

PC鋼線φ7定着具の開発と性能確認試験

川田建設(株)	正会員	○岩瀬 祐二
神鋼鋼線工業(株)		武市 知大
川田建設(株)	正会員	今井 平佳
川田建設(株)	正会員	山岸 俊一

1. はじめに

現在供用中のプレストレストコンクリート橋（以下PC橋）は、建設・供用開始から多くが半世紀近く経過している。この間、供用中のPC橋（図-1）は、車両の大型化や交通量の増加により過酷な状況下におかれているが、特に定着付近は、プレストレスの維持の観点より重要な部位であり、長寿命化を目的とした維持管理補修が必要である。

補修は、車両走行を持続した形で行う場合が多く、「車両走行の安全性を確保できるプレストレス」を維持することが、補修時の条件となる。そのため、既設のケーブルを再定着する方法が求められる。

昭和40年代、使用されていたマルチワイヤーPC鋼線12φ7は、使用実績が多い緊張材である。しかし、現在では、同様の形の定着具（写真-1、写真-2）がないため、φ7用定着具を開発し、性能確認試験を実施した。

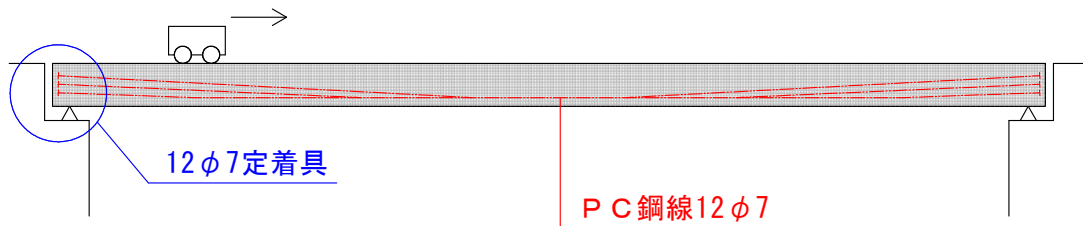


図-1 PC橋定着部概要図

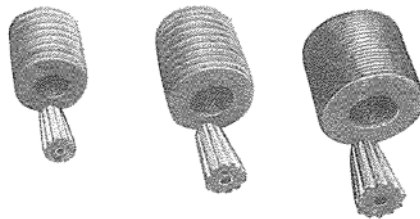


写真-1 当時使用されていたマルチワイヤー定着具（例）

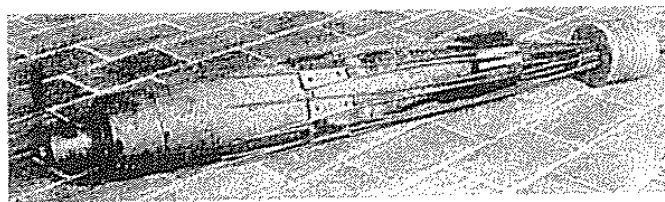


写真-2 当時使用されていたマルチワイヤー緊張ジャッキ（例）

2. 開発経緯

定着部の再構築にあたり、定着付近の構造を(図-2)に示す。12φ7の既設PC鋼線は、12本の束のマルチワイヤー定着具で定着されている。定着具交換を行うため、緊張力は、一時的に解放する。次に新規製品の定着具を取付け再緊張を行う。緊張作業は、狭小空間を考慮し、シングルジャッキを用い、シングルワイヤーPC鋼線を12分割緊張し、個々に定着を行う。再緊張時の定着構造を(図-3, 4)に示す。φ7用定着具は既製品がないため、既設PC鋼線の緊張力を維持できる定着具を開発し、今回はウェッジ・スリーブの性能確認試験を行った。

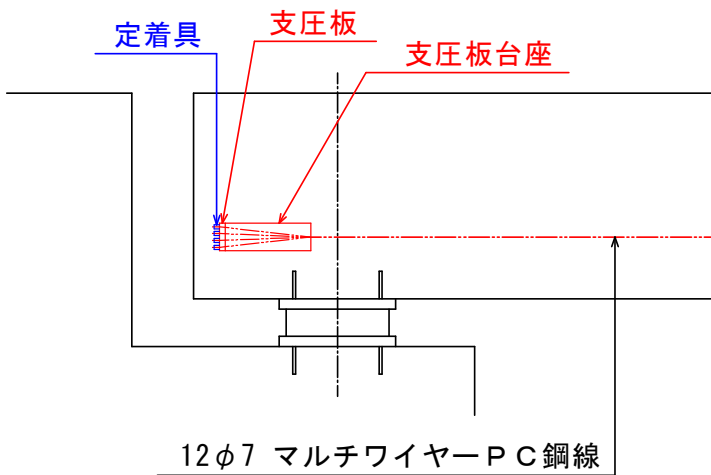


図-2 再緊張時の定着部構造

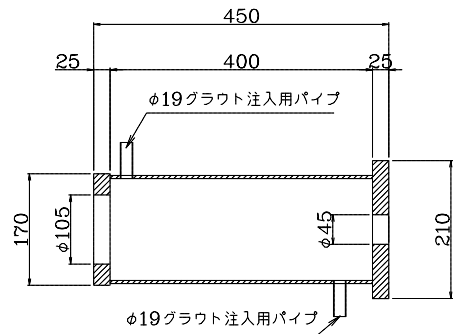


図-3 再緊張用の台座 (参考例)

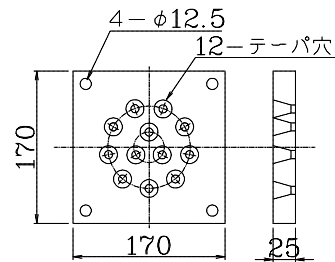


図-4 再緊張用の支圧板 (参考例)

3. 試験概要

試験は、300kN型引張試験機を用いて行った。PC鋼線は、7mmの鋼線(SWPR1A)を用い固定側を試験機チャック、可動側をφ7mm用定着具で把握し、PC鋼線が破断するまで载荷した。試験概要図を(図-5)に、緊張状況を(写真-3)に示す。また、最大試験力および判定基準は(表-1)とする。

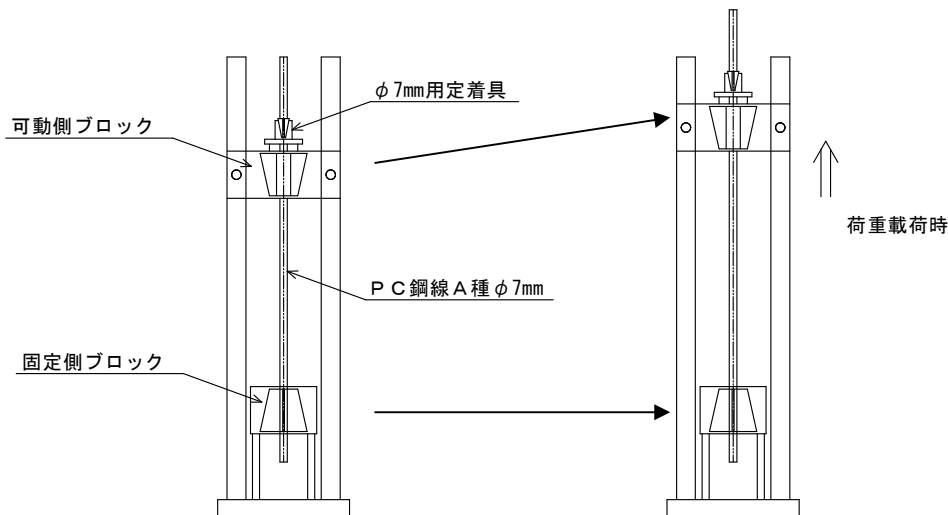


図-5 試験概要図

試験の判定は、「コンクリート標準示方書 2012年制定 (社)土木学会」より、引張強度 P_u の95%を合格基準とした。

表-1 最大試験力および定着効率判定基準

ケーブルの種類	PC鋼線A種 $\phi 7\text{mm}$
最大試験力 $P_u(\text{kN})$	58.3
0.2%永久伸びに対する 試験力 $P_y(\text{kN})$	51.0
定着効率判定基準 0.95 $P_u(\text{kN})$ 以上	55.4



写真-3 緊張状況

4. 定着具寸法

ウェッジのPC鋼線定着面はPC鋼より線用定着具と同様の歯形形状とし、内径はPC鋼線 ($\phi 7\text{mm}$) への噛み込みを考慮し、山頂点部の内径 $\phi 6\text{mm}$ とした。ウェッジ・スリーブの材質は、SCM415H・S55Cとした。定着具の寸法・形状を (図-6, 写真-4) に示す。

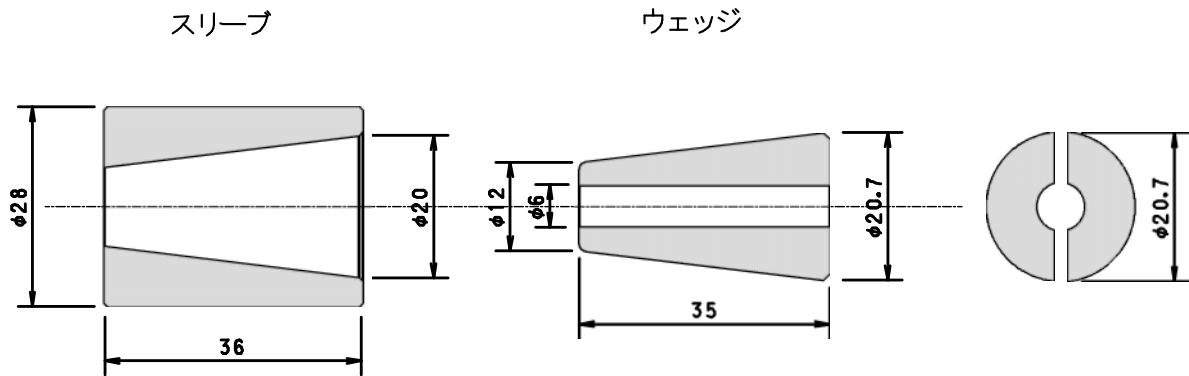


図-6 定着具寸法



写真-4 $\phi 7\text{mm}$ 用定着具とPC鋼線 7mm

5. 試験結果

定着効率が95%以上であることを確認した。試験結果を(表-2)に示す。ウェッジの定着面が滑動する事無く、PC鋼線が延性破断したことが(写真-6, 7)より確認できる。PC鋼線の破断状況を(写真-5)に示す。

表-2 試験結果

ケーブルの種類	最大試験力 Pu(kN)	破断荷重 Pu1(kN)	定着効率 Pu1/Pu (%)
PC鋼線A種 φ7mm	58.3	64.4 > 55.4	110.5 > 95.0

合格



写真-5 破断後の定着具とPC鋼線

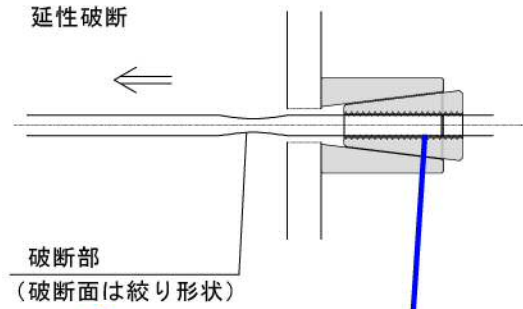


図-7 破断箇所と破断形状

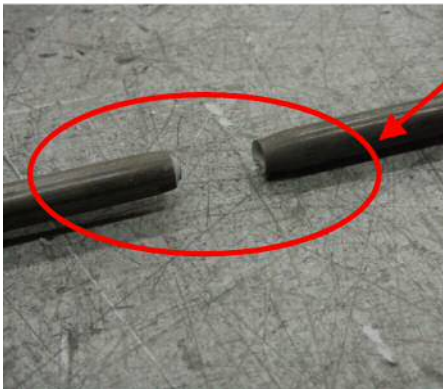


写真-6 破断後のPC鋼線(破断部)

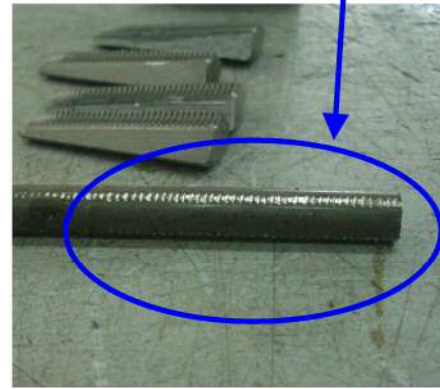


写真-7 破断後のPC鋼線(ウェッジ部)

6. まとめ

今回のφ7mmの定着具の試験を行い確認できたことは、以下のとおりである。

- 1) 定着効率は95%を超えており、定着の耐力は合格基準を満足した。
- 2) PC鋼線の破断形状が絞り形状となったことからPC鋼線の延性破断であった。
- 3) 定着部のPC鋼線表面には、ウェッジ歯型痕がくっきり残っていたことから、ウェッジの滑動はなかった。
- 4) 試験後にウェッジが4割となっていたがウェッジ端面は揃っており、またウェッジの歯型痕は円周状に残っており、定着が均等であったことが確認できた。

PC橋の補修において、既設のプレストレスを維持することは重要であり、課題の1つである。しかし、建設当時多く使用されていた主要材料は、現在入手が困難である。今回開発した定着具を、今後積極的に提案していきたい。

参考文献

- 1) 土木学会：プレストレストコンクリート工法設計施工指針，1991.4