

細骨材用研磨砕砂の品質評価

山口大学 学生会員 ○田畑 美紀
 J R西日本コンサルタント 正会員 湯間 謙二
 宇部テクノ 正会員 古谷 治昭
 山口大学 正会員 高海 克彦

1. はじめに

西日本では、骨材全体採取量の約6割以上を海砂に頼ってきたが、近年の大量採取による海砂の枯渇が問題となり、平成18年度には瀬戸内海で採取全面禁止となる。そのため代替材の必要性が高まり、砕砂が注目されている。しかし、砕砂を細骨材として全量用いた場合、所要単位水量の増加などを招き、他の砂の補助砂として用いられているのが現状である。本研究では、砕砂をコンクリートへの一本砂としての使用が可能となるよう砕砂研磨機を用いてその品質の改良をはかり、品質改良効果を検証したものである。

2. 実験方法と検討項目

砕砂の研磨製造機およびその運転方法は参考文献1)と同じである。本研究で使用した砕砂は、佐賀県産安山岩と山口県産硬質砂岩の2種類である。略称を、安山岩はAP、硬質砂岩はHPとし、末尾の数字は研磨回数を示す。なお、比較のために、研磨しない海砂も実験に用いた。海砂の記号をssとする。

砕砂の粒形ごとの研磨効果を数値的に評価するために、まず、各砕砂 2.5mm～1.2mm, 1.2mm～0.6mm, 0.6mm～0.3mm, 3種類のグループに分けた。その砕砂を研磨回数別に30粒ずつ走査型レーザー顕微鏡を用いて算術平均粗さの測定、および非接触三次元画像解析機によって表面形状の測定と次式で定義される円形度指数(CI)および内接円真円度指数(R)

で粒子形状評価を行った。

$$CI=4 a/L^2$$

$$R=B/A$$

ここに a は粒子投影図の面積 L は周長、 B はJIS B 0660で定義される内接円真円度、 A は粒子の短径である。

3. 実験結果

3.1 粒径別表面粗さ計測結果

走査型レーザー顕微鏡による粒径別の表面粗さの平均値とその標準偏差を図-1から図-3に示す。AP、HP共に研磨回数を増やすと、いずれの粒径においても表面粗さは低下し、尚且つ粗さのばらつきは、減少する傾向にある。また、ほぼ研磨を2回すれば、海砂の表面粗さと同等になることが分かる。粒径ごとに比較すると、粒形1.2mm～0.6mmのグループが他のグループと比較すると表面粗さの改良効果が高いことが分かる。

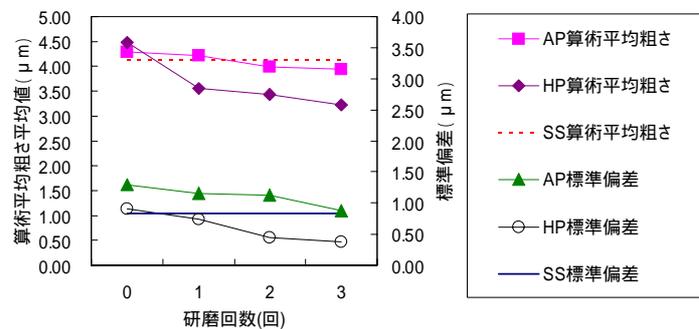


図 1 粒径 2.5～1.2mmの表面粗さの平均値と標準偏差

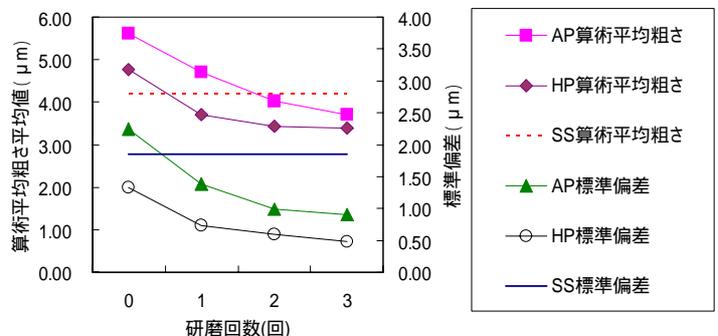


図 2 粒径 1.2～0.6mmの表面粗さの平均値と標準偏差

キーワード：砕砂，品質改良，研磨，粒形，フロー値

連絡先： 〒755-8611 宇部市常盤台 2-16-1 山口大学工学部社会建設工学科 Tel:0836-85-9348

3.2 表面形状測定結果

図-4～5に粒形 2.5 mm～0.6mm, 1.2 mm～0.6mmの形状を横軸に円形度指数(CI:1に近いほど粒子は丸い),縦軸に内接円真円度指数(Ri:0に近いほど粒子は丸い)として示す。なお,粒径0.6 mm～0.3mmは紙面の都合上省いた。両図とも,プロットが右下にあるほど,粒形が丸みを帯びていると評価できる。ある程度は研磨によって粒形が改善されると考えられるが,AP,HP,また各粒径に共通するCIとRiの相関性はみられなかった。岩種や粒径によって改善効果に違いがあるといえる。

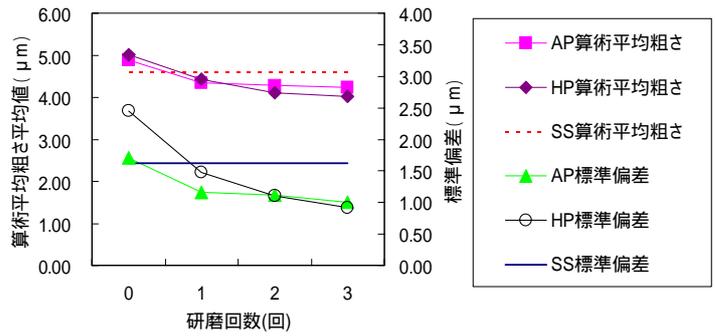


図 3 粒径 0.6～0.3mmの表面粗さの平均値と標準偏差

3.3 砕砂粒径別置換のモルタルフロー試験結果

安山岩研磨砕砂を用いたモルタルフロー試験の結果を研磨回数ごとに図-6に示す。AP,粒径1.2mm～0.6mmと0.6mm～0.3mmではフロー値は増加しているが,粒径2.5mm～1.2mmではあまり増加していない。従来の考え方では,骨材の形状がコンクリートやモルタルの流動性に強い影響を及ぼすと考えられているが,粒径によって品質改善に差があるため,フロー値の増加量に差が生じたものと考えられる。従って研磨を重ねるごとの算術平均粗さの減少量とフロー値の増加量には定性的な相関性が高く,表面粗さが流動性に大きな影響を及ぼす可能性が示唆される。

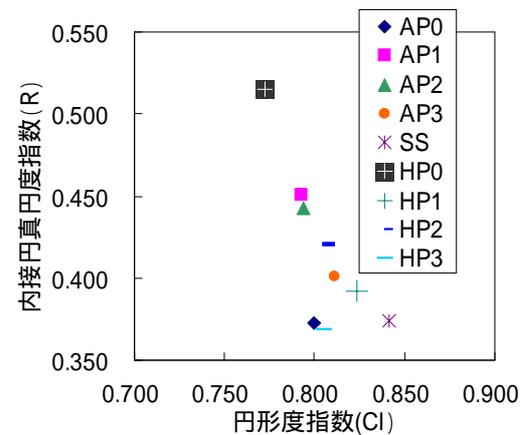


図-4 2.5～1.2mmのRとCIの関係

4.まとめ

算術平均粗さの結果から,研磨するほど表面粗さは減少し,ばらつき具合も低下することから,砕砂表面を滑らかにすると同時にある一定の粗さまで加工できると考えられる。

砕砂を研磨することにより,表面形状が改善されると考えられるが,岩種や粒径によって改良効果に違いがあるため,今後も様々な種類の砕砂について実験を行い,研磨回数と形状改良についての相関性について検討する必要がある。

表面形状測定の結果と,粒径別置換のモルタルフロー値には粒径2.5mm～1.2mmでは改良があまりみられないという相関関係があり,それ以下の粒径の形状が流動性に大きく影響を及ぼすと考えられる。

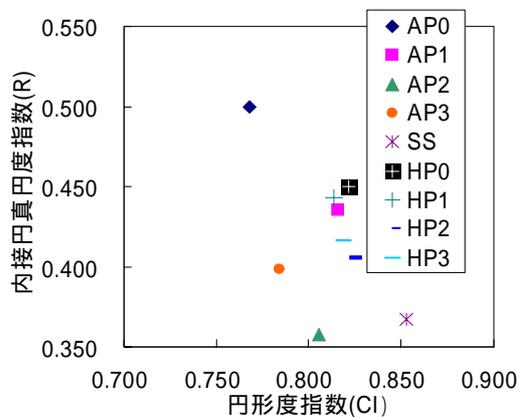


図-5 1.2～0.6mmのRとCIの関係

参考論文

1) 湯間他：細骨材用研磨砕砂の研磨特性,第59回土木学会年次学術講演会講演概要集,第 部門,

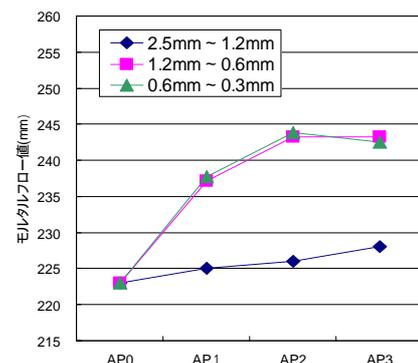


図 6 粒径別置換モルタルフロー値