

## 長瀬大橋の計測工報告

川田建設 (株)	大阪支店	事業推進部	正会員	○梅田 隆朗
川田建設 (株)	大阪支店	事業推進部		虎本 真一
川田建設 (株)	大阪支店	事業推進部		堤竹 濟
川田建設 (株)	大阪支店	事業推進部	正会員	大久保 孝

## 1. はじめに

長瀬大橋は、京都府京丹波町(旧和知町)地内を流れる由良川に架かる橋梁である。本橋は、橋長185m アーチ支間113mのPC補剛桁を有するRC逆ランガーアーチ橋で、平成15年10月に着工し、平成19年3月に竣工した。(写真-1)

本稿では施工に際して実施した計測工の結果について報告するものである。

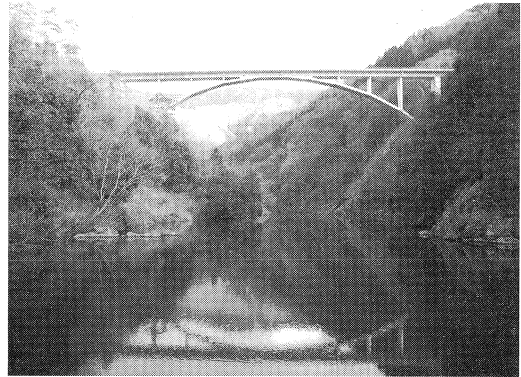


写真-1 完成写真

## 2. 橋梁概要

長瀬大橋の全体一般図を図-1に示す。

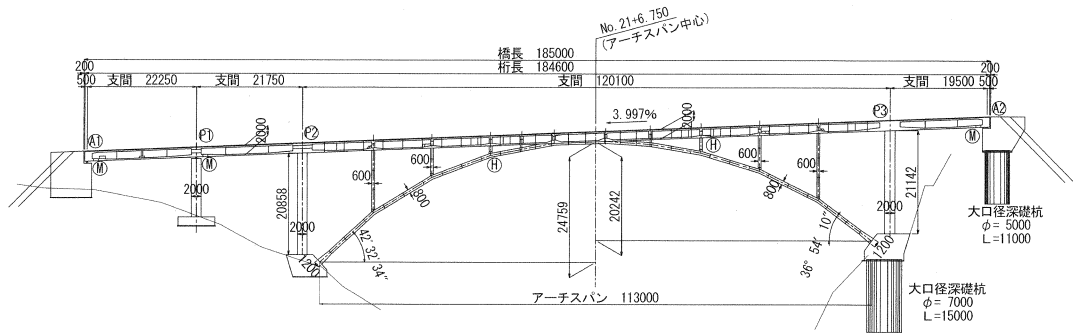


図-1 全体一般図

## 3. 計測工

## 3.1 計測の目的

本橋梁では、各トラス格点までのアーチリブを分割施工しながら、張出し架設を順次行っていく。そのため、施工段階毎で逐次変化する応力状態や挙動を計測し、仮設鋼材(グラウンドアンカー・バックステーカーブル・斜吊材)の応力状態を確認することが、架設時の安全管理上重要であった。

また、架設時と完成時で大きく構造系が変化する本橋のような構造では、完成時での部材応力度やたわみ量を許容範囲内に収めるため、計測管理による実測値を情報化し、施工段階毎の設計値との比較を行い、施工状態を確認することが、出来形管理上重要であった。

以上の事から、架設時安全管理および出来形管理を目的として、架設時計測を実施した。

## 3.2 計測の項目および計測頻度・管理フロー

本橋の架設時に実施した計測項目を表-1に、計測器配置概略図を図-2に示す。さらに、架設時計測における測定期間と頻度を表-2に示す。また、計測管理は、図-3に示すフローで行った。

表-1 計測管理項目一覧

計測対象	計測位置	測定項目	計測器	計測分類と計測目的
グラウンドアンカー	A1・A2橋台	グラウンドアンカーの鋼材張力	センターホール型荷重計	アンカー張力を管理することにより安全を確認する。
バックステー	A1-P2径間・P3-A2径間	バックステーの鋼材張力	センターホール型荷重計	ステー張力を管理する事により安全確認と設計値との比較による妥当性検証。
架設斜吊材	P2・P3張出 第1~3トラス斜吊材	斜吊材張力	センターホール型荷重計	斜吊材張力を管理することにより張力推移と施工時の応力状態及び異常有無の確認。
		斜吊材温度	熱電対	上越し温度補正用。
エンドポスト	P2・P3橋脚上下端	鉄筋応力	鉄筋計	施工段階毎の応力度を逐次測定することで、設計値との比較による安全確認。
		変位	トータルステーション	架設時形状管理と脚上端変位の上越し計算補正用。
支柱材	P2側第1、第2支柱材	鉄筋応力	鉄筋計	施工段階毎の応力度を逐次測定することで、設計値との比較による安全確認。 架設斜吊材緊張によるトラス形成時の支柱材発生軸力を確認する。
		コンクリート応力	コンクリート有効応力計	架設斜吊材張力による補剛桁応力度の状態を確認し設計値と比較。
補剛桁	P2・P3張出 (柱頭部・3BL・6BL)	鉄筋応力	鉄筋計	架設斜吊材によるアーチリブ応力度の状態を確認し設計値と比較。
		コンクリート応力	コンクリート有効応力計	施工段階毎の応力状態を逐次確認。 アーチリブ形状管理。
アーチリブ	スプリングング 第1~3支柱材位置	鉄筋応力	鉄筋計	架設斜吊材によるアーチリブ応力度の状態を確認し設計値と比較。
		変位	トータルステーション	アーチリブ形状管理。
橋台・アーチアバット	A1・A2橋台 P2・P3アーチアバット	傾斜	固定式傾斜計	下部の変位 (水平、沈下等) や傾斜の状態を施工段階毎で逐次計測し、変位の有無を監視する。
		変位	トータルステーション	

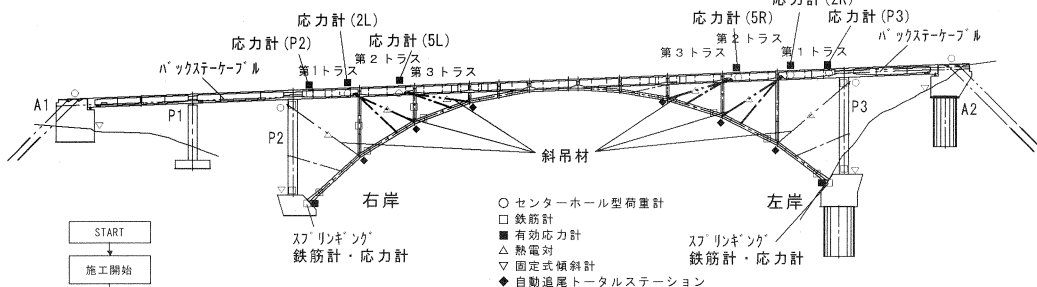


図-2 計測器配置図

表-2 測定期間と計測頻度

・測定期間	平成16年9月～平成19年1月 初期値設定(計測開始時)～橋体工事完了
・計測頻度	定時測定 インターバルタイマーにより、1時間毎に計測を行う。 施工の影響が少なくなった時点で、3時間毎の計測とする。 随時測定 ①斜吊材の緊張・コンクリート打設・作業車の移動など大きな断面力変化があるとき。 ②測定値の急激な変化があるとき。 ③測定値の不規則な変化や変動幅があるとき。

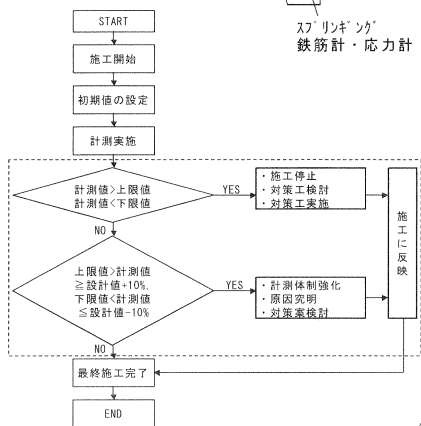


図-3 計測管理フロー

#### 4. 計測結果

##### 4.1 張出施工時の計測

###### 1) 斜吊材張力

斜吊材張力管理の例として、右岸1・2トラスの計測結果を図-4に示す。斜吊材の張力変動は、設計値とほぼ一致した挙動を示していた。なお、前述のフローチャートに基づき、必要に応じて斜吊材張力の張力調整を行った。

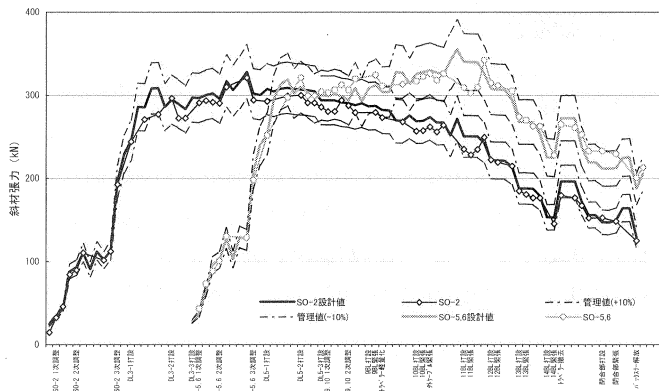


図-4 斜吊材張力

2) コンクリート応力

補剛桁コンクリート応力管理の例として、P2柱頭部の計測結果を図-5に示す。補剛桁応力度は、設計値とほぼ一致した挙動を示したことが確認できた。応力値に2~3N/mm<sup>2</sup>の差が見られるが、これは温度や初期値の補正などの影響によるものと考えている。

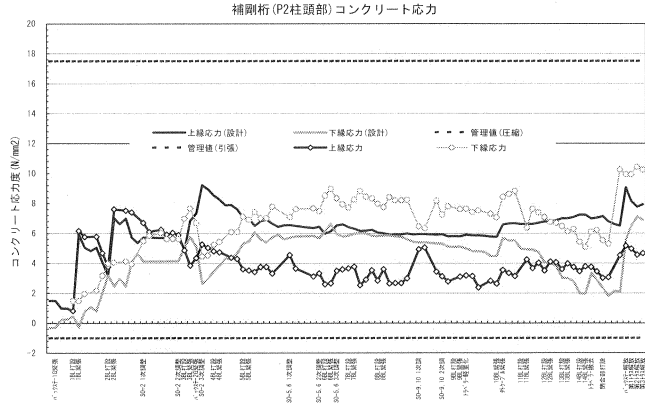


図-5 コンクリート応力

3) スプリング鉄筋応力

アーチリブ鉄筋応力管理の例として、スプリングの計測結果を図-6、図-7に示す。鉄筋応力はRC計算値および全断面有効とした場合の鉄筋位置応力と計測値を比較・管理した。図-6、

図-7より、斜吊材の張力調整によるアーチリブの応力緩和の効果について確認できた。また、計測値はコンクリート全断面有効とした場合の応力変動とほぼ一致した挙動を示すことが確認出来た。

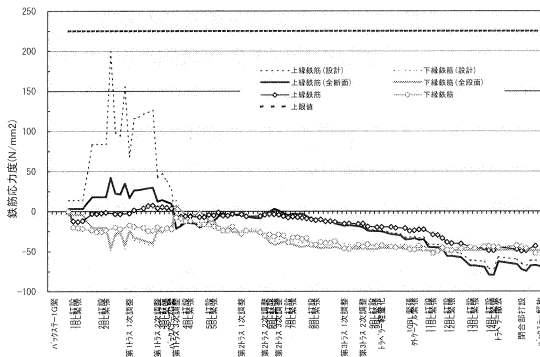


図-6 右岸スプリング鉄筋応力

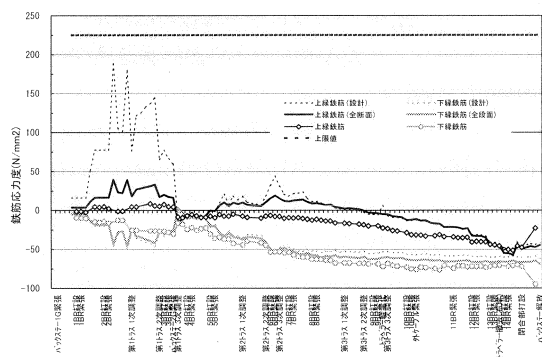


図-7 左岸スプリング鉄筋応力

4) アーチリブ変位

アーチリブ変位管理の例として、第3トラス完成時での上越し管理図を図-8に示す。アーチリブの変位は各ステップ毎の計測値を図化し、設計値と計測値の差が視覚的に確認できるように管理した。各施工段階での出来形を確認しながら施工を行った結果、アーチリブは目標の出来形を確保出来た。

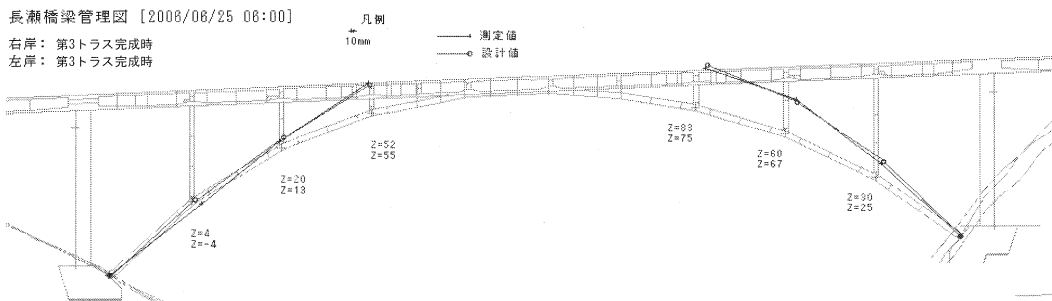


図-8 アーチリブ出来形管理図

## 4. 仮設鋼材解放時計測

### 1) バックステーケーブル解放

中央閉合部施工後、仮設鋼材を解放することで、補剛桁やアーチリブには応力伝達が起こり、アーチとして構造系が完成する。ここでは、バックステーケーブル解放時の計測結果について示す。

バックステーケーブルの解放によって、補剛桁には約17000kNの軸力が作用する。バックステーケーブル解放時の補剛桁のコンクリート応力計測結果を図-9、図-10に示す。補剛桁のバックステーケーブル解放前と解放後での応力変動は、設計とほぼ一致した挙動を示していた。

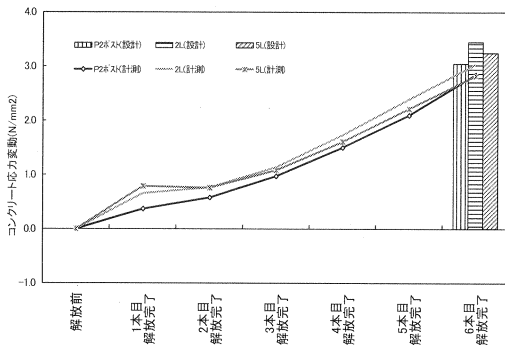


図-9 バックステー解放時補剛桁  
コンクリート応力計測結果(右岸)

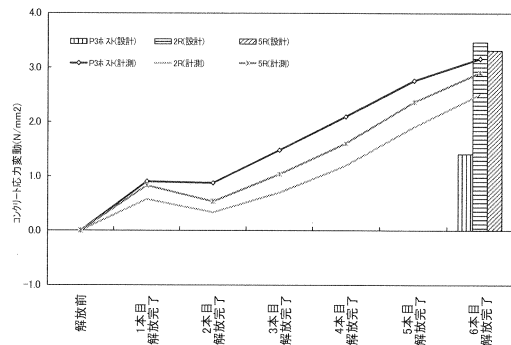


図-10 バックステー解放時補剛桁  
コンクリート応力計測結果(左岸)

### 2) 斜吊材解放

バックステーケーブルの解放から斜吊材解放までの、スプリング鉄筋計・応力計計測結果について、図-11、図-12に示す。鉄筋計の挙動は設計とほぼ一致していたことが確認出来た。コンクリート応力について、左岸スプリングは解放前後で0.1N/mm<sup>2</sup>程度の変動しか見られなかったが、鉄筋計の計測結果から、異常はないと判断した。

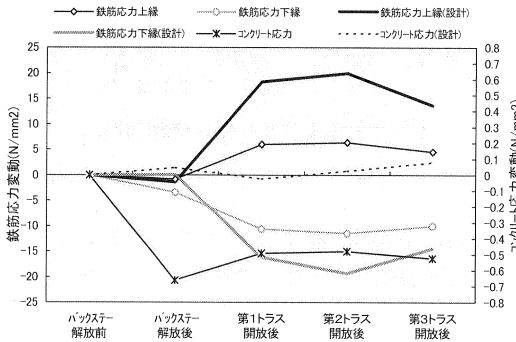


図-11 斜吊材解放時スプリング  
計測結果(右岸)

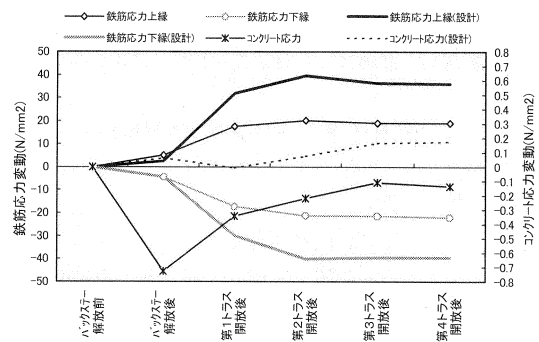


図-12 斜吊材解放時スプリング  
計測結果(左岸)

## 5. おわりに

本橋は、格点間アーチリブを分割施工とし、作業車の型枠が上下移動する特殊な工法であった<sup>1)</sup>。構造系変化は多数となったが、計測管理による情報化施工が適切に行われ、平成19年3月、無事に竣工することができた。本報告が今後の同種工事の参考となれば幸いである。最後に、本橋の設計・施工にあたり貴重なご助言・ご協力を頂きました関係各位に対し、厚く感謝の意を表します。

### 参考文献

- 1) 梅田・大久保・五島・湯浅：長瀬線橋りょうの設計，第15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論文集，プレストレストコンクリート技術協会，pp. 277～280，2006. 10