

(69) PC定着工法・BNシステム

高周波熱錬(株)

同上

同上

京都大学工学部 正会員

○

イケガミ ヨシヒロ
池上 由洋

倉重 正義

新田 一

藤井 学

1. はじめに

従来より各種のPC定着工法では、定着具と緊張材の直角度を確保することが重要であり、ねじ定着を行うPC鋼棒においてもアンカープレートとPC鋼棒が直角に取り付けられていない場合には緊張作業時にねじ部に曲げを生じて破断や破損の原因となる。

PC鋼棒の定着におけるこれらの問題をより簡単な構造で解決すべく、樹脂製裏ナット(以下ブレーキングナットと称す)によってPC鋼棒とアンカープレートを一体化して両者の直角度を容易に確保出来るBNシステムを開発した。

本報では同システムの概要を紹介し、その機能が実務上障害なく発揮されることを確認した実験結果について報告する。

2. BNシステムの概要

BNシステムの組立図を図-1, 2に示す。同システムは設計基準強度が300Kgf/cm²以上のコンクリートを使用対象とし、ブレーキングナットにグラウト穴を有するグラウト型とグラウト穴のないアンボンド型の2種類がある。

定着機構はグラウト型、アンボンド型とも、PC鋼棒配筋時にブレーキングナットと定着ナットによってアンカープレートをはさみつけることでPC鋼棒との直角度を確保し、緊張力導入時にはブレーキングナットのねじ山がせん断破壊することで緊張力導入の障害とはならない構造となっている。

BNシステムのサイズとしてはPC鋼棒26mm用と32mm用があり、定着ナット、ワッシャーの寸法と材質およびアンカープレートの材質は従来の定着具と同一である。そして図-3, 4に示すように、BNシステム用のアンカープレートは支圧面の面積欠損が従来のグラウト用アンカープレートのそれと比較して小さいため、定着具耐力も従来のものと比較して同等以上である。

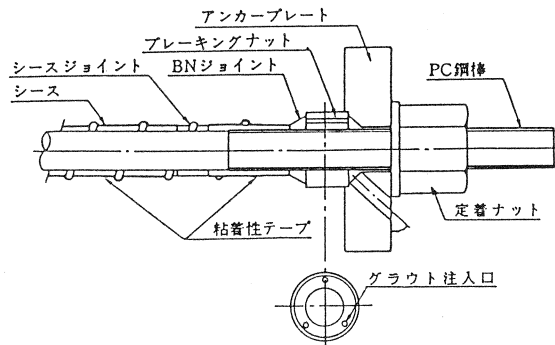


図-1 グラウト型BNシステム組立図

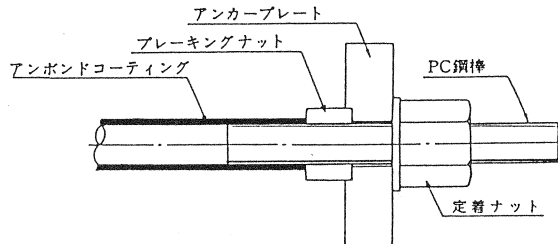


図-2 アンボンド型BNシステム組立図

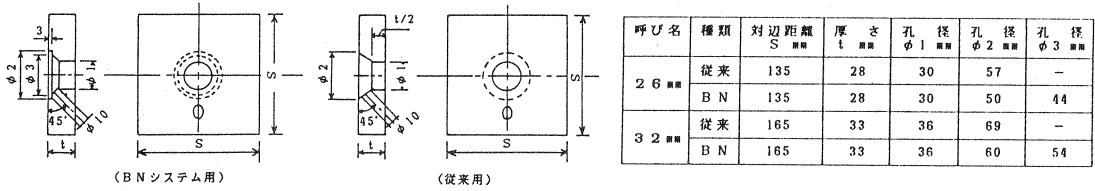


図-3 グラウト型アンカープレート

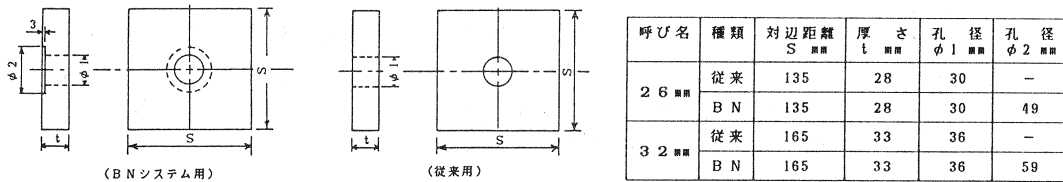


図-4 アンボンド型アンカープレート

3. 性能実験

前述したBNシステムの性能として、(1) ブレーキングナットは緊張力導入の障害にならないこと、(2) グラウト型BNシステムにおいてグラウト充填性能が良好であることがあげられる。

そこで、グラウト型BNシステムに対し、次の実験を行い(1)、(2)の性能を確認した。

- (3-1) 緊張力導入時におけるブレーキングナットの抵抗力測定
- (3-2) グラウト注入試験

それぞれの実験内容および結果を以下に示す。

3.1 緊張力導入時におけるブレーキングナットの抵抗力測定

(1) 供試材

グラウト型BNシステム用のブレーキングナット2サイズを用いた。

26mm用ブレーキングナット (外径φ48.3mm, M27Xピッチ2, 高さ25mm)

32mm用ブレーキングナット (外径φ58.3mm, M33Xピッチ2, 高さ25mm)

(2) 試験方法

ブレーキングナットの抵抗力は図-5に示すように、同ナットを嵌合させたPC鋼棒を30tfアムスラー型引張試験機を用いて引抜くことにより、荷重-変位(P-δ)曲線を作成して求めた。

(3) 試験条件

試験条件を表-1に示す。

表-1 試験条件

サイズ	試験温度	試験数
26mm	0, 20, 40, 60, 80 °C	n = 3
32mm	0, 20, 40, 60, 80 °C	n = 3

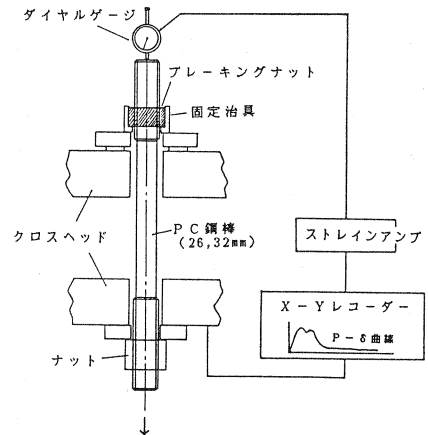


図-5 抵抗力測定方法

(4) 試験結果

各試験温度におけるブレーキングナットの引抜き抵抗力を図-6に、またP-δ曲線の代表例を図-7, 8に示す。

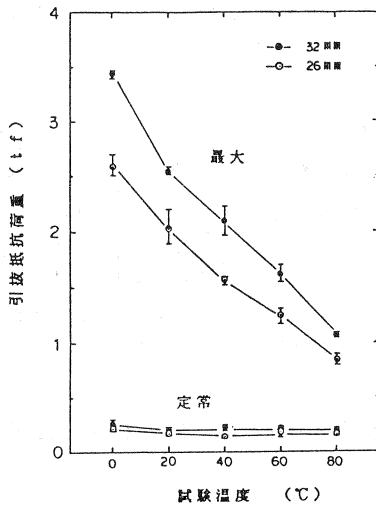


図-6 各試験温度におけるブレーキングナットの抵抗力

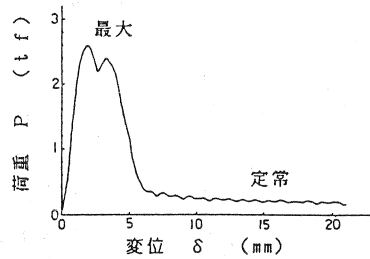


図-7 26mm用 P-δ 曲線 (20°C)

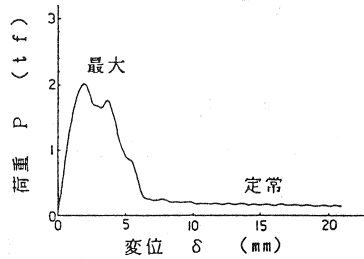


図-8 32mm用 P-δ 曲線 (20°C)

図-6より、ブレーキングナットのねじ山せん断破壊時における最大抵抗荷重は、温度の上昇に反比例して減少する傾向が認められ、20°Cで26mm用は2tf、32mm用は2.5tfとPC鋼棒の緊張荷重に対して非常に小さな値を示した。また、同図中に定常と表現したねじ山せん断破壊後の抵抗力は、温度の影響を受けることなく一定で、およそ0.15～0.3tf程度の小さな荷重値を示した。さらにP-δ曲線の特徴として、抵抗荷重が最大値を過ぎ定常値となる間の変位量はブレーキングナットのねじの約2ピッチ分(5mm程度)に相当していることも確認された。

以上から、緊張力導入時の緊張端変位量が5mm以上あるPC鋼棒については、BNシステムの緊張力導入に対する抵抗値は極めて小さく、実務上は抵抗力を配慮する必要はないと判断される。

3.2 グラウト注入試験

(1) 供試体

供試体はスパイラルシースによって連結された26mm用および32mm用のグラウト型BNシステムを作製し、試験に供した。図-9に供試体の概要を示す。

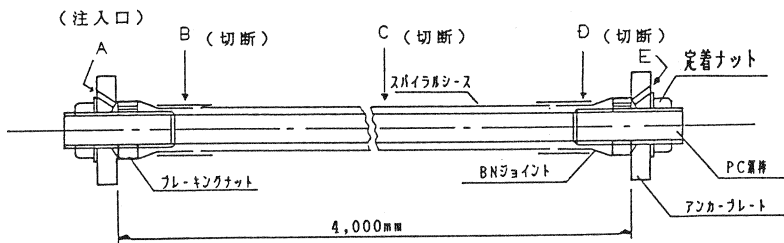


図-9 グラウト注入試験供試体の概要

(2) 試験方法

各供試体に対して図-9に示すAからポンプ圧入によるグラウト注入を実施し、Eよりグラウト材の排出が認められた時点で注入を中止した。その後7日間の養生を行い同図に示すB, C, Dの位置をグラインダー切断して充填具合を観察した。

(3) 試験条件

試験に用いたグラウト材の内容を表-2に示す。

表-2 グラウト材内容

配合				J型 流下時間	フリック率			膨張率			圧縮強度 (7日)
W/C	C	W	P _{ozz}		1hr	3hr	24hr	1hr	3hr	24hr	
42 %	80 kg	33.6 kg	0.8 kg	23 sec.	1.03 %	1.20 %	0 %	0.8 %	2.9 %	4.5 %	257 kgf/cm ²

注) セメントは日本セメント製 普通ポルトランドセメント
混和剤はボゾリス物産製 ボゾリスGF630

(4) 試験結果

図-9に示した各切断位置でのグラウト充填状況を写真-1~6に示す。

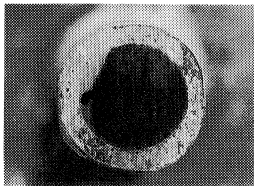


写真-1 26mm用 B部

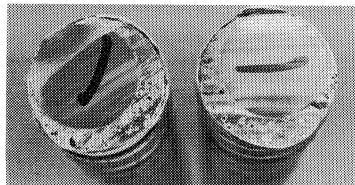


写真-2 26mm用 C部



写真-3 26mm用 D部

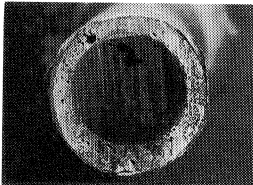


写真-4 32mm用 B部

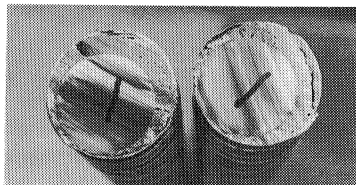


写真-5 32mm用 C部

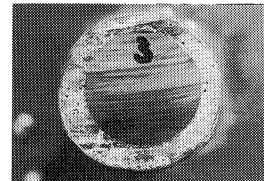


写真-6 32mm用 D部

各写真からもわかるように、どの位置においてもグラウトは十分に充填されているのが観察され、BNシステムのグラウト性能は良好であることが確認された。

4. まとめ

以上から、樹脂製裏ナットであるブレーキングナットを用いた簡単な構造で、PC鋼棒とアンカープレートの直角度を確保出来るBNシステムの性能は、(1)ブレーキングナットの抵抗力は緊張力導入の障害とはならず、(2)グラウト性能も良好であることが確認された。これより従来のPC鋼棒ねじ定着具と同等の使用が出来ると判断される。

[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年 3月
- 2) 日本建築学会：プレストレストコンクリート設計施工規準・同解説，1987年 1月