

各研究部門の紹介

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。

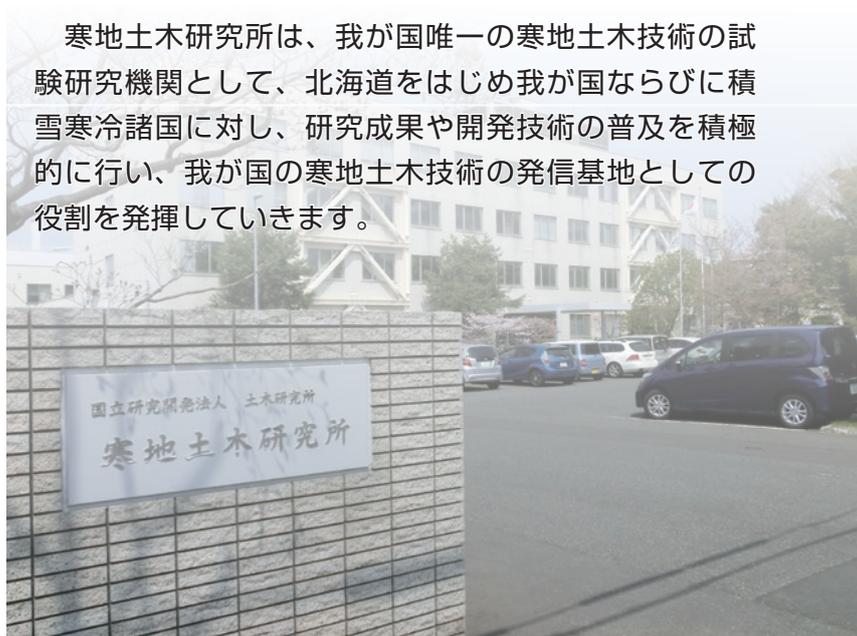


各研究部門の紹介

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發揮していきます。

SAPPORO CITY



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に取り組み、また、その促進を支援するとともに、研究所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、先端技術チームでは、建設施工分野の生産性向上、地球環境保全、国土強靱化のための研究開発を行っています。このために ICT 施工や災害対策ロボットなど先端技術（ロボット、人工知能、計測技術、等）適用にかかわる研究開発や、ダムや排水ポンプ場などの機械設備のマネジメントに貢献する高度な研究開発を、国や自治体などと連携し取り組んでいます。

実装技術チームは、土木技術の現場等への実装のための研究開発、各種の広報やイベント等による技術情報の提供、技術評価や技術相談・技術指導等の支援、知的財産権の適切なマネジメント、国際化への対応のための国際標準等の関連情報の収集等を実施しています。実装技術チームの活動は P.35 ~ P.41 にも掲載されています。

▶先端技術チーム <http://www.pwri.go.jp/team/advanced/index.html>



ICT 土木施工



遠隔操作型バックホウ



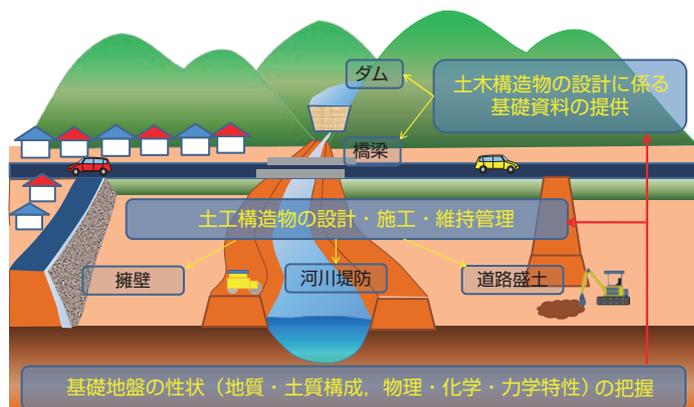
ポンプ診断技術

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、土壤汚染に関する調査・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

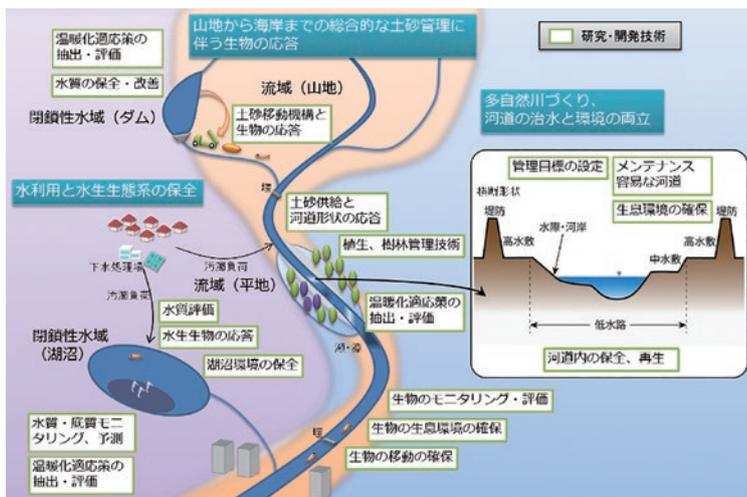
- ▶地質チーム <http://www.pwri.go.jp/team/tishitsu/index.htm>
- ▶土質・振動チーム <http://www.pwri.go.jp/team/smd/index.htm>
- ▶施工技術チーム <http://www.pwri.go.jp/team/sekou/index.html>
- ▶物理探査担当 <http://www.pwri.go.jp/team/geosearch/index.html>

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、河川、湖沼、ダム貯水池、下水処理水等における化学物質等の分析・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

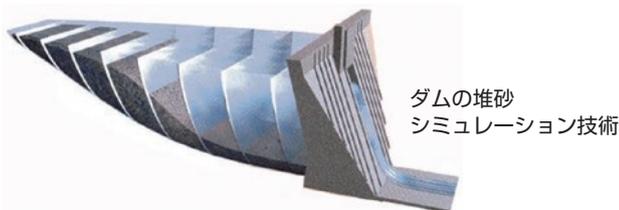
県各務原市にある自然共生研究センターは、実大スケールの実験河川・実験池を有しており、これらの施設を活用して河川流量、土砂供給量、川の構造改変に対する生態系の応答など、多自然川づくり、流量・土砂管理に関する研究を行っています。



- ▶ 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/suitsu/index.htm>
- ▶ 自然共生研究センター <http://www.pwri.go.jp/team/kyousei/jpn/index.htm>

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の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. 気候変動によるダム等における水温や濁質の影響評価と適応策に関する研究、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。



- ▶ 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

土砂管理研究グループ

国土の約7割が山地・丘陵地であり、急流河川が多く、地質的にも脆弱な日本列島では、豪雨や地震、火山噴火などに伴い土石流・流木や地すべり、がけ崩れなどの土砂災害が毎年発生しています。さらに、豪雪に伴う雪崩のほか、融雪期には融雪に伴う地すべり災害が発生しています。

これらの土砂災害は人命や家屋、社会インフラをはじめ社会生活に大きな影響を与えます。近年、これまでに経験したことのない豪雨や大規模地震による激甚な災害の発生も多くなっています。

土砂管理研究グループでは、事前の対策あるいは災害直後の応急対策や恒久対策を効率的に実施するため、土砂災害の発生メカニズムや危険度評価、対策手法に関する調査や研究、技術開発を行っています。また、災害発生直後には、その後の調査・対策に関する技術支援など現地での活動にもあたっています。



平成 26 年御嶽山噴火による降灰調査



平成 29 年九州北部豪雨災害での流木災害の調査



平成 29 年大分県豊後大野市綿田地区における地すべり調査



平成 31 年長野県小谷村真木地区における雪崩調査

- ▶ 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>

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。



舗装の促進載荷実験と非破壊試験

- ▶ 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>



トンネル点検・診断の合理化に向けた取組みの例

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。

- ▶ 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/>



凍害等の影響による
道路橋床版の砂利化、陥没



液状化による住宅地の被害



大規模な落石災害



融雪期に発生した土砂災害

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。

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://zaiyo.ceri.go.jp/index.htm>
- ▶ 寒地道路保全チーム <http://www2.ceri.go.jp/jpn/iji/index.htm>



複合劣化を受けたコンクリート
構造物の調査

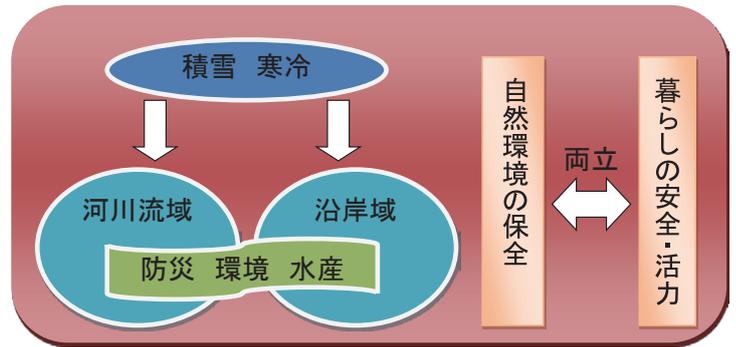


寒冷地特有の劣化損傷の対策

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、寒地交通チームでは、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、雪氷チームでは、近年の発生地域や発生形態、災害規模が多発化・複雑化す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。



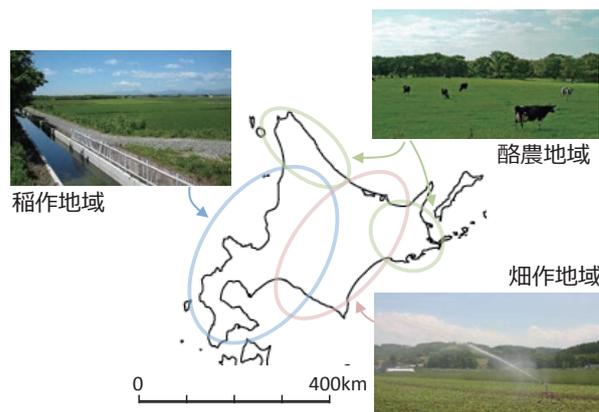
- ▶ 寒地交通チーム <http://www2.ceri.go.jp/jpn/koutsu/index.htm>
- ▶ 雪氷チーム <http://www2.ceri.go.jp/jpn/bousai/index.htm>

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、担い手不足、TPP 等に見られる食のグローバル化など、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

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/>



適切かつ効率的な除雪機械の維持管理技術

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チームを設置し、公共空間の質や利用価値を高めて、豊かな生活環境を実現するために地域を支援する研究を行っています。



良好な公共空間の計画・維持・管理手法の提案

- ▶ 地域景観チーム <http://scenic.ceri.go.jp/>

各研究部門の紹介

水災害・リスクマネジメント 国際センター (ICHARM)



各研究部門の紹介

構造物メンテナンス研究センター (CAESAR)



各研究部門の紹介

先端材料資源研究センター (iMaRRC)



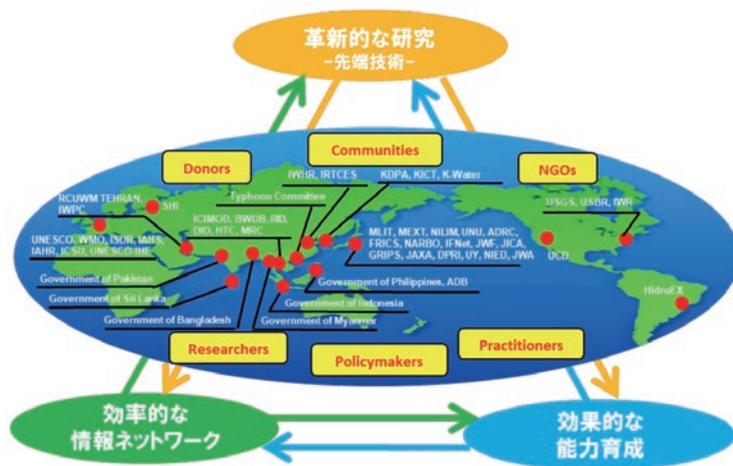
ユネスコ後援機関 水災害・リスクマネジメント国際センター (ICHARM)

International Centre for Water Hazard and Risk Management under the auspices of UNESCO
(水災害研究グループ)



ICHARMは、水災害で被害を受けている国、地域に対し、日本で培われた技術を現地の状況を踏まえつつ移転し、被害軽減が図られるよう支援することを目的に、ユネスコ総会の承認を受け、ユネスコの後援を受ける国際センターとして、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、「革新的な研究」と「効果的な能力育成」を両輪としながら、世界中に「効率的な情報ネットワーク」を構築し、「現場での実践活動」を推進しています。



ICHARM 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。

- ①水災害に関するデータの収集、保存、共有、統計化
- ②水災害リスクのアセスメント
- ③水災害リスク変化のモニタリングと予測
- ④水災害リスク軽減の政策事例の提示、評価と適用支援
- ⑤防災・減災の実践力の向上支援

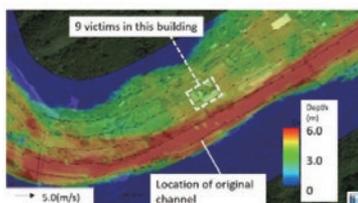
効果的な能力育成

主に途上国の実務者を対象とし、科学的・工学的知識に基づき課題を解決する能力、防災・減災施策を先導する指導者としての能力の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・経験の収集・解析・提供につなげると共に、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、運営を通じて、各国での防災の主流化に取り組んでいます。IFIの活動においては、2016年に策定した「ジャカルタ宣言」に基づき、IFIパートナーと協働しながら、アジア各国において水災害リスクの軽減を目的とした「水と災害に関するプラットフォーム」構築のための活動に取り組むとともに、国連の特別セッションなどでその活動を紹介します。

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



中山間地の谷底河川における流路・河床変動を伴う洪水流の解析結果



「大規模洪水危機管理計画」の作成支援活動における住民との意見交換



IFAS 研修



2017年修士課程学位授与式



「水と防災に関するプラットフォーム」の会議 (2017年5月ミャンマー)



第3回国連水と災害に関する特別会合の科学技術特別セッション (2017年7月ニューヨーク)

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。構造物メンテナンス研究センターでは、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り、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

AI を活用した道路橋メンテナンスの効率化

効率的な維持管理の実現のために、加速度的に発展するAI技術に着目して、メンテナンスサイクルにおける点検・診断・措置の信頼性向上を目指します。

- ・熟練技術者の暗黙知や既往の点検データ等を基に診断ロジックを可視化し、技術者の判断支援を行うAIの開発
- ・床版の土砂化を対象に、電磁波レーダー等の技術を活用した水の早期検出技術の確立、及び早期検出を前提とした措置法の提案

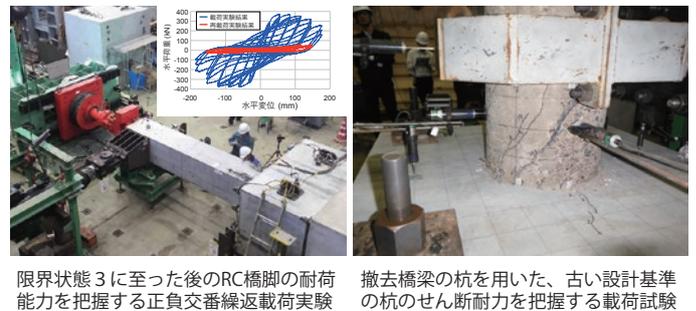
※ CAESAR に関するより詳しい情報は、下記HPをご覧ください。

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

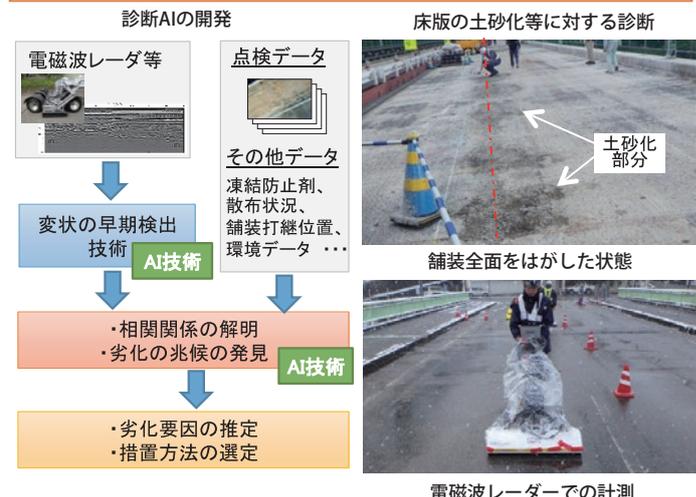
「荒廃する日本」にしないために 維持管理システムの開発



「災害脆弱国家・日本」としないために 地震対策技術の開発



AI を活用した道路橋メンテナンスの効率化



電磁波レーダーでの計測

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/index.html>



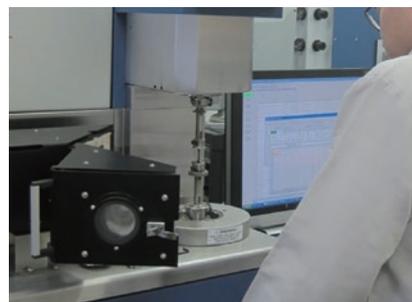
先端的構造材料の実大模型実験
(構造用 FRP の実験)



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