

ポータルラーメン橋大黒橋の静的載荷試験

大阪市立大学大学院
大阪市立大学大学院

○学生員 川元 悠平
正会員 松村 政秀

大阪市立大学大学院
大阪市建設局

正会員 山口 隆司
大野 良昭, 中上 貴裕

1. はじめに

鋼・コンクリートポータルラーメン橋は支承や伸縮装置が不要で耐震性の高い構造特性を有しているとともに、維持管理が容易であり、合理的な橋梁形式として期待が大きい。しかし、本構造の特徴である橋台と鋼桁の剛結部は、機械的接合材を用いて定着するのが一般的であるが、その力学特性は明確になっていない点が多く、合理的な設計法が確立されているとは言えない。また、経年変化後の性能に関する情報の蓄積も不足している。

そこで、本研究では支間 16m のポータルラーメン橋を対象として、初期構造性能の把握を目的に実橋載荷試験を行った。併せて、今後 2 年間の経年変化も計測し、維持管理上有効な経年性能変化に関する情報も収集する。

対象橋梁の橋梁形式は鋼単純ポータルラーメン合成鉄桁橋で、下部工にはボックスカルバートを用いている。橋長は 30.0m (桁長 L ; 16.0m)、幅員は 11.0m (車道部 ; 4.0m, 歩道部 ; 3.5m $\times$ 2) で、設計荷重は A 活荷重である。橋梁の一般図を図-1 に示す。

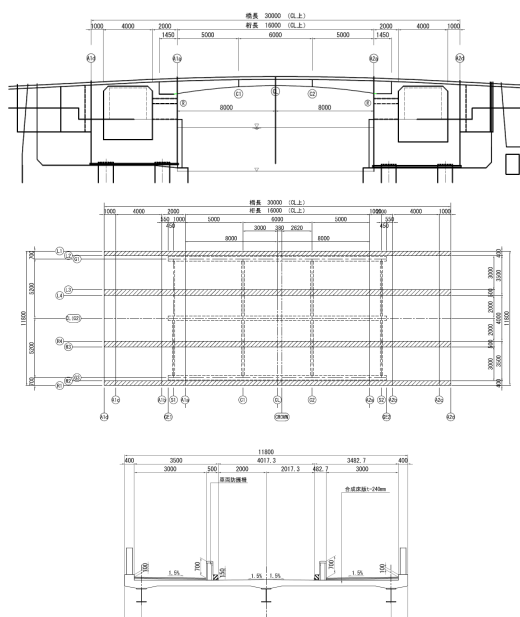


図-1 一般図

2. 実験概要

計測項目は、鋼桁、鉄筋およびコンクリート床版のひずみと支間中央のたわみである。鋼桁のひずみゲージの貼り付けは架設前の桁に対して行い、剛結部の力の流れを検証するため、剛結部コンクリートに埋め込む部分の鋼桁やスタッド周辺にもひずみゲージを貼り付けた。図-2 に鋼桁のひずみゲージの貼り付け位置を示す。計測は、3 本の主桁のうち G2 桁を対象とし、ウェブを挟んだ両側にひずみゲージを貼り付け、その平均値を用いる。鉄筋と床版のひずみゲージの貼り付け位置は、鋼桁の測定断面とほぼ同一断面上にくるように設定した。また、鋼桁の剛結部コンクリート内部に埋め込まれる部分と鉄筋のひずみゲージについては、防水処理のコーティングを施した。

たわみの計測は、図-3 に示すように、支間中央の G2 桁のウェブ上に設置したターゲットを用いて光波により行う。

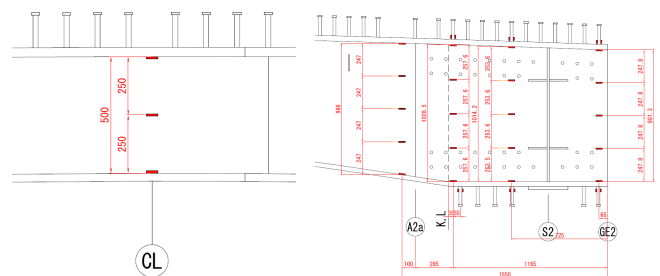


図-2 鋼桁のひずみゲージ貼り付け位置



(a) ターゲット

(b) 光波計測機器

図-3 光波計測

キーワード：鋼ポータルラーメン橋、剛結部構造、実橋載荷試験、大黒橋

連絡先：〒558-8585 大阪市住吉区杉本 3-3-138 大阪市立大学 TEL 06-6605-2765 FAX 06-6605-2765

3. 載荷方法

載荷は、試験車輛による静的載荷で活荷重を、敷鉄板の載荷で集中荷重を模擬する。表-1 に載荷ケースの内訳、図-4 に試験車輛の載荷位置を示す。試験車輛には、25t のラフタークレーンを2 台使用する。なお、敷鉄板の重量は 20t とし、載荷位置は支間中央 (CL 地点) と中間格点部 (L/4 地点) とする。

4. 実験結果

図-5 は活荷重満載時を再現した case1 における剛結部前面 (IV断面) と支間中央断面 (V断面) のひずみ分布の計測値と設計値である。理論値は設計時に行った立体骨組解析における作用断面力から算出したもので、FEM 解析値は、鋼桁のみをモデル化した FEM 解析による結果である。理論値、FEM 解析ともに計測結果と同様の傾向は示しているが、剛結部前面の断面における計測値は理論値 (骨組解析) と解析値の間にあり、異なる値を示した。一方、支間中央断面では、解析値と計測値がよく一致している。理論値と FEM 解析値が異なるのは、アーチ形状における断面変化をどの程度モデル化しているかの違いであり、その影響が大きいことを示している。

表-2 には各ケースにおけるたわみの計測結果を示す。G1・G3 桁上の壁高欄を断面として考慮しない場合の理論値では、計測結果と大きな差が見られたが、断面に壁高欄を考慮した場合の理論値は計測結果とほぼ一致している。したがって、本橋梁のような支間の短い橋梁においては、主桁だけでなく、壁高欄も橋梁全体の剛性に影響を与えていることが確認できた。

活荷重満載時を想定した case1 においても、隅角部に発生するひずみ、およびスタッドに発生する曲げひずみは小さく、20 マイクロ程度であった。

以上のように、計測結果の評価において、比較する理論値の算出に課題は残っているものの、今後の維持管理上重要となる経年性能変化を評価するための初期値情報を取得することができたと考えている。

5. 今後の予定

今後は、得られた計測結果を初期値として、温度変化などの経時挙動を調べるため、2 年間の定期計測を実施し、データの蓄積をはかるとともに、実橋の

挙動を再現できる解析モデルの構築、特に隅角部のモデル化手法について検討する予定である。

謝辞

本計測の実施にあたり、片山ストラテック株式会社の関係各位に多大なご指導、ご協力を頂いた。ここに記して謝意を表す。

表-1 載荷ケースの内訳

載荷ケース	荷重
case1	活荷重満載
case2	集中荷重 支間中央(CL)
case3	集中荷重 中間格点部(L/4)

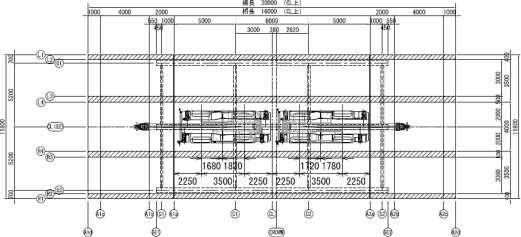
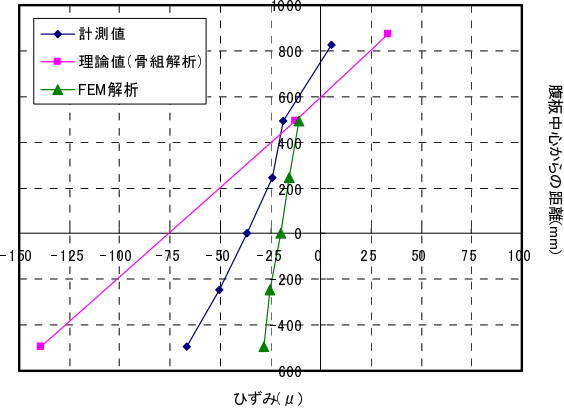
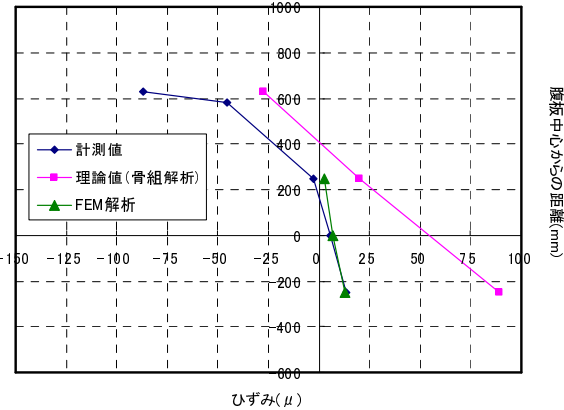


図-4 車輛載荷位置



(a) IV断面



(b) V断面

図-5 case1 の断面のひずみ分布

表-2 変位計測結果

計測方法	case1	case2	case3
光波計測 機械精度: ±0.8mm	1.14	0.82	0.54
立体骨組解析 <内は壁高欄剛性考慮※>	1.87	1.44	0.97
	<1.26>	<0.92>	<0.64>

※G1・G3桁上の壁高欄の剛性を断面に考慮 単位(mm)