

表面弾性波可視化技術による表面保護塗装下の ASR 劣化ひび割れ調査の試行

株式会社島津製作所 正会員 ○畠堀 貴秀 非会員 吉田 康紀, 田窪 健二
 阪神高速道路株式会社 正会員 新名 勉
 京都大学大学院 正会員 服部 篤史, 河野 広隆

1. はじめに

コンクリート構造物は ASR などの各種劣化の抑制を目的として表面保護工が施工される。ASR 劣化の特徴として表面保護工の対策後も膨張・ひび割れ等の劣化が継続する場合がある。このとき、白色不透明系を標準とする表面保護工を施した対策では、劣化の進展が把握しづらくなっているという課題がある。

本研究では、表面弾性波可視化技術¹⁾ (以下、本技術) により ASR 劣化した撤去済 RC 梁に対する調査を行い、表面保護塗装済コンクリート構造物の劣化状況の把握へ本技術が適用可能であるかどうか検討を行った。本技術は、表面弾性波を光学的手段で可視化し表面付近の欠陥を検知するもので、これまでに供試体を用いた検証によりコンクリートの塗装下のひび割れを検知できることを実証している²⁾。

2. 調査の概要

ASR 劣化した RC 梁の撤去済ブロック 4 体 (P1~P4) について、表面保護塗装が残っている端面 (2m×1m) を本技術で調査した後、当該端面の表面保護塗装を除去して外観調査を行い、塗膜下のひび割れを本技術によって検知できていたかどうか確認した。本技術による調査状況を図 1 に示す。調査に用いる装置は、レーザ照明を備えるカメラ部 (図中 (a)) と表面弾性波を励起する振動子 (同 (b))、操作を行うタブレット PC (同 (c))、バッテリーや制御装置などの機器群 (同 (d)) からなる。機器群 (d) はサイズが大きく重量もあることから、調査対象物間の移動のため作業台車上に設置した。調査は、2 つの振動子を視野の左右両端部に密着させ励振したうえでカメラで画像取得を行い、視野内に生じた表面弾性波の不連続箇所を観測することによって、ひび割れを検知した。励振周波数は 40kHz、一度に観察する視野サイズは 25cm×50cm とし、カメラの視野と振動子位置をシフトさせつつ、調査対象面 1 面あたり 16 回撮影した。1 面あたりの調査作業所要時間は約 1 時間であった。

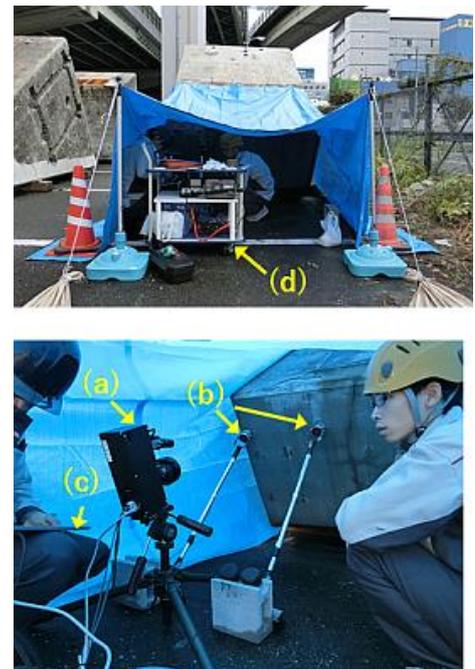


図 1 調査状況

3. 調査の結果

ブロック P1 の表面保護塗装除去前の外観写真と本技術による調査結果を図 2、図 3 に示す。本技術による調査画像は、得られた 16 枚の観察画像をつなぎ合わせ、表面弾性波の不連続が観測された部分をオレンジ線で記入したものである。外観から確認できない部分で多くのひび割れを検知できていることがわかる。ただし、大きなひび割れの近傍に振動子を配置した箇所では、欠陥可視化に必要な振動を観察視野全体に励起できず、外観で確認できるひび割れが検知できていないケースも見られた (図中点線赤棒部)。ブロック 4 体 (P1~P4) における本技術による調査と表面保護塗装除去後の外観調査結果の比較図を図 4 に示す。外観調査でひび割れが確認された箇所は、本技術による調査でも概ね検知できているものの、相違点もあった。これは、上述のよ

キーワード 表面弾性波可視化技術 表面保護工 コンクリート ひび割れ ASR

連絡先 〒619-0237 京都府相楽郡精華町光台 3-9-4 株式会社島津製作所 TEL0774-95-1690

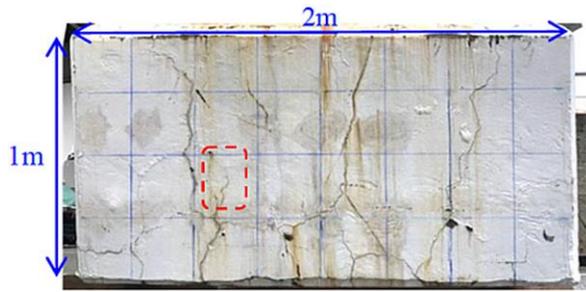


図2 表面保護塗装除去前の外観写真 (P1)

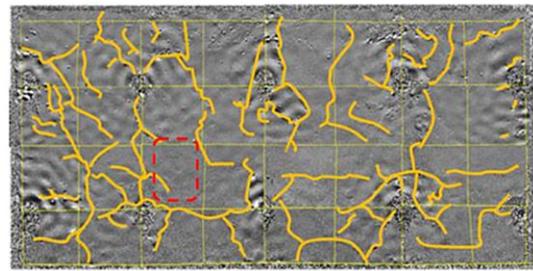


図3 本技術による調査結果 (P1)

うに大きなひび割れの存在により振動が減衰し検知できなかった可能性や、目詰まりを起こしたひび割れでは振動が伝わってしまい不連続部として検知できなかった可能性が考えられる。また、本技術による調査の中で、装置のサイズが大きく可搬性が悪いことや、調査作業が煩雑で調査に時間がかかることが明らかになり、現場適用に向けてはこれらの問題について改善が必要であることがわかった。

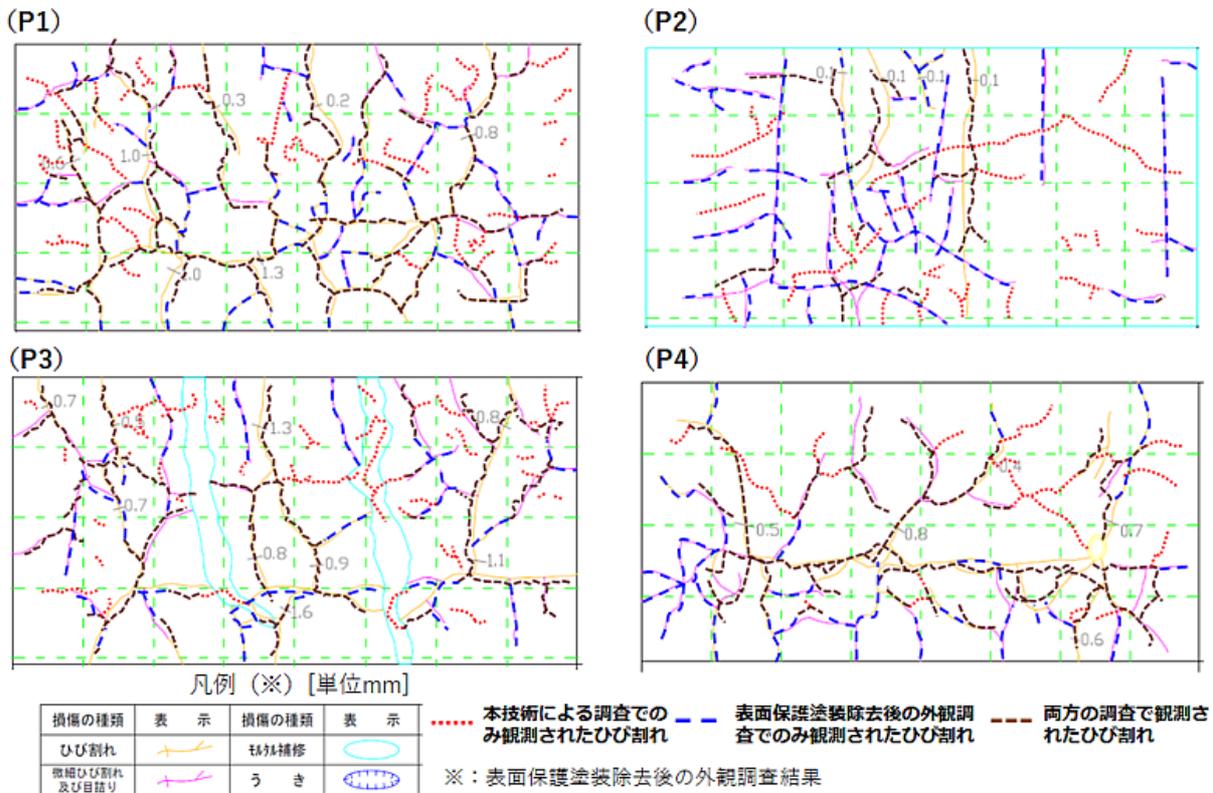


図4 調査結果の比較図 (P1~P4)

4. まとめ

本研究の結果、以下の知見が得られた。

- (1)本技術により、表面保護塗装下の ASR 劣化ひび割れを観察することは可能である。
- (2)大きなひび割れが存在するなどの要因で欠陥可視化に必要な振動を観察視野全体に伝えることができない場合、ひび割れを検知できないことがある。
- (3)現場適用に向けては、調査作業性や装置可搬性の向上、検査時間の短縮などの装置改良が必要である。

参考文献

- 1) 畠堀貴秀, 長田侑也, 田窪健二, 服部篤史: 光学的表面弾性波可視化技術のコンクリート検査への適用, コンクリート工学年次論文集, Vol.38, No.1, pp.2127-2123, 2016.7
- 2) 山名 晋平, 辻岡 章雅, 畠堀 貴秀, 松本 理佐, 服部 篤史, 河野 広隆: 表面弾性波可視化技術による表面被覆下のコンクリートひび割れの検出, 土木学会第 72 回年次学術講演会講演概要集, pp.483-484, 2017.9