

コンクリート廃棄物の再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 坂田 一隆
摂南大学大学院 学生会員 愛甲 秀行
摂南大学工学部 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事は、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として利用されているに過ぎない。その理由として、再生骨材の原料であるコンクリート塊が、一箇所から大量にまとまって入る事が稀であり、比較的小規模な工事現場から多量の土砂を含み排出される事が殆どである事が挙げられる。本研究では、このような土砂を含むコンクリート解体廃棄物からのコンクリート用細・粗骨材を再利用していくためのリサイクルシステムの開発のための基礎資料を得る事を目的としたものである。本論文は、再生骨材の利用法として普通骨材と混合利用した場合における、コンクリートの弾塑性的性質及び耐久性について実験により明らかにしたものである。

2. 実験概要

本実験の要因と水準を表1に、骨材の物理的性質を表2に示す。また、本実験で使用したコンクリートには、普通ポルトランドセメント(比重 3.15)、A E 減水剤(ポゾリス No.70)、助剤(303A)を用い、スランプ値(8±1 cm)、空気量(6±1%)となるまで、土木学会コンクリート標準示法書に従って試し練りを行い、コンクリートの示法配合を決定した。示法配合を表3に示す。本実験では、再生細骨材の品質及び変動を吸収するため、普通細骨材と混合使用し、再生細骨材の置換率を変化させて得られたコンクリートの弾塑性的性質及び耐久性を実験で明らかにする。

表1 実験計画

コンクリートの種類	普通:N(碎石、川砂) 再生:R(再生骨材：粗骨材 100%、 細骨材 0,20,50,100%使用)
水セメント比(%)	55、65

表2 骨材の物理的性質

種別	性質	比重	吸水率 (%)	実績率 (%)	F.M
普通	細骨材	2.57	1.46	63.0	2.65
	粗骨材	2.70	0.95	58.8	6.68
再生	細骨材	2.36	7.67	61.8	3.02
	粗骨材	2.52	2.52	58.7	6.70

3. 実験結果および考察

水セメント比 55、65%における、再生骨材を用いたコンクリートの圧縮強度と再生細骨材の置換率との関係を図1に示す。この図から、粗骨材にのみ再生骨材を使用した場合[R(0)]には、普通骨材を使用したコンクリートと同程度の圧縮強度が得られるが、再生細骨材の置換率の増加に伴い圧縮強度が低下する結果となった。この様に、圧縮強度の低下の原因として再生細骨材の影響が大きい事が伺える。次に静弾性係数と再生細骨材の置換率との関係を図2に示す。この図から、粗骨材にのみ再生骨材を使用した場合[R(0)]でも、普通骨材使用コンクリートの

表3 コンクリートの示法配合

記号	W/C	細骨材率 (%)	単位量(kg/m ³)					混和剤(cc)	
			水 W	セメント C	細骨材		粗骨材 G	AE 減水剤	助剤
					N-S	R-S			
N55	55	44	163	296	777	0	1028	740	2100
N65	65	46	165	254	825	0	1008	635	1778
R55(100)	55	46	160	291	0	746	936	723	0
R65(100)	65	48	160	246	0	795	920	615	0
R55(50)	55	45	162	295	396	363	949	738	885
R65(50)	65	47	165	254	419	385	927	635	254
R55(20)	55	45	165	300	629	144	942	750	1200
R65(20)	65	47	167	257	668	153	923	643	771
R55(0)	55	44	165	300	773	0	955	750	1500
R65(0)	65	46	167	257	822	0	937	643	1542

キーワード：再生骨材、リサイクル、置換率、乾燥収縮ひずみ、中性化

連絡先：〒572-8508 大阪府寝屋川市池田中町 17-8 TEL・FAX：072-839-9120

静弾性係数に比べ 10%程度低い結果となった。また、再生細骨材の置換率の増加に伴い、静弾性係数はほぼ直線的に低下した。この様に静弾性係数の低下には、再生粗骨材と再生細骨材との両方に原因があると明らかとなった。次に、各条件におけるコンクリートの乾

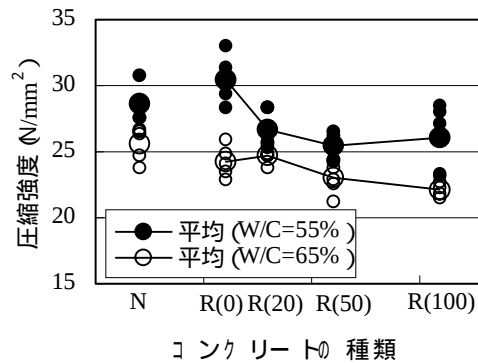


図1 圧縮強度

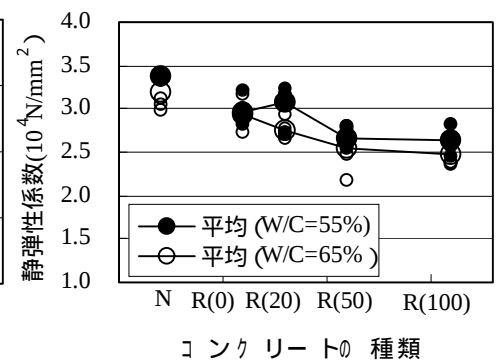


図2 静弾性係数

燥収縮ひずみと材齢との関係を図3(W/C=55%)、図4(W/C=65%)に示す。温度20℃、湿度60%条件での材齢110日程度において、両方の水セメント比において、再生細骨材の置換率の増

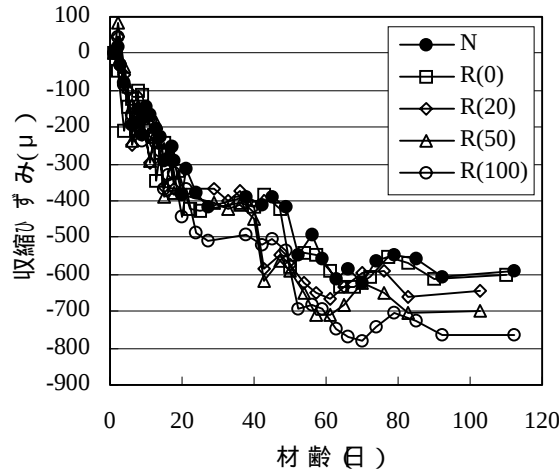


図3 乾燥収縮ひずみ (W/C=55%)

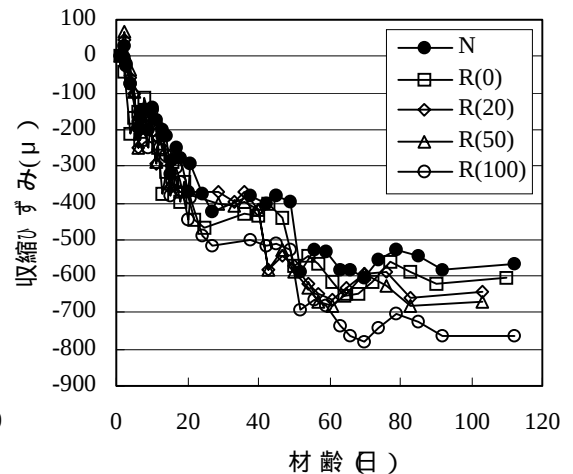


図4 乾燥収縮ひずみ (W/C=65%)

加に伴い、乾燥収縮ひずみが増加する結果となり、全て再生骨材を使用したコンクリート[R(100)]の乾燥収縮ひずみは、普通骨材使用コンクリートに比べ 30%程度大きい結果となった。次に、耐久性に関する中性化促進試験の結果について述べる。試験条件として、炭酸ガス濃度 10%、温度 30℃、相対湿度 50%のもとで試験を行なった。試験開始後 1 ヶ月の中性化深さと再生細骨材の置換率との関係を図5に示す。この図から、水セメント比 55、65%の両方において、再生細骨材の置換率が増加するに伴い、中性化深さが大きくなる傾向が認められ、再生細骨材の影響が大きい事が伺え、再生骨材の通気性が中性化速度を速める要因と考えられる。

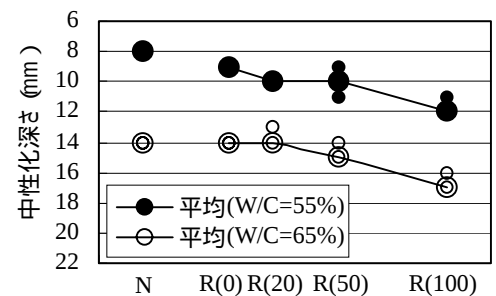


図5 1ヶ月後の中性化深さ

4. 結論

本実験により得られた結果を以下に列挙し、本研究の結論とする。

- ・粗骨材にのみ再生骨材を使用したコンクリートの圧縮強度は、同一水セメント比の普通骨材使用コンクリートと同程度の圧縮強度が得られるが、弾性係数がかなり低くなる。
- ・再生細骨材の置換率の増加に伴い、圧縮強度は低下し、弾性係数は更に低下する。
- ・再生骨材使用コンクリートの乾燥収縮ひずみは、普通骨材使用コンクリートと比較して大きく、更に再生細骨材の置換率の増加に伴い大きくなる。
- ・本実験に関する限り再生骨材使用コンクリートの中性化深さは、再生骨材を 100%使用した場合、普通骨材使用コンクリートと比べかなり大きくなる。

【参考文献】

コンクリート工学年次論文報告集，Vol.21，No.1，1999