

## PC 鋼棒にテーパー型ナットを取付けたあと施工アンカー における充填状態を変化させた引抜試験

サンコーテクノ株式会社 正会員 ○藤井 保也, 正会員 今井 清史, 新村 哲太郎  
JR 東日本コンサルタンツ フェロー 小林 薫  
JR 東日本研究開発センター 正会員 伊藤 隼人

### 1. はじめに

接着系あと施工アンカーは、穿孔した孔とアンカー筋の隙間に充填材を注入し、固化した状態で耐力を発揮する。接着系あと施工アンカーは、工法の信頼性が重要であり、新工法の開発においては十分な信頼性の確認が必要になる。注入作業では、充填不良等が発生する可能性があり、充填材は、施工の向きによる適した流動性や粘性の性状が要求される。本稿では、充填材の充填状況に着目し、提案されている PC 鋼棒にテーパー型ナットを取付けたあと施工アンカー<sup>1)2)</sup> における引抜試験を行ったので報告する。

### 2. 試験概要

引抜試験用コンクリートブロックは、900 mm×900 mm×900 mmを製作した。穿孔は、コアドリルφ28にて行った。孔壁処理は、清掃を行い孔壁に水を塗布した。アンカー筋の定着作業は、充填材を注入した後にアンカー筋を挿入する方法（先注入）と、アンカー筋を挿入した後注入する方法（後注入）で行った。定着長は、PC 鋼棒径の 20 倍とした。試験に用いた PC 鋼棒は、C 種 1 号を使用した。充填材は、横向き先注入を想定し、可塑性無収縮モルタル、下向き先注入を想定した無収縮モルタル、及びパイプセット工法（図 1）による後注入を想定して、PC グラウトに用いられる超低粘性モルタル 3 種類を使用した。充填材の種類による試験は、可塑性無収縮モルタルを 1 体、無収縮モルタルを 2 体、超低粘性モルタルを 2

体とした。表 1 に試験一覧を示す。写真 1 に PC 鋼棒にテーパー型ナットを取付けた状況を、図 2 に引抜試験の試験概要を示す。試験は、拘束試験としφ30の孔明けした鋼製支



写真 1. テーパー型ナット

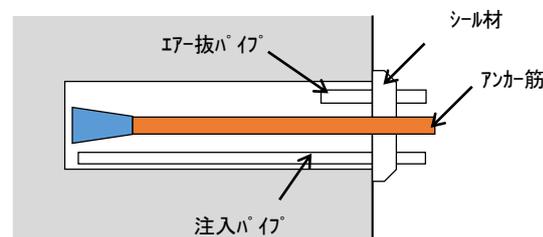


図 1. パイプセット工法

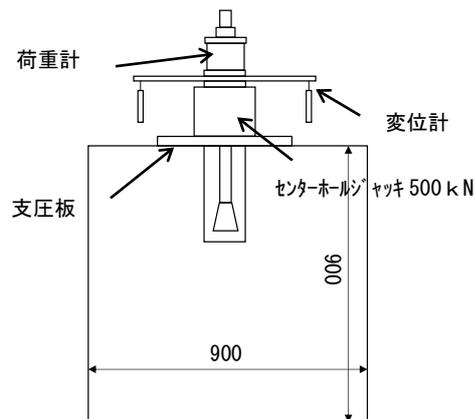


図 2. 試験概要

表 1. 試験一覧

No.	アンカー筋種類	充填モルタル		注入手順	アンカー筋径(mm)	定着長(mm)	母材圧縮強度(N/mm <sup>2</sup> )	充填モルタル圧縮強度(N/mm <sup>2</sup> )
		種類	性状の目安					
1	C 種 1 号 (SBPR 1080/1230)	可塑性無収縮モルタル	ミニスランブ 40~90 mm	先注入	φ13	260	27.9	72.1
2		無収縮モルタル	テーブルフロー 280~360 mm	先注入	φ13	260	20.5	93.3
3					φ13	260	20.5	93.3
4		PC グラウト用超低粘性モルタル	JP 漏斗 3.5~6.0 秒	後注入	φ13	260	21.4	90.3
5					φ13	260	21.4	90.3
6 <sup>*1</sup>		可塑性無収縮モルタル	ミニスランブ 40~90 mm	後注入	φ23	460	33.4	67.1

※1: 追加で行った試験（施工不良再現）

キーワード 接着系あと施工アンカー 注入 充填材 モルタル 連絡先

〒270-0163 千葉県流山市南流山 3-10-7 サンコーテクノ株式会社 TEL 04-7157-7735

〒141-0033 東京都品川区西品川 1 丁目 1-1 住友不動産大崎ガーデンタワー 14 階 JR 東日本コンサルタンツ TEL 03-5435-7653

〒331-8513 埼玉県さいたま市北区日進町 2 丁目 479 番地 JR 東日本研究開発センターフロンティアサービス研究所 TEL 048-651-2552

圧板を設置し、センターホール型の油圧ジャッキを手動のポンプにより加圧して PC 鋼棒に引抜き力を与えた。変位の測定は、変位計を油圧ジャッキ上面で行った。引抜き力の測定は、荷重計を設置し、データロガーにて測定した。

### 3. 試験結果

荷重と変位の関係を図3に示す。No. 1, No. 2, No. 3は、PC鋼棒φ13の規格降伏荷重(0.2%永久伸びに対する荷重)である144kNに達したため安全性を考慮して載荷を中止した。No. 4, No. 5は、剛性を確認するためPC鋼棒の規格降伏荷重の約90%とし130kN程度で載荷を中止した。

各試験体の剛性を確認するためPC鋼棒C種1号の最大引張荷重164kNの1/3荷重時変位と原点を結んだ線を剛性とした。No. 1 可塑性の無収縮モルタルとNo. 2, No. 3 低粘性の無収縮モルタルを使用した場合の剛性は、同様の傾向が見られた。No. 4 超低粘性モルタルの剛性は、No. 1~No. 3に比べて若干ではあるが小さい結果となった。No. 5は、他の試験体に比べて剛性が小さい結果となった。

No. 5 試験結果は、載荷初期段階で変位が発生した。載荷初期段階に滑るような挙動が見られたため、引抜き時の初期なじみによる変位が発生した。また、No. 4, No. 5 試験体は、硬化後充填した超低粘性モルタルの上部に空隙(写真2)が見られたが、130kNの荷重まで載荷することができた。試験後、No. 5 試験体をコアドリルにて採取し割裂した状況を写真3に示す。空隙は、上部40mm程度PC鋼棒に沿って充填不良箇所が見られた。

追加試験として、充填不良箇所を設けた引抜き試験を行った(No. 6)。充填不良箇所は、深さ方向中間に充填不良ができるように可塑性モルタルを2回に分け、後注入して施工し作成した。充填不良の影響を引抜き試験にて再試験を行った結果を図4に示す。載荷は、荷重の低下上昇を繰り返しPC鋼棒φ23の規格降伏荷重449kNに達したため安全を考慮して中止した。試験後、No. 6 試験体をコアドリルにて採取した(写真4)。充填不良箇所は10cm程度であった。

### 5. まとめ

- ・引抜き試験結果は、先注入で施工した可塑性モルタルと無収縮モルタルの引抜き試験における剛性が、後注入で施工したPCグラウトに用いられる超低粘性モルタルを使用した場合に比べて高いことが確認できた。
- ・引抜き試験の結果、本実験の後注入で充填不良が発生した場合でもφ13で130kN程度となり、多少の充填不良がある場合でも耐力の発揮が見込めることが確認できた。
- ・本検討で用いたアンカー構造は、本検討程度の充填不良箇所が存在した場合でもPC鋼棒の降伏荷重程度の耐荷性を発揮することが確認できた。

#### 参考文献

- 1) 藤井保也, 今井清史, 小林薫, 伊藤隼人: テーパー型ナットをPC鋼棒定着体としたあと施工アンカー工法の適用範囲確認引抜き試験: 土木学会第72回年次講演会平成30年9月
- 2) 藤井保也, 今井清史, 小林薫, 伊藤隼人: テーパー型ナットをPC鋼棒定着体としたあと施工アンカー工法のへりあき・群の影響確認試験結果: 土木学会第72回年次講演会平成29年9月

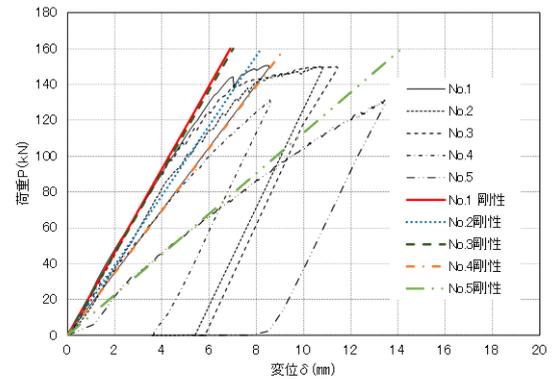


図3. 荷重と変位の関係

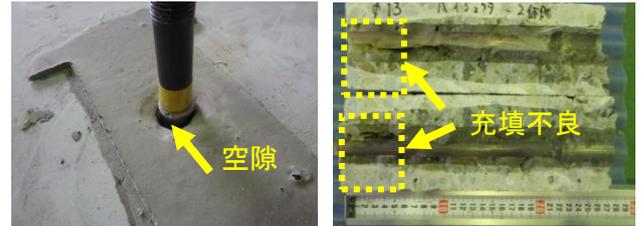


写真2. 注入状況

写真3. コア割裂状況

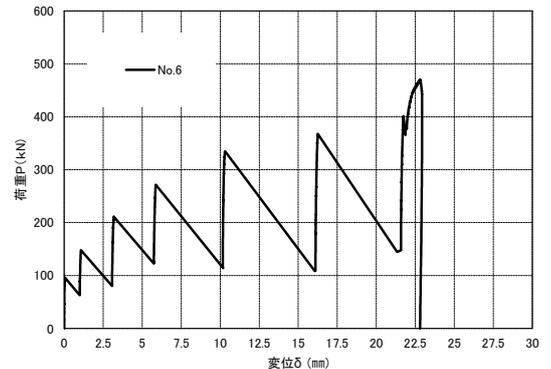


図4. 荷重と変位の関係

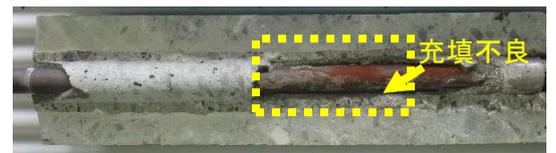


写真4. 充填不良箇所