

I-A366 千鳥の沢川橋－PC床版連続合成2主桁橋－の実橋載荷試験

川崎重工業 正会員 ○猪本真, 大垣賀津雄, 山本晃久
日本道路公団 中村元, 川尻克利

1. はじめに

千鳥の沢川橋はPC床版連続合成2主桁橋として設計された。近年、PC床版を有する2主桁橋の建設が関係各所で進められ、この構造形式の橋梁が増えつつある。ところで、昭和45年頃より連続桁において鋼桁と床版とを合成する構造が避けられてきたという経緯もあり、特に広幅員PC床版を有する2主桁橋形式で連続合成桁における中間支点部付近の合成効果などの実橋試験データは、ほとんど見あたらないのが現状である。

このような状況の中で、本橋では橋梁完成時に50tラフタークレーン4台を用いた静的載荷実験を行い、主として中間支点部付近の床版と鋼桁とに着目した応力測定を行った。本文は、載荷試験により得た中間支点部の合成桁としての応力と、試験状況を反映した格子解析結果とを照合して示すものである。

2. 静的載荷実験

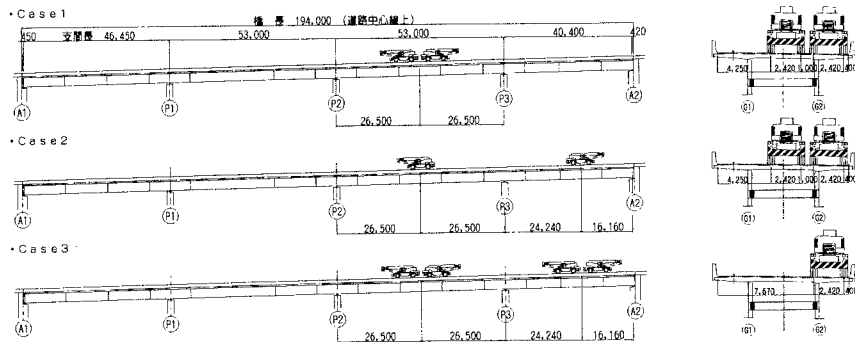
(1) 対象橋梁

本橋の設計諸元を以下に示す。

橋梁形式：4径間連続PC床版合成2主桁橋
幅員：11.4m（有効幅員10.0m）
支間長：46.45m+53.00m+53.00m+40.40m
床版：床版支間5.7mの横締め場所打ちPC床版（移動型わく施工）
鋼主桁：腹板高約2.9m（外寸法一定，LP鋼板使用）

(2) 静的載荷パターン

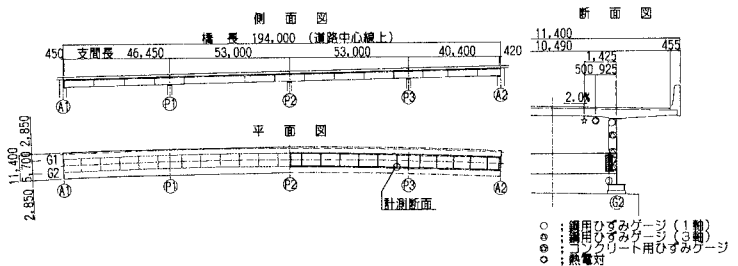
図－1に示すように3種類の載荷ケースで試験を行った。各ケースともG2主桁側に偏載荷を行っている。



図－1 荷重載荷ケース

(3) 計測項目

計測断面およびゲージ位置を図－2に示す。計測断面はP3中間支点からP2側に一番目の横桁位置に着目して計測を行った。主桁フランジに1軸ゲージ、腹板に3軸ゲージ、床版下面には橋軸方向に1軸ゲージを貼付けし、荷重載荷前後の計測を行った。



図－2 計測断面およびゲージ位置

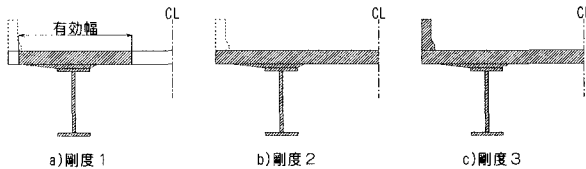
キーワード：2主桁橋，連続合成桁，PC床版，応力測定

連絡先：〒136-8588 東京都江東区南砂 2-6-5 TEL：03-3615-5135 FAX：03-3615-6988

3. 格子解析

格子解析モデルは、半径 2200m の線形を考慮した 2 主桁構造とした。本解析の主桁剛性は、合成桁としての剛度を採用しているが、下記 3 種類の剛度（図－3 参照）で断面計算を行った。なお本解析は、負曲げ領域においても床版にひび割れがなく、断面として有効に働いていることを前提とした。

- ①剛度 1：床版の有効幅を考慮
- ②剛度 2：床版全幅有効
- ③剛度 3：床版全幅有効＋壁高欄有効



図－3 格子解析における主桁剛度

表－1 計測値および解析値

Case No.	測点位置	計測値	解析値 (単位: kgf/cm ²)		
			剛度 1	剛度 2	剛度 3
Case 1	上フランジ下面	11	29	24	10
	下フランジ上面	-208	-189	-190	-180
	床版下面	2	6	5	3
Case 2	上フランジ下面	6	36	29	12
	下フランジ上面	-202	-232	-232	-217
	床版下面	1	7	6	3
Case 3	上フランジ下面	8	45	37	15
	下フランジ上面	-246	-294	-295	-276
	床版下面	2	8	7	4

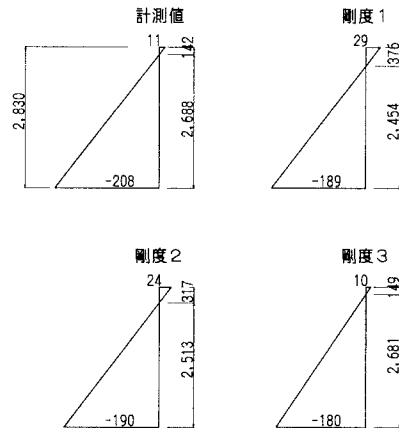
4. 計測結果

(1) 発生応力度および中立軸位置の比較

各荷重ケースの格子解析による断面計算結果と計測結果を表－1 に示す。同表から、下フランジの応力に着目すると、剛度 1～3 の計算のいずれでも大差なく、計測値とほぼ同値であるといえる。一方、上フランジの応力は計算値が小さく、剛度 3 が最も近いという結果を得た。

(2) 主桁剛性の評価

荷重 Case1 を代表として、中立軸位置と垂直応力度の計測結果と解析結果を図－4 に示す。床版を全幅有効とし、さらに壁高欄を全断面有効とした剛度 3 の解析結果が、作用応力度、中立軸とも計測値とほぼ一致することから、本橋の中間支点付近の剛性は、剛度 3 にほぼ近いといえる。



図－4 応力分布図

5. まとめ

計測結果と解析結果との比較から、本橋は中間支点部においても合成桁の挙動を示していることが伺える。本橋の床版は、死荷重状態ではひび割れを許さず、活荷重載荷時にひび割れ幅を制御するという設計を行っている。そのため、ジャッキアップダウン工法を採用し、床版に橋軸方向のプレストレスを導入している。載荷試験は橋梁完成直後に行ったこともあり、クリープや乾燥収縮が十分進行しておらず、死荷重状態では床版に圧縮力が残っている状態であったと考えられる。したがって、試験荷重を載荷しても床版にひび割れが生じず、負曲げモーメントに対しても合成断面として抵抗したものと思われる。また、壁高欄も同様な理由で有効断面となったため、計測結果は壁高欄まで考慮した剛度での断面計算結果とほぼ一致したと考えられる。

中間支点付近の設計方針として、床版のひび割れ制御を行い、後死荷重＋活荷重に対して鋼桁＋鉄筋断面の剛度で評価する方法が、設計計算としては支間部が安全側となり合理的である。しかし、プレストレスしない連続合成桁として設計され、完成後約 30 年間供用されている新御堂筋線宮原高架橋の実橋載荷試験によると²⁾、中間支点付近の剛度は本解析でいう剛度 1 に近い挙動を示しており、著しい損傷は見られないとの報告がなされている。

本橋は完成後も引き続き経時計測を行っており、クリープおよび乾燥収縮についてのデータを収集中である。この経時計測結果を基に今後も研究を継続していく予定である。

【参考文献】 1) (社)日本橋梁建設協会：PC床版を有すプレストレスしない連続合成桁 設計要領（案）、平成 8 年 3 月、2) 関西道路研究会 道路橋調査研究委員会：連続合成橋の復旧に向けて、平成 10 年 3 月。