

特殊頭部鉄筋を有した鉄筋継手の引き抜き性状について

(株)小野工業所 正会員 ○小野 晃良

(株)小野工業所 正会員 高橋 明彦

岩手大学大学院総合科学研究科 学生会員 類家 慧史

岩手大学理工学部システム創成工学科 正会員 大西 弘志

東北大学大学院工学研究科 正会員 久田 真

1. はじめに

我が国の道路橋は、約 73 万橋が架橋されており、急激な老朽化が進行し、地方自治体が管理する橋梁においても RC 床版の抜け落ち事故など道路ネットワークに影響を与えている。また、地方のインフラを守る技術者不足や財源不足など多くの問題を抱えており、身の丈に合った維持管理が迫られている。

本研究は、地方自治体が管理する中小規模の鋼橋の床版老朽化に着目し、施工技術に制約が少ない打替え用プレキャスト RC 床版を開発するため、継手形状の提案とその特殊頭部を有する異形鉄筋の引抜き試験を実施したものである。

2. 供試体

供試体は、打替え用プレキャスト RC 床版を念頭に供試体の材料を設定した。設定した材料は表 1・2 に示すとおりである。鉄筋定着部継手構造は、鉄筋端部を鍛造加工にて特殊形状を持ったものと直鉄筋について、鉄筋径 D13・D16・D19 について、引き抜き試験を実施した。その鉄筋概要図を図-1・2 に示す。

定着長については、日々床版打替えに伴う短期供用と床版打替え完了後の長期供用が考えられ、前者は、場所打ち部超速硬コンクリート強度とプレキャスト床版部の強度から供用後にコンクリート設計基準強度を 40N/mm^2 とし、日々打替え後供用と硬化時間を勘案し、継手部の短期的コンクリート強度を 30N/mm^2 で継手定着長を設定するものとした。

3. 試験方法

試験方法は、図-1・2 に示すような鉄筋定着部構造を有した供試体を作成し引抜き試験を実施した。

実施した試験体および基本定着（埋め込み）長（以後定着長と称す）は、表-3 に示したとおりである。また、コンクリート材齢は、打ち込み後 2 週間以上養生した

表-1 使用材料

材料	材質等
鉄筋	D13/D16/D19 SD345
コンクリート	設計基準強度 40N/mm^2 (2 週強度) 蒸気養生

表-2 SD345 の機械的性質

種類	降伏点・耐力 (N/mm^2)	降伏点・耐力 (N/mm^2)	伸び (%)
SD345	345~440	490 以上	18

表-3 供試体数量（※は、ミルシート試験値）

鉄筋径 (公称断面)	頭部形状	基本定着長 (30N/mm^2 時)	伸び (18%)	降伏点※ (降伏応力)
D13 (126.7mm^2)	直	330mm	117mm	366N/mm^2 (52.3kN)
	△頭部	200mm		
	○頭部	200mm		
D16 (198.6mm^2)	直	400mm		402N/mm^2 (79.8kN)
	△頭部	240mm		
	○頭部	240mm		
D19 (285.6mm^2)	直	480mm		394N/mm^2 (112kN)
	△頭部	290mm		
	○頭部	290mm		

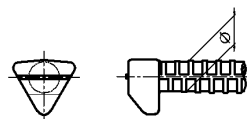


図-1 鉄筋概要図

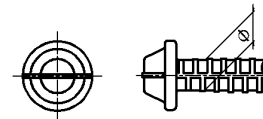


図-2 鉄筋概要図



図-3 引き抜き試験概要



図-4 引抜き試験状況

キーワード 鉄筋継手, プレキャスト RC 床版, 引抜き試験

連絡先 〒960-2261 福島県福島市町庭坂字堀ノ内 3-1 TEL024-951-1001 (代)

うで試験を実施した。

試験体は、図-3 に示すような矩形のコンクリート供試体中央に鉄筋を埋め込み試験を実施したものである。定着長は、コンクリート強度から決定される定着長を100%とし、75%・50%の定着長を有した供試体を作成し、引抜き試験を実施した。

引抜き試験は、埋め込んだ定着長から45°の影響範囲を避けて、引抜きジャッキ支持金具を配置し、センターホールジャッキ200kNを用いて試験を実施した。引抜き試験の範囲は、センターホールジャッキストローク条件から15mm～110mmの範囲とし、最大荷重の上限を設定せず、ストローク限界まで引抜き試験を実施した。想定される伸びは、センターホールジャッキチャック頭部からコンクリート供試体埋め込み部までの伸びが117mm程度予測され、ストロークから破断前に試験終了を前提として試験を実施した。

引抜き試験の評価として、表-4 の「コンクリートライブラリー鉄筋定着継手指針(2007)3 章鉄筋の継手 3.2 継手部の性能照査」の規定に対して評価を行うものとした。

4. 試験結果

実施した引抜き試験は、定着構造の異なる鉄筋 D13・D16・D19 について、引抜き荷重と変位を計測した。

図-3 に供試体概要、図-4 に試験状況、図-5～7 に試験結果を示す。結果として、供試体に埋め込んだ鉄筋は、静的荷重にて引抜き試験を実施した場合、直鉄筋及び特殊頭部形状を有した鉄筋は、同等の引抜き時の性状を示すことが確認された。また、定着長を変化させた場合でもコンクリート強度から決定される定着長（埋め込み長）を0.75倍・0.5倍と変化させても継手単体の性能低下が認められない結果であった。

5. まとめ

試験結果では、コンクリートライブラリー128号鉄筋定着・継手指針2007版土木学会「継手の無いRC部材と同様の設計が可能な条件」の静的耐力において設定される条件の範囲内であることが確認された。

今後は、静的曲げ試験及び高応力繰返し性能の評価を行い、様々な課題の検証を実施する予定である。また、同様の引抜き試験方法で床版を前提とした埋め込み位置の偏心供試体について実施している。

6. 参考文献

- 1) 道路橋示方書・同解説Ⅱ鋼橋・鋼部材編 平成29年11月（公社）日本道路協会
- 2) コンクリートライブラリー128号鉄筋定着・継手指針[2007年版]土木学会
- 3) コンクリート標準示方書設計編[2017制定]土木学会

表-4 継手単体の性能判定基準

	SA 級	A 級	B 級	C 級
強度	$f_j \geq 1.35f_{yn}$ または f_{un}			$f_j \geq f_{yn}$
剛性	$E0.7f_{yn} \geq E_s$ $E0.95f_{yn} \geq 0.9E_s$	$E0.7f_{yn} \geq 0.9E_s$ $E0.95f_{yn} \geq 0.9E_s$	$E0.5f_{yn} \geq 0.9E_s$ $E0.95f_{yn} \geq 0.5E_s$	$E0.5f_{yn} \geq 0.9E_s$ $E0.7f_{yn} \geq 0.5E_s$
伸び能力	$\epsilon_u \geq 20\epsilon_y$ かつ $\epsilon_u \geq 0.04$	$\epsilon_u \geq 10\epsilon_y$ かつ $\epsilon_u \geq 0.02$	$\epsilon_u \geq 5\epsilon_y$ かつ $\epsilon_u \geq 0.01$	—
すべり量	$\delta \leq 0.3\text{mm}$	$\delta \leq 0.3\text{mm}$	—	—

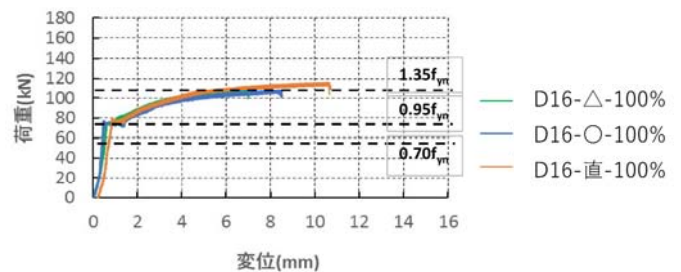


図-5 D16 荷重-変位曲線(定着長 100%)

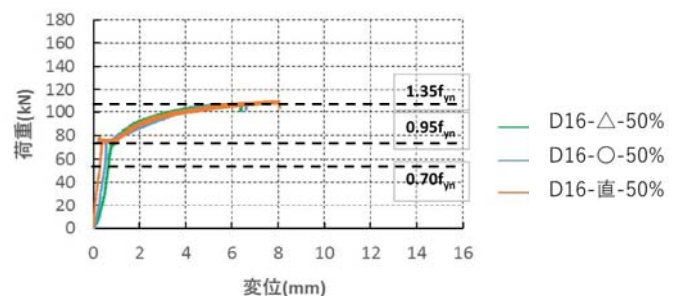


図-6 D16 荷重-変位曲線(定着長 50%)

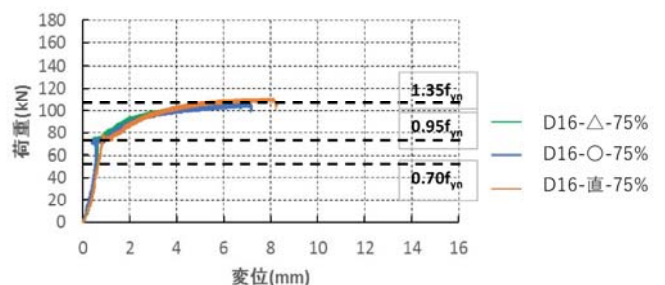


図-7 D16 荷重-変位曲線 (定着長 75%)