

横締めPC鋼棒の中間定着による供用中のPC単純床版橋の分割撤去

大成建設(株) 正会員 ○米澤 利之

大成建設(株) 正会員 木戸 浩幸

1. はじめに

鉄道の高架化工事において、その鉄道と交差する国道跨線橋のPC単純床版橋（以下、PC橋という）を供用しながら分割撤去する必要があるが生じた。PC橋の主桁撤去時に主要部材である横締めPC鋼棒を切断するため、PC橋残存部の一体性の保持、プレストレスの損失抑制を目的とした中間定着工法によるPC橋の分割撤去施工方法を考案した。本施工法の採用にあたり、PC鋼棒の定着効果およびPC鋼棒切断時のセットロスを試験により確認し、本施工法を実施した。本稿はその試験内容および施工方法と照査結果についてまとめたものである。

2. 工事概要

兵庫県明石市内にて施工中である山陽電鉄本線の連続立体交差工事において、国道2号の明石跨線橋が山陽電鉄と立体交差している。鉄道の高架化工事に伴い、この跨線橋は順次撤去、架け替えを行い、工事完了時には平面4車線道路として整備される。踏切が除却されるため、周辺道路網の交通渋滞の解消が図られる。

鉄道との交差部はプレテンションI形桁を30本配置したPC橋（写真-1、図-1）で、このI形桁（主桁）は横締めPC鋼棒にプレストレスを与えて一体化されている。跨線橋の撤去は、道路交通を供用しながら北側、南側の両拡幅部のI形桁（各6本）を撤去するとともに、仮橋を設置し、通行車両の切替を行いながら進めた。



写真-1 PC橋の撤去前状況

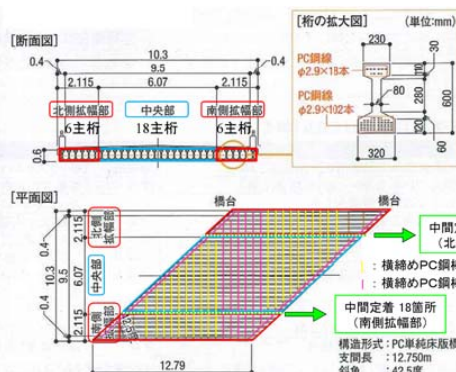


図-1 PC橋の概要

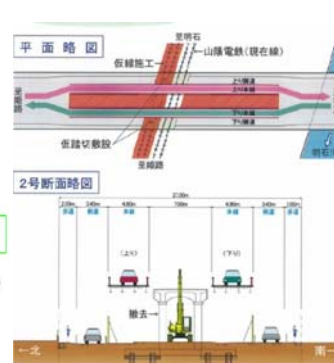


図-2 国道跨線橋の切替状況

3. 中間定着工法の性能確認試験

3.1 目的

既設PC鋼棒の中間部での定着具には、一般的なネジ式定着が採用できないことから、図-3に示すPC鋼より線用の半割スリーブのウェッジ式定着具を使用した。また、図-4のような一般的なウェッジ定着が不可能であることから、図-5のようにウェッジのみを圧入させる方法を採用した。この方法による定着性能の確認と、施工時のウェッジ圧入力を決定するために確認試験を実施した。

3.2 試験方法と結果

引張試験機を用いたウェッジ圧入状況を写真-2に示す。現場での狭い施工空間を想定した半割スリーブの取付、ウェッジの圧入作業は問題なく実施できた。図-6から、ウェッジ移動量（圧入量）の収束状況や圧入圧力増大に伴い撤去側鋼棒の緊張力が増大する挙動を考慮し、ウェッジ圧入圧力を10MPa(77kN)と設定した。

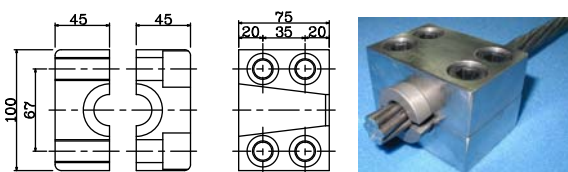


図-3 21.8mmPC鋼より線用中間グリップ

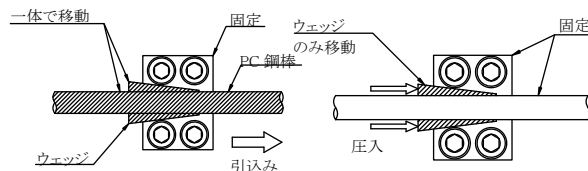


図-4 一般的な定着機構

図-5 本工事の定着機構

キーワード 道路橋の供用, PC単純床版橋, 横締めPC鋼棒, 中間定着工, PC鋼棒切断, 分割撤去

連絡先 〒673-0023 兵庫県明石市西新町2-15-17-201 大成・戸田・青木あすなろ特定建設工事共同企業体

設計時最大緊張力を保持する場合に想定されるセット量は、図-7のウェッジ圧入後のPC鋼棒の緊張力解放時に生じたセット量1.8mmと、図-8に示すPC鋼棒の引張試験過程において設計時最大緊張力(0.6Pu (=226kN))に到達時に生じたセット量0.65mmとの合計の約2.5mmであることから施工時のセット量の管理値を3.0mmとした。実橋においてはシース内グラウトとの付着が期待できないPC鋼棒位置で発生することが想定される。

また、引張試験では、本定着工法によるPC鋼棒の耐力低下はなく、十分な定着性能が確認できた。

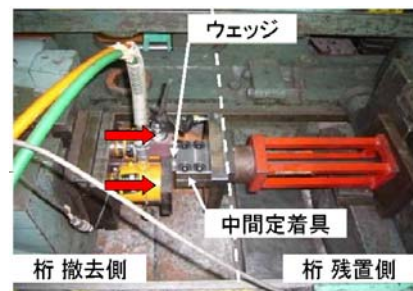


写真-2 ウェッジの圧入試験状況

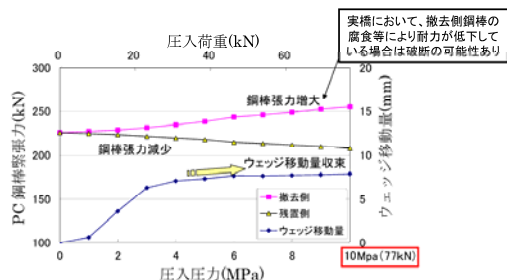


図-6 ウェッジ圧入時の挙動

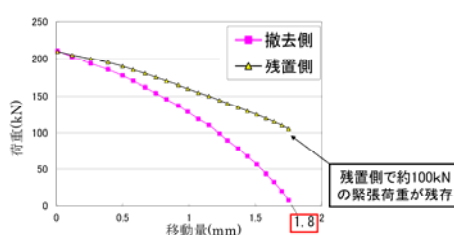


図-7 鋼棒緊張力解放時の鋼棒移動量

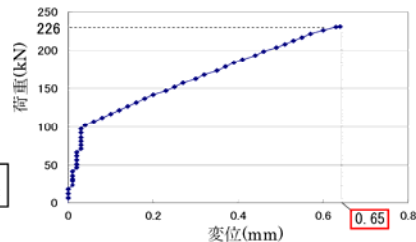


図-8 鋼棒引張試験時の鋼棒移動量

4. 施工方法



写真-3 ウェッジ圧入



写真-4 PC鋼棒切断

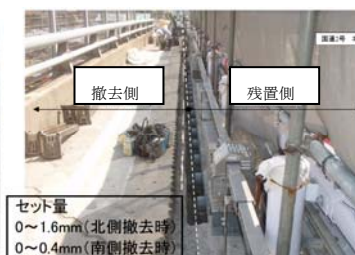


写真-5 中間定着工完了

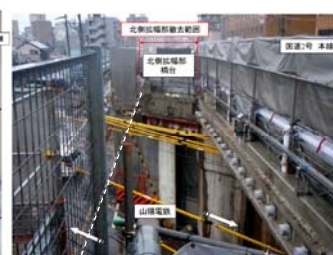


写真-6 PC桁撤去完了(北側)

主桁間の間詰めコンクリートを乾式コア削孔とはつりにて撤去し、主桁側面および横締めPC鋼棒を露出させる。PC鋼棒に中間定着具を取付け、ウェッジを挿入し、ウェッジ圧入用の油圧ジャッキを専用支圧板とともに設置し、所定の荷重10MPa(77kN)まで段階的に圧入し、ウェッジを中間定着具に固定する。(写真-3)

続いて順次PC鋼棒を溶断し、セット量の測定を実施した後、グラnderでの2次切断を実施した。(写真-4)

5. 照査結果

PC鋼棒の切断時に発生したPC鋼棒の最大セット量1.6mm(北側撤去時)を用いて、両拡幅部のPC桁撤去後のPC鋼棒の残存緊張力を推定した。その結果、緊張力の低減は設計時最大緊張力の74%となり、I形桁下縁のコンクリートはフルプレストレス状態を保つことを確認できた(図-9、表-1)。

6. おわりに

既設の横締めPC鋼棒を切断し、PC橋の残存部を供用する実績は過去にはなかったが、本施工法により、安全および工程を確保しながら工事を完成することができた。現存インフラストックの有効利用が望まれる中、撤去だけでなく、部分供用するケースなどにも応用できると考えられる。本稿が同種工事の参考になれば幸いである。

参考文献

- ・土木学会：昭和36年度改訂プレストレストコンクリート設計施工指針、P13-15、1961年8月
- ・土木学会：コンクリート標準示方書規準編、P87-88、2010年

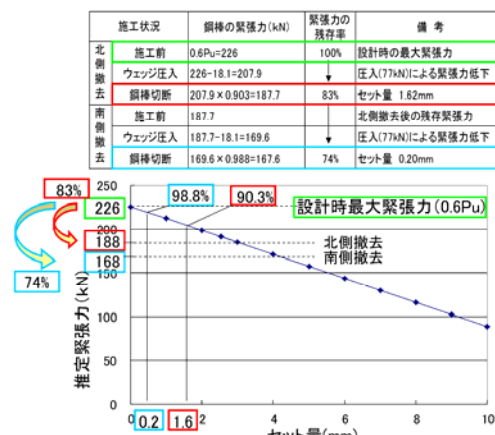


図-9 セット量からの残存緊張力の推定結果

(単位: N/mm ² , +: 圧縮, -: 引張)				
荷重		活荷重 max 時		
		上縁	下縁	
橋面死荷重	a	-0.01	0.01	
有効プレストレス力	b	0.18 × 74% = 0.13	1.25 × 74% = 0.93	
活荷重	c	1.42	-0.85	
合成	a+b+c	1.54	0.09	
許容応力度		0.0 < δc < 6.5		
判定		OK	OK	

表-1 主桁横方向応力度の照査結果