

音源探査装置（音カメラ）によるフィンガージョイントの劣化診断に関する研究 その1 -フィンガージョイント試験体を用いた基礎実験-

(株) 熊谷組技術研究所 正会員 ○大脇 雅直
中日本高速道路（株） 正会員 築山 有二
中日本高速道路（株） 正会員 川井田 実

1. はじめに

橋梁における伸縮装置の損傷は、通行車両に危険を与えるだけでなく、場合によっては橋の構造にも影響を与えることとなる。フィンガージョイント部の劣化メカニズムについては検討が行われており、疲労試験や数値解析が進められている^{1), 2)}。

伸縮装置とその周辺の維持管理は、特に慎重な配慮と頻度が要求される。一般的に、伸縮装置の日常点検は走行する車上もしくは路面や伸縮装置下面からの目視で行われ、数年に1回または何か異常を発見した場合、車線規制などを実施してたたきや超音波などを使った詳細点検を行っている。日常点検では点検者の経験的判断に頼るところが大きく、簡単な装置で劣化度などが可視化できるシステムができれば点検の精度や効率が向上すると考えられる。

そこで本研究では、音源探査装置を用いて、供用中の鋼製フィンガージョイントの劣化度を推定し可視化する方法について実験的検討を行った。その1では、フィンガージョイント試験体を用いた基礎実験を行った結果について報告する。

2. 実験概要

鋼製フィンガージョイントをハンマなどで加振した場合、劣化の度合いによって発生する音が変わると考えられる。フィンガージョイントにおけるフェイスプレートのかし形部分を一定の加振力でハンマ打撃し、その発生音を測定した。調査対象とした鋼製フィンガージョイントを図1に示す。図2は試験体を横から見た状況である。フィンガージョイントのかし形部分（フェイスプレート）とウェブプレートとの接合部分に劣化による破断が見られた。

発生音の測定には音源探査装置（音カメラ）を用いた。音源探査装置を図3に示す。音源探査装置は

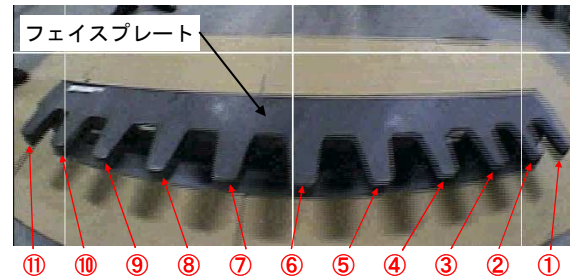


図1 フィンガージョイント試験体

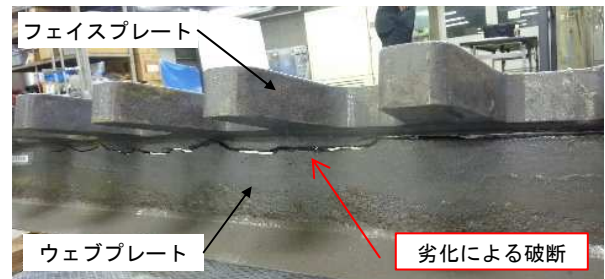


図2 フィンガージョイント試験体 劣化状況

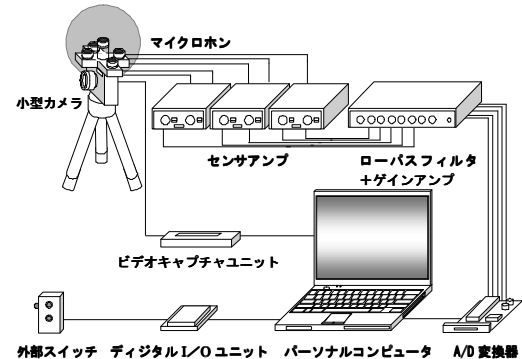


図3 音源探査装置（音カメラ）システム系統

5つのマイクロホンと1つのCCDカメラを装備しており、マイクロホンで収録した音情報を用いて音源方向を推定し、CCDカメラから得られた映像情報とパソコン上で組み合わせて表示している³⁾。

3. 実験結果

発生音の周波数特性の例を図4、および図5に示す。かし形の①、②、⑩、⑪は健全部、③～⑨はフェイスプレートとウェブプレートの接合部が劣化に

キーワード フィンガージョイント、劣化診断、音源探査装置

連絡先 〒162-8557 東京都新宿区津戸町2-1 (株) 熊谷組技術研究所 TEL 03-3235-8617

よって破断している部分である。健全部と劣化部を比較すると、周波数特性に差が見られた。特徴的な周波数範囲を抽出して音源探査装置の測定データを分析した結果を図 6および図 7に示す。音源位置の表示に関するしきい値は 45dB に設定している。この例では、3200～3500Hz で見ると打撃時に発生する音が混ざり合い、判別が難しい状況もあった。しかし 5000～5500Hz で見ると、健全部は音源位置が表示されず、音が変わった加振点は音源位置が表示されていることがわかる。

4. まとめ

フィンガージョイント試験体を用いた基礎実験の結果、表示閾値を適切に設定することで、音源探査装置を用いてフィンガージョイントの劣化度を推定することができる可能性を確認した。

謝辞

本研究は中日本高速道路（株）と（株）熊谷組の共同研究によるものです。関係諸氏に深謝します。

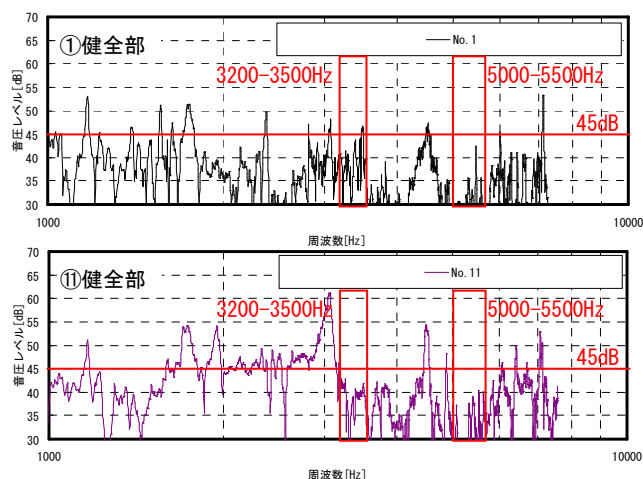


図 4 周波数特性（健全部）

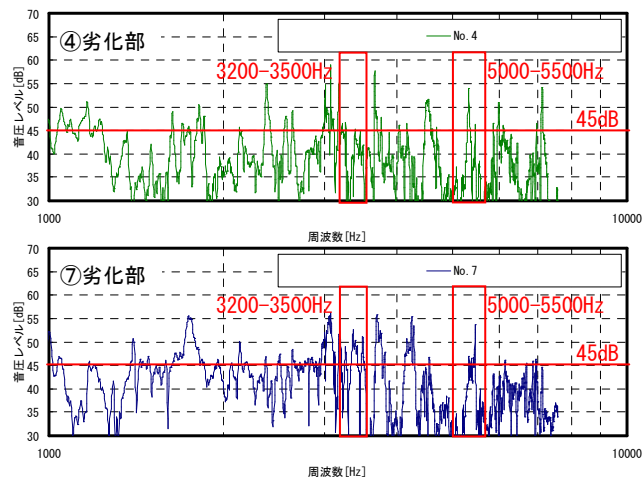


図 5 周波数特性（劣化部）



図 6 測定結果（3200～3500Hz）

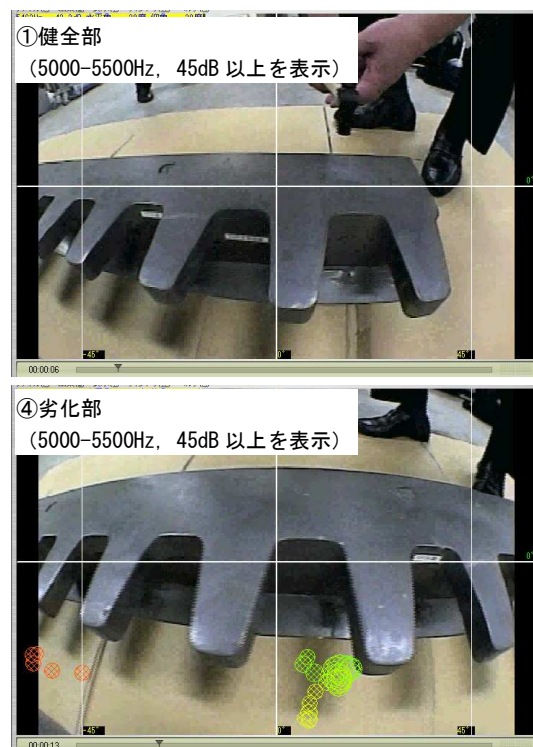


図 7 測定結果（5000～5500Hz）

参考文献

- 1) 西浩嗣, 荒本貴司, 酒井修平, 小野秀一: 鋼製フィンガージョイントの疲労試験, 土木学会第 63 回年次学術講演会, pp.145-146, 2008.9
- 2) S. Ono, S. Sasaki, T. Imamura: Fatigue evaluation of steel finger type expansion joints for highway bridges, Bridge Maintenance, Safety and Management - IABMAS' 10, p661, 2010.7
- 3) 大脇雅直: 音カメラの開発と適用事例, 騒音制御 Vol. 35, No. 5, pp. 421-426, 2011.12