

## PC 鋼棒にテーパー型ナットを取付した接着系あと施工アンカーのへりあき寸法とアンカー筋間隔が引張耐力に及ぼす影響に関する実験

サンコーテクノ (株) 正会員 ○藤井 保也 正会員 今井 清史  
J R 東日本コンサルタンツ (株) フェロー 小林 薫 東日本旅客鉄道 (株) 正会員 伊藤 隼人

### 1. はじめに

接着系あと施工アンカーの高耐力化および性能を確保するための信頼性向上を目的として、PC 鋼棒にテーパー型ナットを取付け、定着長を PC 鋼棒径の 20 倍とする接着系あと施工アンカー工法が提案されている (以下提案工法)。既報<sup>1)</sup>では、提案工法を利用した落橋防止装置の載荷試験を報告した。落橋防止装置等の取付時は、あと施工アンカーの位置が構造物端部に近い場合や、アンカー筋間隔が狭い場合がある。そのため本検討では、落橋防止装置など狭隘箇所への設備取り付けに際し、提案工法における、へりあき寸法またはアンカー筋間隔の影響を明らかにするため、実験的に検討したので報告する。

### 2. テーパー型ナットを PC 鋼棒先端定着体としたあと施工アンカー工法の概要

提案工法は、アンカー筋の PC 鋼棒先端のねじ加工部にテーパー型ナットを取付して用いる。図-1 は、テーパー型ナットをアンカー筋先端に取付し、あと施工アンカーに用いた場合に想定した耐荷機構の略図を示したものである。高引張耐力化を図るためにアンカー筋は、PC 鋼棒としている。写真-1 にテーパー型ナットを PC 鋼棒先端に取り付けた状況を示す。

本提案工法では、母材コンクリートを削孔し、PC 鋼棒先端にテーパー型ナットを取り付けたアンカー筋を孔内に挿入後、モルタルを充填する。充填モルタルが固結することで、アンカー筋に引張抵抗力が発揮される。

### 3. へりあき部およびアンカー筋間隔の引張試験概要

コンクリート試験体は、へりあき試験用として 900 mm×900

mm×900 mm (図-2) を 6 体、アンカー筋間隔の試験体として 1800 mm×1800 mm×900 mm (図-3) を 2 体製作した。コンクリート母材の設計強度は、 $24\text{N/mm}^2$  とした。へりあき試験およびアンカー筋間隔での試験一覧を表-1 に示す。アンカー筋は、PC 鋼棒 C 種 1 号 (SBPR/1080/1280)  $\phi 13$ 、 $\phi 17$  を使用した。

アンカー筋にねじ切り加工し、テーパー型ナットを取付した。充填材は、無収縮モルタルを使用した。引張試験は、自己反力型とし、反力架台の位置は、想定される応力範囲内を避けた位置とした。No. 1 は  $\phi 13$ 、No. 2 は  $\phi 17$  とし、へりあき寸法をアンカー筋径の 10 倍とした。No. 3 は、 $\phi 17$  のアンカー筋間隔をアンカー筋径の

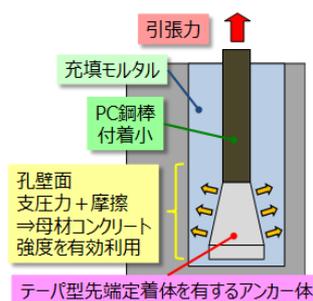


図-1 テーパー型先端定着体先端定着体を有するあと施工アンカー工法の耐荷機構の略図



写真-1 テーパー型ナット取付状況

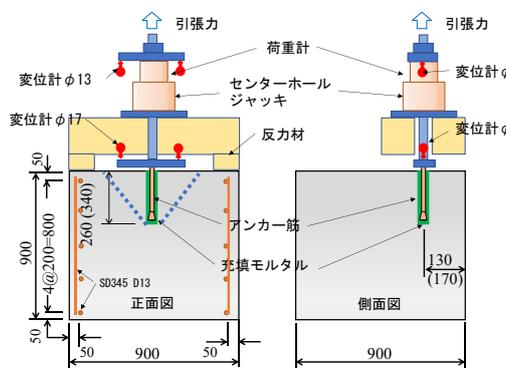


図-2 へりあき部の引張試験概要図

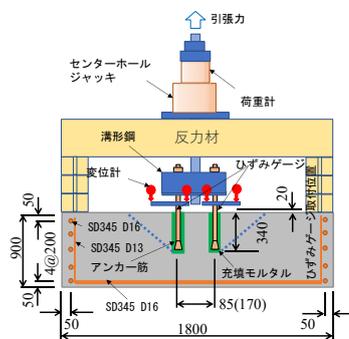


図-3 アンカー筋間隔の引張試験概要図

キーワード あと施工アンカー、PC 鋼棒、テーパー型ナット、へりあき、アンカー筋間隔

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) エンジニアリング本部 TEL 04-7157-7735

〒140-0033 東京都品川区西品川一丁目 1 番 1 号大崎ガーデンタワー14 階 J R 東日本コンサルタンツ (株) TEL 03-5435-7629

〒151-8578 東京都渋谷区代々木二丁目 2 番 2 号 東日本旅客鉄道 (株) 国際事業本部 TEL 03-5334-1710

5倍とし、No.4は、アンカー筋径の10倍とした。

#### 4. 試験結果

へりあき試験結果を表-1に示す。

試験体 No.1 の荷重と変位の関係を図-4 に示し、試験体 No.2 の荷重と変位の関係を図-5 に示す。試験体 No.1-1~1-3 では、荷重が 155kN 程度までは、同様の履歴を示した。また、試験体 No.2-1~3 では、荷重値 260kN 程度まで同様の履歴を示した。試験体 No.2-1~3 では、荷重値 260kN 以降で変位が大きくなる傾向および最大荷重が 287kN~320kN となり、ばらつきが確認された。これは、コンクリート試験体側面にひびわれが発生したためと考えられる(写真-2)。No.1-1は、PC鋼棒の破断となり、他試験体はアンカー筋の降伏荷重を超えたことを確認し安全を考慮し荷重を中止した。

アンカー筋間隔の試験結果を表-1に示す。試験体 No.3, No.4 の荷重と変位の関係を図-6 に示す。変位量は、載荷側での変位量であり、アンカー筋の伸び分も含まれる。なお、ここで示す変位量は、各アンカー筋の変位量の平均値である。アンカー筋間隔がアンカー筋径の5倍(No.3)と10倍(No.4)の試験において、荷重と変位の関係は同様の履歴を示した。試験体 No.3, No.4 とも、載荷荷重が PC 鋼棒 C 種 1 号  $\phi 17$  のアンカー筋 1 本当りの降伏強度 2 倍の 492kN を超えたところで荷重を中止した。載荷後、試験体 No.3 表面には、コンクリート表面に写真-3 に示す厚さ 5mm 程度の剥離が見られたが、コンクリートブロック表面には、大きな損傷は見られなかった。提案工法におけるアンカー筋  $\phi 17$  の配置間隔は、アンカー筋径の 5 倍でも、アンカー筋 2 本分の降伏耐力以上の引張耐力を発揮することが確認できた。

#### 5. まとめ

1) PC 鋼棒にテーパ型ナットを取り付けしたあと施工アンカー工法の引張試験では、アンカー筋径が  $\phi 13$ ,  $\phi 17$  において、へりあき寸法が、アンカー筋径の 10 倍の

表-1 試験一覧および結果

試験体	アンカー筋 へりあき寸法及びアン カー筋間隔(mm)	アンカー筋 径・規格	コンクリートブロック圧縮 強度 fck(N/mm <sup>2</sup> )	充填モルタル 圧縮強度 fck(N/mm <sup>2</sup> )	最大荷重 Pmax(kN)	破壊モード
No.1-1	130	$\phi 13$ (C種1号)	31.4	68.2	166.0	PC鋼棒破断
No.1-2			31.4		160.7	PC鋼棒降伏
No.1-1			31.7		160.3	PC鋼棒降伏
No.2-1	170	$\phi 17$ (C種1号)	29.1	77.2	320.0	PC鋼棒降伏
No.2-2			31.2		287.0	PC鋼棒降伏
No.2-3			34.3		289.0	PC鋼棒降伏
No.3	85 <sup>※1</sup>	$\phi 17$ (C種1号)	32.4	71.3	564.5	PC鋼棒降伏
No.4	170 <sup>※1</sup>	$\phi 17$ (C種1号)	30.8	65.4	562.1	PC鋼棒降伏

※1 アンカー筋間隔 (mm)

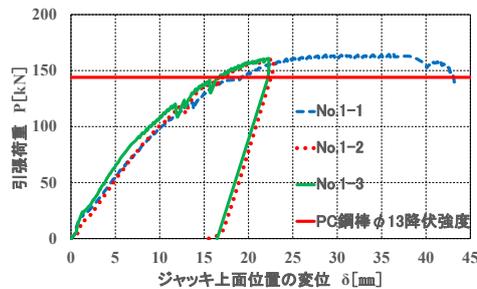


図-4 試験体 No. 1 荷重と変位の関係

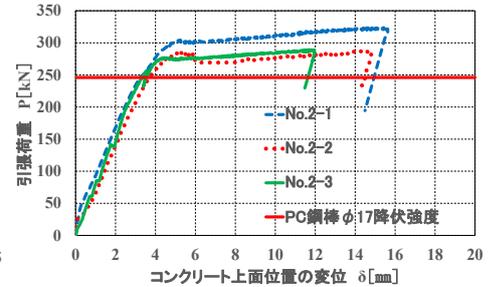


図-5 試験体 No. 2 荷重と変位の関係

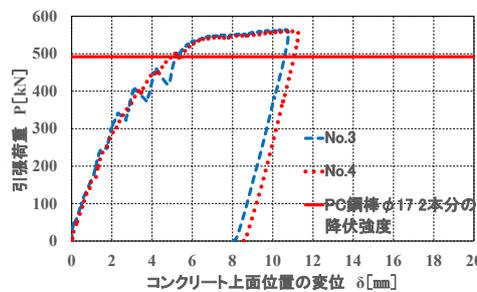


図-6 試験体 No. 3, 4 荷重と変位の関係

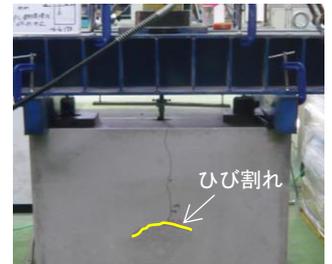


写真-2 試験体ひび割れ状況



写真-3 試験体 No. 3 試験後の  
コンクリート表面の状況

とき、アンカー筋 PC 鋼棒 C 種 1 号の降伏耐力程度を発揮したことを確認した。

2) PC 鋼棒にテーパ型ナットを取付したあと施工アンカー工法のアンカー筋間隔が小さい場合の試験では、アンカー筋径が  $\phi 17$  ではアンカー筋間隔が径の 5 倍および 10 倍のとき、アンカー筋 PC 鋼棒 C 種 1 号の降伏耐力程度を発揮したことを確認した。また、荷重と変位の関係は、ほぼ同様の履歴を示すことを確認した。

#### 参考文献

- 藤井保也, 小林 薫, 伊藤隼人, 今井清史: 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を用いた鋼製落橋防止装置の耐荷挙動に関する実験的研究, コンクリート工学会年次論文集, Vol.142, No. 2, 2020. 7
- 各種合成構造設計指針・同解説 2010 年 11 月