

電力施設解体コンクリートを用いた再生コンクリートの特性について (その 1.再生骨材の特性)

東海コンクリート工業(株) 正会員 ○新海 由貴
名古屋工業大学 正会員 梅原 秀哲
中部電力(株) 正会員 河村 精一, 村中 健二

1. はじめに

現在稼働中の 110 万 kW 級の原子力発電所を解体した場合は, 1 基当り約 50 万 t と大量のコンクリート解体材が発生する。コンクリート解体材は一般的には道路路盤材等に利用されるが, コンクリート用骨材の枯渇傾向から骨材としての再利用が期待される。そこで, 本研究では電力施設から発生したコンクリート塊を用いて再生骨材を製造し, それを用いたコンクリートに関して各種試験を実施した。ここでは試験に先立ち実施した再生骨材の特性に関する文献調査結果も含め, 各種試験結果および得られた知見について報告する。

2. 文献調査の概要

一般的には, 再生骨材の品質は骨材周辺に付着するモルタル量で評価するのが適当と考えられており¹⁾, また付着モルタル量と再生骨材の吸水率には良い相関が認められる。そこで, 再生骨材の特性を評価する指標として吸水率を用いることとし, 再生骨材の吸水率と各種特性値の関係について, 土木学会, 日本建築学会, 日本コンクリート工学協会等に投稿された 238 編を文献調査した。その結果を表-1 に示す。付着モルタルの影響を受けると考えられる絶乾密度, 表乾密度, すりへり減量については吸水率との相関が高いが, 骨材の粒形, 骨材の製造方法, 原コンクリートの強度等の影響を受けると考えられる単位容積質量, 実積率, 安定性, 洗い損失量, 40t 破砕値については吸水率との相関係数が 0.7 以下と低かった。

表-1 吸水率と各特性値の相関係数

	絶乾密度	表乾密度	単位容積質量	実積率	安定性	すりへり減量	洗い損失量	40t 破砕値
粗骨材	0.93	0.80	0.67	0.36	0.57	0.77	0.63	0.53
細骨材	0.88	0.90	0.68	0.31	-	-	0.16	-

3. 試験概要

注) 網掛けは相関係数が 0.7 以上のもの

3.1. 再生骨材の製造

原コンクリートは構築後 30 年以上経過した電力施設から採取したものであり, これを用いて吸水率の異なる 3 水準の再生骨材を製造した。表-2 に製造方法を示す。なお, 原コンクリートの骨

表-2 再生骨材の製造方法

再生骨材の製造方法	再生粗骨材	再生細骨材
解体材をジョークラッシャーで一次破砕処理	RNG3	RNS3
一次破砕材をロッドミルで磨砕処理 (鉄筋 D19 を 3 本装填し磨砕処理の程度が小さい方法)	RNG2	RNS2
一次破砕材をロッドミルで磨砕処理 (鉄筋 D19 を 15 本装填し磨砕処理の程度が大きい方法)	RNG1	RNS1

材は川砂利であり, 圧縮強度はコアによる試験で 18 ~ 24N/mm² 程度であることが確認されている。

3.2. 試験方法

製造した再生骨材に加え, 比較用の砂利(原粗骨材相当, 記号; NG), 砕石(記号; CG)及び川砂(記号; NS)を用い, 粗骨材については密度および吸水率試験(JIS A 1110), 単位容積質量および実積率試験(JIS A 1104), すりへり試験(JIS A 1121), 破砕試験(BS 規格), モルタル付着率試験(塩酸処理)を実施し, 細骨材については密度および吸水率試験(JIS A 1109), 単位容積質量および実積率試験(JIS A 1104)を実施した。なお, 再生粗骨

キーワード 再生骨材, 再生コンクリート, 吸水率, モルタル付着率

連絡先 〒461-8680 愛知県名古屋市中区東新町 1 番地 中部電力(株)土木建築部 TEL 052-951-8211

材については5-10mm, 10-15mm, 15-20mm, 20-25mmの各粒径を等量混合したものについて試験を実施し, 再生細骨材については標準粒度曲線に入り, かつNSの粗粒率(2.91)と同程度となるよう粒度調整したもので試験を実施した。なお, 吸水率等の各特性値が同等なRNS1とRNS2は, 両者を混合しRNS1+2として試験に用いた。

3.3. 試験結果と考察

密度および実積率と吸水率の関係を図-1～図-4に示す。再生粗・細骨材とも骨材製造時の磨砕処理の程度を大きくすると吸水率が低下し, 密度が増加することが確認された。また再生粗骨材については, 吸水率の低下に伴い実積率が増加し磨砕処理による粒形の改善が認められたものの, 再生細骨材については実積率が減少しており, 粒形の改善は認められなかった。

すりへり試験結果を図-5に示す。各水準の再生粗骨材とも, B区分(粒径15～25mm)・C区分(粒径5～15mm)で試験を実施したが, 両区分とも吸水率の低下に伴いすりへり減量が低下した。また, 各水準とも粒径の大きいB区分の方がすりへり減量が低下しており, これは同一水準の再生骨材でも粒径によりモルタル付着率が異なるためと推定される。

3水準の再生粗骨材について粒径毎に実施したモルタル付着率試験の結果を図-6に示す。吸水率の低下に伴いモルタル付着率が減少しており, 吸水率とモルタル付着率には高い相関(相関係数0.98)が認められた。

4. まとめ

- (1)文献調査では, 絶乾・表乾密度, すりへり減量は吸水率との相関が高く, 単位容積質量, 実積率, 安定性, 洗い損失量, 40t破砕値は吸水率との相関が低かった。
- (2)試験では, 絶乾・表乾密度, すりへり減量に加え, 再生粗骨材の実積率と吸水率に相関が認められた。
- (3)すりへり試験では同一水準の再生骨材でも試験の区分(粒径)でモルタル付着率に差異があり結果が異なった。
- (4)吸水率とモルタル付着率に高い相関が認められた。
- (5)ロッドミルによる磨砕処理の程度を変えることにより, 吸水率等の骨材特性値が改善された。

なお, 本試験では原骨材に川砂利を用いた再生骨材を対象としたが, 原骨材に砕石を用いた再生骨材の特性を把握することは今後の検討課題である。

謝辞 本論文は, 電力共通研究の成果を「土木学会コンクリート委員会電力施設解体コンクリート利用検討小委員会」で審議したものである。関係各位に感謝の意を表する次第である。

参考文献 1)河野広隆：パネルディスカッション～循環型社会における全再生コンクリート～, 第24回コンクリート工学年次大会, pp.10-15, 2002.6

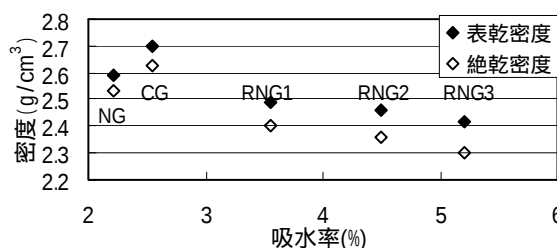


図-1 吸水率と密度の関係(再生粗骨材)

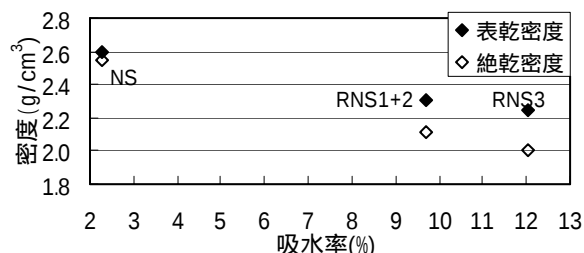


図-2 吸水率と密度の関係(再生細骨材)

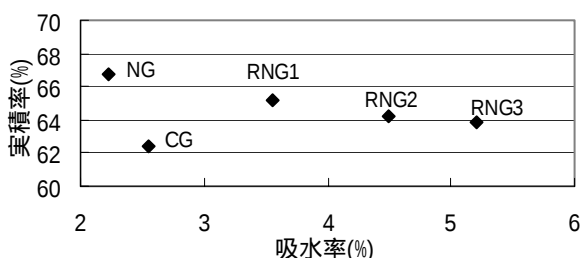


図-3 吸水率と実積率の関係(再生粗骨材)

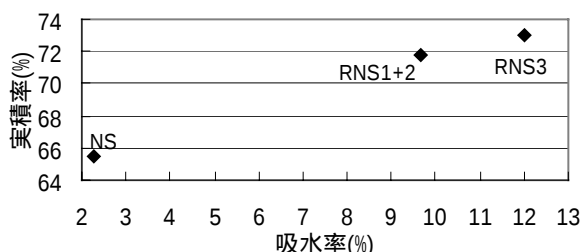


図-4 吸水率と実積率の関係(再生細骨材)

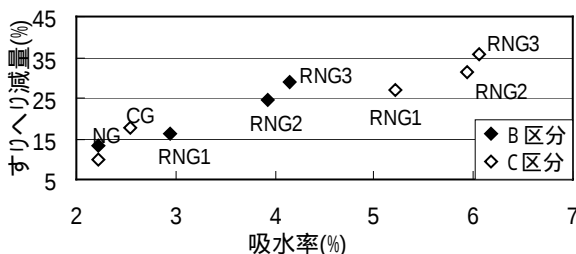


図-5 各区分の吸水率とすりへり減量の関係

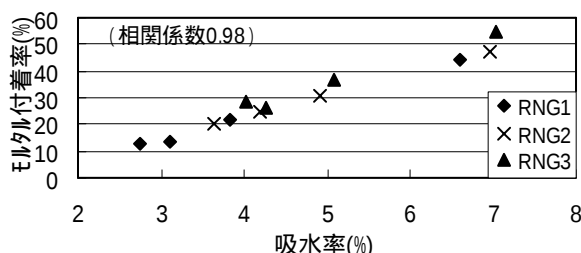


図-6 吸水率とモルタル付着率の関係