

近畿大学大学院総合理工学研究科 ○正会員 溝口達也
近畿大学理工学部 正会員 麓 隆行

近畿大学理工学部社会環境工学科 非会員 阪上 翔平

1. はじめに

ポーラスコンクリートとは、単粒の骨材の周りにモルタルをまといせ、粗骨材同士を結びつけたコンクリートである。粗骨材にモルタルを適度にまといせるためには、モルタルに適切な粘性を付与する必要がある。一般的にポーラスコンクリートにはポリマーや特殊混和材を用いて粘性を付与しているが、砕石粉のような微粉末を用いて粘性を付与できれば、安価な製造が可能となる。しかし、細骨材に比べて、微粉末を添加することが、ポーラスコンクリートの曲げ強度や乾燥収縮に及ぼす影響について、十分明らかになっていない。そこで本研究では、粒径の異なる粒子を用いたモルタルやそれを用いたポーラスコンクリートを作製し、モルタルに混入する骨材の粒径がポーラスコンクリートの曲げ強度および乾燥収縮に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

2. 実験方法

モルタル部分に混入する骨材の大きさとして、表-1に示す川砂、川砂を0.6mmでふるって通過した細砂、とどまった粗砂、および表-2に示す150 μ m以下の砕石粉の4種類を用いた。その他に6号砕石、水道水、早強ポルトランドセメント、高性能AE減水剤SPを用いた。

ポーラスコンクリートの配合表を表-3に示す。強制2軸練りミキサーを使用し、1バッチ42Lとして、粗骨材、セメント、細骨材および砕石粉を30秒撹拌し、水

および高性能AE減水剤を投入し、270秒撹拌する手順でPOCを作製した。直後に上面振動締固め試験¹⁾により締固め密度を求めた。求めた締固め密度で100×100×400mmの角柱供試体を曲げ強度試験用に5本、乾燥収縮試験用に3本作製した。なお、空隙率は16.6%~17.3%とほぼ一定とるように、高性能AE減水剤の添加量を調整した。供試体を翌日脱型後、材齢7日まで20℃の水中で養生し、曲げ強度試験および乾燥収縮試験を行なった。

また、比較として、表-3の水、セメント、細骨材を混合したモルタルを練混ぜ、40×40×160mmの角柱供試体を曲げ強度試験用に3本作製した。供試体を翌日脱型

表-1 川砂の物性

絶乾密度(g/cm ³)	2.60
表乾密度(g/cm ³)	2.64
吸水率(%)	1.59
実積率(%)	65.1
粗粒率	2.69
備考	那珂川産

表-2 砕石粉の物性

絶乾密度(g/cm ³)	2.47
かさ密度(g/cm ³)	1.48
平均粒径(μ m)	47.9
BET比表面積(m ² /g)	4.28
備考	兵庫県赤穂産流紋岩

表-3 ポーラスコンクリートの配合表

粒子の種類	W/C (%)	m/g* (%)	単位量(kg/m ³)				SP (C×%)
			水	セメント	細粒	粗骨材	
川砂	20	63	114	569	85	1356	1.6
粗砂	20	63	114	570	85	1357	1.6
細砂	20	63	114	570	85	1357	1.6
砕石粉	20	63	115	573	81	1364	2.8
無混入	20	63	126	631	0	1355	1.2

*m/gとは、粗骨材に対するモルタルの体積比である。

後、材齢 7 日まで 20℃の水中で養生し、曲げ強度試験を行なった。

3. 実験結果

図-1 に、ポーラスコンクリートの曲げ強度を示す。無混入の場合に比べて、細砂および碎石粉に置換した場合は、曲げ強度に差は見られない。一方、川砂、または粗砂を用いた場合、無混入の場合に比べて、曲げ強度が 2 割ほど低下した。すなわち、0.6mm 以上の粒径を使用すると、ポーラスコンクリートの曲げ強度が低下すると考えられる。

図-2 に、モルタルの曲げ強度を示す。無混入の場合、曲げ強度が約 16MPa となった。これに対して、川砂、粗砂および細砂を用いた場合は、ほとんど曲げ強度に差は見られない。一方で、碎石粉を混入した場合、無混入の場合に比べ、1 割ほど曲げ強度が増加した。すなわち、混入した粒子が細かいほど、モルタルの曲げ強度が増加する傾向があるが、その影響は小さいと考えられる。

図-3 にポーラスコンクリートの乾燥収縮試験結果を示す。保存期間 4 週目でおおよそ差が明確となり、それ以降は、その関係に変化はなかった。保存期間 8 週目において、無混入の場合に比べて、細砂や碎石粉を混入した場合、ポーラスコンクリートの長さ変化率は、ほとんど差が見られない。一方で、川砂や粗砂を用いた場合、無混入の場合に比べて、長さ変化率は 2 割以上増した。すなわち、0.6mm 以上の粒径を使用すると、ポーラスコンクリートの乾燥収縮が増加すると考えられる。

以上の結果を考慮して考察すると、0.6mm 以上の粒子が混入した場合、その粒子が粗骨材と同様にペーストをまとい、粗骨材同士の間に入ったことで、粒子間距離が離れ、曲げ強度低下や収縮増加に影響したのではないかと推察される。

4. まとめ

- (1) ポーラスコンクリートの曲げ強度は、0.6mm 以上の粒子が混入すると、約 2 割減少した。
- (2) モルタルの曲げ強度において、粒子の粒径による影響はほとんど見られなかった。
- (3) 保存期間 8 週でのポーラスコンクリートの長さ変化率は、0.6mm 以上の粒子が混入すると、約 1 割増加した。

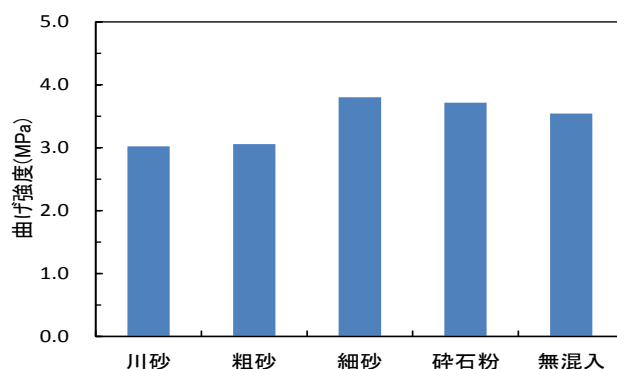


図-1 ポーラスコンクリートの曲げ強度

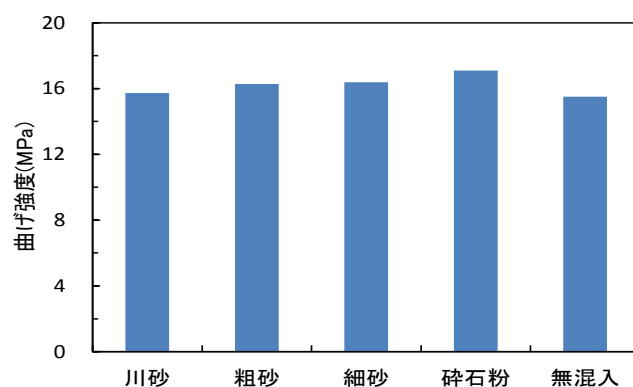


図-2 モルタルの曲げ強度

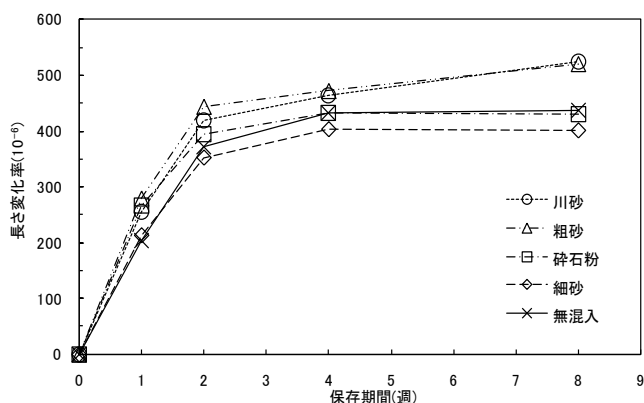


図-3 ポーラスコンクリートの長さ変化率

以上から、0.6mm 以上の粒子が混入した場合、その粒子が粗骨材と同様にペーストをまとい、粗骨材同士の間に入ったことで、粒子間距離が離れたことが原因ではないかと考えられる。

参考文献

- 1) 麓隆行, 柏木洸一: 粗骨材粒子径が碎石粉を用いた舗装用透水性コンクリートの性状に及ぼす影響, セメント・コンクリート論文集, No.62, pp.269-276, 2009.2