

ひび割れを有する鋼繊維補強コンクリートの耐久性

岐阜大学 学生会員 ○LE VAN TRI

岐阜大学 森 亮太

岐阜大学 正会員 国枝 稔

1. はじめに

コンクリートの引張力に対する脆弱性の解決策の一つとして、短繊維補強コンクリート (Fiber Reinforced Concrete, FRC) に関する研究が進められている。FRC では、ひび割れ発生後においても短繊維がコンクリート間を架橋するため、繊維の混和は剥落防止の効果やひび割れ幅低減による構造物の耐久性向上、せん断耐力の向上にもつながるとされている。鋼繊維を用いた FRC においてはひび割れ発生後に鋼繊維が腐食することが懸念されているが、鋼繊維の腐食がコンクリート部材や構造物の耐久性及ぼす影響は明確にはされていない。

本研究では、ひび割れ発生後の鋼繊維補強コンクリート (Steel Fiber Reinforced Concrete, SFRC) における力学挙動についての検討を行った。

2. 実験概要

2.1 供試体概要

本研究では、初期ひび割れ導入時から 1 年間暴露された SFRC を対象とし、試験を行った。水セメント比を 50% とし、繊維混入率は 0.5%, 1.0%, 1.5% の 3 種類とした。載荷により初期ひび割れを導入した。図-1、図-2 に初期ひび割れ導入した供試体のひび割れ図の例を示す。この時点で供試体引張側下縁でのひび割れ幅の最大値 (残留ひび割れ幅) は、せん断試験では 0.25mm、曲げ試験では 0.2mm であった。初期ひび割れ導入後、最もひび割れ幅の大きなひび割れから両端 50mm における区間以外、供試体の表面にエポキシ樹脂を塗布し、屋外に暴露した。暴露開始から 3 ヶ月間は、3%濃度の塩水を週 1 回の頻度で供試体表面に散布し、その後は通常の屋外 (降雨の影響あり) に、供試体側面が上になるように設置した。

2.2 実験方法

せん断試験に用いる供試体の寸法は長さ 1500mmX 幅 100mmX 高さ 200mm、有効高さ 165mm、支点間距離 1300mm とした。

曲げ試験に用いる供試体の寸法は長さ 1600mmX 幅 100mmX 高さ 200mm、有効高さ 170mm、支点間距離 1400mm とした。

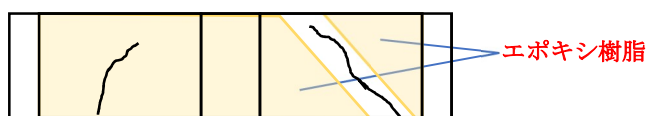


図-1 せん断試験の供試体のひび割れ図



図-2 曲げ試験の供試体のひび割れ図

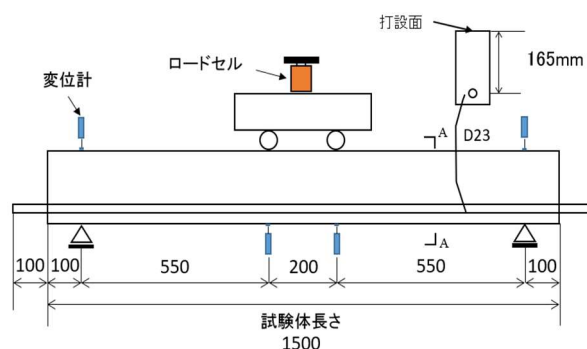


図-3 せん断強度試験概要

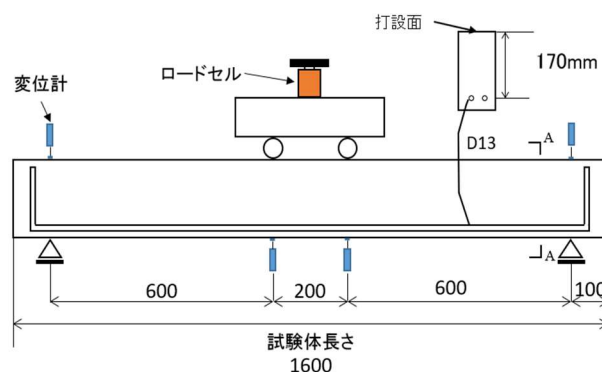


図-4 曲げ強度試験概要

いずれも、等モーメント区間 200mm の 4 点载荷とし、荷重及び载荷点変位を計測した。せん断試験ならびに曲げ試験の概要を図-3 および図-4 に示す。さらに、目視によりひび割れ面および内部の鋼繊維の腐食状況を観察した。

3. 実験結果

3.1 せん断試験

図-5 にせん断試験における荷重－変位関係を示す。供試体のひび割れ導入時と比較して、供試体の初期剛性低下が認められた。また、当初一番ひび割れ幅が大きかった斜めひび割れが再度開口する結果となった。

3.2 曲げ試験

同じ配合の供試体を 2 つ用意し、1 つはひび割れ導入時から 3 ヶ月後に再载荷を行い、もう一つは 1 年後に再载荷を行った。その結果を図-6 に示す。1 年後の再载荷結果と 3 ヶ月後の再载荷結果を比べると、供試体の初期剛性低下が確認された。また、当初一番ひび割れ幅が大きかった斜めひび割れが再度開口する結果となった。

3.3 ひび割れ面における腐食状況

図-7、図-8 および図-9 にひび割れ面の腐食状況を示す。供試体の表面に近い部分（深さ 20～25mm 程度）の鋼繊維が腐食していることが確認できた。

4. まとめ

本研究で得られた結論を以下に示す。

- (1) ひび割れ発生後の鋼繊維補強コンクリートにおいては、供試体表面から 20～25mm の深さまでの鋼繊維の腐食が認められた。
- (2) ひび割れ発生後の鋼繊維補強コンクリートを屋外暴露したところ、曲げ試験ならびにせん断試験において剛性が低下した。鋼繊維の腐食が影響しているものと推察される。

参考文献

- 1) 森 亮太：ひび割れ発生後の繊維補強コンクリートの性能評価，岐阜大学修士論文，2016 年。

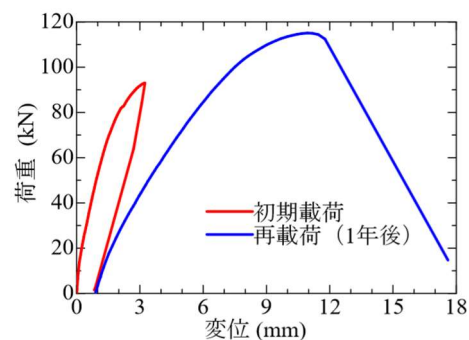


図-5 せん断試験の荷重－変位曲線

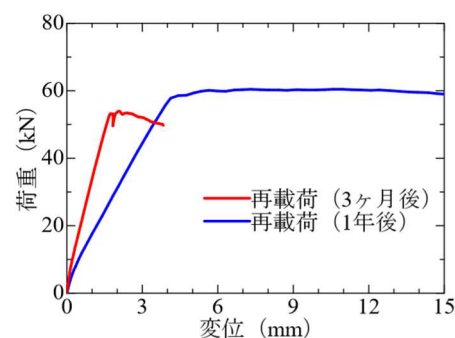


図-6 曲げ試験の荷重－変位曲線



図-7 ひび割れ面の腐食状況



図-8 ひび割れ面の腐食状況



図-9 ひび割れ面の腐食状況