

## 鋼製梁門型橋脚を有する鋼2径間連続I桁橋を対象とした 樹脂注入補修2年後における橋梁床版の振動モード形状調査

東日本高速道路(株) 東北支社 建設事業部 正会員 ○宇山 友理  
東日本高速道路(株) 東北支社 技術部 正会員 樋本 智  
日本電気(株) 正会員 葛西 茂  
日本電気(株) 正会員 木下 翔平

### 1. はじめに

著者らは、振動モードに着目した橋梁床版の健全性評価技術の開発に取り組んでいる。これまでに鋼製梁門型橋脚を有する鋼2径間連続I桁橋を対象に、樹脂注入による補修直後や補修1年後では車両進入側径間に3次モードかつ車両退出側径間に2次モードが出現することを確認している<sup>1)</sup>。今回継続評価の一環として、補修2年後における振動モードを調査した。調査の結果、補修2年後における振動モードは、補修1年後と比較して、車両退出側径間における2次モードの形状に変化があったものの、車両進入側径間では補修1年後と同様の3次モードが観測された。以下に詳細を述べる。

### 2. 対象橋梁

図1に対象橋梁の外観を示す。対象は磐越自動車道観音寺川橋下り線である。橋梁形式は鋼製梁門型橋脚を有する鋼2径間連続I桁橋である。これまでの調査履歴を図2に示す。補修前、樹脂注入による補修直後、補修1年後および2年後にそれぞれ振動モードを調査している。



図1 対象橋梁外観

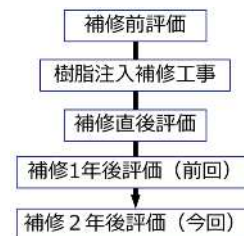


図2 調査履歴

### 3. 計測および分析方法

加速度センサの設置位置を図3に示す。図中○番号はセンサCH番号である。センサは走行車線部分の床版底面へ橋軸方向に14個設置した。振動モードの抽出フローは既報の通りである<sup>2)</sup>。大型車1台が走行した応答を1イベントと定義し40程度のイベントを解析した。ここでイベント間の振動モード形状を比較できるように振動モードの加速度振幅を式(1)と(2)に基づき規格化した。

$$a'_i = \frac{a_i}{Z} \quad \text{---(1)}, \quad Z = \sqrt{\sum_1^n |a_i|^2} \quad \text{---(2)}$$

ここで  $a_i$  は規格化前のセンサ位置  $i$  における振動モード振幅、 $n$  は全センサ数、 $a'_i$  は規格化後のセンサ位置  $i$  における振動モード振幅、 $Z$  は規格化パラメータを示す。

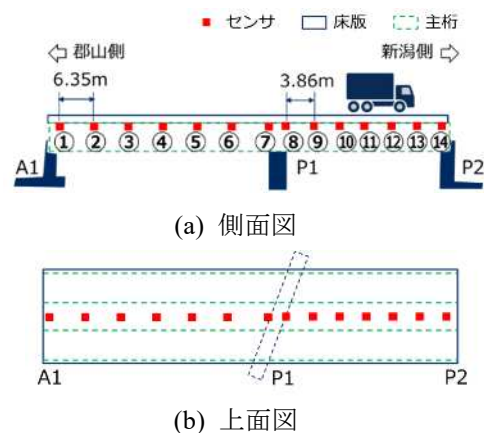


図3 加速度センサ設置位置

キーワード 振動モード, 橋梁床版, 健全性評価, 補修効果

連絡先 〒983-8477 宮城県仙台市宮城野区榴岡 1-1-1 東日本高速道路(株) 東北支社 建設事業部 TEL 022-398-8266

表 1 補修後における振動モード

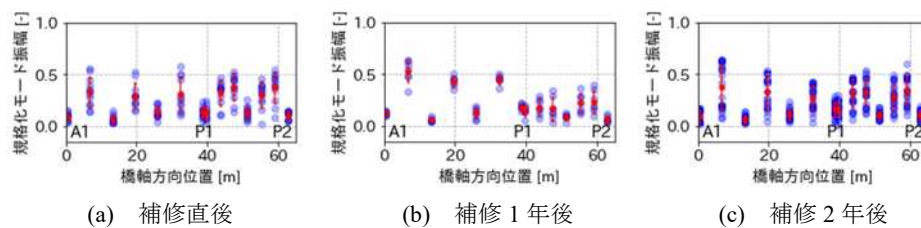
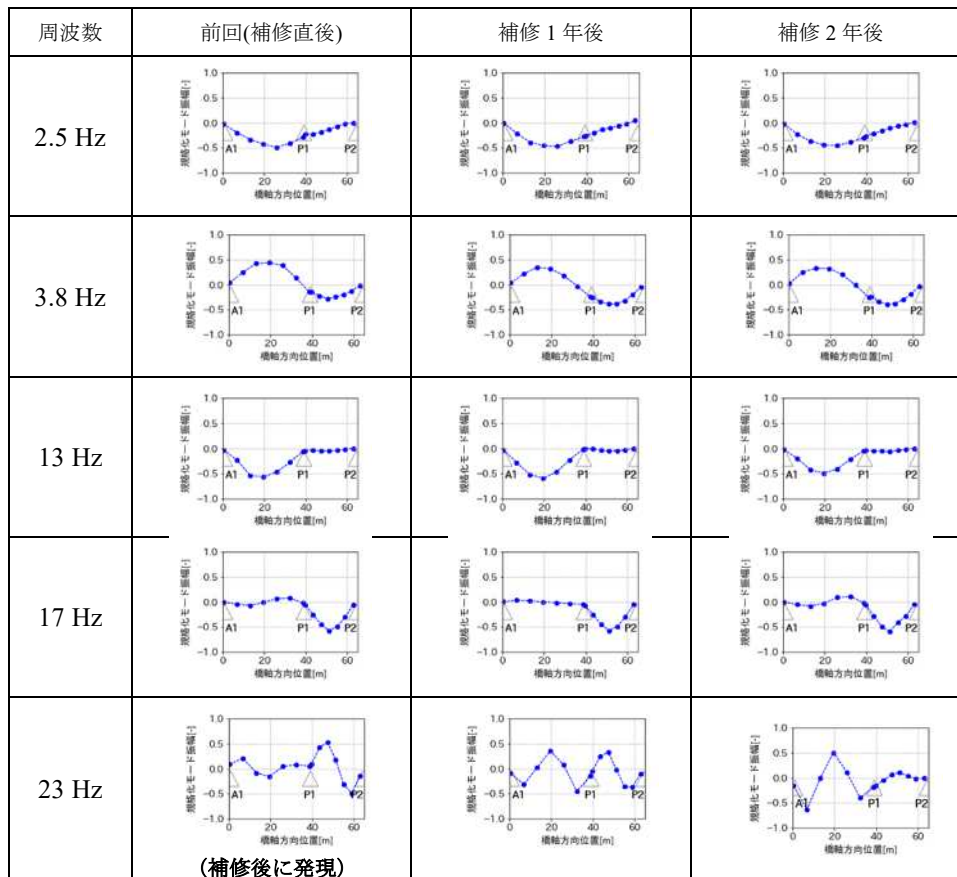


図 4 補修後の 23Hz における規格化モード振幅

#### 4. 結果

表 1 に補修後における振動モードを、図 4 に補修後の 23Hz における規格化モード振幅を示す。この 23Hz に振動モードは補修前には観察されず、補修後に発現している。表 1 から補修 2 年後の 2.5Hz, 3.8Hz, 13Hz, 17Hz 付近の振動モードの形状に差異は見られなかった。一方、補修 2 年後の 23Hz におけるモード形状は、補修 1 年後と比較して、P1-P2 径間のたわみ 2 次形状が変化していたものの、A1-P1 径間の 3 次モードの形状に変化はなかった。また図 4 から、補修 1 年後は規格化モード振幅のばらつきが大きくなっていた。

#### 5. まとめ

鋼製梁門型橋脚を有する鋼 2 径間連続 I 桁橋について、樹脂注入による補修 2 年後の振動モードを調査したところ、P1-P2 径間のたわみ 2 次形状が変化していたものの、A1-P1 径間の 3 次モードの形状に変化はなかった。高次モードの発現および振幅ばらつきが、橋梁の構造特性と紐づくならば、補修 2 年後の状態は、補修 1 年後より劣るものの補修前よりは良好であり、補修効果は継続していると考えられる。

#### 参考文献

- 木下, 他 4 名: 補修前後の鋼 2 径間連続 I 桁橋における RC 床版の振動モード特性差異, 第 75 回土木学会年次学術講演会講演概要集, CS9-02, 2020.
- 美島, 他 4 名: 鋼製梁の門型橋脚を有する鋼 2 径間連続 I 桁橋 RC 床版の振動モード抽出, 第 75 回土木学会年次学術講演会講演概要集, CS9-01, 2020.