

コンクリート中のアルカリシリカ反応性骨材の残存反応性

愛知工業大学大学院 学生員 ○田中 隆範

愛知工業大学 正会員 森野 奎二

愛知工業大学 正会員 岩月 栄治

1. はじめに

アルカリシリカ反応（以下、ASR と称す）を起こす骨材の反応は長期に渡るものが少なくない。特に、ASR による劣化構造物の補修においては、反応性骨材の残存反応性を把握する必要がある、骨材自体に反応性がどの程度残っているかを調査するが、その反応性は骨材岩種や試験方法によって結果が異なる場合がある。

そこで本研究では、コンクリートから回収した骨材の岩質やモルタルの剥離状態によって、アルカリシリカ反応性試験のうちの化学法の結果がどの程度相違するかを検討した。

2. 実験方法

骨材を回収するために使用した原コンクリートは、ASR による劣化を検討するために 11～14 年間研究室に貯蔵してきたコンクリート供試体である。その使用骨材はチャート Yo、Se、J、T、安山岩 M であり、アルカリ量は 2.4、3.0、3.6、6.0 kg/m³（3.6、6.0 kg/m³ は Yo、Se のみ）である。図 1 に骨材種類別の原コンクリートの膨張率を示す。それらを破碎して、破碎直後の状態（以下、改善前と称す）、ロサンゼルス試験機で 3～4 時間摩砕してモルタルを剥離し、吸水率 3% 以下にした状態（以下、改善後と称す）、および、改善後の骨材 300g に対し 10 の硝酸溶液（濃度 67.5%）に 48 時間浸漬してモルタルを剥離した状態（以下、硝酸浸漬後と称す）の骨材を作製した。上述の 3 種の骨材についてそれぞれ化学法試験を行った。これらの骨材とは別途にチャート、安山岩、珪砂を用い、硝酸が骨材に及ぼす影響の有無を調べるために、硝酸溶液浸漬前後で化学法試験を行った。なお、化学法の試験方法では粒度調整以降の手順は、どの処理方法でも JIS A 1145 に従った。

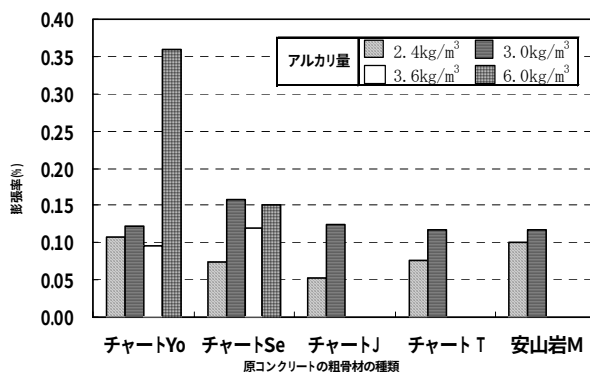


図 1 骨材種類別の原コンクリートの膨張率

3. 結果及び考察

3.1 硝酸溶液が骨材に及ぼす影響

硝酸溶液浸漬前後の化学法試験結果を図 2 に示す。図によると、チャート、安山岩、珪砂の 3 種すべてにおいて、浸漬前後で Rc、Sc に大きな違いがみられない。このことから、硝酸溶液によるモルタル剥離の過程において硝酸が骨材（チャート、安山岩）に及ぼす大きな影響は無いものと考えられる。

3.2 コンクリートから回収した骨材の化学法試験結果

コンクリートから回収した骨材の化学法試験結果を図 3 に示す。図では 41 種類のうち 37 種類の骨材が「無害でない」と判定された。「無害」と判定された 4 種類の骨材はすべ

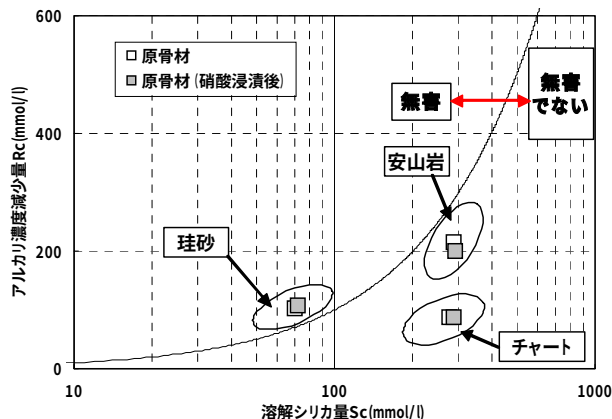


図 2 硝酸溶液浸漬前後の化学法試験結果

キーワード：アルカリシリカ反応、化学法、チャート、安山岩、残存反応性

連絡先：〒470-0392 愛知県豊田市八草町八千草 1247 TEL (0565)-48-8121 FAX (0565)-48-3749

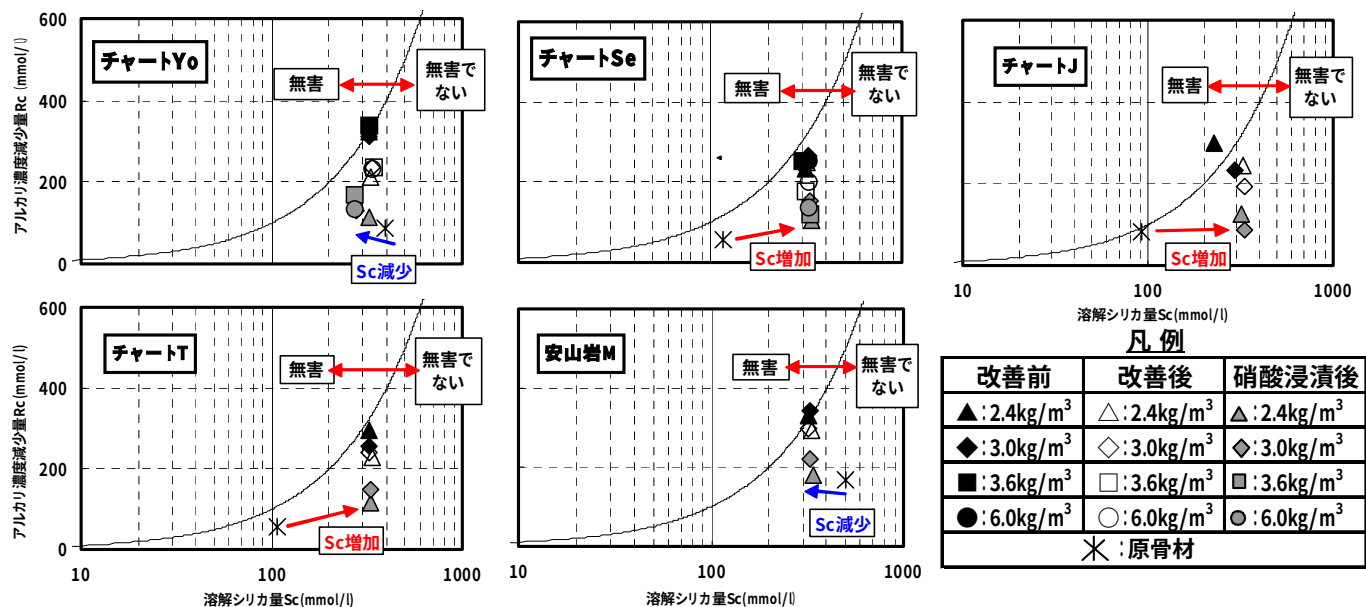


図3 コンクリートから回収した骨材の化学法試験結果

て改善前であり、改善後、硝酸浸漬後になると「無害でない」の領域に移動した。また、モルタルの付着が全くない硝酸浸漬後がすべて「無害でない」と判定されたことから、長期間コンクリート中において ASR を起こしていても骨材自体に反応性が残っているといえる。

3.3 原骨材と長期経過後における Sc の相違

図4に原骨材と長期経過後の Sc の変化状態、図5に原骨材の Sc と長期経過後の Sc との相違を示す。両図によると、長期経過後の Sc が安山岩 M とチャート Yo で原骨材より減少しているのに対し、チャート Se、J、T は原骨材より増加している。この原因として、安山岩 M、チャート Yo の反応性が高く反応速度が速いために原コンクリート中でかなりのシリカが消費され、逆にチャート Se、J、T は反応性が高くても反応速度が遅いために原コンクリート中でシリカが残った状態にあり、反応しやすい状態になっているからであると推定される。

4. まとめ

- (1) 原骨材の硝酸溶液浸漬前後において Rc、Sc に大きな違いがみられなかったことから、硝酸はチャート、安山岩の両骨材において、大きな影響は及ぼさないと考えられる。
- (2) 使用した骨材はコンクリート中で長期間（11～14 年）ASR を起こしていたが、ほとんどの骨材が「無害でない」と判定される反応性を残していた。
- (3) 溶解シリカ量(Sc)は、反応性が高く反応速度の速い骨材（安山岩 M、チャート Yo）はコンクリート中での長期間の反応によって減少するが、反応が遅いチャート（Se、J、T）は逆に原骨材の試験結果よりも長期経過後の方が増加する。

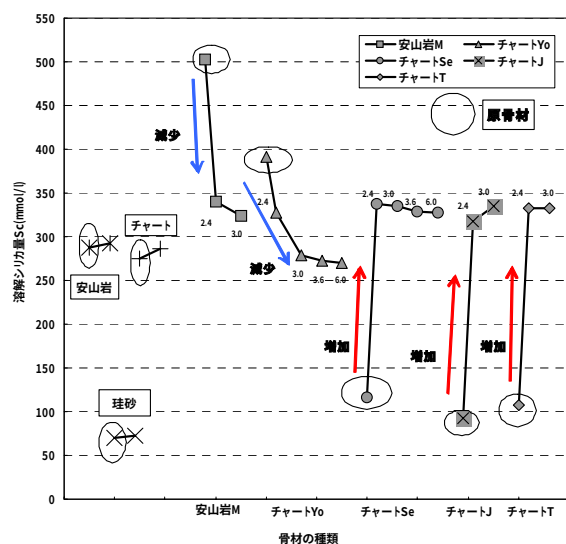


図4 原骨材と長期経過後の Sc の変化状態

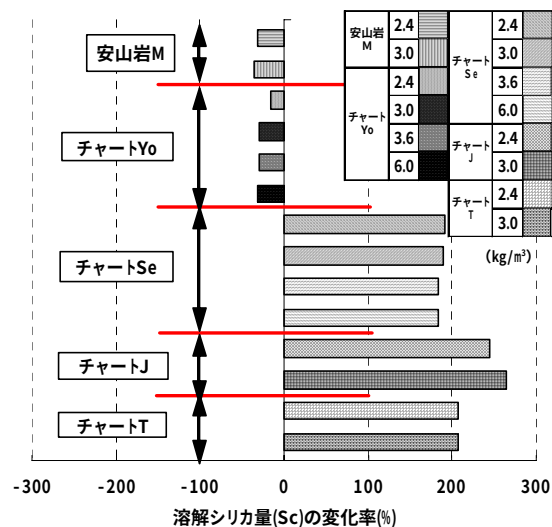


図5 原骨材の Sc と長期経過後の Sc との相違