながら、英訳の検討をしていきたい。
- 4) 本プログラム後半で具体的な対策を検討予定である。

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

成果・取組および評価結果

研究開発プログラムの成果・取組について説明、質疑応答後、評価委員による評価・審議がなされ、以下の評価結果となった。

| 評価項目 | H30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] | <ul style="list-style-type: none"> ・【技術指導】北海道内各自治体の橋梁長寿命化修繕計画の個別対応方針の修正・見直し案に対して、雪寒地における劣化損傷等に関する知見を踏まえた技術的な助言を行った。 ・【技術指導】舗装技術を学ぶ機会が少ない北海道開発局の若手職員向けに舗装を基礎から学ぶ勉強会を7月と10月の2回、それぞれ2日間にわたり開催し、舗装を担当する職員の技術力向上のニーズに対応。 ・【技術指導】HPに公開した北海道における舗装の耐久性向上・補修に関するハンドブックは、継続的にダウンロードされており、国や社会のニーズに適合して活用されている。 | B |
| 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] | <ul style="list-style-type: none"> ・【技術指導】国からの依頼で、変状した補強土壁の調査・診断・対策の各段階で技術支援を行い、さらに、凍上対策など適切な施工を行うための『補強土壁のチェックリスト』を作成し、道路事務所に提供した。 ・【技術指導】ポットホール多発に対する対応への社会的要望が高まったことを受け、国からの依頼で、ポットホール発生を予防する技術としてのフォグシールやクラックシールによるポットホール抑制技術の提案や技術支援を行い、現場適用を進めた。 | B |
| 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] | <ul style="list-style-type: none"> ・【基準】土木学会コンクリート標準示方書の改訂小委員会に参画し、「スケーリングの進行予測式」等の研究成果が2018年[維持管理編]に掲載された。 ・【成果の普及】北海道内各自治体に加えて、富山・秋田・福島等の講習会で国や自治体及び民間の職員に対しインフラの維持管理などの開発技術を紹介し、積雪寒冷地への普及に貢献。 ・【論文発表】査読付論文21件(国内18件、海外3件)、その他土木学会などで論文・学会発表42件を行った。 ・【国際貢献】国際構造コンクリート連合(fib)のモデルコード改訂に参画し、サブセクション「補修工法の選択」の執筆および技術資料(工法紹介)の作成で貢献。 | A |
| 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] | <ul style="list-style-type: none"> ・【研究開発】「超音波法を用いた床版の劣化調査」により、コア採取数を増やさず簡易な調査方法による劣化状態(層状ひび割れ)の把握が可能になり、既設部材への影響低減、調査期間・費用の縮減などの効果が期待できる。実橋の調査にも活用した。 ・【研究開発】耐寒促進剤を用いたコンクリートの若材齢における劣化度評価方法を改良することにより、脱型時強度を決定する際の耐凍害性の推定精度が高まり、現場での施工体制の軽減効果(仮設規模の縮小、日数の短縮)が期待できることが確かめられた。 ・【研究開発】ポットホールの発生原因の一つである、舗装混合物層内部への水の含浸に対して、フォグシールによる不透水化が確認され、ポットホールの発生抑制が期待できることから、緊急補修作業などの減少による生産性向上に貢献。 | A |

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) 橋梁床版の効率的な点検方法としてコアを抜いているが、表面波などの非破壊調査は検討しないのか。
- 2) 試験施工したフォグシールによる補修の効果は確認できているか。
- 3) ポットホールについて、ひび割れの程度と凍結融解の影響の関係は把握できているか。

【対応】

- 1) 超音波トモグラフィー法の適用性の検証に取り組んでいるが、今後、維持更新1で抽出された非破壊検査技術の適用性も検討していく予定。今回の提案手法は補修検討に必要な情報を得るためのもの。
- 2) 施工後、半年しか経過していないため未施工箇所との明確な差は現れていない。今後、検証する予定。
- 3) 室内試験ではひび割れの幅や空隙率が増加すると損傷が進展することが確認できている。

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

成果・取組および評価結果

研究開発プログラムの成果・取組について説明、質疑応答後、評価委員による評価・審議がなされ、以下の評価結果となった。

| 評価項目 | H30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〕 | 【研究開発】 ・建設工事における自然由来重金属等含有岩石・土壌への対処法を示し、建設発生土の合理的な対応を目指す国の方針（建設リサイクル推進計画2014）に適合。 ・コンクリート塊・アスファルト塊を用いた際の耐久性の検証試験や環境安全性の検証試験を通じ、環境条件に応じて安心して活用するための技術的根拠を明確にし、社会ニーズに応える成果を得た。国土交通省の建設リサイクル推進計画2014で目標としている、コンクリート塊・アスファルトコンクリート塊の高い再資源化率が今後も低下しないよう維持することを旨とする国の方針に適合。 | B |
| 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〕 | 【基準等】 ・自然由来重金属等を含む発生土の取扱いについて、研究成果を随時現場技術指導に反映。平成31年4月1日施行の土壤汚染対策法の改正にあたり、本研究の成果や取り組みが参考にされた。 【研究開発】 ・H30.7よりアスファルトのSDSにアスファルトヒュームの許容濃度が記載されたことに対応して、安全な代替溶剤で分析できる方法を開発し、早急な対応をした。 | A |
| 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〕 | 【研究開発】 ・再生骨材コンクリートのスケーリング抵抗性、中性化抵抗性が普通骨材の場合と同等となる条件を明らかにし、適用範囲を凍結防止剤が散布される環境下にも拡大できる可能性を示した。 ・アスファルト混合物の繰り返し再生に適した再生用添加剤の特性を明らかにした。その成果は海外でも注目され、今後の国内外の再生用添加剤の質の向上に貢献し得る。 ・繰り返し再生した再生アスファルト混合物の性状を、既存の試験（カンタブロ試験）を応用することにより、より簡易に評価できる試験方法を作成した。 ・アスファルトコンクリート塊の用途拡大を検討し、車道凍上抑制層として利用可能であることを明らかにした。 | A |
| 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〕 | 【基準等】 ・溶出トレンドが把握でき、かつ比較的短時間で実施可能な試験である「攪拌翼を用いた繰返し溶出試験」を開発した。 【研究開発】 ・コンクリート用再生骨材の迅速試験（約10日から1日へ）の具体的な方法を明らかにし、品質試験の生産性向上に向けた成果についてより確実なものとする事ができた。 ・雨水曝露試験のデータをパターン分類することで、対策を事前に判断することが可能となり、対策の負担軽減となることを示した。 | A |

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) 研究成果に関する国際的な認知はどの程度進んでいるのか？土研の情報を海外の人が入手できるように、海外のジャーナルへの投稿や総論などがないのか。
- 2) 昔からあるその土が、使う段階で問題となる、というのがよくわからない。本当に問題なのか。

【対応】

- 1) 舗装分野の成果については、海外に注目されていると認識している。再生骨材や建設発生土についても、海外発信を強めていきたい。
- 2) 全く同じ認識で研究を開始した。その結果、環境省は自然由来の重金属について、我々の研究成果や取り組みを参考にした法改正を行った。まだ評価法に課題があるが、引き続き研究を実施していく。

流域管理分科会の評価結果および主な意見と対応

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

成果・取組および評価結果

研究開発プログラムの成果・取組について説明、質疑応答後、評価委員による評価・審議がなされ、以下の評価結果となった。

| 評価項目 | H30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] | H30年度は、当初計画通り目標の達成に加えて、以下を達成し、社会ニーズへ対応した。 <ul style="list-style-type: none"> 研究開発：保全すべき生息地面積等の明示、水辺拠点の抽出に関わる具体的条件の明示は国の方針「持続性ある実践的多自然川づくりに向けて」（以下、持続性ある川づくり）の“河川環境目標の設定”に関わる課題解決に適合。 研究開発：植生予測に基づく樹林化抑制に繋がる断面設定手法の提案は近年の河川管理者のニーズに適合。 研究開発：ヨシ植栽による掘削裸地面の樹林化抑制に関する知見を得たことは近年の河川管理者のニーズに適合。 災害派遣・技術指導：多自然川づくりアドバイザー育成を目的としたハンドブックの作成は国の方針（持続性ある川づくり）の“人材の育成”に関わる課題解決に適合。 基準等：「大河川における多自然川づくりQ&A形式で理解を深める」の発出は国の方針（持続性ある川づくり）の“技術的なレベルアップ”に関わる課題解決に適合。 他機関連携：地方整備局と連携した河川環境研修は国の方針（持続性ある川づくり）の“人材育成”に関する課題解決に適合。 | A |
| 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] | H30年度は、以下については適時な成果となった。 <ul style="list-style-type: none"> 研究開発：多自然川づくりの実践を容易にするRiTER Xsecを開発したことはH29に示された国の方針（持続性ある川づくり）の“一連の取り組み過程の徹底”等に対する迅速な対応であり適時。 基準等：大規模水害が頻発する中で災害時の多自然川づくりの具体的手法（美しい山河を守る災害復旧基本方針）の明示は適時。 | A |
| 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] | H30年度は、以下の特筆すべき成果を達成し、社会的価値の創出に貢献した。 <ul style="list-style-type: none"> 研究開発：植生動態予測に基づき樹林化を抑制する（安定草本群落の維持）断面設定手法を、実際の河川管理に適用し、その実用性を確認したことは社会的価値の創出に繋がる。 研究開発：ヨシ植栽による掘削裸地面の樹林化抑制に関する知見を得たことは持続可能な河川管理（樹林化抑制）を可能とし、社会的価値の創出に貢献（2018年度河川技術シンポジウム優秀発表賞受賞）。 災害派遣・技術指導：災害復旧現場における継続的な技術的支援とアドバイザーハンドブックの作成は被災地域の良質な社会資本整備に寄与し、社会的価値の創出に貢献。 ソフトウェア公開・技術指導：RiTER Xsecを公開し、過年度公開したEvaTRiPと共に研修を実施、普及も図りつつあることは、効率的な多自然川づくりの推進に貢献し、社会的価値を創出。 基準等：①「美しい山河を守る災害復旧基本方針」を改訂し、大規模水害時の多自然川づくりの具体的手法を示したことは、災害時における多自然川づくりの推進に貢献、②「大河川における多自然川づくりQ&A」を発出し、大河川における多自然川づくりの考え方、進め方に関する情報を発信したことは、大河川における多自然川づくりの推進に貢献。 基準等：H29から始まった河川用護岸ブロックのテクスチャーの証明件数はH30に増加し、良質なコンクリートブロックの供給に貢献。 | S |
| 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] | H30年度は、以下の特筆すべき成果を達成し、生産性向上に寄与した。 <ul style="list-style-type: none"> 研究開発：植生予測に基づく断面設定手法は河道掘削後の樹林化抑制に繋がり生産性向上に貢献。 ソフトウェアの公開・技術指導：RiTER Xsecを開発・公開し、過年度開発・公開したEvaTRiPと共に研修を実施したことは、河川技術者の川づくりを迅速・容易にする可能性を高め、生産性向上に貢献。 | A |

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) P. 11 の樹林化を抑制する断面設定手法は、非常に画期的な成果だと思う。各地で困っている問題であるので、ぜひ一般化を目指してほしい。
- 2) 素晴らしい成果を聞かせていただいた。質問は2点。
 - ・ ②の時間的観点の評価に関して。災害対応でないので A 評価としないという説明であったが、本プログラムのように災害に直接係らない研究分野では A 評価をつけることが難しいのではないかと。どのようなタイミングで成果を出せば S、A 評価と考えられているのか。この分野も適時の評価ができるようになるとよいと思う。
 - ・ S、A 評価がつけられているものをみると、全て③社会的価値の創出が $+\alpha$ の査定とされているように見受けられた P. 12 の発表賞を取っているような将来の基盤となる基礎的な研究成果は S、A 評価にならないのか。学術的な成果はどのように評価されているのか、方針を教えてください。
- 3) 6年間の中長期計画なので、当初想定していたことから事態が変わったことにうまく対応したこと等も評価できるのではないかと。
 - ・ P. 11 の植生動態モデルについて、管理方法や管理レベルを変えた時には群落の遷移が変わってくるのではないと思うが、河道掘削後に従来の管理方法を変えた場合も反映できるようになっているのか。
- 4) 例えば、P. 7 の成果について、非常に重要な結果だと思うが、文献リストを見てもどのように公表されているのか分からなかった。結果を出すだけでなく、社会へ還元するために発表していくべきではないか。基準としては、学術論文として発表すれば、社会に還元したということで A 評価をつけるということか。
- 5) 美山河の改訂は非常に評価できる。施工例として紹介されている水制や床止め等は、時間的な洗礼を含めて評価が行われているのか。施工後数年は良かったが、10 数年後に悪影響を及ぼすような例も散見される。失敗例も含め、時代のフォローした上でさらに良いものにしてほしい。
- 6) 植生については目覚ましい成果が出ているという説明だったが、水中生物に関しては若干トーンが下がっている。この評価方法では、良かったところは前面に出てくるが、進まなかったところが見えづらい。水中生物についても、もう少し積極的に取り組んでも良いのではないかとと思う。
- 7) 災害後の多自然川づくりへの助言が、昨年の高梁川など被災直後に対応されていて素晴らしい。美山河等を参考にされたのか。先ほども議論があったが、時間的な評価ができると思う。
 - ・ 講習会について、新しい技術の紹介なので受講者にはついていくのが難しいかと思う。受講後のフォローアップや、講習会だけでなくその後を広げていくための工夫は考えられているか。

【対応】

- 1) P. 11 で示しているのは引堤事業で、引堤した部分が裸地になるが、そこがどのような植生になるかということが観点になる。計算結果によれば、もともとツルヨシ・ススキ群落があったところは維持でき、裸地になったところはススキ群落になるということが分かった。樹林化抑制技術は P. 12 で示している。河道掘削で生じた裸地面をヨシなどの草本群落で覆うことで樹林化を抑制するというものである。断面設定のみでは樹林化抑制には限界があり、P. 11、12 をコンビネーションで行うことが適切かと思う。
- 2) 1 点目について、研究所内でも様々な意見があったが、突発性、緊急性が極めて高い事象に対応した場合に高い評価とした。行政ニーズは突然発生するものではないため、タイムリーに対応したとしてもさほど高い評価と言えないという見解とした。この分野では S 評価が取れないのではないかとということについては、この場でご意見をいただければ、評価の仕方を再考したい。2 点目については、①の妥当性の観点等でも評価しており、③の評価だけではない。論文表彰については、今回は S 評価としていないが、③に A 評価として入れている。
- 3) H29.6 に出された提言に記載されているアクションプランにいち早く対応したものについては、適時と評価させていただいた。
 - ・ ヨシを移植するなど施工段階の工夫や、維持管理段階でなるべく高頻度で植生の動態を把握して樹林化発生の兆しがあれば早目に対処するなど管理レベルでの対応も含めて行っていくべきである。本日は断

片的にしか説明できていないが、最終的には一つの仕組みとして現場に提案して、PDCA 的な河道管理を
してもらおうことが大切だと考えている。

- 4) 昨年度口頭発表を行っている。今後、学術論文に仕立てた上で行政ニーズに答えられるような実装を考えて
まいりたい。昨年度の成果であり、ジャーナル等に投稿して受理されるまでには数年遅れになってしまうの
で、そこはご容赦・ご勘案の上評価いただければと思う。
- 5) 紹介している事例が、時代の風雪に耐えているかという確認はしていない。次の改訂の参考にさせていただ
く。
- 6) プログラム全体の課題設定として、陸域にウエイトが置かれているということをご理解いただきたい。大河
川では河道掘削が陸域を中心に行われており、陸域の改変が大きいということ、維持管理面での植生の問題
が大きいことなどによる。水中生物については、サケの産卵床等をこのプログラムで扱っており、十分な成
果が出た段階で説明させていただく。
- 7) 災害復旧のガイドラインは中小河川向きである。大河川については、国総研と連携して、環境保全を含め合
理的な河道掘削をどのように行うべきか指導している。アドバイザーは、災害があれば毎年実施しているこ
とであるので、適時という評価にはしなかった。
 - ・ 講習会は、自然共生研究センターから近い岐阜県で行っているの、高頻度での開催が可能かと思う。
実務的には、県の技術者が直接操作することはあまりないと考えている。このような手法があるという
概要を知ってもらい、コンサルへの発注の際に推奨するという形で使われていくことを想定している。

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

成果・取組および評価結果

研究開発プログラムの成果・取組について説明、質疑応答後、評価委員による評価・審議がなされ、以下の評価結果となった。

| 評価項目 | H30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] | H30年度は、当初計画通り目標の達成に加えて、以下を達成し、社会ニーズへ対応した。 ・基準等：礫露出高をしきい値として目標通過土砂量を検討する手法が「総合土砂管理計画策定の手引き(平成31年3月)」に反映され、多くの水系での計画策定に貢献可能となったことにより、国が定めた国土形成計画(全国計画)に謳われている「総合的な土砂管理の取組の推進」に適合。 ・研究開発：吸引部以外は主に汎用品を用いた管径300mmの潜行吸引式排砂管のシステム4系統で1万m ³ を約2日間で排砂できる能力を有することを示し、小規模ダム/year堆砂量相当の排砂を実現できる見通しが立ち、国が推進するダム再生(堆砂対策による長寿命化)のニーズに適合。 | A |
| 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] | H30年度は、以下については適時な成果となった。 ・研究開発：矢作川水系総合土砂管理検討委員会の要請により、土砂供給時の水生生物に対する金属類の急性影響導出値を提案し、平成30年度委員会における堆砂対策工法の選定に貢献した。 ・受託研究：流水型ダムである立野ダムについて、平成28年の熊本地震により多くの土砂や流木の流入が見込まれたが、洪水調節、平水時の土砂の通過、流木対策、景観や生物の移動への配慮、維持管理という複数の機能を統合した設計形状を3か年で検討して最終形状を提案し、本体打設時期に間に合わせた。工事本格化によってインフラツーリズムによる地域振興・復興支援も期待される。 | A |
| 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] | H30年度は、以下の特筆すべき成果を達成し、社会的価値の創出に貢献した。 ・基準等：礫露出高をしきい値として目標通過土砂量を検討する手法が総合土砂管理計画策定の手引き(平成31年3月)に反映され、多くの河川での適用が可能となった。 ・研究開発：礫露出高を河床材料の粒度分布から簡易に予測する手法を開発することにより、多くの河川で対象となるアユの生息環境を河床変動計算結果から予測できる見通しが立った。 ・研究開発：吸引部以外は主に汎用品を用いた管径300mmの潜行吸引式排砂管のシステムで、小規模ダムの堆砂対策に貢献できる能力を有することを示した。 ・成果普及：研究開発成果の普及・展開に向けた活動を積極的に実施し、国内のみならず海外の現場の課題対応、人材育成・技術力の向上に貢献した。 | A |
| 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] | H30年度は、以下の特筆すべき成果を達成し、生産性向上に寄与した。 ・研究開発：潜水目視が必要で観測が困難な礫露出高を、河床材料の粒度分布から簡易的に予測する手法を提案し、潜水調査を不要として現場のモニタリングを省力化できる見通しが立った。 | A |

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) 土砂動態モニタリングにおいて、土砂の移動量を正確に把握するのは難しい。レーザープロファイラで土砂の移動量を把握できるようになってきたが、新しいアイデアでブレイクスルーし解決できないか。
- 2) 流砂系の土砂の生産量の評価については、基本的には土砂の生産源のモニタリングをやっているが把握が十分でないのが現状。平常時でも、土砂生産量をどう見積り、土砂動態マップ等を作っていくのか。
- 3) トレーサによる生産源の判別の研究は優れた成果だ。また、土砂の移動量の把握の研究は難しい。計画期間内で当初目標に到達しなくても、不可能が可能になったという成果でも評価して良いと考える。
- 4) 土砂動態モニタリングは重要な研究である。見通しが分かりにくいので、成果見込み等を示してほしい。
- 5) 河道に堆積した土砂の由来を探るアプローチは興味深い。土砂の流出量の把握がコアの観測技術になるとおもわれるが、SS以下のレベルの把握で十分なのか。土砂としての移動を計測する技術の中長期的な開発の必要性についてどのように考えているか。
- 6) 礫露出高の簡易推定手法は素晴らしい成果と思う。もう少し水中の生物相の検討ができないか。

- 7) 礫露出高の簡易推定手法は従来の潜水計測を行わない点で生産性向上につながるが、従来技術とのコストや時間の比較で生産性が向上していることを具体的に示せないか。
- 8) 土砂供給による濁質そのものの影響がどのように影響するのか、また濁質に含有される金属などによって相乗的な作用は考えられないのかなどの試験設定が必要ではないか。
- 9) 潜行吸引式排砂管は、低コストなら社会的価値だけでなく生産性向上と評価しても良いのではないか。
- 10) 潜行吸引式排砂管は、実用化に時間がかかり、実用化できれば評価が高いと考える。また、インドネシアの堆砂対策への吸引工法の応用など海外への適用、国際貢献ができるのではないか。

【対応】

- 1) レーザープロファイラは土砂の移動量の把握に極めて有効である一方、膨大なコストがかかる。そこで、本年度より新規に研究テーマを立ち上げ、総合土砂管理の観点から領域間で連携し、リモセン等の関係機関所有の様々な調査結果を収集・統合して土砂生産・供給量の把握に取り組む。
- 2) 沙流川水系で、複数地点で濁度計観測や出水時の水質合同調査を実施しており、平常時（中小規模出水）も含めて浮遊土砂（SS）流出量を観測・評価している。本年度の成果として、平常時と豪雨時のSS流出量や、トレーサを用いた地質別の土砂生産量を評価できる見込みである。掃流砂については、掃流砂観測が行われている足洗谷流域を対象に、粒径別のトレーサ手法の適用可能性を検討している。
- 3) トレーサによる生産源の判別手法は、画期的な手法で、特に掃流砂への適用は、世界的にもまれな事例であることから検討を進めたい。また、土砂の移動量の把握の研究は上記のように取り組んでおり、新たな知見が得られるよう努めて研究を進めたい。
- 4) 主にトレーサを用いた粒径別の土砂生産マップ構築手法の開発を行っており、生産源判別に有効なトレーサの探索に取り組み、粒径の影響について検討が進んできた。本年度は、そのトレーサを用いた生産源寄与の定量評価と、流砂量観測との組み合わせにより生産源マップの作成に取り組む予定である。また、分布型流出モデルの流量・SS流出量の再現性も同時に検討をすすめる予定である。
- 5) 浮遊土砂（SS）流出量の計測技術は、濁度計観測により、SS流出量の評価が可能になってきた。河床材料（掃流砂）の流出量の計測技術は、山地領域では、国総研や京都大学等でハイドロフォン等による計測技術開発を行っており、京都大学と連携して昨年度成果であるトレーサ手法と合わせ、粒径別土砂生産量の空間分布評価に取り組む予定である。河川領域では、ADCP等を用いた流砂量計測技術を開発している。
- 6) 水中の生物相については、土砂供給を実施しているダム下流を対象に、経年的な調査を実施しており、礫露出高との関係を中心に検証を行っている。その中で、平成29年度にアユの摂食と礫露出高との関係を示しており、今後、これに加え付着藻類の異常繁茂と礫露出高との関係について検証する予定である。
- 7) 試算であるが、従来手法で、10地点、100個/1地点の石礫の露出高を計測すると仮定すると、1地点につき、約半日の期間、約7万円となり、計70万円のコストが推定される。地点数が増加すれば、その分コストも増加する。本手法では、このようなコストの大幅な減少が期待される。本手法も定量化し従来技術と比較して生産性向上を評価したい。
- 8) 土砂供給による濁質そのものの影響については、水路実験で濁質の堆積により付着藻類の一次生産速度が減少することを過年度に確認している。近年では濁質に含まれる金属による影響は土砂からの最大溶出量を考慮したハザード比による検討や実際の土砂供給時を想定した土砂からの金属類の溶出量を推定する実験を行っており、今後濁質に含有される金属類等が現場環境に及ぼす相乗的な作用も含め検討したい。
- 9) 研究を進めながら、生産性の向上の観点からも評価可能となるような整理もしてまいりたい。
- 10) 早期に実用化できるよう効率的に研究を進めてまいりたい。また海外での適用や国際貢献もニーズを確認しつつ、可能性を探ってまいりたい。

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

成果・取組および評価結果

研究開発プログラムの成果・取組について説明、質疑応答後、評価委員による評価・審議がなされ、以下の評価結果となった。

| 評価項目 | H30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] | H30年度は、当初計画通り目標の達成に加えて、以下を達成し、社会ニーズへ対応した。 ・研究開発：消毒耐性病原微生物の代替指標として感染価を評価できる大腸菌ファージの種を提案したことは、国の方針（「下水道技術ビジョン」⑦リスク管理、技術目標4、放流先の衛生学的な安全性確保のための手法構築）に適合。 ・研究開発：WET適用時の魚種選定に関する知見は、国の方針（「下水道技術ビジョン」⑦リスク管理、技術目標1-1 WETの下水道への適用と毒性削減評価手法の確立）に適合。 ・研究開発：底層水質改善における維持管理上の課題・コスト等の知見を得たことは湖沼等閉鎖性水域の管理者等の水質対策ニーズに適合。 | A |
| 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] | H30年度は、以下については適時な成果となった。 ・研究開発：安価で迅速なマイクロプラスチックの検出方法の開発は適時。 ・研究開発：適切な魚種の選定による下水処理水の安全性評価（WET試験）方法の提案は適時。 | S |
| 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] | H30年度は、以下の特筆すべき成果を達成し、社会的価値の創出に貢献した。 ・研究開発：下水処理水の繊維状マイクロプラスチックの除去能力を明示すること、マイクロプラスチックの安全性を見極めることで社会的価値の創出に貢献。 ・研究開発：WETにおける魚種選定の知見は、下水道の水環境改善効果に関する評価確立に貢献し、社会的価値の創出に貢献。 ・研究開発：微量金属が与える藻類増殖影響の解明は、藻類増殖を抑制する途を拓き、社会的価値の創出に貢献。 ・論文・表彰：「排水管理手法（WET試験）におけるゼブラフィッシュとヒメダカ感受性の検討」が優秀発表賞を受賞、他受賞2件。 | A |
| 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] | H30年度は、以下の特筆すべき成果を達成し、生産性向上に寄与した。 ・研究開発：MBR法適用は、病原微生物の除去効果向上に繋がるため、水質・施設管理の効率化が図られることから、下水道管理のための負担軽減につながり、土木分野における生産性向上に貢献。 ・研究開発：安価で迅速なマイクロプラスチックの検出方法を開発することは生産性向上に貢献。 ・研究開発：ダム貯水池における迅速・効率的な動植物プランクトンモニタリング法の開発は、生産性向上に貢献。 | A |

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】

- 下水の沈殿処理による重金属除去の研究について、流入下水の段階で排水基準よりも既に低いような下水を使ったデータが一つだけのようなものである。除去率の幅をばらつきも含めて評価する必要があると思う。
- アンモニア処理担体を用いた研究について、国の方針や社会ニーズと適合はしているが、この担体を使った処理自体がすごく新しい技術とは思えない。さらに、こういった技術開発の場合は、設計条件や運転操作の条件を提示して初めて技術開発の第一歩になる。その部分が示されていないと思うので、そのあたりは改善して頂きたい。あるいは、これを最終的にB-DASH等の実用化まで持って行って初めて評価される技術なのではないかと思った。
- 例えば、WETの研究は、土木研究所としては、どういうところに取り組んだのか、もう少し周辺との関連が見える説明になっていると良い。
- 気候変動というのがやはり社会的インパクトが大きいので、そういう意味で、気候変動下における水質影響

予測というのが重要になってくると思うが、貯水池の水質影響予測技術と、実際にそこに気候変動によって流入してくるものの予測というのは別の技術だろう。

- 5) 個々の研究については非常に成果が出ている。ほぼ実用的なところまでは行っているという理解でよいか。
- 6) マイクロプラスチックの問題のもとになっているのが途上国のほうだとかという話がある中で、分析技術で実際には途上国で分析しにくい方法であったりする。なので、こうやって先鞭をつけてやられていて、かつ、どこでもできる、そういう方法も念頭に置いて開発して頂ければ大変良いと思う。
- 7) 個別の研究は良好な成果を得られているが、このプログラムの全体の中でこれらの研究成果の位置づけ（貢献度）はどの程度なのか？
- 8) マイクロプラスチックの主な発生源と目されている途上国で適用可能な手法を念頭に開発していくべき。
- 9) マイクロプラスチックの研究のように先取りした研究が成果として顕在化したことはすばらしい。一方で自己評価について、メリハリをつけるべきで自己評価の判断が甘い研究課題があると思われる。
- 10) 水生生態系の評価について、環境 DNA の利用可能性を検討してはどうか。
- 11) 昨年度来、マイクロプラスチックの話題が沸騰しているので、研究を重点化しているのは分かるが、今度どのようにとりまとめ、河川、下水道の水質管理に反映するのか将来像が見えていないのでその方向を議論してほしい。またマイクロプラスチックは生態への影響が中心となると思われるが、説明いただいた影響評価方法が生態系影響の中でどのような意義を持ち、管理目標が設定できるのかよく分からない。モニタリング手法の規格化は、土木研究所の重要な役割であるため、将来その役割を果たすことも期待したい。

【対応】

- 1) 処理水量約 500 L/d の実験装置を使って実下水を用いた 6 週間の連続実験結果であり、重金属等の添加による濃度調整は行っていない。1 回/週の分析を行い、流入下水は 6 回、処理水 (A)、(B) (平行再現実験) はそれぞれ 5 回分析の平均値を、除去特性の傾向として示した。
- 2) アンモニア担体については、ほかにもいろいろな手法を並行して検討しており、その中で確からしいものについて記載した。ご指摘のように、実装ということになると、もう少し運用面での検討が必要だが、それはまた今後の研究の中で実用化に向け検討していきたい。
- 3) 日本版 WET では使用魚種としてゼブラフィッシュもしくはヒメダカをもちいることが推奨されている。一方、WET 試験は工場排水の評価に用いられることが多く、下水処理水の評価に用いられた報告は少ない。これらを踏まえて、土研では下水処理水の評価に特化した魚種の選定に関する研究を試みた。今後、説明方法を改善したい。
- 4) ご指摘の通り、気候変動によって流域から出てくる流入負荷がどう変化するかということも条件として研究を行っている。課題設定そのものの難しさもあるが、何らかの形で、どの程度の可能性があるかということについては検討しておく必要もあるので、今後、どういう展開で研究を進めるかということについては、少し慎重に議論をして進めていきたいと思っている。
- 5) 特に国の政策に適合するという部分については、環境基準に設定される可能性があるものや、試案として環境省から出る可能性があるという段階で先行的に取り組んでいるものが多い。今後も効率的に研究を進めていく。
- 6) 現在取り組んでいる測定手法は、イメージング機能を有する顕微鏡フーリエ変換赤外分光光度計（顕微 FT-IR）等の最先端機器を使用しない安価な手法として開発を進めており、今後、途上国での分析にも適用できるよう検討をしていきたい。
- 7) 今後、説明ぶりを改善したい。
- 8) 6) に同じ。
- 9) 自己評価基準について明確な基準を設けるよう検討したい。
- 10) 今後、他のプログラムとの連携も含めて検討していきたい。
- 11) まずはモニタリングデータを蓄積して、河川、下水道での管理目標を定めるための基礎的知見を収集したい。今回行ったマイクロプラスチックの影響評価は、食物連鎖の底辺にある藻類がどのような影響を受けるのかを明らかにする手法である。一方、マイクロプラスチックの影響評価はいまだ確立された方法の報告がない

ことから、各国の動向を見ながら検討を行いたい。モニタリング手法の規格化については、世界的な流れを踏まえつつ、現場でも十分に適用可能な手法を提示できるように検討していきたい。

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

成果・取組および評価結果

研究開発プログラムの成果・取組について説明、質疑応答後、評価委員による評価・審議がなされ、以下の評価結果となった。

| 評価項目 | H30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] | H30年度は、当初計画通り目標の達成に加えて、以下を達成し、社会ニーズへ対応した。 ・成果・取組：H27の下水道法改正内容における下水汚泥のエネルギー化等の方針や、「循環型社会形成推進基本計画（H30閣議決定）」における下水処理場の地域バイオマス活用拠点化やエネルギー回収取組推進の方針、さらに国土交通省の「新下水道ビジョン加速戦略」（H29.8）の内容に沿ったものであり、国の方針と適合。 | A |
| 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] | ・実用化促進：H30に国土交通省予算「下水道応用研究」に採択され、下水資源を用いた藻類培養の実用化に向けた研究を開始し、実験室レベルの研究から大きく前進。下水道資源を活用したエネルギー利用について下水処理場での実用化に向けて前進。 | B |
| 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] | H30年度は、以下の特筆すべき成果を達成し、社会的価値の創出に貢献した。 ・研究開発：藻類からのメタンガス発生量を増加させる攪拌方式を提示することで、下水処理場におけるエネルギー生成量の増大可能性を示し、社会的価値の創出に貢献。 ・研究開発：独自に白煙防止空気を活用する剪定枝乾燥の工程を検討し、その省エネルギー性を提示したことで、化石燃料消費量の削減可能性を示し、社会的価値の創出に貢献。 ・研究開発：刈草を混合した脱水汚泥を処理場内で焼却することで、刈草が焼却炉補助燃料の役割を果たすため化石燃料費が削減できることを示した。 ・研究開発：回収した下水汚泥の焼成物のリン含有量が高品位のリン鉱石と同レベルのリン資源が得られることを示し、社会的価値の創出に貢献。 ・基準等：本研究プログラムの結果について、草本系バイオマス利活用技術として、「下水汚泥広域利活用検討マニュアル」（国土交通省）に反映。また、「下水汚泥利活用推進検討委員会」に参画し、マニュアルの策定に貢献。この取組は、下水処理場におけるエネルギー生成量の増大、化石燃料消費量の削減可能性を示し、社会的価値の創出に貢献。 | A |
| 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] | H30年度は、以下の特筆すべき成果を達成し、生産性向上に寄与した。 （H27の下水道法改正内容における下水汚泥のエネルギー化・肥料化の方針や、「国土交通省生産性革命プロジェクト」における下水汚泥の有効利用の方針を踏まえたもの） ・研究開発：藻類からのメタンガス発生量を増加させる攪拌方式を提示した。これはエネルギー生産量を増大させるものであり、生産性向上に貢献。 ・研究開発：回収した下水汚泥の焼成物のリン含有量が高品位のリン鉱石と同レベルのリン資源が得られることを示した。これは下水道資源を活用した肥料化に資するものであり、生産性向上に貢献。 ・実用化促進：国土交通省予算による、下水資源を用いた藻類培養の実用化に向けた研究を開始し、実験室レベルの研究から大きく前進した。これは、下水道資源を活用したエネルギー利用について下水処理場での実用化に向けて前進し、エネルギー生産手法の確立に寄与するものであり、生産性向上に貢献。 | A |

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) 下水処理場全体のシステムにおけるエネルギー収支の評価を、従来システムと比較してすべき。また、草本バイオマスの収集・運搬も含めた評価をすべきである。ボトルネックとなる要素技術、求められる各要素技術のレベルを改めて精査すべき。これらについて、開発の方向性を判断するためにも、今年度実施すべき。
- 2) 刈草の脱水助剤利用の話について、汚泥と刈草のどちらかが足りない等、量的関係について検討すべきである。
- 3) 藻類培養は長い滞留時間が必要となり、面積がかなり必要。太陽光パネルを置いた際の発電量を目標として

研究開発するというやり方がある。また、藻類培養においては、それに伴う栄養塩回収の話もセットで整理すべき。

- 4) 農業、畜産、食品など、「下水道」の枠を超えて、他省庁分野との連携を図る視点が必要。
- 5) 何らかのモデルケースを使って、遊休地の活用も視野に入れて検討してほしい。
- 6) 実現可能性や日本のエネルギー全体の中での位置づけ(重大性)に疑問がある。
- 7) 要素技術の組み合わせによるサブシステム単位で有益なものを提案していくべき。
- 8) 実際の下水道についての資源・エネルギーの流れを踏まえて説明してほしい。

【対応】

- 1) ご意見を踏まえて、従来システムと比較した導入技術の優位性について検討していきたい。
- 2) ご意見を踏まえて、量的関係を整理した上で導入技術の適用可能性を検討していきたい。
- 3) ご意見を踏まえて、栄養塩収支についても検討していきたい。
- 4) 他省庁分野との連携も意識しながら研究を進めていきたい。
- 5) 災害時に発生する流木の有効利用も重要な視点と考える。今後の研究テーマになり得るか、念頭に置いて研究を進めていきたい。
- 6) 実現可能性や日本のエネルギー全体の中での重大性も意識しつつ、研究を進めていきたい。
- 7) ご意見を踏まえて対応したい。
- 8) ご意見を踏まえて対応したい。

空間機能維持・向上分科会の評価結果および主な意見と対応

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

成果・取組および評価結果

研究開発プログラムの成果・取組について説明、質疑応答後、評価委員による評価・審議がなされ、以下の評価結果となった。

| 評価項目 | H30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] | <ul style="list-style-type: none"> ワイヤロープ式防護柵の新たな間隔材を開発し、補修時間が短くなることによる通行規制時間短縮という現場ニーズに対応。 北海道警察によるスリップ事故危険度のリアルタイム情報提供への技術的支援により交通事故防止という社会的ニーズに対応。 NEXCO 中日本が非塩化物系凍結防止剤（プロピオン酸ナトリウム）の本格導入に向け、規模を拡大して試行導入を継続予定。プロピオン酸ナトリウムの金属腐食抑制効果によりインフラ長寿命化という国の方針に貢献。 | A |
| 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] | <ul style="list-style-type: none"> 北海道上ノ国町でのR1年度ラウンドアバウト整備にあたり設計及び除雪方法に関する技術指導。 国土交通省がワイヤロープの設置方針を決定し設置が進むなか、橋梁床版にワイヤロープのコンクリート基礎を定着させる方法を開発するとともに、整備ガイドライン（案）に反映しサイトで公開。約1年で1738ダウンロード。 | B |
| 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] | <ul style="list-style-type: none"> ワイヤロープ式防護柵の新たな間隔材の特許を出願し、社会的価値を創出。 橋梁床版にワイヤロープ式防護柵のコンクリート基礎を定着させる方法等を開発。整備ガイドライン（案）に反映し、サイトで公開することで社会的価値創出。 ワイヤロープ式防護柵が、建設産業に係わる優れた新技術として「国土技術開発賞 優秀賞」を受賞し、社会的価値が認められた。 第98回米国土交通運輸研究会議（TRB）ラウンドアバウト委員会に委員として参加し、ラウンドアバウトの日本での整備の推移と課題について発表。 | S |
| 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] | <ul style="list-style-type: none"> ワイヤロープ式防護柵の新たな間隔材を開発し（特許出願中）、作業効率向上に貢献。 ICTを活用した散布作業支援インタフェースの開発により路面凍結防止剤の散布作業の省力化および適正化が可能であることを示し、生産性の向上に貢献。 | A |

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) ワイヤロープ式防護柵の支柱基礎をコンクリートにすることで幅が広がり、現場打ちに時間もかかる。従来の方法と比較して時間的にどれほど違うのか。通行止め時間の差は小さいと考えているのか。
- 2) 昨年度の分科会コメントによりR1からのフローを変更しているが、H30から取り入れることはできなかったのか。道路管理水準の設定は行政にとっても大きなことであり、H30から取り組んで欲しかった。
- 3) 交通事故リスクについて、空間統計学アプローチの結果を用いてこれから研究をどのように進めようと考えているのか。
- 4) 積雪地の社会構造が大きく変化するにあたり、冬期道路交通を確保しつつサービスレベルをどう維持するのかなど社会的な冬期道路交通の課題についても取り組む必要がある。
- 5) 路肩堆雪予測手法の高度化を今後検討していくとした場合、ボトルネックになる箇所の予測、評価という観点はどうに扱われるのか。路線の平均断面の評価とは別に局所的な堆雪も交通上重要ではないか。

- 6) 交通事故リスク分析のメッシュの大きさ、国道以外の道路ネットワークの取り込み等、分析の枠組みについて明確にすることが必要。
- 7) プログラム目標を実現する体系の中で、当該開発技術がどう位置づけられるのか知りたい。
- 8) Sクラスの技術が海外にどう普及しているかが国際貢献の側面からも重要ではないか。
- 9) 冬期事故リスクのメッシュについて、夏期の同リスクも同じか異なるのか。
- 10) 空間 2 達成目標(3)にある除雪車運行支援技術と連携ができそうなので、相乗的に成果を拡大されることを期待する。

【対応】

- 1) 従来の方法と比較して、通行規制時間はほぼ同等か、0.5 日ほどの差であり、交通への影響は少ないと考えている。
- 2) コメントの内容により、当該年度から取り組めるものと翌年度からになるものがある。できる限りその年度から取り組めるよう努力したい。
- 3) 分析結果と現実との整合性を検証したうえで、効率的な事故対策個所の提案を行いたい。また、リスク情報提供方法可能性の検討については、リスク情報提供によるドライバーの行動変化に関する実験を計画している。
- 4) 少子高齢化という社会的変化に伴うオペレータの高齢化、人材不足への対応技術の一つとして凍結防止剤散布作業支援技術の開発を行っており、今後も社会的な冬期道路交通の課題について取り組んでいきたい。
- 5) ご指摘のとおり、局所的な堆雪の交通への影響も認識しているところであり、堆雪幅（道路有効幅員）がボトルネック箇所への評価の観点にならないか調査中である。今後ボトルネック箇所の評価もより意識し、研究を進めていきたい。
- 6) メッシュの大きさについては、基準地域メッシュである 1km 四方を用いているが、今後はメッシュの適切な大きさについても検討したい。また、リスク分析を行うための交通量データはETC2.0 データを用いており、高速道路や国道以外の道路ではほとんどデータが得られないため、当面は国道等を対象として分析を進める予定である。今後は、分析の枠組みを明示するようにしたい。
- 7) 今後の資料において、プログラムにおける各技術の位置づけが分かりやすくなるよう検討したい。
- 8) 自己評価を S としたワイヤロープ式防護柵については、海外では一般道路で使用する規格のものしかなく、高速道路に対応した規格のワイヤロープ式防護柵の開発は世界初である。今後は、国際的な位置づけについて資料の中で説明するようにしたい。
- 9) 冬期と夏期でホットメッシュの位置が異なるエリアがある。気象条件や路面状態等との関連について分析を進めたい。
- 10) 相互に技術的連携を図り、成果の拡大につなげたい。

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

成果・取組および評価結果

研究開発プログラムの成果・取組について説明、質疑応答後、評価委員による評価・審議がなされ、以下の評価結果となった。

| 評価項目 | H30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] | <ul style="list-style-type: none"> ・雪崩発生条件の提示と発生頻度の推定手法を提案し、雪崩や大雪に対する予防的対策（施設整備等）や事前準備（巡回出勤等）に道路管理者が活用できる成果を得た。 ・「吹雪の視界情報」について、ポスター・パンフレットの作製と配布、およびマスコミを通じたPRによりHPのアクセス数が増加。アンケートにより利用者の7割以上が交通行動変更しており広く活用されている実態が明らかになった。 ・防雪林の空隙率は、枯れ上がりの見られる防雪林の防雪性能を簡易に把握できる有効な指標となることを確認し、効果的な防雪性能の確保に対する道路管理者ニーズに応える成果を得た。 | A |
| 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] | <ul style="list-style-type: none"> ・国道334号知床横断道路において、現地の積雪状況と雪崩発生に関して助言し、規制解除を含む道路管理と雪崩対策計画策定に貢献した。 ・平成28年8月北海道豪雨災害により損壊した国道274号日勝峠の三国の沢覆道の撤去に関し、代替方策となった防雪柵設置や調査手法に対して助言し、短期間での復旧と当該区間の吹雪対策を含む有効な雪害対策の充実に貢献した。 | B |
| 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] | <ul style="list-style-type: none"> ・吹雪量は吹雪の厳しさを定量的に示し、通行規制等に対する有効な判断指標となることを明らかにしたことで、タイムライン（段階的な行動計画）のための指標を新たに見出したことから、社会的価値の創出に貢献。 ・「吹雪時の交通行動判断を支援する『吹雪の視界予測』の技術開発」が全建賞を受賞したほか、論文でも国土技術研究会優秀賞や建設施工と建設機械シンポジウム優秀論文賞を受賞し、社会的価値が認められた。 ・PIARC（世界道路協会）TC.B2冬期サービス技術委員会委員として「冬期道路管理における組織連携に関わる技術報告書」の作成に携わった。 ・JICAの要請により、キルギスの山岳道路（ビシュケクーオシュ道路）の吹雪対策計画について、その妥当性・有効性に対し指導・助言し、実効的な計画策定に貢献した。 | A |
| 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] | <ul style="list-style-type: none"> ・除雪車運行支援技術の開発において、市販車用のミリ波レーダーを除雪車に搭載し、試験道路において視程約50m以下の吹雪時に除雪作業（30km/h）による振動を受けても車両を探知可能であることを確認し、除雪の生産性向上に寄与する成果が得られた。 ・自動運転技術への活用が進められている磁気センサーを用いた自転車位置推定システムを除雪車に搭載し、試験道路において除雪作業（30km/h）による振動を受けても路面に埋設した磁気マーカを検出し、自転車位置を測位可能であることを確認し、除雪の生産性向上に寄与する成果が得られた。 ・開発した「道路画像自動投稿撮影アプリ」が北海道発送連絡会の新聞配達トラックに搭載、活用され、物流効率化の面で生産性向上に効果をあげた。 | A |

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) 事故にならないように考えると、暴風雪の情報を基に色々な関係機関に事前に連絡を取るという一連の流れとして、タイムラインは有効なアプローチになると思われる。タイムラインの作成について行政が主体になるのは理解するが、是非イニシアティブを取って進めていただきたい。
- 2) 暴風雪対策は技術のみではなくリスクマネジメントとして地域の協力が不可欠なところがある。開発している技術と地域政策の両輪が具体的な成果には必要と思われる。
- 3) 雪崩の研究については、今回の説明では樹林帯での傾向についてまとめられている。時々特異な雪質を伴うのが最近の特徴だが、空間2のテーマでもある最近の気象の変化に対応した結果がいよいよ出てきたといえる。引き続き令和元年度以降の研究の発展を期待する。
- 4) 吹雪視界の情報提供が行動変更に影響を与えたという成果はすばらしいので、今後、この行動変更が事故や

交通トラブルの低減という結果に結びついているのか検討されてはいかがか。

- 5) 雪崩・吹雪に関する得られた重要な知見や予測技術等が道路管理者の通行止めや冬期閉鎖等の判断にどれだけリンクするかは、国策であるコンパクト化やネットワーク化といった施策にとって重要。そのための努力はなされているか。
- 6) 防雪林や防雪柵について、メンテナンス状況がひどいものが見受けられるが、これらの事象へのアプローチはどう考えているか。現状のものをフォローするというか、維持管理評価をしていくというのもあっていいかと思う。
- 7) 自動運転に関わる研究動向や社会的議論を参照することで、現在進んでいる本研究課題の新たな視点、アイデアを得られる可能性だけでなく、自動運転の議論自体にも刺激を与えられるとよいと思われる。
- 8) 除雪車運行支援技術は、空港など他の分野でも応用できないだろうか。

【対応】

- 1) 吹雪量について、吹雪の厳しさを定量的に示す指標としてタイムラインへの活用を図りたいと考えている。今後、研究を確実に進めることで成果を一層充実させるとともに、行政や関係機関が作成するタイムラインについて技術協力をしていきたい。
- 2) 暴風雪対策の技術開発と社会実装については、地域のリスクマネジメントについて地域との連携が不可欠と考えており、引き続き関係機関との意見交換や連携を通じて研究成果の最大化に努めたい。
- 3) 近年の豪雪年で見られた短時間多量降雪による雪崩について、今まで解明されていなかった樹林帯での雪崩発生条件を示し、発生頻度の推定手法を提案した。今後とも研究成果の充実に努力してまいりたい。
- 4) 道路利用者の行動変更が事故や交通トラブル低減にどの程度結びついたか、算出方法を検討したい。
- 5) 雪崩や吹雪に関して得られた知見の活用については、道路管理者をはじめ関係機関に対し引き続き積極的に働きかけ、研究成果の最大化に努めてまいりたい。また、地域の将来像や国の方針を十分に踏まえた研究となるよう、地域課題や行政ニーズの把握と反映に努めてまいりたい。
- 6) 防雪林については、定期的な間伐などによる適切なメンテナンスによって防雪性能を保持することが望ましいが、間伐手法などの適切な管理手法について本研究の中で示していきたい。また、防雪柵については、メンテナンスや保全の課題に関する道路管理者のニーズなどについて把握し、今後の研究に活かしたい。
- 7) 自動運転の動向に今後も注視しながら、研究を進めてまいりたい。
- 8) 本研究で得られた成果は、他分野にも情報提供を行ってまいりたい。

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

成果・取組および評価結果

研究開発プログラムの成果・取組について説明、質疑応答後、評価委員による評価・審議がなされ、以下の評価結果となった。

| 評価項目 | H30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] | <ul style="list-style-type: none"> ・無電柱化のコスト縮減手法等の研究成果を元に、開発局・北海道に技術支援し、ニセコ地域における無電柱化事業（事業費十数億円規模）のコスト縮減に貢献。また、トレンチャーが京都市で試験採用され、無電柱化の事業のコスト縮減に貢献。これらにより国の無電柱化推進計画（H30.3策定）に貢献。 ・函館市における景観まちづくり刷新モデル地区事業（国交省）に基づく視点場整備について、整備箇所を選定や設計に関し、屋外公共空間の設計手法等の研究成果などを元に技術指導し、函館市の景観を資源とした公共空間整備に貢献。 ・国交省の海外展開戦略の一つであるキルギスの道路プロジェクトや、JICAの要請による中米7カ国への沿線開発の研修において、道の駅の検討プロセス手法等の研究成果を元に技術指導し、当該国の道路沿線の地域開発に貢献。 ・景観アドバイザーとして美瑛町の沿道景観や地域づくりを一体的に技術指導し、美瑛町における観光拠点となる道の駅（白金ビルケ）の開業に貢献。また、安平町、浦臼町、上士幌町などで勉強会や基本計画・設計監修などを通じ、新設や大規模改修に貢献。 ・「道デザイン研究会」（道路局）の要請により、無電柱化に関する知見の提供を行い技術向上に貢献。また、東南アジアにおける無電柱化調査団（団長：石田筑波大名誉教授）の要請により、東南アジア3カ国の現地調査及び得られた知見を報告・周知し、無電柱化の推進に貢献。 ・ニセコ地域など急増する外国人ドライブ観光を地域の活性化につなげるため、道の駅の国内外の沿道施設の調査成果なども元に技術指導を行いインフラのストック効果と地域創生に貢献。 | A |
| 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] | <ul style="list-style-type: none"> ・道の駅の整備効果を高めるための自己診断手法の研究成果を元に、道内各自治体に技術指導し、「道の駅」の新設や改善などにより地域振興に貢献。 ・「道路デザイン指針（案）」（国交省）等の改訂に合わせ、これまでの研究成果を踏まえて、「北海道の道路デザインブック（案）」と「道路景観のチェックリスト（案）」を改訂（開発局の道路関係技術基準）。 | B |
| 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] | <ul style="list-style-type: none"> ・札幌市景観審議会及び同委員会プレアドバイザー委員として、札幌市内の大型開発における景観及び公共空間の利活用の面から技術指導を行い、札幌市の景観形成と魅力向上に貢献。 ・北海道遺産である第3音更川橋梁の景観保全・利活用について、屋外公共空間の検討手法等の研究成果を元に技術指導を行い、北海道における土木遺産の価値向上と観光振興に貢献。 ・研究成果を取りまとめた各種技術資料が国交省の技術基準に位置づけられた。 <ul style="list-style-type: none"> ・「北海道の色彩ポイントブック」（開発局の道路関係技術基準） ・「北海道の道路緑化に関する技術資料（案）」（増補改訂）（開発局の道路関係技術基準） ・「北海道の道路デザインブック（案）」（増補改訂）（開発局の道路関係技術基準） ・「道路景観のチェックリスト（案）」（増補改訂）（開発局の道路関係技術基準） ・海外で道の駅を整備する際の手順やポイント、課題を取りまとめた「道の駅ハンドブック」を発刊し、海外における道の駅モデルの導入する際の指南書として作成し、JICA研修の公式テキストとして活用。 | A |
| 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] | <ul style="list-style-type: none"> ・無電柱化のコスト縮減手法等の研究成果を元に、開発局・北海道に技術指導し、ニセコ地域における無電柱化事業（事業費十数億円規模）のコスト縮減に貢献。また、トレンチャーが京都市で試験採用され、無電柱化のコスト縮減に貢献。 ・無電柱化推進展（場所：東京ビッグサイト）において講演及びセミナーを行い、研究成果である無電柱化の効率的なコスト縮減技術を普及。 | A |

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) 景観向上の効果をどう主観的かつ客観的に評価するのか、インフラを改修する際の社会的な便益（金額のみの評価ではない）を具体的に示すプロセス等の検討が必要。
- 2) 景観に関する研究成果は、成果を使う側が各種状況に応じてそれぞれ解釈しながら活用されていく性質のもの。よって、研究成果の発信コンセプト（積雪寒冷地にフォーカスしているのか、国内全体を対象としている等）を明確にすることも重要。
- 3) 技術相談の件数、技術資料のDL数が多く、社会ニーズへの対応や認知度向上の面で成果が上がっている。技術資料については、各研究成果に関連性を持たせることが重要。デザインや構成等を統一した情報発信媒体としてポイントブックのシリーズ化・体系化・階層化の検討をしては。
- 4) 色彩の研究について、北海道の特性を踏まえた客観的な指標からの研究成果となっており評価。今後は、効果測定も進めていただきたい。
- 5) 「道の駅」は、海外における沿道開発において重要な要素となっている。しかし、その機能や役割が理解されていないのが現状。「道の駅」ハンドブックという形で成果を発信していることは重要であり、今後もJICAに「道の駅」の研究成果を普及し、海外の沿道開発に寄与していただきたい。
- 6) トレンチャーを活用した無電柱化技術は、大幅な施工コスト縮減が実証。今後の本格普及に期待。
- 7) 日本が地震国という観点から浅層埋設による無電柱化を評価すると、どう結論づけられるのか。

【対応】

- 1) 景観向上の効果やその発現プロセスについて、過去に研究テーマとして取り組んできたが、インフラ整備事業を想定した景観効果や便益の評価に関する研究ではなかった。これについては、北海道開発局や地方自治体からも過去に要請や相談が複数あるので、今回のご提案も踏まえ、これまでの研究成果を生かしながら新たな研究課題として取組を検討していきたい。
- 2) 色彩検討等は、積雪寒冷地の景観にフォーカスした成果として、また、無電柱化技術や「道の駅」の設計・評価手法については、全国的に活用できる成果である。ご指摘を参考に、当面HPやDL画面にはそれらのコンセプトをわかりやすく明記する等の工夫をしたい。また、資料のタイトルや本文の記述の仕方についてもこれらを意識したり、技術資料による成果普及の際にもこれらが伝わるよう務めていきたい。
- 3) 技術資料については、各研究成果との関連性を示しつつ、使う側から見てその位置づけやコンセプトがわかりやすく、効果的に使ってもらえるよう、デザインや構成等に配慮し、シリーズ化と体系化、さらには使い手に合わせた階層化に努めていきたい。
- 4) H30.6に「北海道の色彩ポイントブック」を発刊し、その後、成果の普及が始まったところ。今後、この成果が実装された道路施設における色彩について、経年変化も含めて実際に確認したり、景観改善効果の評価を検討していきたい。
- 5) 今年度以降も、「道の駅による道路沿線開発」に関するJICA研修のコースリーダーや講師を担うこととなっている。また、今回作成したハンドブックなどのツールについても、研修生の評価も受けながら今後の充実を計り、当研究所が直接係わる研修以外でも広く活用されるようJICAとも協力していく。引き続き技術指導を通じて、これまでの研究成果を普及していきたい。
- 6) トレンチャーはバックホウに比べて大幅に掘削速度が速く、均一な掘削幅や深さを実現でき優れていることは確認できたが、付随する締固め作業の効率化の必要性など課題も明らかになった。トレンチャーの掘削速度の優位性が十分に生かされるよう、早期の実装化に向け、施工全般の効率化に資する研究を進めていきたい。
- 7) 第一には、浅層埋設技術による低コスト化により無電柱化が少しでも普及することで、交通ネットワークの遮断や復旧の支障となる電柱倒壊を回避し、迅速な災害復旧に資するものと思料。また、阪神・淡路大震災での国交省の報告では、例えば地中化した通信線の被災率が架空の1/80など、地中化された通信線の被災率が極めて低く、まずは被災しないことを優先とする現在の国の方針に貢献できると思料。

食料生産基盤整備分科会の評価結果および主な意見と対応

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

成果・取組および評価結果

研究開発プログラムの成果・取組について説明、質疑応答後、評価委員による評価・審議がなされ、以下の評価結果となった。

| 評価項目 | H30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] | <ul style="list-style-type: none"> ・国の要請を受け、胆振東部地震発災直後に農業水利施設（ダム、頭首工、用水路等）の緊急調査を行って、フィルダム堤体の安全性や洪水吐の被災状況を把握し、国による当面の対応方針検討のための情報を提供した。 ・胆振東部地震発生後、速やかに農業用水の水源河川における濁度調査を開始した。その後、国から要請に基づくデータの提供や、濁水発生状況や取水対策に関する土地改良区等へ助言を行っている。被災地におけるR1年度の農業用水の取水管理に役立つ情報提供である。 ・直播栽培面積の拡大に対応できる用水計画手法を提案したことは、国が想定している今後の水田農業の方向性に沿ったものである。将来の水田用水の安定供給につながる。 ・各種の表面保護工法で被覆された用水路の母材コンクリートの物性低下の違いを明らかにした。表面保護工法適用後10年程度の開水路コンクリートを用いた耐凍害性評価は他に事例がなく、貴重な成果である。この成果は、国が求めている耐久性評価技術の開発につながる。 ・現在、国は農業水利施設での事業継続計画（BCP）の策定を進めている。その参考資料として「農業水利施設管理者のための災害対応計画策定マニュアル案」が活用できる。既往のBCP策定マニュアルには記載がない、地震発生直後に現場でとるべき行動の計画策定技術である。 ・大区画圃場の施工に適する水分状態の診断方法の提案、大区画圃場における転作作物栽培時の給排水ムラの実態解明と対応策の提案は、国の進める農地の大区画化・汎用化に寄与する研究成果である。 ・国からの指導助言依頼60件に対応し、事業の推進に寄与した。 | A |
| 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>この評価項目に該当する成果は、1)～3)である。このうち、自己評価をSとした根拠は1)である。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 東日本大震災による被災を契機として水利基盤チームで開始した、パイプライン内の地震時動水圧の常時観測の研究成果が、胆振東部地震で大きく被災した農業用パイプラインの被災原因究明と復旧における施設設計に不可欠な情報として活用された。特徴的な被災である曲管部の抜けだしの主要な原因が、地震時動水圧の発生によるスラスト力の上昇にあることがわかった。また、復旧のための設計案に、動水圧対策が盛り込まれた。データの蓄積と分析を継続してきたことで、大規模災害時に大きな寄与ができた。 2) 胆振東部地震の被災状況の調査結果を、農業農村工学会北海道支部の報告会等で速報した。立ち入りの難しい区域の被災状況を、農業農村整備の技術者に情報発信できた。 3) 農業水利施設のストックマネジメント技術について、コンクリート施設の凍害劣化特性などの最新の成果を常に盛り込んで研修の講師を毎年務めている。 | S |
| 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>【顕著な成果や将来的な成果の創出が期待されるもの】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・農業用パイプラインで発生する地震時動水圧が、大規模な地震時に被災要因になることが実証された。今後、農業用パイプラインの設計における地震時動水圧への対応が、農業農村整備の分野で大きな研究課題になる。水利基盤チームの観測結果は、今後の国内での研究推進に不可欠なデータである。 ・農水省の官民連携新技術研究開発事業による共同研究と、JIS原案作成委員会・同作成WG委員会の委員としての活動によって、H29年度に原案ができた「ガラス繊維強化ポリエチレン管システム（JIS K 6799-1～3）」がH30年10月に制定された。泥炭地等軟弱地盤での適用を想定した新たな管種である。 <p>【社会的価値の創出への貢献】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・北海道開発局への指導助言や農水省や北海道開発局の職員への研修を通じて、研究成果の速やかな活用を行い、国の事業推進に寄与した。 ・用水計画基礎諸元調査意見聴取会水田分科会主査、土地改良事業計画設計基準パイプライン改定委員会委員、胆振東部地区用水路復旧検討会委員やストックマネジメント技術高度化事業に係る第三者委員、国営サロベツ地区農地防災事業検討委員会委員などの委嘱を受け、研究で得られた知見を活用して、国営事業の推進に寄与した。 | A |

| 評価項目 | H30年度の主な成果・取組 | 分科会 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〕 | <ul style="list-style-type: none"> ・大区画圃場の施工に適する水分状態の診断方法の提案、大区画圃場における給排水ムラの実態解明と対応策の提案と関係者への発信、大区画圃場における直播栽培面積拡大を想定した用水計画手法の提案は、農地の大区画化・汎用化を支える技術であり、労働生産性向上に寄与するものである。 ・毎年一定数の特許実施(H30年度は52件)がある「水路の更生工法」等は、FRPMパネルを用いた工法であり、施工の効率化を実現している。 ・H30年度に開始した農水省官民連携新技術研究開発事業「高炉スラグ系材料及び機械化施工による超高耐久性断面修復・表面被覆技術の開発」は、人材不足に対応した施工効率向上に向けた取り組みである。H30年度には、試験施工を行い、他の構造物に比べて農業用水路に特徴的な曲線部の施工性を改良した。 | A |

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) 北海道胆振東部地震の被災に関連した原因究明と復旧に直結した成果・取り組みがなされたことは高く評価できる。復旧を進めている現場との密接な連携を期待する。
- 2) 大区画水田整備の研究では、大規模水田の固有の課題とこれに特化しない水田一般の課題とを分けて整理した方が良い。
- 3) 地下灌漑の研究は大きく進展していると思う。泥炭の分解抑制などにもコメントできるようにさらなるモニタリングを進めて欲しい。
- 4) 用水路のパイプライン化が地域の水質に与える影響の研究は、興味深い。水環境を保全するためにどのような対応をするべきなのかにも触れて欲しい。最近、環境用水という取り組みもあると聞いており、土地改良区にもメリットのある話にもなる。今後の新たなテーマとしても期待する。
- 5) コンクリート水路の「超高耐久性断面修復・表面被覆技術」の適用範囲、適用限界と併せて性能表示（定量表現）も必要になるかと思う。
- 6) 肥培灌漑システムからの泡流出抑制技術の解決に向けた現場施設のモニタリングは、今後のシステム利用に向け重要な知見となると考える。また、今後、腐熟度の評価が必要である。
- 7) 大規模酪農地帯を対象とする水質解析モデルに関して、SWATモデルの適用が成功しているが、水質環境対策の効果発現と実際の水産関連河川利用（サケ稚魚放流と母川回帰率の関係等）の実態との関係解析も今後の大きな検討課題となるのではないかと。

【対応】

- 1) 復旧は、今後数年を要する。その間も、事業を推進する北海道開発局と密接に連携し、未解明の事象についての調査や復旧に向けた技術的助言を続けていく。
- 2) 成果の発信に当たっては、この研究の各成果の活用先が、圃場整備全般なのか、主として大区画の整備に限られるのかがわかるように表現する。
- 3) この地下灌漑の研究とは別に、地下水位制御による泥炭の分解抑制などについてもモニタリングを進めており、今後、成果を社会に発信していくようにする。
- 4) 水質への影響は地域の地形や土地利用、用排水系統などの条件によって異なると考えられる。環境用水の取り組みも参考にして、地域特性をふまえた水環境保全手法を提案していきたい。
- 5) 補修後早期に剥離や摩耗が生じている実状を踏まえ、耐久性が確保できる技術開発について幅広く取り組んでいきたい。また、適用限界や性能表示についても今後の検討の中で見極めていきたい。
- 6) 泡流出状況のモニタリングを、昼夜を通したのものにして、泡の状況と施設の運転方法との関係を明らかにする。腐熟度については、pH、有機物分解量、臭気指数などの指標に注目しながら室内実験で評価していく。
- 7) 水質の改善と水産業との関係解析への取り組み方については、今後の次期中長期計画の検討の過程で、関連するチームと連携しつつ検討していきたい。

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

成果・取組および評価結果

研究開発プログラムの成果・取組について説明、質疑応答後、評価委員による評価・審議がなされ、以下の評価結果となった。

| 評価項目 | H30年度の主な成果・取組 | 分科会評価 |
|--|---|-------|
| <p>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> | <ul style="list-style-type: none"> ・【国の方針】水産庁では、漁港機能の再編集約化とともに、漁港水域の増養殖場としての活用等、漁港施設の有効活用・多機能化を推進 (H29 水産白書)。港内において収集された流況、海底基質、水質 (炭素フラックス量等) 及び水産有用種の生息・行動に関するデータは、水産有用種の生息環境の定量的評価手法及び港内に適した増養殖施設の整備手法の検討に必要不可欠であり、漁港漁場整備長期計画 (平成 29 年 3 月閣議決定) に位置づけられた「沿岸環境の改善」や「漁港ストックの最大限の活用」、北海道総合開発計画 (H28. 3) の「イノベーションによる水産業の振興」の実現に寄与。 ・【国の方針】水産庁では、沖合域の水産有用資源量の増大を図るため、必要な知見の解明や技術の開発を行いつつ沖合域における漁場整備を推進 (H29 水産白書)。沖合域において収集された、底質、水質、蛸集生物に関するデータは、餌料環境と生物蛸集のメカニズムの解明やそれによる沖合漁場施設の増殖機能の定量的評価手法の検討に必要不可欠であり、漁港漁場整備長期計画 (平成 29 年 3 月閣議決定) に位置づけられた「沖合域漁場整備方針」の実現に寄与。 ・【国の方針】近年放流稚魚の回帰率低下によりサケ資源が減少していることから、放流後の河川や沿岸での減耗を回避するための技術開発を水産庁では推進 (H29 水産白書)。河口緩流域におけるサケ稚魚行動実態に関する研究成果は国の方針に適合。 | A |
| <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> | <ul style="list-style-type: none"> ・【国の事業に歩調を合わせて進捗】水産庁及び開発局は北海道において国が施行するフロンティア漁場整備事業の実施に向けた調査を令和元年度から3年間行う予定であり、平成30年度は、水産資源増大に係る効果の調査方針について、研究実績を踏まえた技術的支援を実施。今後は委員会等に参加し、適時調査結果を報告する予定。 ・【次年度目標を見据えて進捗】令和元年度までに沖合海洋構造物の生物蛸集および周辺環境を踏まえた餌料培養効果を把握するため、平成30年度は人工魚礁近傍の底泥の生物相から人工構造物が餌料生物を培養する結果、および回収した試験礁に付着した生物が餌料価値の高い環形動物が優先することから構造物自体の餌料培養効果が示唆され、順調に進捗。 ・【全体工程を見据えて進捗】河川・沿岸構造物周辺における空間的行動把握の実験に関して、過年度までの河川と湖の魚類行動軌跡調査実験に引き続き、中間年である平成30年度は沿岸構造物周辺におけるシロサケとその他水産有用魚種の空間的行動を把握し、基礎データを得たことから、順調に進捗。 | B |
| <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> | <ul style="list-style-type: none"> ・【研究開発】バイオテレメトリー機器を用いた魚類行動追跡手法の開発により、魚類の沿岸域および沿岸構造物内の空間的行動把握を可能にし、魚港など沿岸構造物の改善手法立案に貢献。 ・【研究開発】対象魚種の大きさや構造物の特性に合わせて諸元を工夫した魚カウンターの技術開発により、大量遡上数の計測を可能にし、開発技術の汎用化 (一般の全ての水路式魚道に適用可) や北海道や東北のサケ自然産卵河川の保全施策の推進などに貢献。 ・【技術支援】研究成果を踏まえた磯焼け対策、ナマコ資源の活性化等に関する技術支援を通し、自治体、民間技術者などに対し技術力向上に貢献。また、漁港漁場整備に関する最新の技術情報の共有や技術の普及、関係職員の技術力の向上を目的に水産庁が開催する技術研究発表会に報告し、研究成果の普及に貢献。 ・【学会発表・国際貢献】平成30年度の研究成果を国内査読論文3件、海外査読論文2件の学会発表し、国内外への成果発信に貢献。さらにアメリカデトロイトでのシンポジウムで北海道のダム貯水湖におけるサケ科魚類の行動計測について講演し、国際貢献。 ・【委嘱・人材育成・メディア】北海道開発局が開催する抜海漁港漂砂対策検討会など、北海道、民間が開催するものを含む委員会の委嘱を受け、行政施策等の推進に貢献。さらに研究成果が評価され、大学等教育機関での講演等を行い人材育成に貢献。研究の成果が社会的に認められ、テレビ、ラジオおよび新聞等に多数取り上げられ、社会的価値の創出に貢献。 | A |

| 評価項目 | H30年度の主な成果・取組 | 分科会 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] | <ul style="list-style-type: none"> ・【調査技術】ROVを使用した採水と採泥の手法を開発し、水深の深い沖合構造物のごく近傍での調査を可能にしたことは、調査の効率化と安全性の向上に貢献。 ・【調査技術】魚類遡上数の自動計測化（24時間無人計測、夜間・濁水時も計測可能）や多点同時観測が可能となり、現地計測コストの縮減（省力化）に貢献。 ・【調査技術】沖合域と港内における水産有用種の生息環境と餌料環境の定量的評価手法、及び港内に適した増養殖施設の整備手法の開発に必要な流況、海底基質、水質、餌料環境、生物蛸集等に関するデータ収集は、漁港を有効活用する増養殖機能の効果的・効率的な整備に貢献。 ・【共同研究】共同研究は、北海道大学と「稚ナマコの摂餌生態に関する研究」、東海大学と「北方沿岸海域における物理環境及び生物環境の再現計算の精度向上に関する研究」、北海道立総合研究機構と「アサリ垂下養殖技術に関する研究」を締結。技術の向上に貢献するとともに、経済性の観点では、共同研究によって成果が迅速に得られ、生産性の向上に貢献。 | A |

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) 各項目とも着実にデータが積み重ねられているが、これまでに得られたデータを用いて予備解析等を行い、最終的に得られる成果を見えやすくする必要があると思う。
- 2) 稚ナマコの個体数変動が示されているが、増養殖機能の評価に繋げるには、移動分散や食害状況を調べるだけでなく、稚ナマコにとっての適正放流密度を把握する必要がある。港内における餌料供給量に基づいたナマコの収容力を評価してはどうか。
- 3) サケ親魚の行動パターンが多様化しているように思われるが、これらを構造物改善に繋げるためにどのような解析方法を考えているのか。
- 4) 栄養塩の供給の評価は漁港の中だけの評価になるのか。河川上流からの供給、特に農業との関係について重要と思う。例えば、ケイ素や鉄は上流由来であり、珪藻類の生産に重要。上流の評価をした方が良いと思う。
- 5) 漁港の機能がある程度わかってきているが、日本海側の漁港の機能を類型化して一般化できるかが今後重要となる。生産力を上げるには、栄養塩の供給機能を上げる、あるいは物質循環系を機能させる観点がある。これらは重要であることから強調して整理し、研究に臨んでいただきたい。
- 6) 餌料培養に関する調査では、試験礁の材質の違いが生物量に影響しており、データとして貴重。有用な知見なのでレビューを踏まえ、更に研究を発展して頂きたい。
- 7) ROVの機能を十分に活用した試料採取技術の開発や、映像情報と他の計測機器データとの総合的な解析を目指して欲しい。

【対応】

- 1) ナマコの増養殖に関する一部の研究では、既に一定のデータが集積されており、本年度解析するデータを含めて可能な範囲で対応していきたい。他の研究についても必要なデータ蓄積を行って、予備解析が終了した年度以降に示すことを考えたい。
- 2) 稚ナマコの適正放流密度の把握に関しては、昨年度に放流密度を変えた実験を試みており、今後データを取得する予定となっている。また、餌料供給量に基づいたナマコの収容力についても、今年度以降、可能な範囲で対応していきたい。
- 3) 今回はマクロな点で調査を行ったが、今後は構造物周りを重点的に調査する。構造物の種類によってはバイオテレメトリー調査に魚カウスターを組み合わせて定量化の調査や物理環境調査も行い、構造物周辺の魚類移動、生息状況を明らかにして構造物改善手法を提案したい。
- 4) 本研究では漁港の中の状況を中心に調査している。河川からの栄養塩供給機能も重要だが、漁港内に流れてくる栄養塩を繰り返し使う機能が漁港に備わっていれば、漁港の機能が評価できると考えている。陸域の研究にまで広げた場合は、費用面と労力的な問題もあり、河川管理者等の協力を得ながら進める枠組みも考えたい。
- 5) 一般化に向けた日本海側の漁港の機能の類型化を今後進める予定である。生産力に関する観点は可能な範囲

でまとめ、追加すべき内容や課題があれば、次の研究計画に反映させたい。

- 6) 今年度の調査においても継続してデータを収集する予定であり、学会発表等による成果の最大化へも努力したい。
- 7) ROVを活用した採水採泥に関する技術を開発しており、今後は映像と観測データを基に数値シミュレーション等を組み合わせて解析を進めたい。

食料生産基盤整備分科会の横断的なコメント

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) 着実に成果を得ている。成果の最大化に向けた取り組みも精力的な活動が行われている。学術的成果をしっかり論文などに残して欲しい。
- 2) 萌芽的研究は常に必要で、それを自覚するということがさらに重要である。委員会では、花になった成果について説明を受けて評価しているわけだが、花を見つける間に出てきた新たな視点、考え方、研究課題、これらを明示して次へつなげていくことが大切。常に、しっかりアンテナを立ててほしい。

【対応】

- 1) これからも積極的に研究開発とその成果の最大化に努力し、査読付き論文・報文の発信を心がける。
- 2) 基礎的・先導的・萌芽的な研究に関する情報の説明方法を検討する。国や関係団体との情報交換をしっかりと行うとともに、外部の研究者とも交流し、次の研究に繋げるよう長期的な視点と方向性を大事にして研究を進めたい。

第3章 本委員会の評価結果

本委員会の評価結果

1. 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 | H30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] | <ul style="list-style-type: none"> ・進行性を考慮した浸透に対する安全性評価手法を開発し、対策技術として礫混合工法を提案。国交省の『『水防災意識社会』の再構築に向けた緊急行動計画』のうち、堤防等河川管理施設の整備（浸透対策の適切な設計・施工）の促進に貢献。 ・西日本豪雨災害等でも課題となっている流木・土砂を含む洪水氾濫のシミュレーションモデルを構築、北九州豪雨の被災地である日田市花月川に適用するとともに、iRICに搭載し公開することで、自治体の洪水対策検討支援につなげた。 ・噴火直後において、面的に火山灰堆積厚分布が推定可能となるとともに、下流部の土石流氾濫の解析の迅速化が図られ、内閣府の「火山防災対策推進検討会議」等で重要性が指摘されている降灰後の土石流の氾濫予測等の研究開発に適合。 ・熊本地震復旧事業において損傷シナリオの考え方を新阿蘇大橋の設計に反映し、活断層変位が想定を超過しても致命的損傷に至りづらく、復旧が比較的容易な構造を実現し、早期復旧に貢献した。 ・H29道路橋示方書が限界状態設計法に移行した状況下、積層ゴム支承の限界状態の設定方法を提案した。橋梁の重要な部材について限界状態を早期・具体的に示すべき、社会ニーズに対応できた。 ・「吹雪の視界情報」について、ポスター・パンフレットの作製と配布、およびマスコミを通じたPRによりHPのアクセス数が増加。アンケートにより利用者の7割以上が交通行動を変更しており、広く活用されている実態が明らかになった。 | S評価：1 A評価：4 B評価： 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] | <ul style="list-style-type: none"> ・RRIモデルに粒子カルマンフィルターを導入した洪水予測方法を開発、国土交通省に採用され、危機管理型水位計と組み合わせて今後PRISMで全国展開が図られることとなり、社制審答申の「中小河川での洪水予測」に適時に道筋をつけた。 ・西日本豪雨に伴う土砂災害に対し、災害後直ちに現地調査に入り、国交省・広島県等に対して、流木・土石流災害、堰堤の被災状況について報告。緊急対策等についてアドバイス。審議会の答申、復旧対策の迅速化等に貢献。 ・道路橋補修補強便覧、耐震設計便覧刊行(R元年度予定)に向け適切な時期に、その重要項目となる巻き立て補強されたRC橋脚の耐震性能評価の精度を高める方法を提案。 | S評価： A評価：3 B評価：2 C評価： D評価： |

| 評価項目 | H30 年度の主な成果・取組 | 分科会 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> | <ul style="list-style-type: none"> ・三角波によるブロックの不安定化要因である強い上昇流の発生を定量的に解明。被災リスクの低いブロックの開発に道筋。 ・気候変動による影響を評価するため、統計的ダウンスケールによって GCM(全球気候モデル) の違いによる予測結果の幅を把握し、力学的ダウンスケーリングによって時空間的に現象を高解像度で把握する手法を開発し ADB に採用された。 ・アンサンブル気象予測モデルと降雨及び融雪の流出モデルを組み合わせるダム流入量を予測するモデルを構築し発電ダムに適用、ダムの治水機能と発電効率の最大化を図るベースモデルを開発し、机上で効果が確認された。 ・長年蓄積した各地の地すべりデータを基に、ひずみとその速度の経時変化を分析し、地すべりが崩壊に至る危険性と崩壊予測時刻の信頼性を定量的に評価できる手法を開発。土木研究所資料を発行 (H30. 9)、適切な避難勧告発令に貢献。 ・地震時に側方移動する軟弱地盤上の既設橋の地震時挙動メカニズムはこれまで不明だったが、模型実験を行い橋台や基礎杭に対する作用や抵抗機構を明らかにし、耐震性能評価手法の確立に向け貢献した。 ・「吹雪時の交通行動判断を支援する『吹雪の視界予測』の技術開発」が全建賞を受賞したほか、その他論文でも国土技術研究会優秀賞や建設施工と建設機械シンポジウム優秀論文賞を受賞し、社会的価値が認められた。 | <p>S 評価 : 1 A 評価 : 4 B 評価 : C 評価 : D 評価 :</p> |
| <p>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> | <ul style="list-style-type: none"> ・自走式静的貫入試験装置とセンサー入りロッドを組み合わせ、土質区分が可能な自動サウンディング装置の主要部分が概成。地盤調査作業の省力化と生産性の向上に貢献。 ・市町村に関する様々な災害情報をワンストップで閲覧でき、またリスク情報を重ね合わせ可能で、さらに現地状況の写真等の投稿が可能な災害情報ポータルサイト (IDRIS) を開発し、災害時の対応効率化による生産性向上に貢献。 ・無人化施工において、オペレータの個人特性が施工効率に大きく影響している可能性を明らかにした。オペレータを適切に選定し、訓練することにより、無人化施工時の生産性向上等が期待できる。 ・磁気センサを用いた自車位置推定システムを除雪車に搭載し、試験道路において除雪作業による振動を受けても路面に埋設した磁気マーカを検出し、自車位置を測位可能であることを確認し、除雪の生産性向上に寄与する成果が得られた。 | <p>S 評価 : A 評価 : 4 B 評価 : 1 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①S、②A、③S、④A 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 | H30年度の主な成果・取組 | 分科会評価 |
|--|---|--|
| <p>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> | <ul style="list-style-type: none"> ・社会資本整備審議会道路分科会建議など国の方針に対応して、AI技術を活用した道路橋メンテナンス効率化の実現のために共同研究を公募し、官民25の事業者が参画する研究体制を構築。CAESARの研究内容を転換して研究を始動した。 ・国の「舗装点検要領」を踏まえ、実務の指針となる「舗装点検要領に基づく舗装マネジメント指針」（日本道路協会、H30.9初刊）や、「舗装調査・試験法便覧 H31年版」（日本道路協会、H31.3改訂）を公表し、国の方針や現場のニーズに対応した。 ・社整審の答申を受け、地質・地盤リスクマネジメントに関する研究を開始するとともに、国土強靱化施策への対応として国総研との共同研究を開始（液状化被害リスクの評価）。 ・国が推進するi-Constructionの3本柱の一つであるコンクリート工の「規格の標準化」に向けて、プレキャスト部材接合部に関するガイドラインの作成に貢献。 | <p>S評価：1 A評価：1 B評価：1 C評価： D評価：</p> |
| <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> | <ul style="list-style-type: none"> ・交通規制なく構造的な健全性診断が可能となる簡易な点検手法が求められ、移動式たわみ測定装置（MWD）の開発を進めている。測定データからノイズ除去し、舗装のたわみ量を算定する解析プログラムの開発により、データ解析の専門家によらず簡便にたわみ量算定が可能となり、今後の解析作業の効率化、省力化に繋がる成果を得た。 ・国のPRISMに参画し、排水機場ポンプ設備の状態監視技術の開発において、運転基礎データの自動収集・記録システムを構築し、AI手法の有効性確認により異常検知AIプログラム実装の見通しを立て、初年度の適切な成果が創出された。 ・「道路トンネル定期点検要領」の改定（H31.2）において、うき・はく離等の変状分析結果により打音検査が必要な範囲を限定するとともに、金属製あと施工アンカーの模型引き抜き実験等の成果を反映する等点検の効率化及び質の向上に貢献。 ・平成30年7月豪雨の土工構造物の災害復旧に関する委員会に参加し、社会的ニーズの高い広島・呉道路の早期復旧（全線開通までの期間を1カ月以上短縮）に貢献。 ・「シェッド、大型カルバート等定期点検要領」改定（H31.2）において、カルバートの定期点検の分析結果を、点検における着眼点や判定区分の考え方の見直しに反映し、土工構造物の点検の質の向上に貢献。 | <p>S評価： A評価：2 B評価：1 C評価： D評価：</p> |

| 評価項目 | H30年度の主な成果・取組 | 分科会 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> | <ul style="list-style-type: none"> ・軽交通道路を対象に IRI による維持修繕箇所スクリーニング手法、赤外線画像による舗装損傷前の検知手法を確立した。これらの手法により膨大な延長に及ぶ軽交通道路の路面状態を簡易に把握可能であり、舗装維持管理の効率化に貢献。 ・電気防食適用後の不具合発生防止のため、塩害橋梁に対する電気防食工法の維持管理マニュアル（案）を策定（H30.7、共同研究報告書）。土木学会「電気化学的防食工法設計施工指針（案）」改訂（R1 発刊予定）等に反映させることで適切な維持管理に貢献。 ・一定深さ以上塩分が浸透しないコンクリートの実現性と電気抵抗率による評価手法をPC工場で供試体を製作して実証し、コンクリート構造物の高耐久化の実現に貢献。 ・ステンレス鉄筋の耐食性の迅速評価手法の確立及び厳しい塩害環境でも腐食しない品質を確認し、耐食性のレベルに応じた活用方法に関する重要な知見が得られた。 ・土木学会コンクリート標準示方書の改訂小委員会に参画し、「スケーリングの進行予測式」が2018年[維持管理編]に掲載。 ・国際構造コンクリート連合（fib）のモデルコード改訂に参画し、サブセクション「補修工法の選択」の執筆および技術資料（工法紹介）の作成で貢献。 | <p>S 評価： A 評価：3 B 評価： C 評価： D 評価：</p> |
| <p>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> | <ul style="list-style-type: none"> ・接合部の機械式鉄筋継手に関するガイドラインを作成。プレキャスト部材の活用促進による生産性向上に貢献。 ・「超音波法を用いた床版の劣化調査」により、コア採取数を増やさず簡易な調査方法による劣化状態（層状ひび割れ）の把握が可能になり、既設部材への影響低減、調査期間・費用の縮減などの効果が期待できる。 ・舗装混合物層内部への水の含浸に対して、フォグシールによる不透水化が確認された。ポットホールが発生抑制が期待でき、緊急補修作業などの減少による生産性向上に貢献。 | <p>S 評価： A 評価：2 B 評価：1 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①S、②A、③A、④A 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

| 評価項目 | H30年度の主な成果・取組 | 分科会評価 |
|--|---|--|
| <p>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> | <ul style="list-style-type: none"> ・礫露出高をしきい値として目標通過土砂量を検討する手法が「総合土砂管理計画策定の手引き（H31.3）」に反映され、多くの水系での計画策定に貢献可能となった。国土形成計画に謳われている「総合的な土砂管理の取組の推進」に適合。 ・WET適用時の魚種選定に関する知見は、国の方針（「下水道技術ビジョン」⑦リスク管理、技術目標1-1 WETの下水道への適用と毒性削減評価手法の確立）に適合。 ・NEXCO中日本が非塩化物系凍結防止剤（プロピオン酸ナトリウム）の本格導入に向け、規模を拡大して試行導入を継続予定。プロピオン酸ナトリウムの金属腐食抑制効果によりインフラ長寿命化という国の方針に貢献。 ・無電柱化のコスト縮減手法等の研究成果を元に、開発局・北海道に技術支援し、ニセコ地域における無電柱化事業（事業費十数億円規模）のコスト縮減に貢献。国の無電柱化推進計画（H30.3策定）に貢献。 ・港内の流況、底質、水質及び魚類行動に関するデータは、魚類生息環境の定量的評価や増養殖施設整備手法の検討に必要不可欠で、漁港漁場整備長期計画（H29.3閣議決定）に位置づけられた「漁港ストックの最大限の活用」実現に寄与。 | <p>S評価： A評価：8 B評価：1 C評価： D評価：</p> |
| <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> | <ul style="list-style-type: none"> ・自然由来重金属等を含む発生土の取扱いについて、研究成果を随時現場技術指導に反映。平成31年4月1日施行の土壌汚染対策法の改正にあたり、本研究の成果や取り組みが参考にされた。 ・多自然川づくりの実践を容易にするRiTER Xsecを開発したことはH29に示された国の方針（持続性ある川づくり）の“一連の取り組み過程の徹底”等に対する迅速な対応であり適時。 ・マイクロプラスチックの生態系への影響懸念が増大する中、安価で迅速なマイクロプラスチックの検出方法の開発は適時。 ・東日本大震災による被災を契機として開始した、パイプライン内の地震時動水圧の常時観測の研究成果が、胆振東部地震で大きく被災した農業用パイプラインの被災原因究明と復旧における施設設計に不可欠な情報として活用された。 | <p>S評価：3 A評価：2 B評価：4 C評価： D評価：</p> |

| 評価項目 | H30 年度の主な成果・取組 | 分科会 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> | <ul style="list-style-type: none"> ・吸引部以外は主に汎用品を用いた管径 300mm の潜行吸引式排砂管のシステムで、小規模ダムの堆砂対策に貢献できる能力を有することを示した。 ・再生骨材コンクリートのスケーリング抵抗性、中性化抵抗性が普通骨材の場合と同等となる条件を明らかにし、適用範囲を凍結防止剤が散布される環境下にも拡大できる可能性を示した。 ・藻類からのメタンガス発生量を増加させる攪拌方式を提示することで、下水処理場におけるエネルギー生成量の増大という持続可能な社会の実現可能性を示し、社会的価値の創出に貢献。 ・「美しい山河を守る災害復旧基本方針」を改訂し、大規模水害時の多自然川づくりの具体的手法を示したことは、災害時における多自然川づくりの推進に貢献。 ・ワイヤロープ式防護柵が、建設産業に係わる優れた新技術として「国土技術開発賞 優秀賞」を受賞したことに加え、橋梁床版にコンクリート基礎を定着する方法等を開発し、整備ガイドライン(案)に反映してサイトで公開。 ・成果を取りまとめた技術資料(「北海道の色彩ポイントブック」、「北海道の道路緑化に関する技術資料(案)」(改訂)、「北海道の道路デザインブック(案)」(改訂)、「道路景観のチェックリスト(案)」(改訂))が国交省の技術基準に位置づけられた。 | <p>S 評価 : 2 A 評価 : 7 B 評価 : C 評価 : D 評価 :</p> |
| <p>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> | <ul style="list-style-type: none"> ・回収した下水汚泥の焼成物のリン含有量が高品位のリン鉱石と同レベルのリン資源が得られることを示した。これは下水道資源を活用した肥料化に資するものであり、生産性向上に貢献。 ・MBR 法適用は、病原微生物の除去効果向上に繋がるため、水質・施設管理の効率化が図られることから、下水道管理のための負担軽減につながり、土木分野における生産性向上に貢献。 ・ワイヤロープ式防護柵の新たな間隔材を開発し(特許出願中)、作業効率向上に貢献。 ・FRPM 板を用いることで施工を効率化した「水路の更生工法」等の特許実施が 52 件あり、全国で 24 千㎡に適用された。 ・魚類遡上数の自動計測化(24 時間無人計測、夜間・濁水時も計測可能)や多点同時観測が可能となり、現地計測コストの縮減(省力化)に貢献。 | <p>S 評価 : A 評価 : 9 B 評価 : 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①A、②S、③S、④A 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) | 内容 |
|---|--|
| 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] | <ul style="list-style-type: none"> ・成果・取組が適合している白書、審議会の答申、国の計画、報告書などの重要な政策課題 ・成果・取組が管理者や自治体の切実なニーズ・課題・要請 |
| 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] | <ul style="list-style-type: none"> ・成果・取組が災害、社会問題などの急な要請に対してタイムリーに社会に還元 ・成果・取組が行政の動きに呼应してタイムリーに社会に還元 |
| 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] | <ul style="list-style-type: none"> ・成果・取組が創出に貢献している社会的価値（安全・安心な社会、快適な社会、活力ある社会、持続可能な社会など） ・成果・取組が社会・現場に与えた影響 |
| 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] | <ul style="list-style-type: none"> ・成果・取組が省力化、低コスト、長寿命化、有効活用などの観点から現場に与えた影響 |

※ 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 27 年 5 月 25 日改定 総務大臣決定）に基づき作成

○ 評定区分

| | |
|-----------|---|
| | 国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、 |
| S | 適正、効果的かつ効率的な業務運営の下で「研究開発成果の最大化」に向けて特に顕著な成果の創出や将来的な特別な成果の創出の期待等が認められる。 |
| A | 適正、効果的かつ効率的な業務運営の下で「研究開発成果の最大化」に向けて顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。 |
| B (標準) | 「研究開発成果の最大化」に向けて成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められ、着実な業務運営がなされている。 |
| C | 「研究開発成果の最大化」又は「適正、効果的かつ効率的な業務運営」に向けてより一層の工夫、改善等が期待される。 |
| D | 「研究開発成果の最大化」又は「適正、効果的かつ効率的な業務運営」に向けて抜本的な見直しを含め特段の工夫、改善等が求められる。 |

○ 具体的なS評定の想定例

- ・世界で初めての成果や従来の概念を覆す成果などによる当該分野でのブレイクスルー、画期性をもたらすもの
- ・世界最高水準の達成
- ・当該分野での世界初の成果の実用化への道筋の明確化による事業化に向けた大幅な進展
- ・研究成果による新たな知見が国や公的機関の基準・方針や取組などに反映され、社会生活の向上に著しく貢献
- ・国内外の大学・法人、民間事業者等との新たな連携構築による優れた研究成果創出への貢献
- ・我が国において政策的に重要であるが人材不足となっている分野に対し、多数の優れた研究者・技術者の育成、活躍促進に係る取組の実施

※ 「独立行政法人の評価に関する指針」（平成 27 年 5 月 25 日改定 総務大臣決定）より抜粋・整理

2. 本委員会の講評

本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30年度の成果・取組について

6年間の中長期計画の3年目として、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、S評価に相当する特に顕著な成果・取組も認められた。

■研究開発成果の説明の工夫について

年度の研究開発成果の評価になるが、各年度の断面的な説明ではなく、研究の推移が分かるよう説明を工夫してほしい。また、項目の羅列的な説明ではなく、成果の内容・意味の伝わる説明に努めてほしい。

■研究開発成果の社会実装について

研究開発成果が社会に適用され、検証されていくことを期待する。高い研究開発成果を得ることと社会実装の両立は容易ではないが、社会実装を実現するための活動にも努めてほしい。

■人材の育成・研究力の強化について

学位取得者数が増えるよう努力してほしい。

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：令和元年6月7日（金）14：00～17：00

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 中央大学大学院理工学研究科 教授 (防災・減災分科会)

副委員長

前川 宏一 横浜国立大学大学院イノベーション研究院 教授
(戦略的維持更新・リサイクル分科会)

委員

堀 宗朗 海洋研究開発機構付加価値情報創生部門 部門長 (防災・減災分科会)

勝見 武 京都大学大学院地球環境学堂 教授 (戦略的維持更新・リサイクル分科会)

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 山口大学大学院創成科学研究科 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 早稲田大学大学院創造理工学研究科 教授 (空間機能維持・向上分科会)

井上 京 北海道大学大学院農学研究院 教授 (食料生産基盤整備分科会)

櫻井 泉 東海大学生物学部海洋生物科学科 教授 (食料生産基盤整備分科会)

資料：

議事次第

配席図

本委員会委員名簿

資料一覧

土木研究所の研究開発評価

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. 土木研究所の研究開発評価
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・減災分科会の評価結果と成果・取組について説明後、以下のような分科会の報告と質疑応答がなされた。

委員：この分科会ではS評価が二つ出たので、これらについてコメントする。風水害と地震災害にきちんと対応できたということは、土木研究所が自然災害に対する研究開発の最前線にあり、研究成果が生かされた非常によい例である。これは文字どおりS評価に値する。この技術の有用性は、災害が出ないと露見しないので、災害現場でしか使えない。しかし、それでも、このような技術の開発とその応用は続けて欲しいということで、S評価になったと理解している。

委員：資料1の5ページから見ていくと、Bが標準的な活動成果だと解釈している。B以上があれば、よく頑張っているとの評価と考える。

防災1では、①の「国の方針や社会ニーズと適合しているか」では、礫混合工法が提案されている。堤防に関すると、今まで新しい工法が多く出ていなかったのに対して、新たな工法の提案がなされ、実用レベルにまで持っていったことは非常に印象に残っており、斬新であることを確認している。

防災2では、粒子カルマンフィルターを導入した洪水予測方法が提案され実用化に近づいた。私は、実用化までに時間がかかるものと考えていたが、短期間に達成されたことが評価される。また、13ページの適切なGCMを選択した上で、統計的ダウンスケーリングにより気候予測を行い、データベースが作成された。ADBのプロジェクトにおいて、これを適用し、外国の洪水リスク評価にも使えるようにしたことが、諸外国から非常に喜ばれている成果だと聞いている。これは国際貢献という意味で、非常に大きいことであると評価する。13ページ下部に示されているスリランカの担当大臣等が参加された第11回の国際会議アジア太平洋シンポジウム(GEOS S)において、セッションを主催するなど世界における水問題の解決に貢献されていることで、非常に大きな成果と貢献があったと考える。これはS評価と思っている。

また、水災害・リスクマネジメント国際センターも大活躍されており、小池センター長ご自身が中国から表彰され、非常に高く評価されている。特に、チベット高原が日本や東アジアに及ぼす影響等について長年解明されてきた業績で、センターを代表して表彰されている。これらのことがS評価の根拠となり得ると考える。

防災3では、20ページから示されている近年の洪水災害における流木の問題、火山泥流等もあるが、流木に対して非常に具体的な成果が出ている。私自身も流木について研究を行っているが、捉えにくい研究対象である。流木の発生や流木の残量について、不明確なものに対して進歩が見られたものと考えている。また、熊本地震や北海道胆振東部地震において、非常に悲惨な地震の後、土木研究所として二次災害防止対策の実施、被災状況の迅速な把握等の対応が行われた。これは非常に大きな努力の成果と思っている。

防災4では、先ほどの熊本地震、北海道地震についての調査活動と緊急点検等を踏まえて、国土強靱化に貢献するような取り組みを行っていることから、S評価とした。

全体的に、実際に起きた地震災害等への対応とその成果、及び国際貢献等を感じる。アイスジャム等は本省ではあまりよく知られていない現象であるが、寒冷地で起きたら非常に大きな災害になることにも具体的な成果が出始めている。これも大きな貢献ではないかと考える。

委員：全体的に幅広く取り組まれており、すばらしい。私の専門分野において、最近の災害ではキーワードとして、土砂・洪水・氾濫が挙げられる。国のほうでも重要課題として位置づけられており、いち早くシミュレーションが行われ社会実装が図られたと紹介された。質問は、実際にどれぐらい実装されて、現実の災害に適用できるぐらい事業者の理解が進んでいるのか、または、単にシミュレーションがあるという紹介で終わっている状況であるのか、そのあたりの状況について教えていただきたい。

土研：現段階では、土砂まじりの河川の氾濫やそれが時間とともに変化していく様子を再現することがまず一つのチャレンジであり、具体的な成果が上がってきている。ただし、社会実装においては、計画論やハザードマップとなると、さらにどういう条件を設定するのか、また次のステップとして色々と考えていかなければいけないと考えている。

委員：難しい問題も多いかと思うが、災害現象の大事な点を指摘されているので、これからも研究を推進していただきたい。

委員：防災2では、鬼怒川の洪水被害調査が常総市において行われている。経済活動の回復期間に関わる成果は非常に斬新な成果と考えられ、これは治水経済マニュアルに反映できる内容と考える。経済回復に関する成果を治水経済マニュアル改訂につながるよう、研究を進めていただきたい。また、マニュアルについては改訂の動きがあるのか。

土研：この研究成果は本省等と共有し、成果の内容について、意見交換や議論を通して施策に反映させるべく活動を行っている。

委員：想定以上に経済が回復するまでに時間がかかること、それだけ被害が大きいということが初めてわかった。非常におもしろい成果だと考える。

（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評価結果と成果・取組について説明後、以下のような分科会の報告と質疑応答がなされた。

委員：私の専門分野である維持更新4（建設リサイクル）について、コメントする。

維持更新4では、Bが一つ、Aが三つの評価で、他と比べると少し控え目な評価であると思っている。分科会の中では、私以外の複数名の先生方から土木研究所の自己評価採点よりも高い評価がなされていたと申し上げておきたい。

特に、今ご説明された環境省の法律の改正において、土木研究所を中心とした取り組みが反映された。従来、環境規制では法改正するたびに厳しくなる事例が多い中、今回は例外的にこの法改正で法律が緩められ合理化された。このための必要な技術基盤が土木研究所を中心とした関係者の取り組みによって整備されたということ、私は大変重要なことだと思っている。

本委員会では、平成30年度の年度評価を行うということではあるが、ここ数年の取り組みであることを鑑み、年度に切り取って評価をすることの難しさを感じた。以前の中長期計画では、河川環境や下水といったテーマと一緒に評価が行われており、私からしてみると、たらい回しにされた印象を受けたが、今回このように多くの評価委員の先生方にこのテーマの重要性と土木研究所の業績について評価がされたことは、大変よかったと感じている。

委員：副分科会長からのコメントのとおり、維持更新4の②の評価項目については、土木研究所の自己評価がA、分科会での評価も多数がAであった。分科会において、これはS評価にすべきではないかと議論を行った。ただし、私も含めて多くの委員の専門外であることもあり、意見は拮抗した。分科会としての結論としてA評価としたが、次年度は、建設行政も含めて波及した内容を具体的に示していただき評価を行うことが今回の結論であったと理解している。

次に、維持更新1から維持更新3について、今までの説明のとおり維持更新1の①の「国の方針や社会のニーズと適合しているか」では、研究がスタートした段階で、まだAIに関する研究内容やi-Constructionに関する研究内容が十分に明確になっていなかった。今回、適時、素早く研究項目として立ち上げ、短い間に体制を整えたということで、ニーズに対して十分に早く研究を行ったと考えている。また、次の成果が上がってくることを大いに期待して、S評価とした。維持更新2と維持更新3についてAとした評価項目は、それぞれ基準類に反映されたことから評価した。

一つは、i-Constructionを含めて合理化、安全向上の意味でプレキャスト化を行った。プレキャスト化とは製品化の意味ではなく、物のつくり方をより改革的に効率的に行うことを意味する。例えば、今までは基本的に不可としていた全断面に接合面を設けることについて、しっかりとした品質を保証した上で設計の基準を変えることである。特に、施工を含めた品質保証について理解が進めば、設計の段階で含むことができることを大事な点として挙げられている。これは、生産性の向上と各部門それぞれの評価項目に横断的に関わるため、総合的に判断させていただいた。舗装についても同様であるが、アスファルト舗装の劣化について、北海道ではこれまで冬期の1月や2月に雨が降ることは極めて稀であり、アスファルト舗装面に水がたまることもなかった。北欧のスウェーデンやノルウェーにおいても北海道と同様な気象現象が起り始め、地球温暖化の関係と思うが、この2～3年の間で起きてきた。水の凍結融解によるアスファルト舗装の劣化が極端になってきたので、日本だけではなく世界に共通するこれからの問題として、大いに頑張ってもらいたいという期待を込めてA評価とした。これからの成果がますます期待される。

委員：防災分科会では、6年の中長期計画で3年目が終わり、残り3年で達成目標を早期に達成できる研究課題があればいいんじゃないかとお話した。理由は、3年前や4年前と比べて研究環境が変化していること。例えば、データ科学が流行していることやロボットが注目されていることである。特に、維持管理の分野では、国のビッグプロジェクトであったSIPが今年の3月で終了した。S評価を受けた維持更新1のAI技術は、先発的に伸ばしてもよいのではないかと考える。この点について、いかがか。

土研：AI技術については、ご指摘のように、当初、研究計画にはなかったものを、SIPや関係する研究の動向を踏まえて追加しているので、技術が醸成するように研究を進めていきたいと考えている。また、i-Constructionにあったプレキャスト部材についても、同様の考え方である。

委員：委員のご意見に類似しているが、6年の中長期計画で3年目を経過したが、研究の変遷がわからない。断面だけを見せられても、研究内容がどのように変化し、達成目標に向かうのか研究内容の履歴を記載していただけると他の分科会の委員でも理解しやすいと考えるが、いかがか。

土研：研究の変遷について、取りやめた研究はなく、追加した研究が基本的に多い。研究内容の履歴の記載について、今後、検討したい。

委員：分科会でよいコメントと対応を出しておられ、「昔からあるその土が使う段階で問題となるというのがよくわからない。本当に問題なのか。」という指摘に対し、「全く同じ認識で研究を開始した。その結果、環境省は自然由来の重金属について、我々の研究成果や取り組みを参考にした法改正を行った。まだ評価法に課題があるが、引き続き研究を実施していく。」と対応され、よい研究と評価する。

私も幾つかのプロジェクトに参加すると、ダイオキシンやPCBに対して、本当は大した問題ではないのに、汚染という言葉を用いただけで過剰に反応されて、プロジェクトが中断するということが日本中で見られる。この研究成果について勉強したいので、私に教えていただきたい。

土研：専門の担当者に伝える。

委員：産総研の顧問をされた中西準子さんのお話によると、重金属以外にもPCBは想定以上に毒性がなかったと伺った。しかし、法律では高い基準値のまま残っていることから、プロジェクトの障害になる場合もあり、私も関係者として勉強したい。よろしく願います。

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評価結果と成果・取組について説明後、以下のような分科会の報告と質疑応答がなされた。

委員：流域1では、美しい山河を守る災害復旧基本方針の改訂、大河川における多自然川づくり-Q&A、樹林化抑制の研究などが非常に高く評価されており、これらのためS評価とした。

流域2では、10ページに示される手引きに反映されていること、礫露出高を川床材料の粒度分布から簡易に予測する手法が非常に業務の効率化に寄与することから、これも高く評価された。流域1の評価ポイントの個数が多かったことから、ここはA評価になると思っている。

次に、流域3では、特にマイクロプラスチックが世間で非常に話題になっており、話題になる前から取り組んできてちょうどよい時期に成果として現れてきたことが高く評価されS評価とされた。

流域4では、19ページで示されるマニュアルに反映していることなどが高く評価された。

このように多くの成果があつて、よい評価結果になっているが、私の私見も交えていくつか留意する必要がある点がある。

まず一つは、流域4でB評価されているところに関係するが、社会問題全体の中に占めるこの研究の貢献度の評価を、早い段階で行うべきではないかと考える。これは昨年から指摘されており、今年もまだ評価できていない部分があったことを残念に思う。

次に、よい成果・取組がたくさんあるので評価がよくなる傾向であるが、進展が明確ではない達成目標もあり、当初設定された達成目標のバランスについて、評価する手法が必要ではないかと感じた。

さらに、社会貢献に関する評価基準に関して、学会発表を社会貢献と評価できるかという点に疑問を感じる。大学研究者からはレビューを経ない学会発表は真偽の評価がなくほとんど価値がないと目されている。速報として学会発表を活用するのは良いが、社会貢献の評価のためには学術論文として世に問うてほしいと感じた。

全体に評価するポイントがたくさんある中で、これらのことが留意する点である。

最後に、私見として、国の研究機関であるから、大学や他の研究機関の有望な研究をピックアップして、オーソライズしていくような姿勢も必要ではないかと考える。

委員：流域管理分科会では、色々な環境要素をモニタリングする技術やそれを評価する技術、管理、または対策の技術と研究を開始してからだんだんと実用化に向けて着々と進んでいるなどというのが率直な印象である。

対策や管理をする上では目標設定が重要だと考える。先ほども環境目標の設定が非常に大事であるというところであるが、そのあたりが少し見えてきたので評価できると思う。

例えば、チドリやサギが生息地のためにはどれぐらいの面積が必要か、具体的な数値を出していることが大事であり非常に重要な結果であると考えます。

また、土砂管理についても、例えば、ダムからどれぐらいの土砂を流したらよいかということが究極の課題であり、まだそれが設定できないところが問題である。ダムの土砂放流量が礫の露出高さによる手法でクリアされた。さらに、その手法が潜水しなくてもわかり、モデル化されていることも評価できると思う。

流域4の課題は、バイオマスエネルギー生産量を増やしていくという目標であるが、資料に示されるとおり、実験室レベルの研究から大きく前進して下水道資源を活用した研究へと進んでいる。これも、実用性、社会貢献の一手前まで来ていると理解した。

もう一点、個人的に感心したことは、最近災害が多く復旧工事をされるが、その際に、環境を考慮して「美しい山河を守る災害復旧基本方針」が改訂されたことについて、災害復旧の段階から多自然川づくりを意識されていることで、大変結構な取り組みと結果が出ているなどと思った。

委員：「美しい山河を守る災害復旧基本方針」と「大河川における多自然川づくり」について、Web サイトの公開や色々な普及活動がなされていると思うが、これらが必ず現場で適用されるようになるための仕組みはどのようになっているのか。つまり、我々の景観分野でも色々なガイドラインや手引きをつくるが、現場での適用が進まない。河川の現場におけるガイドラインや手引きの適用に関する取り組みについて、教えていただきたい。

土研：資料3の8ページに示すように、左側の「美しい山河を守る災害復旧基本方針」は、災害査定時にこれを必ず参照しなければならないとなっている。

委員：仕組みに組み込まれているのか。

土研：仕組みに組み込まれている。そのため、非常に実効力があるガイドラインとなっている。これは定期的に最新の知見を取り入れて改訂することにより、研究成果をいち早く行政に運用させることができるものである。ただし、こちらは中小河川を対象としている。大河川については、今までほとんど情報発信されてこなかった。色々な背景があるが、初めて大河川についての多自然川づくりの考え方を少しオムニバスのにまとめた。この理由は、体系的にまとめるににくい理由があり、このようなQ&A形式でまとめている。これをどのように普及させるかを、現在、本省も含めて議論を行っており、まだ作戦会議中である。また、方針が確定したらご紹介したい。

委員：同様な質問であるが、この3年間で河川の緊急点検等が行われている。3年間で河川系だけでなくさんの予算がつけられている。これは中小河川も含まれているのか。または、大臣管理区間（直轄区間）だけであるのか。

土研：中小河川も含めて緊急点検を行っている。

委員：災害時以外においては、例えば、常時の中小河川の植生管理について、このマニュアルに反映しているのか。または、どのような課題があるのか。

土研：先生のご指摘のとおり、このマニュアルには欠けているところがある。そのため、直轄ではQ&Aを毎年更新していくことを考えており、今年度は維持管理の方法について記載する必要があると考えている。中小河川については、現在、本省と協議している。維持掘削をかけるときの注意事項について事務連絡を出しているが、まだ注意事項の徹底がなされていないので、具体的に維持管理段階での植物の管理方法や維持掘削を行う場合の管理方法について、解説入りの事務連絡を追加で出す協議を行っている。

委員：非常に重要なことと考える。他にご質問がなければ、もう一つ質問する。私の研究室で約10年前、土研の下水道研究室所属の方の博士論文を出したことがある。博士論文のついでにその方が実験を行い、Microcystis（ミクロキスティス）やAnabaena（アナベナ）かもしれないが、マグネシウムの有無で藻類の生長が劇的に異なることを書いておられた。10年以上前の成果であるが、当時の流れからここで紹介された成果はつながっているのか。

土研：これは水質チームで行った研究であるが、過去の研究をレビューして現在の研究デザインを組んでいるものと考えている。今回、マグネシウム以外にもコバルトと亜鉛を加えると生長阻害が起きるということを明らかにした。本研究の趣旨は、藍藻類を制御したいということであり、その視点から非常に明瞭な結果が得られた。本研究の成果が、応用にもつながると考えている。

委員：ぜひ、応用につなげていただきたい。現在の閉鎖性水域の水質は全然改善されておらず、若干、悪化の方向に向かっている。そのため、ぜひ抜本的な対策方法として実用化してほしいと思っている。

（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・向上分科会の評価結果と成果・取組について説明後、以下のような分科会の報告と質疑応答がなされた。

委員：空間機能維持・向上分科会では、資料に示されるように、道路の技術的なもの、ハードな部分、あるいはパーツである防護柵であったり、無電柱化するときの施工方法であったりと色々な種類

の研究で構成されている。また、寒冷地における情報提供やその運用、あるいは、寒冷地で必須の除雪作業、維持管理の作業のための情報提供、さらに、景観や空間の質を上げることによって地域の活性化にどう資するか、と多面的な観点からの研究の発表があった。いずれも積み重ねてきた結果が出てきて、実用化が展開されたり、具体的なものとしての開発が進んだりという点から高く評価される議論があった。

私に関わる空間の質の向上や景観の分野については、技術基準という形で簡単に非常にわかりやすく示すことを追求するあまり、逆に使ってもらいづらいものになるのではないかと反省を含めて、実践の場に出たアドバイス、そのノウハウの蓄積・研究成果の発信もあるのではないかと昨年の会議の中で多く指摘された。今回は、指摘事項に関する部分が非常に充実され、その結果から、どういうノウハウが得られるかということ、来年度に向けてよりわかりやすい形でまとめられた。研究が進捗していく中で、色々な議論を行ったことが、翌年の研究の方向性や成果の発信の仕方、つくるものの材料を広い意味のデザインに反映されてきており、そういうプロセスが見えたことが、今年の分科会での私の印象であった。

委員：本分科会は、空間1、空間2、空間3があり、空間1と空間2では、もともとある研究開発プログラムの課題に対して、段階的に順調に成果を出してきている。

空間3は、非常に難しいところから始まったこともあり、成果が見えにくかった。今回は、この資料に示されるように、デザインブックなど資料として表に出てきている。無電柱化に関しても、色々な技術を開発し、それを提供している。また、道の駅に関しては、スペイン語版の作成という非常に大きな成果もあり、アジア圏や南アメリカ圏で使ってもらえるものがつくられてきている。これらのことから、大きな成果が出てきた特徴があったと思っている。

空間1に関しては、着実にワイヤロープが進展していて、課題をクリアし、さらによいものに改善が進んでいる。交通事故も地味な分析をしており、ここは多いここは少ない予算と結構よいなと思ったら、資料から消されて残念であった。少し重みを置いて対策を行ったらよいのではないかという基礎的な研究が行われ、今後に向けての展開が期待されるという評価であったと考えている。

次に、空間2に関しては明確に記載されていないが、吹雪に関しては、タイムラインが雨に比べると難しく、その技術にトライし基礎的な部分ができつつあることから、大きな成果になったと我々は考えた。また、吹雪の視界予測技術については、実際どうであるかと意見もあるが、行動変容にも少し至っていることから、非常に浸透してきていると考える。さらに、他の地域での展開も図れることで、これもステップを踏んでいると評価した。

これらのことが、比較的A、ないしは、1個だけS評価に至ったと考えている。

我々の議論の中で1点だけ②の時間的観点は、自分たちでコントロールできない評価視点ではないかと疑問であると意見があった。

委員：委員より具体的に言ってもらえないか。

委員：時間的観点とは、研究テーマに最初設定されており、それを順調に進めていたとしても、突発的に何か起きた場合、そこが注目され偶然ぶつかると、評価が上がる。それはいかがなものかと話題となり、それが研究の評価なのかと議論が少しあった。

委員：ワイヤロープ式レーンディバイダーは、昨年も非常に成果を上げた記憶しているが、これは自動走行の時代になると、どういう使い方をするのか。自動走行のときには、簡易であるが非常に効果の高いものが、少なくとも重要な箇所に置いてあることは安心であると思うが、いかがか。

土研：自動走行のときにこのワイヤロープがどのように効果を発揮するかは本当に想像の域であるのだが、例えば、雪国の中で非常に滑りやすい路面がよく発生するので、車側できちんとコントロールしようとしても、時々刻々と変わる路面に対し、滑って対向車線に出してしまうおそれがあると思う。そのときに、このようなワイヤロープは非常に有効なツールとして機能すると思っている。

委員：自動走行になればなるほど、世界に広まるかもしれないと考える。

土研：ご指摘の通りである。フェイルセーフ的な意味で有効なツールになると思う。

土研：世界的には、高速道路においては分離されていることが標準である。高速走行する環境では、ワイヤロープのような簡易なものを取りつけることは、世界的に例がないため、日本で高速道路にも対応できるワイヤロープを開発できたことは世界初の新しい規格であるといえる。世界的に自動走行の時代になったとき、これが世界に普及していくかということ、世界では高速道路の分離が標準のため、日本では広まるかもしれないが世界では難しいところがあると思う。

委員：特に高速道路にこだわったわけではない。自動走行について、車中心で話が進んでいることが土木屋としては苦々しく思っている。道路もそれに合わせて拡張する具体的な方法として、このような比較的安価なものが整備されると、寒冷地や高速道路に限定せずに使われる可能性があるのではないだろうかと考えている。

土研：ご指摘のとおり、一般道においては幅の狭いところでも拡張せずに設置できる利点があるので、今後普及していく可能性はあると思っている。

委員：私は、30年前に北海道大学に在籍していたので、寒地土木研究所の活動を比較的理解している。今年の4月29日に帯広で講演して、次の日に移動しようと思っていたら吹雪であった。さらに、タイの Royal Irrigation Department の幹部の方と北海道を訪問したとき、5月10日頃、また吹雪であった。私自身、積雪寒冷地であるということはよく理解しているが、本当に大変だなと感じている。30年前ぐらいから寒冷地ならではの研究を行うべきではないかと第三者として見ていたが、この一連の資料を見せていただき、アプリカブルな研究成果が出ていると感じた。本当にすぐ使える技術で地元で密着したような技術が、随分と開発されてきたなと思っているので、ぜひ、その路線で頑張っていってほしいと思う。

例えば、無電柱化施工の方法は、私が東京都の事業評価委員長であるので、東京都に売り込んでほしい。東京都全体で無電柱化に力を入れているが、膨大な費用がかかるため、なかなか事業が進みにくい。京都市が実施しているので、東京も進めてほしいと考えている。そのように、私は応援したいと思うので、ぜひ頑張ってください。

(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評価結果と成果・取組について説明後、以下のよう分科会の報告と質疑応答がなされた。

委員：食料2の水産基盤整備部分について、分科会での審議の内容をお話します。

13～16ページの評価結果について、分科会の意見では、研究の進捗状況を確認し、順調にデータが積み重ねられているという評価が得られている。

特に「漁港ストックの最大限の活用」や「沖合域漁場整備方針」、あるいは、サケ稚魚放流後の減耗回避といった国の方針とその施策に即使えるような知見が得られていることで、評価されている。

私から成果について、個人的な意見であるが、特に関心を持ったところについて紹介する。

一つは、17ページに示される①において、魚類の行動をバイオテレメトリー手法によって明らかにできる可能性を確認したことである。これは、従来から漁港が魚類の保育所として利用されていることが言われており、それは餌場機能であることや避難所の機能があることが定性的に言われていた。ただし、その決定的な要因がはっきりしていないところである。過去にサケ科魚類を対象としたこのテレメトリー手法を使って方法論を確立し、今回この技術を貝産業にも適用してマツカワという北海道では非常に重要視されているカレイの漁港内、漁港外での行動を環境との関係で検討した内容である。まだまだ環境要因については少ないが、波浪によって動いている可能性が明らかになりつつあり、今後その環境条件を複数設定することで、より詳しく魚と漁港との関係が明らかになっていくのではないかと期待している。

もう一点は、18ページの種苗放流で、稚ナマコが食害生物の大発生によって減耗したことが紹介された。これは非常に重要な発見であり、従来から稚ナマコは、ヨツハモガニやヤドカリの仲

間であるケブカヒメヨコバサミといったカニ類に食害されているのではないかと疑われていたが明らかとなっていなかった。それを今回こちらのグループで捕まえて、胃の内容物を確認したところ、ナマコの体の部品の一つである骨片がカニの胃の内容物に残っていたことから、食害生物であることを確定した。これは水産的にも非常に重要ではないかと考えている。また、漁港を使ったナマコの放流に対しても、今後、駆除の観点からも大きく貢献するのではないかと考えている。

その他、分科会の中で出てきた意見としては、先ほどのところで紹介したように、ナマコの漁港における収容力を餌料供給漁のような指標で評価してはどうかといった意見、サケの行動パターンがこのテレメトリー技術によって非常に多様化していることが明らかになってきたが、それをどのように評価して、構造物の改善につなげるかという指摘があった。また、漁港の機能を色々調べているが、それを類型化して何か一般化できないかといった指摘もあった。

さらに、漁港や沖合域の漁場造成について研究を進められているが、栄養塩の評価を漁港の中で行われており、そういった栄養塩の評価を漁港だけにとどめずに、陸域からのインプットを含めた部分も評価してはどうかという意見もあった。

委員：私からは、食料1と分科会全体のコメントを紹介する。

分科会の委員の皆さんからは、着実に成果が得られているとの感触を得た。

今回、S評価が一つあり、資料の7ページで示される長期時系列観測から得られたパイプライン内の地震時動水圧の成果をS評価とした。これは、去年地震があったからタイムリーだったというわけではない。ここ5年ほど観測が継続されていたところ、偶然去年の地震があり、非常に大きな地震動、かつ、被災地では大きな被害が発生した。国営事業で竣工間際のパイプラインに非常に大きな被害が生じた原因が、これまでのデータの蓄積によって明確に指摘された。また、設計に織り込んでいなかったものがその原因だったということで、復旧と今後の整備、農業水利施設、大口径パイプラインの整備に非常に重要な知見が得られたことから、S評価とした。

この食料分科会は食料生産、農業生産と水産を対象としている。ただ、今日の報告の中では紹介されなかったことであるが、本分科会には、生産のみならず維持管理や防災等、様々な分野が入っている。例えば、災害時に現場を管理する人が、どこから手をつけていけばいいかというようなBCP（Business Continuity Plan）の検討や、老朽化した水路の維持管理・長寿命化にも取り組んでおり、非常に限られた人的リソースの中で多方面にわたって成果を上げておられることは、非常に評価できることだと思っている。

分科会での全体的なコメントとして委員から次のようなコメントがあった。年度評価で評価しているものは、あくまで研究開発プログラムとして、いわば花が咲きかけているようなものである。それはそれで評価は大事であるが、実はそういうものを行っている中で、これから着実に育てていかないといけない、あるいは、注目をしていけないといけないことがあり、そういう感覚を磨いて大きな花に育ててほしいというコメントがあった。私も全く同感であり、年度評価ではそういった部分に関する説明をなかなかしていただけないが、おそらくそのようなことにもしっかり取り組んでおられるのではないかと寒地土研や土木研究所の研究活動を見て思っている。

委員：バイオテレメトリーを用いた育成機能の評価技術の開発はすばらしいと思うが、私自身も20年ぐらい前にバイオテレメトリーの一種であるピンガーを用いて漁港の調査を行ったことがあり、最近実施されている研究として、どの部分が新しい内容と言えるのか教えていただきたい。また、保護育成機能であれば小さい魚が研究対象と考えられるが、小さい魚に適用できる技術なのか教えていただきたい。さらに、昔からある技術とはいえ、いつでも誰でも実施できる技術ではないと考えており、今後この技術が普及していくのか、最後にどういう形でまとめられるのかわかりにくいので、それらを教えていただきたい。

土研：ご指摘があった件について、河川管理者の立場から河川のサケ科魚類を対象にバイオテレメトリーを使ってきた。それが漁港周辺の魚にも使えることで、30年度では初めて海の魚でも使えることがわかった。ご指摘のとおり余り小さいものにはつけられなくて、サケ科ぐらい遊泳力のあ

る魚であったら可能であることがわかった。ただし、それは河川管理者として、今、川を管理する通常の改修費と維持費を持っているので、その中で研究を一緒になって進めることは可能だと思うが、先生がご指摘されたとおり、それ以外の予算の余力のないところでは、研究を一緒に行うことができない可能性がある。こういう技術を、もう少し小型化して安価にすること、またそういった違う機械の面での技術開発というのも必要になることから、それを同時に今進めているような状況である。

委員：S評価を受けた管水路の動水圧データについて、ぜひ、詳しいデータ等があればいただきたい。このような研究は、原子力の配管で行っていると思うが、管径が異なる意味では非常に貴重なデータであると思うのでお願いしたい。

土研：共有できるタイミングを見計らって、考えていきたいと思う。

委員：私も同じことを考えていた。3. 1 1のときに東北地方で同じような現象はなかったのか。なぜ、厚真のあたりで起きたのか。それはどのような原因であるのか。東北のときにも起きて、厚真でも起きたのであれば、どちらでも起きる可能性がある。日本中には同様な施設がたくさんあるため、大変な問題ではないかと思うが、いかがか。

土研：ご指摘のとおり、大変な問題だと思う。曲管部が抜けるほかに、空気弁が吹き飛ぶこと、空気弁全体や空気弁の上の部分が吹き飛ぶ現象も厚真であった。それは、東北地方太平洋沖地震やほかの地震でも起こったと聞いている。これまでも曲管部が抜ける現象は起こっていたが、動水圧に着目していなかったもので、水を考慮していない振動のイメージで考えられてきた。現在、管水路の動水圧について、研究を行ってきた先生と被災した現場に入って、一緒に考えている。

委員：もしこのようなことがあるのであれば、日本全体の問題であり、地震時に水道等の送水管が機能するのか、このような観点で点検しなければならぬ非常に大きな問題提起と思う。一方、これは一つコメントであるが、水理学や流体力学で動水圧とは、 $V^2/2g$ が消去され、圧力が上がった分を動水圧と呼ぶことが多い。この場合は、圧縮波と考えられる。すなわち、サージタンクの設計時に使われる水そのものの圧縮波が伝わっていく現象と考える。そのため、これを動水圧と表現していいのか検討する必要がある。

土研：ダム湖で地震が起きたときに、ダムの貯水が堤体に与える力と同じ、流速がない水の塊で起こすようなものと考えている。

委員：それ自身も疑問に思っている。北海道では、岸先生以降、ダムに働く地震時の動水圧に関する論文を多数書かれているので、それを知っているのであるが、言葉の表現を見直したほうがよいと考えている。混乱するようであるが、動水圧とは $V^2/2g$ が消去され、消去された分の圧力上昇分のことをいう。地震時の圧縮波に伴う圧力上昇は、別の言葉で表現することが正しいと思うので、検討していただきたい。

土研：水道では、動水圧の記録の観測の有無を把握していないが、水道施設は大事な施設なので、管が抜けない継手が標準となってきたと聞いている。

委員：ガスでは、フレキシブルな管が使われている。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：資料6の3ページ、4ページから評価審議を行っていく。最終的に評価を行うため、まず、座長が原案を出すので、それに対してご意見のある委員は述べていただきたい。私の判断は決定ではないので、まず試案として出す。まず4ページの一番右上①を見て、Sが1つとAが4つあるのでA+と書きたいが、+がないので、Aとする。次に②では、Aが3つでBが2つであるが、科学技術に多数決の原理はなじまないが、Aとする。③では、Sが1つ、Aが4つなのでA+であるが、Aとしか書きようがないため、Aとする。次に④が、Aが4つ、Bが1つのため、A評価

とする。

委員：(1)が安全・安心な社会の実現への貢献ということで、私は社会的価値の創出に貢献するものであることから、③ではSが1つあってAが4つあり、そういう意味では、例えばキーワードだけ述べると、気候変動、影響評価、統計的ダウンスケール、GCM やアンサンブル気象予測等、これらが今の学会もリードし、かつ、本省における気候変動を考慮した治水の考え方についてメインテーマにもなっている。そのため、行政的メインテーマで、かつ、学術分野でも河川シンポジウムや水文・水資源学会の講演会等においても、このキーワードで多数の論文が出ている。これをリードしている ICHARM センター長以下、センターの方々の努力もあるので、③のA+の評価をS評価としたい。他のテーマとのバランスと整合性が悪いと思ったので、意見をつけ加えさせていただく。

委員：よその分科会のところまで入ると何となく申し上げにくいのだが、1の安全①のところではニーズに適合しているかという点では、流木も含めた土砂洪水氾濫に関する研究は非常に重要である。去年はワークショップを開催して、たくさんの方が集まり、流木も含めた土砂洪水氾濫について議論した。これについて、今、国のほうでも重要な課題となっており、研究者の間でも重要視されているので、私の個人的な評価は、S評価でよいと思っている。

委員：流木を含む目標は、ここだけであった。

委員：流木の研究は、現在必要とされている非常に重要な課題である。

委員：そのとおりである。特に、中小河川の氾濫が続いており、ほとんどが流木と絡んでいる。それをシミュレーションできるモデルを構築したことは、社会のニーズに適合している。あるいは、時間的観点からも合っていると考える。そのため、委員の評価を考慮して、これをS評価としてよいと考える。

委員：いかがか。先ほど申し上げたとおり、東北地方整備局で流木に関する勉強会が始まっていることを聞いており、そのような場でこのような成果が大いに貢献していると聞いている。委員から評価のご意見もあったので、これをS評価とみなすことでよろしいか。それでは、試案だが、これをS評価とする。

委員：それでは、評価審議を行う。資料6の4ページ、①がS、②がA、③がS、④がA、この評価で各委員の先生方、よろしいか。

委員：賛成する。

評価は①S、②A、③S、④A 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：次に7ページ、8ページを見ていただいて、①ではS評価が1つ、A評価が1つ、B評価が1つと非常に難しい評価であるが、私はこれをじっくり読ませていただいたら、非常に大きな成果が出ていると評価する。現実には、国の方針や社会ニーズと非常にがっちりと整合していると考え、試案としてS評価とする。②の時期に適切な形かでは、これをA評価とする。③では、A評価が3つあるので、A評価とする。④はA評価が2つ、B評価は1つなので、A評価とさせていただく。

委員：それでは、評価審議を行う。資料6の8ページ、①がS、②がA、③がA、④がA、この評価で、各委員の先生方、よろしいか。

委員：賛成する。

評価は①S、②A、③A、④A 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：その次の11、12ページを見ていただいて、①はA評価が8つでB評価が1つであるから、A評価とする。②はS評価が2つ、A評価が3つ、B評価が4つということで、S評価が2つあってB評価が4つもあるということで、A+と考える。しかし、A評価にプラスがないのでA評価を試案とする。③はS評価が2つ、A評価が7つであるから、S評価としてはいかがか。最後に、④はA評価が9つあるので、A評価として、まず試案を出させていただいた。

委員：全体の評価プラス、11ページ維持更新4の中で時間的観点では、これまで全ての分科会のご意見をいただき、ここを説明したときに、これはもうA評価にするかS評価にするか非常に迷った。私が申し上げたことは、今年度の評価であり、次年度あるいは全体評価でS評価をつけるべきと申し上げた。時間的観点のことで委員からもご意見があったが、どの段階でどう評価するかは、なかなか難しいところである。そのことも考慮して内容的にS評価としたので、維持更新4の②を、A評価からS評価とさせていただきます。このタイミングでS評価をつけるのが適切ではないかと思うに至った理由は、法改正がなされたことである。これは、また二、三年後の全体評価のときにS評価を出すよりは、今出していただいた方がより意味があり、環境問題はまた長い戦いが続くだろうと思うので、一旦ここであるものを評価し、また、気持ちを新たに次のステージにいていただく。技術開発についてのことだけではなく、いわゆる行政、アドミニストレーションに関する努力、社会時勢に対する努力も評価をすることである。

孤軍奮闘の中で戦わなければいけない。それが継続していることは、この評価の中で非常に意味があると思う。この内容について、自然由来の重金属にはヒ素も含めて色々ある。今までの法が、重金属の基準値のあり方について、国民的に見ても変であると主張し続けることを評価すべきであり、今のほうがよろしいのではないかと提案をさせていただきたいと思う。

委員：土木研究所の皆様も、この問題に関しては控え目に自己評価をされていると思う。法律があり、その法律の陰でこそこそとやっているみたいな言い方をされることがあるが、決してそうではなくて、技術に裏づけられた形でもって基盤を整備されたところを評価するべきだろうと思っている。それが環境省まで波及して、合理的なやり方とは何かということを判断、決断されるに至った点は、非常に意味があることである。このタイミングでA評価をS評価にすることは、分科会の議論は何だったんだということにもなりかねないので、分科会の場では私がコメントで申し上げたように、専門の先生方がかなり積極的なコメントをされていたことも併せてここで申し上げさせていただきますと思う。

委員：12ページ②はS評価が3つ、A評価が2つ、B評価が4つとなるので、会長試案としてS評価とする。

委員：それでは、評価審議を行う。資料6の12ページ、①がA、②がS、③がS、④がA、この評価で、各委員の先生方、よろしいか。

委員：賛成する。

評価は①A、②S、③S、④A とする。

・本意委員会における分科会評価の変更について

土研：分科会の評価を変えるというお話であったが、分科会の評価をご参考にいただいて、この委員会として評価を決定することでよろしいと思う。ただし、評価の変更に関する仕組みを作っていないため、分科会にもう一度審議を諮る可能性がある。私は本委員会の意思として、分科会の結果を踏まえた上で、重要な評価を行ったと思っているが、いかがか。

委員：分科会で評価を行ったが、この場で評価を変えた。それをもう一回分科会に諮ることなく評価を決定とする。

土研：本委員会の意思として決定いただければ、それでよいのではないかと考える。

委員：本委員会では、全体を見ながら評価できるので、分科会の評価を変えることも合理性があるとい

うことでよろしいか。

委員：賛成する。

議事次第 7. 全体講評

委員：私はほとんどが専門外であるが、なるほどなと関心を持ちながら聞いていた。これからもよい知見が出せるように頑張ってもらいたいと思う。

委員：最後の評価の考え方についてコメントしたい。冒頭に、多数決ではないとおっしゃったのだが、私は、まさしくここは多数決ではなく、Bは評価の対象にしなくてもよいと思っていた。Bは標準であるので、S評価があればそれは埋もれないようにしないといけないと感じていたため、今日の評価に異存ない。

委員：これから年々成果が上がってくるのかと思うと、評価が大変になっていくとも感じるが、楽しみでもある。来年度もよい発表を聞かせていただきたいと思う。

委員：毎年、研究成果も進展していき、実用化のところまできている研究が多かったと思っている。私も大変期待しているが、色々なところに適用し実施することをこれからも進めていただいて、さらにより研究成果にしていっていただければと思う。

委員：先ほども申し上げたように、これは6年間の中長期計画の3年が終わったところである。来年から4年目に入るので、ぜひ研究の推移がわかると、我々も襟を正して評価できると思う。過去どういう評価をして、また、どういう予算の配分であったか示していただくと、我々の評価がどうフィードバックされたか、お金の面で見えるようになると、評価する側も元気が出る。ご検討をいただければと思う。

委員：分科会でも最後に意見があったが、これだけ多様に努力されているので、幾つか相互に連携、関連のあるところも多々あるかと思う。そこはうまく連携の実を上げていただければ、大変幸いかと思う。また、土研からある程度法改正的なものや、大きなところのルールを変えていくことで、より社会に貢献できることが多々あると思うので、そこも含めて技術の開発と世の中への実装を進めていただければ、大変幸いと思う。

委員：最後の議論で、自然由来の問題を建設リサイクルの部分で、評価についてご議論いただいた。お時間をいただいたことで、この問題が改めて重要だということを研究所の方でも、あるいは委員の先生方にもご認識いただいたことが、私は、今日とてもうれしかったなと思っている。

委員：とてもよい成果が出てきてS評価になっても、それが本当に法制度に反映されるのか、学会の中などでオーソライズされるのか、そのあたりを今後も進めていただいて、ぜひ成果が大きく社会で使われてもらえるように進めていただきたいなと考えている。また、内部評価がよいからというだけではないところが、大事じゃないかと思っているので、ぜひ社会に還元して反映していただければと期待している。

委員：知らないことを色々教えていただいて、大変おもしろかった。12分というすごく短い時間の中で、研究の中身を教えていただいたプレゼンテーションと、比較的、手続的にこうであったと経緯が中心であったプレゼンテーションとがあったので、資料のつくり方も含めて中身が伝わるお話を次回も機会があれば伺いたいと思う。

委員：アメリカでは陸軍工兵隊の中に研究所があり、研究成果を非常に高圧的に「これを使え」という形で適用していることがあるが、ヨーロッパではこの研究成果を使ってもらおうというので、ビジネス的に動き回る人がいると聞いており、そういう人に会っている。限られた職員の人数で課題すべてに取り組むことはできないが、委員の先生方が述べられたように、成果が本当に実現すると、世のため人のため、国家のためになるような活動を、それぞれの部署で取り組む必要がある。論文を書いて評価を受けたことで止まらずに、本当に実現するための努力をそれぞれの部署の人が取り組むべきである。我々も協力できることがあれば、協力しなければならないと私は考

えている。

最後に、色々なすばらしい成果が出ているので、博士、ドクターの数が一人でも増えるように努力をしていただきたい。

—以上—

土木研究所外部評価委員会 防災・減災分科会 議事録

日時：令和元年5月15日（水）13：00～16：00

場所：TKP 東京駅大手町カンファレンスセンター

出席者：

| | | |
|-------|-------|---|
| 分科会長 | 山田 正 | 中央大学 大学院理工学研究科都市人間環境学専攻 教授 |
| 副分科会長 | 堀 宗朗 | 海洋研究開発機構 付加価値情報創生部門 部門長 |
| 委員 | 高橋 章浩 | 東京工業大学 大学院環境・社会理工学院 土木・環境工学系 教授 |
| 委員 | 中川 一 | 京都大学 防災研究所長 教授 |
| 委員 | 山下 俊彦 | 北海道大学 大学院工学研究院 環境フィールド工学部門 水圏環境工学分野 教授 |

資料：

議事次第

配席図

分科会名簿

資料一覧

土木研究所の研究開発評価

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 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. 土木研究所の研究評価
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：今回の表の橙色のところにおいて火山災害に関連する研究をしているという理解でよいのか。

土研：そうである。個別の内容はまた後でご説明いたしたいと思う。

委員：橙色のところであるということであつた。

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 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：内容の大変豊富な研究をして、多くの成果を出されていると思う。

例の越水堤防の場合は、天端舗装とのり尻のブロックによる洗掘防止対策が国のほうで、事業としてもう既に実施されているが、その点について何か検討しているのか、または、もう既にそれは検討が終わったことであつて、その次の段階としての越水のメカニズムの話なのか、その辺の関係を教えていただきたい。

土研：実際に、まだ行政側にこの成果を使ってほしいという打ち合わせをしたわけではない。今の件は越水の話でよいのか。

委員：越水である。

土研：危機管理型ハードということで、堤防の天端をずっと舗装して守ることを行政側がやってきた。実際それと同じような形で、粘性土などの時間のもつようなものでやってみたら、天端がもつことによって掘れ方としては滝のようになって深く掘れる。違うリスクがあることがわかつた。そういうものを次のステップとして、行政のほうと提案するような段階である。

委員：結果そのようなことがわかつたからというのか、もうここはわかつているので、あのようなのり尻の局所洗掘の防止はブロックを敷いてやれば、このような現象も軽減できるのではないかと私は思っていたが、そうではないということか。

土研：どちらかという、危機管理型ハードは堤防天端を舗装するところがメインだつた。

委員：いや、のり尻もブロックが入っている。

土研：行政の事業と今回のものを直接リンクさせたところではない。単純にリスクとしてあるのがわかつた。

委員：国がやっている事業の研究か、事業に入る前の研究実績を踏まえた上での研究だつたかということ疑問に思つたので確認した。今の話だと、ブロックのようなことは余り意識を置いていないと理解して良いか。

土研：実際には過年度の研究で、ブロックを置いたらどうなるかをやってきたが、単純に土質を変えたときにどうなるかを見たかつた。

委員：それはわかる。粘性土をやつたのは非常に評価したく、私も難しい実験であるのはよくわかる。現象そのものの再現はなかなかしにくい。ただ、実際の堤防は、粘性土を10%、20%含んだ堤防である。過年度のブロックをやつたときとの総合的な検討は必要であると思つた次第だ。

土研：これについては、破堤に関する研究計画も実際のところ、行政的な課題もあり、なかなかいろいろ足並みがそろわないとうまく進めない。

委員：わかるが、ぜひ今もう進んでいる事業なので、その辺の裏づけの実験も、できれば、粘性土の実験でもやることで、現場でやっていく上で、有益な研究成果が出てくると思う。

委員：10ページの稠密サウンディング装置だが、自走式とは、どの程度人力による従来の方法に比べて有利で、稠密はどの程度であるか、性能を詳しく教えていただきたい。これは、例えば将来、完全自動化を見据え、放っておけば全部、自動で堤防全体を測定するところまで持つていくということができるのか。

土研：人力で行う土質強度検査棒という、土研で開発したものと同様の情報を他の方法で得ようとす

ると、CPTのような方法が考えられる。多点調査は土層強度検査棒が得意だが、連続的なデータを得る点ではCPTの方が有利で、どちらも一長一短である。自走式ということで、クローラーに試験装置を取りつけて、なおかつ貫入の動力をそのクローラーのエンジンから供給するというので、基本的にクローラーが入れるところであれば、どこでもできる装置になっている。人力でやるよりは楽であるし、反力をとることも自身のクローラーの重量でできるので、お手軽にでき、なおかつ自走式であるので、堤防の裏側を走り回ってできるようなものである。

委員：あくまでも自走ということで、完全自動化は全然考えてないということか。

土研：本研究期間内では完全自動化までは考えていない。

委員：具体的に稠密は、どの程度の間隔ができるか。

土研：50センチ間隔である。

委員：時間はどれくらい短縮されるか。

土研：短縮というか、機能が同じではないので、短縮という感覚が余り明確にない。

委員：14ページだが、高潮を計算する際に、台風の経路をいろいろ描いてやられている。高潮の計算は、従来はいろいろな方向から、対象の低気圧を決めてやっているが、こうしてやることにより、今の高潮で計算しようとしているものをどう改善しようとしているのかわからない。ご説明いただきたい。

土研：北海道は、沿岸を対象として、適切なシステムを開発し、計算することを考えている。このようなシステムを使って様々なケースを効率的に計算することを目指しており、そのシステム構築を進めているところである。

委員：わかった。ただ、例えば台風の経路も、今どこか1点を固定して変えられているが、このやり方だと、固定点も別の位置に変えられ、何かものすごくケースが増え、非常に効率が悪い気がしないでもない。なるべく沿岸のリスクが適切に早く評価できるようなことを少し考えたほうがいいと思い、質問した。

土研：改良できる場所があるということも検討しながら進めて参りたいと思う。

委員：今のはこうしたらどうかというコメントなので、ぜひコメント記入欄にも書いていただきたい。

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：さまざまな自然・地域特性におけるということは大変すばらしいモデルを開発されていると理解した。

1点、土砂生産をどのようにモデルの中に組み込んでいるのか教えていただきたい。せっかく開発されたモデルをCommonMPに搭載してほしいというのも1点ある。なぜされなかったのか。

土研：1点目に関しては、これは現在、境界条件を設定し、河川の上流端からどう流れ、河川の中で土砂がどう堆積され、氾濫が生じているかという形で行っている。そのつなぎ方は、うちだけではない、全体での取り組みのテーマになる。

委員：これは業界のテーマにもなっている。

土研：時系列的にどう解析するかが大きなテーマだと思う。

2点目に関しては、検討させていただきたいと思う。

委員：大変多くの研究をされているのはわかる。

どちらかという、基本的に防災2はほかに比べて割と学に近い成果が多いと思っている。その成果が学会の取り組みの成果につながっているという話があったが、どれくらい貢献しているか、すなわち土木研究所としての貢献度合いがよくわからない。当然、委員会等に防災2に取り組んでいるメンバーが入り、何かしらの成果を得たので、その報告をしているものと思うが、このような研究所の外部評価において、これをどう判断してよいかわからないと思った。

半分感想であるが。

土研：土木研究所の成果として、研究自体は、当方の研究員、主任研究員、専門研究員が実施する中で、ICHARMというセンターの中で我々は活動しており、土木研究所の中に蓄積されていくことで、そういう意味では、当然この成果は土木研究所の成果になる。

委員：防災2の成果が学会の成果に活かされていることがアピールされている。学会の委員会等の活動における防災2の成果やメンバーの貢献度がどのぐらいなのか分からない。研究所として出てきたものが含まれていることはよくわかるが。

土研：ここでご紹介したのは、当然土木研究所としてまとまったものである。それが広く、ある意味では学会にも知ってもらい、また、連携活動につながられるよう、我々も土木学会もそうだし、国際的な活動、国際的な学会というか、そういうところでも紹介することで、横展開、さらにフィードバックをいただくことが非常に重要であると考えていることから、そういう活動も重視している。

実際にそういうところでご紹介することにより取り上げられる。もしくは、先ほど紹介した中で、そういうことに注目されることにより、これは我々の研究成果として発表したものが、いろいろ紹介され、土工や土木学会で紹介している中で注目を浴び、そちらのほうから打診があり、活用してもらおう。実際に、これに関しては、今年度、内閣府から、学会で発表したことが注目され、内閣府が使うホームページの基礎データとしても使われるようになった。やはりいろいろなところで紹介し、発表して知らしめていくことが土木研究所の重要な活動と考えて、進めているところである。

委員：今のご指摘、私もどう質問すればよいか考えているところだが、研究所というしっかりとした組織であることは、このような国際貢献が長期にわたり、さらに多くの地域に継続的に展開できるところが強みかと思う。ぜひ単発では決してなく、5年、10年と国際貢献が続く体制がICHARMにできており、なおかつ、それがいろんな地域に発展するのだというご説明をいただければ、さすがに土木研究所はしっかりとした組織であるという印象を受けたと思う。

土研：説明不足で申しわけない。

そういう意味では、継続的に行っていくことは非常に重要である。信用というか、信頼的な面でも単発で終わるものではないと。ここで紹介した活動もそういうことを視野に、人間的なつながり、どうしても人事異動などいろいろある中でもちゃんと継続できるようにすることをセンター長以下、肝に銘じながら進めている。

委員：具体的にこのようなものがあると説明してくださると、一瞬でみんな納得すると思われるのだが。ICHARMが既にその機能を十分果たしているということであれば、私の理解が足りなかった。

土研：一つの例として、台風委員会の活動を紹介したが、台風委員会の水文部会の議長を近年はずっとうちから出しており、そういうところを通じて、いろいろ我々の活動を紹介している。これは日本政府とも連携しながら、水文部会の議長をうちでやっており、そのような活動でつながっている。

そのあたりについて、わかりやすい説明を心がけたいと思う。

委員：これは質問ではなく、コメントに書こうと思っていたが、5ページにプログラムの概要が載っている。既に取りかかっている技術を非常に高度化していく、あるいは実用化していく、国際的に使ってもらおう、あるいはリードする使われ方に持っていく形で、非常に前向きな取り組みで、かつ成果も出ていると理解している。一方で、世界に先駆けて土研から始まったメソッドロジーであるものも、私は強く期待している。

一個一個は既にどこかで出てきた技術のチューンアップみたいな部分もある。もちろんそれは重要な仕事でアプリカブルにするのも重要なことだが、初めて土研から始まった手法だというものにも、ぜひ大いに期待したいと思っている。これはコメントで結構である。

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」(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：20ページのロボットの開発だが、特に生産性向上にかかわるオペレータの個人特性が施工効率に大きく影響するという事は、非常におもしろい。ものすごく重要な成果だと思われる。これは要するに、非常にうまく遠隔操作ができるオペレータがいるという意味か。

土研：そのとおりである。

委員：もしかしたら、訓練をすることよりも、この人にやらせれば、うまく機械操作ができるということか。

土研：はい。なかなか作業効率が上がらないので、それを上げようという努力をしてきたのだが、どうも人それぞれ個人特性があって、通常の施工では、余り効率よく機械操作をやらない人も、無人化施工の遠隔操縦だとかなり早くできるとか、そのような差がかなりばらばらについている。そこにターゲットを絞って、もっと効率を追求していくようなやり方を提案していくように考えている。

委員：それは非常におもしろい。おもしろいというか重要な成果だと思う。

委員：今の質問をもう少しわかりやすく解釈して欲しい。ものすごく重要だと言われているが、理解できなかった。

委員：自動車の運転を例にするとF1の運転に近い。普通の人が幾ら自動車を運転してもF1に乗れるようにならない。ところが、中にはF1に乗れる人がいる。この遠隔操作がうまい人はF1に乗れるような人であり、皆がうまく遠隔操作できるわけではない。うまく遠隔操作ができる特定の人に、この遠隔操作をやって頂くというように私は理解した。

委員：13ページで、土石流の解析の精度が向上したというご発言があった。非常にそれはすばらしいことで、恐らくいろんな観測をし、モデルを改良してきたためだとは思ふ。具体的に何をしたから精度が向上したのか。

土研：迅速な結果が求められていたので、従来は、降雨流出解析による洪水波形を使って計算していたところを、今回は、土石流の観測に基づいて抵抗則を検証し、侵食堆積速度を考慮して、フルスペックの土石流の支配方程式によって1次元の河道網で土石流を計算すると、従来は再現することが難しかった土石流のハイドログラフに近いものが算出できた。観測に基づいて抵抗則を検証して、あとは侵食堆積速度を評価したということである。

委員：今まで、そういうことをすれば、ある程度できるなど、研究のレベル的にはできたが、現場のデータでそういうことをされたというのは非常にすばらしいことだと思う。

それと、もう1点だけ教えてほしいというか、実施してほしいと思うのは、こういった土石流の氾濫とか泥流の氾濫、あるいは流木の生産、いろいろな現象を分析・解析される技術というのが上がってきたと思うが、今、「水防災意識社会 再構築ビジョン」では、想定し得る最大規模の外力を与えてハザードマップとかを作成しようということになっている。そういうときに、洪水ハザードマップを作成すると、こういった土砂のことが恐らく考慮されていないので、ちょっと誤解を私は生じると思う。要するに、土石流の氾濫もいい、流木の氾濫もいい、だけど、想定し得る最大規模の外力が働いたときには、洪水が起こる、土石流も出てくる、それも土石流の氾濫堆積の警戒区域とか特別警戒区域だけじゃなくて、そこで出てきた土砂がまた運ばれるという、輸送されるという、一連の土砂・水・流木の現象が起こって、結局、下流に害を及ぼすということが起こっている。これは防災2のほうでも言いたかったが、トータルで、そういうリスクを評価するようなことを土木研究所でぜひやっていただきたいと思う。我々は、アカデミックな世界でも言っているが、やってほしいという要望だけで終わるので、土木研究所が、こういうことが大事だよと、こういうこともできるようになったよと言っただけではなく、洪水ハザードマップも、浸水想定区域図をもとにハザードマップを作成するというのだけではなく、やはりもう少し、土砂災害の危険なところには、ちゃんとそれなりのハザードマップを、水・土砂・流木も含めてできるのではないかなと思う。ぜひ、頑張っ

やっていただきたい。

土研：どうもありがとうございます。

委員：私からのコメントだが、こういう防災系の研究で、例えばメカニズムを解明することも、もちろん非常に重要だが、いつも歯がゆいと思うのは、それを実施した後、例えばそういう解析モデルを作成し、それをどこかの現場の事務所に実装したということの報告で終わる。だから、実装して、今までより何をよくしたのかということまで行ってほしいし、活動してほしいと思う。つまり、それは、行政側とのお互いの強い連携プレーみたいになると思います。多分、それをすると、ちょっとおこがましい機関だと言われることになるかもしれないが、誰か言わないと、実装しただけの評価になるような気がする。これは誰の、どの研究というわけではない。全体的な、防災1、防災2、防災3のすべてで同じことである。多少コメント的に発言させていただく。

土研：できるだけ行政ニーズに基づいた研究をおこなうように努力をしていきたい。

委員：あるいは行政ニーズを先取りするか、行政ニーズを誘導していくことを期待したい。

委員：13ページに1/10高速化というような文言があるが、コンピュータ全体がハードウェアで高速化している中で10倍速くなったというのは、どういう意味を持つのか。

土研：29年度の研究成果であるプログラムを30年度に、各地整に配布した。御嶽山が噴火したときに、旧来、土研が配布していた地方整備局のプログラムで汎用解析を実施したところ、10時間ぐらいかかった。平成29年度に、プログラムの改良を行い、解析に必要なところのみで計算を行い、必要でないところを省くなど、より効率化をした。

委員：少し性能のよい計算機を使うと、あっという間に1/10ぐらい、1/100の効率化ができるのではないかという、質問である。計算機のハードウェアを使う高速化は、みんなでやる必要はないが、誰かが実施したほうがよいと思う。ハードウェアの能力に頼って並列計算で高速化する、ということである。先ほどのアンサンブル予測では、既に並列計算には組み込まれていると思うので、頭を使う前に計算機を10台買ってきて、力任せに一気に実施してもよいかなどは思う。

土研：先生のおっしゃることはよくわかりました。現状を申し上げますと、現在、一定以上、火山が噴火したときに、地方整備局が計算をするというシステムになっており、地方整備局が持っている計算機で実施することになる。将来的には、火山防災は国の重要な施策なので、関係機関との連携は、より必要になってくると思う。

委員：やっぱり結果が大事なので、高速化というのはいろんなやり方があると思う。

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：達成目標の2について、個々の成果は非常に素晴らしいと思うが、もともと目標としている地盤・地中・地上構造物に統一的に適用可能な耐震技術は具体像が少し見えなくなっている。この統一的に適用可能な耐震技術は具体的なので、個々の事例に適用されるということがわかる説明をいただけるか。

土研：この統一的に対応可能というところは、地盤と構造物が一体となって動作するときに、しっかりとそれを評価できるということである。別々に評価するのではなく、解析手法の検討などを行っている状況であるが、まだその解析手法が非常にいい方法を提案したというレベルまで行っていない。

委員：わかった。まだ統一する前の要素技術か。

土研：まだそういう段階である。

委員：わかった。

計画によると、最初の2年半ぐらいで要素技術的なところもあったので、統一に向けてはこれ

から進めていくような理解でよいか。

土研：そうである。ここに一つ書いているが、相互作用とかを遠心実験で計測し、影響を確認したということで、やはり実験などを重ねながら、来年度、さらに必要な条件等を踏まえて、なるべく早く成果を出していく形にしていきたいと考えている。

委員：特に私は河川系であるので、河川堤防の耐震性評価に関する研究ということが書いてあり、その中に事前対策という言葉があるが、この辺はどの程度、土研の部署として研究が進んでいるのか。事前対策工法、あるいは、堤防強化でも結構である。

土研：堤防については、ふとんかごを使うなどの工法等を検討しているところである。特に今検討しているところは、地震によってある程度損傷を受けてしまったときに、今後、どういう複合的な災害が出てくるかというところを検討しているわけである。

土研：堤防の関係で、事前対策としては、堤防が地震後に沈下して越流するような、いわゆるゼロメートル地帯のところについては事業として行っているところであり、土研では、そういった箇所の沈下を抑制する方法について、過年度に既にマニュアル等を出しており、現在実務に使われている。

ただし、ここでは、越流に対する評価だけであり、クラックが入るなどしても、浸透に対して大丈夫かということまでは現在評価できていないということであり、今年度から新たに損傷した堤防の浸透の安全性がどれぐらい低下するか、それを回復させるにはどれぐらい復旧したらいいかということについて研究を進めたいと考えている。

委員：昨日も、NHKが今年の秋に番組をつくりたいと。そのテーマが「地震と堤防」という番組で、1週間連続でやるというので、どうやればいいのかというので、太田先生とか、東畑先生とか、電機大学の安田先生とか、名工大の前田先生とか、そういう人に集まってもらい、フリーディスカッションをやり、その中でNHKがきちんと番組を構成していくことをやった。その中でこういう話も出てきて、もし第2回の勉強会みたいなものに土研が積極的に入ってもらおうというのは出来るか。社会的貢献みたいところで。

土研：いいのではないか。

委員：そういうことで考えさせてもらう。

もう一つは成果で、例えば論文、査読付を幾ら書いたとか海外に発表したかというのだが、本当は、学会で非常にいいディスカッションをした、いい研究ディスカッションをリードしたということも非常に、実は評価していいのではないかと考えているのが、これは評価が入っていない。たしか去年、河川シンポジウムだったかに、私と江頭先生がベストディスカッション賞をもらっているはずであるが。賞にならないと評価のファクターにならないようになっているが、それはどうやればいいのか。

例えば、ある勉強会の座長をやっているということも非常に僕は大事なことかと思っている。検討会の座長、委員長をやっていることも多分いっぱいやっているとと思うので、それは行政的なところでもいいし、学会的なところでもいいから、座長をやっているとかということも、実は評価に挙げていいのではないかと考えている。単に充て職みたいにやったというのではなく、本当にリードしたようなものをちゃんと評価していいのではないかと考えている。

これはコメントのような質問だが、今後考えていただけないか。

土研：他機関との取り組みのところに学会のことを書くか迷ったのだが、先ほど、熊本地震、新阿蘇大橋に損傷シナリオの考え方を導入したという話をしたのだが、こういう考え方を入れているということは必ずしも土木研究だけではない。土木学会のほうもかなり原子力の考え方を参考に、こういう考え方をしていかななくてはだめだということで、ワーキンググループみたいなものをつくり、土研の研究者が座長をやるなど、連携等の取り組みをやっている。単に土研だけで行政的につながっていく成果ばかりではなく、そういうところも普及活動としては重要と考えていながら、何か成果があったら紹介していく形にしていきたいと思う。

委員：ぜひそういうところも今後、防災4だけではなく全体としても、ぜひ何かしらの新しい評価基

準みたいなのを考えていかないと。

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。

土研：評価審議では、土研の自己評価に対し、委員の皆様に評価していただいた結果に基づいて、最終的な分科会の評価を決めていただくことになる。

防災1からですが、土研の自己評価が上からA、B、A、Aとなっている。委員による評価の結果は、①につきましては、土研の自己評価Aに対し、Aが4人、Bが1名の投票となっている。②につきましては、土研の自己評価Bに対し、5人ともBという評価をしていただいている。③につきましては、土研の自己評価Aに対して、5人の委員ともAということで評価いただいている。④につきましては土研の自己評価Aに対し、3人の委員の方がA評価、2人の委員の方がB評価ということで評価いただいている。

それでは、ご審議をよろしく願います。

委員：毎年、国土交通省所管の研究所の他の研究所の評価にも関わっているが、それを見ていると、研究所のミッションとして一般受けするとか、派手で目立つ研究テーマをやるのがミッションみたいな研究所と比較して、土木研究所は、本当に下支え的な研究が非常に多く、どうしても地味な評価に陥りやすい。私は長い間それを多少悔しいなと思いつつ、他の研究所の評価と見比べていた。そういう今までの経緯があります。Bというのが標準ということでよろしいのですね。そして、Aは標準よりはいい、Sは飛び抜けていいというような感じですね。評価結果を見ると、BがあるだけでCもDもないということで、それ自体は結構なことだと思う。まず最初の防災1の結果で、それぞれの項目に関して、もし何かこの時点で一言言いたいというような方がおられましたら願います。

全体を見て、まず全員がAとつけた③はどうでしょう。もうAということでよろしいか。これはもうAということとする。

それから、②は全員がBとつけたが、これも余り異論がないということでよろしいか。

①はAが4でBが1ですが、これに関して、どうでしょう。国の方針や社会のニーズに対して適合しているのを少し先取りぐらいして適合させているというような感覚はないか。私はそう思っている。細かいことを言い出したら言いたいことは山ほどあるが、全体として見たらAというような評価ということは当然、この防災1はあるのではないか。だから、私の座長としての提言ですが、Aということでどうか。よろしいか。では、Aということで願います。

それからちょっとややこしいのは、④の生産性向上の観点から貢献しているかということですが、これもどうか。一言言いたいという方はどうぞ。

委員：Bだからということでは決していないが、ここで見た後にもう一回、防災1から4までを通して見て、相対評価をするというのにも必要ではないか、例えば、仮にAとしておき、全体を見てもう一回見直すということである。このような方法が適切と思う。

委員：わかりました。

とりあえず仮のAということで、後でこの4番目は議論しようということにさせていただく。ということで、A、B、A、仮にAとしておいて、次に移らせてもらう。

全体を審議後に再度審議。

委員：防災1の生産性向上で、仮にAとしているが、皆さんどうであるか。

委員：Bとつけたので言いますが、Aでもいいかなと思ったのですが、私の結構専門とするところも多くて、そういうところはよく辛目にしてしまうというのがある。そういう意味で、順調に進んでいると思って標準的なBとしただけであり、特にA評価に文句あるかと言われると、全然

文句はない。

ただ、ちょっと気になったのは、例えば高波、高潮のところでもモデル開発はしたけれども、データの蓄積とデータによる検証とか、そういったところもちゃんと進めていただいているかというようなところが気になっていて、それは国の方向性とかニーズというのと余り関係ないと思いつつ、ちょっと不満的な意味も含めてBにした次第である。別に研究そのもののニーズといったものについては特に異論はない。

委員：そういう意味で、この高波、高潮の計算はどうなるのかという質問が出たときに、土木研究所の研究者は、でき合いのソフトをぼんぼんと入れて何か答えが出ましたというのでは研究ではなく、そういう意味で、仮に同じレベルのソフトをここでつくったといっても、それはそれで意味があるのではないかと思っている。我々研究していても、どこかでできた立派なソフトで何か答えを出せるが、それでは本当のところはなかなかわからない。自分たちで世界的に、あるいは日本全体として同レベルのものをつくり上げて、自分たちのところでそれを使いこなせるようにしつつあるというのは、それはそれで進歩かなと思っている。

それからアイスジャムは、いかにも北海道らしくて、かつ重要な氷の問題で、川に氷が張っているときに、例えば津波が来たらどうなるのだという、本州側ではなかなか考えられないような災害がある。あるいは、アイスジャムが起きているときに、例えば急激な融雪出水が起きたらどうなるのだという、北海道ならではの問題のためのアイスジャムの研究をされているというのは、私は非常に随分進んできたなという解釈をしている。

そういう意味で、全体的に生産性というのをどう取り上げるのか。生産性とはそもそも何であったか、もう一回定義をお願いする。

土研：事例で紹介させていただいたのでは、省力化、低コスト、長寿命化、有効活用、時間短縮に資するようなものということで例示させていただいている。

委員：もう一回、防災1の資料を見てもらい、省力化、低コスト化とか長寿命化、有効活用、時短に直接つながるようになっていくかどうかということである。

土研：発言してよろしいでしょうか。高速流については、ブロックが重量だけでもたせるというのが去年の成果であったが、今回、下側から持ち上げられる流速が働いているということがわかったので、そういった流速を逃がすということができれば、ブロックをもう少し経済的につくれる。まだつくっていないので何とも言えないが、つくれる可能性が高まっているということで、今回、生産性に入れさせていただいた。あと、自動サウンディング装置についても、人がやるよりは効率的にデータがとれるので生産性が向上される。物理探査の話も同様に、生産性が向上されるということで、自信を持って入れた。

委員：資料の一番最後に、広報等で数多くの講習や日経コンストラクションへの研究成果の掲載により、堤防決壊時の効率的な決壊口の締切技術を業界に広く周知し、水防技術の向上に貢献しているということが書いてある。実は堤防が決壊したときの荒締切のマニュアルをつくったのは私ですが、これを作成するときに、我々の技術者仲間の中で、そのようなことがわかる人はもうほとんどいないということに気づいていた。過去の小貝川の決壊のときにどうしたか、こんなことをしたという人たちも、随分年をとられて、もう全然情報が伝わっていない。そういうことで業界に広く周知するというのは、非常に大きいことかなと。特に越水破堤によることが圧倒的に多い中で、こういうことを周知させていく努力というのは非常に大事と思い、私は、その意味ではAでいいかと思っている。

④を仮のAからA決定ということではよろしいか。

評価は①A、②B、③A、④A 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。

土研：防災2です。土研の自己評価がA、A、S、Aとなっている。上から順番で、①については、土研の自己評価Aに対して、5名の委員ともA評価。②は、土研の自己評価Aに対して、3名の委員がA、2名がB評価をしている。③のS評価については、3名の委員の方がS、AとBに1名ずつということで評価いただいている。④は、土研の自己評価Aに対して、5人ともA評価をいただいている。

委員：全員が一致しているのは①と④なので、ここはA、Aと書いて異存がないと思う。

それから②はAが3、Bが2なので、仮にAにして、後で議論する。

③の社会的価値の創出に貢献ですが、Sが3、Aが1、Bが1で、これも後で議論するというので、仮のSということにして、後で全体で微調整する。

A、A、S、Aということで仮に決めておく。

全体を審議後に再度審議。

委員：②、③が仮ですがよろしく願います。

③は3人もSをつけておられるというのは非常に大きいと思う。

委員：私も③にSをつけたので、ここはSがいいのではないかと思います。

②はBをつけたがこれも特に問題があるというわけではなく、AとBの間ぐらいでBのほうがいいかなというぐらいである。Aに変えていただくことで全く問題ない。

委員：そうすると、③もSでよろしいか。

それから②もAでよろしいか。

A、A、S、Aということで決定したいと思う。

評価は①A、②A、③S、④A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。

土研：防災3は、土研の自己評価がA、A、A、Aとなっている。上から順に、①は土研の自己評価Aに対して、5名の委員全員がA評価としている。②につきましては、土研の自己評価Aに対して、4名の委員がA評価、1名の委員がB評価としている。③と④につきましては、土研の自己評価Aに対して、5名の委員全員がA評価としている。

委員：この評価について何かコメントはある方はおられるか。

仮にA、A、A、Aとしておいて、もう一度全体で審議する。

全体を審議後に再度審議。

委員：全部A、A、A、Aという評価だが、何かコメントはあるか。

評価はA、A、A、Aということで決定とさせていただきます。

評価は①A、②A、③A、④A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。

土研：防災4は、土研の自己評価がS、A、A、Bとなっている。上から順に、①は土研の自己評価Sに対して、2名の委員の方がS評価、3名の方がA評価となっている。②につきましては、土研の自己評価Aに対し、全員がA評価。③も、土研の自己評価Aに対して、5名ともA評価をいただいている。④は、土研の自己評価Bに対しまして、A評価が2名、B評価が3名となっている。

委員：②、③は全員がAなので、A、Aとする。それから①でSが2人おられるので、コメントをつけ加える形で、私はSだと思う方がおられたら、もう少し説明していただけたらと思う。Sが2人おられるということは、結構重いと思うので、仮にここをSとする。④はAかBかなのですが、仮にAにしておき、他と比較する。

ということで、S、A、A、Aとつけておいて、それで防災1から4まで全体を見てみる。

委員：その前に一言。委員は6年間しっかり評価をすることも必要で、年度をまたいでもブレのない評価も重要ということは議論してきたと思う。今年は甘目の評価ではないのか。今年度は少し自己評価も高く、今の暫定版も少し高目かと思うが、そんなことはないか。

土研：去年はBなしで、Sが5つあります。

委員：Sが5つ。わかりました。今年のほうが辛目の結果、ということですね。

土研：年度評価になっているので、去年と今年は切り離して、それぞれ年度年度でやっていくというのが重要。ただ、雰囲気的には今年は少し辛目である。

全体を審議後に再度審議。

委員：④でBと書いたがAかなと思うかたは。

委員：Bが悪いわけではなく、普通なのは。

委員：ということはどちらのほうか。

委員：私はBとした。

委員：それでは、ここはBということにする。Aが2、Bが3なので。

委員：この分野、土研のほうでBという評価をされているので、Bとした。

委員：①はSですが、自己主張される方がありましたら。

委員：先ほどの意見と全く同じである。

委員：①をSということにしたい。

評価は①S、②A、③A、④B とする。

議事次第 9. 分科会講評

委員：個別の現象はだんだんわかってきたが、洪水では、やはり土砂とか、洪水とか、流木とか、そういう現象が重なっているし、北海道で言えば、例えば噴火とかが起き、積雪があったら、雪泥流が発生し、個別の現象とは非常に違った現象も起こることが心配される。今のテーマには入っていないかもしれないが、やはりそういうところも見据えて、どんな災害が地方、地方で起こるかが大切ではないかと思うので、ぜひ複合災害についてもよろしくお願ひしたい。

委員：アカデミックな点からすれば、研究レベルが本当に高く、いろいろなすばらしい成果が出てきていると思うが、例えば、複合的な災害が今、社会の中で大きな問題になっていると思う。やはり土木研究所であるがゆえに、分野横断的にそういったところに取り組んでいただいて、大規模災害の被害の防止・軽減に寄与するような研究をしていただきたいと思っている。

委員：6年の中長期計画の3年目が終わって、残り3年ということだが、こういうときに計画の修正が可能であれば、考えても良い時期ではないかと思っている。それは二つ周辺状況が変わったからである。

一つは、AIに代表されるデータ科学やHPCやロボット、衛星コンステレーション、5GやIoTという新しい技術が、ここ一、二年で実用に近くなったので、それを利用することも検討すべきであろう。

もう一つは、ここ数年、災害が多くなったので、災害経験をもとにした計画の修正も必要であると思われる。

委員：ちょうど計画の真ん中ということで、今まで大変すばらしい成果をしていただいていると思うが、これから取りまとめに向けてどう最後の姿を見せていくのかを考える時期にきていると思う。最初に掲げた目標に対して、無理やりそこに持っていくために形をつくるということもあるかもしれないが、できれば、今現状求められているもの、これまでの成果に則して、少しターゲットを修正することもあるのではと思った。

委員：私の観点は、10年ぐらいのタイムスケールで見たら、土木研究所というのは非常によくやっているのではないかと思っている。この10年ぐらい、災害が頻発し、地震が起き、洪水が起き、津波が起きており、そういう10年ぐらいのタイムスケールで見ていると、ものすごい。ただ、コメントとして言いたいのは、40年ぐらいのスケールで見ると、取り組みがちょっと遅いような気がする。どんどん新しい技術を先取りするぐらいの意気込みが欲しいと思っている。私自身、河川系、水理学系でやってきて、学生時代に乱流モデルをやったのだが、当時は皆さん、何だこんなモデルは、あほみたいなモデルだと、みんなが潰しにかかってしまった。ところが今では、誰でも使っている。あるいは、私が気象の計算をやり出した最初の土木系の人間だと思うが、それもまた、先生がおかしなことをやり始めたと言われたが、五、六年たったらみんなやるようになってきた。近年では、新しい極値統計学とか不確実性をかなり強調した論文を書いているが、それも大分、普通に使う言葉になってきている。

それらについて土研も随分やるようになってきたので、そういう意味で評価は高いが、40年ぐらいのスケールで見たらもっと早く取り組んでほしいという気持ちがある。例えば1970年代に日野先生がカルマンフィルターをやられたが、わっと盛り上がり、さっと誰もついてこなくなった。最近になって、また粒子フィルターのようなのが他分野で出てくると、それをわっとやる。なぜもっと早くからずっと続けていないのかということを感じている。すぐに成果は出なくても、本質的なものを早く、それも自分たちでつくり出す。よそ様のつくった、よその学問分野で発達したのをお借りするというのではなく、土木研究所から始まったメソロジーなり、ものの考え方をぜひ提言してほしいと思っている。

ですから、10年ぐらいのタイムスパンで見ると、時代に合ったテーマを選ばれているし、その成果の出し方も非常に充実していると思うが、40年ぐらいのタイムスケールで、諸外国の研究所と比べると、ちょっと文句のつけたいこともある。

例えばソフトの汎用化では、デンマーク水理環境研究所とイギリスの土木研究所がライバル関

係で、日本では全然やっていないのに対して、どんどんやっている。R R Iとか、あるいは寒地土研は、北大の清水先生のやられた i R I Cを非常に自家薬籠中のものにしつつあるが、D H Iとかイギリスの土木研究所なんかが大分前にやった後にそれをやっているの、もうちょっと早目に取りかかってもらえないかということ。この10年スパンでものを見た評価として私は今日の評価をしているが、世界の研究所と比較してというものの見方で見ると、もっと頑張してほしいと多少の気持ちが残っている。

でも、今日の全体の委員の先生方は、非常に適切な評価をされたのではないかと思っている。偉そうなことを言うと自分はどうなのだとなるわけで、それはそれで非常に重いリアクションであり、お互いこれからも切磋琢磨してやっていきたいと思う。

分科会に欠席された委員から頂いたご意見

無し

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：令和元年 5月24日（金）13:00～16:00

場所：TKP東京駅大手町カンファレンスセンター22階 ホール22F

出席委員（敬称略）：

| | | | |
|-------|------|-------------------------------|----|
| 分科会長 | 前川宏一 | 横浜国立大学大学院都市イノベーション研究院 | 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术論分野 | 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もの創造系領域社会基盤ユニット | 教授 |
| 委員 | 杉本光隆 | 長岡技術科学大学大学院環境社会基盤工学専攻 | 教授 |
| 委員 | 杉山隆文 | 北海道大学大学院公共政策学連携研究部 | 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 戦略的維持更新・リサイクル分科会の研究分野 説明資料
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 評価シートおよびアドバイスシート
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
5. 土木研究所の研究評価について
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：道路橋メンテナンスのAIの共同研究について、参加する事業者が多いがどのように役割分担するのか。知財や社会実装についてどのようにまとめるのか。

土研：3つのグループを作って、土研が共同研究全体をマネジメントしている。共同研究参加者には、業種に応じて現場提供、診断ロジックの構築、AIに関する技術開発、メンテナンスの知見の提供などのように役割分担をしている。

委員：AIはブラックボックス化されることにより、説明がつかないことが課題であるが、どのように考えているか。

土研：道路橋の診断に使うAIではディープラーニングは考えておらず、エキスパートシステムを検討している。エキスパートシステムのようにif-thenなどベーシックなルールベースのものや、確率の考え方を加えたシステムも検討し、説明可能にすることを考えている。

委員：舗装マネジメント指針ができる前はどのようにしていたのか。指針ができたときの社会的価値はどうであったか。

土研：指針により、舗装のメンテナンスサイクルの効果的な実施について具体的に定めた。

土研：以前は、維持管理の指針がなく、先進的な管理者が独自に取り組んでいるだけであった。舗装点検要領に従って点検することになったため、これから全国各地で点検データが集められる。各道路管理者が取得したデータを舗装管理にどのように活用したらよいか等を示した図書である。これにより、点検データの活用等が進むことが期待される。作成にあたっては、土研のほか、国、地整、自治体、民間の調査会社などが参画し、舗装マネジメントの課題を検討した。

委員：AIではどのようなデータを扱うのか。

土研：診断AIについては、既往の点検データ等を用いるとともに、熟練診断技術者の暗黙知を形式化して診断ロジックを構築していく。

委員：今後MWDを実道で検証していくとあるが、どう普及させていくのか。

土研：MWDは海外では開発されているが、車両等が大きく日本の道路事情に合わないため、日本にはない。舗装の構造的な診断を行う方法としてFWDがあるが交通規制が必要であるため、限られた箇所でのみ実施することができない。一方、MWDは走行しながら舗装の構造的な健全性を調査することができる。小型化等により日本の道路事情にあった装置を開発し、導入を図っていきたい。

委員：舗装の非破壊診断について、精度や解析に当たっての注意点をどう考えているか。

土研：ポットホール事前検知については、赤外線カメラの画像から抽出した異常のある箇所のうちポットホールになる箇所の割合は20%程度である。精度向上や統計的な考え方の導入を検討していく。

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：プレキャスト部材に関して、橋梁の床版等に関しても研究開発課題はまだだと考えている。これらの研究課題について、土研として取り組みを考えているか。

土研：現在の研究課題では、土構造物を主な対象として研究に取り組んでいる。橋梁床版等の他の構造物に関しても、今後必要に応じて検討していきたい。

土研：高耐久性コンクリートに関して、後養生の実施は工場にとっては負担となる措置ではないかと思う。これを省略する等、工場の負担を軽減できるような蒸気養生後の措置について何か考えはあるか。

土研：現状でも、高耐久なコンクリートを製作する場合には、後養生を行うこともあるがその日数の目

安がないことが課題と聞いている。本研究にて3日で十分な効果がでることを確認している。今後、後養生がない場合の影響の緩和についても考えていきたい。

委員：複合型地盤改良技術について、得られた知見について補足の説明が欲しい。

土研：複合型地盤改良技術は、特にコストを意識して全層を改良するのではなく、改良柱体をまばらに配置する方法である。現状では、改良柱体の強度と間隔に関する明確な式や留意すべき項目や破壊形態等に関する規定等のない状況である。複合型地盤改良技術に関する実験により、軟弱地盤対策工指針等に反映するための、具体的な破壊モードを確認できたことが成果と考えている。

委員：トンネルの国際貢献に関して、日本のトンネル技術のプレゼンスを向上するのはいい取り組みであるが、日本の基準類を英語化する必要があるのではないかと。海外では自国の基準類の英語化を行っている事例はあるが、日本ではあまり行っていないと思う。国際化として、土研がベースとなっている日本の基準類を英訳するような方針はないか。

土研：日本の基準類は国内向けに最適化されたものなので、海外での適用性については検討が必要と考えられる。一方で、海外において、日本の基準類の記載内容について聞かれる場面があることや、既に英訳版が出版されている土木学会のトンネル標準示方書が参考になったという話を聞くこともあることから、今後、ニーズ等を見極めながら英訳の検討をしていきたい。

委員：補強土壁は、維持管理の面での対応を考えなければいけないと思うが、それについてはどのように考えているか。

土研：本プログラムの後半で具体的な対策の検討を予定している。現時点で得られている知見としては、こぼれ出しが生じた補強土壁に対して、適切な補修を実施することで変状が進展しないことを確認している。

研究開発プログラム 維持更新3「凍害・複合劣化等を受けるインフラの維持管理・更新に関する研究」 (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：床版内部層状ひび割れの調査に関して、効率的な点検方法ということだが、非破壊等ではなくコアを抜いているが、表面波など他にも方法があるのではないかと。なぜ深さまで定量化する必要があるのか。お聞きしたいのはここでわざわざ効率的な点検方法と言っているのに、これでもいいというのはどういうことなのか。

土研：超音波トモグラフィ法を従前から行っており、こうした方法も含め研究の方向性を調整、検討していきたい。

委員：ポットホールが発生抑制として実施したフォグシールによる補修は、その後の結果としてはどうだったか。局所的な対応ではなく面で実施すると交通規制も伴うが、ある程度の期間をかけて行うのか。

土研：ひと冬経過した段階なので、明確な差はまだ見られておらず、これからの検証を残している。昨冬は雪が少なかったこともあるが、全般的にポットホールの発生は少なく、補修箇所についてもポットホールは発生していない。試験施工では車線全幅で実施したが、今後の適用においては部分的な適用により、コストや手間の削減という面でも効率性および生産性の向上につながると考えている。

委員：ポットホールについて、ひび割れの程度と凍結融解の影響の関係は把握できているか。点検時のひび割れ率もしくは内部診断によって危険度を評価するのか。今後、舗装点検要領を改訂する場合、寒冷地では必須とすべき事項などはあるか。

土研：ひび割れとポットホールの発生、内部の損傷との関連性については調査中である。室内試験ではひび割れの幅が広がったり空隙率が大きくなると損傷が進展することが分かっている。現地での判断は、ひび割れや水の影響を受けやすくなると赤外線画像により温度変化が現れるため、赤外線画像とポットホールの発生状況についてデータを蓄積中であり、ある程度関連性が見られている。今後さらに継続して取り組んでいく。寒冷地に必要な点検があるのではないかと考える。例

として、赤外線などを使って、水の影響を強く受けている箇所がどれくらいあるか、それがどういった損傷につながっていくかを指標化していくこと、凍結融解の気象の条件をより分かりやすく指標化することも必要かと考えている。

委員：維持更新1では内閣府SIPの色々な技術の流れを引き継いで研究の中にも含めているが、維持更新3でも、そういった連携をして内閣府SIPの中でめばしい技術を導入して損傷評価に活かしているか。

土研：舗装に関して、SIPで舗装の点検などに取り組んでおり、地域実装など北海道内でも行っている。そういった研究と連携や情報を頂きながら舗装の点検・診断に役立てていくことをしている。

委員：P17の技術指導2. 補強土壁の変状について、補修までの指導は行っていないのか。

土研：工法毎のマニュアルが存在するが、現場では土質が変わっても適切に対応していないなどの事例もあるため、現場で配慮すべき点をチェックリストとしてまとめ、それによって初期の不具合を減少させることを目指している。補修の指導段階には至っていない。

研究開発プログラム 維持更新4「持続可能な建設リサイクルのための社会インフラ建設技術の開発」 (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：研究成果に関する国際的な認知はどの程度進んでいるのか？土研の情報を海外の人が入手できるよう、海外のジャーナルへの投稿や総論などが無いのか。

土研：少なくとも舗装分野の成果については、海外に注目されていると認識している。国際ジャーナルへの投稿も検討されている。舗装分野だけでなく、再生骨材や建設発生土についても、海外発信を強めていきたい。

委員：評価項目④3)に関し、生産性向上の観点で、雨水曝露試験のパターン分類がどのように負担軽減になるのか。

土研：特定の溶出パターンを示すものを重点的に調査し、それ以外のものの試験試料数を減らすなど、調査を合理化できる。また対応方針を決める際に、溶出パターンを活かすことができるため、合理化が図れる。

委員：凍結防止剤散布下での再生粗骨材Mの活用を検討しているが、中性化抵抗性を検討した意図を説明してほしい。また、凍結融解作用時のスケーリングについて報告されているが、内部劣化を表す動弾性係数については、影響はなかったか。

土研：様々な耐久性の項目について、網羅的に確認するために、中性化抵抗性については、文献調査を行って検討した。凍結融解作用時の内部劣化については、JISに規定のある耐凍害品の再生骨材を用いれば、影響がないことを確認した。

委員：試験方法は文書化されているのか？

土研：まだ試験結果をまとめた段階であり、今度とりまとめる予定である。

委員：昔から現場に存在する自然界の土が、使う段階で問題となる、というのがよくわからない。建設発生土は本当に問題なのか？

土研：全く同じ認識で研究を開始した。その結果、環境省は自然由来の重金属について、我々の研究成果や取り組みを参考にした法改正を行った。まだ評価法に課題があるが、引き続き研究を実施していく。

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」

分科会長：②、③は全員がA評価なのでAとする。(異論なし)

分科会長：④はAが2名、Bが5名と評価いただいた。多数決で言うとBだが、A評価した2名何かあれば発言してほしい。発言がないようなのでB評価とする。(異論なし)

分科会長：①についてSとAに分かれた。各委員ご議論していただきたい。

副分科会長：AかSか迷った結果Sにしたが、まだ迷っている。研究成果は素晴らしいと思うが、研究評価の考え方をみるともっと「すごい研究」「とがった研究」だというような成果が必要なのではないかと思う。社会生活の向上・基準方針の取り組みに反映されるというところは重視されているが、その枕詞は「研究成果による」と書かれているところを見ると、「何か先端的なとがったものがなければいけない」というように読み取れてしまう。そうすると土研が担っている仕事の中で基準方針・社会貢献というところではSを取りづらいつ評価方法になっているのではないか。そういうことも踏まえてS評価とした。

委員：私も同様にSかAか迷った結果Sとした。研究開発の所で組織を作ったというところは「著しく」貢献したと言えるのか迷ったが、妥当性の観点というところを考えると、今までそのようなものがなかったということで、これからの特別な成果の創出への期待という部分を考えるとSで良いかと判断した。

委員：私も同様に迷ったがSとした。AIという新しい切り口で今後やっていこうとしていること、基準類がいろいろなところに反映されているということはSに該当すると判断した。

委員：Aと評価した。手法としてのAI技術を活用したというところで、内容的に著しいかというところと、既に取り組みがなされている中で更にAI技術をどう実装に向けて取り組んでいったのかという観点でみると、研究開発という項目の中において、ここではそれをもう少し超えた実装という点でのAI技術の取り組みであればS評価だが、研究開発に留まっているのであればA評価かと思う。

分科会長：迷ってAとしたが、各委員の話を聞いて、また資料を見直して、①という項目は将来に関する期待感が大きいということと、今まで多くの所でAIのことについて議論されながらどのように実装するか見えていない中で、AI技術の実装までのルートを持ち基準類を作っているところが大きなポイントであると思った。現時点に関する評価というだけでなく期待という意味合いで、Aとしていた自分の評価をSとしたい。

分科会長：よって、①は多数となるSとしたい（異議なし）。②③④についても今後S評価となるよう期待する。

分科会長：①S、②A、③A、④Bと評価する。

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」

分科会長：①と③については全員一致のためAとする。②についてはSが1人いるが何かあれば発言してほしい。

委員：（発言なし）

分科会長：では自己評価通りAとする。

分科会長：生産性に関する項目④については皆様の意見を伺いたい。

分科会長：自己評価におけ1つ目のポイントは複合型地盤改良、2つ目のポイントはプレキャスト部材の活用促進による生産性向上である。これについて私はAとした。これはプレキャストの実用化をこれからも進めていきたい、機械的鉄筋継手という新しい取り組みをして基準化まで持って行っていただいたという点からAとした。

委員：迷ったがBとした。プレキャストについては分科会長の言う通り。しかし、複合型地盤改良の成果が生産性向上の項目で評価されているのには違和感がある。着実に進められてはいるが顕著な成果としては来年度以降に期待する。

委員：迷った結果Bとした。プレキャスト継手に関して整備局に通知というのがどの程度の効力を持つのかによってはAとしてもいいと考える。

土研：本省でやっている生産性向上評議会からの成果品ということで、通達の効力としては間違いないと考える。

委員：それならばBをAとしたい。

分科会長：自己評価と同じくA評価とする。

分科会長：①A、②A、③A、④Aと評価する。

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

分科会長：①と③については全員一致で自己評価通りのBおよびAとする。

分科会長：②について多数なのはB。Aとした方で何か意見があれば発言していただきたい。

分科会長：無いようなのでB としたい。

分科会長：④については皆様の意見を伺いたい。自己評価では3項目挙げられている。Bとした方の意見を先に伺いたい。

委員：3項目のうち、1つ目の「コア採取数を増やさず簡易な調査方法による劣化状態（層状ひび割れ）の把握が可能」という項目について、コア数が減るのは非常に大きな進展だが、微破壊であったり局所的な調査に留まるということで、全体系の床版の劣化を把握するためにはコアを全く使わないようなチャレンジがあればと思う。よってBとした。しかし、今後超音波法の技術の進展により、全体系の把握に努めていくということがあれば、A評価として今後期待したいと思う。

分科会長：BからAにしてもいいという話が出たが、現在劣化調査に多数の人と時間がかかっているということは間違いないことで、そこを少しでも改善するという意味はあるかと思う。また、取得した情報を、いかに診断なり意思決定に活かしていくか、という部分がこのプログラムの6年間の中で入ってくると思うが、そこが出来てこないと話にならないという面も床版に関してはあるかもしれない。

分科会長：他になれば意見を総合し自己評価通りAを提案したい。①B、②B、③A、④Aということで評価する。いずれにしてもBは悪い評価ではないということ。

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」

分科会長：③④についてはAとする（全員一致）。②について多数はAであるがS評価とした方は何かあれば発言していただきたい。

委員：SかAか迷ってSをつけた。私も自然由来の重金属について疑問に思っていたこともあり、その部分をしっかりと詰めて成果としていただいた。これから先の指針に反映されるということの評価しSとした。

分科会長：今後S評価がつく期待感がある。初めからS評価にすると後々難しくなる部分もある。来年以降のことを考えてAとしたい。

分科会長：①についてAと評価された方は意見があれば伺いたい。

副分科会長：②と同様、自然由来の重金属に関して、科学的にデータを分析し、国の方針や社会ニーズに適合するようにここまでやってきたという部分でA評価とした。

委員：私も同様の意見である。

分科会長：成果はいいと思うが、ここは多数決を取ってBとする。来年度以降は自己評価を高くしても良いのではないかと思う。今年度は①B、②A、③A、④Aということで評価する。

議事次第 9. 分科会講評

分科会長：各委員順番に講評をお願いしたい。

委員：最先端技術をいかに社会に実装していくかというところが役割の1つであると思うが、着実に成果が出ているという印象を受けた。今後とも頑張っていただきたい。

委員：中間にきているというところで、助走から本格的に走り続けている感じを受けた。今後は国際展開についても力を入れていただきたい。

委員：着実に成果が出ていると思う。顕著な貢献が増え来年度以降評価が良くなっていくように感じている。継続していただきたい。国際的な実装のところで、北海道開発局がメインでインフラメン

テナンス国民会議北海道フォーラム等やっているの、土研もそういったところにサポートするなり参画すれば研究成果がより社会実装化に向けて進んでいくのかと思う。

副分科会長：自然由来の重金属について、着実にやってきた成果が法改正等に結びついていると思う。

この先も継続して取り組んでいただきたい。

分科会長：研究期間のうち3分の1から半分までやってきて、見えてきているものと、中期的なもの、もう少し腰を据えてやっていかなければいけないものがはっきりしてきたかというところで、メリハリついた形で進めていければと思う。プログラムごとにもっと連携、あるいは情報交換して取り組んでほしい。今日はあまりなかったが行政的アドミニストレーションをちゃんとやっていくということも大事なところであるので主張していただきたい。

委員：例えば、維持更新1と3などプログラムごとの連携をより深めていってほしい。書き方をもっと工夫すればもっと良い評価になるのではないか。

委員：舗装の分野で非破壊試験に関する成果が出てきてよかったと思う。これからもがんばってほしい。維持更新2についてSと評価したのに先ほどコメントしなかった点を補足するが、トンネル、カルバートの定期点検要領を出しているのは成果として大きいと思う。義務化されている事項について土研の成果が反映されていることはとても重要なことだと思う。

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：令和元（2019）年5月16日（木）13：00～16：00

場所：TKP 東京駅大手町カンファレンスセンター22階 ホール 22F（東京都千代田区大手町 1-8-1
KDDI 大手町ビル、TEL：03-4577-9265）

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

資料一覧

会場図

資料 1 分科会名簿

資料 2 土木研究所の研究開発評価

資料 3 流域管理分科会の研究分野について

資料 4-1 研究開発プログラム 流域 1 説明資料及び実施計画書

資料 4-2 研究開発プログラム 流域 2 説明資料及び実施計画書

資料 4-3 研究開発プログラム 流域 3 説明資料及び実施計画書

資料 4-4 研究開発プログラム 流域 4 説明資料及び実施計画書

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. 土木研究所の研究開発評価について
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. 閉会挨拶
11. 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

特になし

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：11ページの樹林化を抑制する断面設定手法は、非常に画期的なことだと思う。

土研：11ページで示しているのは引堤事業で、引堤した部分が裸地になるが、そこがどのような植生になるかということが観点になる。計算結果によれば、もともとツルヨシ・ススキ群落があったところは維持でき、裸地になったところはススキ群落になるということが分かった。樹林化抑制技術は12ページで示している。河道掘削で生じた裸地面をヨシなどの草本群落で覆うことで樹林化を抑制するというものである。断面設定のみでは樹林化抑制には限界があり、11ページ、12ページをコンビネーションで行うことが適切かと思っている。

委員：各地で困っている問題であるので、ぜひ一般化を目指してほしい。

委員：素晴らしい成果を聞かせていただいた。質問は2点。

②の時間的観点の評価のところ、災害対応でないので控えめに評価したという説明であった。災害に直接関わるような研究分野では適時と評価しやすいと思うが、本プログラムは研究分野の特性的に難しいのではないか。どのようなタイミングで成果が創出されたら適時としてS、A評価と考えられているのか。

また、S、A評価がつけられているのを見ると、全て③社会的価値の創出が $+\alpha$ の自己査定とされているように見受けられた。12ページの発表賞を取っているような将来の基盤となる基礎的な研究成果はS、A評価にならないのか。学術的な成果はどのように評価されているのか、方針を教えてください。

土研：1点目について、研究所内でも様々な意見があったが、突発性、緊急性が極めて高い事象に対応した場合に高い評価とした。行政ニーズは突然発生するものではないため、タイムリーに対応したとしてもさほど高い評価と言えないという見解とした。この分野ではS評価が取れないのではないかということについては、この場でご意見をいただければ、評価の仕方を再考したい。

委員：この分野も適時という形で評価されるとよいと思って質問した。

土研：2点目については、①の妥当性の観点等でも評価しており、③の評価だけではない。論文表彰については、今回はS評価としていないが、③にA評価として入れている。

委員：タイムリーというのは、予定より早く進んだことと思っていたが、それだけではないのか。

土研：資料2の6ページを見ていただくと、時間的観点については、災害、社会問題などの急な要請に対してタイムリーに社会に還元できるかや、行政の動きに呼応してタイムリーに社会に還元できているかという、あるニーズが生まれた時にそれにどれだけ早く対応しているかということが時間的観点となっている。

したがって、平成29年6月に出された提言に記載されているアクションプランにいち早く対応したものについては、適時と評価させていただいた。

委員：6年間の中長期計画なので、当初想定していたことから事態が変わったこととうまく対応したこと等も評価できるのではないか。

土研：所内で議論し、今後の評価の仕方に反映したいと思う。

委員：11ページの植生動態モデルについて、おそらく過去の遷移に基づいて作られており、管理方法や管理レベルを変えた時には群落の遷移が変わってくるのではないかと思うが、河道掘削後に従来の管理方法を変えた場合も反映できるのか。

土研：ヨシを移植するなど施工段階の工夫や、維持管理段階でなるべく高頻度で植生の動態を把握して樹林化発生の兆しがあれば早目に対処するなど管理レベルでの対応も含めて行っていくべきである。本日は断片的にしか説明できていないが、最終的には一つの仕組みとして現場に提案して、PDCA的な河道管理をしてもらうことが大切だと考えている。

委員：社会的な価値を作り出していることが大事だという見方だが、例えば7ページの成果について、非常に有用な結果だと思うが、文献リストを見てもどのような形で公表されているのか分からない

- かった。結果を出すだけでなく、社会へ還元するために発表していくべきではないか。基準としては、学術論文として発表すれば、社会に還元したということでA評価をつけるということか。
- 土研：昨年度口頭発表を行っている。今後、学術論文に仕立てた上で行政ニーズに答えられるような実装を考えてまいりたい。
- 委員：基準としては、学術論文として発表すれば、社会に還元したということでA評価をつけるということか。
- 土研：昨年度の成果であり、ジャーナル等に投稿して受理されるまでには数年遅れになってしまうので、そこはご容赦・ご勘案の上評価いただければと思う。
- 委員：美山河の改訂は非常に評価できる。施工例として紹介されている水制や床止め等は、時間的な洗礼を含めて評価が行われているのか。施工後数年は良かったが、10数年後に悪影響を及ぼすような例も散見される。失敗例も含め、時代のフォローをした上でさらに良いものにしてほしい。
- 土研：考慮しなければならないと思うが、紹介している事例が時代の風雪に耐えているかという確認はしていない。
- 委員：失敗例も含め、時代のフォローをした上でさらによいものにしていくという姿勢が大事だと思う。
- 土研：次の改訂の参考にさせていただく。
- 委員：河道管理に必要な植生管理については目覚ましい成果が出ているという説明だったが、水中生物に関しては若干トーンが下がっている。この評価方法では、良かったところは前面に出てくるが、進まなかったところが見えづらい。水中生物についても、もう少し積極的に取り組んでも良いのではないかと思う。
- 土研：プログラム全体の課題設定として、陸域にウエイトが置かれているということをご理解いただきたい。大河川では河道掘削が陸域を中心に行われており、陸域の改変が大きいということ、維持管理面での植生の問題が大きいことなどによる。水中生物については、サケの産卵床等をこのプログラムで扱っており、十分な成果が出た段階で説明させていただく。
- 委員：災害後の多自然川づくりへの助言が、昨年の高梁川などでも被災直後に対応されていて素晴らしい。美山河等を参考にされたのか。
- 土研：災害復旧のガイドラインは中小河川向きである。大河川については、国総研と連携して、環境保全を含め合理的な河道掘削をどのように行うべきか指導している。
- 委員：先ほども議論があったが、時間的な評価で、災害直後にそのようなことができるというのは評価できると思う。
- 土研：アドバイザーは、災害があれば毎年実施していることであるので、適時という評価にはしなかった。
- 委員：講習会について、新しい技術の紹介なので受講者はついていくのがなかなか難しいかと思う。受講後のフォローアップや、講習会だけでなくその後を広げていくための工夫は考えられているか。
- 土研：講習会は、自然共生研究センターから近い岐阜県で行っているため、高頻度での開催が可能かと思う。実務的には、県の技術者が直接操作することはあまりないと考えている。このような手法があるという概要を知ってもらい、コンサルへの発注の際に推奨するという形で使われていくことを想定している。

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：土砂動態モニタリングにおいて量を正確に把握するのは非常に難しいだろうと思う。本当に苦労の跡がしのばれる感じがする。3年前の十勝の豪雨災害のとき、レーザープロファイラーでとったデータがあれば、前後でどのくらい本当に土砂が動いたかがかなり正確に把握できる。根本的に、土砂動態モニタリングは、ブレイクスルーがないと突破できない感じがする。新しいアイデアを取り入れられたらと思う。

土研：昨年も指摘いただき、寒地土研で計画を追加した、リモセンのデータ、衛星画像やレーザープロファイラーや他機関のデータも使って、特に沙流川水系の土砂の流出量をより正確に把握することを検討していくことと、昨年の胆振東部地震で大量に土砂が崩れた厚真川において土砂移動のモニタリングもあわせてやることで、プログラムの中で取り組んでいきたい。

委員：今年度から行われる大規模イベント時の流砂系の土砂生産量の評価というコメントだが、基本的に、土砂の生産源のモニタリングはずっとやられていて、流砂量や生産量のモニタリングの把握が十分ではないというのがずっと前からの意見だと思う。どう解決しようとしているのが、資料で見えなかった。通常時でいいが、土砂生産量をどう見積もって、土砂動態マップをどうやってつくっていくのか。

土研：沙流川水系中心になるが、高濃度濁度計を複数設置して、洪水時から平常時まで連続的に観測している。沙流川では、高密度に複数地点を同時観測しており、リモセンのデータも含めた流出量の調査とトレーサによる生産源の予測を分布型流出モデルにのせて、再現性を評価・検討していくこととなる。

委員：モニタリングもするが分布型モデルでの計算として出す考えもあるということか。

土研：そのとおりである。

委員：量の把握はすごく難しいということだったが、中期目標で6年でやると言っている、やってみると、実際には難しく、そこまでできなかった、できないことがわかったという研究もあり得ると思う。そういう場合の評価はあまりよくないということになるのか。

土研：目標の設定との関係になるかと思うが、コメントが難しいところである。

委員：研究として、いろいろな新しいことがわかってくれば、それは十分に進歩していると言える。

土研：例えば、まだ汎用性が十分になくても、何か知見がわかったとか、そういったことでも積み上げていけるようなことを考えなければならぬと思う。

委員：副次的でも実務に応用、使えるものが出てきたとか、そういうところも評価に値すると思う。

土研：実務に使えるというのは、我々も特に目指しているところなので、そういったことがあれば、ぜひ評価をしていきたいと思う。

土研：研究をやっていれば、100%全部が素晴らしい成果が出るわけではないと思っているが、白黒ははっきりさせないといけないと思う。白黒をはっきりさせた上で、先生方に提示して、また知見として世の中に出した上で、科学の進歩の一つを担ってきたと評価いただけるのであれば、我々もそういう評価で提示していきたいと考えている。

委員：6年間の4年目なので、進路変更のようなことをするとしたら、そのタイミングかと思った。

委員：15ページで示していただいた、礫露出高の簡易推定モデルは、非常に素晴らしい成果だと拝見し、潜水計測が必要だった部分が簡易に予測できるのは、国土交通省の生産性向上の大きな成果になると思った。ページの中では、生産性向上はB評価になっているがAにしてもいいと思った。Aと評価するためにも、今までの潜水の場合、どれぐらいのコストや時間がかかって、それに対して、この手法だとどれぐらい生産性の面で向上するのかというあたりを具体的に示していただけるのであれば、本当にこれはAに相当する評価かなと思った。

土研：一個一個の計測に非常に手間と時間がかかるのはおわかりいただけと思うが、これを使うことで、どの程度調査がまばらでもよくなるかというところは、まだ数値比較としては、出し切れてないところがある。そういったところも含めて、今後に期待ということで、Aをつけたいところだったが、Bにしている。

委員：達成目標（1）、（2）、（3）と最初に明確に示していただき、達成目標（1）に対しては、A以上の評価ポイントがない形で紹介いただいた。最後の自己評価結果を見ると、達成目標（1）に関する記述が全く入っていないところに違和感を感じた。生産性もAになってもいいかもしれないが、全部がAで並んでしまうのに少し違和感を感じる。達成目標（1）が評価できる必要があるのでないかと感じた。今回の評価のシステムでは、これでよいのかもしれないが、次回に向けて、全体の進行のバランスとか、せめて達成目標（1）も来年には成果が出るんだという雰囲気

気が出ていればいいと思う。

土研：A項目がないということで、説明も簡略にしてしまい、大変申しわけない。沙流川の総合土砂管理計画の策定が進んでおり、今後そのベースとなって成果が反映される予定であるので、ぜひ評価をしていただけるようにしたいと思っている。

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：非常にすばらしい部分と、少し疑問に思う部分が全体で平均化されて評価されているような気がした。マイクロプラスチックについては、問題が顕在する2年ぐらい前から地道に取り組んでおり、このタイミングで、モニタリング技術の開発と実際の下水処理場への適用の知見を得られたというのは、適時として高く評価するべきで、AというよりもさらにSといってもいいぐらいの評価ではないかと思った。一方で、下水処理水の沈殿による重金属の研究をAと評価されていたが、表-2を拝見すると、流入下水の段階で排水基準よりも既に低いような下水を使ったデータが一つだけのようなのである。こういった話は除去率の幅をきちっとばらつきも含めて評価する必要があると思うが、そういったものも示されていないので、これをAとするのは少し無理があると疑問に感じた。また、アンモニアの処理に使われた担体を使ってという11ページの話について、国の方針や社会ニーズと適合はしているが、この担体を使った処理自体がすごく新しい技術とは思えない。さらに、こういった技術開発の場合は、設計条件や運転操作の条件を提示して初めて技術開発の第一歩になる。その部分が示されていないと思うので、そのあたりは改善して頂きたい。あるいは、これを最終的にB-DASH等の実用化まで持って行って初めて評価される技術なのではないかと思った。

土研：マイクロプラスチックについては、我々も胸を張って評価をいただけたらと思っている。ご指摘の災害時の金属類、アンモニア担体については、A評価といっても非常に高いものから低いものまでいろいろある中で、我々は何とかAかなという部分も入れ込んで記載をしているので、そこは先生方にこの場で評価をして頂ければいいと思っている。その他、頂いたアドバイスについては指摘のとおりだと思っている。一事例ということもあるのと、やはり、災害時ということもあって、なかなかデータがとりにくいということがあり、沈殿処理の能力が事例的にでも明らかになったのは一つの成果と思って記載した。アンモニア担体についてはグラフが1個しか載っていないが、ほかにもいろいろな手法を並行して検討しており、その中で確からしいものについてここに記載した。先生がご指摘のように、実装するというになると、もう少し運用面での検討が必要だが、それはまた今後の研究の中で実用化に向け試みたいと思う。

委員：個別に見ると、例えばWETの研究をされている中で、土木研究所としては、どういうところに取り組んだのか。今回のヒメダカとゼブラフィッシュの比較の話というのは、その中で重要な成果の一つということになると思うが、もう少し周辺との関連が見える説明になっていると良い。

土研：流域3は、ほかのプログラムと比べると、非常にスペシャルな部分を研究しているということがあって、説明ぶりもそうだが、聞いている方も非常に相対的にどういう研究をしているかというところがわかりにくい研究内容かと思う。どのように説明すればそういうことが回避できるかとか、今日頂いた意見を参考にして、来年度の説明文については、より正確な評価ができるように資料づくりを工夫したいと思う。

委員：13ページだが、気候変動というのがやはり社会的インパクトが大きいので、そういう意味で、気候変動下における水質影響予測というのが重要になってくると思うが、実は貯水池の水質影響予測技術と、実際にそこに気候変動によって流入してくるものの予測というのは別の技術だろう。

土研：この研究では、気候変動によって流域から出てくる流入負荷がどう変化するかということも一応条件として入れて研究を行っている。ただ、それがどの程度確からしいかということを確認する

ことが非常に難しい中での適応策の検討となっている。課題設定そのものの難しさもあるが、しかし、何らかの形で、どの程度の可能性があるかということは検討しておく必要もあるので、今後、どういう展開で研究を進めるかということについては、少し慎重に議論をして進めていきたいと思っている。

委員：個々の研究については非常に成果が出ている。ほぼ実用的なところまでは行っているという理解でよいか。

土研：今日の説明の中で、特に国の政策に適合するという部分については、例えば、これから環境基準に設定する可能性がある、これから試案として環境省から出る可能性があるというレベルのものが結構多い。そういった状況を取って研究しているので、これを実装レベルの研究にまで引き上げるタイミングをいつにするかというのは結構難しいと思っている。第一段階としての研究、すなわち基礎的な研究と実装に直ちに結びつく手前までは研究するとして、その後の実装というときには、やはり基準にもう導入が決まったり、それから、WETなどについては、実際に環境省で取りまとめが終わって、それが発出されたタイミングで実装を意識した研究に移行ということが非常に効率的と考えている。

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：全体的に自己評価が控えめに思う。評価項目①については、下水処理場を核とした資源エネルギー循環の話は「新下水道ビジョン加速戦略」にうたわれており、また、下水道法改正の内容等に沿ったものであり、当然Aでいいのではないかと思う。評価項目②についても、下水道応用研究というのは実用化に向けて進んだフェーズのものである。

土研：評価項目①については、ご指摘のような判断をすると、毎年Aになってしまうこともあり、今回は土研としては厳しめの判断をした。

委員：開発技術については、その技術だけでなく、下水処理場全体のシステムにおけるエネルギー収支の評価を、従来システムと比較してすべきである。達成目標(2)については、草木バイオマスの収集・運搬も含めた評価をすべきである。開発の方向性を判断するためにも、今年度実施すべきである。

土研：ご意見を踏まえて対応したい。

委員：論文数が他のプログラムと比較して少ないが、担当者自体が少ないのか。

土研：そのとおりである。

委員：例えば刈草の脱水助剤利用の話について、実現すればいいと思うが、汚泥と刈草のどちらかが足りない等、量的関係が実現性に影響を与えると思う。そのような実現可能性について、早めに検討すべきである。

土研：ご意見を踏まえて対応したい。

委員：藻類培養は長い滞留時間が必要となり、面積がかなり必要になると思う。その場合、太陽光パネルを置いて発電した方がいいという議論もあり、太陽光パネルを置いた際の発電量を目標として研究開発するというやり方があると思う。また、藻類培養においては、それに伴う栄養塩回収の話もセットで整理すべきである。

委員：16ページの資源回収型下水処理技術について、過去に同様な取組が他にもされていると思うが、この技術はどこに新規性があるのか。

土研：この実験装置において工夫し、なるべく発生汚泥量を抑制し、焼成物において、高品位のリン鉱石に相当する、比較的高いリン含有率の汚泥を回収できる点に新規性があると考えている。

議事次第 8. 評価審議

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、以下の評価審議がなされた。

土研：評価審議では、分科会としての評価を研究開発プログラム毎に決めていただく。流域1は、4つの項目の土研の自己評価がA、B、S、Aである。評価委員による評価の結果は、項目①については、A評価が6名。②については、A評価が3名、B評価が3名。③については、S評価が6名。④については、A評価が6名となっている。

委員：土研の評価と大体同じ評価となっているが、②については我々の方が少し上の評価をしている。この評価について特にAと評価しても良いというご意見はあるか。

委員：先ほど申し上げたように、災害対応等の分かりやすい分野以外であっても適切に適時と評価したらよいと思う。自己評価がBだったためBとつけたが、このような観点からAに変えようと思う。

委員：私も評価シートにはBとしたが、災害の対応については評価できると意見を述べたように、Aでもよいという気持ちがある。これでAが5票。Aには至らないという強い意見はあるか。土研の意見はどうか。

土研：所内の基準に従って少し厳し目に評価をしたが、環境分野の適時性は事例的には掲げられていないので、藤原先生等からご指摘いただいたように、本分野での適時としてお認めいただけるのであれば、Aとしてお願いしたいという希望はある。

委員：私も同感である。それでは、②の項目もAという評価で決定したいと思うが異議はないか。
(異議なし)

評価は①A、②A、③S、④A とする。

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、以下の評価審議がなされた。

土研：土研の自己評価が上からA、A、A、Bである。委員による評価の結果だが、項目①は土研の自己評価Aに対し、6名の委員ともAに評価。②は土研の自己評価Aに対し、Aの評価が5名、Bの評価が1名。③は土研の自己評価Aに対し、6名ともA評価。項目④は土研の自己評価Bに対し、A評価が3名、B評価が3名となっている。

委員：結果を見ると、④の項目についてAか、Bかだと思うが、④の生産性の向上については是非Aと評価したいというご意見、追加意見について具体的にあればお願いします。

委員：社会的価値の創出と生産性の向上の観点は時に区別がつきにくい面もあって、両方価値があるのも結構あると感じる。そういう意味で、堆砂対策の新しい手法は、低コストで可能であれば、生産性の向上と考えてもいい気がする。

委員：吸引工法は、実験室レベルの成果で、まだ実用化には少し時間がかかる気もするが、実用化までいくとSという気もする。低コストでできるし、海外でも適用できる技術と思う。お金が十分ないところや国でも適用できる気もする。いい研究をされたと思う。ただ、実用化はもう少し時間がかかる気もするので、さらに進めていただけたらと思う。

委員：露出高の測定も潜水計測が要らなくなる点はすごく生産性向上につながると思う。私はAと書かせていただいた。先々、Sを目指す観点から、具体的な生産性の向上の部分の定量化を意識していただけるとさらによいと思う。

委員：委員の先生方、Aでもいいという意見が多かったと思うがご異議ないか。

評価は①A、②A、③A、④A とする。

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、以下の評価審議がなされた。

委員：土研の自己評価はオールAである一方、委員の評価では、②について、S評価をされている先生が2名おられる。

委員：このテーマは特に未来のリスクに備えて予防保全的に早目、早目に新たな技術開発を進める測定的手法から開発をするという、そういった特徴があるテーマだと理解している。そういう意味では、実際のリスクが顕在化しないと評価されることにならないことも起こり得るテーマだと理解している。そう考えると、今回、マイクロプラスチックの問題が顕在化をしてきて、この成果の重要性が認識される今年のタイミングでSにしておくというのは、このテーマにとってはすごく重要なのではないかなと思ってSにさせて頂いた。

委員：私もそのとおりでと思ってSにした。一方で、マイクロプラスチックの問題のもとになっているのが途上国のほうだとかという話がある中で、分析技術で実際には途上国で分析しにくい方法であったりする。なので、こうやって先鞭をつけてやられていて、かつ、どこでもできる、そういう方法も念頭に置いて開発して頂ければ大変良いと思う。

委員：私は全体的に厳し目につけていたかと思うが、やはり、評価はある程度メリハリをつけるべきだと思ったのと、ある程度、多様性があった方がよいと思い少しばらした。しかし、ここはSになり得る要素を含んでいるということで、Sにするのは、私は賛成します。

委員：では、②の項目は、Sということでもいいでしょうか。

評価は①A、②S、③A、④A とする。

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、以下の評価審議がなされた。

委員：評価項目①については土研の自己評価であるBであるが、Aを付けている委員が多数いる。ご意見はあるか。

委員：重要なテーマであり、簡単には解決しない研究。A評価と考える。新下水道ビジョンやその技術戦略にも合致しており、国の方針に合致している。

委員：評価項目④については土研の自己評価がAであるが、Bを付けている委員が多い。ご意見はあるか。

委員：研究テーマ自体が生産性向上に資するというので評価するか、それとは別に評価するかで評価結果が異なる。

委員：数値的にどのように効用があるか、説明があるとよかった。

委員：実用化された際の生産性はどうか。

土研：今回の説明でも研究開発された内容については生産性を示したと考えている。

委員：第1ステップとしては定量的説明をしており、一定の評価はできる。S評価にするにはシステム全体の評価が必要。今回のA評価の提示について異論はない。

委員：実装の全体像が見えにくかった。そのために厳しい評価にした。

委員：資料中に「実現可能性」とあるが、実現可能性があると考えていいのか。

土研：全体的には順調に進捗している。

評価は①A、②B、③A、④A とする。

議事次第 9. 分科会講評

本プログラムについて、以下の講評がなされた。

委員：非常にどのテーマも半分の年がたった段階で積極的に進めておられて非常に勉強になった。

後半に向けて全体像を見据えた上での現在の進捗状況、全体の目的を達成するために、特にどのポイントに注力をしていくべきかという検討をさらに進めてほしい。

委員：Bをつけたところもあったが、全てがAあるいはそれ以上に値すると思う。当初、標準がBというつもりでつけたが、結果的に標準がAみたいな形になりつつあるのが、評価としてどうなのかなと思う。研究の内容は、全てのものについて進捗が見られ、幾つかのものは予想以上の進捗が見られているというところはさすがだなと思う。6年間の3年が終わったところなので、次の6年間に向けて、これまでのことをやると同時に、何が新しく見えてきたのか整理して、出していく段階になってきている。

委員：それぞれの研究の成果が上がり、評価ポイントが多くなってきたので、短時間で評価するのがしんどくなってきたな、というのが第一印象である。評価ポイントは評価しやすい方法だが、いいですね、ばかりでは役に立たない委員会になってしまう。懸念のある部分に関しても、何か評価できるような方法を来年に向けて考えたほうがいいのか。

委員：いずれの研究もすばらしいと思うが、非常に盛りだくさんで、個別の研究の中身をみってしまうと、全体像が見にくくなり、評価もぶれやすくなると感じた。水の中の生物叢について、特に環境DNAなどを導入してもいいのではないかと思う。

委員：評価について、プロジェクトに関して全部の平均的なものになっている。一番いいところを見てAやSをつけることにならざるを得ない。この委員会での発言は絶対忘れずに、気にしてやっていただきたい。

委員：各課題については非常に熱心に研究されていて、社会実装、または社会貢献のところもよく考えて研究を進められているので、このまま順調に実施してほしい。最近非常に大規模な災害が多く、土砂や流木がたくさん大量に出てくるのが問題であるが、流域管理分科会での研究には入っていない。例えば流木のエネルギー化の研究も、あるかもしれない。次の計画を立てる際には、今、日本で大規模災害が多発していることを意識してもらえると大変ありがたいと思う。評価手法について、しっかりこない部分がある。全体としての四つのプログラムを評価するとき、各個別の課題がたくさんあり、それをどう総合的に見て評価するのが見えない。特に最終の評価をどうするかという点については、少し検討していただきたい。

分科会に欠席された委員から頂いたご意見

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

水害の増加に対応した河道改修が一層増大していくと想定されるため、河川環境の視点から治水の在り方を総合的に反映する重要なプロジェクトであると評価できる。河道掘削、河床変動に与える魚類や植生への大河川での影響評価技術は、これまでの研究の蓄積と現場との連携が結びつき、最終的な成果に結びつく期待される。中小河川については、ツールの開発としては、進んでいるようであるが、どのような治水と河川環境の関係を構築していくのかの研究、さらにあり方の将来像が見えづらい。河川の現場でつかわれる基準などへの反映を適宜行っている点は評価できる。

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)

河川から海岸までをつなぐ、土砂流出の実態、モデル化、評価、対策技術は重要なテーマである。河道に堆積した土砂の由来を探るアプローチは興味深い。土砂の流出量の把握がコアの観測技術になると思われるが、SS以下のレベルの把握で十分なのか？土砂としての移動を計測する技術の中長期的な開発の必要性があるのかないのか、説明資料ではよく分からなかった。土砂供給による濁質そのものの影響がどのように影響するのか、また濁質に含有される金属などによって相乗的な作用は考えられないの

かなどの試験設定が必要ではないか？

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）

多くの研究課題を並行して研究を行っていること、またマイクロプラスチックをはじめ多くの外部の研究費を集めていることに敬意を表す。昨年度来、マイクロプラスチックの話題が沸騰しているため、研究を重点化しているのは分かるが、今度どのようにとりまとめ、河川、下水道の水質管理に反映するのか将来像が見えていないのでその方向を議論してほしい。マイクロプラスチックは生態への影響が中心となると思われるが、説明いただいた影響評価方法が生態系影響の中でどのような意義を持ち、管理目標が設定できるのかよく分からない。モニタリング手法の規格化は、土木研究所の重要な役割であるため、将来その役割を果たすことも期待したい。

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

バイオマス利活用の在り方は、重要なテーマであり、多層的な取り組みが必要である。今回の説明範囲では、「下水道」が核になっているが、河川、公園事業の他、国交省所管では道路事業、他省庁所管では、これまで土木研究者で取り組んできたバイオマス量として重要な農業、畜産、食品などの視点が見られていないのが残念である。土木研究所は、国の研究機関よりもより自由性を持っているので、「下水道」の枠を超えて、他省庁省分野との連携を図るための研究も継続してほしい。

土木研究所外部評価委員会 空間機能維持・向上分科会 議事録

日時：令和元年5月20日（月）8：50～11：30

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
土木研究所の研究開発評価
研究開発プログラム 空間1 説明資料
研究開発プログラム 空間2 説明資料
研究開発プログラム 空間3 説明資料
研究開発プログラム 実施計画書

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. 土木研究所の研究開発評価について
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：成果が具体的に出てきていて素晴らしいと感じた。P.10 の排雪断面積と排雪速度のグラフで、断面積が大きくなれば排雪速度が遅くなるという当たり前のことがちゃんと傾向として出ている。逆に、上の図のように排雪をしっかりとやって道路幅員を確保すれば交通流が確保できるということで、どの辺りで運用するのがコスト的に、サービスの的に妥当なのかを検討する次の段階に進める気がする。この辺りは大きな成果として期待したい。P.12 下段の表では道路の重要性に対応させて除雪作業の重要性を設定し、それに対応する形で除雪機械の信頼性を設定している。財源が厳しくなっていく中で、重要なところはしっかりやるけれども、“普通”の道路管理水準について

て明示しながら社会的コンセンサスを得つつ妥協点を探るという意味で、こういうアプローチは絶対必要になってくるだろう。そういう意味で P.13 でも選択と集中ということをはっきりと打ち出しているが、今後の施策展開でも大きな流れになってくるのではないかと思う。

委員：P.14 のワイヤの設置に関して、現場打ちコンクリートで床版を増厚して固定する方法は良いと思うが、幅が若干広くなることと、コンクリートを現場打ちすることから、施工するための期間が旧来のものに比べてどれくらい延びているのか教えていただきたい。

土研：旧タイプのはアスファルトを削孔してそのままモルタルで固めるため約 1 日で施工できた。新タイプはジェットコンクリートを打設してから 1 日おいて次の日に支柱を設置しており、施工時間が 1 日もしくは 6,7 時間増えている。

委員：ワイヤロープは暫定 2 車線で使うことが多いと思うが、施工に伴う通行止めの影響はさほど大きくないと考えていいのか。

土研：今までもモルタルを固めてから次の日にワイヤを緊張していたので通行止め時間はほぼ同じか、0.5 日ほどの差であり、それほど長くなっていないと考えている。

委員：ワイヤロープに関しては国土技術開発賞を受賞したということで、社会的にも認められて大変素晴らしいと感じている。

昨年度の評価委員会でのコメントに対するフィードバックが、令和元年の研究計画に反映されることになっている。昨年今の時期にコメントしたことがその年には反映できないということで理解して良いか。

土研：できるものについてはコメントいただいたその年の中で反映する。コメントいただいてもすぐに対応できないもの、中長期的なものについては対応できこともある。できるだけコメント反映するように取り組んでいる。

委員：どちらにしても、達成目標の 1 と 3 に関わってくる冬期道路管理水準の設定については、国として冬期道路をどういうところで管理しようかというかなり大きな部分なので、H30 年に少しずつ取り組んでいただいて、これぐらいのところターゲットにするということが今年度の研究成果に少しでも取り込まれていたら素晴らしいかと思っている。これを研究のテーマとするかどうかは別にして、研究のターゲットなので、すべてにおいて関わってくることであり明確に出して行って欲しい。

土研：ご期待に添えるように取り組みたい。

委員：順調に成果を上げられている様子がよく分かった。時間的な観点に関しても、出てきた問題に対して対処を早く行って現場をフォローしているという状況なので、良い結果が出ているのではないかと考えている。ワイヤロープに関しては、素晴らしい成果が出ているので社会的貢献も経済的な貢献も高い結果なのではないかと思う。

一つ質問させていただきたいのは、P.13 のリスクマネジメントに関してホットメッシュとクールメッシュに関してきれいな分布が出てきているということだが、この分布を使ってこの後どんな情報提供を考えているのか、コメントをいただきたい。

土研：今回は計算上のクールメッシュやブラックメッシュを示したが、これが現実と整合するのかを検討したいと思っている。整合するようであればホットメッシュを集中的に対処するエリア、個所として提案できるようになる。また、「R1～」に記載している「リスク情報提供方法可能性を検討」について具体的内容を説明すると、高速道路と国道が並行するような区間でリスク情報を情報板などで提供し、どれだけ交通が転換するかという実験を行い、リスク提供の方法や有効性について検証するというものである。

委員：まずは検証した後にソフト的な対策から令和元年はスタートするという形だと理解した。

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：吹雪時のタイムラインのことに言及されているが、実際にタイムラインを作られたということでよいか。

土研：作成していない。雨量だと降雨強度などで降った雨の量が把握できるので、タイムラインが作成できるが、吹雪の場合ほどの程度の吹雪かという指標自体がないので、タイムラインが作れない。この吹雪量を基とする指標を作ったことによって、同じように今後タイムラインができるだろうと考えている。

委員：累積吹雪量と通行止めとの関係のグラフができたことによって、ある累積吹雪量になったときには適切な対応をするために関係機関と連携を取りながらタイムラインを作っていく。ということですね。

土研：タイムライン自体は行政が作るものだが、そのための色々な技術協力をしていきたいと考えている。

委員：2013年の死亡事故が発生した暴風雪事象を振り返ると、いかに外出させないかという議論に最後はなると思われる。暴風雪の情報を基に、色々な関係機関に事前に連絡を取ってという一連の流れの中で、あのような事故にならないように考えると、タイムラインは有効なアプローチになると思われる。タイムラインの作成について行政が主体になるのは理解するが、是非イニシアティブを取って進めていただきたい。

委員：吹雪視程の情報提供について、北海道の住民の方への普及は目覚ましいものがあると札幌に住む私も感じている。その傾向がアクセス数の増加にも十分現れている。

雪崩の研究については、今回の説明では樹林帯での傾向についてまとめられている。時々特異な雪質を伴うのが最近の特徴だが、空間2のテーマでもある最近の気象の変化に対応した結果がよいよ出てきたといえる。引き続き令和元年度以降の研究の発展を期待したい。

視程障害の情報提供については、本州での視程障害に今までの北海道の成果が使えるとのことで、今後の成果の活用を期待したい。

委員：的確な情報を入手し、正しい判断をして、やるべき行動を速やかにとって、はじめて防災となるが、防災分野でも情報提供で終わっているものが多い。そこから先、人間が正しく認識して、判断して、行動するまではハードルが大きく、的確に行動してもらえず、そこが悩みとなっている。今回の説明で示されたものは、実際の行動変容に繋がっているという分かりやすい結果となっている。防災分野でもこれだけはっきり行動変容が起きているデータは無いと思う。成果を大いに謳ってもらってよく、いい仕事をされたと思う。これからもこういう点に着目して、研究を進めてもらいたい。

委員：ここ数年自動運転の議論が進んできている。研究連携の欄には民間との共同研究「自動運転技術の活用による除雪車の運転支援及び道路構造・管理に関する研究」を行っていることが挙げられているが、吹雪視界の情報提供あるいはその他の成果と自動運転とのリンケージは考えられないだろうか。

土研：現状自動運転と情報提供とのリンクは考えていない。自動運転とのリンクについては今後の参考にさせていただければと思う。

委員：除雪車運行支援技術については、人材不足の問題もあり、北海道で重要なポイントだと思うし、力を入れていかないといけない。これに関して、今の技術を使うと完成に近いと思うが、今後技術的な課題が発生してくるのか。また研究の進め方を含めて、今後の研究の着地点や、レベルについて教えて欲しい。

土研：例えば磁気レーンマーカでいうと、現在は1車線に1台の除雪車が運行することを行っているが、実際は2車線の中に3台の除雪車が雁行で運行している。そうすると除雪車の制御の仕方が違うので、将来的には位置情報の取り方とか、車線走行の試験をするなどレベルアップを図って行きたい。

土研：また、直近の課題として、それぞれの要素技術についてはある程度成果が見えてきているが、実

際の使用は全く前が見えないホワイトアウト状況下なので、オペレータに対し、いかに安全にガイドンスを行うかを、今後取り組んで行かなければならない。

委員：除雪車運行支援技術は、空港など他の分野でも応用できないだろうかと思う。

委員：防雪林、防雪柵について、メンテナンス状況がひどいものが見受けられるが、これらの事象へのアプローチはどう考えているか。現状のものをフォローするというか、維持管理評価をしていくというののもあってもいいかと思う。

土研：「道路吹雪対策マニュアル」の中では、防雪林は定期的の間伐を行い、林自体を健全に育てることになっているが、それ通りできていない状況にあるのは認識している。日射が林内下部に入射しないことにより枯れ上がりが生じるので、密度管理をして防雪林を育てることになっている。そのためにどのようなタイミング間伐すればいいのか、定量的に示していきたいと考えている。道路管理者にとって、間伐によって防雪林がスカスカになって、逆に吹雪時に事故を引き起こさないか懸念があるところであり、そういう意味でも安心して間伐ができるように、今回提示した指標が利用されると考えている。

委員：防雪柵についてはどうか。

土研：防雪柵については、現状では老朽化の問題について取り組んでいない。ライフサイクルを考慮して取り組みは今後必要だと考えるが、直近の問題では防雪柵の開口部の事故対策の方が優先度は高いと考えている。ご指摘の防雪柵の老朽化の問題は、課題としての認識を持っている。

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」 (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：公共空間の景観には民間の建築物等も影響。よって、民間活動部分の評価についても重要となってくるが、研究における公共と民間の棲み分け如何。

土研：屋外公共空間に関する研究では公共事業で整備する部分を対象としている。

委員：観光地空間の形成においては、景観形成が重要であり、公共事業において景観検討をどのようにすればいいのかの観点において、事業者側の準備が足りないと感じる。屋外公共空間の研究は、それに客観的指標で切り込んでいるので、社会的影響が大きく高く評価。無電柱のニーズは極めて高いが、それは事業者の悩みでもある。そのような中、無電柱の研究は、無電柱推進のポイントを絞って成果を出しており高く評価。色彩の研究については、これまで北海道独自の指針というものがなく、気候・風土の異なる本州の基準の準用でやってきたところ、北海道独自版が発出された意義は大きい。今後は、研究成果の普及結果の確認や、効果測定も進めていただきたい。「道の駅」の研究について、「道の駅」は海外の沿道開発において重要な要素となっているが、その機能や役割・思想が理解されていないのが現状。道の駅ハンドブックという形で成果を発信することはとても重要であり、今後は是非、JICA に研究成果を普及していただきたい。高く評価。

委員：西山委員の研究に対する評価に同感。空間3は、寒冷地に限定しない研究と寒冷地にフォーカスした研究の両方がある。成果の普及においては、これらのスタンスを明確にし、対外的にわかりやすく説明することが重要。多くの研究成果が技術資料という共通のアイデンティティとして整理され、発信されていくことは重要。空間3は、研究成果を使う側が自分の地域の事情にあわせて解釈し活用していくことが重要で、研究成果の発信コンセプトを明確にすることが大事（書かれていることを短絡的・盲目的に適用することがないよう）。

委員：研究フロー図の（旧）の記述項目は、H30年度に取り組み、新記述項目がR1年度で取り組むのか。また「社会的・経済的効果の発現モデル及び評価技術の関連性の把握」の研究成果と考えて良いか。

土研：H30年度から新記述項目で取り組んでいる。

土研：「社会的・経済的効果の発現モデル及び評価技術の関連性の把握」の研究成果は、「道の駅」の評

価手法に関する研究成果が該当。

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：時間的観点において1名がA、5名がBとしている。数からいけばBだが、如何か。

委員：Aでも良いという気がするが、時間的観点の評価方法がよく分からないので、自己評価に合わせてBにした。

土研：時間的観点については、研究の進捗というよりは、災害などが起きて緊急対応しなければならないときに結果を出したというのが評価しやすいパターンだと思う。

委員：世の中の動きによって変わるということか。

土研：社会的なニーズに対する緊急性も評価対象だが、先だつての委員会では、マイクロプラスチックの研究が世の中の動向に合致したことを評価した。研究が早く進んだというよりは社会的な関係性で評価している。

委員：Aを付けたのは私だが、ワイヤロープ式防護柵の普及に当たつての問題に対して迅速に対応したところが標準より良いと判断しAを付けたが、評価基準からするとBという評価で良いと思う。

委員：時間的観点はBとしたい。

評価は①A、②B、③S、④A 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：③の社会的価値の創出について「S」をつけられた方がいるが特に意見あるか。なければ、多数意見で決めたい。

評価は①A、②B、③A、④A 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：時間的観点と社会的・経済的観点（生産性向上）については、顕著な成果とまではいかないが、Aではないか。妥当性の観点については、社会要請にしっかり応えているのでSとした。

委員：全体的に自己評価が低いと感じるが、自己評価は尊重したい。私としては、社会的・経済的観点（生産性向上）はAでもよいと思う。時間的観点については、外的要因に支配されるものなので自己評価どおりBでよいと思う。

委員：空間3は、私の専門分野そのものであり、人ごとのようには思えない感じがする。妥当性の観点到にSを付けていただいている委員がいて大変ありがたい。しかし、研究で取り組まれている項目自体は、景観研究の分野では昔から議論されてきているものなので、Sまではいかないかなと思う。社会的・経済的観点（生産性向上）について、私はBとしたが、アドバイスの成果が大変良いのでAでもよい。

評価は①A、②B、③A、④A とする。

議事次第 8. 分科会講評

委員：毎年、意見が出されて研究に反映された結果、3年目で目に見えて成果が挙がってきたと思う。

文部科学省がSTI for SDGs（持続可能な開発目標達成のための科学技術イノベーション）推進の

方針を打ち出したことにより、国の研究開発も SDGs の達成に向かって、視点を変えて行く必要があると思われる。土木研究所の研究テーマもこれらを意識して取り組むと良いと考える。

委員：説明の仕方が良く、短時間で概要が良く分かった。1 点目として、評価の視点が研究成果から、取り組みの方にシフトされているように見えるが、寒地土木研究所としては、成果を着実に挙げてほしい。2 点目として、海外や他地域への取り組みが見えてきて良いと思う。特に東北等、寒冷地において研究成果が適用されていくと思われる。また、キルギスや中央アジアに、「道の駅」が普及する試金石になれば良い。その時に発行する資料は、寒冷地を意識し、発行した複数の技術資料も関連性を考えながら、景観として大きな空間を作ることを意識すると良いと思う。

委員：配布資料や説明の仕方が分かりやすくなった。空間系は地域と密接に関係するので、取り組みは大事だと思う。雪氷対策や事故対策等は、地域事情に影響されるので、同一の技術で同一の効果は発揮するとは限らないので、土研として取り組みづらと思うが、地域事情に密接につながる技術を進めてほしい。社会全体で人口減少が進み、20 年後、30 年後に確実に来る状況にどのように備えるべきか、インフラ整備に対しても、明確な費用対効果を求められると思うので、それらに資する基礎研究があった方が良いと思う。今後も社会貢献に資する技術開発を着実に進めてほしい。

委員：どんなに要素技術がすばらしくても、既得権や変化への抵抗から、社会への普及には見えない障壁がある。ここで開発された技術や知恵が、社会に広がっていく時に、価値をいかに理解してもらうのか、説明が重要である。国がその技術に対して評価しているということは、障壁を変えていく推進力があるはずである。ここで得られた成果は、現状を革新することや問題を解決するポテンシャルや使命を持っていると思う。情報発信についても、影響力やその位置づけ、先ほど意見がでた SDGs との関係も含めて、社会に受容される説明方法が重要である。

委員：最初の分科会で、空間 1 に対して、公共事業が縮減する中で道路の放棄等に関する研究はないかと質問したところ、本分科会では施策についてではなく、技術について議論するという回答であった。今日の説明で、空間 1 の冬期事故リスクのメッシュや空間 2 の予測技術は、コンパクト＋ネットワークにおいて、取捨選択を行う客観的なデータになるだろう。縮退する社会のなかで国がやらなければならない選択と集中、費用対効果において、空間 1,2 の技術が非常に重要になってくるはずだ。政策決定者にどれだけの確に伝わり、使われるのかが大事である。また、空間 3 のトレンチャーが海外技術を使用していると説明があったが、空間 1,2 の研究においては、海外技術を応用した場合、海外と比べてどう優れているのか、また、国際貢献において海外で使われた事例はないのか、今後、説明がほしい。

委員：3 年進んで、多くの成果が出てきたと思う。成果と取り組みに関して、成果を拡大して次に繋げることや取り組みを拡張していくと、社会的な貢献を高めて研究所の価値も高まると思う。空間 1,2,3 の達成目標の成果を応用して、違う達成目標が進展することや、例えば空間 2 から空間 1 に成果を繋げて拡大する、他の分科会から挙げてきた成果を空間分科会で拡張して新たな価値を生み出すなどが、後半に向けて見られることを期待する。

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：令和元年5月23日（木）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 |
| 委員 | 石井 敦 | 筑波大学生命環境系 | 教授 |
| 委員 | 梅津 一孝 | 帯広畜産大学環境農学研究部門農業環境工学分野農業環境工学系 | 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 | 名誉教授 |

資料：

資料一覧

議事次第

分科会名簿

配席図

土木研究所の研究開発評価

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

欠席委員のコメント

(参考)第4期中長期目標期間の研究評価

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：p.25の最低地下水位や土壌水分と収量との関係は興味深く、目的に記載されている給排水ムラの実態把握はできたと思うが、給排水ムラの要因解明に向かっているのかが疑問に思った。また、同じp.25の右下の図に示されているコンバイン走行基準値をみると、地下灌漑を実施すると地耐力が低下するように見えるが、もしそうであれば、理屈がよく分からない。それとも、地下灌漑を実施しても地耐力は大きく変化せず、コンバインの走行基準を上回っているとみれば良いのか。

土研：まず、2つめの質問についてお答えする。H30年は登熟期に降雨が多かった。また、地下灌漑を行っていない試験区は水閘を-30cmに設定し、地下灌漑を実施している試験区は水閘を-10cmに設定していた。図は、降雨が多くても地下水位を低く設定した試験区では地耐力が大きかったことを示している。一方で、降雨が多く、かつ地下灌漑を行って地下水位が比較的高い場合であっても、基準を上まわる地耐力は保てた、という結果である。

土研：給排水ムラの要因解明については、H29年度の研究で浸入能の調査を行い、排水性の悪い地点は浸入能が小さく、土壌固相率が小さいことがわかっている。この成果は、青字で記載しているように有材土土破碎等の対応策を検討するとき有効となる。さらに、地下水位制御がどのような場合にうまく機能していくかの検討につながっていくと考えている。

委員：去年までで給排水ムラの要因は解明し、今回はそれをさらに発展させていると考えて良いか。

土研：そのとおりである。

委員：p.27では、パイプライン化すると配水管理用水の排水路への流入が減少することで、排水路の水質が若干悪くなるかもしれないことが懸念される。単に節水を強調することが良いのかどうか、疑問を投げかける結果を示しており興味深い。また、圃場の地下水位が下がることで、下流の湿地の乾燥化が進むこと等の調査を進めていくのか。

委員：今の質問に関連するが、パイプライン化を進めたときに、水環境を保全するためにどのような対応をするべきなのかと考えながら聞いていた。たとえば、水質を管理するための用水をパイプラインから供給するなどの方向に進んでいくのか。

土研：解決方法の一つは、いま委員がおっしゃったような方向である。行政としてそのような提言をどのように扱ってもらえるかは別の話となると思う。広域でみると、パイプライン化が進むと地下水位の涵養量が減少し、排水路の法面の乾燥が進むと思う。また、三日月湖などに入ってくる流量が少なくなり、水の出入りが少なくなることがあり得ると考えている。現在は開水路系の地区での調査となっているが、今後、パイプラインの地区でも調査を行う予定である。圃場近傍の沼などの調査も行っている。

委員：3つ質問がある。一点目は、昨年度の胆振東部地震によって研究開発プログラムが影響を受けたことはないか。二点目は、p.28に記載されている「超高耐久性断面修復・表面被覆技術」の「超」は何を意味するものか。三点目は、高炉スラグを用いた断面修復材の使用に関して、溶出試験など安全性の観点は解決されているのか。

土研：まず一点目について、p.8 に示した研究フローの中には記載されていないが、基盤的な研究については行っているものがある。次年度以降については、地震によるパイプラインの被災実態を詰めていき、動水圧の観測を充実させていく必要があると考えている。

委員：地震のために、p.8 に示されているような研究項目が中止となったり、うまく進捗できなくなったりということはなく、さらに追加の新しい研究開発項目が明らかとなり、よりいっそう研究を進めていくという理解でよいか。

土研：「大規模災害に備えた災害対応計画策定技術の開発」は H30 年度で終了となっているが、地震の関係なども入れながら、今後の研究につなげていきたい。

委員：事業継続計画（BCP）に関する研究は H30 年度に終了したが、昨年度の地震を受けて、今後、新しい研究の柱を立てていくのか。それとも、経常的な研究の中で対応していくことになるのか。

土研：地震関連の研究は、小さく開始して大きく育てていくことを考えており、現時点で p.8 に示すような大きな研究テーマにはならない。

土研：二点目の質問の「超高耐久性断面修復・表面被覆技術」の「超」は、これまでにない耐久性を求めたいという気持ちを表現したものである。メンテナンスフリーを目指している。凍害に対する耐久性に関してマニュアルでは 300 サイクル 85%と記されているが、果たしてそれだけでよいのか。動弾性係数が落ちていなくても剥がれが生じることや耐摩耗性が著しく落ちることがある。そうしたことも含めて耐久性に関する課題を解決していかないと、本当の意味での高耐久性とはいえない。「超」はそうした気持ちの表れである。

三点目の質問の「高炉スラグ」に関しては研究を開始して1年目であり、指摘された内容までは検討が及んでいないが、ご指摘を受けた内容も含めて検討を進めていきたい。

委員：「高炉スラグ」に関しては、特段の支障は無いと思っているが、食料生産と密接に関連する施設であるので、メーカーで行っている溶出試験結果を確認しながら進めて頂きたい。

委員：個々の研究課題と成果普及の実績との関係が分かる資料構成にして欲しい。具体的な成果の説明に、その成果を基にした今後の研究方針等を記載した方が良い。たとえば p.25 の地下灌漑によりメタン排出が促進されたとあるが、収量の増加によりメタン排出が増える場合もあり、そのような視点も記載が必要である。また、このような結果を受けて、今後、どのような方向に進むのか、または、メタンだけで評価するのではなく炭素固定なども考慮した評価を行うべきなのかどうか、今後の展開を記載すると良いと思う。

また、p.34 に記載されている胆振東部地震の現場は、自分も視察したが、担当者からここに示されているような説明はなかった。このような成果が、現場を含めて、もっと多くの人たちに届くような発信方法を考えてほしい。

土研：動水圧への対応は、開発局、事業所、コンサルと話をしながら進めており、設計上の対応に盛り込まれている。

委員：素人的には、被災していないパイプラインはそのまま使用すれば良いと考えていたが、原因解明の結果、全体の設計を見直さなければならないということは重要な情報である。研究所の成果と現場との情報交換が大事だと思う。

委員：p.31 の肥培灌漑について、連続投入試験の結果を酸化還元電位（ORP）の評価により整理されている。今後、腐熟度の評価が必要である。発酵の仕組みは複雑であり、過去にも様々な評価がされているが、そのメカニズムの解明に期待している。

土研：泡の発生については、今後も定点カメラでの監視などにより、調査を進めていく。

土研：腐熟度の評価については、ORP の他、pH、EC、成分分析等も行っている。また、実際に圃場に散布したときの臭いも問題となっているため、臭気も含めて確認していく。

委員：p.32 の水質解析・環境対策手法の提案について期待している。今後の運用の方向性を教えて頂きたい。

土研：この地域では環境保全型灌漑排水事業が行われており、肥培灌漑施設、緩衝林帯、水質浄化のための池の整備などが進められている。このモデルの中にこれらの施設を表現することで、事業の

効果を事前に評価する、あるいは、施設をどのように配置したら効果が現れるかといったことに使っていきたい。

委員：西別川は日本を代表するサケの放流河川である。現在、回遊魚の減少が問題となっているが、原因の究明には、河川水の水質・流量が、今後、重要になっていくと考えている。水産分野の方々との連携を進めて、将来的には、農業での対策が水産資源に対してどのような効果をもたらすかについての解析を行っていけば、水産資源減少の解決の基礎になるのではないかと期待している。

委員：ここで本日ご欠席の委員からのコメントを紹介する。食料1に関しては総論として、「成果の最大化に向けた取り組みについても、両分野とも精力的に活動されている状況が窺われます。特に食料1において、被災に関連した原因究明と復旧に直結した成果・取り組みがなされたことは高く評価されます。」とコメントをいただいている。

委員：p.40①-2)の地震後の濁水の発生について、現在の濁水の発生状況や、今期の取水への影響などについて教えて頂きたい。

土研：地震発生後の10月下旬頃から、4カ所の取水地点に濁度計を設置して観測を続けている。昨年時点では、降雨後にかかなりの濁水が観測された。今年になってからは比較的雨が少なく、降雨後であっても500ppm程度の値であり、今のところ取水に支障は無い。今後も観測を継続し、管理者と情報を共有していきたい。

研究開発プログラム 食料2「食料供給力強化に貢献する寒冷海域の水産基盤の整備・保全に関する研究」(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：食料2に関しても、本日ご欠席の委員からいくつかコメントをいただいております、一つずつ回答をいただきたい。まず、食料2のp.13からp.15に関して「各項目とも着実にデータが積み重ねられているが、中間年に当たるので、これまでに得られたデータを用いて予備解析等を行い、最終的に得られる成果である評価技術の青写真を示していただければと思う」とのコメントをいただいている。

土研：p.18の漁港の泊地を使用したナマコの増養殖では、データも揃っているので、本年度の研究成果として青写真等を示すことができると思う。ただ、もう二つについては、データ等は計画通り集まっているが、本年度いっぱいデータ収集をして、来年度に青写真等を示すことを考えている。

委員：次はp.16からp.19に関して「新たな知見が集積されていることは評価に値するが、目標にある増養殖機能、特に産卵場としての機能をどのように評価していくのかが不透明に感じる。また、生息場機能に関しては、得られたデータからどのような解析手法で汎用性のある定量評価に繋げていくのか、その辺りの検討をすでに実施されている場合は、説明が必要だと思う。」とのコメントである。

土研：例えばp.7では、漁港の泊地で種々の水産資源が育っており、回遊魚がどういう状況であれば育ちやすいのかという指標が左下の表である。今後、この指標を集めつつ青写真を出していきたい。定量評価に関しては、p.7の右側に資源量が枯渇して問題になっている日本海側の漁港についてデータを集めて評価をして開発局等行政機関でも活用できるものになりたいと考えている。また、どちらかというと保護育成機能に重点を置いており、産卵場に関しては水産土木チームの研究では扱っていない。

委員：三つ目はp.18の図2について「個体数変動が示されているが、増養殖機能の評価に繋げるには、移動分散や食害状況を調べるだけでなく、稚ナマコにとっての適正放流密度を把握する必要があると思う。港内における餌料供給量に基づいたナマコの収容力を評価してはどうか。」とのコメントである。

土研：今年度実施する予定になっている。

委員：次は p.19 の図 4 について「事前説明の時にも質問したが、シロサケとマツカワは同様の傾向を示していることから、この行動が両種とも波浪によるものか、種間関係によるものかを見極める必要があると思う。」とコメントをいただいている。

土研：p.19 の図 4 ではバイオテレメトリー手法によるサケの行動を示したものだが、事前説明では、波高が高くなる 3 日目に港内にいる表示になっていたが、記載ミスで実際にはサケはすでに港内にとどまっていない状況にあった。

委員：最後は、p.21 に関して「サケ親魚の行動パターンが多様化しているように思われるが、これらを構造物改善に繋げるためにどのような解析方法を考えているのか。」とのコメントである。

土研：今回はマクロな点で調査を行ったが、今後は構造物周りを重点的に調査する。構造物の種類によってはバイオテレメトリー調査に魚カウンターを組み合わせることで定量化の調査や物理環境調査も行い、構造物周辺の魚類移動、生息状況を明らかにして構造物改善手法を提案したい。

委員：従来、漁港というのはサンクチュアリーとしての機能はあるかもしれないが、その実態はわからないものだった。それを漁業生産の場に引き戻すという優れた着想と方向性は良いと思う。機能がある程度わかってきているが、p.7 に「ターゲットにしている日本海側の漁港を類型化して」と記載がある。まさにこの部分が肝要で、一般化できるかが今後重要となる。機能の類型化、あるいは規模について解明することがこれからの大きな課題である。生産力を上げるには二つあり、再生産の場として上手く活用、向上させること。もうひとつは生産力そのものを上げていくことである。栄養塩の供給機能が上がるということはすなわち基礎生産が上がることであり、それを図るのか、あるいは物質循環系を上手く機能させることで栄養塩を一次生産に利用して食料として取り上げると言う観点がある。これらは重要であることから、強調して整理し、研究に臨んでいただきたい。

もう一つは、稚ナマコの個体数と食害生物量が負の関係にある点である。生態学のセオリーであるが、もう一つ人間という機能が大きくコントロールするものになっている。人間の漁業活動をどのように組み入れるのか、生産力を高く、かつ持続的なナマコ漁場としての運営ができるのか、そういうところを示すと良い結果になると思う。

土研：一点目については、できる範囲でまとめ、次の計画に繋げたい。二点目についても、専門性が高く厳しい状況にあるが、先生方の意見を聞きながら進めていきたい。

委員：栄養塩の供給の評価は漁港の中だけの評価になるのか。河川上流からの供給、特に農業との関係についても重要だと思う。また、(2)・(4)の段差のある堰、水のない魚道を改修して遡上できるようにするのは上流の機能を高める上でも重要と考えられる。

土研：p.16、18 での栄養塩がどのくらい溜まっているのかについては、漁港の中の状況を中心に調査しているが、調査ポイントの一部には河川に近いところもあり、河川からの影響も含んで調査していると考えている。予算と期間を考えると河川からの流入についての研究は難しいが、近隣の河川からの影響がある状況であれば港口付近の状況は把握している。

委員：例えばケイ素や鉄は上流由来であり、珪藻類の生産に重要である。上流の評価をした方が良いと思う。

土研：昨年も陸と海をつなぐ研究についての質問があり、過去に流域負荷抑制ユニットという農業と河川が連携した研究を行っていた。現在は水産単独の研究が主になっており、陸域の研究にまで広がると労力的な問題もあるが、河川管理者等の協力を得ながら進める枠組みも考えていきたい。

委員：本来は河川の栄養塩供給機能が時系列で変わるのか調査することが当然必要だが、流れてくる栄養塩の量が変わらないとしても、トラップして何度も使う機能が漁港にあればその分生産量が上がる。そのようなアプローチと理解している。

土研：委員の二つ目の質問についてお答えする。段差のある堰、水のない魚道をどのように改修していくのかという点は、今のところは魚道の上下流で魚の行動データを集めている段階である。今後、阻害要因になっている場合は魚道を改善する手立てを考えていきたい。

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：まず、食料1について、評価項目①は、土研の自己評価Aに対して、6名の委員ともA評価である。評価項目②は、土研の自己評価Sに対して、5名の委員がS評価、1名の委員がA評価である。評価項目③と④は、土研の自己評価がともにAに対して、評価委員の評価は6名ともA評価である。

委員：まず、食料1について、分科会としての評価はA、S、A、Aでよろしいか。

委員：（「異議なし」）

委員：次に食料2について説明をお願いしたい。

土研：評価項目①については、土研の自己評価Aに対して、6名の委員ともA評価である。評価項目②については、土研の自己評価Bに対して、2名の委員がA評価、4名の委員がB評価である。評価項目③と④については、土研の自己評価がともにAに対して、評価委員の評価は6名ともA評価である。

委員：評価項目①③④については、いずれも委員の評価はAで一致しているので、A評価でよろしいか。

委員：（「異議なし」）

委員：項目②は、A評価が2名、B評価が4名となった。自己評価はBであり、B評価は悪い評価ではなく「研究が順調である」という「標準」を意味するとの説明が本日の最初にあった。項目②をB評価としてよいか。それともAにすべきとの意見があるか。

委員：（特に意見なし）

委員：それでは、項目②はB評価とする。食料2の評価は土研の自己評価と同じA、B、A、Aとする。

議事次第 9. 分科会講評

委員：着実に良い成果が積み重なってきていると評価する。

大規模水田に関しては、大規模水田固有の課題もあれば、一般の圃場整備全般の課題もある。大規模水田整備を進めるに際し、通常のベースとなる技術もまだ分かっていないことがある。特に施工の問題は大区画でも一般の水田でも共通の課題があると思うので、大きな圃場の場合と小さな圃場の場合とで分けて整理された方がよい。

水田灌漑の環境への影響は興味深い成果であると思う。北海道は湿地も含めた豊かな自然が残っているところなので、これに対する水田灌漑の関わりということが重要である。今後に向けた新しいテーマが出てきていると思う。特に最近、環境用水という取り組みもあると聞いている。これが、土地改良にプラスの効果をもたらすと言われている。

委員：着実に成果が上がっており高く評価できる。昨年の地震災害に対して速やかに対応しており、このことも評価できる。これらの成果は国民生活へ寄与するものであるが、合わせて、学術的成果としてもしっかり論文などに残していただきたい。

委員：昨年度に比べて成果が顕著に現れてきている。この委員会では、毎年、単年度の評価をしていくわけだが、過去3年間の成果が積み上がっているということもあるので、3年間で全体の計画のどの辺りまで進んでいるのか、時系列の流れでの評価が説明の中に含まれていると、より分かり易いと思う。

胆振東部地震の災害復旧・復興への研究所の役割が期待される。これから課題を追加し、次期の研究にも盛り込んでいくということであるが、復興のスピードということも大事になる。3年前に定められた計画があるわけだが、無理のない範囲で新規に研究を追加していただきたい。想定される南海地震の際にも生かせる知見を積み上げていってほしいと思う。

委員：大区画水田整備の最適土壌水分を見つけたところは高く評価できる。大区画整備を速やかに進めるためには、排水改良を事前に行っておくことも考えられる。日本では、圃場が比較的小さな区画であるがゆえに精密に農地を管理してきたが、圃場管理のスピードが重視されてきたことで、逆に精密農業を壊している感じがある。欧米はその先を行っており、日本は一步遅れていると感じている。研究成果である最適土壌水分を見つけて管理ができるようにしていくといった技術は、日本型の精密農業を築き上げていく点でも非常に重要である。

地下灌漑には泥炭の分解を抑制するという機能もあると思う。難しい課題ではあるが、そこに向けたデータの取得とモニタリングの実施に期待したい。さらに地下灌漑の重要性をアピールできるデータ解析を進めてほしい。

食料1，2とも、投稿した論文が次の研究にどのようにつながるのかがわかるように、資料作成を工夫していただきたい。

委員：非常に真摯に研究していることを感じる。農は数千年の「業」としての蓄積が非常に大きく、本日の報告を聞いてもそれを感じた。水産のほとんどは漁労であり、陸上でいうと狩猟に相当する産業形態である。それを、人間が関与してコントロールできるような「漁業」に近づけるために、今日報告された研究が活かされていく。農業に比べて水産は、数値は出ているがメカニズムまで解明された精密なデータが蓄積されていないので、いっそう努力していかなければならないと感じた。

最初に説明のあった「研究開発プログラムとは」の研究開発以外の手段のところには、「長期的視点を踏まえた基礎的、先導的、萌芽的研究開発」も謳われている。私は、萌芽的研究は常に必要で、それを自覚するということがさらに必要であると思っている。委員会では、花になった成果について説明を受けて評価しているわけだが、花を見つける間に出てきた新たな視点、考え方、研究課題、これらを明示して次につなげていくことが大切である。花を咲かせるためのつぼみを意識して探し、次のテーマにつなげていく努力が必要である。

委員：順調に研究が進んでいることを確認した。限られた人材の中で多岐にわたる研究課題をうまく管理されている。

昨年の地震発生時には、研究所として即座に対応しており、いわば事業継続計画、つまりBCPが自ずと実践されていると感じた。

今回は平成30年度の年度評価だが、今後の研究のためには、どのような課題が世の中にあって、それを取り上げて研究につなげていくかという視点が非常に大事である。今後何に取り組んでいくべきか、しっかりアンテナを張ってつかんでほしい。

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：被災に関連した原因究明と復旧に直結した成果・取り組みがなされたことは高く評価できる。

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

委員：p.13からp.15に関して、各項目とも着実にデータが積み重ねられているが、中間年に当たるので、これまでに得られたデータを用いて予備解析等を行い、最終的に得られる成果である評価技術の青写真を示していただければと思う。

p.16からp.19に関して、新たな知見が集積されていることは評価に値するが、目標にある増養殖機能、特に産卵場としての機能をどのように評価していくのが不透明に感じる。また、生息場機能に関しては、得られたデータからどのような解析手法で汎用性のある定量評価に繋げていくのか、その辺りの検討をすでに実施されている場合は、説明が必要だと思う。

p.18の図2について、個体数変動が示されているが、増養殖機能の評価に繋げるには、移動分散や食害状況を調べるだけでなく、稚ナマコにとっての適正放流密度を把握する必要があると思う。港内における餌料供給量に基づいたナマコの収容力を評価してはどうか。

p.19の図4について、事前説明の時にも質問したが、シロサケとマツカワは同様の傾向を示していることから、この行動が両種とも波浪によるものか、種間関係によるものかを見極める必要があると思う。

p.21に関して、サケ親魚の行動パターンが多様化しているように思われるが、これらを構造物改善に繋げるためにどのような解析方法を考えているのか。

研究開発プログラム 食料1+食料2 共通

委員：食料1、2とも着実に成果が得られている。成果の最大化に向けた取り組みについても、両プログラムとも精力的に活動されている状況が窺われる。

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^{*1} : 令和元年度 (事前評価・年度評価・計画変更・見込評価・事後評価)

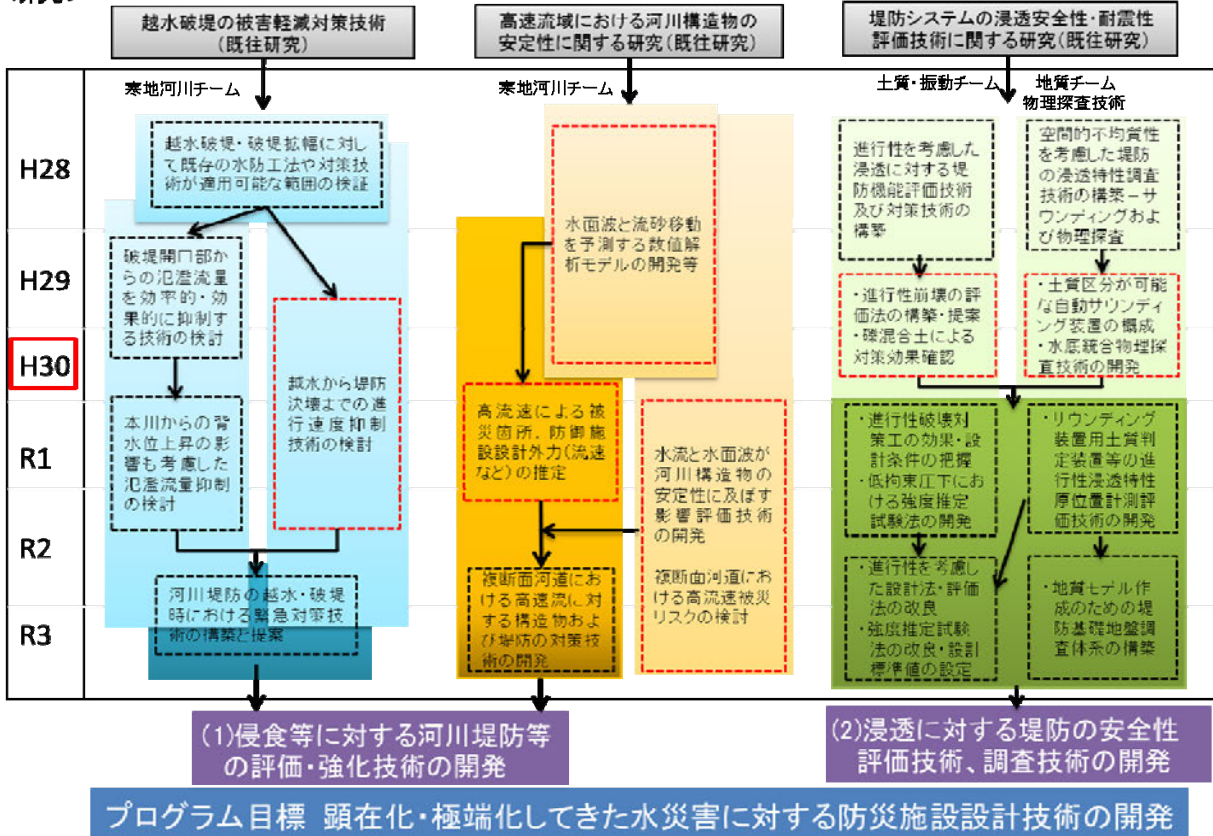
研究責任者^{*2} : 寒地水圏研究グループ長

| 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～令和 3 年度 | H30 年度予算額 (累計予算額) | 236,703 千円 (705,823 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) | 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 ^{*4} | <ol style="list-style-type: none"> 1. 侵食等に対する河川堤防等の評価・強化技術の開発 2. 進行性を考慮した浸透に対する堤防機能評価及び現地調査技術の構築 3. 津波が構造物に与える影響の評価及び設計法の構築 4. 気候変動に伴う海象変化に対応した技術の開発 | | |
| プログラム目標と達成目標の関係 ^{*5} | プログラム目標 | 達成目標 | 成果の普及・反映 |
| | 顕在化・極端化してきた水災害に対する防災施設設計技術の開発 | (1) 侵食等に対する河川堤防等の評価・強化技術の開発 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 水防活動現場における手順書等の技術マニュアル (仮称) に反映を提案 ・ 高流速に対応した河川構造物の維持管理基準 (仮称) に反映を提案 |
| | | (2) 浸透に対する堤防の安全性評価技術、調査技術の開発 | <ul style="list-style-type: none"> 河川堤防設計指針 (国土交通省) 等に反映を提案 ・ 随時、「堤防技術研究委員会」等に情報発信し、助言を受けながら研究を進め、技術基準に反映を提案 |
| | | (3) 津波が構造物に与える影響の評価及び設計法の開発 | <ul style="list-style-type: none"> 津波外力を考慮した河川構造物設計論が「河川砂防技術基準」、「ダム・堰施設技術基準」等に反映を提案 ・ 港湾の施設の技術上の基準等に反映を提案 |

| | | | |
|---------------------------|--|---------------------------|----------------------|
| | | (4) 気候変動に伴う海象変化に対応した技術の開発 | 沿岸施設等の設計マニュアル等に反映を提案 |
| 土研実施の 妥当性 ⁶ | <ul style="list-style-type: none"> ・ 最大クラスの災害外力や衝撃破壊的な災害外力に対する水災害の発生メカニズムそのものの研究（要素研究）であるので、国ではなく土研で実施する必要がある。 ・ また、国土交通省との調整を取りながら研究を行う必要があるため、民間では実施が不適當である。 | | |
| 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 | | |

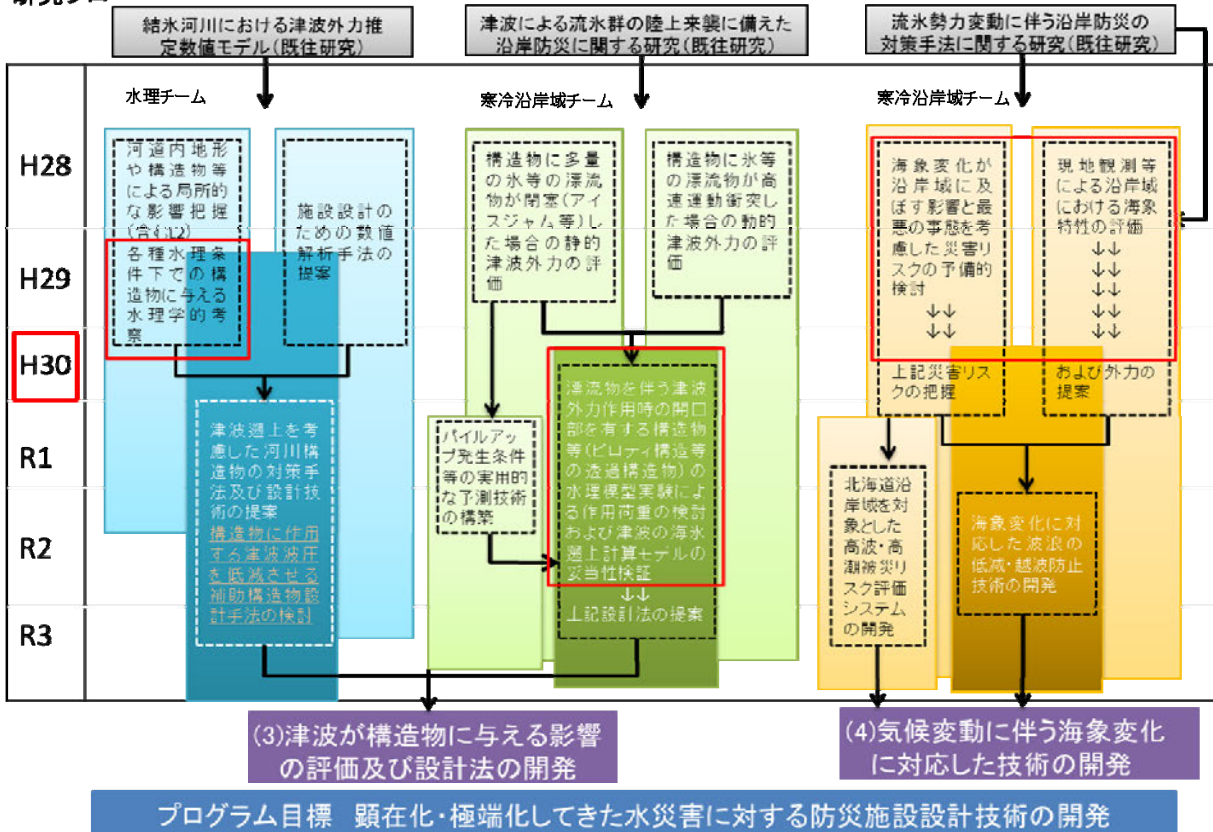
研究開発プログラムの概要

研究フロー



研究開発プログラムの概要

研究フロー



研究評価実施年度 : 令和元年度 (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 : 水災害研究グループ長

| 研究開発プログラム実施計画書 | | | |
|-------------------|---|----------------------|-------------------------------|
| 研究開発プログラム名 | 国内外で頻発、激甚化する水災害に対するリスクマネジメント支援技術の開発 | 研究開発テーマ | 安全・安心な社会の実現への貢献 |
| | | 分科会 | 防災・減災 |
| 研究期間 | 平成 28～令和 3 年度 | H30 年度予算額 (累計予算額) | 276, 275 千円 (826, 054 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 | | |

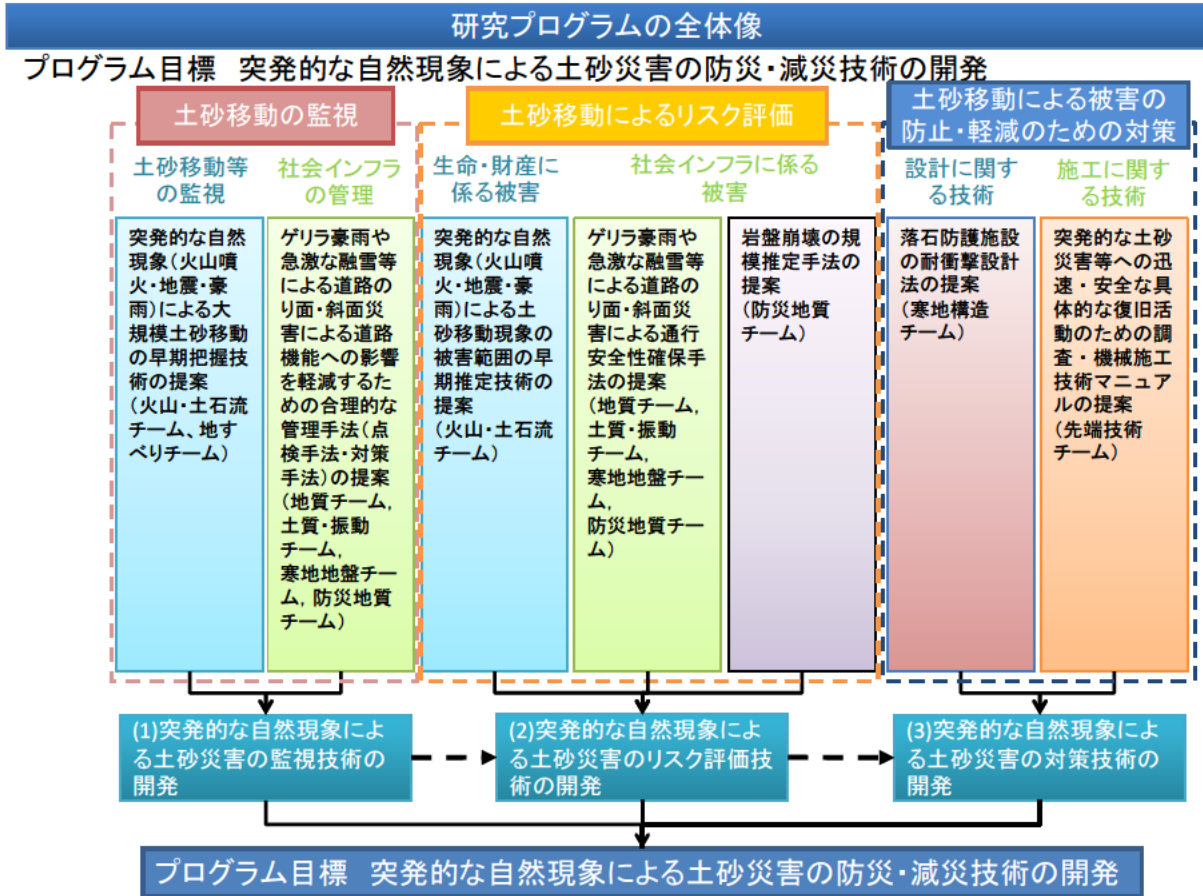
研究評価実施年度^{*1}：令和元年度（事前評価・年度評価・計画変更・見込評価・事後評価）

研究責任者^{*2}：土砂管理研究グループ長

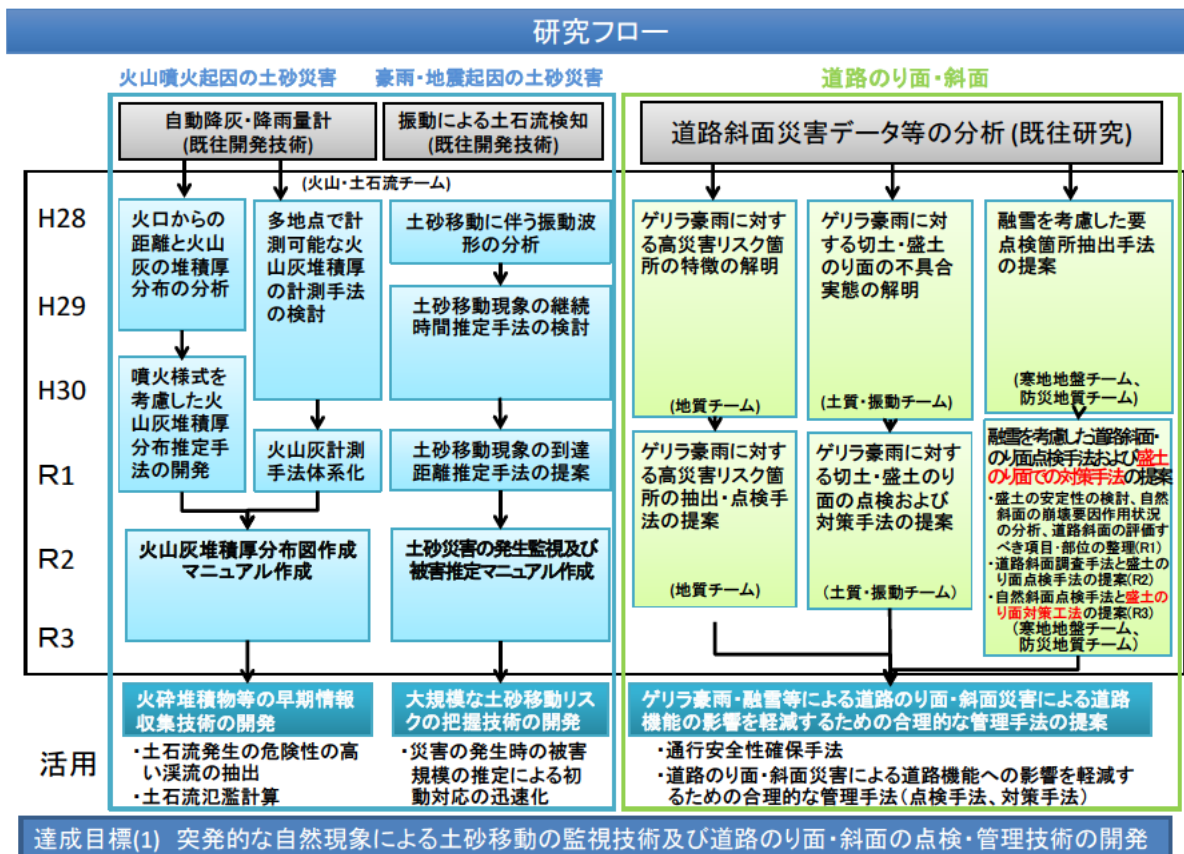
| 研究開発プログラム実施計画書 | | | |
|-------------------------------|--|-------------------------|--|
| 研究開発プログラム名 | 突発的な自然現象による土砂災害の防災・減災技術の開発 | 研究開発テーマ 分科会 | 安全・安心な社会の実現 防災・減災 |
| 研究期間 | 平成 28～令和 3 年度 | H30 年度予算額 (累計予算額) | 278,547 (千円) (806,149 千円) |
| プログラム長 ^{*2} | 土砂管理研究グループ長 | | 生産性向上、省力化 国際貢献 ^{*3} |
| 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） | | ● ● |
| 研究の背景・必要性 | <ul style="list-style-type: none"> ・土砂災害対策は一定の確率規模の降雨を想定した計画に基づき実施されているが、近年は気候変動等の影響を受け、それを上回る規模の現象が生じるとともに、より一層その発生リスクが高まっている。 ・規模の大型化のみならず、火山噴火、大規模地震、ゲリラ豪雨及び急激な融雪といった突発的な自然現象に伴う土砂災害により、緊急対応が求められる事例が生じている。 ・国土強靱化基本計画などにより、いかなる災害でも致命的な影響を避ける防災対策の推進が掲げられるものの、現行の基準・指針類は具体的な対策手法の提示に至っていない。 ・とくに、災害発生の初期対応をより迅速・効果的に実行可能とする技術と、対策施設が致命的な損傷を受けず機能を最大限に発揮させる技術の提示が求められている。 | | |
| 研究目的 | <ul style="list-style-type: none"> ・「国土強靱化基本計画」や「新たなステージに対応した防災・減災のあり方」では、最大規模の外力の想定など、最悪な事態を想定した対策の必要性を提示している。 ・第 3 期中期計画までに、危険箇所の抽出、減災のための対策・応急復旧技術の開発を進めてきたが、上記対策の実現にはさらに、土砂災害が急迫・発生した箇所の早期覚知、被害規模の想定、外力に耐えうる対策工事を講ずることを可能とする技術が必要である。 ・突発的に発生する土砂災害の被害・影響を防止・軽減するための初期対応を、より迅速・効果的に実行可能とするため、土砂災害の監視、リスク評価、対策に資する技術を提示する。 ・これら研究成果を技術基準等へ反映し、突発的に起こる土砂災害から「命を守る」、「社会経済の壊滅的な被害を回避する」ための防災施策の展開に資するものとする。 | | |
| 研究概要 ^{*4} | <ul style="list-style-type: none"> ・突発的な自然現象による土砂災害の防災・減災に資するため、土砂移動の監視、土砂移動によるリスク評価、土砂移動による被害の防止・軽減のための対策に関する研究を行う ・土砂移動の監視については、土砂移動現象の監視および社会インフラの管理の観点から監視・管理技術に関する研究を行う ・土砂移動現象の監視として、火砕堆積物等を情報収集、振動センサによる深層崩壊を検知、社会インフラの管理として、収集された道路災害実態分析に基づいた危険箇所抽出に資する点検手法を研究する ・土砂移動のリスク評価については、生命・財産に係る被害、社会インフラに係る被害の観点から土砂移動によるリスク評価に関する研究を行う ・生命・財産に係る被害として、火山灰の物性を踏まえた氾濫計算手法や計算の高速化技術、社会インフラに係る被害として、既往の指標にゲリラ豪雨・融雪を反映した道路斜面安定性の評価技術や岩盤崩落の影響範囲の推定方法を研究する。・土砂移動による被害の防止・軽減のための対策については、設計に関する技術、施工に関する技術の観点から対策技術に関する研究を行う ・設計に関して、道路斜面における落石に対して、実挙動や被災事例等を踏まえた擁壁・柵類の統一的性能評価手法・耐衝撃設計手法を研究する ・施工に関して、無人調査機械の活用による安全性確保のための調査技術、施工生産性向上に資する ICT 技術、それらによる災害現場での初動から本復旧までの段階的な復旧に対応する施工技術を研究する ・施工に関して、ICT やロボット技術など様々な先端技術の活用により、危険な災害現場における安全、迅速な復旧活動を可能と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災害の監視技術の開発 | 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)、 |

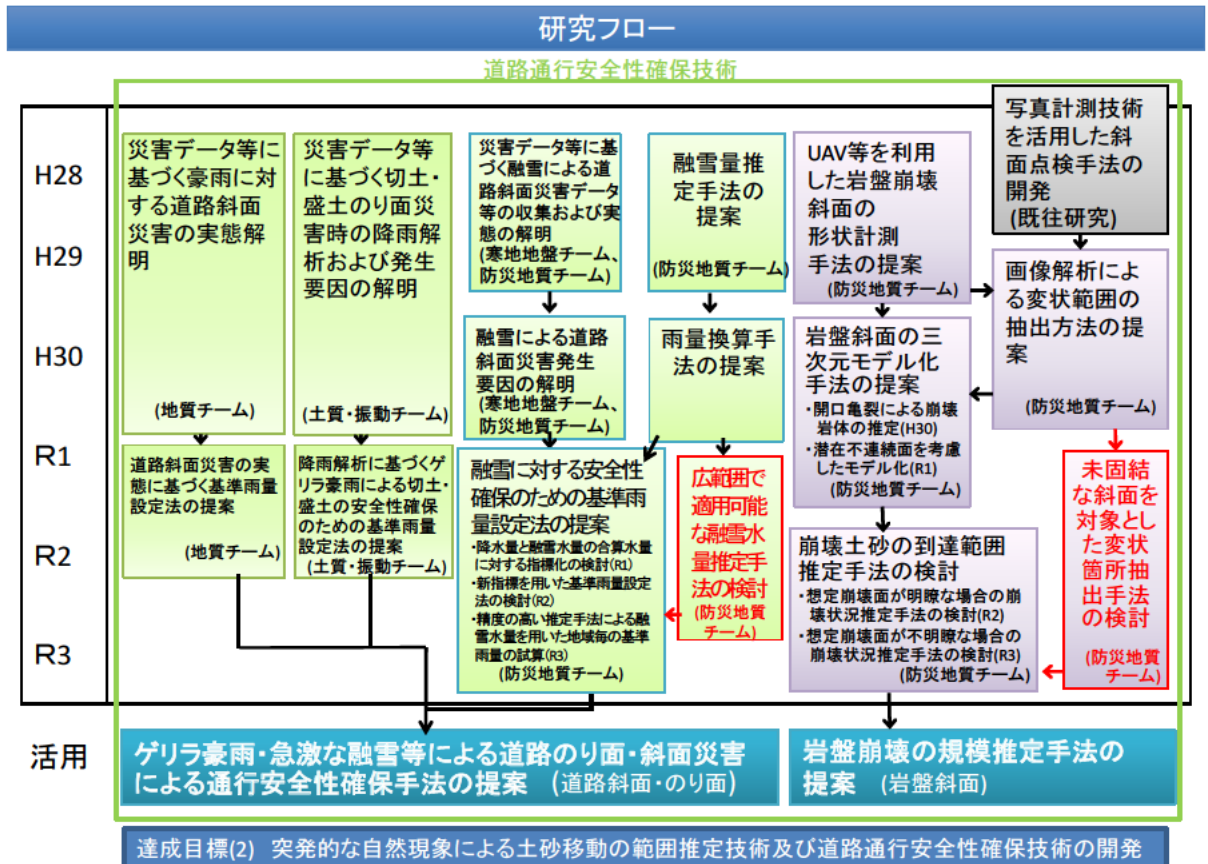
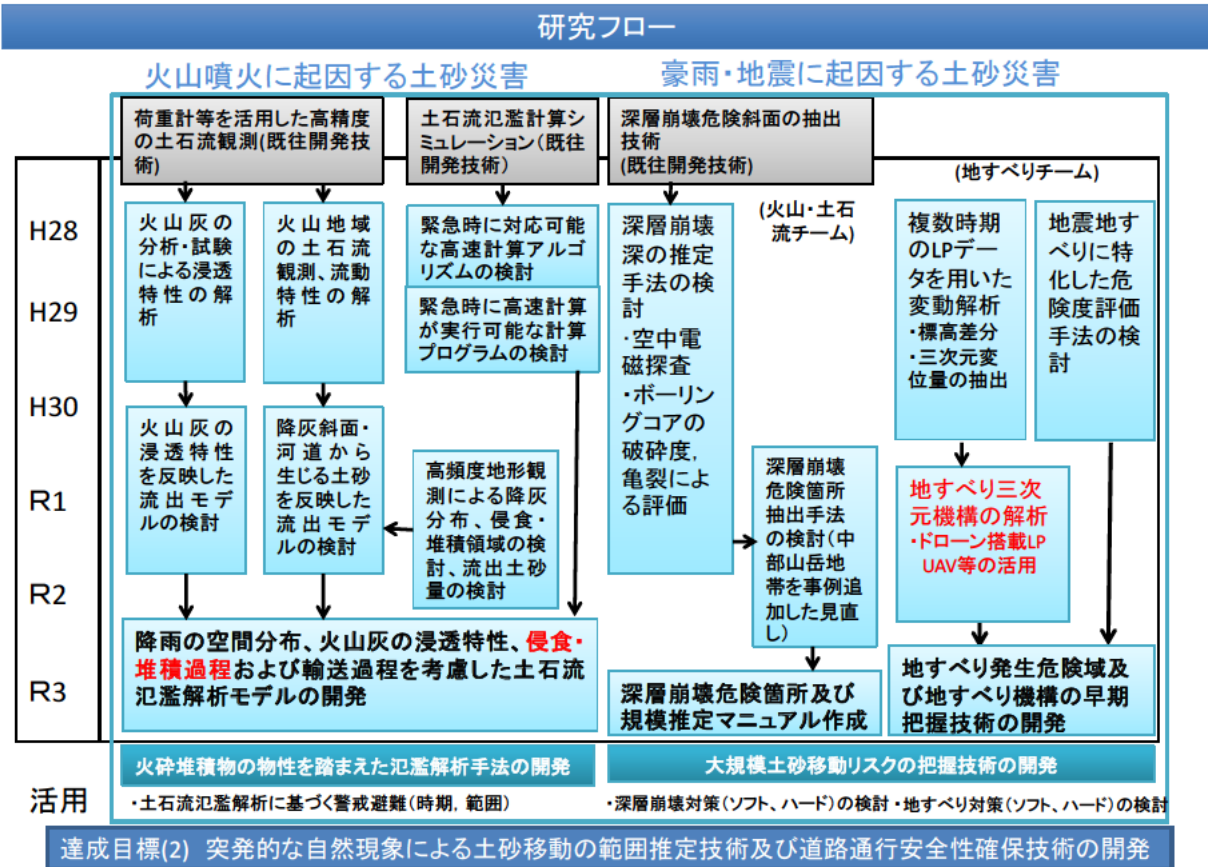
| | | | |
|-----------------------------|---|-----------------------------------|--|
| | | | <p>道路土工指針（改訂）へ反映の提案、融雪期の道路斜面管理に関する技術マニュアル（案）の作成</p> |
| | | <p>突発的な自然現象による土砂災害のリスク評価技術の開発</p> | <p>緊急調査の手引き、土石流氾濫計算プログラムの改定、河川砂防技術基準（案）、地すべり防止技術指針、異常気象時における道路通行規制要領、各地方整備局等管内の道路通行規制基準、道路土工構造物技術基準（改訂）、落石対策便覧（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対策技術の開発</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・機械施工技术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 ・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（UAV等を用いた遠隔操作油圧ショベル機体周辺情報取得に関する研究）、筑波大学（遠隔操作油圧ショベルにおける転倒防止制御に関する研究）、早稲田大学（油圧ショベル遠隔操作における最適外部カメラ位置に関する研究）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> | | |

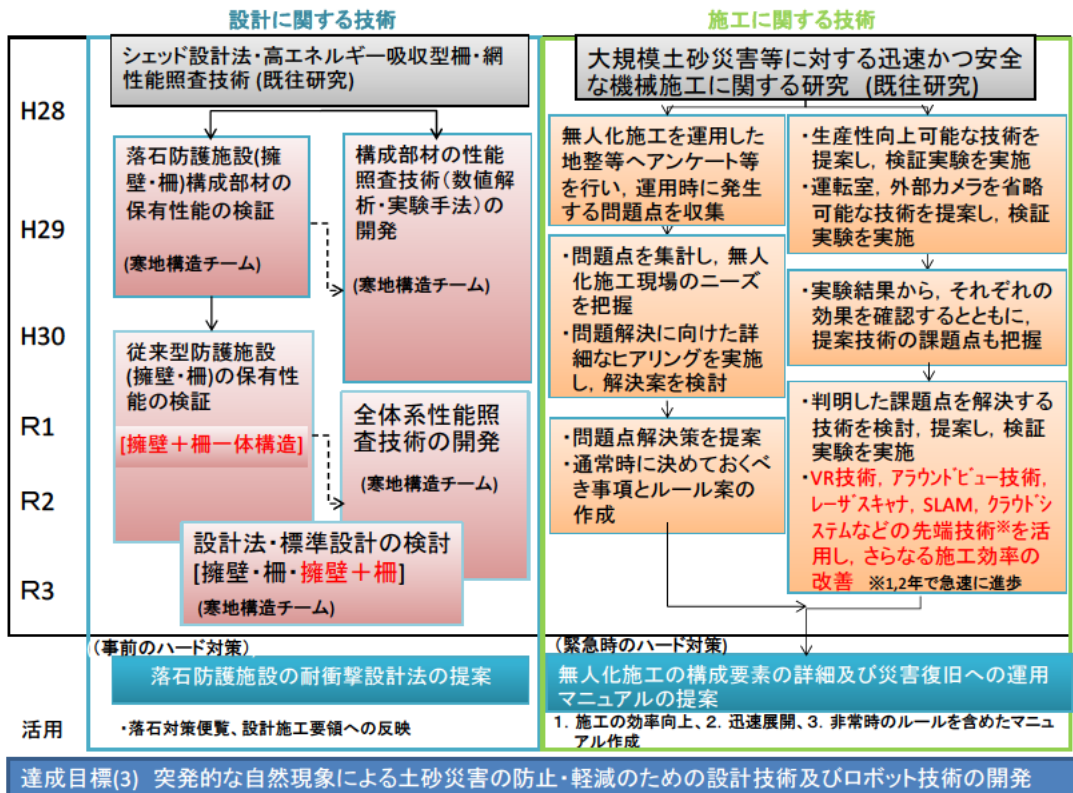
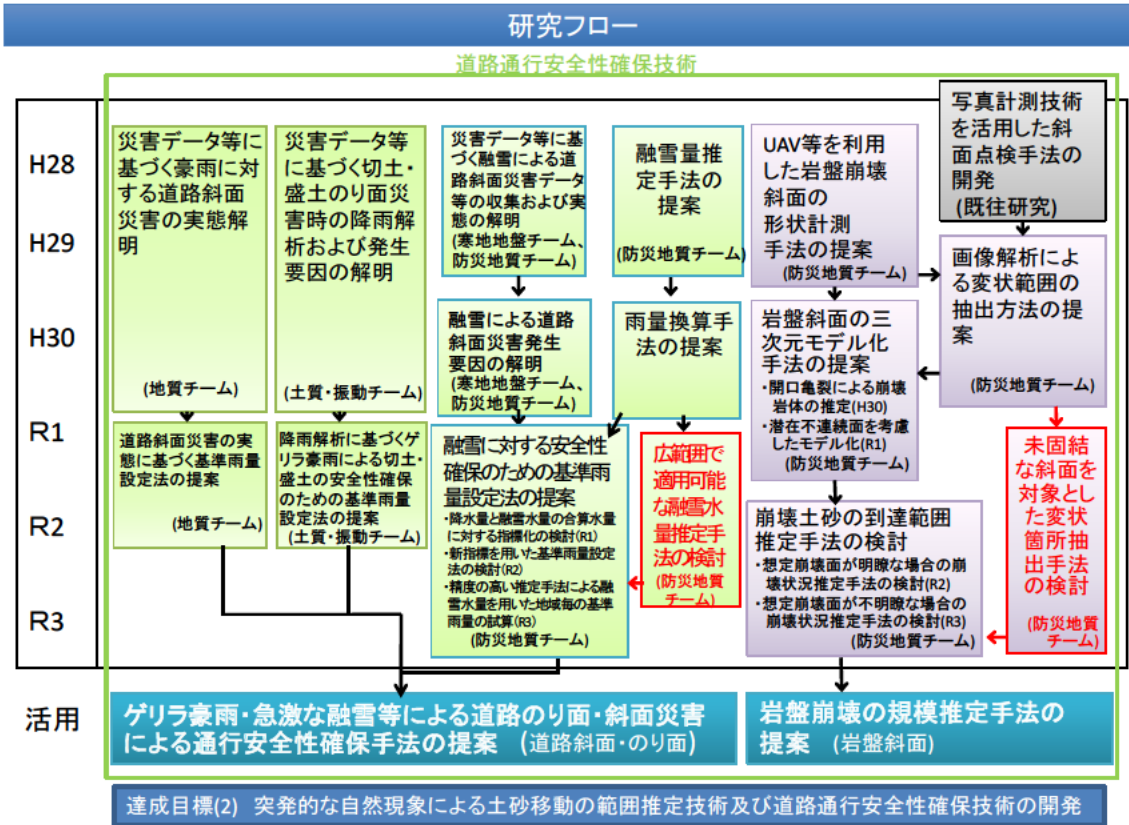
研究プログラムの全体像



研究フロー (計画)







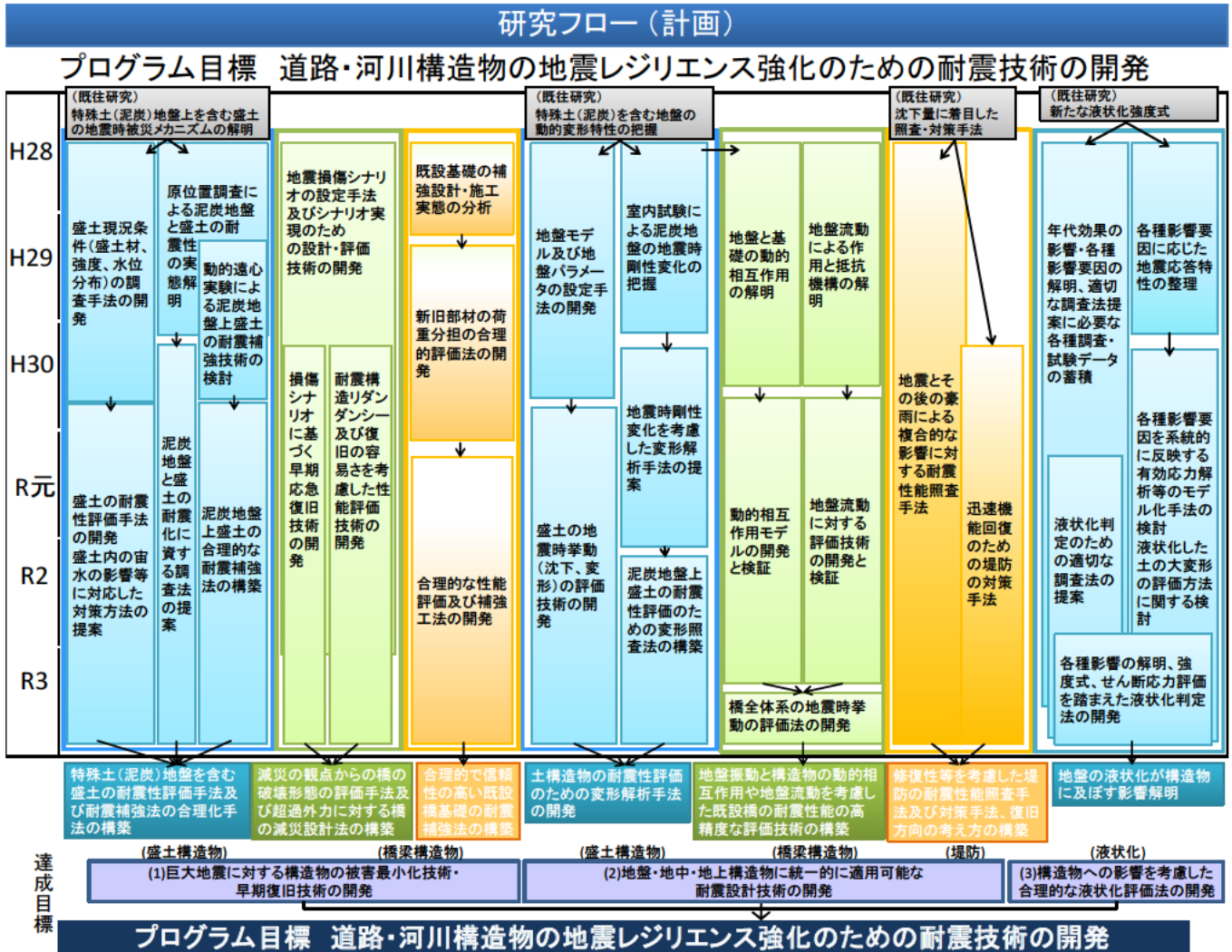
研究評価実施年度 : 令和元年度 (事前評価・年度評価・計画変更・見込評価・事後評価)

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～令和 3 年度 | H30 年度予算額 (累計予算額) | 275, 348 千円 (842, 442 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)



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

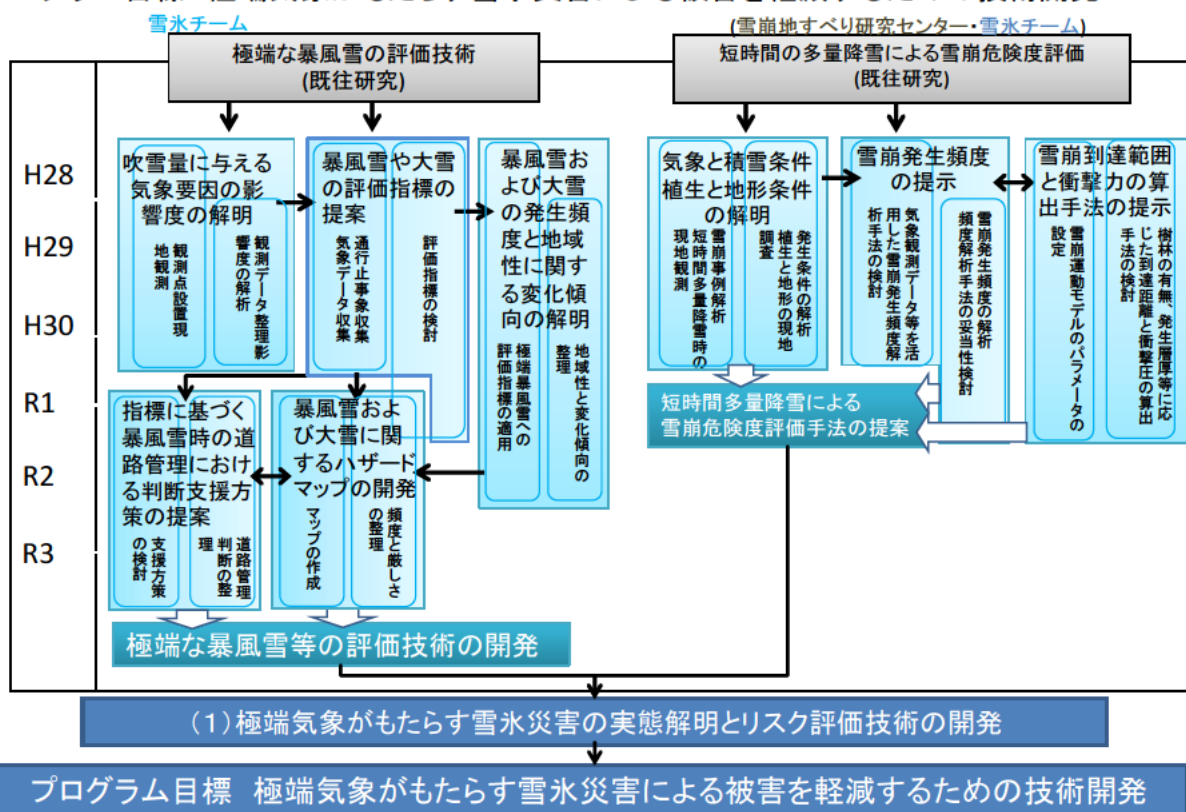
研究責任者^{*2} : 寒地道路研究グループ長

| 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の開発 | 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～令和 3 年度 | 30 年度要求額 (累計予算額) | 176, 167 (千円) 526, 885 (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が進められており、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 | |

| | |
|----------------------------------|---|
| <p>土研実施の 妥当性⁶</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・土研では、長年の道路吹雪対策に関する豊富な研究実績を有している。 ・研究成果については、「道路吹雪対策マニュアル」への反映および「除雪・防雪ハンドブック」の改訂時に貢献するものであることから、土研で実施すべき研究である。 ・効率的・効果的な防雪対策の計画立案や対策施設の整備、道路管理の技術的支援および効率化に貢献し行政への技術的支援に資する。 ・本研究は、北海道総合開発計画などの行政施策の立案に資する。 ・本研究は、政策支援に資する基礎資料になるもので、国総研や民間では実施していない。 ・上記により、社会基盤の整備に関連する研究を担う唯一の国立研究開発法人である土木研究所で実施することが適当である。 |
| <p>他機関との連携、役割分担</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・国交省と連携し、データやフィールドの提供を受け、成果は指針やマニュアルに反映させる。 ・大学等との共同研究を実施する。 ・国総研と連携調整を図りつつ研究を推進する。 ・技術講習会、ショーケース、技術相談等を通じて成果普及を行う。 ・TRB(全米交通運輸研究会議)、SIRWEC(国際道路気象会議)、PIARC(世界道路協会)の委員会活動や発展途上国を対象として開催されるセミナーなどを通じて国際貢献に寄与する。 |

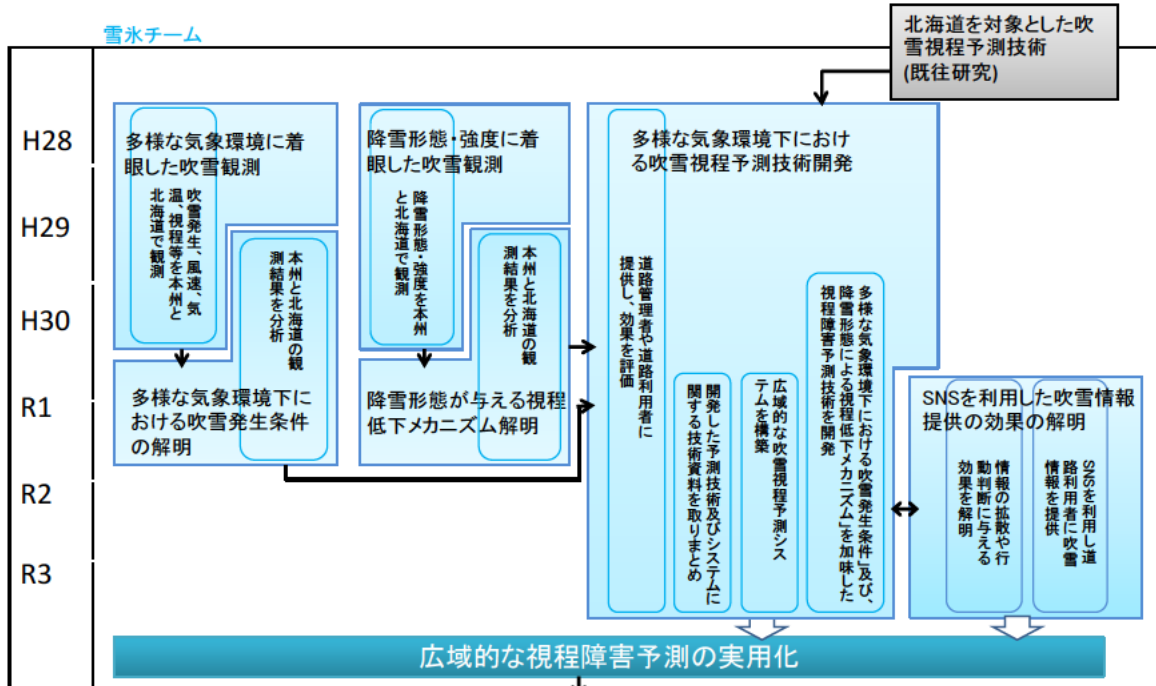
研究フロー1(計画)

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



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

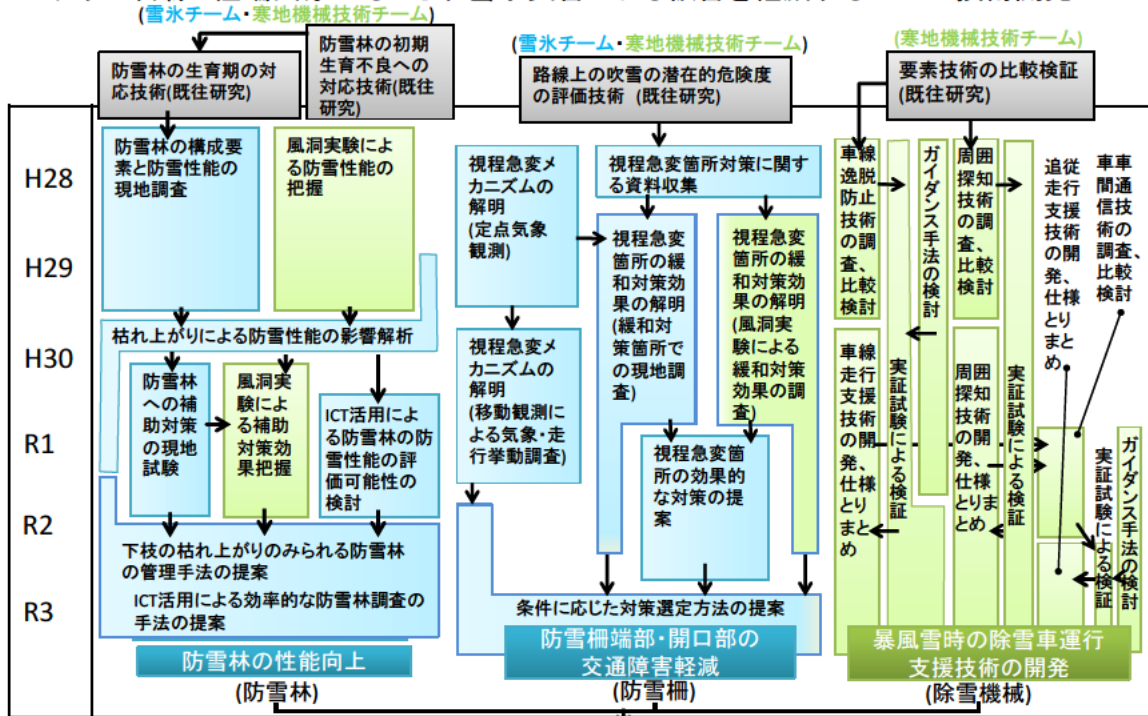


(2) 広域に適用できる道路の視程障害予測技術の開発

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

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



(3) 吹雪対策施設及び除雪車の性能向上技術の開発

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

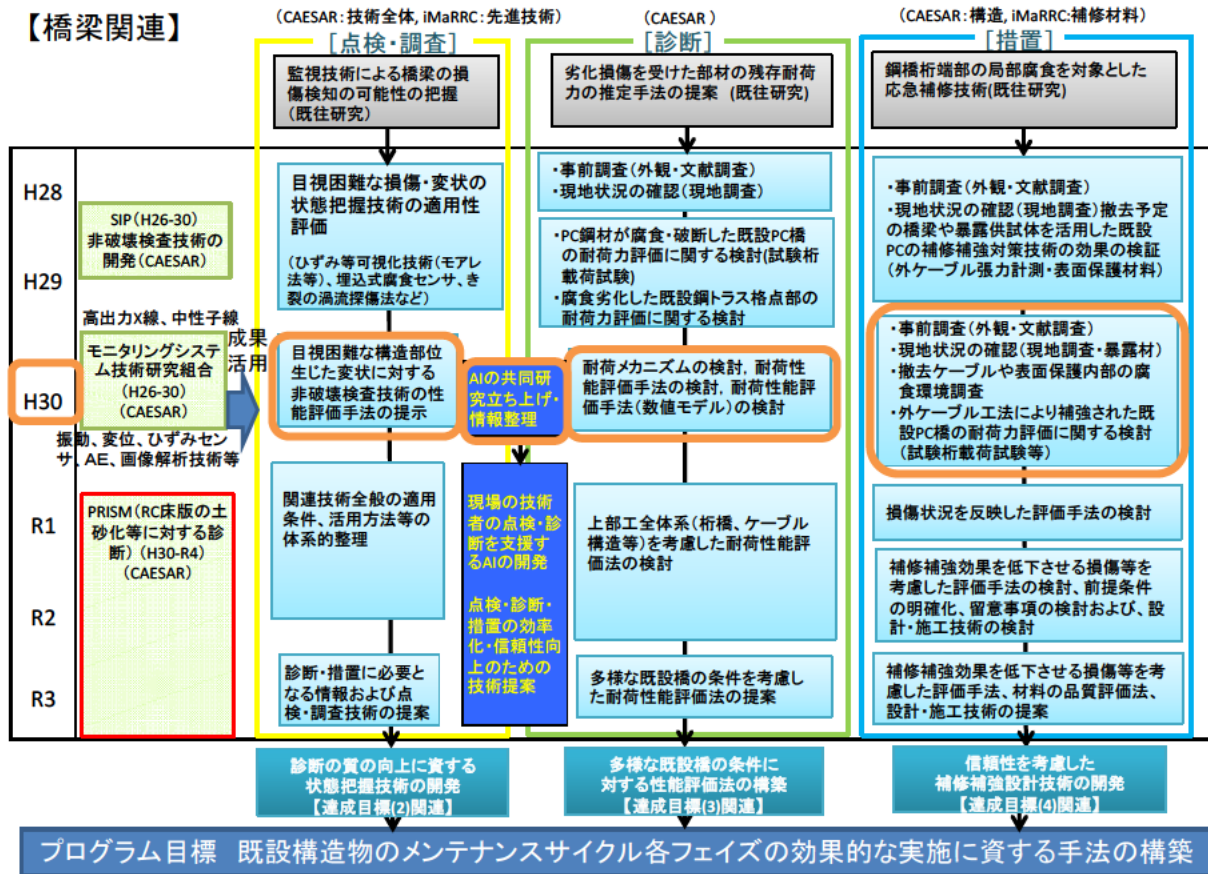
研究評価実施年度^{*1}：令和元年度（事前評価・年度評価・計画変更・見込評価・事後評価）

研究責任者^{*2}：橋梁構造研究グループ長

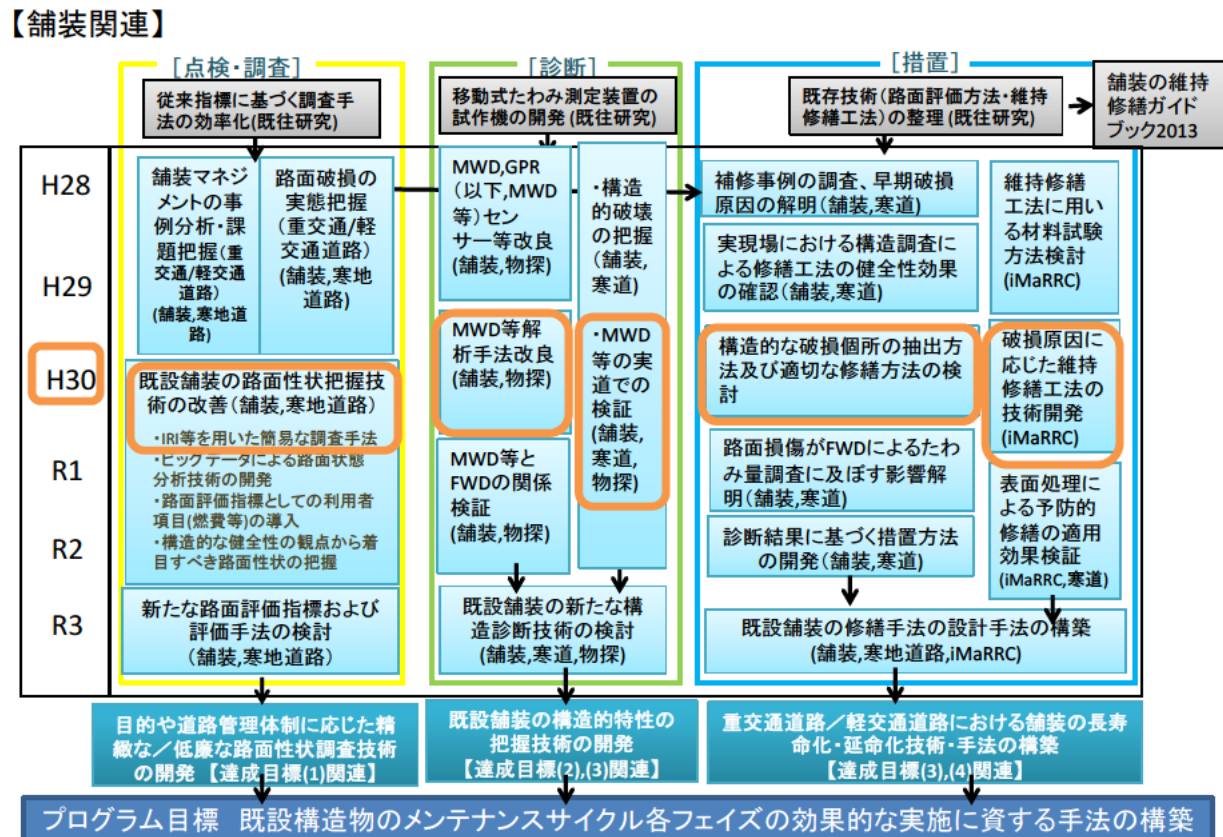
| 研究開発プログラム実施計画書 | | | |
|-------------------------------|--|---|--|
| 研究開発プログラム名 | メンテナンスサイクルの効率化・高度化に関する研究 | 研究開発テーマ | 社会資本の戦略的な維持管理・更新への貢献 |
| | | 分科会 | 戦略的維持更新・リサイクル |
| 研究期間 | 平成 28～令和 3 年度 | H30 年度予算額 (累計予算額) | 534, 203 千円 (1, 568, 768 千円) |
| プログラム長 ^{*2} | 橋梁構造研究グループ長 | | 生産性向上、省力化 国際貢献 ³ |
| 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 | <p>・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。</p> <p>・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～R2) 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。</p> <p>・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。</p> <p>・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。</p> <p>・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。</p> | | |
| 研究目的 | <p>・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。</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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）</p> <p>・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。</p> <p>・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。</p> | | |
| 研究概要 ^{*4} | <p>・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。）</p> <p>・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。</p> <p>・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。</p> <p>・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。</p> <p>・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。</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 |
| | <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 | |

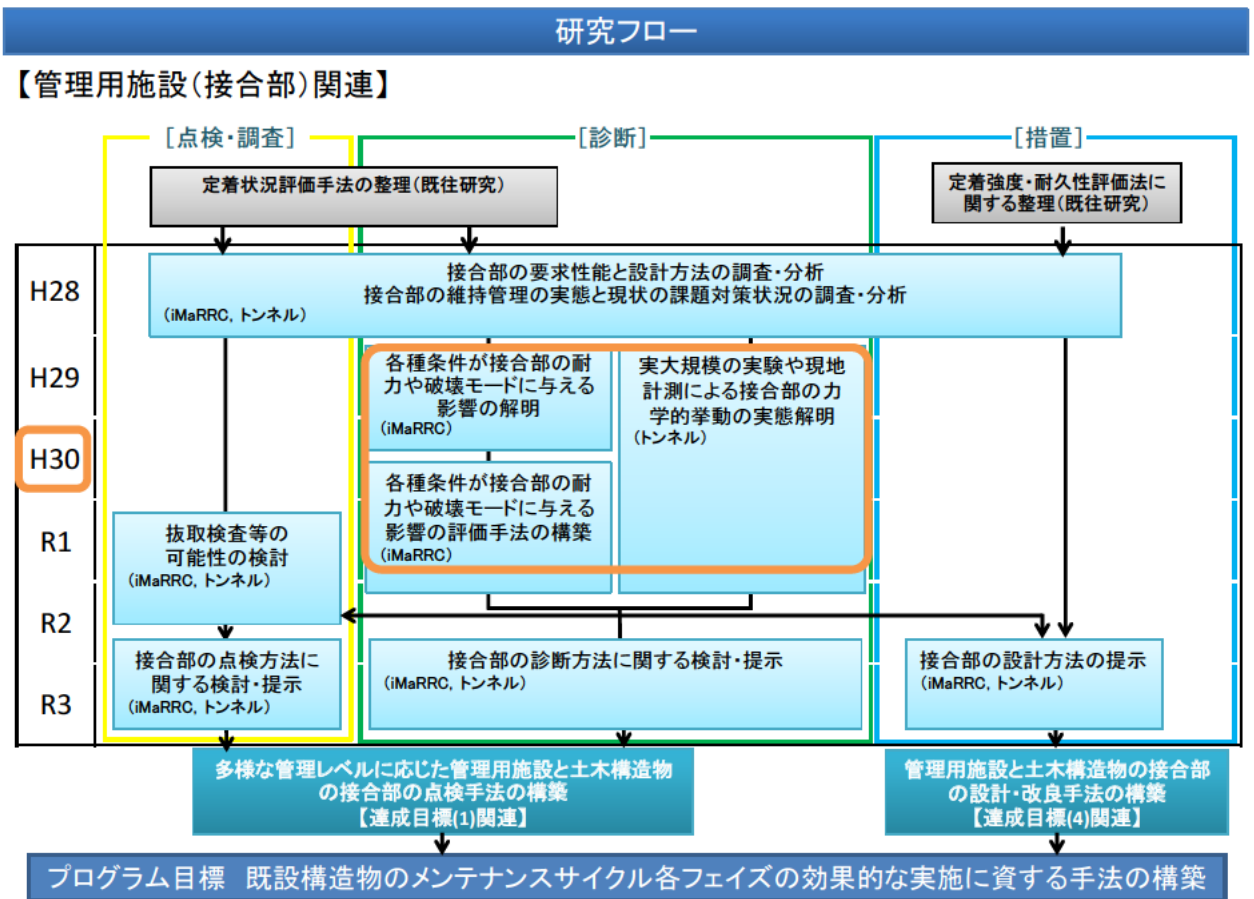
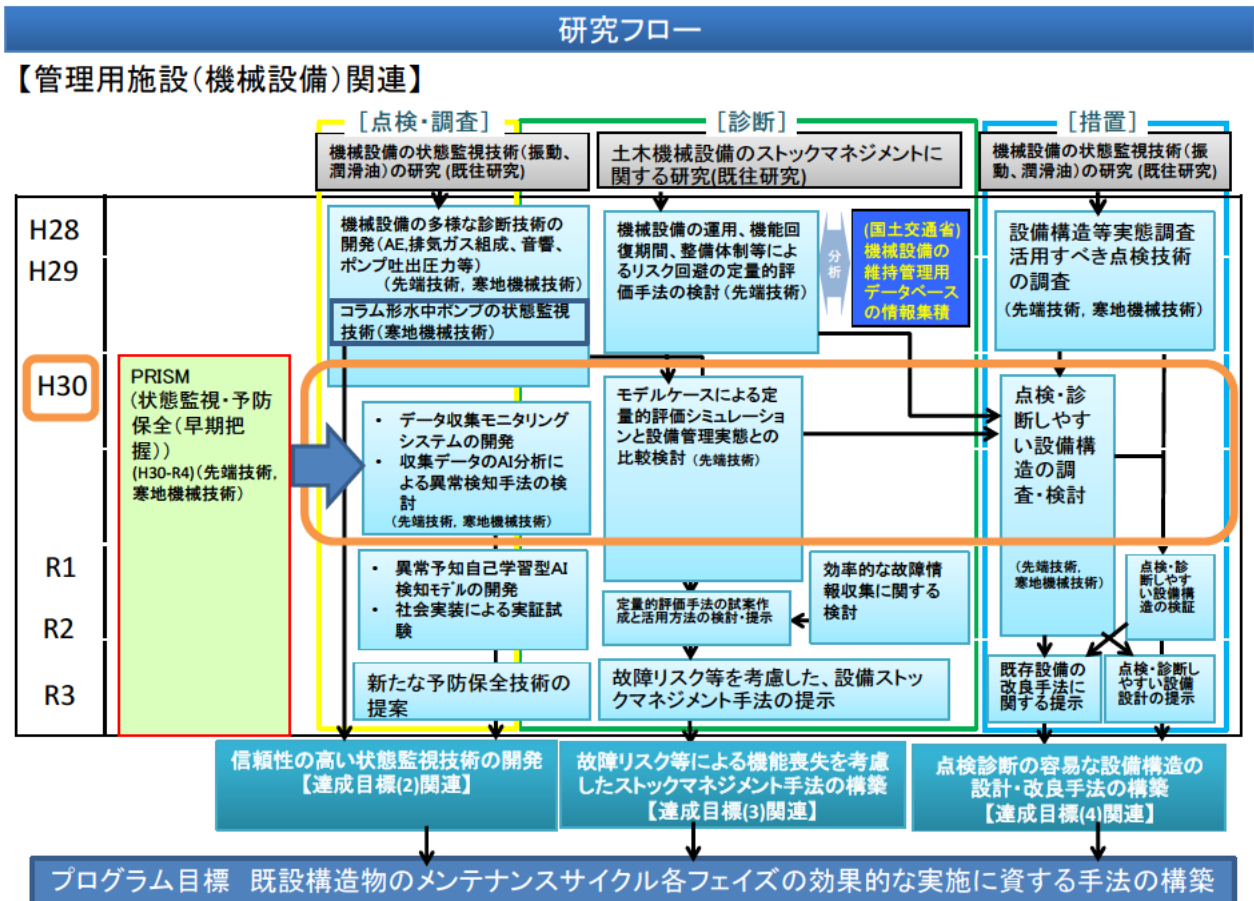
| | | | |
|----------------------------------|--|--|---|
| | | <p>(1-4) 既往事象・現場条件に対応した最適な維持修繕手法、構造・材料の開発・評価</p> | <p>る基準類（国土交通省）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・既設の損傷橋梁に関する開発技術の地方整備局・地方公共団体の現場での試行 ・民間企業における保有する既設橋梁に関する個別開発技術の試行・検証 ・地方公共団体における舗装マネジメントシステムをコアとした技術支援 ・民間における舗装の新たな管理目標に基づく計測機器・システムの開発 ・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。 | | |

研究フロー



研究フロー



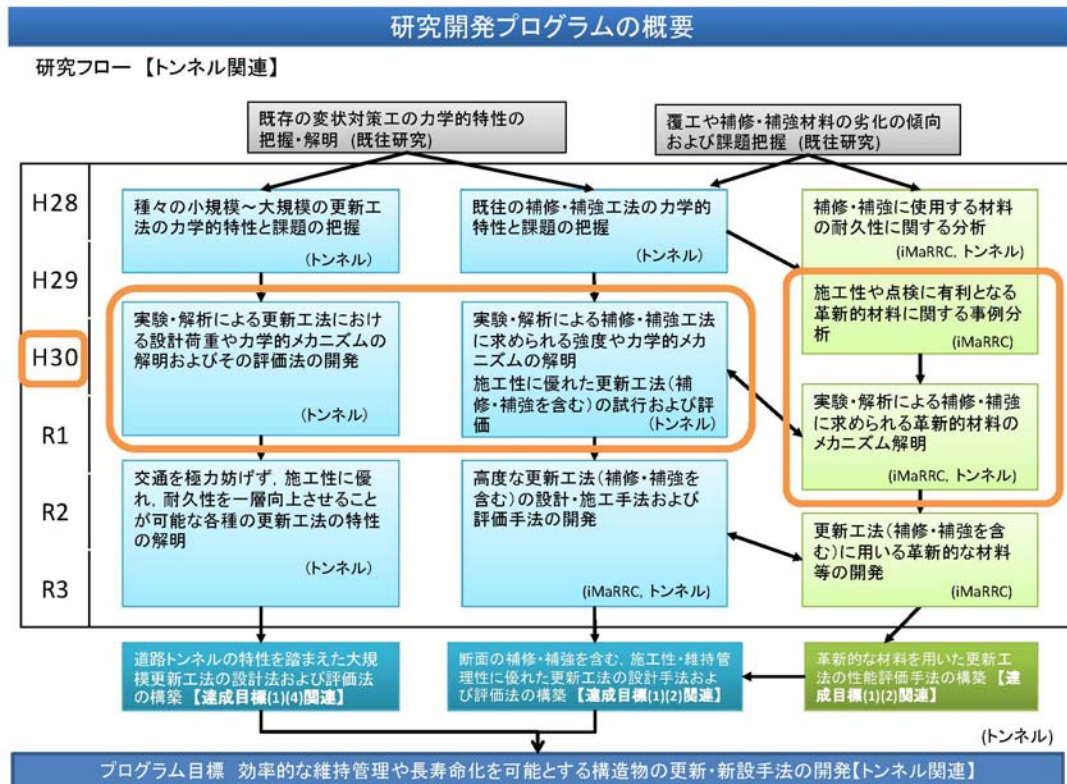
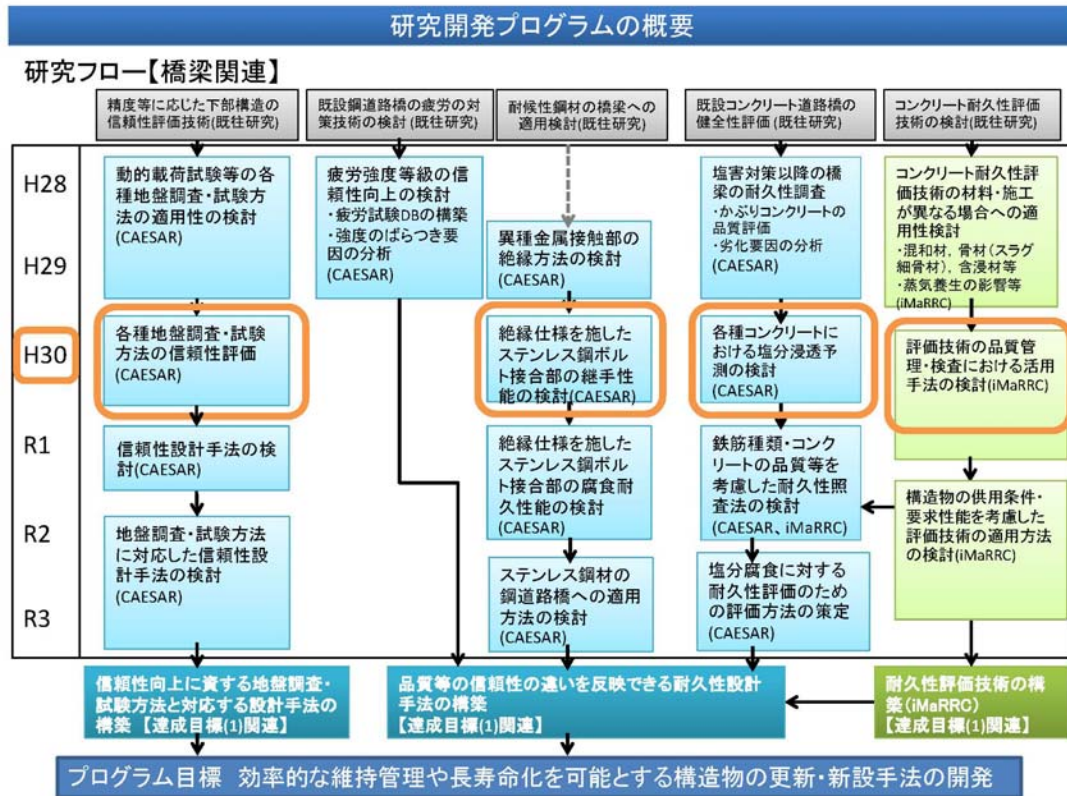


研究評価実施年度^{*1}：令和元年度（事前評価・年度評価・見込評価・事後評価・進捗確認）

研究責任者^{*2}：道路技術研究グループ長

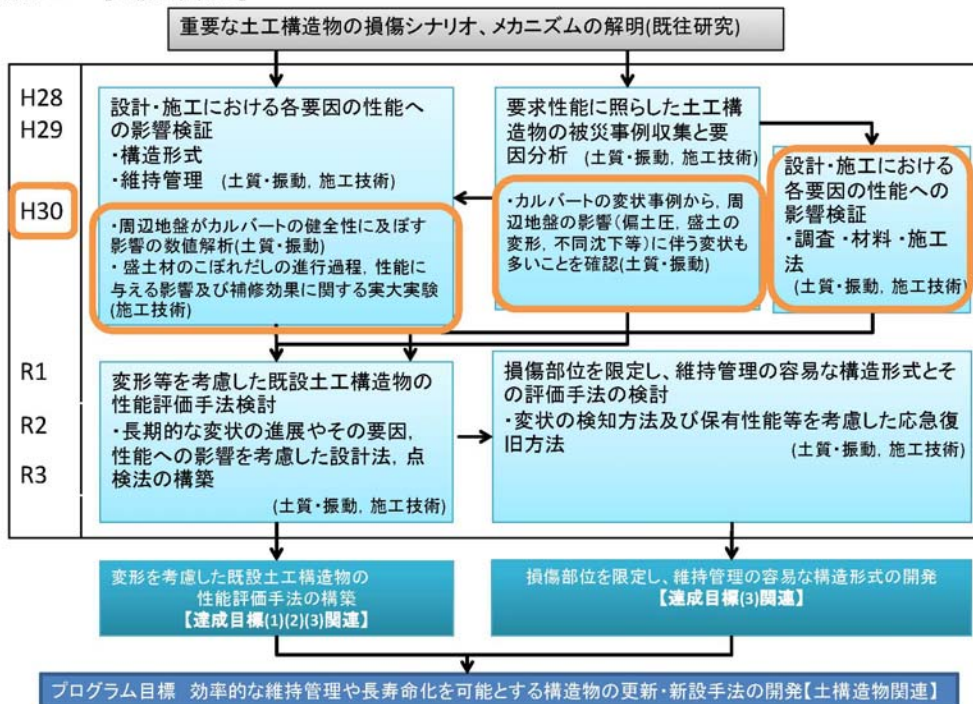
| 研究開発プログラム実施計画書 | | | |
|-------------------------------|--|---|---|
| 研究開発プログラム名 | 社会インフラの長寿命化と維持管理の効率化を目指した更新・新設に関する研究 | 研究開発テーマ | インフラの維持管理、長寿命化、更新 |
| | | 分科会 | 戦略的維持更新・リサイクル |
| 研究期間 | 平成28～令和3年度 | H30 年度予算額 (累計予算額) | 405,823 (千円) (1,288,372 (千円)) |
| プログラム長 ^{*2} | 道路技術研究グループ長 | | 生産性向上、省力化 国際貢献 ^{*3} |
| 担当チーム名 (グループ名) | 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 |
| | 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> | | |



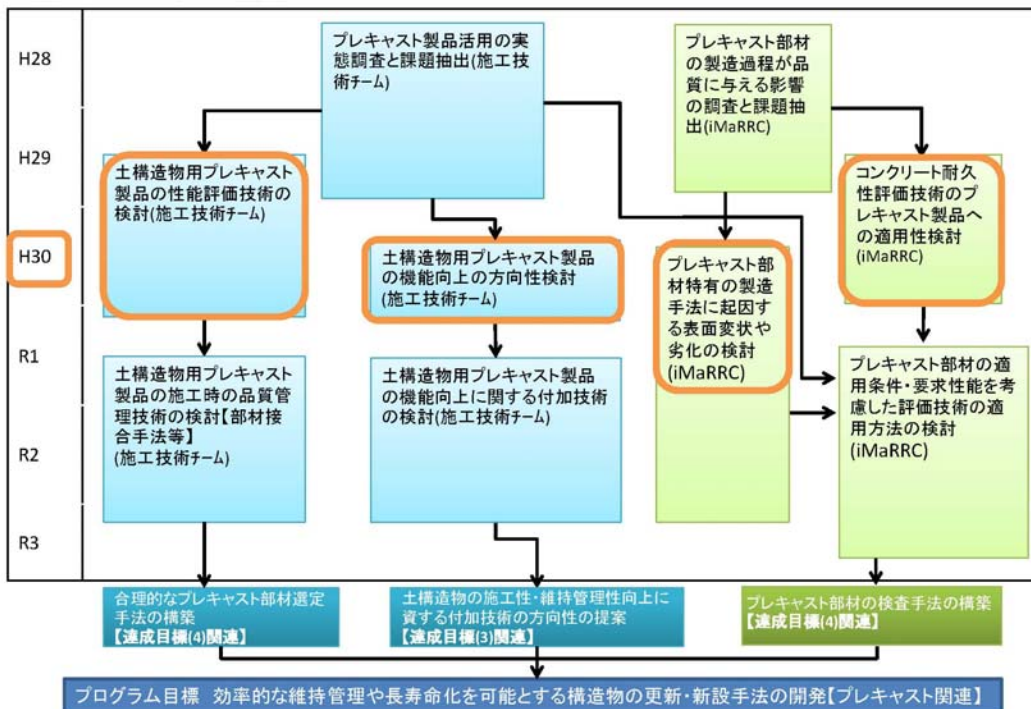
研究開発プログラムの概要

研究フロー【土構造物関連】



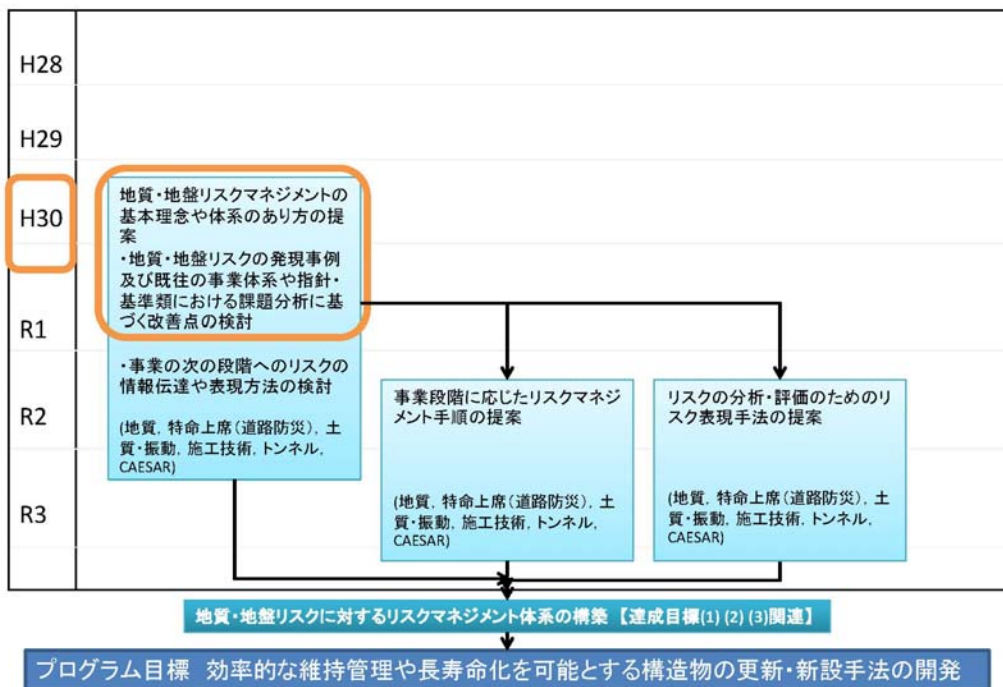
研究開発プログラムの概要

研究フロー【プレキャスト関連】



研究開発プログラムの概要

研究フロー【地質・地盤リスクマネジメント】



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

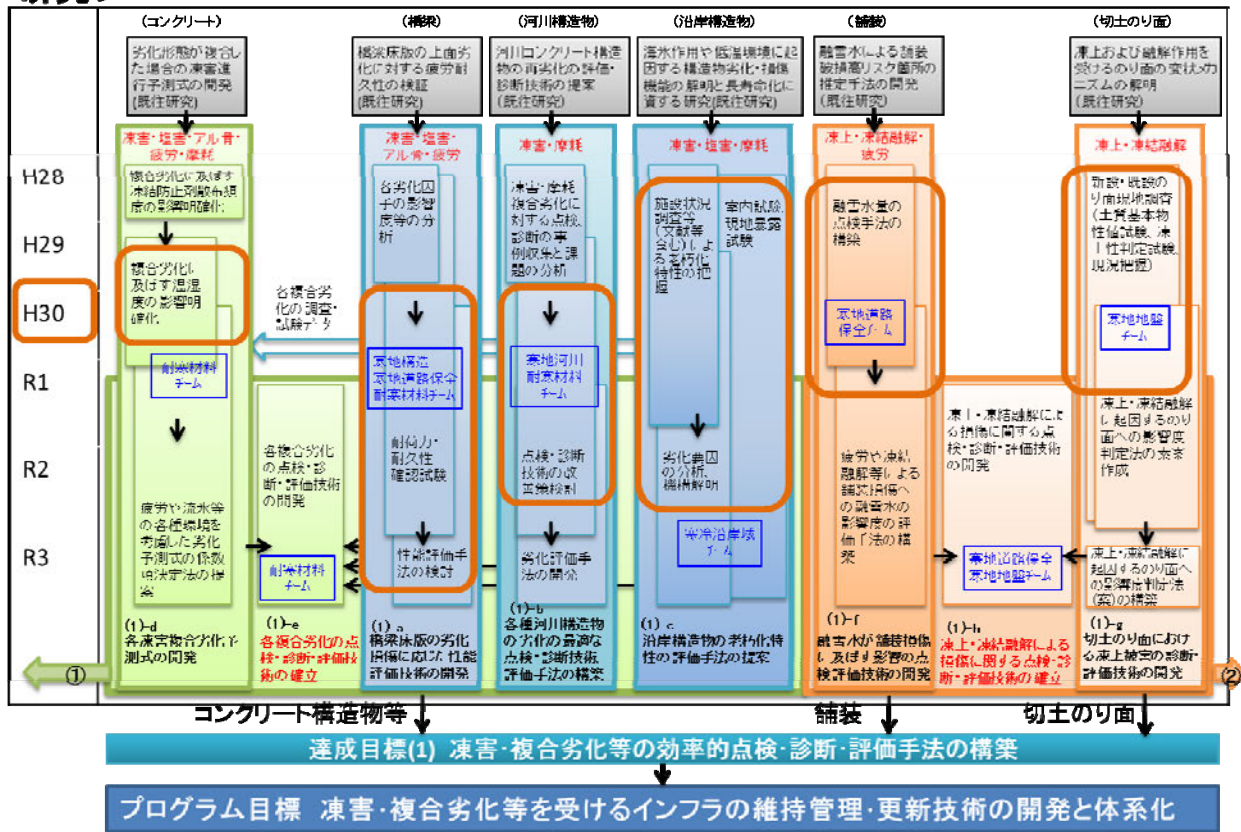
研究責任者^{*2}：寒地保全技術研究グループ長

| 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～令和3年度 | H30年度予算額 (累計予算額) | 328,363千円 (982,591千円) |
| プログラマー ^{*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。 | | |

研究開発プログラムの概要

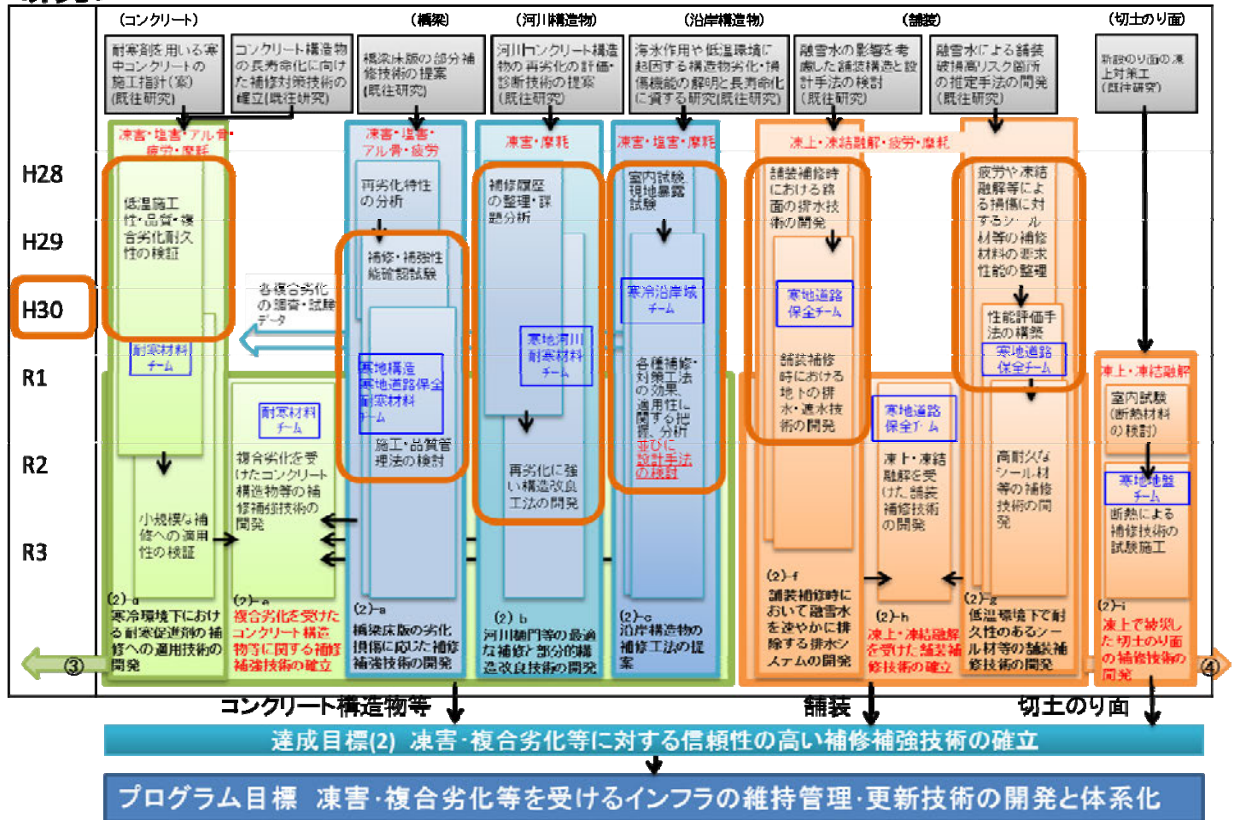
研究フロー



1

研究開発プログラムの概要

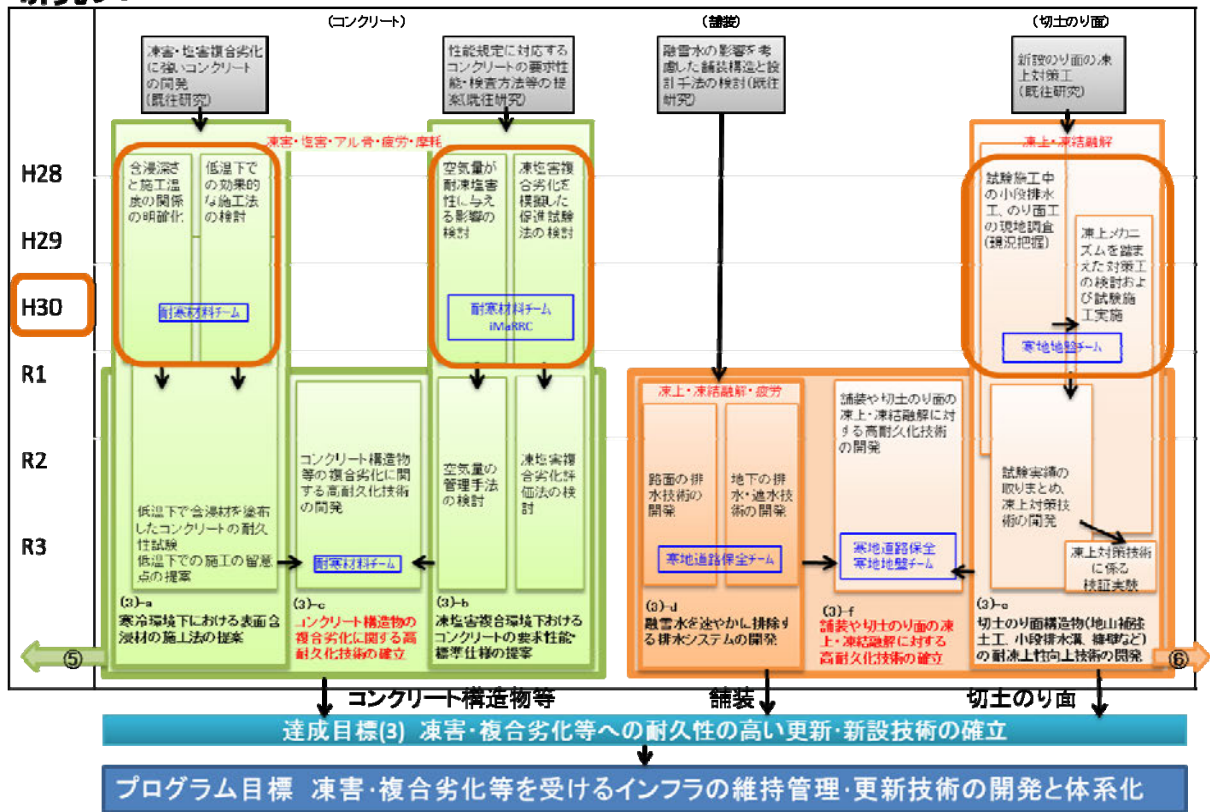
研究フロー



2

研究開発プログラムの概要

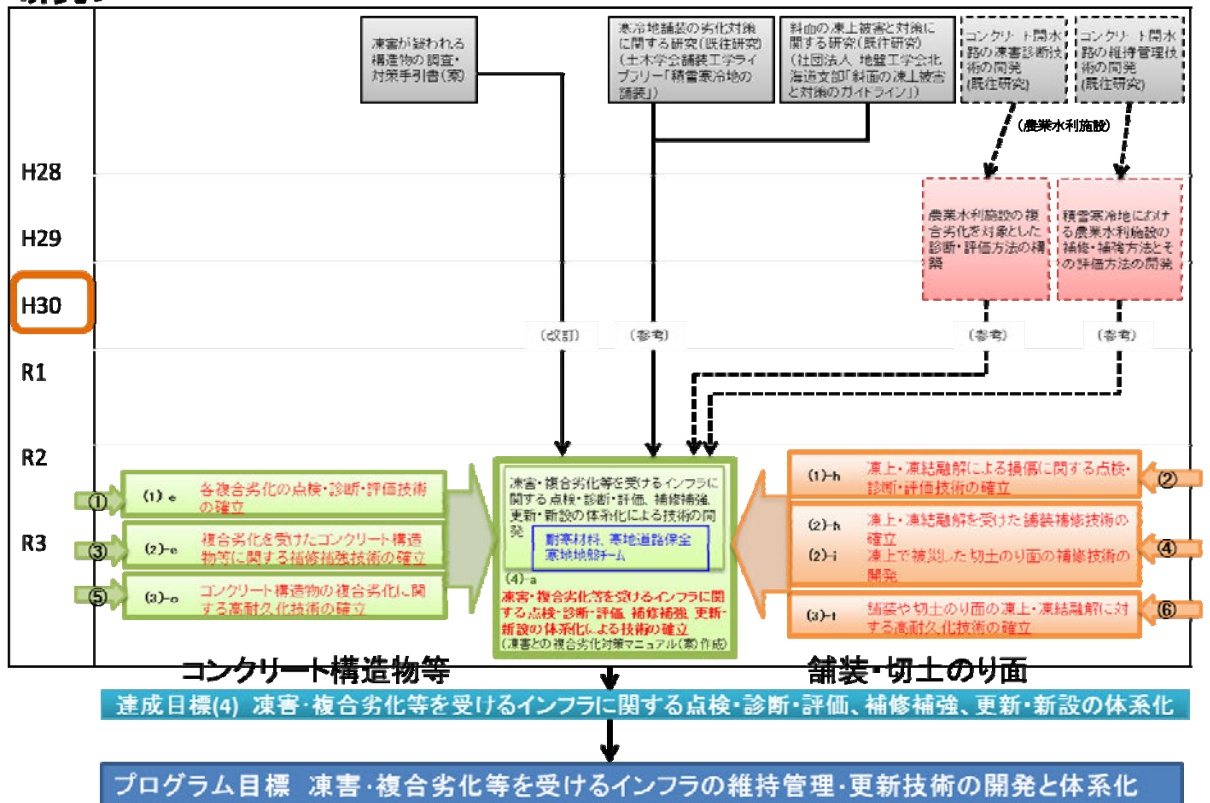
研究フロー



3

研究開発プログラムの概要

研究フロー



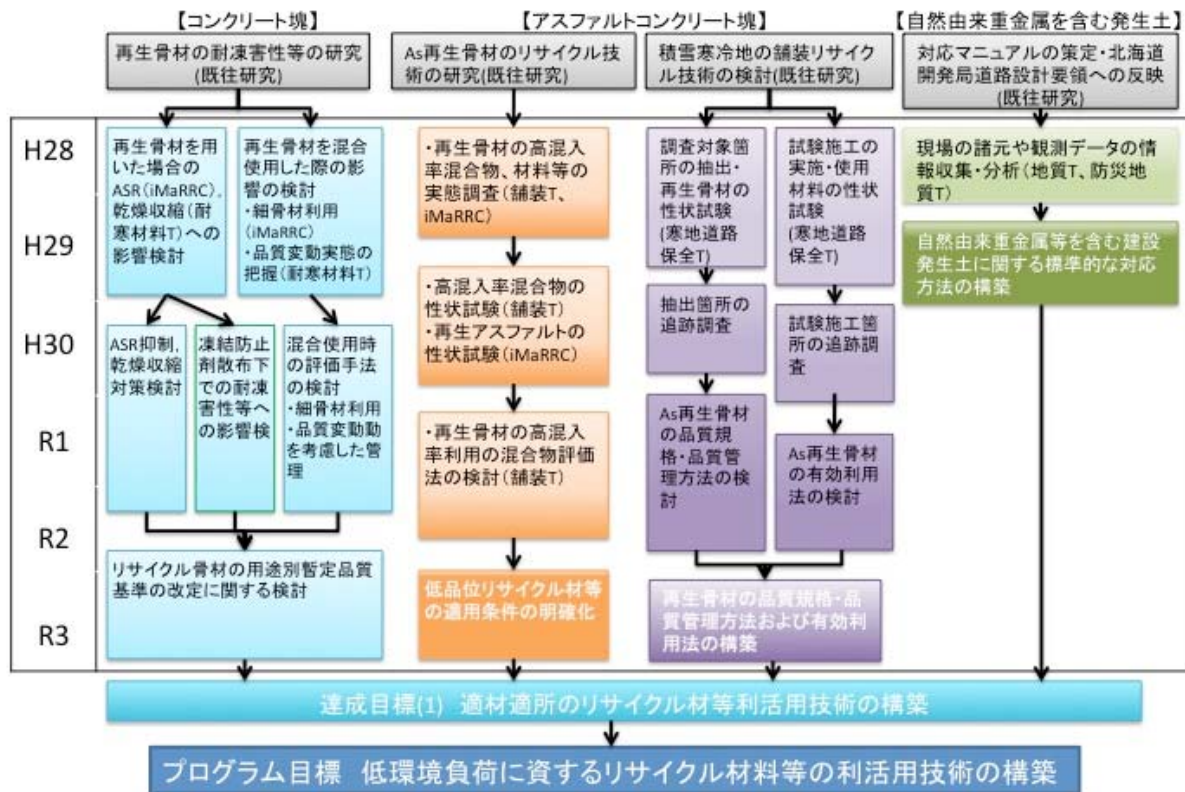
4

研究評価実施年度^{*1}：令和元年度（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

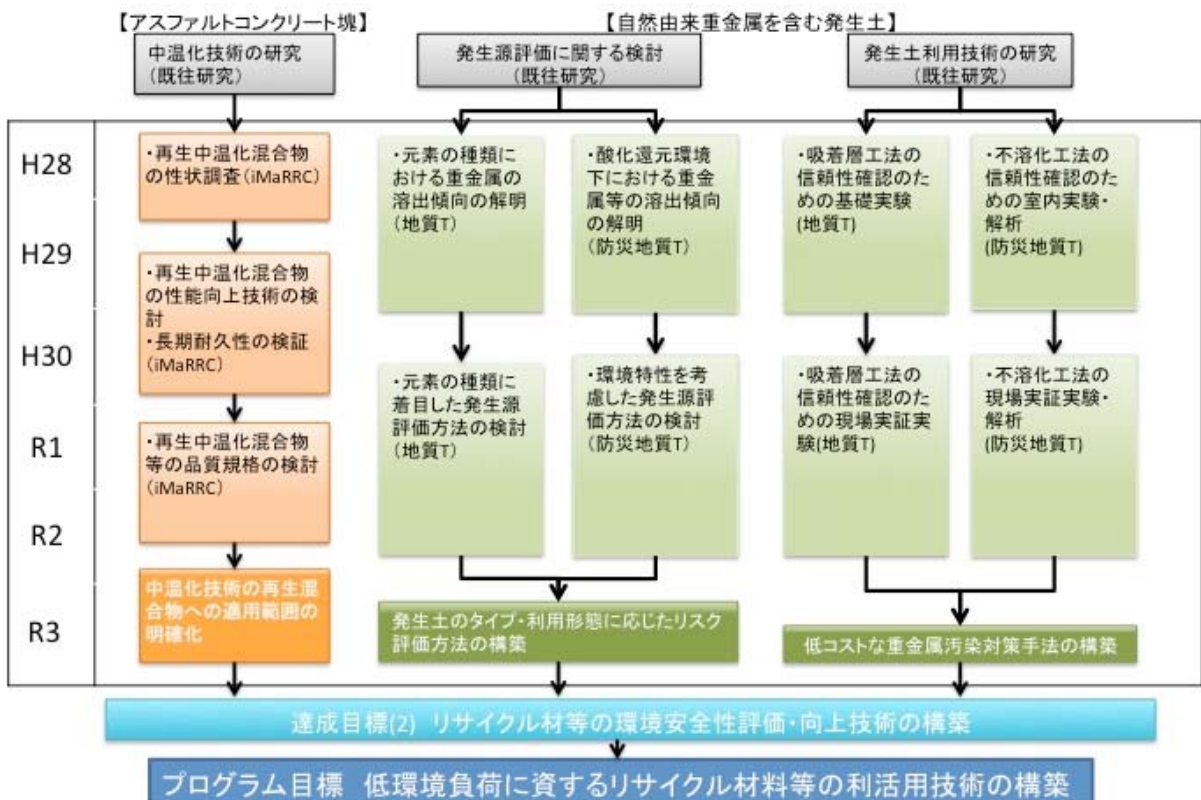
| 研究開発プログラム研究実施計画書 | | | |
|-------------------------------|---|---|---|
| 研究開発プログラム名 | 持続可能な建設リサイクルのための社会インフラ建設技術の開発 | 研究開発テーマ | 持続可能で活力ある社会の実現への貢献 |
| | | 分科会 | 戦略的維持更新・リサイクル |
| 研究期間 | 平成28～33年度 | 30年度予算額 (累計予算額) | 118,520 (千円) (352,529 (千円)) |
| プロジェクト ^{*2} | 材料資源研究グループ長 | 生産性向上、省力化 | 国際貢献 ^{*3} |
| 担当チーム名 (グループ名) | 材料資源研究 G、地質地盤研究 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。 | | |

研究フロー



研究フロー



研究評価実施年度^{*1}：令和元年度（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}：材料資源研究グループ長

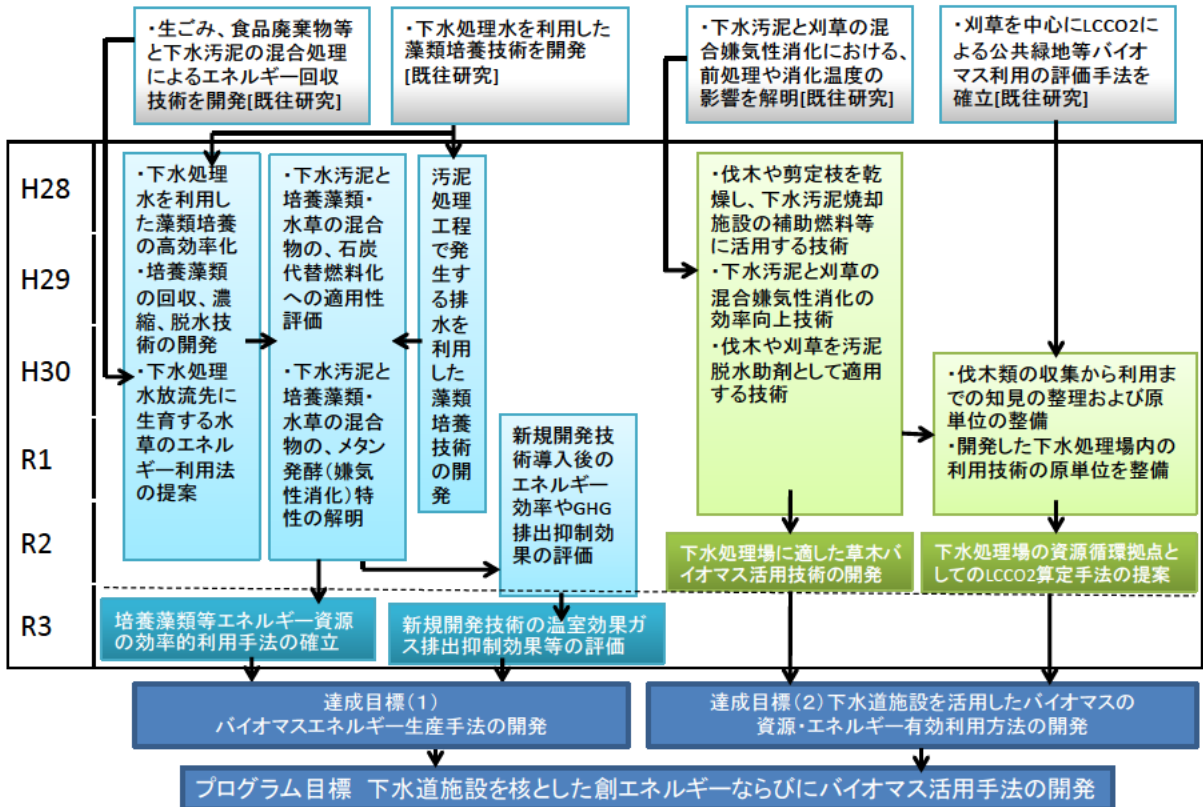
| 研究開発プログラム実施計画書 | | | |
|----------------------|--|----------------------|---------------------------------|
| 研究開発プログラム名 | 下水道施設を核とした資源・エネルギー有効利用に関する研究 | 研究開発テーマ | 持続可能で活力ある社会の実現への貢献 |
| | | 分科会 | 流域管理 |
| 研究期間 | 平成28～令和3年度 | H30 年度予算額 (累計予算額) | 47,104 (千円) (143,764 (千円)) |
| プログラム長 ^{*2} | 材料資源研究グループ長 | | 生産性向上、省力化 国際貢献 ^{*3} |
| 担当チーム名 (グループ名) | 材料資源研究グループ | ● | ● |
| 研究の背景・必要性 | <p>・下水道整備の進展にともない、管路延長は約 46 万 km、処理場数は約 2,200 箇所など下水道ストックは増大してきた。また、下水処理場から発生する汚泥の量は増加傾向で、産業排出量総量の約 20%を占めるまでに達している。(平成 24 年度)</p> <p>・バイオマスの活用を促進するためには、バイオマスを効率的に利用する地域分散型の利用システムを構築することが重要である。(バイオマス活用推進基本計画、平成 22 年 12 月閣議決定)</p> <p>・循環型社会形成推進基本計画(平成 25 年 5 月、閣議決定)では、「循環資源・バイオマス資源のエネルギー源への利用」のために、下水処理場を地域のバイオマス活用の拠点としてエネルギー回収等を行う取り組みを推進する方向性が示された。</p> <p>・「エネルギー基本計画」(平成 26 年 4 月、閣議決定)では、再生可能エネルギーの導入を最大加速するとされており、下水汚泥の利用を進めるとされている。</p> <p>・一方で、下水汚泥がエネルギー用途に有効利用された割合は、約 13.6% (平成 24 年度)にとどまっている。</p> <p>・新下水道ビジョン(平成 26 年 7 月国土交通省下水道部)では、下水処理場での資源集約・エネルギー供給拠点化・自立化が中期目標として示されている。</p> <p>・具体的には、下水汚泥と他のバイオマスとの混合処理や、下水に含まれる栄養塩類を用いた有用藻類の培養・エネルギー抽出等の新たな技術開発を推進することとされている。</p> <p>・下水道法(平成 27 年 7 月施行)では、公共下水道事業者は、発生汚泥等が燃料等として再生利用されるよう努めなければならないとされた。</p> <p>・また、国土交通省河川砂防技術基準維持管理編(河川編)では、伐木や刈草について、リサイクル及びコスト縮減の観点から有効利用に努めることとされるなど、河川事業等で発生するバイオマスも有効利用が求められている。</p> <p>・バイオマスを効率的かつ効果的に利用するためには、個々の技術開発のみならず、これらの技術を統合して、その収集・運搬から変換・加工、利用に至るまでを一つのシステムとして捉えて、LCA での温室効果ガス排出削減効果等を確保しながら、事業的に成立し得る技術体系を構築することが重要である。(バイオマス活用推進基本計画、平成 22 年 12 月閣議決定)</p> | | |
| 研究目的 | <p>本研究では、下水処理場でのバイオマス資源の集約・拠点化、エネルギーの供給拠点化・自立化を達成する。具体的には、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・下水処理場で発生するバイオマスのエネルギー化を促進する。 ・河川事業等に由来するバイオマスの下水処理場内利用を促進する。 | | |
| 研究概要 ^{*4} | <p>① バイオマスエネルギー生産手法の開発</p> <p>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⁶</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



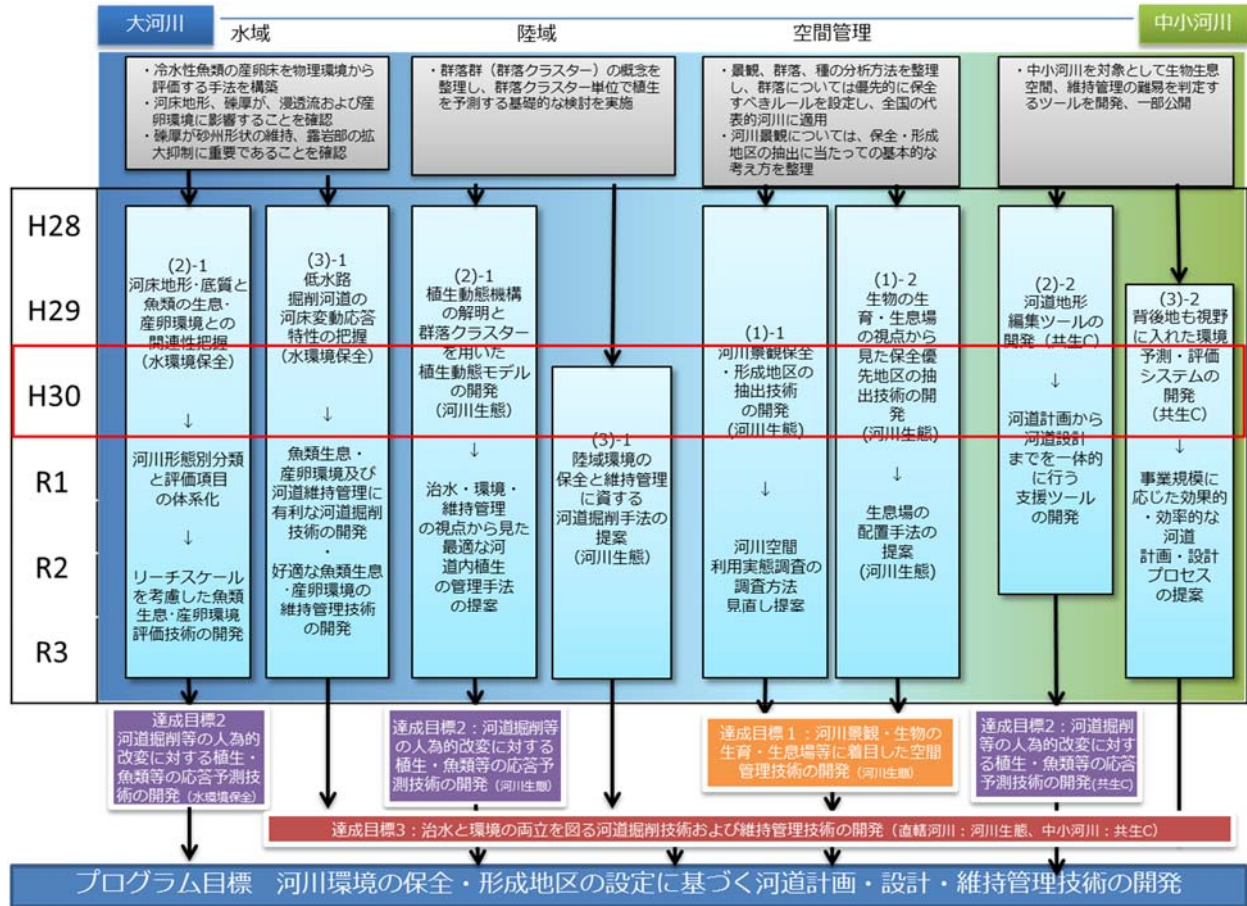
研究評価実施年度^{*1} : 令和元年度（事前評価・年度評価・計画変更・見込評価・事後評価）

研究責任者^{*2} : 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～令和 3 年度 | H30 年度予算額 (累計予算額) | 201, 780 千円 (568, 308 千円) |
| プログラムリーダー ^{*2} | 水環境研究グループ長 | | 生産性向上、省力化 国際貢献 ^{*3} |
| 担当チーム名 (グループ名) | 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 T（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。 | | |

| <p>研究概要⁴</p> | <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> | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|---|---|------|----------|--------------------------------------|------------------------------|---|--|---------------------------------|---|--|-----------------------------|--|--|--|
| <p>プログラム目標と達成目標の関係⁵</p> | <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="363 533 718 571">プログラム目標</th> <th data-bbox="718 533 1066 571">達成目標</th> <th data-bbox="1066 533 1423 571">成果の普及・反映</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="363 571 718 763">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</td> <td data-bbox="718 571 1066 763">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</td> <td data-bbox="1066 571 1423 763"> <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 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="363 763 718 875"></td> <td data-bbox="718 763 1066 875">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</td> <td data-bbox="1066 763 1423 875"> <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 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="363 875 718 1070"></td> <td data-bbox="718 875 1066 1070">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</td> <td data-bbox="1066 875 1423 1070"> <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 </td> </tr> </tbody> </table> | 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 | | |
| 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 | | | | | | | | | | | | | |
| <p>土研実施の妥当性⁶</p> | <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。 | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>他機関との連携、役割分担</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・本省水分野研究フレームに位置づけられている。成果は国総研を通じて基準類に反映する。 ・学会、大学・水産系研究所、iRIC 研究会との連携、民間との共同研究 ・土木学会、応用生態工学会との連携により、テキストの発刊、講習会・研修会の実施等を通じて成果の普及を図る。 | | | | | | | | | | | | | | |

研究フロー（計画）



研究評価実施年度 : 令和元年度 (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

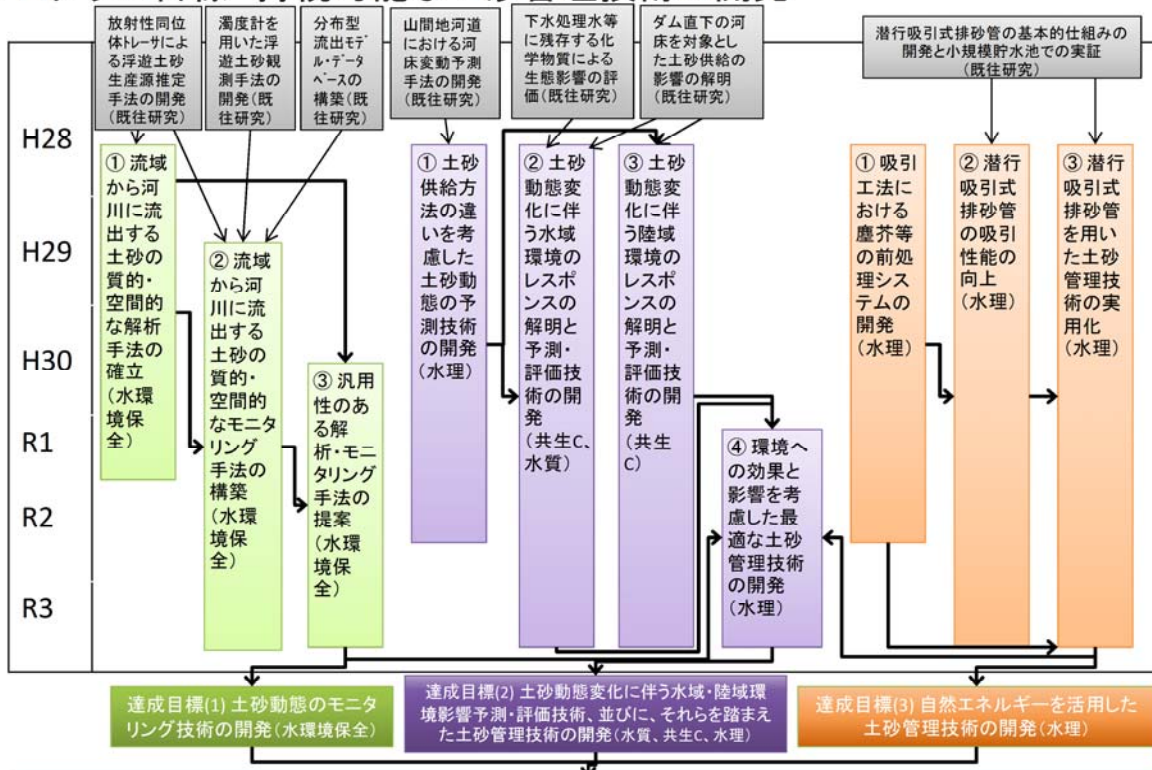
| 研究開発プログラム実施計画書 | | | |
|-------------------|---|----------------------|--------------------------------|
| 研究開発プログラム名 | 流砂系における持続可能な土砂管理技術の開発 | 研究開発テーマ 分科会 | 持続可能で活力ある社会の実現 流域管理 |
| 研究期間 | 平成 28～ 令和3 年度 | H30 年度予算額 (累計予算額) | 124, 623 (千円) (350, 440 千円) |
| プログラムリーダー | 水工研究グループ長 | | 生産性向上、省力化 国際貢献 |
| 担当チーム名 (グループ名) | 寒地河川 T、水環境保全 T、寒冷沿岸域 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 |
| | | <p>(3) 自然エネルギーを活用した土砂管理技術の開発</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・河川砂防技術基準（計画編）等への反映を提案 ・下流河川土砂還元マニュアルへの反映を提案 ・直轄・補助・電力ダム等の土砂供給（堆砂対策）への技術指導 ・土研ショーケースでのPR |
| <p>土研実施の妥当性</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・国が実施する関連行政施策推進の技術的支援や技術基準の策定等に反映される研究であり、政策的研究は国総研、要素技術に関する研究は土研との役割分担のもと、総合土砂管理に貢献する要素技術の開発を行う。 ・現在、矢作川、天竜川、長安口ダム等では、ダム貯水池からの土砂供給試験や総合土砂管理計画の策定が進められている。これらの技術検討は国総研・土研の総合土砂 TF によって進めることとされている（環境面は主に土研が担当）。 | | |
| <p>他機関との連携、役割分担</p> | <p>国総研：持続可能な土砂マネジメントシステムの検討</p> <ul style="list-style-type: none"> ・総合土砂管理技術指針（案）の作成 <p>国土交通省：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・総合土砂管理指針の作成 ・全国への実装 ・河川砂防技術基準等の改定 <p>大学等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・京都大学：ダムの流砂技術研究会 ・WEC：ダム土砂マネジメント研究会 ・民間等：ダムからの土砂供給に係る新技術開発のための共同研究 | | |

研究開発プログラムの概要

プログラム目標 持続可能な土砂管理技術の開発



プログラム目標 持続可能な土砂管理技術の開発 (取りまとめ幹事: 水理)

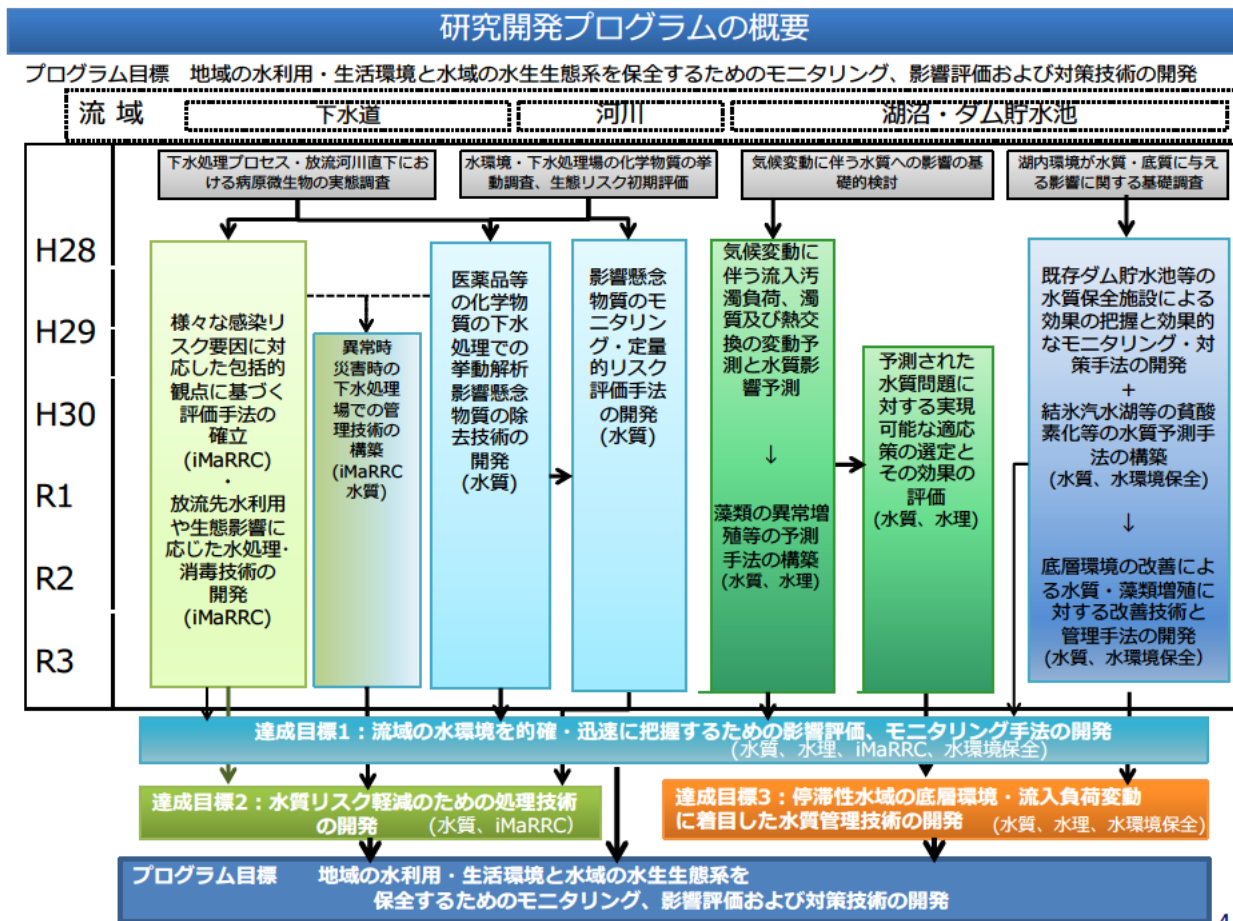
研究評価実施年度：令和元年度（事前評価・年度評価・計画変更・見込評価・事後評価・進捗確認）

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～令和3年度 | 30年度要求額 (累計予算額) | 155,612 (千円) 463,552 (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>水質リスク軽減のための処理技術の開発</p> | <p>査要領 等に成果の反映を提案 下水道施設設計指針、下水道維持管理指針（日本下水道協会） 追加的な対策が必要な下水処理場への技術支援 日英共同研究（内分泌かく乱物質等・第4期）への成果反映 等に成果の反映を提案</p> |
| | | <p>停滞性水域の底層環境・流入負荷変動に着目した水質管理技術の開発</p> | <p>評価・モニタリング手法に関して河川水質試験方法やダム貯水池水質調査要領等の改定に成果反映の提案 ダム貯水池の水質保全対策に関する新たな指針等への成果反映の提案 現場事務所等での水質改善施設の運用支援 湖沼、ダム貯水池等の「底層溶存酸素」の環境基準化、類型指定等に対応した湖沼等の管理方策検討に成果を活用 政府・国交省の温暖化適応策メニューに位置づけ 湖沼、ダム貯水池等に係る技術相談を通じて、水質問題に対する適応策を提案し、湖沼・ダム管理者へ技術的支援等</p> |
| <p>土研実施の妥当性</p> | <ul style="list-style-type: none"> 本研究の成果は、上記のとおり河川や下水道に関する各種指針等の改定や、現場における対策の計画・事業実施に資するものである 公共用水域の水質・生物調査や環境影響予測、下水処理プロセスでの物質消長等に係る基礎的研究や手法構築のための研究は、民間企業が行うインセンティブが少なく、公的研究機関が実施する必要がある これらの研究は国交省所管の公物・施設の環境管理に係る調査研究であり、国総研との連携体制を構築しつつ、土木研究所が実施すべきである。 | | |
| <p>他機関との連携、役割分担</p> | <ul style="list-style-type: none"> 湖沼・ダム貯水池に関する研究では、国総研と河川環境タスクフォースによる連携体制で実施。また下水道分野でも国総研の下水道ビジョンの策定・フォローアップと、同ビジョンに基づく土研の研究開発など、国総研との連携、役割分担に基づく調査・研究体制を構築済みである。 水質については、環境省による基準、規制行政の動向に対応して、国交省は河川・下水道における対応方策（例：下水道の排水受入れ基準）を検討する必要があり、土木研究所は国総研と連携して、これらの検討に研究成果が反映されていく。 地整・開発局・事務所等が直面している湖沼、ダム貯水池の水質障害等への対応策の検討に、研究成果が反映されながら技術支援を進める。 病原微生物の検出など高度な技術に係る先端的な研究は大学・他の公的研究機関との連携を予定しており、下水処理による化学物質除去技術の開発など施設開発的な研究は民間企業との共同研究によるなど、適時適切な連携・協力関係を構築しつつ研究を推進する | | |

研究フロー (計画)



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

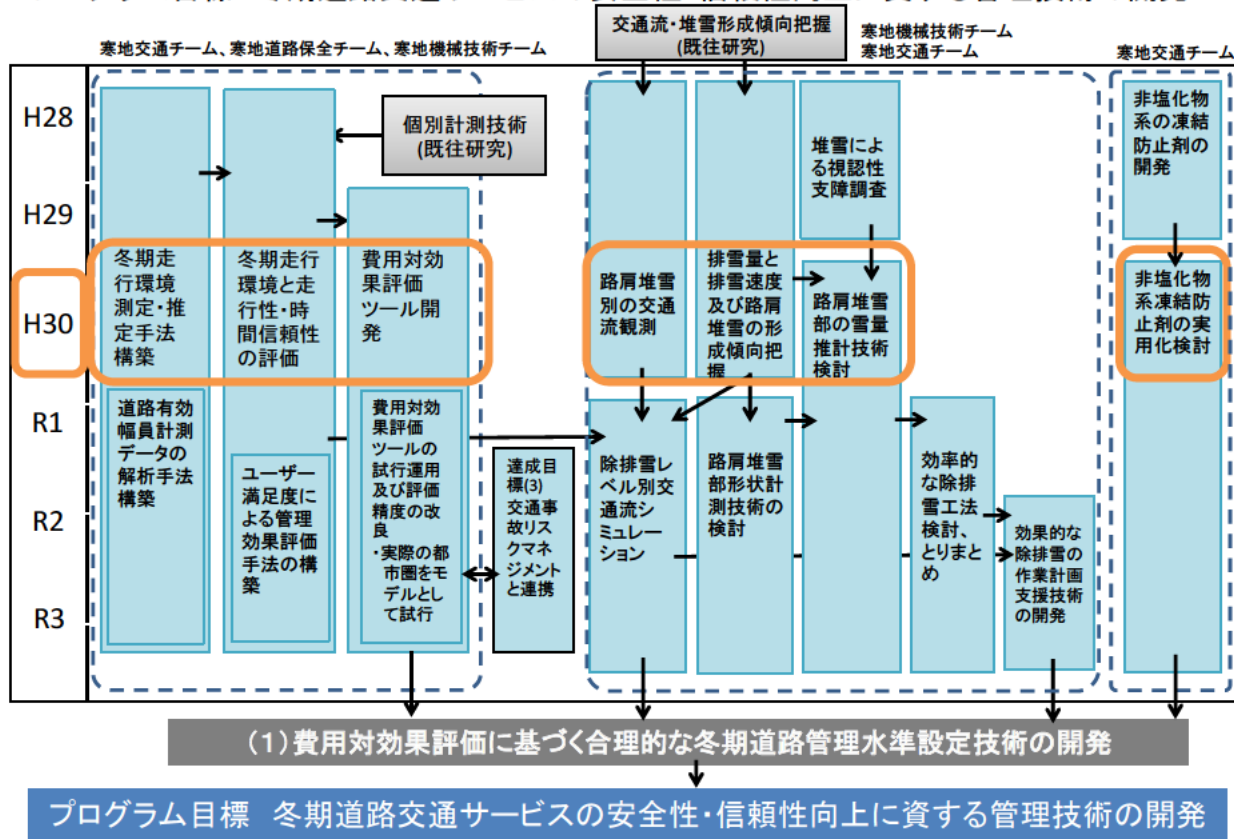
研究責任者^{*2} : 寒地道路研究グループ長

| 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 ~ 令和3年度 | 30年度要求額 (累計予算額) | 206,461 千円 (676,900 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、財源の制約の中で行政がこれまでと同様に対応し続けることが困難になり、適切かつ効率的な対応が必要 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 | ・ 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 | ・ 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。 | | |

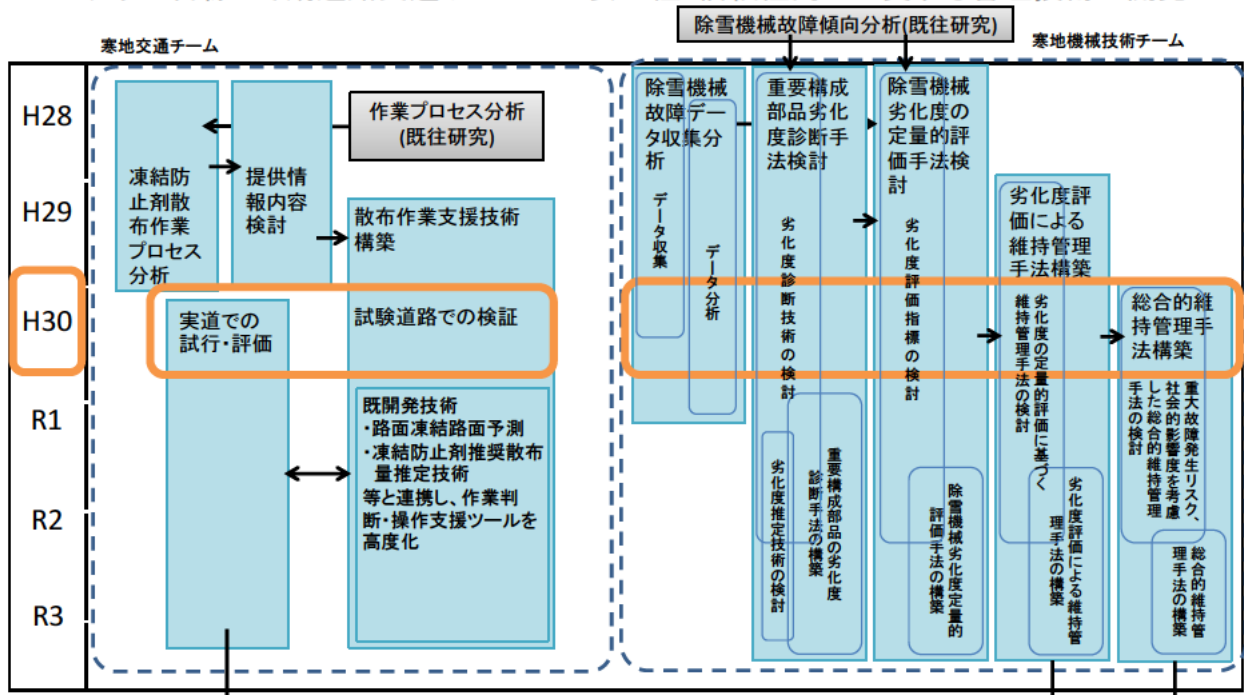
達成目標(1) 費用対効果評価に基づく合理的な冬期道路管理水準設定技術の開発

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



達成目標(2) 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

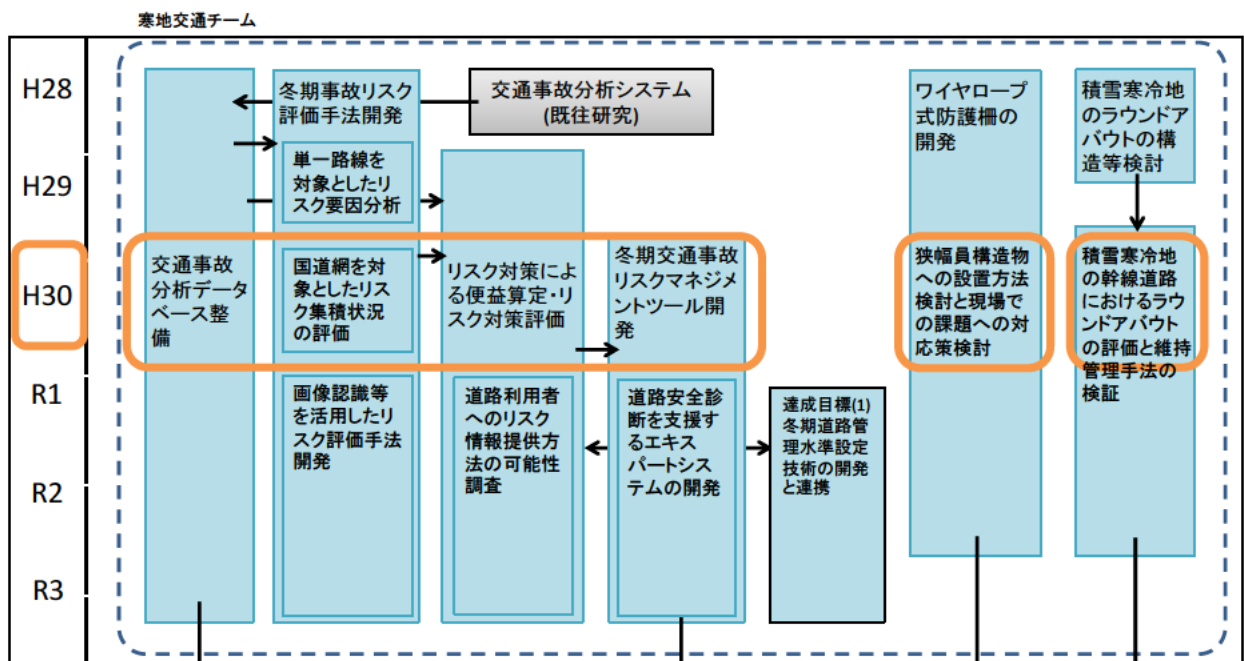
プログラム目標 冬期道路交通サービスの安全性・信頼性向上に資する管理技術の開発



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

達成目標(3) 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

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



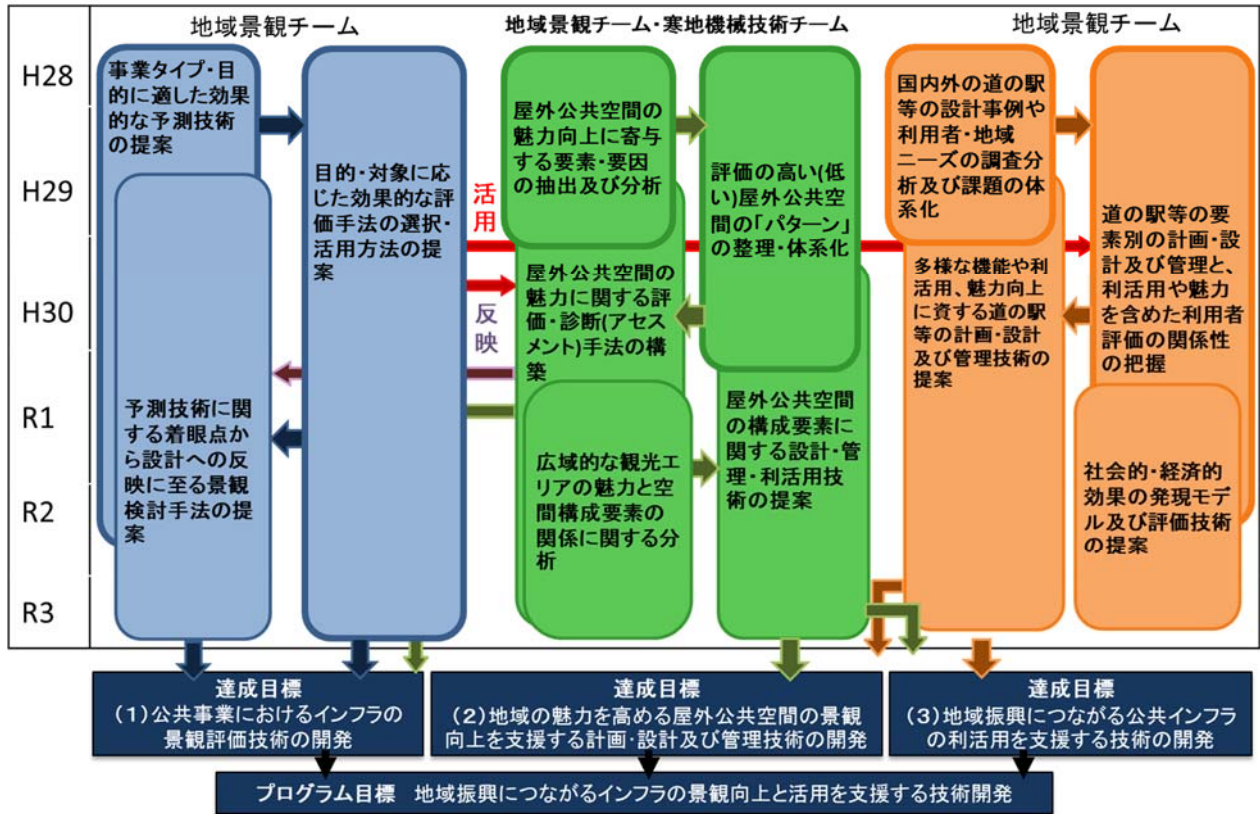
プログラム目標 冬期道路交通サービスの安全性・信頼性向上に資する管理技術の開発

研究評価実施年度^{*1} : 令和元年度 (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～令和 3 年度 | H30 年度予算額 (累計予算額) | 99,321 千円 (334,777 千円) |
| プログラム種別 ^{*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 T (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"> ・土木インフラが本来備えるべき景観の向上や利活用の促進を図る具体的評価技術や計画・設計技術、利活用技術を開発する。 ・開発された技術をガイドライン等にまとめるとともに、現場への技術指導等を通じてインフラ整備に反映させ、良好な景観の保全、創出と活用に寄与し、地域特性に応じた利活用を高め、個性ある地方創生や観光地域づくりに貢献する。 | | |
| 研究概要 ^{*4} | <ul style="list-style-type: none"> ・インフラの景観とその影響(快適性や利便性、観光面での寄与を含む)を明らかにするとともに、その評価技術を開発する。 ・インフラの景観向上による価値を向上させる方策を検討し、具体的な計画・設計技術を開発する。 ・インフラの景観向上を図りつつ、有効な利活用促進方策を検討し、具体的な利活用技術を開発する。 | | |
| プログラム目標と達成目標の関係 ^{*5} | プログラム目標 | 達成目標 | 成果の普及・反映 |
| | 地域振興につながるインフラの景観向上と活用を支援する技術開発 | (1) 公共事業におけるインフラの景観評価技術の開発 | ・景観検討における、景観予測・評価方法をガイドラインにとりまとめ等 |
| | | (2) 地域の魅力を高める屋外公共空間の景観向上を支援する計画・設計及び管理技術の開発 | ・屋外公共空間の評価及び改善手法をマニュアルにとりまとめ等 |
| | (3) 地域振興につながる公共インフラの利活用を支援する技術の開発 | ・道の駅等の計画・設計及び管理技術をガイドラインにとりまとめ等 | |
| 土研実施の妥当性 ^{*6} | <ul style="list-style-type: none"> ・本研究は、国(国総研含む)が実施する関連行政施策立案への反映や技術基準等の改訂や補完を行うための研究であり、公平・中立の立場から土研が実施する必要がある。 ・土研は公共インフラの整備・管理に関する基礎的知見をもち、また、地域における現場技術も有しており、具体的な技術開発にその総合力が期待できる。 ・公共インフラが本来具備すべき景観の向上や利活用の促進を図る具体的評価技術や計画・設計技術、利活用技術に関する研究は新しい分野であり、民間における取り組みはほとんどない。 | | |
| 他機関との連携、役割分担 | <ul style="list-style-type: none"> ・国(国交省北海道開発局等)や自治体と連携して技術講習会、セミナー等を開催 ・JICA等を通じて途上国への技術協力や国際研修事業への協力・連携 ・観光地の魅力の比較評価手法に関する研究に関して大学と連携 ・NPO等と情報交換により連携 | | |

【研究フロー図】



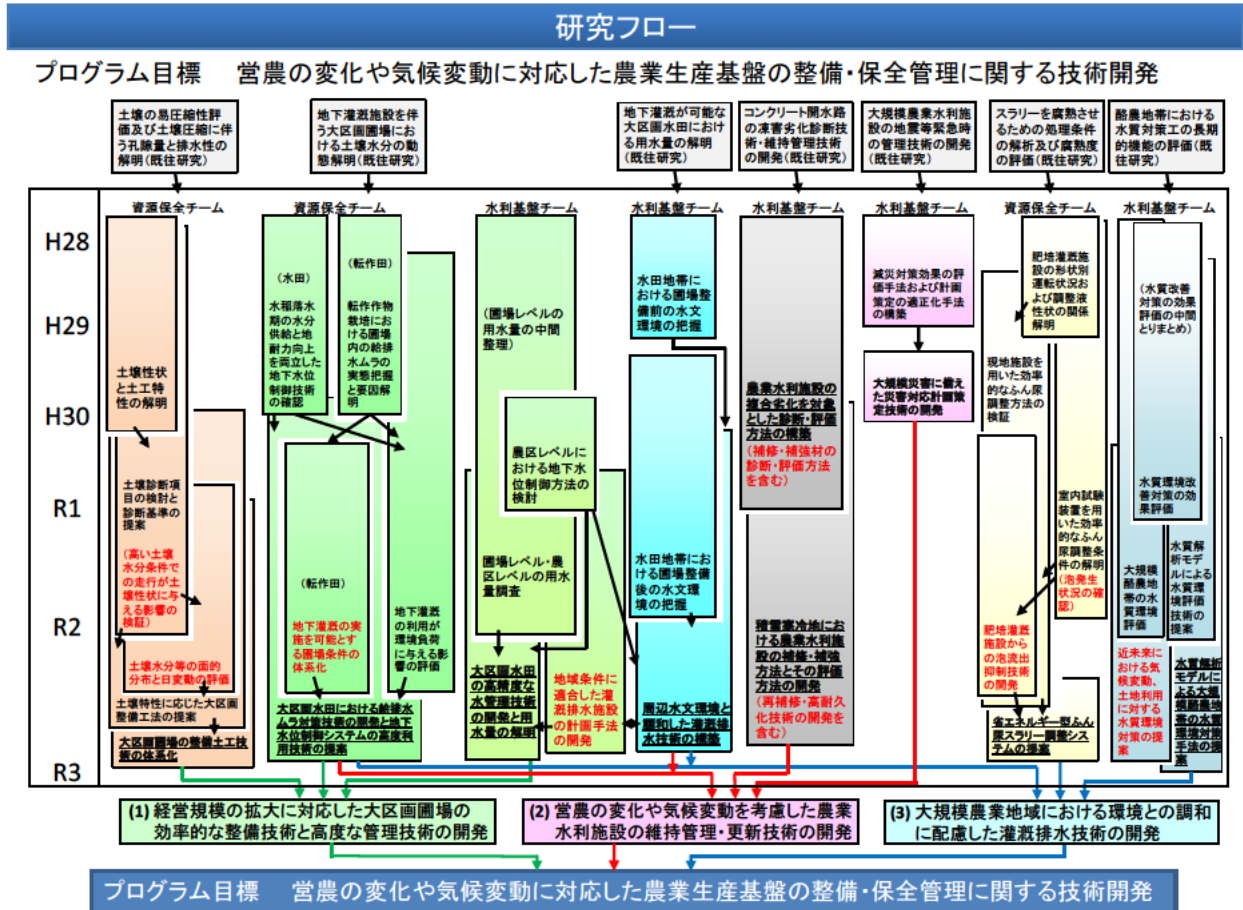
研究評価実施年度^{*1}：令和元年度（事前評価・年度評価・計画変更・見込評価・事後評価）

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・保安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～令和3年度 | H30 年度予算額 (累計予算額) | 162,240千円 (471,666千円) |
| プログラム長 ^{*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 R7 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・保安全管理に関する技術開発として、①担い手の減少・高齢化による経営規模の拡大に対応した大区画圃場の効率的な整備技術と高度な管理技術の開発、②担い手の減少や気候変動等の環境変化を考慮した農業水利施設の維持管理・更新技術の開発、③大規模農業地域における規模拡大や気候変動等の環境変化に対応した環境との調和に配慮した灌漑排水技術の開発を行い、イノベーションによる農業の振興(新技術を活用した生産基盤の整備)を通じて、わが国の食料供給力強化に貢献する。</p> | | |
| 研究概要 ^{*4} | <p>現場圃場において大区画圃場の土壌特性や給排水むら等の実態を把握した上で、室内試験やフィールドによる検証により、より効率的な土壌診断技術や大区画整備工法、地下水位制御技術を提案する。</p> <p>現場において農業水利施設の複合劣化特性やパイプライン化による水文環境の変化特性、大規模災害時のリスク等を把握した上で、現地調査や室内試験により評価方法や管理・更新技術、周辺環境と調和した灌漑排水技術、大規模災害対応を考慮した維持管理・更新技術を検討し、提案する。</p> <p>大規模農業地域の現場において、肥培灌漑の調整液や河川水質の現状特性を把握した上で、現地試験や室内試験により省エネ型ふん尿調整技術や水質環境評価技術・対策手法を検討し提案する。</p> | | |
| プログラム目標と達成目標の関係 ^{*5} | プログラム目標 | 達成目標 | 成果の普及・反映 |
| | 営農の変化や気候変動に対応した農業生産基盤の整備・保安全管理に関する技術開発 | (1) 経営規模の拡大に対応した大区画圃場の効率的な整備技術と高度な管理技術の開発 | 大区画圃場の整備技術マニュアルの作成、国営農地再編事業区画整理水田マニュアル等へ反映され、国営農地再編整備事業現場へ適用されることを提案 |
| | | (2) 営農の変化と気候変動を考慮した農業水利施設の維持管理・更新技術の開発 | 農水省・開発局のマニュアル類や土地改良区等の維持管理計画へ反映され、農業水利施設のストックマネジメント事業や維持管理の現場へ適用されることを提案 |
| | | (3) 大規模農業地域における環境との調和に配慮した灌漑排水技術の開発 | 肥培灌漑施設設計マニュアルや水質環境保全計画等へ反映され、国営環境保全型かんがい排水事業や国営農地再編整備事業現場へ適用されることを提案 |

| | |
|---------------------------|--|
| 土研実施の 妥当性 ⁶ | <p>農業生産基盤整備は国等が事業主体として整備し、土地改良区等が維持管理しているものであり、国等が現場調査フィールドや整備に係わる技術資料を土研に提供、土研は研究目的に沿った調査・研究を行い、成果を事業現場に提供する。</p> <p>土研は寒地に係わる農業生産基盤整備に関する研究に長年従事しており、民間にない多くの実績と能力を有していることから、研究目標への効率的な達成と国等への成果の提案が可能である。</p> |
| 他機関との連携、 役割分担 | <p>土研は積雪寒冷地の北海道を対象とした農業農村整備技術に係わる研究を行っている。農研機構農村工学研究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（計画）



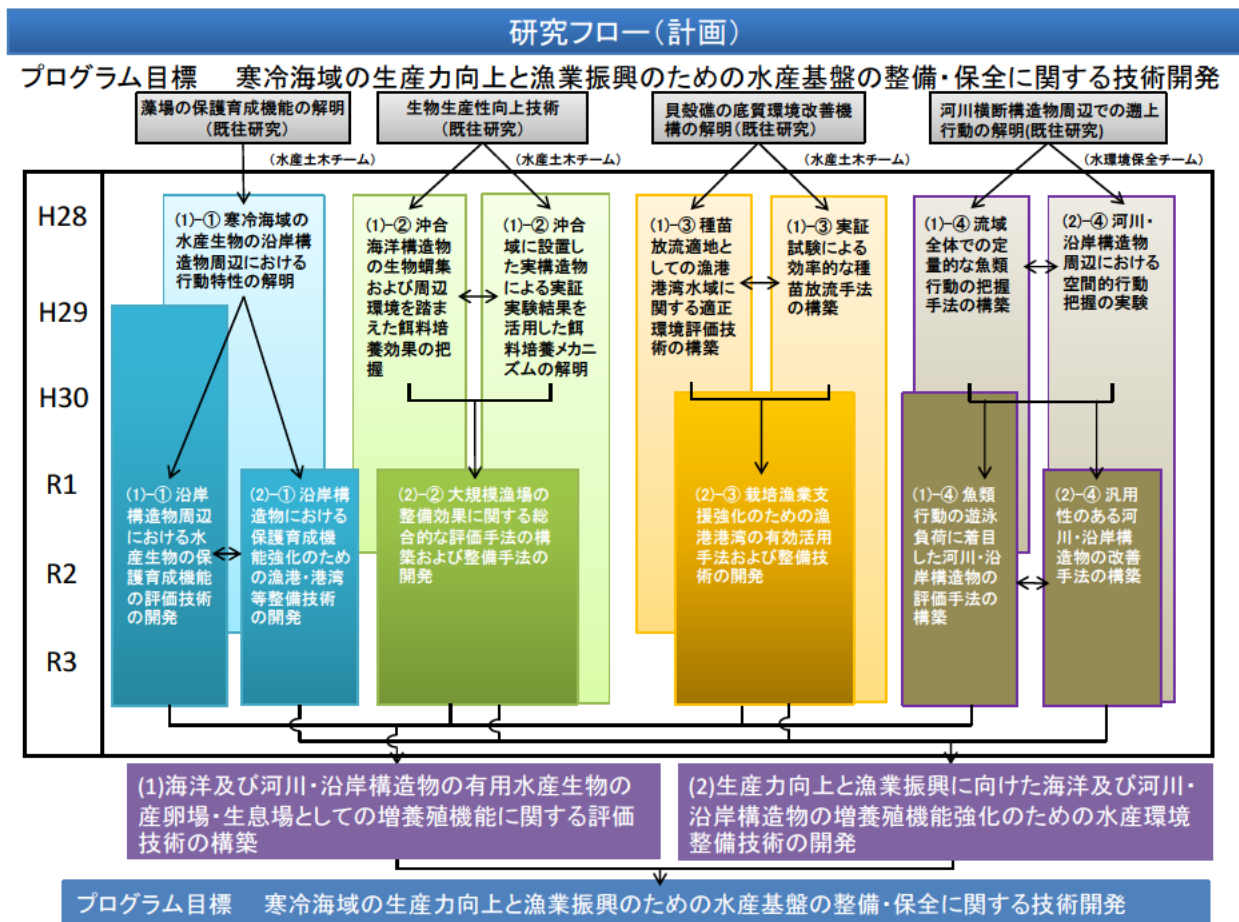
研究評価実施年度^{*1}：令和元年度（事前評価・年度評価）・計画変更・見込評価・事後評価）

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～令和3年度 | H30年度予算額 （累計予算額） | 106,350千円 （304,127千円） |
| 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"> 北海道は我が国水産業の重要な生産拠点。漁港水域を増養殖場として利用する漁港機能の集約化や再活用、藻場造成等の水産環境整備により、安定した生産・出荷が期待される養殖・栽培漁業の普及を促進（北海道総合開発計画 H28.3） 我が国周辺の豊かな水産資源を持続可能な形でフルに活用するため、資源の特性や分布等に応じた基本的な考え方等のもとに資源管理の効率化・効果的な推進を図るとともに、水産資源を育む漁場環境の適正な保全・管理が必要（水産基本計画 H29.4） 我が国周辺水域の水産資源は、資源水準が高位又は中位水準にあるものが約半数を占めているものの、残りの約半数は依然として低位にとどまっている。（水産庁：我が国周辺水域の水産資源評価 H31.1） 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, 改訂 H30.3） | | |
| 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。 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、民間では実施が不適當である。 <p>以上より、本研究は土木研究所が行う必要がある。</p> | | |
| 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）



土木研究所資料

TECHNICAL NOTE of PWRI

No. 4394 June 2019

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

