

長支間 PC 床版を有する鋼 2 主鈹桁橋の振動特性について

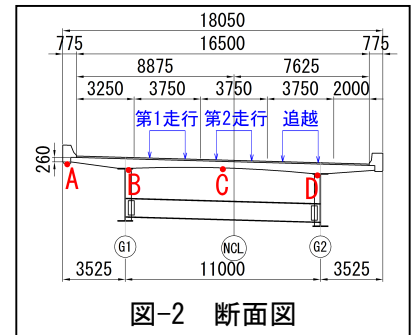
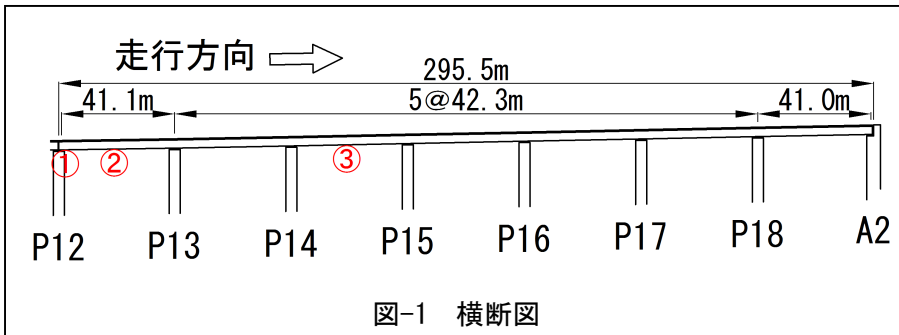
中日本高速道路 正会員 ○小野 聖久 金田 遥
オリエンタルコンサルタンツ 正会員 大竹 省吾 正会員 平栗 昌明

1. はじめに

近年、鋼橋において経済性や製作・架設の省力化の観点から、PC 床版を有する少数主桁橋が採用される事例が多い。新東名高速道路においては、種々の実験や解析を行い、片側 3 車線の幅員約 16m に対し床版支間 11m の 2 主鈹桁も採用されている。このような長支間 PC 床版を有する 2 主鈹桁は、交通振動による環境問題が懸念されるが、国内においても適用事例が少なく、交通振動に伴う桁や床版の振動特性について必ずしも明らかになっていないため実橋で振動測定を行った。本稿は計測した振動特性を報告するものである。

2. 測定した橋梁の概要

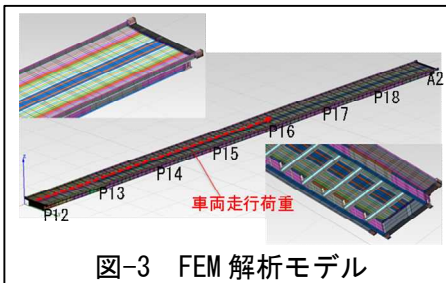
測定した橋梁は鋼 7 径間連続 2 主鈹桁橋で、中央の 5 径間は 42.3m の等径間となっている。有効幅員は 16.5m で PC 床版の支間長さ 11.0m，張出床版は約 3.5m で、左側路肩が右側より広い為、第 2 走行車線が構造中心より 625mm ずれている。橋梁の側面図，上部工の断面図を図-1，図-2 に示す。



3. 測定方法

床版下面に加速度ピックアップを設置し、試験車走行時の床版の加速度を測定した。設置位置は、事前の FEM 解析により橋梁の振動特性を推定の上で設定し、橋軸方向は図-2 に示す①（車両進入側のジョイント付近），②（車両進入側の側径間の床版中央付近），③車両進入側の 3 径間目の床版中央付近：民家が近接）とした。また、幅員方向は、A（張出床版先端），B（G1 桁），C（床版支間中央），D（G2 桁）とした。

試験車は、散水車に水を満載し、重量 21.65t とした。また、試験車の走行は、夜間の一般車両の走行の切れ目を狙い、CCD カメラにより時刻と走行位置関係を明らかにした。また、試験車の車軸にも加速度ピックアップを設置し、車両の振動についても測定した。



4. 測定結果

苦情の発生しやすい振動数に着目して 4Hz 帯，12.5Hz 帯について振動特性を把握できるように整理した。

(1) 通行車両と橋梁の振動の関係

試験車が第 2 走行車線を通行した時の、試験車の車軸振動と橋梁の②，③の部分の床版支間中央の振動に

キーワード 低周波，振動特性，交通振動，鋼 2 主鈹桁橋，PC 床版

連絡先 〒243-0032 厚木市恩名 1-14-13 (株) 中日本高速道路厚木工事事務所 TEL.046-223-8721

ついて、4Hz帯の振動を図-4に、12.5Hz帯の振動を図-5に示す。

4Hz帯の振動は、車両が一連の橋梁上を通過する間に比較的定常的に発生し、②、③部ともに同様に振動しているのに対し、12.5Hz帯の振動は、ジョイント通過時に車両から発生し、ジョイントに近い径間②もジョイントから離れている径間③も、ジョイントの通過直後に一時的に大きな振動が発生している。これは、床板の面外変形に対する拘束の小さい本橋梁の構造特性に起因するものと推定される。

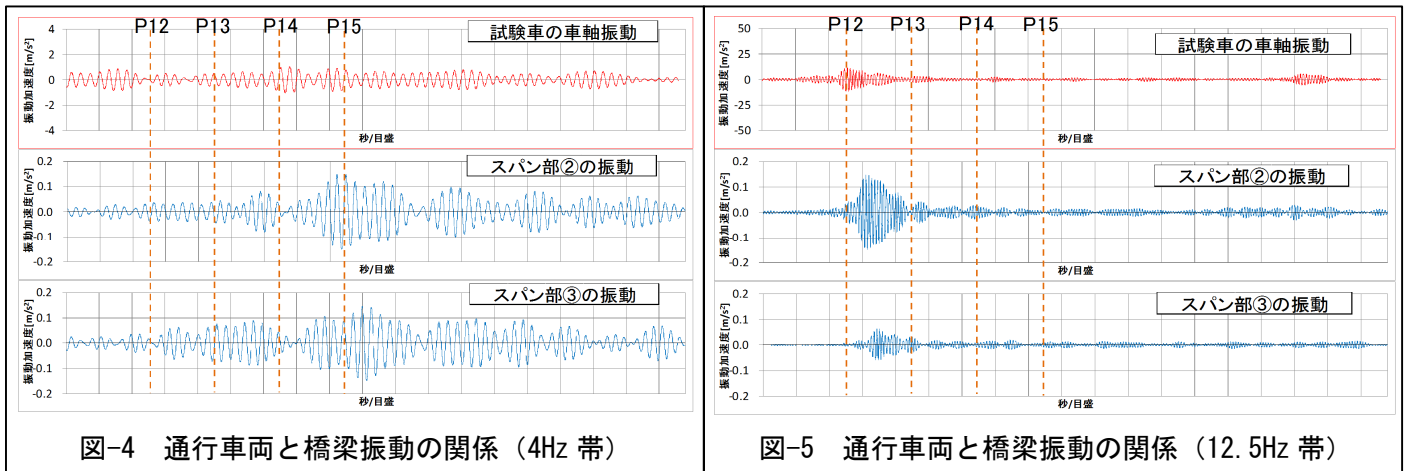


図-4 通行車両と橋梁振動の関係 (4Hz帯)

図-5 通行車両と橋梁振動の関係 (12.5Hz帯)

(2) 車両が走行する車線と橋梁の各部位の振動の状況

試験車が第1走行、第2走行、追越車線をそれぞれ走行したときの、③車両進入側の3径間目の幅員方向の4箇所の振動に着目し、4Hz帯の振動加速度を図-6に、12.5Hz帯の振動加速度を図-7に示す。

4Hz帯の振動は、第2走行車線を走行した場合の床版の揺れと主桁の揺れの差はわずかであり、主に桁の振動の影響が大きい傾向にある。また、車両が第1走行、追越車線を走行した場合、片振れの傾向となり、張出床版は大きな振幅となる。

12.5Hz帯の振動は、主桁の揺れに対し床版の揺れが卓越しており大きな揺れを示した。また、車両の走行位置の違いについては、第2走行車線を走行した場合、ジョイント通過直後に振動が床版内を伝搬しスパン部③についても大きな振動を示したのに対し、第1走行、追越し車線走行時は、車両がスパン部③に近づくにつれて揺れが大きくなり、12.5Hzの振動は走行位置により傾向が異なることが確認できた。

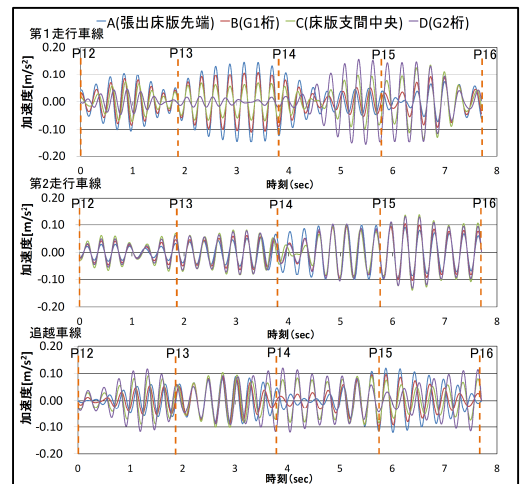


図-6 走行位置による影響 (4Hz帯)

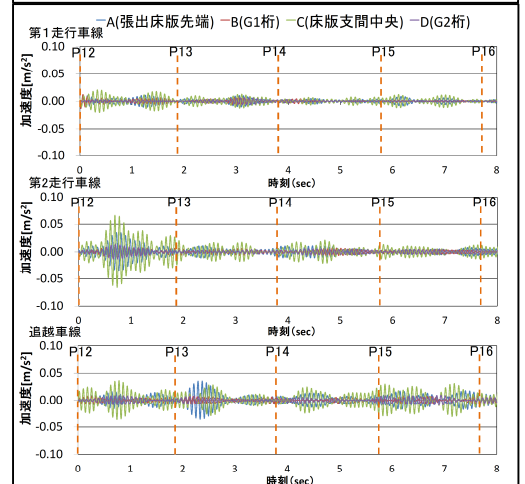


図-7 走行位置による影響 (12.5Hz帯)

5. まとめ

長支間PC床版を有する鋼2主桁橋において実橋計測により振動特性調査を実施した結果、以下のことが確認できた。

- ・第1径間②、第3径間③の振動は、車両の走行位置に係らず似ている。これは、固有振動モードが励起されているためと推定される。
- ・4Hz帯の振動は車両が通過中に比較的定常的に発生する。
- ・12.5Hz帯の振動は、ジョイント通過直後に一時的に大きな応答が発生する。
- ・4Hz帯の振動は、車両が中央を走行しないと片振れ回転振動を伴うようになる。
- ・12.5Hz帯の振動は、車両が中央を走行しないと、ジョイント通過直後の一時的な大きな応答が現れなくなる。

今後は、橋梁の振動特性と、環境問題との関連を調査する計画である。