

I-172 立体ラーメン構造物の現地振動試験

神戸大学工学部 正員 西村 昭
 神戸市港湾局 正員 島田喜十郎
 神戸市港湾局 正員 池田貞夫
 三菱重工業神戸造船所 正員 ○湯治秀郎

1. まえがき

神戸大橋のオ4突堤側取付道路は、ダブルデッキ構造の本橋に連なるのと、本取付道路が通過する突堤の土地空間有効利用の見地から、その構造は複雑多岐にわたり、いままでの常識を破った非常にユニークな構造を多用している。最近、大型電子計算機と変形法による構造解析を用いることにより、複雑な構造物も設計が容易になった。しかし、このような構造物では、部材断面の構成法、製作、架設工事における精度面から、局所的な応力集中などが生じ、構造物全体の安全性を低下させる場合がある。さらに、そのように複雑な構造についての振動性状は、まだ十分に解明されていない。したがって、ここでは本取付道路上部工のうち、とくに複雑な構造を有する2種類の橋りようについて、動的載荷試験を実施し、振動性状の把握と、その安全性を確認した結果について報告する。

2. 試験橋りようの概要

動的載荷試験の対象となった橋りようの概要は、図-1、2に示したとおりである。この橋りようの特性はつぎのとおりである。

(1). T.B.-1は、死荷重水平力が、本橋側橋脚に加わらないように、図-1の形状とし、

説明図(a)のよう系で、架設 (a) 架設時 (b) 架設完了後

時に死荷重水平力を解放している。また、本橋は、頁の曲げモーメント域を非合成とした部分合成げたである。

(2). T.B.-2は、土地空間を有効利用するため、極端に曲率半径を小さくしたループ式の非合成曲線げたであり、本取付道路でもっとも特異な構造物である。

3. 動的載荷試験の内容

トラックによる載荷試験は、昭和45年4月6日18時より翌朝まで、交通をしゃ断して行なった。

3.1 試験方法と調査項目

試験は、走行トラック(20T)による振動と、トラック後輪を台座にのせ急激に落下させて衝撃を与え、生ずる振動の双方について行なった。T.B.-1については、トラック4台を、上路、下路、上下路同時の3ケースについて走行させ、各ケースにおける車速は、10km/h、20km/h、40km/hの3種類と

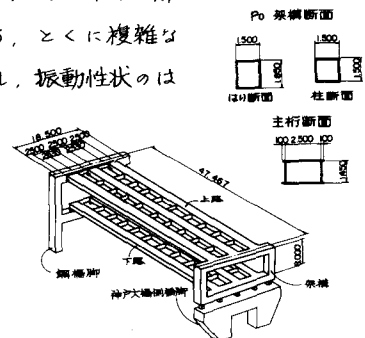


図-1 試験橋りよう NO.1 (T.B.-1)

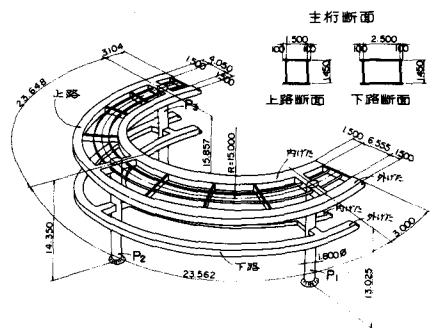


図-2 試験橋りよう NO.2 (T.B.-2)

した。T.B.-2は、上路についてはトラップ1台(20T)を車速 $10^{km/h}$ で走行させ、下路については、上下路間のフリアランスの関係で、小形トラップ1台(5.3T)を、車速 $10^{km/h}$ で走行させた。ここで測定、調査した項目は、1)動ひずみ、2)振動モード、3)振動変位、4)減衰係数、5)固有振動数である。

3. 2 測定方法と使用機器

使用した測定機器とその配置は、表-1に示すとおりである。

表-1 測定機器の配置

測定機器 試験橋梁	ND式変位形	電気抵抗線ひずみ計	リング式たわみ計
T.B.-1	上下路面に各7台ずつ輻軸方向に配置	上、下路中央けたの支向中央、端部断面	上、下路支向中央部
T.B.-2	P ₁ -P ₂ 支向に12台を配置	外けたのP ₁ -P ₂ 支向中央断面	P ₁ -P ₂ 支向中央部

走行、衝撃テストいずれの場合も、生ずる測定量は、ND式変位計ではアンプを経てペン書きオシログラフに、電気抵抗線ひずみ計、たわみにたわみ計では電磁オシログラフに、それぞれ記録させた。試験に使用した機器は、1)動ひずみ測定器DPM-G形6台、2)直視式電磁オシログラフRMV-33形5台、3)変位形ND式14台、4)ペン書きオシログラフ2台、5)リング式たわみ計6台、6)多点切換スイッチボックスSS-24R1台、7)電気抵抗線ひずみ計、単軸ゲージ28枚、三軸ゲージ4枚であった。

4. 試験結果と考察

写真-1.T.B.-1のトラップ配置 写真-2.T.B.-2のトラップ配置

表-2に示した結果から、T.B.-1について考えられることは、1)実際は架構のねじり剛性が高いため、けた端が固定に近くなり、たわみの測定値は小さく、固有振動数の測定値は大きくなったと思われる。2)減衰係数の上下路の差は、けた端の拘束度の違いによる。

T.B.-2については、1)非合成けたであるが、スラブアンカーによる合成作用が生じ、その結果、たわみは測定値が小さくなった。

2)衝撃係数は計算値が高く、図-3からも理解できるように、外けたのほうが内けたに比較し振動変位が非常に大きい。これから、曲線けたの衝撃係数決定法については別途考慮する必要があると思われる。3)固有振動数は測定値のほうが高い。これは、たわみの測定結果と同様、合成作用が生じ、床版が断面に参加し、剛性が上がった結果と思われる。

5. あとがき

結論として、T.B.-1、T.B.-2ともに、実際は剛性が計算値より大きく非常に減衰しやすい、振動的に好ましい構造であり、特に問題となる点は見出しえなかった。

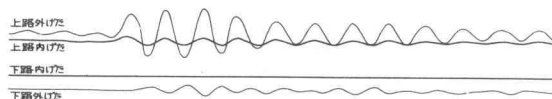


図-3 たわみ振動波形(試験橋りょうNo.2 衝撃テスト)

表-2 測定値と計算値の比較

測定場所	調査項目					
	振動変位	たわみ	衝撃係数	減衰係数	固有振動数	
T.B.-1 (上路)	測定値	1.20 ^{mm}	9.5 ^{mm}	0.060	0.0147	2.0% ^s
	計算値	—	17.2	0.205	(0.0127)	1.6
T.B.-1 (下路)	測定値	0.80	9.9	0.050	0.0290	1.9
	計算値	—	18.2	0.202	(0.0127)	1.6
T.B.-2 (上路)	測定値	1.20	0.9	0.400	0.0460	3.0
	計算値	—	4.3	0.272	—	1.7
T.B.-2 (下路)	測定値	0.38	0.2	0.200	0.0360	3.2
	計算値	—	1.1	—	—	1.7

※ ()内は参考値