

V-232

再生細骨材を用いたモルタルの強度特性

九州大学大学院 学生会員 榎本 真 九州大学工学部 フェロー 松下博通
九州大学工学部 正会員 鶴田浩章 東洋建設（株） 正会員 井浦裕幸

1. 目的

今日、コンクリート廃材は3700万tも発生しており、そのうち8割が再利用されている。しかしその利用先のほとんどが路盤材であり、コンクリート用骨材、特に再生粗骨材へのリサイクルが推し進められている。一方その破碎過程で多くの細粒分が発生すること、高品質の再生粗骨材の製造にあたってはその発生量が增大することが挙げられるが、その細粒分のリサイクルについてはあまり研究がなされていない。そこで本研究では1次破碎で発生する細粒分を再生細骨材として用い、粒度調整を行わず、添加率を変化させてモルタルを作製し強度特性について調べた。

2. 実験概要

2-1 供試体概要

○使用材料：普通ポルトランドセメント

基準砂（海砂）

再生細骨材（5mm以下の細粒分）

○再生細骨材の物性（表-1）

粒度分布を図-1に示す。微粉分が多いことから起こるワーカビリティや強度に対する影響を確認するため、150 μ m以下の部分をカットしたものについても検討した。

○配合：表-2に示す評価項目により配合を決定した。

①砂セメント比（以下S/C）を一定

②フロー値（以下F値）を一定

2-2 実験内容

○S/C一定における強度試験

JIS R 5201-1992に従うが、砂を混ぜる際は海砂と再生材は予め混合した。

○F値一定における強度試験

W/C=50%においてF値が190 $\pm$ 5mmとなるようにS/Cを調整した。

3. フロー試験結果（S/C=3）

置換率の増加、W/Cの低下に伴いフロー値は低下した。置換率が100%の場合微粉分をカットした方がフロー値は大きい、他の置換率では逆の結果となった。微粉が複雑な形状をしているため充填効果があり、ある程度の微粉はワーカビリティを向上させるが、多すぎると悪化させる。

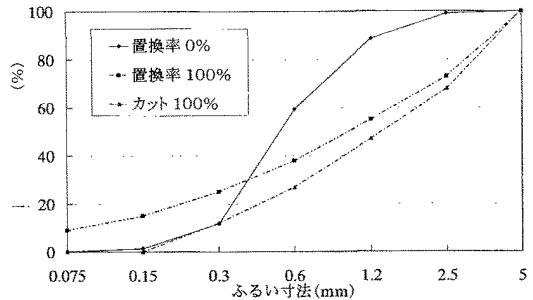


図-1 粒度分布曲線

表-1 再生細骨材の物性

	海砂(基準砂)	再生細骨材	微粒分カット
表乾比重	2.58	2.33	2.32
吸水率(%)	1.43	13.00	9.25
粗粒率	3.08	2.95	—

表-2 評価項目一覧

	①	②
W/C(%)	40、50、55、65	50
S/C	2、3	調整
細骨材置換率(%)	0、10、30、50、100(微粉有・無)	
材齢(日)	1、3、7、28、56	

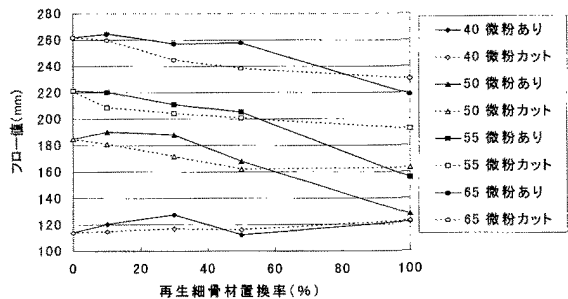


図-2 フロー試験結果

キーワード：再生細骨材 強度 微粉 フロー値 セメント水比

〒812-8581 福岡市東区箱崎6丁目10番1号 TEL(092)641-3131(内線8654) FAX(092)642-3271

4. 実験結果及び考察

4-1 再生材置換率による影響（S/C=3；図-3）

強度は大部分で置換率の増加に伴い低下した。また材齢に伴い強度は伸びた。再生材を 100%置換したもののでも 7 割程度の強度が得られるが、置換率が 50% 以下ならば 8～9 割の強度が得られる。

4-2 再生材置換率による影響（F 値一定；図-4）

大部分において置換率の増加に伴って強度は落ち、材齢に伴い強度は増す。100%置換しても 7 割以上の強度が得られ、置換率を下げることににより 9 割以上の強度を得ることもできた。

4-3 セメント水比の変化による影響（図-5）

置換率が小さいときは、強度は低下するものの基準と同様 C/W の増加とともに強度も増す。100%置換すると C/W が 2→2.5 の段階で強度の低下が見られるものの、基準の 7 割の強度が得られ、置換率や C/W により 8～9 割に上げることもできる。

4-4 微粉の影響

微粉をカットすることにより強度は伸びるが、フロー値を一定にした場合、強度の逆転が見られた。砂の量の調整により、微粉分をカットした方が微粉分がある方よりも砂の量が多くなり再生材の影響が大きくなるため、また、単位セメント量が減少するためである。C/W との関係として微粉の吸水が考えられる。吸水により見かけの C/W が上がることでペーストの強度が増し、再生材に含まれるセメント水和物の強度を超えると、ペーストが破壊する前に再生材自体が破壊する。微粉分をカットしたものはセメント水和物の微粉分が除去され吸水が比較的抑えられるため、再生材の強度よりもペーストの強度に依存する。

5. まとめ

- ・置換率が上がるとともにワーカビリティは悪化したがブリージングを抑える効果があった。
- ・再生砂を 100%用いた場合でも基準の 7 割程度の強度が得られた。強度は置換率の低下に伴い増加し、8～9 割の強度を得ることができた。
- ・微粉分カットによりワーカビリティ、強度とも改善効果が見られた。このことから、ワーカビリティおよびモルタル強度は再生細骨材に含まれる微粉分に大きく影響することが分かる。
- ・ワーカビリティ一定のもとでも置換率の増加に伴い強度は低下するが、再生細骨材を 100%用いた場合でも基準の 7 割程度の強度が得られた。
- ・以上のことより、強度面において再生細骨材の使用は低品質コンクリートに対しては十分可能である。

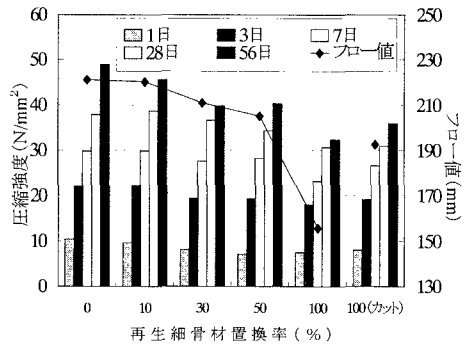


図-3 S/C一定のとき再生細骨材の置換率が
圧縮強度およびフローに及ぼす影響

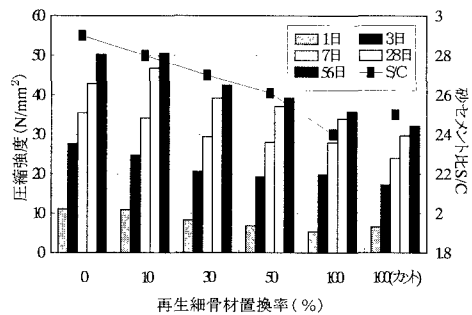


図-4 F 値一定のとき再生細骨材の置換率が
圧縮強度およびフローに及ぼす影響

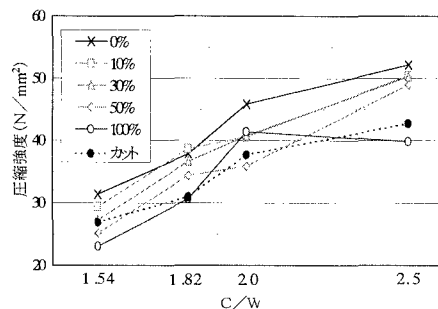


図-5 C/W がモルタルの圧縮強度に及ぼす影響