

ワーレントラス橋補強後の動的性状調査例

金沢大学工学部 正員 〇城戸 隆良
 金沢大学工学部 正員 小堀 為雄
 金沢大学工学部 正員 近田 康夫

1. まえがき

本研究で対象としているワーレントラス橋（以下、本橋とする）の補修に至る経過については、すでに数回にわたり報告してきた^{1)~3)}。今回、本橋に対して大掛りな補強（主に、鉄筋コンクリート床版を鋼床版に取替）が実施されたので、その補強効果を確認するために実施した補強後の動的性状調査について、一部結果を報告し考察を述べる。

2. 調査内容

本橋の補修前と補修後の動的性状の調査結果を比較するために、次のような調査内容とした。

(1) 補修前と補修後の結果が比較できる内容とする。

(2) 補強効果が動的な面から確認できること。

このことより、補修前²⁾と補修後の調査内容がほぼ対応できるように、図一1の各測定点で測定を行った。試験は重量を計測した試験車（ダンプトラック2台）を任意に走行させる動的走行試験を行った。 V_1, V_2, L, C, S_1, S_2 にストレインゲージを接着してひずみを測定し、 A_1, A_2, A_3, A_4 には加速度計を設置して、振動成分を検出した。

なお、路面凹凸のサンプルを水準測量によって得た。

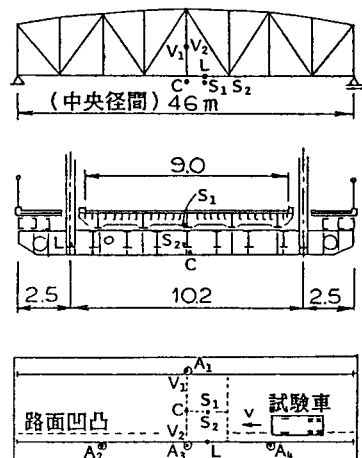
また、試験車1台に対して、走行中に生ずる振動加速度を測定した。

3. 試験結果

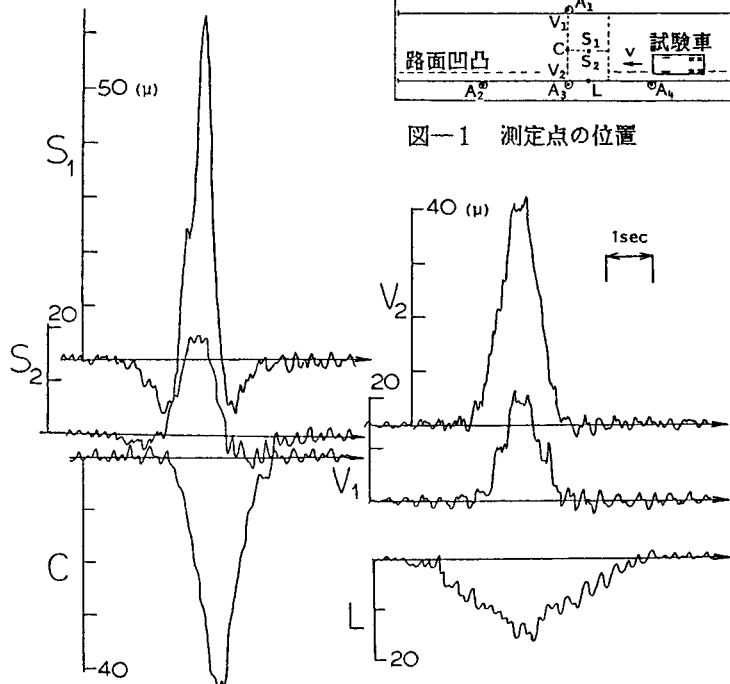
試験結果のサンプルを

図一2に示す。同様に、図一3に試験車の加速度を、図一4に橋の加速度記録を示す。この例では図一3のように試験車のバネ下に関する振動が大きいために、図一4のように、橋の応答も高い振動数をもった波形が生じている。試験車の振動は、橋のJoint部を通過した時、特に大きくなっているのが図一3よりわかる。

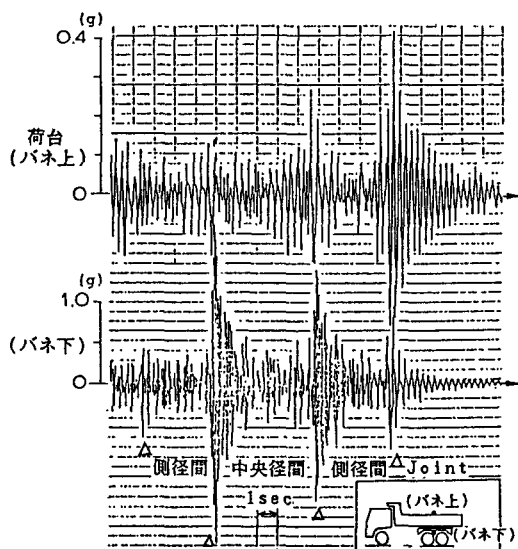
試験では、目標速度を5, 10, 20, および、30~40 km/hとして試験車走行



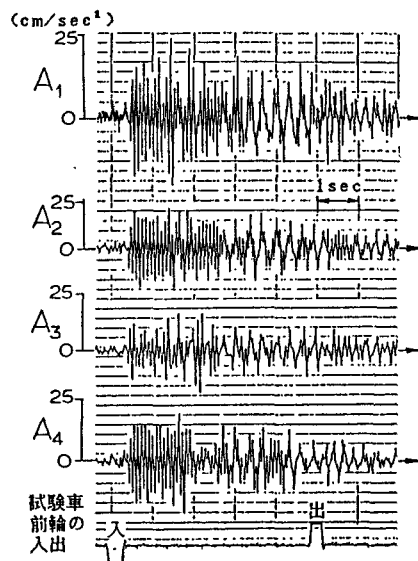
図一1 測定点の位置



図一2 速度約3.4 km/hで1台走行した時の各部材のひずみ



図一三 図一二に対応する試験車走行中の加速度



図一四 図一二に対応する橋の加速度

を行い、車輪の通過位置も記録した。測定結果に対しては、各載荷条件に対する静的成分の最大応答の計算値と実測値を求め、比較を行った。また動的には固有振動数、対数減衰率、動的係数を比較した。その結果を表一に示す。まず、各部材の値では、静的成分の最大値の実測値／計算値（ひずみ比）は、横桁と垂直材が補修前にくらべて補修後が若干小さくなっている。次に、固有振動数については、補修後が高くなっており、補修による効果がみられる（なお、死荷重は補修後もほとんど変化していない）。

4. あとがき

本橋に対して数回にわたり実測してきた結果を比較検討し、まとめとして表一のような成果に対して考察を行うことができた。また、試験車の振動、および路面凹凸の測定結果は、橋の動的応答の傾向をとらえる上で有益なデータになった。特に、試験車であるダンプトラックの振動が、橋の Joint部の段差に起因すると考えられる結果は重要である。そして、走行速度によって、バネ下あるいはバネ上の振動が変化することも傾向をとらえることができ、速度が高いとバネ下が大きくなる傾向を、20km/h程度の時にはバネ上が大きくなる傾向を示した。なお、今後は一般交通の状態について実測する機会を設けたいと考えている。

表一 調査結果の代表値比較

部 材	実測値／計算値	
	補修前	補修後
新設鋼床版縦桁 S ₁	—	0.5~0.7
横桁 C	0.55	0.36
垂直材 V	0.59	0.57
下弦材 L	0.56	0.56
たわみ	中央径間 0.7	側径間 0.6~0.7
代 表 値	補修前	補修後
1次固有振動数	3.4~3.5Hz	4.0Hz
対数減衰率	0.040~0.058	0.026~0.046
2次固有振動数	6.4Hz	7.8Hz
橋軸直角方向に関するもの	4.2~4.3Hz	4.3Hz
備考 (動的係数は省略した)	R/C床版、 補助縦桁、 舗装オーバー レイあり	R/C床版、 補助縦桁撤去、 鋼床版新設後
試験車総重量	21.000tf	21.090tf
バネ上固有振動数	3.2~3.3Hz	3.5Hz
バネ下固有振動数	14 ~ 15Hz	11.1Hz

- 1) 小堀・梶川・城戸：道路橋の補強と防振について、土木学会第28回年次学術講演会 I—111, 1973—10
- 2) 小堀・城戸・他3名：ワーレントラス橋（御影大橋）の耐用性調査の一例、橋梁と基礎、1983—4
- 3) 小堀・城戸・近田：視覚化による既存橋の耐荷性評価に関する研究、金沢大学工学部紀要、第17巻 2号