

業務実績報告書

令和2年度 国立研究開発法人土木研究所

2020



目次

はじめに	1
第1章. 研究開発成果の最大化	2
第1節. 安全・安心な社会の実現への貢献	3
①研究開発プログラムの実施	9
②長期的視点を踏まえた基礎的、先導的、萌芽的研究開発の実施	27
③技術の指導	30
④成果の普及	38
⑤土木技術を活かした国際貢献	54
⑥他の研究機関等との連携等	61
第2節. 社会資本の戦略的な維持管理・更新への貢献	65
①研究開発プログラムの実施	70
②長期的視点を踏まえた基礎的、先導的、萌芽的研究開発の実施	82
③技術の指導	84
④成果の普及	87
⑤土木技術を活かした国際貢献	92
⑥他の研究機関等との連携等	95
第3節. 持続可能で活力ある社会の実現への貢献	98
①研究開発プログラムの実施	105
②長期的視点を踏まえた基礎的、先導的、萌芽的研究開発の実施	136
③技術の指導	141
④成果の普及	147
⑤土木技術を活かした国際貢献	156
⑥他の研究機関等との連携等	161
第2章. 業務内容の効率化に関する目標を達成するためとるべき措置	166
第1節. 業務改善の取組に関する事項	167
第2節. 業務の電子化に関する事項	185
第3章. 予算、収支計画及び資金計画	188
第4章. 短期借入金の限度額	192
第5章. 不要財産の処分に関する計画	192
第6章. 重要な財産の処分等に関する計画	192
第7章. 剰余金の使途	192
第8章. その他主務省令で定める業務運営に関する事項	193
第1節. 施設及び設備に関する計画	194
第2節. 人事に関する計画	197
第3節. 国立研究開発法人土木研究所法第14条に規定する積立金の使途	200
第4節. その他	201

コラム目次

降灰厚分布推定手法	24
道路橋の被害最小化・早期機能復旧を実現する新たな耐震設計法と技術の開発	25
熊本地震後の復旧工事への貢献と研究成果の反映	26
地すべり災害対応の BIM/CIM モデルの開発	36
雪氷災害における技術指導	37
水害対応ヒヤリ・ハット事例集（新型コロナウイルス感染症への対応編）の作成・公表 ..	51
従来型落石防護柵の構造細目の見直しについて	52
除雪車運行支援技術で i-Snow の取り組みに貢献	53
西アフリカのニジェール川とボルタ川流域における	
洪水早期警報システム（FEWS）の構築と e-Learning による効果的な人材育成	60
大型化した積みブロックの使用によるブロック積擁壁の生産性向上	79
塩分作用下におけるコンクリートのスケーリング促進評価試験法の開発	80
ポットホール等の舗装損傷抑制技術の開発	81
全国の道路トンネルの維持管理の合理化に貢献	90
Web 配信による技術普及活動の実施	91
コンクリートの国際標準（fib モデルコード）改訂への貢献	94
実処理場での実機を用いた実証実験（草本系バイオマス of 下水汚泥脱水助剤利用）	132
郊外部に適した低コストで合理的な電線類地中化手法の提案	133
農業用管水路に発生する地震時動水圧の観測およびデータ解析	134
寒冷海域における漁港水域の特徴と水域を活用した増養殖	135
多自然川づくりアドバイザーによる技術支援事業が土木学会デザイン賞最優秀賞受賞 ..	145
ワイヤーロープ式防護柵のコンクリート舗装への設置仕様開発	146
環境 DNA 技術を国の施策に展開するための取り組み	153
景観検討における BIM/CIM の活用への貢献	154
農業用水路の補修・補強工法の開発と機械化施工技術の現地見学会の開催	155
ISO/TC282（水の再利用）において、再生水処理技術ガイドラインの貢献で優秀賞	159
JICA オンライン研修を通じた「道の駅」モデルの海外展開への貢献	160
産学官連携の取り組みと連動した治水と環境を両立させる評価手法を実践	163
アスファルト永続的リサイクルを重要テーマに位置づけ	164
北海道日本沿岸域でのアサリ垂下養殖技術に関する共同研究の成果	165

はじめに

本報告書は、独立行政法人通則法（以下、「通則法」）第三十五条の六第1項および第3項の定めるところにより、国立研究開発法人土木研究所（以下、当研究所）が令和2年度に実施した業務の実績について、主務大臣（国土交通大臣および農林水産大臣）に報告するものである。

本報告書では、通則法第三十五条の五による「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」に示した項目に沿って、令和2年度に実施した業務の実績をまとめた。なお、一部の説明図表は、巻末資料として収録した。

第1章. 研究開発成果の最大化

土木研究所は、第4期中長期目標において、国土交通大臣および農林水産大臣から、将来も見据えつつ社会的要請の高い課題に重点的・集中的に対応する研究開発に取り組むことが指示されている。

また研究開発にあたっては、研究開発課題と研究開発以外の手段（技術の指導や成果の普及等）を必要に応じてまとめた研究開発プログラムを構成して、これを効果的かつ効率的に進めることが求められている。

そこで土木研究所では、上記の要素に、我が国の土木技術の高度化や良質な社会資本整備及び北海道の開発を推進する上での課題解決に必要となる基礎的・先導的な研究開発ならびに長期的な視点を踏まえた萌芽的研究を加え、表-1に示す17の研究開発プログラムを構成した。また、これらの研究開発プログラムを効果的かつ効率的に推進することにより、研究開発成果の最大化を図ることとした。

表-1 第4期中長期計画の17の研究開発プログラム

3つの目標	研究開発プログラム
1. 安全・安心な社会の実現への貢献	(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
	(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
	(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
	(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
	(5) 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	(6) 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
	(7) 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
	(8) 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	(9) 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
	(10) 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
	(11) 治水と環境が両立した持続可能な河道管理技術の開発
	(12) 流砂系における持続可能な土砂管理技術の開発
	(13) 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
	(14) 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
	(15) 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
	(16) 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
	(17) 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

第1節 安全・安心な社会の実現への貢献

土木研究所の評価は、中長期目標策定時に設定された評価軸（※1）を基本とし、評価・評定の基準として取り扱う指標（評価指標）と、正確な事実を把握するために必要な指標（モニタリング指標）により行われる（※2）。中長期目標に示されている本節の評価軸・評価指標、および評価指標に対する目標値およびモニタリング指標は以下のとおりである。

- （※1）「独立行政法人の目標の策定に関する指針」（総務省 平成26年9月）
 （※2）「独立行政法人の評価に関する指針」（総務省 平成26年9月）

■評価指標

表 - 1.1.1 第1章第1節の評価指標および目標値

評価軸	評価指標	目標値	令和2年度
成果・取組が国の方針や社会のニーズに適合しているか	研究開発プログラムに対する研究評価での評価・進捗確認 ※土木研究所に設置された評価委員会により、妥当性の観点、時間的観点、社会的・経済的観点について評価軸を元に研究開発プログラムの評価・進捗確認。災害対応への支援、成果の社会への還元、国際貢献等も勘案し、総合的な評価を行う。	B以上	A
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			A
成果・取組が社会的価値の創出に貢献するものであるか			A
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			A
行政への技術的支援（政策の企画立案や技術基準策定等を含む）が十分に行われているか	技術的支援件数	1,160件以上	623
研究成果の普及を推進しているか	査読付論文の発表件数	140件以上	78
社会に向けて、研究・開発の成果や取組の科学技術的意義や社会経済的価値を分かりやすく説明し、社会から理解を得ていく取組を積極的に推進しているか	講演会等の来場者数	1,240人以上	1,397
	一般公開開催数（※①）	5回以上	中止（※②）
土木技術による国際貢献がなされているか	海外への派遣依頼	70件以上	0
	研修受講者数	210人以上	6
	修士・博士修了者数	10人以上	12
国内外の大学・民間事業者・研究機関との連携・協力等、効果的かつ効率的な研究開発の推進に向けた取組が適切かつ十分であるか	共同研究参加者数	60者以上	35

- （※①）土木研究所が主催する行事の一環として、研究施設を一般市民に公開した回数
 （※②）新型コロナウイルス感染拡大防止等のため

■ モニタリング指標

表 - 1.1.2 第1章第1節のモニタリング指標

評価軸	モニタリング指標	令和2年度
行政への技術的支援(政策の企画立案や技術基準策定等を含む)が十分に行われているか	災害派遣数(人・日)	85
社会に向けて、研究・開発の成果や取組の科学技術的意義や社会経済的価値を分かりやすく説明し、社会から理解を得ていく取組を積極的に推進しているか	講演会等の開催数(回)	4
	技術展示等出展数(件)	4
	通年の施設公開見学者数(人)(※①)	530 (※②)
土木技術による国際貢献がなされているか	ICHARMのNewsLetter発行回数(回)	4
国内外の大学・民間事業者・研究機関との連携・協力等、効果的かつ効率的な研究開発の推進に向けた取組が適切かつ十分であるか	研究協力協定数(件)	6
	交流研究員受入人数(人)	20
	競争的資金等の獲得件数(件)	27

(※①) 年間を通じて、一般の方々が施設見学した人数

(※②) 新型コロナウイルス感染拡大防止策を講じたうえで人数を限定して実施

■外部評価委員会で評価された主要な成果・取組

表 - 1.1.3 第1章第1節の主要な成果・取組

評価軸	令和2年度の主要な成果・取組
<p>成果・取組が国の方針や社会のニーズに適合しているか</p>	<p>研究開発プログラム(1)</p> <ul style="list-style-type: none"> 令和2年7月豪雨に伴い、球磨川、筑後川における国交省主催の堤防調査委員会への参画や現地調査等の実施により、堤防管理者への技術支援、指導を行い、復旧工法に反映。 <p>研究開発プログラム(2)</p> <ul style="list-style-type: none"> 災害対応の最前線となる自治体の水害対応能力の強化のため、過去の水害対応で得られた貴重な経験を集約・解説し、水害対応ヒヤリ・ハット事例集（地方自治体編）としてまとめ、公表。 <p>研究開発プログラム(3)</p> <ul style="list-style-type: none"> 噴火直後の情報に基づく物理シミュレーションによる降灰厚分布推定手法は、調査の安全を確保するとともに、噴火時の市民生活の安全確保のために自治体等が行う住民避難の判断などの迅速化に貢献。 土石流発生・流下・氾濫を一体化させた数値計算手法の開発は、土石流氾濫範囲を迅速に推定可能とし、噴火の経過等に伴う住民の避難エリアの設定、また、緊急対策の工法・施工箇所の円滑な決定（内閣府「火山防災対策会議」）に貢献。 地すべりの CIM モデルの迅速な作成手法の開発は、インフラ分野におけるデータとデジタル技術を活用した、公共サービス、組織、プロセス、働き方の変革（国土交通省「インフラ分野のDX推進本部」）と迅速な災害対応に貢献。 落石防護柵について、現行の設計体系で想定されていない柵下段からの落石すり抜け等の災害を予防するため構造細目を検討し、主部材の向きや位置などの変更が北海道開発局の設計要領に採用の見込。安全な落石対策推進に貢献。 <p>研究開発プログラム(4)</p> <ul style="list-style-type: none"> 適用性の実証を進める損傷誘導設計法は大規模地震時の橋梁の損傷の最小化、早期復旧が可能となることから、緊急輸送路の早期開放を目標とする国の方針に合致。 <p>研究開発プログラム(5)</p> <ul style="list-style-type: none"> 北海道開発局等が推進している「i-Snow」において、除雪車運行支援に関する研究成果を反映させ、視程障害時に作業する除雪車の性能向上に寄与。
<p>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</p>	<p>研究開発プログラム(2)</p> <ul style="list-style-type: none"> 新型コロナウイルスの感染拡大を踏まえ、水害対応における留意事項を水害対応ヒヤリ・ハット事例集（別冊：新型コロナウイルス感染症への対応編）として速やかに編集・公表。国連会合や国際学会で多くの発表依頼があり、高い評価。 ダム下流の氾濫想定手法について、衛星降雨データの補正技術、RRI モデルによる流出・氾濫計算等の土研開発技術を応用し、約2か月で汎用性の高い方法を開発・提示。世銀、ミャンマー政府より高い評価。 <p>研究開発プログラム(3)</p> <ul style="list-style-type: none"> 土研でまとめた「地すべり災害対応の CIM モデル」の作成手法は、令和2年5月に国土交通省砂防部から地方整備局・都道府県に通知され、全国の災害現場において、対応策の検討や住民避難判断の有力な資料として活用。 「地すべり災害対応の CIM モデル」は、令和2年5月と7月にコロナ禍の技術者等の移動や現地調査、打ち合わせが制限される状況下において発生した地すべり災害において、リモートでの初動の技術指導に活用。災害対応の迅速化・効率化に貢献。 「北海道の国道における融雪期の道路盛土点検マニュアル（素案）」を策定し、直轄国道の防災点検者による試行結果を踏まえ、速やかに、「同 マニュアル（案）」として改定。

評価軸	令和2年度の主要な成果・取組
(続き)	<p>研究開発プログラム(4)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 斜面上の基礎の設置位置に関する知見が、「杭基礎設計便覧の改定」(R2)に反映。 ・ 国土交通省や地方自治体が管理する河川堤防の耐震対策予定箇所に技術指導を実施。 <p>研究開発プログラム(5)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 吹雪の視界情報のツイッターフォロワー数が2.8倍となり、特に、暴風雪発生が予測される時にタイミング良く発信することで、吹雪視界予測情報の利用を促進。 ・ 令和3年3月2日に道内数カ所で発生した雪崩等に対して現地調査と研究の知見を活用した助言を行い、現地での迅速な対応と的確な通行止め解除に貢献。 ・ 除雪現場の省力化による生産性・安全性の向上に関する取組プラットフォーム「i-Snow」において、除雪車の安全確認のため、後方車両検知技術が必要とされたことに対応して、研究成果であるミリ波レーダによる周囲探知技術を提供。
成果・取組が社会的価値の創出に貢献するものであるか	<p>研究開発プログラム(1)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 局所流と上昇流を考慮した新たなブロックの安定条件を定式化することで、これまでは分からなかった高速流に耐えうるブロック重量を算出可能。 <p>研究開発プログラム(2)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 雨量観測網が貧弱なため、降雨データの確保が困難であった途上国において、衛星降雨データを地上雨量計で補正する手法を高度化。既開発のWEB-RRRIにより、西アフリカのニジェール川・ボルタ川の早期洪水警戒システムを構築。 ・ eラーニング教材の開発、オンライン研修の実施により、新型コロナにより現地に行けない中でも、西アフリカ地域の洪水対策の人材育成、技術向上に貢献。ユネスコから高い評価。 <p>研究開発プログラム(3)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 開発した土石流発生・流下・氾濫を一体化させた数値計算手法は、土石流氾濫範囲を迅速に推定可能とし、噴火の経過に伴う住民の避難エリアの拡大・縮小の設定、また、緊急対策の工法・施工箇所の円滑な決定に貢献。 <p>研究開発プログラム(4)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 崩壊シナリオデザイン設計法の考えを実現化した構造が現場に適用されることにより、橋梁が地震による超過外力を受けたとしても被害を最小化し早期復旧に寄与。 <p>研究開発プログラム(5)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 吹雪による視程障害予測を引き続き行い、視程予測精度を改良したアルゴリズムを「吹雪視界情報」に実装し、情報提供。ドライバーが暴風雪に巻き込まれたり、冬型事故が発生するのを未然に防ぎ、安全・安心な社会の実現に貢献。 ・ 追従走行支援ガイダンスを試作し、試験道路において検証試験を行った結果、除雪車の先導による追従走行が可能であることを確認。暴風雪時に、除雪車が緊急車両等を先導するオペレーションが取られる際の、後続車両の安全確保に寄与。
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	<p>研究開発プログラム(1)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 自走式静的貫入試験装置により、これまで簡便な手法では困難であった地盤の静的貫入強度を高精度・高分解能で取得でき、詳細な地盤構造の把握が短時間で可能に。 <p>研究開発プログラム(2)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 利水ダム of 事前放流による治水機能の発現・強化を図るため、発電ダムのアンサンブル流入予測を踏まえた事前放流算定アルゴリズムを提案し、従来のダム規則よりも治水効果を向上させた上で、さらに発電効率も改善。

評価軸	令和2年度の主要な成果・取組
(続き)	<p>研究開発プログラム(3)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・土石流発生・流下・氾濫を一体化させた数値計算手法は、氾濫範囲推定の迅速化、省力化に貢献。 ・既往噴火事例の検証結果に基づく物理シミュレーションによる降灰厚分布推定手法は、迅速な降灰厚の推定を可能とし、従来法と比較して調査地点数を大幅に少なくでき、現地調査の大幅な省力化、データ取得の迅速化、低コスト化に貢献。 ・災害の状況をバーチャルに再現可能な地すべり災害対応の CIM モデルは、遠隔地間での情報共有、災害対応関係者の状況把握を容易とし、遠隔地から初動の技術支援の迅速化、現地調査や打ち合わせの省力化、低コスト化に大きく貢献。 ・ UAV への対応を図った「写真計測技術を活用した斜面点検マニュアル(案)」の改定により、点検業務にあたる熟練現場技術者が減少するなかで効率的な点検に貢献。 ・ 外部俯瞰映像の活用を促す新インターフェースの開発、SLAM 技術を活用した周辺環境把握技術の開発により、無人化施工機械の遠隔操作における施工効率が向上。 <p>研究開発プログラム(4)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 各種現場・土質に対する一連の間隙水圧計付属型動的貫入試験(PDC)により、泥炭層に特徴的な水圧挙動を確認し、液状化層と泥炭層を容易に把握する手法を提案。泥炭地盤上に構築された盛土の調査時間、コストの縮減に貢献。 ・ 既設基礎杭の補強を省力化する工法を提案するため、遠心力載荷実験によって補強効果を確認。この補強工法が実用化されることで、下部工の補強工事の工期、コストの縮減に貢献。 ・ 原位置液状化試験法(振動式コーン試験法・定点振動法)の適用性確認により、地盤の液状化強度を精度よく、かつ低コストで把握することに貢献。 ・ 火山灰質地盤における液状化強度比推定手法、液状化時の地盤と杭基礎挙動を汎用プログラムで評価できる解析手法の実地震波への適用性を確認。これにより、耐震対策必要施設抽出の効率化に貢献。 <p>研究開発プログラム(5)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 前方障害物探知ガイダンスを改良し、一般国道において検証試験を行った結果、複数車線においても前方の車両を検出、その接近を警告することで安全運行に有効であることを確認し、除雪作業の生産性向上に寄与。

■内部評価および外部評価委員会での評価結果

表 - 1.1.4 内部評価および外部評価委員会での評価結果

評価軸	研究開発プログラム	内部評価	外部評価委員会分科会	外部評価委員会
成果・取組が国の方針や社会のニーズに適合しているか	(1)	A	A	A
	(2)	A	A	
	(3)	A	A	
	(4)	A	A	
	(5)	A	A	
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	(1)	B	B	A
	(2)	A	A	
	(3)	S	A	
	(4)	A	A	
	(5)	A	A	
成果・取組が社会的価値の創出に貢献するものであるか	(1)	B	B	A
	(2)	A	A	
	(3)	A	A	
	(4)	B	A	
	(5)	B	B	
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	(1)	B	B	A
	(2)	A	A	
	(3)	S	S	
	(4)	B	B	
	(5)	A	A	

① 研究開発プログラムの実施

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

■ 目的

近年、気候変動が原因と思われる降雨の局地化・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（図-1、2）。また、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（図-3）。さらに、沿岸域施設においては、気候変動に伴い強力な台風並みに発達した低気圧の頻発が予想されているが、この低気圧によって引き起こされる波浪の強大化など、海象の変化に対応する技術も求められている（図-4）。

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に対し粘り強さを高める技術などの研究はあまり進んでいない。このため、本研究では、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。

■ 達成目標

- ① 侵食等に対する河川堤防等の評価・強化技術の開発
- ② 浸透に対する堤防の安全性評価技術、調査技術の開発
- ③ 津波が構造物に与える影響の評価及び設計法の開発
- ④ 気候変動に伴う海象変化に対応した技術の開発

■ 貢献

- 施設能力を上回る洪水や津波へのハード対策技術の開発、さらには堤防の安全性評価技術や調査技術の開発により、水災害に対する被害軽減に貢献する。
- 開発した調査手法や数値解析手法等の普及により、膨大な延長を有する堤防の要対策箇所の抽出や対策工の検討、構造物の予備検討・実施設計において生産性向上に貢献する。
- 流域の生産拠点等における水災害に対するリスク低減により「社会のベース」の生産性向上に貢献する。
- 開発した技術の発展途上国や津波被災国等への普及により国際貢献に資する。



図-1 石狩川水系空知川の破堤状況（平成28年8月）

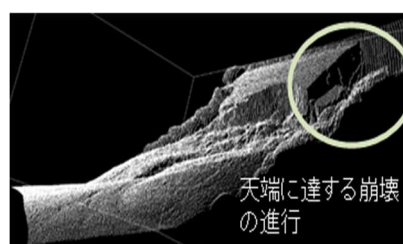


図-2 浸透模型実験で確認された堤防崩壊の進行

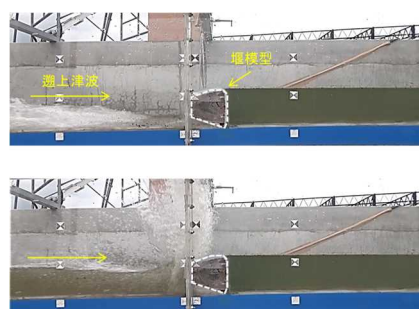


図-3 河川津波遡上実験による構造物への影響把握



図-4 高潮・高波による被災リスクの増大

■ 令和2年度に得られた成果・取組の概要

① 侵食等に対する河川堤防等の評価・強化技術の開発

越水発生から堤防決壊までの時間の引き延ばしを目的に、シートで堤防の裏法部等を被覆する水防工法を開発するべく、断面二次元の越流実験（縮尺：1/10）を実施した（図-5）。シートで被覆した場合には、無対策の場合に模型堤防が決壊した経過時間において、法尻部周辺の洗掘と縦方向のシートのつなぎ目周辺の侵食が発生した程度であり、シート被覆により越水発生から決壊までの時間を大幅に引き延ばすことのできる可能性を確認した（図-6）。

高速流による三角波発生時には、局所流速の増加や上昇流の発生によりブロックが不安定化することが知られている。しかし、三角波がブロックの安定性に及ぼす影響を評価するための技術は未確立である。そこで、三角波発生時に生じる局所流と上昇流を考慮したモデルを考え、新たなブロック安定性評価式を導出した（図-7）。また、三角波発生時には高水敷侵食の危険性がより高まることが懸念され、その対策技術の確立は急務である。そこで、三角波発生時における群体ブロックの高水敷侵食抑制効果を把握する水理実験を実施した。群体ブロックを設置することで、三角波発生時における高水敷侵食の進行を抑制することが示唆された（図-8）。

② 浸透に対する堤防の安全性評価技術、調査技術の開発

河川堤防の進行性破壊に対する対策工（礫混合土等）の効果の把握・設計法の構築に向け、高さ3mの大型模型浸透実験を開始し、対策工の効果を確認した（図-9）。

また、自走式静的貫入試験装置の实地盤での適用ならびに土質判定手法の検証、「堤防基礎地盤の浸透安全性に着目した地形・地質調査方法」の骨子の作成を行った。

さらに、漏水範囲や土質分布の把握を、貫入試験とレーダ探査の組合せにより行う手法を提案した。

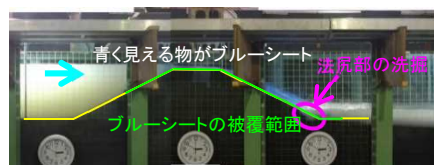


図-5 越流実験の状況

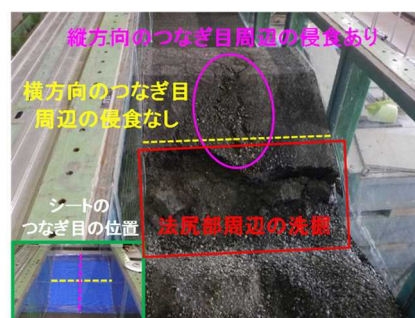


図-6 実験後の堤体の状況

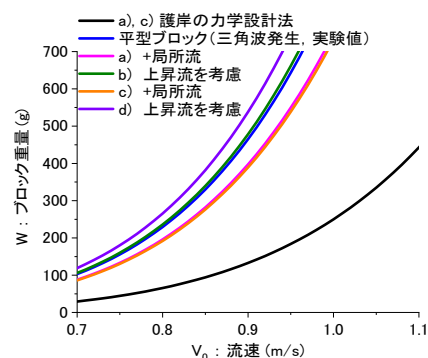


図-7 滑動・転動限界閾値となるブロック重量と流速の関係

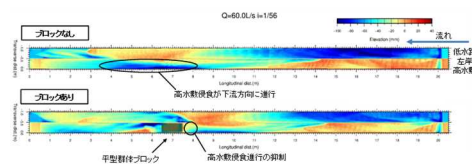


図-8 群体ブロック設置による高水敷侵食進行の抑制



図-9 大型模型実験における破壊形態の変化

③ 津波が構造物に与える影響の評価及び設計法の開発

津波遡上を考慮した河川構造物の対策手法及び設計技術の提案及び構造物に作用する津波波圧を低減させる補助構造物設計手法の検討を行った。前年度までに開発した数値解析手法を用いて、ゲートを全開とした場合（図-10 右上）及び河川遡上津波の流速を低下させるためゲート直下流にトレンチを設置した場合（図-10 下）のゲートへの作用圧力について解析を行い、全閉（図-10 左上）とした場合との比較を行い、3者の効果を定量的に比較可能であることを示した（図-11）。

氷群が高く積み上がる現象であるパイルアップは、主働圧の増大をもたらす（水が引いても持続）、津波水位よりも高く積み上がるため、避難施設等の重要構造物の設計には、この高さの推定は重要である。Shore pile up 形成のアナロジーによる力学モデルを準用し、津波浸水深よりパイルアップ高の理論式を構築した。これをゲート急開方式による津波流れと模型氷を用いた水理模型実験と比較した結果、両者の傾向は調和し、そのモデルの妥当性が示された。さらに、実験結果からも、アイスジャムが発生する場合には、実用レベルにおいては、パイルアップ高は構造物幅、間隔、構造物形式によらず、ほぼ浸水深で決まることが示唆された（図-12）。

④ 気候変動に伴う海象変化に対応した技術の開発

高波・高潮計算システムを用いて、既往最大規模の台風を複数経路（23パターン）通過させ、道内各地で波高が最も高くなる経路を選定した。2年度は、元年度の計算結果である既往最大規模の台風による高波を例に、越波・浸水計算を行った。

地球温暖化に伴う高潮や高波による被災リスク評価には、上記のような特定のイベントに着目した評価に加えて、数十年の時間スケールでの評価が必要不可欠だと考えられる。港湾施設付近における波浪の長期変動を評価するべく、気象庁 55 年長期再解析の風速データを波浪モデルに適用し、北太平洋全域から北海道沿岸域を対象に 62 年間の波浪計算を実施した。2年度は、この結果を用いて北海道沿岸域の過去 62 年間の波高の変化傾向を調べ、宗谷、十勝、釧路地方を除く殆どの領域で波高（有義波高）が増加傾向にあることを確認した（図-13）。

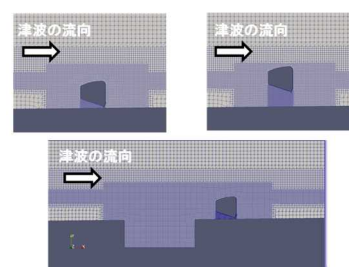


図-10 ゲートの配置図（左上：全閉、右上：全開、下：全閉+トレンチ）

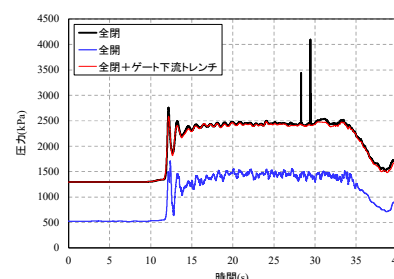


図-11 各ケースにおける波圧計算結果

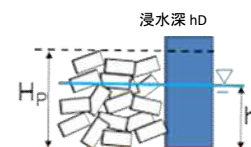
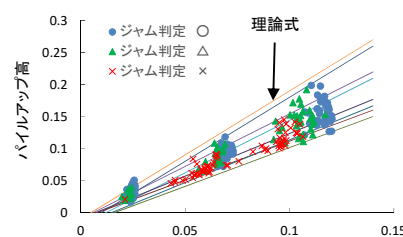


図-12 パイルアップ高 (H_p) と浸水深 (h_d) との関係

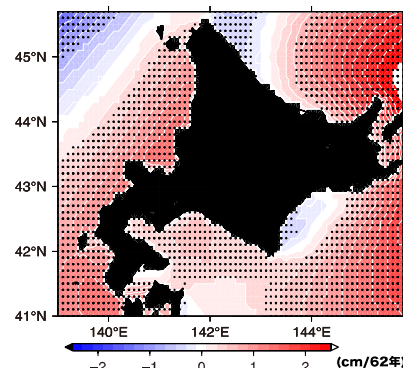


図-13 1958-2019年における有義波高のトレンド

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

■ 目的

近年、雨の降り方が局地化・集中化・激甚化し、水災害が頻発している。このため、早急な対応が求められており、さらには今後の気候変動による影響への適応も課題となっている（図-1、2）。このような背景のもと、豪雨の観測や予測等に関する技術向上、水災害リスク及び防災・減災対策によるリスク軽減効果の適切な評価手法の開発、的確な水関連災害情報の提供手法の開発等、リスクマネジメント支援技術開発が必要である。これらについては、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を踏まえた水災害リスクマネジメントを支援できるよう以下2項目を実施する。

- ① 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。
- ② 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（図-3）。

■ 達成目標

- ① 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
- ② 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
- ③ 防災・減災活動を支援するための、効果的な防災・災害情報の創出・活用及び伝達手法の開発

■ 貢献

観測データが乏しい地域においても一定の精度での予測やリスク管理を可能にするとともに、効率的・効果的な観測システムの構築を支援する。また、人的リソースの乏しい自治体で利用できる防災情報提供システムを開発する。



図-1 時間雨量 50mm 以上の経年変化

出典：気象庁 HP (http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/extreme/extreme_p.html)



図-2 平成 29 年 7 月九州北部豪雨による流木流出（筑後川水系赤谷川）

提供：国土交通省九州地方整備局

施策評価の例	期待される被害軽減額	人的被害の削減数	影響波及圏域	機能回復日数	廃棄物量
A(施設整備)	○億円	○○人	○km ²	○日	○トン
B(避難計画)	—	○○人	○km ²	○日	—
C(土地利用)	○億円	○○人	○km ²	○日	○トン

図-3 各施策の総合的な減災効果の評価方法のイメージ

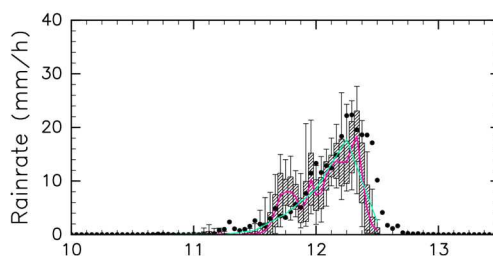


図-4 令和元年東日本台風に伴う千曲川流域平均雨量のアンサンブル予測、10月7日を初期時刻とする予測。黒丸は解析雨量、赤線はアンサンブル予測平均、箱ひげ図は各アンサンブル予測の最大最小および25～75%結果。水色は気象庁全球予報結果。

■ 令和2年度に得られた成果・取組の概要

① 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

不確実性を考慮した洪水予測手法の開発と検証を行うため、令和元年東日本台風を対象に、アンサンブル降雨予測と降雨流出氾濫モデル（RRIモデル）による流出予測を行った。この事例では、洪水発生5日前の10月7日を初期時刻とする予測において、豪雨の発生時刻と規模を比較的良く予測することができた（図-4）。台風に伴う豪雨事例について本予測システムが有効に機能する例が示された。

治水機能の強化と水利用の効率化を図るため、流入量の予測と予測に基づくダム操作の最適化の検討を電力会社と共同し実施した。大井川上流の単一ダムで検討ケースでは、現在の操作規程を考慮しない場合、2018年では洪水量（600m³/s）以上の流量を全量カットし、発電量指標で12.7%の増電効果が期待できることがわかった。2019年のケースでも、洪水量以上全量カット、発電量指標で3.7%の増電が期待できる。

多量の土砂を含む洪水流の特徴を明らかにするために、2019年に発生した阿武隈川水系五福谷川の洪水流解析を行った。土砂の移動を考慮した場合、考慮しない場合に比べて堤内地を流下する水量は約32%増加している。また、土砂の移動を考慮した場合には洪水流はより狭い範囲をより速い流速で流下することを明らかにした（図-5 中白丸で囲われた範囲）。

北海道旭岳姿見周辺の高山帯を対象に、複数回の無人航空機（UAV）写真測量及び地上レーザー測量を実施し、積雪分布を計測した。その結果、UAV写真測量と地上レーザー測量において大きな違いはなく、積雪深分布計測におけるUAV写真測量の優位性を示した。UAV写真測量による積雪分布をシミュレーションにより再現した（図-6）。加えて、AIを用いて融雪期のダム流入量予測の高精度化を行った。

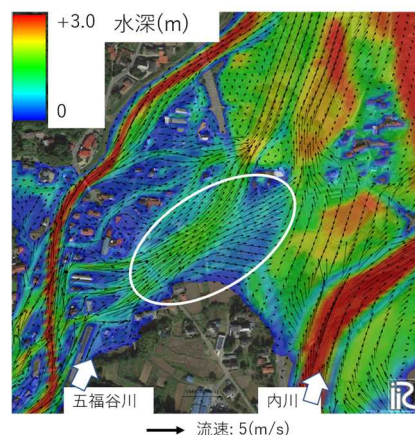
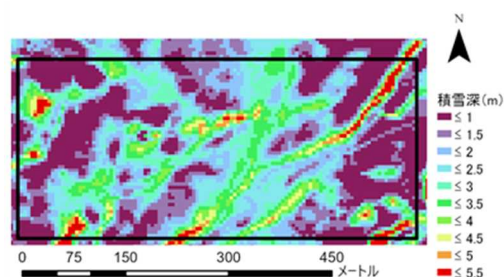
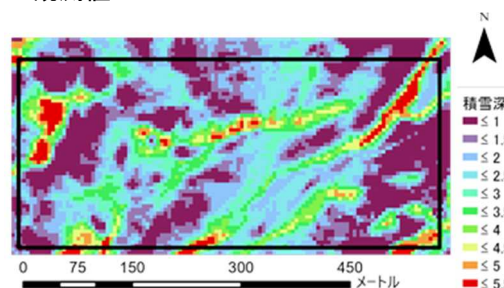


図-5 多量の土砂を含む洪水流（2019年阿武隈川水系五福谷川の洪水流解析）



観測値



計算値

図-6 UAV写真測量による積雪分布の再現計算

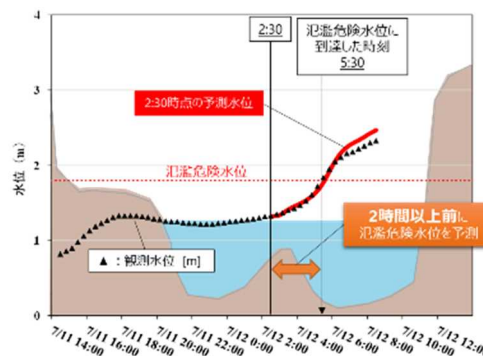


図-7 粒子フィルターによる水位同化手法を適用したリアルタイム水位予測事例

② 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

RRI モデルに粒子フィルターを使用し、リアルタイム水位データを同化する洪水予測方法について、これまでに開発した最適化アルゴリズムによるモデルパラメータの設定、河床変化に伴う水位～流量式の逐次修正等の手法を用いて 60 河川を対象に水位予測モデルを構築した（図-7）。これらの河川で予測精度の検証を行い、開発した手法の有効性を確認した。

③ 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

近年の水災害の増加に伴い、水災害時に避難遅れの問題が生じている。ICHARM では、稀な現象である水災害を仮想空間で体験し、水災害の危険を疑似的に経験する仮想洪水体験システムを開発している（図-8）。2年度は、ドローン等により取得した 3 次元点群データ上に氾濫状況を再現し、インターネット経由で複数人が仮想洪水を体験できるシステムを開発した。その結果、令和元年度東日本台風の浸水域の状況を再現し、複数人の同時体験機能を実現した。次年度は、仮想洪水体験システムのリアリティ評価や仮想洪水下における避難行動実験等を行い、避難遅れが生じるメカニズム・解決策に関する研究を行う予定である。

過去 20 年間に於いて自治体が公表してきた水災害対応検証資料を基に作成した「水害対応ヒヤリ・ハット事例集（地方自治体編）」に加えて、2020 年に入り世界的に蔓延したコロナ禍に鑑み、上記事例集の別冊「新型コロナウイルス感染症への対応編」を緊急的に作成し、両方を併せて 2020 年 6 月 25 日に HP で公開した（図-9）。本事例集は土木研究所の令和 2 年度の重点普及技術に選定され、技術展等でも配布・周知を行った。また、全 47 都道府県にも配布し、県下の全市町村に配布している地域もある。神奈川県川崎市で 2020 年 8 月 7 日に市の危機管理部局の職員向けの研修を提供した。海外に対しても、水と災害に関するハイレベルパネル（HELP）やアジア土木学協会連合協議会のウェビナー等で発表を行った。



現地写真

3次元点群データ等による住居等の再現



仮想洪水の体験者の分身（アバター）

仮想洪水体験システム上に実際の洪水再現し仮想体験可能に。

図-8 仮想洪水体験システムの概要

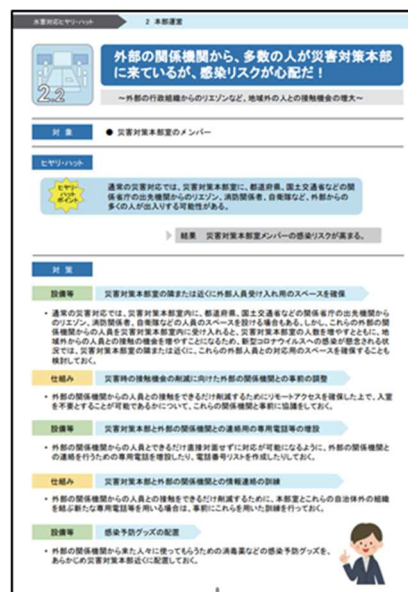


図-9 水害対応ヒヤリ・ハット事例集（新型コロナウイルス感染症への対応編）のページ例

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

■ 目的

近年、火山噴火、大規模地震、局所的大雨及び急激な融雪などの突発的な自然現象により、規模が大きく、緊急対応が求められる土砂災害の発生が頻発している。これらへの対応には、災害発生の初期に、より迅速に効果的な対応を可能にする技術が必要である。上記の観点から、本研究開発プログラムでは、突発的な自然現象による土砂移動の監視、土砂移動によるリスクの評価及び土砂災害の防止・軽減のための対策に資する技術を開発する。

■ 達成目標

- ① 突発的な自然現象による土砂移動の監視技術及び道路のり面・斜面の点検・管理技術の開発
- ② 突発的な自然現象による土砂移動の範囲推定技術及び道路通行安全性確保技術の開発
- ③ 突発的な自然現象による土砂災害の防止・軽減のための設計技術及びロボット技術の開発

■ 貢献

土砂災害の発生を監視するため、噴火時に火山灰の堆積状況を天候等に影響されずに精度よく推定する手法を開発する。迅速な初期対応に活用するため、地すべりの発生・被害範囲や土石流氾濫範囲を迅速に精度良く推定する手法を開発する。豪雨・融雪等による道路のり面等における災害発生時の地形的特徴や発生原因を分析し、合理的な道路のり面・斜面の点検・管理手法を提案する。事前通行規制基準について、局所的大雨における基準雨量の設定手法を提案する。これまで落石防護柵・擁壁の設計で考慮されていない押抜きせん断等の発生を防止する設計方法等を提案する。対策工事が危険な場所でも迅速・安全に実施可能となるロボット（無人化施工）技術を開発する。

以上、土砂移動の監視、土砂移動によるリスクの評価、設計・施工技術を開発することにより、より迅速で効率的な警戒避難対策や災害復旧対策の実現に貢献する。

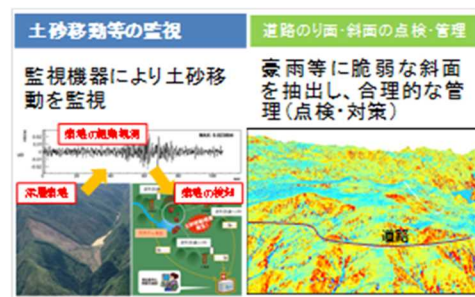


図-1 土砂移動の監視技術及び道路のり面・斜面の点検・管理技術

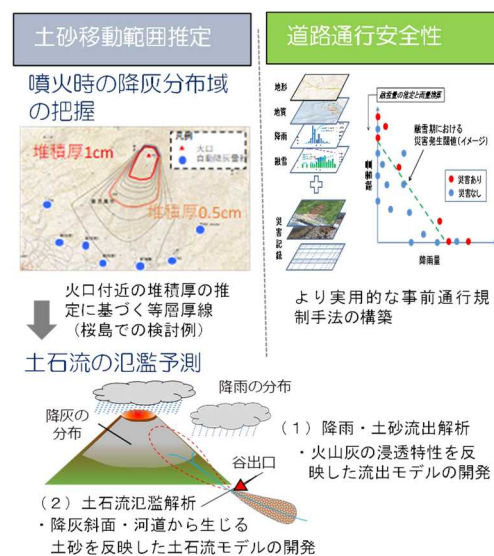


図-2 土砂移動の範囲推定技術及び道路通行安全性確保技術



図-3 土砂災害の防止・軽減のための開発技術（左：落石防護柵の荷重実験，右：阿蘇大橋地区）

■ 令和2年度に得られた成果・取組の概要

① 突発的な自然現象による土砂移動の監視技術及び道路のり面・斜面の点検・管理技術の開発

降灰範囲の早期把握手法として、物理シミュレーションによる手法を検討し、土石流発生の可能性のある数 cm オーダーの降灰厚に適用可能であることが示された (図-4)。

融雪期の道路盛土に対する新たな点検手法として、北海道の国道における融雪期の道路盛土変状の原因等を分析し作成した「北海道の国道における融雪期の道路盛土点検マニュアル (試行案)」に関して、説明会での意見や融雪期点検での結果をふまえ更新し (図-5)、本格運用に向け試行した。

融雪期の道路斜面災害対策としての道路斜面・のり面点検手法として、融雪による崩壊タイプに応じた、地盤特性の簡便な調査点検手法をとりまとめた。

② 突発的な自然現象による土砂移動の範囲推定技術及び道路通行安全性確保技術の開発

火山噴火後に推定される降灰厚分布をもとに、浸透能の変化を考慮した土石流氾濫範囲の推定手法として、表面流出量を不飽和浸透流計算による表面流出のモデル化で再現できることを確認したほか、土石流発生・流下・氾濫過程を一体化した数値解析法を提案しプログラムを開発した (図-6)。

地すべり災害の全体像を発災直後から迅速に把握する手法として、「地すべり災害対応の CIM モデル」を開発し、令和2年7月豪雨により発生した地すべり災害への対応において実際に活用した。これらの災害対応での経験をふまえ、災害現場でより迅速に CIM モデルを作成可能な手法へ改良し、作成手法や活用方法をまとめた土木研究所資料を作成した (図-7)。

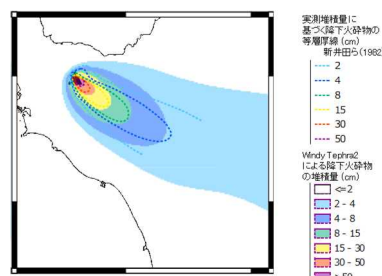


図-4 有珠山 1977 年 8 月 7 日噴火でのシミュレーション結果

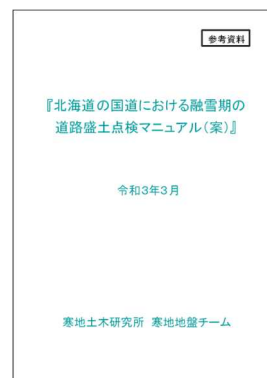


図-5 道路盛土点検マニュアル (案)

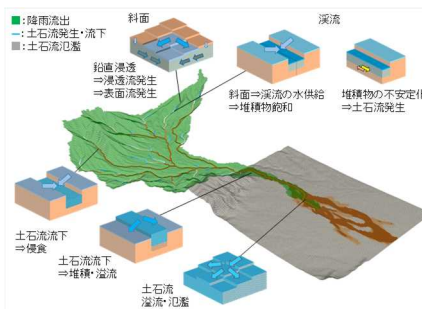


図-6 土石流・流下・氾濫過程を一体化した数値解析法

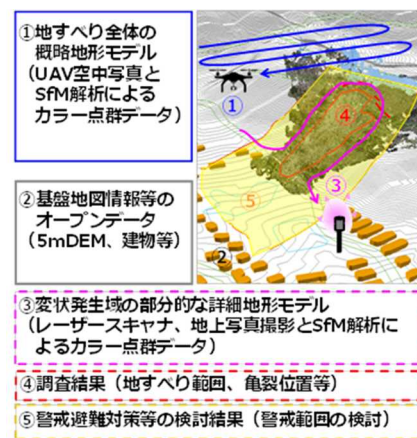


図-7 地すべり災害対応に活用する CIM モデルの構成

道路斜面災害の実態に基づく事前通行規制基準値として、土壌雨量指数とタンクモデルを用いた事前規制手法を提案した(図-8)。また、過去に融雪による斜面災害の発生したモデル地区において、融雪水量の推定値と降雨量を合算した土壌雨量指数を試算し、融雪時の土壌雨量指数の閾値を明らかにした(図-9)。

融雪期の道路盛土内水位の簡易な推定手法として、気温と現地の水水位計測結果から初期水位を設定の上、積雪深と解析断面の背面斜面長を用いる浸透流解析手法を提案した(図-10)。あわせて、変形解析による融雪期道路盛土の安定性評価手法を提案した。

岩盤崩壊の規模推定手法として、不連続面に囲まれた岩体の崩壊可能性を亀裂の劣化進展状況から推定する数値解析手法を考案し、モデル地で試行した。

③ 突発的な自然現象による土砂災害の防止・軽減のための設計技術及びロボット技術の開発

迅速、安全な無人化施工技術として、これまでの研究により、遠隔操作時の施工効率低下要因の一つは外部俯瞰映像の有効活用ができていないことと判明している。このことから、外部俯瞰映像の活用をオペレータに促す新インターフェースを用い、本年度構内フィールドにて実験を行った結果、施工効率向上に効果があることが判明した。また、遠隔操作建設機械にGNSS, LiDARを搭載し、SLAM(Simultaneous Localization and Mapping)技術を活用した周辺環境把握実験を行った結果、建設機械の周辺環境を詳細に把握できることが判明した(図-11)。

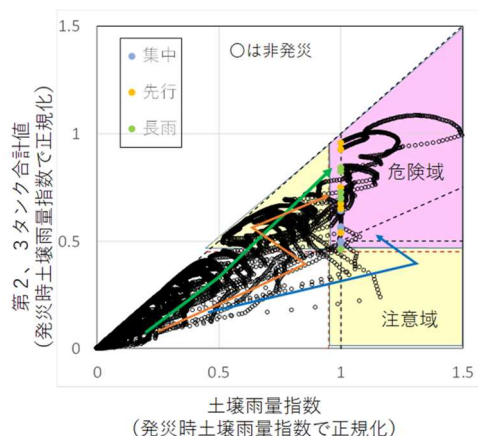


図-8 土壌雨量指数を活用した新たな通行規制手法

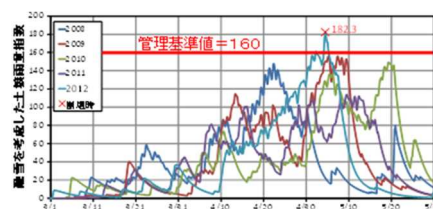


図-9 融雪による斜面災害発生箇所における融雪を考慮した土壌雨量指数の推移

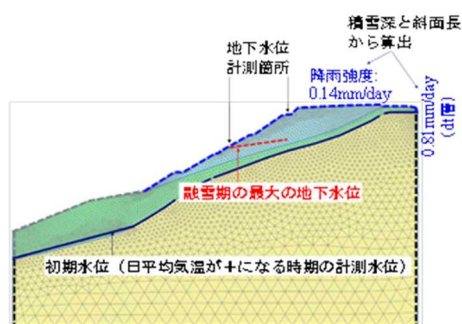


図-10 融雪期の道路盛土内水位の推定のための浸透流解析手法

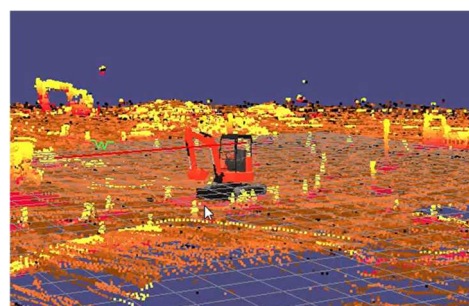


図-11 SLAMによる周辺環境把握 (つくば実験フィールド)

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

■ 目的

平成23年東日本大震災では、強い揺れと巨大な津波により、北海道から関東に至る太平洋岸の非常に広い範囲で激甚な被害を受けた。また、平成28年熊本地震では、強い揺れと大規模な地盤変状によってインフラ施設が甚大な影響を受けた(図-1)。現在、南海トラフ巨大地震、首都直下地震(図-2)等を始め、日本全国において大規模地震の発生が切迫性が指摘されている。このような地震に対して、救急・救命活動や緊急物資輸送の要となる道路施設や、地震後に複合的に発生する津波や洪水等に備える河川施設等のインフラ施設の被害を防止・軽減し、地震レジリエンス(地震に対して強くしなやかであること)の強化を図ることは喫緊の課題となっている(図-3)。本研究は、従来の経験を超える大規模地震や地震後の複合災害に備えるための対策技術の開発を目的とする。



図-1 平成28年熊本地震における地盤災害

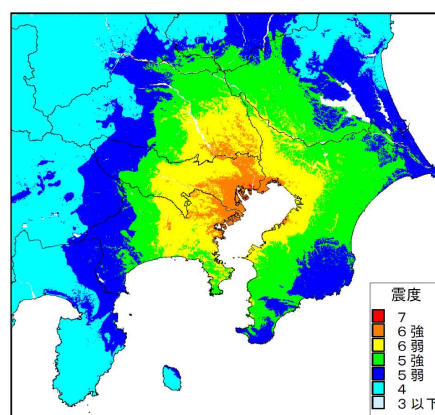


図-2 大規模地震の発生が切迫性(首都直下地震の揺れの想定例)(中央防災会議)

■ 達成目標

- 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
- 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
- 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

■ 貢献

これらの研究により、道路橋や道路土工構造物、軟弱地盤、河川構造物等に対する耐震性能の評価法や耐震対策技術の開発、高度化を図るとともに、開発技術の実用化と基準類や事業への反映の提案を通じた社会実装により、来る大規模地震に対して、インフラ施設の被害の最小化、被災時の早期の機能回復を可能とするレジリエンス社会の実現への貢献を目指す。



図-3 地震の揺れ、津波、その後の洪水等に対するインフラ施設の地震レジリエンス強化

■ 令和2年度に得られた成果・取組の概要

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

宙水を有する高盛土について、遠心力载荷実験を実施し、難透水層が存在し宙水が形成される場合には、通常の仕様の水平排水層では効果が限定的であることを確認した。泥炭地盤上の盛土について、間隙水圧計付属型動的貫入試験（PDC）により地下水位以下の盛土液状化層厚および泥炭層厚を一連で把握する手法を検討し、泥炭層の水圧挙動から泥炭層厚の把握が可能となった。また、耐震補強に関する動的遠心模型実験を行い、地盤改良の効果は限定的で盛土法尻の布団籠工が妥当であることを確認した（図-4）。

橋の設計法として、超過地震動（超過外力）に対する崩壊シナリオデザイン設計法（損傷誘導設計法）を提案し、構造要素耐力のばらつきも考慮した上で、橋の崩壊までの過程の破壊尤度を制御した設計法の実現方法を確認した。また、内部に十字配筋（十字状に配された中間帯鉄筋に沿った軸方向鉄筋を配筋）を有する橋脚での実証模型を行い、解析により再現性を確認するとともに、損傷シナリオに基づく取付ボルトのせん断耐力評価式を提案した（図-5）。さらに、段差防止工の要求性能を満たす許容段差量や橋軸直角方向への移動量を示し、設計フローと照査方法を取りまとめ、試設計を実施した。既設杭基礎の補強方法として提案した接触構造の増し杭工法について、水平载荷試験を遠心力载荷実験で行い、補強効果を確認した（図-6）。

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

谷埋め高盛土の耐震性評価手法について、過年度に実施した遠心力载荷実験を対象として盛土材料の変形特性を考慮した2次元変形解析の適用性検証を行い、変形量及び対策工の効果を概ね再現可能であることを確認した。泥炭地盤上盛土の耐震照査法について、泥炭地盤に適切な地盤モデル

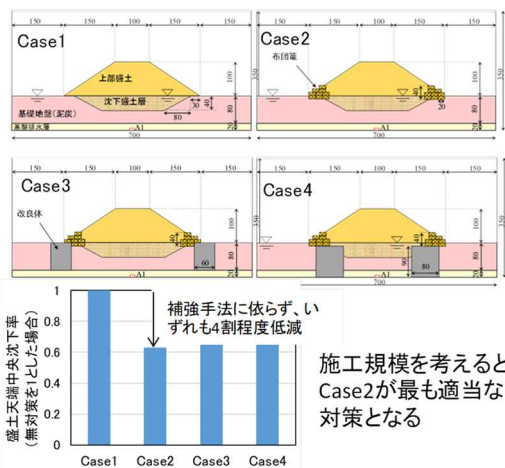


図-4 泥炭地盤上盛土の耐震補強実験結果

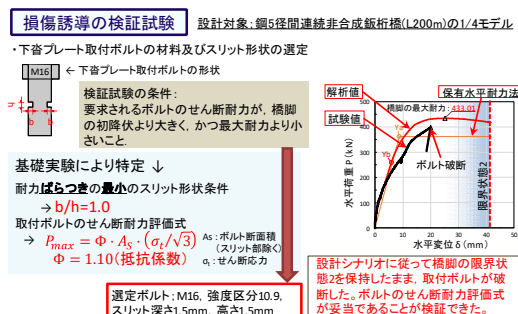


図-5 損傷誘導の実証試験結果および取付ボルトのせん断耐力評価式

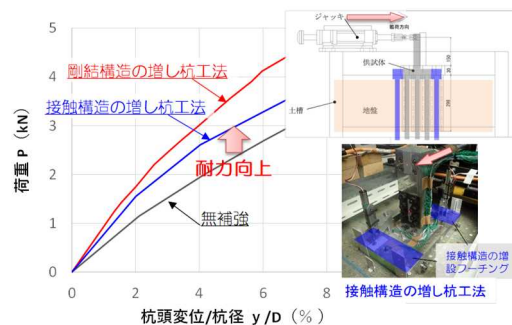


図-6 補強した杭基礎の水平载荷試験結果

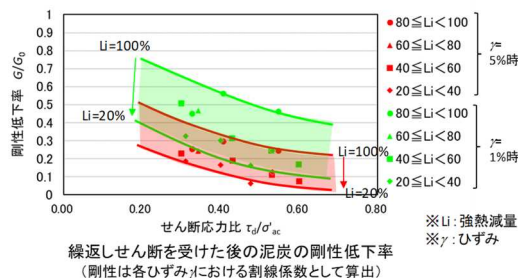


図-7 泥炭地盤の剛性低下率の関係

および解析に用いる泥炭地盤の剛性低下率の算定手法を検討した(図-7)。盛土および地盤の状態を調査・評価する手法として、省力型の3次元電気比抵抗解析法を実盛土での実測記録へ適用し、地形の空間分布が容易に把握できかつ法面浅部の低比抵抗領域が認識可能となることを確認した。また、試験盛土で注水下での繰り返し電気探査を実施し、比抵抗変化域から浸透域や排水域の時間的变化を把握できること確認した。

PC杭のせん断耐力の評価手法について、PC模型杭の載荷実験(H30年度)のせん断耐力の実験値と既往評価式およびH29道路橋示方書のPHC杭の評価式による算定値とを比較し、既往評価式では過小評価であった既設PC杭のせん断耐力をPHC杭の評価式で評価の高精度化を図ることができた(図-8)。軟弱粘性土地盤上の橋台の耐震性評価について、軟弱粘性土地盤上の橋台の遠心実験の再現解析を行い、数値解析手法の適用性を検証した(図-9)。また、液状化に伴う側方流動が生じる橋台の実験データを分析し、各種耐震補強工法の効果とその発現メカニズムを明らかにした。

地震後の堤防の耐震性評価について、地震により損傷した堤防の機能低下に対する応急復旧の効果を遠心模型実験により検証した。また、堤防の液状化対策工法について、亀裂等の変状抑制効果を遠心模型実験により検証した。

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

地盤の液状化評価手法について、年代効果を有する密な砂地盤模型にて、振動式コーン試験法(定点振動法)により簡易かつ高精度な液状化強度を推定できることを確認した。火山灰質土の液状化強度比RLはS波速度VSの変化に対応し、VS-RL関係に砂質土とは異なる一意的な相関を確認した。また、提案した動的有効応力解析手法の実地震波への適用性を確認し、火山灰質地盤の水圧の上昇、加速度の応答、杭頭の変位を概ね再現できたが、杭の曲げ挙動に乖離を確認した(図-10)。

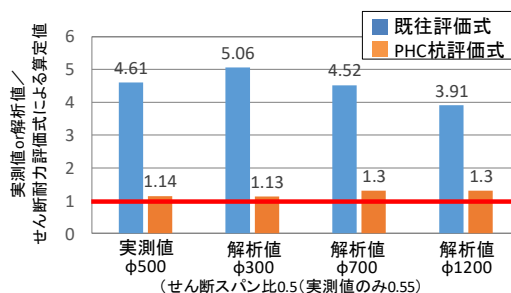


図-8 既存PC杭のせん断耐力の評価式の比較結果

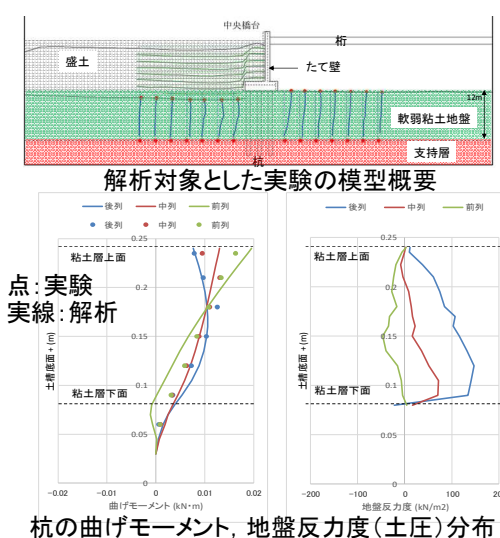


図-9 軟弱地盤上橋台実験の再現解析結果

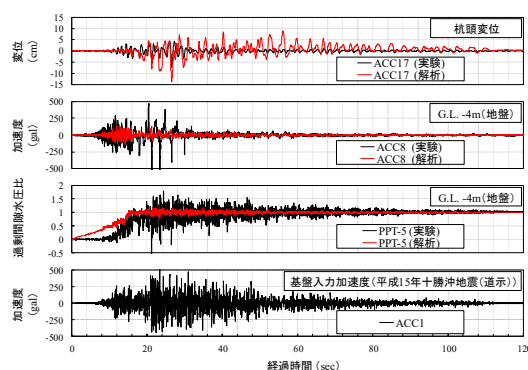


図-10 提案した解析手法による実地震波実験の解析結果

5. 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

■ 目的

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している（図-1）。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。

そのため、近年の気候変動などにより激甚化する多量降雪や吹雪、気温の変動により多発化する湿雪雪崩などの災害に対応し、国民生活や社会経済活動への影響を緩和するため、以下の研究に取り組んでいる。

■ 達成目標

- ① 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（図-2、3）
- ② 広域に適用できる道路の視程障害予測技術の開発（図-4）
- ③ 吹雪対策施設及び除雪車の性能向上技術の開発（図-5、6）

■ 貢献

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こと、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こと、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こと、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ことを通じて、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貢献する。

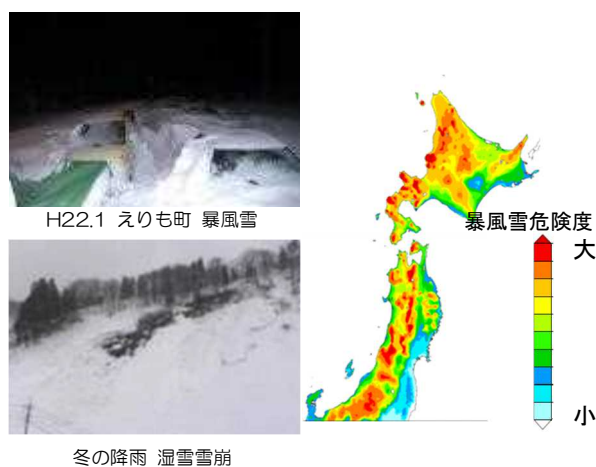


図-1 激甚化する雪氷災害

図-2 暴風雪の分布図（イメージ）

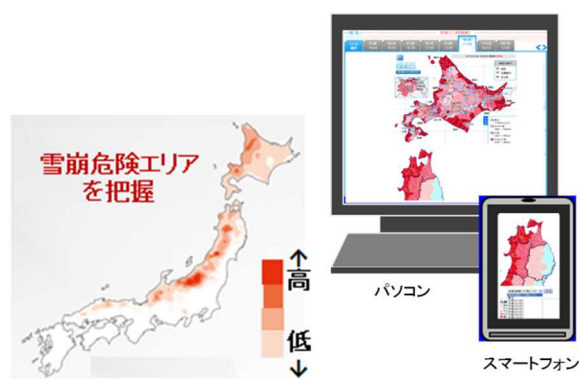


図-3 雪崩危険の頻度分布

図-4 吹雪の視界予測（イメージ）



図-5 防雪柵の端部対策例



図-6 除雪車運行支援（イメージ）

■ 令和2年度に得られた成果・取組の概要

① 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

令和元年度に作成した直近8年間の暴風雪53事例のデータベースをもとに、暴風雪の発生頻度と地域性の変化傾向を分析した。また道路管理の時系列データ（通行止め、体制構築等）を入手し既存データとの関連付けを行った。これらの内容から、一回の暴風雪の厳しさを表現する指標の候補として、「視程100m、50m以下の継続時間または区間延長」、「一定時間内に車道吹きだまり20cm以上となる区間延長」を設定した（図-8）。さらに、5段階の警戒レベルの閾値設定に関する作業を行うとともに、ハザードマップの案、道路管理者への情報提供、連携の在り方についても検討を進めた。

② 広域に適用できる道路の視程障害予測技術の開発

吹雪の視界情報については、前年度までに改良した推定式、フローを既存の吹雪視界情報提供システムに反映し、道路利用者、道路管理者に提供を開始した。

前年度までに引き続き、サイトのアクセス解析、ツイッターの利用状況を詳しく調査した。「吹雪の視界情報」サイトについては、元年度シーズンは暖冬でアクセス数が大きく減少したが、2年度シーズンは平成30年度シーズンと同程度まで回復する結果となった（図-9）。また、スマートフォン版へのアクセス数が大きく伸びた。警報発生時のアクセス状況については、天候の度合いにもよるが、一般的にはツイート後にアクセス数が伸びる傾向がみられ、情報提供の手段として認知が進むとともに、ツールとしての有効性があらためて確認された（図-10）。

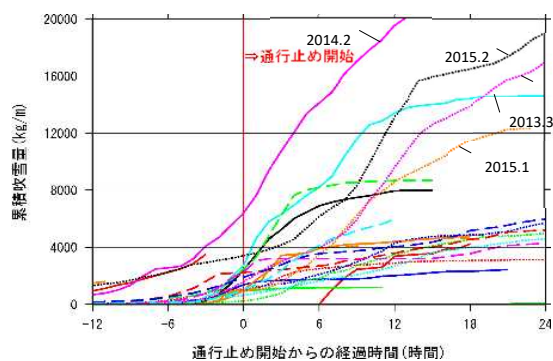


図-7 過去事例の時間変化の比較

吹雪量や気象メッシュデータから、道路上の「視程」や「吹きだまり量」を推定



要素	統計値	備考
視程	視程100m、50m以下の継続時間または区間延長	視程100m以下で運転に支障
吹きだまり量	一定時間内に車道吹きだまり20cm以上となる区間延長	20cm以上で軽自動車走行不可

図-8 暴風雪 指標の候補

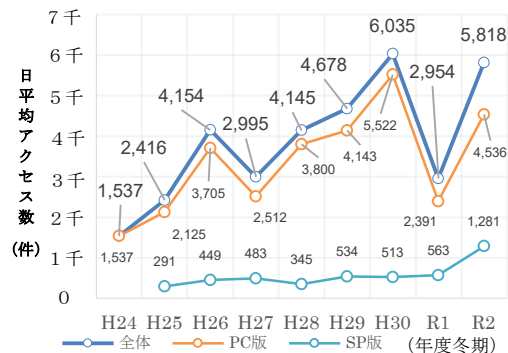


図-9 視界情報アクセス数の変化



図-10 ツイート後のアクセス数の変化

③ 吹雪対策施設及び除雪車の性能向上技術の開発

防雪林については、枯れ上がりと風況を再現した防雪林模型にネット柵模型を使って、補助柵の効果を風洞実験により明らかにした。あわせて、仮設の補助柵を現地施工し、導入効果を解析するための観測を行った。これらにより補助対策工の効果について解析した。また、前年度までの成果である標準林の風速比（風上／風下）（図-11）と空隙率との関係に、風上風速に現地冬期風速の10年確率値を代入し、得られた風下風速から補助柵を設置すべきと判断される条件について検討した。

防雪柵については、副防雪柵の持つ視程の改善効果と風速低減効果（風向別）について、現地観測と風洞実験によって確認、整理した（図-12）。また、副防雪柵に代わる複数の対策工案について、風洞実験、数値シミュレーションを行い比較検討した。中でも有利と判断された新型柵（斜行柵群）については、石狩吹雪実験場に実際に建て込み、冬期の定点観測を行い詳細データを取得した。また、対策工を導入する場合の適用条件についても整理を行った。

視程障害時の除雪車運行支援については、ミリ波レーダを用いた前方障害物探知ガイダンスの一般国道における検証試験を行い、複数車線においても前方の車両を検出し、車両が接近した時の警告情報は、除雪車オペレータの安全運行に有効であることを確認した（図-13）。

また、暴風雪時に先導を必要とする車両への追従走行支援技術については、追従走行支援ガイダンスを試作し、試験道路において後続車両との通信状況の確認及びガイダンス性能を検証し、ガイダンス情報により後続車両は追従走行が可能であることを確認した。

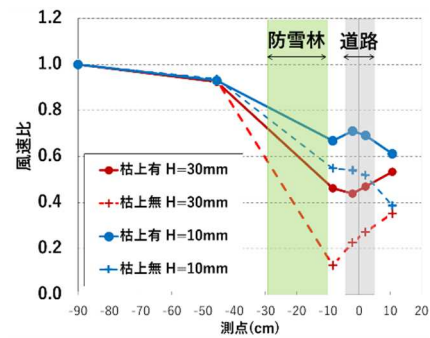
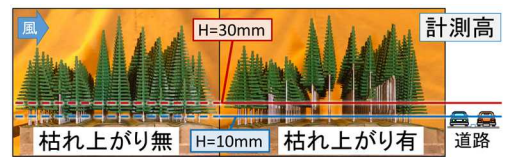


図-11 風速変化の風洞実験

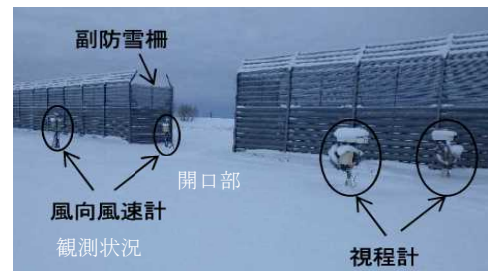


図-12 副防雪柵の現地計測



図-13 前方障害物探知ガイダンスの一般国道における実験状況

コラム 降灰厚分布推定手法

火山噴火により火山灰が堆積した場合には、降雨が地中に浸透しにくくなり、土石流が発生しやすくなるため、国は災害が想定される「区域」と「時期」を「緊急調査」により明らかにし、都道府県知事および市町村長へ通知することが土砂災害防止法により義務付けられています。その区域は土木研究所等が開発・改良したプログラムを用いて計算されますが、計算対象とする溪流や火山灰が堆積して浸透能が低下した範囲を設定するため、火山灰が一定以上の厚さで堆積した範囲（堆積厚）を迅速に把握することが必要です。堆積厚はヘリコプターや衛星画像等により上空から堆積範囲を把握するとともに、地上で火山灰の堆積厚を計測します（写真-1）。しかしながら、降灰が広範囲に及んだ場合には調査地点が多くなる他、悪天候でヘリコプターが飛行することができない等の状況も想定され、データの取得が困難な場合には、堆積厚の把握に時間を要すること等が課題でした。

このため、複数の調査手法を用いることでさまざまなケースに対応できるようにするとともに、堆積厚を効率的に計測することを目的として、噴火直後に気象庁が発表する噴火規模や風速といった情報により計算が可能な既往降灰厚分布推定モデルが緊急調査に活用が可能であるか、既往噴火事例を対象に検証を行い、パラメータの設定方法を含めた物理シミュレーション手法を提案しました。検証の結果、土石流発生の可能性が高まるとされる数 cm 程度の降灰厚分布を迅速に推定することが可能であることや、粒度分布の現地調査結果が入手・反映できると推定精度が向上することが確認できました（図-1）。

本研究成果と併せて、過年度に研究開発を進めてきた自動降灰量計や衛星データを用いて噴火直後に迅速に降灰厚を推定する手法を整理し、国土交通省緊急調査実施マニュアル（案）に盛り込まれる見込みです。



写真-1 堆積厚の計測状況
(霧島山 2011 年噴火)

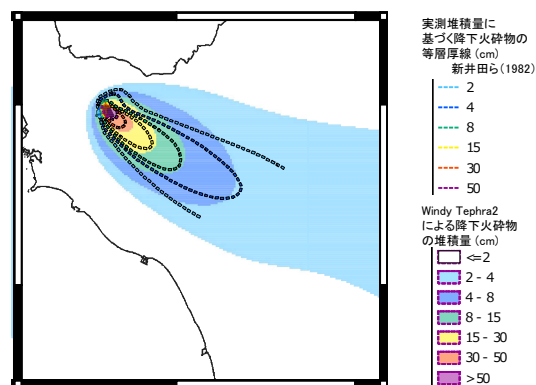


図-1 噴火に対する降灰厚分布
物理シミュレーション適用結果
(有珠山 1977 年噴火による検証)

コラム 道路橋の被害最小化・早期機能復旧を実現する新たな耐震設計法と技術の開発

東日本大震災や熊本地震では、設計地震動を上回る地震動や津波、断層変位等が発生し、道路橋に甚大な被害をもたらしました。これらの被害は、従来のように、単に設計地震動に耐えられるように設計するだけでは不十分であり、様々な超過外力が道路橋に作用することを前提として、これらの超過外力が作用した場合でも、被害を最小限に抑え、速やかに機能復旧ができる設計へと転換することを迫るものでした。

そこで、土木研究所では、損傷を誘導・制御し、構造全体の被害を最小化する新しい設計法を考案しました。この設計法では、まず、様々な外力が作用した結果として道路橋が破壊に至るまでのシナリオを検討します。次に、検討したシナリオに対して、橋全体が致命的な破壊に至らないように、損傷を意図的に誘導する部材を特定します。損傷を誘導する部材は、交換の容易さや、橋全体の構造に与える影響の大きさを勘案して決定します。特定の部材に意図的に損傷を誘導することで、橋全体に対する致命的な損傷を回避し、被災後において迅速に機能復旧することができます。

また、設計法の提案だけではなく、設計法を実現するための技術開発にも取り組んでいます。損傷制御を実現するためには、損傷を誘導する部材を適切なタイミングで、確実に損傷させる必要があります。そこで、土木研究所では、各種の実験や解析を通じて、支承に損傷を誘導できるように、支承に使用するボルトのせん断耐力式の提案や、耐力階層化鉄筋（設計地震動に対しては抵抗しないが、橋脚の水平荷重支持能力が低下する前に耐力を増加させ、別の部材（支承）に損傷を誘導するように設計された鉄筋）を導入した RC 橋脚の提案を行っています。

損傷を誘導・制御する設計法は、熊本地震で被災した阿蘇大橋の復旧においても取り入れられており、今後、我が国の耐震設計の新機軸となることが期待されています。

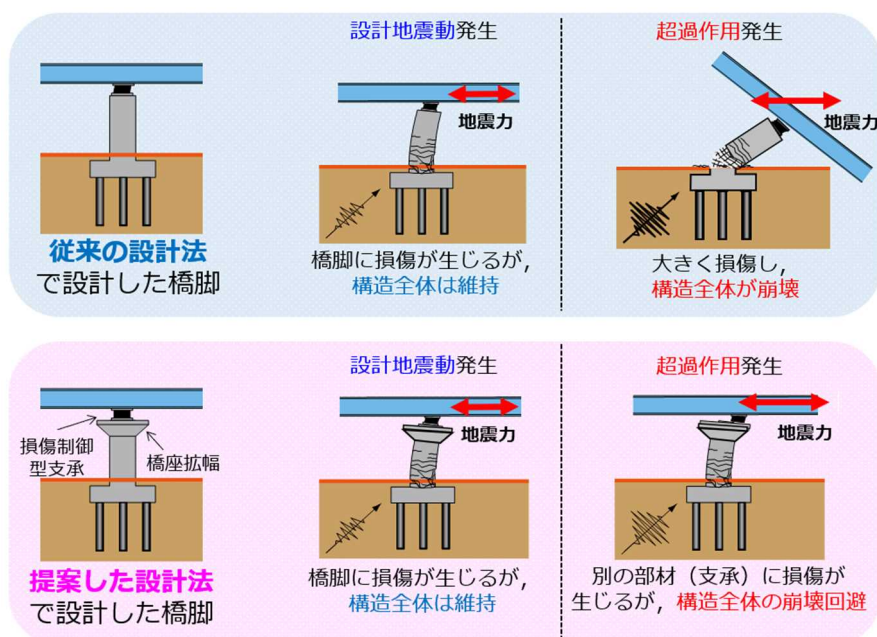


図 従来の設計法と新たに提案した設計法の比較

コラム 熊本地震後の復旧工事への貢献と研究成果の反映

平成28年熊本地震において、落橋被害を受けた国道325号阿蘇大橋は、新しい阿蘇大橋として2021年3月に復旧し、供用を再開しました。

しかしながら、新しい阿蘇大橋の設計には多くの技術的な課題がありました。新しい阿蘇大橋は深い渓谷に架橋されることになったため、地震によって橋脚等が損傷した場合、復旧工事が難しいことが予想されました。また、架橋位置を活断層が横断していると推定されており、地震動だけではなく、断層変位の影響も考慮する必要がありました。

土木研究所は国土技術政策総合研究所とともに専門家として復旧検討プロジェクトチームに参加し、設計の初期段階から技術指導を行ってきました。上記の課題を克服するために従来の設計法とは異なる考え方にに基づき、様々な構造上の工夫が凝らされています。

従来の設計法では、設計地震動が作用した時に耐えることを条件に構造が決定されます。一方、新しい阿蘇大橋の設計では、断層変位による地盤変位が生じる時の損傷シナリオを検討し、損傷を誘導・制御することで被害を最小限に抑え、早期に機能復旧できることを目指して構造が決定されています。

具体的には、断層変位に対しては、支承や伸縮装置を先行して損傷させ、橋脚や桁が損傷を受けることを回避するとともに、橋座部を拡幅し、できるだけ落橋に至りにくい構造としています。また、地震後の点検を行うための点検孔の設置、損傷部材を速やかに交換できるスペースの確保など、被災後の迅速な機能復旧を実現する工夫もなされています。

新しい阿蘇大橋で取り入れた設計法は、複数のメディアでも取り上げられており、新しい耐震設計の考え方として、今後も大いに貢献していくことが期待されます。

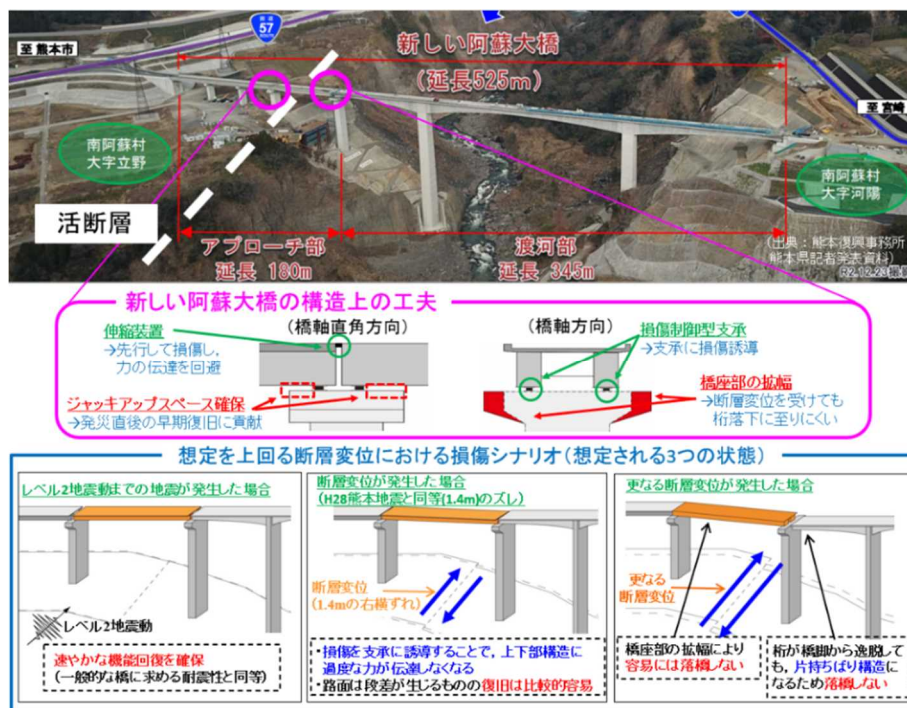


図 新しい阿蘇大橋における損傷制御を目指した設計法と構造上の工夫

②長期的視点を踏まえた基礎的、先導的、萌芽的研究開発の実施

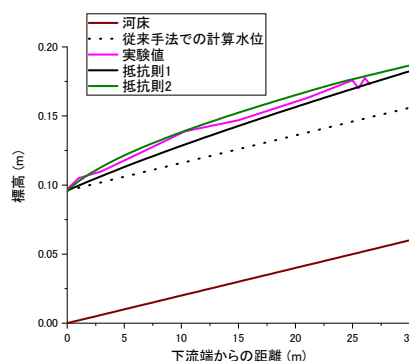
1. 近年顕在化・極端化してきた水災害に対する防災施設設計技術の開発

洪水時に背水の影響を受ける区間での水位予測に関する研究

寒地河川チーム

研究の必要性

出水時に河床波が発生すると、流れに対する抵抗が大きくなり水位が大きく上昇する。背水の影響を受ける区間では下流側の水位によって河床波の形成・消失状況が異なり、それが水位縦断形状に影響する。背水区間での水位予測を高精度に行うためには、下流側水位に応じた河床波の発達状況やその影響で起こり得る水位縦断形状の特性を把握することが求められる。



水位の計算値と実験値の比較

令和2年度に得られた成果・取組の概要

河床波の発達による水位上昇を考慮するために、2種類の河床波の抵抗則より、水理量に応じて算定した粗度係数を用いて水位縦断形を求める1次元不等流計算を考案、実施した。背水区間を再現した水理実験と比較し、本手法で計算された水位縦断形状は実験の観測値を良好に再現することが確認された。



水理実験における河床波発達の様子

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

水関連災害が広域経済に与える影響のメカニズムの分析に関する研究

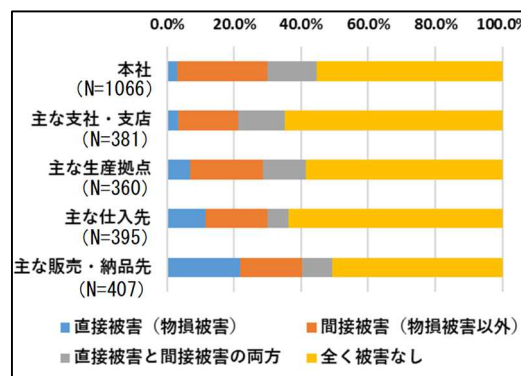
水災害研究グループ

研究の必要性

平成30年7月豪雨災害、令和元年東日本台風災害をはじめとして、近年、水関連災害が大規模化・頻発化し、広域にわたる地域経済に影響を及ぼしている。本研究では、水関連災害が広域経済に与える影響のメカニズムに関する分析を行う。

令和2年度に得られた成果・取組の概要

令和2年度は、広島県・岡山県に本社がある事業所6,686社を対象として、平成30年7月豪雨災害に関する事業所へのアンケート調査を行い、1,359社（回収率20.4%）の回答に基づき、広域に及んだ豪雨災害が地域経済活動に与えた影響の実態把握を行った。被害状況を尋ねたところ、右図のように、間接被害のみの事業所も約2割程度存在した。具体的な間接被害としては、周辺道路の途絶・断水・停電等の影響の順に多くなった。



調査対象事業所の被害状況

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

地形の影響を考慮した土工構造物等の排水性向上技術に関する研究

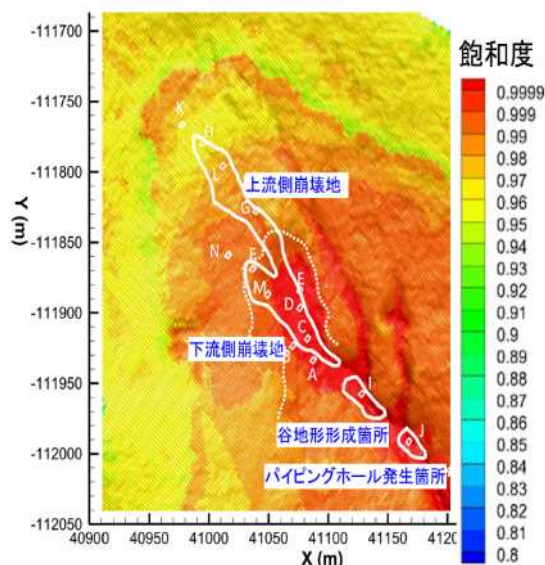
防災地質チーム

研究の必要性

寒冷地の周氷河性斜面は平滑な地形を形成する。そのため、降水は斜面表面を流下もしくは表層に浸透し、斜面末端で広範囲に集水される傾向にある。したがって、斜面末端部でパイピングを起こしやすく斜面崩壊を発生させる。そこで本研究では、周氷河性斜面の崩壊メカニズムの解明するほか、新たに表面水流量推定手法の提案を行い、道路の土工構造物等の排水対策を強化することを目指している。

令和2年度に得られた成果・取組の概要

日高山脈北部のモデル地を対象に三次元の水理構造モデルを作成し、豪雨時における斜面地盤の飽和度・間隙水圧・流向・水理ポテンシャルを解析した。その結果、崩壊地で飽和度が高く、地表に湧水する動水勾配を形成していることを明らかにした。



三次元水循環モデル数値解析による
豪雨時の飽和度分布

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

地震時の盛土取り付け部の段差評価に関する研究

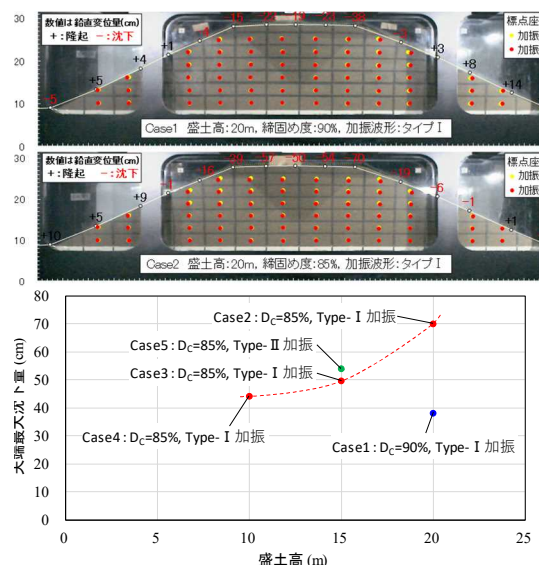
土質・振動チーム

研究の必要性

橋台などの構造物と背面盛土との取付け部は、大地震時に大きな段差が発生し通行障害の原因となり、復旧・交通開放まで長期間を要する。このような段差に伴う通行障害の低減のため、段差発生に及ぼす要因の解明、段差評価手法を検討するものである。

令和2年度に得られた成果・取組の概要

盛土高の高い構造物背面盛土の地震時の沈下・変形の発生に及ぼす要因を明らかにするため、遠心力载荷実験を行い、盛土の沈下量は、盛土高が高いと増加するとともに、締固め度の影響を受けること、入力波形特性の影響を受けることがわかった。段差低減のためには、盛土高を極力低くし、盛土の十分な転圧により密度を高めることが重要であることが示唆された。



盛土高の高い構造物背面盛土の地震時の段差
に関する遠心力载荷実験

5. 極端気象がもたらす雪氷災害の被害軽減のための技術開発

車載カメラの画像解析による視程障害検知技術に関する研究

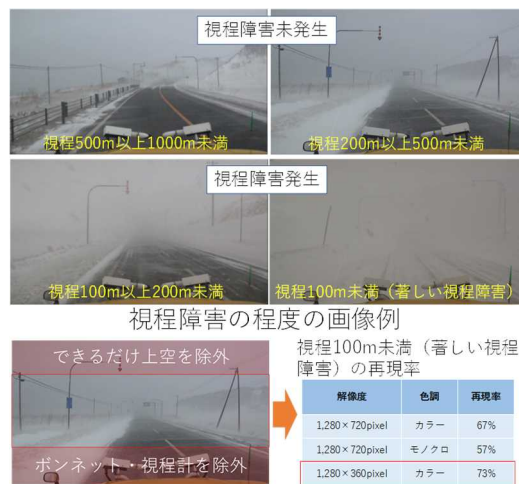
雪氷チーム

研究の必要性

本研究では、AI 技術を活用し、車に搭載されたカメラで撮影した画像から視程障害の発生を検知し、さらに、その程度を数段階に判別する技術を提案する。それにより、効率的に吹雪危険箇所を抽出することが可能となり、冬期道路の安全性向上や暴風雪災害の軽減に資する。

令和2年度に得られた成果・取組の概要

吹雪視程障害の程度を判別する深層学習モデル (CNN) の学習条件を検討した結果、解像度 1280×720 ピクセルの画像を用いた場合の学習条件は特徴サイズ 200 ピクセル、エポック数 50 回が適していた。モデル作成に用いる画像の前処理手法を検討した結果、視程障害発生の検知はトリミングしないカラー画像を用いることが有効であり、著しい視程障害の判別には上空やボンネット等を除外した画角でトリミングした画像を用いることが有効である。



深層学習による吹雪視程障害の判別の概要

③技術の指導

1. 災害時における技術指導

1.1 土木研究所 TEC-FORCE 等による活動

災害発生時は、国土交通省等の要請に基づき迅速な人員派遣を行った。

令和2年度は、「安全・安心な社会への貢献」に資する災害時における技術指導は39件、85人・日であった。詳細は付録-3.1に示す。

令和2年7月豪雨、国道5号、393号、452号、453号の雪崩災害の被災地を中心に、調査・復旧等に関して技術指導を行った。被災規模の大きかった災害に対する支援状況について、表-1.1.3.1に詳述する。

表-1.1.3.1 令和2年度における要請に基づく災害時の派遣状況（国内）

分野	砂防（土砂災害）	河川・ダム	橋梁	道路	雪崩	合計
件数	12	10	4	7	6	39
延べ人数（人・日）	27	28	8	14	8	85

1.2 令和2年7月豪雨における技術支援

7月3日から7月31日にかけて、日本付近に停滞した前線の影響で、暖かく湿った空気が継続して流れ込み、各地で大雨となり、人的被害や物的被害が発生した。この期間における総降水量は、長野県や高知県の多い所で2,000ミリを超えたところがあり、九州南部、九州北部地方、東海地方、及び東北地方の多くの地点で、24、48、72時間降水量が観測史上1位の値を超えた。この大雨により、球磨川や筑後川、飛騨川、江の川、最上川といった大河川での氾濫が相次いだほか、土砂災害、低地の浸水等により、人的被害や物的被害が多く発生した。

土木研究所は国や都道府県等から要請を受け、地すべりチームから、のべ12人・日を長崎県佐世保市や岐阜県郡上市等に派遣し、土砂災害に対する警戒避難や応急対策等について技術的助言を行った。また、土質・振動チームからのべ11人・日を九州地方の河川堤防の被災地域に派遣し、調査委員会や現地調査において技術的助言を行い、技術支援を行った。そのほか、先端技術チームからのべ10人・日を熊本県に派遣し、排水機場の代替機能確保のための技術支援を行った。



写真 - 1.1.3.1 地すべりチームの調査の様子



写真 - 1.1.3.2 土質・振動チームの調査の様子

1.3 国道5号、393号、452号、453号の雪崩災害における技術支援

前線を伴う発達した低気圧が北海道太平洋沿岸を通過した影響により、令和3年3月2日から大雪となり、道内各地の道路が通行止めとなった。その中で、共和町で発生した雪崩が国道5号を塞いだことに続き、国道393号（小樽市）、国道452号（芦別市）、国道453号（恵庭市）でも雪崩が発生した。

国土交通省北海道開発局小樽開発建設部と札幌開発建設部からの派遣要請を受け、土木研究所は雪氷チームの専門家を派遣した。2日から現地入りした専門家は、各地で現地調査と技術的助言を実施し、的確な通行止め解除に貢献した。国道通行止めは、4日までに順次解除となった。



写真 - 1.1.3.3 国道5号（共和町）で道路管理者と打合せ



写真 - 1.1.3.4 国道452号（芦別市）の現地調査状況

2. 土木技術向上のための技術指導

2.1 平常時の技術指導

土木技術に係る基準・指針の改定に関する内容から、河川堤防の設計に関する技術的助言、地すべり調査などの現地調査まで幅広い課題について、様々な機関から寄せられた依頼に応じた技術指導を実施している。

令和2年度の技術指導のうち「安全・安心な社会の実現への貢献」に資するものは584件であった。

表 - 1.1.3.2 技術指導の実績

技術指導の分野	技術指導の実施例	件数
地質・地盤・土砂管理	○河川堤防やダムサイトに対する調査・確認・評価、土砂災害等に関する技術指導	344
水理・水文	○ダム設計や水理模型実験に関する技術指導	57
舗装・トンネル・橋梁	○橋梁や堰の耐震補強に関する技術指導	42
寒地構造 寒地地盤・防災地質	○ダム貯水池における地すべり対策に関する技術指導	45

寒地河川・水環境保全 寒冷沿岸域・水産土木	○水理模型実験や波浪推算における、条件やパラメータの設定	47
寒地交通・雪氷	○防雪柵・防雪林や雪崩予防柵の設計手法等に関する技術指導	22
寒地機械技術等	○除雪機械の効果的な活用に関する技術指導	27
	合計	584

2.2 北海道の開発の推進等の観点からの技術指導

2.2.1 現地講習会

現地講習会は、寒地土木研究所と北海道開発局の共同開催により全道各地で実施しているものであり、寒地技術推進室と道北・道東支所が中心になって運営を行っている。現地講習会では、北海道開発推進のため寒地土木研究所が研究開発した各種調査法や対策工法等についての紹介および講習を行っている。

令和2年度は、北海道開発局から要望のあった21テーマについて、研究チーム等が全道9箇所（うち2箇所はリモート開催）で現地講習会を実施し、総参加人数は460名であった。現地講習会当日は、北海道開発局、北海道、市町村、民間企業等の技術職員等が多数参加した。参加者の内訳は、民間企業等が全体の62%、国や地方公共団体等が38%であった。

「安全・安心な社会の実現への貢献」に関しては5箇所4テーマで実施した。詳細は付録-3.2に示す。

2.2.2 連携・協力協定に基づく活動

研究所の技術力をより地域で活用するために、寒地土木研究所では平成22年6月に『土木技術のホームドクター』宣言を行い、北海道開発局、北海道、札幌市等地方公共団体との連携・協力協定に基づき、地域の技術支援や技術力向上に努めている。

また、日本技術士会北海道本部との連携・協力協定に基づき、技術者交流フォーラムを共催し、北海道の地域に求められる技術開発に関する情報交換や、産官学の技術者の交流及び連携を図っている。

3. 委員会参画の推進

国や地方公共団体等による技術開発・普及戦略立案、国土交通省や関係学会等が作成する技術基準類の策定・改訂等のために設置された委員会・分科会等に参画し、職員を委員として派遣した。

令和2年度における「安全・安心な社会の実現への貢献」に関する参画件数は537件であった。また、国土交通省が設置している「新技術活用評価会議」にも参画し、職員を委員として派遣した。

例えば、トンネルチームが東京外環トンネル施工等検討委員会 有識者委員会の委員として、令和2年10月に調布市のシールドトンネル現場付近で発生した陥没・空洞の発生メカニズムの推定や再発防止策の方針策定に貢献した。

さらに、寒地地盤チームが令和2年度帯広市大規模盛土造成地変動予測調査検討会に参画し、技術的助言を行った。同様に旭川市や北見市、稚内市、砂川市、江差町、白老町でも技術的助言を行った。

4. 研修等への講師派遣

土木研究所は、国土交通大学校、各地方整備局、北海道開発局、地方公共団体等の行政機関や、大学、学会、業界団体、他の独立行政法人等が開催する研修や講演会に職員を講師として派遣しており、土木研究所が有する技術情報や研究成果を普及するとともに、国や地方公共団体等の技術者の育成にも貢献している。

令和2年度は、「安全・安心な社会の実現への貢献」に関するものとして計95件の研修等に講師を派遣した。

火山・土石流チームが国土交通大学校の「砂防研修（土石流対策工の調査、計画及び設計演習）」や国土技術政策総合研究所の「高度な土砂災害対策に従事する地方整備局職員の育成支援プログラム」に講師を派遣し、国土交通省及び地方公共団体の職員の土砂災害に対する対応技術の向上に貢献した。

また、寒地地盤チーム、耐寒材料チーム、寒地河川チーム、水環境保全チーム及び寒冷沿岸域チームが、国土交通省北海道開発局の土木技術初級研修に講師を派遣し、国土交通省の若手職員の技術力向上に貢献した。また、土木技術初級研修の一部は寒地土木研究所の施設を利用して行われた。

5. 地域支援機能の強化、地域の技術力の向上

5.1 地方公共団体に対する技術支援の強化

地域の技術力の向上に寄与することを目的として技術支援の強化に取り組んでいる。

寒地土木研究所では、『土木技術のホームドクター』宣言や地方公共団体との連携・協力協定を基に、災害時及び平時における技術相談・技術指導や委員会等への参画などの活動を積極的にを行い、北海道内の地方公共団体に対する技術支援の強化を進めている。令和2年度は、Webで配信された寒地土木研究所講演会等への参加呼びかけを行った。さらに、北海道における地域づくりの方向性や地域の直面する課題、活性化のための施策について、北海道開発局、地方公共団体、有識者等が議論を行う「地域づくり連携会議」に寒地技術推進室及び各支所の職員が参加して、技術支援について説明するとともに、地域における技術的課題の収集と研究ニーズの把握に努めた。

5.2 寒地技術推進室による技術相談対応

寒地技術推進室及び各支所では、技術相談窓口を設け、国・地方公共団体、大学、民間企業等からの技術相談に幅広く対応している。

『土木技術のホームドクター』宣言以降、寒地土木研究所の技術相談制度が広く認識され、令和2年度の地方公共団体からの技術相談は全部で175件であった。このうち「安全・安心な社会の実現への貢献」に資するテーマは20件である。

道東地域の地方公共団体では、国道の線形改良によって国から移管された道路について、落石や地震時等におけるトンネルや橋梁の安全性の確保、それに対する維持管理の観点から廃道を前提とした通行止めを実施している。廃道にする場合、トンネルの閉塞や橋梁の撤去方法とそれらを実施する際に各構造物を利用する場合の安全性について、技術的助言をいただきたいとの相談を道東支所が受けた。寒地構造チームと防災地質チームよりトンネル閉塞に関する技術的対応、橋梁撤去に対する課題を説明し、管理者の方針が決定した後、フォローアップすることを提案した。

5.3 地方公共団体を対象とした講習会への講師派遣による技術力向上の支援

令和2年度は、地方公共団体の職員を対象に講習会の開催や講師の派遣等を行い、各地域における技術力向上を積極的に支援した。

表 - 1.1.3.3 講師派遣例

担当	講習会等名	対象者
研究連携推進監 寒地技術推進室	恵庭市前期土木技術職勉強会	恵庭市の技術職員

5.4 地域における産学官の交流連携

地域において求められる技術開発に関する情報交換、産学官の技術者の交流および連携等を図る目的で、日本技術士会北海道本部及び北海道開発局各開発建設部と連携し「技術者交流フォーラム」を開催している。

技術者交流フォーラムでは、産学官の連携、地域性を重視し、時流に沿ったテーマを設定し、有識者、研究所研究員、地域で活躍する技術者の講演などを交えた多様なものとしているが、令和2年度は新型コロナウイルス感染拡大予防のため中止した。

5.5 寒地技術講習会

北海道開発局及び地方公共団体の職員の技術力向上のため、研究員が講師となり、現場ニーズに即した土木技術に関する知識や技術を習得するための寒地技術講習会を寒地土木研究所と北海道開発局が協力して開催している。

令和2年度は新型コロナウイルス感染拡大防止のため、北海道開発局のリモート会議システムを使用したリモートによる講習会とした。講習会の参加申し込み人数は352名で、参加者の内訳は、北海道開発局が95%、地方公共団体は5%であった。

講習会終了後の共通アンケート結果によると、従来の開催形式と比較して講習会会場までの移動時間軽減などの好意的意見が多かった。

詳細は付録 - 3.3 に示す。

6. 技術的課題解決のための受託研究

地方整備局、地方公共団体等から技術的課題解決のための受託研究を実施した。

令和2年度の「安全・安心な社会の実現への貢献」に資する受託研究は4件、約15.5百万円であった。詳細は付録 - 3.4 示す。

コラム 地すべり災害対応のBIM/CIMモデルの開発

地すべり災害が発生した場合には、警戒避難体制の整備や応急対策工事が行われます。その際には、地すべりの発生状況やそれによる被害状況を迅速かつ的確に把握し、その情報を関係機関と共有して連携して対応することが必要ですが、大規模地すべりでは状況把握に時間がかかることや、現場に行けない関係者に被災状況を的確に伝えるのが難しいことなどが課題でした。これらの課題解決のため、土木研究所では「地すべり災害対応のBIM/CIMモデル」を開発しました。この手法は、UAVで撮影した写真や動画からカラー点群データを作成し、地図等のオープンデータと組み合わせることで、1日程度と迅速にBIM/CIMモデルを作成します(図-1)。このBIM/CIMモデルによってコンピュータ空間上にバーチャルな被災現場を再現することができ、災害の全体像の迅速な把握と共有が容易となります(図-2)。更に、リモートでの技術支援、オンラインでの多機関同時の情報共有など、次世代型の災害対応への発展にも繋がると期待されます。

令和2年5月に土木研究所は本手法を解説した技術資料を公表し、土砂災害の対応を行う地方整備局・都道府県に対して、国土交通省から本手法の活用が通知されました。土木研究所においても、コロナ禍におけるリモート技術指導(写真-1)や令和2年7月豪雨災害での技術支援(写真-2)に本手法を活用し、災害対応の迅速化・効率化に貢献しました。令和3年3月には、この活用実績をもとにBIM/CIMモデルの作成手法を改良し、国土交通省「BIM/CIM活用ガイドライン(案)」にも採用されました。

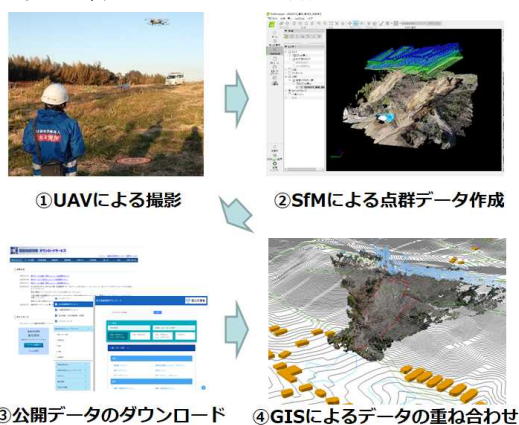


図-1 BIM/CIMモデル作成方法



図-2 BIM/CIMモデルによる全体像把握

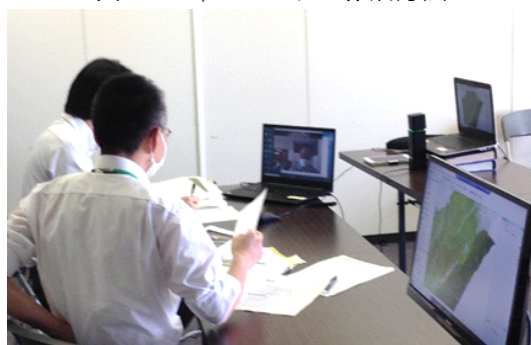


写真-1 BIM/CIMモデルを活用したコロナ禍でのリモート技術指導



写真-2 BIM/CIMモデルを活用した合同会議での情報共有(令和2年7月豪雨災害)

コラム 雪崩災害における技術指導

令和3年3月2日に国道5号稲穂峠、国道393号毛無峠、国道452号芦別など4箇所
で同時多発的に雪崩が発生しました。これらの雪崩に対して、発生直後に北海道開発局小
樽開発建設部と札幌開発建設部から、道路防災有識者*派遣要請を受けました。雪氷チー
ムが直ちに現地調査を行い、推定される発生要因と道路除雪や雪堤構築等の今後の対応に
ついて助言を行いました（写真-1、写真-2）。また、現地調査後に開催された各箇所の検
討会では、今後の天候を勘案し、降雪後の斜面積雪の安定性や留意すべき気象や積雪の状
況等に関して助言（写真-3、写真-4）を行い、道路管理者の迅速な現地対応（調査、監視、
除雪、応急復旧等）と的確な通行止め解除に貢献しました。

今回の雪崩は、降雪に伴って発生した乾雪表層雪崩で、雪氷チームで取り組んだ短時間
多量降雪による雪崩発生条件に関する知見や、降雪が止んだ後の斜面積雪の安定性評価手
法等の成果を活用して助言を行いました。このように、道路で雪崩が発生した際に、研究
を通じて得られた知見を基に、道路管理者に対する技術的助言を行い、的確な通行止め解
除の判断という道路管理者のニーズに対応することができました。



写真-1 雪崩発生箇所の現地調査の状況



写真-2 現地調査における技術的助言の状況



写真-3 検討会における助言の状況
(北海道開発局小樽開発建設部小樽道路事務所)



写真-4 検討会における助言の状況
(北海道開発局札幌開発建設部滝川道路事務所)

*道路防災有識者：国土交通省北海道開発局の道路に関する防災上の諸問題について、技術的及び専門的な見地から助言並びに指導を行う学識経験者。北海道開発局長より委嘱される。

④成果の普及

1. 研究成果の公表

1.1 技術基準の策定への貢献

研究開発成果が、国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定、あるいは学術団体、公益法人等の各機関が発行する各種技術基準類に反映されるよう、成果普及を推進した結果、各分野を代表とする技術指針や運用・手引きまで多岐にわたった技術基準類等に成果が反映された。

令和2年度に公表された技術基準類等のうち、「安全・安心な社会の実現への貢献」に資する研究開発が寄与したものは、「杭基礎設計便覧」((公社)日本道路協会 令和2年9月)、「河川砂防技術基準 施設配置等計画編」(国土交通省水管理・国土保全局 令和3年3月)、「BIM/CIM活用ガイドライン(案)第3編 砂防及び地すべり対策編」(国土交通省 令和3年3月)など、計5件であった。詳細は付録-4.1に示す。

1.2 技術報告書

国、地方公共団体、民間等が行う建設事業等に容易に活用することができるよう研究開発成果を各種の資料や出版物としてとりまとめ、関係機関に積極的に提供するとともに、成果の国への報告等により、その成果普及を推進した。技術報告書の多くは、利活用を促すためホームページに掲載している。

研究開発成果をまとめた技術報告書の種別を表-1.1.4.1に示す。

令和2年度において発刊した技術報告書のうち「安全・安心な社会の実現への貢献」に資する件数を表-1.1.4.2に示す。

表-1.1.4.1 土木研究所刊行物の種別

種別	説明	普及方法
土木研究所報告	研究開発プログラムによる研究開発成果のうち、主要な研究成果をまとめた報告書	冊子及びHP
土木研究所資料	土木研究所が実施した研究の成果普及・データの蓄積を目的として、調査、研究の成果を総合的にとりまとめる報告書(マニュアルやガイドライン等を含む)	冊子及びHP
共同研究報告書	他機関と共に実施した共同研究の研究成果をまとめた報告書	冊子及びHP
研究開発プログラム報告書	所管大臣からの指示による社会的に主要な課題と位置づけている研究開発プログラムの成果報告書	HP
寒地土木研究所月報	通称「寒地土木技術研究」。北海道の開発の推進に資することおよび寒地土木研究所の研究内容に対する理解を深めてもらうこと等を目的に、研究成果の情報誌として、寒地土木研究所の研究成果や研究活動等を紹介。必要に応じて特集号を発刊。	冊子及びHP

表 - 1.1.4.2 令和2年度の土木研究所刊行物の発刊件数

種別	数量
土木研究所資料	8
共同研究報告書	1
研究開発プログラム報告書	5
寒地土木研究所月報	13
合計	27

1.3 学術的論文・会議等における成果公表と普及

国際会議も含め関係学協会での報告、内外学術誌等での論文発表、査読付き論文等として関係学会誌、その他専門技術誌への投稿、インターネットの活用等により周知、普及に努め、外部からの評価を積極的に受けている。

令和2年度に公表した論文のうち、「安全・安心な社会の実現への貢献」に資するものを表 - 1.1.4.3 に示す。また、学術および土木技術の発展に大きく貢献した等による受賞件数は14件であり、表 - 1.1.4.4 に示す。

表 - 1.1.4.3 査読付き論文の件数及び和文・英文の内訳

	査読付き論文	査読無し発表件数	合計
発表件数	78	157	235
うち、和文	50	149	199
うち、英文	28	8	36

表 - 1.1.4.4 受賞

受賞者			表彰名	業績・論文名	表彰機関	受賞日
CAESAR	上席研究員	大住 道生 ほか	構造工学論文賞 Vol. 66A 論文賞	あと施工プレート定着型せん断補強鉄筋と炭素繊維複合パネルの併用による RC 橋脚の耐震補強工法に関する研究	(公社) 土木学会 構造工学委員会	令和2年 5月18日
火山・土石 流チーム	上席研究員	石井 靖雄 ほか	2020年度日本地 すべり学会賞技 術報告賞	複数時期の航空レー ザ測量データを用い た変動斜面末端部と すべり面発達の推定	(公社) 日本地すべ り学会	令和2年 5月27日
国立研究開 発法人 土木研究所	TEC-FORCE (緊急災害対策派遣隊)		令和元年度 「全建賞」	令和元年台風第15 号、第19号及び低気 圧の接近による大雨	(一社) 全日本建設 技術協会	令和2年 6月30日

第1章. 第1節. ④成果の普及

受賞者		表彰名	業績・論文名	表彰機関	受賞日	
			におけ TEC-FORCE の自治体支援活動			
国立研究開発法人 土木研究所	TEC-FORCE (緊急災害対策派遣隊)	令和2年防災功 労者内閣総理大臣表彰	令和元年8月の前線に伴う大雨、令和元年東日本台風等による災害に際し、高度な技術指導を実施し、被害の拡大の防止に貢献	内閣府	令和2年 9月4日	
ICHARM	専門研究員 研究・研修指導 監 専門研究員	Robin Kumar Biswas 江頭 進治 原田 大輔	Best Paper Award in the 22nd IAHR-APD Congress in Sapporo	Variability in Stage-Discharge Relationships in River Reach with Bed Evolutions	22nd IAHR-APD Congress in Sapporo, Japan	令和2年 9月16日
ICHARM	主任研究員	大原 美保	土木情報学システム開発賞	LPWA を用いた市街地でのリアルタイム浸水モニタリングに関する研究	(公社) 土木学会	令和2年 9月24日
防災地質 チーム	研究員 研究員 上席研究員 総括主任研究員	吉野 恒平 坂本 尚弘 倉橋 稔幸 日外 勝仁	令和2年度 日本 応用地質学会 研究発表会 最優秀ポスター賞	周水河斜面地域における表層崩壊と土砂流	(一社) 日本応用地質学会	令和2年 10月2日
地すべり チーム	研究員	高木 将行	若手優秀発表賞	大変位対応型孔内傾斜計 ～新たな孔内傾斜計の開発～	(公社) 日本地すべり学会第59回研究発表会及び現地見学会実行委員会	令和2年 10月26日
土質・振動 チーム	交流研究員	田川 央	令和2年度土木学会全国大会 第75回年次学術講演会優秀論文賞	阿武隈川における漏水箇所の開削調査	(公社) 土木学会	令和2年 11月1日

受賞者			表彰名	業績・論文名	表彰機関	受賞日
ICHARM	センター長	小池 俊雄	2020 GEO Individual Excellence Awards	Exceptional personal commitment to the GEO mission and the tangible impacts of the work in the GEO community.	Group on Earth Observations (GEO)	令和2年 11月4日
雪氷チーム	主任研究員	松下 拓樹	令和二年度日本気象学会北海道支部研究発表会 日本気象学会北海道支部発表賞	短時間多量降雪に伴う雪崩の特徴	(公社) 日本気象学会 北海道支部	令和2年 12月28日
ICHARM			Dr. Roman Kintanar Award 2020	“In recognition of their outstanding contribution and joint efforts in enhancing flood forecasting and management capacity in the Typhoon Committee Region”	ESCAP/WMO Typhoon Committee	令和3年 2月23日
国立研究開発法人 土木研究所	TEC-FORCE (緊急災害対策派遣隊)		令和3年国土交通大臣表彰(緊急災害対策派遣(TEC-FORCE)表彰)	令和2年7月豪雨、令和2年台風第10号による災害に際し、高度な技術指導を実施し、被害の拡大の防止に貢献	国土交通省	令和3年 3月18日
ICHARM	専門研究員	南雲 直子	2020年度研究奨励賞	2016年台風10号による小本川の洪水・土砂氾濫に関する地形学的考察	日本地形学連合	令和3年 3月

2. アウトリーチ活動

2.1 講演会

公開の成果発表会として、講演会等を開催し、国民との対話を促進している。土木研究所の研究開発成果のみならず、外部講師を招き関連分野の最新知見も併せて紹介し、内容の充実を図っている。また、専門家だけでなく一般にも分かりやすいように内容を吟味して実施している。なお、令和2年度は、新型コロナウイルス感染拡大防止等のため一部の講演会は Web 開催とした。

令和2年度の講演会実績を表 - 1.1.4.5 に示す。

表 - 1.1.4.5 講演会の来場者数（単位：人）

	令和2年度
土木研究所講演会	216
寒地土木研究所講演会	815※
CAESAR 講演会	147
iMaRRC セミナー	219※
計	1,397

※Web 開催のため申込者数を計上

A) 土木研究所講演会

本講演会は、土木研究所の研究者による講演を通じ、調査研究の成果や研究状況を、それらの分野の動向と絡めて幅広く一般に紹介することを目的に毎年開催している。

今年度は、新型コロナウイルス感染症対策として、原則として事前申込のみとし、かつ、座席指定を行い、大幅な人数制限を行った上で、令和2年10月21日に東京都千代田区の一ツ橋ホールで開催し216名が来場した。

今回の講演会では、「新技術を活用した維持管理・災害時の対応」、「新技術を活用した生産性向上の取り組み」、「新機軸となる社会インフラ分野のニーズ」の3つのテーマごとに講演を行った。

特別講演では、慶應義塾大学 環境情報学部教授の田中浩也様に「大型 3D プリンティングによる新しい社会インフラ構築」と題したご講演をしていただき、新たな社会インフラの仕組みの構築や、3D データの緻密な設計によってさらなる性能を引き出す「メタマテリアル」設計技術の開発等について、今後の展開も見据えたご紹介をいただいた。



写真 - 1.1.4.1 西川理事長による挨拶



写真 - 1.1.4.2 田中浩也氏による講演

B) 寒地土木研究所講演会

寒地土木研究所講演会は、積雪寒冷地に関連する土木技術の研究成果等についてより多くの方々に紹介することを目的に毎年開催している。

今年度は令和2年11月16日～22日にWeb講演会として動画配信を行い、民間企業、国・地方公共団体職員等を中心に815名が視聴した。特別講演では、北海道大学大学院工学研究院准教授 山田朋人氏から、「近年の豪雨災害の特徴と気候変動を踏まえた今後の治水計画に係る検討」と題してご講演いただいた。また、土木研究所からは、「寒冷地の地盤災害にまつわる研究開発」、「極端な気象がもたらす雪氷災害の被害軽減のための技術開発」、「災害時の技術指導におけるCIM活用」の講演を行った。

C) 第13回 CAESAR 講演会

CAESAR 講演会は、道路橋の維持管理に関する情報提供、また技術者の交流の場を提供することを目的として、毎年開催している。今年度は、感染症対策を行った上で、令和2年10月8日に都内、一橋講堂で開催し、147名が来場した。

新型コロナウイルス感染症の情勢変化に臨機に対応するため、今年度は、CAESAR のグループ長と上席研究員による講演会とし、道路橋診断AIの開発、道路橋コンクリート床版の土砂化とその対策、及び床版土砂化要因の早期検知技術について講演を行った。

D) 第4回 iMaRRC セミナー

iMaRRC セミナーは、材料資源分野において関心を集めている研究領域について、iMaRRC の調査研究成果の発信、他機関での検討状況の情報収集、技術者の交流等による研究促進を目的として実施している。今年度は新型コロナウイルス感染拡大防止等のため、令和3年1月15日にWeb開催とした。申込者数は219名であった。

第4回は「ひび割れをどう考えるか(続)～コンクリート構造物の新しい点検技術とその活用～」をテーマとした。コンクリート構造物に現れるひび割れの評価について意見交換した平成29年度の第1回 iMaRRC セミナーを踏まえ、ドローンによる点検画像の取得や画像からの変状抽出など、新たな点検技術等の活用について研究紹介を行い、参加者からの質疑応答、聴講レポートを通じた意見交換を行った。

2.2 施設公開

一般市民を対象とした研究施設の一般公開を実施するとともに、その他の構外施設等についても随時一般市民に公開するよう努めている。

科学技術週間（4月）、国土交通 Day（7月）、土木の日（11月）等の行事の一環として一般市民を対象とした研究施設の一般公開を実施している。また、年間を通じて一般の方々への施設見学も実施し、外部機関が主催する科学展等でも一般への普及を図っている。なお、令和2年度は、新型コロナウイルス感染拡大防止等のため施設一般公開を中止した。

令和2年度の活動実績を表-1.1.4.6と表-1.1.4.7に示す。

表 - 1.1.4.6 土木研究所が主催する施設一般公開実績

行事名	説明	回数	開催日	令和2年度 見学者数	開催地
科学技術週間 一般公開	茨城県つくば市等が主催する複数の国立研究所開発法人等の一般公開イベントに併せて実施	—	中止(※)	—	つくば市
千島桜一般開放	寒地土木研究所構内に生育している千島桜の開花時期に併せて一般開放を実施	—	中止(※)	—	札幌市
国土交通 Day 一般公開	7月16日の国土交通DAYに併せた一般公開	—	中止(※)	—	札幌市
つくばちびっ 子博士一般公開	子供に科学を知ってもらうことを目的に茨城県つくば市が実施する一般公開に併せて実施	—	中止(※)	—	つくば市
「土木の日」 一般公開	土木の日に合わせ、毎年11月18日前後に実施する一般公開	—	中止(※)	—	つくば市
計		—		—	

(※)新型コロナウイルス感染拡大防止等のため

表 - 1.1.4.7 土木研究所の施設見学実績

施設名	開催日	令和2年度 見学者数	開催地
つくば中央研究所、 ICHARM、CAESAR、iMaRRC	通年	265人	つくば市
自然共生研究センター	通年	253人	各務原市
寒地土木研究所	通年	12人	札幌市
計		530人(※)	

(※)新型コロナウイルス感染拡大防止策を講じたうえで人数を限定して実施

A) 「土木の日」一般公開

茨城県つくば市の研究施設では、土木の日（漢字の土木の2文字を分解するとそれぞれ十一、十八となること、また、土木学会の前身の創立が明治12年11月18日であることにちなむ）に合わせ、毎年11月18日前後に実験施設等を一般に公開している。

令和2年度は、新型コロナウイルス感染拡大防止等により、中止とした。

B) 国土交通 Day 一般公開

北海道札幌市の研究施設（寒地土木研究所）では、日本の国土交通行政に関する意義・目的や重要性を広く国民に周知することを目的とした国土交通 Day に合わせて毎年7月に一般公開を実施している。

安心、安全、快適等テーマに沿った形で体験型のイベントを設け、普段土木になじみが少ない一般の方々に対し、土木に関する技術や知恵を分かりやすくかつ楽しく伝えられるように展示を工夫するなどして、例年約1,200名の方にご来場いただいているが、令和2年度は新型コロナウイルス感染拡大予防のため中止した。

2.3 一般に向けた情報発信

メディアへの記者発表等を通じ、技術者のみならず国民向けの情報発信を積極的に行なっている。また、ホームページ上で一般市民向けに、研究活動・成果を分かりやすく紹介する情報発信を積極的に行っている。

メディアへの記者発表等を通じた情報発信について、活動内容周知、共同研究者募集、イベント告知などの機会に記者発表を実施している。また、災害支援、新技術の発表、公開実験などに際してその模様がマスコミに報道されている。

令和2年度の実績を表-1.1.4.8から表-1.1.4.10に示す。

表-1.1.4.8 メディアへの発表等による情報発信実績^{*1}

項目	件数	主な内容
記者発表	46	<ul style="list-style-type: none"> ・ 水害対応ヒヤリ・ハット事例集(地方自治体編及び新型コロナウイルス感染症への対応編)の作成・公開について ・ 「道路メンテナンス技術集団」の一員として専門家を派遣します～北海道白老町の老朽化橋梁(白老橋)に対する直轄診断～ ・ 「吹雪の視界情報」ポータルサイト今冬の開設について
マスコミ報道	150	<ul style="list-style-type: none"> ・ ロボット技術を活用した橋梁点検の現地視察会 ・ 土砂災害専門家(TEC-FORCE高度技術支援班)が令和2年7月の大雨による土砂崩れに対する対応について支援します ・ ホワイトアウトに関して ・ 胆振地震地滑り7093カ所

*1 件数は、1節、2節、3節で重複あり。また、マスコミ報道件数は把握している概数。

表 - 1.1.4.9 ホームページを活用した一般向け情報発信実績

名称	説明	発信回数	主な対象者
ICHARM Newsletter	UNESCO の後援のもとで設立・運営される水災害・リスクマネジメント国際センター（ICHARM: アイチャーム）の各種活動や論文リスト等の情報を定期的に発信。	4	一般
iMaRRC Newsletter	2016年の先端材料資源研究センター（iMaRRC）発足後に創刊。研究内容・研究成果を紹介。	2	一般
雪崩・地すべり研究センターたより	1997年に創刊。新潟在所の雪崩・地すべり研究センターの研究内容・研究成果やトピックス等を紹介。	3	一般
ARRC NEWS（アークニュース）	岐阜県各務原市の自然共生センターの研究成果の内容をわかりやすく解説したニュースレター。	不定期	一般
自然共生センター活動レポート	平成11年（建設省土木研究所時代）年に創刊した岐阜県各務原市の自然共生センターの研究成果をQ&A方式でわかりやすく解説したアニュアルレポート。原則年1回冊子として刊行。	1	一般
土研 Web マガジン	平成19年10月に創刊。高校生以上を対象にわかりやすく研究内容を解説。海外向けに英語版も発行。	4	一般
北の道りサーチニュース	平成15年10月に創刊。寒地道路技術の情報発信基地を目指して研究・調査成果等の最新情報を毎月提供するメールニュース。関連する会議やセミナー等の案内等も発信。	12	主として技術者

表 - 1.1.4.10 その他の媒体による一般向け情報発信実績

名称	説明	情報配信	主な対象者
土木技術資料	土木技術者向けの雑誌。監修を行う。土木研究所や国土技術政策総合研究所の成果が記事として掲載。	（一財）土木研究センター発行の月刊誌	土木技術者
道路雪氷メーリングリスト	平成16年1月の北海道道東地方豪雪の教訓等を踏まえて開設。技術レベルの向上と問題解決型の技術開発の推進が目的。吹雪・雪崩・路面管理等の道路雪氷対策に関わる技術者等の意見交換の場。	登録者による情報交換	道路雪氷対策に関わる技術者・研究者等
寒地土木技術情報センター	寒地土木研究所内に設置した寒地土木技術に関する研究情報の提供（HPでの蔵書検索含む）や管理等を行う機関。蔵書の管理・貸出等も実施。	来所	一般

3. 積雪寒冷環境等に対応可能な土木技術等の普及

積雪寒冷環境等に対応可能な土木技術等に関する研究開発の成果について、全国展開を進めるための体制を整備するとともに、開発技術等の技術説明会を道外の積雪寒冷地域を対象に各地で開催している。

令和2年11月18日、福島県福島市で寒地土木研究所 新技術説明会を開催し、5技術の説明を行い、国土交通省や地方公共団体、高速道路会社、コンサルタント、建設業の技術者等計56名の参加を得た。

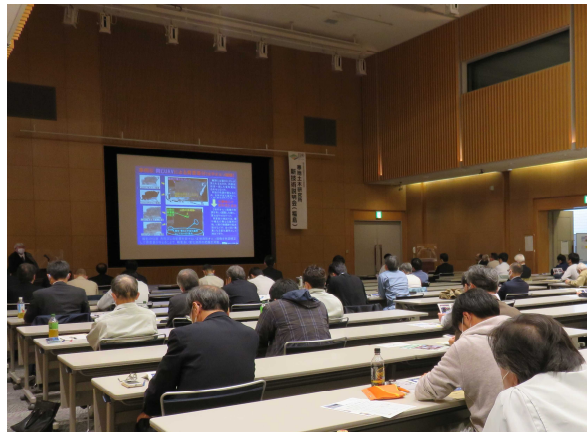


写真 - 1.1.4.3 福島市での寒地土木研究所 新技術説明会の様子

4. 技術普及

研究開発成果については、技術の内容等を検討し、適用の効果や普及の見通し等が高いと認められるものを、重点的に普及を図るべき技術として選定するとともに、知的財産権を活用する等により、効果的な普及方策を立案して戦略的に普及活動を展開している。

4.1 重点普及技術の選定

効果的な普及活動を効率的に進めるため、土木研究所の開発技術の中から毎年度、適用効果が高く普及が見込める、あるいは見込めそうな技術を重点普及技術および準重点普及技術として、毎年選定するとともに、それらの活用促進方策を検討し、戦略的に普及活動を実施した。

令和2年度は、52件の重点普及技術と25件の準重点普及技術を選定するとともに、表-1.1.4.12に示すように、普及方策をとりまとめた。

この普及方策に基づいて、以下に記述するとおり土研新技術ショーケースをはじめ、全国各地で開催される技術展示会への出展や技術講習会等の開催等、普及活動を実施した。

なお、令和2年度に選定した上記技術概要を付録-4.3及び4.4に、技術講習会等の開催状況を付録-4.5に示す。

表 - 1.1.4.12 普及方策の例

技術名	普及方策・活動内容等
土層強度検査棒	○ショーケース等でPRする。
非接触型流速計	○ショーケース等でPRする。 ○「流量観測の高度マニュアル」再改訂を行う。
低燃費舗装	○ショーケース等でPRする。 ○共同開発者と協力し、道路管理者へ現道での適用に向けたPRを行う。

4.2 戦略的な普及活動

4.2.1 土研新技術ショーケース

土研新技術ショーケースは、土木研究所の研究成果の普及促進を目的として、研究成果を社会資本の整備や管理に携わる幅広い技術者に、講演とパネル展示で紹介するとともに、技術の適用に向けて相談に応じるものである。東京においては毎年、地方においては隔年で実施している。内容は研究成果の紹介のみでなく、著名な大学の先生や土木研究所職員による「特別講演」と国土交通省地方整備局からの講演もプログラムに組み込んでいる。

令和2年度は、東京、高松、福岡の3箇所でショーケースを開催し、新潟ではWeb開催とした。延べ81技術の講演を行うとともに、171技術のパネル展示を行い、ショーケース全体で計1,559名の参加者を得た。詳細は付録-4.6に示す。

表 - 1.1.4.13 令和2年度の土研新技術ショーケースの実施内容

開催地		東京	高松	福岡	新潟
期日		9月30日(水)	12月3日(木)	12月17日(木)	1月19日(火)～ 25日(月)
会場		一橋講堂	高松商工会議所	福岡県中小企業振 興センター	WEB開催
参加人数		646人	215人	243人	455人
紹介 技術	講演	道路：7件 緑化：2件 砂防：2件 地質・地盤：5件 機械：1件 河川：9件 コンクリート：1件 鋼構造物：1件 計：28件	道路：8件 地質・地盤：3件 コンクリート：1件 砂防：2件 河川：8件 緑化：1件 計：23件	道路：5件 コンクリート：3件 防災：1件 地質・地盤：4件 斜面：1件 砂防：2件 河川：3件 緑化：1件 鋼構造物：1件 計：10件	道路：3件 維持管理：3件 地盤・河川：3件 計：9件
	パネル	74件	40件	57件	—

4.2.2 土研新技術セミナー

土研新技術セミナーは、土木研究所の研究内容や研究開発した新技術等について、社会ニーズ等を踏まえ毎年テーマ（分野）を設定し、その分野の最新の動向等とあわせて、必要な技術情報等を提供するものである。

令和2年度は、札幌にて「維持管理技術の最先端」をテーマとして開催するとともにパネル展示も行い、83名の参加者を得た。あわせて、Webにて動画配信も行った。

4.2.3 技術展示会等への出展

他機関が主催し各地で開催される技術展示会等についても、土木研究所の開発技術を広く周知するための有効な手段の一つであることから、積極的に出展し普及に努めている。

令和2年度は、4件の展示会等に出展し、22技術の紹介を行った。詳細は付録 - 4.7に示す。



写真 - 1.1.4.5 技術展示会の様子
(左:「けんせつフェア北陸」富山、右:「震災対策技術展」大阪)

4.2.4 地方整備局等との意見交換会

地方整備局や地方公共団体、高速道路会社等の関係部署を対象として、土木研究所の開発技術等の内容を説明し必要な情報提供を行うとともに、各機関が所管する現場等での開発技術の採用に向けて、その可能性や問題、課題等について意見交換を行っている。

令和2年度は、四国地方整備局、九州地方整備局の2箇所で開催し、延べ23技術を紹介し現場での適用性やニーズなどについて意見交換を実施した。あわせて、事業の実施の上で直面している土木技術上の諸問題について現場の技術者と意見交換を実施した。



写真 - 1.1.4.6 意見交換会の様子
(左: 四国地方整備局、右: 九州地方整備局)

水害対応ヒヤリ・ハット事例集（新型コロナウイルス感染症への対応編）の作成・公表

水災害・リスクマネジメント国際センター（ICHARM）では、新型コロナウイルス感染症が懸念される中での水害対応時に、職員が「困る・焦る・戸惑う・迷う・悩む」などの状況に陥る「水害対応ヒヤリ・ハット事例」を取りまとめた「水害対応ヒヤリ・ハット事例集（別冊：新型コロナウイルス感染症への対応編）」を作成し、2020年6月25日からHPで公開しています。内閣府防災担当や厚生労働省のガイドライン等を参考にしながら、初動・災害対策本部運営・庁内体制・情報収集・情報伝達・関係機関との連携・警戒レベル4避難情報の発令・避難所等という8つの災害対応カテゴリーについて、計28の事例を掲載しています。「水害対応ヒヤリ・ハット事例」として、災害対策本部に出入りする人から感染が発生した場合への対応、避難所に応援職員として派遣された被災地外の自治体職員が感染した場合への対応、感染リスクが懸念される中で都道府県外からのボランティアを受け入れるべきかどうかの判断、などを掲載していましたが、令和2年7月豪雨災害の被災地において、これらの状況が実際に発生しました。都道府県外からのボランティアを受け入れるべきかについて、熊本県では、県外からのボランティア受け入れを行わないという方針が取られました。

本事例集をダウンロードできるホームページには、公表後から令和2年度末までに、5,553件のアクセスがありました。その他、第8回首都防災ウィーク防災フォーラム等での日本語の講演、水と災害に関するハイレベルパネル（HELP）やアジア土木学協会連合協議会のウェビナー等での英語の講演を行うとともに、自治体の職員向けの研修も提供しました。

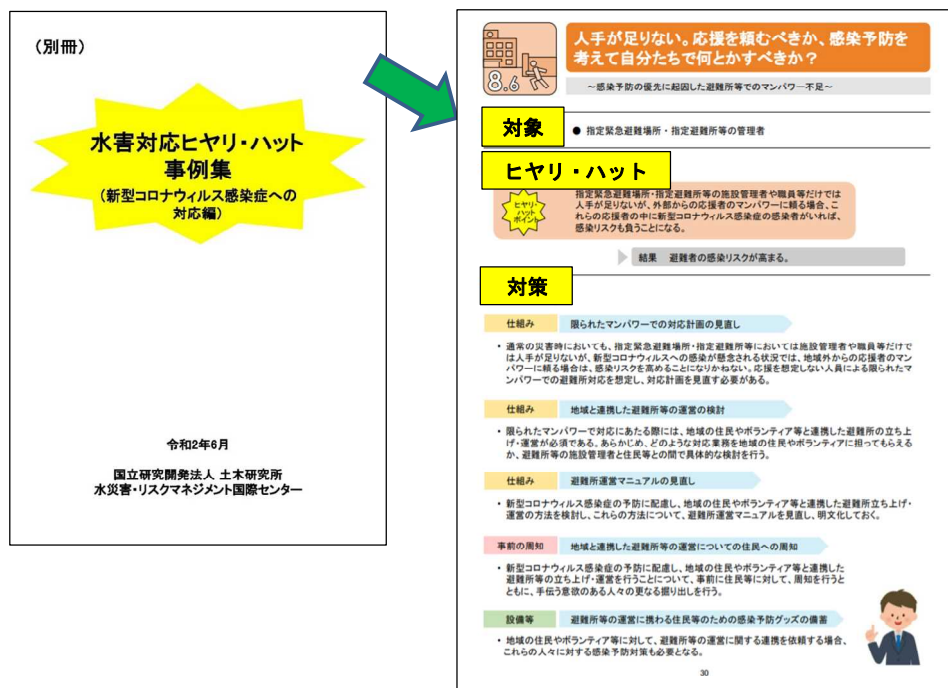


図-1 水害対応ヒヤリ・ハット事例集（新型コロナウイルス感染症への対応編）の表紙（左）及び紙面例（右）

コラム 従来型落石防護柵の構造細目の見直しについて

従来型落石防護柵は、ひし形金網と多段のワイヤロープで構成される阻止面と H 形鋼の支柱を組み合わせた自立支柱式の落石防護柵であり、100kJ 程度までの落石エネルギーを有する小規模な落石への対策工として数多く設置されています。既設の落石防護柵では、落石衝突に起因する支柱基部の局部座屈による横倒れや、ワイヤロープのゆるみ、ひし形金網の破網等の損傷が報告されており、こうした損傷事例の中には設計時に想定されていない損傷箇所や形態も含まれています。そこで、従来型落石防護柵の捕捉性能や損傷状況を検証するために、実際の落石防護柵を対象にした衝撃実験等を行いました。

実験結果をふまえた構造細目等に関する検討の結果、設計時に想定されていない損傷を予防するための対策として、現行の標準図からの次の項目を変更することを北海道開発局の設計施工要領の改定部会等に提案しています。①端末支柱の外側に補強鋼板を設置、②中間支柱基部の吊り線孔の廃止（写真-1）、③間隔保持材の取付け向きを山側に変更、④下段のワイヤロープの設置間隔の変更と追加、⑤最下段のワイヤロープに結合コイルを設置（写真-2）。提案した構造細目等の見直し案（図-1）は、より安全な落石対策への貢献が期待されるため、今後、国内の主要メーカーや学識経験者等との意見交換、試験施工等による更なる検討を進め、速やかな現場展開を目指します。



(a) 従来仕様
写真-1 支柱基部の亀裂対策

(a) 中央部での捕捉
写真-2 阻止面端部のめくり上がり対策

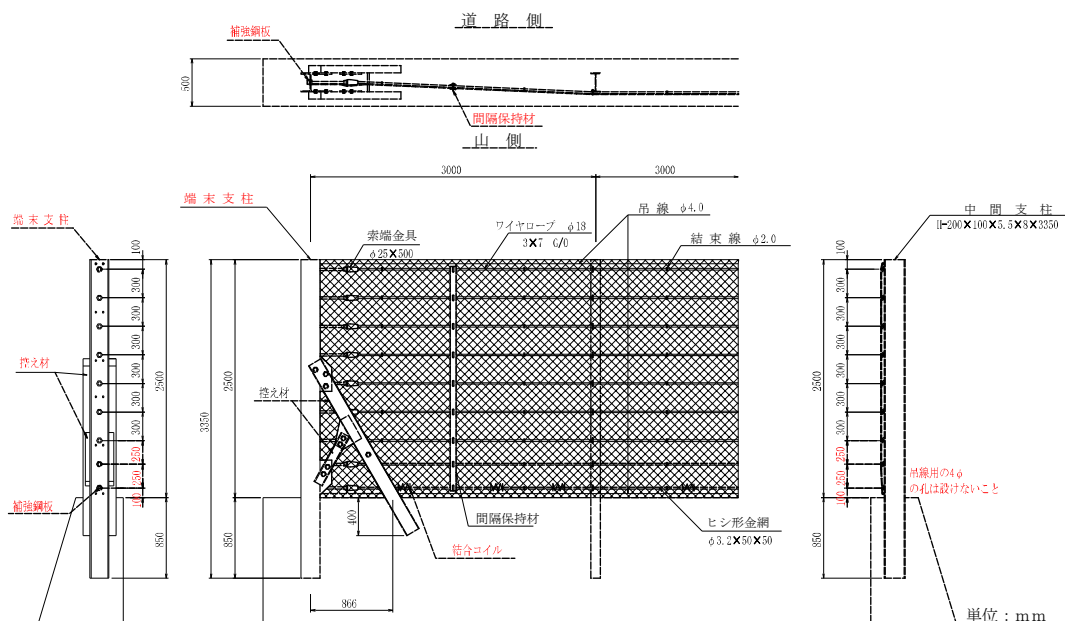


図-1 構造細目を一部変更した標準図案の一例

コラム 除雪車運行支援技術で i-Snow の取り組みに貢献

寒地機械技術チームでは、暴風雪による視程障害時においても安全に除雪作業を可能とする除雪車運行支援技術の開発に取り組みました。除雪車運行支援技術は、車線逸脱防止のための車線走行支援技術と、除雪車周囲の人や車両を感知する周囲探知技術で構成されます。

車線走行支援技術は、民間との共同研究により、磁気マーカを用いた自車位置推定による車線走行支援ガイダンス（図-1）を、周囲探知技術はミリ波レーダ（76GHz 帯）を用いた障害物探知ガイダンス（図-2）を試作しました。

また、異常気象による冬期災害、オペレータの高齢化・担い手不足など、近年の除雪現場の課題に対応するため、北海道開発局が設立し、産学官民が連携して取り組んでいる「除雪現場の省力化による生産性・安全性の向上に関する取組プラットフォーム（i-Snow）」（平成28年度～）の活動の立ちあげメンバーとして参画し、除雪車運行支援技術の研究成果について、情報提供を行ってきました（図-3）。

そして、令和2年度の「i-Snow」の一般道での実証実験（図-4）において、i-Snow 除雪車の後方安全確認対策に、研究成果である障害物探知ガイダンスを提供することで、視程障害時に作業する除雪車の安全性向上及び除雪現場の生産性向上に寄与しました。

引き続き、行政と連携して開発を進め、i-Snow 除雪車の社会実装に向けた取り組みに貢献し、研究成果の普及を図ります。

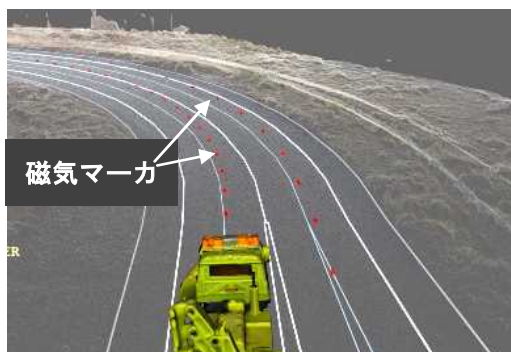


図-1 車線走行支援ガイダンス

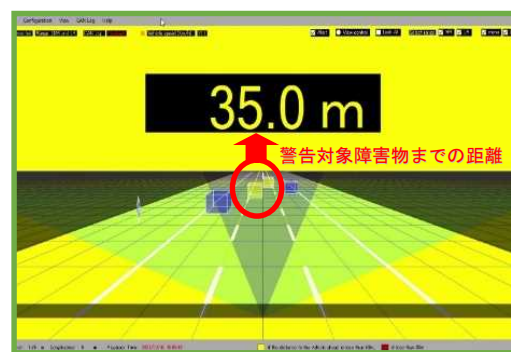


図-2 障害物探知ガイダンス

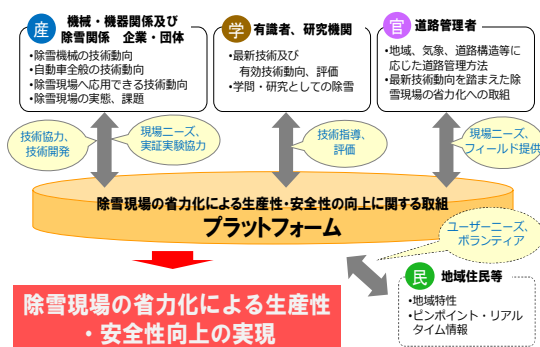


図-3 i-Snow 活動のイメージ図
（資料提供：国土交通省北海道開発局）



図-4 i-Snow の実証実験（北海道狩勝峠）

⑤土木技術を活かした国際貢献

土木分野における国際研究ハブになることを目標に、我が国特有の自然条件や地理的条件等の下で培った土木技術を活かした国際貢献実施のため、他機関からの要請に応じて諸外国の実務者等に対して助言や指導を行うとともに、各種国際会議における討議や情報発信にも積極的に取り組んだ。

1. 国際標準化への取り組み

国土交通省の「土木・建築における国際標準対応省内委員会」の下に設置された国際標準専門家ワーキンググループのメンバーとして、国内調整・対応案の検討、国内および国際的な審議への参画等の活動を行っている。

ISO に関しては、国内対応委員会等において、我が国の技術的蓄積を国際標準に反映するための対応、国際標準の策定動向を考慮した国内の技術基準類の整備・改定等について検討した。TC113（技術委員会：以下 TC）/SC2（分科委員会：以下 SC）においては、超音波ドップラー流速流向計を用いた流量観測に関する規格について、コンビナーとして案の執筆や各国の調整等を行い、その結果令和3年3月に ISO 24578:2021 が発行された。TC113/SC6 においては、河川における土砂輸送に関する計測技術に関する国際標準化案のレビューを実施しており、国内審議委員会の主査として、国内技術の動向を注視し、適切な国際規格制定に向けた意見を取りまとめる作業を行っている。TC127 においては、性能試験方法、安全性、機械・電気・電子システムの運用や保全、用語等に関する基準策定を行っている。詳細は付録 - 5.1 に示す。

表 - 1.1.5.1 国際標準の策定に関する活動

番号	年度	委員会名等	コード	担当チーム等
1	令和2年	ISO 対応特別委員会	—	企画部
2	令和2年	水理水文計測	ISO/TC113	企画部、水理チーム、水文チーム、寒地水圏研究グループ、水環境保全チーム
3	令和2年	土工機械	ISO/TC127	先端技術チーム

2. JICA 等からの要請による技術指導及び人材育成

2.1 海外への技術者派遣

令和2年度において、海外への職員派遣の実績はない。

2.2 研修生の受入

JICA からの要請により、4ヶ国から6名の研修生に対し、「社会基盤整備における事業管理」の遠隔研修を実施し、世界各国の社会資本整備・管理を担う人材育成に貢献した。詳細は付録 - 5.2 に示す。

表 - 1.1.5.2 出身地域別外国人研修生受入実績

地域	人数	国数
アジア	2	1
アフリカ	0	0
ヨーロッパ	0	0
中南米	3	2
中東	1	1
オセアニア	0	0
北米	0	0
合計	6	4

3. 研究開発成果の国際展開

3.1 国際的機関の常任・運営メンバーとしての活動

土木研究所職員の技術的見識の高さが認められた結果、国際機関の委員や国際会議の重要な役割を任せられ、その責務を果たした。令和2年度における「安全・安心な社会への貢献」に資する実績を表 - 1.1.5.3 に示す。詳細は付録 - 5.3 に示す。

表 - 1.1.5.3 国際的機関、国際会議に関する委員

機関名	委員会名	役職	活動状況
世界道路協会 (PIARC)	TC3.2「冬期サービス委員会」：連絡委員	寒地道路研究グループ主任研究員	2020年10月にオンラインで開催されたTC3.2委員会(第2回会議)に出席し、国際冬期道路会議の準備や各ワーキンググループの活動等について議論に参加した。 2021年2月にオンラインで開催されたTC3.2委員会(第3回会議)に出席し、国際冬期道路会議の開催形式変更や応募論文の査読、2021年9月のウクライナのセミナーの開催、各ワーキンググループの活動等について議論に参加した。また、その概要を国土交通省道路局と日本道路協会に報告した。

3.2 国際会議等での成果公表

土木研究所の研究成果を海外に普及させ、また、海外の技術者との情報交換等の交流促進を図るため、令和2年度は国際会議等で論文発表等を行ったほか、国際誌へも多数論文投稿している。

4. 水災害・リスクマネジメント国際センター(ICHARM)による国際貢献

水災害・リスクマネジメント国際センター(ICHARM: アイチャーム)は、国際連合教育科学文化機関(ユネスコ)が後援する組織(カテゴリー2センター)として、平成18年に土木研究所内に設立された。

ICHARMは、世界の水関連災害の防止・軽減に貢献するため、「Long-term Programme(長期計画)」、「Mid-term Programme(中期計画)」および「Work Plan(事業計画)」を策定し、「革新的な研究」「効果的な能力育成」「効率的な情報ネットワーク」を活動の3本柱として、「現地での実践活動」を推進している。

4.1 革新的な研究

研究面では、関係機関と協調しながら、研究開発プログラムや文部科学省「気候変動リスク情報創生プログラム」、および内閣府「官民研究開発投資拡大プログラム(PRISM)」などを実施し、水災害関連分野のハザード及びリスクに関する技術の向上及び知見の蓄積を進めるとともに、成果の積極的な公表に努めた。

4.1.1 文部科学省「統合的気候モデル高度化研究プログラム」への参画

本研究プログラムでは、気候変動研究の更なる推進とその成果の社会実装に取り組むべく、気候変動メカニズムの解明や気候変動予測モデルの高度化、および気候変動がもたらすハザードの研究等に取り組んでいる。ICHARMは、ミンダナオ島ダバオ川流域(フィリピン)およびジャワ島ソロ川流域(インドネシア)を対象とし、水災害リスク解析を実施するとともに、対象地域の現況に応じた気候変動適応策ニーズ・能力の把握や現地実装支援を実施している。令和2年度は、ダバオ川流域については、MRI-AGCM(気象庁気象研究所が開発した全球大気気候モデル)3.2H(60km解像度)の将来気候RCP2.6(2075~2099)について力学的ダウンスケーリングを行った。ソロ川流域についてもMRI-AGCM3.2S(20km解像度)の現在と将来気候を対象に力学的ダウンスケーリングを行った。これらの結果は、現在気候の計算結果と観測結果から、領域気象モデルやバイアス補正の妥当性について検証し、バイアス補正を行った。また、ダバオ川、ソロ川の両流域を対象に、水エネルギー収支と降雨流出・氾濫を計算できるWeb-RRIモデルを構築し、洪水・渇水被害リスクの推定を行った。加えて、ダバオ市における気候変動適応策の策定を目的として「水のレジリエンスと災害に関するプラットフォーム」の主要関係者と実施計画について協議を重ねた。適応策策定のための手段として、水災害リスク軽減のためのデータ、知識、情報、経験、ノウハウ、技術を集結した「知の統合システム(Online Synthesis System: OSS)」を構築し、これをオンライン学習の場とすること

で最新科学技術を社会に翻訳する能力を持つファシリテーターを育成することとしたほか、インドネシアの政府機関とも協議を行った。

4.1.2 Myanmar-Agriculture Development Support Project : ダム下流域における洪水シミュレーションの技術支援

平成30年8月、ミャンマーにおける灌漑用ダムの洪水吐が決壊し、ダム下流域に甚大な被害を及ぼしたことを契機とし、豪雨時やダム決壊時における下流域の洪水シミュレーションおよび洪水リスクマッピングの技術的サポートを世界銀行からの受託により行った。具体的には、平成30年8月のダムの洪水吐の決壊による氾濫域の再現計算や200年・1000年確率および可能最大降水量（PMP）の降雨が発生した場合の氾濫域を計算した。降雨データについては、衛星全球降水マップ（GSMaP）を地上雨量計で補正した雨量分布を使用したほか、降雨流出と氾濫解析を一体的に行えるRRIモデルを使用して検討を行った。再現計算結果の精度検証には欧州宇宙機関によって運用されているSentinel-1の合成開口レーダ（SAR）の衛星画像解析により推定した氾濫域を使用した。検討結果として、計算結果が洪水痕跡のエリアとよく一致しており、本解析方法の妥当性を確認した。このような手法は、特に観測データが乏しい地域には非常に有用な手法であることを示した。加えて、これらの解析結果により、任意地点での浸水深の時系列に関する情報を得ることができ、洪水ハザードマップやタイムラインの作成に役立てることが可能となった。

4.2 効果的な能力育成

能力育成面では、国際協力機構（JICA）や政策研究大学院大学（GRIPS）等と連携し、3年間の博士課程、1年間の修士課程、数日～数週間の短期研修などを実施した。また、帰国研修生を対象としたフォローアップ活動を従来実施してきたが、令和2年度（2020）は新型コロナウイルス感染症の感染拡大を受け中止した。

4.2.1 博士課程「防災学プログラム」

平成22年度からGRIPSと連携して博士課程を実施し、水災害に関する研究者を養成でき、水災害リスクマネジメント分野における計画立案や実行において主導的な役割を担える専門家の養成を行っている。平成30年度には、新たに当博士課程等を対象とした奨学生制度「仙台防災枠組みに貢献する防災中核人材育成プログラム」をJICAが創設し、ベトナム1名・スリランカ1名の政府職員が派遣された。

令和2年9月には、3年間の課程を修了した1名の学生に「博士（防災学）」の学位が授与された。

令和3年3月時点で1回生2名、3回生3名の計5名が、気候変動やリスクアセスメント等に関する研究を行っている。

4.2.2 修士課程「防災政策プログラム 水災害リスクマネジメントコース」

平成19年度からGRIPSとJICAと連携して、修士課程を実施している。

令和元年10月から令和2年9月まで、11名の研修員を対象として第13期の修士課程が行われ、全員に対し「修士（防災政策）」の学位が授与された。令和2年10月からは、7名の研修員を対象として第14期の修士課程を実施している。

4.2.3 フォローアップセミナーの主催

ICHARMでの研修を修了した帰国研修員に対するフォローアップ活動として、年1回現地国を訪問してセミナーを開催している。令和2年度は、新型コロナウイルス感染症の感染拡大を受け中止した。

4.2.4 インターンシップの受入れ

ICHARMでは、積極的に国内外からのインターンシップを受け入れている。令和2年度は、国内外から3名を受け入れ、指導を行った。

4.3 効率的な情報ネットワーク

情報ネットワーク活動では、様々な国際会議を主催あるいは会議に参加することによって、防災の主流化をはじめとする防災の総合的な取り組みに貢献した。

特に、ICHARMが事務局を務め、ユネスコ等の国連機関と協働して実施する国際洪水イニシアティブ（IFI：International Flood Initiative）では、フィリピン・スリランカ・ミャンマー・インドネシアにおいて、各国の政府機関および関係機関が協働しながら、「水のレジリエンスと災害に関するプラットフォーム（以下、プラットフォーム）」構築が進められており、ICHARMはそれらの活動の支援を行っている。

令和2年7月には新型コロナウイルスの感染防止を考慮した洪水災害に対するICHARMの取り組みについてのウェビナーを開催し、IFIの活動を進める各国の関係機関から幹部職員を始め60名以上が参加した。また、令和3年2月には「アジア水循環イニシアティブ（AWCI：Asian Water Cycle Initiative）」のセッションをオンラインで開催し、IFIに関する各国での活動について情報共有や意見交換を行うとともに、その成果についてはアジア・オセアニア地域の地球観測に関する政府間会合（AOGEO：Asia-Oceania Group on Earth Observation）の本会議で発表された。更に、アジア開発銀行研究所（ADBI：Asian Development Bank Institute）との共催により、令和2年1月に東京で開催された政策対話（Policy Dialogue）の成果については政策提言集（Policy Brief）として取りまとめ、同年8月にADBIと共同出版した。

なお、ICHARMスタッフが議長を務める、国連ESCAP/WMO台風委員会水文部会の活動として、令和2年10月、オンラインにより日本が主催した第9回水文部会会合に参加するとともに、同じくオンラインで開催された12月の第15回統合部会、2月の第53回総会にそれぞれ参加し、台風に起因する災害の低減に向けた水文部会の行動計画についての調整及び実施を主導した。

4.4 現地での実践活動

UNESCO では、ニジェール川・ボルタ川流域の洪水の監視・警報システムの構築と洪水情報による避難等による人的被害の軽減等を図ることとしている。ICHARM では UNESCO とパートナーシップ協定を締結し、水災害軽減のための洪水早期警報システム (FEWS) を構築するとともに、サヘル諸国旱魃対策委員会の農業気象学・水文学応用研修センター (AGRHYMET)、ニジェール川流域機構 (NBA)、ボルタ川流域機構 (VBA)、およびニジェール川、ボルタ川流域に属する 11 か国の専門家を対象とした、1)気候変動による洪水リスク、2)ハザードマッピング、3)緊急時対応計画策定等の能力開発を目的とした e ラーニング研修を実施した。また、e ラーニング修了者から 40 名を選出し、西アフリカ地域における問題解決を現地でアドバイスする知識を持つ指導者 (ファシリテーター) を養成するためのトレーニングを実施した。具体的には、日本政府の支援を受けた UNESCO から「西アフリカにおける気候変動を考慮した水災害軽減のためのプラットフォーム (WADiRE-Africa)」を受託し、流域レベル (ニジェール川全流域、ボルタ川全流域) における FEWS とホットスポットレベル (各河川流域の都市レベルでの洪水危険地点 (ニジェール川流域: バマコ、ボルタ川流域: マンゴー)) における高空間解像度の FEWS をデータ統合・解析システム (DIAS) 上に構築した。この FEWS を用いた能力開発は当初 ICHARM 職員が西アフリカ地域に出張し対面形式で行う予定であったが、新型コロナウイルス感染症の感染リスクにより現地への出張が制限され対面会議がすべて中止となったため、急遽、ICHARM で独自の e ラーニングシステムを DIAS 上に構築し実施した。教材は図表・テキスト、また、説明の音声も含め英語とフランス語で準備した。e ラーニングでは、DIAS への接続テスト、教材のダウンロード・自習、オンラインでの質疑応答・討議、e-mail での質疑対応をし、受講後に各教材の理解度を評価するため、ランダムに出題される 30 問中 80%以上を正解することで「修了証明書」を発行する評価テストを実施した。e ラーニングは令和 2 年 9 月~3 年 1 月にかけて計 4 回実施した。さらに、e ラーニング修了者から約 40 名を選出し、西アフリカ地域における問題解決を現地でアドバイスする知識を持つ指導者 (ファシリテーター) を養成するため、1)ファシリテーターの役割・責任、2) 緊急時対応計画策定の作成・管理の研修 (Training of Trainers) を実施した。

4.5 アウトリーチ・広報活動

ICHARM の各種活動や論文リストなどの情報を定期的に発信する機会として、ICHARM Newsletter を平成 18 年 3 月の創刊から年 4 回発行している。令和 2 年度においては、4 月に No.56、7 月に No.57、10 月に No.58、1 月に No.59 を発行し、最新号の読者数は 5,000 名を超えている。

また、ICHARM のホームページにおいて、研究や活動の成果の積極的な掲載、最新情報のアップデート、イベントの周知等を行っている。

コラム 西アフリカのニジェール川とボルタ川流域における洪水早期警報システム (FEWS) の構築と e-Learning による効果的な人材育成

西アフリカ地域のニジェール川、ボルタ川流域では洪水がたびたび発生し、人的被害と経済成長の阻害を引き越しています。これ受け、ICHARM は日本国外務省から資金提供を受けたユネスコ政府間水文学計画(IHP)との協定のもと、西アフリカの農業気象水文センター (AGRHYMET)、ニジェール川流域機構 (NBA) およびボルタ川流域機構 (VBA) と協働し、両流域における洪水早期警報システム(FEWS)の構築と e-Learning による専門家の人材育成研修を実施しました。

FEWS では、過去の地上雨量計データを使って補正した衛星観測降雨(GSMaP)を水・エネルギー収支を考慮した降雨流出氾濫モデル(WEB-RRI)に入力することで両流域における流出・氾濫計算を行うシステムを、データ統合・解析システム(DIAS)上に構築し、洪水の監視、警戒情報をリアルタイムにウェブサイトを提供するとともに、過去に発生した大規模な洪水氾濫も再現し情報提供しています。リアルタイムに近い形で氾濫エリアを表示でき、大雨時の迅速な災害対応に貢献することができます。この FEWS で提供される情報を用いて人材育成のための e-Learning 研修を実施しました。e-Learning 研修は、AGRHYMET と NBA、VBA および両河川流域 11 か国を対象に選定された「専門家」の研修とその修了者から AGRHYMET が人選した専門家を対象としたさらに高度な「ファシリテータ研修」の2種類を実施しました。「専門家研修」では、受講者は、気候変動と洪水軽減、水文プロセスとモデリング、洪水マッピングと水害対応計画に関して、「トレーナー研修」では、受講者は地域住民を対象に洪水対応に関するワークショップの設計に関して、主に研修を行いました。

これらの FEWS や e-Learning 研修は、水災害対策やその担当者等の能力開発を成功させるための 1 つのモデルとして、西アフリカだけではなく洪水被害を受ける多くの国々において展開・貢献が期待されています。

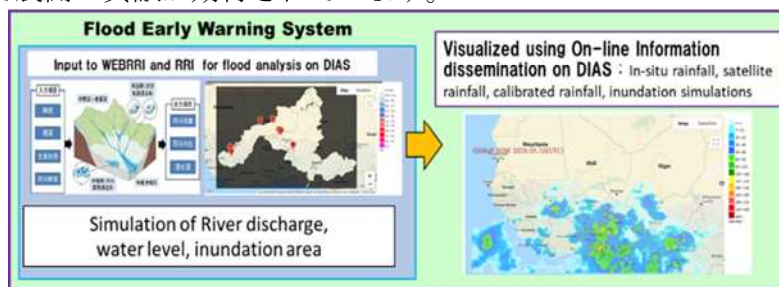


図-1 洪水早期警報システム

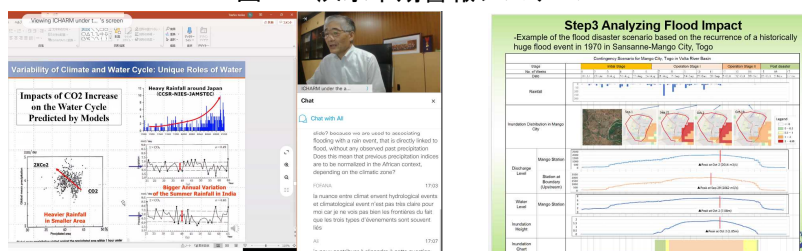


図-2 e-Learning によるオンラインでの研修

⑥他の研究機関等との連携等

1. 共同研究の実施

大学、民間事業者等他機関の研究開発成果も含めた我が国全体としての研究開発成果の最大化のため、研究開発の特性に応じて、他分野の技術的知見等も取り入れながら研究開発を推進している。

共同研究については、国内における民間を含む外部の研究機関等との積極的な情報交流等を行い、他分野の技術的知見等も取り入れながら、共同研究参加者数の拡大を図っている。また、共同研究の実施にあたっては、実施方法・役割分担等について十分な検討を行い、適切な実施体制を選定し、より質の高い成果を目指している。

令和2年度における「安全・安心な社会への貢献」に資する共同研究参加者数および協定数、並びに機関種別参加者数を表-1.1.6.1と表-1.1.6.2に示す。詳細は付録-6.1に示す。

表-1.1.6.1 共同研究参加者数および協定数

	新規課題	継続課題	合計
共同研究参加者数（者）	8	27	35
共同研究協定数（件）	4	18	22

表-1.1.6.2 共同研究機関種別参加者数

	民間企業	財団・社団法人	大学	地方公共団体	独立行政法人	その他
参加者数（者）	13	5	14	0	2	1

2. 国内他機関との連携協力・国内研究者との交流

大学、民間事業者等他機関の研究開発成果も含めた我が国全体としての研究開発成果の最大化のため、研究開発の特性に応じ、定期的な情報交換、研究協力の積極的な実施や人的交流等により国内の公的研究機関、大学、民間研究機関等との適切な連携を図り、他分野の技術的知見等も取り入れながら研究開発を推進している。

2.1 国内他機関との連携協力

国内の研究機関等との積極的な情報交換や、多様な研究成果創出の実現、教育的活動を含む研究成果や技術の普及を図るため、国内他機関と連携協定を締結している。

令和2年度は5件の研究協力協定を新たに締結した。詳細は付録-6.2に示す。

2.2 交流研究員の受け入れ

技術政策の好循環を実現していくためには、多様な視点や優れた発想を取り入れていくことが必要不可欠である。そこで、研究活動を推進するため、研究所以外の機関に所属する職員を交流研究員として積極的に受け入れている。大学や民間事業者等と土木研究所の

知見の交換を行い効率的・効果的に研究開発成果を得る取組である。

令和2年度は、様々な業種の交流研究員を受け入れた。

表 - 1.1.6.3 交流研究員受け入れ人数の業種別内訳

業種別 (単位)	コンサル タント	建設業	製造業	公益法人・団体	自治体	その他	合計
受け入れ人 数(人)	15	2	2	1	0	0	20

3. 海外機関との連携協力・海外研究者との交流

3.1 海外機関との連携協力

積極的な情報交換や、多様な研究成果創出の実現等のため海外機関と協定を結び研究活動を展開している。

令和2年度は1件の研究協力協定を新たに締結した。詳細は付録-6.3に示す。

3.2 海外研究者との交流

海外の研究者との交流を促進し相互の研究活動や人的ネットワークの拡大を図るため、外国人研究者の招へい制度、当所職員を海外機関へ派遣する在外研究員制度を設けて、積極的に交流を図っている。外国人研究者の招へい制度は、土木研究所が高度な専門的知見を有する研究者の招へいだけでなく相手方の経費負担による研究者の受入れ等の方法も設けて柔軟に実施している。

令和2年度の実績を表-1.2.6.4に示した。

表 - 1.1.6.4 海外からの研究者の招へい・受入れ実績

	R2
招へい	0
受入れ	0
派遣	0

4. 競争的研究資金等外部資金の獲得

競争的研究資金等の外部資金の獲得に関して、他の研究機関とも連携して戦略的な申請を行うなどにより積極的獲得に取り組み、土研のポテンシャル及び研究者の能力の向上を図っている。

科学研究費助成事業の他、河川砂防技術研究開発制度等の競争的研究資金について、大学や他の独立行政法人等の研究機関と密接に連携することや所内において申請を支援する体制を整備することにより、積極的に獲得を目指している。

4.1 競争的研究資金の獲得支援体制

科学研究費助成事業や河川砂防技術研究開発制度等の競争的研究資金等外部資金については、指導・助言等により、獲得支援を行った。応募に際しては、申請書類等の留意事項等を所内イントラネットに掲載し、また、ヒアリング等を通じアドバイスを行った。

4.2 競争的研究資金の獲得実績

令和2年度における「安全・安心な社会への貢献」に資する競争的研究資金獲得実績を表-1.1.6.5と表-1.1.6.6に示す。詳細は付録-6.4に示す。

表-1.1.6.5 競争的研究資金等獲得件数

	令和2年度
獲得件数	27
うち、新規課題	7
うち、継続課題	20

表-1.1.6.6 令和2年度競争的研究資金等獲得実績（単位は千円）

配分機関区分	継続				新規			
	件数	研究代表者 研究費（千円）	件数	研究分担者 研究費（千円）	件数	研究代表者 研究費（千円）	件数	研究分担者 研究費（千円）
文部科学省	0	0	2	45,000	0	0	0	0
国土交通省	0	0	0	0	0	0	1	395
農林水産省	0	0	0	0	0	0	0	0
内閣府	0	0	0	0	0	0	0	0
公益法人	1	0	0	0	0	0	1	500
独立行政法人・大学法人	8	21,930	9	20,317	3	96,580	2	1,040
その他	0	0	0	0	0	0	0	0
計	9	21,930	11	65,317	3	96,580	4	1,935

* 新規件数は令和2年度開始。継続件数は令和2年度以前に開始し複数年度の研究期間の件数。研究代表者・研究分担者は獲得した土木研究所職員の役割

4.3 研究資金の不正使用防止の取組

研究資金不正使用の防止の取り組みとして、外部資金の執行にあたっては、当初より土木研究所会計規程等を適用して管理し、研究者本人が経費支出手続きに関わらない仕組みを確保している。また、会計規程等の手続きはイントラネット等を通じ職員に周知している。

令和2年度においても適切に会計手続きを実施した。

4.4 技術研究組合

技術研究組合法に則り、法人格を持つ技術研究組合に、引き続き組合員として参画した。

表 - 1.1.6.9 土木研究所が参画している技術研究組合

名称	略称	活動目的
次世代無人化施工技術研究組合	UC-TEC	世界トップレベルの無人化施工技術について、国内の先端的な技術を結集育成し、技術水準の向上並びに実用化を図る。

第2節 社会資本の戦略的な維持管理・更新への貢献

中長期目標に示されている本節の評価軸・評価指標、および評価指標に対する目標値およびモニタリング指標は以下のとおりである。

■評価指標

表 - 1.2.1 第1章第2節の評価指標および目標値

評価軸	評価指標	目標値	令和2年度
成果・取組が国の方針や社会のニーズに適合しているか	研究開発プログラムに対する研究評価での評価・進捗確認 ※土木研究所に設置された評価委員会により、妥当性の観点、時間的観点、社会的・経済的観点について評価軸を元に研究開発プログラムの評価・進捗確認。災害対応への支援、成果の社会への還元、国際貢献等も勘案し、総合的な評価を行う。	B 以上	A
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			A
成果・取組が社会的価値の創出に貢献するものであるか			A
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			A
行政への技術的支援(政策の企画立案や技術基準策定等を含む)が十分に行われているか	技術的支援件数	680 件以上	421
研究成果の普及を推進しているか	査読付論文の発表件数	80 件以上	72
社会に向けて、研究・開発の成果や取組の科学技術的意義や社会経済的価値を分かりやすく説明し、社会から理解を得ていく取組を積極的に推進しているか	講演会等の来場者数	1,240 人以上	1397
	一般公開開催数 (※①)	5 回以上	中止 (※②)
土木技術による国際貢献がなされているか	海外への派遣依頼	10 件以上	0
	研修受講者数	220 人以上	0
国内外の大学・民間事業者・研究機関との連携・協力等、効果的かつ効率的な研究開発の推進に向けた取組が適切かつ十分であるか	共同研究参加者数	120 者以上	185

(※①) 土木研究所が主催する行事の一環として、研究施設を一般市民に公開した回数

(※②) 新型コロナウイルス感染拡大防止等のため

■モニタリング指標

表 - 1.2.2 第1章第2節のモニタリング指標

評価軸	モニタリング指標	令和2年度
行政への技術的支援(政策の企画立案や技術基準策定等を含む)が十分に行われているか	災害派遣数(人・日)	3
社会に向けて、研究・開発の成果や取組の科学技術的意義や社会経済的価値を分かりやすく説明し、社会から理解を得ていく取組を積極的に推進しているか	講演会等の開催数(回)	4
	技術展示等出展数(件)	4
	通年の施設公開見学者数(人)(※①)	530 (※②)
国内外の大学・民間事業者・研究機関との連携・協力等、効果的かつ効率的な研究開発の推進に向けた取組が適切かつ十分であるか	研究協力協定数(件)	6
	交流研究員受入人数(人)	19
	競争的資金等の獲得件数(件)	5

(※①) 年間を通じて、一般の方々が施設見学した人数

(※②) 新型コロナウイルス感染拡大防止策を講じたうえで人数を限定して実施

■外部評価委員会で評価された主要な成果・取組

表 - 1.2.3 第1章第2節の主要な成果・取組

評価軸	令和2年度の主要な成果・取組
<p>成果・取組が国の方針や社会のニーズに適合しているか</p>	<p>研究開発プログラム(6)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「令和2年版 道路トンネル維持管理便覧（本体工編）」の改定（R2.8月）に、アンカーボルト部やその周辺に生じた覆工のひび割れが、ひび割れ幅や発生位置に応じてアンカーの引抜き耐力に影響を及ぼす等の過年度の研究成果が反映。 ・土木研究所を中心に構成するモニタリングシステム技術研究組合（RAIMS）のガイドラインが、国が定める定期点検要領の参考資料に参考図書として記載。国の方針に適合して、定期点検業務の効率化に貢献。 ・舗装の長期保証制度における技術的な手引書となる「舗装の長期保証制度に関するガイドブック」（日本道路協会、令和3年3月出版）の作成を主導。長期保証制度推進の国の方針に適合。 <p>研究開発プログラム(8)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・凍結防止剤散布によるスケーリングが懸念されている各地の道路橋で行った4年間の暴露実験データを回帰分析し、スケーリング予測式の係数と水セメント比、セメント種類、凍害危険値、凍結防止剤散布回数との関係を構築。 ・現場で課題となっているRC床版の土砂化に対応する適切な工法として、断面修復時のはつり界面への接着系材料の塗布が、積雪寒冷地での劣化促進要因である滞水環境下での疲労耐久性向上に有効であることを確認。 ・北海道開発局の職員向けに「土と基礎に関する勉強会」を開催し、国の現場技術者育成ニーズに対応。 ・インフラメンテナンス国民会議と土木学会主催の北海道内自治体職員を対象とした講習会において舗装損傷と対策技術に関し講習。 ・「北海道における道路舗装の耐久性向上と補修に関する技術ハンドブック」のDL数400件。社会ニーズに適合。
<p>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</p>	<p>研究開発プログラム(6)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・橋台部の主桁の跳ね上がり事象が生じて通行止を生じた上関大橋に、山口県からの要請に応じ、職員を派遣。 ・令和2年7月豪雨に伴い被災した橋梁に対し、地方整備局からの要請に応じ、災害支援のため職員を派遣。効率的な原因調査、復旧にあたっての基本的な考え方や留意点等について、助言・指導。 ・山形県からの要請に応じ、山形県が管理する中津川橋で発生したケーブル破断に対し、原因究明・応急対策検討のため、職員を現地に派遣し、現場調査および技術指導。 ・地方整備局からの要請に応じ、和泉橋での損傷に対し職員を現地に派遣。損傷・劣化した鋼橋の点検・診断・補修に関する研究成果を生かし、応急措置を含む補修・補強方法について、助言・指導。 <p>研究開発プログラム(7)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「道路トンネル維持管理便覧【本体工編】」の改定において、点検上の留意事項などこれまでの研究成果をタイムリーに反映（R2.8）。3巡目（R6～）のトンネルの法定点検において、現場技術者の負担軽減に貢献。

評価軸	令和 2 年度の主要な成果・取組
<p>成果・取組が社会的価値の創出に貢献するものであるか</p>	<p>研究開発プログラム(6)</p> <ul style="list-style-type: none"> 鋼部材の疲労に関する成果を「鋼道路橋疲労設計便覧」に反映。疲労設計や補修補強設計における考え方を紹介することにより、鋼道路橋の疲労耐久性の向上に貢献。 コンクリート舗装の典型的な損傷形態である横目地劣化について、劣化の過程や健全度を評価する手法を提案した論文「コンクリート舗装横目地の劣化過程を考慮した逆解析による健全度評価手法の開発」が土木学会論文賞を受賞。 ケーブル内部の腐食環境を推定する手法を提案した論文「PE 被覆ケーブルの内部環境の把握に関する研究」が構造工学論文賞を受賞。 <p>研究開発プログラム(7)</p> <ul style="list-style-type: none"> 補強土壁の変状形態に関して、熊本地震等の事例研究から「重力式基礎からのすべり落ち」について、致命的な状態を回避するための対策を提案。最近新たに明らかになった不具合事例に対し、致命的な状態を未然に防ぐことに貢献。 <p>研究開発プログラム(8)</p> <ul style="list-style-type: none"> ジオシンセティクス排水材を用いた試験舗装により、凍上量を 5 割程度抑制できることを明らかにした。 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、モデルコード改訂の公表に向けた最終案を取りまとめ。技術資料を加筆修正。
<p>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</p>	<p>研究開発プログラム(6)</p> <ul style="list-style-type: none"> RC 床版の電磁波レーダーと床版上面水分量の計測結果による床版上面の滞水を推定可能な学習モデルを開発するとともに、簡易に操作可能なアプリケーションの構築により、RC 床版の点検の効率化に貢献。 3次元モデル上で損傷位置を管理するために必要なデータ納品仕様を定めた「3次元成果納品マニュアル【橋梁編】(案)」の運用事例集として「橋梁3次元モデル構築(検証事例)」を作成。維持管理業務の効率化に貢献。 土木研究所を中心に構成するモニタリングシステム技術研究組合 (RAIMS) のモニタリング技術が国土交通省の「点検支援技術 性能カタログ(案)」に掲載。橋梁の定期点検業務の支援技術として普及促進が図られる。 RC 床版の防水対策として過年度に開発した「水密性が高く防水性能に優れるグースアスファルト混合物」が実路での橋面舗装打換え工事で施工され、道路の長寿命化・延命化に貢献。 <p>研究開発プログラム(7)</p> <ul style="list-style-type: none"> 胴込めコンクリートの施工品質の確保により、谷積よりも施工が容易な布積のブロック積擁壁でも同等の性能を確保できる手法を提案。施工性が大きく改善し、生産性向上に貢献。 <p>研究開発プログラム(8)</p> <ul style="list-style-type: none"> 国内で普及している JIS 法の機器によるスケーリング促進評価試験が、試験体養生後の乾燥時間の確保により既存海外試験と同様の傾向を示し、評価が可能となることを確認。試験の効率化に貢献。 「機能性 SMA の施工の手引き(案)」の DL 数 440 件。継続的に活用され適切な施工による品質の確保に貢献。 ダイヤモンドカッタによる表面研削工法が 4,900m² 施工され、片側規制での施工による生産性向上に貢献。

■内部評価および外部評価委員会での評価結果

表 - 1.2.4 内部評価および外部評価委員会での評価結果

評価軸	研究開発プログラム	内部評価	外部評価委員会分科会	外部評価委員会
成果・取組が国の方針や社会のニーズに適合しているか	(6)	A	A	A
	(7)	B	B	
	(8)	A	A	
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	(6)	A	A	A
	(7)	A	A	
	(8)	B	B	
成果・取組が社会的価値の創出に貢献するものであるか	(6)	A	A	A
	(7)	A	A	
	(8)	A	A	
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	(6)	A	A	A
	(7)	A	A	
	(8)	A	A	

① 研究開発プログラムの実施

6. 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

■ 目的

現在、社会資本の高齢化が急速に進展しており、笹子トンネルの事故等、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（図-1、2）。こうした社会資本ストックの老朽化に対応するため、国土交通省では第4次社会資本整備重点計画（H27～32）において「社会資本の戦略的な維持管理・更新」を重点目標に掲げ、関連施策を重点的に推進している。しかし、点検・調査の効率化や信頼性向上、健全性の合理的な評価や優先順位の付け方、不具合実態や現場条件に適合した補修補強方法等、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。

本研究では、調査・監視の効率化・信頼性向上技術、措置が必要な箇所・部位の絞り込みや緊急度の決定方法、現地条件等に応じた最適な維持・修繕手法を開発するとともに、市町村管理の道路構造物への対応も含め（図-3）、多様な管理レベルに応じた維持管理技術を開発していくことを目的としている。

■ 達成目標

- ① 多様な管理レベル（国、市町村等）に対応した維持管理手法の構築
- ② 機器活用による調査・監視の効率化・信頼性向上技術の開発・評価
- ③ 措置が必要な部位・箇所の優先度決定手法の構築
- ④ 既往事象・現場条件に対応した最適な維持修繕手法の構築、構造・材料の開発・評価

■ 貢献

メンテナンスサイクルの各フェイズ（点検・調査、診断、措置）における主要な技術的課題を解決する（図-4）。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（図-5）。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。

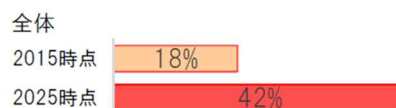
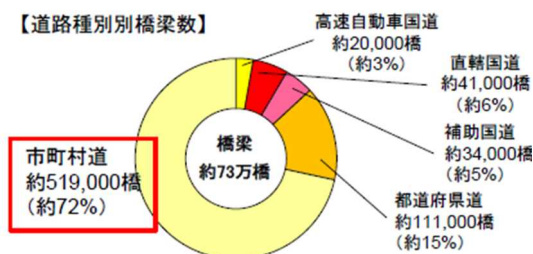


図-1 建設後50年を超えた橋梁の割合



■見晴橋（市道 新山下第8号線）は、37歳で損傷を発見

図-2 重大な損傷事例



出典：国土交通省道路局資料

図-3 市町村の管理割合の例（橋梁数）

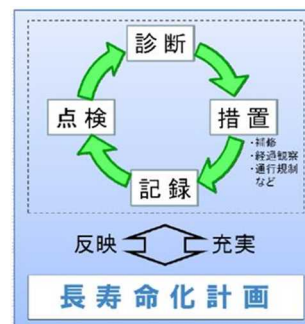


図-4 メンテナンスサイクル

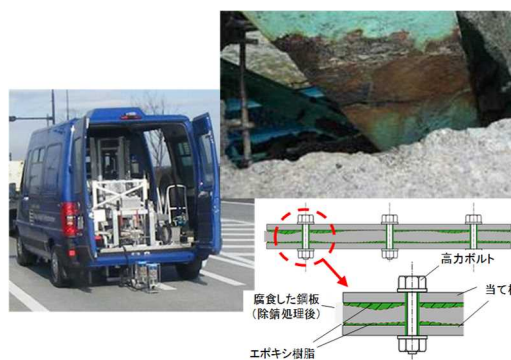


図-5 車両による非破壊構造診断（図中左）主構部材の腐食と補強（図中右）

■ 令和2年度に得られた成果・取組の概要

① 多様な管理レベル（国、市町村等）に対応した維持管理手法の構築

舗装関連では、軽交通道路の舗装を対象とした点検調査手法の提案を目的として、舗装損傷区間において FWD たわみ量測定及び開削調査を実施した（図-6）。その結果、積雪寒冷地では、上層路盤及び凍上抑制層の材料によっては、FWD たわみ量が小さくなることもあるため、健全度判定には注意が必要であることと、舗装点検要領における措置方針を判定するための詳細調査及び工法の選定方法をより詳細に提示する必要性を確認した。



図-6 舗装開削調査の実施状況



写真-1 車載式電磁波レーダー計測

② 機器活用による調査・監視の効率化・信頼性向上技術の開発・評価

橋梁関連では、RC床版の土砂化を予防保全するために床版上面の滞水を検知する手法について提案することを目的として、RC床版の電磁波レーダー計測結果及び床版上面水分量の計測結果をもとに作成した教師データをAIに機械学習させ、床版上面の滞水を推定可能な学習モデルを構築した。それを用いて、簡易に操作可能なAIプロトタイプを構築することにより、滞水検知手法の実用性を高めた（写真-1、図-7）。

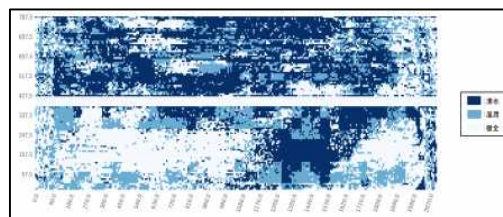


図-7 床版上面滞水推定結果

また、ロボットによる画像撮影技術を活用した橋梁の点検業務の効率化を目的として、「橋梁3次元モデル構築（検証事例）」を作成した（図-8）。その結果、点検支援技術（画像解析技術）を用いて取得した画像等から作成した3次元モデル上で損傷位置等を管理するために必要なデータの仕様を示す「3次元成果納品マニュアル【橋梁編】（案）（国土交通省）」を適切に運用することを可能にした。

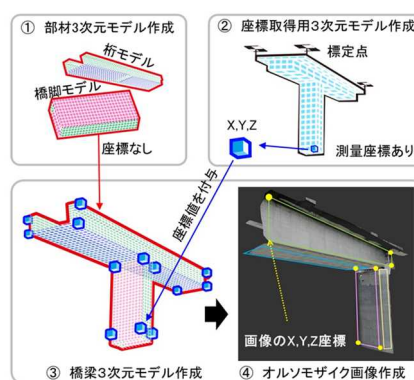


図-8 3次元モデルの構築手順

管理用施設（土木機械設備）関連では、元年度全国3地整等4機場に実装した状態監視データ収集計測装置を、全国4地整等6機場10台までに拡充した（図-9）。また、各排水機場に適応した実装化に向けて、異常判定AIアルゴリズムの試作モデルにより、「異常の有無」から「主たる異常の種別（ポ

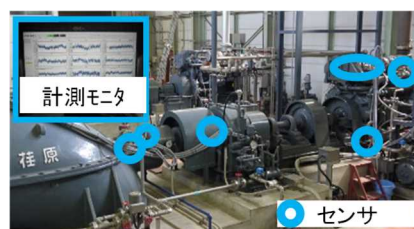


図-9 状態監視データ収集計測装置

ンプ異常、原動機異常、減速機異常)」を検知可能なものにした。

③ 措置が必要な部位・箇所の優先度決定手法の構築

橋梁関連では、地方自治体を含む道路管理者が利用可能な道路橋診断支援システム（診断 AI）の開発による診断業務の信頼性向上を目的として、各種部材（床版橋、桁橋の一部）の損傷メカニズムを整理し、床版橋の診断 AI のプロトタイプを構築した（図-10）。また、元年度に構築した RC 床版の診断 AI のプロトタイプについて、現場実証を行い、システムの改善点を明らかにすることで、実用化に向けた開発の目途を立てた（写真-2）。

また、橋面舗装や床版の補修部からの床版の土砂化の再発（早期再劣化）と再補修の繰返しを改善することを目的として、床版防水に配慮した橋面舗装の打換えのために、土砂化中間層を踏まえた補修範囲の提案など土砂化した床版の補修の考え方を提案し、土木研究所資料を作成し、公表した（図-11）。

④ 既往事象・現場条件に対応した最適な維持修繕手法の構築、構造・材料の開発・評価

管理用施設（接合部）関連では、ひび割れや繊維シート接着工がアンカーの引抜き耐力に及ぼす影響を把握し、シート接着時の留意点等を整理した（図-12）。

また、種々のアンカーを部材端近くに施工した場合の破壊特性を評価し、有効埋込み長さ以上の十分なへりあきが必要であることを確認した（図-13）。

さらに、過年度に、附属施設の接合部に作用する荷重を明確にしつつ、アンカーの耐荷性の特徴を整理するとともに提案した設計、施工、維持管理方法における留意点や評価方法が「道路トンネル定期点検要領」に則って実務を進める上で参考となる「道路トンネル維持管理便覧【本体工編】」の改定（R2.8）に反映された。



図-10 診断 AI プロトタイプ画面イメージ



写真-2 診断 AI プロトタイプの現場実証

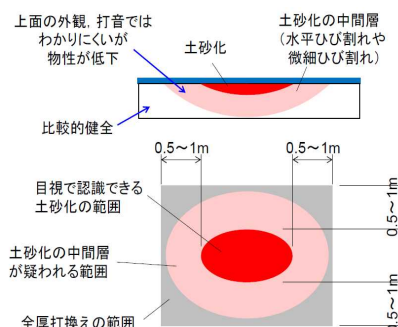
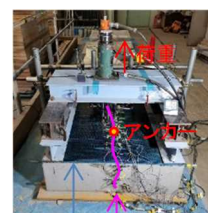


図-11 土砂化中間層と補修範囲の概念図



ひび割れ1.5mm
炭素繊維シート

図-12 シート接着状況を模擬した室内試験

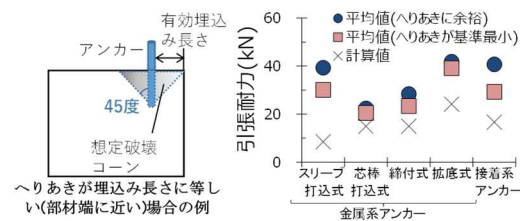


図-13 5種類のアンカーの引張耐力と土木学会指針による計算値との関係

7. 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

■ 目的

我が国の社会資本ストックは、高度経済成長期等に集中的に整備され、今後、急速に老朽化が進む(表-1)。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。

一方、管理レベルは高度ではないものの、手当の必要な膨大な小規模、簡易な構造等を特徴とする社会資本ストックを対象とした適切な構造・材料、設計の開発等が必要である。

■ 達成目標

- ① 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
- ② 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
- ③ 簡易な点検で更新時期や更新必要箇所が明らかとなる設計、構造・材料等を開発・評価
- ④ 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

■ 貢献

最重要路線に対して高耐久性を発揮する構造物を実現することにより、将来にわたっての維持管理負担軽減を実現できる。また、既存構造物について供用を中断することなく更新する技術により、更新に伴う構造物利用者の負担軽減を実現できる。

一方、点検の簡易化や質の高い構造物の効率的な構築技術を確立することにより、ライフサイクルを通じた生産性向上を図ることが可能となる。

表-1 建設後50年以上経過する社会資本の割合(「国土交通省 インフラメンテナンス情報ポータルサイト」)

	H25年3月	H35年3月	H45年3月
道路橋	約18%	約43%	約67%
トンネル	約20%	約34%	約50%
河川管理施設	約25%	約43%	約64%
下水道管きよ	約2%	約9%	約24%
港湾岸壁	約8%	約32%	約58%

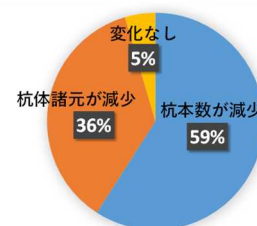


図-1 地盤評価の精度向上が杭基礎の諸元に及ぼす影響(軟弱地盤)

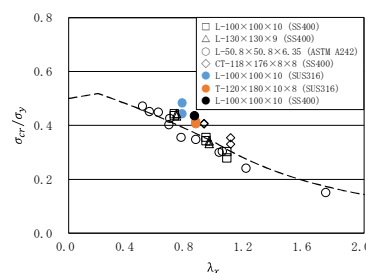


図-2 ステンレス鋼部材と従来鋼部材の耐荷特性の比較

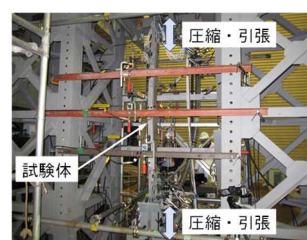


図-3 ステンレス鋼部材の载荷試験

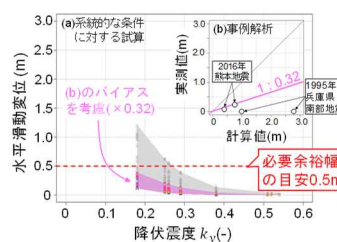


図-4 ステンレス鉄筋と普通鉄筋を用いた梁部材の曲げモーメント-曲率関係

■ 令和2年度に得られた成果・取組の概要

① 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

道路橋杭基礎において、推定精度を向上させた水平方向地盤反力係数を用いて試設計を実施し、主に軟弱地盤において杭本数が減少するなど合理化が図られる可能性を示した(図-1)。高耐久性材料を用いた道路橋の設計手法構築を目的に、道路橋にステンレス鋼材を使用するための耐荷特性・耐久性に関する各種検証を行った。ステンレス鋼材については、ステンレス鋼部材の載荷試験(図-2、図-3)を行い、従来鋼部材と同様の設計法が適用できる耐荷特性を有することを示した。ステンレス鉄筋を用いた梁部材の載荷試験を行い、普通鉄筋と同等の耐荷特性を有することを確認した(図-4)。長期暴露試験によるステンレス鉄筋の腐食発生限界確認の結果、SUS304について従来考えられていた腐食発生限界(15kg/m³)を超える耐食性を有することを確認した(図-5)。補強土壁の新たな変状形態である重力式基礎からのすべり落ちについて、致命的な状態を回避するための対策として必要な余裕幅を提案した(図-6)。様々な材料と配合のコンクリートの試験結果に基づき、設計基準等への反映を想定した遮塩性能の分類案を作成(表-2)するとともに、新材料評価への適用性検証のため、数種の超高強度繊維補強コンクリート等を用いて繊維等の混入の影響を把握した。既設トンネル覆工表面部を切削、再構築する更新時において、切削後の残存部分や切削範囲外の覆工に与える影響を3次元数値解析により検討した。その結果、限られた条件下であるが、覆工厚を半分程度切削した場合の切削範囲外への影響範囲は、切削延長に関わらず切削範囲端部から概ね5m程度であること等を確認した(図-7)。偏土圧を考慮したカルバート各部材の応力度照査を行い、対象事例の範囲では、場所打ちボックスカルバートの水平土圧分布の非対称性による影響は大きくない可能性を確認した(図-8)。

② 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

トンネルのはく落防止対策工に関して従来とは構

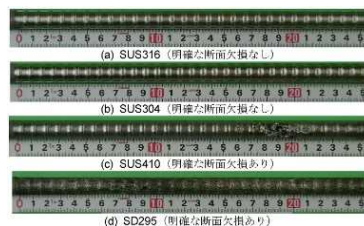


図-5 長期暴露試験によるステンレス鉄筋の腐食発生限界の確認

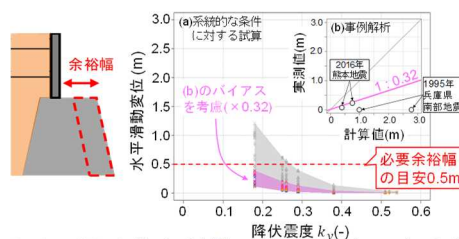


図-6 滑り落ち対策における必要な余裕幅の検討(系統的な試算・事例解析)

表-2 電気抵抗率によるコンクリートの遮塩性能の分類案

遮塩性能の区分	遮塩性能の指標 電気抵抗率(Ωm)	遮塩性能に応じた対策
構築に由来から用いられているコンクリート※	RC PC < 100	塩害の影響度合いが最も厳しい区分では、かぶりのみでは防食できず、塗装鉄筋等併用
高い遮塩性能を有するコンクリート	100~200	塩害の影響度合いが最も厳しい区分でも、100年間で塩分侵入が70mmに達しない
極めて高い遮塩性能を有するコンクリート	> 200	塩化物イオンの浸透が停滞するため塩害の影響を受けにくい

※電気抵抗率試験では、通常のRCとPCの遮塩性能の違いを区別することは困難

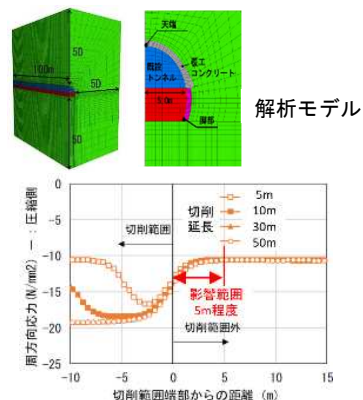


図-7 覆工切削を模擬した3次元解析による切削影響範囲の検討

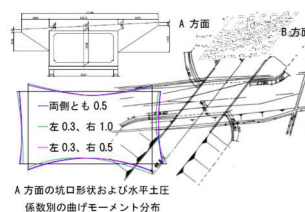


図-8 偏土圧が場所打ちボックスカルバートの応力分布に及ぼす影響

造・材料が異なる工法を用いて、はく落抵抗性能を評価する押し抜き試験を実施した。その結果、構造等に応じて荷重-変位特性・破壊形態が異なることを踏まえ、それらを考慮した性能評価手法(案)を提案するとともに、いくつかの工法で試行し(図-9)その妥当性を確認した。また、長期耐久性を評価するため、屋外暴露試験と室内促進試験を実施し、関係性を検討した。その結果、屋外と室内試験後の押し抜き荷重値で同等の強度低下を示す試験条件を見出し、両試験の相関に基づいて、長期耐久性評価手法(案)を作成した(図-10)。補強土壁の盛土材漏出事例に基づき、壁面材同士の接合部を模擬した実験により、不織布の盛土材漏出抑制機能が安定して発揮される限界の開きを把握した(図-11)。現地の地質調査と数値解析により、カルバートが前後区間の盛土の沈下に引き込まれる挙動が継手の開きの要因になると考えられることを確認した(図-12)。

③ 簡易な点検で更新時期や更新必要箇所が明らかとなる設計、構造・材料等を開発・評価

補強土壁の模型実験・被害事例に基づいて、簡易に測定可能な量である壁面材回転変位から、裏込めの中のすべりの有無を評価できることを確認した。カルバートで定期点検1巡目と2巡目開始1年目の概ね5年間の時間差がある点検結果を比較し、その範囲では変状が進展した事例はほとんど見られないことを確認した。

④ 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

普及が進む布積のブロック積擁壁に対し、ブロックの積み方と変状傾向を統計的に分析するとともに、確実な施工品質確保の方法例を提案した。大型ブロック積擁壁製品の変状実態・運用実態に基づき、施工・維持管理の機能向上に関する付加技術の方向性を提案し、共同研究報告書にとりまとめた。全国の40以上のプレキャスト製品工場に対して、プレキャスト製品特有の製造工程である蒸気養生に関する実態を調査し、典型的な蒸気養生設備の形式(図-13)や、蒸気吹出し口および温度センサーの設置状況を把握した。

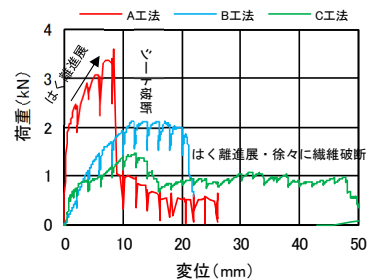


図-9 押し抜き試験によるトンネルのはく落防止対策工の性能評価

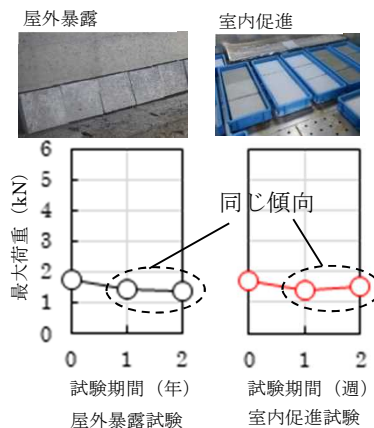


図-10 屋外暴露後および室内促進後の繊維シートの押し抜き耐力の比較

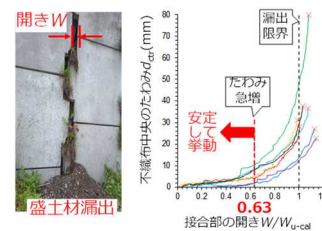


図-11 補強土壁における盛土材漏出抑制機能限界点と接合部の開きの関係

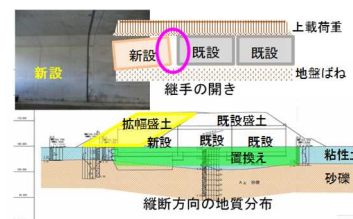


図-12 継手の開きとカルバートの挙動

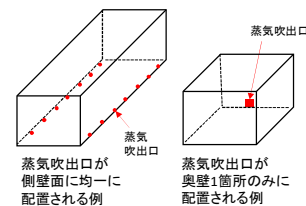


図-13 プレキャストコンクリートの蒸気養生設備の例

8. 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

■ 目的

社会資本の老朽化の進行に対して、戦略的な維持管理・更新に資する技術研究開発が求められている。特に、積雪寒冷地の社会インフラの長寿命化を図るためには、過酷な気象条件等の条件に応じた技術開発が必要であり、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等が求められている。

しかし、積雪寒冷環境下におけるインフラの健全性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あり対策技術の開発が喫緊の課題となっている。

本研究は、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・農業分野）技術開発及びその体系化を行うことを目的としている（写真-1、2）。

■ 達成目標

- ① 凍害・複合劣化等の効率的点検・診断評価手法の構築
- 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
- 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
- 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

■ 貢献

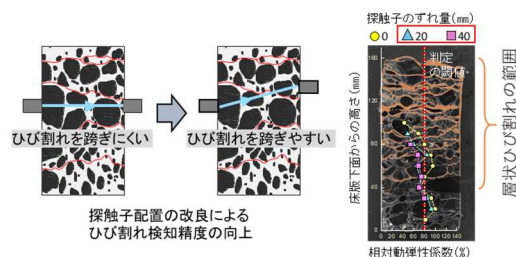
凍害・複合劣化等の体系化により技術を積雪寒冷環境下のインフラに適用し、効率的・信頼性の高い維持管理と更新・新設の高耐久化を実現することで、インフラの長寿命化を図り、最大限に活用することにより安全・安心と経済成長を支える国土基盤の維持・整備・活用に貢献する。



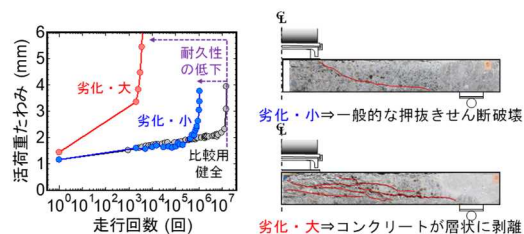
写真-1 凍害や塩害・摩耗との複合劣化（樋門・沿岸構造物）



写真-2 凍上や融雪水による損傷（道路舗装・コンクリート法枠）



(a) 超音波法による層状ひび割れの検知



(b) 複合劣化した実橋床版の性能確認実験

図-1 既設床版の構造性能の評価手法検討

■ 令和2年度に得られた成果・取組の概要

① 凍害・複合劣化等の効率的点検・診断・評価手法の確立

RC床版から採取したコア試料に超音波法を適用することで層状ひび割れの発生と発生深さを効率的に検知する調査手法を構築した(図-1(a))。また、凍害・複合劣化等によって生じる内部ひび割れを模擬した試験体や実橋から切り出した試験体を対象に輪荷重走行試験等の載荷実験を実施し、劣化損傷程度に応じたコンクリートの力学特性やコンクリートと鉄筋の付着性能の低下、内部ひび割れを有する床版の耐荷力や耐久性の低下と破壊形態の違いを明らかにした(図-1(b))。

河川構造物に関して、凍害複合劣化の進む護岸部コンクリート矢板に衝突・接触する流下河水について、冬期間を通した矢板への氷板の接近・衝突状況および氷の流下・結氷状況と水位・気温の影響について整理した(図-2)。画像解析ならびに水理計算を用いた河水の矢板接近流速推定を行うとともに、河水衝突力の算定に適用した(図-3)。また、矢板の劣化事例の現地調査を引き続き行い、劣化要因の整理を進めるとともに、最も多く発生している症状について、供試体の作成(写真-3)や試験装置の検討など、河水衝突再現試験の準備を進めた。

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

導水性を有するジオシンセティックス排水材を路床・路盤内に敷設し、舗装の支持力低下や凍上の原因となる路床・路盤内の水分を速やかに除去する工法の効果について室内試験、試験舗装箇所での実測、数値解析等で検証した。この結果、試験舗装箇所の計測によって、ジオシンセティックス排水材を敷設す

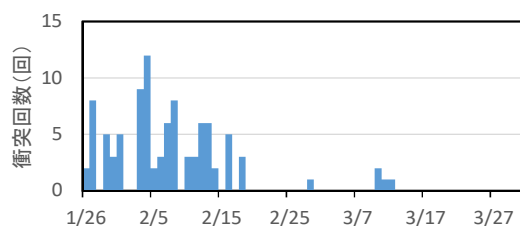


図-2 矢板への河水衝突回数

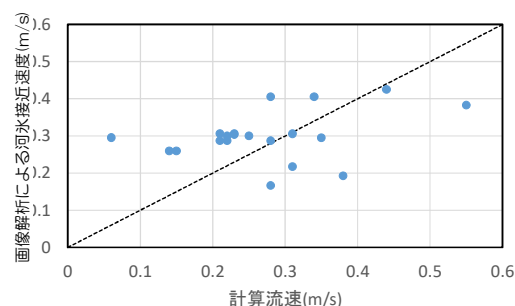


図-3 衝突河水の移動速度と流速



写真-3 矢板の劣化状況と再現供試体

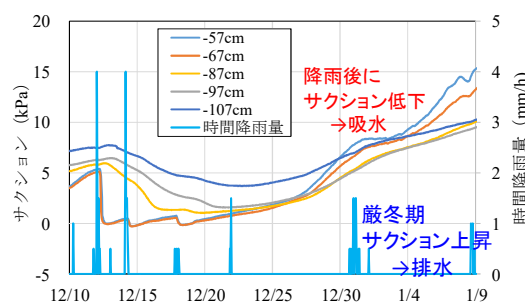


図-4 路床・路盤のサクシヨン計測結果

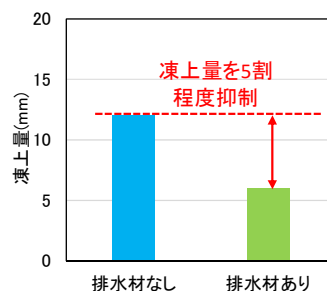


図-5 排水材の有無と凍上量

ることで路床・路盤の厳冬期の含水率が低下し(図-4)、凍上量が5割程度に抑制できた(図-5)ことを確認し、数値解析によっても同様の結果となることを確認した。

海氷によるコンクリートの欠損および摩耗対策として鋼板被覆工法の有効性を調べるため、人工海氷を用いた中規模の衝突実験を実施した。海氷衝突時の鋼板による本体損傷を防止するため、鋼板と本体の間に樹脂発泡体(隙間材)を挟む構造とするが、隙間材の硬さ、厚さによる衝突力軽減効果を確認した。さらに、鋼板表面に突起を設けることにより海氷の破壊を促し、更なる衝突力軽減効果が得られることを確認した(図-6)。

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

凍・塩害の抑制が期待されるシラン系表面含浸材に関して、施工時期の制約から課題になっている寒冷環境下での施工方法の確立のため、冬期に道路橋の主桁で実験を行った。塗布後の加温時間を長く設定すると吸水防止層の厚さが大きくなる結果となり、水分調整のための塗布前の加温に加えて、低湿度を保持する塗布後の加温も効果的であることがわかった(図-7)。

切土のり面の耐凍上技術確立に向け、断熱対策に着目した試験施工および熱伝導解析を実施した。試験施工の結果、地表面温度は輻射熱(放射熱)の影響で気温より高いことを確認し、対策規模に直結する凍結深の設定に際しての合理化手法を示した。また、効果的な対策規模を決定するための熱伝導解析手法(図-8)を検討し、簡易なパラメータ設定手法を提案した。

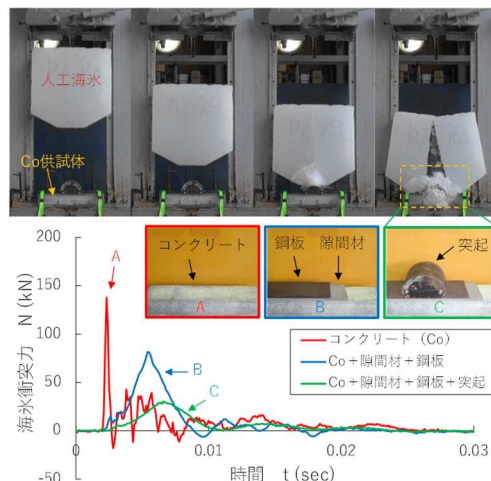


図-6 種々の鋼板被覆工法と海水衝突力

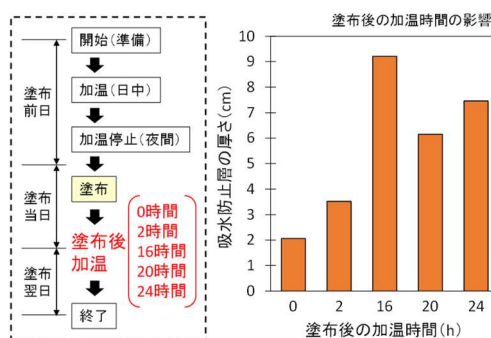


図-7 シラン系表面含浸材の含浸に及ぼす塗布後の加温の効果

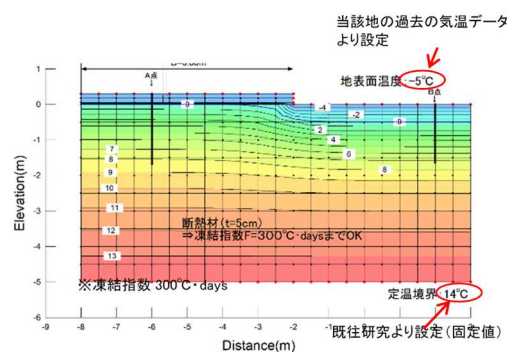


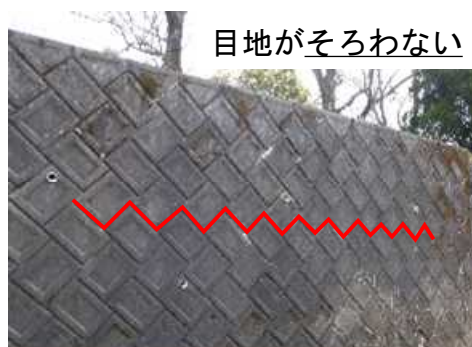
図-8 凍上対策規模設定のための熱伝導解析手法

コラム 大型化した積みブロックの使用によるブロック積擁壁の生産性向上

ブロック積擁壁は、盛土や切土ののり面の保護のために、道路工事や災害復旧工事で使われる場合があります。施工の容易さからその歴史は古く、昭和30年代から使用されています。ブロック積擁壁には、控長（擁壁の厚さ）が35cm以上の積みブロック（一般に間知ブロック）が使用されています。道路では、既往の被災事例等の経験を尊重し、胴込めに現場打ちコンクリートを配し（以下このことを「練積」という）、積みブロックは目地がそろわない谷積とすることがとされています（写真-1(a)）。このような積み方とすることによって、ブロックどうしの一体性が確保される構造としてきましたが、その施工には熟練した技術が必要です。

そのため、主に省力化を目的として、控長はそのままでより大型化した積みブロック製品も開発され、普及が進んでいます。しかしながら、製品1つが大きいと、従来の経験に基づいた積み方である谷積とすることが困難であり、目地がそろった積み方である布積とする製品がほとんどです（写真-1(b)）。

施工技術チームと全国土木コンクリートブロック協会は、「大型ブロック積擁壁の設計・施工・維持管理の高度化に関する共同研究」において、既往の地震被害事例を収集し、これを統計的に整理して、被害傾向を分析しました。その結果、適切に練積としておけば間知ブロックを谷積とした場合と、控長を35cmのまま大型化したブロックを布積とした場合の被害傾向に有意な差が無いことを確認しました。さらに、市場製品の構造等の実態を調査しこれを考慮したうえで、確実な胴込めコンクリートの品質の確保が容易となるようなブロックの形状やコンクリートの打設方法を整理し、谷積よりも施工が容易な布積のブロック積擁壁でも同等の性能を確保できる手法を提案しました。これにより、大型化した積みブロックの適正な普及促進へ繋がり、施工性が大きく改善されることで生産性向上が期待されます。



(a) 谷積（間知ブロックの場合）



(b) 布積（控長を35cmのまま大型化したブロックの場合）

写真-1 ブロック積擁壁（例）

コラム 塩分作用下におけるコンクリートのスケーリング促進評価試験法の開発

近年、塩化物系凍結防止剤等によりコンクリートの凍害が促進されて生じるスケーリング劣化が顕在化しており、適切な対策が求められていますが、国内では、スケーリング抵抗性を評価するための標準的な試験法が規定されていません。このため、海外試験規格の ASTM C 672 (ASTM 法) や RILEM CDF 試験法 (CDF 法) による評価が行われています。しかし、これらの海外試験方法は、 -20°C から $+20^{\circ}\text{C}$ 程度までの温度制御可能な恒温室 (恒温器) や特殊な試験装置が必要なほか、凍結と融解のサイクルが 1 日 1 回 (ASTM 法) か 2 回 (CDF 法) に規定されているため、試験終了までに多くの時間を要します。

耐寒材料チームでは、合理的なスケーリング評価試験法の提案に向けて、試験機が普及し試験期間の短縮が可能な JIS A 1148 (JIS 法) の適用性について検討しています。JIS 法は、コンクリートの耐凍害性を評価する標準試験法であり、本来は凍結融解によりコンクリート内部に生じた損傷の程度を試験開始時の動弾性係数に対する相対動弾性係数により評価するものですが、同時にコンクリート表面のスケーリング程度を供試体の質量減少率により簡易的に評価します。しかし、生じたひび割れに水が浸入すると供試体質量が増加するため、質量減少率で実際のスケーリングを評価するには課題がありました。

JIS 法で試験水に塩水を用い、試験前の供試体の養生や吸水条件がスケーリング評価に与える影響について検討した結果、試験前養生において気中養生過程を加え、試験前の塩水吸水期間を適切に設定することで、既存海外試験方法とほぼ同様の傾向で評価できることを確認しています (図-2)。また、相対動弾性係数が 80% 以上と内部損傷が小さい条件下では、実際のスケーリング量と供試体の質量減少率に高い相関があり、質量減少率によりスケーリング量を評価できる可能性を確認しました (図-3)。これにより ASTM 法で 50 日かかる試験期間を、汎用的な機器を用いて 7 日程度に短縮してスケーリング抵抗性を評価することが可能となり、対策選定の効率化を通じた生産性向上が期待されます。



図-1 各試験方法における凍結融解試験条件と試験機器の概要

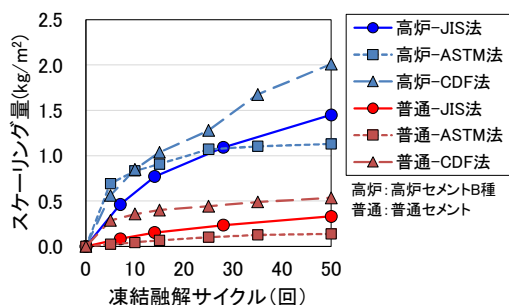


図-2 各試験法によるスケーリング量

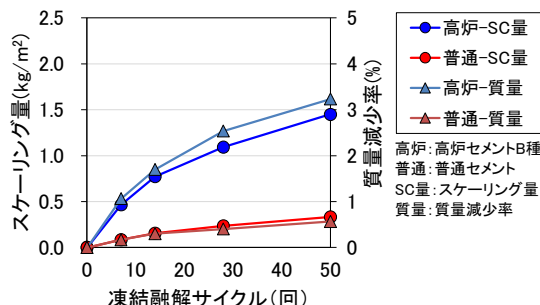


図-3 スケーリング量と質量減少率

コラム ポットホール等の舗装損傷抑制技術の開発

積雪寒冷地では舗装の老朽化に伴う舗装損傷が近年問題となっています。特に、写真-1に示すポットホールは、深いものでは10cm以上となり、車両の損傷や走行安全性および舗装寿命の低下を引き起こしています。この主な要因として、除雪により路肩にたまった堆雪から融雪水が常時舗装のひび割れ部に供給され、アスファルト混合物層や路盤・路床に溜まること、さらにこの水分の凍結融解作用により損傷を促進させることが挙げられます。

寒地道路保全チームでは、この対策としてひび割れからの水の浸入抑制技術や、舗装に浸入した水分を極力早く排水する技術等について技術開発に取り組んでいます。水の浸入抑制技術としては、ひび割れに乳剤を充填し水の浸入を抑制するフォグシールによる対策を検討しており、北海道開発局と連携しこれまでに北海道内の国道10箇所試験施工を行っています（写真-2）。令和2年度は効果の持続性向上に向けた施工技術の開発を行っています。また、ひび割れから浸入した水分の排水技術として、ジオシンセティックス排水材を用いた工法の実験を行っています。この工法は、導水能力の高い繊維を織り込んだ排水シートを舗装の路盤または路床内に敷設し、舗装体内の水分を排除するものです。令和2年度は、当研究所所有の苫小牧寒地試験道路において試験施工（図-1）を実施し、効果の検証を行っています。これまでの成果として、冬期間の舗装体内の水分低減効果、およびこれによる凍上量の抑制効果を明らかにしました。研究成果は今後、施工マニュアル等として取りまとめ、現場への普及を進めていくことで、舗装損傷抑制に寄与し、走行安全性の向上、舗装の長寿命化に貢献することが期待されます。



写真-1 ポットホールの発生状況



写真-2 フォグシールの施工状況



図-1 ジオシンセティックス排水材の設置例

②長期的視点を踏まえた基礎的、先導的、萌芽的研究開発の実施

6. 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

舗装の損傷メカニズムと路面状態の関係に関する研究

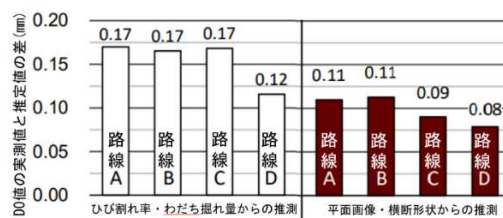
舗装チーム

研究の必要性

平成28年に施行された舗装点検要領において、「路盤以下の層の保護」を目的とした点検・診断・措置を通じて、舗装の長寿命化・LCC 縮減を目指す考え方が提示された。これに基づき、路面状態と構造的健全性の関連性を明らかにし、舗装点検時に着目すべきひび割れの形態や、舗装の管理業務において取得すべき路面情報を明らかにする必要がある。

令和2年度に得られた成果・取組の概要

舗装の構造的健全性の把握には、車線規制を伴う FWD 調査により D0 値等を測定することが一般的である。車線規制を要さず日常的に、路面状態から構造的健全性 (D0 値) を把握することを目的として、路面の平面画像及び横断形状データと AI を活用して D0 値を推定する方法を検討した。推定精度の比較対象として、従来の路面管理の指標であるひび割れ率とわだち掘れ量から統計的に D0 値を推定した。その結果、平面画像及び横断形状と AI を用いることにより、D0 値を精度よく推測できることがわかった。今後、より情報量の多い平面画像及び横断形状データを取得することで、的確に構造的健全性を把握し、効率的な舗装管理の実現に貢献する。



構造健全性 (D0 値) の実測値と推定値の差

7. 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

地質・地盤リスクに応じたトンネルの補助工法の選定に関する研究

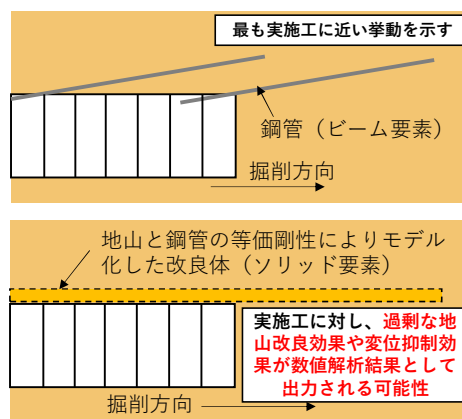
トンネルチーム

研究の必要性

トンネル掘削においては多数の地質調査を行ったとしても地山状況を完全に把握することは困難であり、一定の不確実性を受容した施工とならざるを得ない。そのため、地山の不確実性に起因するリスクの評価手法およびリスクに応じた補助工法の選定手法の確立が求められる。

令和2年度に得られた成果・取組の概要

近年採用が増加傾向にある長尺鋼管フォアパイリング (先受工) について、現地試験計測および数値解析を行い、複数の解析モデルの中で現地計測結果の再現に最適な解析モデルを抽出した。先受工の設計において解析手法によっては実際と異なる効果が出力されることを確認し、留意事項として取りまとめた。加えて、注入材の地山改良効果について試験施工を行い、対象地山の性状によっては設計上想定される出来形と実施工における出来形に差異があることを把握した。



先受工の解析モデル化手法の概要

8. 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

非破壊によるシラン系表面含浸材の浸透深さ管理方法の確立

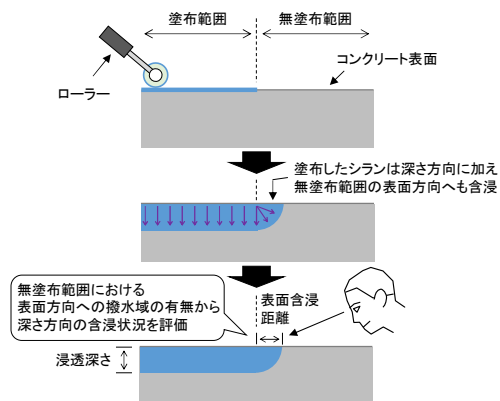
耐寒材料チーム

研究の必要性

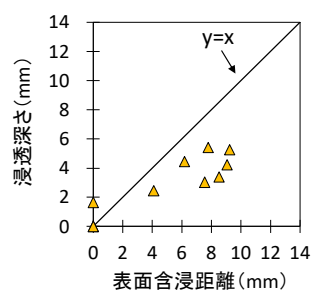
シラン系表面含浸材の含浸状況をコア採取によって確認することは、部材の損傷や作業性の観点から効率的とはいえず、非破壊で簡易に把握できる方法の開発が求められる。

令和2年度に得られた成果・取組の概要

塗布したシラン系表面含浸材は、深さ方向に加え、水平方向へも含浸する特徴に着目し、表面含浸距離を目視で把握することで浸透深さを非破壊で簡易に管理できる試験方法を考案し、道路橋主桁で適用性を検証した。その結果、浸透深さは表面含浸距離より薄いことと、塗布範囲の境界部の処理と測定のタイミングに留意することにより、より高い精度を確保できることを確認した。



開発した試験方法の概要



道路橋主桁での適用性検証結果

③技術の指導

1. 災害時における技術指導

1.1 土木研究所 TEC-FORCE 等による活動

令和2年度は、「社会資本の戦略的な維持管理・更新への貢献」に資する災害時における技術指導は2件、3人・日であった。詳細は付録-3.1に示す。

表 - 1.2.3.1 令和2年度における要請に基づく災害時の派遣状況（国内）

分野	道路	合計
件数	2	2
延べ人数 (人・日)	3	3

1.2 令和2年11月14日に山口県上関町で発生した上関大橋の段差における技術支援

山口県からの要請に応じ、橋台部の主桁の跳ね上がり事象が生じて通行止となった離島に架かる橋梁（上関大橋（山口県管理））に対し、原因究明・応急対策検討のため、発生の2日後に職員を現地に派遣し、現場調査および技術指導を行った。PC鋼材の破断に関する知見などを生かし、早期の交通復旧計画及び応急対策の策定に貢献した。



写真 - 1.2.3.1 主桁の跳ね上がり



写真 - 1.2.3.2 管理者との打合せ

2. 土木技術向上のための技術指導

2.1 平常時の技術指導

（概要は第1節③2.1に同じ）

令和2年度の技術指導のうち「社会資本の戦略的な維持管理・更新への貢献」に資するものは419件であった。

表 - 1.2.3.2 技術指導の実績

技術指導の分野	技術指導の実施例	件数
地質・地盤	○カルバートの設計に関する技術指導	17
先端技術・材料	○コンクリート、排水機場等に関する技術指導	59
舗装・トンネル・橋梁	○舗装診断・維持管理、トンネル工事、橋梁等の補修	76

	方法等に関する技術指導	
寒地構造・寒地地盤・防災地質	○橋梁や老朽トンネルの長寿命化、泥炭性軟弱地盤対策について技術指導	74
耐寒材料・寒地道路保全	○コンクリートや舗装の劣化要因と補修方法について技術指導	99
寒地河川・水環境保全・寒冷沿岸域・水産土木	○河床ブロックの損傷原因と対策について技術指導	2
寒地機械技術等	○ダムの水門ゲートにおける点検について技術指導	92
合計		419

2.2 北海道の開発の推進等の観点からの技術指導

2.2.1 現地講習会

(概要は第1節③ 2.2.1に同じ)

「社会資本の戦略的な維持管理・更新への貢献」に関しては6箇所6テーマで実施した。詳細は付録-3.2に示す

2.2.2 連携・協力協定に基づく活動

(第1節③ 2.2.2に同じ)

3. 委員会参画の推進

(概要は第1節③ 3に同じ)

令和2年度における「社会資本の戦略的な維持管理・更新への貢献」に関する参画件数は297件であった。

国や(公社)日本道路協会、(公社)土木学会等の学協会による各種委員会に参画した。橋梁等の社会資本整備に係る技術基準やISO等の策定に関する委員会において、研究で得た知見を基にして技術的助言を提供した。

耐寒材料チームは、土木学会コンクリート委員会のコンクリート構造物の耐凍害性確保に関する調査研究小委員会、コンクリート構造物の品質確保小委員会、混和材を大量に使用したコンクリート構造物の設計・施工研究小委員会に参画した。

4. 研修等への講師派遣

(概要は第1節③ 4に同じ)

令和2年度は、「社会資本の戦略的な維持管理・更新への貢献」に関するものとして計68件の研修等に講師を派遣した。

橋梁構造研究グループは、国土交通大学校や全国建設研修センターの研修において、橋梁の維持補修に関する講習等を行った。

また、耐寒材料チームは、札幌建設業協会の講習会「北海道の土木技術向上のための講習会～土木技術の最近の動向～」において、「コンクリートの品質・耐久性向上について」と題して講演を行った。

5. 地域支援機能の強化、地域の技術力の向上

5.1 地方公共団体に対する技術支援の強化

(第1節③ 5.1に同じ)

5.2 寒地技術推進室による技術相談対応

(概要は第1節③ 5.2に同じ)

令和2年度に地方公共団体から受けた技術相談のうち「社会資本の戦略的な維持管理・更新への貢献」に資するテーマは103件であった。

例えば、地方公共団体が管理している道路の路肩が破損した事例について、寒地道路保全チームが現地の状況を確認し、路床・路盤全体の支持力、大型農業機械等の走行状況、舗装クラックからの水の浸入状況などについて把握し、対策案を提供した。

5.3 地方公共団体を対象とした講習会への講師派遣による技術力向上の支援

(概要は第1節③ 5.3に同じ)

令和2年度は、地方公共団体の職員を対象に講習会の開催や講師の派遣等を行い、各地域における技術力向上を積極的に支援した。

表 - 1.2.3.3 講師派遣例

担当	講習会等名	対象者
寒地構造 寒地道路保全 寒地技術推進室	恵庭市前期土木技術職勉強会	恵庭市の技術職員

5.4 地域における産官学の交流連携

(第1節③ 5.4に同じ)

5.5 寒地技術講習会

(第1節③ 5.5に同じ)

「社会資本の戦略的な維持管理・更新への貢献」に関しては3テーマについて実施した。詳細は付録 - 3.3 に示す。

④成果の普及

1. 研究成果の公表

1.1 技術基準の策定への貢献

(概要は第1節④ 1.1に同じ)

令和2年度に公表された技術基準類等のうち、「社会資本の戦略的な維持管理・更新への貢献」に資する研究開発が寄与したものは、「道路トンネル維持管理便覧【本体工編】令和2年版」((公社)日本道路協会 令和2年8月)、「コンクリート道路橋設計便覧」((公社)日本道路協会 令和2年9月)、「鋼道路橋設計便覧」((公社)日本道路協会 令和2年9月)、「道路橋床版の維持管理マニュアル2020」((公社)土木学会 令和2年10月)、「舗装の長期保証制度に関するガイドブック」((公社)日本道路協会 令和3年3月)など、計11件であった。詳細は付録-4.1に示す。

1.2 技術報告書

(概要は第1節④ 1.2に同じ)

令和2年度において発刊した技術報告書のうち、「社会資本の戦略的な維持管理・更新への貢献」に資するものの件数は表-1.2.4.1に示す。

表-1.2.4.1 令和2年度の発刊件数

種別	数量
土木研究所資料	5
共同研究報告書	3
研究開発プログラム報告書	3
寒地土木研究所月報	13
合計	24

1.3 学術的論文・会議等における成果公表と普及

(概要は第1節④ 1.3に同じ)

令和2年度に公表した論文のうち、「社会資本の戦略的な維持管理・更新への貢献」に資するものを表-1.2.4.2に示す。また、学術および土木技術の発展に大きく貢献した等による受賞件数は7件であり、表-1.2.4.3に示す。

表-1.2.4.2 査読付き論文の件数及び和文・英文の内訳

	査読付き論文	査読無し発表件数	合計
発表件数	72	131	203
うち、和文	64	129	193
うち、英文	8	2	10

表 - 1.2.4.3 受賞

受賞者			表彰名	業績・論文名	表彰機関	受賞日
舗装チーム	元 研究員 元 交流研究員 上席研究員	若林 由弥 内田 雅隆 藪 雅行 ほか	土木学会論文賞	コンクリート舗装 横目地の劣化過程 を考慮した逆解析 による健全度評価 手法の開発	(公社) 土木学会	令和2年 5月14日
CAESAR	上席研究員 研究員 元 交流研究員 交流研究員	上仙 靖 坂本 佳也 山本 健太郎 峰 穂高	構造工学論文賞 Vol.66A 論文賞	PE 被覆ケーブルの 内部環境の把握に 関する研究	(公社) 土木学会 構造工学委 員会	令和2年 5月18日
寒地地盤 チーム	主任研究員 上席研究員	佐藤 厚子 畠山 乃	日本造園学会 2020 年度北海道 支部大会 一般部門ポス ター発表優秀賞	異なるメッシュ シートによるオオ イタドリの生育状 況の比較	(公社) 日本造園学 会 北海道支部	令和2年 10月23日
先端技術 チーム	交流研究員	榎本 真美	令和2年度土木 学会全国大会 第 75 回年次学術講 演会優秀論文賞	自然言語解析・音声 認識技術を活用し たイベントでのリ アルタイム字幕の 導入	(公社) 土木学会	令和2年 11月1日
トンネル チーム	研究員	佐々木 亨	令和2年度土木 学会全国大会 第 75 回年次学術講 演会優秀論文賞	切羽観察への画像 解析技術活用に向 けた切羽写真撮影 条件に関する基礎 的研究	(公社) 土木学会	令和2年 11月1日
トンネル チーム	交流研究員	前田 洸樹	土木学会トンネ ル工学研究発表 会優秀講演賞	覆工目地部の伸縮 に対する網状の織 維シート工の適応 性に関する実験的 研究	(公社) 土木学会 トンネル工 学委員会	令和2年 2月1日
トンネル チーム	主任研究員	森本 智	土木学会トンネ ル工学研究発表 会優秀講演賞	網状の繊維シート を用いたはく落防 止対策工の耐力評 価に関する一考察	(公社) 土木学会 トンネル工 学委員会	令和2年 2月1日

2. アウトリーチ活動

2.1 講演会

(第1節④ 2.1に同じ)

2.2 施設公開

(第1節④ 2.2に同じ)

2.3 一般に向けた情報発信

(第1節④ 2.3に同じ)

3. 積雪寒冷環境等に対応可能な土木技術等の普及

(第1節④ 3に同じ)

4. 技術普及

(第1節④ 4に同じ)

4.1 重点普及技術の選定

(第1節④ 4.1に同じ)

4.2 戦略的な普及活動

4.2.1 土研新技術ショーケース

(第1節④ 4.2.1に同じ)

4.2.2 土研新技術セミナー

(第1節④ 4.2.2に同じ)

4.2.3 技術展示会等への出展

(第1節④ 4.2.3に同じ)

4.2.4 地方整備局等との意見交換会

(第1節④ 4.2.4に同じ)

コラム 全国の道路トンネルの維持管理の合理化に貢献

道路トンネルは全国に約 11,000 箇所あり、このうち、地方公共団体が管理するトンネルは約 8,000 箇所と約 7 割を占めています¹⁾。筐子トンネルの天井板落下事故(平成 24 年 12 月)を受け、適切な維持管理が行われるように平成 26 年に国土交通省から道路トンネル定期点検要領が発出され点検が 1 巡したところです。そのうち、市区町村が管理するトンネルでは、1 巡目点検実施率は 5 年目に全体の半数以上を占める結果(図-1)¹⁾ となり、2 巡目の点検を計画的かつ合理的に行うためには、品質を確保しながら点検作業の負担を軽減することが求められています。

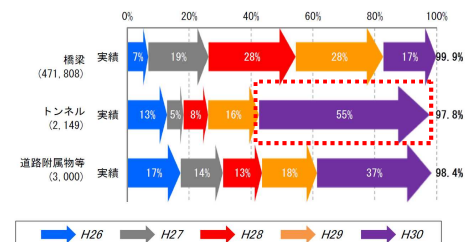
土木研究所では、これまでに維持管理の合理化の観点から研究を進めてきました。一例として、あと施工アンカーの耐荷力に関する引抜き試験を実施した結果(図-2)、アンカーボルトの設置位置にあるひび割れは、その幅が大きいほど耐荷力が低下すること、ならびに、アンカーボルトの設置位置にひび割れが認められない場合でも、アンカーボルトの周囲にひび割れが生じていれば耐荷力が低下する知見が得られました。したがって、アンカーボルト周辺のひび割れの有無については入念に点検を行わないと附属物等が脱落する懸念があったため、点検上の留意事項としてとりまとめました。また、完成後間もないトンネルの横断目地からコンクリート片が落下した事例に対し、道路管理者からの要請により原因究明と今後の対策等について技術的に支援した内容について、横断目地の構造と施工方法を十分に理解して点検を行わないと同様の事故が発生する懸念があったため、点検上の留意事項としてとりまとめました。

これらの知見は、国の定期点検要領(平成 31 年 2 月改定)に則って実務を進める上で参考となる道路トンネル維持管理便覧【本体工編】の改定(日本道路協会、令和 2 年 8 月)において、あと施工アンカーを用いた附属物等の取付状態の把握における留意点として反映されるとともに、横断目地付近における変状の発生メカニズムと特徴として図解(図-3)されました。なお、これら以外にも、対策と監視それぞれの適用の考え方等にも土木研究所の知見が反映されました。

これまでの研究成果や技術指導等から得られた知見が、便覧の改定においてタイムリーに反映され、全国の道路トンネル利用者の安全性の向上に貢献しました。このような取り組みを通じ、道路トンネルの維持管理の合理化に貢献しています。

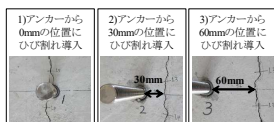
市区町村が管理するトンネルでは、1 巡目点検実施率は 5 年目に全体の半数以上を占める

1 巡目(平成 26~30 年度)の点検実施率(市区町村)

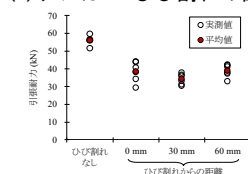


1) 道路メンテナンス年報, 国土交通省道路局, 令和元年 8 月

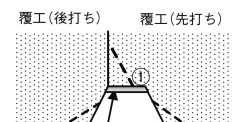
図-1 1 巡目点検の実施率(市区町村の場合)¹⁾



(a) アンカー-ひび割れの位置



(b) 耐荷力-ひび割れからの距離
図-2 土木研究所で実施した引抜き試験結果の例



(a) 台形型



(b) 三角形型

※①②はひび割れ, ③は流出した砂の付着
図-3 横断目地のひび割れ等の概念図の例

コラム Web 配信による技術普及活動の実施

寒地土木研究所では、コロナ禍における技術普及活動の継続や発展を目的に、これまで会議場等で集会により開催していた「寒地土木研究所講演会」、「土研新技術ショーケース」、「現地講習会（留萌、稚内地域）」等を Web 配信形式により実施しました。これにより、講演会等の開催場所から遠方にお住まいで参加が難しかった技術者等への技術の普及も図られました。

例えば、寒地土木研究所講演会（令和2年11月16日～22日）や土研新技術ショーケース in 新潟（令和3年1月19日～25日）の Web 配信では（図-1,3）、民間、国・地方公共団体職員等を中心に例年の2倍を超える皆様にご聴講頂きました（図-2,4）。また、寒地土木研究所講演会では札幌市以外の道内外からの参加者が、土研新技術ショーケース in 新潟では新潟県以外からの参加者が大幅に増えたことにより、例年よりも幅広い地域の技術者等に研究所が開発した技術に関する情報を提供することができました。さらに、「今後も Web 配信による開催形式を希望」との意見を多く頂きました。

なお、両会は土木学会 CPD 認定プログラムとしても実施され、その受講者は例年の約3.5倍に増加しました。技術者の継続教育の場を提供するという点においても貢献できたと考えます。

今後も、多様な要請に応じた様々な手法により、参加者の日常生活や社会活動に配慮しながら、技術の普及を図りたいと考えています。



図-1 寒地土木研究所講演会の Web 配信
(北海道大学山田准教授による基調講演)

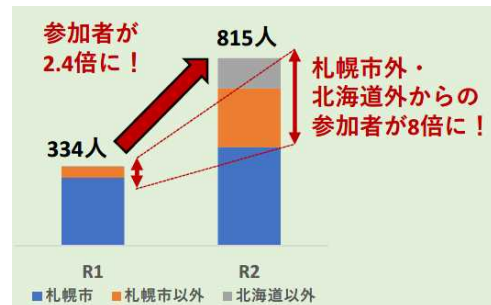


図-2 寒地土木研究所講演会の参加者数

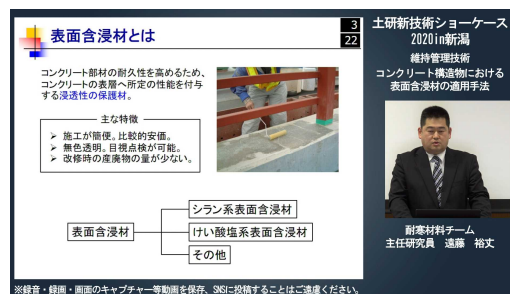


図-3 土研新技術ショーケース in 新潟の Web 配信
(耐寒材料チーム遠藤主任研究員による講演)

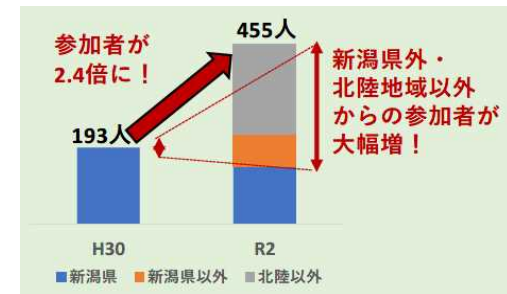


図-4 土研新技術ショーケース in 新潟の参加者数

⑤土木技術を活かした国際貢献

1. 国際標準化への取り組み

(概要は第1節⑤ 1前半に同じ)

TC (技術委員会 : 以下 TC) 35 においては、ペイント及びワニスについて塗料関連製品施工前の鋼材の素地調整や保護塗装・コンクリート表面の準備前処理や塗装の適用に関する検討を開始している。TC71 においては、コンクリート、鉄筋コンクリート及びプレストレストコンクリートについてコンクリート分野の試験方法、製造・管理、保守・改修等に関する基準策定や改定を行っている。試験製造・管理に関する ISO 22965 の改定については、幹事国としてドラフトを作成している。TC74 においては、セメント及び石灰の分析方法について定期見直しの要否を審議している。TC167 においては、鋼構造について鋼材、製作、架設、溶接、ボルト等に関する規格の標準化を検討している。TC214 においては、昇降式作業台について高所作業車の操縦装置に関する基準策定を行っている。詳細は付録 - 5.1 に示す。

表 - 1.2.5.1 国際標準の策定に関する活動

番号	年度	委員会名等	コード	担当チーム等
1	令和2年	ISO 対応特別委員会	—	企画部
2	令和2年	ペイント及びワニス	ISO/TC35	iMaRRC
3	令和2年	コンクリート、鉄筋コンクリート及びプレストレストコンクリート	ISO/TC71	iMaRRC
4	令和2年	セメント及び石灰	ISO/TC74	iMaRRC
5	令和2年	鋼構造及びアルミニウム構造	ISO/TC167	CAESAR
6	令和2年	昇降式作業台	ISO/TC214	先端技術チーム

2. JICA 等からの要請による技術指導及び人材育成

2.1 海外への技術者派遣

(第1節⑤ 2.1に同じ)

2.2 研修生の受入

令和2年度において、外国人研修生受け入れの実績はない。

3. 研究開発成果の国際展開

3.1 国際的機関の常任・運営メンバーとしての活動

(概要は第1節⑤ 3.1に同じ)

表 - 1.2.5.2 国際的機関、国際会議に関する委員

機関名	委員会名	役職	活動状況
米国 Deep Foundation Institute	Deep Mixing 2021 International Advisory Committee : メンバー	寒地基礎技術研究グループ 総括主任研究員	2021年7月ポーランドで開催予定の国際会議 Deep Mixing 2021 の International Advisory Committee のメンバーとして周知活動や論文の採否の審議などをメールにて行った。
国際構造コンクリート連合 (fib)	タスクグループ 3.4 委員	寒地保全技術研究グループ 総括主任研究員	fib Model Code 改訂に参画し、サブセクション「Selection of interventions」の草案を作成、また技術資料 (Bulletin) の作成に際してひび割れ注入工法を担当、シラン系表面含浸材のケーススタディを寄稿。新たな Model Code の最終草稿が 2021 年に公表予定。令和2年度はコロナの影響でミーティングが中止となり、オンラインやメールで改定作業に参画。fib symposium 2020 オンライン参加。

3.2 国際会議等での成果公表

(第1節⑤ 3.2に同じ)

コラム コンクリートの国際標準 (fib モデルコード) 改訂への貢献

国際構造コンクリート連合 (fib) が策定したコンクリートに関する国際標準である「fib モデルコード (Model Code for Concrete Structures) 2010」(図-1) は、世界各国の技術団体や専門家、研究者に活用されていますが、10年ぶりの改訂作業が取り組まれてきました。今回の改訂は、全体で50以上のタスクグループの体制下で行われ、耐寒材料チームは、既設構造物を対象に「Selection and implementation of interventions (対策の選択と実施)」の検討を担当するタスクグループ3.4(座長:上田多門北海道大学名誉教授)に2016年から参画しました。

ここでは、「コンクリート構造物の補修対策施工マニュアル(案)」をはじめ、土木研究所が長年研究してきたコンクリートの補修に関する知見を紹介するとともに、これらの研究成果等に基づき、コンクリート構造物の劣化要因と程度に応じて適用する対策工法の選定手法について解説する新たなサブセクション「対策工法の選択 (Selection of interventions methods)」の作成を提案し、この執筆を担当しました。

当初、タスクグループ内のミーティングを重ね、2018年に初稿を提供した後は、関連するタスクグループ間の調整のための大規模なミーティングも行われてきました。全体構成が固まってきた段階で2020年(令和2年)に入ると世界的に新型コロナウイルスがまん延し、各国から集まったのミーティングができなくなりましたが、Web会議やメールでの検討、協議等を経てコンテンツの修正や追加が続けられてきました。

改訂版「fib モデルコード 2020」に向けた最終草稿は、2021年6月にポルトガル・リスボンで開催予定のシンポジウムにおいて公表される見込みです。

また、各種補修・補強工法について紹介を行う技術資料(bulletin)「コンクリート構造物における対策の概要 (Compendium for Interventions on Concrete Structure)」についても、耐寒材料チームの研究成果である「ひび割れ注入工法」(写真-1)と「シラン系表面含浸材」(写真-2)の工法紹介およびケーススタディを作成・提供しています。

これらの取組を通してコンクリート補修技術の国際的な信頼性向上に貢献しています。

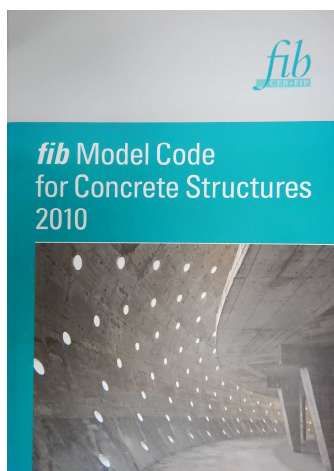


図-1 fib Model Code for Concrete Structures 2010

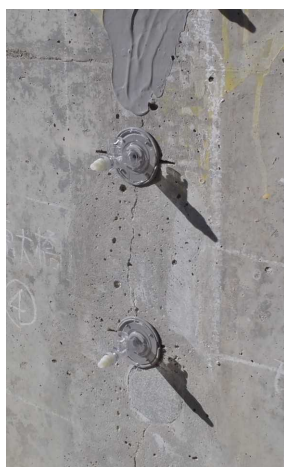


写真-1 ひび割れ注入工法の施工状況



写真-2 シラン系表面含浸材の施工状況

⑥他の研究機関等との連携等

1. 共同研究の実施

(第1節⑥ 1に同じ)

表 - 1.2.6.1 共同研究参加者数および協定数

	新規	継続	合計
共同研究参加者数(者)	37	148	185
共同研究協定数(件)	29	75	104

表 - 1.2.6.2 共同研究機関種別参加者数

	民間企業	財団・社団法人	大学	地方公共団体	独立行政法人	その他
参加者数(者)	119	17	34	4	4	7

2. 国内他機関との連携協力・国内研究者との交流

(第1節⑥ 2に同じ)

2.1 国内他機関との連携協力

(第1節⑥ 2.1に同じ)

2.2 交流研究員の受け入れ

(第1節⑥ 2.2に同じ)

表 - 1.2.6.3 交流研究員受け入れ人数の業種別内訳

業種別(単位)	コンサル タント	建設業	製造業	公益法人・団体	自治体	その他	合計
受け入れ人数(人)	13	2	4	0	0	0	19

3. 海外機関との連携協力・海外研究者との交流

3.1 海外機関との連携協力

(第1節⑥ 3.1に同じ)

3.2 海外研究者との交流

(第1節⑥ 3.2に同じ)

4. 競争的研究資金等外部資金の獲得

(第1節⑥ 4に同じ)

4.1 競争的研究資金の獲得支援体制

(第1節⑥ 4.1に同じ)

4.2 競争的研究資金の獲得実績

(第1節⑥ 4.2に同じ)

表 - 1.2.6.4 競争的研究資金等獲得件数

	令和2年度
獲得件数	5
うち、新規課題	3
うち、継続課題	2

表 - 1.2.6.5 令和2年度競争的研究資金等獲得実績 (単位は千円)

配分機関区分	継続				新規			
	件数	研究代表者 研究費(千円)	件数	研究分担者 研究費(千円)	件数	研究代表者 研究費(千円)	件数	研究分担者 研究費(千円)
文部科学省	0	0	0	0	0	0	0	0
国土交通省	0	0	0	0	0	0	0	0
農林水産省	0	0	0	0	0	0	0	0
内閣府	0	0	0	0	0	0	0	0
公益法人	0	0	0	0	0	0	0	0
独立行政法人・大学法人	0	0	2	17,420	0	0	3	1,505
その他	0	0	0	0	0	0	0	0
計	0	0	2	17,420	0	0	3	1,505

* 新規件数は令和2年度開始。継続件数は令和2年度以前に開始し複数年度の研究期間の件数。研究代表者・研究分担者は獲得した土木研究所職員の役割

4.3 研究資金の不正使用防止の取組

(第1節⑥ 4.3に同じ)

4.4 技術研究組合

(第1節⑥ 4.4に同じ)

表 - 1.2.6.6 土木研究所が参画している技術研究組合

名称	略称	活動目的
モニタリングシステム 技術研究組合	RAIMS	道路・高速道路の管理者、ゼネコン、建設コンサルタント、電気・通信メーカー、センサ・設備メーカーと各分野の専門家の総力を結集し、互いのもつ強みを発揮しあい、管理者のニーズに合致した最先端のモニタリングシステムの早期実用化を目指す。

5. 革新的社会資本整備研究開発推進事業

国土強靱化や戦略的な維持管理、生産性向上等に資するインフラに関する革新的な産・学の研究開発を支援し、公共事業等での活用を推進するための委託研究制度を活用し、令和2年度は、革新的社会資本整備研究開発推進事業について表-1.2.6.7に示す研究開発課題の委託契約を締結し、研究開発を開始した。

表 - 1.2.6.7 革新的社会資本整備研究開発推進事業において開始した研究開発課題

課題名	代表機関名
レーザーによる表面処理技術を活用した素地調整方法に関する研究開発	株式会社トヨコー

第3節 持続可能で活力ある社会の実現への貢献

中長期目標に示されている本節の評価軸・評価指標、および評価指標に対する目標値およびモニタリング指標は以下のとおりである。

■評価指標

表 - 1.3.1 第1章第3節の評価指標および目標値

評価軸	評価指標	目標値	令和2年度
成果・取組が国の方針や社会のニーズに適合しているか	研究開発プログラムに対する研究評価での評価・進捗確認 ※土木研究所に設置された評価委員会により、妥当性の観点、時間的観点、社会的・経済的観点について評価軸を元に研究開発プログラムの評価・進捗確認。災害対応への支援、成果の社会への還元、国際貢献等も勘案し、総合的な評価を行う。	B 以上	A
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			A
成果・取組が社会的価値の創出に貢献するものであるか			S
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			A
行政への技術的支援(政策の企画立案や技術基準策定等を含む)が十分に行われているか	技術的支援件数	670 件以上	812
研究成果の普及を推進しているか	査読付論文の発表件数	70 件以上	62
社会に向けて、研究・開発の成果や取組の科学技術的意義や社会経済的価値を分かりやすく説明し、社会から理解を得ていく取組を積極的に推進しているか	講演会等の来場者数	820 人以上	1250
土木技術による国際貢献がなされているか	一般公開開催数(※①)	5 回以上	中止 (※②)
国内外の大学・民間事業者・研究機関との連携・協力等、効果的かつ効率的な研究開発の推進に向けた取組が適切かつ十分であるか	海外への派遣依頼	10 件以上	0
	研修受講者数	10 人以上	20
	共同研究参加者数	20 者以上	26

(※①) 土木研究所が主催する行事の一環として、研究施設を一般市民に公開した回数

(※②) 新型コロナウイルス感染拡大防止等のため

■モニタリング指標

表 - 1.3.2 第1章第3節のモニタリング指標

評価軸	モニタリング指標	令和2年度
行政への技術的支援(政策の企画立案や技術基準策定等を含む)が十分に行われているか	災害派遣数(人・日)	11
社会に向けて、研究・開発の成果や取組の科学技術的意義や社会経済的価値を分かりやすく説明し、社会から理解を得ていく取組を積極的に推進しているか	講演会等の開催数(回)	3
	技術展示等出展数(件)	4
	通年の施設公開見学者数(人)(※①)	530 (※②)
国内外の大学・民間事業者・研究機関との連携・協力等、効果的かつ効率的な研究開発の推進に向けた取組が適切かつ十分であるか	研究協力協定数(件)	6
	交流研究員受入人数(人)	5
	競争的資金等の獲得件数(件)	29

(※①) 年間を通じて、一般の方々が施設見学した人数
(※②) 新型コロナウイルス感染拡大防止策を講じたうえで人数を限定して実施

■外部評価委員会で評価された主要な成果・取組

表 - 1.3.3 第1章第3節の主要な成果・取組

評価軸	令和2年度の主要な成果・取組
<p>成果・取組が国の方針や社会のニーズに適合しているか</p>	<p>研究開発プログラム(9) ・アスファルト混合物の繰り返し再生に関する研究成果を日本道路協会舗装委員会等と共有することを通じて、アスファルト混合物の永続リサイクルが指針類に反映すべき重要なテーマとして位置づけられ、国の方針策定に貢献。</p> <p>研究開発プログラム(10) ・実処理場の実機を用いた実証実験により、刈草等の混合脱水技術の適用可能性を示した成果は、国の方針（2050年カーボンニュートラルの方針、「循環型社会形成推進基本計画」における下水処理場の地域バイオマス活用拠の方針）と適合。</p> <p>研究開発プログラム(11) ・サケ産卵床の維持保全など産学官連携の取組と連動した治水と環境を両立させる評価手法は、国の方針である持続性ある川づくりの実践に繋がる成果。</p> <p>研究開発プログラム(12) ・アユの生息環境の観点から石礫の露出高の下限値に加えて上限値を提案したことで、土砂供給による環境改善も評価可能とし、多くの水系での通過土砂量の目標設定への貢献が期待。国の総合土砂管理計画策定の推進に貢献。 ・実際のダム（高さ約36m）において潜行吸引式排砂管による排砂システムの適用性を示したことは、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。</p> <p>研究開発プログラム(13) ・大腸菌測定の公定法確立に向けた定量化試験手法の整備が求められる中、希釈水の影響評価や回収率試験により必要な精度達成を確認し、国の基準化のニーズに適時に貢献。</p> <p>研究開発プログラム(14) ・冬期道路管理作業現場における凍結防止剤散布支援システムの検証を実施し、冬期道路管理効率化という社会ニーズに適合。</p> <p>研究開発プログラム(15) ・国交省所管事業において導入が進むBIM/CIMについて研究計画変更を行い、景観検討でのBIM/CIMモデル活用が効果的であることを示し、国のBIM/CIMガイドライン改定時に反映され、景観検討の効率化と精度向上に寄与。 ・農村自然域など電力・通信需要の少ない郊外部における事業化の促進や事業延長の延伸に向け、低コストで合理的な埋設構造、トレンチャー掘削などの技術を提案し、国交省の次期無電柱化推進計画(2021～25)に盛り込まれた。</p> <p>研究開発プログラム(16) ・北海道胆振東部地震（H30年9月）で被災した農業用ダムやパイプラインの復旧を進める段階において、復旧工法等に関する技術的指導・助言を行い、国が進めている被災地の復旧・復興に貢献。</p> <p>研究開発プログラム(17) ・稚ナマコの適正な放流サイズが定着率等に及ぼす影響を把握したことは、費用対効果の高い種苗放流技術の開発に資するとともに、漁港水域の再活用に貢献。</p>

評価軸	令和2年度の主要な成果・取組
<p>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</p>	<p>研究開発プログラム(10)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 剪定枝等の下水汚泥焼却施設補助燃料利用において、実施設を用いた剪定枝等破砕物の搬送試験による技術の適用可能性を示したことは、カーボンニュートラル技術への社会的な期待に対する適時な成果。 ・ 草本系バイオマス等の下水汚泥脱水助剤利用にニーズがある自治体に対し処理場での実証実験を実施。刈草等の混合脱水技術の適用可能性を示した成果はカーボンニュートラル技術への社会的な期待に対する適時な成果。 <p>研究開発プログラム(11)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 災害復旧時等、即応が求められる限られた期間に再樹林化抑制等に関するアドバイスを実施したことは適時。 <p>研究開発プログラム(13)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 大腸菌測定の公定法確立に向けた定量化試験手法の整備が求められる中、希釈水の影響評価や回収率試験により必要な精度の達成を確認。国の基準化のニーズに適時に貢献。 ・ 令和元年東日本台風で水没した福島県北浄化センターにおいて、暫定的な水質改善効果による消毒効果と消毒副生成物の生成状況を評価し、消毒の観点からの技術支援を行ったことは適時。 <p>研究開発プログラム(15)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ JICA の中米・カリブ 5 カ国やモンゴル国を対象とした道の駅研修をコロナ渦においてもオンラインの積極活用により対応し課題解決に貢献。 <p>研究開発プログラム(16)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 農水省「土地改良事業計画設計基準（設計パイプライン）技術書」に、北海道胆振東部地震のパイプライン被害要因の解明と復旧対応を契機に「地震時動水圧」の研究結果が反映され、農業用パイプラインの耐震化の全国的な指針となった。 ・ コンクリート開水路の超高耐久性断面修復・表面被覆技術の実証試験現場において、北海道開発局や土地改良区等の職員を対象に技術説明会を実施。機械化施工の導入による効率化技術等を普及。
<p>成果・取組が社会的価値の創出に貢献するものであるか</p>	<p>研究開発プログラム(9)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ アスファルト混合物の繰り返し再生に関し、配合率と再生用添加剤の影響を明らかにし、土木学会舗装工学講演会で成果発表。その成果が認められ舗装工学論文賞を受賞。 ・ 再生混合物に様々な中温化技術を適用した結果、概ね同再生骨材配合率の通常の再生混合物と同等の性状となることを把握。これにより、繰り返し再生と同じ目標値を使うことにより、品質が確保できることを明らかにした。 ・ 自然由来重金属等を含む建設発生土への合理的な対応方法等に関する研究成果を「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改訂版」の案に反映。 <p>研究開発プログラム(10)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 実処理場での実機を用いた実証実験を実施し、草本系バイオマス等の下水汚泥脱水助剤利用に関する技術の適用可能性を示した成果は、カーボンニュートラル技術に資するものであり、地域バイオマス活用の継続的利用の可能性を提示。 <p>研究開発プログラム(11)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 高い持続性が期待できる河道掘削の断面フローを、土砂堆積と植物繁茂の観点から具体的に示したことは、社会的価値の創出に貢献。 ・ 山国川における災害後の河道掘削、護岸等に関する技術支援対象事業が優れた成果として土木学会デザイン賞最優秀賞を受賞したことは社会的価値の創出に貢献。 ・ 従来法の代替えとして環境 DNA 調査技術が利用可能であること、河川水辺の国勢調査への実装に向けた実施手順の標準案を提示。

評価軸	令和2年度の主要な成果・取組
<p>成果・取組が社会的価値の創出に貢献するものであるか (続き)</p>	<p>研究開発プログラム(12)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ アユの生息環境の観点から石礫の露出高の上限値を提案したことで、環境改善のための必要最小土砂供給量を評価可能とし、土砂流下量不足の河川での土砂供給必要性の明確化に貢献することが期待。 ・ 実際のダム(高さ約36m)に潜行吸引式排砂管による排砂システムを設置して設計通りの能力を発揮することを確認し、ダムの堆砂対策に適応可能であることを提示。 <p>研究開発プログラム(13)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ISO/TC282 (Water reuse、水の再利用) 基準化活動において、水処理性能、トータルコスト、環境性能(省エネ性等)に優れた日本製を含む水処理技術の適切な評価・導入による水再利用の促進への貢献が優秀賞として評価。 <p>研究開発プログラム(14)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 正面衝突事故対策手法であるワイヤロープ式防護柵(レーンディバイダー)をコンクリート舗装に設置するための固定方法を開発。施工可能箇所が拡大が可能となり、安全性の向上に顕著に貢献。 <p>研究開発プログラム(15)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 景観検討でのBIM/CIMモデル活用が効果的であることを示し、国のBIM/CIMガイドライン改定時に反映され、景観検討の効率化と精度向上に寄与。 <p>研究開発プログラム(16)</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の長期観測は全国的にも希少事例であり、その活用及び解析により、耐震化に繋がる新たな施設設計への反映や対策工法の開発が期待。 <p>研究開発プログラム(17)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 漁港静穏域でのアサリ垂下養殖における、収容個体数や籠固定による成長の違いを確認できたことは、各地に適した垂下手法の提案につながり、漁業振興に貢献。 ・ 「漁港水域等を活用した増養殖の手引き(R2年9月水産庁)」に寒冷海域の漁港水域の保護育成機能に関する研究結果が反映され、漁港水域等を活用した増養殖の推進に貢献。
<p>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</p>	<p>研究開発プログラム(11)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 3D点群データに基づく河道内の樹木資源量の把握技術の構築は、大きな労力を必要とする植生把握の効率性向上の可能性を高め、生産性の向上に貢献。 ・ 河床変動計算で得られた水理量を取り込んで環境に関する評価を算出することが可能なEvaTRiP Proの開発により効率的かつ質の高い川づくりの更なる推進に繋がったことは、生産性向上に寄与。 ・ 環境DNA技術の社会実装に向けた取組みにより、調査コストの大きい生物調査の効率を高め、生産性の向上に貢献。 <p>研究開発プログラム(15)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 寒冷地における浅層埋設の研究結果が北海道の電線共同溝マニュアルに反映、大幅なコスト縮減に寄与。 <p>研究開発プログラム(16)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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では、人力施工の用水路補修に新たに機械化施工を導入し、施工効率の向上と人材不足の解消に対応する現場技術を開発。施工の生産性向上に寄与。

■内部評価および外部評価委員会での評価結果

表 - 1.3.4 内部評価および外部評価委員会での評価結果

評価軸	研究開発プログラム	内部評価	外部評価委員会分科会	外部評価委員会
成果・取組が国の方針や社会のニーズに適合しているか	(9)	A	A	A
	(10)	A	A	
	(11)	A	A	
	(12)	A	A	
	(13)	B	A	
	(14)	A	A	
	(15)	A	S	
	(16)	A	A	
	(17)	A	A	
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	(9)	B	B	A
	(10)	A	A	
	(11)	A	A	
	(12)	B	B	
	(13)	A	A	
	(14)	B	B	
	(15)	A	A	
	(16)	A	A	
	(17)	B	B	
成果・取組が社会的価値の創出に貢献するものであるか	(9)	A	A	S
	(10)	A	A	
	(11)	S	S	
	(12)	A	A	
	(13)	A	S	
	(14)	A	A	
	(15)	A	A	
	(16)	A	A	
	(17)	A	A	

第1章. 第3節. 持続可能で活力ある社会の実現への貢献

評価軸	研究開発プログラム	内部評価	外部評価委員会 分科会	外部評価委員会
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	(9)	A	A	A
	(10)	B	B	
	(11)	A	A	
	(12)	B	B	
	(13)	A	A	
	(14)	B	B	
	(15)	A	A	
	(16)	A	A	
	(17)	A	A	

①研究開発プログラムの実施

9. 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

■ 目的

第三次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状況にある。

一方、セメントコンクリート塊やアスファルト・コンクリート塊は、これまで再生利用率が高く維持されてきたが（図-1）、その用途は路盤材などに限定されており、その需要は減少していくことが予想される。セメントコンクリート塊やアスファルト・コンクリート塊は発生量が多いため、再資源化率を維持するためには、今後新たな需要を開拓していく必要がある。

このため、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とともに、リサイクル材の環境安全性の確保、品質管理方法を提案する必要がある。

■ 達成目標

- ① 適材適所のリサイクル材等の利活用技術の構築
- ② リサイクル材等の環境安全性向上技術の構築

■ 貢献

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。

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が確立し、環境安全性の確保ならびに対策実施に伴うコストや時間などの負荷の軽減が図れるようになり、ひいては生産性の向上にも繋がる。

建設リサイクル推進計画2014の目標値		平成24年度 目標 (推進計画2008)	平成24年度 実績	平成30年度目標	
アスファルト・コンクリート塊	再資源化率	98%以上	99.5%	99%以上	再資源化率が低下しないよう維持
コンクリート塊	再資源化率	98%以上	99.3%	99%以上	
建設発生木材	再資源化・縮減率	95%以上	94.4%	95%以上	引き続き目標達成を目指す
建設汚泥	再資源化・縮減率	82%以上	85.0%	90%以上	より高い数値目標を設定
建設混合廃棄物	排出率	—	3.9%	3.5%以下	指標を排出量から建設混合廃棄物排出量と再資源化・縮減率に変更
	再資源化・縮減率	—	58.2%	60%以上	
建設廃棄物全体	再資源化・縮減率	94%以上	96.0%	96%以上	より高い目標を設定
建設発生土	建設発生土有効利用率	—	—	80%以上	指標を利用土砂の建設発生土利用率から建設発生土有効利用率に変更

アスファルト・コンクリート塊、コンクリート塊

- ・ 現状で非常に高い再資源化率
- ・ 平成30年度の再資源化率の目標は99%以上
- ・ 再生材の品質低下の進行や用途範囲が狭い、路盤工事の減少のため、高い再資源化率の維持に懸念

建設発生土

- ・ 平成30年度の再資源化率の目標は80%以上
- ・ 今後の大型プロジェクト関連工事による発生土増加が予想され、リサイクル阻害要因の排除が求められる

図-1 各種建設副産物ならびに建設発生土の再資源化率の目標

■ 令和2年度に得られた成果・取組の概要

① 適材適所のリサイクル材等の利活用技術の構築

再生骨材コンクリートは一般のコンクリートに比較して乾燥収縮量がやや大きくなる傾向を示す。そこで乾燥収縮量を低減する方法として、収縮低減剤の効果と耐凍害性を確認した(図-2)。また、これまで、再生細骨材の品質が、再生骨材コンクリートの耐凍害性に及ぼす影響を照査する手法が無かったが、複数の実験により、再生細骨材の影響は再生粗骨材に比較して小さい可能性を見出した(図-3)。

アスファルト混合物の繰り返し利用を前提にした、再生用添加剤や再生骨材配合率の影響を明らかにするため、組成成分が異なる添加剤、4水準の配合率により繰り返し再生を行った。その結果、芳香族の多い添加剤では高い再生骨材配合率でもひび割れの可能性は低く、飽和分の多い添加剤では低い再生骨材配合率であればひび割れを抑えられる可能性が明らかになった。さらに、これらは高温カンタブロ試験等により定量的に評価できる可能性があることを明らかにした(図-4)。

アスファルト舗装発生材の余剰が深刻な北海道北部地域における利用促進にあたり、アスファルト再生骨材の歩道路盤への適用に関する試験施工を行った結果、アスファルト再生骨材が表層混合物と一体化することや、支持力が切込砕石路盤より高く推移することから凍上ひび割れや雑草繁殖等に有利に働く可能性があることが示唆され、舗装耐久性向上を目的とした有効活用が期待される成果を得た(図-5)。

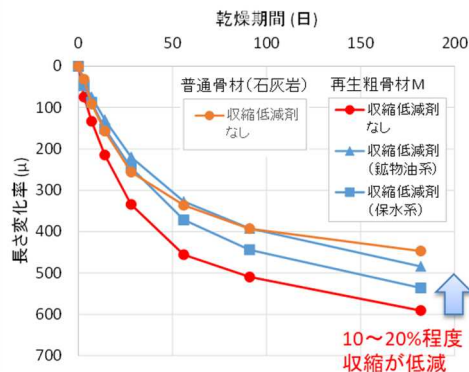


図-2 再生骨材コンクリートの長さ変化試験結果

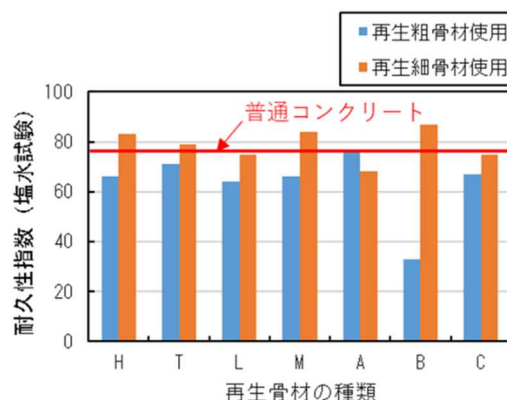


図-3 コンクリートの耐久性に与える再生粗骨材、再生細骨材の影響

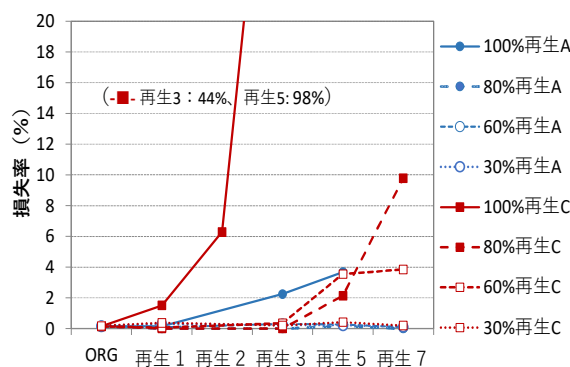


図-4 高温カンタブロ損失率の推移

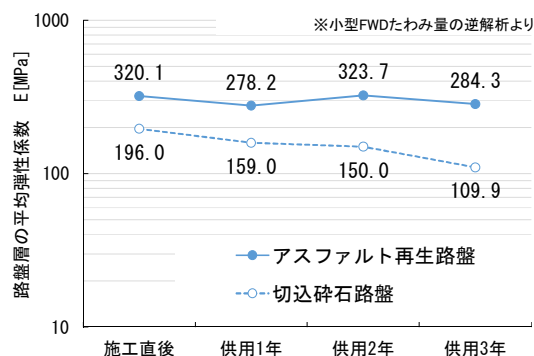


図-5 路盤の違いによる支持力の推移

② リサイクル材等の環境安全性向上技術の構築

アスファルトヒューム（加熱時に発生する煙状物質）の発生の抑制が期待される中温化技術の再生アスファルト混合物の製造への適用について検討を行った。プラントの能力等により、適用できる中温化技術や素材が異なることを前提とし、現在、国内で製造可能な様々な再生中温化アスファルト混合物の性状を調査した。その結果、通常温度で作製した再生アスファルト混合物と、混合温度を20℃低減させて作製した再生中温化アスファルト混合物の高温カンタプロ損失率(図-6)や圧裂強度比(図-7)が同程度であることを把握した。旧アスファルトの針入度や再生骨材配合率の違いによる混合物性状への影響について継続して検討し、再生アスファルト混合物への中温化技術の適用条件を明確にする。

自然由来重金属等を含む岩石の環境安全性評価のための試験の一種である短期溶出試験の溶出濃度と、土研式雨水曝露試験（図-8）の溶出濃度の年平均値の結果比較を行ったところ、酸性化する岩石のほかにセレンなどの元素において大きく乖離することがわかった。そのような場合には、現時点では曝露試験による発生源評価が必要であることを明らかにした。また、盛土深部の貧酸素環境における重金属元素溶出を再現する目的で脱気水を用いた上向流カラム試験を考案し、長期間（数ヶ月～数年）が必要な実大盛土実験に比べて短時間で貧酸素環境における建設発生土の重金属溶出傾向および盛土底部の中和・吸着工法の性能を評価できるようになった（図-9）。

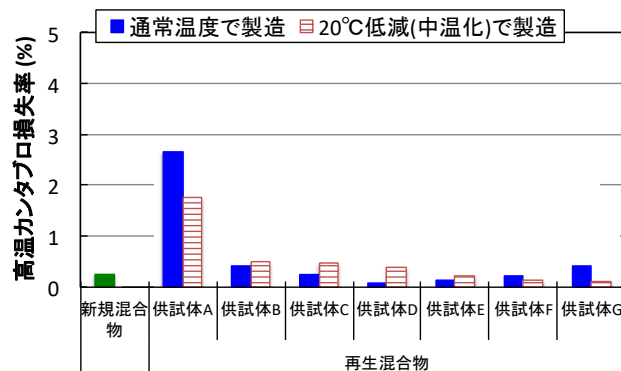


図-6 再生中温化アスファルト混合物の高温カンタプロ損失率

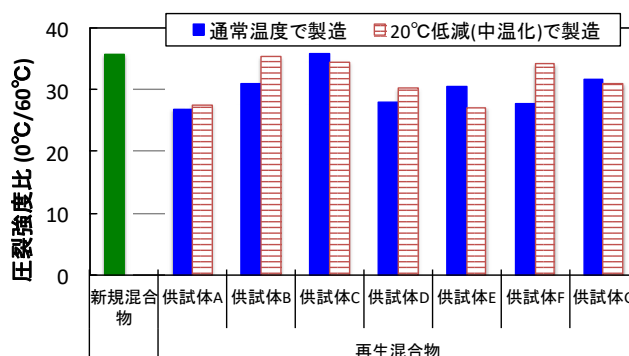


図-7 再生中温化アスファルト混合物の圧裂強度比



図-8 土研式雨水曝露試験の実施状況

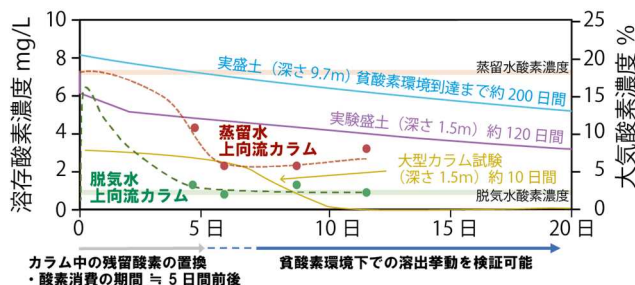


図-9 各種試験方法による盛土内・浸出水の酸素濃度変化。脱気水上向流カラム試験では開始後5日前後の短期間で、貧酸素環境を再現可能

10. 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

■ 目的

下水道整備の進展にともない、全国の管路延長は約 47 万 km、処理場数は約 2,200 箇所等、膨大なストックとなり、下水処理場から発生する汚泥の量は年間約 226 万トンに達している。国においては、循環型社会形成推進基本計画（平成 25 年閣議決定）において、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を行う取組等を推進することとしている。また、社会資本整備重点計画（平成 27 年閣議決定）においては、下水汚泥エネルギー化率を平成 32 年度には約 30%まで向上させることを目標とし、平成 27 年度には、下水道法の一部改正により、地方公共団体に対し、下水汚泥の燃料や肥料としての再生利用が努力義務化された（図-1）。

このような背景を踏まえて、本研究開発プログラムでは、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・自立化を達成するために、下水処理場で発生するバイオマスのエネルギー化、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ことを目的とする（図-2、3）。

■ 達成目標

- ① バイオマスエネルギー生産手法の開発
- ② 下水道施設を活用したバイオマスの資源・エネルギー有効利用方法の開発

■ 貢献

本研究開発プログラムの成果は、国による下水汚泥等のエネルギー利用に係わるマニュアル、下水道関連法人による下水道施設的设计・維持管理に係わる指針類等に反映すべき、提案をする見込みである。

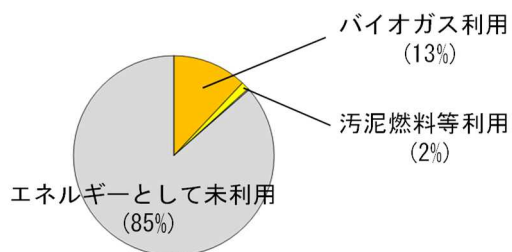


図-1 下水汚泥のエネルギー化率 (H26 年度)
（出典：国土交通省資料）

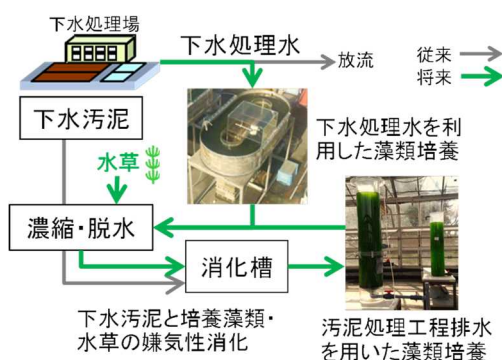


図-2 エネルギー生産手法（イメージ）
（メタン発酵、藻類培養）



図-3 バイオマスの資源・エネルギー有効利用方法（イメージ）

■ 令和2年度に得られた成果・取組の概要

① バイオマスエネルギー生産手法の開発

- ・下水処理場の反応槽を活用した藻類培養の適用性評価

下水処理場の反応槽等で多く採用される、上部からのみ光を取り入れる形状の培養槽で、藻類培養を行う方法を検討した。併せて、藻類培養に不利な高栄養塩濃度で光の透過率が低い（透過率20%程度）培養液における、令和元年度の実験室レベル（5L）での藻類培養の確認を受け、令和2年度にはスケールアップ（200L）および太陽光下での培養の可能性を検討した。

上部からの光のみでも、元の藻類量(クロロフィルa濃度)が高い場合（図-4 紫線）には、常時攪拌で藻類培養が可能であることがわかった。また、元の藻類量が低い場合でも、間欠攪拌により槽内への光の透過量を増やすことで、藻類の増殖が見られることがわかった（図-4 青線）。光の透過率が低い培養液における藻類培養では、元の藻類量を多くするか、間欠攪拌による培養が有効であることが確認できた（図-4）。

本培養藻類を用いたメタン発酵試験では、培養藻類の投入で2～4%のガス量の増量がみられた。培養藻類の発熱量は16～17kJ/kgであり、下水汚泥固形燃料と同等であった。

② 下水道施設を活用したバイオマスの資源・エネルギー有効利用方法の開発

- ・未利用の植物系バイオマスの下水汚泥脱水助剤としての活用技術

未利用の植物系バイオマスの下水処理場内活用を検討しているA市において、本技術の活用検討を行った。A市の消化汚泥を用いた、実験室レベルのバイオマス混合脱水試験（凝集剤添加率1.4%、1.2%）の結果、刈草、剪定枝ではバイオマス添加率10%～50%の範囲で、水草は10%の添加率で、脱水ケーキの含

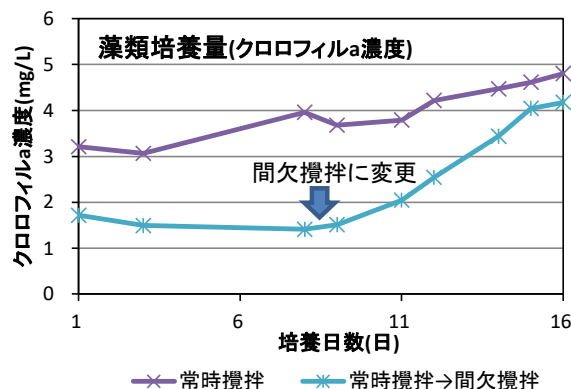
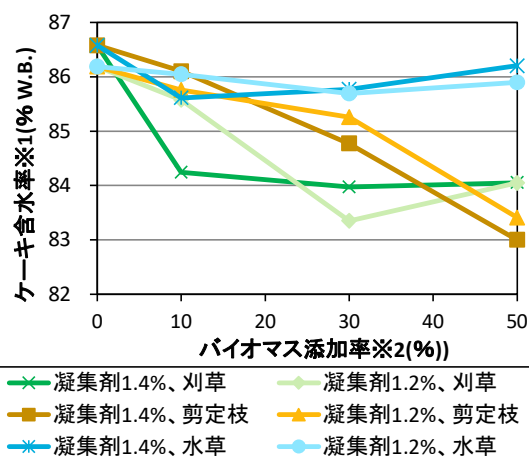


図-4 汚泥分離液を用いた藻類培養による藻類濃度の経時変化



※1 バイオマスの含水率を差し引いたケーキのみの含水率
※2 汚泥の固形物量に対するバイオマスの固形物量で計算

図-5 植物系バイオマス添加による脱水ケーキ含水率の低減効果

表-1 A市における事業性試算結果

バイオマス種類	バイオマス添加率	脱水ケーキ削減量(%)	便益※(千円/年)
刈草	10%	12	7,178
	30%	9	7,635
	50%	4	7,178
水草	10%	5	6,544

※破砕機購入等の初期費用は含まない

水率低減効果が見られた(図-5)。汚泥処分費の削減分と外部からの未利用バイオマス受入れによる収入を試算した結果、これらの合計により、年間600~700万円程度の便益が得られる可能性が示された(表-1)。

また、実下水処理場のベルトプレス脱水機(図-6)を用いたバイオマス混合汚泥試験の実証実験を実施し、バイオマス(イネ科の刈草、水草、竹粉)を混合しても、問題なく下水汚泥を脱水できることを確認した。

さらに、事業化の際に必要な脱水助剤として有利なバイオマスの選定手法を確立するため、草木系バイオマスの構造に基づいた評価を行った。前年度の脱水機の試験機による脱水試験において、脱水性が高いと評価された刈草とマツ剪定枝については、中空構造をもつ一方、相対的に低いタケ粉では中空構造を有していないことを確認した(図-7)。

・木質バイオマスの燃料利用

令和元年度から実処理場の下水汚泥焼却炉を対象にした導入可能性検討を実施しているが、令和2年度は想定されるバイオマスの供給システムである既存のし渣混焼ライン(図-8)の適用可能性について、剪定枝破砕物を用いた検討を行った。

剪定枝破砕物はデモ機のし渣破砕機を閉塞することなく通過した。また、破砕機を通過した後のし渣と剪定枝破砕物の安息角がほぼ同等であることから閉塞の可能性が低いことを確認した。さらに2種類のコンベア(スクリーコンベア・フライトコンベア)を用いて搬送試験を行ったところ、いずれも搬送に支障をきたす問題は生じず、既存施設の転用が可能であることが分かった。なお、搬送システムの単位時間当たり輸送可能体積から、単位時間当たりの輸送可能低位発熱量は約700MJ/h、消化ガス削減量は31m³/h(60kWの発電相当)と試算された。



図-6 実証を行ったベルトプレス脱水機

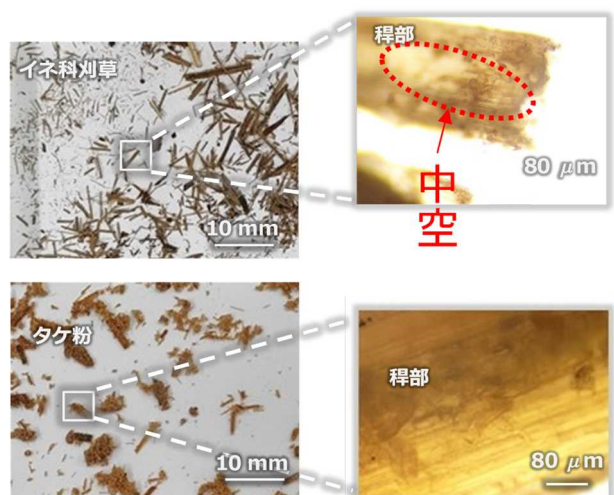


図-7 中空構造を有するバイオマス(イネ科刈草)と有さないバイオマス(タケ粉)

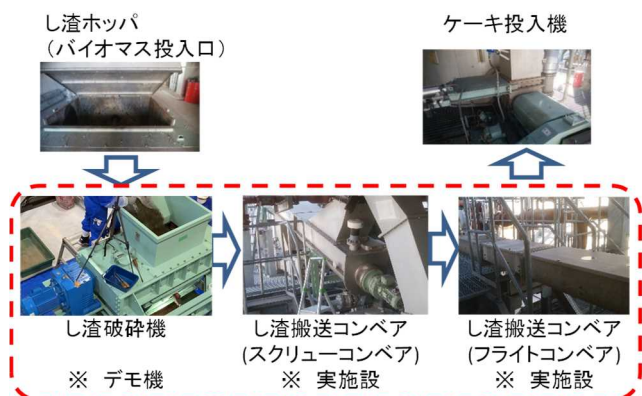


図-8 し渣混焼ラインと今年度実証範囲

1.1. 治水と環境が両立した持続可能な河道管理技術の開発

■ 目的

河川、湖沼などの水域は生物多様性の重要な基盤であり損失が続いている。今後は具体的な河川環境の管理目標を設定し、生物多様性の損失の回復と良好な状態の維持が急務となっている。一方で、水災害リスクの増大も予測されている。そこで、管理目標を明確にしながらか、防災・減災と自然環境を一体不可分なものとして捉え、河道管理を推進することが必要となる。本研究は、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を目的とする。

■ 達成目標

- ① 河川景観・生物の生育・生息場等に着眼した空間管理技術の開発
- ② 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
- ③ 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

■ 貢献

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・設計技術や、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を提示する。成果は基本指針や技術基準等への反映等を通じて、現場への普及を図る。

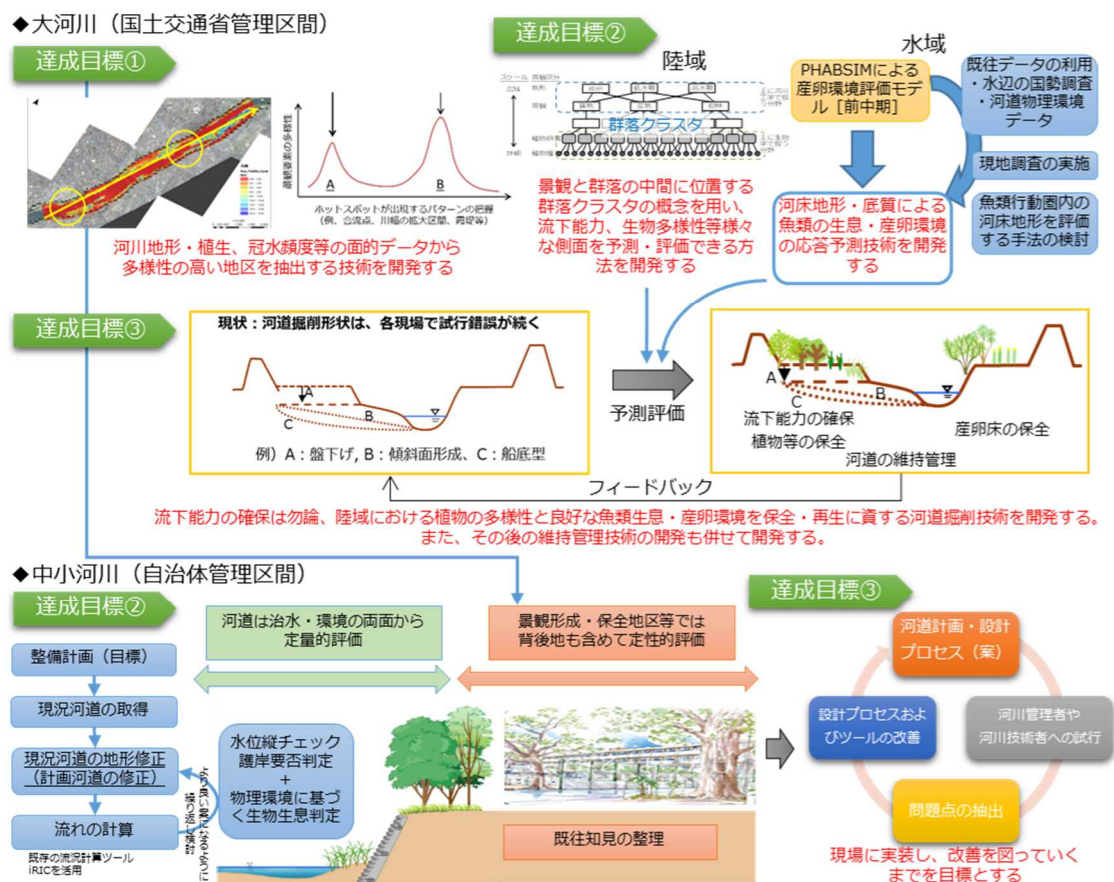


図-1 研究の概要

■ 令和2年度に得られた成果・取組の概要

① 河川景観・生物の生育・生息場等に注目した空間管理技術の開発

河川水辺の国勢調査結果を活用し、河川環境の指標分類群となる渉禽類の生息適地を堤内と堤外の環境、季節性を考慮し解析した(図-2)。また河川域における鳥類保全優先地区の配置について提案した。さらに那珂川をモデルに、堤内外地、季節性を考慮した鳥類の生息適地を明らかにするため、現地調査とデータ解析を合わせて実施した。

水辺拠点の抽出手法については、那珂川等においてケーススタディを実施し、拠点を判別する評価指標の絞込み及びしきい値の見直しを行った。「実践的な景観・河川と人とのふれあいの場についての河川環境の評価・改善の手引き」素案に成果を適用し(図-3)、手引き作成に向けた技術支援を実施した。

② 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

航空レーザ測深(ALB)の3D点群データから、樹木資源量(材積)を推定するための技術を、中国地方整備局浜田河川国道事務所と連携して開発した上で、高津川下流域に適用した(図-4)。これまで多大な労力をかけて把握していた河道内樹木のボリュームを、河川縦横断測量の際に取得される3D点群データから、面的に把握することが容易になった点が本研究の成果である。これは、樹木の伐採・処理コストを少ない労力で概算できることを意味し、河道内植生管理の生産性の向上に貢献することが期待できる。

また、サケの産卵が多く見られる河川において、掘削路造成による産卵環境改善試験などの実施箇所も含む主流路、分流路など物理環境が異なる地点でサケ産卵床の環境調査を行った結果、分流部や砂州前縁部のDOが高い地点で、サケ発眼期の生残率が高いことなどを確認した。伏流水や湧水が産卵適地として重要な働きをしていると示唆される(図-5)。

さらに、過年度に開発を行った河川環境評価ツールEvaTRiPのグレードアップ版として、EvaTRiP

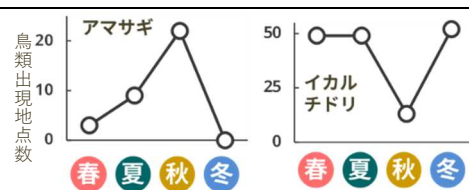


図-2 利根川水系における渉禽類の出現地点数の季節変化

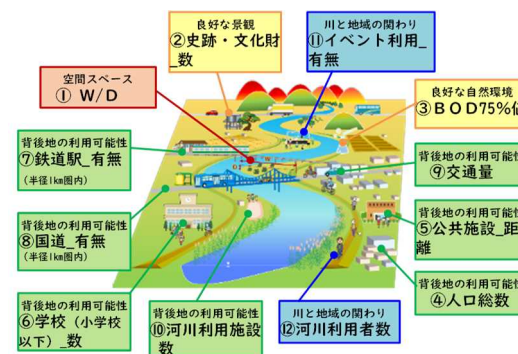


図-3 評価項目案(基本項目)



図-4 航空写真と樹木資源量マップ

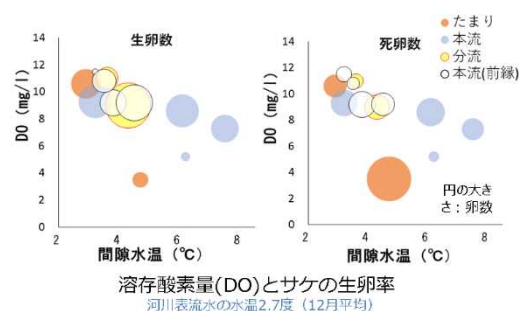


図-5 溶存酸素量と生卵数、死卵数

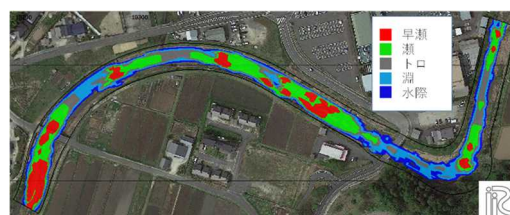


図-6 自動判別での瀬淵環境機能の開発

Proの開発・公開を行った。EvaTRiP Proは、自動判別（フルード数）による河川の瀬淵評価（図-6）、グリーンレーザーなどで取得した3次元点群データから推定流速の算出、仮想空間やCADで構築した河川地形をiRICソフトウェアで読み込みこむことで高度な治水評価の実現、自由な改変・機能追加を可能にし、河川環境設計の高度化を実現（オープンソースの強み）させた。

③ 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

これまでに蓄積された河道掘削に関する施工例や、研究成果を体系立てて分析し、掘削方法を水中および陸域掘削に大別した上で、河道の治水・環境機能の経年的な変化をもたらす土砂堆積と植物繁茂の特徴の違いを、それぞれの掘削方法ごとに明らかにした。さらには、その成果に基づいて、特に、セグメント2の高水敷における土砂堆積の観点から、掘削断面の持続性が期待できる河道掘削の実現に向けた断面設計のあり方を、国総研河川研究室と連携して整理した（図-7）。

また、河積拡大のための河道掘削の実施に際し、掘削による河道変化、砂州の変化状況について河床変動計算を用いて確認した（図-8）。さらに再樹林化の抑制とサケ産卵環境を保全するため物理環境評価（図-9）を用いて、評価手法を検討し、将来的にも良好な河川環境が維持される河道掘削断面設定手法を提案した。

さらに、元年度はVR技術を用いた景観などを評価するために必要な現場チェック項目（素案）を作成し、2年度はかわまちづくりの実施予定箇所（各務原市：自然共生研究センターの近傍）において、九州技術事務所と連携し仮想空間モデルを作成し（図-10）、現場チェック項目（素案）を用いた評価の実施を可能にした（評価の実施は3年度）。仮想空間作成にあたり、水辺や湿地などの景観に関する知見を活用した。

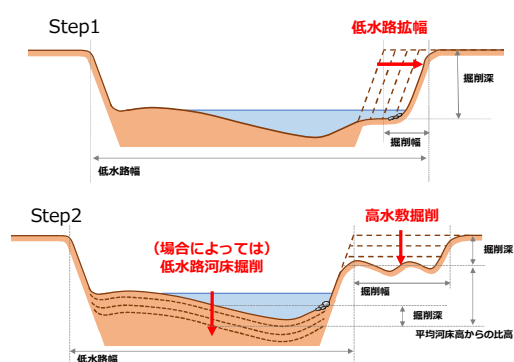


図-7 河道掘削断面の設計方針

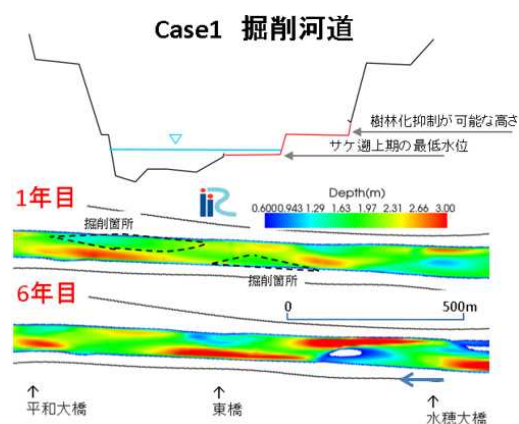


図-8 掘削による河道変化予測

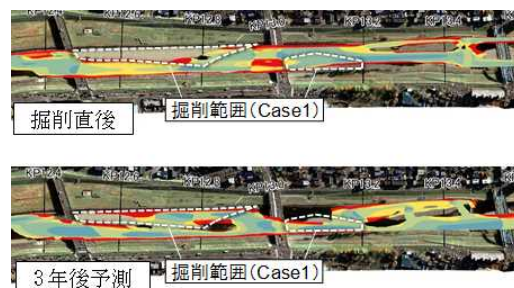


図-9 掘削河道のCSI(合成適正值)分布



図-10 かわまちづくりの実施予定箇所において仮想空間の構築（各務原市かさだ広場）

1 2. 流砂系における持続可能な土砂管理技術の開発

■ 目的

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ことが求められている(図-1)。一方、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。よって、これらの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ことを目的としている。

■ 達成目標

- ① 土砂動態のモニタリング技術の開発
- 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
- ③ 自然エネルギーを活用した土砂管理技術の開発

■ 貢献

- ・生産性向上・省力化への貢献

土砂動態や環境影響予測・評価、土砂管理に関する技術を開発することにより、総合土砂管理計画の策定、土砂供給計画の立案・作成、土砂動態変化における PDCA サイクルの確立、ダムからの土砂供給技術のパフォーマンスの向上に貢献できるものである。

- ・土木技術による国際貢献

世界各国において、ダム貯水池は代替が困難で重要な社会基盤であるが、全世界の貯水容量に対して毎年 0.5~1.0%の堆砂が進行しており、貯水容量の減少が課題となっている。本研究成果は、貯水池の持続的な利用を可能にするための土砂管理技術であり、国際的な貯水池土砂管理の課題の解決に貢献できるものである。



図-1 総合土砂管理による解決が必要とされる問題事例(上から、ダム堆砂、河床のアーマー化(粗粒化)、河床の低下・露岩化、橋脚周辺の局所洗堀、海岸砂浜の喪失)

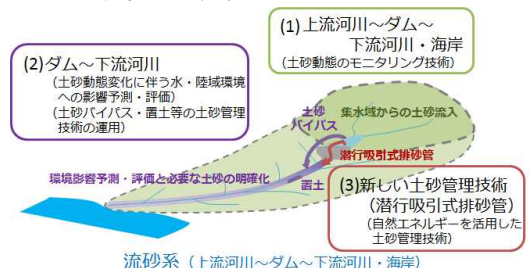


図-2 プログラムの達成目標

■ 令和2年度に得られた成果・取組の概要

① 土砂動態モニタリング技術の開発

流域内の土砂生産源の空間分布を粒径階別に評価するために、放射性同位体トレーサによる多変量土砂混合モデルを構築した。山地流域の生産源土砂及び流出土砂を5つの粒径階に区分し、粒径階ごとに生産源土砂と流出土砂の放射性同位体濃度を測定し、統計解析によりトレーサ特性の抽出を行った。その結果、5つの放射性同位体を土砂トレーサとして用いることで、流域内を異なる5つの生産源地域に分類できることがわかった（図-3）。また、流出土砂に対する各生産源地域の寄与度を推定でき、粒径階によって生産源寄与度の構成に違いあることがわかった（図-4）。

また、流砂系の陸域と海域をつなぐ土砂動態を解明するため、河口海域における波・流れの影響を考慮した土砂動態モデルを構築した。精度向上には流況の適切なモデル化が必要であることを明らかにした。

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

河床の石礫の露出高（砂等の河床表面から石の頂部までの高さ）に対するアユの選好性（図中では選択指数で示している）を石礫上のアユの食み跡の有無を現地調査することで明示した（図-5）。この結果と、アユの摂食に適した付着藻類の種組成の観点から、適切な露出高の最大値を推定し、最小値と合わせて露出高の許容範囲を提示する河床環境評価手法を提案した。

また、現場観測が困難な露出高を河床粒径分布から簡易予測するモデルについて、複数のダム下流でモデルの分布形と観測値のヒストグラムが、統計的に一致するかを解析した。その結果、モデル内で用いられる河床材

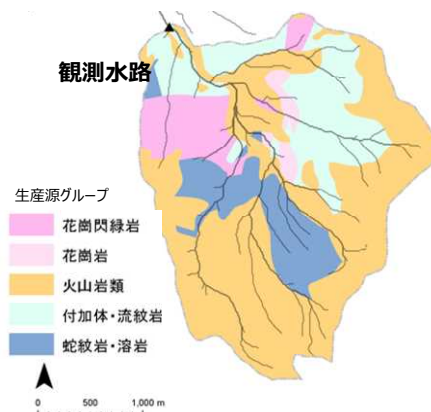


図-3 流域内の生産源区分

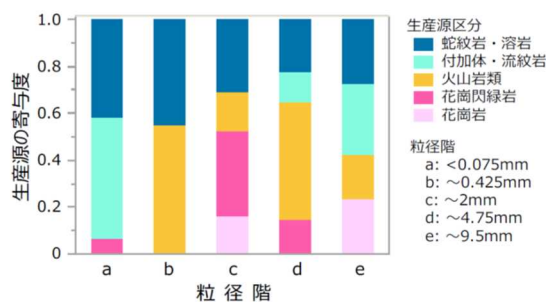


図-4 粒径階別の流出土砂に対する生産源寄与度

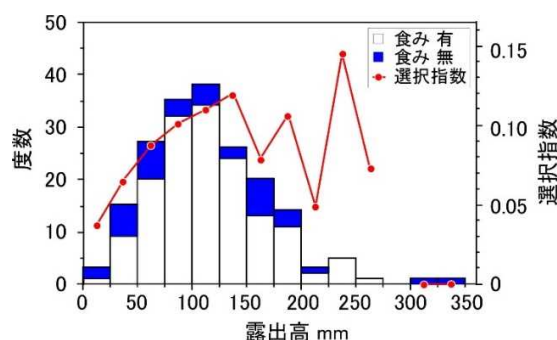


図-5 露出高に対するアユの選好性（食みは石礫上のアユの食み跡の有無を表す。摂食頻度の少なかった階級（ ≥ 375 mm）は非表示）

料の粒径区分を増やした改善モデルの場合に、観測値のヒストグラムと一致し、改善モデルをダム下流に適用した場合の一定の精度が示された (図-6)。

また、土砂供給時に適した省力的な水質把握技術として考えられる DGT-パッシブサンプリング法を土砂供給が行われているダム下流河川にて実施し、観測手法の現場適用性を確認した。現場適用性の確認のために行った調査では、DGT-ユニットを河川に48時間浸漬させ、浸漬時間中の金属濃度変化を把握するために、水試料の採取を合わせて行った。それらの調査より得られた結果を図-7に示す。labile 態の Al 濃度において、DGT 推定濃度は採水により測定された濃度変動の範囲内であり、平均的な濃度を一定の精度で把握することができた。これらの結果より、土砂供給が行われる現場河川においても DGT-パッシブサンプリング法による水質調査が有効であることが示唆された。

各種土砂供給による下流河道の変化の計算結果を用いて、水域面積等より瀬淵構造を判定し、また礫の露出高の影響について検討した。

③ 自然エネルギーを活用した土砂管理技術の開発

潜行吸引式排砂管 (以下、排砂管) を用いた排砂設備について、実際のダム (高さ約 36 m) において、高落差でも運用できる管径を途中で縮小する設計手法を活用し、これまでの実験としては最大規模の全長約 190 m、落差約 21 m の排砂設備を設計し、貯水池内の水深約 10 m の堆砂をダムの下流へ排砂する現地実験を実施した (図-8)。実験中、ダム下流へ土砂が連続的に排砂されることを確認することにより、排砂管が適切に作動していることを確認した (図-9)。

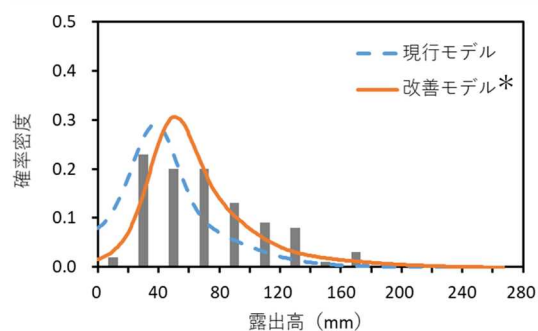


図-6 露出高の予測に関する現行・改善モデルの分布形と観測値 (ヒストグラム) (* Kolmogorov-Smirnov test にて一致と判定 (有意差なし、 $p > 0.05$))

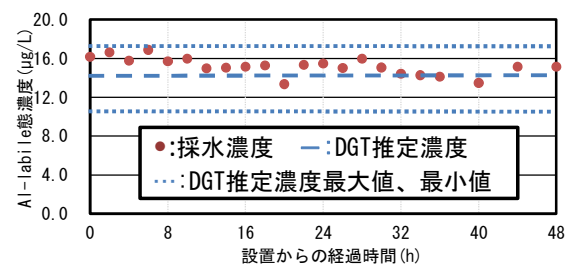


図-7 DGT-パッシブサンプリング法の水質推定の結果

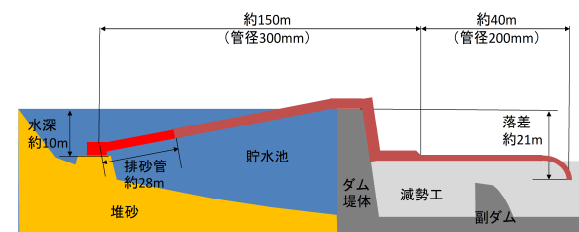


図-8 現地実験の施設配置図

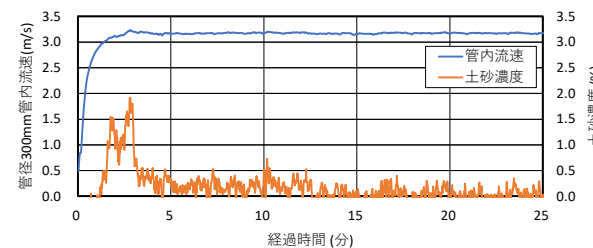


図-9 排砂実験における管内流速と土砂濃度の経時変化

1.3. 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

■ 目的

様々な水質改善対策が実施されてきた現在も、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、貯水池におけるアオコ・カビ臭による利水障害等の問題が生じている。そのため、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やモニタリング・評価技術の確立が必要である。したがって、本研究開発プログラムでは、水環境中における化学物質や病原微生物等の影響評価手法の構築やその軽減のための処理技術の開発を行う。また、停滞性水域等における水利用や生態系を保全するためのモニタリング技術、予測手法の構築を目指す。さらに、上記の開発技術やモニタリング・評価手法を活用し、流域全体の水利用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方策の提案を目指す(図-1)。

■ 達成目標

- ① 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
- ② 水質リスク軽減のための処理技術の開発
- ③ 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

■ 貢献

本研究開発プログラムの成果は、下水道の放流水基準、排水受入れ基準等改定のための根拠となり得る。また、ダム貯水池の水質管理指標のガイドラインや水質保全対策指針等への反映の提案、河川水質管理等の検討にも活用される見込みである。

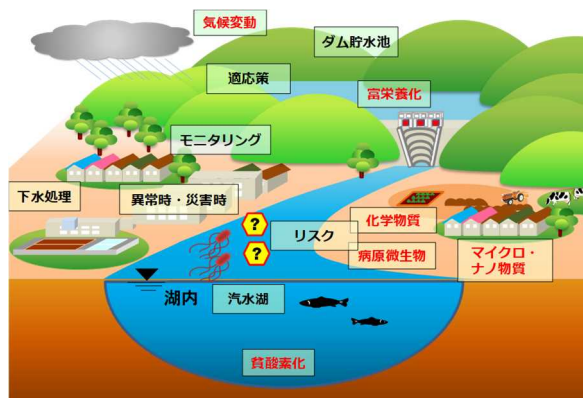


図-1 本プログラムの研究対象概念図

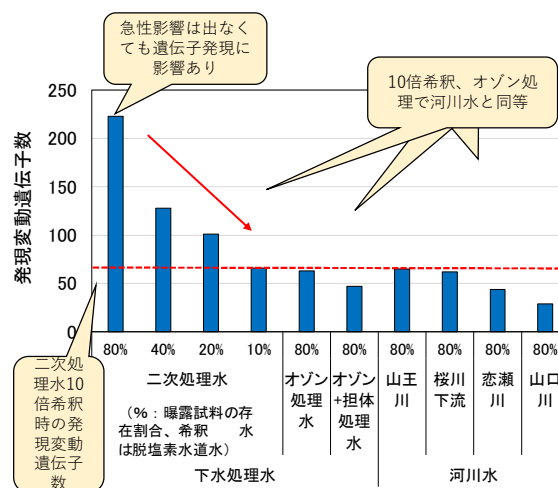


図-2 網羅的遺伝子発現解析による処理水の魚類影響評価

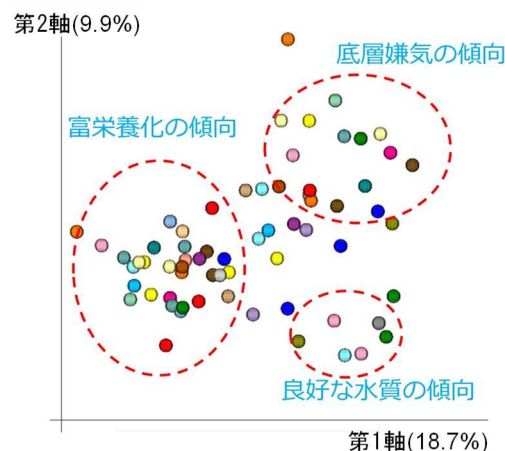


図-3 各ダムにおける微生物叢の類似度比較によるダム試料の水質状況に応じた主座標分析

■ 令和2年度に得られた成果・取組の概要

① 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

2年度は、下水処理水の魚類影響評価法として、ゼブラフィッシュの仔魚の遺伝子発現解析による下水処理水の影響評価法の提案を行った(図-2)。また、下水処理過程による有機塩素化合物類の挙動解明や応急復旧時の塩素消毒副生成物の評価へ適用可能な技術として、これまで未開発であった高濁度水試料中の全有機塩素化合物の分析手法(ろ紙の選定、洗浄条件)を検討した。

次世代シーケンサーを用いて、約30箇所のダム貯水池について、動植物プランクトンおよび細菌・古細菌の16Sおよび18S rRNA遺伝子を網羅的に検出することで、各ダム貯水池の微生物叢を把握した。その結果、得られたDNA配列を約7,000種に分類することができた。各微生物叢の類似度比較の結果、ダム試料は、水質の状態(良好、富栄養化傾向、底層嫌気化傾向)を反映したグループに分類され、本技術がダム貯水池の動植物プランクトン把握及び水質管理に活用可能であることが示唆された(図-3)。

さらに、機械学習による画像解析技術を用いた自動判別システムの検討を行った。ダム管理所から実務に用いたプランクトンの画像データを収集し、効率的な画像抽出法を構築し、高頻度で検出される10種について、自動画像分類モデルを構築し、高い正答率を得た。しかしながら、形状が類似している藻類については、正答率に改善の余地があり、今後、データの種類を拡充することで精度向上を検討する(図-4)。

② 水質リスク軽減のための処理技術の開発

2年度は、二種類の繊維担体を組み合わせた固定床法で、アンモニア性窒素と抗生物質の除去特性を調査した。本法は、従来法(流動型)の1/2の滞留時間でも、アンモニア性窒素と抗生物質の一部を除去できることを確認した(図-5)。

降雨条件が異なる雨天時に越流水の影響を受ける河川での実態調査を行い、ノロウイルス(NoV)

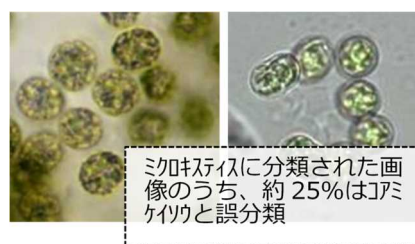


図-4 形状が類似して正答率が低い例(ミクロキスティス(左)とコアミケイソウ(右))

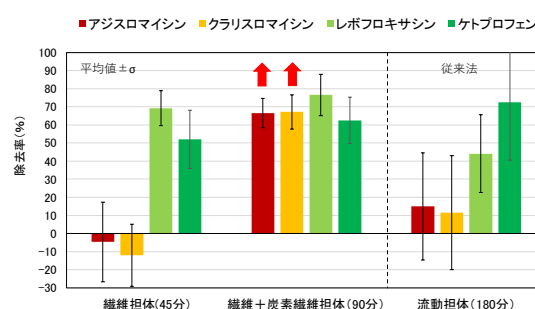


図-5 繊維状担体処理による医薬品の低減効果

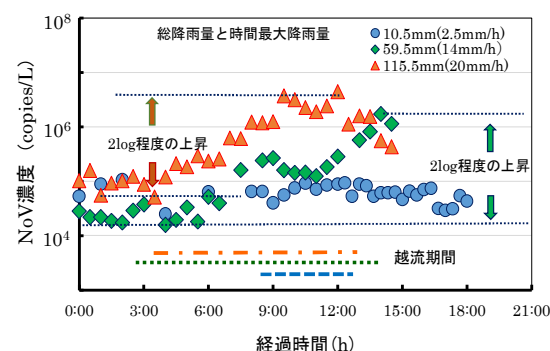


図-6 越流水影響下における河川水中のNoV濃度の推移

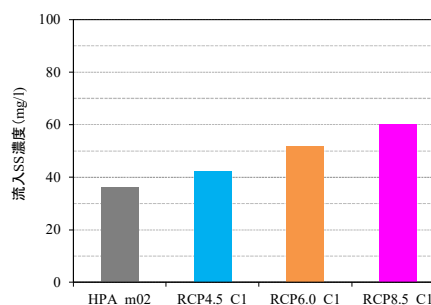


図-7 流入SS濃度に及ぼす気候変動の影響予測

を指標として汚染状況を評価した。1 降雨あたりの総降雨量が 10 mm 程度であれば、雨水貯留管の効果もあり越流水放流先の河川水の NoV 濃度が上昇しないことが明らかとなった。総降雨量が約 60 mm 以上に増加することで、河川水の NoV 濃度は降雨初期に比較して 2 桁程度上昇することを把握し、総降雨量の増加に対応した越流水対策の必要レベルを明らかにした (図-6)。

③ 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

2 年度は、気候変動にともなう貯水池の濁水現象への影響について評価した。SS で評価した場合、現在気候と比較して将来気候においては濁水長期化 (流入 SS 濁水濃度の上昇 (図-7) 及び長期化) が確認された。濁水長期化に対して各種濁水対策を考慮したシミュレーションを行い、対策毎の濁水現象改善効果を定量的に示した (図-8)。さらに、アオコ発生について、水象・気象データに基づく機械学習手法を用いた予測モデルの構築を行った。その結果、富栄養化の判断目安 (Chl-a 濃度 25 µg/L) をある程度予測でき、機械学習手法を用いることでアオコ発生が予測可能となることが示唆された (図-9)。

塩淡二層汽水湖の網走湖で塩水層の貧酸素解消を目的に、実水域で酸素溶解装置 (WEP) の運用試験を行った。標高選択的に溶存酸素を供給可能で、溶存酸素の供給によって強還元性の有毒物質である硫化水素を優先的に酸化除去できることがわかった。運転時間や処理水量によって除去量は増加するが、一方で副生成物が発生して故障原因となることが確認された (写真-1)。溶存酸素供給によって塩水性貧酸素水塊の水質改善が可能であるが、結氷有無による DO の効果範囲を観測した結果 (図-10)、解氷後など流動が大きくなる開放水域では供給した DO が移流と同時に消費されてしまい、DO が残留せずに効果が確認しづらくなるため、流動が小さくなる隔離水塊等の運用が有利であると推察された。

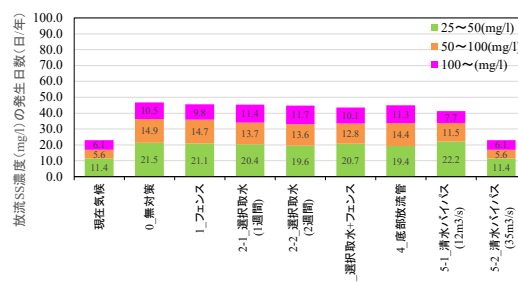


図-8 RCP シナリオ 6.0 による気候変動が濁水長期化に及ぼす影響と対策効果の評価

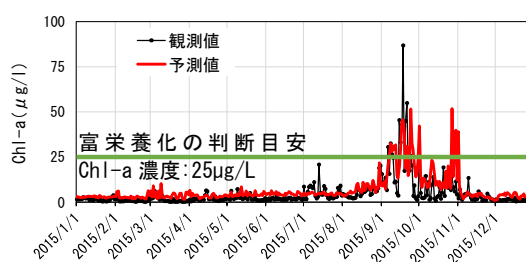


図-9 機械学習手法を用いたアオコ予測



写真-1 吸水口の閉塞状況 (左: EL-9.0m で 1 年稼働後、右: 設置時)

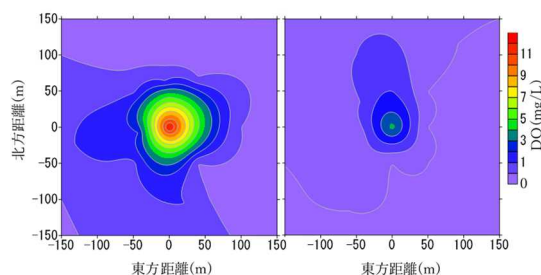


図-10 流動の小さい結氷期 (左図)、流動が大きくなる解氷後 (右図) の EL-9m の DO 平面分布比較

1 4. 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

■ 目的

人口減少、高齢化、財源不足等が全国的に大きな課題となり、国交省ではこれからの地域・国土構造としてコンパクト＋ネットワーク化を打ち出した。しかし、道路雪寒事業にはなお一層の効率化とコスト削減が求められている他、建設企業の経営体力低下により、冬期道路を管理する体制を持続的に確保することも困難となっている。また、広域分散型構造を持ち高齢化の進展が著しい北海道では、交通ネットワーク強化による地域間連携や機能分担が求められ、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である（図-1、2、3、4）。

本研究では、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、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化的維持管理技術の開発、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に取り組み、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。

■ 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
- 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化的維持管理技術の開発
- 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

■ 貢献

研究開発の成果は、冬期路面管理マニュアル（案）や除雪・防雪ハンドブック・除雪編等を通じた現場支援、国や地方自治体、高速道路会社等が実施する冬期道路管理事業および冬期道路交通安全事業等での活用を想定している。



図-1 路面凍結によるすべり抵抗の低下



図-2 旅行速度の大幅な低下



図-3 老朽化が著しい除雪機械
(メインフレームの折れ)



図-4 多発する冬期交通事故

■ 令和2年度に得られた成果・取組の概要

① 費用対効果による冬期道路管理水準の評価技術の開発

費用対効果による冬期道路管理水準の評価技術に関する研究では、冬期走行環境（路面すべりやすさや平坦性、道路幅員）から走行速度等を推定する手法の精度を改善することを目的とし、令和2年度冬期に冬期走行環境が悪化しやすい路線において冬期走行環境と走行速度の同時計測を行った（図-5）。また、道路管理者が収集している「冬期道路管理に係る意見要望・対応件数データ」を用いて、冬期走行環境や道路気象と道路ユーザーの満足度の関係について検証を行った。

また、除排雪作業計画支援に向け、地域毎（気象観測値、除排雪回数、道路幅員等）に堆雪断面積予測式を検証し、各々の予測式の適応性を確認した（図-6）。

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化的維持管理技術の開発

凍結路面对策の省力化技術に関する研究では、オペレータの熟練度に左右されず、かつ一人乗車体制でも対応可能な凍結防止剤散布支援技術を構築し、的確で安全な散布作業の実現に貢献することを目的とし、令和2年度は過年度に引き続き、実務への導入を前提とした凍結防止剤散布支援システムの改良を行った。また、道路管理者・維持従事者と連携し、実際の冬期維持管理作業場において凍結防止剤散布支援システムを用い、当該支援システムの有効性や今後更に取り組むべき改良事項について確認した（図-7）。

また、除雪トラックの重要構成部品であるメインフレームに係る外力について振動加速度に着目して計測し、作業時の箇所毎の負荷傾向について確認した（図-8）。

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

達成目標の一つである「冬期交通事故リスクマネジメントツールの開発」については、道路安全



図-5 冬期走行環境悪化時の路面すべりやすさ、平坦性、有効幅員および走行速度の同時計測（二十四軒手稲通）

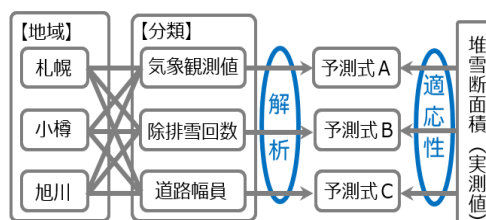


図-6 堆雪断面積予測検証フロー例



図-7 実道における散布支援システムの実践的検証（一般国道235号）

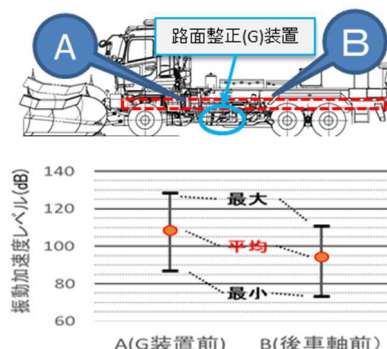


図-8 除雪トラックメインフレーム作業時の振動加速度計測例

診断の現場での事故リスクマネジメント支援のため、エキスパートシステム（事故要因分析や診断報告書作成などの機能を兼ね備えたシステム）の暫定版を搭載したモバイル型の診断支援ツールの試作品を開発した（図-9）。

また、他の達成目標である「冬期交通事故リスクマネジメント手法の構築」については、冬期交通事故リスク情報による交通需要マネジメントというリスクマネジメント手法の有効性と受容性を、情報提供便益の算定結果と道路利用者への聞き取り調査の分析結果に基づき評価した（図-10）。



図-9 エキスパートシステム暫定版を搭載したモバイル型の道路安全診断支援ツール試作品の開発

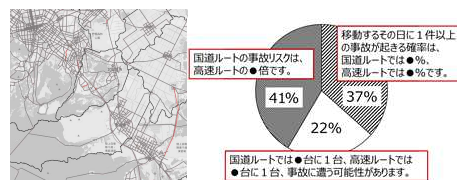


図-10 冬期交通事故リスク情報による交通需要マネジメント手法の有効性と受容性の分析・評価

15. 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

■ 目的

国土形成計画（全国計画）において、「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」とされている（写真-1）。また、第8期北海道総合開発計画においても「世界に通用する魅力ある観光地域づくりを進めるため、良好な景観形成など観光振興を支援する技術開発を推進する」と謳われている。しかし、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ではない。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、設計基準等に基づき検討が行われるものの、地域特性や空間的な魅力の向上、インフラの多面的な価値や利用可能性といったことに配慮されるケースは少ない（写真-2）。

このため、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の評価技術や計画・設計技術、利活用技術を開発する。（図-1）

■ 達成目標

- ① 公共事業におけるインフラの景観評価技術の開発
- 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
- ③ 地域振興につながる公共インフラの利活用に資する技術の開発

■ 貢献

開発された技術をガイドライン等にまとめるとともに、現場への技術指導などを通じてインフラの整備や管理に反映させ、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て個性ある地方創生や観光地づくりに貢献する。



写真-1 観光地・観光資源周辺の屋外空間で思い思いの時間を過ごす人々。滞在型観光が志向される中、地域やインフラの空間的な魅力の向上は欠かせない要件。

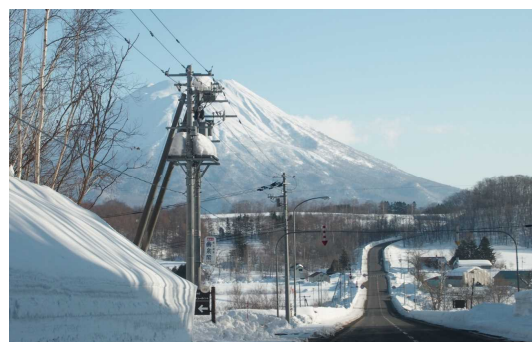


写真-2 電線電柱による景観阻害は市街地以外でも解決が必要な課題



図-1 上) 一般的であるが効率以外の機能や安全性・快適性に課題がある従来の「道の駅」設計
下) 上と同じ敷地面積と駐車台数を保ちながら「道の駅」の機能や魅力を向上した設計手法を提案

■ 令和2年度に得られた成果・取組の概要

① 公共事業におけるインフラの景観評価技術の開発

公共事業の景観検討に必要な景観予測・評価技術の提供に向けて、現場適用が可能な定量評価手法（SD 法等）や、効果的で効率的な BIM/CIM モデルの景観予測への活用法、現場で活用できる景観予測・評価の手順と手法について研究開発を行った。

このうち、定量評価手法（SD 法等）については、印象評価実験を実施し、評価画像の要素として天候（雲量や陽射しの有無）や映り込む人物多寡の影響などを検証した。その結果（図-2）、これらの条件の違いが評価結果に与える影響を定量的に把握し、その要因についての知見を得た。

また、BIM/CIM モデルの景観予測への活用法については、BIM/CIM を専門とする学識者へのヒアリングに加え、実際の事業における BIM/CIM モデルを用いてトンネル出口からの見え方を現場技術者と検証した（図-3）。その結果、トンネル坑口の位置や形式検討などにこの手法が効果的であること、簡易な BIM/CIM モデルであっても効果的な予測技術の現場活用が可能であること、及び予測の際の留意点などを把握した。



図-2 天候や人物多寡の違いによる実験結果の一例

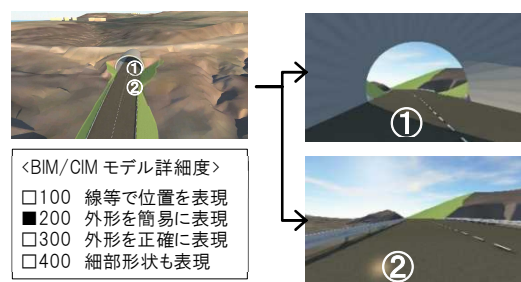


図-3 簡易的な BIM/CIM モデルにおける景観検討の一例

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

広域的な観光エリアにおけるドライブ等による観光や観光移動を想定し、その際に利用される「道路ルート」を単位に、その魅力向上に寄与するような道路空間や道路景観の要件に関して研究を進めた。

具体的には、観光的な魅力をもつ「観光道路ルート」に求められる要件について、コア要因・補助的要因・促進要因・阻害要因に区分して、事例分析、被験者評価アンケート、テキストマイニング等により分析を行った（図-4、図-5）。分析を



図-4 「観光道路ルート」とその象徴景のイメージと、成立要因に関するタイプ分類分析結果の一例

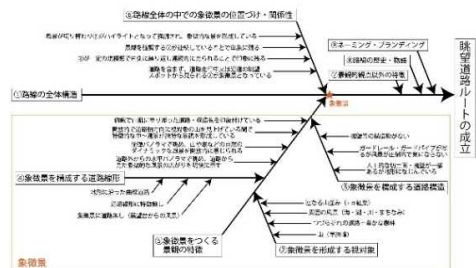


図-5 眺望ルートの成立要因に関する分析整理例（コア要因～補助的要因）

通じ、道路ルート上の眺望に優れた区間とそうでない区間、道路附属物等の風景体験を阻害する要因の数や配置・設置区間、促進的要因としての休憩・展望施設等における提供サービスなどについて、ルートの魅力に影響を与える関係やその程度について明らかにした（図-6）。

これらをもとに、観光エリアにおける道路等の空間や道路施設の構成とその改善手法について、指摘できる事項を取りまとめた。

③ 地域振興につながる公共インフラの利活用に資する技術の開発

「道の駅」の計画・設計・管理技術の検討のうち、「道の駅」の機能や魅力の向上に特に影響する駐車場設計および景観配慮手法の検討を実施した。駐車場については、従来の設計法では安全で使いやすい駐車場となりにくいため、視認性の高い利用者動線と、止めやすく乗り降りしやすい駐車区画の大きさや配置を明らかにし、駐車場の設計手法（素案）としてとりまとめた（図-7）。また、「道の駅」の登録要件である景観配慮の具体的手法が示されていないため、計画・設計の際に十分な検討がなされていない事例もある。そこで、計画～運営の各段階での設計上の要点として、敷地内外の視点別に配慮事項を8つの観点から明らかにした（図-8）。

一方、「道の駅」を地域振興につなげるための計画や運営改善に資する自己評価手法を構築した。まず、周辺環境・資源から潜在ニーズを把握し、コンセプトに応じた必要なサービス・機能を把握できるタイプ分類手法を示した。また、事例分析等から地域振興効果の発現モデルを明らかにし、効果の達成度や効果を高める取組とポイントを自己評価できる手法として示した（図-9）。このうち経済波及効果は産業連関表の仕組みを活用し「道の駅」に特化した簡易な算定手法を手引きにとりまとめた（図-10）。

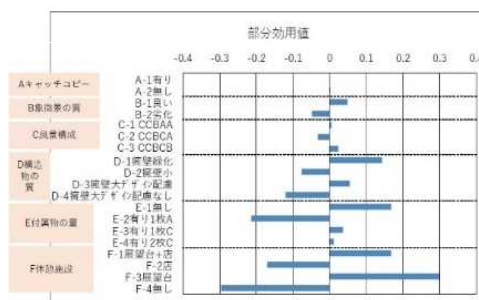


図-6 被験者アンケート調査結果に基づくコンジョイント分析結果の一例



図-7 「道の駅」駐車場の設計手法の検討



図-8 計画～運営段階ごとの景観配慮事項の分析（景観資源の活用）

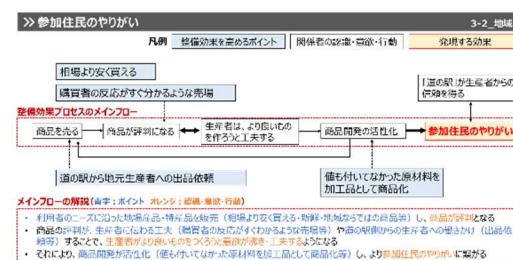


図-9 「道の駅」整備効果の発現モデル（案）

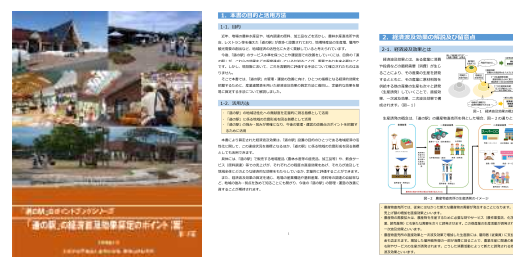


図-10 「道の駅」での産業連関表活用に向けたポイントブック（案）

16. 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

■ 目的

世界的に食料需給逼迫が予測され、国内では農業生産の担い手の減少や高齢化の進展、耕作放棄地の発生などが顕在化しているなかで、我が国の農業における北海道の重要性は増す情勢にある。

北海道における食料供給力を維持向上させるには、担い手確保や生産技術の向上とともに、積雪寒冷地の気象・土壌条件に対応した、農地や農業水利施設等の農業生産基盤の整備が重要である。

この研究は、農業生産基盤の整備・保全・管理に資する技術開発を通じて、イノベーションによる農業の振興に寄与し、わが国の食料供給力強化に貢献することを目的とする。

■ 達成目標

- 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
- ② 営農の変化や気候変動を考慮した農業水利施設の維持管理・更新技術の開発
- 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

■ 貢献

北海道内で整備が進捗している大区画圃場（図-1）を対象にして、効率的な土壌診断技術や圃場整備工法、地下水位制御技術（図-2）、用水路の管路化による水文環境変化を考慮した環境調和型の灌漑排水技術を提案する。また、農業水利施設（図-3）のコンクリートや鋼製部材が積雪寒冷環境下で受ける複合劣化の評価方法や管理・更新技術、大規模災害に備えた災害対応計画策定技術を提案する。さらに大規模酪農地域等における省エネ型の乳牛ふん尿調整技術や農地からの水質負荷流出対策（図-4）の効果予測手法を提案する。これらの技術開発は、農業の省力化や気候変動等にも適合して農業生産の維持向上に寄与し、わが国の食料の安定供給に貢献する。



図-1 大区画圃場の事例（長辺 170m、短辺 70m）

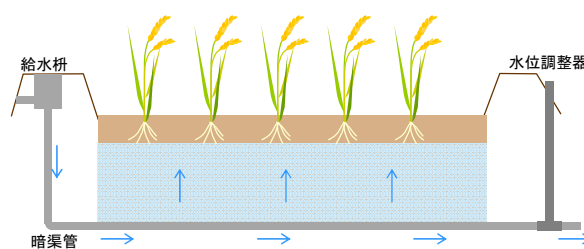


図-2 大区画圃場における暗渠管を利用した地下水位制御のイメージ



図-3 凍害と摩耗を受ける頭首工の堰柱と摩耗と腐食を受けるゲート



図-4 酪農地域の水質対策事例（遊水池）とふん尿処理施設

■ 令和2年度に得られた成果・取組の概要

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

圃場の大区画化整備に伴う土壌物理性の悪化を抑制する手法を開発し、施工時の指標として示すことを目的に、表土(0-15cm)中に粘土分の多い圃場6筆で施工時の水分と施工に伴う物理性の変化を調査した。

施工後の飽和透水係数は、施工時のpF(土壌水分の状態を示す指標)が3.0以上の時に営農上好ましい範囲の値となった(図-5)。図-6には、施工前後での固相率の変化率を示した。施工後の固相率が、施工前と比較して同程度に維持されるには、表土のpFが3.8以上の時に施工する必要があることがわかった。

パイプライン化された大区画化水田を対象に、乾田直播栽培における圃場水収支を調査し、同一農区内の圃場整備前(平成26年、平成27年)と圃場整備後(令和元年、令和2年)の水管理および用水量の変化を明らかにした。圃場への供給水量は、未整備圃場と比べて、圃場整備済み乾田直播栽培で大きくなった(図-7)。各年の要因として、圃場浸透量の違い、強制落水による再湛水、水管理労力節減による表面流水、渇水対策のための取水が確認された。

② 営農の変化や気候変動を考慮した農業水利施設の維持管理・更新技術の開発

供用中の農業用管水路において、地震加速度と水圧の常時観測を行うことにより、農業用管水路に発生する地震時動水圧の実態を捉えた(図-8)。また、観測された地震加速度を積分して得た地震速度の最大値と地震時動水圧の最大値は、極めて相関性の高い比例関係(図-9)になることを明らかにした。その比例式は管水路における非定常流の基礎式から解析的に導いた地震時動水圧の理論式にほぼ合致することを確認

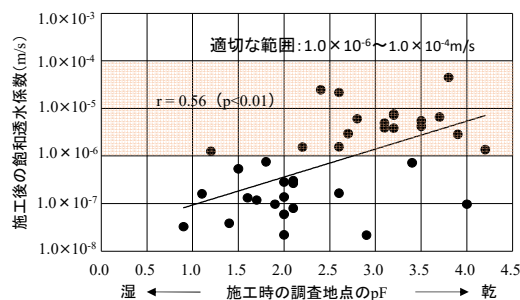


図-5 表土(0~15cm)の施工時の水分と施工後の飽和透水係数との関係

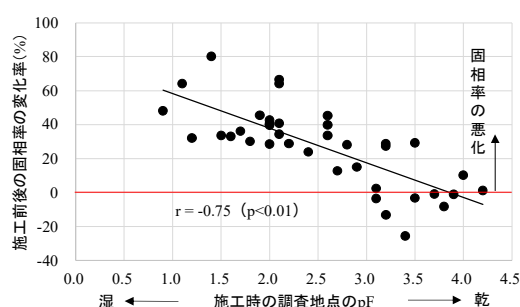


図-6 表土(0~15cm)の施工時の水分と施工前後の固相率の変化率との関係

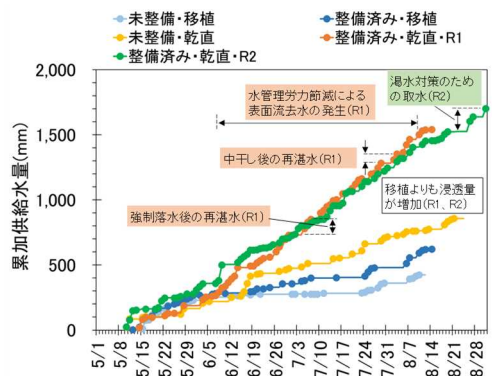


図-7 圃場整備前後における圃場単位の累加供給水量の比較

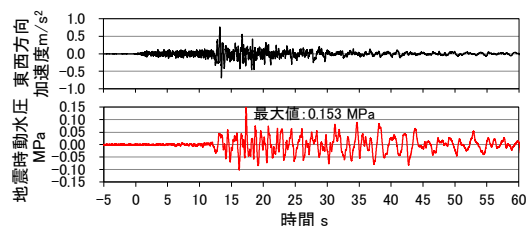


図-8 地震加速度と地震時動水圧の経時変化

した。理論式を用いた推定から、観測地点における地震時動水圧は、震度6強以上となれば設計水圧をこえるおそれがあることがわかった。

コンクリート開水路において、凍結融解作用に対して高耐久性を有する高炉スラグ系材料を用いた補修・補強工法と、多種多様な形状を有する開水路においても施工品質の確保・向上が図られる機械化施工技術から構成される、超高耐久性断面修復・表面被覆技術の開発を行った(図-10)。その凍結融解試験では、凍結融解サイクル数は1,500サイクルを超え、優れた耐凍害性を有していることが確認された。北海道内の開水路計3路線において試験施工を実施し、現在、モニタリング調査を継続中である。

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

乳牛ふん尿スラリーの臭気低減に必要な曝気時間を明らかにするため、連続投入試験を実施した。元年度の試験では、3L/minの空気を一日当たり8時間連続で曝気する試験区において、臭気指数が悪臭の目安となる20を下回ったが、4時間連続曝気では臭気指数が20まで低下しなかった。2年度には、一日当たり4時間または6時間連続で曝気する試験区と、0.5時間曝気と0.25時間停止を繰り返して曝気合計時間が4時間または6時間の間欠曝気の試験を行った。6時間の連続曝気で臭気指数が20以下となったが、間欠曝気では連続曝気よりも臭気指数の低下が緩慢であることがわかった(図-11)。

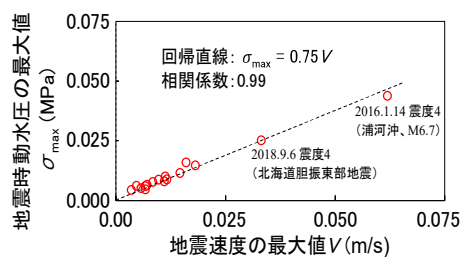


図-9 地震速度の最大値と地震時動水圧の最大値の関係

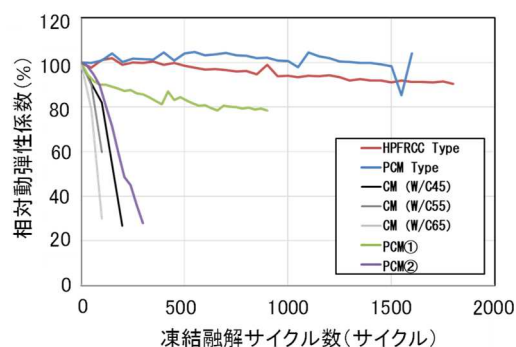
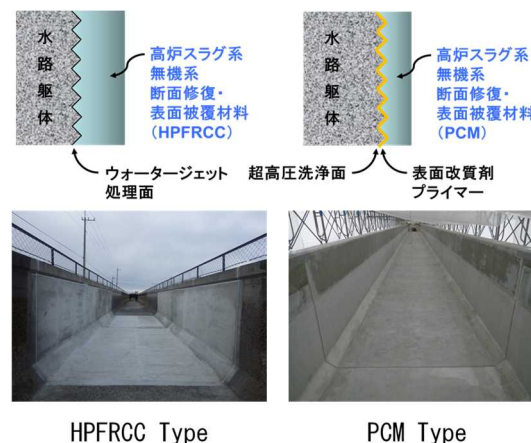


図-10 開発した超高耐久性断面修復・表面被覆技術の概要とその凍結融解試験結果

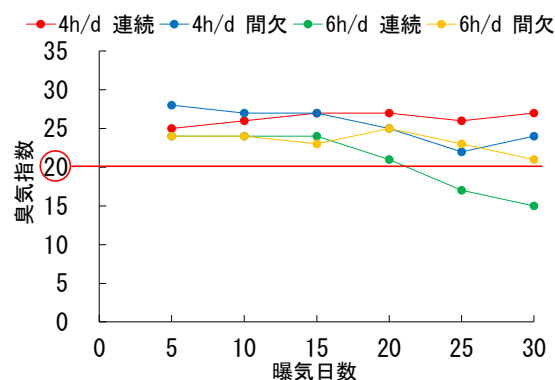


図-11 曝気日数と臭気指数の関係

1.7. 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

■ 目的

水産資源の低迷や漁業地域の活力低下に対応するため、沿岸域から沖合域が一体となり、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（図-1）。

これらの目的を達成するため、次の研究課題に取り組む。

- ・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（図-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（図-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
- ・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（図-4）

■ 達成目標

- 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
- 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

■ 貢献

- ・藻場機能維持および増養殖機能強化のための評価・設計マニュアルとしてとりまとめ、漁港漁場設計指針等に反映
- ・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とりまとめ、河川整備計画等に反映
- ・国や自治体との連携・協働による評価・整備技術の現場へ適用

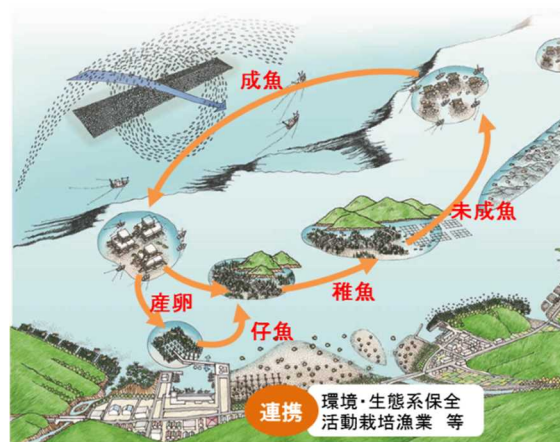


図-1 水産環境整備の推進



図-2 沿岸構造物の保護育成機能の評価



図-3 大規模漁場整備（餌料培養礁）



図-4 河川・沿岸構造物の機能強化

■ 令和2年度に得られた成果・取組の概要

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

- ・漁港内での港内採取魚を用いたバイオテレメトリ調査により、港内が魚類の主要な生息場となっており（図-5）、港内の餌場機能、高波浪からの避難場機能の重要性が再確認できるとともに、定量的評価に繋がるデータが得られた。
- ・沖合人工魚礁における餌料培養効果についてオホーツク海域（知床斜里沖）の人工魚礁にて餌料生物調査を実施し、日本海北部海域（利尻島沖）と同様に魚礁区で底生生物の個体数と種数が多いことを確認した。また、利尻島沖においては代表魚種ホッケの胃内容物分析を実施し、魚礁区で空胃率が低いことを確認し、人工魚礁周辺で餌料生物（主に動物プランクトン）が豊富であることが示唆された（図-6）。これらの結果は人工構造物による餌料培養効果を示すものであり、漁場整備手法の開発に向けての知見が得られた。
- ・漁港内に異なるサイズの稚ナマコを放流し、1年間追跡調査を行った結果、体長3cm（Lサイズ）を超える放流区では生残率が最も高かったものの、1cm前後（Sサイズ）で放流した区の1年後に生残した個体の体長とその他の試験区間に差が無かったことや、ナマコの体長が2cm（Mサイズ）を超えた辺りから主な食害生物と考えられたオオヨツハモガニによる影響が劇的に減少したことから、1cm前後の小型の放流群でも放流後3ヶ月の間、食害による悪影響を抑制できれば大型の放流群と同等の放流効果（生残及び成長）が見込めると示された（図-7）。
- ・複数の魚カウンターを、流域内の適切な箇所に設置して遡上数をサケ科魚類遡上時期に計測した。その結果、支流毎で遡上時期が異なっていることが明らかになった。さらには美々川への遡上数は勇払川上流部（トキサタ堰）への遡上数の2~4倍程度となることが確認された（図-8）。

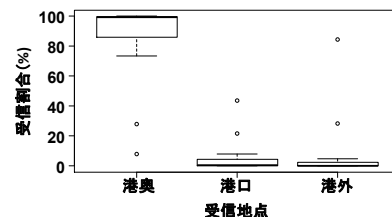


図-5 エゾメバルの漁港内外での受償回数割合の違い

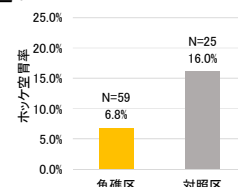


図-6 利尻島沖の人工魚礁でのホッケの空胃率

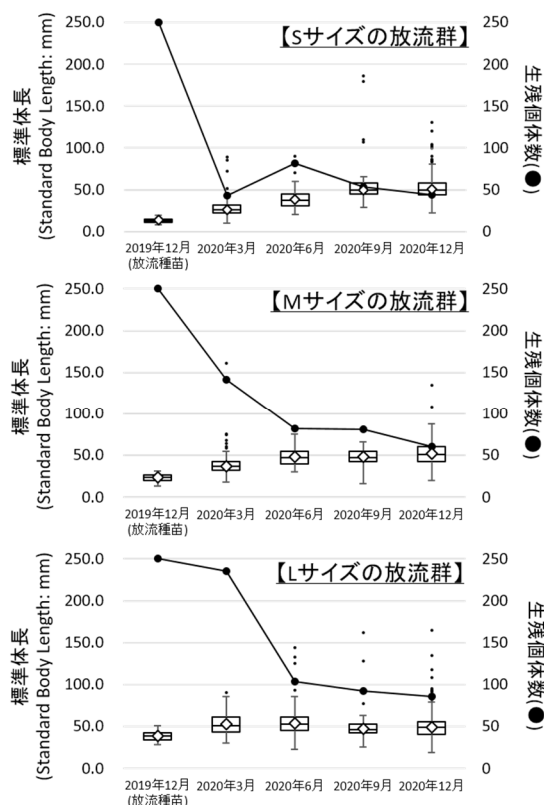


図-7 放流サイズの生残と成長への影響

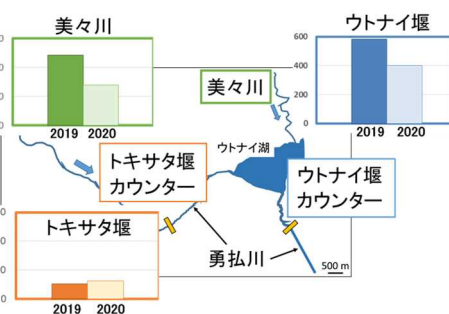


図-8 勇払川流域のサケ遡上数

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

- 防波堤改良等の工事に合わせて餌場機能を強化する漁港整備を意識し設置したコンクリート製機能強化試験礁においても（図-9）、短期間での観察ではあるが付着生物が確認でき、表面積増加による餌場機能強化の有効性が確認された。
- 利尻島沖の水深 90m の海底に材質の異なる 2 種類の基質（モルタルテストピースと貝殻）の試験礁を約 4 週間沈設して基質表面の付着微細藻類を分析したところ、貝殻礁の付着微細藻類の細胞数が高いことを確認した。この結果は人工構造物の餌料培養効果が構造材の基質によって異なることを示唆しており、漁場整備手法における生物親和性の高い基質の開発に繋がることが期待される（図-10）。
- 漁港内の未利用泊地に設置した食害防止礁の効果を検証した結果、放流 1 年後の生残個体数がコントロール区より食害防止礁（Mesh L 区）において有意に高く、平均標準体長も 5cm を超え良好に成長したことから、食害防止礁の有効性が示された（図-11）。また、空隙が 30mm の基質上に稚ナマコが選択的に摂餌している可能性が高い high profile ギルドに属した微細藻類が多く確認され（図-12）、餌環境の面からナマコの増養殖機能を強化した沿岸構造物を考える上で適切な空隙が示された。また、新規調査フィールド（古平漁港）における食害防止礁の再現性の検証を開始し、成果の一般化に向けた取り組みを開始した。
- 形状可変型魚道（布製簡易魚道）と魚カウンター手法を組み合わせることで、異なる形状の魚道の魚類行動データを取得して、構造物（魚道）の改善手法を検討した。落差工から約 15m 下流に落水地点を有する直線型魚道の遡上数と、落差工と落水地点に近い構造の屈曲型魚道の遡上数を比較すると、後者の屈曲型魚道の日あたりの遡上数が多くなることを確認した（図-13）。



図-9 コンクリート製試験礁の概要

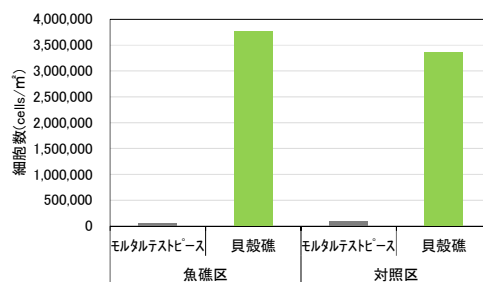


図-10 試験礁の材質による微細藻類の付着量の比較

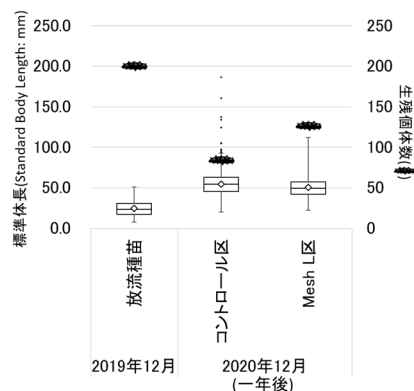


図-11 食害防止型礁の効果

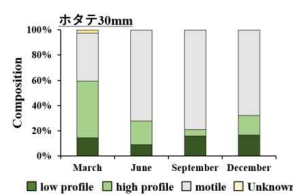


図-12 基質中の餌生物としての微細藻類のギルドと季節変化

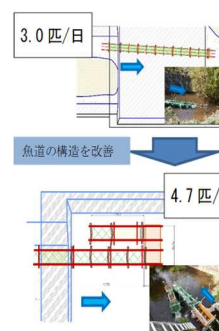


図-13 魚道形状改良前後の遡上数の変化

コラム 実処理場での実機を用いた実証実験（草木系バイオマスの下水汚泥脱水助剤利用）

平成30年6月に閣議決定された環境省の循環型社会形成推進基本計画において、「下水処理場を地域のバイオマス活用の拠点とし、（中略）エネルギー回収効率の向上を推進する」と明記されています。生ゴミやし尿などの地域バイオマスは、下水汚泥と混合嫌気性消化を行いバイオガスとして回収するエネルギー化事業が各地で進んでいます。一方、河川等で発生する刈草や、街路樹や公園で伐採される剪定枝、湖で繁茂する水草等の草木系バイオマスは、あまり事業化が進んでいるとはいえ、エネルギー収支やコストに見合う最適な有効利用方法は、未だ開発の余地があるといえます。

先端材料資源研究センターでは、草木系バイオマスを、下水汚泥の脱水効率を高める脱水助剤として活用する技術開発を進めています。本技術が確立できれば、これまで刈草や剪定枝、水草等の草木系バイオマスを廃棄物として処分していた事業においても、下水道事業に提供することで、バイオマスを有効利用でき、処分費を削減できる可能性があります。一方、下水道事業としても、草木系バイオマスを汚泥の脱水助剤として利用することで、凝集剤などの汚泥処理にかかる費用の削減の可能性があります。また、外部の汚泥処理施設へ脱水汚泥を搬出している場合は、脱水汚泥の含水率が低下することで、脱水汚泥の重量が減少し、運搬費が削減できる可能性や、下水処理場内で焼却処分している場合は、草木系バイオマスが汚泥に混合されていることで発熱量が上昇し、補助燃料が削減できる可能性があるなど、様々な効果が期待できます（図-1）。

令和2年度には、A市B下水処理場のベルトプレス脱水機の実機において、草木系バイオマスを混合した脱水実験の実証実験を実施しました（図-2）。刈草および水草を10mm程度に破碎し、消化汚泥に混合して脱水したところ、バイオマスを混合しない場合（図-2 破線）よりも脱水汚泥の含水率が低下し、処分量を同等以下に削減できることを示しました。また、凝集剤添加率を13%減らした脱水においても、脱水汚泥の含水率が低下し（図-2 破線と点線の比較）、凝集剤使用量削減の可能性を、実機を用いた実験により示すことができました。

土木研究所では、このような技術開発を通じて、下水処理場におけるバイオマス活用の促進に貢献していきたいと考えております。

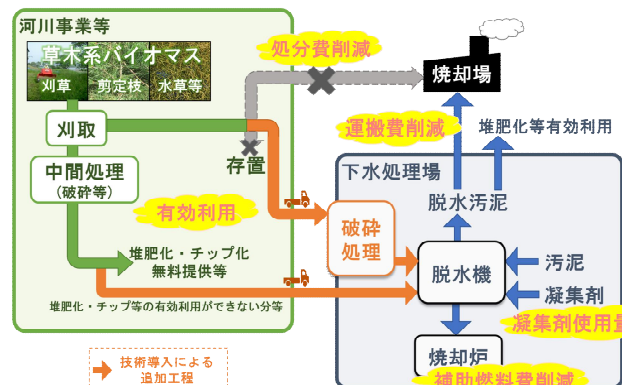


図-1 草木系バイオマスの脱水助剤利用による活用案

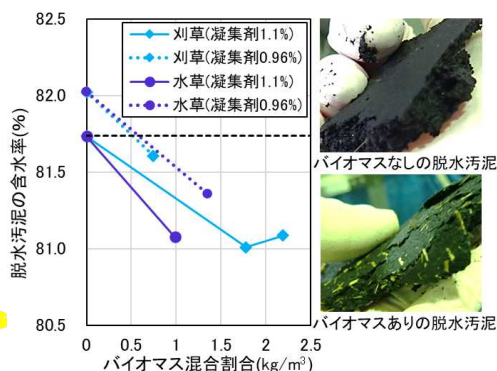


図-2 実証実験による脱水汚泥の含水率低下状況と脱水汚泥の写真

コラム 郊外部に適した低コストで合理的な電線類地中化手法の提案

北海道のような魅力的な景観を有する雄大な農村・自然域（郊外部）の道路では、電線類地中化により大きな景観向上・観光振興への寄与が期待できます（写真-1）。しかし、現状の電線類地中化の基準類は市街地の幹線道路を対象とした電線共同溝マニュアルしかなく、電力・通信需要の少ない郊外部に適した埋設の深さや位置、施工法などが示されていないなど事業推進の課題になっています。本研究では郊外部における低コストで合理的な地中化手法を調査研究し、以下の成果を得ました。

- ① 試験施工を通じ、寒冷地でも現状より大幅に浅い土被りが可能なことを実証しました。掘削が浅くなり土留めが不要となることで施工効率が飛躍的に向上します（図-1）。またこの知見は「北海道の電線共同溝マニュアル」の改訂にも採用され事業コストの縮減にも貢献しました。
- ② 欧米諸国で主流であるトレンチャーの現場適用性を試験施工により実証しました。従来のバックホウに比べ10倍以上の掘削速度が実証されました（図-2）。
- ③ 上記の技術開発や国内外の基準や事例等の調査分析を通じ、電線・電力需要や沿道環境や道路構造に合わせた最適な地中化設計を提案しました（図-3 には土工部で最小断面となるパターンを例示）。
- ④ 最終年度には、郊外部の地中化事業に以上の成果に基づく手法が導入される予定です。歩掛かり調査等を実施し、低コスト化と施工効率化の効果を実証する見込みです。

このように、現状よりも大幅な低コスト化や施工効率化により、郊外部における電線類地中化の事業化の促進、事業延長の延伸が可能となります。またこの技術は、国交大臣が定める無電柱化推進計画（R3～R7）の取組方針にも沿っており、今後広く技術を普及することで、良好な景観形成や地域の観光振興に大きく貢献することが期待されます。



写真-1 地中化ニーズの高い郊外部の道路

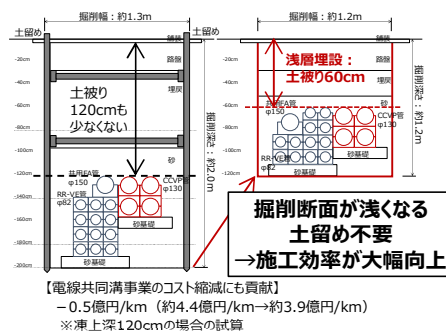


図-1 寒冷地における浅層埋設の実現



図-2 トレンチャーによる掘削迅速化を実証

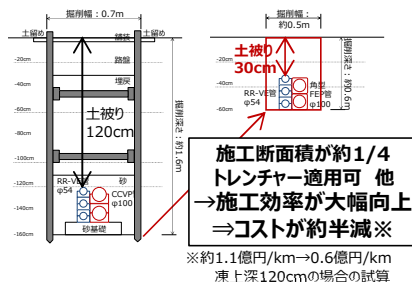


図-3 土工部で最小断面となる設計パターン

コラム 農業用管水路に発生する地震時動水圧の観測およびデータ解析

地震時動水圧は、一般にダムなどの貯留水が地震時において構造物に及ぼす作用として知られていますが、充水した管水路においても発生します。管水路の閉塞部や曲管部などでは、地震動に伴い変位する管壁が管内の水を瞬時に押す（または引く）ことによって動水圧が生じます。さらに、その発生した動水圧は圧力波となって管内を伝播するので、管水路の任意の地点では水圧が変動します。この水圧の変化量が管水路における地震時動水圧です。管水路中の地震時動水圧は、以前から管水路の地震被害の要因として考えられてきました。しかし、実際の管水路における実証データがほぼ皆無であったため、その実態は推定の域を脱しませんでした。

東日本大震災を契機として、水利基盤チームでは、供用中の農業用管水路において地震時動水圧の観測を継続的に実施しています。この観測は、地盤振動の加速度と管水路内の水圧を常時観測して、地震発生を待ち構えるというものです。これまでに震度2～4の十数回に及ぶ地震時のデータを取得することができました。その観測結果から、地震動に伴い確かに動水圧が発生していることを確認しました（図-1）。また、全観測データの解析により、地震動速度の最大値と地震時動水圧の最大値は極めて高い相関関係にあることを確認しました（図-2）。その比例式を用いて、大規模地震時における地震時動水圧の最大値を試算すると、震度6強以上の地震動規模となれば、観測地点では設計水圧をこえる地震時動水圧が発生するおそれがあると示唆されました。

平成30年北海道胆振東部地震では、農業用管水路が甚大な被害を受けました。上述した研究成果を根拠に、地震時動水圧の関与という視点から、被害の発生原因が検証されました。その結果、曲管部近傍における管体継手部の離脱（写真-1）や空気弁の破損などの被害は、地震時動水圧が要因であると考えられました。こうした検討結果を反映して、農林水産省の「土地改良事業計画設計基準（設計パイプライン）技術書」に、地震時動水圧に関する内容が記載されることになりました。これを機に農林水産省からも研究推進の要請があり、地震時動水圧研究への期待感がよりいっそう高まっています。

現在、水利基盤チームでは、地震時動水圧の観測を継続するとともに、その観測結果を再現できる数値計算プログラムを開発しています。今後は、数値解析や模型実験により、地震時動水圧に起因する農業用管水路の破壊過程を解明して、その被害発生を低減する対策技術の開発につなげていきます。

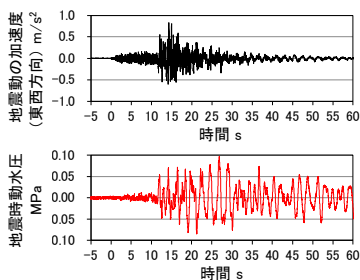


図-1 観測結果の例（震度4）

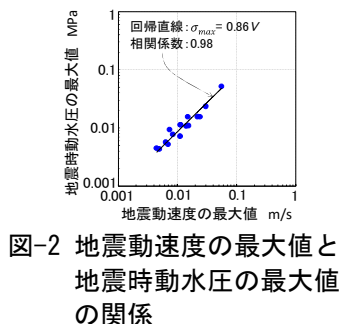


図-2 地震動速度の最大値と地震時動水圧の最大値の関係



写真-1 地震災害における農業用管水路の継手部離脱による漏水事故の状況

コラム 寒冷海域における漁港水域を活用した増養殖

漁港の有効活用を図る一環として、漁港水域において増養殖を適切に推進するための考え方や実施にあたっての手順等を定めた「漁港水域等を活用した増養殖の手引き」（水産庁漁港漁場整備部整備課、令和2年9月）が策定され、公表されました。

水産土木チームでは、既往知見の乏しい北海道沿岸の寒冷海域漁港における水産生物の保護育成機能に関して、これまで定性的に知られていた機能を定量的に明らかにするとともに、機能の評価手法や強化技術の開発に取り組んできました。現地調査により明らかとなった静穏な漁港内では、港外に比べ底生動物や幼稚仔魚の割合が多いなどの漁港水域の基礎的な特徴に関してもとりまとめて順次公表することで（図-1）、これらの研究成果が上記の手引きに反映されました。このような手引きは、漁港水域の有効活用を目指す漁港管理者の支援につながり、漁業者による適切な増養殖の推進により、漁村の活性化への貢献が期待されます。

加えて、漁港水域等を活用したアサリやナマコの効率的な増養殖に関する研究開発についても取り組んでおり、効果的なナマコ種苗放流に関する技術開発や食害生物（オオヨツハモガニ）による捕食（写真-1）が放流種苗に与える影響の解明は、放流及び適地選定手法など漁港水域を活用した増養殖促進に繋がると考えられます。さらに放流後の生残率を高めるための食害防止礁の開発を進めており、漁港内水域の有効活用に資することが見込まれます。今後、これらの成果の普及により、少子高齢化する漁業の労働不足対策、漁業者負担の軽減などの漁業振興へのさらなる貢献が期待されます。

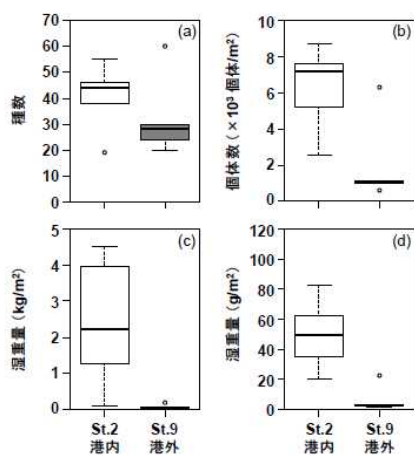


図-1 底生動物の(a)種数、(b)個体数、(c)湿重量、(d)棘皮動物及び軟体動物を除いた湿重量の漁港内外の比較例

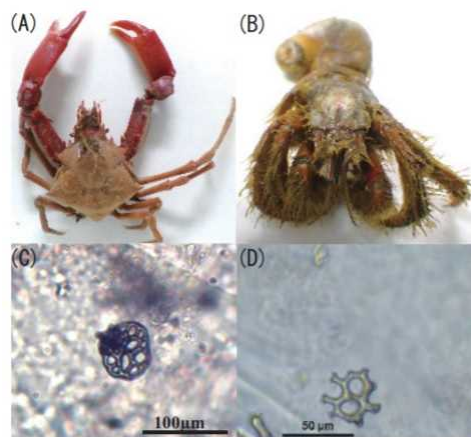


写真-1 優占したカニ・ヤドカリ類及び胃内容物中の骨片 (A:オオヨツハモガニの成熟個体(雄)、B:ケブカヒメヨコバサミ、C、D:補足されたマナモコ骨片)

②長期的視点を踏まえた基礎的、先導的、萌芽的研究開発の実施

9. 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

浸透抑制による建設発生土の環境リスク低減対策に関する研究

土質・振動チーム

研究の必要性

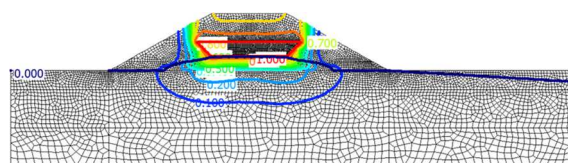
重金属等含有土なども含め環境リスクの高くない建設発生土については、盛土材等として有効利用が求められるが、従来の封じ込め等の方法では、過度に安全側の対策となりやすい。発生土からの重金属等の溶出特性を踏まえた浸透抑制による対策等、より経済的な対策手法及びその評価手法の構築が求められている。



降雨実験

令和2年度に得られた成果・取組の概要

掘削ずりの要対策土を模擬した砕石を含む盛土の降雨実験を参考に、要対策土を内部に含む盛土からの重金属等の拡散状況を移流拡散解析により予測した。その結果、要対策土から地下水中へ到達する重金属等の濃度の低減を確認し、浸透抑制対策による環境リスク低減の可能性を確認した。



要対策土からの重金属等拡散の予測の例

10. 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

資源回収型下水処理技術に関する研究

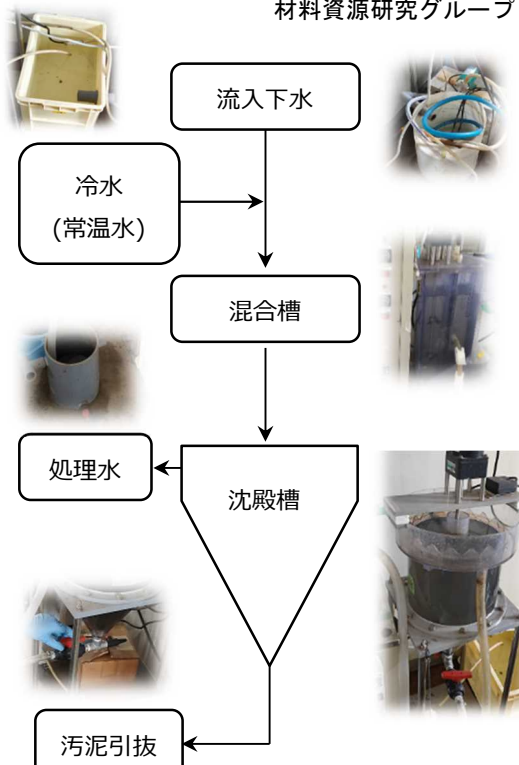
材料資源研究グループ

研究の必要性

下水中に多く含まれるが十分に回収されていない有機物等の資源を、効率的に回収し、かつ、省エネルギーな水処理プロセスの開発を目的とした。

令和2年度に得られた成果・取組の概要

メタン等のエネルギー化が可能な有機物の回収の効率化を目的に、最初沈殿池(初沈)において流入水を冷却することにより、夏季に悪化する懸濁態物質(SS)の沈降性の改善効果を検討した。実験の結果、低温処理では流入下水SSの平均で約70%が汚泥に回収され、常温処理(平均で約56%)に比べて高い回収率であった。低温処理は初沈での流入下水のSS除去、初沈汚泥の増加及び有機物の回収に効果があることが示唆された。



実験装置の概要

1 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

生物多様性保全と減災の両立を目指した河川氾濫原ネットワーク (EcoNet-DRR) 管理手法の高度化

自然共生研究センター

研究の必要性

氾濫原の水環境（水田や水路、湿地）は河川や氾濫原に棲む淡水魚の貴重な産卵、生育の場である。しかし、近年では氾濫原と河川間の移動阻害や、氾濫原水域の縮小が起きており、氾濫原を利用する多くの魚種が絶滅の危機に瀕している。

令和2年度に得られた成果・取組の概要

水路の魚類群集を対象に、河川とのつながりや個々の物理環境（流速や水深）との関係性を明らかにし、再生すべき要因を明らかにした。35 魚種の在不在を対象とした決定木解析の結果、落差のない水路の長さや水深、河床タイプが多く種の種にとって重要であることが示された。この結果は、水路内の環境だけでなく、河川とのネットワークを再生することが効果的な保全につながることを示している。



35 魚種の分布に影響していた環境要因の累計数。水路長さや水深、河床タイプ（自然 or 人工基質）が多く種の種に影響していた。

1 2. 流砂系における持続可能な土砂管理技術の開発

複雑な形状を有する流れの3次元数値解析手法に関する研究

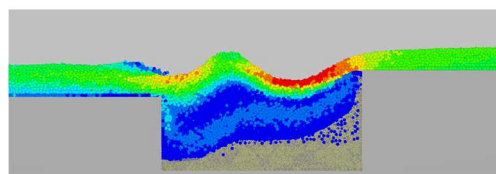
水理チーム

研究の必要性

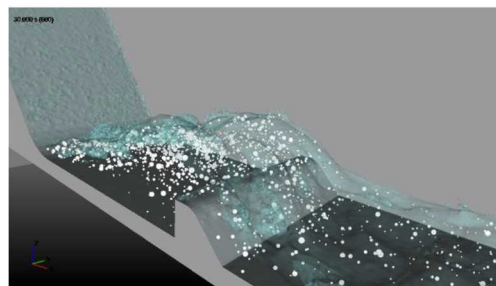
河川・ダム水理構造物の周辺では複雑な3次元流が生じる。近年、構造物の安定的かつ持続的な管理およびその上下流の土砂管理のため、構造物周辺の流れに起因する土砂動態を把握することが求められている。本研究では数値解析によるアプローチを取り、モデルの妥当性および今後の適用可能性を明らかにする。

令和2年度に得られた成果・取組の概要

土木研究所で実施した移動床実験を対象に粒子法と個別要素法による再現計算を実施し、連成モデルの検討を通じて同モデルの適用範囲を明らかにした。また、ダム減勢工の水理実験を対象に粒子法による再現計算を実施し、実験との比較から、実用的な計算時間の範囲で減勢工周辺の水理現象を概ね再現できることを確認した。今後、CIMモデル等の普及を踏まえ、机上検討時の予備解析や水理実験の補完に向けた実現性を検討予定である。



凹部を対象とした移動床実験の再現計算



ダム減勢工を対象とした再現計算

1 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

生物生息環境と汽水環境の保全に関する研究

水環境保全チーム

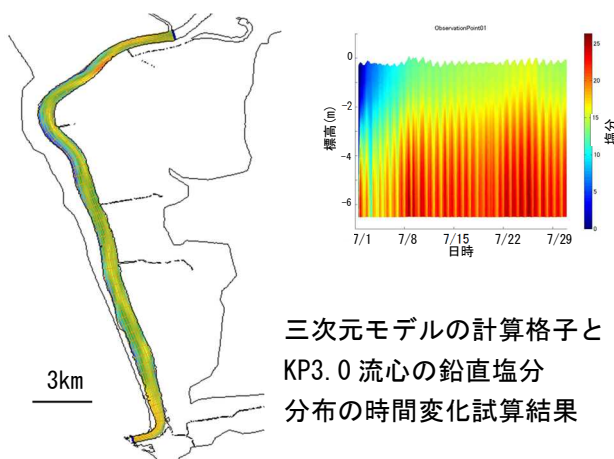
研究の必要性

河川汽水域は気候変動により降雨増加による淡水化、海面上昇による塩水化の相反する影響が懸念される。農業や上水の塩水障害、汽水漁業への淡水影響など相反する要求に適切に対応が必要とされ、河川改修による塩水制御手法を提案する。

令和2年度に得られた成果・取組の概要

河川横断形状を加味できる、三次元密度流モデル (delft3D) を援用して、天塩川における塩水遡上再現計算モデルを構築した。

潮位周期や河川流量によって塩水貫入の消長がおおよそ再現され、塩水遡上到達距離はほぼ一致した。一方で濃度分布計算は勾配近似であるため、明瞭な躍層再現に課題があることがわかった。これら課題を調整し、令和3年度は断面形状について数値実験を行う。



三次元モデルの計算格子と KP3.0 流心の鉛直塩分分布の時間変化試算結果

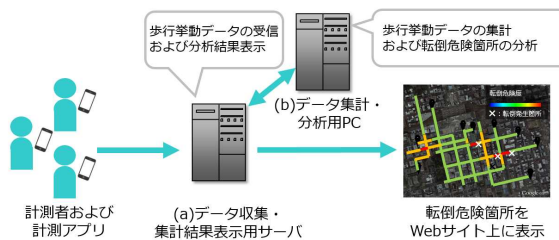
1 4. 安全で信頼性の高い冬期道路交通サービスの確保に関する研究

スマートフォン収集ビッグデータによる冬期歩行空間転倒危険度の評価手法に関する研究

寒地交通チーム

研究の必要性

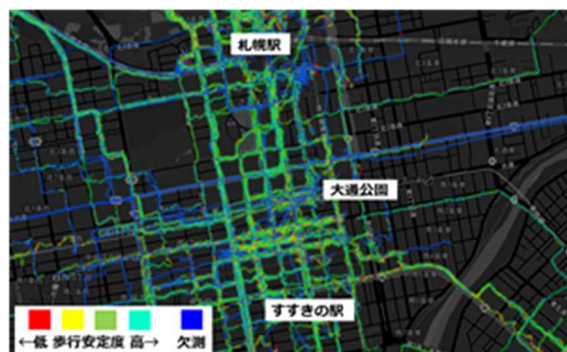
積雪寒冷地の冬期歩行空間における転倒事故は増加傾向にあり、事故を防止するために転倒しやすい箇所を検出する技術の開発が必要とされている。



転倒危険箇所検出手法の概要

令和2年度に得られた成果・取組の概要

本研究ではスマートフォンに搭載された加速度センサを用いて歩行者の挙動を計測し、転倒の危険性を算出する手法およびソフトウェアを開発した。また、開発した手法を用いて札幌都市圏において多数の計測者による歩行挙動計測を行い、得られた歩行挙動ビッグデータから転倒の危険性が高い箇所・時刻等をリアルタイムで把握する手法を開発した。



歩行挙動データを基に算出した札幌市中心部における歩行安定度の分布

15. 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

土木施設等の色彩設計に関する研究

地域景観チーム

研究の必要性

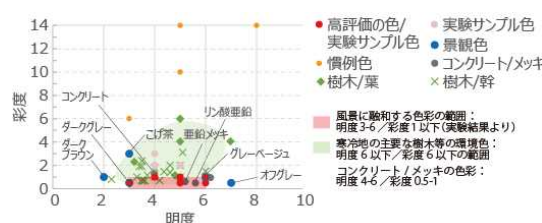
土木施設の色彩は景観に与える影響が大きい
が、積雪期・非積雪期の双方に調和する色彩の
範囲の検討が十分でないため、色彩に関する知
識の不足する現場技術者は土木施設の適切な色
の選定が困難である。そのため、本研究では季
節変化を考慮した色彩設計手法を提案する。



Web による色彩評価実験の対象土木施設

令和2年度に得られた成果・取組の概要

積雪期と非積雪期の河川空間における屋外色
彩評価実験および Web 実験から、河川及び農業
空間における積雪寒冷地の景観に調和する色彩
の範囲を明らかにした。また、それぞれの土木
施設の機能や立地、積雪寒冷地の景観変化を考
慮した色彩設計技術を提案し、「ポイントブッ
ク」へとりまとめた。



積雪寒冷地の景観に融和する色彩の範囲
(屋外色彩評価実験・Web 実験結果にもとづく)

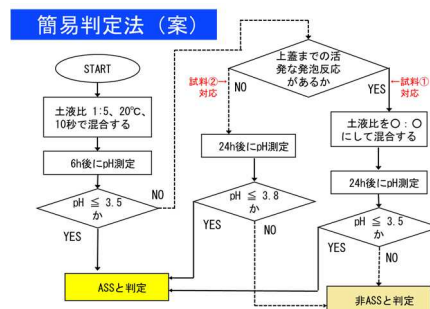
16. 食料供給力強化に貢献する積雪寒冷地の農業生産基盤の整備・保管理に関する研究

酸性硫酸塩土壌の簡易判定法の確立に関する研究

資源保全チーム

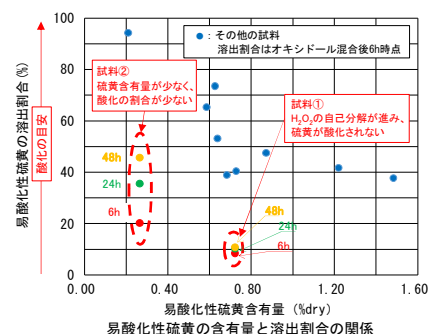
研究の必要性

酸性硫酸塩土壌(ASS)は、含有する硫黄化合物が酸化す
ると強酸性を呈し、植生不全や構造物の腐食等を招く有
害な土壌であり、その判定は実験室の分析で行われてい
る。未酸化の状態でも工事現場で迅速かつ簡便に判定で
きる手法の確立が必要である。



令和2年度に得られた成果・取組の概要

市販のオキシドール (H₂O₂3%程度) を用いた強制酸化に
よる pH の低下状況を判定基準として検討している。ほと
んどの ASS で pH は 3.5 以下まで低下したが、一部で明確
な低下が見られていない。これの詳細な分析を行い、①初
期の pH が高く H₂O₂ が不安定で、H₂O₂ の自己分解の触媒で
あるマンガンの含有量が多いこと、②硫黄含有量が少なく
酸化割合も少ないことが要因と解明した。今後、酸化に
必要なオキシドールの量等を精査したうえで判定基準の
確立を図る。



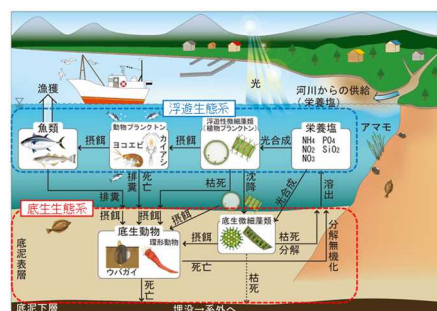
17. 食料供給力強化に貢献する寒冷海域の水産基盤の整備・保全に関する研究

積雪河口沿岸域の水産生物の生態環境保全に関する研究

水産土木チーム

研究の必要性

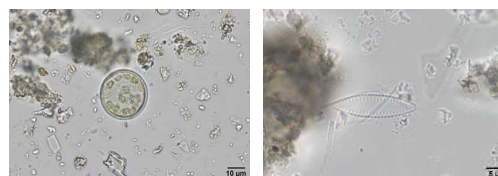
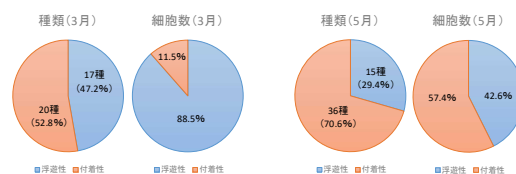
近年の水産資源の減少に対し、水産生物の生産力強化を目指した沿岸域での生態系の保全と生息環境を創出する整備(水産環境整備)が求められている。本研究は、河口沿岸域における二枚貝ウバガイを指標生物として基礎生産構造(浮遊生態系・底生生態系)と餌料環境の季節変化を把握し、水産環境の保全・整備に必要な生態系評価手法を提案する。



河口沿岸域の生態系の概要

令和2年度に得られた成果・取組の概要

河口沿岸域のウバガイ胃内容物(微細藻類=餌料)から季節毎の基礎生産構造(浮遊性珪藻と付着性珪藻の占有率)と餌料環境が解明された。これによりウバガイの餌料環境と成長に基づく河口沿岸域の生態系評価手法を構築した。



ウバガイ胃内容物(珪藻類=餌料)の占有率

③技術の指導

1. 災害時における技術指導

1.1 土木研究所 TEC-FORCE 等による活動

令和2年度は、「持続可能で活力ある社会の実現への貢献」に資する災害時における技術指導は7件、11人・日であった。詳細は付録-3.1に示す。

表-1.3.3.1 令和2年度における要請に基づく災害時の派遣状況（国内）

分野	河川・ダム	合計
件数	7	7
延べ人数 (人・日)	11	11

1.2 災害後の復旧方法に関する技術支援

土木研究所は、水環境研究グループから豪雨被災地域に派遣し、復旧における多自然川づくり等に関する現地調査、技術的助言を行った。



写真-1.3.3.1 アドバイザー現地調査・指導

2. 土木技術向上のための技術指導

2.1 平常時の技術指導

(概要は第1節③2.1に同じ)

令和2年度の技術指導のうち「持続可能で活力ある社会の実現への貢献」に資するものは805件であった。

表-1.3.3.2 技術指導の実績

技術指導の分野	技術指導の実施例	件数
地質・地盤	○重金属対策等に関する技術指導	25
材料	○下水汚泥の有効利用、アスファルト舗装材料等に関する技術指導	10
水理・水文・水環境	○ダムの水温・水質、マイクロプラスチック、多自然川づくり等に関する技術指導	300
舗装	○舗装材料に関する技術指導	4

寒地構造・寒地地盤・ 防災地質	○地すべりの地質調査における重金属分析について技術指導	14
耐寒材料・寒地道路保 全	○寒冷期における再生アスファルト合材の取り扱いについて技術指 導	5
寒地河川・水環境保 全・寒冷沿岸域・水産 土木	○生分解ローブを活用した餌料用海藻の育成技術に関する技術指導	67
寒地交通・雪氷	○ワイヤロープ式防護柵設置に係る設計等に関する技術指導	161
資源保全・水利基盤	○乳牛糞尿の堆肥化に関する技術指導	52
地域景観	○電線地中化における浅層埋設に関する技術指導	91
寒地機械技術等	○除雪トラックの将来型と構造変更について技術指導	76
合計		805

2.2 北海道の開発の推進等の観点からの技術指導

2.2.1 現地講習会

(概要は第1節③ 2.2.1に同じ)

「持続可能で活力ある社会の実現への貢献」に関しては6箇所9テーマで実施した。
詳細は付録-3.2に示す。

2.2.2 連携・協力協定に基づく活動

(第1節③ 2.2.2に同じ)

3. 委員会参画の推進

(概要は第1節③ 3に同じ)

令和2年度における「持続可能で活力ある社会の実現への貢献」に関する参画件数は320件であった。

河川生態チームは、グリーンインフラ官民連携プラットフォームの運営委員・技術部会長を務め、シンポジウム参加やオンラインセミナーの企画の他、グリーンインフラ技術集（令和3年3月公開）を中心的に取りまとめた。

寒地交通チームは、北海道庁主催「積雪寒冷下における自動運転技術の実現に向けた課題や解決に向けた検討会」にインフラ系WGの委員として参画し、提言書とりまとめに貢献した。

地域景観チームは、「倶知安町景観計画・緑の基本計画検討会議」及び同会「景観地区検討部会」に参画し、ニセコひらふ地区を中心とした景観地区における景観ルールの見直し等について議論し、助言や提案を行った。

4. 研修等への講師派遣

(概要は第1節③ 4 に同じ)

令和2年度に実施した講師派遣のうち「持続可能で活力ある社会の実現への貢献」に関して、計103件の研修等に講師を派遣した。

国土交通省、地方公共団体、大学、研究機関等からの依頼を受け、多自然川づくりや河川の維持管理に関する適切な実施・評価を行うための講義を行った。

寒地機械技術チームは、(一社)日本建設機械施工協会北海道支部より依頼を受け、除雪機械技術講習会(9月2日、10月27日 札幌市、10月9日函館市、9月8日、10月29日 小樽市、9月11日、10月13日 旭川市、10月21日 釧路市、10月4日稚内市の計9回)において「除雪の安全施工」について講習を行い、除雪機械の事故減少に貢献した。

5. 地域支援機能の強化、地域の技術力の向上

5.1 地方公共団体に対する技術支援の強化

(第1節③ 5.1 に同じ)

5.2 寒地技術推進室による技術相談対応

(概要は第1節 ③ 5.2 に同じ)

令和2年度の地方公共団体からの技術相談のうち「持続可能で活力ある社会の実現への貢献」に資するテーマは52件であった。

例えば、道央地域の地方公共団体より、景観に力を入れている地区などにおける街路樹の樹種選定に関する相談を受け、地域景観チームより樹種選定と維持管理・更新に関する助言を行った。

5.3 地方公共団体を対象とした講習会への講師派遣による技術力向上の支援

(第1節③ 5.3 に同じ)

表 - 1.3.3.3 講師派遣例

担当	講習会等名	対象者
地域景観	びらとりで道の駅を考える研修会	地方公共団体の技術職員ほか
資源保全 水利基盤	「ソラブチ会」土地改良研修会	土地改良区や地方公共団体の技術職員ほか

5.4 地域における産官学の交流連携

(概要は第1節③ 5.4 に同じ)

5.5 寒地技術講習会

(概要は第1節③ 5.5に同じ)

「持続可能で活力ある社会の実現への貢献」に関しては1テーマについて実施した。詳細は付録 - 3.3 に示す。

6. 技術的課題解決のための受託研究

(概要は第1節③ 6に同じ)

令和2年度の「持続可能で活力ある社会の実現への貢献」に資する受託研究は6件、約87.6百万円であった。詳細は付録 - 3.4 に示す。

コラム 多自然川づくりアドバイザーによる技術支援事業が土木学会デザイン賞最優秀賞受賞

激甚な災害後に実施される災害復旧事業においては、一連区間の河川整備を大規模かつ短期間のうちに実施することが多く、事業にあたっては良好な自然環境の保全や自然景観の保全創出に特段の配慮が必要となります。一方、これらの事業では被災後の迅速な対応が求められることから、調査・検討の期間に限られる等の制約があり、多自然川づくりを効果的・効率的に推進するためには、事業者に対して治水や河川環境等の必要な知見を適切に提供していくことが有効です。

国土交通省では、多自然川づくりに関して広範な知識を有するアドバイザーから、事業者の要請に対して助言を行う体制（多自然川づくりアドバイザー制度）を平成17年度から運用しており、国土技術政策総合研究所や土木研究所からアドバイザーとして派遣されています。

平成24年7月の九州北部豪雨により、名勝耶馬溪を流れる一級河川山国川では、観測史上最高の水位を記録する洪水が発生し、甚大な被害を受け、平成25年8月「山国川床上浸水対策特別緊急事業」に着手しました。約10kmの事業区間には、奇岩・秀峰、瀑布及び石橋等が点在する昔ながらの素朴な風景が残っており、そうした風景の保全と流域としての連続性を感じられる景観の創出を目指し、設計・施工を進めました。

土木研究所からは多自然川づくりアドバイザーとして派遣された萱場 祐一上席研究員（当時）が、景観・環境・維持管理の観点から河道掘削、護岸、パラペット等に関するアドバイスをを行いました。5年で事業を完了させるという時間的制約の中でも、名勝耶馬溪の風景に溶け込んだ質の高い設計・施工を行ったことが認められ、令和2年度土木学会デザイン賞最優秀賞を受賞し、環境と調和した質の高い川づくりに多大な貢献をしました。



写真-1,2 技術指導を行った山国川床上浸水対策特別緊急事業
（土木学会 web サイトより引用）

コラム ワイヤロープ式防護柵のコンクリート舗装への設置仕様開発

ワイヤロープ式防護柵は、道路管理者からコンクリート舗装への設置要望を受けて、令和元年度から最適な仕様を確立するための研究開発を行っています。ワイヤロープ式防護柵の支柱は、スリーブと呼ばれるさや管に挿入されていて、車両衝突時に支柱が折れて、ワイヤロープの引張りで抵抗する防護柵です。コンクリート舗装にスリーブを施工する場合、削孔に時間を要するので、施工費用、施工時間が増大する課題があったので、令和2年度に、既設橋梁用支柱（基部プレート式）とあと施工アンカーを利用してコンクリート舗装に固定する方法を開発し、大型車衝突試験を行いました。

あと施工アンカーは、接着系めねじタイプと金属系めねじタイプの2種類、ねじ径はM20とM24の2種類を使用しました。端末金具も、金属拡底式あと施工アンカーで固定しました。衝突試験の結果は、たわみ量である最大進入行程が0.810mを記録し、既設橋梁用支柱を開発した平成30年の衝突試験結果の0.725mと同程度でした。抜けた支柱や飛散した支柱は無く、全てのあと施工アンカーも損傷がありませんでした。施工時に得られた知見として、あと施工アンカーは、接着系の方が、施工時、設置時の取扱いが簡易ですが、金属系は施工直後に、支柱建込み、ワイヤロープ緊張まで実施できるので、施工時間短縮に有利であると思われます。また、材料単価も金属系の方が安価です。ただし、金属系M24はネジ穴に対して、余裕が少なく、アンカー穿孔の精度が要求されました。端末金具に使用した金属拡底式あと施工アンカーも損傷はありませんでしたが、施工時には、同様に施工精度を要求されました。

杭や支柱の固定にあと施工アンカーを使用する設置仕様を開発しました。舗装の厚さから、穿孔深さは200mm程度の制約を受けますが、大型車の衝突試験でも損傷がありませんでした。既に技術指導により設置されている箇所では、施工に問題がないことを確認しています。これらの設置要件を取りまとめ、寒地土木研究所が発行している「ワイヤロープ式防護柵整備ガイドライン（案）」に反映する予定です。



写真-1 あと施工アンカー施工状況
（左上：穿孔、右上：金属系施工状況、
左下：接着系施工状況、右下：支柱固定状況）

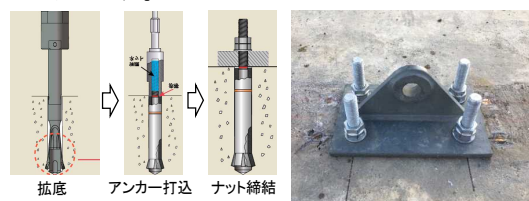


写真-2 金属拡底式あと施工アンカーによる
端末金具の設置



写真-3 コンクリート舗装での大型車衝突試験

④成果の普及

1. 研究成果の公表

1.1 技術基準の策定への貢献

(概要は第1節④ 1.1に同じ)

令和2年度に公表された技術基準類等のうち、「持続可能で活力ある社会の実現への貢献」に資する研究開発が寄与したものは、「土地改良事業計画設計基準および運用・解説 計画「農業用水(水田)」(農林水産省農村振興局、(公社)農業農村工学会 令和2年7月)、「ダム貯水池水質改善に向けた気泡式循環施設マニュアル」(国土交通省河川環境課 令和3年3月)、「BIM/CIM 活用ガイドライン(案)」(国土交通省 令和3年3月)等の計5件であった。詳細は付録-4.1に示す。

1.2 技術報告書

(概要は第1節④ 1.2に同じ)

令和2年度において発刊した技術報告書のうち「持続可能で活力ある社会の実現への貢献」に資するものの件数を表-1.3.4.1に整理した。

表-1.3.4.1 令和2年度の発刊件数

種別	数量
土木研究所資料	4
共同研究報告書	0
研究開発プログラム報告書	9
寒地土木研究所月報	13
合計	26

1.3. 学術的論文・会議等における成果公表と普及

(概要は第1節④ 1.3に同じ)

令和2年度に公表した論文のうち、「持続可能で活力ある社会の実現への貢献」に資するものを表-1.3.4.2に示す。学術および土木技術の発展に大きく貢献した等による受賞件数は14件であり、表-1.3.4.3に示す。

表-1.3.4.2 査読付き論文の件数及び和文・英文の内訳

	査読付き論文	査読無し発表件数	合計
発表件数	62	155	217
うち、和文	46	142	188
うち、英文	16	13	29

表 - 1.3.4.3 受賞

受賞者			表彰名	業績・論文名	表彰機関	受賞日
水質チーム	上席研究員	山下 洋正	ISO Excellence Award (ISO 優秀賞)	ISO/TC282 (Water reuse、水の再利用) における「分科会 SC3 (リスクと性能評価) /WG2 (性能評価) 座長」および「ISO 規格 20468-1 (再生水処理技術ガイドライン: 一般原則) プロジェクトリーダー」として貢献	ISO 中央事務局	令和2年 6月
火山土石流チーム 水環境保全チーム	研究員 主任研究員	平岡 真合乃 水垣 滋 ほか	令和2年度水文・水資源学会論文賞	「山地流域の水・土砂流出における空間スケールの影響 (1): 流域面積に対する水・土砂流出量の応答に関する観測例 (浅野ら) (2): 集中的な観測が行われた流域の事例 (浅野ら) (3): 数値解析モデル上の取り扱い事例 (横尾ら)」	(一社) 水文・水資源学会	令和2年 9月17日
iMaRRC	上席研究員 主任研究員	重村 浩之 宮本 豊尚	第32回環境システム計測制御学会研究発表会 奨励賞	下水道資源を用いた固肥料による海域施肥の基礎的検討	環境システム計測制御学会	令和2年 10月30日
自然共生研究センター	主任研究員	森 照貴	2019年度河川基金研究者・研究機関部門優秀成果表彰	鬼怒川での環境に配慮した高水敷掘削の効果検証	(公財) 河川財団	令和2年 11月10日
自然共生研究センター	専門研究員	末吉 正尚	2019年度河川基金研究者・研究機関部門優秀成果表彰	河川-水路ネットワークと生息場環境が氾濫原性魚類に与える影響解明	(公財) 河川財団	令和2年 11月10日

第1章. 第3節. ④成果の普及

受賞者			表彰名	業績・論文名	表彰機関	受賞日
水環境保全 チーム	主任研究員 研究員	村上 泰啓 布川 雅典 ほか	北方森林学会 学生ポスター 賞	河畔林におけるヤナ ギ属生立木の幹材部 変色・腐朽材から分離 した菌類	北方森林学 会	令和2年 11月11日
水環境研究 グループ	グループ長	萱場 祐一 ほか	土木学会デザ イン賞 2020 最 優秀賞	山国川床上浸水対策 特別緊急事業	(公社) 土木学会 景観・デザ イン委員会	令和2年 11月16日
地域景観 チーム	研究員	榎本 碧 ほか	土木学会デザ イン賞 優秀賞	勘六橋	(公社) 土木学会 景観・デザ イン委員会	令和2年 11月16日
地域景観 チーム	上席研究員 研究員	松田 泰明 笠間 聡	2020 年度日本 都市計画学会 北海道支部研 究発表会 優 秀賞	自治体の景観計画か らみた観光資源とし ての道路景観の活用 に関する課題	(公社) 日本都市計 画学会 北 海道支部	令和2年 11月28日
水質チーム	主任研究員	對馬 育夫	土木学会第 57 回環境工学研 究フォーラム 優秀ポスター 発表賞	畳み込みニューラル ネットワークを用い た植物プランクトン 画像の自動判別シス テムの構築試行	(公社) 土木学会環 境工学委員 会	令和2年 12月11日
舗装チーム iMaRRC	主任研究員 上席研究員 上席研究員 交流研究員 主任研究員	川上 篤史 新田 弘之 藪 雅行 掛札 さくら 川島 陽子	土木学会舗装 工学論文賞	繰り返し再生したア スファルト混合物へ の再生用添加剤と再 生骨材配合率の影響	(公社) 土木学会舗 装工学委員 会	令和2年 12月11日
水利基盤 チーム	研究員 主任研究員 寒地農業基 盤研究グ ループ長	田中 健二 鶴木 啓二 川口 清美	農業農村工学 会北海道支部 第19回支部賞	斜面崩壊土砂に起因 した濁水発生に伴う 農業用水取水のリス ク管理に関する一連 の研究	(公社) 農業農村工 学会北海道 支部	令和2年 12月15日
水質チーム	主任研究員	北村 友一	土木学会第 57 回環境工学 フォーラム論 文賞	ゼブラフィッシュの 胚・仔魚期の生物応答 と網羅的遺伝子発現 解析による下水処理	(公社) 土木学会環 境工学委員 会	令和3年 1月22日

第1章. 第3節. ④成果の普及

受賞者			表彰名	業績・論文名	表彰機関	受賞日
				水の短期毒性評価		
iMaRRC	主任研究員	宮本 豊尚	令和2年度廃棄物資源循環学会関東支部研究発表会優秀発表賞	下水汚泥焼却炉のし渣混焼に関する実態調査	(一社) 廃棄物資源循環学会関東支部	令和3年3月4日

2. アウトリーチ活動

2.1 講演会

(概要は第1節④ 2.1に同じ)

令和2年度の講演会実績のうち、「持続可能で活力ある社会の実現への貢献」に資する実績を表-1.3.4.4に示す。

表-1.3.4.4 講演会の来場者数(単位:人)

	令和2年度
土木研究所講演会	216
寒地土木研究所講演会	815※
iMaRRC セミナー	219※
計	1,250

※Web開催のため申込者数を計上

2.2 施設公開

(第1節④ 2.2に同じ)

2.3 一般に向けた情報発信

(第1節④ 2.3に同じ)

3. 積雪寒冷環境等に対応可能な土木技術等の普及

(第1節④ 3に同じ)

4. 技術普及

(第1節④ 4に同じ)

4.1 重点普及技術の選定

(概要は第1節④ 4.1に同じ)

4.2 戦略的な普及活動

(第1節④ 4.2に同じ)

4.2.1 土研新技術ショーケース

(第1節④ 4.2.1に同じ)

4.2.2 土研新技術セミナー

(第1節④ 4.2.2に同じ)

4.2.3 技術展示会等への出展

(第1節④ 4.2.3に同じ)

4.2.4 地方整備局等との意見交換会

(第1節④ 4.2.4に同じ)

コラム 環境 DNA 技術を国の施策に展開するための取り組み

河川水辺の国勢調査（以降水国調査）をはじめとする生物調査では、対象とする生物を直接捉え、同定する方法が使われていますが、調査技能者の不足、調査技能の違いによる調査精度のばらつき、調査コスト等の課題がありました。環境 DNA の導入によりこれらの課題を解決し、従来法よりも効率的（安価）で安全な調査の実現に対する期待・ニーズが高まっています。一方、環境 DNA 技術は研究分野での実績は多くあるものの、技術的に不明瞭な点も残されており、国の施策として実施するには、河川規模や実施体制を踏まえた技術の標準化が必要でした。さらに、これまで蓄積されてきた水国調査との継続性を考えると、環境 DNA 技術と既往調査方法との違いを明確にした上で導入方法を検討する必要がありました。

これらの課題を念頭に、土木研究所では民間コンサルタントとの共同研究、関東地方整備局河川技術事務所との連携調査等を通じ、直轄河川における知見を蓄積するとともに、業務への実装を想定した「環境 DNA 報告書記載様式」、「実務者向け手引き」を作成しました。令和元年度からは国土交通省や地方整備局とともに、水国調査への環境 DNA 導入を念頭においた大規模な調査を本格的に開始しました（図-1）。これにより、標準化に向けた課題が抽出・精査されるとともに、河道内における環境 DNA 含有物質の動態や水質の影響など新たな知見を得ることができました（図-2）。令和2年度には、これまでの取り組みに基づいた実施手順の標準案を提示し、これを水国調査の仕様書内で引用することにより環境 DNA 技術の水国調査への試行調査を可能としました。さらに、河川管理者らが環境 DNA をより理解できるように「河川管理者のための環境 DNA 入門」を作成・配布するとともに、現場からの質問をとりまとめた「環境 DNA Q&A」を作成しました。令和3年度調査では、令和2年度の知見を踏まえながら調査の最適化を図ることで、環境 DNA 技術のさらなる標準化を目指します。

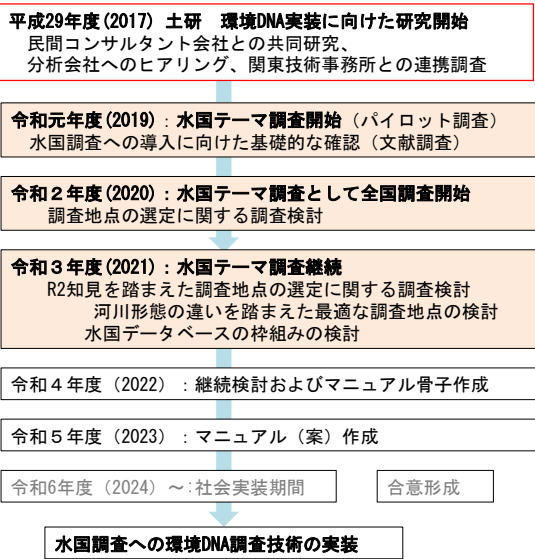


図-1 水国への環境 DNA 実装に向けた取り組み
令和3年6月現在。今後の検討状況により変更の可能性あり

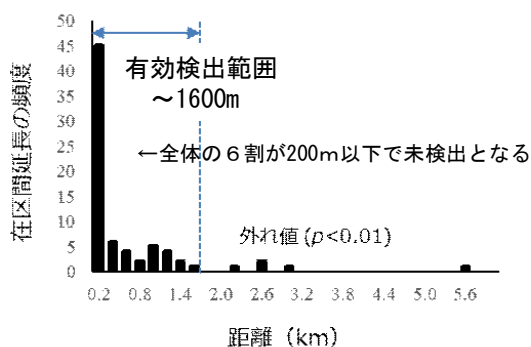


図-2 環境 DNA 含有物質の有効検出範囲

有効検出範囲は、供給源における環境 DNA 含有物質の濃度によって変化するものの、雲津川の場合、有効検出範囲は0-1600mであるとともに、多くは200m程度で未検出となった。これは既往の知見と概ね一致する。

コラム 景観検討における BIM/CIM の活用への貢献

国土交通省では、原則としてすべての事業において景観検討に取り組むこととされています。しかし、直轄・地方自治体では、委員会を設置して景観検討が行われる事業、景観デザインに関するプロポーザルやコンペを経て計画・設計される事業、景観に関する十分な知見を有する技術者の参画する事業を除いて、景観検討が十分に行われている状況にはありません。景観検討のための時間やコストが十分でないこともその一因ですが、事業の説明用に完成予想図としてパース図や簡易なフォトモンタージュなどを作成する事例はあり、これらを工夫することにより景観検討は可能と考えられます。また、直轄事業を中心に設計における3次元データ（BIM/CIM）の導入が進んでおり、その活用により景観検討もより簡易に実施できる状況になっています。

そこで地域景観チームでは、適切な景観検討を現場レベルで広く実現し、その運用を可能とすることを目的とし、BIM/CIM を活用した景観検討のための技術を提案しました。

景観検討における BIM/CIM の活用の有効性と課題について、ケーススタディを通じて検討・検証を行い、切土・盛土などの土工や構造物のボリュームなど景観への影響の大きさを把握し、景観的配慮の要不要やその効果を判断するのに効果的であることなどを明らかにしました（図-1）。これらの知見をもとに、検討初期段階における BIM/CIM の活用の重要性、例えばトンネル事業の初期段階における坑口の位置や形式の検討、橋梁事業の初期段階における橋梁形式選定などへの活用が特に重要となることを示しました。このことに基づき、望ましい BIM/CIM の景観検討への活用方法として、検討の後期段階である「橋梁細部構造の決定」だけでなく、検討の初期段階である「橋梁形式の選定」に有効であることが国土交通省の BIM/CIM 活用ガイドライン改定時に反映されました（図-2）。

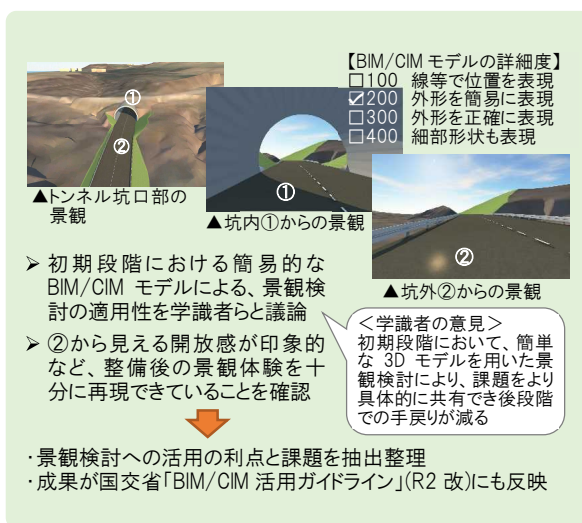


図-1 BIM/CIM を用いた景観検討のケーススタディの一例

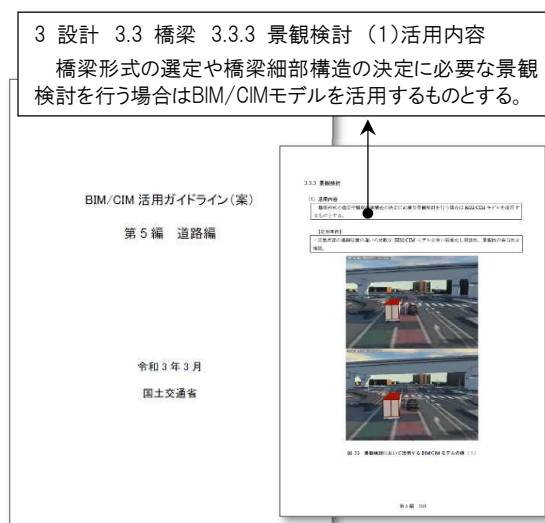


図-2 BIM/CIM 活用ガイドラインへの反映

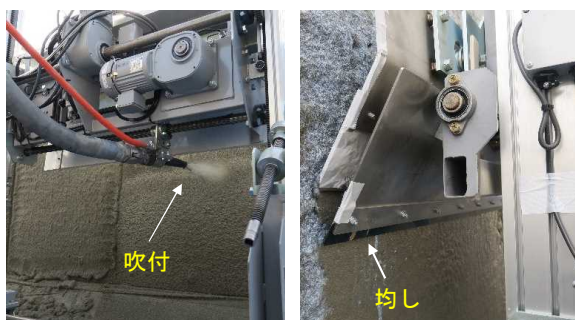
コラム 農業用水路の補修・補強工法の開発と機械化施工技術の現地見学会の開催

寒冷地における農業用水路は、凍害によってコンクリートが著しく劣化します。そのため、耐凍害性を有する材料を用いて、コンクリート部材の補修・補強が行われます。しかし、現状では、施工後早期にひび割れや浮き、剥離といった変状が生じる場合も少なくありません。さらなるコンクリートの凍害抑制に資する対策工法の開発が必要不可欠です。

水利基盤チームは、農林水産省官民連携新技術研究開発事業において共同研究を実施し、凍結融解作用に対して高耐久性を有する高炉スラグ系材料を用いたコンクリートの補修・補強工法の研究開発に取り組んでいます。本工法は、劣化した開水路の通水表面に、高炉スラグ系断面修復・表面被覆材料を吹付け・塗布することによって、開水路の構造・水理・水利用性能の回復・向上を図るというものです。本共同研究では、高炉スラグ系複数微細ひび割れ型繊維補強セメント複合材料を用いるタイプⅠと超微粒子高炉スラグ系無機系断面修復・表面被覆材料を用いるタイプⅡの2つの工法の開発を進めています。両タイプの断面修復・表面被覆材料は、凍結融解試験の結果、優れた耐凍害性を有することが分かりました。

また、タイプⅠの工法は機械化施工が可能です。この場合の機械化施工は、①ウォータージェット工法によって、材料の付着性低下要因となる表面近傍の脆弱部を除去した後、②左官アシスト工法（機械による自動吹付および自動均し）によって、断面修復・表面被覆材料を施工します（写真-1）。こうした機械化施工の導入は、人力に頼る吹付けや粗仕上げ作業に係る労力を解消するとともに、材料の吹付厚のムラをなくして施工品質の向上を図ります。また、機械化施工は左官職人の高齢化や担い手不足への対策としても期待できます。

令和2年11月には、上記の機械化施工実証試験の現地見学会を開催しました。この見学会では、北海道開発局をはじめ、自治体、土地改良区、民間企業などから参集した65名の参加者が、自動吹付機および自動均し機の稼働状況などを見学しました（写真-2）。コロナ禍において見学時間を制限せざるを得ませんでした。参加者の関心は高く、研究成果の普及が期待されます。



(1) 自動吹付の状況 (2) 自動均しの状況

写真-1 機械化施工による断面修復・表面被覆材料の自動吹付および自動均しの様子



写真-2 機械化施工実証試験の現地見学会の様子

⑤土木技術を活かした国際貢献

1. 国際標準化への取り組み

(概要は第1節⑤ 1前半に同じ)

TC147においては、用語、物理的・化学的・生物学的方法、放射能測定、微生物学的方法、生物学的方法、サンプリング等に関する基準策定を検討している。TC190においては、地盤環境分野における地盤品質の標準化を検討している。TC275においては、汚染汚泥の回収、リサイクル、処理及び処分について国内審議委員会の委員長として、モニタリング、査読・修正の他に国内委員や関係者との調整を行っている。TC282においては、水の再利用について国内の対処方針案の検討・作成等に技術的助言を行うとともに、ワーキンググループの座長として、各国意見の調整、日本提案の規格開発の審議支援を行っている。詳細は付録 - 5.1 に示す。

表 - 1.3.5.1 国際標準の策定に関する活動

番号	年度	委員会名等	コード	担当チーム等
1	令和2年	ISO 対応特別委員会	—	企画部
2	令和2年	水質	ISO/TC147	水質チーム
3	令和2年	地盤環境	ISO/TC190	防災地質チーム
4	令和2年	下水汚泥の回収、リサイクル、処理及び処分	ISO/TC275	iMaRRC
5	令和2年	水の再利用	ISO/TC282	水質チーム

2. JICA 等からの要請による技術指導及び人材育成

2.1 海外への技術者派遣

(第1節⑤2.1 に同じ)

2.2 研修生の受入

JICA からの要請により、13ヶ国から20名の研修生に対し、「インフラ（河川・道路・港湾）における災害対策」、の遠隔研修を実施し、世界各国の社会資本整備・管理を担う人材育成に貢献した。詳細は付録 - 5.2 に示す。

表 - 1.2.5.2 地域別外国人研修生受入実績

地域	人数	国数
アジア	4	3
アフリカ	9	6
ヨーロッパ	0	0
中南米	0	0
中東	5	3
オセアニア	2	1
北米	0	0
合計	20	13

3. 研究開発成果の国際展開

3.1 国際的機関の常任・運営メンバーとしての活動

(第1節⑤ 3.1に同じ)

表 - 1.3.5.3 国際的機関、国際会議に関する委員

機関名	委員会名	役職	活動状況
世界道路協会 (PIARC)	TC3.2「冬期サービス 委員会」：委員	寒地道路研究グループ 長	2020年10月にオンラインで開催されたTC3.2委員会(第2回会議)に出席し、国際冬期道路会議の準備や各ワーキンググループの活動等について議論に参加した。 2021年2月にオンラインで開催されたTC3.2委員会(第3回会議)に出席し、国際冬期道路会議の開催形式変更や応募論文の査読、2021年9月のウクライナのセミナーの開催、各ワーキンググループの活動等について議論に参加した。
国際かんがい 排水委員会 (ICID)	SDRG-WG(持続的な排水 部会)：委員	寒地農業基盤研究グ ループ研究員	2020年11月に開催されたSDRG-WG(持続的な排水部会)のオンラインミーティングにおいて、部会の活動方針について議論を行った。
米国運輸研究 会議 (TRB)	AKD80 Roundabouts and other Intersection Design and Control Strategies (ラウンドアバウ ト・他交差点設計及び 制御委員会)：Member (委員)	寒地道路研究グループ 主任研究員	2021年1月にオンラインで開催されたAKD80委員会に出席し、「日本のラウンドアバウトの進捗状況と課題」を報告するとともに、委員会審議に参画した。また、TRB年次総会への投稿論文の査読を行った。

機関名	委員会名	役職	活動状況
米国運輸研究会議 (TRB)	AKR50 Road Weather (道路気象委員会) : Member (委員)	寒地道路研究グループ主任研究員	2021年1月にオンラインで開催された AKR50 委員会に出席し、委員会審議に参画した。また、TRB 年次総会への投稿論文の査読を行った。
米国運輸研究会議 (TRB)	AED20(3) Travel Time Speed and Reliability(旅行時間・速度・信頼性小委員会) : Member (委員)	寒地道路研究グループ主任研究員	TRB 年次総会への投稿論文の査読を行った。
国際原子力機関 (IAEA)	RCA/RAS7031「海面上昇及び気候変動に対する沿岸部の地形及び生態系の脆弱性評価」プロジェクト進捗確認会議 : 委員	寒地水圏研究グループ主任研究員	2020年10月にオンラインで開催された IAEA の地域協力協定 (RCA)、RAS7031 の2020年プロジェクト進捗確認会議に出席し、国内プロジェクトの活動状況、今後の活動方針について報告した。また、各国からも国内プロジェクトの進捗・課題が報告され、コロナ禍により当初計画の変更と今後の方針について議論がなされた。
外務省	RCA 国内対応委員会 : 委員	寒地水圏研究グループ主任研究員	RCA (IAEA の地域協力協定) 国内対応委員会の委員として、令和2年度第1回 (2020/8/26) 及び第3回 (2021/3/8) 国内対応委員会に出席 (オンライン) し、RAS7031 の活動状況について報告したほか、FRP (環境部門) の内容確認等、外務省の依頼に対応した。

3.2 国際会議等での成果公表

(第1節⑤ 3.2に同じ)

コラム ISO/TC282（水の再利用）において、再生水処理技術ガイドラインの貢献で優秀賞

土木研究所では、水質安全性と再生水利用に関する研究の実施を踏まえ、国際規格化についても蓄積された知見を活かした貢献を続けており、このたび、水環境研究グループ水質チームの山下洋正上席研究員が、専門技術者としての ISO の国際標準化や関連活動を推進にあたっての際立った貢献を評価され、ISO 優秀賞 (ISO Excellence Award) を受賞しました。同賞は、水の再利用の国際規格策定に向けて設置された専門委員会 (ISO/TC282) において、日本が主導する分科会 (SC3:リスクと性能の評価) での優れた活動、貢献により、2020年6月に授与されたものであり、日本の活動全般についても高い評価が得られたものです。

この再生水の国際規格策定については、2013年にISO/TC282が設立され、我が国は水分野で初めての幹事国となり、国交省下水道部流域管理官が国内審議団体として主導してきており、特に分科会 SC3 では日本が議長ポスト (船水尚行 室蘭工業大学理事・副学長) を獲得し、日本の優れた水処理技術を世界標準に反映すべく国際規格化を進めています。

これまでの具体的な成果としては、プロジェクトリーダーを務めた「再生水処理技術ガイドライン (Part 1 一般)」が2018年にISO 20468-1として発行され、水質安全性等の機能的要件と環境・省エネ性等の非機能的要件の両面で処理技術の性能を評価する新しい概念が、国際標準となっています。また、これを契機に、地球温暖化ガス (GHG) 排出量による環境性能やライフサイクルコストに基いた経済性による性能評価規格と、膜ろ過など代表的な技術システムの性能評価規格との両方について、再生水処理技術の性能評価ガイドラインISO 20468シリーズとして開発が進められ、2021年6月時点で、4件 (Part 1~4) が発行され、さらに4件 (Part 5~8) が開発中です。

これらの国際規格による適正な評価を通して、日本の水処理技術の優位点 (省エネ性、高性能、信頼性等) が適切に評価され、国際展開 (水インフラ輸出等) の促進が期待されます。また、水処理性能、トータルコスト、環境性能 (省エネ性等) に優れた水処理技術 (日本製含む) の適切な評価・導入が促進され、効果的な再生水利用の促進によりSDG6の達成等、国際社会に貢献することも期待されます。

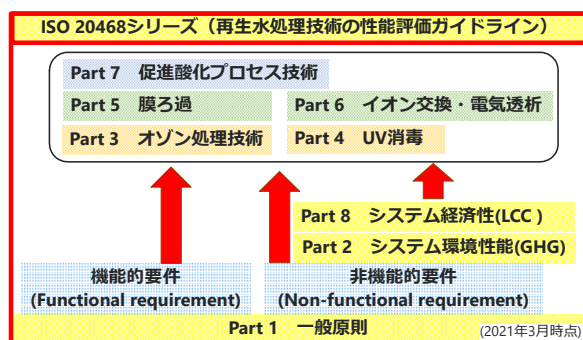


図-1 ISO 再生水規格の概要

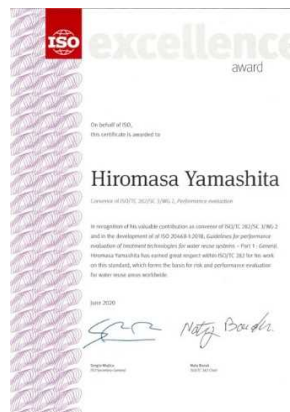


図-2 ISO Excellence Award 賞状

コラム JICA オンライン研修を通じた「道の駅」モデルの海外展開への貢献

(1) 中米・カリブ諸国を対象とした「道の駅」による道路沿線地域開発研修

地域景観チームでは、国際協力機構(JICA)からの要請を受け、2017年から「中米統合機構加盟国向け 道の駅による道路沿線地域開発研修」のコースリーダーと主任講師を務めています。「道の駅」は沿道開発のモデルとして海外でも注目されていますが、計画・設計技術や運営ノウハウが十分に知られていません。地域景観チームは、国の機関として唯一継続的に「道の駅」の研究に取り組んでおり、「道の駅」モデルを国や地域の実情にあわせて普及していくための技術支援を行っています。

本研修は、これまで研修員が来日して本邦の「道の駅」視察も行ってきましたが、令和2年度はコロナ禍によりオンライン研修(11月24日～12月15日)となったため、現地視察に代わる映像教材の作成やスペイン語版ハンドブックの改訂などに取り組み、これまでの研修では実施できなかった、現地の関係省庁幹部やJICA職員のオンライン聴講、現地に派遣予定の日本人専門家を対象としたオンライン講習会を実施し、現地での日本の「道の駅」モデルによる幹線道路沿線の地域開発と日本の国際協力にも寄与しました。

以上の取り組みはオンライン研修のモデルとしてJICAからも高く評価されました。また、これまでの技術協力により、現在2カ国で2駅の「Michi-no-Eki」が完成し、3カ国で8駅の計画が進められています。



写真-1 研修の様子



写真-2 作成した映像教材と
スペイン語版ハンドブック



写真-3 2017年開業、増築時
に技術指導した Michi-no-Eki

(2) アジアや南米への展開

モンゴル国においても国家総合開発計画策定にあたって「道の駅」モデルを活用するための研修が行われました。地域景観チームはJICAからの依頼により、本研修の講師を務め、作成した映像教材などを活用しました。また、パラグアイでは、JICA現地事務所が主催した「道の駅」研修や、同国商工省作成の「道の駅」解説資料で、「スペイン語版道の駅ハンドブック」が活用されました。このように、コロナ禍でも海外で「Michi-no-Eki」モデル導入に向けた技術支援ニーズが高まる中で、「道の駅」第3ステージで掲げられている「道の駅」の海外展開に貢献しました。



写真-4 意見交換した
モンゴル国中央省庁幹部



写真-5 パラグアイ商
工省作成の「道の駅」解説
資料(例)

⑥他の研究機関等との連携等

1. 共同研究の実施

(第1節⑥ 1に同じ)

表 - 1.3.6.1 共同研究参加者数および協定数

年度	新規	継続	合計
共同研究参加者数(者)	0	26	26
共同研究協定数(件)	0	21	21

表 - 1.3.6.2 共同研究機関種別参加者数

	民間企業	財団・社団法人	大学	地方公共団体	独立行政法人	その他
参加者数(者)	11	1	10	0	0	4

2. 国内他機関との連携協力・国内研究者との交流

(第1節⑥ 2に同じ)

2.1 国内他機関との連携協力

(第1節⑥ 2.1に同じ)

2.2 交流研究員の受け入れ

(第1節⑥ 2.2に同じ)

表 - 1.3.6.3 交流研究員受け入れ人数の業種別内訳

業種別(単位)	コンサル タント	建設業	製造業	公益法人・団体	自治体	その他	合計
受け入れ人数(人)	2	0	3	0	0	0	5

3. 海外機関との連携協力・海外研究者との交流

3.1 海外機関との連携協力

(第1節⑥ 3.1に同じ)

3.2 海外研究者との交流

(第1節⑥ 3.2に同じ)

4. 競争的研究資金等外部資金の獲得

(第1節⑥ 4に同じ)

4.1 競争的研究資金の獲得支援体制

(第1節⑥ 4.1に同じ)

4.2 競争的研究資金の獲得実績

(第1節⑥ 4.2に同じ)

表 - 1.3.6.4 競争的研究資金等獲得件数

	令和2年度
獲得件数	29
うち、新規課題	12
うち、継続課題	17

表 - 1.3.6.5 令和2年度競争的研究資金等獲得実績 (単位は千円)

配分機関区分	継続				新規			
	件数	研究代表者 研究費(千円)	件数	研究分担者 研究費(千円)	件数	研究代表者 研究費(千円)	件数	研究分担者 研究費(千円)
文部科学省	0	0	0	0	0	0	0	0
国土交通省	0	0	2	2,350	0	0	1	5,000
農林水産省	0	0	0	0	0	0	0	0
内閣府	0	0	0	0	0	0	0	0
公益法人	0	0	0	0	3	2,600	0	0
独立行政法人・大学法人	3	4,030	6	3,588	2	3,220	11	36,741
その他	0	0	0	0	0	0	0	0
計	3	4,030	8	5,938	5	5,820	12	41,741

* 新規件数は令和2年度開始。継続件数は令和2年度以前に開始し複数年度の研究期間の件数。研究代表者・研究分担者は獲得した土木研究所職員の役割

4.3 研究資金の不正使用防止の取組

(第1節⑥ 4.3に同じ)

コラム 産学官連携の取り組みと連動した治水と環境を両立させる評価手法の実践

全国的に激甚な水害の頻発が続いており、治水機能を持続的かつ効果的に発揮させる河川管理技術の開発が喫緊の課題です。また近年、生物多様性及び水産資源管理（図-1 参照）の観点から野生魚の重要性が多方面から指摘されています。その中で、北海道では、サケの持続的な資源管理をめざして野生親魚による自然産卵を活用する機運が高まってきています。

札幌市を流れる豊平川では、市民団体の札幌ワイルドサーモンプロジェクト(SWSP)、民間企業、札幌市、国土交通省及び研究機関（さけ科学館、北海道区水産研究所、寒地土木研究所等）が連携協力し、サケ産卵環境の保全に関する取り組みを進めています。

水環境保全チームでは、SWSP が取り組んだ産卵床再生試験のモニタリング調査や産卵床と河道地形の関連について調査研究を行っています。令和2年度には、国土交通省北海道開発局札幌開発建設部札幌河川事務所が行った河道掘削工事において、札幌河川事務所と共同で掘削断面の設定や評価手法について検討し、SWSP との意見交換を行った上で工事が実施されました。今後もこの掘削による砂州形状や産卵床環境の変化に関するモニタリング調査を継続する予定です。

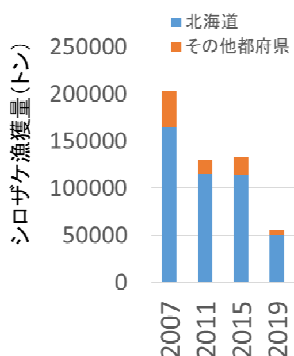


図-1 サケ漁獲量の推移
(北海道区水産研究所の公表データを用いて作図)



写真-1 産卵床環境改善効果のモニタリング調査
(産卵環境改善のための掘削水路と豊平川本流)

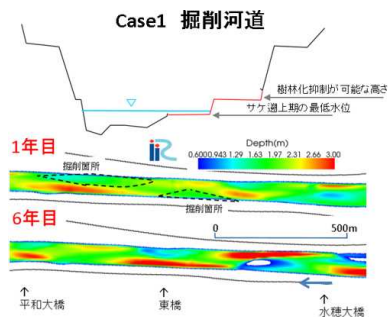


図-2 掘削による河道変化の評価



写真-2 サケ産卵環境に配慮した河道掘削箇所における産学官による現地意見交換

コラム アスファルト永続的リサイクルを重要テーマに位置づけ

日本のアスファルト舗装のリサイクルは 1970 年代から始まり、1984 年には日本道路協会から「舗装廃材再生利用技術指針（日本道路協会）」が発刊され、本格的にアスファルト舗装の再生利用が始まりました。現在では、加熱アスファルト混合物の出荷量の 7 割以上を再生アスファルト混合物が占めるまでになっています。したがって、アスファルト舗装から再生された再生骨材は、場所・地域によって既に複数回繰り返し再生利用されていると考えられています。

土木研究所（舗装チーム、iMaRRC、寒地道路保全チーム）では、主要研究「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、このアスファルト混合物の繰り返し再生による影響等に関する研究を行い、その影響や品質評価方法について研究を行ってきました。その研究成果は、国等が事業を実施する際に用いられる技術指針類を作成している日本道路協会等により注目され、「日本道路協会舗装委員会の今後の取り組み—新時代の舗装技術に挑戦する—」の中に、指針類に反映すべき重要なテーマとして位置づけられました。

舗装委員会における今後の取り組み
～新時代の舗装技術に挑戦する～

令和2年11月
(公社)日本道路協会 舗装委員会

図-1 舗装委員会における今後の取り組み表紙

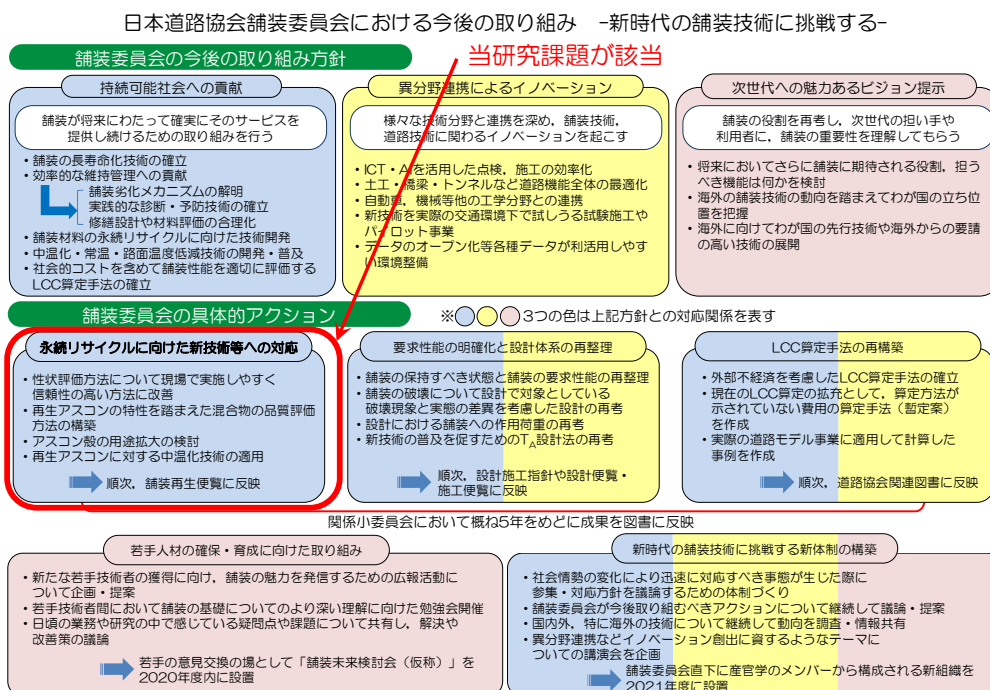


図-2 舗装委員会における指針類に反映すべき重要テーマ

コラム 北海道日本海沿岸域でのアサリ垂下養殖技術に関する共同研究

北海道日本海沿岸域では、北海道の周辺海域の中でも漁業生産が低く、栽培漁業の割合も低いいため、アサリなど二枚貝類の養殖技術の開発・普及などが課題になっています。

水産土木チームでは、平成27年度より地方独立行政法人北海道立総合研究機構と共同研究協定を締結し、漁港静穏域を利用した効率的なアサリ垂下養殖技術の開発に取り組んできました。

アサリを早く成長させるための条件や方法（例えば、養殖籠に配置する基質材や養殖籠の固定方法）を明らかにするために、現地漁港水域の流速などの物理環境や餌料環境を調べるとともに、アサリの人工種苗を用いて異なる条件下（初期殻長、収容個体数、基質材、養殖籠固定方法）で、漁港蓄養施設において垂下養殖試験を実施しました（写真-1、2、3）。さらに振動流水槽を用いた室内実験を行いました。これらの結果から、初期殻長サイズと生残との関係、密度や餌料供給量と成長との関係、流速と成長の関係を明らかにすることで、アサリ垂下養殖技術に関する成果をとりまとめました。今後、アサリ垂下養殖技術に関する技術資料としてHPで公開予定です。

漁港水域は、外海と比較して海象条件が良好で安定し、生育環境の効率的な管理も可能であるため、漁港水域を活用した増養殖の展開は、担い手不足、少子高齢化等の課題を抱える地域漁業の振興と漁村の活性化に貢献すると期待されます。



写真-1 アサリ垂下養殖試験に使用した丸籠容器、基質材（砂利、軽石）とアサリ



写真-2 漁港蓄養施設でのアサリ垂下養殖試験

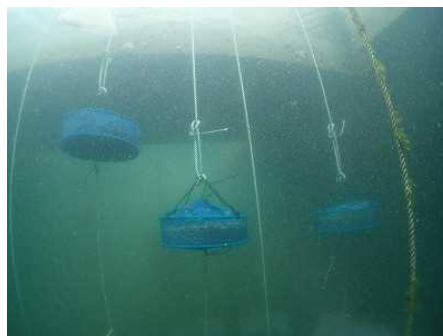


写真-3 アサリ垂下養殖試験の様子

第2章. 業務内容の効率化に関する目標を達成するためとるべき措置

■ 評価指標

表 - 2.0.1 第2章の評価指標および目標値

評価指標	基準値	令和2年度
一般管理費削減率	3%削減/年	3%削減/年
業務経費削減率	1%削減/年	1%削減/年
共同調達実施件数	10件	25件
入札情報配信メールの登録者数	118者	505者
電子決裁実施率	60%(令和3年度末)	89% ※

※令和3年2月からの文書管理・電子決裁システム導入の実施率

■ モニタリング指標

表 - 2.0.2 第2章のモニタリング指標

モニタリング指標	令和2年度
テレビ会議回数	107
つくば・寒地の施設相互利用回数	8
一者応札・応募件数	205
総合評価落札方式の試行件数	2
参加者の有無を確認する公募手続の実施件数	1
複数年度契約の件数	21

第1節. 業務改善の取組に関する事項

①効率的な組織運営

1. 必要な人材の確保・育成、技術の継承

土木研究所の重点分野、今後の研究ニーズ等を勘案し、土木研究所が必要とする優秀な人材を計画的に採用するため、平成30年度採用者までは国家公務員総合職試験合格者等を対象とした公募を行ってきたところ。令和2年度は、応募者数30名、採用者数12名の結果となり、応募者数が前年より微増となっており、国家公務員試験を要件としない新たな採用方式が定着しつつあることがうかがえる結果となった。

国土交通行政及び事業と密接に連携した良質な社会資本の効率的な整備及び北海道開発の推進に資する研究開発を行うため、国土交通省から技術者を48名（令和3年3月31日現在）受け入れるなど、人事交流を計画的に行った。受け入れた技術者については、研究業務の実施、論文発表、技術指導等の経験を積ませる等により戦略的に育成している。

2. 柔軟な組織運営

研究ニーズの高度化・多様化等の変化に機動的に対応し得るよう、機動性が高く効率的な組織として研究領域毎に設置した研究グループ体制の下で、研究開発プログラムに応じて、表-2.1.1.1の通り複数の研究グループ等が連携して必要な研究者を編制し、柔軟な組織運営を図った。

3. 研究支援の効率的実施

所内に横断的に組織した研究支援部門により、外部研究機関との共同研究開発等の連携、特許等知的財産権の取得・活用、新技術をはじめとする研究成果の普及促進、国土交通省が進める国際標準化、国際交流連携および国際支援活動の推進等について効率的に実施した。

表 - 2.1.1.1 研究開発プログラムに取り組む研究グループ等

目標	研究開発プログラム	技術推進本部	地質・地盤研究グループ	水環境研究グループ	土工研究グループ	土砂管理研究グループ	道路技術研究グループ	水災害研究グループ	橋梁構造研究グループ	耐震研究監	材料資源研究グループ	寒地基礎技術研究グループ	寒地保全技術研究グループ	寒地水圏研究グループ	寒地道路研究グループ	寒地農業基盤研究グループ	特別研究監	技術開発調整監
安全・安心な社会の実現への貢献	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		○		○							○		◎				
	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							◎						○				
	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	○	○			◎						○						
	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		○						○	◎		○						
	5 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														◎			○
社会資本の戦略的な維持管理・更新への貢献	6 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	○	○			○		◎		○	○	○						○
	7 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	○	○				◎	○		○	○							
	8 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										○	○	◎	○				
持続可能で活力ある社会の実現への貢献	9 持続可能な建設リサイクルのための社会インフラ更新技術の開発	○	○			○					◎	○	○					
	10 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										◎							
	11 治水と環境が両立した持続可能な河道管理技術の開発				◎									○				
	12 流砂系における持続可能な土砂管理技術の開発			○	◎									○				
	13 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			◎	○						○			○				
	14 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												○		◎			○
	15 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											○					◎	○
	16 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															◎		
	17 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													◎				

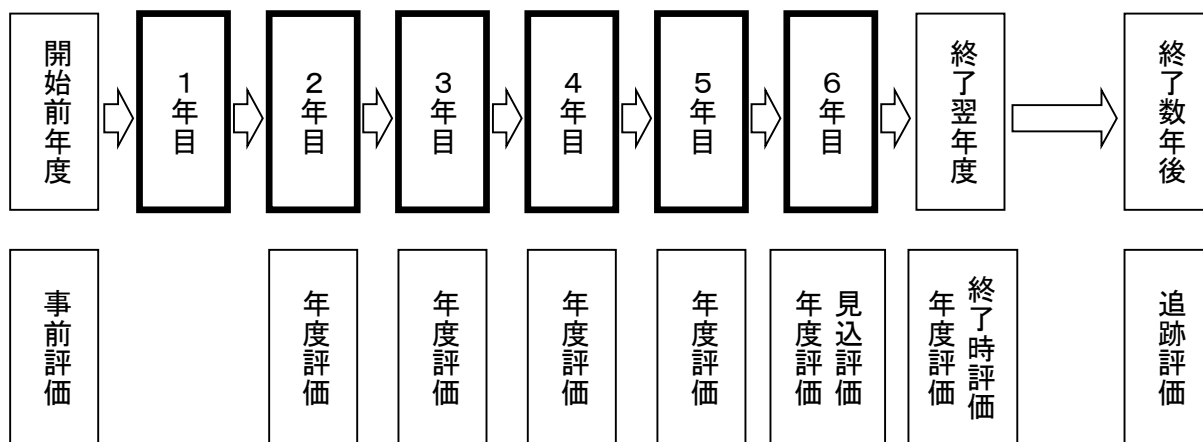
◎：プログラムリーダーを担当する研究グループ等、○：プログラムに参画する研究グループ等

②PDCAサイクルの徹底（研究評価の的確な実施）

1. 研究評価の概要

土木研究所では、「国の研究開発評価に関する大綱的指針」を踏まえて研究評価要領を定め、研究評価を行っている。図 - 2.1.2.1 に、6年間の中長期目標期間において実施する研究開発プログラムに関する評価のフローを示す。研究開発開始前年度に「事前評価」、開始翌年度から終了翌年度までは年度毎に「年度評価」、終了年度に「見込評価」、終了翌年度に「終了時評価」を実施する。なお、実施計画を変更する場合は計画変更に伴う評価を実施する。また、中長期目標期間終了から数年後には、「追跡評価」を実施する。

令和2年度における研究評価の流れを図 - 2.1.2.2 に示す。内部評価委員会を2回、外部評価委員会を1回開催した。上期内部評価委員会および外部評価委員会では、その後の国立研究開発法人審議会（機関評価）に連動させ、令和元年度に実施した研究開発プログラムに対する年度評価および第3期中長期目標期間中に行ったプロジェクト研究の追跡評価を実施した。下期内部評価委員会は、令和3年度に実施する研究開発に関する評価を実施し、研究所組織のマネジメントサイクルに組み込まれるよう運営を図った。また、令和2年度実施の研究開発プログラムの成果・取組についての年度評価および第4期中長期計画における達成見込みの成果・取組についての見込評価は、令和3年度に行う。



※実施計画変更がある場合は、計画変更に伴う評価を実施する。

図 - 2.1.2.1 研究評価要領に基づく研究開発プログラムの研究評価フロー



図 - 2. 1. 2. 2 令和2年度の研究評価の流れ

2. 評価体制

2.1 内部評価委員会の体制

第4期中長期目標期間における内部評価委員会の委員構成を表-2.1.2.1に示す。

表-2.1.2.1 第4期中長期目標期間における内部評価委員会の委員構成

・内部評価委員会

委員長	理事長
委員	理事、審議役、研究調整監、企画部長、総務部長、管理部長

・内部評価委員会分科会

	第1分科会	第2分科会	第3分科会
評価対象とする研究開発テーマ	安全・安心な社会の実現への貢献	社会資本の戦略的な維持管理・更新への貢献	持続可能で活力ある社会の実現への貢献
分科会長	研究調整監（つくば）	審議役	研究調整監（寒地土木研究所）
共通委員	審議役、研究調整監、企画部長、技術推進本部長、技術開発調整監		
委員	<ul style="list-style-type: none"> ・各分科会で評価対象とする研究開発プログラムのプログラムリーダー ・分科会長が任命する者 ・内部評価委員は分科会にも出席する 		

2.2 外部評価委員会・外部評価委員会分科会の体制

第4期中長期目標期間における外部評価委員会（委員長 山田 正 中央大学 教授）の委員構成を表-2.1.2.2に、外部評価委員会分科会の委員構成を表-2.1.2.3から表-2.1.2.7に示す。

表-2.1.2.2 第4期中長期期間における外部評価委員会の委員構成

	氏名	所属分科会
委員長	山田 正	防災・減災分科会
副委員長	前川 宏一	戦略的維持更新・リサイクル分科会
委員	堀 宗朗	防災・減災分科会
	勝見 武	戦略的維持更新・リサイクル分科会
	藤田 正治	流域管理分科会
	関根 雅彦	流域管理分科会
	萩原 亨	空間機能維持・向上分科会
	佐々木 葉	空間機能維持・向上分科会
	井上 京	食料生産基盤整備分科会
	櫻井 泉	食料生産基盤整備分科会

表 - 2.1.2.3 防災・減災分科会の委員構成および評価対象研究開発プログラム

	氏名	所属
分科会長	山田 正	中央大学 教授
副分科会長	堀 宗朗	国立研究開発法人 海洋研究開発機構 部門長
委員	井良沢 道也	岩手大学 教授
	高橋 章浩	東京工業大学 教授
	多々納 裕一	京都大学防災研究所 教授
	建山 和由	立命館大学大学院 教授
	中川 一	京都大学 名誉教授
	山下 俊彦	北海道大学大学院 特任教授
評価対象研究開発プログラム		
<ul style="list-style-type: none"> ・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 		

表 - 2.1.2.4 戦略的維持更新・リサイクル分科会の委員構成および評価対象研究開発プログラム

	氏名	所属
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
	鎌田 敏郎	大阪大学大学院 教授
	木幡 行宏	室蘭工業大学大学院 教授
	杉本 光隆	長岡技術科学大学大学院 教授
	杉山 隆文	北海道大学大学院 教授
	館石 和雄	名古屋大学大学院 教授
評価対象研究開発プログラム		
<ul style="list-style-type: none"> ・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指した更新・新設に関する研究 ・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 ・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 		

表 - 2.1.2.5 流域管理分科会の委員構成および評価対象研究開発プログラム

	氏名	所属
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
	佐藤 弘泰	東京大学大学院 准教授
	白川 直樹	筑波大学 准教授
	田中 宏明	京都大学 名誉教授
	藤原 拓	京都大学 教授
評価対象研究開発プログラム		
<ul style="list-style-type: none"> ・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 ・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 		

表 - 2.1.2.6 空間機能維持・向上分科会の委員構成および評価対象研究開発プログラム

	氏名	所属
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
	上村 靖司	長岡技術科学大学大学院 教授
	高橋 清	北見工業大学大学院 教授
	西山 徳明	北海道大学大学院 教授
研究開発プログラム		
<ul style="list-style-type: none"> ・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 ・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 ・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 		

表 - 2.1.2.7 食料生産基盤整備分科会の委員構成および評価対象研究開発プログラム

	氏名	所属
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
	梅津 一孝	帯広畜産大学 教授
	佐藤 周之	高知大学 教授
	波多野 隆介	北海道大学大学院 教授
	門谷 茂	北海道大学 名誉教授
評価対象研究開発プログラム		
<ul style="list-style-type: none"> ・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 		

3. 令和2年度に実施した研究評価

3.1 外部評価委員会・外部評価委員会分科会

研究開発プログラムの令和元年度実施内容に対する評価および第3期中長期目標期間内におけるプロジェクト研究の追跡評価のため、外部評価委員会・分科会を開催した。開催状況を表 - 2.1.2.8 に示す。

表 - 2.1.2.8 令和2年度外部評価委員会・外部評価委員会分科会の開催状況

	防災・減災 分科会	戦略的維持更新・ リサイクル分科会	流域管理 分科会	空間機能維持 ・向上分科会	食料生産基盤 整備分科会
開催日	書面審議(4月27日～5月22日)				
	外部評価委員会				
開催日	書面審議(5月29日～6月11日)				

※新型コロナウイルス感染拡大に伴い、いずれも書面審議とした。

3.2 外部評価委員会分科会における指摘

外部評価委員会分科会における指摘と土木研究所の対応の代表例を表 - 2.1.2.9(年度評価)および表 - 2.1.2.10(追跡評価)に示す。

表 - 2.1.2.9 外部評価委員からの指摘事項の例(年度評価)

研究開発プログラム名	評価委員からの指摘事項	土木研究所の対応
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	人材育成は大変重要な取り組みであり、今後も継続することが重要である。	人材育成は ICHARM の活動の柱の一つであり、JICA 等の関係機関とも協力しながら、引き続き国内外における実務者・指導者の育成に力を入れていく。
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	寒冷地舗装特有の問題を解決する高耐久の材料・補修技術や排水システム開発の成果が見られる。今後経済性に関する評価が加わるとよい。	実道における試験施工と試験施工箇所での追跡調査を引き続き実施し、それらの結果に基づいて経済性に関する評価も行う視点をもって検討を進めたい。
流砂系における持続可能な土砂管理技術の開発	土砂管理の骨格をなす技術の開発がなされており、今後の展開が期待される。流砂系をもっと意識して、「流砂系の土砂管理に必要な技術体系」の全体の中で、どの程度技術開発が進んだのかも明確にしておくことが重要である。そのため一つのモデル流域を設定して研究成果を集約してみるのもいいかと思う。	土砂動態のモニタリング、環境評価予測手法、土砂管理技術に関して、研究開発の熟度は上がってきていると考えている。今後は、最終的な目標となる「流砂系の土砂管理に必要な技術体系」の全体の中で、3つの課題を連携させながら、今中期で実施できる達成度を明確にしていく。また一つのモデル流域を設定して研究成果を集約してみることも今後の研究を進めていく中で検討していきたい。
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	多くの個別課題が完了、または仕上げの段階に入っているかと思う。吹雪に関する予測・情報提供は社会実装段階まで進み、持続的改善を図りつつ、ドライバーの行動変容につながる成果が上がってきたように思う。次なる段階として、極端気象時の「積極的通行止め」や「外出自粛勧告・指示」といった、能動的防災の方策についても検討して頂くことを期待する。	暴風雪の厳しさについて吹雪量を用いて定量的に評価し、過去の暴風雪に関するデータベース（面的データ、時系列データ、履歴データ）を整備したところであり、ご指摘の「積極的通行止め」や「外出自粛勧告・指示」などの能動的防災にも活用できるものと考えている。今後も道路管理者や行政サイドと議論や調整を進め、社会実装が効果的に進み被害軽減に繋がるよう取り組みたい。
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	地下水位制御システムの高度利用技術の研究では、易有効水分の範囲も考慮した地下灌漑の適用を検討したほうがよい。	易有効水分の範囲も考慮に入れて、地下灌漑の適用を検討していきたい。

表 - 2.1.2.10 外部評価委員からの指摘事項の例（追跡評価）

プロジェクト研究 総括課題名	評価委員からの指摘事項	土木研究所の対応
防災・災害情報の効率的活用技術に関する研究	国土交通プラットフォームやインフラデータプラットフォームの開発・整備に、防災・災害情報の成果・取組が活かされることを期待したい。	これまで文部科学省のデータ統合・解析システム(DIAS)上でシステム開発、利用を進めて参りました。そこで DIAS と国土交通プラットフォームやインフラデータプラットフォームとの密接なリンクを提案、実現し、関係機関とも連携しながら、防災・災害情報が共有されるように努めていく。
社会資本の機能を増進し、耐久性を向上させる技術の開発	複合劣化は共通性の高い対象で、今後とも継続して実証データの積み上げを進めていただくことを願います。マクロとミクロの両面での分析と評価を継続して、指針等に反映されることを期待する。	ご指摘の通り、複合劣化は現地での劣化状況をより正確に室内試験に反映させるという観点では土木分材料の耐久性評価に共通する課題であり、データの蓄積などによりさらに検証を重ね、実務に反映できるように検討していく。
地域環境に対応した生態系の保全技術に関する研究	基準・マニュアル等への反映が順調に進むとともに、「土砂生産源推定手法」、「土砂生産・濁度観測手法」、「ガンマ線分析法」などが現場で多く活用されている。	「土砂生産源推定手法」、「土砂生産・濁度観測手法」、「ガンマ線分析法」に関する研究課題は、第4中期でも継続しており、引き続き成果の普及と課題の解決に向けて進めていきたい。
寒冷地域における冬期道路のパフォーマンス向上技術に関する研究	追跡評価の結果は順調である。特にワイヤロープ式防護柵の普及に関する成果が顕著である。	今後も現場での課題を解決しながら普及に努めていきたい。
環境変化に適合する食料生産基盤への機能強化と持続性のあるシステムの構築	英文論文が少ないことが気になる。研究成果は英文でも発表することで日本の技術の高さが伝わると思う。また、説明資料で示されたマニュアルを目にしたことがなく、積極的に関連研究機関に送るなどして評価をいただくなどしたほうが良いと考える。	引き続き、英文論文を含め査読付き論文等の発表に努めたい。現在の中長期計画で継続的に取り組む研究内容は、併せて論文投稿するなど、効率的な発表対応に努めたい。また、作成したマニュアル（案）の活用について、行政以外の関連研究機関も含め、積極的な公表を検討したい。

3.3 外部評価委員会における全体講評

外部評価委員会で頂いた全体講評を以下に示す。

■令和元年度の成果・取組について

社会のニーズに密着した研究テーマを選び、それらについて着実に優れた成果を出していると評価でき、A評価に相当する成果・取組と認められる。

■災害への取組について

自然災害が頻発している中で、社会に対して、あるいは国家に対して貢献していくことが土木研究所のミッションといえる。

土木研究所はこれら自然災害に対応しなければいけない研究所であり、一方で不測の事態が生じた際にも着実に研究開発の成果を積み上げていかなければならない。その両方の意味で着実な成果が出ていると評価する。

■社会変化への対応について

昨今の新型コロナウイルスの感染拡大に関連して、例えば、新しい生活のスタイルを作ることやリモートワークの推進が謳われている。これを機会として、効率性がより上がるような仕組み作りを進めていただきたい。

一方、土木の仕事は現場毎の様々な問題があるため、研究活動や技術指導において、フェーストウフェースの対応も必要である。それぞれの職員がこの点も考慮に入れて活動されたい。

3.4 内部評価委員会

令和2年度に実施した内部評価委員会の開催状況を表-2.1.2.11に示す。

表-2.1.2.11 令和2年度内部評価委員会の開催状況

研究評価委員会名	開催月日	評価対象
上期内部評価委員会（第1～3分科会）	4月14～16日	研究開発プログラム （年度評価・追跡評価） 研究開発課題 （中間評価、事後評価）
下期内部評価委員会（第1～3分科会）	11月4～6日 11月25～27日	研究開発課題 （翌年度に実施する研究開発に関する評価）

3.5 評価決定のプロセスと評価結果について

令和2年度の外部評価委員会では、令和元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（年度評価）を行った。また第3期中長期計画におけるプロジェクト研究総括課題に対して、成果の普及等に関わる追跡評価を行った。

外部評価委員会分科会および外部評価委員会ともに新型コロナウイルス感染拡大の状況を踏まえ、会議形式に代わり文書および電子メールにより評価・審議を行った。

外部評価委員会分科会では、令和元年度の研究開発プログラム年度評価と第3期中長期計画のプロジェクト研究総括課題の説明資料を各委員に送付し、評価結果と意見を収集、分科会長が各委員の評価結果および意見に基づき分科会としての評価を決定した。

外部評価委員会では、令和元年度研究開発テーマ年度評価の説明資料を各委員に送付し、年度評価については評価結果と意見を収集した。また、追跡評価については外部評価委員会分科会での審議の確認を行った。さらに、各委員の評価結果および意見に基づき委員長が委員会としての評価を決定した。

外部評価委員会・外部評価委員会分科会での委員からいただいた意見・助言を踏まえ、研究を行っているところである。

4. 令和3年度に実施した研究評価

4.1 外部評価委員会・外部評価委員会分科会

研究開発プログラムの令和2年度実施内容に対する評価のため、外部評価委員会・分科会を開催した。開催状況を表-2.1.2.12に示す。

表-2.1.2.12 令和3年度外部評価委員会・外部評価委員会分科会の開催状況

	防災・減災 分科会	戦略的維持更新・ リサイクル分科会	流域管理 分科会	空間機能維持 ・向上分科会	食料生産基盤 整備分科会
開催日	5月20日※	5月18日※	5月26日※	5月21日※	5月13日※
	外部評価委員会				
開催日	6月7日※				

※新型コロナウイルスの状況を鑑み、Web会議の併用により実施

4.2 外部評価委員会分科会における指摘

外部評価委員会分科会における指摘事項の代表例を表-2.1.2.13に示す。

表-2.1.2.13 外部評価委員からの指摘事項の例

研究開発 プログラム名	評価委員からの指摘事項
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	災害状況の把握のためのドローンの活用は、非常に有効であり、災害調査手法の高度化も併せて推進されることを期待する。また、土砂・洪水氾濫シミュレーションの妥当性を宮城県丸森の事例で検証されているが、氾濫の事例は多いので、より多くの現場を事例に検証を積み重ね、モデルの確度を上げていただくことを期待する。
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	地質・地盤リスクマネジメントでは、リスクへの備えが重要となる。また、地質・地盤調査の重要性の喚起を望む。
治水と環境が両立した持続可能な河道管理技術の開発	環境DNAの調査マニュアルに関して精力的にやっているが、具体的にどのような普及がされるかまで注視する必要がある。
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	冬期走行環境と走行速度・時間信頼性に関する関係解明について多くの成果が得られている。今後、研究成果の適用範囲の拡大を考えると、札幌市内の計測データのみで研究を進めていくことが妥当なのか検討する必要があるのではないかと。
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	本研究プロジェクトでは、喫緊の諸課題がよく整理されており、多くの課題で目標を達成していると認められる。今後は、これらの技術を社会実装するにあたっての問題点や課題を整理し、次期中長期計画の策定とともに、水産基盤整備事業が着実に実施されるよう進めていただきたい。また、これらの成果が今後学術論文として公表されることを期待する。

4.3 外部評価委員会における全体講評

外部評価委員会で頂いた全体講評を以下に示す。

■成果・取組について

全ての研究開発テーマについて、計画に基づいて着実に研究開発が進められ、優れた成果をあげている。

また国の基準や方向性に適合するのみならず、社会の動向を先導するような、計画を上回る、特に優れた成果も見られた。

中長期目標期間の最終年度に向けて、得られた研究開発成果の社会実装が行われるよう、着実な取り組みを期待する。

■データの蓄積と活用について

研究開発成果についてのPDCAのサイクルは重要なものである。成果に至る土台となるデータの蓄積は重要であり、継続した情報の蓄積とそれを生かした取り組みを期待したい。加えて、技術の伝承や、時代のニーズを先取りするような体制を維持されたい。

■国際展開・国際貢献について

国際的視点での研究、あるいは国内外での人材育成を通じた国際貢献は重要な観点といえる。研究内容には先端的なものもあり、国際的な展開も期待したい。

③業務運営全体の効率化

1. 一般管理費および業務経費の抑制

1.1 一般管理費

表 - 2.1.3.1 運営費交付金の削減計数

(単位：千円)

	令和元年度予算額	令和2年度目標額	
一般管理費	116,988	113,478	△3%
業務経費	3,596,292	3,560,329	△1%

※単位未満を四捨五入しているため合計が合わない場合がある。

運営費交付金（所要額計上経費および特殊要因を除く。）を充当して行う一般管理費については、以下の主な取組みを実施するとともに、予算執行管理の更なる厳格化を図った。

- ・ファイルおよびコピー用紙の再利用、両面コピーの推進
- ・イントラネット活用によるペーパーレス化の推進
- ・実験施設等における最大使用電力量抑制を目的とした電力使用時期の調整
- ・夏季における執務室の適正な温度管理の徹底、クールビズの励行
- ・廊下および玄関等の半灯や執務室の昼休みの消灯の励行
- ・つくば5機関（国土技術政策総合研究所、国土地理院、気象研究所、建築研究所）による共同調達
- ・庁舎内照明のLED化
- ・太陽光発電による電気料の節減
- ・MPS（マネージド・プリント・サービス）の実施

この結果、業務運営の効率化に係る額について、前年度の予算に対して3%の経費を削減し、年度計画の目標を達成した。

1.2 業務経費

運営費交付金（所要額計上経費および特殊要因を除く。）を充当して行う業務経費については、定期的な発注計画の点検等により経費の節減に努め、予算の範囲内で計画的に執行し、また、共同研究など外部研究機関と連携し業務運営の効率化を図った。この結果、業務運営の効率化に係る額について、前年度の予算に対して1%の経費を削減し、年度計画の目標を達成した。

2. 契約の適正化

2.1 調達等合理化計画について

「独立行政法人改革等に関する基本的な方針（平成25年12月24日閣議決定）」および「独立行政法人における調達等合理化の取組の推進について（平成27年5月25日総務大臣決定）」に基づき、「令和2年度国立研究開発法人土木研究所調達等合理化計画」を策定した。令和2年度の調達の概要および実施状況は以下のとおりである。

2.1.1 調達の現状と要因の分析

令和2年度の契約状況は、表-2.1.3.2 のようになっており、契約件数は411件、契約金額は35.2億円である。また、競争性のある契約は383件(93.1%)、33.4億円(94.9%)、競争性のない契約は28件(6.8%)、1.8億円(5.1%)となっている。

令和元年度と比較して、合計件数は増加(10件増)しているが、金額は減少(0.9億円減)している。これは企画競争・公募において、発注規模の小さい案件が多く、金額が減少(1.4億円減)したことが主な要因である。

表 - 2.1.3.2 調達の全体像

(単位：件、億円)

	令和元年度		令和2年度		比較増△減	
	件数	金額	件数	金額	件数	金額
競争入札等	(90.0%) 361	(85.7%) 31.0	(89.5%) 368	(89.8%) 31.6	(1.9%) 7	(2.1%) 0.7
企画競争・公募	(2.7%) 11	(8.9%) 3.2	(3.6%) 15	(5.1%) 1.8	(36.4%) 4	(△43.4%) △1.4
競争性のある契約 (小計)	(92.8%) 372	(94.5%))	(93.1%) 383	(94.9%) 33.4	(3.0%) 11	(△2.1%) △0.7
競争性のない 随意契約	(7.2%) 29	(5.5%) 2.0	(6.8%) 28	(5.1%) 1.8	(△3.5%) △1	(△10%) 0.2
合計	(100%) 401	(100%) 36.2	(100%) 411	(100%) 35.2	(2.5%) 10	(△2.6%) △0.9

※計数は、それぞれ単位未満を四捨五入しているため、合計が一致しない場合がある。

※比較増△減の()書きは、令和2年度の対令和元年度伸率である。

2.1.2 一者応札・応募状況

令和2年度の一者応札・応募の状況は、表-2.1.3.3 のようになっており、契約件数は205件(53.5%)、契約金額は13.9億円(41.7%)である。

令和元年度と比較して、一者応札・応募による契約件数が増加している(件数は5.7%の増)が、主に建設コンサルタント業務及び物品・役務における一者応札の増によるも

のである。また、複数応札の契約金額の増加（9.2億円の増）及び一者応札・応募の契約金額の減少（9.9億円減）となったのは、発注規模の大きい施設整備費補助金に係る工事があったことが大きな要因である。

表 - 2.1.3.3 一者応札・応募状況

(単位：件、億円)

		令和元年度	令和2年度	比較増△減
2者以上	件数	178(47.8%)	178(46.5%)	0(0.0%)
	金額	10.3(30.1%)	19.5(58.3%)	9.2(89.1%)
1者以下	件数	194(52.1%)	205(53.5%)	11(5.7%)
	金額	23.8(69.9%)	13.9(41.7%)	△9.9(△41.5%)
合計	件数	372(100%)	383(100%)	11(3.0%)
	金額	34.2(100%)	33.4(100%)	△0.7(△2.1%)

※計数は、それぞれ単位未満を四捨五入しているため、合計が一致しない場合がある。

※合計欄は、競争契約（一般競争、企画競争、公募）を行った計数である。

※比較増△減の（ ）書きは、令和2年度の対令和元年度伸率である。

2.1.3 重点的に取り組んだ分野

①一者応札の改善に向けた取組

ア) 参加要件の一層の緩和

予定価格が500万円を超える案件について、入札・契約手続審査委員会等で参加要件や仕様について審査し、参加要件の緩和等を実施した。

イ) 調達情報の幅広い周知

ホームページのほか、国土交通省等他機関のWebサイトへのリンクの掲載や公告情報のメール配信など多様な方法により周知を行った。なお、令和2年度末現在におけるメール配信登録者数は505者である。

ウ) 年間発注予定の周知

ホームページに四半期毎に見直す発注見込み情報を掲載し、事業者に予見可能性等を持たせ、入札参加拡大を図った。

エ) 履行期間の平準化、適正化

早期発注及び発注時期の分散化に努めた。また、履行開始までの準備期間及び適正な履行期間の確保に努めるとともに、複数年度契約、繰越制度などを活用した年度をまたぐ履行期間により、工期末の分散化、平準化を図った。

オ) 一者応札となった要因の把握

新規発注の建設コンサルタント業務で一者応札となった事案について、仕様書を手にしたが入札に参加しなかった事業者に対してアンケート調査を実施し、その理由を確認することで今後の発注の改善に活用した。

②調達経費の縮減等に関する取組

ア) 共同調達の実施

平成23年度から開始したつくば5機関による共同調達を引き続き実施した。
なお、令和2年度における共同調達の実施件数は25件である。

イ) 単価契約の拡充等

パーソナルコンピュータの借上契約の集約化に努め、計画的に実施することにより、事務の効率化が図られた。

ウ) MPSの実施

MPS (Managed Printing Service) 導入・実施によるコスト削減等の効果について検証を行った。MPS導入前の平成28年度は39,900千円であったのに対しMPS導入4年目の令和2年度には17,439千円となり、導入前と比較して約22,460千円、令和元年度と比較して約2,492千円のコスト削減が図られた。また、メールによる周知や執務室への掲示により、職員へのコスト削減に向けた意識啓発を行った。

エ) 電力調達改善の検討

随意契約している小口の電力調達について、一般競争入札の導入を予定していたが、コロナ禍等における電力単価の上昇など電力調達市場の状況に変化が生じたことから、再度一般競争入札の導入可否について検討を実施した。

③調達及び契約方法の多様化に関する取組

ア) 総合評価落札方式の実施

業務の品質を確保するため、平成26年度から建設コンサルタント業務の総合評価落札方式を試行している。令和2年度は「標準型」を2件実施した。また、研究業務の高度化・充実化に資することが期待されるプロポーザル方式による発注を12件実施した。

イ) 参加者の有無を確認する公募手続の実施

特殊な実験施設改修等1件については、「参加者の有無を確認する公募」を行ったうえで随意契約とし、公正性・競争性を確保しつつ、合理的な調達を実施した。

ウ) 複数年度契約の実施

令和2年度は複数年度契約を21件試行し、その効果について検証した。

2.1.4 調達に関するガバナンスの徹底

①随意契約に関する内部統制の確立

随意契約を締結することとなる案件については、事前に入札・契約手続審査委員会等に諮り、国立研究開発法人土木研究所契約事務取扱細則(平成18年4月1日達第4号)等に規定した「随意契約によることができる事由」との整合性や、発注条件及び仕様書の見直し等による競争性のある入札・契約方式への移行の可否の観点から全13件の点検を実施した。

②不祥事の発生防止のための取組

全ての役職員等を対象とした研究不正、ハラスメント等に関するコンプライアンス研修について、令和2年度は新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から参加型の講習会に代えて、e-ラーニング（9月～10月）により実施した。また、日常業務等における具体的な事例をもとに、各課室・チーム内において職員相互間で意見交換を行うコンプライアンスミーティングを上半期・下半期に分けて年に2回実施した。さらに、周囲の環境変化を踏まえ新たなコンプライアンス携帯カードを作成し、全ての役職員等に配付した。

2.1.5 契約監視委員会による点検

令和2年度の調達等合理化計画の策定に際し、監事および外部有識者によって構成された契約監視委員会による点検を受けた。また、年度終了後に調達等合理化計画の自己評価を実施し、契約監視委員会による点検を受けることとなっている。

2.2 入札および契約の適正な実施について

公共調達の適正化について、四半期毎に監事による監査を受け、適正と認められた。

3. 自己収入の適正化

受益者の負担を適正なものとする観点から、技術指導料等の自己収入に係る料金の算定基準の適切な設定に努めた。

4. 寄付金受け入れの拡大

引き続きホームページにおいて、研究活動の一環として「寄付金等の受け入れ」の案内を掲載し、寄付金受け入れの拡大に努めている。

令和2年度においては、Crayfish 株式会社から「河川環境に関する研究」として20万円、一般社団法人日本鉄鋼連盟から「既設基礎杭の耐震対策のオーソライズに関する研究助成」として100万円、ISE2018 運営委員会から「日本国内における Eco-hydraulics 部門の発展に関する研究活動」として28万円を受け入れ、当該研究に利用することとした。

5. 運営費交付金の適切な会計処理

独立行政法人会計基準（平成12年2月16日独立行政法人会計基準研究会策定）等に基づき、運営費交付金の会計処理を適切に行うため、業務達成基準により収益化を行う業務経費に関して、収益化単位の業務ごとに予算と実績の管理を実施した。

第2節 業務の電子化に関する事項

1. セキュリティ対策の強化及び機能の向上

最高情報セキュリティ責任者（理事長）が国立研究開発法人土木研究所情報セキュリティポリシーに基づく事務の遂行のための助言の求めに対して、専門的な知識及び経験等に基づき助言、指導を行うための、最高情報セキュリティアドバイザーを外部から登用している。

また、要保護情報の安全確保の手段として、メール誤送信対策及びメール暗号化対策を令和元年12月から運用を行っている。さらに、所内ネットワークの分離と端末の接続制限を目標として設備の調達手続きを行った。継続した取り組みとして情報セキュリティ委員会や職員の情報セキュリティ意識の向上を目的とした、情報セキュリティ講習会の開催、標的型メール攻撃対策訓練、情報セキュリティ対策の自己点検の実施、内部監査の実施、外部からの不正アクセス対策を目的としたファイアウォール装置の常時監視の実施、不審メール対策を目的とした不審メール対策機器の運用等を行った。

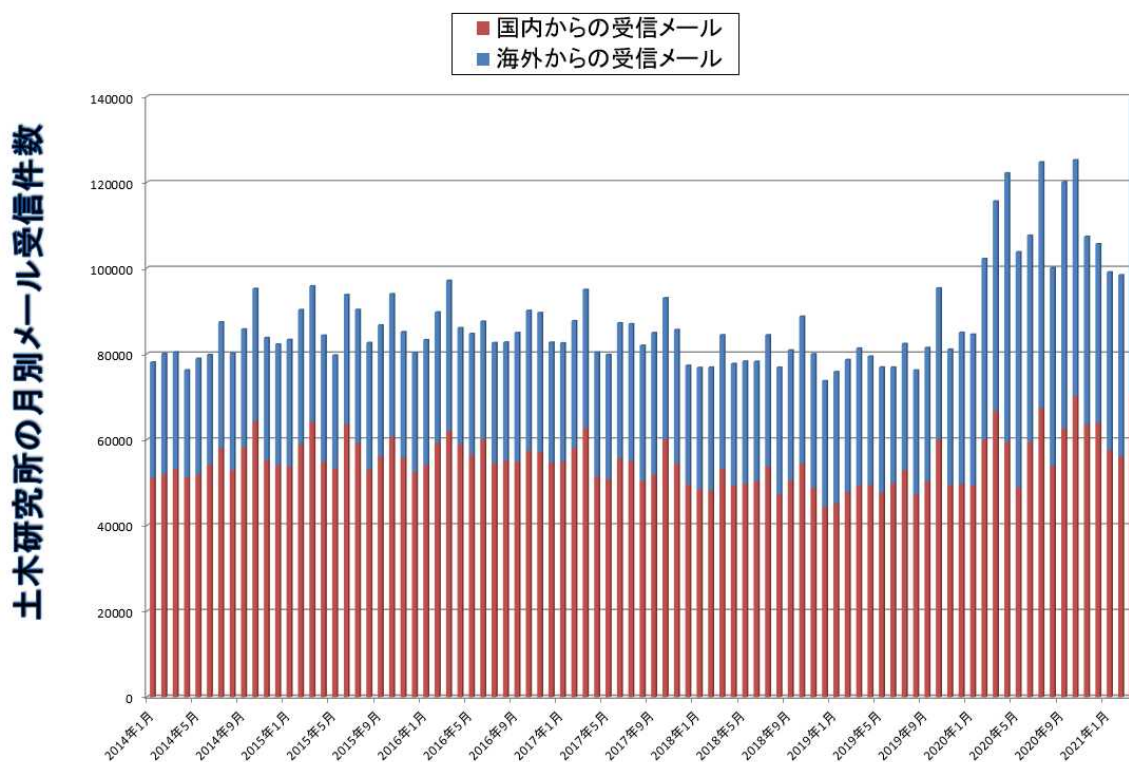


図 - 2.2.1 メールの総受信数の推移（つくば地区）

2. 業務の電子化による利便性の向上

2.1 所内手続き等の電子化

所内イントラネットを積極的に活用し、各種規程、業務に必要な各種様式、各種お知らせ、有資格業者名簿、積算関係資料、図書館情報、会議室や共用車両の予約表、旅費関係情報（早見表、路線図、パック商品等）、異動者が必要とする各種情報等の情報を電子化し、

その共有化に努めている。

また、文書の決裁・管理を効率的に行うため、文書管理・電子決裁システムを導入し、令和3年2月より運用を開始した。

さらに、ペーパーレス化の推進として事務連絡等を電子メールで送信したり、電子メールの添付ファイルを共有化することにより所内 LAN への負担軽減に努めている。

2.2 テレビ会議システムの活用

経営会議および幹部会の定例会議は、つくばと寒地土木研究所との間に導入したテレビ会議システムで効率的に実施している。また、定例会議以外の理事長の年頭挨拶や各種打合わせにおいてもテレビ会議システムを積極的に活用しその対象の拡大に努めている。

表 - 2.2.1 テレビ会議の実施回数

年次	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度
実施回数	72	72	91	77	107
平均回数	84				

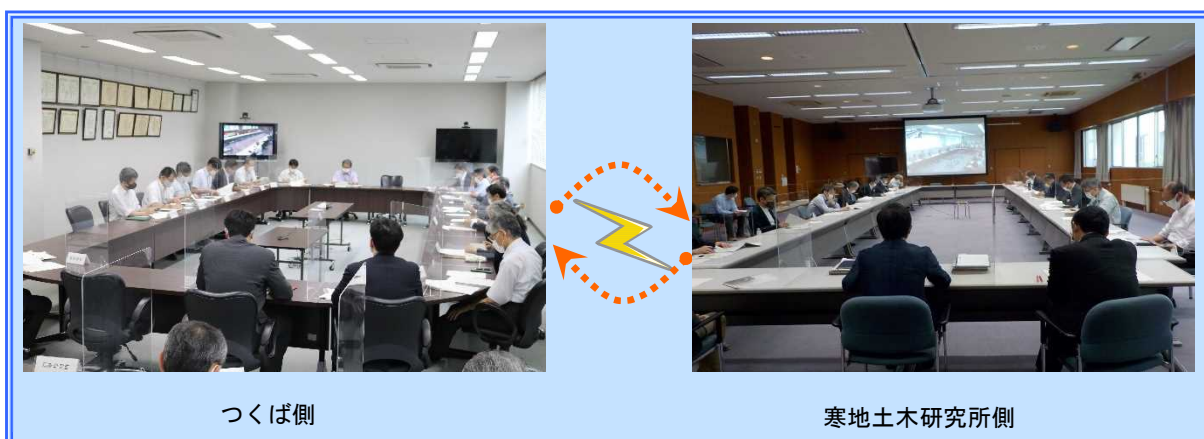


写真 - 2.2.1 テレビ会議の様子

2.3 業務効率化に向けた取り組み

全職員に意見募集を行い、業務の効率化に資する提案について、情報を共有するためイントラネット掲載により周知を図った。

2.4 人事給与システムの更新

旧人事給与システムのサポート終了に伴い、人事給与システムを平成30年度に更新した。

人事評価結果の管理を別システムで運用していたが、新人事給与システムに同様の機能を持たせることで業務効率化を図った。

年末調整にかかる配偶者控除及び保険料控除等の各申告は、紙による申告情報を旧システムに入力していたが、新人事給与システムに各役職員が新人事給与システムに入力した

情報を年末調整計算に反映させる機能及び各申告書を印刷する機能を持たせることで電子化及び業務効率化を図った。

勤務時間報告を別システムで運用していたが、新人事給与システムに同様の機能を持たせ、事務担当者が入力した情報を給与計算に反映させる機能を持たせることで業務効率化を図った。

給与支給明細書、源泉徴収票及び昇給通知書の配信を別システムで運用していたが、新人事給与システムで計算及び処理した結果を元に同システムで配信する機能を持たせることで電子化及び業務効率化を図った。

人件費管理をエクセル等で処理していたが、新人事給与システムで計算した結果を元に同システムで管理できる機能を持たせることで業務効率化を図った。

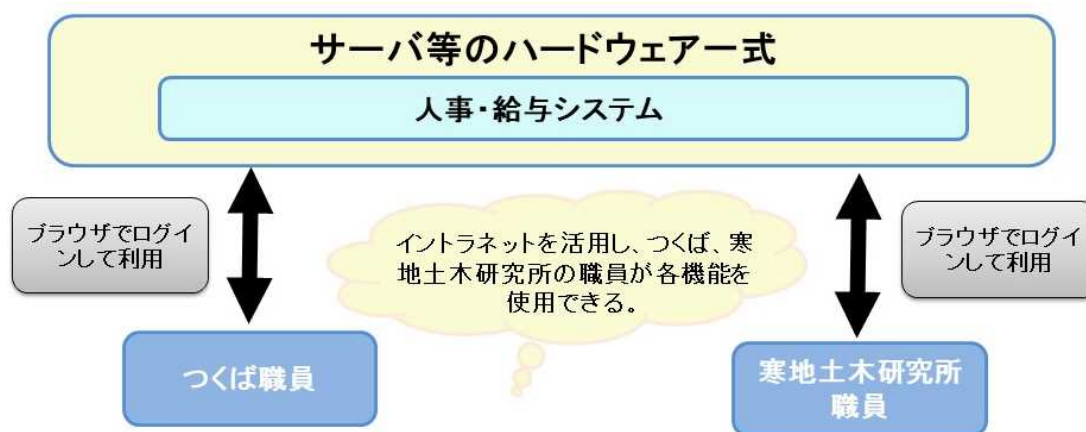


図-2.2.2 新人事給与システムの概要

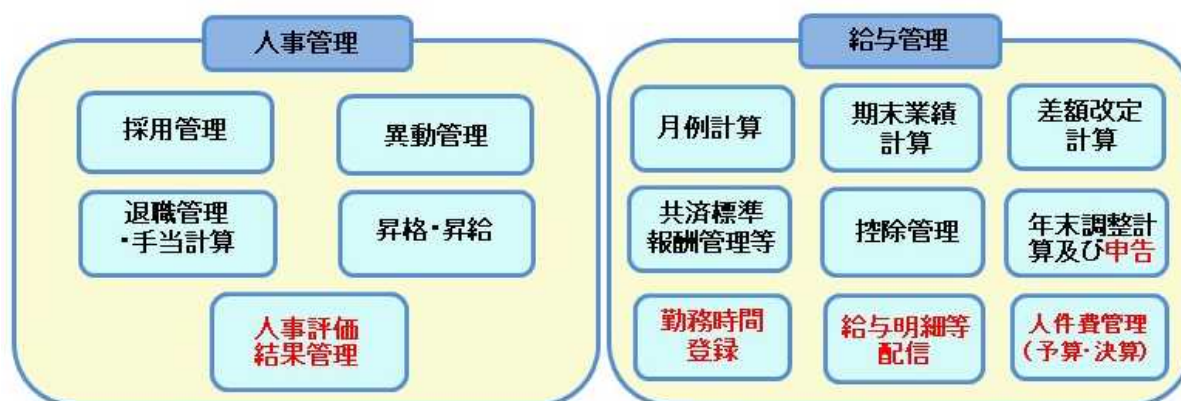


図-2.2.3 新人事給与システムの機能

※赤字は旧人事給与システムから追加した機能

第3章. 予算、収支計画及び資金計画

1. 年度計画における目標設定の考え方

予算、収支計画、資金計画について、別表 - 1～3 のとおり計画し、これを適正に実施することとした。

2. 令和2年度における取組

- (1) 予 算 (別表 - 1 のとおり)
- (2) 収支計画 (別表 - 2 のとおり)
- (3) 資金計画 (別表 - 3 のとおり)

(1) 予算

別表 - 1

(単位：百万円)

区 分	計画額(A)	実績額(B)	差額(B-A)	備 考
収入	9,650	10,298	648	
運営費交付金	8,667	8,667	0	
施設整備費補助金	493	731	238	前年度からの繰越による増。
技術研究開発費補助金	-	312	312	技術研究開発費補助金があったことによる増。
受託収入	382	348	△34	受託研究等の依頼が予定を下回ったことによる減。
施設利用料等収入	108	214	106	財産賃貸収入等が予定を上回ったことによる増。
その他事業収入	-	9	9	科学研究費補助金間接費収入があったことによる増。
寄附金収入	-	1	1	寄附があったことによる増。
雑収入	-	14	14	還付消費税等があったことによる増。
支出	9,650	9,874	224	
業務経費	3,721	3,506	△215	翌年度への繰越による減。
施設整備費	493	731	238	前年度からの繰越による増。
技術研究開発費補助金	-	312	312	技術研究開発費補助金があったことによる増。
受託経費	328	265	△63	受託研究等の依頼が予定を下回ったことによる減。
人件費	4,606	4,502	△104	支給実績が予定を下回ったことによる減。
一般管理費	502	557	55	財産賃貸経費等が予定を上回ったことによる増。

(注) 単位未満を四捨五入しているため合計が合わない場合がある。

(2) 収支計画

別表 - 2

(単位：百万円)

区 分	計画額(A)	実績額(B)	差額(B-A)	備 考
費用の部	9,447	9,272	△176	
経常費用	9,447	9,272	△176	主に研究業務費が予定を下回ったことによる減。
研究業務費	7,129	6,912	△217	主に一部の研究業務を翌年度に繰り越したことによる減。
受託業務費	328	256	△72	受託研究等の依頼が予定を下回ったことによる減。
一般管理費	1,700	1,725	25	財産賃貸経費等が予定を上回ったことによる増。
減価償却費	291	379	88	運営費交付金等で取得した資産の減価償却費による増。
その他経常費用	-	0	0	
収益の部	9,445	9,378	△66	
運営費交付金収益	8,667	7,621	△1,047	主に一部の研究業務を翌年度に繰り越したことによる減。
施設利用料等収入	108	214	106	財産賃貸収入等が予定を上回ったことによる増。
その他事業収入	-	9	9	科学研究費補助金間接費収入があったことによる増。
受託収入	382	257	△125	受託研究等の依頼が予定を下回ったことによる減。
施設費収益	-	60	60	預り施設費から施設費収益へ振り替えたことによる増。
補助金等収益	-	286	286	技術研究開発費補助金があったことによる増。
寄附金収益	-	0	0	
資産見返負債戻入	288	377	89	運営費交付金等で取得した資産の減価償却費に係る資産見返負債戻入が予定を上回ったことによる増。
賞与引当金見返に係る収益	-	342	342	賞与引当金繰入に係る賞与引当金見返を計上したことによる増。
退職給付引当金見返に係る収益	-	193	193	退職給付費用に係る退職給付引当金見返を計上したことによる増。
その他収益	-	18	18	主に消費税の還付等があったことによる増。
臨時損失	-	0	0	
臨時利益	-	1	1	主に資産見返寄附金戻入（ソフトウェア）の発生による増。
純利益（△純損失）	△3	107	109	
前中長期目標期間繰越積立金取崩額	1	1	0	
総利益	△2	108	109	

(注) 単位未満を四捨五入しているため合計が合わない場合がある。

(3) 資金計画

別表 - 3

(単位：百万円)

区 分	計画額(A)	実績額(B)	差額(B-A)	備 考
資金支出	9,650	10,529	880	
業務活動による支出	9,157	9,020	△137	主に一部の業務を翌年度に繰り越したことによる減。
投資活動による支出	493	1,504	1,011	前年度施設整備費の繰越による増。
財務活動による支出	-	5	5	国庫納付があったことによる増。
資金収入	9,650	11,086	1,437	
業務活動による収入	9,157	9,411	254	
運営費交付金による収入	8,667	8,667	0	
施設利用料等収入	108	112	4	財産賃貸収入等が予定を上回ったことによる増。
受託収入	382	263	△119	受託研究等の依頼が予定を下回ったことによる減。
補助金等収入	-	312	312	技術研究開発費補助金があったことによる増。
寄附金収入	-	1	1	寄附金があったことによる増。
その他の収入	-	55	55	主に科学研究費補助金収入等があったことによる増。
投資活動による収入	493	1,675	1,182	
施設費による収入	493	1,675	1,182	前年度からの繰越による増。
期首残高	-	4,838	4,838	前年度からの繰越金
期末残高	-	5,395	5,395	翌年度への繰越金

(注) 単位未満を四捨五入しているため合計が合わない場合がある。

第4章. 短期借入金の限度額

令和2年度は、法人にとっての予見し難い事故等の発生がなかったため、短期借入金を行わなかった。

第5章. 不要財産の処分に関する計画

令和2年度に計画した「寒地土木研究所が統合前に目的積立金で取得し、統合後政府出資として受け入れた固定資産の減価償却に係る現預金積立額を返納する」については、国庫へ返納した。

第6章. 重要な財産の処分等に関する計画

なし

第7章. 剰余金の使途

令和2年度は、剰余金の金額などを勘案した結果、「研究開発及び研究基盤整備等目的積立金」の申請を行っていない。

第8章. その他主務省令で定める業務運営に関する事項

■ 評価指標

表 - 8.0.1 第8章の評価指標および目標値

評価指標	基準値	令和2年度
コンプライアンス講習会実施回数（回）	4	e-ラーニング※
任期付研究員採用者数（人）	10	2
博士号保有者数（人）	130	127
見直し検討会議開催回数（回）	1	1
減損の兆候調査の実施回数（回）	1	1
知的財産実施契約率（%）	33.2	48.0
施設貸出件数（件）	60	36

※令和2年度のコンプライアンス講習会は、新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から参加型の講習会に代えて、e-ラーニング（9月～10月）により実施

■ モニタリング指標

表 - 8.0.2 第8章のモニタリング指標

モニタリング指標	令和2年度
ラスパイレス指数（事務・技術職員）	94.6
ラスパイレス指数（研究職員）	89.7
保有資産の見直し結果	なし
知的財産出願数（数）	5
知的財産収入（千円）	53,828
知的財産権利取得数	2
施設貸出収入（千円）	136,961

第1節 施設及び設備に関する計画

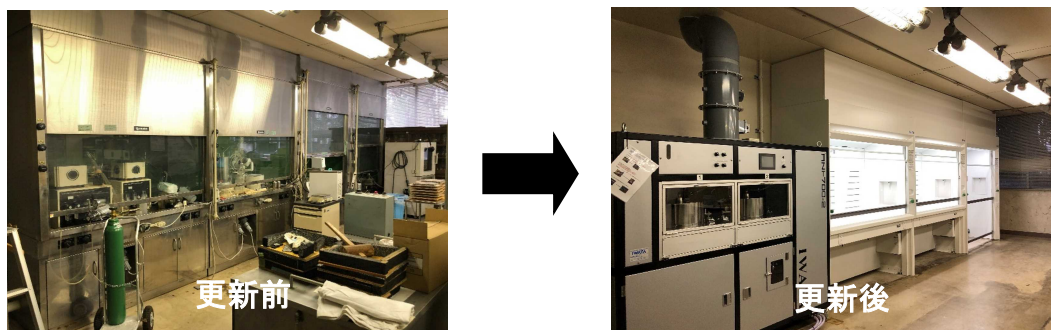
1.1 施設の整備・更新

令和2年度施設整備費当初予算額 4.9299 億円を充当し、施設・設備の計画的な整備・更新に取り組み、年度計画を概ね達成した（付録-8.1）。

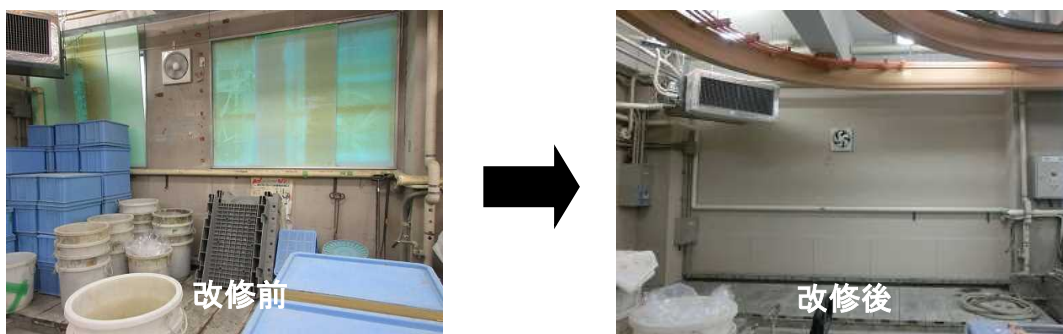
また、令和2年度補正予算 6.35258 億円の予算要求から契約手続きの開始までを令和2年度内に完了し、次年度早々に契約する予定。

表-8.1.1 令和2年度の施設整備費による整備・更新

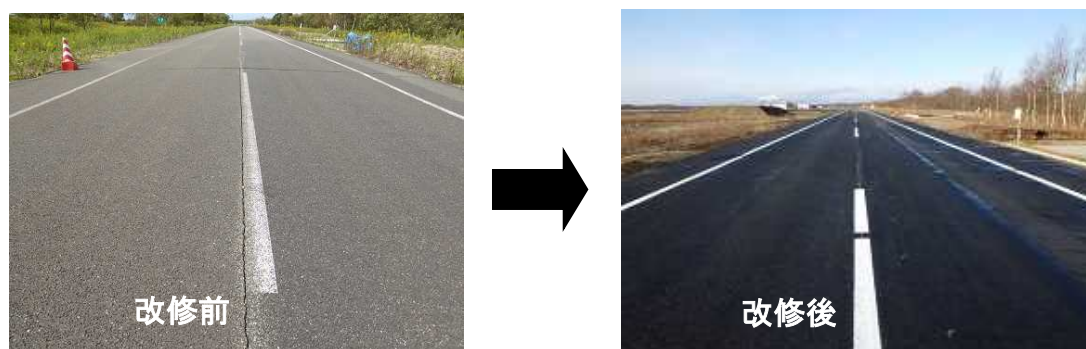
施設・設備	予算額(千円)	契約額(千円)
【当初予算】 材料構造共同実験棟ドラフトチャンバー（局所排気設備）更新、第1実験棟耐震外改修、路面冠水状態予測に係る実験道路の整備、苫小牧寒地試験道路改修	492,990	330,770
【補正予算】 インフラDX推進環境整備、建設機械屋外実験施設エンジニアリングセンター整備、非接触型アスファルト性状試験設備整備、自然共生研究センターの河川CIM検討用施設の改修、分析電子顕微鏡実験室外更新	635,258	未契約繰越
合計	1,128,248	—



材料構造共同実験棟ドラフトチャンバー（局所排気設備）更新（つくば）



第1実験棟耐震外改修（寒地）



苫小牧寒地試験道路改修（寒地）

1.2 保有施設の有効活用による自己収入の確保

保有施設の貸し付けについて土木研究所ホームページにより情報提供に努めたが、令和2年度については前期の貸付料平均を上回る自己収入であった（付録－8.2）。

表－8.1.2 保有施設の貸付実績

年度	貸付回数		貸付料	
	年度毎（回）	平均（回）	年度毎（千円）	平均（千円）
H23年度	61	59	13,979	51,471
H24年度	73		31,779	
H25年度	51		89,716	
H26年度	59		32,490	
H27年度	49		89,392	
H28年度	81	—	96,503	—
H29年度	84	—	78,787	—
H30年度	61	—	63,135	—
R1年度	56	—	46,825	—
R2年度	37	—	136,967	—

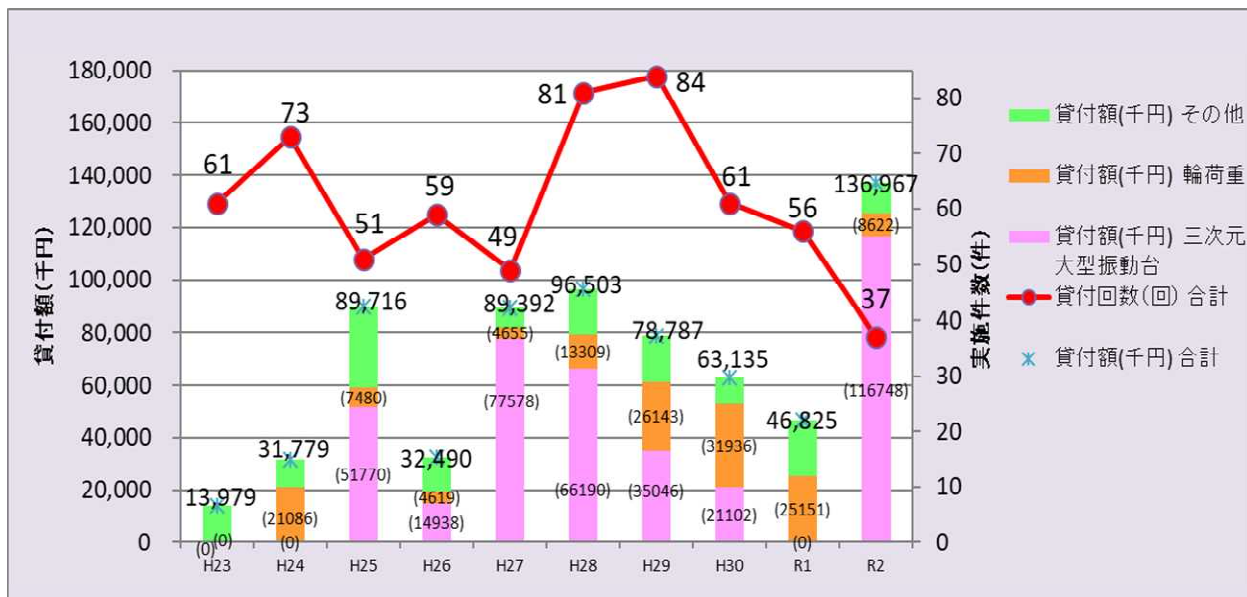


図-8.1.1 保有施設の貸付状況推移

第2節 人事に関する計画

1. 人材の確保、女性活躍推進行動計画の推進、人事交流による技術者の育成

1.1 職員の採用

国立研究開発法人の職員採用は法人の裁量によるところとされているが、土木研究所の研究活動は行政ニーズと密接に関連していることから、新卒者を対象とする研究職員の採用において、国家公務員試験合格を要件としてきた。

研究所の将来を担う多様な人材の確保を目的に、令和元年度新規採用予定者から、国家公務員試験合格を要件としない新たな採用方式を導入し、研究職を目指す多くの学生等に門戸を広げることとした。

令和2年度は、応募者数30名、採用者数12名（そのうち博士保有者の割合は33%であった。）の結果となり、応募者数が前年より微増となっており、国家公務員試験を要件としない新たな採用方式が定着しつつあることがうかがえる結果となった。

また、土木研究所における各グループ、チームの研究課題と課題解決のための研究体制について、中長期的な視点で確認し、新卒者の採用や短期雇用の研究員では対応することが難しい場合に、必要となる人材を採用するために、令和2年度より経験者採用職員の採用を行っており、3名を採用した。

1.2 任期付研究員の採用

「研究開発システムの改革の推進等による研究開発能力の強化及び研究開発等の効率的推進等に関する法律」に基づき、任期付研究員の採用を積極的に行っており、令和2年度は、2名の専門技術者等を任期付研究員として採用した。なお、令和2年度末現在の任期付研究員の数は19名であり、研究者の総数に占める任期付研究員の割合は6%であった。

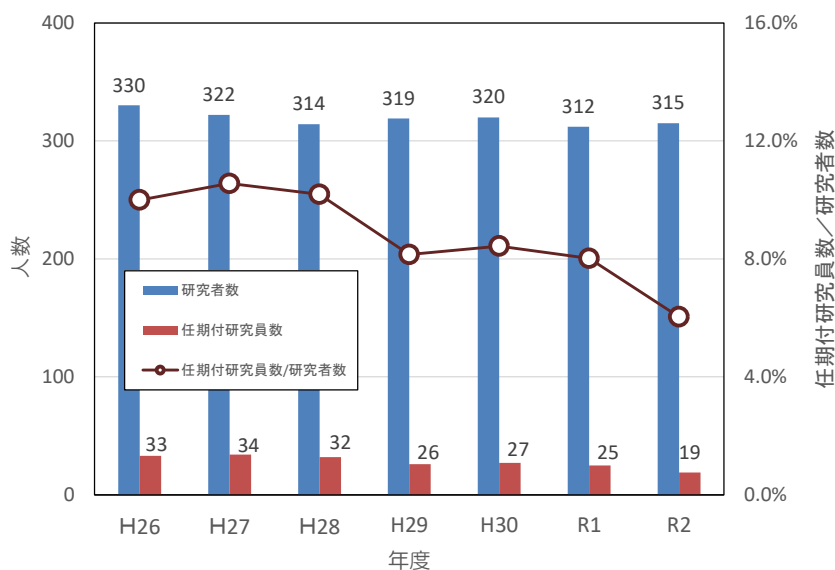


図 - 8.2.1 研究者の推移（各年度3月31日現在）

（研究者数・任期付研究員数：左軸、任期付研究員数/研究者数：右軸）

1.3 専門研究員の雇用

専門研究員は、限られた期間内に緊急かつ重点的に実施する必要が生じた課題での調査研究業務の実施や、土木研究所の職員が専門としない異分野における調査研究業務の実施において、効率的かつ効果的に調査研究業務を推進するために雇用するものであり、令和2年度は6名を専門研究員として雇用した。

専門研究員による調査研究業務の質的な向上を図るには、より高度な専門性を有する人材を確保することが不可欠である。そのため、時間外勤務手当・住居手当等の支給や就業時間のフレックスタイム制の適用等については職員と同様の待遇としている。また、公募にあたり、外国人が応募しやすい条件で公募を行っている。

1.4 女性活躍推進行動計画の推進

土木研究所の女性活躍推進行動計画の定量的目標（計画期間（平成31年4月1日～令和3年3月31日）における定年制女性職員の採用割合を、一般職30%以上、研究職15%以上。（中途採用を含む）の達成に向けた取り組み状況については、研究職16%の採用割合となった。なお、計画期間において一般職の採用はなかった。

1.5 人事交流による技術者の育成

国土交通行政及び事業と密接に連携した良質な社会資本の効率的な整備及び北海道開発の推進に資する研究開発を行うため、国土交通省から技術者を48名（令和3年3月31日現在）受け入れるなど、人事交流を計画的に行った。受け入れた技術者については、研究業務の実施、論文発表、技術指導等の経験を積ませる等により戦略的に育成している。

1.6 人事評価の実施

職員の職務に対する意欲向上を促し、能力の最大限の活用等を図るため、人事評価（能力評価・業績評価）を実施し、評価結果を昇任や給与（昇格・昇給・業績手当）に反映するとともに、職員一人ひとりにおいても自律的・主体的に仕事に取り組むセルフマネジメントの意識の向上が図られた。

1.7 職員の資質向上

土木研究所の職員の資質向上に資するため、研修計画を策定し、自ら研究資質向上研修、管理者研修等を実施し、積極的に受講させるとともに、行政ニーズに的確に対応した研究活動実現のため、国土交通省等が実施する外部の研修についても職員を参加させた。

また、新規採用及び2年目の若手研究員に対して、論文執筆や現地調査の経験を計画的につませることで能力向上を図るため、研究分野ごとの特性を踏まえつつ育成プログラムを作成した。さらに、発表経験の少ない若手研究者が学会等を想定したプレゼンテーションを行うことにより発表技術の向上を目指すとともに、発表者以外の聴講する職員にも、適切なディスカッションを経験させるため、従来から実施している寒地土研プレゼンター

ジョン・コンペティションに加え、令和元年度より土木研究所つくば研究交流会を実施し、令和2年度は合計20名の若手研究者が発表を行っている。

さらに、資質向上の一環として、学位の取得を重視し、職員の自発的な取り組みのほか、系統的・継続的な研究課題の設定、査読付き論文の積極的な投稿に向けた指導等を行っている。

令和2年度は4名の職員が博士の学位を新たに取得し、令和3年5月末日時点での博士号保有者は127名となり、研究者の総数351名に占める博士号保有者の割合は約36%となった。

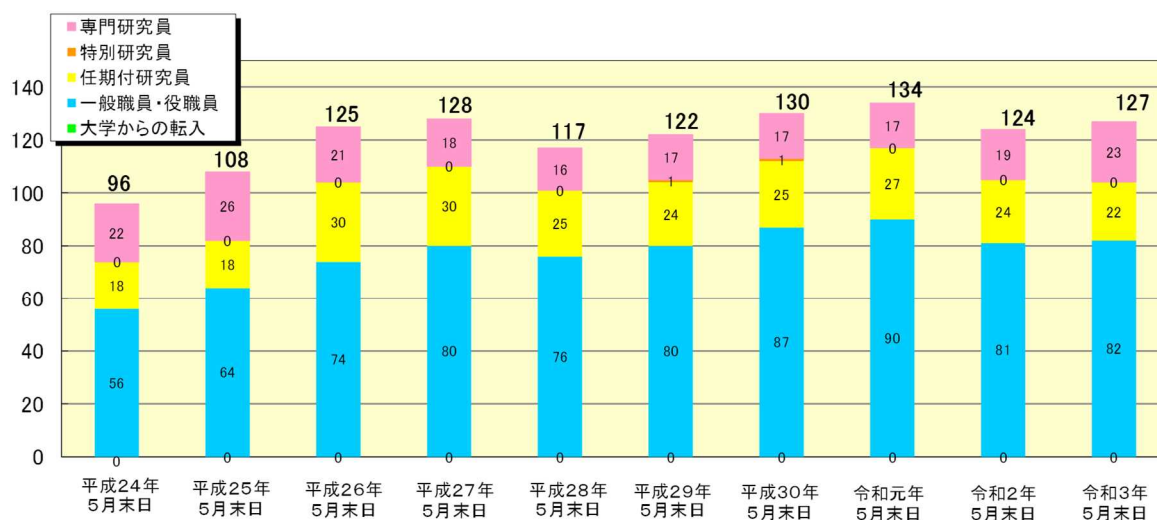


図 - 8.2.2 博士号保有者の推移

2. 給与水準の適正化

土木研究所の給与制度は国家公務員に適用される給与法の俸給表、手当などについて同等の内容としていることから、給与水準は適正なものとなっている。その指標となるラスパイレス指数は対国家公務員で事務・技術職員 94.6、研究職員 89.7 である。

役職員の報酬・給与等については、「独立行政法人の役員の報酬等および職員の給与の公表方法等について（ガイドライン）」（平成15年9月総務省）に沿ってホームページ上にて公表している（<http://www.pwri.go.jp/jpn/about/pwri-info/jouhou/docs/pwri-r2.pdf>）。

役員報酬は、平成21年度から期末手当と業績手当に分け、業績手当については独立行政法人通則法第35条の6の規定に基づく業務の実績評価の結果等に応じて支給率を決定することとし、役員としての業績をより明確に反映する仕組みとなっている。

また、職員給与については、職員の人事評価を行い、査定昇給の実施および業績手当の成績率に反映させている。

第 3 節. 国立開発研究法人土木研究所法第 14 条に規定する積立金の使途

第 3 期中期目標期間中からの繰越積立金に係る令和 2 年度の使途について、第 3 期中期目標期間中に自己収入財源で取得し、第 4 期中長期目標期間へ繰り越した有形固定資産の減価償却に要する費用に充当した。

第4節. その他

1. 内部統制の充実・強化

1.1 理事長によるトップマネジメントを担保するための環境整備

理事長によるトップマネジメントを確実なものとするため、定期的に理事長をトップとする経営会議及び幹部会を開催し、理事長による統制、意思決定、情報の伝達等を行った。

また、財務、契約、安全衛生等においても理事長のトップマネジメントを行い、財務に関しては、監事および会計監査人の監査前の理事長による意思決定、契約に関しては、入札・契約委員会において理事長による審査及び点検を、安全衛生に関しては、実験業務の安全確保・作業環境の改善を図り労働災害の防止に努めた。

1.2 内部統制の体制整備

内部統制については、平成28年度から、新組織として理事長直属の適正業務推進室が設置されたことに伴い、引き続き、「国立研究開発法人土木研究所業務方法書」（平成27年4月1日付け）第6章「内部統制に関する事項」の推進を図った。

1.3 リスク管理

令和2年度のリスク管理については、対応中のリスクについて調査を2回（上期・下期）実施した。また、業務に内在する新たなリスク調査を実施し、提出されたリスクの評価・分析を行った。それぞれの調査結果については、リスク管理委員会を開催し、状況を報告するとともに対応状況一覧を所内イントラに掲載し、全ての役職員等に対して情報共有を図るなど、リスクの防止・軽減に努めた。

1.4 研究活動における不正行為の対応及び公的研究費の適正な管理のための取組み

研究活動における不正行為における対応として、研究者全員を対象とした“研究倫理eラーニング”を受講させるとともに、英文査読付き論文、英文要旨及び和文査読付き論文を対象に、盗用検知ソフトによるチェックを実施し、研究不正の防止に努めた。

また、公的研究費の交付を受けた研究者に対しては、補助条件の遵守の徹底を図った。

1.5 監事監査及び内部監査

監事監査については、年度監査計画に基づき計画的な監査を実施しており、令和2年度は財務、公共調達等の監査、内部統制システムの整備及び運用状況に関する監査を始め、新たに庶務・事務業務に関するテーマ監査を加え、統合的リスク管理の視点から、全研究グループ及び業務支援・管理部門の監査を実施した。

内部監査については、令和2年度内部監査年度計画書に基づき監査を実施しており、研究グループ等に対し、適正な業務を持続的に実施していくためのコンプライアンスの推進状況、働き方改革等の推進状況、業務の継続性確保のための対応状況等について監査を実施した。なお、令和2年度における監事監査及び内部監査の件数については、表-8.4.1の

とおりである。

表 - 8.4.1 監事監査及び内部監査の件数

監査の回数 (回)	平成26年 度	平成27年 度	平成28年 度	平成29年 度	平成30年 度	令和元年 度	令和2年 度
監事監査	11	13	16	17	27	34	35
内部監査	—	—	6	7	7	5	8

(注1) 内部監査については、平成27年度に設置された監査室が研究グループを始めとする対象部署に実施した監査の回数を計上した。

(注2) 令和元年度の内部監査では、表中に計上されている監査回数のほかに課題確認のためのヒアリング等が行われている。

2. コンプライアンス

コンプライアンスに関しては、「国立研究開発法人土木研究所コンプライアンス委員会規程」に基づき、「コンプライアンス委員会」を適宜開催し、決定された方針について、全ての役職員等へ周知するとともに、適切に取組みを実施するなど、コンプライアンス意識の更なる醸成と定着に努めた。

主な取組みとして、

- ① ハラスメント、研究不正、発注者綱紀保持等に関する「コンプライアンスの研修」については、新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から参加型の講習会に代えて、9月～10月にeラーニングにより実施した。また、コンプライアンスに関する事例を基に各課室・チーム内で意見交換を行う「コンプライアンスミーティング」を2回実施した。
- ② 倫理保持、研究不正・情報セキュリティ・発注者綱紀保持対策、ハラスメント相談窓口、内部・外部通報窓口を記載したコンプライアンス携帯カードを新たに作成し、4月当初に全ての役職員等へ配付するとともに、年度途中での採用（異動）者についても速やかに配付を行った。
- ③ 発注事務に関する「国立研究開発法人土木研究所発注者綱紀保持規程」の理解促進及び浸透を目的として、基本的事項を整理した「Q&A集」やセルフチェックシートの活用促進のための周知を全ての役職員等に対して行った。
- ④ コンプライアンス意識の浸透・定着を目的として、全ての役職員等に対し、コンプライアンスメールを適宜配信した。

3. 情報公開、個人情報保護、情報セキュリティ

3.1 ホームページ等を活用した情報発信

土木研究所の研究成果や活動内容を広く周知するため、ホームページ上で情報公開を行っている。土木研究所 Web マガジン、北の道リサーチニュース、雪崩・地すべり研究センターたより、ICHARM NEWS LETTER、CAESAR NEWS LETTER 及び iMaRRC NEWS LETTER といったコンテンツを掲載するとともに、メールマガジン、メーリングリスト等メール媒体での情報発信を行った。

3.2 刊行物

各部署における研究成果を土木研究所資料や共同研究報告書という形でとりまとめて刊行し、土木研究所の研究成果の周知・普及を図った。

また、土木技術資料（(一財)土木研究センター発行、月刊誌）の監修を行い、当所が関係する報文を掲載した。

3.3 記者発表

土木研究所の研究成果公表、共同研究者募集、イベント告知等のため、ホームページへの掲載に加え、記者発表を行っている。

3.4 マスコミ報道

長崎県佐世保市、長野県下伊那郡天龍村、岐阜県郡上市などで発生した自然災害に対応するため土研職員を派遣し、その模様はマスコミにおいても報道された。

その他、公開実験の模様や新技術の発表等についても報道された。

3.5 講習会等

令和2年度は、第1章第1節～第3節④成果の普及に示した通り、土木研究所講演会、土研新技術ショーケース等の講習会等を主催した。また、外部機関等が主催した講習会等において講演を行い、土木研究所の研究成果を広く周知した。

3.6 施設見学・一般公開

令和2年度は一般への施設見学を、新型コロナウイルス感染拡大防止策を講じたうえで人数を限定して実施した。施設見学では、土研全体の簡易なパンフレットを用意し、より理解して頂けるよう努めた。

また、例年茨城県つくば市及び北海道札幌市で実施している一般公開イベントについては、新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から中止とした。

3.7 行政文書開示請求

令和2年度における請求件数は8件であり、開示した。

3.8 個人情報保護

個人情報保護法への対応に加え、平成28年度から特定個人情報の取扱いが始まったことを受け、保有個人情報が適切に管理されているか管理体制の点検を行った。また、ホームページにより「独立行政法人等非識別加工情報に関する提案の募集」を行った。

3.9 情報セキュリティ

継続的に、情報セキュリティの確保、維持、向上を図るため、情報セキュリティポリシー

に基づき、情報セキュリティ委員会の実施、情報セキュリティ講習会（eラーニング）や標的型メール訓練の教育、情報セキュリティ対策の自己点検の実施、内部監査を実施した。

また、外部からの不正アクセス対策、ウィルス感染対策の強化を目的としたファイアウォール装置の適切な運用、情報システム環境の技術的な対策の強化及び機能向上を図った。

4. 保有資産管理

実験施設の稼働見直し・各研究チームでの共同利用等を調査し、実験施設の継続保有や整備の必要性について、見直し検討会議での検証を1回実施した。

また、固定資産の減損の兆候調査を財産管理職ごとにそれぞれ1回実施した。

令和2年度において、研究所が保有し続ける必要がないものとして、国へ返納した資産はなかった。

5. 知的財産権

5.1 知的財産権の取得

各研究チーム等の研究成果のうち知的財産権として権利化する必要性や実施の見込みが高いもの等について、知的財産委員会において十分審議するとともに、その結果を踏まえ、積極的に権利の取得に努めた。令和2年度は、特許権について4件の出願を行うとともに、新たに1件を登録することができた。また、意匠権1件が出願から登録に、プログラム1件が申請から登録に至った。詳細は、付録-8.5に示す。

5.2 知的財産権の維持管理

権利ごとに定めた維持方針に基づき、審査請求や特許料納付等の支出を伴う手続き時点において、維持する必要性や活用される見通し等を手続きの期限までに改めて吟味し、関係者との調整内容を踏まえて必要な手続きを行った。令和2年度は8件の特許権について放棄の判断がなされ、令和2年3月31日時点で199件の産業財産権を保有することとなった（表-8.4.2）。また、維持管理経費の削減額は、推定で116千円となった。

表 - 8.4.2 産業財産権の出願・登録・消滅・保有件数の推移

		H28	H29	H30	R1	R2
出願 件数	特許権	3	4	2	2	7
	実用新案権	0	0	0	0	0
	意匠権	0	1	0	0	1
	商標権	0	0	0	0	0
	計	3	5	2	2	8
登録 件数	特許権	5	6	10	6	1
	実用新案権	0	0	0	0	0
	意匠権	0	1	0	0	1
	商標権	0	0	0	0	0
	計	5	7	10	6	2
消滅 件数	特許権	13	19	14	18	12
	（うち放棄）	4	12	7	12	8
	実用新案権	0	1	1	0	0
	（うち放棄）	0	0	0	0	0
	意匠権	0	0	6	1	1
	（うち放棄）	0	0	6	1	0
	商標権	1	1	0	0	0
（うち放棄）	1	0	0	0	0	
計	14	21	21	19	13	
（うち放棄）	5	12	13	13	8	
保有 件数	特許権	225	210	198	182	177
	実用新案権	2	1	0	0	0
	意匠権	20	21	15	14	14

	商標権	9	8	8	8	8
	計	256	240	221	204	199

※特許権の出願件数7件のうち、3件は譲渡を受けたもの

5.3 知的財産権の活用

保有する知的財産権の活用促進を図るため、令和元年度においても、第1章各節の「④成果の普及」に記述した各種普及活動のほか、実施料等収入を技術の実用化等に活用する「知的財産権活用促進事業」(4件)をはじめ、複数の者が共有する特許権等を一元管理の下で効率的に実施許諾する「パテントプール契約制度」(6件)や実際の現場に適用できるような技術の熟度を高め普及促進を図る枠組みである「研究コンソーシアム」(9件)を利用する等、関係者と協力しながら積極的に活用促進方策を立案・実施した。また、研究所が保有する著作権を運用した著作物として「グランドアンカー維持管理マニュアル」を出版した。

以上のような取組みの結果、新たに8件の特許権等で20者と実施契約が締結され(付録-8.6)、産業財産権とノウハウを合わせた実施契約率は48.0%となった(表-8.4.3)。過年度から継続している契約も含め、65件の産業財産権が実際に実施され、法人著作物による印税収入を含めて合計79,436千円の実施料等収入を得ることができた(表-8.4.4)。

表 - 8.4.3 産業財産権とノウハウの実施契約率の推移

	28年度	29年度	30年度	R1年度	R2年度
保有件数	258	242	223	206	200
契約件数	102	105	100	98	96
実施契約率	39.5%	43.4%	44.8%	47.6%	48.0%

表 - 8.4.4 権利種別毎の収入(円)

特許権	法人著作	計
79,323,233	112,691	79,435,924

5.4 知的財産権に関するその他の取組み

講習会等の開催や外部機関による研修制度の利用等、職員の知的財産権に対する意識の向上を目的とした活動を継続的に実施している。令和2年度は「学術論文と特許書類との違いからみる特許出願の準備」をテーマに講演会を開催した。テレビ会議システムを經由した聴講者を含め31名が参加し、講演後及び意見交換会では活発な質疑応答が行われた。

研究業務により発生する知的財産権の取得や維持管理、著作権の運用等の手続きを適正に行うため、規程類を整備している。令和2年度は、「研究成果物取扱規程」を新たに策定した。

第4節. その他

6. 安全管理、環境保護、災害対策

安全管理としては、職員の安全確保に災害派遣時を含め、安否確認システムを導入し、安否確認を行っている。地震時には自動的に安否確認を行う仕組みを導入している。

環境保護として、土木研究所では環境負荷の低減に資する物品調達等を推進している。

災害対策においては、地震時に備え、防災訓練で職員安否確認システム訓練、避難訓練、停電時非常電源の状況確認を行っている。

巻末資料 目次

第1章③技術指導	参考 - 1
第1章④成果の普及	参考 - 6
第1章⑤土木技術を生かした国際貢献	参考 - 21
第1章⑥他の研究機関等との連携等	参考 - 25
第8章 その他主務省令で定める業務運営に関する事項	参考 - 32
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	参考 - 36
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	参考 - 50
令和2年度の国立研究開発法人土木研究所の業務運営に関する計画	参考 - 71

※巻末資料中の「目標」の略語は次の通りである。

安全・安心： 安全・安心な社会の実現への貢献

維持管理： 社会資本の戦略的な維持管理・更新への貢献

持続可能： 持続可能で活力ある社会の実現への貢献

第1章 研究開発成果の最大化

③技術の指導

付録 - 3.1 災害時における技術指導派遣実績

No.	年度	目標	期間 (始め)	期間 (終わり)	派遣場所	災害の 種類	依頼元 1	依頼元 2	技術指導内容	延べ 人・日
1	R2	安全・安心	令和2年5月14日	令和2年5月14日	埼玉県行田市	河川・ダム	埼玉県	埼玉県	令和元年台風第19号による噴砂発生箇所の矢板対策に関する技術的助言	3
2	R2	安全・安心	令和2年5月25日	令和2年5月25日	埼玉県秩父市	砂防(土砂災害)	埼玉県	埼玉県	埼玉県秩父市における地すべりに関する技術指導	3
3	R2	持続可能	令和2年6月18日	令和2年6月18日	茨城県つくば市	河川・ダム	国	九州地方整備局	平成29年九州北部豪雨により被災した赤谷川に係る技術指導	1
4	R2	安全・安心	令和2年7月5日	令和2年7月5日	熊本県人吉市	河川・ダム	国	九州地方整備局	令和2年7月豪雨で発生した、球磨川 堤防決壊箇所及び漏水箇所の調査	3
5	R2	安全・安心	令和2年7月8日	令和2年7月8日	福岡県北野町	河川・ダム	国	九州地方整備局	令和2年7月豪雨で発生した筑後川の漏水箇所の調査	2
6	R2	安全・安心	令和2年7月10日	令和2年7月10日	熊本県八代市・球磨村	橋梁	国	九州地方整備局	球磨川に架かる鎌瀬橋の被害状況調査 復旧方法に関する技術的助言 (TEC-FORCE)	2
7	R2	安全・安心	令和2年7月10日	令和2年7月10日	熊本県八代市・球磨村	橋梁	国	九州地方整備局	球磨川に架かる神瀬橋の被害状況調査 復旧方法に関する技術的助言 (TEC-FORCE)	2
8	R2	安全・安心	令和2年7月10日	令和2年7月10日	熊本県八代市・球磨村	橋梁	国	九州地方整備局	球磨川に架かる大瀬橋の被害状況調査 復旧方法に関する技術的助言 (TEC-FORCE)	2
9	R2	安全・安心	令和2年7月10日	令和2年7月10日	熊本県八代市・球磨村	橋梁	国	九州地方整備局	球磨川に架かる松本橋の被害状況調査 復旧方法に関する技術的助言 (TEC-FORCE)	2
10	R2	安全・安心	令和2年7月13日	令和2年7月13日	熊本県人吉市	河川・ダム	国	九州地方整備局	令和2年7月豪雨で被災した球磨川の堤防調査を実施	1
11	R2	安全・安心	令和2年7月13日	令和2年7月13日	福岡県北野町	河川・ダム	国	九州地方整備局	令和2年7月豪雨で被災した筑後川の堤防調査を実施	1
12	R2	安全・安心	令和2年7月15日	令和2年7月15日	長野県喬木村および天龍村	道路	長野県	長野県	一般国道418号足瀬および一般県道大島阿島線加々須における斜面崩落による道路閉塞に対する調査他 (TEC-FORCE)	2
13	R2	持続可能	令和2年7月15日	令和2年7月15日	茨城県つくば市	河川・ダム	国	九州地方整備局	平成29年九州北部豪雨により被災した赤谷川に係る技術指導	1
14	R2	安全・安心	令和2年7月16日	令和2年7月17日	長崎県佐世保市	砂防(土砂災害)	長崎県	長崎県	土砂災害箇所における技術指導 (TEC-FORCE)	6
15	R2	安全・安心	令和2年7月14日	令和2年7月18日	熊本県人吉市・球磨村	河川・ダム	国	九州地方整備局	排水機場の代替機能確保のための技術支援 (TEC-FORCE)	10
16	R2	安全・安心	令和2年7月21日	令和2年7月21日	岐阜県郡上市	砂防(土砂災害)	岐阜県	岐阜県	土砂災害箇所における技術指導 (TEC-FORCE)	3
17	R2	安全・安心	令和2年7月27日	令和2年7月27日	宮崎県串間市	砂防(土砂災害)	宮崎県	宮崎県	土砂災害箇所における技術指導 (TEC-FORCE)	1
18	R2	安全・安心	令和2年7月27日	令和2年7月27日	宮崎県串間市	道路	宮崎県	宮崎県	令和2年7月の大雨による地すべりに対する対応について支援 (TEC-FORCE)	2
19	R2	安全・安心 維持管理	令和2年8月4日	令和2年8月4日	長崎県平戸市	道路	長崎県	長崎県	主要地方道平戸生月線の斜面崩壊箇所の調査・復旧に関する現地調査及び技術指導 (TEC-FORCE)	2
20	R2	持続可能	令和2年8月5日	令和2年8月5日	岐阜県各務原市	河川・ダム	国	中部地方整備局	令和2年7月豪雨により被災した北派川における技術指導	1
21	R2	安全・安心	令和2年8月7日	令和2年8月7日	熊本県人吉市	河川・ダム	国	九州地方整備局	球磨川堤防調査委員会に委員として出席	1

巻末資料 - 第 1 章. ③技術の指導

No.	年度	目標	期間 (始め)	期間 (終わり)	派遣場所	災害の 種類	依頼元 1	依頼元 2	技術指導内容	延べ 人・日
22	R2	安全・安心	令和 2 年 8 月 7 日	令和 2 年 8 月 7 日	福岡県北野町	河川・ダム	国	九州地方整備局	筑後川堤防調査委員会に委員として出席	1
23	R2	安全・安心	令和 2 年 8 月 7 日	令和 2 年 8 月 8 日	北海道稚内市	砂防(土砂災害)	国	北海道開発局	国道 238 号の土砂災害における現地調査	2
24	R2	安全・安心	令和 2 年 8 月 14 日	令和 2 年 8 月 14 日	山形県大蔵村	砂防(土砂災害)	山形県	山形県	土砂災害箇所における技術指導(TEC-FORCE)	2
25	R2	安全・安心	令和 2 年 9 月 1 日	令和 2 年 9 月 1 日	新潟県妙高市	砂防(土砂災害)	新潟県	新潟県	新潟県妙高市平丸地区地すべり災害の現地調査	2
26	R2	持続可能	令和 2 年 9 月 8 日	令和 2 年 9 月 8 日	岩手県	河川・ダム	岩手県	岩手県	平成 28 年台風第 10 号により被災した安家川に係る技術指導	1
27	R2	安全・安心	令和 2 年 9 月 6 日	令和 2 年 9 月 9 日	宮崎県	河川・ダム	宮崎県	宮崎県	宮崎県と九州地方整備局との間の連絡調整(TEC-FORCE)	4
28	R2	安全・安心	令和 2 年 9 月 10 日	令和 2 年 9 月 10 日	岐阜県	道路	国	中部地方整備局	令和 2 年 7 月豪雨により被災した国道 41 号の復旧方法に関する技術指導	3
29	R2	安全・安心	令和 2 年 9 月 17 日	令和 2 年 9 月 17 日	熊本県人吉市	河川・ダム	国	九州地方整備局	球磨川の堤防被災箇所の復旧方法について技術指導を実施	2
30	R2	持続可能	令和 2 年 10 月 28 日	令和 2 年 10 月 29 日	大分県	河川・ダム	大分県	大分県	大分県・豪雨災害に係る多自然川づくりアドバイザー	2
31	R2	維持管理	令和 2 年 11 月 16 日	令和 2 年 11 月 16 日	山口県上関町	道路	国	九州地方整備局	上関大橋の橋面段差に関する調査	1
32	R2	安全・安心	令和 2 年 11 月 26 日	令和 2 年 11 月 26 日	大分県	道路	国	九州地方整備局	令和 2 年 7 月豪雨により被災した国道 210 号の復旧方法に関する技術指導	3
33	R2	安全・安心	令和 2 年 11 月 26 日	令和 2 年 11 月 26 日	雪崩・地すべり研究センター	砂防(土砂災害)	新潟県	新潟県	新潟県妙高市平丸地区地すべり災害の現地調査	1
34	R2	持続可能	令和 2 年 12 月 1 日	令和 2 年 12 月 2 日	山形県、秋田県	河川・ダム	国	東北地方整備局	多自然川づくりアドバイザーにおける調査と技術指導(最上川、雄物川)	4
35	R2	安全・安心	令和 2 年 12 月 25 日	令和 2 年 12 月 25 日	新潟県南魚沼市蟹沢新田	雪崩	国	北陸地方整備局	積雪に見舞われた工事現場の雪崩発生の危険性、予兆現象、注意事項に関する技術指導	2
36	R2	持続可能	令和 3 年 1 月 14 日	令和 3 年 1 月 14 日	岐阜県各務原市	河川・ダム	岐阜県	岐阜県	令和 2 年 7 月豪雨で被災した飛騨川における多自然川づくりアドバイザー	1
37	R2	安全・安心	令和 3 年 1 月 14 日	令和 3 年 1 月 14 日	新潟県糸魚川市柵口地区	雪崩	新潟県	新潟県	降雪により発生した斜面のクラックに関する現地目視調査と今後の留意事項に関する技術的指導	2
38	R2	安全・安心	令和 3 年 3 月 2 日	令和 3 年 3 月 2 日	北海道共和町	雪崩	国	北海道開発局	国道 5 号の雪崩における現地調査	1
39	R2	安全・安心	令和 3 年 3 月 2 日	令和 3 年 3 月 2 日	北海道小樽市	雪崩	国	北海道開発局	国道 393 号の雪崩における現地調査	1
40	R2	安全・安心	令和 3 年 3 月 3 日	令和 3 年 3 月 3 日	北海道恵庭市	雪崩	国	北海道開発局	国道 453 号の雪崩における現地調査	1
41	R2	安全・安心	令和 3 年 3 月 3 日	令和 3 年 3 月 3 日	北海道芦別市	雪崩	国	北海道開発局	国道 452 号の雪崩における現地調査	1
42	R2	安全・安心	令和 3 年 3 月 4 日	令和 3 年 3 月 4 日	新潟県糸魚川市	砂防(土砂災害)	新潟県	新潟県	新潟県からの要請によりヘリ調査に同乗し、上空から地すべりを観察するとともに、必要な技術的なアドバイスを実施。	1
43	R2	安全・安心	令和 3 年 3 月 5 日	令和 3 年 3 月 5 日	新潟県糸魚川市	砂防(土砂災害)	新潟県	新潟県	3 月 4 日に発生した糸魚川市来海沢地区の地すべりについて必要な技術的助言を実施。	2
44	R2	安全・安心	令和 3 年 3 月 18 日	令和 3 年 3 月 18 日	新潟県糸魚川市	砂防(土砂災害)	新潟県	新潟県	3 月 4 日に発生した糸魚川市来海沢地区の地すべりについて技術的助言を実施。	2

巻末資料 - 第 1 章. ③技術の指導

No.	年度	目標	期間 (始め)	期間 (終わり)	派遣場所	災害の 種類	依頼元 1	依頼元 2	技術指導内容	延べ 人・日
45	R2	安全・安心	令和 3 年 3 月 25 日	令和 3 年 3 月 25 日	新潟県糸魚川 市	砂防（土砂 災害）	新潟県	新潟県	3月4日に発生した糸魚川市 米海沢地区の地すべりにつ いて、第2回現地調査に参加。 今後の対応について新潟県に 必要な技術的アドバイスを行 った。	2
46	R2	安全・安心	令和 3 年 3 月 31 日	令和 3 年 3 月 31 日	長野市	道路	国	関東地方 整備局	国道 19 号路面沈下（長野県信 州新町）に関する専門家派遣	1
47	R2	安全・安心	令和 3 年 3 月 31 日	令和 3 年 3 月 31 日	長野市	道路	国	関東地方 整備局	国道 19 号路面沈下（長野県信 州新町）に関する専門家派遣	1

安全・安心 合計 39 件、延べ人数 85 人・日、 維持管理 合計 2 件、延べ人数 3 人・日、 持続可能 合計 7 件、延べ人数 11 人・日

付録 - 3.2 現地講習会

番号	年度	目標	開催地	担当支所	担当チーム	テーマ
1	R2	安全・安心	函館	寒地技術推進室	寒地構造	落石対策について（落石対策便覧の改訂概要を含む）
2	R2	安全・安心	小樽	寒地技術推進室	寒地河川	画像解析を用いた堤防および河岸侵食の監視技術
3	R2	安全・安心	室蘭	寒地技術推進室	雪氷	吹雪視界情報のかしこい利用
4	R2	安全・安心	網走	道北支所	寒地河川	急流河川における大規模な河岸侵食に対応した河道計画・管理
5	R2	安全・安心	留萌	道北支所	寒地河川	画像解析を用いた堤防および河岸侵食の監視技術
6	R2	維持管理	函館	寒地技術推進室	寒地地盤	正しい補強土壁の施工方法について
7	R2	維持管理	小樽	寒地技術推進室	寒地機械技術	救急排水機場ポンプの状態監視について
8	R2	維持管理	旭川	道北支所	寒地地盤	積雪寒冷地における冬期土工の留意点
					耐寒材料	コンクリートの凍害調査・予測
9	R2	維持管理	室蘭	寒地技術推進室	耐寒材料	コンクリート構造物の補修対策施工マニュアル（案）
					寒地機械技術	救急排水機場ポンプの状態監視について
10	R2	維持管理	釧路	道東支所	寒地構造	床版（劣化・損傷）の調査とその対策について
					寒地地盤	積雪寒冷地における冬期土工の留意点
					耐寒材料	コンクリートの凍害調査・予測
11	R2	維持管理	網走	道北支所	寒地地盤	正しい補強土壁の施工方法について
					寒冷沿岸	寒冷海域における構造物の劣化・損傷特性
12	R2	維持管理	留萌	道北支所	寒地機械技術	救急排水機場ポンプの状態監視について
13	R2	持続可能	函館	寒地技術推進室	資源保全	地下水水位制御システムの利用方法について
14	R2	持続可能	小樽	寒地技術推進室	寒地機械技術	路肩堆雪の成長傾向についての分析
					寒地交通	ワイヤロープ式防護柵の設計・施工・維持管理について
15	R2	持続可能	室蘭	寒地技術推進室	寒地技術推進室	路肩堆雪の成長傾向についての分析
16	R2	持続可能	帯広	道東支所	水利基盤	農業用パイプラインに発生する地震時動水圧
17	R2	持続可能	留萌	道北支所	資源保全	地下水水位制御システムの利用方法について
					寒地機械技術	路肩堆雪の成長傾向についての分析
18	R2	持続可能	稚内	道北支所	寒地地盤	アスファルト廃材の有効利用について
					寒地交通・ 寒地機械技術	積雪寒冷地におけるラウンドアバウトの導入について
					資源保全	酸性硫酸塩土壌の特性
					水利基盤	泥炭性軟弱地盤地域における農業用パイプラインの現状と設計手法について

安全・安心 5箇所4テーマ、維持管理 7箇所7テーマ、持続可能 6箇所8テーマ

付録 - 3.3 寒地技術講習会

番号	年度	目標	担当チーム	テーマ
1	R2	維持管理	寒地構造	橋梁点検と橋梁補修について
2	R2	維持管理	防災地質	維持管理におけるトンネルの健全性の調査と評価
3	R2	維持管理	寒地地盤	軟弱地盤対策について
4	R2	持続可能	寒地交通	ワイヤロープ式防護柵について

付録 - 3.4 受託研究

番号	年度	目標	受託研究課題名	契約相手機関	研究チーム	契約額(円)
1	R2	安全・安心	2020年度課題別研修「洪水防災」コース	独立行政法人	ICHARM	8,242,168
2	R2	安全・安心	研修員受入(学位課程就学者)	国立大学法人	ICHARM	929,500
3	R2	安全・安心	AMSR2積雪深検証サイトにおける地上観測積雪深データの取得と積雪物理量観測体制の確立	国立研究開発法人	ICHARM	2,366,222
4	R2	安全・安心	黒部川融雪流入量予測手法高度化研究にかかる技術指導	国立大学法人	ICHARM	4,000,000
5	R2	持続可能	令和元年度 設楽ダム水理模型実験業務	国土交通省	水理チーム	19,470,000
6	R2	持続可能	令和2・3年度 利賀ダム水理模型実験業務	国土交通省	水理チーム	13,860,000
7	R2	持続可能	水海川分水施設等水理設計業務	国土交通省	水理チーム	7,810,000
8	R2	持続可能	令和2年度 冬期路面状況調査計測試験	地方公共団体	寒地交通チーム	2,240,532
9	R2	持続可能	令和元年度 鳥海ダム洪水吐き水理模型実験検討業務	国土交通省	水理チーム	26,100,000
10	R2	持続可能	令和元年度 新丸山ダム水理模型実験業務	国土交通省	水理チーム	18,150,000

安全・安心 4件 約15.5百万円、 持続可能 6件 約87.6百万円

④成果の普及

付録 - 4.1 土木研究所の成果等が反映され改訂または発刊された基準類等

番号	年度	目標	技術基準等の名称	発行時期	発行者	土研の貢献内容	関係研究チーム等
1	R2	安全・安心	水害対応ヒヤリ・ハット事例集（地方自治体編）	令和2年6月	土木研究所 水災害・リスクマネジメント国際センター	水害対応ヒヤリ・ハット事例の収集と事例集の作成	ICHARM
2	R2	安全・安心	杭基礎設計便覧	令和2年9月	(公社) 日本道路協会	構成企画、研究成果・研究状況の提供、助言、査読に貢献	土質・振動チーム、CAESAR
3	R2	安全・安心	地すべり対策事業の費用便益分析マニュアル(案)	令和3年1月	国土交通省 水管理・国土保全局 砂防部	助言を行うなど、本文の策定に貢献	地すべりチーム
4	R2	安全・安心	河川砂防技術基準 施設配置等計画編	令和3年3月	国土交通省 水管理・国土保全局	火山砂防、流木対策、地すべり対策に係る部分の策定に貢献	火山・土石流チーム、地すべりチーム
5	R2	安全・安心	BIM/CIM 活用ガイドライン(案)第3編 砂防及び地すべり対策編	令和3年3月	国土交通省	サブワーキンググループに委員として参画し助言を行うなど、本文の策定に貢献	地すべりチーム、火山・土石流チーム
6	R2	維持管理	道路トンネル維持管理便覧【本体工編】令和2年版	令和2年8月	(公社) 日本道路協会	道路トンネル定期点検要領の改定(H31.2)に伴い、直近の点検・診断・措置に関わる研究成果や技術指導等から得られた知見を実務上の留意事項として取りまとめた。点検の実務の参考となる標記便覧の改定にあわせて提案し、反映された。	トンネルチーム
7	R2	維持管理	コンクリート道路橋設計便覧	令和2年9月	(公社) 日本道路協会	コンクリート橋の設計に関する研究成果の反映、委員会に参画し、構成企画、執筆・査読等に貢献	CAESAR、iMaRRC
8	R2	維持管理	コンクリート道路橋施工便覧	令和2年9月	(公社) 日本道路協会	コンクリート橋の施工に関する研究成果の反映、委員会に参画し、構成企画、執筆・査読等に貢献	CAESAR、iMaRRC
9	R2	維持管理	杭基礎設計便覧	令和2年9月	(公社) 日本道路協会	杭基礎の調査、設計に関する研究成果の反映、構成企画、執筆・査読等に貢献	CAESAR
10	R2	維持管理	杭基礎施工便覧	令和2年9月	(公社) 日本道路協会	杭基礎の施工に関する研究成果の反映、構成企画、執筆・査読等に貢献	CAESAR
11	R2	維持管理	鋼道路橋設計便覧	令和2年9月	(公社) 日本道路協会	鋼橋の設計に関する研究成果の反映、委員会に参画し、構成企画、執筆・査読等に貢献	CAESAR
12	R2	維持管理	鋼道路橋施工便覧	令和2年9月	(公社) 日本道路協会	鋼橋の施工に関する研究成果の反映、委員会に参画し、構成企画、執筆・査読等に貢献	CAESAR
13	R2	維持管理	鋼道路橋疲労設計便覧	令和2年9月	(公社) 日本道路協会	鋼橋の疲労に関する研究成果の反映、委員会に参画し、構成企画、執筆・査読等に貢献	CAESAR
14	R2	維持管理	グラウンドアンカー維持管理マニュアル	令和2年9月	土木研究所 日本アンカー協会 三重大学 高速道路総合技術研究所	「グラウンドアンカーの緊張力分布を用いた損傷検知技術に関する共同研究」に関する成果を反映、全体の執筆・編集	施工技術チーム

巻末資料- 第1章. ④成果の普及

15	R2	維持管理	道路橋床版の維持管理マニュアル2020	令和2年10月	(公社) 土木学会	第3章の一部を執筆	寒地構造チーム
16	R2	維持管理	舗装の長期保証制度に関するガイドブック	令和3年3月	(公社) 日本道路協会	委員会に参画し、構成企画、執筆・査読に貢献	舗装チーム
17	R2	持続可能	土地改良事業計画設計基準および運用・解説計画「農業用水(水田)」	令和2年7月	農林水産省農村振興局、(公社) 農業農村工学会	7章4項の執筆、水稲の直播栽培面積が増加する場合の水利用パターンの変化に関する研究成果を提供	水利基盤チーム
18	R2	持続可能	グリーンインフラ技術集	令和3年3月	グリーンインフラ官民連携プラットフォーム	技術部会長として中心的にとりまとめ。研究成果も提供。	河川生態チーム
19	R2	持続可能	ダム貯水池水質改善に向けた気泡式循環施設マニュアル	令和3年3月	国土交通省水管理・国土保全局河川環境課	発生要因の推定等、関連する研究結果や事例を反映させる	水質チーム
20	R2	持続可能	ダム貯水池水質改善に向けた水質シミュレーション活用のためのマニュアル	令和3年3月	国土交通省水管理・国土保全局河川環境課	将来水質予測等、関連する研究結果や事例を反映させる	水質チーム
21	R2	持続可能	BIM/CIM 活用ガイドライン(案)	令和3年3月	国土交通省	第5編道路編「3章設計」の一部執筆。橋梁の景観検討に関するBIM/CIMの活用方法について研究成果を提供。	地域景観チーム

安全・安心 5件、 維持管理 11件、 持続可能 5件

付録 - 4.2 受賞一覧

番号	年度	目標	受賞者		表彰名	業績・論文名	表彰機関	受賞年月日	
1	R2	安全・安心	CAESAR	上席研究員 大住 道生 ほか	構造工学論文賞 Vol. 66A 論文賞	あと施工プレート定着型せん断補強鉄筋と炭素繊維複合パネルの併用によるRC橋脚の耐震補強工法に関する研究	(公社) 土木学会 構造工学委員会	令和2年 5月18日	
2	R2	安全・安心	火山・土石流チーム	上席研究員 石井 靖雄 ほか	2020年度日本地すべり学会賞技術報告賞	複数時期の航空レーザ測量データを用いた変動斜面末端部とすべり面発達の推定	(公社) 日本地すべり学会	令和2年 5月27日	
3	R2	安全・安心	国立研究開発法人 土木研究所	TEC-FORCE (緊急災害対策派遣隊)	令和元年度「全建賞」	令和元年台風第15号、第19号及び低気圧の接近による大雨におけTEC-FORCEの自治体支援活動	(一社) 全日本建設技術協会	令和2年 6月30日	
4	R2	安全・安心	国立研究開発法人 土木研究所	TEC-FORCE (緊急災害対策派遣隊)	令和2年防災功労者内閣総理大臣表彰	令和元年8月の前線に伴う大雨、令和元年東日本台風等による災害に際し、高度な技術指導を実施し、被害の拡大の防止に貢献	内閣府	令和2年 9月4日	
5	R2	安全・安心	ICHARM	専門研究員 研究・研修指導監 専門研究員	Robin Kumar Biswas 江頭 進治 原田 大輔	Best Paper Award in the 22nd IAHR-APD Congress in Sapporo	Variability in Stage-Discharge Relationships in River Reach with Bed Evolutions	22nd IAHR-APD Congress in Sapporo, Japan	令和2年 9月16日
6	R2	安全・安心	ICHARM	主任研究員	大原 美保	土木情報学システム開発賞	LPWAを用いた市街地でのリアルタイム浸水モニタリングに関する研究	(公社) 土木学会	令和2年 9月24日
7	R2	安全・安心	防災地質チーム	研究員 研究員 上席研究員 総括主任研究員	吉野 恒平 坂本 尚弘 倉橋 稔幸 日外 勝仁	令和2年度日本応用地質学会研究発表会最優秀ポスター賞	周水河斜面地域における表層崩壊と土砂流	(一社) 日本応用地質学会	令和2年 10月2日
8	R2	安全・安心	地すべりチーム	研究員	高木 将行	若手優秀発表賞	大変位対応型孔内傾斜計～新たな孔内傾斜計の開発～	(公社) 日本地すべり学会 第59回研究発表会及び現地見学会実行委員会	令和2年 10月26日
9	R2	安全・安心	土質・振動チーム	交流研究員	田川 央	令和2年度土木学会全国大会第75回年次学術講演会優秀論文賞	阿武隈川における漏水箇所の開削調査	(公社) 土木学会	令和2年 11月1日
10	R2	安全・安心	ICHARM	センター長	小池 俊雄	2020 GEO Individual Excellence Awards	Exceptional personal commitment to the GEO mission and the tangible impacts of the work in the GEO community.	Group on Earth Observations (GEO)	令和2年 11月4日
11	R2	安全・安心	雪氷チーム	主任研究員	松下 拓樹	令和二年度日本気象学会北海道支部研究発表会 日本気象学会北海道支部発表賞	短時間多量降雪に伴う雪崩の特徴	(公社) 日本気象学会 北海道支部	令和2年 12月28日
12	R2	安全・安心	ICHARM			Dr. Roman Kintanar Award 2020	In recognition of their outstanding contribution and joint efforts in enhancing flood forecasting and management capacity in	ESCAP/WMO Typhoon Committee	令和3年 2月23日

巻末資料- 第1章. ④成果の普及

番号	年度	目標	受賞者		表彰名	業績・論文名	表彰機関	受賞年月日	
						the Typhoon Committee Region			
13	R2	安全・安心	国立研究開発法人 土木研究所	TEC-FORCE (緊急災害対策派遣隊)	令和3年国土交通大臣表彰(緊急災害対策派遣TEC-FORCE表彰)	令和2年7月豪雨、令和2年台風第10号による災害に際し、高度な技術指導を実施し、被害の拡大の防止に貢献	国土交通省	令和3年3月18日	
14	R2	安全・安心	ICHARM	専門研究員	南雲 直子	2020年度研究奨励賞	2016年台風10号による小本川の洪水・土砂氾濫に関する地形学的考察	日本地形学連合	令和3年3月
15	R2	維持管理	舗装チーム	元研究員 元交流研究員 上席研究員	若林 由弥 内田 雅隆 敷 雅行 ほか	土木学会論文賞	コンクリート舗装横目地の劣化過程を考慮した逆解析による健全度評価手法の開発	(公社) 土木学会	令和2年5月14日
16	R2	維持管理	CAESAR	上席研究員 研究員 元交流研究員 交流研究員	上仙 靖 坂本 佳也 山本 健太郎 峰 穂高	構造工学論文賞 Vol. 66A 論文賞	PE被覆ケーブルの内部環境の把握に関する研究	(公社) 土木学会 構造工学委員会	令和2年5月18日
17	R2	維持管理	寒地地盤チーム	主任研究員 上席研究員	佐藤 厚子 島山 乃	日本造園学会2020年度北海道支部大会一般部門ポスター発表優秀賞	異なるメッシュシートによるオオイタドリの生育状況の比較	(公社) 日本造園学会 北海道支部	令和2年10月23日
18	R2	維持管理	先端技術チーム	交流研究員	榎本 真美	令和2年度土木学会全国大会第75回年次学術講演会優秀論文賞	自然言語解析・音声認識技術を活用したイベントでのリアルタイム字幕の導入	(公社) 土木学会	令和2年11月1日
19	R2	維持管理	トンネルチーム	研究員	佐々木 亨	令和2年度土木学会全国大会第75回年次学術講演会優秀論文賞	切羽観察への画像解析技術活用に向けた切羽写真撮影条件に関する基礎的研究	(公社) 土木学会	令和2年11月1日
20	R2	維持管理	トンネルチーム	交流研究員 主任研究員 上席研究員 専門研究員	前田 洗樹 森本 智 日下 敦 石村 利明	土木学会トンネル工学研究発表会優秀講演賞	覆工目地部の伸縮に対する網状の繊維シート工の適応性に関する実験的研究	(公社) 土木学会 トンネル工学委員会	令和2年2月1日
21	R2	維持管理	トンネルチーム	主任研究員 交流研究員 上席研究員 専門研究員	森本 智 前田 洗樹 日下 敦 石村 利明	土木学会トンネル工学研究発表会優秀講演賞	網状の繊維シートを用いたはく落防止対策工の耐力評価に関する一考察	(公社) 土木学会 トンネル工学委員会	令和2年2月1日
22	R2	持続可能	水質チーム	上席研究員	山下 洋正	ISO Excellence Award (ISO優秀賞)	ISO/TC282 (Water reuse、水の再利用)における「分科会SC3 (リスクと性能評価)/WG2 (性能評価) 座長」および「ISO規格20468-1 (再生水処理技術ガイドライン：一般原則) プロジェクトリーダー」として貢献	ISO中央事務局	令和2年6月
23	R2	持続可能	火山土石流チーム 水環境保全チーム	研究員 主任研究員	平岡 真合 乃 水垣 滋 ほか	令和2年度水文・水資源学会論文賞	「山地流域の水・土砂流出における空間スケールの影響 (1): 流域面積に対する水・土砂流出量の応答に関する観測例 (浅野ら) (2): 集中的な観測が行われた流域の事例 (浅野ら) (3): 数値解析モデル上の取り扱い事例 (横尾ら)」	(一社) 水文・水資源学会	令和2年9月17日
24	R2	持続可能	iMaRRC	上席研究員 主任研究員	重村 浩之 宮本 豊尚	第32回環境システム計測制御学会	下水道資源を用いた固肥肥料による海域施肥の基礎的検討	環境システム計測制御学会	令和2年10月30日

巻末資料- 第1章. ④成果の普及

番号	年度	目標	受賞者			表彰名	業績・論文名	表彰機関	受賞年月日
						研究発表会 奨励賞			
25	R2	持続可能	自然共生 研究セン ター	主任研究員	森 照貴	2019年度河 川基金研究 者・研究機関 部門 優秀 成果表彰	鬼怒川での環境に配慮した高 水敷掘削の効果検証	(公財) 河川財団	令和2年 11月10日
26	R2	持続可能	自然共生 研究セン ター	専門研究員	末吉 正尚	2019年度河 川基金研究 者・研究機関 部門 優秀 成果表彰	河川-水路ネットワークと生息 場環境が氾濫原性魚類に与え る影響解明	(公財) 河川財団	令和2年 11月10日
27	R2	持続可能	水環境保 全チーム	主任研究員 研究員	村上 泰啓 布川 雅典 ほか	北方森林学 会学生ポス ター賞	河畔林におけるヤナギ属生立 木の幹材部変色・腐朽材から分 離した菌類	北方森 林 学会	令和2年 11月11日
28	R2	持続可能	水環境研 究グルー プ	グループ長	萱場 祐一 ほか	土木学会デ ザイン賞 2020 最優秀 賞	山国川床上浸水対策特別緊急 事業	(公社) 土木学会 景観・デザ イン委員 会	令和2年 11月16日
29	R2	持続可能	地域景観 チーム	研究員	榎本 碧 ほか	土木学会デ ザイン賞 優 秀賞	勸六橋	(公社) 土木学会 景観・デザ イン委員 会	令和2年 11月16日
30	R2	持続可能	地域景観 チーム	上席研究員 研究員	松田 泰明 笠間 聡	2020年度日 本都市計画 学会北海道 支部研究発 表会 優秀 賞	自治体の景観計画からみた観 光資源としての道路景観の活 用に関する課題	(公社) 日本都市 計画学会 北海道支 部	令和2年 11月28日
31	R2	持続可能	水質チー ム	主任研究員	對馬 育夫	土木学会第 57回環境工 学 研究 フ ォーラム 優 秀ポスター 発表賞	畳み込みニューラルネット ワークを用いた植物プランク トン画像の自動判別システム の構築試行	(公社) 土木学会 環境工学 委員会	令和2年 12月11日
32	R2	持続可能	舗装チー ム iMaRRC	主任研究員 上席研究員 上席研究員 交流研究員 主任研究員	川上 篤史 新田 弘之 敷 雅行 掛札 さく ら 川島 陽子	土木学会舗 装工学論文 賞	繰り返し再生したアスファルト 混合物への再生用添加剤と 再生骨材配合率の影響	(公社) 土木学会 舗装工学 委員会	令和2年 12月11日
33	R2	持続可能	水利基盤 チーム	研究員 主任研究員 寒地農業基 盤 研究 グ ループ長	田中 健二 鶴木 啓二 川口 清美	農業農村工 学会北海道 支部 第19回支部 賞	斜面崩壊土砂に起因した濁水 発生に伴う農業用水取水のリ スク管理に関する一連の研究	(公社) 農業農村 工学会北 海道支部	令和2年 12月15日
34	R2	持続可能	水質チー ム	主任研究員	北村 友一	土木学会第 57回環境工 学 フォー ラム論文賞	ゼブラフィッシュの胚・仔魚期 の生物応答と網羅的遺伝子発 現解析による下水処理水の短 期毒性評価	(公社) 土木学会 環境工学 委員会	令和3年 1月22日
35	R2	持続可能	iMaRRC	主任研究員	宮本 豊尚	令和2年度 廃棄物資源 循環学会関 東支部研究 発表会 優 秀発表賞	下水汚泥焼却炉のし渣混焼に 関する実態調査	(一社) 廃棄物資 源循環学 会 関東支 部	令和3年 3月4日

安全・安心 14件、 維持管理 7件、 持続可能 14件 (「ほか」は、他機関の共同発表者がいることを表す。)

付録 - 4.3 重点普及技術

番号	年度	技術名	概要	受賞歴等
1	R2	チタン箔による鋼構造物塗膜の補強工法	桁端部や添接部、塗膜厚の確保しにくい部材角部等、さびが生じやすい部位にチタン箔を適用し、防食塗膜を補強する技術。重防食塗装系の下塗り塗膜の代替として、防食下地の上にチタン箔シートを貼付する。超薄膜形塗装と比べ施工が容易で、100年間のランニングコストでは約7%縮減。	
2	R2	コンクリート用の透明な表面被覆工法	コンクリート構造物の耐久性向上・長寿命化を目的とした表面被覆材で、従来品同等の遮蔽性、ひび割れ追従性、防食性、施工性を有する上に、透明であるため、被覆後にも目視点検が可能な技術。	
3	R2	コンクリート構造物の補修対策施工マニュアル	既設コンクリート構造物の有効活用のため、断面修復工法、表面被覆・含浸工法、ひび割れ修復工法等の補修対策について暴露試験や室内実験等で得られた知見をマニュアル（共通編、各種工法編、不具合事例集）にとりまとめ。共通編は、劣化要因に応じた補修方針の立て方、構造物劣化の進行段階に応じた補修工法の選定方法・留意点について整理。各種工法編は、補修材料の品質試験方法や施工管理標準等を提案。また、補修後の再劣化事例（不具合事例）を収集、原因を分析。	
4	R2	低炭素型セメント結合材を用いたコンクリート構造物の設計・施工ガイドライン	低炭素型セメント結合材を用いることで、産業副産物を有効利用するとともに、コンクリート構造物の建設時のCO ₂ 発生を20%程度削減する技術。また、飛来塩分等による塩害やアルカリ骨材反応の抑制にも効果的と期待できる技術。	
5	R2	土層強度検査棒	表土深さ・粘着力・内部摩擦角を現地で簡易に測定でき、かつ軽量で持ち運びが容易な試験装置。表層崩壊等の危険箇所の効率的な把握が可能。従来のサンプリング後に室内試験を行う方法に比べ、大幅にコストと工期を縮減。	
6	R2	地質・地盤リスクマネジメントのガイドライン	地質・地盤リスクマネジメントを、地質・地盤の不確実性（地質・地盤リスク）に起因する事業の遅延や費用増、事故の発生等の影響を回避し、事業の効率的な実施及び安全性の向上を目的とするものと位置づけ、地質・地盤リスクを関係者の役割分担と連携によって把握・評価し、最適な時期に適切に対応するための基本的な枠組みと手順を提示。	
7	R2	既設アンカー緊張力モニタリングシステム (Aki-Mos)	従来非常に困難であった既設アンカーのアンカーヘッド外側に荷重計を取付けることができ、緊張力を計測するとともに、無線通信により遠隔でそのデータを取得する技術。アンカーの維持管理に寄与。	
8	R2	地すべり災害対応のCIMモデル	3次元地形モデルを「バーチャル現場」として活用することで、地すべり発災直後の警戒避難対策や応急対策工事の検討を効率化・迅速化。リモートでありながら現地状況を的確に把握できるため、土木研究所からリモートで効率的かつ迅速な技術支援。	
9	R2	打込み式水位観測装置	打込みだけで水位観測用の観測孔が設置できる装置。ボーリングによる調査に比べて3割程度のコスト縮減と7割程度の工期短縮が可能で、作業に熟練が不要。	
10	R2	WEPシステム(気液溶解装置)	高濃度酸素水をつくり、任意の水深の層に広範囲に送り出して効率的に酸素濃度を高める装置。湖沼等の汚濁底質を巻き上げることなく、溶存酸素濃度の回復や底泥からの重金属溶出抑制、藻類の増殖抑制が可能。	H24 日本水環境学会技術賞
11	R2	非接触型流速計	電波等を利用して河川の表面流速分布を計測することで、無人で安全に連続的な流量観測を行うことが可能。	
12	R2	降雨流出氾濫 (RRI) 解析モデル	降雨情報を入力して河川流量から洪水氾濫までを一体的に解析するモデル。降雨流出過程と洪水氾濫過程を同時に解析することができるため、山地と氾濫原の両方を含む大規模流域の洪水氾濫現象を表現することが可能。また、独自のGUIを開発しており、各種設定や解析の実行、結果表示などを容易に操作することが可能。リアルタイムの洪水氾濫予測やハザードマップの作成、ダムや堤防による氾濫対策効果の評価等に活用が可能。	
13	R2	水害対応ヒヤリ・ハット事例集 (地方自治体編)	地方自治体の防災担当職員が水害時に「困る・焦る・戸惑う・迷う・悩む」等の状況に陥る事例を「災害対応ヒヤリ・ハット事例」として新たに定義し、地方自治体が公表している過去の水害対応の検証資料（災害対応検証報告書など）から事例を抽出し、典型的な事例と教訓を紹介。別冊として、「新型コロナウイルス感染症への対応編」も作成。防災担当部署内で起こりえる状況をあらかじめ予測しておくことで、必要な事前対策の実施や職員等の能力向上により、円滑な災害対応を図ることが可能。	
14	R2	多自然川づくり支援ツール (iRIC-EvaTRiP & RiTER)	2次元河床変動等の解析が可能な「iRICソフトウェア」をベースに、河道地形の柔軟な編集が可能な「RiTER Xsec」（ライター クロスセクション）、河川環境評価ツール「EvaTRiP」（エバトリップ）を組み合わせることで治水と環境の同時評価が可能となり、レベルの高い多自然川づくりの提案が可能。ドローン等で得た3次元地形をそのまま編集可能。河道内の植物繁茂の可能性、魚類の生息場好適度、護岸の要否、河床材料の安定性、瀬淵の変遷の評価が可能。	
15	R2	トンネル補修工法 (NAV工法)	ひび割れが発生した覆工コンクリートの表面に、新しく開発した透明のシートを樹脂等で接着し、剥落を防止する技術。施工後においてもひび割れの進展が視認できるため、効果の確認や追加対策工の必要性の判断が可能。	
16	R2	トンネル補強工法 (部分薄肉化 PCL工法)	外力等によってトンネルの覆工コンクリートに変状が生じた場合に補強を行う技術。トンネル内空断面に余裕がなく、従来の内巻きコンクリートや補強版では建築限界が確保出来ない場合でも適用可能。	H26 国土技術開発賞
17	R2	コンクリート橋桁端部に用いる排水装置	コンクリート橋桁端部の狭い遊間にゴム製やポリエチレン製の樋状の排水装置を挿入し、ジョイント部からの塩化物を含む路面水の止水または排水を改善することによって、主桁や下部構造の塩害を未然に防止する技術。橋下から設置できることから、通行規制をすることなく取り付けることが可能。	
18	R2	新型凍結抑制舗装	○ゴム粒子入り物理系凍結抑制舗装 舗装表面および舗装体内に弾性の高いゴムチップを混入することで、車輪の荷重により舗装表面のゴムチップを変形させ、路面の雪水を破碎し、凍結を抑制。 ○粗面型ゴム粒子入り凍結抑制舗装 粗面型の砕石マスチック舗装にゴム粒子を混合し、表面にも散布接着させることにより、路面と水板の接着を防ぎ凍結を抑制。	

巻末資料- 第1章. ④成果の普及

番号	年度	技術名	概要	受賞歴等
19	R2	振動軽減舗装	交通振動の軽減を図る技術。タイプAは、振動減衰効果のある高強度シートと開粒度アスファルト混合物を使用、タイプBは、交通振動に有効な弾性係数を持つゴム支承をプレキャスト版の間に設置し、振動を吸収・抑制。振動軽減効果は普通アスファルト舗装に比べ、タイプAは3.2dB、タイプBは7.9dB程度軽減。	
20	R2	防水性に優れた橋面舗装 ※	コンクリート床版の土砂化等を抑制するための防水対策として、防水性を高めたコンクリート床版用の新たな橋面舗装。鋼床版用の橋面舗装の基層に用いていたTLA（トリニダット・レイクスアスファルト）グースアスファルトを使用せず、改質アスファルトを用いたコンクリート床版用「新グースアスファルト」と、特殊樹脂を用いた「新塗膜系床版防水層」を開発。たわみ追従性と水密性を有し、TLA特有の臭気や煙による周辺環境への影響がなく、低温での施工が可能。混合物性状は同等以上の性能を有し、流動にもよわぢ掘れはTLAを用いた従来グースアスファルトの1/3以下と耐久性も向上。鋼床版舗装にも使用可能。	
21	R2	下水汚泥の過給式流動燃焼システム	高い気圧で下水汚泥の燃焼効率を高めるとともに、その排ガスで過給機を駆動させ、燃焼エネルギー等として利用する技術。4割程度の消費電力削減、4割程度の温室効果ガス排出量削減と、焼却炉の小型化による設置面積の削減が可能。	H27 国土技術開発 賞最優秀賞 H27 優秀環境装置 表彰経済産業大 臣賞
22	R2	消化ガスエンジン	下水処理場等で生じる消化ガスを燃料とする発電用ガスエンジン。必要な性能を確保しつつ小型化することでコスト削減を図り、中小規模施設にも導入可能。	
23	R2	衝撃加速度試験装置による盛土の品質管理技術	「衝撃加速度試験装置」は盛土の品質管理を簡単・迅速・安価に行うことができる試験装置。この装置は操作が容易で、短時間で確実な盛土の品質管理が可能。	
24	R2	積雪寒冷地における冬期土工の手引き	災害復旧といった施工時期の制約や工期短縮等のために、やむを得ず冬期における盛土工が避けられない場合に、最新の知見をもとに取りまとめた手引き。	
25	R2	超音波によるコンクリートの凍害劣化点検技術（表面走査法）	日常的な管理の範囲で、凍害の程度を簡単かつ迅速に非破壊で把握できる点検技術。凍害劣化程度の進んだ箇所を絞り込むことで、構造物の損傷を最小限に留めることが可能。	
26	R2	コンクリート構造物における表面含浸材の適用手法	コンクリートのスケールリングや塩害の抑制対策として適用事例が増えている表面含浸材について、表面含浸材の解説、適切な使い分け方、期待される効果、施工の記録等、現場での適切な使い方についてとりまとめたもの。	
27	R2	洪水・津波の氾濫範囲推定手法 ～汎用二次元氾濫計算ソフトの活用～	当研究所のホームページで無償提供している汎用二次元氾濫計算ソフトウェアと、インターネット上で無償入手できるGISソフトウェア QGIS を用いて、洪水や河川津波の氾濫範囲を計算する手法。洪水や津波の規模別氾濫範囲を事前に把握することが可能。	
28	R2	河川津波における遡上距離・遡上高の推定手法	事前に津波規模と河川流量に応じた河川津波の遡上距離・遡上高を計算し、河川津波が発生した場合に津波規模と河川流量を用いて瞬時に遡上距離と遡上高を推定する技術。緊急を要する防災・減災対応の基礎資料とする事が可能。	
29	R2	3D 浸水ハザードマップ作成技術	ハザードマップを住民目線の分かりやすいものへ変換するために、浸水深を Google Earth のストリートビュー上に投影し、3D 浸水ハザードマップを作成する技術。	
30	R2	排水ポンプ設置支援装置（自走型）	半没水構造で、クローラ駆動の本体に、既存の排水ポンプ（7.5m ³ /min）2台を搭載した自走式の排水ポンプ設置支援装置。設置にあたり大型クレーンを必要とせず、多様化する現場状況に対応可能。	
31	R2	メンブランパッチを用いたRGB色相による潤滑油診断技術	樋門開閉装置の潤滑油について劣化状態を監視する技術。潤滑油をろ過して作成したメンブランパッチのRGB色相と計数汚染度との相関性を明らかにし、独自に作成した管理基準（案）により潤滑油の劣化状態を簡易に診断可能。	
32	R2	透明折板素材を用いた越波防止柵	透明で採光性に優れかつ耐衝撃性に優れたポリカーボネート折板を活用した越波防止柵は、本来の機能である大きな波圧や飛石に耐えうるとともに、景観にも配慮した構造。	
33	R2	コンポジットパイル工法	既設杭基礎の周辺地盤を固化改良することにより反力効果を期待し、杭基礎の耐震性の向上を図る技術。周辺の地盤改良は、機械攪拌や高圧ジェット等の既存技術を用いるため、狭隘な作業空間においても比較的容易に施工することが可能。	
34	R2	砕石とジオテキスタイルを用いた低コスト地盤改良技術（グラベル基礎補強工法）	盛土底面に裸材をジオテキスタイルで覆い囲んだ盤状の合成材料を敷設することで盛土底部の剛性を高め、沈下低減やすべり安定性を確保する技術。特殊技術が不要かつ施工が容易で、従来の固結工法に比べ、コスト削減が可能。	H29 国土交通省国 土技術研究会優 秀賞 H29 土木学 会北海道支部技 術賞
35	R2	写真計測技術を活用した斜面点検手法	異なる時期に撮影した写真を重ね合わせることで変化点を抽出する「背景差分法」と、航空写真測量技術を地上写真に応用した「変動量計測法」の2つの斜面点検手法についてとりまとめたもの。	
36	R2	機能性SMA（舗装体及びアスファルト混合物）	表層上層部に排水性舗装の機能を持ち、下層部に砕石マッシュアスファルト（SMA）舗装と同等以上の耐久性を持たせたアスファルト舗装体を一度の締固めで施工できる技術。	H13 国土技術開発 賞
37	R2	緩衝型のワイヤロープ式防護柵	高いじん性を有するワイヤロープと、比較的強度が弱い支柱により構成される重大事故を大幅に減らすことが期待できる防護柵。従来の分離施設よりも必要な用地幅が小さいため、導入コストの縮減が可能。緊急時には部分的に開放区間を設け、反対車線を通行させる交通処理も可能。	H30 国土技術開発 優秀賞
38	R2	冬期路面管理支援システム	冬期における道路管理者の道路維持作業実施等の判断を支援するため、路面凍結予測に関する情報を提供するシステム。沿道の気象観測装置や気象機関の気象観測データなどを基に今後の路面凍結を推定・予測し、路面凍結予測情報を道路管理者に発信することが可能。	H28 日本雪工学会 技術賞

巻末資料- 第1章. ④成果の普及

番号	年度	技術名	概要	受賞歴等
39	R2	冬期路面すべり抵抗モニタリングシステム	路面のすべり抵抗値を連続的に測定し、道路管理者にリアルタイムに情報を発信するシステム。また、判別が難しい冬期道路の性能を評価するための種々の分析が可能。	
40	R2	大型車対応ランプストリップス	舗装表面に凹型の切削溝を連続して配置し、これを踏んだ車両に対し不快な音と振動を発生させ車線を逸脱したことを警告する交通事故対策技術。自動車専用道路を主な設置先として大型車両の車線逸脱を抑制し、重大事故を防止可能。	
41	R2	高盛土・広幅員に対応した新型防雪柵	上部にメッシュパネルを設けた大型の吹き止め柵で、防風・防雪範囲が従来型よりも広く得られるので高規格道路や高速道路などの高盛土・広幅員道路における視程障害対策が可能。	
42	R2	吹雪時の視程推定技術と情報提供	気象庁から配信される降水強度と風速、気温、湿度の気象値を入力値として、雪水チームが開発した気象条件から視程を推定する手法により視程を予測する技術。予測した視程情報はインターネットを通じて試験提供している。	H29 全建賞 H30 土木学会北海道支部技術賞
43	R2	路側式道路案内標識の提案	郊外部のような見通しの良い地域において、路側式道路案内標識を採用することで、沿道景観の向上と冬期維持管理コストの縮減、設置費用の縮減が可能。	
44	R2	積雪寒冷地の道路緑化指針	「北海道の道路緑化指針(案)」は、北海道外の積雪寒冷地においても、道路緑化の計画、設計、施行・管理を行う際に参考となる指針。	
45	R2	積雪寒冷地の道路施設の色彩検討の手引き	道路附属物等の色彩は、当該道路環境の特性を踏まえた上で選定する必要がある。北海道あるいは積雪寒冷地におけるこれらの考え方や配慮事項、環境条件別の推奨色などを、研究調査結果を踏まえて整理したもの。	
46	R2	道路景観デザインブックとチェックリスト	「道路デザイン指針(案)」をふまえて、北海道の自然や景観特性に配慮した、ローカル・ルールや実例を解説した技術資料。道路事業の計画段階から既存道路の維持管理段階における、より具体的な景観改善の手法を示し、道路の安全性向上や維持管理コスト削減にも寄与する景観向上策を解説。	
47	R2	ロータリ除雪車対応型アタッチメント式路面清掃装置	アタッチメント式路面清掃装置を既存のロータリ除雪車に装着させることで、道路除雪機械などの専用車を通年活用することができ、従来の機械経費と比較してコスト縮減が可能。	H25 全建賞
48	R2	寒地農業用水路の補修におけるFRPM板ライニング工法	老朽化したコンクリート開水路の表面を補修する工法。水路内面の緩衝材により、躯体コンクリートとFRPM板の間に滞留した水が凍結融解を繰り返す際の負荷が緩和され、凍結融解抵抗性が高い。	
49	R2	泥炭性軟弱地盤対策工マニュアル	泥炭性軟弱地盤上に道路盛土や河川堤防盛土などを建設する場合に必要な調査・設計・施工および維持に関する標準的な方法を示したマニュアル。	H24 地盤工学会技術業績賞 H29 全建賞
50	R2	不良土対策マニュアル	不良土対策を実施する際の基本的な考え方と改良に関する一般的技術基準を定めたマニュアル。	
51	R2	すき取り物および表土ブロック移植による盛土法面の緑化工	すき取り物を再資源化し、盛土の緑化材料として利用することでコスト縮減および環境負荷低減が可能。	
52	R2	道路吹雪対策マニュアル	道路の吹雪対策の基本的な考え方、防雪林や防雪柵、防雪盛土などの対策施設の計画、設計、施工、維持管理の内容を網羅した技術資料。全国の道路の安全性に寄与。	

付録 - 4.4 準重点普及技術

番号	年度	技術名	概要	受賞歴
1	R2	ICHARM 災害情報共有システム (ICHARM Disaster Risk Information System: IDRIS)	市町村の防災担当者や住民が、防災・減災対応に必要なとされる様々な情報を一元的に閲覧できる「災害ポータルサイト」。想定浸水区域や過去の浸水域、気象情報・水位情報、現地状況写真などの情報が平常時から緊急時まで閲覧可能。	
2	R2	ダム の排砂技術	堆砂面に排砂管等を設置し、貯水位を低下させずにダム上下流の水位差のエネルギーを活用して排砂する技術。従来よりも大幅なコスト削減が可能。	
3	R2	河川堤防基礎地盤の原位位置パイピング試験方法	基礎地盤の浸透への要対策箇所において、対策の相対的な優先度を把握するために開発した技術。注水と揚水を2孔のボーリング孔で行うことで動水勾配を発生させ、パイピングの過程を観測することにより、浸透に対する地盤の評価を行う。地下水面以下の地盤に適用可能なことから、高い地下水水位の箇所での調査に適する。	
4	R2	石礫の露出高を用いたダム下流の環境評価手法	アユ等の河川生物の生息との関係が着目される石礫の露出高を指標として、ダム下流の河床環境を定量的に評価する手法。河床粒径分布等から露出高を簡易に予測することで、露出高の観測するための潜水目視にかかるコスト削減でき、ダム領域の総合土砂管理への貢献が可能。	
5	R2	小規模河川横断工作物に設置可能な切欠き魚道	小規模河川横断工作物で魚類等の遡上を可能にする、スリットを入れた切欠き魚道。国内ほとんどの堰や床止めなどに、安価で適応が可能。構造上の安全性を十分確保した上で簡易な掘削を行い、より効率的・低コスト・メンテナンスフリーで魚類等の遡上を実現。	
6	R2	低燃費舗装	路面排水機能を有し、かつ、路面の転がり抵抗を小さくすることで走行燃費の向上を図るアスファルト舗装。転がり抵抗の低減を実現する「ネガティブテクスチャ型アスファルト混合物」を平たん舗装することが特徴。凹凸が大きい路面(排水性舗装)に対して転がり抵抗が約10%低減、燃費が約2%向上。これによりCO2排出量も削減。	
7	R2	カーボンブラック添加アスファルト	舗装用アスファルト材料の紫外線等による劣化を抑制するため、カーボンブラックをアスファルトに添加し、アスファルト舗装材料の長寿命化を図る技術。耐候性改善のために必要となる添加量は少量で、アスコン単価に対するコスト増は数% (1割未満)。紫外線劣化から生じる舗装の表面クラックを抑制でき、少ない維持修繕頻度で長期に供用される区間に適す。	
8	R2	砕石とセメントを用いた高強度地盤改良技術 (グラベルセメントコンパクションパイル工法)	サンドコンパクションパイル工法の施工機械を使用して、砕石とセメントスラリーの混合材料を締め固めた高強度かつ均質な改良柱体による地盤改良技術。	
9	R2	河川結氷時の流量推定手法	河川が結氷した際、各河川の現場条件に応じて、流量推定式の定数を設定することにより、現行の観測項目のみで従来手法よりも精度の高い流量を推定する手法。	
10	R2	破堤幅の推定手法	破堤幅と水量の関係から破堤幅の進行を推定する数値計算手法。破堤による洪水氾濫被害をより正確に推定可能。	
11	R2	堤防決壊時に行う緊急対策工事の効率化に向けた検討資料	堤防決壊時の緊急対策工事の効率化を考える際に必要となる河川特性に応じた決壊口の締切方法や重機作業、使用する資機材の適応性について検討したもの。現場毎に必要な水防資材の条件や備蓄すべき数量等について検討が可能。	H30 全建賞
12	R2	軟岩侵食に対するネットによる侵食抑制工法	ネットによって砂礫を再堆積させ、岩盤侵食を抑制するもので橋脚周辺などの重点的に岩盤(軟岩・土丹)の侵食を防止したい箇所の緊急対策工法として活用可能。	
13	R2	アイスジャム発生危険性予測手法	インターネットで公開されている気象情報を用い、リアルタイムで河水厚変動予測をExcelで算出するもの。 (アイスジャムとは、冬期間結氷する河川で、解水期に流出した河水が河道内で閉塞する現象)	
14	R2	山地河道における濁度計観測	山地河道における濁度計を用いた浮遊砂等の観測手法に関する標準的な手法や留意点について取りまとめたマニュアル。河川での流砂観測・濁度観測において濁度計を用いる場合にも適用可能。	
15	R2	河川工作物評価(魚介類対象)のためのパイオテレメトリー調査技術	魚介類にパイオテレメトリー機器(発信機)を装着し、遡上や降下行動の観点から河川工作物を評価する技術。河川工作物の新設や改築における設計などに資する基礎データの提供が可能。	
16	R2	海岸護岸における防波フェンスの波力算定法	堤脚水深、波高、周期および海底勾配などの設計条件を考慮した波力の算定法を水理模型実験により確立した防波フェンスの波力算定法。防波フェンスの安全性向上が可能。	
17	R2	冬期路面改善シミュレーター(WIRIS(ウィリス))	気象条件に加えて、舗装条件、交通条件、路面状態を考慮して凍結防止剤散布後の路面すべり摩擦係数 μ を推定するツール。適切な冬期道路管理が可能。	
18	R2	プロピオン酸ナトリウムを用いた路面凍結防止剤混合散布	冬期道路の路面凍結防止剤として用いられている塩化ナトリウムの一部をプロピオン酸ナトリウムに置き換えて混合散布する手法。	
19	R2	斜風対応型吹き払い柵	風が柵に対して斜めから入射する場合や、暴風雪等によって柵の下部間隙が閉塞した場合にも粘り強く防雪効果を維持するよう、1枚板の波型形状の防雪板で構成される防雪柵。防雪効果が上がることで、運転時の安全性が向上可能。	
20	R2	凍結防止剤散布車散布情報収集・管理技術	凍結防止剤散布車の散布設定情報と位置情報の把握ができ、詳細な散布情報の確認や効率的な散布の基礎情報を提供するシステム。適切な凍結防止剤散布車の配備ができ、運用コストの削減が可能。	
21	R2	除雪機械作業状況の可視化・シミュレーション技術	除雪機械の位置情報及び作業情報を活用し、除雪機械の効率性や施工形態の妥当性等の検証に有効な可視化技術と除雪機械の運用判断を支援するシミュレーション技術。効率的な除雪作業を行うことが可能。	

巻末資料- 第1章. ④成果の普及

番号	年度	技術名	概要	受賞歴
22	R2	バイオガスプラント運転シミュレーションプログラム	バイオガスプラントの各種装置の運転条件、バイオガスの発生量、外気温等を入力すると、プラントの電力および熱の収支を1分刻みで計算し年間のエネルギー収支を出力する運転シミュレーションプログラム。	
23	R2	アメダスデータを用いた農業用ダム流域の積雪水量の推定方法	農業用ダム近傍のアメダスデータを用いて、ダム流域の積雪水量を推定する方法。数式を用いて容易に積雪水量を把握でき、積雪水量が少ない灌漑期間中の渇水リスクの低減に寄与。	H29 農業農村工学会研究奨励賞
24	R2	農林地流域からの流出土砂量観測方法	流域面積 10km ² 程度までの農林地流域を対象とした土砂流出量（流域最末端河川を流下する土砂量）を観測する方法。濁度計やハイドロフォンにより土砂流出量を正確に把握することができ、沈砂池の施設の計画や機能評価に使用することが可能。	H29 農業農村工学会優秀論文賞
25	R2	電流情報診断によるコラム形水中ポンプの状態監視	電流情報診断は、電流は佳を周波数分析し、異常に伴い現れる周波数成分の大きさを監視することで、機器の異常検知を可能にする技術	

付録 - 4.5 技術講習会等の開催状況

番号	年度	開催日	開催場所	内容
1	R2	11月18日(水)	福島市 会場：コラッセふくしま	<ul style="list-style-type: none"> ・堤防決壊時に行う緊急対策工事の効率化に向けた検討資料 ・写真計測技術を活用した斜面点検手法 ・衝撃加速度試験装置による盛土の品質管理技術 ・すき取り物および表土ブロック移植による盛土法面の緑化工 ・道路吹雪対策マニュアル

付録 - 4.6 土研新技術ショーケース等の詳細内容

東京	特別講演	土木研究所 技術推進本部長 岩見 吉輝 ICT をうまく使いこなしていますか? ~i-Construction の意義を考えよう~
	国等の講演	国土交通省 大臣官房 技術審議官 東川 直正 氏 i-Construction から DX (デジタル・トランスフォーメーション) へ
	技術の講演	<p>○第1講演会場</p> <p>【道路技術、緑化技術、砂防技術】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 防水性に優れた橋面舗装 ・ すき取り物および表土ブロック移植による盛土法面の緑化工 ・ 地すべり災害対応の CIM モデル <p>【地質地盤技術、機械技術】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 地質地盤リスクマネジメントのガイドライン ・ 大変位対応型孔内傾斜計 ・ 電流情報診断によるコラム形水中ポンプの状態監視 <p>【河川技術】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 水害対応ヒヤリ・ハット事例集(地方自治体編) ・ 堤防決壊時に行う緊急対策工事の効率化に向けた検討資料 ・ 河川事業における環境 DNA の活用 ・ 小規模河川横断工作物に設置可能な切欠き魚道 <p>○第2講演会場</p> <p>【道路技術】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ NEW高耐久マイクロバイル工法 ・ 自然交通条件を活用した道路トンネルの新換気制御技術 <p>【河川技術】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 非接触型流速計 ・ 降雨流出氾濫(RRI)解析モデル ・ 3次元の多自然川づくり支援ツール(iRIC - EvaTRIP & RiTER) ・ 今ある魚道をもっと上りやすく、魚道簡易改善法 ・ 吸引工法における塵芥等の前処理システム <p>【緑化技術】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 土壌藻類を活用した表面侵食防止工法(BSC 工法) <p>【道路技術】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ トンネル補強工法(部分薄肉化 PCL 工法) ・ コンクリート橋桁端部に用いる排水装置 ・ 低燃費舗装(次世代排水性舗装)、新型凍結抑制舗装、振動軽減舗装 ・ カーボンブラック添加アスファルト、コンクリート用の透明な表面被覆と視認性評価方法 <p>【コンクリート技術】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ コンクリート構造物の補修対策施工マニュアル、低炭素型セメント結合材を用いたコンクリート構造物の設計施工ガイドライン <p>【鋼構造物技術】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ チタン箔による鋼構造物塗膜の補強工法 <p>【砂防技術】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 既設アンカー緊張力モニタリングシステム(Aki-Mos) <p>【地質地盤技術】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 土層強度検査棒 ・ 不良土対策マニュアル ・ 打込み式水位観測装置
技術の展示 (講演技術以外)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 人工知能技術を活用した洪水予測手法 ・ 総合洪水解析システム(IFAS) ・ 市町村向けの汎用的な災害情報共有システムの開発 ・ ダムの排砂技術 ・ WEP システム(気液溶解装置) ・ 河道掘削における環境配慮プロセスの開発 ・ CommonMP を活用した排水機場 GIS モデル ・ 河川堤防基礎地盤の原位置パイピング試験方法 ・ 建設工事で発生する自然由来重金属等含有土対応ハンドブック ・ 斜面表層崩壊影響予測シミュレーションの開発 ・ ハイブリッド表面波探査技術 ・ 鋼床版き裂の超音波探傷法 ・ 超音波を利用した鋼床版 Uリブ内滞水調査法 ・ 移動式舗装たわみ測定 ・ コンクリートの中性化深さモニタリングセンサ ・ モアレ縞を利用したき裂開口幅の測定法 ・ 塩分センサを活用した簡易塩害診断技術 ・ NAV 工法(トンネルの補修技術) ・ 磁気式ひずみ計(鋼部材のひずみ計測技術) ・ 超音波による鋼構造物内滞水検知技術 ・ 下水汚泥の過給式流動燃焼システム ・ 消化ガスエンジンシステム ・ 路側式道路案内標識の提案 ・ 排水ポンプ設置支援装置(自走型) ・ メンブランパッチを用いたRGB色相による潤滑油診断技術 ・ 緩衝型のワイヤロープ式防護柵 	

		<ul style="list-style-type: none"> ・ 大型車対応ランブルストリップス ・ 破堤拡幅の推定手法 ・ 3D浸水ハザードマップ作成技術 ・ 河川津波における遡上距離・遡上高の推定手法 ・ 洪水・津波の氾濫範囲推定手法 ～汎用二次元氾濫計算ソフトの活用～ ・ 軟岩侵食に対するネットによる侵食抑制工法 ・ 山地河道における濁度計観測 ・ 河川工作物評価(魚介類対象)のためのバイオテレメトリー調査技術 ・ 海岸護岸における防波フェンスの波力算定法 ・ 衝撃加速度試験装置による盛土の品質管理技術 ・ 砕石とジオテキスタイルを用いた低コスト地盤改良技術(グラベル基礎補強工法) ・ 透明折板素材を用いた越波防止柵 ・ 写真計測技術を活用した斜面点検手法 ・ 超音波によるコンクリートの凍害劣化点検技術(表面走査法) ・ コンクリート構造物における表面含浸材の適用手法 ・ 機能性 SMA(舗装体及びアスファルト混合物)
高松	特別講演	土木研究所 理事 兼 先端材料資源研究センター (iMaRRC) 長 渡辺 博志 コンクリート工の生産性向上方策とその効果
	国等の講演	四国地方整備局 技術管理課長 片岡 浩史 氏 四国地方整備局での新技術への取組みについて
	技術の講演	<p>○第1講演会場</p> <p>【道路技術、地質・地盤技術】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 緩衝型のワイヤロープ式防護柵 ・ 防水性に優れた橋面舗装 ・ 地質・地盤リスクマネジメントのガイドライン <p>【コンクリート技術、砂防技術、河川技術】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ コンクリート用の透明な表面被覆と視認性評価方法 ・ 地すべり災害対応の CIM モデル ・ 降雨流出氾濫 (RRI) 解析モデル ・ 堤防決壊時に行う緊急対策工事の効率化に向けた検討資料 ・ 排水ポンプ設置支援装置(自走型) ・ 3次元の多自然川づくり支援ツール (iRIC - EvaTRiP & RiTER) ・ 気液溶解装置(高濃度酸素水を用いた底層水質改善技術) <p>○第2講演会場</p> <p>【河川技術】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 非接触型流速計 ・ 破堤拡幅の推定手法 ・ 小規模河川横断工作物に設置可能な切欠き魚道 <p>【道路技術】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 大型車対応ランブルストリップス ・ 自然・交通条件を活用した道路トンネルの新換気制御技術 ・ トンネル補強工法(部分薄肉化 PCL 工法) ・ コンクリート橋桁端部に用いる排水装置 ・ 低燃費舗装(次世代排水性舗装)、新型凍結抑制舗装、振動軽減舗装 ・ カーボンブラック添加アスファルト <p>【砂防技術】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 既設アンカー緊張力モニタリングシステム (Aki-Mos) <p>【緑化技術】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 土壌藻類を活用した表面侵食防止工法 (BSC 工法) <p>【地質・地盤技術】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 土層強度検査棒 ・ 大変位対応型孔内傾斜計
技術の展示 (講演技術以外)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 総合洪水解析システム (IFAS) ・ 移動式舗装たわみ測定 ・ チタン箔による鋼構造物塗膜の防食性補強工法 ・ コンクリート構造物の補修対策施工マニュアル ・ NAV 工法(トンネルの補修技術) ・ 磁気式ひずみ計(鋼部材のひずみ計測技術) ・ 電流情報診断によるコラム形水中ポンプの状態監視 ・ すき取り物および表土ブロック移植による盛土法面の緑化工 ・ 3D浸水ハザードマップ作成技術 ・ 洪水・津波の氾濫範囲推定手法 ～汎用二次元氾濫計算ソフトの活用～ ・ 透明折板素材を用いた越波防止柵 	
福岡	特別講演	土木研究所 理事長 兼 構造物メンテナンス研究センター (CAESAR) 長 西川 和廣 道路橋メンテナンスサイクルへの AI 導入
	国等の講演	国土交通省 九州地方整備局 九州技術事務所長 坂元 浩二 氏 BIM/CIM の活用促進に向けた検討 ～多自然川づくりに VR を使用した合意形成手法の検討～
	技術の講演	<p>○第1講演会場</p> <p>【道路技術、コンクリート技術、防災技術】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 低燃費舗装(次世代排水型舗装) ・ 低炭素型セメント結合材を用いたコンクリート構造物の設計施工ガイドライン ・ コンクリート構造物における表面含浸材の適用手法 ・ 水害対応ヒヤリ・ハット事例集(地方自治体編) <p>【地質・地盤技術】</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ・ 砕石とセメントを用いた高強度地盤改良技術(グラベルセメントコンパクションバイル工法) ・ 衝撃加速度試験装置による盛土の品質管理技術 ・ 土層強度検査棒 【斜面技術、砂防技術、河川技術】 ・ 写真計測技術を活用した斜面点検手法 ・ 地すべり災害対応の CIM モデル ・ 降雨流出氾濫(RRI)解析モデル ・ 3D 浸水ハザードマップ作成技術 ○第2講演会場 【河川技術】 ・ 非接触型流速計 【砂防技術】 ・ 既設アンカー緊張力モニタリングシステム(Aki-Mos) ・ 土壌藻類を活用した表面侵食防止工法(BSC 工法) 【道路技術】 ・ 自然・交通条件を活用した道路トンネルの新換気制御技術 ・ トンネル補強工法(部分薄肉化 PCL 工法) ・ 新型凍結抑制舗装、振動軽減舗装、防水性に優れた橋面舗装 ・ コンクリート橋桁端部に用いる排水装置 【コンクリート技術】 ・ コンクリート構造物の補修対策施工マニュアル 【鋼構造物技術】 ・ チタン箔による鋼構造物塗膜の補強工法 【地質・地盤技術】 ・ 大変位対応型孔内傾斜計 						
<p style="text-align: center;">技術の展示 (講演技術以外)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 河川事業における環境 DNA の活用 ・ 今ある魚道をもっとのびやすく魚道簡易改善法 ・ 総合洪水解析システム(IFAS) ・ WEP システム(気液溶解装置) ・ 地質・地盤リスクマネジメント ・ 移動式舗装たわみ測定 ・ コンクリートの中性化深さモニタリングセンサ ・ モアレ縞を利用したき裂開口幅の測定法 ・ 塩分センサを活用した簡易塩害診断技術 ・ コンクリート用の透明な表面被覆工法 ・ カーボンブラック添加アスファルト ・ NAV 工法(トンネルの補修技術) ・ 磁気式ひずみ計(鋼部材のひずみ計測技術) ・ 超音波による鋼構造物内滞水検知技術 ・ 透明折板素材を用いた越波防止柵 ・ 砕石とジオテキスタイルを用いた低コスト地盤改良技術(グラベル基礎補強工法) ・ すき取り物および表土ブロック移植による盛土法面の緑化工 ・ 不良土対策マニュアル ・ 超音波によるコンクリートの凍害劣化点検技術(表面走査法) ・ 機能的 SMA(舗装体及びアスファルト混合物) ・ 緩衝型のワイヤロープ式防護柵 ・ 大型車対応ランブルストリップス ・ 河川津波における遡上距離・遡上高の推定手法 ・ 洪水・津波の氾濫範囲推定手法 ～汎用二次元氾濫計算ソフトの活用～ ・ 破堤幅の推定手法 ・ 軟岩侵食に対するネットによる侵食抑制工法 ・ 堤防決壊時に行う緊急対策工事の効率化に向けた検討資料 ・ 山地河道における濁度計観測 ・ 河川工作物評価(魚介類対象)のためのバイオテレメトリー調査技術 ・ 海岸護岸における防波フェンスの波力算定法 ・ 路側式道路案内標識の提案 ・ 排水ポンプ設置支援装置(自走型) ・ メンブランパッチを用いたRGB色相による潤滑油診断技術 ・ 電流情報診断によるコラム形水中ポンプの状態監視 						
<p style="text-align: center;">新潟</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; text-align: center;">特別講演</td> <td>土木研究所 理事長 兼 構造物メンテナンス研究センター (CAESAR) 長 西川 和廣 道路橋メンテナンスサイクルへの AI 導入</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">国等の講演</td> <td>国土交通省 北陸地方整備局 企画部 技術開発調整官 姫野 芳範 氏 「北陸地方整備局の最近の取り組み」</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">技術の講演</td> <td>【道路技術】 ・ 大型車対応ランブルストリップス ・ 振動軽減舗装 ・ トンネルの補強技術(部分薄肉化 PCL 工法)</td> </tr> </table>	特別講演	土木研究所 理事長 兼 構造物メンテナンス研究センター (CAESAR) 長 西川 和廣 道路橋メンテナンスサイクルへの AI 導入	国等の講演	国土交通省 北陸地方整備局 企画部 技術開発調整官 姫野 芳範 氏 「北陸地方整備局の最近の取り組み」	技術の講演	【道路技術】 ・ 大型車対応ランブルストリップス ・ 振動軽減舗装 ・ トンネルの補強技術(部分薄肉化 PCL 工法)
特別講演	土木研究所 理事長 兼 構造物メンテナンス研究センター (CAESAR) 長 西川 和廣 道路橋メンテナンスサイクルへの AI 導入						
国等の講演	国土交通省 北陸地方整備局 企画部 技術開発調整官 姫野 芳範 氏 「北陸地方整備局の最近の取り組み」						
技術の講演	【道路技術】 ・ 大型車対応ランブルストリップス ・ 振動軽減舗装 ・ トンネルの補強技術(部分薄肉化 PCL 工法)						

		<p>【維持管理技術】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 写真計測技術を活用した斜面点検手法 ・ コンクリート構造物における表面含浸材の適用手法 ・ コンクリート用の透明な表面被覆と視認性評価方法 <p>【地盤・河川技術】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 砕石とジオテキスタイルを用いた低コスト地盤改良技術（グラベル基礎補強工法） ・ 3D 浸水ハザードマップ作成技術 ・ ダムの排砂技術
札幌 (新技術セミナー)	特別講演	土木研究所 寒地土木研究所 寒地保全技術研究グループ長 桑島 正樹 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
	技術の講演	<ul style="list-style-type: none"> ・ 低炭素型セメント結合材の活用によるコンクリート構造物の耐久性向上 ・ 超音波によるコンクリートの凍害劣化点検技術（表面走査法） ・ 石礫の露出高を用いたダム下流の環境評価手法 ・ 軟岩浸食に対するネットによる浸食抑制工法 ・ 冬期路面管理支援システム ・ 寒地農業用水路の補修における FRPM ライニング工法

付録 - 4.7 技術展示会等の出展状況

名称	開催日	開催地	出展技術
インフラメンテナンス国民会議 近畿本部フォーラム 2020	令和2年8月6日～7日	大阪市	<ul style="list-style-type: none"> ・ コンクリート橋桁端部に用いる排水装置 ・ 土層強度検査棒 ・ 既設アンカー緊張力モニタリングシステム (Aki-Mos) ・ トンネル補強工法 (部分薄肉化 PCL 工法) ・ 地すべり災害対応の CIM モデル
第7回「震災対策技術展」大阪	令和2年10月14日～15日	大阪市	<ul style="list-style-type: none"> ・ 3D 浸水ハザードマップ ・ 堤防決壊時に行う緊急対策工事の効率化に向けた検討資料
建設技術展 2020 近畿	令和2年10月21日～22日	大阪市	<ul style="list-style-type: none"> ・ 非接触型流速速計 ・ 土層強度検査棒 ・ 地すべり災害対応の CIM モデル ・ 既設アンカー緊張力モニタリングシステム (Aki-Mos) ・ トンネル補強工法 (部分薄肉化 PCL 工法) ・ 防水性に優れた橋面舗装 ・ 低燃費舗装 (次世代排水性舗装) ・ 振動軽減舗装 ・ 破堤拡幅の推定手法 ・ 堤防決壊時に行う緊急対策工事の効率化に向けた検討資料 ・ 電流情報診断によるコラム型水中ポンプの状態監視 ・ すき取り物および表土ブロックによる盛土法面の緑化工 ・ 大型車対応ランブルストリップス
第25回「震災対策技術展」横浜	令和3年3月4日～5日	横浜市	<ul style="list-style-type: none"> ・ 排水ポンプ設置支援装置 (自走型) ・ 3D 浸水ハザードマップ作成技術

⑤土木技術を活かした国際貢献

付録 - 5.1 国際標準の策定に関する活動

番号	年度	目標	委員会名等	コード	担当チーム等
1	令和2	共通	ISO 対応特別委員会	—	企画部
2	令和2	安全・安心	水理水文計測	ISO/TC113	企画部、水理チーム、水文チーム、寒地水圏研究グループ、水環境保全チーム
3	令和2	安全・安心	土工機械	ISO/TC127	先端技術チーム
4	令和2	維持管理	ペイント及びワニス	ISO/TC35	iMaRRC
5	令和2	維持管理	コンクリート、鉄筋コンクリート及びプレストレストコンクリート	ISO/TC71	iMaRRC
6	令和2	維持管理	セメント及び石灰	ISO/TC74	iMaRRC
7	令和2	維持管理	鋼構造及びアルミニウム構造	ISO/TC167	CAESAR
8	令和2	維持管理	昇降式作業台	ISO/TC214	先端技術チーム
9	令和2	持続可能	水質	ISO/TC147	水質チーム
10	令和2	持続可能	地盤環境	ISO/TC190	防災地質チーム
11	令和2	持続可能	下水汚泥の回収、リサイクル、処理及び処分	ISO/TC275	iMaRRC
12	令和2	持続可能	水の再利用	ISO/TC282	水質チーム

安全・安心 3件、 維持管理 6件、 持続可能 5件 (ただし、共通は重複して3テーマに含まれる)

付録 - 5.2 出身地域別外国人研修生受入実績（合計）

(a) 実績

地域	人数	国数
アジア	6	4
アフリカ	9	6
ヨーロッパ	0	0
中南米	3	2
中東	6	4
オセアニア	2	1
北米	0	0
合計	26	17

※目標毎に重複があります

(b) 目標別内訳

地域	安全・安心		維持管理		持続可能	
	人数	国数	人数	国数	人数	国数
アジア	2	1	0	0	4	3
アフリカ	0	0	0	0	9	6
ヨーロッパ	0	0	0	0	0	0
中南米	3	2	0	0	0	0
中東	1	1	0	0	5	3
オセアニア	0	0	0	0	2	1
北米	0	0	0	0	0	0
合計	6	4	0	0	20	13

付録 - 5.3 国際的機関、国際会議に関する委員会活動

番号	年度	目標	機関名	委員会名	役職	活動状況
1	R2	安全・安心	世界道路協会 (PIARC)	TC3.2「冬期サービス委員会」：連絡委員	寒地道路研究グループ主任研究員	2020年10月にオンラインで開催されたTC3.2委員会（第2回会議）に出席し、国際冬期道路会議の準備や各ワーキンググループの活動等について議論に参加した。 2021年2月にオンラインで開催されたTC3.2委員会（第3回会議）に出席し、国際冬期道路会議の開催形式変更や応募論文の査読、2021年9月のウクライナのセミナーの開催、各ワーキンググループの活動等について議論に参加した。また、その概要を国土交通省道路局と日本道路協会に報告した。
2	R2	維持管理	米国 Deep Foundation Institute	Deep Mixing 2021 International Advisory Committee：メンバー	寒地基礎技術研究グループ総括主任研究員	2021年7月ポーランドで開催予定の国際会議 Deep Mixing 2021 の International Advisory Committee のメンバーとして周知活動や論文の採否の審議などをメールにて行った。
3	R2	維持管理	国際構造コンクリート連合 (fib)	タスクグループ3.4委員	寒地保全技術研究グループ総括主任研究員	fib Model Code 改訂に参画し、サブセクション「Selection of interventions」の草案を作成、また技術資料 (Bulletin) の作成に際してひび割れ注入工法を担当、シラン系表面含浸材のケーススタディを寄稿。新たな Model Code の最終草稿が2021年に公表予定。 令和2年度はコロナの影響でミーティングが中止となり、オンラインやメールで改定作業に参画。fib symposium 2020 オンライン参加。
4	R2	持続可能	世界道路協会 (PIARC)	TC3.2「冬期サービス委員会」：委員	寒地道路研究グループ長	2020年10月にオンラインで開催されたTC3.2委員会（第2回会議）に出席し、国際冬期道路会議の準備や各ワーキンググループの活動等について議論に参加した。 2021年2月にオンラインで開催されたTC3.2委員会（第3回会議）に出席し、国際冬期道路会議の開催形式変更や応募論文の査読、2021年9月のウクライナのセミナーの開催、各ワーキンググループの活動等について議論に参加した。
5	R2	持続可能	国際かんがい排水委員会 (ICID)	SDRG-WG(持続的な排水部会)：委員	寒地農業基盤研究グループ研究員	2020年11月に開催されたSDRG-WG(持続的な排水部会)のオンラインミーティングにおいて、部会の活動方針について議論を行った。
6	R2	持続可能	米国運輸研究会議 (TRB)	AKD80 Roundabouts and other Intersection Design and Control Strategies (ラウンドアバウト・他交差点設計及び制御委員会)：Member (委員)	寒地道路研究グループ主任研究員	2021年1月にオンラインで開催されたAKD80委員会に出席し、「日本のラウンドアバウトの進捗状況と課題」を報告するとともに、委員会審議に参画した。また、TRB年次総会への投稿論文の査読を行った。
7	R2	持続可能	米国運輸研究会議 (TRB)	AKR50 Road Weather (道路気象委員会)：Member (委員)	寒地道路研究グループ主任研究員	2021年1月にオンラインで開催されたAKR50委員会に出席し、委員会審議に参画した。また、TRB年次総会への投稿論文の査読を行った。
8	R2	持続可能	米国運輸研究会議 (TRB)	AED20(3) Travel Time Speed and Reliability (旅行時間・速度・信頼性小委員会)：Member (委員)	寒地道路研究グループ主任研究員	TRB年次総会への投稿論文の査読を行った。

巻末資料- 第1章. ⑤土木技術を活かした国際貢献

番号	年度	目標	機関名	委員会名	役職	活動状況
9	R2	持続可能	国際原子力機関 (IAEA)	RCA/RAS7031「海面上昇及び気候変動に対する沿岸部の地形及び生態系の脆弱性評価」プロジェクト進捗確認会議：委員	寒地水圏研究グループ主任研究員	2020年10月にオンラインで開催されたIAEAの地域協力協定(RCA)、RAS7031の2020年プロジェクト進捗確認会議に出席し、国内プロジェクトの活動状況、今後の活動方針について報告した。また、各国からも国内プロジェクトの進捗・課題が報告され、コロナ禍により当初計画の変更と今後の方針について議論がなされた。
10	R2	持続可能	外務省	RCA 国内対応委員会：委員	寒地水圏研究グループ主任研究員	RCA (IAEAの地域協力協定) 国内対応委員会の委員として、令和2年度第1回(2020/8/26)及び第3回(2021/3/8)国内対応委員会に出席(オンライン)し、RAS7031の活動状況について報告したほか、FRP(環境部門)の内容確認等、外務省の依頼に対応した。

安全・安心 1件、 維持管理 2件、 持続可能 7件

⑥他の研究機関等との連携等

付録 - 6.1 共同研究実績

番号	年度	目標	区分	共同研究名	相手機関	担当チーム
1	R2	安全・安心	継続	落石防護施設の性能評価技術に関する研究	大学1	寒地構造
2	R2	安全・安心	継続	落石による作用外力の評価技術および土堤等の緩衝効果に関する研究	大学1	寒地構造
3	R2	安全・安心	継続	河道形成機構の解明と洪水災害軽減に関する研究	大学2	寒地河川
4	R2	安全・安心	継続	河川における土砂の移動特性を考慮した河川管理技術に関する研究	大学2	寒地河川 水環境保全
5	R2	安全・安心	継続	結氷河川におけるアイスジャム被害に対する河川管理技術に関する研究	大学1	寒地河川
6	R2	安全・安心	継続	落石防護網・柵の性能評価および補修・補強技術に関する研究	民間7 財団・社団法人1	寒地構造
7	R2	安全・安心	継続	レーザー加工による難着氷雪技術に関する研究	財団・社団法人1	雪氷
8	R2	安全・安心	継続	吹雪視程予測の精度向上に関する研究	財団・社団法人1	雪氷
9	R2	安全・安心	継続	遠隔操作油圧ショベルにおける視覚情報システムに関する研究	民間企業3	先端技術
10	R2	安全・安心	継続	画像解析による吹雪量推定に関する研究	財団・社団法人1	雪氷
11	R2	安全・安心	継続	軟岩層・土丹層の侵食機構および侵食耐性に関する研究	大学1	寒地河川
12	R2	安全・安心	継続	周氷河斜面の調査・点検手法に関する研究	独立行政法人1	防災地質
13	R2	安全・安心	継続	吹雪対策における吹雪シミュレーションに関する研究	大学1	雪氷
14	R2	安全・安心	継続	地中レーダーによる地下埋設物データベースの構築と油圧ショベルによる掘削時の埋設物損傷回避動作に関する共同研究	大学1	先端技術
15	R2	安全・安心	継続	無人化施工迅速展開実現に向けた遠隔操作油圧ショベル周辺情報取得用UAVの飛行安定性に関する共同研究	大学1	先端技術
16	R2	安全・安心	継続	断層変位等の影響を考慮した道路橋の地震時応答特性に関する共同研究	大学1	CAESAR
17	R2	安全・安心	新規	ディーブラーニングを用いた地すべり災害発生時の危険性評価に関する共同研究	民間企業3 独立行政法人1	地すべり
18	R2	安全・安心	新規	浸水被害発生後の速やかな下水処理機能の応急復旧手法の開発に関する共同研究	その他1	水質
19	R2	安全・安心	新規	油圧ショベル遠隔操作時の作業効率改善にむけた映像表示技術に関する共同研究	大学1	先端技術
20	R2	安全・安心	新規	レーザー加工と転写を活用した着雪防止技術に関する研究	財団・社団法人1 大学1	雪氷
21	R2	維持管理	継続	革新材料による次世代インフラシステムの構築	民間16 大学6 地方公共団体2 独立行政法人1	CAESAR
22	R2	維持管理	継続	コンクリートのひび割れ注入・充填後の品質評価及び耐久性等に関する研究	民間企業5	耐寒材料
23	R2	維持管理	継続	積雪寒冷地における切土法面の凍上対策に関する研究	大学1	寒地地盤
24	R2	維持管理	継続	移動式たわみ測定装置の実用化に関する研究	民間企業8 大学1	舗装
25	R2	維持管理	継続	機能性SMAの耐久性および品質の向上に関する研究	大学1	寒地道路保全
26	R2	維持管理	継続	疲労と凍害の複合劣化を受けたRC床版に関する研究	大学1	耐寒材料
27	R2	維持管理	継続	積雪寒冷地における既設補強土壁の健全度評価手法の確立に関する研究	大学1	寒地地盤
28	R2	維持管理	継続	融雪水浸入と凍結融解作用が路盤に及ぼす影響に関する研究	大学1	寒地道路保全
29	R2	維持管理	継続	耐久性向上のための高機能鋼材の道路橋への適用に関する共同研究	民間企業1 財団・社団法人3 大学2 独立行政法人1	CAESAR iMaRRC
30	R2	維持管理	継続	連続繊維補強されたRC床版の耐久性評価に関する共同研究	民間企業1 財団・社団法人1	CAESAR
31	R2	維持管理	継続	トンネルの補修・補強工に関する共同研究	民間企業7	トンネル iMaRRC
32	R2	維持管理	継続	トンネルの更新技術に関する共同研究	民間企業9	トンネル

巻末資料- 第1章. ⑥他の研究機関等との連携等

番号	年度	目標	区分	共同研究名	相手機関	担当チーム
33	R2	維持管理	継続	新設プレストレストコンクリート橋の品質・信頼性向上方法の構築	財団・社団法人 1	iMaRRC
34	R2	維持管理	継続	撤去橋梁を用いた既設 PC 橋の補修補強技術の高度化に関する研究	財団・社団法人 1	CAESAR
35	R2	維持管理	継続	ICT 技術等を利用した路体・路床・路盤の品質管理手法に関する研究	民間企業 9	先端技術
36	R2	維持管理	継続	道路土工構築物ボックスカルバート用プレキャストコンクリート製品の継手構造及び耐久性評価に関する共同研究	財団・社団法人 1	iMaRRC
37	R2	維持管理	継続	耐候性鋼橋の長寿命化に関する共同研究	民間企業 1 財団・社団法人 2 大学 1 その他 1	CAESAR
38	R2	維持管理	継続	鋼橋の性能評価、回復技術の高度化に関する共同研究	財団・社団法人 2 大学 2 その他 1	CAESAR
39	R2	維持管理	継続	表面保護工法を活用したコンクリートの耐久性向上に関する研究	民間企業 3 大学 1	耐寒材料
40	R2	維持管理	継続	舗装路面機能保持のための表面処理工法の適用性に関する研究	財団・社団法人 1	iMaRRC
41	R2	維持管理	継続	既設基礎杭の耐荷性能評価及び補強方法に関する研究	民間企業 2	CAESAR
42	R2	維持管理	継続	道路橋 FRP を用いた複合構造化による補修補強効果の評価法に関する共同研究	大学 8 独立行政法人 1	CAESAR
43	R2	維持管理	継続	大型ブロック積擁壁の設計・施工・維持管理の高度化に関する共同研究	財団・社団法人 1	施工技術
44	R2	維持管理	継続	AI を活用した道路橋メンテナンスの効率化に関する共同研究	民間企業 22 財団・社団法人 2 地方公共団体 2 独立行政法人 1	CAESAR
45	R2	維持管理	継続	コンクリート床版橋の保全に関する共同研究	財団・社団法人 1 その他 1	CAESAR
46	R2	維持管理	継続	グラウンドアンカー工および地山補強土木の凍上対策に関する研究	民間企業 2	寒地地盤
47	R2	維持管理	継続	初期のひび割れ等に対する早期予防保全技術に関する研究	大学 1	耐寒材料
48	R2	維持管理	継続	特殊橋・長大橋のマネジメントに関する共同研究	民間企業 3 大学 3 その他 1	CAESAR
49	R2	維持管理	継続	地中レーダーによる地下埋設物データベースの構築と油圧ショベルによる掘削時の埋設物損傷回避動作に関する共同研究	大学 1	先端技術
50	R2	維持管理	新規	コンクリート舗装の点検・診断・措置技術に関する共同研究	民間企業 10 財団・社団法人 1 大学 2 その他 1	舗装
51	R2	維持管理	新規	アスファルトの劣化・再生メカニズムに関する研究	大学 1	iMaRRC
52	R2	維持管理	新規	短繊維補強コンクリートを用いた橋梁床版の耐久性向上技術に関する共同研究	民間企業 4 その他 1	CAESAR iMaRRC
53	R2	維持管理	新規	防水性を高めたコンクリート床版用橋面舗装の実用化に関する共同研究	民間企業 7 その他 1	舗装
54	R2	維持管理	新規	再生アスファルト混合物の新たな評価法に関する基礎研究	民間企業 4	舗装 iMaRRC
55	R2	維持管理	新規	再劣化防止に資する鋼材補修用防食材料の適用性評価に関する共同研究	民間企業 5	iMaRRC
56	R2	持続可能	継続	電波技術を用いた河川水表面流速と水位の計測手法の確立に関する研究	民間企業 1	水文
57	R2	持続可能	継続	ランブルストリップスの応用技術に関する研究	民間企業 1	寒地交通
58	R2	持続可能	継続	ワイヤーロープ式防護柵の性能向上と実用化に向けた研究開発	その他 1	寒地交通
59	R2	持続可能	継続	コンクリート開水路の凍害劣化の評価及びモニタリング手法に関する研究	大学 1	水利基盤

巻末資料- 第1章. ⑥他の研究機関等との連携等

番号	年度	目標	区分	共同研究名	相手機関	担当チーム
60	R2	持続可能	継続	アスファルト混合物の持続的循環を 目指した再生利用に関する共同研究	財団・社団法人 1	舗装
61	R2	持続可能	継続	吸引工法によるダムからの土砂管理技 術開発に関する共同研究	民間企業 1	水理
62	R2	持続可能	継続	北海道の地域特性に対応した交通安全 向上策に関する研究	その他 1	寒地交通
63	R2	持続可能	継続	漁港港湾における稚ナマコ生息基盤の 開発に関する研究	民間企業 1	水産土木
64	R2	持続可能	継続	下水中に含まれるナノ物質の検出と挙 動に関する共同研究	大学 1	水質
65	R2	持続可能	継続	河川・湖沼における環境 DNA 活用技術に 関する共同研究	民間企業 4	河川生態
66	R2	持続可能	継続	凍結防止剤散布地域における再生骨材コ ンクリートの有効利用技術の開発	大学 1 その他 1	iMaRRC 耐寒材料
67	R2	持続可能	継続	スマートフォンを用いた冬期歩行空間の評 価手法に関する研究	大学 1	寒地交通
68	R2	持続可能	継続	下水中に含まれるマイクロプラスチックの 検出と挙動に関する共同研究	大学 1	水質
69	R2	持続可能	継続	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	大学 1	水産土木
70	R2	持続可能	継続	地域特性に応じた交通事故リスクマネジ メントの手法に関する研究	大学 1	寒地交通
71	R2	持続可能	継続	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	民間企業 2 大学 2	水利基盤
72	R2	持続可能	継続	暫定二車線区間に適したレーンディバイ ダーの研究開発	民間企業 1 その他 1	寒地交通
73	R2	持続可能	継続	稚ナマコの摂餌生態に関する研究	大学 1	水産土木

安全・安心 20 件、 維持管理 35 件、 持続可能 18 件

付録 - 6.2 新たに締結した国内機関との連携協力協定

番号	年度	締結日	区分	協力協定相手機関	協定の名称	概要
1	R2	令和2年5月11日	大学	国立大学法人京都大学	卓越大学院プログラムの実施に関する覚書	文部科学省による「卓越大学院プログラム事業」に対して京都大学が申請する「令和2年度大学教育再生戦略推進費卓越大学院プログラム」について、申請が事業として採択された場合に、京都大学及び当該プログラムに参画する国立研究開発法人土木研究所が連携協力してプログラムを実施し、高度な「知のプロフェッショナル」の育成を推進することを目的とする。
2	R2	令和2年7月30日	大学、国	東京都公立大学法人東京大学、国土技術政策総合研究所	東京都公立大学法人東京都立大学・都市環境学部及び都市環境科学研究科、国土技術政策総合研究所・道路構造物研究部並びに国立研究開発法人土木研究所・道路技術研究グループの三者における道路トンネルに関する研究連携協力の推進に関する協定書	東京都公立大学法人東京都立大学・都市環境学部及び都市環境科学研究科、国土技術政策総合研究所・道路構造物研究部並びに国立研究開発法人土木研究所・道路技術研究グループが、相互に連携・協力を推進し、相互の研究開発能力及び人材等を生かして総合力を発揮することにより、道路トンネルに関する研究開発及び人材育成に奇与することを目的とする。
3	R2	令和2年10月1日	大学	国立大学法人島根大学	島根大学エスチュアリー研究センターと国立研究開発法人土木研究所水環境研究グループとのダム貯水池における水質変化メカニズムの解明に向けた研究連携・協力に関する覚書	島根大学エスチュアリー研究センターと国立研究開発法人土木研究所水環境研究グループが相互に緊密に連携することにより、ダム貯水池における水質悪化メカニズムの解明を推進し、効果的なダム貯水池の水質維持管理手法を構築することを目的とする。また、ダム貯水池で発生するアオコやカビ臭等の水質問題に関する対策技術の開発について議論を深めるとともに、この連携・協力に基づく研究成果の普及を促進することにより、我が国における学術及び科学技術の発展に寄与することを旨とする。
4	R2	令和2年10月6日	地方自治体	群馬県	群馬県県土整備部管理ダムにおけるダム再生計画策定に係る潜行吸引式排砂管による現地試験の実施に関する覚書	群馬県県土整備部管理ダムのダム再生計画策定に係る潜行吸引式排砂管による現地試験の実施に関して、その円滑な実施に必要な基本的事項を定めることを目的とする。
5	R2	令和2年11月16日	民間企業	東日本旅客鉄道株式会社	河川水温データ等の提供に関する覚書	信濃川中流域における河川水温の形成メカニズムの理解のため、東日本旅客鉄道株式会社エネルギー管理センターが国立研究開発法人土木研究所水環境研究グループに、東日本旅客鉄道株式会社エネルギー管理センターが保有する河川水音データを無償提供するものである。

付録 - 6.3 新たに締結した国外機関との連携協力協定

番号	年度	協定内容	協力協定相手機関	協定の名称	分野	自	至	期間
1	R2	研究協力	世界気象機関(WMO) 世界水パートナーシップ(GWP)	研究協力	洪水対策	令和2年9月20日	令和7年9月19日	5年間

付録 - 6.4 競争的資金等獲得実績

番号	年度	目標	配分機関区分	配分機関	総称	資金名	課題名	研究期間	役割	区分	研究費(千円)
1	R2	安全・安心	独立行政法人・大学法人	(独)日本学術振興会	科学研究費助成事業	学術研究助成基金助成金	津波を受ける橋の流出判定手法と機能回復方法に関する研究	H30～R3	代表者	継続	910
2	R2	安全・安心	独立行政法人・大学法人	(独)日本学術振興会	科学研究費助成事業	学術研究助成基金助成金	トンレサップ湖岸域の土砂輸送と地形発達プロセスの地域特性	H30～R2	代表者	継続	1,170
3	R2	安全・安心	独立行政法人・大学法人	(独)日本学術振興会	科学研究費助成事業	学術研究助成基金助成金	中山間地河川における流砂・流木及び洪水流に関する研究	H30～R2	代表者	継続	1,040
4	R2	安全・安心	独立行政法人・大学法人	(独)日本学術振興会	科学研究費助成事業	科学研究費補助金	衛星マイクロ波リモートセンシングによる水循環極端事象の監視と予測	H30～R3	代表者	継続	14,170
5	R2	安全・安心	独立行政法人・大学法人	(独)日本学術振興会	科学研究費助成事業	科学研究費補助金	低負荷型レーダーデータ同化による直近の豪雨予測技術の高度化と河川流量予測への適用	H30～R3	分担者	継続	260
6	R2	安全・安心	文部科学省	文部科学省(東京大学)	地球観測技術等調査研究委託事業	地球観測技術等調査研究委託事業	地球環境情報プラットフォーム構築推進プログラム(水課題アプリケーションの開発)	H28～R2	分担者	継続	35,500
7	R2	安全・安心	文部科学省	文部科学省(京都大学)	地球観測技術等調査研究委託事業	地球観測技術等調査研究委託事業	統合的ハザード予測	H29～R3	分担者	継続	9,500

巻末資料- 第1章. ⑥他の研究機関等との連携等

番号	年度	目標	配分機関区分	配分機関	総称	資金名	課題名	研究期間	役割	区分	研究費(千円)
8	R2	安全・安心	独立行政法人・大学法人	科学技術振興機構	国際科学技術共同研究推進事業	開発途上国のニーズを踏まえた防災に関する研究	産業集積地におけるArea-BCMの構築を通じた地域レジリエンスの強化	H30～R5	分担者	継続	5,415
9	R2	安全・安心	独立行政法人・大学法人	防災科学研究所	SIP(戦略的イノベーション創造プログラム)	国家レジリエンス(防災・減災の強化)	衛星データ等即時共有システムと被災状況解析・予測技術の開発	H30～R4	分担者	継続	6,326
10	R2	安全・安心	独立行政法人・大学法人	防災科学研究所	SIP(戦略的イノベーション創造プログラム)	国家レジリエンス(防災・減災の強化)	スーパー台風被害予測システムの開発	H30～R4	分担者	継続	5,820
11	R2	安全・安心	独立行政法人・大学法人	(独)日本学術振興会	科学研究費助成事業	科学研究費補助金	雪粒子の個別運動モデルと数値流体解析の連成による飛雪・積雪環境高精度予測法の開発	H30～R3	分担者	継続	195
12	R2	安全・安心	独立行政法人・大学法人	(独)日本学術振興会	科学研究費助成事業	学術研究助成基金助成金	寒冷地河川における実用的アイスジャム計算モデルの開発と陸面モデルによる広域展開	H30～R2	分担者	継続	156
13	R2	安全・安心	独立行政法人・大学法人	(独)日本学術振興会	科学研究費助成事業	科学研究費補助金	高速大気海洋境界層流れの力学機構と災害脆弱性評価	H30～R3	分担者	継続	520
14	R2	安全・安心	独立行政法人・大学法人	(独)日本学術振興会	科学研究費助成事業	学術研究助成基金助成金	海水等の離散体を伴う津波シミュレーションの高度化と計算知能を用いたリスク分析	R1～R3	代表者	継続	1,820
15	R2	安全・安心	独立行政法人・大学法人	(独)日本学術振興会	科学研究費助成事業	学術研究助成基金助成金	長江河川から流出する浮遊マイクロプラスチックの輸送過程と集積域の特定	R1～R3	代表者	継続	650
16	R2	安全・安心	独立行政法人・大学法人	(国研)宇宙航空研究開発機構	PMM研究公募	PMM研究公募	開発途上地域における統合的水資源と水災害管理のためのGPMとGSMPの価値の最大化	R1～R4	代表者	継続	740
17	R2	安全・安心	独立行政法人・大学法人	科学技術振興機構・国際協力機構	国際科学技術共同研究推進事業	地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム	気候変動下での持続的な地域経済発展への政策立案のためのハイブリッド型水災害リスク評価の活用	R2～R7	代表者	新規	90,990
18	R2	安全・安心	独立行政法人・大学法人	(独)日本学術振興会	科学研究費助成事業	学術研究助成基金助成金	扇状地河川における突発的な河道の移動現象の機構解明とその対策手法の開発	R1～R3	分担者	継続	1,300
19	R2	安全・安心	独立行政法人・大学法人	(独)日本学術振興会	科学研究費助成事業	学術研究助成基金助成金	マルチスケールにおける細粒土砂動態の非平衡性がもたらす土砂堆積現象の解明	R1～R3	分担者	継続	325
20	R2	安全・安心	公益法人	(公財)河川財団	河川基金助成事業	河川基金助成事業	急流河川における流路形態の違いが樹木流失特性と河床・流路変動に与える影響	R2	分担者	新規	500
21	R2	安全・安心	公益法人	(一財)河川情報センター	研究助成	研究助成	積雪寒冷地における二重偏波ドップラーレーダーデータの利活用に関する研究	R1～R2	代表者	継続	0
22	R2	安全・安心	独立行政法人・大学法人	(独)日本学術振興会	科学研究費助成事業	学術研究助成基金助成金	杭の影響を考慮した既設橋フーチングの耐震評価法と破壊形態に応じる耐震補強法の提案	R2～R3	代表者	新規	3,120
23	R2	安全・安心	独立行政法人・大学法人	(独)日本学術振興会	科学研究費助成事業	学術研究助成基金助成金	再液化特性に及ぼす水平面内多方向せん断履歴の影響の解明とその統一的評価法の開発	R2～R4	代表者	新規	2,470
24	R2	安全・安心	独立行政法人・大学法人	(独)日本学術振興会	科学研究費助成事業	学術研究助成基金助成金	エネルギー的指標を用いて種々のせん断履歴が砂質地盤の強度特性に与える影響の検証	R1～R2	代表者	継続	1,430
25	R2	安全・安心	独立行政法人・大学法人	(独)日本学術振興会	科学研究費助成事業	学術研究助成基金助成金	Xバンドレーダーとデータ駆動の融合による高分解能かつ多元的な洪水モニタリングの創出	R2～R4	分担者	新規	390

巻末資料- 第1章. ⑥他の研究機関等との連携等

番号	年度	目標	配分機関区分	配分機関	総称	資金名	課題名	研究期間	役割	区分	研究費(千円)
26	R2	安全・安心	独立行政法人・大学法人	科学技術振興機構	地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム(SATREPS)	地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム(SATREPS)	東南アジア海域における海洋プラスチック汚染研究の拠点形成	R2 ~ R3	分担者	新規	650
27	R2	安全・安心	国土交通省	国土交通省	河川砂防技術研究開発公募	河川砂防技術研究開発公募	大量アンサンブル降雨—流出計算データを利用した流路変動解析による侵食リスクの定量評価手法の構築	R2 ~ R3	分担者	新規	395
28	R2	維持管理	独立行政法人・大学法人	(独)日本学術振興会	科学研究費助成事業	学術研究助成基金助成金	移動式たわみ測定装置を用いた歩行者系舗装の健全度評価に関する研究	H30 ~ R2	分担者	継続	130
29	R2	維持管理	独立行政法人・大学法人	科学技術振興機構	研究成果展開事業 革新的イノベーション創出プログラム(COI)	研究成果展開事業 革新的イノベーション創出プログラム(COI)	革新材料による次世代インフラシステムの構築	H25 ~ R3	分担者	継続	17,290
30	R2	維持管理	独立行政法人・大学法人	(独)日本学術振興会	科学研究費助成事業	学術研究助成基金助成金	道路舗装の層間はく離による早期劣化メカニズムの解明とその対策に関する研究	R2 ~ R4	分担者	新規	70
31	R2	維持管理	独立行政法人・大学法人	(独)日本学術振興会	科学研究費助成事業	科学研究費補助金	100年間コンクリート舗装を使うための戦略的な技術体系の構築	R2 ~ R4	分担者	新規	1,040
32	R2	維持管理	独立行政法人・大学法人	(独)日本学術振興会	科学研究費助成事業	学術研究助成基金助成金	波浪と氷板の相互影響下にある氷海船舶の水荷重発生原因の実験的究明	R2 ~ R3	分担者	新規	395
33	R2	持続可能	独立行政法人・大学法人	(独)日本学術振興会	科学研究費助成事業	学術研究助成基金助成金	水溶性ナノマテリアルの定量法の開発と下水から取込んだ有機汚染物質との複合影響評価	H30 ~ R2	代表者	継続	1,690
34	R2	持続可能	独立行政法人・大学法人	(独)日本学術振興会	科学研究費助成事業	学術研究助成基金助成金	ミミズと刈草を活用した汚泥堆肥化技術の開発	H30 ~ R2	代表者	継続	1,820
35	R2	持続可能	独立行政法人・大学法人	(独)日本学術振興会	科学研究費助成事業	学術研究助成基金助成金	河川性魚類のダム湖の移動可能性と孤立個体群の存続に必要な生息域サイズの解明	H30 ~ R2	代表者	継続	520
36	R2	持続可能	独立行政法人・大学法人	(独)日本学術振興会	科学研究費助成事業	学術研究助成基金助成金	人工物が野生復帰コウノトリに与える負の効果解明と対応策検討~人間活動の光と影	H30 ~ R2	分担者	継続	195
37	R2	持続可能	独立行政法人・大学法人	(独)日本学術振興会	科学研究費助成事業	学術研究助成基金助成金	英国テムズ川における抗生物質の水環境中動態のモデル化	H30 ~ R2	分担者	継続	520
38	R2	持続可能	独立行政法人・大学法人	(独)日本学術振興会	科学研究費助成事業	学術研究助成基金助成金	アジアの都市水循環系におけるマイクロプラスチックの挙動および発生源の推定	H30 ~ R3	分担者	継続	1,053
39	R2	持続可能	独立行政法人・大学法人	(独)日本学術振興会	科学研究費助成事業	科学研究費補助金	資源利用変化と気候変動による水・土砂・森林レジーム変化と河川・水辺生態系の応答	H30 ~ R2	分担者	継続	650
40	R2	持続可能	国土交通省	北陸地方整備局千曲川河川事務所(信州大学)	河川砂防技術研究開発公募	河川砂防技術研究開発公募	河川中流域における生物生産性の機構解明と河川管理への応用に関する研究における河川流況モデリング・生態系モデリングの構築とその評価	H27 ~ R2	分担者	継続	2,100
41	R2	持続可能	国土交通省	国土交通省	河川砂防技術研究開発公募	河川砂防技術研究開発公募	気候変動下における河川生態系のレジリエンス—河川構造、生物多様性、生態系機能に着目して	H29 ~ R5	分担者	継続	250
42	R2	持続可能	独立行政法人・大学法人	(独)日本学術振興会	科学研究費助成事業	学術研究助成基金助成金	砂州形状と粒度の伝播特性の解明および粒径別流砂量評価技術の提案	H30 ~ R2	分担者	継続	130
43	R2	持続可能	独立行政法人・大学法人	(独)日本学術振興会	科学研究費助成事業	科学研究費補助金	ネットワーク信頼性に基づく自動車の自動運転実用化によるストック効果推計技術の開発	H30 ~ R2	分担者	継続	1,040

巻末資料- 第1章. ⑥他の研究機関等との連携等

番号	年度	目標	配分機関区分	配分機関	総称	資金名	課題名	研究期間	役割	区分	研究費(千円)
44	R2	持続可能	独立行政法人・大学法人	(独)環境再生保全機構	環境研究総合推進費	環境研究総合推進費	自然災害と生態系サービスの関係性に基づいた創造的復興に関する研究	R1 ~ R2	分担者	新規	99
45	R2	持続可能	独立行政法人・大学法人	(独)日本学術振興会	科学研究費助成事業	学術研究助成基金助成金	農業用水に及ぶ濁水取水の影響と対応策の検討―胆振東部地震の土砂崩壊を事例として―	R1 ~ R4	代表者	新規	2,080
46	R2	持続可能	独立行政法人・大学法人	(独)日本学術振興会	科学研究費助成事業	科学研究費補助金	気候変動に伴う河川生態系のリスク評価:統計モデルとメソコスム実験の融合	R1 ~ R5	分担者	新規	390
47	R2	持続可能	独立行政法人・大学法人	(独)日本学術振興会	科学研究費助成事業	科学研究費補助金	都市水循環系におけるマイクロプラスチックの発生源分析と環境運命予測	R1 ~ R4	分担者	新規	1,040
48	R2	持続可能	国土交通省	国土交通省水管理・国土保全局	下水道応用研究	下水道技術研究開発公募(GAIA)	下水処理場における硝化阻害物質の高効率探索システムの開発	R2	分担者	新規	5,000
49	R2	持続可能	独立行政法人・大学法人	環境再生保全機構	環境研究総合推進費	環境研究総合推進費	排出量への寄与が大きい業種における排出量推定手法の高度化	R1 ~ R3	分担者	新規	20,171
50	R2	持続可能	独立行政法人・大学法人	(独)日本学術振興会	科学研究費助成事業	科学研究費補助金	冬期の自動運転を支援する道路管理システムに関する研究	R1 ~ R4	分担者	新規	520
51	R2	持続可能	独立行政法人・大学法人	(独)日本学術振興会	科学研究費助成事業	学術研究助成基金助成金	地方小河川の維持管理水準の把握にもとづく河川管理の自治性の検討	R2 ~ R4	代表者	新規	1,140
52	R2	持続可能	独立行政法人・大学法人	(独)日本学術振興会	科学研究費助成事業	科学研究費補助金	ウロコの同位体比を利用した魚類の生活史推定手法の開発とその応用	R2 ~ R5	分担者	新規	455
53	R2	持続可能	独立行政法人・大学法人	(独)日本学術振興会	科学研究費助成事業	科学研究費補助金	老化したアスファルトを水熱分解により若返らせる持続可能な再資源化技術の開発	R2 ~ R5	分担者	新規	260
54	R2	持続可能	独立行政法人・大学法人	(独)日本学術振興会	科学研究費助成事業	科学研究費補助金	ダム貯水池における流木の沈木化と堆砂進行に伴う洪水吐の閉塞リスクに関する研究	R2 ~ R4	分担者	新規	2,600
55	R2	持続可能	公益法人	(公財)河川財団	河川基金助成事業	河川基金助成事業	河川整備により創出される裸地からの植生遷移に及ぼす季節性の影響	R2 ~ R3	代表者	新規	1,000
56	R2	持続可能	公益法人	(公財)河川財団	河川基金助成事業	河川基金助成事業	小規模河川横断工作物に設置した切欠き魚道の機能評価	R2	代表者	新規	1,000
57	R2	持続可能	公益法人	(公財)河川財団	河川基金助成事業	河川基金助成事業	土砂供給時のダム下流河川におけるパンプサンプリング技術を用いた水質推定	R2	代表者	新規	600
58	R2	持続可能	独立行政法人・大学法人	環境再生保全機構	環境研究総合推進費	環境研究総合推進費	気候変動に対応した持続的な流域生態系管理に関する研究	R2 ~ R3	分担者	新規	4,665
59	R2	持続可能	独立行政法人・大学法人	環境再生保全機構	環境研究総合推進費	環境研究総合推進費	水防災・農地・河川生態系・産業への複合的な気候変動影響と適応策の研究	R2 ~ R4	分担者	新規	6,327
60	R2	持続可能	独立行政法人・大学法人	(独)日本学術振興会	科学研究費助成事業	学術研究助成基金助成金	粘土から大礫までの材料からなる河床上の流砂モデルの再構築と数値予測手法の開発	R2	分担者	新規	214

※ 研究費には、(直接+間接当初予算額) 繰越分含まない。
安全・安心 27件、維持管理 5件、持続可能 28件

第8章. その他主務省令で定める業務運営に関する事項

第1節. 施設及び設備に関する計画

付録-8.1 令和2年度の施設整備費による整備・更新

予算要求名・発注件名	契約額 (円)
■ 令和2年度 当初予算	
① 材料構造共同実験棟ドラフトチャンバー(局所排気設備)更新 【つくば】	23,650,000
材料構造共同実験棟ドラフトチャンパー購入	23,650,000
② 第1実験棟耐震外改修 【寒地】	41,668,000
第1実験棟耐震外改修工事	41,668,000
③ 路面冠水状態予測に係る実験道路の整備(臨時・特別の措置) 【寒地】	147,180,000
苫小牧寒地試験道路南側改修工事 ※令和3年度へ繰越	136,400,000
苫小牧寒地試験道路電気設備増設工事資料作成	550,000
苫小牧寒地試験道路施設整備検討業務	4,840,000
苫小牧寒地試験道路電気機器購入及び設置作業	5,390,000
④ 苫小牧寒地試験道路改修 【寒地】	118,272,000
苫小牧寒地試験道路北側改修工事	118,272,000
令和2年度当初予算契約金額計	330,770,000
■ 令和2年度 補正予算	
① インフラDX推進環境整備 【つくば】	未契約繰越 210,000,000
② 建設機械屋外実験施設エンジニアリングセンター整備 【つくば】	未契約繰越 165,000,000
③ 非接触型アスファルト性状試験設備整備 【つくば】	未契約繰越 40,038,000
④ 自然共生研究センターの河川CIM検討用施設の改修 【つくば】	未契約繰越 121,000,000
⑤ 分析電子顕微鏡実験室外更新 【寒地】	未契約繰越 99,220,000
令和2年度補正予算金額計	635,258,000
■ 令和元年度 補正予算	
① 土砂・洪水氾濫実験装置新設 【つくば】	49,854,200
土砂・洪水氾濫実験装置製作据付 ※事故繰越	49,854,200
② 自然共生型災害復旧工法実験施設新設 【つくば】	130,790,000
自然共生型災害復旧工法実験施設改修工事	130,790,000
③ 破堤メカニズム・対策工検証施設新設 【寒地】	198,594,000
石狩水理実験場水路製作工事	160,699,000
石狩水理実験場水路機能検証実験業務	28,765,000
石狩水理実験場堤防侵食水理実験業務	9,130,000
④ 信号に依らない環状交差点実験施設新設 【寒地】	207,561,200
苫小牧寒地試験道路交差点試験路舗装工事	206,701,000
苫小牧寒地試験道路観測用足場材調達及び設置作業	860,200
令和元年度補正予算契約金額計	586,799,400

付録-8.2 令和2年度の保有施設の貸付実績

No.	貸付対象装置、施設等	相手方	貸付期間(日)	貸付料(千円)
1	土工実験施設	民間	28	13
2	土工管理実験施設	民間	365	59
3	舗装路面騒音研究施設	民間	3	81
4	輪荷重走行試験機(2号機)	民間	21	3,057
5	路面すべり測定車	民間	184	459
6	輪荷重走行試験機(2号機)	民間	12	886
7	輪荷重走行試験機(2号機)	民間	88	4,679
8	舗装路面騒音研究施設	民間	33	101
9	可搬型電波流速計	民間	161	102
10	土工実験施設	民間	3	98
11	自動販売機設置場所(研究本館他)	民間	365	51
12	地質実験施設	民間	26	204
13	土工実験施設	民間	62	130
14	三次元大型振動台	民間	169	9,971
15	土工管理実験場	民間	243	59
16	土工実験施設	民間	100	42
17	土工実験施設	民間	21	853
18	建設機械屋外実験場	民間	6	12
19	振動実験施設	一般財団法人	94	103
20	舗装走行実験場(中ループ)及び荷重車等	民間	42	67
21	舗装走行実験場(中ループ)及び荷重車等	民間	117	1,552
22	土工管理実験施設	一般財団法人	40	171
23	土工管理実験施設	民間	2	0
24	三次元大型振動台	民間	86	106,777
25	建設機械屋内実験場(掘削模型)	官公庁	51	265
26	構造力学実験施設	一般財団法人	102	6,429
27	試験橋梁	一般財団法人	3	73
28	講堂	公益社団法人	1	5
29	構内敷地	民間	365	3
30	構内敷地	民間	365	3
31	石狩吹雪実験場	民間	365	0
32	石狩水理実験場	民間	102	600
33	苫小牧寒地試験道路	民間	1	2
34	苫小牧寒地試験道路	民間	67	19
35	苫小牧施工試験フィールド	民間	365	12
36	角山実験場	民間	213	23
	計		4,271	136,961

※貸付料は千円未満を四捨五入して表示しています。

第2節. 人事に関する計画

付録 - 8.3 令和2年度に採用した任期付研究員一覧

番号	年度	研究課題	担当グループ・チーム
1	R2	・ 局地気象モデルを用いた降雨予測に関する研究	水災害研究グループ
2	R2	・ 水文モデルの開発及び適用に関する研究	水災害研究グループ

付録 - 8.4 令和2年度に採用した専門研究員一覧

番号	年度	研究課題	担当グループ・チーム
1	R2	・ 土砂供給に伴う河川環境影響評価およびダムからの土砂供給技術の運用手法に関する研究 ・ ダム下流生態系における許容水温の設定に関する研究	水環境研究グループ 自然共生研究センター
2	R2	・ 生物多様性保全と減災の両立を目指した河川氾濫原ネットワーク (EcoNet-DRR) 管理手法の高度化 ・ ダム下流生態系における許容水温の設定に関する研究	水環境研究グループ 自然共生研究センター
3	R2	・ 中小河川における環境の保全に資する河道計画・設計手法に関する研究 ・ 土砂供給量の変化に対応した部分拡幅工法の計画手法に関する研究	水環境研究グループ 自然共生研究センター
4	R2	・ 下水含有栄養塩を活用したエネルギー生産技術の開発に関する研究 ・ 河川事業等に由来するバイオマスの下水処理場内利用に関する研究 ・ 消化ガスの効率的運用に関する基礎的研究	材料資源研究グループ
5	R2	・ 土砂水理学に関する実証研究	水災害研究グループ
6	R2	・ 災害発生時におけるロボット技術適用に関する研究	技術推進本部 先端技術チーム

付録 - 8.5 産業財産権、プログラムの出願・登録

(産業財産権の出願状況)

	出願番号	出願日	発明の名称
特許権	特願 2020-078941	令和2年4月28日	既設道路トンネルの覆工部の改築方法及びそれに用いる装置
	特願 2020-122551	令和2年6月5日	既設道路トンネルの覆工部の改築工事に用いる換気装置
	特願 2020-157321	令和2年9月18日	山岳トンネルの更新方法及び覆工構造体
	特願 2020-202265	令和2年12月4日	学習済みモデル生成方法、路面滑り摩擦係数推定装置、路面滑り摩擦係数推定プログラムおよび路面滑り摩擦係数推定方法
	計	4件	
意匠権	意願 2020-008705	令和2年4月28日	道路防護柵の支柱基部保護材
	計	1件	

(産業財産権の登録状況)

	登録番号	登録日	発明の名称
特許権	特許第 6830630 号	令和3年1月29日	超音波検査方法及び超音波検査装置
	計	1件	
意匠権	意匠登録第 1670596 号	令和2年10月1日	道路防護柵の支柱基部保護材
	計	1件	

(プログラムの登録状況)

	登録番号	登録日	発明の名称
	P 第 11089 号-1	令和2年7月15日	雨量データ整理プログラム (Heavy Rain Calculation)
	計	1件	

付録-8.6 産業財産権の新規契約

技術名	権利種別	契約日
土壌侵食防止工法 (2社)	特許権	令和2年5月13日 令和3年2月24日
インバイロワン	特許権	令和2年4月1日
過給式流動燃焼システム	特許権	令和2年4月7日
道路防護柵の支柱基部保護材	意匠権	令和2年5月26日
路面切削機及び路面切削方法 (3社)	特許権	令和2年6月2日 令和2年6月30日 令和2年9月25日
間隔材及び道路防護柵	特許権	令和2年9月25日
固化パイル造成による地盤改良方法	特許権	令和3年2月1日
地盤上の盛土の補強方法、荷重予定地の補強方法、及び、補強構造	特許権	令和3年3月29日

平成28年2月29日
平成31年3月6日変更
国土交通大臣
農林水産大臣

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

第1章 政策体系における法人の位置付け及び役割(ミッション)

1. 政策体系における法人の位置付け

国は、国土の総合的かつ体系的な利用、開発及び保全、そのための社会資本の総合的な整備等を図ることを任務としており、国土交通省技術基本計画において、「国土交通行政における政策課題を解決するために実施する事業・施策を、効果的・効率的に行うためには、それらを支える技術が不可欠である」とするとともに、国土交通省政策評価基本計画において、政策目標及び施策目標として、「技術研究開発を推進する」及び「社会資本整備・管理等を効果的に推進する」ことを掲げている。

一方、独立行政法人は、独立行政法人通則法(平成11年法律第103号。以下「通則法」という。)第2条第1項において、国民生活及び社会経済の安定等の公共上の見地から確実に実施されることが必要な事務及び事業であって、国が自ら主体となって直接に実施する必要のないもののうち、民間の主体に委ねた場合には必ずしも実施されないおそれがあるもの等を実施することとされているほか、同条第3項の規定において、国立研究開発法人は我が国における科学技術の水準の向上を通じた国民経済の健全な発展その他の公益に資するため研究開発の最大限の成果を確保することとされている。

国立研究開発法人土木研究所(以下「土研」という。)は、国立研究開発法人土木研究所法(平成11年法律第205号。以下「土研法」という。)第3条及び第12条に規定されているとおり、

- ①建設技術及び北海道開発局の所掌事務に関連するその他の技術のうち、土木に係るもの(以下「土木技術」という。)に関する調査、試験、研究及び開発
- ②土木技術に係る指導及び成果の普及

等を行うことにより、土木技術の向上を図ることで、良質な社会資本の効率的な整備及び北海道の開発の推進に資することを目的として設立された独立行政法人である。

政策体系図は、別紙1のとおり。

2. 法人の役割(ミッション)

土研のミッションは、「研究開発成果の最大化」、すなわち、国民の生活、経済、文化の健全な発展その他の公益に資する研究開発成果の創出を国全体として「最大化」す

るといふ国立研究開発法人の第一目的を踏まえ、研究成果の社会への還元等を通じて、良質な社会資本の効率的な整備及び北海道の開発の推進に貢献し、国土交通政策及び北海道開発行政に係る農水産業振興に関するその任務を的確に遂行することとする。

研究開発の実施に当たっては、関連行政施策の立案や技術基準の策定等に反映することができる技術的知見を得るための研究開発を実施し、研究開発成果の最大化を図るものとする。例えば、頻発・激甚化する水災害に対するリスクマネジメント技術、気候変動に伴う雪氷災害の被害軽減技術、社会資本ストックの老朽化に対応するメンテナンスの効果的実施手法、河川環境の保全のための河道計画技術等に取り組み、もって災害に対し粘り強くしなやかな国土の構築、国土基盤の維持・整備・活用、国土の適切な管理による安全・安心で持続可能な国土の形成等に寄与するものとする。特に、道路・河川等の社会資本整備の実施主体である国及び地方公共団体を支援するという使命を果たすため、社会資本に係るニーズの把握に努めるとともに、国土交通省の地方整備局及び北海道開発局等の事業と密接に連携を図るものとする。あわせて、大学、民間事業者等他機関の研究開発成果も含めた我が国全体としての研究開発成果の最大化のため、人的交流や共同研究などの連携を促進し、より一層の成果を上げるよう努めるものとする。

具体的には、土研の強み等も踏まえ、本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する。

また、国土面積の約6割を占める積雪寒冷地の良質な社会資本の効率的な整備等に対応可能な土木技術に関する研究開発を推進するものとする。

3. 国の政策・施策・事務事業との関係

国土交通省技術基本計画は、政府の科学技術基本計画や未来投資戦略、国土形成計画、社会資本整備重点計画、北海道総合開発計画等の関連計画を踏まえ、国土交通行政における事業・施策のより一層の効果・効率の向上を実現し、国土交通技術が国内外において広く社会に貢献することを目的として、技術政策の基本方針を示し、技術研究開発の推進と技術の効果的な活用、技術政策を支える人材育成等の重要な取組を定めている。

また、北海道開発行政に係る農水産業の振興を図る調査、試験、研究及び開発等においては、食料・農業・農村基本計画及び水産基本計画並びに農林水産研究基本計画を踏まえ実施する。

これらのことから、土研は、国土交通省技術基本計画等を踏まえて、国が行う安全・安心な社会の実現、社会資本の戦略的な維持管理・更新及び持続可能で活力ある社会の実現に資する研究開発等を推進するものとする。

4. 国の政策等の背景となる国民生活・社会経済の状況

(1) 東日本大震災等の大災害の発生

我が国は、地理的、地形的、気象的条件等から、古来より地震・津波、火山、台風、水害、土砂災害等の多くの災害に見舞われており、これらの災害に対処しつつ現在の生活と産業・経済活動を築いてきた。この活動を持続的に維持していくためには、東日本大震災の教訓や近年の豪雨・豪雪等に関する知見など、災害を踏まえた課題抽出を的確に行い、必要な対応を講じて乗り越えていく必要がある。

(2) 社会資本の老朽化

我が国の社会資本は、戦後の高度経済成長とともに、着実に整備されてきたが、今後こうした社会資本の老朽化が急速に進行するという課題に直面することになる。こうした状況の下、今後必要となる維持管理費・更新費についても、急速に増加していくことが想定されており、今後も厳しい財政状況が続けば、真に必要な社会資本整備だけでなく、既存施設の維持管理・更新にも支障を来すおそれが指摘されている。同時に、老朽化した施設の割合が増大していくと、重大な事故や致命的な損傷等が発生するリスクが飛躍的に高まることが予想されている。

(3) 地球温暖化等の環境問題

効率性や経済性を優先し技術革新等を通じて発展させてきた大量流通・消費社会は、国内的にも地球規模でも「環境問題」を顕在化させた。

環境問題への取組は、世界的な共通認識として意識されており、それに伴い、環境負荷が事業や施策の評価を行ううえでの一つの尺度として定着している。こうした背景から、環境に係る技術は新たな市場として形成され、国際競争力の鍵となっている。

我が国においても、環境調和型の社会に貢献する国土形成、社会資本整備を通じて、持続可能であり、かつ快適性・経済の両立に貢献することができる。

(4) 人口減少と少子・高齢化

人口減少、少子・高齢化が進むと、コミュニティの維持が困難となるほか、生産年齢人口の減少を通じた成長の鈍化、福祉等の費用増大を通じた財政の悪化等が懸念される。特に高齢化の進行はかつてない速度であり、我が国は世界のどの国もこれまで経験したことがない高齢社会を迎えている。これに少子化、人口減少が結び付き、今後、人口構造や消費・生産構造の変化や地域活力の衰退等、我が国の社会経済に深刻な状況をもたらすと考えられる。

5. 過去からの法人の活動状況等

土研は、平成13年4月に独立行政法人化され、平成18年4月に独立行政法人土木研究所と独立行政法人北海道開発土木研究所が統合された。また、平成20年4月には「国の行政機関の定員の純減について」（平成18年6月30日閣議決定）により北海道開発局の技術開発関連業務の移管をうけ、さらに、平成26年の通則法改正を受け、平成27年4月から国立研究開発法人となった。

土研は、社会的要請に的確に応えるための研究開発を重点的かつ集中的に実施してきた。

第1期中期目標期間(平成13年4月から平成18年3月までの5年間)においては、「土木構造物の経済的な耐震補強技術に関する研究」、「社会資本ストックの健全度評価・補修技術に関する研究」、「河川・湖沼における自然環境の復元技術に関する研究」、「都市空間におけるヒートアイランド軽減技術の評価手法に関する研究」、「重大事故特性と道路構造に関する研究」、「蛇行河川の河道設計に関する研究」等の研究開発を実施した。

第2期中期目標期間(平成18年4月から平成23年3月までの5年間)においては、「総合的な洪水リスクマネジメント技術による世界の洪水災害の防止・軽減に関する研究」、「生活における環境リスクを軽減するための技術」、「効率的な道路基盤整備のための設計手法の高度化に関する研究」、「循環型社会形成のためのリサイクル建設技術の開発」、「大規模岩盤斜面崩落等に対応する道路防災水準向上に関する研究」等の研究開発を実施した。

第3期中期目標期間(平成23年4月から平成28年3月までの5年間)においては、「大規模土砂災害等に対する減災、早期復旧技術の開発」、「再生可能エネルギーや廃棄物系バイオマス由来肥料の利活用技術・地域への導入技術の研究」、「環境変化に適合する食料生産基盤への機能強化と持続性のあるシステムの構築」、「社会資本をより永く使うための維持・管理技術の開発と体系化に関する研究」等の研究開発を実施し、更に平成23年3月11日に発生した東日本大震災等を受け、河川津波に対する河川堤防等の被災軽減に関する研究や液状化判定法の高精度化に関する研究などにも機動的に取り組んだ。

また、土研では、第1期中期目標期間から第3期中長期目標期間までの間において事務事業の合理化に努め、一般管理費及び業務経費について、それぞれ削減目標を達成してきたところである。

第2章 中長期目標の期間

本中長期目標の期間は、平成28年4月1日から平成34年3月31日までの6年間とする。

第3章 研究開発の成果の最大化その他の業務の質の向上に関する事項

土研は、土研法第3条に定められた目的を達成するため、科学技術基本計画や未来投資戦略、国土形成計画、社会資本整備重点計画、北海道総合開発計画等の関連計画を踏まえた国土交通省技術基本計画等の科学技術に関する計画等を踏まえるとともに、土木技術に対する社会的要請、国民のニーズ及び国際的なニーズを的確に受け止め、国が自ら主体となって直接に実施する必要はないもののうち、民間の主体に委ねた場合には必ずしも実施されないおそれのある研究開発において、技術的問題解明や技術的解決手法等の研究開発を実施し、優れた成果の創出により社会への還元を果たすものとする。また、日本の生産年齢人口の減少傾向、建設技能労働者の減少、高齢化による離職者の増加等の現状を踏まえ、土木技術による生産性向上、省力化への貢献にも資することに配慮しながら研究開発に取り組む。

そのため、土研は、将来も見据えつつ社会的要請の高い課題に重点的・集中的に対応するものとし、次の1.～3.に取り組むものとする。

その際、解決すべき政策課題ごとに、研究開発課題及び必要に応じ技術の指導や成果の普及等の研究開発以外の手段のまとまりによる研究開発プログラムを構成して、効果的かつ効率的に進めるものとする。なお、研究開発プログラムは、必要に応じてその内容を見直すなど柔軟な対応を図るものとする。

併せて、研究開発成果の最大化のため、研究開発においてもPDCAサイクルの推進を図ることとし、研究開発成果のその後の普及や国の技術的基準策定における活用状況等の把握を行うものとする。

1. 安全・安心な社会の実現への貢献

国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等に反映することができる成果を得ることを目指し、顕在化・極端化してきた自然現象による水災害や土砂災害、巨大地震や津波、積雪寒冷環境下における雪氷災害等に対する防災・減災に関する技術の研究開発等に取り組む。

(1) 顕在化・極端化してきた自然現象

極端な雨の降り方が顕在化している中、施設の能力を上回る災害に対する減災対策、氾濫が発生した場合にも被害を軽減するための対策等に資するため、近年顕在化・極端化してきた水災害に対応した防災施設に関する研究開発、及び突発的な自然現象による土砂災害の防災・減災に関する研究開発等を行うものとする。

(2) 巨大地震・津波

南海トラフの巨大地震、首都直下地震等、大規模地震発生の切迫性が指摘される中、人命の保護、重要機能の維持、被害の最小化等に資するため、インフラ施設の巨大地震・津波に対するレジリエンス強化のための耐震技術に関する研究開発等を行うものとする。

(3) 積雪寒冷環境下における雪氷災害

暴風雪の激甚化、異例の降雪等が発生している中、今後、更に頻発・激甚化することが懸念されることから、冬期の安全・安心の確保に資するため、積雪寒冷環境下における雪氷災害に対する防災・減災に関する技術の研究開発等を行うものとする。

2. 社会資本の戦略的な維持管理・更新への貢献

国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等に反映することができる成果を得ることを目指し、社会資本の老朽化、積雪寒冷環境下における凍害・複合劣化等に対する戦略的な維持管理・更新に関する技術の研究開発等に取り組む。

(1) 社会資本の老朽化

社会資本の高齢化が急速に進展し、一部では劣化等に伴う重大な損傷が発生するおそれがあることから、社会資本の戦略的な維持管理・更新に資するため、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開発、及び長寿命化と維持管理の効率化のための更新・新設に関する研究開発等を行うものとする。

(2) 積雪寒冷環境下における凍害・複合劣化

積雪寒冷環境下での過酷な気象条件による凍害劣化や凍害及び塩害等による複合劣化等、他とは異なる気象条件下での技術的課題が存在していることから、これらの解決に資するため積雪寒冷環境下における凍害・複合劣化等に対する戦略的な維持管理・更新に関する研究開発等を行うものとする。

3. 持続可能で活力ある社会の実現への貢献

国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等に反映することができる成果を得ることを目指し、循環型社会形成のための建設リサイクルやバイオマス等に関する下水道施設活用、河川における生物多様性や自然環境の保全、積雪寒冷環境下の効率的道路管理、地域の魅力と活力を向上させる社会資本の活用、食料の供給力強化等に関する技術の研究開発等に取り組む。

(1) 循環型社会の形成

枯渇性資源の有効活用、循環資源・バイオマス資源のエネルギー源への利用等が課題となっていることから、これらの解決に資するため、持続可能な建設リサイクルのための社会資本の建設技術に関する研究開発、資源・エネルギーの有効利用に関する研究開発等を行うものとする。

(2) 生物多様性・自然環境の保全

陸水域における生物多様性の損失、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等が課題となっていることから、これらの解決に資するため、治水と環境が両立した持続可能な河道管理に関する研究開発、持続可能な土砂管理技術に関する研究開発、地域の水利と水生生態系の保全のための水質管理技術に関する研究開発等を行うものとする。

(3) 地域の活力向上

人口減少・高齢化の進行による集落機能の低下、生活交通の確保等の課題が顕在化しつつあることから、日常的な生活サービスへの交通アクセスの確保のほか、定住・交流促進につながる地域の魅力向上の取組に資するため、積雪寒冷環境下の効率的道路管理、地域の魅力と活力を向上させる社会資本の活用等に関する研究開発等を行うものとする。

(4) 食料の供給力強化

今後想定される世界の食料需要の大幅な増加や気候変動等による供給制約リスクに対しても的確に対応し、食料供給力の強化に資するため、北海道における農水産業の生産基盤整備等に関する研究開発等を行うものとする。

【重要度:高】 【優先度:高】

研究開発等に関する事項は、土研の最重要の課題であり、良質な社会資本の効率的な整備及び北海道の開発の推進に重要な影響を及ぼす。

※研究開発の実施にあたっては、以下の事項に取組み、研究開発成果の最大化を図るものとする。

- ・長期的視点を踏まえた基礎的、先導的、萌芽的研究開発の実施

国が将来実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等を見据え、我が国の土木技術の着実な高度化や良質な社会資本の整備及び北海道の開発を推進する上での課題解決に必要となる基礎的・先導的な研究開発についても機動的・計画的に進め、長期的な視点を踏まえた萌芽的な研究に取り組み、研究開発成果の最大化を図るものとする。

・技術の指導

国や地方公共団体等における災害その他の技術的課題への対応のため、職員の派遣等により、技術の指導を積極的に展開するものとする。

また、国土交通本省、地方整備局及び北海道開発局等からの受託等に応じて、事業実施上の技術的課題の解決に取り組むものとする。

・成果の普及

研究開発成果を、国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等の業務に容易に活用することができるようとりまとめるとともに、成果の国への報告等により、その成果普及を推進するものとする。その際、国際会議も含め関係学協会での報告、内外学術誌等での論文発表、成果発表会、メディアへの発表等を通じて技術者のみならず広く国民への情報発信を行い、外部からの評価を積極的に受けるものとする。併せて、成果の電子データベース化やインターネットの活用により研究開発の状況、成果や技術的情報について広く公表するものとする。また、積雪寒冷環境等に対応可能な土木技術等に関する研究開発の成果について、全国展開を進める。さらに、出資を活用し、民間の知見等を生かした研究開発成果の普及を推進するものとする。

・土木技術を活かした国際貢献

アジアをはじめとした世界への貢献を目指して、国際標準化をはじめ成果の国際的な普及のための取り組みを行うことにより、土木技術の国際的な研究開発拠点としての機能の充実に取り組む。

・他の研究機関等との連携等

大学、民間事業者等他機関の研究開発成果も含めた我が国全体としての研究開発成果の最大化のため、研究開発の特性に応じ、共同研究の積極的な実施、政府出資金を活用した委託研究、人的交流等により国内外の公的研究機関、大学、民間企業、民間研究機関等との適切な連携を図り、他分野の技術的知見等も取り入れながら研究開発を推進するものとする。また、競争的研究資金等の外部資金の積極的獲得に取り組むことにより、土研のポテンシャル及び研究者の能力の向上を図るものとする。なお、研究開発等の成果は、国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等に活用されることから、土研は引き続き国との密な連携を図るものとする。

第4章 業務運営の効率化に関する事項

1. 業務改善の取組に関する事項

効率的な業務運営を図るため、次の（１）から（３）までに掲げる取組を推進するものとする。

なお、目標管理・評価の仕組みを徹底するという今般の独立行政法人制度改革の趣旨を踏まえ、前章 1. から 3. までに掲げる事項ごとに情報公開を行い、法人運営の透明性の確保を図るものとする。

（１）効率的な組織運営

土木技術に関する研究開発等を実施するため、必要な人材の確保・育成、技術の継承を図る。また、研究ニーズの高度化・多様化等の変化に機動的に対応し得るよう、柔軟な組織運営を図るものとする。

（２）PDCA サイクルの徹底（研究評価の的確な実施）

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。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ものとする。

（３）業務運営全体の効率化

運営費交付金を充当し行う業務については、所要額計上経費及び特殊要因を除き、以下のとおりとする。

一般管理費のうち業務運営の効率化に係る額について、毎年度、前年度の予算額に対して 3% に相当する額を削減するものとする。

業務経費のうち業務運営の効率化に係る額について、毎年度、前年度の予算額に対して 1% に相当する額を削減するものとする。

契約については、「独立行政法人における調達等合理化の取組の推進について」（平成 27 年 5 月 25 日総務大臣決定）に基づく取組を着実に実施すること等により、契約の適正化を推進し、業務運営の効率化を図るものとする。また、契約に関する情報の公表により、透明性の確保を図るものとする。随意契約については「独立行政法人の随意契約に係る事務について」平成 26 年 10 月 1 日付け総管査第 284 号総務省行政管理局長通知）に基づき明確化した、随意契約によることができる事由により、公正性・透明性を確保しつつ合理的な調達を実施するものとする。さらに、国立研究開発法人建築研究所等との共同調達の実施等により、業務の効率化を図るものとする。

2. 業務の電子化に関する事項

業務の電子化について、経済性を勘案しつつ推進し、事務手続の簡素化・迅速化を図るとともに、利便性の向上に努めるものとする。また、幅広いICT需要に対応する所内情報ネットワークの充実を図るものとする。

第5章 財務内容の改善に関する事項

運営費交付金を充当して行う事業については、中長期計画の予算を適切に作成し、予算の適切な執行を図るものとする。

また、独立行政法人会計基準（平成12年2月16日独立行政法人会計基準研究会策定）等に基づき、運営費交付金の会計処理を適切に行う体制を整備し、業務達成基準により収益化を行う運営費交付金に関しては、収益化単位の業務ごとに予算と実績を管理するものとする。

第6章 その他業務運営に関する重要事項

1. 内部統制に関する事項

「「独立行政法人の業務の適正を確保するための体制等の整備」について」（平成26年11月28日付け総管査第321号総務省行政管理局長通知）に基づき、内部統制の推進を図るものとする。

研究開発等については、研究評価の取組により定期的な点検を実施し、その結果を踏まえた資源配分の見直し等を行うものとする。

理事長のリーダーシップの下で、自主的・戦略的な運営や適切なガバナンスが行われ、研究開発成果の最大化等が図られるよう、理事長の命令・指示の適切な実行を確保するための仕組み等による統制活動を推進するものとする。

また、土研の重要決定事項等の情報が職員に正しく周知されるよう情報伝達を徹底するものとする。

2. その他の事項

(1) リスク管理体制に関する事項

業務実施の障害となる要因の分析等を行い、当該リスクへの適切な対応を図るものとする。

(2) コンプライアンスに関する事項

土研におけるコンプライアンスに関する規程について、職員の意識浸透状況の検証を行い、必要に応じて見直しを行うものとする。

特に、研究不正対応は、研究開発活動の信頼性確保、科学技術の健全な発展等の観点からも極めて重要な課題であるため、研究上の不正行為の防止及び対応に関する規程について、取組状況の点検や職員の意識浸透状況の検証を行い、必要に応じて見直しを行うなど組織として取り組むとともに、万が一研究不正が発生した場合には厳正に対応するものとする。

(3) 情報公開、個人情報保護、情報セキュリティに関する事項

適正な業務運営を確保し、かつ、社会に対する説明責任を確保するため、適切かつ積極的に広報活動及び情報公開を行うとともに、個人情報の適切な保護を図る取組を推進するものとする。具体的には、独立行政法人等の保有する情報の公開に関する法律(平成13年法律第140号)及び独立行政法人等の保有する個人情報の保護に関する法律(平成15年法律第59号)に基づき、組織、業務及び財務に関する基礎的な情報並びにこれらについての評価及び監査に関する情報等をホームページで公開するなど適切に対応するとともに、職員への周知を行うものとする。

また、研究情報等の重要情報を保護する観点から、土研の業務計画(年度計画等)に情報セキュリティ対策を位置付けるなど、情報セキュリティ対策を推進するものとする。

(4) 組織・人事管理に関する事項

高度な研究開発業務の推進のため、必要な人材の確保を図るとともに、人員の適正配置により業務運営の効率化を図るものとする。その際、男女共同参画社会基本法(平成11年法律第78号)等に基づき、男女共同参画社会の形成に寄与するよう努めるものとする。また、良質な社会資本の効率的な整備及び北海道の開発の推進に貢献するという使命を果たすため、行政との人事交流を的確に行うものとする。

さらに、若手職員をはじめとした職員の能力向上を図りつつ、人事評価システムにより、職員個々に対する評価を行い、職員の意欲向上を促し、能力の最大限の活用等を図るものとする。

給与水準については、国家公務員の給与水準も十分考慮し、手当を含め役職員給与の在り方について厳しく検証した上で、研究開発業務の特性等を踏まえた柔軟な取扱いを可能とするとともに、透明性の向上や説明責任の一層の確保が重要であることに鑑み、給与水準及びその妥当性の検証結果を毎年度公表するものとする。

(5) 保有資産等の管理・運用に関する事項

業務の確実な遂行のため計画的な整備・更新等を行うとともに、所要の機能を長期にわたり発揮し続けることができるよう、適切な維持管理に努めるものとする。また、保有資産の有効活用を推進するため、保有する施設・設備について、業務に支障のない範

困で、外部の研究機関への貸与及び大学・民間事業者等との共同利用の促進を図るものとする。その際、受益者負担の適正化と自己収入の確保に努めるものとする。

なお、保有資産の必要性について不断に見直しを行い、見直し結果を踏まえて、土研が保有し続ける必要がないものについては、支障のない限り、国への返納を行うものとする。

また、知的財産の確保・管理について、知的財産を保有する目的を明確にして、必要な権利の確実な取得やコストを勘案した適切な維持管理を図るとともに、出資の活用も含めて普及活動に取り組み知的財産の活用促進を図るものとする。

(6) 安全管理、環境保全、災害対策に関する事項

防災業務計画を適時適切に見直すとともに、防災業務計画に基づいて適切に対応するものとする。また、災害派遣時を含め、職員の安全確保に努めるものとする。

国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律(平成12年法律第100号)に基づき、環境負荷の低減に資する物品調達等を推進するものとする。

※本中長期目標の評価に関する主な評価軸は別紙2のとおり。

独立行政法人の事務・事業

国民生活及び社会経済の安定等の公共上の見地から確実に実施されることが必要な事務及び事業であって、国が自ら主体となって直接に実施する必要のないものうち、民間に委ねた場合には必ずしも実施されないおそれがあるもの等

(独立行政法人通則法第2条第1項)

土木研究所の業務

建設技術及び北海道開発局の所掌事務に関連するその他の技術のうち、土木に係るもの(土木技術)の向上を図り、良質な社会資本の効率的な整備及び北海道の開発の推進に資するよう、以下の業務を行う。

- ・土木技術に関する調査、試験、研究及び開発(研究開発等)
- ・土木技術に関する指導及び成果の普及等

(国立研究開発法人土木研究所法第3条、第12条)

政府の方針等

国土交通省の方針等

- 科学技術基本計画
- 未来投資戦略
- 国土形成計画
- 社会資本整備重点計画
- 北海道総合開発計画
- ⋮

国土交通省
技術基本計画

農林水産省の方針等

- 食料・農業・農村基本計画
- 水産基本計画

農林水産研究
基本計画

本中長期目標の期間における 土木研究所の事務・事業

国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等を見据え、

- ・安全・安心な社会の実現
- ・社会資本の戦略的な維持管理・更新
- ・持続可能で活力ある社会の実現

に資する研究開発プログラムに重点的・集中的に取り組む。

国立研究開発法人土木研究所の評価に関する主な評価軸等について

中長期目標	主な評価軸	評価指標	モニタリング指標
<p>第3章 研究開発の成果の最大化 その他の業務の質の向上に 関する事項</p> <p>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</p>	<p>成果・取組が国の方針や社会のニーズに適合しているか</p> <p>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</p> <p>成果・取組が社会的価値の創出に貢献するものであるか</p> <p>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</p> <p>国内外の大学・民間事業者・研究機関との連携・協力等、効果 的かつ効率的な研究開発の推進に向けた取組が適切かつ十分 であるか</p> <p>行政への技術的支援(政策の企画立案や技術基準策定等を含 む)が十分に行われているか</p> <p>研究成果の普及を推進しているか</p> <p>社会に向けて、研究・開発の成果や取組の科学的意義や 社会経済的価値を分かりやすく説明し、社会から理解を得ていく 取組を積極的に推進しているか</p> <p>土木技術による国際貢献がなされているか</p>	<p>研究開発プログラムに対する研究評価での評価・ 進捗確認</p> <p>※土木研究所に設置された評価委員会により、妥 当性の観点、時間的観点、社会的・経済的観点に ついて評価軸を元に研究開発プログラムの評価・ 進捗確認。災害対応への支援、成果の社会への 還元、国際貢献等も勘案し、総合的な評価を行う。</p>	<p>研究協力協定数</p> <p>交流研究員受入人数</p> <p>競争的資金等の獲得件数</p> <p>災害派遣数</p> <p>共同研究参加者数</p> <p>技術的支援件数</p> <p>査読付論文の発表数</p> <p>講演会等の来場者数</p> <p>一般公開開催数</p> <p>海外への派遣依頼</p> <p>研修受講者数</p> <p>修士・博士修了者数</p> <p>講演会等の開催数</p> <p>技術展示等出展件数 通年の施設公開見学者数</p> <p>ICCHARMのNewsLetter発行回数</p>

平成28年3月31日
平成31年3月28日変更
国立研究開発法人土木研究所

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

独立行政法人通則法（平成11年法律第103号）第35条の5の規定に基づき、国土交通大臣及び農林水産大臣から指示を受けた平成28年4月1日から平成34年3月31日までの6年間における国立研究開発法人土木研究所（以下「土研」という。）の中長期目標（以下単に「中長期目標」という。）を達成するための計画（以下「中長期計画」という。）を以下のとおり定める。

ただし、中長期計画に基づいて策定される計画等個々の施策や財務の執行については、その実施状況のフォローアップを適宜行い、必要に応じてその内容を見直す等柔軟な対応を図るものとする。

土研のミッションは、「研究開発成果の最大化」、すなわち、国民の生活、経済、文化の健全な発展その他の公益に資する研究開発成果の創出を国全体として「最大化」という国立研究開発法人の第一目的を踏まえ、土木技術に係る我が国の中核的な研究拠点として、質の高い研究成果を上げ、その普及を図ることによる社会への還元等を通じて、良質な社会資本の効率的な整備及び北海道の開発の推進に貢献し、国土交通政策及び北海道開発行政に係る農水産業振興に関するその任務を的確に遂行するものである。

研究開発の実施に当たっては、関連行政施策の立案や技術基準の策定等に反映することができる技術的知見を得るための研究開発を実施し、研究開発成果の最大化を図る。例えば、頻発・激甚化する水災害に対するリスクマネジメント技術、気候変動に伴う雪氷災害の被害軽減技術、社会資本ストックの老朽化に対応するメンテナンスの効果的実施手法、河川環境の保全のための河道計画技術等に取り組み、もって災害に対し粘り強くしなやかな国土の構築、国土基盤の維持・整備・活用、国土の適切な管理による安全・安心で持続可能な国土の形成等に寄与する。特に、道路・河川等の社会資本整備の実施主体である国及び地方公共団体を支援するという使命を果たすため、社会資本に係るニーズの把握に努めるとともに、国土交通省の地方整備局及び北海道開発局等の事業と密接に連携を図る。あわせて、大学、民間事業者等他機関の研究開発成果も含めた我が国全体としての研究開発成果の最大化のため、共同研究、政府出資金を活用した委託研究、人的交流等の連携を促進し、より一層の成果を上げるよう努める。

具体的には、土研の強み等も踏まえ、本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。

また、国土面積の約6割を占める積雪寒冷地の良質な社会資本の効率的な整備等に対応可能な土木技術に関する研究開発を推進する。

第1章 研究開発の成果の最大化その他の業務の質の向上に関する目標を達成するためにとるべき措置

土研は、国立研究開発法人土木研究所法（平成11年法律第205号）第3条に定められた目的を達成するため、科学技術基本計画や未来投資戦略、国土形成計画、社会資本整備重点計画、北海道総合開発計画等の関連計画を踏まえた国土交通省技術基本計画等の科学技術に関する計画等を踏まえるとともに、土木技術に対する社会的要請、国民のニーズ及び国際的なニーズを的確に受け止め、国が自ら主体となって直接に実施する必要はないもののうち、民間の主体に委ねた場合には必ずしも実施されないおそれのある研究開発において、技術的問題解明や技術的解決手法等の研究開発を実施し、優れた成果の創出により社会への還元を果たす。また、日本の生産年齢人口の減少傾向、建設技能労働者の減少、高齢化による離職者の増加等の現状を踏まえ、土木技術による生産性向上、省力化への貢献にも資することに配慮しながら研究開発に取り組む。

なお、北海道開発行政に係る農水産業の振興を図る調査、試験、研究及び開発等においては、食料・農業・農村基本計画及び水産基本計画並びに農林水産研究基本計画を踏まえ実施する。

そのため、土研は、将来も見据えつつ社会的要請の高い課題に重点的・集中的に対応するため、次の1.～3.に取り組む。

その際、解決すべき政策課題ごとに、研究開発課題及び必要に応じ技術の指導や成果の普及等の研究開発以外の手段のまとまりによる研究開発プログラムを構成して、効果的かつ効率的に進める。研究開発プログラムは、別表-1に示すものとし、社会的要請の変化等を踏まえ、必要に応じてその内容を見直すなど柔軟な対応を図る。

併せて、研究開発成果の最大化のため、研究開発においてもPDCAサイクルの推進を図り、研究開発成果のその後の普及や国の技術的基準策定における活用状況等の把握を行う。

1. 安全・安心な社会の実現への貢献

国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等に反映することができる成果を得ることを目指し、顕在化・極端化してきた自然現象による水災害や土砂災害、巨大地震や津波、積雪寒冷環境下における雪氷災害等に対する防災・減災に関する技術の研究開発等に取り組む。

2. 社会資本の戦略的な維持管理・更新への貢献

国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等に反映することができる成果を得ることを目指し、社会資本の老朽化、積雪寒冷環境下における凍害・複合劣化等に対する戦略的な維持管理・更新に関する技術の研究開発等に取り組む。

3. 持続可能で活力ある社会の実現への貢献

国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等に反映することができる成果を得ることを目指し、循環型社会形成のための建設リサイクルやバイオマス等に関する下水道施設活用、河川における生物多様性や自然環境の保全、積雪寒冷環境下の効率的道路管理、地域の魅力と活力を向上させる社会資本の活用、食料の供給力強化等に関する技術の研究開発等に取り組む。

※研究開発の実施にあたっては、以下の事項に取り組み、研究開発成果の最大化を図る。

・長期的視点を踏まえた基礎的、先導的、萌芽的研究開発の実施

国が将来実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等を見据え、我が国の土木技術の着実な高度化や良質な社会資本の整備及び北海道の開発を推進する上での課題解決に必要な基礎的・先導的な研究開発についても機動的・計画的に進め、長期的な視点を踏まえた萌芽的な研究に取り組み、研究開発成果の最大化を図る。

・技術の指導

国や地方公共団体等における災害その他の技術的課題への対応のため、職員の派遣等により、技術の指導を積極的に展開する。国立研究開発法人土木研究所法（平成11年法律第205号）第15条による国土交通大臣の指示があった場合は、法の趣旨に則り、災害対策基本法（昭和36年法律第223号）及び大規模地震対策特別措置法（昭和53年法律第73号）に基づき定める防災業務計画に従い土木研究所緊急災害対策派遣隊（土木研究所 TEC-FORCE）を派遣する等、迅速に対応する。災害時は国土交通省等の要請に基づき、防災ドクターをはじめとした専門技術者を派遣する等により、技術指導を積極的に展開する。また、平常時において、技術指導規程に基づき、良質な社会資本の効率的な整備、土木技術の向上、北海道の開発の推進等の観点から適切と認められるものについて積極的に技術指導を実施する。

また、技術の指導等を通じて積極的に外部への技術移転を行うとともに、地方整備局等の各技術分野の専門技術者とのネットワークを活用して、関連する技術情報等を適切な形で提供すること、国等の職員を対象にした講習会の開催等により、社会資本整備に関する技術力の向上及び技術の継承に貢献するよう努める。

さらに地域支援機能の強化を行い、地方公共団体等からの要請に基づき、技術者の育成を図り、地域の技術力の向上に寄与する。

技術の指導を通じて得られた土木技術に関する知見をデータベースに蓄積し、活用する。

また、国土交通省が進める公共工事等における新技術活用システムに対し、制度の適切な運用や改善に向けての支援を行うとともに、国土交通省の地方整備局等が設置する新技術活用評価会議に職員を参画させ、さらに、土研内に組織した新技術活用評価委員会において地方整備局等から依頼される技術の成立性等の確認を行うこと等により積極的に貢献する。

さらに、国土交通本省、地方整備局及び北海道開発局等から、事業実施上の技術的課題の解決のために必要となる試験研究を受託し、確実に実施する。

・成果の普及

研究開発成果を、国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定、国、地方公共団体、民間等が行う建設事業等に容易に活用することができるよう土木研究所報告、土木研究所資料をはじめとする各種の資料や出版物としてとりまとめるとともに、成果の国への報告等により、その成果普及を推進する。

その際、国際会議も含め関係学協会での報告、内外学術誌等での論文発表、査読付き論文等として関係学会誌、その他専門技術誌への投稿、インターネットの活用等により周知、普及に努め、外部からの評価を積極的に受ける。

さらに、公開の成果発表会の開催、メディアへの発表を通じ、技術者のみならず国民向けの情報発信を積極的に行う。また、土研の研究成果発表会、講演会等を開催し、内容を充実させ、国民との対話を促進する。併せて、成果の電子データベース化やインターネットの活用により研究開発の状況、成果や技術的情報について広く公表する。

また、積雪寒冷環境等に対応可能な土木技術等に関する研究開発の成果について、全国展開を進めるための体制を整備し、普及のための活動を積極的に実施する。

一般市民を対象とした研究施設の一般公開を実施するとともに、その他の構外施設等についても随時一般市民に公開するよう努める。

研究開発成果については、技術の内容等を検討し、適用の効果や普及の見通し等が高いと認められるものを、重点的に普及を図るべき技術として選定するとともに、知的財産権を活用する等により、効果的な普及方策を立案して戦略的に普及活動を展開する。

さらに、出資を活用し、民間の知見等を生かした研究開発成果の普及を推進する体制を構築する。

・土木技術を活かした国際貢献

アジアをはじめとした世界への貢献を目指して、国際標準化をはじめ成果の国際的な普及のための取り組みを行うことにより、土木技術の国際的な研究開発拠点としての機能の充実に取り組む。

国土交通省、国際協力機構、外国機関等からの派遣要請に応じ、諸外国での水災害、土砂災害、地震災害等からの復旧に資する的確な助言や各種調査・指導を行う。また、産学官各々の特性を活かした有機的な連携を図りつつ、技術移転が必要な発展途上国や積雪寒冷な地域等その国や地域の状況に応じて、我が国特有の自然条件や地理的条件等の下で培った土木技術を活用した、アジアをはじめとした世界各国の社会資本の整備・管理への国際貢献を実施する。その際、社会資本の整備・管理を担う諸外国の人材育成、国際貢献を担う所内の人材育成にも積極的に取り組む。さらに、頻発・激甚化する水災害に対するリスクマネジメント技術や社会資本ストックの老朽化に対応するメンテナンスの効果的実施手法等の研究開発成果について国際展開するための研究活動等により、国際標準化をはじめ成果の国際的な普及のための取組を実施する。

水関連災害とその危機管理に関しては、水災害・リスクマネジメント国際センター（ICHARM）について、国際連合教育科学文化機関（ユネスコ）の賛助する水災害の危険及び危機管理のための国際センターの運営に関するユネスコとの協定に基づき、センターの運営のために必要となる適切な措置をとる。その上で、水災害データの収集、保存、共有、統計化、水災害リスクのアセスメント、水災害リスクの変化のモニタリングと予測、水災害リスク軽減の政策事例の提示、評価と適用支援、防災・減災の実践力の向上支援等、世界の水関連災害の防止・軽減のための研究・研修・情報ネットワーク活動を一体的に推進する。

・他の研究機関等との連携等

大学、民間事業者等他機関の研究開発成果も含めた我が国全体としての研究開発成果の最大化のため、研究開発の特性に応じ、定期的な情報交換、共同研究、政府出資金を活用した委託研究、研究協力の積極的な実施や人的交流等により国内外の公的研究機関、大学、民間企業、民間研究機関等との適切な連携を図り、他分野の技術的知見等も取り入れながら研究開発を推進する。また、海外の研究機関等との共同研究・研究協力は、科学技術協力協定等に基づいて行うこととし、研究者の交流、国際会議等の開催等を積極的に実施する。国内からの研究者等については、交流研究員制度等に基づき、積極的に受け入れる。また、フェローシップ制度等の積極的な活用等により、海外の優秀な研究者の受け入れを行うとともに土研の職員を積極的に海外に派遣する。

競争的研究資金等の外部資金の獲得に関して、他の研究機関とも連携して戦略的な申請を行うなどにより積極的獲得に取り組み、土研のポテンシャル及び研究者の能力の向上を図る。

なお、研究開発等の成果は、国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等に活用されることから、土研は引き続き国との密な連携を図る。

第2章 業務運営の効率化に関する目標を達成するためとるべき措置

1. 業務改善の取組に関する事項

効率的な業務運営を図るため、次の（1）から（3）までに掲げる取組を推進する。なお、目標管理・評価の仕組みを徹底するという今般の独立行政法人制度改革の趣旨を踏まえ、前章1. から3. までに掲げる事項ごとに情報公開を行い、法人運営の透明性の確保を図る。

（1）効率的な組織運営

土木技術に関する研究開発等を実施するため、必要な人材の確保・育成、技術の継承を図る。また、研究ニーズの高度化・多様化等の変化に機動的に対応し得るよう、研究開発プログラムに応じ必要な研究者を編制するなど柔軟な組織運営を図る。

また、所内に横断的に組織した研究支援部門により、外部研究機関との共同研究開発等の連携、特許等知的財産権の取得・活用、新技術をはじめとする研究成果の普及促進、国土交通省が進める国際標準化、国際交流連携及び国際支援活動の推進等について効率的に実施する。

（2）PDCA サイクルの徹底（研究評価の的確な実施）

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

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

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

（3）業務運営全体の効率化

業務運営全般を通じ経費の節減を進めるものとし、運営費交付金を充当し行う業務については、所要額計上経費及び特殊要因を除き、以下のとおりとする。

一般管理費のうち業務運営の効率化に係る額について、毎年度、前年度の予算額に対して3%を削減する。

業務経費のうち業務運営の効率化に係る額について、毎年度、前年度の予算額に対して1%を削減する。

契約については、「独立行政法人における調達等合理化の取組の推進について」（平成27年5月25日総務大臣決定）に基づく取組を着実に実施すること等により、契約の適正化を推進し、業務運営の効率化を図る。この場合において、研究等に係る調達については、他の独立行政法人の事例等も参考に、より効果的な契約を行う。また、契約に関する情報をホームページにおいて公表し、契約の透明性を確保する。

随意契約については「独立行政法人の随意契約に係る事務について」（平成26年10月1日付け総管査第284号総務省行政管理局長通知）に基づき明確化した、随意契約によることができる事由により、公正性・透明性を確保しつつ合理的な調達を実施する。

さらに、国立研究開発法人建築研究所等との共同調達の実施等により、業務の効率化を図る。

受益者の負担を適正なものとする観点から、技術指導料等の料金の算定基準の適切な設定に引き続き努める。

寄附金について、ホームページでの案内等により受け入れの拡大に努める。

独立行政法人会計基準（平成12年2月16日独立行政法人会計基準研究会策定）等に基づき、運営費交付金の会計処理を適切に行う体制を整備し、業務達成基準により収益化を行う運営費交付金に関しては、収益化単位の業務ごとに予算と実績を管理する。

2. 業務の電子化に関する事項

業務の電子化について、経済性を勘案しつつ推進し、インターネット、イントラネット、メール等の情報システム環境についてセキュリティ対策の強化及び機能の向上、電子決裁の導入等による所内手続きの電子化、文書のペーパーレス化、情報の共有化を進め、事務手続の簡素化・迅速化を図るとともに、利便性の向上に努める。また、幅広いICT需要に対応する所内情報ネットワークの充実を図る。

第3章 予算（人件費の見積もりを含む）、収支計画及び資金計画

（1）予算

別表-2のとおり

（2）収支計画

別表-3のとおり

（3）資金計画

別表-4のとおり

第4章 短期借入金の限度額

予見し難い事故等の事由に限り、資金不足となる場合における短期借入金の限度額は、単年度1,500百万円とする。

第5章 不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産がある場合には、当該財産の処分に関する計画

なし

第6章 前章に規定する財産以外の重要な財産を譲渡し、又は担保に供しようとするときは、その計画

なし

第7章 剰余金の使途

剰余金が生じたときは、研究開発、研究基盤の整備充実及び出資の活用を含めた成果の普及に使用する。

第8章 その他主務省令で定める業務運営に関する事項

(1) 施設及び設備に関する計画

業務の確実な遂行のため施設整備計画に基づき計画的な整備・更新等を行うとともに、所要の機能を長期にわたり発揮し続けることができるよう、適切な維持管理に努める。なお、中長期目標期間中に実施する主な施設の整備・更新等は別表-5のとおりとする。

また、保有資産の有効活用を推進するため、主な施設について土研としての年間の利用計画を策定し、それを基に外部の研究機関が利用可能な期間をインターネット上で公表することで、業務に支障のない範囲で、外部の研究機関への貸与及び大学・民間事業者等との共同利用の促進を図る。その際、受益者負担の適正化と自己収入の確保に努める。

(2) 人事に関する計画

人材の確保については、国家公務員試験合格者からの採用に準じた新規卒業者等からの採用、公募による博士号取得者等を対象とした選考採用や関係省、大学、民間を含む研究等を実施する機関との人事交流、任期付き研究員の採用を図るとともに、人員の適正配置、非常勤の専門研究員の採用、定型的業務の外部委託化の推進などにより人員管理の効率化に努める。その際、男女共同参画社会基本法（平成11年法律第78号）等に基づき、男女共同参画社会の形成に寄与するよう努める。

また、国土交通行政及び事業と密接に連携した良質な社会資本の効率的な整備及び北海道の開発の推進に資する研究開発を行うため、国土交通省等との人事交流を計画的に行う。この際、国土交通省等における技術力を向上し、また適切に技術の継承を行う観点から、人事交流等により受け入れた技術者を戦略的に育成する。

さらに、若手職員の育成プログラムなどにより若手職員をはじめとした職員の能力向上を図りつつ、人事評価システムにより、職員個々に対する評価を行い、職員の意欲向上を促し、能力の最大限の活用等を図る。

給与水準については、国家公務員の給与水準も十分考慮し、手当を含め役職員給与の在り方について厳しく検証した上で、給与改定に当たっては、引き続き、国家公務員に準拠した給与規程の改正を行うとともに、研究開発業務の特性等を踏まえた柔軟な取扱いを可能とする。また、透明性の向上や説明責任の一層の確保が重要であることに鑑み、給与水準及びその妥当性の検証結果を毎年度公表する。

(3) 国立研究開発法人土木研究所法第14条に規定する積立金の使途

第3期中長期目標期間中からの繰越積立金は、第3期中長期目標期間中に自己収入財源で取得し、第4期中長期目標期間へ繰り越した有形固定資産の減価償却に要する費用等に充当する。

(4) その他

内部統制については、「「独立行政法人の業務の適正を確保するための体制等の整備」について」（平成26年11月28日付け総管査第321号総務省行政管理局長通知）に基づき、内部統制の推進を図る。

研究開発等については、研究評価の取組により定期的な点検を実施し、その結果を踏まえた資源配分の見直し等を行う。

理事長のリーダーシップの下で、自主的・戦略的な運営や適切なガバナンスが行われ、研究開発成果の最大化等が図られるよう、理事長の命令・指示の適切な実行を確保するための仕組み等による統制活動を推進する。

また、土研の重要決定事項等の情報が職員に正しく周知されるよう情報伝達を徹底する。

リスク管理については、業務実施の障害となる要因の分析等を行い、当該リスクへの適切な対応を図る。

コンプライアンスについては、土研におけるコンプライアンスに関する規程について、コンプライアンス講習会の開催等により職員への意識の浸透を図るとともに、意識浸透状況の検証を行い、必要に応じて見直しを行う。

特に、研究不正対応は、研究開発活動の信頼性確保、科学技術の健全な発展等の観点からも極めて重要な課題であるため、研究上の不正行為の防止及び対応に関する規程について、取組状況の点検や職員の意識浸透状況の検証を行い、必要に応じて見直しを行うなど組織として取り組むとともに、万が一研究不正が発生した場合には厳正に対応する。

情報公開、個人情報保護、情報セキュリティについては、適正な業務運営を確保し、かつ、社会に対する説明責任を確保するため、適切かつ積極的に広報活動及び情報公開を行うとともに、個人情報の適切な保護を図る取組を推進する。具体的には、独立行政法人等の保有する情報の公開に関する法律（平成13年法律第140号）及び独立行政法人等の保有する個人情報の保護に関する法律（平成15年法律第59号）に基づき、組織、業務及び財務に関する基礎的な情報並びにこれらについての評価及び監査に関する情報等をホームページで公開するなど適切に対応するとともに、職員への周知を行う。

また、研究情報等の重要情報を保護する観点から、業務計画（年度計画等）に情報セキュリティ対策を位置付けるなど、情報セキュリティ対策を推進する。

保有資産管理については、資産の利用度のほか、本来業務に支障のない範囲での有効利用可能性の多寡、効果的な処分、経済合理性といった観点に沿って、見直し検討会議の開催等によって必要性について不断に見直しを行い、見直し結果を踏まえて、土研が保有し続ける必要がないものについては、支障のない限り、国への返納を行う。

知的財産の確保・管理について、土木研究所知的財産ポリシーに基づき、知的財産を保有する目的を明確にして、必要な権利の確実な取得を図るとともに、不要な権利の削減により保有コストの低減に努める等適切な維持管理を図る。また、出資の活用も含めて普及活動に取り組み知的財産の活用促進を図る。さらに、知的財産権の活用状況等を把握し、普及活動等の活用促進方策を積極的に行うことにより、知的財産権の実施料等の収入の確保を図る。

安全管理、環境保全、災害対策については、防災業務計画を適時適切に見直すとともに、防災業務計画に基づいて適切に対応する。また、災害派遣時を含め、職員の安全確保に努める。また、国等による環境物品等の調達推進に関する法律（平成12年法律第100号）に基づき、環境負荷の低減に資する物品調達等を推進する。

別表－ 1

研究開発プログラム	目標とする研究開発成果	成果の反映・社会への還元
1. 安全・安心な社会の実現への貢献		
(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	<ul style="list-style-type: none"> ・ 侵食等に対する河川堤防等の評価・強化技術の開発 ・ 浸透に対する堤防の安全性評価技術、調査技術の開発 ・ 津波が構造物に与える影響の評価及び設計法の開発 ・ 気候変動に伴う海象変化に対応した技術の開発 等 	<p>国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等に反映されることにより、河川堤防設計における侵食・浸透に対する安全性の向上、河川構造物の維持管理における高速流への対応、河川・沿岸構造物設計における津波への対応、沿岸施設等の設計における気候変動に伴う海象変化への対応等に貢献する。</p>
(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	<ul style="list-style-type: none"> ・ 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 ・ 様々な自然・地域特性における洪水・濁水等の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 ・ 防災・減災活動を支援するための、効果的な防災・災害情報の創出・活用及び伝達手法の開発 等 	<p>国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等に反映されることにより、洪水予測や河川計画における流出計算や洪水氾濫計算の精度向上、水害リスク評価における評価手法の汎用化、データが乏しい地域での水災害情報提供における効果的の伝達手法の開発等に貢献する。</p>
(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	<ul style="list-style-type: none"> ・ 突発的な自然現象による土砂移動の監視技術及び道路のり面・斜面の点検・管理技術の開発 	<p>国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等に反映されることにより、突発的な自然現象による土砂移動に関する緊急調査、被害範囲の予測、道路通行規制、対策施設の設計、災害復旧の調査・機械施工等における無人機の活用等を推進し、より実効的な土砂災害対策の推進に貢献する。</p>

研究開発プログラム	目標とする研究開発成果	成果の反映・社会への還元
	<ul style="list-style-type: none"> ・突発的な自然現象による土砂移動の範囲推定技術及び道路通行安全性確保技術の開発 ・突発的な自然現象による土砂災害の防止・軽減のための設計技術及びロボット技術の開発 等 	
<p>(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</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・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 ・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 ・構造物への影響を考慮した地盤の液状化評価法の開発 等 	<p>国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等に反映されることにより、道路橋、道路土工構造物及び河川構造物の設計・性能評価・耐震対策等における巨大地震に対するレジリエンス強化への対応等に貢献する。</p>
<p>(5) 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</p>	<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の開発 ・広域に適用できる道路の視程障害予測技術の開発 ・吹雪対策施設及び除雪車の性能向上技術の開発 等 	<p>国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等に反映されることにより、極端気象がもたらす雪氷災害を踏まえた道路の吹雪対策、集落や道路の雪崩対策及び冬期道路管理、道路の視程障害予測の広域への適用、暴風雪発生地域の除雪車の性能向上等に貢献する。</p>
<p>2. 社会資本の戦略的な維持管理・更新への貢献</p>		
<p>(6) 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</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・多様な管理レベル（国、市町村等）に対応した維持管理手法の構築 ・機器活用による調査・監視の効率化・信 	<p>国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等に反映されることにより、道路橋、舗装、管理用施設（機械設備）及び管理用施設（接合部）の維持管理における多様な管理レベルへの対応等に貢献する。</p>

研究開発プログラム	目標とする研究開発成果	成果の反映・社会への還元
	頼性向上技術の開発・評価 ・措置が必要な部位・箇所の優先度決定手法の構築 ・既往事象・現場条件に対応した最適な維持修繕手法の構築、構造・材料の開発・評価等	
(7) 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	・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 ・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 ・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 ・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 等	国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等に反映されることにより、道路橋、トンネル及び道路土工構造物の更新・新設における長寿命化と維持管理の効率化、プレキャスト部材の活用等に貢献する。
(8) 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	・凍害・複合劣化等の効率的点検・診断・評価手法の構築 ・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	国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等に反映されることにより、道路橋等のコンクリート構造物、道路土工構造物及び舗装等の積雪寒冷環境下における維持管理・更新の効果的实施等に貢献する。

研究開発プログラム	目標とする研究開発成果	成果の反映・社会への還元
	<ul style="list-style-type: none"> ・凍害・複合劣化等への耐久性の高い更新・新設技術の確立 ・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 等 	
3. 持続可能で活力ある社会の実現への貢献		
(9) 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	<ul style="list-style-type: none"> ・適材適所のリサイクル材等利活用技術の構築 ・リサイクル材等の環境安全性評価・向上技術の構築 等 	国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等に反映されることにより、セメントコンクリート塊及びアスファルトコンクリート塊の有効活用、建設発生土に含まれる自然由来重金属への合理的な対策等に貢献する。
(10) 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	<ul style="list-style-type: none"> ・バイオマスエネルギー生産手法の開発 ・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 等 	国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等に反映されることにより、下水汚泥の有効活用、バイオマスエネルギー活用のための下水道施設の設計や維持管理の実施、地方公共団体等におけるバイオマスエネルギー活用等に貢献する。
(11) 治水と環境が両立した持続可能な河道管理技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・河川景観・生物の生育・生息場に着目した空間管理技術の開発 ・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 ・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 等 	国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等に反映されることにより、河川環境に配慮した河川の災害復旧や河道設計等により河道管理における治水と環境の両立に貢献する。
(12) 流砂系における持続可能な土砂管理技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・土砂動態のモニタリング技術の開発 ・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 	国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等に反映されることにより、土砂動態のモニタリング、土砂生産源調査及び推定、土砂動態変化に伴う河川的环境影響予測・評価、土砂還元等により持続可能な土砂マネジメントの実施等に貢献する。

研究開発プログラム	目標とする研究開発成果	成果の反映・社会への還元
	<p>に、それらを踏まえた土砂管理技術の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・自然エネルギーを活用した土砂管理技術の開発 等 	
<p>(13) 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</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・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 ・水質リスク軽減のための処理技術の開発 ・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 等 	<p>国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等に反映されることにより、下水道における水質試験及び河川やダムでの水質試験・モニタリングの的確化・迅速化、処理技術の開発などを通じて、水質リスク軽減、ダム貯水池の水質保全等に貢献する。</p>
<p>(14) 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</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・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 ・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 ・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 等 	<p>国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等に反映されることにより、冬期道路管理における費用対効果評価や省力化、冬期道路の交通安全対策等に貢献する。</p>
<p>(15) 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</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・公共事業におけるインフラの景観評価技術の開発 ・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 ・地域振興につながる公共インフラの利活用 	<p>国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等に反映されることにより、地域の公共空間整備における景観検討を通じた景観の向上、沿道休憩施設等の計画・設計及び管理を通じた地域の活力の向上等に貢献する。</p>

研究開発プログラム	目標とする研究開発成果	成果の反映・社会への還元
	を支援する技術の開発等	
(16) 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	<ul style="list-style-type: none"> ・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 ・営農の変化や気候変動を考慮した農業水利施設の維持管理・更新技術の開発 ・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 等 	国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等に反映されることにより、大区画圃場の整備・管理技術の向上を通じた経営規模拡大への対応、農業水利施設の維持管理・更新における長寿命化とコスト低減への対応、かんがい排水事業における環境との調和に対する配慮等に貢献する。
(17) 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	<ul 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 ・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等 	国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等に反映されることにより、漁港漁場の施設及び河川横断構造物における有用水産生物の増養殖機能の向上、寒冷海域における生産力向上と漁業地域の振興等に貢献する。

別表－ 2

(単位:百万円)

区別	安全・安心な 社会の実現へ の貢献	社会資本の戦略 的な維持管理・ 更新への貢献	持続可能で活 力ある社会の 実現への貢献	法人共通	合計
収 入					
運営費交付金	12,468	13,687	15,178	10,450	51,783
施設整備費補助金	1,772	505	135	120	2,532
受託収入	758	395	816	321	2,290
施設利用料等収入	0	0	0	647	647
政府出資金	1,000	1,000	0	0	2,000
計	15,998	15,588	16,129	11,537	59,252
支 出					
業務経費	7,521	8,785	7,384	0	23,690
施設整備費	1,772	505	135	120	2,532
受託経費	758	395	816	0	1,969
人件費	5,948	5,902	7,793	7,748	27,392
一般管理費	0	0	0	3,669	3,669
計	15,998	15,588	16,129	11,537	59,252

(注) 単位未満を四捨五入しているため合計額が合わない場合がある。

[人件費の見積り]

中長期目標期間中総額 22,796 百万円を支出する。

当該人件費の見積りは、表中の人件費の内、役員報酬並びに職員基本給、職員諸手当及び超過勤務手当の費用である。

[運営費交付金の算定ルール]

別紙のとおり。

[注記]

退職手当については、役員退職手当支給規程及び職員退職手当規程に基づいて支給することとなるが、その全額について、運営費交付金を財源とするものと想定している。

別表－ 3

(単位:百万円)

区別	安全・安心な 社会の実現へ の貢献	社会資本の戦略 的な維持管理・ 更新への貢献	持続可能で活 力ある社会の 実現への貢献	法人共通	合計
費用の部	13,421	14,237	16,114	11,556	55,328
経常費用	13,421	14,237	16,114	11,556	55,328
研究業務費	12,468	13,687	15,178	0	41,333
受託業務費	758	395	816	0	1,969
一般管理費	0	0	0	11,418	11,418
減価償却費	195	154	120	139	609
収益の部	13,421	14,236	16,114	11,551	55,322
運営費交付金収益	12,468	13,687	15,178	10,450	51,783
施設利用料等収入	0	0	0	647	647
受託収入	758	395	816	321	2,290
資産見返負債戻入	195	153	120	134	602
純利益 (△純損失)	0	△1	0	△5	△6
前中長期目標期間繰 越積立金取崩額	0	1	0	5	6
総利益 (△総損失)	0	0	0	0	0

(注) 単位未満を四捨五入しているため合計額が合わない場合がある。

[注記]

退職手当については、役員退職手当支給規程及び職員退職手当規程に基づいて支給することとなるが、その全額について、運営費交付金を財源とするものと想定している。

別表－ 4

(単位:百万円)

区別	安全・安心な社会の実現への貢献	社会資本の戦略的な維持管理・更新への貢献	持続可能で活 力ある社会の 実現への貢献	法人共通	合計
資金支出	15,998	15,588	16,129	11,537	59,252
業務活動による支出	14,226	15,082	15,994	11,418	56,719
投資活動による支出	1,772	505	135	120	2,532
資金収入	15,998	15,588	16,129	11,537	59,252
業務活動による収入	13,226	14,082	15,994	11,418	54,719
運営費交付金による収入	12,468	13,687	15,178	10,450	51,783
施設利用料等収入	0	0	0	647	647
受託収入	758	395	816	321	2,290
投資活動による収入	1,772	505	135	120	2,532
施設費による収入	1,772	505	135	120	2,532
財務活動による収入	1,000	1,000	0	0	2,000
政府出資金の受入による収入	1,000	1,000	0	0	2,000

(注) 単位未満を四捨五入しているため合計額が合わない場合がある。

別表－ 5

(単位:百万円)

施設整備等の内容	安全・安心な社会の実現への貢献 (予定額)	社会資本の戦略的な維持管理・更新への貢献 (予定額)	持続可能で活 力ある社会の 実現への貢献 (予定額)	法人共通	合計 (総額)
・ 土木技術に関する調査、試験、研究及び開発に必要な施設・設備の整備 ・ 庁舎及び庁舎付帯設備等の整備	1,772	505	135	120	2,532

[財源] 国立研究開発法人土木研究所施設整備費補助金

別紙

[運営費交付金の算定ルール]

運営費交付金 = 人件費 + 一般管理費 + 業務経費 - 自己収入

1. 人件費 = 当年度人件費相当額 + 前年度給与改定分等

(1) 当年度人件費相当額 = 基準給与総額 ± 新陳代謝所要額 + 退職手当所要額

(イ) 基準給与総額

28年度・・・所要額を積み上げ積算

29年度以降・・・前年度人件費相当額 - 前年度退職手当所要額

(ロ) 新陳代謝所要額

新規採用給与総額（予定）の当年度分 + 前年度新規採用者給与総額のうち平
年度化額 - 前年度退職者の給与総額のうち平年度化額 - 当年度退職者の給与総額
のうち当年度分

(ハ) 退職手当所要額

当年度に退職が想定される人員ごとに積算

(2) 前年度給与改定分等（29年度以降適用）

昇給原資額、給与改定額、退職手当等当初見込み得なかった人件費の不足額

なお、昇給原資額及び給与改定額は、運営状況等を勘案して措置することと
する。運営状況等によっては、措置を行わないことも排除されない。

2. 一般管理費

前年度一般管理費相当額（所要額計上経費及び特殊要因を除く）×一般管理費の効
率化係数（ α ）×消費者物価指数（ γ ）+当年度の所要額計上経費 ± 特殊要因

3. 業務経費

前年度研究経費相当額（所要額計上経費及び特殊要因を除く）×業務経費の効率化
係数（ β ）×消費者物価指数（ γ ）×政策係数（ δ ）+当年度の所要額計上経費
± 特殊要因

4. 自己収入

過去実績等を勘案し、当年度に想定される収入見込額を計上

一般管理費の効率化係数（ α ）：毎年度の予算編成過程において決定

業務経費の効率化係数（ β ）：毎年度の予算編成過程において決定

消費者物価指数（ γ ）：毎年度の予算編成過程において決定

政策係数（ δ ）：法人の研究進捗状況や財務状況、新たな政策ニーズへの対応の必
要性、主務大臣による評価等を総合的に勘案し、毎年度の予算編成過程において決
定

所要額計上経費：公租公課等の所要額計上を必要とする経費

特殊要因：法令改正等に伴い必要となる措置、現時点で予測不可能な事由により、特定の年度に一時的に発生する資金需要に応じ計上

[注記] 前提条件：

一般管理費の効率化係数（ α ）：中長期計画期間中は0.97として推計

業務経費の効率化係数（ β ）：中長期計画期間中は0.99として推計

消費者物価指数（ γ ）：中長期計画期間中は1.00として推計

政策係数（ δ ）：中長期計画期間中は1.00として勘定

人件費（2）前年度給与改定分等：中長期計画期間中は0として推計

特殊要因：中長期計画期間中は0とする。

令和2年度の国立研究開発法人土木研究所の 業務運営に関する計画

独立行政法人通則法（平成11年法律第103号）第35条の8で準用する同法第31条の規定に基づき、国土交通大臣及び農林水産大臣から指示を受けた平成28年4月1日から平成34年3月31日（令和4年3月31日）までの6年間に於ける国立研究開発法人土木研究所（以下「土研」という。）の中長期計画（以下単に「中長期計画」という。）に基づいた令和2年度の土研の業務運営に関する計画（以下「年度計画」という。）を以下のとおり定める。

第1章 研究開発の成果の最大化その他の業務の質の向上に関する 目標を達成するためにとるべき措置

土木技術に対する社会的要請、国民のニーズ及び国際的なニーズを的確に受け止め、国が自ら主体となって直接に実施する必要はないもののうち、民間の主体に委ねた場合には必ずしも実施されないおそれのある研究開発において、技術的問題解明や技術的解決手法等の研究開発を実施する。また、日本の生産年齢人口の減少傾向、建設技能労働者の減少、高齢化による離職者の増加等の現状を踏まえ、土木技術による生産性向上、省力化への貢献にも資することに配慮しながら研究開発に取り組む。

そのため、社会的要請の高い課題に重点的・集中的に対応するため、別表1に示す1.～3.への取り組みとして17の研究開発プログラムを構成し、効果的かつ効率的に進める。

また、社会的要請の変化等を踏まえ、必要に応じてその内容を見直すなど柔軟な対応を図る。

併せて、研究開発成果の最大化のため、PDCAサイクルの推進を図り、研究開発成果の普及や国の技術的基準策定における活用状況等の把握を行う。

1. 安全・安心な社会の実現への貢献

国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等に反映することができる成果を得ることを目指し、顕在化・極端化してきた自然現象による水災害や土砂災害、巨大地震や津波、積雪寒冷環境下における雪氷災害等に対する防災・減災に関する技術の研究開発等に取り組む。

2. 社会資本の戦略的な維持管理・更新への貢献

国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等に反映することができる成果を得ることを目指し、社会資本の老朽化、積雪寒冷環境下における凍害・

複合劣化等に対する戦略的な維持管理・更新に関する技術の研究開発等に取り組む。

3. 持続可能で活力ある社会の実現への貢献

国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等に反映することができる成果を得ることを目指し、循環型社会形成のための建設リサイクルやバイオマス等に関する下水道施設活用、河川における生物多様性や自然環境の保全、積雪寒冷環境下の効率的道路管理、地域の魅力と活力を向上させる社会資本の活用、食料の供給力強化等に関する技術の研究開発等に取り組む。

※研究開発の実施にあたっては、以下の事項に取り組み、研究開発成果の最大化を図る。

・長期的視点を踏まえた基礎的、先導的、萌芽的研究開発の実施

国が将来実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等を見据え、我が国の土木技術の着実な高度化や良質な社会資本の整備及び北海道の開発を推進する上での課題解決に必要な基礎的・先導的な研究開発についても機動的・計画的に進め、長期的な視点を踏まえた萌芽的な研究に取り組み、研究開発成果の最大化を図る。

・技術の指導

国や地方公共団体等における災害その他の技術的課題への対応のため、職員の派遣等により、技術の指導を積極的に展開する。国立研究開発法人土木研究所法（平成11年法律第205号）第15条による国土交通大臣の指示があった場合は、法の趣旨に則り、災害対策基本法（昭和36年法律第223号）及び大規模地震対策特別措置法（昭和53年法律第73号）に基づき定める防災業務計画に従い土木研究所緊急災害対策派遣隊（土木研究所 TEC-FORCE）を派遣する等、迅速かつ確実に対応する。災害時は国土交通省等の要請に基づき、防災ドクターをはじめとした専門技術者を派遣する等により、技術指導を積極的に展開する。平常時においても、技術指導等実施規程に基づき、良質な社会資本の効率的な整備、土木技術の向上、北海道の開発の推進等の観点から適切と認められるものについて積極的に技術指導を実施する。特に、国土交通省、地方公共団体等からの要請に基づく技術委員会への参画並びに研修・講習会及び研究発表会の開催等を推進するとともに、北海道内の地方自治体への技術的支援の強化を目指したホームドクター宣言や北海道、札幌市、旭川市、釧路市等との連携・協力協定に基づき地域の技術力の向上に貢献する。

また、技術の指導等を通じて積極的に外部への技術移転を行うとともに、地方整備局等の各技術分野の専門技術者とのネットワークを活用して、電子メールでの発信や会議の開催等により、関連する技術情報等を適切な形で提供すること、北海道開発局等と連携し、地域における産学官の技術者の交流及び連携を図るフォーラム等の開催により、社会資本整備に関する技術力の向上及び技術の継承に貢献するよう努める。

さらに、地域支援機能の強化を行い、地方公共団体等からの要請に基づき、技術者の育成を図り、地域の技術力の向上に寄与する。

技術の指導を通じて得られた土木技術に関する知見をデータベースに蓄積し、活用する。

また、国土交通省が進める公共工事等における新技術活用システムに対し、制度の適切な運用や改善に向けての支援を行うとともに、国土交通省の地方整備局等が設置する新技術活用評価会議に職員を参画させ、さらに、土研内に組織した新技術活用評価委員会において地方整備局等から依頼される技術の成立性等の確認を行うことや関連する技術相談等へ適切に対応すること等により積極的に貢献する。

さらに、国土交通本省、地方整備局及び北海道開発局等から、事業実施上の技術的課題の解決のために必要となる試験研究を受託し、確実に実施する。

・成果の普及

研究開発や技術指導等から得られた成果を、国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定に反映させるため、国等による技術基準及び関連資料の策定へ積極的に参画する。さらに、国、地方公共団体、民間等が行う建設事業等に容易に活用することができるようマニュアルやガイドライン等として発刊し、関係機関に積極的に提供する。土木研究所報告、土木研究所資料、共同研究報告書、寒地土木研究所月報をはじめとする各種の資料や出版物としてとりまとめ発刊し、成果普及を推進する。

その際、国際会議も含め関係学協会での報告、内外学術誌等での論文発表、査読付き論文等として関係学会誌、その他専門技術誌への投稿、インターネットの活用等により周知、普及に努め、外部からの評価を積極的に受ける。

重要な研究や研究所の刊行物については、その成果をデータベース化しホームページ上で公表する。また、主要な研究成果等については積極的にメディア上への情報発信を行うとともに、公開可能な実験等についても適宜記者発表することにより外部へアピールする。

研究所講演会等の研究成果報告会については、専門家だけでなく一般にも分かりやすい講演となるよう内容を吟味し、実施する。

また、積雪寒冷環境等に対応可能な土木技術等に関する研究開発の成果について、全国展開を進めるための体制を活用して、「寒地土木研究所 新技術説明会」等を各地で開催するとともに、各種技術展への出展を行い、普及のための活動を積極的に実施する。

科学技術週間（4月）、国土交通 Day（7月）、土木の日（11月）等の行事の一環等により、一般市民を対象とした研究施設の一般公開を実施する。また、ホームページ上で一般市民向けに、研究活動・成果を分かりやすく紹介する情報発信を行う。

研究開発成果については、適用の効果や普及の見通し等が高いと認められるものを、「重点的に普及を図るべき技術」として選定するとともに、知的財産権を活用する等により、効果的な普及方策を検討・整理する。それらに基づき、研究開発成果の最大化に向けて、講演・展示技術相談を行う新技術ショーケー

スを共同研究者の参画も得て開催するのをはじめ、普及のための活動を積極的に実施する。

政府出資については、昨年度採択となった1件について、研究開発成果の普及推進の観点も含めて適切に進捗管理する。

・土木技術を活かした国際貢献

アジアをはじめとした世界への貢献を目指して、国際標準化をはじめ成果の国際的な普及のための取り組みを行うことにより、土木技術の国際的な研究開発拠点としての機能の充実に取り組む。

国土交通省、国際協力機構、外国機関等からの派遣要請に応じ、諸外国での水災害、土砂災害、地震災害等からの復旧に資する的確な助言や各種調査・指導を行う。また、産学官各々の特性を活かして相互の有機的な連携を図り、発展途上国や積雪寒冷な地域の状況を踏まえつつ、我が国特有の自然条件や地理的条件等の下で培った土木技術を活用して、アジアをはじめとした世界各国の社会資本の整備・管理への国際貢献を実施する。また、世界道路協会(PIARC)技術委員会等の国際委員会における常任・運営メンバーとして責務を果たすとともに、職員を国際大ダム会議等の国際会議に参加させ、研究成果の発表・討議を通じて研究開発成果を国際展開するための研究活動を強化する。その際、社会資本の整備・管理を担う諸外国の人材育成、国際貢献を担う所内の人材育成にも積極的に取り組む。さらに、これまでの知見を活かし、国際標準化機構(ISO)の国内外での審議に参画すること等により、土木技術の国際標準化への取組を実施する。

水災害・リスクマネジメント国際センター(ICHARM)は、国際連合教育科学文化機関(ユネスコ)との協定に基づき、世界の水関連災害の防止・軽減に貢献することを目的として、「革新的な研究」と「効果的な能力育成」を活動の両輪としながら、「効率的な情報ネットワーク」を構築・活用し、「現場での実践活動」を推進する。その際、国内外の関連機関及び研究プロジェクト等との積極的な連携を図る。

「研究」面では、関係機関との協調のもと、研究開発プログラムなどを通じて、水災害関連分野のハザード及びリスクに関する調査・分析・評価技術の向上及び知見の蓄積を進めるとともに、これらの成果を積極的に公表する。

「能力育成」面では、政策研究大学院大学と国際協力機構との連携のもと、修士課程「防災政策プログラム 水災害リスクマネジメントコース」を円滑に実施するとともに、博士課程「防災学プログラム」における水災害に関する指導者の育成に努める。また、新規短期研修の検討や帰国研修生に対するフォローアップ活動を実施する。

「情報ネットワーク」面では、ICHARMが事務局を務める国際洪水イニシアチブによる活動を、各関係機関と連携しつつ推進し、各国での水のレジリエンスと災害に関するプラットフォームの構築を支援するなど、防災の主流化に向けた総合的な取り組みを継続する。

これらの諸活動を有機的に連携させることにより、グローバルなネットワークを通じた水災害・リスクマネジメント関連技術の社会実装を支援する。

・他の研究機関等との連携等

大学、民間企業、民間事業者等他機関の研究開発成果も含めた我が国全体としての研究開発成果の最大化のため、国内における民間を含む外部の研究機関等との積極的な情報交流等を行い、他分野の技術的知見等も取り入れながら、研究開発プログラムの特性に応じた共同研究を実施するべく、効果的かつ効率的な研究開発に資する共同研究参加者数の拡大を図る。なお、共同研究の実施にあたっては、実施方法・役割分担等について十分な検討を行い、適切な実施体制を選定し、より質の高い成果を目指す。

また、海外の研究機関等との共同研究・研究協力については、相手機関との間での研究者の交流、国際会議等の開催等を積極的に実施する。国内からの研究者等については、交流研究員制度等に基づき、積極的に受け入れる。また、外国人研究者招へい制度等の積極的な活用等により海外の優秀な研究者の受け入れを行うとともに、在外研究員派遣制度を活用して土研の職員を積極的に海外に派遣する。

競争的研究資金等の外部資金の獲得に関して、他の研究機関とも連携して戦略的な申請を行うなどにより積極的獲得に取り組み、土研のポテンシャル及び研究者の能力の向上を図る。

政府出資金を活用した委託研究については、次の公募について検討する。

なお、研究開発等の成果は、国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等に活用されることから、土研は引き続き国との密な連携を図る。

第2章 業務運営の効率化に関する目標を達成するためとるべき措置

1. 業務改善の取組に関する事項

効率的な業務運営を図るため、次の（1）から（3）までに掲げる取組を推進する。

なお、目標管理・評価の仕組みを徹底するという今般の独立行政法人制度改革の趣旨を踏まえ、前章1. から3. までに掲げる事項ごとに情報公開を行い、法人運営の透明性の確保を図る。

（1）効率的な組織運営

土木技術に関する効率的な研究開発等を実施するため、引き続き人事交流、公募等を通じて必要な人材を確保し、研修・OJTにより育成するとともに、適切に技術の継承ができるような組織の維持を図る。また、研究ニーズの高度化・多様化等の変化に機動的に対応し得るよう、機動性が高く効率的な組織として研究領域毎に設置した研究グループ体制の下で、研究開発プログラムに応じて、複数の研究グループが連携して必要な研究者を編制するなど、柔軟な組織運営を図る。

また、所内に横断的に組織した研究支援部門により、外部研究機関との共同研究開発等の連携、特許等知的財産権の取得・活用、新技術をはじめとする研

研究成果の普及促進、国土交通省が進める国際標準化、国際交流連携及び国際支援活動の推進等について効率的に実施する。

（２）PDCA サイクルの徹底（研究評価の的確な実施）

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。

令和２年度においては、研究開発プログラムの令和元年度の成果・取組に関する年度の評価、第３期中長期計画期間に行ったプロジェクト研究の追跡評価、令和３年度の取組に関する事前の評価を実施する。

研究評価は、土研内部の役職員による内部評価、土研外部の学識経験者による外部評価に分類して行い、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。

（３）業務運営全体の効率化

業務運営全般を通じ経費の節減を進めるものとし、運営費交付金を充当し行う業務については、所要額計上経費及び特殊要因を除き、以下のとおりとする。

一般管理費のうち業務運営の効率化に係る額について、前年度の予算額に対して３％を削減する。

業務経費のうち業務運営の効率化に係る額について、前年度の予算額に対して１％を削減する。

契約については、「独立行政法人における調達等合理化の取組の推進について」（平成２７年５月２５日総務大臣決定）に基づき「令和２年度国立研究開発法人土木研究所調達等合理化計画」を策定し着実に取り組むこと等により、契約の適正化を推進し、業務運営の効率化を図る。この場合において、研究等に係る調達については、他の独立行政法人の事例等も参考に、より効果的な契約を行う。また、契約に関する情報をホームページにおいて公表し、契約の透明性を確保する。

随意契約については「独立行政法人の随意契約に係る事務について」（平成２６年１０月１日付け総管査第２８４号総務省行政管理局長通知）に基づき明確化した、随意契約によることができる事由により、公正性・透明性を確保しつつ合理的な調達を実施する。

さらに、国立研究開発法人建築研究所等との共同調達の実施等により、業務の効率化を図る。

受益者の負担を適正なものとする観点から、技術指導料等の料金の算定基準の適切な設定に引き続き努める。

寄附金について、ホームページでの案内等により受け入れの拡大に努める。

独立行政法人会計基準（平成１２年２月１６日独立行政法人会計基準研究会策定）等に基づき、運営費交付金の会計処理を適切に行う体制を整備し、業務達成基準により収益化を行う運営費交付金に関しては、収益化単位の業務ごとに予算と実績を管理する。

2. 業務の電子化に関する事項

業務の電子化について、経済性を勘案しつつ推進し、インターネット、イントラネット、メール等の情報システム環境について、不正アクセス対策、情報漏洩対策などのセキュリティ対策の強化及び機能の向上を引き続き図る。

また、イントラネット及び電子メールを活用した電子決裁の導入による所内手続きの電子化、文書のペーパーレス化、情報の共有化を進め、事務手続の簡素化・迅速化を図るとともに、外部からの安全性を確保しつつイントラネットに接続可能なリモートアクセス環境により業務の利便性の向上を図る。

さらに、つくばと札幌の間における業務運営を迅速かつ的確に実施するため、定例会議や運営会議等には、テレビ会議システムを積極的に活用するほか、「業務効率化検討会」に職員から報告・提案のあった業務改善について、イントラネット等を使い周知し、情報を全員で共有することにより、事務処理の簡素・合理化の普及・啓発を図り、業務の一層の効率的執行を促進する。

第3章 予算（人件費の見積もりを含む）、収支計画及び資金計画

（1）予算

別表－2のとおり

（2）収支計画

別表－3のとおり

（3）資金計画

別表－4のとおり

第4章 短期借入金の限度額

予見し難い事故等の事由に限り、資金不足となる場合における短期借入金の限度額は、単年度1,500百万円とする。

第5章 不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産がある場合には、当該財産の処分に関する計画

寒地土木研究所が統合前に目的積立金で取得し、統合後政府出資として受け入れた固定資産の減価償却に係る現預金積立額を返納する。

第6章 前章に規定する財産以外の重要な財産を譲渡し、又は担保

に供しようとするときは、その計画

なし

第7章 剰余金の使途

剰余金が生じたときは、研究開発、研究基盤の整備充実及び出資の活用を含めた成果の普及に使用する。

第8章 その他主務省令で定める業務運営に関する事項

(1) 施設及び設備に関する計画

業務の確実な遂行のため施設整備計画に基づき計画的な整備・更新等を行うとともに、所要の機能を長期にわたり発揮し続けることができるよう、適切な維持管理に努める。なお、令和2年度中に実施する主な施設の整備・更新等は別表-5のとおりとする。

また、保有資産の有効活用を推進するため、主な施設について土研としての年間の利用計画を策定し、それを基に外部の研究機関が利用可能な期間をインターネット上で公表することで、業務に支障のない範囲で、外部の研究機関への貸与及び大学・民間事業者等との共同利用の促進を図る。その際、受益者負担の適正化と自己収入の確保に努める。

(2) 人事に関する計画

研究開発力の根源である人材への投資を重視し、優れた人材を育て、多様な個人が意欲と能力を発揮できる環境を形成することを基本とした人材活用を図るため、以下のような取り組みを行う。

新規採用職員の人材確保については、国家公務員の採用に準じつつ国家公務員試験合格を要件としない新たな採用方式による新規卒業者等の採用や学位（博士）を有する者等の公募による経験者採用を実施する。なお、非常勤の専門研究員の採用及び定型的業務の外部委託化の推進等により人員管理の効率化に努める。その際、男女共同参画社会基本法（平成11年法律第78号）及び女性の職業生活における活躍の推進に関する法律（平成27年法律第64号）に基づき、男女共同参画社会の形成に寄与するよう女性活躍推進行動計画を推進する。

国土交通行政及び事業と密接に連携した良質な社会資本の効率的な整備及び北海道開発の推進に資する研究開発を行うため、国土交通省等との人事交流を計画的に行う。

国土交通省等における技術力を向上し、また適切に技術の継承を行うため、国土交通省等との人事交流等により受け入れた技術者を戦略的に育成する。

若手職員の育成プログラムなどにより若手職員をはじめとした職員の能力向上を図りつつ、人事評価の実施により、職員の職務に対する意欲向上を促し、

能力の最大限の活用等を図る。

職員の資質向上については、内外の研修を積極的に受講させるほか、学位（博士）及び資格（技術士等）の取得の奨励等を継続する。

給与水準については、国家公務員の給与水準も十分考慮し、手当を含め役職員給与の在り方について厳しく検証した上で、国家公務員と同等のものとなるよう引き続き取り組むとともに、その検証結果や取組状況を公表する。

（３）国立研究開発法人土木研究所法第 14 条に規定する積立金の使途

第 3 期中長期目標期間中からの繰越積立金は、第 3 期中長期目標期間中に自己収入財源で取得し、第 4 期中長期目標期間へ繰り越した有形固定資産の減価償却に要する費用等に充当する。

（４）その他

内部統制については、「「独立行政法人の業務の適正を確保するための体制等の整備」について」（平成 26 年 1 月 28 日付け総管査第 3 2 1 号総務省行政管理局長通知）に基づき、内部統制の推進を図る。

研究開発等については、研究評価の取組により定期的な点検を実施し、その結果を踏まえた必要な見直し等を行う。

理事長のリーダーシップの下で、自主的・戦略的な運営や適切なガバナンスが行われ、研究開発成果の最大化等が図られるよう、理事長の命令・指示の適切な実行を確保するための仕組み等による統制活動を推進する。

また、土研の重要決定事項等の情報が職員に正しく周知されるよう情報伝達を徹底する。

リスク管理については、業務実施の障害となる要因の分析等を行い、当該リスクへの適切な対応を図る。

コンプライアンスについては、コンプライアンスに関する規程について、コンプライアンス携帯カードの配布、コンプライアンス講習会の開催、コンプライアンスミーティングの実施等により職員へのコンプライアンス意識の浸透を図る。

特に、研究不正対応は、文部科学省の「研究活動における不正行為への対応等に関するガイドライン」等を参考に、研究不正行為に関する所内規程の改定等の取り組みを進めてきたところであるが、この規程内容の職員への周知を図るとともに、必要に応じて規程の見直しを行い、また、万が一にも研究不正が発生した場合には厳正に対応する。

情報公開、個人情報保護、情報セキュリティについては、適正な業務運営を確保し、かつ、社会に対する説明責任を確保するため、適切かつ積極的に広報活動及び情報公開を行うとともに、個人情報の適切な保護を図る取組を推進する。具体的には、独立行政法人等の保有する情報の公開に関する法律（平成 13 年法律第 140 号）及び独立行政法人等の保有する個人情報の保護に関する法律（平成 15 年法律第 59 号）に基づき、組織、業務及び財務に関する基礎的な情報並びにこれらについての評価及び監査に関する情報等をホームページで公開するなど適切に対応するとともに、職員への周知を行う。

また、研究情報等の重要情報を保護する観点から、セキュリティ対策水準の向上を目的とした情報セキュリティポリシーや情報セキュリティ関係規程につ

いて適切な運用を行うとともに、情報システム環境について、技術的な対策の強化及び機能向上を引き続き図る。特に、情報セキュリティ教育や情報セキュリティ対策の自己点検等を通じて、情報セキュリティポリシー等の職員への周知を図るとともに、不正アクセス対策、情報漏洩対策の推進を図る。

保有資産管理については、資産の利用度のほか、本来業務に支障のない範囲での有効利用可能性の多寡、効果的な処分、経済合理性といった観点に沿って、見直し検討会議の開催等によって必要性について不断に見直しを行い、見直し結果を踏まえて、土研が保有し続ける必要がないものについては、支障のない限り、国への返納を行う。

業務を通じて新たに創造された知的財産の確保・管理については、知的財産委員会での審議を経て、土研として必要な権利を確実に取得できるよう措置する。保有する知的財産権については、権利維持方針に基づき、不要な権利の削減等を含めて適切に維持管理する。

また、知的財産権活用促進事業の活用や、新技術ショーケースでの技術情報の提供等をはじめ、各権利の効果的な活用促進方策を立案して積極的に普及活動等を実施することにより、知的財産権の実施件数や実施料等の収入の確保に努める。それとともに、出資を活用し、民間の知見等を生かした研究開発成果を普及推進する体制について、案件が具体化された場合に備えて検討を進める。

さらに、平成29年度に改正した職務発明規程の周知や土研の業務で生じた成果物等の取り扱いを定めた規程の検討を行う。

安全管理、環境保全、災害対策については、防災業務計画を適時適切に見直すとともに、防災業務計画に基づいて適切に対応する。

また、災害派遣時を含め、職員の安全確保に努める。

また、国等による環境物品等の調達推進等に関する法律（平成12年法律第100号）に基づき、環境負荷の低減に資する物品調達等を推進する。

別表－1

目標とする研究開発成果	令和2年度の主な実施内容	令和2年度の主な成果
1. 安全・安心な社会の実現への貢献		
(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		
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"> ・水理実験等により、堤防からの越水時に決壊しづらくする対策技術の検証を行う。 ・複断面河道における水面波の発生による高水敷侵食防止に関する水理実験を実施する。 ・流路変動に伴う大規模河岸侵食に対して実施した堤防侵食危険度評価の検証を行う。 ・河川の大規模流路変動に対応する橋台背面盛土の対策工の検証を模型実験や解析で実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・越水時に決壊しづらくするための重要となる要素の明確化および対策技術等の提案 ・複断面河道における水面波発生機構の解明ならびに侵食対策技術の提案 ・急流河川における堤防危険度評価に基づいた堤防侵食対策技術の提案 ・河川の大規模流路変動による橋台周辺の河床変動メカニズムの解明による対策工の細部構造の提案
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"> ・大型模型実験の実施により、進行性破壊に対する対策技術の評価を行う。また、開発した試験法の検証を行う。 ・自走式自動貫入試験装置を用いたセンサー入りサウンディング装置の基礎実験および装置改良を行う。 ・非開削調査手法により堤体および基礎地盤の透水性分布を把握する技術の実測試験と検証を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・進行性破壊に対する対策工法の効果・条件の把握および土の強度定数推定試験法の検証 ・センサー入りサウンディング装置への土質判定機能の追加 ・堤体および基礎地盤の透水性分布を評価可能とする調査技術の検証と開発
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"> ・河川遡上津波が河川構造物等に及ぼす影響に関する数値解析ならびに水理実験結果を基に構造物の安定性の評価等を行う。 ・氷等の多量の漂流物の閉塞現象の実験と高度な情報処理による閉塞形成条件の検討を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・津波襲来時の周辺附帯施設によるゲート等構造物への波圧低減効果の評価 ・基本的な閉塞形成条件と水位・外力の把握ならびにその推定法の構築
気候変動に伴う海象変化に対応した技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・海象変化が沿岸域に及ぼす影響と最悪の事態を考慮した高波・高潮 	<ul style="list-style-type: none"> ・高波・高潮被災リスク評価システムの構築と海

目標とする研究開発成果	令和2年度の主な実施内容	令和2年度の主な成果
	による越波・浸水被災リスクを評価する。	象変化を考慮した防災・減災対策の提案
(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		
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	<ul style="list-style-type: none"> ・アジア諸国の対象流域における水災害リスク評価、洪水予測等へのWEB-RRIモデルの適用 ・領域アンサンブル降雨予測を活用した洪水予測計算の検討 ・現地等への適用結果、水理実験結果等を反映させた水・土砂・流木等一体となった土砂洪水氾濫計算モデルの改良・高精度化 ・LDAS-UTを活用した濁水予測システムのブラジルセアラ州での現地実証実験の実施 ・森林限界以上の高山帯において複数の積雪期において計測した積雪深から、積雪初期からピーク期にかけての積雪分布の変化を分析 ・現在多くのダムで観測している限られた項目の気象データ等により、人工知能を活用して精度良く融雪期ダム流入量を予測する手法の検討 	<ul style="list-style-type: none"> ・WEB-RRIモデルの濁水・洪水による水災害評価への適用性等の検証、WEB-RRIモデルの普及のためのチュートリアル等作成 ・領域アンサンブル洪水予測を活用した危機管理・ダム操作方法等の提案 ・中山間地の洪水対策に資する土砂・洪水氾濫モデルの高精度化 ・LDAS-UTを活用した濁水予測手法の実用性及び有効性の実証 ・高山帯における積雪分布の変化と気象及び地形との関係の解明 ・積雪寒冷地域の多くのダムで活用可能な予測手法の提案
様々な自然・地域特性における洪水・濁水等の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	<ul style="list-style-type: none"> ・スリランカ、フィリピン、インドネシア等における洪水・濁水への気候変動影響評価に対するWEB-RRIモデルの適用 ・過去の被災事例を踏まえた、多面的な災害リスクを高精度・高度に評価する手法の検討及び地域社会の強靭性を評価できる新たな評価指標の検討。 	<ul style="list-style-type: none"> ・地域条件に応じた力学的ダウンスケーリング技術の提案とWEB-RRIモデルによる洪水・濁水を含む流出・氾濫現象のシームレス評価 ・過去の被災事例の分析に基づく、国内外における災害リスクの高精度・高度な推計手法の提案 ・地域社会の強靭性を評価できる新たな評価指標

目標とする研究開発成果	令和2年度の主な実施内容	令和2年度の主な成果
		の提案
防災・減災活動を支援するための、効果的な防災・災害情報の創出・活用及び伝達手法の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・複数の評価指標を用いて集落単位で洪水リスクを評価する「洪水カルテ」の手法の国内外における一般化の検討 ・「Web-GIS 型水災害リスク情報提供システム」を活用した防災活動の効果検証 ・「Web-GIS 型水災害リスク情報提供システム」の一般化の検討 	<ul style="list-style-type: none"> ・「洪水カルテ」の国内外での適用可能性の整理・一般化の試行 ・「Web-GIS 型水災害リスク情報提供システム」を活用した情報活用手法の整理と普及に向けた仕様の提案
(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		
突発的な自然現象による土砂移動の監視技術及び道路のり面・斜面の点検・管理技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・土砂移動形態に応じた地盤振動の特性をとりまとめる。 ・災害データ・現地調査等に基づき局地的大雨による道路のり面・斜面災害の素因・誘因および発生形態に応じた管理方法を検討する。 ・災害と降雨の実績に基づいた定量的な災害リスク箇所抽出手法の検討を行う。 ・危険箇所として抽出された盛土の、融雪期における融雪量および盛土の変状調査並びに解析による変状メカニズムを検討する。 ・融雪により助長される斜面不安定度を簡便に評価する手法を検討する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・地震計を活用した深層崩壊発生の可能性推定手法の提案 ・局地的大雨による道路のり面・斜面災害の発生形態に応じた管理方法の分類・整理・定量的高災害リスク箇所抽出手法の提案 ・定量的高災害リスク箇所抽出手法検討のためのデータ構築 ・融雪期の盛土変状条件の提案 ・融雪により不安定となる斜面に対する維持・点検における簡便評価手法の提案
突発的な自然現象による土砂移動の範囲推定技術及び道路通行安全性確保技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・重力変形斜面の変形が生じている深度をボーリング調査結果から推定する手法を検討する。 ・降灰後の土石流発生溪流の上流域の地形調査等により土砂移動実態を把握する。 ・地すべり地での LP、UAV、CIM を活用した地すべり影響範囲の早 	<ul style="list-style-type: none"> ・地質調査により重力変形斜面の変形領域を抽出する手法の提案 ・土砂移動実態等に基づく降灰後の土石流に対する流出解析における計算条件設定手法の提案 ・LP、UAV、CIM を活用した地すべり影響範囲の

目標とする研究開発成果	令和2年度の主な実施内容	令和2年度の主な成果
	<p>期把握手法を検討する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・災害データ・降雨データによる道路のり面・斜面災害の捕捉性分析を行い、局地的大雨および先行降雨の影響を考慮した事前通行規制に適した降雨指標を検討する。 ・観測地の地形やその年の降雪状況に影響される融雪水量を推定するための係数設定方法を検討する。 ・岩盤斜面の崩壊土砂到達範囲推定のための、パラメータ設定を含む数値解析手法を検討する。 	<p>早期把握手法の提案</p> <ul style="list-style-type: none"> ・局地的大雨および先行降雨の状態を考慮した指標の把握 ・広範囲に適用可能な融雪水量推定手法の提案 ・崩壊土砂到達範囲推定の解析設定条件の提案
<p>突発的な自然現象による土砂災害の防止・軽減のための設計技術及びロボット技術の開発</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・従来型落石防護擁壁＋柵一体構造の耐衝撃性能について検討する。 ・施工効率低下原因の要因分析を行うとともに、最先端技術を応用した遠隔操作支援システムの提案と適用性評価・検証を行う。 ・これまでの研究成果のまとめを開始すると同時に、実際の無人化施工現場へ試験的導入を図る。 	<ul style="list-style-type: none"> ・従来型落石防護擁壁＋柵一体構造の保有性能の検証 ・施工効率低下原因の把握と、最先端技術を応用した遠隔操作支援システムの提案と適用性の把握 ・「無人化施工マニュアル(仮)」の策定。研究成果の実現場での評価、課題点の把握
<p>(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</p>		
<p>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</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・3次元電気探査技術等による盛土・基礎地盤の物性診断手法の原位置試験を行う。 ・盛土内の宙水の影響に対する耐震対策工に関する模型実験を行う。 ・泥炭地盤上盛土の耐震補強技術を検討するために、既設盛土への対策を想定した動的遠心模型実験を行う。 ・橋の地震レジリエンスを向上させる損傷シナリオを実現するための設計技術および段差防止構造 	<ul style="list-style-type: none"> ・盛土・基礎地盤の耐震性診断手法としての3次元電気探査技術等の検証 ・盛土内の宙水の影響に対する耐震対策工の効果の把握 ・泥炭地盤に構築された既設盛土への効果的な耐震補強技術の検証 ・橋の地震レジリエンスの高い損傷シナリオの実現性について実験的検

目標とする研究開発成果	令和2年度の主な実施内容	令和2年度の主な成果
	<p>の設計技術の検討を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・超過外力に対する橋の耐震安全余裕度の評価技術を開発するため、道路橋支承部に着目した耐力評価手法の検討を行う。 ・既設基礎の補強にあたり、新旧部材接合部の性能確保及び施工上の観点から合理的な構造を検討するために、解析手法の課題点の抽出および実大模型実験の実施に向けた課題の整理を行う。 	<p>証と段差防止構造の照査技術の提案</p> <ul style="list-style-type: none"> ・道路橋支承部の耐力評価手法の提案 ・新旧部材の合理的な接合構造の評価手法の構築
<p>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"> ・盛土材料の地震時変形特性に関する土質試験および盛土の耐震性評価のための変形解析手法の検討を行う。 ・試験盛土を用いた耐震性評価のための地盤調査手法の検証試験を行う。 ・泥炭に沈埋した盛土の液状化と泥炭地盤の地震時側方変形考慮の上、動的遠心実験結果や過去の事例の再現解析を行う。 ・軟弱地盤の側方流動を伴う橋台の耐震性評価技術の構築のため、遠心模型実験の再現解析およびその分析を実施する。 ・橋台基礎の簡易な液状化対策技術について、遠心模型実験の再現解析およびその分析を行う。 ・構造物と地盤の動的相互作用を考慮した耐震性能評価技術を開発するために、抗土圧構造物等の地震時土圧に地盤条件が及ぼす影響を実験および解析結果に基づき検討する。 ・地震による亀裂等の変状と堤防の機能低下の関係について、模型実験データおよび被災事例の分析を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・盛土の耐震性評価のための変形解析に必要なパラメータ設定方法の把握 ・耐震性評価のための地盤調査手法の検証 ・泥炭の地震時剛性変化を考慮した変形解析手法の適用性の把握 ・軟弱地盤の側方流動を伴う橋台の耐震性評価手法の試案を提示 ・橋台基礎の簡易な液状化対策技術に関する設計法の試案を提示 ・地盤条件の違いが抗土圧構造物と地盤の動的相互作用に及ぼす影響の把握 ・震前対策・震後対応の判断指標の提案

目標とする研究開発成果	令和2年度の主な実施内容	令和2年度の主な成果
構造物への影響を考慮した地盤の液状化評価法の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・原位置液状化試験法(振動コーン)について、地震履歴を与えたモデル地盤を対象に検証実験を行う。 ・液状化した土の大変形挙動を把握するための要素試験を行う。 ・火山灰質地盤の原位置S波速度に着目した液状化判定のための地質調査・室内試験を実施するとともに、実地震波による有効応力解析モデルの妥当性の検討を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・多数の検証データに基づく原位置液状化試験法の適用性の検証 ・液状化した土の大変形挙動に関する基礎データの取得 ・火山灰質地盤のS波速度と液状化強度比の関係の蓄積と実地震波による有効応力解析モデル化手法の検証
(5) 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		
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"> ・極端な暴風雪および大雪の評価指標を用いて、それらの発生頻度と地域性について変化傾向を検討し、ハザードマップを開発する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・極端な暴風雪のハザードマップを提案
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"> ・多様な気象環境下における吹雪の発生条件や降雪形態による視程低下メカニズムを踏まえた吹雪視程障害予測技術を開発する。 ・多様な気象環境下の吹雪視程障害情報を道路管理者や道路利用者に提供する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・多様な気象環境下における吹雪視程障害予測技術を提案 ・多様な気象環境下の吹雪視程障害情報の提供効果を把握
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"> ・防雪林の下枝の枯れ上がりによる防雪性能の低下に対し、補助対策と防雪林の管理手法の検討を行う。 ・防雪柵端部や開口部における視程急変に対する緩和対策技術の効果検証、選定方法の検討、新たな対策案の検討を行う。 ・視程障害時における除雪車の車線走行支援ガイダンスシステム、周囲探知システムの改良を行う。 ・視程障害時に先導を必要とする車両への追従走行支援システムの試作を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・防雪林の下枝の枯れ上がりによる防雪性能の低下に対し、補助対策と管理手法を提案 ・防雪柵端部や開口部における視程急変に対する緩和対策技術の選定方法と新たな対策を提案 ・車線走行支援ガイダンスシステム、周囲探知システムの評価 ・追従走行支援システムの評価
2. 社会資本の戦略的な維持管理・更新への貢献		
(6) 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		
多様な管理レベル(国、市)	<ul style="list-style-type: none"> ・幹線道路、生活道路において、延 	<ul style="list-style-type: none"> ・延命化を目的とした補修

目標とする研究開発成果	令和2年度の主な実施内容	令和2年度の主な成果
町村等) に対応した維持管理手法の構築	<p>命化を目的とした補修工法の試験施工等から適用条件を検証する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・舗装点検の効率化につながる路面性状把握技術の検討 ・付属施設の接合部周辺に生じる変状を簡便に把握する手法について検討する。 	<p>工法に関する適用効果の整理・検証</p> <ul style="list-style-type: none"> ・車載加速度計及びビックデータ等を活用した路面性状把握手法の整理ならびに提案 ・付属施設の接合部周辺に生じる変状を簡便に把握する手法の適用可能性を整理
機器活用による調査・監視の効率化・信頼性向上技術の開発・評価	<ul style="list-style-type: none"> ・舗装の MWD (移動式たわみ測定装置) と FWD (重錘落下式たわみ測定装置) の測定結果の関係性から、MWD による評価方法を検討する。 ・多チャンネル地中レーダ等による非破壊の舗装構造調査手法について、測定深度の精度向上を図り、適用性を検証する。 ・現場調査及び試験体調査により、耐候性鋼の錆の状態を評価する方法について検討する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・舗装の MWD (移動式たわみ測定装置) による測定結果を踏まえた、非健全部の判別方法の提案 ・多チャンネル地中レーダ等による舗装構造調査手法の活用方法の提案 ・耐候性鋼の錆の状態評価方法について影響因子及び適用条件の整理
措置が必要な部位・箇所の優先度決定手法の構築	<ul style="list-style-type: none"> ・FWD と開削調査を併用した詳細調査に関する実験を行い、舗装の損傷現象およびその原因の特定方法を検討する。 ・鋼材破断による部分的なプレストレスの喪失や残存などの影響のある PC 上部工の耐荷性能等の安全性評価について、載荷試験・解体調査等を踏まえた解析等による確認を行い、損傷を有する橋梁に発生する応答値等による耐荷性能評価方法を検討する。 ・撤去した被覆ケーブルの屋外試験及び数値シミュレーションにより、ケーブル構造物のケーブル内部の腐食環境を評価する方法を 	<ul style="list-style-type: none"> ・詳細調査結果と、舗装構造内部の損傷部位との関係を解明 ・耐荷性能の評価方法の確認と現場への適用に向け、解析等を用いた適用条件の確認および損傷を有する橋梁に発生する応答値算定方法等の耐荷性能評価方法の提案。 ・ケーブル内部の腐食環境評価方法に関する課題の整理ならびに評価方法について影響因子を

目標とする研究開発成果	令和2年度の主な実施内容	令和2年度の主な成果
	<p>検討する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・機械設備の維持管理マネジメントへの機能回復指標の導入に向けて、評価手法素案の提案と社会実装に向けてのリバイスを行うとともに、基礎データである故障情報の効率的な収集方法についての検討を行う。 	<p>整理</p> <ul style="list-style-type: none"> ・機械設備の機能回復指標の活用ならびに故障情報の効率的な収集方法についての提案。
<p>既往事象・現場条件に対応した最適な維持修繕手法の構築、構造・材料の開発・評価</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・橋梁の損傷部の補修・補強技術を対象として、補修・補強された供試体の載荷試験及び数値解析により耐荷機構を解明する。また、載荷試験や防食状況等を踏まえた補修・補強設計法の検討および要求性能・現場での課題抽出・適用条件の整理を行う。損傷を有する橋梁の破壊抵抗曲げモーメント等の耐荷性能評価方法を検討する。 ・付属施設の接合部に関して、環境作用による変状等を考慮した耐久性評価手法を検討する。また、種々の実験等を通じて耐荷性状を検討した結果を整理し、設計、施工、維持管理方法において留意すべき項目や評価手法について検討する。 ・状態監視保全・早期機能回復に適した機械設備構造について、設備構造実態調査及び点検・維持管理実態調査結果ならびに実証試験等を行い、検討を進める。 	<ul style="list-style-type: none"> ・橋梁の補修・補強技術に求められる耐荷機構とその課題や、防食効果、要求性能・適用条件の整理、損傷を有する橋梁の破壊抵抗曲げモーメントの設定方法等の耐荷性能評価方法の提案。また、補修における現場での品質・施工管理に関する留意事項の提案。 ・付属施設の接合部に関する、作用する荷重を考慮した設計、施工、維持管理における留意すべき項目や評価手法、発生する変状を考慮した耐久性評価手法の整理 ・状態監視保全・早期機能回復に適した機械設備構造の整理ならびに提案。
<p>(7) 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</p>		
<p>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</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・施工管理装置で取得した施工情報をもとに不確実性に関する検討を行う。 ・ステンレス形鋼部材の耐荷力評価式の提案に向けて、材料試験および形鋼の耐荷力試験を行い、その 	<ul style="list-style-type: none"> ・施工情報を考慮した設計方法の考え方の整理 ・ステンレス形鋼部材の耐荷力の特性を把握

目標とする研究開発成果	令和2年度の主な実施内容	令和2年度の主な成果
	<p>結果を取りまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 構造物や部材による使用材料・配合条件等の違いに応じたコンクリートの耐久性評価技術の適用方法の検討を行う。 ・ 内部鋼材の防食の合理化に向けて、かぶりコンクリートの遮塩性能の区分および評価試験方法を検討する。 ・ 更新工法の適用後の構造安定性等について模型実験等により検討を行う。 ・ 土工構造物の変状事例について長期的な変状も含めて整理するとともに、土工構造物の性能評価手法について検討する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 高耐久材料を適用したコンクリートの耐久性評価手法の提案 ・ かぶりコンクリートの遮塩性能に応じた評価試験方法の提案 ・ 更新工法適用後の構造安定性等の特性を把握 ・ 土工構造物の損傷形態・進行程度を踏まえた性能評価手法の整理
<p>サービスを中断することなく更新が可能となるような設計、構造・材料等を開発・評価</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ トンネルの補修・補強工法に関して、試験施工や模型実験等により設計手法や耐久性の評価手法に関する検討を行う。 ・ 土工構造物の変状事例について長期的な変状も含めて整理するとともに、土工構造物の健全性評価手法について検討する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 施工性・維持管理性に優れたトンネルの補修・補強工法の設計手法および耐久性の評価手法の構築 ・ 土工構造物の損傷形態・進行程度を踏まえた健全性評価手法の整理
<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"> ・ 土工構造物の変状事例について長期的な変状も含めて整理するとともに、土工構造物の点検手法について検討する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 土工構造物の損傷形態・進行程度を踏まえた点検手法の整理
<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"> ・ プレキャスト部材の強度特性を解析し、性能評価技術の検討を行う。 ・ プレキャスト部材の機能向上に関する付加技術の方向性検討 ・ 外観変状がプレキャスト製品の耐久性に及ぼす影響について、製造工場の実態調査や実験から検討する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 合理的なプレキャスト部材選定手法の提案 ・ プレキャスト部材の機能向上に関する付加技術の方向性の提案 ・ 外観変状がプレキャスト製品の耐久性に及ぼす影響の評価手法の提案

目標とする研究開発成果	令和2年度の主な実施内容	令和2年度の主な成果
(8) 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		
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"> ・劣化した橋梁床版の構造性能評価手法について検討する。 ・樋門、護岸の複合劣化機構等の分析及び点検・診断技術改善策について検討する。 ・沿岸構造物の劣化要因と機構に関する各種実験と解析的検討を行う。 ・各種環境を考慮した劣化予測式の係数の検討 ・融雪水等が舗装損傷に及ぼす影響の点検・評価手法について検討を行う。 ・簡易な貫入試験により切土のり面の凍上の影響深度やその履歴を把握する手法を検討する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・劣化した橋梁床版の構造性能評価手法の整理 ・樋門、護岸の劣化要因等の把握及び点検診断手法の提案 ・沿岸構造物の劣化要因・機構の定量的把握 ・複合劣化予測式に及ぼす塩害・ASRの影響の把握 ・融雪水等が舗装損傷に及ぼす影響の点検・評価手法の適用性を整理 ・凍上を受けた切土のり面の点検・診断手法の提案
凍害・複合劣化等に対する信頼性の高い補修補強技術の確立	<ul style="list-style-type: none"> ・橋梁床版の補修に関わる施工試験と性能検証を行う。 ・河川樋門等の再劣化に強い補修工法及び構造改良技術の検討を行う。 ・沿岸構造物の補修工法のひとつ犠牲鋼板の現地暴露試験と作用する海水荷重計測と解析を行う。 ・耐寒促進剤の小規模な補修への適用性を検討する。 ・舗装補修時における路面の排水技術、地下の排水・遮水技術について検討を行う。 ・疲労や凍結融解等による損傷に対するシール材等の補修材料の要求性能、性能評価手法、高耐久な補修技術の検討を行う。 ・凍上に強いグラウンドアンカー等保護工の諸条件を整理し、切土の 	<ul style="list-style-type: none"> ・橋梁床版に対する補修工法の課題と改善策の整理 ・河川樋門等の再劣化に強い補修工法及び構造改良技術の適用性の整理 ・沿岸構造物の補修工法のひとつ犠牲鋼板の適用性と設計荷重となる海水荷重特性の把握と整理 ・耐寒促進剤の小規模な補修への適用性の確認 ・舗装補修時における路面の排水技術、地下の排水・遮水技術の適用性を整理 ・シール材等の補修材料の要求性能、性能評価手法、高耐久な補修技術の適用性を整理 ・凍上により劣化した切土のり面やのり面保護工

目標とする研究開発成果	令和2年度の主な実施内容	令和2年度の主な成果
	り面の補強技術の検討を行う。	の補強技術の整理
凍害・複合劣化等への耐久性の高い更新・新設技術の確立	<ul style="list-style-type: none"> ・低温下で含浸材を塗布したコンクリートの耐久性試験を実施する。 ・コンクリートの凍塩害複合劣化評価法について検討するとともに、適正空気量を設定するための判定基準について検討する。 ・切土のり面の凍上対策として排水、断熱、置換等を複合した効果的な対策工の検討及び試験施工を行う。 ・路面の排水技術、地下の排水・遮水技術の検討を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・低温下で含浸材を塗布したコンクリートの耐久性の把握 ・凍塩害複合劣化を評価するための試験方法の条件を整理するとともに、施工の影響を考慮したフレッシュ時の空気量による評価の有効性を把握 ・切土のり面における凍上対策工の提案 ・路面の排水技術、地下の排水・遮水技術の適用性を整理
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	・凍害・複合劣化等を受けるインフラに関する点検・診断・評価、補修補強、更新・新設の体系化に向けた到達度を確認する。	・凍害・複合劣化等を受けるインフラに関する点検・診断・評価、補修補強、更新・新設の体系化に向けた中間段階の整理
3. 持続可能で活力ある社会の実現への貢献		
(9) 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		
適材適所のリサイクル材等利活用技術の構築	<ul style="list-style-type: none"> ・再生骨材の品質変動が再生骨材コンクリートの品質変動に与える影響や普通骨材等との混合使用による乾燥収縮等の性状の改善について継続検討する。 ・再生用添加剤や再生骨材配合率の異なる再生アスファルト・混合物の評価方法の検討を行う。 ・積雪寒冷地のアスファルト再生骨材の品質規格・品質管理方法および有効利用方法の構築のための室内試験および試験施工箇所の追跡調査を実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・再生骨材の品質変動や普通骨材等との混合使用における課題の整理、乾燥収縮対策の提案。 ・再生用添加剤や再生骨材配合率の異なる再生アスファルト・混合物評価方法の方向性整理 ・積雪寒冷地のアスファルト再生骨材の品質規格・品質管理方法および有効利用条件の整理

目標とする研究開発成果	令和2年度の主な実施内容	令和2年度の主な成果
	<ul style="list-style-type: none"> ・発生土から自然由来重金属等の溶出に関し、実態把握のため土研式雨水曝露試験を継続実施する。 ・還元条件での溶出試験等を実施し、盛土内環境を再現した試験を実施する。 ・粒度が異なる岩石を用いた屋外盛土実験を実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・発生土の地質分類・利用形態に応じた盛土内環境再現試験方法の把握 ・盛土材料の違いによる透水特性、盛土内環境への影響の把握
リサイクル材等の環境安全性評価・向上技術の構築	<ul style="list-style-type: none"> ・再生中温化混合物の適用範囲の検討および性状試験を実施する。 ・現地試験盛土による人工・天然材料を用いた中和・不溶化の現場実証試験を実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・再生中温化混合物の適用範囲の整理および適切な性状範囲の把握 ・現地試験盛土における人工・天然材料を用いた中和・不溶化の効果・適切な配合条件の把握
(10) 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		
バイオマスエネルギー生産手法の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・下水汚泥と培養藻類の混合物のメタン発酵(嫌気性消化)の特性の検証を行う。 ・汚泥処理工程で発生する排水を利用した藻類培養の季節変動への適応評価を行う。 ・新規開発技術の温室効果ガス排出抑制効果等の評価を行う 	<ul style="list-style-type: none"> ・下水汚泥と培養藻類の混合物のメタン発酵(嫌気性消化)の特性検証 ・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季節変動適応評価 ・新規開発技術の温室効果ガス排出抑制効果の評価
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	<ul style="list-style-type: none"> ・刈草等の脱水助剤としての利用について、温室効果ガス削減効果の評価を行う。 ・木質バイオマスの燃料利用について、実施の適用可能性を評価する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・刈草等の脱水助剤利用の温室効果ガス削減効果の評価 ・木質バイオマスの燃料利用の実施での適用可能性評価
(11) 治水と環境が両立した持続可能な河道管理技術の開発		
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"> ・鳥類(主に涉禽類)、両生類について、保全優先地区の抽出技術開発および実河川での検証を行う。 ・河川景観保全/形成地区(水辺拠点)の抽出手法について、数河川を対象に検証を行う。また、現水辺拠点の評価手法についても検 	<ul style="list-style-type: none"> ・涉禽類と両生類の保全優先地区抽出技術の提示 ・河川景観保全/形成地区の抽出手法の更新

目標とする研究開発成果	令和2年度の主な実施内容	令和2年度の主な成果
	討する。	
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"> 河道掘削の実施箇所に過年度までに構築した植生動態モデルを適用し、植物群落の立地の側面からモデル精度を検証する。 河川物理環境等とサケ産卵箇所との関係を整理・分析するとともに、掘削等による低水路改変後の河床変動予測を行い、産卵適地予測評価を行う。 河道計画・設計支援ツールの開発を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 河道掘削の実施箇所における植生動態モデルの再現性の検証 河床変動を考慮したサケ産卵適地評価手法を開発し、手法の適合度を評価。 行政の河川技術者などが河川横断の地形編集を簡易に行うツールの完成。3次元河道地形の編集や把握を行うことが可能なツールの構築
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"> サケの自然産卵箇所における生残率及び浮上率と河川物理環境等との関連について現地調査し関連を分析する。 リモートセンシング技術に基づく、河道掘削後の土砂堆積と植生状況のモニタリング手法を構築する。 事業規模に応じた効果的・効率的な河道計画・設計プロセスの提案を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 好適な魚類生息産卵環境を保全・創出するための掘削断面設定手法、維持管理サイクル検討の基礎資料の作成。 リモートセンシングによる河床変動と植生動態モニタリング技術の構築 多自然川づくりを踏まえた効果的・効率的な河道計画・設計プロセスの提示として、河川CIMデータフロー（案）の作成
(12) 流砂系における持続可能な土砂管理技術の開発		
土砂動態のモニタリング技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> 測深機能を有する超音波式流速計を用いた流砂量観測を河口域で実施する。 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。 大規模イベント時の流砂系の土砂生産源を検討する。 	<ul style="list-style-type: none"> 河口域における流砂観測の問題点の把握 中小規模イベント時の浮遊土砂生産源の定量評価 大規模イベント時の河川流域における浮遊土砂生産源の定量評価

目標とする研究開発成果	令和2年度の主な実施内容	令和2年度の主な成果
	<ul style="list-style-type: none"> ・粒径別土砂生産量評価手法の汎用性を検討する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・山地流域における出水時の粒径別土砂生産源の定量評価
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	<ul style="list-style-type: none"> ・河口海域における土砂動態数値計算モデルの構築と精度評価を行う。 ・土砂供給量の違いにおける平面二次元河床変動計算による瀬・淵等への物理環境変化を把握する。 ・石礫の露出高と生物との関連について、アユだけでなく付着藻類にその対象を拡張し、土砂供給に伴う河床環境の変化の効果を総合的に評価できるようにする。 ・土砂供給時に適用可能な水質モニタリング手法の構築を目指し、土砂供給を行う河川にて現地調査を行う。 ・土砂動態変化に伴い河原等の陸域に細粒土砂が堆積した際の植物の応答として、モデル種を選定し、モデル種の生育条件と物理環境との関連を解析する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・河口海域における土砂動態の定量的評価 ・土砂供給方法の違いを考慮した土砂動態の予測技術の開発 ・土砂動態変化に伴う水域環境のレスポンスの予測技術の提案 ・土砂供給時における下流河川環境中の金属濃度の実態把握およびモニタリング手法適用条件の抽出 ・土砂動態変化に伴う陸域環境のレスポンスの予測に貢献する基礎的な知見を提供
自然エネルギーを活用した土砂管理技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・水中施工技術等を活用する吸引困難な塵芥等の前処理システムを検討する。 ・効率的に土砂吸引する潜行吸引式排砂管の諸元等を検討するとともに、排砂管による土砂供給特性の把握、運用方法を検討する。 ・土砂運搬システムを含め現場で適用でき円滑な管理・運用も可能とする実用規模の潜行吸引式排砂管を設計する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・塵芥等の前処理システムの提案 ・効率的に土砂吸引する潜行吸引式排砂管の諸元や排砂管による土砂供給特性の把握、運用方法の提案 ・実用規模の潜行吸引式排砂管の提案
(13) 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		
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	<ul style="list-style-type: none"> ・都市河川水や下水処理水を対象に、質量分析等を駆使した水質把握手法を提案する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・目的別の水質スクリーニング分析手法の提示

目標とする研究開発成果	令和2年度の主な実施内容	令和2年度の主な成果
発	<ul style="list-style-type: none"> ・仮想ダム貯水池における気候変動による前提条件の変化が水質に与える影響及びその適応策について検討する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・気候変動予測によるダム貯水池水質への影響の把握及び適応策の効果の把握
水質リスク軽減のための処理技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・質量分析等を用いて高度処理過程での化学物質の低減効果を下水処理実験から調査する。 ・雨天時越流水の対策技術や、高度処理法等による病原微生物の除去の向上効果に関して調査を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・高度処理過程での化学物質の除去効果の把握 ・雨天時越流負荷低減に必要な条件の把握や、MBR法での除去効果の向上評価
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	<ul style="list-style-type: none"> ・ダム貯水池において効率的にプランクトン等をモニタリングする手法を検討する。 ・底層貧酸素改善のための試験プラントの運転試験及び観測を継続する。筐体および付属設備の損耗把握し、維持管理必要箇所を抽出する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・DNA や画像解析を用いたプランクトン等の検出方法の提案 ・底層貧酸素改善プラントの運転試験と貧酸素改善効果の把握 ・維持費用および点検サイクルの確立
(14) 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		
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"> ・実道で走行試験を実施し冬期走行環境（路面すべり、路面平坦性や有効幅員等）を測定する。 ・AI を用いた道路有効幅員計測データ解析補助の精度向上を検討する。 ・機械学習等を用いて気象、交通、道路条件等と冬期走行環境、走行速度や時間信頼性の関係性を分析し、冬期走行環境、走行速度や時間信頼性の推定精度向上の検討を行う。 ・ユーザー満足度による冬期道路管理の効果を定量的に評価する手法を検討する。 ・上記の結果を冬期道路管理作業の費用対効果評価ツールに組みこむ。 ・除排雪レベルに応じた交通流予測 	<ul style="list-style-type: none"> ・AI を用いた道路有効幅員計測データ解析補助の精度の把握。 ・気象、交通、道路条件等を用いた冬期走行環境、走行速度や時間信頼性の推定精度向上。 ・冬期走行環境とユーザー満足度の関係を用いた道路管理効果の把握。 ・冬期道路管理作業の費用対効果評価の精度向上。 ・除排雪レベルに応じた交通流予測の試行。 ・路肩堆雪形状の実測値を踏まえた雪量推計技術の適応性の把握。 ・除排雪作業計画支援技術の提供手法の整理。

目標とする研究開発成果	令和2年度の主な実施内容	令和2年度の主な成果
	<ul style="list-style-type: none"> を検討する。 ・路肩堆雪部形状計測技術の検討を行う。 ・除排雪作業計画支援技術の検討を行う。 ・冬期における自動車の燃費と路面雪氷状況の関係性を分析する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・冬期路面管理における費用対効果の推定手法の整理。
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"> ・路面凍結予測技術、凍結防止剤推奨散布量推定技術等と連携した凍結防止剤散布支援技術を設計・構築し、作業判断・操作支援ツールの高度化を検討する。 ・実道等において上記支援技術を用いた試行・評価を行う。 ・除雪機械重要構成部品の劣化度診断手法の適応性を検討する。 ・除雪機械劣化度定量的評価による維持管理手法を検討する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・既往技術を活用した散布支援技術の高度化。 ・散布支援技術使用による効果把握や課題抽出のための評価手法確立。 ・重要構成部品劣化度診断手法の適応性の把握。 ・劣化度定量的評価による維持管理手法の適応性の把握。
リスクマネジメントによる効果的・効率的な冬期交通事故対策技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・ビッグデータ等を用いて交通事故分析データベースを更新する。 ・画像認識等の技術によるビッグデータ解析を活用した冬期事故のリスク要因の評価方法を検討する。 ・冬期交通事故リスク及びリスク対策による損失や便益を算定する。 ・冬期交通事故リスクマネジメントツールを検討する。 ・道路安全診断の現場を支援するエキスパートシステムの検討 	<ul style="list-style-type: none"> ・ビッグデータ等を用いた冬期交通事故発生状況の把握。 ・画像認識等の技術によるビッグデータ解析を活用した冬期交通事故リスク要因評価方法の適用性把握。 ・リスク対策による便益の把握。 ・冬期事故リスクマネジメントツールの試作。 ・道路安全診断の現場を支援するエキスパートシステムの試作。
(15) 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		
公共事業におけるインフラの景観評価技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・パース、CG、模型等による景観予測試料の作成における、CIM の活用方法を検討する。 ・これまでに実施した景観予測試料による印象評価実験について、評 	<ul style="list-style-type: none"> ・コストや作業効率が考慮され、かつ、現場適用性の高い予測試料の提案。 ・景観予測・評価の信頼度確保のために必要な配

目標とする研究開発成果	令和2年度の主な実施内容	令和2年度の主な成果
	価結果のバラツキや被験者属性等の影響について検証する。 ・検討した景観予測・評価手法（案）について、現場にてケーススタディを実施し、当該手法（案）の適用性、効率性を評価し、現場への導入の効果と課題を抽出する。	慮事項の整理。 ・景観予測・評価手法の現場への導入の効果と課題の整理。
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	・道路や交通拠点の空間構成とその魅力の関係性に関する事例分析及び被験者評価を実施する。 ・これまでに検討した屋外公共空間の評価手法を用いて、国内のいくつかの観光地においてケーススタディを実施し、評価手法の検証を行う。 ・これまでに検討した評価手法に基づき、良好な屋外公共空間のデザイン事例を収集し、望ましい屋外公共空間のデザイン手法として提案を行う。	・道路や交通拠点の空間構成とその魅力の関係性の整理。 ・検討してきた屋外公共空間の評価手法の改善。 ・良好な屋外公共空間のデザイン手法の整理。
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」や他の沿道施設の計画設計資料や現地調査から、利用者の評価を行う。 ・「道の駅」の地域振興効果、防災機能付与、老朽化対策について検討する。 ・「道の駅」整備の直接効果と、波及効果の関係性を分析する。 ・「道の駅」の計画、設計及び管理の手引きの作成に着手する。	・利用者の快適性と安全性を踏まえた「道の駅」駐車場の計画、設計手法の提案。 ・「道の駅」の構想から管理運営までの参考となるポイントブックの素案を整理。 ・「道の駅」整備の直接、間接的な波及効果の発現モデルと産業監関連表の提案。
(16) 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		
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	・水田の大区画化整備による土壌物理性の悪化を抑制できる、施工前の土壌水分状態を把握する。 ・大区画圃場における地下水位制御システム操作時の圃場の地下水位・土壌水分変動の圃場間差を調	・大区画化整備の施工に適する土壌診断基準の提案 ・複数の大区画圃場における地下水位制御システム操作時のデータ取得

目標とする研究開発成果	令和2年度の主な実施内容	令和2年度の主な成果
	<p>査する。また、給排水ムラ対策として、有材心破の効果を検討する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・圃場レベル・農区レベルの水田用水量を調査する。また、圃場水収支・農区水収支を分析し、地域条件に応じた灌漑排水特性を把握する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・有材心破の効果検証データの取得 ・大区画水田圃場における水管理実態および圃場水収支・農区水収支の把握
<p>営農の変化や気候変動を考慮した農業水利施設の維持管理・更新技術の開発</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・農業水利施設の補修・補強工法の耐久性評価、複合劣化に対して高耐久性を有する補修・補強工法および高耐久化技術の開発を進め、積雪寒冷地における維持管理技術の開発に着手する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・農業水利施設の複合劣化に対して高耐久性を有する断面修復・表面被覆技術の開発および評価
<p>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</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・室内実験により、乳牛ふん尿の効率的な曝気条件を検討する。また、肥培灌漑施設の消泡機等の運転間隔を変えた現地試験を行い、調整槽からの泡流出の防止技術の開発を進める。 ・酪農地域の河川の水質調査を実施し、水質解析モデル SWAT にて再現計算を行う。また、水質環境対策の SWAT による評価方法を検討し、気候変動の水質環境への影響を予測する。 ・水田地帯における圃場整備後の水文環境を調査する。また、圃場整備後における周辺水文環境の保全対策を検討する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・効率的なふん尿調整条件の提示 ・酪農地域の河川の水質データの取得、SWAT による水質環境評価技術の高度化および気候変動の影響予測 ・幹線用水路・幹線排水路・河跡湖の水量・水質データの取得、周辺水文環境と調和した灌漑排水技術の構築
<p>(17) 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</p>		
<p>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</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・漁港の保護育成機能について、過年度調査結果を分析、漁港の避難場・餌場機能の評価基準値や評価式の設定に着手する。 ・沖合域人工魚礁帯における魚類の餌料捕食と蛸集の関係、魚体成長効果についてデータ解析を進める。 	<ul style="list-style-type: none"> ・漁港の保護育成機能に関する評価手法の骨子案の作成。 ・沖合域人工魚礁帯における魚類蛸集・成長効果の有無の解析。

目標とする研究開発成果	令和2年度の主な実施内容	令和2年度の主な成果
	<ul style="list-style-type: none"> ・漁港周辺海域におけるナマコ生息環境に関する現地調査を継続、ナマコ種苗放流適正環境を把握する。 ・魚類行動に基づく遡上量計測装置の開発・改良をおこなうとともに、計測精度の改善を行う。 ・魚類行動の遊泳速度と流速の関係を、シミュレーション結果と文献調査により検討する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ナマコ生息環境特性を踏まえた効率的な種苗放流のための環境要因に関するデータの取得・整理。 ・魚類遡上数自動計測装置を開発するとともに遡上データの取得。 ・魚類行動の遊泳速度と流速との関係の把握。
<p>生産力向上と漁業振興に向けた海洋及び河川・沿岸構造物の増養殖機能強化のための水産環境整備技術の開発</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・漁港における保護育成機能の強化について、試験礁の継続観察と試験礁と生物との関係データの収集・解析を進める。アサリ垂下養殖技術の実用化への垂下条件を検討する。 ・沖合人工魚礁帯の蛸集・餌料培養効果に関する評価項目を検討する。 ・食害防止ネット付き試験礁の効果検証等より、最適な生息場の構造特性を把握する。 ・構造物周辺における魚類行動量を計測し精査する。 ・魚道等の遡上環境改善を目指す構造物周辺における付帯設備の機能に関する現地調査を行い、改善手法を検討する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・漁港における、保護育成機能強化のための整備技術に関する骨子案及びアサリ垂下養殖手引き骨子案の作成。 ・沖合人工魚礁帯の蛸集・餌料培養効果の評価骨子案の作成。 ・漁港を活用したナマコの生息空間の創出に関する基礎データの取得。 ・遡上行動量に基づく構造物周辺の行動データの取得。 ・汎用性のある河川構造物の改善手法の提案。

別表－２

(単位:百万円)

区別	安全・安心 な社会の実 現への貢献	社会資本の戦略 的な維持管理・ 更新への貢献	持続可能で活 力ある社会の 実現への貢献	法人共通	合計
収 入					
運営費交付金	2,344	2,297	2,487	1,539	8,667
施設整備費補助金	0	238	255	0	493
受託収入	126	66	136	53	382
施設利用料等収入	0	0	0	108	108
計	2,470	2,601	2,879	1,700	9,650
支 出					
業務経費	1,216	1,268	1,237	0	3,721
施設整備費	0	238	255	0	493
受託経費	126	66	136	0	328
人件費	1,128	1,029	1,251	1,198	4,606
一般管理費	0	0	0	502	502
計	2,470	2,601	2,879	1,700	9,650

(注) 単位未満を四捨五入しているため合計額が合わない場合がある。

別表－3

(単位:百万円)

区別	安全・安心 な社会の実 現への貢献	社会資本の戦略 的な維持管理・ 更新への貢献	持続可能で活 力ある社会の 実現への貢献	法人共通	合計
費用の部	2,585	2,434	2,699	1,729	9,447
経常費用	2,585	2,434	2,699	1,729	9,447
研究業務費	2,344	2,297	2,487	0	7,129
受託業務費	126	66	136	0	328
一般管理費	0	0	0	1,700	1,700
減価償却費	116	71	75	29	291
収益の部	2,585	2,432	2,699	1,728	9,445
運営費交付金収益	2,344	2,297	2,487	1,539	8,667
施設利用料等収入	0	0	0	108	108
受託収入	126	66	136	53	382
資産見返負債戻入	115	69	75	28	288
純利益(△純損失)	0	△ 2	0	0	△ 3
前中長期目標期間繰 越積立金取崩額	0	1	0	0	1
総利益(△総損失)	0	△ 1	0	0	△ 2

(注) 単位未満を四捨五入しているため合計額が合わない場合がある。

別表－４

(単位:百万円)

区別	安全・安心な社会の実現への貢献	社会資本の戦略的な維持管理・更新への貢献	持続可能で活力ある社会の実現への貢献	法人共通	合計
資金支出	2,470	2,601	2,879	1,700	9,650
業務活動による支出	2,470	2,363	2,623	1,700	9,157
投資活動による支出	0	238	255	0	493
資金収入	2,470	2,601	2,879	1,700	9,650
業務活動による収入	2,470	2,363	2,623	1,700	9,157
運営費交付金による収入	2,344	2,297	2,487	1,539	8,667
施設利用料等収入	0	0	0	108	108
受託収入	126	66	136	53	382
投資活動による収入	0	238	255	0	493
施設費による収入	0	238	255	0	493

(注) 単位未満を四捨五入しているため合計額が合わない場合がある。

別表－５

(単位:百万円)

施設整備等の内容	安全・安心な社会の実現への貢献 (予定額)	社会資本の戦略的な維持管理・更新への貢献 (予定額)	持続可能で活力ある社会の実現への貢献 (予定額)	法人共通	合計 (総額)
・第1実験棟耐震外改修 ・苫小牧寒地試験道路改修 ・材料構造共同実験棟ドラフトチャンバー(局所排気設備)更新 ・路面冠水状態予測に係る実験道路の整備	0	238	255	0	493

2020



PWRI

国立研究開発法人 土木研究所

Public Works Research Institute