

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	平成28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	B
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			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			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			B
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	661
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	57
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	講演会等の来場者数	820人以上	1,044
	一般公開開催数	5回以上	5
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	5
	研修受講者数	10人以上	27
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	20者以上	33

■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	平成28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）	21
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	講演会等の開催数（回）	3
	技術展示等出展数（件）	13
	通年の施設公開見学者数（人）	3,204
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）	9
	交流研究員受入人数（人）	4
	競争的資金等の獲得件数（件）	26

■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	平成28年度の主要な成果・取組
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>研究開発プログラム（14）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・高速道路の正面衝突事故対策に関し、国交省からの技術支援要請があり、ワイヤロープ式防護柵の研究成果を活用して対応し、全国紙やTV等にも多数取り上げられた。 <p>研究開発プログラム（16）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ICT技術を利用した農地水管理の自動化に向けた技術開発ニーズの高まりに対応し、これに取り組むSIP研究に参画して、今後の水管理の自動化に寄与する成果を得た。
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>各プログラムともに、当初計画通りの取り組みを行った。</p> <p>引き続き、着実に研究開発を実施するとともに、新たな社会的要請についての情報収集をはかり、適時適切に対応するようつとめる。</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>研究開発プログラム（11）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・河道内植生について、UAV・SfM・AI等最先端のICT技術を用いた群落判読、動態予測および自動修正システムを開発し、千曲川に適用した。 ・「川の環境情報ポータルサイト」の開設や、除草の堆肥化利用社会実験等、他機関との連携を精力的に進めた。 <p>研究開発プログラム（12）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・8月に発生した石狩川水系空知川の災害において、既設の観測施設や橋梁等が被災して使用不能となるなかで、研究成果を活用して流量の推定が行われた。 <p>研究開発プログラム（14）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ワイヤロープ式防護柵をレーンディバイダーとして活用するための研究成果を整備ガイドライン化し、NEXCO3社が全国的な導入を開始するなど、社会実装化に貢献した。 <p>研究開発プログラム（15）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・多数の自治体等から、地域振興関連の講演や技術指導を求められ、研究成果を活用し、要請に応えた。 ・平成28年度は、JICAからの要請により、「道の駅」に関する国際研修のプログラム作成の調査として中米（エルサルバドル、ニカラグア）に渡航し、現地で講習会や技術指導等を行った。 <p>研究開発プログラム（16）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・平成28年8月の台風に伴う豪雨による北海道の農業水利施設・農地の被害を、学会と合同で調査した。開発局農業水産部の協力も得て、機動的な調査と適時の情報発信を行った。 ・農水省からの委員等委嘱への対応や農水省、開発局、協会等に対する研修講師を通じて成果を随時発信している。 ・北海道開発局からの指導助言依頼（年間70件程度）に対応している。
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>各プログラムともに、当初計画通りの取り組みを実施。</p> <p>引き続き、生産性向上に貢献する研究開発の取り組みを積極的に進める。</p> <p>研究開発プログラム（11）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・UAV・SfM・AIを用いた河道内植生の自動判読技術等、今後も省力化・効率化を進めていく予定。

① 研究開発プログラムの実施

プロ-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はかれるようになり、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

対象品目		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%	
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

■平成28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

セメントコンクリート塊をコンクリート用の再生骨材として再利用することは、資源の有効活用の面で合理的であるが、一方で再生骨材のアルカリ骨材反応性や乾燥収縮量の増加などの不安材料も残されており、活用のネックとなっている。

このため、再生骨材を用いたコンクリートのアルカリ骨材反応性の確認のための試験に着手した。また、再生骨材を用いたコンクリートの乾燥収縮量を把握するための実験を行い、乾燥収縮の増加量を把握した(図-2)。

アスファルト混合物の繰り返しリサイクルによる影響を把握するため、劣化・再生を複数回繰り返した結果、アスファルトの劣化・再生を繰り返すと、硬くなり、ひび割れ率が大きくなる可能性があることを確認した(図-3)。寒冷地用アスファルトの繰り返し再生利用に対応した再生骨材の品質規格を検討するため、Asプラントより採取した再生骨材による室内試験を行った結果、As再生骨材の旧アスファルトの性状は過年度に実施したデータと比較して硬く、脆い性状を示し、劣化した傾向を把握した(図-4)。

また、自然由来の重金属等を含む建設発生土の対応フローを提案した。

②リサイクル材等の環境安全性向上技術の構築

アスファルト混合物から排出されるアスファルトヒュームの採取試験方法を検討した。採取したアスファルトヒュームのうち、2 μ m孔径フィルターに捕捉された全粒子状物質(TPM)やベンゼン可溶分(BSM)の質量測定を実施し、混合温度の低下に伴うTPMおよびBSM濃度の減少を確認した。

自然由来の重金属を含む建設発生土に関しては、酸化還元環境下における重金属等の溶出試験と吸着試験を行った。その結果、酸化還元電位が低下するとヒ素、ホウ素の溶出量が増加し(図-5)、天然材料の吸着性能が低下することを確認した。

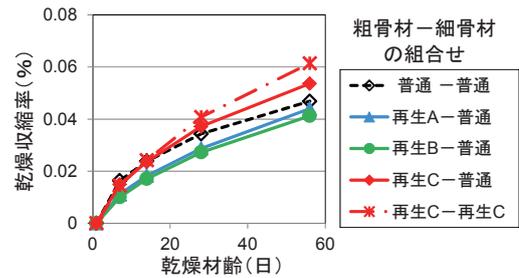


図-2 再生骨材コンクリートの乾燥収縮量

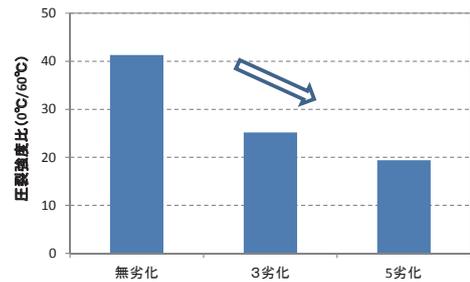


図-3 再生回数と圧強強度比の関係

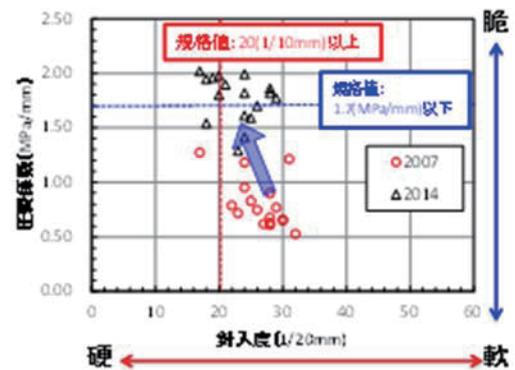


図-4 針入度と圧強係数の関係

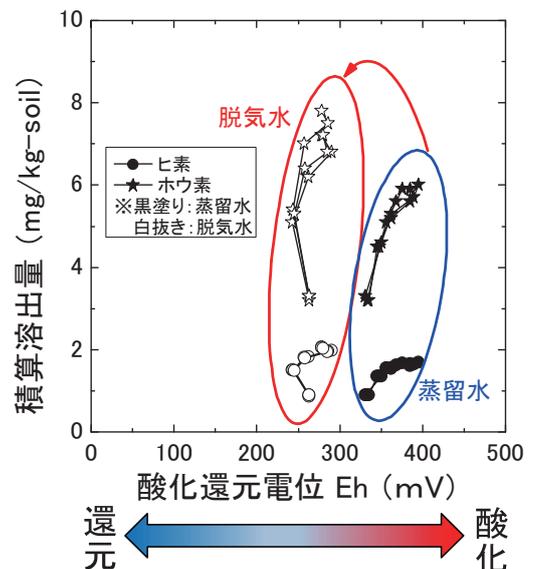


図-5 酸化還元電位と積算溶出量との関係

プロ-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箇所など、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）においては、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、図-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の設計・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。

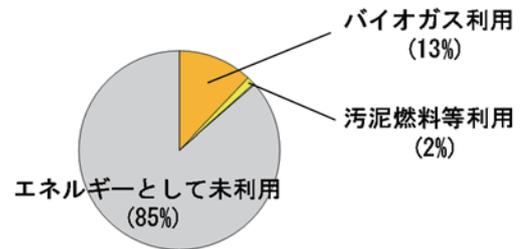


図-1 下水汚泥のエネルギー化率 (H26年度) (出典：国土交通省資料)

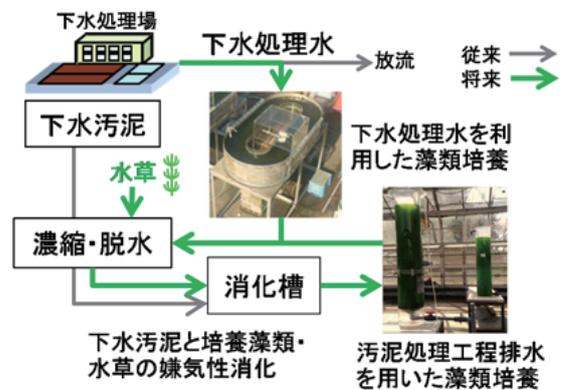


図-2 エネルギー生産手法 (イメージ)
(メタン発酵、藻類培養)



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)

■平成28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

・下水処理水を利用した藻類培養

初沈流出水や、汚泥投入により藻類培養の高効率化が見込まれる可能性が明らかとなった。また、夜間の攪拌停止、CO₂添加停止により、消費エネルギーが削減できる可能性が示唆された（図-4）。

・下水汚泥と水草の嫌気性消化

年2回実施されている、実際の水草刈取事業で発生した水草（主にオニビシ）と下水汚泥の混合物のメタン発酵（嫌気性中温消化）特性を把握し、水草由来のメタン変換ポテンシャルが、採取時期によって、下水汚泥の1/4～3/4程度に変化することを解明した（図-5）

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

・刈草を下水汚泥の脱水助剤として活用

10mm程度に裁断したイネ科の刈草を初沈+余剰汚泥の濃縮汚泥、消化汚泥、OD汚泥の濃縮汚泥に10～50%程度混合して脱水することで、凝集剤添加率の減少、脱水汚泥の含水率の低減化が見込まれることが示された（図-6）。

・木質バイオマスの燃料利用

剪定枝等を下水汚泥焼却炉の廃熱で乾燥させて、補助燃料として活用する技術の開発可能性について、民間企業（10社以上）へヒアリングを行った。また、一般的な規模の下水汚泥焼却炉において、補助燃料代替効率を50-100%と仮定して、剪定枝5トン/日を活用した効果を試算した（図-7）。

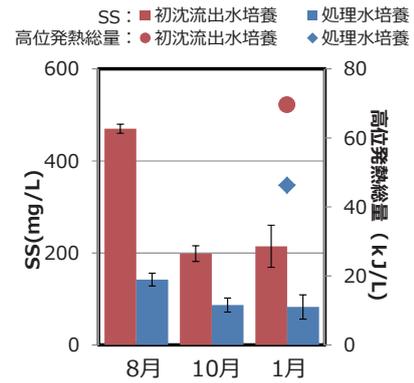


図-4 初沈流出水と処理水の培養藻類の比較

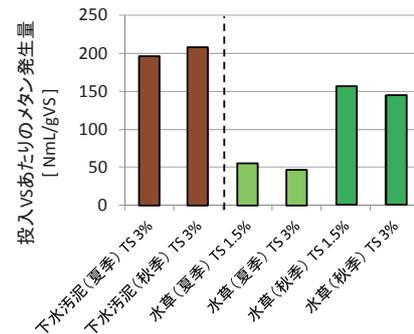


図-5 下水汚泥と水草の混合メタン発酵特性

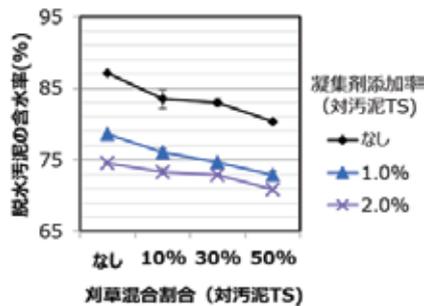


図-6 消化汚泥における刈草混合脱水試験

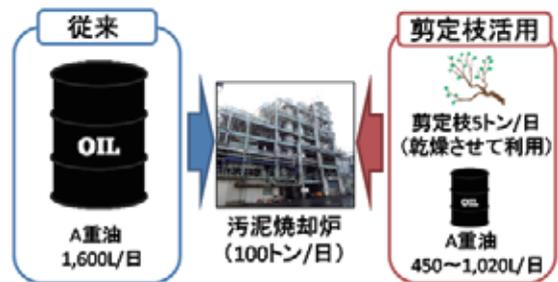


図-7 化石燃料削減効果の試算例

プロ-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

■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、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・生息場等に着目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。

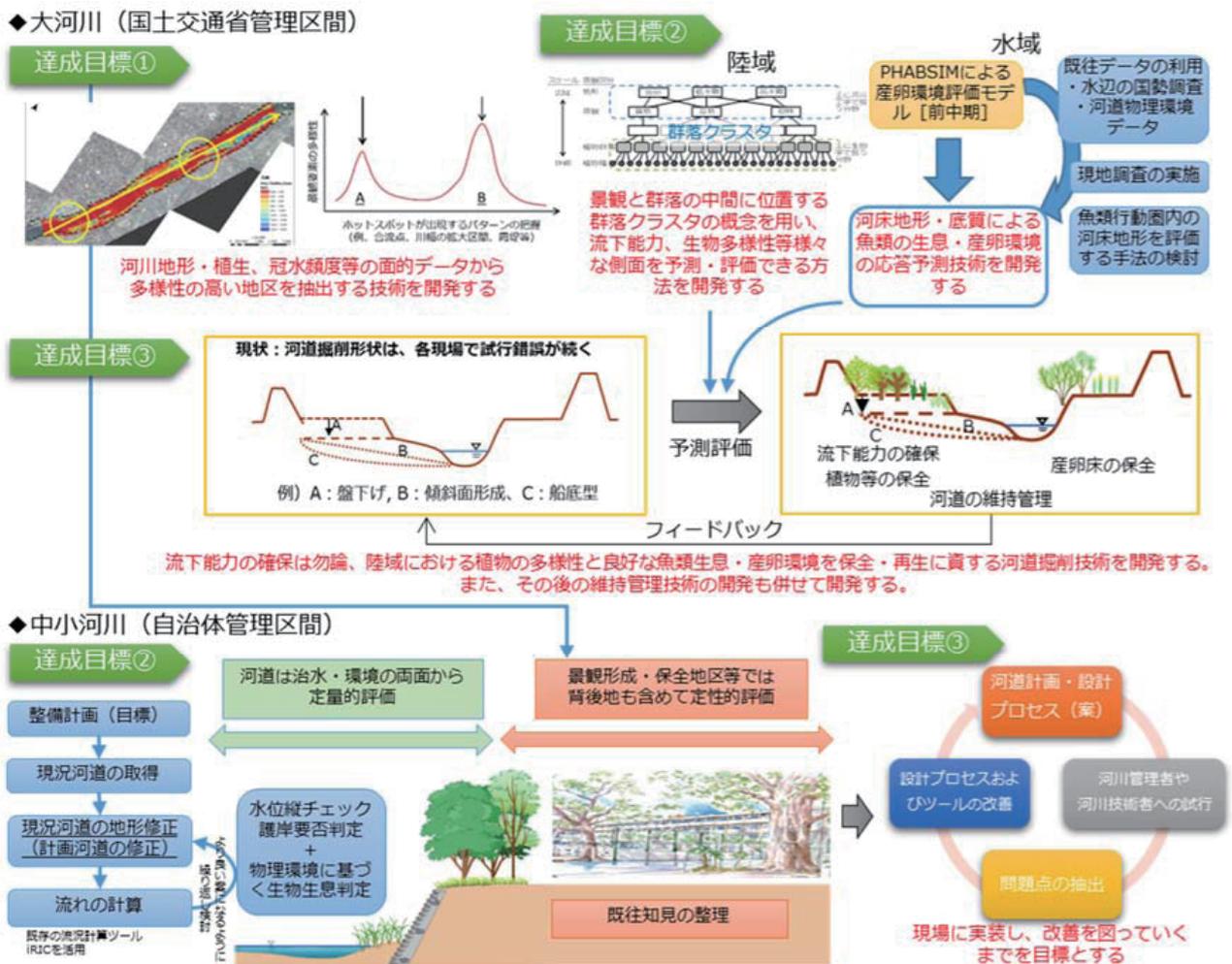


図-1 研究の概要

■平成28年度に得られた成果・取組の概要

①河川景観・生物の生育・生息場等に着目した空間管理技術の開発

保全すべき植物群落が持続的に成立する箇所を保全優先地区とし、これらの分布と成立条件を明らかにした(図-2)。また、鳥類の保全対象種を抽出する手順を検討した。

既存文献分析及び事例調査から、景観保全区間・景観整備区間を抽出するための評価軸を検討し、6つの評価軸(案)を提示した。

②河道掘削等の人為的変化に対する植生・魚類等の応答予測技術の開発

過去の河道掘削に関するデータ、UAV, SfM及び機械学習を活用した植生動態モデルを開発した。その結果、開発した植生動態モデルは約55%で植生動態を再現することが可能となった。今後、本格化するi-constructionと関連づけることにより、植生管理の高度化、生産性向上への寄与が示唆された。

石狩川上流域の河川水辺の国勢調査(魚類)の調査地区を対象に、交互砂州の形成領域区分のパラメータ $BI^{0.2}/H$ と、河川水辺の国勢調査(魚類)のウグイ个体数との関係を検討した。その結果、単列~複列砂州発生領域の境界付近で、ウグイ稚魚の个体数が多いことを確認した(図-3)。

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

中小河川において、治水と環境に配慮した川づくりの取組みを支援するため、河道の3次元地形を迅速に処理可能な河道地形編集特化型のプロトタイプを開発した。また、植物の流出指標を開発し(図-4)、環境評価ツール(EvaTRiP)に搭載した。

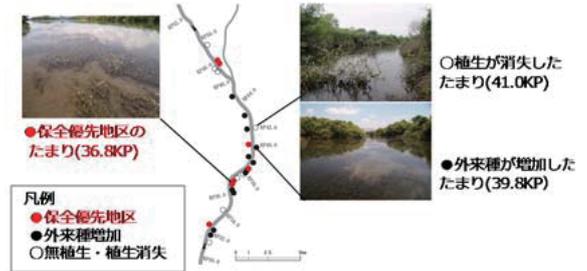


図-2 揖斐川におけるワンド・たまりの分布と保全優先地区

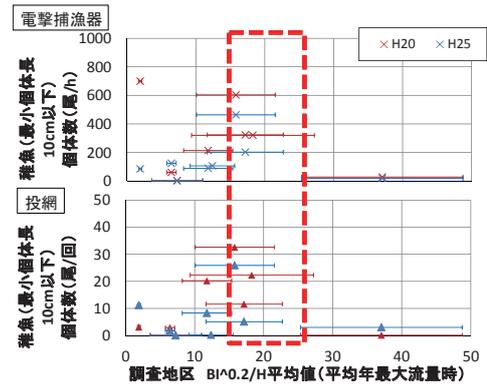


図-3 $BI^{0.2}/H$ とウグイ稚魚个体数の関係

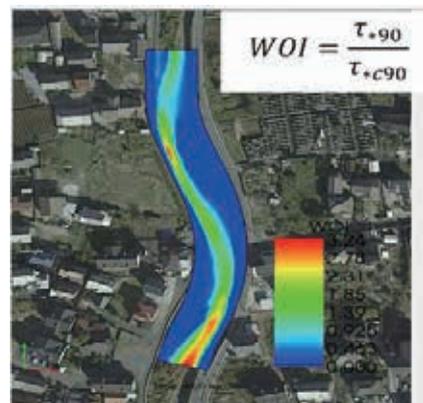


図-4 植物の流失指標~ $WOI > 1$ で流失可能性が高い~

プロ-12 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12-1)。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、ダムからの土砂管理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。

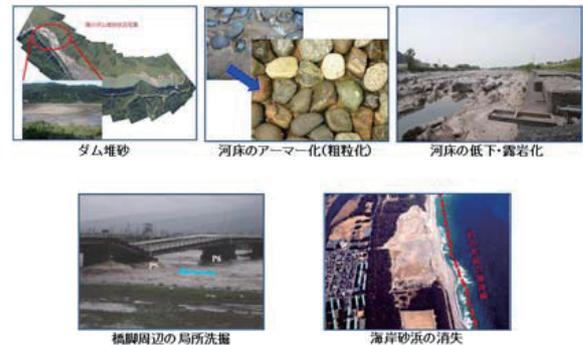


図-1 総合土砂管理による解決が必要とされる問題事例

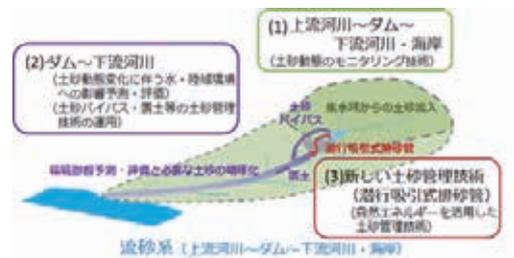


図-2 プログラムの達成目標

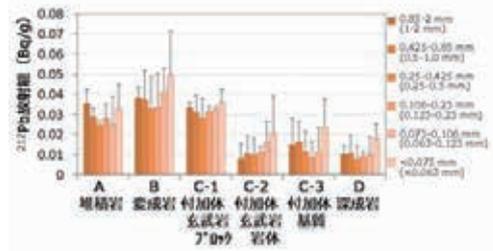


図-3 岩相別生産源土砂の²¹⁰Pb濃度の粒径階による比較

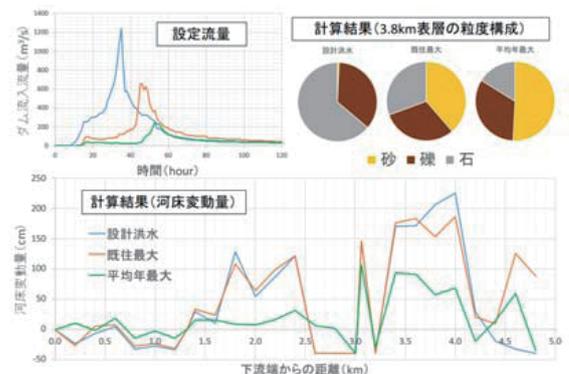


図-4 一次元河床変動計算結果

■平成28年度に得られた成果・取組の概要

①土砂動態のモニタリング技術の開発

粒径に着目した土砂生産源推定手法を構築するため、生産源土砂 ($\phi < 2\text{mm}$) を6つの粒径階に篩別し、トレーサ特性(放射性同位体)を分析した(図-3; ^{212}Pb の事例)。トレーサ特性に粒径効果が認められたが、岩相による違いには影響を及ぼさないことがわかった。このことは、放射性同位体トレーサによる生産源推定手法の浮遊砂への適用可能性を示唆している(図-3)。

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

バイパスによりダム上流からの土砂を下流へ排砂する場合の土砂動態について、既往の水理模型実験よりバイパス通過土砂量を推定し、下流河川の応答を次元河床変動計算にて検討した(図-4)。さらに、排砂前後の水域・陸域環境の変化を把握するための現地調査を実施し、排砂後において、河床の細粒化等、概ねダム上流またはダムのない河川の環境に近づく傾向が示唆された(図-5は付着藻類量の結果)。また、金属類について底質中の含有量および底質からの溶出量を把握し、土砂供給に伴う金属類濃度の変化による生物影響評価を試みた結果、急性毒性(EC_{50} 、 LC_{50})での評価では影響の可能性が低いことが示された(図-6)。

③自然エネルギーを活用した土砂管理技術の開発

自然堆砂に含まれる大規模な塵芥等、吸引管による吸引が困難と考えられる物体について、水中施工技術等の活用を想定した吸引工法における塵芥等の前処理システムの概略を検討した。また、水理模型実験を通じて吸引管の吸引性能向上方策を検討した。さらに、実用化レベルに必要とされる吸引管の規模(管の口径)等の概略を検討した。さらに、実際の水力発電所の沈砂池において、概略で吸引管を用いた排砂実験を行い、水位を低下させず、発電所の運用を止めない形で、水位差のみにより、沈砂池内の土砂を下流へ排砂できることを確認した(図-7)。ほとんど減電を伴わないことや煩雑作業が不要となるため生産性向上や省力化にも貢献できる可能性を確認した。

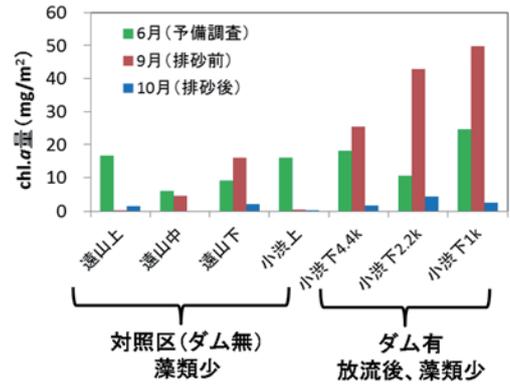


図-5 排砂前後のダム上下流およびダムのない河川における付着藻類量(chl.a量)の変化

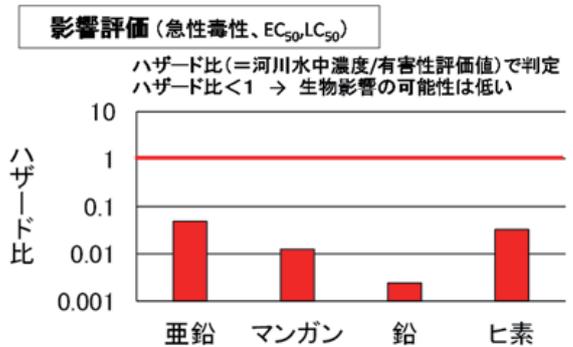


図-6 金属類の生物影響評価



図-7 発電所沈砂池における実験の様子

プロ-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

■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（図-1）。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。

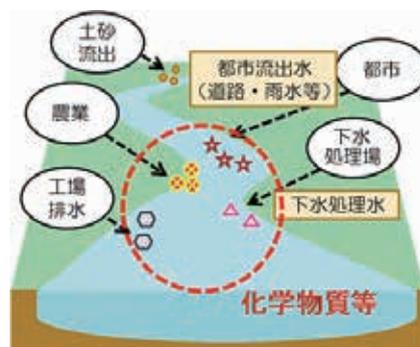


図-1 流域から排出される化学物質



図-2 多摩川中流域の調査地点

■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、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、河川整備計画・操作規則等の検討にも活用される見込みである。なお、下水処理水に含まれる化学物質の環境リスク初期評価の結果が28年度改定された「事業場排水指導指針と解説」の一部に反映された。

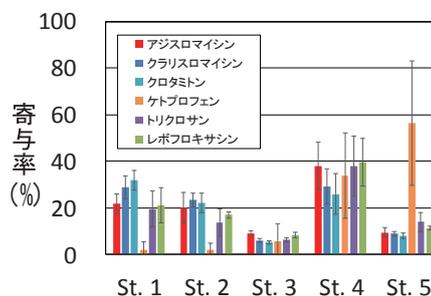


図-3 多摩川における調査地点での医薬品類6物質の負荷量に対する下水処理場（St.1～St.5）の寄与率

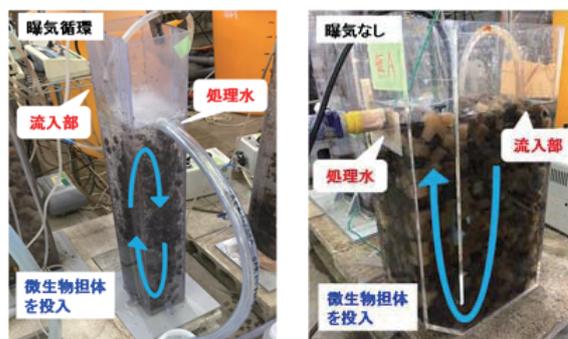


図-4 担体処理実験装置の外観

■平成28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

28年度は、多摩川をフィールドとして、水生生物への影響が懸念される医薬品類について、下水処理場放流口下流の調査地点での負荷量に対する各下水処理場の寄与率を、野外調査データから得られた減衰速度係数に基づいて算出した。その結果、医薬品類ごとに寄与率の高い下水処理場を把握することができた(図-2, 図-3)。

②水質リスク軽減のための処理技術の開発

28年度は、水生生物への影響が懸念される微量化学物質であるLASの除去性について、微生物担体を充填した装置を使用し、連続通水試験を行った。その結果、LASは、曝気条件下において約70%以上、低DO条件下においては、約40%以上低減されたことを確認した(図-4, 図-5)。

また、公共用水域へ及ぼす越流水の影響評価と対策技術の提案を目的に、越流水対策技術の1つである雨天時活性汚泥処理法によるノロウイルスの削減効果を調査した。降雨時の雨天時活性汚泥処理時におけるノロウイルスの流入負荷量を1とし、流入負荷量に対する処理水の負荷量比を求めたところ0.037であった。雨天時活性汚泥処理の実施により、晴天時に受け入れ可能な水量を超過した流入水中のノロウイルス負荷を削減していることから、放流先河川水への影響を低減しているものと考えられた(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

28年度は、既往最高水位を更新する洪水が発生した網走湖で洪水後に現地観測を実施した。図-7のように洪水後も底層貧酸素水塊が存在し、塩水層が固定化していた。吐出量20L/minの酸素溶解装置で標高-8mに3時間酸素供給を行った結果、鉛直溶存酸素分布は図-8のように、目的標高のみ濃度が上昇した。

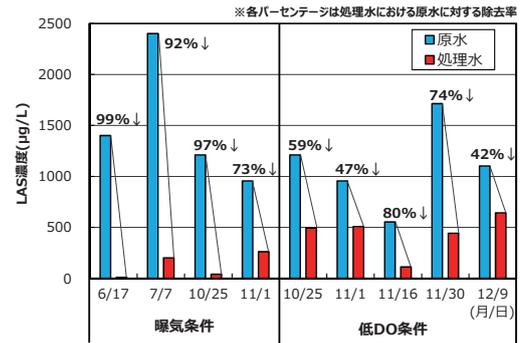


図-5 微生物担体処理における原水、処理水のLAS濃度

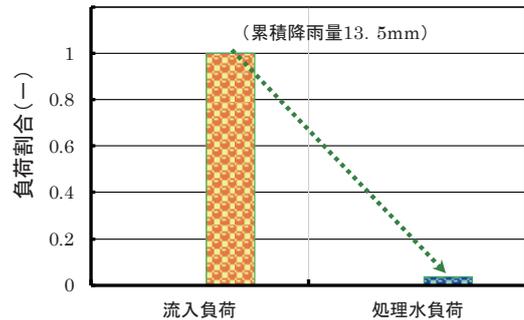


図-6 雨天時活性汚泥処理法によるノロウイルス負荷の削減効果

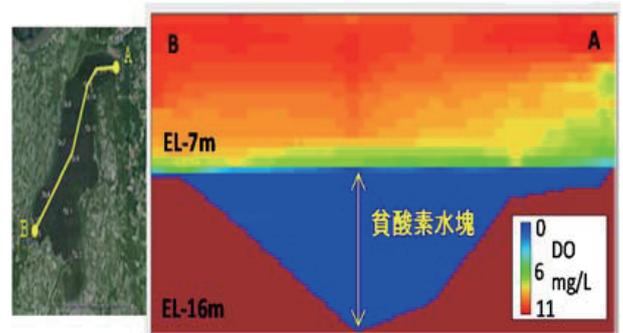


図-7 洪水後の溶存酸素分布

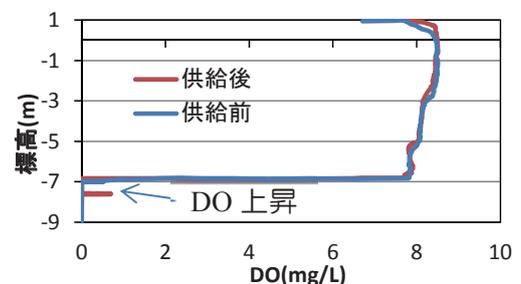


図-8 酸素供給試験後の溶存酸素分布

プロ-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

■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縮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。

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



図-4 多発する冬期交通事故

■平成28年度に得られた成果・取組の概要

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

冬期の走行性を定量的に評価するため、路面すべり抵抗値、道路有効幅員および路面平坦性の計測機器を一台の車両に集約し（図-5）、効率的な冬期走行環境データの収集を可能とした。計測したデータとタクシープローブデータから、冬期走行環境が走行性に及ぼす影響を分析した。

除排雪作業計画支援として、路肩堆雪の状況と交通流の実査から堆雪幅による交通量-速度（Q-V）の性能変化を確認するとともに、運搬排雪作業データから排雪断面積と排雪速度の関係について傾向を把握した（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的維持管理技術の開発

試験道路で被験者実験を行い、凍結防止剤散布オペレータの路面認知・判断・機器操作プロセスを分析し、情報提供による効果と課題を整理した。

また、除雪機械劣化度の定量的評価として、信頼性評価手法のFTA（Fault Tree Analysis）の適応性を検証し（図-7）、評価の有効性を確認した。

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

既存の交通事故分析システムに、平成26、27年度に道内で発生した物損事故データを追加し、分析可能な状態にした。同システムを用いて冬期気象状況と冬期交通事故発生状況の関係について基礎的な分析を行い、日照時間の低下と共に事故発生率が増加することを確認した。

また、正面衝突事故対策として開発したワイヤロープ式防護柵は、高速道路（有料）の暫定二車線区間の緊急事故対策として、平成29年春から全国113kmにおいてラバーポールに代わるレーンディバイダとして導入が開始された。レーンディバイダとしての導入に向け技術的課題を整理し、低張力時性能確認試験等を実施した（図-8）。

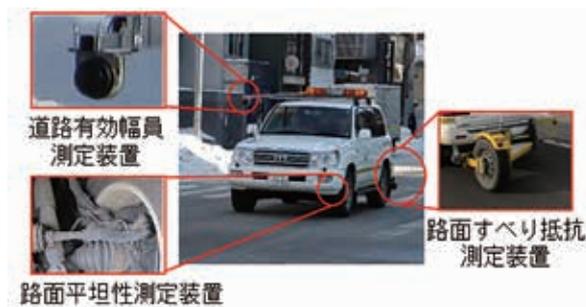


図-5 冬期走行環境計測車両

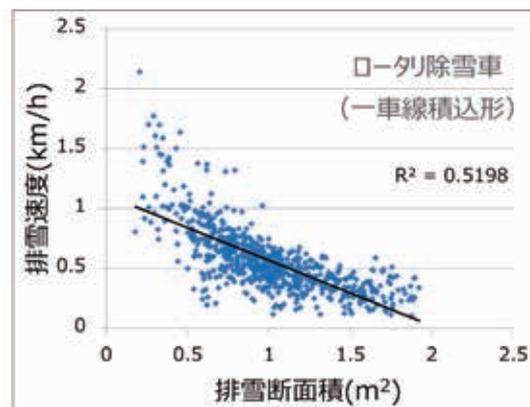


図-6 排雪断面積と排雪速度の相関例

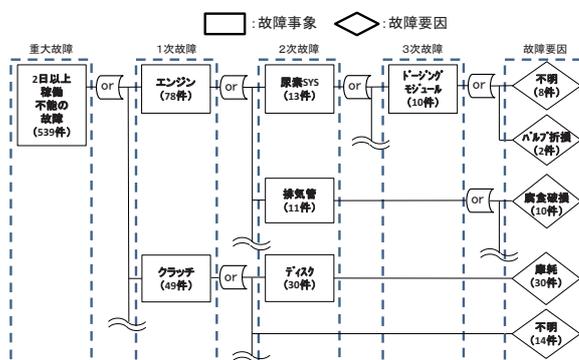


図-7 除雪トラックの故障FT (Fault Tree) 図〔抜粋〕



図-8 低張力（5kN）での性能確認試験

プロ-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交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、また、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。しかしながら、従来のインフラ整備においては景観を含めた機能を総合的に評価、向上させる技術開発が十分なされていない。その結果、安全性や耐久性等をインフラの持つ主たる機能として、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。

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的評価技術や計画・設計技術、利活用技術を開発する。

■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を支援する技術の開発

■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 雄大な自然を体感できる道路や視点場の整備事例（Norway）



写真-2 観光地における残念な屋外公共空間の事例



写真-3 「道の駅」の屋内外の空間評価が高いほど来訪者の滞留時間や売上の増加につながっている

■平成28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

景観評価技術のパッケージ化に向けて、SD法等の計量心理学的評価手法を用いた被験者実験を実施し(写真-4)、評価の信頼性確保に必要な被験者数、効果的な予測手法や評価手法について実験・分析を行った。例えば、従来30名程度とされていた有効被験者数を減じた場合でも、一定の信頼性が確保されることを把握した(図-1)。また、SD法のみならずME法や一対比較法の適用手法や、新たに改良を試みた「改良型SD法」の有効性について検討するなど、現場で活用できる景観評価技術の提案に向けて成果を得た。



写真-4 景観評価の被験者実験の様子

②地域の魅力を高める屋外公共空間の景観向上に資する計画・設計及び管理技術の開発

昨年度抽出した「評価の高い観光地に共通する屋外公共空間の条件」をもとに、それら条件への適合度と観光地の総合的な魅力評価との関係などについて分析した。その結果、条件への適合が観光地の魅力評価と正の相関関係にあることなどを確認し(図-2)、これらをもとに「観光地の魅力向上に寄与する屋外公共空間の6のパターン(試案)」として整理した。

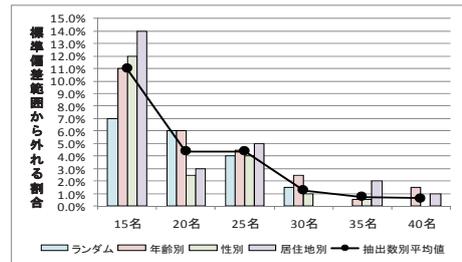


図-1 被験者数の違いによる信頼性への影響

③地域振興につながる公共インフラの利活用を支援する技術の開発

「道の駅」、SA・PA、民間施設等の設計事例の収集、現地調査や関係者ヒアリングを実施し、計画/設計、管理上の課題や特徴を把握・整理した。「道の駅」を計画/設計する際に考慮すべき機能やサービス、施設、設備等について、その利用者や設置者といった対象者や検討段階別等に一元的に整理し、先行研究にて整理したタイプ別に分類・集約化した(図-3)。

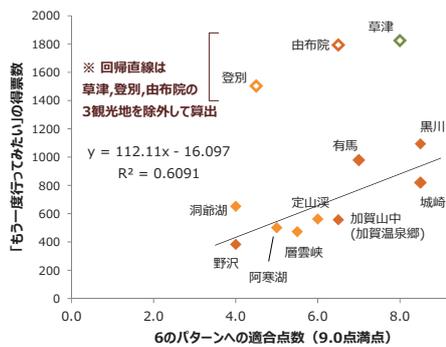


図-2 観光地の魅力と屋外公共空間の性状の関係に関する分析例



図-3 構成要素における配慮事項をタイプ別に分類した(イメージ)

プロ-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。

この研究では、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、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、長大な灌漑システムにおける大規模災害対応を考慮した維持管理・更新技術を提案する。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)

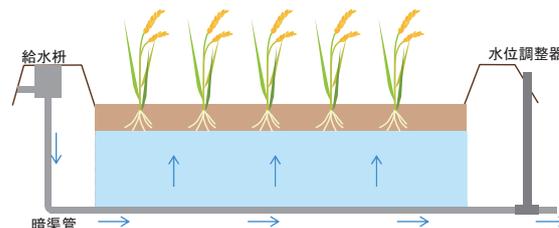


図-2 大区画圃場における暗渠管を利用した地下水位制御のイメージ



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

■平成28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

水稲登熟期の水分供給と地耐力向上を両立した地下水位制御技術の検証のため、設定地下水位を田面下35cmとして地下灌漑を実施した。地下水位は、平均37cm、標準偏差6cmと大きなばらつきはなかったが、取水側で設定水位に達するまでに時間を要する傾向にあった。登熟期に地下灌漑を実施しても、収穫期にはコンバイン走行に十分な地耐力が確保された。水稲稈長の圃場内のばらつきは、地下水位や土壌水分、地耐力とは明らかな関係はなかった。今後、より適切な水位と灌漑期間の検討を行うとともに、転作畑で給排水ムラの調査を実施する。

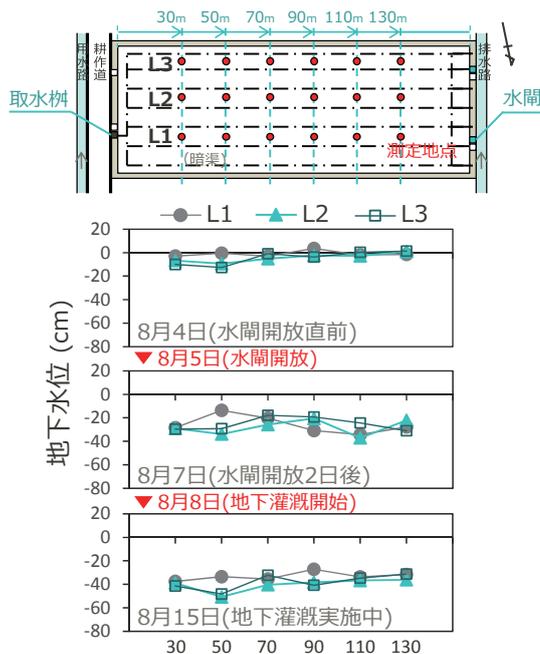


図-5 登熟期における地下水位

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

北海道内に位置する造成後50年以上経過した頭首工において、固定堰などの主に水中に曝されている部位を対象とした劣化状況調査を行った。頭首工を構成するコンクリートは、圧縮強度や相対動弾性係数といった力学的特性の低下を伴う著しい劣化環境下に置かれており、表面近傍における凍害劣化と、カルシウム成分の溶脱現象を伴う摩耗劣化が発生することが示された。今後は、凍害劣化と摩耗劣化が併発した場合の劣化機構の解明、ならびに対策工法の要求性能の解明などについて検討を加える。

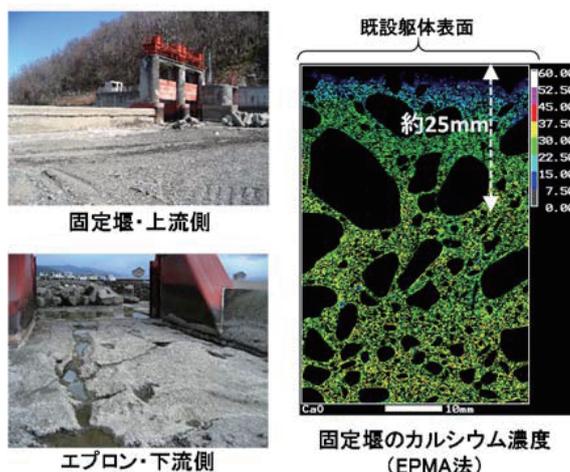


図-6 凍害・摩耗を生じた頭首工のコンクリートとカルシウム濃度分布

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

北海道東部大規模酪農地帯で広域水質調査等を実施し、得られた水質データと農林業センサス等から取得した流域諸元を比較し、大規模酪農地帯の水質環境を評価した。

酪農専業地域でも集落単位では飼養頭数密度等にはバラツキがあり、それが河川水質に反映されていること等を確認した。また、全窒素濃度と飼養頭数密度に相関性があることなど土地利用と水質の関係を明らかにした(図-7)。得られた水質データは次年度以降のSWATモデルの精度評価に利用する。

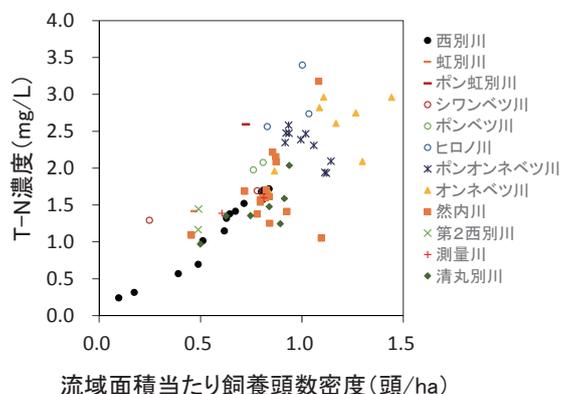


図-7 流域面積当たり飼養頭数密度と

プロ-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

■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

- ・藻場機能評価および増養殖機能強化のための評価・設計マニュアルしてとりまとめ、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取りまとめ、河川整備計画などに反映
- ・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

■平成28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

- ・マッピング解析のための基礎データを取得するため、沿岸構造物周辺において底生生物調査を実施した(図-5)。これより、底生生物の出現個体数の季節別変動は、それを餌とする魚類の出現個体数と同様の傾向が見られた。
- ・有光層において実構造物への生物蠣集・付着調査を実施し、下層における個体数は上層の約1.4倍、湿重量は約2倍であることを確認した(図-6)。
- ・港内に基質の異なる試験礁を設置し、稚ナマコを放流した(図-7)。この残存・成長調査の結果、稚ナマコは間隙の小さい基質に蠣集する傾向があることを確認した。今後、既存施設を活用した増養殖機能付加(改良)技術の開発により、整備コストの縮減が可能となる。
- ・シロザケの遡上行動を把握できる超音波受信機の適切な設置方法を構築した(図-8)。これにより、シロザケの一部は複数の河川に遡上し、最適な産卵環境の河川を探索していることが明らかとなった。



図-5 底生生物分析結果

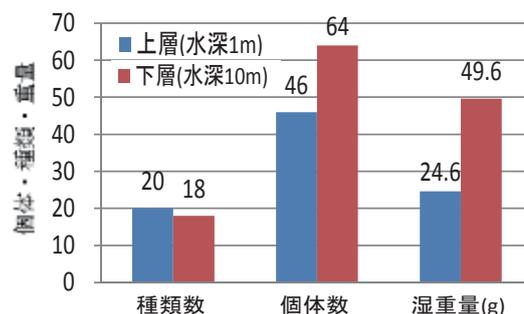


図-6 人工構造物への蠣集・付着状況(11月)

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

- ・河川構造物(ダム)のサクラマス幼魚(ヤマメ)に与える降下への影響を評価するため、超音波発信器をヤマメの胃部に設置し、2次元の空間的行動を把握した(図-9)。

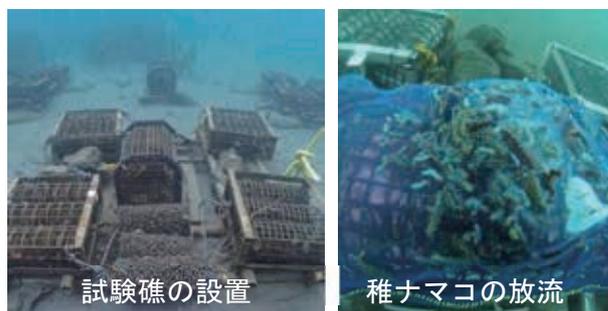


図-7 稚ナマコの放流調査



図-9 超音波発信器設置と把握システム(VPS)



図-8 受信機設置地点(26地点)

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

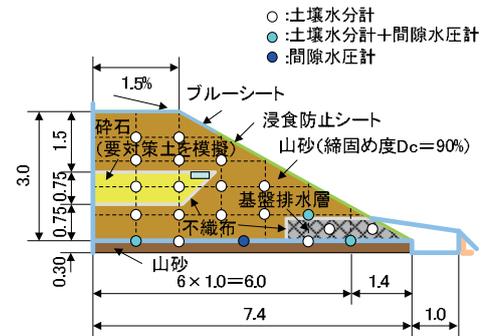
土質・振動チーム

■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。より経済的な方法としては、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が考えられる。こうした方法について環境リスク低減効果を確認のうえ、対策手法及びその評価手法を構築する必要がある。

■平成 28 年度に得られた成果・取組の概要

実験により、掘削ずりの要対策土を模擬した碎石部分を内部に含む盛土への降雨の浸透状況を確認した。その結果、盛土内部の碎石部分への降雨浸透は限定的であり、覆土による要対策土への浸透抑制が期待できることを確認した。



実験模型



降雨強度 20mm/h の降雨を与えた状況

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

遺伝子解析による嫌気性消化槽の維持管理技術の開発

材料資源研究グループ(資源循環担当)
水環境研究グループ(水質チーム)

■研究の必要性

近年、下水汚泥に地域バイオマスを加える集約混合嫌気性消化が増えている。投入バイオマス条件の複雑化により、適切な維持管理手法が求められており、集約混合消化が消化槽内の微生物群衆に与える影響を明らかとするため、消化槽内菌叢の遺伝子解析を試みた。

■平成 28 年度に得られた成果・取組の概要

実処理場の消化槽(畜産廃棄物受入れ、生ゴミ等混合、高温消化)、生ゴミのみ、生ゴミ汚泥混合など、様々な条件のラボスケール消化槽において、菌叢解析を行った。その結果、投入バイオマスによって優占する菌種は異なり、特定の種をモニタリングするのは難しいと考えられた。一方、菌叢の多様性に着目すると、メタン転換率と相関がある(細菌(—)は負、メタン生成菌(--))ことが示された。菌叢の多様性調査により、メタン生成の予測ができる可能性が示された。

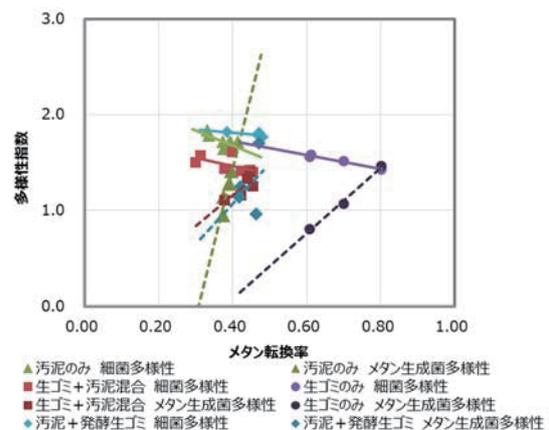


図 メタン転換率と菌叢の多様性の関係

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

土砂動態および魚類の移動特性を踏まえた魚道設計技術に関する研究

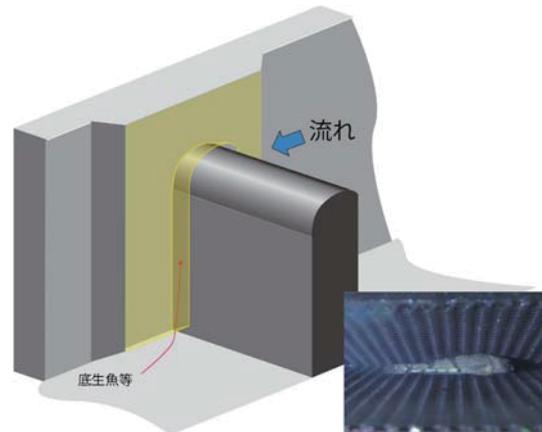
河川生態チーム

■研究の必要性

本研究は、土砂や魚類の移動特性を踏まえた魚道の設計技術を開発するものである。

■平成 28 年度に得られた成果・取組の概要

本研究では、魚道内の流れ場と魚類の遊泳行動を解析し、魚道内に連続した横 V 字型の空間を形成することにより、底生魚や小型遊泳魚の移動を可能ならしめる方法を開発した。さらに、その最適な内面角度が 5-20°であることを示し、特許を出願した(特願 2016-012422, 2017-011380)。本手法は、安価な魚道改善法としてだけでなく、堰堤本体やゲートの下面等、様々な箇所への展開が期待される。



実験風景（右下）と階段式魚道の改善法

12. 流砂系における持続可能な土砂管理技術の開発

非接触型センサーを用いた面的な河川水流速・水位の計測手法の開発及び検証

水文チーム

■研究の必要性

既存の水位・流量観測手法では、砂州の移動を含む大きな河床変動による土砂堆積、外水氾濫による観測地点の孤立、流木等の漂流物による水位計の破損等の理由で計測不能となる事例が多発しており、非接触型センサーで安定的かつ面的な計測手法を開発する必要がある。

■平成 28 年度に得られた成果・取組の概要

実河川での実装及び計測（流速ならびに水位）を実施するとともに、既存技術（ADCP 等を含む）による観測との比較・検証を実施した。この結果、流速に関しては距離 300m 程度まで十分な計測精度が得られたが、水位については 50 m を超えると大幅に精度が低下するため、さらなる改良の余地があることがわかった。

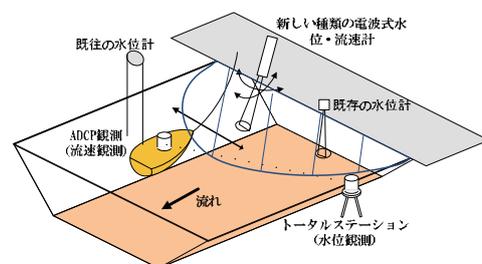


図 流速・水位観測の模式図

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

震災時の機能不全を想定した水質リスク低減手法の構築に関する研究 材料資源研究グループ

■研究の必要性

大規模災害による下水処理システムの機能不全に対して、処理水質悪化が消毒効果に及ぼす影響評価、応急対策手法の構築や復旧段階における課題への解決策の提案が望まれている。本研究の目的は、機能不全となった下水道システムの段階的復旧における衛

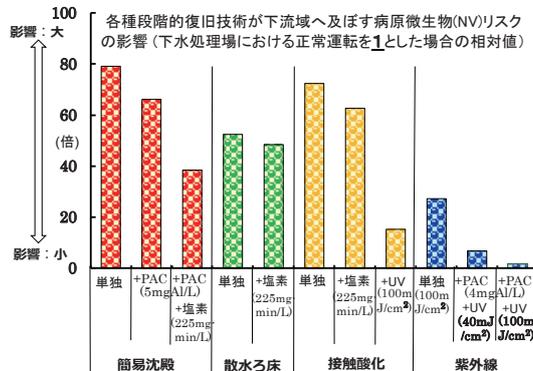


図 ノロウイルスの低減効果から試算したリスク評価 (DALY 値を指標) 生学的リスク管理手法を構築するものである。

■平成 28 年度に得られた成果・取組の概要：各種段階的復旧技術によるノロウイルスの低減効果を明らかにし、その結果を基に DALY 値を指標としたリスク評価を行った。下水処理場の被災後の電力供給前は、PAC 添加や塩素消毒を組み合わせた複合処理を実施し、電力が回復次第、紫外線消毒を導入することで、下流域への浄水原水に及ぼす病原微生物リスクの大幅な低減効果が見込まれた。

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

非塩化物系の凍結防止剤の開発に関する研究

寒地交通チーム
研究期間 H26 ~ H29

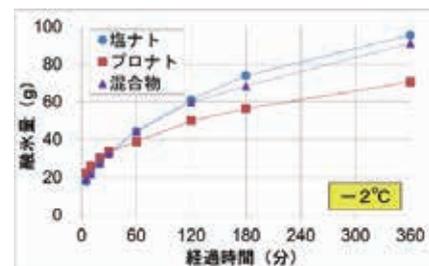
■研究の必要性

凍結防止剤には融水特性や価格面で優れる塩化ナトリウムが主に利用されるが、道路構造物など沿道環境への負荷増大の懸念から、負荷の少ない非塩化物系の凍結防止剤が必要とされている。

■平成 28 年度に得られた成果・取組の概要

非塩化物系凍結防止剤として研究を進めているプロピオン酸 Na (ナトリウム) は、塩化 Na と混合することで金属腐食性を大幅に抑制可能であることがわかっている。28 年度は、融水特性および供試植物 (こまつな) へ与える影響を室内試験で検証した。

その結果、塩化 Na とプロピオン酸 Na の重量比 8 : 2 混合物は、塩化 Na と融水量が同程度であり、こまつなの生育への影響が塩化 Na と比べて少ないことが確認された。



融水特性試験結果



栽培試験の一例

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

機能向上に資する道路施設の色彩設計に関する研究

地域景観ユニット

■研究の必要性

道路施設の機能発揮に貢献し、景観にも配慮した効果的な色彩設計を提案する。

■平成 28 年度に得られた成果・取組の概要

色彩設計の有識者ヒアリングを実施し、色彩の設計時に考慮する事項について整理した。また、冬季の周辺環境と道路施設の色彩が持つ機能との関係を確認するため、供試体（塗装片）を用いた被験者評価実験を行い、整理分析した。

それらで得られた結果を基に、色彩を設計検討する際に必要となる事項を山間、丘陵・田園、湖沼の三景域や環境条件別にフロー形式に整理し、さらに道路施設の色彩を設計する際の参考資料となる道路施設の色彩例（ポイントブック）を作成した。



道路施設の色彩例における各景域の色彩の考え方

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

石礫処理工法による土壌改良の評価に関する研究

資源保全チーム

■研究の必要性

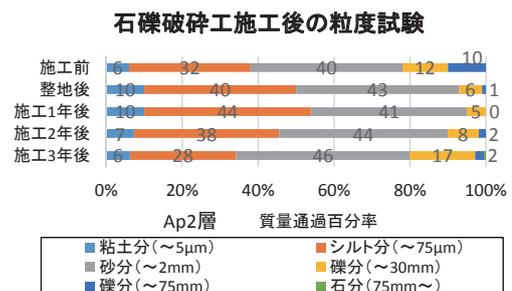
近年、従来の石礫除去工法に加えて、経済的に有利な石礫破碎工法が採用されてきているが、土壌の物理性への影響が明らかになっていないため検証し、影響を踏まえた適用の条件を明らかにすることが必要となっている。

■平成 28 年度に得られた成果・取組の概要

石礫破碎後の走行性確保のため整地が有効なことを確認した。石礫除去・石礫破碎の両工法とも、施工後3年目まで調査した結果では、作土の石礫含有率が適正で、排水性等の土壌物理性が悪化することはなかった。圃場の含礫率、石礫圧縮強度にもよるが、石礫破碎工法も石礫処理として効果的であることを確認し、重要な知見を得た。



石礫破碎工法（ストーンクラッシャー）の施工状況



栽培試験の一例

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

寒冷海域における沿岸施設の保護育成機能の解明に関する研究

水産土木チーム

■研究の必要性

港湾・漁港を中心とする沿岸構造物は、隠れ場・休憩場機能、餌場機能、産卵場機能を有しており貴重な保護育成場となっている。本研究は、沿岸構造物周辺における水産生物の利用状況とその生息環境特性を把握し、沿岸構造物と水産生物の関係性を検討するものである。

■平成 28 年度に得られた成果・取組の概要

北海道南西部の日本海側に位置する漁港内での魚類調査の結果、過年度に確認された 19 種の他、新たに 29 種の魚類を確認した。確認された魚種は、回遊性のマサバ、岩礁域に生息するメバル、砂泥域に生息するカレイなどの他、川から降海したアユの稚仔など多種多様である。これら多くの魚種が、外海に比べヨコエビなどの浮遊生物が多く、浮遊砂が堆積した港内静穏域を餌場や生息場として選択的に利用していることが明らかとなった。



アユの稚仔



ウグイ



エゾメバル・アイナメ



クロガシラカレイ

漁港内における魚類の出現状況

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

平成28年度は、台風第10号によって被災した北海道および岩手県の河川に河川生態研究チームおよび自然共生研究センターから2件、延べ15人・日を派遣し、多自然川づくりの考え方に基づく復旧と河道計画について技術指導を行った。

また、各地で発生した災害による農業施設への被害に対し、国や地方公共団体からの要請に基づき、2件、延べ6人・日を派遣し、現地調査の実施や復旧対策への助言等の技術指導を行った。

表-1.3.3.1 平成28年度における要請に基づく災害時の派遣状況（国内）（延べ人数）

分野	地震	土砂災害	河川・ダム	道路	雪崩	合計
件数	0	2	2	0	0	4
延べ人数 (人・日)	0	6	15	0	0	21

1.2 平成28年における技術支援の概要

平成28年7月31日の上川地方大雨に伴い、北海道美瑛町にあるしろがねダムの下流法面の表層の一部が流出した。国からの要請を受け、平成28年8月2日及び8月6日～7日に、農業施設に関する臨時の点検を実施し、原因の推定や対応方針に関する技術指導を実施した。

台風10号により、北海道芽室町にある美生ダムの貯水池において表層が崩壊し、土砂の一部が谷を流下し貯水池まで達した事例では、国からの要請を受け平成28年9月6日～7日に、農業施設に関する現地調査を実施し、斜面崩壊の発生機構や対応方針に関する技術指導を実施した。

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章第1節③ 2.1に同じ)

平成28年度の技術指導のうち「持続可能で活力ある社会の実現」に資するものは657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、土砂管理	○名四国道バイパス・高知自動車道における掘削土中に含まれる重金属の処理・対策方法に関する技術指導	45
先端技術、材料	○下水処理場における鳥インフルエンザウイルスに対する考え方について、国土交通省下水道部に知見を提供。	21
水理・水文・水災害	○UAVと機械学習を活用した樹木調査を行う際の、樹木の判定方法および植生図の作成方法に関する技術指導。	230
舗装・トンネル・橋梁	○舗装リサイクルの実態について環境省に情報提供	1
寒地構造・寒地地盤・防災地質	○泥炭の有効利用	16
耐寒材料・寒地道路保全	○コンクリートの再生利用 ○アスファルトの再生利用	23
寒地河川・水環境保全・寒冷沿岸域・水産土木	○自然再生事業 ○漁港内の生態調査	50
寒地交通・雪氷	○交通事故対策 ○凍結路面对策	44
資源保全・水利基盤	○家畜ふん尿のバイオマス ○パイプラインの復旧対策	59
地域景観	○景観・無電柱化 ○道の駅再生	154
寒地機械技術 寒地技術推進室(各支所)	○積雪寒冷地の機械技術開発	14
	合計	657

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実現」に関しては7箇所7テーマで実施した。講習一覧は付録-3.2のとおりである。

講習毎のアンケート結果によると、地下灌漑が可能な大区画水田におけるほ場水管理のテーマでは、「実業務において、地下灌漑による設計を行っているため興味深かった」、北海道における電線電柱類の課題及び無電柱化への期待と方策のテーマでは、「管内自治体に無電柱化を推進する市区町村長会の北海道の幹事があり、連携して勉強を進めるため興味深かった」との意見があった。

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③3に同じ)

平成28年度における「持続可能で活力ある社会の実現」に関するものは401件であった。

また、国土交通省が設置している「新技術活用システム検討会議」「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。

4. 研修等への講師派遣

(概要は第1節③3に同じ)

平成28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」に関するものは80件の研修等に87名の講師を派遣した。

水質チームは、日本水フォーラムが主催する「JWF Communication Lounge 2016～都市の発展と水課題～」に講師を派遣し、霞ヶ浦における水管理技術と水質マネジメントの進化に関する講演およびディスカッションを行った。この機会を通じ、水供給や水質改善を抱える東南アジア諸国に向けて、健全な水循環を実現するための取組みについて発信することに貢献した。

寒地機械技術チーム及び道北・道東支所は、(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(H28.6.24、9.15旭川、7.1、10.28札幌、9.8小樽、10.2稚内、10.12函館、10.25釧路の計8回)において「除雪の安全施工」について講義を実施し、除雪機械の事故減少に貢献した。

地域景観ユニットは、「日本で最も美しい村連合」福島県三島町の町長の依頼を受け、役場の若手職員6名を招いて研修を行い、景観まちづくりと合意形成について話題提供するとともに、人口減少や地域活性化といった課題に対して、地域住民や役場職員同士が共働して取組むための手法について議論し、課題の解決に貢献した。

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③5.1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③5.2に同じ)

平成28年度の地方公共団体からの技術相談は66件であり、例えば、北海道内各地の市町村から道の駅に関する相談を多数受け、技術指導を行った。

5.3 寒地技術講習会

(概要は第1節③5.3に同じ)

「持続可能で活力ある社会実現」に関しては2箇所2テーマで実施した。講習一覧は付録-3.3のとおりである。講習毎のアンケート結果によると、自然由来重金属を含有する岩石・土壌への対応についてのテーマでは、「自然由来盛土、酸性硫酸塩対応の事例を含め大変参考になりました」、冬期路面管理についてのテーマでは、「道路の維持管理を担当しており、これから冬期を迎えるため、凍結防止剤の話題は参考になった」との意見があった。

5.4 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③5.4に同じ)

表-1.3.3.3 講師派遣例

担当	講習会等名	対象者
地域景観ユニット	美瑛の美しい景観を守り育てるまちづくりフォーラム	美瑛町
寒地交通	JICA 草の根技術協力事業（地域活性化特別枠）	旭川市
寒地技術推進室	寿都町理科特別講師配置事業	寿都町教育委員会
地域景観ユニット	増毛町まちづくりセミナー 2016	増毛町
寒地機械技術、道北・道東支所	平成 28 年度除雪機械技術講習会	工事の受注業者等
地域景観ユニット	まちづくり講演会	幌延町
地域景観ユニット	上士幌町道の駅整備に向けた講演会及び勉強会	上士幌町
地域景観ユニット	三島町職員先進地視察研修	福島県三島町
地域景観ユニット	浦臼町「道の駅」セミナー	浦臼町
道東支所	釧路市除雪連絡協議会安全大会	釧路市、工事の受注業者等
道東支所	平成 28 年度除排雪業務安全大会	芽室町、工事の受注業者等
地域景観	魅力発信施設基本計画策定準備検討会の研修会	音更町

5.5 地域を担う将来の技術者の育成

（第1節③ 5.5 に同じ）

5.6 地域における産官学の交流連携

（概要は第1節③ 5.6 に同じ）

平成 28 年度に開催した技術者交流フォーラムのうち、函館では、地域景観ユニットの研究員が地域の魅力に影響する公共空間の課題や今後に向けた課題等を提言する講演を行っただけでなく、地域交通の代表者や NPO 団体の講演者から実状報告を受ける時間も設ける等、より地域に密着し、現場技術者にも理解しやすいよう構成を工夫した。また、稚内では、寒地農業基盤研究グループ長がバイオガスに関する研究について講演を行い、研究成果の普及に努めるとともに地域技術者との交流を図った。

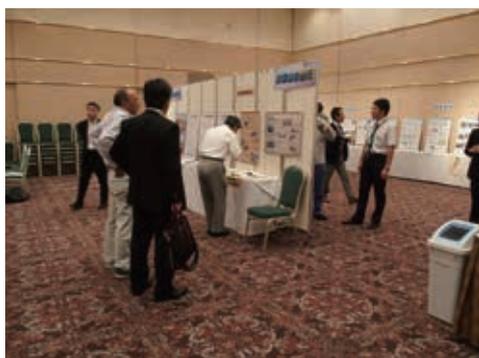


写真-1.3.1 函館技術展示の様子



写真-1.3.2 稚内講演の様子

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）

平成 28 年度の「持続可能で活力ある社会の実現」に資する受託研究は 12 件、約 124.2 百万円であった。

コラム 地方自治体が実施するインフラの整備や活用に対する技術支援

1) 山形県長井市ラウンドアバウト社会実験に参画し、実験計画を指導

山形県長井市内の市道花作平山線と市道平泉線が交差する長井市平山交差点におけるラウンドアバウト（環状交差点）の導入検討のため、平成28年度国土交通省社会実験が行われました。寒地土木研究所から寒地交通チーム主任研究員並びに寒地機械技術チーム主任研究員が、同社会実験協議会の委員として参画しました。同市は、年間の累計降雪量約10m、最大日降雪量約40～50cm、最深積雪量約150cmと、国内でも有数の豪雪地帯です。平成28年11月27日より、暫定構造のラウンドアバウトを設置し、冬期運用について実証実験を行いました。寒地土木研究所では、交差点利用者へのアンケート調査、小型車並びに除雪車の運転挙動調査を含む実験計画の企画立案を指導しました。

平成29年2月の冬期に実施した交差点利用者へのアンケート調査の結果、交差点利用者の約6割の方からラウンドアバウト導入への肯定的な評価が得られました。同交差点は、平成29年度に恒久的なラウンドアバウトの設置工事に着手し、同年度中に完成の予定です。



写真-1 除雪ドーザによる作業



写真-2 夜間の小型車走行

2) 北海道神恵内村における港湾漁港施設を活用した水産振興に関する技術支援

北海道南西部の日本海側に位置する神恵内村では、平成22年度より「藻場LAND事業」を立ち上げ、磯焼けにより喪失した藻場の造成に取り組んでいます。しかし、低迷する日本海側の水産資源の増大のためには、磯焼け対策に限らず具体的な漁業振興策が必要であるとして、新たな対策への協力依頼がありました。

水産土木チームでは、今中長期計画より水産生物の保護育成機能強化のための漁港港湾整備技術や、漁港港湾の静穏域を活用したナマコを主とした栽培漁業支援技術の開発に取り組んでいます。そのため、技術支援として、これらの技術に関する情報提供や意見交換を継続することを提案しました。

神恵内村においても、漁港を活用したナマコの増養殖を開始したところであり、研究成果の早期普及が期待されています。

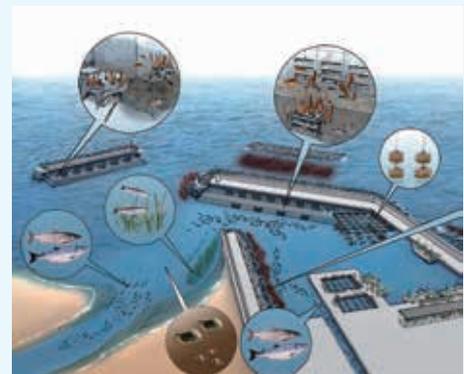


図-1 漁港港湾の保護育成機能



写真-3 貝殻礁上のナマコ

コラム 空知川での流量推定

北海道上川地方では、8月29日から31日にかけて台風10号の影響による大雨に見舞われ、空知川上流（南富良野）では堤防2箇所が大規模に破堤し市街地が被災した。破堤地点上流の幾寅水位流量観測所は、停電と損壊により8月30日の17時以降の水位データが欠測となり、また、通常実施されている浮子による流量観測についても危険が迫ったため、同日19時には観測不可となった。

このため、通行止めが解除された8月31日の5時より下流の太平橋において浮子、画像による観測を再開したが、直後に大平橋が損壊したため、6時以降は非接触の画像解析法による流量観測のみが実施された。ここで用いられた非接触の画像解析法は、土木研究所が昨年6月にとりまとめて公表した「流量観測高度化マニュアル ver1.2」に記載された手法である。

また、上述の通りピーク時刻（≒破堤時刻）の流量については、痕跡により水位は判明しているものの、流速のデータは全く得られておらず、また画像解析を実施した下流の太平橋についても、水位流量観測所ではないため過年度データやH-Q式は無いなかで、「土砂動態モニタリング技術の開発」の研究成果である $\tau^* \cdot \tau^*$ の関係式を活用することによりピーク流量を算出した。

別コラムに記載した水文観測業務規程の改定においては、浮子、流速計による観測を基本としつつ、観測史上最大洪水時に危険その他の理由で既往の手法による観測が不可能であっても、他の観測手法であれば観測値を得られるような場合等に対応するため、他の流速計測器械や水理学的知見に基づく手法の使用が可能となるよう方針が示されたところであり、今後の流量観測にますます活用されていくものと期待される。



写真-1 空知川の被災状況



写真-2 大平橋の被災



写真-3 画像解析による観測

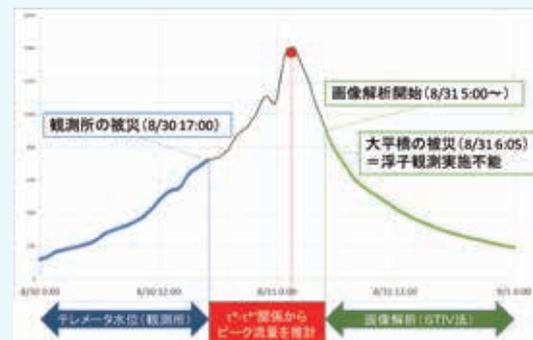


図-1 ピーク流量の推定（イメージ）

※ベースのグラフは検証に用いた流出解析による

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

(概要は第1節④ 1.1に同じ)

平成28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」に資する研究開発が寄与したものは、「北海道の道路緑化指針[平成28年版](案)」「北海道の道路緑化指針(案)改定検討会,平成28年4月)」、「寒冷地における沿岸構造物の環境調和ガイドブック」((一社)寒地港湾技術研究センター、平成29年3月)の計2件であった。

1.2 技術報告書

(概要は第1節④ 1.2に同じ)

当該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」に資するものの件数を表に整理した。

表-1.3.4.1 平成28年度の発刊件数

種別	数量
土木研究所資料	2
共同研究報告書	1
研究開発プログラム報告書 ^{*1}	8
寒地土木研究所月報 ^{*2}	13

*1 平成28年度は、第3期中長期目標期間のプロジェクト研究報告書の数を計上

*2 寒地土木研究所月報は、毎月第1章から第3章までの様々なテーマを掲載。各節で同数を掲載

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)

当該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」に資するものを表に示す。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16件であった(付録-4.2)。

表-1.3.4.2 査読付論文の件数と和文・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	57	241	298
うち、和文	32	207	239
うち、英文	25	34	59

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)

「持続可能で活力ある社会の実現」に関連する平成28年度の講演会実績を表に示した。

表-1.3.4.3 講演会の来場者数(単位:人)

	平成28年度
土木研究所講演会	611
寒地土木研究所講演会	304
iMaRRC講演会	129
計	1,044

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

(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 技術講習会等の開催

土木研究所で研究開発した新技術の現場での活用を図るため、関係機関に積極的に働きかけを行い、技術講習会等を開催している。

平成28年度は、第17回国土技術開発賞最優秀賞、第41回優秀環境装置表彰経済産業大臣賞を受賞した「下水汚泥の過給式流動燃焼システム」の技術講習会兼見学会を実施した。

本技術講習会兼見学会には、下水道管理者である地方自治体等から、定員の上限である30名が参加し、運転方法や補助燃料の削減量など活発な意見交換が行われるとともに、実際の焼却炉に興味深く見学されていた。



写真-1.3.1 「下水汚泥の過給式流動燃焼システム」の講習会・見学会の様子

4.2.4 技術展示会等への出展

(概要は第1節4.2.3に同じ)

特に重点普及技術である「緩衝型のワイヤロープ式防護柵」を積極的に技術展示会に出展するなど、土研新技術ショーケース等の場も含め普及活動を実施した。本技術は、29年度から安全対策の検証を行うため、暫定2車線の高速道路約100kmの区間に適用することとなっている。(参考 記者発表：平成28年12月20日、「高速道路の正面衝突事故防止対策について」、国土交通省道路局高速道路課)



写真-1.3.2 技術展示会の様子 (EE 東北)

4.2.5 地方整備局等との意見交換会

(第1節④4.2.4に同じ)

コラム 高速道路の安全性を高める車線逸脱防止技術の普及促進

1) 高速道路の暫定2車線区間でワイヤロープ式レーンディバイダーの設置開始

我が国の高速道路（有料）の約3割を占める暫定2車線区間は、その大部分が上下線をラバーポールで区分する構造となっていますが、反対車線への飛び出し事故が発生するなど安全性の課題が指摘されています。平成28年12月に国土交通省は、緊急対策としてラバーポールに代えて寒地交通チームが開発したワイヤロープ式防護柵をレーンディバイダーとして設置することによる安全対策の検証を行うことを発表しました。これを受け、NEXCO 3社では具体的な設置区間の選定を行い、平成29年4月から全国約113kmに順次設置を開始しています。また、検証にあたり、国土交通省は「高速道路における正面衝突事故防止対策に係る技術検討委員会」を設置し、寒地交通チームが参画して技術的助言を行っています。ワイヤロープ式防護柵は車両の衝突時にワイヤロープが乗員への衝撃を緩和します。支柱が細く構造的な裏表もないので狭幅員箇所にも設置でき、人力で撤去できるので事故等の緊急時には任意の箇所に関口部を設けられることが利点です。寒地交通チームでは、レーンディバイダーとしての必要性能、現地条件に適した構造や効率的施工方法を検討し、試行を支援しています。

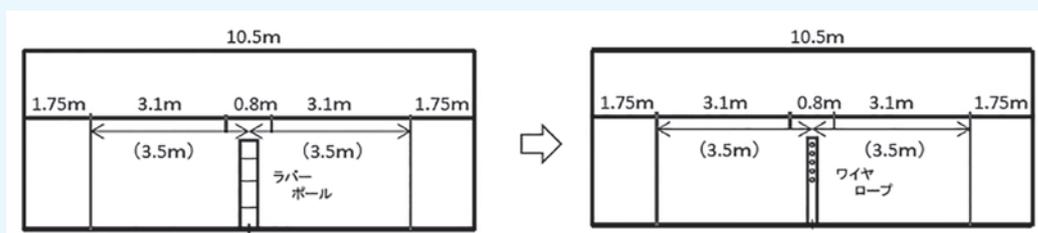


図-1 試行設置箇所の道路横断面例

2) 大型車対応ランブルストリップを開発

平成24年4月に群馬県の関越自動車道で高速ツアーバスによる重大事故が発生しました。対策の一つとして、車線を逸脱した車両に不快な音と振動を発生させ逸脱を警告するランブルストリップの設置があげられますが、従来型のランブルストリップは一般道路への設置を前提としたため、自転車等の軽車両が走行した際の安全性に配慮した仕様であることから、大型車両に対する警告効果は十分とはいえませんでした。そこで寒地交通チームでは（株）NIPPOとの共同研究により、従来型よりも大型車両への警告効果を高めたランブルストリップ（横幅500mm、深さ18mm）を開発し、整備ガイドラインを作成しました。有効な設置箇所として、高規格道路のトンネル坑口や橋梁の前部、道路附属物設置箇所、跨線橋などが想定されます。



写真-1 大型車対応ランブルストリップ

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

(第1節⑤1前半に同じ)

TC190/SC7においては、上向流カラム通水試験やサイト概念モデルの規格化等に係わる作業を継続している。幹事国となっているTC282/SC1においては、国内審議委員会の委員長として、国内の意見集約・整理作業等を行っている(付録-5.1)。

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	平成28年	ISO対応特別委員会	-	技術推進本部、iMaRRC
2	平成28年	水質	ISO/TC174	水質チーム
3	平成28年	溶出試験の規格	ISO/TC190	防災地質チーム
4	平成28年	下水汚泥の回収、リサイクル、処理及び処分	ISO/TC275	iMaRRC
5	平成28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)

表-1.3.5.2-1 海外への派遣依頼

目的	依頼元						合計
	政府機関	JICA	大学	学会・独法	海外機関		
講演・講師・発表	0	0	2	0	0	2	
会議・打合せ	2	0	0	0	0	2	
調査・技術指導	0	1	0	0	0	1	
機関別件数	2	1	2	0	0	5	

表-1.3.5.2-2 海外への主な派遣依頼

依頼元	所属・役職	派遣先	用務
東京大学	水工研究グループ(水文チーム) 主任研究員	スペイン	環境計測のためのセンサーとソフトに関する国際会議での研究発表
台湾国立成功大学 防災研究センター	寒地水圏研究グループ(水環境 保全チーム) 主任研究員	台湾	土砂災害及び流域の総合土砂管理に関する台湾・日本合同ワークショップにおいて、講演を行った。

表-1.3.5.3 JICAからの派遣依頼

派遣国	用務	派遣人数
ニカラグア、エルサルバドル	中米地域の幹線道路沿線開発の現状及び課題を調査	1

2.2 研修生の受入

JICA等からの要請により、4国・27名の研修生を受け入れ、「ベトナム下水道センタープロジェクト」等の研修を実施し、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。

表-1.3.5.4 地域別外国人研修生受入実績

地域	人数	国数
アジア	24	3
アフリカ	3	1
ヨーロッパ	0	0
中南米	0	0
中東	0	0
オセアニア	0	0
北米	0	0
合計	27	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

(第1節⑤3.1に同じ)

3.2 国際会議等での成果公表

(第1節⑤3.2に同じ)

表-1.3.5.5 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
国際かんがい排水委員会 (ICID)	日本国内委員会 (JNCID)	寒地農業基盤研究グループ 研究員	かんがい施設遺産分科会において、ICID本部に申請する平成28年度かんがい施設遺産候補施設について審議を行った。
米国運輸研究会議 (TRB)	ANB75 Roundabout Committee (ラウンドアバウト委員会)	寒地道路研究グループ 主任研究員	ANB75委員会に出席し、「日本のラウンドアバウトの取り組み」について発表するとともに、委員会議事の審議に参画した。
米国運輸研究会議 (TRB)	ABJ30 (3) Travel Time, Speed, Reliability Subcommittee (旅行時間、速度、信頼性小委員会)	寒地道路研究グループ 主任研究員	ABJ30 (3) 小委員会に出席し、次回のTRB年次総会の同小委員会主催の論文投稿概要の審議に参画した。

コラム 海外他機関や JICA の要請による講師や技術指導

土木研究所における国際貢献として、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かし、海外他機関との研究交流や技術普及を積極的に進めています。平成 28 年度も、海外他機関や（独）国際協力機構（JICA）の要請に応じて、諸外国の技術者等に対する講師や技術指導を行っています。

台湾国立成功大学防災研究センターは「総合土砂管理に関する専門家会議」を台湾・日本合同で平成 28 年 9 月 27 日に台湾・台南市で開催しました。近年、台湾においても土砂災害が頻発するようになり、流砂観測が極めて重要な課題となっています。会議の講師には、水環境保全チームの主任研究員が流域土砂動態の専門家として招かれ、「山地から海岸に至る浮遊土砂の生産源推定」と題して講演しました。また、成功大学が計画している観測地点に赴き流砂観測方法や機器設置方法について意見交換した際は、台風 17 号の影響による濁水からの採水や土砂採取を共同で実施できた貴重な機会となりました。観測とともに調査・分析方法等の留意点などを現地で指導しました。

JICA では 2017 年度から課題別研修として「中米統合機構加盟国向け 幹線道路沿線地域開発」コースを北海道にて実施する予定です。この研修では、これまで日本が同地域で支援してきた一村一品運動を「道の駅」整備と組み合わせることや、沿道資源を生かしたドライブ観光の振興により、道路インフラの効果を沿線住民の所得や生活向上に結びつけることを目的としています。研修の実施に先立ち、「道の駅」の計画や整備が進められている、エルサルバドルとニカラグアにて幹線道路沿線の地域開発の現状や課題等を把握する JICA 派遣調査団に、本コースの研修リーダーを務める地域景観ユニットの総括主任研究員が副団長として参加しました。現地では、現地調査のほか、関係機関への日本の「道の駅」に関するプレゼンテーションや整備中の施設での技術指導などを行いました。



写真-1 主任研究員による講演（台湾）



写真-2 現地指導時における台風後の濁水（台湾）



写真-3 カウンターパート候補の政府機関との意見交換（ニカラグア）



写真-4 眺望を生かした道の駅として整備中の施設（エルサルバドル）



写真-5 道の駅としての役割が期待される、市の公営フェア会場（ニカラグア）

⑥他の研究機関等との連携等

1. 共同研究の実施

(第1節⑥1に同じ)

表-1.3.6.1 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)	15	18	33
共同研究協定数(件)	11	14	25

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)	13	4	10	0	5	1

2. 国内他機関との連携協力・国内研究者との交流

(第1節⑥2に同じ)

2.1 国内他機関との連携協力

(第1節⑥2.1に同じ)

2.2 交流研究員の受け入れ

(第1節⑥2.2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)	1	0	1	0	0	2	4

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⑥3.1に同じ)

3.2 海外研究者との交流

(第1節⑥3.2に同じ)

4. 競争的研究資金等外部資金の獲得

(第1節⑥4に同じ)

4.1 競争的研究資金の獲得支援体制

(第1節⑥4.1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

	平成28年度
獲得件数	26
うち、新規課題	12
うち、継続課題	14

表 1.3.6.5 平成28年度競争的研究資金等獲得実績

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	3	3394	0	0	0	0
農林水産省	0	0	1	2800	0	0	0	0
内閣府	0	0	1	3500	0	0	0	0
公益法人	0	0	1	0	6	4361	0	0
独立行政法人・ 大学法人	3	2730	4	845	4	6760	2	1040
その他	0	0	1	0	0	0	0	0
計	3	2,730	11	10,539	10	11,121	2	1,040

*新規件数は平成28年度開始。継続件数は平成28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み

(第1節⑥ 4.3に同じ)

コラム 農業基盤整備に関する他機関と連携した研究や災害時の調査

1) 平成28年8月の台風・豪雨による農業水路および農地の被害調査における連携

平成28年8月に、台風7号、11号、9号が連続して北海道に上陸しました。さらに同月末には台風10号が豪雨をもたらして、農業水路および農地に甚大な被害を与えました。

水利基盤チームと資源保全チームは、公益社団法人農業農村工学会の北海道支部と合同で十勝地域清水町における農業水路および農地の被害状況を調査しました。両者が合同で調査を行うことで、農業農村工学における様々な分野の研究者（計8名）がそれぞれの専門的な見地から包括的に調査を行うことができました。この調査報告は、農業農村工学会誌（84巻10号）および農業農村工学会北海道支部ホームページに掲載されています。

寒地土木研究所は、従来から北海道開発局と緊密な連携関係にあります。また、農業農村工学会北海道支部も北海道開発局と災害協定「災害等に係る調査の相互協力に関する協定」を締結している5学会のうちのひとつであり、北海道開発局に対して災害調査における協力を求めることができます。このような関係を活かして、この合同調査では、北海道開発局から水路や農地の被害発生地点や道路通行の可否などの情報を得て、効率的な現地調査を行うことができました。



写真-1 水路護岸の損壊と法面の侵食状況

2) 農林水産省委託プロジェクト研究「温暖化適応・異常気象対応のための研究開発（豪雨に対応するためのほ場の排水・保水機能活用手法の開発）」に参画

近年、全国的に集中豪雨が頻発し、農地では土壌流亡による生産基盤の被災が顕在化しており、対応策の構築が喫緊の課題となっています。水利基盤チームは、国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構（農研機構）農村工学研究部門が研究代表となっている農林水産省の委託プロジェクト研究「温暖化適応・異常気象対応のための研究開発（豪雨に対応するためのほ場の排水・保水機能活用手法の開発）」に平成27年度より参画しています。

本研究において水利基盤チームは、土壌流亡の抑制技術に関する研究として「分布型土壌侵食・土砂流出モデルによるほ場管理技術の土壌流亡抑止効果の評価」を担当しており、農研機構農村工学研究部門のほか北海道立総合研究機構中央農業試験場等と連携し、農研機構農村工学研究部門が普及を進めている補助暗渠等の新たな土層改良技術の適用で農地の排水性を向上させ表面流出を抑制した場合の土壌流亡抑制効果を土砂流出モデルにより検討しています。連携機関の研究成果をモデルのパラメータに利用することで、効率的な研究の進展が可能となっています。



写真-2 プロジェクト参加者による現地検討会の様子

コラム 農地水管理の自動化に向けた技術開発 (戦略的イノベーション創造プログラムへの参加)

近年、国内では、農業者の減少・高齢化等によって、土地利用型農業における大規模経営体への農地の集積が進んでいる。大規模経営体による営農では農作業の効率化が必要であり、ロボットやITの活用技術の開発が求められている。このような社会的背景から、「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）：次世代農林水産業創造技術」では、農研機構を中心として、圃場水管理の自動化や圃場と広域の水管理連携技術の開発が、平成26年度から5か年の計画で進められている。この研究の中で、水利基盤チームと資源保全チームは「大区画水田における地下水位・湛水深の分布解明と簡易遠方監視技術の開発」（平成26～28年度）を担当した。この担当課題の研究では、寒地農業基盤研究グループの地下灌漑に関する既往知見が活用できた。

水稻の直播栽培では、播種直後の数週間において、地下灌漑により地下水位を徐々に上げて地表面付近で灌漑を停止するような水管理が行われる。また、おおむね6月から7月にかけては適宜灌漑と排水を行って水田の湛水深を調節する水管理が行われる。大区画水田では、地下水位や湛水深の圃場内ではばらつきため、灌漑・排水の開始・停止を判断するための圃場の代表値の把握方法の検討が必要であった。3カ年の成果として、①地下水位・湛水深の簡易遠方監視システムの開発、②直播栽培の初期などの浅水管理で取水停止の判断指標となる地下水位の圃場内代表値の把握方法の提案、③風により偏る湛水位の代表値の把握方法の提案、という成果を得た。この成果は、将来、大区画圃場における水管理を自動化する場合に利用が期待される。



写真-1 直播栽培圃場での地下水位上昇のばらつき事例
(簡易遠方監視システムで撮影)

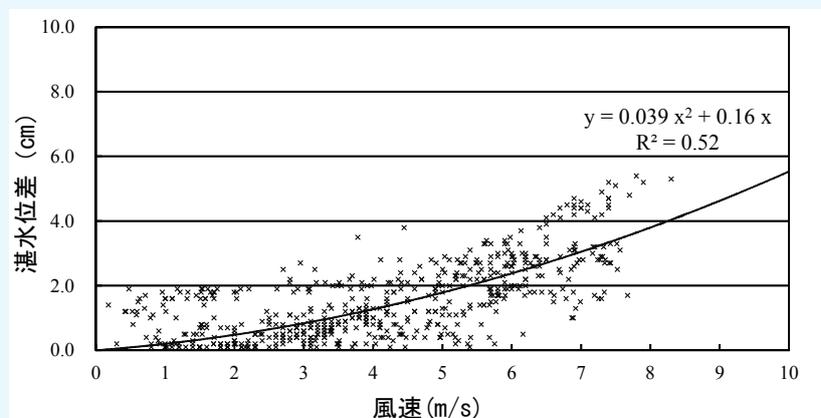


図-1 風速と水田長辺方向の湛水位差
(長辺は約250m、草丈<20cmの場合)