

PC中間定着システムに関する技術展開

川田建設(株)	正会員	○渡部 寛文
日鉄SGワイヤ(株)	工修	森石 慶久
ライブディック(株)		瀬川 諭

キーワード：定着具，PC鋼棒，セット

1. はじめに

社会基盤の大規模な修繕が本格化する中、劣化が進行して安全面、機能面で問題が生じ、架替えを必要としている橋梁は少なくない。PCT桁橋などの架替え工事において、橋上の交通を確保するために、既設橋を切断して幅員方向に分割し、その一方を供用しながら他方を撤去、新設橋を構築していく施工方法がある。通常、主桁上フランジ（床版）や横桁には横締めPC鋼材が配置されており、幅員を切断分割する際にはPC鋼材の切断による供用側プレストレスの消失を防ぐために中間定着を行う¹⁾。

本稿は、筆者らの開発したPC中間定着システム²⁾において、中間定着の対象となるPC鋼材種別を拡大した際の、各種試験による安全性の確認および実施工への適用について報告するものである。

2. システムの概要

図-1に中間定着システムの概要を示す。また、本システムの特長を以下に記す。

- ・PC鋼材の切断前に中間定着が完了するので、残存側のプレストレスを消失させない。
- ・中間定着具の取付けを、PC鋼材の既存張力に影響を与えずに行うことができる。
- ・中間定着時のセット補正により、高い張力残存率が得られる。
- ・PC鋼材切断後に張力の調整が可能である。

横締めPC鋼材の種別には鋼棒、鋼線および鋼より線があり、本システムはそれらのいずれにも対応するものとして開発した。その中で、適用事例の多いPC鋼棒φ23mmに着目し、実施した試験の結果などについて述べる。

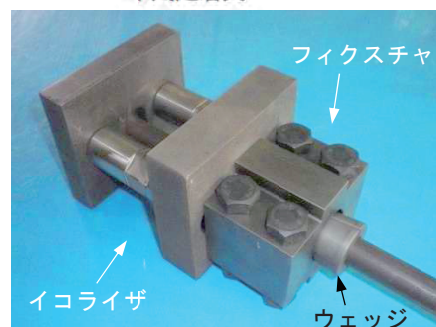
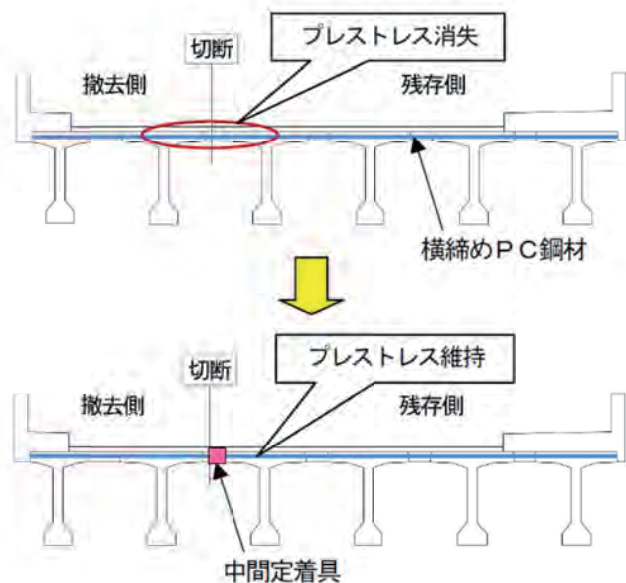


図-1 中間定着システムの概要

3. 定着具の安全性確認

3.1 定着効率試験

定着具の性能を評価する方法として、土木学会「PC工法の定着具および接続具の性能試験方法」(JSCE-E 503 1999)があり、本システムにおいてもこれに準拠した定着効率試験を実施した。

試験体となるPC鋼棒 (SBPR930/1080 φ23mm) は長さ約1600mmで、一端に中間定着具（フィクスチャ）を取り付け、他端はナット固定として引張試験機

にセットした。最大試験荷重を1.01Pu（Pu:PC鋼材の規格引張荷重）である454kNとし、このときPC鋼材のすべりや定着具の変形、損傷の有無を確認した。結果は表-1に示すとおり、本定着具が対象とするPC鋼材の張力に対し十分な定着性能を持つことが分かった。試験の状況を写真-1、写真-2に示す。

表-1 定着効率試験の結果

試験体	最大荷重	試験結果
PC 鋼棒 Φ23mm	1.01Pu (454kN)	0.95Pu(427kN)において PC 鋼材のすべり， 定着具の変形・損傷なし



写真-1 定着効率試験の状況



写真-2 定着具の状況（試験後）

3.2 長期安定性試験

中間定着が完了した後の定着具の挙動については、PC鋼材張力の推移を長期間測定する安定性試験により確認を行った。試験方法は、写真-3に示す鋼製フレームに定着具を取り付けたPC鋼材とロードセルをセットし、油圧ジャッキにより張力を導入して固定、張力の変化をデータロガーを用いて継続的に測定した。

試験結果を図-2に示す。試験開始時の張力295kNに対し、1000時間経過後には271kNで安定している。減少した張力24kNは主として定着具のセット（なじみ）によるもので、セットの影響をできるだけ排除して既存張力を維持することが、中間定着に求められる重要な性能のひとつといえる。本システムでは、定着力を残存側コンクリートに伝達する部品（イコライザ）に張力調整用のボルトを組み込み、



写真-3 長期安定性試験の状況

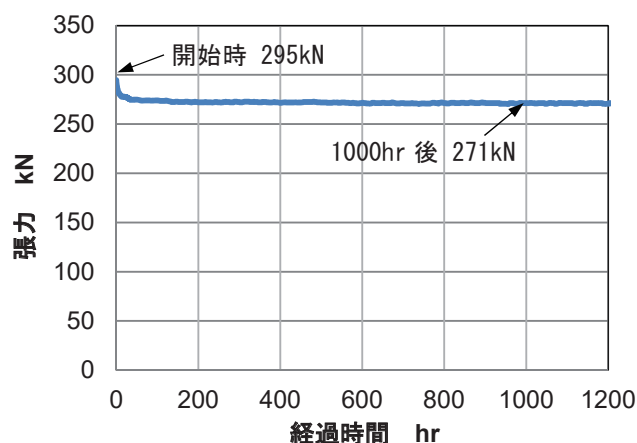


図-2 長期安定性試験結果

これを操作して残存側張力を高めることによりセット補正を可能としている。

4. 実橋への適用

本システムは、平成30年度に宮城県内の道路改築事業における橋梁部の中間定着工に適用された。

4.1 工事概要

工事名：中の島道路改築工事(その2)

橋 名：中の島橋 (写真-4)

所在地：宮城県塩釜市

路線名：主要地方道仙台塩釜線

橋 長：40.9m

幅 員：20.7m

支間長：3@13.0m

形 式：3径間単純プレテンPCT桁 (31桁)

竣 工：昭和46年8月

本路線は仙台市若林区より多賀城市を経て塩釜市に至る主要地方道で、並走する国道45号とともに

に仙台圏東部の産業道路として機能し、交通量の多い路線である。中の島橋は同路線の終点近くに位置し、永らく供用されてきたが、埋立てにより桁下の運河がなくなったことや、劣化による走行性の悪化などから、橋体を撤去し盛土とする改築工事が計画された。橋面交通を確保しながら施工を進める方法として、既設の横締めPC鋼材を利用して施工中の橋体の剛性を確保する中間定着工が選択され、ここに本システムが適用された。



写真-4 中の島橋

4.2 中間定着工概要

本橋の横締めPC鋼材はPC鋼棒 $\phi 23\text{mm}$ (SBPR930/1080) で、配置本数は1径間あたり床版25本、横桁6本、3径間合計93本である。橋体の切断位置は幅員中央、主桁31本中G15～G16間で、この部分のコンクリートをはつり、中間定着具を取り付けた。桁形状およびコンクリートはつり範囲を図-3に示す。

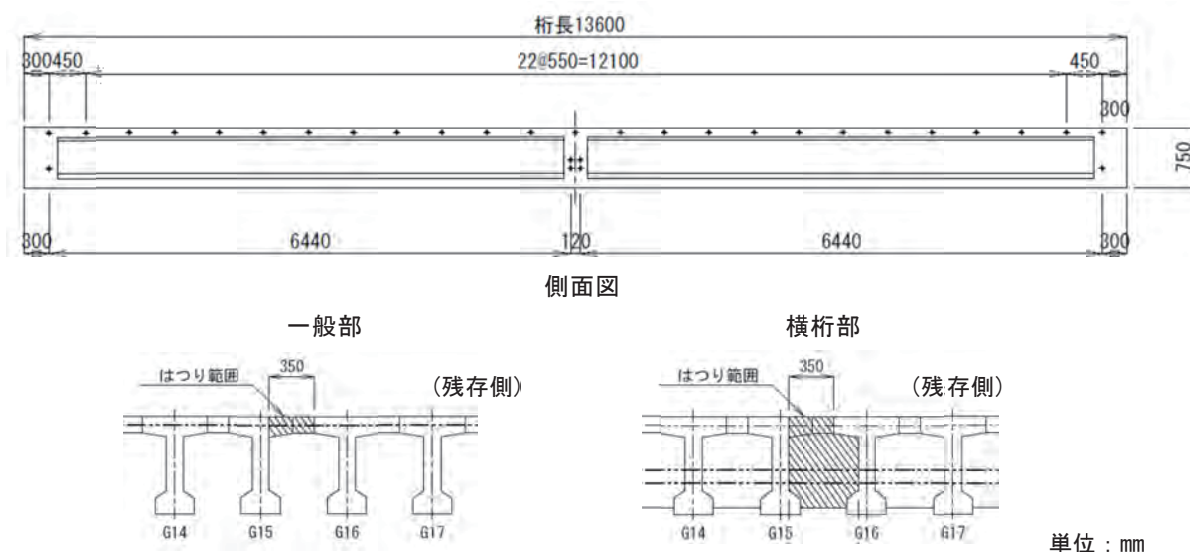


図-3 桁形状およびコンクリートはつり範囲

4.3 施工状況

(1) コンクリートはつり、PC鋼材露出

撤去側の舗装を解体し、床版コンクリートにカットを入れ、横締め1本おきにはつった (写真-5)。

はつり範囲は鋼材方向に350mm，鋼材直角方向は横締め間隔の550mmとした。中間定着具の取付け面となる，残存桁(G16)上フランジ端面の平面度は良好で，露出したPC鋼棒の表面状態もほとんど問題なかった（写真-6）。



写真-5 コンクリートはつり（1本おき）

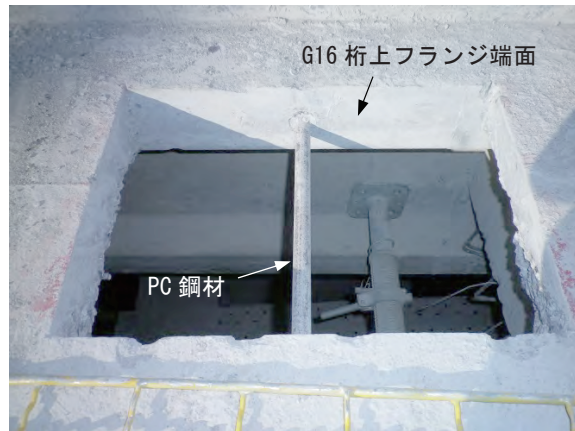


写真-6 PC鋼材露出

(2) 中間定着具取付け，PC鋼材切断

露出したPC鋼材にフィクスチャを取り付け，ジャッキを用いてウェッジを固定した。フィクスチャとコンクリートの間にイコライザを挿入し，調整ボルトに所定のトルクを導入して残存側張力を補正した（写真-7）。その後，ガス切断器を用いてPC鋼材を切断した（写真-8）。

以上の作業を1次施工とし，残したPC鋼材を2次施工として中間定着を行った。



写真-7 セット補正



写真-8 中間定着完了（1次施工）

5. おわりに

厳しい施工条件の下，橋上交通を止めずに主桁架替えができる横締めPC鋼材中間定着システムに関し，対象とするPC鋼材種別を拡大してその安全性を検証したうえで実橋に適用した。本報告が中間定着システムを利用したPC構造物更新の一助となれば幸いである。最後に，本工事の実施にあたりご指導ご協力いただいた宮城県仙台土木事務所をはじめとする関係各位に心より謝意を表し，結びとする。

参考文献

- 1) 渡部寛文，勝俣良夫，森石慶久，山岸俊一：中間定着工法を用いたP C T桁橋の架替え施工，第26回PCシンポジウム論文集，2017.10
- 2) 渡部寛文，勝俣良夫，森石慶久，高長正裕：PC橋架替え工事における横締め鋼材中間定着工法の適用，プレストレストコンクリート2017 Vol.59 No.1，2017.1