

V-12 破碎骨材モルタルに関する基礎的研究

(株) 戸田建設	正会員	○小杉 洋平
函館工業高等専門学校	正会員	橋本 紳一郎
徳島大学工学部	正会員	石丸 啓輔
徳島大学工学部	正会員	渡辺 健

1. はじめに

コンクリートプラントで処理するのに問題となっているものとして、戻りコンクリートが挙げられている。既往の研究¹⁾では、コンクリートプラントの戻りコンクリートを破碎し、破碎骨材コンクリートを作製し、破碎骨材としての適応性を検討しているが、品質の不明確な戻りコンクリートであるため諸性状試験等で課題が残る。そこで本研究では、この戻りコンクリートの再利用方法を有効にするため、品質の明確なモルタルを破碎し、破碎したモルタルを細骨材として用いた破碎骨材に関する検討を行った。

2. 実験概要 本研究は、CASE1、CASE2 の2つの CASE から成る。

2.1 CASE1 各種水セメント比の違いによる破碎骨材モルタルの検討

- 水セメント比 45、55、65%のモルタル供試体を作製し、1 週間水中養生させた後、強度試験を行い、強度試験終了後にそのモルタル供試体を破碎機を使用して破碎を行った。
- 破碎骨材は、破碎したモルタル供試体をふるいにかけて、ふるい目 0.15～5mm の間に留まるものを使用した。
- 作製した破碎骨材モルタルの水セメント比は、原モルタル供試体の水セメント比と同様にした。
- 破碎骨材モルタルは、所定の材齢(7、14、28、56 日)で各種試験項目を行い、また普通骨材モルタルを作製して比較検討を行った。

2.2 CASE2 破碎骨材モルタルの繰り返し使用による検討

- CASE2 は、水セメント比 55%のモルタル供試体を 3 回まで繰り返し使用して破碎骨材モルタルを作製した。破碎骨材の作製及び破碎骨材モルタルの作製方法は CASE1 と全く同様に行なった。
- 破碎回数の異なる破碎骨材モルタルを用いて各種試験項目を行い、比較検討を行った。

2.3 破碎機と破碎方法

実験に使用した破碎機を写真 2-1、2-2 に示す。まず写真 2-1 の 5mm 程度まで破碎可能な破碎機で供試体を粒径 5mm 程度に砕いた後、写真 2-2 の 5mm 以下まで破碎可能な破碎機で 5mm 以下に砕いた。

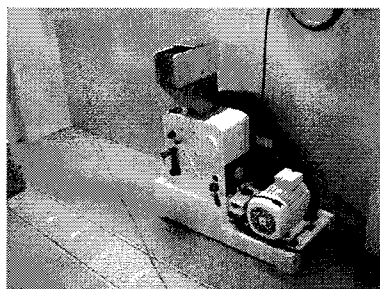


写真 2-1 破碎骨材 5mm 程度
まで使用した破碎機

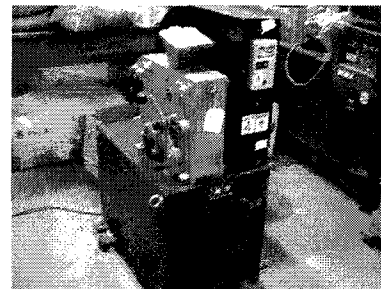


写真 2-2 破碎骨材 5mm 以下
に使用した破碎機

2.4 測定項目 本研究では、以下の試験項目を所定の材齢で行い検討した。

- 骨材試験：密度、吸水率試験、ふるいわけ試験、実積率試験
- フレッシュ性状：スランプフロー試験、空気量試験
- 硬化特性：圧縮強度試験(材齢 1、2、4 週)、引張強度試験(材齢 1、4 週)、曲げ強度試験(材齢 4 週)
静弾性係数試験(材齢 4 週)、液体窒素ガスを用いた簡易急速凍結融解試験(材齢 4 週)、
長さ変化率試験(材齢 1、2、4、8 週)

3. 実験結果及び考察

3.1 骨材試験結果

表 3-1 骨材試験結果(CASE1)

	N	R-45 (1)	R-55 (1)	R-65 (1)
粗粒率	3.11	2.83	3.71	3.02
密度 (g/cm ³)	絶乾	2.54	1.96	2.03
	表乾	2.62	2.23	2.28
吸水率 (%)	1.3	13.46	12.24	11.69
実績率 (%)	58.79	80.1	71.69	74.08

表 3-2 骨材試験結果(CASE2)

	N	R-55 (1)	R-55 (2)	R-55 (3)
粗粒率	3.11	3.71	3.12	3.7
密度 (g/cm ³)	絶乾	2.54	2.03	1.7
	表乾	2.62	2.28	2.05
吸水率 (%)	1.3	12.24	20.59	29.39
実績率 (%)	58.79	71.64	84.86	87.42

R: 破碎骨材 N: 普通骨材 () 内は破碎回数を示す

表 3-1 は、CASE1 の骨材試験結果である。1 回破碎細骨材の吸水率は、普通骨材の約 10 倍程度となることがわかった。

表 3-2 は、CASE2 の骨材試験結果である。破碎細骨材の吸水率は、破碎回数を増すごとに普通骨材に対して大きくなり、その値は、約 10 倍、20 倍、30 倍となることがわかった。破碎細骨材の高吸水率は、骨材に付着する多量のセメントペーストが原因であると考えられる。

3.2 圧縮強度試験結果

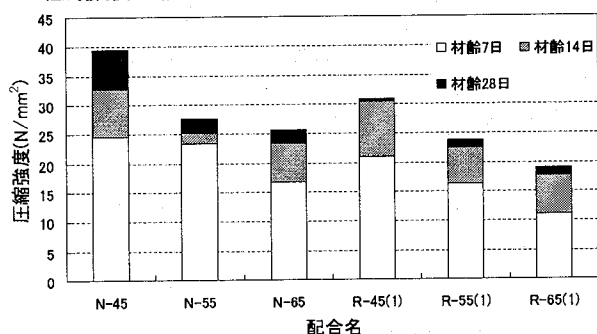


図 3-1 圧縮強度試験結果(CASE1)

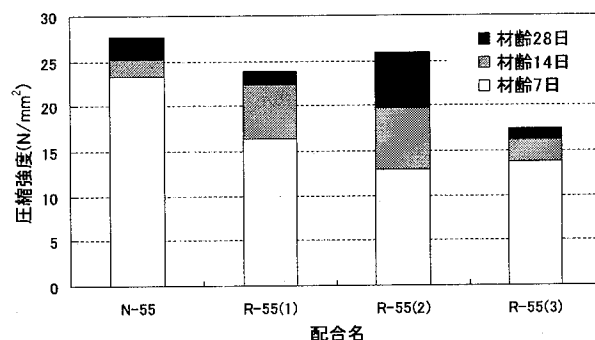


図 3-2 圧縮強度試験結果(CASE2)

図 3-1 は、CASE1 の圧縮強度試験結果である。破碎骨材モルタルの材齢 28 日圧縮強度は普通骨材モルタルの約 80%程度となった。この要因として、破碎細骨材に付着するセメントペーストがモルタル内部の材料の付着を悪くしたことが考えられる。その中でも R-65(1)の圧縮強度の低減が大きい結果となった。

図 3-2 は、CASE2 の圧縮強度試験結果である。破碎骨材モルタルの圧縮強度は、破碎回数を増すごとに低減していくことがわかった。これは、破碎回数を増すごとに骨材に付着するセメントペーストが増加し、モルタル内部の材料の付着が悪化したことが考えられる。また、破碎骨材モルタルの初期強度の伸びは、未水和のセメントペーストが多いため大きいことがわかった。

3.3 長さ変化率試験結果

図 3-3 は CASE1 の長さ変化率試験結果である。破碎骨材モルタルの材齢 56 日の長さ変化率は、普通骨材モルタルの約 2 倍となった。この要因として骨材の高吸水率が考えられる。

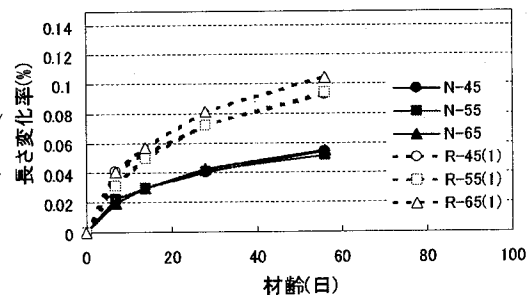


図 3-3 長さ変化率試験結果(CASE1)

4 結論

- ① 破碎骨材の吸水率は、破碎回数が 1、2、3 回となるごとに普通骨材の約 10 倍、20 倍、30 倍となる。
- ② 破碎回数が増加するほど破碎骨材の圧縮強度は低下した。
- ③ 破碎骨材モルタルの材齢 56 日の長さ変化率は、普通骨材モルタルの約 2 倍となった。

5 参項文献

- 1). 橋本親典、平川貴章、渡辺健、石丸啓輔：破碎骨材を使用したコンクリートに関する基礎的研究、土木学会四国支部第 11 回技術研究発表会講演概要集、pp.304-305, 2005.5