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２
-現地調査による実験的検討-

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
（株）熊谷組技術研究所　正会員　大脇　雅直

１．はじめに

伸縮装置の日常点検は，一般的に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るため，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．

その１ではフィンガージョイント試験体を対象とした基礎実験を実施し，音源探査装置を用いた劣化診断の可能性について検討した[1)]．本報では，高速道路の橋梁部において音源探査装置を用いた現地実験を実施し，実際に供用中のフィンガージョイントの劣化度を推定する方法について実験的に検討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化すると考えられる．フィンガージョイントにおけるフェイスプレートのく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．発生音の測定には音源探査装置（音カメラ）を用いた[1)]．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．フェイスプレートのくし形部分の形状は(1)測定箇所 1，2，5，(2)測定箇所 3，(3)測定箇所 4 の 3 パターンである．

３．実験結果

測定結果について，発生音の継続時間と卓越周波数の例を表 1に示す．ハンマ加振時の発生音の例を図 2および図 3に示す．健全部と音が変化した加振点の時間軸波形を比較すると，発生音の継続時間に変化が見られる．また周波数特性においても卓越周波数に差が見られた．他の測定箇所においても同様の傾向であったが，測定箇所によって発生音に違いが見られた．これはフェイスプレートのくし形が同じ測定箇所 1，2，5 であっても発生音の違いは見られることから，フィンガージョイントの設置状況や劣化状況によって発生音が変化すると考えられる．

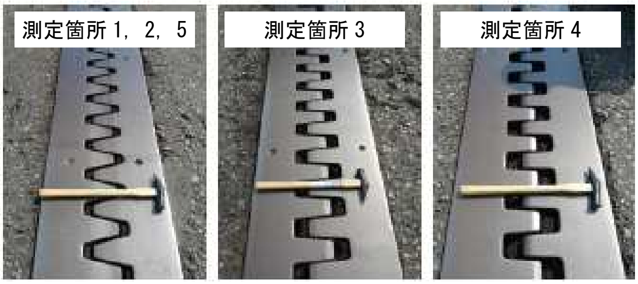

図 1　調査対象のフィンガージョイント

表 1　測定結果の例

測定箇所	継続時間[msec] 健全部	継続時間[msec] 音が変化した加振点	卓越周波数[Hz]※ 健全部	卓越周波数[Hz]※ 音が変化した加振点	音源探査装置解析範囲[Hz]
1	30	200	2916	3038	2900-3150
2	20	40	3018 2948	3061 3031	2900-3150
3	80	160	2900	2960	2900-3150
4	30	120	1983 2040 1963	2019 2095 2114	1960-2150
5	45	70	2900 2902 2937	2956 2970 3001	2900-3150

※卓越周波数：音源探査装置解析範囲内における卓越周波数

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 4および図 5に示す．この例を見ると，健全部は音源位置が表示されず，音が変化した加振点は音源位置が表示されている．従って，音源探査結果において表示閾値を適切に設定することで，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．

しかし表 1に示すように，同一のフィンガージョイントであっても卓越周波数が異なっていた．またその1[1)]において着目した周波数範囲と本報で着目した周波数範囲にも違いが見られた。供用中のフィンガージョイントは，周囲のアスファルトやグラウド

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　〒460-0003　愛知県名古屋市中区錦 2-18-19　中日本高速道路（株）　TEL 052-222-3738

などの状況によって固定条件が変化し，加振時の周波数特性に差が現れていると考えられる。従ってフィンガージョイントの劣化度を定量的に評価するためには，設置条件を考慮して発生音との関係をさらに調査して検討する必要がある．

４．まとめ

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，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できた．今後は，設置条件の違いによる影響や，フィンガージョイントの試験体を用いて劣化度と発生音の関係などについて実験・調査を実施し，定量的に判断するための手法を検討していく予定である．

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。

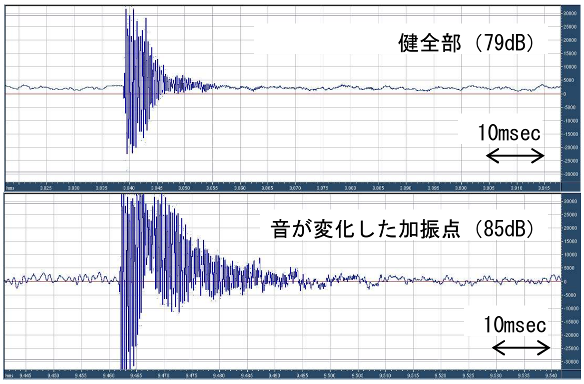

図 2　ハンマ加振時の発生音　測定箇所２の例

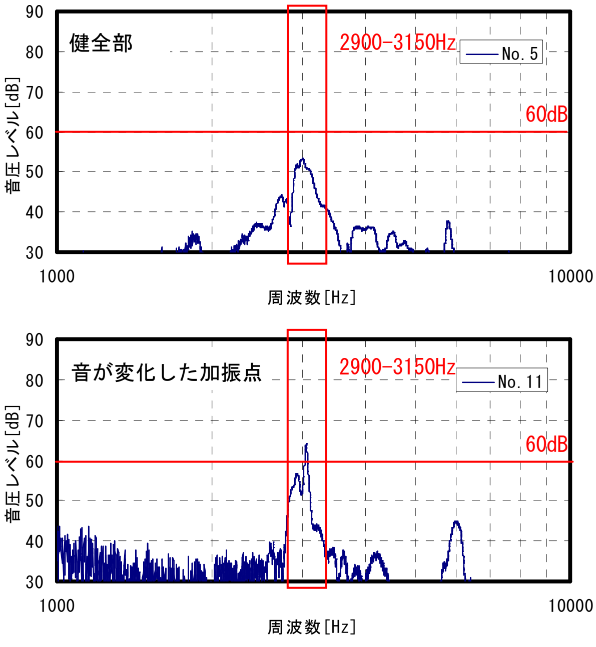

図 3　発生音の周波数特性　測定箇所２の例

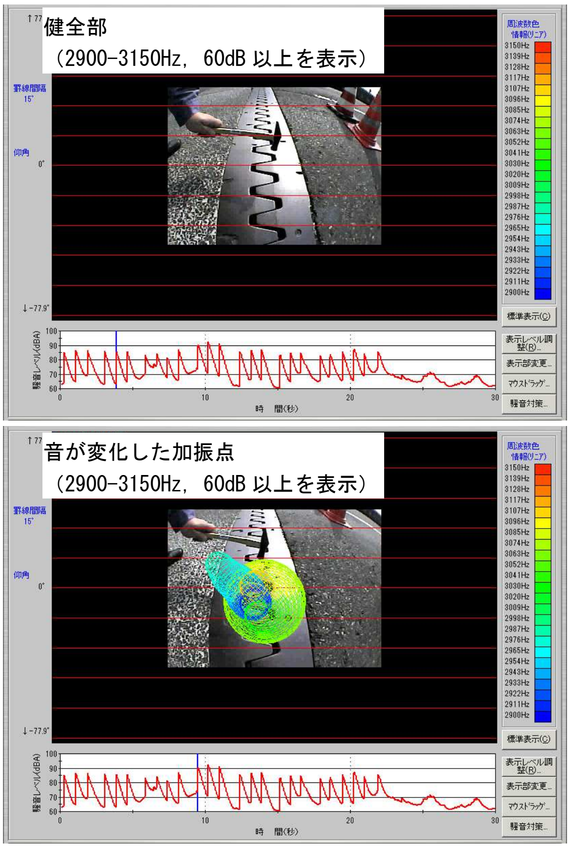

図 4　音源探査装置測定結果　測定箇所２の例

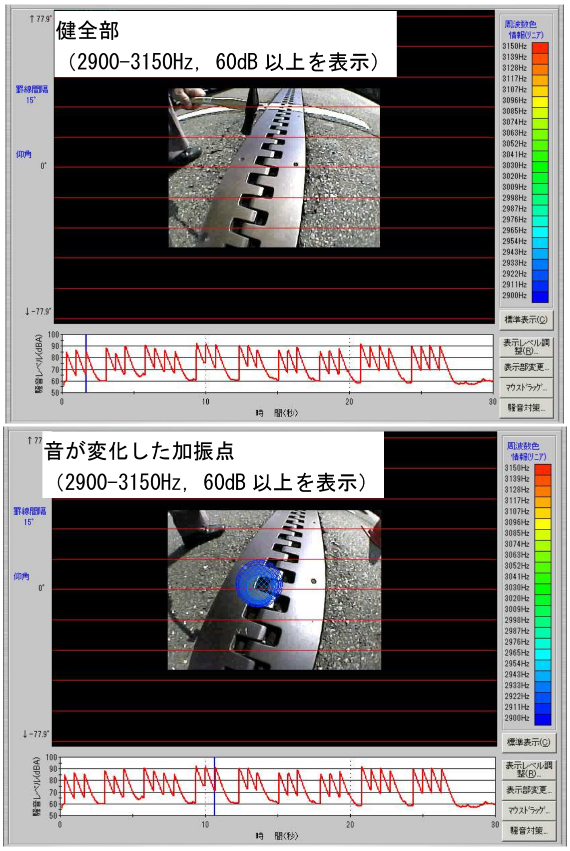

図 5　音源探査装置測定結果　測定箇所３の例

参考文献

1)　大脇雅直，築山有二，川井田実：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，土木学会第 67 回年次学術講演会，2012.9