

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	H29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>【水災害（破堤被害）の軽減に関する社会ニーズへの対応】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・H27 関東東北豪雨、H28 北海道豪雨、H29 九州北部豪雨への対応 ・社会資本整備審議会治水対策小委員会答申（H27.12）における、「危機管理型ハード対策の実施」に対応 <p>◎実物大規模の実験により破堤開口部への効率的な資材投入方法、被害軽減のための対策技術を提案</p> <ul style="list-style-type: none"> ・三角波発生時の護岸設計基準の修正提案、三角波対策が必要な河川を調査し発生区分図を整理 ・ドレーン工実験により進行性破壊抑止メカニズム把握 ・堤防高速電気探査による堤体・基盤浸透過程モニタリング技術の開発 ・地盤漏水箇所における稠密サウンディングの有効性を示唆 <p>【津波防災に関する社会ニーズへの対応】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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%）への対応 <p>◎流水等の漂流物を含んだ津波模型実験による沿岸構造物の密集度・形状に応じた水位上昇や外力計算手法の開発</p>	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>【H27 鬼怒川破堤から2年半、H28 北海道豪雨災害の翌年度、というスピード感で堤防破堤関連の技術資料を取りまとめて公表】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「堤防決壊時に行う緊急対策工事作業の効率化に向けた検討資料（案）」（H30.3）：国土交通省北海道開発局との連名 ・国土交通省治水課作成「堤防決壊時の緊急対策技術資料」改訂版に掲載済み <p>【災害対応として適時行政へ技術的な支援】</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎台風18号、台風21号により漏水が発生した河川の調査、被災原因の解明及び対策の提案 ・H30.3に北海道で多く発生したアイスジャム災害の緊急調査 	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>【技術基準・マニュアル等】</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎「堤防決壊時に行う緊急対策工事作業の効率化に向けた検討資料（案）」（H30.3）：国土交通省北海道開発局との連名 ・国土交通省治水課作成「堤防決壊時の緊急対策技術資料」改訂版に掲載済み <p>【特許等】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・北海道大学との連名で特許を取得。「河床侵食抑制部材および河床侵食抑制工法」（登録番号：特許第6020946号、登録日2016年10月14日） ・当該特許の試験施工が、石狩川上流（旭川）ほか計4箇所で開催中 <p>【国際貢献】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・マレーシアからの要請等、国内外での技術講習会（8回153名参加）で洪水対策技術として氾濫流解析モデル等 iRIC の普及活動を行ない、国際貢献推進と研究所のプレゼンス向上 	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】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・破堤氾濫流の効率的な締切により作業の生産性を向上し、氾濫面積等の軽減と堤防自体の被災規模を縮小。その後の速やかな復旧作業（工期短縮・使用資材減）に寄与 <p>◎高速電気探査により、堤体内・基盤内の浸透特性分布の取得作業の生産性を向上し、開削や多数のボーリングが不要になり、堤防管理の効率性が向上</p> <p>【効率性】</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎高速流発生下の水理条件を解明することにより、護岸・護床の効果的・効率的な設計、配置、敷設技術へ寄与。 	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) 気候変化の影響は北海道への影響が大きい。海象変化の現在までの変化特性と将来の変化予測を検討することも重要である。
- 2) 比抵抗は水分だけでなく、土質にも影響することだが定期的な計測が必要（大変）なのではないか。
- 3) 氾濫流量を軽減する技術の研究では、オペレーターの安全性の面の検討、破堤した堤防にどこまで近づけるかの判定手法の評価が必要と思える。
- 4) 効率的な資材投入方法については、従来法と比べてどれだけ大変なのかが良くわからない。
- 5) 堤防の浸透について、次年度はせん断強度の増加を見込むといているが、これは何か。
- 6) 各研究項目をプログラムの中に位置づけたことで、全体としての目的が分かりやすくなった。各サブ目標に対してどこまで達成しようとするのか。その結果、全体として何が達成されるのか、説明を追加するよりアカウンタビリティの観点からはよい。
- 7) 成果・取組みが今の時点（近年 10 年ほど）における社会の要請に合致していると認められる。
- 8) 成果・取組みが期待以上に早期に実現されているものが多く見られる。
- 9) 災害対応にも熱心に対応している。
- 10) 研究成果が指針等に組み込まれる形で提出されており、社会の貢献が見られる。

【対応】

- 1) 現在までの変化特性は、過年度研究成果で把握する。将来予測は、研究途上でもあり、リスク評価に有用な研究成果の情報収集に努めたい。
- 2) 土質により含水比と比抵抗の関係は異なるため、ご指摘の通りに含水比等の条件の異なる複数回の計測が望ましい。ただし、強雨時などの含水比が短時間に大きく変化する状況では、土質構成の変化は小さいため、一回の連続した計測で必要な計測記録の取得が可能である。比抵抗の計測自体は自動化されている。
- 3) 今後は、作業安全性の確保に向けて、現場での実施にあたり課題抽出もしながら、必要に応じてどこまで近づけるかの判定手法の検討も念頭に、今回取りまとめた資料の更新をしていきたいと考えている。
- 4) 従来の机上検討ではクレーンによる資材投入が主であったが、普及台数の関係からも着手に時間がかかる、足場が悪く事前準備に時間を要するなどの課題があった。今回の検討方法は早期着手が可能となったため、従来法と比べて容易に作業が出来ると考えられる。一方で作業半径が狭くなることから、より安全に施工できるような工夫も必要と考えられる。
- 5) 平成 30 年度は堤体土の一部を礫混合土に置き換えることで堤体のせん断強度を増加させ、進行性破壊を抑制する効果を確認する予定にしている。
- 6) 全体の目標とサブ項目の目標を分かりやすく説明できるように、資料作成の段階から工夫をしていきたい。
- 7) 今後とも社会の要請に応えられるように研究を進めてゆきたい。
- 8) 研究が早期に社会へ実装されるように、研究を進めてゆきたい。
- 9) 今後も、災害調査を踏まえ、より迅速に地域へ貢献できる取り組みになるよう進めてゆきたい。
- 10) 開発した技術が社会へどう貢献するかを意識しながら、今後も研究を進めていきたい。

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

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	H29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"> ・「中小河川等における水防災意識社会の再構築のあり方について」答申（平成29年1月）では、中山間地域特有の洪水被害軽減に向け、避難判断のための雨量情報の活用や、流木や土砂の影響への対策の研究強化が謳われている。 ・この国の方針に沿って、降雨予測の不確定性を定量的に評価できるアンサンブル降雨予測手法と洪水予測手法を開発するとともに、水・土砂・流木の動態を一体的に解析し、洪水氾濫を表現する手法を開発した。 ・これらは九州北部豪雨災害の検証に活用され、その有用性が示されており、答申が目指す、逃げ遅れによる人的被害をなくすとともに、社会経済への影響を軽減することに貢献する研究成果を得た。 	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"> ・平成29年5月のスリランカ大水害に際し、ICHARMで開発したアンサンブル降雨予測及び洪水予測情報をリアルタイムで提供するシステムを用い、データ統合・解析システム(DIAS)の協力を得て、スリランカでのリアルタイム洪水予測システムを即座に開発した。 ・開発にあたっては、数少ない地上での降雨観測データを衛星観測(GSMaP)で補い、被災2週間後にはスリランカへの情報提供を開始し、次の洪水に備えることが出来た。 	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]	<ul style="list-style-type: none"> ・「仙台防災枠組」の合意に基づいてIFI活動を推進し、アジア各国にて関連ステークホルダーがデータを相互に共有して水災害に包括的に対処するプラットフォームの構築を進め、まずアジア4か国での運営を開始した。 ・その結果、11か国の元首で構成する水に関するハイレベルパネル(HLPW)より国連事務総長、世界銀行総裁に手交された最終成果文書（平成30年3月）に、この活動を踏まえ「プラットフォーム活動を各国で推進すべし」という記述が提言に盛り込まれ、アジアで開始したモデルが世界全体で推進されることとなった。 	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"> ・情報共有システムで提供する災害リスク情報により、地方公共団体の防災担当者や水防団が地域の状況を的確に把握し、より合理的に活動を進められるようになる。これにより、防災・減災の限られたリソースが効率的に活用され、その効果が最大限に発揮されることで、社会経済活動に貢献する。 	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) 英語で研究討論出来るスタッフの数をもっと増やすべきである。
- 2) 日本の技術の優位性をもっとアピールすべきである。
- 3) 航空レーザー測量による山間部の積雪分布の特徴の研究は、最終成果として水資源の予測・融雪洪水のモデルとして、どこの地域でも使えるようになると良い。
- 4) 防災効果指標が具体的に何なのか良く分からない。
- 5) 実際に阿賀町で活用された事例はあるのか。普段どのように使うことを考えているか。
- 6) 目標を達成するために、どの様なプログラムを組むか、組んでいくか実用化に向けた道すじを示して欲しい。
- 7) p11の経済影響は、H27以降のデータも重要である。可能なら因果分析等を実施し、水害が及ぼした効果の

計量化につなげること。

- 8) 中山間地河川の洪水予測では、線状降水帯等での集中豪雨がいつ終了するかを予測することが難しいと考えられるが、現状どの程度可能なかを把握することも重要である。

【対応】

- 1) 研究員の採用にあたっては、英語の能力を条件としており、専門的な討論を英語で出来るようにしているところ。ご指摘を踏まえつつ、今後も引き続き、外部資金を含めた予算の確保により、研究内容の拡充、それに応じた研究員の充実を図ってまいりたい。
- 2) 海外への技術支援にあたっては、日本の技術を活用してモデル構築等を行い、その有用性をアピールするとともに、技術移転につなげることで、日本の技術の普及・促進を一層図ってまいりたい。また博士・修士コースや短期研修に世界の優秀な政府職員を招聘し、各国の政府職員が日本の技術・知見を踏まえた研修・研究活動に従事することで、日本の技術の各国での活用につなげてまいりたい。さらにこれらの活動を通じ、各国の関係部局と ICHARM とのネットワークの構築に努め、ICHARM との継続的な技術交流等を行うことにより、日本の技術が各国の政策に実装されていくことを支援してまいりたい。
- 3) 山間部の気象、地形、植生の条件を考慮し、どこの地域でも適用可能な水資源の予測・融雪洪水のモデルの開発を目指し、さらに研究を進めていきたい
- 4) 防災効果指標とは、水災害に対するハード・ソフト対策によって、降雨等の外力に対し、どれだけ被害を軽減できるのかを、対策の効果として定量的に評価するための指標を意味する。例えば、堤防やダム等の構築によって、同じ規模の降雨で引き起こされる洪水被害が軽減される場合、それを防災効果とし、稲作であれば、収穫ダメージの減少分（同じ規模の降雨で引き起こされると想定される被害額の減少分）を指標として評価する。この指標を、他にも家屋被害や経済活動等で設定することを研究で実施している。日本では、国土交通省が、「水害の被害指標分析の手引き（H25 施行版）」をまとめており、この内容も踏まえつつ指標の拡充を目指している。
- 5) 阿賀町では今年から役場防災担当者や水防団に、試行として使っていただくことを予定している。普段は、河川巡視の写真での結果報告や、浸水想定区域図や過去の災害写真を活用した防災意識啓発活動や地区ごとの防災マップ作成活動を想定している。
- 6) 本研究開発プログラムの目標の達成とは、水災害リスクを軽減するための国内外の政策への反映や、社会への実装を目指した科学技術を研究開発し提供することで、国内においては、理論の構築や手法の開発などの個別要素の先端的な研究開発を行い、社会への実装に当事者として責任をもって関わる国総研や行政組織の目的に沿った成果を生み出すことで、現場での活用につなげてまいりたい。国外については、相手国政府への技術支援、対話を通して、防災・減災を目的とした施策のプロトタイプ構築等につなげてまいりたい。研究にあたっては、降雨から流出・氾濫までのメカニズムを評価し、予測を行うためのモデルの構築と精度の向上、洪水氾濫によってもたらされる被害を把握するための、自然・地域特性を踏まえた水災害リスク評価手法等の開発、これらをもとに防災・減災に資する情報を創出し、伝達・活用する方法の開発をシームレスにつなげることで、全体が一体のものとなるよう取り組みを進めてまいりたい。
- 7) ご指摘の点を踏まえつつ、引き続きデータ収集を行い分析につなげてまいりたい。
- 8) 現状のアンサンブルによる線状降水帯の予測では、発生箇所位置のずれなども生じており、ご指摘の点を踏まえつつ、より再現性の高いモデルを構築するために引き続き努力してまいりたい。

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

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	H29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"> 近年の災害発生状況等から、流木や火山噴火に伴う土砂災害に対応する研究へのニーズは高い。 2018年九州北部豪雨における甚大な流木災害の現地調査結果等に基づき、これまで対象としてきた支溪流だけでなく広域流域からの流出を想定した流木対策の必要性を示すとともに新たな研究課題を開始。また、講演会等で今後取り組むべき留意点や既往と異なる観点での対策の必要性を地整や都道府県等に提起し、流木対策の強化に寄与。 鳥取西道路工事における斜面の変状に対して、現地調査、地方整備局に助言を行うとともに、監視にAki-Mos（土研共同研究で開発）を活用。異常なアンカー荷重の増加の検知により、地すべり発生の予測ができるとともに、その後の供用開始時期の見直しの判断に寄与。 	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"> 本白根山における噴火において、これまでの研究成果に基づき土石流氾濫範囲の解析を実施し、今後の被害の危険性について整備局や自治体に助言したことが、監視体制や警戒範囲等の判断に寄与。 事前通行規制区間検討会（小樽開建）において、融雪量推定手法に係る研究成果に基づき通行規制のアドバイスを行い、融雪期における国道393号毛無峠の通行規制基準の検討に貢献。 九州北部豪雨、2018年大分県豊後大野市で発生した地割れ現象等、災害直後の調査結果や留意点を、迅速に首長や関係行政職員へ説明することで適時適切な警戒体制等の構築に寄与するとともに、速やかに記者会見を実施し、報道を通して一般住民に対しても周知して、地域防災力の向上に貢献。 	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]	<ul style="list-style-type: none"> 落石防護施設の構造及び性能評価に関する研究成果が「落石対策便覧（H29.12 日本道路協会）」に反映された。また、落石防護施設の本研究の実験結果が「爆発・衝撃作用を受ける土木構造物の安全性評価（H29.9 土木学会）」に記載されている「落石防護網・柵の耐衝撃挙動と性能照査事例」として反映された。落石防護施設の耐衝撃性の性能検証法を確立し、安全性の確保・向上に繋がる。 火山灰堆積分布の推定、土石流氾濫シミュレーションの高速化の研究成果により、降灰後の土石流の氾濫範囲を、より迅速・的確に推定ができ、自治体の避難判断等に貢献できる。 	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"> HMDやUAVを活用した技術開発により、無人化施工時における準備時間の短縮や、遠隔操作時の視認性向上および施工効率向上が可能となり、工事が実施困難な場所でもより迅速かつ効率的に工事に着手することが期待できる。 アンカー工を施工した斜面の修繕において、Aki-Mosにより計測したアンカー荷重データを活用してFEM解析することでアンカー追加対策後の荷重予測が可能となる研究成果が得られた。施工の合理化・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) 近年の自然災害の特性を踏まえ、社会ニーズをよく取り込み、適切にマネージングをしている。国民によりわかり易い形で提示することが望まれる。
- 2) 無人化施工の技術開発は、将来性のある実験であり、着実に進展させている。
- 3) 既存成果に対して、この研究プログラムにより、どのように改善しようとしているのか、また各テーマの関係がわかるようにストーリー性を持って説明するとよりわかりやすい。

【対応】

- 1) 成果の公表等において、国民によりわかり易い説明にも努めたい。
- 2) 準備期間の短縮や施工効率の向上など、現場等のニーズに応じた無人化施工の技術開発を引き続き推進したい。
- 3) よりわかり易い説明に努めたい。

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

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	H29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"> 道路橋示方書(道示)改定において、研究成果を活用しながら主導的な貢献をし、加えてその適切な運用の支援を行った。 改定は地盤変状の影響、液状化対策をはじめ、最近の地震被害の知見が反映された設計基準を必要とするニーズに対応するものであった。 このように改定の取組と活用した成果は社会ニーズに特に適合していた。 	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"> 熊本復興事業において、被災橋梁の補修方法等に関し技術支援を主導し、地元が切望する熊本市と南阿蘇村を結ぶ主要ルート of 早期開通に対応した。 塑性ヒンジの精度の良い推定法の開発は、道路橋補修便覧(耐震編)に反映すべき重要な成果であり、今年度の改定を目指す中、適切な時期に対応できた。 事象の理解が難しく復旧施工が滞っていた被災盛土復旧事業の技術支援として、研究成果を活用し調査・解析、可視化情報の現場への提供等によって対策方針決定に貢献するなど、現場に期待される時期に取り組んだ。 	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]	<ul style="list-style-type: none"> 道示の改定では研究成果に基づき、液状化判定法、限界状態に対応する特性値・制限値の設定、津波や断層変位への対応の考え方の提案など、近年の地震被害を総括する重要な改定を成し遂げるため主導的な貢献をした。 斜面変状の影響を受ける道路橋基礎の地すべりに対する解析手法の開発では新たな手法を試み、実験結果を精度よく再現。耐震性を高精度に評価し既設橋の対策を適切に検討することに貢献する成果を得た。 超過外力シナリオデザインの開発について、効果が認められ設計上の配慮が可能な方策、シナリオ案を示すことができ、想定外の外力に対しても損傷を制御する新しい設計の実現に貢献する成果を得た。 チリ政府公共事業省による橋梁の耐震基準策定を支援、同省より感謝状が授与。 	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"> 研究成果として高精度化された液状化判定法の道示への反映は、対策コストおよび対策事業に要する時間の縮減に貢献し、生産性の向上に寄与する。 物理探査技術の研究活動の一環として生産性向上に資する、第一回の産官学参加のシンポジウムを企画し開催した。 	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) 査読付き論文の増大が望まれる。
- 2) 最終的な設計成果として ICT にも活用できるとよい。
- 3) 基礎に与える斜面変状の影響については、どのように斜面変状を与えているのか不明である。
- 4) 開発した土のモデルは、実際の事例(初期値・境界値問題)への適用への展望はあるか。
- 5) V_s から RL を求めるのが良いか悪いかは、世の中にいろいろ意見がある。
- 6) 集めたデータなどは公開することを考えた方がよい(数値データを含めて)。
- 7) 各研究項目で目指されている内容と、全体の狙いが分かるようにした方がよい。
- 8) Structural Resilience に関する研究、期待している。
- 9) 各研究テーマの課題設定についてももう少し説明があってもいいのではないか。なぜそのテーマを設定したのか被害事例との関係で説明していただけるとより理解できたであろうと思われる。

- 10) 成果・取組は、近年の自然災害の特性を踏まえて、社会ニーズを確実に取り込んでいる。
- 11) 耐震補強技術としての、精度の高い塑性ヒンジ長の算定は、既存部材の補強工法に大きく貢献している。
- 12) 実際に起きた災害に対する技術指導に大きく貢献している。
- 13) 研究成果が示方書の改定に確実に反映されており、コストや対策期間の縮減等社会への貢献は大きい。
- 14) 多方面で着実に成果を出していると思われる。

【対応】

- 1) 今後研究がモデル、評価手法などを具体的に提案する段階に差し掛かってゆくので、これに応じて査読付き論文を増やすことを心がけてゆきたい。
- 2) 社会の趨勢を踏まえ、ICT への活用について留意してゆきたい。
- 3) 斜面変状の与え方としては、すべり面より上方の土塊が斜面下側に向かって一様に移動し、すべり面より下方の地盤に支持された杭がその影響を受けるという方法が妥当と考えた。実験および解析もこの考え方に従って実施している。
- 4) 要素レベルでの検証を行ったのち、模型実験や事例等を対象に適用性を検討していく予定である。
- 5) 火山灰質土の RL は、N 値、 F_c 等による既往の推定法では適切に評価できないことを確認している。ご指摘の通り、 V_s と RL の相関については他にも研究が行われていることから、これらの結果も考慮しつつ、火山灰質土において V_s から RL を推定することが可能かどうかを検証しているところである。
- 6) 液状判定の改善に用いたデータについては、土研資料として既に公開している。ALID による再現解析における解析条件等は、今後論文等の中で公開していく。
- 7) 研究項目を通じ、達成目標がどのように達成され、それがどのように地震レジリエンス向上の重要な部分に役立つかわかりやすい説明を工夫したい。
- 8) 実構造物に適用できるよう、取り組んでいく。
- 9) ご指摘を踏まえ、説明ぶりを工夫したい。

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	H29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"> 橋の性能の前提となる維持管理条件を定めることを義務化するなどに対応して、道路橋示方書・同解説をH29に改訂した。これまで蓄積された成果や知見をもとに点検・修繕において留意すべき構造や方法などが規定された。 国の方針に対応して、「舗装点検要領」の円滑な運用開始を図るため、「舗装点検必携 平成29年度版」を平成29年4月に初発刊した。 国の新規研究プログラムPRISMにおいて、AI技術を活用した「橋梁の点検・診断技術」「機械設備の点検・診断技術」の研究を企画・提案した。 土木技術における国際貢献に対応して、JICA短期専門家としてエルサルバドル国の現地技術者による橋梁維持管理のためのアクションプランなどについて指導した。 	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]	<ul style="list-style-type: none"> 国の施策のもと熊本地震による被災橋梁に対して、RAIMSのモニタリング技術を活用して高度な補修・補強対策の効果を確認し、早期供用に貢献した。 地方整備局からの要請に応じて、直轄トンネル内附属物の落下事故に対して、附属物の取付状態に係わる異常実態調査の成果をもとに、原因究明と今後の対策について技術的な助言を行うことで、原因調査が効率的に行われた。 	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]	<ul style="list-style-type: none"> H29に改訂した道路橋示方書・同解説のH30年からの適切な運用実現を図るため、全国19か所で約5,000人以上の技術者が参加する、道路橋示方書・同解説の講習会に講師を延べ43人派遣するとともに、Q&A対応体制を整えた。これにより、維持管理技術の向上にも貢献することができた。 「舗装点検必携 平成29年度版」の初発刊に合わせて企画した講習会では、地方整備局、自治体、舗装会社等の約750人の参加者に対して、舗装点検要領のポイント、点検の方法について周知し、舗装点検の効率化・信頼性向上に貢献した。 塩害劣化した既設PC橋の実橋を用いた国内初の主桁の破壊試験を行い、モニタリング技術の評価検証を産学共同で実施するとともに、耐荷力推定のための貴重な基礎データを得るなど、点検・診断技術の開発促進に貢献した。 排水機場ポンプ設備の動力であるディーゼルエンジン運転時の排気ガス温度と二酸化窒素（NO₂）濃度の相関を導出した結果を、国交省の状態監視ガイドライン改訂のタイミングで反映する予定であり、診断技術の向上に貢献した。 電気防食設備の維持管理体系を整理し、維持管理マニュアル案としてとりまとめ、今後、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）」に反映させる予定となっており、電気防食設備の適切な維持管理に貢献することができる。 機械設備の故障時における各部品の機能回復能力をもとに、致命的な度合いを評価した結果を、国土交通省の「河川ポンプ設備予備品計画要領（仮称）」（H30.5策定予定）に反映し、機能回復能力の向上に貢献することができる。 	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"> 土木研究所が中心となってRAIMSのモニタリングガイドラインを取りまとめており、H29年度はセンサを用いた床版のモニタリング方法を提案することができ、点検・診断の効率化、信頼性向上に貢献した。 先進的材料技術によるクラック計測技術を開発しており、一部については、H29年度に新たな計測方法を見出し、特許申請を行った。これを活用することにより診断の効率化に貢献することができる。 テーマ設定型NETISの実施に当たって、国土交通省の要請により、各技術の評価項目等を定めるために、技術的な提案などを行い、新技術の採択・普及の促進に貢献することができる。 ゴム堰用「非破壊打音解析装置」や、「集水井内遠隔点検機器」を開発し、現場の省力化に貢献することができる。 	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) 開発目標として、全国の道路管理者が広くつかえるものを開発したいのか、技術的に高度な部分に取り組みたいのか。
- 2) 土研に集まってくる各地で発生した事案についての情報の中から、研究課題を選定する仕組みはあるのか。
- 3) AI そのものの良否・適否の確認、使用するデータの選別が重要である。

【対応】

- 1) 全国でつかえるものという視点ももちろんだが、より詳細な調査を行う際の高度な技術開発についても対象としており、両面に取り組んでいる。
- 2) 技術支援の連絡フローや窓口を構築しており、そこで現場のニーズをつかみ、本省・国総研とも連携して取り組むべき研究課題を判断している。
- 3) ご指摘を踏まえ、留意して進めていきたい。

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

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	H29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"> ・杭基礎急速載荷試験の検証、ジョイントレス構造の設計法、塩分浸透を限りなく抑えたコンクリートの実現等、高耐久性、高信頼性を有するインフラ整備の社会ニーズに適合するとともに、評価技術の研究成果を生み出すことにより、新技術の公平な評価法を確立し、もって新技術の現場活用を図る国の施策に対応。 ・土工構造物の点検要領の策定等、維持管理負担軽減を図る国の施策に対応。 	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"> ・土工構造物の損傷実態調査の成果を策定中だった道路土工構造物点検要領(国交省：H29.8)および道路土工構造物点検必携(道路協会：H30)に反映させ、土工構造物の点検の質の向上に貢献。 ・低改良率地盤改良の新たな被災モードの知見を有明沿岸道路における盛土崩壊被災の復旧に適用し、復旧工法の見直しに貢献。 ・橋台部ジョイントレス構造の接合部設計法について、道路橋示方書改定に合わせてガイドラインとして取りまとめ、高耐久構造の円滑な導入に貢献。 	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]	<ul style="list-style-type: none"> ・一定深さ以上塩分浸透しないコンクリートの実証と品質確認法の提案により、高耐久性の実現及び関連する新技術評価を可能に。 ・急速載荷試験による杭基礎支持力評価結果の検証により、信頼性の高い杭基礎構築の実現に貢献。 ・道路橋示方書改訂（H29）において、部分係数設計法を全面的に導入し、橋梁性能確保の信頼性向上と新技術導入促進に貢献。 ・トンネル、舗装、鋼橋の塗装、コンクリート構造物についてアジア各国の技術支援を行い、現地の技術者・研究者の育成や技術基準類の整備に貢献。 	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]	<ul style="list-style-type: none"> ・杭の支持力評価試験や、プレキャストコンクリート製品を視野に入れたコンクリートの迅速品質試験方法の実用化に目途。 ・プレキャストコンクリート部材実用化の要となる接合部鉄筋機械式継手（全数継手）について性能検証試験を開始し、性能照査における着眼点を特定。 	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) プレキャスト部材に関連する積算方法についても検討できるとよい。
- 2) 将来どのようなインフラを整備していくかといった観点を明確にしつつ進めてほしい。また、他機関の動向把握にも努めてほしい。
- 3) 塩分浸透対策は長期の検討を要するが、成果反映のスケジュールは？

【対応】

- 1) 積算方法については国総研の所掌であるため土研が直接的に検討することは難しいが、メリットを積極的に情報提供していきたい。
- 2) 指摘の点も十分踏まえ検討を進める。
- 3) 暴露試験等で時間がかかるものもあるが、反映できる成果から反映できるよう時間は意識して進める。

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	H29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"> ・国や自治体が策定する各種インフラの長寿命化計画に関して、道の長寿命化修繕計画策定委員会など委員会への参画や、個々の橋梁についての相談に積寒地における劣化損傷に関する知見を踏まえた助言などを行うなど技術的な支援を行った。これにより国や自治体の長寿命化計画策定への技術的サポートのニーズに対応。 ・道路管理者が抱える現場の課題に対して研究成果を踏まえた技術的支援で解決。 ・北海道開発局が管理する高規格道路の損傷対策のニーズに対し北海道型 SMA を提案。標準的な混合物に採択された。これまでに約160km 施工され現場実装が着実に進んだ。 ・北海道開発局のトンネルの滑り対策への技術的支援として提案したダイヤモンドグラインディング工法が開発局管内の11のトンネルで採用された。 ・舗装技術を学ぶ機会が少なくなった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12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。 	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"> ・北海道の管理者から法面排水溝の凍上被害の相談を受け、研究開発していた「立体網状スパイラル構造排水溝」を実現場の2カ所での試験施工を行い、後年次に予定していた実現場での検証を早期に実施。 ・北海道開発局の道路設計要領に新たに、橋梁の鋼製伸縮装置、ひび割れ抑制シート、北海道型 SMA などに関する研究成果を提案し記載されるなど、現場ニーズの高い開発技術を、速やかに現場に適用。 	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"> ・国内でもスケーリングの予測式などを土木学会のコンクリート標準示方書などの技術基準に提案するとともに、北海道開発局の道路設計要領に橋梁の鋼製伸縮装置や北海道型 SMA などに関する研究成果が記載され現場への普及に貢献。また、技術基準をHPでも公開。 ・北海道内ばかりでなく、青森、金沢、長野など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、北海道以外の積雪寒冷地への普及に貢献。 ・研究成果の公表についてもコンクリート工学年次論文集などの権威ある論文集への掲載論文12件を含め、国内外の査読付き論文22件、その他土木学会などで論文・学会発表52件を行った。また、その内2件で主催者から優秀論文賞などを受賞。 ・国際構造コンクリート連合（fib）のタスクグループミーティングに参画し、新たなモデルコードに新設される補修工法に「表面含浸材」「ひび割れ注入・充填工法」など研究成果に基づく提案や執筆で貢献。 ・研究段階から幅広い関係者の意見を取り入れた研究を行うため、多くの組織・団体と連携。共同研究も積極的に行い、H29に新たに開始した2件を含め計15件を延べ27の大学や民間企業と実施。 	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"> ・舗装などの効率的な点検診断技術や、橋梁床版の効果的な補修補強技術、コンクリートの耐久性向上技術など、施工の省力化・低コスト化、構造物の高耐久化を達成し、生産性の向上に貢献する研究を実施。 ・北海道型 SMA の手引き(案)に品質を確保できる転圧法などの施工技術も記載。同手引きのホームページ掲載により、現場技術者の参考資料として活用されることで適切な施工が可能に。 ・ダイヤモンドグラインディング工法は片側規制で迅速な施工が可能で通行止めが不要となり、交通への影響が少ないことから、低コストで効果的な施工が可能に。 	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) 各種材料の試験について複合劣化に対応する新しい試験方法により評価するなどの取り組みはしているか。
- 2) 多様な構造物を対象に研究をしているが、研究成果を互いにシェアすることで効率的に行える。研究成果は共有されているか。
- 3) SMA舗装について交通荷重により条件が変わる。札幌市内のような重交通の箇所でも使えるように改良し、展開を図るべき。

【対応】

- 1) 凍害と塩害やASRなど複合的に劣化した部材の評価や、氷の外力の新しい測定法などに取り組んでいる。今後、床版の疲労と凍結融解の複合的な劣化試験を予定している。
- 2) 所内で関係チームによる情報交換会を行い研究成果の共有を図っている。引き続き研究成果のシェアに務めたい。
- 3) 北海道型SMAについて、高規格道路への適用を先行してきたが、より条件の厳しい一般道路への適用のための研究も現在進めている。

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	H29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"> ・建設工事における自然由来重金属等含有岩石・土壌の対処法を示し、建設発生土の合理的な対応を目指す国の方針に適合。 ・再生骨材のコンクリートへの活用の障害となる品質信頼性の課題（ASR やアスファルト劣化評価等）の解決によりコンクリート再生骨材やアスファルト再生骨材の活用を高く維持させる国の方針に適合。 	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]	<ul style="list-style-type: none"> ・建設発生土の環境面に配慮した規制緩和のための具体策検討結果が、環境審議会答申に反映。 ・H29年度改正の土壤汚染対策法施行にあわせ、「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」の改訂素案作成。 ・土の環境試験に関する研究内容が、時宜を得て ISO のドラフト案に反映。 	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"> ・H29年度は、再生骨材コンクリートの ASR 対策について、現場で実施可能な緩和策提案にむけた技術的根拠を得ることができ、再生骨材を用いたコンクリートの品質信頼性向上、ひいては活用促進に貢献。 ・赤外分光技術を用いたアスファルト劣化分析手法を開発し、アスファルト劣化評価の省力化と迅速化、ひいては活用促進に貢献。 ・建設発生土に対する技術指導により対策コスト、労力削減に寄与。 	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"> ・H29年度は、コンクリート用再生骨材の耐凍害性試験迅速化（約10日から1日へ）の目途が立ち、品質試験の生産性向上が期待。 ・赤外分光技術を用いた極めて迅速なアスファルト劣化分析手法を開発。 ・還元環境下の重金属溶出特性評価の迅速化に目途が立ち、試験に関する生産性向上が期待。 	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) プラントから採取した再生 As 混合物の品質ばらつきが大きい原因をしっかりと把握する必要がある。実際に耐久性に違いがあるかも調べてほしい。
- 2) 再生骨材コンクリートについて、研究成果の普及の面からは、どのような検討を行っているか。
- 3) 重金属対策について、今後有効性を検証するという点でよいのか？

【対応】

- 1) ばらつきが大きい原因を把握すると共に、耐久性への影響についても調査を実施していく。
- 2) 行政との意見交換を行いつつ、国土交通省の再生骨材の用途別品質基準改定に向けて検討を進める予定である。
- 3) その予定である。

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	H29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"> ・ H29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。 ①研究開発：掘削路の施工によるサケの産卵環境改善に初めて成功し、サケの資源量の保全等を望む地域ニーズに対応した。 ②研究開発：①AI 技術を活用し植物群落図作成の自動化を実現、②群落クラスター (PCC) 動態モデルを概成、③CIM を適用した植生管理プロセスを構築、実務者の植生管理に関するニーズに対応した。 ③災害派遣・技術指導：多自然川づくりアドバイザー制度において福岡県赤谷川等の技術指導を実施、災害復旧時の川づくりに関する現場ニーズに対応。また、過年度より技術指導を実施している岩手県安家川の河道計画が「東北ブロックの多自然川づくり技術発表会」において最優秀賞を受賞し、自治体・地域の川づくりのニーズに対応した。 	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]	<ul style="list-style-type: none"> ・ H29年度は、以下については予定よりも早く研究が進捗した。 ・ 研究開発：植生動態モデルが一年早く概成したこと、CIMに基づく植生管理プロセスを明示できたことは、植生管理を課題とする実務者に対して適時と言える成果である。 	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"> ・ H29年度は、以下の特筆すべき成果を達成し、社会貢献に寄与した。 ①講演等：第2回「魅力ある水辺空間の再生シンポジウム」を開催、河川における空間デザイン手法の普及と人材育成に貢献した。 ②講演等：環境評価ツールの改良版を公開し、3回の講習・説明を実施し15県市が参加、中小河川の河道設計に携わる技術者の育成に貢献した。 ③基準等：河川における護岸ブロックのテクスチャー評価手法を開発、認証制度の創設し、河川景観の保全に資するコンクリートブロックの開発と利用を促進した。 ④論文・表彰：鳥類を対象とした生息場の保全優先度設定では、応用生態工学会優秀ポスター賞も受賞し、効率的な生息場の保全アプローチの確立に貢献した。 	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"> ・ H29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。 ①研究開発：①植物群落図作成の自動化への道を拓いたこと、②CIMに基づく河道内植生管理プロセスを構築したことは、樹林化の抑制等適切な植生管理の実現を通じた生産性向上を期待できる。 	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) AI 技術を活用した植物群落図作成の自動化は非常に良い試みだと思う。これまで環境に多大なコストをかけてきて、社会基盤整備の足かせになっていたと思っていたので、植物群落図だけに限らず様々な環境モニタリング技術に AI の自動化技術を適用できれば、コストを下げることができ、その分社会基盤整備に投入することができる。また、CIMのような最先端の IT 技術を取り入れていくということは、必須の方向性だと思う

う。これからも進めていくべき。景観のツール化は難しいとの話だったが、景観にも AI を適用して、良い景観を評価することもできるのではないか。

- 2) 植生の評価について、私も素晴らしい成果だと思う。P. 8 の図面を見ると、交互砂州ができるようなところでの研究で、ある程度自然に任せることでいい環境が保たれる、すなわち管理がしづらい箇所での研究だと捉えられる。オギ群落が発現するメカニズムが分かったとして、植生管理を課題とする実務者が、この動態モデルをどのように河道管理に使えるのか。
- 3) いかにも土研の生態環境系らしい研究の姿だと思う。質問は2点。
 - ① 背後地も視野に入れた予測・評価システムの説明で護岸ブロックの話がされたが、最終的にはどのようなアウトプットが出てくるのか。生態環境への評価も入っているということか。
 - ② 河道掘削により河道の物理的な環境を変えることへの応答として、河床材料や植生などを中心に検討されているが、例えば河道をかなり広げた場合、水温の変化など他へのレスポンスも考慮しているのか。
- 4) サケの産卵床に関する社会的ニーズの話が冒頭にあったが、例えばアユや他の生物など社会的ニーズが世の中にたくさんある中で、土研はどうやってさばかれるのか。この研究で、例えばサケの産卵床に関して分かったら、次の展開はどのように考えているか。もう1点。多自然川づくりアドバイザーは、社会的ニーズに応じて行うものか？それとも災害復旧のプロセスとして組み込まれているのか。

【対応】

- 1) 景観については、現在個別要素の評価など基礎研究を進めているところだが、次のステップとして、ご指摘いただいたことを念頭に置いて検討してまいります。
- 2) 治水整備の中で河道掘削が多く行われている。掘削後に土砂堆積しない、樹林化しない、植物の多様性が高い、等様々な視点から河道掘削の断面形状を検討するのに用いる。P. 8 の図面に載せた川の区間に限らず、河道掘削をかけるあらゆる川が対象である。千曲川や那珂川をモデル河川として検証を進めているところ。
- 3) 1 点目について、P. 4 の右下の図にあるように、河道計画・設計に必要なツール、評価プロセスを揃えていくことがアウトプットである。中小河川では河岸防護が必須で、コンクリートブロック護岸を使わざるを得ない場合が多い。その際に、河岸防御だけでなく景観や自然環境の観点から評価の高いブロックの条件の明確化やそのようなブロック利用を促進させていく仕組み作りが重要。これらの一環として、ブロックの評価手法を検討している。自然環境・景観への配慮についてはすでに技術基準に盛り込まれている。ただし、配慮の方法や、配慮すべきか判断する閾値が明確化されていないので、本研究で実施しているところ。2 点目、現況の河道掘削は陸域掘削を中心に行われており、大規模に川幅を広げるというケースはあまり多くないという前提で研究を行っている。川幅を広げた際のレスポンスとして、個別事例では水温等も対象として分析している。この研究でというよりは、実務においてチェック項目として入れていくという対応になろうかと考えている。
- 4) 社会的ニーズが現場により異なるものだが、研究では代表的なニーズを念頭に置いて、計画・設計手法を構築、またツールを開発していくという流れである。ご紹介した災害復旧の事例は改良復旧事業である。これは河道の形を作り替える、河川改修に近い内容であり、ブロックだけでなく河道の平面・縦横断形状等を治水・環境の両面からどのように設定すべきか、河道計画全般について指導している。多自然川づくりアドバイザー制度があり、改良復旧事業、激特事業では地元から要請が上がってくる仕組みとなっている。サケ以外の魚種についても産卵・生育に適した河川環境を調査・検討し、魚類の良好な生育環境を保全・創出する河道掘削の方策を検討して参りたい。

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

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	H29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"> ・H29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。 ①研究開発：土砂供給が魚類やその生育環境に与える影響の評価指標を提示することで、河川・ダム管理者（国土交通省）が設置する矢作川総合土砂管理検討委員会のニーズに対応した。 ②基準：水文観測業務規程の改訂がなされ、これまで作業員の安全性の観点から中断せざるを得なかった流量観測について、安全を確保したうえで継続して実施するという現場ニーズに対応した。 	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]	<ul style="list-style-type: none"> ・H29年度は、以下については期待された時期に適切な形で成果・取組が実現した。 ①研究開発：矢作川水系総合土砂管理検討委員会の要請を受けて、アユの生息に適した礫床環境として許容される礫露出高及び魚類に着目したマンガンの有害性評価値を適切な時期に提供し、土砂供給量の許容範囲の設定と土砂供給手法の比較検討に貢献した。 ②技術指導：ダムの洪水調節中に発生した裾花ダム常用洪水吐きのゲート不具合（開閉不能）について、復旧方法等に関する技術指導を行うことにより、次の洪水期前の早期に復旧が図られた。 	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]	<ul style="list-style-type: none"> ・H29年度は、以下の特筆すべき成果を達成し、社会貢献に寄与した。 ①技術指導：流木を含む貯水池堆砂に起因する裾花ダム常用洪水吐きゲート不具合（開閉不能）について、ダム堤体近傍の堆砂形状の詳細把握による原因究明、呑口部の堆砂除去による復旧手法及び堆砂の将来予測シミュレーションによる再発防止策の検討等に関する技術指導を行い、不具合の解消による洪水調節機能の回復に貢献した。 ②基準：水文観測業務規程に非接触型流速計測法の活用が明示され、現場の活用が進むことになり、流量観測間隔の短縮や作業員の安全確保に貢献した。 	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"> ・H29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。 ①基準：非接触型流速計測法の活用が進むことにより、これまで多くの熟練作業員を現地に派遣する必要があった流量観測において省人化・省力化が図られ、生産性向上に貢献した。 	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) 土砂動態モニタリング技術について量的把握を検討していただきたい。
- 2) 土砂動態モニタリング技術の今後の研究の展開はどう考えているか。
- 3) 土砂動態モニタリング技術の質的把握について現場への適用事例はあるか。
- 4) 小渋ダム下流での計算結果について、水域にも細粒分が堆積しているか。細粒分の体積は生態系への影響はマイナスか。土砂バイパスによる影響はほかの手段と比べてどうか。
- 5) なぜ矢作ダムの水質（マンガン）に限って検討しているのか
- 6) Speciation（意味：金属の形態分析）の研究は評価できるが、アプローチはどのようなものか。焦点の当て方は妥当か。
- 7) 達成目標（2）の成果は土砂管理に使われると思われるが、矢作川だけか。成果の実証も必要である。
- 8) 現地への実用性について、排砂量を含めてどの程度可能か。

【対応】

- 1) 沙流川水系では道開発局・道森林管理局と連携して、多地点同時水質観測や崩壊土砂量等の調査を実施している。今後更に調査・解析することにより、土砂生産量に関する評価技術の研究に取り組みたい。
- 2) 現在、沙流川水系を中心に、濁質や浮遊砂、掃流砂が流域のどこからどれだけ生産され流出するかをモニタリングできる手法の開発を目指している。この手法が構築できれば、どこからどこに土砂を供給するのが適切か等流域内の土砂バランスを評価出来るようになり、個別領域で実施されている関係機関の事業をつなぐ有効なツールとして期待される。
- 3) 現場への適用事例について、関係機関等と勉強会を開催して情報交換・連携ネットワークを構築・継続している。今後、粒径別の土砂生産量の評価・モニタリング手法をもとに、砂防ダム・治山ダムのスリット化等の事業や総合土砂管理計画策定につながる事が期待される。
- 4) 水域にも細粒分は堆積している。細粒分の堆積による生態系への影響は必ずしもマイナスにはならないと考えている（プラスの例：景観を悪化させる糸状藻類の抑制等）。今後、環境面からの影響判断をフィードバックしてマイナスとならない土砂バイパスの運用方法や他の土砂供給手法の検討を行う予定である。
- 5) これまでの研究において、矢作ダム湖水やダム湖底質の重金属分析・溶出試験・既往文献による毒性評価値との比較を組み合わせて重金属類の生物影響を評価し、マンガンの生物影響が比較的高いことから、特にマンガンを対象に研究を進めた。一方で、その他の重金属についてもデータの収集、影響評価の検討を行っている。今回個別の状況に応じ、対象地の実環境に即した影響評価を行うスキームを構築できたという点においては、矢作ダムに限らず、成果を普及できるものであると考えている。
- 6) 近年、金属類はその形態によって生物への影響が異なることが指摘されており、土砂供給時の水生生物への影響について、より適切な評価を目指して金属類の形態別（Speciation）分析を行っている。アプローチとしては、Diffusive Gradients in Thin-films のようなパッシブサンプリング手法ではなく、室内でのキレート樹脂を用いた分画による定量的な分析である。既往文献による毒性評価値は標準試薬を使用した室内実験により得られているケースがほとんどであることを鑑み、土砂供給という特定のイベントに対して「より現実に即した影響」を評価することに焦点を当てている点で、妥当であると判断している。
- 7) 矢作ダムだけでなく、今後既に土砂供給を運用しているダムでの成果の実証・総合土砂管理をこれから計画するダムへの成果の適用を目指し、成果の汎用性を高めるよう努めたい。
- 8) これまでの室内実験および現地実験の結果から、今後吸引性能の向上等について検討することにより、直轄ダムでの実用化は十分可能と考えている。平均年流入土砂量程度の土砂を1年間で排砂できる規模を目標に今後も検討を進めてまいりたい。

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	H29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"> ・H29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。 ①研究開発：下水試料中の100μm以下のサイズのマイクロファイバーを簡便かつ迅速に検出する手法を初めて開発(89.2%の検出率を実現)し、下水道関係者らの新しいニーズに対応した。 ②研究開発：貧酸素水塊の水質改善を任意水深で広範囲に成功し、湖沼等閉鎖性水域の管理者等のニーズに対応した。 	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]	<ul style="list-style-type: none"> ・H29年度は、以下については予定よりも早く研究が進捗した。 ①研究開発：近年社会的に問題になりつつあるマイクロファイバーの検出技術を開発したことは、適時と言える成果である。 ②研究開発：貧酸素化改善については、漁業関係者等の協力により、試験プラントの運転を予定よりも早く開始できたことに加え、高酸素濃度の影響を確認するための室内生物影響試験を1年前倒しで実施した。 	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]	<ul style="list-style-type: none"> ・H29年度は、以下の特筆すべき成果を達成し、社会貢献に寄与した。 ①基準：我が国初の「ダム貯水池水質改善の手引き」を発刊し、ダム管理者の円滑かつ合理的な水質改善対策への取り組みに貢献した。 ②論文・表彰：The WET Excellent Paper Award(最優秀論文賞)を受賞し、下水道の水環境改善効果に関する評価確立に貢献した。 	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"> ・H29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。 ①研究開発：下水試料に対し、簡便かつ迅速で高検出率(89.2%)のマイクロファイバー検出方法を構築し、今後のマイクロプラスチック調査者の生産性向上に資する知見を提示した。 	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) 貯水池への流入土砂量の気候変動による変化は流域2と関連している。
- 2) マイクロプラスチック問題が重大なものかどうかを多くのデータに基づいて明らかにして頂きたい。
- 3) 微量化学物質について、高い濃縮毒性が検出される下水道未普及地域において、どうするかといった観点もあって良いと思う。
- 4) 水利用あるいは水循環について、明確につなげるようストーリーを作してほしい。
- 5) ダム放流の気候変動予測は面白い研究ですが、前提条件によって結果は大きく変わる。利水や環境と治水とも大きくかかわる現象なので、結論の見せ方(出し方)には慎重さが求められるかと思う。
- 6) 研究基盤をなす分析体制が持続可能となるように施設のブラッシュアップ、更新、人員の確保をしっかりとやって欲しい。
- 7) 国際活動をしっかりとやって欲しい。
- 8) 深層D0装置効果はわかるがエネルギーコストを考える最適化(つまり濃度制御ロジック)と一緒に考えるべきではないか？

- 9) 微量化学物質について、なぜ活性汚泥は処理できず、担体では処理できるのか。メカニズムについての記述を追記してほしい。また、担体投入率など実験条件の最低限の技術は必要。
- 10) ノロウイルスについては、MLSS が 1 割程度ふえただけでここまでノロウイルスが減るのかというところは少し気になるので、これはデータ数をぜひ積み重ねていただいて、より確度の高いデータに仕上げたい。
- 11) マイクロプラスチックについては、なぜ、下水流入水に着目したか。
- 12) 大腸菌関連の研究成果を論文化してほしい。
- 13) ノロウイルスについて、MLSS と固液分離の観点などを考慮し、処理系全体で考えてほしい。
- 14) マイクロプラスチックについては、流域全体における下水処理の重みがどの程度あるのか、しっかり認識してほしい。

【対応】

- 1) 各研究の境界領域を大切に、相互補完しながら、研究を進展させていきたい。
- 2) 継続した調査の実施により、知見を蓄積していく。
- 3) 各種汚水処理施設から排出されている微量化学物質の水域毎の特性や生物影響について把握することが必要であり、環境省等においても関連する調査研究が実施されているため、関係機関と連携しつつ、当研究所においても検討可能な部分については対応していきたい。
- 4) 本研究開発プログラムは水生生物保全だけでなく、人の健康リスクにも焦点を当てているので、全体として、より明確なストーリーを提示したい。
- 5) 分析結果を多角的に解釈し、短絡的な結論を導かないよう留意するようにしたい。
- 6) 施設・装置類の更新費用や操作に必要な人員については、積極的に要求していきたい。
- 7) 当該分野において、先進的な知見や技術を有する国や機関に積極的にアプローチし、情報収集や意見交換を行ってほしい。
- 8) 運用最適化については、酸素供給装置の運転制御、堰による流入塩水の制御について検討を進めている段階である。さらに効果向上を目指し、析出した固体硫黄の処理について検討を行いたいと考えている。
- 9) 下水処理水に残存する化学物質が対象。活性汚泥処理では概ね良好な除去率だが、比較的低い除去率の嫌気好気ろ床法等の処理水を調査対象としている。除去メカニズム、最適条件については、明確にするような努力をしてほしい。
- 10) 継続した調査の実施により、より確度の高いデータとしたい。
- 11) 下水処理場での動態を明らかにするために、まず、流入下水中のマイクロプラスチックの検出方法を確立した。結果次第では、処理場でマイクロプラスチックの除去率を高めるような処理技術の検討を行う。
- 12) 執筆中であり、近日中に投稿する予定である。
- 13) 処理水の SS 測定を行い固液分離の観点からも評価を行っているが、MLSS 高めても流出 SS 負荷の上昇は見られていない。継続した調査の実施によりデータを蓄積する。
- 14) 下水処理過程の位置づけということをもう少し明確にするような努力をしてほしい。

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	H29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>・H29年度は、当所計画通りの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。</p> <p>①研究開発：本研究は、「循環型社会形成推進基本計画（平成25年閣議決定）」等の国の計画を踏まえて実施しており、下水処理場におけるバイオマス利活用、下水汚泥エネルギー化率向上といった国の方針に対応し、培養藻類のエネルギー化や刈草の脱水助剤利用の実現可能性を示し、国の方針や社会ニーズに沿った成果を示した。</p> <p>②基準等：本研究内容は「下水道技術ビジョン」に位置づけられており、成果は「下水汚泥広域利活用検討マニュアル(仮称)」(国土交通省)への反映が期待できる。</p>	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>・H29年度は、以下については予定よりも早く研究が進捗した。</p> <p>①研究開発：研究成果の実用可能性を確認するため、培養藻類のエネルギー化におけるエネルギー収支試算、刈草の脱水助剤利用における維持管理コスト試算について適切な時期に行い、本研究プログラムで開発するシステムの有効性を実証した。</p> <p>②基準等：刈草や水草の利用に関する研究結果について、「下水汚泥エネルギー化技術ガイドライン」に、複合バイオマス受入技術として、適時適切に成果が反映され、技術の成立性が評価され、収録された。</p>	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>・H29年度は、以下の特筆すべき成果を達成し、社会貢献に寄与した。</p> <p>①基準等、研究開発：刈草や水草の利用に関する研究結果について、「下水汚泥エネルギー化技術ガイドライン」に、複合バイオマス受入技術として反映され、技術の成立性が評価され、収録された。これにより、下水処理場におけるバイオマス受け入れが増大し、再生可能エネルギー量を増加させることで、持続的な社会の創出に貢献できる。また、土着の藻類培養を高効率化する目途をつけ、下水処理場の既存施設を活用できるエネルギー生産手法の可能性を実証した。これにより、導入しやすいエネルギー生産手法の確立に寄与し、持続的な社会の創出に貢献できる。</p> <p>②論文・表彰：藻類培養の高効率化と安定化に資する藻類培養量予測数値モデルの構築に関する論文が国際会議の最優秀論文賞を受賞し、学術的価値の高さを認識された。</p>	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>・H29年度は、以下の特筆すべき成果を達成し、生産性向上に貢献した。</p> <p>①研究開発：H29年度の研究において、培養藻類のメタンガス発生量測定値に基づき、培養藻類のメタンガス化のエネルギー収支を提示し、再生可能エネルギーの生産性向上の可能性を示した。</p>	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) 今回検討した藻類培養槽は建設コストが高くなると考えられるため、エネルギー収支だけでなく、建設費を含めたコストについても評価してほしい。
- 2) 土研としても国交省の下水道革新的技術実証事業(B-DASH)等にも積極的に取り組み、実証に向けた取り組みを進めてほしい。
- 3) 今回の研究成果では、処理前の下水で藻類培養している。単に栄養塩を使って藻類を培養するだけでなく、下水を藻類培養システムで処理するというような、水処理システムの革新を考えているのか。このようなシステムを進めていくには、放流水の水質レベルや、藻類の固液分離の問題を解決していく必要がある。固液分離の検討については、民間企業との連携も必要になってくると思う。
- 4) 河川事業で発生する刈草等を全部使うとなれば、相当なインパクトである。これら発生する植物をすべて下水処理場で活用できるのか、量的な検討も進めてほしい。

- 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) 今後の問題は何か、社会実装への道筋を示してほしい。
- 7) 藻類の培養の実用化は、技術的、経済的にかなりハードルが高いと思うが、活用できる場面もあると思うので、成果が出ることを期待したい。
- 8) 流域1で言及されていた水生植物の堆肥化の取組との連携も検討されたい。
- 9) 少数精鋭で頑張っていると思うが、この活動度を維持できる体制がとれるようにマネジメントをお願いしたい。
- 10) 基礎的知見の収集のみならず、実用化に向けてうまく研究構成してほしい。
- 11) 提案システムを明確にした上で、要素技術を開発し、システム開発・評価を行い、実証へと進めてほしい。
- 12) 経済性、実用性について明確になるよう、研究を進めてほしい。
- 13) 下水道と他分野との連携を強く進めてほしい。下水道管理者と民間企業との接着剤になるような取り組みを心がけ、それを踏まえたビジョンを出してほしい。
- 14) 研究内容について、LCA的に事業として成立するかどうか現実的に評価いただきたい。

【対応】

- 1) コスト収支についても検討していきたい。
- 2) 実証に向けた取り組みも検討していきたい。
- 3) 今回、下水処理水ではなく下水で藻類培養をしたのは、下水や汚泥処理工程からの排水を使えば、より多くの栄養塩があるため、より多くの藻類を培養できると考えた。しかし、光の透過性の問題もあるため、今回の実験において取り組んだ。水処理システムを新しいものにしていくかどうかは、今後の課題と考える。藻類の固液分離については、ベンチスケールレベルでの実験を進めている。それを踏まえ、民間企業との連携の必要性についても考えていきたい。
- 4) 量的な内容も含めて検討していきたい。
- 5) 必要な条件設定をした上で、検討していきたい。
- 6) 今後の問題としては、ラボレベルの研究成果をどのようにして社会実装に結びつけるかというのがある。これについては課題を整理しつつ、実装に向けた道筋を整理していきたい。
- 7) 培養藻類のエネルギー化については、どのような場面で実用化できるのかを考えつつ、研究を進めていきたい。
- 8) 連携の可能性を整理しつつ、検討していきたい。
- 9) 適切にマネジメントしていきたい。
- 10) 実用化に向けた道筋をしっかりと整理していきたい。
- 11) 実証に向けて、提案システムの明確化を意識しつつ、要素技術等の開発、システム評価を進めていきたい。
- 12) コスト計算についても適宜実施していきたい。また、実用性についても留意しつつ、研究を進めていきたい。
- 13) 下水道以外の他分野との連携、民間企業との連携についても、研究の進捗を見つつ、必要に応じて検討していきたい。
- 14) 適切な時期に、開発技術のLCA評価について検討していきたい。

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	H29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26年度の会計検査院からの暫定2車線における正面衝突事故に対する指摘が発端となり、ワイヤロープ式防護柵が注目された。このニーズに対応するためワイヤロープ式防護柵のレーンディバイダーとしての仕様を検討したことにより、H29年度のNEXCO3社による試行設置を経て、ワイヤロープ式防護柵の中央帯への設置について、同年12月に国交省が高速道路暫定2車線区間の新規開通区間への標準設置、既設区間で4車線化の優先順位が低い区間と新直轄区間への設置方針を決定した。 北海道ノ国町と浜頓別町でラウンドアバウトの整備が予定されるなど、積雪寒冷地におけるニーズが増えるなか、積雪寒冷条件下でのラウンドアバウト維持管理に関するこれまでの研究成果が認識され、山形県長井市のラウンドアバウト協議会に委員として参画。豪雪地帯における設計及び除雪方法に関する技術指導というニーズに応えた。 道路維持に関わる熟練オペの高齢化や人材不足という厳しい社会情勢に対し、路面凍結防止剤の散布的中率向上、作業負担感の軽減、安全性向上技術の開発という、課題解決に貢献する成果をあげた。 	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12月、国交省は緊急対策としてラバーポールに代えて、土研が開発したワイヤロープ式防護柵をレーンディバイダーとして試行設置することを決定し、NEXCO3社は平成29年4月から全国113km(土工部)に順次設置した。レーンディバイダー設置のための国交省「高速道路の正面衝突事故防止対策に関する技術検討委員会」に寒地交通チーム主任研究員が委員として参画し、整備効果や維持管理上の課題等に関する技術的助言を行った。 土工部での試行設置・効果検証が進むなか、既設橋梁の床板に影響を与えない設置方法が求められ、舗装内に収まる基礎と支柱基部プレートを備えた既設橋梁用支柱を開発した。技術検討委員会での効果が認められ、適用区間が拡大した。 	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]	<ul style="list-style-type: none"> NEXCO3社が試行設置した113kmにおいて、正面衝突事故防止効果(対向車線への飛び出しが45件/年あったものが1件/年になり、死亡事故7件→0件、負傷事故6件→0件)が確認され、メディアで多数報道された。今後の整備によりさらに貢献することが期待されている。 レーンディバイダー及び橋梁用支柱の仕様を新たに作成し、整備促進に貢献するとともに、橋梁用支柱と緊急開放金具の特許を取得した。 	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"> ICTを活用した散布作業支援インターフェースの開発により路面凍結防止剤の散布的中率向上、作業負担感の軽減、安全性向上を図り、凍結防止剤散布の適正化、作業中事故の減少による生産性の向上に貢献する成果をあげた。 	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) ワイヤロープの進捗が大きく、非常に優れた内容になっている。
- 2) 達成目標(1)について冬期道路管理は、費用対効果やユーザー満足度を最大化することが目標なのか。数値目標は設定されているのか。
- 3) 達成目標(1)について、都市部や地域間道路など対象路線によってもコンセプトは異なるのではないかと。

- 4) 達成目標（２）の説明資料中の「生産性の向上」とは具体的に何を示すのか、「効率性」なのか、「付加価値」を向上させるものなのか。
- 5) 達成目標（３）の交通事故と路面状態実測値の関係について分析に物損事故データを使用しているが、事故件数は多いが被害の少ない場所もある。冬期道路管理レベルをどの程度にするか検討しても良いのではないか。
- 6) 研究成果の自己評価について、「S」についてどのような基準で決定したのか。国の方針どおりに研究成果を出したのであれば「S」とはいえないのではないのか。
- 7) ワイヤロープ以外の研究評価は、それぞれ行うべきではないのか。また、それぞれの良い点、今後の展開についての記載もあった方が良く感じた。
- 8) 達成目標（２）において「作業中事故の減少」という記述があるが、定量的なデータの提示があると良い。
- 9) 同じ課題解決を目指す海外の技術との違いや先進性を示していただかないと、「S」は容易につけ難い。

【対応】

- 1) 今後も、トンネルや長大橋への設置方法や効率的な維持管理方法に向けた研究開発を進めて参りたい。
- 2) 本研究は、冬期道路管理の費用対効果を客観的指標（走行速度・時間信頼性）と主観的指標（ユーザー満足度）を用いて定量評価する手法の構築を目指している。安全性や実現性も考慮したうえで、管理目標を道路管理者に提案したい。
- 3) ご指摘の通り両者はコンセプトが異なるため、本研究の対象路線は交通量が多くかつ除排雪等にかかる費用も大きく、さらに路面すべり抵抗、有効幅員、路面平坦性などが交通に影響しやすい都市部の幹線道路としている。
- 4) 作業支援技術により、作業負担感の軽減や散布的中率の向上など従来作業よりもコストダウンし、効率よく作業が可能となることを「生産性の向上」として評価したものである。
- 5) ご指摘を踏まえ研究を進めたい。
- 6) ワイヤロープの社会的実装が進んでおり、これにより交通事故件数の減少という成果が得られたことから関連する項目の自己評価を「S」としている。またワイヤロープは、会計検査院が「暫定2車線の分離式の道路構造の採用を含めた安全性及び機能性の向上のための対策に取り組むこと」と勧告したことを受け、国交省が寒地土研の技術を国の方針の中に反映されたものである。このことから、国の方針以上の成果が出たと考えている。
- 7) 限られた時間での説明のため、特筆すべき項目を中心とした内容としたものである。ご指摘を踏まえ次回の資料作成の参考にさせていただきたい。
- 8) 凍結防止剤散布作業支援装置により、作業負担感が著しく減少するとともに道路や前方の環境を注視する割合が増える傾向が見受けられるが、今後は定量的なデータの提示ができるよう研究を進めたい。
- 9) 「研究開発プログラム評価のポイント」に例示されているように、社会生活の向上に著しく貢献していることから自己評価を「S」とした。ご指摘を踏まえ次回の資料作成の参考とさせていただきたい。

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	H29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"> 「吹雪の視界情報」による予測情報提供について、アクセス数が増加するなど、吹雪時における安全な交通行動の判断に有効な情報として道路利用者のニーズに対応。 平成30年3月2日発生の国道241号足寄峠での雪崩災害について、道路管理者からの要請に基づき現地で調査を行い、通行止め解除に向けた助言を行うなど、冬期道路管理上のニーズに対応。 	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"> 吹雪時の視界情報提供において、本州への適用を図る上で早急に解決すべき課題となっていた気温0℃付近での予測精度向上を図るため、前年度から改良検討を始めた、湿度を加味した「雨」「雪」判別条件を、平成29年度晩冬期からWEBサイトでの吹雪視界予測アルゴリズムに実装して、道路利用者に提供した。 気象台が「人命にかかわる暴風雪」と記者発表した、平成30年3月1日の暴風雪時において、「吹雪の視界情報」に約3万件/日のアクセスがあり、暴風雪災害の被害軽減に貢献した。 平成29年度から国土交通省で開始された「除雪・防雪ハンドブック」の改訂作業に、防雪柵の設計手法など、これまで蓄積されてきた研究成果を反映した。 	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]	<ul style="list-style-type: none"> 世界道路協会(PIARC) TC. B2 冬期サービス技術委員会委員として「雪氷データブック」を作成した。さらに、4年に1度開催される世界道路協会(PIARC)国際冬期道路会議が、2018年2月にポーランド(グダンスク)で開催され、座長を務めたほか、事前の論文審査を行い、冬期道路分野における国際的な技術推進に貢献した。 さらに、国内委員会の委員として同会議における日本の技術展示の準備を行ったことに加え、多くの研究員が研究発表を行うなど、日本の冬期道路技術の情報発信に貢献した。 全米交通運輸研究会議(TRB)の冬期道路管理委員として、研究ニーズ声明書の策定に貢献。 積雪の破壊強度の推定に関する研究などが、日本雪工学会賞や寒地技術賞など4つの学会賞を受賞し、優れた成果を公表することで社会的価値の創出に貢献した。 	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"> 除雪車運行支援技術の開発において、ミリ波レーダやLiDARにより、車両探知や自車位置推定が可能であることを確認するなど、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」が北海道送達連絡会の新聞配送トラックに搭載して活用され、物流効率化の面で生産性向上に効果をあげている。 	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) 「時間吹雪量が有効な指標となることを確認」とあるが、この吹雪量を観測すると大変で、実装段階ではコスト的に見合わないのではないか。
- 2) 視程障害予測技術の開発に関連しては、この冬は土研職員が顔を見ない日はないぐらいにテレビに出られていて、それがアクセス数の増加を含めて一般に認知されている結果なので、一般の方に認知させるということも取り組みの1つなのでないか。
- 3) 利用者から大変役立ったとの声があるが、内容をもう少し分析してもらえれば、どういう人にどういう情報を提供すべきかわかるのではないか。
- 4) 吹雪の視界情報提供について、「瞬間的なアクセス数増」だけの評価だけでなく年度ごとの増加のトレンド(認知度の増)で評価されると良い。

- 5) ミリ波レーダ、LiDAR は自動車会社との連携を期待する。
- 6) 雪崩事例や吹雪対策の技術指導の内容は。もし技術指導がなかった場合と比べての貢献の程度を示してもらいたい。
- 7) 技術指導を通じた情報の蓄積こそが価値ある成果でないか。
- 8) 雪氷データブックなど世界的な基準、取り組みへの参画は評価できる。今後も継続して欲しい。
- 9) 成果の普及、国際貢献に関する積極的な取り組みは高く評価される。

【対応】

- 1) 吹雪量は一般的な値ではないが、気象条件と吹雪量とは密接な関係にあるので、一般的な風速や気温、降雪強度などの気象条件から吹雪量のある程度正確に見積った上で指標として用いる方法を追求してまいりたい。
- 2) 一般に認知していただく取り組みは重要と考えている。これまで、北海道開発局の関係機関や道の駅などにポスター、パンフレットの配布を行ってきたところであり、今後も「吹雪の視界情報」の周知に向けて啓発活動を進めたい。
- 3) 平成 27 年 4 月に行ったアンケートにおいては、「吹雪の視界情報」で視界不良（200m未満）が予測された際、約 80%が「行動や予定を変更する。または変更する機会が多い」と回答した。ご指摘を踏まえてアンケート調査等を行い、道路利用者のニーズなどを分析して情報提供に反映したい。
- 4) 年度毎の平均アクセス数を確認すると、年度によって多少の増減があるが増加傾向にあり、平成 29 年度冬期の平均アクセス数は過去最大となった。ご指摘を踏まえ、年々の傾向を考慮した評価を行っていききたい。
- 5) 現在行っている共同研究を踏まえ、自動車会社との連携も意識しながら、研究を進めてまいりたい。
- 6) 雪崩事例への対応では斜面積雪の安定度判断や残雪処理の必要性判断を、吹雪対策では吹きだまり事象の原因分析、冬期調査内容の助言等を行ったところである。技術指導の貢献について定量的に示すことは難しいが、事務所等によっては経験の浅い職員で対応することもあり、技術指導によって通行止解放の迅速化、周辺斜面の除雪処理範囲の縮小などが想定される。
- 7) これまで対応した雪崩事例については記録を保存するとともに、情報の共有、活用に努めている。
- 8) 雪氷データブックは 2009 年以来ほぼ 4 年ごとにとりまとめられてきたもので、土木研究所ではその作成に協力してきた。今後ともこのような国際的取り組みに積極的に参画していききたい。
- 9) いただいたコメントを励みに、成果の普及、国際貢献に努力してまいりたい。

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	H29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>観光振興や地方創生、国交省の重点施策などの方針や社会ニーズに応じ、以下のとおり無電柱化、魅力ある観光地づくり、道の駅の活用などの研究を実施し、自治体の技術力向上や地域振興・活性化に貢献</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国交省都市局景観課発行の事例集「世界に誇れる日本の美しい景観・まちづくり」への技術協力 ・世界遺産富士山地域へのユネスコの景観対策の指摘もふまえた山梨県の景観ガイドライン策定への技術協力 ・全国10カ所の国交省景観刷新モデル地区事業に選定された函館市の要請で市民向け景観まちづくりセミナー&市役所の建設/造園系職員への景観講習会に講師を派遣 ・増毛町からの要請で技術指導を行い、H29年度に「増毛駅舎の復元」や「北海道遺産の旧増毛小学校補修」などが実現 ・美瑛町からの要請で、「美瑛町街路樹等景観整備検討会議」の委員として整備計画策定に技術協力 ・上士幌町/遠別町/美瑛町/音更町などの要請で、道の駅の計画設計の監修・指導 ・上士幌町からの要請で、台風被害を受けたナイタイ高原の再整備で眺望施設の計画設計等の監修・指導 ・屋外公共空間の特性や観光地等の魅力に関する分析成果を活用し、北海道新幹線長万部駅周辺整備と「街の駅」設置に向けた委員会やNPO法人「日本で最も美しい村連合」の長野県中川村・大鹿村、北海道赤井川村で講演と現地技術指導を実施 ・無電柱化を推進する市区町村長の会北海道ブロック・自治体からの要請で、観光地の無電柱化に向けての講演や技術支援を実施 	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>H29年度は、当初計画通りに進捗</p> <ul style="list-style-type: none"> ・景観の予測及び評価技術の適用性等の整理や国内外の屋外公共空間の現状分析の整理、国内外の「道の駅」の設計事例や利用者、地域ニーズの調査分析を行うなど予定通り進捗 ・無電柱化を推進する市区町村の会での講演や技術相談(26件)などを行い研究成果を適宜提供したほか、千歳市実施の簡易水道施設用ケーブルの地下埋設に研究成果が反映 	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"> ・景観評価技術「仮称・寒地法」の検証過程で得た成果から、沿道景観の改善技術を開発。また、開発した技術を踏まえ、札幌市景観審議会プレアドバイス委員として、市内の大型開発について景観と公共空間の利活用面の面から助言を行い、札幌市の景観形成と都市の魅力が向上 ・「美瑛町街路樹等景観整備計画」策定への支援、また屋外広告物の景観評価(に関する成果)や「道の駅」の設計事例に関する評価実験の成果をもって上士幌町/遠別町/美瑛町/音更町/中川村/大鹿村などで「道の駅」の計画設計を監修・指導 ・H29年度には、8月～9月の1ヶ月間、国際協力機構(JICA)の「中米統合機構向け幹線道路沿線開発コース」の研修が行われ、総括主任研究員が担当講義の講師の他、研修全体のコースリーダーとして、カリキュラムの作成、視察先や講師の選定、研修生の帰国後のアクションプログラムの作成など研修全般にわたって指導。また、研修生が帰国後、エルサルバドルにて公共事業省による直轄初の「道の駅」の具体計画が実現 ・石狩川水系幌向湿地再生に向けた委員会委員となり、失われた湿地環境の再生へ技術的助言を実施 ・木製工作物の腐朽劣化の要因を明らかにしたことにより、耐久性に優れる木製工作物の構造を提案し、また耐用年数とライフサイクルコストの適正な評価を可能とした 	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"> ・無電柱化事業における凍上地域の浅層埋設の適用可能性を明らかにし、H29年度に千歳市が国立公園内の支笏湖で実施した電線類地中化事業において、寒地土研がこれまでの実験結果を基に提案した大幅な浅層埋設(120→60cm)を採用し、約18%(約1,000万円減)のコストが縮減。今後、類似事業への適用により生産性向上が期待 ・無電柱化事業の推進に向け、東京ビックサイトでの無電柱化展(3万人来場)にて講演&NPOとの共同出展 	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) 屋外公共空間に関する具体的な景観アドバイスや取り組みを記載された点、良かったと思う。今後もこの方向性を進め成果を出して行ってほしい。
- 2) 寒地土研内の景観研究では北海道内への個別具体的な情報提供、技術指導が今後ますます重要になってくるので、研究体制、スタッフの充実が外部協力組織も含めて必須である。
- 3) プログラムの特性上、ガイドライン作成やハンドブック作成が馴染まないと思うが、研究所の役割の一部であるとの評価基準の説明がなされているので、何らかの取り組みと成果を期待したい(質疑応答の中にあつた設計のポイントを示すのもひとつの案であろう)。
- 4) 木製工作物については、優秀な研究が出てきて成果の最大化を期待したい。
- 5) 時間のかかる課題が多いため、短期的成果は出しにくい分野かと思うが、着実に取り組まれていると思う。
- 6) 「景観」と言っているターゲットは何か。主には観光客か？インバウンドも含めてターゲットからのフィードバックを考えてみてはどうか。
- 7) 「知のストック」は大変大切だと思う。
- 8) 定性的なアプローチも進めてください。

【対応】

- 1) 今後も現場への技術指導や設計監修などに取り組むとともに、これらを通じて成果の普及や社会ニーズの把握、研究へのフィードバックに努め、研究成果の最大化につなげたい。
- 2) 研究体制の充実は景観ユニットにおける懸案でもあり、昨年の評価委員会でも同様なコメントを頂いたことから、本年4月より土木景観を専門とする研究員を新たに1名採用したところ。引き続き内部でも研究体制の確保を努力したい。また、研究体制の補完や成果の最大化に向けて、これまで以上に他の研究機関や学識者、NPOなど外部の協力も得ながら研究を進めるなど、工夫して取り組んで参りたい。
- 3) ご助言の通り、マニュアル化が難しい分野であるが、事例集やヒント集などの形式も含めて、地域のニーズや特性に応じた技術支援となるものとして取りまとめたい。なお、今年度は色彩ポイントブックなどの発行を予定している。
- 4) 現在行っている耐久性調査の結果を基に、景観と地域の魅力向上に寄与する木製工作物の適切な採用を支援する技術資料等を今後取りまとめたい。
- 5) 引き続き着実に研究を進め、成果普及に努めたい。
- 6) 「景観」向上の本来の目的は、地域とそこに住む人々や利用者を豊かにし、インフラが大切に使われることである。そのため、日常から利用するユーザーに加え、その地域を訪れる方々の視点もふまえて研究を進めているが、インバウンド観光の評価も取り入れて進めていきたい。
- 7) これまでの技術指導や研究成果について、事例集などのほかQ&Aや解説などの形式も取り、HPなどで公表するなど「知のストックと共有」に努める。
- 8) 実験や観測等に加えて、有識者や関係者へのヒアリング、事例の調査などを積極的に実施し、定性的評価に向けたアプローチも進めたい。

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	H29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"> ・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。これらの成果を速やかに関係技術者・農家に発信したことで、地域での事業効果発現の促進が期待できる。 ・国が打ち出した新たな方針に対応して、農地整備におけるICT活用に関する研究会を共催で開催するとともに、資源保全チームが、北海道の国営農地再編整備におけるICT活用の情報化施工の課題やチームでの取り組み状況を講演した。農地整備におけるICT活用の現状と課題が認識共有され、今後必要な技術の方向性が明確になった。 ・管水路の突発破損事故対応を含む国からの指導助言依頼64件に対応した。 ・国が求めている鋼矢板水路の保全技術に関する成果を取りまとめた。 ・管の不同沈下が課題となる泥炭地での適用が期待される、新たな管種のJIS原案の作成に寄与した。 	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"> ・鋼矢板水路の現地調査と取りまとめを速やかに実施して、経過年数と腐食量の関係を明確にした。その成果を新潟大学、新潟県土地改良事業団体連合会が主催する新潟県での技術講習会において招待講演として発信した。農林水産省でも保全技術の体系化を進めている鋼矢板水路についての適時で効果的な発信であり、この成果は全国的に活用されることが期待できる。 ・不同沈下に強い管の開発が求められている。現在の研究で蓄積した、泥炭性軟弱地盤における農業用パイプラインの不同沈下や地盤条件に関する知見を活用して、新たな管のJIS原案の作成に寄与した。管種の選択肢が広がり、今後、不同沈下対策の充実に期待できる。 ・管水路の突発破損事故に際して原因究明や復旧方法検討に関して助言を行い、用水の安定供給に寄与した。 ・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。 ・平成28年8月北海道大雨災害の調査成果の継続発信を行った。 	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>	<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得られた地震時動水圧は、他に例のない長期観測による貴重な成果である。未解明な地震時動水圧について、大規模地震での水圧変動の予測につながり、さらに設計での対応の要否の検討に展開が期待できる。将来的な成果の創出につながるものである。 ・鋼矢板水路を対象とした多数の現地調査を実施して、経過年数と腐食量の関係を明らかにしたことは、施設の適切な維持管理につながる重要な成果である。 ・大区画圃場の転作物栽培圃場における給排水ムラの実態解明と対応策の提案や、水稲の直播栽培が拡大した場合の水需要予測手法の提案は、今後の大規模営農の展開を水利利用の面から支えるための重要な成果である。 ・農水省の官民連携新技術研究開発事業に参画し、研究で得られた知見を活用して、社会に求められる新技術の開発(泥炭地等軟弱地盤における農業用パイプラインの新たな管種の適用性検証)を行った。 <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に対する研修を通じて、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に対応し、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	H29 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時の用水量解明の取り組みは、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（H29 年度は 100 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。 	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) 北海道は「大規模経営」の先進地であり、大区画水田についても、先駆的なケースの技術的分析の積み重ねが、北海道だけでなく、今後の本州以南の地域の稲作発展にも資するものと期待される。今後、農家1戸当たり数十ヘクタール以上の大規模経営に対応する大区画圃場としては、1~2ha 程度だけでなく、4~5ha 以上の規模も必要になると思われる。本研究は、必ずしも 4~5ha 規模の大区画圃場で調査を行っているものではないが、そういった規模の圃場整備の場でも役立つ成果が生み出されることを期待する。
- 2) FT 図での原因検討作業をある段階で切り上げることは妥当性があると思う。普遍的に土地改良区などに使ってもらうためには、どこで作業を切り上げるのがいいのかをわかりやすく説明する必要がある。おそらく、ある数値で区切れるものではなく、経験則的な部分が大きいのと思うが、これをできるだけ普遍化していく努力をすべきだと思う。すべてが普遍化できるわけではないとも思うが、どのように社会に発信していけば役立つのかを考えて進めて欲しい。
- 3) 担い手の不足を背景として行っている大区画圃場に関連する研究は、温暖化への対策につながる面を持っている。たとえば、地下灌漑技術の研究は、下層土から表土までの粗大孔隙をつなごうとするものであり、り底盤のある従来の土層とは発想が違う。この考え方は、土中のメタン発酵の抑制を通じて温暖化対策にもつながるものである。つまり、担い手の不足というネガティブな部分への対応から始まっているけども、温暖化対策になるという非常にポジティブな重要な技術になってくるだろうと思う。どのような土層が望ましいのかということは、土工の研究とも関連している。是非、個々の研究の発展性に着目して進めて欲しい。
- 4) 寒冷地特有の特殊土壌の泥炭の話題が随分あった。泥炭地において、大規模経営のなかの圃場大区画化をどうしていくのかは大きな問題である。このプログラムで扱っている、水管理のあり方とか、用水路、パイプライン、排水路に関する課題が北海道では益々取り上げられていくだろう。また、泥炭地は寒冷地だけでなく熱帯にもあるから、北海道にある問題が世界各地で生じることが考えられる。たとえば、温室効果ガスの排出の問題なんかも出てくる。そういう意味で、今後、寒地土研の果たすべき役割が大きいのと思う。
- 5) 灌漑排水技術の開発やふん尿調整技術の革新は、農業生産基盤の改善に資するだけでなく、シンクとしての沿岸水域の生産構造保全などにも深くかかわっている。ふん尿処理が適切に実施されることにより牧草地での散布による大量の N、P 負荷が直接沿岸域に流出する事無く、沿岸域の過度な富栄養化をおさえる事になる。陸上での生態系保全が充足されると水域の生物生産も保持される具体例の一つとなる。是非力を入れてさらに研究の前進を図ってほしい。

【対応】

- 1) 大区画圃場の水管理技術等の研究成果が、調査圃場よりも大きな 4~5ha の区画に対しても適用できるように研究を進める。
- 2) これまで、土地改良区の技術者とともに FT 図を用いた作業を進めてきた。それらの経験を基にして、具体的な基準などを検討する。
- 3) 作土層と下層との間の空隙の連続性の確保は、給排水ムラの抑制につながるだけでなく、温室効果ガスの発

生抑制にもつながると考えられる。温室効果ガスの発生抑制については、平成 29 年度から現地調査を行っており、今後の研究の中で評価していく。この研究プログラムでは、泥炭に関する研究内容が多い。それらの個々の研究内容の関連性を再確認し、相互に連携を密にして進めたい。また、成果の海外での活用の可能性についても情報収集する。

- 4) 研究の重要性を再認識するとともに、プログラム内の関連課題の連携をとりながら長期的な取り組みとして進める。環境保全型かんがい排水事業では肥培灌漑施設の整備を進めていることから、各農家がそれらを利用して適正なふん尿処理・還元を実施すれば、河川水質の改善につながる。それらは SWAT で評価していく予定である。また、河川水質の改善による水産業との関わりについては、水産土木チームとの連携など、今後の研究の方向性を検討していきたい。

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	H29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"> ・沿岸構造物周辺の有用水産生物の産卵場・生息場としての増養殖機能の評価技術を構築するために、魚類、水質、底質、物理環境の現地調査および放流した稚ナマコの残存成長調査および生息環境調査などは、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」に寄与する研究成果。 ・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を開発するため、超音波発信器によるヤマメの空間的行動把握の実験は、漁港漁場整備長期計画に位置づけられた「水産生物の生活史」の把握技術に寄与する研究成果。 	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"> ・H29年度は、有用水産生物の産卵場・生息場としての増養殖機能の評価技術を構築するため、魚類の漁港利用や底生生物等餌生物の分布、稚ナマコの餌料環境の把握を試み、有用水産魚であるサケの遡上数と行動記録データを得るなど、順調に進捗。 ・H29年度は、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を開発するため、ダム湖におけるサクラマス幼魚の行動把握実験を行い、構造物の影響に関する基礎データを得るなど、順調に進捗。 ・ナマコの放流技術向上については、留萌管内でもニーズが高く、H29年度は、「ナマコセミナー」、「ナマコ資源活性化プラットフォーム」で稚ナマコの行動実験や放流方法等に関する最新の研究成果を報告。 	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"> ・H29年度の研究成果を査読論文「炭素・窒素安定同位体比を用いた亜寒帯沿岸浅海域の低次生物生産への河川影響評価」等を学会、国際シンポジウムでの発表を通じ国内外への成果発信に貢献。 ・ナマコ資源の活性化等を目的として設置された「ナマコ資源活性化プラットフォーム」では稚ナマコの放流技術に関する成果の報告、磯焼け対策に貢献する技術支援として藻場機能診断手法の報告を実施。それ以外にも、自治体、民間技術者などに対し技術力向上に貢献。 ・漁港の有効活用を通じ漁業地域の活性化を考えるため企画した日本水産学会での公開シンポジウムで、漁港港湾の泊地の有効利用の実態について報告、自治体、漁業関係者などが参加する講演会での講師、意見交換会への出席など研究成果の普及に貢献。 ・北海道立総合研究機構との共同研究によるアサリ垂下養殖技術の向上に貢献。 ・北海道開発局が開催するサロマ湖漁港漂砂対策技術検討委員会など、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。 ・研究成果が評価され、研究・教育機関へ人材を輩出し、人材育成に貢献。 	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]	<ul style="list-style-type: none"> ・漁港港湾施設への増養殖機能付加（改良）技術の開発により、整備コストの縮減（省力化）が可能となる。 ・水産生産性の向上により漁業者の減少や高齢化に対応し、輸出増大による浜の活性化、日本水産業界の国際競争力強化に貢献。 ・寒冷地における魚類遡上自動計測システム技術の開発により、遡上数の24時間無人計測が実現し、現地計測コストの縮減（省力化）が可能となる。 	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) 沖合海洋構造物等の餌料培養効果の成果について、環形動物が集まるメカニズムは把握しているのか。また、モデル解析などをする計画はあるのか。
- 2) ダム湖内のヤマメの行動追跡を行っているが、魚類の行動は水温や地形等場所に依存する。このため、水温や地形等の条件を考慮してヤマメの行動をモデル化、類型化を図る必要がある。

- 3) 沿岸構造物（漁港）の持つ水産生物の増養殖機能を定量的に理解し、その機能を如何に強化すれば良いのかを明らかにする過程はとりわけ重要である。その際、各課題とも生産基盤理解のための共通の環境情報（各種物理情報や栄養塩濃度、Chl-a 濃度など）を可能な限り取得整理することは、今後の研究展開・総合化のためにも重要である。
- 4) 水域における生物生息環境情報は、計器観測によるデジタルデータだけでは評価出来ない部分が多い。出来るだけ映像情報も併せて取得する事で、従来見落とされていた環境と生物の相互応答を明らかにする基礎情報を得る事が出来るのではないかと。
- 5) 各研究課題についても個別の事例に終わることなく、他地域への技術展開が図られるよう検討を行っていただきたい。たとえば、北海道内の多数の漁港・港湾の持っている生態系全体に及ぼす機能を把握することは、大きな意義を持つと思う。港は、水産業だけでなく、ある種のサンクチュアリーとして機能している可能性もあり、希少種がいる可能性もある。自然に近い状態での研究は成果の抽出が難しいが、今後期待したい。
- 6) 温暖化対策はどのように考えているか。海洋関連では、温暖化の影響で栄養塩供給が妨げられる部分が一番の問題である。また、対象魚種が変化してきている漁港施設などに関して、具体的にどのような手法が有効か検討する必要がある。

【対応】

- 1) 水質調査、底質調査とともに、現在、底生物の量や組成を検討する上で、付着生物が付着する基質を調査地点に沈めて結果を得る計画である。生物蝟集メカニズムについても、物理データなども同時に取得し、モデル解析なども検討したい。
- 2) 今後、河口部沿岸構造物周りなど、川と海のつながりの場での魚類の行動に対する構造物の影響検討などを行っていく予定であり、その際には地形条件なども解析に必要と思われる。今後、検討していきたい。
- 3) 漁港の内外でクロロフィル、栄養塩、有機物を調査している。港内では堆積物のクロロフィルが高く、間隙水の栄養塩が高いことを確認している。沿岸域と沖合域の基礎生産構造を把握することは重要だと考えており、今後、基礎生産の調査を行うことで定量的な把握につなげたいと考えている。沖合の調査では水深が深いため、難しい部分はあるが、ROVで採水するなどの検討を行っている。
- 4) 潜水調査など一部調査では、ビデオ撮影等を行っているところ。引き続き必要に応じて、映像情報を取得するよう検討したい。
- 5) 現在は、調査地区における基礎的な調査を行っている段階であるが、今後、評価技術の構築や整備技術の開発にあたり、他の地区での適用可能性についても検討したい。
- 6) 研究立ち上げ当時には考慮していなかった。これから残りの4年間で温暖化についても関連づけていけるような検討が必要であると考えている。今後計画変更を行う場合には検討したい。

研究開発プログラム名：食料1、食料2共通

外部評価委員からの主な意見と対応

【委員からのコメント】

- 1) 全体を通して順調に進捗している。成果をベースとした技術指導や研究成果の広報・普及にも積極的に取り組んでいる。
- 2) 国内向けの成果発信は積極的に行われている。査読付き論文の投稿が増えることを期待する。英語での成果の発信や海外の研究者との交流を積極的に進めて欲しい。
- 3) 食料1と食料2をつなぐものとして、たとえば栄養塩と基礎生産の関係や魚類の移動など、水路を通じた陸域と海域のつながりを扱う研究を入れられないか。専門性の違うチームが隣同士である利点を生かして、近い将来、連携して取り組むことも考えていただきたい。
- 4) 6年間の中長期目標期間の間に起きる社会の状況変化に対して、研究所としてどう取り組んでいくのかという姿勢の説明も必要である。

【対応】

- 1) 3年目以降も積極的に研究開発とその成果の最大化に努力する。
- 2) 個々の研究内容が査読付き論文の投稿に結びつくよう意識して調査・実験を進める。また、海外の研究者と交流できる発表の場を積極的に生かし、プレゼンテーションや投稿を増やすよう努力する。
- 3) 過去には陸域と水域を結んだ寒地農業基盤研究グループと寒地水圏研究グループの連携事例がある。両グループの現・次期中長期計画期間での連携可能性について引き続き検討していきたい。
- 4) 研究を進めることで新たに生じた課題や社会状況の変化で生じた課題には、実施計画の変更や新たな研究課題の設定で対応する。平成30年度にもその要否を検討する。

