

処理方法の異なる再生粗骨材の特性比較

日本原子力発電(株) 開発計画室 正会員○高橋 智彦
 日本原子力発電(株) 開発計画室 正会員 大久保嘉雄
 東電設計(株) 第二土木本部 斎藤 覚
 清水建設(株) 土木本部 正会員 河井 徹
 新潟大学 工学部 フェロー会員 長瀧 重義

1. はじめに

再生骨材に関する多くの研究成果が報告されているが、処理方法の異なる再生骨材の品質を比較した研究は少ない。そこで、同一の原コンクリートを用いて処理方法を変えて再生粗骨材を製造し、それらの諸特性の試験を行った。また、一般に大きいと言われている再生粗骨材の品質のばらつきの原因を調査する目的で粒度別に吸水率の試験を実施した。本書は、それらの試験結果および得られた知見について報告する。

2. 実験概要

2.1 原コンクリートの性質

構築後 40 年以上経過したコンクリート構造物を原コンクリートとした。部材厚さ約 3 m の部位から直径 ϕ 100 mm、長さ約 1600 mm のコアを 3 本採取し、各種の試験を行った。各コアから圧縮強度試験用供試体を深さ別に 3 本ずつ採取して試験を行った。圧縮強度の平均値は 37.9 N/mm^2 、変動係数 14.4% であった。また、中性化深さは平均で 2.4 cm であった。示方配合を表-1 に示す。

2.2 再生粗骨材の製造方法と特性値の試験

表-1 原コンクリートの示方配合

スラブ (cm)	水セメント比 (%)	単用量 (kg/m^3)				
		W	C	S	G	Ad
15	50	167	336	860	1,038	1.5

(注) 粗骨材の最大寸法は 25mm

再生粗骨材は、上記のコンクリート構造物を解体した際に発生したコンクリートガラを 40mm 以下に粉砕し、異なる処理方法にて 3 種類製造した。再生粗骨材 H は、コンクリートガラを平均温度で約 300°C に加

熱した後摩砕して製造した。再生粗骨材 M は、コンクリートガラをスクリー式の摩砕機で摩砕して作製した。いずれもモルタル分を除去する処理方法である。再生粗骨材 L は、コンクリートガラそのものとした。3 種類の再生粗骨材とも、JIS A 5005 に規定する砕石 2005 の粒度範囲に合致するよう、5~10、10~15、15~20mm の 3 つの粒度を質量が等量となるように混合した。

表-2 粗骨材の特性値の試験結果

	H	M	L	N
表 乾 密 度 (g/cm^3)	2.63	2.52	2.42	2.70
吸 水 率 (%)	1.08	3.47	5.93	0.46
実 積 率 (%)	64.8	63.0	61.3	62.2
粒 形 判 定 実 積 率 (%)	65.6	64.7	61.7	61.1
す り へ り 減 量 (%)	12.3	17.2	26.3	19.7
B S 40 t 破 碎 値 (%)	11.1	16.4	23.4	21.2
B S 10 % 破 碎 荷 重 (kN)	371	276	119	182

比較の目的で砕石 2005 の規定に適合する石灰岩砕石 N も試験に供した。表-2 に示す粗骨材の諸特性の試験を実施した。また、再生粗骨材の吸水率のばらつきが一般に大きいこと、特に 5~10mm の粒度においてはその傾向が顕著であるとの報告¹⁾があるので、各再生粗骨材ごとに 5~10mm の 50 粒の粗骨材を任意に採取して一粒ごとの吸水率を測定した。

キーワード：再生骨材、吸水率、密度、実積率、粒度

連絡先：〒 100-0004 東京都千代田区大手町 1-6-1 TEL 03-3201-7048 FAX 03-3212-8463

3. 試験結果と考察

表-2に骨材の物性試験結果を示す。目視観察の結果、再生粗骨材L、M、Hの順にモルタル分が減少しており、吸水率の測定結果はそれぞれ、5.93%、3.47%、1.08%であった、モルタル付着量が少ない方が吸水率が小さくなっていることが分かる。

図-1に吸水率と表乾密度および実積率との関係を示す。吸水率の減少に伴って表乾密度は増加し、実積率は増加している。前者は、摩砕工程によりモルタル分が削られて減少していることのためであり、後者はモルタル分が削られるにしたがって、丸みを帯びて行くことを示している。図-2に吸水率とロサンゼルスすりへり減量および10%破碎荷重との関係を示す。これらの結果から、モルタル分は原骨材よりすり減りやすいことおよびモルタル分が多い粗骨材は破碎しやすいことが分かる。以上の結果、再生粗骨材の吸水率で各種の再生粗骨材の品質を評価できる可能性があることが分かる。

図-3に、再生粗骨材の種類別に5~10mmの粒度の吸水率の分布を示す。再生粗骨材Hではほとんどの試料が吸水率1.6%以下であり、2%以上（実測値は8~15%）が3試料認められた。再生粗骨材Mではほとんどが10%以下であり、14%以上が3試料認められた。一方、再生粗骨材Lでは吸水率が2~8%、12~16%を中心とした2つの分布に分かれていた。吸水率が10%以上の粗骨材を目視観察してみると、粗骨材はモルタル分が非常に多い、あるいはモルタルのみからなっている粒であることが判明している。粒径の小さい再生粗骨材の品質のばらつきには、モルタル塊の混在が大きく影響していることが判明した。

4. まとめ

処理方法を変化させて製造した再生骨材の諸特性値に関して試験した結果、以下のことが分かった。

- (1) 摩砕処理によりモルタル部分が削りとられて吸水率が減少する。その程度は処理方法により異なる。
- (2) 吸水率と諸特性値とは良好な相関があり、吸水率で再生粗骨材の品質評価ができる可能性がある。
- (3) 粒径の小さい再生粗骨材の品質のばらつきには、モルタル塊の混在が大きく影響している。

参考文献

- 1) 島崎磐、国枝稔、鎌田敏郎、六郷恵哲：含水状態が異なる再生粗骨材を使用したコンクリートの諸特性、コンクリート工学年次論文報告集、Vol.21, No.1, pp.199-204, 1999.

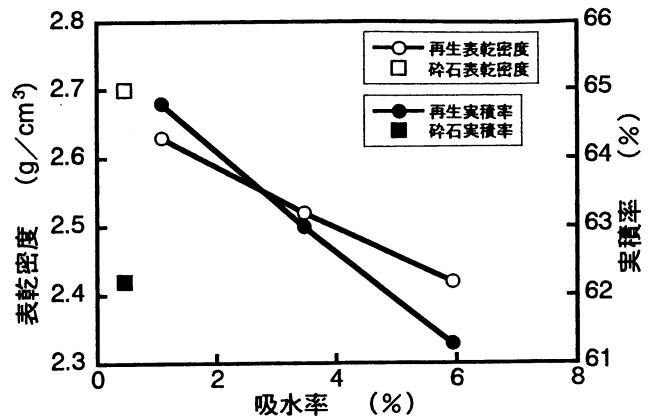


図-1 吸水率と密度、実積率との関係

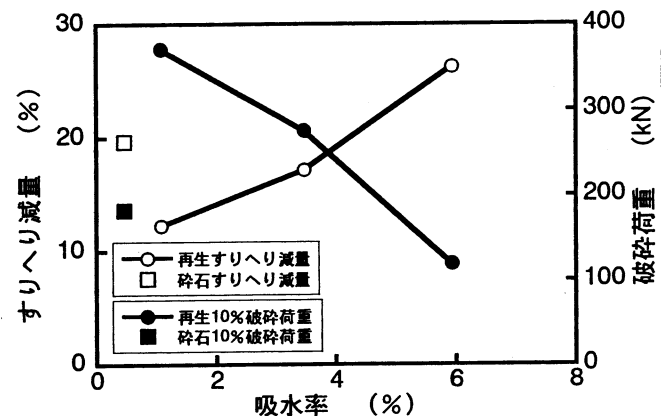


図-2 吸水率とすりへり減量
10%破碎荷重との関係

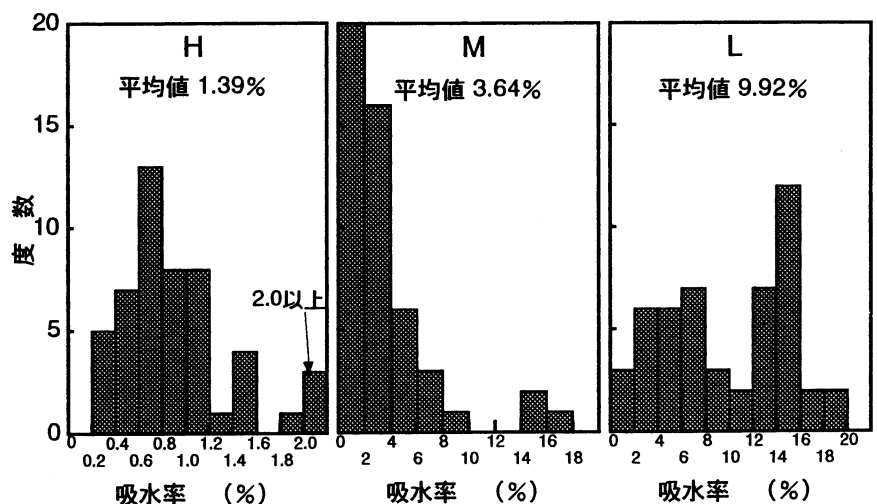


図-3 再生粗骨材5~10mmの吸水率の分布