アルカリシリカ反応性簡易判定試験の山砂・高炉スラグ細骨材への適用性

木更津工業高専　学生会員　○出口　権進
同　上　　正会員　　青木　優介
同　上　　正会員　　嶋野　慶次
横浜国立大学　　正会員　　細田　暁
千葉産業株式会社　　増尾　光彦

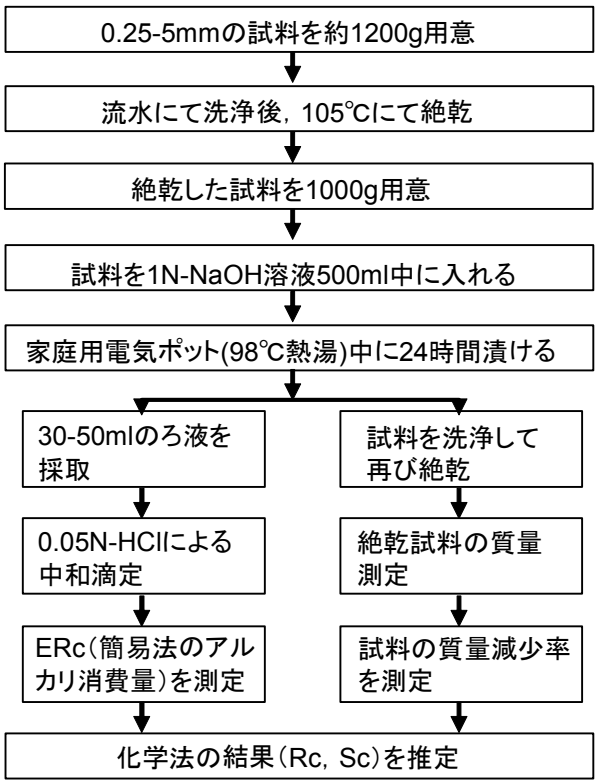
１．はじめに

本研究では，中村らが開発した骨材のアルカリシリカ反応性簡易判定試験[1)]（以下，簡易法と称す）の山砂・高炉スラグ細骨材への適用性について検証する。同試験は，簡易さ，器具の揃えやすさ，1 試験あたりの費用の安さなどから，骨材のアルカリシリカ反応性を概ね判定する手段として非常に便利な試験である。同試験の各種骨材への適用性については，既に中村らにより砂岩，チャート，安山岩，山砂に関する適用性が検証されている[1)2)]。本研究では，中村らとは異なる山砂の他に，粒度調整用として混入されることの多い高炉スラグ細骨材への適用性について検証する。

２．試験の概要

２．１　簡易法のフロー

簡易法のフローを**図－１**に示す。基本的に JIS A 1145 骨材のアルカリシリカ反応性試験方法（化学法）のフローに準じている。特徴的なのは，化学法で最も面倒とされる試料の粉砕作業が省かれ，かつ特殊な装置が必要とされる溶解シリカ量の測定が簡易化されている（溶解シリカ量は反応後の試料の質量減少量から定量する）点である。また，測定に用いる器具は通常の骨材試験器具および家庭用品等でまかなえるように工夫されている。



図－１　簡易法のフロー

２．２　試料

今回簡易法に供した試料の条件を**表－１**に示す。山砂(普通)は，中村らとは異なる山砂[2)]で粒度調整を行わないものである。一方，山砂(調整)および高炉スラグ(調整)は，山砂(普通)と高炉スラグ細骨材のうち，1.25-2.50mm の粒径を持つもののみふるい分けた試料である。本来，簡易法では試料の粒度調整は行わないとされるが，ここでは山砂と高炉スラグ細骨材のアルカリシリカ反応性を比較する目的も持たせたため，両試料の粒度を揃えている。

表－１　簡易法に供した試料

試料名	粒径 (mm)	密度 (g/cm^3)	吸水率 (%)	粗粒率
山砂(普通)	調整無し	2.56	3.74	2.52
山砂(調整)	1.25-2.50	2.56	3.74	―
高炉スラグ(調整)	1.25-2.50	2.75	0.73	―

２．３　適用性の検証方法

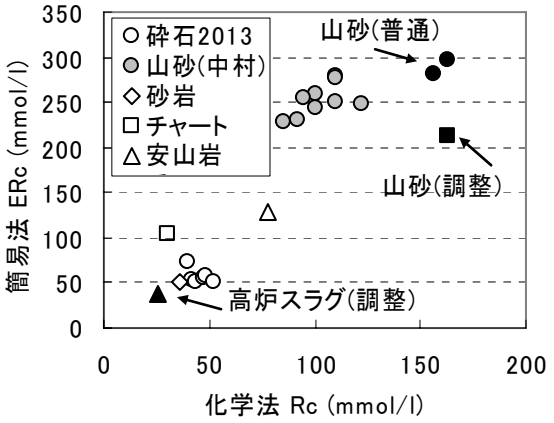
山砂への適用性については，中村らの論文にある簡易法と化学法との結果相関図[2)]を用いて検証する。高炉スラグ細骨材への適用性については，同粒度の山砂の試験結果との関係から検証する。詳細については後述する。

キーワード　アルカリシリカ反応，簡易試験方法，化学法，高炉スラグ細骨材，山砂
連絡先　　〒292-0041　千葉県木更津市清見台東 2-11-1　木更津高専環境都市工学科　ＴＥＬ0438-30-4155

３．試験結果および考察

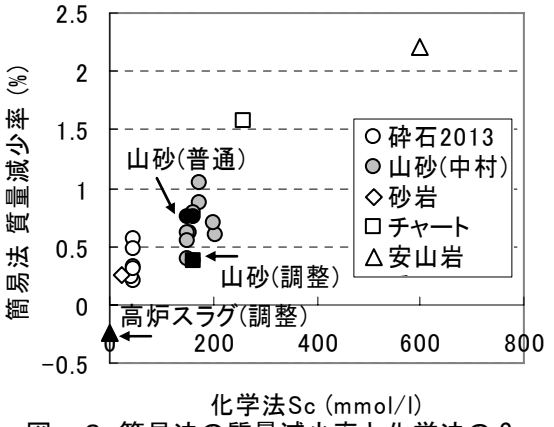
３．１　山砂への適用性

図－２は中村らの論文[2)]から転載した簡易法のアルカリ消費量(ERc)と化学法のアルカリ消費量(Rc)の関係である。**図－３**は同じく簡易法での試料の質量減少率(%)と化学法の溶解シリカ量(Sc)の関係である。ここで，今回2度測定した山砂(普通)の試験結果を**図－２，図－３**に付け加える。なお，**図－２**中のRc軸，Sc軸については，作図の都合上，著者らが延長している。



図－２　簡易法のERcと化学法のRc

図－２，図－３より，山砂(普通)のERcとRcの関係ならびに質量減少率とScの関係は，中村らの結果の延長線上に，あるいは結果そのものにほぼ一致することがわかる。このことから，今回用いた山砂についても簡易法を適用できると判断される。ERcとRcの関係に若干ズレがあるようにも感じられるが，これには試料の初期条件（粒度やphなど）に加えて，簡易法，化学法を行う試験機関の違いなどが影響していると考えられる。なお，**図－２，図－３**には，山砂(普通)よりも粒度が粗くなる山砂(調整)の試験結果を付け加える。同じ山砂でも粒度が変われば，ERc，質量減少率ともに増減することがわかる。



図－３　簡易法の質量減少率と化学法のSc

３．２　高炉スラグ細骨材への適用性

高炉スラグ(調整)の試験結果も**図－２，図－３**に付け加える。ここで，高炉スラグ(調整)には**表－１**に示す粒度調整を加えているので，中村らの結果に一致しないのは当然である。この場合の適用性は，粒度の等しい山砂(調整)の結果との間に一定の関係が認められることで，保証されることになる。

高炉スラグ(調整)のERcとRcの関係は山砂(調整)と原点を結ぶ直線上に位置するものの，質量減少率とScの関係はその通りにならないことがわかる。このことから，高炉スラグ細骨材については，アルカリ消費量の推定には簡易法を適用できるものの，溶解シリカ量の推定には簡易法を適用しがたいと判断される。化学法での溶解シリカ量は0なのに，簡易法では質量減少率が負，すなわち試験以前よりも質量が増加すると測定されている。この原因は，簡易法における高炉スラグ細骨材とアルカリ溶液との反応によるものと考えられる。

４．まとめ

中村らが開発したアルカリシリカ反応性簡易判定試験（簡易法）の山砂および高炉スラグ細骨材への適用性について検証した。今回得られた知見を以下にまとめる。

(1) 今回用いた山砂にも簡易法を適用できることがわかった。なお，山砂の粒度が変われば簡易法のアルカリ消費量，試料の質量減少率ともに増減する。

(2) 簡易法は高炉スラグ細骨材のアルカリ消費量の推定には適用できるものの，溶解シリカ量の推定には適用しがたいと判断された。簡易法における高炉スラグ細骨材では，アルカリ溶液との反応により質量増加が生じる可能性がある。よって，高炉スラグ細骨材を多量に混入した細骨材の溶解シリカ量を簡易法により推定する際には，質量減少率を指標とすることに注意が必要となる。

参考文献

1)中村 他：骨材のアルカリシリカ反応性の簡易判定試験法，土木学会第59回年次学術講演会概要集，第Ⅴ部門，pp.9-10，2004.9

2)中村 他：アルカリシリカ反応性の簡易判定試験法の実現場への適用，土木学会第 60 回年次学術講演会概要集，第Ⅴ部門，pp.15-16，2005.9