

特殊頭部形状を有した鉄筋継手の偏心配置時引抜き性状について

(株)小野工業所 正会員 ○高橋 明彦

(株)小野工業所 正会員 小野 晃良

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 RC 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/mm²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/mm²で継手定着長を設定するものとした。また、試験体は、プレキャスト RC 床版を想定していることから、供試体表面から設計かぶりを確保した位置に引抜き鉄筋を配置した。

3. 試験方法

試験方法は、図-1・2 に示すような鉄筋を埋め込んだ床版を想定した供試体を製作し、引抜き試験固定金具に供試体を固定したうえで引抜き試験を実施した。

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

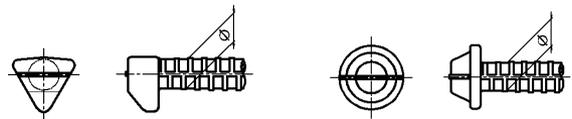


図-1 鉄筋概要図 (△)

図-2 鉄筋概要図 (○)

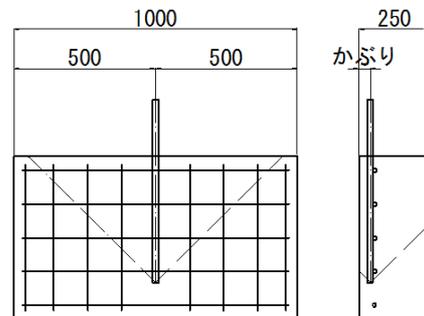


図-3 試験体概要図

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 (126.7 mm ²)	直	330mm	117mm	366 N/mm ² (52.3kN)
	△頭部	200mm		
	○頭部	200mm		
D16 (198.6 mm ²)	直	400mm		402 N/mm ² (79.8kN)
	△頭部	240mm		
	○頭部	240mm		
D19 (285.6 mm ²)	直	480mm		394 N/mm ² (112kN)
	△頭部	290mm		
	○頭部	290mm		

キーワード 鉄筋継手, プレキャスト RC 床版, 引抜き試験, 偏心

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

試験体への鉄筋定着（埋め込み）長（以後定着長と称す）及び鉄筋材料性能は、表-3 に示したとおりである。また、鉄筋を埋め込んだ供試体コンクリート材齢は、打ち込み後 2 週間以上経過したうえで試験を実施した。

試験概要は、図-3 に示すような矩形のコンクリートを供試体中央に規定されるかぶり値を確保した試験体を作成した。定着長は、コンクリート付着強度から決定した。

引抜き試験の評価として、「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実施した。

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。以下の D16 異形鉄筋 を代表として以下に示す。

結果としては、供試体に埋め込んだ鉄筋は、図-6 に示す結果であった。また、直鉄筋は変位が無い状態で鉄筋に荷重が伝達したが△頭部鉄筋は初期変位が確認された。これは、供試体固定金具に設置上のズレにより発生したものである。また、60kN・78kN・100kN 付近で荷重が上下したのはコンクリート供試体にひび割れが発生して荷重が変化したものである。これは、コンクリートの材齢の違いに起因した影響と判断された。

提案した鉄筋について、静的荷重による引抜き試験を実施した場合、継手単体の性能判定基準の AS 級相当の性能と想定される。また、鉄筋を埋め込んだコンクリート供試体は、直鉄筋及び特殊頭部の埋め込んだ鉄筋形状に関わらず、引抜き方向及び直角方向鉄筋に沿ってひび割れが確認された。

ひび割れ分布は、図-7～9 に示す写真のように継手形状に関わらず 3 種類の鉄筋端部形状共にほぼ同じ分布のひび割れが確認された。

5. まとめ

試験結果は、上記したとおり、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「継手の無い RC 部材と同様の設計が可能な条件」の静的耐力を満たすことができる特殊頭部鉄筋と考えられる。今後は梁モデルによる静的曲げ試験及び高応力繰返し性能の評価を行い、課題の検証を実施する予定である。

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

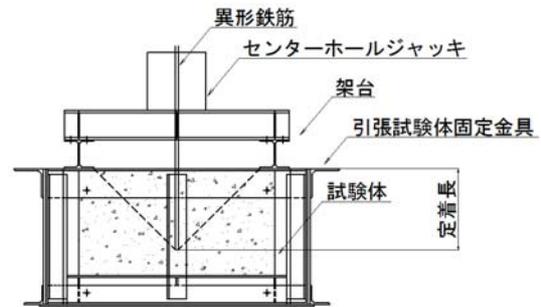


図-3 引抜き試験概要



図-4 試験状況



図-5 試験状況
(変位計取付け状況)

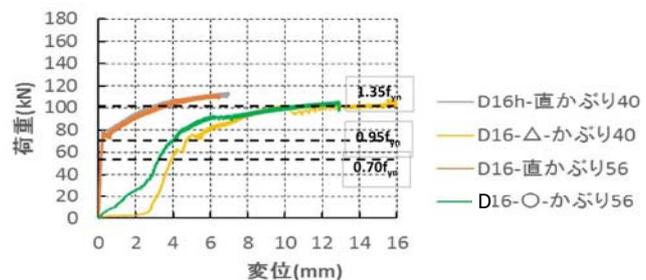


図-6 D16 荷重-変位曲線



図-7 D16 試験破壊状況
(△型特殊頭部鉄筋)



図-8 D16 試験破壊状況
(○型特殊頭部鉄筋)



図-9 D16 試験破壊状況
(直鉄筋)