

高強度繊維補強モルタルと各種ネジ節鉄筋の付着性能に関する実験的検討

五洋建設(株) 正会員 ○池野 勝哉, 倉川 義弘
ペンタテクノサービス(株) 平山 豊, 吉田 啓朗
日本大学 工学部土木工学科 正会員 岩城 一郎

1. はじめに

高強度繊維補強モルタルとネジ節鉄筋 (JIS G 3112) の付着性能を確認するため, 国内メーカー3 社のネジ節鉄筋を用いた片側引抜き試験を実施した. 高強度繊維補強モルタルとの付着長を鉄筋径 D の 4 倍および 15 倍とし, 前者では引抜き荷重-自由端すべり, 後者では鉄筋ひずみ分布を計測したので報告する.

2. 片側引抜き試験の概要

(1) 試験概要

片側引抜き試験の概要を図-1 に示す. 試験体の断面寸法は高さ 150mm, 幅 100mm とし, 断面中央にネジ節鉄筋を埋設した. 鉄筋の載荷端側には非付着区間を設け, 所定の付着長 ($4D$ および $15D$, D は鉄筋径 19mm) を設定した. 試験因子はネジ節鉄筋の国内メーカー3 社 (A, B, C) である. 試験ケースを表-1 に示す. 載荷は鉄筋軸を水平にした状態で, センターホールジャッキを介して鉄筋に単調な引張力を作用させた. 計測項目は引抜き荷重 P , 鉄筋ひずみ ε , 自由端すべり s_0 である.

(2) 使用材料

試験に用いたネジ節鉄筋の機械的性質を表-2 に示す. 本試験では, SD345 に代えて比較的降伏点の高い SD490 を用いている. 高強度繊維補強モルタル (目標圧縮強度 100.0N/mm^2) は, セメント, シリカフューム, 細骨材, 高炉スラグ微粉末などから構成されたプレミックス材に水および高性能 AE 減水剤を投入して, 鋼繊維を体積比 2.0%で混入した¹⁾. 練り混ぜには 400l のパン型ミキサーを用い, フロー試験によってフレッシュ性状 (フロー値 240-310mm) を管理した. 片側引抜き試験当日に実施した材料試験では, 圧縮強度 119.7N/mm^2 , 割裂引張強度 15.6N/mm^2 , 弾性係数 39.7kN/mm^2 であった.

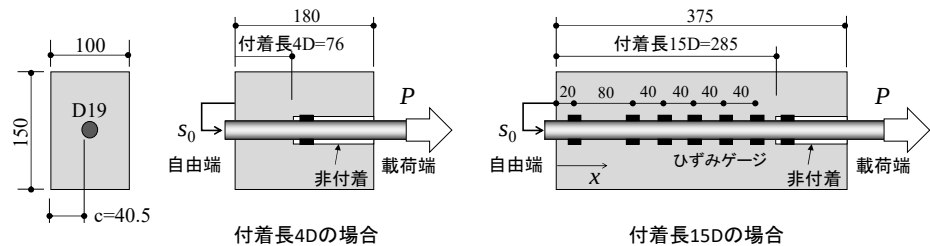


図-1 片側引抜き試験の概要

表-1 試験ケース

	付着長	
	4D	15D
ネジ節鉄筋	A, B, C	
鉄筋径	D19	
供試体	3体	2体
計	9体	6体

表-2 ネジ節鉄筋の機械的性質 (SD490)

種別	鉄筋径 D [mm]	降伏点 f_y [N/mm^2]	引張強度 f_t [N/mm^2]	弾性係数 E [N/mm^2]
ネジ節A	19	547.3	709.2	190×10^3
ネジ節B	19	579.4	736.4	194×10^3
ネジ節C	19	526.0	664.2	200×10^3

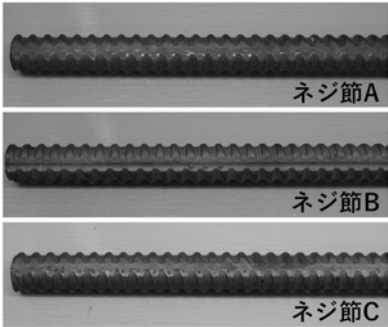


写真-1 各メーカーのネジ節鉄筋

キーワード 高強度繊維補強モルタル, ネジ節鉄筋, 付着性能

連絡先 〒329-2746 栃木県那須塩原市四区町 1534-1 五洋建設 (株) 技術研究所 TEL 0287-39-2109

3. ネジ節鉄筋の支圧面積係数

国分・岡村²⁾は、鉄筋の付着性状に影響を及ぼす支圧面積係数 BA を式(1)のように提案している。ここでは、各メーカーのネジ節鉄筋(各3本)長さ1,000mmに対して、5箇所計測した平均の支圧面積係数 BA を図-2に示す。ここで、 h : 節の高さ、 l_n : 節の平均間隔、 U_0 : 節の純投影長さ、 U : 公称周長である。

$$BA = \frac{h}{l_n} \times \frac{U_0}{U} \quad (1)$$

本研究で計測したネジ節鉄筋 D19 は $BA=8.8\sim 10.0\%$ であり、過去に計測¹⁾した波節鉄筋 D19 の $BA=5.3\%$ よりも 1.66~1.89 倍大きい。

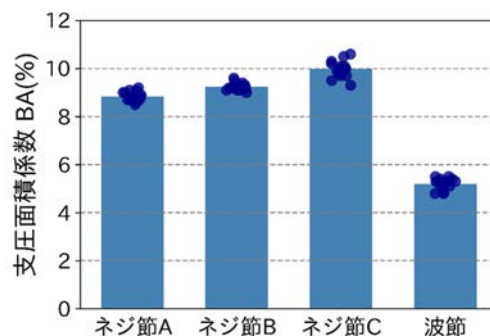


図-2 支圧面積係数 BA の比較

4. 試験結果および考察

付着長 $4D$ の試験結果を図-3に示す。図中より、ネジ節 A,B,C は概ね同様の引抜き荷重-自由端すべり関係を示しており、各メーカー間で有意な差異は見受けられない。付着長 $15D$ の結果として、自由端からの距離 x/D とネジ節鉄筋の軸ひずみ ε の関係を図-4に示す。軸ひずみ ε は、鉄筋両面に貼付けたひずみゲージの平均値から2次のスプライン補間曲線を求め、引抜き荷重毎(60kN, 100kN, 120kN, 140kN)にプロットしている。図中より、ネジ節 A,B,C は同荷重で同様の軸ひずみ分布を示しており、本研究で確認した各メーカーのネジ節鉄筋は、同等の付着性能を有していると言える。また、SD345の降伏荷重 $P=100\text{kN}$ に着目すると、 $x/D=7\sim 15$ の区間(= $8D$ の範囲)において軸ひずみが生じており、実質的に付着長 $L=8D$ で抵抗しているものと考えられる。

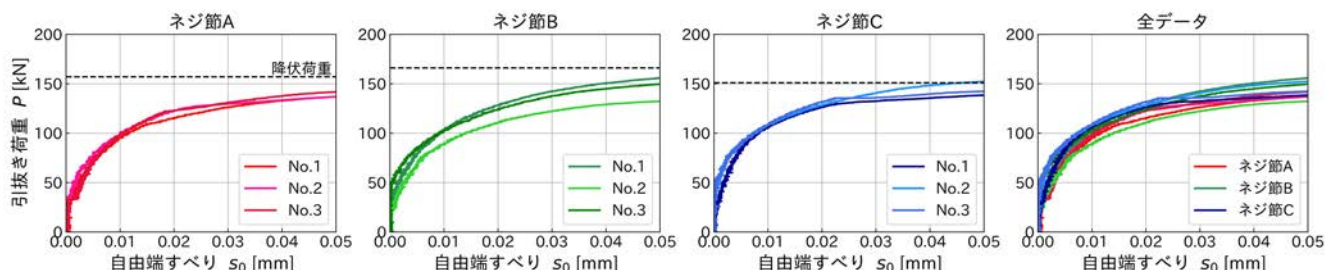


図-3 引抜き荷重-自由端すべり関係

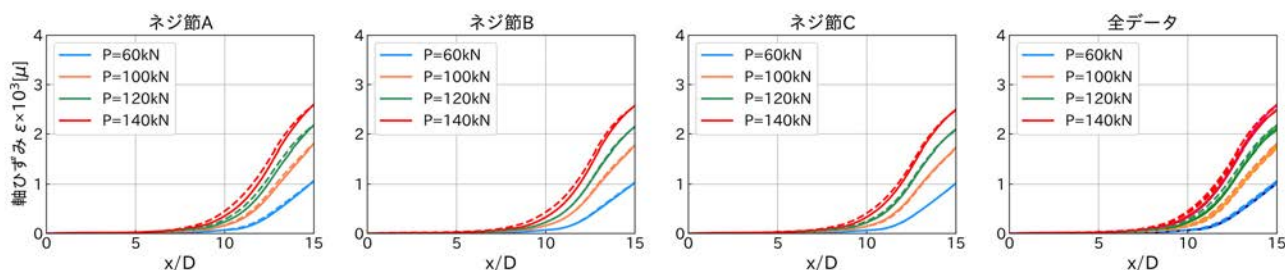


図-4 軸ひずみ分布の比較(実線: No. 1, 破線: No. 2)

5. おわりに

本研究では国内メーカー3社のネジ節鉄筋 D19 と高強度繊維補強モルタルとの付着性能を確認した。その結果、引抜き荷重-自由端すべり関係、軸ひずみ分布ともに有意な差異は確認されず、本研究で取り扱った範囲において、同程度の付着性能があるものと判断される。

参考文献 1) 池野勝哉, 倉川義弘, 水野剣一, 岩城一郎: 高強度繊維補強モルタルとネジ節鉄筋の付着性能に着目したプレキャスト床版接合部の曲げ載荷試験, 構造工学論文集, Vol.69A, 2023(掲載決定). 2) 国分正胤, 岡村甫: 太径鉄筋の使用に関する研究, 土木学会論文報告集, 第202号, pp.103-113, 1972.