

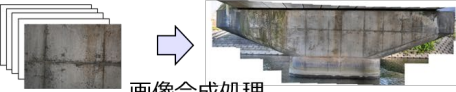
2 画像解析によるコンクリート(橋梁等)のひび割れ判定・内部劣化判定

- 高度経済成長期に建設された橋梁が老朽化し、5年に1度の定期点検が義務化されているが、点検現場での近接目視(機材コスト、交通規制)、損傷図作成(ばらつき、手間)、健全性診断(熟練技術者の減少、ばらつき)など、各手順において様々な課題が存在
- 橋梁を対象とした、画像解析によるコンクリートひび割れ判定モデル「SeeCrack」により、現場作業の効率化や目視に引けを取らない判定水準を達成するとともに、RC床版の内部劣化についても高精度の判定が可能となる技術を確立

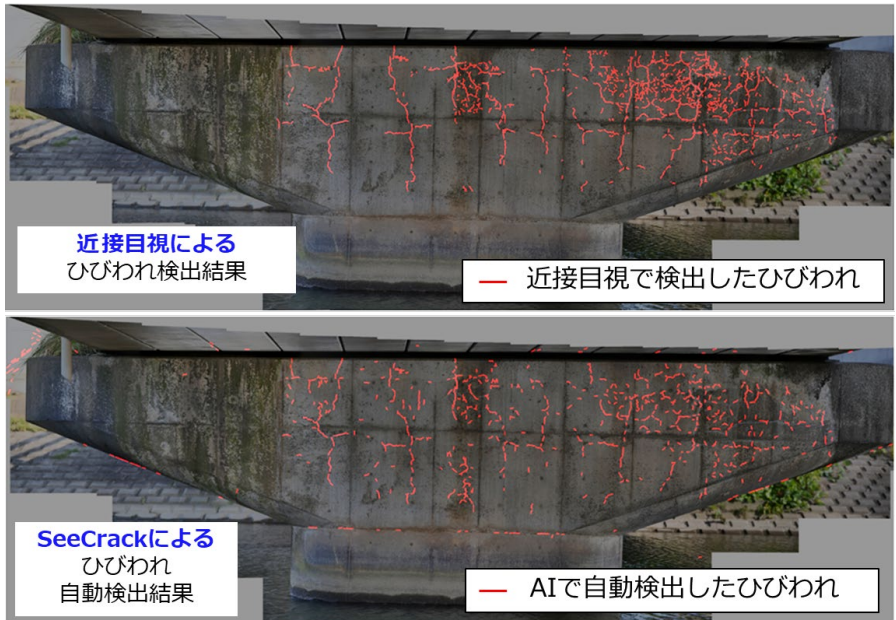
判定モデルの作成フロー		概要			
Step1	訓練データの取得	オープンデータ https://data.mendeley.com/datasets/5y9wdsg2zt/1 ひびわれあり 2万枚 ひびわれなし 2万枚 ※型枠跡・Pコン跡含まない			
Step2	訓練データの増強	拡大・縮小 回転 水平反転 垂直反転 水平移動			
Step3	モデルの学習	増強後の訓練データ ひびわれあり 100万枚 ひびわれなし 100万枚 → CNN (GoogLeNet)			
Step4	出力結果	入力データ 256 pixel × 256 pixel → ひびわれ判定モデル → 出力結果 ひびわれ発生確率 0~100%			

ひびわれ発生箇所判定フロー		概要	時間
Step1		部材全体を高解像度カメラで撮影し 高解像度画像を取得 (11,608pixel×8708pixel)	撮影時間 10分
Step2		高解像度画像を正四角形の画像 (256 pixel ×256 pixel) のメッシュに分割	処理時間 2分
Step3		各正四角形の画像を入力データとし ひびわれ判定モデル でひびわれ確率を算出し、 50%以上のものは「 ひびわれ箇所あり画像 」	
Step4		ひびわれ判定を行った画像を合成し、 「 ひびわれ箇所あり 」フラグがつけられた 部材全体画像の作成.	

2 画像解析によるコンクリート(橋梁等)のひび割れ判定・内部劣化判定

	近接目視による点検	画像を用いた点検
データ取得方法	道路使用許可・橋梁点検車の手配 	 対岸から点検対象物を撮影
損傷図の作成	 CAD	 画像合成処理  ひびわれ自動検出

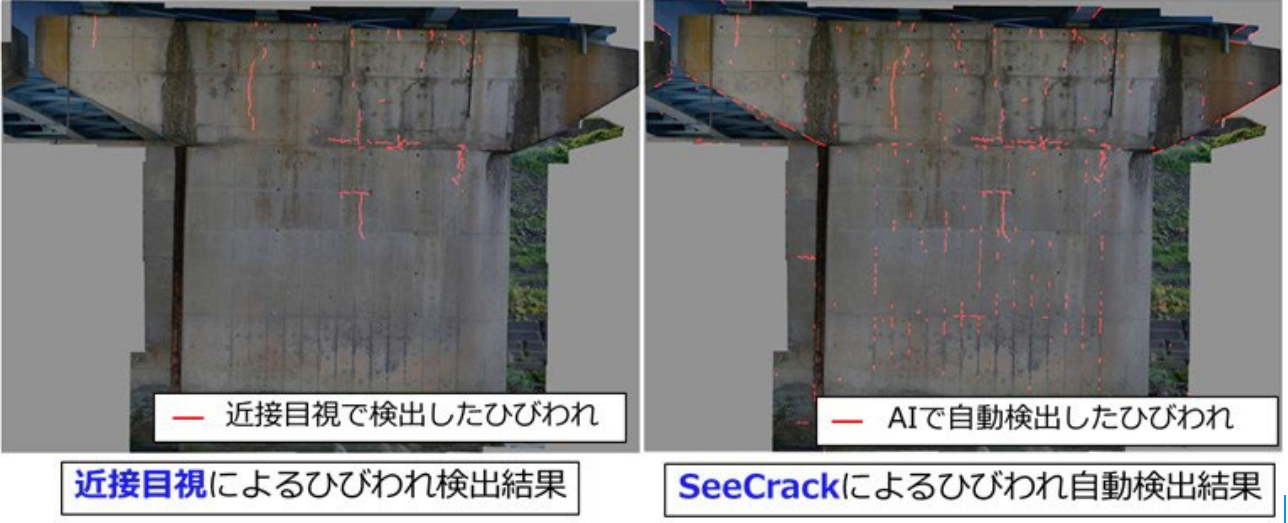
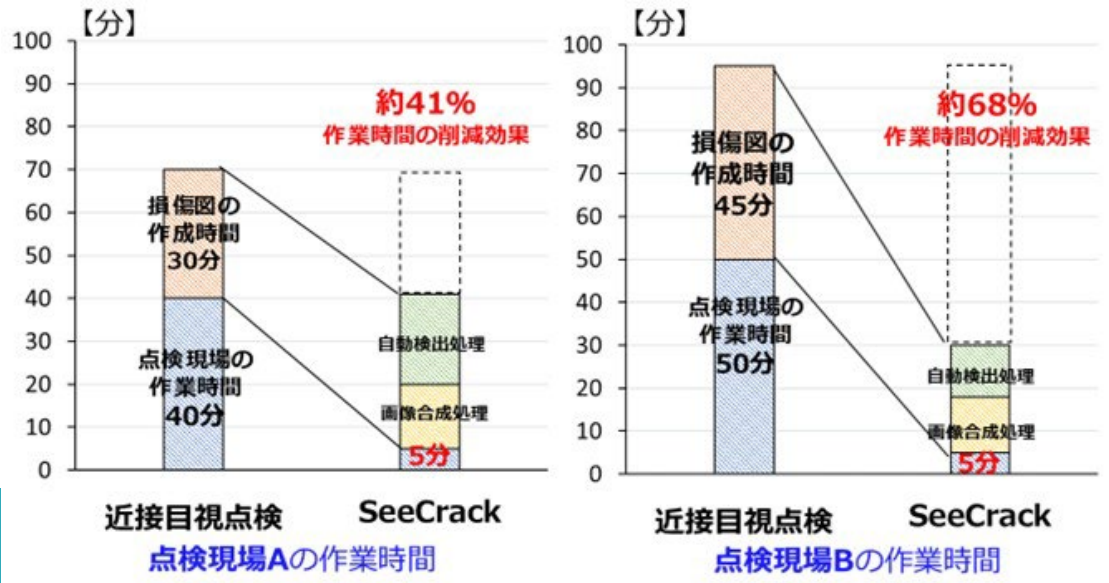
判定



上図:点検現場A
(目視の96%)

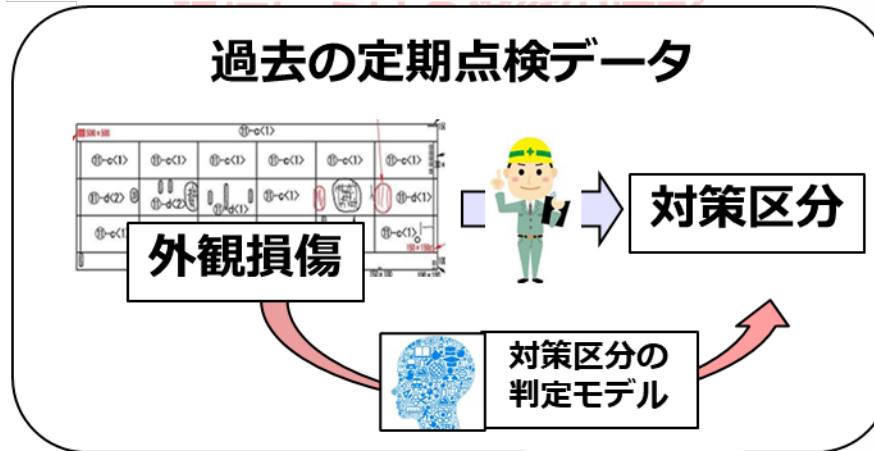
下図:点検現場B
(目視の92%)

効率化

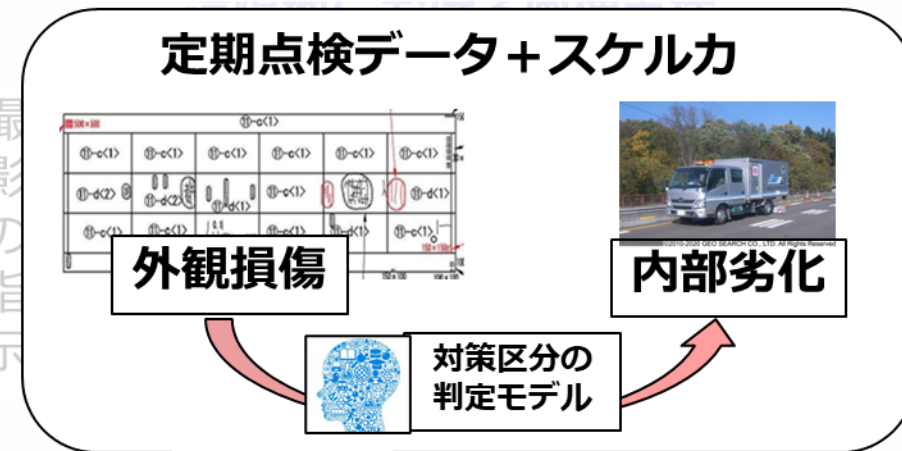


2 画像解析によるコンクリート(橋梁等)のひび割れ判定・内部劣化判定

1 対策区分の判定モデル



2 内部劣化の判定モデル



»5G
docomo

橋梁の点検支援WEBアプリ (AI)



- ✓ 撮影画像の合成処理
- ✓ 損傷の自動検出
- ✓ 損傷程度の自動計測
- ✓ 健全性の自動診断

サブシステム2 5G対応のクラウド上でのAIによる点検支援

- RC床版の損傷図から得られるひびわれの特徴と健全性の関係性の分析
- 電磁波照射車両のデータを用いたRC床版の内部劣化と外観損傷の関係性の分析

2 画像解析によるコンクリート(橋梁等)のひび割れ判定・内部劣化判定

外観損傷からRC床版の内部劣化の有無を判定するモデル

評価指標

適合率 $= \frac{N_{TP}}{N_{TP}+N_{FP}} \times 100$

再現率 $= \frac{N_{TP}}{N_{TP}+N_{FN}} \times 100$

F値 $= \frac{2 \times Precision \times Recall}{Precision + Recall}$

混同行列

		判定モデルの予測結果	
		内部劣化 あり	内部劣化 なし
正解データ (スケルカ結果)	内部劣化 あり	TP	FN
	内部劣化 なし	FP	TN

	説明変数	マクロ平均 適合率	マクロ平均 再現率	マクロ平均 F値
Case1	外観損傷	39%	40%	39%
Case2	外観損傷 橋梁諸元・環境条件	82%	70%	67%

【橋梁諸元・環境条件】
・ 供用年数
(点検年ー架設年次)
・ 交通量
(交通センサス)
・ 大型車交通量
(交通センサス)

外観損傷だけで、内部劣化の有無を判定することは困難であるが、橋梁の諸元・環境条件を考慮することで、内部劣化の有無を約82%の適合率で判定可能