

既設単径間吊橋の載荷試験と耐荷力評価

(株)建設技術研究所 正員 ○入江 達雄

(株)建設技術研究所 吳 勳勤

宮崎大学工学部 正員 中沢 隆雄

宮 崎 県 前田 利行

1.はじめに

道路橋の設計活荷重は、平成5年の道路構造令の設計自動車荷重の改正に伴い平成6年の道路橋示方書において改訂されている。旧示方書では20t車の走行を考慮したTL-20(1等橋)で設計され、新示方書では25t車の走行を考慮したB活荷重(25t車の走行頻度が高い)A活荷重(25t車の走行頻度が低い)で設計されている。既設橋は、順次、新活荷重体系に対応出来るように交通状況・現橋の耐荷力に応じて設計および補修・補強工事が行われている。橋梁は構造形式により死活荷重の比率が異なるため、設計活荷重改訂の影響が異なる。本論文では、活荷重比率の大きな補剛トラスを有する単径間吊橋の載荷試験を行い、耐荷力の評価を行ったため報告を行う。

2.載荷試験と耐荷力検討

今回、対象とした橋梁は、図-1に示す橋長159.3m・幅員6.0mのトラス補剛桁吊橋である。本橋は、昭和37年竣工後、33年が経過している。昭和58年には、ハンガーケーブルの取り替え等の補修・補強工事が行われている。耐荷力検討として、以下の要領により、現橋の耐荷力を把握するための静的・動的載荷試験および構造計算を行った。

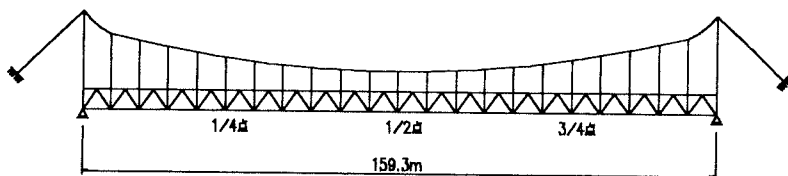


図-1 橋梁一般図

①静的載荷試験

・荷重車を指定された位置に載荷して部材断面に生ずるひずみを計測し、既知の荷重状態で発生する応力度の算出を行った、

・荷重車は、20tのダンプトラック2台を使用し、上流側1台載荷・並列2台載荷(上流側下流側各1台)・下流側1台載荷の3種類の載荷試験を行った。

・載荷位置および計測位置は、支間長の1/4点、1/2点、3/4点とした。

・計測は、上弦材(上流側・下流側)・下弦材(上流側・下流側)・斜材(上流側・下流側)の各部材で行った。

②動的載荷試験

・橋梁上を荷重車を定速走行させ部材断面に生ずる動ひずみを計測し、走行車両により発生する応力度の算出を行った。

・荷重車は、20tのダンプトラック1台を使用し、幅員中央部を定速で走行させた。荷重車の走行速度は、20km/h・40km/hの2種類とした。

・計測は、下弦材(上流側・下流側)で行い、計測位置は支間長の1/4点、1/2点、3/4点で行った。

③構造計算

・2次元骨組みによる微小変形理論を用いて静的載荷状態の解析を行い、載荷試験値との比較検討を行った。

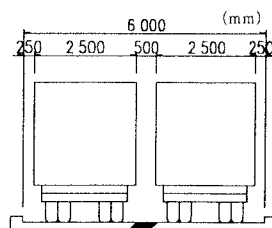


図-2 並列載荷状態

3. 検討結果

図-3に1/4点に2台並列載荷した場合の各計測地点での上・下弦材・斜材の応力度および1/2点に2台並列載荷した場合の上・下弦材の応力度を示す。発生応力度は1/4点載荷の方が大きく、どちらも測定値と構造計算結果は良く一致している。

これら部材は活荷重応力度のみで設計される部材であり、発生応力度を25t車に換算(1.25倍)した場合でも許容応力度を下回る。また、表-1に静的載荷試験と動的載荷試験の試験結果の比を示す。測定位置により多少のばらつきはあるが、走行速度による影響はほとんどなく車両走行による影響は静的載荷の約6%であることがわかる。

表-1 静的・動的載荷試験応力度比較表

	①	②	③	②/①	(kgf/cm ²) ③/①
	静的両側載荷/2	20km/h走行	40km/h走行		
1/4点下弦材(上流側)	256	265	273	1.03	1.07
1/4点下弦材(下流側)	260	277	281	1.06	1.08
1/2点下弦材(上流側)	176	195	195	1.11	1.11
1/2点下弦材(下流側)	176	191	187	1.08	1.06
3/4点下弦材(上流側)	292	300	296	1.03	1.01
3/4点下弦材(下流側)	302	319	311	1.06	1.03
平均				1.06	1.06

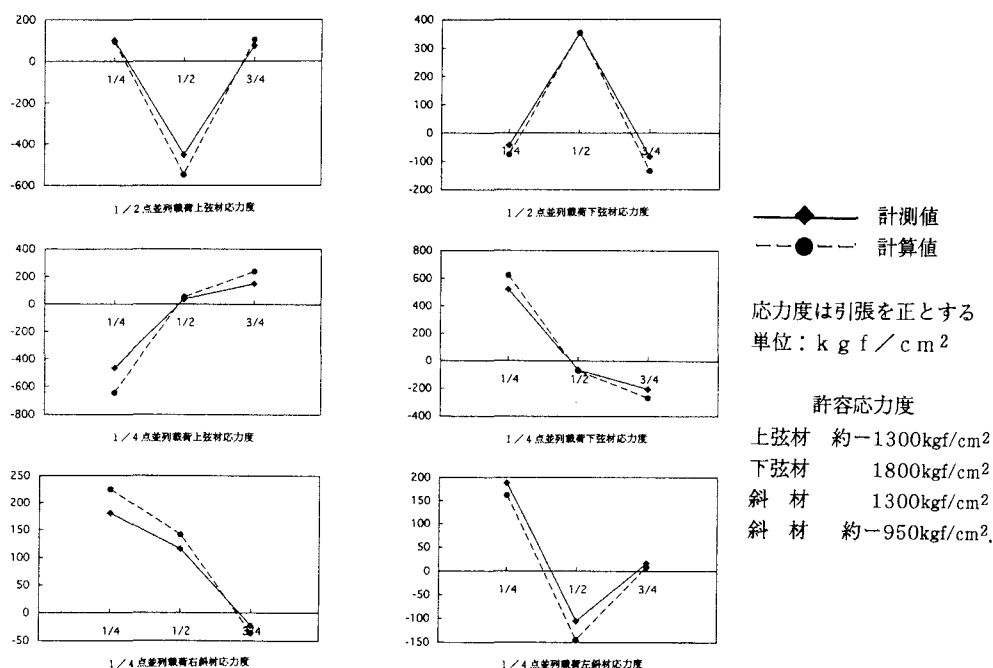


図-3 20t車による部材別発生応力度

4. まとめ

鋼桁等の橋梁では実構造と構造計算では荷重分配や剛度等の仮定に差があり応力度に余裕のある場合が多い。本橋梁においては実構造と構造計算に仮定による差は少なくほぼ計算通りの応力度が発生している。今回測定した応力度では、最も厳しい上弦材でも許容値に対して2倍程度の余裕があり、これら部材に対しては単純には40t車の並列載荷または80t車の1台走行が可能である。但し、設計活荷重であるB活荷重による照査では一部部材で許容応力度を越える応力度が発生する。また、現行の道路橋示方書では吊橋の主ケーブルおよび補剛けたの設計にはその構造の特性上、衝撃の影響(車両の走行による影響)は考慮しないが、補剛けたには数%の影響が生じている。

参考文献

- 1) 鋼道路橋設計示方書 昭和31年5月
- 2) 道路橋示方書・同解説 平成6年2月 (社)日本道路協会