# 両引き試験による高強度鉄筋を用いたRC部材の付着割裂ひび割れ抑制に関する検証

鹿島建設(株) 正会員 ○高橋周斗 曽我部直樹 横田祐起

## 1. はじめに

鉄筋コンクリート(以下, RC)部材における高強度鉄筋の適用は,配筋量を低減させ,過密配筋を回避する 上で有効と考えられている<sup>1)</sup>.しかし,高強度鉄筋に高い引張応力が作用した場合,鉄筋の降伏前に付着割裂 ひび割れが生じ、RC 部材としての一体性が確保できなくなることが懸念される.これに対し、筆者らは、ひ び割れ誘発目地を有する超高強度繊維補強コンクリート(以下,UFC)製の埋設型枠により、部材表面におけ る付着割裂ひび割れに対する抵抗性を高めた構造を考案し、その効果について FEM 解析による検証を行って いる<sup>2)</sup>.本報では、考案した構造による付着割裂ひび割れの抑制効果を実験によって確認することを目的とし て,高強度鉄筋を用いた RC 部材を対象とした両引き試験について述べる.

### 2. 試験体および試験概要

試験体形状を図-1 に、材料試験結果を表-1 に示す. No.1 試験体は、2方向のかぶりが 100mm および 54mm である RC 部材のコンクリート表面近傍を模擬したものであり,幅 150mm,高さ 241mm の長方形断面 を有する長さ 3000mm のコンクリートの断面中心に、ねじ節鉄筋(D41, USD980)を1本配筋した.一方、 No.2 試験体では、No.1 試験体の表面に厚さ 20mm の UFC による埋設型枠(以下, UFC 型枠)を適用した.

No.1 試験体は,試験体を水平に設置した状態で上面から打込みを行った. No.2 試験体は,先行して作製し た長さ 150mm のロの字型の UFC 型枠 20 体を先組みしたのちに, No.1 試験体と同様のコンクリートを片側 端部から UFC 型枠の内部へ約 30 度の勾配で斜めに打ち込んだ.なお、隣接する UFC 型枠の間には、幅 1mm の隙間(以下,目地)を設けた.また,UFC型枠内側には5mm程度の凹凸を設け,内部のコンクリートとの 一体性を高めるようにした.

表-1 材料試験結果

UFC

コンクリート



連絡先 〒182-0036 東京都調布市飛田給 2-19-1 鹿島建設(株) 技術研究所 TEL 042-485-1111

© Japan Society of Civil Engineers

- V-506 -



とおり,各応力レベルで3回載荷と除荷を繰返した後,鉄筋の実降伏強度相当に達するまで荷重を増加させた. 載荷時には,試験体表面における鉄筋に沿った付着割裂ひび割れの発生を検知するために,東西の試験体側面 の表面ひずみを各10枚のひずみゲージにより計測した.

## 3. 試験結果

載荷終了時における試験体の表面のひび割れ図を図-4に示す. No.1 試験体では,引張応力の作用に伴う鉄筋と直交するひび割れが複数発生した.また,試験体の端部から中央に向かって,鉄筋に沿った付着割裂ひび割れが生じた.これに対し,No.2 試験体では,目地部の目開き以外の試験体表面におけるひび割れは,付着割裂ひび割れを含めて目視では確認されなかった.

一方,図-5に示すように,No.2試験体の南側端面から 1900mm および 2200mm の位置における UFC の表面で,指針<sup>3)</sup>に基づいて算出したひび割れ発生ひずみの計算値を上回るひずみ値が計測された.そこで,図-4に示す3箇所(切断面 A:UFC 表面のひずみ計測値がひび割れ発生ひずみの計算値を超えた箇所,切断面 B:目地間の中央部,切断面 C:目地部近傍)について,試験体を切断して内部の観察を行った.切断面の状況を写真-1に示す.切断面 A では,鉄筋から表面に向かって断面短辺方向へ微細なひび割れが進展しているが,UFC 型枠の表面まで貫通するには至っていない.また,切断面 B ではひび割れが確認されず,切断面 C では断面の長辺および短辺方向に,切断面 A よりも多い数の鉄筋から表面に向かうひび割れを確認した.このことから,No.2 試験体では,目開きした目地部近傍においてコンクリートからの鉄筋の伸び出しが生じ,それに伴って付着割裂ひび割れが鉄筋から表面に進展しようとするものの,引張強度が大きな UFC 型枠によってそれを抑制できていることが分かる.

#### 4. まとめ

本研究では、高強度鉄筋を有する RC 部材の表面を目地部を設けた UFC 型枠で被覆することによる付着割 裂ひび割れの抑制効果について、両引き試験による検証を行った.その結果、目地部近傍において鉄筋表面か ら進展しようとする付着割裂ひび割れの進展を、UFC 型枠によって抑制できることが確認された.

#### 参考文献

- 1) 土木学会:コンクリートライブラリー148 コンクリート構造物における品質を確保した生産性向上に関する提案,2016年.
- 2) 横田ら:高強度鉄筋を用いた RC 部材の付着ひび割れ抑制効果に関する解析的検討,土木学会第 76 回年次学術講演会, 2021 年.(投稿中)
- 3) 土木学会:超高強度繊維補強コンクリートの設計・施工指針(案),2006年9月.