

PC 中間定着工法における技術展開

川田建設(株)	正会員	工修	○川口	千大
日鉄住金SGワイヤ(株)		工修	森石	慶久
日鉄住金SGワイヤ(株)			横松	英賢
川田建設(株)	正会員		渡部	寛文

キーワード：中間定着工法，マルチワイヤー，PC鋼より線，PC鋼棒

1. はじめに

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、既設橋を幅員方向に撤去側と供用側で分割し、一方を供用しながら施工を進める場合、横締めPC鋼材を切断分割前に中間定着することにより、残存側のプレストレスを維持する¹⁾。筆者らの提案する中間定着工法は、PC鋼材の把持にウェッジを用いることで施工を簡便なものとし、また張力の調整が可能な部品構成を採用することで、施工管理が確実となる。とくに、従来より施工の難しかったマルチワイヤー（PC鋼線）の中間定着を可能とし、12φ5mmの実績を得ている²⁾。本稿は、これまでの経験を基に、さまざまなPC鋼材種別に対応する中間定着工法の開発などについて述べるものである。

2. 工法の概要

図-1に中間定着工法の概要を示す。また、本工法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鋼材の残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。

研究の進展より、本工法の技術展開に関わる実験に着手した。本稿では定着効率試験、ウェッジの改良、PC鋼材種別の適用拡大について得られた成果を次章より解説する。

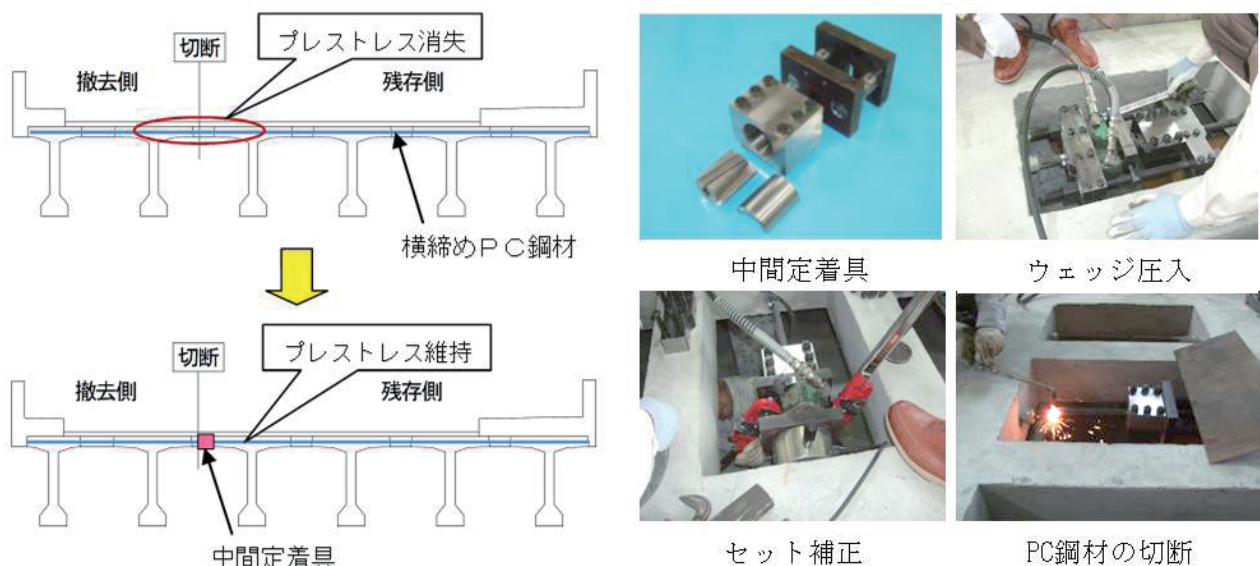


図-1 中間定着工法の概要

3. 中間定着具の定着効率試験

中間定着具はウェッジ圧入時に設計張力を超える大きな力（プレストレスング中許容値）を加えてPC鋼材を把持している。既往の研究³⁾では土木学会「PC工法の定着具および接続具の性能試験方法」(JSCE-E 503 1999)⁴⁾に準拠した定着効率試験を行い、中間定着具の性能を確認した。本稿においては0.95Pu (Pu:PC鋼材の規格引張荷重) 時の中間定着具の変形・損傷に加え、PC鋼材のすべりに着目し、さらに最大荷重まで載荷を行いPC鋼材の把持状況を確認した。0.95Pu時、最大荷重時において定着具の変形・損傷は見られなかった。写真-1に試験状況を、写真-2および表-1に試験結果を示す。また、ウェッジとの接触面に擦過痕が見られないことからPC鋼材のすべりも生じていない。以上より、最大荷重時における定着具の性能とPC鋼材の把持状況を確認した。



写真-1 試験状況

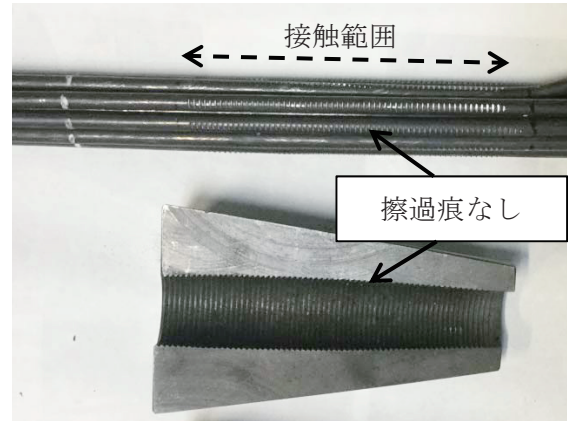


写真-2 ウェッジの接触面

表-1 定着効率試験の結果

試験体	最大荷重	試験結果
マルチワイヤー 12φ5mm	1.03Pu (394kN)	0.95Pu(364kN)においてPC鋼材のすべり、 定着具の変形・損傷なし

4. ウェッジの改良

既往の研究では定着時にPC鋼線が内部からはみ出さないようにウェッジのスリット（分割線）に角度を付けたスパイラル状とすることでPC鋼線を把持することを報告した¹⁾。その後、さらに研究を進め、スリットの回転角を大きく（25°から90°）することで、より高い定着性能を発揮するウェッジを開発した。写真-3に現行形状、写真-4に改良型形状を示す。



写真-3 現行ウェッジ

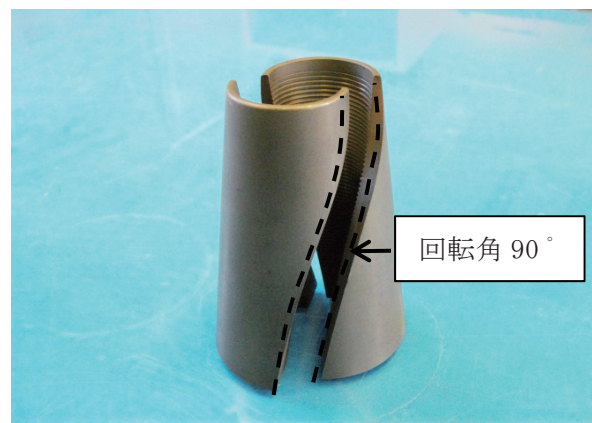


写真-4 改良型ウェッジ

5. PC鋼材種別の適用拡大

既設橋の横締めにはマルチワイヤーのほか、PC鋼より線、PC鋼棒などさまざまな種類のPC鋼材が用いられている。そこで、PC鋼材種別の適用拡大を目的とした定着効率試験を3. 中間定着具の定着効率試験と同様の方法で実施した。

(1) マルチワイヤー (12φ7mm)



写真-5 試験実施状況

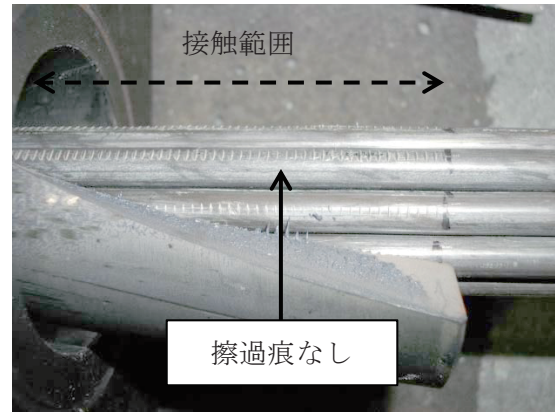


写真-6 接触面の状況

(2) PC鋼より線 (1S21.8mm)

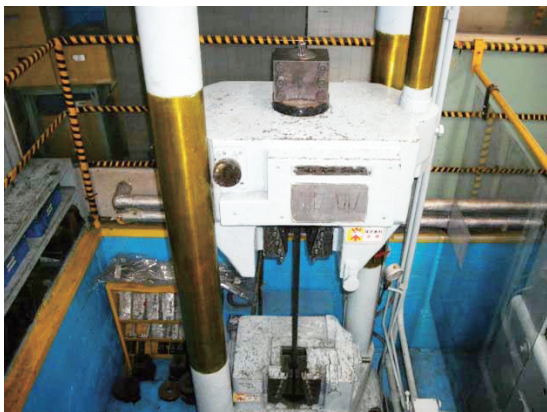


写真-7 試験実施状況

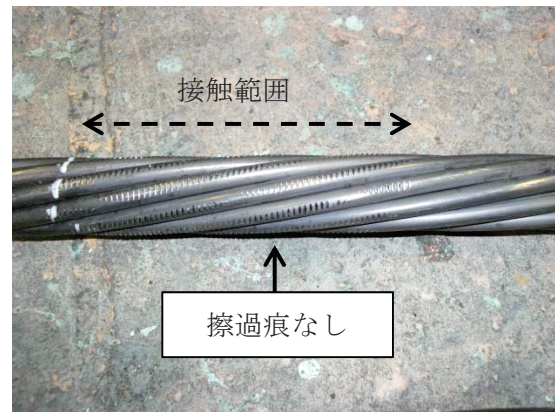


写真-8 接触面の状況

(3) PC鋼棒 (φ23mm)



写真-9 試験実施状況

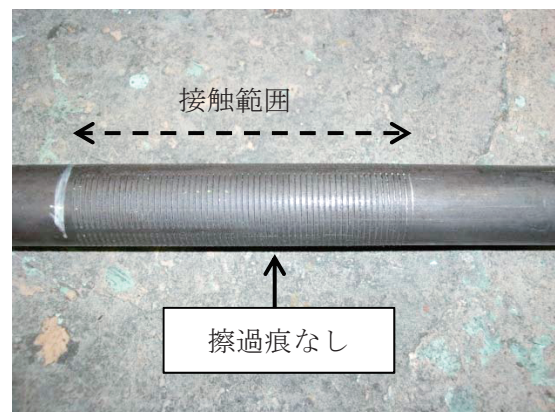


写真-10 接触面の状況

PC鋼材種別を変える場合、対象のPC鋼材に適したウェッジを用いて施工する必要がある。ウェッジ以外は同じ部品を用いるため、定着効率試験によってPC鋼材のすべりと定着具の変形がないことを確認することで適用可能と判断できる。写真-5、写真-6にマルチワイヤー、写真-7、写真-8にPC鋼より線、写真-9、写真-10にPC鋼棒の試験実施状況および試験後のウェッジとPC鋼材の接触面の状況を示す。いずれのケースもPC鋼材表面に擦過痕は見られなかった。また、表-2に示す定着効率試験結果より、0.95Pu時および最大荷重時において中間定着具の変形・損傷も見られなかった。以上より、本工法はさまざまな横締めPC鋼材を対象に適用可能であることが示された。

表-2 PC鋼材別 定着効率試験結果

試験体	0.95Pu	最大荷重	試験結果
マルチワイヤー 12φ7mm	665kN	1.03Pu (721kN)	0.95Pu時および 最大荷重時において PC鋼材のすべり、 定着具の変形・損傷なし
PC鋼より線 1S21.8mm	545kN	1.03Pu (591kN)	
PC鋼棒 φ23mm	428kN	1.01Pu (455kN)	

6. おわりに

今回の実験では事前の定着効率試験により着目箇所を統一した上で、異なるPC鋼材種別の適用の可否について検討した。結果、いずれも適用可能である結果が得られたため、本工法がより有益に活用できることが確認できた。今後のPC橋梁の架替え工事にあたり、本工法がその一助になれば幸いである。実験に際しご支援・ご協力いただいた関係各位に謝意を表し、本稿の結びとする。

参考文献

- 1) 渡部寛文, 森石慶久: PC中間定着工法に関する一提案, 第25回PCシンポジウム論文集, pp. 301, 2016. 10
- 2) 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PCT桁橋の架替え施工, 第26回PCシンポジウム論文集, pp. 235, 2017. 10
- 3) 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, vol. 59, No. 1, pp. 35, 2017. 1
- 4) 土木学会: コンクリート標準示方書 [規準編] 土木学会規準および関連基準, 2013. 11