

V-34 各種材料を用いたポーラスコンクリートの強度特性

(株)ジョー・コーポレーション 正会員 ○乙倉 喜彦
徳島大学工学部大学院 学生会員 本田 陵二
徳島大学工学部 フェロー会員 水口 裕之
徳島大学工学部 正会員 上田 隆雄

1. はじめに

近年、環境問題に対する社会的な意識が高まる中で、ポーラスコンクリートは、環境に配慮がなされたコンクリートとして注目されている。ポーラスコンクリートは、連続空隙を持つ、透水性がある、表面積が大きい等の特徴を持つ。この特徴を利用して水質浄化材、透水材、植生基盤、吸音材等に利用されている。しかし、ポーラスコンクリートの耐久性は、その空隙構造の特徴から、低いのではないかと懸念される。

そこで本研究では、高い耐久性を持つポーラスコンクリートを開発するための一連の研究として、まず耐久性を向上させると考えられる材料を用いたポーラスコンクリートの圧縮強度について検討した。

2. 実験概要

2.1 使用材料

ポーラスコンクリートの耐久性を向上させる方法として、バインダーの強化および繊維混入の2点に着目した。バインダーの強化として、シリカフューム、ポリマー、アルミナセメントの使用、繊維として、ビニロン繊維、炭素繊維を使用した。使用材料とその性質を表-1に示す。

表-1 使用材料とその性質

材料名	種類	密度 (g/cm ³)	ブレン値 (cm ² /g)	吸水率 (%)	カット長 (mm)	繊維径 (mm)
セメント	普通ポルトランドセメント	3.16	3260	-	-	-
	アルミナセメント	3.01	4600	-	-	-
骨材	砕石 (2015)	2.60	-	1.45	-	-
混和材	シリカフューム	2.21	190000	-	-	-
	セメント用ポリマー	1.98	-	-	-	-
繊維	ビニロン繊維	1.30	-	-	12	0.04
	炭素繊維	1.76	-	-	12	0.07
混和剤	高性能AE減水剤	(主成分：ポリカルボン酸エーテル系の複合体)				

2.2 配合および供試体

配合は、水セメント比 25%、空隙率 25%とし、表-2に示す組合せとした。供試体は、φ100×200mmの円柱形とし、各供試体ごとに理論質量を量り取り、突き棒で各層 25 回、3 層で締固め形成した。

2.3 圧縮強度試験

圧縮強度試験は、標準養生した材齢 28 日で供試体に打設方向と同方向に載荷して行った。なお、供試体の打設面は、試験直前に研磨を行った。

表-2 配合要因および組合せ

骨材粒径 (mm)	水セメント比 (%)	空隙率 (%)	セメント	使用材料	混入率 (%)
15~20	25%	25%	普通セメント	—	—
				シリカ フューム	10
					15
					20
				ポリマー	10
					15
					20
				ビニロン 繊維	0.25
					0.50
					0.75
				炭素繊維	0.25
					0.50
			アルミナ	—	—

3. 試験結果および考察

図-1 は、普通ポルトランドセメントのみをバインダーに用いた基準供試体、アルミナセメント、シリカフュームの混入、ポリマーの混入、各配合の圧縮強度を示したものである。圧縮強度は、いずれの配合においても基準供試体よりも大きい結果となっている。シリカフュームを混入したものでは、混入率10%で最も大きくなり、15%で一旦小さくなり、20%で再び大きくなっている。ポリマーを混入すると、混入率10%で最も大きくなり、15%、20%となるにつれ小さくなっている。

既往の研究¹⁾では、圧縮強度はポリマーの混

入率15%までは大きくなり、それをこえると小さくなるという結果があるが、本実験とは異なった傾向を示している。最も大きいポリマー混入10%の供試体では基準供試体の約2倍の強度となっている。なお、河川護岸で使用することを想定した場合、設計基準強度は10MPaとなるが、シリカフューム混入10%、ポリマー混入10%および15%の3配合でこの値を上回る結果となっている。

図-2 は基準供試体とビニロン繊維あるいは炭素繊維を混入した場合の結果を示したものである。圧縮強度は、いずれの配合においても基準供試体よりも大きい結果となっている。ビニロン繊維を混入した場合は、混入率0.25%より0.50%の方が高くなり、0.75%では逆に低くなっている。ビニロン繊維混入率0.50%においては、設計基準値10MPaを上回っている。炭素繊維を混入した場合は、混入率0.50%の方が、0.25%よりも若干圧縮強度は大きい、大差ない結果となっている。普通コンクリートの場合、繊維混入により圧縮強度は小さくなるが、ポーラスコンクリートの場合、繊維混入により、骨材と骨材を繋ぐバインダーが強化され、強度が大きくなったと考えられる。

なお、炭素繊維混入率0.75%の供試体も作製したが、フレッシュ時における状態がパサパサとなり、本研究では、考察の対象に入れなかった。

4. まとめ

- (1) 材齢28日における圧縮強度は、基準供試体と比較していずれの配合要因においても大きくなった。
- (2) シリカフューム10%混入、ポリマー10%混入および15%混入、ビニロン繊維0.50%混入の4配合の圧縮強度は、河川護岸で使用する際の設計基準値10MPaより大きくなった。

参考文献

- (1) 吉田 容大；ポリマーセメントモルタルを用いた多孔質コンクリートの性状に関する研究，土木学会第54年次学術講演会講演概要集，第5部，pp.938~939，1997年9月

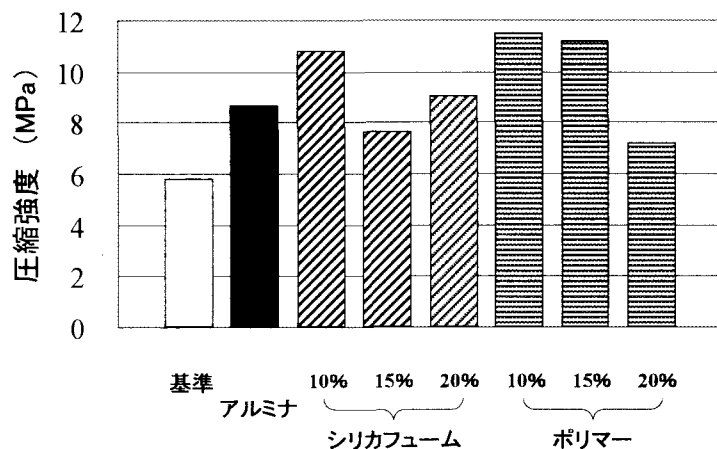


図-1 圧縮強度

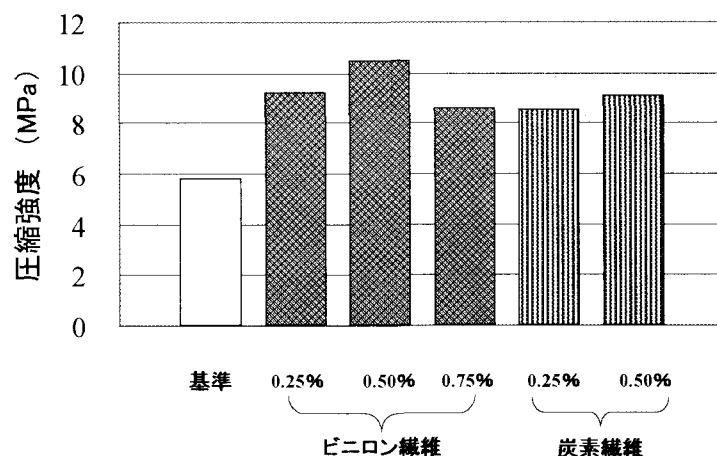


図-2 圧縮強度