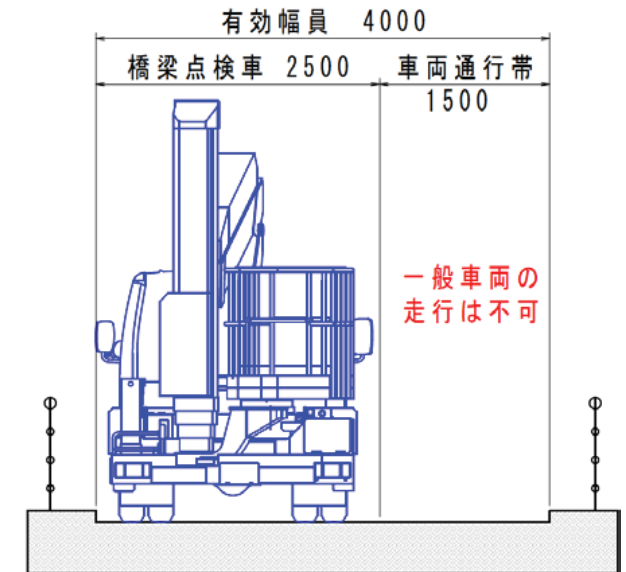


## 1. 研究の背景・目的

四国内の市町村が管理する約34,500橋のうち、19,700橋(57%)が幅員4.0m以下の狭小橋梁である。現在、近接目視による定期点検が実施されているが、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。全面吊り足場を用いる場合、大きな労力・コストがかかる。
- (2) 近接目視・打音検査による損傷程度の評価がばらつく。また、記録の労力も大きいという問題がある。

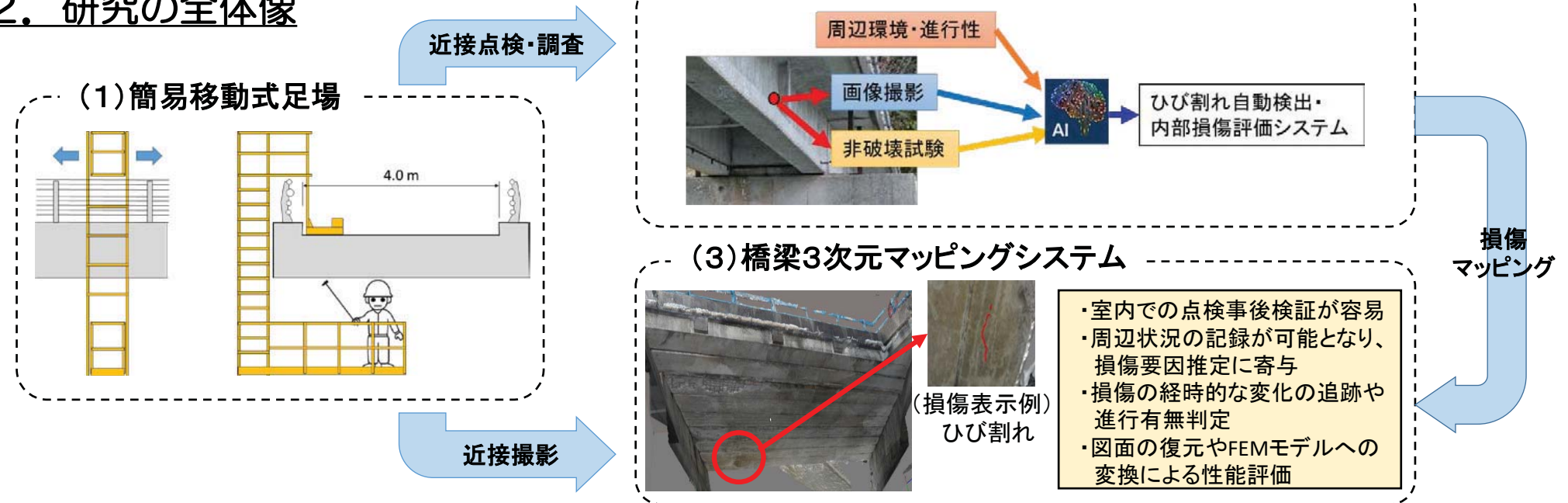
四国地方整備局もこれらの問題は把握しており、同地整よりこれらの課題の解決が可能なシーズの開発依頼を受け、簡易移動式足場と人工知能ベース損傷評価支援システム、橋梁三次元マッピングを組み合わせた、市町村のニーズに応えることのできる点検支援システムの研究開発を着想した。



有効幅員4.0mの橋梁の点検状況

# 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

## 2. 研究の全体像



## 3. 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）を主体として実施する。人工知能ベース損傷評価支援システムおよび橋梁3次元マッピングシステムは、同種の研究実績を有する愛媛大学（学）を主体として実施する。実橋における検証のためのフィールドや、蓄積されている橋梁点検データは四国地方整備局（官）に提供していただいている。

氏家（研究代表者）：研究統括、コンクリートの非破壊試験

全：人工知能ベースシステムの開発、橋梁3次元マッピングシステム開発

矢田部：人工知能ベースシステムの開発

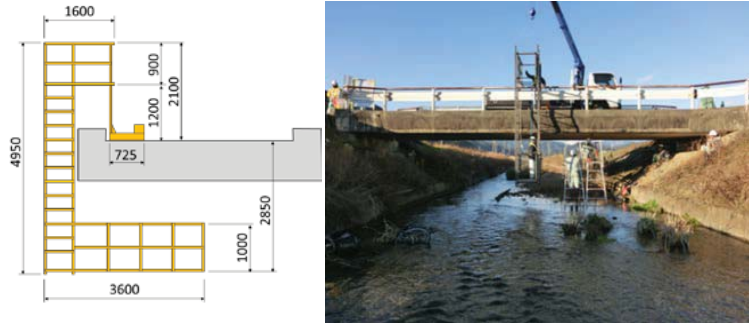
吉井：簡易移動式足場適用性検討

楠本：簡易移動式足場の開発・製作

浅本：コンクリートの非破壊試験

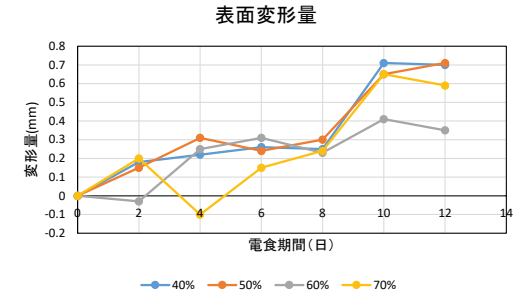
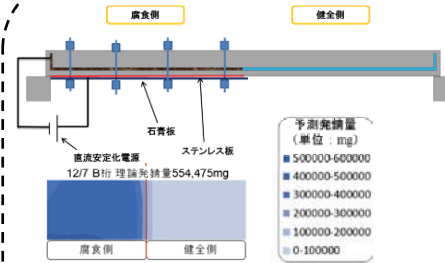
## 4. ここまでで得られている研究成果・来年度の方針

### (1) 簡易移動式足場



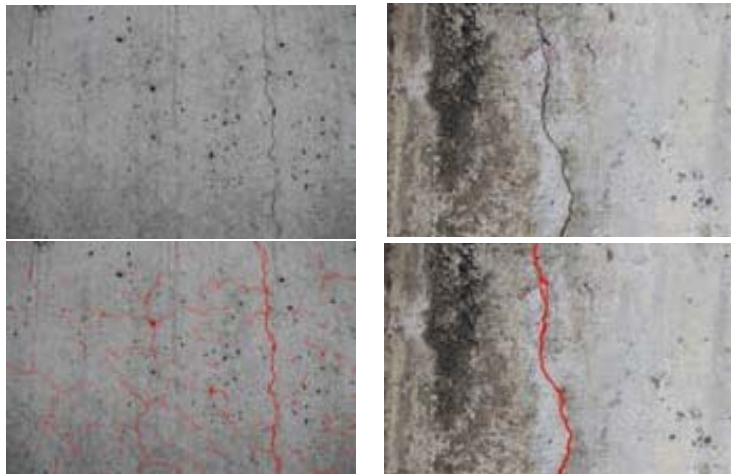
既に設計・製作・実証を完了

### (2-a) 非破壊試験+AIによる内部損傷評価



腐食損傷が評価できることは示した。来年度は、W/Cなどが与える影響や、ASR、凍害を扱う。

### (2-b) 画像解析+AIによるひび割れ自動検出



ディープラーニング+Random Forest法によりひび割れを99%以上の正解率で自動検出できるようになった(想定以上の精度)。来年度は幅の計測手法、ひび割れ進展評価手法を確立する。

### (3) 橋梁3次元画像マッピングシステム



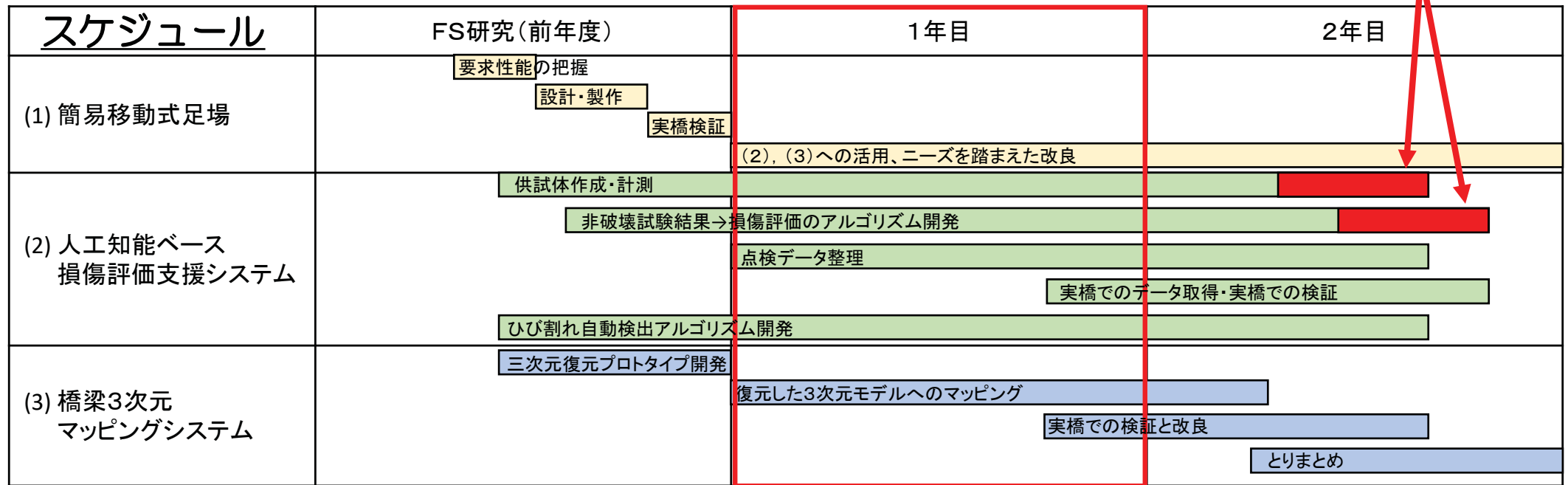
カメラの視点を変えながら撮影した複数枚の画像から、3次元形状を復元する手法であるStructure from Motion (SfM) 技術により、橋梁を復元することに成功。また、(2-b)で自動検出されたひび割れをマッピングすることにも成功。また、自治体職員による検証も実行。

来年度は、性能と撮影枚数の関係など、ノウハウを蓄積し適用性を向上させる。



# 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

## 5. 研究の進捗状況・見通し



それぞれの研究課題に対する進捗状況・見通しは以下の通りである。

- (1) 簡易移動式足場の研究：基本的な設計・製作や検証は計画通りに完了しており、ニーズに応じて改良している段階である。
- (2) 人工知能ベース損傷評価支援システム：研究のスタートが計画より大幅に遅れたため、その分、供試体の作成・非破壊試験が遅れている。それに伴い、アルゴリズム開発も遅れているが、来年度の後半には完成する予定であり、リカバーできる見通しである。点検データ整理、ひび割れ自動検出については計画よりやや早く進んでおり、検証まで含め適切に完了できる見通しである。
- (3) 橋梁3次元マッピングシステム：計画よりやや早く進んでおり、市町村職員によるプロトタイプの試用・評価についても終わっている。損傷マッピングの達成にはさらなるノウハウの蓄積が必要だが、来年度内には完了できる見通しである。