

参考資料

参考資料-1 土木研究所の組織図（平成28年4月1日）

参考資料-2 中期目標期間中の重点的研究開発

『別表-1-1 中期目標期間中の重点的研究開発（プロジェクト研究、重点研究）』

『別表-1-2 中期目標期間中の重点的研究開発（積雪寒冷に適応した社会資本や食料基盤の整備に関連するプロジェクト研究、重点研究）』

参考資料-3 年度計画別表（平成27年度に実施する研究）

『別表-1 平成27年度に実施するプロジェクト研究』

『別表-2 平成27年度に実施する重点研究』

『別表-3 平成27年度に実施する基盤研究』

参考資料-4 平成27年度に行った重点研究の成果概要

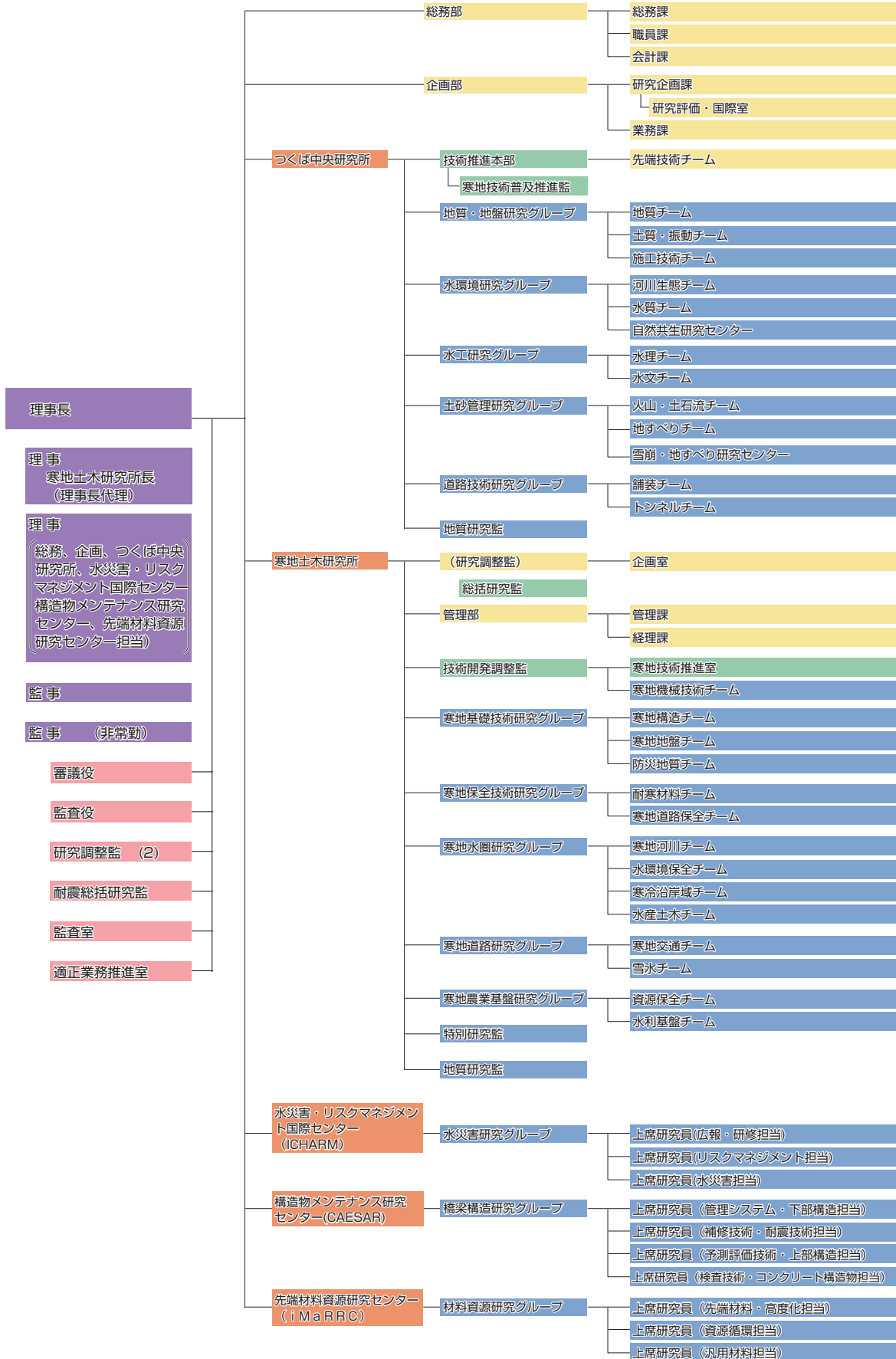
参考資料-5 平成27年度に行った基盤研究の成果概要

参考資料-6 平成27年度に発刊した土木研究所刊行物

- ① 土木研究所資料
- ② 共同研究報告書
- ③ 寒地土木研究所月報

参考資料-7 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（中期目標）

参考資料-1 土木研究所の組織図 (平成 28 年 4 月 1 日)



参考資料-2 中期目標期間中の重点的研究開発

別表-1-1 中期目標期間中の重点的研究開発（プロジェクト研究、重点研究）

重点的研究開発課題	研究内容、 目標とする成果	成果の反映・社会への還元	
ア) 安全・安心な社会の実現			
<p>①激甚化・多様化する自然災害の防止、軽減、早期復旧に関する研究</p> <p>(社会的背景) 近年、局地的豪雨、多量降雪等により水災害、土砂災害、雪氷災害等が激甚化し、頻繁に発生している。今後、気候変化に伴い、これらの危険性がさらに高まることが懸念されている。</p> <p>そのため、気候変化が水災害に及ぼす影響を把握するとともに、大規模水害、大規模土砂災害、雪氷災害に対する防災、減災、早期復旧技術等の開発が急務となっている。</p> <p>また、東海・東南海・南海地震、首都圏直下地震等、人口及び資産が集中する地域で大規模地震の発生の切迫性が指摘され、これらの地震による被害の防除、軽減、早期復旧は喫緊の課題とされている。また、同様の現象が課題となっているアジア諸国の防災対策の推進に寄与できる。</p>	<p>○プロジェクト研究： 気候変化等により激甚化する水災害を防止、軽減するための技術開発</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・不確実性を考慮した地球温暖化が洪水・渇水に与える影響の予測技術の開発 ・短時間急激増水に対応できる洪水予測技術の開発 	<p>「洪水に関する気候変化の適応策検討ガイドライン」等に反映されることにより、国内外の水災害分野での気候変化の適応策の策定、短時間急激増水に伴う洪水被害の軽減に貢献する。</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ・堤防の浸透安全性及び耐震性の照査技術の開発 	<p>「河川砂防技術基準（案）・同解説」等に反映されることにより、膨大な延長を有する河川堤防システムの治水安全性の効果的効率的な確保に貢献する。</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> ・効果的な浸透対策や地震対策などの堤防強化技術の開発 	<p>途上国向け水災害事前復興計画に関する技術資料を作成し、行政施策に反映されることにより、大規模水害に伴う洪水被害の軽減、早期復旧に貢献する。</p>	
	<p>○プロジェクト研究： 大規模土砂災害等に対する減災、早期復旧技術の開発</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・大規模土砂災害等の危険箇所を抽出する技術の構築 	<p>深層崩壊発生危険箇所・発生規模予測技術の開発、火山噴火に伴う緊急減災のための緊急調査マニュアルの作成、泥流化する地すべりの発生箇所と到達範囲の予測技術の開発等を通じて、行政施策に反映されることにより、よりの確な警戒避難体制の構築等が図られることで、災害による人的被害の回避等が可能となる。</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ・大規模土砂災害等に対する対策技術の構築 	<p>異常土砂災害対策に対する危機管理ガイドライン・ハード対策ガイドライン、大規模岩盤斜面の評価・管理マニュアル等を整備し、行政施策に反映されることにより、よりの確な危機管理計画・対策計画の立案を通じて、安全な地域社会の実現を図る。</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> ・大規模土砂災害等に対する応急復旧技術の構築 	<p>大規模土砂災害・盛土災害に対する応急復旧施工法の確立等を通じてマニュアル等を作成して、行政施策に反映されることにより、被害の軽減、被災地の早期復旧が可能となる。</p>	

重点的研究開発課題	研究内容、 目標とする成果	成果の反映・社会への還元
○プロジェクト研究： 耐震性能を基盤とした多様な構造物の機能確保に関する研究	・ 構造物の地震時挙動の解明	「道路橋示方書」、「道路土工指針」、「道路震災対策便覧」、「道路トンネル技術基準」等に反映されることにより、道路を構成する多様な構造物に地震時に必要とされる機能を確保できるようにし、道路の路線全体、また、道路システムとしての地震時の機能確保に資する。また、構造物の重要性、多様な管理主体等の種々の条件に応じて必要とされる耐震性能目標を実現するための合理的な耐震設計・耐震補強が可能になる。 「大規模地震に対するダム耐震性能照査指針（案）」、「フィルダムの耐震設計指針（案）」等に反映されることにより、再開発ダム、台形CSGダム等の新形式のダムを含めて、耐震性能の合理的な照査が可能になる。
	・ 多様な耐震性能に基づく限界状態の提示	
	・ 耐震性能の検証法と耐震設計法の開発	
○プロジェクト研究： 雪氷災害の減災技術に関する研究	・ 気候変化に伴う冬期気象の変化・特徴の解明	変動が増大する雪氷気候値や雪氷災害のハザードマップを提示し、「道路吹雪対策マニュアル」等に反映されることにより、吹雪等の雪氷災害対策の計画、設計等を将来にわたり適切に行うことが可能となる
	・ 吹雪・視程障害の予測及び危険度評価等の対策技術の開発	吹雪視程障害の予測及び危険度評価技術等の対策技術を開発し、「道路吹雪対策マニュアル」等に反映されることにより、吹雪視程障害時の道路管理者及び道路利用者の判断を支援するなど、吹雪災害発生防止、軽減に貢献する。
	・ 冬期の降雨等に伴う雪崩災害の危険度評価技術の開発	気温の上昇や冬期の降雨による湿雪雪崩の危険度評価技術が雪崩対策に関連するマニュアル等に反映されることにより、事前の警戒避難や通行規制を的確かつ効率的に実施する体制の整備が可能となる。
○プロジェクト研究： 防災・災害情報の効率的活用技術に関する研究	・ 防災担当者の防災・災害情報の収集・活用を支援する技術の開発	災害の事態の進展に伴って防災担当者に必要となる情報を容易に利用できる環境のための情報収集技術の開発を行い、行政施策に反映されることにより、被害の軽減に貢献する。
	・ 災害危険度情報等の効率的な作成技術の開発	気象条件により変化する災害危険度情報等を適時適切に取得する技術を開発し、行政施策に反映されることにより、被害の軽減に貢献する。
	・ 衛星などによる広域災害の範囲・被害規模把握技術の開発	衛星などによる被災範囲・被害規模の検出に関する技術を開発し、行政施策に反映されることにより、国内外における大規模災害時に防災関係機関の迅速かつ効率的な支援を可能にし、災害影響の最小化に貢献する。

重点的研究開発課題		研究内容、 目標とする成果	成果の反映・社会への還元	
	○重点研究	<ul style="list-style-type: none"> ・初生地すべりの危険度評価 ・気候変化に対応した寒冷地ダムの流水管理技術など、地震・津波・噴火・風水害・土砂災害・雪氷災害等による被害の防止・軽減・早期復旧に資する技術開発 	<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への反映に結びつく成果を得る。</p>	
イ) グリーンイノベーションによる持続可能な社会の実現				
<p>②社会インフラのグリーン化のためのイノベーション技術に関する研究</p> <p>(社会的背景)</p> <p>地球温暖化防止や地域環境保全に貢献するため、社会インフラのグリーン化が求められている。</p> <p>社会インフラの整備においては、資源のリサイクルや地域資源の活用、環境安全性の確保のための技術開発が必要となっている。</p> <p>また、社会インフラの運用においては、バイオマス等の有効利用やプロセスの省エネ化等に関する技術開発が必要となっている。</p>	○プロジェクト研究： 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	<ul style="list-style-type: none"> ・公共緑地などから発生するバイオマスの下水道等を活用した効率的回収・生産・利用技術の開発 	<p>公共施設の管理業務等に開発技術が適用されることにより、大量に発生するバイオマスが資源として効率的に活用されることとなり、循環型社会の構築に貢献する。</p>	
		<ul style="list-style-type: none"> ・下水処理システムにおける省エネルギー・創資源・創エネルギー型プロセス技術の開発 	<p>「下水道施設計画・設計指針」等に反映されることにより、下水処理場における省エネルギー・創資源・創エネルギーを実現し、低炭素社会の実現に貢献する。</p>	
		<ul style="list-style-type: none"> ・再生可能エネルギー等の地域への導入技術の開発 	<p>公共施設における再生可能エネルギーや廃棄物系バイオマス由来肥料の地域への導入技術を開発、行政施策に反映されることにより、社会インフラのグリーン化に貢献する。</p>	
		<ul style="list-style-type: none"> ・廃棄物系改質バイオマスの積雪寒冷地の大規模農地への利用管理技術の提案 	<p>廃棄物系改質バイオマスの積雪寒冷地の大規模農地への利用管理技術マニュアル等を作成し、行政施策に反映されることにより、持続的な資源循環型社会の実現に貢献する。</p>	
		○プロジェクト研究： リサイクル資材等による低炭素・低環境負荷型の建設材料・建設技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・低炭素型建設材料の開発と品質評価技術の提案 	<p>「舗装再生便覧」やその他の関連技術基準等に反映されることにより、低炭素型で品質の確保された社会インフラ整備及び維持管理が可能となる。</p>
			<ul style="list-style-type: none"> ・低炭素型建設技術の開発と性能評価技術の提案 	<p>「舗装再生便覧」等に反映されることにより、低炭素型で性能の確保された社会インフラ整備及び維持管理が可能となる。</p>
			<ul style="list-style-type: none"> ・低環境負荷型の地域資材・建設発生土利用技術の提案 	<p>「地盤汚染対策マニュアル」や関連ガイドライン等に反映されることにより、低環境負荷型の社会インフラ整備及び維持管理が可能となる。</p>

重点的研究開発課題		研究内容、 目標とする成果	成果の反映・社会への還元
		・環境への影響評価技術の提案	「舗装再生便覧」や「地盤汚染対策マニュアル」等に反映されることにより、低炭素・低環境負荷型技術の環境影響が適切に評価されるとともに、これら技術を用いた社会インフラ整備及び維持管理が効果的に実施される。
	○重点研究	・地域エネルギーを活用した土木施設管理技術など、バイオマス等の再生可能なエネルギーの活用や資源の循環利用等、低炭素・低環境負荷型社会の実現に資する技術開発	国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等への反映に結びつく成果を得る。
③自然共生社会実現のための流域・社会基盤管理技術に関する研究 (社会的背景) 地球規模での気候変動や資源、エネルギー、食料等の国際的な獲得競争などグローバルな環境変化の中、本格的な人口減少社会を迎える日本において、活力を維持し、国民が質の高い生活環境を持続的に保っていくためには、これらの環境変化に対応した社会システムや国土管理を構築する必要がある。このため、自然生態系や食糧供給にとって重要な流域や社会基盤に着目し、地域の環境を適切に保全するとともに効率的に利用しながら、人と自然が共生していくことが、大きな課題となっている。	○プロジェクト研究： 河川生態系の保全・再生のための効果的な河道設計・河道管理技術の開発	・河道掘削等の物理環境変化が生物の生息生育環境に与える影響の解明	河川環境の評価技術の手引き等を作成し、行政施策に反映されることにより、河川環境の人為的改変等による生物への影響予測がより適確に行うことができるとともに、河川生態系の保全・再生のための物理環境等を指標とする河川環境の評価に寄与する。
		・河川生態系の保全・再生のための物理環境等を指標とする河川環境評価技術の提案	
		・魚類の産卵環境など生物生息場を考慮した河道設計・河道管理技術の提案	
	○プロジェクト研究： 河川の土砂動態特性の把握と河川環境への影響及び保全技術に関する研究	・石礫河川の土砂動態特性の解明 ・土砂供給・土砂流出による河川環境・河川形状への影響評価技術の提案 ・ダム等河川横断工作物からの土砂供給技術の開発	未解明な石礫河川の粒径集団の役割解明等土砂動態特性を明らかにするとともに、ダム等からの土砂供給、流域からの土砂流出による河川環境、河川形状への効果及び影響を評価する技術を提案する。これに基づいて、ダム等河川横断工作物からの土砂供給技術を開発する。これらの成果が、「河川砂防技術基準(案)」等の技術基準に反映されることにより、海岸侵食、河床のアーマー化等の土砂移動の不均一性に起因している河川・海岸の環境劣化問題の対処に寄与する。

重点的研究開発課題		研究内容、 目標とする成果	成果の反映・社会への還元
		・積雪寒冷地の大規模農地での土砂制御技術の提案	農地からの流出土砂量の推測マニュアルの作成と制御技術の提案を行い、行政施策に反映されることにより、土砂堆積による排水路・小河川の機能保全に寄与する。
	○プロジェクト研究： 流域スケールで見た物質の動態把握と水質管理技術	・各土地利用における物質動態を統合した流域スケールでの水・物質循環モデルの構築	「今後の河川水質管理の指標について(案)」、「下水道に係る水系水質リスクへの対応方策(案)」等に反映されることにより、公共用水域、特に閉鎖性水域の水質の改善に寄与し、良質で安全な水供給が可能となる。
		・流域からの汚濁負荷が閉鎖性水域の水質に及ぼす影響の解明と対策手法の提案	
		・流域スケールで見た水質リスクの実態解明と対策技術の提案	
	○プロジェクト研究： 地域環境に対応した生態系の保全技術に関する研究	・流域からの濁質流出が河口域環境へ与える影響の把握と管理技術の提案	流域スケールでみた物質移動形態を把握、解明することで、流出した濁質等の河口・沿岸域への影響を明確にし、積雪寒冷地における河川管理施設的设计指針等に反映されることにより、山地から沿岸域までを一連の系とした浮遊土砂管理が可能となる。
		・積雪寒冷地における河口域海岸の保全技術の提案	河口域海岸の地形変化に及ぼす多様な要因の影響を明らかにし、その保全技術に関するマニュアル等を作成し、行政施策に反映されることにより、長期的視点からみた干潟等の沿岸域の保全管理が可能となる。
		・生物の行動学的視点を加えた氾濫原における生物生息環境の適正な管理技術の提案	生態系保全を人とのつながりの中から検証し、健全な保全技術が河川構造物設計指針等に反映されることにより、現場における河川改修や河川維持管理の効率的で効果的な実施が可能となる。
・積雪寒冷沿岸域における生物の生息環境の適正な管理技術の提案		河川流出による水産資源への影響を把握し、沿岸環境の保全・管理技術に関するマニュアルを作成し、行政施策に反映されることにより、より安定した水産資源の供給が可能となる。	

重点的研究開発課題		研究内容、 目標とする成果	成果の反映・社会への還元
	○プロジェクト研究： 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	<ul style="list-style-type: none"> ・積雪寒冷地の資源を利用し、地域の特徴を活かした灌漑・排水技術の提案 	<p>用水資源量変化や寒暖変動に適応した水管理技術、地域の条件下で労働生産性や土地生産性を改善する大区画圃場地帯の灌漑・排水技術を確立し、農業用水管理マニュアル、配水管理技術マニュアル、土壌養分制御マニュアル、明渠排水路の機能診断マニュアルを作成して行政施策に反映されることにより、安定的な営農維持に貢献する。</p>
		<ul style="list-style-type: none"> ・北方海域の生物生産性向上技術の提案 	<p>海域の自然生産システムにおける物理環境を湧昇発生等により、その生産ポテンシャルの改善、さらに沖合海域の生息環境の維持を図る技術を提案し、北方海域の沖合漁場整備マニュアルに反映されることで、食料供給施策に資する。</p>
	○重点研究	<ul style="list-style-type: none"> ・河川の生態系を回復するための調査技術、改善技術 ・積雪寒冷地における河川の土丹層浸食の対策技術など、自然環境の保全・再生や健全な水循環の維持、食の供給力強化のための北海道の生産基盤づくり等、人と自然が共生する持続可能な社会の実現に資する技術開発 	<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への反映に結びつく成果を得る。</p>

重点的研究開発課題	研究内容、 目標とする成果	成果の反映・社会への還元	
ウ) 社会資本の戦略的な維持管理・長寿命化			
<p>④社会資本ストックの戦略的な維持管理に関する研究</p> <p>(社会的背景)</p> <p>社会資本のストックが、今後、一斉に更新時期を迎えるが、国・地方の財政の逼迫やそれに伴う管理体制の制約等から、従来型の維持管理手法では更新すら容易でないと懸念されている。なかでも、構造物・設備等の重大損傷は人命の安全に直接的に関わることから、安全の確保のため、持続可能で戦略的な維持管理の推進が求められている。</p> <p>また、厳しい気象条件や特殊土地盤など、更なる制約が加わる積雪寒冷地域での社会資本ストックの機能維持・更新技術についても、一層の研究開発が求められている。</p>	<p>○プロジェクト研究： 社会資本ストック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</p>	<p>・管理水準に応じた構造物の調査・点検技術の確立</p>	<p>「道路土工指針」や「道路トンネル定期点検要領（案）」、「道路トンネル維持管理便覧」へ反映されるとともに、劣化損傷の進んだ道路橋に対する調査・診断マニュアルを作成することにより、構造物の損傷・変状の早期発見や、構造物の保持する健全度・安全性を適切に診断・評価するためのデータ取得が可能となる。</p>
		<p>・構造物の健全度・安全性に関する診断・評価技術の確立</p>	<p>「道路土工指針」や「ダム検査規程」、「道路トンネル定期点検要領（案）」、「道路トンネル維持管理便覧」へ反映されるとともに、劣化損傷の進んだ道路橋に対する調査・診断マニュアルを作成し行政施策に反映されることにより、構造物の損傷・変状に対し、求める管理レベルに応じてその安全性をより正確に、あるいは簡易に診断・評価することが可能となる。</p>
		<p>・構造物の多様な管理水準・構造条件・損傷状態に応じた効率的な補修・補強技術の確立</p>	<p>「道路土工指針」やコンクリート構造物の「補修対策工法施工マニュアル」、「舗装設計施工便覧」道路橋に関する基準類（補修や排水設計関連の便覧）に反映されることにより、多様な現場条件、構造条件、損傷状態等に応じた適切な工法が選択でき、効率的な補修・補強が可能となる。</p>
		<p>・構造物や機械設備における管理水準を考慮した社会的リスク評価技術と、これを活用したマネジメント手法のための技術開発</p>	<p>「土木機械設備の維持更新検討マニュアル」や「ダム安全管理マニュアル（案）」、道路橋の「社会的リスク評価マニュアル」に反映されることにより、損傷度の大きさだけでなく、施設の重要度、管理レベル等に応じた補修・補強プログラムの策定が可能となり、効率的な維持管理を計画的に行うことができる。</p>
	<p>○プロジェクト研究： 寒冷な自然環境下における構造物の機能維持のための技術開発</p>	<p>・寒冷な気象や凍害、流氷の作用に起因する構造物の劣化に対する評価技術の開発と機能維持向上のための補修・補強・予防保全技術の開発</p>	<p>「道路橋床版防水便覧」、「舗装設計便覧」、「凍害・塩害の複合劣化対策マニュアル」等に反映されるとともに、沿岸構造物に係る維持管理技術マニュアル等を作成し行政施策に反映されることにより、構造物の安全性の向上と効率的な維持管理が行われ、その機能維持に貢献する。</p>

重点的研究開発課題	研究内容、 目標とする成果	成果の反映・社会への還元
	<ul style="list-style-type: none"> ・泥炭性軟弱地盤の長期沈下予測法を活用した土構造物の合理的な維持管理技術の開発 	<p>「道路土工－軟弱地盤対策工指針」、「泥炭性軟弱地盤対策工マニュアル」等に反映されることにより、寒冷地における土構造物の安全性の向上及び維持管理コストの低減が図られ、社会資本ストックの機能維持に貢献する。</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ・積雪寒冷地における農業水利施設と自然環境調和機能を有する沿岸施設の維持管理技術の開発 	<p>開水路の凍害診断マニュアル及び農業水利施設の維持管理マニュアルを作成し、行政施策に反映されることや、「自然環境調和型沿岸構造物設計マニュアル」等に反映されることにより、積雪寒冷地における農業水利施設と自然環境調和機能を有する沿岸施設の維持管理に貢献する。</p>
○重点研究	<ul style="list-style-type: none"> ・構造物の非破壊検査技術の高度化と適用技術 ・積雪寒冷地における道路舗装の予防保全的補修技術など、社会インフラの老朽化、厳しい財政状況等を踏まえ、社会インフラの効率的な維持管理に資する技術開発 	<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への反映に結びつく成果を得る</p>
<p>⑤社会資本の機能の増進、長寿命化に関する研究</p> <p>(社会的背景)</p> <p>人口減少、急激な少子高齢化や厳しい財政事情等により、新たな社会資本整備に対する投資余力が減少するなか、国民生活の安定や地域経済の活性化のためには、品質を確保しつつ、より効率的・効果的な社会資本の整備や交通基盤の維持・向上が求められている。</p>	○プロジェクト研究：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	<ul style="list-style-type: none"> ・新形式道路構造・土工構造物等の社会資本の性能評価・性能向上技術の提案 <p>「道路土工指針」等へ反映されるとともに新形式道路構造の性能評価に関するガイドライン等を作成し、行政施策に反映されることにより、設計の自由度の向上及び新技術の開発・活用が促進され、効率的な社会資本の整備に貢献できる。</p>
	○プロジェクト研究：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	<ul style="list-style-type: none"> ・コンクリート構造物、橋梁及び土工構造物の耐久性向上技術の開発 <p>「道路橋示方書」等へ反映されるとともに性能規定に対応した施工マニュアル等を作成し、行政施策に反映されることにより、コンクリート構造物、橋梁及び土工構造物の長寿命化が図られる。</p>
	○プロジェクト研究：冬期道路管理の効率性、的確性向上技術の開発	<p>効率的で的確な冬期道路管理を支援する技術を開発し、「冬期路面管理マニュアル」等に成果が反映されることにより、積雪寒冷地における冬期道路管理の適切で効果的・効率的な事業実施に寄与する。</p>
	○プロジェクト研究：冬期交通事故に有効な対策技術の開発	<p>冬期道路において発生しやすい正面衝突や路外逸脱等の重大事故対策として、車両への衝撃が少なく、設置・維持補修が容易なたわみ性防護柵等の技術開発を行い、防護柵の設置基準に関連する技術指針等に反映されることにより、重大事故削減に寄与する。</p>

重点的研究開発課題		研究内容、 目標とする成果	成果の反映・社会への還元
		・冬期歩道の安全性・信頼性向上技術の開発	冬期歩道の雪氷路面の路面処理技術及び歩道構造を改良・開発し、「冬期路面管理マニュアル」等の技術指針等に成果が反映されることにより、歩行者の転倒事故を防止し、冬期の安全で快適な歩行に寄与する。
	○重点研究	<ul style="list-style-type: none"> ・部分係数設計法等の新たな設計技術や構造の適用技術 ・ICT施工の導入に伴う施工の効率化、品質管理技術 ・冬期道路の機能の評価技術など、材料技術等の進展を踏まえ、社会資本の本来の機能を増進するとともに、社会的最適化、長寿命化の推進に資する技術開発 	国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等への反映に結びつく成果を得る。
工) 土木技術による国際貢献			
<p>⑥我が国の優れた土木技術によるアジア等の支援に関する研究</p> <p>(社会的背景)</p> <p>我が国は、山間狭隘、急峻な地形や台風等の自然災害の発生など、日本特有の自然条件や地理的条件で蓄積した高度な土木技術を有する。これらの技術を世界各地の地域状況に即した防災技術や土木材料・建設技術等として反映させることで、アジアそして世界への技術普及など、途上国支援・国際貢献することが求められている。</p>	○プロジェクト研究： 気候変化等により激甚化する水災害を防止、軽減するための技術開発(再掲)	<ul style="list-style-type: none"> ・不確実性を考慮した地球温暖化が洪水・濁水に与える影響の予測技術の開発(再掲) ・短時間急激増水に対応できる洪水予測技術の開発(再掲) 	「洪水に関する気候変化の適応策検討ガイドライン」等に反映され、成果の国際的な普及を行うことにより、国外の水災害分野での気候変化の適応策の策定、短時間急激増水に伴う洪水被害の軽減に貢献する。
		・途上国における水災害リスク軽減支援技術の開発(再掲)	途上国向け水災害事前復興計画に関する技術資料を作成し、成果の国際的な普及を行うことにより、国外の大規模水害に伴う洪水被害の軽減、早期復旧に貢献する。
	○プロジェクト研究： 大規模土砂災害等に対する減災、早期復旧技術の開発(再掲)	・大規模土砂災害等の危険箇所を抽出する技術の構築(再掲)	深層崩壊発生危険箇所・発生規模予測技術の開発等を行い、成果の国際的な普及を行うことにより、国外においてよりの確な警戒避難体制の構築等が図られることで、災害による人的被害の回避等が可能となるなど、大規模土砂災害が課題となっているアジア諸国の防災対策の推進に貢献する。

重点的研究開発課題	研究内容、 目標とする成果	成果の反映・社会への還元
	<ul style="list-style-type: none"> ・大規模土砂災害等に対する対策技術の構築（再掲） 	<p>異常土砂災害対策に対する危機管理ガイドライン・ハード対策ガイドライン、大規模岩盤斜面の評価・管理マニュアル等を整備し、成果の国際的な普及を行うことにより、よりの確な危機管理計画・対策計画の立案を通じて、国外の安全な地域社会の実現に貢献する。</p>
○プロジェクト研究： 防災・災害情報の効率的活用技術に関する研究（再掲）	<ul style="list-style-type: none"> ・災害危険度情報等の効率的な作成技術の開発（再掲） 	<p>気象条件により変化する災害危険度情報等を適時適切に取得する技術や途上国に適用可能な統合的な洪水・水資源管理を支援する基盤システムを開発し、成果の国際的な普及を行うことにより、国外における被害の軽減に貢献する。</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ・衛星などによる広域災害の範囲・被害規模把握技術の開発（再掲） 	<p>衛星などによる被災範囲・被害規模の検出に関する技術を開発し、成果の国際的な普及を行うことにより、国外における大規模災害時に防災関係機関の迅速かつ効率的な支援を可能にし、災害影響の最小化に貢献する。</p>
○プロジェクト研究： 地域環境に対応した生態系の保全技術に関する研究（再掲）	<ul style="list-style-type: none"> ・流域からの濁質流出が河口域環境へ与える影響の把握と管理技術の提案（再掲） 	<p>流域スケールでみた物質移動形態を把握、解明することで、流出した濁質等の河口・沿岸域への影響を明確にし、積雪寒冷地における河川管理設計指針等に反映され、成果の国際的な普及を行うことにより、国外において山地から沿岸域までを一連の系とした浮遊土砂管理が可能となる。</p>
○プロジェクト研究： 社会資本ストックをより長く使うための維持・管理技術の開発と体系化に関する研究（再掲）	<ul style="list-style-type: none"> ・構造物の多様な管理水準・構造条件・損傷状態に応じた効率的な補修・補強技術の確立（再掲） 	<p>構造物の効率的な補修・補強技術に関する国際規格の検討を通じて、我が国の技術・材料が国際的に認められ、活用されることにより、海外の多くの国における社会資本の長寿命化、機能保全に資する。</p>
○重点研究	<ul style="list-style-type: none"> ・途上国を対象とした都市排水対策技術の適用手法の開発 ・全球衛星観測雨量データの海外における土砂災害への活用技術など、アジアそして世界への技術普及など、国際展開・途上国支援・国際貢献に資する技術開発 	<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への反映に結びつくとともに、国際的な普及を行うことにより国際貢献が可能な成果を得る。</p>

別表-1-2 中期目標期間中の重点的研究開発
 (積雪寒冷に適應した社会資本や食料基盤の整備に関連するプロジェクト研究、重点研究)

重点的研究開発課題	研究内容、 目標とする成果	成果の反映・ 社会への還元
①激甚化・多様化する自然災害の防止、軽減、早期復旧に関する研究 (再掲)	○プロジェクト研究：大規模土砂災害等に対する減災、早期復旧技術の開発 (再掲)	・大規模土砂災害等に対する対策技術の構築 (再掲) 異常土砂災害対策に対する危機管理ガイドライン・ハード対策ガイドライン、大規模岩盤斜面の評価・管理マニュアル等を整備し、行政施策に反映されることにより、よりの確な危機管理計画・対策計画の立案を通じて、安全な地域社会の実現を図る。 (再掲)
	○プロジェクト研究：雪氷災害の減災技術に関する研究 (再掲)	・気候変化に伴う冬期気象の変化・特徴の解明 (再掲) 変動が増大する雪氷気候値や雪氷災害のハザードマップを提示し、「道路吹雪対策マニュアル」等に反映されることにより、吹雪等の雪氷災害対策の計画、設計等を将来にわたり適切に行うことが可能となる。 (再掲)
	○プロジェクト研究：吹雪・視程障害の予測及び危険度評価等の対策技術の開発 (再掲)	・吹雪・視程障害の予測及び危険度評価等の対策技術の開発 (再掲) 吹雪視程障害の予測及び危険度評価技術等の対策技術を開発し、「道路吹雪対策マニュアル」等に反映されることにより、吹雪視程障害時の道路管理者及び道路利用者の判断を支援するなど、吹雪災害発生の防止、軽減に貢献する。 (再掲)
	○プロジェクト研究：冬期の降雨等に伴う雪崩災害の危険度評価技術の開発 (再掲)	・冬期の降雨等に伴う雪崩災害の危険度評価技術の開発 (再掲) 気温の上昇や冬期の降雨による湿雪雪崩の危険度評価技術が雪崩対策に関連するマニュアル等に反映されることにより、事前の警戒避難や通行規制を的確かつ効率的に実施する体制の整備が可能となる。 (再掲)
	○重点研究 (再掲)	・初生地すべりの危険度評価 ・気候変化に対応した寒冷地ダム of 流水管理技術 など、地震・津波・噴火・風水害・土砂災害・雪氷災害等による被害の防止・軽減・早期復旧に資する技術開発 (再掲) 国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等への反映に結びつく成果を得る。 (再掲)
②社会インフラのグリーン化のためのイノベーション技術に関する研究 (再掲)	○プロジェクト研究：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 (再掲)	・廃棄物系改質バイオマスの積雪寒冷地の大規模農地への利用管理技術の提案 (再掲) 廃棄物系改質バイオマスの積雪寒冷地の大規模農地への利用管理技術マニュアル等を作成し、行政施策に反映されることにより、持続的な資源循環型社会の実現に貢献する。 (再掲)

重点的研究開発課題		研究内容、 目標とする成果	成果の反映・ 社会への還元
	○重点研究 (再掲)	・地域エネルギーを活用した土木施設管理技術 など、バイオマス等の再生可能なエネルギーの活用や資源の循環利用等、低炭素・低環境負荷型社会の実現に資する技術開発 (再掲)	国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等への反映に結びつく成果を得る。 (再掲)
③自然共生社会実現のための流域・社会基盤管理技術に関する研究 (再掲)	○プロジェクト研究：河川の土砂動態特性の把握と河川環境への影響及び保全技術に関する研究 (再掲)	・積雪寒冷地の大規模農地での土砂制御技術の提案 (再掲)	農地からの流出土砂量の推測マニュアルの作成と制御技術の提案を行い、行政施策に反映されることにより、土砂堆積による排水路・小河川の機能保全に寄与する。 (再掲)
	○プロジェクト研究：地域環境に対応した生態系の保全技術に関する研究 (再掲)	・流域からの濁質流出が河口域環境へ与える影響の把握と管理技術の提案 (再掲)	流域スケールでみた物質移動形態を把握、解明することで、流出した濁質等の河口・沿岸域への影響を明確にし、積雪寒冷地における河川管理施設の設計指針等に反映されることにより、山地から沿岸域までを一連の系とした浮遊土砂管理が可能となる。 (再掲)
		・積雪寒冷地における河口域海岸の保全技術の提案 (再掲)	河口域海岸の地形変化に及ぼす多様な要因の影響を明らかにし、その保全技術に関するマニュアル等を作成し、行政施策に反映されることにより、長期的視点からみた干潟等の沿岸域の保全管理が可能となる。 (再掲)
		・生物の行動学的視点を加えた氾濫原における生物生息環境の適正な管理技術の提案 (再掲)	生態系保全を人とのつながりの中から検証し、健全な保全技術が河川構造物設計指針等に反映されることにより、現場における河川改修や河川維持管理の効率的で効果的な実施が可能となる。 (再掲)
		・積雪寒冷沿岸域における生物の生息環境の適正な管理技術の提案 (再掲)	河川流出による水産資源への影響を把握し、沿岸環境の保全・管理技術に関するマニュアルを作成し、行政施策に反映されることにより、より安定した水産資源の供給が可能となる。 (再掲)

重点的研究開発課題		研究内容、 目標とする成果	成果の反映・ 社会への還元
	○プロジェクト研究：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 (再掲)	・積雪寒冷地の資源を利用し、地域の特徴を活かした灌漑・排水技術の提案 (再掲)	用水資源量変化や寒暖変動に適応した水管理技術、地域の条件下で労働生産性や土地生産性を改善する大区画圃場地帯の灌漑・排水技術を確立し、農業用水管理マニュアル、配水管理技術マニュアル、土壌養分制御マニュアル、明渠排水路の機能診断マニュアルを作成して行政施策に反映されることにより、安定的な営農維持に貢献する。 (再掲)
		・北方海域の生物生産性向上技術の提案 (再掲)	海域の自然生産システムにおける物理環境を湧昇発生等により、その生産ポテンシャルの改善、さらに沖合海域の生息環境の維持を図る技術を提案し、北方海域の沖合漁場整備マニュアルに反映されることで、食料供給施策に資する。 (再掲)
	○重点研究 (再掲)	・河川の生態系を回復するための調査技術、改善技術 ・積雪寒冷地における河川の土丹層浸食の対策技術 など、自然環境の保全・再生や健全な水循環の維持、食の供給力強化のための北海道の生産基盤づくり等、人と自然が共生する持続可能な社会の実現に資する技術開発 (再掲)	国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等への反映に結びつく成果を得る。 (再掲)
④社会資本ストックの戦略的な維持管理に関する研究 (再掲)	○プロジェクト研究：寒冷な自然環境下における構造物の機能維持のための技術開発 (再掲)	・寒冷な気象や凍害、流氷の作用に起因する構造物の劣化に対する評価技術の開発と機能維持向上のための補修・補強・予防保全技術の開発 (再掲)	「道路橋床版防水便覧」、「舗装設計便覧」、「凍害・塩害の複合劣化対策マニュアル」等に反映されるとともに、沿岸構造物に係る維持管理技術マニュアル等を作成し行政施策に反映されることにより、構造物の安全性の向上と効率的な維持管理が行われ、その機能維持に貢献する。 (再掲)
		・泥炭性軟弱地盤の長期沈下予測法を活用した土構造物の合理的な維持管理技術の開発 (再掲)	「道路土工－軟弱地盤対策工指針」、「泥炭性軟弱地盤対策工マニュアル」等に反映されることにより、寒冷地における土構造物の安全性の向上及び維持管理コストの低減が図られ、社会資本ストックの機能維持に貢献する。 (再掲)
		・積雪寒冷地における農業水利施設と自然環境調和機能を有する沿岸施設の維持管理技術の開発 (再掲)	開水路の凍害診断マニュアル及び農業水利施設の維持管理マニュアルを作成し、行政施策に反映されることや、「自然環境調和型沿岸構造物設計マニュアル」等に反映されることにより、積雪寒冷地における農業水利施設と自然環境調和機能を有する沿岸施設の維持管理に貢献する。 (再掲)

重点的研究開発課題		研究内容、 目標とする成果	成果の反映・ 社会への還元
	○重点研究 (再掲)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 構造物の非破壊検査技術の高度化と適用技術 ・ 積雪寒冷地における道路舗装の予防保全的補修技術 など、社会インフラの老朽化、厳しい財政状況等を踏まえ、社会インフラの効率的な維持管理に資する技術開発	国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等への反映に結びつく成果を得る。 (再掲)
⑤社会資本の機能の増進、長寿命化に関する研究 (再掲)	○プロジェクト研究：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(再掲)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 冬期道路管理の効率性、的確性向上技術の開発 (再掲)	効率的で的確な冬期道路管理を支援する技術を開発し、「冬期路面管理マニュアル」等に成果が反映されることにより、積雪寒冷地における冬期道路管理の適切で効果的・効率的な事業実施に寄与する。 (再掲)
		<ul style="list-style-type: none"> ・ 冬期交通事故に有効な対策技術の開発 (再掲)	冬期道路において発生しやすい正面衝突や路外逸脱等の重大事故対策として、車両への衝撃が少なく、設置・維持補修が容易なたわみ性防護柵等の技術開発を行い、防護柵の設置基準に関連する技術指針等に反映されることにより、重大事故削減に寄与する。 (再掲)
		<ul style="list-style-type: none"> ・ 冬期歩道の安全性・信頼性向上技術の開発 (再掲)	冬期歩道の雪氷路面の路面処理技術及び歩道構造を改良・開発し、「冬期路面管理マニュアル」等の技術指針等に成果が反映されることにより、歩行者の転倒事故を防止し、冬期の安全で快適な歩行に寄与する。 (再掲)
	○重点研究 (再掲)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 部分係数設計法等の新たな設計技術や構造の適用技術 ・ ICT施工の導入に伴う施工の効率化、品質管理技術 ・ 冬期道路の機能の評価技術 など、材料技術等の進展を踏まえ、社会資本の本来の機能を増進するとともに、社会的最適化、長寿命化の推進に資する技術開発 (再掲)	国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等への反映に結びつく成果を得る。 (再掲)

参考資料 -3 年度計画別表（平成 27 年度に実施する研究）

別表ー 1 27年度に実施するプロジェクト研究

プロジェクト研究名		
1. 気候変化等により激甚化する水災害を防止、軽減するための技術開発		
中期目標期間中の研究成果	平成27年度の主な実施内容	平成27年度の主な成果
<ul style="list-style-type: none"> ・不確実性を考慮した地球温暖化が洪水・濁水に与える影響の予測技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・チャオプラヤ川流域等の特定河川を対象にして複数のダウンスケーリングの出力結果を使用して現在気候と将来気候との比較を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・個別流域スケールにおける地球温暖化が洪水・濁水に与える影響の評価
<ul style="list-style-type: none"> ・短時間急激増水に対応できる洪水予測技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・アンサンブルカルマンフィルター（EnKF）と気象予報モデル WRF を組み合わせた領域アンサンブルの降雨予測を行う。また気候・水文特性の異なる流域を対象に予測雨量情報を降雨流出氾濫（RRI）モデルに入力し、不確実性情報を含めた流出・氾濫予測を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・物理的ダウンスケール情報用いた Flash Flood の予測精度の検証
<ul style="list-style-type: none"> ・堤防の浸透安全性及び耐震性の照査技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・模型実験、数値解析等による検討結果を踏まえ、堤防浸透安全性・耐震性の評価手法及び構造物周辺堤防の浸透安全性の評価手法を検討する。 ・堤防基礎地盤の浸透破壊事例及び調査事例に基づいた堤防基礎地盤調査の方法の検討及び堤防基礎地盤内の高浸透ゾーンの空間的分布の把握手法の原位置計測手法の検討 ・浸透安全性・耐震性を評価する手法及び合理的調査方法の検討結果を踏まえ、河川堤防をシステムとして評価する技術を検討する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・堤防及び構造物周辺堤防の被災メカニズムの解明 ・堤防基礎地盤の複雑性を考慮した合理的調査方法の提案 ・河川堤防をシステムとして浸透安全性・耐震性を評価する技術の提案
<ul style="list-style-type: none"> ・効果的な浸透対策や液状化・津波対策を含む地震対策などの堤防強化技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・浸透対策技術の現地モニタリングの継続し、低コストな浸透対策の設計手法の検討を行う。 ・模型実験及び数値解析等を踏まえ、浸透・地震複合対策技術の対策効果の複合評価手法の検討を行う。 ・河川に津波が遡上した場合の被災機構・軽減対策・設計に関して、水理実験・数値解析等で検討する 	<ul style="list-style-type: none"> ・浸透対策のコスト低減のための設計手法の提案 ・浸透・地震複合対策技術の提案 ・河川津波による河川堤防等の被害軽減策の提案 ・河川津波に対する河川堤防等の被害軽減策設計手法の提案
<ul style="list-style-type: none"> ・途上国における水災害リスク軽減支援技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・平成26年度にモデル地域での実践活動に基づいて作成した「大規模危機管理対応計画」に、現地の自治体からのフィードバックを反映させる。 ・他地域への検討の視点を加えて、アジアの洪水常襲地帯を対象とした地域 BCP の作成マニュアルを構築するとともに、これらの成果普及に向けた活動を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・アジアの洪水常襲地帯における洪水危機管理対応計画の作成 ・アジアの洪水常襲地帯を対象とした地域 BCP 作成マニュアル ・国際会議等でのマニュアルの紹介による成果普及

2. 大規模土砂災害等に対する減災、早期復旧技術の開発		
中期目標期間中の研究成果	平成 27 年度の主な実施内容	平成 27 年度の主な成果
<ul style="list-style-type: none"> 大規模土砂災害等の危険箇所を抽出する技術の構築 	<ul style="list-style-type: none"> 火山地域の土石流危険渓流の調査方法を伊豆大島以外の火山地域で試行し、調査手法の検証を行う 火砕流・融雪泥流の被害範囲推定手法に資する計算モデルを検討する。 地震、融雪、豪雨により流動化する地すべりの発生箇所と到達範囲の予測手法を検討する。 災害事例・ストック総点検事例等の分析結果をふまえて災害弱点箇所抽出及び対策緊急度判定手法のとりまとめを行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 火山地域の地形特性を踏まえた土石流危険渓流の調査手法（案）の作成 火山噴火時の土砂災害の緊急減災のための調査手法の作成 地震、融雪、豪雨により流動化する地すべりの発生箇所と到達範囲の予測手法の作成 道路のり面斜面の災害弱点箇所抽出及び対策緊急度判定手法の提案
<ul style="list-style-type: none"> 大規模土砂災害等に対する対策技術の構築 	<ul style="list-style-type: none"> 開発された技術を踏まえ、天然ダム形成後の初動・継続監視期に適応した緊急調査手法を検討する 岩盤の劣化過程や気象条件を考慮した大規模岩盤斜面の評価手法について現地適用実験を行い、道路管理への適用性を検討するとともに、これまでの成果をマニュアルとしてとりまとめる。 落石防護工の全体系の性能照査技術について、実験・数値解析により検討する。 模型実験・現地調査を実施し、のり面構造物の劣化状態を考慮した段階的な補修・補強対策の考え方の整理を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 天然ダム形成後の初動・継続監視期に適応した調査・対策工事の検討の手引きの作成 岩盤の劣化過程を考慮した大規模岩盤斜面の評価・管理マニュアルの作成 落石防護工の全体系での性能照査技術の提案 吹付のり面工を主とした道路のり面構造物のアセットマネジメント手法の提案
<ul style="list-style-type: none"> 大規模土砂災害等に対する応急復旧技術の構築 	<ul style="list-style-type: none"> 土砂災害対策機械の性能評価試験データに基づく作業効率向上のための支援システムの提案、被災箇所への事前調査技術の提案を行い、災害対応建設機械活用マニュアルをとりまとめる。 大型土のうによる災害復旧対策工法について、本設構造物として実現場に適用可能な復旧モデルを検討するとともに、実大模型を試験フィールドに構築し、施工性の検証や交通荷重等による影響を確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> 大規模土砂災害時における最適な建設機械技術導入のためのマニュアルを作成（無人化施工技術における施工効率の改善及び支援システムの提案を含む） 本設構造物への適用を想定した大型土のうによる災害復旧対策工法マニュアル（案）を作成
3. 耐震性能を基盤とした多様な構造物の機能確保に関する研究		
中期目標期間中の研究成果	平成 27 年度の主な実施内容	平成 27 年度の主な成果
<ul style="list-style-type: none"> 構造物の地震時挙動の解明 	<ul style="list-style-type: none"> 提案した地中せん断応力の評価手法を既往の液状化・非液状化事例に適用し、検証及びキャリブレーションを行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 液状化に及ぼす各種影響要因の解明

<ul style="list-style-type: none"> 多様な耐震性能に基づく限界状態の提示 	<ul style="list-style-type: none"> 既設道路橋の基礎模型の正負交番載荷実験により耐荷特性を把握し、橋に求める耐震性能に応じた限界状態について検討を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 性能目標に応じた道路橋基礎の限界状態の設定法の提案
<ul style="list-style-type: none"> 耐震性能の検証法と耐震設計法の開発 	<ul style="list-style-type: none"> 津波の影響に対する橋の破壊モードを確実化させるための損傷制御式支承を考案し、その評価手法の検討を行う。 津波の影響による橋への作用力を軽減するための具体的な構造的対策手法の検討を行う。 動的解析を用いた道路橋基礎の耐震性能評価手法の開発に向け、橋に求める耐震性能に応じた限界状態に対する照査項目、照査値の検討を行う。 数値解析や現地計測、模型実験から得られたデータを元に、山岳トンネルにおいて要求される耐震性能に応じた耐震対策の選定手法に関する検討を行う。 平成26年度までに実施した変状パターン分類、数値解析等の結果を踏まえ、地震時に変状を起こしやすい斜面地盤条件の判定手法をとりまとめる。 平成26年度に実施した遠心力載荷実験の結果を踏まえ、地盤変状箇所の数値解析を行い、評価手法の検討を行う。また、地盤変状を受ける道路橋の地震安全対策に必要な計画・設計等における配慮事項についてとりまとめを行う。 上記を総合して地盤変状を受ける道路橋の耐震安全対策ガイドラインを作成する。 フィルダムの簡易耐震性能照査方法の検討を行う。堤体物性のばらつきや地震の継続時間が地震時変形に与える影響の検討を行う。 再開発ダムの構造的特徴、ダムコンクリートの動的強度・破壊特性等を踏まえ、大規模地震時における再開発ダムの挙動の推定方法及び耐震性能照査方法の検討を行う。 台形CSGダムの構造的特徴、CSGの動的強度・破壊特性等を踏まえ、大規模地震時における同型式ダムの挙動の推定方法及び耐震性能照査方法の検討を行う。 模型実験、解析等により事前降雨の影響を考慮した盛土の耐震対策工の効果に関する検討を行う。 液状化の発生に及ぼす各種要因（細粒分、堆積年代、地震動の継続時間）、特殊土の液状化特性、液状化判定のための地質構造の調査・評価手法に関する一連の知見について、とりまとめを行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 津波の影響に対する損傷制御式支承の提案 津波の影響を受けにくくする構造的対策手法の提案 動的解析を用いた道路橋基礎の耐震性能評価手法の提案 山岳トンネルに要求される耐震性能に応じた耐震対策の選定手法の提案 地震時に地盤変状を起こしやすい斜面地盤条件の判定手法の提案 地盤変状を受ける道路橋の耐震安全対策ガイドラインの提案 大規模地震時におけるフィルダムの簡易耐震性能照査方法の提案 大規模地震時における再開発ダムの挙動の推定方法およびこれを踏まえた再開発ダムの耐震性能照査方法の提案 大規模地震時における台形CSGダムの挙動の推定方法及びこれを踏まえた同型式ダムの耐震性能照査方法の提案 降雨の影響等を考慮した盛土の耐震設計法・耐震補強法の提案 液状化判定法の高精度化

4. 雪氷災害の減災技術に関する研究

中期目標期間中の研究成果	平成27年度の主な実施内容	平成27年度の主な成果
<ul style="list-style-type: none"> 気候変化に伴う冬期気象の変化・特徴の解明 	<ul style="list-style-type: none"> 平成25年度で完了 	

<ul style="list-style-type: none"> 吹雪・視程障害の予測及び危険度評価等の対策技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> 気象履歴等を考慮した吹雪視程障害の予測技術、予測情報をリアルタイムで提供する技術の開発を行う。 冬期道路の吹雪視程障害発生に影響要因とその影響度などの分析結果などを基に、連続的な吹雪危険度評価技術について検討する。 	<ul style="list-style-type: none"> 吹雪視程障害予測技術及び、リアルタイム情報提供技術の開発 連続的な吹雪危険度評価技術の提案
<ul style="list-style-type: none"> 冬期の降雨等に伴う雪崩災害の危険度評価技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> 平成26年度で完了 	
5. 防災・災害情報の効率的活用技術に関する研究		
<p>中期目標期間中の研究成果</p>	<p>平成27年度の主な実施内容</p>	<p>平成27年度の主な成果</p>
<ul style="list-style-type: none"> 防災担当者の防災・災害情報の収集・活用を支援する技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> 平成26年度に試作した、降雨流出氾濫モデルを活用したリアルタイム水位・氾濫予測シミュレーションを用いて、防災担当者がわかりやすい洪水リスクの表現方法の検討を行う。併せて、洪水の状況に応じた災害対応に資するための情報の収集・活用手法の検討を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 洪水状況に応じた情報の収集・活用手段の提案
<ul style="list-style-type: none"> 災害危険度情報等の効率的な作成技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> 新たに IFAS に導入した融雪、蒸発散計算機能を用いて、アジアの河川をモデルケースとした適用性検証を行い、他のモデルとの比較等も含めて評価する。 IFAS の主要な流出解析エンジンである土研分布型モデルについて、CommonMP 上で動作する要素モデルを開発する。 	<ul style="list-style-type: none"> 融雪、蒸発散機能を含む IFAS のアジアの河川への適用 CommonMP 上で動作する土研分布型モデルの要素モデルの開発
<ul style="list-style-type: none"> 衛星などによる広域災害の範囲・被害規模把握技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> メコン川のカンボジア国を対象として、現地での観測やそれに基づく氾濫域の解析結果と、人工衛星による氾濫水量の解析結果とを比較する。 早期被害の把握・応急対策案の作成を支援するシステムを検討するため、津波災害・洪水災害に関する過去の災害における事例分析を実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> 人工衛星による氾濫水量の検証 被災直後の浸水等の被害把握、応急支援アクセスルートの状況の把握、復興の状況把握などの段階に応じた広域的なりモセン技術の活用提案
6. 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		
<p>中期目標期間中の研究成果</p>	<p>平成27年度の主な実施内容</p>	<p>平成27年度の主な成果</p>
<ul style="list-style-type: none"> 公共緑地などから発生するバイオマスの下水道等を活用した効率的回収・生産・利用技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> 下水処理場における刈草処理技術の評価と適用性について整理を行う。 連続実験により前年度構築した藻類培養数値モデルの適用性を検証するとともに、下水培養藻類の回収技術の整理を行う。 電気分解による下水からの有用物質回収の検証実験を行うとともに、回収技術の整理を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 河川管理由来の刈草等を下水処理場にて有効利用する手法の提案 標準的な下水処理システムにおける藻類培養技術の提案と培養藻類由来の資源及びエネルギーの活用方法の提案 電気分解を利用した下水中有用資源の回収技術と回収資源の利用方法の提案。

<ul style="list-style-type: none"> 下水処理システムにおける省エネルギー・創資源・創エネルギー型プロセス技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> 下水汚泥性状による影響と適用条件の明確化を目的として、異なる下水処理場の汚泥の嫌気性消化実験を行う。 現場を想定して、開発技術を組み合わせたケーススタディを行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 下水汚泥性状が嫌気性消化特性に及ぼす影響を解明 標準的な下水処理システムにおける開発技術の導入手法と導入効果の提示
<ul style="list-style-type: none"> 再生可能エネルギー等の地域への導入技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> 刈草の処分や利用に関する実態と地域特性の関連を整理し、地域特性を考慮した LCCO2 算定手法を整理する。 下水灰の肥料としての利用に関する実験の結果等も踏まえ、有効利用技術と安全性評価手法の整理を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 河川管理由来の刈草等の処分又は利用に関する LCCO2 算定手法の提案及び地域特性に応じたバイオマス有効利用システムの導入手法の提案 下水灰有効利用技術の導入手法の提案
<ul style="list-style-type: none"> 廃棄物系改質バイオマスの積雪寒冷地の大規模農地への利用管理技術の提案 	<ul style="list-style-type: none"> バイオマス中の有機物の特性と土壌生産性改善効果との関係を明らかにするとともに、改善効果の高い廃棄物系改質バイオマスの具備すべき条件を整理する。 地域のバイオマス賦存量を整理するとともに、農村 - 都市間の廃棄物系改質バイオマスの広域利用モデルを作成する。 	<ul style="list-style-type: none"> 土壌生産改善効果の高い廃棄物系改質バイオマス利用方法の提案 農村 - 都市間の廃棄物系改質バイオマスの広域利用モデルの提案

7. リサイクル資材等による低炭素・低環境負荷型の建設材料・建設技術の開発

中期目標期間中の研究成果	平成27年度の主な実施内容	平成27年度の主な成果
<ul style="list-style-type: none"> 低炭素型建設材料の開発と品質評価技術の提案 	<ul style="list-style-type: none"> 低炭素型セメントを用いた暴露供試体の解体調査により実環境における耐久性を評価する。 低炭素化を向上させる舗装用添加剤及び低炭素舗装素材の評価方法のとりまとめを行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 低炭素型セメントを用いたコンクリートの実環境における耐久性と室内促進試験の適用性の把握 低炭素化を向上させる舗装用添加剤及び低炭素舗装素材の品質評価手法の提案
<ul style="list-style-type: none"> 低炭素型建設技術の開発と性能評価技術の提案 	<ul style="list-style-type: none"> 低炭素型セメントを用いたコンクリートの耐久性やひび割れ抵抗性の適切な照査方法を検討する。 低炭素化を実現する低炭素舗装技術の性能評価方法を検討する。 積雪寒冷地の舗装リサイクル技術及び低炭素舗装技術について耐久性を検証する。 	<ul style="list-style-type: none"> 低炭素型セメントを用いたコンクリート構造物の設計・施工ガイドライン案の提案 低炭素舗装技術の性能評価方法の提案 積雪寒冷地における舗装リサイクル技術及び低炭素舗装技術の耐久性の評価
<ul style="list-style-type: none"> 低環境負荷型の地域資材・建設発生土利用技術の提案 	<ul style="list-style-type: none"> 不飽和カラム試験、小型土槽実験、及び数値解析により吸着層工法における重金属等に対する吸着効果を検証するとともに、対策工の設計法等を検討する。 盛土や地盤の構造及び水の移動特性を踏まえ、要対策土を盛土材料として利用する際の適切なモニタリング方法について検討する。 	<ul style="list-style-type: none"> 要対策土への対策の設計・施工・維持管理技術の提案

<ul style="list-style-type: none"> ・環境への影響評価技術の提案 	<ul style="list-style-type: none"> ・低炭素化を目的とした新しい舗装用素材・材料のCO2 排出原単位についてとりまとめを行う。 ・低炭素舗装技術のライフサイクルCO2 評価を検討する。 ・実験や観測事例を対象に数値解析を行い、盛土中における水の流入や重金属等の物質移行などを再現するリスク評価技術としての精度を検証して成果をとりまとめる。 ・これまでの各種実験データに基づき、重金属等含有発生土の発生源濃度及び酸性化に関する評価手法を検討し、成果をとりまとめる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・低炭素化を目的とした舗装用舗装素材・材料のCO2 排出原単位データベースの作成 ・低炭素舗装技術のライフサイクルCO2 評価まとめ ・建設発生土の高精度なリスク評価技術の提案 ・自然由来重金属等含有岩石の長期的なハザード評価技術の提案
--	--	---

8. 河川生態系の保全・再生のための効果的な河道設計・河道管理技術の開発

中期目標期間中の研究成果	平成27年度の主な実施内容	平成27年度の主な成果
<ul style="list-style-type: none"> ・河道掘削等の物理環境変化が生物の生息生育環境に与える影響の解明 	<ul style="list-style-type: none"> ・湖沼における結氷下の水質観測を実施する。得られた結果を反映して、結氷影響を加味した三次元流動モデルを構築する。 ・河川における塩水分布観測を実施する。塩水遡上条件を整理する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・汽水域の結氷下の水質挙動を明らかにし、数値モデルを構築。通年での予測技術を確立 ・河川物理指標と塩水遡上の関係の明確化、生物生息環境の簡易推定手法を提案
<ul style="list-style-type: none"> ・河川生態系の保全・再生のための物理環境等を指標とする河川環境評価技術の提案 	<ul style="list-style-type: none"> ・平成26年度までに選定した指標生物群とそれらに影響を与える物理環境の抽出を行い、それらを用いた河川環境評価技術を提案する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・指標生物群とそれらに影響を与える物理環境群を用いた河川環境評価技術の提案
<ul style="list-style-type: none"> ・魚類の産卵環境など生物生息場を考慮した河道設計・河道管理技術の提案 	<ul style="list-style-type: none"> ・樹林化などの砂州の状態が産卵環境に影響を与えているか把握する。 ・礫厚の違いが産卵環境に及ぼす影響を把握する。 ・分級作用が産卵環境に及ぼす影響を把握する。 ・平成26年度までに得られた氾濫原環境の評価手法と再生のための掘削手法を個別河川へ適用するとともに、既存の掘削事例に関するレビューを含めて、課題を抽出し、改善する。 ・実際の施工事例を対象に多自然護岸の有する機能を総合的に評価し、評価結果の妥当性を検証する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・砂州の状態が産卵環境に及ぼす影響及びその形成条件について把握、河道整備手法の提案 ・氾濫原環境評価手法の汎用性・適用性の改善 ・より効果的かつ効率的な河道（高水敷）掘削手法の提案 ・最適な多自然河岸保護工の選択を可能にする評価・設計技術の開発

9. 河川の土砂動態特性の把握と河川環境への影響及び保全技術に関する研究

中期目標期間中の研究成果	平成27年度の主な実施内容	平成27年度の主な成果
<ul style="list-style-type: none"> ・石礫河川の土砂動態特性の解明 	<ul style="list-style-type: none"> ・平成26年度で完了 	

<ul style="list-style-type: none"> ・土砂供給・土砂流出による河川環境・河川形状への影響評価技術の提案 	<ul style="list-style-type: none"> ・土砂供給による河床環境の変化及び河床環境と水生生物の関連性について整理し、河床環境の評価技術について提案する。また、流出土砂の質・量一河道特性一河道変化との関係性を整理し、流入土砂量や川幅設定が河道の景観に与える影響について技術提案をする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・土砂供給による河床環境の変化及び河床環境の変化が水生生物に及ぼす影響を総合的に評価する技術の提案 ・流域からの流出土砂の質や量を踏まえた河道断面形状の設定手法の提案 ・治水・環境・維持管理を総合的に考慮した河川整備方法の提案
<ul style="list-style-type: none"> ・ダム等河川横断工作物からの土砂供給技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・土砂供給方法の違いによる下流河川への影響等について移動床水路実験及び河床変動モデルの計算等により検討を行う。 ・流水型ダム用ゲートの計画・設置について、ダムが無い場合やゲートレスの状態と比較して効果的となる河道特性等の要因分析を実施して、流水型ダムの放流設備の計画・設計技術について提案する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・河床の安定性・環境を考慮した土砂供給・置き土計画立案技術の提案 ・流水型ダムの放流設備の計画・設計技術の提案
<ul style="list-style-type: none"> ・積雪寒冷地の大規模農地での土砂制御技術の提案 	<ul style="list-style-type: none"> ・既存の土砂流出モデルを大規模農地流域へ適用し、流域内で様々な土砂流出抑制対策を行った場合の効果予測を実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・農地流域からの土砂流出抑制技術の提案

10. 流域スケールで見た物質の動態把握と水質管理技術

中期目標期間中の研究成果	平成27年度の主な実施内容	平成27年度の主な成果
<ul style="list-style-type: none"> ・各土地利用における物質動態を統合した流域スケールでの水・物質循環モデルの構築 	<ul style="list-style-type: none"> ・雨天時栄養塩類等の流出に関する現地調査を行い、流出機構を推定する。また、昨年度抽出された都市や森林等各土地利用における汚濁負荷流出モデルの適用性の課題について解決方法を検討し、チューニングを行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・都市や森林等の各土地利用における栄養塩類等の流出機構を推定 ・各土地利用における物質動態を統合した水・物質循環モデルの構築
<ul style="list-style-type: none"> ・流域からの汚濁負荷が閉鎖性水域の水質に及ぼす影響の解明と対策手法の提案 	<ul style="list-style-type: none"> ・底質からの栄養塩溶出に寄与する要因を整理し、閉鎖性水域の水質変化予測手法を提案する。さらに、水質汚濁対策手法に関する様々な検討を行う。 ・湖沼における藻類増殖と栄養塩等の関連性について、特に微量金属に着目しながら藻類生長試験により評価する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・底質の溶出傾向を左右する因子の解明 ・閉鎖性水域の水質変化予測手法の提案 ・水質汚濁対策手法の提案・検討
<ul style="list-style-type: none"> ・流域スケールで見た水質リスクの実態解明と対策技術の提案 	<ul style="list-style-type: none"> ・非点源の病原微生物の対策技術の評価する。 ・下水道における高度処理法や消毒法による病原微生物の除去効果に関する実験や調査を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・合流式下水道による病原微生物の対策技術の提案 ・公共用水域の水質管理のため、下水道における病原微生物の適切な対策技術を提案

11. 地域環境に対応した生態系の保全技術に関する研究

中期目標期間中の研究成果	平成27年度の主な実施内容	平成27年度の主な成果
<ul style="list-style-type: none"> ・流域からの濁質流出が河口域環境へ与える影響の把握と管理技術の提案 	<ul style="list-style-type: none"> ・水文観測・放射性同位体トレーサにより土砂生産量を評価する。 ・既存の分布型流出モデルを改良する。 ・濁度計によりSS・栄養塩流出量を評価する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・土砂生産量の空間分布を考慮した分布型水土砂流出モデルの提案 ・水・土砂・栄養塩流出のモニタリング手法の提案

<ul style="list-style-type: none"> ・積雪寒冷地における河口域海岸の保全技術の提案 	<ul style="list-style-type: none"> ・大規模な河川出水に伴う海域への土砂供給と波や流れに伴う海域での土砂移動、さらに河道掘削や港建設などの人為的要因に伴う土砂輸送量の制限が河口地形に与える影響を定量的に評価する。また、評価結果を踏まえて、安定的な河口域海岸の保全手法を検討する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・河口域海岸における地形変化特性の評価 ・安定的な河口域海岸の保全手法の提案
<ul style="list-style-type: none"> ・生物の行動学的視点を加えた氾濫原における生物生息環境の適正な管理技術の提案 	<ul style="list-style-type: none"> ・タグを用いたサクラマス幼魚の降下行動調査、及び電波発信機を用いたシロザケの遡上行動調査を行う。 ・旧川群などの生息魚類の評価を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・魚類の降下行動・遡上行動に基づいた河川横断工作物の影響評価 ・河川横断構造物の評価手法の提案 ・堤内地氾濫原水域の保全・再生優先度評価手法の開発
<ul style="list-style-type: none"> ・積雪寒冷沿岸域における生物の生息環境の適正な管理技術の提案 	<ul style="list-style-type: none"> ・水産生物の生息環境の評価手法について現地検証を行い、評価手法の一般化に向けて検討する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・沿岸域における水産生物の生息環境の評価手法の確立

12. 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

中期目標期間中の研究成果	平成27年度の主な実施内容	平成27年度の主な成果
<ul style="list-style-type: none"> ・積雪寒冷地の資源を利用し、地域の特徴を活かした灌漑・排水技術の提案 	<ul style="list-style-type: none"> ・将来の気候変動を想定した水管理シミュレーションを行い、水資源量情報等を活用した農業用水管理技術を検討する。 ・大区画圃場での用水量調査を行う。大区画圃場における5カ年の用水量データを分析して、用水計画手法を検討する。 ・地下灌漑による土壌養分制御に関する圃場調査と室内実験で得られた結果をとりまとめる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・気象変化と短期圃場水需要の応答変動の解明 ・気候変動下での農業用水管理技術の開発とマニュアルの作成 ・田畑輪作圃場の用水量の解明と用水計画手法の提案 ・地下灌漑を利用した泥炭地水田での土壌窒素制御手法の評価
<ul style="list-style-type: none"> ・北方海域の生物生産性向上技術の提案 	<ul style="list-style-type: none"> ・北方海域における漁場開発効果に関する効果予測手法について検討を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・海域の物理環境改変による漁場開発効果の総合的な評価手法の提案

13. 社会資本ストックをより長く使うための維持・管理技術の開発と体系化に関する研究

中期目標期間中の研究成果	平成27年度の主な実施内容	平成27年度の主な成果
<ul style="list-style-type: none"> ・管理水準に応じた構造物の調査・点検技術の確立 	<ul style="list-style-type: none"> ・国際ラフネス指数（IRI）に着目し、路面性状の簡易把握手法の検証などを実施する。 ・既往のトンネル点検データの分析等により、管理水準に応じたトンネル点検項目や頻度の検討、変状状態の適切な診断を行うための事例集の作成等を通じて、合理的な点検・診断手法の検討を行う。 ・劣化損傷の生じた既設橋梁部材の損傷調査を行うとともに各種の調査手法の適用性について検討する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・人力作業を軽減した路面性状の効率的取得技術を提案 ・トンネルの重要度等に応じた管理水準設定のための技術項目及び合理的な点検・診断手法の提案 ・各種調査手法の適用性の把握、及び実橋梁部材の劣化損傷と残存耐荷性能の関係に関するデータの収集・蓄積

<ul style="list-style-type: none"> ・ 構造物の健全度・安全性に関する診断・評価技術の確立 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 路盤浸水の有無の条件差を設定した舗装実大舗装供試体に対する長期の繰返し載荷試験や現道の路面性状データの分析を通じ、舗装の損傷過程を明らかにする。 ・ 模型供試体や実トンネル等を用いて、トンネルが致命的な損傷に至る可能性を内含するかどうかを簡易に診断できる手法、うき・はく離の検出手法に関して検討を行う。 ・ 劣化損傷の生じた既設橋梁部材の耐荷力試験及び数値解析を行い、耐荷力評価手法及び診断手法について検討する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ ライフサイクルを見据えた舗装の維持修繕手法に資する構造的健全度の評価方法を提案 ・ トンネルの安全状態を簡易に診断する手法の提案 ・ 劣化損傷の生じた既設橋の耐荷力評価手法及び診断手法の提案
<ul style="list-style-type: none"> ・ 構造物の多様な管理水準・構造条件・損傷状態に応じた効率的な補修・補強技術の確立 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 「補強土壁の維持管理手法の開発に関する共同研究」に参加する補強土関連会社、NEXCO 総研、防衛大学等と連携し、様々な現場条件、構造条件と損傷状態を関連付けた補強土壁の変状シナリオを作成する。また、補修・補強方法、失敗事例等を整理し、補修・補強工事のノウハウをまとめる。 ・ 実環境下での暴露試験や試験施工等を実施し、施工性・耐久性等を検討する。また、補修対策工法施工マニュアル(断面修復編、表面保護編、ひび割れ修復編)の作成を行う。 ・ 舗装実大供試体に対する繰返し載荷試験により舗装の破壊を再現し、その損傷過程を明らかにする。 ・ 生活道路における簡略的な維持補修技術の調査・設計から補修までのシナリオを構築し、その妥当性を確認する。 ・ 実 PC 橋に試験設置した桁端部用排水装置の経過観察を行い、対策効果の確認を行う。 ・ 現地計測により、既設道路橋排水装置への作用荷重に関する検討を行う。 ・ 実構造を模擬した PC 橋桁端部の供試体を用いた載荷試験を行い、応力状態と破壊性状に関する検討を行う。 ・ 実鋼橋において試験施工した当て板補強の経過観察を行い、対策効果の確認を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 変状のシナリオや損傷の程度に応じた適切な補修・補強方法の選定の提案 ・ 補修対策工法施工マニュアル(断面修復編、表面保護編、ひび割れ修復編)のとりまとめ ・ 幹線道路におけるライフサイクルを見据えた維持修繕手法を提案 ・ 生活道路における簡略的な維持修繕手法を提案 ・ コンクリート橋の桁端部用排水装置の提案 ・ 削孔が PC 橋桁端部に及ぼす影響の提示と、削孔時の影響評価法の提案 ・ 鋼桁端部の腐食に対する当て板設計法の提案
<ul style="list-style-type: none"> ・ 構造物や機械設備における管理水準を考慮した社会的リスク評価技術と、これを活用したマネジメント手法のための技術開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 設備の信頼性、経済性、安全性、社会的影響度及び相互補完性の定量的評価に基づく設備の維持管理計画の立案手法、複数施設グループ内評価に基づく設備の仕様検討手法及びそれらの運用方法等について検討する。 ・ 部材の損傷リスク評価手法及びリスク発生による影響の評価手法で構成されるリスク評価手法についてとりまとめる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 複数施設によるグループ内の相互補完及び社会的影響度等を考慮した維持管理計画の立案手法、並びに更新時の設備の仕様検討手法の提案 ・ 橋梁のリスク評価手法の提案

14. 寒冷な自然環境下における構造物の機能維持のための技術開発		
中期目標期間中の研究成果	平成27年度の主な実施内容	平成27年度の主な成果
<ul style="list-style-type: none"> ・ 寒冷な気象や凍害、流水の作用に起因する構造物の劣化に対する評価技術の開発と機能維持向上のための補修・補強・予防保全技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 舗装、防水層、床版構造体の抵抗特性に関する実験により、高機能防水システムの性能評価に必要な規格値について検討する。 ・ 非破壊・微破壊試験の適用性を検証し、複合劣化を受けた壁高欄の効率的な点検・診断技術や補修・補強対策の検討を行う。 ・ 材料試験、試験施工などにより融雪水による損傷に対応した舗装補修材料と工法について検討を行うとともに、融雪水に強い舗装補修対策手法に関する追跡調査を行う。 ・ 海水摩擦による重防食被覆鋼材の耐久試験並びに炭素鋼の繰り返し錆除去に関する水槽実験を行うとともに、補修工・新型陽極防食工の暴露試験と耐久試験を実施する。 ・ 試作計測装置を用いた現場適合性試験を実施し、適用範囲及び運用方法のとりまとめを行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 舗装、防水層、床版構造体の性能評価技術、性能管理基準の提案 ・ 防水システムの高耐久化技術の提案 ・ 「凍害・塩害の複合劣化対策マニュアル」の提案 ・ 融雪水に強い舗装補修材料と工法の開発 ・ 融雪水を考慮した舗装の対策手法の中長期的影響・効果の予測 ・ 氷海域における金属材料の損耗量評価手法の概略的な方法論の提案 ・ 氷海域に適した低コストな補修工法・新型陽極防食工法の提案 ・ 水中構造物内部の劣化・損傷状況探査及び可視化技術の開発 ・ 音響計測技術を利用した沿岸施設に近づく海水の計測技術の開発
<ul style="list-style-type: none"> ・ 泥炭性軟弱地盤の長期沈下予測法を活用した土構造物の合理的な維持管理技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 長期沈下予測法を用いて道路盛土の補修サイクルや補修方法選定に関する検討を行うとともに、盛土の拡幅や嵩上げに有効な対策技術の設計法について検討する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 長期沈下した道路盛土の維持管理方法及び盛土の拡幅や嵩上げに有効な対策技術の提案
<ul style="list-style-type: none"> ・ 積雪寒冷地における農業水利施設と自然環境調和機能を有する沿岸施設の維持管理技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 補修後の開水路の変状発生メカニズムを解明し、耐用年数算定手法を確立する。 ・ 自然環境調和型沿岸構造物における環境性能の規定化及び機能診断手法の検討を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 補修後の開水路におけるモニタリング手法の開発と耐用年数算定手法の提案 ・ 農業水利施設の維持管理マニュアルの作成 ・ 環境変動下における自然環境調和型沿岸構造物の順応的な維持管理技術の開発。

15. 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		
中期目標期間中の研究成果	平成27年度の主な実施内容	平成27年度の主な成果
<ul style="list-style-type: none"> ・新形式道路構造・土工構造物等の社会資本の性能評価・性能向上技術の提案 	<ul style="list-style-type: none"> ・平成26年度に実施したヒンジを有するプレキャストカルバートの正負交番載荷実験をもとに、損傷過程及び破壊特性を評価する。 ・背面に軽量盛土を有する橋台において、橋台や盛土の特性（盛土高や材料等）が地震時挙動に与える影響を解析的に評価する。 ・補強土壁などの土工構造物を対象として、要求性能を考慮した性能評価手法・設計手法について検討し、成果をマニュアル（案）としてとりまとめる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ヒンジを有するプレキャストカルバートの性能目標に応じた限界状態の設定 ・背面に軽量盛土を有する橋台の性能目標に応じた限界状態の設定 ・新形式道路構造の性能評価ガイドライン（案）の作成 ・管理水準に応じた要求性能を考慮した土工構造物の性能評価手法・設計手法の提案
<ul style="list-style-type: none"> ・コンクリート構造物、橋梁及び土工構造物の耐久性向上技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・スケーリング・ひび割れが複合化した場合の凍害の進行予測式、塩化物イオンの浸透評価式を開発する。また、凍害の各種劣化形態を複合的に受けたコンクリートの性能評価式を提案する。 ・鋼橋塗装の性能評価に関する研究：各種塗料・塗装系の性能評価試験を引き続き行い、現行の試験・評価方法の妥当性の検証と性能基準値に関する検討を行う。必要に応じて、試験・評価方法の改良に関する検討も行う。得られた成果をもとに、新設鋼橋塗装の性能評価技術を取りまとめる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・「凍害診断の手引き」のとりまとめ ・現行の試験・評価方法による塗料・塗装系の性能の把握 ・現行の試験・評価方法の評価 ・性能基準値の把握 ・新設鋼橋塗装の性能評価方法の提案
16. 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		
中期目標期間中の研究成果	平成27年度の主な実施内容	平成27年度の主な成果
<ul style="list-style-type: none"> ・冬期道路管理の効率性、的確性向上技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・道路管理者と連携した冬期路面すべり抵抗モニタリングを実施し、冬期路面状態の出現特性と気象や道路構造等との関係性の分析及びすべり特性診断技術の検討を行うと共に、路面管理水準判断支援技術の検討を行う。 ・熱水混合散布などの散布剤や散布技術の改良に関する試験道路及び実道での散布試験を行う。 ・降雪状況に応じた作業所要時間予測による除雪出動判断支援技術、及び隣接工区との連携をシミュレーションする除雪運用支援技術の検討を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・気象、道路構造等による路線のすべり特性診断技術の確立 ・道路気象と診断技術に基づいた冬期路面管理水準判断支援技術の確立 ・散布剤や散布技術の改良、散布機械の改良も合わせた凍結路面処理技術の提案 ・除雪機械作業効率化マネジメント技術の運用方法の提案

<ul style="list-style-type: none"> ・冬期交通事故に有効な対策技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・高速道路用ワイヤーロープ式防護柵整備ガイドライン案の検討を行う。 ・一般道路中央分離帯用の整備効果測定と整備ガイドライン案の検討を行う。 ・路肩用ワイヤーロープ式防護柵の施工及び維持管理技術の開発に関する検討、整備効果測定と整備ガイドライン案の検討を行う。 ・北海道内の国道における工作物衝突事故対策マニュアル案の検討を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・高速道路用／一般道路中央分離帯用／路肩用ワイヤーロープ式防護柵整備ガイドライン案の策定 ・工作物衝突事故対策マニュアルの策定
<ul style="list-style-type: none"> ・冬期歩道の安全性・信頼性向上技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・適用性試験結果をふまえ、歩道部の冬期路面処理機械の仕様をとりまとめる。 ・冬期歩道の路面処理の実施方法等の効率化に関する検討を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・歩道部の冬期路面処理機械の開発 ・最適な冬期の歩道路面管理技術の提案

別表－2 27年度に実施する重点研究

重点的研究開発課題	
1. 激甚化・多様化する自然災害の防止、軽減、早期復旧に関する研究	
項目名	平成27年度の実施内容
集中豪雨等による洪水発生形態の変化が河床抵抗及び治水安全度にもたらす影響と対策に関する研究	出水時の水位と河床形態を予測する河床変動数値モデルを開発し、実河川の観測データで精度の検討を行い、洪水発生形態の変化が河床抵抗及び治水安全度にもたらす影響と対策に関する検討を実施する。
積雪・融雪状況に適応した寒冷地ダムの流水管理に関する研究	航空レーザー測量データを用いて、積雪と地形との関係を分析し、メッシュ積雪深の推定手法を検討する。ダム流域の長期的な積雪・融雪の傾向を予測する手法を検討する。
初生地すべりの変動計測システムと危険度評価技術の開発	航空レーザー測量データを用いて、空中写真判読では抽出困難な地すべり移動体の地形的特徴を明らかにし、危険度評価指標を検討する。変動計測システムについては、野外実証実験のデータを基に、現地での適用方法について検討する。
ゆるみ岩盤の安定性評価法の開発	亀裂に支配された複雑・多様な不安定化の形態を示すゆるみ岩盤の不安定範囲、安定度、対策工の効果などを適切に評価できる手法の開発を目的として、ゆるみ岩盤の解析モデル化方法、安定性評価方法、岩盤斜面の評価に当たっての本開発手法の適用条件と有効性について検討を行う。
河川結氷災害の現象の解明及び災害対策技術の開発	アイスジャム発生条件を明らかにするための水理実験を実施する。実験結果を用いてアイスジャム再現計算モデルを構築し、河川結氷災害対策について検討する。
津波による流水群の陸上来襲に備えた沿岸防災に関する研究	氷の離散体的性質を考慮したより高度な漂流シミュレーションを開発し、海水遡上を考慮した津波ハザードマップ作成支援ツールを構築する。
河床変動の影響を考慮した設置型流速計による洪水流量観測手法に関する研究	本省及び地方整備局の協力を得て、河川における洪水のデータを蓄積する。小規模河床波と流体抵抗に着目し、新しい水位・流量関係を構築するための技術を体系化すると共に、設置型流速計を用いた河床変動を加味した自動流量観測手法を提案する。
泥炭地盤の変形特性を考慮した土構造物の耐震性能照査に関する研究	遠心力模型実験により、盛土底部の液状化に有効な耐震補強技術に関する検討を行う。さらに、調査・設計の体系化に向けた枠組みについてとりまとめる。
越水等による破堤の被害軽減技術に関する研究	河川堤防の決壊を締め切るための新たな災害復旧工法を検討するため、実物大実験と縮尺模型実験によって水中へ投入したブロックの基本的な挙動と移動限界の把握を行い、現地に適用可能な施工方法の検討を行う。
既設落石防護構造物の補修・補強技術に関する研究	部材や構造物に対する各種衝撃実験及び数値解析結果をもとに、既設落石防護構造物の耐荷力評価技術及び補修・補強技術の提案を行う。
道路構造による吹きだまり対策効果の定量化に関する研究	前年度までに作成した吹きだまり数値シミュレーションプログラムの精度を確認するとともに、同プログラムを用いて、道路構造による吹きだまり対策の定量的評価の検討を行う。
大規模農業用水利システムにおける地震等緊急時の管理技術の開発	過年度に実施した、大規模災害時の幹線水路管理における施設管理者の対応行動を阻害する被害リスクの分析結果をもとに、大規模災害に備えた幹線水路施設の管理システムの開発及び管理体制の検討を行う。
高流速域における河川構造物の安定性に関する研究	水面波と河床との相互作用を考慮した数値計算モデルの開発を行い、既往実験と比較検証する。また、高速流下において、水面波と河床が大きく変動した際のブロックの安定性を実験で確認する。

融雪等による道路斜面災害の調査・評価手法に関する研究	融雪期の災害履歴をもとに、発生要因の詳細な検討を行うとともに、道路斜面管理に適用可能な融雪量調査・評価手法を検討する。また、融雪期における盛土等の変状機構について調査、分析を行う。
結氷河川における津波災害の防止・軽減技術に関する研究	河川津波対策の現地における実証試験を行いその効果を検証する。結氷時を想定した河川構造物周辺の河川津波実験を実施し、漂流物の輸送メカニズム、施設の安全性評価に関する検討を実施する。
流水勢力変動に伴う沿岸防災の対策手法に関する研究	波遡上対策案について既存施設の実態調査及びヒアリングを行い、対策工法案を設定し、水理模型実験（断面及び平面）によりその効果の検討を行う。併せて、波遡上低減特性を数値解析により検証する。
極端な暴風雪の評価技術に関する研究	暴風雪時の吹雪量、降雪量、風速等を観測し、吹雪量に与える気象要因の影響度を整理する。また、暴風雪時の吹雪量の評価指標の提案に向けて、過去の暴風雪災害時の被害事例と気象データを収集整理する。
路側設置型防雪柵の防雪機能の向上に関する研究	開発中の路側設置型防雪柵について、実物大の柵を用いた現地検証試験と模型を用いた風洞実験を行う。両結果を用いて、風向変化時を含めた路側設置型防雪柵の効果評価を行う。
流木の流出実態を踏まえた流木対策の高度化に関する研究	既往の流木発生事例における流木量や地形等のデータ整理及び今後のデータ蓄積に向けた調査要領（案）を検討する。また、空中写真や LP データ等を活用した高精度の発生流木量の推定手法を検討する。
土石流・斜面崩壊の監視・観測技術に関する研究	地形・地質の異なるモデル流域を選定、土層厚を計測し、最適な計測機器や調査手法を検討する。継続的に表層崩壊が発生している那智川流域をモデル地区とし、長期間の観測を行い、表層崩壊・土石流の監視手法を検討する。
土石流発生後等の初期対応の高度化に関する研究	土石流が発生した渓流で不安定土砂の堆積箇所を定点観測し変状を整理する。また、崩壊源頭部や天候の条件により地上調査が困難な箇所において UAV 等を活用した調査手法を試行する。
地下水排除工の効率的な点検手法及び定量的な健全度評価に関する研究	地下水排除工の劣化・損傷事例を全国から収集して実態を調査するとともに、立ち入りが困難な地下水排除工における遠隔点検手法の適用性を調査する。また、地下水排除工の機能・性能低下と地すべり安定性との関係について検討する。
短時間多量降雪による雪崩の危険度評価に関する研究	短時間多量降雪による雪崩の事例収集を行い、気象データ等を用いて短時間多量降雪時の雪崩発生の気象と積雪条件を解析する。また、雪崩発生場の植生や地形状況を整理し、短時間多量降雪による雪崩発生との関係を分析する。
既設部材への影響軽減等に配慮した耐震補強技術に関する研究	既設コンクリート部材への削孔量の軽減が可能な耐震補強工法、鋼材等の現場溶接を要しない耐震補強工法、断面寸法の増加を抑制した橋脚の耐震補強工法について検討し、実験による検証を行う。
火山灰質地盤における杭基礎の耐震補強技術に関する研究	火山灰質地盤の液状化強度比や液状化層厚の違いによる地盤の応答加速度や応答変位が杭基礎に及ぼす影響を遠心力模型実験により検討する。また、実験結果を有限要素法解析で再現するために必要なパラメータの検討を行う。
特殊土における既設杭基礎の要求性能に応じた耐震補強技術に関する研究	特殊土である火山灰地盤の液状化に対する既設杭基礎の大型振動台実験を実施し、骨組みフレーム解析により、耐震補強技術（コンポジットパイル工法）の効果検証を行う。
防雪林の機能向上に関する研究	道路防雪林において現地調査を行い、樹高等の林況と下枝の枯れ上がり状況を把握する。また、模擬実験に向けた基礎データ収集のため、林況の異なる防雪林において、風速等の現地観測を実施する。

<p>プレキャスト部材を用いた既設カルバートの耐震性能評価と補強方法に関する研究</p>	<p>プレキャスト部材を用いたカルバートの損傷事例を収集し、損傷メカニズムを分析する。 動的遠心模型実験や数値解析により、耐震性能（安全性、供用性、修復性）の観点から、要求性能に応じた既設プレキャストカルバートの限界状態を設定するための基礎的検討を行う。</p>
<p>2. 社会インフラのグリーン化のためのイノベーション技術に関する研究</p>	
<p>項目名</p>	<p>平成27年度の実施内容</p>
<p>積雪寒冷地における再生粗骨材のプレキャストコンクリートの利用拡大に関する研究</p>	<p>中品質及び中品質基準外の再生粗骨材を使用したプレキャスト製品の暴露試験による耐久性検証等を行う。また、再生粗骨材を用いたプレキャスト製品の利用マニュアル（案）を提案する。</p>
<p>骨材資源を有効活用した舗装用コンクリートの耐久性確保に関する研究</p>	<p>品質の異なる20種類の骨材を用いた舗装コンクリートの疲労試験などを継続して行う。最終成果として、各種骨材のコンクリート舗装用としての品質の確認方法、舗装コンクリートの要求性能とその確認方法について取りまとめる。</p>
<p>建設機械における温室効果ガス及び排出ガスの影響評価に関する研究</p>	<p>建設機械からの温室効果ガス及び排出ガスの共通試験方法を作成するための基礎データとして、現行試験法における再現性及び実稼働時との乖離の程度を把握する。また、各種材料による掘削試験地盤を作成し、再現性を調査する。</p>
<p>3. 自然共生社会実現のための流域・社会基盤管理技術に関する研究</p>	
<p>項目名</p>	<p>平成27年度の実施内容</p>
<p>河川事業への遺伝情報の活用による効率的・効果的な河川環境調査技術と改善技術に関する研究</p>	<p>本研究のモデル魚種であるカジカについて、遺伝情報及び物理環境の情報を踏まえた整理を行い、具体的な保全策を提案する。また、平成24年度から平成26年度に実施した共同研究の成果等を踏まえ、河川環境調査の分野における効率的な遺伝情報の活用方法について取りまとめを行う。</p>
<p>ダムによる水質・流況変化が水生生物の生息に与える影響に関する研究</p>	<p>ダム下流における餌資源としての底生生物の変化が魚類に与える影響について分析し、また、これまでの研究成果をとりまとめ、ダムによる水質・流況変化が下流生態系に及ぼす影響を評価するための指標の提案を行う。</p>
<p>積雪寒冷地河川における水理的多様性の持続的維持を可能にする河道設計技術の開発</p>	<p>水生生物（ハナカジカ）の物理場に対する選好性を年齢別に評価することで河川生態系評価モデルの精度向上を図り、重み付き利用可能面積を評価基準とした河道設計手法について検討を行う。</p>
<p>環境に配慮したダムからの土砂供給施設の開発及び運用に関する研究</p>	<p>単一粒径土砂だけではなく、粘性土や塵芥を多少含む実際の現場における様々な土砂条件に対して有効に機能する潜行吸引式排砂管の形状・諸元の考え方を提案する。また、ダムからの土砂供給施設として運用可能な流量調節設備を提案する。さらに、下流河川の環境を回復・維持するための土砂供給施設の操作方法の考え方を整理する。</p>
<p>下水処理プロセスにおける化学物質の制御技術に関する研究</p>	<p>活性汚泥処理法の下水処理水中に残存する微量化学物質（医薬品類、PRTR制度対象物質）と総毒性を対象として生物処理的手法（担体処理）による除去技術を検討する。</p>
<p>水環境中における未規制化学物質の挙動と生態影響の解明</p>	<p>過年度に選定した化学物質について、実河川における挙動の調査と環境中挙動に係るパラメータの収集を行い、河川水中の化学物質の挙動を明らかにする。また、調査対象化学物質の生態リスク初期評価を実施する。</p>
<p>積雪寒冷地域における土丹河床の侵食過程と河川構造物等の影響に関する研究</p>	<p>軟岩河川の側方侵食を考慮した数値計算モデルを構築し、実験結果、現地観測結果を用いて精度の検証を行う。また、侵食防止対策のひとつとして、ネットによる土砂トラップ効果のモニタリングを行う。</p>

水質対策工の長期的な機能維持に関する研究	既整備の水質対策工（緩衝林帯・水質浄化池）の機能調査を実施し、長期的な視点に立った機能評価を行う。また、自然の機能を利用した水質浄化施設の長期的な機能維持を考慮した計画設計技術と維持管理方法を検討する。
河道内植生の管理手法の高度化に関する研究	平成26年度に提案した群落クラスタを用いて、河道内植生動態の予測手法を開発する。同時に、河道内樹木の生育に伴う管理コスト変化を予測する手法を開発する。
生物応答手法を用いた下水処理水の評価と処理の高度化に関する研究	活性汚泥法による排水の生物影響の低減効果及びその季節変動を評価するとともに、排水中に存在する生物影響原因物質の知見を得るため、平成26年度に引き続き複数の下水処理場より得た排水で生物応答試験を実施する。
地球温暖化が水環境に与える影響評価と適応策に関する研究	閉鎖性水域の水質モデルの精度向上のため、降雨パターンや水温が水質に与える影響を調査する。また、次世代シーケンスを用いた藻類種の簡易的なモニタリング手法の開発を試み、流域における適応策の検討を行う。
多様化する感染症に応じた下水処理水の高度な消毒手法の構築に関する研究	新たなリスク要因としての抗生物質耐性菌、ウイルスの紫外線感受性を明らかにし、確実な消毒効果を得るための処理水質や光回復による影響を評価する。
既存データを活用した河川におけるインパクトレスポンスの分析手法に関する研究	直轄河川を対象に、河川整備計画等から、流域・河川特性、河川事業に伴うインパクト、河川環境に関する課題に関する情報収集を行い、これらの関係性を明確にする。その後、河川環境に関する課題を類型化し、河川事業に伴うインパクトとの関係を整理する。
ダム の 供用 が 魚 類 の 個 体 群 に 及 ぼ す 影 響 と 環 境 影 響 評 価 手 法 の 高 度 化 に 関 す る 研 究	日本全国のダムを対象として、流域スケールにて魚類のデータの有無及びその豊富さを調査し、詳細検討を行う対象ダムを選定する。また、対象ダムにおける魚類相のデータを収集し、種多様性に関する基礎的な解析を行う。
再繁茂プロセスを考慮した河畔林管理技術に関する研究	河畔林伐採後の平面流況予測評価及び景観予測評価、再繁茂プロセスを考慮した生物生息環境の評価手法を検討する。

4. 社会資本ストックの戦略的な維持管理に関する研究

項目名	平成27年度の実施内容
積雪寒冷地における道路舗装の予防保全に関する研究	舗装の予防保全のため、道路の損傷、劣化を未然に予測する道路診断方法及び舗装の長寿命化のための対策手法を提案する。
繊維シートによるRC床版の補強設計法に関する研究	配力鉄筋方向のみに炭素繊維シート補強されたRC床版供試体の輪荷重走行試験を行い、疲労損傷過程における配力鉄筋方向に張り付けたシートの効果を調査する。また、格子貼りにおけるシート単体の疲労性状を検討する。
塩害橋の再劣化を防止するための維持管理技術に関する研究	平成26年度に実施した各地方整備局での電気防食橋梁調査結果の調査票を分析することにより、塩害補修後の再劣化要因を特定し、実際の橋梁において詳細調査を実施して再劣化防止のための維持管理手法の検討を行う。
ひび割れ損傷の生じたコンクリート部材の性能に関する研究	水平ひび割れが生じたコンクリート橋の現地調査を実施し、これまでの実験や解析とあわせて、耐荷性能に影響を及ぼすひび割れの推定、微破壊や非破壊検査手法を適用する際の留意事項を検討する。
メンテナンスサイクルに対応したグラウンドアンカーの維持管理手法に関する研究	グラウンドアンカーの機能低下につながる損傷要因を、人的技量によらない簡便な方法で点検できる手法の確立を目的として、傷要因（要因）を見つけるための点検手法、健全性調査手法及び維持管理手法に関する検討を行う。
土砂による河川構造物の摩耗・損傷対策および維持管理に関する研究	運用中の土砂バイパス・排砂設備の土砂による摩耗・損傷状況に関する資料を収集し、摩耗・損傷量推定式の検証を行い、水量や流下土砂量の設定手法を検討する。
コンクリート構造物の劣化部はつり範囲の特定技術に関する研究	劣化深さ計測に関する既存非破壊検査手法の適用可能性の検証、計測に影響する材料・環境条件の整理及び劣化深さの面的な分布に関する分析を行う。

除雪機械の劣化度評価による維持管理に関する研究	除雪機械の使用環境・稼働・整備・故障データの収集・分析による除雪機械劣化度の定量的評価手法を検討する。また、除雪機械の重要構成部品（車体、フレーム等）の状態を把握し、その劣化度を診断する技術手法を検討する。
鋼橋の疲労対策技術の信頼性向上に関する研究	既存のき裂補修・補強技術の対策効果の調査及び課題の整理を行う。また、目視困難な内在き裂（鋼床版デッキき裂）を対象として、非破壊調査法の性能確認調査を行うとともに、実橋でのき裂進展性状調査を行う。
5. 社会資本の機能の増進、長寿命化に関する研究	
項目名	平成27年度の実施内容
冬期道路の走行性評価技術に関する研究	過年度に計測した雪堤形状、視程、路面状態（すべり抵抗値及び平坦性）等の冬期道路の走行環境と被験者の運転挙動及び満足度の関係を検証し、冬期走行環境が走行性に与える影響の評価手法を提案する。
鋼床版構造の耐久性向上に関する研究	鋼床版の縦リブ・横リブ交差部及びデッキプレートと垂直補剛材の溶接部を対象としてFEM解析を行い、疲労耐久性の向上を図った構造ディテールの提案を行うとともに、疲労試験により改善効果の検証を行う。
積雪寒冷地における新たな交差構造の導入に関する研究	試験道路での実験や実道での検証データからラウンドアバウトにおけるドライバーの走行性・安全性の評価、冬期の視界不良時対策の検討、除雪作業に適したエプロン構造等の検討を行う。
調査法や施工法の精度・品質に応じた道路橋下部構造の信頼性評価技術に関する研究	推定精度の高い設計計算モデルを検討した上で、地盤調査法や施工法の精度の違いが道路橋杭基礎・柱状体基礎の安定及び部材照査に及ぼす影響について検討する。また、これらに関連した部分係数の設定方法について検討する。
積雪寒冷地における「2+1」車線道路の設計技術に関する研究	安全性に関する実道データを整理し、付加車線設置効果を明らかにする。横断面構成別の性能評価を行い、地方部道路機能の階層化を試行する。さらに積雪寒冷地における「2+1」車線道路の設計・運用要素を整理する。
道路土工と舗装の一体型設計に関する研究	従来の道路土工を評価するCBR試験の代替評価試験法の確立、情報化施工の効果的な活用方法と品質確保等の評価方法の提案を目的として、道路土工と舗装の一体型設計手法、道路土工と路盤の品質管理手法、情報化施工の活用方法及び品質確保等の評価手法に関する検討を行う。
構造の合理化・多様化に対応した鋼橋の部分係数設計法に関する研究	鋼コンクリート接合部について、供試体の載荷試験を行うとともに、部分係数設計法に基づく強度照査式を検討する。また、鋼桁橋を対象に全体系解析を実施し、水平力に対する性能評価法について検討する。
凍結防止剤散布作業におけるオペレーターの現地状況判断支援技術に関する研究	凍結防止剤散布オペレータがどのような情報を基に散布作業を行っているのかを調査し、熟練オペレータと未熟オペレータの冬期路面状態の判断及び散布作業を分析、両者の差を人間工学的な側面から評価する。
公共事業における景観検討の効率化に資する景観評価技術に関する研究	景観評価手法のパッケージ化に向けて、SD法を用いた様々な条件での景観評価実験を実施し、最適な評価サンプルの作り方・提示方法、信頼性確保のために必要な被験者数、適切な形容詞対の選定方法等について検討を行う。
複合型地盤改良技術に関する研究	浅層混合処理工法と深層混合処理工法と組合せた複合型地盤改良技術に関するガイドラインの提案を目的として、複合型地盤改良に求められる要求性能、地盤改良機に求められる要求性能及び複合型地盤改良の性能に関する検討を行う。
コンクリート舗装の維持修繕に関する研究	既往の維持修繕工法、早期交通開放可能な修繕工法について施工事例を整理し、現地調査等を行って効果を検証する。また、軽微な破損に対する維持方法について実態調査等を行って要求性能を整理し、評価方法について検討する。

雪氷路面のセンシング技術の高度化に関する研究	様々な舗装・雪氷状態で正確な路面雪氷量の評価が可能な近赤外線の波長の組み合わせを検討し、路面のすべりやすさを推定するアルゴリズムを検討する。
物損事故データを活用した冬型交通事故等のリスク評価に関する研究	交通事故分析システムに物損事故データを追加搭載し、気象条件、道路構造、沿道状況等を考慮した詳細な物損事故分析を行う。
「道の駅」の設計・改修技術に関する研究	関連文献の収集や現地調査などから、設計上の課題を把握する。また、多様な機能や利活用方法について、現地調査やアンケート調査を実施し、要素別に設計やデザインと、利活用のされ方や利用者評価の関係性を把握する。
電線電柱類の景観対策手法の選定と無電柱化施工技術に関する研究	現地調査や被験者実験等に基づき、電線電柱類の景観評価技術と効果的な対策手法の選定方法を考察する。また、無電柱化コストの削減に向け、寒冷地での浅層埋設方法及び郊外部における効率的な施工方法を検討する。
国際的観光地形成のための公共空間の評価技術に関する研究	観光地等の外部公共空間の魅力向上に寄与する要素・要因を明らかにするため、国内外の観光地の事例調査を行い、観光地及び外部公共空間の魅力の評価と、公共空間の性状や、空間を構成する要素について抽出・整理を行う。
6. 我が国の優れた土木技術によるアジア等の支援に関する研究	
項目名	平成27年度の実施内容
開発途上国における都市排水マネジメントと技術適用に関する研究	開発している藻類と植物由来凝集剤を用いた水処理技術の現地適用が容易になるように、設計諸元や能力について整理し、既存技術と比較する。また、これまで得られた知見を活かした都市排水マネジメント方策を提示する。

別表－3 27年度に実施する基盤研究

1. 先端技術に関する研究	
研究課題名	平成27年度の実施内容
土木機械設備の多様な診断技術に関する研究	排水機場に代表される「非」常用系の土木機械設備の状態監視技術の信頼性向上を目的に、従来の振動解析や潤滑油分析のみならずポンプ圧力やアコースティックエミッションなどを活用した診断技法の適用性を調査する。
2. 材料資源分野に関する研究	
研究課題名	平成27年度の実施内容
あと施工アンカーの信頼性向上に関する研究	コンクリート中環境における接着剤の耐アルカリ性及びボルトの耐食性に関する評価試験を実施し、信頼性の高い評価方法について検討する。検討結果をとりまとめ、あと施工アンカーの環境耐久性評価手法を提案する。
新規省エネルギー型下水処理技術の開発	散水ろ床実験装置を運転し、実下水の処理水に残留する有機物、懸濁物の性状・性質を調査する。また、散水ろ床処理水の水質向上のため、曝気を付加する処理について実験を行う。
あと施工アンカーの信頼性向上に関する研究	短期荷重や長期持続荷重による載荷試験を実施し、あと施工アンカーの耐荷機構と耐荷力算定式の精度を評価する。また、接着剤の収縮特性や保水性が接着系あと施工アンカーの耐荷力に与える影響を明らかにする。
3. 地質・地盤分野に関する研究	
研究課題名	平成27年度の実施内容
河川堤防基礎地盤の原位置パイピング特性調査法の実用化研究	河川堤防基礎地盤におけるパイピング特性について、空洞の拡大進展のしやすさをも考慮に入れた新たな評価方法の開発を目的に、原位置調査試験法を開発し、現地実証試験を実施した上で評価解釈方法を取りまとめる。
高品質ボーリングコアを利用した地質性状評価に関する研究	高品質ボーリングコアを用いた物性評価手法の開発を目的として、ボーリング採取によるコアの乱れを評価する手法と、コアの乱れの程度と代表的な物性との関係について検討を行う。
河川堤防の長期機能低下の評価に関する研究	模型実験により、河川水位の変動等に伴う浸透水の繰り返し作用に起因する築堤材料に応じた粒度構成変化等の確認を行う。また、実験結果等を取りまとめ、圧密沈下及び浸透水の繰り返し作用に起因する河川堤防の長期機能低下の評価手法を提案する。
海外における舗装及び土工に関する技術基準類のあり方に関する研究	アジア諸国における技術基準の提案、作成支援を行うことを目的として、タイ及びミャンマーにおける地盤改良技術、道路土工に関する要求性能、適用条件、施工方法等の情報収集を行う。
4. 水環境分野に関する研究	
研究課題名	平成27年度の実施内容
魚類の移動分散を考慮した人為的インパクトに対する応答性の評価に関する研究	複数の魚種に対して遺伝子構造と空間情報を組み合わせた分析を行い、各魚種の移動分散状況の解析を行う。さらに、それぞれの魚種の分布情報等を踏まえながら、魚類移動分散モデル構築のための基礎情報を整理する。
レポータージーンアッセイを用いた再生水の安全性評価に関する研究	水生生物に悪影響を与える可能性のある下水処理水中の女性、男性、甲状腺ホルモン活性を検出するために、下水試料へのレポータージーンアッセイの適用法の提案と本法による実態把握を行う。

河川環境と治水に配慮した新しい設計プロセス構築に向けた基礎的研究	流況解析と連動した河川環境評価（魚類生息場評価ツールなど）や河道安定評価（護岸要否判定ツール）に関わるツールを開発し、計画河道を治水・環境面から定量的に評価できるようなツールを開発する。
5. 水工分野に関する研究	
研究課題名	平成27年度の実施内容
ダム基礎岩盤におけるセメントグラウトの長期的劣化に関する基礎的研究	文献整理、ダム基礎からの浸透水と貯水等の水質分析、ボーリングコアに含まれるグラウトの固化成分の成分分析等を行い、地下水の水質や初期配合等の様々な条件がグラウトの長期的劣化に及ぼす影響についての検討を行う。
貯水池に流入する濁質の動態と処理に関する研究	平成26年度に実施した現地実験の結果も踏まえながら、凝集材による凝集沈殿機構について調査し、より実現可能な濁水の凝集処理手法を開発するために必要な考え方を提案する。
6. 土砂管理分野に関する研究	
研究課題名	平成27年度の実施内容
地質・地形的要因から見た表層崩壊の発生と評価に関する研究	平成26年度に行った事例収集の結果を踏まえ、崩壊特性が明らかになっていない地質を対象として、現地調査を行うとともに、地質・地形的要因にもとづく表層崩壊発生場の区分（案）を検討する。
地すべり対策工の耐震性能評価に関する研究	平成23年東北地方太平洋沖地震等で変動を確認した地すべり事例を分析し、素因・誘因の類型化と、対策がなされた地すべりの地震時数値解析モデルを検討する。
雪崩対策施設の管理技術の向上に関する研究	昨年度までに行った雪崩対策施設の維持管理状況に関するアンケート結果等に基づいて、雪崩対策施設の維持管理に必要な点検項目、検討項目、作業項目を整理し、雪崩対策施設の管理技術向上のための資料を作成する。
7. 道路技術分野に関する研究	
研究課題名	平成27年度の実施内容
道路の施設多種性と多面的機能を考慮した健全性評価手法に関する研究	道路機能の多面性及び道路施設と施設属性の多種性すなわち多元的概念の複合的評価の実践された事例を文献調査等により収集し、業績指標の選定と重み付けの設定等の技術的課題及び評価結果の活用方を分析する。
舗装の維持修繕時の品質・性能に関する研究	維持工法適用箇所を追跡調査結果をふまえて同工法の適用条件を検討すると共に、道路の占用復旧の実験的な検証を行う。
トンネル覆工の品質向上と評価手法に関する研究	建設段階において実施される様々な品質向上に関する対策工の実態を分析する。また、点検データの分析により発生している変状状況を把握し、外力や材質劣化等の原因と建設時の状況を比較・検討する。
8. 積雪寒冷地の基礎的土木技術分野に関する研究	
研究課題名	平成27年度の実施内容
せん断補強による道路橋床版の長寿命化に関する研究	道路橋鉄筋コンクリート床版（RC床版）の打替え工事に着目し、設計制約を受ける条件下で所定の疲労耐久性を有するRC床版を設計する方法を輪荷重走行試験により検討する。

積雪寒冷地における切土のり面の崩壊危険度評価に関する研究	凍上対策を施した擁壁工、ふとんかご工、小段排水工における各計測のデータを回収・整理・分析し、これらの対策についての評価を取りまとめる。また、現地調査などから既設のり面の危険度評価について取りまとめる。
植物の浄化機能を活用した重金属類の合理的な対策に関する研究	人工水路を用いたマツバイの栽培試験を実施しトンネル工事排水の重金属浄化効果を検証するほか、周辺環境ならびにトータルコストを考慮した排水処理方法を提案する。
9. 積雪寒冷地の保全技術分野に関する研究	
研究課題名	平成27年度の実施内容
積雪寒冷環境下に長期暴露されたコンクリートの耐久性評価に関する研究	初代十勝大橋コンクリート等の長期暴露試験体のデータ収集と耐久性検証を行う。また、長期的耐久性に関する予測評価手法の改良・修正を行う。
積雪寒冷地の高規格道路舗装の機能向上に関する研究	積雪寒冷地の高規格用道路舗装に要求される性能の提案及び材料の開発を行い、積雪寒冷地の高規格道路舗装設計施工マニュアルに取りまとめる。
10. 積雪寒冷地の水圏環境工学分野に関する研究	
研究課題名	平成27年度の実施内容
流路の固定化に着目した河道形成機構と持続可能な河道の管理及び維持技術に関する研究	流路形成に関する移動床実験を実施し、流路固定化メカニズムを把握し、河道攪乱に関する現地実験により流路固定化を抑制する河道維持管理手法の提案と検証を実施する。
持続的で維持管理が容易な緑化システムの実践的研究	植生後15年以上経過した植生地を対象に、樹木毎の生長量調査を引き続き実施する。また、植生による耐侵食性向上及び土壌改良効果の現地試験を実施する。
港湾・漁港における津波漂流物対策に関する研究	津波漂流物対策施設に作用する荷重を推定する上で重要となる漂流物の衝突速度について数値計算による検討を行う。
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	北海道の港湾・漁港周辺において、生物生息調査とともに水質・底質、餌料環境、物理環境等の現地調査を行い、沿岸構造物周辺における生物生息環境や構造物の特性との関係を検討する。
11. 積雪寒冷地の道路分野に関する研究	
研究課題名	平成27年度の実施内容
除雪水準の変化に対応した冬期路面予測技術の開発に関する研究	除雪水準の変化に対応するために改善した路面凍結予測モデルの精度を検証し、本手法を用いた道路管理者への情報提供の試行と道路管理者からの評価を踏まえた改善を行う。
地震による雪崩発生リスク評価技術に関する研究	振動模型実験で得た、積雪が破壊するときの地震動の加速度等と積雪の密度や深さとのデータ、及び過年度に実施した地震による雪崩発生事例の調査結果を用いて、地震による雪崩発生リスク評価技術を検討する。
12. 積雪寒冷地の農業基盤分野に関する研究	
研究課題名	平成27年度の実施内容
積雪寒冷地における疎水材型暗渠工の機能と耐久性に関する研究	現地調査及び室内実験の結果をもとに、疎水材の耐久性を明らかにする。また、疎水材型暗渠排水の資材特性と機能発現の関係を検討し、積雪寒冷地における暗渠工の施工指針等に向けた基礎資料を整理する。

泥炭地盤等におけるパイプラインの診断技術に関する研究	泥炭等の特殊土地盤に埋設されたパイプラインの機能低下に関する実態調査と特殊土地盤の変形特性等の現地調査、室内試験を行い、パイプラインの経年劣化等の実態を把握する。
13. 積雪寒冷地の機械技術分野に関する研究	
研究課題名	平成27年度の実施内容
除雪機械オペレーティングの安全性向上技術に関する研究	除雪機械の運転時における運転手及び助手の注視点等の定量的な把握を行うとともに、除雪作業上の要注意箇所情報を提供する技術の検討を行う。
14. 景観分野に関する研究	
研究課題名	平成27年度の実施内容
機能向上に資する道路施設の色彩設計に関する研究	実務者ヒアリング等を実施し、道路施設の色彩設計の参考となる事項を整理する。また、色彩と機能との関係について、被験者評価実験等により検証を行い、道路施設の機能を向上する色彩の設計法を検討する。
15. 水災害・リスクマネジメント分野に関する研究	
研究課題名	平成27年度の実施内容
タイ・チャオプラヤ川洪水における連鎖的被害拡大の実態に関する研究	現地日系企業を対象に平成26年度に行った追跡調査（アンケート）の結果から、被災後3年の連鎖被害の実態を分析する。併せて、連鎖被害影響の波及に関する調査のとりまとめを行う。
リアルタイム洪水管理のための洪水予測技術に関する研究	複数の最適化アルゴリズムにより土研分布モデルのパラメータを最適化することで洪水流出解析に適した最適化手法を構築する。さらに、多目的最適化等により複数地点の最適化結果を分析し最もロバストなパラメータ決定手法を検討する。
積雪寒冷地河川における流出計算の精度向上と洪水・濁水リスク評価に関する研究	再解析データを入力できる積雪・融雪を考慮した水文流出モデルの検証・改良を行う。 気象観測地点で積雪融雪過程を検証し、流量観測地点において、融雪量の総量を検証する。 トリチウム分析結果を用いて、土壌水の移動過程についても検証する。
16. 構造物メンテナンス分野に関する研究	
研究課題名	平成27年度の実施内容
鋼製の特殊橋における耐震主部材の性能評価法に関する研究	アーチリブ等の特殊橋の耐震主部材を想定した模型による正負交番載荷実験を実施し耐荷力特性を把握する。これらの結果を踏まえて、動的解析に用いるモデル化手法、地震時に許容される限界状態について提案する。
軟弱地盤上に設置された道路橋基礎の健全度評価に関する研究	軟弱地盤上の実橋梁の変状事例及び遠心実験データを基に、基礎の変状に支配的となる要因の分析を行う。
鋼道路橋の疲労設計法の高度化に関する研究	主要な溶接継手を対象として、疲労試験を行い、試験データを蓄積する。また、FEM解析により継手諸元による強度低下要因の分析を行うとともに、局部応力に基づく疲労強度の評価方法について検討する。
PC橋の施工初期段階における内力評価に関する研究	固定支保工架設や張出架設ステップなど施工段階を考慮したPC橋の解析により、PC橋の施工初期段階における応力状態や安全率を検討する。

別表-4 予算

(単位：百万円)

区分	つくば中央 研究所	寒地土木研 究所	水災害・リ スクマネジ メント国際 センター	構造物メン テナンス研 究センター	先端材料資 源研究セン ター	法人共通	合 計
収入							
運営費交付金	2,028	4,102	439	530	409	992	8,500
施設整備費補助金	136	157	0	138	0	0	431
受託収入	212	87	60	0	69	10	438
施設利用料等収入	25	11	0	0	0	21	57
計	2,401	4,357	499	668	478	1,023	9,426
支出							
業務経費	1,004	1,668	247	325	195	305	3,744
施設整備費	136	157	0	138	0	0	431
受託経費	212	84	60	0	69	0	425
人件費	993	2,250	184	205	214	450	4,296
一般管理費	56	198	8	0	0	268	530
計	2,401	4,357	499	668	478	1,023	9,426

(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。

別表-5 収支計画

(単位：百万円)

区分	つくば中央 研究所	寒地土木研 究所	水災害・リ スクマネジ メント国際 センター	構造物メン テナンス研 究センター	先端材料資 源研究セン ター	法人共通	合計
費用の部	2,326	4,306	510	548	490	1,048	9,228
経常費用	2,326	4,306	510	548	490	1,048	9,228
研究業務費	1,997	3,315	431	530	409	304	6,986
受託業務費	212	84	60	0	69	0	425
一般管理費	56	801	8	0	0	719	1,584
減価償却費	61	106	11	18	12	25	233
収益の部	2,326	4,306	510	548	490	1,048	9,228
運営費交付金収益	2,028	4,102	439	530	409	992	8,500
施設利用料等収入	25	11	0	0	0	21	57
受託収入	212	87	60	0	69	10	438
資産見返負債戻入	61	106	11	18	12	25	233
純利益	0	0	0	0	0	0	0
前中期目標期間繰越積 立金取崩額	0	0	0	0	0	0	0
総利益	0	0	0	0	0	0	0

(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。

別表－6 資金計画

（単位：百万円）

区分	つくば中央研究所	寒地土木研究所	水災害・リスクマネジメント国際センター	構造物メンテナンス研究センター	先端材料資源研究センター	法人共通	合計
資金支出	2,401	4,357	499	668	478	1,023	9,426
業務活動による支出	2,265	4,200	499	530	478	1,023	8,995
投資活動による支出	136	157	0	138	0	0	431
資金収入	2,401	4,357	499	668	478	1,023	9,426
業務活動による収入	2,265	4,200	499	530	478	1,023	8,995
運営費交付金による収入	2,028	4,102	439	530	409	992	8,500
施設利用料等収入	25	11	0	0	0	21	57
受託収入	212	87	60	0	69	10	438
投資活動による収入	136	157	0	138	0	0	431
施設費による収入	136	157	0	138	0	0	431

（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。

別表－7 施設整備・更新及び改修計画

内容	予定額 (百万円)	財源
1. 新規整備・更新 1) 実験棟エレベーター更新 2) 第4実験棟ポンプ施設更新	87	国立研究開発法人土木研究所 施設整備費補助金
2. 改修 1) トンネル覆工載荷装置改造 2) 苫小牧寒地試験道路改修 3) 大型動的遠心力載荷試験装置サイリスタレオナード盤等改修 4) 30MN大型構造部材万能試験機改修	344	国立研究開発法人土木研究所 施設整備費補助金
合 計	431	

（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。

参考資料-4 平成27年度に行った重点研究の成果概要

集中豪雨等による洪水発生形態の変化が河床抵抗及び治水安全度にもたらす影響と対策に関する研究

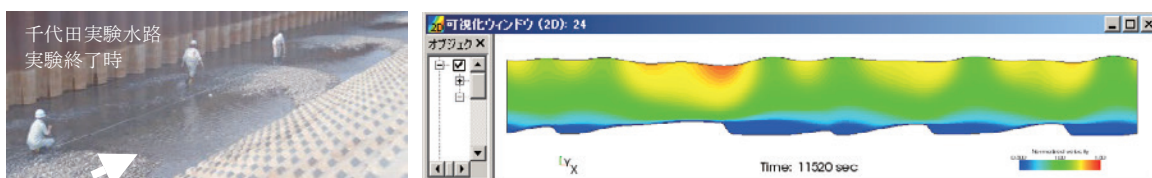
寒地河川チーム
研究期間 H23-27

■研究の必要性

出水時の河床形態の変遷は、河道内の流れに対する形状抵抗を大きく変動させ、水位の変動に大きな影響を与える。そのため、集中豪雨時等の様々な流出パターンに応じた河床形態の変遷およびその形状抵抗に起因する河床抵抗の変動過程を解明し、出水中の河床抵抗を予測することは、河川防災上の観点から非常に重要である。

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

これまで、出水中の河床形態および河床抵抗を予測する河床変動モデルを構築し、再現性の検証等を実施してきた。本年度は、本研究で構築したモデルを一般に公開することを目的として、パブリックインターフェース（iRIC）へ搭載するための改良・開発を実施した。



千代田実験通水中の河床変動と流れの再現計算結果を iRIC 上で可視化 (右図：鉛直 2D 流速分布)

積雪・融雪状況に適応した寒冷地ダムの流水管理に関する研究

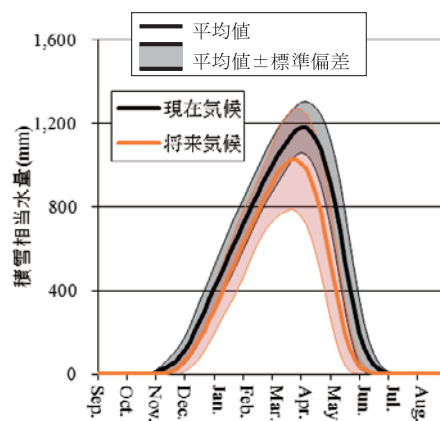
水環境保全チーム
研究期間 H23-27

■研究の必要性

気候変動により、将来気候においては積雪の減少が予測されているため、融雪を水資源としている地域に与える社会経済的影響が大きい。このため、気候変動を考慮した既存施設の水供給の安全度評価が必要である。

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

札幌市に水道用水を供給している豊平峡ダム及び定山溪ダムを対象に、気候変動モデルデータを用いて融雪期における気候変動の影響を評価した。結果、将来気候においては毎年の積雪量の変動幅が大きくなり、融雪により水道用水に必要な水量を確保できない年が増加する可能性があること、融雪後期のダムの貯水位が高い時期に強い降雨が発生し、洪水流量に達する回数が増加する可能性があることがわかった。



積雪包蔵水量の将来変化 (定山溪ダム)

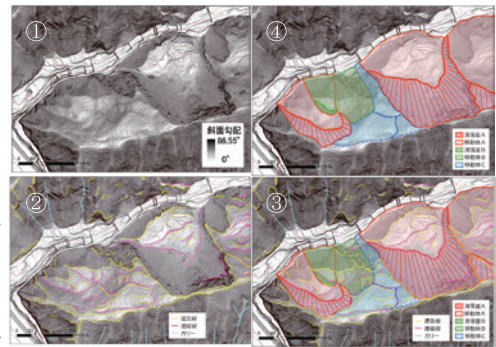
初生地すべりの変動計測システムと危険度評価技術の開発 地すべりチーム
研究期間 H23-27

■研究の必要性

明瞭な地すべり地形が認められない斜面において発生する初生地すべりについて、その抽出技術・危険度評価技術の開発および変動計測システムの開発をする必要がある。

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

初生地すべりの発生実態をもとに、LPデータを用いた地すべり抽出法を提案した。具体的には、7種のLP地形量図を作成し、地すべり地形判読に適したLP地形量図を検討した。その結果、等高線と傾斜量図を組み合わせた地形量図が地すべりの判読に適していることが明らかになった。これらの成果を「航空レーザ測量データを用いた地すべり地形判読に関するマニュアル（案）」として作成した。



LP地形量図を用いた地すべり判読事例
(左上から反時計回りに①傾斜量+等高線図を作成、②微地形(遷急線、遷緩線等)の判読、③微地形と傾斜量を基に地すべりブロックを判読し、④地すべり分布図を作成)

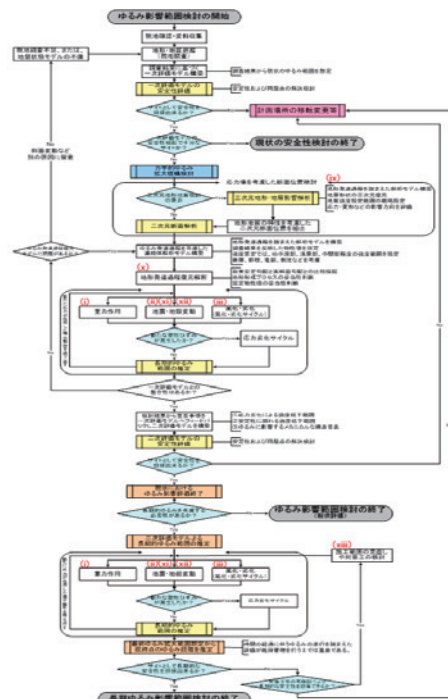
ゆるみ岩盤の安定性評価法の開発 地質チーム
研究期間 H22-27

■研究の必要性

ゆるみ岩盤は亀裂性の岩盤を主体とし、亀裂に支配された複雑・多様な不安定化の形態を示すため、ゆるみ岩盤の不安定範囲、安定度、対策工の効果などを適切に評価できる手法の開発が求められている。

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

ゆるみ岩盤を評価するにあたって特に重要となる調査の考え方を「ゆるみ岩盤評価マニュアル（調査編）」としてとりまとめた。また、その調査の考え方をふまえたゆるみ岩盤斜面の定量的評価法として、本研究課題の中で開発を行った、塑性ひずみ量に応じて岩盤の強度物性値の逐次低減変更を繰り返すことで斜面の劣化進行状況を再現するという「FEM（有限要素法）ステップ解析法」を用いた「ゆるみ岩盤評価マニュアル（数値解析編）」をとりまとめた。



ゆるみ岩盤評価マニュアル
(数値解析編)

河川結氷災害の現象の解明及び災害対策技術の開発

寒地河川チーム
研究期間 H23-27

■研究の必要性

近年、積雪寒冷地の河川において、河川内の氷や雪が狭窄部、蛇行部、取水口等で詰まるアイスジャムにより、急激な水位上昇や取水障害が発生しており、河水の形成と流下機構の現象の解明をすることが肝要である。

■平成 27 年度に得られた成果（取り組み）の概要

平成 25 年 1 月に大規模な晶氷により取水障害が発生した名寄川真勲別頭首工において平成 25 年度から継続して晶氷流下状況の現地調査を行い（図左）、「晶氷発生計算モデル」の再現性向上を図ると共に、平成 24 年 12 月に渚滑川で発生したアイスジャムの再現実験を平成 25 年度から開始し、平成 26 年度・平成 27 年度は支川を含めた再現実験を行った（図右）。



図：真勲別頭首工における現地調査（左）およびアイスジャム水理模型実験（右）

津波による流氷群の陸上来襲に備えた沿岸防災に関する研究

寒冷沿岸域チーム
研究期間 H24-28

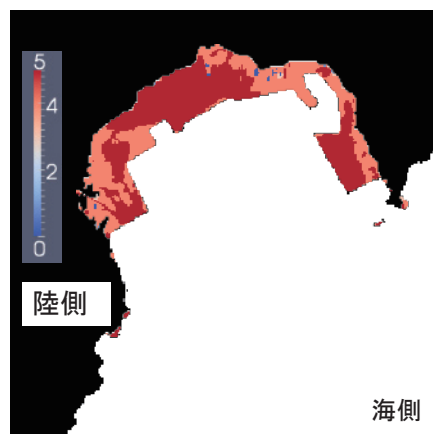
■研究の必要性

氷海域で発生する津波による上乘せリスクを予測し、国民の生命及び財産の損害を最小限に抑えることに寄与する必要がある。

■平成 27 年度に得られた成果（取り組み）の概要

氷などの離散体特有のアイスジャム、パイルアップなどが考慮できる準 3 次元的な津波来襲時の海水群の陸上遡上計算手法を開発した。①海水遡上範囲、②パイルアップやアイスジャムの発生リスク箇所を表示、③その流速分布から過年度研究成果の氷塊衝突力推定法を使った、衝突力の平面分布、④それらの結果より、構造物の被害状態に対応する被害危険度ランク、等の推定が可能であることを確認した。本手法は、構造物の安全性や配置計画、避難行動計画等を検討する上で必要なハザードマップ作成ツールとしての活用が期待される。

ランク	力 F (kN/m)	家屋等の被害の程度
1	0 < F < 27.4	木造家屋の小破
2	27.4 < F < 49.0	木造家屋の中破、コンクリート・ブロック造の小破
3	49.0 < F < 111	木造家屋の大破
4	111 < F < 603	コンクリート・ブロック造の中破
5	603 < F	コンクリート・ブロック造の大破、鉄筋コンクリート大破の危険性



構造物の被害状態に対応する被害危険度ランク [飯塚ら, 2000] を用いたハザードマップの作成例

河床変動の影響を考慮した設置型流速計による 洪水流量観測手法に関する研究

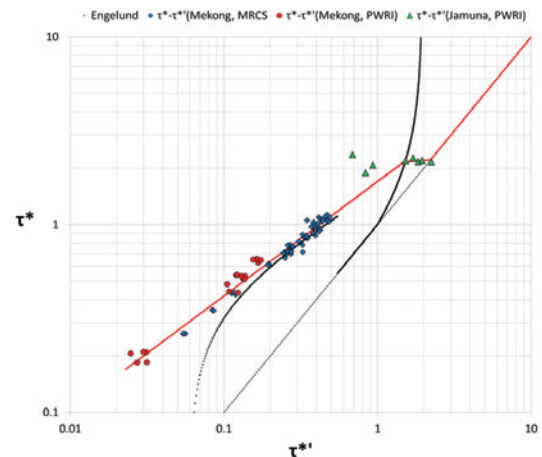
水災害研究グループ
研究期間 H24-28

■研究の必要性

設置型流速計は実用に資する技術となってきた一方で、ここから得られた情報から流量値を算定するためには河床変動を考慮する必要がある。そのために土砂水理学の流水抵抗の概念を使用して、河床高を予測しながら流量値を得る必要がある。また設置型流速計を簡単に普及させるために、既往のCCTVカメラを活用することが望ましい。そのために実際に現場に配置されているカメラを用いて検証をする必要がある。

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

既往の流水抵抗を検討するために国内外の河川において観測を実施し評価した。その結果浮遊砂が卓越する河川においては、これまでの知見と大きくことなることがわかった。また河床高自動計測を実施するための技術の実証実験を実施し、良好な結果が得られた。



流水抵抗の評価（浮遊砂卓越河川）

泥炭地盤の変形特性を考慮した土構造物の耐震性照査に関する研究

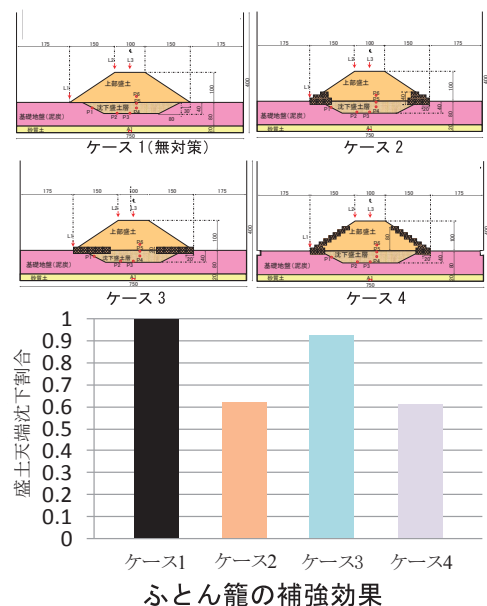
寒地地盤チーム
研究期間 H24-27

■研究の必要性

近年の大規模地震発生事例の調査から、泥炭地盤上の盛土自体が液状化することにより、被害が拡大することが明らかとなった。今後、発生が予想される大規模地震に対し、耐震対策を進めていくためには、泥炭地盤の地震時挙動を明確にし、盛土自体の液状化に起因する崩壊が想定される箇所を抽出する耐震性能照査法および効率的な耐震補強技術が必要である。

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

一連の動的遠心力模型実験を実施し、泥炭地盤上盛土の耐震補強に関する検討を行った。その結果、既設盛土にふとん籠を設置することにより、盛土の沈下を最大4割程度抑制可能であること、また、ふとん籠は常時の盛土内水位を低下させる効果があることを確認した。その他、静的自重変形解析（ALID）による、泥炭地盤上盛土の地震時沈下量の算出手法を提案した。



越水等による破堤の被害軽減技術に関する研究

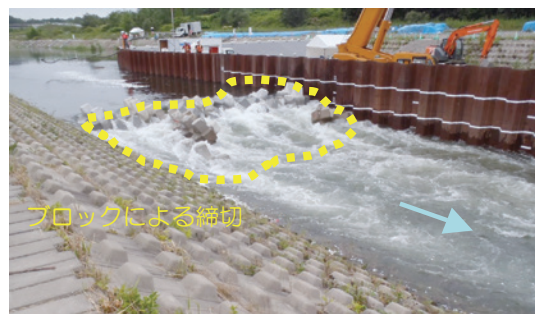
寒地河川チーム
研究期間 H24-27

■研究の必要性

河川堤防の破堤による被害は甚大であるが、有効な氾濫流抑制対策に関する技術は未だ十分に確立されていない。万が一、破堤災害が発生した場合でも被害を最小限にする対策技術の開発が求められている。

■平成 27 年度に得られた成果（取り組み）の概要

実物大規模である十勝川千代田実験水路において実際の重機を用いて、破堤開口部を想定した河道部にブロックを投入する締切基礎実験を行った。実験の結果より、ブロック 1 個当たり 4 分程度で投入が可能であること、締切により開口部が狭まるにつれ、開口部の流速が上昇すること、投入箇所での河床低下が生じブロック投入量の半数程度は河床以下に埋没することなどが明らかとなった。流速の上昇やブロックの埋没は、締切箇所投入したブロックの転動流出や河床への埋没によるロスを考慮した上で、水防資材の備蓄計画を立てる重要性を示している。



締切実験の状況

既設落石防護構造物の補修・補強技術に関する研究

寒地構造チーム
研究期間 H24-27

■研究の必要性

落石防護構造物の既存ストックを有効活用した効率的・効果的な斜面防災対策の実施のため、劣化・損傷した落石防護構造物の耐荷力の評価技術や合理的な補修・補強技術の開発が必要とされている。

■平成 27 年度に得られた成果（取り組み）の概要

既設 RC 製ロックシェッドの補修・補強技術に関し、衝撃荷重の作用により損傷した RC 部材の合理的な耐衝撃性向上法として、アラミド繊維（AFRP）シート接着工法を採用し、その効果を敷砂緩衝材を設置した扁平 RC 梁の重錘落下衝撃実験により把握した。また、重錘落下衝撃実験後の損傷を有する実規模 RC 製ロックシェッド模型を対象に AFRP シート補強を施し、再度重錘落下衝撃実験を実施し耐衝撃挙動を把握するとともに、数値解析による補強効果の確認手法を提案した。



扁平 RC 梁の衝撃载荷実験状況



RC 製ロックシェッド模型

道路構造による吹きだまり対策効果の定量化に関する研究

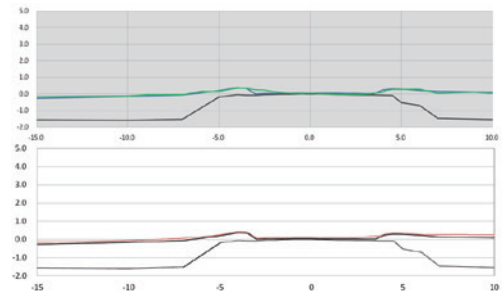
雪氷チーム
研究期間 H24-27

■研究の必要性

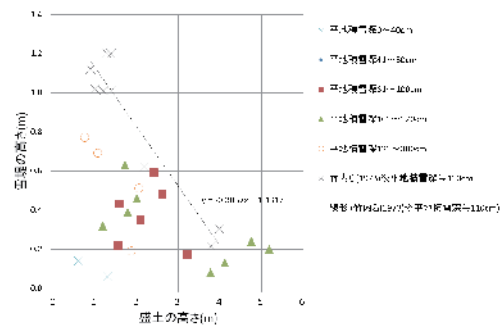
道路構造による吹雪対策として防雪盛土等が用いられているが、既往研究が少なく定量的な防雪効果は明らかではない。このため、本研究では、現地観測や数値シミュレーションにより、防雪効果の定量的評価を行うものである。

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

平成27年度は現道部における雪堤観測と、実験場での観測データを用いて数値シミュレーション結果との比較を行った。現地観測データを使用しシミュレーションの計算条件を調整する事により、シミュレーションの精度向上が確認出来た。また、雪堤と盛土の高さとの関係より、盛土が高いほど雪堤が低くなる傾向が確認出来た。



(上:現地観測、下:シミュレーション結果)



盛土の高さと雪堤の高さとの関係

大規模農業用水利システムにおける地震等緊急時の管理技術の開発

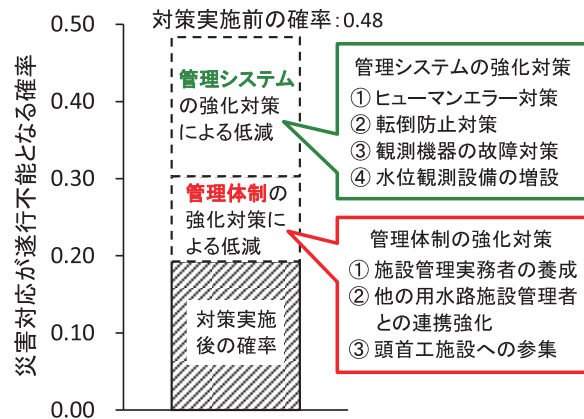
水利基盤チーム
研究期間 H24-27

■研究の必要性

基幹的な農業水利施設が有する多量の水は、大規模災害時には地域に二次災害をもたらすハザードとなり得る。施設のハード対策には限界があることから、万一施設が被災してもその後の災害対応により被害拡大を防止するソフト対策が必要である。そのため、大規模農業用水利システムの災害対応力を強化するための管理技術を開発する。

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

農業水利施設における大規模災害時の対応行動を阻害する被害リスクおよび対策の効果を、FTA手法を用いて定量的に評価できることを示した。また、事業継続計画の観点から、施設管理者が想定している従来の災害対応が遂行不能になった場合の代替手段を明らかにした。これらの結果から、大規模災害に備えた農業水利施設における管理システムおよび管理体制の強化対策をとりまとめた。



災害対応の遂行を阻害するリスクへの対策の効果の定量評価(震度6強を想定した一例)

高流速域における河川構造物の安定性に関する研究

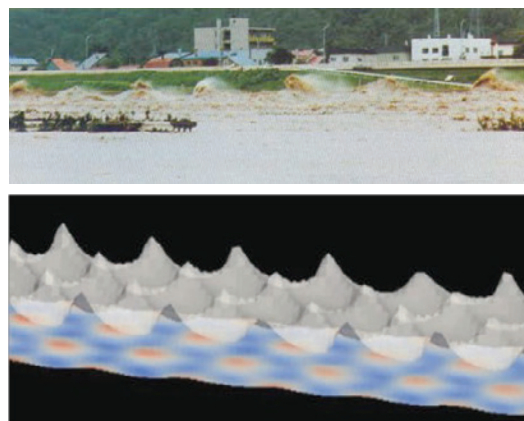
寒地河川チーム
研究期間 H25-27

■研究の必要性

床止工や帯工の周辺では、高流速により水面波などが生じ、これらの流体力によって施設周辺では著しい河床洗掘および河岸侵食が発生する。これらの対策として、河床や河岸に護床・護岸が設置されるが、その設計のために、高流速域における水理現象を精度良く予測する必要がある。本研究は、高流速により発生する水面波と河床変動を正確に予測する技術の開発を最終的な目標としている。

■平成 27 年度に得られた成果（取り組み）の概要

河川分野で用いられる河床変動解析モデルと、港湾分野で用いられるブシネスク型の波動解析モデルを組み合わせ、洪水時に発生した水面波と河床波を同時に表現できるモデルを構築した。本モデルを用いて水面波の発生区間を予測することにより、潜在的な危険区間を絞り込み、堤防・構造物の安全性を重点的に強化することが可能となった。



上：豊平川の三角状水面波列の写真（昭和 56 年）
下：開発中の数値計算モデルによる計算例
下：辺別川（平成 22 年 8 月洪水）

融雪等による道路斜面災害の調査・評価手法に関する研究

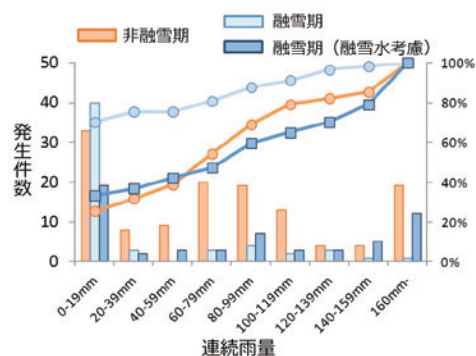
寒地地盤チーム・防災地質チーム
研究期間 H26-29

■研究の必要性

積雪寒冷地では融雪などによる道路斜面災害が多発し、地域経済の停滞や人的被害発生の懸念など、安全・安心上の大きな課題となっている。このため、融雪等による道路斜面災害の発生機構を解明し、融雪期の道路斜面災害に対する適切な調査・評価手法の確立が求められている。

■平成 27 年度に得られた成果（取り組み）の概要

北海道の国道における斜面災害の発生履歴を分析し、融雪期の表層崩壊の約 7 割が連続雨量 20mm 未満で発生し、その際の融雪量を雨量換算すると、非融雪期と同程度の連続雨量で災害が発生することを明らかにした。また、融雪量の推定モデルを構築するため、定期的な積雪調査や GIS 解析を実施し、気温から融雪水量を直接推定する手法について検討した。併せて、現地調査や安定解析により融雪期の道路盛土の変状メカニズムを検討した結果、融雪期の盛土災害は、融雪水による盛土内の水位（静水圧）の上昇だけでは説明できないことが示唆され、浸透力や凍土の影響を考慮する必要性が確認された。



北海道の国道における表層崩壊の発生と連続雨量の比較

結氷河川における津波災害の防止・軽減技術に関する研究

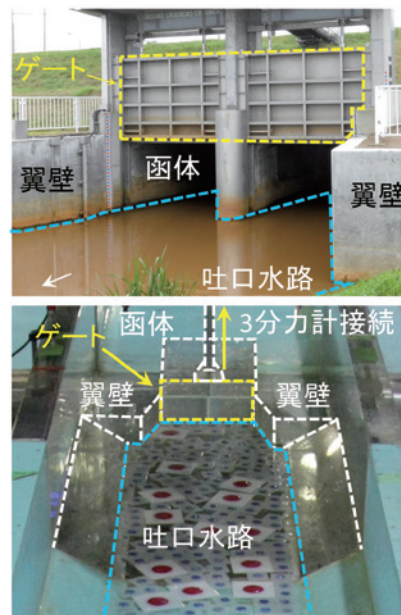
寒地河川チーム
研究期間 H26-H28

■研究の必要性

河川への津波遡上対策を考案するにあたり、北海道のような積雪寒冷地においては河川結氷の存在を考慮しなければならない。結氷期の河川津波から、河道周辺域の安全性を確保する技術開発が求められている。

■平成 27 年度に得られた成果（取り組み）の概要

結氷期の河川津波発生時における最適な樋門運用方法を検討するために、新釧路川に設置されている実樋門形状を模擬した実験水路を製作し、津波実験を実施した。実験条件として樋門開度や津波波高等を変化させて、樋門ゲートに対する波力計測等を行った。その結果、樋門ゲート動作を確保すること、樋門開放部での氷板閉塞および堤内地への逆流を防止する観点等から、可能な限り樋門は閉扉操作とすることが最適であることが確認され、河川管理者に対し本運用方法の提案を行った。



現地（上段）と実験（下段）

流水勢力変動に伴う沿岸防災の評価手法に関する研究

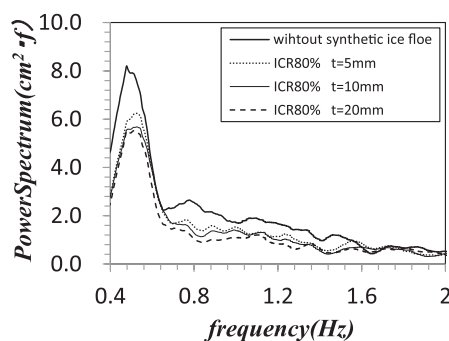
寒冷沿岸域チーム
研究期間 H26-28

■研究の必要性

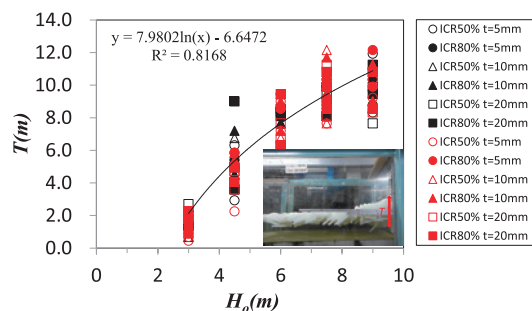
氷海域における今後の波浪増大に備えるため、沿岸施設の防災機能向上を図る対策手法を提案し、今後の沿岸施設の維持管理施策に寄与する必要がある。

■平成 27 年度に得られた成果（取り組み）の概要

- ①オホーツク海沿岸の近年の波浪特性を把握し、水理模型実験を行い、海水による波浪低減特性について明らかにした。
- ②海水の波遡上対策案を抽出し、水理模型実験を行い、海水のパイルアップ高さおよび厚さ特性を明らかにした。



周波数とスペクトル密度



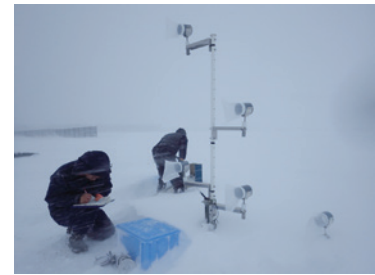
沖波波高とパイルアップ厚さ

極端な暴風雪の評価技術に関する研究

雪氷チーム
研究期間 H26-29

■研究の必要性

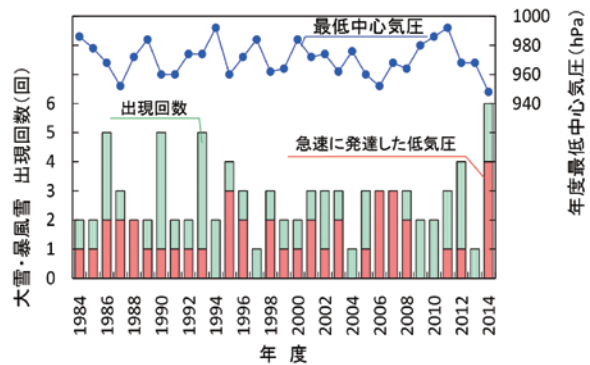
近年、極端な暴風雪によって社会生活に影響を与える事象が度重なって発生し、かつ発生地域にも変化が見られる。そのため、極端な暴風雪の頻度や地域性の特徴を把握することは、今後の雪氷災害対策を検討する上で、社会的要請が高い。



吹雪量の人力観測の様子

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

石狩吹雪実験場および弟子屈吹雪観測サイトにおいて、吹雪量の自動観測および人力観測を実施し、両データの関係について整理し、1回の暴風雪の激しさを示す指標について検討した。また、過去31冬期間の大雪および暴風雪発生時の気象データを整理解析したほか、国道通行止め履歴との関連について整理し、近年の発生傾向について考察した。



北海道における過去31冬期間の大雪・暴風雪の出現回数および低気圧の最低中心気圧の推移

路側設置型防雪柵の防雪機能の向上に関する研究

雪氷チーム、寒地機械技術チーム
研究期間 H26-27

■研究の必要性

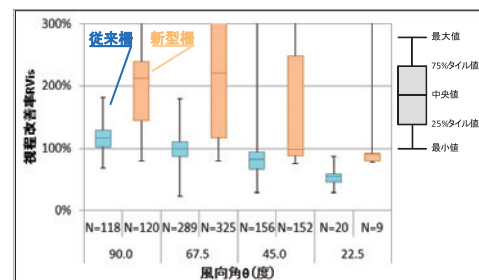
吹き払い柵は視程障害緩和が期待できるが、下部間隙が閉塞した場合や、風が斜めから入射する場合に機能が低下することが明らかとなっている。従来の吹き払い柵では対応困難な気象条件においても、防雪機能の確保が可能となる新しい防雪柵の開発が求められている。



実物大新型柵を用いた現地検証試験

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

石狩吹雪実験場において新型柵の防雪効果に関する現地検証試験を行い、観測データを解析した。その結果、新型柵は柵の下部間隙が閉塞しづらく、防雪効果が持続しやすいことが明らかとなった。また、柵に対して風が斜めから入射した場合においても高い防雪効果を発揮することが確認できた。



視程改善率を用いた効果評価

流木の流出実態を踏まえた流木対策の高度化に関する研究

火山・土石流チーム
研究期間 H27-30

■研究の必要性

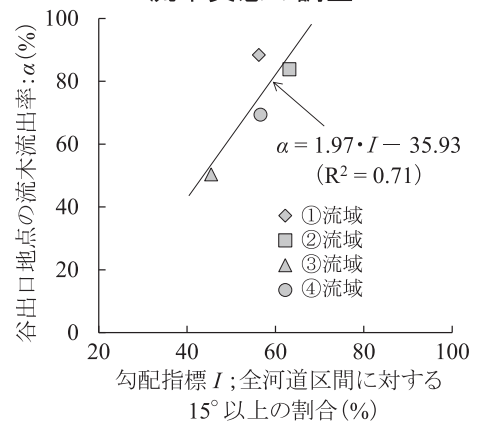
平成 25 年伊豆大島土砂災害をはじめ、近年の土石流災害では、流木が土石流の氾濫を拡大させているため、より効果的な流木対策が必要とされている。本研究は、近年の流木流出実態を整理して、発生流木量や流出流木量、流木流出率に影響を及ぼす地形の要因を明らかにすることを目的とする。

■平成 27 年度に得られた成果（取り組み）の概要

平成 23 年台風 12 号により流木を含む土石流が多発した、和歌山県那智川流域内の溪流を対象とした。既往災害資料調査、空中写真判読および現地調査の結果、対象とした 4 溪流における流木流出率は 50～90% と溪流によって大きく異なった。LP データを用いた地形解析により、流木流出率には、流木堆積箇所の溪床勾配や河道幅といった地形の要因が影響していることが明らかとなった。



流木実態の調査



土石流・斜面崩壊の監視・観測技術に関する研究

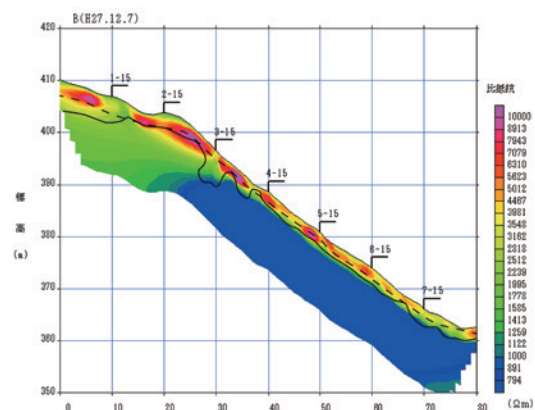
火山・土石流チーム
研究期間 H27-29

■研究の必要性

大規模な土石流・表層崩壊による被害を軽減させるためには、事前に危険箇所を把握すること、および監視・観測を行って住民避難につなげることが重要となる。表層崩壊の危険箇所を効率よく広域に把握するためには、土層厚を簡易に把握する手法が求められている。

■平成 27 年度に得られた成果（取り組み）の概要

簡易貫入試験では土層厚の推定が困難であった、巨礫などを多く含む土層を想定し、電気探査によって、比抵抗分布から土層厚を推定する手法について検討を行った。その結果、土層厚に相当するとされる高比抵抗帯を抽出することができた。また、現地での監視・観測のために水文観測機器を設置し継続的な観測を実施しはじめた。



那智川流域における電気探査結果の例

土石流等の初期対応の高度化に関する研究

火山・土石流チーム
研究期間 H27-30

■研究の必要性

土石流が発生した後、地方自治体や国の関係機関は溪流内に残存する不安定土砂の状況を調査して二次災害の可能性を評価しなければならない。そのためには、土石流発生後の状態における土砂移動の変化を推定できなければならない。本研究では、これまでに観測事例がほとんどない土石流が頻発しない溪流の土石流発生後の状態における現地観測を行い、土砂移動の実態を明らかにする。

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

降雨に対する不安定土砂の挙動や流出状況を継続的に把握することを目的として、平成26年広島災害で土石流が発生した溪流のうち2つを代表流域として抽出し、インターバルカメラ等の観測機器を整備した。累加雨量70mm、最大時間雨量14mm/hの降雨では、降雨開始からまもなく土砂で濁った表面流が発生し、谷出口付近では1時間雨量に対してほぼ時間的な遅れがなく、流出の応答があることを確認した。



対象流域とカメラの設置例



観測結果（降雨時の流出状況）

地下水排除工の効率的な点検手法及び定量的な健全度評価に関する研究

雪崩・地すべりセンター
地すべりチーム
研究期間 H27-30

■研究の必要性

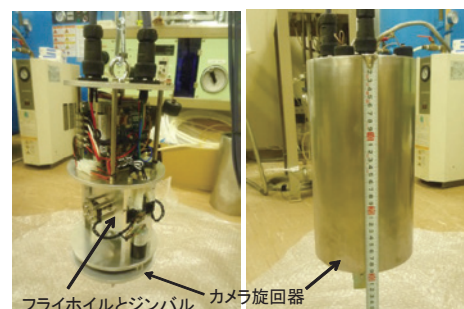
地すべり等防止法施行（昭和33年3月31日）から50年以上が経過し、地下水排除施設の30%前後に集水ボーリングの閉塞が確認されており、点検の効率で安全な点検手法の開発が求められている。

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

平成27年度は、全国の点検実態調査を行うとともに、地下水排除工の目詰まり物質の化学的成分分析を行った。また、集水井内の遠隔点検手法として、集水井の天蓋からケーブルによりカメラを吊り下げ、集水井内を点検する方法を考案するとともに、吊り下げられたカメラを静止させる方法について検討した。



閉塞物質のある地下水排除工の調査



試作したカメラの制振・旋回器

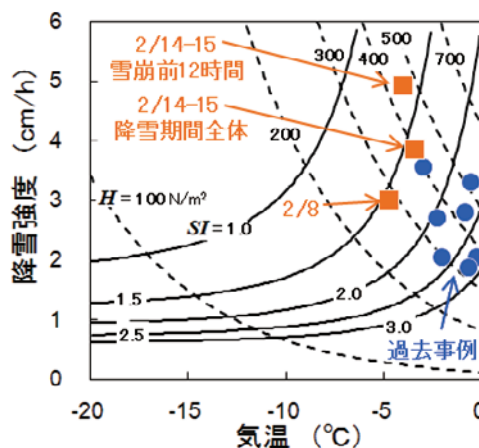
短時間多量降雪による雪崩の危険度評価に関する研究 雪崩・地すべり研究センター
研究期間 H27-30

■研究の必要性

短時間多量降雪による雪崩は、通常雪崩が発生しにくい樹林帯でも発生する傾向があるなどその実態には不明な点がある。また、普段雪の多くない地域など広域における雪崩多発につながる恐れがあるため、短時間多量降雪による雪崩発生条件を解明し、雪崩発生の危険度評価手法を提案する必要がある。

■平成 27 年度に得られた成果（取り組み）の概要

短時間多量降雪による雪崩事例として、2014 年 2 月の関東甲信の大雪時の気象データを用いて、斜面積雪の安定度と硬度を推定し、過去の大雪事例と比較した。2014 年 2 月の大雪事例は、積雪の強度（硬度）が十分に大きくなる前に、短時間のうちに積もった雪によって斜面積雪が不安定となり、樹林によって支えられていた積雪が破壊して雪崩が発生したと考えられる。今後、現地観測等も行い、雪崩発生の危険度評価手法の検討を行う。



大雪時の気温と降雪強度、斜面積雪の安定度 SI と積雪硬度 H の推定値の関係

既設部材への影響軽減等に配慮した耐震補強技術に関する研究 橋梁構造研究グループ
寒地構造チーム
研究期間 H27-30

■研究の必要性

既設橋梁の耐震補強にあたっては、耐震補強部材と既設部材との取付けにあたっての既存鉄筋との干渉による削孔ロス、鋼材の現場溶接時における品質の確保、橋脚断面増加による河川阻害率の増加等、施工上の課題が生じており、これらの現場での課題に対応した耐震補強工法の開発が求められている。

■平成 27 年度に得られた成果（取り組み）の概要

補強にあたって既設部材への削孔量を軽減する観点から、曲げ耐力補強が求められる RC 橋脚の軸方向鉄筋に高強度鉄筋を用いる工法、また、補強に伴って躯体の自重・断面寸法の増加を低減する観点から、埋込み軸方向鉄筋補強と繊維材巻立てを併用する工法に着目し、それぞれの工法に対して橋脚模型の正負交番載荷試験により補強効果の検証を行った。



高強度鉄筋を用いた RC 巻立て補強された壁式橋脚模型の正負交番載荷実験



埋込み軸方向鉄筋補強と繊維材巻立てを併用した橋脚模型の正負交番載荷実験

火山灰質地盤における杭基礎の耐震補強技術に関する研究

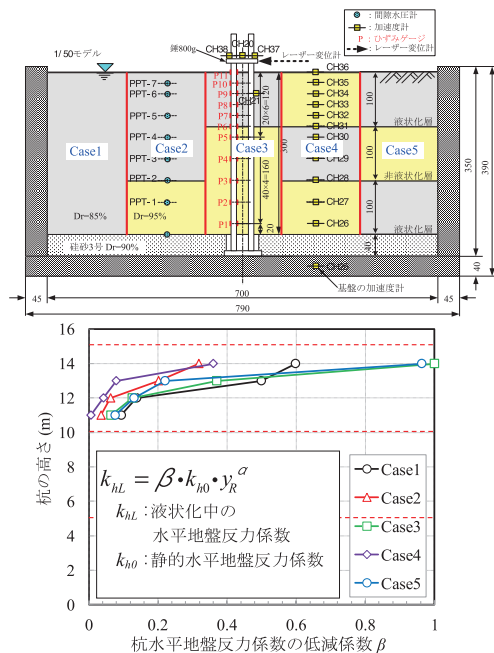
寒地地盤チーム
研究期間 H27-31

■研究の必要性

これまでに生じた火山灰質地盤の液状化に関する研究から、その地震時力学挙動は砂質地盤とは異なることが明らかであり、広範囲かつ複雑に堆積する火山灰質地盤の地震時力学挙動を考慮した杭基礎の耐震性評価技術および補強技術の構築が求められている。

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

火山灰質地盤の液状化層厚および層構成の違いが、液状化時の杭基礎挙動に及ぼす影響について遠心力模型実験から検討した。その結果、層厚および層構成の違いによる地盤の加速度応答特性、過剰間隙水圧の上昇特性、杭水平地盤反力係数の低減傾向の違いなどの基礎的な知見を得た。



実験模式図と液状化層構成の違いによる杭水平地盤反力係数の低減傾向

特殊土における既設杭基礎の要求性能に応じた耐震補強技術に関する研究

寒地地盤チーム
研究期間 H27-31

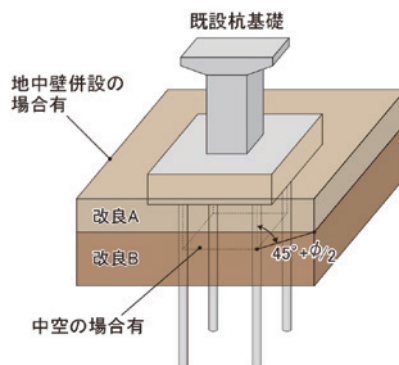
■研究の必要性

想定される大規模地震に対して、社会資本である既存橋梁の健全性の確保を図るため、特に地震時に大きな応答変形が想定される特殊土（泥炭性軟弱地盤、液状化地盤）における既設杭基礎の要求性能（性能1,2,3）に応じた実用性ある耐震補強技術の確立と、その耐震設計照査の体系化が望まれている。

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

既往研究テーマにより、脆弱地盤中の既設杭基礎周辺を地盤改良で改善し、耐震性能の確保を図るコンポジットパイル工法（特許取得〔H24〕、NETIS登録〔H25〕）について検討を加えた。

同工法において、実現場の施工性を考慮し、フーチング直下杭間を未改良とし既設杭周辺のみを改良する形式の組杭水平載荷実験を実施した。その結果、泥炭性軟弱地盤で杭降伏相当の静的作用荷重に対し、本補強形式では水平変位が概ね半減する耐震性向上効果を確認した。



コンポジットパイル工法の概念図

防雪林の機能向上に関する研究

雪氷チーム、寒地機械技術チーム
研究期間 H27-30

■研究の必要性

防雪林は吹雪災害の防止・軽減に高い効果が期待できる。この効果を発揮させるには適切な時期に樹木の間引きを行い、下枝を維持する必要がある。しかし下枝の枯れ上がりにより、防雪機能の低下が懸念される事例が見られることから、防雪機能が低下した防雪林への対策を検討し、防雪林の防雪機能向上に寄与することが求められている。

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

北海道内の22防雪林において、樹木の生育調査を行い、樹高等の状況と下枝の枯れ上がり状況の把握を行った。

また北海道北部の道路防雪林において、吹雪時の風況や視程改善状況を把握するため、風速や視程の計測を開始した。



図 樹木生育調査の状況



図 防雪林内での風速の観測状況

プレキャスト部材を用いた既設カルバートの耐震性能評価と補強方法に関する研究

橋梁構造研究グループ
研究期間 H27-30

■研究の必要性

土木工事における労働作業の省力化、効率化、安全性の確保、品質向上、工期短縮の観点から大型のプレキャスト部材を用いたカルバートの採用事例が増えている。また、平成23年東北地方太平洋沖地震においてはプレキャスト部材を用いたカルバートで多くの損傷が発生し復旧に多大なコストと時間を要した。こうした中、これらカルバートの耐震性能評価手法の確立と耐震性能評価の結果から必要となる耐震補強対策の開発が求められている。

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

プレキャストアーチカルバートの採用事例を収集し、東北地方太平洋沖地震などによる損傷事例と構造上の特長について分析を実施した。



プレキャストアーチカルバートの概要



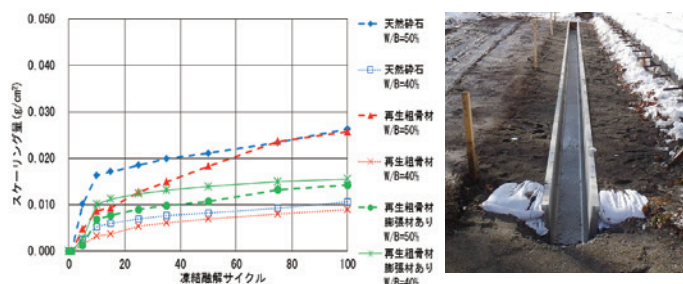
プレキャストアーチカルバートの損傷事例

積雪寒冷地における再生粗骨材のプレキャストコンクリートの利用拡大に関する研究

耐寒材料チーム
研究期間 H23-27

■研究の必要性

再生粗骨材の大型プレキャスト製品への利用拡大を図るため、中品質再生粗骨材の乾燥収縮やスケーリング抵抗性を明らかにするほか、震災コンクリート殻の有効利用に向けては、中品質再生粗骨材の JIS 基準を満たさない骨材のプレキャスト製品への適用性について検討する必要がある。



スケーリング試験結果

U 型側溝の暴露状況

■平成 27 年度に得られた成果（取り組み）の概要

再生粗骨材を使用しプレキャスト製品工場において製作した I 型縁石、U 型側溝について、室内試験および暴露試験により耐久性を確認した。また、過年度の研究成果も反映させた「積雪寒冷地における再生粗骨材を利用したプレキャスト製品製作の留意点（案）」を作成した。



再生粗骨材を利用した
プレキャスト製品製作の留意点

骨材資源を有効活用した舗装用コンクリートの耐久性確保に関する研究

材料資源研究グループ
研究期間 H24-27

■研究の必要性

舗装コンクリート分野での副産物活用方策の 1 つとして、スラグ骨材などの有効活用がある。そのために、骨材の要求品質の明確化、品質確認試験方法の検討が必要である。

■平成 27 年度に得られた成果（取り組み）の概要

種々の粗骨材を用いた舗装コンクリートの曲げ疲労試験を行った（右上の写真）。その結果、粗骨材の岩種や最大寸法（40mm、20mm）の違いは曲げ疲労特性に大きな影響を与えないことを確認した。また、すべり抵抗性に関わる骨材試験方法（PSV：右下の写真の供試体のすべり抵抗性を測定）について適用性を検討した。

これまでの検討をとりまとめ、スラグ骨材など多様な骨材を想定した舗装コンクリート用骨材に関する品質指針を示した。また、舗装コンクリートの圧縮強度試験による品質管理方法を提案した。



曲げ疲労試験状況



PSV 試験用供試体

建設機械における温室効果ガス及び排出ガスの影響評価に関する研究

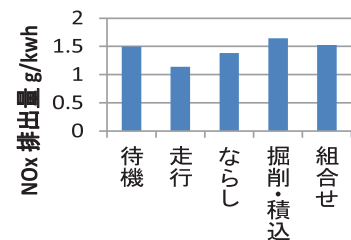
先端技術チーム
研究期間 H27-30

■研究の必要性

建設機械（建機）から排出される窒素酸化物（NO_x）の規制が強化され（2014）、経過措置後の2016年度以降は尿素選択的還元装置（尿素SCR）を搭載した建機が市場投入されるが、尿素SCRによる温室効果ガス（GHG）の亜酸化窒素（N₂O）の発生が危惧される。また、建機の排出ガスはエンジン単体で測定されてきたが、自動車の排出ガスについては、路上走行の測定での規制が欧州で導入され、国内でも検討することが望ましい旨が中央環境審議会で報告されている（2012）。建機由来のGHG、およびNO_x等の全体像を最新の知見で明らかにし、技術・規制等の情勢の変化にすみやかかつ的確に対応するためには、実稼働でのGHG、およびNO_x等の排出量の測定・評価方法に着手し、主導することが必要である。

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

油圧ショベルの実稼働におけるNO_xおよびGHG（CO₂、N₂O、CH₃）の濃度および流量、ならびに瞬間動力を同時に測定する方法を開発し、尿素SCR非搭載車で走行状態（掘削・積込、ならし、走行、待機）別に測定した（左図は測定値の例。尿素SCR搭載車との比較は次年度。）。



測定例 (NOx) (被験者 AE モード)

河川事業への遺伝情報の活用による
効率的・効果的な河川環境調査技術と改善技術に関する研究

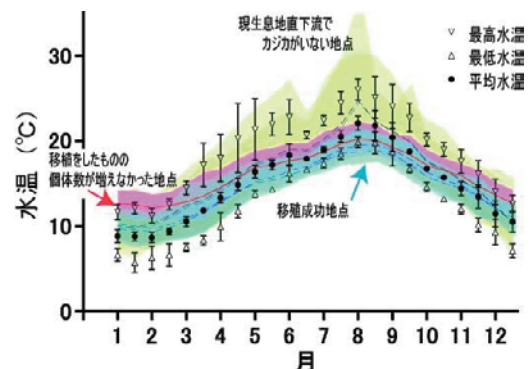
河川生態チーム
研究期間 H22-27

■研究の必要性

本研究は、河川事業の現場に遺伝情報を適用し、より効果的な環境調査を行うための方法を検討するために実施するものである。

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

本研究の対象魚種である分布域南限付近の希少カジカを対象に、生息適地・不適地等の水温情報と遺伝情報から推定される再生産や移動に関する情報とを組み合わせた整理を行い、河川事業による影響を回避するための移殖候補地絞り込みのための条件を示した。また、遺伝情報を河川環境調査に活用する際の留意点や分析手法の選択方法などについて河川管理者らがわかりやすくなるようとりまとめ、共同研究報告書第478号として発刊した。



カジカの在不在に影響を与える温度条件

2011.9~2016.1（一部データ欠損）の半月ごとの地点別水温（最高・最低・平均）を、分布の有無、移植の成否別に比較した。さらに、遺伝情報により推定された現生息地の個体群の動態から、夏季の高水温および冬季の水温が分布に影響を与えることが推定された。

ダムによる水質・流況変化が水生生物の生息に与える影響に関する研究

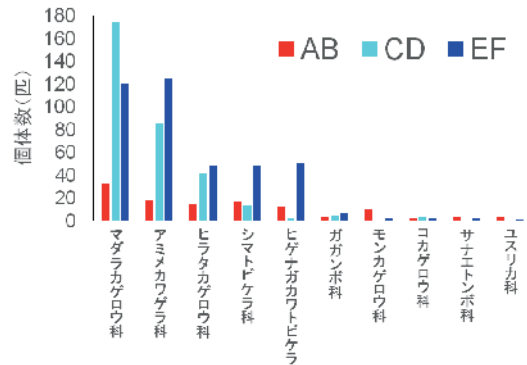
河川生態チーム
研究期間 H23-27

■研究の必要性

ダムが下流域における水質、流況、物理環境が、どのようなプロセスで底生動物、魚類に影響を及ぼすかを解明し、今後の環境影響評価に資する。

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

大町ダムを対象として、ダム直下、支川、支川合流後の3つの区間における水質、付着藻類、底生動物、魚類の生息実態を現地調査に基づく把握するとともに、これらの安定同位体比を分析した。支川合流に伴い直下では少なかったカワゲラ、カゲロウ類が増加し、支川合流に伴い環境が回復している傾向が示唆された。



ダム下流における底生動物の個体数比較
ダム直下 (AB)、支川 (CD)、支川合流後 (EF) における主要種群の個体数。支川が合流するとダム直下で減少していたカゲロウ、カワゲラ類を回復することが分かる。

積雪寒冷地における水理的多様性の持続的維持を可能にする河道設計技術の開発

寒地河川チーム
研究期間 H23～H27

■研究の必要性

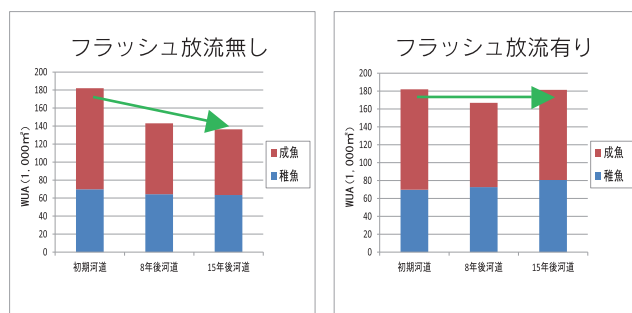
近年、全国各地で河道内植生の樹林化が顕在化し、河川環境の変化に伴う生物生息環境の悪化が懸念されている。河川環境に配慮した河道設計・維持管理を行うためには、河道の変化が生物相に及ぼす影響を定量的に評価する必要がある。



河川環境の変化（樹林化）

■27年度に得られた成果（取り組み）の概要

過年度に開発した底生魚の生息環境を評価する無次元指標を用いて、現在実施中の札内川ダムのフラッシュ放流が底生魚の生息環境に及ぼす影響の将来予測を行い、フラッシュ放流を今後とも継続すれば、底生魚の生息環境を維持・保全でき得ることを示した。また、河道の水理的多様性を持続的に維持するために、開発した解析モデルの実際の事業への活用方法を示した。



フラッシュ放流の有無によるハナカジカのWUAの経年変化

環境に配慮したダムからの土砂供給施設の開発及び運用に関する研究

水理チーム
研究期間 H23-27

■研究の必要性

ダムが土砂を捕捉することにより、下流の河床の粗粒化など河床環境への影響が懸念されており、出水中にできるだけ自然に近い状態でダムから土砂供給することが求められている。また、想定を超える堆砂の進行により、恒久的堆砂対策が必要なダムがあるが、実用化されている排砂設備や土砂バイパスは適用条件が限られ、貯水池運用を変更せずに排砂する技術が求められている

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

単一粒径土砂だけではなく、粘性土や塵芥を多少含む実際の現場における様々な土砂条件に対して有効に機能する潜行吸引式排砂管の形状・諸元の考え方を提案した。また、ダムからの土砂供給施設として運用可能な流量調節設備を提案した。さらに、下流河川の環境を回復・維持するための土砂供給施設の操作方法の考え方を整理した。



様々な土砂条件に対して有効に機能する可能性のある潜行吸引式排砂管形状

下水処理プロセスにおける化学物質の制御技術に関する研究

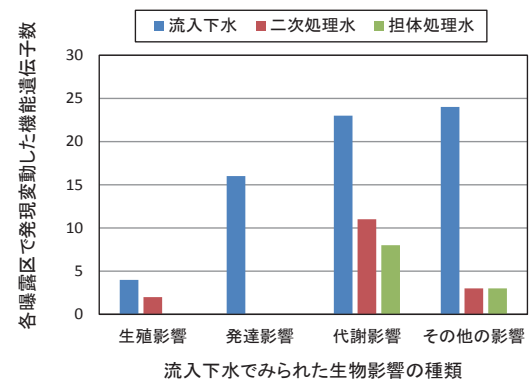
水質チーム
研究期間 H23-27

■研究の必要性

社会生活の中で身近に使用されている化学物質については、既往調査により下水処理場での除去特性について明らかになっているものがあるが、多くの物質についての実態は未だ十分とはいえない。下水道を経由する化学物質の環境インパクトを考えると調査未実施の多く化学物質についての実態解明は急務であり、早期に下水道での実態を把握するとともに、処理水中に残存する物質については新たな除去手法の開発と併せて、リスクを低減するための制御技術の開発を行う必要がある。

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

平成27年度は、下水処理過程での総毒性の低減効果を確認するため、雄メダカ成魚を流入下水、砂ろ過水、担体処理水に曝露し、肝臓の遺伝子発現の変化を調査した。その結果、流入下水は、遺伝子レベルで様々な生物影響を与えることがわかったが、活性汚泥処理、担体処理後では、これらの影響は低減されていた。



各下水試料に曝露したメダカで発現変動した機能遺伝子数（発現変動遺伝子数が多いほど、生物影響も大きい）

水環境中における未規制化学物質の挙動と生態影響の解明

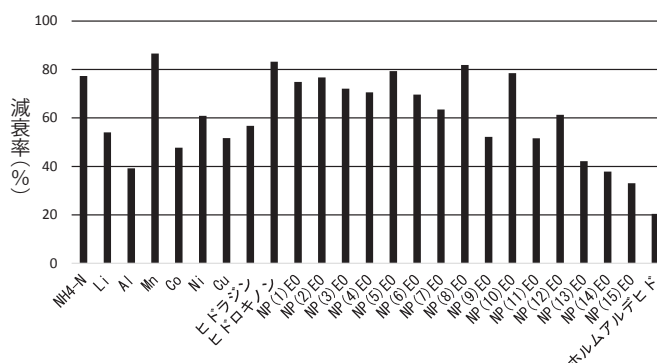
水質チーム
研究期間 H23-27

■研究の必要性

水質規制の対象となっていない化学物質（未規制物質）の中には、水溶性が高い物質や下水道などを通じて水系に排出される割合が大きいものもあるが、これらの多くは環境中での挙動に関する知見が極めて少ない。これらの化学物質による生態影響を適切に管理し、対策を行うためには、水環境中での挙動・消長を把握する必要がある。

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

過年度に選定した化学物質について、実河川での挙動・消長を調査するため、多摩川中流域で調査を実施し、流下過程での減衰率や減少速度を推計した。また、物理化学的性状や分解等の情報から、流下過程での減衰に係る要因を検討した。さらに、測定濃度を用いて生態リスク初期評価を実施した。



多摩川中流域における化学物質の減衰率 (2015年12月)

積雪寒冷地域における土丹河床の侵食過程と河川構造物等の影響に関する研究

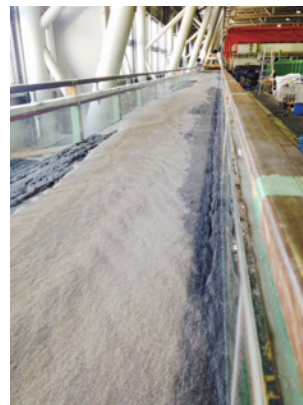
寒地河川チーム
研究期間 H 23-27

■研究の必要性

北海道内の複数河川において、流砂の衝突によって土丹（軟岩）が侵食し、急激に河床が低下する事例が増加している。これに伴い橋脚などの構造物の安定性低下が懸念されている。軟岩河床は、融雪期に凍結融解や乾湿繰返しによる風化の影響を受け、融雪出水時に流水や砂礫の侵食に晒されると考えられ、緊急に侵食防止対策を講じていく必要がある。

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

交互砂州発生領域においては、岩盤床上にも砂州の類似物が形成され、砂州の移動に伴い露岩部も移動する。しかし、砂州形成の過程で露出した岩盤床が砂礫の移動と衝突によりどのような形状に侵食されるのか未だ確認されていない。そこで、砂州形成に伴う岩盤侵食地形を水理実験により調査した。この結果、砂州形成に伴い両岸付近にあらわれた露岩部は下流に移動するため、両岸際の岩盤は縦断方向に連続的に侵食されることが確認された。



砂州が形成される岩盤河川の
水理模型実験

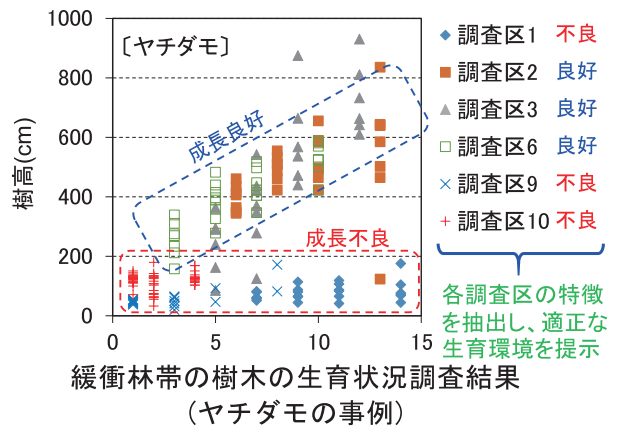
水質対策工の長期的な機能維持に関する研究 水利基盤チーム
研究期間 H23-27

■研究の必要性

北海道東部の大規模酪農地帯では、自然の機能を利用した水質対策工が整備されている。本課題では、既整備の水質対策工（緩衝林帯・水質浄化池）の機能調査を継続して実施し、長期的な視点に立った機能評価を行い、この結果に基づいて長期的に機能を維持していくための計画設計技術と維持管理方法を検討する。

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

複数の水質浄化池について、平水時の水質調査を9年間実施し、長期的機能を評価した。また、土砂の堆積により浄化効果の低下していた水質浄化池について、管理者による土砂除去後の水質調査を実施し、維持管理の効果のあることを示した。さらに、緩衝林帯において樹木の生育調査の追跡調査（植樹から8～14年経過）を実施し、適正な樹種、土壌環境、維持管理手法を提案した。



河道内植生の管理手法の高度化に関する研究 河川生態チーム
研究期間 H26-30

■研究の必要性

近年、草本・木等の安定植生域の増加が、環境・治水上の様々な問題や維持管理費用の増加を引き起こし問題となっている。環境、治水及び費用の面から河道内植生を適切に計画・管理する手法の開発が求められている。

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

平成27年度は、土砂水理学で予測可能な河道内微地形のスケールで植物群落を類型化した群落クラスタを用いた基礎的な植生動態モデルを開発し、吉野川において再現性を検証した。その結果、河道内微地形が複雑で表層土壌の空間的不均質性が高い区域の植生動態に課題を残したが、植生動態の一定の再現に成功した（図-1）。

H28年度以降は、植生動態モデルの高度化と実用性の向上を民間との共同研究を通して実施する予定である。

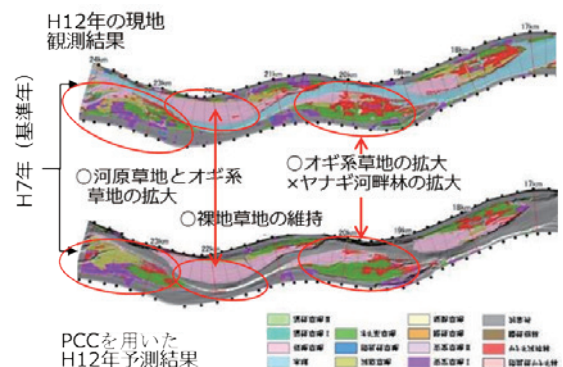


図-1 吉野川における PCC を用いた植生動態の再現（予測）の結果

生物応答手法を用いた下水処理水の評価と処理の高度化に関する研究

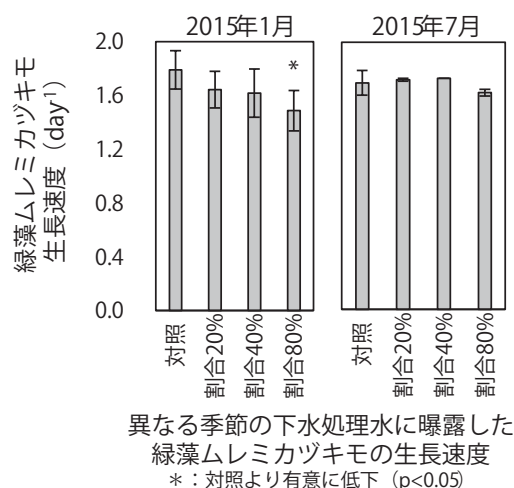
水質チーム
研究期間 H26-30

■研究の必要性

環境省が生物応答を用いた排水試験制度の運用を検討中であるが、下水では生物応答に基づく研究例が乏しく生物影響の実態把握が必要な段階にある。本研究では解明すべき課題のひとつである下水の生物影響の時系列的な変化に着目して評価を行った。

■平成 27 年度に得られた成果（取り組み）の概要

昨年度から継続して、3箇所の下水処理場で春夏秋冬に1回ずつ下水試料の採水を行い、藻類、甲殻類、魚類を用いて下水処理水の生物影響を比較した。一例として藻類ムレミカツキモを用いた試験結果を示す。いずれの処理場においても、水温低下期の1～3月の処理水の場合のみ生物影響が確認された。この原因として、水温低下に伴い活性汚泥の生物処理能力が低下し、その結果として処理水中に生物影響物質が残存するためと考えられた。



地球温暖化が水環境に与える影響評価と適応策に関する研究

水質チーム
研究期間 H26-29

■研究の必要性

地球温暖化が水環境に与える影響は徐々に顕在化しており、大幅な温室効果ガス排出削減を直ちに行っても、少なくとも今後20年間は地球温暖化に伴う気候変動が進行すると予想されている。このため、温暖化影響の緩和策とともに適応策の検討が重要であり、精度の高い影響予測に基づく適応策の評価と、その実施に向けた取り組みが必要となっている。また、気候変動による湖沼の藻類の異常増殖やアオコやカビ臭などの利水障害・健康被害が懸念されており、DNAを用いた迅速な解析手法の開発が求められている。

■平成 27 年度に得られた成果（取り組み）の概要

平成 27 年度は、予測計算上、気候変動の影響として考慮すべきパラメータや境界条件を抽出し、右表の通りその設定や境界条件を整理した。また、自然湖沼水および湖沼底泥において、次世代シーケンサーを利用した 16SrRNA 遺伝子に基づく藍藻類の同定を試みた。

検討項目	検討内容及び手法	
気候変動の影響として考慮するパラメータ・境界条件	・気象 ・水文 ・水質	・気温、湿度、日射、風速 ・降水量、流入量 ・流入水温、流入水質
	・気象データ	IPCCシナリオの組込方法(力学的ダウンスケーリング、統計的ダウンスケーリング)
	・降雨パターン	降雨パターンの変化傾向の分析(降雨ピーク、降雨時間や波形の変化、降雨頻度)
温暖化による影響として考慮する境界条件の与え方	・流入負荷量	降水量の変化を踏まえた流出
	・流入土砂量	降雨の変化に応じた土砂生産モデルによる土砂流出解析
	・流入水質濃度の変化	濃度を一定として、L-Q式、原単位法による負荷量の変動

気候変動による影響として考慮する境界条件

多様化する感染症に応じた下水処理水の高度な消毒手法の構築に関する研究

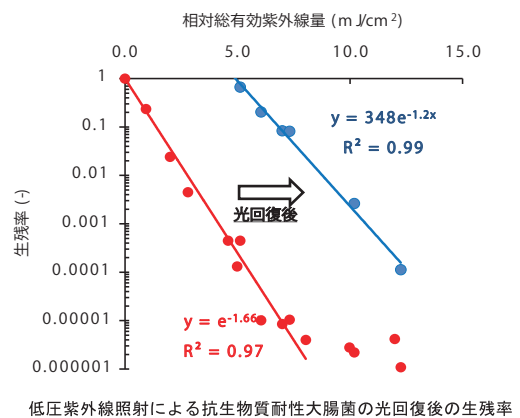
材料資源研究グループ
研究期間 H27-29

■研究の必要性

水系感染症防止の観点から新たなリスク要因に関わる対策が必要である。本研究は、その対策技術の一つとして紫外線消毒の効果を新たなリスク要因の観点から評価するとともに、ウイルス不活化評価技術の確立するものである。

■平成 27 年度に得られた成果（取り組み）の概要

新たなリスク要因に基づく紫外線消毒法の評価を実施すべく、H 平成 27 年度は低圧・中圧紫外線照射による抗生物質耐性大腸菌の不活化と光回復の影響を評価した。その結果、低圧よりも中圧の方が、光回復速度が遅い傾向が確認され、低圧・中圧ともに 10mJ/cm² 以上の紫外線照射で 3Log 以上の不活化が期待できるが、光回復までを考慮した場合、15～20mJ/cm² 以上の紫外線を照射する必要があると判断された。また、溶存物質、濁度、SS などの水質要件が紫外線消毒へ及ぼす影響を把握するため、連続式紫外線照射装置による、実下水処理水の長期モニタリング用のデータ取得に着手した。



既存データを活用した河川におけるインパクトレスポンスの分析手法に関する研究

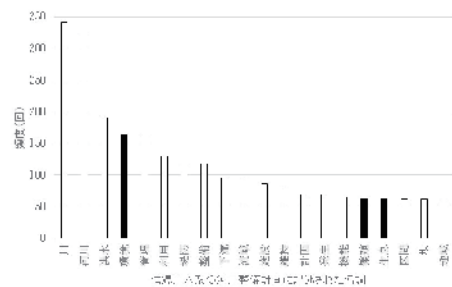
河川生態チーム
研究期間 H26-30

■研究の必要性

河川環境への配慮が進み、河川計画に加え、河川環境に関する計画・調査データの蓄積が進んでいる。これらの既存データを分析し典型的な河川事業を抽出し、河川事業に伴うインパクトと河川環境のレスポンスを分析し（IR）、より効果的な環境保全の実施が必要である。

■平成 27 年度に得られた成果（取り組み）の概要

平成 27 年度は、全国の河川整備計画等の資料を収集、データベース化の後、テキストデータマイニング（文字列で記述されたテキストデータから情報や知識を探し出すこと：TDM）を行い、河川管理者の河川環境管理への意識分析を行った。その結果、河川管理者は、「環境」に関して「治水」と同程度の関心を示し、主として「生息」（魚類）、「生育」（植物）の順で河川環境管理の対象とする傾向を示す結果となった。H28 年度以降は、テキストデータマイニングの結果を用いて、全国河川の河川環境への関心を分類し、その共通性を分析し、典型的河川事業の抽出、基礎的 IR 分析を行う予定である。



信濃川におけるテキストデータマイニング
結果(黒塗が環境関連)

ダムの供用が魚類の個体群に及ぼす影響と環境影響評価手法の高度化に関する研究

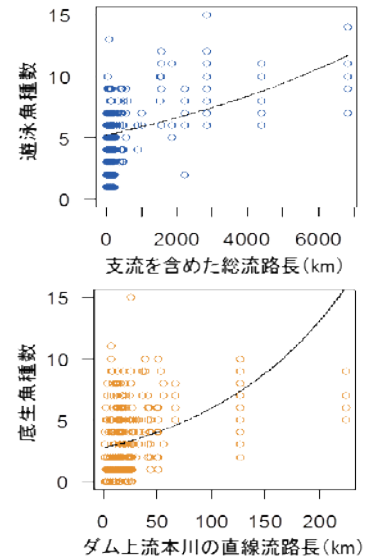
自然共生研究センター
研究期間 H27-31

■研究の必要性

ダムは魚類生息域の分断化・減少を引き起こしうるが、実際にダム供用の際に、残すべき生息域環境やサイズは不明である。魚類個体群が維持できる生息域の閾値設定のためにも、影響評価手法の高度化が求められる。

■平成 27 年度に得られた成果（取り組み）の概要

全国の約 130 のダムを対象に、ダム湖上流の本川の長さ（本川流路長）と、支流も含む総流路長を生息域変数として算出し、魚類種数との関係性を検証した。結果、移動能力の高い遊泳魚は総流路長と、移動能力の低い底生魚は本川流路長とより強い正の相関を示し、魚類の生活型（遊泳、底生）によって、生息域として用いるべき変数が異なる事が明らかとなった。



ダム湖上流の河川の長さや魚類（遊泳魚・底生魚）種数の関係

再繁茂プロセスを考慮した河畔林管理技術に関する研究

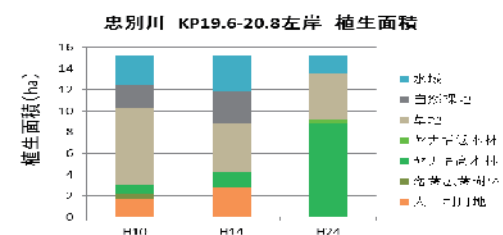
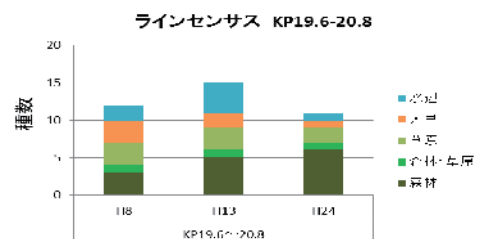
水環境保全チーム
地域景観ユニット
研究期間 H27-30

■研究の必要性

河畔林伐採後の再繁茂の過程で流下能力、平面流況は変化することから、再繁茂プロセスを考慮した治水安全度評価手法・基準が求められている。一方、河畔林は生物生息の場や維持管理により良好な景観の場を提供している。そのため、これらを総合的に評価して、河畔林の再繁茂プロセスを考慮した適切な管理方法の構築を行う必要がある。

■平成 27 年度に得られた成果（取り組み）の概要

再繁茂予測を行うために必要となる伐採後の樹木の樹高等の基礎データの収集、モデル河川において平面 2 次元流況計算を行い、樹木の有無による流況の相違を把握したほか、河畔林の有無により出現する生物相の違いを把握するため水辺の国勢調査データの分析、及び景観検討のための基礎資料作成を行った。



地状態と鳥類出現種数の変遷

積雪寒冷地における道路舗装の予防保全に関する研究

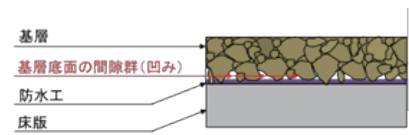
寒地道路保全チーム
研究期間 H23-27

■研究の必要性

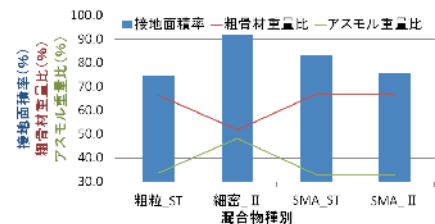
舗装の維持管理のコストダウン、既存の道路舗装の長寿命化を図るためには、舗装の損傷・劣化をより早期に把握し、予防的対応をとる必要がある。このため、舗装の損傷・劣化を早期に診断する手法および予防保全的補修技術の開発が求められている。

■平成 27 年度に得られた成果（取り組み）の概要

舗装の損傷劣化を未然に防止する診断手法として、重錘落下式たわみ測定装置（FWD）、電磁波レーダ、赤外線カメラ等の非破壊による計測機器を用いて、疲労ダメージの蓄積や疲労ひび割れの発生、舗装損傷の危険発生部位を予め検知できる可能性を確認した。また、舗装の長寿命化のための予防的対策手法として、ひび割れ注入材、ひび割れ抑制シートの性能および延命効果を明らかにした。このほか、橋面舗装のはく離対策の一つとして耐久性の高い基層用混合物を提案し、



橋面舗装の基層底面の
間隙群への滞水（イメージ）



基層底面に滞水しづらい
アスファルト混合物を提案

成果は道路管理者の技術基準に反映される。

繊維シートによる RC 床版の補強設計法に関する研究

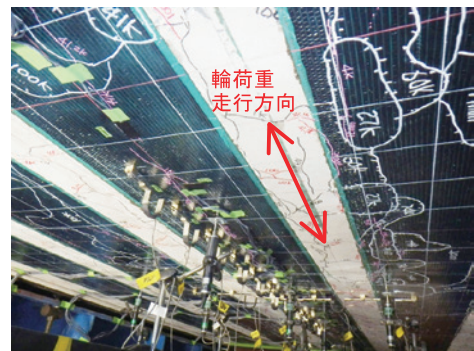
橋梁構造研究グループ
研究期間 H25-29

■研究の必要性

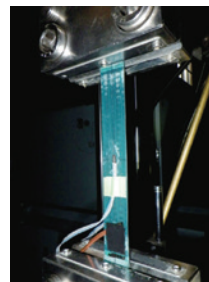
繊維シート補強された鉄筋コンクリート（RC）床版の疲労損傷機構は必ずしも十分に解明されていないため、類似の RC 床版であっても補強量が異なる事例が見られる。本研究ではその疲労損傷機構をより明確にするとともに、繊維シートによる RC 床版の性能照査型補強設計法を提案する。

■平成 27 年度に得られた成果（取り組み）の概要

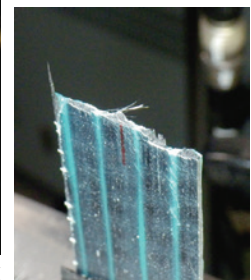
配力鉄筋方向のみに炭素繊維シート補強された RC 床版供試体の輪荷重走行試験を行い、単一方向であることで補強の役割が制約されるが、方向に応じた補強効果が得られることを確認した。また、高弾性型炭素繊維シート単体の静的載荷試験を行い、同シートの引張強度のばらつきを把握する基礎データを得た。



配力鉄筋方向のみにシート補強した場合の
輪荷重走行試験



シート単体引張試験
幅 25mm × シート
1層 (0.143mm 厚)



シートの破断

塩害橋の再劣化を防止するための維持管理技術に関する研究

橋梁構造研究グループ
基礎材料チーム
研究期間 H26-29

■研究の必要性

PC橋の維持管理において、塩害による劣化損傷は大きな割合を占めている。現在も塩害で損傷した橋梁について電気防食等による補修が進められてきているが、今後も補修の必要な橋梁が増加することが予想される。

既設PC橋を塩害から守り、長く使用していくための効率的な維持管理を実施する上で本研究が重要となる。

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

電気防食による補修を実施した橋梁の再劣化の現状について劣化の程度ごとに代表橋梁を選出し、その劣化損傷の詳細調査を行い、劣化要因の特定を行った。さらに、電気防食工法の選定方法、電源装置等標準化のための調査、間欠通電に関する試験や、新たな陽極

システムの暴露試験体により耐久性を評価した。



塩害橋の再劣化状況



電気防食の施工

ひび割れ損傷の生じたコンクリート部材の性能に関する研究

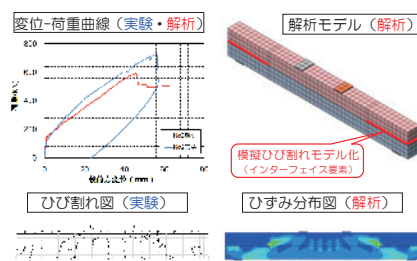
橋梁構造研究グループ
研究期間 H23-27

■研究の必要性

既往のコンクリート部材の設計手法では、コンクリートにひび割れが入っていないことが計算の前提である。本研究課題では、ひび割れが生じたコンクリート部材において、ひび割れが性能に及ぼす影響を検討し、劣化ひび割れを生じた既設橋梁の性能評価手法の提案を目的としている。

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

非線形FEM解析により、PC橋桁端部のウェブ面を貫通する水平ひび割れを模擬した桁供試体4体（No1～No4）のせん断実験の再現解析を行い、模擬水平ひび割れの長さによる耐荷力の違いを概ね再現し、ひび割れの影響を評価した。また、現地調査により、ひび割れの発生したPC橋の実態と非破壊検査の適用性について検証を行った。



再現解析の概要



現地調査の概要

メンテナンスサイクルに対応したグラウンドアンカーの維持管理手法に関する研究

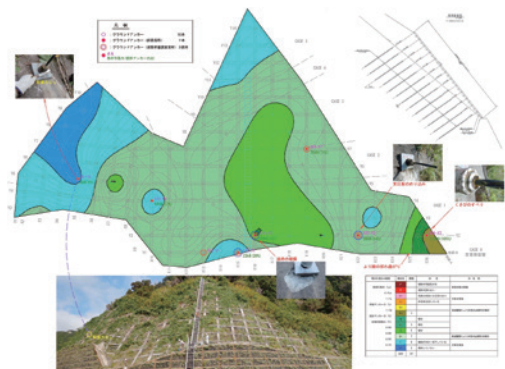
施工技術チーム
研究期間 H26-30

■研究の必要性

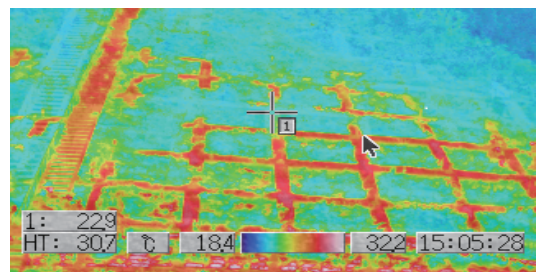
グラウンドアンカーは施工後 25 年以上のアンカーが急速に増加し、施工実績が多い道路斜面では、変状が急増することが懸念される。既存のグラウンドアンカーが破断してしまう前に、顕在化した要因・損傷に対して道路管理者が適切に対応することが望まれている。

■平成 27 年度に得られた成果（取り組み）の概要

国土交通省が実施したアンカーに対する点検結果を用い、アンカーの損傷及び損傷につながる誘因の発生状況を事例分析した。さらにアンカーの健全性調査を実施し、外観調査結果とアンカーの健全性の関係について検討し、熱赤外線カメラ、内視鏡カメラの有効性を検討した。



グラウンドアンカーの健全性調査



熱赤外線カメラによる調査

土砂による河川構造物の摩耗・損傷対策および維持管理に関する研究

水理チーム
研究期間 H27-31

■研究の必要性

貯水池の長寿命化やダム下流の河川環境保全の観点から、ダムから土砂を流す施設として排砂設備、土砂バイパス等が運用されるようになってきている。これらの施設は、砂礫が高速で流下することによる摩耗・損傷のリスクが高いため、土砂を流す施設の摩耗・損傷の実態を把握して、土砂による摩耗・損傷の予測手法を検討し、対策の設計手法、さらには運用後の維持管理の合理化に反映させることが求められている。

■平成 27 年度に得られた成果（取り組み）の概要

土砂バイパストンネル国際ワークショップに参加し、国内外の損傷事例や研究事例の情報収集と整理を実施した。また、施設を通過する石礫量を把握する手法を開発するために、高速流を再現可能な実験水路を製作し、流水中に単一の石礫を流下した場合のプレート型振動センサによる衝撃の記録特性に関する知見を得た。



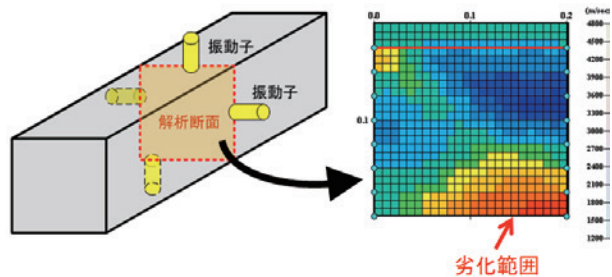
流速約 8m/s の水流が流れる水路の流況(上)と高速撮影で捉えた石が流下する状況(下)

コンクリート構造物の劣化部はつり範囲の特定技術に関する研究

耐寒材料チーム
研究期間 H27-30

■研究の必要性

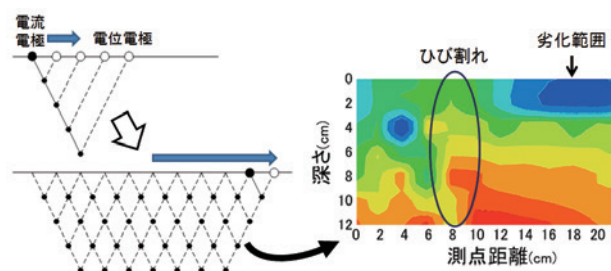
凍害を受けたコンクリート構造物の断面修復において、確実な補修効果を得るためには劣化部の適切な除去が必要であるが、現在は限られた箇所採取コア等から補修箇所全体を推定しており、劣化範囲・深さをより高精度で推定する技術が求められている。



超音波トモグラフィー法による
コンクリート内部の劣化イメージ

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

既存の非破壊検査手法における劣化深さ計測の適用性等を検討するため、各種検査手法の測定方法や解析方法等について整理し、予備検証実験による作業性や精度等の確認を行った。



電気探査法（比抵抗映像法）による
コンクリート内部の劣化イメージ

除雪機械の劣化度評価による維持管理に関する研究

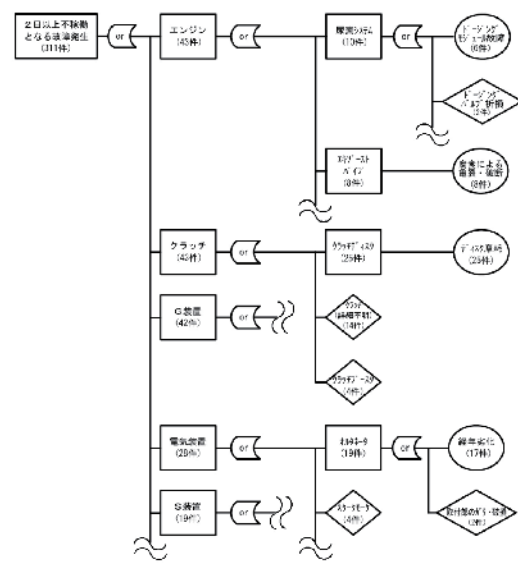
寒地機械技術チーム
研究期間 H27-30

■研究の必要性

限られた予算の中で効果的かつ効率的に除雪機械の維持管理を行い、重大故障発生に伴う除雪作業停止日数を削減し道路除雪体制を確保することが求められている。

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

除雪機械の稼働・整備・故障データの収集・分析により、除雪機械の種類により故障の発生傾向に違いがあることなどを確認した。また、除雪機械劣化度の定量的評価にむけて、信頼性評価手法であるFTA（Fault Tree Analysis 故障の木解析）の適応性を除雪トラックにおいて検証した。さらに、重要構成部品であるフレームの劣化度診断手法として肉厚計測と硬さ計測について検討した。



除雪トラックにおけるFTA図（抜粋）

鋼橋の疲労対策技術の信頼性向上に関する研究

橋梁構造研究グループ
研究期間 H27-30

■研究の必要性

道路橋の高齢化が進む中で、鋼橋では様々な部位に疲労損傷が顕在化しつつあり、供用性に支障を来す事例や、対策に多大な負担がかかる事例も報告され始めている。対策技術の中には、現場条件より改良が求められているものや、適用条件・方法が明確でなく標準化に至っていないものもあり、対策技術の改良・メニュー充実に向けた検討が必要不可欠である。本研究では、SFRC 舗装による補強方法やき裂補修技術の適用方法、非破壊調査技術を活用した維持管理手法の検討を行う。



輪荷重走行試験状況

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

平成27年度は、当て板を用いた対策工法の構造詳細や応力低減効果について、輪荷重走行試験により確認した。また、実橋で施工実績のある鋼床版デッキ進展き裂に対する対策工法を、系統立てて分類し、各対策工法の特徴や技術的な課題を抽出した。



当て板設置状況

冬期道路の走行性評価技術に関する研究

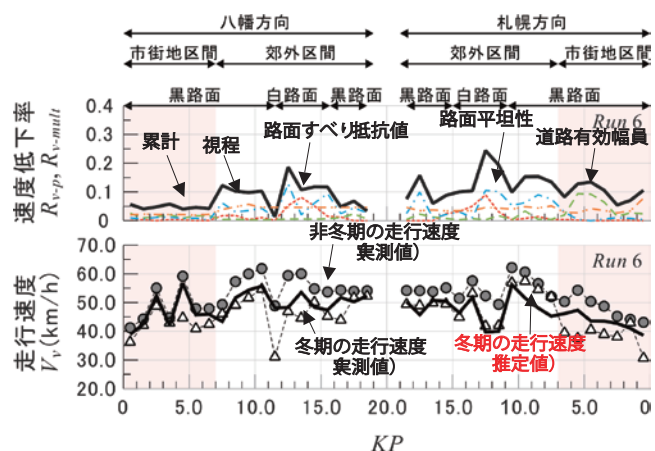
寒地交通チーム、雪氷チーム
寒地道路保全チーム、寒地機械技術チーム
研究期間 H23-27

■研究の必要性

冬期道路管理事業を効率的に進め、道路利用者の満足度を向上させるためには、冬期道路の走行環境（積雪深、道路幅員、路面のすべり抵抗値等）が走行性（運転挙動、道路利用者の満足度）に与える影響を定量的に計測・評価する技術の開発が必要である。

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

実道走行試験を通じて、冬期の雪氷に起因した路面すべり抵抗値、視程、道路有効幅員および路面平坦性の走行環境の悪化が走行速度低下率に及ぼす影響を評価する手法を改良した。また、本手法の妥当性を検証するために、冬期の走行速度について実測値と推定値を比較した。本研究により、雪氷に関連する複数の走行環境が同時に悪化した時の走行速度低下率および走行速度を評価できる可能性が示された。



冬期走行環境悪化による
走行速度低下率および走行速度の推定計算例

鋼床版構造の耐久性向上に関する研究

橋梁構造研究グループ
研究期間 H24-27

■研究の必要性

道路橋では 2002 年に疲労設計が導入され、具体的な方法に関しては「鋼道路橋疲労設計指針」が適用されている。このうち、鋼床版の疲労設計においては構造計算による応力照査が現状では困難なため、過去の損傷事例や疲労試験等による知見に基づき、疲労耐久性に配慮した構造詳細が適用されている。これらの構造詳細には、近年、既設鋼床版においてき裂の報告されている部位と類似の構造詳細も見られている。

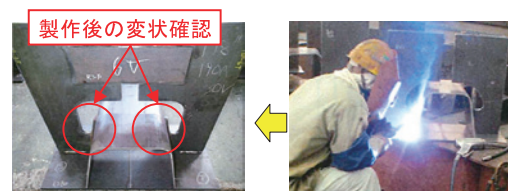
本研究では、このような鋼床版の構造詳細を対象として、疲労耐久性の評価と耐久性の向上を図るための構造詳細の検討を行うものである。



構造詳細の改良例と応力性状モデル
鋼床版橋の構造詳細における FEM 解析

■平成 27 年度に得られた成果（取り組み）の概要

平成 27 年度は、FEM 解析、疲労試験により、垂直補剛材上端や閉断面縦リブと横リブの交差部の構造詳細（諸元・形状等）の変更が、溶接部の応力性状に及ぼす影響の分析を行い改良構造の提案を行うとともに、施工性の検証を行った。



製作後の変状確認
構造詳細に対する施工性の確認試験

積雪寒冷地における新たな交差構造の導入に関する研究

寒地交通チーム
寒地機械技術チーム
研究期間 H24-28

■研究の必要性

交差点の安全性向上や大規模災害発生時の交通機能確保に向け、災害に強い交差構造として積雪寒冷地におけるラウンドアバウトの基本性能と冬期維持管理に関する検討を行う。

■平成 27 年度に得られた成果（取り組み）の概要

苫小牧寒地試験道路に設置した小型 1 車線型ラウンドアバウト（外径 :27m）において、冬期積雪条件を再現し、ドライバーの視認性及びエプロン部の除雪施工性に関する実験を行った。実験の結果、昼間及び夜間条件下のドライバーの注視実態、及び除雪作業によるエプロン部の破損状況について、データにより実証した。また、「ラウンドアバウトを活用した地域づくり・まちづくり」をテーマに札幌市において第 39 回寒地道路連続セミナーを開催し、自治体担当者など 131 名の出席者があった。



環道流入時のドライバーの注視状況
（左：昼間、右：夜間）



モーターグレーダによる除雪作業



第 39 回寒地道路連続セミナー

調査法や施工法の精度・品質に応じた道路橋下部構造の信頼性評価技術に関する研究

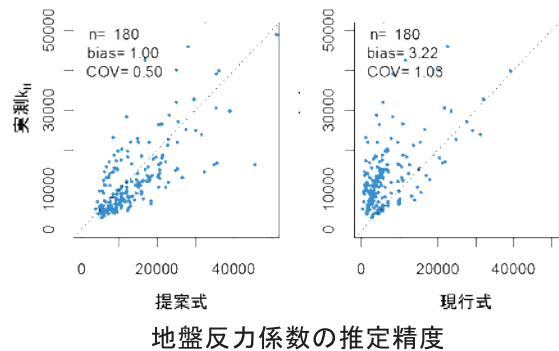
橋梁構造研究グループ
研究期間 H25-27

■研究の必要性

道路橋基礎や橋台の施工時・地震時に生じる不具合は、地盤調査や施工品質の精度が低いことが要因となる事例が少なくない。このため、地盤調査の充実やより適切な施工管理を行うことで信頼性を向上するよう基準が改定されてきている一方で、信頼性の向上に見合った設計の合理化を行う手法がないことが課題となっている。そこで本研究は、地盤調査や施工の信頼性に応じた設計法を提案することを目的として行うものである。

■平成 27 年度に得られた成果（取り組み）の概要

平成 27 年度は、基礎の設計に用いる地盤抵抗モデルの推定精度を向上させることを目的として地盤抵抗モデルの見直しを行い、地盤調査法や工法の違いによる推定精度の違いを明らかにした。さらに、地盤調査法や工法の違いによる推定精度の違いを考慮した部分係数の試算を行った。これにより、設計に調査精度や施工精度を考慮することができるようになり、地盤調査や施工の信頼性に応じた設計法を提案することができた。



積雪寒冷地における「2+1」車線道路の設計技術に関する研究

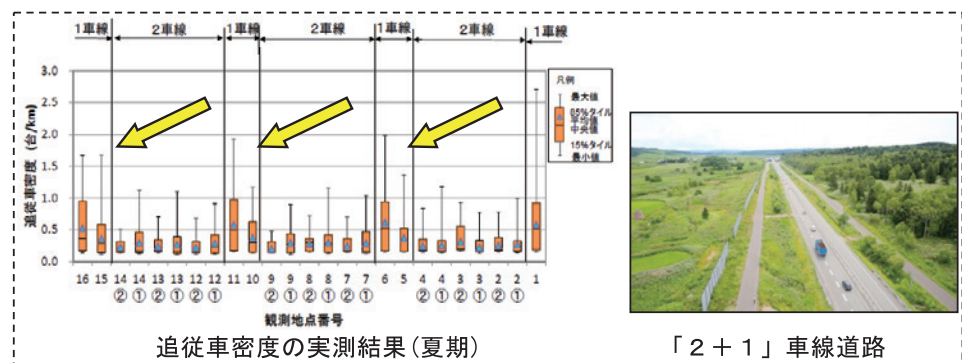
寒地交通チーム
研究期間 H25-28

■研究の必要性

交通量が少ない高規格幹線道路の端末区間等では現道活用が検討され、既存道路に付加車線を設置する「2+1」車線型の整備手法が求められている。

■平成 27 年度に得られた成果（取り組み）の概要

現道活用による「2+1」車線型の整備が進められた一般国道 40 号更喜苦内道路（稚内市～豊富町、L = 18.7km）を事例研究とし、交通流を実測調査した。例えば、片側 1 車線区間並びに片側 2 車線区間の追従車密度（台/km）を実測したところ、片側 2 車線区間においてサービスのレベルが向上することがデータにより実証できた。また、道路管理者と連携し、アクセスコントロール、平面交差部形状などの設計要素について整理した。



道路土工と舗装の一体型設計に関する研究

先端技術チーム、施工技術チーム
舗装チーム、寒地地盤チーム
研究期間 H26-28

■研究の必要性

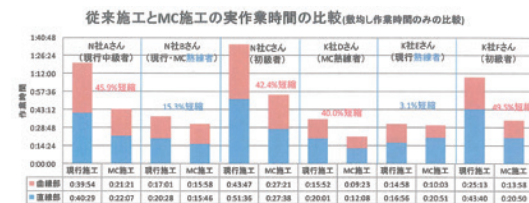
従来は道路土工と舗装では想定される荷重を確実に支持するため個別に設計・評価技術が研究され、道路土工や舗装の設計・施工技術が確立されてきた。道路土工と舗装を一体として設計することにより、より合理的かつ経済的な設計及び耐久性の向上が期待できるため、コスト縮減及び長寿命化に繋がる。

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

アスファルト舗装の損傷と路床締固め状態の影響を把握するため、輪荷重走行試験機を用いて実験を実施した。また、情報化施工導入効果を検証するため、従来施工と作業時間、出来高のばらつき、平坦性に関する比較実験を実施し、情報化施工の有効性を確認した。



輪荷重走行試験機による舗装損傷度実験



従来施工と情報化施工による作業時間比較

構造の合理化・多様化に対応した鋼橋の部分係数設計法に関する研究

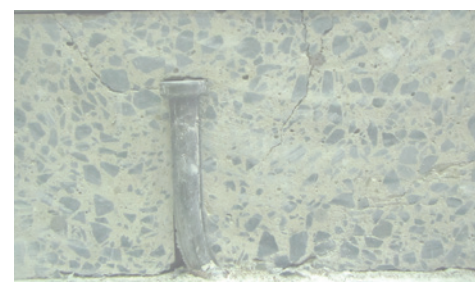
橋梁構造研究グループ
研究期間 H26-29

■研究の必要性

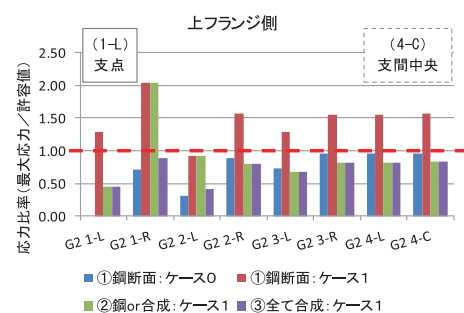
道路橋の技術基準については、より信頼性の高い合理的な設計体系の構築に向けて部分係数設計法の導入検討が進められている。一方、鋼橋の現行規定では、合理化の余地のある規定や多様な構造の性能照査に対応できていない規定等もあり、部分係数設計法の導入メリットを活かすためには、性能照査法の見直しや合理的な部分係数の設定法を検討していく必要がある。

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

平成26年度に実施した鋼コンクリート接合部のずれ止め供試体解体調査を行い、破壊状態を把握した。また、鋼桁橋を対象として、合成作用を考慮した場合の実設計に及ぼす影響度を分析した。さらに、水平方向力に対する支点部の強度照査法を検討するための全体系解析モデルを改良し、基本的な応答性状を確認した。



供試体切断面



合成作用を考慮した場合の比較

凍結防止剤散布作業におけるオペレータの現地状況判断支援技術に関する研究

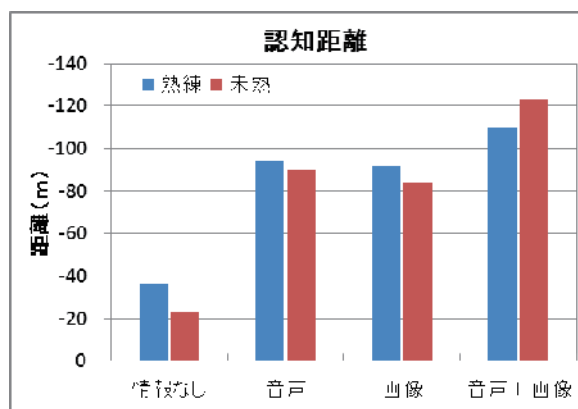
寒地交通チーム
研究期間 H26-29

■研究の必要性

冬期路面管理作業に従事している熟練オペレータの高齢化が進んでおり、後継者の確保・育成が大きな課題となっている。今後、経験の少ない、または経験のない未熟練オペレータが作業を行うことが避けられず、凍結防止剤散布作業の質の低下が懸念される。このため、熟練度に左右されず路面状況を的確に判断し、正確な散布作業を可能とするための現地状況判断を支援する技術の開発が必要である。

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

試験道路に模擬の凍結路面等を作製して被験者実験を行い、熟練・未熟練オペレータの路面状況判断・散布操作において車載情報端末による情報提供の有無および方法が判断・操作の正確さにもたらす効果を調査した。音声+画像情報によって熟練・未熟練オペレータ共に前方路面状況の認知距離が最も伸びること、散布操作の正確性が最も向上すること等が示された。



情報提供による前方路面状況の認知距離

公共事業における景観検討の効率化に資する景観評価技術に関する研究

地域景観ユニット
研究期間 H26-29

■研究の必要性

国交省所管公共事業では、すべての事業において景観検討の実施が原則化されているが、現場レベルで採用できる景観評価の手法が示されておらず、その確立が求められている。

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

景観評価手法のパッケージ化に向けて、SD法（意味差別法）を用いた様々な条件での景観評価実験を実施し、最適な評価サンプルの作り方・提示方法、信頼性確保のために必要な被験者数、適切な形容詞対の選定方法等について検討を行った。それらの結果から、評価サンプルの構図や提示方法（室内と現地の違い）、形容詞の組合せが評価結果に及ぼす影響を解明し、パッケージ化の基礎資料として、各項目の留意事項をとりまとめた。



室内および現地における実験状況

複合型地盤改良技術に関する研究

先端技術チーム、施工技術
チーム、寒地地盤チーム
研究期間 H27-30

■研究の必要性

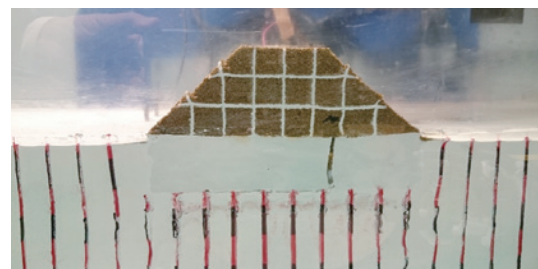
軟弱地盤対策において、地盤改良のコスト縮減、工期短縮のニーズが高まっているが、地盤改良における安易な低改良率化は、不同沈下量の増加や側方流動を生じさせることがある。このため、盛土等の土工構造物の安定性を確保するための新しい技術開発が求められている。

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

浅層混合処理工法の設計法について、各照査項目の根拠や照査方法を調査し、曲げ耐力に関する照査方法の検討を行った。また、遠心力載荷装置を用いて、複合型地盤改良による動的安定性の検証実験を実施した。さらに、既往地盤改良機の性能に関する調査を実施した。



500gal 加振後の変形（無対策）



500gal 加振後の変形（複合型地盤改良）

コンクリート舗装の維持修繕工法の改善に関する共同研究

舗装チーム、材料資源研究グループ、寒地道路保全チーム
研究期間 H27-30

■研究の必要性

耐久性の高いコンクリート舗装の課題として、破損した場合の維持修繕が挙げられる。そこで、コンクリート舗装の維持修繕工法の改善に関する技術の提案が求められている。

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

コンクリート舗装の構造評価の確立を目的に、国道4号平泉バイパス（供用後16年）の構造調査を実施した。その結果、路面性能（表参照）や版の構造性能は維持しているものの、構造的な弱点である目地部での荷重伝達率が低下している版が存在し（図参照）、目地部から損傷が進行していく傾向が確認された。

また、目地部の損傷に対する適切な補修材の性能評価方法の検討として、補修材の形状安定性及び接着耐久性試験を実施した。

表 路面性能の調査結果（供用16年）

項目	測定結果	維持修繕要否判断の目標値*	判定
わだち掘れ量	5.5 mm	30~40 mm	○
段差	0.63 mm	15 mm	○
すべり摩擦係数	0.37	0.25	○
動摩擦係数 $\mu_{(60)}$	0.47	—	—
きめ深さ MPD	0.39 mm	—	—
平坦性	1.54 (σ)	5.0 (σ)	○
ひび割れ度	0.16 cm/m^2	30 cm/m^2	○

※：道路維持修繕要綱（交通量の多い一般道路）

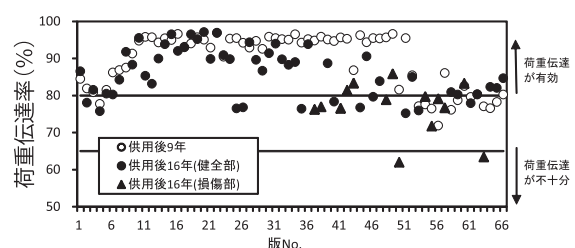


図 目地部の荷重伝達率

路面雪氷のセンシング技術の高度化に関する研究

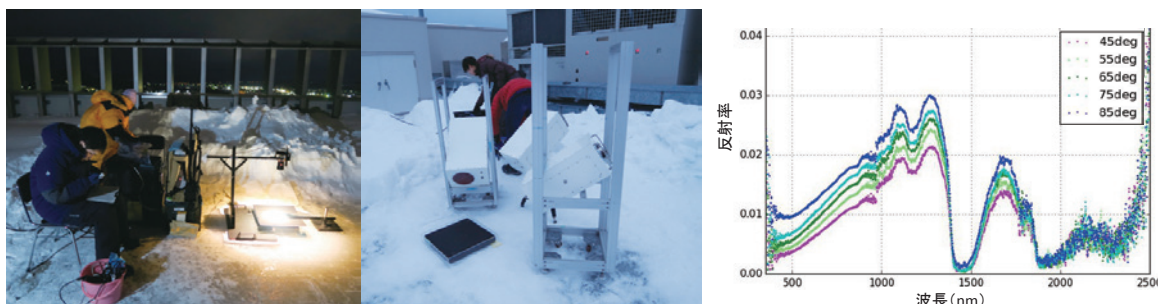
寒地交通チーム
研究期間 H27-30

■研究の必要性

冬期道路管理事業において、凍結防止剤・すべり止め材散布の一層の効率化を進めるため、道路交通の支障とならず、雪氷路面の状態を評価可能なセンシング技術の開発が必要である。

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

可視赤外分光放射計およびマイクロ波放射計を用いて様々な路面状態（乾燥・湿潤・雪氷）を観測し、各路面状態での波長と反射率の関係（近赤外線）、輝度温度および反射率（マイクロ波）の基礎データを取得し、路面状態判別に有効な波長の選定及びデータ解析を行った。



路面観測（左：可視赤外分光放射計、右：マイクロ波放射計）取得データ例（可視～近赤外領域）

物損事故データを活用した冬型交通事故等のリスク評価に関する研究

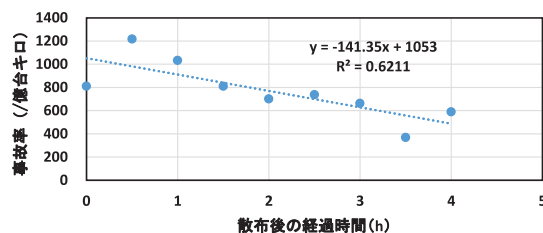
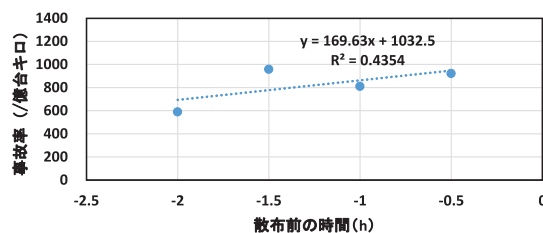
寒地交通チーム
研究期間 H27-30

■研究の必要性

人身事故は冬期に減少する傾向があるが、物損事故は冬期に増大する。より効果的な冬期交通事故対策には、物損事故のデータや気象データ、民間企業や道路管理者が保有するビッグデータを活用し、詳細な要因分析が必要である。

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

交通事故分析システムに物損事故データを追加搭載し、気象条件、道路構造、沿道状況等を考慮した詳細な物損事故分析を行った。冬期間の物損事故では視程が1,200m以下になると急増するが、人身事故では相関が見られなかった。また、凍結防止剤散布等の冬期道路維持作業による物損事故の発生件数を分析した結果、散布前には高くなりつつある事故率が散布後に低下する傾向が確認された。



一般国道における凍結防止剤散布前(上)と散布後(下)の事故率

「道の駅」の設計・改修技術に関する研究

地域景観ユニット
研究期間 H27-30

■研究の必要性

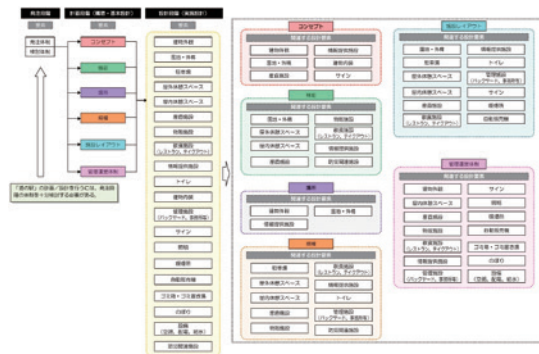
近年、「道の駅」の新設だけでなく建替えや増改築が増加している。一方、その機能や利用方法も多様化・進化している中、計画／設計技術が十分でないために、十分な機能や魅力を発揮していない事例も多い。そこで一定水準の計画／設計技術が求められている。



▲設計の問題で利用されない四阿の事例(左)
増築で園地が利用できなくなった事例(右)

■平成27年度に得られた成果(取り組み)の概要

周辺環境や利用者属性などを考慮し、「道の駅」の多様化する機能・ニーズと構成要素を体系的に整理した。この結果を踏まえて現地調査や関係者ヒアリングを実施し、計画や設計、管理上の課題を把握した。また得られた課題を計画／設計などの検討段階別に具体的な計画／設計対象要素を体系図として整理した。



▲各検討段階における機能と構成要素の関連

電線電柱類の景観対策手法の選定と無電柱化施工技術に関する研究

地域景観ユニット
寒地機械技術チーム
研究期間 H27-30

■研究の必要性

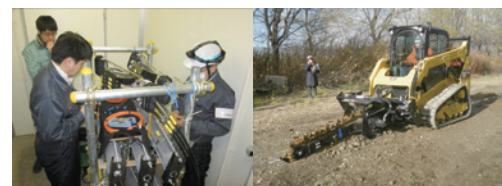
電線電柱類が景観へ与える影響を低減するため、多様な景観対策手法を整備目標や沿道環境に応じて効果的に選定する必要がある。また無電柱化推進に向け、寒冷地での浅層埋設や専用機械での効率的施工による大幅なコスト縮減が期待される。

■平成27年度に得られた成果(取り組み)の概要

農村自然域や市街地等の沿道環境ごとに、景観写真を用いて景観向上策の効果を検討し、地中化その他の効果的な対策手法について確認した。また、光ケーブル管路供試体による室内実験を行い、管路内の滞留水凍結が通信性能へ与える影響の有無について検証した。さらに、地中化専用の掘削機械に関する情報収集及び当研究所実験施設における掘削試験を行い、施工への適合性を検討した。



▲景観対策の印象評価実験結果



▲左) 管路供試体の通信性能計測状況
右) 掘削機械の試験施工状況

国際的観光地形成のための公共空間の評価技術に関する研究 地域景観ユニット
研究期間 H27-30

■研究の必要性

観光振興や観光地としての魅力向上、特に近年課題となっている滞在型観光の促進や観光地における滞在時間の向上には、景観や空間（外部公共空間）の質や機能が重要であるが、日本にはこの点で課題を抱える観光地が少なくない。本研究では、魅力的な観光地の条件を外部公共空間の面から明らかにすることで、観光地等の課題抽出や整備・改善手法の立案を支援し、日本全国における国際的観光地形成に寄与する。



外部公共空間の条件試案	観光地事例										該当数
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1 屋外で時間を過ごす理由	◎	○	○	◎	○	◎	◎	○	▲	▲	8
2 象徴となるような風景イメージ	◎	▲	○	◎	○	▲	▲	◎	◎	▲	6
3 景観に優れた適度な長さの散策路	○	○	○	○	○	×	○	▲	▲	▲	6
4 散策の拠点となる広場	○	○	○	○	○	▲	○	○	○	○	9
5 歩行者優先の街路空間	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	9
6 周囲の里山的自然との一体感	◎	○	○	○	○	×	▲	◎	○	×	8
7 景観的な配慮のされた沿道建物	◎	◎	◎	○	○	▲	×	○	◎	×	7
8 徒歩圏内の観光スポット	○	○	○	◎	○	○	○	○	▲	▲	8
該当数	8	7	8	8	8	3	5	7	5	1	

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

特定の観光資源に依存しない滞在型の観光地として、温泉街型観光地を研究の対象とし、全国10の事例の現地調査、資料調査、ヒアリング調査等を行った。結果から、「評価の高い観光地に共通する外部公共空間の条件」について試案を整理し、国内外のいくつかの観光地事例によりその妥当性の考察を行った。

調査を行った温泉街型観光地の例、および「評価の高い観光地に共通する外部公共空間の条件」の試案とその考察

開発途上国における都市排水マネジメントと技術適用に関する研究 材料資源研究グループ
研究期間 H23-27

■研究の必要性

開発途上国において人口増加が著しい都市部において、衛生状態の改善や河川水質汚濁対策のため、都市排水マネジメント方策の提案が求められている。そのため、わが国が保有する下水関連技術を現地に適用する手法を開発する必要がある。



藻類を活用した下水処理法の実証装置

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

開発途上国における国別の都市排水処理に関するニーズを整理し、また、遺伝子学的手法を適用して、途上国で使用される中級処理法や藻類を活用した下水処理法のノロウイルス（途上国で重症化することが報告されている病原微生物）除去率等の処理水質の実態を調査した。実態調査の結果等を活かして、処理水の農業利用時のノロウイルスによる健康影響を一定値以下で管理できるように、途上国における適切なかんがい利用方法の判定手順を提示した。研究開発成果の最大化に向け、開発途上国で広く活用されるよう、国際水協会等で成果を公表した。

参考資料-5 平成 27 年度に行った基盤研究の成果概要

【先端技術に関する研究】

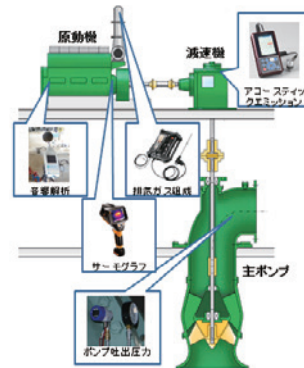
土木機械設備の多様な診断技術に関する研究

先端技術チーム

研究期間 H27-29

■平成 27 年度に得られた成果（取り組み）の概要

排水機場に代表される「非」常用系の土木機械設備の状態監視技術の信頼性向上を目的に、従来の振動解析や潤滑油分析に加え、ポンプ吐出圧力、音響解析、原動機排気ガス組成などを活用した診断技法の適用性について、今年度は計測方法を主体に調査を行った。いずれの手法も概ね良好に計測が可能であるが、特にポンプ吐出圧力と排気ガス組成は設備構造によりセンサの取付けが困難な事例があり、さらなる計測手法の検討が必要であることが確認された。



多様な計測項目

【材料資源分野に関する研究】

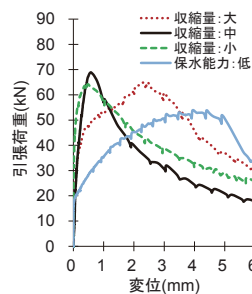
あと施工アンカーの信頼性向上に関する研究

材料資源研究グループ

研究期間 H26-27

■平成 27 年度に得られた成果（取り組み）の概要

無機系接着剤の品質が接着系あと施工アンカーの引張耐力に与える影響を明らかにするため、収縮量や施工時の保水能力が異なる接着剤を用いた接着系あと施工アンカーの引張試験を実施した。その結果、収縮量の大きい接着剤や保水能力の低い接着剤を用いても、引張耐力の大幅な低下は生じなかった。しかし、荷重作用時の剛性が低下し、耐力のばらつきが大きくなること、コンクリートと接着剤の界面で付着破壊が生じる範囲が広がることを明らかにした。



引張荷重と変位の関係



引張試験の実施状況

収縮量や保水能力の異なる無機系接着剤を用いた接着系あと施工アンカーの引張試験

新規省エネルギー型下水処理技術の開発

材料資源研究グループ

研究期間 H26-29

■平成 27 年度に得られた成果（取り組み）の概要

消費エネルギーの少ない散水ろ床法を発展させた下水処理方法の開発を目指し、実下水を用いて、プラスチック担体を用いた散水ろ床実験装置を一年間継続的に運転し、処理水質を把握した。さらに、散水ろ床後段に短時間の曝気を付加することで、処理水質が向上することを把握した。

また、エネルギー回収を増加させる水処理技術の開発を目指し、低水温期に、活性炭やプラスチック担体を充填した上向流循環式嫌気性固定床法の実験装置を、実下水に適用し、水中の有機物のガスへの変換性能を把握した。



散水ろ床実験装置の外観

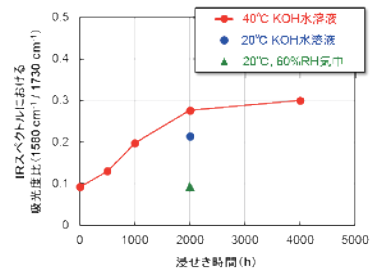
あと施工アンカーの信頼性向上に関する研究

材料資源研究グループ

■平成 27 年度に得られた成果 (取り組み) の概要

コンクリート中環境下における接着系あと施工アンカーの耐アルカリ性を、アンカーを打設したコンクリート円柱をスライスした試験片により評価した。その結果、接着剤成分の化学的劣化 (加水分解) の進行程度を、赤外線 (IR) 吸収スペクトルの解析により把握できることなどがわかった。一方で、スライス試験片によるアンカー接着剤の力学特性評価はばらつきが比較的大きく、アンカーと母材コンクリートとの接着面積が十分大きい供試体を用いる必要があることを把握した。

研究期間 H26-27



加水分解による接着剤の IR スペクトルの変化

接着剤の加水分解により顕著に変化する 2 つの吸収帯に着目し、その吸光度比により、加水分解の進行程度を定量的に把握できた。また、環境液の温度が高い方が、より劣化が促進された。

【地質・地盤分野に関する研究】

河川堤防基礎地盤の原位置パイピング特性調査法の実用化研究

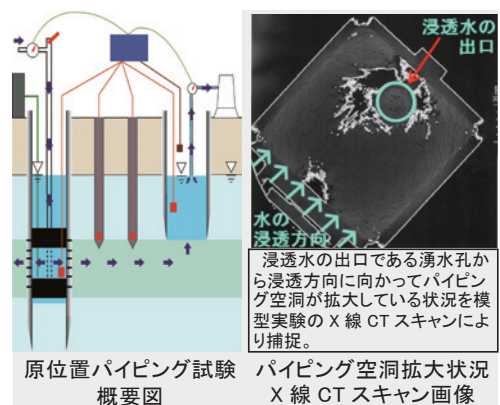
地質チーム

■平成 27 年度に得られた成果 (取り組み) の概要

河川堤防基礎地盤におけるパイピング特性について、空洞の拡大進展のしやすさをも考慮に入れた新たな評価方法の開発を目的に、原位置パイピング試験法をマニュアルとしてとりまとめた。

また、浸透によるパイピング空洞の拡大メカニズムを把握するために、模型パイピング実験中の土層地盤を X 線 CT スキャンにより可視化を行い、水の透水に伴いパイピング空洞の発生・拡大状況を把握した。

研究期間 H23-27



高品質ボーリングコアを利用した地質性状評価に関する研究

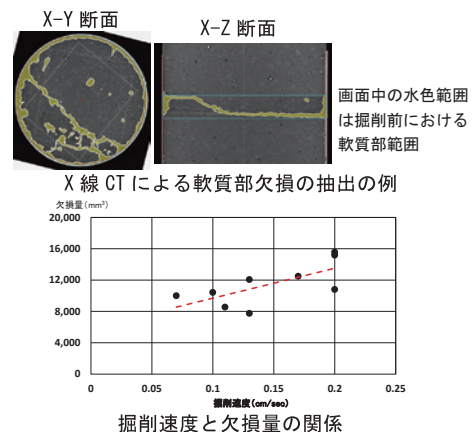
地質チーム

■平成 27 年度に得られた成果 (取り組み) の概要

ボーリングコアを利用した地質性状評価を行うためには、ボーリング掘削による乱れを評価する方法が必要である。本研究では、X 線 CT を用いた掘削による乱れの評価方法について検討を行った。

軟質な部分を薄く層状に挟んだコンクリート供試体の掘削後のコアの軟質な部分の欠損量を X 線 CT を用いて算出する方法を考案した。また、掘削速度を変えて採取したコアにおいて掘削速度と欠損量の比較を実施した。

研究期間 H26-28



河川堤防の長期機能低下の評価に関する研究

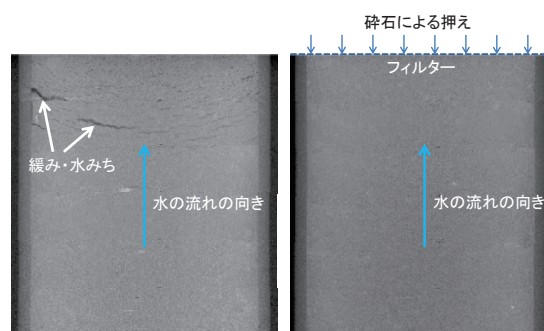
土質・振動チーム

研究期間 H25-27

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

河川水位の変動等に伴う浸透水の繰返し作用を模した水位変動を供試体に与え、細粒分等の流出状況をCT画像等により分析した。その結果、流出による緩み等は拘束圧がない下流側端部から進行するものと推測された。一方、下流側端部をフィルターを介し拘束圧をかけて押えた所、流出の兆候は確認できなかった。

実験及びFEM解析結果実験結果等を取りまとめ、圧密沈下に関して抜け上がり量及び基礎地盤の土層構成に応じた評価手法を提案した。



CT画像による分析例

【水環境分野に関する研究】

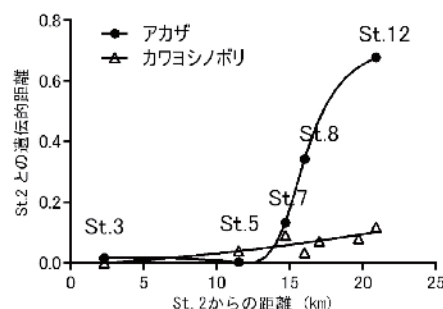
魚類の移動分散を考慮した人為的インパクトに対する応答性に関する研究

河川生態チーム

研究期間 H26-29

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

長良川上流域および太田川下流域において、分析用サンプルの採取を行った。魚種別のサンプル数、分布域、推定される移動分散能力、マーカーの有無（分析のしやすさ）などに基づき、本研究の分析対象魚種として8種を選定した。このうち4種について魚種別移動分散能力の比較を行うとともに、経年的な変動に影響を及ぼす項目を推定し、GISデータに基づき基礎情報の整理を行った。



魚種ごとの移動分散能力の評価例

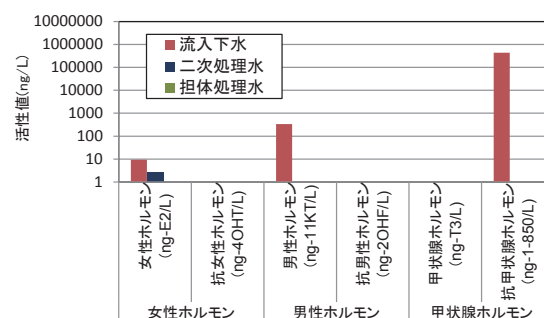
レポータージーンアッセイを用いた再生水の安全性評価に関する研究

水質チーム

研究期間 H25-27

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

流入下水、活性汚泥処理水、微生物保持担体処理水中の女性、男性、甲状腺ホルモン様活性値を測定した結果、流入下水では、女性、男性ホルモン様活性と抗甲状腺ホルモン様活性が検出された。二次処理水では、微量のエストロゲン様活性が検出されたが、微生物保持担体処理水では、未検出となった。各ホルモン様活性は、下水処理過程で低減できることがわかった。



下水処理過程での各ホルモン様活性値の変化

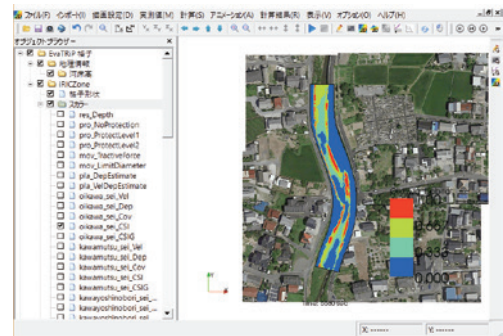
河川環境と治水に配慮した新しい設計プロセス構築に向けた基礎的研究

自然共生研究センター

研究期間 H26-28

■平成27年度に得られた成果(取り組み)の概要

本研究は、中小河川の河道計画・設計において、現況河道地形を見ながら、計画河道形状を修正し、流下能力や多自然川づくりの観点から、計画河道の治水・環境の評価が可能な実用的なツールの開発することを目的とする。27年度は、既存の流況計算(iRIC)を活用して、これと連動した河川環境評価(魚類生息場評価ツールなど)や河道安定評価に関わるツール(EvaTRiP)を開発し、計画河道を治水・環境面から定量的に評価できるようなツールの開発を行った。



河川環境評価ツールの開発(EvaTRiP)

【水工分野に関する研究】

貯水池に流入する濁質の動態と処理に関する研究

水理チーム

研究期間 H25-27

■平成27年度に得られた成果(取り組み)の概要

平成26年度に実施した現地実験の結果も踏まえ、土木研究所実験施設において、大水深による凝集沈殿実験を行うとともに、凝集材のゼータ電位を計測することにより、凝集材による凝集沈殿機構について調査した。また、3年間の研究結果から、天然凝集材を用いた濁水の凝集処理手法においては、凝集処理区域の設定が必要であることや現場適用が難しい装置ではなく、簡易な装置でも十分な効果が得られることなど、開発において必要な考え方を提案した。



大水深凝集沈殿実験の様子

【土砂管理分野に関する研究】

地質・地形的要因から見た表層崩壊の発生と評価に関する研究

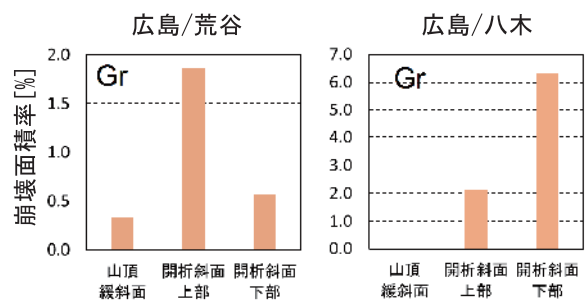
火山・土石流チーム

研究期間 H26-28

■平成27年度に得られた成果(取り組み)の概要

H26 広島・H23 和歌山県那智川・H22 庄原における土砂災害による被災地(主に、花崗岩類・堆積岩類・流紋岩類が分布する地域)において、表層崩壊発生場の地形・地質的特性を整理した。

その結果、特に花崗岩類分布域においては、山地の発達史、およびそれに伴う地形の開析進行状況に応じて、表層崩壊が発生しやすい斜面の特徴に違いが生じていることが明らかになった。



広島花崗岩が分布する2地域において、表層崩壊発生場の地形的傾向をとりまとめた事例

地すべり対策工の耐震性評価に関する研究

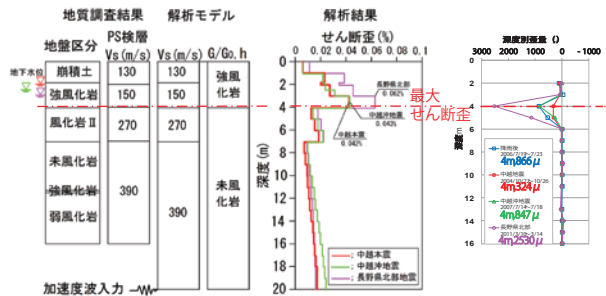
地すべりチーム

研究期間 H24-28

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

長野県北部地震などの地震動によって変動が生じた地すべりについて、地震時の歪み発生深度に関する特徴を整理し、地盤のタイプ分類の提案を行った。

また、ボーリングコア観察やPS検層結果などの情報をもとに一次元地震応答解析を実施した。これにより、一次元地震応答解析が、歪み発生深度を推定する手法として有効であることを示した。



一次元地震応答解析の結果

雪崩対策施設の管理技術の向上に関する研究

雪崩・地すべり研究センター

研究期間 H24-27

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

雪崩対策施設の管理技術向上に資する資料を作成することを目的として、雪崩対策施設の点検に関する国内外の資料収集と雪崩対策施設の損傷事例の収集を行い、雪崩対策施設の種類（雪崩予防柵、雪崩防護柵など）ごとに着目すべき損傷等を整理し表にまとめた。また、点検の時期（積雪期、無雪期）や種類（定期、臨時）に応じて雪崩対策施設の点検時の着眼点を絞り込めるように、損傷等の要因となる現象を、各対策施設の部位ごとに整理した。

施設種別	部位	検査項目	積雪期	無雪期	その他
雪崩対策施設	立柱	腐食、変形、変位	●	●	●
		風損、倒壊、倒伏	●	●	●
	支柱	腐食、変形、変位	●	●	●
		風損、倒壊、倒伏	●	●	●
基礎	腐食、変形、変位	●	●	●	
	風損、倒壊、倒伏	●	●	●	
その他	腐食、変形、変位	●	●	●	
	風損、倒壊、倒伏	●	●	●	

【道路技術分野に関する研究】

海外における舗装及び土工に関する技術基準類のあり方に関する研究

舗装チーム、施工技術チーム

研究期間 H27-29

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

インドネシア、ベトナム及びミャンマーの舗装技術基準や設計・施工の現状、課題等について文献整理等を行った。インドネシアでは天然アスファルトの利活用方法について日本の舗装技術・基準の活用の期待が高く、現地において舗装技術者との意見交換や現地調査を行った。

また、タイ及びミャンマーにおける軟弱地盤対策工に関する技術基準、軟弱地盤対策工法別施工実績、施工可能な軟弱地盤対策工法について調査を実施した。



インドネシア天然アスファルトの現地調査

舗装の維持修繕時の品質・性能に関する研究 舗装チーム

■平成 27 年度に得られた成果（取り組み）の概要

研究期間 H26-28

舗装の維持修繕時の品質・性能に関する研究の一環として、占有復旧箇所の早期破損要因の究明及び耐久性を評価するため、舗装走行実験場において実大供試体による促進載荷試験を実施した。

その結果、「狭小作業に伴う埋戻し材料の締固め不足」と「施工継目からの浸水による舗装支持力の低下」が、占有復旧箇所の早期破損要因である可能性が高いことがわかった。



実大供試体による促進載荷試験状況

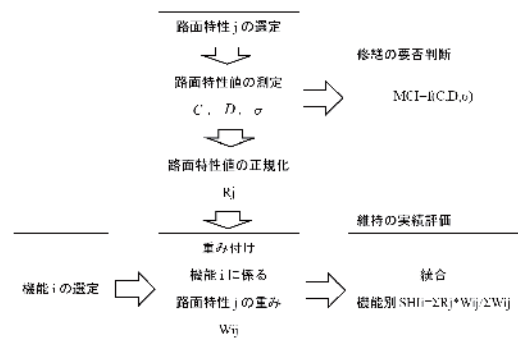
道路の施設多様性と多面的機能を考慮した健全性評価手法に関する研究 特命事項担当

■平成 27 年度に得られた成果（取り組み）の概要

研究期間 H27-29

EU と Austroads における道路機能を考慮した舗装の複合的評価の事例を収集し、業績指標の選定と重み付けの設定等の技術的課題および評価結果の活用方策を分析した。

ひび割れ率 C、わだち掘れ量 D、平坦性 σ という 3 種類の路面特性値をその補修閾値を考慮して正規化するとともに、安全、快適、構造という道路機能別の各路面特性に係る重み係数を設定し、機能別の路面健全指数 SHI を提案した。



路面健全指数 SHI の概要

トンネル覆工の品質向上と評価手法に関する研究 トンネルチーム

■平成 27 年度に得られた成果（取り組み）の概要

研究期間 H27-29

トンネル覆工の品質に対する影響因子を把握するため、既往の点検データの分析を通じて変状の実態の整理を行うとともに施工時の状況が変状の発生に及ぼす影響を検討した。その結果、覆工の部位を細分化して考えた場合、その部位毎で変状の発生する割合には、ある一定の傾向があることを把握するとともに、併せて施工条件の影響も受けることを明らかにした。また、型枠取り外し時の覆工の力学的挙動や養生方法の差異による影響について、メカニズムに関する分析に資する試験施工および現地計測を開始した。



覆工の品質向上対策の事例（養生）

【積雪寒冷地の機械技術分野に関する研究】

除雪機械オペレーティングの安全性向上技術に関する研究

寒地機械技術チーム

研究期間 H26-29

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

助手が乗車しないオペレータ単独作業時における、安全確認行動などの負担増加を抑制する技術を提案するため、除雪グレーダのオペレータ及び助手を撮影した映像から、除雪作業中の安全確認行動の傾向を把握した。また、オペレータ及び助手にアンケート調査を行い、作業中における安全確認要注意箇所等を抽出した。加えて、これら要注意箇所等の情報をオペレータに提供するガイダンスシステムの開発に向け、プログラム仕様を作成した。



撮影した除雪作業中の映像

【積雪寒冷地の基礎的土木技術分野に関する研究】

せん断補強による道路橋床版の長寿命化に関する研究

寒地構造チーム

研究期間 H25-28

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

既設RC床版の打替えでは、設計上の制約により、現況の床版厚を保持したまま現行示方書に準ずる床版と同等の疲労耐久性の確保が求められる場合がある。

平成27年度は、既往の実験結果等を基に、床版厚不足によるせん断耐力の不足をコンクリート強度や鉄筋量で補う方法を検討し、その設計手法を示した。また、実物大および小型床版供試体を用いた輪荷重走行試験により、設計手法の妥当性を検証した。



床版供試体を用いた輪荷重走行試験の状況

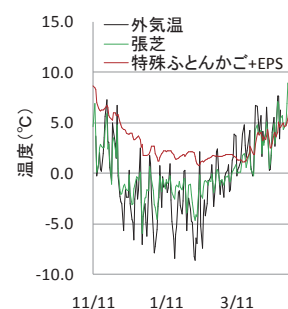
積雪寒冷地における切土のり面の崩壊危険度評価に関する研究

寒地地盤チーム

研究期間 H24-27

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

積雪寒冷地における凍上・融解作用による切土のり面の土砂崩壊等を防止するため、のり面の安定化を図る目的で使用される特殊ふとんかごに断熱材を組み合わせた新しい凍上対策工について試験施工し、地中の温度、凍結深さを計測した。その結果、断熱材により熱の流れを制御することにより、切土のり面の凍結を抑え、凍上を抑制する効果が期待できることが明らかとなった。



断熱材を併用した特殊ふとんかごの試験施工

植物の浄化機能を活用した重金属等の合理的な対策に関する研究

防災地質チーム

■平成 27 年度に得られた成果（取り組み）の概要

研究期間 H24-27

トンネル工事等の排水に含まれるヒ素を人工水路に敷設した植物（カヤツリグサ科マツバイ）を用いて処理する方法を提案した。実験で植物が蓄積したヒ素含有量は、流入させた水に含まれるヒ素含有総量の 75～89%であることを確認した。また、植物は自生しており周辺環境への影響はなく、水路で越冬後も再成長することがわかった。人工水路での植物による浄化コストは、従来の処理手法と比較して 1/6 程度で処理できる可能性のあることが分かった。



人工水路による浄化実験の状況

【積雪寒冷地の保全技術分野に関する研究】

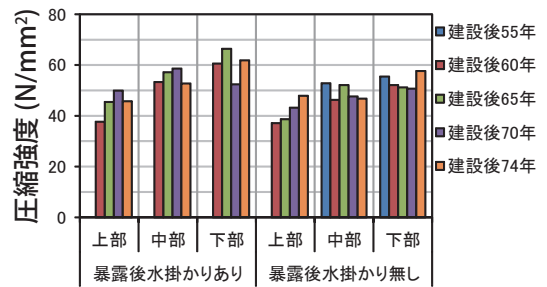
積雪寒冷環境下に長期暴露されたコンクリートの耐久性評価に関する研究

耐寒材料チーム

■平成 27 年度に得られた成果（取り組み）の概要

研究期間 H23-27

初代十勝大橋コンクリート暴露試験体の建設後 74 年における物性や耐久性の調査を行い、一部で強度等の低下が確認され、凍害による影響が示唆されたため、継続的な調査が必要なことを確認した。また、中性化深さの経年的な進行は無いが、現在の予測式から算出される値より大きく、セメントの粉末度や火山灰等の影響を考慮した予測評価が必要なことを確認した。



初代十勝大橋コンクリートの圧縮強度の経年変化

積雪寒冷地における高規格道路舗装の機能向上に関する研究

寒地道路保全チーム

■平成 27 年度に得られた成果（取り組み）の概要

研究期間 H24-27

積雪寒冷地の高規格道路に適した表層混合物を開発し、試験施工により検討した。その結果、①雨天時やブラックアイスバーン時に走行安全性が確保されること、②排水性舗装に比べて高い耐久性を有すること、③施工性に問題が無いことを確認した。これらの成果を反映しとりまとめられた「北海道型 SMA の施工の手引き（案）」をホームページに公表した。また、新たな高規格道路舗装用混合物として有望と評価され、北海道開発局で試験施工が進められた。



機能性（北海道型）SMA の試験施工の状況

【積雪寒冷地の水圏環境工学分野に関する研究】

流路の固定化に着目した河道形成機構と持続可能な河道の管理及び維持技術に関する研究

寒地河川チーム

研究期間 H23-27

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

近年、河道内流路の固定化に伴う砂州上の著しい樹林繁茂によって、治水や環境に対する問題が多くの河川で顕在化している。本研究では、複列砂州上の派川（旧流路）の消滅が流路固定化の主な要因であることを明らかにした上で、H24年度より礫河原再生の取り組みとしてダム計画放流が実施されている札内川を対象として、既に閉塞した旧流路を効率的に回復させるために適した掘削箇所を選定手法について提案した。



樹林化と流路固定化（札内川）



掘削による旧流路への分岐流の回復

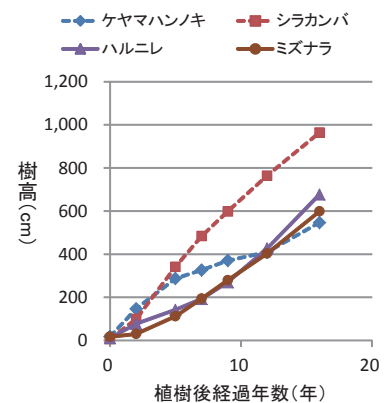
持続的で維持管理が容易な緑化システムの実践的研究

水環境保全チーム

研究期間 H26-28

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

生態学的混播・混植法において植樹され、植樹後10～16年経過した既存植生地内の樹高・胸高直径および結実の有無を個体毎に調査した。植樹後16年経過した植生地では、持続性樹種（ハルニレなど）の平均樹高が先駆性樹種（ケヤマハンノキなど）の平均樹高を上回るなど、植生遷移の傾向が確認できた。また、植樹した在来種の結実が確認され、対象植生地が地域在来種の母樹としての役割を果たしつつあることも確認できた。



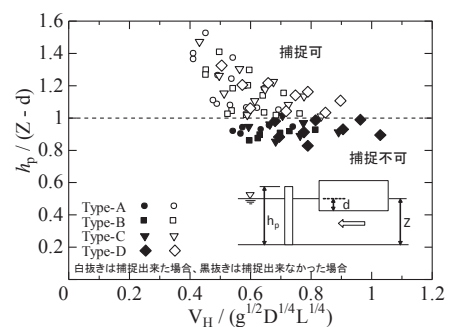
港湾・漁港における津波漂流物対策に関する研究

寒冷沿岸域チーム

研究期間 H25-27

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

津波漂流物対策施設の設計上の課題である設計荷重、支柱高さや支柱間隔の設定法、効果的な施設配置の考え方について、基礎的な水理模型実験や数値解析による検討を実施した。設計荷重については、それを算出するのに重要な要素である漂流物の衝突運動を数値解析により高精度に算定する手法を提案した。支柱高さについては、漂流物の喫水を考慮した無次元杭高さによって捕捉の可否を判別可能であることを明らかにした。また、支柱間隔についても漂流物の形状に応じた間隔の設定法を提案した。更に、効果的な施設配置については、えりも港をモデルケースとして再現性を確認したうえで、簡易な漂流物モデルが有効な検討手法であることを確認した。



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

研究期間 H26-28

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

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27年度は、道内の港湾・漁港を対象として、海藻類の生育環境及び魚介類の生息状況に関する現地調査を行い、生活史の観点から港内利用形態を類型化した。



港内における魚類の生息状況

港の利用形態	I型	II型	III型	IV型	V型
生息場 (全生涯)		産卵・孵化場	産卵・生息場	産卵場 (孵化・越冬)	通過経路 (回避)
上層 (0から-2m)			エゾメバル	イカナゴ	カタクチウシ ボラ、ウグイ
下層 (-5m前後)	ハゼ、アサリ、ホタテ、ウニ	ニシン、ハタハタ	カレイ、カジカ、アイナメ、ミスダコ	スケトウダラ	

水産生物の生活史からみた類型分け

【積雪寒冷地の道路分野に関する研究】

降雪水準の変化に対応した冬期路面予測技術の開発に関する研究

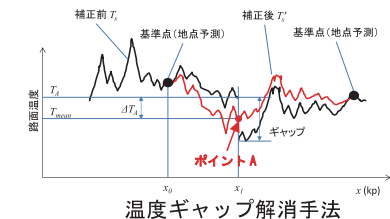
寒地交通チーム

研究期間 H24-27

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

これまでに冬期路面管理水準の変化に適應可能な路面温度・路面状態推定モデルを構築・改善したが、手法上、複数の路線が交わる地点で路面温度推定値にギャップ（左上図）が生じる場合があった。平成27年度は、実道での路線温度分布測定（右上図）を実施し、測定値と計算値の比較を通じて温度ギャップ解消手法の構築を行った。

その結果、路線交点（下図中ポイントA）における不自然な路面温度推定値の急変は解消され、より信頼性の高いモデルを構築できた。



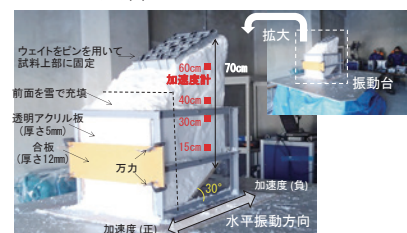
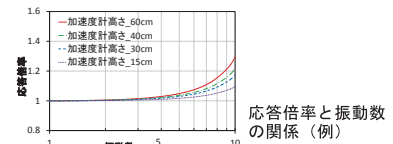
地震による雪崩発生リスク評価技術に関する研究

雪氷チーム

研究期間 H24-27

■平成27年度に得られた成果（取り組み）の概要

地震動に対する斜面積雪の応答を把握するために振動実験結果を解析し、斜面積雪の応答倍率は、短周期で積雪の高さの増加とともに比例的に大きくなること、雪質によらず斜面積雪の振動の固有モードは1次モードであること、斜面積雪の応答倍率はざらめ雪の方がしまり雪よりも大きく、かつ湿雪の方が乾雪より大きいことが示された。また、振動実験の結果を用いて、積雪の安定度を考慮した地震による雪崩発生危険度を推定する手法を提案した。



振動台を用いた斜面積雪の実験の様子

【積雪寒冷地の農業基盤分野に関する研究】

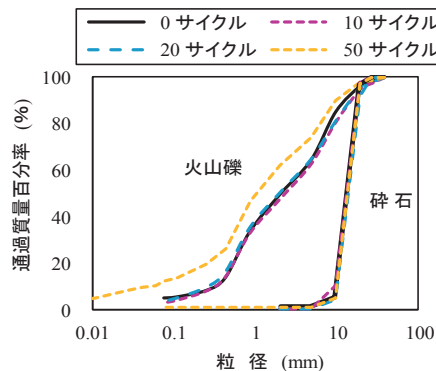
積雪寒冷地における疎水材型暗渠工の機能と耐久性に関する研究

資源保全チーム

研究期間 H23-27

■平成27年度に得られた成果(取り組み)の概要

疎水材型暗渠工の疎水材について、凍結融解や乾燥湿潤などの劣化要因に対する耐久性を確認した。試料には、北海道で使用実績の多い砕石と火山礫を使用し、凍結融解や乾燥湿潤の繰返しを与えた後、粒度分布や貫入抵抗など物理的性質の変化を調べた。両作用50サイクルまで負荷をかけた結果、わずかな粒度の細粒化がみられたが、貫入抵抗や透水性は維持していた。疎水材として、これらの劣化要因に対し、十分な機能を維持していることが確認された。



凍結融解繰返し後の粒度分布

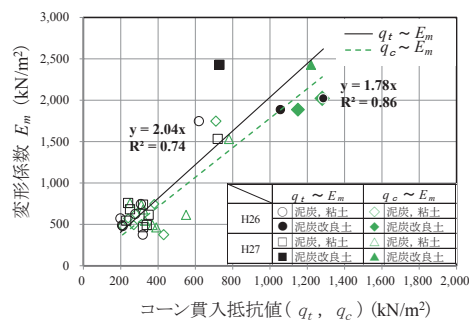
泥炭地盤等におけるパイプラインの診断技術に関する研究

水利基盤チーム

研究期間 H26-28

■平成27年度に得られた成果(取り組み)の概要

泥炭地盤に埋設されたパイプラインの変形や不同沈下に影響を与える周辺地盤の変形特性の推定方法を検討するため、昨年度調査地とは異なる工法(固化材による基礎改良+浮上防止シート)による施工区間で現地試験等を行った。その結果、2カ年のデータでは孔内水平載荷試験の変形係数とコーン貫入抵抗との間に相関関係があった。このことから管周辺地盤の変形係数を推定する方法として電気式コーンやダッチコーンが有効な手段となるものと考えられる。



コーン貫入抵抗値と変形係数の関係

【景観分野に関する研究】

機能向上に資する道路施設の色彩設計に関する研究

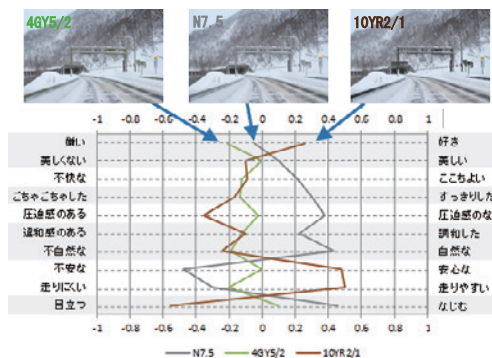
地域景観ユニット

研究期間 H26-28

■平成27年度に得られた成果(取り組み)の概要

有識者ヒアリングおよび国内外の基準類を対象とした資料調査を行い、道路施設の色彩に関する規定や考え方に関する情報を収集・整理した。また、カラーシミュレーション画像を用いた被験者評価実験を実施し、道路施設の色彩が景観や機能に与える影響を分析した。

その結果、標準的に用いられるダークブラウンは、冬の走りやすさなど機能性の評価は高いが、季節にかかわらず目立つ、圧迫感があると評価され、適用には課題があることが明らかとなった。



被験者印象評価実験結果の一例(冬期)

【水災害・リスクマネジメント分野に関する研究】

タイ・チャオプラヤ川洪水における連鎖的被害拡大の実態に関する研究

水災害研究グループ

研究期間 H24-27

■平成 27 年度に得られた成果（取り組み）の概要

平成 27 年度は、平成 26 年度に行った現地日系企業（製造業）へのアンケート結果を取りまとめ、洪水による被害の状況や取引先との関係への影響、企業の洪水対策実施率の変化などを明らかにした。また、平成 26 年度に公表した「タイ工業団地における洪水災害に対する教訓集」の英語版とタイ語版を土木研究所資料として発行した。

上記は、タイ政府工業省、バンコク日本人商工会議所、ロジャナ工業団地事務所などに提供し、商工会議所からはメールを通じて会員企業約 1600 社に教訓集の紹介をしていただくなど、研究成果の普及に努めた。



タイ工業省工業団地公社訪問



バンコク日本人商工会議所訪問

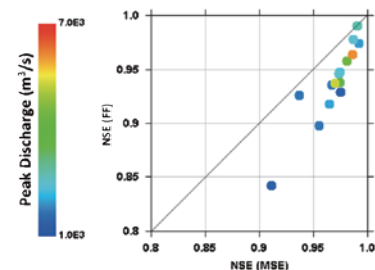
リアルタイム洪水管理のための洪水予測技術に関する研究

水災害研究グループ

研究期間 H26-28

■平成 27 年度に得られた成果（取り組み）の概要

平成 27 年度は、洪水予測特性を考慮した土研分布モデルのパラメータ同定に関して検討した。洪水予測適性を満たす条件とは最大流量とハイドログラフの立ち上がり部分を過小評価しないことと定義し、平均二乗誤差による誤差評価（MSE）と洪水予測適性条件を課した誤差評価（FF）の再現性を検証した。平均二乗誤差は一般に高水部を重視する目的関数であるが、最大流量を過小に再現し河川管理上危険側に予測するケースが多く確認された。一方、洪水予測適性を考慮した結果では、誤差値はやや大きくなるもののNSEは全て0.8以上であり、一定の精度を有した上で最大流量等の重要な点で危険側に予測すること無く洪水予測に適したパラメータを同定することができた。



平均二乗誤差による誤差評価 (MSE) と洪水予測適性を考慮した誤差評価 (FF) の再現性比較

積雪寒冷地河川における流出計算の精度向上と洪水・湯水リスク評価に関する研究

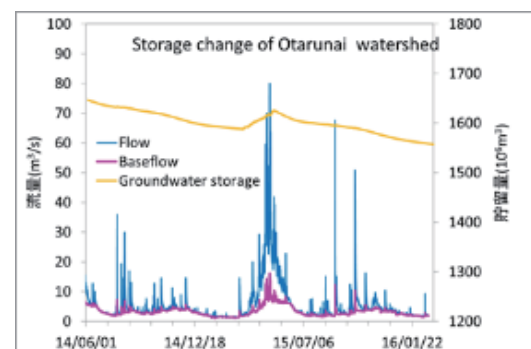
水災害研究グループ

研究期間 H26-27

■平成 27 年度に得られた成果（取り組み）の概要

寒地土木研究所の協力のもと、石狩川流域のダム上流域で河川水を採取し、その中に含まれるトリチウム濃度の分析結果から、地下水の平均移動時間を算出し、流域における融雪を考慮した地下水分量とその変動を推算した。

また、全球の気候データセットを入力し、地表面の熱収支を解析することで積雪および融雪が計算できる機能を有する流出モデルを用い、面的な積雪・融雪量を考慮した流出計算の精度向上に関する検討を石狩川流域などで行った。



流域水分貯留量の時間変動

【構造物メンテナンス分野に関する研究】

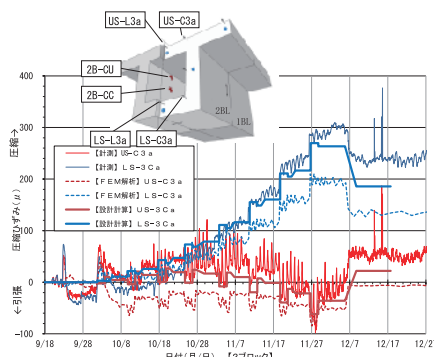
PC 橋の施工初期段階における内力評価に関する研究

橋梁構造研究グループ

研究期間 H27-29

■平成 27 年度に得られた成果（取り組み）の概要

施工初期段階の残留応力などの影響により設計で想定していないひび割れが生じる症例が報告されている。そのため、PC 箱桁橋（張出し施工）にて、動態計測と再現解析（FEM: 温度 + 応力）を実施し、施工初期段階の応力状態を把握した。結果、コンクリート硬化熱（温度）と施工時の荷重で生じる引張応力は、プレストレス導入により圧縮側に改善し設計値に近くなることが明らかとなった。これより、初期ひび割れを抑制するために考慮する内力の基礎データを得た。



ひずみ履歴図 (計測結果・再現解析)

鋼製の特殊橋における耐震主部材の性能評価法に関する研究

橋梁構造研究グループ

研究期間 H25-27

■平成 27 年度に得られた成果（取り組み）の概要

高軸圧縮力を受ける鋼部材の耐荷特性や変形特性に関する知見は十分ではないため、既設の鋼製の特殊橋の耐震補強にあたっては、全ての部材の応答を弾性範囲とする設計がなされている。このような鋼部材の耐震設計法について検討するため、鋼製の特殊橋の耐震主部材となるアーチリブ等の模型を用いて正負交番荷重実験を実施し、高軸圧縮力を受ける鋼部材の耐荷力特性、変形性能について明らかにした。また、これらの結果を用いて、地震時限界状態の設定手法について提案した。



鋼部材の正負交番荷重実験

鋼道路橋の疲労設計法における信頼性向上に関する研究

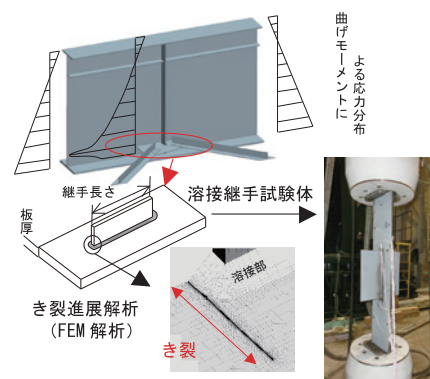
橋梁構造研究グループ

研究期間 H25-28

■平成 27 年度に得られた成果（取り組み）の概要

本研究では、鋼道路橋の主たる溶接継手である面外ガセットを対象に、疲労試験及び数値解析により疲労強度特性やき裂発生部周辺の局部応力の分析を行い、継手長、板厚等の構造諸元に応じた、より信頼性の高い疲労強度等級の提案や、構造詳細に対応した疲労照査法の提案を行うものである。

平成 27 年度は、平成 26 年度に引き続き構造諸元をパラメータとした溶接継手の疲労試験 (累計 48 体) を実施した。また、試験体を対象とした数値解析により、き裂進展に伴う疲労強度のばらつきを分析した。



面外ガセット継手の構造概要及び疲労試験

軟弱地盤上の道路橋基礎の健全度評価に関する研究

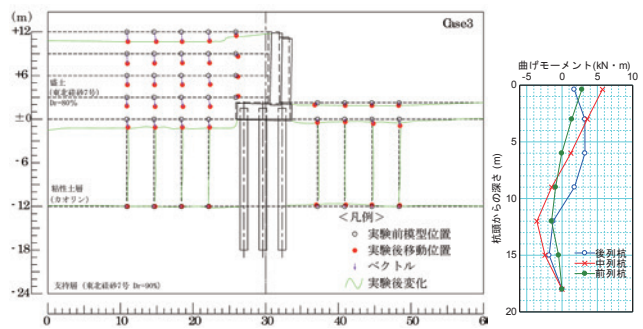
橋梁構造研究グループ

研究期間 H25-28

■平成 27 年度に得られた成果（取り組み）の概要

本研究は、軟弱地盤において変状を生じた下部構造の供用性や安全性、修復の可否等の判断に資する健全度評価法を提示するものである。

平成 27 年度は、側方移動の影響を受ける軟弱地盤上の橋台を対象とした遠心模型実験を行い、側方移動により生じる杭の断面力分布および杭列ごとの違いを把握するとともに、側方流動圧に対する影響要因の分析を行った。



橋台及び地盤の残留変形状況

杭の断面力

側方移動の影響を受ける橋台杭基礎に関する遠心模型実験

参考資料 -6 平成 27 年度に発行した土木研究所刊行物

参考資料 6-① 土木研究所資料

資料種別	整理番号	刊行年	月	題名（報文として掲載されたもの）
土木研究所資料	4299	2015	4	2013-2014 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」実施報告書
土木研究所資料	4305	2015	6	地盤変状が道路橋の耐震安全性に及ぼす影響に関する基礎的研究
土木研究所資料	4306	2015	8	Report on 2013-2014 M.Sc. Program, "Water-related Disaster Management Course of Disaster Management Policy Program"
土木研究所資料	4307	2015	10	平成 26 年（2014 年）北海道地方被災橋梁等調査報告
土木研究所資料	4308	2015	8	平成 27 年度 土木研究所外部評価委員会 報告書
土木研究所資料	4309	2015	10	平成 26 年度下水道関係調査研究年次報告書集
土木研究所資料	4310	2015	10	平成 27 年度 土木研究所講演会 講演集
土木研究所資料	4313	2016	1	「21 世紀型都市水循環系の構築のための水再生技術の開発と評価」に関する研究調査報告書
土木研究所資料	4315	2015	12	平成 26 年度交流研究員報告書概要版
土木研究所資料	4316	2016	1	先端材料資源研究センター設立記念講演会講演概要集
土木研究所資料	4317	2015	9	道路ユーザーの視点に立った舗装性能評価法に関する研究
土木研究所資料	4318	2016	1	津波が作用したときの橋梁上部構造の挙動に関する研究
土木研究所資料	4319	2016	1	津波の影響に対する鋼製支承の抵抗特性に関する実験的研究
土木研究所資料	4320	2015	12	CSG の動的引張強度・破壊持続性に関する実験的検討
土木研究所資料	4321	2016	1	長期供用中の重力式コンクリートダムにおける計測継続箇所の考え方
土木研究所資料	4322	2016	2	Lessons Learned from the Flood Disaster in Industrial Estates/Parks/Zones in Thailand -Based on the experience of the 2011 flood-
土木研究所資料	4323	2016	2	2011 年タイ・チャオプラヤ川洪水による企業活動への影響についての調査報告書
土木研究所資料	4324	2016	3	大規模地震時における台形 CSG ダムの動的挙動とその推定方法に関する解析的検討
土木研究所資料	4325	2016	3	フィルダムの修正震度法に用いる震力係数の合理化およびロックフィルダムの地震による最大すべり変形量の簡易推定法に関する検討
土木研究所資料	4326	2016	3	ダムコンクリートの動的引張強度・破壊特性に関する実験的検討
土木研究所資料	4327	2016	3	大規模地震に対する再開発重力式コンクリートダムの動的挙動とその推定の関する解析的検討
土木研究所資料	4328	2016	3	ダム試験湛水に伴う漏水への事前・事後の調査と対策（事例資料）

資料種別	整理番号	刊行年	月	題名（報文として掲載されたもの）
土木研究所資料	4330	2016	3	常時微動計測等を用いた重力式コンクリートダム振動特性の調査分析
土木研究所資料	4331	2016	3	不透過型砂防堰堤による流木の捕捉と流出に関する実験報告書

参考資料6-② 共同研究報告書

資料種別	整理番号	刊行年	月	題名（報文として掲載されたもの）
共同研究報告書	464	2015	5	既製コンクリート杭の性能評価手法の高度化に関する共同研究報告書〔その1(載荷試験結果)〕
共同研究報告書	465	2015	8	火山灰を使用した長寿命コンクリートの開発 - 火山灰を用いたコンクリートの製造マニュアル(案) -
共同研究報告書	467	2015	10	沿岸施設におけるコンクリート構造物内部の空洞化診断及び水中計測技術に関する研究
共同研究報告書	469	2015	3	低炭素舗装技術の高度化に関する共同研究報告書(その1) - アスファルト乳剤をバインダに用いたリサイクル技術の開発 -
共同研究報告書	470	2015	3	低炭素舗装技術の高度化に関する共同研究報告書(その2) - 中温化技術の高性能化 -
共同研究報告書	471	2016	1	低炭素型セメント結合材の利用技術に関する共同研究報告書(Ⅰ) - 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(案) -
共同研究報告書	472	2016	1	低炭素型セメント結合材の利用技術に関する共同研究報告書(Ⅱ) - 混和材を用いたプレストレストコンクリート橋の設計・施工マニュアル(案) -
共同研究報告書	473	2016	1	低炭素型セメント結合材の利用技術に関する共同研究報告書(Ⅲ) - 混和材を高含有した低炭素型のコンクリートの設計・施工マニュアル(案) -
共同研究報告書	474	2016	1	低炭素型セメント結合材の利用技術に関する共同研究報告書(Ⅳ) - 多成分からなる結合材を用いた低炭素型のコンクリートの設計・施工マニュアル(案) -
共同研究報告書	475	2016	1	低炭素型セメント結合材の利用技術に関する共同研究報告書(Ⅴ) - 高炉スラグ微粉末を高含有した低炭素型のコンクリートの設計・施工マニュアル(案) -
共同研究報告書	476	2016	1	低炭素型セメント結合材の利用技術に関する共同研究報告書(Ⅵ) - 高炉スラグ微粉末を結合材とした低炭素型のコンクリートの設計・施工マニュアル(案) -
共同研究報告書	477	2016	1	骨材資源を有効活用した舗装用コンクリートの耐久性確保に関する共同研究報告書Ⅰ各種粗骨材の舗装コンクリートへの適用性(3)舗装コンクリートの施工性、走行安全性および耐久性試験
共同研究報告書	478	2015	12	河川事業における遺伝情報の活用に関する共同研究報告書～魚類移動環境評価の新たな手法として～

参考資料 6 - ③ 寒地土木研究所月報

資料種別	整理番号	刊行年	月	題名（報文として掲載されたもの）
寒地土木研究所月報	743	2015	4	・従来型ポケット式落石防護網の実規模性能実証実験 ・積雪寒冷地におけるひび割れ注入工法の耐凍害性と施工方法に関する検討
寒地土木研究所月報	744	2015	5	・礫床河川における河道変化と植生動態に関する研究 － Armoring 効果を考慮したダム下流域で生じる河床低下の要因分析－
寒地土木研究所月報	745	2015	6	・凍結融解による岩石の強度劣化予測法 ・積雪寒冷地における短期集中降雪と寒さに関する指標の将来傾向
寒地土木研究所月報	746	2015	7	・三層緩衝構造を設置した RC 製ロックシェットの重錘落下衝撃実験に関する数値解析
寒地土木研究所月報	747	2015	8	・森林内外の積雪分布の特徴を組み込んだ融雪・流出モデルの開発
寒地土木研究所月報	748	2015	9	・正規圧密状態の泥炭および有機質粘土の微小ひずみにおけるせん断剛性率と動的変形特性 ・温暖化による融雪流出の変化に対する流域標高の影響
寒地土木研究所月報	749	2015	10	・ラウンドアバウトの除雪作業と堆雪の影響に関する実験的検討 ・火山灰質地盤の液状化に伴う杭の水平地盤反力係数の評価に関する研究 ・凍害と塩害の複合作用を受ける RC 構造の劣化進行過程の推定 ・電磁波レーダによる空港舗装体の評価方法に関する研究
寒地土木研究所月報	750	2015	11	・岩石の暴露試験による積雪寒冷地域の微細土砂生成速度 ・複数の気象要素に基づく地吹雪発生条件 ・コンクリート開水路における凍害劣化の発生形態と非破壊調査法適用時の留意点
寒地土木研究所月報	751	2015	12	・サロベツ川の水収支とヤマトシジミ生息環境に関する研究
寒地土木研究所月報	752	2016	1	・寒冷地における表面含浸材による既設コンクリートの凍・塩害抑制効果 ・河川津波発生時の樋門操作に関する数値解析的検討
寒地土木研究所月報	753	2016	2	・滑らかな岩盤河川における砂礫被覆のヒステリシス ・舗装種別および通過車両を考慮した凍結防止剤事後散布後の路面すべり推定手法の構築と検証
寒地土木研究所月報	754	2016	3	・疲労と凍害で複合劣化した RC はりの耐荷力に関する実験的評価 ・振動実験に基づく斜面積雪の地震応答と雪崩発生推定手法の提案 ・処理方法の異なる乳牛ふん尿スラリーを散布した採草用牧草地から発生する温室効果ガス揮散量

参考資料-7 独立行政法人土木研究所が達成すべき業務運営に関する目標（中期目標）

平成 23 年 3 月 1 日
 変 更 平成 27 年 11 月 2 日
 国 土 交 通 大 臣
 農 林 水 産 大 臣

独立行政法人土木研究所が達成すべき業務運営に関する目標

独立行政法人土木研究所（以下「研究所」という。）は、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（以下「研究開発」という。）並びに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を目的とする機関である。

研究所は、独立行政法人の設立の趣旨を踏まえ、本中期目標に従い、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関する農水産業復興に係るその任務を的確に遂行するものとする。具体的には、国の政策目標における役割を果たすため、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できる研究を実施するなど公的機関に期待される業務を行うものとする。

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、社会資本の現状及び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。

また、国に加え大学、民間等と人事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。

以上の視点にたつて、研究所は、一層の効率的かつ効果的な運営を図るため、中期計画において具体的に達成すべき内容及び水準を示すものとする。

1. 中期目標の期間

中期目標の期間は平成 23 年 4 月 1 日から平成 28 年 3 月 31 日までの 5 年間とする。

2. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

(1) 研究開発の基本方針

土木技術は、社会的な重要課題に対して、迅速、的確に解決策を提供するために、様々な要素技術をすりあわせ・統合し、新たな技術を構築する社会的な技術であり、時々刻々と変化する社会的要請や国民の生活実感など多様なニーズを的確に受け止め、研究開発を行うことが重要である。

したがって、研究所は、独立行政法人土木研究所法（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、国土交通省技術基本計画等の科学技術に関する計画及び北海道総合開発計画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、民間等ではできない研究開発（国の政策と密接に関係する道路・河川等に係る行政施策や技術基準に関連する研究開発）に特化し、優れた成果の創出により社会への還元を果たすこと。

なお、北海道開発行政に係る農水産業の振興を図る研究開発においては、食料・農業・農村基本法（平成 11 年法律第 106 号）及び水産基本法（平成 13 年法律第 89 号）並びにこれらの実行計画である食料・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と。

①社会的要請の高い課題への重点的・集中的な対応

現下の社会的要請に的確に応えるため、研究所の行う研究開発のうち、以下の各項に示す目標について、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しうる成果を早期に得ることを目指す研究開発を重点的研究開発として位置付け、重点的かつ集中的に実施すること。

また、重点的研究開発の実施に際しては、北海道総合開発計画及び食料・農業・農村基本計画等を踏まえ、総合的な北海道開発を推進するため、積雪寒冷に適応した社会資本や食料基盤の整備に必要な研究開発についても、重点的かつ集中的に実施すること。

その際、本中期目標期間中の研究所の総研究費（外部資金等を除く。）の概ね75%を充当することを目標とする等、当該研究開発が的確に推進しうる環境を整え、明確な成果を上げること。

なお、中期目標期間中に、社会的要請の変化等により、以下の各項に示す目標に対応する研究開発以外に新たに重点的かつ集中的に対応する必要があると認められる課題が発生した場合には、当該課題に対応する研究開発についても、機動的に実施すること。

ア) 安全・安心な社会の実現

地震・津波・噴火・風水害・土砂災害・雪氷災害等による被害の防止・軽減・早期回復を図るために必要な研究開発を行うこと。

イ) グリーンイノベーションによる持続可能な社会の実現

バイオマス等の再生可能なエネルギーの活用や資源の循環利用等、低炭素・低環境負荷型社会を実現するために必要な研究開発を行うこと。

また、自然環境の保全・再生や健全な水循環の維持、食の供給力強化のための北海道の生産基盤づくり等、人と自然が共生する持続可能な社会を実現するために必要な研究開発を行うこと。

ウ) 社会資本の戦略的な維持管理・長寿命化

社会インフラの老朽化、厳しい財政状況等を踏まえ、社会インフラの効率的な維持管理に必要な研究開発を行うこと。

また、材料技術等の進展を踏まえ、社会資本の本来の機能を増進するとともに、社会的最適化、長寿命化を推進するために必要な研究開発を行うこと。

エ) 土木技術による国際貢献

アジアそして世界への技術普及など、国際展開・途上国支援・国際貢献を推進するために必要な研究開発を行うこと。

②基盤的な研究開発の計画的な推進

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の推進の課題解決に必要となる基礎的・先導的な研究開発を計画的に進めること。その際、長期的視点も含めて、国内外の社会的要請の変化、多様な科学技術分野の要素技術の進展、産学官各々の特性に配慮した有機的な連携等に留意しつつ、基礎的・先導的な研究開発を積極的に実施すること。

(2) 研究開発を効率的・効果的に進めるための措置

①他の研究機関等との連携等

研究開発テーマの特性に応じ、国内外の公的研究機関、大学、民間研究機関等との適切な役割分担のもの

とで、他分野との協調も含めた幅広い視点にたつて、研究開発の効率的かつ効果的な連携を推進するものとする。その際、共同研究、人事交流等を効果的に実施し、より高度な研究開発の実現と成果の汎用性の向上に努めること。

②研究評価の的確な実施

研究開発の実施にあたっては、評価を実施し、評価結果を課題の選定・実施に適切に反映させること。その際、他の研究機関との重複排除を図り、研究所が真に担うべき研究開発に取り組むとの観点から、関連研究機関の研究内容等を事前に把握するとともに、研究開発の事前、中間、事後の評価において、外部からの検証が可能となるよう第三委員会による評価を行う等の所要の措置を講じること。また、成果をより確実に社会・国民に還元させる視点で追跡評価を導入すること。

③競争的研究資金等の積極的獲得

競争的研究資金等外部資金の積極的獲得に取り組むことにより、研究所のポテンシャル及び研究者の能力の向上を図るとともに、自己収入の確保に努めること。

(3) 技術の指導及び成果の普及

①技術の指導

独立行政法人土木研究所法第15条により国土交通大臣の指示があった場合の他、災害その他の技術的課題への対応のため、外部からの要請に基づき、又は研究所の自主的判断により、職員を国や地方公共団体等に派遣し所要の対応に当たらせる等、技術指導を積極的に展開すること。

②成果の普及

(1) ①の重点的研究開発の成果の他、(1) ②の基盤的な研究開発等を通じて得られた重要な成果については、国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等の業務に容易に活用しうる形態によりとりまとめること。

また、成果の効果的な普及のため、国際会議も含め関係学会での報告、内外学術誌での論文掲載、成果発表会、メディアへの発表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こと。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、成果を広く提供すること。

③知的財産の活用促進

成果に関する知的財産権は、保有する目的を明確にして、必要な権利の確実な取得や登録・保有コストの削減等により適切な維持管理を図るとともに、普及活動に取り組み活用促進を図ること。

(4) 土木技術を活かした国際貢献

①土木技術による国際貢献

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、産学官各々の特性を活かした有機的な連携を図りつつ、世界各地の状況に即して、成果の国際的な普及や規格の国際標準化への支援等を行うことにより、アジアをはじめとした世界への貢献に努めること。

②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を中心に国際的な活動を積極的に行い、国際貢献に努めること。

(5) 技術力の向上、技術の継承及び新技術の活用促進への貢献

国土交通省等における技術力の向上及び適切な技術の継承に貢献すること。また、国土交通省の公共工事等における新技術の活用促進の取り組みに積極的に貢献すること。

事業実施における技術的課題の解決のため、国土交通本省、地方整備局及び北海道開発局等からの委託を受けて研究開発を確実に実施すること。

3. 業務運営の効率化に関する事項

研究所の業務の運営に際しては、以下の各事項に関し具体的措置を講ずることにより、効率化を図ること。

(1) 効率的な組織運営

研究ニーズの高度化、多様化等の変化への機動的な対応や業務運営の効率化の観点から、効率的な運営体制の確保を図るとともに、管理部門の簡素化に努めること。また、寒地技術推進室について集約化すること。

(2) 業務運営全体の効率化

研究開発業務その他の業務全体を通じて、引き続き情報化・電子化を進めるとともに外部への委託が可能な業務のアウトソーシング化を行うことにより、高度な研究の推進が可能な環境を確保すること。

内部統制については、更に充実・強化を図ること。

対価を徴収する業務については、受益者の負担を適切なものとする観点から、その算定基準を適切に設定すること。

寄附金については、受け入れの拡大に努めること。

特に、運営費交付金を充当して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こと。

一般管理費のうち業務運営の効率化に係る額について、前中期目標期間の最終年度（平成 22 年度）予算額に対し、本中期目標期間の最終年度（平成 27 年度）までに 15%に相当する額を削減すること。また、経費節減の余地がないか自己評価を厳格に行った上で、適切な見直しを行うこと。

業務経費のうち業務運営の効率化に係る額について、前中期目標期間の最終年度予算額に対し、本中期目標期間の最終年度までに 5%に相当する額を削減すること。

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り組みの推進について」（平成 27 年 5 月 25 日総務大臣決定）に基づく取り組み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と。また、透明性の確保を追求し、情報提供の在り方を検討すること。

4. 財務内容の改善に関する事項

運営費交付金等を充当して行う業務については、「3. 業務運営の効率化に関する事項」等で定めた事項について配慮した中期計画の予算を作成し、当該予算による運営を行うこと。

なお、保有資産の必要性について不断に見直しを行うとともに、見直し結果を踏まえて、研究所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、国への返納を行うこと。

別海実験場、湧別実験場及び朝霧環境材料観測施設（一部）については、平成 23 年度中に国庫納付すること。

5. その他業務運営に関する重要事項等

(1) 施設及び設備に関する計画

研究所が保有する施設、設備については、研究所の業務に支障のない範囲で、外部の研究機関の利用及び大学・民間企業等との共同利用の促進を図ること。その際、受益者負担の適正化と自己収入の確保に努めること。

また、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

うるよう、適切な維持管理に努めること。

なお、保有資産の必要性について不断に見直しを行うこと。

(2) 人事に関する事項

高度な研究業務の推進のため、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こと。

また、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こと。

さらに、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こと。

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、目標水準・目標期限を設定してその適正化に計画的に取り組むとともに、その検証結果や取り組み状況を公表すること。

また、総人件費（退職手当等を除く。）についても、「簡素で効率的な政府を実現するための行政改革の推進に関する法律」（平成18年法律第47号）に基づく平成18年度から5年間で5%以上を基本とする削減等の人件費に係る取り組みを平成23年度においても引き続き着実に実施するとともに、政府における総人件費削減の取り組みを踏まえ、厳しく見直すこと。

(3) その他

国土交通省所管の独立行政法人及び関連する研究機関の業務の在り方の検討については、今後の独立行政法人全体の見直しの議論等を通じ、適切に対応すること。