

新しい方法で作った再生骨材を用いたコンクリートの特性

茨城大学 学生会員 ○河尻 留奈
茨城大学 正会員 福澤 公夫
茨城大学 正会員 木村 亨

1. はじめに

コンクリート構造物の解体時に発生するコンクリート塊の多くは、再生骨材に加工され道路用路盤材や裏込材、埋め戻し材等に利用されてきた。しかし、今後も発生量の増加が予想され、このような利用用途では賄いきれない可能性がある。そこで、2005 年から 2007 年にかけて再生骨材に関する 3 種類の JIS が制定され、コンクリート用骨材として利用が求められている。

本研究では、ある会社で開発された再生粗骨材製造実験装置を用いて作製した再生粗骨材および再々生粗骨材が JIS A 5021（再生骨材 H）¹⁾ の規定を満足できるかを見極め、および再生骨材の元となった粗骨材（以下、原粗骨材）を用いた場合と、再生粗骨材および再々生粗骨材を用いたコンクリートの圧縮強度その他の比較を行った。

2. 実験概要

実験の流れを図 1 に示す。まず、原粗骨材を用いたコンクリート（以下、原粗骨材コンクリート）を作製し、これを破碎し、再生粗骨材を作製する。この再生粗骨材を用いたコンクリート（以下、再生粗骨材コンクリート）を作製し、原粗骨材を再生粗骨材と同一粒度分布で、粗骨材の最大寸法を 15mm に調整した骨材を用いたコンクリート（以下、原粗骨材コンクリート(15mm)）と比較した。また、再生粗骨材コンクリートを破碎して再々生粗骨材を製造し、再生骨材と同一の粒度となるように調整した上で再々生粗骨材コンクリートを作り、原粗骨材コンクリート(15mm)を改めて作り、比較した。

2.1 実験方法

実験方法を表 1 に示す。なお、コンクリートは気中養生を行った。

2.2 使用材料

使用材料を表 2 に示す。

2.3 配合

コンクリートの配合およびフレッシュ性状を表 3 に示す。

3. 試験結果および考察

3.1 骨材試験

表 4 に骨材の物性試験結果を、図 2 に粒度曲線を示す。再生粗骨材、再々生粗骨材は JIS 規格 1505 の範囲内であった。再生加工により絶対密度は小さくなり、吸水率は大きくなる傾向になった。キーワード 再生粗骨材, 再生コンクリート

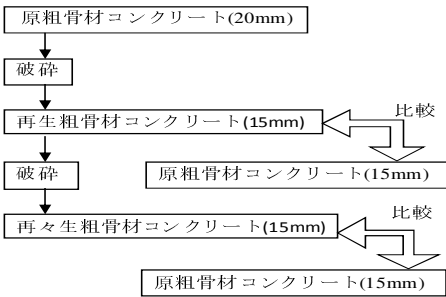


図 1 実験の流れ
表 1 実験方法

ふるい分け	JIS A 1102
微粒分量	JIS A 1103
実積率	JIS A 1104
粗骨材の密度及び吸水率	JIS A 1110
スランプ	JIS A 1101
空気量	JIS A 1128
圧縮強度(材齢7,14,28,91日)	JIS A 1108
静弾性係数(材齢7,14,28,91日)	JIS A 1149
乾燥収縮	70mmワイヤストレインゲージによる

表 2 使用材料

セメント	普通ポルトランドセメント
細骨材	茨城県常陸大宮市小野産陸砂
粗骨材	茨城県笠間市片庭由良産産砕石
再生粗骨材	原粗骨材コンクリートから作った再生粗骨材
再々生粗骨材	再生粗骨材コンクリートから作った再生粗骨材

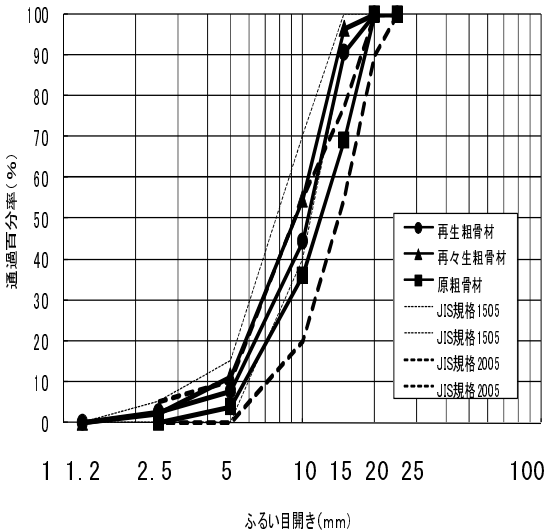


図 2 粒度曲線

れは骨材に付着するモルタル分の影響が考えられる。

3.2 フレッシュ性状

表3より、再生粗骨材コンクリートは普通コンクリートよりも単位水量が少ないものの同等のフレッシュ性状が得られた。これは再生粗骨材が原粗骨材より丸みを帯びた形となっており、粒径が改善され実積率が大きくなったためと考えられる。

再々生粗骨材コンクリートは原粗骨材コンクリート(15mm)-2よりもスランプは小さく、空気量は大きくなった。再々生粗骨材は比較的微粒分が多く含まれているが、この程度の微粒分の増加ではフレッシュコンクリートへの影響は少ないと考えられる。

3.3 圧縮強度、静弾性係数、乾燥収縮

図3に材齢と圧縮強度、図4に弾性係数の関係を示す。原粗骨材コンクリート(15mm)-1は材齢14日において顕著な増加を示し、再生粗骨材コンクリートとの差が大きくなったが、材齢91日の強度は同等の値を示した。再々生粗骨材コンクリートの強度は、原粗骨材コンクリート(15mm)-2と各材齢においてほぼ同等であった。弾性係数は、どのコンクリートも材齢における顕著な違いが現れず、同等の値となった。

図5に乾燥収縮ひずみの測定結果を示す。測定開始後20日付近における再生粗骨材コンクリートの収縮ひずみ量が大きくなったが、50日に達したときのひずみはどちらのコンクリートもほぼ同程度の収縮量となった。また、再々生粗骨材コンクリートと原粗骨材コンクリート(15mm)-2の収縮量は同程度の結果となった。

4. まとめ

- (1) 本研究に用いた再生骨材製造装置で再生粗骨材 H が得られる。
- (2) 再生粗骨材コンクリートの単位水量は、原粗骨材コンクリートのそれより小さい。再生粗骨材の粒径が改善されることによるものと考えられる。
- (3) 再生粗骨材コンクリートと比較用の原粗骨材コンクリート(15mm)の強度増進は異なったが、材齢91日では同等の圧縮強度となった。また、再々生粗骨材コンクリートの強度は原粗骨材コンクリート(15mm)と同等であった。
- (4) 乾燥収縮は使用する粗骨材の種類による違いはない。

[参考文献] 1) (財) 日本規格協会: JIS A 5021 (コンクリート用再生骨材 H)、2005.3

表4 骨材の物性試験結果

項目	再生粗骨材	再々生粗骨材	原粗骨材	再生骨材H規格値
絶乾密度(g/cm^3)	2.59	2.56	2.63	2.5以上
吸水率(%)	1.24	1.73	0.78	3.0以下
微粒分量(%)	0.92	1.19	0.74	1.0以下
実積率(%)	62.3	61.5	60.4	55%以上

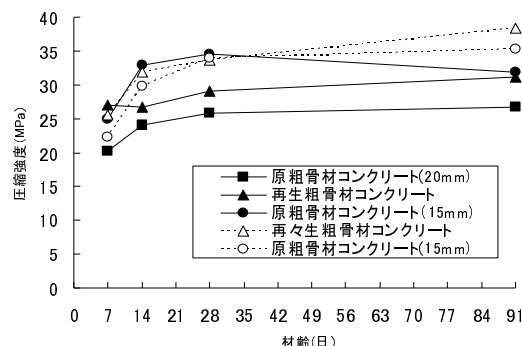


図3 材齢と圧縮強度の関係

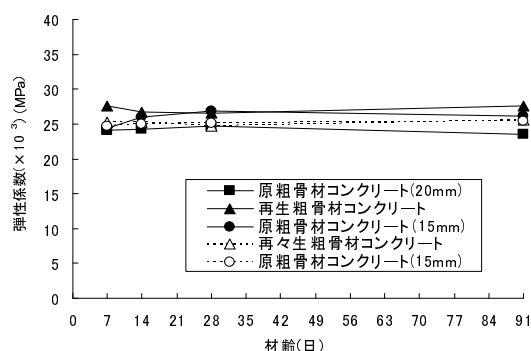


図4 材齢と弾性係数の関係

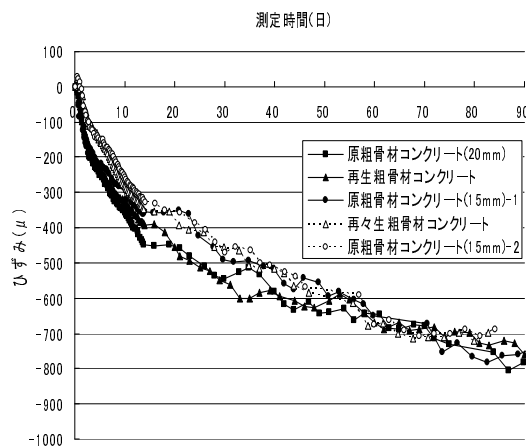


図5 乾燥収縮ひずみの測定結果

表3 コンクリートの配合およびフレッシュ性状(骨材は全て表乾)

コンクリートの種類	水セメント比 W/C (%)	細骨材率 s/a (%)	単位量(kg/m^3)					スランプ (cm)	空気量 (%)	温度 ($^{\circ}\text{C}$)
			W	C	S	G	A			
原粗骨材 コンクリート(20mm)	48	42.8	164	342	754	1038	3.42	13	6.2	20.4
再生粗骨材 コンクリート	43.2	45.6	171	396	774	907	3.96	16	4.1	23.2
原粗骨材 コンクリート(15mm)-1	43.2	45.6	180	417	756	930	4.17	16	4.5	17.4
再々生粗骨材 コンクリート	43.2	45.6	171	396	774	938	3.96	15.5	5.6	16.5
原粗骨材 コンクリート(15mm)-2	43.2	45.6	180	417	756	930	4.17	18	3.5	15.6