

大阪市立大学工学部 正 員 西堀 忠信
 京阪コンクリート工業 正 員 田野 耕一
 京阪コンクリート工業 畑 実

1 ま え が き

近年、資源の有効利用の観点からコンクリート廃材と処理し再びコンクリート用材料として利用しようとする研究がなされている。これらの研究の多くは廃材を破砕したまま粒度調整したものを骨材としており、したがってセメント硬化物も多く含まれ通常のコンクリート用骨材として利用するには問題があると考えられる。一方筆者らはこの廃材から通常のコンクリート用骨材に供し得る骨材の生産を目差して実験プラントを設置し、専用処理機および生産システムの開発実験を行なってきており、その成果は既に発表してきた。1), 2)

本研究は、このプラントで生産された再生骨材を使用したコンクリートに関するもので再生骨材の種類、組合せを変えた配合試験を行ない、特に再生骨材コンクリートの強度性質について通常の骨材(砕石、山砂)コンクリートと比較検討したものである。

2 再生骨材の生産および性質

廃材コンクリートとインパクトクラッシャーで破砕し、これを原料として専用開発された機械および生産システムのラインに流す。破砕された10~40mmの粒は粗骨材再生機により、また10mm以下の粒は細骨材再生機により処理し、それぞれの再生骨材を生産した。この生産に伴ない発生する微粉は集塵機で回収している。これらの再生骨材のうち処理方法の異なる3種類の細骨材MS-1, MS-2, MS-3と3種類の粗骨材MG-1, MG-4, MG-5とを実験に使用した。比較用の骨材として、城陽産山砂と炭木産碎石を使用した。これらの骨材の物理性質と表-1, 表-2に示す。写真-1は再生粗骨材MG-5の粒形を示したもので、外観は川砂利に近い形状を示している。

3 実験方法

実験には普通ポルトランドセメントを使用し、骨材は表-1, 表-2に示すものと、また混和剤はAE剤を使用した。コンクリートの練り混ぜは3切の可傾式ミキサーを用い、1バッチ当り30ℓとした。配合の種類は表-3に示す通りで合計45配合とした。

4 実験結果

図-1は再生骨材コンクリート(A, B, Cタイプ)および砕石・山砂コンクリートが所定のスランプ(10±2cm)を得るのに必要な単位水量の値を示した。図より粗骨材に再生骨材を使用した場合、砕石コンクリートよりも単位水量と約10%減少させることができる。これは再生粗骨材の形状が砕石より丸味を帯びており、コンクリートの流動性と良くし、このこと

表-1 細骨材の物理性質

	比重		吸水率%	単位重量kg/m ³	実積率%	粗粒率
	表乾	湿潤				
山砂	2.56	2.52	1.67	1650	65.4	3.00
MS-1	2.32	2.14	8.47	1377	65.3	3.23
MS-2	2.37	2.21	7.39	1410	63.8	2.78
MS-3	2.40	2.25	6.73	1401	62.3	2.62

表-2 粗骨材の物理性質

	比重		吸水率%	単位重量kg/m ³	実積率%	粗粒率
	表乾	湿潤				
砕石	2.67	2.66	0.55	1580	59.6	7.00
MG-1	2.41	2.35	2.66	1524	65.0	7.17
MG-4	2.48	2.44	1.76	1636	65.8	7.06
MG-5	2.58	2.55	1.17	1665	65.3	6.94

写真-1



表-3 配合の種類

記号	種類	粗骨材	細骨材	スランプ 10±2cm
A	A-1	MG-1	山砂	
	A-2	MG-4	"	
	A-3	MG-5	"	
B	B-1	砕石	MS-1	空気量 4±1%
	B-2	"	MS-2	
	B-3	"	MS-3	
C	C-1	MG-1	MS-1	w/c 40, 45, 50 55, 60, %
	C-3	MG-5	MS-3	
D	D-1	砕石	山砂	

が水量を減らしていると考えられる。

図-2は圧縮強度と材令の関係を示したもので、 $W/c=40, 50, 60$ の3種類について示した。いずれの再生骨材を使用したコンクリートも打設日から7日、7日から28日の強度増加率は砕石山砂コンクリートと同様の傾向を示している。

図-3は圧縮強度とセメント水比の関係を示したものである。図より再生骨材の種類、組合せを変えた場合のコンクリートの圧縮強度とセメント水比の間には直線関係が認められる。これらの直線関係より、MG-5の再生粗骨材を使用したコンクリート(A-3)の圧縮強度は砕石コンクリートと同程度といえる。また細骨材にMS-3の再生細骨材を使用した場合、9%~11%程度、細粗骨材の両方に再生骨材(MS-3, MG-5)を使用した場合、6%~10%程度の強度低下が見られる。

図-4は圧縮強度と単位セメント量の関係を示した。再生骨材を使用したコンクリートの単位水量は砕石コンクリートより減ずることができたという結果から、図-3の関数と単位セメント量について図示したものである。この図より再生骨材を使用したコンクリートの圧縮強度は砕石コンクリートと比較して、単位セメント量と同じとするならば同程度か極めてわずかな低下があるにすぎないといえる。

図-5に圧縮強度と引張強度の関係を示した。いずれの再生骨材コンクリートの引張強度も圧縮強度の $1/11 \sim 1/12$ 程度であり、砕石コンクリートと同様の傾向にあった。

5 ま と め

本実験の範囲では以下のことがいえる。

コンクリート廃材から専用処理プラントでコンクリート用骨材を再生産した。この骨材を使用したコンクリートの単位水量は、砕石コンクリートより減ずることができる。また圧縮強度は砕石コンクリートに比べ、再生骨材の組合せにより6%~11%程度の低下が見られるが、同一セメント量で比較するとほとんど同等とみなせる。したがってこの種の方法によるコンクリート廃材から再生産された骨材は、通常のコンクリート用骨材への利用の可能性が大きいといえる。現在、材令・配合の異なるコンクリート廃材から骨材の再生産実験を行なっており、得られた骨材の性質および、それを使用したコンクリートの性状についても実験と続行中である。

参考文献

- 1)「コンクリート廃材からコンクリート用骨材の再生産について」
西堀・田野口他：第36回 セメント技術大会。
- 2)「コンクリート廃材から再生産されたコンクリート用骨材の性質について」
西堀・田野口他：第4回 コンクリート工学年次講演会。

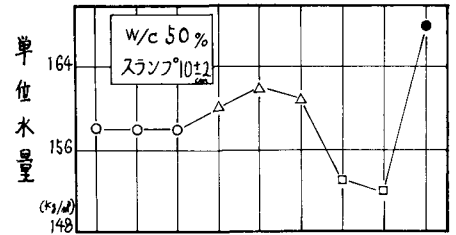


図-1 A-1 A-2 A-3 B-1 B-2 B-3 C-1 C-3 D-1
コンクリートの種類

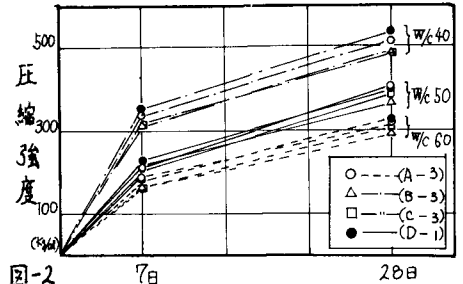


図-2 材 令

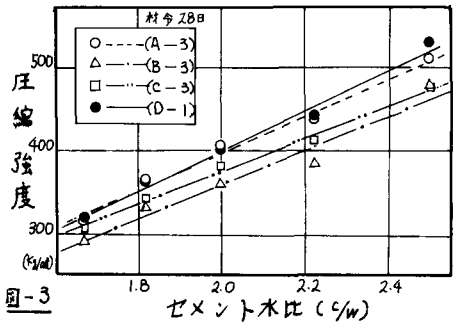


図-3 セメント水比 (g/g)

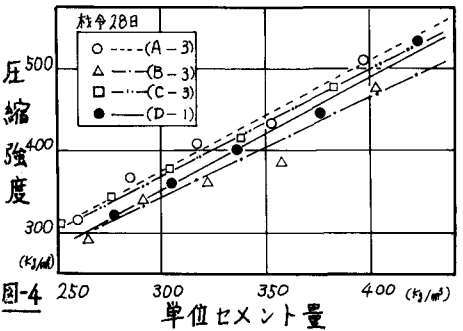


図-4 単位セメント量

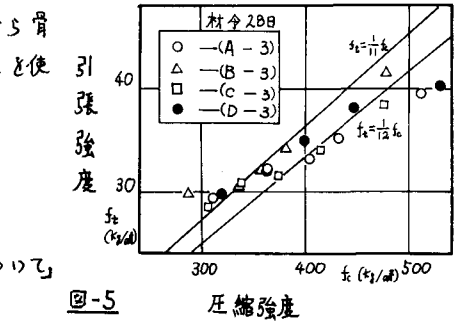


図-5 圧縮強度