

多孔質材料を用いたモルタルに関する練混ぜ方法の検討

金沢大学大学院自然科学研究科社会基盤工学専攻 正会員 ○渡辺 晋吾
 苫小牧工業高等専門学校環境都市工学科 正会員 廣川 一巳
 苫小牧工業高等専門学校環境都市工学科 正会員 渡辺 暁央

1 目的

コンクリートの練混ぜ方法は流動性や空気量・強度等のコンクリートの性状に大きく影響を与えることがわかっており、これを利用して、練混ぜ方法でコンクリートの性能を改善しようとする考えがある。特殊な練混ぜ方法の例としてダブルミキシングや SEC 工法(Sand Enveloped with Cement)と呼ばれるものがある^{1),2),3)}。これらの方法でつくられたコンクリートは材料分離や硬化後の強度などが改善されるなどの効果があることがわかっている。このように練混ぜ方法を変えることにより低コストでコンクリートの性質を変化させることが可能である。

しかし、これらの方法は高強度コンクリートの作製を重視した研究が多く、低品質骨材の強度増加については少ない。また、ダブルミキシングや SEC 工法は水を分割させる方法であり、実用化されて多くの研究がなされているが、セメントの分割に関する研究はほとんど行われていない。そこでセメントに着目し、新たな分割方式の練混ぜ方法の開発を行うこととした。

本研究では複数の骨材を用いて新しい練混ぜ方法(以下、セメント分割練混ぜ法)⁴⁾によりモルタル供試体を作製し、セメント分割練混ぜ方法の汎用性の確認を目的とした。

2 実験方法

表 1 に使用する骨材の密度および吸水率を、表 2 に配合を示す。本研究では 2 種類の焼結灰(それぞれ焼結灰 1,2 とする)、ホタテ貝殻、軽量骨材を細骨材として用いてモルタル供試体を作製した。比較のために浜厚真産陸砂(以下、普通砂)(密度：2.69g/cm³、吸水率：1.80%)を用いた供試体も作製した。作製したモルタル供試体はフロー試験および JIS R 5201 セメントの物理試験に準じて行い、材齢 7 日、28 日強さ試験を行った。

表 1 密度及び吸水率

	焼結灰1	焼結灰2	軽量骨材	ホタテ貝殻
密度(g/cm ³)	2.57	2.67	1.68	2.59
吸水率(%)	3.96	2.12	9.50	2.00

表 2 配合表

	W/C	W(g)	C(g)	S(g)	AE(g)
焼結灰1	50%	1049	1800	4433	18
焼結灰2		965		4517	
軽量骨材		1319		4163	
ホタテ貝殻砂		955		4527	

3 セメント分割練混ぜ方法

本実験では、セメント分割練混ぜ法を用いて供試体を作製した。既往の研究でセメント分割練混ぜ法を用いて供試体を作製すると強度の増加が見られることがわかっている。セメント分割練混ぜ法とは配合表の練混ぜ水とそれと同量のセメントを練混ぜて W/C が 100%のセメントミルクを作製し、そこに気乾状態の細骨材を浸した後、一分間放置する。その後、残りの材料を入れ練混ぜることで行う。ここで、セメント分割練混ぜ法で作製されたモルタルには骨材名の後ろに C をつけて表すこととする。

4 実験結果

4.1 SEM による粒子観察結果

写真 1-6 に走査型電子顕微鏡による粒子観察結果を示す。普通砂に比べ他の骨材は角張った形状をしている。このことから、普通砂と比較してその他の骨材は流動性に影響すると考えられる。焼結灰は両方とも凹凸が多く多数の空隙がみられる。軽量骨材は焼結灰に比べ凹凸が少ないが微細な穴が見られる。ホタテ貝殻の粒形は扁平であった。

キーワード 多孔質材料, セメントミルク, セメント分割練混ぜ法

連絡先 〒059-1275 苫小牧市字錦岡 443 番地 苫小牧工業高等専門学校 材料研究室 TEL 0144-67-8064

4.2 フロー試験結果

図1に各モルタルのフロー試験結果を示す。図より普通砂に比べその他の材料ではフロー値が低下した。これは骨材の粒形が影響していると考えられる。また、通常の練混ぜ方法で作製したものとセメント分割練混ぜ法で作製したものを比較するとフロー値に大きな変化は見られなかった。

4.3 強度試験

図2に各供試体の圧縮強度試験結果を示す。普通砂に比べ各焼結灰および軽量骨材では大きく強度が下がっている。これは骨材自体の強度が低いためだと考えられる。焼結灰砂を用いた供試体では焼結灰1,2の両方で通常の練混ぜ方法に比べセメント分割練混ぜ法は高い強度が見られた。しかし、ホタテ貝殻および軽量骨材の供試体では練混ぜ方法による強度の違いは見られなかった。強度増加の原因としては、骨材中にセメントミルクが浸透したことで、骨材とセメントペーストの付着が良くなったと考えられる。また、セメント分割練混ぜ法は材料により効果が発揮されない場合があると考えられる。

5 結論

- (1)普通砂と比較すると、焼結灰2およびホタテ貝殻はほぼ同じ吸水率であり、焼結灰1および軽量骨材は高い吸水率だった。
- (2)SEMによる粒子観察結果より、各骨材の粒形は普通砂が丸みを帯びた形状に対し、焼結灰では凹凸が多く、軽量骨材は焼結灰に比べ凹凸が少ない、ホタテ貝殻は扁平であった。
- (3)セメント分割練混ぜ法による強度増加は2種類の焼結灰では効果があったが、軽量骨材およびホタテ貝殻では見られないことから、材料によって効果がない場合があると考えられる。

参考文献

- 1)田沢栄一,丹義幸:ダブルミキシング効果に関する2,3の実験と考察,セメント技術年報 37,48,219-212,1983
- 2)田澤栄一,宮沢伸吾:新しい練混ぜ方法がコンクリートの性質に及ぼす影響,セメントコンクリート No466, 40-48,1985
- 3)伊東靖郎,辻正哲,加賀秀,山本康弘:S.E.C.コンクリートの特性と展望,セメントコンクリート No410 1981,20-29
- 4)西洋美,廣川一巳,高橋賢孝:産業廃棄物の焼結灰を利用したコンクリートに関する基礎的研究,2006年度土木学会北海道支部論文報告集第63号,E-24

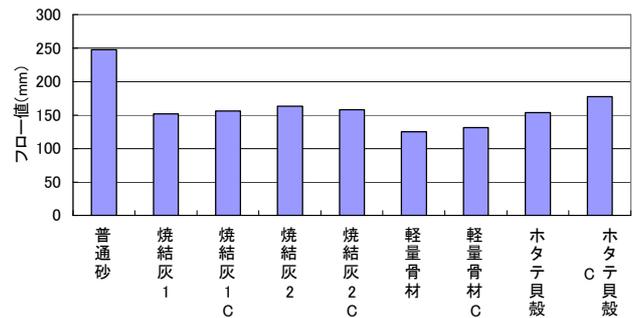
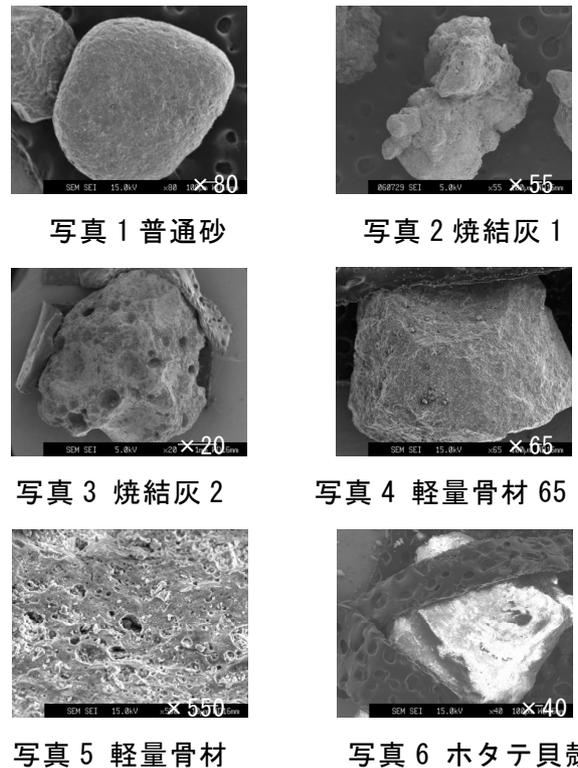


図1 フロー値

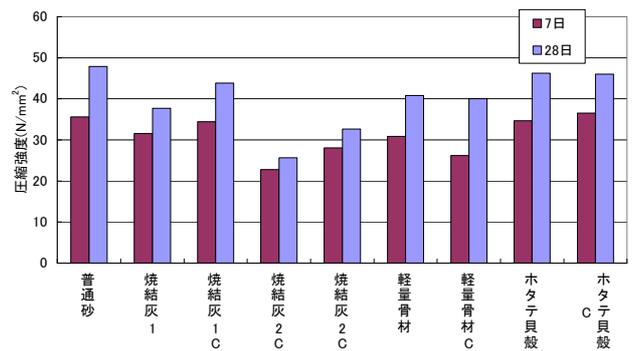


図2 圧縮強度試験結果