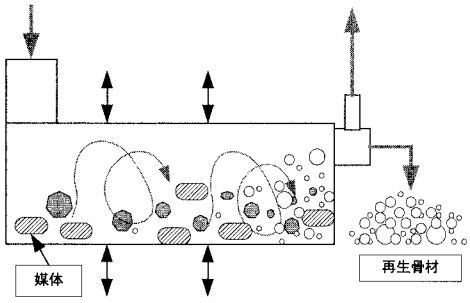
V-22　振動ミルを用いた高品質再生骨材の物性

大有建設　正会員　中島佳郎＊
大有建設　　木村隆之＊

１．まえがき

大型構造物の解体に伴い発生するコンクリート塊（がれき類）から「コンクリート副産物の再利用に関する用途別暫定品質基準（案）」[1]に示された再生骨材１種を上回るような天然骨材品質に近い品質を得るため種々の方法が試みられている[2]。前回、高圧ジェット水による高品質再生骨材化実験を報告[3]したが、この方法では水を用いる湿式のため２次副産物としてコンクリート微粉スラッジが発生する等の弊害を生じていた。これらを解決するため乾式での高品質再生骨材を得ること、微粉発生を極力抑えること等を目的とするため、種々材料の微粉砕に用いられる振動ミルを応用した実験を行い報告[4]した。本研究ではさらに振動ミルの生産量を多くした実験を行い得られた知見を報告するものである。



図－１　高品質再生骨材製造概要

２．実験概要

２．１　試料調整

コンクリート塊（36N/mm²）は 20～30 年経過した道路舗装版を解体したものを使用した。粒度調整の一次処理はコンクリート塊をジョークラッシャにより150mm以下に破砕し、次いインパクトクラッシャで全量 30mm 以下とした。一次処理での粒度分布は 30～5mm が 55%、5～0mm が 45%得られ、これを実験試料とした。30～5mm を NO1（A, B）試料とし 5mm 以下は NO2（a, b）試料とし、その性状を表－１に示す。

表－１　試料の性状

試料NO	吸水率(%)	絶乾密度(g/cm³)	実積率(%)	モルタル付着率(%)
1-A	5.09	2.32	58.3	51.2
1-B	5.80	2.28	58.4	49.3
2-a	7.39	2.12	－	25.8
2-b	9.78	2.07	－	－

２．２　実験方法

振動ミル（振動数 1200cpm、振幅 6～10mm、容積 14 ﾘｯﾄﾙ）に再生粗骨材はφ40～60mm、再生細骨材はφ15～40mm の破砕媒体を用い、媒体の密度をそれぞれ４種類（2.6、3.6、5.6、7.8g/cm³）適宜使用し製造実験を行った。実験では振幅 10mm、振動数 1,200cpm の条件で行った。振動ミルでの再生骨材製造概要を図－１に示し、また高品質再生骨材製造実験内容については表－2 に示す条件で行った。再生骨材製造実験では再生粗骨材、再生細骨材それぞれについて実験を行い試料を約 30～130kg/h の割合にて 10～15 分間供給した。再生粗骨材は振動ミル処理後 5mm フルイ残留物を品質測定用試料とした。再生細骨材は微粉分離のため振動ミルから空気とともにバグフィルターへ吸引する簡易エアーセパレータで分級し微粒分量２%以下とし、品質測定用試料とした。また振動ミル処理で得られた再生粗骨材、再生細骨材品質は表－２に示す方法で求めた。

表－２　高品質再生骨材製造実験

実験NO	試料NO	振幅(mm)	媒体密度(g/cm³)	媒体量(kg)	排出量(kg/h)
1	1-A	10	－	－	60
2		10	3.6	5.0	60
3	1-B	10	3.6	10.0	92
4		10	7.8	10.0	89
5＊		10	3.6	10.0	103
6	2-a	10	－	－	30
7		10	2.6	5.0	30
8		10	5.6	5.0	30
9		10	5.6	10.0	65
10	2-b	10	－	－	80
11		10	5.6	20.0	58
12		10	5.6	15.0	58
13		10	7.8	20.0	52

＊：　2回通し

キーワード：再生骨材、振動ミル、媒体、吸水率、微粉、実積率

＊〒454-0055 名古屋市中川区十番町６－１２　　TEL 052-653-4665　FAX052-653-4666

３．実験結果と考察

図－2 から No. 1～2 は再生粗骨材処理量一定で媒体の有無による効果を見た場合であり、No. 2 は再生粗骨材１種に達しており、媒体使用の効果が大きいと考えられる。No. 2 では試料より再生粗骨材の実積率が６ポイント程度向上して粒形の改善が見られる反面、軟石量としてモルタルのみの粒が残留しており、若干吸水率に影響していると考える。また No. 3～4 では No. 1～2 より処理量を約 50％増加させ媒体量を 2 倍に増加させた場合であるが、媒体量の増加によりほぼ再生粗骨材１種に達している。No. 5 では振動ミルに２回通して処理機会を多くした場合、吸水率 2％以下となりモルタルのみの粒は減少が著しい。

図－３には再生細骨材の処理量 30kg/h で媒体の有無と媒体密度を変化させたが、媒体密度が 5. 6g/cm³ では普通細骨材（吸水率 3. 5％以下）として通用する吸水率まで改善された。また同条件で処理量を２倍に増加させると吸水率は約１ポイント増加する。No. 11～13 では同時に媒体量、媒体密度を変化させたが再生細骨材では媒体密度が 7. 8g/cm³ と大きくなると吸水率、絶乾密度が改善され易い。図-4 から再生粗骨材吸水率 3％では微粉発生量が約15％と既存技術[4]より改善されることがわかった。

４．まとめ

振動ミル、媒体を用いてコンクリート塊から高品質再生骨材を得る可能性を見出し、また微粉発生量も既存の機械方法より少ないことがわかった。今後はコンクリート塊強度の異なる場合での再生骨材性状把握、さらに効率的連続生産が可能な方法を検討する必要がある。

謝辞：本実験に御協力いただきました中央化工機株式会社の皆様に深く謝意を申し上げます。

参考文献

1）建設省：コンクリート副産物の再利用に関する用途別暫定品質基準（案）について、1994. 4

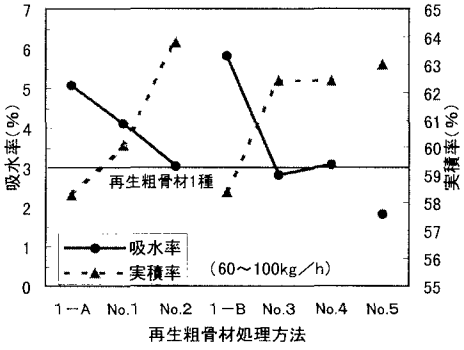
2）例えば、小華和 治、矢代勇己、有川 究、中島佳郎：マイクロ波利用コンクリート骨材再生技術の開発、日本原子力学会「1997 春の年会」要旨集Ⅱ、pp389、1997. 3

3）中島佳郎、浅野耕司：高圧ジェット水を用いた高品質再生骨材の物性、土木学会第 53 回年次学術講演概要集Ⅴ、pp436～pp437, 1998. 10

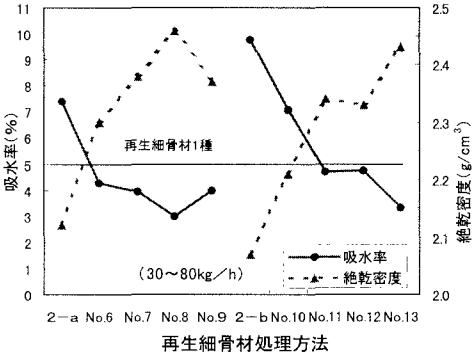
4）中島佳郎、木村隆之、浅野耕司：セメント・コンクリート塊からの高品質再生骨材製造実験、第 9 回廃棄物学会研究発表会講演論文集Ⅰ、pp386～pp388、1998. 10

表－２ 再生骨材品質試験方法

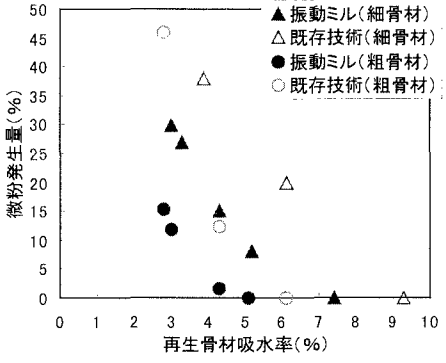
試験項目	試 験 方 法
粒　度	JIS A 1102
密度及び吸水率	JIS A 1109（細骨材）
	JIS A 1110（粗骨材）
実積率	JIS A 1104（粗骨材）
モルタル付着率	試料2kgを採取し9mol/L HCLに3日間浸漬、攪拌してセメント分を溶解し5mmフルイ残留物質量から求めた。



図－２各種処理条件での再生粗骨材物性変化



図－３各種処理条件での再生細骨材物性変化



図－４ 再生骨材吸水率と微粉発生量