

中間定着工法を用いたPCT桁橋の架替え施工

川田建設(株)	正会員	○渡部 寛文
国土交通省		勝俣 良夫
日鉄住金SGワイヤ(株)		森石 慶久
川田建設(株)	正会員	山岸 俊一

キーワード：マルチワイヤー，架替え，ウェッジ定着

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、I桁橋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。

本稿は、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（PC鋼線）を対象として開発した中間定着工法の、国道8号歌高架橋架替事業への実施工適用について報告するものである。

2. 事業概要

国道8号歌高架橋は、新潟県が富山県と接する糸魚川市の親不知（おやしらず）地区に建設された橋梁である。橋長は991.6mあり、32径間のうち始点側（新潟側）端部の1径間が鋼単純鉋桁（4主桁）、残りの31径間はPC単純T桁（6主桁）である。昭和50年の竣工から40年以上経過しており、海岸沿いの立地のためほとんどの桁で塩害による劣化が生じ、補修を繰り返してきた。また、下部工も波浪による損傷が進み、一部の橋脚にはASRによる劣化も見られた。そこで、管理者を中心とする対策検討委員会が設置され、維持管理計画や架替えの必要性などについて議論された。その結果、ライフサイクルコストなどの観点から、PCT桁部については全径間架替えが選択された¹⁾。図-1に架橋位置を、写真-1に橋梁全景を示す。本橋の両脇には高速道路、鉄道および県道が通っており、新設橋は現橋の山側に隣接して構築される。写真は上部工着工前の状況で、新設橋の橋脚が並んでいるのが見える。



図-1 架橋位置



写真-1 橋梁全景（終点側より）

図-2は工事期間中の現橋および新設橋の位置を示している。新設橋の形式は、始点側(図の左側)A1~P5が鋼鈑桁, 中央のP5~新設A2がプレテンPCホロー桁である。新設A2より右側は盛土となり, 橋長は632.0mに短縮される。中間定着工は, 新旧合流部となる始点側P1~P2の1主桁×1径間および終点側新設A2付近(現橋P22~P24)の2主桁×2径間を, 新設橋の幅員確保のため撤去する際に実施した。

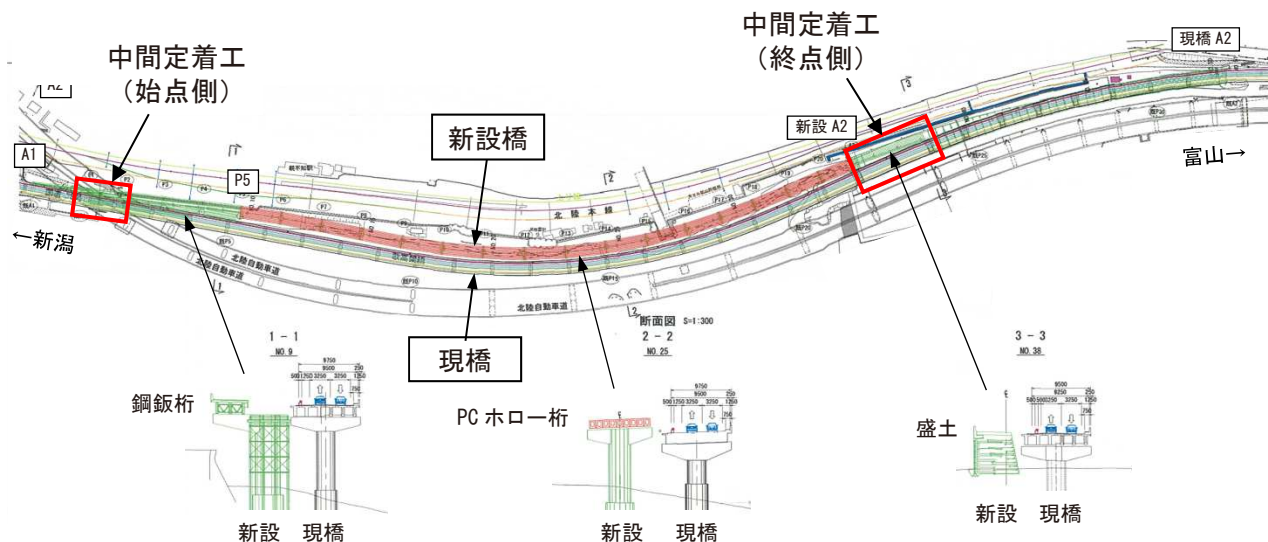


図-2 現橋および新設橋位置

3. 中間定着工法の概要

3.1 対象PC鋼材

歌高架橋PC桁の横締め鋼材はマルチワイヤー12φ5mmが用いられている。マルチワイヤーは単線を平行に束ねた構造をしており, グラウトを除いた単線同士の拘束はほとんどない。本橋に適用した中間定着工法はマルチワイヤーを対象として開発したもので, 次のような特長を持つ²⁾。

- ①構造がシンプルで, 取扱いが容易。
- ②短時間での施工が可能。
- ③鋼材張力を施工仕様に合わせて制御可能。

マルチワイヤーの中間定着でポイントとなるのが, 単線間に拘束力をいかに与えるかである。これについて次節に述べる。

3.2 中間定着具

本工法の間定着具は, PC鋼材の把持にウェッジ(くさび)を用いる。PC鋼材を切断する前に, ウェッジをPC鋼材に強く押し付けることにより, 単線間に拘束力を与え, PC鋼材切断後も張力を維持できる。

また, 単線を丸く束ねただけではすき間が多く, 拘束力を大きくできない。そこで, 単線よりも細径の鋼材である整形材(グリップキー)をすき間に挿入し, 束の形を整え, 必要な拘束力を確保する。

中間定着具の形状を写真-2に示す。中間定着具は, 鋼材を把持し定着力を発生する部品(フィクスチャ)と, フィクスチャの定着力を供用側コンクリ



写真-2 中間定着具

ートに伝達する部品（イコライザ）より構成される。ウェッジをフィクスチャに内挿し、後方から圧入することにより把持力を発生させる。

イコライザは2枚の支圧板の間にボルト（スピナ）が挿入され、スピナを回すことにより支圧板間隔が変化する。この機能を利用して、PC鋼材の張力を調整することができる。

ウェッジ圧入時は**写真-3**に示す専用の機材（反力フレーム）を用いる。ウェッジをジャッキにより圧入すると、その反力はフレームを介してフィクスチャに伝わるので、PC鋼材の既存張力に影響を与えずに、鋼材引張強度以上での圧入が可能である。

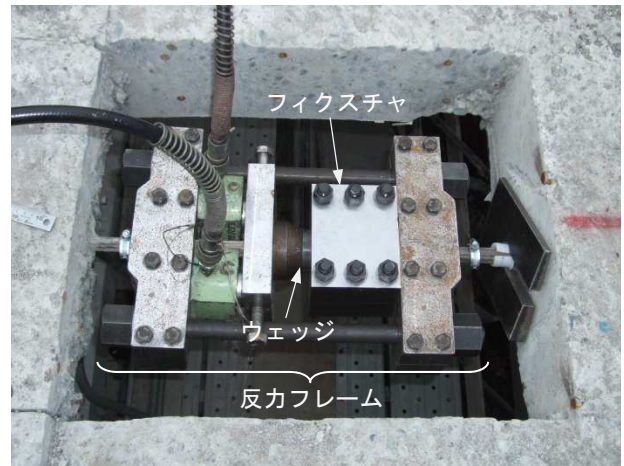


写真-3 反力フレーム

4. 施工状況

中間定着工の施工状況を順に示す。本橋の床版、横桁を含めた中間定着箇所数は、始点側57、終点側146で、合計203箇所であった。

4.1 コンクリートはつり、PC鋼材露出

横締めPC鋼材1本おきにコンクリートをはつり、シース、グラウトを除去してPC鋼材を露出させた。はつり範囲はPC鋼材軸方向600mm、直角方向500mmとした。PC鋼材をバンドで仮止めし、グリップキーを挿入した（**写真-4**、**5**）。



写真-4 コンクリートはつり



写真-5 グリップキー挿入

4.2 フィクスチャ取付け、ウェッジ圧入

PC鋼材にフィクスチャを取り付け、反力フレームを組み立ててウェッジを圧入した。圧入力は360kN（ $\approx 0.95P_u$ ）とした（**写真-6**、**7**）。



写真-6 フィクスチャ取付け



写真-7 ウェッジ圧入

4.3 イコライザ取付け、スピナトルク導入

反力フレームを解体してからイコライザを取り付け、スピナにトルクを導入し、PC鋼材切断時の定着具セットによる張力低下が最小となるようにした（**写真-8**）。



写真-8 トルク導入



写真-9 PC鋼材切断

4.4 PC鋼材切断、張力調整

撤去側のPC鋼材をガスで炙

り、張力が定着具に移行したところで切断した。その後、復元設計より得た張力（ $224\text{kN} \approx 0.6\text{Pu}$ ）を目標として張力調整を行った（写真-9，10）。

4.5 はつり部後埋め

中間定着が完了した部分は、無収縮モルタルで後埋めした。モルタル硬化後、1本おきに残したPC鋼材を露出させ、中間定着を行った（写真-11）。

4.6 主桁撤去

すべての中間定着が完了した後、コンクリートを切断し、主桁を撤去した（写真-12，13）。



写真-10 張力調整

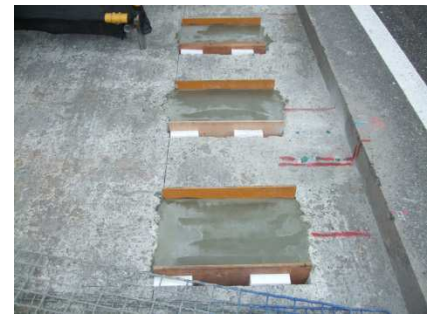


写真-11 はつり部後埋め



写真-12 コンクリート切断



写真-13 主桁撤去

4.7 工事前後の状況

終点側の工事前後の状況を写真-14に示す。

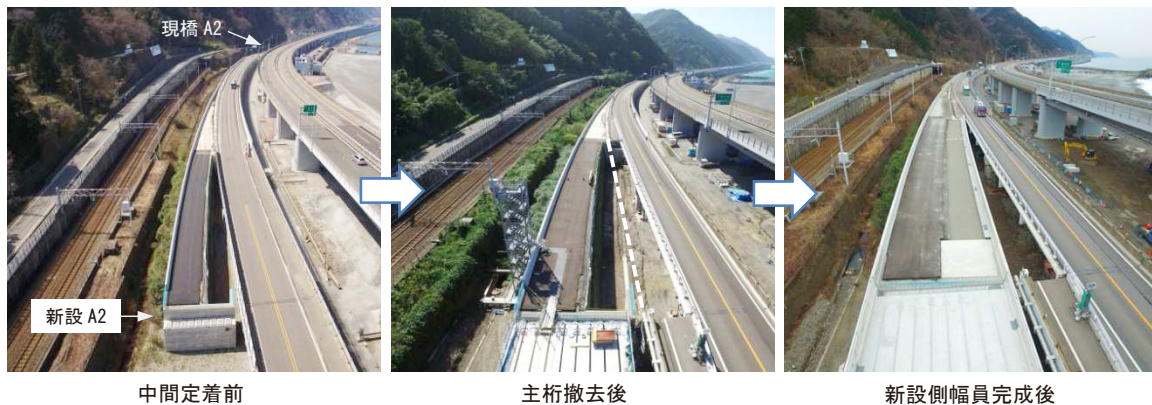


写真-14 工事前後の状況（終点側）

5. おわりに

本事業の中間定着工は平成28年10月に全箇所を完了した。その後、新設橋への交通切替えが行われ、現在は現橋（旧橋）の撤去作業が行われている。なお本工法は、川田建設(株)および日鉄住金SGワイヤ(株)の10年にわたる共同開発の成果として、平成28年度PC工学会賞技術開発賞を受賞した。最後に、本工法の開発および今回の中間定着工の実施に際し、ご指導ご協力いただいた関係各位に感謝の意を表し、本稿の結びとする。

参考文献

- 1) 岩崎義一，川尻克巳：架橋40年海岸部に位置する塩害橋梁の更新について，平成25年度 北陸地方整備局 事業研究発表会，2013.7
- 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