

鋼床版橋の端横桁 RC 巻立て効果の振動計測

首都高速道路(株) 正会員 ○渡邊 健司, 首都高速道路(株) 正会員 山本 泰幹
 (株)宮地鐵工所 正会員 佐藤 徹, (株)宮地鐵工所 正会員 飯野 元

1. はじめに

首都高速埼玉新都心線の見沼高架橋は、大規模緑地空間の見沼地域を通る全長約 1.6km の高架橋である。この中において、芝川渡河部の橋梁形式は、橋長 345m の 3 径間連続鋼床版細幅 2 主箱桁橋（径間割り 105m+135m+105m）である。端横桁は、伸縮装置からの衝撃に起因する振動・騒音に配慮して、RC 巻立てを行っている。ここでは、実橋の RC 巻立ての効果を検証するため、巻立て後に振動計測を行い、巻立て前後の振動抑制効果を解析で検証した。

2. 振動計測

実橋における端横桁の計測は、RC 巻立て施工後に伸縮装置部の段差を利用して荷重車（160kN ラフターレーン、重量約 200kN）による加振を行い、加速度計により鉛直（面内）方向と橋軸（面外）方向の応答値を計測した。振動計測の概要を図-1 および写真-1 に、計測結果を図-2 に示す。

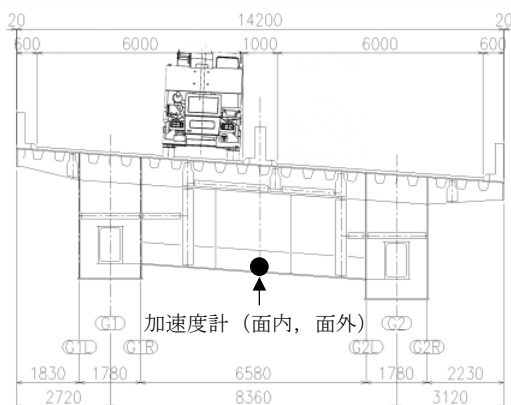
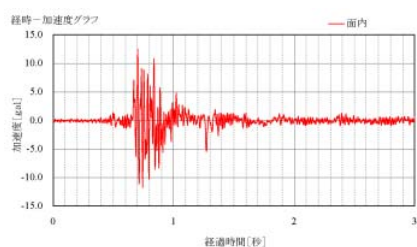


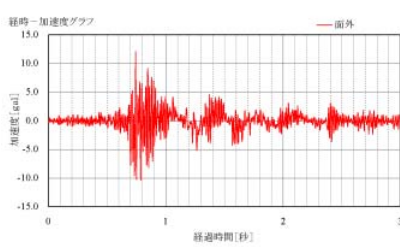
図-1 端横桁振動計測位置



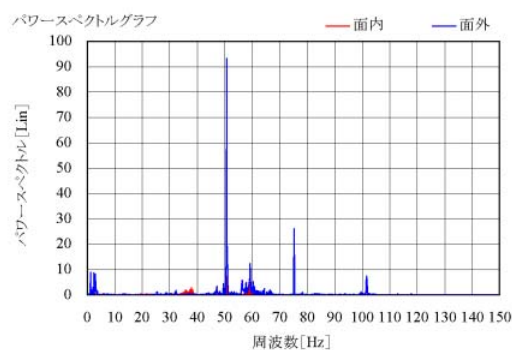
写真-1 端横桁振動計測状況



(a) 面内加速度波形



(b) 面外加速度波形



(c) パワースペクトル

図-2 RC 巻立て後の端横桁振動計測結果

3. 振動解析

現場条件から端横桁の RC 巻立て前の計測が行えなかったため、巻立て前後の振動性状の改善効果を定量的に把握することを目的として FEM 解析を実施した。解析モデルは鋼床版箱桁橋の端支点部を取り出した部分モデルとし、固有値解析および時刻歴応答解析により巻立てコンクリートがある場合とない場合の比較を行うものとした。解析結果の例として、固有値解析結果を図-3 に示す。

キーワード 鋼床版橋, 端横桁, RC 巻立て, 振動計測, 振動解析

連絡先 〒160-0023 東京都新宿区西新宿 6-6-2 首都高速道路(株)東京建設局 TEL : 03-5320-1659

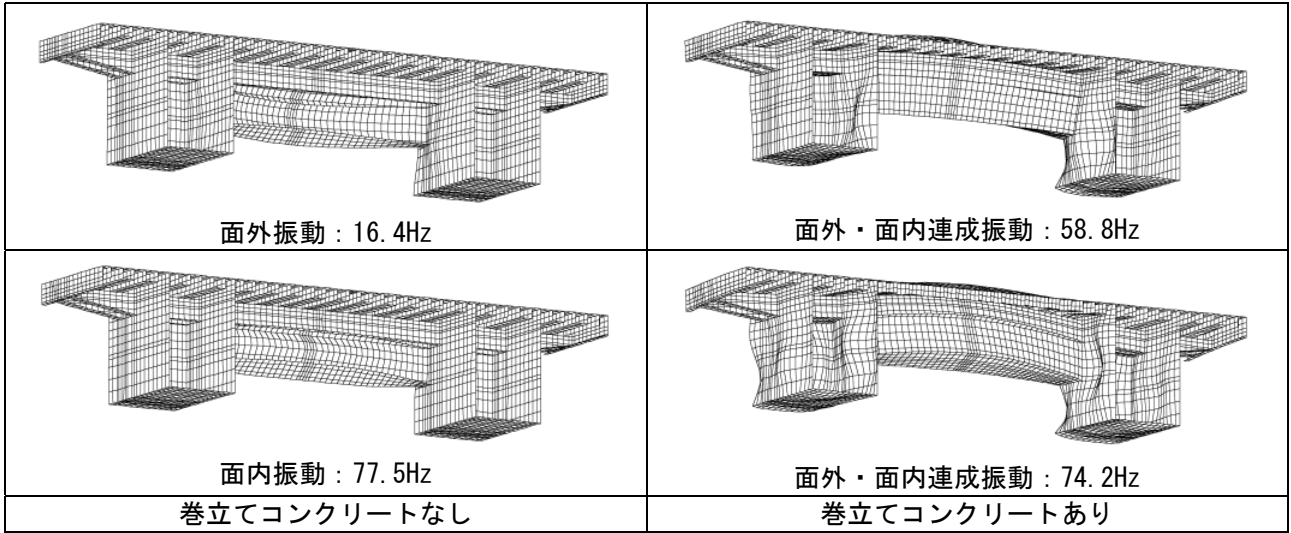


図-3 固有値解析結果

4. 考察

端横桁 RC 巻立て構造の固有振動数は，面外振動の実測値は 50.7Hz と 75.2Hz が卓越しているのに対し，解析値は 58.8Hz，74.2Hz とそれぞれ比較的近い値が得られている（図-4）．また，巻立ての有無による比較では，RC 巻立て構造は巻立てなしの低周波成分が低減されていることが分かる（図-5）．

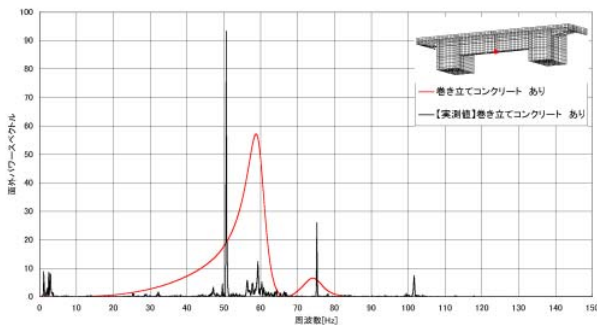


図-4 実測-解析パワースペクトル

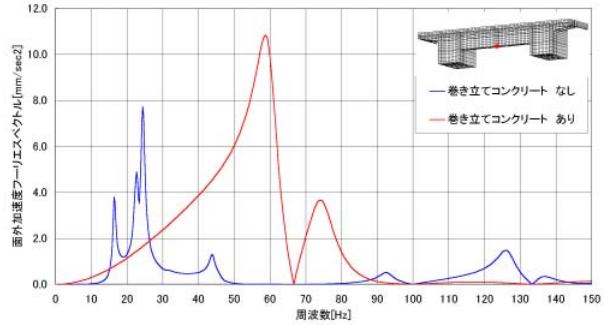
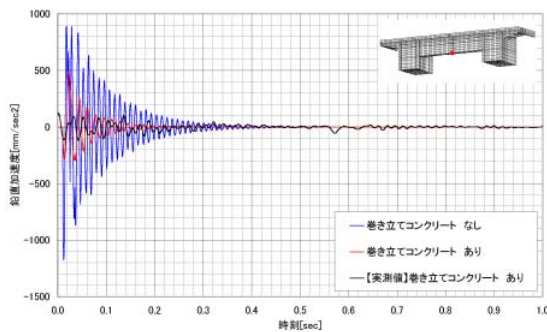
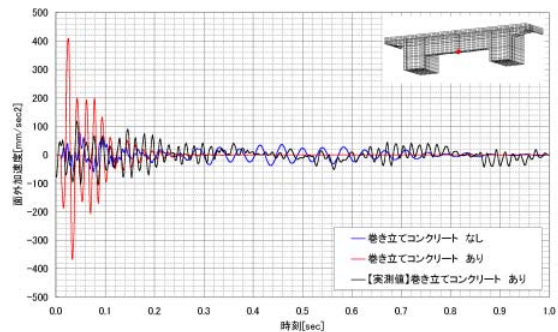


図-5 解析フーリエスペクトル

次に，実測の加速度波形と時刻歴応答解析結果の比較を図-6 に示す．時刻歴応答解析は，荷重車の自由落下による衝撃力と時間の関係を方形波のインパルス荷重として与え，直接積分法により行った．解析結果によれば，面内加速度は巻立てコンクリートによって応答が全体的に小さくなっている．一方，面外加速度は巻立てコンクリートが無い場合は自由振動時間が長いのに対して，巻立てコンクリートがある場合は荷重の落下直後の応答値は大きい，減衰は早く自由振動は抑えられている．なお，RC 巻立て後の実測応答値は，解析値に比べて非常に小さい．



(a) 面内加速度応答図



(b) 面外加速度応答図

図-6 時刻歴加速度応答図

以上より，端横桁の RC 巻立て構造は，巻立てなしの場合と比較して，全体的に振動性状が改善していることが分かる．