

# 参考資料

参考資料－1 土木研究所の組織図（平成24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（23年度に実施する研究）

『別表－1 23年度に実施するプロジェクト研究』

『別表－2 23年度に実施する重点研究』

『別表－3 23年度に実施する基盤研究』

参考資料－4 23年度に行った重点研究の成果概要

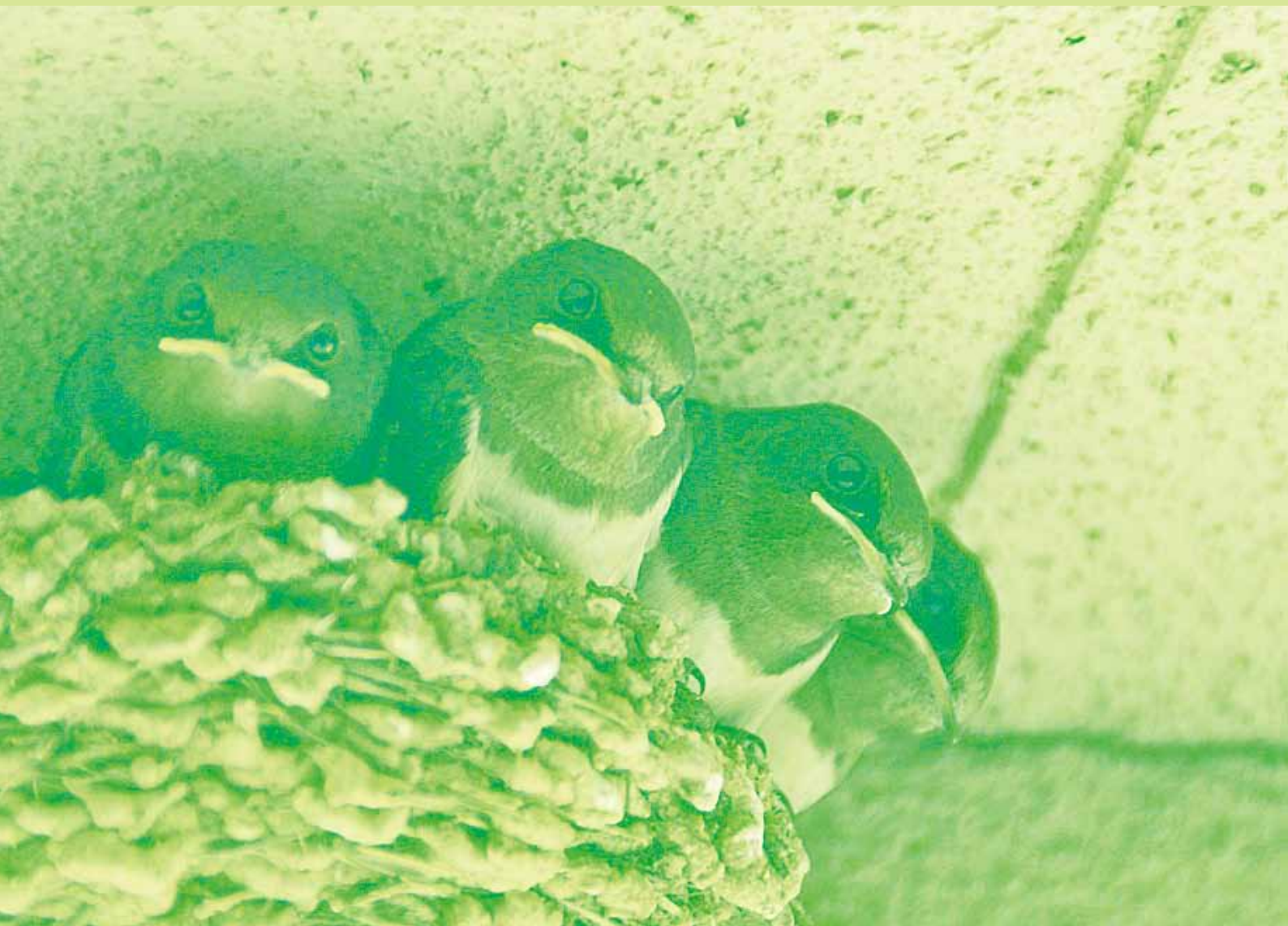
参考資料－5 23年度に行った基盤研究の成果概要

参考資料－6 23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-1 土木研究所の組織図 (平成24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。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。</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"> <li>・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</li> <li>・短時間急激増水に対応できる洪水予測技術の開発</li> <li>・堤防の浸透安全性及び耐震性の照査技術の開発</li> <li>・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</li> <li>・途上国における水災害リスク軽減支援技術の開発</li> </ul>	
	<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"> <li>・大規模土砂災害等の危険箇所を抽出する技術の構築</li> </ul>	<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> <p>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： 大規模土砂災害等に対する対策技術の構築</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大規模土砂災害等に対する対策技術の構築</li> </ul>	<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>
	<p>○プロジェクト研究： 大規模土砂災害等に対する応急復旧技術の構築</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大規模土砂災害等に対する応急復旧技術の構築</li> </ul>	<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>
	<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"> <li>・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</li> <li>・短時間急激増水に対応できる洪水予測技術の開発</li> </ul>	<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>
	<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"> <li>・堤防の浸透安全性及び耐震性の照査技術の開発</li> <li>・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</li> </ul>	<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>

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
	・ 多様な耐震性能に基づく限界状態の提示	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。
	・ 耐震性能の検証法と耐震設計法の開発	「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。
○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が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"> <li>・初生地すべりの危険度評価</li> <li>・気候変化に対応した寒冷地ダム<small>の</small>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</li> </ul>	<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) 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。 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。 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"> <li>・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</li> <li>・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</li> <li>・再生可能エネルギー等の地域への導入技術の開発</li> <li>・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</li> </ul>	<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> <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> <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> <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"> <li>・低炭素型建設材料の開発と品質評価技術の提案</li> <li>・低炭素型建設技術の開発と性能評価技術の提案</li> <li>・低環境負荷型の地域資材・建設発生土利用技術の提案</li> <li>・環境への影響評価技術の提案</li> </ul>	<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> <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> <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> <p>「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。</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
	○重点研究	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> </ul>
<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>(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。</p>	○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	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> <li>・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</li> <li>・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</li> </ul>
	○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	<ul style="list-style-type: none"> <li>・石礫河川の土砂動態特性の解明</li> <li>・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</li> <li>・ダム等河川横断工作物からの土砂供給技術の開発</li> <li>・積雪寒冷地の大規模農地での土砂制御技術の提案</li> </ul>
	○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	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> <li>・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</li> <li>・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</li> </ul>
		<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>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。</p>	
	<p>「多自然河岸保護工の設計技術指針」、「河川における樹木管理の手引き」等に反映されることにより、生物・生態系に配慮したより効果的な河道設計及び河道管理に寄与する。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>「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。</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： 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。
○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	・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	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。
	・北方海域の生物生産性向上技術の提案	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。
○重点研究	・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	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。

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) 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</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・管理水準に応じた構造物の調査・点検技術の確立</li> <li>・「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。</li> <li>・構造物の健全度・安全性に関する診断・評価技術の確立</li> <li>・「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。</li> <li>・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</li> <li>・「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。</li> <li>・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</li> <li>・「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。</li> </ul>
	<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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> <li>・「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。</li> <li>・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</li> <li>・「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。</li> </ul>



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	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。
	○重点研究	・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
⑤社会資本の機能の増進、長寿命化に関する研究  (社会的背景) 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。	○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	・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	「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。
		・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	「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。
	○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	・冬期道路管理の効率性、的確性向上技術の開発	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。
		・冬期交通事故に有効な対策技術の開発	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。
		・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"> <li>・部分係数設計法等の新たな設計技術や構造の適用技術</li> <li>・ICT 施工の導入に伴う施工の効率化、品質管理技術</li> <li>・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</li> </ul>	<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>	
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) 我が国は、山間険険、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"> <li>・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 (再掲)</li> <li>・短時間急激増水に対応できる洪水予測技術の開発 (再掲)</li> <li>・途上国における水災害リスク軽減支援技術の開発 (再掲)</li> </ul>	<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、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。</p> <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、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。</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 (再掲)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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)</li> <li>・大規模土砂災害等に対する対策技術の構築 (再掲)</li> </ul>	<p>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。</p> <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>	

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： 防災・災害情報の効率的活用技術に関する研究 (再掲)	・災害危険度情報等の効率的な作成技術の開発 (再掲)	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。
	・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)	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。
○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。
○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 (再掲)	・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)	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。
○重点研究	・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	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。

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）

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）
		・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、吹雪災害発生防止、軽減に貢献する。（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タ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（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。 (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)
	○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)

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"> <li>・北方海域の生物生産性向上技術の提案 (再掲)</li> </ul>	<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。 (再掲)</p>
	○重点研究 (再掲)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・河川の生態系を回復するための調査技術、改善技術</li> <li>・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)</li> </ul>	<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。 (再掲)</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 (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)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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 (再掲)</li> </ul>	<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。 (再掲)</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・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)</li> </ul>	<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。 (再掲)</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・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)</li> </ul>	<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。 (再掲)</p>
	○重点研究 (再掲)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・構造物の非破壊検査技術の高度化と適用技術</li> <li>・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</li> </ul>	<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。 (再掲)</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
<p>⑤社会資本の機能の増進、長寿命化に関する研究 (再掲)</p>	<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 (再掲)</p>	<p>・冬期道路管理の効率性、的確性向上技術の開発 (再掲)</p> <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。 (再掲)</p>
	<p>・冬期交通事故に有効な対策技術の開発 (再掲)</p>	<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。 (再掲)</p>
	<p>・冬期歩道の安全性・信頼性向上技術の開発 (再掲)</p>	<p>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)</p>
	<p>○重点研究 (再掲)</p>	<p>・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)</p> <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。 (再掲)</p>

参考資料－3 年度計画別表 (23年度に実施する研究)

別表－1 23年度に実施するプロジェクト研究

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23年度の主な実施内容	平成23年度の主な成果
○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	・国内水文気象データから得られる統計的特性を複数の全球気候変化予測モデル(GCM)と比較分析する。降雨極値変化を評価するためのGCMのダウンスケール技術を検討する。また、複数のGCMを用いた全球主要河川におけるアンサンブル流出解析手法を検討する。	・GCM計算結果と国内水文気象データとの間の統計的特性の比較分析 ・国内特定領域を対象とした降雨極値変化を評価するためのGCMのダウンスケール技術の提案 ・複数のGCMを用いた全球主要河川におけるアンサンブル流出解析手法の提案
○短時間急激増水に対応できる洪水予測技術の開発	・全球数値気象予報モデル(GPV)の物理的ダウンスケール研究に着手する。また、支川を含む河川流量とその氾濫域を予測する降雨流出氾濫モデルを開発する。	・約50kmの空間分解能を持つGPVを数kmまで段階的にダウンスケールする手法の提案 ・降雨流出氾濫モデル(Ver.1)の開発と実河川流域への適用
○堤防の浸透安全性及び耐震性の照査技術の開発	・土堤と構造物周辺堤防について、各種点検データや被災事例の収集・分析、模型実験等により、洪水時・地震時の詳細な被災メカニズムを検討する。また、土堤と基礎地盤を対象に、物理探査手法を用いた現地調査を行うとともに、現場にて試料採取、試料分析および土質試験を実施し、弱部および堆積環境推定のための効率的な調査手法を検討する。	・土堤と構造物周辺堤防に関する被災メカニズムの分析 ・土堤と基礎地盤に関する弱部および堆積環境推定に必要な物理探査・観察・分析手法の素案の提案
○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	・浸透対策については、新技術の浸透トレンチ工法等の効果を模型実験・浸透流解析等で検討する。また、既往の浸透対策の効果について現地モニタリングを実施する。地震対策については、耐震技術としてののり尻部改良等の効果について実験を実施する。	・浸透対策の新技術の効果の評価 ・既往の浸透対策の効果検証手法の素案の提案 ・地震対策に関する堤防ののり尻部改良等の効果の評価
○途上国における水災害リスク軽減支援技術の開発	(平成23年度は未着手)	(平成23年度は未着手)
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23年度の主な実施内容	平成23年度の主な成果
○大規模土砂災害等の危険箇所を抽出する技術の構築	・深層崩壊および噴火に起因した土砂災害の発生危険箇所・発生規模予測・影響範囲の予測手法の検討を行うとともに、流動化する地すべりの実態把握と発生要因・誘因の分析を行う。	・深層崩壊発生危険箇所・発生規模予測技術の試案の作成 ・深層崩壊による影響が及ぶ範囲の予測手法の試案の作成 ・融雪型火山泥流の緊急減災のための緊急調査マニュアル試案の作成 ・流動化する地すべりの発生要因・誘因毎のメカニズムの整理



<p>○大規模土砂災害等に対する対策技術の構築</p>	<p>・深層崩壊発生時の緊急的な調査手法の検討を行うとともに、道路斜面において発生した災害事例の収集・蓄積と、災害要因（素因・誘因）の分析を行う。また、地質特性等に着目した岩盤劣化の実態調査と劣化過程をモデル化した試験、落石防護工の性能照査法等の事例調査および部材・要素の緩衝機構を検討する。</p>	<p>・深層崩壊発生時の緊急的な調査手法の提示                  ・道路斜面における災害事例のデータベース化                  ・道路斜面災害弱点箇所の特徴の解明                  ・地質や物理・力学特性等に着目した岩盤劣化の実態と劣化機構の把握                  ・落石防護工の性能照査法等の実態および部材・要素の緩衝機構の把握</p>
<p>○大規模土砂災害等に対する応急復旧技術の構築</p>	<p>・表層崩壊を対象とした部分補強による対策効果に関する小型模型実験を行う。過去の応急復旧事例をもとに、今後必要な施工技術・施工機械、復旧方法および仮設土工構造物の性能評価のニーズや問題点の抽出、現場への適用性の検討を行う。また、応急仮設土工構造物の安全性に関して実験等による検証を行う。</p>	<p>・段階的な対策を行う際の、部分補強による補強効果と効果的な対策の考え方の提案                  ・今後開発すべき復旧方法および、仮設土工構造物の性能評価のニーズや問題点の抽出                  ・地震、水、荷重に対する応急仮設土工構造物の性能の評価                  ・災害対応および災害予防保全に関わる施工プロセスの解明</p>
<p>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</p>		
<p>中期目標期間中の研究成果</p>	<p>平成 23 年度の主な実施内容</p>	<p>平成 23 年度の主な成果</p>
<p>○構造物の地震時挙動の解明</p>	<p>・地震後の修復性に関する知見を得るため、新設の RC 橋脚を対象とした載荷実験を実施する。また、大損傷を伴う橋脚の挙動や鉛直支持機能の確保の観点から許容される損傷レベルに関する知見を得るために、既設の RC 橋脚を対象とした実験を行う。                  ・数値解析および模型実験を行い、山岳トンネルの耐震対策の効果やそれらが効果を発揮するメカニズムを検討する。                  ・事例分析や事前降雨を想定した山岳盛土に関する遠心模型実験を行い、耐震性に及ぼす降雨等の影響を検討する。                  ・ロック材料のせん断強度と材料安全率の設定方法を検討する。                  ・最近の地震動記録も用いた震力係数の検討を実施する。                  ・既設の再開発ダム等における実測挙動の分析を実施する。                  ・ダムコンクリートの引張亀裂特性に関する実験的検討を実施する。                  ・ダムの断面形状の違いによる大規模地震時の地震応答・損傷特性の解析的検討を実施する。                  ・C S G (Cemented Sand and Gravel) の損傷形態を考慮した破壊強度の実験的検討を実施する。                  ・C S G の損傷形態を考慮した破壊強度の実験的検討を実施する。</p>	<p>・破壊特性を考慮した耐震主部材の抵抗特性の評価法の開発に関する基礎的なデータの取得                  ・山岳トンネルの効果的な耐震対策の抽出                  ・山岳盛土の耐震性に及ぼす事前降雨の影響の整理                  ・拘束圧依存性を考慮したロック材料強度についての材料安全率の評価                  ・堤高 100m 以上のロックフィルダムにも拡張した震力係数の評価                  ・既設再開発ダムの再現解析に資する実測挙動の分析整理                  ・ダムコンクリートの動的引張亀裂特性の基礎的なデータ取得                  ・ダムの断面形状と損傷形態との関連の整理                  ・C S G の材料特性と破壊特性との関連性の基礎的なデータ取得                  ・C S G の材料特性と破壊特性との関連把握</p>

○多様な耐震性能に基づく限界状態の提示	・トンネル以外の土木構造物の基準類の文献調査を行うとともに、模型実験を行い、新設・既設トンネルに対して要求される限界状態の検討を行う。	・新設および既設の山岳トンネルにおいて要求される耐震性能に応じた限界状態の仮提案
○耐震性能の検証法と耐震設計法の開発	・地盤変状に起因した道路橋の被災事例の実態を調査し、地盤や構造諸元の特性等の基本的データの収集分析をする。	・地盤変状に起因した道路橋被災実態の把握
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 23 年度の主な実施内容	平成 23 年度の主な成果
○気候変化に伴う冬期気象の変化・特徴の解明	・近年の雪氷気候値（吹雪量や視程障害発生頻度等）と基本的な気象値（気温、降水量等）との関係を分析するとともに、防雪対策施設の設計資料として、近年の気候変動を反映した雪氷気候値の分布図を作成する。	・雪氷気候値と基本的な気象値との関係解明 ・近年の雪氷気候値の分布図の作成
○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	・風速や気温等の履歴データと吹雪発生事例との関係調査を行い、気象履歴データを利用した吹雪視程の演算手法の検討を行う。 ・視程障害移動観測車等を用いて、路線を通した連続的な吹雪の発生状況を調査する。	・気象の履歴データも考慮した吹雪発生条件の提示と、吹雪視程の演算手法の提案 ・路線を通した連続的な吹雪発生状況の解明
○冬期の降雨等に伴う雪崩災害の危険度評価技術の開発	・過去の湿雪雪崩の事例調査や気象等の現地観測を行い、湿雪雪崩発生の気象条件を検討する。また、水を含ませた積雪の帯水層の調査やせん断強度試験を低温実験室等で行い、湿雪雪崩発生の積雪条件を検討する。	・過去の湿雪雪崩の発生事例における気象状況の解明 ・含水時の積雪の帯水層の形成状況とせん断強度の変化傾向の解明
5. 防災・災害情報の効率的活用技術に関する研究		
中期目標期間中の研究成果	平成 23 年度の主な実施内容	平成 23 年度の主な成果
○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	・公開されている防災・災害関係機関等の情報システムが有する防災・災害情報のマッピング、データ仕様などの調査を行い、活用できるデータ・情報に関する基礎資料を得る。 ・モデル自治体を設定し、データが計測される現場から情報が利用される防災担当者までのプロセス調査を行い、情報活用手順・機能分析基礎資料を収集する。 (初年度予定)	・関係機関のプラットフォームが公開している災害情報のマッピング、データ仕様の提示 ・モデル自治体等における災害対応のプロセスの提示 (初年度予定)

<p>○災害危険度情報等の効率的な作成技術の開発</p>	<p>・リアルタイムの計測情報などを活用した、被災および危険度の推定手法を検討するため、豪雨による土砂災害発生場所を予測するモデルの発展、リアルタイムの監視情報を活用した警戒避難基準設定手法、洪水予測システム(IFAS)において長期流出計算を可能とするための分布型流出解析モデルとインターフェースの改良、ならびに、主要な気候区分・土地条件における水文過程のモデルパラメータ設定のための情報収集・分析を行う。</p>	<p>・豪雨による土砂災害発生時刻予測モデルの試作                  ・警戒避難基準設定に用いる斜面および溪流の監視情報の蓄積                  ・IFAS上の長期流出計算モジュールVer.1の作成                  ・アジア域の主要な気候区分・土地条件における最適パラメータの評価</p>
<p>○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</p>	<p>・合成開口レーダーをはじめとした人工衛星に搭載されたセンサーによる洪水氾濫域の自動抽出アルゴリズムの開発に着手する。また、時間解像度向上を目的として複数のセンサーデータの活用手法について検討する。</p>	<p>・衛星による洪水氾濫域自動抽出アルゴリズム開発課題の抽出と開発方針の提示                  ・時間解像度向上のための複数センサーデータ活用手法の提案</p>
<p>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>		
<p>中期目標期間中の研究成果</p>	<p>平成 23 年度の主な実施内容</p>	<p>平成 23 年度の主な成果</p>
<p>○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>	<p>・下水等から電気的な栄養塩類の回収技術および焼却灰の利用方法を検討する。                  ・利用価値の高い藻類を培養し、窒素・リン等栄養塩類の回収を行うための技術開発に着手する。                  ・下水中に含まれる有用元素の調査や回収物の安全性評価方法の開発に着手する。</p>	<p>・汚泥の電気分解による栄養塩回収率の向上手法の提示                  ・下水処理水によって培養される藻類の基礎的特性の解明</p>
<p>○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>	<p>・下水汚泥重力濃縮槽の濃縮効率向上のための設計諸元を、実験および「みずみち棒」導入都市の実態調査等により確認する。                  ・下水汚泥と他バイオマスの混合嫌気性消化プロセスのノウハウを活かし、実施導入のための基準作成に反映させる実験を行う。</p>	<p>・下水汚泥重力濃縮槽の機能向上技術である「みずみち棒」の技術資料の改定</p>
<p>○再生可能エネルギー等の地域への導入技術の開発</p>	<p>・公共緑地の管理に由来するバイオマスの LCCO<sub>2</sub> 評価による最適な利用法選定のためのシステムの検討を行う。また、持続可能な利用のための資源管理手法の開発に着手する。</p>	<p>・LCCO<sub>2</sub> 評価システムの試作とその精度向上の試行</p>
<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の提案</p>	<p>・廃棄物系改質バイオマス(家畜糞尿、堆肥、曝気スラリー、メタン発酵消化液、下水中栄養塩等)の腐植物質組成、肥料成分組成を解明し、これらを散布した場合の土壌生産性改善効果と散布時の温室効果ガス揮散量を把握する。</p>	<p>・廃棄物系改質バイオマスの腐植物質組成、易分解性有機物含量、各種肥料成分含量の解明                  ・廃棄物系改質バイオマスの圃場施用による土壌生産性改善効果の比較検証</p>

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 23 年度の主な実施内容	平成 23 年度の主な成果
○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"> <li>各種混和材の混合率を変化させた低炭素型結合材を用いたコンクリートの品質について検討する。</li> <li>アスファルト混合物の製造温度低減化添加材料の検討を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>低炭素型結合材を用いたコンクリートの品質評価項目と試験方法の概要の提示</li> <li>アスファルト混合物の製造温度を低減する添加材料の各種性状の把握</li> </ul>
○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"> <li>各種混和材の混合率を変化させた低炭素型結合材を用いたコンクリートの品質に及ぼす養生などの影響について検討する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>低炭素型結合材を用いたコンクリートの品質におよぼす施工条件（養生条件等）の影響に関する基礎資料の収集</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>既存の低炭素舗装技術に対し、CO<sub>2</sub>削減可能性について検討を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>低炭素舗装技術（主に製造温度を低減する舗装技術）等の現状、性能等の体系的把握</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>低炭素舗装技術および舗装リサイクル技術について、寒冷環境下での適用性を検討する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>低炭素型舗装技術および舗装リサイクルの寒冷環境下での供用性把握</li> </ul>
○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"> <li>自然由来重金属等への対策設計に関わる材料評価試験や現地発生土の吸着性能評価に関する検討を実施する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>自然由来重金属等への対策の要求性能と設計パラメータの整理</li> </ul>
○環境への影響評価技術の提案	<ul style="list-style-type: none"> <li>既存舗装技術に対し、ライフサイクルを通じた CO<sub>2</sub> 排出量評価について検討する。</li> <li>有害物質の泥質岩からの溶出試験方法の検討、地盤中移行特性に関する室内試験や現地モニタリングをもとに、発生源評価、リスク評価の精度向上に取り組む。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>既存舗装技術の LCCO<sub>2</sub> 削減効果の定量的把握</li> <li>泥質岩の重金属等溶出試験方法素案の提案</li> <li>モニタリングデータ等を活用した地下水中の有害物質に関する影響予測技術の適用性評価</li> </ul>
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 23 年度の主な実施内容	平成 23 年度の主な成果
○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"> <li>超音波多層流速計（ADCP）による濁質流速測定と、反射強度から濁度を推定する。</li> <li>濁質と栄養塩の相関関係を用い、「汚濁負荷動態」の推定手法を検討する。</li> <li>土壌栄養塩濃度と河道内地形、河道内樹林の変遷についてのデータ分析を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>寒冷地汽水域の底質・濁質が生物生息環境に及ぼすインパクトとその機構の把握</li> <li>ADCP による濁質・汚濁負荷動態推定手法の課題の抽出</li> <li>土壌栄養塩濃度と河道内地形、河道内樹林の変遷の関係把握</li> </ul>
○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"> <li>既往知見や過去の調査データを用いて、河川生態系と物理環境の関連性を評価し、指標となる物理環境項目について検討を行う。</li> <li>過去に取得された LP データや航空写真から上記物理項目の抽出について検討する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>河川生態系と関連する物理環境を対象とした河川環境評価指標の抽出</li> <li>LP データや航空写真等を用いた物理環境データの取得・解析方法について課題の抽出</li> </ul>

<p>○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</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・護岸工周辺および河道の詳細な「砂州地形」や「河床材料分級」の解明のため現地調査実験を行う。</li> <li>・これと魚類の生息環境調査を組み合わせ、「産卵床環境（河川微地形・河床材料組成等）」を満足する砂州形成の境界条件を調査する。</li> <li>・現地実験により、樹林伐採後の再樹林化が生じにくい伐採方法を検討する。</li> <li>・河道掘削に伴い湿地環境の再生可能な河川を抽出する。</li> <li>・湿地環境再生のための掘削方法について検討する。</li> <li>・積雪寒冷地河川を対象に、河岸の浸食状況、土質特性、土層構成、土性の変化特性、植生等による被覆状況等を調査し、それらを自然河岸の耐浸食強度として定量化する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・護岸工周辺の掃流力などの違いによる河床材料の分級作用の把握</li> <li>・砂州地形による河床材料の分級作用の把握</li> <li>・現状の河道内樹木の伐採手法に関する課題の抽出</li> <li>・湿地環境再生を実施すべき河川・区間の抽出</li> <li>・自然河岸の土質特性・凍結融解による変化特性、植生による被覆効果等を耐浸食強度として定量化</li> </ul>
<p>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</p>		
<p>中期目標期間中の研究成果</p>	<p>平成 23 年度の主な実施内容</p>	<p>平成 23 年度の主な成果</p>
<p>○石礫河川の土砂動態特性の解明</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・河床変動機構に与える粒度分布の影響を移動床水路実験によって確認する。また、現地データ、主に定期横断測量成果と河床材料調査結果を用いて、粒度と河床変動機構について検討する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・粒度分布が河床変動機構に与える影響の解明</li> <li>・粒径集団の役割に関する仮説の提案</li> </ul>
<p>○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</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・砂供給に伴う河床環境の変化が水生生物に及ぼす影響を検討する。また、流出土砂の量・質が河川形状に与える影響を過去の変化事例を用いて解明する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土砂供給に伴う河床環境の変化が水生生物に及ぼす影響の解明</li> <li>・流出土砂の量・質が河川の維持管理に及ぼす影響の解明</li> </ul>
<p>○ダム等河川横断工作物からの土砂供給技術の開発</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・流水型ダム特有の新形式ゲートについて水理模型実験により水理特性の調査を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・流水型ダム特有の新形式ゲートの水理特性の解明</li> </ul>
<p>○積雪寒冷地の大規模農地での土砂制御技術の提案</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・畑地流域に整備された沈砂池の堆積土砂量と流出土砂量を調査し、流域から流出する土砂量を定量評価する。掃流砂観測の方法を検討し、現地にて実験的調査を実施する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・畑地流域からの土砂流出に関するデータセットの取得</li> <li>・掃流砂観測方法の評価</li> </ul>
<p>10. 流域スケールで見た物質の動態把握と水質管理技術</p>		
<p>中期目標期間中の研究成果</p>	<p>平成 23 年度の主な実施内容</p>	<p>平成 23 年度の主な成果</p>
<p>○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</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・栄養塩類の流出機構に関する現地調査を行うとともに、畜産由来の汚濁負荷流出モデルを開発し、既存のWEPモデルにサブモデルとして組み込む。構築したモデルは実流域に適用し、その妥当性を検討する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・畜産由来の汚濁負荷流出モデルの開発 (ver.1)</li> </ul>

○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"> <li>・底泥を用いた溶出試験を行い、底泥直上水中の栄養塩類濃度が溶出速度に与える影響について実験および解析を行う。</li> <li>・流域の土地利用の変化や発生する藻類の違いと、閉鎖性水域の水質・底質に与える影響との関係性に着目して検討を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・直上水中の栄養塩類濃度の変化が底泥からの溶出速度へ与える影響についての実験により確認</li> <li>・土地利用形態や発生藻類種の変化が水質・底質に及ぼす影響についての情報整理および分析</li> </ul>
○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"> <li>・環境水へ影響を及ぼす各種排水の病原微生物の実態調査を行う。</li> <li>・極低濃度試料に適した濃縮、定量技術の検討を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新興、再興感染症として課題となる病原微生物の抽出</li> <li>・ノロウイルスを対象に検出限界値向上のための手法を提案</li> </ul>

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 23 年度の主な実施内容	平成 23 年度の主な成果
○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"> <li>・「放射性同位体」をトレーサとして用い、山地から沿岸域までの「地形・地質・土地利用等」と「濁質の生産・輸送・堆積」の関係性を調査解析する。</li> <li>・「分布型流出モデル」に解析結果を組み込むための「濁質流出」による「河道・海岸の堆積・侵食」や「水質・生態系」への影響評価手法を検討する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・山地から沿岸域への「粒径を考慮した」濁質の挙動特性を把握</li> <li>・流域からの濁質流出と河口域の堆積環境への影響を把握</li> </ul>
○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"> <li>・鶴川周辺海岸を対象として、地形変化等に関する既存のデータを収集分析し、また、現地調査を行って海岸地形の形成機構を検討する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・対象地域における地形変化特性の概要の把握</li> </ul>
○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"> <li>・「テレメトリーシステム等」で魚類の「筋電位・心拍数等」を測定し、魚道等の遊泳時の「運動・回復」を調査解析する。</li> <li>・氾濫原の孤立水域における魚類の「移入種・外来種」の侵入状況を調査解析する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・河川の流れに対する魚類の生理・行動学的影響の把握</li> <li>・氾濫原における「移入種・外来種」の侵入状況および影響の把握</li> </ul>
○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"> <li>・河川出水に伴う沿岸水質・底質環境の変化を観測し、陸水が沿岸環境にもたらす影響に関する機構の解明を試みる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・出水イベントが沿岸域の水産生物の生息環境に及ぼす影響の評価</li> </ul>

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 23 年度の主な実施内容	平成 23 年度の主な成果
○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"> <li>・複合用水系の水収支および圃場に至る水温形成を調査する。</li> <li>・地下灌漑を伴う大区画泥炭水田輪作圃場の作付け別養水分動態や地区の給配水管理と水利的条件等を解明する。</li> <li>・明渠排水路の機能劣化状況を精査する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・融雪用水資源の管理や灌漑用水の水温上昇機能の評価</li> <li>・泥炭水田輪作圃場の土壌中養分動態や水管理制御に係わる現場技術の要約</li> <li>・明渠排水路の機能劣化要因と機構の把握</li> </ul>
○北方海域の生物生産性向上技術の提案	<ul style="list-style-type: none"> <li>・対象種の産卵・仔魚期である冬季の物理環境や生物量等を把握する現地観測を行い、海域の冬季の基礎生産構造や生物生息環境の評価を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・北方海域における冬季の物理環境・水質・生物量の把握と基礎生産量の算出</li> </ul>

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 23 年度の主な実施内容	平成 23 年度の主な成果
○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"> <li>・既往のトンネル点検データの分析等を通じて、道路管理者に要求されるトンネルの管理水準を設定するために必要となる技術項目について検討を行う。</li> <li>・既設鋼トラス・アーチ橋およびPC橋の損傷事例調査および実橋より採取した損傷の生じた部材の耐荷力試験を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・トンネルの管理水準設定のための技術項目の抽出</li> <li>・管理水準に応じた構造物の調査・点検手法の確立に必要な損傷事例および耐荷力に関する基礎データの収集・蓄積</li> </ul>
○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"> <li>・ダム劣化・損傷事例、各種ダム点検結果の調査分析、各種劣化・損傷機構の類型評価および、安全性への影響度の実測挙動解析・数値解析による分析を行う。</li> <li>・補強土や擁壁の土砂のゆるみや流出、補強材と壁面材との連結部の切断などを想定した、実証実験を行い、危険と考えられる損傷の進行過程の確認を行う。</li> <li>・模型実験により簡易に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診断できる手法に関して検討を行う。</li> <li>・既設鋼トラス・アーチ橋およびPC橋の損傷事例調査および実橋より採取した損傷の生じた部材の耐荷力試験を行う。(再掲)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・各種劣化・損傷機構の類型化の提案および、ダムの安全性に及ぼす影響度を踏まえた劣化・損傷評価方法(案)の提案のための検討</li> <li>・土構造物の破壊モード、進行過程の把握</li> <li>・管理水準に応じた土構造物の限界状態の把握</li> <li>・トンネルの安全状態を簡易に診断する手法の適用性の評価</li> <li>・構造物の健全度・安全性に関する診断・評価技術の確立に必要な損傷事例および耐荷力に関する基礎データの収集・蓄積</li> </ul>
○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"> <li>・コンクリート構造物の補修対策工法の修復実態や不具合事例の収集整理、環境等の違いによる材料特性・施工性・耐久性等に関する室内試験を行う。</li> <li>・幹線道路におけるライフサイクルを見越した修繕設計手法を開発する。</li> <li>・生活道路における簡略的な維持修繕技術の開発を行う。</li> <li>・コンクリート橋を対象とした簡易排水装置を試作して、試験使用を行う。また、既存の排水装置の実作用応力の測定を行う。</li> <li>・PC橋桁端部を模擬した供試体を用いて、桁端部の応力状態と破壊限界に関する実験的検討を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・各種補修工法(断面修復、表面保護、ひび割れ修復)の要求性能等に関する基本的な共通事項の作成</li> <li>・路面性状データの整理を通じた修繕工法毎の実耐久性の検証</li> <li>・生活道路における簡略的な維持修繕技術の検証</li> <li>・コンクリート橋に用いる簡易排水装置の提案</li> <li>・PC橋桁端部のコンクリートの応力状態の把握</li> </ul>

<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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・個別施設の健全度評価手法の検討および複数施設を考慮した維持管理手法および総合的維持管理計画の立案手法を検討する。</li> <li>・ダムの基本計測項目・箇所を選定基準の検討を行う。</li> <li>・リスクの種類や要因別に、部材の損傷リスクを相対的・定量的に評価する手法について検討する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ダム用ゲート設備の信頼性評価手法を提案</li> <li>・河川の機械設備について、社会的影響度の評価フローを提案</li> <li>・モデル施設群を選定し、補完性の評価事例を提案</li> <li>・排水ポンプを事例として、施設群を考慮した保全予防手法を提案</li> <li>・ダム管理技術者支援のための基本計測項目・箇所選定方法(案)の提案</li> <li>・部材の損傷リスクの評価</li> </ul>
--	---	--

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 23 年度の主な実施内容	平成 23 年度の主な成果
<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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・道路橋床版の防水システムに関する事例調査および防水工の要素実験を行う。</li> <li>・積雪寒冷地域における壁高欄の劣化程度を調査・分析をするとともに、劣化を模擬させた試験体での衝撃載荷実験を行う。</li> <li>・舗装内の水が舗装体に及ぼす影響に関する室内試験、融雪期の現地調査を行うとともに舗装劣化損傷の実態調査を行う。</li> <li>・水中構造物内部の劣化・損傷状況の探査および海氷計測技術の適応性を検討する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・道路橋床版防水システムの実態および防水工各要素の性能の把握</li> <li>・壁高欄の複合劣化程度の把握および力学性能の整理</li> <li>・舗装体内の水が舗装体に及ぼす影響および劣化損傷実態の把握</li> <li>・水中構造物内部の劣化・損傷状況の探査および海氷計測に効果的な技術の抽出と課題の整理</li> </ul>
<p>○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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・泥炭性軟弱地盤における道路盛土の実態調査をするとともに、22 年度までに開発した長期沈下予測法により、地盤の過圧密化による長期沈下の低減技術の効果を検討する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・既設道路盛土の残留沈下量と維持管理コストの関係の把握</li> <li>・地盤の過圧密化による長期沈下低減効果の把握</li> </ul>
<p>○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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・開水路の凍害劣化機構を精査する。また、寒冷で過湿な供用環境を模擬した室内実験による開水路補修工法の耐久性評価手法を検討する。さらに、寒冷地沿岸施設の自然環境調和機能に関する現地調査を行い、現状把握と原因の分析を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・掘込み型式の開水路の凍害劣化機構の解明と開水路の補修工法の耐久性評価のための試験方法の提案</li> <li>・寒冷地沿岸施設の自然環境調和機能維持のための問題点の抽出と課題の整理</li> </ul>

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 23 年度の主な実施内容	平成 23 年度の主な成果
<p>○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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アーチカルバート(構造本体)および発泡スチロール系材料を橋台背面に用いた設計法のとりまとめを行う。</li> <li>・土工構造物における変状・被災事例の収集・分析、模型実験、室内土質試験等により、土工構造物の破壊モード・劣化・損傷の進行過程および土工構造物の限界状態を検討する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アーチカルバート(構造本体)および発泡スチロール系材料を橋台背面に用いた構造に対する設計法の提案</li> <li>・土工構造物の破壊モード・劣化・損傷の進行過程、土工構造物の限界状態の整理</li> </ul>



<p>○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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 出来上がりコンクリートの品質検査技術、ならびにコンクリート構造物の耐久性に影響する打ち込み等の施工要因や寒冷地での養生条件について、実構造物調査および室内実験等により検討を行う。</li> <li>・ 寒冷塩分環境下に立地する実構造物において調査を行う。また、スケーリング・ひび割れが複合化した凍害の進行性および塩化物イオンの浸透性に及ぼす各種影響因子のうち、水セメント比の影響について調べる。</li> <li>・ 鋼道路橋塗装に求められる性能や機能を検討・整理し、性能評価項目を設定する。各性能評価項目に対し従来行われている試験評価法を調査し整理する。従来の試験評価法の妥当性を検討するための試験を開始する。</li> <li>・ 冬期土工の実態調査を行うとともに、土質、含水比、雪・凍結土混入割合、転圧方法等の施工条件を変えた実大盛土試験施工を行い、締固め効果を検証する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 耐久性への影響要因の評価、ならびに種々の品質検査技術の適用範囲、精度の整理</li> <li>・ 寒冷塩分環境下の構造物における凍害劣化状況（スケーリング・ひび割れ）の整理</li> <li>・ スケーリング・ひび割れが複合化した凍害の進行性および塩化物イオンの浸透性に及ぼす水セメント比の影響の把握</li> <li>・ 鋼橋塗装に必要な要求性能と現行の性能評価技術の整理</li> <li>・ 冬期土工の施工条件の違いによる盛土の締固め効果に関するデータの取得</li> </ul>
--	---	--

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 23 年度の主な実施内容	平成 23 年度の主な成果
<p>○冬期道路管理の効率性、的確性向上技術の開発</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 道路管理者と連携して冬期路面すべり抵抗モニタリングを実施し、対象路線の冬期路面状態の出現特性の分析を行う。</li> <li>・ 舗装種類毎の凍結防止剤散布試験、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での散布試験、散布機械の改良のための機能要件の整理を行う。</li> <li>・ 除雪機械の位置・作業情報と気象情報の調査・分析を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 対象路線における冬期路面状態出現特性の解明</li> <li>・ 舗装種類毎の凍結防止剤散布効果および散布剤や散布技術の改良による散布効果の評価</li> <li>・ 散布機械技術改良のための機能要件の評価</li> <li>・ 除雪作業の効率性・妥当性の評価</li> </ul>
<p>○冬期交通事故に有効な対策技術の開発</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ワイヤロープ式防護柵の車両逸脱防止性能等の評価のための衝突試験、設置仕様の検討を行う。</li> <li>・ 工作物衝突事故多発箇所において、事故要因分析と現地調査を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 防護柵設置基準に適合するワイヤロープ式防護柵の基本構造の提案</li> <li>・ 工作物衝突事故箇所における事故要因の抽出</li> </ul>
<p>○冬期歩道の安全性・信頼性向上技術の開発</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 冬期でも快適な歩道の設計手法、機械除雪と路面管理の最適な組合せを提案するため、積雪期の歩道の現状調査を行うとともに、寒冷地歩道に求められる路面性能の検討および新しい歩道部の冬期路面処理機械の要素技術の適応性を検討する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 積雪期の歩道の現状の評価</li> <li>・ 寒冷地歩道に求められる路面性能の解明</li> <li>・ 冬期歩道の路面処理に関する要素技術の適応性の確認</li> </ul>

別表－2 23年度に実施する重点研究

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23年度の実施内容
洪水災害に対する地域防災力評価手法に関する研究	洪水対応を念頭にした個別指標間の重み付けと、準備、災害時、復旧の各段階の対応、およびハード・ソフトによる総合指標化の検討を行う。
無人自動流量観測技術と精度確保に関する研究	無人自動流量観測手法による河道特性の異なる複数の観測サイトでの観測データの収集を継続し、河道特性に応じた観測方法、適用限界を分析し、無人自動流量観測ガイドラインをとりまとめる。
河川堤防の越水破堤機構に関する研究	越水破堤拡幅メカニズムの解明のため、越水開始から破堤拡幅終了までの進行過程と、破堤拡幅進行に寄与するパラメータを明らかにし、防災対策に資する破堤拡幅の予測技術を提案する。
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	集中豪雨等による洪水流出パターンの変化が砂堆等の河床形態の発生や消失に与える影響の機構解明のため、現地観測と実験を行う。また、集中豪雨等の条件下に適用可能な河床変動数値計算モデルに関し、基礎部分を構築する。
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	「メッシュ積雪深」のレーザプロファイラによる測定および解析を行うとともに、「メッシュ積雪深」および「積雪重量計による雪密度」から積雪包蔵水量を推定する。
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	LPデータと現地斜面状況の対比やDEMの処理方法の検討により初生地すべり抽出手法の検討を行う。また、初生地すべりの可能性のある斜面の微小な変動の計測手法を開発するための現地計測を行う。
道路斜面の崩落に対する応急緊急対策技術の開発	仮設防護柵の許容応力確認と破壊機構把握のための実験を行う。また、仮設防護柵に設置する落石検知センサの実証試験を行うとともに、仮設防護柵設置の手引き(案)を作成する。
土石流危険渓流が集中する山地流域における土砂流による被害範囲推定手法の開発	斜面崩壊に起因する土石流の流動化判定のための室内実験に関する文献レビューおよび実験準備を行うとともに、氾濫地形の効率的な処理手法の検討として、適切な手法に関する文献レビューを行うとともに、様々な条件下において数値実験を行って、その妥当性を検討する。
ゆるみ岩盤の安定性評価法の開発	ゆるみ岩盤の事例を収集し、既存の地質調査資料、現地調査や室内力学試験等から、モデル地域においてゆるみ岩盤の亀裂の三次元分布・強度・ゆるみ程度を定量化し、ゆるみ岩盤のモデル構築手法と数値解析方法を検討する。
落石対策工の設計外力及び補修・補強に関する研究	落石シミュレーションを用いた落石荷重の評価手法に関する検討を行う。また、既設落石対策構造物等の劣化・損傷と補修・補強技術についてのとりまとめを行う。
改良地盤と一体となった複合基礎の耐震性に関する研究	改良地盤に支持される杭の弾性限界～極限状態までの挙動を実験的に調べる。また、過年度までの検討結果とあわせて、道路橋基礎に地盤改良を適用する場合の性能検証法を道路橋基礎の要求性能に照らして整理し、とりまとめを行う。
制震機構を用いた橋梁の耐震設計法に関する試験調査	デバイスの限界状態設定法および解析モデル化手法を実験データの分析および数値解析から検討する。また、解析的な検討から種々の構造形式の橋に対する適用条件を検証する。これらを踏まえ、制震デバイスを用いた橋の耐震設計法を構築する。
ボックスカルバートの耐震設計に関する研究	平成22年度に実施したボックスカルバートの静的実験および動的实验結果を分析することで、ボックスカルバートの耐震性能の評価手法を確立する。また、その評価手法を元に、常時設計により決定した構造諸元を有するボックスカルバートの性能を評価および性能の把握を実施する。
火山灰地盤における構造物基礎の耐震性評価に関する研究	杭の水平載荷試験・土質試験の結果を踏まえ、火山灰土の地震時力学挙動を把握し、杭基礎の地震時挙動に及ぼす影響の検討を行う。また、遠心力模型実験・数値解析により杭基礎の耐震性能の検討を行う。

泥炭性軟弱地盤の地震時変形に伴う被害軽減技術に関する研究	泥炭性軟弱地盤の動的変形特性を室内実験および遠心力模型実験で把握する。また、泥炭性軟弱地盤における既設構造物基礎の耐震性能診断を踏まえた基礎の耐震補強フローを策定する。
河川結氷災害の現象の解明及び災害対策技術の開発	河氷の形成と流下に関する現象を解明するため、現地観測と水理実験を行う。アイスジャムや結氷時津波が発生した場合にはその観測も行う。観測や実験で得られた結果を用いて現象を再現できる数値計算モデルを検討する。
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	津波時の海水の遡上モデルの開発のうち、海氷の漂流をシミュレーションするため、海氷を連続体として扱うモデルを検討する。また、より精度の高い氷塊の構造物への衝突破壊シミュレーションモデルを整備する。
雪崩対策工の合理的設計手法に関する研究	雪崩予防柵の柵高が雪庇(巻きだれ)の発達に及ぼす影響を調査し、雪崩予防柵の柵高と柵間距離の設定手法を検討する。さらに雪崩シミュレーションにより、雪崩の層厚、速度、衝撃力を求める手法を検討する。
ライフサイクルに応じた防雪林の効果的な育成・管理手法に関する研究	防雪林の生育基盤や樹木の生育状況に関する現地調査を行い、生育不良の要因について検討する。また、防雪林における観測および模型林による風洞試験を実施し、樹木密度等と防雪・防風機能との関係について検討する。
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	
項目名	平成23年度の実施内容
雪堆積場の雪冷熱利用技術に関する研究	雪冷熱エネルギーの利用実態および導入事例を分析するとともにそれに伴う基礎試験を開始し、雪堆積場における雪冷熱の計画、設計、管理技術ガイドラインの提案に向けた検討を行う。
融雪施設の効率的な再生可能エネルギー活用に関する研究	融雪施設のエネルギー源・熱量に関する調査および再生可能エネルギー利用技術に関する基礎試験を開始し、融雪施設の維持管理手法および再生可能エネルギー利用技術の提案に向けた検討を行う。
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	中品質再生粗骨材を使用したコンクリートの乾燥収縮特性およびスケールング抵抗性に関する室内試験を行う。また、耐久性確保に必要なコンクリートの材料および配合、養生条件等の検討を行う。
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	
項目名	平成23年度の実施内容
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	遺伝情報を用いた魚類の空間利用実態調査技術の開発のために、モデル魚種を対象とした空間の利用実態調査および現地におけるサンプリング手法の検討を行う。
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	全国のダムを上下流での水質の違いや流況をもとに類型化し、分類群ごとに現地調査を行い、水生生物の種構成やバイオマスと関連する水質項目に関しての検討を行う。
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	流路の矩形化と河道内の水理的多様性との因果関係を定量化するため、積雪寒冷地河川を対象に過去の流量、河道形態、河道形状、土質特性、生物相の変遷等を調査する。
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	様々な現場条件に応じた潜行式排砂管の形状を水理模型実験により検討するとともに、現場での実証試験用吸引部の施設設計に向けて使用する材料の検討を行う。
恒久的堆砂対策に伴う微細土砂が底生性生物におよぼす影響に関する研究	洪水時に微細土砂が付着藻類に及ぼす影響解明を継続して実施するとともに、平常時において影響を受けた付着藻類が時間的にどのように回復していくかについても研究を実施する。
碎波乱流による漂砂輸送を考慮した高精度漂砂モデルの開発	高性能超音波流速計と濁度計を用いた碎波帯における漂砂フラックス計測を造波水路内で実施する。

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	水生生物への有害性（急性毒性・慢性毒性）、国内の下水道または環境水調査において検出報告のある物質等から優先的に調査が必要な医薬品類（15物質）、PRTR 制度対象物質（15物質）を選定（合計30物質）し、その分析方法を検討する。
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	水生生態系に対するリスクの観点から詳細な検討が必要と判断されている物質のうち、医薬品類15物質程度を対象に、河川における実態調査を行う。また、室内実験により、環境中挙動（分解・吸着等）に関する基礎情報を把握する。
氾濫原管理と環境保全のあり方に関する研究	治水投資とのバランスを考慮した氾濫原管理の最適化や、土地利用のグレード化など、今後の氾濫原管理の計画策定に資する提案を行う。
積雪寒冷地域における土丹河床の浸食過程と河川構造物等の影響に関する研究	北海道内における土丹層の分布と風化特性、河川維持管理上の課題の調査を行い、技術資料作成の基礎とするとともに、土丹の浸食特性を考慮した河川構造物等への影響緩和技術に関する実験に着手する。
水質対策工の長期的な機能維持に関する研究	沈砂域と植生域を有し、自然の機能を利用した水質浄化池において水質調査と堆積土砂量調査を実施し、整備から5年程度供用した時点での機能を評価する。
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23年度の実施内容
塩害橋の予防保全に向けた診断手法の高度化に関する研究	海中に建設された橋脚を対象として、海面付近に発生しやすい塩害の特徴を調査する。上部構造の付着塩分量の計測を継続し、周囲の地形や気象との関係を解明するとともに、付着塩分がコンクリート内部に浸透する条件を供試体を用いて調査する。
既設 RC 床版の更新技術に関する研究	初期ひび割れに補修を施した RC 床版供試体の輪荷重走行試験を実施して、RC 床版の疲労耐久性に対するひび割れの補修効果を検討する。また、床版コンクリート打継目の耐久性評価に関する、小型供試体を用いた載荷試験を実施する。
既設鋼道路橋における疲労損傷の調査・診断・対策技術に関する研究	疲労損傷の発生している実橋を対象に、詳細調査結果の分析、疲労亀裂の調査、応力計測を行う。また、既存対策事例の追跡調査および対策検討のための解析、試験を行う。
耐震対策済み堤防の再評価・再補強に関する研究	耐震対策された堤防の再評価にあたっての静的照査法の適用性について検討する。また、再補強法として堤体直下に地盤改良を行う技術等の適用性を検討する。
道路橋における目視困難な重要構造部位を対象にした点検技術に関する研究	目視困難な部位の損傷・欠陥の非破壊検査技術の適用条件・適用方法（信頼性・精度向上のための改良案）の検討を行う。
非破壊検査技術の道路橋への適用性に関する調査	鋼橋の腐食欠損が力学的挙動に与える影響の検討を行うとともに、腐食状況を計測するための各種非破壊検査技術の適用性、適用方法の検討を行う。
補修・補強効果の長期持続性・耐久性に関する研究	臨床研究等により、実橋梁における補修・補強の効果や長期持続性・耐久性を検討するための実データを蓄積していくとともに、橋梁部材を対象として、補修・補強効果を検証するための実験的研究を行い、その評価方法に関する検討を行う。
積雪寒冷地における河川用機械設備の維持管理手法に関する研究	河川用機械設備の老朽化や積雪寒冷地特有の諸問題に対応するため、各種設備の現況調査、傾向整理および課題整理を行い、点検、劣化要因の分析手法と効率的な維持管理手法の提案に向けた検討を行う。
積雪寒冷地における道路舗装の予防保全に関する研究	道路の損傷、劣化を未然に予測する道路診断方法および舗装の長寿命化のための予防的対策手法の提案するため、既往の道路施設の損傷実態の調査、舗装の予防保全のための診断手法および舗装の損傷予防手法の検討を行う。
積雪寒冷地に対応した橋梁点検評価等維持管理技術に関する研究	積雪寒冷地における橋梁部材毎の劣化損傷形態について整理・分析を行う。また、コンクリート系床版の劣化損傷メカニズムについての分析を行う。

盛土施工の効率化と品質管理向上技術に関する研究	道路盛土や河川堤防の要求性能の高まりに対応するため、盛土材料の違いを考慮した施工管理基準の検討、現場での施工管理技術の検討、施工機械の性能に応じた施工方法および品質管理手法の検討を行う。
積雪寒冷地における既設RC床版の損傷対策技術に関する研究	既設RC床版の現地調査等により、損傷実態を把握する。また、部分打換箇所のみ劣化特性および補強対策効果に関する実験的検討を行う。
氷海の海象予測と沿岸構造物の安全性評価に関する研究	海氷分布データ等に基づき、将来の流氷減少シナリオを検討する。また、第3世代波浪推算モデルをベースに、流氷の分布やその量を考慮できる波浪予測手法を提案し、既往の波浪観測データとの比較を通して予測精度向上を図る。
積雪寒冷地における鋼橋の延命化技術の開発	橋梁洗浄効果の現位置評価法について検討する。安定処理された耐候性鋼材の現況調査を行う。また、鋼部材のき裂進展機構に関する検討を行う。
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23年度の実施内容
ICT施工を導入したロックフィルダムの施工管理方法の合理化に関する研究	既設ダムにおいて試行されたICT施工で得られたデータと従来の品質管理試験データの比較分析を行い、工法規定での現場管理を行った場合の課題の抽出を行うとともに、品質管理データのばらつきを考慮した品質管理基準の検討を行う。
構造合理化に対応した鋼橋の設計法に関する研究	鋼橋上部構造の部分係数法の導入も含めた性能設計体系構築に向けて、各種強度照査式の検証、部分係数の設定を含めた照査方法の充実を図るとともに、部材の厚板化、多列化に対応した高力ボルト接合の合理化に向けた設計法の検討を行う。
山岳トンネルの早期断面閉合の適用性に関する研究	模型実験、数値解析等により、早期断面閉合の効果の力学的評価を行うとともに、望ましい断面形状、支保部材の規模などについて検討を行う。
深礎基礎等の部分係数設計法に関する研究	橋台に関する部分係数設計法の検討を行うとともに、これまでに構築した各基礎の試設計による影響把握および部分係数値の修正、ならびに側方移動対策工法としても効果が期待される新しい柱状体基礎の設計法の検討をする。
施工時荷重を考慮したセグメント設計に関する研究	シールド掘進・組立て等に伴う施工時荷重がセグメントに与える影響について、現場計測データの分析・数値解析等により検討を行い、施工時荷重の評価方法および施工時荷重を考慮したセグメント設計法の提案を行う。
流水型ダムのカーテングラウチングの合理化に関する研究	既設ダムのカーテングラウチングの合理化事例の調査・整理を行い、カーテングラウチングの合理化検討が可能となる地盤条件の検討を行う。また、非常浸透解析をもとにしたカーテングラウチングの合理化条件の検討を行う。
道路ユーザーの視点に立った性能評価法に関する研究	ユーザー（道路利用者や沿道住民）の要求性能の把握を行い、性能評価法の課題を整理するとともにユーザーの視点に立った騒音、乗り心地（燃費）等の路面性能指標について、ユーザー感覚と性能値の関係を把握する。
空間認識を利用した歩行空間の設計技術に関する研究	歩行空間の設計や空間認識に関する既往研究等を収集する。 また、観光地や商業地の歩道や街路・広場等の歩行空間の現状や整備管理手法などから、設計上の課題を整理・体系化する。 このほか、実歩行空間にて、歩行行動や歩行速度などの現地観測、アンケート・SD法等による調査を行う。
景観機能を含めた多面的評価による道路空間要素の最適配置技術に関する研究	移動景観の国内外の資料収集、現地調査を行い、移動景観の評価に影響する道路空間の構成要素や周辺の景観構成要素の抽出・体系的整理を行う。 また、屋外走行実験による運転者の注視特性と、室内実験での注視特性との相関を把握した上で、注視行動特性と印象評価との関係性を解明するための被験者実験を行う。
時間遅れを伴うトンネル変状の評価法に関する研究	トンネルの時間遅れ変状要因の解明に向け、変状要因調査、モデル地における調査・試験を行うとともに、完成トンネルの地質データベースの構築に向けた検討を行う。

構造物基礎の新耐震設計体系の開発	杭基礎および一柱一基礎のPC ウェルを対象に、動的解析を用いた場合の基礎の耐震設計法の骨子および計算例としてとりまとめるとともに、現在の設計法との比較検証を行う。
定量的冬期路面評価手法の国際的な比較研究	我が国における冬期路面の定量的な評価・計測時の仕様（計測条件）の検討を行い実証試験を実施するとともに、各国の冬期路面状態の評価手法との比較を行い我が国の特性に合致した定量的な路面評価手法をとりまとめ、提案する。
冬期道路の走行性評価技術に関する研究	雪堤形状の計測技術、除雪レベルの違いによる走行抵抗計測技術を検討するとともに、様々な冬期走行環境下で被験者走行試験を実施し、冬期走行環境が走行性の客観評価・主観評価に与える影響の評価手法の検討を行う。
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23年度の実施内容
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に関する研究	大規模な土砂災害の事例とその原因となった降雨データ（計器観測等）の収集整理、および海外における土砂災害に対する警戒避難体制の事例収集と山岳地域におけるIFAS降雨データの検証を行う。
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	開発途上国の地域要件に対応した水・汚泥処理技術の分類に向けて、開発途上国の下水処理・汚泥処理に係る地域要件や都市排水に対する社会的要請について調査する。また、開発途上国に適用可能な技術・方策を整理する。

別表－3 23年度に実施する基盤研究

1. 先端技術、施工技術に関する研究	
項目名	平成 23 年度の実施内容
建設機械排出ガスの実稼働状態における評価に関する研究	これまでの実験によって信頼性が確認された車載型排出ガス測定装置およびその測定手法を使って、油圧ショベルの実稼働時の排出ガスデータの収集および解析を行い、実稼働状態における建設機械排出ガスの評価について検討する。
低改良率地盤改良における盛土条件に関する研究	軟弱地盤上に低改良率地盤改良工法を用いて盛土を構築する場合の低改良率地盤改良の適用限界ならびに追加すべき補強方法等について、タイ道路局と共同で中型遠心模型実験等を実施する。
道路高盛土の耐震安全性評価のための現地計測・管理手法の検討	盛土内部の構造、特に地下水の存在状態と地震時の過剰間隙水圧の発生程度を把握することが可能な原位置計測手法について、現地適用実験を主体とした検討を実施する。
2. 材料地盤技術分野に関する研究	
項目名	平成 23 年度の実施内容
機能高分子材料を用いた構造物劣化検出	機能高分子材料を用いた目視（色調や光の変化）による構造物の劣化検出を目的とする。「ひずみ」と「き裂」を可視化する材料をそれぞれ土木構造物材に対応するための最適化に関する検討を行い、これらのセンシング材料としての基礎的知見を得る。
再生水利用の安全リスクに関する研究	再生処理プロセスにおけるウイルス除去機構を明らかにするため、下水処理水中の懸濁物質とウイルスの付着状態について把握する。また、各処理技術による懸濁物質およびウイルスの除去特性を調査する。
微生物機能を活用した次世代地盤改良技術に関する研究	微生物代謝を利用した地盤改良技術の実用化のため、小型土槽実験を実施し、微生物源および栄養塩の注入方法などについて検討する。あわせて農業用肥料などを活用した低コストな栄養塩の適用性についても検討する。
トンネル工事等における地質リスクマネジメント手法に関する研究	既存のトンネル地質調査事例の詳細な再解析等により、地質リスク低減に有効な事前地質調査方法や地質情報利用方法を含めた地質リスクマネジメント手法を提案する。
コンクリート収縮ひび割れ防止対策に関する研究	収縮低減材料の収縮低減効果の評価手法の提案を行う。低収縮型コンクリートの採用条件の整理と低減対策評価のための指針（案）の提案を行う。
3. 水環境分野に関する研究	
項目名	平成 23 年度の実施内容
河道内における移動阻害要因が魚類に及ぼす影響の評価に関する研究	河道内における魚類の移動阻害の実態を明らかにするために、移動阻害要因の実態調査を行うとともに、モデル河川において平水時・出水時における流況調査を実施する。また、移動阻害要因が魚類に及ぼす影響を明らかにするための実験を行う。
水生生物に蓄積している未規制化学物質の実態の解明に関する研究	調査対象物質（医薬品等の化学物質）と調査対象生物について検討し、調査対象物質の評価に適した生物を選定する。また、生体試料中の調査対象物質の分析方法について検討する。
環境配慮型帯工の開発に関する基礎的研究	文献、現地での導入事例から礫群・水制を用いた工法の長所・短所を整理する。また、この結果を踏まえ、両工法の最適構造を検討するための実験方法を確立するための予備実験を行う。
4. 水工分野に関する研究	
項目名	平成 23 年度の実施内容
グラウト材料としてのセメント粒子の球形化に関する研究	いくつかの方法によりセメント粒子の球形化の検討を行い、効率的なセメントの球形化方法とその条件について提案を行い、そのセメント粒子の基礎物性についてもあわせて検討を行う。

天然凝集材による環境負荷低減型濁水処理システムに関する研究	凝集材分散装置・濁水かくはん装置等から成る濁質凝集処理システムについて検討するとともに、実験用小型システムを用いた現地実証実験に着手する。
5. 土砂管理分野に関する研究	
項目名	平成 23 年度の実施内容
土石流対策施設における構造物特性を考慮した設計手法の開発	深層崩壊に起因する土石流の数値シミュレーションを行い、その適用可能性について分析を行う。また、砂防堰堤を越流する土石流の水理模型実験を行い、越流する土石流の特性や砂防施設の効果について評価する。
地すべりのライフサイクルコストの評価及びアセットマネジメントの研究	地すべり対策工の配置計画に資する最適なライフサイクルコスト評価ガイドラインを作成する。また、工種ごとのアセットマネジメントを考慮した適正な維持管理の指標を提案しガイドラインとしてまとめる。
地すべり対策斜面の耐震性と地すべり斜面の地震時安定性評価に関する研究	既往の地すべり対策斜面が耐震性を有する範囲の実態を明らかにする。また、地震時地すべり斜面内における間隙水圧上昇量の推定法を作成し、地震時の間隙水圧を考慮した斜面安定解析手法の提案を行う。
6. 道路技術分野に関する研究	
項目名	平成 23 年度の実施内容
騒音低減機能を有する舗装の性能向上に関する研究	各種騒音低減舗装技術の騒音低減効果と騒音低減に寄与する要因との関係把握を行い、適用条件に応じた低騒音舗装技術の提案を行う。
トンネル工事等における地質リスクマネジメント手法に関する研究	既存のトンネル工事等における地質リスクの回避、低減に向けた分析および海外のトンネル工事のリスクマネジメントの調査を通じ、ハザードの生起確率やトンネル工事への影響を推定する手法の検討を行う。
道路の対症的メンテナンスの高度化に関する研究	昨年度に提案した対症的メンテナンスの高度化のための検討の枠組みに基づき、国内外の対症的メンテナンスの実態を踏まえた高度化方策を提案する。
7. 積雪寒冷地の基礎的土木技術分野に関する研究	
項目名	平成 23 年度の実施内容
新旧コンクリート界面部分の設計・施工技術に関する研究	新旧コンクリート界面部分の損傷に関する現地調査等により実態を把握する。また、残存箇所の健全度評価技術について検討する。
現場塗装時の外部環境と鋼構造物塗装の耐久性の検討	寒冷地用塗料について劣化促進試験を行い、外観や付着力評価等を実施し、耐久性に関する取りまとめを行う。
凍上および凍結融解に耐久性のある道路のり面構造に関する研究	道路のり面の変状調査、現地試験施工および計測結果を踏まえ、凍上対策としての特殊ふとんかご工の設計条件、寒冷地の切土のり面に適した小段排水工、断熱効果の高い植生工を提案する。
自生植物を利用した積雪寒冷地の酸性法面対策工に関する研究	試験フィールドで施工した自生植物による法面緑化工の生育調査や土壌分析を行い、当該植物の現地適用性について検討する。
8. 積雪寒冷地の水圏環境工学分野に関する研究	
項目名	平成 23 年度の実施内容
積雪寒冷地河川の物質輸送に関する研究	河川結氷時の上下流の物質輸送を解明するために、栄養塩類に着目した現地観測を行い、この観測結果の解析を行うとともに、現象を再現できる数値計算モデルを検討する。
寒冷地急流河川における構造物端部の環境特性と修復手法に関する研究	「洪水時」における「護岸工の流況特性」を把握するため、「水理模型実験」を行うとともに、「平水時」における「護岸工下流部」の「最適な魚類生息環境」の把握のため、「現地調査」を行う。
小港湾における老朽化した防波堤の改良方策に関する研究	コンクリート単塊式防波堤を対象として、既設堤体を活用しつつ、波力を低減する改良方策について机上検討し、その有効性について基礎的な水理模型実験により検討を行う。



9. 積雪寒冷地の道路分野に関する研究	
項目名	平成 23 年度の実施内容
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	地域特性や冬期維持管理等を考慮したラウンドアバウトの幾何構造の検討を行う。道路管理者等の関係機関と協力し、ラウンドアバウトの設置効果に関する検証実験を行う。
吹き払い柵の防雪機能に関する研究	吹き払い柵の下部間隙の状況を変化させた実物大フィールド実験および模擬実験を行い、吹き払い柵の下部間隙と防雪機能（吹き払い距離や視程障害緩和効果等）との関係について検討を行う。
積雪寒冷地における環境負荷低減舗装技術に関する研究	騒音低減舗装の試験施工箇所における、騒音低減効果、耐久性、供用性のデータを収集、分析を行い、施工箇所の必要性能に応じた積雪寒冷地用の舗装表層材料の選定基準を提案する。
10. 積雪寒冷地の農業基盤分野に関する研究	
項目名	平成 23 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	施工年次の異なる疎水材型暗渠工で排水量、圃場内地下水位、凍結深度等の観測を行い、また、疎水材の性状調査を実施して暗渠工の機能の経年変化の状況を把握する。
北海道におけるパイプラインの構造機能の診断技術の開発	落水を伴う管内調査可能日数が限られる場合が多い北海道のパイプラインを対象に、機能診断の調査方法を分析する。また、各種の管内変状診断技術の適用性を評価するため、北海道内で多く見られる埋設条件を模擬した実験を行う。
11. 積雪寒冷地の機械技術分野に関する研究	
項目名	平成 23 年度の実施内容
除雪車の交通事故対策技術に関する研究	除雪車が関係する事故を調査し、事故発生の要因を分析するとともに、除雪車周辺の一般車両の行動特性を調査し、事故発生につながる要因を分析する。また、除雪車が関係する事故減少に寄与する要素技術の適応性を検討する。
12. 景観分野に関する研究	
項目名	平成 23 年度の実施内容
沿道の休憩施設や駐停車空間の魅力向上に関する研究	道の駅や沿道の駐車空間の利用者の評価構造の分析を行い、評価手法の提案をする。併せて、道の駅や駐停車空間の魅力向上方策の提案を行う。
13. 水災害・リスクマネジメント分野に関する研究	
項目名	平成 23 年度の実施内容
気候変動下における水文統計解析手法に関する研究	国内の気象観測データを整理し、そのデータを用いて極値降雨のトレンドを解析する。その知見に基づいて、気候変動下での（非定常過程における）水文統計解析手法の提案を行う。また、今後の統計解析検討が容易になるように継続的に取得されるデータを対象とするデータベースを整備する。
地域に根ざしたローカルな防災経験の積極的活用に関する研究	平成 22 年度に収集した、日本や各国の水防に資する郷土文化資料、廉価で効果を発揮可能な工法の情報整理を行うとともに、具体的なアクションや専門家の知見を踏まえた現代への適応性を検討する。
14. 構造物メンテナンス分野に関する研究	
項目名	平成 23 年度の実施内容
アルカリ骨材反応による損傷を受けたフーチングに関する研究	本研究課題では、ASR により損傷を受けたフーチングの性能を確認するための実験を実施する予定である。平成 23 年度は、実験供試体を作製し、実際に ASR 反応を起こすための暴露試験を開始する。
高力ボルト接着接合継手を用いた補強技術に関する研究	ウェブに高力ボルト接着接合継手を設けたはり供試体を用いて、静的載荷および疲労試験を行い、ウェブと添接板の間におけるせん断応力の伝達機構および破壊機構を解明する。また、同継手の設計方法の骨子案をまとめる。

<p>橋梁の RC 部材接合部の合理的な耐震性能評価法に関する研究</p>	<p>RC 部材接合部における過密配筋問題の改善策の構築に向けての実験的検討および耐震性能評価法の検討を行う。                  インテグラルアバット橋等の新構造形式の橋に用いる鋼部材と RC 部材の接合部の一般的な構造形式の整理およびその耐震性能評価方法の検討を行う。</p>
<p>長支間コンクリート道路橋の設計合理化に関する研究</p>	<p>コンクリート道路橋の特に断面や支間の比較的大きい部材を対象として、現行設計法のせん断耐力評価法の安全余裕度を解析などを通じて把握し、合理的なせん断耐力の評価法を提案する。</p>

参考資料-4 23年度に行った重点研究の成果概要

洪水災害に対する地域防災力評価手法に関する研究

水災害研究グループ  
研究期間 H21～H25

■研究の必要性

効果的な水防災にはハード、ソフトの多岐にわたる対策を適切に実施する事が重要である。多くの途上国では、地域レベルの防災計画、災害事象の各段階における水防災体制の目標、及び現状を総合的・客観的に把握できていない。

本研究は、自治体レベルで水防災における弱点分野を把握し地域防災力向上の努力を励起するため、自治体を中心に適用可能な標準化された準備体制評価指標の開発・提案を行い、地域密着型の防災力強化策の作成に資するものである。



ハートヤイ郡における主要指標による分析結果の例

1「ハード対策」、2「水防計画及び基準」、3「水防制度」、4「避難計画及び制度」、5「緊急事態及び復旧復興計画・制度」、6「リーダーシップ・組織間連携」、7「住民への情報・教育」、8「コミュニティの力」

■23年度に得られた成果（取組み）の概要

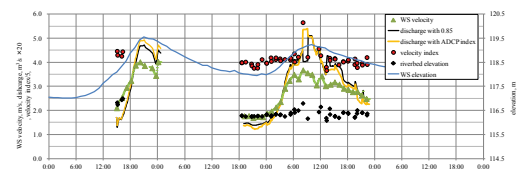
22年度の成果を踏まえ、指標の再検討、モデル都市の選定、フィリピン国マリキナ市における調査、タイ国ウボンチャタニー県及びハートヤイ郡への現地調査、指標重み付け調査、調査結果分析及び現地への還元を実施した。

無人自動流量観測技術と精度確保に関する研究

水災害研究グループ  
研究期間 H21～H23

■研究の必要性

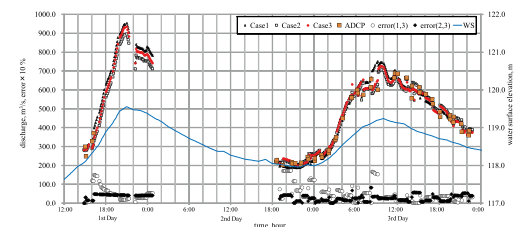
水文観測を巡る人的・予算的環境の変化、情報公開等への社会ニーズへの対応等から、省コスト・省人型で安定した精度を確保できる流量観測手法の技術開発が求められている。



河床変動時の流速補正係数(赤丸)の変動例

■23年度に得られた成果（取組み）の概要

非接触型流速計（電波式流速計）を活用した無人自動流量観測システムを開発するため、電波式流速計による表面流速値から鉛直方向平均流速に変換する流速補正係数の設定手法、および、流量観測精度の検証を日本を代表する急流河川において実施した。河床変動が小さい場合は十分な精度を確保できるが、大きい場合は断面変化と流速補正係数値の変動が流量観測精度に影響を与えることが判明し、河床変動モニタリングの重要性を確認した。固定設置型流速手法による観測ガイドライン案を作成した。



河床変動の考慮や流速補正係数の設定手法が流量観測値に与える影響(流速補正係数一定のとき断面変化を考慮すれば10%の精度を確保)

河川堤防の越水破堤機構に関する研究

寒地河川チーム  
研究期間 H20～H23

■研究の必要性

近年の局所的集中豪雨等により越水破堤の事例が増加しており堤防安全度の向上を図る必要がある。越水破堤について2次元水路実大実験による堤防強化対策が主で、3次元的な破堤拡大状況を検証する実験が行われていない。このため、越水破堤拡大メカニズムの解明や氾濫流解析等を行うことで、破堤時のソフト対策や堤防強化技術、堤防安全度評価技術の向上等が求められている。



実験状況

■23年度に得られた成果（取組み）の概要

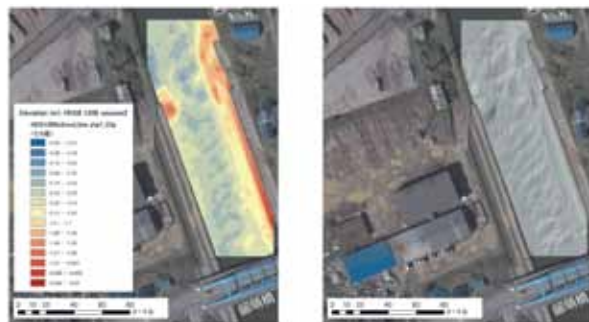
破堤初期段階において、河道流がある場合でも堤体侵食量と堤体上を通過する累計流量を用いることで、既往の正面越流破堤実験に近い傾向であり、その知見を用いることができる可能性を示した。また破堤拡幅過程については、堤体特性等が異なる場合においても、破堤開口部周辺の無次元掃流力を用いることで、堤体崩壊量を推定できる可能性を示し、その式形は既往の掃流砂量式に近いものであった。これらの知見より破堤拡幅速度を推定するモデル化が可能であることを示した。

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～H27

■研究の必要性

河床形態の洪水時の変遷は流路の有する形状抵抗を大きく変動させる。このような現象は水位の変動に大きく影響を与えるため、河川防災上、河床形態の変遷を把握することは非常に重要である。本研究では、集中豪雨等により洪水時ハイドロが急激なピークを迎える状況下での河床形態による形状抵抗の変遷過程を解明することを目的としている。



市販の魚群探知機を応用した留萌川河口部における河床形状観測結果

■23年度に得られた成果（取組み）の概要

市販の魚群探知機を応用し、小型の音響測深システムをラジコンボート上に構築することで、安価で低リスクの洪水時河床形態観測手法を提案するとともに、留萌川河口部の河床を対象にその有効性の検討を行った。提案した小型音響測深システムが示した河床形状は、マルチビーム測量により得られた特性を定性的に良く示していることが確認された。

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~H27

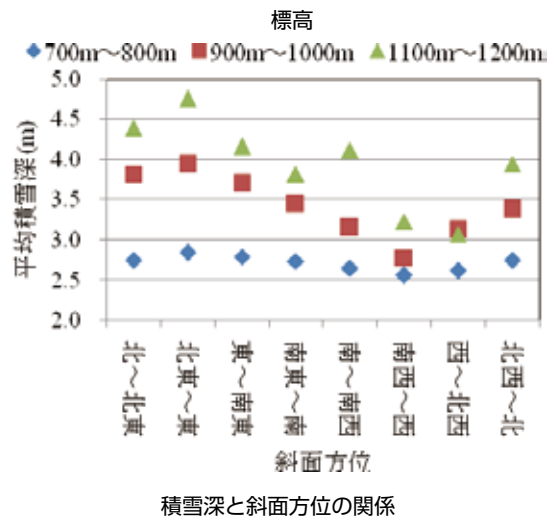
■研究の必要性

積雪寒冷地の多目的ダムでは、春先の融雪水を貯留して夏にかけての水需要を賄っている。このため、ダムの流水管理にあたっては、流域の積雪包蔵水量を精度良く推定することが重要である。

■23年度に得られた成果（取組み）の概要

レーザプロファイラにより得られたメッシュ積雪深と地形や植生との関係を分析し、これらを考慮してダム流域の積雪包蔵水量を推定する手法を開発した。

また、解明が進んでいない森林限界以上の積雪分布の特徴を分析するため、忠別ダム流域においてレーザプロファイラによる測定を実施した。



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~H27

■研究の必要性

明確な地すべり地形を呈していなくとも地すべり変動を起こす初生地すべりについて、その抽出技術と危険度評価技術を開発する必要がある。また、初生地すべりの変動計測システムを開発する必要がある。

■23年度に得られた成果（取組み）の概要

文献整理を行い、初生地すべりは漸移期から滑動期にあたることを明確にした。また、初生地すべりの微地形判読を行い、様々な微地形が分布することを整理した。初生地すべりでの変動計測では、IT地盤傾斜計において、変動傾向が見られた。

単一地すべりの進化階級の概要

進化階級	検討対象とした斜面の期間				大八木(1992)の区分
	先滑動期	漸移期	滑動期	消滅期	
横山(2004(収集文献1-24))による定義	先滑動期というのは、地すべり発生前の準備期間で、地質帯は地表付近に到達しているが、重力変形は始まっていない時期。	この時期、斜面ではクレープのような斜面変動は起きているが、すべり面はまだ完全な連続をしていない。	この時期、斜面変動の全体を占める塊状構造が形成され、それによって非変動域の地質体から完全に分離・独立した地すべり体がすべり面上を滑動する。	滑動を完全に停止したのちの期間。すべりは侵食・削剥により完全に失われるまで斜面に残存する。	横山(2004(収集文献1-24))より抜粋。
変動の推移	非変動	クレープ	滑落	侵食、削剥	横山(2004(収集文献1-24))
地質体の変化		重力変形による劣化			横山(2004(収集文献1-24))
		環境変化による物理的・化学的劣化			
地すべり地形分類の例	斜面の形成	①二重山稜 ②凸状尾根	③凸状台地 ④段丘状地形	⑤凹状緩斜面	稲垣ほか(2007(収集文献1-40))

初生地すべりの発生時期

道路斜面の崩落に対する応急緊急対策技術の開発

地すべりチーム  
研究期間 H21～H23

■研究の必要性

仮設防護柵は斜面からの落石や斜面崩落を考慮して設置されるものではない。しかし結果として想定外の落石や斜面崩落等により仮設防護柵や通行車両が被災する事例もある。そのため、仮設防護柵の適用範囲を明確にするとともに、斜面崩落の前兆現象である小規模な落石を精度良く検知するシステム開発が求められている。



崩落検知システムの配置状況

■23年度に得られた成果（取組み）の概要

実証実験を通じて得られたデータの整理、解析を行い、落石検知システムの実証実験結果のとりまとめを行った。

また、仮設防護柵の評価、設計の算出事例を含めて、「斜面崩落検知システム運用マニュアル」を作成した。

土木研究所資料

斜面崩落検知システム運用マニュアル（案）

平成24年10月

独立行政法人土木研究所  
土砂管理研究グループ  
地すべりチーム

1. 目次
- 1.1 目的
- 1.2 適用範囲
- 1.3 用語の定義
2. 概要
- 2.1 目的
- 2.2 検知原理
3. 検知システムの構成
- 3.1 検知装置の構成
- 3.2 検知装置の設置
- 3.3 システム構成
4. システムの運用
- 4.1 システムの起動
- 4.2 検知装置の点検
- 4.3 検知装置の故障
- 4.4 検知装置の保守
- 4.5 検知装置の廃棄
5. 検知装置の性能評価
- 5.1 システムの性能評価
- 5.2 検知装置の性能評価

土木研究所資料として公表する予定の「斜面崩落検知システム運用マニュアル(案)」

土石流危険渓流が集中する山地流域における土砂流による被害範囲推定手法の開発

火山・土石流チーム  
研究期間 H23～H26

■研究の必要性

23年の和歌山県那智勝浦や21年の山口県防府で発生した土砂災害等、複合的に発生した土砂が河道へ流入し、緩勾配の地域において土砂流による被害が生じる例が後を絶たない。このような土砂流災害への警戒避難対策に資する手法の開発が求められている。

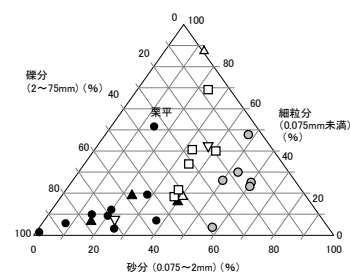
■23年度に得られた成果（取組み）の概要

過去の災害事例のデータの収集整理を行うとともに、同年度に数多く発生した土砂災害の現場で調査を行った。

収集したデータについて土質特性に着目して崩土の流動化しやすさの検討を行った。その結果、粒度構成で細粒分の割合が多い場合、細粒分の割合が多いほど流動化しやすい傾向が認められた。



収集した災害事例の発生地点位置図



収集した土砂移動現象の粒度構成

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~H27

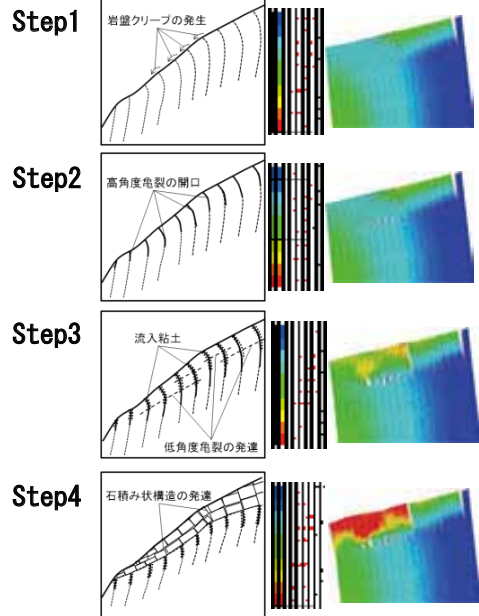
■研究の必要性

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。

■23年度に得られた成果(取組み)の概要

ゆるみ岩盤の調査事例分析により、ゆるみ進行メカニズムはゆるみの成因別に、岩盤クリープ型、表面亀裂開口型、特定層移動型、特定層風化型の4つのパターンに区分できることが明らかとなった。

また、亀裂の開口や強度低下として表れる岩盤のゆるみ現象を連続体解析(有限要素法)で定量的に表現するため、ゆるみ性状ごとに適した解析モデルの設定方法を検討し、代表的なゆるみ進行パターンの解析モデル化を行った。



重力変形(岩盤クリープ)によるゆるみ進行パターンとFEM解析例(変位図)

落石対策工の設計外力及び補修・補強に関する研究

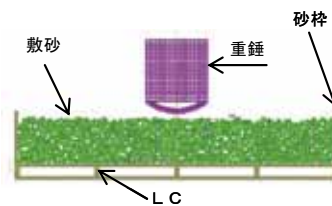
寒地構造チーム  
研究期間 H21~H23

■研究の必要性

道路防災工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、落石荷重の評価手法や既設構造物の劣化損傷や補修補強技術に関する検討が必要とされている。

■23年度に得られた成果(取組み)の概要

敷砂緩衝材を設置した場合の落石荷重の評価手法として個別要素法に着目し、室内および屋外での衝撃実験のシミュレーションを行った結果、その有効性を確認することができた。また、既設落石覆工の補修・補強に関する調査・分析を行うとともに、覆工本体の補修設計フロー(案)を整理した。



屋外敷砂緩衝材実験状況及び解析モデル例



覆工柱部の損傷例



頂版の補修例

改良地盤と一体となった複合基礎の耐震性に関する研究

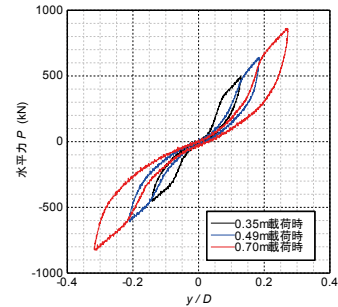
橋梁構造研究グループ  
研究期間 H20~H23

■研究の必要性

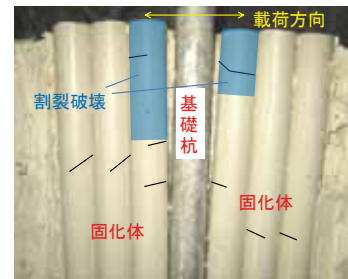
近年、基礎の荷重を固化改良地盤に分担させ、基礎の設計の合理化を図ろうという技術提案がなされているようになってきている。しかし、支持機構や破壊形態といった基本特性が不明確であり、道路橋基礎に求められる耐震性能が検証されていない。

■23年度に得られた成果(取組み)の概要

接円式固化改良地盤に支持される単杭の水平荷重実験を行い、基礎杭・固化杭の平面配置や寸法比による反力特性の違い、基礎杭からの大変位を受けた後の固化改良地盤の反力特性の特異性等を明らかにした。過年度の成果とあわせて道路橋基礎に地盤改良を適用する際の設計・施工上の留意点をとりまとめ、道路橋示方書の改定に反映させた。



接円式改良地盤に支持される単杭の水平抵抗特性



接円式改良地盤の損傷状況の例

制震機構を用いた橋梁の耐震設計法に関する試験調査

橋梁構造研究グループ  
研究期間 H20~H23

■研究の必要性

制震デバイスには様々な力学特性を有する各種の形式があり、制震デバイスの性能評価法や品質管理法、及び、制震構造を有する橋全体の耐震性能の評価については、統一的方法がないのが現状である。このため、制震デバイスの品質管理や性能評価法、モデル化方法、制震デバイス本体や取付部の設計法、このようなデバイスを含めた橋梁全体の耐震設計法の整備が急務となっている。



東日本大震災における制震デバイス取付部の被災

■23年度に得られた成果(取組み)の概要

制震デバイスを用いた橋における橋脚等の耐震主部材に許容できる塑性化の程度や制震デバイスを橋台に設置する場合における橋台の地震時限界状態の設定法について検討し、制震デバイスによる効果を最大限に引き出すという観点に基づき、各部材の地震時限界状態の設定法を提案した。また、東日本大震災における制震デバイスの取付部の被災状況の調査結果に基づき、制震デバイスの取付部の設計の考え方も示した。

これらを踏まえ、制震デバイスを用いた橋に対する耐震設計の基本的な考え方を提示した。



ボックスカルバートの耐震設計に関する研究

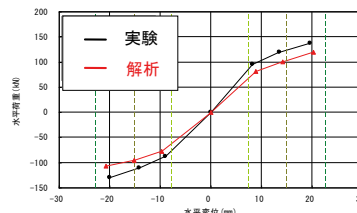
橋梁構造研究グループ  
土質・振動チーム  
研究期間 H22~H23

■研究の必要性

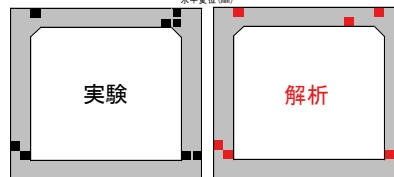
盛土部や橋台背面部での横断道路として、ボックスカルバートは数多く活用されているが、過去の震災において大きな損傷が生じていないこともあり、耐震性能の評価についてはその具体的な手法が確立されていない。一方、近年、ボックスカルバートの断面形状の大型化や、構造の複雑化したものが出現してきており、具体的な耐震性能の評価手法の確立が求められている。本研究では、模型実験によりボックスカルバートが破壊に至るまでの損傷進展のメカニズムを把握するとともに、地震時における動的挙動を調べ、耐震性能の評価手法の確立を行う。

■23年度に得られた成果(取組み)の概要

数値解析により22年度実施した実験結果の再現解析を実施した。パラメータスタディにより、ボックスカルバートの地震時挙動を精度良く再現できる解析モデルの提案を行うとともに、その再現精度や解析の適用範囲について検証した。



水平耐力については  
解析精度 80%以上を  
確保



塑性化位置は層  
間変形角 2/300  
まで再現が可能

実験結果の再現解析結果

火山灰地盤における構造物基礎の耐震性評価に関する研究

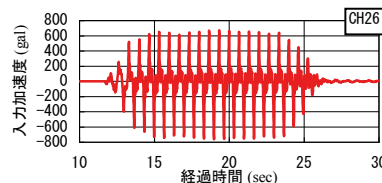
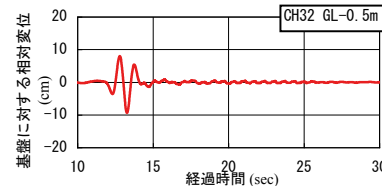
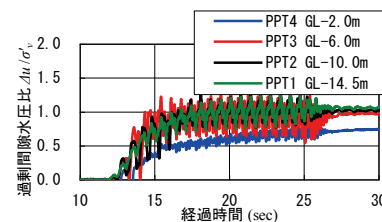
寒地地盤チーム  
研究期間 H22~H26

■研究の必要性

近年に発生したいくつかの大きな地震では、火山灰地盤において液状化による大規模な被害が発生しており、火山灰土の地震時力学挙動を明らかにし、地盤性状の実態に則した的確な基礎の耐震性能評価法の確立が望まれている。

■23年度に得られた成果(取組み)の概要

遠心力模型実験から、液状化が生じる地盤における杭基礎の地震時挙動は、地震動の初期では地盤の振動に追従して大きく振幅し、液状化の発生(過剰間隙水圧の上昇)とともに杭の振幅・曲げモーメントが収束することを確認した。これは、液状化の発生にともない地盤がせん断強度を失い、杭を拘束する力すなわち杭の水平方向地盤反力が著しく低下していくものと考えられた。



入力加速度(地震動)と過剰間隙水圧比・杭頭変位の時刻歴

## 泥炭性軟弱地盤の地震時変形に伴う被害軽減技術に関する研究

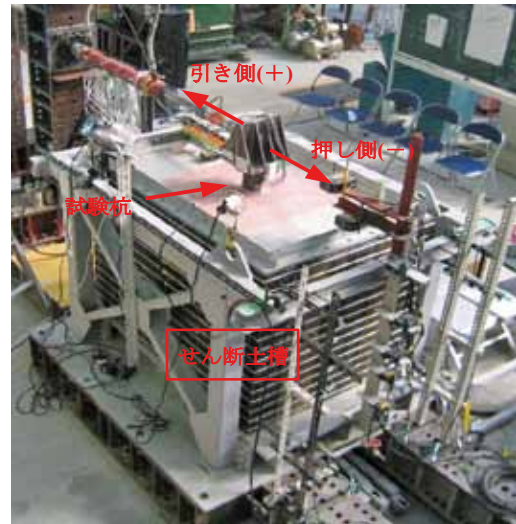
寒地地盤チーム  
研究期間 H22～H25

### ■研究の必要性

泥炭地盤は、高有機質で極めて圧縮性の高い地盤であり、過去に発生した大規模地震において、道路盛土および河川堤防に大きな変状が生じている。泥炭地盤の地震時挙動については明らかになっておらず、泥炭地盤の変形に起因する構造物基礎の耐震性評価技術および耐震補強工法の策定が望まれている。

### ■23年度に得られた成果（取組み）の概要

泥炭地盤の地震時変形特性について室内試験などを実施し、泥炭のせん断剛性率や履歴減衰率と物理インデックスとの関連性を明らかにした。また、本研究で作成した既設構造物基礎の「耐震照査フロー」に基づき、耐震補強を施した既設杭について大型模型実験を実施し、泥炭性軟弱地盤における杭の地震時挙動の検証を行った。以上より、泥炭性軟弱地盤における合理的な耐震補強工法の確立に向けた基礎資料を得た。



泥炭性軟弱地盤における既設杭の载荷実験

## 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～H27

### ■研究の必要性

河川結氷時の災害は、河水が河道内で詰まるアイスジャムによる急激な水位上昇、河川津波による河水の漂流物化、河水が取水口に詰まることによる取水障害などがあり、河川結氷時の災害対策技術の開発が社会的に求められている。



河川津波にともない発生した鶴川アイスジャム

### ■23年度に得られた成果（取組み）の概要

北海道東部に位置する渚滑川で発生したアイスジャムの現地観測データを用いて現象の解明を試みた。その結果、アイスジャム現象は、気温の上昇により雪が解けて河川の流量が増加し、水位が上昇し河水が持ち上げられ、河水は解氷し下流へと流れ、川幅の狭い地点で滞留した。滞留した河水は流水面積を狭めたため、急激に水位が上昇したことが明らかとなった。平成23年3月の東北地方太平洋沖地震による津波の結氷河川への影響を把握するために、太平洋岸に河口を持つ鶴川において現地観測を実施した。津波により河川の氷が破壊および河道内に堆積しアイスジャムが発生したこと、また大量の漂流氷板が発生し、高水敷、樋門吐き口周辺に堆積したことが明らかとなった。

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

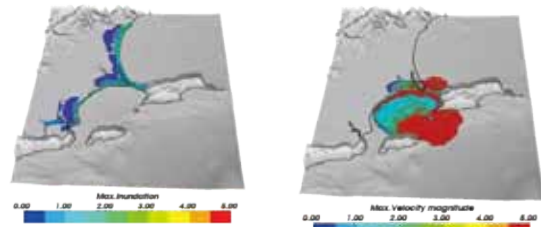
寒冷沿岸域チーム  
研究期間 H23~H27

■研究の必要性

海水が来襲する海域で発生する津波によって起こりえる被害の状況を予測し、これにより生じる国民の生命および財産の損害を最小限に抑えることに寄与する事を目標とする。

■23年度に得られた成果(取組み)の概要

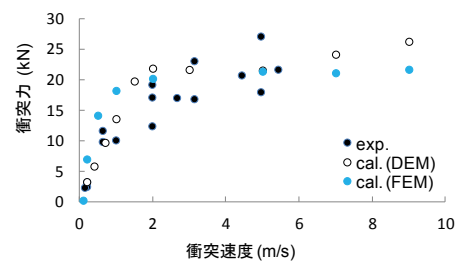
海水群を粘性流体とした2層流モデルを適用し、界面張力項などの導入等により、固体としての海水遡上等を再現でき、本手法が有望であることを確認した。海水による衝突荷重推定法に、3D-DEMに加えて、モール・クーロンの破壊基準を考慮した3Dの動的弾塑性FEMの適用性も試みた。FEM、DEMとともに、衝突荷重の実験的傾向を概ね良好に再現でき、計算コストの安いFEMの適用に明るい見通しを得た。



流水の最大遡上域

流水の最大流速分布

1952年十勝沖地震において発生した霧多布地区における津波+流水の来襲再現



衝突速度にともなう海水最大衝突力の推移の実験値と計算値(FEMおよびDEM)との比較例

雪崩対策工の合理的設計手法に関する研究

雪崩・地すべり研究センター  
雪氷チーム  
研究期間 H21~H23

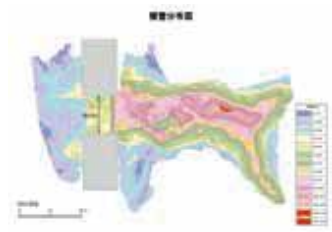
■研究の必要性

雪崩の発生を防止する雪崩予防柵などの対策工は大規模なものが多いが、積雪や地形などの状況によっては施設を小さくしてコストを縮減できる場合もあるため、適切な設計手法の確立が求められている。

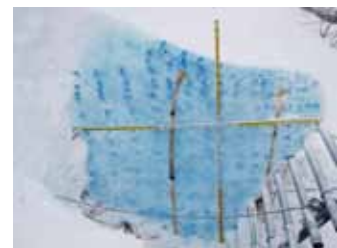
■23年度に得られた成果(取組み)の概要

雪崩・地すべり研究センターでは、3次元的地形状況を考慮した雪崩運動シミュレーションを用いて、雪崩の速度を弱める雪崩減勢工の高さを決定する手法を検討している。そのため、雪を用いた模擬雪崩実験や減勢工への雪崩衝突事例から雪崩層厚の変化などのデータを収集し、シミュレーションの検証を行った。

雪氷チームでは、雪崩予防柵の合理的な設計手法の検討として、柵の列間斜距離に関する現地試験と斜面積雪の破壊条件に関する理論的考察を行った。その結果、積雪深が小さい場合または斜面勾配が小さい場合に雪崩予防柵の列間斜距離を長くとることができると考えられコスト縮減の可能性が示された。



減勢工周辺の雪崩堆積状況



雪崩予防柵の現地試験の状況

ライフサイクルに応じた防雪林の効果的な育成・管理手法に関する研究

雪氷チーム  
寒地機械技術チーム  
研究期間 H23～H26

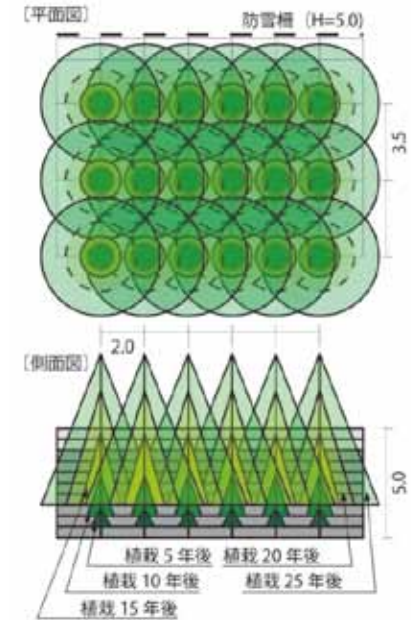
■研究の必要性

吹雪対策として高い効果が期待される防雪林は、苗木で植栽するため、早期生長と健全な育成管理が必要であり、生育基盤の造成方法や間引きなどの管理手法の確立が求められている。

■23年度に得られた成果（取組み）の概要

防雪林の効果的な育成・管理手法の開発に向け、適切な密度管理の開始時期を明らかにするため、年輪解析及び枝階の生長解析により樹高と樹冠の生長を定量的に評価し、生長予測を行った。その結果、標準林では植栽後20～25年で樹冠が重なり合うと予測され、枯れ上がりを防ぐための間引き時期は植栽後20年程度と示唆された。

また、防雪機能を維持した密度管理を検討するため、風洞実験による防雪機能調査に先立ち、風洞実験装置の風速分布調整及び樹木模型の検討を行った。



道路防雪林生長予測模式図  
道路吹雪対策マニュアル(H15年版)標準林

雪堆積場の雪冷熱利用技術に関する研究

寒地機械技術チーム  
研究期間 H23～H26

■研究の必要性

道路の除排雪で雪堆積場に集められた雪を雪冷熱エネルギーとして有効利用するための技術を提案し、あわせて運搬排雪コストの削減を図る。

■23年度に得られた成果（取組み）の概要

本雪堆積場の利用実態について整理し、道央地区の市町村に対してアンケート調査を実施した。そして、雪堆積場で実用可能な冷熱システム及び調査手法の検討、実験施設の基礎設計を行い、美唄市茶志内（空知工業団地）に道路排雪を用い、冷熱採集方法として全空気式及び冷水循環式の雪山を各1基、道路排雪と新雪での融雪速度の違いを把握するため比較対照用の雪山を各1基の計4基の実験用雪山を造成し、各種計測を24年度の春から実施する。

実験用雪山の概要

	実験種類	雪の種類	雪山規模
雪山A	全空気式	道路排雪	底辺 12.0m 高さ 3.5m 勾配比 1.3:1.0 体積 218m <sup>3</sup> 形状 正四角錐台
雪山B	冷水循環式		
雪山C	自然融解 (比較対照)		
雪山D		新雪	



実験用雪山の全景  
(雪山の表面に断熱材として伐採小木などを粉砕したパーク材を使用)

融雪施設の効率的な再生可能エネルギー活用に関する研究

寒地機械技術チーム  
研究期間 H23~H26

■ 研究の必要性

積雪寒冷地では融雪施設の多くが電気を熱源としており、そのコストが大きな負担となっている。しかし、道路条件等から融雪施設に頼らざるを得ない箇所も多数あり、経済的な維持管理や再生可能エネルギーの活用が求められている。

■ 23年度に得られた成果（取組み）の概要

融雪施設の現地実態調査を実施し、供給熱量と必要熱量の関係を検討した結果、制御方法を見直すことで、省エネルギー化の可能性があることがわかった。また熱源としての再生可能エネルギー活用では、地中熱や温泉熱が有効であり地域偏在性や供給熱の安定性を考えると地中熱が優位であった。さらに地中熱の採熱試験として採熱孔を設け、地盤の熱交換量を確認したところ、杭深度よりも地下水の影響が大きいことが確認できた。



ロードヒーティングの効果

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への利用拡大に関する研究

耐寒材料チーム  
研究期間 H23~H27

■ 研究の必要性

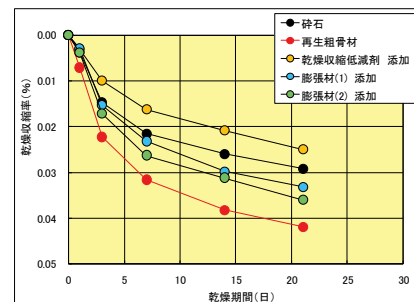
資源の有効活用として、積雪寒冷地における中品質再生粗骨材の大型プレキャスト製品への利用拡大を図るため、中品質再生粗骨材コンクリートの乾燥収縮特性およびスケーリング抵抗性を明らかにする必要がある。

■ 23年度に得られた成果（取組み）の概要

本年度は、中品質再生粗骨材コンクリートに収縮低減混和材料を添加して、製品工場と同様に蒸気養生を行い、乾燥収縮特性とスケーリング抵抗性を検証した。その結果、碎石を再生粗骨材に変更すると乾燥収縮量およびスケーリング量は増加するが、収縮低減混和材料を添加することにより増加量を低減できる傾向を確認した。



蒸気養生状況



乾燥収縮特性

河川事業への遺伝子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

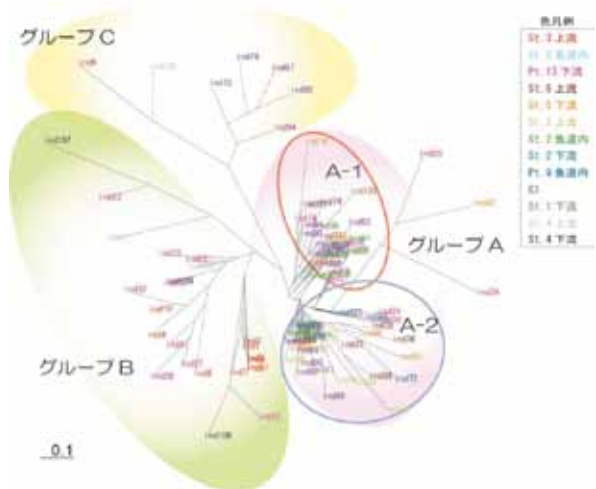
河川生態チーム  
研究期間 H23~H27

■研究の必要性

本研究は、遺伝情報を河川環境調査に応用する際の効果的な活用方法について示すために実施しているものである

■23年度に得られた成果（取組み）の概要

今年度は、魚道の評価に遺伝情報を適用することを試みた。実地における調査の結果、AFLP手法を用いることにより、魚類の移動状況を推定できることを示した。一方、河川上下流の遺伝的に極めて近い集団に対して本手法を適用する場合には、AFLP手法の再現性が問題となる場合があり、それを解消するためにはLigationのステップから再実験をする必要があると考えられた。



遺伝子構造に基づきグループ分けされた、エゾイワナの集団

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

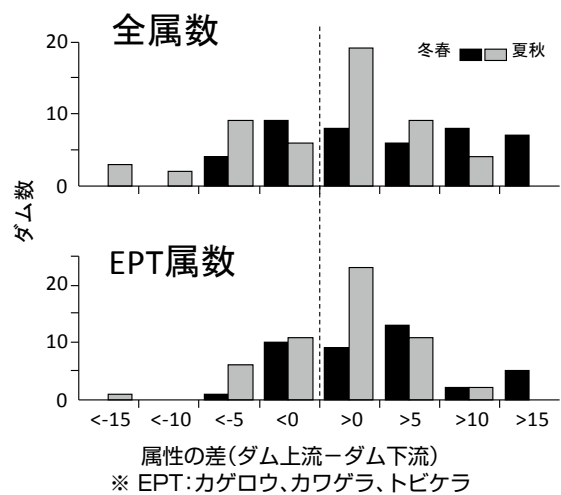
河川生態チーム  
研究期間 H23~H27

■研究の必要性

ダムの上下流で底生生物や魚類の種の数や構成に相違がある場合があるが、水生生態系全般への影響を評価する技術は確立されていない。ダム管理やダムによる影響の評価に活用できるような、ダムによる水質・流況変化が下流の水生生物へ及ぼす影響を評価するための新たな指標が必要となっている。

■23年度に得られた成果（取組み）の概要

ダム上下流における底生動物に関する既往データ整理から上下流差の傾向分析等を行った。分類群によってダム上下流差に違いがあり、ダム上流に比べてダム下流では安定的な環境を好むグループやデトリタスを食物とするグループが多いことがわかった。



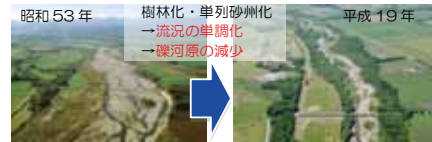
属性の差(ダム上流-ダム下流)  
※ EPT:カゲロウ、カワゲラ、トビケラ

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

寒地河川チーム  
研究期間 H23~H27

■研究の必要性

近年、河川環境の急激な変化に伴う生物生息環境の悪化が懸念されている。豊かな河川環境を創出・維持して行くためには、河川環境変化の要因を解明し、それらが生物相へ与える影響を定量的に評価する必要がある。

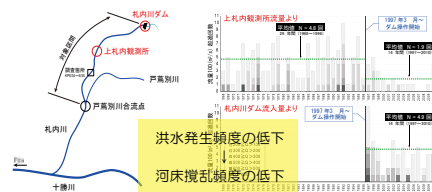


札内川の河道変遷

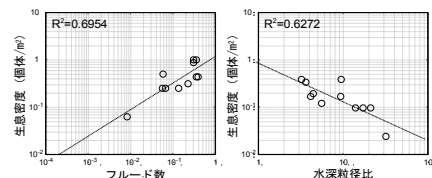
■23年度に得られた成果(取組み)の概要

札内川を対象に河川環境の変化要因を分析した。また、水生生物調査を実施し、生物量と物理量の相関分析を行った。

その結果、札内川では、洪水発生頻度の低下と洪水期の河床攪乱面積の縮小が、河道内植生の樹林化を促進したものと推察された。また、現地調査の結果から、水生生物の生息密度と無次元量は有意な相関を示すことが確認された。



洪水発生回数の変化



生息密度と無次元量の関係(ハナカジカ)

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~H27

■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・露岩化など河床環境の悪化が懸念されており、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厳しく、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。



管径200mmの排砂管の設置状況

■23年度に得られた成果(取組み)の概要

既往の研究において提案した潜行吸引式排砂管について、これまでの実験より規模の大きい管径200mmの排砂管を用いた実験により装置の排砂特性を把握した。



排砂後の堆砂形状

耐久的堆砂対策に伴う微細土砂が底生生物におよぼす影響に関する研究

自然共生研究センター  
研究期間 H22~H25

■研究の必要性

ダムの恒久的な堆砂対策として、ダムに流入する土砂のバイパス、貯水池内の土砂のフラッシング等の方法を検討する例が増えているが、このような対策の実施はシルトを高濃度に含む土砂の流出を生じることが多く、ダム下流の河川への影響が懸念されている。

■23年度に得られた成果（取組み）の概要

高濃度にシルトを含む土砂中に、砂を含むか否かによる付着藻類への影響の違いを検証した。その結果、シルトの濃度が高いほど付着藻類中の無機物量や無機物含有比が増加しており、アユなどの餌としての質の低下が観察された。一方、砂が存在することで摩耗効果が発揮され、餌としての質が改善した。砂の有無に応じて、付着藻類の回復過程に明確な違いは検出されなかったが、藻類食者には異なる影響を及ぼす可能性が示唆された。



ダム下流域での微細土砂の欠乏の様子

砕波乱流による漂砂輸送を考慮した高精度漂砂モデルの開発

寒冷沿岸域チーム  
研究期間 H22~H24

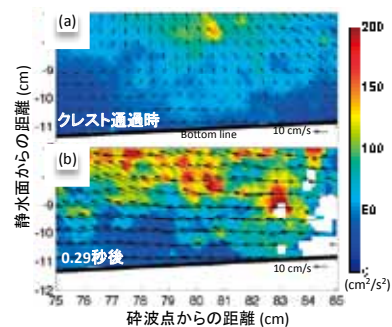
■研究の必要性

既往の漂砂モデルでは漂砂現象に強く影響する砕波の乱れが適切に評価されていない。漂砂モデルの高精度化を図るには、砕波乱流による漂砂輸送を定量的に評価することが不可欠といえる。

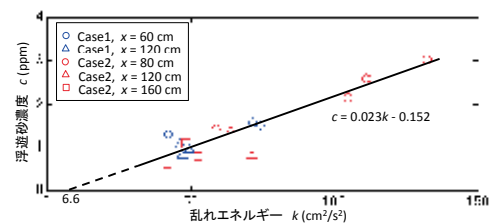
■23年度に得られた成果（取組み）の概要

造波水路内に設置した移動床上の砕波帯において流速場と浮遊砂濃度を計測した。砕波クレスト通過後、比較的強い乱れエネルギーが水面から底面方向に分布し、戻り流れが発達する位相においてより強い乱れエネルギーが岸側から移流する。

時間平均値で見ると浮遊砂濃度が高い領域は乱れが卓越する遷移領域よりも沖側に分布する。底面近傍における最大浮遊砂濃度と最大乱れエネルギーの関係は概ね直線で近似される。



砕波帯の流速場と乱れエネルギーの計測結果



乱れエネルギーと浮遊砂濃度の関係



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~H27

■研究の必要性

社会生活の中で身近に使用されている医薬品類やPRTR対象物質の一部の物質については、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あわせて、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。

■23年度に得られた成果(取組み)の概要

優先的に調査が必要な化学物質の選定とその分析方法の検討を行った。生態影響の観点から医薬品類(10物質)とNPおよびNP関連物質を選定した。そして、これらの物質を対象として下水試料に適した分析方法を提案するため、抽出・精製方法について検討し、安定した試験結果が得られる試験方法を提案した。

調査対象物質と分析方法

物質名	分析方法
アジスロマイシン ベザフィブラート カフェイン クラリスロマイシン クロタミトン イブプロフェン ケトプロフェン レボフロキサシン スルファメトキサゾール	固相抽出/LC-MS/MS (一斉分析)
トリクロサン	固相抽出/GC-MS
NP、4-t-OP	液-液抽出/GC-MS
NPEC、OPEC	固相抽出/LC-MS/MS
NPEO、OPEO	固相抽出/LC-MS/MS

水環境中における未規制化学物質の抑制技術に関する研究

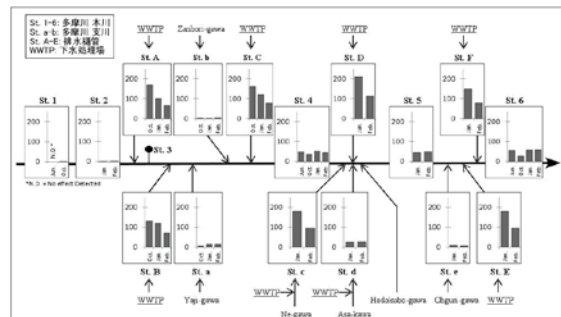
水質チーム  
研究期間 H23~H27

■研究の必要性

日常生活で使用されている医薬品類や一部の化管法対象物質については、環境中濃度の情報が収集されつつあるが、依然として多くの物質が未検討・未調査のままであり、また環境中での挙動に関する知見は極めて少ない。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物質が含まれている。これらの化学物質によるリスクを適切に管理し、対策を行うためには、水環境中での挙動・運命を把握する必要がある。

■23年度に得られた成果(取組み)の概要

優先的に検討が必要な化学物質として、これまでの研究成果に基づいて医薬品類10物質を選定した。次に、選定された10物質の河川における実態を調査するために、実河川において、複数の地点から河川水試料を採取し、試料中の対象物質の分析を行った。



結果の一部 多摩川流域におけるトリクロサン濃度 (単位:nag/L)

氾濫原管理と環境保全のあり方に関する研究

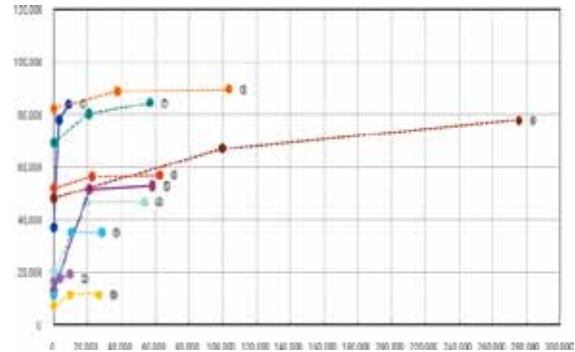
寒地河川チーム  
研究期間 H21～H23

■研究の必要性

近年の地球規模気候変動等に起因する洪水災害に対処するためには、河道及び治水施設のみによる対策から氾濫原をどのように総合的に管理するかが必要である。

■23年度に得られた成果（取組み）の概要

モデル流域において、治水投資にかかる評価指標を整理し、治水対策の効果が非効率または土地利用に汎用性ある箇所は、遊水池とする等、土地利用形態によって治水安全度のグレード化を図ることにより、効率的な治水投資という観点から見た最適な氾濫原管理が可能であることを示した。



治水投資と効果(氾濫ブロック別)

また、水辺緩衝空間の確保により、国外でみられるような、環境保全と生態系が調和した氾濫原管理の計画策定を行うなど、今後の持続可能な氾濫原管理と環境保全が可能になることを示した。

積雪寒冷地域における土丹河床の浸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 H23～H27

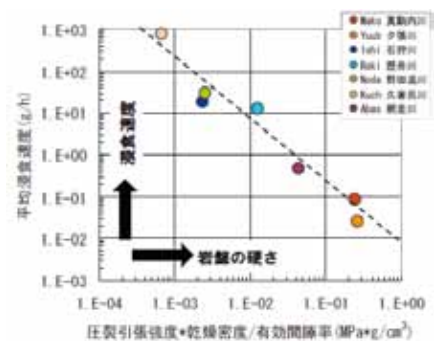
■研究の必要性

北海道内の複数河川において、土丹河床の急激な河床低下・河岸浸食が進行し、橋脚などの構造物への影響や治水安全度の低下が懸念されている。このため、土丹の浸食メカニズム解明し、構造物への影響を緩和する技術を開発する必要がある。

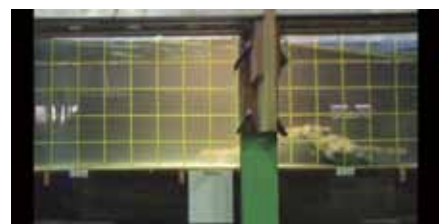
■23年度に得られた成果（取組み）の概要

土丹の強度と浸食量に関する実験と固定床上の根固ブロックの安定性に関する実験を実施した。

これにより、浸食速度は土丹の硬さと負の相関があることが確認された。また、土丹河床における根固ブロックの安定性に関する基礎資料を得ることができた。



土丹強度と浸食速度の関係



根固めブロック安定性実験(固定床)

水質対策工の長期的な機能維持に関する研究

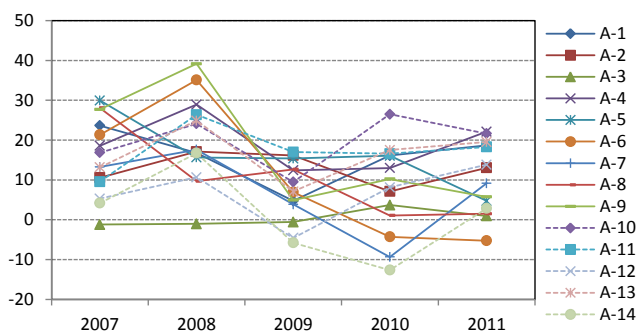
水利基盤チーム  
研究期間 H23~H27

■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う。また、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。

■23年度に得られた成果（取組み）の概要

水質浄化池の機能継続性評価を実施し、水質浄化機能が整備後から経年的に変化する状況を明らかにした。泥炭地に立地する水質浄化池では、泥炭の分解による周辺からの窒素溶出のため、平水時に全窒素の濃度低下率が小さい場合があった。このような施設であっても沈砂機能などの状況機能は有しており、機能評価方法の検討が今後必要である。



水質浄化池の浄化機能の経年変化(全窒素)  
※濃度低下率((1-流出濃度/流入濃度)×100)

塩害橋の予防保全に向けた診断手法の高度化に関する研究

橋梁構造研究グループ  
研究期間 H21~H25

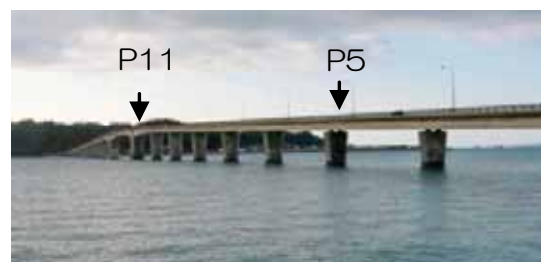
■研究の必要性

塩害橋梁の予防保全に向けた的確な診断を行うためには、現在の損傷状況の把握に加えて、将来の劣化の予測が重要である。

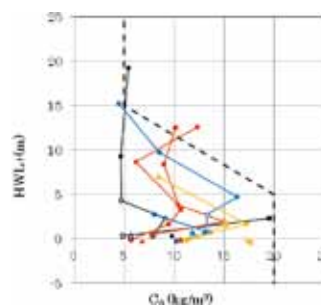
本研究課題では、塩害環境の厳しい場所に建設されている橋梁に着目した調査を通じて、このような劣化予測の高度化に向けた取組を行っている。

■23年度に得られた成果（取組み）の概要

厳しい塩害環境下にある海中橋脚の塩害劣化予測式の提案に向けて、沖縄において環境（橋梁位置や、水深）の異なるいくつかの橋脚で塩分調査を実施した。得られたデータを分析し、劣化予測に必要となるパラメータ（表面塩化物イオン濃度、拡散係数）について整理した。



浜比嘉大橋と調査対象橋脚



海面からの高さと同表面塩化物イオン濃度の関係

既設 RC 床版の更新技術に関する研究

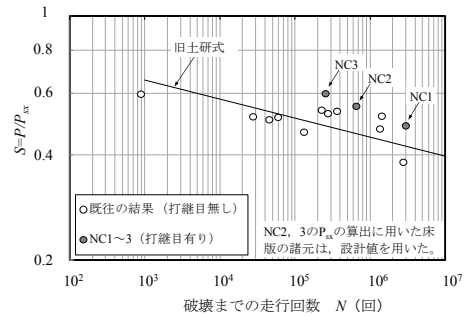
橋梁構造研究グループ  
研究期間 H22～H24

■研究の必要性

古い年代の道路橋の鉄筋コンクリート (RC) 床版は、輪荷重の走行繰返しによって、疲労損傷が生じ、抜け落ちに至ることがある。本研究では、従来から用いられている部分打換え工法の効果的な適用方法を提案する。その際、コンクリートの打継目が設けられることから、厳しい輪荷重走行の下での打継目の疲労耐久性を明確にする必要がある。

■23年度に得られた成果 (取組み) の概要

打継目を有する RC 床版供試体 2 体を用いて、輪荷重走行試験を実施した。その結果、22 年度に実施した 1 体と同様に走行直角方向の打継目は、RC 床版の疲労耐久性に影響しない結果となった。



輪荷重走行試験(上)と、打継目抜け落ちまでの疲労寿命に及ぼす影響(下)

既設鋼道路橋における疲労損傷の調査・診断・対策技術に関する研究

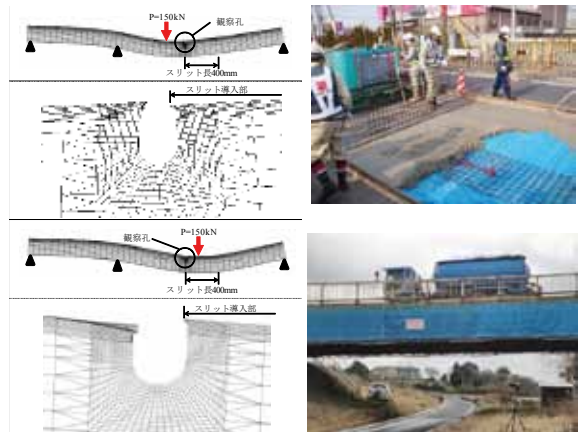
橋梁構造研究グループ  
研究期間 H21～H25

■研究の必要性

近年、重交通路線に位置する橋梁や長期供用された橋梁等において、重大な疲労損傷事例が顕在化しつつある。鋼道路橋の疲労損傷については、交通条件、構造条件、細部構造、溶接品質等により損傷傾向、原因及び対策方法が異なる場合が多く、これらの事例に対する調査・診断・対策技術の体系化を図ることが求められている。

■23年度に得られた成果 (取組み) の概要

デッキプレートと閉断面リブの溶接部におけるビード貫通き裂に着目し、SFRC 舗装を行った状況下で、き裂進展防止のために設ける観察孔が有する疲労耐久性について、有限要素法によるパラメータ解析を実施し、疲労試験結果と比較し検証を行った。また、実橋梁で SFRC 舗装前後において、荷重車走行時及び一般交通荷重下における応力計測を行い、SFRC 舗装の補強効果の確認を行った。



FEM解析による分析

実橋のSFRC舗装と計測状況  
(上:SFRC舗装施工 下:計測状況)

耐震対策済み堤防の再評価・再補強に関する研究

土質・振動チーム  
研究期間 H22～H24

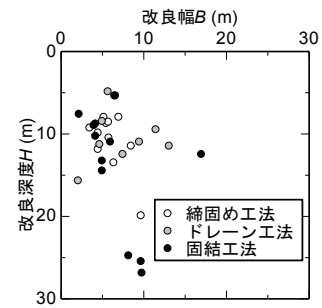
■研究の必要性

兵庫県南部地震 (H7) 以降進められた河川堤防の耐震対策は、中規模地震動に対して設計がなされていた一方で、今日では、レベル2地震動に対する堤防の耐震性を評価するため、直轄河川において耐震点検が進められている。

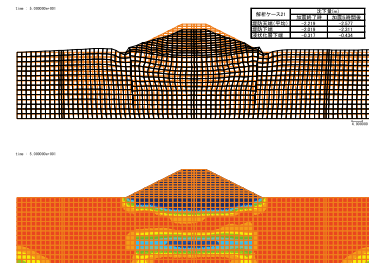
既存の対策工が存在する場合、既往の耐震性能照査法や耐震対策工が適用できない場合も多く、このため、対策効果のより精緻かつ合理的に評価する手法の開発が求められている。

■23年度に得られた成果 (取組み) の概要

既設耐震対策工の諸元実態調査を行うとともに、動的遠心模型実験に対する有効応力解析を行い、耐震性評価にあたっての留意点をとりまとめた。また、東北地方太平洋沖地震により効果を発揮した対策工の解析を行い、評価法の合理化の余地があることを明らかにした。



既設耐震対策工の諸元実態調査結果の例



有効応力解析結果の例

道路橋における目視困難な重要構造部位を対象とした点検技術に関する研究

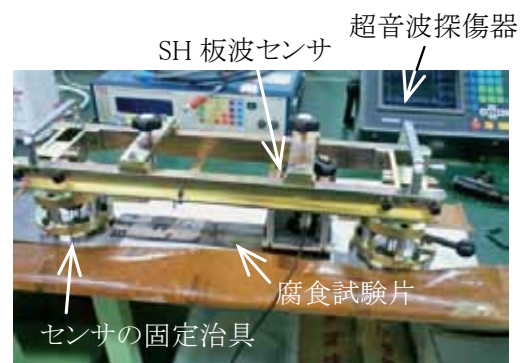
橋梁構造研究グループ  
研究期間 H20～H23

■研究の必要性

近年、道路橋において目視点検が困難な部位に経年劣化による重度の損傷が報告されており、このような部位の合理的かつ効率的な点検調査技術が求められている。本研究では、道路橋における目視困難な重要構造部位の損傷として緊急性の高い損傷である 1) 鋼床版デッキプレート進展き裂、2) コンクリート等埋込部の鋼材に生じる腐食欠損を対象とし、非破壊調査技術の検討を行う。

■23年度に得られた成果 (取組み) の概要

23年度は、2) を対象とした超音波探傷法について、実用化検討を行う技術としてSH板波を抽出し、センサ試作による模擬欠損試験片、腐食試験片での数値シミュレーション解析による妥当性評価を行い、SH板波の性質を利用した、減肉部の厚さを定量的に評価できる探傷方法を提案した。



腐食欠損を対象とした評価試験の状況

非破壊検査技術の道路橋への適用性に関する調査

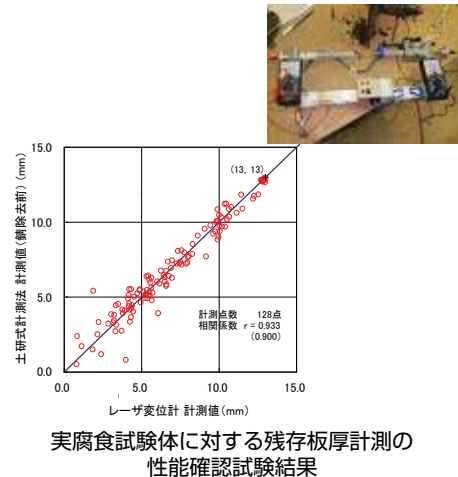
橋梁構造研究グループ  
研究期間 H22～H25

■研究の必要性

道路橋の点検は目視主体で行われているが、目視だけでは診断に必要な情報が得られない場合や、必ずしも効率的・合理的でない場合があり、ニーズを踏まえた信頼性の高い非破壊検査技術が求められている。本研究では、これまで開発・提案されている各種の非破壊検査技術を対象として、管理上の課題やニーズを踏まえた上で、適用性、適用方法を検討する。

■23年度に得られた成果（取組み）の概要

腐食欠損部の残存板厚の計測を対象とした非破壊調査技術として、残存板厚を直接計測する計測手法を開発し、実腐食試験体を対象とした性能確認試験を実施し、改良を行うとともに、適用性の評価を行った。その結果、錆上からの計測値は、錆除去後のレーザ変位計の計測値と相関性が高いことが確認された。



補修・補強効果の長期持続性・耐久性に関する研究

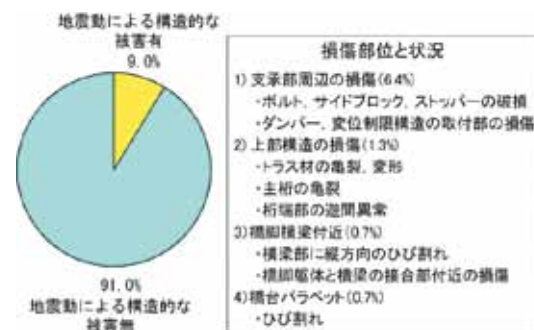
橋梁構造研究グループ  
研究期間 H21～H24

■研究の必要性

近年、老朽化した橋梁に対して補修・補強対策が実施されてきているが、適切な補修・補強工法の選定の観点より、補修・補強効果の長期持続性の評価研究を行うことが不可欠である。また、平成7年兵庫県南部地震以降、道路橋の耐震補強についても施策的に進められており、その補強効果の長期持続性の検証も重要となっている。本研究では、道路橋に対する補修・補強事例や耐震補強事例のフォローアップ調査結果に基づき、補修・補強効果の長期持続性および対策方法の整理を行うものである。

■23年度に得られた成果（取組み）の概要

平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震において強い地震動の影響を受けたと考えられる耐震補強済み橋梁を対象として、被害状況を整理・分析するとともに、未補強の橋との被害比較から耐震補強効果について明らかにした。



耐震補強が実施された橋の被害分析結果

積雪寒冷地における河川用機械設備の維持管理手法に関する研究

寒地機械技術チーム  
研究期間 H23~H26

■研究の必要性

河川用機械設備は、洪水被害防止や利水取水制御のために設置されており、重要な社会基盤であるが、老朽化の進行に伴う信頼性の低下、維持管理費用の増加が問題となっている。そこで、積雪寒冷地に適した簡易で的確な劣化判断手法と維持管理手法について研究を行う。

■23年度に得られた成果（取組み）の概要

河川用樋門の劣化状況、環境条件、運用実態等を把握するため、主に現地調査を実施した。樋門開閉装置の潤滑油状態調査の結果、計数汚染度が全体の49%で管理基準値を超過し、汚染比率が非常に高く、潤滑油管理の重要な要素となり得ることがわかった。また、冬期樋門の現況調査を道東地区で実施し、積雪状況等のデータ収集を行った。



樋門開閉装置から採油した潤滑油(例)



冬期樋門の現況(例)

積雪寒冷地における道路舗装の予防保全に関する研究

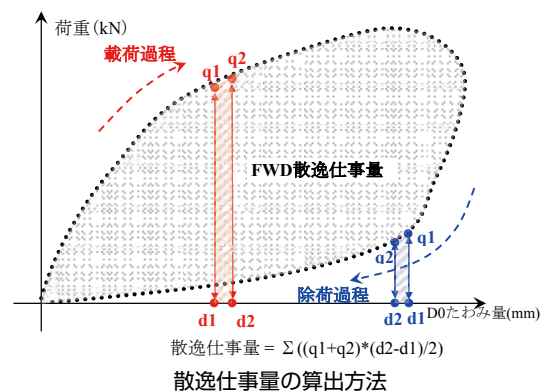
寒地道路保全チーム  
研究期間 H23~H27

■研究の必要性

道路予算の縮減に伴い、道路維持管理のコストダウンも強く求められており、既存のストックを有効に活用する技術が必要となっている。具体的には、舗装の劣化を早期に把握し、予防的処置を行うことで効率的、効果的な維持管理を行う技術や、道路舗装の劣化を早期に診断する技術開発が必要である。

■23年度に得られた成果（取組み）の概要

舗装の損傷実態の把握と、シール材施工箇所の追跡調査を行い、トップダウンクラックに対してシール材を注入することにより破損の進行を抑制し数年の延命効果があることを確認した。また、舗装の劣化を早期に診断する手法として、FWD 経年調査データを解析した結果、FWD 散逸仕事量は疲労ひび割れの発生に前後して増加する傾向を確認した。さらに、電磁波レーダを用いて反射波の測定を行った結果、舗装内部の水分や塩分の状況により反射信号が変化することがわかり、非破壊で舗装内部を調査する手法としての有用性を確認した。

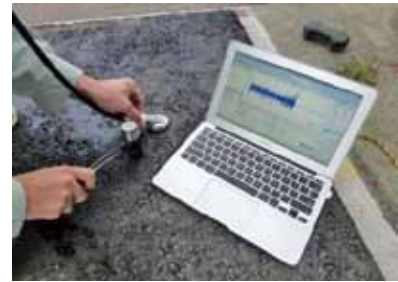


積雪寒冷地に対応した橋梁点検評価等維持管理技術に関する研究

寒地構造チーム  
研究期間 H23~H26

■研究の必要性

積雪寒冷地域に架設されている橋梁は、外気温の高低差が大きく、積雪による長期乾湿の繰返しを受けるなど厳しい環境条件下に置かれており、他の地域とは異なる劣化損傷も顕在化してきている。このため、それらの劣化損傷形態に応じた点検・診断や寿命予測など維持管理技術の確立が求められている。

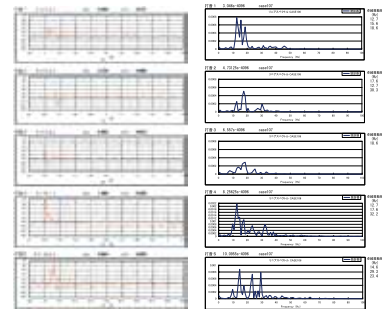


道路橋床版の上面点検  
(デジタル聴診器の可能性)

■23年度に得られた成果(取組み)の概要

橋梁の劣化損傷形態を定期点検結果等により整理・分析するとともに、RC床版の上面損傷に対する合理的な点検手法を確立するための基礎的実験を実施した。

また、積雪寒冷地における劣化損傷メカニズムを解明するための現地調査等を実施した。



取得データと周波数特性の一例

盛土施工の効率化と品質管理向上技術に関する研究

先端技術チーム、施工技術チーム、  
土質・振動チーム、寒地地盤チーム  
研究期間H21~H25

■研究の必要性

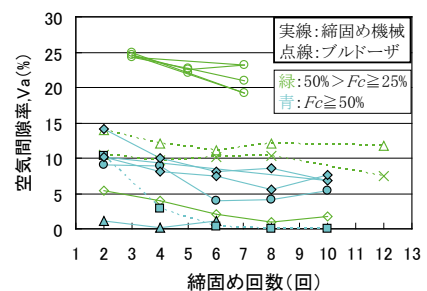
締固めは盛土の品質を大きく支配する重要な工法である。他方、豪雨・地震による盛土の被災事例の調査結果や模型実験によれば、締固め不良が被災の主要因となっている一方、締固めには以下の課題が挙げられる。

- ・ 締固めに対する重要性の認識不足
- ・ 締固めと盛土の性能との関係の明確化
- ・ 締固め機械の性能の向上・情報化技術の進展に対して、施工法・品質管理手法が十分対応できていない



大型締固め機械

締固め回数試験状況



締固め回数と空気間隙率の関係

■23年度に得られた成果(取組み)の概要

盛土の施工管理基準、施工方法、品質管理手法を検討するため、各種盛土に対する室内試験、現地調査、実験場内での転圧試験を実施し、転圧条件と盛土の締固め特性、締固め特性と各種の品質管理機器による計測値との関係性を整理した。



積雪寒冷地における既設 RC 床版の損傷対策技術に関する研究

寒地構造チーム  
研究期間 H22~H25

■研究の必要性

雪寒条件下では凍害等の影響による RC 床版の損傷が顕在化しているが、今後、更新等を必要とする床版が急増することは明らかであることから、部分打換等による効率的な損傷対策技術の確立が不可欠かつ急務である。



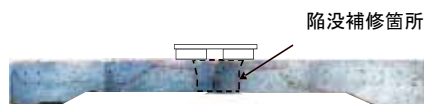
RC床版の上面脆弱化後の陥没例

■23年度に得られた成果（取組み）の概要

RC 床版の陥没部の補修に関して、陥没部周辺の脆弱化したコンクリートの除去方法や走行位置と補修位置との関係等に着目し、輪荷重走行試験により検討を行った。水、凍結融解の影響がない場合においては、脆弱部コンクリートの除去方法による明確な差異はないこと、上面補修によっては疲労耐久性が大きく低下する可能性があることを確認した。



輪荷重走行試験状況



試験終了後のRC床版の状況(切断面)

氷海の家象予測と沿岸構造物の安全性評価に関する研究

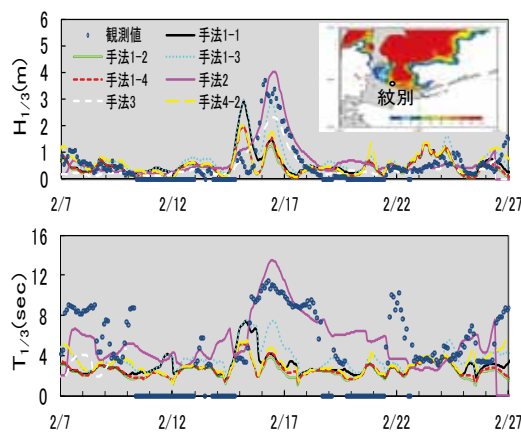
寒冷沿岸域チーム  
研究期間 H23~H25

■研究の必要性

地球温暖化の影響により、オホーツク海沿岸の海水面積が近年減少傾向にあるとともに、将来的にも著しく減少する可能性が高いことが気象庁により報告されている。このため、北海道のオホーツク海沿岸の防災体制を検討していく上で、将来襲する高波浪の推定および波浪予報技術の構築が必要となる。これらの検討に際しては、海氷存在海域における波浪推算手法が構築されている事が前提となるが十分な検討がなされていない。

■23年度に得られた成果（取組み）の概要

氷海域における波浪推算手法として、海水密度に応じて風速を減少させる手法は、従来実施されていた氷海域を陸域として扱う手法に比べて、再現性が大幅に向上することが明らかとなった。



海水期の推算結果の一例  
(手法2が提案手法)

積雪寒冷地における鋼橋の延命化技術の開発

寒地構造チーム  
研究期間 H23～H26

■研究の必要性

既設鋼橋の鋼部材の腐食損傷や疲労亀裂が顕在化し、海岸部では飛来塩分、積雪寒冷地では凍結防止剤等の影響により耐荷力・耐久性が急激に低下することが危惧される。そのため、鋼橋を適切に維持管理していくための技術開発が求められている。



■23年度に得られた成果（取組み）の概要

鋼橋塗膜の延命化技術について、橋梁洗浄工に求められる機能を検討するため、プロトタイプの洗浄機器を用いたフィールド実験を実施した。

表面処理を施した耐候性鋼材の健全度評価法について、現地橋梁の目視及び詳細調査を実施した。

鋼材の疲労亀裂の進展抑制工法について、遅延効果とその耐用性に関する基礎的実験を行った。

橋梁洗浄フィールド実験状況

錆び・剥離の外観 (9)		処理後剥離部の錆び状況 (%) (1/2 種皮剥離部の錆び/処理部)			錆び層 <sup>1)</sup> (μm)
		x	y	z	
正常	A	A			<400
	B	B			
正常+	1	5%	5%	5%	<400
	2	5%	5%	5%	
錆び層の増大	1	2%	2%	2%	<1000
	2	2+y(z)	2+y(z)	2+y(z)	
異常	1	1+y(z)	1+y(z)	1+y(z)	>1000
	2	1+y(z)	1+y(z)	1+y(z)	

- ①は②と③の合計値(100%)であることを示す。
- ①は②は③は④としての中身である。
- ④の境界も考慮して、剥離部の厚さを200μmを加算した。
- ④の境界は①が②と③に等しい場合は、④の境界を基準として評価し、①～④の割合で判定する。
- ⑤の判定は、錆び剥離全体の面積割合が9年以上であることを前提とする。

ICT 施工を導入したロックフィルダムの施工管理方法の合理化に関する研究

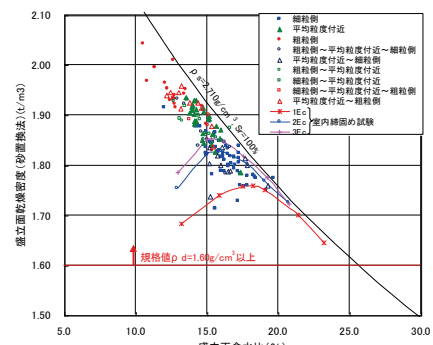
水工構造物チーム  
研究期間 H23～H25

■研究の必要性

我が国では土木分野においても積極的な ICT の導入が推進されている。一方で、社会資本整備予算が縮小され、ダムの設計施工においても従来以上の合理化が求められており、ICT を利用した施工管理の合理化についての研究の必要性は非常に高い。

■23年度に得られた成果（取組み）の概要

盛立面粒度区分に着目した分析により、粒度を区分することで、盛立面含水比に対する盛立面乾燥密度、盛立面透水係数の分布は明確に差が現れることが明らかになった。検討結果より、ICT 施工によって施工プロセス、締め固めエネルギーの確実性を向上させた上で、盛立材料の粒度管理および含水比管理に重点をおくことで、現場での品質管理試験の頻度を減じることができるとの可能性があることを示した。



盛立面含水比-盛立面乾燥密度の関係

構造合理化に対応した鋼橋の設計法に関する研究

橋梁構造研究グループ  
研究期間 H21～H25

■研究の必要性

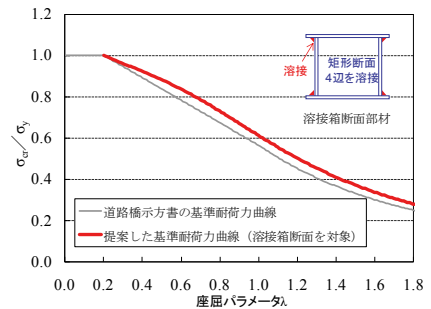
道路橋示方書における柱の座屈強度は、これまで設計の簡略化を図るために、強度特性の異なる種々の断面形状の柱部材を想定した耐荷力曲線の下限值に相当する基準耐荷力曲線を基に設定されていた。しかし、既往の調査研究や海外基準を踏まえると耐荷力に影響を与える断面形状に応じて強度分類すること等により、耐荷力曲線をより合理的に設定できる可能性があった。



溶接箱断面圧縮部材の適用例

■23年度に得られた成果(取組み)の概要

鋼アーチ橋や鋼トラス橋の圧縮部材として使用頻度の高い溶接箱断面部材の座屈強度を対象に、実構造断面諸元の整理、強度の支配因子である残留応力データの収集、弾塑性FEM、既往の実験データの比較分析等を行い、設計に用いる基準耐荷力曲線を提案した。また、本成果は、平成24年度改定の道路橋示方書に反映される。



提案した柱の基準耐荷力曲線

山岳トンネルの早期断面閉合の適用性に関する研究

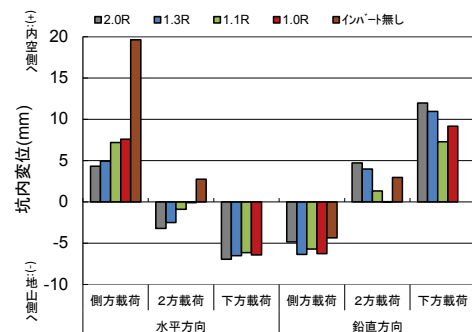
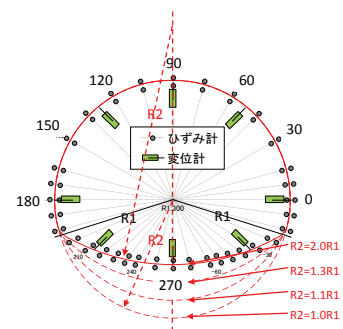
トンネルチーム  
研究期間 H22～H24

■研究の必要性

近年、不良地山においてトンネル構造の安定性の確保、トンネルの坑内変位抑制などのために、早期断面閉合による補助ベンチ付き全断面掘削工法が採用されつつあり、早期閉合断面の採用による効果や採用すべき地山条件等を明確にする必要がある。

■23年度に得られた成果(取組み)の概要

インバートの形状を変化させトンネルに作用する荷重の方向を変えてトンネルの力学的性状を比較する模型実験を行った。その結果、側方からの荷重にはインバートの形状による大きな変位抑制効果は認められない場合のあることや、インバートの形状を上半形状に近づけることで下方から突き上げられる荷重には変位抑制効果がある程度見られる場合のあることなどがわかった。



深礎基礎等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 H20～H24

■研究の必要性

次期道路橋示方書の改訂では、より一層の性能規定化を実現するため、信頼性を考慮した部分係数を用いた照査式の導入検討が進められ、これまでに基礎の使用実績の大半を占める直接基礎や杭基礎の検討を実施してきた。一方、近年採用割合が増加しているにもかかわらず道路橋示方書に設計法が規定されていない深礎基礎を始めとした柱状体基礎について、部分係数設計法の導入に向けた検討と基準の整備が必要である。

■23年度に得られた成果（取組み）の概要

現行設計法においてレベル1地震時の照査を満たす橋脚及び橋台基礎に対して、荷重係数を考慮した場合に断面諸元に及ぼす影響について検討を行った。この結果、各荷重にかかる荷重係数の違いにより、鉛直力（死荷重や活荷重）と水平力（地震荷重や土圧）のバランスが現行設計と変わること、橋脚については軸力が大きく水平力が低減することで現行設計に比べて鉄筋量が減少し、橋台については土圧による水平力の増加により基礎の規模が大きくなる可能性があることが明らかとなった。

施工時荷重を考慮したセグメント設計に関する研究

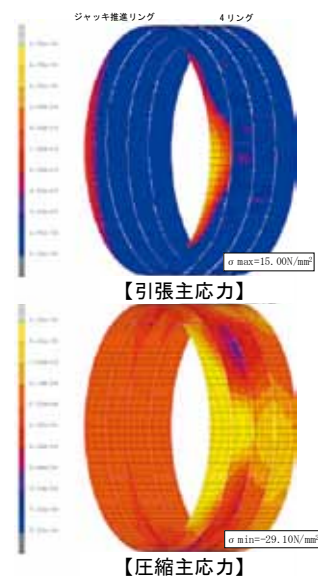
トンネルチーム  
研究期間 H20～H23

■研究の必要性

硬質地盤中のシールドトンネルの長期耐久性に優れたセグメント設計を行うためには、シールド掘進に伴う施工時荷重の影響を把握し、この影響を考慮する必要がある。

■23年度に得られた成果（取組み）の概要

硬質地盤を対象として三次元シェルモデル解析による施工時荷重がセグメント応力への影響把握、現場計測・数値解析による施工時荷重を考慮した設計法について検討した。その結果、ジャッキ推力、裏込め注入等の偏圧作用時にリング継手周辺部に高い引張主応力が増加し、セグメント厚さが薄くなると圧縮主応力も許容応力を超えるなど、ひび割れ・はく離の要因となる可能性がある。また、施工時荷重を考慮したセグメント構造とするためには、静水圧と裏込め注入圧による偏圧などを考慮した仮想付加荷重に対しても照査することが重要であることを示した。



【セグメント本体の主応力分布図】  
（トンネル直径約12m、セグメント厚30cm、  
ジャッキ稼働70%、ジャッキ偏角・偏心  
あり、裏込め・テール偏圧あり）

流水型ダムのカートングラウチングの合理化に関する研究

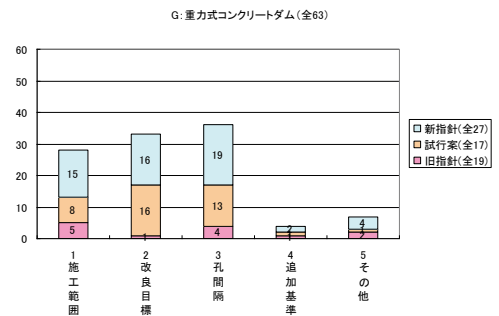
水工構造物チーム  
研究期間 H22～H25

■研究の必要性

洪水時に一時的に貯水する形式の流水型ダムの建設・計画が増加しているが、流水型ダムの基礎浸透の非定常性を考慮することで、カートングラウチングの合理化を図ることができる可能性がある。ただし、合理化検討に際しては、合理化検討が可能となる地盤条件を明確にし、グラウチング処理部および未処理部の透水性のばらつきが集中的な浸透の発生を引き起こす可能性についても考慮する必要がある。

■23年度に得られた成果（取組み）の概要

78の既設ダムのカートングラウチングについての資料から、合理化内容について整理を行い、流水型ダムのカートングラウチングにも適用可能な合理化方法を提案した。また、空間的な相関を再現可能な透水性のばらつきの発生方法の確認とカートングラウチングの深度による影響の基礎的検討として、二次元定常浸透流解析を行った。



調査対象ダムにおけるカートングラウチングの合理化内容と実施ダム数(重力式コンクリートダム)

道路ユーザーの視点に立った性能評価法に関する研究

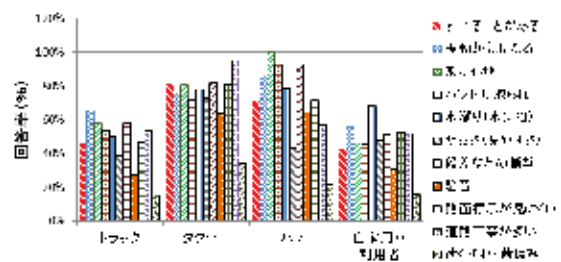
舗装チーム  
研究期間 H23～H25

■研究の必要性

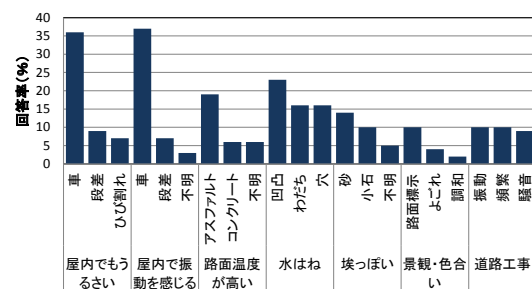
道路事業費が伸びない中、ユーザー（道路利用者や沿道住民）の要望をよりの確に反映させ同等のコストで舗装工事に対する国民の満足度を向上させる舗装性能評価法が現場で求められている。

■23年度に得られた成果（取組み）の概要

ユーザー（道路利用者と沿道住民）にアンケート調査を実施しユーザーの要求性能の把握を行った。アンケート調査の結果からは、道路利用者にとっては乗り心地に関連する振動、段差、水溜まりに関する要求が、沿道住民にとっては騒音や振動、水はねに関連する性能が求められていることが分かった。



不満や危険を感じる事象(道路利用者)



不満や危険を感じる事象(沿道住民)

空間認識を利用した歩行空間の設計技術に関する研究

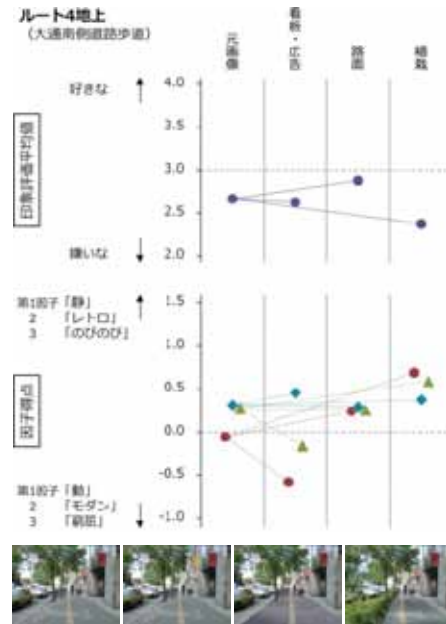
地域景観ユニット  
研究期間 H23~H26

■研究の必要性

観光地や中心市街地の歩行空間には、回遊性や滞留性、快適性の向上などが求められるが、実際の空間はこれに適した設計となっていない事例も多い。これらの整備目的に応じた効果的・効率的な設計を可能にするため、歩行者による空間認識や印象評価について研究を行い、それを具体的な設計技術に反映して行く必要がある。

■23年度に得られた成果（取組み）の概要

歩行空間に対する印象や評価の傾向、およびその調査・把握手法について研究することを目的に、心拍数を用いたストレス計測、SD法による印象評価実験、アイトラッカーによる注視行動実験を行った。その結果から、歩行空間の違いと歩行者の印象や評価との関係について、傾向を把握した。



フォトモンタージュにより作成した歩行空間の比較画像に対する、SD法による印象評価の解析結果の一例

景観機能を含めた多面的評価による道路空間要素の最適配置技術に関する研究

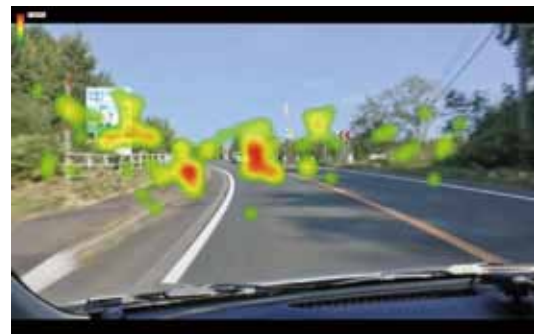
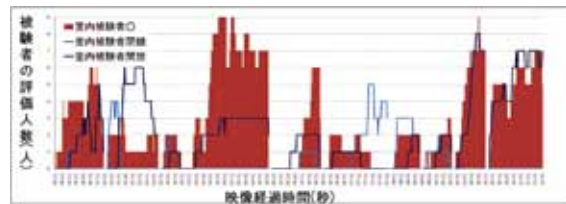
地域景観ユニット  
研究期間 H23~H26

■研究の必要性

現在、社会資本の効率的な整備や維持管理が求められている。一方、政府の新成長戦略において「観光」の重要性がうたわれており、重要な観光資源である魅力的な道路景観は、観光振興や地域振興に大きく貢献する。そのため、走行性や安全性、コスト縮減に加えて景観への配慮を含めた道路空間の最適化を図ることが求められている。

■23年度に得られた成果（取組み）の概要

屋外走行実験と屋内映像実験の結果から、路線の特定の区間（場の景観）の印象が路線全体のイメージを決定づけること、景観の点的要素と連続的要素の階層的出現が、印象に大きく影響するなどの成果を得た。



屋内映像実験結果の一例

時間遅れを伴うトンネル変状の評価法に関する研究

防災地質チーム  
研究期間 H23~H26

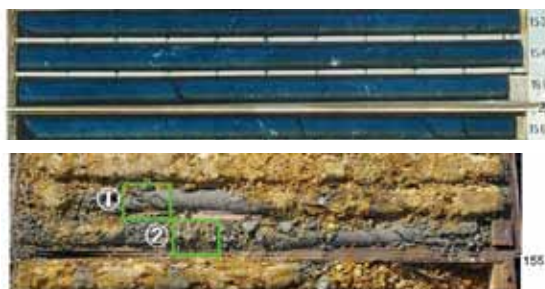
■研究の必要性

地質工学的課題を有する岩盤に建設されたトンネルでは、トンネル完成後に変状が発生する事例が多数報告されており、補修・対策のためのコスト増や通行止めに伴う地域社会の利便性等の観点から課題となっている。このため、トンネルにおけるこのような時間遅れ変状を正確に予測するための調査・評価法や、完成したトンネルでの変状を未然に防止するための調査・評価法を確立する必要がある。

■23年度に得られた成果(取組み)の概要

火山岩の地山におけるトンネル施工時の先進ボーリングコアを試料とした鉱物学的試験の結果、経時的に劣化した岩石では、含有鉱物が変化することを確認した。

トンネル施工時の評価では、中長期的な劣化を考慮した試験・評価方法として、岩石中の特定鉱物の存在に着目することが、ひとつの指標になり得ることが示唆された。



屋外での暴露による岩石の劣化状況  
(上:初期状態、下:4.5年経過後)

構造物基礎の新耐震設計体系の開発

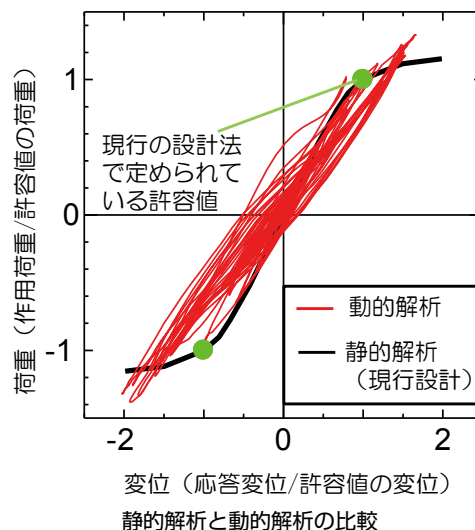
橋梁構造研究グループ  
研究期間 H20~H23

■研究の必要性

現行の設計法は、地震時の荷重として地盤変位の影響を無視して慣性力のみを考慮した静的照査法が採用されているが、地盤変位の影響を踏まえてより実挙動に近い考慮した設計体系とすることでより合理的な設計ができる可能性がある。そこで、本研究では、動的解析に基づく設計体系を構築するための検討を行った。

■23年度に得られた成果(取組み)の概要

動的解析に基づく設計における照査値について検討すべく、動的解析の結果と現行設計法で示される静的解析の結果を比較した。その結果、従来の設計法における照査項目・照査値が動的解析における照査値とはなりえないことを示し、動的照査用の照査項目・照査値を提案する必要があることを示した。



定量的冬期路面評価手法の国際的な比較研究

寒地交通チーム  
研究期間 H21～H23

■研究の必要性

冬期路面の評価に際して、定量的な指標が諸外国で導入されているが、各国で測定手法等は異なる。我が国の特性に合致した冬期道路管理水準・評価手法の確立に向けては、国際的な比較研究の実施を通じて、定量的冬期路面評価手法等を検討することが重要である。

■23年度に得られた成果（取組み）の概要

定量的冬期路面評価に関する諸外国の計測機器や評価手法についての机上検討及び実証試験などを通じて、冬期路面状態の評価手法の比較研究を行った。その結果、我が国の特性に合致した定量的な路面評価手法としては、「路面管理基準等が類似する北欧諸国のすべり計測方法等が参考となること」、具体的には信頼性や操作性等から「連続測定が可能な方法としてCFT（連続路面すべり抵抗値測定装置）の導入が適すること」を確認した。



測定原理の異なる路面状態計測装置【左から：スリップ率式、光学式、横力式(SCRIM)、CFT】

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～H27

■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等）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。

■23年度に得られた成果（取組み）の概要

冬期道路の有効幅員を計測する手法として、レーザーキャナを用いた計測システムを構築し、その計測精度を確認した。また、寒地試験道路における走行試験を実施した結果、路面上の雪氷条件に応じて燃費が変化する傾向などが確認された。さらに、被験者による冬期道路の現道走行試験を実施した結果、走行環境が与える運転挙動の変化や道路利用者の満足度を評価することができた。



寒地試験道路における車両走行試験の状況



現道における被験者走行試験の状況



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に関する研究

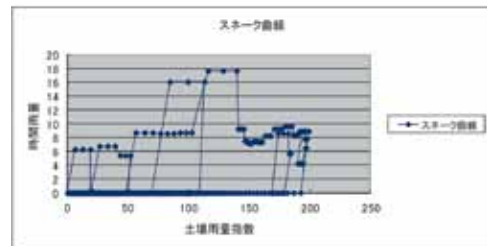
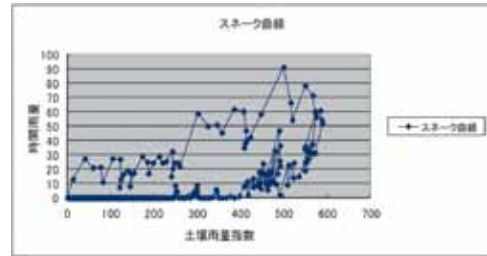
水災害研究グループ  
研究期間 H23～H25

■研究の必要性

途上国においては、レーダ雨量計や気象観測点が密に整備されておらず、国内及び地方政府内の状況を判断する情報が不十分な状況である。多数の地上観測を必要としない、国全域あるいは地域レベルを対象とした土砂災害の危険性を推定する技術が求められている。

■23年度に得られた成果（取組み）の概要

22年の Morakot 台風により大規模な深層崩壊等が発生した台湾南部の崩壊地分布図を衛星画像より作成するとともに、原因となった降雨データの収集及び解析を行った。また、平成 23 年 7 月に Talas 台風（12 号台風）により深層崩壊が発生した紀伊半島をはじめとする国内で近年発生した大規模な土砂災害を対象に同様の調査を行った。



Morakot台風の降雨解析例

上図：地上雨量観測データによるスネーク曲線グラフ、  
下図：地上観測雨量により補正した衛星観測降雨による同図。雨量は過小に記録されるがパターンは調和的であることが確認された

開発途上国における都市排水マネジメント技術適用に関する研究

リサイクルチーム  
研究期間 H23～H27

■研究の必要性

開発途上国が都市排水分野で直面する課題を抽出し、我が国が保有する水・汚泥処理技術により課題解決を行うための都市排水マネジメント方策の提案が求められている。

■23年度に得られた成果（取組み）の概要

開発途上国の1つとしてマレーシア国を対象に、開発途上国の地域要件に対応した水・汚泥処理技術を分類し、下水・汚泥処理に係る地域要件や都市排水に対する社会的要請について現地調査を実施し、適用技術に対する課題・留意点等の整理を行った。

技術適用における留意点等の概要

適用技術	課題・留意点等
処理水の再利用	再利用への心理的抵抗が大きく、需要も明確でない
省エネ型水処理	現地での適用事例がなく、運転条件等の最適化が必要
下水汚泥の利用	輸入燃料の依存を減らすため、炭化燃料化の活用に期待
汚泥消化ガスの活用	汚泥消化槽の温度管理、硫化水素対策等が課題
汚泥の減量化	埋立てに代わる焼却方式の提案

参考資料－5 23年度に行った基盤研究の成果概要

1. 先端技術、施工技術に関する研究

1-① 建設機械排出ガスの実稼働状態における評価に関する研究

先端技術チーム  
研究期間 H22～H24

■23年度に得られた成果（取組み）の概要

20トンクラスの油圧ショベルに車載型排出ガス測定装置、燃料流量計等を搭載し、実稼働時の排出ガスデータについて収集整理した。

データは排出ガスの成分毎に、回転数や燃料消費量、排気温度との関連を整理するとともに、掘削、走行（低速・高速）、アイドル（ロー・ハイ）などの動作の違いごとに排出量を整理した。また、エンジン制御モード（エコモードなど）の違いや、試験毎のデータのばらつきの程度についても整理した。



排出ガス測定装置等の搭載状況

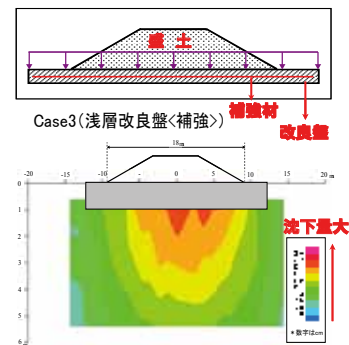
1-② 低改良率地盤改良における盛土条件に関する研究

施工技術チーム  
研究期間 H22～H25

■23年度に得られた成果（取組み）の概要

軟弱地盤の層厚が大きな低平地では、2～3mの僅かな盛土高さの低盛土でも、盛土の沈下が問題となる。その対策として、表層軟弱層を浅層改良盤とする方法の適用性について、遠心力载荷模型実験で確認を行った。

その結果、浅層改良盤のみでは曲げによる破壊が起き、その後、沈下が急増する恐れがあること、改良盤内に補強材を敷設して補強することにより、曲げによる破壊を回避できることなどが確認できた。



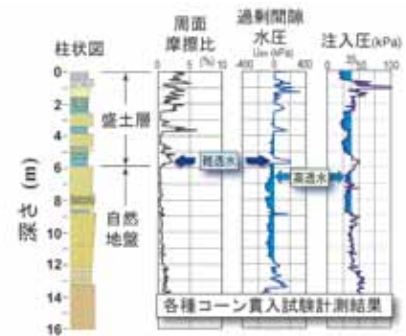
遠心模型载荷実験結果

1-③ 道路高盛土の耐震安全性評価のための現地計測・管理手法の検討

地質・地盤研究グループ  
研究期間 H23～H25

■23年度に得られた成果（取組み）の概要

道路盛土下面あるいは直下の地山内において地震時に過剰間隙水圧が発生すると、水膜を形成してすべりを引き起こすというモデルが想定されている。これを検証するための現地計測システムとして、3成分およびサイスミックコーン類の適用性を検討した。その結果、難透水粘性土層下位に透水性砂質土層が分布する場合、地表人工加振によっても過剰間隙水圧が発生すること、サイスミックコーン類によってそれを検出することかできることがわかった。



コーン貫入試験による盛土下面透水層検出例

## 2. 材料地盤技術分野に関する研究

### 2-① 機能高分子材料を用いた構造物劣化検出

#### ■23年度に得られた成果（取組み）の概要

塗布、貼り付けるだけで設置でき、発光や色調変化で劣化検出できる材料を開発している。(1) 発光によって塗膜のき裂を検出するコーティングについて、市販のデジタルカメラや目視によるき裂の観測が可能であった。ガスバリア層の構成により耐光性が向上した。(2) ひずみを色調変化で検出するひずみ可視化シートについて、金属材料への接着性を検討し、微小な弾性ひずみをファイバー分光器によって検出できた。塑性ひずみは二次元可視化にも成功した。

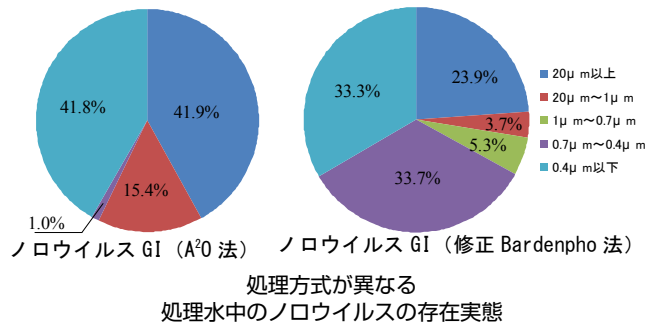


機能高分子材料を用いた構造物劣化検出の概要

### 2-② 再生水利用の安全性リスクに関する研究

#### ■23年度に得られた成果（取組み）の概要

処理水中に存在する微小粒子とウイルスの粒子付着の挙動は再生処理を行う際に重要なファクターになりうる。本年度は、より詳細に微小粒子とウイルスの付着状態の把握および除去性能について検討するため、処理方式の異なる下水処理水を用い異なる孔径のろ紙を用い、ろ液のノロウイルス濃度を定量し、微小粒子への付着状態と粒子分布との関係からノロウイルスの微小粒子への存在実態の把握を試みた。処理水のSS濃度が同じ場合でも、1 μm以下の微粒子の存在割合が異なると、微粒子へのノロウイルス付着状態が大きく異なることが明らかとなった。

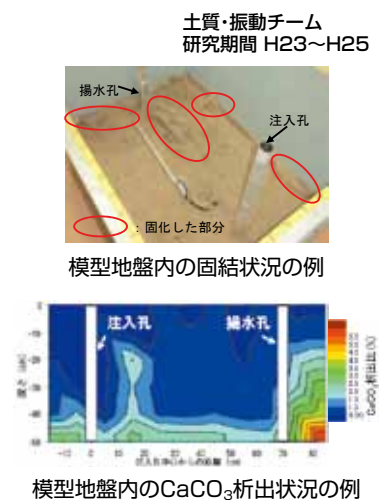


### 2-③ 微生物機能を活用した次世代地盤改良技術に関する研究

#### ■23年度に得られた成果（取組み）の概要

微生物代謝を利用し土の間隙中に炭酸カルシウム (CaCO<sub>3</sub>) を析出させて土を固化する技術について、小型土槽実験により、地盤に注入される微生物源や栄養塩の到達、地盤の固結や CaCO<sub>3</sub> 析出の状況、この技術を現地地盤に適用する際の栄養塩等の注入方法を検討した。

また、要素試験により、栄養塩の成分に凍結防止材や農業用肥料などを用いて低コスト化した場合でも、実用試薬を用いた場合と固結状況や CaCO<sub>3</sub> 析出状況に有意な差が見られないことを確認した。

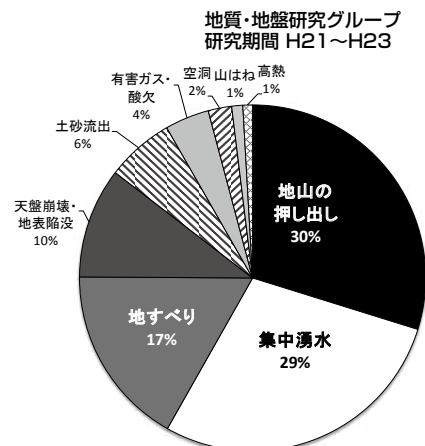


### 2-④ トンネル工事等における地質リスクマネジメント手法に関する研究

#### ■23年度に得られた成果（取組み）の概要

山岳トンネルにおける地質リスクの事例（425トンネル、567事例）をもとにデータベースを作成し、この事例の分析から岩種や地質構造ごとの地質リスクの発現傾向を明らかにした。

さらに「地山の押し出し」「集中湧水」の出現傾向とリスクの増大要因の解析に基づいて、岩種や地質構造に応じた地質リスクの推定と、これに対応した概略調査・詳細調査の手法・頻度の選定や重点化によるリスク低減の考え方、設計・施工上の留意点についてとりまとめた。

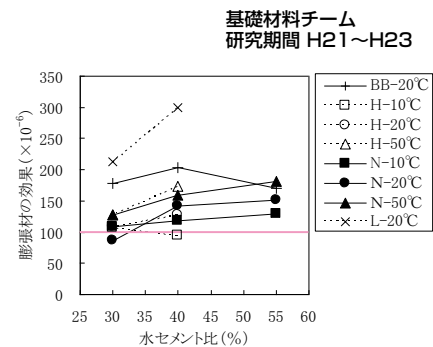


地質リスクの事象の内訳 (N=567)

### 2-⑤ コンクリート収縮ひび割れ防止対策に関する研究

#### ■23年度に得られた成果（取組み）の概要

コンクリートの収縮ひび割れ防止対策として、膨張材等の混和材が使用されている。その収縮低減効果と、強度や耐久性に与える影響について実験的な検討を行った。標準添加量の場合、配合条件や養生条件によらず概ね  $100 \times 10^{-6}$  以上の収縮低減が期待できること、添加量が多くなると強度や耐久性に影響が出ること等が明らかとなった。また、これらの結果をもとに、膨張材を使用する場合のマニュアル（案）を整理した。



セメント種類、養生温度、W/Cと膨張材の効果

## 3. 水環境分野に関する研究

### 3-① 河道内における移動障害要因が魚類に及ぼす影響の評価に関する研究

#### ■23年度に得られた成果（取組み）の概要

魚の生態反応を用いた、濁り等による短期的な影響評価手法の検討、実物大模型による、魚類の小規模落差による移動障害状況に関する実験、出水時の堰堤周辺の流況調査を実施した。このうち、小規模落差による移動障害状況については、落差10cm程度であっても堰堤下流の形状や魚種によっては移動障害の状況となっている状況を示すとともに、浮遊魚の遡上環境の改善を目的とした補助構造物の形状について検討を行った。

河川生態チーム  
研究期間 H22～H25



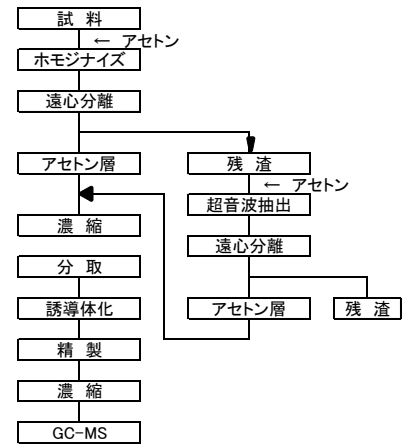
実物大模型を用いた実験の様子

### 3-② 水生生物に蓄積している未規制化学物質の実態の解明に関する研究

#### ■23年度に得られた成果(取組み)の概要

水生生物に蓄積している未規制化学物質の実態解明のための調査対象物質は、水生生態系への影響が懸念されている、医薬部外品のトリクロサンとし、調査対象生物は、水系食物連鎖における高次消費者の魚類とした。生体試料(魚類)のトリクロサン分析前処理方法として、抽出方法(超音波抽出、高速溶媒抽出)、精製方法(フロリジル、GPC)について検討し、回収率、操作性の観点から、抽出方法は超音波抽出、精製方法はフロリジルカートリッジによる方法とした。本方法による添加回収率は、スズキを用いた試験(n=5)において平均79.2%であった

水質チーム  
研究期間 H23~H25



生体試料(魚類)のトリクロサン分析フロー

### 3-③ 環境配慮型帯工の開発に関する基礎的研究

#### ■23年度に得られた成果(取組み)の概要

礫群および水制を用いた工法の長所・短所について文献調査、現地調査などにより工法整理を行った。このうち、上向き型の水制工(バープ工)は、通常の帯工に比べて側岸部の河床低下防止に効果を発揮し、魚類等の遡上への配慮も可能であることがわかった。また、工法も礫群を敷設することで可能であり、現場での施工性も高い。すでに、国内で数カ所実施されており、現地調査を行うとともに、本工法の基準化へ向けて研究会を発足させた。この他、効果検証のため、研究会・県職員の方達と共に現場でバープ工を試験的に実施した。

自然共生研究センター  
研究期間 H23~H27



現場でのバープ作業状況

## 4. 水工分野に関する研究

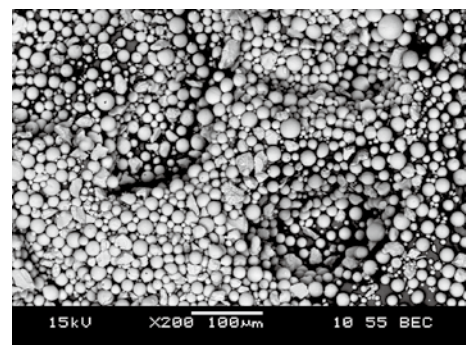
### 4-① グラウト材料としてのセメント粒子の球形化に関する研究

#### ■23年度に得られた成果(取組み)の概要

表面処理法の一つである溶射法により、室内においてクリンカ破砕物の球形化試験を実施したところ、 $10\mu\text{m}$  ~  $50\mu\text{m}$  程度の粒子は良好に球形化することがわかった。

また、溶射法により球形化したクリンカを水と混ぜたところ、通常のセメントと同様に固化したことから、溶射法により一時的に高温状態になっても水和反応性は維持されるものと考えている。

水工構造物チーム  
研究期間 H23~H24



溶射法により球形化したクリンカ破砕物

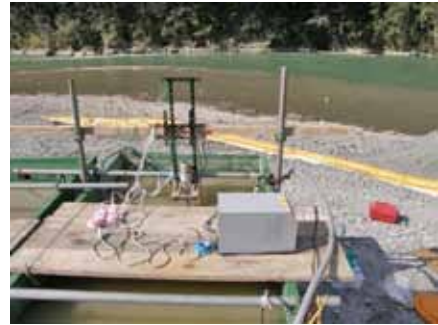
#### 4-② 天然凝集材による環境負荷低減型濁水処理システムに関する研究

水理チーム  
研究期間 H22～H24

##### ■23年度に得られた成果（取組み）の概要

凝集材分散装置・濁水かくはん装置等から成る濁質凝集処理システムについて検討するとともに、屋内水槽実験ならびに現地実証実験に着手した。

屋内では、川治ダムで採取した底泥を材料に模擬濁水を製造し、容量 60 m<sup>3</sup> の水槽を用いて凝集実験を行った。実験の結果、アロフェンによる凝集効果が確認された。さらに、山須原ダムにおいて現地実験を行い、処理システムの効果を検証した。



現地実証実験(山須原ダム)

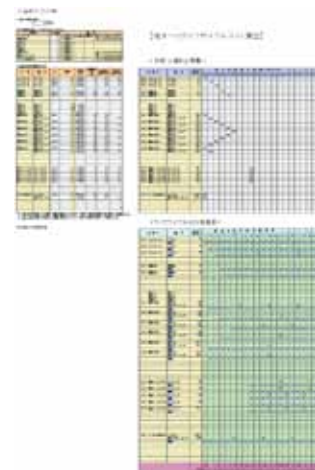
### 5. 土砂管理分野に関する研究

#### 5-① 地すべりのライフサイクルコスト評価およびアセットマネジメントの研究

地すべりチーム  
研究期間 H20～H23

##### ■23年度に得られた成果（取組み）の概要

地すべり規模の異なるモデルを想定し、実態調査に基づき地すべり対策のライフサイクルコストの試算が可能な算出シートを作成した。また、地すべり対策に適切なアセットマネジメント実施のための施設調査の方法やこれらの評価項目を検討するとともに、コストの平準化、地すべり対策工のシフト方法を検討し、これらを取りまとめた。



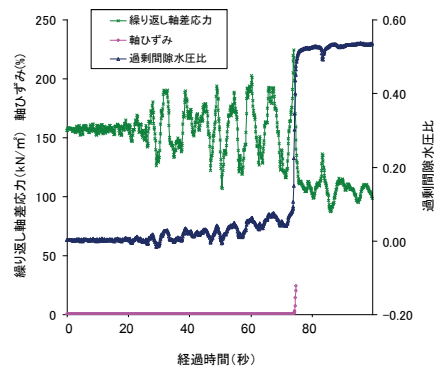
ライフサイクルコスト算出シート

#### 5-② 地すべり対策斜面の耐震性と地すべり斜面の地震時安定評価に関する研究

##### ■23年度に得られた成果（取組み）の概要

既往対策斜面が耐震性を有する範囲の実体解明として、地震の規模がM 7.0 前後であった中越地震、中越沖地震、岩手・宮城内陸地震を対象に、地すべり対策概成斜面の地震による被災状況をまとめた。また、地震時に上昇する間隙水圧が斜面の安定性に大きな影響を及ぼすと考えられるため、中越地震で地すべりが発生した斜面の攪乱試料を用いたせん断試験を実施し、その結果をもとに地震時の間隙水圧上昇を考慮した地震時の地すべり斜面安定解析法を提案した。

雪崩・地すべり研究センター  
研究期間 H21～H23



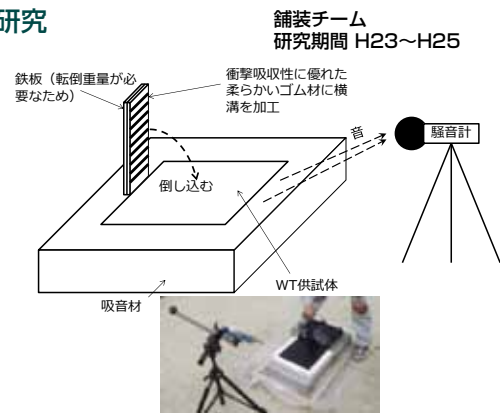
中越地震波を用いた繰り返し三軸試験(砂質土)

## 6. 道路技術分野に関する研究

### 6-① 騒音低減機能を有する舗装の性能向上に関する研究

#### ■23年度に得られた成果(取組み)の概要

低騒音化が期待できる舗装技術は排水性舗装以外にも多数存在するが、騒音低減効果を簡易に評価することが困難であった。23年度はそれら騒音低減効果を供試体及び実道で簡易に測定する「ゴム板転倒試験法」を開発した。また、開発した試験法を用いて各種舗装の騒音低減効果を舗装走行実験場等において検証した結果、粗面型小粒径薄層 SMA は空隙つまりによる騒音低減効果の消失が発生しにくく、排水性舗装を代替する低騒音舗装となりえることを確認した。



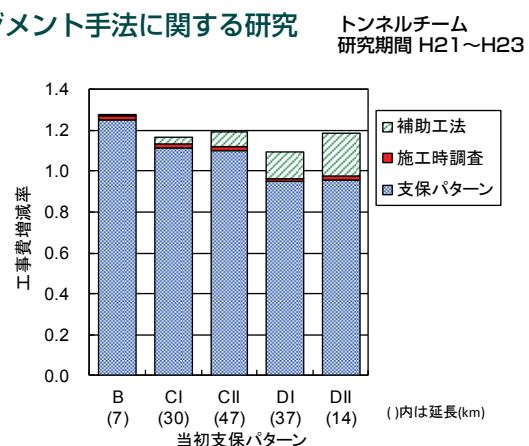
ゴム板転倒試験法の概要

舗装チーム  
研究期間 H23~H25

### 6-② トンネル工事等における地質リスクマネジメント手法に関する研究

#### ■23年度に得られた成果(取組み)の概要

施工費の増大の要因となる施工時の支保パターン変更や補助工法の採用に関して、岩種や土かぶりといった地山条件との相関性について一定程度の定量的評価が可能であることが明らかになるとともに、岩質や岩種等によっては坑内からの前方探査等の施工時調査がトラブル発生の低減につながる可能性があることが明らかとなった。



仮定単価に基づく当初支保パターンごとの工事費増減率

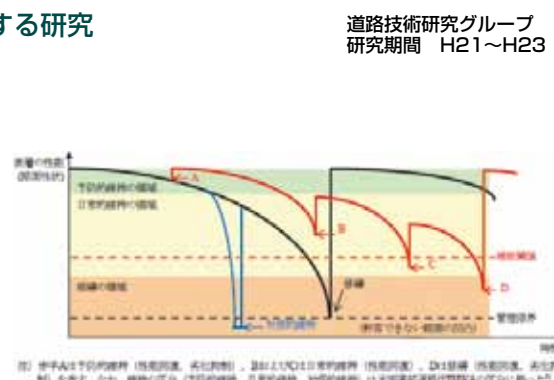
トンネルチーム  
研究期間 H21~H23

### 6-③ 道路の対症的メンテナンスの高度化に関する研究

#### ■23年度に得られた成果(取組み)の概要

昨年度に提案した対症的メンテナンスの高度化のための検討の枠組みに基づき、国内外の対症的メンテナンスの実態を踏まえた高度化方策を提案した。

例えば、ワランティ契約において実績の平均値を性能基準とした場合でも、舗装の品質向上と長寿命化は達成されることを明らかにした。また、維持管理段階の性能基準として、損傷毎の補修閾値とレスポンスタイムを考慮することを提案した。



対症的メンテナンスの概要

道路技術研究グループ  
研究期間 H21~H23

## 7. 積雪寒冷地の基礎的土木技術分野に関する研究

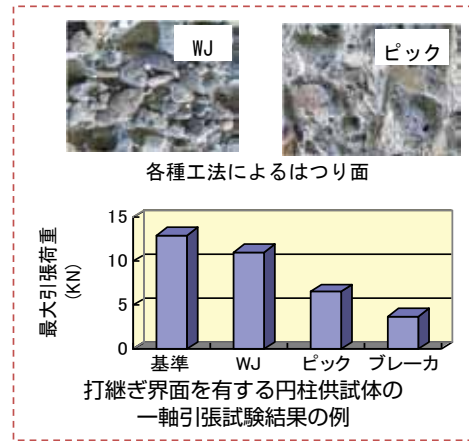
### 7-① 新旧コンクリート界面部分の設計・施工技術に関する研究

寒地構造チーム  
研究期間 H23~H25

#### ■23年度に得られた成果(取組み)の概要

RC 構造物等の部分的な補修・補強において、既設構造物の取り壊し界面部の健全性が耐荷性や耐久性に大きな影響を与える事例が発生している。特に雪寒地では、凍害等の影響を受け、界面部の損傷が増大することが懸念される。

各種取り壊し工法を用いた場合の打継ぎ界面の付着性能検証のための基礎実験を実施し、工法によっては性能が大きく低下することを確認した。

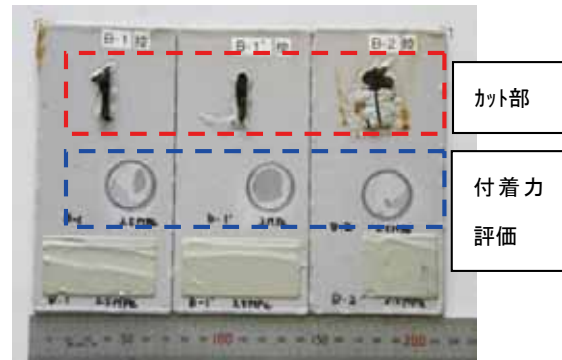


### 7-② 現場塗装時の外部環境と鋼構造物塗装の耐久性の検討

耐寒材料チーム  
研究期間 H22~H26

#### ■23年度に得られた成果(取組み)の概要

寒冷地用塗料について劣化促進試験(乾湿、塩水等)を行い、外観観察や付着力評価等を実施し、耐久性の検討を行った。その結果、ほぼ全ての試験片において、カット部のふくれ幅は通常塗料と同等以下で、カット部以外の一般部では、さび、ふくれなどの異状は認められなかった。また、付着力評価については、鋼橋塗膜調査マニュアルで規定されている最も良い評価に区分される付着力を確保しており、耐久性に関しては良好であることを確認した。



寒冷地用塗料の劣化促進試験後の外観

### 7-③ 凍上および凍結融解に耐久性のある道路のり面構造に関する研究

寒地地盤チーム  
研究期間 H20~H23

#### ■23年度に得られた成果(取組み)の概要

のり面の崩壊後の対策として用いられているふとんかごの現地調査を行い、凍上被害抑制効果を確認した。切土のり面の小段排水溝の凍上による変状メカニズムを明らかにするとともに、凍上被害を回避する排水溝を提案し、試験施工により効果を検証した。また、雪の断熱効果に着目し、のり面の緩傾斜化による堆雪状況が凍結深さの低減に効果があることを確認した。



ふとんかごの凍結深さの計測

勾配を変えたのり面の堆雪状況と凍結深さの計測



7-④ 自生植物を利用した積雪寒冷地の酸性法面对策工に関する研究

防災地質チーム  
研究期間 H21~H24

■23年度に得られた成果(取組み)の概要

植物の定着が難しい酸性法面に対して、自生植物による対策工法を構築・提案することを目的に、22年度に試験施工した自生植物による法面緑化工の生育調査および土壌分析を行った。その結果、6種中4種で植被率100%を確認し、現地適用の可能性が示唆された。また、時期によって卓越する種が異なることが確認された。土壌分析結果からは、風化の進行による酸性化があまり進んでおらず、今後の継続的な観察が必要と考えられる。



試験施工箇所の様子

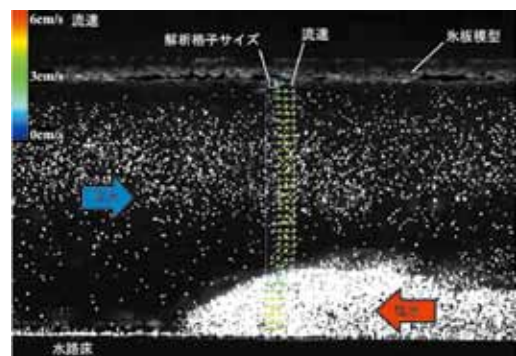
8. 積雪寒冷地の水圏環境工学分野に関する研究

8-① 積雪寒冷地河川の物質輸送に関する研究

寒地河川チーム  
研究期間 H23~H27

■23年度に得られた成果(取組み)の概要

河川流水中の物質として栄養塩類に着目し、栄養塩類を含んだ塩水が河川を遡上する現象について検討した。水面に氷板模型が存在する塩水遡上実験を実施し、氷板ありの場合は塩水遡上速度が遅くなることを確認した。1次元2層不定流の基礎方程式に経時的な実験値を代入することで、せん断応力の経時変化を明らかにした。界面のせん断応力は支配的な影響因子であり、これを適切に設定すれば氷板模型を有する場合においても1次元2層不定流計算で塩水遡上速度を計算できることを明らかにした。



水面に氷板模型が存在する塩水遡上実験の画像解析結果

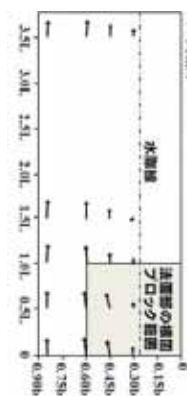
8-② 寒冷地急流河川における構造物端部の環境特性と修復手法に関する研究

水環境保全チーム  
研究期間 H23~H25

■23年度に得られた成果(取組み)の概要

洪水時における護岸工の流況解析を行った結果、護岸の粗度が小さい場合、護岸近傍に速い流れが生じることが確認された。

また、水理模型実験により、護岸端部に設置される根固めブロックの流速低減効果について、法面部の流下断面投影面積に占めるブロックの投影面積の割合が大きいほど、流速の低減効果があることが確認された。



根固めブロック乱積み  $A_p/A_f=0.42$



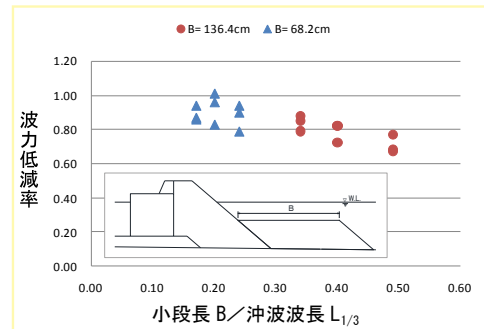
水理模型実験による根固めブロックの流速低減効果の確認

### 8-③ 小港湾における老朽化した防波堤の改良方策に関する研究

寒冷沿岸域チーム  
研究期間H23～H25

#### ■23年度に得られた成果（取組み）の概要

コンクリート単塊式防波堤を対象として、既設堤体を活用しつつ、波力を低減する改良方策について机上検討し、消波ブロック被覆堤の前面に消波ブロックの小段を配置した手法に関する波力低減効果を確認するための水理模型実験を行った。その結果、小段の配置により波力は最大0.7まで低減することを明らかにし、有効な改良方策になることを確認した。



波力低減効果の概要

## 9. 積雪寒冷地の道路分野に関する研究

### 9-① 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 H22～H23

#### ■23年度に得られた成果（取組み）の概要

模擬ラウンドアバウトを苫小牧寒地試験道路に設置し、乾燥路面及び雪氷路面条件下における走行実験を実施した。同実験の結果により、各路面条件下でのラウンドアバウトの速度抑制効果やドライバーの主観評価を明らかにした。

また、東日本大震災の被災地（岩手県沿岸域）における道路交差点制御の実態を調査するとともに、「災害に強い交差構造」としてのラウンドアバウトの有効性及び導入適地の考え方について基礎整理を行った。



模擬ラウンドアバウトにおける走行実験  
(苫小牧寒地試験道路)(右上は冬期実験)

### 9-② 吹き払い柵の防雪機能に関する研究

雪氷チーム、寒地機械技術チーム  
研究期間 H23～H26

#### ■23年度に得られた成果（取組み）の概要

吹雪対策施設として吹き払い柵の整備が進められてきているが、吹き払い柵の防雪機能については定量的に解明されていない。このため本研究では、吹き払い柵の下部間隙閉塞時や、柵周辺の除雪実施時の状況を再現した実物大フィールド実験と、初期状態から下部間隙閉塞時までを模擬した風洞実験により防雪機能の変化について調査した。実験の結果、下部間隙閉塞時の吹き払い性能の低下が確認できた。



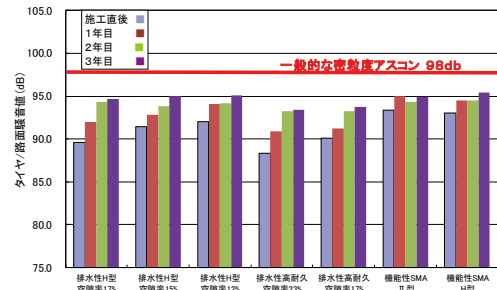
吹き払い柵周辺での防雪機能調査状況

### 9-③ 積雪寒冷地における環境負荷低減舗装技術に関する研究

寒地道路保全チーム  
研究期間 H20～H23

#### ■23年度に得られた成果(取組み)の概要

低騒音舗装の騒音低減効果の持続性を評価するため、各種の低騒音舗装による舗装路面を舗装路面騒音測定車(RAC車)によりタイヤ/路面騒音を測定した。その結果、高耐久なバイндаを用いた空隙率の高い排水性舗装では、標準的な排水性舗装(空隙率17%)と比較して初期の騒音低減効果が大きく、騒音低減効果の持続性も高いことがわかった。



各種低騒音舗装の路面騒音測定結果

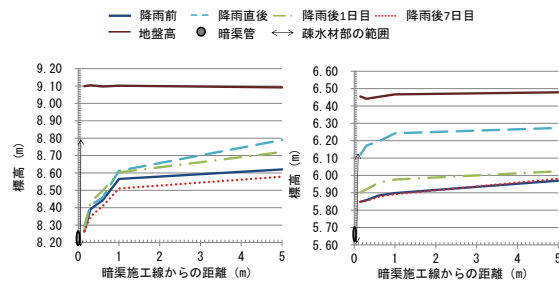
## 10. 積雪寒冷地の農業基盤分野に関する研究

### 10-① 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～H27

#### ■23年度に得られた成果(取組み)の概要

疎水材に火山礫を用いた暗渠工を調査対象に、施工後5～9年目の排水機能の発現実態を調査した。その結果、泥炭水田転換畑では、降雨に伴う地下水面の移動の仕方に違いが確認された。どの調査圃場でも土地改良事業計画設計基準の暗渠整備目標となる地下水位を満足していたが、なかには排水機能の低下が示唆される暗渠工があった。疎水材部内の地下水位の上昇する原因を解明し、排水メカニズムを明らかにすることが排水機能低下実態の解明にとって重要と考えられた。



降雨後の地下水位

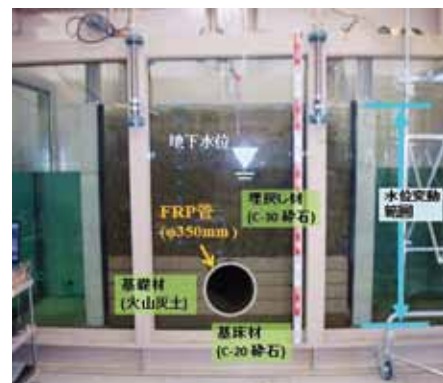
左:排水機能が良好なパターン、  
右:降雨直後、暗渠管直上の地下水位が上昇し、排水機能の低下の兆しが認められるパターン

### 10-② 北海道におけるパイプラインの構造機能の診断技術の開発

水利基盤チーム  
研究期間 H23～H25

#### ■23年度に得られた成果(取組み)の概要

北海道の農業用パイプラインは基礎材に砂質系の火山灰土を使用している事例が多い。近年ではパイプラインの漏水事例もみられることから、23年度は締固め度85%の火山灰土基礎のパイプ土中挙動実験を行った。地下水位の変動によって管の歪みが変動し、管の上部で地下水位が変動する場合に、管に作用する外圧の変動が大きいことがわかった。地下水等による火山灰土の剛性変化等には不明な点もあるが、機能診断では地下水位の変動が顕著な区間を重点的に調査する必要がある。



パイプ土中挙動実験の状況

## 1.1. 積雪寒冷地の機械技術分野に関する研究

### 1.1-① 除雪車の交通事故対策技術に関する研究

#### ■23年度に得られた成果（取組み）の概要

国道で発生した除雪車の交通事故を事故形態別に分類すると「追突される」という形態が4割以上を占めている。除雪車の後続車両への注意喚起は現在も行われているが、さらに効果的な方法を検討し、音を使用する音響スピーカーを用いて後続車のドライバーへ注意喚起が可能か試験を行った。

その結果、車外では数百メートル先まで届くものでも、車内では数十メートルまでにとどまり、聞き取れる範囲が短くなることを確認した。



事故形態と音響スピーカー試験の概要

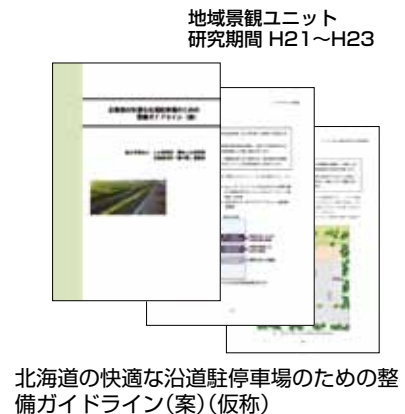
## 1.2. 景観分野に関する研究

### 1.2-① 沿道の休憩施設や駐停車空間の魅力向上に関する研究

#### ■23年度に得られた成果（取組み）の概要

SD法などを用いて、道の駅の満足度に大きく影響する駐車場や休憩場所などの各施設やそれらの空間デザインについて評価分析を行ったので、この成果を「道の駅の休憩空間の魅力を高める改善ガイド（案）（仮称）」に反映した。

また、沿道のビューポイントパーキングや路側駐車場について、観光の振興の視点もふまえて、利用者ニーズや現状の課題を把握し、改善方法を検討した。これらを右図のとおりガイドライン（案）としてとりまとめた。



北海道の快適な沿道駐停車場のための整備ガイドライン(案)(仮称)

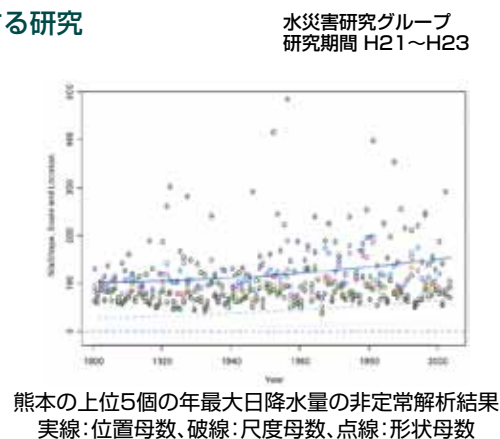
## 1.3. 水災害・リスクマネジメント分野に関する研究

### 1.3-① 気候変動下における水文統計解析手法に関する研究

#### ■23年度に得られた成果（取組み）の概要

気候変動等により定常とは見なせない極値資料には、極値分布のパラメータに時間依存性のモデルを導入して解析する。熊本の1901年～2009年の上位5個の年最大日降水量を対象に解析した事例を右図に示す。

また、昨年度までの研究で水文資料は長周期変動が含み複雑に変化しており、地点毎の短期の資料の解析では有意な判断をすることが難しいことがわかってきたため、全国の気象官署の降雨資料を容易に収集・解析できるよう水文データベースを構築した。



熊本の上位5個の年最大日降水量の非定常解析結果  
実線：位置母数、破線：尺度母数、点線：形状母数

### 13-② 地域に根ざしたローカルな防災経験の積極的活用に関する研究

#### ■23年度に得られた成果（取組み）の概要

22年度に収集した国内および海外の水防災に関する郷土資料などの整理を行った。整理に当たっては、地域における災害管理の経験を他の地域に応用することを可能とするために、多種多数の有意な要因に着目した。また、抽出した要因を対象として、地域の防災経験に関するガイドラインの作成を視野に入れつつ前兆現象の特徴とその要因に関する検討を進めた。災害毎に整理したところ、これらの防災経験はその効果と使用するタイミングが重要であることがわかった。

水災害研究グループ  
研究期間 H22～H24



防災経験が発揮した効果とその時期

## 14. 構造物メンテナンス分野に関する研究

### 14-① フーチングにおける損傷度評価および補強方法に関する研究

#### ■23年度に得られた成果（取組み）の概要

フーチングにおけるアルカリ骨材反応 (ASR) の劣化メカニズム (劣化の進行状況、劣化する箇所・程度等)、および載荷試験による ASR による劣化を受けたフーチングの耐力・破壊形態を評価するための供試体 (実橋の 1/2) を作製した。

供試体は、来年度に土中にて暴露して ASR を発現させ、長期間データを計測し続けて ASR の劣化メカニズムを分析する。その後、載荷試験を実施し、ASR による劣化が生じたフーチングの耐力、破壊メカニズムを評価する。

橋梁構造研究グループ  
研究期間 H23～H27



作製した供試体

### 14-② 高力ボルト接着接合継手を用いた補強技術に関する研究

#### ■23年度に得られた成果（取組み）の概要

本研究は、接着剤の材料物性値の影響を含め、接合面に接着剤を塗布したボルト継手の力学的特性を明らかにして、鋼部材を用いた道路橋の補強技術として、同継手の適用方法を示すことを目的とする。ボルト本数が異なるボルト接着継手供試体の静的引張試験等を実施した結果を踏まえて、ラップ長やボルト配置に配慮したボルト接着継手の設計・施工の骨子を提案した。

橋梁構造研究グループ  
研究期間 H21～H23



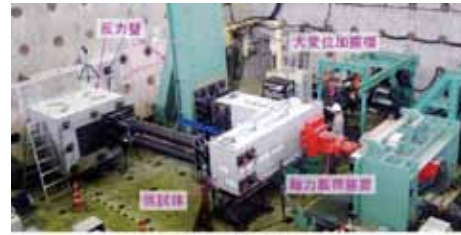
実大ボルト接着接合継手の引張試験

14-③ 橋梁のRC部材接合部の合理的な耐震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 H22～H24

■23年度に得られた成果（取組み）の概要

鉄筋コンクリートラーメン橋脚の柱はり節点部における過密配筋を改善するための対策の1つとして、柱やはりの軸方向鉄筋に従来よりも高い強度の鉄筋（SD490）を適用することが考えられる。RC ラーメン橋脚の柱はり節点部を対象とし、曲げ耐力を変えずに柱やはりの軸方向鉄筋をSD345からSD490へと変更することにより軸方向鉄筋量を減らした部材断面とする場合であれば、柱はり節点部周辺における破壊特性に大きな変化はなく、節点部については従来と同様に剛性が十分に大きい部位として取り扱うことができることを確認した。



実験設置状況



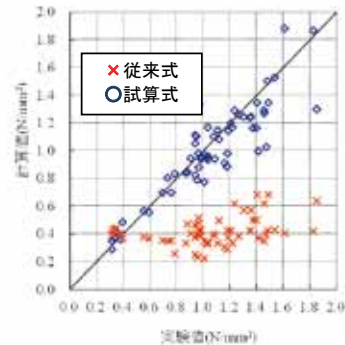
実験終了後の接合部のひび割れ状況

14-④ 長支間コンクリート道路橋の設計合理化に関する研究

橋梁構造研究グループ  
研究期間 H21～H24

■23年度に得られた成果（取組み）の概要

これまで土木研究所等において実施されたRCはりのせん断実験結果の値と現行の道路橋示方書Ⅲコンクリート橋編で規定されているせん断耐力算定式に基づく計算値と比較することにより、算定式のばらつき（バイアス、変動係数）を評価した。また、信頼性解析により現行基準の設計解が有するせん断に関する信頼性指標を算出するとともに、現行の算定式に比べて変動係数が小さく精度が高いせん断耐力算定式を適用することにより設計合理化の可能性があることを明らかにした。



コンクリートが負担するせん断耐力の計算値と実験値の関係

参考資料－6 23年度に発刊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
土木研究所資料	4195	2011	4	遠心力模型実験を用いた岩盤斜面の崩落に関する一連の研究
土木研究所資料	4196	2011	4	平成22年度土木研究所外部評価委員会報告書
土木研究所資料	4200	2011	5	砂防事業に関する調査・研究動向（その8）
土木研究所資料	4201	2011	6	地すべり防止施設の維持管理に関する実態と施設点検方法の検討 - 地表水・地下水排除施設
土木研究所資料	4202	2011	7	平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震土木施設災害調査速報
土木研究所資料	4203	2011	9	Large-scale Floods Report
土木研究所資料	4204	2011	7	既存地すべり地形における地震時地すべり発生危険度評価手法に関する研究
土木研究所資料	4205	2011	11	平成23年度 土木研究所研究評価委員会 報告書（第2期中期計画重点プロジェクト研究事後評価）
土木研究所資料	4206	2011	10	UJNR 耐風・耐震構造専門部会第42回合同部会概要
土木研究所資料	4207	2011	10	長期供用された補修履歴を有する鋼上路アーチ橋の現地載荷試験
土木研究所資料	4208	2011	11	平成23年度土木研究所講演会 講演集
土木研究所資料	4210	2011	11	ダム基礎グラウチングに関するシンポジウム発表論文集
土木研究所資料	4211	2011	11	平成22年度交流研究員報告書概要版
土木研究所資料	4212	2011	11	平成22年度下水道関係調査研究年次報告書
土木研究所資料	4213	2012	1	地すべり地における長尺の挿入式孔内傾斜計設置及び計測等に関するノウハウ
土木研究所資料	4216	2012	2	UJNR 耐風・耐震構造専門部会第43回合同部会概要
土木研究所資料	4218	2011	11	PROCEEDINGS OF THE 27th U.S.&#8211;JAPAN BRIDGE ENGINEERING WORKSHOP
土木研究所資料	4219	2012	1	パルス反射法による超音波探傷法を用いた場合のアンカーボルト長さの計測性能に関する検討
土木研究所資料	4220	2012	3	鉄筋溶接継ぎの信頼性向上にかかる研究
土木研究所資料	4222	2012	3	岩盤上の基礎の鉛直方向の安定照査法のための地盤反力度の評価に関する研究
土木研究所資料	4223	2012	3	コンクリートひび割れ部の塩分浸透性と鋼材腐食に関する暴露試験（暴露5年後の調査結果）

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
共同研究報告書	404	2012	3	橋台部ジョイントレス構造の設計法に関する共同研究報告書（その3）
共同研究報告書	418	2011	4	杭基礎の大変形挙動後における支持力特性に関する共同研究報告書〔その1（試験結果）〕
共同研究報告書	420	2011	4	自然由来の重金属による汚染岩石の地盤汚染対策工に関する研究

資料種別	整理番号	刊行年	月	題 名
共同研究報告書	422	2011	10	真空式管路システムによる家畜ふん尿の搬送に関する研究
共同研究報告書	423	2011	8	高含水バイオマスの熱化学的エネルギー直接変換技術に関する共同研究報告書
共同研究報告書	424	2011	10	厳冬期の泥炭性軟弱地盤で施工された改良地盤の品質確保・品質管理方法に関する研究
共同研究報告書	425	2011	11	高靱性軽量コンクリートの材料特性に関する研究(平成18、19年度共同研究報告書)
共同研究報告書	426	2011	12	コンクリート構造物の凍害劣化予測手法に関する研究
共同研究報告書	429	2012	1	腐食劣化の生じた橋梁部材の耐震性能評価手法に関する共同研究報告書－腐食の生じた鋼トラス橋格点部のFEM解析－
共同研究報告書	430	2012	1	孔内傾斜計データ不良の原因に関する実態調査と計測技術の改善・開発
共同研究報告書	433	2012	3	杭基礎の大変形挙動後における支持力特性に関する共同研究報告書(杭頭結合部に関する研究)
共同研究報告書	434	2012	3	連続繊維ネットと高靱性吹付けコンクリートの組合せによる補修・補強工法の開発に関する研究

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	695	2011	4	・2種類の緩衝材を用いた大型RCスラブ模型に関する衝撃載荷実験
				・再生粗骨材の簡易塩化物濃度検査法に関する研究
				・津波の遡上に伴う河道内氷板の輸送過程に関する水理実験
寒地土木研究所月報	696	2011	5	・メタン発酵消化液の長期連用が牧草地土壌理化学性と牧草収量・品質に及ぼす影響
				・積雪寒冷地におけるアスファルト舗装の厳冬期および融解期のひずみ特性
				・敷砂緩衝材の有無によるRC製ロックシェッド模型(2/5)の重錘落下衝撃実験
寒地土木研究所月報	697	2011	6	・合入エネルギーを一定とした実規模RC桁の繰り返し重錘落下衝撃実験
				・津波の河川遡上における河道水理条件による応答と遊水地による津波・低減効果に関する基礎的研究
寒地土木研究所月報	698	2011	7	・2車線道路における緩衝分離構造の導入可能性の検討
				・防波護岸における防砂シートの耐久性と対策工に関する現地実験
寒地土木研究所月報	699	2011	8	・PVA短繊維を混入した軽量コンクリートを用いたRC梁のせん断疲労耐力
				・北海道の農業水利施設における小水力発電の賦存量と発電原価の試算
寒地土木研究所月報	700	2011	9	・現地観測および室内実験による流木の流下特性の検討
				・汎用土壌流亡予測式による農業流域からの土砂流亡量予測
寒地土木研究所月報	701	2011	10	・渚滑川のアイスジャムに関する現地観測
				・雪崩予防柵の列間斜距離に関する一考察



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	702	2011	11	・特性の異なる2種類のCFRP補強材料を用いたRC床版の耐疲労特性
寒地土木研究所月報	703	2011	12	・ウレタンで被覆補修した沿岸コンクリート部材の耐久性調査 ・航空レーザ計測による高解像度DEMを活用したダム流域の積雪包蔵水量の推定DEM ・積雪寒冷地におけるラウンドアバウトの導入に向けた走行試験
寒地土木研究所月報	704	2012	1	傾斜草地からの肥料成分流出抑制手法の検討
寒地土木研究所月報	705	2012	2	・2011年東北地方太平洋沖地震により発生した津波の結氷河川における遡上状況及び氷板痕跡調査 ・コンクリートの強度と耐久性に及ぼす養生条件の影響 ・異なる養生温度条件下でのセメント改良土の強度発現 ・表面被覆材で補修したコンクリート開水路側壁の凍結融解回数
寒地土木研究所月報	特集号	2012	2	・平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震被害調査報告特集号
寒地土木研究所月報	706	2012	3	・音更川の河道変遷と蛇行特性について ・濁度計による高濃度濁水中の浮遊土砂濃度推定法 ・冬期道路の吹雪時における視程障害度の評価に関する研究 ・凍害が生じているコンクリート開水路側壁における冬期の温度条件と水分供給状況
寒地土木研究所月報	特集号	2012	3	・平成23年度 第25回寒地土木研究所講演会特集号