

大和橋の現場実験(Ⅱ報)

—斜張橋形式のプレストレスしなひ連続合成桁—

大阪工業大学	正員	赤尾親助
大阪市土木局	正員	松川昭夫
大阪市土木局	正員	中西正昭
石川島播磨重工業		新田芳孝
大阪工業大学	正員	○栗田章光

1. まえがき.

本文は、先のP-S導入時の試験に続いて行った完成時の載荷試験の結果について報告している。主な内容は、静的載荷試験および走行試験等による固有振動周期、減衰率、衝撃係数の実測結果である。

2. 車輛特性

載荷に用いたトラック
2台の車輛特性をFig-3およびTab-1に示す。

3. 静的載荷試験の結果.

着目点および載荷点をFig-1に、計測器の種類と取付位置およびその記号を一括してFig-2に示しておいた。また、試験内容はTab-2のとおりである。

各載荷ケースにおけるたわみおよびひずみの実測値を計算値とともにTab-3、Tab-4に示した。なお、材料試験の結果から理論計算におけるヤング係数比は $E=7.5$ 、せん断弾性係数比は $G=5.4$ を用いた。さて、本橋の場合、一般に

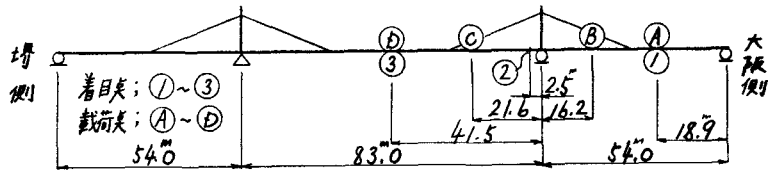


Fig-1. 着目点および載荷点

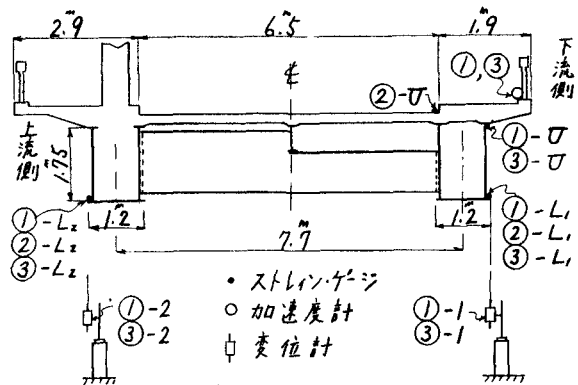


Fig-2 計器の取付位置とその記号

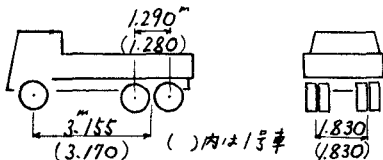


Fig-3. トラックの寸法

Tab-2 静的載荷試験内容

ケース名	載荷点	測定項目		載荷状態	
		ひずみ	たわみ	対称	非対称
Case-1	④	①-L ₁	①-1 ①-2		
		①-L ₂			
		①-U			
Case-2	⑤ ⑥	②-L ₁	③-1 ③-2		
		②-L ₂			
		②-U			
Case-3	⑦	③-L ₁	①-1 ①-2 ③-1 ③-2		
		③-L ₂			
		③-U			

Tab-1 トラックの重量および振動特性

	前輪重量(k)	後輪重量(k)	全重量(k)
1号車	5.00	18.71	23.71
2号車	4.71	19.31	24.02

固有振動数 $N=2.6\%$, 対称減衰率 $\delta=0.69$

Tab-3 たわみ(mm)

ケース名	変位計の記号	載荷状態					
		対 称			非対称		
		①	②	③	④	⑤	⑥
Case-1	①-1	13.96	16.57	0.84	8.24	10.23	0.81
	①-2	13.93	16.42	0.85	5.63	6.27	0.90
Case-2	③-1	4.85	5.25	0.92	(+) 下向き		
	③-2	4.82	5.25	0.92	(-) 上向き		
Case-3	①-1	-8.48	-10.11	0.84	-4.53	-6.24	0.73
	①-2	-8.23	-10.02	0.82	-3.07	-3.82	0.80
	③-1	25.11	31.36	0.80	16.09	19.35	0.83
	③-2	23.14	31.08	0.74	10.47	11.85	0.88

Tab-4 ひずみ($\times 10^3$)

ケース名	ゲージの記号	載荷状態					
		対 称			非対称		
		①	②	③	④	⑤	⑥
Case-1	①-L ₁	122	158	0.77	80	97	0.82
	①-L ₂	129	156	0.83	54	60	0.90
	①-U	-7	-13	0.54	—	-8	—
Case-2	②-L ₁	-37	-45	0.82	(+) 引張		
	②-L ₂	-32	-45	0.71	(-) 圧縮		
	②-U	12	21	0.57			
Case-3	③-L ₁	100	122	0.82	58	76	0.76
	③-L ₂	98	121	0.81	29	46	0.63
	③-U	-13	-15	0.87	-10	-9	1.11

計算上考慮されるのは実橋の剛性向上の要素として、ケーブル定着矢および中肉支矢付近の補剛ならびにそれらの位置における歩道部拡幅の影響が特に大きいと考えられる。

4. 動的載荷試験の結果

Fig-1の②矢にて2号車の後輪を踏台上より静かに落させ対称1次の固有振動周期 $T_1=1.20^s$ 、対数減衰率 $\delta=0.068$ を得た。計算値は $T_1=1.07^s$ である。

次に、Tab-5に示した内容にしたがって走行試験を実施した結果、たわみのデータをもとに算出した着目矢①③の衝撃係数をTab-6に、また、車輛が橋上を通過した後の加速度計の振動波形を用いて算出した対数減衰率をTab-7に示す。

5. 結論

(1). 静的載荷試験の結果、ひずみおよびたわみの実測値は計算値の75~90程度であり、所定の剛度を有している。

(2). 対称1次の固有振動周期は平均 1.20^s 、対数減衰率0.068程度であり、本橋の性格上、通常の斜張橋と連続合成桁橋との間の性状を示しており、どちらかといえば後者により近い。

(3). 衝撃係数は設計値を上回ることなく、他のコンクリート部を有する橋種と同様に振動の減衰性は良好である。本試験の範囲内においては3~4%の振動数が最も多くみられる。

(4). 総合的にみて、本橋の性状はNon-PS連続合成桁橋の中肉支矢部域を斜張ケーブルで補剛した形と見るのが適切であることを示している。

なお、引き続き供用開始後の長期測定を行っており、後日報告する予定である。終りにあたり、本実験を行うに際し種々ご協力していただいた関係各位に感謝の意を表します。

1) 赤尾他4名:『大和橋の現場実験(I報)』, 肉面支部平次学術講演概要集, I-36-1~2, S49~5.

Tab-5 走行試験内容

ケース名	走行速度	測定項目	走行状態
Case-1	$V=10^{m/k}$	①-L ₁ ③-L ₁	上流 下流
	20"	①-L ₂ ③-L ₂	
	30"	①-1 ③-1	下流 上流
Case-2	$V=10^{m/k}$	①-2 ③-2	
	20"	①, ③	

Tab-6 衝撃係数

たわみの測定結果から算出した衝撃係数			
ケース名	走行速度	側径肉①	中央径肉③
Case-1	$V=10^{m/k}$	0.053	0.133
	20"	0.048	0.126
	30"	0.076	0.098
Case-2	$V=10^{m/k}$	0.109	—
	20"	0.077	0.046
設計に用いた衝撃係数 $\alpha=20/(50+\alpha)$ 側径肉 $\alpha=0.192$, 中央径肉 $\alpha=0.150$			

Tab-7 対数減衰率

ケース名	走行速度	対数減衰率
Case-1	$V=10^{m/k}$	0.081
	30"	0.136
Case-2	$V=10^{m/k}$	0.103
	20"	0.120