

大有建設 フェロー 吉兼 亨 *

大有建設 正会員 中島佳郎**

大有建設 木村隆之**

1. まえがき

コンクリート構造物の解体に伴い発生するコンクリート塊は再生骨材等に再利用されているが、再生骨材は製造時の破碎工程により、天然骨材に比べ多量の微粉分を含んでいる。そのため、コンクリート用再生骨材として使用する場合、再生骨材中の微粉分（以下、再生微粉分という）は、コンクリート品質への影響が懸念され、通常除去されており、その再利用はコンクリート用混和材としての研究¹⁾等があるが、今後の課題となっている。また、再生微粉分の多い、従って吸水率の大きい低品質の再生骨材を用いたコンクリートは使用用途が大幅に限定されている²⁾。そこで、再生微粉分を除去していない再生骨材を用いた簡易コンクリートの開発及び用途拡大を図ることを目的とした実験³⁾の一環として、再生微粉分がセメントの水和反応に及ぼす影響に関して、モルタルの性状調査によって得た2、3の知見の内容を以下に報告する。

2. 実験方法

(1) 実験の項目

実験はセメント種類の異なるそれぞれのベースのモルタルに再生微粉分を混入させ、再生微粉分混入率とコンシステンシーおよび強度との関係を求め、再生微粉分がセメント水和反応に及ぼす影響を調べた。試験項目はフロー試験と、曲げおよび圧縮強度試験は材齢3、7、28、91日、標準水中養生とした。

(2) 使用材料

使用セメントは普通セメント（以下、NCという）と高炉セメントB種（以下、BBという）の2種類とし、砂は6号硅砂を使用した。再生微粉分は再生細骨材を75 μ mふるいでふるった通過分である。この再生骨材の原コンクリートは推定材齢20年、コア圧縮強度36N/mm²のもので、再生細骨材の洗い試験により失われた質量は6.9%であった。表-1に再生微粉分の物性を示す。

表-1 再生微粉分の物性

密度 (g/cm ³)	比表面積 (cm ² /g)	44 μ m網ふるい残分 (%)
2.32	3340	36.2

(3) モルタルの配合

ベースモルタルの配合は旧JIS R 5201に準じ、セメント：砂：水＝1：2：0.65とした。これに、再生微粉分を、セメントの外割で混入し、砂と置き換えた。実験に使用したモルタルの1バッチ当たりの配合を表-2に示す。ここで、旧JISに準じたのは、本実験の目的が再生簡易コンクリートの開発であることを考慮し、水セメント比が大きい配合とするためと、再生微粉分混入によるコンシステンシー変化の確認のためである。BBを重点的に行ったのも同様である。

表-2 モルタルの配合

配合 No.	使用 セメント	微粉混入 率(C×%)	1バッチの計量値 (g)			
			セメント	再生微粉	砂	水
1 A'-X	NC	0	520	0	1040	338
2		20		104	936	
3 A'-X	BB	0	520	0	1040	338
4		10		52	988	
5		20		104	936	
6		30		156	884	

キーワード：再生骨材、再生微粉分、セメント、コンシステンシー、強度特性

*〒460-8383 名古屋市中区金山5丁目14番2号 Tel 052-881-1581 Fax 052-881-1761

**〒454-0055 名古屋市中川区十番町6-12 Tel 052-653-4665 Fax 052-653-4666

3. 結果と考察

(1) コンシステンシー

図-1に再生微粉分混入量とフロー値の関係を示したが、混入率20%まではベースモルタルとほぼ同じ値を示したが、これを越えると急激にフロー値が小さくなった。

このように、再生微粉分が20%混入までなら大きなコンシステンシーの低下は見られないことから、再生骨材を用いコンクリートとする時は再生微粉分が20%を越えない配合とすべきである。

(2) 強度特性

曲げ強度のそれぞれのセメントにおけるベースモルタルとの強度比を図-2に、圧縮強度のベースとの強度比を図-3に示す。

NCでは再生微粉混入による強度増進効果が長期材齢にも亘って認められ、曲げ強度、圧縮強度ともに5～10%強度増進した。

一方、BBでは曲げ強度、圧縮強度とも、再生微粉分混入により、材齢28日目まではNCと同様、強度増進傾向が見受けられるが、長期材齢になればその傾向は解消され、ほぼベースと同一の値となった。また、特に曲げ強度では混入率20%を越えると強度増進効果はやや小さくなった。

以上の結果から、再生微粉分の混入は、20%程度までなら強度増進効果を望め、それ以上でも混入率30%程度までなら、強度低下までは至らないことが認められた。従って、再生微粉分はセメントの水和反応を阻害することはない。

4. まとめ

本実験は、微粉分を除去していない再生骨材を用いたコンクリートの開発を目的とした研究の一環として、微粉分がセメントの水和反応に及ぼす影響をモルタル試験によって検証したものであるが、セメント量の20%程度の混入であればコンシステンシーには大きな影響は無く、強度面ではある程度の強度増進効果も見込めることが確認された。これは、洗い試験の基準上限の粗骨材、細骨材（それぞれ1.5、7%）を用い、呼び強度18N/mm²程度の簡易コンクリートとした場合にほぼ該当するものである。

以上のことから、微粉分を除去されていない再生骨材でも洗い試験の品質基準内であれば、セメントの水和反応の点からは、簡易コンクリート用骨材として天然骨材に準じた使用が可能と思われる。

〈参考文献〉

- 1) 建設省総合技術開発プロジェクト：平成6年度建設副産物の発生抑制・再生利用技術の開発（建築）、1995.3
- 2) 建設省総合技術開発プロジェクト：平成5年度建設副産物の発生抑制・再生利用技術の開発（土木）、1994.3
- 3) 鯉江ら：再生骨材の簡易コンクリートへの適用性、コンクリート工学年次論文報告集、Vol.19、No.1、pp1099-1104、1997

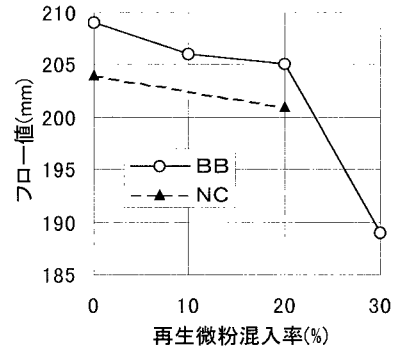


図-1 微粉分混入率とフロー値

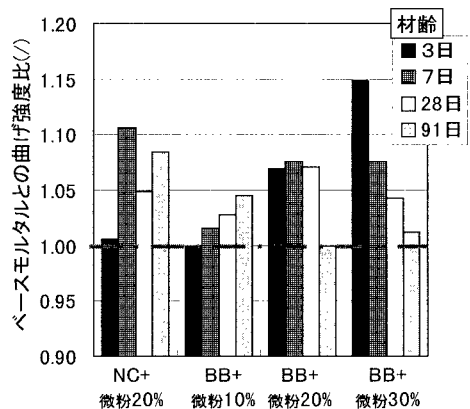


図-2 微粉分混入率とベースとの曲げ強度比

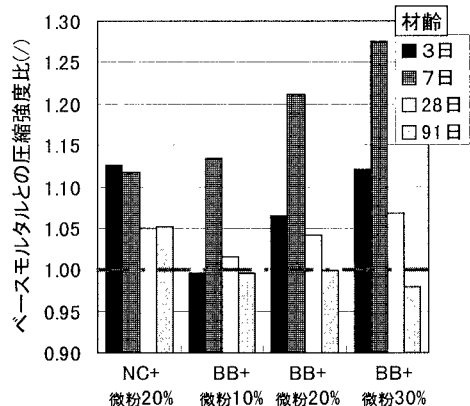


図-3 微粉分混入率とベースとの圧縮強度比