

再生細骨材Mを用いたモルタルの流動性及び圧縮強度

(株)太平洋コンサルタント 正会員 小川 秀夫
 北海道大学大学院工学研究科 正会員 名和 豊春
 関西マテック(株) 大矢 嘉津

1. はじめに

再生細骨材は、再生粗骨材と比べて、セメント除去が困難、高品質化は微粉の発生量が増大、再生骨材コンクリートの耐久性に悪影響する、などの理由から、汎用的なコンクリートへの適用例が少ない。

本報は、再生粗骨材の高品質化に見られる高度処理ではなく軽度な処理による骨材製造を前提とし、同一コンクリートから製造方法が異なる12種類の再生細骨材M(JIS A 5022-2007)を試製した。再生細骨材モルタルのフロー及び圧縮強度を比較することにより、再生細骨材の品質及び製造方法がモルタル特性に及ぼす影響について調べた。

2. 実験概要

原コンクリートをジョークラッシャで40mm以下に破碎し、5mmふるい通過分から微粉を除去した再生細骨材を原料Aとした。また、続けて40~5mmをスクリー磨砕法で処理して再生粗骨材を製造し、8mmふるい通過分から微粉を除去した再生細骨材を原料Bとした。

次いで小型のジョークラッシャ、ボールミル、または磨砕機(図1、関西マテック(株)製、KMポリッシャ)を用いて、原料A及び原料Bから12種類の再生細骨材を試製した。試製した再生細骨材の物性を表1に示す。

再生モルタルは、普通セメント1、細骨材3、水0.50の割合で混練し、フロー及び圧縮強度の測定方法は、JIS R 5021に準じた。また、実験には比較用として普通細骨材(原骨材)を加えた。

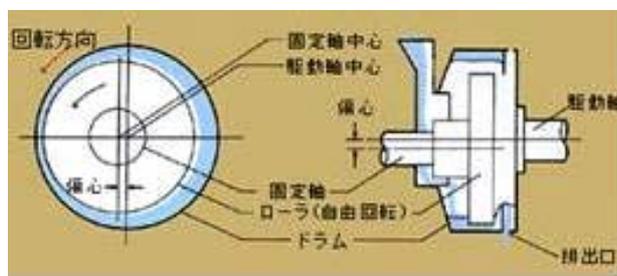


図1 磨砕機の仕様

表1 細骨材の物性及び再生モルタルの特性

種類	原料	製造方法	細骨材の物性					モルタル特性		
			絶対乾密度 (g/cm ³)	吸水率 (%)	粗粒率	微粒分量 (%)	実積率 (%)	フロー (mm)	圧縮強度 (N/mm ²)	
									7d	28d
再生細骨材 (M)	原料A (ジョークラッシャ破碎物の 5mmふるい通過分から 微粉を除去した細骨材)	無処理	2.39	5.75	2.39	5.1	59.0	158	26.8	40.0
		ジョークラッシャ(1回)	2.41	5.77	2.41	0.7	59.1	164	28.2	40.6
		ジョークラッシャ(2回)	2.45	4.55	2.45	0.8	60.9	172	30.1	40.5
		ボールミル(1回)	2.43	5.91	2.43	1.9	62.4	184	29.9	43.4
		ボールミル(2回)	2.47	4.47	2.47	2.4	68.0	212	29.5	43.5
		磨砕機(1回)	2.41	5.41	2.41	4.8	60.6	182	29.1	42.6
	磨砕機(2回)	2.43	5.65	2.43	5.2	63.0	190	34.1	48.4	
	原料B (スクリー磨砕法処理後の 8mmふるい通過分から 微粉を除去した細骨材)	無処理	2.42	6.63	2.42	6.3	70.3	202	28.2	41.8
		ボールミル(1回)	2.46	5.63	2.46	1.6	69.9	199	32.5	44.9
		ボールミル(2回)	2.48	3.99	2.48	2.7	70.6	204	31.9	45.5
		磨砕機(1回)	2.43	6.02	2.43	5.8	70.0	190	31.4	45.2
		磨砕機(2回)	2.52	4.18	2.52	4.3	70.3	200	38.7	54.2
普通細骨材		原骨材(陸砂)	2.65	1.47	2.74	0.40	69.1	205	33.0	48.7

3. 実験結果

3.1 再生細骨材を用いたモルタルのフロー

原料Aから試製した再生細骨材モルタルのフローを表1及び図2に示す。原料Aのモルタルフローは158mmであり、原骨材より47mm小さかった。ボールミル及び磨砕機で試製すると、その処理回数が増える度にフロー

キーワード 再生細骨材M、モルタル、フロー、圧縮強度

連絡先 〒285-8655 千葉県佐倉市大作2丁目4番2号 (株)太平洋コンサルタント TEL 043-498-3858

ーが増大し、原骨材のフロー値に近づいたのに対し、ジョークラッシャで試製した場合にはフローの増大はわずかであった。一方、原料Bのフローは、表1に示したとおり202mmで原骨材と同等であり、ボールミル及び磨砕機で処理してもフローの変化は小さかった。

再生細骨材の実積率とモルタルフローの関係を図3に示す。図3より、原料Aから試製した再生細骨材のように実積率が概ね68%以下の場合には実積率とフローは直線関係で表せるのに対し、原料Bから試製した再生細骨材のように実積率が70%以上では、フローの変化は小さかった。

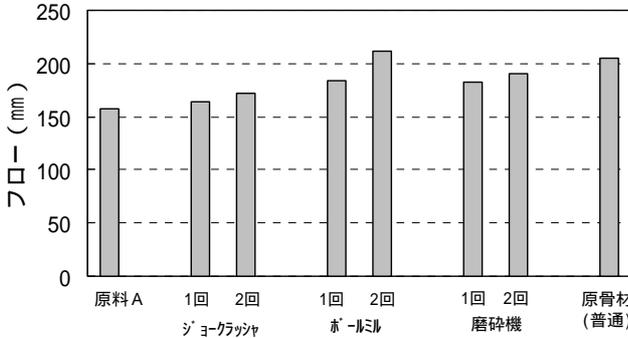


図2 原料Aから試製した再生細骨材モルタルのフロー

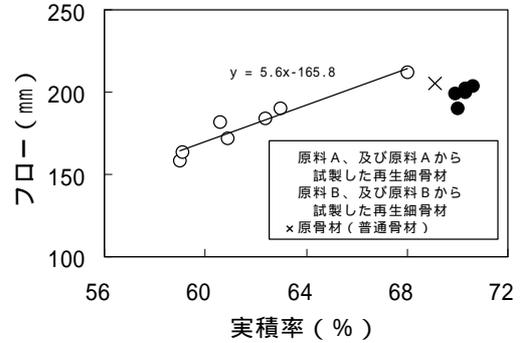


図3 骨材の実積率とモルタルフロー

3.2 再生細骨材を用いたモルタルの圧縮強度

原料Aから試製した再生細骨材の吸水率とモルタルの圧縮強度の関係を図4に示す。ジョークラッシャでは処理回数を増やして骨材の吸水率を低減しても、圧縮強度の改善効果は認められなかった。ボールミルを用いた場合、骨材の吸水率はジョークラッシャと同程度であるが、圧縮強度が約

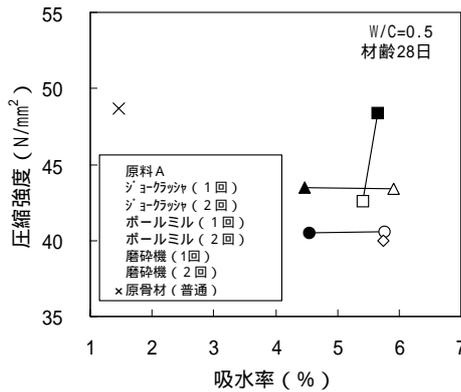


図4 原料Aから試製した再生細骨材モルタルの圧縮強度

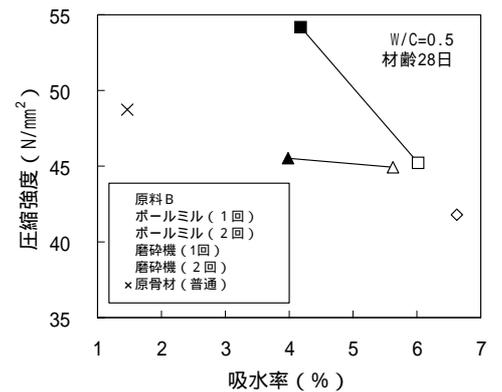


図5 原料Bから試製した再生細骨材モルタルの圧縮強度

3N/mm²大きかった。一方、磨砕機を用いた場合は、圧縮強度の改善効果が顕著であり、吸水率5%程度でモルタル強度を比較すると、ジョークラッシャより8N/mm²、ボールミルより5N/mm²大きく、原骨材と同等であった。また、原料Bから試製した再生細骨材の吸水率とモルタル強度の関係を図5に示す。図5より、ボールミルで処理した骨材の吸水率は低下し、原料Bより強度が4N/mm²改善された。一方磨砕機で製造した場合は、前述図4と同様に強度が著しく改善され、原料Bより12N/mm²、原骨材より5N/mm²大きい結果となった。

以上のことから、再生細骨材を用いたモルタルの圧縮強度は、再生細骨材の製造方法の影響を受けることが明らかとなった。

4. まとめ

同一コンクリートから製造方法が異なる12種類の再生細骨材M (JIS A 5022-2007) を試製し、モルタルの流動性及び圧縮強度を比較した。その結果、以下のことが明らかとなった。

- (1)モルタルの流動性は、再生細骨材の実積率が68%以下の場合には実積率とフローが直線関係で表せるのに対し、実積率が70%以上では、フローの変化は小さかった。
- (2)骨材の吸水率が同程度であっても、骨材の製造方法によって、モルタル強度は異なる。磨砕機を用いれば、吸水率が5%程度の再生細骨材で、原骨材(普通細骨材)と同等またはそれ以上の圧縮強度を得られた。