

令和6年度土木研究所の 取組みにおけるトピックス

水災害の激甚化に対する流域治水の推進技術の開発

堤防の新たな浸透安全性評価法を提案

注目ポイント

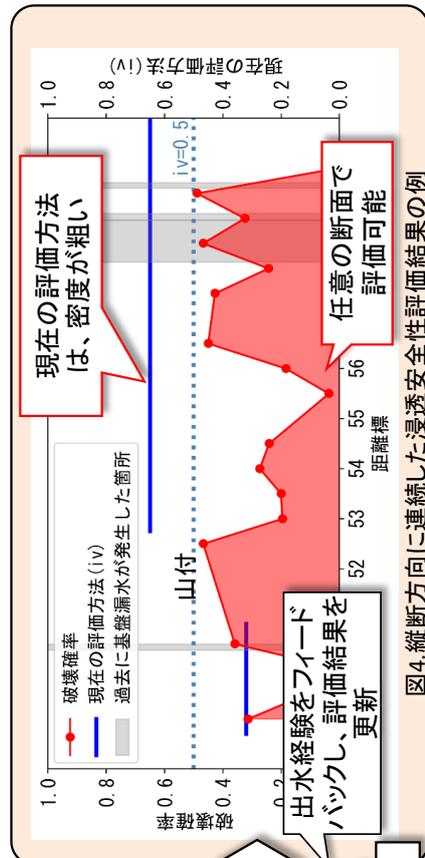
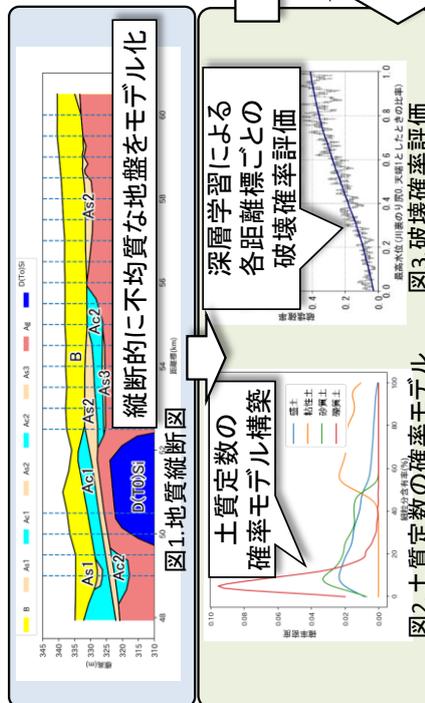
長大な河川堤防では、堤体や基礎地盤の不均質性・不確実性が安全性に大きく影響するため、不均質性・不確実性を直接的に考慮した、**縦断方向に連続した評価方法を提案**。堤防強化設計だけでなく、**水害リスクラインへの活用も期待**。

研究概要

地質縦断面図(図1)と地形データから**任意断面の解析モデルを自動構築**。統計的処理を用いて、地盤調査の信頼性を考慮した**土質定数の空間確率モデル(図2)**を構築し、モンテカルロ法により浸透流解析を実施。**深層学習(図3)**を介することで、**破壊確率の縦断面図(図4)**を作成。今後、破壊判定基準や対策工の効果、精度向上に係る検討を実施しつつ、実河川における検証を積み重ねていく予定。

令和6年度の成果

土質定数の空間確率モデルや出水経験(今まで活用されてこなかった)により信頼性を向上させる方法を検討するとともに、全体をパッケージ化して提案。



顕在化した土砂災害へのリスク低減技術の開発

高頻度・高分解能の観測データが土石流対策の高精度化に貢献

注目ポイント

観測の難しい土石流について、**火山領域では世界初の3次元LiDAR（レーザーで地形を立体的に測る技術）計測に成功**。昼夜を問わず観測可能であり、**高精度な土石流解析やハザードエリア設定、対策工の設計等への貢献に期待**。

研究概要

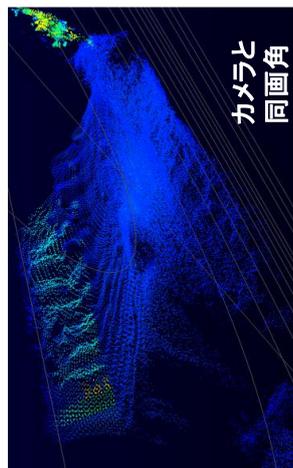
広域降灰後の土石流氾濫計算モデルの改良について研究。

令和6年度の成果

モデル評価用データを取得するため、発生頻度が低く、直接的な計測が困難である土石流に対して、**非接触かつ高頻度・高分解能をもつ3次元LiDARによる観測**を実施。反射率の低さや降雨のノイズ等の問題に対して計測機器の選定や設定・配置を工夫し、**土石流の水深や水面形状、流量を高精度・高頻度・高分解能で計測（夜間や複数回）**。※桜島で初観測。同時期に静岡大学やスイスの研究機関でも成功。

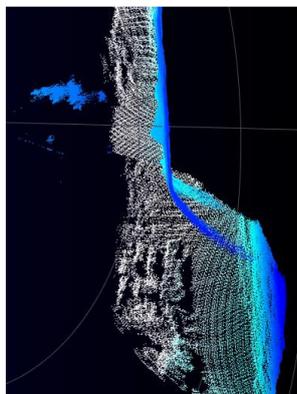


2024/10/13土石流流下時の可視画像
(国交省大隅河川国道事務所提供)



カメラと
同画角

同時刻の三次元計測した結果



3次元点群を自由な画角で表示すると
水深や水面形状、水脈の状況が明瞭

3次元レーザー距離計で夜間における土石流の計測に成功

3次元計測結果の表示

極端化する雪氷災害に対応する 防災・減災技術の開発

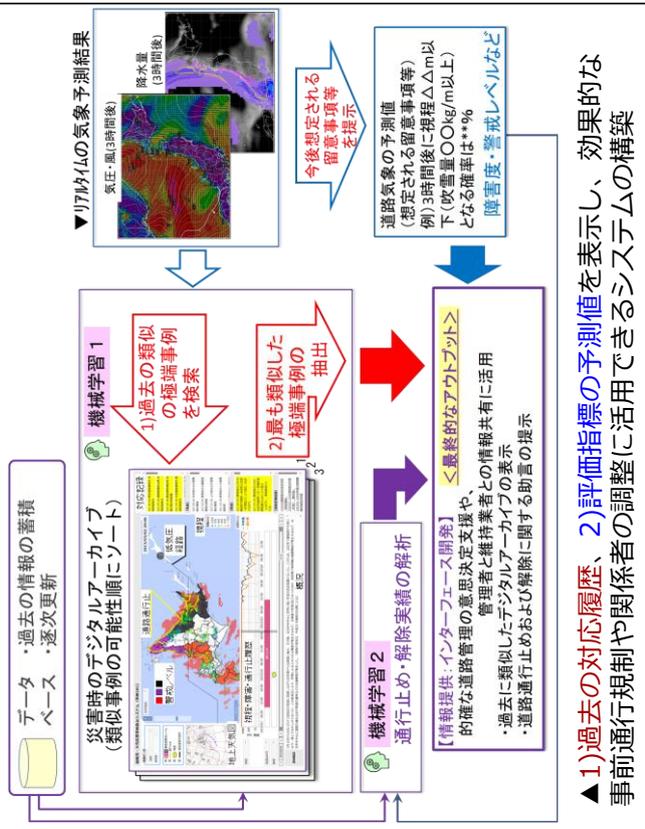
雪害デジタルアーカイブを道路管理に活用し、的確な意思決定を支援

注目ポイント

暴風雪・大雪による車両の立ち往生や通行止めが増加する中、**雪害デジタルアーカイブ**を基に、**留意事項を瞬時に提示できる道路管理支援システムを開発**。災害に対する迅速な対応と通行確保の精度向上が期待され、道路利用者の安全性向上に寄与することが期待される。

研究概要

暴風雪・大雪時の災害デジタルアーカイブ作成、類似事例抽出技術、災害対応履歴・予測情報活用手法の開発



令和6年度の成果

暴風雪・大雪災害事例表示システムを開発、道路管理者にデモンストレーションを実施 (令和7年2月下旬～3月下旬)。

暴風雪・大雪災害事例表示システム

過去の事例 (類似事例)

2025/02/04 12:00
過去の類似事例:
1. 2000/09/13 (庫内57)
2. 1997/02/16 (庫内38)
3. 2004/02/22 (庫内83)

2025/02/04 12:00
予想されるピーク日時:
過去の類似事例:
1. 2000/09/13 (庫内57)
2. 1997/02/16 (庫内38)
3. 2004/02/22 (庫内83)

R7.2.4の事例(史上1位)
帯広: 12時間降雪量120cm

暴風雪・大雪を予測、警戒レベルを面的・時系列で表示
・既往最大の降雪量が予想されることを提示

過去 現在 予測

▲ 暴風雪・大雪災害事例表示システムによる出力例

予測される暴風雪・大雪、警戒レベル、過去の類似事例とその対応等の情報が提示され、通行止めの実施判断等、経験の浅い技術者でも迅速な判断が可能となるなどの効果が期待されている。

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

日本初！実大ゴム支承実験により大規模地震に対する安全性確認

注目ポイント

令和6年能登半島地震等、大規模地震動が繰り返り発生する事象が顕在化。平成7年兵庫県南部地震以降、地震に強いゴム支承が普及したが、複数の大規模地震により地震動を繰り返り受けた際の性能は、実大・実速度では確認されていなかった。今回、**日本初の実大支承の大規模地震動相当振幅の100回繰り返し載荷試験を実施し、その安全性を確認した**。大規模地震に対する機能継続性を備えた支承として今後も普及が期待される。

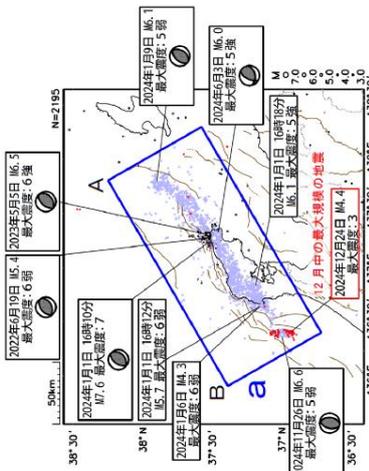
研究概要

実物大のゴム支承に対して、レベル2地震動相当振幅・速度で載荷する実験により、ゴム支承の力学特性を確認。

令和6年度の成果

実大（□420mm）のゴム支承に対して、レベル2地震動相当振幅（水平せん断ひずみ250%）・速度（周期2秒）で100回載荷し、力学特性を確認。現行便覧の求める性能に加えて、250%100回の加振においても損傷、残留変形がなく、ゴム支承の安全性が確認された。今後、繰り返し回数依存性の評価、品質管理試験方法の開発などにも取り組む。

*ゴム支承の厚さに対する水平方向のひずみ量（例：厚さ10cmのゴムが水平方向に25cm変形する場合、せん断ひずみ = 25cm/10cm = 250%）



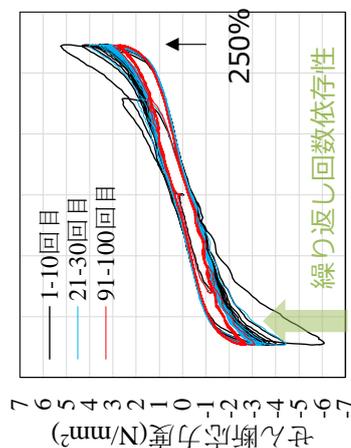
強震動が繰り返り返した能登半島地震

出典：地震調査推進本部地震調査委員会



実大ゴム支承のレベル2地震動相当載荷

実大免震試験機での実験の様子



せん断ひずみ(%)
ゴム支承の応力-ひずみ関係

水災害の激甚化に対する流域治水の推進技術の開発

気候変動・水災害分野における国際人材の育成と国際協力

注目ポイント

2007年から継続的に博士修士を輩出し続け、卒業生は日本との架け橋に。アフリカの水防災に関する支援を進めるとともに、国際会議でも重要な役割を果たした。

取組概要及び令和6年度の成果

世界の水関連災害の防止・軽減に貢献するため、ICHARMは水災害関連のリスクマネジメントに関する研究開発・能力育成・国際的な情報ネットワークの構築を一体的に推進している。令和6年度の主な国際貢献は次の通り。

① 研究開発成果

ユネスコ等の国際機関のプロジェクト（国際水文学計画：IHP）に分野横断グループの議長として（写真1）、WWFでは、テーマコーディネーターとして参画する（写真2）などして、普及・啓発を図った。

② 能力育成

水防災にかかる修士・博士課程教育として、国際協力機構や政策研究大学院大学と連携し、**総計215名を輩出（令和6年度は16名が修士・博士を取得）**。修了者の多くが開発途上国の政府職員として活躍（一例として写真3）。卒業生を対象にしたWebinarを開催し、継続的な関係を維持。

③ 国際的な情報ネットワーク

アフリカ7カ国の水関係僚他が土木研究所を来訪し、**アフリカに対する日本の協力方策等について議論したり（写真4）、日本国大使館と協力してアフリカ2カ国の防災担当政府職員に対して気候変動・水災害に関する講義を行う**など、国際協力の強化を図った。



写真1 ICHARM小池センター長が議長を務めるUNESCO政府間理事会



写真2 第10回世界水フォーラム・テーマ3「災害リスクの軽減と管理」コーディネーターとして討議結果を報告する小池センター長



写真3 第3回ICHARM Alumni Webinarで発言するスリランカ大統領府秘書官・スギシユワラ氏（2010-2011修士）



写真4 アフリカ水関係僚一行の土木研究所訪問

顕在化した土砂災害へのリスク低減技術の開発

令和6年能登半島地震・大雨への即時対応で被災地の早期復旧に貢献

注目ポイント

令和6年能登半島地震および令和6年9月能登半島豪雨への対応で、土砂災害専門家（TEC-FORCE 高度技術指導班等）として職員を派遣。土砂災害の発生箇所調査や応急復旧の技術支援を行い、被災地の二次災害防止と早期復旧に貢献！

取組概要

令和6年能登半島地震や令和6年9月能登半島豪雨（地震後の豪雨により発生した複合災害）によって多数の土砂災害が発生した。火山・土石流Tと地すべりTでは、**地震・豪雨による複合災害**に対し**機動的に現地調査を実施して被災状況を把握し**、通常の豪雨災害とは異なる条件下での**危険性評価やソフト・ハード対策に関する技術的見解を、緊急対応を行う自治体や整備局に提示するなど、即時対応を実施**。今後の技術支援に活かすため、技術支援の内容の蓄積を図っている。

令和6年度の成果



豪雨による土砂流出範囲を調査し、範囲の拡大等の状況変化に対して、危険性の再評価を行い、避難範囲や警戒避難基準の発令タイミング等の警戒避難の考え方について助言

珠洲市長への警戒避難体制の助言
(令和6年9月29日撮影)



応急対策施設の被災状況を調査し、再発防止策を提案

牛尾川における応急対策ブロックの被災状況調査 (令和6年10月2日撮影)

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

史上初 河川環境の定量的な目標設定手法をマニュアル化

注目ポイント

河川管理へのネイチャープोजティブの実装が求められる中、「回復型」川づくりに必要な定量的な河川環境目標の設定手法を開発。全国11水系の河川整備計画で河川環境の定量目標の設定に貢献。

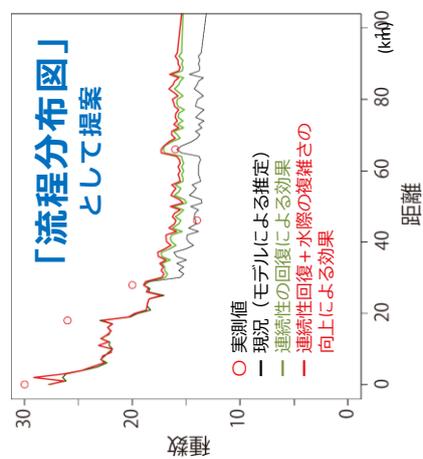
研究概要

河川における定量的な環境目標の設定に向けて下記研究を実施。 ※①及び②は魚類群集を対象

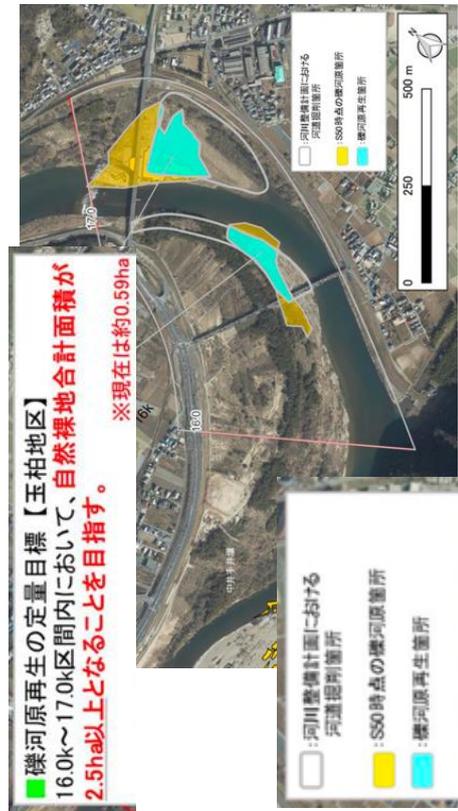
- ①河川環境ビッグデータを活用した現況評価手法の開発
- ②AIを活用した河川環境の予測・管理技術の開発
- ③流域環境・流域治水に展開可能なインフォメーションマップの提案

令和6年度の成果

- 本省水管理・国土保全局の「河川環境目標検討チーム」（助言者として国総研・土研が参画）を通じた密接な連携により、各河川の特異性・実態に応じた定量目標の設定を支援。
- 種数や各種の生息確率に対する事業効果の予測モデルを開発し「**流れ分布図**」として**現況と事業効果を可視化**。
- 先行河川の事例をもとに土研の知見を「**事例から学ぶ河川環境定量目標の検討方法（案）**」（R7年3月）として**マニュアル化**



現況と事業効果の流れ分布図



定量目標設定例

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

河川の現代病：河道の二極化被害の防止対策の研究

注目ポイント

橋梁の沈下被害が全国各地の河川で生じている中、「河道の二極化」(右図参照)による橋梁被災等の被害の防止対策の研究を多分野連携で推進。

研究概要

河道の二極化対策の計画・実施に必要である、具体的な対策内容と対策効果の評価手法について、道路管理者等と連携して研究。

令和6年度の成果

- 道路・鉄道・河川管理者、材料工学等の専門家と連携した多分野横断の研究体制を構築。
- 橋脚保全上重要だが必ずしも十分なデータが得られていない滞筋平均河床高に着目(河川・道路連携)、計測手法を研究。

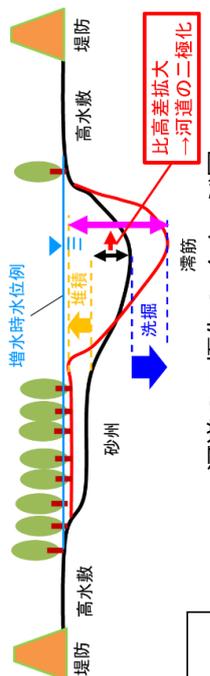
③ 構造物(主に橋)の機能維持に関する研究：
道路・鉄道管理者と連携



① 土砂還元技術の研究：
水辺環境の専門家、河川管理者等と連携

② 土砂還元への河道応答の研究：
材料工学等の専門家と連携

二極化河道における課題例(橋脚の沈下被災)と研究体制



河道の二極化のイメージ図



二極化した河道における橋梁沈下被災事例
球磨大橋(球磨川)



ADCP搭載ボートによる滞筋河床高計測
(木曾川)

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

補強土壁の耐震性評価手法を提案し、迅速な道路復旧を支援

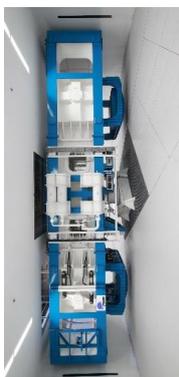
注目ポイント

災害発生時の点検を熟練技術者に依存してきた補強土壁*について、**補強土壁の変形量から安全性を定量評価する手法を提案**。補強土壁の客観的な点検が可能となり、迅速な道路復旧に貢献。

*土を積層し補強材で支える壁構造

研究概要

構造や変状メカニズムの多様化が顕在化してきた補強土壁について、要求性能を達成するための性能評価手法の開発が課題。工法独自の考え方で設計される**補強土壁の変形量に着目し、動的遠心模型実験や現地試験等の結果を整理・分析することで、さまざまな破壊形態とその限界点等の明確化**、その前提条件となる構造細目等の明確化を行い、性能評価手法を確立する。



大型動的遠心力載荷試験装置

令和6年度の成果

- ・ 工法によらない地震時の**補強土壁の限界点**の考え方、設定方法を定義
- ・ **レベル2地震動**相当の外力が作用した際の**安全余裕**を把握

補強土壁の点検の手引き（土木研究センター）に成果の一部を反映（令和7年5月頃公開予定）

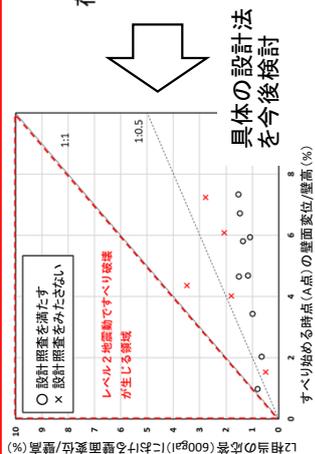


図 レベル2地震動に対する安全余裕（すべり破壊）

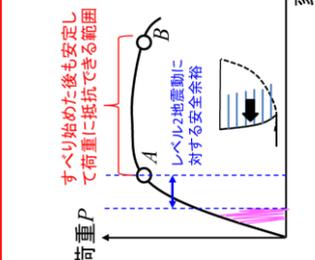


図 地震時における補強土壁の限界点の概念図

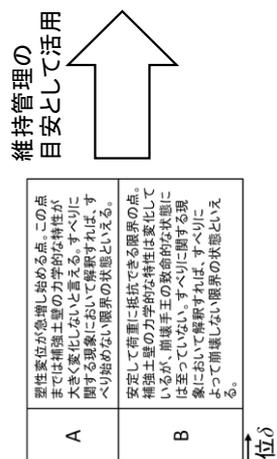


図 点検時における評価指標



図 撤去再構築の例

構造物の予防保全型メンテナンスに資する技術の開発

橋梁診断支援AIシステムを公開、RC床版の長寿命化を支援

注目ポイント

橋梁のメンテナンスを行う道路管理者を支援するため、損傷のメカニズムに基づき損傷の種類や進行度、措置の方針等を提案するシステムを開発。**令和6年度にRC床版の診断支援AIシステムを公開**。システムの普及のために開催したオンライン説明会には約180名が参加、システムのダウンロードページのアクセス数は2か月で約1700件と高い関心。**損傷の初期段階における異常の発見等を支援し、予防保全の推進への貢献が期待。**

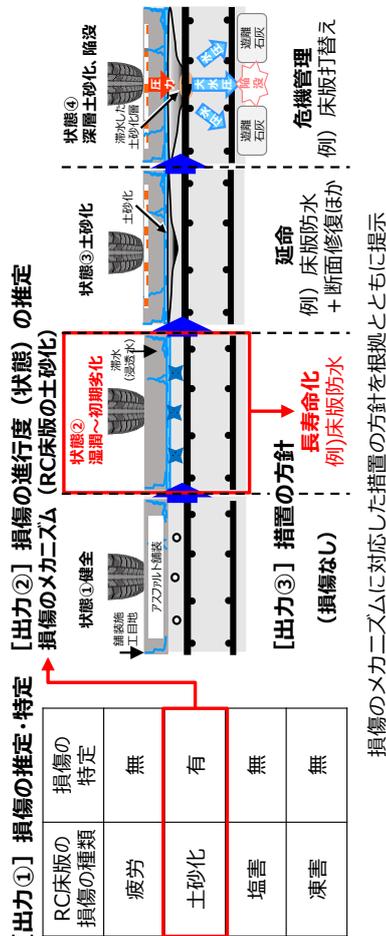
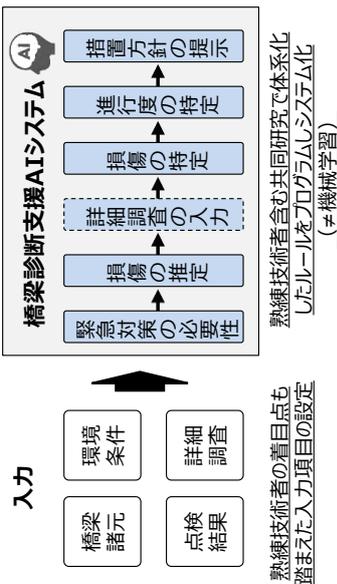


オンライン説明会の様子
(道路管理者、建設コンサル等が参加)

研究概要

担い手不足により技術力の継承が課題となる中、熟練技術者の点検時の着目点や診断のロジック等を体系化し、診断支援AIシステムを開発。

令和6年度の成果



公開したRC床版の診断支援AIシステムのイメージ

施工・管理分野の生産性向上に関する研究開発

自動施工技術基盤OPERA、機械土工に対応し自動化可能に！

注目ポイント

令和6年度ではこれまで整備した機種に加え、新たに3機種を拡充し、掘削から締固めまで一連の機械土工に対応する自動運転対応建設機械(6機種)の整備を完了した。今後、これらの機械の活用により、自動施工技術開発が促進され、現場作業の効率化や安全性向上、省人化への貢献が期待される。上記機種すべての自動化が実現された場合、大規模土工において最大7割の省人化効果が期待できる※。

※条件によって異なります。

研究概要

建設業界では人手不足が深刻化しており、建設機械施工の自動化が求められている。本研究では、建設機械の自動施工技術の開発促進と普及を目的として、メーカーや特定のソフトウェア、システムに大きく依存しないオープンな開発環境である自動施工技術基盤OPERAを開発し公開している。OPERAは、共通制御信号、ミドルウェア、シミュレータ、建設機械および実験フィールドを含む実証試験環境により構成される。開発・公開したOPERAは、SIP等の研究と連携し早期自動施工の社会実装に貢献する。

令和6年度の成果



R6年度における自動運転対応機種の拡充

開発した自動運転対応建設機械



自動施工技術基盤OPERA構成

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

自然共生研究センター：第1回応用生態工学会 社会実践賞を受賞

注目ポイント

学術成果を社会事業に還元・実践するとともに**人材育成**に貢献してきた取組みが評価され、**応用生態工学会 社会実践賞**を受賞。

研究概要

生態学や土木工学など異なる研究分野の融合を通じて自然共生社会を実現するため、異分野の研究者が協力して河川環境に関する研究を推進しその成果の普及に努めてきた。

令和6年度の成果

学術成果を社会事業に還元・実践するとともに**人材育成**に貢献してきた取組みが評価され、**応用生態工学会 社会実践賞**を受賞。



受賞理由①

学術的な成果を多数上げてきたことに加え、**その成果が様々な形で社会に向けて発表**されていること



- ✓ 1998年の開所以来、500編以上の学術論文を発表
- ✓ 多自然川づくりに関する「大河川における多自然川づくり」や「多自然川づくりポイントブックⅢ」、「美しい山河を守る災害復旧基本方針」をはじめとする様々な技術資料の作成に貢献

受賞理由②

多くの研究者を輩出しており、**人材の育成において果たす役割が大きいこと**

- ✓ 自然共生研究センターのOB・OGは、土研との共同研究・研究支援など、様々な形で継続的な研究協働により、土研の研究成果の最大化に貢献



北海大 東京学芸大 東海大 岐阜大 名古屋大 滋賀県立大
兵衛隊立大 奈良女子大 福山大 熊本大 徳島大

大学等で活躍する 共生センターのOB・OGの例

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

土研が蓄積してきた知見を道路土工構造物技術基準へ反映

注目ポイント

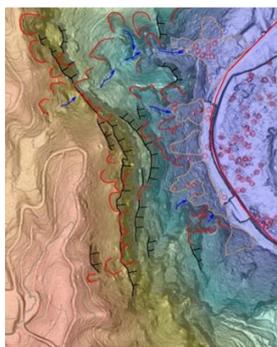
これまで土研が蓄積してきた知見（**地質・地盤リスクマネジメントや排水の重要性**）が近日公表予定の**道路土工構造物技術基準の改定**の根幹に採用。災害リスクの高い地形・地質においても、道路機能の損失が限定的になり交通機能の確保が可能となる。

研究概要

現場で生じている様々な課題への対応及び道路機能確保のための性能規定化として、**地質・地盤リスクマネジメント**や各構造物の合理的な設計に関する既往の**研究成果及びその概念を基準に反映**。下記の項目を基準において明確化した。

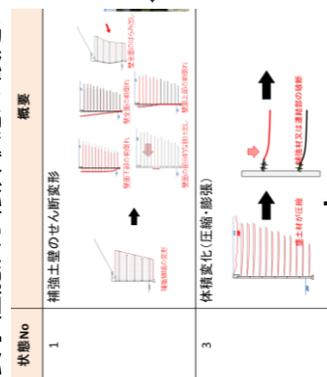
- 「**不確実性を考慮した計画時の配慮事項**」（地形、地質、災害履歴等）
 - 適切な設計、施工、維持管理のための「**不確実性の段階的削減のための各段階における調査**」
 - 道路土工構造物の**要求性能及び限界状態**を道路機能の確保の観点から設定する方法
- 研究成果は、技術基準に加え、指針や便覧類へ反映することで実務設計へ展開を予定。

○計画段階において広範囲の地形・地質情報を活用し、崩壊等の変状リスクを低減する方法（例）



◁①計画段階において、高精度地形データによる地形範読手法を体系化

○要求性能及び限界状態の設定に関する研究成果（例：補強土壁）



道路機能の確保の観点から、想定する外力に対し構造物がどのような変状（状態）になり、道路機能にどのような影響を生じるかイメージすることを可能とした。

◁ 43個の補強土壁の変状パターンを整理

②数値標高データをもとに軟弱地盤の最大深度を推定するモデルを提案し、計画段階からのリスクマネジメント

○外観から確認できる現象とそれにより生じる状態の連鎖図（フォルトツリー）を提案

構造物の予防保全型メンテナンスに資する技術の開発

「離島架橋100年耐久性検証プロジェクト講演会」を開催、維持管理の認識向上に貢献

注目ポイント

伊良部大橋の開通10周年を記念して、沖縄県内外の土木関係者を招いた講演会を沖縄県宮古島市で開催。建設期間中から14年間にわたる**耐久性追跡調査の成果を報告し、インフラの維持管理の重要性を広めた**。参加者114名が集まり、各種メディアでも取り上げられ、**維持管理の認識向上に貢献した**。

研究概要

2009年に土木研究所および沖縄県、沖縄県建設技術センターの3者で「**沖縄県離島架橋100年耐久性検証プロジェクト**」に関する協力協定を締結し、沖縄県が管理する離島架橋を臨床研究のフィールドとし、コンクリートの耐久性及び劣化予測に関する基礎データを取得・分析し、過酷な塩害環境下の橋梁を100年余供用するための維持管理手法や技術基準の確立を目指した調査・研究を実施している。

令和6年度の成果

※**沖縄テレビ放送、琉球新報、沖縄建設新聞などの各種メディアで紹介**



かぶりの増厚

ローブアクセスによるコア採取

宮古観光の顔 伊良部大橋の開通から10年

1/31(金) 18:52 配信

沖縄テレビ放送



CAESARからの取り組み報告（中村上席）
沖縄テレビ放送

※琉球新報記事（抄録） 令和7年1月31日掲載
<https://ryukyushimpo.jp/news/region/entry-3917852.html>



インターネット掲載記事
琉球新報

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

積雪寒冷特別地域の道路舗装における凍上対策の拡充への貢献

注目ポイント

冬期の降雨や融雪、凍結で道路舗装に損傷が生じる問題を受け、損傷メカニズムを国土交通省の有識者会議に提示した。これを受け、緊急自然災害防止対策事業の対象が、表層から**基層・路盤まで拡充**され、舗装の安全性と耐久性の向上が図られ、冬期の交通の安全確保への貢献が期待される。

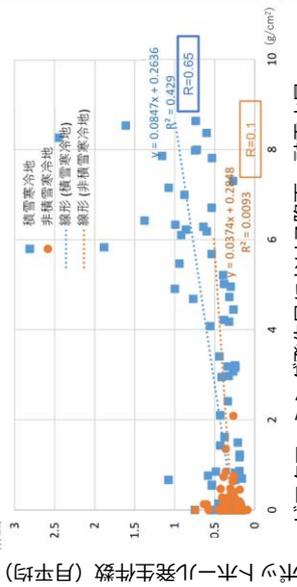
研究概要

地球温暖化に起因する極端気象の影響下の舗装損傷について、凍結融解発生日（ゼロクロッキング）の降雨・融雪水量等とポットホール発生件数の関係および路盤までの損傷予防対策の必要性を明らかにする。

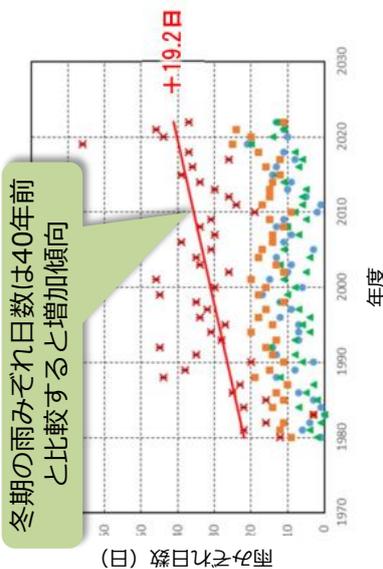
令和6年度の成果

有識者会議の議論も踏まえ、**緊急自然災害防止対策事業費の対象が、舗装表層に加えて基層及び路盤を含む対策まで拡充**された。

凍結融解発生日の降雨・融雪水量が多いとポットホール発生件数も多い

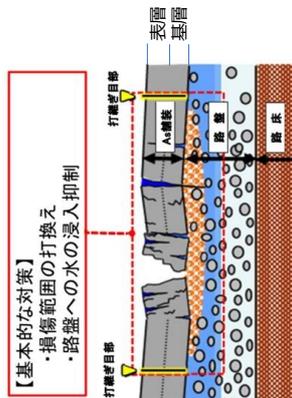


ゼロクロッキング発生日における降雨・融雪水量とポットホール発生件数の関係



冬期の雨みぞれ日数は40年前と比較すると増加傾向

冬期の雨みぞれ日数の経年変化



舗装の表層のみ
の対策に加えて、
基層及び路盤を
含む対策まで
対象を拡充

基層および路盤を含む対策のイメージ

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

DNA技術で水環境・生活の質向上を目指す！

水環境保全是ミクロ管理が命！見えない微生物の見える化で対策手法提案の加速化へ

注目ポイント

水道水の悪臭原因である、ダムに生息するカビ臭生成プランクトンを検出するDNA技術を開発、より迅速かつ容易なカビ臭対策方法の提案で、安全な水源確保に貢献。

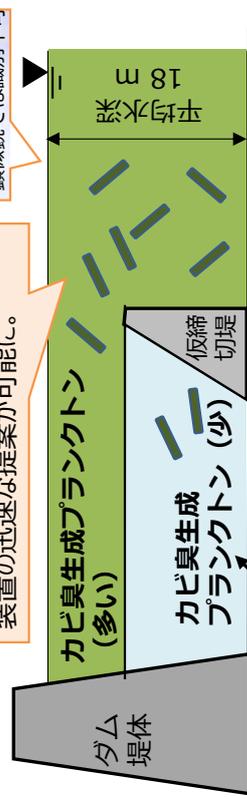
研究概要

微生物は小さくて形状も似ているため顕微鏡での識別が困難。DNA解析方法を用いて高精度に判別可能となる技術を開発。水環境全般のカビ臭対策や水質管理の改善手法の提案の加速化に貢献することが期待される。

令和6年度の成果

Aダムでの分析事例

カビ臭生成プランクトンの分布をDNA技術で迅速・簡易に検出する技術を開発。増殖しやすい環境を作り出す装置の迅速な提案が可能に。

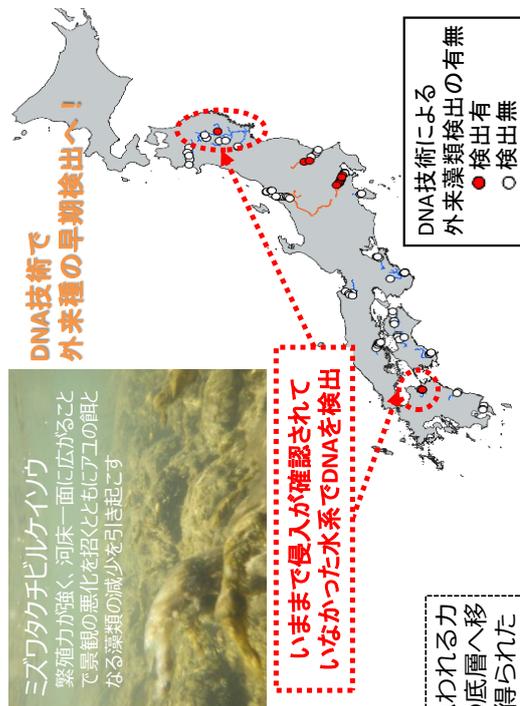


DNA技術を用いて、4月～10月の期間、この水域において、カビ臭生成プランクトンが少ないことを確認

この生息特性を活用し、有効と思われるカビ臭低減対策の仮説（堰堤付近の底層へ移送するための表面曝気&攪拌）が得られた

環境DNA情報で、水環境への悪影響が懸念される外来種を早期に検出可能なことを証明。外来種の早期検出によって効果的な対策が可能となり良好な河川環境の保全に貢献。

外来種の侵入状況を把握するには全国を幅広く調査する必要があり多大な労力とコストが必要。土研で保有する全国の環境DNAサンプルを用いることで、生態系への悪影響が懸念される外来珪藻の早期発見を試み、侵入未確認の水系で検出。



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

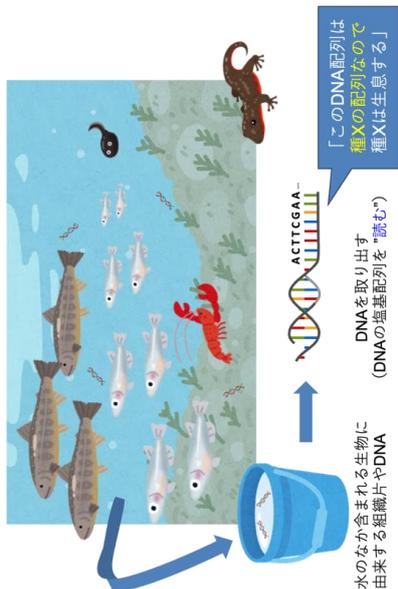
環境DNAによる魚類調査の高度化へ！河川水辺の国勢調査への実装！

注目ポイント

河川に生息する魚類相を高い検出感度で面的に把握できる**環境DNA魚類調査の迅速な社会実装**により、河川環境の網羅的・定量的な把握・評価に貢献

研究概要

環境DNAの河川管理の現場への適用のための技術的課題について検討を行い、過年度までの研究成果を含めて、**河川水辺の国勢調査への令和8年度からの導入の検討を主導**



環境DNA魚類調査

- 環境DNAに関するこれまでの研究成果を用いて**環境DNA学会マニユアル改定へ貢献**（環境DNA技術標準化委員会の委員として参画）
- 環境DNA調査技術の標準化を進め、国土交通省の実施する河川環境に関する基幹調査である「河川水辺の国勢調査基本調査マニユアル(魚類環境DNA調査編)」へ反映**

令和6年度の成果

河川水辺の国勢調査に関する検討会 事務局 (発)

IX
令和6年度版
河川水辺の国勢調査
基本調査マニユアル(発)
〔河川版〕
(魚類環境DNA調査編)

国土交通省水資源部、国土交通省河川局河川課
令和7年3月6日印刷

地方整備局送付バージョン

○河川水辺の国勢調査マニユアル策定のための技術標準化

- 河川における効率的な採水地点（河川技術論文集2022）
- 汽水域における効果的な採水手法（応用生態工学会2023他）
- ダム湖における効率的な採水地点（応用生態工学会2023他）
- DNA分析阻害対策手法の比較分析（河川技術論文集：投稿中）

○地方整備局等と連携し、

実装に向けた試行や課題を精査

- 水国河川版の方針に沿った調査地点における試行調査（那珂川・旭川）

- 水国ダム版の方針に沿った水質調査時のサンプリングの試行調査（長島・美和・小渋・新豊根・矢作・小里川・丸山・横山・運ダム）

○民間企業と連携した環境DNAを活用した環境情報の高度化

- 民間企業等（11社）との共同研究（R4-6）を通じて、環境DNAを活用した環境情報の高度化に関する検討を推進

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

AIによりカメラ画像から瞬時に路面の雪氷状態を計測

注目ポイント

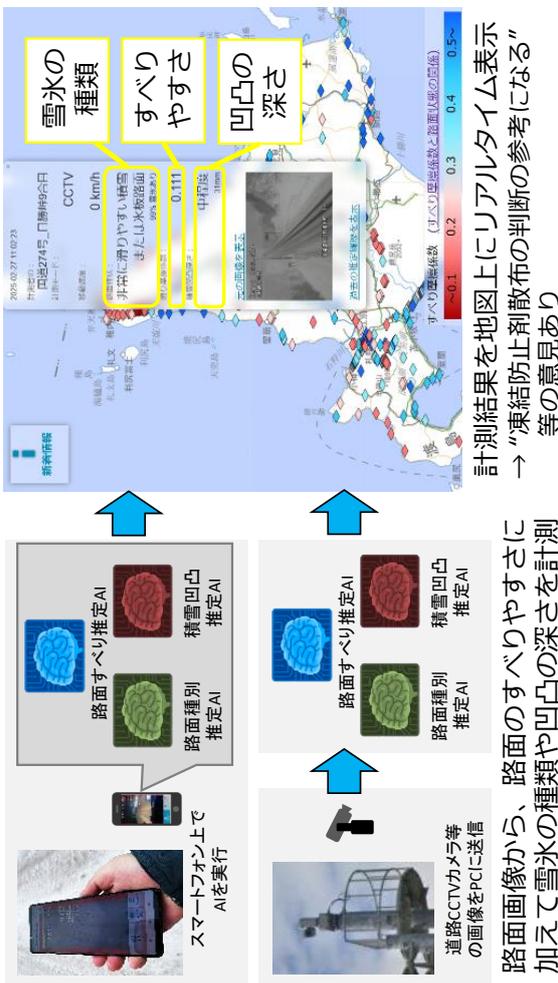
広域の路面状態把握が必要とされる中、カメラ画像から**すべり**や**やすさ**や**雪氷の種類**、**凹凸深さ**を把握できる技術を開発。最低100万円以上のセンサーが必要だった路面の雪氷状態計測に対し、スマートフォンなど数万円の機器で同等精度を実現し、路面状態把握のコスト削減やスリップ事故軽減等へ貢献が期待。

研究概要

冬期の安全・快適な道路交通を維持する上で路面の雪氷状態を把握して適切に路面管理することは重要だが、路面の雪氷状態を安価かつ容易に計測することは困難である。本研究ではAIを用いて路面の雪氷状態を安価、簡単かつ精度良く把握する手法を開発するとともに、冬期道路管理に関する意思決定や作業を支援する手法を提案する。

令和6年度の成果

- 路面のすべりやすさに加えて、雪氷の種類や積雪時の路面凹凸深さをカメラ画像から計測するスマートフォンアプリとWebシステムを開発。路面状態把握のコスト削減への貢献が期待。
- 北海道内国道の約300地点で道路CCTVカメラ画像を用いた雪氷状態計測を行い、計測結果を北海道開発局および道路維持業者向けに配信。冬期道路管理の効率化や将来的なスリップ事故の軽減等への貢献が期待。



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

道路舗装再生にナノ分析法を適用し、日本の道路を守る

注目ポイント

世界初!

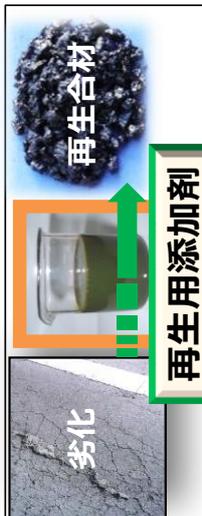
舗装リサイクルの質の向上が求められる中、**再生したアスファルトがよい状態か一目で把握可能なナノ観測法を開発**。少量で瞬時に評価できるため、高品質な舗装リサイクルの技術開発が加速し、アスファルト舗装の長寿命化が進み、市民生活の安全性や快適さの向上が期待される。



研究概要

アスファルトの再生の最適化を図る

アスファルトの劣化⇄再生メカニズムを解明することは、最適な舗装リサイクル技術の開発に繋がる。土研が長年提唱していた再生メカニズムを可視化で証明。

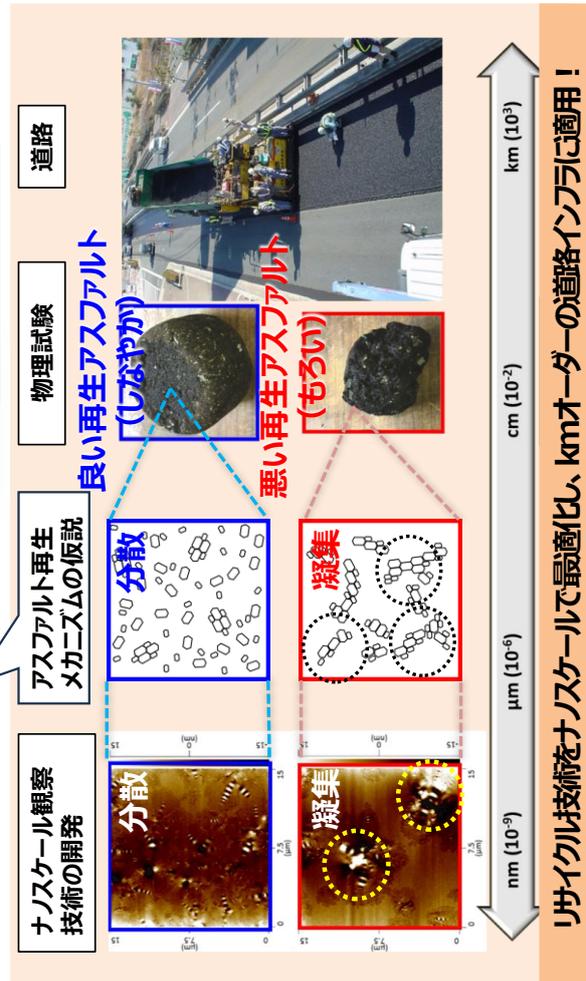


令和6年度の成果

再生アスファルトを分子レベルで観測。再生添加剤で再生したアスファルトの**(劣化因子)の分散(しなやか)・凝集(もろい)の違い**を見分けることに成功。※従来は数週間かけてアスファルト抽出、供試体作製、物理試験で判断。

⇨**永続的な舗装再生の根源となる再生メカニズム解明を前進させるための分析法の確立に貢献する成果を得た。**

R6は国内ジャーナル等で発表。今後海外ジャーナル等に投稿予定。



リサイクル技術をナノスケールで最適化し、kmオーダーの道路インフラに適用!

快適で賃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

トレンチャー工法で無電柱化事業のスピードアップに貢献

注目ポイント

無電柱化推進に向けて、トレンチャーによる電線類地中化のスピードアップ施工技術を確立。設計・工事発注時の導入効果や事業計画期間自体を短縮する想定モデル（発注ロット拡大し従前3年分の事業を単年度で施工など）を提示し現場実装に貢献。令和7年3月には、電力事業者みずから施工する単独地中化でトレンチャーが導入。

研究概要

トレンチャー工法は、細かい溝を高速で掘削し管路を納めていく電線類地中化の新たなスピードアップ技術。試験施工や現場の導入支援を行い、従来比2～3倍の日進延長を実現。また、事業促進に向け、発注・設計時における手引きを整備する。

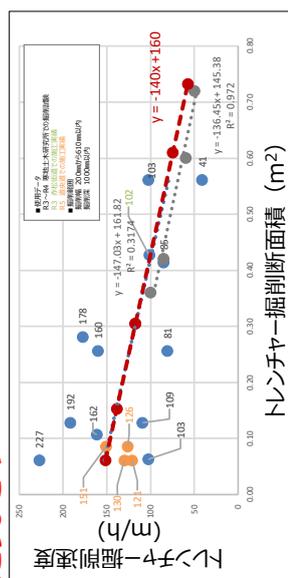


▲北海道の自然・田園域等の整備延長が長い区間の無電柱化事業促進が課題。

令和6年度の成果

トレンチャーで事業計画の短縮を実現

- 実施工データを蓄積し、施工の留意点や効率向上の条件等を取りまとめ



■ 掘削断面-速度の関係図から、必要工期を想定可能に。

■ 事業計画自体を短縮する想定モデルを提示。

従前の3年分割の事業延長を、発注ロット拡大で単年度施工になり事業費圧縮可能に

手引き改訂・技術指導を実施

■ トレンチャー工法の「手引き」を改訂予定

発注・設計時における検討フローを掲載



■ 施工試験・見学会開催

～電力単独地中化の実現場で導入

● 見学会



電力・通信事業者56人が参加（石狩吹雪試験場、令和6年6月）



東京電力パワーグリッドが単独地中化工事でトレンチャーを活用（東京都、令和7年3月）

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

泥炭地水田の不同沈下リスクを“見える化”

注目ポイント

泥炭地の大区画化水田における不同沈下リスクを“見える化”する『沈下危険度マップ』の更なる精度向上を目指して沈下量推定式の改良を行った。精度を改善した沈下危険度マップをもとに、効果的な沈下対策を実施するための圃場区画形状や土工方法の検討が可能となり、農業生産性の向上が期待

研究概要

泥炭地の大区画水田では経年的な不同沈下が発生し、作物栽培や用排水施設管理に支障が生じる。本研究では不同沈下の要因を明らかにし、不同沈下対策の提案を目的とする。

令和6年度の成果

現地調査から、大区画後短期的（1～3年程度）に生じる沈下には圧密の影響が強いと推定された。そこで、沈下危険度マップの基礎となる沈下量推定式を改良した。実測と推定との誤差（平均二乗誤差平方根）は5.8cmから2.6cmへと低下し、沈下量推定精度が向上した。

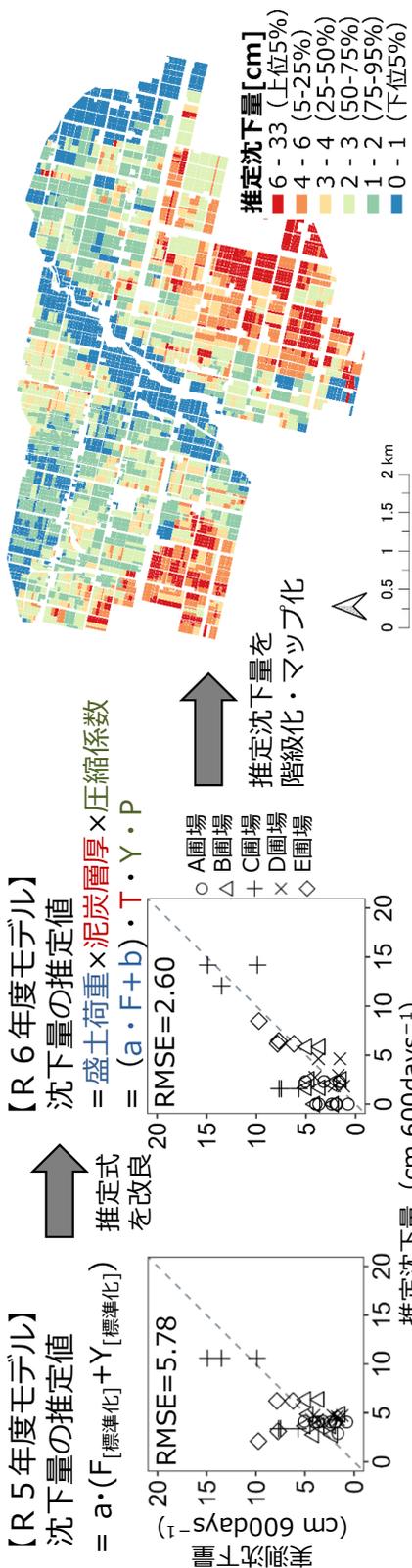


図-1 大区画化後600日後までの沈下量の推定値と実測値

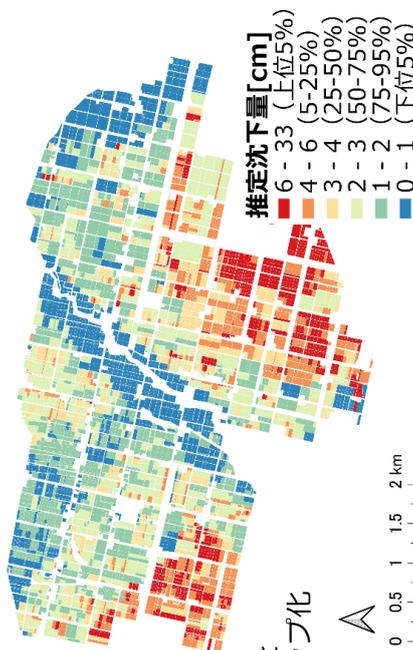


図-2 大区画化後600日後までの沈下危険度マップ

F : 盛土厚 T : 泥炭層厚 Y : 大区画化前の水稲作年数 P : 泥炭の種類

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

藻場造成により漁業被害の発生リスクを低減

注目ポイント

近年北海道でも赤潮による漁業被害が増加。造成藻場周辺の調査を行い、赤潮プランクトンを殺滅する細菌が藻場造成を通して周辺環境中で増加する事を確認。漁港施設を活用した藻場造成技術の開発を進め、藻場造成による水産物の安定供給への貢献が期待。

研究概要

漁港施設を活用した藻場造成による有害プランクトンの抑制効果の検証と水域環境の評価を踏まえ、藻場造成技術を開発する。

令和6年度の成果

- ・造成藻場における有害プランクトン (*Karenia mikimotoi*) を殺滅する細菌の季節変動と発生メカニズムの解明に関する新たな知見を得た。

