



# 短支間コンクリート橋の維持管理の 効率化・高度化の試行と教育

Trials and Education on Improving the Efficiency and Sophistication of Short-Span Concrete Bridge Maintenance.

主たる研究担当者 伊藤 始(富山県立大学)/井林 康(長岡高専)/栗橋 祐介(金沢大学)/内田 慎哉(富山県立大学)  
鈴木 啓悟(福井大学)/花岡 大伸(金沢工業大学)/中村 文則(長岡技術科学大学)

## 短支間橋の耐荷性能評価法を開発します We develop load-carrying capacity evaluation methods for short-span bridges.

短支間コンクリート橋の安全性を簡便かつ高信頼で評価するため、RC ボックスカルバートをを用いた終局耐荷性能実験と数値解析を組み合わせた評価手法の開発を進めています。2024年度は、富山市などの橋梁DBで多数を占める支間2 m級のRC Box を対象に、健全・劣化模擬の2体を製作し、かぶり除去による劣化状態を再現しました。劣化模擬でも設計荷重の約4倍の耐荷性能を保持することを確認し、解析でも終局状態を精度よく再現できました。さらに、技術者の経験差に左右されず安全性を迅速に判断できる耐力早見表を整備し、「補修を最小限に延命し、その後更新判断を行う」という自治体の実務に即した評価基盤を構築しました。

## 非破壊計測と点検DXによる管理高度化を目指します We aim to advance bridge maintenance via NDT devices and digital inspection systems.

誰もが扱える計測手法の実現に向け、小型・防水型の非破壊検査デバイスと診断アプリを開発し、大学等で体験型講習を通じた実装検証を行いました。また、2024年度の道路橋点検要領改訂に対応し、自治体向けタブレット点検システムを再構築しました。金沢・富山での講習会、新潟市での社会実験を踏まえ、全国9自治体に導入されました。国際展開として、橋梁インベントリ収集・点検要領の国際標準化を進め、途上国向けAI支援点検システムも整備し、モザンビークで講習会を実施しました。これらにより、自治体・海外双方に適用可能な点検DX基盤が整い、実装範囲が大きく拡大しました。

## 補修効果検証とたわみ評価技術で現場実装を達成しました We achieved field deployment through repair-effect verification and deflection evaluation.

富山市のフィールドで試験施工された複数工法の5年後性能を、目視と鉄筋腐食速度計測により検証した結果、多くの工法で有効性が確認され、一部の劣化は橋面からの水の影響が主要因であることを特定しました。また、短支間橋の残存耐荷性能を迅速に評価するため、加速度計測から高精度たわみ推定を行う新手法を構築し、能登半島の3橋で実橋検証を実施しました。寄生的離散ウェーブレット変換とノルム調整により小さなたわみも計測可能となり、支間長・床版厚から安全性を判定できる標準たわみ曲線も整備しました。2025年度にはデジタル手引き・教材整備を進め、自治体向け普及体制が整いました。

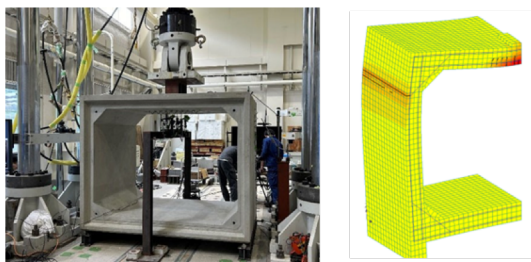


図1 実物大BOXカルバートの載荷実験

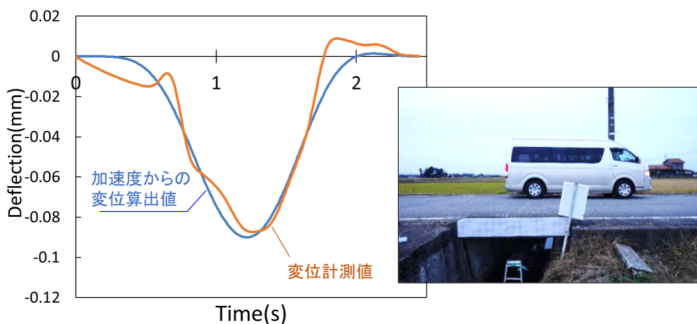


図2 実橋でのたわみ計測



図3 自治体向けタブレット点検システム



補修部は無補修部に比べて1/10以下の腐食速度

図4 現地で測定した鉄筋の腐食速度

参画機関	富山県立大学、長岡工業高等専門学校、金沢大学、福井大学、金沢工業大学、長岡技術科学大学
協力機関	石川工業高等専門学校、大日本ダイヤコンサルタント(株)、神戸大学、(株)東洋計測リサーチ、(株)アイベック、富山市、宝達志水町、野々市市、小松市、白山市、福井市
問い合わせ先	TEL 076-248-9504 Mail kitor@pt.kanazawa-it.ac.jp
詳細リンク	<a href="https://hokuriku-sip.com/ja/theme/A*">https://hokuriku-sip.com/ja/theme/A*</a> (*は1～6)





# 長支間橋の予防保全の効率化の試行と教育

Trials and Education on Improving the Efficiency of Preventive Maintenance for Long-Span Bridges.

主たる研究担当者 田中 泰司 (金沢工業大学)

## 長支間橋の支承健全性診断技術を開発します We develop diagnostic techniques for steel bearings in long-span bridges.

本研究では、市町村が管理する長支間橋梁の鋼製支承を対象に、外観では把握できない劣化や固着を簡易に評価するための診断技術を開発しています。2024年度は、富山市・白山市の橋梁で遊間計測を実施し、温度変化に伴う桁伸縮に対し健全支承では理論値と整合する一方、固着・拘束がある場合には伸縮量が小さく異常挙動を示すことを確認しました。また、みかけの線膨張係数から水平移動拘束量を推定する診断法を構築し、20mm超の拘束が見られる支承では実際に不具合が確認されるなど、高い有効性が示されました。これらにより、従来困難であった支承の内部的劣化を簡易計測で把握する基盤を整えました。

## 回転機能評価と診断精度向上の実橋検証を目指します We aim to enhance field validation of rotation-function diagnostics.

2024年度は、支承の回転機能を評価するため、六合橋および白山市の複数橋梁で乗用車載荷試験と高感度水準器による傾斜計測を実施しました。たわみ角の計測値は、床版の合成効果を考慮した計算値と良好に整合し、傾斜計測によって固定沓・可動沓の差異から固着状況を判断できることが確認されました。また、遊間計測と傾斜計測を組み合わせることで、水平移動・回転の両面から支承機能を総合判断できる診断体系を構築しました。これらの成果は、自治体での維持管理作業にそのまま組み込める簡便性と再現性を備えており、2025年度以降の実証展開に向けた基礎データを整備しました。

## 維持管理手引き整備と自治体展開で実装準備を達成しました We achieved implementation readiness via maintenance guidelines and municipal deployment.

鋼製支承の更新回避と早期措置を可能にするため、点検・診断・簡易補修・本補修を体系化した「鋼製支承維持管理手引き」を作成し、自治体での運用を見据えた内容に整理しました。富山市では研究協力協定を締結し、複数橋梁で遊間・傾斜計測を実施して健全性評価を完了し、今後の取替予定支承の提供調整も進捗しました。また白山市・糸川川市でも展開準備を進め、北陸地方での広域の実証体制が整いました。さらに、社会的受容性向上に向けて支承取替事例の情報整理や教育コンテンツの作成を進め、定期点検実施要領への反映を目指した制度化準備も完了しました。



図1 能登半島地震で被災した腐食損傷鋼桁端部

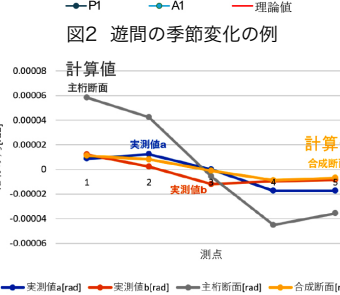
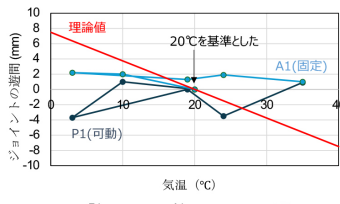
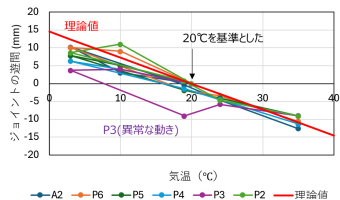
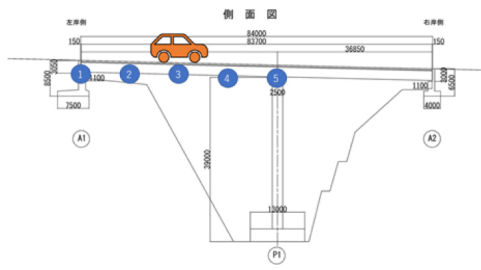


図3 乗用車載荷時の傾斜計測事例



図4 鋼製支承の手引きの構成



参画機関	金沢工業大学
協力機関	富山市、白山市
問い合わせ先	TEL 076-248-9504 Mail kitor@pt.kanazawa-it.ac.jp
詳細リンク	<a href="https://hokuriku-sip.com/ja/theme/B">https://hokuriku-sip.com/ja/theme/B</a>





# トンネルの維持管理の効率化・高度化

Improving the Efficiency and Sophistication of Tunnel Maintenance.

主たる研究担当者 木村 定雄(金沢工業大学)

## トンネル維持管理の効率化・高度化を実現する技術を開発します We develop technologies for efficient and advanced tunnel maintenance.

本研究では、北陸地方の市町村が抱えるトンネル維持管理の課題に対応し、効率化・高度化を実現するための手引きと教育体系を整備します。北陸4県では163本の市町村管理トンネルがあり、多くが健全性Ⅲ以上で措置が必要とされています。富山市・白山市をはじめ7市町へのヒアリングでは、外力性変状の対応、人材不足、点検・措置の判断に対する不安、新技術の扱い方が課題として挙げられました。2024年～2025年度は現地調査により、通行止めや外力性損傷があるトンネルでの実態把握を進め、点検技術の試行実証に向けた条件整理を行いました。これらに基づき、点検・措置編、運用廃止編などの体系化を進めています。

## 点検技術の試行実証と運用廃止プロセスの標準化を目指します We aim to standardize inspection technologies and tunnel decommissioning processes.

2024年～2025年度は、能登半島地震によって被災した宇出津第三隧道をモデルトンネルとし、複数のトンネル点検支援技術により、各変状検出結果を比較・照合し、適用条件、品質、コスト、工期等の評価及び大災害時における支援技術の適用性の判断・実証を行いました。その結果、地震の影響により発生した外力性のひび割れ（幅3mm以上、長さ5m以上の進行性が伴うもの（対策区分はⅣ：緊急に対策を講じる必要がある））はすべて検出することができました。また、通行止めトンネルの増加を踏まえ、運用廃止の判断要素、関係法令、行政手続き、地権者・住民対応を整理し、廃道・廃止の手順案を作成しました。さらに、管理者ニーズから、点検条件に応じて最適技術を選択できる仕組みの構築を進めており、効率的な措置判断と計画立案に活かせる体系化を目指します。

## 新技術の有効性検証・運用廃止手続き整理・実装体制構築を達成しました We achieved validation of new technologies, decommissioning procedures, and implementation framework.

2024年～2025年度は、7市町ヒアリングと複数トンネル現地調査により管理実態を詳細に把握し、外力性変状の検出精度や簡易点検技術の有効性を確認しました。画像解析技術は従来点検と整合し、短時間での履行と省力化に寄与しました。運用廃止では、理由整理、措置決定、行政手続き、法令要求、住民説明を体系化し、手引き案を作成しました。さらに、富山市・白山市・糸魚川市などで実装調整を進め、人材育成プログラムの基礎設計も開始しました。これらにより、KPIである「点検・診断・措置判断体系の構築」を概ね達成しました。

表-1 トンネル点検支援技術による検証(宇出津第三隧道)

※各社提供資料および性能カタログ資料より

項目	①MIMM-S	②トンネルレーザ	③TM-270	④ひびみつけ
計測状況				
カメラの種類	種類：デジタルカメラ（動画モード） 性能（画素数）：3840×2160 カメラ7台	種類：ラインセンサカメラ（カラー） 性能（画素数）：4096×3ライン カメラ6台	種類：ラインセンサカメラ（カラー） 性能（画素数）：4096pixel×1 カメラ6台	種類：デジタル一眼カメラ FUJIFILM X-S10（カメラ1台） 性能（画素数）：2400万画素
画像解析	・ひび割れ自動抽出ソフト（HALCON）により、自動抽出	・AI（畳み込みニューラルネットワーク）により、ひび割れの自動検出	・ひび割れと健全部とのグレースケールの色調の違いから1画素ごとにひび割れの有無を検知する。（自動検出）	・AI（富士フィルムクラウドサービス）によりひび割れの自動検出
コスト	【延長500m1本あたり】 ・計測費：350,000円 ・データ解析費：550,000円 ・計：900,000円	【延長500m1本あたり】 ・計測費：450,000円 ・データ解析費：350,000円 ・計：800,000円	【延長500m1本あたり】 ・計測費：340,000円 ・データ解析費：660,000円 ・計：1,000,000円	【延長500m1本あたり】 ・計測費：183,150円 ・データ整理：1,250,000円 ・ひびみつけ解析：450,000円 ・計：1,883,150円（規制費別）
精度（近接目視との比較）	・全体の健全性がⅣのトンネルの健全性診断では正解を得ている。 ・覆エスパン毎の診断では、7スパンある全てで正解している（正解率100%）。 ・0.2mm以上のひび割れ検出率は98.5%	・全体の健全性がⅣのトンネルの健全性診断では正解を得ている。 ・覆エスパン毎の診断では、7スパン中6スパンで正解している（正解率85.7%）。 ・0.2mm以上のひび割れ検出率は76.5%	・全体の健全性がⅣのトンネルの健全性診断では正解を得ている。 ・覆エスパン毎の診断では、7スパン中6スパンで正解している（正解率85.7%）。 ・0.2mm以上のひび割れ検出率は80.9%	・全体の健全性がⅣのトンネルの健全性診断では正解を得ている。 ・覆エスパン毎の診断では、7スパン中6スパンで正解している（正解率85.7%）。 ・0.2mm以上のひび割れ検出率は77.9%

参画機関 金沢工業大学

協力機関 (株)エヌイーエス、アルスコンサルタンツ(株)、富山市、白山市、加賀市、能登町、おおい町

問い合わせ先 TEL 076-248-9504 Mail kitor@pt.kanazawa-it.ac.jp

詳細リンク <https://hokuriku-sip.com/ja/theme/C>





## 舗装の維持管理の効率化・高度化

Improving the Efficiency and Sophistication of Pavement Maintenance.

主たる研究担当者 高橋 茂樹(金沢工業大学)

### 舗装点検と補修計画を一体化するデジタル技術を開発します

We develop digital technologies integrating pavement inspection and repair planning.

本研究では、ドライブレコーダーやGNSS、AI分析を活用し、舗装点検から補修計画までを一体的に効率化する技術を開発します。富山市で既存のAI舗装損傷診断技術やドラレコ型劣化診断技術を整理し、実道調査でサンプルデータを収集しました。また、茨城県桜川市を対象としたハンズオン支援事業が始まり、路面データ収集・分析を通じて補修優先度の考え方を共同検討しました。これらを踏まえ、現地調査記録の自動整理や補修候補箇所の抽出、必要工法と概算費用の算定まで行える修繕計画システムの設計を進めています。自治体の負担を大幅に軽減する実務的デジタル技術を目指しています。

### 自治体が運用できる舗装維持管理システムの実装を目指します

We aim to implement a pavement maintenance system usable by municipalities.

本プロジェクトでは、自治体が直営で点検・診断・補修計画を行えるよう、簡易型点検調査とデータ一元化システムの構築を進めています。桜川市ではAI舗装簡易点検を実施し、損傷位置や苦情地点を地図上で可視化して要補修箇所を抽出しました。また、白山市・三条市・玉名市など複数自治体における先進事例のヒアリングを行い、独自工夫や導入効果を体系化しました。制度面では、包括委託や協定による運用改善事例を整理し、維持管理デジタル手引きとの連携項目も明確化しました。これらを基に、2026年度は試行導入とマニュアル整備、人材育成プログラムの具体化を進めます。

### AI点検の実証・制度整理・自治体連携体制の構築を達成しました

We achieved AI-based inspection validation, institutional alignment, and municipal collaboration.

2024年度は、桜川市でAI舗装簡易点検を実施し、損傷抽出の精度と補修区間の可視化効果を検証しました。また、宝達志水町などでは維持管理実態を共有し、試行導入に向けた条件整理を進めました。また、制度面では包括委託や協定の運用実態を分析し、デジタル手引きで扱う点検→診断→措置→記録の連携項目を調整しました。さらに、舗装分野意見交換会の開催や国土交通省が主導するハンズオン支援事業を通じ、自治体間の情報交換と連携体制が強化されました。これらにより、KPIである「実装効果の確認と制度的整理」を概ね達成しました。



図1 簡易型道路劣化AI診断技術の試行と舗装維持修繕計画の立案支援

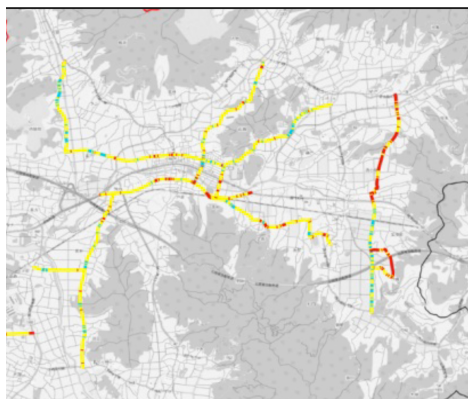


図2 地図に舗装の健全性ランクを色分け表示

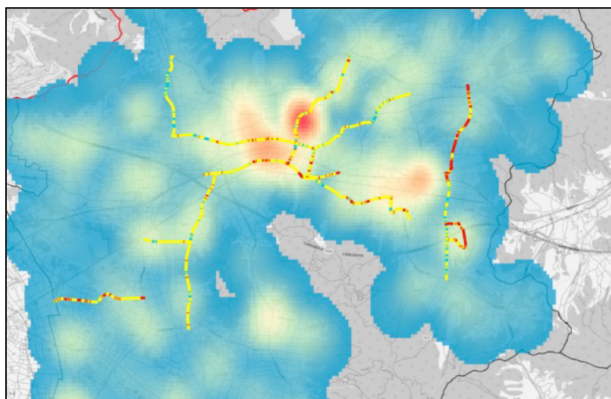


図3 苦情地点数のヒートマップを作成し、修繕検討区間を見える化

参画機関	金沢工業大学	
協力機関	福田道路(株)、桜川市、宝達志水町	
問い合わせ先	TEL 076-248-9504 Mail kitor@pt.kanazawa-it.ac.jp	
詳細リンク	<a href="https://hokuriku-sip.com/ja/theme/D">https://hokuriku-sip.com/ja/theme/D</a>	
2026.03.01発行		



# 交通データの試行と教育

Traffic Data Trials and Education.

主たる研究担当者1 寺山 一輝(石川高専)  
主たる研究担当者2 井林 康 (長岡高専)

## 橋梁の通過交通量の推計モデルと交通量配分シミュレーションモデルの開発

Development of Estimation Methods for Bridge Traffic Volume and Traffic Flow Simulation.

本研究では、交通ビッグデータ（GPS軌跡データ）を活用して、「①地域における全橋梁の通過交通量を効率的に推計する技術」と「②橋梁の通行止めや通行規制が道路利用者に及ぼす影響をシミュレーションする技術」を開発しました。①の技術については、既存の交通量調査結果（交通センサス）と交通ビッグデータを組み合わせることで、既存の交通量調査では、未観測であった道路（橋梁）の通過交通量を効率的かつ高精度に推計できました（図-1）。②の技術については、伝統的な交通量配分モデルを適用して、橋梁が通行止め（あるいは通行規制）になると、どこで渋滞するか、道路利用者の総旅行時間がどの程度増加するかなどを定量的に評価できます（図-2）。本技術は、橋梁の維持管理や集約・撤去の判断材料の一つとして活用できます。

## 橋梁の迂回路距離の計算結果の公開と活用

Disclosure and utilization of calculation results of bridge detour distances.

図-3に示すように、橋梁等の施設の集約・撤去・機能縮小等を検討する地方自治体の数は、ここ5年間に急増しています。ここでは、橋梁を撤去した場合の迂回路の距離として、図-4の例のように橋梁位置を始点および終点として橋梁を通らない最短の距離を橋梁ごとに計算することによって、橋梁の集約・撤去の根拠の一つにしようとするものです。全国47都道府県分の計算を行い、図-5のようにGitHub上に公開することによって、多くの方に広く使われるものとしています。

## 複数自治体での実証と全国展開への準備

Evaluation of the Technology in Multiple Municipalities and Its Transferability to Other Cities.

これまでに、富山県富山市・南砺市、福井県おおい町などの複数の自治体を対象として、①通過交通量の推計および、②交通量配分シミュレーションの実証を行い、その結果を各自自治体へフィードバックしました。そして、本技術の妥当性および有効性を確認できました。①の技術によって地域全体の実情を把握したのちに、②の技術を用いてより詳細に橋梁の重要度を計測・評価し、維持管理・補修・集約撤去の優先順位を決定するといった、実務レベルでの活用方法について検討しています。

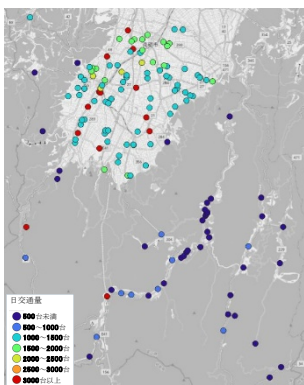
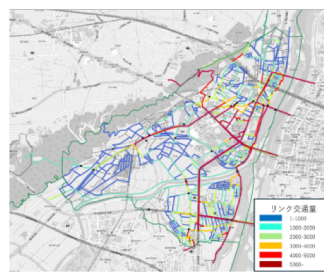
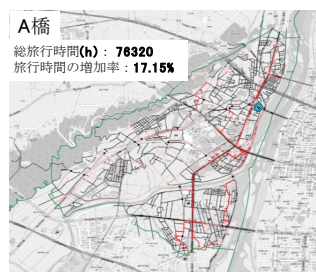


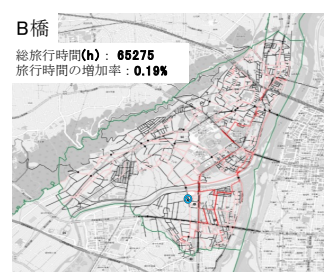
図-1 橋梁の通過交通量の推計



a) 現況



b) A橋を通行止めた場合の交通量の増加量



c) B橋を通行止めた場合の交通量の増加量

図-2 交通量配分シミュレーションの一例

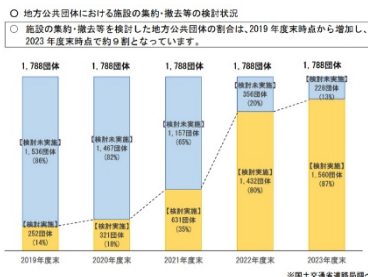


図-3 集約・撤去・機能縮小等の検討状況  
(「道路メンテナンス年報 2024年8月」より)



図-4 迂回路計算結果のイメージ

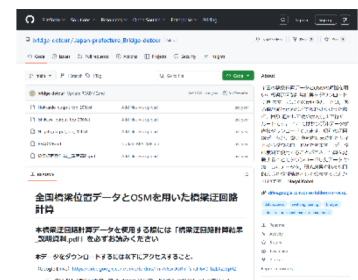


図-5 全国橋梁位置データとOSMを用いた橋梁迂回路計算

参画機関	石川工業高等専門学校、長岡工業高等専門学校
協力機関	富山市、南砺市、おおい町、七尾市、富山県
問い合わせ先	TEL 076-248-9504 Mail kitor@pt.kanazawa-it.ac.jp
詳細リンク	https://hokuriku-sip.com/ja/theme/E1 https://hokuriku-sip.com/ja/theme/E2







## 制度・社会的受容性の課題発見と解決策検討

Identifying Issues with Systems and Social Acceptance and Examining Solutions.

主たる研究担当者1 宮里 心一(金沢工業大学)  
主たる研究担当者2 田中 泰司(金沢工業大学)  
主たる研究担当者3 出原 立子(金沢工業大学)

### 制度課題の改善に向けた調査・研究を進めます Institutional issues are investigated and improvements are researched.

本研究では、市町村の維持管理を阻害する制度の課題を明らかにし、改善策を検討します。愛知道路コンセッション、府中市包括管理、水道PPP、白糸ハイランドウェイなどの官民連携事例を調査し、意思決定構造や広域連携の課題など、多くの示唆を得ました。また、浜松市へのヒアリングでは、戦略的マネジメント会議やタブレット点検・データベース一元化など、制度面の先進事例を確認し、広域連携や予算確保の工夫を整理しました。同時に、農道・林道が法定点検対象外である制度上の課題や、廃道に関する住民合意の難しさも明らかになりました。さらに、海外の事例も調査しました。これらを踏まえ、適切な仕組みづくりを目指します。

### モデル市町での合意形成を支援しました Consensus-Building Was Supported.

新潟市では貝柄地区をモデルに、住民・行政・専門家が同じ情報を共有しながら、地域の橋梁の将来について話し合う仕組みづくりを進めています。住民意見交換会では、老朽化リスク・迂回時の生活影響・補修による効果を分かりやすく可視化した資料を使い、理解促進と意見集約の両立を図りました。これにより、「お金がないので劣化したら廃橋」ではなく、限られた資源の中で、できるだけ橋梁を延命して、地域にとって本当に必要な橋梁を守っていくという考え方を共有することができました。具体的には、1)生活に欠かせない橋梁は恒久的な対策を検討、2)優先度が低い橋梁は簡易補修を繰り返して延命、3)補修未実施橋梁ゼロを目指します。また、簡易補修デモンストレーションも実施し、補修の仕組みや効果を直接見てもらうことで、住民の理解も深まり、行政の説明力向上にもつながりました。

### 道路橋へのプロジェクションマッピング技術を開発します Projection mapping technology is developed for road bridges.

市民向けアンケートを作成し、インフラ維持管理の理解度を把握したところ、安全な道路サービスを当然視する傾向が強いことが確認されました。そこで、SNS映えおよびマスコミに取り上げられやすいアウトリーチ手法として、道路橋へのプロジェクションマッピングの技術開発に向け、非土木系研究者との協議を行いました。まずはバーチャル環境で投影内容を検討できるデジタルツイン環境を開発し、市民の理解促進への有効性を検証しました。さらに、野々市市内の実橋へプロジェクションマッピングを試行しました。これらを踏まえ、社会的受容性の改善に向けた基盤を構築しています。

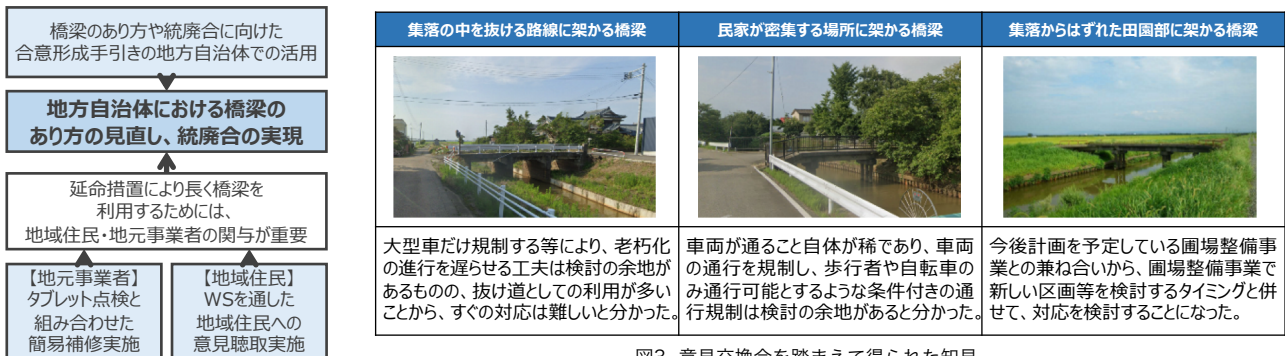


図3 意見交換会を踏まえて得られた知見



図1 浜松市への視察



図2 現地ヒアリング状況 (香港)



図4 バーチャルプロジェクションマッピング

参画機関	金沢工業大学、富山県立大学、金沢大学、静岡理科大学、宇都宮大学、長岡工業高等専門学校
協力機関	(株)アイ・エス・エス、日本工営(株)、(株)エヌイーエス、(株)日本海コンサルタント、(株)国土開発センター、福井工業高等専門学校、新潟市、富山市、野々市市、白山市
問い合わせ先	TEL 076-248-9504 Mail kitor@pt.kanazawa-it.ac.jp
詳細リンク	<a href="https://hokuriku-sip.com/ja/theme/H1">https://hokuriku-sip.com/ja/theme/H1</a> <a href="https://hokuriku-sip.com/ja/theme/H3">https://hokuriku-sip.com/ja/theme/H3</a> <a href="https://hokuriku-sip.com/ja/theme/l1">https://hokuriku-sip.com/ja/theme/l1</a>





## 制度・社会的受容性の課題発見と解決策検討

Identifying Issues with Systems and Social Acceptance and Examining Solutions.

主たる研究担当者

In.F(インフラファーマーズ) 門馬 真帆(リーダー)/栗原 遼大/石橋 奈都実/瀧澤 知樹/柿崎 越

### 現場のマインドチェンジから、業界変革へ From the Frontline Mindset Shift to Transformation "X" in the Infrastructure Sector.

インフラ業界には「このままでいいのだろうか」と感じながらも、忙しさや慣習の中で立ち止まる余裕を持ってない担い手が多くいます。違和感はあるものの、何を軸に考えどこから変えていけばよいかが見えにくい、それが現場の実感ではないでしょうか。現場の声や問いを起点に「変革へのプロセス」を言語化・共有することで、挑戦する人の羅針盤をつくり、業界のマインドチェンジを促しています。一方で、個人の意欲だけでは越えられない制度や慣習、発注・評価の仕組みといった構造的な壁が存在することも直視しています。そうした問題の本質を捉え、業界変革への突破口を開く挑戦をしています。

### 暗黙知を言語化し、使われるナレッジへ Transforming Tacit Knowledge and Standards into Usable Knowledge.

2024年度に実施した1万人アンケートより、基準やルールが数多く存在し「どこにあるかわからない」「見落としてしまう」「探すだけで時間がかかる」といった声が現場から多く聞かれました。また、技術者の判断や工夫の多くが暗黙知として個人に留まり、十分に共有・継承されていないことも大きな課題です。そのためIn.Fは基準類や技術者の経験知を無理なく言語化し、蓄積していくためのプロセスづくりに注力しています。また、新技術への心理的なハードルが高い業界特性を踏まえ、AIを業務効率化や知見継承の手段として位置づけ、現場に自然と受け入れられるような業界の雰囲気醸成を目指しています。

### 立場や地域を越えて、一緒に考える場をつくる Bringing Diverse Stakeholders to Co-Create Practical Solutions.

In.Fは、建設会社やスタートアップ、若手技術者、研究者など、業界内外に広がる横のつながりを強みとしています。こうしたネットワークを生かし、立場や組織、地域を越えて人と知をつなぐことで、SIPスマートインフラの成果の社会実装に社会的受容性という観点から貢献しています。研究や制度検討で得られた知見を現場へと橋渡しするとともに、現場の実感や課題をSIPにフィードバックする。その双方向の循環を生み出すことで、個別の取組にとどまらない実装や波及を後押しするハブとしての役割を目指しています。



図1 取組み一例

参画機関	In.F(インフラファーマーズ)
協力機関	上記の活動に協力する多数の機関
問い合わせ先	Mail <a href="https://in-f.jp/contact">https://in-f.jp/contact</a>
詳細リンク	<a href="https://in-f.jp/">https://in-f.jp/</a>





# 市町村職員への教育

Education for Municipal Officials.

主たる研究担当者

伊藤 始(富山県立大学)/花岡 大伸(金沢工業大学)/栗橋 祐介(金沢大学)/塩谷 亨(金沢工業大学)/武市 祥司(金沢工業大学)/鈴木 亮一(金沢工業大学)  
井林 康(長岡高専)/内田 慎哉(富山県立大学)/西田 孝弘(静岡理科大学)/田中 泰司(金沢工業大学)/木村 定雄(金沢工業大学)/植野 芳彦(富山市)

## 自治体職員に向けた人材育成セットを開発します

We Develop a Road infrastructures Maintenance Human Resource Training Program for Municipality.

本研究では、市町村職員に向けた人材育成セットを開発しています。一つ目は、橋梁の劣化・損傷・措置・交通量データ等の本質を自身で自由な時間に勉強できるオンデマンド教材で、初心者への引継ぎにも利用できます。二つ目は、実橋サイズの載荷試験で破壊等を理解できる体験講習会です。三つ目は、他の市町村職員とも相互啓発するワークショップで、直ぐにでも維持管理業務を改善するヒントが得られたり、Well-beingの要素を含むため維持管理業務を改善しようとの前向きな気持ちが益々醸成されたり、北陸地方の官学産連携を活用できることを確信できます。

## 体験講習会で市町村職員の理解度が向上します

Municipal officials can understand through hands-on workshops.

市町村職員の中には、建設系の大学・高専等を卒業しておらず、文系出身や高校卒業後に、福祉や教育の部署等を経て、ジョブローテーションの一環で社会インフラの部署に配属する者も多いです。体験講習会では、その様な職員も対象に、短支間橋の維持管理に必要な診断技術・点検知識を定着させるため、実物を見て触りながら理解を深めます。これまでに開催した3回の体験講習会では、実スケールの短支間橋を破壊し、タブレット点検や非破壊試験も試用しました。この様な百聞は一見に如かずの体験講習会の参加者は理解度が顕著に向上することを確認しています。

## 国際展開を推進します

We Achieve the Foundation for International Deployment through Local Surveys and Conferences.

市町村と開発途上国の状況は類似しています。そこで、国際展開を図るべく、フィリピン、タイ、ベトナム、カンボジア、モンゴル、インドネシア、トルコで現地セミナーやデモンストレーションおよび打合せ等を行い、道路構造物の実態や維持管理ニーズを把握しました。その結果、国ごとに異なる課題を整理しました。またCSN2025およびIABSE2025ではSIP特別セッションを開催し、各国の研究者と維持管理の課題や教育内容を議論しました。これらを踏まえ、現地のキーパーソンと連携した人材育成や個別技術・統合システムの国際展開を進める準備が整いました。



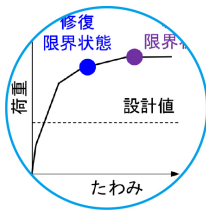
図1 非破壊試験



図2 点検要領改訂版タブレット点検



図3 模擬劣化を有する実寸大の短支間橋を用いた載荷試験



理解度 低 高

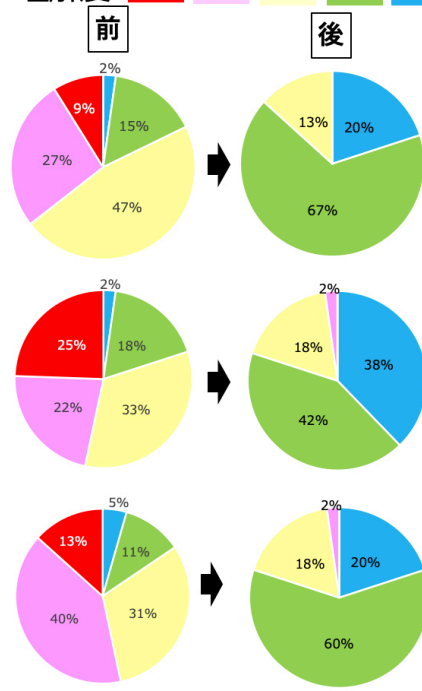


図4 体験講習会の前後における理解度

参画機関	金沢工業大学、富山県立大学、金沢大学、福井大学、長岡工業高等専門学校、静岡理科大学、宇都宮大学、長岡技術科学大学
協力機関	(株)日本工営、(株)日本海コンサルタント、アルスコンサルタンツ(株)、(株)国土開発センター、(株)エヌイーエス、(株)アイ・エス・エス、愛媛大学、北海道大学、(株)TTES、東洋大学、中日本ハイウェイ・エンジニアリング名古屋(株)、糸魚川市、射水市、勝山市、富山市、新潟市、野々市市、白山市、宝達志水町
問い合わせ先	TEL 076-248-9505 Mail kitor@pt.kanazawa-it.ac.jp
詳細リンク	<a href="https://hokuriku-sip.com/ja/theme/G2">https://hokuriku-sip.com/ja/theme/G2</a> <a href="https://hokuriku-sip.com/ja/theme/G3">https://hokuriku-sip.com/ja/theme/G3</a>





# 地方自治体職員を対象とした データアキュムレータ・アナリストのカリキュラム開発と実装

Development and Deployment of Data Accumulation and Analysis Training Programs for Engineers in Regional Communities.

主たる研究担当者 沢田 和秀(岐阜大学)/ 木下 幸治(福岡大学)/ 玉田 和也(舞鶴工業高等専門学校)/ 河合 慶有・山本 浩司(愛媛大学)  
河村 圭・渡邊 学歩・中島 伸一郎(山口大学)/ 中村 聖三・西川 貴文(長崎大学)/ 森田 千尋・堀澤 英太郎(宮崎大学)

## 地域の未来を支える人材育成体系を開発します We develop a human resource development framework to sustain the future of regional communities.

地域社会の未来を支える人材基盤を強化するため、自治体職員および地域のエンジニアを対象に、スマートインフラ分野に対応した新たな人材育成プログラムを開発しています。EBPMおよびデータ駆動型アプローチによるインフラ維持管理の実現に不可欠なデータ活用能力を備えた人材「インフラデータアキュムレータ」および「インフラデータアナリスト」の育成体系の確立を目指し、各カリキュラムの理念、到達目標、構成を体系的に整備し、多様なニーズに応じたスキル習得を可能とする教育フレームワークを構築しました(図1,2)。さらに、人材層の拡充を図るため、土木系の専門教育を受けていない自治体職員がインフラ管理に必要な基礎知識を体系的に獲得できるように、幅広い基礎分野を対象とした「専門基礎講座」のカリキュラムを設計しました(図3)。これらは、eラーニングと対面講義を組み合わせることで、実務に即した効率的かつ継続的な学習を可能としています。また、国際実装を行い、そこで得た知見を我が国にフィードバックするリバーシノベーションも合わせて実施しています(図4,5)。

## ニーズに応える全国展開を目指します We aim to scale the program nationwide to address regional needs.

全国展開に向けては、地域や組織、さらには受講者の多様なニーズに応じて学習内容や受講方法を柔軟に調整できる教育体制の構築を重視しています。ME・道守人材育成連携コンソーシアムを基盤に、各地域の研修機関や自治体との協定を通じて実装環境を整え、持続的に展開できる体制づくりを進めています。また、自治体職員や研修機関へのヒアリングにより地域固有の課題や求められる能力を把握し、その知見もとづいて体系的な教育モデルを整備しています。さらに、EBPMやデータ基盤整備との連携を図りながら、地域の特性と実情に即した実効性の高い学習機会の提供をめざしています。

## フレキシブルな多層型カリキュラムの開発を達成しました We achieve the foundation for international deployment through local surveys and conferences.

多様な人材層に対応する多層型カリキュラムの枠組みが完成しました。データアキュムレータ・アナリスト向けには、データ取得・分析・AI活用(図6)に必要な能力を踏まえてモジュールを体系化し、科目構成と講義フローを整備しました。専門基礎講座では、基礎科目の体系と教材仕様を整え、必要な知識を効率的に習得できるように設計しました。アンケートやヒアリングで受講形態の要望や必要スキルが明確となり、教育内容が実務ニーズに適合していることに加え、受講範囲や学習形態を柔軟に調整できる点が強みとして確認されました。自治体や研修機関での試行も進み、全国展開に向けた実装可能な段階へ到達しています。



図1 インフラデータアキュムレータ・アナリストのホームページ掲載例(北海道大学DREPへの実装例)



図1 インフラデータアキュムレータ・アナリストの動画コンテンツ例(共通講座の4つの講義)



図3 専門基礎講座の講義内容と動画コンテンツ例

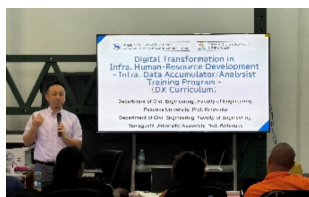


図4 国際実装例: AI搭載タブレット点検モジュールの説明



図5 国際実装例: AI搭載タブレットによる橋梁点検



図6 自治体ニーズに応えるアジャイルな生成AI入門研修実装例

参照機関	岐阜大学、福岡大学、舞鶴工業高等専門学校、愛媛大学、山口大学、長崎大学、宮崎大学
協力機関	同上
問い合わせ先	TEL 092-871-6631(内線:6472) Mail kinoshita@fukuoka-u.ac.jp
詳細リンク	<a href="https://www.pwri.go.jp/jpn/research/sip/sub-assignment_c.html">https://www.pwri.go.jp/jpn/research/sip/sub-assignment_c.html</a>





# 教育用デジタルプラットフォーム (IMSS) の構築と教育効果の検証に関する研究

Research on the Development of an Educational Digital Platform (IMSS) and Verification of Its Educational Effectiveness.

主たる研究担当者1 河井 慶有(愛媛大学工学研究科)  
主たる研究担当者2 山本 浩司(愛媛大学防災情報研究センター)

## 橋梁点検をVRで学習するデジタルプラットフォームを開発します We Develop the Digital Platform for Learning Bridge Inspection by VR.

本研究では、WebVR・メタバースを用いて橋梁点検を学習するインフラメンテナンス・スマートシミュレーター (IMSS) を構築し、初心者から、地方自治体職員、民間技術者まで幅広い人材育成に活用できるデジタルプラットフォームの整備を進めます。2024年度は、実建造物の点群・3D画像とBIM/CIMを重ね合わせ、遠望・近接ビューを自動切替できる点検UI、ひび割れスケッチや所見の共有ツール、デジタル調査自動作成ツールなどを実装しました。また、複数人が同時に参加できるグループワーク機能も強化し、有識者から直接指導をうけながら点検方法を学習する等、教育効果を高める設計としました。これらにより、IMSSを核とした橋梁点検教育の基盤が大きく前進しました。

## 初心者～ME有資格者に対応するデジタル教材の実装を目指します We Aim to Implement a Digital Training Materials for Beginners to ME Engineers.

本研究では、初心者～ME技術者を対象とし、想定ユーザーごとの習得内容を整理し、発注者業務、橋梁の構造設計学習用のデジタル模型、橋梁点検要領に準じた点検方法や報告書作成等に関するデジタル教材を整備しました。また、WebVRを用いた橋梁点検実習・動画教材・e-learning を組み合わせた学習モデルを構築し、四国内自治体職員・ME有資格者を対象とした試行講座を進めています。加えて、実建造物を対象としたフィールド実習との併用も検討し、学習効果の向上を目指しています。

## プロトタイプ完成・自治体連携強化・展開準備を達成しました We Achieved Prototype Completion, Strengthened Municipal Collaboration, and Deployment Preparation.

2024年度は、IMSSの試作版をもとに、グループワーク機能やデータ連携のフレームを実装し、橋梁点検学習のためのVR環境として主要な機能を構築しました。さらに、四国MEフォローアップ研修、愛媛県内市町村職員を対象とした試行講座、四国地方整備局の講習会など複数の機関と調整を進め、試行講座実施に向けた体制を確立しています。また、高校生向けの出前講義や学会発表、国際会議での発信を通じ、デジタル教育の意義と社会的受容性向上を図りました。これらにより、「プロトタイプ構築と実装準備」を順調に達成しました。



図1 実施内容(R6年度) Infrastructure Maintenance Smart Simulator (IMSS)開発内容と試行講座への展開

参画機関	愛媛大学
協力機関	愛媛県、鬼北町、須崎市、四国地方整備局／謝意：フォーラムエイト、(株)芙蓉コンサルタント、(株)第一コンサルタンツ(試行講座協力)
問い合わせ先	TEL 089-927-8974 Mail kensien@stu.ehime-u.ac.jp
詳細リンク	<a href="https://cdmir.jp/">https://cdmir.jp/</a>





# データアキュムレータ・アナリスト養成講座に適した インフラ症例データベース・セットの構築

Construction of an Infrastructure Case Database Set Suitable for Data Accumulator Analyst Training Courses.

主たる研究担当者1 渡邊 学歩 (山口大学)  
主たる研究担当者2 中島 伸一郎 (山口大学)  
主たる研究担当者3 山田 悠二 (山口大学)

## データアキュムレータ・アナリスト養成講座に向けた生成AI・BIM/CIM活用型「総合インフラ教材パッケージ」を開発します Construction of a Comprehensive Infrastructure Training Package Utilizing Generative AI and BIM/CIM for Data Accumulator Analyst Courses

現場ニーズを最優先し、AI・点群・BIM/CIMを統合した「実践型教材パッケージ」へと昇華させました。当初計画していた機械学習用DB構築から、より緊急度の高い「現場の即戦力育成」へ注力するため、自治体および民間技術者の実情に即した「総合インフラ教材パッケージ」の開発へと戦略をシフトしました。自治体協議で判明したニーズに基づき、3D点群、AI点検、BIM/CIMに加え、最新の「生成系AI活用」を含む実践的な教材群を整備しました。これらは実務フローに直結した構成となっており、複数のデジタルデータを駆使して診断・判断できるスキルを体系的に習得する基盤を確立しています。

## 現場ニーズに基づくAI点検・BIM/CIM・3D点群・生成AI教材の実装を目指します We Aim to Implement Field-Oriented Materials for AI Inspection, BIM/CIM, 3D Point Clouds, and Generative AI.

本プロジェクトでは、DAA講座の各モジュールと直結実践的な演習教材を整備しました。3D点群では、汎用LiDARを用いた計測から図化・土量計算までの一連を習得するパッするケースを構築。AI点検およびBIM/CIMでは、実データに基づく診断や施工可視化の高度演習を教材化しました。さらに、生成AIを活用して点検調書の下書き作成やデータ整理を効率化するカリキュラムを新たに実装し、これら最新技術を現場業務へ即座に適用できる教育体系を確立しました。

## 総合教材パッケージの構築・試行準備・教育支援基盤の確立を達成しました We Achieved Comprehensive Training Package Development, Trial Preparation, and Establishment of an Educational Support Foundation.

3D点群、AI点検、BIM/CIMに加え、生成AI活用を含む4種の教材パッケージを完備し、DAA養成講座の核心となる教育基盤を構築しました。また、200橋の症例データから典型的損傷を選定し、点群・BIM/CIM・補修履歴を統合した「総合症例パッケージ」へと再構築しました。これにより、単なるデータ閲覧に留まらず、複合的なデータ分析に基づく実践的なケーススタディが可能となりました。自治体との連携強化により講座試行に向けた体制も整い、教育支援基盤の構築できました。



図1 デジタル・インフラ症例データベース・セット



図2 インフラデジタル・ツインの実装



図3 データアキュムレータ養成講座（試行編）の開催

参画機関	山口大学
協力機関	山口県、山口市、ME山口、山口大学地域レジリエンス研究センター
問い合わせ先	TEL 0836-85-9302 Mail gakuho_w@kanto-gakuin.ac.jp
詳細リンク	<a href="https://www.pwri.go.jp/jpn/research/sip/sub-assignment_c.html">https://www.pwri.go.jp/jpn/research/sip/sub-assignment_c.html</a>





# デジタルインフラミュージアム (DIMM) の整備、アウトリーチ活動への展開とその効果検証に関する研究

Research on the Development of the Digital Infrastructure Maintenance Museum (DIMM), Its Deployment to Outreach Activities, and Verification of Its Effectiveness.

主たる研究担当者1 河井 慶有 (愛媛大学理工学研究科)  
主たる研究担当者2 山本 浩司 (愛媛大学防災情報研究センター)

## デジタルインフラメンテナンスミュージアム (DIMM) の基本フレームを開発します We Develop the DIMM Framework.

本研究では、WebVR・メタバース上で橋梁維持管理を体験できるデジタルインフラメンテナンスミュージアム (DIMM) を構築し、小中学生を含む一般市民を対象としたアウトリーチ基盤を整備します。2023年度は、劣化が進んだRC/鋼橋の3Dモデル化、360度カメラ点群の活用、IMSSと共通の基本フレーム設計を進め、試作版を完成させました。2024年度は、想定ユーザーを一般コースと小中学生コースに分け、クイズ形式で体験するシナリオ作成、ユーザー管理やアンケート集計機能を設計し、DIMM公開に向けた体制を整えました。また、体験版VR橋梁点検ツールやデジタル模型案の検討も進め、2025年度限定公開へ向けた準備を着実に進めています。

## 体験型コンテンツとデジタル教材を組み合わせたアウトリーチ活動を目指します

We Aim to Develop Interactive Content and Digital Materials for Outreach Activity.

本研究では、初心者でも橋梁の仕組みや劣化現象を理解できる体験型コンテンツを整備し、アウトリーチ活動に活用できるシナリオ作成を進めています。2024年度は、橋梁部材名・役割を学ぶデジタル模型、劣化原因を学ぶクイズ、デジタルツインによる劣化シミュレーション、IMSSの打音検査ツールを活用した点検体験ツアーなど、多様なデジタル教材を整備しました。さらに、産官学や海外研究者へのニーズ調査を行い、英語版DIMMへの期待も確認されました。小中学生を含む一般向けの構成にすることで、IMSSを用いたデジタルプラットフォームとも連携し、持続的に活用できるアウトリーチ基盤を目指します。

## DIMM試作版の完成・社会的受容性の確認・一般公開準備を達成しました

We Achieved DIMM Prototype Completion, Social Acceptance Validation, and Preparation for Public Release.

2024年度は、DIMM試作版の機能整理とコンテンツ構築を進め、IMSSとの連携によるアウトリーチ用ミュージアムを完成させました。愛媛社会基盤メンテナンス推進協議会では一般向けミュージアムの必要性が指摘され、海外研究者からは英語版DIMMに対する強いニーズも示され、社会的受容性の高さが確認されました。また、出前講義や学会発表、研修会での紹介により、広範な層への情報発信を実施しました。さらに2025年度の限定公開に向け、橋梁点検体験のシナリオと展示構成を整理し、500名来場の実現に向けた準備を進めています。



図1 実施内容 (R6年度) Digital Infrastructure Maintenance Museum (DIMM) 開発内容と一般公開への展開

参画機関	愛媛大学
協力機関	愛媛県、鬼北町、須崎市、四国地方整備局、四国MEの会
問い合わせ先	TEL 089-927-8974 Mail kensien@stu.ehime-u.ac.jp
詳細リンク	https://cdmir.jp/





## 市町村職員の知的好奇心の涵養から 実践力への転換・社会実装 (DIY技術)

Cultivating the Intellectual Curiosity of Municipal Officials, Transforming It into Practical Skills, and Implementing It in Society (DIY Technology).

主たる研究担当者 國枝 稔(岐阜大学)

### 小規模橋梁に適したDIY予防保全技術を開発します

Developing preventive maintenance for small-scale bridges by DIY techniques.

本プロジェクトでは、市町村職員が自ら実施できるDIY技術として「水切り」「鉄筋防錆」「シート状防水工」を対象に、劣化抑制のための予防保全技術を整備します。2023年度は、水切りDIYについて日本コンクリート工学会中部支部のマニュアルを用い試験施工と研修会を実施し、適用範囲・注意点・耐用年数などマニュアルの妥当性を検証しました。2024年度は水切りDIYの普及を継続するとともに、鉄筋防錆DIYに向けた5年暴露供試体の調査を実施し、腐食率の違いを把握しました。また、防水工を含む3種のマニュアル公開に向けた準備を進め、市町村職員が主体的に予防保全へ取り組める技術基盤を構築しました。

### DIY施工研修と暴露実験を通じた実装性向上と技能継承を目指します

Accelerating of implementation and skill transfer through DIY training and exposure tests.

本プロジェクトでは、DIY施工の実装性を高めるため、暴露実験・促進試験と並行して技術研修を継続的に実施しています。2024年度は、鉄筋防錆DIYに向けた新規暴露試験体の製作や、水切り効果確認のための腐食進展試験準備を進めました。また、水切りDIY研修は岐阜県・三重県などで複数回開催され、多数の市町村が参加しました。さらに、研修では市町村職員自身が講師を務める事例も生まれ、技能継承が進展しています。小規模橋梁はデジタル計測が必ずしも適さないケースも多く、簡易かつ安価なDIY技術の有効性が高いことから、今後も研修と技術開発を組み合わせた実装を進めます。

### DIYマニュアル整備・研修成果・施工実績拡大によりKPI達成に前進しました

Progress toward KPIs through training and implementation with developed manual.

2024年度は、水切りDIYの施工実績が10橋を超えました。研修会は2023～2025年で多数開催され、各地で市町村職員の参加が増加し、DIY技術の社会的受容性が高まっています。また、建通新聞掲載や中部道路メンテナンスセンターHPでの紹介準備など、情報発信も強化されました。低コストで応用範囲の広いDIY技術としての評価が進むとともに、マニュアル整備・施工実績拡大・研修強化という実装基盤を確立しました。

#### 〈2023年度の主な成果〉



図1 中部インフラメンテナンス市町村長会議におけるDIY研修



図2 鉄筋腐食に対するDIYに資する暴露実験

#### 〈2024年度の主な成果〉

開催日時	開催地	参加市町村数
2023年2月27日	岐阜県各務原市	3市町村
2024年7月29日	岐阜県山県市	9市町村
2024年12月20日	岐阜県恵那市	4市町村
2025年1月30日	三重県菰野町	6市町村
2025年2月14日※	岐阜県大野町	12市町村



図3 マニュアルを使用した研修実施状況

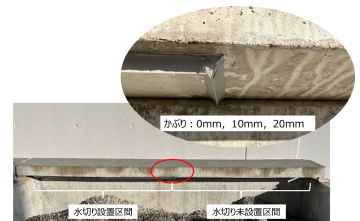


図4 DIY技術の効果確認に資する暴露実験

参画機関 岐阜大学

協力機関 岐阜県(各務原市、大野町、山県市、安八町ほか)、岐阜県建設研究センター、国交省中部地整中部道路メンテナンスセンター

問い合わせ先 TEL 058-293-2410 Mail kunieda.minoru.r3@f.gifu-u.ac.jp

詳細リンク [https://www.pwri.go.jp/jpn/research/sip/sub-assignment\\_c.html](https://www.pwri.go.jp/jpn/research/sip/sub-assignment_c.html)





# 地方自治体における維持管理対応の効率化・高度化を 目的とした点検データ循環モデル構築と住民通報システムへの展開

Building an Inspection Data Circulation Model and Deploying It as a Resident Reporting System to Improve the Efficiency and Sophistication of Maintenance Management in Local Governments.

主たる研究担当者1 河村 圭 (山口大学)  
主たる研究担当者2 中村 秀明 (山口大学)  
主たる研究担当者2 蓮池 里菜 (山口大学)

## 点検データ循環モデルと住民通報システムを開発します

We Develop an Inspection-Data Circulation Model and a Resident Reporting System.

本研究では、点検データを有機的に循環させる仕組みとして「住民通報システム（橋の声：VoB (Voices of Bridges)）」と「社会基盤マネジメントプラットフォーム（山口版）」を開発し、自治体の維持管理の高度化を目指します。住民通報システムは一般住民・ME（メンテナンスエキスパート）・施設管理者を想定ユーザとし、損傷通報と確認を効率化するもので、2024年度はプロトタイプ公開と動作テストを通じて機能改良を進めました。また、山口県が公開する橋梁オープンデータをプラットフォームで高度化処理し、橋の声で表示可能としたことで、データ循環モデルの中核となる基盤を整備しました。

## システム実装性の検証とオープンデータ活用拡大を目指します

We Aim to Verify System Implementability and Expand Open-Data Utilization.

2024年度は、住民通報システム・インフラデータ流通プラットフォームの双方をユーザ公開し、自治体職員・ME修了生へのヒアリング、アンケート、動作テストを実施しました。得られたフィードバックから、UI改善、表示情報の最適化、通報内容の標準化、エラーデータ処理など実装に向けた課題を整理しました。また、点検調査・位置情報・通報写真を統合管理する仕組みや、オープンデータ形式・流通方法の検討も進め、山口県・市町村データの連携可能性を拡大しました。これらにより、実装性向上と自治体業務への導入に向けた制度面・技術面の整理が前進しました。

## プロトタイプ公開・制度検討・自治体連携強化によりKPIを達成しました

We Achieved KPIs through Prototype Release, Institutional Review, and Strengthened Municipal Collaboration.

2024年度は、橋の声と山口版プラットフォームをインターネット上で公開し、自治体・ME修了生による実使用テストを実施しました。その結果、社会実装に必要な課題整理が進み、山口県とのデータ連携協議、市町村へのデータ提供依頼、オープンデータ活用範囲の拡大など、実装先との関係構築が大きく前進しました。また、山口県官学勉強会「鋼・コンクリート分科会」、大学講演会、研修会での紹介を通じ、社会的受容性も高まりました。これらを踏まえ、2025年度以降の全国3カ所での事業展開に向けた基盤を確立しました。

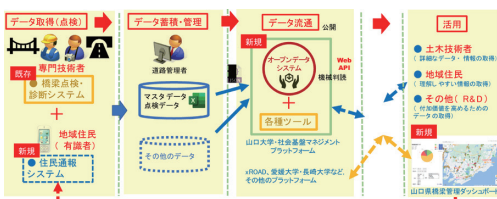


図1 本小テーマの研究内容の全体像



図2 プロトタイプシステムの利用イメージ



図3 プロトタイプシステムの社会実装への課題

参画機関	山口大学
協力機関	山口県土木建築部、ME山口
問い合わせ先	TEL 0836-85-9534 Mail kay@yamaguchi-u.ac.jp
詳細リンク	(橋の声：試行版) <a href="https://vob.k-lab-innovators.com/">https://vob.k-lab-innovators.com/</a> (研究室) <a href="http://k-lab.csse.yamaguchi-u.ac.jp/">http://k-lab.csse.yamaguchi-u.ac.jp/</a>





# i PadのLiDARにより取得した 点群データを活用した定期点検の簡素化

Simplifying Periodic Inspections Using Point Cloud Data Acquired by iPad's LiDAR.

主たる研究担当者 山口 浩平(長崎大学)

## iPad LiDAR点群を活用した定期点検の簡素化を目指します

We Aim to Simplify Periodic Inspections Using iPad LiDAR Point Clouds.

本研究では、小規模橋梁を対象にiPadのLiDARで取得した点群データを活用し、定期点検を簡素化する技術を開発します。ニーズ調査では、近接目視では力学的安全性が判断しにくいこと、設計図書欠落による復元設計の負担が大きいことなど、現行手法の限界が明確になりました。そこで、損傷点群から生成した数値解析モデルにより耐荷性能を推定する「力学性能評価」と、点群に基づく診断を補助する「点検・診断補助システム」の設計を進めました。点群データを5年ごとに更新し差分評価することで損傷進行を推定する仕組みも構築し、次世代のデジタル点検基盤づくりを目指します。

## 新技術の適用フィールド選定と点検・診断補助システムの実装を目指します

We Aim to Implement Field Trials and the Inspection/Diagnosis Support System.

社会実装に向けて長崎市・佐世保市・新上五島町と協力し、新技術の適用フィールド選定と試行を進めました。点群データから損傷種類・程度を抽出し、機械学習によって診断結果を自動導出する手法の開発にも着手しました。本手法は画像解析主体だった従来技術に比べ、点群情報を直接活用でき、診断の高度化と効率化に寄与する点が特徴です。さらに、県内の橋梁維持管理の現況調査や技術動向調査、協調領域構築を行い、新技術活用に向けた自治体側の準備状況を整理しました。制度面では点検要領の附属マニュアル整備を支援し、実務導入に向けた基盤整備を進めています。

## フィールド試行・制度整備・国際展開準備によりKPI達成へ前進しました

We Achieved Progress toward KPIs through Field Trials, Institutional Development, and International Outreach.

県内3カ所で新技術試行を進め、点群データによる診断補助・力学性能評価の実装可能性を確認しました。また、長崎県内複数市町および福岡県内の自治体と点検結果の情報共有に合意し、データ公開・活用基準づくりの制度的議論を前進させました。さらに、特定道守有資格者やコンサル技術者への講習会・勉強会を通じ、点群解析スキルやモニタリングデータ活用の能力向上を図りました。国際展開ではインドネシアと連携し、現地技術協議に向け準備を進めました。

### 〈主な成果〉



参画機関	長崎大学
協力機関	長崎県(長崎市、佐世保市、新上五島町ほか)、福岡県(広川町)、長崎県建設技術研究センター、長崎県、国土交通省長崎河川国道事務所
問い合わせ先	TEL 095-819-2591 Mail kohei@nagasaki-u.ac.jp
詳細リンク	-





## 第1期SIP技術の活用

Utilization of First-Phase SIP Technologies.

主たる研究担当者1 沢田 和秀(岐阜大学)  
主たる研究担当者2 杉本 知史(長崎大学)

## 斜面変状のリスク監視の実装を目指します We aim to Implement an Advanced Monitoring Framework for Slope Risks.

無線センサネットワークを用いた斜面変状監視技術を実フィールドへ導入し、降雨・地下水位・傾斜挙動の関係を定量的に解析できる基盤を構築しています。西海市鰐淵地区では、傾斜センサーと既設のパイプ歪計・地下水位計を併用し、複数の降雨イベントで両者の応答時刻と変化傾向の一致を確認しました。佐世保市では長期データを活用し、地すべり進行度を評価する「5h/1h変状指数」を提案し、従来手法より早期の不安定兆候把握を目指しています。また、技術説明会や現場見学会の開催により、県内技術者の理解促進と連携体制の形成を行い、モニタリング技術の活用場面を広げようとしています。

## 点検・診断技術シーズの試行・実証環境（試行の場）を整備します Provide a Practical Field for Inspection Technologies.

各務原大橋を中心に蓄積された第1期SIPの点検データを公開するとともに、新技術を試行できる実証フィールドとして活用する仕組みづくりを進めています。自治体との協定締結により、データ公開手続き、試行申請、利用ルールを明確化し、開発技術者や自治体担当者が負担なく利用できる環境を整えました。現場見学会ではロボット点検、AI画像診断、打音・赤外線調査など多様な技術が披露され、参加者219名から適用性や改良点に関する具体的な意見が集まりました。これにより、点検の効率化と安全性向上に向けた技術比較・検証の機会が広がり、今後の高度化に向けた実践的な基盤が形成されています。

## 実フィールドでの検証体制整備を達成しました We Achieved the Establishment of a Field-Based Verification Framework.

斜面監視と構造物点検の双方において、新技術を現場で評価できる体制を整えました。斜面分野では、西海市鰐淵地区への監視技術設置により、降雨時の傾斜変化と地下水位の応答関係を検証し、地すべり地での活用可能性を確認しました。佐世保市では長期データを分析し、進行性変状を把握する指標化を進めています。一方、構造物分野では、各務原大橋の点検データ公開とフィールド提供体制を構築し、利用申請の簡素化や自治体との協力枠組みを整備しました。見学会による技術者への周知も進み、現場で技術を比較・検証できる環境を整えたことで、試行の場として社会実装に踏み出す準備が整いました。



図1 西海市鰐淵地区地すべり現場への機器設置状況

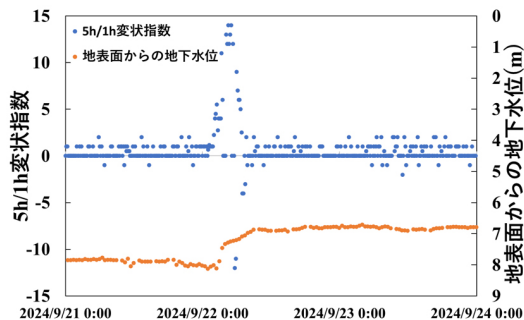


図2 「5h/1h変状指数」に基づく地すべり動態傾向の分析事例



図3 現地見学会での第1期SIP新技術の説明



図4 ロボット点検技術の説明（各務原大橋）



図5 「効率的なインフラ維持管理システムの構築に関する協定」を締結（左は各務原市長）

参画機関	岐阜大学、長崎大学
協力機関	各務原市、長崎県、中央開発(株)
問い合わせ先	TEL 058-293-2422 095-819-2618 Mail sawada.kazuhide.w4@f.gifu-u.ac.jp s-sugi@nagasaki-u.ac.jp
詳細リンク	<a href="https://gifu-sip.net/">https://gifu-sip.net/</a> <a href="https://www.pwri.go.jp/jpn/research/sip/sub-assignment_c.html">https://www.pwri.go.jp/jpn/research/sip/sub-assignment_c.html</a>

