

既設R C T桁橋の動的載荷試験

(株)建設技術研究所 ○正員 谷 大輔
 (株)建設技術研究所 正員 入江 達雄
 宮 崎 県 岡山 義人
 宮 崎 県 大牟田 敏治

1. はじめに

載荷試験を行った橋梁は、宮崎県延岡市の中心に位置し、一級河川五ヶ瀬川に架かる板田橋(図-1)である。本橋は、ゲルバーヒンジを有するR C Tゲルバー桁橋であり、2径間の吊桁を含む橋長115.7m、幅員15.8mの橋梁である。本橋は、1等橋で設計されているものの、現在、設計活荷重が改訂され当時の設計活荷重と異なっている。また、本橋は竣工後60年が経過していることもあり部材の損傷も懸念される。このため、本橋の耐荷力を検討するために、動的載荷試験及び応力頻度測定を行ったことから、実橋の実走行荷重による応力度の発生状況について報告を行う。

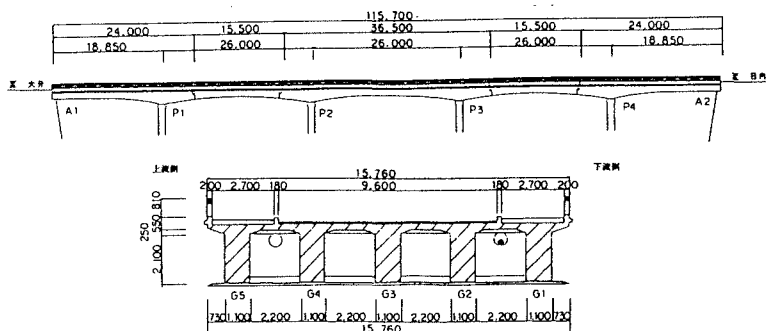


図-1 板田橋一般図

2. 動的載荷試験

走行車両による主桁及び床版の発生応力を把握するために、載荷荷重車(20tf)1台により動的載荷試験を行い、部材のひずみの測定を行った。動的載荷試験は、路面の状況や走行速度により変化する動的応答を把握するため、走行位置を上流側、幅員中央、下流側の3ケース、また、各走行位置において5km/h、30km/h、50km/hの3速度の計9ケースの走行試験を行った。ひずみの測定位置は、最大曲げモーメントが発生する各部材のスパン中央点で測定を行った。

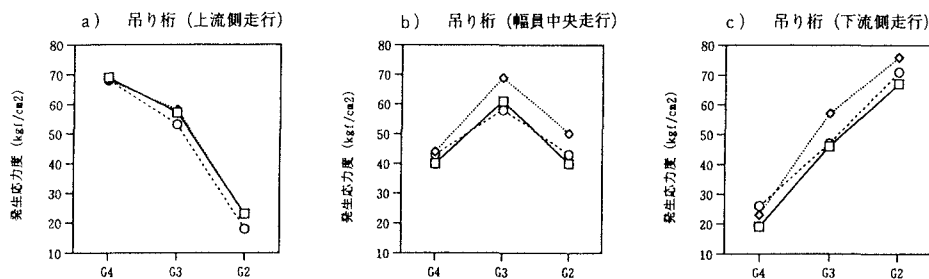


図-2 主桁の発生応力度(吊り桁)

3. 応力頻度測定

応力頻度測定は、実際の供用下における発生応力度を測定し、その頻度を把握するために行った。応力頻度測定の結果と動的載荷試験の結果と比較することにより、一般の通行車両による応力度の発生状況と通行状況の把握を行った。測定位置は、動的載荷試験と同位置とした。

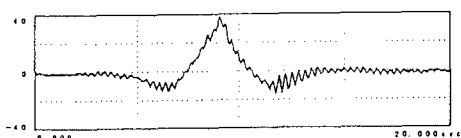
4. 結果

載荷荷重車の上流側走行時と下流側走行時で、各桁の応力度の発生状況は対称である（図－2－a、図－2－c）。また、幅員中央走行時もG3桁（中央の桁）を中心に対称に応力度が発生している（図－2－b）。このことより、応力の流れに影響を与えるような損傷が発生していないと言える。

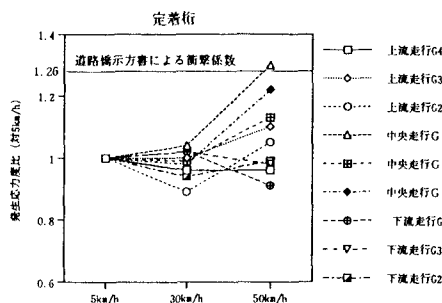
定着桁中央点のひずみの応答波形が、起点側と終点側で対称になっており、応答波形の圧縮ひずみ部（波形が下に凸の部分）両サイドでひずみ値の変動がなくなっている。ひずみ値の変動がなくなった位置がゲルバーヒンジ部であり、載荷荷重による力が伝達されていないことを示している（図－3）。

また、速度ごとの発生応力度の変化を、走行速度5km/h（低速で走行するため衝撃の影響を受けにくい）を基準として比率で表す（図－4）。この比率は、設計における衝撃係数に値する。走行速度や測定位置によるばらつきはあるものの、道路橋示方書¹⁾による衝撃係数よりも低い値を示している。

主桁の応力度測定による最大発生応力度は、20tf車による動的載荷試験の最大発生応力度と比較して、吊り桁・定着桁の各桁（G2～G4）ともほぼ同値であり、最大で1.38倍（比例配分として28tf荷重載荷の状態）である（表－1－a）。床版主筋は、動的載荷試験結果と比較すると、おおむね、2～3倍の値であり、最大4倍以上となる測定日（11/11、吊り桁上流側）もある（表－1－b）。主桁の発生応力度比較より、本橋は、最大20～25tf車が通行していると予測できる。しかし、床版は、動的載荷試験の載荷荷重車と同程度の車両が一般供用しているにも関わらず、載荷試験値以上の応力度を発生している。



（主桁中央部G4・V=30km/h上流側走行）
図－3 動的載荷試験のひずみ波形（定着桁）



図－4 走行速度による発生応力度の比率

表－1 応力度測定と動的載荷試験の比較

a) 定着桁・主桁

	応力度	20tf車比	発生時刻
11月9日	86	1.13	7:42
11月10日	103	1.36	8:27
11月11日	86	1.13	8:18
11月12日	80	1.05	4:36
11月13日	105	1.38	8:41
11月14日	99	1.30	15:12
11月15日	97	1.28	3:38

b) 吊り桁・床版

	応力度	20tf車比	発生時刻
11月9日	76	3.04	15:44
11月10日	71	2.84	14:48
11月11日	111	4.44	15:42
11月12日	74	2.96	16:45
11月13日	88	3.52	17:00
11月14日	32	1.28	6:31
11月15日	52	2.08	14:11

5. まとめ

動的載荷試験の結果より、本橋は応力の流れに影響を与える様な損傷は発生しておらず、ゲルバーヒンジ部が正常に機能していることが判明した。また、各速度の発生応力度の比率は、橋面の凹凸など走行時の衝撃の影響を表すが、本橋は道路橋示方書が示す程度の値であり、橋梁に衝撃を与えるような凹凸が少ないと言える。このように動的載荷試験を行うことにより、構造的な損傷を調査することが可能である。

応力度測定の結果と載荷車1台による動的載荷試験の結果を比較することにより、主桁の発生応力度から実際の通行荷重は、最大でも載荷車と同程度の車両が走行していると推測できる。床版の発生応力度は、床版が輪荷重により設計されることから分かるように、輪荷重の影響が大きい。そのため、様々な輪荷重の状況が考えられる実際の交通状況下で、床版は載荷車1台による応答と比べ、厳しい載荷状況にあるといえる。

参考文献

1) 道路橋示方書Ⅰ共通編 平成6年2月 社団法人 日本道路協会