

再生骨材の回収に関する基礎試験

電源開発 総合技術試験所 正会員 鍵本 広之

電源開発 総合技術試験所 正会員 佐藤 道生

1. 概要

構造物撤去時に発生するコンクリート殻から再生骨材として骨材を回収する場合、コンクリート殻を骨材破砕設備にて荒砕きした後、衝撃を加えることにより骨材とモルタル分を分離する方法などが行われている。この方法では骨材周囲に付着したモルタル分を完全に分離する事が難しいことに加え、原骨材まで破壊してしまうという問題がある。今回用いた手法は、ロサンゼルス試験機に治具（ワイヤブラシを加工したもの、以下ワイヤブラシという）を入れ、コンクリート殻と共に回転させるものであり、コンクリート中の骨材を過度に破壊することなく、モルタル分、ベース分を効果的に分離することができた。ここでは、骨材回収方法の概要と回収された骨材の品質について報告する。

2. 骨材回収手法の概要について

今回実施した方法は、破砕設備にてコンクリートを荒砕きした後、ロサンゼルス試験機内に鉄球の代わりにワイヤブラシを投入し、試料と共に回転させるものである。これによりコンクリート殻相互の衝撃とワイヤブラシの摩耗作用により粗骨材・細骨材とモルタル分・ベース分とを効果的に分離出来る。治具として用いたワイヤブラシを写真-1に示す。

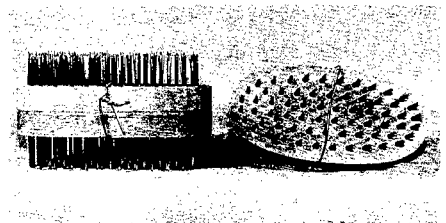


写真-1 ワイヤブラシ形状

3. 試験内容

ロサンゼルス試験機に試料とともにワイヤブラシを投入し、回転数と試料性状の変化を検討した。骨材を回収するコンクリート試料は、当社取水ダムと一体化した擁壁を撤去する際に発生したコンクリート殻で、川砂・川砂利を用いた呼び強度 210kgf/cm²のものである。試料は予め破砕設備（ジョー・コンクラッシャー）で40mm～5mmに荒砕きしたものをを用いた。1回の投入試料は質量30±1kgとし、ワイヤブラシを15個投入後、時間1000回転の速度で回転させた。本手法により回収した骨材の品質を判定するため、試験パラメータとして設定した回転数毎の回収骨材について骨材試験を実施し、再生骨材の品質基準を満足するか検討した。再生骨材の品質基準は現在吸水率及び安定性で規定されている¹⁾が、他の項目については従来の品質基準²⁾に従い、表-1、2のとおりとした。

表-1 再生粗骨材の品質基準¹⁾

	1種	2種	3種
吸水率(%)	3以下	3以下	5以下
安定性(%)	12以下	40以下 (40以下)*	12以下

表-2 再生粗骨材の品質基準²⁾

比重	2.2以上
洗い試験損量	1%以下
実績率	53%以上

*)凍結融解耐久性を考慮しない場合

4. 試験結果

(1) 回転数と骨材性状の変化について

ロサンゼルス試験機の回転数と得られた骨材の性状の変化を図-1～4に示す。比重、吸水率、安定性についてはいずれも6000回転までは骨材品質が向上するものの、6000回転以上では骨材品質の向上は見られないといった同様の傾向を示す。モルタル剥離の程度を判定するため指標としてモルタル処理率を式-1で評価した場合、6000回転までは処理率の伸びが見られるが、6000回転以上では横ばいとなる。このことから6000回転までの骨材品質の向上は骨材とモルタル分の分離によるものと考えられる。一方、洗い損失量については、コンクリート殻の摩耗により発生する粉体が骨材表面に付着することにより、回転数に比例して損失量が増加する。

$$\text{モルタル処理率(}\%) = \frac{\text{【処理前試料40～5mm(g)】} - \text{【処理後骨材40～5mm(g)】}}{\text{【処理前試料40～5mm(g)】}} \times 100 \dots \text{(式-1)}$$

【キーワード】再生骨材、ワイヤブラシ、ロサンゼルス試験、コンクリート副産物

〒253-0041 茅ヶ崎市茅ヶ崎1-9-88 電源開発(株) 総合技術試験所 TEL:0467-87-1211 Fax:0467-87-7319

また、実績率については6000回転以上でも回転数に応じた改善がみられる。これは絶乾比重が6000回転以上で一定値となるのに対し、単位容積質量が回転数に応じて増加するためであり、摩擦により多少ながら粒形の改善が見られることによるものである。

(2) 骨材の品質基準について

本手法により回収された再生骨材は、2000回転で再生粗骨材3種、6000回転以上で凍結融解耐久性を考慮しない場合の再生粗骨材2種に相当する品質を有する。また、比重、実績率については、2000回転以上で基準を満足する。洗い試験損量は2000回転までは基準を満たすものの、4000回転以上では損量が基準値を越える。これは摩擦等によりモルタル分が微粉化した為と思われる。

(3) 試験結果のまとめ

本手法により骨材とモルタル分を剥離させた場合、2000回転程度で基準をほぼ満足する骨材を採取でき、6000回転までは骨材品質の改善が期待できた。しかしながら、回転数を6000回転以上とした場合には骨材とモルタルの分離の効率は低下する。これは①ある程度モルタル分の分離が進むとモルタルの微細な粉末が骨材の周りに付着しクッション材として働く②研磨に用いるワイヤブラシ自体が摩耗し研磨効果が低くなる等の理由が考えられる。

5. まとめ

本報告はワイヤブラシとともにコンクリート殻をハンメル試験機に投入し、再生骨材を回収する方法についての基礎試験を行ったものであり、ハンメル試験機の回転数の増加とともに回収される骨材の品質が向上し、品質基準を十分満足する骨材を得る事ができ、本手法の有効性を確認することができた。また、コンクリート中より採取した骨材をコンクリート骨材として再利用する場合、再生骨材に軽微な摩耗を施すとコンクリート強度の損失が少ないことが報告³⁾されており、コンクリート殻からコンクリート骨材を回収する場合にもワイヤブラシによる摩擦を利用した本手法が有効であると思われる。今回はワイヤブラシの形状、個数を限定した試験を行ったものであるが、今後は、ワイヤブラシの個数による相違、回転速度による相違、ワイヤブラシの構造の改良等を実施するとともに、本手法による再生骨材を使用したコンクリートについて強度、安定性等諸性状を検討する予定である。

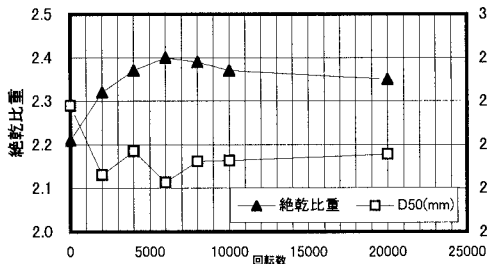


図-1 再生骨材品質（絶乾比重、D50）

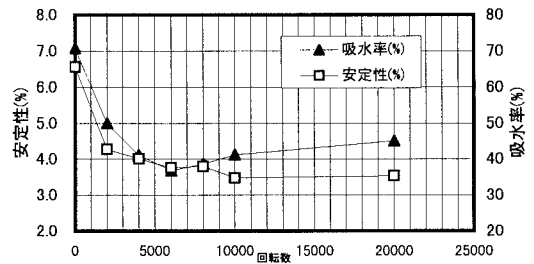


図-2 再生骨材品質（安定性、吸水率）

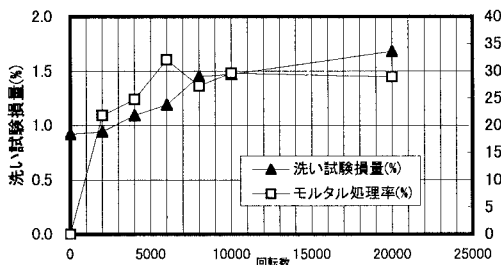


図-3 再生骨材品質（洗い試験損量、モルタル処理率）

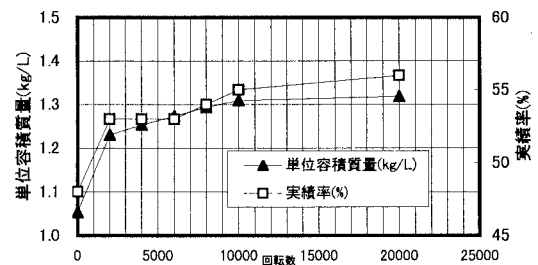


図-4 再生骨材品質（単位容積質量、実績率）

【参考文献】1)建設省技調発第88号 建設大臣官房技術調査室長通達：「コンクリート副産物の再利用に関する用途別暫定品質基準(案)」、1994.4.11 2)建設省・建設総合技術開発プロジェクト：「建築物における再生骨材を用いたコンクリートの利用技術」、昭和61年3月 3)坂田康徳：「摩耗を施したコンクリート破砕物のコンクリート用骨材としての利用に関する一考察」、土木学会第49回年次学術講演会、平成6年9月、pp752-753