

実測振動データを用いた合成桁橋の放射音の解析

○日本大学工学部

学生員 太田 敬済

学生員 近藤 正伸

正会員 五郎丸 英博

1. はじめに

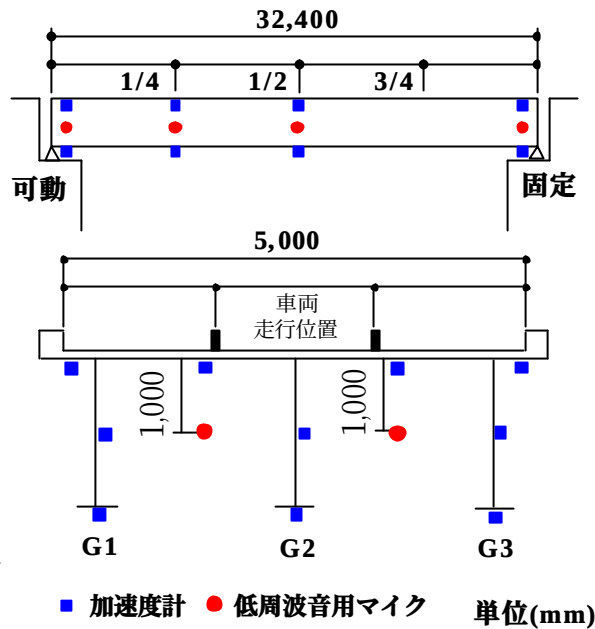
本報告は合成桁橋の実測振動データを使用し、周波数領域における橋梁各部からの放射音特性を明らかにしたものである。実測は支間 32.4m、幅員 5.0mで、ゴム支承を有する合成桁橋で行った。この橋梁上を普通乗用車(1.8tf)が 30km/h で走行した時の橋梁各部の振動を測定し、その測定振動データを使用して橋梁各部での放射音特性の解析を実施した。

2. 実橋の測定

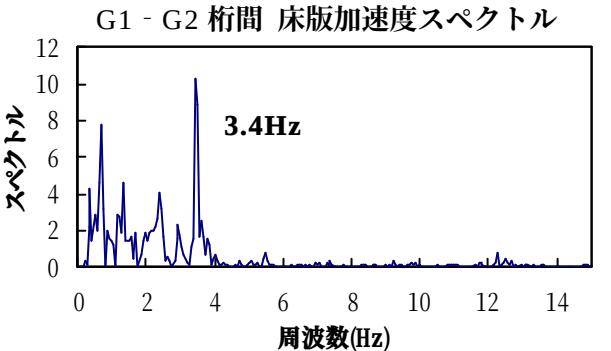
図－1 に各計測位置を示す。普通乗用車は G2 桁を中心に 30km/h で走行させ、その時の床版、各主桁の腹板、下フランジの振動加速度および床版直下 1 m の放射音を測定した。

3. 測定結果と解析結果

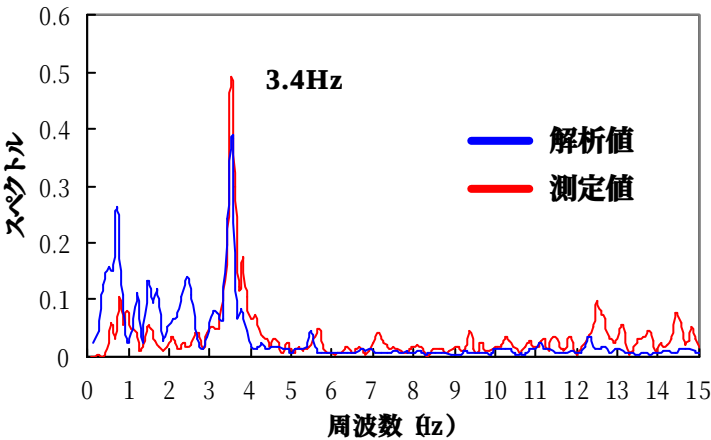
図－2 に本橋における車両走行時の床版振動加速度スペクトルを示す。表－1 には FEM による固有値解析結果を示す。本橋の車両走行時には曲げ 1 次振動が卓越することがわかる。図－3 には実測振動データを使用して、支間中央部の床版直下 1 m の放射音圧を周波数領域で計算した解析値と測定値とを比較して示してある。周波数領域において、解析結果は測定値と近似しており、測定データを使用しての放射音の解析が可能なが分かる。また、この放射音は本橋の固有振動数と対応しており、この振動に伴って音が放射されていることが認められる。



図－1 各計測位置



図－2 床版振動加速度スペクトル



図－3 放射音の測定値と解析値の比較

表－1 固有値解析結果

| 振動数 (Hz) | 振動モード |
|----------|-------|
| 3.4      | 曲げ1次  |
| 5.7      | 捩り1次  |
| 12.4     | 曲げ2次  |
| 13.2     | 捩り2次  |
| 22.7     | 捩り3次  |
| 24.0     | 曲げ3次  |

キーワード：放射音，合成桁橋，振動データ

連絡先：福島県郡山市田村町徳定字下河原 1 番地 日本大学工学部 TEL,FAX：024-956-8714

#### 4. 実橋の音響固有モード

図-4には固有振動モードを用いた実橋の床版直下1mの位置における音響固有モードを示す。固有値解析では低次振動数よりも高次振動数での音響放射が大きいことがわかる。

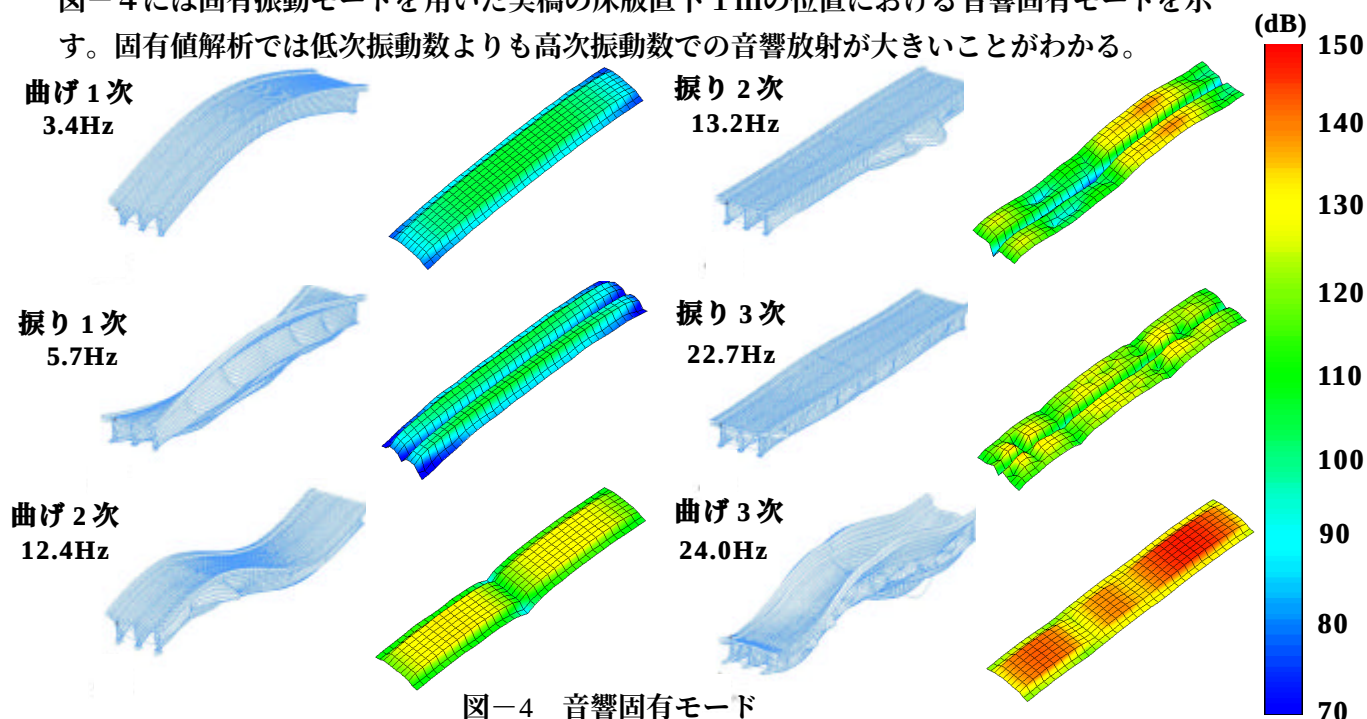


図-4 音響固有モード

#### 5. 橋面全体および端部、支間中央部の放射音特性

図-5、6には固有値解析の曲げ1次振動に対応する3.4Hzの放射音を床版直下1mの橋面全体音圧分布と端部および支間中央部の横断面方向音圧分布の解析結果を示してある。曲げ1次振動においては支間中央部から構造音が放射されていることが明瞭に認められる。横断面内では可動支承側、1/2断面において床版の上下方向に構造音が放射されているのが分かる。また可動支承側の方が固定支承側より放射音圧レベルが高いことが分かる。

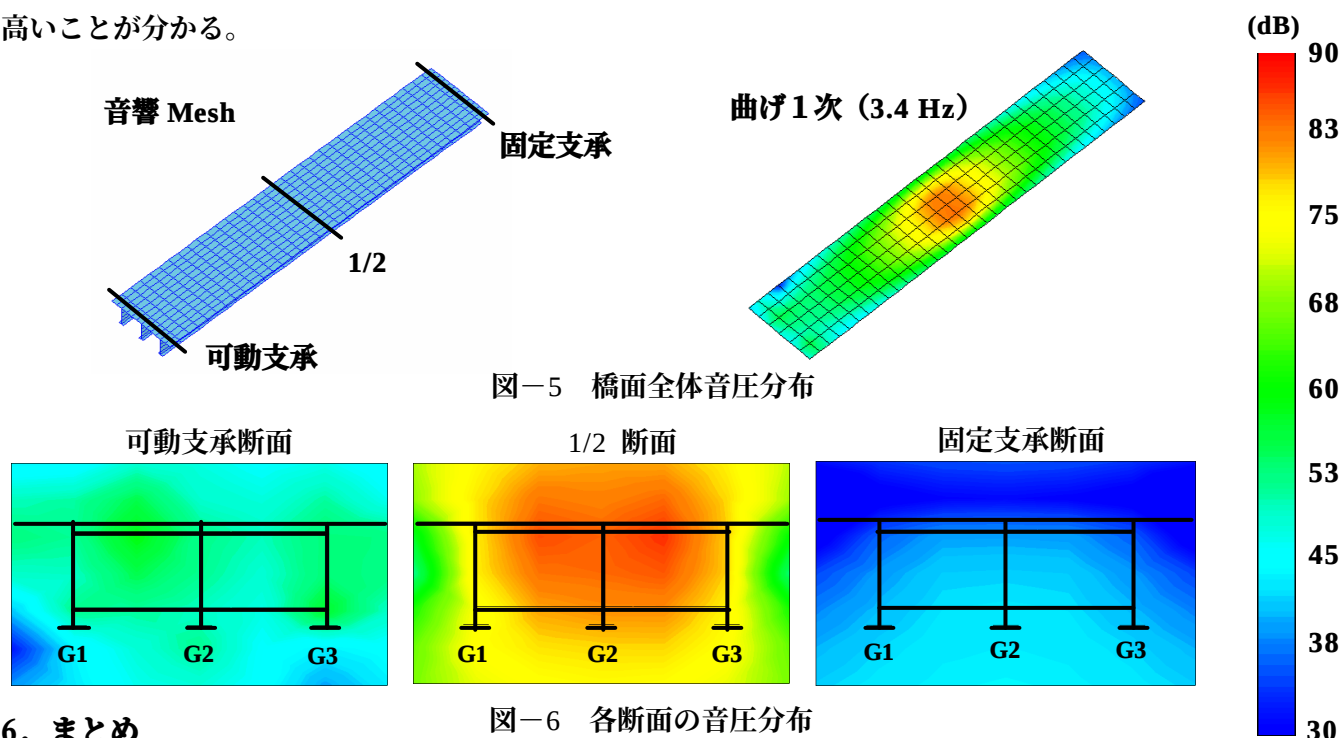


図-5 橋面全体音圧分布

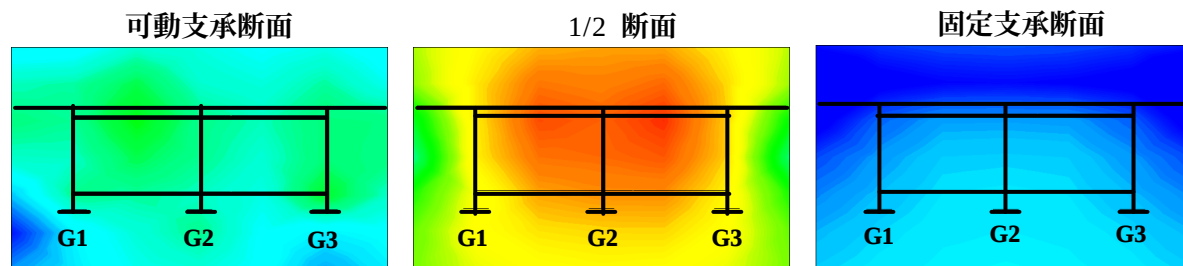


図-6 各断面の音圧分布

#### 6. まとめ

実測データを使用しての音響解析の結果、音は床版の上下方向と主桁から放射されていることが分かる。さらに支承条件によって放射音レベルの高低が見られる。また、音響固有モードにおいては曲げ1次振動よりも曲げ3次振動の方が放射音レベルが高いことが判明した。