

複数工場から回収した回収細骨材の基礎的物性

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

1. 目的

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新設された。8.5 の新設では、自工場で出荷した生コンクリートに限り、一般に回収骨材を 5%以下 (A 法)、バッチごとに管理が可能であれば 20%以下 (B 法) まで回収骨材に置き換えられるようになった。また、JIS での規定は新設されたものの JASS5 での規定はなく建築構造物での回収骨材の使用は認められていないのが現状である。一方、戻りコンクリート (以下、戻りコンと称す) から発生するスラッジ水および回収骨材の取扱いに関しては業界の大きな課題となっている。回収骨材では、回収粗骨材は原骨材とほぼ同等であることが多数報告されている一方で、残留したセメント分を完全に除去することは困難であることから、コンクリートの品質に影響を及ぼすと危惧されている¹⁾。そこで本研究では、複数工場から集積した回収細骨材の基礎物性に関し JIS 規格との比較を行った。また、回収細骨材に付着したセメント量の計測、アルカリシリカ反応試験 (以下、ASR と称す) を実施し、複数工場から集積することによる弊害の有無を検討した。

2. 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 ふるいを通過したものを 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。

3. 原骨材の物性値および試験項目

原骨材の物性値を表-1 に、試験項目を表-2 に示す。表-1 より、3 工場から戻りコンの集積を行っている。表-2 より、各骨材試験は JIS および NDIS に準拠して行った。尚、ふるい分け試験の比較では、複数工場の原骨材の平均値とした。一方、付着したセメント分の測定方法には、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」を採用した。グルコン酸ナトリウムを用いた定量方法を図-1 に示す。この試験は、所定濃度のグルコン酸ナトリウム溶液を用いて、コンクリート粉末試料中のセメントのみを溶解し、その溶解量から単位セメント量を算出するものである²⁾。また、回収細骨材に付着したセメント分に関しては、規格等がない為、自工場の回収細骨材と比較した。

表 - 1 原細骨材の物性値

工場	種類	物性値					
		密度(絶乾) g/cm ³	吸水率 %	微粒分量 %	FM	ASR 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	

表 - 2 試験項目

試験項目	規格	JIS規格値	
		砂利及び砂	砕石及び砕砂
密度試験(g/cm ³)	JISA1109	2.5以上	2.5以上
吸水率試験(%)	JISA1109	3.5以下	3.0以下
ふるい分け試験	JISA1102	-	-
微粒分量試験(%)	JISA1103	3.0以下	9.0以下
Gr酸Naによる硬化コンクリートの単位セメント量試験方法	NDIS 3422	-	-
アルカリシリカ反応試験(化学法)kg/m ³	JISA1145	-	-

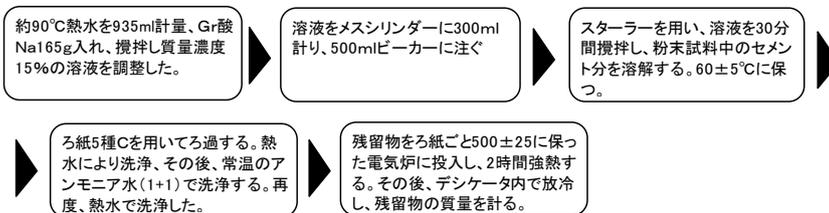


図 - 1. セメント付着物の定量方法

キーワード 戻りコンクリート, 複数工場, 回収細骨材, アルカリシリカ反応, グルコン酸ナトリウム

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 TEL : 0466-48-5515

4. 試験結果および考察

4.1 密度および吸水率

回収細骨材の密度試験結果を図-2に、回収細骨材の吸水率試験結果を図-3に示す。図-2より、回収細骨材の絶乾密度の値は、JIS規格を満たした。また、図-3より、回収細骨材の吸水率の値も砂および砕砂のJIS規格を満たした。しかし、絶乾密度や吸水率はセメント分および微砂等の付着により、変動すると思われた為以下を行った。

4.2 微粒分量

回収細骨材の微粒分量試験結果を図-4に示す。図より、砕砂のJIS規格は満たしたものの、砂のJIS規格は一部のサンプルで超過した。これは、セメント分の付着および微砂により微粒分量が大きくなった為と考えられる。また、回収骨材は、「微粒分量が原骨材の微粒分量を超過してはいけない」との規定に関しては、今回は確認できなかった。

4.3 粒度

回収細骨材の粗粒率を図-5に示す。図より、原細骨材の平均値と比較すると、粗粒率は大きくなった。セメント分や微砂等の付着により粗粒率が大きくなったものと考えられる。

4.4 セメントの付着量

複数工場から回収した回収細骨材と自工場で回収した回収細骨材の比較から、セメント付着分は10.53%と10.15%であり、ほぼ同等の結果であった。

4.5 アルカリシリカ反応性

アルカリシリカ反応性試験結果は、無害であった。

5. まとめ

複数工場から集積した回収細骨材とJIS規格の比較した結果。

- 1) 密度，吸水率はJIS規格を満たした。
- 2) 微粒分量は，砕砂のJIS規格は満たしたものの，砂のJIS規格は一部超過した。
- 3) 粗粒率は平均値より大きくなる傾向であった。
- 4) 回収細骨材に付着したセメント分は，複数工場から回収した回収細骨材と自工場で回収した回収細骨材はほぼ同等であった。
- 5) アルカリシリカ反応試験結果は，無害であった。

従って，複数工場から集積することによる弊害は確認されなかった。

参考文献：

- (1) 小平薫，野中秀樹，高橋良輔ほか：戻りコンクリート等から回収した骨材を用いたコンクリートの物性，第17回生コン技術大会研究発表論文，pp155-158，2013
- (2) 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

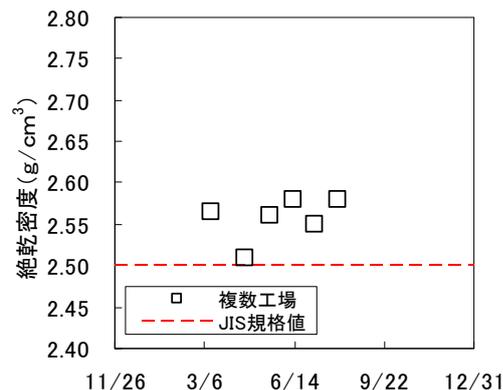


図 - 2. 回収細骨材の密度試験

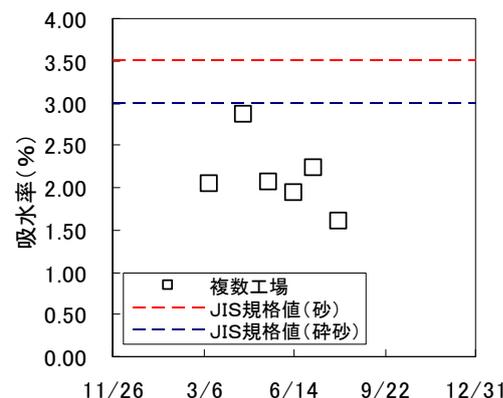


図 - 3. 回収細骨材の吸水率試験

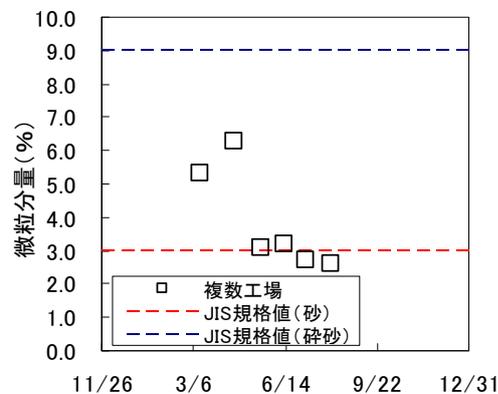


図 - 4. 回収細骨材の微粒分量試験

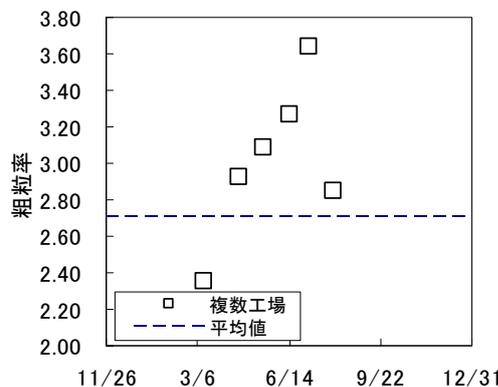


図 - 5. 回収細骨材と粗粒率の関係