

道路橋モジュラー型ジョイント騒音の実車走行試験とパラメータ分析

川口金属工業 正会員 小澤 亨，廣本泰洋
 埼玉大学 正会員 松本泰尚， 正会員 山口宏樹， 学生員 富田直幹
 三協フロンテア 正会員 加藤誠之

1.背景と目的 橋梁の多径間化或いは免震橋梁の採用による伸縮量の増加により，伸縮装置には広範囲の伸縮やあらゆる方向の回転に対する自由度が求められるようになってきている．道路橋モジュラー型ジョイント(図1)はそのような要求を満たす伸縮装置の一種であるが，車両通過時に発生する音が比較的大きい場合がある．本研究では走行条件の違いや騒音制御策が発生する音へどのような影響を与えるかについて，モジュラー型ジョイントの実物試験体を用いた実車走行試験を行うことにより，比較検討した．

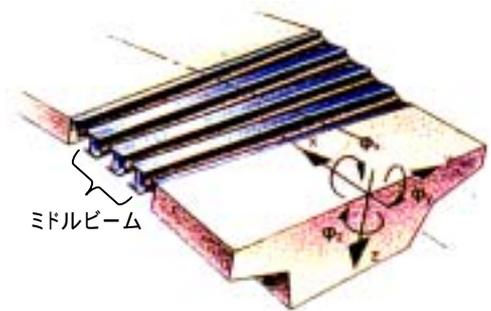


図1 モジュラー型ジョイント

2.実物試験体と実車走行試験の方法 ミドルビーム3本からなる実物試験体を地表に設置し，直下には桁下を想定した下部空間(試験ピット)を設けた．図2にその平面図と音観測点の配置を示す．実験では，走行パラメータとして車種(普通車・ワゴン車)，走行位置(コントロール機構上・サポートビーム上)，走行速度(時速40km・時速50km)を考えた．また騒音制御策として，ミドルビームの振動制御策(制御なし・質量付加)と，ミドルビーム間にある止水ゴム空間の空間制御策(制御なし・空間閉塞・矩形断面・矩形断面空間閉塞・止水ゴムなし)を考え，制御パラメータの組み合わせから7つの制御条件を定めた(図3)．これら走行パラメータと制御条件の組み合わせから56ケースの実車走行試験を行った．なお，再現性検討のためケース毎に3回の走行を行っている．

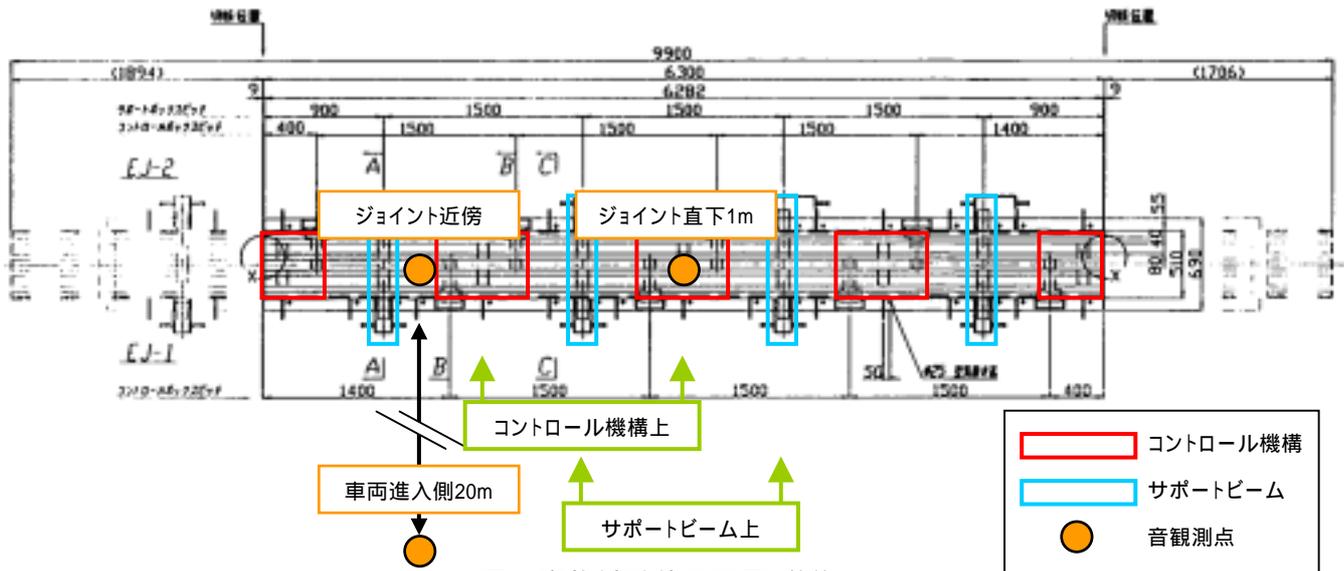


図2 実物試験体平面図(単位:mm)



図3 騒音制御条件(上段:振動制御策，下段:空間制御策)

キーワード：道路橋，モジュラー型ジョイント，実車走行試験，騒音制御

連絡先(338-8570 さいたま市下大久保255 埼玉大学建設工学科・電話048-858-3552・ファックス048-858-7374)

3. 走行騒音に及ぼすパラメータの影響 車両進入側20m位置で計測した音を対象として、3走行を平均化した音圧スペクトルについて評価を行う。振動・空間の両制御なしにおいて走行パラメータを変動させた結果を図4に示す。同図(a)では卓越成分が両車種間で共通であるものとそうでないものがあることが分かる。車重、車幅、車軸幅、タイヤの種類などの違いが影響したものと思われる。同図(b)は、走行位置により卓越周波数及びその規模が異なることを示しており、サポートビーム上走行の卓越規模が比較的小さい。これは、橋桁に拘束されたサポートビーム上の加振では振動・音の励起が抑制されたためと考えられる。また、同図(c)から速度が大きいほど発生する音も大きくなっており、ジョイントに対する衝撃の強さが発生する音の規模に影響したと考えることができる。

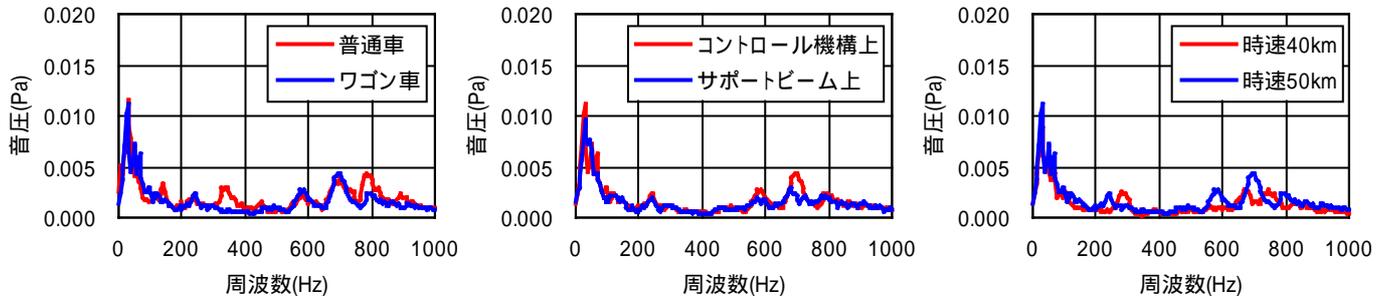


図4 走行パラメータの違いによる比較

4. 騒音制御効果の比較 再現性の高いワゴン車・コントロール機構上・時速50kmを基本パラメータとし、車両進入側20m位置で計測した音を対象に騒音制御効果の比較を行った。音圧スペクトルは3走行を平均化して用い、空間制御策の比較を図5に示す。同図(a)より、空間を閉塞することで600から800Hzにあった卓越成分が消失することが分かる。また、空間の形状を変えた同図(b)、(c)の場合でも同周波数域の音が変化しており、止水ゴム空間はこの領域と密接に関わっているといえる。図6には様々な騒音制御策を組み合わせた場合の比較を示す。同図(a)は、形状に関わらず600から800Hzの音が空間閉塞によって消失することを示している。同図(b)からは、600から800Hzの音は質量付加によっても減少することが分かる。同図(c)では空間閉塞と質量付加の作用により、やはり同周波数域で音が消失していることを確認できた。

5. 結論 モジュラー型ジョイントの実物試験体において実車走行試験を行い、走行条件により発生する音が異なること、また各騒音制御策が発生する音に及ぼす影響の違いを示すことができた。

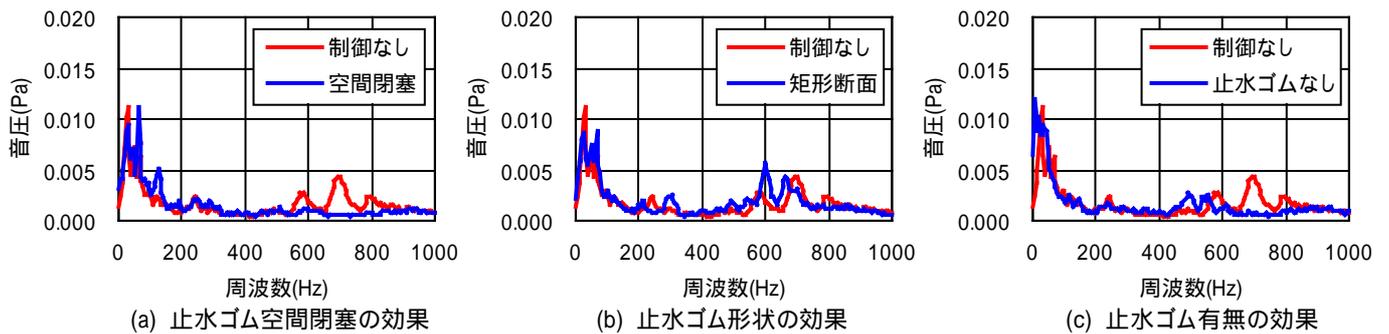


図5 振動制御なしの場合における空間制御策の比較

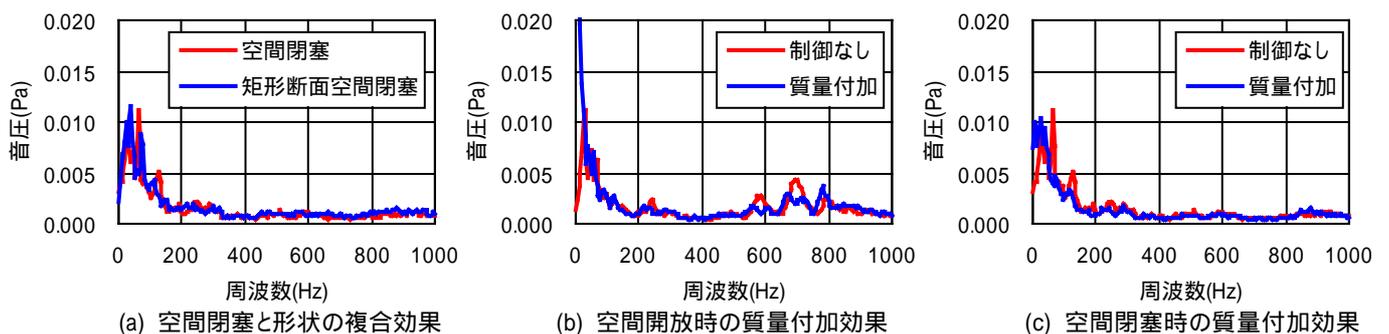


図6 複合騒音制御策の比較