

I-668

免震橋梁、宮川橋の振動及び走行試験

開発コンサルタント 正会員 福崎 博彰
静岡県土木部 正会員 松尾 芳郎
静岡県土木部 正会員 原 広司

1. まえがき

免震橋梁は上部構造を水平方向に柔らかく支え、橋の固有周期を増大させて地震力を低減するとともに、各下部工に作用する上部工慣性力の分散を図り、かつ免震装置の持つダンパー機能によって振動減衰を図り、橋の耐震安定性を高めようとするものである。そこで、この免震橋梁の現場適用性を確認する意味で、我が国初の免震道路橋として静岡県周知郡春野町内の国道362号内に架橋された宮川橋における実橋での振動及び走行試験の概要を報告するものである。

2. 試験の目的と内容

本橋は道路橋として、日本で最初の免震橋梁である。このため、免震構造の動的特性及び有効性を実際の橋で確認する事にある。また免震装置は通常の橋梁の支承に比べて、鉛直方向に柔らかな構造を採用しているので橋梁上を車両が走行した場合、橋梁及び周辺地盤に異常な振動が発生しないか、さらに通常の橋梁とどのような特性差があるものかを検証するものとした。これらの目的に対して以下の項目に着目した実験を実施した。

振動試験 1) 固有周期及び減衰性能の検討

2) 水平反力分散効果の検討

走行試験 1) 振動加速度に及ぼす走行速度、走行位置の影響の検討

3. 振動試験

3-1 試験方法

振動試験は橋軸方向に水平動を与えて行う事とし、加振方法として桁に強制変形を与えた後これを解放して自由振動させる方法を用いた。

強制変形を与える方法としては、現在最大の揚量を持つ日本道路公団試験所所有の急速解放機構付き油圧ジャッキ(揚量180tf, ストローク150mm)を用い、このジャッキ3台(5主桁の内、端桁及び中央桁)をA2橋台側桁下に設置したジャッキブラケットに据え付けた。またジャッキはA2橋台立壁に反力を取り桁端を加力する事とし、設定強制変形量で荷重の急速解放を行った。

3-2 試験内容

試験は強制変形量をジャッキ能力、下部工耐力等より80mm程度を最大とし、 $\delta = 30\text{mm}$, 60mm , 80mm の3種について各々5回行った。荷重は変形量30mmで200tf、60mmで320tf、80mmで410tf程度である。これらの試験は伸縮装置を取り付けない状態で行ったが、伸縮装置を取り付けた状態でも別途実施した。

3-3 計測

計測項目は上部工と下部工との相対変位及び強制変形解放後の自由振動(水平加速度)とし、変位計は各橋台、橋脚端桁下フランジ(G1, G5)に8台、サーボ型加速度計を各橋台、橋脚端桁下フランジ(G1, G5)及び各橋台、橋脚天端上両側に16台設置し計測を行い、測定記録はすべてデジタルデータレコーダーによる磁気記録とした。

3-4 試験結果

強制変形解放後、免震支承変形量の6割程度が残留したが、その後の残留変形量測定により、2日~3日ではほぼ原位置に戻ることが確かめられた。

参考として、写真-1にA2橋台側のジャッキ、測定機器設置状況を示し、写真-2に加力時の橋脚

上免震支承の変形状況を示す。図-1, 2には80mm変形時のA2橋台水平加速度波形と変位を示す。

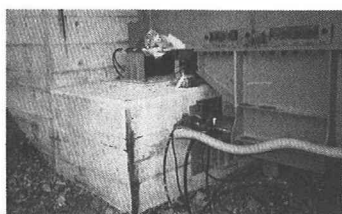


写真-1 A2橋台ジャッキ、測定機器設置状況

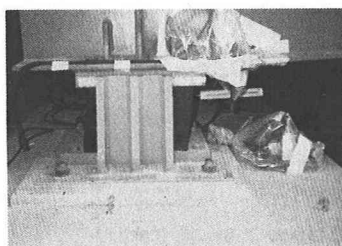


写真-2 橋脚上免震支承の変形状況

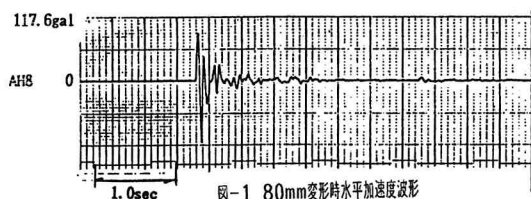


図-1 80mm変形時水平加速度波形

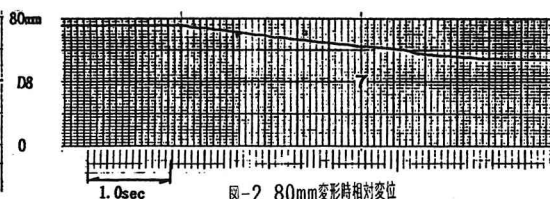


図-2 80mm変形時相対変位

4. 走行試験

4-1 試験方法

走行試験は20tダンプ（後輪2軸）を用い、A1, A2橋台両方向より橋梁上に進入、単独走行させて行った。橋梁進入へのアプローチとして現国道を利用するため、現道を10分間単位で延べ21回通行止めを実施して行った。

4-2 試験内容

試験は定速走行試験と急制動試験の2種とし、走行速度は20km/h、40km/h、60km/hの3種、走行位置は橋面の非対称性を考慮し片側車線（歩道反対側）、巾員中央の2種と変化させて各々3回行った。また制動試験の制動位置については、支間中央、橋脚上の2箇所とした。

4-3 計測

計測項目は車両の走行、制動による橋梁振動、周辺地盤の振動及び上部工と下部工との相対変位とした。計測はP2橋脚、A2橋台近辺で集中的に行う事とし、サーボ型加速度計を桁下フランジ、下部工天端、径間中央下フランジ、周辺地盤上に鉛直、水平方向合計30台、変位計は水平、鉛直方向合計8台を設置し計測を行い、振動試験と同様に測定記録はすべてデジタルデータレコーダーによる磁気記録とした。

4-4 試験結果

車両の走行、制動による橋梁の振動、変位は通常の橋梁と変わりなく、また周辺地盤への影響も少なく、免震構造による特殊な状況は生じない事が確かめられた。

参考として、写真-3に走行試験状況、使用車両を示し、図-3に速度60km/h、巾員中央定速走行時の周辺地盤上（橋梁端より5mの位置）の鉛直加速度波形を示す。

5. あとがき

本試験を行うにあたり、AV18
ご指導いただいた建設省土木研究所、機材をお借りした日本道路公団試験所を始め、諸援助をいただいた『免震橋梁連絡会』など数々の関係各位にお礼申し上げます。



図-3 60km/h走行時、
周辺地盤鉛直加速度波形

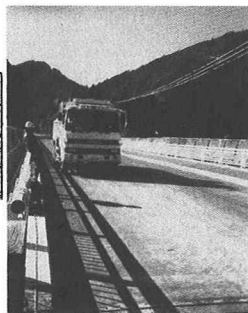


写真-3 走行試験状況