

再生骨材の有効利用に関する基礎的研究

摂南大学工学部 正会員 矢村 潔
 摂南大学大学院 学生会員 愛甲 秀行
 摂南大学大学院 学生会員 坂田 一隆
 摂南大学大学院 学生会員 〇田上 英明

1.はじめに

現在、コンクリート解体廃棄物からコンクリート用再生骨材を製造することは骨材資源の枯渇化と建設廃棄物の増加による問題から必要とされつつある。しかし、現状ではコンクリート解体材の大部分が路盤材や裏込め材として利用されるに過ぎない。その原因の一つとして、コンクリート解体廃棄物の品質、排出状況の多様性に伴う再生骨材の安定性、信頼性が挙げられる。本研究では、現在実稼動しているコンクリート用再生骨材プラントで製造されている再生骨材を用いたコンクリートの力学特性、耐久性を明らかにし、コンクリート用再生骨材の本格的実用化に向けての基礎資料を得ることを目的としたものである。

2.使用骨材および実験計画

2.1 使用骨材

本実験では以下のような状況の異なる再生プラントで製造された3種類の再生骨材を使用し、再生骨材使用のコンクリートの力学特性、耐久性を明らかにした。

Ra:建設廃棄物中間処理場で稼動している再生骨材プラントで製造されたもので、原料としては多くの工事現場から集積された多種・多様のコンクリート塊が土砂と混合した状態になっている。

Rb:生コンおよびコンクリート2次製品工場に付随する再生骨材プラントで製造されたもので原料としては、主として生コンの戻りコンクリート、コンクリート2次製品の不良品、回収品等である。

Rc:Rbと同じ施設で、路盤材用として製造されたもので、旧コンクリートのセメント硬化体の除去を特に行わないで破碎のみしたものを実験室で分級したもの

また、比較用の普通骨材には碎石(大阪茨木産)、川砂(淀川産)を使用した。

2.2 実験計画

実験計画を表-1に、各再生骨材の物理的性質を普通骨材とともに表-2に示す。本実験では、まず各プラントから得られた再生骨材の基本特性およびそれらを用いたコンクリートの特性を明らかにしプラント特性の把握を試みる。さらにこの種の再生骨材の力学特性、耐久性を

表-1 実験計画

骨材の種類	碎石、川砂 再生骨材 (細骨材、粗骨材:Ra、Rb、Rc)
コンクリートの配合要因	w/c(%):55、65 再生細骨材の置換率(%):0、20、50、100 スランプ:8±1cm 空気量:5±1%

表-2 骨材の物理的性質

識別	性質	密度	吸水率	粗粒率	実績率
		(kg/l)	(%)	(F.M)	(%)
普通	細骨材	2.59	1.33	2.56	62.4
	粗骨材	2.71	0.69	6.75	58.1
再生 Ra	細骨材	2.35~2.41	6.52~8.56	2.84~3.18	63.5~66.4
	粗骨材	2.52~2.60	2.59~3.37	6.73~7.05	60.0~61.2
再生 Rb	細骨材	2.35	8.77	3.28	69.1
	粗骨材	2.51	3.77	6.71	58.5
再生 Rc	細骨材	2.24	11.8	3.12	65.5
	粗骨材	2.39	5.86	6.56	58.2

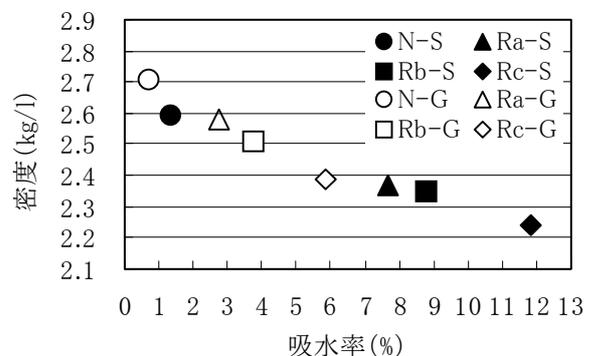


図-1 骨材の吸水率と密度の関係

キーワード：再生骨材、再生コンクリート、強度、耐久性、建設廃棄物中間処理場
 連絡先：〒572-85 大阪府寝屋川市池田中町17-8 TEL・FAX 072-839-9120

明らかにし、その問題点、有効利用方法について検討する。

なお、粗骨材は再生骨材をすべて使用し、細骨材に関しては普通細骨材を再生細骨材で0、20、50、100%と置換した。

3.再生骨材および各再生骨材使用コンクリート特性とプラントの状況

3.1 各再生骨材の基本特性

各骨材の吸水率と密度の関係を図-1 に示す。図より、骨材の吸水率と密度の間には、細・粗骨材ともプラント状況にかかわらず普通骨材を含めて、明確な直線関係が認められ、密度と吸水率の組み合わせが、再生骨材に含まれる旧コンクリートのセメント硬化物の量と質を表している。

3.2 各再生骨材使用コンクリートの特性

各再生骨材使用コンクリートの圧縮強度、静弾性係数と骨材平均吸水率との関係を図-2、図-3 に示す。ここで骨材平均吸水率とはコンクリート中の骨材の総質量に対する骨材の総吸水量を表す。これらの図から圧縮強度と骨材平均吸水率との間には、普通骨材を含めて Ra 骨材および Rb、Rc 骨材それぞれほぼ直線関係が認められ、Rb、Rc 骨材の場合の方が骨材平均吸水率の増加に対する圧縮強度の低下割合が小さい。一方、静弾性係数に関しては骨材の種類に関係なくほぼ直線関係が認められ吸水率の増加にともない静弾性係数が低下した。

4.再生骨材使用コンクリートの力学特性と耐久性

圧縮強度と中性化深さ、耐硫酸塩抵抗性、動弾性係数との関係を図-4~6 に示す。これらの図から、中性化深さおよび耐硫酸塩抵抗性に関しては全てのコンクリートにおいてほぼ同一の回帰直線に乗っているのに対し動弾性係数に関しては同一圧縮強度の普通コンクリートと比較してかなり劣っている。このことから、中性化、耐硫酸塩抵抗性に関してはセメント水比を大きくすることによって普通コンクリートと同様の取り扱いが可能である。

5.結論

本実験より得られた結果を以下に列挙し、本研究の結論とする。

- ・細・粗骨材の吸水率と密度の間にはプラント状況にかかわらず直線関係が認められる。
- ・再生骨材使用コンクリートの圧縮強度と骨材平均吸水率との関係は使用原料により異なった直線関係が得られる。
- ・中性化、耐硫酸塩抵抗性に関してはセメント水比を大きくすることで普通コンクリートと同様に扱える。

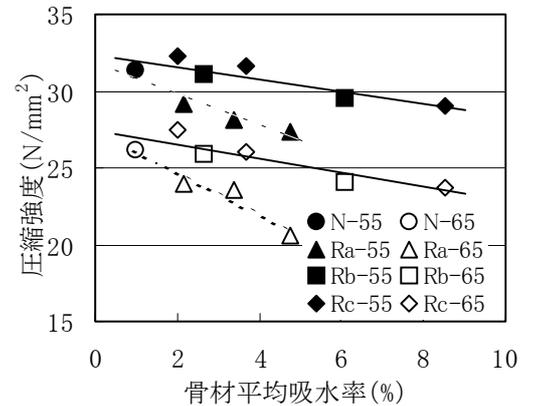


図-2 コンクリートの圧縮強度と骨材平均吸水率との関係

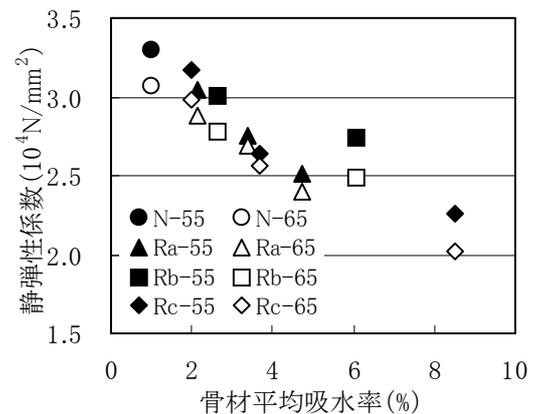


図-3 コンクリートの静弾性係数と骨材平均吸水率との関係

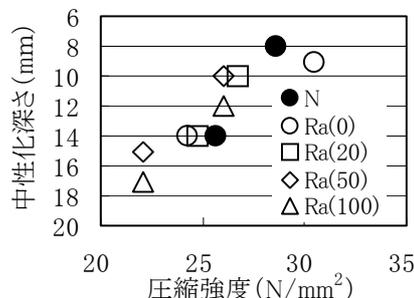


図-4 コンクリートの中性化深さと圧縮強度との関係

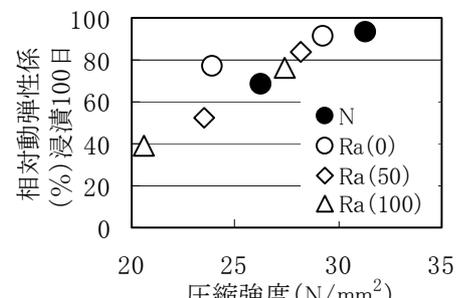


図-5 コンクリートの耐硫酸塩抵抗性と圧縮強度との関係

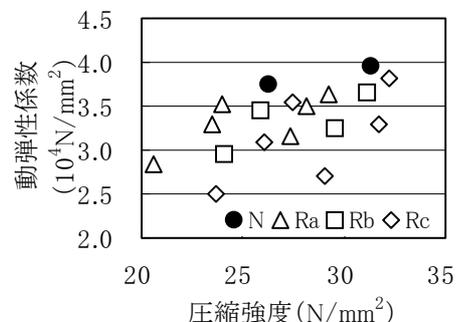


図-6 コンクリートの動弾性係数と圧縮強度との関係