

RC 部材のひび割れ抑制効果に及ぼす連続繊維配置位置と鉄筋径の影響に関する検討

宮崎大学 工学研究科 学生会員 ○ 堀田成治, 坂元利隆
 宮崎大学 工学部 正会員 安井賢太郎, 李 春鶴
 太平洋マテリアル株式会社 正会員 竹下永造, 郭 度連

1. はじめに

鉄筋コンクリート構造物に生じるひび割れは構造物の外観を損ねるだけでなく、耐久性を大きく損なうことになる原因のひとつである。そのため維持管理・長寿命化を視野に入れたひび割れ抑制技術が求められている。その技術としてネット状連続繊維補強材（以下、連続繊維と称する。）を用いたひび割れ抑制工法がある。しかしながら、連続繊維のひび割れ抑制効果に関する検討¹⁾が十分行われているとは言えない。

本研究では、異なる鉄筋径と連続繊維の配置位置によるひび割れ抑制効果に対して実験的検討を行うことを目的とする。

2. 実験概要

供試体作製に用いたコンクリートの配合を表-1 に示す。供試体は材齢3日で脱型し、材齢28日まで湿布養生を行い、その後載荷実験を行うまでは室内で保管した。載荷材齢はそれぞれD10の供試体が45日、D16の供試体が73日、D22の供試体が82日であった。

図-1 に供試体の概要図を示す。供試体の長さは1500mmで、断面の形状寸法は鉄筋径により異なり、呼び名がD10の鉄筋を用いた供試体の場合は100×100mmとし、呼び名がD16、D22の鉄筋を用いた供試体の場合は150×150mmとした。また、連続繊維の有無と配置位置により3種類(Nx:連続繊維なし、HNxA:鉄筋とかぶりの中間位置に配置、HNxB:鉄筋位置に配置)の供試体を作製した(x:鉄筋の呼び名)。

載荷試験は一軸引張試験を行った。載荷試験では、供試体の側面にπ型変位計を合計14個貼り付けてひび割れ幅を計測し、連続繊維を配置した供試体においては、連続繊維にひずみゲージを合計9枚貼り付けて連続繊維の変形を計測した。また、供試体全体の変形を計測するために供試体の側面に変位計を用いた。載荷は鉄筋が降伏するまで行った。

表-1 コンクリートの配合

| W/C (%) | スランプ (cm) | 単位量 (kg/m ³) | | | | |
|---------|-----------|--------------------------|-----|-----|-----|--------|
| | | W | C | S | G | AE 減水剤 |
| 67 | 18 | 183 | 274 | 857 | 960 | 2.74 |

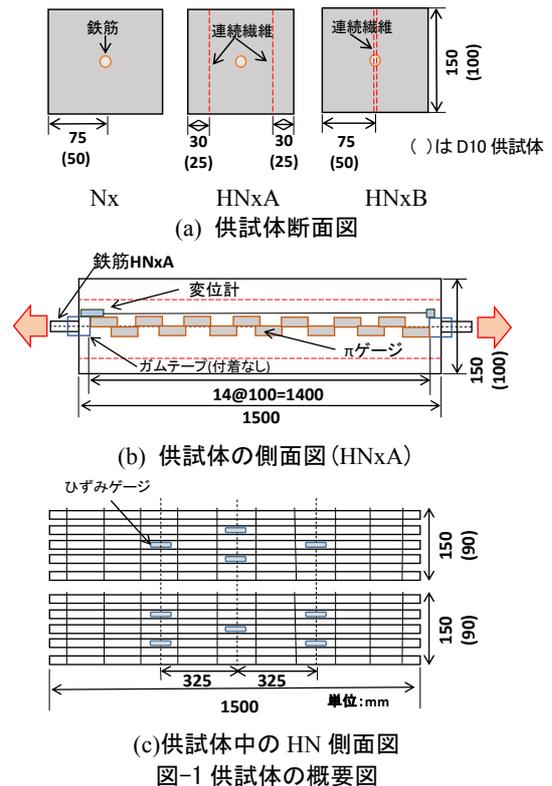


図-1 供試体の概要図

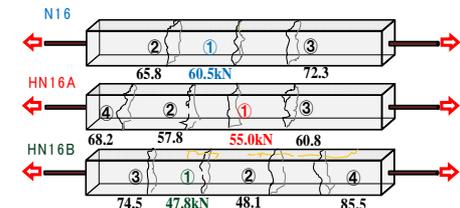


図-2 D16 の供試体におけるひび割れ発生図

3. 実験結果および考察

図-2 は D16 の供試体におけるひび割れ発生状況を示す。丸のついた数字はひび割れが発生した順を示す。表-2 はそれぞれの供試体の初期ひび割れ発生荷重とひび割れ発生本数を示している。表より、D10を用いた供試体ではひび割れ分散効果を確認できなかったが、

キーワード：連続繊維，一軸引張試験，連続繊維配置位置，ひび割れ抑制効果，鉄筋径

連絡先 〒889-2192 宮崎県学園木花台西 1-1 宮崎大学 TEL:0985-58-7338 FAX：0985-58-7344

表-2 初期ひび割れ発生荷重とひび割れ本数

| 鉄筋径 | D10 | | | D16 | | | D22 | | |
|----------------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|
| 供試体名 | N10 | HN10A | HN10B | N16 | HN16A | HN16B | N22 | HN22A | HN22B |
| 初期ひび割れ発生荷重(kN) | 28.4 | 27.8 | 26.3 | 60.5 | 55.0 | 47.8 | 65.2 | 63.8 | 61.5 |
| ひび割れ本数(本) | 6 | 6 | 6 | 3 | 4 | 4 | 5 | 7 | 4 |

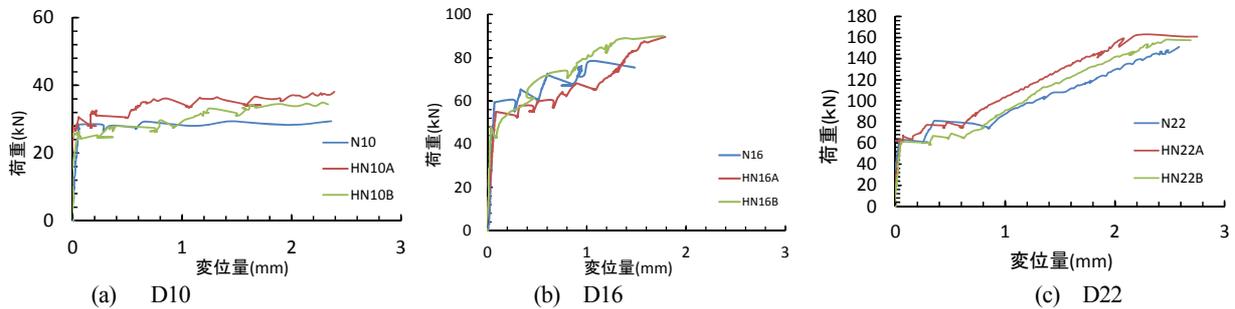


図-3 荷重と変位量の関係

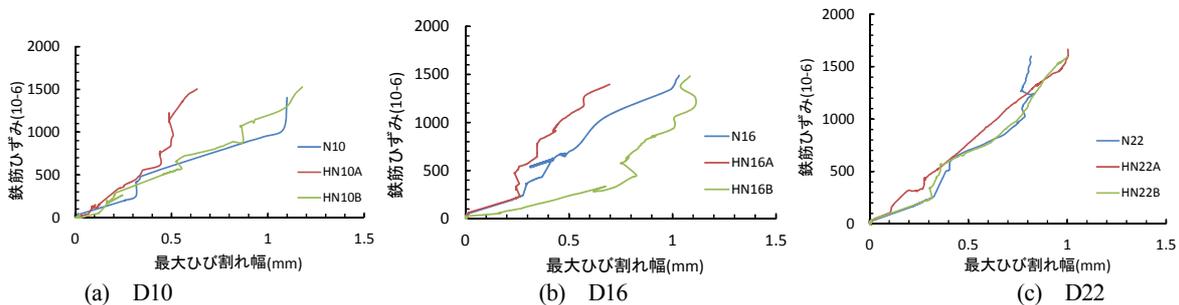


図-4 鉄筋ひずみと最大ひび割れ幅の関係

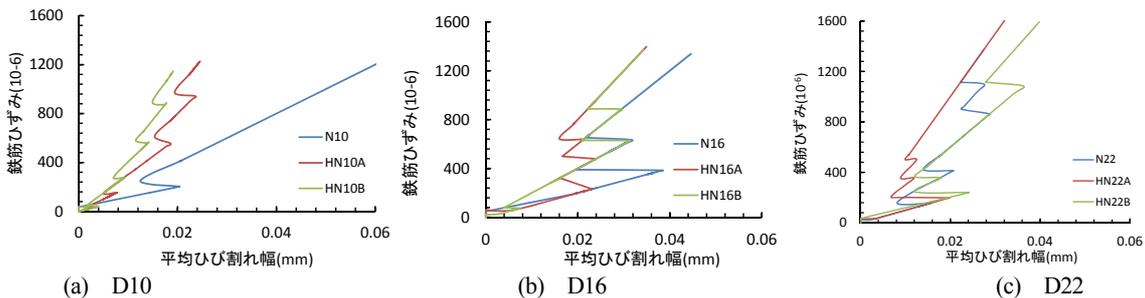


図-5 鉄筋ひずみと平均ひび割れ幅の関係

D16, D22 (HN22A) を用いた供試体ではひび割れ本数が増加しひび割れ分散効果が確認できた。

図-3 は各供試体における荷重と変位量の関係を示す。この変位量は、各荷重における 14 個の π ゲージの合計で表した。図より、鉄筋径の大きさに関わらず、連続繊維を配置した全ての供試体で鉄筋コンクリートの耐力が僅かに増加していることが確認できる。

図-4 に、鉄筋ひずみと最大ひび割れ幅の関係を示す。最大ひび割れ幅は、その荷重におけるひび割れの最大値を用いた。図-5 に、鉄筋ひずみと平均ひび割れ幅の関係を示す。平均ひび割れ幅はその荷重における平均ひび割れ幅を用いた。図より、最大ひび割れ幅および平均ひび割れ幅において、連続繊維を鉄筋とかぶりの中間位置に配置している供試体は、連続繊維を配置していない供試体と比べて、ひび割れ抑制効果が確認で

きた。しかし、鉄筋位置に連続繊維を配置した供試体の場合は、その抑制効果が顕著ではなかった。また、鉄筋径に関わらず、ひび割れ抑制効果が確認でき、鉄筋径が小さな供試体ほどひび割れ抑制効果が顕著であることが確認できた。

4. まとめ

鉄筋径に関わらず連続繊維を配置することによるひび割れ抑制効果が確認できた。そして、鉄筋径が小さいほど抑制効果があり、また、連続繊維は鉄筋とかぶりの配置位置により抑制効果が異なることが明らかになった。

参考文献：

1)安井賢太郎,日高康太,李春鶴,郭度連,辻幸和:連続繊維配置位置による RC 部材のひび割れ抑制に関する基礎的研究,土木学会第 69 回年次学術講演会概要集, pp. 705-706, 2014.