

東洋技研コンサルタント(株) 正会員 島田 功  
 大阪工業大学 正会員 岡村宏一  
 建設省 土木研究所 正会員 足立義雄

## 1. まえがき

大型車が走行する時の床版振動によって発生する低周波振動が問題視され、数年が経過するが、その発生、伝播、評価など、まだ未解明な部分が多い。本報告は、橋梁の支間長、主桁の剛性、橋梁端部の構造などの要因を若干変化させて、支間中央ならびに端部の振動加速度と床版直下1m点での音圧について、その応答値の周波数分析を行ない検討したものである。なお、音圧については、短い時間で断続的な低周波空気振動に対する試験実験による感覚閾値も、対比して示した。床版の振動応答値は、床版と桁組の結合条件を考慮に入れた立体解析によって、固有振動モードを求め、モード解析により算出した。空気振動は、波動方程式を床版振動と連成して解くことにより求めた。

## 2. 解析結果

橋梁のデザインデータブックや既存の設計例に基づいて、橋種別に適用される支間長を考え、標準的な構造を設定し、主桁の曲げ剛性と橋梁の基本振動数をまとめると図-1に示すようになる。図-2は鋼鈑桁橋と上路トラス橋の例である。以下の結果は、荷重 T-20 の自動車(50 km/h)の速度で走行した場合である。図-3は、加速度レベルと音圧レベルの支間長に対する変化を示したものである。

応答値を周波数分析し、感覚閾値との関係を検討したものが図-4である。これによると、桁橋のように橋梁全体の振動に関係して低周波空気振動が発生するものについて、概ね閾値を下回るものと考えられる。しかし、上路トラス橋では20 Hz以上の成分が閾値を超えており感知しているものと考えられる。

図5(a)は、図-2に示す鋼鈑桁橋とトラス橋について主桁または縦桁の剛性を变化させた場合の分析結果である。図5(b)は横桁の剛性を变化させた場合の結果である。標準的な橋梁構造において、構成する部材の剛性を变化させて要因分析してみると、鋼鈑桁橋では主桁の剛性を増加させると、音圧レベルがさがすが、卓越振動数が高くなり閾値

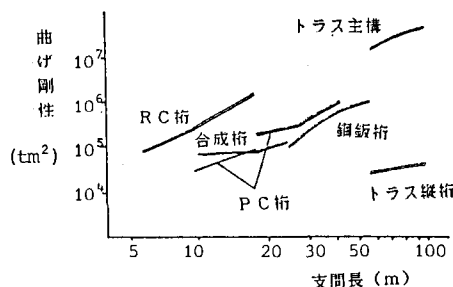


図-1 (a)

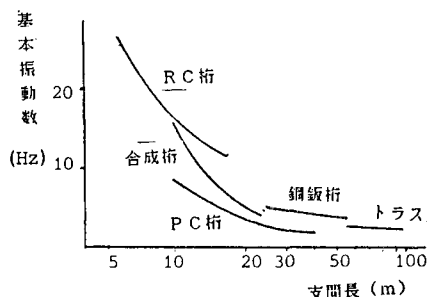


図-1 (b)

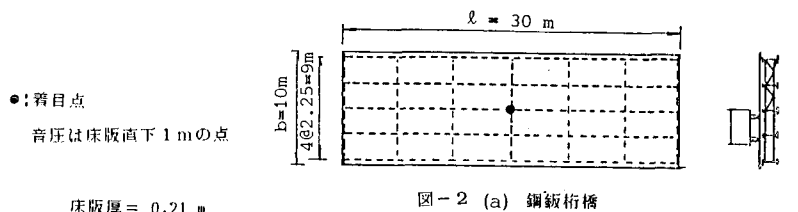


図-2 (a) 鋼鈑桁橋

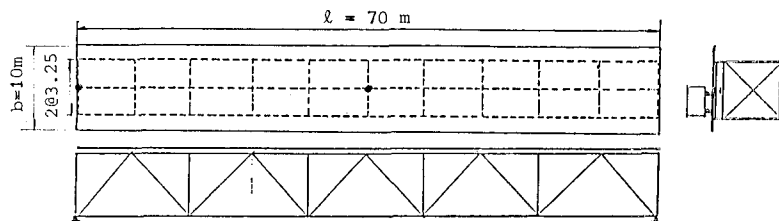


図-2 (b) 上路トラス橋

に近づく。上路トラス橋でわ横桁の剛性を増加させると、15-20 Hzの成分が減少する。

図- 6,7 は、鋼鈹桁橋についてジョイント部の張り出し、および路面の凹凸の影響を検討したものである。桁橋でもジョイント部の張り出しの影響によって20 Hz以上の成分で閾値を超えることがある。1例でわあるが、路面の凹凸によって加速度および音圧は非常にたかくなることがわかる。したがって、路面は平坦にしておく必要がある。

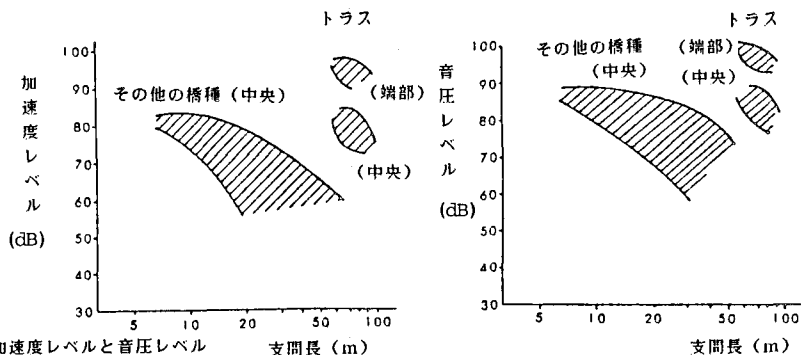


図- 3 加速度レベルと音圧レベル

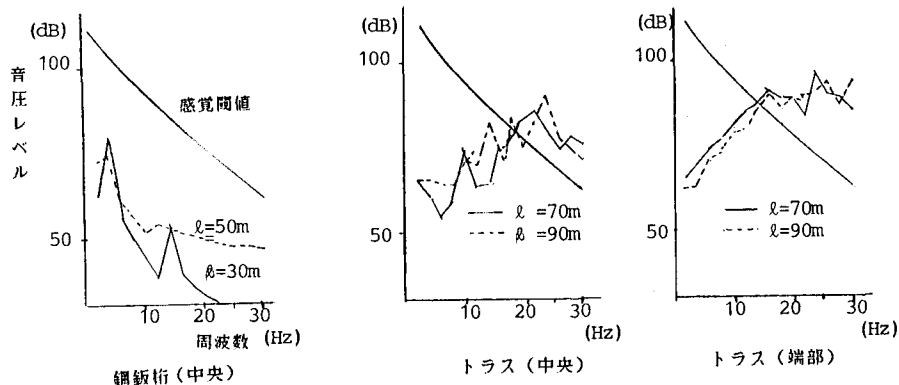


図- 4 周波数分析結果と感覚閾値 (床版直下 1m)

図- 5 (a)

周波数分析結果と感覚閾値

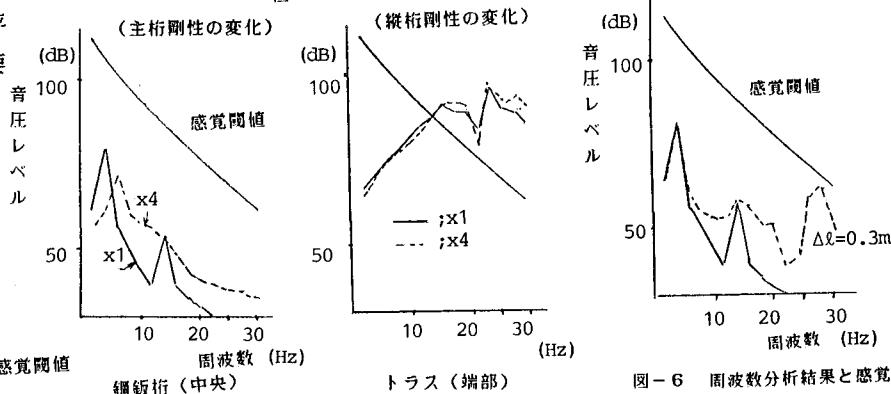


図- 6 周波数分析結果と感覚閾値

図- 5 (b)

周波数分析結果と感覚閾値 (横桁剛性の変化)

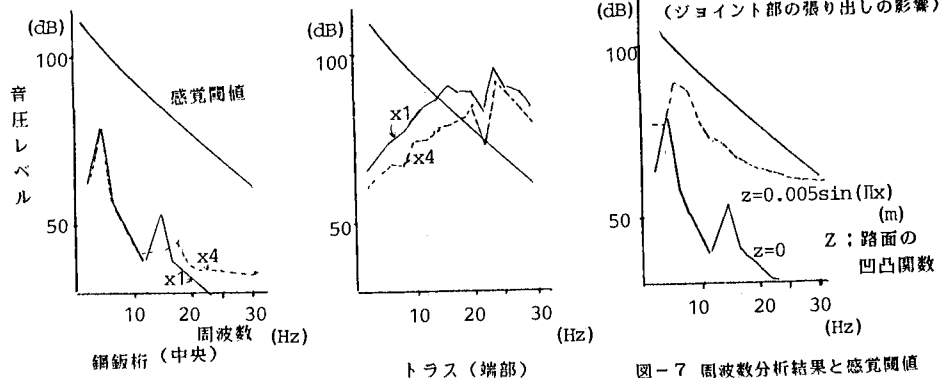


図- 7 周波数分析結果と感覚閾値 (路面凹凸の影響)