

再生骨材製造時に発生する微粉末を用いたモルタルの特性 Characteristics of Mortar Using Powdery By-product of Recycled Aggregate Making Process

○小茂池珠実*・鈴木麻里子*・井上一哉*

Tamami Komoike, Mariko Suzuki and Kazuya Inoue

1. 緒論

現在、廃コンクリート塊の大部分は路盤材として再利用されている¹⁾。今後、路盤材需要の減少とコンクリート解体量の増加が予想されることから、廃コンクリート塊の路盤材以外の再利用方法として、コンクリート用再生骨材が検討されている。しかしながら、再生骨材製造時に副産物として微粉末（以下、再生微粉末と示す）が発生することが課題となっている。本研究では、コンクリート用再生骨材の普及に向けて、再生微粉末を混和材として有効利用することを検討するために、再生微粉末を添加したモルタルの試験を実施した。

2. 実験概要

再生微粉末は、再生骨材製造時、水による洗浄、摩碎過程を経て副産される湿式再生微粉末と、水を用いず乾式で再生骨材を製造する際に副産される乾式再生微粉末を用いた。また、比較対象材料として、同様の粉体系副産物である碎石粉を使用した。本実験のモルタル配合を表1に示す。モルタルの作製方法や配合はJIS R 5201に準拠した。微粉末の置換は外割りと内割りで実施し、添加量はどちらもセメントの50%とした。

本実験ではJIS R 5201に準拠し、モルタルのフロー試験、曲げ試験、圧縮試験を実施した。強度試験の供試体は40×40×160 mmの角柱で作製し、翌日に脱型後、20°Cの水中で養生した。強度試験は材齢7, 28, 91日で実施した。

3. 結果と考察

3.1 フロー試験

フロー試験の結果を図1に示す。微粉末の添加により流動性が低下した。No. 2A, 3AはNo. 2C, 3Cよりも流動性が大きく低下したため、湿式再生微粉末は碎石粉よりも吸水性が高いと推察される。一方、No. 2BはNo. 2Cよりもフロー値が向上した。乾式再生微粉末は碎石粉と比べ粒径の大きい粒子が多いことが原因であると考えられる。No. 2Aと3A, No. 2Cと3Cを比較すると、配合によらずフロー値が同程度となった。ゆえに、微粉末の添加量のみが流動性に影響していると考えられる。フロー試験後のモルタルの外観を図2に示す。

表1 モルタル配合

No.	配合名	セメント (g)	細骨材 (g)	水 (g)	湿式再生微粉末 (g)	乾式再生微粉末 (g)	碎石粉 (g)
1	普通モルタル	450	1350	225	-	-	-
2A	湿式再生微粉末(外割り)	450	1125	225	225	-	-
2B	乾式再生微粉末(外割り)	450	1125	225	-	225	-
2C	碎石粉(外割り)	450	1125	225	-	-	225
3A	湿式再生微粉末(内割り)	225	1350	225	225	-	-
3B	乾式再生微粉末(内割り)	225	1350	225	-	225	-
3C	碎石粉(内割り)	225	1350	225	-	-	225

*神戸大学大学院農学研究科：Graduate School of Agricultural Science, Kobe University.

キーワード：再生微粉末、モルタル、フロー試験、曲げ試験、圧縮試験

タルの状態を写真1に示す。湿式再生微粉末添加モルタルは、フロー試験によりモルタルの一部が崩れ落ちたため、ワーカビリティーの改善が必要であることが確認された。

3.2 強度試験（外割り配合）

外割り配合したモルタルの強度試験の結果を図2に示す。圧縮強度の28日材齢ではNo.2Bのみ強度が大きくなつた。乾式再生微粉末は産出時に水と接触しないため、未反応のセメント成分が多く含まれており、セメント成分の水和反応により強度が増加したと推察される。No.2AとNo.2Cは、材齢による強度の伸びがNo.1と比べ小さくなつた。フロー試験においてNo.2A, 2Cの流動性が低下したことから、微粉末がモルタル内の自由水を吸水し、水和反応に使われる水が減少したことに起因すると考えられる。

3.3 強度試験（内割り配合）

内割り配合したモルタルの強度試験の結果を図3に示す。No.3A, 3BはNo.3Cよりも強度が大きくなつた。再生微粉末に含まれるセメント成分の水和反応による影響であると考えられる。91日材齢において、No.3AはNo.3Cと比べ強度が大幅に増加した。再生微粉末の炭酸化により生成したシリカゲルのポゾラン反応によるものと推察される²⁾。

4. 結論

本研究では、再生微粉末の混和材としての利用を検討するため、再生微粉末を添加したモルタルの試験を実施した。フロー試験より、再生微粉末の添加はモルタルの流動性を低下させることが示された。強度試験の結果、乾式再生微粉末を外割り置換したモルタルは、28日材齢における圧縮強度が増加した。また、湿式再生微粉末を内割り置換したモルタルの91日材齢における強度は、碎石粉を内割り置換した場合よりも大きい値を示した。

参考文献：1) 国土交通省：平成30年度建設副産物実態調査結果（確定値）参考資料, p.16, 2020.
 2) 黒田泰弘, 竹本喜昭, 内山伸：再生骨材に伴い発生する副産微粉末の再水和メカニズムに関する研究, *Cement Science and Concrete Technology*, No.58, pp.533-540, 2004.

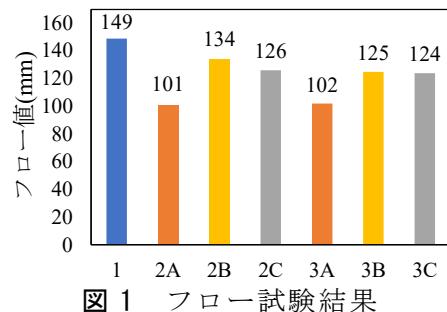


図1 フロー試験結果

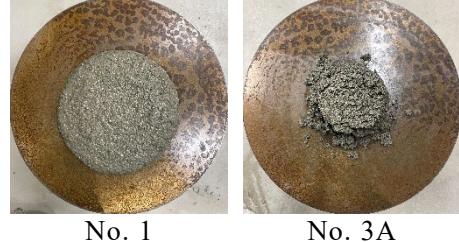


写真1 フロー試験後のモルタル

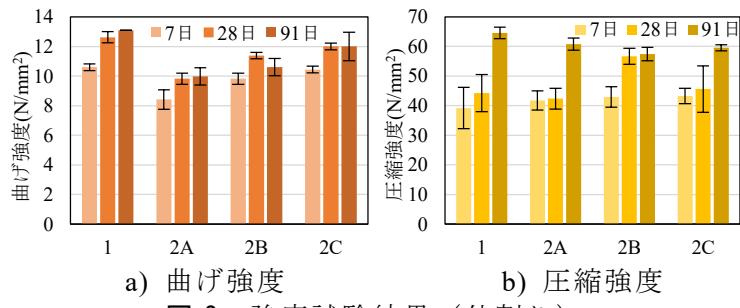


図2 強度試験結果 (外割り)

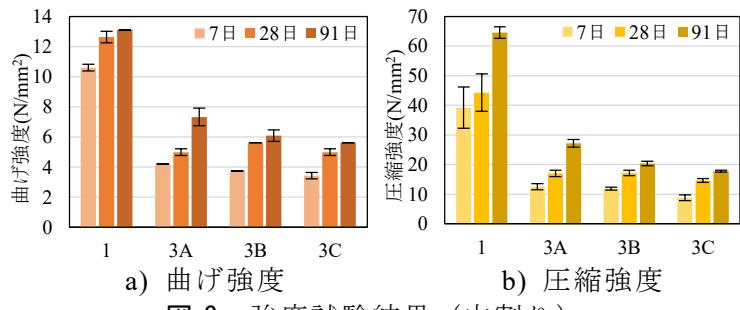


図3 強度試験結果 (内割り)