

複数工場の戻りコンクリートから回収した回収細骨材の基礎特性

三和石産(株) 正会員 ○宮本 勇馬
正会員 大川 憲
東海大学 正会員 笠井 哲郎

1. はじめに

平成 26 年 3 月に JIS A 5308 が改正公示され、回収骨材の取扱いが規定された。この規定では自工場で出荷したレディーミクストコンクリート（以下、生コンと称す）に限り、回収骨材の使用が認められている。また、平成 30 年 6 月には、建築基準法第 37 条においても建築材料として規定された。しかし、平成 29 年度建築基準整備促進事業報告会によると、回収骨材を使用したコンクリートを標準化している工場は、全体の 0.65%との報告であり¹⁾、普及が進んでいないのが現状である。一方、今後、労働人口の減少が避けられず生コン工場における戻りコンクリート（以下、戻りコンと称す）の処理の効率化の観点から、複数の生コン工場の戻りコンを集約して処理を行うことは必要不可欠になると考えられる。これまでに、著者らは複数工場から回収した回収細骨材と自工場から回収したものを比較し、骨材物性値が同程度であることを報告した²⁾。そこで本研究では、複数工場の戻りコンから回収した回収細骨材を用いたモルタルのフレッシュ（経時変化）および硬化性状を明らかにすることを目的とし、その基礎特性について報告する。

2. 実験概要

2.1 回収骨材の製造方法

回収骨材の製造方法は、戻りコンを洗浄後に 1 次洗浄振動ふるい（7-26mm）で分級し、7mm ふるいに留まるものを回収粗骨材とした。更に 7mm ふるいを通したものを 2 次洗浄振動ふるい（1mm）、湿式サイクロンおよび 3 次洗浄振動ふるい（0.7mm）の処理工程により回収したものを回収細骨材とした。

2.2 原細骨材の物性値

原細骨材の物性値を表-1 に示す。表より、複数工場で使用している細骨材は、2 種混合で各種細骨材の混合割合は確認できなかった。一方、自工場は 3 種混合で砕砂 5：山砂 3：石灰砕砂 2 の混合割合である。

2.3 配合および試験方法

本実験の配合表を表-2 に示す。結合材に普通ポルトランドセメント、細骨材は、複数工場の回収細骨材を 6 種、比較用として自工場の回収細骨材を 1 種用い、混和剤は高性能 AE 減水剤（以下、SP と称す）と消泡剤（以下、DF と称す）を使用した。モルタルフロー試験（JIS R5201）および空気量試験（JISA1128）については練直、30 分、60 分にて経時変化量の測定を行った。また、圧縮強度試験（JISA1108）および凝結試験（JISA1147）については、複数工場④、⑤、⑥および自

表-1 原細骨材の物性値

工場	種類	密度	吸水率	微粒分量	F M	A S R	
		(絶乾) g / c m ³	%	%	-	判定	
複数工場	A 工場	山砂	2.52	-	-	2.10	A
		砕砂	2.66	-	-	3.40	
	B 工場	山砂	2.58	-	-	2.47	
		砕砂	2.63	-	-	3.09	
	C 工場	山砂	2.58	-	-	2.65	
		石灰砕砂	2.67	-	-	2.45	
自工場	砕砂	2.51	2.51	1.3	3.02	A	
	山砂	2.54	1.21	1.4	1.62		
	石灰砕砂	2.63	1.11	5.6	3.66		

表-2 配合表

No	水セメント比	普通ポルトランドセメント	練り水	回収細骨材	高性能 A E 減水剤	消泡剤
	W/C	N	W	S	S P	D F
	%	k g / m ³	k g / m ³	k g / m ³	%	%
複数工場①	50	450	225	1529	0.65	0.20
複数工場②	50	450	225	1523	0.65	0.20
複数工場③	50	450	225	1535	0.65	0.20
複数工場④	50	450	225	1535	0.65	0.30
複数工場⑤	50	450	225	1517	0.65	0.30
複数工場⑥	50	450	225	1541	0.65	0.30
自工場⑦	50	450	225	1494	0.65	0.30

表-3 回収細骨材の物性値

名称	項目	密度	密度	吸水率	F M	微粒分量	セメント
		(表乾) g / c m ³	(絶乾) g / c m ³	%	-	%	付着量 %
回収細骨材	複数工場①	2.61	2.54	2.46	2.74	3.50	8.59
	複数工場②	2.59	2.52	2.68	2.76	4.20	8.17
	複数工場③	2.60	2.55	2.15	2.79	3.90	8.69
	複数工場④	2.61	2.56	2.03	2.75	3.90	8.28
	複数工場⑤	2.58	2.52	2.51	2.63	5.60	8.89
	複数工場⑥	2.67	2.62	1.89	2.29	4.90	8.98
	自工場⑦	2.54	2.44	3.88	3.09	2.70	8.14

キーワード 戻りコンクリート、複数工場、回収細骨材、グルコン酸ナトリウム法、凝結、圧縮強度

連絡先 〒252-0823 神奈川県藤沢市菖蒲沢 710 番地 三和石産(株)テストング事業部 TEL0466-48-5515

工場⑦について実施し、試験体は練上がり後に $\phi 50 \times 100 \text{mm}$ の円柱供試体を作製した。試験材齢は、1日、7日、28日とし、試験材齢まで水中養生 ($20 \pm 2^\circ \text{C}$) とした。さらに、回収細骨材に付着しているセメント分の測定方法は、使用骨材に石灰系の骨材を使用している為、「グルコン酸ナトリウムによる硬化コンクリートの単位セメント量試験」(NDIS3422)を採用した³⁾。

3. 試験結果および考察

3.1 回収細骨材の物性

回収細骨材の物性値を表-3に示す。複数工場から回収した回収細骨材は、自工場に比べ密度は大きく、吸水率は小さくなった。

3.2 モルタルフローの経時変化

回収細骨材を用いたモルタルフローの経時変化量を図-1に示す。図より、練直から60分までの経時変化量は、SPの添加量を一定とした条件下で複数工場①および自工場⑦の変化量が大きく、全配合でバラつきが見られた。これらは、回収細骨材に付着したセメント分が練混ぜにより、解砕されたことが影響したものと考えられる。

3.3 凝結試験

回収細骨材を用いたモルタルの凝結試験結果を図-2に示す。図より、自工場と比較し、複数工場で回収した回収細骨材は始発および終結時間が大きくなった。これは、回収細骨材に付着および含有したセメント分に含まれる未水和セメントが影響したものと考えられる。

3.4 圧縮強度試験

回収細骨材を用いたモルタルの圧縮強度試験結果を図-3に示す。図より、複数工場および自工場で回収した回収細骨材は、材齢7日で複数工場④が最も圧縮強度は大きくなり、他の配合は自工場と同程度となった。

4. まとめ

上記の試験結果より、以下のことが得られた。

- 1) 複数工場から回収した回収細骨材は、自工場に比べ密度は大きく、吸水率は小さくなった。
- 2) 複数工場から回収した回収細骨材を用いたモルタルの経時変化量は、回収細骨材に付着したセメント分が影響したものと考えられる。
- 3) 複数工場から回収した回収細骨材を用いたモルタルの凝結試験は、始発および終結時間が大きくなった。
- 4) 圧縮強度は複数工場のものと自工場のものほぼ同程度となった。

参考文献：

- (1) 国土交通省 HP より：<https://www.mlit.go.jp/common/001234634.pdf>
- (2) 宮本勇馬ほか：複数工場から回収した回収細骨材の基礎的物性，第45回土木学会関東支部技術研究発表会，V-11，2018.3
- (3) 社団法人日本非破壊検査協会：グルコン酸ナトリウムによる硬化コンクリートの単位セメント量試験方法 2002.8

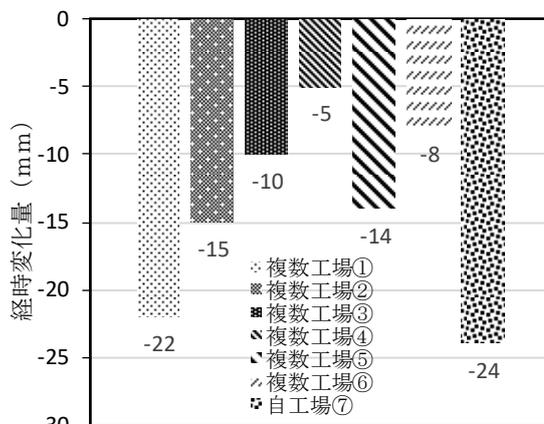


図-1 モルタルフローの経時変化量

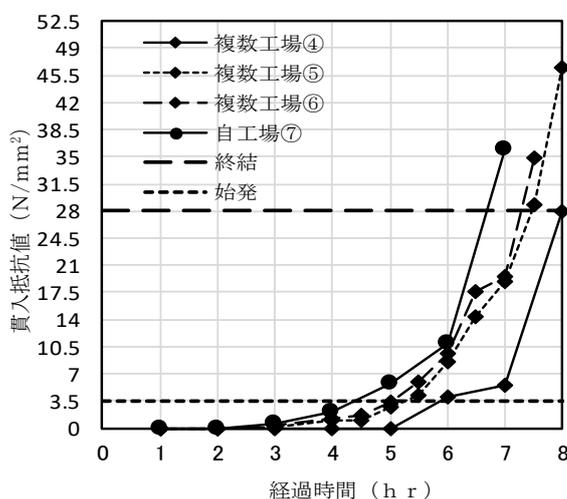


図-2 凝結試験

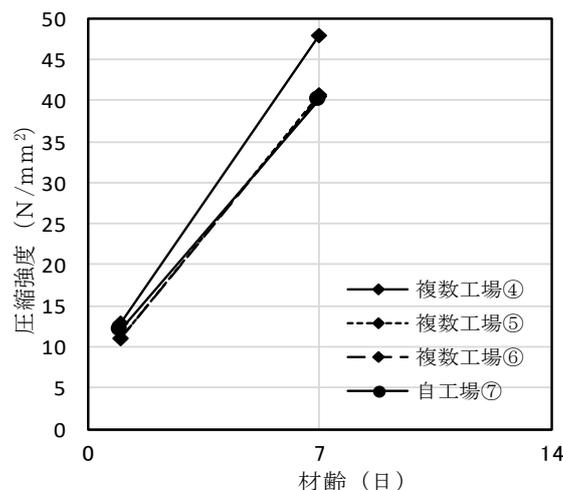


図-3 圧縮強度試験