[共通セッション] 土木分野における計測・センシング技術の利用と可能性

2026年9月2日(水) 11:00 ~ 12:20 | 3号館3階32（北海学園大学）

土木分野における計測・センシング技術の利用と可能性（その2）

座長：竹之下 智行（九州旅客鉄道）

11:30 ~ 11:40

[CS9-11] 画像AI・差分解析技術を活用したコンクリート桁暴露供試体におけるひびわれ進行性評価に関する有用性の検証

*塚崎 翔太[1]、関口 斉治[1]、天野 承介[1]、中島 道浩[1]、猿子 求[2]、水道 龍次[2]、大平 英生[3]、佐々木 和仁[4] (1. 八千代エンジニヤリング株式会社、2. 国土交通省　北陸地方整備局　道路部、3. 国土交通省　北陸地方整備局　高田河川国道事務所、4. 国土交通省　北陸地方整備局　北陸技術事務所)

キーワード：ひびわれ、追跡調査、画像AI、差分解析、進行性評価、コンクリート桁暴露供試体

北陸地方整備局では塩害対策の検討・実施を先駆的に取り組んでおり，新潟県上越市の国道８号新名立大橋近傍のコンクリート桁暴露供試体において，塩害対策効果の分析のため追跡調査を行っている．対策効果を適切に確認するうえでは，ひびわれ等の変状の進行状況を適切に把握することが求められるが，従来の目視調査は人的要因によるバラツキが課題であった．そこで，画像AI・差分解析技術を活用した進行性評価の有用性を検証した．供試体を対象に2時期のAI変状図を作成し比較した結果，主要なひびわれの抽出と高いひびわれ幅検出精度を確認した．さらに差分解析により，目視では特定困難なわずかな変状の進行性も検出できる可能性が示された．

© 2026 Japan Society of Civil Engineers

画像 AI・差分解析技術を活用したコンクリート桁暴露供試体における ひびわれ進行性評価に関する有用性の検証

八千代エンジニヤリング(株)　正会員　○塚崎翔太，正会員　関口斉治，正会員　天野承介，正会員　中島道浩
国土交通省　北陸地方整備局　道路部　非会員　猿子求，非会員　水道龍次
国土交通省　北陸地方整備局　高田河川国道事務所　非会員　大平英生
国土交通省　北陸地方整備局　北陸技術事務所　非会員　佐々木和仁

1．はじめに

北陸地方整備局では塩害対策の検討・実施を先駆的に取り組んでおり，新潟県上越市の国道８号新名立大橋の近傍に設置されているコンクリート桁供試体（**図-1**）において，無対策+8 種の塩害対策を適用し，その対策効果の追跡調査[1)]として変状記録，分析を行っている．

対策効果を適切に確認するうえでは，ひびわれ等の変状の進行状況を適切に把握することが求められる．しかし，従来方法による目視調査の場合，人が作成した変状図をもとに過年度からの変状の進行状況を把握するため，目視調査実施者や変状図作成者が異なること，実施時期が異なること等によるバラツキが変状の進行状況を把握する際に内在する．

本論文では，ひびわれの追跡調査において画像 AI・差分解析技術[2)]を活用し，人によるバラツキ要因を除いたひびわれの進行状況を把握する取組みの有用性について検証した結果を報告する．



図-1 新名立大橋近傍暴露桁供試体全景

2．検証概要

本検証で使用する画像 AI・差分解析技術（以下，AI 技術）は，取得した画像データに対して画像 AI でひびわれ変状図を作成し，対象範囲をメッシュ状に区切り，メッシュ単位でひびわれ面積を 2 時期差分で評価することにより，ヒートマップでひびわれ進行状況を視覚化するものである．画像データの取得にあたっては，2025 年 6 月，10 月の 2 時期のデータを**図-2** のように一眼カメラで供試体側面に正対し上下方向にカメラを振り，水平方向に移動しながら**表-1** の撮影条件で複数枚撮影した．対象は供試体 9 体のうち，コンクリート表面が露出している桁，かつ 2024 年調査時にひびわれの進行が従来方法による目視調査にて確認された**図-1** の 3 体（赤枠①, ②, ⑦）の海側及び山側側面とした．

表-1 撮影条件

検出目標 ひびわれ幅	0.05mm
画素分解能	0.1mm/pix
カメラ	Nikon Z7
レンズ	24-120mm
ラップ率	鉛直・水平ともに 50%以上確保

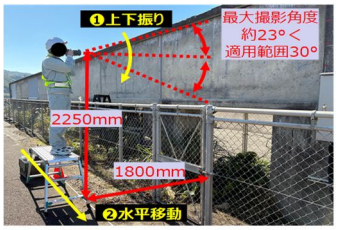


図-2 撮影方法

3．AI 変状図（1 時期）

(1) 従来変状図と AI 変状図の比較

供試体⑦の 10 月調査時を例に，従来調査方法で取得された変状図（以下，従来変状図）と画像 AI により作成した変状図（以下，AI 変状図）の重ね合わせを**図-3** に示す．海側に着目すると，従来変状図の主要なひびわれに対して，AI 変状図でも概ね検出されていることが確認できた．このことから，従来変状図について，大きなひびわれ位置や長さ，記載漏れ等は生じておらず，従来変状図の妥当性が示された．また，山側に着目すると従来調査で取得したひびわれと比較し，AI 変状図ではより多

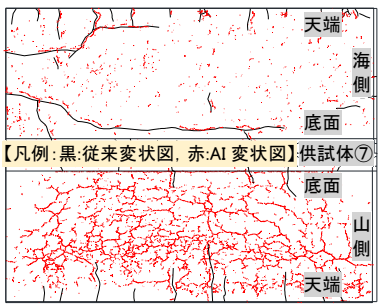


図-3 変状図の比較(10 月調査時)

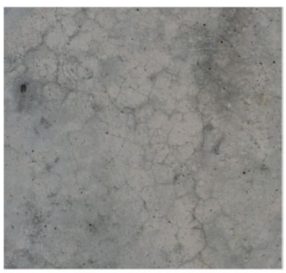


図-4 亀甲状ひびわれ

キーワード　ひびわれ，追跡調査，画像 AI，差分解析，進行性評価，コンクリート桁暴露供試体
連絡先　〒111-8648　東京都台東区浅草橋 5-20-8 CS タワー 八千代エンジニヤリング（株）　TEL 03-5822-2675

© Japan Society of Civil Engineers

くのひびわれが検出されていることが確認できた．このことから，従来方法による目視調査では記録が困難な微細な亀甲状ひびわれ（**図-4**）についても，画像 AI で把握可能であることが示された．

(2) AI 変状図のひびわれ幅の検出精度

AI 変状図の定点箇所（過年度より追跡調査として記録されている箇所）のひびわれ幅に対して，目視で計測したひびわれ幅と比較した結果，75%以上の検出精度を確認した（**表-2**）．

表-2 AI ひびわれ幅検出精度

供試体	対象面	対象箇所	一致数（率）
①	海側	15	14 (93.3%)
	山側	9	8 (88.9%)
②	海側	8	8 (100.0%)
	山側	6	6 (100.0%)
⑦	海側	5	4 (80.0%)
	山側	8	6 (75.0%)

4．ひびわれの進行状況（2 時期）

6 月，10 月調査時の 2 時期の差分解析を行い，4 か月間でのひびわれの進行状況を確認した結果，供試体①海側，②海側，⑦海側にて進行性があると判断された（**表-3**）．以降に①海側の定点 5 及び②海側の定点 4 を例に，詳細な確認結果を示す．

表-3 差分解析結果一覧

供試体	対象面	AI技術にて進行性ありと判断された定点	目視調査にて進行性ありと記録された定点
①	海側	なし	定点5 (0.15mm→0.20mm)
	山側	なし	なし
②	海側	定点3, 4, 5	なし
	山側	なし	なし
⑦	海側	定点4	なし
	山側	なし	なし

(1) 供試体①海側の定点 5（目視調査で進行性あり）

拡大画像を**図-5** に示す．目視調査にて進行性ありと記録されている箇所（赤矢印）について，**表-4** のとおり AI 変状図でもひびわれ幅の変化を捉えられていることが確認できた．なお，AI 技術にて進行性なしと判断されたのは，今回幅 0.1mm 以下のひびわれの増減を微小な変化として進行性ありと判断されないようフィルタリングの設定を行っているためである．

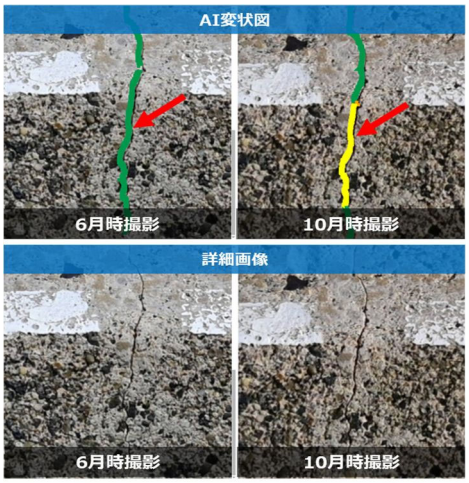


図-5 拡大画像（供試体①海側-定点 5）

表-4 ひびわれ幅検出結果（供試体①海側-定点 5）

調査項目	R7.6調査	R7.10調査
AI変状図	0.1以上0.2mm未満 (緑)	0.2以上0.3mm未満 (黄)
目視調査	0.15mm	0.20mm

(2) 供試体②海側の定点 4（AI 技術で進行性あり）

AI 技術で得られた 2 時期のひびわれ進行性ヒートマップ（ひびわれ面積の増減）を**図-6**，定点 4 の拡大画像を**図-7** に示す．**図-7** を確認すると角落ち（赤矢印）が確認でき，目視調査では特定困難な進行性を検出することができた．

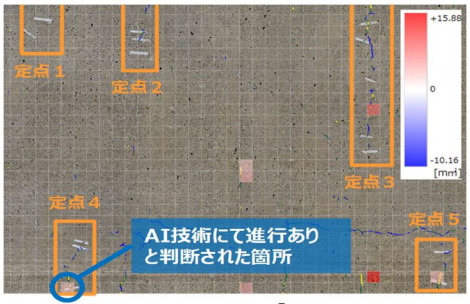


図-6 ヒートマップ（供試体②海側-定点 4）

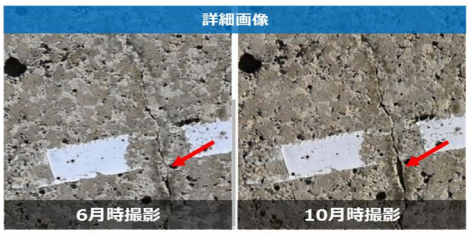


図-7 拡大画像（供試体②海側-定点 4）

5．まとめ

画像 AI・差分解析技術を活用することで，コンクリート桁暴露供試体におけるひびわれ進行性評価における有用性を確認した．

- 画像 AI にて作成した 1 時期の変状図について，従来変状図の主要なひびわれは概ね検出できており，ひびわれ幅も高い検出精度が得られた．
- AI 技術にて得られた 2 時期の進行状況について，一部箇所で角落ちが確認でき，今後，目視調査で特定困難なわずかな変状の進行が生じた際に検出できる可能性が示された．

6．おわりに

今回の検証先はひびわれ幅が微細であったが，変状の進行が顕著な実橋のひびわれや 2 時期の期間を長く確保すれば，より容易に明確な変状の進行性を把握できることが期待される．また，AI 技術の活用によりひびわれの進行状況を定量的に取得・蓄積することで，他の計測データ（例えば飛来塩分量）と合わせて橋梁の将来予測へとつながる形での活用が期待される．

なお，本論文は画像 AI・差分解析技術の取り組みに対する橋梁塩害研究会のご理解と了承をいただいたものである．ここに記して，謝意を表します．

参考文献

1). 名古屋和史ほか：電気防食工法を適用した道路橋の定期点検に関する一考察，令和 7 年度土木学会全国大会第 80 回年次学術講演会，V-38,2025.
2). 天野承介ほか：AI を活用した損傷進行箇所の特定及び損傷の進行評価に関する検討，令和 7 年度土木学会全国大会第 80 回年次学術講演会，CS9-14,2025.

© Japan Society of Civil Engineers