

異形鉄筋の重ね継手に関する基礎的研究

長岡技術科学大学 建設構造研究室 学生会員○井ノ川 優美, 品田 雅人, 正会員 宮下 剛
 中日本ハウエイ・エンジニアリング名古屋(株) 正会員 石川 裕一
 苫小牧工業高等専門学校環境都市工学科 正会員 渡辺暁央

1. はじめに

異形鉄筋の重ね継手は、複数の鉄筋を所定の長さで重ねて結束しコンクリートと鉄筋の付着力で一体化させるものである。重ね継手の軸力は、鉄筋周辺のコンクリートを介して相互に伝達され、その強度は重ね長さや、鉄筋径および鉄筋近傍のコンクリートを拘束する効果に影響を受けると考える。

本研究では、異形鉄筋の重ね継手について万能引張試験機を用いた両引き試験を行い、水セメント比、重ね継手の長さ、繊維補強の有無を変化させて、重ね継手の引張強度に関する基礎的実験を行う。

2. 実験概要

2.1 供試体

重ね継手の両引き試験に用いた試験体は、万能試験機による試験上の制約から、図-1 に示す 400×200×80mm の寸法とし、異形鉄筋の呼び径 D13 (公称断面積 126.7mm²) を使用する。表-1 に試験で用いた試験体の諸元を示す。

(1) 水セメント比

コンクリート材料は、水セメント比 (以下、W/C) を変化させ、W/C が 40%, 45%, 55% とする。

(2) 鉄筋の重ね継手の長さ

重ね継手の長さは、W/C が 40%タイプで 50~200mm, W/C が 45, 55%タイプで 0~350mm と変化させる。

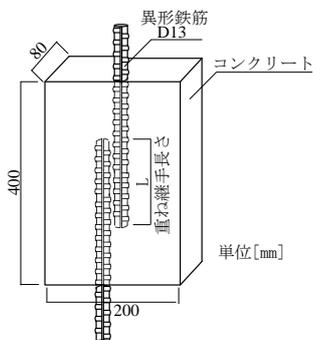


図-1 両引き試験の試験体

表-1 両引き試験の試験体の諸元

W/C	重ね継手長さ (mm)	非繊維混入率 (vol.%)
40%	50, 100, 150, 200	0.00, 1.27
45%	0, 50, 100	0.00
55%	170, 250, 350	

(3) 繊維補強の有無

W/C が 40%タイプについてポリプロピレン繊維を繊維混入率 1.27Vol.%としたコンクリートと、無混入のものを比較する。

2.2 試験方法

(1) 試験の概要

万能引張試験機による重ね継手の両引き試験は、写真-1 のように試験体を設置し、ロードセルによる引張荷重の測定と、異形鉄筋を定着するチャックの変位量を測定する。試験体の表面には、ひび割れ発生状況を確認するため5cmメッシュで墨付けを行う。

(2) 载荷ステップ

異形鉄筋の定着チャックの滑りが想定されたため、定着チャックのなじみをとる目的として、約 30kN の引張荷重を数回にわけて負荷する。また本試験の载荷ステップは、10kN 毎に逐次载荷を行い、各ステップ毎に、コンクリートのひび割れ状況を観察する。



写真-1 万能試験機による両引き試験状況

キーワード:異形鉄筋, 重ね継手, 水セメント比, 繊維補強

連絡 先:〒940-2188 新潟県長岡市上富岡町 1603-1 電話 0258-47-6307

3.1 重ね継手の引張強度

図-2に、重ね継手の両引き試験における引張強度の結果を示す。ここで引張強度は、万能試験機による最大引張荷重を異形鉄筋の公称断面積126.7mm²で除したものとする。

(1) 水セメント比と引張強度の関係

図-2の結果において、重ね継手長さが100mmの条件におけるW/Cの違いを比較する。図-2の一点鎖線は、重ね継手長さが100mmの補助線を示す。

この結果から、コンクリートのW/Cが小さくなるに従い、引張強度は大きくなるのがわかる。原因として、W/Cが小さくなるとコンクリートが緻密になり、鉄筋近傍のコンクリートの付着力が向上するためと推察する。

(2) 鉄筋の重ね継手長さの関係

また鉄筋の重ね継手長さとして、その引張強度は相関性があり、図-2の点線で示す異形鉄筋 (SD345) の降伏点である345N/mm²付近までは引張強度が増加する。またW/Cが45%、55%タイプの場合、重ね継手長さが100mm以下の引張強度は、異形鉄筋の降伏点の強度を下回る。このことから、鉄筋径がD13の場合、重ね継手長さは100mm以下においては、異形鉄筋が降伏する前にコンクリートと鉄筋の付着切れが生じることが推察される。

(3) 繊維補強による効果

図-2よりW/Cが40%タイプについて、繊維補強あり(混入率1.27Vol.%)と繊維補強なしの引張強度を比較する。コンクリート材料にポリプロピレン繊維を混入した場合、異形鉄筋の重ね継手の引張強度は向上する。この原因は、繊維補強がコンクリートの引

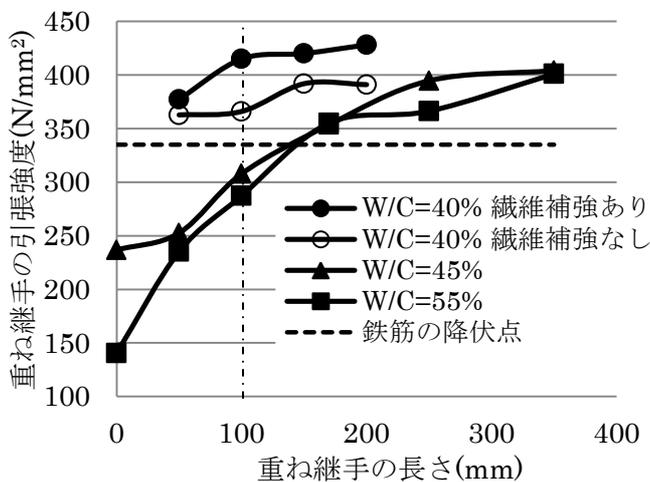


図-2 重ね継手の引張強度の結果

張特性を向上させることで、鉄筋付近のコンクリートが拘束効果を有し、異形鉄筋とコンクリートの付着力が増加したものと推察する。

3.2 重ね継手の引張荷重と変位量の関係

図-3に、W/Cが40%タイプで重ね継手長さ200mmにおける引張荷重と変位量の関係を示している。グラフの縦軸はロードセルによる引張荷重を示し、横軸は定着チャックの変位量を示している。図-3においてポリプロピレン繊維を1.27 Vol.%混入した結果(実線)と、繊維補強しない結果(点線)を比較すると、引張荷重と変位量の軌跡は類似している。しかしながら、最大引張荷重における変位量は、繊維混入の有無により異なり、繊維を混入した方が5mm程度のじん性向上がみられる。

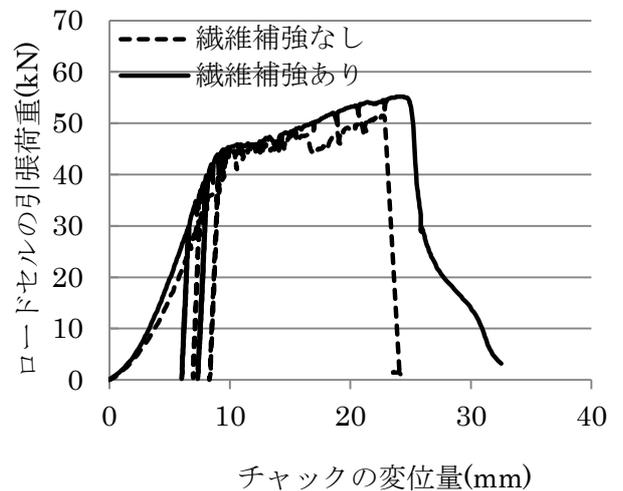


図-3 荷重—変位関係 (W/C=40%, 重ね継手長さ200mm)

4. 結論

万能試験機による異形鉄筋の重ね継手の基礎的試験により、以下の知見を得た。

- (1) コンクリートの W/C が小さいほど、重ね継手の引張強度は大きい。鉄筋付近のコンクリートが緻密なことが引張強度を増加させる原因と考えた。
- (2) 重ね継手の長さが長くなると、その引張強度は大きくなる。鉄筋とコンクリートの付着長さが増えることで、鉄筋の降伏強度程度までは重ね継手の引張強度は増加した。
- (3) 繊維補強による効果により重ね継手の引張強度は増加した。また繊維補強により異形鉄筋の重ね継手のじん性は向上し、繊維補強の効果により重ね継手長さが小さい場合も引張荷重が発揮できた。