

II—12 吉野川橋の応力測定について

○ 徳島大学 正員 工博 星 治 雄
徳島大学 正員 楠 本 博 之

1 概 説

吉野川橋は国道 11 号線の徳島市北端にある 橋長 1071m、巾員 6.1m の長大橋であつて、主構間隔 7.01m、支間 62.17m の単純支持曲弦ワーレントラス 17 連より成り、昭和 3 年に架設されたものである。近時、交通量の増加、車輛の大型化並びに速度に対する要求などにより、巾員は狭隘となり、交通難の様相を呈しつつある。更に将来は相当な交通量の増加が予想されている。これに対し、本橋は架設後 30 年以上を経過し、床構において浮錆・腐蝕などが散見され、振動も相当激しいようであり、一方潮風の影響を蒙っている懸念もある。そこで、本橋の将来の使用に対する安定度を検討する一資料を得るために徳島側より第 2 連及び第 7 連を選び、8t 及び 15t の試験荷重車による諸測定を実施して、応力状態その他を測定調査し、更に理論的に解析した結果と比較検討した。

2 測定概要

測定項目は 静的及び動的撓み、静的及び動的応力、振動性状、2 次応力などである。成荷方法としては、静的応力に対しては、各部材の応力が最大になるような位置に載荷し動的撓み及び動的応力については 巾員中央上に 10Km/h、25Km/h 及び 40Km/h の速度で荷重車を走行させた。また衝撃荷重は支間中央に高さ 18cm の衝撃板を置き、車輛後輪が衝撃板から支間中央に静かに落下するようにした。なお歪計貼付位置は図-1 に示す通りである。

3 測定値と計算値との比較

(a) 撓 み —— 静的撓みは上下流両側の下弦材の支間中央のところに計器を設置して測定したものである。測定値に対する計算値の撓み比は 65~67% であつて、このトラスの曲げ剛性は計算値より相当大である。

(b) 応 力 —— i) 主 構 主構の各部材における静的応力については、その応力比は部材の種類によって相当の相違があり、上弦材 100~112%、垂直材 77~89%、斜材 83~99%、下弦材 42~71% であつた。 ii) 床 組 慣用計算法による応力比について、その最大値・最小値・平均値を摘出すると表-1 のようである。表からわかるように上部フランジと下部フランジとでは応力比に略段の相違があり、上部フランジにおいて非常に小である。なお下部フランジにおいても、応力比は概して小である。また縦桁では中央縦桁の応力比が他の位置のものに比較して大である。以上から床組は床版と相当に協力して荷重に抵抗していること、及び 慣用計算法では荷重の位置によって応力を受け持たない縦桁を生じるが、実際にはすべての縦桁が協力していること。などが推察される。

(c) 振 動 —— i) 固有振動周期 主構の固有振動周期は 動的撓み測定及び動的応力測定による結果がよく一致していて、其の価は $\tau = 0.30 \sim 0.31 \text{ sec}$ である。この値

は 支間中央の静的撓み実測値から逆算した主構の曲げ剛性に等しい曲げ剛性をもつ単純梁について計算された固有振動周期に近い値である。 ii) 衝撃係数 各部材について若干の相違があるが、その最大値は $0.38 \sim 0.55$ であり、一般に示方書の計算式から得られる値より大であつた。 iii) 振動の減衰 衝撃荷重による測定から求められた振動減衰係数は $\alpha = 0.31 \sim 0.42 \text{ sec}^{-1}$ であつた。

(d) 2次応力 —— 本測定の範囲内ではその傾向を推察し得る程度に止まつた。

4 修正計算による検討

以上において、実測値と慣用計算法による結果とを比較考察したところによれば、従来の慣用計算法をそのまま適用するのが不適当であると考えられる英が多い。そこでそれらについて若干の仮定を設けて、修正計算を行った。

(a) 撓み —— 縦桁が全面的に下弦材に協力しているものと仮定して、撓みの計算を修正すると、撓み比は約 80% となる。

(b) 下弦材応力 —— 撓みの場合に関連して、縦桁が全面的に下弦材に協力していると仮定して、修正計算を行えば応力比は平均 105% となつた。

(c) 床組の応力 —— i) 床版は荷重配分に対して橋巾方向に縦桁によつて支持された連続版と考える。 ii) 横桁及び縦桁は床版と合成桁を形成している。以上のように仮定して修正計算をすると、表-1に示した各値は余程修正され、各縦桁の応力比は均一化し、応力比の値も上昇する。しかし以上の修正計算ではまだ不完全であり、一方床組は格子構造と考えるのが妥当と思われるので、格子と仮定してこれを解くことにより、ほぼ妥当と考えられる結果を得た。

		横桁 応力比%	端縦桁 応力比%	中間縦桁 応力比%	中央縦桁 応力比%
上 ラ ン グ	最小値	6.3	7.8	5.1	18.4
	最大値	18.7	12.9	17.6	42.9
	平均値	12.9	10.2	13.2	37.1
下 ラ ン グ	最小値	45.9	34.1	32.2	54.5
	最大値	56.5	40.1	36.0	64.5
	平均値	50.0	35.5	33.8	58.6

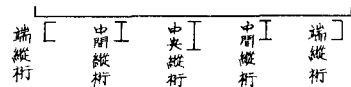


表-1

(附記) 本測定は建設省四国地建 阿波国道工事事務所の依頼によつて実施されたものである。

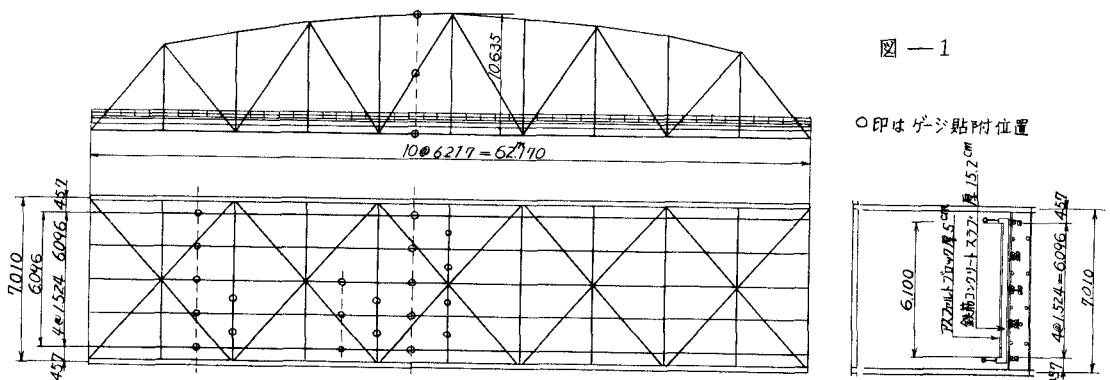


図-1

○印はゲージ貼附位置