

PC 鋼棒をあと施工定着する構造における引抜き実験

極東興和株式会社 正会員 ○三本 竜彦
 極東興和株式会社 三原 孝文
 山口大学大学院 学生会員 榊 卓也
 山口大学大学院 正会員 吉武 勇

1. はじめに

既設コンクリート構造物にプレストレスを導入して部材内部から補強する目的で、既設コンクリート部材の内部に PC 鋼材をあと施工で埋込んで固定定着する構造(図-1)について検討した。この固定定着部は、既設コンクリートにコア削孔した後、最深部を専用の削孔機でくさび形に拡張削孔して、そこへリングナット付きの PC 鋼材を挿入し、充填材を用いて既設コンクリート内部に定着した構造である。本稿では実際の施工と同じ手順で製作した実大供試体を用いた固定定着部の引抜き耐力実験と引抜き荷重を持続载荷した実験について報告する。

2. 引抜き耐力実験

2.1. 実験方法

固定定着部の定着耐力を把握するため、内部に PC 鋼棒を定着した供試体(図-2)を 3 体準備し、PC 鋼棒をジャッキで緊張して固定定着部に引抜き荷重を与える実験を行った。供試体は鉛直方向へのプレストレス導入を想定し、既設補強部材を模した 400x400x1300mm のコンクリートブロックの中心を実施工と同じ方法で削孔し、充填材に高強度モルタルを用いて PC 鋼棒を定着して製作した。実験に用いた PC 鋼棒は、使用を想定している B 種 1 号(SBPR 930/1080)より規格引張強度や降伏強度が高い C 種 1 号(SBPR 1080/1230)を使用した。緊張は定着してから 7 日後に行った。

2.2. 実験結果

荷重载荷は使用した PC 鋼棒が降伏挙動を示すまで行った。各供試体の最大荷重を表-1 に示す。3 体とも土木学会規格において PC 定着部に求められている緊張材の規格引張強度(P_u , B 種 1 号 $\phi 23\text{mm}$ の場合 448.7kN)以上の荷重を保持しており、固定定着部は十分な定着耐力を有していることがわかった。なお実験においてコンクリート供試体にひび割れは生じなかった。

固定定着部の PC 鋼棒の抜け出し変位を計測したところ、引抜き荷重が概ね 300kN を超えたあたりから徐々

キーワード プレストレス補強, 内部くさび, 定着耐力, 持続载荷

連絡先 〒732-0052 広島県広島市東区光町 2-6-31 極東興和株式会社 TEL 082-261-1204

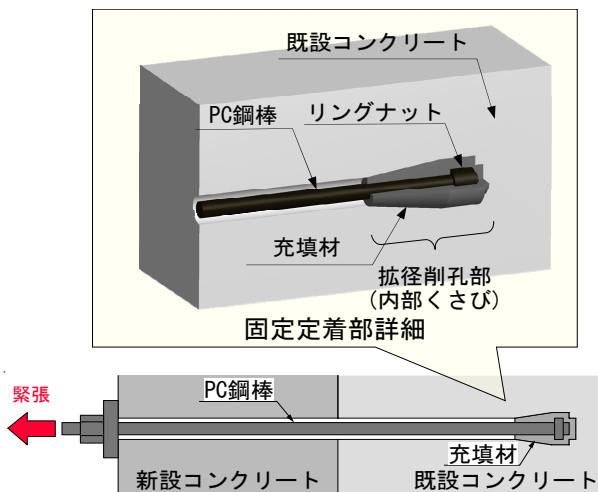


図-1 固定定着構造の概念図

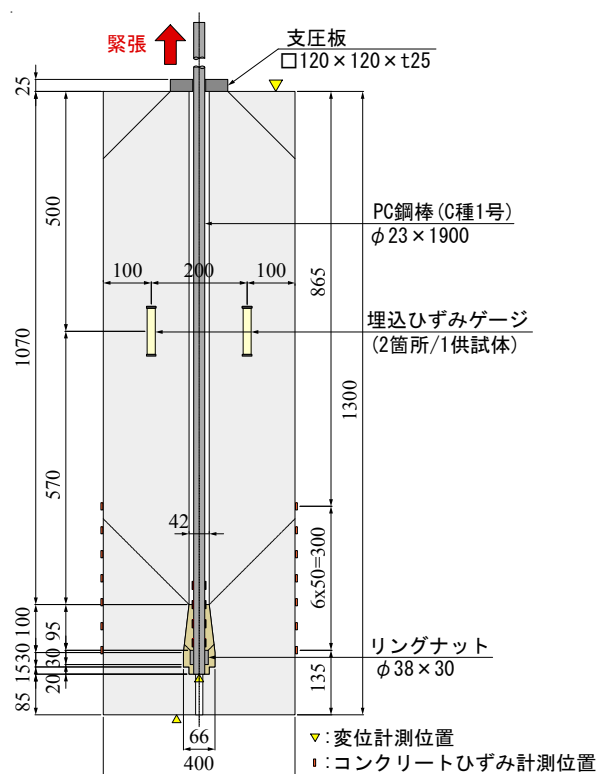


図-2 実験供試体

に変位が増加する挙動を示した(図-3)。通常の使用状態において PC 鋼棒に作用する最大引張力は降伏強度(P_y)の 0.90 倍の値(347.8kN)となるが、その時点における抜け出し変位は最大 0.24mm であった。これはプレストレス時に 1mm 単位で計測・管理される PC 鋼棒の伸び変位に対して小さい値であるため、固定定着部における抜け出しの影響は実用上無視できると考えられる。

固定定着部周辺のコンクリート表面の軸方向ひずみ分布を図-4に示す。図は供試体 No.1 に 350kN の引抜き荷重を与えた時の軸方向ひずみ分布を示している。軸方向ひずみはリングナット支圧面から 250mm の位置において埋込ひずみ計で計測した内部ひずみ値の -52×10^{-6} を上回っていることがわかる。そのため、固定定着部周辺のプレストレスは内部くさびの先端から 45 度方向に伝達すると仮定できると考えている。

3. 持続荷重実験

3.1. 実験方法

PC 鋼棒にプレストレス導入直後に作用する緊張力(314.1kN)相当を与えて保持し、固定定着部に引抜き荷重を持続荷重した状態で、緊張力の変化や供試体の変形挙動を経時計測した。実験は引抜き実験と同じ寸法、同条件で製作した供試体を用いて、PC 鋼棒を高強度モルタルの充填材で定着してから 7 日後に緊張して、固定定着部に引抜き荷重を与えた。使用した PC 鋼棒のリラクセーション率は 2.8%、コンクリートブロックの荷重時の材齢は 92 日であった。緊張した翌日にコンクリートブロック内のダクトにセメントグラウトを充填し、PC 鋼棒とコンクリートの一体化を図った。荷重後、供試体周辺に乾燥防止フィルムを貼り付けて、気泡緩衝材で包み込んで室内に静置し、乾燥収縮と温度変化の影響を緩和した。

3.2. 実験結果

緊張側に設置したロードセルで計測した緊張力の推移を図-5に示す。荷重後 168 日(24 週)の緊張力は初期値に対して 95%程度であった。

固定定着部における PC 鋼棒の抜け出し変位の経時変化を図-6に示す。抜け出し変位は緊張時には生じておらず、その後徐々に 0.1mm 程度まで増加したが、現在は安定して推移しており、抜け出し変位の増加もわずかであることがわかる。

なお、本計測は今後も継続して実施する予定である。

4. まとめ

- (1) 固定定着部は PC 鋼棒 B 種 1 号 $\phi 23\text{mm}$ に対する規格引張強度(448.7kN)以上の耐力を有していた。
- (2) 通常の使用状態における固定定着部の抜け出し変位は 0.3mm 以下であり、実用上無視できる程度に小さい。また持続荷重を 168 日荷重した状態で、抜け出し変位の増加は 0.1mm とわずかであった。
- (3) 固定定着部周辺のプレストレスは内部くさびの先端から 45 度方向に伝達すると仮定できる。

表-1 最大荷重

	No.1	No.2	No.3
最大荷重(kN)	489.6	490.9	490.5

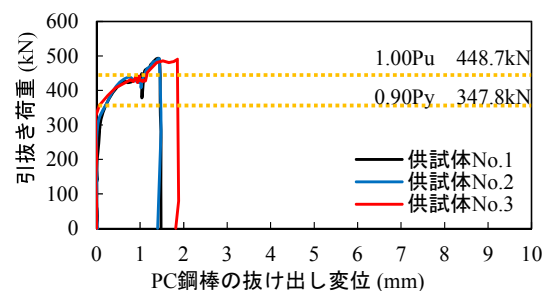


図-3 固定定着部の抜け出し変位

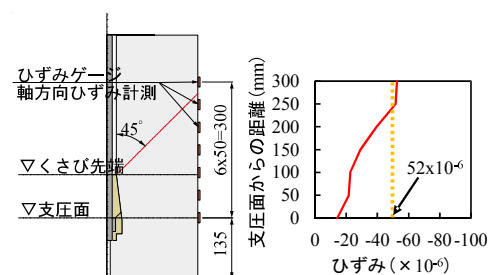


図-4 コンクリート表面の軸方向ひずみ分布
(荷重荷重 350kN 時点)

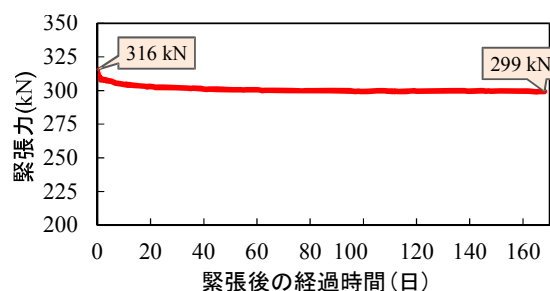


図-5 緊張力の経時変化

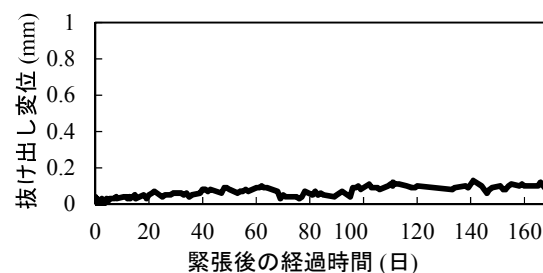


図-6 抜け出し変位の経時変化