

複雑な PC 鋼材配置形状を有する橋梁上部工の緊張管理

清水建設株式会社	正会員	○黒田	璃紗
清水建設株式会社	正会員	栃木	謙一
清水建設株式会社	正会員	今井	遥平
清水建設株式会社	正会員	舒	博特
清水建設株式会社	正会員	川勝	雄介

1. はじめに

R3 国道 18 号上田 BP 神川橋上部工事は、国道 18 号の東御市本海野から上田市大字国分までの延長 4.1km 区間の上田バイパス整備工事のうち、橋長 178m（支間構成：24.4m+5@25.5m+24.1m）、幅員 13.85m の PC7 径間連続中空床版橋を構築するものである（図 1）。曲線橋である本橋は、PC 鋼材全体が曲線的に配置されており、3 次元的に複雑な形状となっていたため、緊張管理精度の向上が課題であった。本稿では、緊張管理の精度向上を図るために工夫した点を報告する。

2. PC 鋼材配置

7 径間を有する本橋は、中央部の P2 から P5 橋脚を第 1 施工区間、P5 から P7 橋脚を第 2 施工区間、A1 から P2 橋脚を第 3 施工区間とする施工ステップとした。PC 鋼材の断面配置及び A1 から P1 間の側面配置を図 2 に示す。使用した PC 鋼材は PC 鋼より線 SWPR7BL 12S15.2 である。円形の中空部の間に 2 列ずつ配置されており、全橋に渡って 18 条の PC 鋼材が配置されている。緊張作業は第 1 施工区間が両引き、第 2、第 3 施工区間が片引きとした。

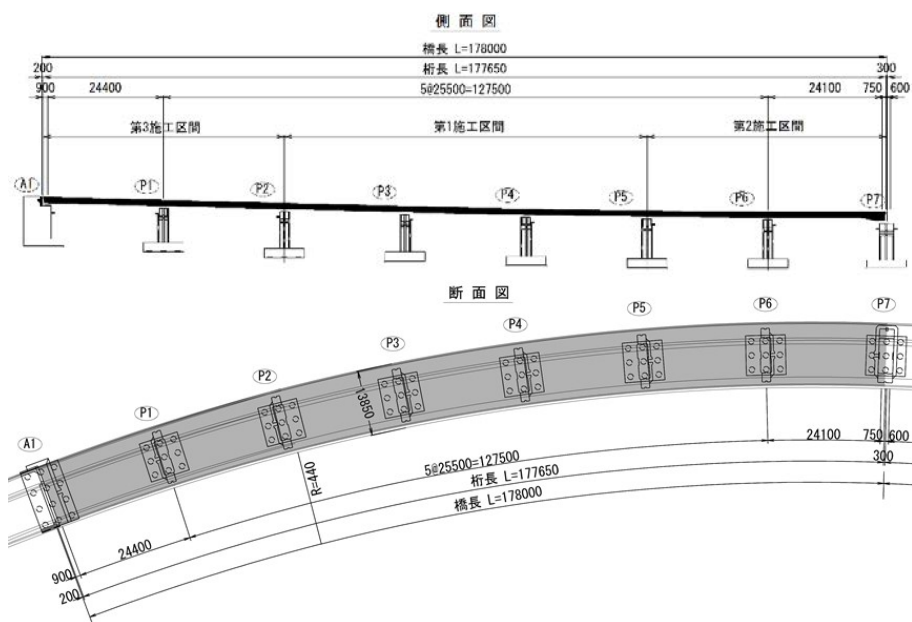


図 1 橋梁一般図

当現場で施工の効率化・高度化を目的として構築した橋梁の 3 次元モデルにより設計図面の PC 鋼材配置を精査したところ、PC 鋼材端部と支承アンカーとの接触が確認された（図 3）。このため、該当する PC 鋼材を干渉しない位置まで移動させることとし、それに対応した緊張計算・管理の検討を行うこととした。

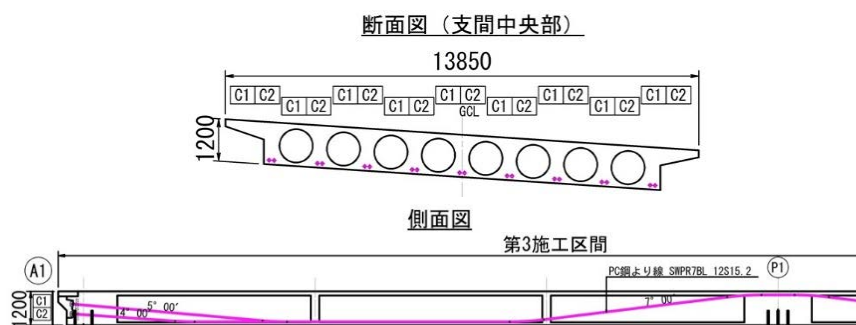


図 2 PC 鋼材配置図

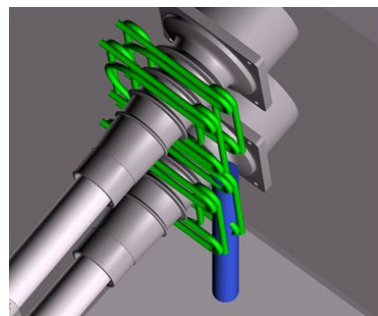


図 3 支承アンカーの干渉

キーワード PC 橋、曲線橋、緊張管理

連絡先 〒104-8370 東京都中央区京橋二丁目 16-1 清水建設株式会社土木技術本部 TEL03-3561-3869

3. 緊張管理

3. 1 管理値の算定

緊張管理を荷重計の示度及び PC 鋼材の伸び量により行う方法として、摩擦係数をパラメータとして管理する手法を適用した。ここで、曲線的に配置されている PC 鋼材の緊張管理に用いる管理値（緊張力と伸び量）を正確に求めるために、3 次元での緊張計算を行った。表 1 に緊張管理図作成までのフローを示す。まず、すべての PC 鋼材の 3 次元図面を作成し、各 PC 鋼材の変化点の座標を抽出した。その後、3 次元緊張計算プログラムで緊張管理に用いる管理値を算定し、管理図を作成した。設計断面は各支間中央及び支

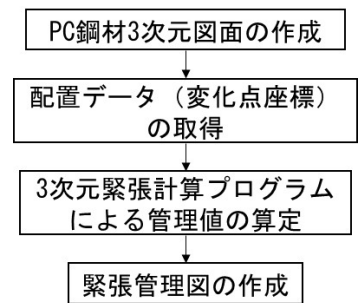


表 1 3次元緊張計算のフロー

設計時における PC 鋼材の導入緊張力は、プレストレッシング中の許容値に対して約 8%の余裕量とし、摩擦係数を割り増すことで曲線の影響が考慮されていた。一方、施工時に上記の手順で実施した 3 次元緊張計算の結果から、設計断面に設計時に想定されている緊張力を導入する前に緊張時の上限値を超えてしまう可能性があり、緊張管理が困難になることが判明した。そこで、各照査項目を満足することを確認した上で導入緊張力を下げることとした。

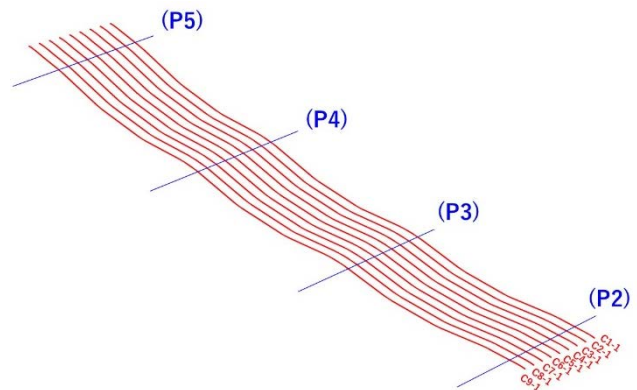


図 4 PC 鋼材の 3 次元図面（第 1 施工区間）

3. 2 緊張作業

PC 鋼材の緊張管理には自動緊張管理システムを用いた。これは、緊張管理に用いる計測値（緊張力と伸び量）をデジタル計測で取得してパソコンに取り込み、その後、緊張管理図に計測値をプロットし、最終緊張力の決定を自動で行うものであり、コンピュータ制御により高精度に最終緊張力を導入できる。

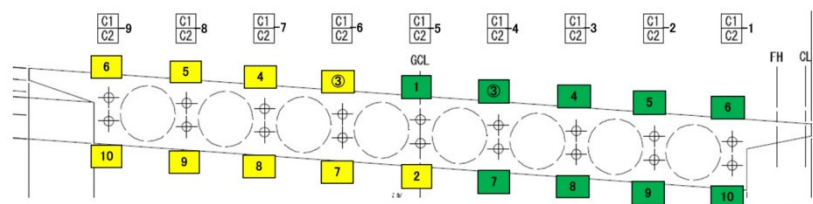


図 5 PC 鋼材の緊張順序

図 5 に各 PC 鋼材の緊張順序を示す。中央の上下の鋼材を 1 本ずつ緊張後、外側へ向かって 2 本ずつ同時緊張を行うことで面外方向に大きな偏心荷重が作用しないよう配慮した。

緊張ジャッキはギヤードトロリーとチェーンブロックおよび I 型鋼のレールを組み合わせた保持設備で固定し、設備の浮き上がり防止やジャッキ後方の防護板の設置を行い、安全を確保した。写真 1 に PC 鋼材緊張の施工状況を示す。



写真 1 PC 鋼材緊張の施工状況

4. おわりに

本稿では、PC 鋼材が 3 次元的に複雑な形状となる曲線橋で行った緊張管理の工夫を報告した。施工時の緊張計算では、3 次元緊張計算により、管理値を正確に算定した。緊張作業では、自動緊張管理システムを用いることにより高精度な緊張力導入を行った。

参考文献

- 1) 油圧制御装置の採用による緊張管理の自動化 武石他 第 76 回土木学会年次学術講演会