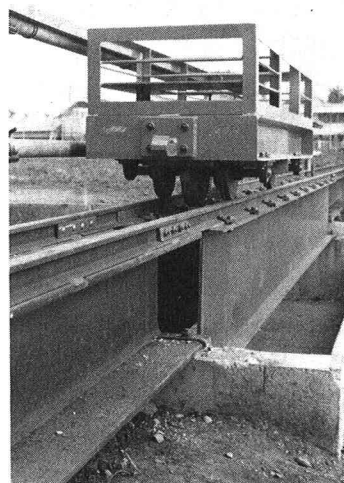


国鉄 正員 ○ 後 藤 克 彦
 国鉄 正員 阿 部 英 彦
 新日本製鉄 遠 藤 紘

1. はしがり

鋼鉄道橋の騒音が特に社会問題となり始めて15年近くになるが、以来国鉄では騒音対策について種々の研究を行ってきた。現在は遮音を主体としたものが主に応用化されているが、ダンピングによる方法が好ましい場合もある。しかしダンピング材を構造部材に貼っても、構造音のみが低減して走行音は低減せず、また、レールにダンピング材をつけてもほとんど効果のないことが経験されている。そこでレールと桁とを一体とした構造とし、桁に大きなダンピングを施せば構造音・走行音共に低減することを期待して、模型により種々の構造と比較実験を行なった。

写真-1 試験桁と車両



2. 実験の方法

本実験は国鉄在来線の約1/10に相当する模型実験設備を製作し、試験鉄桁上に車両を走行させ、その際発生する騒音・振動を測定した。

図-1に設備の概要を示すとおり、車両を高さ7mのスロープ(勾配20°)上から自然落下で、試験桁上を10m/secの速度で通過させた。

なお試験桁部の断面構造及び騒音・振動の測定位置を図-2に示す。また、本実験に用いた桁の構造、軌道構造及び試験車両の車輪の構造をそれぞれ図-3~5に示す。

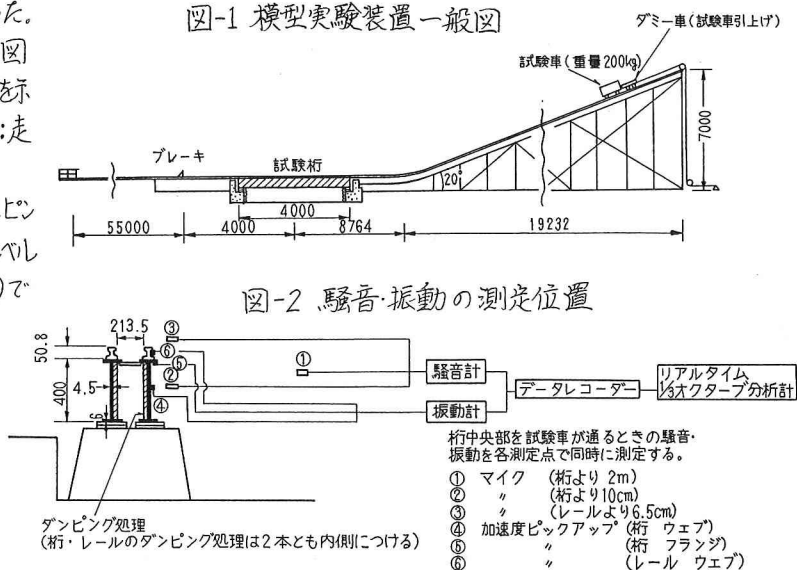
3. 走行試験

試験は桁(A)~(D)の4種類、軌道(a)~(c)の3種類、車輪(α),(β)の2種類を組合せ、計24種類を基本とし、さらに比較のため桁(D*)及び軌道(b*)についても同様に行なった。

図-1 模型実験装置一般図

各種試験の代表例として図-6に騒音周波数スペクトルを示す。(③地点で測定した騒音:走行音)

本実験の結果、鉄桁(ダンピング処理をしないもの)の騒音レベルが2m地点(実橋10m相当)で100dB以上、桁腹板の振動加速度レベルが10G以上であり実橋での測定値と類似した値が得られた。騒音・振動の周波数スペクトルは実橋では500~1000Hzでピークとなるのに対し、



本模型実験では、1000~2000 Hzがピークとなり、1オクターブ程度高周波側に移動している。

これは模型化したため、実橋への反映には相似則的に多少問題が残るが、ダンピング効果の確認の比較としては差支えないものと思われる。

4. 効果の比較

結果を総合的に評価するため、桁のダンピング処理なしで、実橋に最も近い軌道構造(A-b*-α)を基準として、桁にダンピング処理を施した場合の効果性を求めた。

軌道構造が溶接直結型の場合、構造音で6~7db程度、走行音で8~12db程度低く、また、ゴムベタ敷の場合、構造音で9~11db程度、走行音で6~7db程度低くなる。しかし、ゴムパッド型の場合は構造音が7~8db低減しているのに対して、走行音は1~3db程度しか下がっていないことがわかった。

5. 結論

数種類の桁・軌道・車輪をそれぞれ組合せた模型実験を行った結論として、桁にダンピング処理を施す場合、軌道構造も考慮し、レールと桁を一体化した溶接直結型の軌道構造では、桁のダンピング効果がレールにも及び、その結果走行音の効果的な低減も期待できるもので当初予想していたことが確認できた。

6. あとがき

制振性を主体とした鋼鉄道橋の騒音対策工法を開発するため、従来の研究を基に種々条件を変化させて、総合的な調査を模型実験によって行なった結果、実橋への反映及び確認の必要性など問題は残るが、ダンピング処理により構造音のみならず走行音も軽減できる構造系が見い出せたことは、意義のある実験であったと思われる。

図-3 試験桁断面の構造

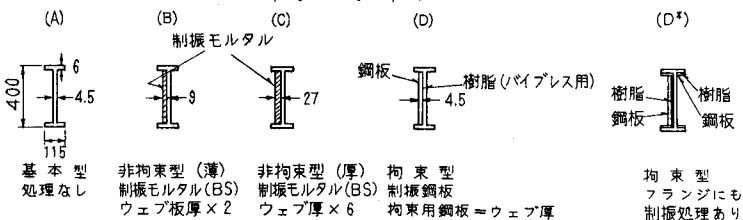


図-4 試験軌道構造

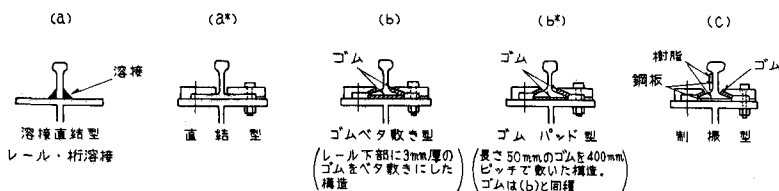


図-5 試験車輪の構造

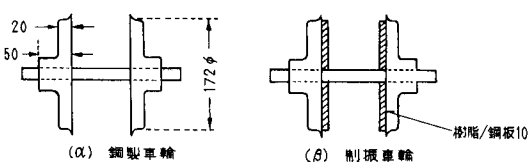


図-6 騒音周波数スペクトル(③点)

