

V-136

鋼およびアラミド繊維補強コンクリートの乾燥収縮

大阪市立大学工学部 学生員○嵯峨山 剛
 ㈱中研コンサルタント 正 員 小林 茂広
 大阪市立大学工学部 正 員 眞嶋 光保

1. はじめに

元来コンクリートは脆性材料であり、そのじん性を改善するためにコンクリート中に繊維を分散混入させた繊維補強コンクリートが生まれた。繊維補強コンクリートでは破壊におけるひびわれの分散によって応力集中を避けることができたり、コンクリートのひびわれ位置にある繊維が荷重を受け持つことができる。このような多くの利点を有する繊維補強コンクリートを構造物として適用するには長期における供用性を調べる必要がある。本研究はその経時的な変化の一つとして乾燥収縮を取り上げ、鋼およびアラミド繊維補強コンクリートの長さ変化を調べたものである。

2. 実験概要

セメントは早強ポルトランドセメント、細骨材は瀬戸内海大槌島海砂（比重 2.58, 粗粒率 2.77, 吸水率 1.56）、粗骨材は大阪府高槻産砕石（比重 2.69, 粗粒率 6.20, 吸水率 1.56）を用いた。補強材としての繊維は鋼繊維、アラミド繊維をともに体積比 1.5%の割合で混入した。本研究で用いた繊維の物理的性質を表 1 に、配合表は表 2 に示す。

供試体は $10 \times 10 \times 40$ (cm)

の角柱とし、打設後24時間で脱型し、 $20 \pm 1^\circ\text{C}$ の水中で7日間貯蔵した。

養生終了後、温度 $20 \pm 1^\circ\text{C}$ 60% R.H. の恒温恒湿の室内に放置した。測定は JIS A

1129「モルタル及びコンクリートの長さ変化試験方法」に規定されているコンタクトゲージ法を用いた。

表 1 繊維の物理的性質

Kind	Diameter	Length (mm)	Density	Modulus of E. (kgf/cm ²)	Tensile strength (kgf/mm ²)
Steel	$\phi 0.6$ mm	30	7.85	2,000,000	122.9
Aramid	$\phi 12$ μm	30	1.39	710,000	310.0

表 2 配合表

Gmax (mm)	Sl. (cm)	Air (%)	W/C (%)	s/a (%)	Unit weight (kg/m ³)				
					W	C	S	G	ad. *
10	20	5.0	60	60	195	325	1008	701	3.25

*高性能 A E 減水剤

3. 実験結果と考察

(1) 乾燥収縮率について

単位水量 195kg/m^3 における乾燥収縮率を図 1 に示す。普通コンクリート (PL) と比較して繊維を混入したコンクリートは収縮率が小さくなっている。鋼繊維補強コンクリート (SFRC) とアラミド繊維補強コンクリート (AFRC) を比較すると、初期状態か

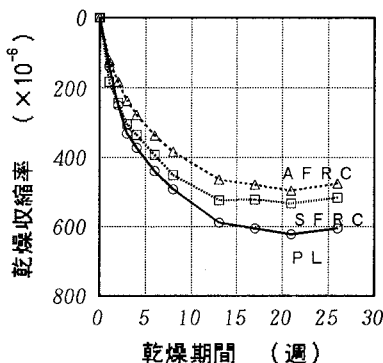


図 1 乾燥収縮率 (W=195)

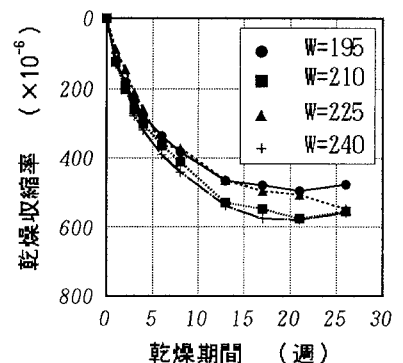


図 2 AFRCの単位水量別乾燥収縮率

ら終局状態に至るまでAFRCの方が収縮率は小さい。このような結果は以下のように考えられる。コンクリートの収縮はセメントペーストに比べ、収縮性成分であるセメントペーストの量が少ないことと骨材の拘束作用とによりかなり小さいとされている¹⁾。このことを考慮すると、本研究で用いた補強用の繊維が骨材の拘束作用と同様な働きをしてPLに比べてFRCの収縮率が小さくなったものと思われる。また、この拘束作用による影響を鋼繊維とアラミド繊維で比較してみると前者の方がその影響が大であると思われるが、図1に示す様にAFRCの収縮率が小さい結果となっている。このことから補強用の繊維が拘束効果だけでなく他の影響要因を与えられ、繊維とマトリックスの付着特性の相違がこのような結果を示すのではないかと考えている。

図2は単位水量を変化させた場合のAFRCの乾燥収縮率を示したものである。普通コンクリートでは単位水量が収縮を支配する大きな要因であるが²⁾、AFRCの場合も同様な傾向を示している。

(2) 質量減少率について

図3は単位水量 195kg/m^3 の場合、図4は 225kg/m^3 の場合の質量減少率の経時変化を示したものである。PLとSFRCの場合はほぼ同様な減少傾向が認めらるのに対し、AFRCは乾燥初期から他の2種に比べ大きな減少率を示している。その差は乾燥期間26週において $0.6\sim 1.0\%$ であった。

(3) 乾燥収縮率と質量減少率の関係について

図5は乾燥収縮率と質量減少率の関係を示したものである。PLとSFRCは同様な傾向を示しているが、AFRCは異なった軌跡をたどっている。AFRCは初期乾燥において水分の逸散量を示す質量減少率が大きく、その後はPL、SFRCと同様な傾きで終局ひずみまで進行していく。この図からAFRCは他の2種のコンクリートと同じ乾燥収縮率に至るまでに多くの水分逸散量が認められる。

4. まとめ

- (1) 鋼およびアラミド繊維補強コンクリートは普通コンクリートより乾燥収縮率は小さい。
- (2) 鋼繊維補強コンクリートに比べてアラミド繊維補強コンクリートの方が乾燥収縮率は小さい。
- (3) アラミド繊維補強コンクリートも普通コンクリートと同様に単位水量が乾燥収縮率に支配的な要因となる。

[参考文献]

- 1) 岩崎：コンクリートの特性，共立出版株式会社，1975。
- 2) 米国内務省開拓局編：コンクリートマニュアル，国民科学社，1966。

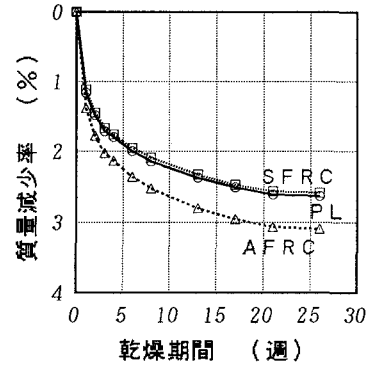


図3 質量減少率 (W=195)

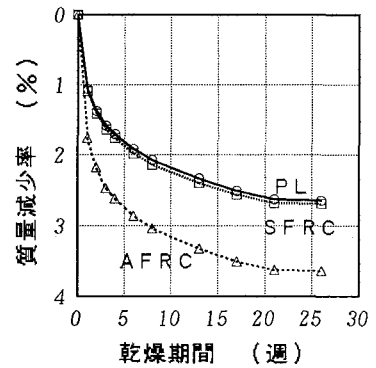


図4 質量減少率 (W=225)

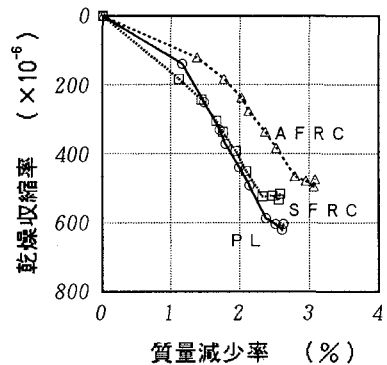


図5 乾燥収縮率と質量減少率の関係