

高架道路の桁端部補強による交通振動軽減対策について

建設省土木研究所 正員 佐藤 弘史
○建設省鳥取工事事務所 正員 澤田 憲文
建設省土木研究所 正員 今野 久志
飛鳥建設株式会社 正員 鈴木 忠好

1. まえがき

伸縮継手部付近での材料間の耐摩耗性の差、橋台背面の沈下などによって生じる段差、さらに車両の大型化や速度規制の緩和などが相まって、近年、都市内の高架道路においては道路交通振動問題が生じている場合もある。この振動は橋梁の桁・橋脚・基礎などの構造物や地盤を経由するため、平面道路とは異なる複雑な伝播メカニズムとなり、有効な軽減対策のとり方が難しくなっている。

本研究は、このような要因によって引き起こされる振動を軽減するための一つの対策として、桁端部をコンクリートで巻き立てる工法が有効な手段であるかどうかを実験的に検討したものである。

2. 調査概要

2.1 調査条件及び調査ケース

調査対象とした橋梁は土木研究所構内の試験橋梁である。その概要を図-1に示す。試験では、走行速度・総重量・段差を変化させ、表-1に示す桁端部における橋梁各部の振動特性を把握する8ケースと、補強対策を実施した後の8ケース、計16ケースを実施した。また、計測は加速度計で行い、桁端部の主桁、対傾構を中心に路面、台座基部に配置した。図-2に可動支承側の主な計測位置図を示す。

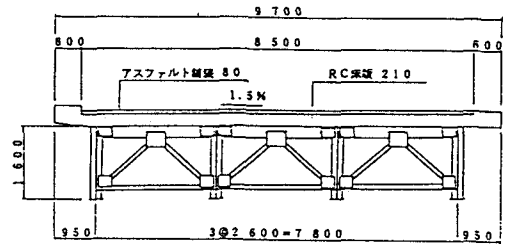


図-1 試験橋梁桁端部断面図 (単位: mm)

表-1 調査ケース

TEST No.	対策条件	段 差 (mm)	総重量 (tf)	走行速度 (km/h)	合 計 (ケース)
1	対策前	0, 20	10, 30	30, 60	8
2	対策後	0, 20	10, 30	30, 60	8

2.2 桁端部補強対策の概要

補強対策として、図-3に示すように主桁下フランジから床版までの高さ1.6m、厚さ0.6mの間を対傾構を含めた桁端部全面をコンクリートで巻き立てた。また、床版下約10cmの部分は、路面との一体化を図るため無収縮モルタルを挿入した。

3. 調査結果

桁端部補強対策の有効性の検討は、道路交通振動としてとらえた場合に最も厳しい状態と考えられる走行速度60km/h、総重量30tf、段差20mmのケースにおいて、桁端部補強対策前及び対策後の計測データを比較して行った。G1主桁と端対傾構の時刻歴波形を図-4、主な計測点で記録された対策前後の最大加速度及びその比率を表-2、またこれらの概略図を図-5～7に示す。

これらの結果より下記に示すような事項が確認できた。

3.1 対策を施す前の橋梁の振動特性

各計測点における最大加速度は、車両が橋梁

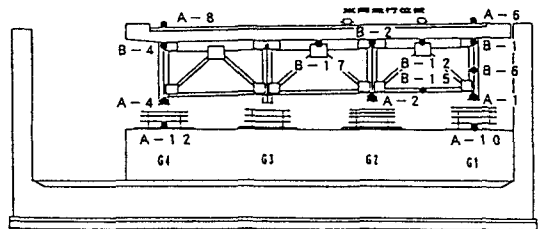


図-2 計測位置図

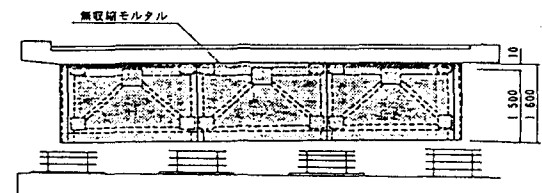


図-3 桁端部補強対策概要図 (単位: mm)

に入った瞬間または橋梁から出る瞬間に記録されている(図-4参照)。

加速度が大きく発生する箇所は、車両荷重を直接支える主桁の下フランジや端対傾構、さらに車両走行に伴う振動が直接伝播される路面である(表-2、図-5参照)。

車両の走行位置を中心に加速度は大きく発生するが、その位置から離れた鉛直方向の台座基部や橋軸直角方向のG4主桁では加速度が半分以上減少し、全体的には振動発生源から遠ざかるにつれて加速度は減少する傾向を示している(表-2、図-5参照)。

3.2 対策の効果

車両の走行位置を中心に加速度は大きくなるが、補強対策を実施することで主桁下フランジと路面では5割以上、下弦材では約9割の軽減効果が認められた。一方、車両走行位置と反対側に位置しているG4主桁の路面及び上フランジでは、対策後の加速度が逆に増加した(表-2、図-6、7参照)。

また、施工の難しい上部25cmを空隙とした場合の実験も行ったが、加速度の大きいG1桁付近では、軽減の程度は小さかった(図-8参照)。

4. まとめ

道路交通振動軽減対策の一つである桁端部をコンクリートで巻き立てる工法は、主桁や床版などと一体化するために部分的に振動が増加する箇所が見られるが、車両走行によって発生する桁端部の衝撃的な振動を軽減する対策としてはかなりの効果が期待できると考えられる。

5. 参考文献

- 1) 日本道路協会：道路環境整備マニュアル，平成元年1月
- 2) 横山，井上，他：高架橋交通振動実測調査報告書，土木研究所資料第2428号，昭和61年1月

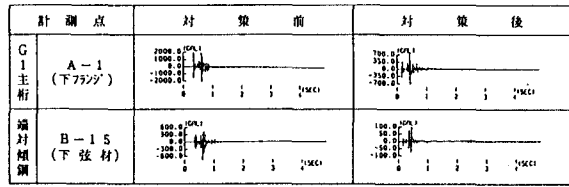
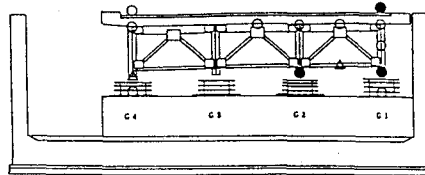


図-4 時刻歴波形図

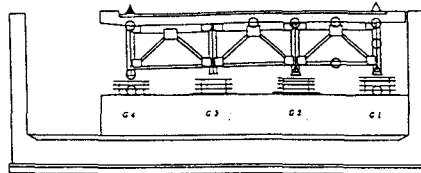
表-2 対策前後の最大加速度及びその比率

計測点	a:対策前 (gal)	b:対策後 (gal)	比率 b/a	計測点	a:対策前 (gal)	b:対策後 (gal)	比率 b/a
A-1	1755.0	798.7	0.5	B-1	225.5	164.5	0.7
A-2	1564.0	550.1	0.4	B-2	156.3	71.9	0.5
A-4	904.2	355.6	0.4	B-4	20.1	30.3	1.5
A-6	1529.6	562.5	0.4	B-6	179.7	75.6	0.4
A-8	422.0	1019.5	2.4	B-12	466.6	97.6	0.2
A-10	473.9	456.4	1.0	B-15	741.7	90.0	0.1
A-12	444.8	314.8	0.7	B-17	132.2	42.6	0.3



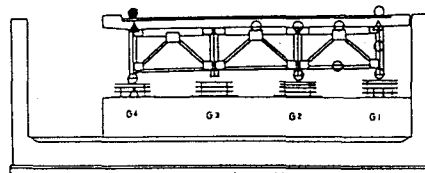
○: 50%以上の低減率
△: 0~50%未満の低減率
□: 変化なし
▲: 0~100%未満の増加率
●: 100%以上の増加率

図-5 対策前における最大加速度概略図



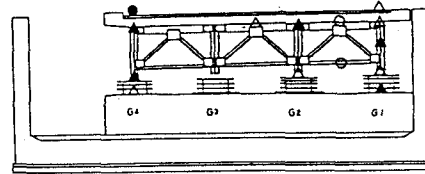
○: 50%以上の低減率
△: 0~50%未満の低減率
□: 変化なし
▲: 0~100%未満の増加率
●: 100%以上の増加率

図-6 対策後における最大加速度概略図



○: 50%以上の低減率
△: 0~50%未満の低減率
□: 変化なし
▲: 0~100%未満の増加率
●: 100%以上の増加率

図-7 最大加速度からみた軽減率(全部施工)



○: 50%以上の低減率
△: 0~50%未満の低減率
□: 変化なし
▲: 0~100%未満の増加率
●: 100%以上の増加率

図-8 最大加速度からみた軽減率(一部空隙)