

津付ダム付替国道397号2号橋における緊張管理

オリエンタル白石(株) 正会員 工修 ○原 健悟
 オリエンタル白石(株) 神山 正成
 オリエンタル白石(株) 中村 育樹
 オリエンタル白石(株) 正会員 渡瀬 博

1. はじめに

津付ダム付替国道397号2号橋は、岩手県気仙郡の津付ダム建設にともなう一般国道397号付替工事の一環として、上部工を架設するものである。付替国道が整備されることにより、道路幅員が広くなり、急勾配、急カーブが解消され、安全で快適な走行が可能となる。また、大船渡から奥州市、北上市への所要時間が短縮され、地域産業の活性化を図ることができ、法面崩壊、土砂流出などの災害に対する安全性の向上も期待される。

本橋の構造形式は、表-1、図-1、図-2に示すように3径間連続PCラーメン箱桁橋であり、張出し施工による架設である。本橋では、各施工段階で定着される上床版の内ケーブルに対し、緊張作業時の安全性確保および人為的な読取誤差による緊張力の過不足を低減すべく、圧力センサーと変位計を用いた緊張管理を実施した。また、緊張時に導入されるプレストレス量を埋込み型ひずみ計により計測した結果を報告する。

表-1 橋梁概要

工事名:	津付ダム付替国道397号2号橋上部工製作架設工事
発注者:	岩手県
施工場所:	岩手県気仙郡住田町世田米字子飼沢地内
道路規格:	第3種第3級 (設計速度V=60km/h)
設計荷重:	B活荷重 群集荷重
形式:	3径間連続PCラーメン箱桁橋
橋長:	153.0m
支間:	44.6m+62.0m+44.6m
有効幅員:	8.0m
施工方法:	張出し架設工法

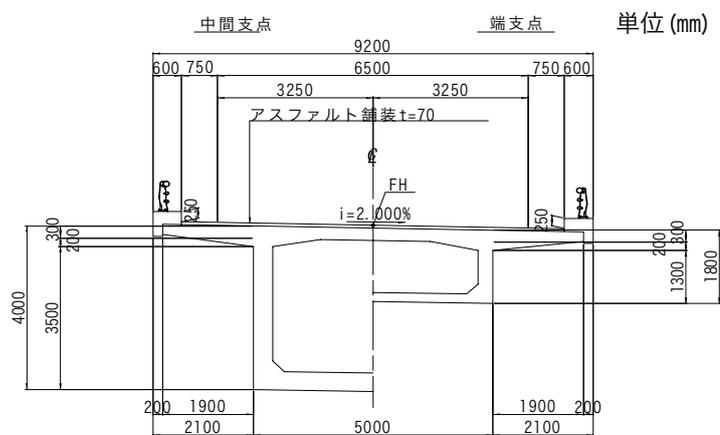


図-1 主桁断面図

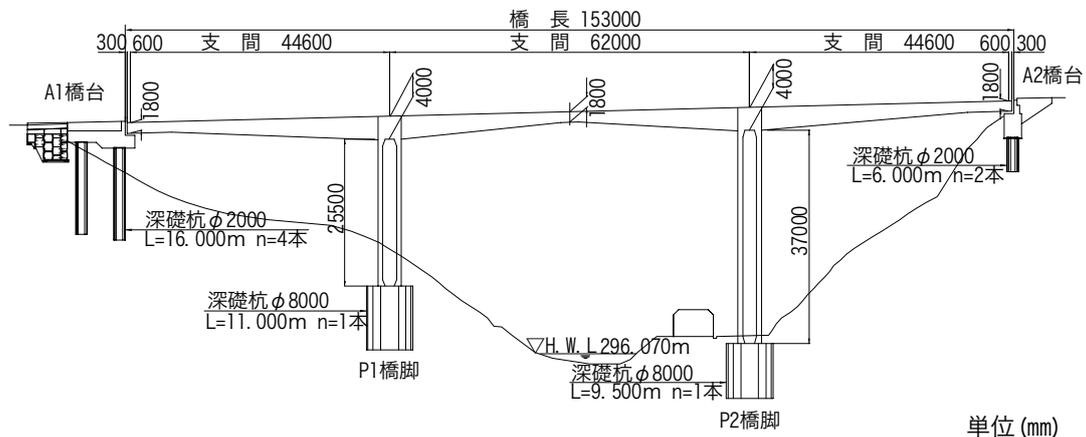


図-2 橋梁一般図

2. 緊張管理システム

PC構造物の品質確保は、計画されたプレストレス量を確実に導入することが至上命題である。ポストテンション方式のPC構造物では、プレストレス導入時に緊張管理を行うことにより、計画されたプレストレス量を導入する^{1), 2)}。

一般的な緊張管理では、緊張ジャッキの油圧（緊張力）はマンメータの示度、PC鋼材の伸びはスケールなどで測定しているが、人為的な読み取り誤差が生じるとともに、高張力が作用している緊張ジャッキの背面での作業が生じる。そこで本橋では、これらを解消するために、各施工段階で定着される上床版の内ケーブルに対して、図-3に示す緊張管理システムによる測定を実施した。緊張管理システムでは、緊張ジャッキに取り付けた巻取型変位計によりPC鋼材の伸び、油圧ポンプに取り付けた圧力計によって緊張ジャッキの油圧（緊張力）をそれぞれ計測する。これらのデータは、データロガーで取込まれてパソコンに転送され、図-4に示すように緊張管理図が自動的に作図される。緊張作業中のジャッキの動作観察は必要であるが、人為的な読み取り誤差がなく、また、緊張作業中に作業員が伸びを測定する必要もなくなり、作業員の安全性が確保できる。

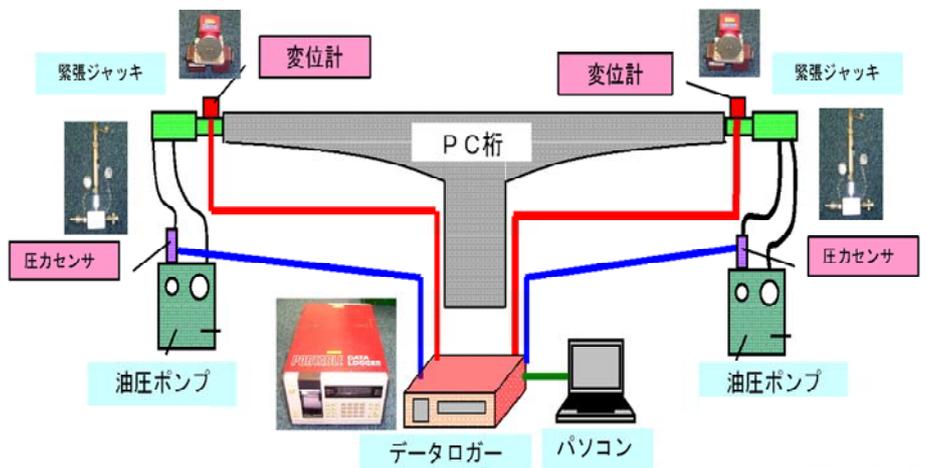


図-3 緊張管理システムの構成例

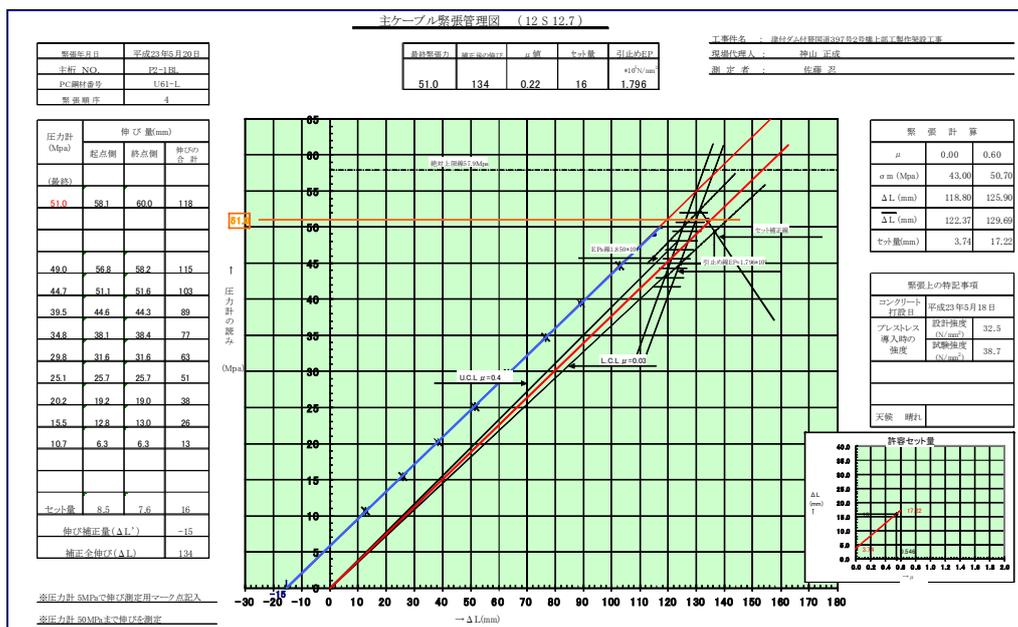


図-4 緊張管理図の一例

3. プレストレス量の測定

緊張管理システムは、前述のように緊張ジャッキの油圧（緊張力）とPC鋼材の伸びを測定することにより、導入されるプレストレス量を間接的に保証するものである。そこで、本橋では、別途導入されたプレストレス量を直接測定するために、主桁コンクリートに埋込み型ひずみ計を設置した。

測定する箇所は、P1およびP2橋脚柱頭部の張出し部とし、図-5に示すようにP1柱頭部はP2側、P2柱頭部はP1側の上床版および下床版の中央部に埋込み型ひずみ計を設置した。ひずみの測定は、上床版に配置された内ケーブルのプレストレスの導入前後としているため、各施工段階で導入された短期のプレストレス量である。

埋込み型ひずみ計は、ひずみを測定するためのセンサーであり、設計計算書の応力度と比較するためには、ひずみ値から応力度を算出する必要がある。応力度は式(1)に示すように、ひずみ値に弾性係数を掛け合わせることで算出できるため、事前に弾性係数の測定を行なっている。

図-6に設計値と測定結果の比較を示すが、測定値は設計値の傾向を良く捉えている。このように、プレストレス導入時にコンクリートに生じるひずみを測定することで、短期的ではあるがプレストレス量を確認することができる。

$$\sigma_c = E_c \times \varepsilon_c \dots \dots \dots (1)$$

ここに、
 σ_c : コンクリートの応力度(N/mm²)
 E_c : コンクリートの弾性係数(N/mm²)
 ε_c : 測定されたコンクリートのひずみ

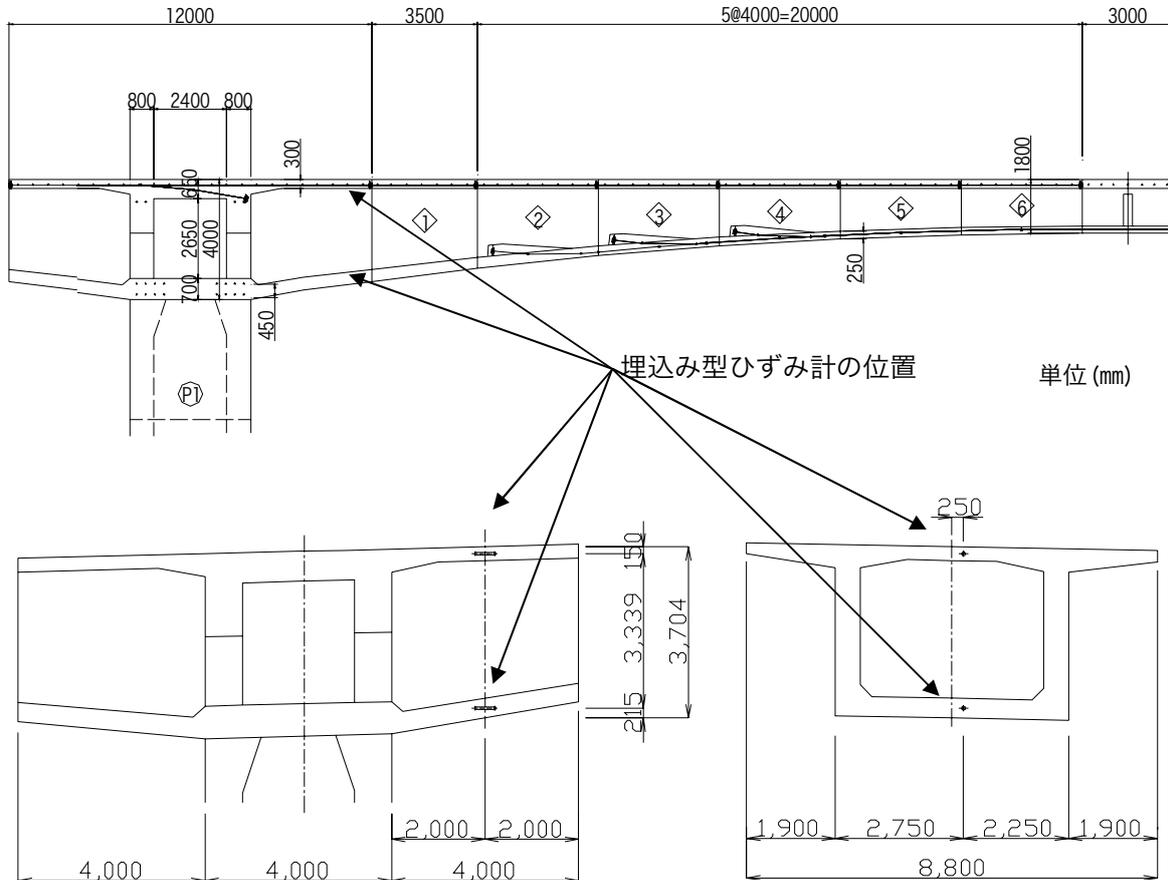


図-5 P1側の埋込み型ひずみ計位置とブロック割り（支間中央で対称）

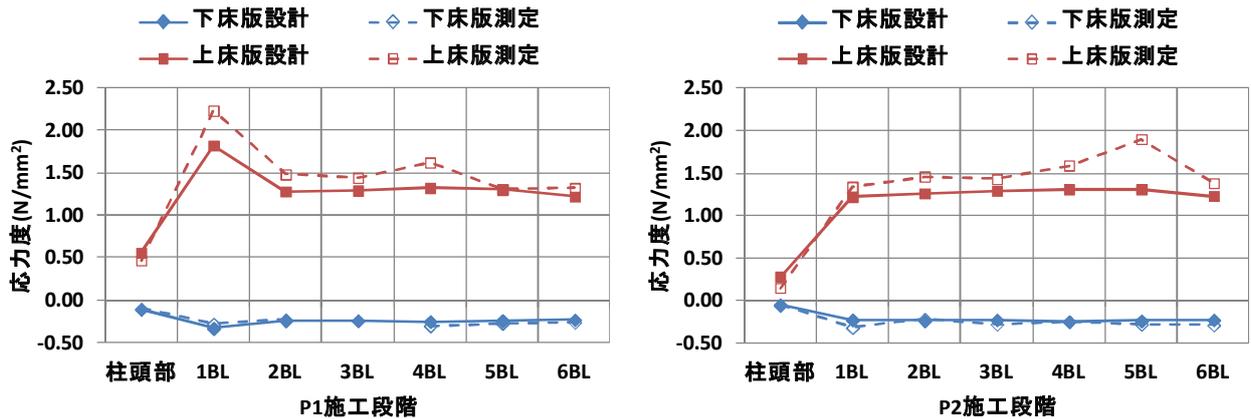


図-6 各施工段階で導入されるプレストレス量の比較



写真-1 施工状況

4. まとめ

津付ダム付替国道2号橋梁における緊張管理において、以下のことが明らかとなった。

- (1) 計測器を用いることで、油圧（緊張力）および伸びがパソコンに取り込まれ、自動的に緊張管理図を作成できる。
- (2) 計測器を用いることで、緊張作業中に緊張ジャッキ背面での作業がなくなり、作業員の安全性が確保できる。
- (3) 埋込み型ひずみ計により計測したプレストレス量は、設計値に近いものであり、短期ではあるが導入プレストレス量を確認できる。

参考文献

- 1) 日本道路協会：コンクリート道路橋施工便覧，1998.1
- 2) 社団法人プレストレスト・コンクリート建設業協会：プレストレスと緊張管理，2011.3