

ポリプロピレン短繊維を使用したコンクリートの基礎性状に関する検討

(株)C&R コンサルタント 正会員 ○王 欣
 (株)C&R コンサルタント フェロー 小野 定
 北見工業大学 フェロー 鮎田 耕一
 (株)ウエスコット 石川 達朗

1. はじめに

ポリプロピレン(以下 PP)、ビニール、ナイロン等の短繊維の合成繊維をコンクリートに混入することで、コンクリートの耐腐食性、耐透水性、耐凍害性等の性能が向上することが報告¹⁾されている。鋼繊維を混入した場合に比べて圧縮強度や曲げタフネスの改善についてはその効果は低い、これらの合成繊維の特徴を生かした別の効果が期待できると考えられる。具体的には、PP のような親水性のある合成繊維を混入する場合、ブリーディングの低減効果、さらに、コンクリートの剥落を抑える効果が期待される。

本研究では、ひび割れ（プラスチック収縮ひび割れ）制御および剥落防止を目的として PP を使用したコンクリートの基礎性状について検討したものである。

2. 実験概要

2.1 使用材料

実験に使用した PP は網目状の繊維で吸水しない材料であり、繊維長は 12mm、径は 1000 デニール、密度は 0.91g/cm^3 である。使用セメントは普通ポルトランドセメントである。

2.2 配合

表-1 にコンクリートの配合を示す。AE 減水剤の添加量はフレッシュコンクリートの空気量が $4.5 \pm 1.0\%$ となるように調整した。

供試体は、円柱供試体 $\phi 10 \times 20\text{cm}$ を使用した。

2.3 実験項目

(1) プリ - ディング試験： JIS A 1123-1997 に準じて試験を行った。

(2) 応力 - ひずみ曲線： JIS A 1149-2001 に準じて試験を行った。

3. 結果および考察

図-1 にブリーディングの試験結果を示す。測定開始直後から PP 混入コンクリートのブリーディングが PP 無混入コンクリートに比べ少なく、総ブリーディング量は PP 無混入コンクリートの 45% である。これは、コンクリート中の水が PP の表面に吸着されることでブリーディング水が減少したものと考えられる。

表-1 配合

種類	セメント種類	W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)					
				W	C	S	G	PP	AE 減水剤
ベース	N	55	45	165	300	829	1020	-	0.6
PP								0.9	

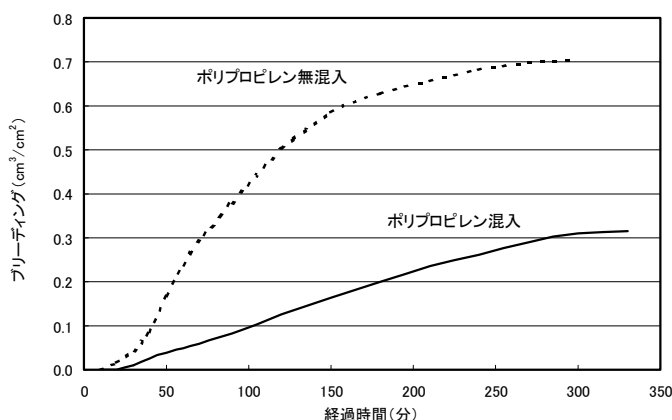


図-1 ブリーディング量の経時変化

キーワード：ポリプロピレン短繊維，ひび割れ，剥落，プリ - ディング，変形性能

連絡先：〒185-0012 東京都国分寺市 2-23-3 TEL 042-320-5585 FAX 042-320-5506

PP 無混入コンクリートでは、ブリーディング水がコンクリート表面へ移動することにより、空隙や骨材界面に水膜が発生するために表層部の性能が低下する傾向がある。また、ブリーディングにより表層部の水量が多くなるためプラスチック収縮ひび割れが発生しやすくなる。PP 繊維を混入することによりブリーディング量を低減できることから、結果として表層部の性能改善およびプラスチック収縮ひび割れを低減する効果が期待できる。さらに、図-2 に示すようにひび割れが発生しても、PP によりひび割れが止められ、ひび割れの進行やひび割れ幅を制御する効果が得られると考えられる。

図-3 に応力と圧縮ひずみとの関係を示す。PP 無混入コンクリートは、最大応力の B 点に到達後約 $2,500 \times 10^{-6}$ 程度のひずみで破壊した。これに対して、PP 混入コンクリートは、最大応力 A 点に到達後約 6000×10^{-6} 程度のひずみまで応力がほぼ直線的に減少している。このように最大応力到達後軟化領域に入り、形状を保ちながら変形を続けている。

PP を混入することにより写真-1 に示すように PP が変形を拘束し、変形性能を高めるため、急激な破壊をせずに塑性変形が徐々に進展すると考えられる。このような効果がコンクリートの剥落防止に寄与するものと期待される。

4. 結論

PP をコンクリートに混入することで、ブリーディングを低減できること、変形性能が高まることを明らかにした。このような性能改善は、プラスチック収縮ひび割れの低減やコンクリートの剥落防止に有効であると考えられる。

参考文献

- 1) Effects of Polypropylene Fibers in Reducing Corrosion of Rebar in Concrete, A Summary of a Report presented at the ACI Conference, Hong Kong, Dec.5, 1991

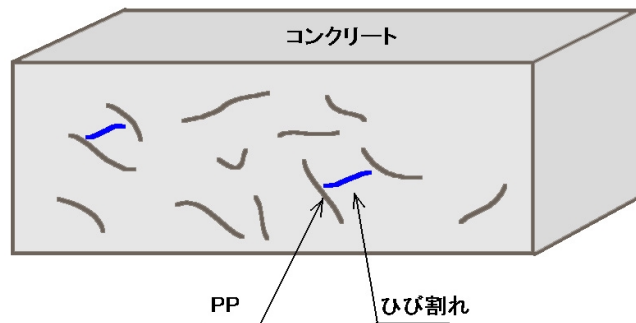


図-2 PP によるひび割れの制御

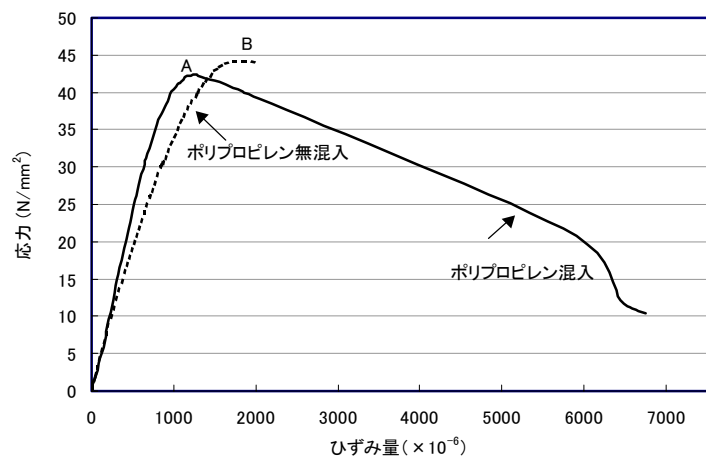


図-3 応力と圧縮ひずみの関係



写真-1 ポリプロピレン短繊維を混入したコンクリートの圧縮破壊状況