



中長期  
第5期

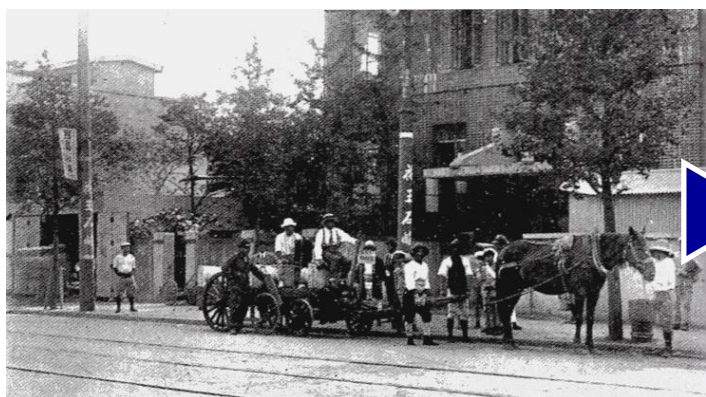
2022  
-2027

国立研究開発法人

# 土木研究所

PUBLIC WORKS RESEARCH INSTITUTE

令和4年度より第5期中長期計画がスタートします



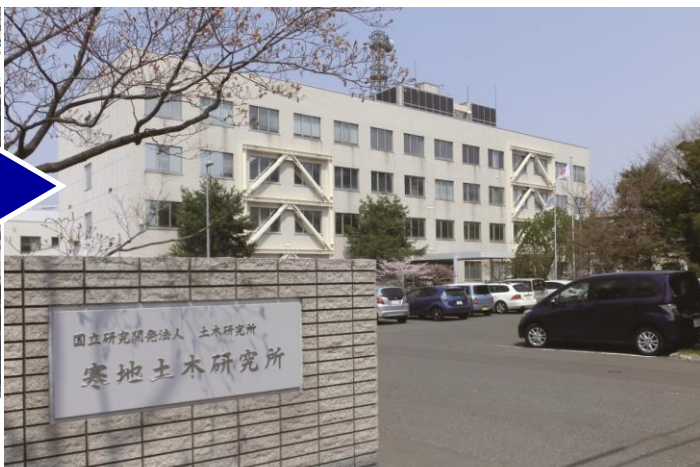
内務省土木試験所



現在の土木研究所



北海道開発局土木試験所



現在の寒地土木研究所

## 理事長からの挨拶

令和4年4月1日に国立研究開発法人 土木研究所 理事長に就任した藤田です。

私たちにとってかけがえの無い地球。しかし、元のままの地球はとても野性的なので、私たちの暮らしが良くなり、人間社会が持続的に発展でき、自然の恵みを楽しむよう、地球と人間の間には“インターフェース”が不可欠です。文明の発祥以来、人類はこれをつくる営みを積み重ねてきました。このインターフェース（⇒社会インフラ）づくりの根幹を支えるのが土木技術です。

土木研究所は、大正11年（1922年）の内務省土木試験所としての設立から、この営みを担う重要な一員になり、爾来一世紀にわたって土木技術の向上を担う中核機関として我が国の発展に寄与してきました。

人類にとっての社会インフラの重要性は不易。しかし、時代とともに追求すべきことは変わります。土木研究所もこの百年間、時代毎に社会が求めるものを洞察し、取り組みを展開させてきました。その新たなページを開くのが次の3つを柱にする令和4年度から6年間の新「中長期計画」です。

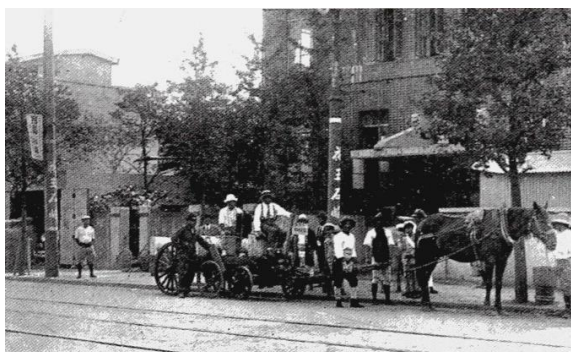
- ①自然災害からいのちと暮らしを守る国土づくりへの貢献
- ②スマートで持続可能な社会資本の管理への貢献
- ③活力ある魅力的な地域・生活への貢献

これらは、我が国が今日直面する自然災害の激甚化・頻発化、膨大なインフラの老朽化進行、急速な生産年齢人口の減少を見据えたものです。実施においては、既存技術を伸ばし、壁を突破し、デジタル技術など新興著しい技術を組み込み、分野間の越境・融合を図る道筋を、国民が期待する目標達成を基軸に、従来思考・枠組みにとらわれず柔軟に考えていきます。

土木研究所の強みは、研究開発の成果を現場に還元し、実際に良くすることが当初から活動の主流にあることです。自らの眼力で現場の本質的ニーズを見抜いて研究課題を特定し、技術支援を行うDNAが受け継がれ、国土交通省等との密接な連携をはじめ、この力を持続・発展させる仕組みが備わり、それは次代を担う技術者が主体的に育つ場の提供にもつながっています。土木研究所は、この強みをさらに発揮し、良質な社会資本の効率的な整備に貢献することをはじめとした使命を果たしていきます。



国立研究開発法人土木研究所  
理事長 藤田 光一



①内務省土木試験所  
当時は東京都文京区駒込に建設された



②雪崩・地すべり研究センター  
雪崩災害、地すべり災害などの防止に関する様々な研究開発を実施



③開発土木研究所  
我が国唯一の寒地土木技術の試験研究機関

# 土木研究所100年の歩み

	土木研究所	寒地土木研究所
大正11年 (1922年)	内務省土木試験所として独立官署になる (①)	
昭和12年		内務省北海道庁に土木部試験室が発足
昭和22年		北海道土木試験所として独立官署
昭和23年	建設省土木研究所と改称	
昭和26年		北海道開発局土木試験所に改称
昭和35年	新潟地すべり試験所を設置 (現雪崩・地すべり研究センター) (②)	
昭和54年	筑波研究学園都市に移転統合	
昭和63年		開発土木研究所と改称 (③)
平成10年	自然共生研究センターを設置 (④)	
平成13年	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) (業務の一部を引き継ぎ国土技術政策総合研究所が設立)	独立行政法人北海道開発土木研究所となる
平成18年	水災害・リスクマネジメント国際センターを設置(ICHARM) (⑤)	
	両組織が統合して「独立行政法人土木研究所」が発足 (⑥)	
平成20年	構造物メンテナンス研究センターを設置(CAESAR)	
平成27年	国立研究開発法人土木研究所となるとともに、先端材料資源研究センターを設置(iMaRRC)	
令和4年 (2022年)	<b>創立100周年</b> を迎える	



④自然共生研究センター  
実河川から水を引き、  
様々なしかけがある3本の実験水路



⑤水災害・リスクマネジメント国際センター  
日本政府とユネスコの協定に基づき設置。  
土木研究所・本館に隣接。



⑥土木研究所 (本館)

# 土木研究所の主な研究体制

## 役員、幹部職員

理事長		
理事	監事	審議役
監査役	研究調整監	
地質監	河川総括研究監	道路構造物総括研究監

## 研究部門

つくば中央研究所	寒地土木研究所
技術推進本部	技術開発調整監
地質・地盤研究グループ	寒地基礎技術研究グループ
流域水環境研究グループ (名称変更)	寒地保全技術研究グループ
河道保全研究グループ (名称変更)	寒地水圏研究グループ
土砂管理研究グループ	寒地道路研究グループ
道路技術研究グループ	寒地農業基盤研究グループ
	特別研究監
水災害・リスクマネジメント国際センター	
水災害研究グループ	
構造物メンテナンス研究センター	
橋梁構造研究グループ	
先端材料資源研究センター	
材料資源研究グループ	

令和4年度より、研究グループ・チーム体制を新たにします。

- 予防保全型河川管理を省力化しつつ効果的に実施
- 流域を含めた治水と環境の調和を図る技術開発

新体制（令和4年度～）

つくば中央研究所	
流域水環境研究グループ	
流域生態チーム	
水質チーム	
自然共生研究センター	
河道保全研究グループ	
水工チーム	
河道監視・水文チーム	

旧体制（～令和3年度）

つくば中央研究所	
水環境研究グループ	
河川生態チーム	
水質チーム	
自然共生研究センター	
水工研究グループ	
水理チーム	
水文チーム	

# 令和4年度より新たにスタートする 第5期中長期計画の研究



詳細

土木研究所では、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、3つの研究開発テーマのもとに15の具体的な研究開発プログラムを構成し、研究開発を推進します。

## 研究開発テーマ1

### A.自然災害からいのちと暮らしを守る国土づくりへの貢献

気候変動等の影響により、自然災害の外力が増大し激甚化しているとともに、自然災害の発生が頻発化していることから、災害予測技術の開発、大規模な外力に粘り強く耐える施設の開発など、新たな技術的課題へ即応するための技術の研究開発等に取り組みます。

▶研究開発プログラム(1)~(4)

## 研究開発テーマ2

### B.スマートで持続可能な社会資本の管理への貢献

インフラの老朽化に伴う機能低下の加速や生産年齢人口の減少に伴うインフラ管理の現場の担い手不足の対応として、3次元データやAI等のデジタル技術を活用し、予防保全型メンテナンスへの転換、建設現場の生産性向上を推進するなど、現場の働き方を飛躍的に変革するため、より効率的な施設の管理に関する技術の研究開発に取り組みます。このことによりインフラによる新たな価値を創造し、インフラの持続可能性を高めることへの貢献が期待されます。

▶研究開発プログラム(5)~(9)

## 研究開発テーマ3

### C.活力ある魅力的な地域・生活への貢献

心豊かで暮らしやすい地域社会の実現及び生活の質の向上に向け、活力ある魅力的な地域・生活を形成する必要があります。そのために、気候変動の適応策の推進、カーボンニュートラルに貢献する技術開発、美しい景観整備、収益力を支える農業水産基盤の整備・保全等に向けた技術の研究開発等に取り組みます。

▶研究開発プログラム(10)~(15)

# 第5期中長期計画の研究開発プログラム

## 研究開発プログラム

研究開発テーマ1

- (1)水災害の激甚化に対する流域治水の推進技術の開発
- (2)顕在化した土砂災害へのリスク低減技術の開発
- (3)極端化する雪氷災害に対応する 防災・減災技術の開発
- (4)大規模地震に対するインフラ施設の機能確保技術の開発

研究開発テーマ2

- (5)気候変動下における継続的な流域及び河道の監視・管理技術の開発
- (6)社会インフラの長寿命・信頼性向上を目指した更新・新設に関する研究開発
- (7)構造物の予防保全型メンテナンスに資する技術の開発
- (8)積雪寒冷環境下のインフラの効率的な維持管理技術の開発
- (9)施工・管理分野の生産性向上に関する研究開発

研究開発テーマ3

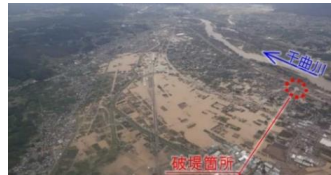
- (10)気候変動下における持続可能な水資源・水環境管理技術の開発
- (11)地域社会を支える冬期道路交通サービスの提供に関する研究開発
- (12)社会構造の変化に対応した資源・資材活用・環境負荷低減技術の開発
- (13)快適で質の高い生活を実現する公共空間のリデザインに関する研究開発
- (14)農業の成長産業化や強靱化に資する積雪寒冷地の農業生産基盤の整備・保安全管理技術の開発
- (15)水産資源の生産力向上に資する寒冷海域の水産基盤の整備・保全に関する研究開発

## (1) 水災害の激甚化に対する流域治水の推進技術の開発

将来の水災害外力の想定、流域治水による取り組みの実現や効果の評価、適切な洪水リスク情報の提供及び社会の強靱化を図る技術開発を通じて、流域治水を推進し水災害の防止・軽減等に貢献します。

気候変動等の影響により、自然災害の外力が増大し、水災害が激甚化するとともに、災害発生が頻発化し、毎年のように甚大な被害が発生しています。被害を最小化するため、水災害に対する知見や情報を社会で共有し、あらゆる関係者の主体的な参画により流域治水の推進と水防災意識社会への変革が必要です。

将来の洪水等水災害外力の想定技術の開発・高度化、流域治水による取組を的確に評価・実現する手法の構築、適切な洪水氾濫リスク評価手法の開発、水災害に対する社会の強靱化を図る技術開発等を行います。



気候変動による水災害の激甚化

## (2) 顕在化した土砂災害へのリスク低減技術の開発

顕在化した土砂災害危険箇所の抽出やハザードエリア設定、適切な事前対策工の実施を通じて、土砂災害の防止・軽減等に貢献します。

これまでの研究開発により、通常規模の降雨や降雪に伴う土砂災害に対する事前対応や応急対策が進展してきました。一方、激甚化・頻発化する豪雨、降雪、また切迫する火山噴火、大規模地震等の自然現象に伴い、近年、顕在化した土砂災害の深刻化が懸念されており、これらに対応していくことが求められています。

顕在化した土砂災害の危険箇所抽出手法の開発、緊急対応を迅速化するハザードエリア設定技術の開発、高エネルギーの落石等に対応した事前対策工の評価技術の構築等を行います。



2014年御嶽山の噴火  
(2014年9月27日16時頃)



発生した土石流

## (3) 極端化する雪氷災害に対応する防災・減災技術の開発

極端気象時の冬期道路管理の適切な判断、吹雪対策施設の効果的・効率的な整備、海氷を伴う津波外力の想定等を通じて、雪氷災害の防止・被害軽減等に貢献します。

近年、積雪寒冷地においては暴風雪や厳冬期の大雨など、極端化する冬期気象に伴う雪氷災害に備えた対策が求められています。そのため吹雪災害による車両の立ち往生などを回避するための視程障害等の予測技術や、吹雪対策施設の防雪機能を定量的に評価する手法の確立が必要です。

極端気象時の冬期道路管理判断支援技術の開発、暴風雪を考慮した吹雪対策施設の性能評価と防雪機能確保技術の開発、積雪寒冷地沿岸部における津波防災・減災技術の構築等を行います。



北海道での暴風雪・雪崩



吹雪対策施設

# 第5期中長期計画の研究開発プログラム

## (4) 大規模地震に対するインフラ施設の機能確保技術の開発

橋梁、土工構造物について、耐震性能評価による被害リスクの戦略的低減、耐震補強技術による被害の最小化、致命的な被害に至りにくく速やかな応急復旧が可能となる構造の実現を通じて、大規模地震に対する被害軽減及び早期機能回復等に貢献します。

政府及び国土交通省では、強靱で信頼性の高い国土幹線道路ネットワークの構築により、「発災後概ね1日以内に緊急車両の通行を確保し、概ね1週間以内に一般車両の通行を確保する」ことを目標としており、迅速な復旧を目指した技術開発等が求められています。

橋梁の機能確保のための耐震技術の開発、土工構造物の機能確保のための耐震技術の開発、耐震性能評価のための精度の高い液状化予測技術の開発等を行います。



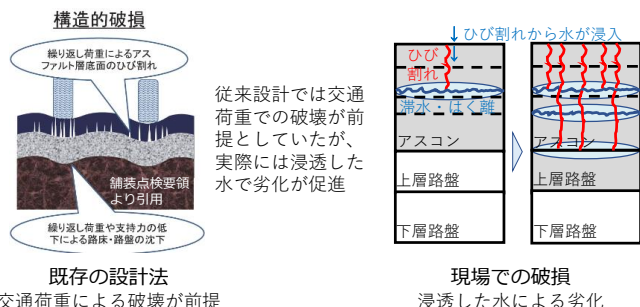
平成28年熊本地震の影響により復旧に長期間を要す被災が生じた橋

## (6) 社会インフラの長寿命・信頼性向上を目指した更新・新設に関する研究開発

設計や材質等の改良による道路構造物や下水道施設等の長寿命の実現並びに信頼性向上等に貢献します。

我が国の財政状況が厳しい中、今後、社会インフラを更新・新設する際には、これまでのインフラの整備や維持管理を通じて得られた知見を活かし、長寿命で信頼性の高い施設を造ることが重要です。

新たに解明した破損・損傷メカニズムに対応した構造物の更新・新設技術の開発、破損・損傷の実態を考慮した、より長寿命な構造物への更新・新設を実現する新材料・新工法の開発、地質・地盤リスクに適切に対応し、計画から管理までを見通したインフラの信頼性を向上させる技術の開発等を行います。



## (5) 気候変動下における継続的な流域及び河道の監視・管理技術の開発

治水と環境が調和した河道の設計・管理及び気候変動に対応可能な河道・河川構造物の予防保全型維持管理等に貢献します。

気候変動に伴う洪水の頻発化やタイプの多様化を踏まえた、洪水を安全に流せる河道維持管理技術が求められています。このため省人化・省力化を図りながら流量や土砂等を監視できる技術、治水・環境両面から評価出来る技術、河道および河川構造物の機能低下を事前に察知する技術などが必要です。

新技術を活用した流域・河道等の監視・評価技術の開発・外力増大と多様な流況に対応できる河道・河川構造物の設計技術の開発、河道・河川構造物の予防保全型維持管理技術の開発等を行います。



浮子の投下 現在の洪水時の流量観測  
浮子の通過時間から流速算定



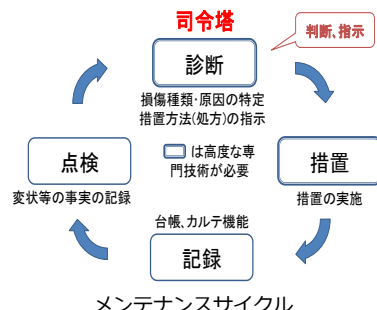
側方侵食による被災

## (7) 構造物の予防保全型メンテナンスに資する技術の開発

道路橋、トンネル、樋門等河川構造物、コンクリート構造物の点検、診断、措置技術の信頼性向上及びメンテナンス業務の省力化を通じて、予防保全型メンテナンスの実現等に貢献します。

インフラの老朽化が進む中、今後、維持管理・更新コストを可能な限り抑制し、機能を持続的に確保していくためには、インフラの長寿命化を図る予防保全型メンテナンスを推進していくことが重要です。

適切な診断を可能とするために、変状的確かつ合理的に捉える点検技術の開発、損傷メカニズムに応じた状態評価と措置方針を示す診断技術及び支援システムの開発、構造物の設置環境、施工上の制約などに対応した効果的な措置技術の開発等を行います。



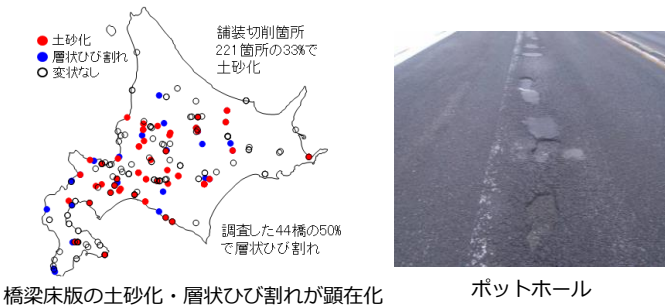
# 第5期中長期計画の研究開発プログラム

## (8) 積雪寒冷環境下のインフラの効率的な維持管理技術の開発

インフラの劣化状況の把握と精度の高い予測・診断及び効果的な措置を通じて、積雪寒冷環境下におけるインフラの効率的な維持管理等に貢献します。

積雪寒冷地のインフラにおいては、低温、凍上、凍結融解、塩分等の過酷な環境に起因する特有の劣化・損傷に対応した効率的な維持管理技術の開発が求められています。

積雪寒冷環境下のインフラの劣化状況の効率的調査・把握手法の開発、積雪寒冷環境下のインフラの劣化に対する精度の高い予測・診断技術の開発、積雪寒冷環境下のインフラの劣化に対する高耐久で効果的な措置技術(予防・事後)の開発等を行います。

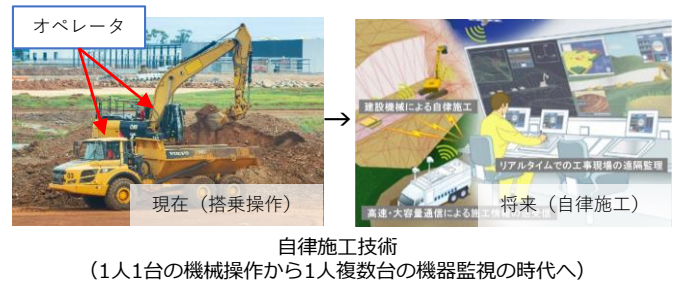


## (9) 施工・管理分野の生産性向上に関する研究開発

自律施工技術基盤の整備等による建設施工の徹底した省人化、AIやVR等の先進技術を用いた施設管理の徹底した省人化、施工中に取得するデータ等の活用による品質管理プロセスの変革を通じて、施工・管理分野の生産性向上等に貢献します。

生産年齢人口減少の進行、様々なデジタル技術が急速に進化する中、建設現場においてはi-Constructionの推進等により、施工と維持管理の効率化や省人化・省力化を進め、生産性向上を図る必要があります。

最先端デジタル技術を用いた省人化のための技術の開発、最先端デジタル技術を用いた工程改革のための技術の開発等を行います。

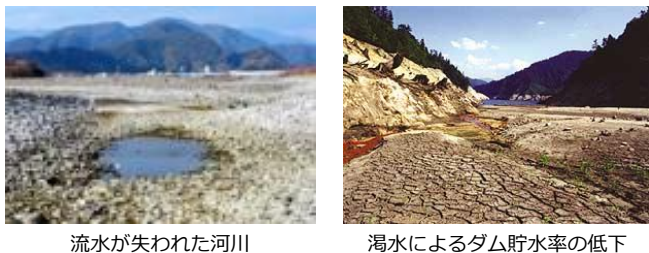


## (10) 気候変動下における持続可能な水資源・水環境管理技術の開発

気候変動下における水資源・水環境に関する適切な管理及び自然生態系への有効な緩和策の実施等を通じて、社会活動や環境保全等に貢献します。

気候変動が水資源に及ぼす影響への懸念から、健康で快適な生活環境の確保、人類の存立基盤である水環境並びに国民生活と産業活動を支える水インフラの将来にわたる維持が必要です。

気候変動下における河川流況・水温の予測技術の開発、河川流況・水温の変化が水資源、水環境および自然生態系に及ぼす影響評価・リスク評価、監視技術の開発、水資源、水環境および自然生態系を対象とした有効な適応策の開発等を行います。



## (11) 地域社会を支える冬期道路交通サービスの提供に関する研究開発

冬期の道路管理の適切な判断や、除雪等の省力化、除雪機械メンテナンスの最適化等を通じて、冬期道路交通の安全性向上及び信頼性確保等に貢献します。

積雪寒冷地では日常的な降積雪や路面凍結により、渋滞やスリップ事故の発生など地域の社会経済活動に悪影響が出ているため、安全で信頼性のある冬期道路交通サービスの確保に資する技術開発が求められています。

先進的技術を活用した冬期道路交通の信頼性確保に資する技術の開発、冬期道路交通の安全性向上に資する技術の開発等を行います。



# 第5期中長期期間の研究開発プログラム

## (12) 社会構造の変化に対応した資源・資材活用・環境負荷低減技術の開発

アスファルト発生材や再生骨材・地域発生材有効活用、発生土や下水処理施設における資源の有効利用と環境負荷軽減、及び鋼構造物の塗装の改良を通じて、社会構造の変化に対応した資源・資材活用や環境負荷低減等に貢献します。

建設発生材の再利用については、より付加価値の高いものへのリサイクルや、再利用用途の拡大による再利用率維持、未利用の地域発生資源・資材の有効活用が必要です。また社会資本整備・運営にあたって排出されるCO<sub>2</sub>等の温室効果ガスや環境汚染物質の削減により、環境負荷低減を図ることが必要です。

地域発生資源・資材の有効活用技術の開発、社会資本整備における環境負荷低減技術の開発等を行います。



地域資源（剪定枝等）混燃による汚泥焼却施設のCO<sub>2</sub>排出削減技術の導入検討



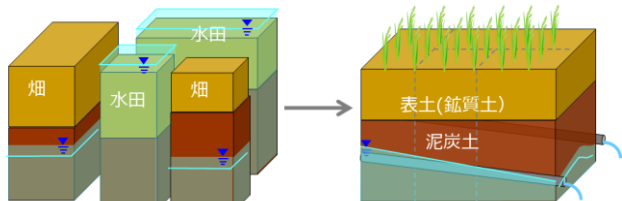
付加価値の高い再生材へのリサイクルを促進

## (14) 農業の成長産業化や強靱化に資する積雪寒冷地の農業生産基盤の整備・保全管理技術の開発

大区画農地の高度利用の促進、寒冷地における農業水利施設の維持管理の適正化、自然災害等にも強い農地・農業水利施設の整備を通じて、食料の安定供給、農業の成長産業化等にご貢献します。

大規模農業が展開される北海道では農地の大区画化・汎用化等、スマート農業技術等に対応した基盤整備に加え、基幹的農業水利施設の機能保全更新、農地の排水性強化等気候変動や災害に強い農業に必要な基盤整備の促進が必要です。

収益性の高い大規模農地の整備・利用技術の開発、農業水利施設の戦略的な活用と保全管理技術の開発、自然災害や気候変動に強い農地・農業水利施設の強靱化対策技術の開発等を行います。



利用履歴の異なる圃場の大区画化に伴い発生する不同沈下への対応

## (13) 快適で質の高い生活を実現する公共空間のリデザインに関する研究開発

地域のインフラの多面的かつ複合的な利活用や良好な環境に溢れた美しい景観の形成を通じて、快適で質の高い生活の実現等に貢献します。

国の計画ではインフラ空間の多面的・複合的利活用による生活の質向上が重点目標となっており、また生産空間の魅力向上のため、景観形成の取組や魅力的な街並み整備の継続が必要とされています。これらの実現のために、従来の要求のみに適合した公共空間をニーズに合わせて最適化する(=リデザイン)することが必要です。

地域を豊かにする歩行空間の計画・設計技術の開発、多様なニーズに対応した郊外部道路空間の計画・設計及び維持管理技術の開発、景観改善の取組を円滑化するための評価技術の開発等を行います。



地域の暮らしを豊かにする歩行者中心の空間



沿道景観を楽しめる分りやすい走りやすい道路空間

## (15) 水産資源の生産力向上に資する寒冷海域の水産基盤の整備・保全に関する研究開発

漁港等施設の有効活用推進や水産環境改善による水産資源の生産力の向上等、寒冷海域の水産基盤の整備・保全を通じて、食料の安定供給、水産業の成長産業化等にご貢献します。

北海道の水揚げ量は全国の3割近くを占める重要拠点ですが、近年はピーク時の半分まで減少、水産資源の回復と安定生産維持が喫緊の課題となっており、水産物安定供給のための増殖に配慮した漁場・漁場の活用・整備と保全・管理が必要です。

海域の環境変化に対応した水産資源の増養殖を図る水産基盤の活用技術の開発、水産資源を育み生産力の向上を図る水産環境改善技術の開発等を行います。



寒冷海域の漁港等施設を活用した水産環境改善技術の開発



藻場造成による水産生物の生息場や餌場創出

# 研究開発成果の最大化に向けた取り組み

## 土木研究所講演会

### ■土木研究所講演会

土木研究所の研究者による講演を通じ、調査研究の成果や研究状況をそれらの分野の動向と絡めて幅広く一般に紹介することを目的に毎年開催しています。また著名な有識者による「特別講演」も組み込んでいます。



令和3年度の講演集、  
発表資料、動画



令和3年度土木研究所講演会  
(中條覚氏による特別講演)

### ■寒地土木研究所講演会

積雪寒冷地に関連する土木技術の研究成果とともに、最近の土木技術や社会的な課題に関する話題について、技術者や研究者だけではなく広く一般の方々に紹介することを目的に毎年開催しています。

## 土研新技術ショーケース

### ■土研新技術ショーケース

研究開発を通じて得られた現場での工事や各種業務において適用効果の高い新技術を社会資本整備や管理等に係わる技術者を対象に、講演会形式で説明を行うとともにパネルや模型等の展示を行い、技術の適用に向けた相談を実施しています。東京においては毎年、地方においては隔年で実施しています。

内容は新技術の紹介のみでなく、著名な有識者または土木研究所職員による「特別講演」と国土交通省地方整備局等からの講演もプログラムに組み込んでいます。



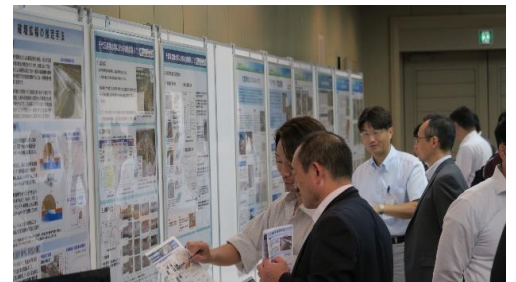
令和3年度の  
発表資料



職員による講演

### ■その他

土研新技術セミナー、CAESAR講演会、iMaRRCセミナー、寒地土木研究所新技術説明会、技術者交流フォーラム、現地講習会、寒地技術講習会など様々な講演会や講習会を行い、成果の普及を図っています。また、他機関が主催する技術展示会等についても積極的に出展し普及に努めています。



パネル展示・技術相談

## 技術指導・技術相談

### ■災害時における技術指導

土木研究所では、自然災害が発生した場合には、国や地方公共団体等からの要請を受け、各分野の専門家である職員を直ちに派遣し、被害の調査、迅速な復旧・復興、人命救助に関する高度な技術支援を実施しています。

第4期中長期期間（平成28年度～令和3年度）には、のべ約800人の職員を派遣しました。

また、被災現場に急行し現地で技術指導・支援を行うことを基本としつつ、一部の分野で新たな試みとしてUAVで撮影した写真から作成するカラー点群データにより災害の状況を「バーチャル現場」として再現するCIMモデルを活用し、リモートによる災害支援も行っています。



橋梁の被災状況調査（令和元年台風19号）

### ■平常時の技術指導

災害時以外においても、国や地方公共団体からの依頼により、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に技術指導を行っています。



リモート技術指導（バーチャル現場を再現）

# 現場で活用されている開発技術の例

## ワイヤロープ式防護柵の普及拡大により死亡・負傷事故が減少

暫定二車線道路の中央にラバーポールが設置された区間では正面衝突等による死亡事故が発生することがありますが、ラバーポール設置区間では幅が足りないため防護柵を設置することが出来ませんでした。

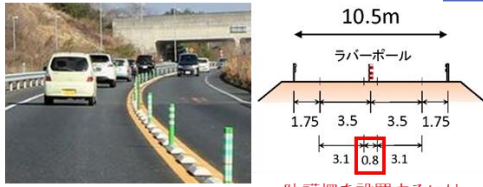
そこで反対車線への飛び出しによる正面衝突事故対策手法として「ワイヤロープ式防護柵」を研究開発しました。高い衝撃緩和性能を有しており、狭い幅員でも設置可能で、緊急時の取り外しや復旧が短時間で可能となりました。

衝突実験による検証や試験施工、構造諸元の改善等を行い、研究開発成果を整備ガイドライン（案）として取りまとめました。また国土交通省で設置方針が決定されるなど、施策への反映がなされ、令和2年度までの整備延長は約990kmに達し、死亡・負傷事故削減の整備効果が確認され、道路の安全性向上に貢献しました。

### 【従来】ラバーポール+縁石

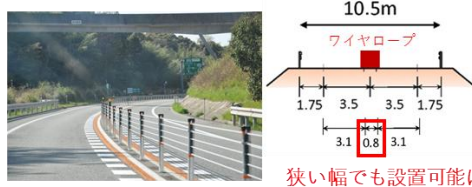
研究  
開発

### 【取組み後】ワイヤロープ



防護柵を設置するには幅が足りない

設置前 事故発生件数*	
発生件数	157件
うち死亡事故	9件
負傷	28件

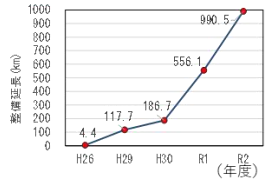


狭い幅でも設置可能に

設置後(R2.12まで) 事故発生件数*	
発生件数	5件
うち死亡事故	0件
負傷	0件



- ・平成30年6月に国土交通省が暫定二車線の高速道路への設置方針決定
- ・全国で約990km整備(令和2年度まで)



### ワイヤロープ整備延長の推移

- ・導入事例  
道央自動車道  
一般国道275号天北峠  
帯広広尾自動車道  
磐城自動車道  
浜田自動車道 等

\*事故発生件数は、令和2.12までにワイヤロープを設置したIC区間における「平成28年1年間の飛び出し事故件数」と「ワイヤロープ設置後令和2.12までの事故件数」

## 積雪寒冷地・郊外部での低コストな電線類地中化手法の開発

北海道のような開放的で魅力ある景観を有する郊外部の道路では、電線類の地中化による景観向上・観光振興への寄与が期待できます。また災害時の電柱倒壊等による二次被害の軽減や、冬期除雪の効率性の観点からも無電柱化の必要性は高くなっています。

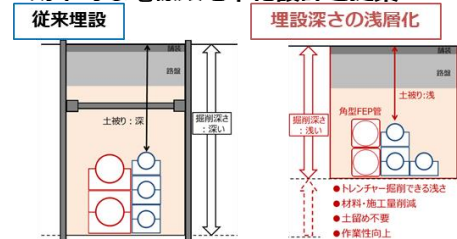
しかし寒冷地では凍結等による管路損傷防止のため、深い位置に埋設する必要があり、そのコストが障壁となっていました。

そこで埋設深の合理化や土工工程を大幅に短縮できるトレンチャー掘削機械の活用などにより、寒冷地に適した低コスト化を実現し、国土交通省の新たな無電柱化推進計画(令和3年~7年)に反映することで実務での適用を可能としました。令和3年度には国土交通省北海道開発局と連携し、公道で初めて施工を実施しています。



電線類地中化による景観向上

### ■寒冷地・郊外部に適した低コストで効率的な電線類地中化設計を提案



埋設深さの浅層化のイメージ

### 施工断面積を大幅縮小することでコストカット

⇒施工効率が大幅向上  
⇒コスト試算(凍上深120cmの場合)

【例】約1.1億円/km ⇒ 約0.6億円/km

### ■トレンチャー掘削機械の活用で土工工程を大幅に短縮



▲トレンチャー掘削状況：従来工法(バックホウ)に比べ、5倍以上の掘削速度を実証

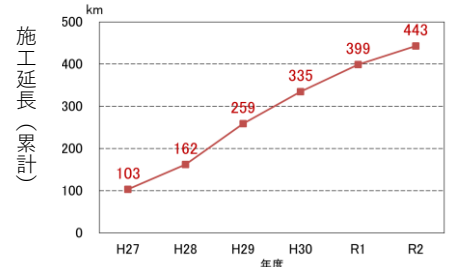
# 現場で活用されている開発技術の例

## 凍結融解により損傷する舗装の耐久性向上と快適な走行を確保

排水性に優れた舗装は雨天時の安全性確保に適していますが、積雪寒冷地では舗装内に侵入した水分が凍結融解を繰り返すことにより、舗装にポットホール（穴ぼこ）などの損傷が至るところで発生し、走行性に悪影響が生じています。

そこで「雨天時の走行性に優れた排水性舗装」と「耐久性に優れた舗装（碎石マッシュアップアスファルト）」の長所を併せ持つ、積雪寒冷地に適した舗装材料を開発しました。

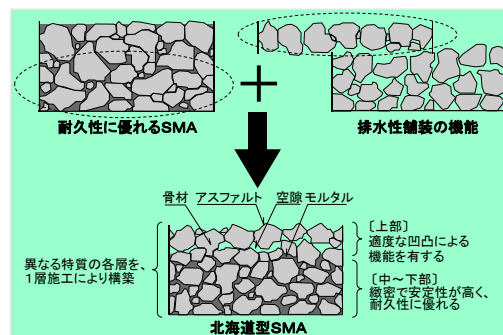
これにより積雪寒冷地の舗装の耐久性や防水性に優れた特徴によりポットホール等の舗装の損傷を抑制し、快適な走行を確保することができました。



北海道の高規格幹線道路の舗装では、標準的に用いられている。



融雪期に発生する凍結融解の繰り返し等により舗装が損傷



耐久性と排水性を合わせ持つ「北海道SMA」を開発



開発した舗装の施工箇所の状況

## 3Dバーチャル被災現場による次世代型の災害対応:地すべり災害対応のBIM/CIMモデル

地すべり災害対応では災害の全体像を把握し関係機関で共有しながら対応することが重要です。

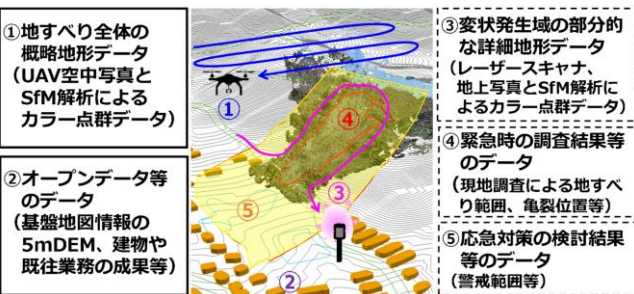
そこでUAVで撮影した写真から作成するカラー点群データを基に災害状況をバーチャルな被災現場として再現し、災害の全体像の迅速な把握と共有が容易になる3次元モデル(地すべり災害対応のBIM/CIMモデル)を1日程度の短時間で作成する手法を開発しました。

令和2年7月豪雨災害やコロナ禍においても、職員が土研にいながらリモートによる技術指導を行うなど、地域の安全度向上に貢献しました。また令和3年には国土交通省「BIM/CIM活用ガイドライン(案)」にも採用され、遠隔地間での情報共有、災害対応関係者の状況把握を容易とし、技術支援の迅速化・現地調査や打ち合わせの省力化・低コスト化に大きく貢献し、次世代型災害対応につながる事が期待されます。

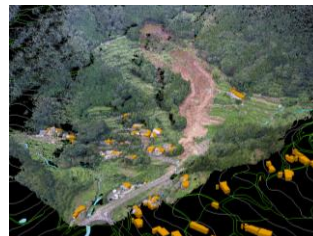


### CIMモデルを用いたマスコミ記者会見

マスコミ記者会見や関係者の会議、住民説明会で活用することで、地すべり災害の状況等についての理解の向上、コミュニケーションの迅速化等が期待



### 地すべり災害対応のBIM/CIMモデルの構成



「鳥の目」による全体把握  
全体の状況がひと目で把握でき、現地調査では全体を俯瞰することが難しい場合も確認が可能



「虫の目」による詳細分析  
各部分の詳細な状況がよく分かり、現地調査では危険なために近づけない場所も確認が可能

パソコン上にバーチャル現場を再現

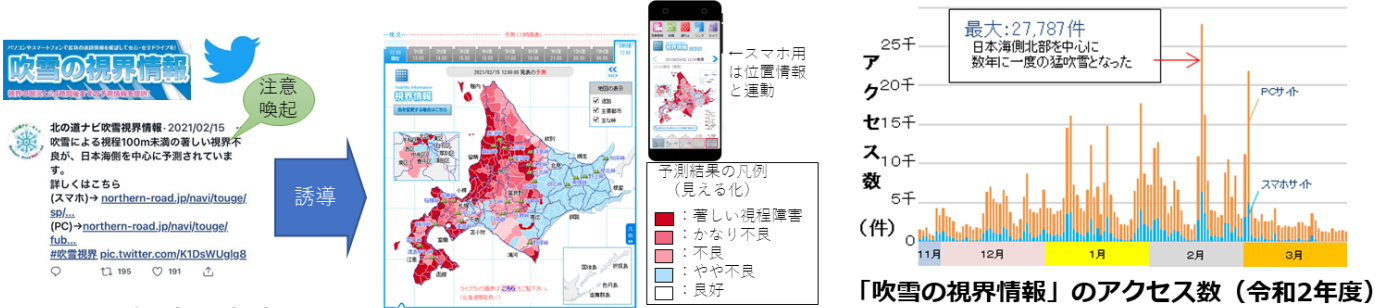
# 現場で活用されている開発技術の例

## SNSを活用した情報発信がドライバーの吹雪回避行動に貢献

異常な吹雪や降雪時には、長時間通行止めや車両の立ち往生による死亡事故が発生することもあります。

これに対し、気象データをもとに24時間先までの吹雪状況を予測する手法を開発しました。吹雪の視界情報を北海道開発局と連携してHP「北の道ナビ」等で情報発信し、ドライバーの適正な行動判断を促すことにより、車両の立ち往生等による被害軽減に貢献しました

また吹雪視界予測情報の利用を促進するため予測状況をタイムリーにSNSでツイートすることでアクセス数が向上し危険回避に貢献しました。



### SNS(ツイッター)によるタイムリーな情報発信画面

著しい視界不良が予想される場合、ツイッターによる注意喚起を行い、「吹雪の視界情報」サイトに誘導

### ポータルサイト「吹雪の視界情報」

視界の現況及び予測情報を提供  
ドライバーの行動判断を支援

9時発表

	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時	19時	20時
青森市											
八戸市											
弘前市											
十和田市											
七戸市											
凡例	1000m以上: 500~1000m: 200~500m: 100~200m: 100m未満										

### 青森での吹雪予測情報提供(イメージ)

気象観測・解析を行い、システムを改良  
令和3年度冬期から情報提供開始(試行)

## 無人化施工の施工効率が大幅向上し、迅速な災害復旧に貢献

災害発生直後の復旧工事は、二次災害の危険性が高く、安全に配慮しつつ迅速に効率よく施工することが困難な場合も多くあります。そこで、遠隔操作が可能な建設機械を用いてオペレータは安全な場所から操作を行う「無人化施工」が、日本独自の技術として開発され、これまで多くの災害現場で活用されています。

しかしこの無人化施工では、「施工効率の改善」「セットアップの迅速化」が特に課題となっており、それらを解決する新技術について、開発・検証を行いました。

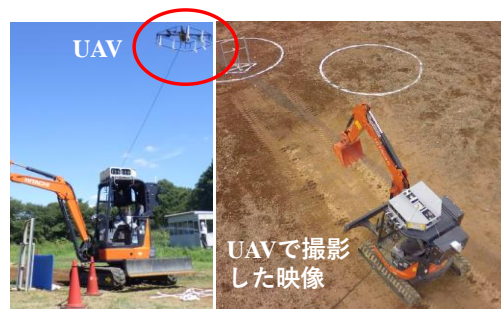
開発・検証の結果、建設機械の運転席に座っているようなVR技術、UAVをカメラ台車の代わりに用いる手法、SLAM技術などにより、無人化施工の施工効率が10~30%程度改善すること、また外部カメラの設置などを省略し迅速なセットアップが可能となることが判明しました。

令和3年にはこれらすべての研究成果についてまとめた「無人化施工新技術マニュアル」を作成し、地方整備局等に提示しました。

なお、研究開発拠点として建設DX実験フィールド(広さ2.6万m<sup>2</sup>、ローカル5G等最新通信設備)が整備されており、本フィールドを活用し、無人化施工や実物大での建設施工自動化(自律施工技術)の研究開発も推進しています。



VR技術を活用した無人化施工



UAVを活用した無人化施工



SLAM技術を活用した無人化施工

# 現場で活用されている開発技術の例

## 診断AIシステムの開発により道路橋の長寿命化に貢献

道路橋の老朽化が進展しており、今後の維持管理費用を平準化するため、甚大な損傷に至るまでに早期に不具合を発見し長寿命化を図る予防保全が重要です。

そこで橋梁診断支援AIシステム（診断AIシステム）の開発による診断業務の信頼性向上を目的として、損傷メカニズムなどを整理し、熟練診断技術者の診断方法をもとに診断AIシステムVer.1.0を構築しました。診断結果の出力だけでなく結果に至った理由説明も可能とすることで、道路管理者から高い信頼を得ることができます。また点検調査や診断書の作成工程を大幅に短縮することで維持管理業務の負担軽減に貢献するとともに、地方自治体を含む道路管理者の技術力向上に寄与することが期待されます。

令和3年度末までに全国の橋梁の約9割（橋種の割合）を診断AIの対象とし、実装後も実績を積み重ねシステムを更新し続けることで診断結果の確実性を高める仕組みを構築しました。

### ■点検における情報の収集



当面は人力点検のデータが中心  
順次、自動化を進める



電磁波レーダー計測結果



水分状態の分類結果 (AIによる試算)

電磁波レーダーによる滞水の有無、漏水経路の探査（開発中）

### ■診断のプロセス

点検で取得されたデータの入力

あらかじめすべての損傷メカニズムをエキスパートシステムに入力しておき、取得データと損傷メカニズムとの照合から、損傷の種類、程度、領域を特定し、措置方法を提示する（診断）

診断結果を特定の根拠となったデータとともに出力

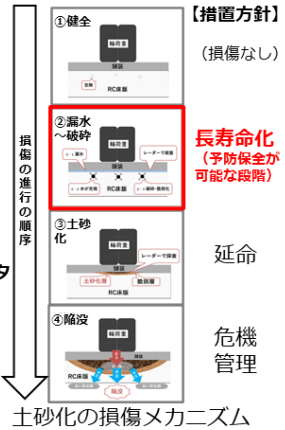
### ■診断の出力の例

☆ 損傷及び原因の特定 → 土砂化、広い範囲に滞水

☆ 損傷の進行度の推定 → 滞水のみが生じている段階であり長寿命化が可能



☆ 措置方針案の提示 → 路側部を含む防水層等の設置による長寿命化



## 環境DNA技術による生物調査の標準化

研究段階であった環境DNA調査を、現地調査等を通じて標準化に向けた課題抽出・精査を行い実施手順の標準案を示し、これを河川水辺の国勢調査の仕様書内で引用することで試行調査を可能としました。

また調査技術者の不足、調査技術者が異なる場合の調査精度のばらつき、調査コストの課題等を解決し、生物調査の効率性を向上させる可能性があります。

これらにより河川管理の実務に使える手法として実施手順の標準化を図っており、令和8年度には河川水辺の国勢調査への導入が予定されています。

### 直接採捕を伴う既往調査

魚を直接採捕し、形態的特徴（外観）から種を決めていく（同定）



### 環境DNAを使った調査

水中の魚の組織片から得られるDNA情報とDNAデータベースを突き合わせて、種リストを得る



環境DNAは、

直接魚を捕まえない

魚を傷つけない・生息地をかく乱しない

現地作業は採水だけ

多地点調査が可能

検出感度が高い

個体数が少なくても検出可能

## 技術相談等

国・地方公共団体が抱える技術的な課題に対しての相談、シーズ技術の実用化を希望する民間研究機関等からの技術相談にお答えします。

<お問い合わせ>

- ・土木研究所ホームページ（トップページ→お問合せ→技術相談窓口）
- ・寒地土木研究所ホームページ（トップページ→技術相談窓口）

## メールマガジン等

### ■Webマガジン・メールマガジン （つくば中央研究所ほか）

研究に関する情報や各種行事等についてタイムリーな情報をお届けしております。

配信希望の方はホームページ（トップページ→土木研究所を知る→広報活動→Webマガジン・メールマガジン）から配信登録を行うことができます。



登録はこちら

### ■CERIマンスリーレポートニュース （寒地土木研究所）

講演会等の研究所のイベントをPRするとともに、研究論文や技術資料等を掲載した月報をより多くの人にご覧頂くためにメールニュースを毎月配信しています。

配信希望の方はホームページ（トップページ→寒地土木技術情報センター→月報メールニュース配信登録）から配信登録を行うことができます。



登録はこちら

## 産学官連携（共同研究）

現場の課題解決に向けて幅広い知見を取り入れるため、大学、民間企業等と連携しています。第三者的な立場である土研と共同研究等により、民間企業等の研究開発の促進や、開発した技術を現場で適用する環境整備を実施しています。

<詳細>

- ・土木研究所ホームページ（トップページ→研究・活動→共同研究）
- ・寒地土木研究所ホームページ（トップページ→研究情報→共同研究）

## 実験施設等の貸出

保有している実験施設や設備は、業務に支障のない範囲で、一定の基準の下に、外部の研究機関の利用に供しております。

施設の詳細及び貸出の手続きについては、土木研究所ホームページ（トップページ→土木研究所を知る→施設・貸付）、あるいは寒地土木研究所ホームページ（トップページ→施設貸付・見学→実験施設の貸付）をご覧ください。

## 開発技術の紹介

研究開発した多くの技術の内、今後重点的に普及すべきものを選定してこれらの技術を中心に研究成果の普及活動を行っています。

各技術の詳細については、土木研究所ホームページ（トップページ→研究成果・技術情報→技術情報）、あるいは寒地土木研究所ホームページ（トップページ→開発技術の紹介）をご覧ください。

# 土木研究所の所在地

寒地土木研究所

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

雪崩・地すべり研究センター

自然共生研究センター

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）  
<https://www.pwri.go.jp>  
e-mail : [www@pwri.go.jp](mailto: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  
<https://www.ceri.go.jp>  
e-mail : [info@ceri.go.jp](mailto:info@ceri.go.jp)



つくば中央研究所ほかHP



寒地土木研究所HP