

I - 35

2 主桁橋の振動に伴う低周波音の放射特性

○日本大学 学生員 箱崎 雄治
 日本大学 学生員 五郎丸 太玄
 日本大学 太田 敬済
 日本大学 正会員 五郎丸 英博

1. はじめに

近年の製作・架設の合理化のため小主桁の橋梁が採用されるようになってきた。この小主桁の振動に伴う放射音特性は今までに把握されておらずその性状をとらえておくことは環境騒音、振動の防止の観点から必要と考えられる。また、低周波騒音の予測や対策を考える上でも必要な事である。

本報告は、2 主桁橋における音響放射特性を把握するため、FEM による振動解析と BEM による音響解析を実施し、その特性を明らかにした。同時に従来の多主桁橋と比較するため同規模の 5 主桁橋の解析も実施した。

2. 数値解析の概要

解析対象橋梁は、スパン長 49.2m、幅員 12m、床版 320mm、桁高 3m の鋼単純非合成 2 主桁橋とスパン長 50m、幅員 12m、床版厚 320mm、桁高 2.5m の鋼単純非合成 5 主桁橋である。

FEM による振動解析では、固有値解析と周波数応答解析による固定支点の床版端部を加振した時の加振点の応答変位を求めた。BEM による音響解析では、床版直下 1m の放射音を求めた。

3. 解析結果

Fig.1 に固有値解析による曲げ 1 次固有振動数とモード図を示す。この結果より両橋梁とも 2.4Hz でほぼ同じ曲げ 1 次振動数を有した橋梁であることがわかる。

Fig.2 に固定支点側の床版端部中央を 1000kgf の加振力で加振した時の加振点での周波数応答変位を 1 Hz から 50Hz まで求めたものを示す。2 主桁橋の卓越周波数は、18Hz、25.6Hz、42.6Hz となり、最大は 18Hz で 16.3mm となった。5 主桁橋では、卓越主周波数が 27.6Hz、36.6Hz、49Hz となり、最大は 27.6Hz で 1.43mm となった。また 2 主桁橋の方が卓越周波数が低いことがわかる。

Fig.3 固定支点の床版端部中央を 1000kgf 加振時の床版直下 1m の点での音圧レベルを示す。ピーク音圧レベルの最大値は 5 主桁橋の方が上回るが、全般的に 2 主桁橋の方が音圧レベルが高い傾向にある。

Fig.4 に固定支点の床版中央を 1000kgf 加振時の床版下 1m の音圧分布カラーコンター図を示す。両橋梁とも主桁間でレベルの高い音が放射されていることがわかる。また両橋梁で最大応答変位が得られた 18Hz、27.6Hz で比較すると 2 主桁橋の音圧レベルが 5 主桁橋にくらべ全体的に高いことがわかる。しかし 2、3 番目に大きな応答変位が得られた周波数で比較すると、5 主桁橋の音圧レベルが 2 主桁橋に比べて著しく高い結果となった。

4. 考察

2 主桁橋の低周波騒音は、同規模の多数主桁橋と比較して放射音圧レベルの最大値は低いものの全体的な放射音圧レベルでは高くなった。しかし、5 主桁橋の加振点が主桁中央に位置したため、応答変位が最大値で 2 主桁橋の約 9% と小さくなるにもかかわらず、音圧レベルは全体的に応答変位ほど差が大きいものではなかった。このことより、5 主桁橋の加振点が主桁のない位置であったと仮定すると、応答変位の増加に伴い音圧レベルも大きくなると考えられる。今後の課題として、両橋梁の加振点を主桁の無い位置にして比較する必要があると考える。



Fig.1 曲げ1次振動モード図

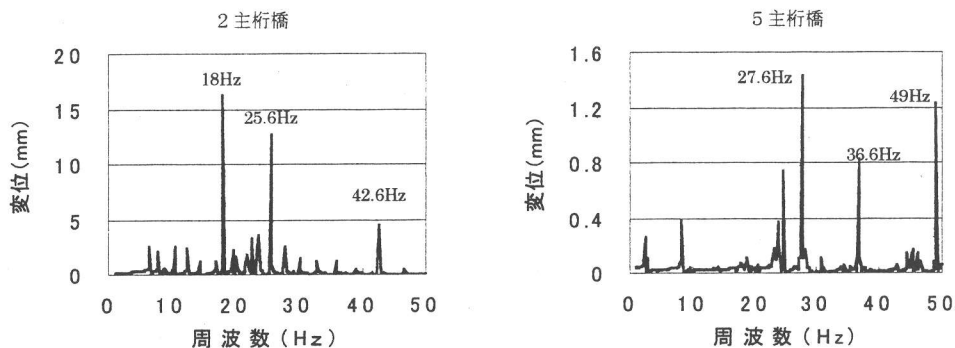


Fig.2 固定支点の床版端部中央 1000kgf 加振時の加振点周波数応答変位

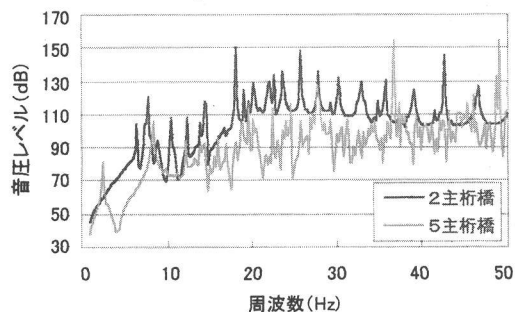


Fig.3 固定支点の床版端部中央 1000kgf 加振時の加振点直下 1m の音圧レベル

	周波数 (Hz)	音圧レベル (dB)
2主桁橋	18	150
	25.6	148
	42.6	146
	周波数 (Hz)	音圧レベル (dB)
5主桁橋	27.6	128
	49	155
	36.6	154

Table.1 卓越周波数の音圧レベル

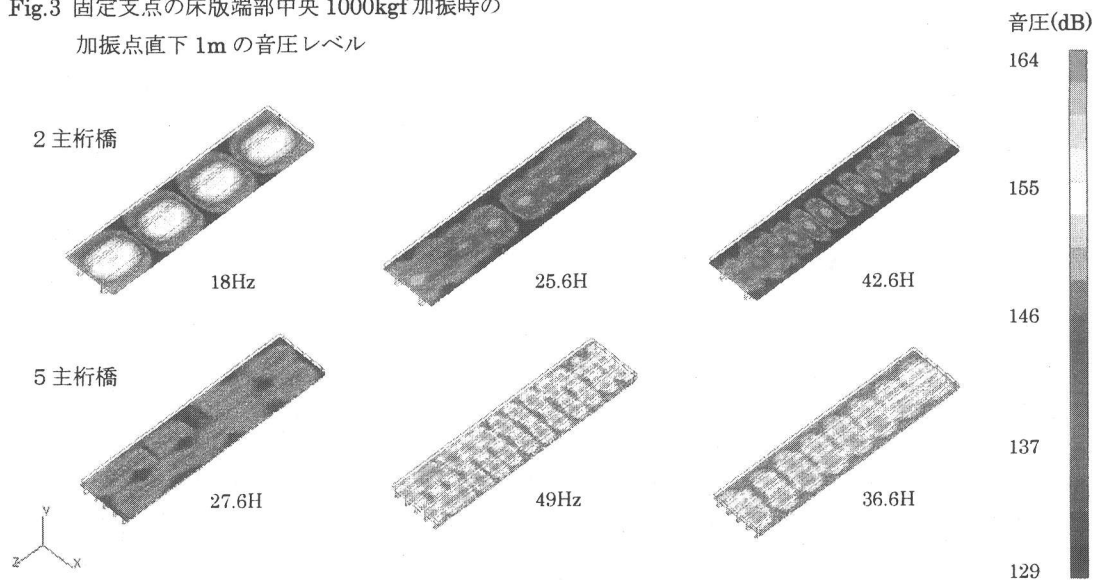


Fig.4 固定支点床版端部中央 1000kgf 加振時の床版下 1m 音圧カラーコンター図