

モルタルによる再生微粉の活性度評価に関する基礎的検討

長岡技術科学大学*1 学生会員 ○森山 大督
 (株)大林組*2 正会員 桜井 邦昭
 (株)大林組*2 正会員 近松 竜一

1. はじめに

解体したコンクリート塊から再生骨材を製造する過程においてセメント水和物や骨材微粒分から構成される微粉末（以下、再生微粉と呼ぶ）が発生する。

この再生微粉の発生割合は、再生骨材の製造方法や破砕するコンクリートの配合によって異なるが、より高品質の再生骨材を製造する場合ほど多くなる。今後、解体コンクリートの量は年々増加すると予測され、その有効な活用方法を確立する必要がある¹⁾。

本報告は、再生微粉のコンクリート用混和材としての活用に関する研究のうち、再生微粉の活性度を適正に評価することを目的とし、JIS R 5201「セメントの物理試験方法」に準じて再生微粉を混入した各種モルタルを作製し、それらの流動性や強度発現特性について検討した結果を示すものである。

2. 実験概要

使用材料の概要を表-1に示す。実験には強度レベルが異なる材齢約1年のコンクリート塊から発生した2種類の再生微粉を使用した。これら再生微粉の外観を写真-1に示す。これらは乾式で再生骨材を製造した際に発生した再生微粉末で、セメント硬化体が粉砕された微粉末だけでなく、骨材の微粒分も多く含まれている。

モルタルの配合を表-2に示す。JIS R 5201に示される配合を基準とし、再生微粉をセメントの一部と質量比30、50および70%で置換したモルタルを作製した。また、比較用として、石灰石微粉末を用いたモルタルについても試験した。

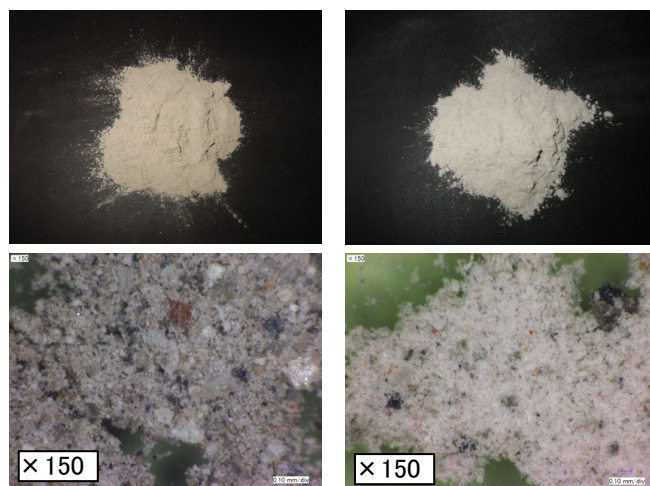
モルタルの練混ぜ、供試体の成形、モルタルの養生および各種試験はJIS R 5201に準じた。

表-1 使用材料の概要

材料名	物理的性質など
水	上水道水
セメント	普通ポルトランドセメント 密度 3.16g/cm^3 、比表面積 $3300\text{cm}^2/\text{g}$
再生微粉A	密度 2.52g/cm^3 ^{※1} 、含水率 4.8% ^{※2} 比表面積 $2200\text{cm}^2/\text{g}$ ^{※1} 原コンクリートの圧縮強度 20N/mm^2
再生微粉B	密度 2.37g/cm^3 ^{※1} 、含水率 8.3% ^{※2} 比表面積 $2800\text{cm}^2/\text{g}$ ^{※1} 原コンクリートの圧縮強度 40N/mm^2
石灰石微粉末	密度 2.74g/cm^3 、比表面積 $5050\text{cm}^2/\text{g}$
細骨材	セメント物理試験用標準砂

※1 JIS R 5201に準じて測定

※2 JIS A 1125に準じて測定



再生微粉 A

再生微粉 B

写真-1 再生微粉の外観

表-2 モルタルの配合

混和材料の名称	置換率 (%)	モルタルの配合(g)			
		W	C	混和材料	S
基準モルタル	-	225	450	0	1350
再生微粉A	30	225	315	135	1350
	50		225	225	
	70		135	315	
再生微粉B	30	225	315	135	1350
	50		225	225	
	70		135	315	
石灰石微粉末	30	225	315	135	1350
	50		225	225	
	70		135	315	

キーワード 再生微粉, 混和材, 圧縮強さ比, フロー値比

連絡先 *1 〒940-2188 新潟県長岡市上富岡町 1603-1 長岡技術科学大学 Tel 0258-46-6000 (代表)

*2 〒204-8558 東京都清瀬市下清戸 4-640 (株)大林組技術研究所 Tel 0424-95-0930

3. 実験結果および考察

再生微粉の置換率とフロー値比の関係を図-1に示す。再生微粉の混入量が増加するに伴いフロー値比は低下した。再生微粉はコンクリートを破砕する過程で発生するため、その形状が角張っており、流動性を阻害させているものと考えられる。また、再生微粉の種類により流動性の影響も相違する結果となった。両者の含水率が2倍程度異なること、元のコンクリートの強度水準が異なるため、同じ破砕方法でも再生微粉の粒度分布や骨材微粒分などの混合率が相違している可能性もある。再生微粉をコンクリート用混和材として用いる際には、ロット毎に適切な品質管理を実施する必要があると考えられる。

材齢28日の圧縮強さ比を再生微粉置換率との関係で図-2に示す。いずれの再生微粉を用いた場合もその混入量の増加に伴って圧縮強さ比が低下した。また、その低下量は化学的に不活性な石灰石微粉末を置換した場合と大差ない結果であった。再生微粉には未水和のセメントも一部含まれていると考えられるが、セメントの一部と置換した場合には、強度増進効果は比較的小さいものと推測される。なお、既往の文献では、再生微粉をセメントの外割で混入した場合、再生微粉の混入により強度が増加すると報告されている²⁾。再生微粉の構成や物性が相違するため直接比較できないが、再生微粉の活性度を評価する際は、その混入方法や混和剤使用の有無についてもさらに検討する必要があると考えられる。

再生微粉Aをセメントの50%と置換したモルタルおよび同量を石灰石微粉末で置換したモルタルの圧縮強さの発現特性を図-3に示す。再生微粉を用いた場合には長期材齢の増加がやや大きいですが、両者ともに顕著な相違は認められなかった。

4. まとめ

再生微粉をセメントの一部に置換したモルタルの流動性および強度発現特性について検討した。本実験結果よりから、得られた知見を以下に示す。

- (1) 再生微粉の置換に伴い、フロー値は低下する。
その低下量は再生微粉の種類によって異なる。
- (2) 再生微粉置換率の増加に伴い圧縮強さは低下する。その低下割合は、石灰石微粉末を混入した場合と同程度で、活性度は比較的小さい。

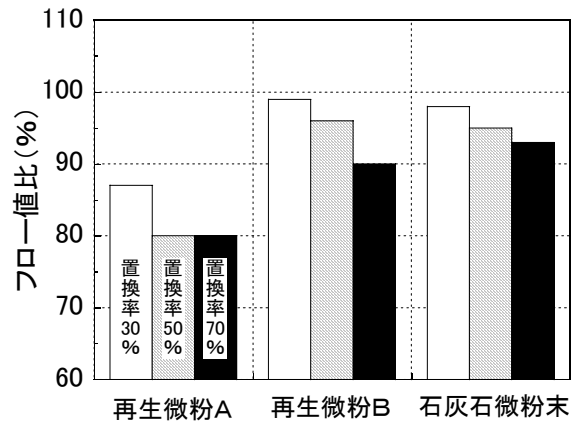


図-1 再生微粉置換率とフロー値比の関係

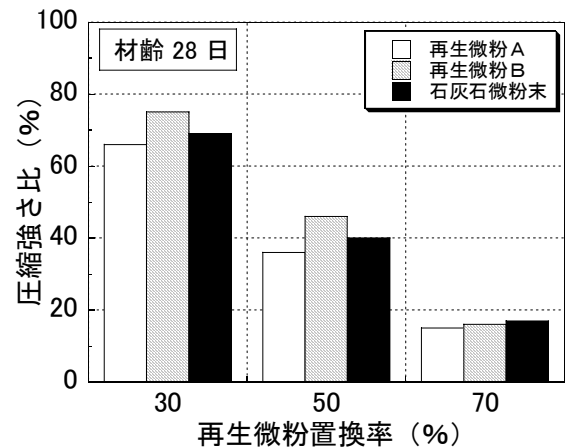


図-2 再生微粉置換率と圧縮強さ比の関係

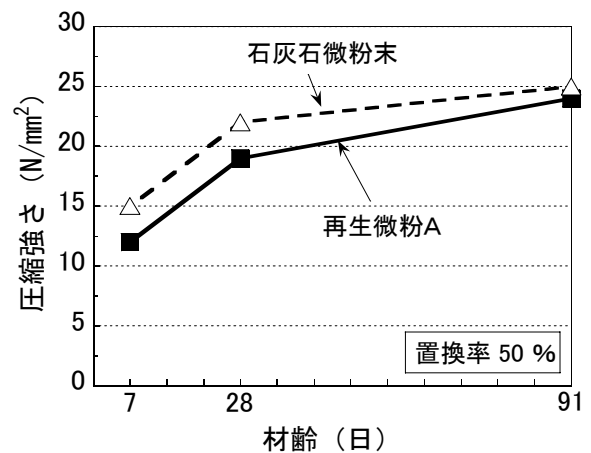


図-3 材齢と圧縮強さの関係

参考文献

- 1) コンクリート再生材高度利用研究会：コンクリートリサイクルシステムの普及に向けての提言，2005.9
- 2) 吉兼 亨ほか：再生骨材の微粉分とセメントの反応性，土木学会第53回年次学術講演会，pp.462-463，1998.9