

骨材のアルカリシリカ反応性簡易判定試験方法の試料減量化に関する検討

木更津工業高等専門学校 学生会員 ○増田 良平
 木更津工業高等専門学校 正会員 青木 優介
 木更津工業高等専門学校 正会員 嶋野 慶次

1. はじめに

近年、構造物に用いるコンクリート用骨材の取り扱いが厳しくなり、骨材のアルカリシリカ反応性を日常的に管理する試験方法が必要とされている。中村らが提案するアルカリシリカ反応性簡易判定試験方法¹⁾(以降、簡易法と略記する)には、その簡易性・迅速性から、日常管理試験としての適性が認められる。ただし、この簡易法では試料量が比較的多く、それゆえに用いる溶液量や廃液量が多くなる。これを日常的に行うとなれば、溶液購入や廃液処理の費用が無視できなくなると考える。本研究では、簡易法の試料の減量化について実験的に検討する。また、試料の減量化による試験費用の削減効果について検証する。

2. 実験方法

中村らが提案する簡易法のフローを図-1 に示す。基本的には、1kg の試料と 500ml の NaOH 溶液とを温度 98℃条件下で 24 時間反応させ、溶液の中和滴定結果から試料のアルカリ消費性を、試料の質量減少率から試料のシリカの溶解性を推定する試験といえる。本検討では、試料量を大幅に減量させてこの試験を行う。なお、他にも幾つかの変更点を加えるので、その理由とともに以下に説明する。

(1)簡易法では、試料の粒度調整を行わないが、本試験ではこれを行う。具体的には、粒径 0.15mm~0.3mm の微粒分をふるいで集め、試料とする。その目的は、試験結果に及ぼす試料の粒度の影響を除去することと、得られる試験結果を JIS 化学法の結果と比較しやすくすることにある。

(2)簡易法では、溶液と試料の反応時の温度を 98℃としているが、本試験ではこれを 80℃とする。これも、試験結果を JIS 化学法の結果と比較しやすくするためである。ここで、簡易法では、反応時の温度 98℃を家庭用電気ポットにて実現している。本試験で採用する温度 80℃も家庭用電気ポットの設定温度としてプログラムされている。本試験方法においても、家庭用電気ポットを用いて反応温度を実現する。

(3)簡易法では、1回の試験に使用する試料量は 1kg, NaOH 溶液量は 500cc とされている。本試験では、試料量を 25g, NaOH 溶液量を 25cc と、両者を大幅に減量させる(以降、25g 法と略記する)。試料量 25g, 溶液量 25cc を選んだ理由は、溶液量の減量をかなえると同時に、得られる試験結果を

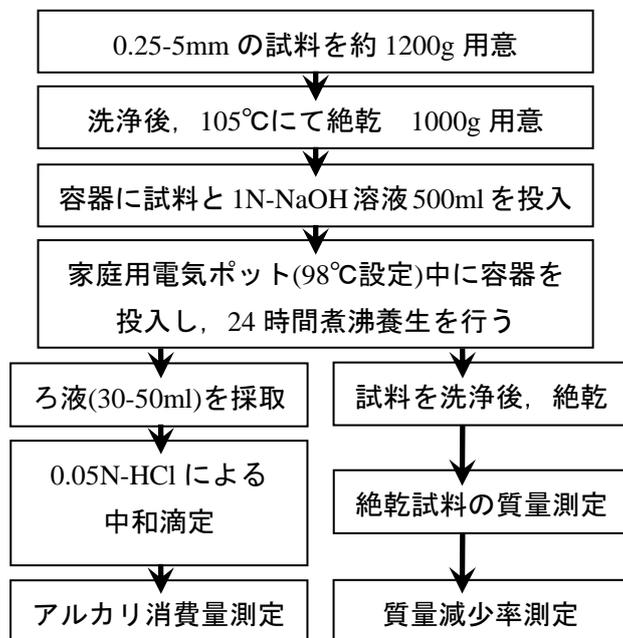


図-1 簡易法のフロー



写真-1 各試験の容器(試料+溶液)

キーワード アルカリシリカ反応, 化学法, 簡易法, 細骨材

連絡先 〒292-0041 千葉県木更津市清見台東 2-11-1 木更津高専環境建設工学専攻 TEL0438-30-4155

JIS 化学法の結果と比較しやすくすることにある。ただし、後述するが 25g 法の場合、試料のシリカの溶解性を表す質量減少率の測定結果が大きくばらつく。その為、試料量を 100g、溶液量を 100cc とする方法（以降、100g 法と略記する）についても検討する。各試験の容器（試料と溶液）を写真-1 に示す。

3. 検討結果および考察

図-2 に、簡易法、25g 法、100g 法の試験結果を示す。図中の簡易法の試験結果は、出口ら²⁾により報告されているものである。なお、いずれの試験結果ともに 1 容器から測定された値である。表-1 に各試験結果の変動係数を示す。簡易法と 25g 法とを比べると、25g 法の質量減少率の変動係数が極めて大きくなっている。この原因は、反応終了後の試料洗浄の際にごくわずかに流出する試料にあると考えている。無論、これは簡易法においても 100g 法においても同様に生じる。しかし、もともと試料量の少ない 25g 法においては、その流出分が質量減少率に与える影響が相対的に大きくなると考えられる。一方、100g 法の変動係数を見ると、アルカリ消費量、質量減少率ともに簡易法と大差ない結果が得られている。すなわち、25g 法では無理でも、100g 法では簡易法と同等の測定精度が得られることが明らかになった。

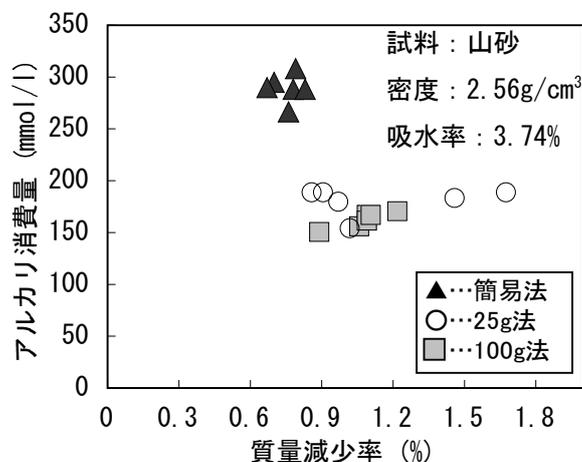


図-2 簡易法、25g 法、100g 法による試験結果

表-1 各試験結果の変動係数(%)

	アルカリ消費量	質量減少率
簡易法	4.3	7.2
25g法	7.0	26.9
100g法	4.2	8.9

4. 試験費用の削減効果

簡易法と 100g 法との費用比較を行う。両試験を 1 日につき 1 回行うと仮定し、30 日分にかかる費用を算出する。なお、1 回の試験に用いる容器数はそれぞれ 1 本とする。費用源は、容器に入れる NaOH 溶液と中和滴定および廃液処理に用いる塩酸のみに絞る。実際には、100g 法を採用することで、消耗品等の小型化、中和滴定に要する時間の短縮、試料の乾燥効率の向上などのメリットも生まれる。今回の計算にはこれらを含めなかった。計算の結果、簡易法では 30 日間で約 3.6 万円の費用がかかるが、100g 法ではそれが約 0.7 万円にまで抑えられることがわかった。

5. まとめ

本研究では、簡易法の日常的な管理試験方法としての適性をさらに高めるべく、試料の減量化について検討し、その結果もたされる試験費用の削減効果について検証した。現段階までに得られた知見を以下にまとめる。

- (1)25g 法では、質量減少率の測定値に大きなばらつきが生じたため、これを採用しなかった。
- (2)100g 法では、簡易法と同等の測定精度が得られることがわかった。
- (3)100g 法では、簡易法に対して約 80%の費用の削減効果が得られることがわかった。

参考文献

- 1) 中村, 梶尾, 小早川: 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, pp9-10, 2004.9.
- 2) 出口権進: 骨材のアルカリシリカ反応性簡易判定試験法を用いた細骨材のアルカリシリカ反応性抑制に関する検討, 木更津高専環境建設工学専攻 平成 20 年度卒業研究論文