

V-462

高性能AE減水剤を用いた鋼繊維補強RCCP用コンクリートの基礎性状

秋田大学 正会員 加賀谷 誠
 同上 学生会員 城門 義嗣
 大林道路技術研究所 正会員 國分 修一
 サンフロー技術部 因幡 芳樹

1. まえがき

鋼材の使用が困難とされている舗装用転圧コンクリートの曲げ強度およびひび割れ抵抗性を高めるため、4種類の鋼繊維を混入し、ポリカルボン酸系の高性能 AE 減水剤を用いた場合の単位水量ならびに曲げ強度を通常の AE 減水剤を用いた場合と比較することを目的とした。

2. 実験概要

普通セメント(比重3.16)、川砂(比重2.56、吸水率3.01%、粗粒率2.70)および砕石(比重2.69、吸水率1.13%、粗粒率6.60)を使用した。使用した鋼繊維はインデント加工した I とフック付き F であり、これらの寸法を表-1に示す。混和剤として、リグニンスルホン酸塩を主成分とする遅延形 AE 減水剤 A と、ポリカルボン酸系化合物とリグニンスルホン酸塩を主成分とする高性能 AE 減水剤 B を、セメント量に対してそれぞれ0.25%、1.

5%添加した。本研究で使用したコンクリートの理論配合を表-2に示す。コンクリートの練混ぜには、容量50ℓのパン型強制練りミキサを使用し、練混ぜ

時間を4.5分とした。コンシステンシーを VC 振動締め試験方法を用いて測定した。空気量をワシントン型エアメーターにより測定した。曲げ強度試験を、JIS A 1106「コンクリートの曲げ強度試験方法」に準じて行い、試験材齢を28日とし、それまで標準水中養生を行った。

3. 実験結果および考察

図-1に混和剤 A を用いて配合を一定とした場合における鋼繊維種別毎の修正 VC 値の比較を示す。修正 VC 値は、鋼繊維混入の場合、無混入の場合より2.0～3.5倍大きく、鋼繊維の混入により単位水量が増加することがわかる。また、同じ長さであれば I の方が大きく、同じ形状であれば長い方が大きくなり、コンシステンシーが大きくなること、I-1以外を用いた

キーワード：コンシステンシー、単位水量、水セメント比、空気量、曲げ強度

連絡先：〒010-8502 秋田市手形学園町1-1 TEL 0188-89-2362 FAX 0188-37-0407

表-1 鋼繊維の寸法

	直径 (mm)	長さ (mm)	備 考
I-1	0.7	50.0	インデント加工
I-2	0.6	30.0	
F-1	0.8	60.0	フック付き
F-2	0.6	30.0	

表-2 コンクリートの理論配合

M.S (mm)	VC (sec)	W/C (%)	s/a (%)	単位量(kg/m³)						混和剤 種別	鋼纖維 種別
				W	C	S	G	St	Ad		
20	21	39.8	40.0	115	289	806	1281	—	0.72	A	—
	41~74					796	1266				I-1, 2 F-1, 2
	44	38.8		112		799	1266	79	4.34	B	I-1
	52					802	1270				I-2
	45	38.1		110		804	1273				F-1
	53	36.0		104		810	1282				F-2

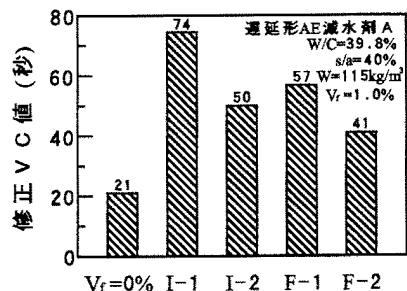


図-1 鋼繊維種別毎の修正VC値

場合 50 ± 10 秒の範囲にあることがわかる。図-2に混和剤 B を用いて目標修正 VC 値を 50 ± 5 秒とした場合の鋼繊維種別毎の単位水量の比較を示す。図中の横太線は混和剤 A を用いた鋼繊維無混入の場合の単位水量を示す。I-1では混和剤 B を用いることによって、モルタル分の振動による流動性が増加したことにより単位水量に変化はないが、修正 VC 値は目標値となること、I-2、F-1、F-2においては、単位水量を $3 \sim 11 \text{ kg/m}^3$ 低減させることができた。

図-3に前図で示したコンクリートの水セメント比を示す。図より、混和剤 B を用いることによって単位水量の低減に相当して水セメント比が最大4%程度低下することがわかる。

図-4に鋼繊維種別毎の空気量の比較を示す。空気量は混和剤 B を用いた場合、混和剤 A を用いるよりも増加しており、混和剤 B を用いた場合の空気量が1.3～1.7%とほぼ一定であるのに対し、混和剤 A を用いた場合、図-2に示した単位水量の低減が大きくなるのに伴って空気量が増加する傾向が認められる。これは、単位水量の低減に伴ってペースト量が減少するため、十分に締固めを行っても骨材粒子と鋼繊維で形成される空隙にペーストが十分充填されないことによると考えられる。この傾向は VC 振動締固め試験において測定した締固め率においても確認された。図-5に鋼繊維種別毎の曲げ強度の比較を示す。図より、曲げ強度は、混和剤 A を用いた場合より混和剤 B を用いた方が $1.9 \sim 5.4 \text{ kgf/cm}^2$ 程度減少していることがわかる。これは、図-3に示したように、混和剤 B の使用により水セメント比は小さくなるが、前述のように空隙が残るために発生した現象であろうと考えられるが、低下割合は、2.0～6.9%であった。また、曲げ強度は、鋼繊維の寸法をおよそ一定とすると、F の方が I より大きく、鋼繊維の形状を一定とすると長いものが短いものより大きくなり、無混入の場合と比較して21～78%増加した。

4. まとめ

- 1) 通常の AE 減水剤を用いて配合を一定とした場合、修正 VC 値は、鋼繊維の1%混入により無混入の場合より2.0～3.5倍大きくなった。
- 2) ポリカルボン酸系の高性能 AE 減水剤を用いることにより1)のコンクリートの修正 VC 値を 50 ± 5 秒とする単位水量を低減できるが、その程度は鋼繊維の形状・寸法により異なる。
- 3) 1)よりも2)のコンクリートの空気量が大きく、単位水量の減少に伴って空気量の増加傾向が認められた。これに対応して2)のコンクリートの曲げ強度は1)よりも2.0～6.9%減少したが、鋼繊維無混入の場合より21～78%増加した。

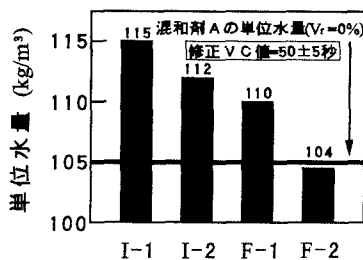


図-2 鋼繊維種別毎の単位水量

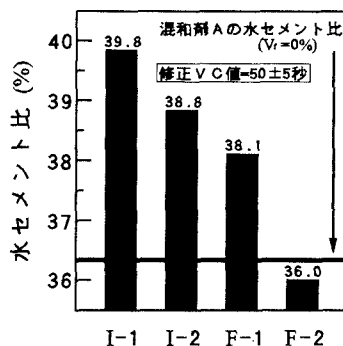


図-3 鋼繊維種別毎の水セメント比

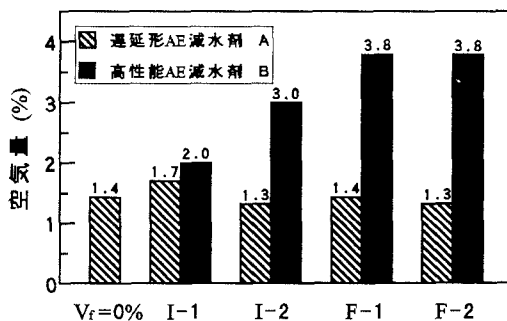


図-4 鋼繊維種別毎の空気量

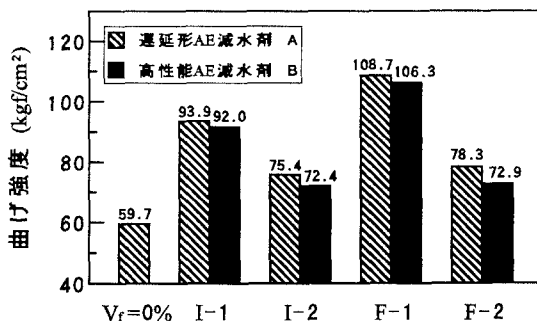


図-5 鋼繊維種別毎の曲げ強度