

道路橋モジュラー型ジョイントからの騒音に対する制御策

川口金属工業 正会員 小澤亨，廣本泰洋

埼玉大学 正会員 山口宏樹，松本泰尚， 学生員 富田直幹，片岡宗太

1.背景と目的 橋梁の多径間化および免震橋梁の増加により，道路橋ジョイントに求められる伸縮量が増加するなかで、道路橋モジュラー型ジョイント⁽¹⁾は全方向伸縮を可能とし、多くの実績を挙げてきた。しかし、車両通過時に発生する騒音が比較的大きい場合が見受けられた。これまでの研究から、モジュラー型ジョイントでは、止水ゴム空間に起因して発生する圧縮膨張音およびジョイント構造の振動に起因して発生する振動放射音が騒音発生源であることを特定した⁽¹⁾。そこで、本研究では各騒音発生源に対応した騒音制御策について、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い、その騒音制御の効果を比較検討した。

2.実物試験体と実車走行試験の方法 これまでの研究同様に実験では、川口金属工業敷地内に設置された実物試験体⁽¹⁾を使用し、普通車を時速50kmでコントロールビーム上およびサポートビーム上を通過するようにそれぞれ5回走行させ、騒音を計測した。

3.騒音制御策 ジョイント上部における騒音に対する制御策として、図1に示すように普通止水ゴム断面に対し、空間を狭める新型止水ゴム、および空間を無くす空間閉塞⁽²⁾を行った。



図1 止水ゴム空間における制御策

振動放射音の制御策としてはミドルビーム(252Kg)に130Kgの質量付加(図2)⁽²⁾、およびミドルビームとサポートビーム間に緩衝ゴムを導入した振動制御策(図3)を考え

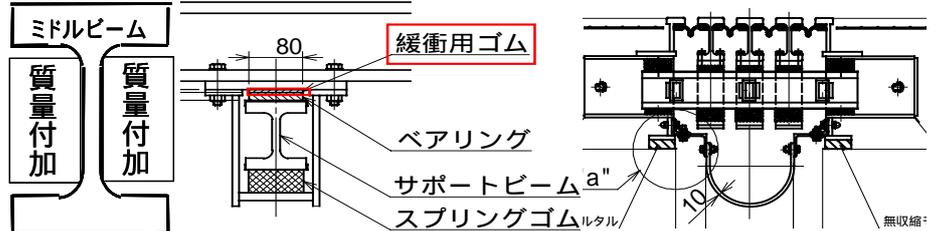


図2 質量付加⁽²⁾ 図3 緩衝ゴム

て実車走行試験を行った。さらに、ジョイント直下の音の遮音を目的とし、遮音板およびグラスウールを挿入した遮音板(図4)を設置して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5回の走行を行っている。

4.ジョイントから発生する音 ジョイント上では車両走行際、ジョイント下部では直下1mの音を対象として5走行を平均化した音圧スペクトルについての評価を行う。無対策時における各スペクトルを図5に示す。この結果から、ジョイント上では500Hz~800Hz、ジョイント下部では500Hz以下に卓越する周波数帯があるこ

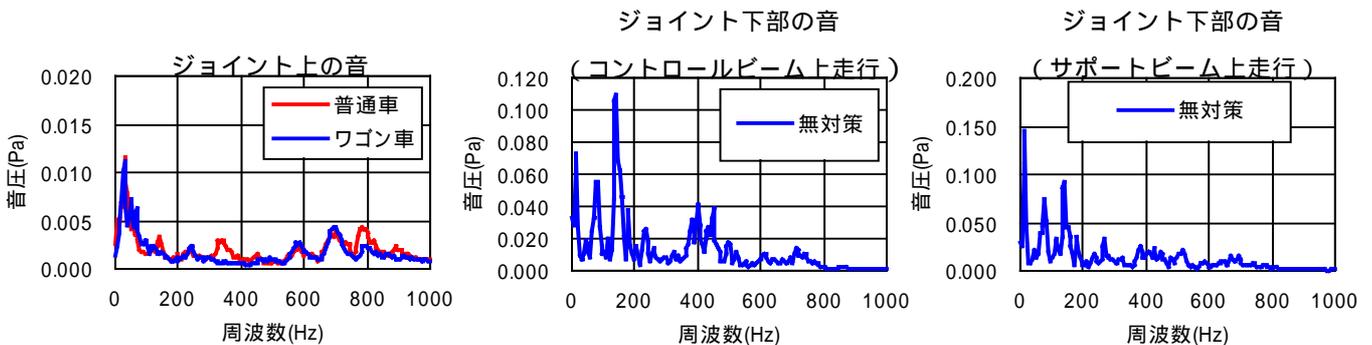


図5 無対策時においてジョイントから発生する音圧スペクトル

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，止水ゴム空間，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)

とが分かる。

5. 騒音制御効果の比較

5.1 空間圧縮音に対する騒音

制御効果 図6に示すようにジョイント上では、止水ゴム空間を狭めることにより、500～800Hzの音が若干減少したことが分かる。しかし、空間が少し残るために圧縮音は完全には無くなっていない。これに対して空間閉塞（図7）では500Hz以上の音はほとんど無くなっていることがわかる。

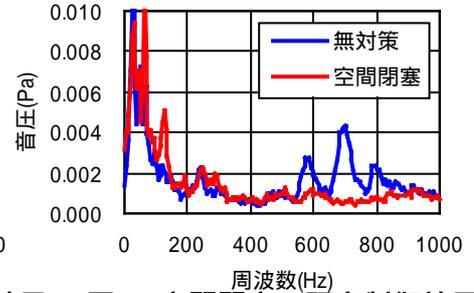
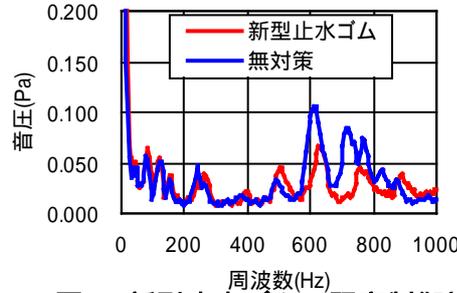


図6 新型止水ゴムの騒音制御効果

図7 空間閉塞の騒音制御効果⁽²⁾

5.2 遮音による騒音制御効果

ジョイント下部における遮音

板では、100Hz以上の音は大きく減少し、効果は十分にあることが分かる。しかし、80Hzで音の増幅が見られる（図8）。これは、遮音板内の空間の固有振動数と振動放射音が共鳴し音が大きくなっているためと考えられた。そこで、遮音板内にグラスウールを挿入した結果、共鳴が無くなり、80Hzでの音の増幅が無くなった（図8）。

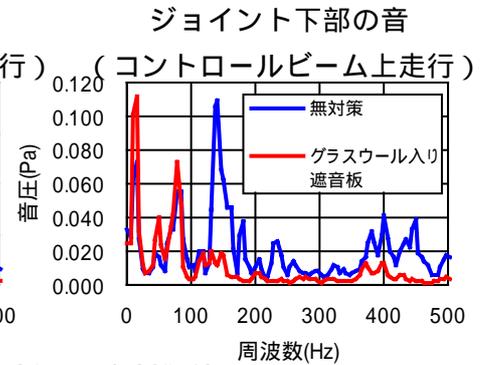
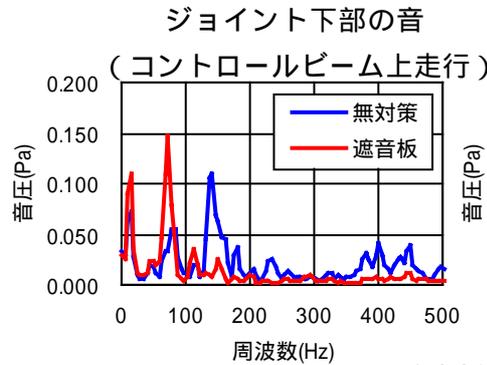


図8 遮音板の騒音制御効果

5.3 振動制御による騒音制御効果

図9から、質量付加では全体的に卓越周波数が低周波に移動しているように見受けられる。これはミドルビームの質量が増加したことによって固有振動数が低くなったためであると考えられる。しかし、騒音制御策としてはあまり効果は無い。これに対し、緩衝ゴムにより振動を制御し、それによって騒音制御する策（図10）では、コントロールビーム上走行時では特に効果が見られないものの、サポートビーム上走行時では80Hz、150Hzで大きな音の減少が見られた。これは、緩衝ゴムがミドルビームとサポートビームの間に挿入されているためサポートビーム上走行時の振動が低減されやすいためであると考えられる。

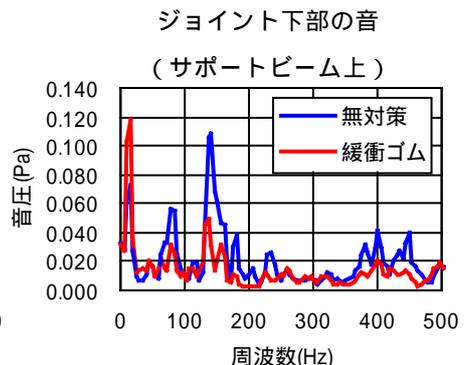
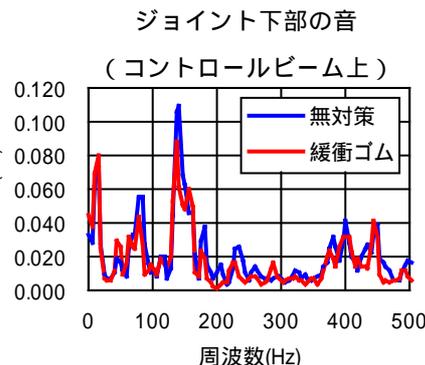
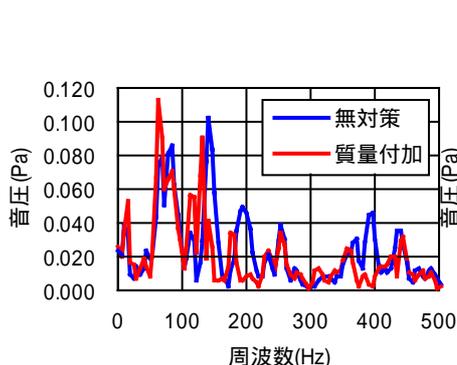


図9 質量付加による騒音制御効果⁽²⁾

図10 緩衝ゴムの騒音制御効果

6. 結論 ジョイントの騒音発生源に着目して制御を行うことで、ジョイントから発生する騒音を効果的に減少できることが明らかとなった。

参考文献：(1) 富田直幹他：道路橋モジュラー型ジョイントの騒音制御に関する基礎研究、土木学会第59回年次講演会概要、1-409, 2004 (2) 小澤亨他：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ー分析、土木学会第59回年次講演会概要、1-037, 2004