

PC中間定着工法に関する一提案

川田建設(株) 正会員 ○渡部 寛文
日鉄住金SGワイヤ(株) 森石 慶久

キーワード：架替え工事，マルチワイヤー，張力残存率

1. はじめに

PC T桁橋，I桁橋の架替えを行う方法として，既設橋を幅員方向に分割し，その一方を供用しながら架替えを進めていく工法がある。通常，主桁上フランジや端横桁には横締めPC鋼材が配置され，幅員を分割する際にはPC鋼材切断による供用側プレストレスの消失を防がなければならない。そこで，分割位置の横締めPC鋼材を切断前に中間定着する方法がいくつか提案され，実績が報告されている。

本報告は，横締めPC鋼材として広く普及しているマルチワイヤー12φ5mmに着目し，定着具としてウェッジ（くさび）を用いた中間定着について提案するものである。マルチワイヤーを切断前にウェッジ定着する方法は現時点で実績の報告がなく，新たな施工方式の提案であり，その概要，施工方法および開発に際し実施した性能確認試験について以下に述べる。

2. PC中間定着工法の概要

2.1 特長

本工法は，マルチワイヤー12φ5mmをウェッジにより中間定着を行うもので，つぎの特長がある。

- ・PC鋼材の切断前に中間定着が完了するので，供用側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。

2.2 構成部品および機材

本工法では，つぎの部品および機材を用いて中間定着を行う。

(1) 中間定着装置

中間定着を行う本体部分の総称で，中間定着具および調整支圧板より構成される。

a. 中間定着具

- ・ウェッジ ----- PC鋼材を把持する中心となる部品。定着時にPC鋼材が内部からはみ出さないよう，スリット（分割線）に角度をつけている。
- ・スリーブ ----- ウェッジと組み合わせ，定着力を発生する部品。
- ・ジャケット ---- スリーブを固定し，定着力の反力を負担する部品。
- ・グリップキー -- 定着部のPC鋼材に挿入し，鋼材のすき間を埋め，形状を整える部品（図-1）。総ねじに熱処理を施し，PC鋼材よりも硬度を高めている。

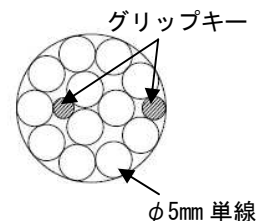


図-1 グリップキー挿入例

b. 調整支圧板

- ・中間定着具と供用側コンクリートの間に挿入し，中間定着具に盛り替えた張力を供用側に伝達する部品。2枚の支圧板の間隔をボルトで調整することにより，定着時のセット補正ができる。

(2) 反力装置

ウェッジをスリーブに圧入するための機材。リアクションプレート、ロッド、ジャッキなどより構成される。反力装置を用いると、ウェッジ圧入の反力をジャケットが負担し、P C鋼材の既存張力に影響を与えないため、大きな力（プレストレスング中許容値 300kN）で圧入が可能となる。

各部品および機材の形状を写真-1～写真-6に示す。



写真-1 斜めスリットウェッジ



写真-2 スリーブ



写真-3 ジャケット



写真-4 グリップキー



写真-5 調整支圧板

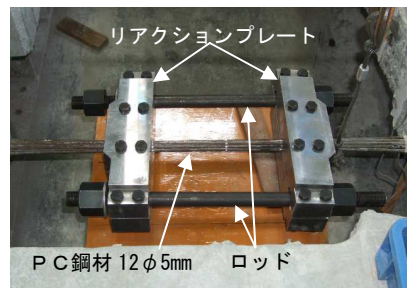
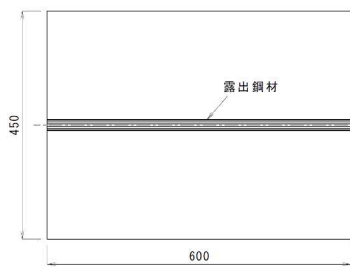


写真-6 反力装置

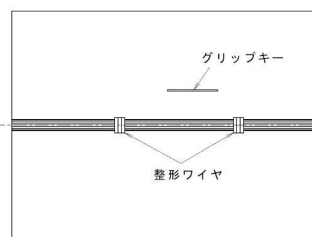
2.3 施工手順

本工法は、図-2に示す手順により中間定着を行う。1箇所あたりの床版コンクリートはつり範囲は、反力装置の形状からP C鋼材方向に600mm、幅方向に450mm程度となる。

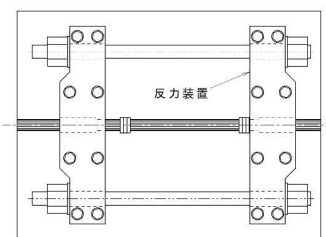
0. コンクリートはつり、グラウト除去、鋼材露出



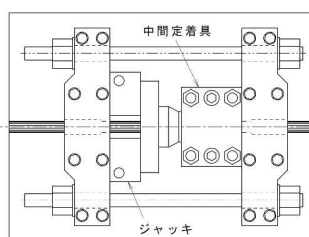
1. グリップキー挿入、鋼材整形



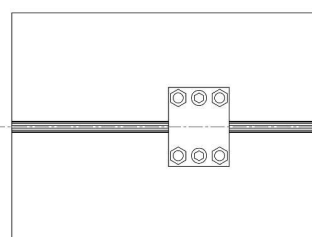
2. 反力装置取付け



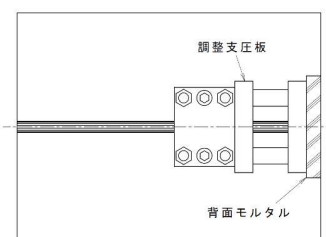
3. 中間定着具取付け、ウェッジ圧入



4. 反力装置撤去



5. 調整支圧板取付け、背面モルタル施工



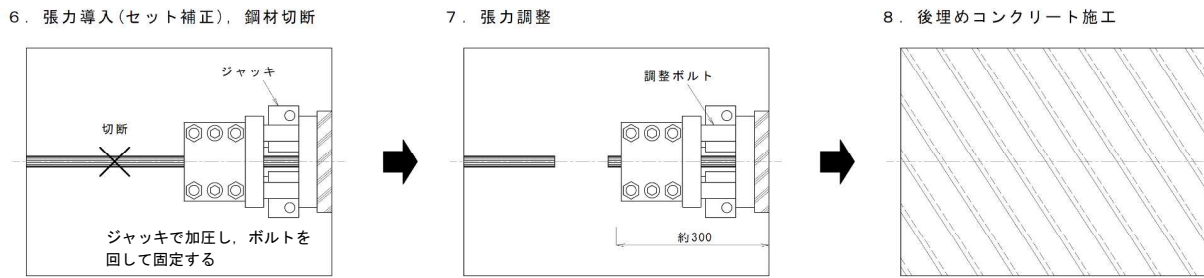


図-2 施工手順図

3. 性能確認試験

本工法の開発にあたっては、実施工を模擬した試験体を製作し、中間定着の性能確認試験を複数回実施してきた。ここにその一例を示す。

3.1 確認事項

この試験では、つぎの事項を確認した。

- ・ ウェッジ圧入時、P C鋼材の張力に変動がないこと。
- ・ 切断前の張力導入（セット補正）および切断後の張力調整がスムーズにできること。
- ・ 張力残存率が十分に高く、長期間安定していること。

3.2 試験装置

性能確認試験は、写真-7に示す試験装置（鋼製、長さ3.7m、幅400mm）を用いて行った。この試験装置は、両端のジャッキでP C鋼材に初期張力を導入し、中央部の定着区間にて中間定着作業を行うもので、P C鋼材を交換することにより繰り返して試験することができる。



写真-7 試験装置

3.3 試験方法

試験は次の方法により行った。

- ・ 試験装置にP C鋼材を配置し、初期張力を導入。
- ・ 反力装置、中間定着具を取り付け、ウェッジを300kNで圧入（2回）。
- ・ 調整支圧板を取り付け、約300kNまで張力導入して固定（セット補正）。
- ・ 撤去側張力を解放。
- ・ 数時間経過後にプラス10kN張力調整（調整機能の確認）。
- ・ 供用側張力の推移を、ロードセルとデータロガーでタイマー計測（45日間）。

試験状況を写真-8～写真-10に示す。

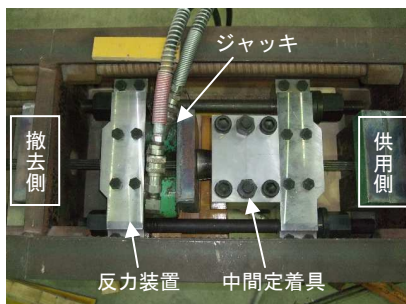


写真-8 ウェッジの圧入

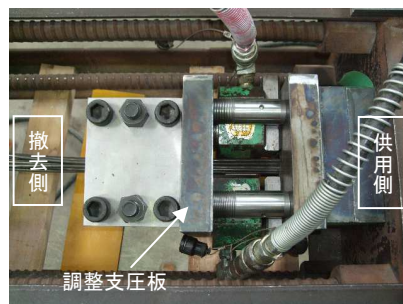


写真-9 セット補正

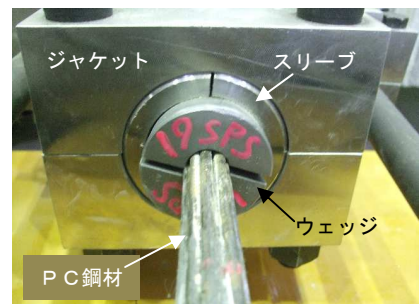


写真-10 中間定着具の後面

3.4 試験結果

(1) 中間定着時の張力変化

中間定着具取付けから3日間のPC鋼材張力変化を図-3に示す。ウェッジ圧入の間に張力の変動はなく、圧入力300kNが既存張力に影響を与えていないことが分かる。また、鋼材切断前の張力導入（セット補正）および切断後の張力調整は、調整支圧板のボルトを操作することによりスムーズに行うことができた。中間定着から3日後の残存率は、供用時の許容値230kNに対し99%（226kN）であった。

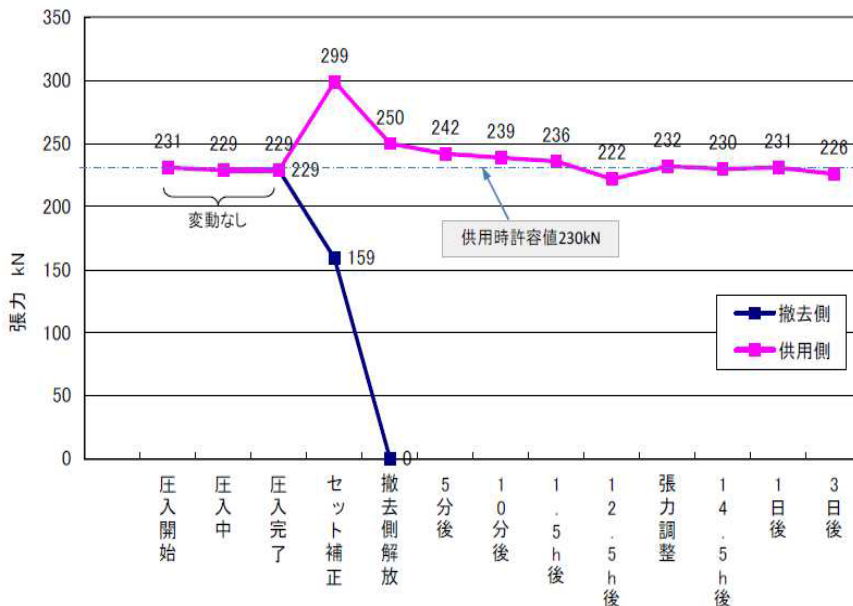


図-3 中間定着時の張力変化

(2) 張力の長期安定性

中間定着から45日間のPC鋼材張力の推移を図-4に示す。値が1日周期で約20kN振幅しているのは、PC鋼材や試験装置（鋼製）が外気温の変化により伸縮することによる。このグラフから、中間定着後の張力が長期間安定していることが分かる。

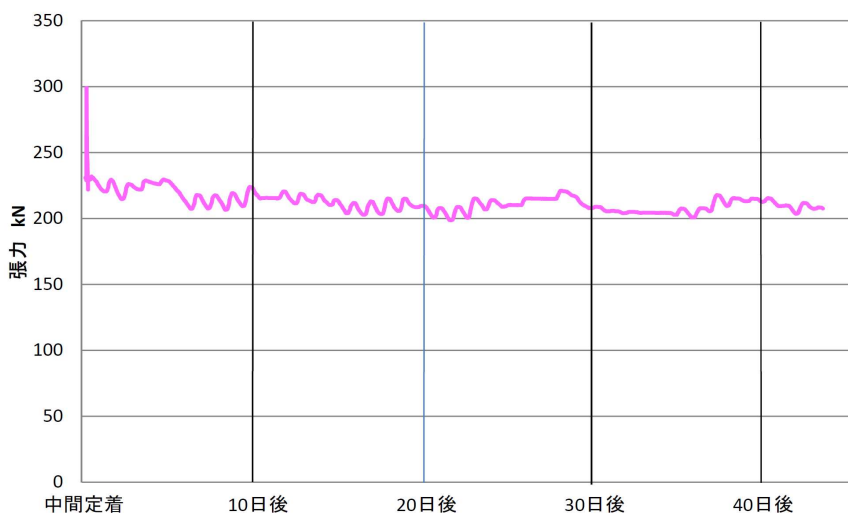


図-4 中間定着後の張力推移

4. まとめ

PC中間定着工法を新たに提案し、その具体的内容を説明した。また、開発に際して実施した性能確認試験では、本工法が張力残存率の高い安定した定着性能を有していることが分かった。

社会資本更新のニーズが高まる中、PC橋の架替え工事における手法の一つとして、本報告が役に立てば幸いである。最後に、本工法の開発にご協力いただいた関係各位に感謝申し上げ、結びとする。