PWRI

国立研究開発法人
土木研究所

平成28年度
2016

理事長からの挨拶

国立研究開発法人土木研究所
理事長　魚　本　健　人

平成 28 年 4 月 1 日から 6 年間の第 4 期中長期目標期間がスタートしました。国土交通大臣及び農林水産大臣から指示された第 4 期中長期目標においては、土木研究所のミッションとして、「研究開発成果の最大化」、すなわち、国民の生活、経済、文化の健全な発展その他の公益に資する研究開発成果の創出を国全体として「最大化」するという国立研究開発法人の第一目的を踏まえ、研究成果の社会への還元等を通じて、良質な社会資本の効率的な整備及び北海道の開発の推進に貢献し、国土交通政策及び北海道開発行政に係る農水産業振興に関するその任務を的確に遂行することが示されています。また、

1 安全・安心な社会の実現

2 社会資本の戦略的な維持管理・更新

3 持続可能で活力ある社会の実現

に貢献するための研究開発等に重点的・集中的に取り組むものとされています。

このことを踏まえ、中長期計画においては、将来も見据えつつ社会的要請の高い課題に重点的・集中的に対応するため、17 の研究開発プログラムを実施することとしています。研究開発プログラムにおいては、日本の生産年齢人口の減少傾向、建設技能労働者の減少、高齢化による離職者の増加等の現状を踏まえるとともに、萌芽的研究開発にも取り組み、また、技術の指導、成果の普及、土木技術を活かした国際貢献、他の研究機関等との連携等の手段も組み合わせながら、効果的かつ効率的に進めることとしています。

我が国は、自然災害の激甚化や、社会インフラの老朽化等、様々な課題に直面しており、今後、社会資本整備に必要な土木技術の研究開発の重要性は、ますます高まってくると言えるでしょう。その中で、ICT 技術の土木分野への応用や、外部機関と連携した土木分野における先端的材料の実用化など新技術の開発や実用化も視野に研究開発に取り組んでいく必要があります。

土木研究所は、従来から良質な社会資本の効率的な整備に貢献すべく、土木技術に関する研究開発を進めているところですが、第 4 期中長期目標を達成するため、これからも国内の社会的要請に対して、短期的・長期的双方の視点で研究開発に取り組むとともに、土木技術の国際的な研究開発拠点として、国際貢献活動にも取り組んで参りますので、一層のご支援とご協力を賜りますようお願い申し上げます。

平成 28 年 4 月 1 日

目 次

1 土木研究所とは？

2 役職員・予算、研究理念・研究者の心構え

3 組織

4 中長期目標・中長期計画

5 研究開発プログラム

23 各研究部門の紹介

つくば中央研究所
技術推進本部／地質・地盤研究グループ／水環境研究グループ
水工研究グループ／土砂管理研究グループ／道路技術研究グループ

寒地土木研究所
寒地基礎技術研究グループ／寒地保全技術研究グループ／寒地水圏研究グループ／
寒地道路研究グループ／寒地農業基盤研究グループ／技術開発調整監／特別研究監

水災害・リスクマネジメント国際センター（ICHARM）
水災害研究グループ

構造物メンテナンス研究センター（CAESAR）
橋梁構造研究グループ

先端材料資源研究センター（iMaRRC）
材料資源研究グループ

34 共同研究、他機関との連携

35 知的財産権の創造・保護・活用

36 現場で活用されている土木研究所開発技術の紹介

42 技術指導等

44 研究成果の普及等

46 国際貢献

48 施設紹介

52 施設貸出

53 一般公開

54 土木研究所へのご案内

土木研究所とは？

国立研究開発法人土木研究所は、土木技術に関する研究開発、技術指導、成果の普及等を行うことにより、土木技術の向上を図り、良質な社会資本の効率的な整備及び北海道の開発の推進に資することを目的として設立された、土木技術に関する日本を代表する研究所です。平成 18 年 4 月に、大正 10 年に設置された内務省土木局道路材料試験所を母体とする独立行政法人土木研究所と、昭和 12 年に設置された内務省北海道庁土木部試験室を母体とする独立行政法人北海道開発土木研究所との統合を経て、平成 27 年 4 月に「国立研究開発法人土木研究所」として再スタートしました。

土木研究所では、「研究開発成果の最大化」という国立研究開発法人の第一目的を踏まえ、

1　安全・安心な社会の実現
2　社会資本の戦略的な維持管理・更新
3　持続可能で活力ある社会の実現

に貢献するための研究開発等に重点的・集中的に取り組んでいます。

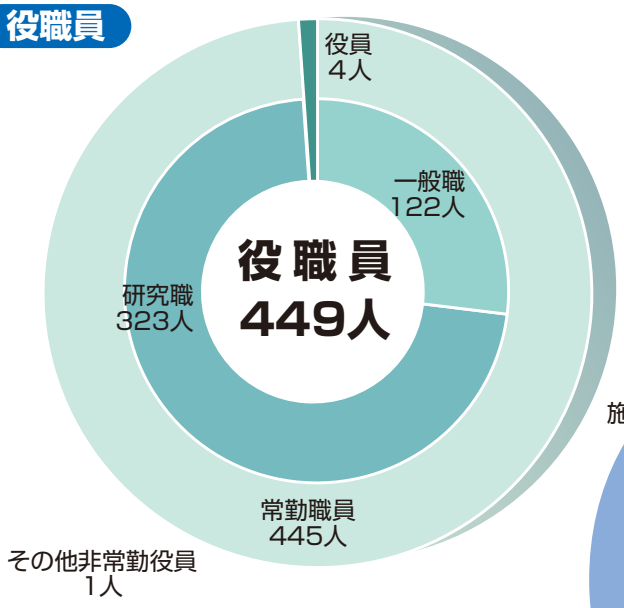
沿革

大正 10	内務省土木局に「道路材料試験所」が発足
大正 11	「内務省土木試験所」として独立官署となる
昭和 12	内務省北海道庁に「土木部試験室」が発足
昭和 22	「北海道土木試験所」として独立官署となる
昭和 23	建設省土木研究所と改称
昭和 26	北海道開発局土木試験所と改称
昭和 63	開発土木研究所と改称
平成 13	独立行政法人土木研究所となる（新潟試験所と自然共生研究センターを承継）
平成 13	独立行政法人北海道開発土木研究所となる
平成 18	水災害・リスクマネジメント国際センターを設置
平成 18 4月	統合して「独立行政法人土木研究所」が発足
平成 20 4月	構造物メンテナンス研究センターを設置
平成 27 4月	「国立研究開発法人土木研究所」となる
平成 27 4月	先端材料資源研究センターを設置

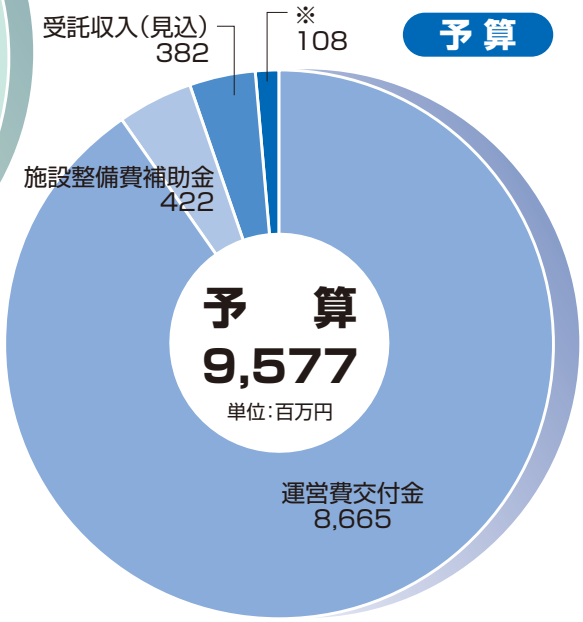
役職員・予算

役職員・予算

役職員



予算



※施設利用料等収入（見込）

注）単位未満を四捨五入しているため合計額があわない場合がある

平成28年４月現在

研究理念・研究者の心構え

研究理念

一、百年後の社会にも責任の持てる研究

二、学術団体から評価され、現場、地域から信頼される研究

三、伝統を重んじつつ、進取の気風に富んだ研究

研究者の心構え

一、百年後の世の中を見据え、研究に取り組むべし。

一、素晴らしい研究とは、人々の心に強く響く研究と心得るべし。

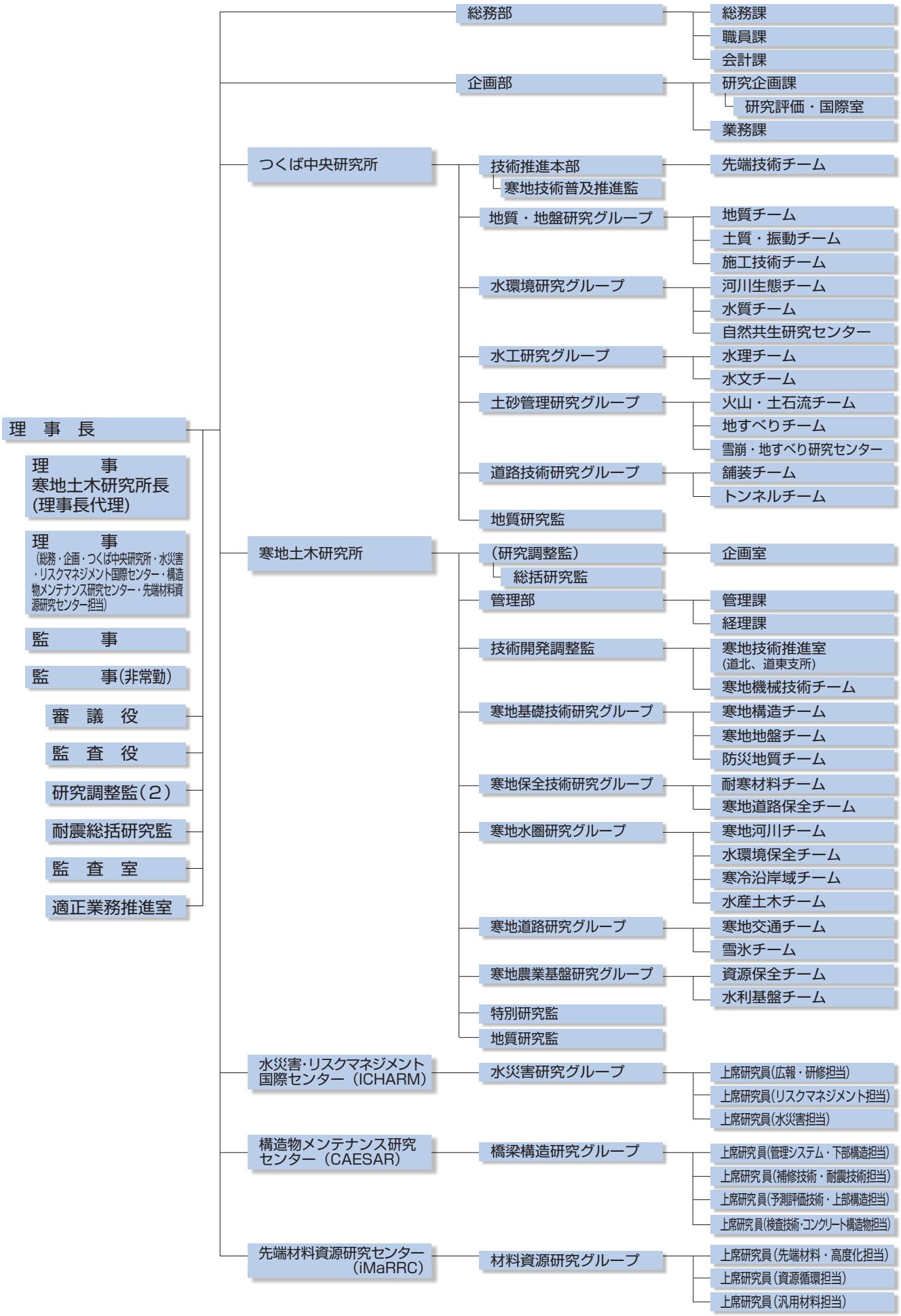
一、日常より幅広い視野に立ち、見識、教養の涵養に努めるべし。

一、大事に臨んでは、後世に対する責任を常に思うべし。

一、熱き心を持って、大いに議論し、疑念を残すべからず。

組織

平成28年4年1日現在



中長期目標・中長期計画

中長期目標

中長期目標とは、５年以上７年以下の期間において国立研究開発法人が達成すべき業務運営に関する目標であり、主務大臣が定め、当該国立研究開発法人へ指示するものです。土木研究所においては、主務大臣の国土交通大臣および農林水産大臣から平成２８年２月２９日付けで第４期中長期目標が指示されました。

中長期計画

中長期計画は、中長期目標を達成するための計画であり、国立研究開発法人が作成し、主務大臣の認可を受けるものです。土木研究所においては第４期中長期目標を基に中長期計画を作成し、平成 28 年３月 31日に国土交通大臣および農林水産大臣からの認可を受けました。

土木研究所　第４期　中長期目標

■中長期目標の期間

平成２８年４月１日から平成３４年３月３１日までの６年間

■土木研究所の役割（ミッション）

土木研究所のミッションは、「研究開発成果の最大化」、すなわち、国民の生活、経済、文化の健全な発展その他の公益に資する研究開発成果の創出を国全体として「最大化」するという国立研究開発法人の第一目的を踏まえ、土木技術に係る我が国の中核的な研究拠点として、質の高い研究成果を上げ、その普及を図ることによる社会への還元等を通じて、良質な社会資本の効率的な整備及び北海道の開発の推進に貢献し、国土交通政策及び北海道開発行政に係る農水産業振興に関するその任務を的確に遂行するものである。

研究開発の実施に当たっては、関連行政施策の立案や技術基準の策定等に反映することができる技術的知見を得るための研究開発を実施し、研究開発成果の最大化を図る。例えば、頻発・激甚化する水災害に対するリスクマネジメント技術、気候変動に伴う雪氷災害の被害軽減技術、社会資本ストックの老朽化に対応するメンテナンスの効果的実施手法、河川環境の保全のための河道計画技術等に取り組み、もって災害に対し粘り強くしなやかな国土の構築、国土基盤の維持・整備・活用、国土の適切な管理による安全・安心で持続可能な国土の形成等に寄与する。特に、道路・河川等の社会資本整備の実施主体である国及び地方公共団体を支援するという使命を果たすため、社会資本に係るニーズの把握に努めるとともに、国土交通省の地方整備局及び北海道開発局等の事業と密接に連携を図る。あわせて、大学、民間事業者等他機関の研究開発成果も含めた我が国全体としての研究開発成果の最大化のため、人的交流や共同研究などの連携を促進し、より一層の成果を上げるよう努める。

具体的には、土研の強み等も踏まえ、本中長期目標の期間においては、

①安全・安心な社会の実現

②社会資本の戦略的な維持管理・更新

③持続可能で活力ある社会の実現

に貢献するための研究開発等に重点的・集中的に取り組む。

また、国土面積の約６割を占める積雪寒冷地の良質な社会資本の効率的な整備等に対応可能な土木技術に関する研究開発を推進する。

研究開発プログラム

土木研究所は、将来も見据えつつ社会的要請の高い課題に重点的・集中的に対応するため、中長期目標で示された「1. 安全・安心な社会の実現への貢献」「2. 社会資本の戦略的な維持管理・更新への貢献」「3. 持続可能で活力ある社会の実現への貢献」に取り組みます。

その際、解決すべき政策課題ごとに、研究開発課題及び必要に応じ技術の指導や成果の普及等の研究開発以外の手段のまとまりによる 17 の研究開発プログラムを構成して、効果的かつ効率的に進めます。

研究開発プログラム

1. 安全・安心な社会の実現への貢献	(1) 近年顕在化・極端化してきた水災害に対する防災施設設計技術の開発
	(2) 国内外で頻発、激甚化する水災害に対するリスクマネジメント支援技術の開発
	(3) 突発的な自然現象による土砂災害の防災・減災技術の開発
	(4) インフラ施設の地震レジリエンス強化のための耐震技術の開発
	(5) 極端気象がもたらす雪氷災害の被害軽減のための技術の開発
2. 社会資本の戦略的な維持管理・更新への貢献	(6) メンテナンスサイクルの効率化・信頼性向上に関する研究
	(7) 社会インフラの長寿命化と維持管理の効率化を目指した更新・新設に関する研究
	(8) 凍害・複合劣化等を受けるインフラの維持管理・更新に関する研究
3. 持続可能で活力ある社会の実現への貢献	(9) 持続可能な建設リサイクルのための社会インフラ建設技術の開発
	(10) 下水道施設を核とした資源・エネルギー有効利用に関する研究
	(11) 治水と環境が両立した持続可能な河道管理技術の開発
	(12) 流砂系における持続可能な土砂管理技術の開発
	(13) 地域の水利用と水生生態系の保全のための水質管理技術の開発
	(14) 安全で信頼性の高い冬期道路交通サービスの確保に関する研究
	(15) 魅力ある地域づくりのためのインフラの景観向上と活用に関する研究
	(16) 食料供給力強化に貢献する積雪寒冷地の農業生産基盤の整備・保全管理に関する研究
	(17) 食料供給力強化に貢献する寒冷海域の水産基盤の整備・保全に関する研究

(1) 近年顕在化・極端化してきた水災害に対する防災施設設計技術の開発

研究の概要

研究期間：平成 28 ～ 33 年度
プログラムリーダー：寒地水圏研究グループ長

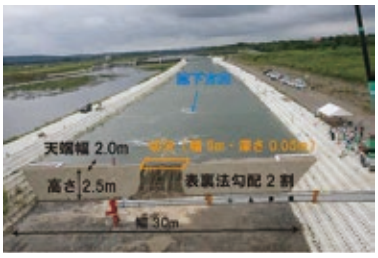
研究の背景

計画規模を超える洪水による破堤

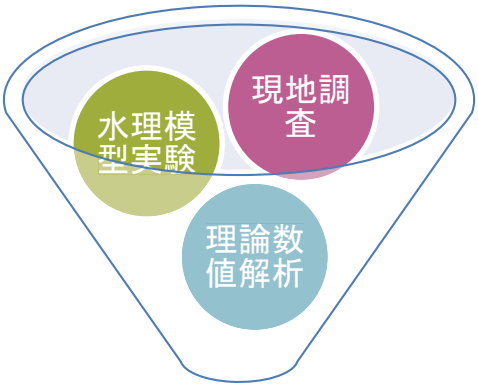
パイピングによる破堤

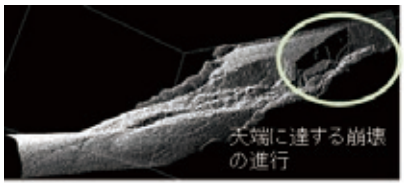
漂流物を含む津波による衝撃的な破壊

気候変動に伴う高潮・高波の増大

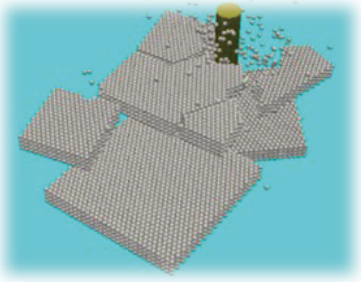


実物大規模の実験による技術検討





浸透模型実験で確認された崩壊の進行



漂流物の衝突について 高度な破壊計算手法を開発

新たなステージの水災害や巨大地震津波に対する被害軽減のためのハード対策技術を開発

河川津波遡上実験による構造物への影響把握

近年、降雨の局地化・集中化・激甚化により、施設の能力を上回る外力を伴った洪水が頻発しており、越水や浸透による堤防破壊、高速流による河川構造物の破壊が起きています。また、2011 年東日本大震災を契機として、津波災害への取り組みが喫緊の課題となっています。さらに、沿岸域施設においては、気候変動に伴い強力な台風並みに発達した低気圧の頻発が予想されていますが、この低気圧によって引き起こされる波浪の強大化など、海象の変化に対応する技術も求められています。

しかしながら、こうした最大クラスの外力や衝撃的な破壊に対し粘り強さを高める技術などの研究はあまり進んでいません。このため、本研究では、気候変動に伴い近年新たなステージに入った水災害や巨大地震津波に対して、最大クラスの災害外力や衝撃破壊的な災害外力を考慮した、被害軽減のためのハード対策技術を開発します。これらの目的を達成するため、次の研究課題に取り組みます。

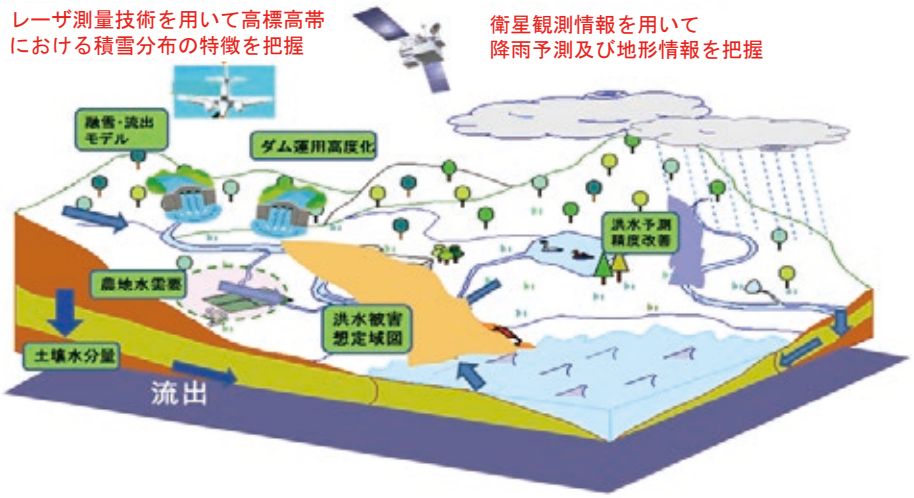
①侵食等に対する河川堤防等の評価・強化技術の開発
②浸透に対する堤防の安全性評価技術、調査技術の開発
③津波が構造物に与える影響の評価及び設計法の開発
④気候変動に伴う海象変化に対応した技術の開発

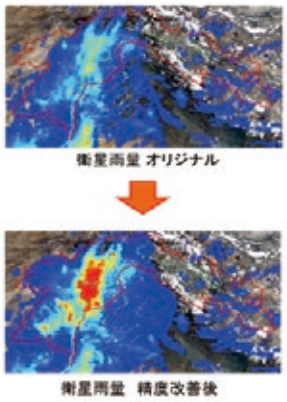
(2) 国内外で頻発、激甚化する水災害に対するリスクマネジメント支援技術の開発

研究の概要

研究期間：平成 28 ～ 33 年度
プログラムリーダー：水災害研究グループ長

衛生等観測情報を用いた様々なシミュレーションのイメージ





洪水予測の実用に資する
衛星雨量の精度改善例

災害情報システムのイメージ

近年、時間雨量が 50mm を上回る豪雨が全国的に増加しているなど、雨の降り方が局地化・集中化・激甚化しています。今後は地球温暖化の影響で、多くの地域で極端な降水が強く、頻繁となり、また、積雪寒冷地では積雪量が減少し、降雪期間が短くなることが予測されています。

本研究は水災害に関して、気象・水文、被害状況を把握する技術と、情報収集・提供技術を用いて、関係機関が災害に適切に対応するための支援技術の開発を目的として、次の３項目を行います。

①洪水予測並びに長期の水収支解析の精度を向上させる技術・モデルの開発

②様々な自然・地域特性における水災害ハザードの分析技術及び多面的な災害リスクの高精度・高度な推計手法の適用による水災害リスク評価手法及び防災効果指標の開発

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

これらにより、リアルタイムの計測情報などを活用した被災及び危険度の推定手法を確立し、自治体の防災担当者などが精度の高い災害情報を容易に収集することを可能にし、緊急時の水防活動や警戒避難の判断ができるよう支援する技術を開発します。

(3) 突発的な自然現象による土砂災害の防災・減災技術の開発

研究の概要

研究期間：平成 28 ～ 33 年度
プログラムリーダー：土砂管理研究グループ長

近年、火山噴火、大規模地震、ゲリラ豪雨及び急激な融雪といった突発的な自然現象による土砂災害により、緊急的な対応が求められる事例が増えてきています。突発的な土砂災害に対応するには、災害発生の初期対応をより迅速・効果的に実行可能とさせる技術と、既存ストック等が致命的な損傷を受けず機能を最大限発揮させる技術が求められます。

本研究は、突発的な自然現象による土砂災害の防災・減災を実現するため、以下の３つの達成目標を掲げています。

①土砂移動現象の監視技術の開発及びのり面・斜面の点検・管理技術の開発

②土砂移動の範囲推定技術及び道路通行安全性確保技術の開発

③土砂災害の防止・軽減のための設計技術及びロボット技術の開発

①については、深層崩壊を検知する振動センサ等各種センサの開発を通して、土砂災害発生箇所を早期に覚知する技術に関する研究を行います。②については、土石流の被害範囲推定技術の高度化、ゲリラ豪雨・融雪を考慮した道路斜面安定性の評価技術の開発を行い、生命・財産・社会インフラへのリスク評価に関する研究を行います。③については、大規模土石流に対する砂防堰堤の設計技術、火山噴火時等の危険の多い災害現場での無人施工技術に関する研究を行います。

これらの研究により、突発的に起こる土砂災害から「命を守る」、「社会経済の壊滅的な被害を回避する」ための防災施策の展開を目指します。

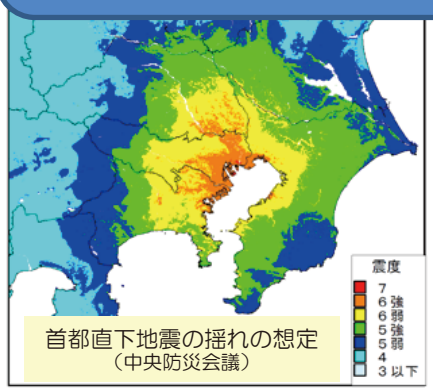
(4) インフラ施設の地震レジリエンス強化のための耐震技術の開発

研究の概要

研究期間：平成 28 ～ 33 年度
プログラムリーダー：耐震総括研究監

研究の背景・必要性

◆南海トラフの巨大地震、首都直下地震等の大規模地震発生の切迫性が指摘
◆平成23年東日本大震災の教訓を踏まえ、人命の保護、重要機能の維持、被害の最小化、そして迅速な復旧を目指したハード・ソフト対策技術開発が必要



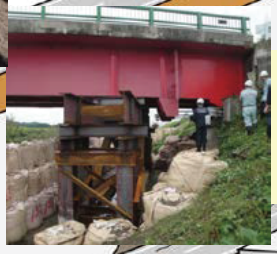
首都直下地震の揺れの想定
（中央防災会議）

研究内容

◆インフラ施設の地震レジリエンス強化のための耐震技術（被害最小化・早期復旧技術、性能評価技術・対策技術）の開発
◆対象となる構造物：道路・河川構造物（橋、盛土、堤防等）
◆考慮すべきハザード：揺れ、津波、洪水、液状化等

河川堤防の大規模変状と洪水への緊急対応

盛土崩壊による通行への甚大な影響


基礎の被害に対する緊急対応と架替による長期影響

広域的な液状化による通行への甚大な影響

津波による橋梁流失・下部構造被害

平成 23 年の東日本大震災では、強い揺れと巨大な津波により、北海道から関東に至る太平洋岸の非常に広い範囲で甚大な被害を受けました。現在、南海トラフ巨大地震、首都直下地震等の大規模地震発生の切迫性が指摘されています。このような地震に対して、救急・救命活動や緊急物資輸送のかなめとなる道路施設や、地震後に複合的に発生する津波や洪水等に備える河川施設等のインフラ施設の被害を防止・軽減し、地震レジリエンス（地震に対して強くしなやかであること）の強化を図ることは喫緊の課題となっています。

本研究は、従来の経験を超える大規模地震や地震後の複合災害に備えるための対策技術の開発を目的とし、以下の３項目で構成されています。

①巨大地震に対する構造物の被害最小化技術・早期復旧技術の開発
②地盤・地中・地上構造物に統一的に適応可能な耐震設計技術の開発
③構造物への影響を考慮した地盤の液状化評価法の開発

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

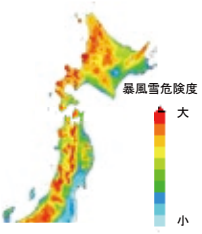
(5) 極端気象がもたらす雪氷災害の被害軽減のための技術の開発

研究の概要

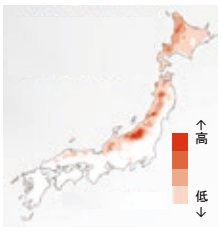
研究期間：平成 28 ～ 33 年度
プログラムリーダー：寒地道路研究グループ長

極端気象がもたらす雪氷災害実態解明とリスク評価技術の開発

- 一回の暴風雪・大雪の厳しさを適切に評価する指標の提案
- 暴風雪および大雪に関するハザードマップの開発、短時間の多量降雪による雪崩の危険度評価手法を提案



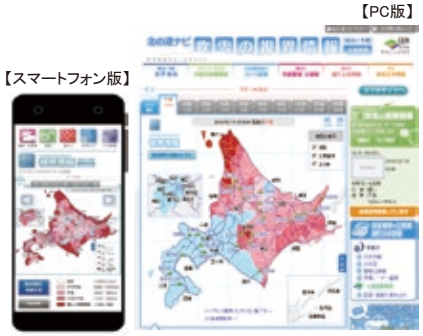
暴風雪の分布図
（イメージ）



雪崩危険度の頻度分布
（イメージ）

広域に適用できる道路の視程障害予測技術の開発

- 「降雪形態による視程低下メカニズム」を加味した吹雪視程障害予測技術を開発

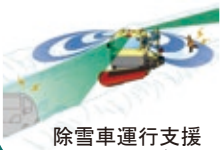


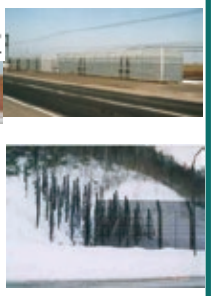
吹雪の視界予測情報

吹雪対策施設及び除雪車の性能向上技術の開発

- 防雪林の安定的な防雪性能確保に向けた管理手法を提案.
- 防雪柵の端部や開口部における視程急変対策の効果を解明.
- 視程障害時においても衝突事故や車線逸脱を防ぎ、除雪作業を可能とする除雪車運行支援技術を提案.

下枝の枯れ上がった
防雪林への対策の提案


除雪車運行支援
（イメージ）


防雪柵の端部
対策の例

極端気象がもたらす雪氷災害による被害軽減

近年、気候変動の影響にもよる異常な吹雪、降雪、雪崩に伴い、多数の車両の立ち往生や長時間に亘る通行止め、集落の孤立などの障害が発生しています。

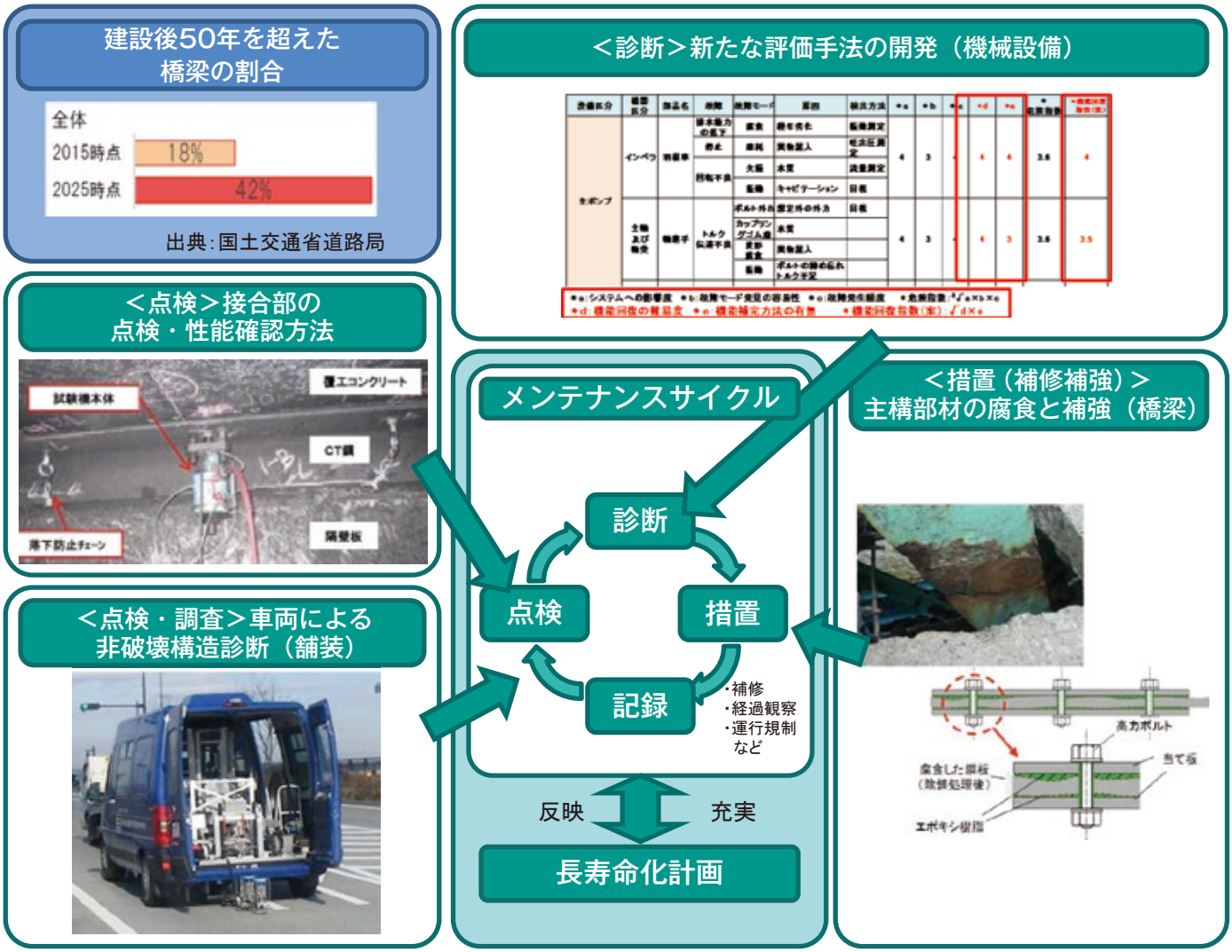
極端気象がもたらす暴風雪や大雪による災害の発生地域や発生形態、災害規模は変化しており、これらの頻度や地域性の特徴を把握することは、今後の雪氷災害対策を検討する上で、社会的要請の高い喫緊の課題です。

そこで、本研究プログラムでは、「極端気象がもたらす雪氷災害による被害を軽減するための技術開発」をプログラム目標として、①極端気象がもたらす雪氷災害の実態解明とリスク評価技術の開発、②視程障害予測の実用化、③吹雪対策施設及び除雪車の性能向上技術の開発、の３つを達成目標としています。これらの成果を社会還元することによって多発化・複雑化する雪氷災害による交通障害や集落被害の軽減を支援していきます。

(6) メンテナンスサイクルの効率化・信頼性向上に関する開発

研究の概要

研究期間：平成 28 ～ 33 年度
プログラムリーダー：橋梁構造研究グループ長



現在、社会資本の高齢化が急速に進展しています。笹子トンネルの事故など、一部では劣化等に伴う重大な損傷が発生し、大きな社会問題となっています。こうした課題に対応するため、メンテナンスサイクルを着実に実施して、社会資本の健全性を確保していく必要があります。

本研究では、メンテナンスサイクルの各フェイズ（点検・調査、診断、措置（補修補強））において直面する次のような技術的課題の解決に取り組みます。

①点検・調査：診断に際しての信頼性向上に資する、調査・監視の効率化・信頼性向上技術

②診断：措置が必要な箇所・部位の絞り込みや緊急度（優先度）の決定方法

③措置：既往の事象や現場条件に対応した最適な維持修繕手法（新技術の評価）

また、市町村管理物のサービス水準への配慮など多様な管理レベルに対応した維持管理技術の開発にも取り組んでいきます。

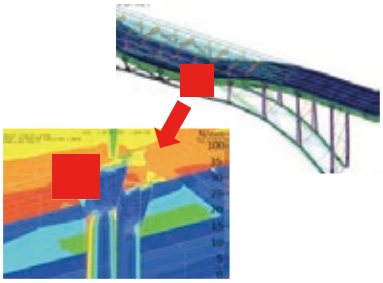
以上により、メンテナンスサイクルの技術面でのスパイラルアップを実現し、社会資本の健全性確保に貢献していきます。

(7) 社会インフラの長寿命化と維持管理の効率化を目指した更新・新設技術に関する研究

研究の概要

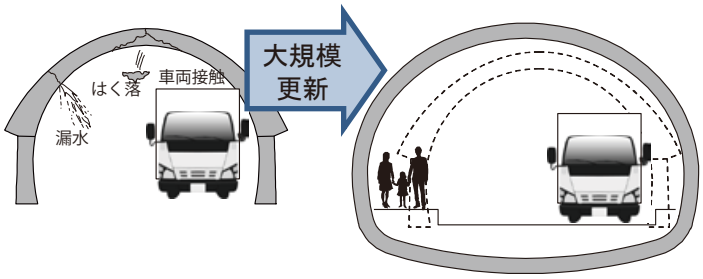
研究期間：平成 28 ～ 33 年度
プログラムリーダー：材料資源研究グループ長

高耐久性等を発揮する構造物の設計、構造・材料等を開発・評価



鋼橋の疲労亀裂の照査方法に関する検討

サービスを中断せず更新が可能な設計、構造・材料等を開発・評価



トンネルの大規模更新工法の検討

簡易な点検で更新時期や更新必要箇所がわかる設計、構造・材料等を開発・評価

補強土背面土の流出例
（簡易な維持管理手法が必要）

生産性向上に資する施工技術（プレキャストなど）を開発・評価

合理的なプレキャスト部材選定手法の検討

我が国の社会資本ストックは高度経済成長期に集中的に整備されており、老朽化したストックの急増が懸念されます。これらの社会資本ストックについては、サービスを中断することなく，更新等を行うことが重要です。厳しい財政状況の中、着実に社会インフラの更新や新設を進めるためには、構造物の重要度に応じたメリハリのある整備が不可欠となります。

例えば最重要路線等を構成する構造物については高耐久性を実現し，ライフサイクルコストを削減し維持管理の負担を軽減していくことが求められます。一方で，管理レベルは高度でないものの、膨大な数の小規模で簡易な構造物については，簡易な点検で更新時期や更新必要箇所を明らかにできる構造を実現することが有利となります。

また，我が国の生産年齢人口の減少は，建設分野にも影響を与えつつあります。建設業に従事する労働者が減少しても、効率的に社会インフラを更新するためには、生産性の向上を実現する必要があります。例えば、プレキャスト部材の活用などにより，質の高い構造物を効率的に構築するための技術開発が必要となります。

本研究プログラムではこのような社会ニーズに適合した新技術を実用化するために、
必要となる材料や工法の開発や、評価手法の確立を目指します。研究成果が各種の設計指針等の基準類に反映されるような提案も併せて行っていきます。

(8) 凍害・複合劣化等を受けるインフラの維持管理・更新に関する研究

研究の概要

研究期間：平成 28 ～ 33 年度
プログラムリーダー：寒地保全技術研究グループ長

社会資本の老朽化に対して、環境条件等の様々な影響を踏まえた劣化状況の把握、施設の重要度に応じた計画的な維持管理・更新、一連の技術体系の構築等が必要です。特に、積雪寒冷地の社会インフラは、低温、積雪、結氷、凍上、凍結融解、融雪水、塩分などの過酷な環境による凍害・複合劣化が多く生じています。しかし、これら複合劣化等への対策は十分に整備されていません。

本研究では、橋梁・河川・沿岸のコンクリート構造物等、舗装、切土のり面において、凍害やその複合劣化・損傷メカニズムの特性に応じた以下の４項目に関して、構造物固有及び共通技術の開発を行います。

①凍害・複合劣化等の効率的点検・診断・評価手法の構築
②凍害・複合劣化等に対する信頼性の高い補修補強技術の確立
③凍害・複合劣化等への耐久性の高い更新・新設技術の確立
④凍害・複合劣化等を受けるインフラに関する点検・診断・評価、補修補強、更新・新設の体系化

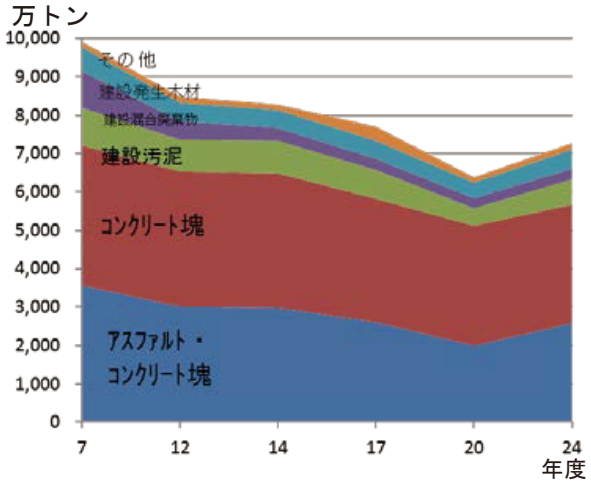
これらの技術を積雪寒冷環境下のインフラに適用することで、インフラの長寿命化と最大限の活用を支援し、安全・安心と経済成長を支える国土基盤の維持・整備・活用に貢献します。

(9) 持続可能な建設リサイクルのための社会インフラ建設技術の開発

研究の概要

研究期間：平成 28 ～ 33 年度
プログラムリーダー：材料資源研究グループ長

建設廃棄物の排出量の推移



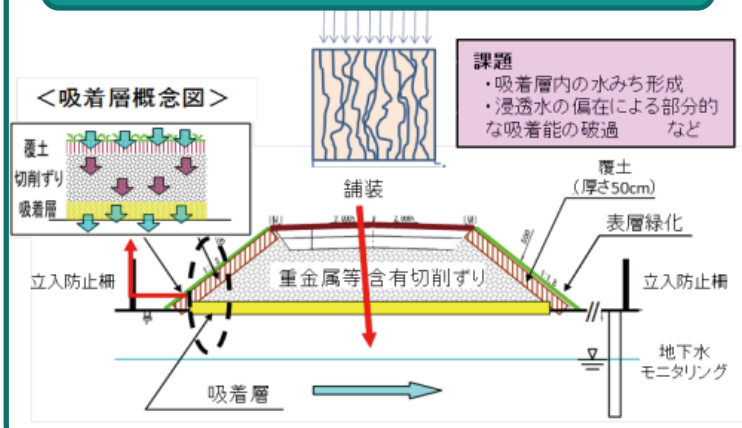
出典：国土交通省建設副産物実態調査結果（平成24年度）

建設リサイクルへ向けて

再生骨材を用いたL形擁壁の例
（宮城大北辻教授提供）

再生骨材を多く含む再生アスファルト混合物の適用条件の明確化

自然由来重金属を含む建設発生土の安価で効率性の高い対策手法の実用化



吸着層工法の概念図

持続可能な社会の構築は、地球規模に課せられた重要な命題となっています。とりわけ、天然資源に乏しいわが国においては、廃棄物を有効活用し、循環型社会の構築に努めていく必要があります。

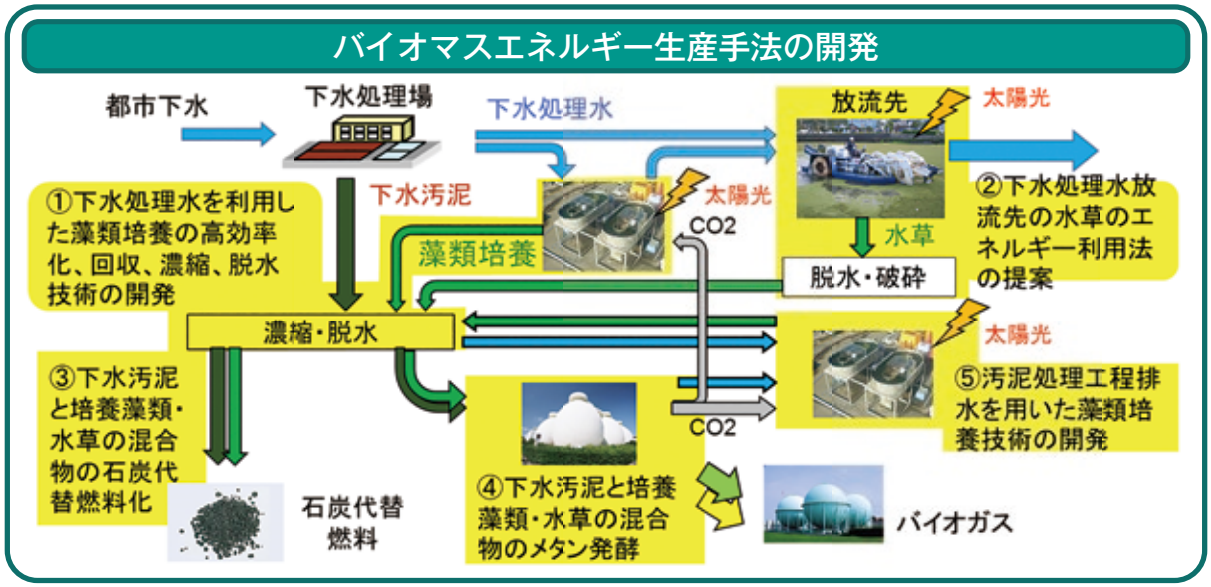
建設分野では、構造物の撤去更新に伴い、コンクリート塊やアスファルト塊といった建設副産物が発生します。こうした、建設副産物を廃棄処分することなく、有効に活用することは、処分場の負担を軽減するとともに、天然資源の保全にも役立つものです。これまでに、こうした建設副産物は活用され一定の成果が得られてきましたが、今後、本格的な維持更新や東京オリンピック・パラリンピックに向けた工事の本格化に伴い、ますます建設副産物の発生量が増加していくことが予想されます。建設副産物を含む資源循環を今後も適正に保っていくためには、一層の用途拡大を図ることが望まれます。具体的にはコンクリート再生骨材の用途拡大、アスファルト再生骨材を多く用いた場合の適用条件の明確化、中温化舗装技術の再生舗装への適用拡大を目指した研究を行います。

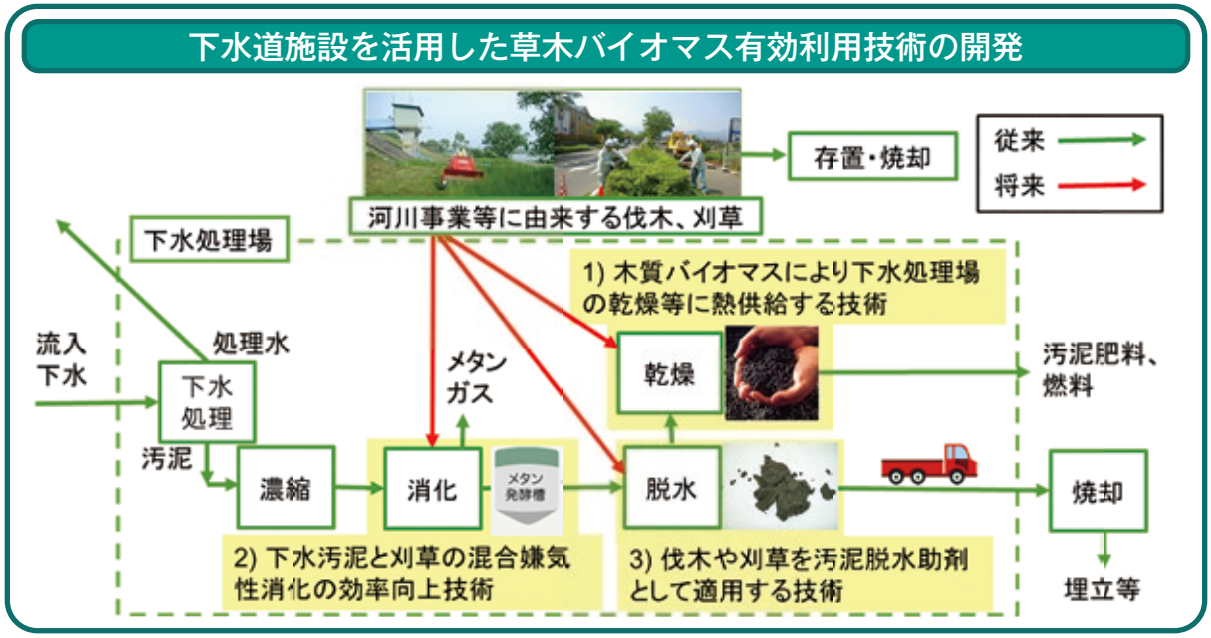
一方、大規模トンネル工事に伴い、建設発生土の発生が見込まれます。建設発生土の適正利用にあたっては、環境安全性評価・対策手法の充実が必要となります。自然由来重金属等を含む建設発生土への対応のルール化、元素の種類や現場の環境特性に応じた発生源評価、安価で効率性の高い対策手法の実用化について研究を行います。

(10) 下水道施設を核とした資源・エネルギー有効利用に関する研究

研究の概要

研究期間：平成 28 ～ 33 年度
プログラムリーダー：材料資源研究グループ長





循環型社会の構築に向けて、再生可能なエネルギーに対する期待が高まっています。平成 26 年に閣議決定された「エネルギー基本計画」では、再生可能エネルギーの一つとして、下水汚泥の有効活用の推進の方針が示されています。国土交通省が定めた「新下水道ビジョン」では、下水処理場での資源集約・エネルギー供給拠点化・自立化が中期目標として示され、下水汚泥と他のバイオマスとの混合処理や、下水中の栄養塩類を用いた有用藻類の培養・エネルギー抽出等の新たな技術開発を推進することとされています。一方で、例えば河川事業などで発生する刈草や伐木といったバイオマスも、単に廃棄せず有効活用を図ることが求められています。

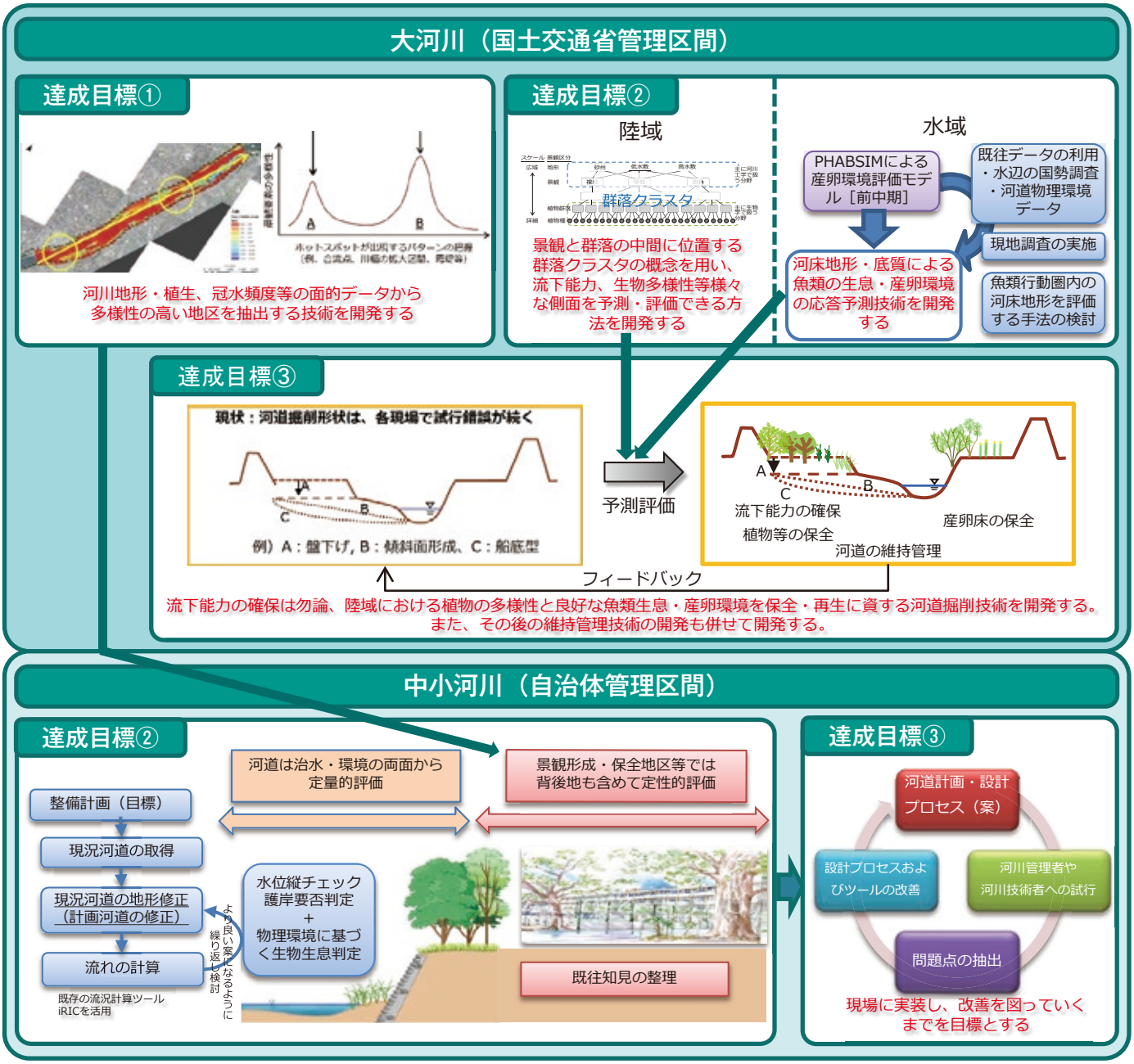
特に下水処理施設においてバイオマスを受け入れ、下水処理に必要となるエネルギーとして効率的に使用することが期待されています。

こうした状況を踏まえ、本研究プログラムでは、バイオマスエネルギー生産手法の開発として、下水処理水を利用した藻類培養の高効率化を図るとともに、培養藻類の回収、濃縮、脱水技術の高度化の研究に着手します。得られた培養藻類・水草と下水汚泥の混合物について、石炭代替固形燃料化への適用性の検討も行います。また、草木バイオマス有効利用技術の開発として、木質チップやペレット等により下水処理場における乾燥等に熱供給する技術、伐木や刈草を汚泥脱水助剤として適用する技術などの研究などを行います。

（11）治水と環境が両立した持続可能な河道管理技術の開発

研究の概要

研究期間：平成 28 ～ 33 年度
プログラムリーダー：水環境研究グループ長



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

本研究は、河川環境の保全・形成地区の設定に基づく河道計画・設計・維持管理技術の開発を目的とし以下の３項目で構成されています。

①河川景観・生物の生育・生息場等に着目した空間管理技術の開発
②河道掘削等の人為的改変に対する植生・魚類等の応答予測技術の開発
③治水と環境の両立を図る河道掘削技術および維持管理技術の開発

これらにより、治水と環境の両立を図りメンテナンスが容易な河道計画・設計技術や、河川環境等を良好な状態に維持するための維持管理技術を提示します。成果は基本指針や技術基準等への反映等を通じて、現場への普及を図ります。

(12) 流砂系における持続可能な土砂管理技術の開発

研究の概要

研究期間：平成 28 ～ 33 年度
プログラムリーダー：水工研究グループ長

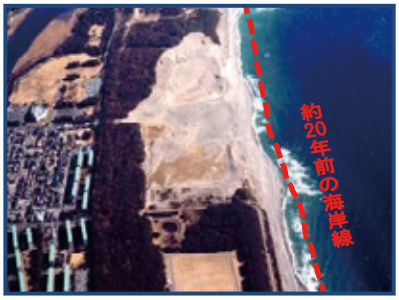
総合土砂管理による解決が必要とされる問題事例

ダム堆砂

河床のアーマー化（粗粒化）

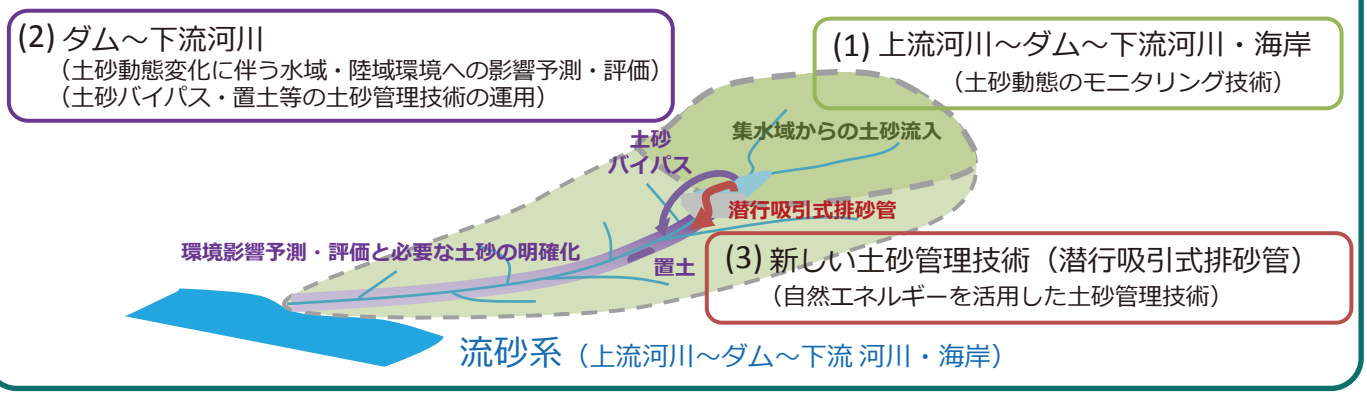
河床の低下・露岩化

橋脚周辺の局所洗掘



海岸砂浜の消失

持続可能な土砂マネジメントを目指して



土砂の流れに起因する安全上、利用上の問題の解決と、土砂によって形成される自然環境や景観の保全を図るため、山地から海岸までの一貫した総合的な土砂管理を行うことが求められています。総合的な土砂管理の取組を推進するにあたり、土砂移動に関するデータの収集・分析に資する技術の開発や有効な土砂管理の実現に資する技術の開発は、未だ発展途上の段階にあります。

①土砂動態のモニタリング技術の開発
②土砂動態変化に伴う水域・陸域環境影響予測・評価技術、並びに、それらを踏まえた土砂管理技術の開発
③自然エネルギーを活用した土砂管理技術の開発

これらの技術の開発により、土砂動態のモニタリング、土砂生産源調査及び推定、土砂動態変化に伴う河川の環境影響予測・評価、土砂還元等による持続可能な土砂マネジメントに貢献することを目指します。

(13) 地域の水利用と水生生態系の保全のための水質管理技術の開発

研究の概要

研究期間：平成 28 ～ 33 年度
プログラムリーダー：水環境研究グループ長

（1）流域の水環境を的確・迅速に把握する

○水利用や生活環境、水生生態系への影響評価手法、モニタリング手法の開発

次世代高速シーケンサー

アオコ発生状況

環境水中の影響軽減方策の検討
・市街地、農地等からの流出水→非点源汚染の対策検討
・下水処理水　→下水処理の能力向上による制御の検討

DNAの計測による簡易な藻類モニタリング方法の開発
・現状ではかび臭原因藍藻類などの同定には専門的技能が必要
・新たなDNAシーケンス技術の活用でモニタリングを迅速化

開発した技術やﾓﾆﾀﾘﾝｸﾞ・評価手法を活用して、流域全体の利水や生活環境、水生生態系を保全

環境の質を向上するための管理方策を提案

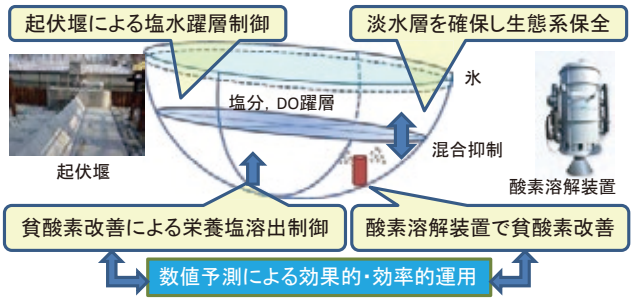
（2）水質リスク軽減のための技術開発

○効率的な化学物質の除去、病原微生物の消毒技術

・下水処理水中に残存する医薬品、界面活性剤などの低コスト、省エネルギー除去技術の開発(担体処理条件の最適化など)
・従前の塩素処理主体の処理水消毒から、複合消毒技術などの適用による病原微生物の不活化・除去効果の向上を目指す

（3）より効果的・効率的な水質管理に向けて

○底層環境や将来的な流入負荷の変動に着目した対策の検討



・結氷汽水湖や既存ダム貯水池などの貧酸素化の予測手法と改善対策の開発
・気候変動に伴う水質環境への影響に適応するための方策を提案

さまざまな水質改善対策が実施されてきた現在でも、いぜんとして社会活動に影響を及ぼす感染症の発生や、日用品由来の化学物質の生態影響、貯水池におけるアオコ・かび臭による利水障害などの水に由来する重大な問題が発生しています。そこで、それぞれの課題に対応するための評価・モニタリング技術や対策技術を開発するとともに、それらを流域に一体的に適用して環境の質を向上することが流域管理の面から重要となっています。

こうした課題に対応していくため、本研究開発プログラムでは、以下の３つの目標達成に向けた研究を推進していきます。

①流域の水環境を的確・迅速に把握するための影響評価、モニタリング手法の開発
②水質リスク軽減のための処理技術の開発
③停滞性水域の底層環境・流入負荷変動に着目した水質管理技術の開発

これらの技術や評価・モニタリング手法を、国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定に反映することを目指すとともに、個々の湖沼・ダム管理や下水道管理の技術的支援に活用していくことにより、水環境の質を向上し、地域の水利用や生活環境、水生生態系を保全していくことを目指します。

(14) 安全で信頼性の高い冬期道路交通サービスの確保に関する研究

研究の概要

研究期間：平成 28 ～ 33 年度
プログラムリーダー：寒地道路研究グループ長

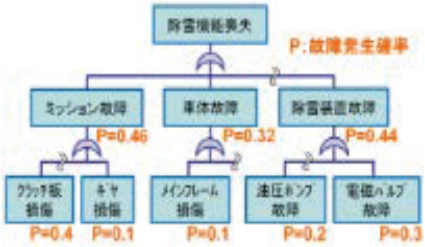
費用対効果評価に基づく合理的な冬期道路管理水準設定技術の開発

- 冬期道路管理の費用対効果を定量評価する手法の構築
- 除排雪作業の作業計画支援技術を開発

冬期道路管理作業の費用対効果評価ツール

冬期道路管理のICT活用による省力化および除雪機械の効率的維持管理技術の開発

- ICTを活用した凍結防止剤散布作業支援技術の開発
- 除雪機械劣化度の定量的評価に基づく効果的・効率的な維持管理手法を構築



FTAによる除雪機械の故障発生確率解析

リスクマネジメントによる効果的・効率的な冬期交通事故対策技術の開発

- 交通ビッグデータ等を活用し，冬期交通事故等の事故要因分析方法，事故リスク評価方法，事故リスク対応メニューを体系化した冬期交通事故分析リスクマネジメント手法を構築

※冬期交通事故リスクを評価し，対策方法の検討（損失や費用便益の算定）からリスク対応を定量化し，対策による効果を最大化するための管理手法

冬期交通事故のリスクマネジメント手法

冬期道路交通サービスの安全性・信頼性向上

人口減少、高齢化、大規模災害、財源不足等が全国的に大きな課題となっています。また積雪寒冷地域では、財政状況の悪化により行政がこれまでと同様な冬期道路サービスを提供し続けることが困難になりつつあります。そのため国土交通省では、国土構造のコンパクト＋ネットワーク化を打ち出しました（国土形成計画，平成 27.8 閣議決定）。この国土構造を積雪寒冷地域で実現するためには、交通ネットワークの強化による地域間連携と機能分担が必要であるとともに、安全で信頼性のある冬期道路交通サービスの確保が必須条件となってきます。

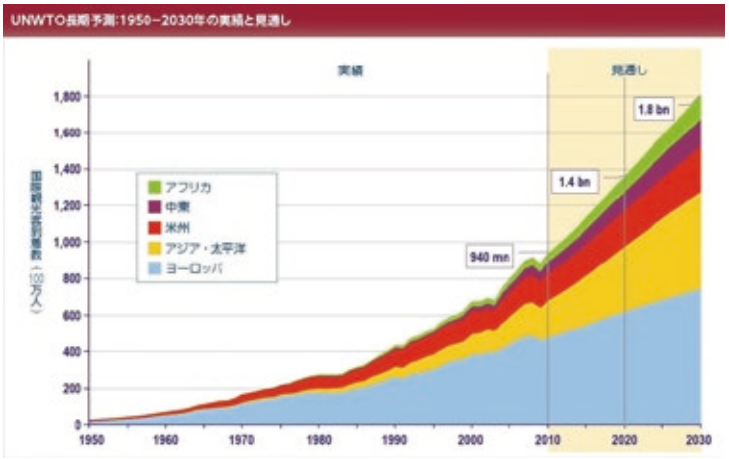
そこで本研究プログラムでは、「冬期道路交通サービスの安全性・信頼性向上に資する管理技術の開発」をプログラム目標として、①費用対効果評価に基づく合理的な冬期道路管理水準設定技術の開発、②冬期道路管理の ICT 活用による省力化および除雪機械の効率的維持管理技術の開発、③リスクマネジメントによる効果的・効率的な冬期交通事故対策技術の開発、の３つを達成目標としています。これらの研究成果を社会還元することによって積雪寒冷地域における安全で信頼性の高い冬期道路交通サービスの確保を支援していきます。

(15) 魅力ある地域づくりのための インフラの景観向上と活用に関する研究

研究の概要

研究期間：平成２８～３３年度
プログラムリーダー：特別研究監

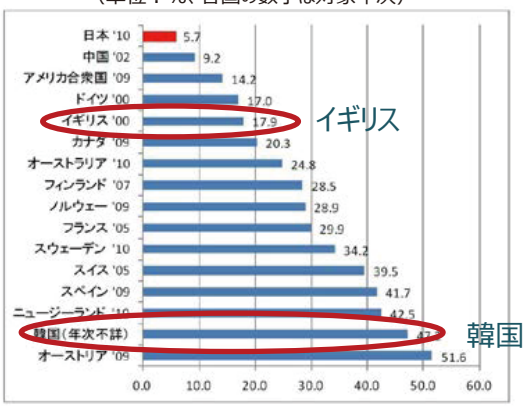
今後増加する国際観光客数の確実な取り込みが重要



出典：国連世界観光機構(UNWTO)「Tourism Highlights 2015 Edition 日本語版」

▲世界の国際観光客数は増え続け、2030年にはアジアの世界シェアが30%に達する見通し

国内旅行消費市場に占めるインバウンド観光の比率
（単位：%、各国の数字は対象年次）



出典：観光庁「旅行・観光産業の経済効果に関する調査研究」（2012年3月）

▲日本と地理的環境が似ている韓国やイギリスと比較しても圧倒的に低いインバウンド観光収入の比率

国際競争力のある観光地景観の形成

国際競争力のある観光地を目指すには、魅力的な公共空間の形成が必要

▲世界自然遺産の地域において背景の山並みを阻害している電線電柱

▲地中化はもちろん、樹林側に配線するだけでも高い景観向上効果が得られる

良好な景観は、豊かな生活環境に不可欠であるとともに、地域の魅力を高め、観光や地域間の交流促進にも大きな役割を担うことから、個性ある地方創生の観点からも、その保全、創出と活用が必要とされています。本研究では、以下の三つの達成目標を挙げて研究を行います。

①公共事業におけるインフラの景観評価技術の開発
②地域の魅力を高める屋外公共空間の景観向上を支援する計画・設計及び管理技術の開発
③地域振興につながる公共インフラの利活用を支援する技術の開発

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

研究の概要

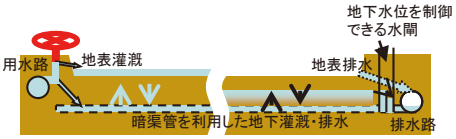
研究期間：平成 28 ～ 33 年度
プログラムリーダー：寒地農業基盤研究グループ長

①大区画圃場の整備・管理技術の開発

整備後の大区画圃場の事例：1枚の水田の大きさは、従来の約8倍

暗渠管から上昇し、表土に供給される用水

大区画圃場整備の工事状況：土壌診断に基づく施工機械選定・施工適期の判定が求められています。



地下水位制御システムの仕組み

②農業水利施設の維持管理・更新技術の開発

農業水利施設の劣化事例：凍害と摩耗を受ける頭首工の堰柱と摩耗と腐食を受けるゲート

用水路補修の事例

③環境との調和に配慮した灌漑排水技術の開発

調整した乳牛ふん尿スラリーの貯留施設

乳牛ふん尿スラリーの牧草地への散布

大規模酪農地帯：　有機性資源の適切な循環と水環境の保全が求められています。

将来、世界の食料需給関係が逼迫すると予測されている中で、日本の「食料・農業・農村基本計画（平成 27 年 3 月）」では、カロリーベースで 45%という自給率目標が掲げられました。これを達成するうえで、大きな食料供給力を持つ北海道農業の重要性が増しており、新技術を活用した生産基盤の整備が急務となっています。このような背景から、農業生産基盤の整備・保全管理に関する次のような技術開発を行います。

①大区画圃場の整備・管理技術の開発
担い手の減少・高齢化とともに進む経営規模の拡大に対応して、土壌特性に応じた大区画圃場の整備技術、大区画圃場での地下水位制御システムの高度利用技術、大区画水田整備地区における周辺水文環境と調和した灌漑排水技術などを提案します。

②農業水利施設の維持管理・更新技術の開発
老朽化が進む農業水利施設の適切な保全管理が必要とされていることから、積雪寒冷地の農業水利施設で生じる凍害と摩耗の複合劣化などの診断・評価方法とそれに対応した補修・補強方法を開発します。また、大規模災害時のリスク等に対応した災害対応計画策定技術を開発します。

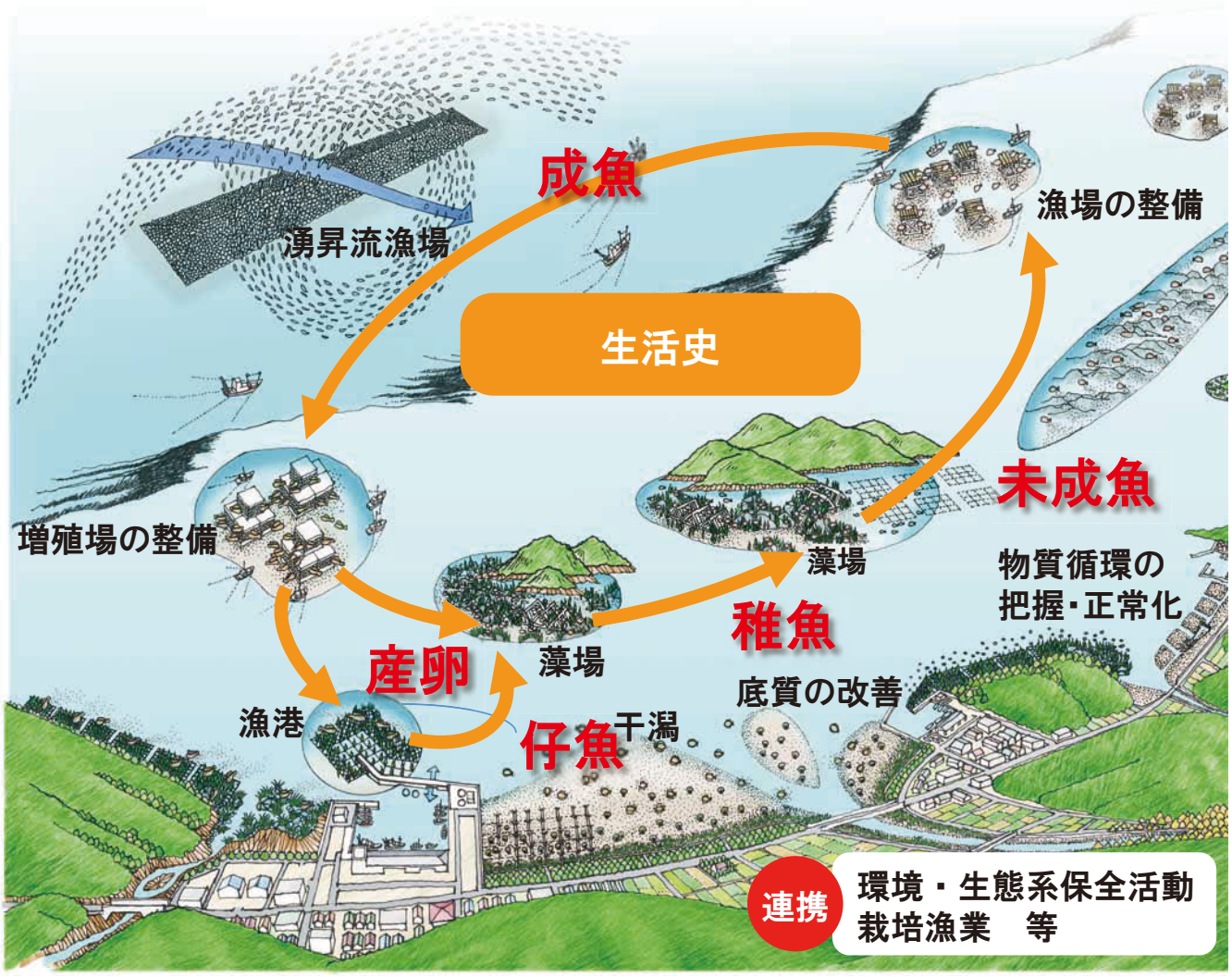
③環境との調和に配慮した灌漑排水技術の開発
環境との調和に配慮した農業が求められている背景から、肥培灌漑施設における省エネ型の乳牛ふん尿調整技術や、酪農地帯における水質環境評価技術・対策手法を提案します。

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

研究の概要

研究期間：平成 28 ～ 33 年度
プログラムリーダー：寒地水圏研究グループ長

水産環境整備の推進による良好な生息環境空間の創出（漁港漁場整備長期計画）



水産庁ホームページから引用

世界人口の増加、食生活の変化、異常気象の頻発等により世界の食料需給関係は逼迫する可能性があります。今後、国内最大の食糧供給力を有している北海道の水産業の果たす役割が一層重要性を増す状況であり、北海道周辺水域の資源生産力の向上を図り水産物供給力の強化が必要です。

このため、北海道の河川・沿岸域・周辺海域において沿岸構造物等の保護育成機能の向上、生態系と調和した水産資源の持続的な利用を支える技術の開発、静穏な漁港港湾水域を活用した増養殖による栽培漁業の推進、大規模漁場整備による漁場の生産力の維持・向上などを行うことにより、生態系全体の生産力の底上げと栽培漁業の支援による漁業地域の振興を図ります。

これらの目的を達成するため、次の研究課題に取り組みます。

①沿岸施設における水産生物の保護育成機能に関する評価技術の開発および整備技術の開発
②大規模漁場の整備効果に関する総合的な評価手法の構築および整備手法の開発
③栽培漁業支援強化のための漁港港湾の有効活用手法および整備技術の開発
④水産有用魚種の遊泳行動把握による河川構造物や沿岸構造物の影響評価・改善手法の構築

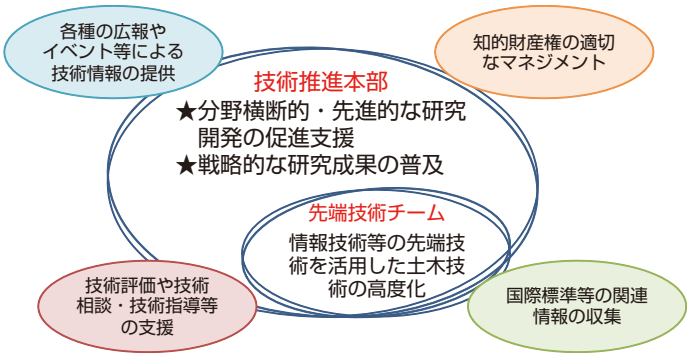
つくば中央研究所

つくば中央研究所は、土木に係る建設技術に関する調査、試験、研究及び開発並びに指導及び成果の普及等を行うことにより、土木技術の向上を図ることを目的とし、良質な社会資本の効率的な整備推進に貢献し、国土交通政策に係るその任務を的確に遂行していきます。

つくば中央研究所

技術推進本部

土木研究所は、土木技術のイノベーションを先導していくような質の高い研究開発を行うとともに、そこで生み出した成果を「使われる技術」として育て、広く社会に普及させるところまで責任を負っています。技術推進本部では、このような主旨に基づき、土木技術以外も含めた分野横断的かつ先進的な研究開発の促進を支援するとともに、その研究開発成果を国内外に広く普及させるため積極的な取り組みを行っています。



具体的には、土木技術の現場等への適切な導入や国際化への対応を念頭に、各種の広報やイベント等による技術情報の提供、知的財産権の適切なマネジメント、技術評価や技術相談･技術指導等の支援、国際標準等の関連情報の収集等を実施しています。また、先端技術チームはこれらの活動をサポートするとともに、土木分野におけるロボット技術、環境、IC T、機械施工、機械技術等の先端的な技術を活用して土木、建設機械、機械設備に関連する高度な技術の研究開発を行っています。

▶先端技術チーム　https://www.pwri.go.jp/team/advanced/top.html

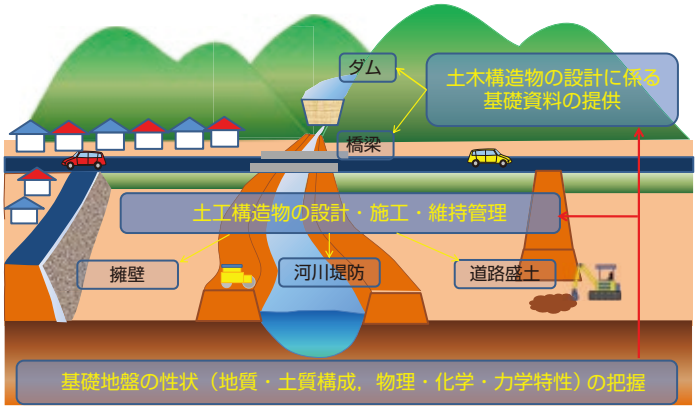
つくば中央研究所

地質・地盤研究グループ

地質・地盤研究グループでは、地盤・岩盤やのり面斜面、土工構造物等を対象に、防災対策や環境対策を含めた調査･設計、施工から管理までの各段階において幅広い研究を行っています。

地質･地盤研究グループは、地質チーム、土質･振動チーム、施工技術チームで構成されています。地質チームでは基礎地盤の性状把握とその調査法・試験法等の開発について、土質・振動チームでは土工構造物の耐震設計を含めた設計法および補強方法の開発について、施工技術チームでは土工構造物の施工・維持管理技術の開発について研究を進めています。

また、土壌汚染に関する調査・評価手法や、地盤や土工構造物を総合的に調査・解析する統合物理探査技術の開発や普及を進めています。

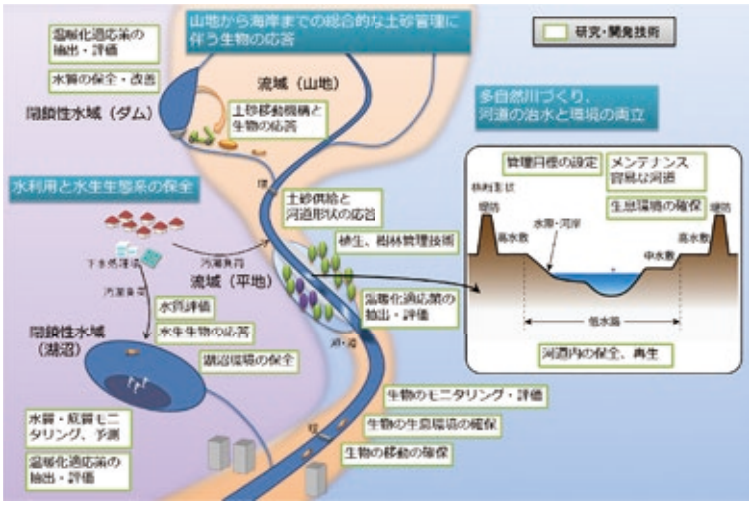


地質・地盤研究グループ研究領域イメージ

▶地質チーム　http://www.pwri.go.jp/team/tishitsu/index.htm
▶土質・振動チーム　http://www.pwri.go.jp/team/smd/index.htm
▶施工技術チーム　http://www.pwri.go.jp/team/sekou/index.html
▶物理探査担当　http://www.pwri.go.jp/team/geosearch/index.html

つくば中央研究所

水環境研究グループ



水環境研究グループでは、人の活動に伴い様々なインパクトを受ける河川や湖沼を対象に、生態系のメカニズムやその人為的影響・水質汚濁等の機構の解明、治水と環境を両立した河川管理手法、汚濁物質のモニタリング、対策手法などに関する研究を行っています。

河川生態チームでは、河川・湖沼の生物・生態系および環境の保全や修復に関して、地形・物理環境・物質動態と生態系の関係の解明、生態系への影響評価手法、対策などの研究を行っています。水質チームでは、水域の水質リスク低減に向けて、環境水や下水処理水中の化学物質等の分析・モニタリング手法の開発、汚濁物質の挙動の解明、水生生態系への影響の評価、対策手法の開発等を進めています。また岐阜県各務原市にある自然共生研究センターは、実大スケールの実験河川・実験池を有しており、これらの施設を活用して河川流量、土砂供給量、川の構造改変に対する生態系の応答など、多自然川づくり、流量・土砂管理に関する研究を行っています。

▶河川生態チーム　http://www.pwri.go.jp/team/rrt/index.html
▶水質チーム　http://www.pwri.go.jp/team/suisitsu/index.htm
▶自然共生研究センター　http://www.pwri.go.jp/team/kyousei/jpn/index.htm

つくば中央研究所

水工研究グループ

水工研究グループでは、①.総合土砂管理を実践する上で技術的課題となっている、ダム下流河川が要求する土砂の量・質をダム貯水池の堆砂から的確に土砂供給する技術の開発、②.既存の土砂供給技術の短所を構造的に克服する、パフォーマンスの高い土砂供給技術の開発、③.ダム貯水池に流入した濁質を、環境に優しい天然凝集剤を用いて効率的に沈降させる技術の開発、④.河川遡上津波の挙動の解明とこの挙動に伴う外力の評価、並びに、これらを踏まえた河川構造物の設計技術の開発、⑤.洪水防御計画の根幹となる洪水時の河川流量の観測を、近年進歩の著しいセンサー等を用いて高度化する技術の開発、⑥.洪水時に発生する河床波等河床変動等を、リアルタイムでモニタリングする技術の開発、等を行っています。水理チームが上記の①～④を担当し、水文チームが上記の⑤・⑥を担当しています。

ダムの堆砂
シミュレーション技術

土砂バイパストンネル
（美和ダム施設の出口）

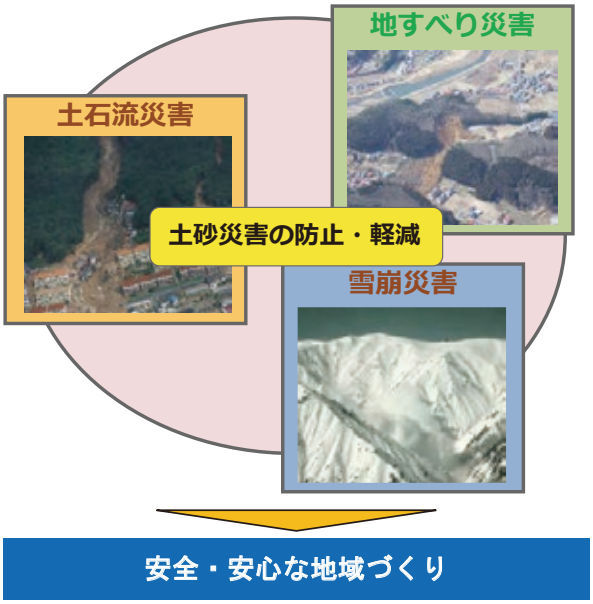
aDcp を用いた
河川の流量観測技術

▶水理チーム　http://www.pwri.go.jp/team/dam_hydraulic/index.htm
▶水文チーム　http://www.pwri.go.jp/team/hydro_eng/index.htm

つくば中央研究所

土砂管理研究グループ

プレート境界に位置する日本列島は、地震や活火山が多く、土石流、地すべり、がけ崩れ、火砕流、雪崩などの「土砂移動」が生じやすい素因を持っています。そして日本列島はモンスーン地帯にあるため台風や前線による豪雨が発生しやすく、冬期には日本海側で豪雪となり、これらの誘因が作用して「土砂災害」が発生しやすい環境です。日本における生活・生産圏は、平地のみならず丘陵地や山間地にも広がっており、社会面からは災害を被りやすい状態にあります。土砂管理研究グループでは土砂災害を防止・軽減して安全で豊かな地域づくりを目指し、火山災害・土石流災害・地すべり災害・雪崩災害について、発生メカニズムの解明、発生の予知・検知、モニタリング、災害の防止・軽減工法、警戒避難・危機管理に関する研究を進めています。



▶火山・土石流チーム　https://www.pwri.go.jp/team/volcano/index.html
▶地すべりチーム　https://www.pwri.go.jp/team/landslide/index.htm
▶雪崩・地すべり研究センター　https://www.pwri.go.jp/team/niigata/top.html

つくば中央研究所

道路技術研究グループ

道路技術研究グループでは、安全で快適な道路空間を提供する目的のもとで、道路ストックの効率的な整備と最大限の活用を目指し、これらの課題を解決するために舗装チームとトンネルチームが研究を実施しています。

舗装チームでは、舗装の性能評価や設計法に関する研究や、舗装の経済的なマネジメントに資する研究、沿道環境の改善や省エネルギー・リサイクルなどの環境に寄与する研究など、新しい舗装技術の開発・研究を進めています。トンネルチームでは、トンネル構造およびトンネルの換気・非常用施設などの付属施設を対象に、その合理的で経済的な調査・設計・施工・維持管理の各手法の確立のために、実験、数値解析などを行うとともに現地計測等を通じて現場に密着した研究を進めています。

▶舗装チーム
http://www.pwri.go.jp/team/pavement/index.html
▶トンネルチーム
http://www.pwri.go.jp/team/tunnel/index.htm

舗装の促進載荷実験と非破壊試験

トンネル点検・診断の合理化に向けた取組みの例

寒地土木研究所

寒地土木研究所は、我が国唯一の寒地土木技術の試験研究機関として、北海道をはじめ我が国ならびに積雪寒冷諸国に対し、研究成果や開発技術の普及を積極的に行い、我が国の寒地土木技術の発信基地としての役割を発揮していきます。

寒地土木研究所

寒地基礎技術研究グループ

社会インフラの老朽化が進む中、積雪寒冷地特有の環境条件も考慮した社会インフラの効率的かつ効果的な整備・更新・維持管理が求められています。また、多発する斜面災害や地震災害への対応等、安心安全な暮らしを守る社会インフラ整備への要請が高まっています。

寒地基礎技術研究グループでは、これらの課題に対処するための研究を行っています。寒地構造チームでは落石災害や地震災害に備える道路構造物の設計・施工技術および積雪寒冷環境下における道路構造物の維持管理技術の開発について、寒地地盤チームでは寒冷地に広く分布する泥炭性軟弱地盤に建設される土木施設の安全性・耐久性を高める技術および凍上・凍結融解に強い土構造物に関する技術の開発について、防災地質チームでは、融雪期の土砂災害や岩盤斜面災害を回避するための技術および自然由来の重金属類の評価・対策技術の開発について研究を進めています。

凍害等の影響による
道路橋床版の砂利化、陥没

液状化による泥炭地盤上の
盛土の崩壊

大規模な落石災害

融雪期に発生した土砂災害

▶寒地構造チーム　http://kouzou.ceri.go.jp/
▶寒地地盤チーム　http://jiban.ceri.go.jp/index.html
▶防災地質チーム　http://chishitsu.ceri.go.jp/

寒地土木研究所

寒地保全技術研究グループ

積雪寒冷地の土木施設は、低温に起因した凍結や融解作用の影響および海水や凍結防止剤による塩分の影響などを受け、凍害や塩害等との複合劣化、凍上や支持力不足などによる機能低下が生じています。

耐久性を向上させ、土木施設の機能をより長く適切に維持していくため、寒地保全技術研究グループでは、耐寒材料チームにおいて主にコンクリート構造物、寒地道路保全チームにおいて主に舗装について積雪寒冷環境下での耐久性向上のための品質管理および維持補修、更新技術など施設を保全する技術に関する研究を行っています。

複合劣化を受けたコンクリート
構造物の調査

寒冷地特有の劣化損傷の対策

コンクリート構造物が凍害と塩害等との複合劣化を受けると、ひび割れやスケーリングにより、鉄筋の腐食やコンクリートの品質低下が促進されることから、その進行予測や適切な補修工法の選定を通じて効率的な維持管理・更新を行う研究を進めています。また、寒冷地舗装は厳冬期の凍上や低温クラック、融解期の支持力低下、凍結融解作用に加えて、除雪や凍結防止剤の影響等により特有の劣化損傷が生じることから、こうした寒冷環境の劣化対策技術に関する研究を行っています。

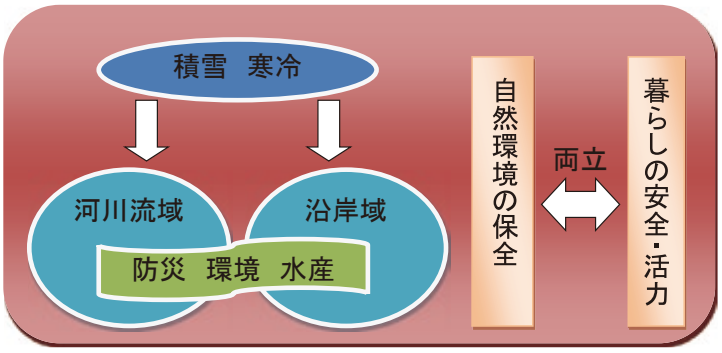
▶耐寒材料チーム http://zairyo.ceri.go.jp/index.htm
▶寒地道路保全チーム http://www2.ceri.go.jp/jpn/iji/index.htm

寒地土木研究所

寒地水圏研究グループ

寒地水圏研究グループでは、主に積雪寒冷地の河川流域や沿岸域における人々の安全・活力と、豊かな自然環境の保全を両立させる上で必要な調査や技術開発を行っています。

寒地水圏研究グループは、寒地河川、水環境保全、寒冷沿岸域、水産土木の４つのチームで構成され、河川流域から沿岸域までの水系一貫の防災・環境・水産の研究を連携して行っています。寒地河川チームでは水理実験等による洪水被害軽減や河道管理等の技術開発、水環境保全チームでは水域生態系の保全技術や水系一貫の土砂管理に資する土砂のモニタリング手法等の開発、寒冷沿岸域チームでは多量の氷等漂流物を伴う津波や気候変動に伴う高潮・高波の評価・被害軽減技術等の開発、水産土木チームでは寒冷海域における生産力向上と漁業振興に向けた水産基盤整備技術等の開発について研究を進めています。



寒地水圏研究グループの研究領域イメージ

▶寒地河川チーム　http://river.ceri.go.jp/
▶水環境保全チーム　http://kankyou.ceri.go.jp/
▶寒冷沿岸域チーム　http://cecore.ceri.go.jp/
▶水産土木チーム　http://suisan.ceri.go.jp/

寒地土木研究所

寒地道路研究グループ

積雪寒冷地における豊かで質の高い生活を支え、地域の活力を引き出すためには、冬期の道路交通機能の確保や効果的な雪氷災害対策が必要不可欠です。このため、寒地道路研究グループでは、積雪寒冷な自然環境と北海道特有の交通環境に由来する課題解決のため、冬期道路管理、雪氷対策、交通安全、道路幾何構造等の分野における研究を実施しています。

寒地道路研究グループは、寒地交通チームと雪氷チームで構成され、第４期中長期計画（平成 28 ～ 33 年度）では、人口減少や高齢化、財源不足等の社会情勢の下でも安全で信頼性の高い冬期道路交通サービスを確保するための研究プログラム、および、近年の発生地域や発生形態、災害規模が多発化・複雑化がみられる雪氷災害による交通障害の軽減に資する研究プログラムに取り組みます。

▶寒地道路研究グループ　http://www2.ceri.go.jp/jpn/index.htm

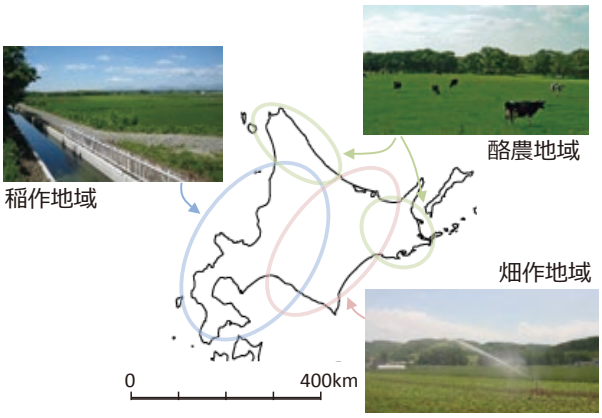
寒地土木研究所

寒地農業基盤研究グループ

寒地農業基盤研究グループには、資源保全チームと、水利基盤チームがあります。生産性の高い大規模農業が展開されている北海道で国営の農業農村整備事業を進めるために必要な土木技術の研究を、これらのチームで進めてきました。

近年は、地球温暖化や、担い手不足、TPP の大筋合意など、北海道農業を取り巻く自然・社会経済的環境の大きな変化が進行中です。このような環境変化に対応して、北海道の豊富な土地や水資源を活かした農業の維持発展のために、農地の大区画化とそこでの灌漑排水、農業水利施設の長寿命化、農村地域における水環境の保全などに関する技術開発を進めています。

▶資源保全チーム　http://hozen.ceri.go.jp/
▶水利基盤チーム　http://suiri.ceri.go.jp



大規模な農業が営まれている北海道をフィールドとして、
大区画圃場の整備・管理技術、水利施設の長寿命化に関する技術、
大規模災害時のリスク等に対応した災害対応計画策定技術、
水質環境の評価・保全技術などを開発します。

成果の活用できる他地域への発信・普及

寒地土木研究所

技術開発調整監

北海道を中心とした積雪寒冷地域の開発推進に必要な技術的課題の解決や研究成果の普及等を、効果的・効率的に実施しています。寒地技術推進室では北海道内外における研究成果の普及や知的財産の活用促進等をおこなっています。

寒地機械技術チームでは、除雪機械などの積雪寒冷地における機械技術及び土木施設や機械設備のストックマネジメントに資する点検技術等について研究を進めています。

▶寒地技術推進室　http://chouseikan.ceri.go.jp/suishin/
▶寒地機械技術チーム　http://kikai.ceri.go.jp/

寒地土木研究所

特別研究監

古くから、社会資本には用（機能）・強（強度／耐久性）と並び、美（景観）は具備すべき要件とされてきました。一方、近年、景観法や観光立国推進基本法の制定など、社会資本の整備において良好な景観創出や観光での利活用が求められており、我が国においても北海道をはじめとして、観光は重要な産業の一つとなっています。このため、特別研究監の下に地域景観ユニットを設置し、公共空間の質や利用価値を高めて地域を支援する研究を行っています。

▶地域景観ユニット　http://scenic.ceri.go.jp/

良好な公共空間の計画・維持・管理手法の提案

水災害・リスクマネジメント国際センター（ICHARM）
International Centre for Water Hazard and Risk Management
（水災害研究グループ）

ICHARM は、水災害で多くの被害を受ける国、地域に対して、日本で培われた技術を現地の事情に応じて移転し、被害軽減に役立てることを目的に、ユネスコ総会の承認を受けユネスコ協力組織として 2006 年３月に設立されました。

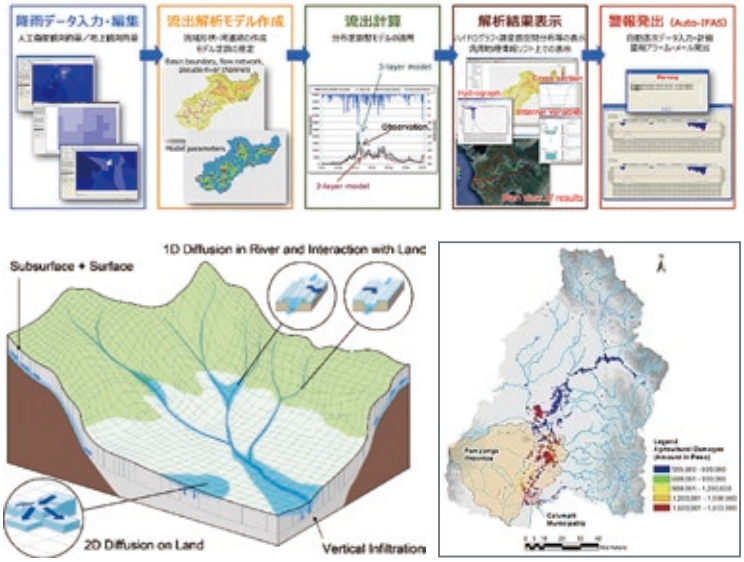
ICHARM の使命は、「国際から、国家、地域レベルで水関連災害・リスクマネジメントに携わる政府とあらゆる関係者を支援するために、自然･社会現象の観測･分析、手法･手段の開発、能力育成、知的ネットワーク、教訓・情報の発信等を通じて、水関連災害・リスクマネジメントにおける世界的な拠点としての役割を果たすこと」です。この使命を果たすため、以下の３本柱の活動を行っています。

ICHARM としての活動の３本柱

革新的な研究

以下５項目に関する研究を行っています。

・水災害データの収集、保存、共有、統計化
・水災害リスクのアセスメント
・水災害リスク変化のモニタリングと予測
・水災害リスク軽減の政策事例の提示、評価と適用支援
・防災・減災の実践力の向上支援



洪水解析の流れ、降雨流出氾濫モデル概念、農業被害計算例

効果的な能力育成

主に途上国の実務者を対象とし、確固たる理論的・工学的見地で課題解決能力を有する実務者と指導者の能力育成を行っています。

効率的なネットワーク

世界の研究者ネットワークを維持強化し、世界の大規模水災害に関する情報・経験を収集・解析・提供と共に、国際洪水イニシアチブ（IFI）などの国際的ネットワークの構築、維持を通じて防災主流化に取り組んでいます。

▶ http://www.pwri.go.jp/icharm/index_j.html

途上国の実務者を対象とした能力育成の様子

構造物メンテナンス研究センター (CAESAR)

Center for Advanced Engineering Structural Assessment and Research
（橋梁構造研究グループ）

日本の土木構造物は、厳しい交通需要や自然環境にさらされているだけでなく、高度経済成長期に大量に建設された構造物の老朽化が始まっており、構造物の健全性を評価し、維持管理・更新する技術の確立を急ぐ必要があります。そのため、平成20年4月1日に、「構造物メンテナンス研究センター」は設置されました。当センターでは、道路管理者とともに、道路橋等の構造物の健全な維持管理、地震対策のための問題解決にあたるとともに、その解決につながる研究を行い、道路橋のメンテナンス、設計・施工に関する技術、ナレッジの蓄積、および研究成果や集積した技術を社会に還元するための標準化・基準化を図っています。

その中で、橋梁構造研究グループは、個別橋梁の性能を的確・迅速に評価・予測できる技術の開発を中心に据え、道路橋を包括的に捉えた設計・施工技術、維持管理技術、検査・診断技術、補修補強技術の研究、さらに、総合的な維持管理技術体系、災害対策技術体系の構築を推進するための研究・活動を行っています。また、橋梁に関する課題のうち、土を含む材料の性質に関するもの、寒地特有の事象が主であるもの等については、つくば中央研究所、寒地土木研究所からの併任職員と一体となった研究の実施や、道路管理者、大学、民間から技術者や研究者を受け入れ、ともに技術力の向上を目指しながら、関連分野との連携を図り、課題の解決を目指しています。

「荒廃する日本」にしないための研究

既設橋梁の老朽化による崩落、損傷等を防ぐため、臨床研究的なアプローチで問題解決に挑みます。

- 橋の状態を効率的、合理的に検知する検査技術開発
- 部材の損傷が橋全体系の健全性に及ぼす影響を的確に評価する技術開発
- 情報の蓄積・活用技術等の維持管理システムの開発

「災害脆弱国家・日本」としないための研究

大地震に対する総合対策技術を開発・集結します。

- 構造物の地震時挙動および地震時における構造物の抵抗特性・脆弱性をより精緻に評価する技術の開発
- 適切な補強あるいは損傷が生じた場合に迅速に機能を回復するための技術の開発

要求性能の提示、評価の基準化

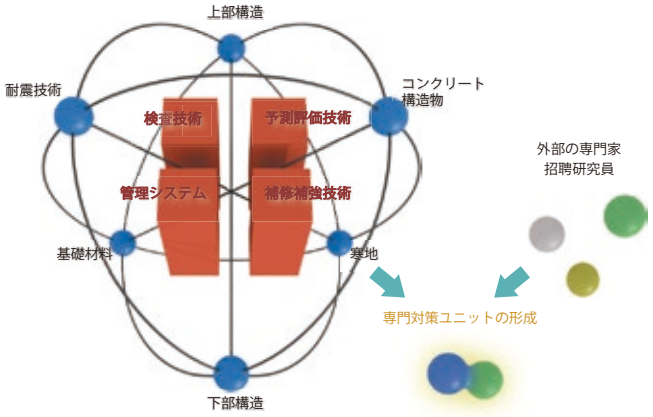
個々の要素技術に対して求める性能やそれを満足するための方法についての基準や指針を提示します。

- 信頼性に基づき安全係数や制限値を設定する設計体系の実現
- 要求性能を評価するための評価技術の確立

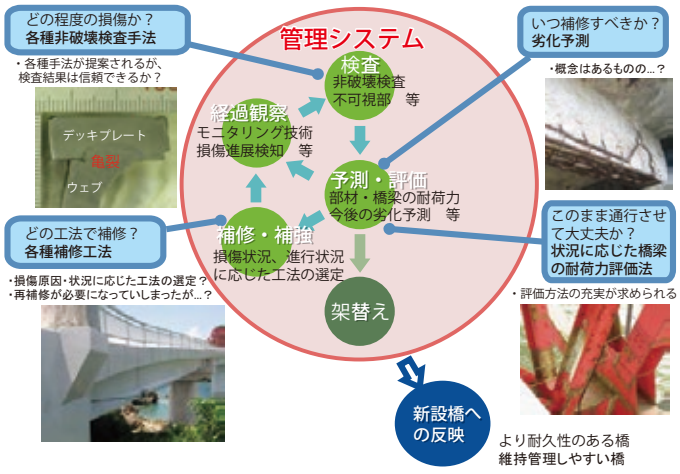
※ CAESAR に関するより詳しい情報は、下記 HP をご覧下さい。

▶ http://www.pwri.go.jp/caesar/index-j.html

橋梁構造研究グループ
研究組織イメージ



荒廃する日本」にしないために
維持管理システムの開発



「災害脆弱国家・日本」としないために
地震対策技術の開発

高強度鉄筋を用いた RC 巻立て工法に関する設計法の開発

橋座部のせん断破壊に対する応急復旧技術（調達が容易なH形鋼を用いた応急復旧工法）

先端材料資源研究センター（iMaRRC）

innovative Materials and Resources Research Center
（材料資源研究グループ）

近年、土木材料の劣化が構造物の安全性に影響を与えるような事例が発生しています。今後さらに年数を重ねていく社会インフラについては、長寿命化のため、補修や補強用材料等の適用や、土木材料の耐久性向上により対応することが求められています。また、耐久性向上だけでなく、土木材料の持つ性能あるいは機能を向上させる高度化も必要です。このような中で、総合科学技術・イノベーション会議による「科学技術イノベーション総合戦略 2014」において、成果目標を 2030 年とする「効果的かつ効率的なインフラ維持管理・更新の実現」が重点的取組として位置づけられ、インフラの構造材料の耐久性を向上させる技術等の開発が推進されることとなりました。この中で開発される先端的材料について、土木分野への適用を検討し、実用化を目指す研究も求められています。

一方、建設廃棄物やその他の公共事業由来の廃棄物の有効利用を進めるとともに、これに関連するエネルギー使用を効率化するなど、低炭素循環型社会形成に向けた研究開発の促進も必要です。

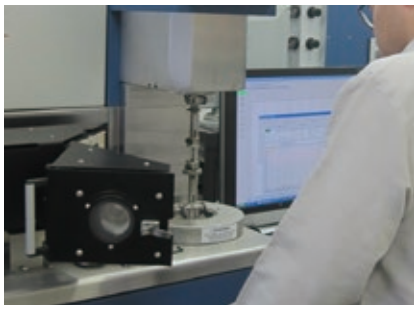
このような分野の研究を実施するため先端材料資源研究センター（Innovative Materials and Resources Research Center（iMaRRC））が設置されました。先端材料資源研究センターは、高度化・多様化が進展する材料資源分野の研究開発を、他の研究機関等と連携しつつ進め、土木構造物の効果的な維持更新や低炭素循環型社会の構築に貢献します。具体的には、先端的材料について、現場適用のための工学的評価と改善提案に関する研究を行うとともに、土木材料全般について耐久性向上等の高度化に関する研究を実施します。例えば，先端的材料として，構造用 FRP 材料の開発やセンサー機能を有する材料の開発を行っています。土木用として汎用的に使用されるコンクリートについては長期暴露試験を通じて耐久性の検証を行うほか，舗装用アスファルト材料の研究開発も行っています。また、建設廃棄物等について、新規リサイクル手法の検討や安全性・エネルギー効率の評価および向上に関する研究を実施ししています。技術開発に当たっては、安全性の確保や環境負荷の低減など全国一律で適用すべき要求水準の提示に加え、地域特性に応じた安全対策や環境保全対策、個別技術のエネルギー効率向上と地域単位でのエネルギー効率向上手法も整備し、我が国の多様な地域環境や将来の地域社会の変化にも対応しうる技術を実現させます。

▶ http://www.pwri.go.jp/team/imarrc/top.html

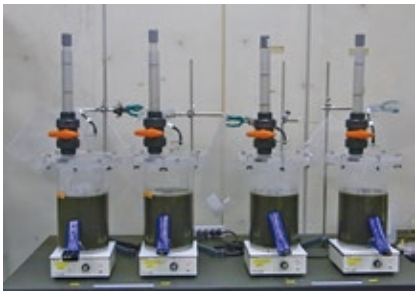
先端的構造材料の実大模型実験
（構造用 FRP の実験）

センサ機能を有する材料の実験
（中性化検知センサ）

コンクリートの暴露試験実施状況



舗装用アスファルト材料の実験



下水汚泥と刈草破砕物
の混合メタン発酵実験

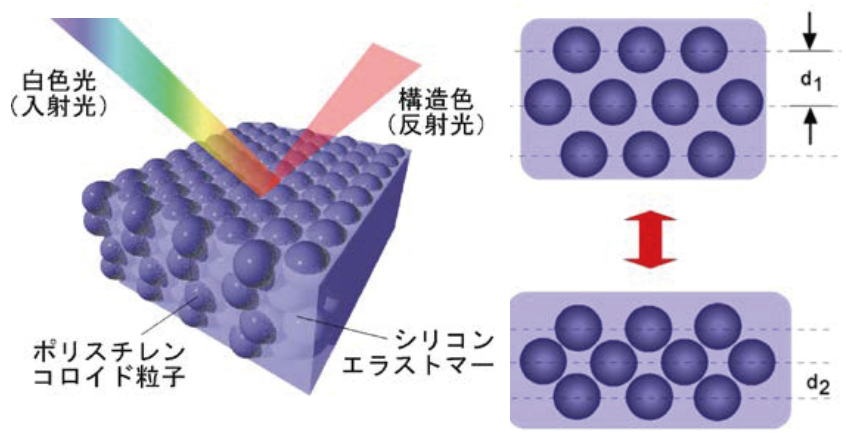
共同研究、他機関との連携

研究の概要

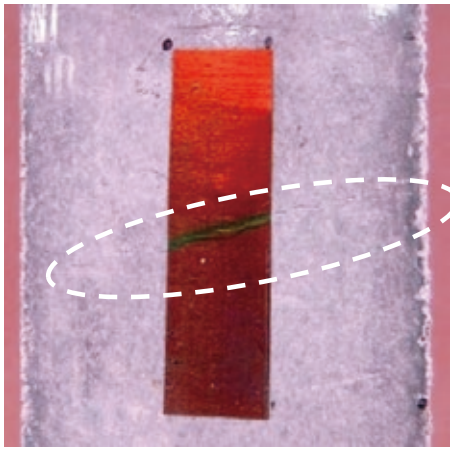
共同研究は、民間企業や大学等の研究機関と共同研究協定を結び研究を実施する制度です。

例えば、平成 27 年度に設立した先端材料資源研究センター（iMaRRC）と国立研究開発法人物質・材料研究機構との共同研究において、新材料を用いたひび割れやひずみ検出技術を開発しました。ひずみ可視化シートの構造と原理は、変形（ひずみ、クラック）でナノ粒子間の距離が変化し、構造色（ひずみの程度に応じて変化する色）が変わるというものです。下に示す写真では、モルタル試験片のひび割れ（0.1 mm）において構造色が赤→緑と変化することで、ひび割れが可視化されたことがわかりました。

共同研究によって、土研と共同研究機関それぞれの強みを活かし、質の高い研究成果の創出や研究成果の普及・促進につながることが期待されます。



原理の概要

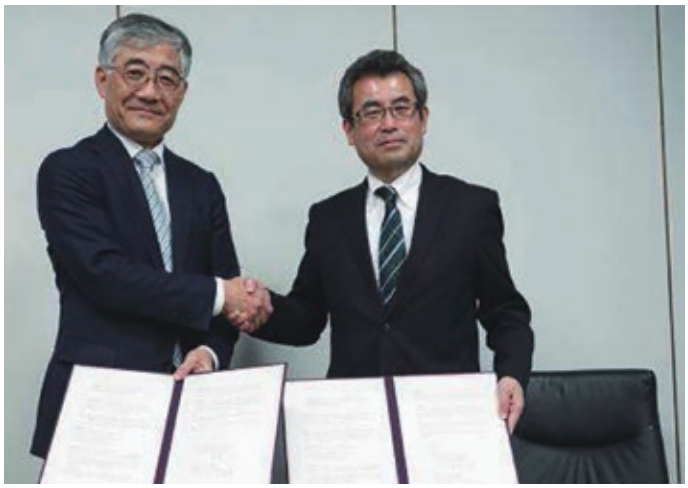


実験結果

他機関との連携

土木技術に関し包括的な連携の下、相互に協力することにより、良質な社会資本の効率的な整備に資することを目的として、地方自治体や大学等の研究機関と「土木技術に関する連携・協力協定」を締結し、より一層の研究成果を創出するよう努めています。

国内外の研究機関、国、地方公共団体等と連携協力協定を結び、様々な情報交換を行っています。

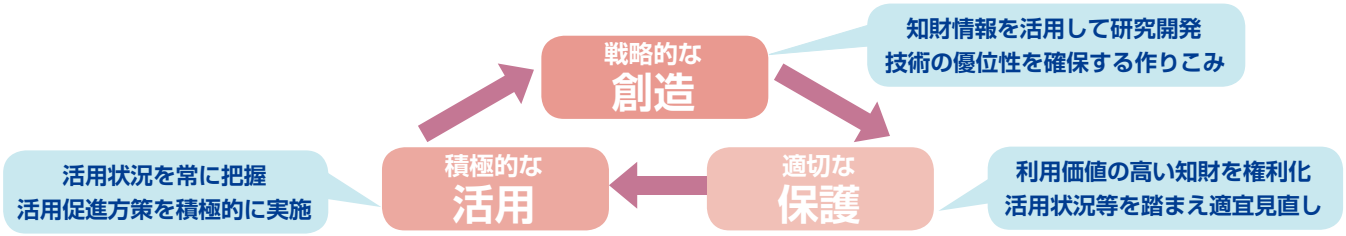


2015 年 12 月、土木研究所水災害リスク国際研究センターと防災科学技術研究所レジリエント防災・減災研究推進センターとの間の連携・協力の推進に関する協定書の締結

知的財産の創造・保護・活用

土木研究所は、知的財産ポリシーに基づき、知的財産を適切にマネジメントし、
総体として社会に最大限の価値をもたらすよう戦略的・積極的に対応しています。

知的財産ポリシーの概念



土木研究所の知的財産権については、以下に掲載していますので、ご覧ください。

特許等の産業財産権

つくば中央研究所、ICHARM、CAESAR、iMaRRC
http://www.pwri.go.jp/jpn/results/patent/index.html
寒地土木研究所
http://www.ceri.go.jp/contents/research/research03.html

プログラム著作物・要領等

つくば中央研究所、ICHARM、CAESAR、iMaRRC
http://www.pwri.go.jp/jpn/results/offer/index.html
寒地土木研究所
http://www.ceri.go.jp/contents/center/center07.html

法人著作物（本要覧 44 ページにも掲載しています） http://www.pwri.go.jp/jpn/about/pr/publication/index.html

知的財産権を中心とした新技術が広く活用されるよう、民間企業等への技術移転をすすめています。

未活用特許等の実施者募集制度

土木研究所では、開発した技術を実際の現場で活用できるよう、具体的な製品の開発、製造・販売を実施していただける民間企業等のパートナーを探しております。

「未活用特許等の実施者募集制度」は、技術の内容や特許等の実施条件等を提示して、広く実施の希望者を募集するものです。

研究コンソーシアム

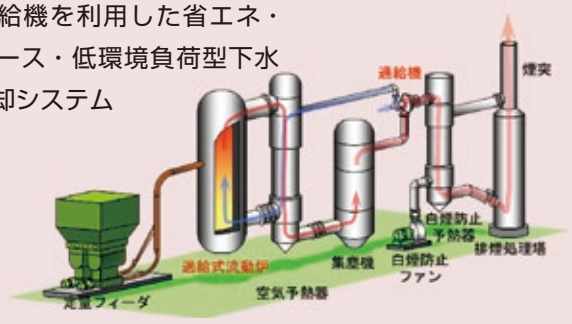
国立研究開発法人として、土木研究所が自ら研究成果の現場への普及促進に積極的に関わり、新技術の活用促進とそれらによる社会資本整備の品質向上やコスト縮減等に貢献していくことが強く求められています。

このため、土木研究所が開発した新技術のいくつかについては、研究コンソーシアム等の新しい試みを通じて、開発技術がある程度自立できるまでの期間、積極的にフォローアップを行います。

産業財産権の活用例

【インバイロワン工法】
（特許第 5534233 号、他 1 件）環境配慮型はく離剤で塗膜を安全・確実に除去、安価に処分

【過給式流動燃焼システム】
（特許第 5187732 号、他 11 件）過給機を利用した省エネ・省スペース・低環境負荷型下水汚泥焼却システム



個々の知的財産の概要および利用については、担当（つくば中央研究所、ICHARM、CAESAR、iMaRRC：技術推進本部、寒地土木研究所：寒地技術推進室）までご連絡ください。別途ご案内いたします。

現場で活用されている土木研究所開発技術の紹介

ものづくり日本大賞・国土技術開発賞受賞技術

インバイロワン工法
（iMaRRC（先端材料・高度化担当））

鋼構造物の長寿命化を図るためには、従来の一般塗装系による塗膜をはがし、より耐久性に優れた重防食塗装系へ塗り替える必要があります。そこで、土木研究所では民間との共同研究により、旧塗膜を容易にはがす技術として、従来の機械的工法（ブラスト、ディスクサンダー等）のように周辺に塗膜ダストを飛散させることなく、シート状に軟化させて容易に、確実・安全に旧塗膜を除去回収できる新しいはく離剤を開発しました。本技術は平成 18 年度に第 8 回国土技術開発賞最優秀賞（国土交通大臣賞）、平成 19 年度に第 2 回ものづくり日本大賞（内閣総理大臣賞）を受賞すると共に、平成 27 年度 NETIS 推奨技術に選定されました。これまでに、国、地方自治体、特殊法人等が管理する橋梁等延べ 349 箇所で採用され、施工面積は 50 万㎡を超えています。

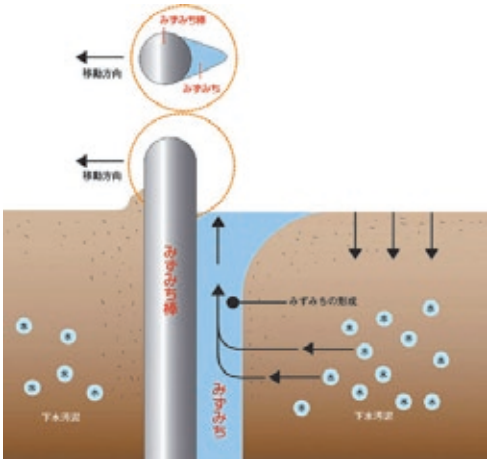
塗膜剥離状況

施工状況

みずみち棒を用いた下水汚泥の重力濃縮技術
（iMaRRC（資源循環担当））

下水汚泥を効率的に処理するためには、できるだけ汚泥の水分を除去し濃縮することが必要です。本技術は、重力式の汚泥濃縮槽において、“みずみち棒”を汚泥掻寄機に鉛直に設置し、これを低速回転させることでみずみち棒の後部直近に液体が通り易いみずみちを形成させ、汚泥粒子間に存在する水を抜き、高濃度にするものです。これにより汚泥量を減少させ、汚泥脱水機等の経費を大幅に削減できます。

本技術は、平成 17 年度に第 7 回国土技術開発賞優秀賞（国土交通大臣賞）と「第 1 回ものづくり日本大賞」（内閣総理大臣賞）を受賞しました。これまでに、苫小牧市や熊本市、今治市等、平成27年3月時点で全国13箇所の市町の下水処理場に導入され、何れの処理場においても汚泥の高濃度化を実現しています。

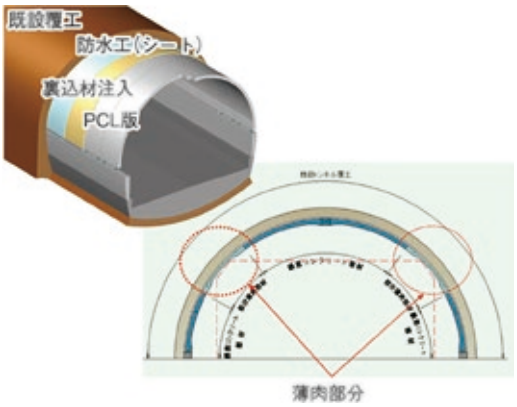


みずみち形成のイメージ図

遠軽町下水処理センターに設置された濃縮装置

部分薄肉化 PCL 工法
（トンネルチーム）

PCL 工法とは、老朽化したトンネルに対して、プレキャストコンクリートを内巻きすることにより、補強を行う技術です。供用中のトンネルにおいて、外力等により覆工コンクリートに変状が生じた場合、内巻き補強を行うには内空断面に余裕がなく建築限界が確保できなくなるという問題がありました。そこで、建築限界が最も確保しにくい肩部を部分的に薄肉にした補強版と、それを用いた PCL 工法を開発しました。本技術は平成 26 年度に第 16 回国土技術開発賞（入賞）を受賞しました。これまでに、国道 47 号鳴子トンネルおよび新潟県道の田代トンネルで採用の実績があります。



ALiCC 工法（アーチ効果を考慮した低改良率地盤改良工法）
（施工技術チーム）

本技術は、低改良率地盤改良を行う際に、盛土内に発生するアーチ効果を考慮することでセメント系改良体と未改良地盤に作用する盛土荷重を合理的に算出し、従来工法よりも改良体同士の間隔を大きくすることができる設計法です。その結果、盛土直下の改良体を全面的に均等配置することで、盛土の沈下量、不同沈下を抑制しつつも、コスト縮減や工期短縮も図ることができます。

米原バイパス地盤改良工事

円山川軟弱地盤対策工事

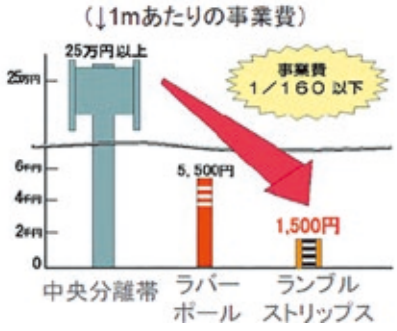
本技術は平成 25 年度に第 15 回国土技術開発賞（入賞）を受賞しました。これまでに、近畿地方整備局の米原バイパスや円山川、九州地方整備局の国道 57 号森山拡幅工事等で採用され、平成 27 年 12 月時点で 118 件、73 万㎡を超える施工実績を有しています。

NETIS 推奨技術・準推奨技術

ランブルストリップス
（寒地交通チーム）

ランブルストリップスは、センターライン上で舗装路面を凹型に切削することにより、走行車両がセンターラインを超えたときに、音と振動を発生させてドライバーに覚醒・注意を促し、車両逸脱による正面衝突事故を防止する技術です。

ランブルストリップス



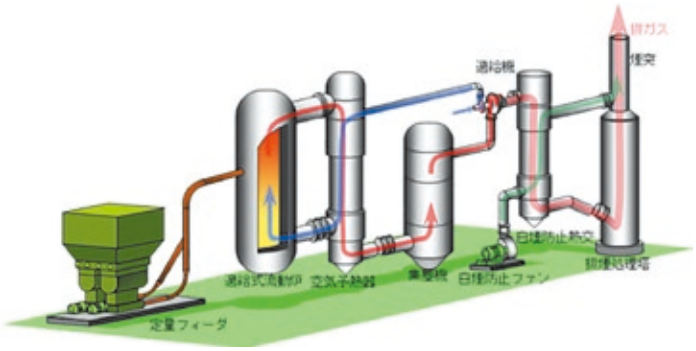
ランブルストリップスのコスト縮減効果（平成14 年度八雲での実績比較）

本技術は、平成 21 年度末で 1,655㎞にわたって活用され、平成 21 年度に NETIS 推奨技術に選定されました。車線逸脱防止効果が高く、平成 14 年度から平成 19 年度に北海道の国道センターライン上にランブルストリップスを施工した 43 路線、延べ 641㎞で、整備前 2 年間と整備後 2 年間の正面衝突事故死者数を比較したところ、正面衝突事故死者数は 59 人から 19 人と 68%減少しました。また、経済性、施工性が極めて優れ、中央分離帯等に比べて 1m あたりのコストを大きく抑えることが可能です。平成 25 年度末で、およそ 2,060㎞で活用されています。

土木研究所重点普及技術（平成28年度）（代表例）

下水汚泥の過給式流動燃焼システム
（iMaRRC（資源循環担当））

本システムは、下水汚泥や他のバイオマスとの混合物を約 0.15MPa の圧力下で燃焼させることで燃焼効率を高め、排ガスで過給機（ターボチャージャー）を駆動して圧縮空気を生成することにより炉の燃焼空気等のエネルギーとして活用できる技術です。消費電力を約 50%、燃料を約 15%低減させ、CO_2 を約 40%削減するとともに、燃焼温度と高温域を調整することで CO_2 より温室効果の高い N_2O を大幅に削減できます。北海道長万部町の実験プラントでの良好な実績が評価され、東京都等の下水処理場で、計５基が稼働、計３基が建設中です。



本技術のイメージ図

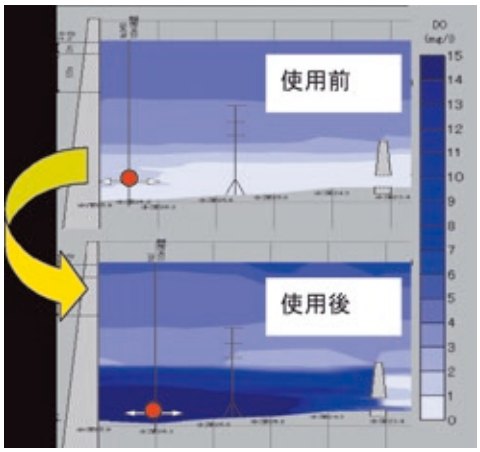
本技術は、第 17 回国土技術開発賞最優秀賞（国土交通大臣表彰）、第 41 回優秀環境装置表彰経済産業大臣賞等を受賞しました。

トンネルの補修技術（NAV 工法）
（トンネルチーム）

ひび割れが生じた覆工コンクリートの表面に、新たに開発した透明のシートを樹脂等で接着し、はく落を防止する補修技術です。ナイロンクロスにアクリル樹脂の接着剤を塗布・含浸することにより透明度の高い FRP（繊維強化プラスチック）を形成し、施工後においてもひび割れの進展が視認できるため、効果の確認や追加対策工の必要性の判断が可能です。覆工コンクリートのうき・はく離部の落下による利用者被害の防止に効果的な技術です。また、補修シートにガラス繊維を用いることで、耐火性能をさらに向上させた NAV-G 工法も提案しています。平成 28 年３月時点で、道路や鉄道、地下鉄トンネル等で約 43,000㎡の実績があります。

気液溶解装置（高濃度酸素水を用いた底層水質改善技術）
（水質チーム）

ダム貯水池等の閉鎖性水域では、温度成層によって底層で貧酸素状態が発生し、底泥から栄養塩類、金属類等が溶出して水質が悪化しています。そこで、高濃度酸素水をつくり、底層部の任意の水深で直接供給することにより、溶存酸素濃度を高めて水質改善を図ることができる気液溶解装置を開発しました。従来の曝気方式のように温度成層を破壊することがないため、効率的、効果的に水質を改善することができます。これまでに、中国、関東、四国の各地方整備局や島根県、東京都等の国内のダムや港湾施設のほか、中国江蘇省のダムでも採用されています。

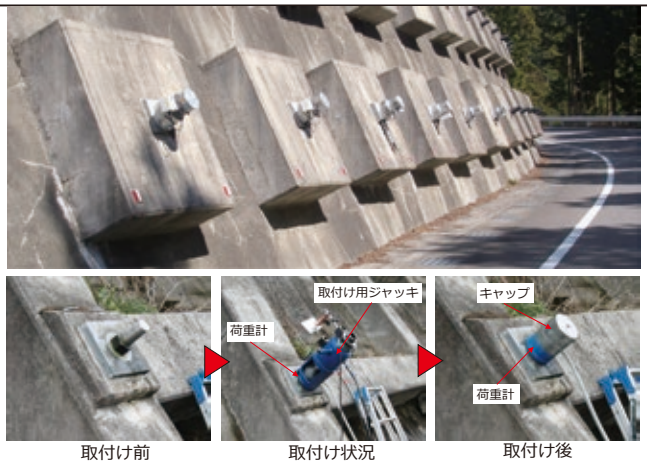


灰塚ダムでの効果
（色が濃くなるほど、溶存酸素濃度が高い）

気液溶解装置（SUS 製）

既設アンカー緊張力モニタリングシステム（Aki-Mos）
（地すべりチーム）

斜面安定や地すべり対策等で用いられるグラウンドアンカーは所定の緊張力を保持している必要があり、緊張力の推移を把握して適切に維持管理をして行くことが重要です。そこで、既設アンカーに荷重計を後付設置することにより、計測した緊張力の荷重データを連続的に取得し、データを無線で遠隔取得する一連の技術を開発しました。本技術の活用により、従来は困難であった既設アンカーの緊張力モニタリングが可能になります。これまでに、各地方整備局のダムや道路、NEXCO の道路等43 箇所の現場で 202 台が採用されています。

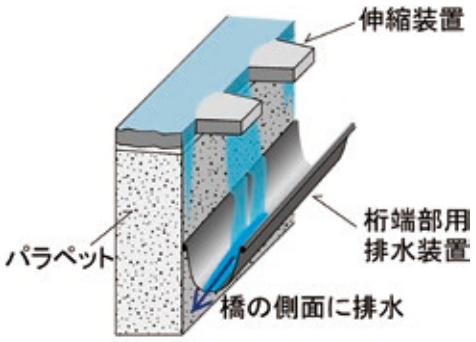


取付け前　取付け状況　取付け後

本技術の設置例

コンクリート橋桁端部に用いる排水装置
（CAESAR）

既設コンクリート橋の側面から、桁端部の遊間にゴム製やポリエチレン製の樋状の排水装置を挿入し、伸縮装置を通じて流れる塩化物を含む路面水を橋の側面に排水します。止水または排水を改善することで、主桁や下部構造の塩害を未然に防止することが可能な技術です。橋本体に損傷を加えることなく、かつ橋の側方から設置できることから、通行規制をすることなく容易に取り付けることができます。これまでに、秋田県内の道路橋に設置されています。



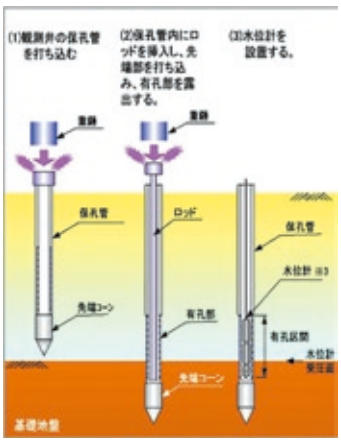
排水装置の概念図

打ち込み式水位観測装置
（土質・振動チーム）

地下水位を観測する場合、従来はボーリングにより観測井を削孔していましたが、本技術は簡易な打撃装置を用いて、打込むだけで設置が可能な観測装置です。簡易な仮設で済むため、短期間で、低コストに設置でき、設置作業が容易なことから、作業時の安全性も向上します。精度的には、水位変動に対する応答性が良く、目詰まりしにくい構造としています。具体的には、河川堤防における浸透対策、耐震対策の効果検証や道路盛土の安定性評価、地下掘削現場周辺の水位低下測定に活用されています。

これまでに東北地方整備局の米代川、NEXCO 西日本四国支社の徳島自動車道等の16 現場で、65 ヶ所以上の実績があります。

本装置


本装置の設置図

本装置の設置写真

緩衝型のワイヤーロープ式防護柵
（寒地交通チーム）

高いじん性を有するワイヤーロープと、比較的強度が弱い支柱により構成され、車両衝突時には、その衝撃を主にワイヤーロープのたわみで吸収することにより、死亡事故等の重大事故を大幅に減らすことが期待できる技術です。

ワイヤーロープ式防護柵

大型車による衝突実験

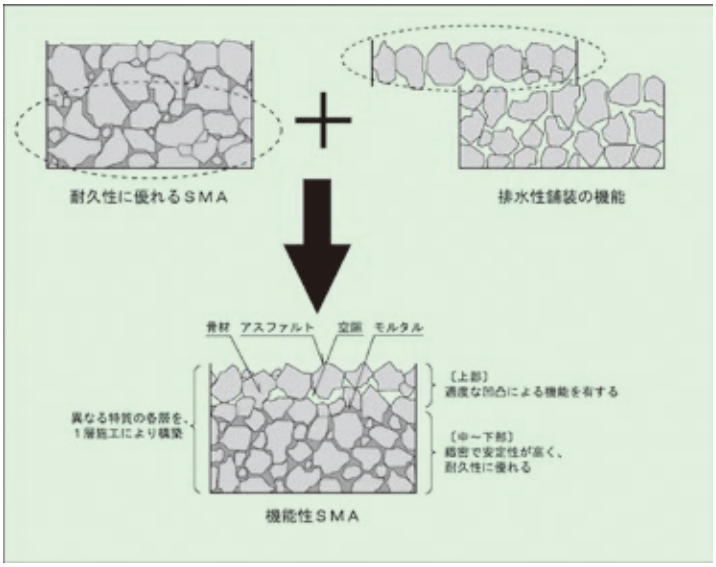
防護柵は直径 9㎝程度の支柱内にワイヤーロープを通した構造で、表面・裏面がないため設置必要幅が少なくて済み、導入コストの縮減が可能です。また、人力でも脱着できる構造で、緊急時には部分的に開放区間を設け、反対車線を通行させる交通処理が可能な他、補修も短時間で完了させることができます。

高規格幹線道路の暫定 2 車線道路の中央分離施設等に活用され、安全性・円滑性の向上が期待されます。

機能性 SMA（舗装体及びアスファルト混合物）
（寒地道路保全チーム）

機能性 SMA は、排水性舗装のテクスチャと耐久性に優れた砕石マスチック (SMA) の長所をあわせ持つアスファルト混合物です。通常、舗装の表層は深さ方向に均質となるように設計・製造・施工されますが、機能性 SMA では、表層の表面付近は空隙率の高い多孔質層に、中～下層は緻密な層になっています。このため機能性 SMA は、舗装の表層として十分な耐久性（耐流動性・耐摩耗性・耐骨材飛散抵抗性等）を持つとともに安全性（排水性・すべり抵抗性・防眩性等）、環境保全性（低騒音性等）、快適性（平坦性等）といった機能もバランス良くあわせ持っています。

これまでに 100 万㎡以上の施工実績があり、冬期路面対策として、坂道や市街地の交差点部や、トンネル内の舗装修繕等で活用されています。



ロータリ除雪車対応型アタッチメント式路面清掃装置
（寒地機械技術チーム）

積雪寒冷地における道路の維持および除雪機械の専用車は各々半年程度しか稼働できない実態にあります。ロータリ除雪車の通年的な活用を目指し、アタッチメント式路面清掃装置を開発しました。

既存のロータリ除雪車にアタッチメント式の路面清掃装置を取り付けることで、通年活用が可能となり、従来の機械経費と比較してコスト縮減を図ることができます。

路面清掃装置を装着したロータリ除雪車での路面清掃作業

ロータリ除雪車での運搬排雪作業

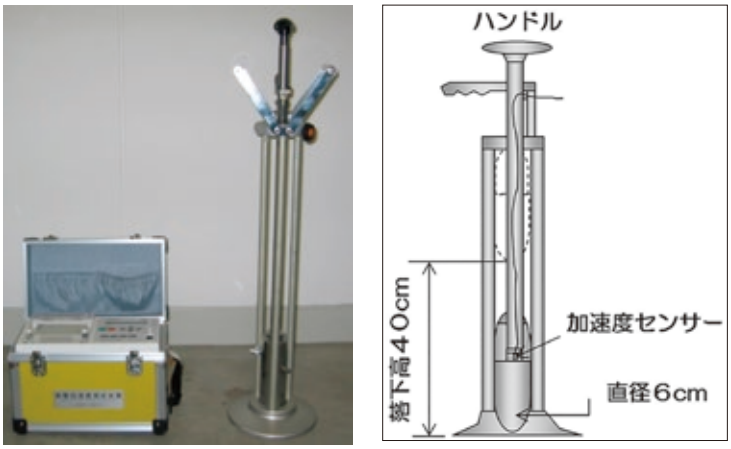
国土交通省北海道開発局札幌開発建設部（滝川道路事務所：平成 24 年度）、旭川開発建設部（旭川道路事務所：平成 25 年度）に 1 台ずつ導入され、道路維持工事で使用されています。

衝撃加速度試験装置による盛土の品質管理技術
（寒地地盤チーム）

「衝撃加速度試験装置」は、盛土の品質管理を簡単・迅速・安価に行うことができる試験装置です。砂置換法・ＲＩ法による盛土品質管理方法では、結果の判明まで １ 日以上の時間を要していたため、工事の進捗に影響が生じることがありました。

本装置は、誰でも簡単に操作でき、その場ですぐ試験結果を把握できるため、短時間で確実に盛土の品質管理を行えます。

※北海道開発局「道路・河川工事共通仕様書」の品質管理基準に適用されています。



衝撃加速度試験装置

超音波によるコンクリートの凍害劣化点検技術（表面走査法）
（耐寒材料チーム）

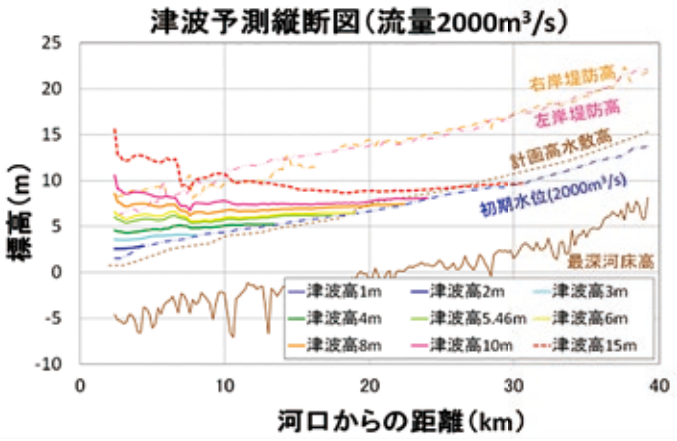
寒冷地で発生する凍害の程度は、一般的にコアを採取し、分析することで評価されます。しかし、コアの採取は構造物を損傷するうえ、広範囲にわたる調査では多大なコスト、時間、労力を要します。

本技術は、凍害の程度を簡単かつ迅速に非破壊で把握できるため、凍害が疑われる箇所を絞り込むことが可能となります。これにより、点検作業の省力化、さらにはコア採取本数と採取後の補修量が減少されるため、調査費用を縮減し、構造物の損傷を最小限に留めることができます。

河川津波における遡上距離・遡上高の推定手法
（寒地河川チーム）

本技術は、河川津波の遡上距離および遡上高を求めるもので、河川津波に対する防災・減災対応の判断材料を得るものです。具体的には、様々な津波規模と河川流量に応じた河川津波の遡上距離・遡上高を、計算負荷の小さな１次元モデルで事前に求めて、その計算結果をとりまとめた河川津波予測縦断図を作成しておきます。

実際に地震が発生して河川津波の発生する恐れがある場合には、予想される津波規模とその時の河川流量に最も近い条件で計算した結果を記した河川津波予測縦断図から瞬時に遡上距離と遡上高の値を得るというものです。



技術指導

災害時における技術指導

わが国は、地震、豪雨、土砂災害、雪害等の自然災害により多くの人的・物的被害を受けています。土木研究所では，災害発生直後の被害の実態調査、被害を受けた土木構造物の復旧方法、土砂災害時の人命救助に関する技術的支援等を行うため、災害発生時に迅速な対応を実施しています。

平成 27 年 9 月の関東・東北豪雨では、茨城県常総市等で河川堤防が決壊し浸水被害が発生、栃木県日光市等では土砂災害が発生しました。土木研究所の専門家は災害実態調査や堤防決壊の原因調査を行い、国や地方公共団体に調査に結果や今後の対策について報告・助言しました。

また、北海道羅臼町幌萌の海岸付近で発生した地すべりでは、町道が被災するとともに、地すべりの滑動により海底が押し上げられ隆起しました。このため、国からの要請により、専門家を現地に派遣し、ヘリコプターによる現地調査を実施し、地すべりの発生機構や被害状況等に関する技術的助言を行いました。

羅臼町における地すべり災害の状況

関東・東北豪雨で決壊した堤防付近の
基礎地盤の調査状況

残存する不安定土砂・流木の調査状況

報道機関への被災状況を説明する
土木研究所職員

土木技術全般に係る技術指導

災害時以外においても、国や地方公共団体等からの依頼により、土木技術や寒冷地における農業・水産・港湾に関する問題解決に向けた支援を目的として技術指導を行っています。

また、各行政機関や関係学会等の技術委員会にも参画し、技術的な支援を行うとともに、土木研究所が蓄積した知見や研究成果を各種技術基準類の策定・改訂に反映させています。

箱根火山の噴火警戒レベル低下に伴う警戒区域縮小のための技術指導

北海道の防雪林の維持管理等に関する技術指導

講師派遣

国土交通大学校、地方整備局、北海道開発局、地方自治体、大学等の技術者を対象とする研修から、小中学生、高校生をはじめとする一般市民を対象とする講演会まで、各機関の要請により講師を派遣し、土木技術の指導や普及に努めています。

つくばサイエンスアカデミー（SAT）テクノロジーショーケース 2016 のシンポジウム

土木技術者を対象とした講習会

研究成果の普及等

土木研究所刊行物

「土木研究所報告」「土木研究所資料」「共同研究報告書」「寒地土木研究所月報」等を発行及びインターネットで公表しています。

法人著作による出版

土木研究所は著作権を運用し、以下の書籍を出版しています。これらの書籍は書店にてお買い求めいただけます。

書籍名	出版社
エコセメントコンクリート利用技術マニュアル	技報堂出版㈱
非破壊試験を用いた土木コンクリート構造物の健全度診断マニュアル	技報堂出版㈱
人用医薬品物理・化学的情報集	技報堂出版㈱
建設工事で遭遇するダイオキシン類汚染土壌対策マニュアル（暫定版）	㈱鹿島出版会
建設発生木材リサイクルの手引き（案）	㈱大成出版社
建設工事における他産業リサイクル材料利用技術マニュアル	㈱大成出版社
土壌のダイオキシン類簡易測定法マニュアル	㈱鹿島出版会
流動化処理土利用技術マニュアル（平成 19 年 / 第 2 版）	技報堂出版㈱
グラウンドアンカー維持管理マニュアル	㈱鹿島出版会
建設汚泥再生利用マニュアル	㈱大成出版社
土系舗装ハンドブック（歩道用）	㈱大成出版社
地すべり地における挿入式孔内傾斜計計測マニュアル	理工図書㈱
非破壊・微破壊試験によるコンクリート構造物の検査・点検マニュアル	㈱大成出版社
建設工事で遭遇する地盤汚染対策マニュアル（改訂版）	㈱鹿島出版会
河川堤防の統合物理探査 - 安全性評価への適用の手引き -	㈱愛智出版
地すべり線の形状推定法	㈱鹿島出版会
建設発生土利用技術マニュアル（第４版）	(一財)土木研究センター
地すべり防止のための水抜きボーリングの実際	㈱鹿島出版会
建設工事で発生する自然由来重金属等含有土対応ハンドブック	㈱大成出版社

基準類への反映

社会資本整備に係る各種基準類の策定・改訂作業に参画し、研究成果を反映させています。

■国土交通省水管理・国土保全局
- 「河川砂防技術基準（調査編）」
- 「樋門等構造物周辺堤防詳細点検要領」等

■国土交通省道路局
- 「総点検実施要領（案）」等

■国土交通省北海道開発局
- 「平成 25 年度　北海道開発局道路設計要領」

■環境省
- 「底質調査方法」

■関係機関
- 「道路土工指針 - 擁壁工指針」等（社）日本道路協会
- 「地盤調査の方法と解説」（社）地盤工学会
- 「下水試験方法」（社）日本下水道協会
- 「JIS A 5022 再生骨材コンクリートM」 日本工業標準調査会
- NDIS 3418「コンクリート構造物の目視試験方法」（社）日本非破壊検査協会

論文発表

国際会議や関連学会での論文発表、論文集や専門技術誌への投稿など、毎年約 1500 編の論文を発表しています。そのうち査読付論文も 300 編を超えるなど質の高い成果発表に努めています。

土研新技術ショーケース

土研新技術ショーケースは、土木研究所で開発した新技術について講演会形式で説明を行うとともに、別室でパネルや模型等を展示し、実際の現場等での適用に向けて技術相談に応じるものです。

毎年東京をはじめ札幌といくつかの地方都市で開催し、新技術の普及促進を図っています。平成 27 年度は、東京、福岡、広島、札幌、静岡、仙台の 6 都市で開催し、約 1,550 名の方に参加いただきました。

新技術ショーケースの講演状況（東京・静岡）

展示・技術相談コーナー（札幌）

土研新技術セミナー・現場見学会

土研新技術セミナーは、コスト縮減・工期短縮等適用効果が高い技術を厳選し、その分野の最新の技術動向等を講演するとともに、当該技術を現場等に適用するために必要な技術情報を詳細に提供しており、毎年東京で開催しています。

現場見学会は、土木研究所の開発技術が実際に適用されている現場において、適用の方法や効果等を目で見て理解を深めてもらうため、実施可能な現場があれば随時開催しています。

新技術セミナーの開催状況

現場見学会の様子

開発技術説明会

開発技術説明会は、積雪寒冷地において研究開発された新技術について、公共工事等の現場での活用を推進するため、関係機関に積極的に働きかけ、技術者にとって関心の高いテーマの講演について積雪寒冷地域において開催しています。

仙台会場

関東会場

現地講習会

現地講習会は、積雪寒冷地における各調査法や対策工法等が事業現場で有効活用され、北海道開発行政の推進に資するため、寒地土木研究所と北海道開発局との共同により、北海道内各地で開催しています。

札幌会場

小樽会場

国際貢献

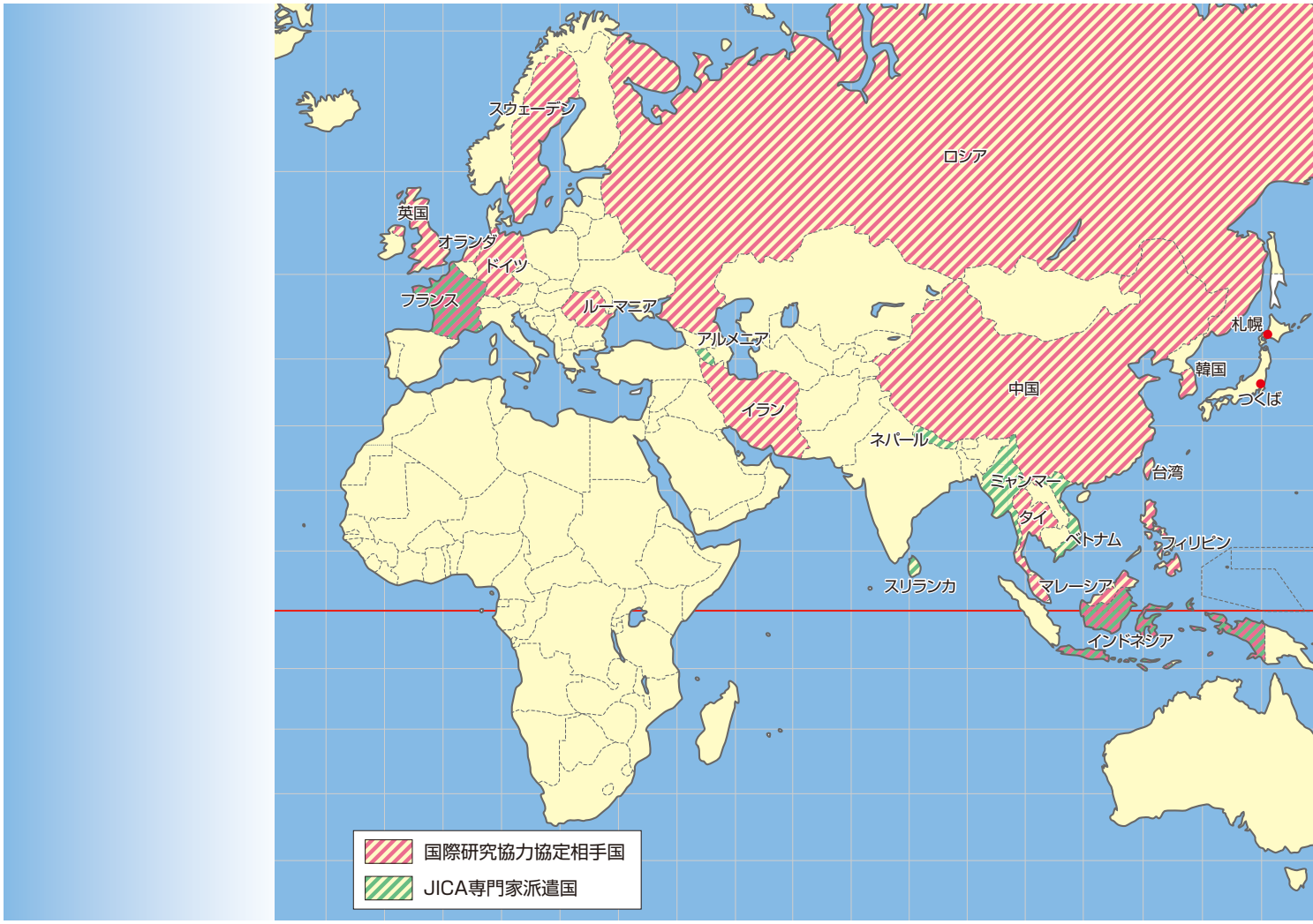
土木研究所では、アジア地域を始め、世界各国の国際機関並びに研究機関等と連携し、研究活動や現地実践活動を積極的に推進しています。

例えば、水災害・リスクマネジメント国際センター (ICHARM) では、2014 年 7 月から、ADB によるミャンマーを対象としたプロジェクト「Transformation of Urban Management (TA8456 MYA)」の中で、都市の洪水管理能力強化を担当し、政府職員に対する研修や洪水・高潮リスク評価、ハザードマップの作成などを行っています。また、ユネスコ資金によるパキスタンを対象にした「洪水警戒管理能力の戦略的強化プロジェクトフェーズ2」を実施しています。更に、ICHARM は、UNESCO・世界気象機関・国連 大学などが参加する世界の洪水管理推進の協力枠組みである「国際洪水イニシアチブ（IFI)」の事務局として活動しています。

その他、国際協力機構（JICA)、世界銀行等の資金援助機関と連携した各種活動を企画・実施していきます。

ミャンマーでの洪水管理能力強化

国際洪水イニシアチブ（IFI）の活動



人材育成

土木研究所では、アジアを中心にアフリカ、中南米などから、毎年 300 名以上の土木技術分野の研修生を受け入れています。また、JICA が主催する土木分野の専門研修に多くの講師を派遣して、人材育成に努めています。

このほか、ICHARM では、GRIPS（政策研究大学院大学）と JICA との三者協力による 1 年間の修士課程「防災政策プログラム水災害リスクマネジメントコース」や、GRIPS と共同で開講した博士課程「防災学プログラム」を実施しています。

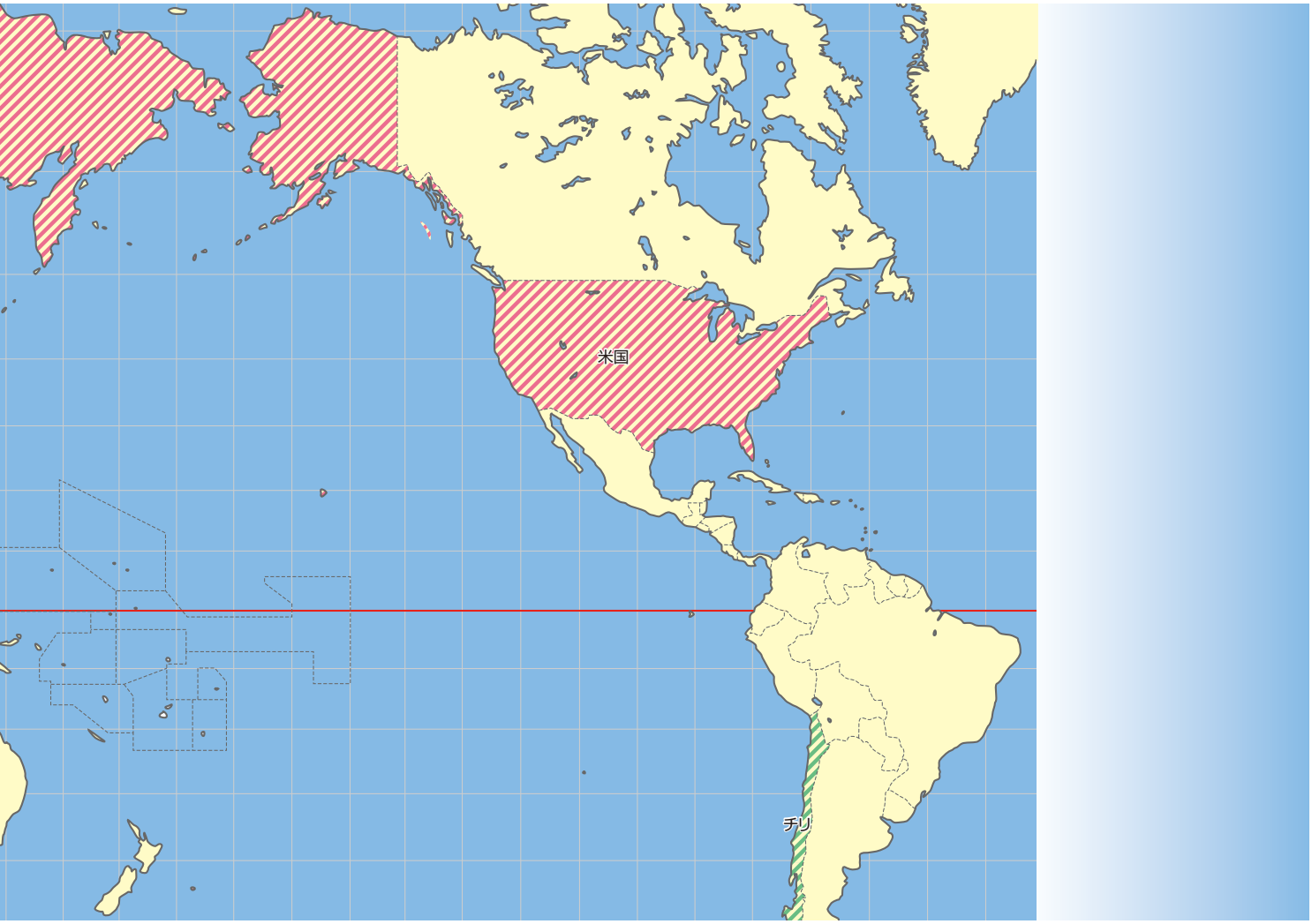
研修生に対する水理学演習の様子

海外での技術支援

JICA や政府、海外の研究機関等からの要請により、海外へ職員を海外へ派遣し、土木研究所の知見や研究成果を積極的に海外へ提供しています。

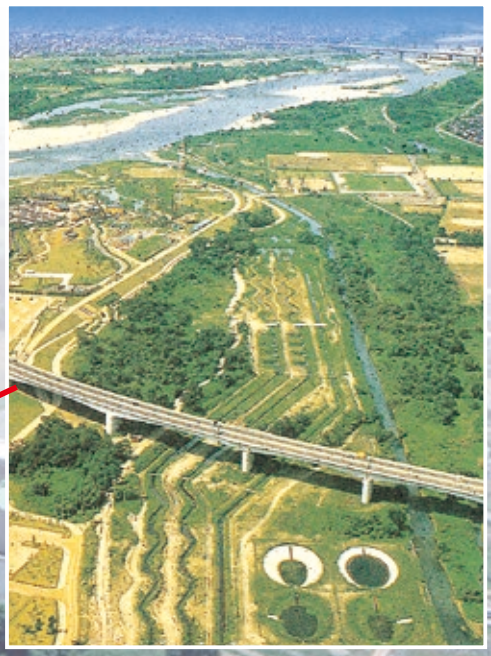
2015 年 4, 5 月に発生したネパール地震に対しては、調査団の一員として地震被害からの復旧・復興に協力するため、ネパール国政府の地震復興計画策定等に対する技術活動を行うとともに、地すべり等土砂災害に対する危険性評価を行い、シンドパルチョーク群等に技術的助言を実施しました。

ネパール国家計画評議会副議長（右端）への報告・提案

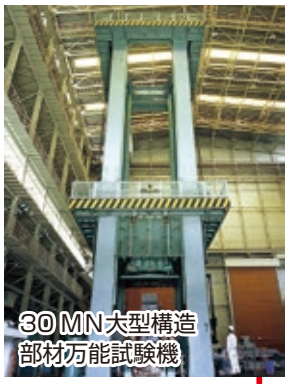


つくば中央研究所
水災害・リスクマネジメント国際センター
構造物メンテナンス研究センター
先端材料資源研究センター

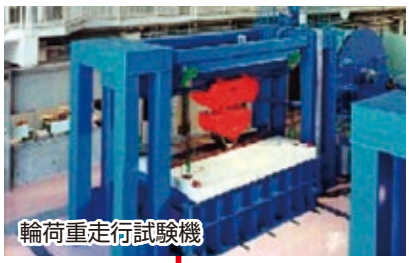
自然共生研究センター（岐阜県各務原市）

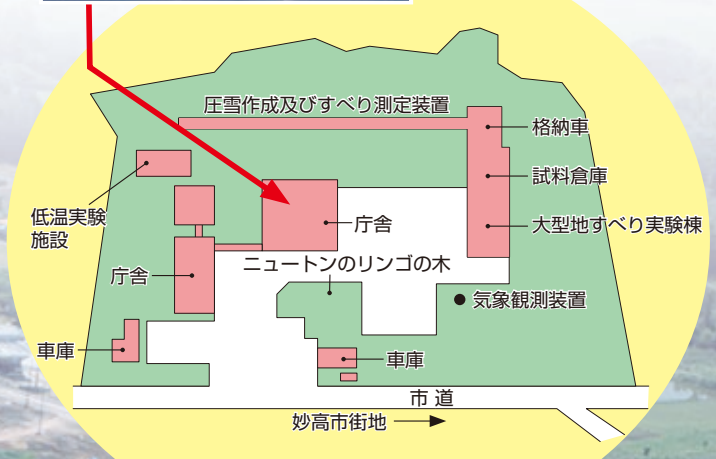


トンネルの覆工載荷実験

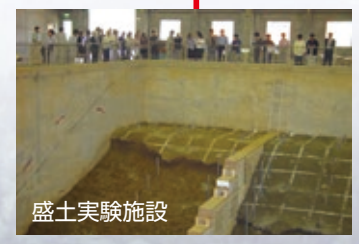

30 MN大型構造部材万能試験機

三次元大型振動台


輪荷重走行試験機



雪崩・地すべり研究センター（新潟県妙高市）


盛土実験施設

大型動的遠心力載荷試験装置

寒地土木研究所

高速循環水路実験装置

任意波形振動流発生装置

構外施設

石狩実験場

角山実験場

苫小牧寒地試験道路

苫小牧施工試験フィールド

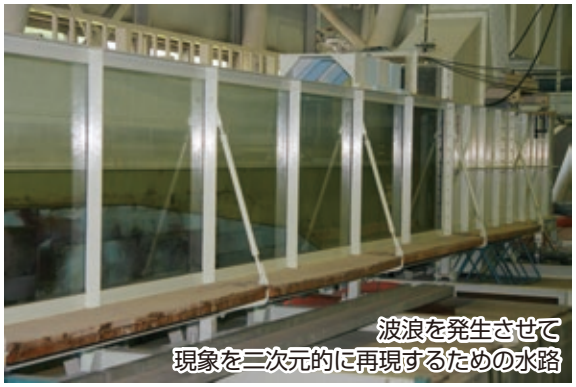
施設貸出

土木研究所は、保有している実験施設や装置などの貸出を行っています。
貸出対象機関は、原則として国の機関、地方自治体、大学、公益法人及び民間企業の研究機関としています。
高額で民間事業者による整備が困難な施設や特殊な土木試験機も多く、また、土木技術以外の分野での活用もなされています。

貸出例

土木技術関係の試験研究

輪荷重走行試験機を利用した試験


波浪を発生させて現象を二次元的に再現するための水路

他分野の試験研究

三次元大型振動台を使用した試験

苫小牧寒地試験道路を使用した試験

例示以外の貸出施設

つくば	30MN大型構造部材万能試験機
	部材耐震強度実験施設
	流速計検定施設
	盛土実験施設
	不同沈下発生装置
	土工実験施設
	大型動的遠心力載荷試験装置
	水理実験施設
	舗装走行実験施設
	大型一面剪断試験機

寒地土研	衝撃加速度測定装置
	吹雪室内実験装置
	石狩水利実験場
	ホイールトラッキング試験機
	石狩吹雪実験場
	一面凍結融解試験装置
	ラベリング試験機
	遠心力載荷装置

その他土木関係試験機各種

■具体的な手続きや様式・規程等は、ホームページに掲載

ホームページなどで確認 → 申　請 → 受　付 → 貸付の承認 → 契　約 → **貸 出**

一般公開

研究内容を一般の人々に知ってもらうために一般公開を行っています。他の試験・研究機関や企業関係者、大学生、専門学校生はもとより、地域の住民など、日頃は研究と無縁の人も多数訪れ、研究所の活動の一端に触れることができます。

また、事前申込制の施設見学を受け入れています。

土木研究所

茨城県つくば市の研究施設では、「科学技術週間（4月）」、「土木の日」（11月）に合わせて、国土技術政策総合研究所と共催で一般公開を実施しています。

近年の土木技術や災害発生の仕組みなどを体験型イベントや演示実験を通じて紹介しています。また、国土交通省関東地方整備局にご協力頂き現場で活躍する特殊車両についても紹介しています。

11月の一般公開では、市教育委員会協力のもと、小学生が工作した橋を表彰する橋コンテストを開催しています。

橋コンテストの作品群

橋の撤去部材の展示

コンクリートの打音試験の体験

土石流被害発生とその対策を紹介

寒地土木研究所

北海道札幌市にある寒地土木研究所の一般公開では、当研究所の役割や研究の成果、現在取り組んでいる研究テーマ等について、一般の人々や子供達に広く理解していただくため、昭和58年から毎年7月の「国土交通Day」にあわせて開催しています。

例年、各チーム毎に趣向を凝らした展示を行い、楽しめる、遊べる、体験できる研究紹介に努めています。

また、専門土木技術者向けのコーナーも設けています。

吹雪の模型実験

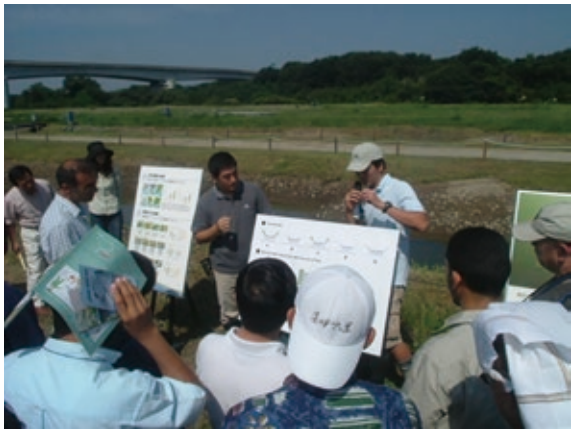
海の生き物に触れる体験コーナー

除雪車の試乗体験

施設見学クイズラリー

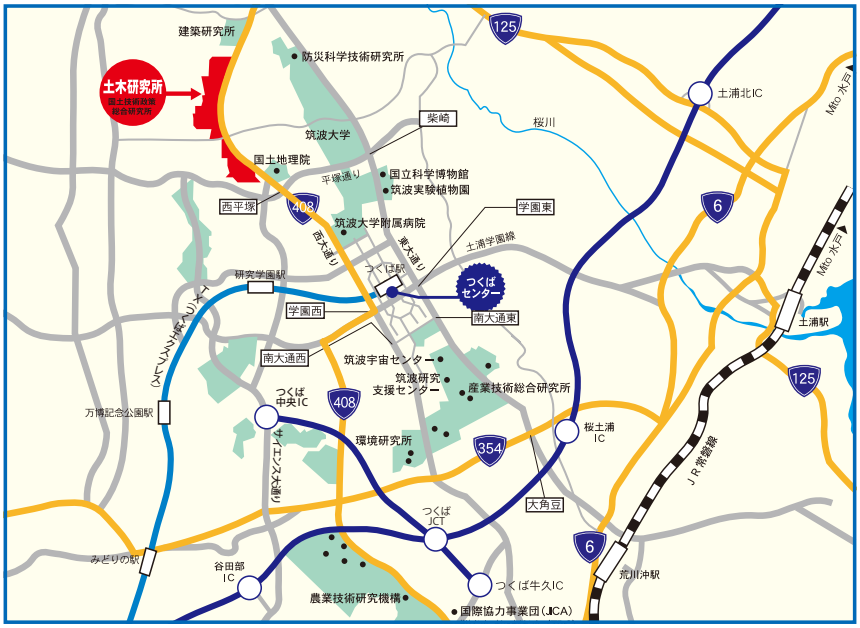
自然共生研究センター

自然共生研究センター（岐阜県各務原市）では、河川環境の保全・復元に関する研究成果の普及、河川技術指導を目的として、事前申し込み制の「ガイドツアー」を春と秋に行っています。このツアーでは、実験河川等の研究成果に基づき、川の形、流量・土砂の流れと生物との関係、護岸ブロックの景観配慮の方法、環境と調査した帯工の考え方等の多自然川づくりに関わる実践的な内容について学ぶことができます。



技術者を対象とした実験河川の見学

つくば中央研究所へのご案内
(ICHARM、CAESAR、iMaRRC)

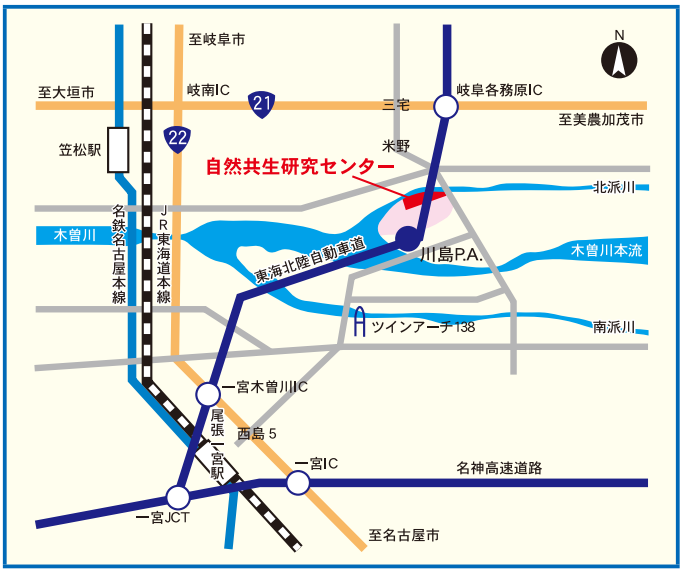


電車	秋葉原駅	つくばエクスプレス　約50分(区間快速)			研究学園駅	つくバス(寺具行)約25分
		つくばエクスプレス　約45分(快速)			つくば駅(つくばセンター)	関鉄バス5番のりば(下妻駅行・建築研究所行)約25分
	上野駅	JR常磐線　約60分	ひたち野うしく駅	関鉄バス(筑波大方面行き)約25分		
		JR常磐線　約60分	荒川沖駅(西口)	関鉄バス(筑波大方面行き)約25分		
		JR常磐線　約70分	土浦駅(西口)2番のりば	関鉄バス(筑波大方面行き)約25分		
高速バス	東京駅	筑波大学もしくは、つくばセンター行「つくば号」約70分　八重洲南口5番のりば				
車	東京	首都高速	三郷IC	常磐自動車道・圏央道　約35分	つくば中央IC	一般道　約15分

→ 土木研究所前

国立研究開発法人 土木研究所　〒305-8516 茨城県つくば市南原1番地6　Tel.029-879-6700（代表）

自然共生研究センター



〒501-6021 岐阜県各務原市川島笠田町官有地無番地
TEL.0586-89-6036

【電車をご利用の場合】
名鉄新名古屋駅または新岐阜駅から笠松駅へ、笠松駅からタクシーで10分（笠松駅からの交通はタクシーのみです）

【自動車をご利用の場合】
東海北陸自動車道岐阜各務原ICより10分
（研究棟へは河川環境楽園・西口駐車場が便利です）
※川島PAより徒歩で来ることができます。

雪崩・地すべり研究センター

〒944-0051 新潟県妙高市錦町2-6-8
TEL.0255-72-4131

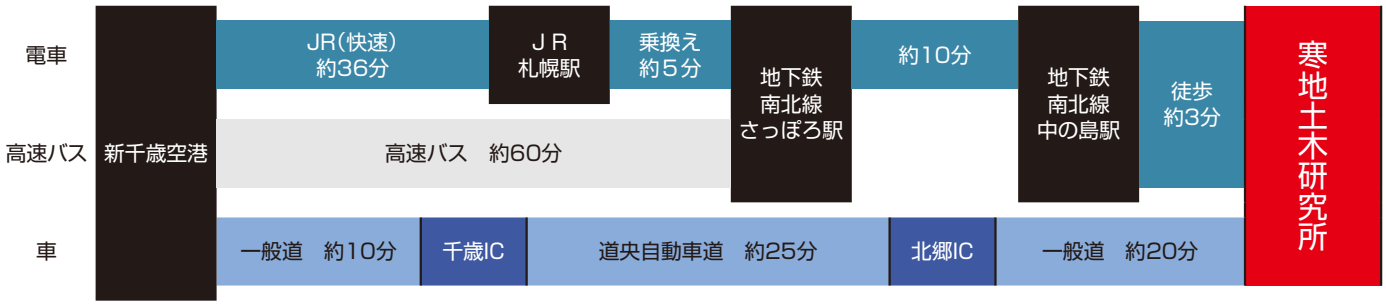
【JR】
・北陸新幹線（東京－上越妙高 約2時間）
えちごトキめき鉄道（上越妙高－新井 10分）… 約2時間10分
・新潟－直江津－新井 …… 約2時間30分

【自動車】
上越自動車道上越高田IC …… 約8km　15分
上越自動車道中郷ICから …… 約4km　10分
新井駅 …… 約2km　5分

寒地土木研究所へのご案内

交通手段

札幌市の中心を流れる豊平川の右岸、豊平区平岸にあり、札幌市地下鉄南北線の「中の島」駅より北に200m、徒歩3分のところにあります。



寒地土木研究所　〒062-8602 札幌市豊平区平岸1条3丁目1番34号　Tel.011-841-1624

土木研究所

つくば中央研究所
水災害・リスクマネジメント国際センター
構造物メンテナンス研究センター
先端材料資源研究センター

〒305-8516
茨城県つくば市南原1-6
☎029-879-6700（代表）
http://www.pwri.go.jp
e-mail：www@pwri.go.jp

寒地土木研究所

〒062-8602
北海道札幌市豊平区平岸１条3丁目1-34
☎011-841-1624
http://www.ceri.go.jp
e-mail：info@ceri.go.jp

再生紙を使用しています。
ISSN 1880-5612