

3 径間連続鋼床版箱桁橋（示野橋）の載荷実験について

金沢大学工学部 正会員○梶川 康男
石川県土木部 二口 俊郎
金沢大学大学院 村田 幸一

1. まえがき

金沢市内を流れる犀川の下流部に架かる示野橋は今回、県立陸上競技場周辺の道路整備のために、新しく3径間連続鋼床版箱桁橋（支間割44.95+57.0+37.65m、標準幅員10.2m、図-1参照）に架け替えられた。

そこで、特に本橋に大きな問題があるわけではないが、桁下空間の関係から全体として桁高が低く、取り付け道路の計画高さから橋台付近では960mmの桁高となっており、しかも中央径間の中央部での桁高は1830mmとなっている。一般には鋼床版箱桁橋の場合、一定の桁高が多いが本橋では変断面となっている。しかも、平面的には80°の斜角を有し、左岸側では堤防上の道路とのすりつけのため、拡幅部が設けられている。

そこで、これらの影響を調べるために、静的ならびに動的な荷重を載荷し、本橋の変形やひずみ・振動を測定し、設計時に予想していた挙動との比較を行い、本橋の設計値の妥当性を確認するとともに、供用前に本橋の静的および動的な特性の初期値を実測しておくことによって、今後の鋼床版箱桁橋建設のための参考とする。また、供用前に本橋の静的および動的な特性の初期値を実測しておくことによって、供用後の維持管理に対する基礎データとすることができる。

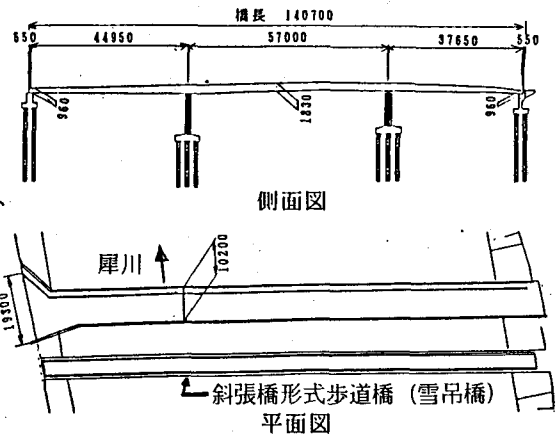
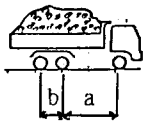


図-1 示野橋の一般図

表-1 実験に用いたダンプトラックの諸元

諸元	自動車重量 (tf)			寸法 (cm)			
	前軸	後軸	総重量	軸距a	軸距b	前輪距	後輪距
1号車	4.90	14.80	19.70	325	133	200	185
2号車	5.45	14.40	19.85	320	130	203	186



2. 静的荷重試験概要

橋梁の載荷試験の載荷方法にはいろいろな方法があるが、今回は2台のダンプトラック（約20t、重量と寸法については表-1参照）を用いた。なお、たわみ測定位置は各支間中央点箱桁断面中央とし、ダンプの載荷位置は図-2に示したように支間中央位置の車線中央とした。静的載荷試験の結果のうち、点A、Bにそれぞれ並列載荷したたわみの例を図-2に示した。

3. 常時微動観測例]

構造物は周辺地盤の振動や風などの影響を受けて、常に振動している。したがって、今回高感度のサーボ型加速度計を設置することから、人為的に橋梁を加振することなしに、常時微動を観測した。そのスペクトルの一例を図-3に示した。

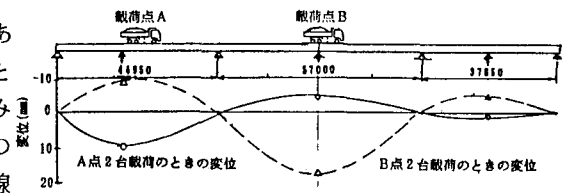


図-2 静的載荷試験時のたわみの一例

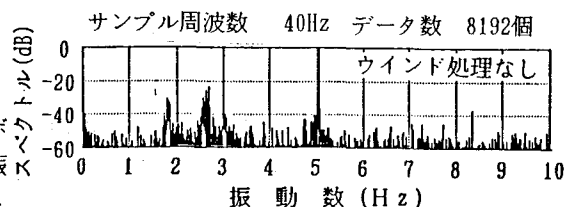


図-3 常時微動観測波形のスペクトル

4. 衝撃加振試験

衝撃加振試験の測定には、サーボ型加速度計と変位検出形振動計を用いた。その配置を図-4に示した。

1) 衝撃加振機による衝撃試験

より高度なデータ処理（モーダル解析など）を前提とした振動計測法として衝撃加振法が最近よく用いられている。本橋においても衝撃加振機を用いて、橋面を一度だけ打撃し、そのときの加速度を測定した。そのスペクトルの一例を図-5に示した。

2) ダンプトラックによる衝撃試験

従来から用いられている方法であり、踏み台（約15cm高）などの大きな段差上からトラックのタイヤを落下させ、そのときの加速度や変位を測定した。衝撃後の車両の挙動が橋梁振動にとっては雑音となるが、大きな衝撃と振幅が得られることから、今回実施した。そのスペクトルの一例を図-6に示した。

3) 卓越振動数と振動モード

常時微動観測では、1.8、2.6、5.0Hzの振動が卓越したが、衝撃試験によると1.7Hz（曲げ1次）、2.4Hz（曲げ2次）、3.5Hz（曲げ3次）、4.8Hz（ねじり1次）などの振動が卓越し、各径間長の異なる3径間連続桁橋の特徴ある振動特性を示している。

5. 重力的走行試験

載荷試験には常時微動観測や衝撃試験のように固有値を求めるためのものと動的な振幅を求めるための走行試験がある。本橋においては路面凹凸を測定するとともに、試験車（ダンプトラック、2台）が各車線を指定した速度で走行したときの加速度や変位の振動成分と動的なたわみを測定した。その一例として、試験車1台が走行したときの加速度と振動（変位）のスペクトルを図-7、8に示し、たわみの記録例を図-9に示した。これらによると、変位振幅が2-3mm、加速度振幅が20-30gal程度であり、低次の曲げ振動モード（1.7Hz、2.4Hz）が卓越し、他の振動モードはあまり影響していない。本橋が鋼床版を採用し、しかも箱桁構造としていることから、ねじり剛性も大きく、動的にもよい結果として現れていることが確認できた。

6. あとがき

以上のように、静的載荷試験ならびに動的載荷試験を実施し、本橋の曲げとねじりの剛性と振動特性を把握した。最後に、本橋の載荷実験に際して御尽力いただいた関係各位に心より感謝いたします。

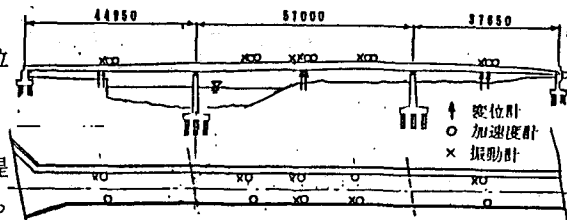


図-4 動的載荷試験の測定計器の配置

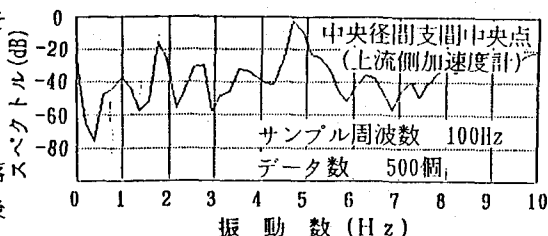


図-5 衝撃加振機試験時のスペクトル

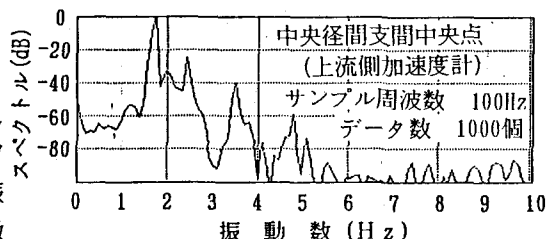


図-6 タイヤ加振試験時のスペクトル

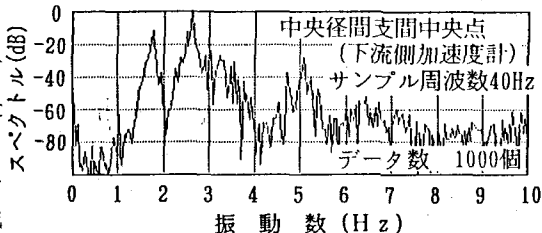


図-7 走行試験時の加速度スペクトル

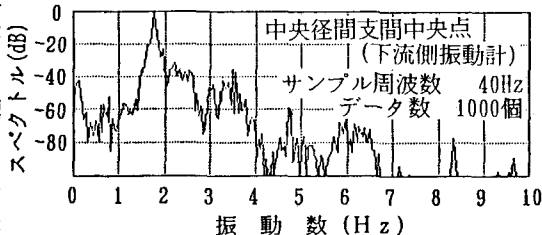


図-8 走行試験時の変位のスペクトル

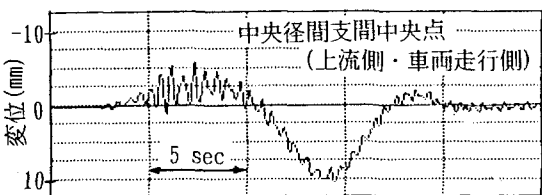


図-9 ダンプ走行時の動的たわみ波形