

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

1. はじめに

近年、良質な骨材資源の枯渇化と建設廃棄物の増加の問題から建設廃棄物の一つであるコンクリート解体廃棄物を再利用しコンクリート用再生骨材を生産、使用することが必要とされてきている。しかし、現状での再利用は路盤材がほとんどである。その理由として再生骨材の原料となるコンクリート解体廃棄物が、一箇所から大量に排出されないこととそのほとんどが多く土砂を含んでいることが挙げられる。本研究ではこのような土砂を含んだコンクリート廃棄物から製造された再生骨材の特性と変動、その骨材が硬化コンクリートの力学特性におよぼす影響と変動について実験・検討した。

2. 実験概要

本研究で使用する再生骨材は、現在中間処理場で実際に生産されている再生骨材である。中間処理場に搬入される原材料については写真-1に示す。この様な原材料を破碎、セメント硬化体の除去、分級、微粒分の水洗除去の工程を経て再生骨材は生産される。この再生骨材を1ヶ月毎にサンプリングし各種の実験を行い、サンプリング内、サンプリング間の特性および変動を明らかにし、その原因と評価方法について検討した。骨材の記号は、S:細骨材、G:粗骨材後の数字はサンプリング月を表している。また、硬化コンクリートの記号はN:普通、R:再生あとの数字は水セメント比、使用骨材を示している。

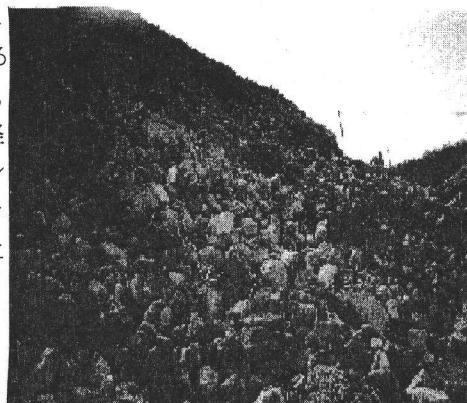


写真-1

3. 実験結果および考察

3.1 再生骨材の特性とその変動

今回、4回サンプリングした再生骨材の特性および変動を表-1に示す。次に、比重と吸水率の関係について図-1に示す。今回の再生細骨材の表乾状態については普通細骨材の表乾状態を調べるのに用いるフローコーンを使用しコーンを引抜いた後の形が普通細骨材の表乾状態と同じ形になった時の試料を再生細骨材の表乾状態とした。図-1より再生細・粗骨材ともサンプリング内、サンプリング間で直線関係が認められた。

表-1 サンプリング間の骨材品質と変動

粗骨材	粗粒率	比重	吸水率 (%)	実績率 (%)	損失質量 百分率(%)
普通	6.68	2.70	0.95	58.7	9.3
G99-9	6.81	2.51	3.58	58.8	6.2
G99-10	6.70	2.52	3.28	58.7	16.4
G99-11	7.05	2.54	3.32	59.8	24.7
G99-12	7.01	2.57	2.69	59.0	15.5
平均	6.89	2.54	3.22	59.08	15.7
変動係数(%)	2.08	0.90	10.12	0.73	41.74

細骨材	粗粒率	比重	吸水率 (%)	実績率 (%)	損失質量 百分率(%)
普通	2.65	2.57	1.46	63.0	6.53
S99-9	3.17	2.32	9.22	61.4	-
S99-10	3.02	2.37	7.60	61.6	-
S99-11	3.14	2.37	7.56	60.0	-
S99-12	3.09	2.34	8.05	60.3	-
平均	3.11	2.35	8.11	60.8	-
変動係数(%)	1.83	0.90	8.27	1.13	-

3.2 再生コンクリートの力学特性とその変動

今回、再生骨材は9,10,11月にサンプリングしたものを100%使用し、比較用に普通コンクリートを用いたw/cについてはすべて55%とした。配合については表-2に示す。この

Kiyoshi YAMURA, Hideyuki AIKOU, Kazutaka SAKATA

表より単位水量が 3kg 減少していることがわかった。これは、再生細骨材の微粒分 $50\mu\text{m}$ 以下が普通細骨材に比べてほとんどなかったことが原因と考えられる。各コンクリートの材齢 28 日における圧縮強度をサンプリング間、サンプリング内、普通コンクリートとの比較を図-2 に示す。この図

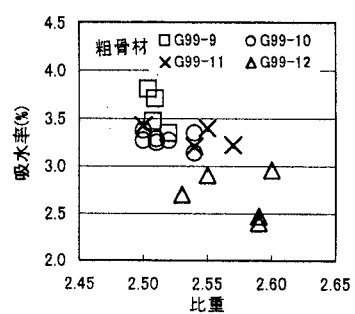
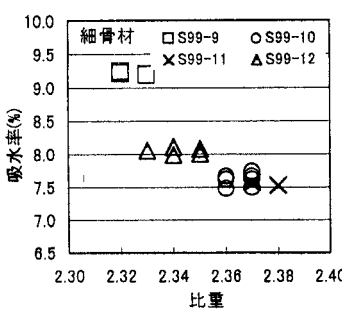


図-1 再生骨材の比重と吸水率の関係

より平均圧縮強度は 8~12% 程度普通コンクリートの平均圧縮強度に比べて低くなった。サンプリング間の平均圧縮強度では $1\sim 1.5\text{N/mm}^2$ の変動があった。今回、圧縮強度はサンプリング内の変動に比べサンプリング間の変動の方が小さい結果となった。次に、再生骨材の比重、吸水率と圧縮強度の関係図-3、図-4 に示す。ここで

表-2 コンクリートの示方配合

記号	W/C	Slump	Air	s/a	W	C	S	G	AE減水 剤(cc)	AE助剤 (cc)
	(%)	(cm)	(%)	(%)		(kg/m^3)				
N-55				44	163	296	777	1028	740	1776
R-55-9	55	8 ± 1	6 ± 1	47	160	291	750	915	728	
R-55-10				46	160	291	746	936	723	
R-55-11				47	160	291	766	926	728	

の比重は示方配合において総骨材質量を総骨材容積で割ったもの、吸水率については示方配合において総骨材吸水量を総骨材乾燥質量で割って求めたものであるこの図からは明確な関係は認められなかった。このような結果となった原因はサンプリング回数、供試体の本数が少なかったことが考えられる。コンクリートの静弾性係数については図-5 に示す。静弾性係数については普通コンクリートに比べて 20% 程度小さい。この結果については再生骨材のモルタル・ペーストの質および量が再生コンクリートの変形特性に関係していると考えられる。

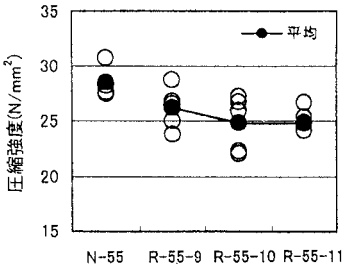


図-2 コンクリート圧縮強度

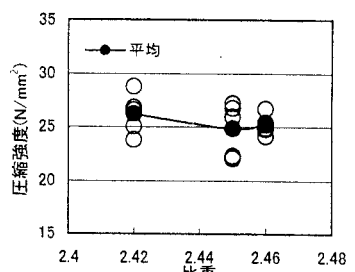


図-3 再生骨材の比重と圧縮強度

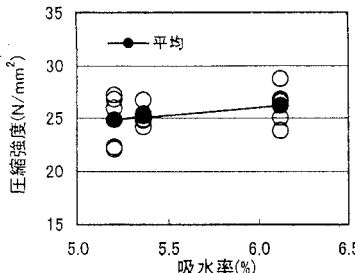


図-4 再生骨材の吸水率と圧縮強度

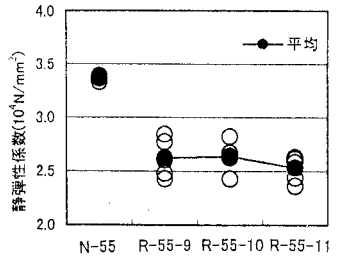


図-5 コンクリートの静弾性係数

4. 結論

- (1) 再生細・粗骨材の比重・吸水率の関係が直線関係になった。
- (2) 再生コンクリートの単位水量は普通コンクリートに比べ 3kg 少なくなった。
- (3) 再生コンクリートは同一 w/c の普通コンクリートより圧縮強度が 8~12% 低くなった。

以上のことから再生骨材を用いたコンクリートでも十分利用可能であることがわかった。今後再生骨材中のモルタル・ペーストの量とそれが、骨材および硬化コンクリートにおよぼす影響についてさらに検討する必要がある。