

プレテンション桁での仮設 PC 鋼材配置による鉛直方向クリープ変形抑制方法

三井住友建設（株） 正会員 ○竹之井 勇
首都高速道路（株） 高島 知之

1. はじめに

首都高横羽線と大黒線が分岐する生麦ジャンクションにさらに横浜環状北線を連結する車線拡幅工事のうち、既設の大黒線拡幅部を一部撤去し、既設の床版・横桁に新設桁の床版・横桁を接続して一体化する施工を行っている（図1）。

本稿では、新設桁で行った仮設 PC 鋼材配置による鉛直方向のクリープ変形抑制方法の計画・施工と桁架設後の挙動確認のために実施した仮解放試験結果に基づく桁そり抑制の経時計測結果と効果について報告する。

2. 新設桁でのクリープ変形抑制

拡幅する新設桁には、高品質、高耐久性を目的に、確実なプレストレス導入ができ、PC 鋼材の腐食要因となるグラウト充填不良等を排除することができる工場製作のプレテンション桁を採用した。通常、プレテンション桁は、コンクリート打設前に PC 鋼材を緊張するため、PC 鋼材は直線配置となり型枠の下げ越しが困難となる。よって、桁へのプレストレス導入後、コンクリートの弾性変形に加えてクリープ変形が進行し、桁中央が反りあがる形状となる。そのため、桁上の床版コンクリートや舗装の厚さで高さ調整を行うことが一般的である（図2）。しかし、本工事では既設桁の床版部に段差なく接続し、さらにクリープによって接続部に生じる応力を緩和するため、ある一定期間前に桁製作を行って、桁が反りあがるクリープ変形を抑制することが課題となった。鉛直方向のクリープ変形を抑制する方法として、桁上にカウンターウェイトを載荷する方法などが考えられるが、広大なスペースや揚重機械が必要となつて大掛かりとなり、さらに変形量の調整が非常に困難である。そこで、プレテンション桁内に仮設 PC 鋼材を配置し、逆方向にプレストレスを加えて一定期間中保持することにより、その期間に発生するクリープ変形を抑制する方法を考案した（図3）。使用

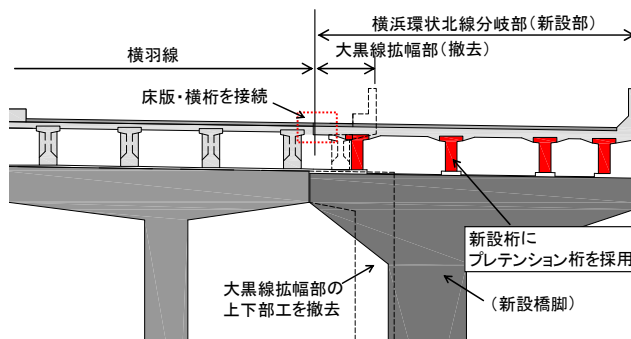


図1 車線拡幅工事概要図

コンクリート打設

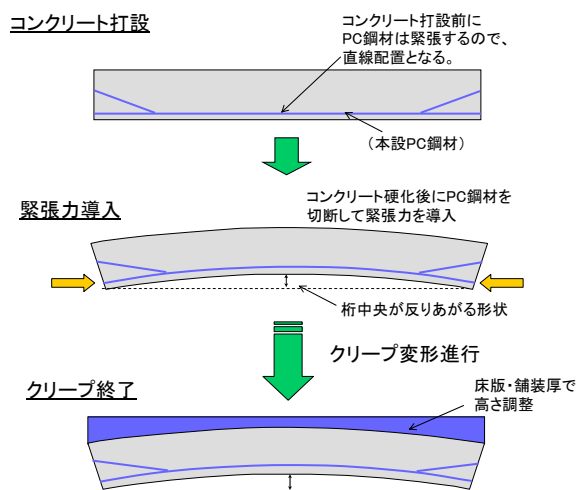


図2 通常のプレテンション桁の施工

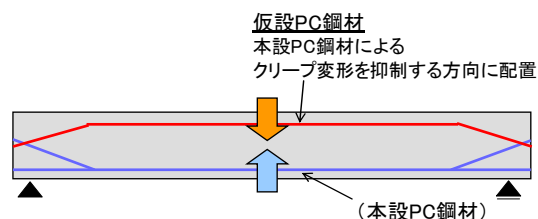


図3 仮設 PC 鋼材配置概要図

する機械は緊張機器のみであり、広大なスペースや揚重機械も必要なく、さらに緊張力によって変形量も容易に調整できる。すでに H25 年夏に桁製作を行い、仮設 PC 鋼材によるクリープ変形抑制方法を実施している。

3. クリープ変形抑制方法の計画・施工

仮設 PC 鋼材も含めたプレテンション桁形状を図4に示す。桁長 15m、桁高 900mm、ウェブ幅 300mm、

キーワード プレテンション桁、プレストレス、桁そり、クリープ変形、変形抑制

連絡先 〒104-0051 東京都中央区佃 2-1-6 三井住友建設（株） TEL 03-4582-3137

上フランジ幅 600mm のプレテンション T 桁である。コンクリート設計基準強度 50N/mm^2 であり、本設のプレテン鋼材には PC 鋼より線 1 S15.2 が 16 本配置されている。当初工程に基づき、桁製作後 1 年での架設、横組工、橋面工等の施工ステップに沿ってそり変形量を算定した計画値を図 5 に示す。計画値算出に使用した弾性係数、クリープ係数等は、道路橋示方書を参考とした。そり抑制の仮設 PC 鋼材が無い場合、クリープ変形が桁製作直後から進行し、桁架設時に桁そりが上向きに 47mm となり、既設側と段差が生じる。しかし、仮設 PC 鋼材 (PC 鋼より線 1S28.6-3 本、 $\Sigma P=2150\text{kN}$) を配置し、桁製作後速やかに緊張し、桁架設前に解放する計画とすることで、クリープ変形を抑え、桁架設時の桁そりを大きく抑制することができる。

施工では、コンクリート打設前に仮設 PC 鋼材用シースを 3 本配置し、緊張力解放後はグラウトを充填する形とした。また定着部は、桁端部に定着プレートに埋め込んだコンクリートブロックを設置し、解放後に撤去できる構造とした (写真 1)。

4. 仮解放試験とそり経過計測結果

当初計画では、桁製作後 1 年で仮設 PC 鋼材を解放して桁架設となる予定であったが、桁架設時期が遅れ、桁の仮置き期間が延長となった。そのため、計画の見直しを検討するため、仮設 PC 鋼材を一旦解放して、桁そり変形量を確認する仮解放試験を実施した。桁そりの状況は変位計にて経時計測した。緊張力解放により、支間中央が 14.4mm 浮き上がる結果となった。コンクリート発現強度に対する弾性係数や実施工に合わせたクリープ係数の見直し等を行った結果、図 6 に示すようにそれまでの桁そりの経時変化を計算で再現でき、本方法によるクリープ変形の抑制効果が明らかとなった。

5. まとめ

(1) 仮設 PC 鋼材配置・緊張により、大掛かりな機材やスペースを使わずに容易に鉛直方向のクリープ変形を抑制することができた。

(2) コンクリート発現強度に基づく弾性係数を用いた計算によって、桁そりの経時挙動を再現できた。

今後、桁架設以降の施工ステップでの桁そりを計測し、改めて本方法の効果を確認し、その他の橋梁への適用を検討していく予定である。

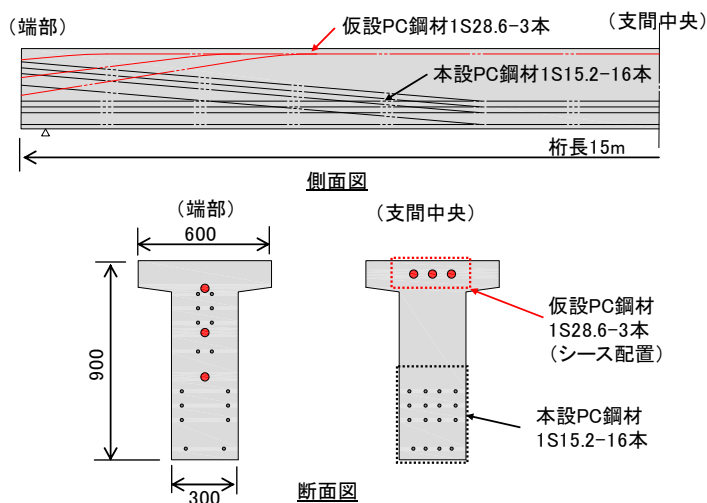


図 4 プレテンション桁詳細図

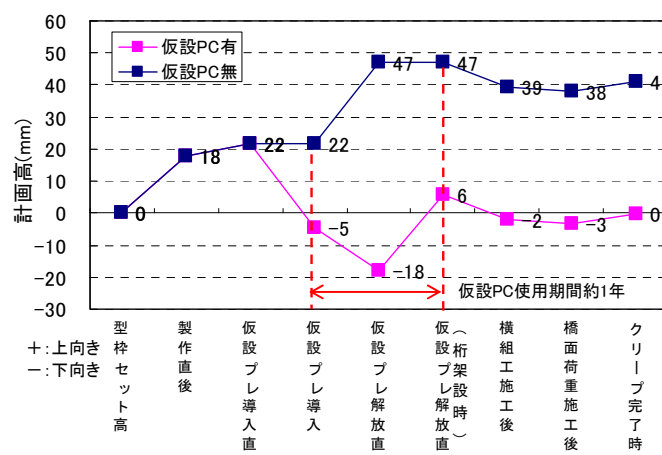


図 5 桁そり当初計画図 (施工ステップ)

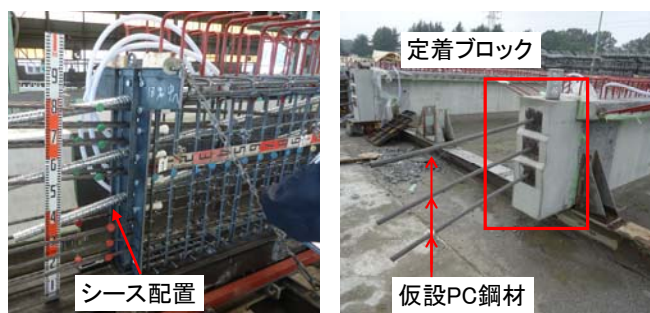


写真 1 施工状況写真

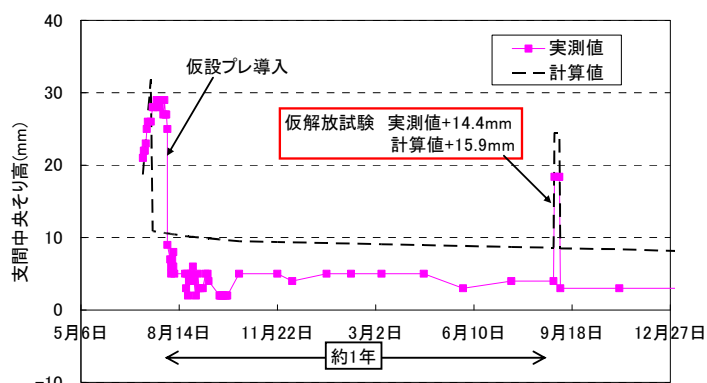


図 6 桁そり経過計測