



多様なデータを変換・統合するデジタルツイン基盤の整備

Developing a Digital Twin Platform that Transforms and Integrates Diverse Data.

主たる研究担当者1 本田 利器 (東京大学)
主たる研究担当者2 阿曾 克司 (都市丸ごとのシミュレーション技術組合: NiX JAPAN)

多様データ連携のDT基盤技術を開発します We develop a unified digital-twin data integration platform.

本研究では、インフラ維持管理に必要な多様なデータを統合し、シミュレーションを自動実行できるデジタルツイン基盤の構築を進めています。2024年度は、用途に応じて変化するメタデータやデータスキーマを柔軟に扱うため、可変性に強いグラフデータベース構造を整備し、DaCSとの接続機能を実装しました。また、API連携により、登録者が最低限の操作でデータを基盤へ自動登録できる仕組みも構築しました。また、データセット間の新たな関係性をAPIで一括付与できる仕組みを追加し、複数プログラム・出自情報・レシピを柔軟に登録できる環境を構築しました。さらに、SIP防災ハザードシミュレーションとの連携を前提に、データ管理・レシピ管理・ジョブ管理を連動させた自動実行基盤をPoCとして構築し、DT基盤上での自動実行が可能であることを確認しました。

点群統合と3Dモデル自動生成基盤整備を目指します We aim to establish automated 3D modeling and point-cloud integration systems.

2024年度は、橋梁など大規模インフラの点群を効率的にモデル化するため、スマートフォンとドローンで取得した点群を対象に、部材推定と形状パラメタ同定の精度検証を行いました。ニューラルネットで形状分類と寸法推定を同時に行う手法を用い、標準部材であれば高精度に3Dモデルを自動生成できることを確認しました。また、観測ノイズと学習不足を判別できる評価手法も検証しました。これにより、信頼度に応じてモデル修正や再構築を選択できる管理方式の見通しが得られました。

社会実装調整と制度的基盤整備を達成しました We achieved institutional preparation and practical deployment readiness.

2024年度は、国土交通省と複数回の勉強会を開催し、国土交通データプラットフォームとの連携、DT基盤の役割、維持管理・防災分野での活用像を共有し、実装に向けた要件整理を進めました。また、関東・九州地整との協議により、道路分野での試行実施に合意し、2025年度以降の適用準備が進展しました。さらに、GreenExpo2027での都市環境DT活用に向け横浜市との協議を開始し、応用範囲の拡大も進みました。学会セッション提案や論文発表も行い、技術の社会的認知向上と制度面の基盤形成を同時に推進しました。

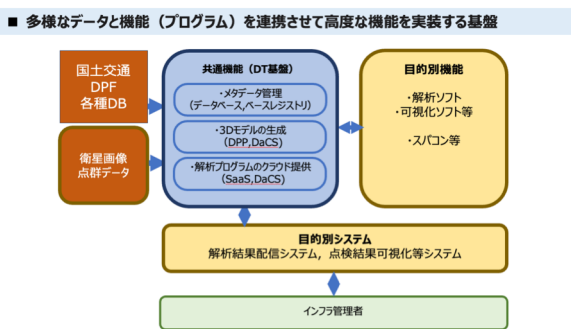


図1 DTデータ管理と解析の実行環境

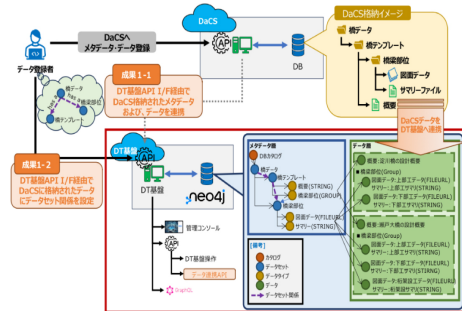


図2 DaCSへ登録されたデータのデータをグラフデータに変換・登録

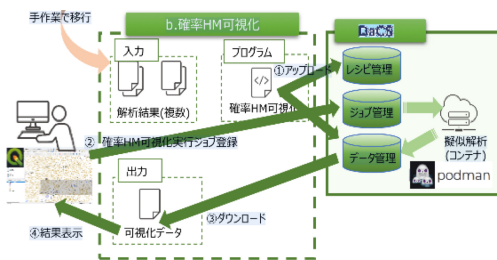


図3 Saas化PoC

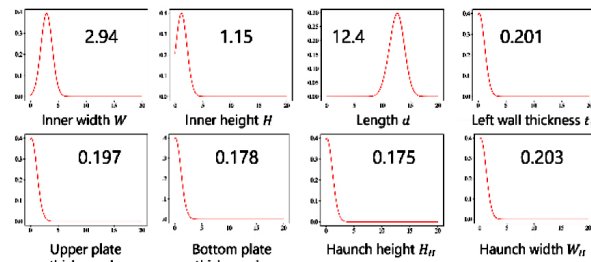


図4 3Dモデルのパラメータの不確実性

参画機関	東京大学、新領域創成科学研究科
協力機関	都市丸ごとのシミュレーション技術研究組合 (NIX JAPAN)
問い合わせ先	TEL 04-7136-5884 Mail rhonda@k.u-tokyo.ac.jp
詳細リンク	https://inter.k.u-tokyo.ac.jp/





インフラデータのメタデータ生成及び管理手法の構築

Creation of Infrastructure Data Metadata and Construction of Management Methods.

主たる研究担当者 関本 義秀 (東京大学空間情報科学研究センター)

多様データ連携のメタデータ統合技術を開発します We develop unified metadata integration technologies.

本研究では、建物・道路・河川・港湾など多様なインフラデータを国土交通DPFへ効率的に紐づけるため、メタデータ標準化と連携仕様の整備を進めています。2024年度は、W3C DCATに準拠したカタログ・データセットのメタデータ項目を整理し、提供者・更新日・地理情報などを統一的に管理できる仕様を構築しました。また、スキーマ差異を吸収するデータマッピング方式を整備し、異なる形式のデータでも一貫した検索と横断的な利用が可能となりました。さらに、REST-APIによる標準的な接続方式を定義し、個別調整に依存しない持続的なデータ連携の基盤を整えました。

ベースレジストリ構築と自動連携拡張を目指します We aim to build base registries and expand automated data integration.

2024年度は、道路データの基盤化に向け、OSMを利用した全国骨格道路・地域詳細道路のリンクノード生成を実施し、時系列ID付与と差分抽出による自動更新フローを確立しました。また、道路・河川・施設を包括するインフラベースレジストリのプロトタイプを構築し、GeoJSON+APIによる配信環境を公開しました。さらに、G空間情報センターとのAPI連携による「自動連係モデル」を試行し、PLATEAUの更新がDPFに自動反映される運用を実証しました。これにより、自治体・民間のデータ提供者が最小の手間でDPFへ継続的にデータ登録できる環境が整いました。

社会実装基盤整備とデータエコシステム形成を達成しました We achieved implementation foundations and a sustainable data ecosystem.

2024年度は、国土交通省と共同して公募を実施し、自治体・企業・大学を含む27主体が参加する大規模社会実験を実施しました。データ提供者には最低限のメタデータ項目や登録テンプレートを提示し、参画障壁の低減を図りました。連携候補とのヒアリングでは、API整備状況・ライセンス・更新頻度・ベクトルタイルへの変換要件など制度・技術両面の課題を整理し、登録プロセス標準化の方向性を確立しました。また、DPF接続数は24データ・300万件超へ拡大し、維持管理・防災・都市管理に活用可能なデータエコシステムとしての形が見えてきました。

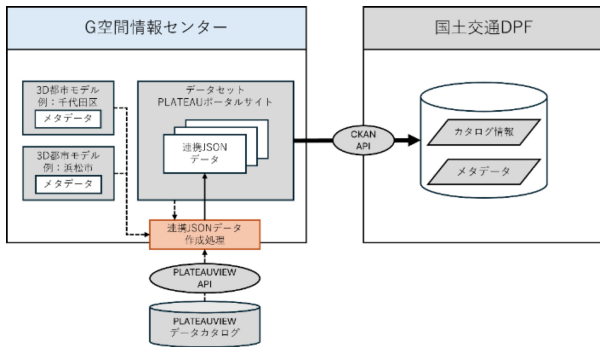


図1 G空間情報センター上で自動連係を実現するための機能を実装



図2 道路リンク、道路施設、河川等のベースレジストリのプロトタイプを公開

参加主体	提供	利用
広島県	●	●
一般財団法人 日本デジタル道路地図協会	●	●
萩原建設工業株式会社	●	●
アーキネット合同会社	●	●
金沢工業大学	●	●
東京大学 空間情報科学研究センター、(一社)社会基盤情報流通推進協議会	●	●
DataLabs株式会社	●	●
国立大学法人東京大学	●	●
一般社団法人 耐震性能見える化協会	●	●
株式会社アーバンエクステクノロジーズ	●	●
パシフィックコンサルタンツ株式会社	●	●
筑波大学	●	●
株式会社RYODEN、株式会社ウィッツ	●	●
日本大学工学部、長岡工業高等専門学校、東京大学	●	●
国立大学法人東京大学	●	●
鹿島建設株式会社	●	●
一般財団法人日本デジタル道路地図協会、株式会社パスコ、株式会社センリン	●	●
株式会社バスコ	●	●
新和設計株式会社、株式会社新和調査設計	●	●
株式会社ニュージェック	●	●
株式会社SYMMETRY	●	●
東京都立大学都市環境科学研究科	●	●
国際航業株式会社	●	●
ESRIジャパン株式会社	●	●
福井コンピュータ株式会社、株式会社IML、東北大学インフラマネジメント研究センター	●	●
大日本ダイヤコンサルタント株式会社	●	●
東京科学大学	●	●

参画機関	東京大学空間情報科学研究センター (CSIS)
協力機関	(一社) 社会基盤流通推進協議会
問い合わせ先	TEL 03-5452-6406 Mail sekimoto@csis.u-tokyo.ac.jp
詳細リンク	https://infra-br.csis.u-tokyo.ac.jp/





データ変換・管理基盤の構築

Building a Data Conversion and Management Infrastructure.

主たる研究担当者1 大谷 英之(国研 海洋研究開発機構)
主たる研究担当者2 齋藤 秀亮(国研 海洋研究開発機構)

図面解析と3D変換の高精度化技術を開発します We develop high-accuracy drawing analysis and 3D conversion technologies.

本研究では、2DCAD図面を自動解釈し橋梁3次元モデルを生成するデータ変換技術の高度化を進めています。2024年度は、コンクリート橋（多主版桁・ホロー桁・箱桁）および橋台のテンプレートを追加し、図表解釈プログラムも更新した結果、100橋梁中67件で自動3次元化に成功しました。また、図表切り出し工程を図と表に分離する新手法を導入し、図のタイトル付き抽出成功率が50%以上向上しました。切り出された図表を用いたAI連携の予備実験も行い、寸法・標高などの情報抽出が可能であることを確認しました。これらにより、3次元モデル生成の信頼性が大きく向上しました。

DPP・DaCS連携による自動処理とSaaS基盤整備を目指します We aim to establish automated processing and a SaaS platform via DPP-DaCS integration.

2024年度は、DPPとDaCSを連携させたデータ管理・共有環境を構築し、DT基盤APIへメタデータと設定情報を自動送信する仕組みを試作しました。さらに、SaaS基盤を汎用化し、関数の登録・合成・ジョブ化によって多様なデータ処理を自動実行できる環境を実装しました。これにより、地震応答解析、河川氾濫解析、インフラ劣化解析、衛星SARシミュレーション、橋梁3Dモデル化に必要な複数処理のSaaS化を達成しました。また、3Dモデルの簡易可視化機能をSaaS基盤に整備し、処理結果の即時閲覧が可能となりました。これらは自治体や研究者が高度解析を容易に利用できる基盤整備に直結します。

国内サーバ連携と安全運用の基盤整備を達成しました We achieved infrastructure for secure operation and domestic server integration.

2024年度は、DIAS上でDaCSを稼働させるためのアクセス制御・認証方式の検証を進め、プロトタイプ構成を設計しました。また、DIAS資源の制約に対応するため、外部サーバでのジョブ実行機能をSaaS基盤へ追加し、GPU・大規模計算機・特定OSが必要な関数も使用できるようになりました。これらにより、自治体・他課題との連携を想定したデータ共有環境の構築や、インフラ関連データの安全・安定運用に向けた基盤整備が大きく前進しました。

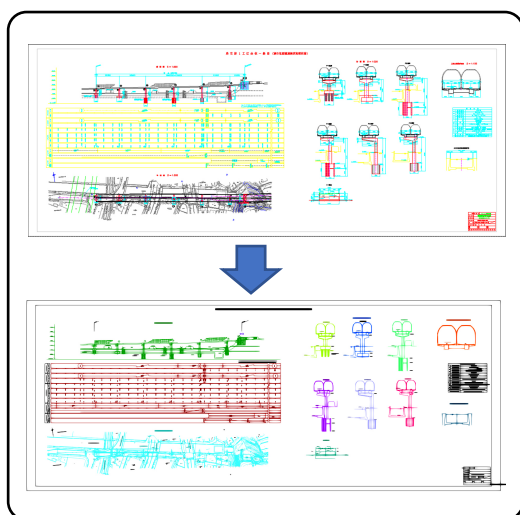


図1 設計図面（2DCAD）の図表の切り出しの例

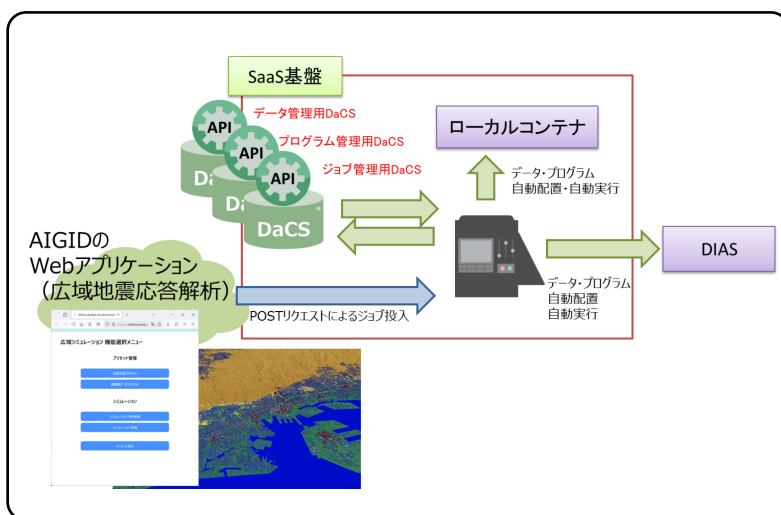


図2 SaaS基盤と広域地震応答解析のSaaSの例（2024年度版）

参画機関	(国研) 海洋研究開発機構
協力機関	なし
問い合わせ先	TEL 045-778-3811(代表) Mail saitoh@jamstec.go.jp
詳細リンク	https://www.jamstec.go.jp/





インフラデータベースの共通基盤の 持続的な運用の仕組み・体制に関する調査研究

Research and Study on the Mechanisms and Systems for the Sustainable Operation of a Common Infrastructure Database Platform.

主たる研究担当者 白戸 智 (株)三菱総合研究所

共通基盤の提供価値と運営モデル案を検討します We develop the value proposition and operational model of the common platform.

本研究では、インフラデータベースの共通基盤を社会実装し、持続的に運用するための価値整理・戦略立案を進めています。2024年度は、サブ課題Dのもとに開発される個別技術と基盤の関係性を整理し、テーマ全体としてどのような価値・新規性を創出するかについて体系的な整理を実施しました。また、構築するインフラデータベースの共通基盤について、将来的にどのような形で社会実装されることで持続的な運用の仕組み・体制が構築可能かといった観点で運営モデル案を検討・整理しました。

共通基盤を活用した数値解析技術の社会実装を目指します We aim to deploy multiscale integrated analysis platform in society.

共通基盤の持続的な運用を実現する観点で、共通基盤上で提供されるアプリケーション群（道路、河川、港湾、環境）の社会実装に向けた検討を支援しました。特に、道路橋梁に対する数値解析技術を対象に、インフラ管理者や想定ユーザーである建設コンサルや数値解析コンサルに対してヒアリングを実施、提供材の具体化、提供形式、想定ユーザー・ユースケースの検討を実施しました。また、数値解析が橋梁の維持管理で一般的に利用されるための制度面の出口戦略を検討し、国交省や土木研究所・国総研等の制度設計を担う機関との意見交換を実施し、今後の社会実装に向けて具体化すべき点を明確にしました。

社会実装調整と関係者連携強化の体制整備を達成しました We achieved coordination and stakeholder alignment for social deployment.

2024年度は、社会実装担当者会議やテーマ別会議を通じてサブ課題D全体の価値・戦略を共有し、研究機関間の認識統一と調整を推進しました。また、ガバニングボード・内閣府・PD向け説明資料を整備し、対外発信力を向上させました。ユースケース検討では複数企業・自治体に対して、ヒアリングを行い、利用意思の確認やSaaS活用像を具体化しました。さらに、国交省や関連基盤との関係整理を通じ、実装候補団体は21件に拡大し、KPIを達成しました。

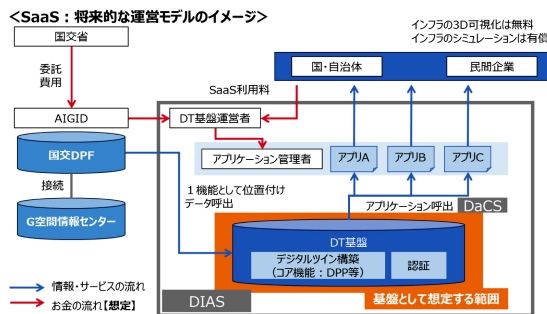


図1 運営モデルの検討イメージ

	【提供材①】	【提供材②】
提供材	パターンA 土砂化簡易予測 (単体計算)	パターンB 土砂化簡易予測 (単体計算)
提供形式	計算結果 (一括計算) 国交DPFでの公開も選択	SaaS (都府県計算)
ユーザー	建コン	建コン (高度な解析が可能)
対象構造物	床版	床版
対象業務	定期点検前 定期点検後、詳細点検前	定期点検後、詳細点検前
アウトプット	詳細点検・対策優先度を予測可能な数値	詳細点検後、措置前
課題	予測単体では環境作用による劣化、材料劣化は考慮していない 事前計算には一律のデータ整備が必要	土砂化進展リスクを目的とした、個々のストリートについて確認が必要

図2 数値解析の提供材の具体化

	低	難易度 長時間軸	高	
対象制度 (主体)	①新解析手法のドキュメント化	②点検 (診断・補修) 技術のカタログ化	③土砂化・ベジメンテーションのドキュメント化	④点検 特定点検 ⑤定期点検における土砂化の反映
制度の位置づけ	①新解析手法のドキュメント化	②点検 (診断・補修) 技術のカタログ化	③土砂化・ベジメンテーションのドキュメント化	④点検 特定点検 ⑤定期点検における土砂化の反映
記載内容	FEM処理の標準的な考え方 →形状モデル、物理・化学モデル、出力結果等	特定技術の具体的な仕様 →例 東大主幹レーダー、東大DuCOM COM3	土砂化への特定管理者 例： →東大主幹レーダー、東大DuCOM COM3	特定管理者 (例 道職) での具体的な点検基準 →特定点検の対象、点検項目等
対応するメンテナンス	点検 診断	点検 診断	優先度設定 修繕・更新 設計 修繕・更新 施工	点検 診断
実現に向け必要なアプローチ (例)	土木学会 (小委員会等) での審議・承認 SIP名で公表	国交省 (道路局) 道路行政の技術標準ニードに掲載 →国交省 道路技術標準会 の 新技術導入促進計画に位置づけ →同委員会の下 了した導入促進機関 (橋梁調査会等) にて技術試験	東北地方における専門委員会等の設置 趣年度の手引き策 →特定技術標準の明確化、優先度の判断等	本省道路局、国総研等へのアプローチ

図3 数値解析の制度上の出口の検討

参照機関	(株)三菱総合研究所
協力機関	なし
問い合わせ先	TEL 03-5157-2111 Mail d-sip-smartinfra@ml.mri.co.jp
詳細リンク	https://www.mri.co.jp/





3 Dモデルデータ整備およびデータ連携システム構築運用

3D Model Data Preparation and Data Linkage System Construction and Operation.

主たる研究担当者 全 邦釘 (東京大学)

多様データ統合の3D再構築技術を開発します We develop 3D reconstruction technologies integrating diverse data.

本研究では、点群・画像・図面・衛星画像など異質なデータを統合し、インフラデジタルツインの基盤となる3Dモデルを自動構築する技術の開発を進めています。2024年度は、LiDAR・UAV・スマホなど取得方法別の点群精度を比較し、誤差±20mmの高精度点群を安定取得できる条件を整理しました。また、画像とのフュージョンにより1mm幅ひび割れの寸法算定を可能とする手法を実装し、点群欠点を補う解析環境を構築しました。さらに、簡易図面のGAN・Transformer解析により多数橋梁で3Dモデル化を達成し、万博大屋根など特殊構造物にも適用範囲を拡大しました。

点検支援BIMと自動モデル生成の高度化を目指します We aim to advance BIM for inspection and automated model generation.

2024年度は、維持管理業務の効率化に向け、全天球画像から撮影位置・損傷情報を統合管理できる可視化バーチャルツアー「InfraWalk」を開発し、橋梁・下水管で実運用可能な性能を確認しました。あわせて、図面・点群から抽出した寸法情報を基に、パラメトリックに点検用BIMモデルを自動構築する仕組みを整備し、損傷ビューと連携した閲覧システムも構築しました。さらに、RAG+LLMに基づくFEMモデル自動生成を開始し、与えた条件からAbaqus解析モデルを自動作成・計算するプロトタイプを実装しました。

実装調整と社会発信の強化により普及基盤を達成しました We achieved deployment readiness and strengthened dissemination for wider adoption.

2024年度は、InfraWalkの事業化を見据えベンチャー設立準備を進め、熊本県玉名市や高知県大豊町と実装協議を推進しました。また、福島県平田村、山梨県、農研機構とは3Dモデルの活用やデータ統合による共同調整を継続し、橋梁損傷発見など即効的な成果も得られました。さらに、国内外のシンポジウム・学会・国際会議での発信を強化し、AI・データサイエンスセミナーでは1500名超が参加するなど社会的認知が大きく向上しました。これらにより、デジタルツイン基盤の普及に向けた制度・事業・技術の三位一体の体制が整いました。

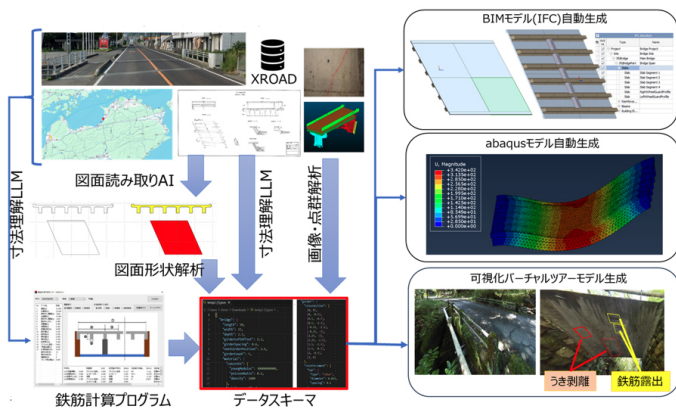


図1 各種データの統合 → ユースケースに適した3次元モデル構築



図3 可視化バーチャルツアーモデル (InfraWalk) の開発・実装

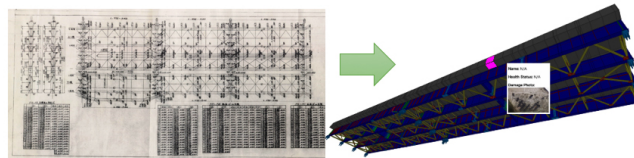


図4 点検用BIMモデル構築・ビュー開発

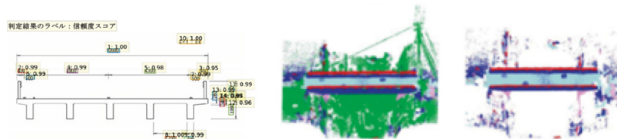


図2 図面・点群解析のDeep Learningモデル構築

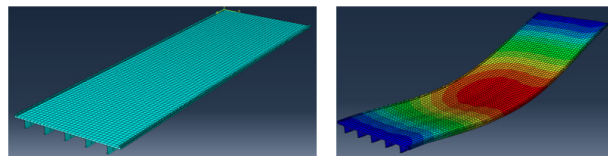


図5 LIMによるFEMモデル自動生成

参画機関	東京大学工学系研究科
協力機関	なし
問い合わせ先	TEL 03-5841-0442 Mail chun@g.ecc.u-tokyo.ac.jp
詳細リンク	https://www.infrawalk.com/





3 Dモデルデータ整備およびデータ連携システム構築運用

3D Model Data Preparation and Data Linkage System Construction and Operation.

主たる研究担当者 岡崎慎一郎(香川大学)

図面消失インフラの自動復元設計技術を開発します We develop automatic design-reconstruction for lost Infrastructure drawings.

本研究では、設計図面が消失した既存インフラを対象に、点群や現地情報から設計図・3Dモデルを自動復元する技術の構築を進めています。2024年度は、香川大学が開発したRC上部工の自動復元技術を基盤に、対象をPC橋梁・港湾構造物・鉄道下部工へ拡張するための仕様整理とテンプレート化を実施しました。さらに、復元した3Dモデルと寸法情報を統合管理する仕組みを整備し、異なる構造物に対応できる復元ルールの共通化を進めました。表計算ソフトを活用した試作版や開発中のソフトウェアにより、復元プロセスの自動化度が大幅に向上し、実務適用へ向けた基盤が整いました。

PC橋梁・港湾・鉄道への復元適用拡大と3D連携高度化を目指します We aim to expand reconstruction to PC/Port/Rail and enhance 3D integration.

2024年度は、RC上部工向けに構築された自動復元ロジックをPC橋梁や港湾構造物へ展開するため、部材体系・寸法規則・標準ディテールを整理し、複数構造形式に共通適用できる汎用ルールを整備しました。また、復元結果を3Dモデル化する工程を効率化するため、寸法抽出と部材配置を半自動で連携させる仕組みを追加し、手作業部分の大幅削減を実現しました。さらに、鉄道下部工を対象とした原寸法抽出・形式推定のプロトタイプを構築し、橋梁以外の構造物にも適用可能である見通しを得ました。これらにより、汎用的なインフラ復元エンジンとしての基盤が形成されました。

実務導入に向けた運用方式整理とソフトウェア化を達成しました We achieved operational design and software prototyping for practical deployment.

2024年度は、道路橋・港湾・鉄道の各管理者との調整により、図面消失構造物における復元需要と運用要件を整理しました。プロトタイプソフトでは、部材分類・断面寸法入力・自動配置までを一体処理でき、従来手法と比較して作業時間が大幅に短縮されることを示しました。また、復元モデルを点検・補修設計へ活用する実務フロー案を提示し、維持管理との連携可能性を確認しました。さらに、3Dモデルとの統合表示環境の整備、港湾構造のルール追加など応用範囲拡大も進展し、社会実装に必要な技術要件と運用体制の整理が完了しました。

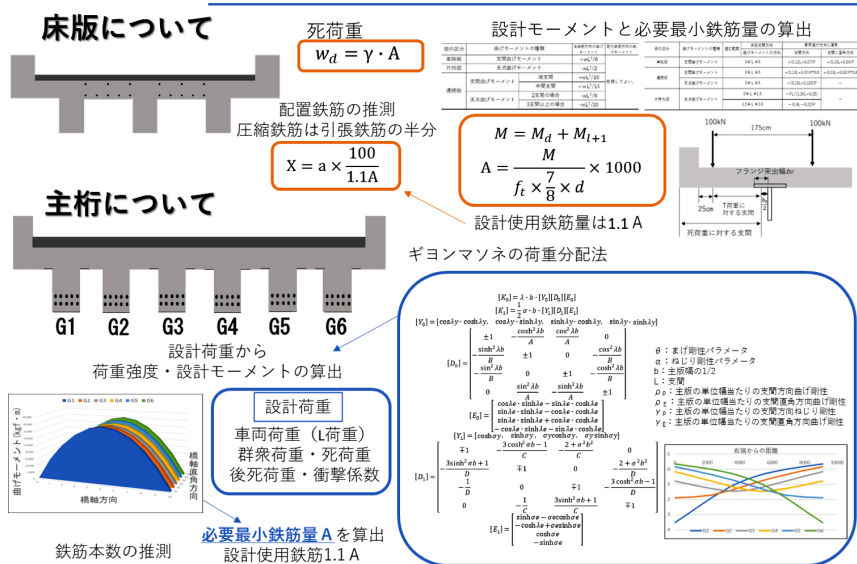


図1 システム化された道路橋の設計図自動復元技術

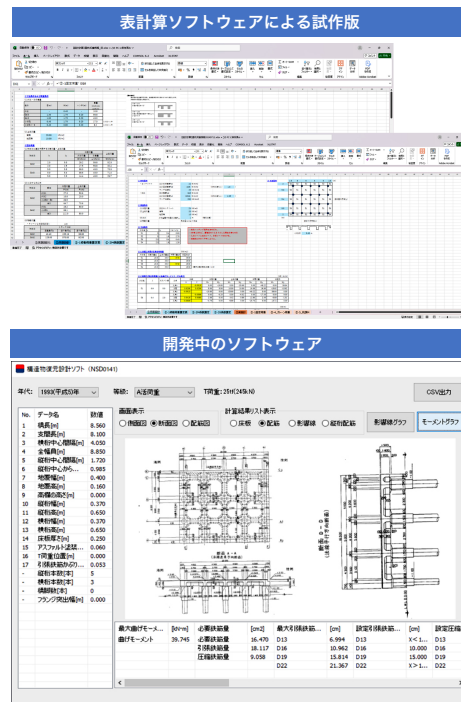


図2 システム化された港湾構造物の自動復元技術

参照機関	香川大学
協力機関	なし
問い合わせ先	TEL 087-864-2000 Mail okazaki.shinichiro@kagawa-u.ac.jp
詳細リンク	https://www.kagawa-u.ac.jp/kagawa-u_ead/introduction/laboratory/1977090/22007/





3 Dモデルデータ整備およびデータ連携システム構築運用

3D Model Data Preparation and Data Linkage System Construction and Operation.

主たる研究担当者 宮本 崇 (東京科学大学)

衛星DT基盤を用いた逆解析技術を開発します We develop inversion technologies using satellite digital twins.

本研究では、衛星データを基盤としたデジタルツイン環境を構築し、インフラの変位・温度・劣化状態を逆解析により推定する技術の開発を進めています。2024年度は、衛星変位計測と橋梁挙動を対応付ける逆解析の枠組みを整理し、模擬衛星計測データを生成する手法を構築しました。これにより、橋梁の変位状態を仮想的に観測し、その挙動から劣化部材の推定へつなげる基本機能を確認しました。また、温度影響を補正する前処理や、変位の時系列特性を解析するアルゴリズムも追加し、衛星観測と構造応答の連携精度を高めました。衛星DTの基盤設計が確立し、逆解析の初期機能が整いました。

多様リモートセンシング連携と沈下検知高度化を目指します We aim to enhance remote-sensing integration and road subsidence detection.

2024年度は、衛星SAR・光学画像・航空レーザなど複数のリモートセンシングデータを統合し、路面沈下を広域的に検知する手法の高度化を進めました。特に、衛星SARの変位情報と地表面モデルを組み合わせることで、微小沈下の抽出精度が向上しました。さらに、温度影響や観測ジオメトリの差異を補正する処理を加え、時系列変化を安定して評価できる仕組みを整備しました。道路沈下の自動検出ロジックについても、閾値判定から機械学習ベースの異常検知へ拡張し、都市域の複雑環境でも誤検知を抑制できる見通しが得られました。これらにより、広域監視に適した衛星DT解析の高度化が進展しました。

実橋梁適用と模擬データ生成基盤の整備を達成しました We achieved bridge-level application and simulation data infrastructure.

2024年度は、橋梁を対象とした模擬衛星計測データの生成技術を整備し、逆解析と組み合わせた評価基盤を構築しました。橋梁の変位場を仮想的に生成し、衛星観測値に近似する信号へ変換するプロセスを確立したことで、劣化部材や荷重条件の違いが衛星変位に与える影響を体系的に検証できるようになりました。また、異常検知アルゴリズムが模擬データにも適用可能であることを確認し、将来的な学習データ拡充にもつながる基盤が整いました。これらにより、衛星DTを用いた構造健全性診断の実装に向けた重要なステップを達成しました。

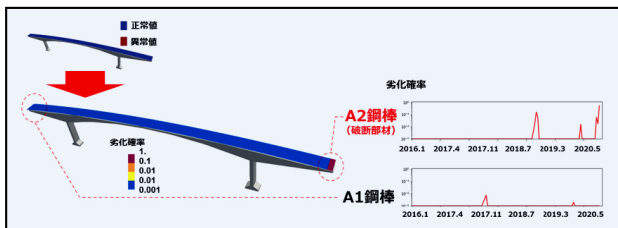


図1 衛星データからの異常検知に基づく劣化部材推定

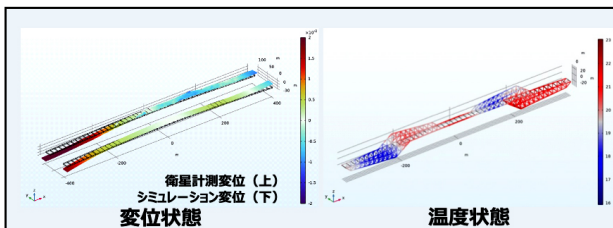


図2 衛星計測変位を近似する橋梁状態の逆解析

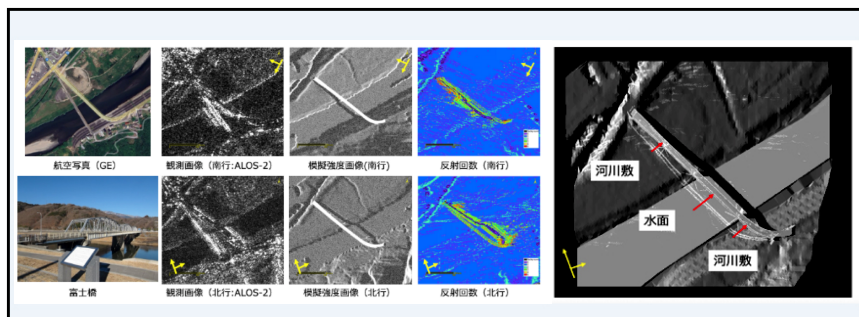


図3 橋梁の模擬衛星計測データの生成

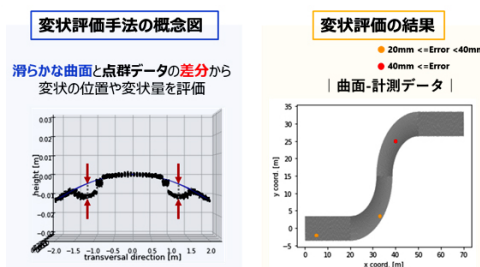


図4 リモートセンシングデータ解析を通じた路面沈下検知

参画機関	山梨大学
協力機関	なし
問い合わせ先	TEL 045-924-5609 Mail miyamoto.t.725e@m.isct.ac.jp
詳細リンク	https://www.miyamoto.cv.ens.isct.ac.jp/





3 Dモデルデータ整備およびデータ連携システム構築運用

3D Model Data Preparation and Data Linkage System Construction and Operation.

主たる研究担当者1 前田 晋 (JIPテクノサイエンス(株))
主たる研究担当者2 津田 久嗣 (株)IHIインフラシステム

鋼橋設計情報の統合データスキーマを開発します We develop an integrated data schema for steel bridge design information.

本研究では、鋼橋上部工の設計・製作・施工・維持管理をデータで一貫連携させるための鋼橋データスキーマを整備しています。2024年度は、1桁を対象に170ページ超の既存定義書に加え、新たに約100ページを拡張し、既存の定義書に不足する部材について、タイプ分類、必要寸法、取付位置を整理し、XMLで定義可能なデータ構造へ落とし込みました。製作・施工で利用できる実用的なスキーマの原型を構築し、さらに、サンプルデータも作成することで、日本橋梁建設協会で公開できる準備を整えました。

3Dモデル活用による施工計画高度化を目指します We aim to enhance construction planning using 3D models and data schema.

2024年度は、定義したデータスキーマを3Dモデルと連携させ、施工計画の自動化・高度化を図る研究を進めました。特に、製作物量一覧の①-1「6mm換算溶接延長」および①-2「組立延長・ブロック台数」の一部を対象に、算出ロジックをプロトタイプ化し、2025年度の現場実証に向けた基盤が整いました。これにより、入力データの仕分け、抽出・加工項目、追加情報の扱いなど仕様も整理され、設計モデルから施工計画用の数量算定へデジタルデータとして直接つなぐワークフローが明確化されました。

設計・施工・維持管理一連の運用効率化を目指します We achieved operational streamlining across fabrication, construction, and maintenance.

2024年度は、データスキーマを用いた出力機能のプロトタイプを整備し、データスキーマをチェックするためのチェック帳票、確認図、チェック図の自動出力を可能にしました。これにより、設計図面への依存を減らし、2次元図面削減へ向けた実効性が示されました。また、2025年度には現場実証を予定しており、日本橋梁建設協会および建設コンサルタンツ協会への意見照会も進めています。製作から維持管理まで一貫して活用可能な運用フローを整理し、鋼橋DXに必要な制度・技術的基盤が大きく前進しました。

◆研究題目(A):データスキーマの定義化 鋼橋 I 桁を対象に以下の定義化を実施

大分類	大分類	中分類
主桁	補強材	支点上補強材
		ジョッキアップ補強材
		送出し架設補強材
	ずれ止め	スタッドシール
		スラブアーカー
	ソールプレート	ソールプレート
	ブラケット	端ブラケット
	付属物	排水管取付主桁付きベース
		排水管貫通孔タブリング
		架設用吊り金具本体付きベース
定場用吊り金具本体付きベース		
落橋防止装置取付金具本体付きベース		
伸縮装置取り付け		
横桁	付属物	検査路受け台
		排水管貫通孔タブリング
対縁構	付属物	横桁巻き立てコンクリート部スタッド
		検査路受け台

◆作業内容

- ①対象となる部材の情報整理
 - ・タイプ整理
 - ・定義すべき寸法整理
 - ・取付位置の押さえ
- ②XMLとしての定義化
- ③定義書化(挿絵等)
- ④サンプルデータの作成

◆2024年度実績

既存定義書
>170ページ
今回成果としての追加
>100ページ程度

- ・2025年度に社会実装として、(一社)日本橋梁建設協会より定義書を一般公開予定
- ・引き続き箱桁のデータスキーマ定義を推進

◆研究題目(B):施工計画の高度化 以下8項目の製作物量算出プログラムの開発

◆ターゲット製作物量一覧

- ①-1: 6mm換算溶接延長(m)
- ①-2: 組立取付延長(m), 組立ブロック台数(台)
- ①-3: 板継溶接延長(m), 板継線数(箇所)
- ②: 開先延長
- ③: HTB孔数
- ④: 部材切断長, 部材数
- ⑤: 切断面取り長
- ⑥: 各種重量

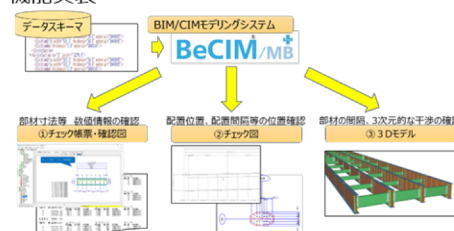


◆作業内容

- ①仕様作成の検討項目
 - 1)入力データの仕分け
 - 2)データの抽出先、加工内容 一部について
 - 3)ワークフローにおける追加情報プロトタイプ開発完成と入力者
- ②プロトタイプ開発

- ・2025年度に現場実証を予定
- ・引き続き残項目のプログラム実装を推進

◆研究題目(C):データスキーマの運用効率化の検討 JTS既存製品「BeCIM/MB+」への①～③の機能実装



- ◆断面形状寸法等数値情報チェック
 - ・入力情報を画面の上での確認図に、標準にてチェック
 - ・数値情報全てのアウトプット
- ◆部材の配置位置、配置間隔などの詳細を相対的にチェック
 - ・「自動的に応じた」チェック図を「自動」生成
- ◆部材同士の手差、間隔のチェック
 - ・手差確認
 - ・あるべき部材があるかの確認

◆2024年度実績

下表の出力機能をプロトタイプ開発として実装

	総数	2024年度実装実績
鋼橋を構成する部材項目総数	62部材	
必要となるチェック帳票・確認図	56項目	56項目
必要となるチェック図	51項目	12項目
3Dモデルの拡充	16項目	0項目

- ・2025年度に現場実証を予定
- ・引き続き箱桁を対象としたプログラム実装を推進

参画機関 JIPテクノサイエンス(株)(JTS)、(株)IHIインフラシステム(IIS)

協力機関 なし

問い合わせ先 TEL 03-6272-8230 Mail sip_support@cm.jip-ts.co.jp

詳細リンク <https://www.jip-ts.co.jp/news/2025/06/30-1.html>



レジリエンス向上に供する 路線サイバー空間構築のための鉄道構造物群のモデル化技術

Modeling Technology for Railway Structures to Build a Railway Cyberspace for Improving Resilience.

主たる研究担当者 坂井 公俊 ((公財)鉄道総合技術研究所)

鉄道路線DT化の情報抽出・モデル化技術を開発します We develop data extraction and modeling technologies for railway digital twins.

本研究では、鉄道路線全体を対象に地震時挙動を評価できる「路線サイバー空間」を構築するため、構造物モデルの自動生成と必要情報の抽出効率化を進めています。2024年度は、地震応答解析で感度の高い柱断面寸法・鉄筋比・柱高さなど主要パラメータを整理し、モデル構築に必要な情報量を大幅に低減しました。情報取得の効率化のために、OCR処理を用いた手書き図面からの寸法・配筋・形式情報の抽出手法を検証しました。また、図面がない場合に備え、LiDAR点群から橋脚・高架橋外形を±1%の精度で取得可能な測定手法、データ取得手法を整備し、路線全体のモデル化の効率化を実現しました。

地震応答モデル生成と優先度に基づく効率化を目指します We aim to streamline seismic model generation via priority-based information extraction.

2024年度は、路線全体の地震応答解析を効率化するため、情報抽出作業量と振動特性への影響度を統合評価し、抽出優先度を定量化しました。柱高さ・断面寸法・引張鉄筋比は抽出時間が短く感度が高いことから最優先情報と判定し、これらのみでも概ね地震時挙動を良好に再現可能であることを確認しました。また、優先項目に加え主鉄筋強度や上層梁断面を追加することで、降伏震度・等価固有周期の推定精度が大幅に向上します。さらに、鉄道地震災害シミュレータを基盤とした路線全体のモデル生成フローを整理し、情報不足時は標準値を設定する等のパラメータ自動設定ルールを構築しました。

実路線適用と点群計測効率化により社会実装を達成しました We achieved practical deployment through field application and efficient 3D scanning.

2024年度は、背負子型LiDARスキャン手法を開発し、1名作業・1周歩行で橋梁全体を計測できる仕組みを確立し、従来比1/3の作業時間で高密度点群取得を実現しました。取得した点群に対して各種のフィルタ処理、クラスタ処理を組み合わせることで、ノイズ除去と構造物領域分離を自動化するとともに、部材寸法抽出の効率化と誤差1%程度の精度を確認しました。これらの技術をJR、民鉄各社の実路線へ適用することで、橋りょう・高架橋の自動モデル化、地震挙動評価を実施しました。これにより、耐震補強優先順位付けに活用可能な路線サイバー空間の実装体制が整いました。

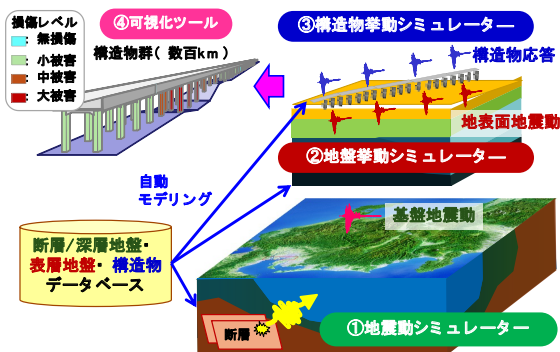


図1 モデル構築、地震応答解析の効率化

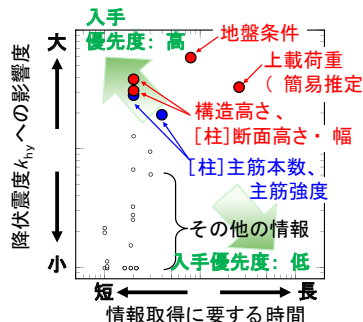


図2 モデル構築に必要な情報量の低減



図3 情報取得の効率化

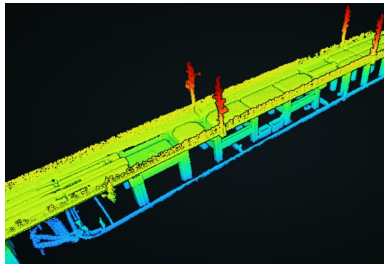


図4 周辺情報(ノイズ)の自動除去

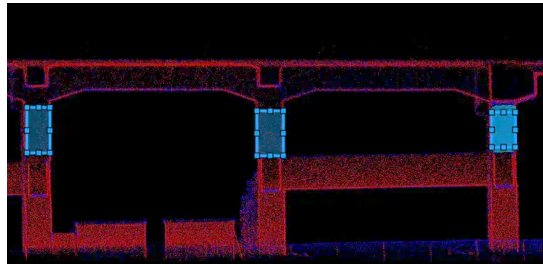


図5 寸法情報の自動抽出

参画機関	(公財)鉄道総合技術研究所
協力機関	なし
問い合わせ先	TEL 042-573-7336 Mail sakai.kimitoshi.36@rtri.or.jp
詳細リンク	https://www.rtri.or.jp/





港 湾 構 造 物 の 3 D モ デ ル 化 技 術 と メ ン テ ナ ンス へ の 利 活 用

3D Modeling Technology for Port Structures and its Utilization for Maintenance.

主たる研究担当者1 山路 徹 ((国研)港湾空港技術研究所)
主たる研究担当者2 宇野 州彦(五洋建設(株))

栈橋の性能評価を支える解析変換技術を開発します We develop analysis-conversion technologies for pier performance assessment.

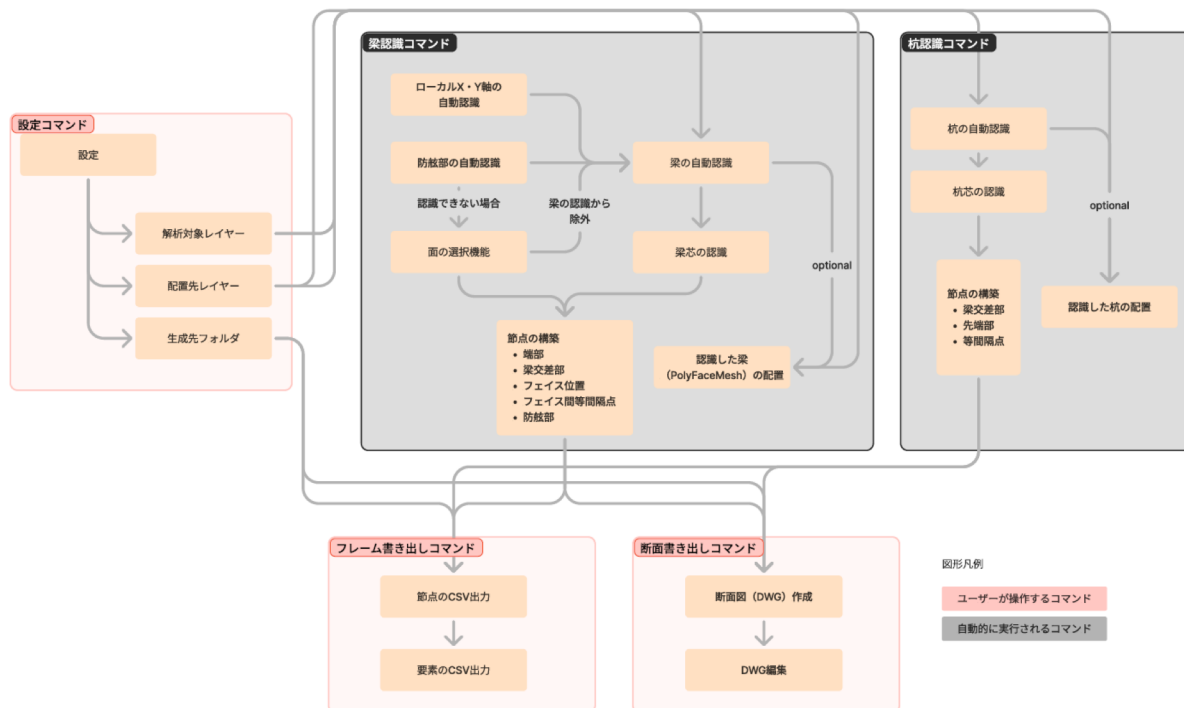
本研究では、老朽化した栈橋を対象に外力作用下の残存性能を効率的に評価するため、3DCADから構造解析モデルへ自動変換する技術基盤の構築を進めています。2024年度は、Civil3Dなどで作成された栈橋モデルを、材料種別・部材配置・境界条件を保持したまま、解析用の構造モデルへ変換する処理フローを整理し、システムを構築しました。さらに、プッシュオーバー解析や地震応答解析が可能な栈橋全体系モデルなど複数の解析スキームへ出力できる仕組みを整備し、モデル生成の手作業を大幅に削減しました。東京大学・東京科学大学との共同検証では、変換精度と作業効率が従来に比べて大きく改善し、実務利用に向けた基盤を確立しました。

DuCOM/COM3連携による残存性能推定の高度化を目指します We aim to enhance residual capacity estimation via DuCOM/COM3 integration.

2024年度は、栈橋のコンクリート劣化・鋼材腐食・荷重抵抗低下を総合評価するため、DuCOM/COM3のパラメトリック解析と3D構造解析を連携させた残存性能評価手法の高度化を進めました。材料劣化モデルと構造応答を統合することで、地震・船舶接岸力などの外力作用下での耐力低下を可視化できるようになり、FEMモデルと簡易モデルの使い分けにより計算効率も改善しました。また、変換ツールで生成したモデルをそのまま解析へ投入可能とするシステムを構築し、従来は専門家の手作業が必要だった栈橋の残存性能評価を大幅に省力化しました。

自動変換活用と解析効率化による実務展開準備を達成しました We achieved practical readiness through automated conversion and analysis efficiency.

2024年度は、栈橋全体系モデルのプッシュオーバー解析や地震応答解析を対象に、変換ツールの有効性を実務観点から検証しました。モデル生成の自動化により、従来数日要していた作業が大幅に短縮され、複数ケースの比較解析が容易になりました。また、パラメトリックモデルにより、劣化条件・外力条件を変えた多数シナリオの残存性能評価が可能となり、維持管理計画策定や補強優先度検討に直接活用できる見通しが得られました。さらに、東京大学・東京科学大学との共同実装を通じ、技術仕様・運用フローを整理し、社会実装に向けた基盤整備が完了しました。



参画機関 (国研) 港湾空港技術研究所、五洋建設(株)

協力機関 東京科学大学、香川大学、国土交通省港湾局、国土技術政策総合研究所

問い合わせ先 TEL 046-844-5103 0287-39-2109 Mail yamaji-t@p.mpat.go.jp

詳細リンク <https://www.pari.go.jp/> <https://www.penta-ocean.co.jp/>



RC構造物メンテナンスマネジメントのための デジタルツインシステム構築

Building a Digital Twin System for RC Structure Maintenance Management.

主たる研究担当者1 高橋 佑弥(東京大学大学院工学系研究科)
主たる研究担当者2 米田 大樹(前田建設工業(株))
主たる研究担当者3 中村 尚彦(エム・アール・アイリサーチアソシエイツ(株))

RC構造物の性能予測を支えるDT解析基盤を開発します We develop a digital-twin analysis platform for predicting RC structural performance.

本研究では、RC構造物の維持管理高度化に向け、図面・点検データ・環境条件など多様な情報を統合し、物理-化学連成FEM (DuCOM-COM3) でライフスパン解析を行うデジタルツインシステムの構築を進めています。2024年度は、猿投グリーンロードと地整の国道の複数橋梁の床版疲労を対象に、パラメトリックモデル手法を適用し、床版厚・主桁間隔・建設年などの諸元を抽出してフルスケールモデルを自動生成しました。また、対斜構や横構の簡略化の方法を整理し、ねじれ応答への影響を抑えつつ効率的にモデル化できる手法を確立しました。広範な橋梁を対象とした疲労解析・性能予測を実務的時間で行える解析基盤が整いました。

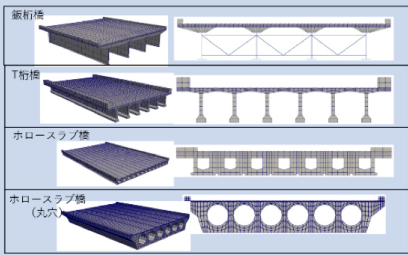
フルスケール解析自動化と劣化反映モデルの高度化を目指します We aim to enhance full-scale simulation automation and deterioration-integrated modeling.

2024年度は、パラメトリックモデルの改良と入力データ作成の自動化を進め、T桁橋・ホロースラブ橋など多様な橋梁形式へ適用可能なモデル生成機能を開発しました。多点拘束を導入し、床版-桁接続など複雑形状への対応と荷重設定の自動化を同時に実現しました。さらに、滞水分布が疲労寿命へ与える影響を定量化し、GPR等で得られる滞水位置情報を解析条件へ反映する方法を検証しました。以上の開発によりインプット作成の人工を90%削減し、DuCOM-COM3 との連携により、土砂化進展を含む上層劣化や補修・補強シナリオによる余寿命変化を再現し、維持管理施策の比較検討が可能な高度解析モデルを構築しました。

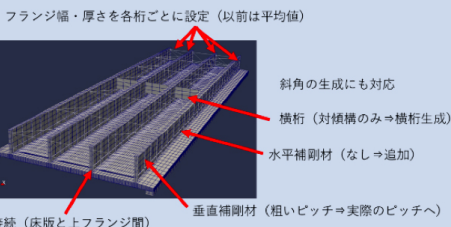
複数橋梁群での実証と維持管理設計支援の実装を達成しました We achieved multi-bridge demonstrations and deployment for maintenance planning.

2024年度は、猿投グリーンロード33橋中31橋のモデル化を完了し、疲労解析・劣化予測・補修効果比較を通じた維持管理シナリオの提示を開始しました。さらに、地整の国道では現地維持管理者と解析ケースを共同設定し、土砂化進展や補修工法の効果を再現した解析結果を提示しました。加えて、他の複数の地整など27橋梁へ実証拡大が決定し、また、地方自治体の道路を対象とした費用算定試行も実施しました。これらの成果により、DT解析を活用した維持管理意思決定支援の実装体制が確立されつつあります。

①パラメトリックモデルの開発・改良

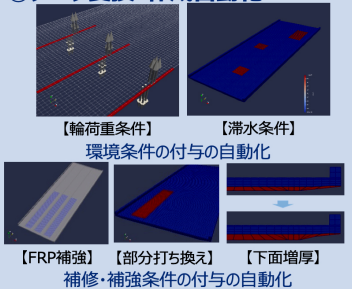


多様な橋梁構造のパラメトリックモデル開発

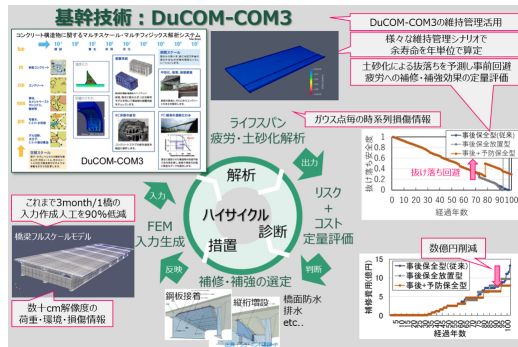
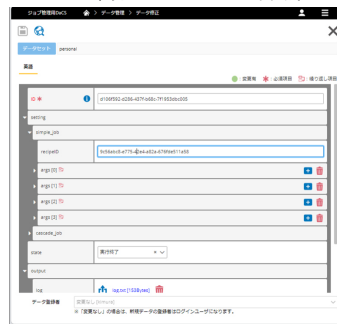


パラメトリックモデルの継続的改良

②データ変換・作成自動化



SaaS環境でのプロセスの自動化



コンクリート構造物のデジタルツインシステムを構成する技術群の開発

参画機関	東京大学、前田建設工業(株)、エム・アール・アイ・リサーチアソシエイツ(株)
協力機関	HRC 研究所
問い合わせ先	TEL 03-5841-7498 Mail takahashi@concrete.t.u-tokyo.ac.jp
詳細リンク	http://concrete.t.u-tokyo.ac.jp/ja_2017/





都市・交通シミュレーションを活用した インフラマネジメント戦略立案の基盤構築

Building a Foundation for Infrastructure Management Strategy Planning Using Urban and Traffic Simulation.

主たる研究担当者1 高山 雄貴(東京科学大学)

主たる研究担当者2 杉浦 聡志(高知工科大学)

都市・交通シミュレーション基盤を開発します We develop an Urban-Transport Simulation Platform.

本研究では、インフラマネジメント戦略に適用可能なミクロ経済学的基礎を持つ都市・交通シミュレーションの構築を進めています。2024年度は、札幌・恵庭・千歳を対象に道路ネットワーク・OD交通量・大型車交通量・断面交通量をDRMおよび交通センサスから整備し、土地利用データも小地域単位で構築しました。さらに、杉本ら(2023)を基礎とした都市経済モデルを実装し、交通容量を一律拡大したシナリオで人口分布や交通量変化を解析した結果、数値解析が一般的なワークステーションで実行可能であり、現実の人口変動傾向とも整合することを確認しました。これにより、高解像度の都市・交通DT解析基盤の妥当性が示されました。

需要履歴復元と政策評価へ向けた高度化を目指します We aim to enhance demand reconstruction and policy evaluation capabilities.

2024年度は、将来の戦略立案に向け、過去の断片的・低解像度データとシミュレーションを組み合わせることで交通需要履歴を復元する枠組みの準備を進めました。交通混雑緩和を仮定した解析では、札幌で従業地人口が分散、恵庭・千歳で集中する傾向が確認され、道路容量変化が都市構造へ与える影響を定量的に捉えることができました。また、一般車と大型車の交通量データを分離整備し、道路混雑構造をより正確に再現できる入力環境を整えました。これにより、将来の政策施策比較やインフラ撤退を含む広域評価へ展開できる技術的基盤が形成されました。

実装先調整と解析環境の整備により運用基盤を達成しました We achieved operational readiness through stakeholder coordination and system setup.

2024年度は、八千代エンジニアリングの維持管理・交通計画部門へのヒアリングを通じ、実装用途として自治体プロポーザル、整備計画、維持管理優先順位付けなど多様な活用可能性を確認しました。また、横浜市道路局との協議では、ケーススタディ需要や都市発展評価への適用期待が示され、計算需要の高い広域解析を安定実行できるプロトタイプ環境を整備しました。さらに、2都市目(札幌・恵庭・千歳)のデータ整備と予備実験を完了し、次年度からの実戦的なインフラ政策評価へと移行できる運用体制が確立しました。

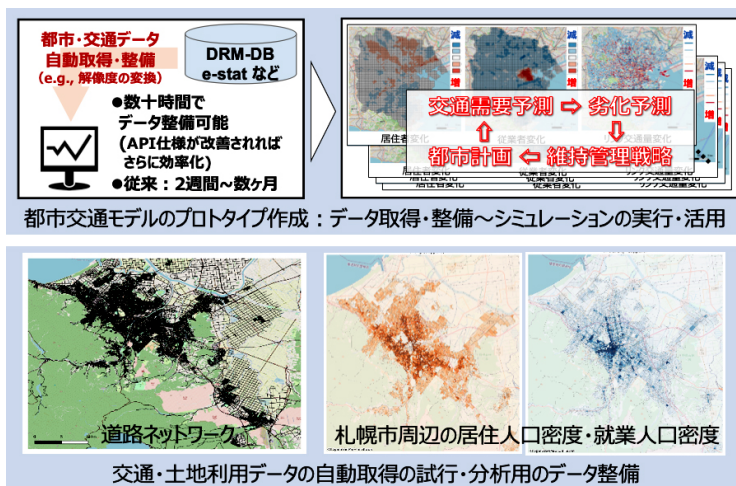


図1 都市交通モデルのプロトタイプ作成、データ取得・整備

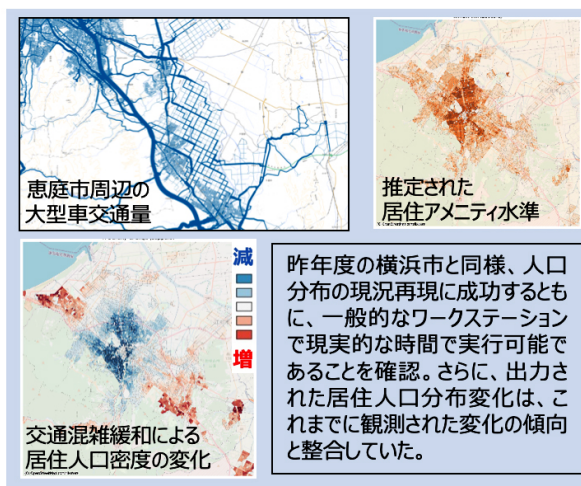


図2 札幌・恵庭・千歳を対象とした予備実験

参画機関 東京科学大学、高知工科大学

協力機関 東北大学、秋田大学、早稲田大学、金沢大学

問い合わせ先 TEL 03-5734-3245 0887-57-2408 Mail takayama.y.cc65@m.isct.ac.jp sugiura.satoshi@kochi-tech.ac.jp

詳細リンク <http://takayama.cv.ens.titech.ac.jp/> <https://sites.google.com/view/kutundlab/>





都市の微気象シミュレーション

Urban Microclimate Simulation.

主たる研究担当者1 本田 和也(東電設計(株))
主たる研究担当者2 中瀬 仁 (東電設計(株))
主たる研究担当者3 亀田 敏弘(筑波大学)

都市微気象を再現する高解像度DT基盤を開発します We develop a high-resolution digital twin for urban microclimate simulation.

本研究では、建物形状・道路形状・樹木配置など都市空間の幾何情報を活用し、微気象シミュレーションにより熱中症リスクを高精度に評価するデジタルツインの構築を進めています。2024年度は、PLATEAUデータから都市3Dモデルを自動生成し、気象研究所のMSSGモデルに組み込む処理フローを整備しました。これにより、2m・5mといった超高解像度で風・日射・気温・湿度を再現でき、建物配置や日陰条件の違いによるリスク差を可視化可能となりました。気象台データを境界条件として解析を実施した結果、観測値と良好に一致し、都市内の微小スケール変動を再現できる基盤が整いました。

センシングとデータ同化による予測精度向上を目指します We aim to improve forecast accuracy via sensing and data assimilation.

2024年度は、屋外温湿度の高頻度観測を目的に、LoRaWANを用いた都市型センサネットワークを構築し、約80地点で温度・湿度・風の連続データを取得しました。得られた観測値とMSSG計算結果を比較し、気温・湿度の誤差特性を分析したうえで、差分補正や統計的同化に基づく予測精度向上手法の検討を進めました。特に、表面温度推定の誤差低減により、アスファルトや建物外壁の加熱影響を適切に反映できるようになりました。これらの成果を踏まえ、地方自治体の暑熱対策・都市設計への適用へつなげる高精度予測処理の整備が進展しました。

実都市適用と運用体制整備により社会実装を達成しました We achieved social implementation through urban deployment and operational setup.

2024年度は、大阪・関西万博(2025)に向け、会場と周辺都市における微気象シミュレーションの提供準備を進め、都市スケールでの実装環境を構築しました。会場モデルの高解像度整備、熱中症リスク指標との連携、気温・湿度の空間分布予測などを統合し、行政庁との協議を通じて活用シナリオを精査しました。また、都市行政との連携拡大を目的に、計算環境の運用体制・データ更新方法・可視化UIの要件を整理し、継続利用可能なDT運用フローを整えました。この結果、都市暑熱対策での社会実装が現実的な段階へ進みました。

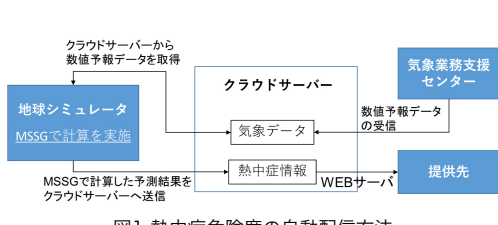


図1 熱中症危険度の自動配信方法

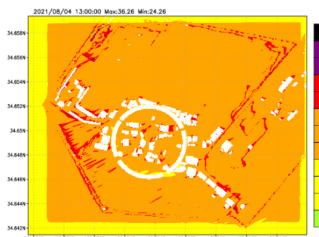


図2 熱中症危険度の配信例

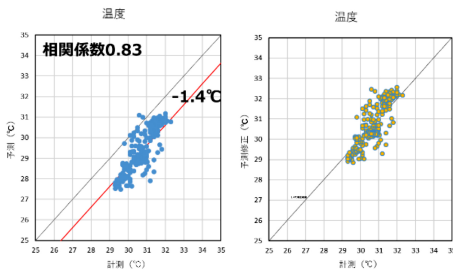


図4 現地計測と予測の比較(温度)

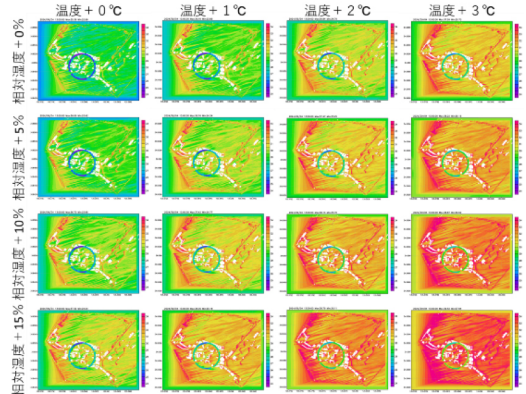


図3 予測計算の補正例

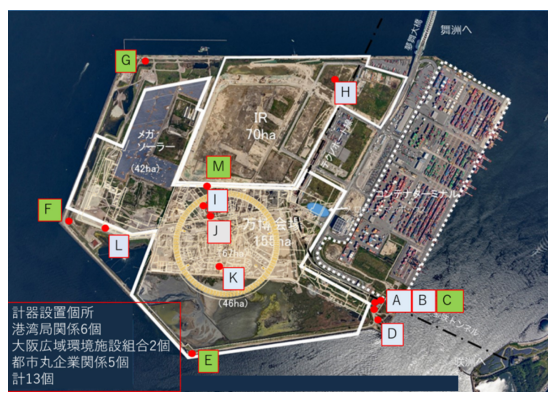


図5 受信強度を計測した地点：いずれも受信可能であることを確認できた

参画機関	都市の丸ごとシミュレーション技術研究組合(東電設計(株)、筑波大学)
協力機関	(国研)海洋研究開発機構
問い合わせ先	TEL 078-414-7601 Mail cityscalekobe@gmail.com
詳細リンク	https://cityscalekobe.jp/





微気象シミュレーションにおける要素技術の高度化

Advancement of Elemental Technologies in Micrometeorological Simulation.

主たる研究担当者1 松田 景吾 ((国研) 海洋研究開発機構)
主たる研究担当者2 杉山 徹 ((国研) 海洋研究開発機構)

微気象データ同化の高度化手法を開発します We develop advanced data assimilation for urban micrometeorology.

本研究では、高精度な都市微気象シミュレーションを実現するため、マルチスケール大気海洋モデルMSSGを用いたデータ同化技術の高度化を進めています。2024年度は、従来の最適挿法では微気象スケールで観測情報が十分に広がらない課題に対し、3次元変分法を導入した新規データ同化ツールを開発しました。静力学平衡を考慮したバランス場の構築により、観測値の影響を3次元的に反映した解析値を生成できるようになりました。また、实在街区（東京駅周辺）を対象に5m解像度で検証した結果、従来法を上回る空間的・時間的持続効果を確認し、微気象シミュレーションの初期値として効果的に機能することを示しました。

観測同化の効果持続と不確実性低減を目指します We aim to extend assimilation effects and reduce micrometeorological uncertainty.

2024年度は、データ同化効果の持続性と感度を評価するため、観測値の影響範囲（25m/50m/100m）を変化させた比較実験を行いました。新規3次元変分法は、最適挿法よりも長時間にわたり気温修正効果が維持され、観測値を3次元へ滑らかに伝播させる特性が確認されました。一方で、影響範囲の拡大は計算負荷の増大を招くため、高速化手法との併用が重要であることも明らかとなりました。また、海表面温度データの差異がメソスケールから微気象まで伝播し、都市臨海部の気温へ1°C規模の影響を与えることを確認し、ダウンスケーリング過程での不確実性把握を進めました。

实在街区検証とリスク指標補正により実装基盤を達成しました We achieved practical readiness through real-district tests and risk-index correction.

2024年度は、实在街区を用いた微気象シミュレーションで新規データ同化ツールの効果を検証し、熱中症リスク予測への適用に向けた要素技術の実装性を確認しました。観測値を反映した解析値を初期条件として再計算した結果、気温変動の追従性が改善し、同化の持続時間も向上しました。さらに、入力誤差がWBGT算定へ与える影響を分析し、気温・相対湿度の空間一様バイアスを補正できる新しいWBGT補正手法を開発しました。大阪・関西万博や横浜園芸博での適用を見据え、計算体制や予測情報提供方式の検討も進め、社会実装に必要な準備が大きく進展しました。

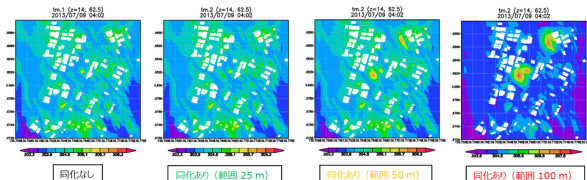


図1 微気象シミュレーションでの同化処理の1分後の水平気温分布

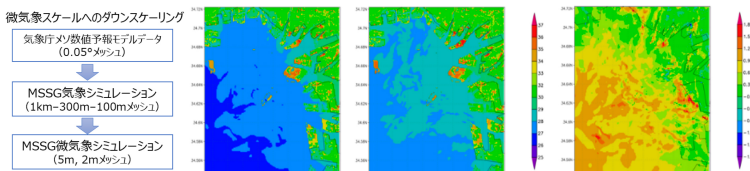


図2 微気象ダウンスケーリングに伴う不確実性について検討 (海表面温度データセットの影響)

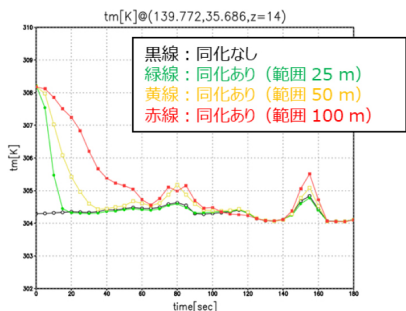


図3 同化の効果の持続時間と設定パラメータに対する感度

(实在街区を対象に、微気象データ同化ツールによる解析値を用いた微気象シミュレーションを実行し、同化の効果の持続時間の評価、設定パラメータに対する感度を調査)

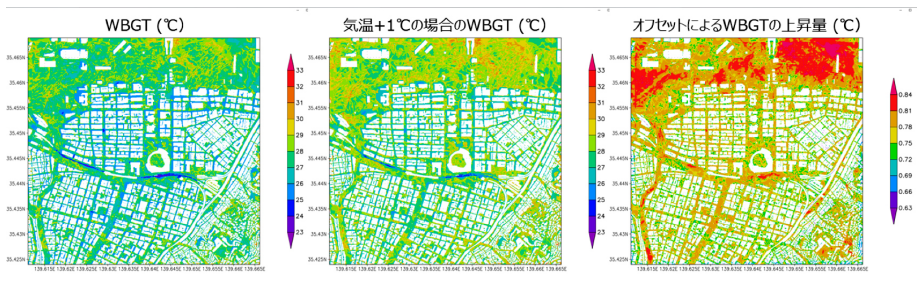


図4 微気象予測データにおける気温と相対湿度のバイアスを考慮した熱中症リスク情報 (WBGT) の補正手法を開発

参画機関	(国研) 海洋研究開発機構
協力機関	都市丸ごとのシミュレーション技術研究組合、筑波大学
問い合わせ先	TEL 045-778-5833 Mail k.matsuda@jamstec.go.jp
詳細リンク	https://www.jamstec.go.jp/4dvep/project07.html





リモートセンシングを使ったインフラ変位分析システム

Infrastructure Displacement Analysis System Using Remote Sensing.

主たる研究担当者 久村 孝寛(日本電気(株))

SAR融合で斜面3D変位推定技術を開発します We develop 3D slope-displacement estimation by SAR fusion.

本研究では、長大切土斜面などの広域モニタリングに向け、SAR衛星・GNSS・地盤シミュレーションを統合して3次元変位と歪を推定する手法を開発しています。2024年度は、計測方向や分解能が異なる観測値を速度ベクトルに変換し、ベイズ推定とガウス過程回帰で統合する枠組みを構築しました。大分県ななせダムのGNSS観測で評価した結果、速度ベクトルRMSEは1.8~11.9 mm/log(year)となり、事前分布の水平方向誤差を±18°以内に抑える必要性を確認しました。また、視線方向と進行方向を分離するMAI手法の適用可能性も検証し、限定条件下で3D推定に活用できる見通しを得ました。

衛星SARを活用した橋梁変位推定高度化を目指します We aim to enhance bridge-displacement estimation using satellite SAR and digital twins.

2024年度は、橋梁を対象としたSAR変位分析の実用化に向け、デジタルツインとInSARを融合して合理的な変位ベクトルを抽出する技術を高度化しました。札幌市豊平川第2水管橋では、217時系列SARデータとトータルステーション・FEM結果を比較し、長手・鉛直方向いずれも0.2 mm/°Cの精度で整合することを確認しました。さらに、山口県上関大橋では過去損傷の進行過程を再現し、SAR計測値が温度応答から逸脱し始める時点(損傷2年前)を特定、損傷1年前には速度5倍の増加が検知できることを明らかにしました。復旧期間中はGNSSとの差が3~6mmに収まり、SARが代替手法となり得ることを示しました。

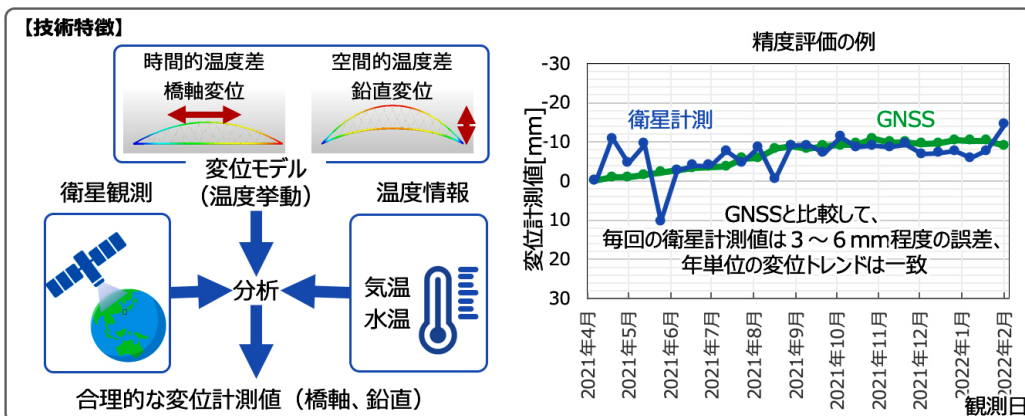
多数事例分析と制度連携により社会実装基盤を達成しました We achieved deployment readiness through large-scale cases and institutional collaboration.

2024年度は、水管橋・PC橋・橋梁群・道路陥没など多数のケーススタディを実施し、累計500超の構造物で変位分析を完了し、KPIを達成しました。橋梁群では、富山県の100m超120橋の約7割、山口県離島橋9橋中8橋で安定計測が可能であり、河川・海上橋は反射条件が良好で計測適性が高いことを確認しました。道路陥没事例4件では発生前の沈下傾向を捉え、スクリーニング技術への展開可能性を示しました。制度面では国土交通省や地方自治体と調整し、ダム・港湾・水管橋など複数分野で有償評価検討が開始されました。これにより、SAR×DTの社会実装へ向けた体制が大きく前進しました。

実施内容(R6年度)

多頻度の衛星観測とデジタルツインによる変位モデルを使って橋や地盤の変位を計測、橋の垂れ下がりや地盤沈下を検知する技術を開発

精度評価(GNSS等比較)、多数の事例分析、斜面向けの基礎技術の開発、を実施



オープンなSAR衛星画像を活用
12日間で
年30回の定期観測、
日本全国、2015年~
地上分解能20x5m

【応用先】	長大な水管橋	有ヒンジPC橋	斜張橋	地盤・路面・斜面
	吊材破断などによる垂れ下がりを検知(精度評価を実証済)	ヒンジ部の垂れ下がり継続的に計測(精度評価を実証済)	ケーブル張力低下による桁の垂れ下がりを検知(分析事例あり)	路面下のシールド工事や空洞などに関連する地盤の沈下を計測(分析事例あり)

参画機関 日本電気(株)(久村)

協力機関 なし

問い合わせ先 Mail t-kumura@nec.com

詳細リンク <https://jpn.nec.com/rd/technologies/202205/index.html>



サイバー・フィジカル空間を融合する インフラデータベースの共通基盤の構築と活用

Building and Utilizing a Common Infrastructure Database that Integrates Cyber and Physical Spaces.

研究開発責任者 前田 紘弥 ((株)アーバンエクステクノロジーズ)

ドラレコ等を活用した路面DT化技術を開発します We develop road surface digital-twin technologies using dashcams and citizen reports.

本研究では、一般車両のドラレコや住民通報システムのデータを活用し、道路管理者が巡回せずに路面状況を把握できるデジタルツイン基盤の構築を進めています。2024年度は、路面損傷と白線摩耗を対象としたAI検知モデルを改良し、撮影条件がばらつく一般車両ドラレコでも高頻度観測と組み合わせることで実運用基準を上回る精度が得られる見通しを確認しました。また、白線摩耗の高精度検知技術を開発完了し、対象物拡大に向けた追加学習環境も整備しました。これらにより、膨大な道路ストックを低コストで継続監視できる基礎技術が大きく前進しました。

高頻度観測活用と運用性向上に向けた技術統合を目指します We aim to enhance operational integration through high-frequency observations.

2024年度は、AI検知結果の信頼度向上と実装性確保に向け、同一箇所の多重観測により誤検知を抑制する処理を追加し、一般車両データでも運用要求を満たす精度が得られることを確認しました。また、白線摩耗に加えて道路付属物や建物テクスチャの抽出にも技術が波及し、都市空間の3Dモデル (PLATEAU) とのマッチング精度が向上しました。2025年度は舗装損傷検知の精度改善を優先しつつ、ユーザー要望を踏まえた検知対象拡大を進める計画です。これらを通じ、広域道路の自動点検を支えるDT更新サイクルの確立を目指します。

自治体導入と社会発信強化により実装準備を達成しました We achieved deployment readiness through municipal pilots and public outreach.

2024年度は、岐阜市・野田市・北杜市・田原市・焼津市・多久市・神栖市など計7自治体で有償試験利用が開始され、一般車両ドラレコと住民通報基盤を組み合わせた運用フローの実証が進みました。自治体・国道事務所との比較実証も開始され、点検日報との照合による精度評価が進展しました。また、建設DX研究所講演、自治体公共ウィーク出展、テレビ東京番組での紹介、JICA研修の受入れなど、国内外への発信を強化し、海外道路管理機関との連携可能性も生まれました。これらにより、社会実装に必要な制度・運用・受容性が大きく前進しました。

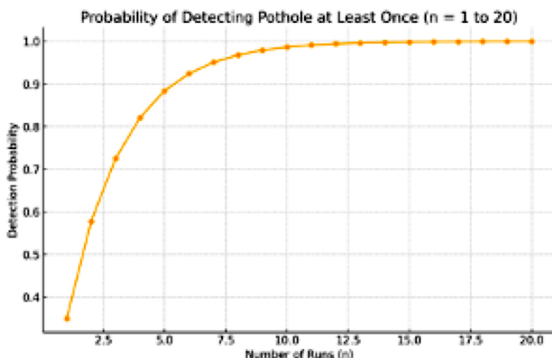


図1 同一箇所の多重観測分析の結果イメージ

対象エリア	山梨県	実施期間	開始日	2024.11.9
対象道路	県道		終了日	2024.12.3
カバー率	84.5%	データ収集した ドラレコ台数	全数	980台
			うち専用装置	-
期間中に検出した損傷数：554,601件				
ポットホール	261件	白線のかすれ	171,553件	
亀甲状ひび割れ	5,140件	横断歩道のかすれ	5,495件	
縦線状ひび割れ	348,955件	横線状ひび割れ	23,197件	

*1 道路種別は一般財団法人日本デジタル道路地図協会の「デジタル道路地図データベース・全国版」に基づき判別
 *2 損傷数には同一箇所を重複検知を含む
 *3 道路カバー率は、「デジタル道路地図データベース・全国版」に登録されている幅員3m以上の自治体道路の道路リンク数のうち、実運用中に当社ドライブレコーダーが走行した道路リンク数の割合（同一道路を重複して走行したものを除く）

図2 山梨県での試験利用結果



図3 PLATEAUとのマッチング手法の例

参画機関	なし
協力機関	なし
問い合わせ先	https://urbanx-tech.com/contact
詳細リンク	https://urbanx-tech.com/

