

連続繊維配置位置と異なる鉄筋径によるRC部材のひび割れ抑制効果に関する検討

宮崎大学工学部 学生会員 坂元 利隆

宮崎大学工学部 堀田 成治

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) 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。その技術のひとつ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。これはRC部材内部に連続繊維を配置することでひび割れを抑制することができるものである。この連続繊維は耐食性、耐薬品性を持ち、素材が軽く運搬が容易である。

しかしながら、連続繊維のひび割れ抑制効果のメカニズムについての検討¹⁾が行われているがまだ十分ではない。

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い、そのメカニズムの解明することを目的とする。

2. 実験概要

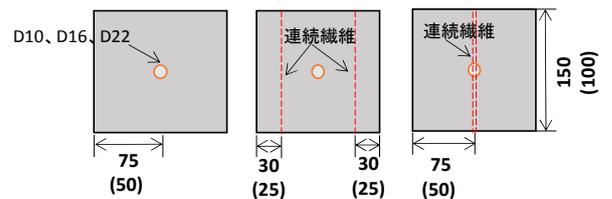
供試体作製に用いたコンクリートの配合を表-1に示す。供試体は材齢3日で脱型し、材齢28日まで湿布養生を行い、その後荷重実験を行うまでは室内で保管した。荷重材齢はそれぞれD10の供試体が45日、D16の供試体が73日、D22の供試体が82日であった。

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っており、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)。

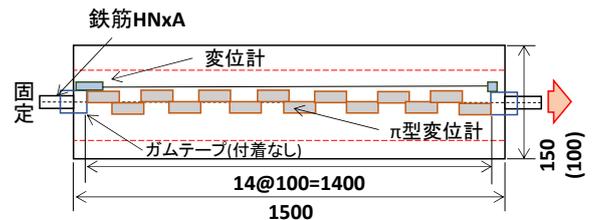
荷重試験は一軸引張試験を行った。荷重試験では、供試体の側面にπ型変位計を合計14個貼り付けてひび割れ幅を計測し、連続繊維を配置した供試体においては、連続繊維にひずみゲージを合計9枚貼り付けて連続繊維の変形を計測した。また、供試体全体の変形を計測する

表-1 コンクリートの配合

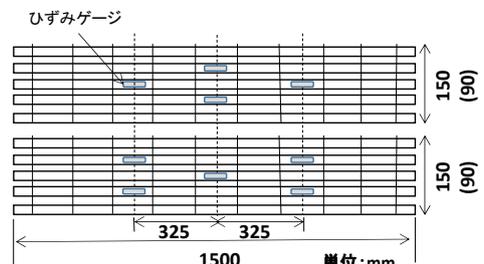
W/C (%)	スランブ (cm)	単位量(kg/m ³)				
		W	C	S	G	AE 減水剤
67	18	183	274	857	960	2.74



(a) 供試体断面図



(b) 供試体の側面図 (HNxA)



(c) 供試体中のHN側面図

図-1 供試体の概要図

ために供試体の側面に変位計を用いた。荷重は鉄筋が降伏するまで行った。

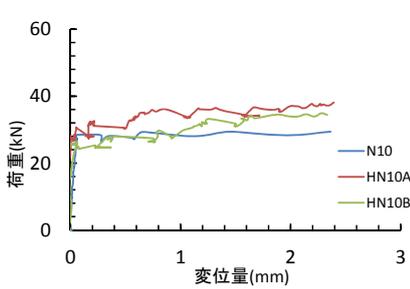
3. 実験結果および考察

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、D16、D22を用いた供試体ではひび割れの分散効果が確認できた。

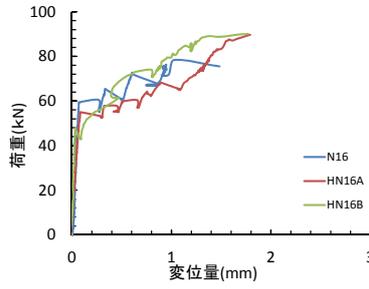
図-2は各供試体における荷重と変位量の関係を示している。この変位量は、各荷重における14個のπゲージの

表-2 初期ひび割れ発生荷重とひび割れ本数

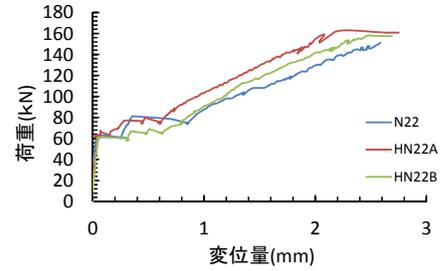
鉄筋径	D10			D16			D22		
供試体名	N10	HN10A	HN10B	N16	HN16A	HN16B	N22	HN22A	HN22B
初期ひび割れ発生荷重(kN)	28.4	27.8	26.3	60.5	55	65.2	65.2	63.8	61.5
ひび割れ本数(本)	6	6	6	3	4	4	5	7	4



(a) D10

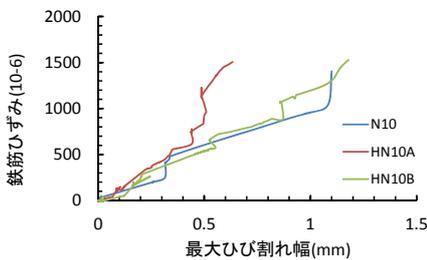


(b) D16

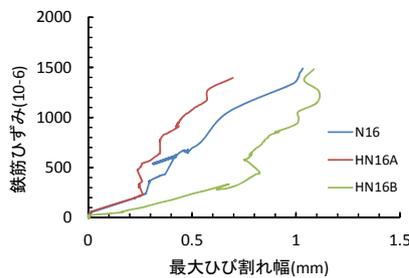


(c) D22

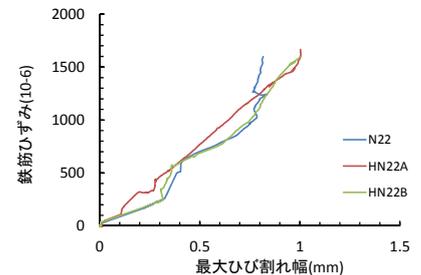
図-2 荷重と変位量の関係



(a) D10

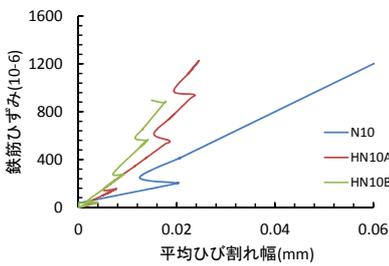


(b) D16

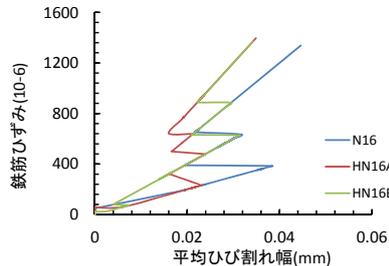


(c) D22

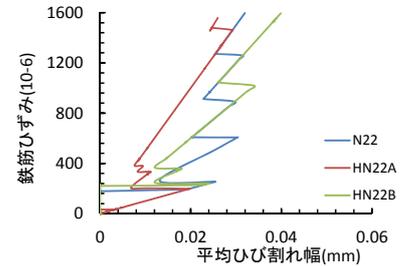
図-3 鉄筋ひずみと最大ひび割れ幅の関係



(a) D10



(b) D16



(c) D22

図-4 鉄筋ひずみと平均ひび割れ幅の関係

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-3 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-4 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有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、また、連続繊維は鉄筋とかぶりの中間位置に配置することでひび割れ抑制効果が顕著に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