

鎌山谷橋（PC トラス橋）における施工時モニタリング計測

徳島県相生町建設課

葛木 幸男

オリエンタル建設(株) 正会員 ○近藤 琢也

オリエンタル建設(株) 正会員 正司 明夫

オリエンタル建設(株)

正会員

大杉 敏之

オリエンタル建設(株)

正会員

坂西 馨

1. 概要

鎌山谷橋（写真－1）は、徳島県相生町に施工された支間 51.7m を有する PC 単純トラス橋である。国内において PC トラス橋（斜材および上下床版に PC を用いたトラス橋）を道路橋へ適用した橋梁としては、本橋が初の施工となる。本橋では架設桁架設を行う際に、架設桁に作用する反力を極力低減するため、後方（架設桁で吊り上げていない側）の支点を随時変化させており、各部材の応力状態が刻々と変化し、さらに格点部付近は 2 次曲げモーメントと軸力が同時に作用するため複雑な応力状態となる¹⁾。

そこで、施工時における部材の安全性の確認と設計手法の妥当性を同時に確認するため、施工中における各部材のひずみの計測を行うこととした。また、本橋の桁高は約 4m あり架設桁にて桁を引き出す際に横倒れなどの危険に対しても十分な配慮が必要である。架設中は桁上での作業は危険であり、計測に伴い配置するケーブル類は架設の障害となる可能性もあるため計測は無線を用いてリアルタイムに行うこととした。

計測は、架設桁の引出時と架設後の外ケーブル緊張時において行っているが、本報告ではモニタリング計測を行った架設桁引出時（写真－2）の計測について報告する。

2. 計測

（1）モニタリングシステム

計測値のモニタリングは現場付近で行うため、使用した無線は出力レベルが低く免許の不要な屋外無線 LAN システムとした。データは主桁上に設置したセンサーからスイッチボックスを通して一旦データロガーに入る。その後、RS232C 出力ポートからデータ出力を行い Ethernet (LAN) 通信に変換を行う。Ethernet に変換されたデータは、無線 LAN ユニット及びアンテナを介して受信用のコンピュータへ送られることとなる。コンピュータには専用の受信ソフトが組み込まれており、計測したデータをリアルタイムでモニタリングすることが可能となる。

（2）計測箇所

架設桁を用いて主桁を架設する際のひずみ計測箇所を図－1 に示す。計測箇所は主桁両端部および中央部の 3 箇所に分け各位置で上床版、下床版、斜材についてセンサーの設置を行った。なお、上床版については架設中の桁の異常なねじれが発生していないかを確認できるよう、横方向（橋軸直角方向）に 2 カ所ずつ設置し橋軸方向のひずみを計測した。



写真－1 鎌山谷橋全景



写真－2 架設状況

キーワード：PC トラス、架設桁架設、モニタリング、無線計測

連絡先 〒102-0093 東京都千代田区平河町 2-1-1 オリエンタル建設（株）第二技術部 TEL03-3261-1176

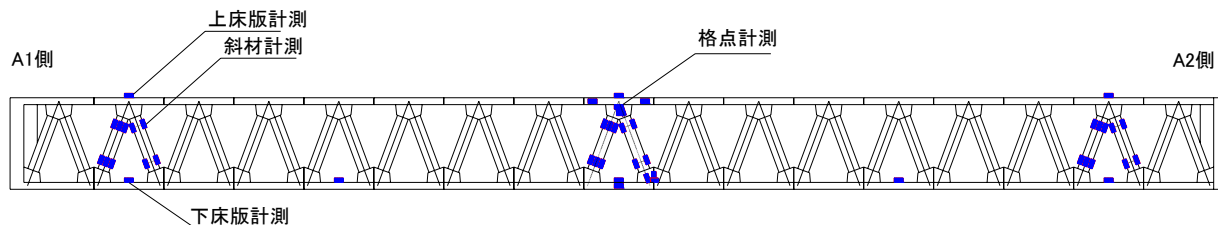


図-1 計測位置

3 評価手法

(1) 部材安全性

パソコンの画面上に計測値を表示し制限値を満足しているか確認を行う。制限値はコンクリートの施工時の許容応力度をひずみに換算した値とした。架設中は温度変化、ノイズなど周辺環境の影響により計測値に変化が見られることが考えられるが、これらを含め制限値以内であれば架設を継続し、これを超える場合には原因を調査することとした。

(2) 架設安全性

桁の横倒れに対する安全性の判断は、上床版に設置したセンサーの値を監視することにより行うこととした。3箇所を設置した左右のセンサーの計測値に大きな差が現れた場合には原因を調査し対処することとした。

4. 計測結果

(1) モニタリング結果

上床版表面ひずみの実測値を図-2に示す。この図から計測値は部材の制限値の範囲内で変化しており、品質的に問題がないことがわかる。また、各計測値は支点が移動する時点で変化していることがわかる。なお、激しく上下している箇所が見られるのは温度や電気ノイズ等の影響を受けているためと思われる。例えば、9セグメ

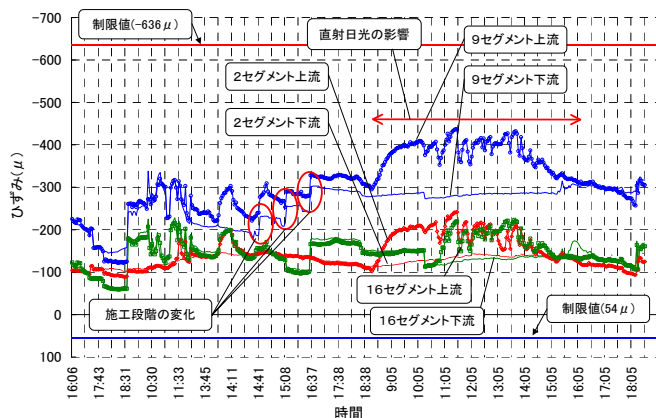


図-2 モニタリング状況

ントの上流側で計測値が大きく変化しているのは、現場の状況を確認したところひずみゲージに直射日光が当たっており、この影響を受けたためと考えられる。

(2) 各施工ステップのひずみ変化

架設終了後、図-2の結果から温度やノイズなどの影響を取り除き解析値と比較を行った。計測結果は支点の変化する直前と直後の差分のみプロットし、解析値との比較を行うこととした。図-3に主桁上床版表面ひずみに関して計測値と解析値の比較を行ったグラフを示す。この結果から、いずれもひずみの変化については、FEM解析値と近い値を示しており、解析モデルおよび解析手法は実構造における応力状態を正確に評価している事が確認された。

5. まとめ

本システムにより施工の安全性などの確認を行うことができた。有線での計測が困難であり、リアルタイムで主桁の状態を確認したい場合に、無線モニタリング計測が有効であることがわかった。また、今回のシステムは電源および通信経路に改善を行えば維持管理を目的とした長期計測においても活用できると考える。なお、今後PCトラス構造の発展により構造物の品質の向上およびコストの低減²⁾を積極的に進めていきたいと考える。

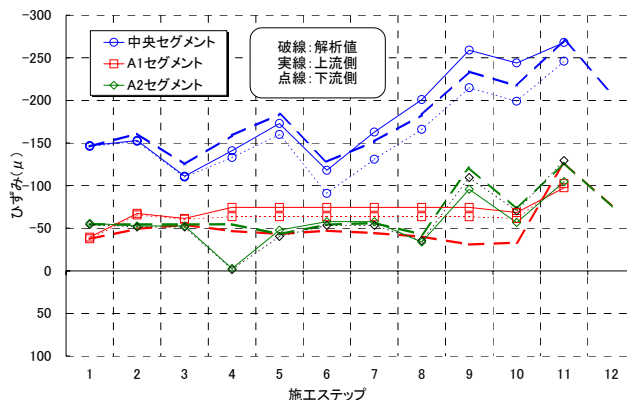


図-3 上床版表面ひずみ

参考文献 1)大杉敏之他:鎌ヶ谷橋(PCトラス橋)の設計・製作について:第13回プレストレストコンクリートの発展に関するシンポジウム,pp.59-62,2004

2)近藤琢也他:コンクリートトラス橋の経済性に関する検討:第11回プレストレストコンクリートの発展に関するシンポジウム,pp.679-682,2001