

細骨材のアルカリシリカ反応性日常管理試験方法に関する研究

木更津高専 環境建設工学専攻 学生会員 ○渡邊 重徳
 木更津高専 環境都市工学科 正会員 青木 優介
 木更津高専 環境都市工学科 正会員 高石 斌夫

1. まえがき

近年、顕在化しているコンクリートのアルカリシリカ反応問題を受け、骨材産出業者をはじめとする地域業界内では、産出する細骨材のアルカリシリカ反応性を日常的に管理する必要にせまられている。

骨材のアルカリシリカ反応性の判定試験としては、化学法、モルタルバー法、迅速法の3つが規定されている。このうち最も判定が早いのは化学法である。しかし、化学法には、骨材の粒度調整に手間がかかること、溶解シリカ量の測定に特殊な機器と技能が必要であることといった問題から日常的な実施は困難である。一方、化学法ほどの精度を得られずとも、簡単に、短時間かつ低コストでアルカリシリカ反応性が高いか低いかを推定できる試験法があれば、日常的な管理が行えるとの考えもある¹⁾。本研究では、化学法をベースとして特殊な機器や技能を必要としない簡易試験法について検討する。

2. 細骨材のアルカリシリカ反応性簡易推定試験

2.1 本試験の特徴

試験方法の概要を図-1に示す。化学法で手間のかかる作業は骨材の粒度調整であるが、本試験では、適用対象を日々一定の粒度に整えられている骨材に限定しているため、粒度調整を行わない。また、化学法では溶解シリカ量の測定が複雑である。しかし、後に説明する、HClによる中和滴定の際に析出したゲルの量の多少を目視による判断で、溶解シリカ量の目安にするという簡単な方法にした。

2.2 測定手順

(1) 試料準備段階

試料を洗浄し微粒分を取り除く。その後、試料を絶乾状態にする。これは、試料に含まれている水分を一定にする、試料中に溶液をよく浸透させるためである。絶乾状態にした試料 500g を 1N-NaOH 溶液中に浸漬する。試料との反応以外で消費されるアルカリ量を測定するためにブランク容器を用意する。

(2) 養生段階

密閉した容器を 80℃の湿潤炉の中に 24 時間養生する。炉から出した容器を恒温水槽につけ、溶液が 20℃一定になるまで冷却する。

(3) 測定段階

試料溶液 500ml のうち 100ml を採取し、それについて 1.17N-HCl による中和滴定を行う。ブランク溶液についても同様に滴定する。そして、両溶液の滴定に用いた HCl 量の差から、アルカリシリカ反応性を推定する。HCl 量の差が大きくなった場合(試料溶液の中和に用いる HCl 量が少なくなった場合)、理由として、溶液中のアル

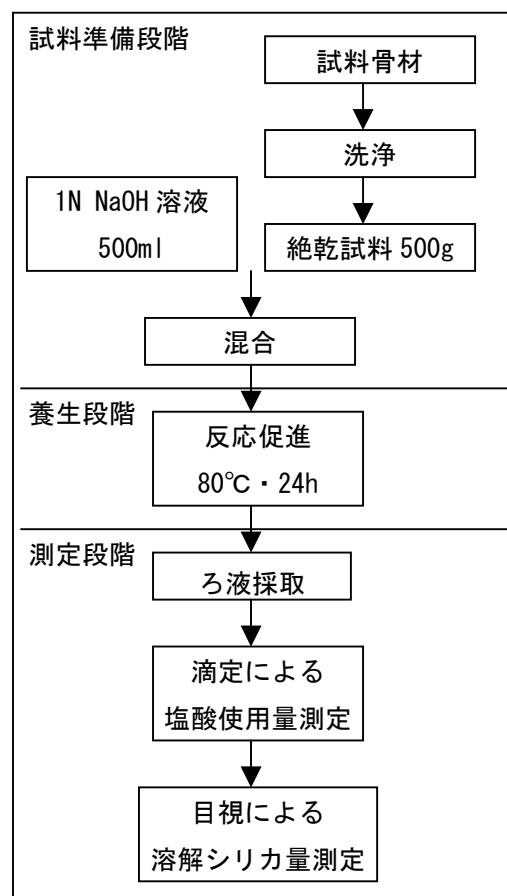


図-1 簡易推定試験概要

キーワード アルカリシリカ反応, 化学法, 細骨材, 日常管理

連絡先 〒292-0041 千葉県木更津市清見台東2丁目11番1号木更津高専環境都市工学科 TEL 0438-30-4155

カリ濃度の減少，溶液中のシリカ量の増加，あるいはその両方が考えられる．この場合は，アルカリシリカ反応性は高いと推定できる．逆に，HCl 量の差が小さくなった場合（試料溶液の中和に用いる HCl 量が多くなった場合），理由として，溶液中のアルカリ濃度の増加，溶液中のシリカ量の減少，あるいはその両方が考えられる．その場合は，アルカリシリカ反応性は低いと推定できる．

中和滴定後の溶液には，シリカゲルが析出する．溶液を乾燥することによりその質量を測定することも可能だが，極めて軽い（数 g 程度）ため値にばらつきが多く，内部に NaCl が含まれていることもあり，意味のある数字にならない．それよりも，析出するゲルの多少を目視で判断するほうが，溶解シリカ量に関する有益な情報を得られる．

3. 試験結果と考察

3.1 試料

試験方法の精度を検証するために，①無害な標準砂にあらかじめ有害と判定されている細骨材を混ぜた試料，②無害な標準砂に本校の砂を混ぜた試料の 2 試料について簡易推定試験を行った．試料のタイプを表－1 に示す．有害な細骨材は実際には入手できなかったため，入手できた有害と判定されている粗骨材を細骨材レベルに粉砕したものを用いた．全ての試料について 3 本ずつ試験を行った．なお，粒度の違いによる試験結果への影響をなくすため，3 種類の細骨材の粒度をふるい分けにより同等とした．

3.2 試験結果と考察

図－2 は有害砂を混入した試料①，図－3 は本校の砂を混入した試料②の試験結果である．図－2 で質量比 75:25 と質量比 50:50 の結果が 2 つしかないのは，試験上のミスにより除外したためである．

図－2 を見ると，質量比 0:100 試料の場合のみ，HCl 量の差が質量比 100:0 と比較して大きくなっている．そのほかの試料を見ると，質量比 75:25 で若干大きくなっているが，総じて差は生じていないといえる．この試料では有害砂が 100% 近く混入されないと，その混入を見分けることができない．

図－3 を見ると，質量比 0:100，50:50，75:25 で HCl 量の差が質量比 100:0 と比較して大きくなっている．したがってこの試料では，組成の異なる砂が 25% 程度混入されたら，その混入を見分けることができる．有害砂試料と本校砂試料の試験結果の違いについては，細骨材の特性の違いなどが考えられる．

4. まとめと課題

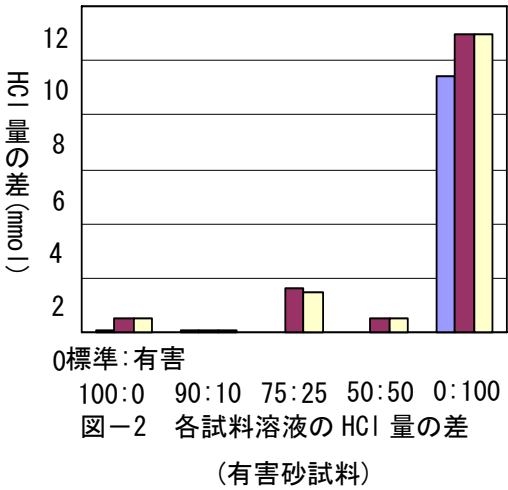
現段階における簡易推定試験法は，本校の砂のように適用性の高い細骨材であれば，その日常管理に用いることができる．今後の課題は，試験条件についてより詳細な検討を行うこと，本試験を他の試料に適用することにより，精度を更に検証することである．

参考文献

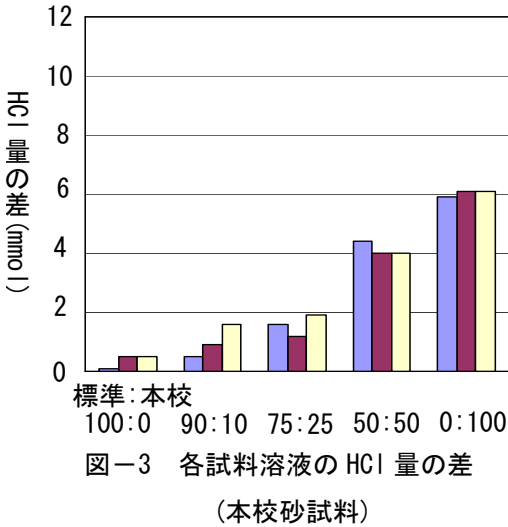
1) 中村秀三・梶尾聡・小早川真：骨材のアルカリシリカ反応性の簡易判定試験法，土木学会第 59 回年次学術講演会概要集，第 V 部，pp9～pp10，2004

表－1 試料タイプ

質量比	試料①		試料②	
	標準砂 (%)	有害砂 (%)	標準砂 (%)	本校砂 (%)
100 : 0	100	0	100	0
90 : 10	90	10	90	10
75 : 25	75	25	75	25
50 : 50	50	50	50	50
0 : 100	0	100	0	100



図－2 各試料溶液の HCl 量の差 (有害砂試料)



図－3 各試料溶液の HCl 量の差 (本校砂試料)