

金沢大学工学部 正員 小堀為雄, 正員 北浦 勝
 正員 城戸隆良, 山田 満
 建設省金沢工事事務所 正員 北之園宏

1. まえがき 福井県勝山市北谷に架設された東山橋は、一般国道157号線の改良事業として昭和54年10月に竣工された。本橋は、路線計画に、山間部のV字谷に面し、道路線形に合わせるため平面線形に曲線部をもっている。そのため、つぎのような構造となっている。

中央径間はスパン70.2mで上路式単純ワーレントラス橋であるが、道路線形に合わせるため、中間で約13°平面的に折った構造としている。このような形状の2主構トラス橋は曲線橋によく似た振動性状を示すものと考えられるが、同形式橋の実験データが少ないことから、本橋において確認のため試験車走行による振動実験を行ったので報告する。

2. 本橋の諸元 本橋の説明図を図-1に示す。主構部の設計は、一つの折れ点を持った構造であるため、立体的に部材力の検討が行われ、対傾構、横構も一次部材として設計が行われた。

3. 振動実験 本橋の供用開始前に、試験車(ダンプトラック満載車)を2台用い、表-1に示すように走行速度、状態および方向を変化させて走行振動実験を行った。振動測定は図-1の平面図に示した位置に振動計、加速度計、およびたわみ計を取付けて、鉛直方向および水平方向の振動を測定した。なお衝撃板の踏越試験での衝撃板は3cm厚のものを使用した。

この試験車走行による振動実験によって、本橋の基本的な動的特性(固有振動数、振動モード、対数減衰

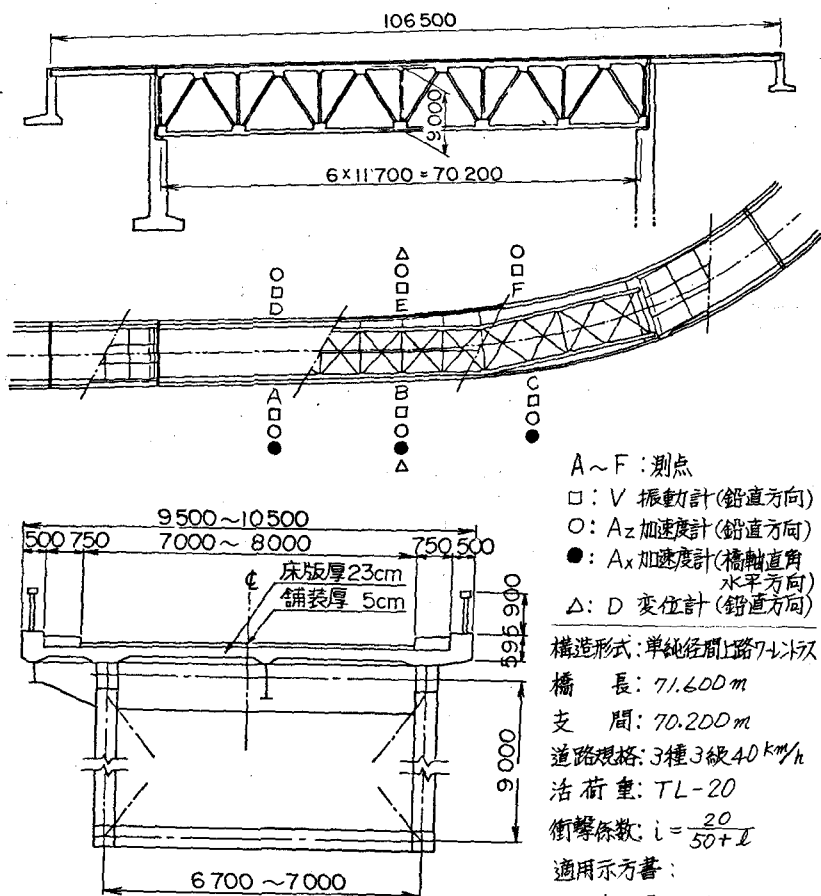


図-1 東山橋

率)を調べると同時に走行車両の加速度(動的付加)と走行速度との関係、ならびに本橋の動的応答値との関係を調べることにした。そのために、試験車である一号車のばね上およびばね下に加速度計を取付け、走行時における鉛直方向の加速度も計測した。

4. 実験結果 走行振動実験によって得たデータは、すべてデータレコーダの磁気テープに収録したため、研究室において再生し、人手処理ならびにA-D変換を行って電算処理によりデータ解析を行った。その結果、本橋の基本的な動的特性を表-2に示す。また、走行速度のちがいによる振動応答の傾向を一例として図-2に示す。図-2は測点Bにおける鉛直方向の応答加速度の最大値と試験車の走行速度との関係を示す。

5. 考察 本橋は、構造的に非対称構造であるため、応答振動は複雑な様相を示すようであるが、系全体としての基本的な動的特性を表-2のように得ることができた。水平振動の振幅は鉛直方向の成分と比較した場合半分程度であった。また、図-2のように試験車の走行速度が増すにつれて応答加速度は増加する傾向を示した。そして、衝撃板の踏越試験では大きい値を示した。この結果に対しては、試験車の走行時の応答加速度の測定結果でも同様な傾向を示したことから、動的付加荷重の増加による動的応答の増加という関連性をデータからうかがうことができた。

このことから路面凹凸と走行速度の影響性が大きいことを指摘できる。

つぎに、動的係数については単独走行時と連行走行時の比較をすると連行走行時の方が小さくなる傾向を示した。連行時で0.17以下となり、衝撃係数 $\lambda = 20 / (50 + \lambda) = 0.17$ と比べてほぼ妥当な結果と考えられる。また、文献1)、2)の提案に対する一つの実測的資料を得ることができた。

本報告にあたり、調査に御協力下さった修成建設コンサルタント、ならびに金沢工業大学本田秀行氏や関係各位に対し謝意を表します。

表-1 測定ケース

Case	方向	試験車	目標走行速度
1	→	1号車および2号車の単独走行試験	10 km/h
2	←		10
3	→		30
4	←		30
5	→		40
6	←		40
7	→		50
8	←		50
9	→		60
10	←		60
11	→	1、2号車の連行	40
12	→		10
13	→	衝撃板の踏越試験	10(支間中央点)
14	←		10(支間中央点)
15	→		10(支間3/4点)
16	←		10(支間1/4点)

表-2 測定結果

振動モード	固有振動数	減衰係数
曲げ1次	3.2 Hz	0.011
曲げ2次	6.3 Hz	0.011
ねじれ1次	5.0 Hz	—
曲げ3次	9.1 Hz	—
水平1次	2.1 Hz	0.007

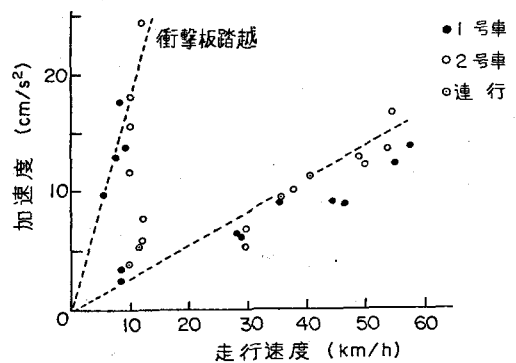


図-2 測点Bの応答加速度の最大値

参考文献

- 1) 山田・小堀：活荷重に対する道路橋の動的応答—衝撃係数—に関する考察，土木学会論文集，No.148,1967
- 2) 小松・中井・事口：曲線桁橋の自動車による動的応答と衝撃係数に関する研究，土木学会論文報告集，No.192,1971.