

RC はりのせん断ひび割れ挙動に及ぼす自己収縮の影響

広島大学大学院
広島大学大学院
広島大学工学研究科

学生会員
学生会員
正会員

○児玉 友和
淵脇 秀晃
佐藤 良一

1. はじめに

収縮の異なる 2 種類の高強度コンクリートを用いて、せん断補強筋を多く配置した RC 部材とせん断補強筋の無い RC 部材をそれぞれ作製して、せん断ひび割れ挙動に及ぼす自己収縮の影響を実験的に検討した。

2. 実験概要

使用したコンクリートは、普通ポルトランドセメントを用いた自己収縮の大きいコンクリート（記号 HAS）と低熱ポルトランドセメント、膨張材、収縮低減剤を用いた自己収縮の小さいコンクリート（記号 LAS）であり、その配合を表 1 に示す。

作製した供試体の諸元を図 1 に示す。また、この供試体と同条件下のせん断補強筋のない供試体も作製した。以下、せん断補強筋有無により供試体を Str, Nstr と記号分けする。Str の補強筋比は 0.98% である。打込み直後からせん断補強筋ひずみ、スパン中央部の圧縮鉄筋および引張鉄筋ひずみ、供試体温度を測定した。さらに、はり供試体と同断面で長さ 500mm の無拘束供試体を作製して、埋込型ひずみ計で自己収縮ひずみを測定した。養生は封緘養生で行なった。

載荷方法は 2 点集中載荷の静的載荷試験を行った。載荷時には、上述の項目に加えて、スパン中央のたわみと供試体側面にコンタクトチップを設置してコンタクトゲージおよびノギスでせん断ひび割れ幅を測定した。

3. 実験結果および考察

載荷直前の各計測値を表 2 に示す。この表から、載荷直前における HAS 供試体の自己収縮応力、鉄筋ひずみは、LAS 供試体のそれと比較して大きな値となっている。各供試体のひび割れ性状を図 2 に示す。図中の値は荷重であり、太線で表したものは主斜めひび割れである。Str 供試体では、斜めひび割れを跨ぐすべてのせん断補強筋が最も早く降伏した斜めひび割れを主斜めひび割れとした。

図 2 より、HAS-Nstr は LAS-Nstr に比べて、軸方向筋の拘束による自己収縮応力が大きいため低荷重段階において曲げひび割れが卓越し、これが十分発達したところから斜めひび割れが形成されたことが視える。

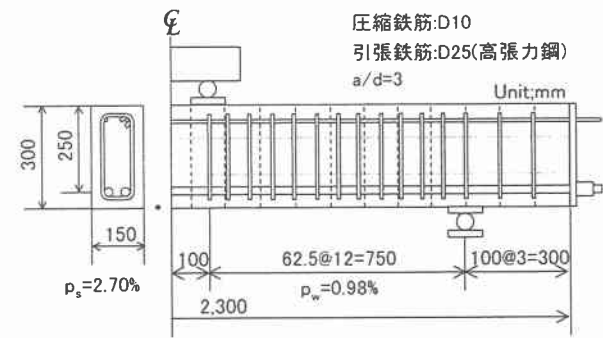


図 1 供試体概要

表 1 コンクリート配合

記号	セメント種類	W/B (%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³)							
				W	C	SF	EX	S	G	SRA	SP
HAS	NC	23	41	161	630	70	0	629	916	0	22.1
LAS	LC	23	41	161	600	70	30	632	920	6	18.2

B: 結合材 SF: シリカフェーム EX: 膨張材 SRA: 収縮低減剤 SP: 高性能 AE 減水剤

表 2 載荷直前の各計測値

供試体記号	自己収縮ひずみ ($\times 10^{-6}$)	引張鉄筋ひずみ ($\times 10^{-6}$)	せん断補強筋ひずみ ($\times 10^{-6}$)	引張縁応力 (N/mm ²)	鉛直方向応力 (N/mm ²)
HAS-Nstr	-560	-190	---	2.24	---
LAS-Nstr	-350	-23	---	0.26	---
HAS-Str	-560	-240	-370	2.89	0.71
LAS-Str	-350	-0.76	-75	0.04	0.14

スパン中央のたわみを図3に示す。斜めひび割れ発生後、HAS-Nstrは荷重が増加することなくたわみが増加し、斜め引張破壊した。LAS-Nstrはアーチ機構を形成し、荷重が増加し続けた後、スパン中央上部でせん断圧縮破壊した。収縮と破壊形態の関係についてはさらに検討したい。

Str 供試体の図2の位置A-A', B-B', C-C'で計測した鉛直方向全てのひび割れ幅の和を図4に示す。この図より、全体的に大きな差は見られず、特に収縮の影響は観察されなかった。また、主斜めひび割れが最も卓越した図2の位置Dでのひび割れ幅を図5に、主ひずみ方向を図6に示す。主ひずみ方向は水平軸から反時計回りの角度である。図5の主斜めひび割れ幅に差は見られないが、図6の主ひずみ方向は若干ではあるがHAS-Strの方がLAS-Strに比べて大きくなった。以上、Str 供試体のせん断ひび割れ挙動を考察してきたが、HAS-StrとLAS-Strで大きな差は確認されなかった。

載荷前の自己収縮によってせん断補強筋が圧縮ひずみを受けるため、せん断補強筋降伏時のせん断耐力が低下する可能性のあることを既に報告しているが¹⁾、本研究のようにせん断補強筋が大きい場合、ひび割れ性状に収縮の影響はほとんど認められなかった。

4. まとめ

- 1) せん断補強筋が無いRC部材では、自己収縮の有無により、斜め引張破壊とせん断圧縮破壊の2種類の破壊形態が観察された。
- 2) せん断補強筋比 0.98%のせん断補強筋を有するRC部材では、せん断ひび割れ挙動に及ぼす自己収縮の影響は確認されなかった。

参考文献

- 1) 早川智浩・藤田 学・三瀬あゆこ・佐藤良一：高強度コンクリートの収縮がせん断補強筋のひずみ挙動に及ぼす影響，コンクリート工学年次論文集，VoL.22 No.3，pp.589～598，2000

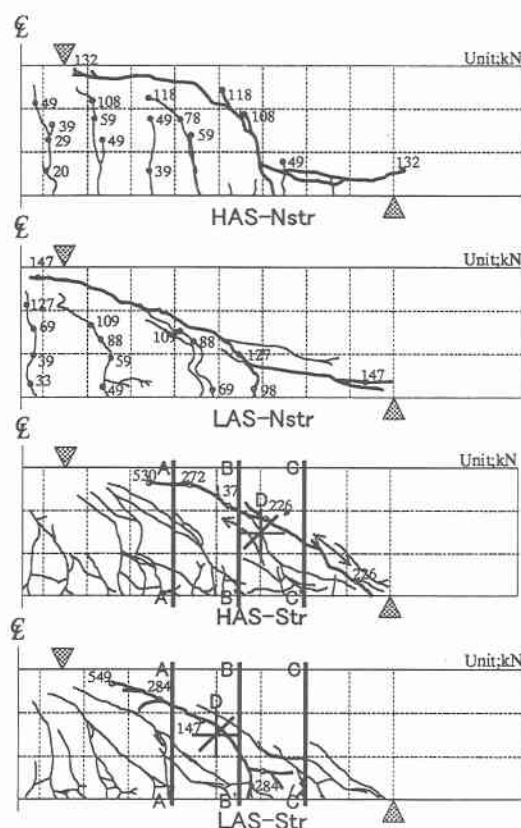


図2 ひび割れ性状の相違

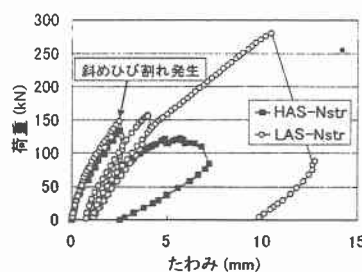


図3 たわみ(スパン中央)

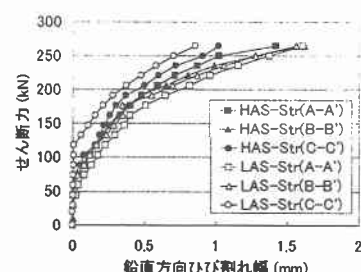


図4 鉛直方向ひび割れ幅

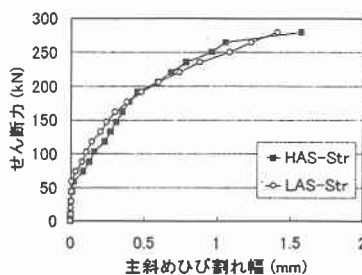


図5 主斜めひび割れ幅

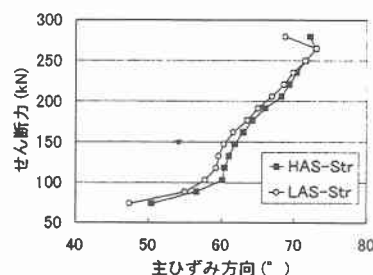


図6 主ひずみ方向