

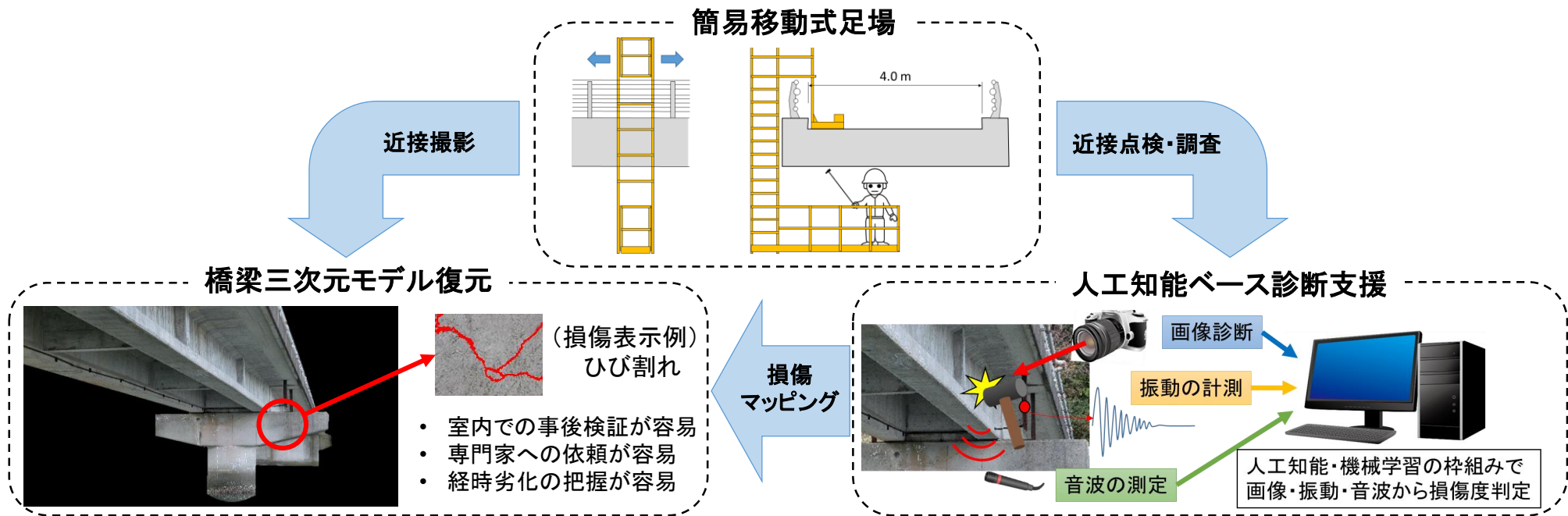
# 市町村のニーズに応える革新的な点検支援システムに関する研究開発

## 1. 研究の背景・目的

四国内の市町村が管理する橋梁の57%が幅員4m以下の狭小幅員橋梁である。定期点検の実施に伴い、市町村では下記のような課題が顕在化している。

- (1) 狭小幅員橋梁で点検車を使用すると通行止めが発生する、時間通行規制の場合、交通開放毎に点検作業が中断する。
- (2) 近接目視・打音検査による損傷程度や対応適否の評価がばらつく。

国交省四国地整もこれら課題は把握しており、課題の解決が可能なシーズの開発依頼を受け、**簡易移動式足場**と**人工知能ベース診断支援システム**、**橋梁三次元マッピング**を組み合わせた点検支援システムの研究開発を着想した。



〈新道路技術会議より提示された本格採択に向けての条件〉

- ・足場に関する研究はFS期間内に完了させる。
- ・診断システムの原理を明らかにする。

## 2. FS研究の成果

### 【足場】

要求性能の把握  
(道路管理者、労働局協議など)

狭小橋梁での通行止め回避  
移動時に作業員は搭乗しない

足場の設計・製作  
工場内予備試験・実橋検証

- ・有効幅員4mの橋梁において、点検作業時の通行止めを回避。
- ・2トン移動式クレーンで運搬・架設。
- ・パレットリフターで移動可能。

研究を完了



予備実験の状況



実橋検証状況

# 市町村のニーズに応える革新的な点検支援システムに関する研究開発

人工知能ベース診断支援システム  
FSでは、内部鉄筋腐食を計測値から  
評価するシステムが構築できることを示す。

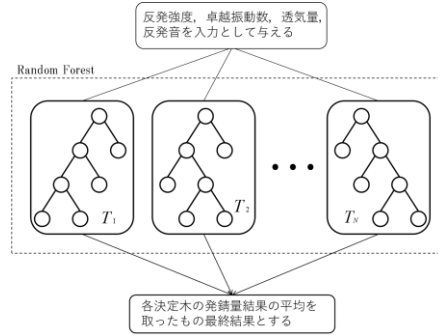


供試体作成・計測

- 反発強度
- 振動計測
- 透気量計測
- 発錆量

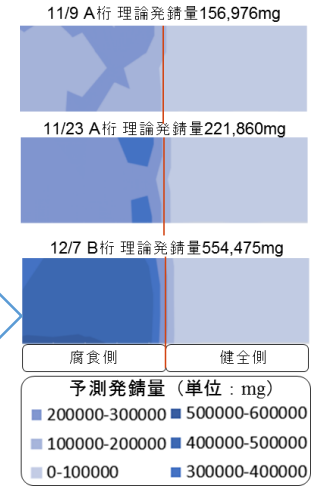
入出力の  
組み合わせを  
与えて学習

## 人工知能システム Random Forestの構築



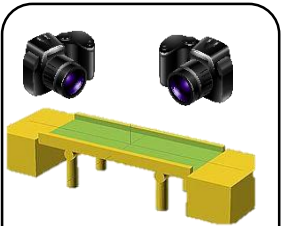
計測値を入力として与えると  
発錆量が発出力として得られる

予測・評価



理論発錆量と予測発錆量が  
良好な一致

橋梁3次元マッピングシステム  
画像解析によるひび割れ自動検出手法と  
橋梁3次元モデリングのプロトタイプ開発。

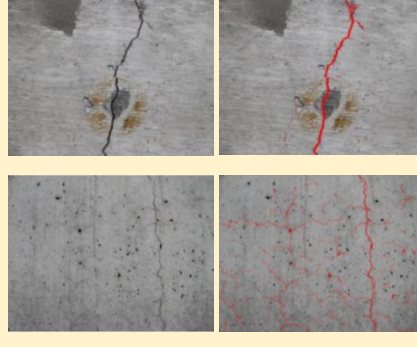


多方向からの  
橋梁の撮影。



SfMによる橋梁3次元モデリング

## ひび割れ自動検出結果



人工知能ベース診断支援  
システムから得られた  
損傷評価結果など

橋梁の損傷を  
3次元マッピング

## 橋梁3次元マッピングシステム メリットと今後の展開

- 室内でも現場にいるかのような臨場感の実現や現状の綿密な記録
- →室内での事後検証が容易
- 周辺状況の記録が可能となり、損傷要因の推定に寄与
- 損傷の経時的な変化の追跡・進行の有無の判定
- 凶面の復元やFEMモデルへの変換による性能評価

### 3. FS研究の総括

新道路技術会議より提示されていた2課題を的確に達成し、さらに本格研究に向けて橋梁3次元モデリングやひび割れ検出プログラムのプロトタイプ作成も達成できた。

### 4. 研究の実施体制

研究開発は、愛媛大学（学）を主体とする。簡易移動式足場の開発は、橋梁点検・診断の実績を有する第一コンサルタンツ（産）を主体として実施。人工知能ベース診断手法および橋梁3次元マッピングは、同種の研究実績を有する愛媛大学（学）を主体として実施。

### 5. スケジュールと今後の重点的検討課題

	1年目	2年目	3年目
(1) 簡易移動式足場	要求性能の整理 設計・製作 実橋検証		
(2) 人工知能ベース 診断支援 システム	供試体作成・計測 アルゴリズム開発	点検データ整理 実橋でのデータ取得・実橋での検証	
(3) 橋梁3次元 マッピング システム	三次元復元プロトタイプ開発	復元した三次元モデルへのマッピング 実橋での検証と改良	とりまとめ

・本格研究では、損傷の位置や環境条件などについても人工知能ベースシステムの入力として与えることで、損傷の程度だけでなく対応の適否についても診断を支援する。

【道路橋定期点検要領 5節(1),(2)の診断の支援】

・3次元マッピングシステムをプロトタイプに基づき構築し、点検記録の高度化を目指す。

【道路橋定期点検要領 7節の記録の高度化】

### 6. その他

本研究開発は、国土交通省四国地方整備局（官）の「H27大学との技術開発懇談会の課題」として挙げられた下記の研究課題を実現するものであり、また同地整から全面的に協力をしていただいで進められている。

「組立てや移設が簡単な足場」「打音検査を効率的に行うための技術」「床版のひび割れを自動且つ高精度で確認・トレース・変化を把握出来る技術」