

コンクリートから回収した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

解体コンクリートから製造される再生骨材には、アルカリシリカ反応性の骨材が混入する可能性がある。また、アルカリシリカ反応（以下、ASR と称す）による劣化構造物の補修においても、反応性骨材の残存反応性を把握することは欠かせない。いずれの場合も、骨材自体に反応性がどの程度残っているかが重要になる。しかし、コンクリートから骨材のみを取り出すことは容易ではない。

本研究では、コンクリートから骨材を回収する方法として、モルタルが付着した状態の骨材と薬品（硝酸溶液）浸漬によって岩石のみの状態とした骨材について、アルカリシリカ反応性（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 に原コンクリートの膨張率を示す。それを破碎して、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 時間摩擦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。表 1 に示すように、浸漬前後のモルタル付着量、即ち改善後の骨材に付着しているモルタルの割合は 8～21%であった。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。なお、硝酸が骨材に及ぼす影響を調べるために浸漬前後の化学法試験（使用骨材については検討中、本論では珪砂の結果のみ）も行った。

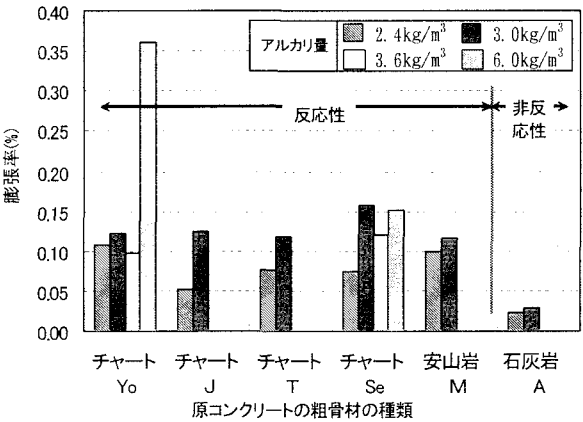


図 1 骨材種類別の原コンクリートの膨張率

3. 結果及び考察

3. 1 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 2 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見える。

3. 2 各種骨材の改善前・改善後・硝酸浸漬後の Rc の変化

各種骨材の改善前・改善後・硝酸浸漬後の Rc の変化を図 3 に示す。図によると Rc は、付着しているモルタル量の多い改善前、

表 1 改善後骨材のモルタル付着率

	硝酸浸漬前の質量(g)	硝酸浸漬後の質量(g)	モルタルの付着率(%)
チャートYo 2.4kg/m ³	300.0	245.5	18
チャートYo 3.0kg/m ³	300.0	238.0	21
チャートYo 3.6kg/m ³	300.1	238.4	21
チャートYo 6.0kg/m ³	300.0	256.9	14
チャートSe 2.4kg/m ³	300.1	250.8	16
チャートSe 3.0kg/m ³	300.2	270.3	10
チャートSe 3.6kg/m ³	300.2	261.0	13
チャートSe 6.0kg/m ³	300.3	260.0	13
チャートJ 2.4kg/m ³	300.1	266.8	11
チャートJ 3.0kg/m ³	300.0	255.0	15
チャートT 2.4kg/m ³	300.0	260.0	13
チャートT 3.0kg/m ³	300.5	257.9	14
安山岩M 2.4kg/m ³	301.0	271.0	10
安山岩M 3.0kg/m ³	301.0	275.8	8

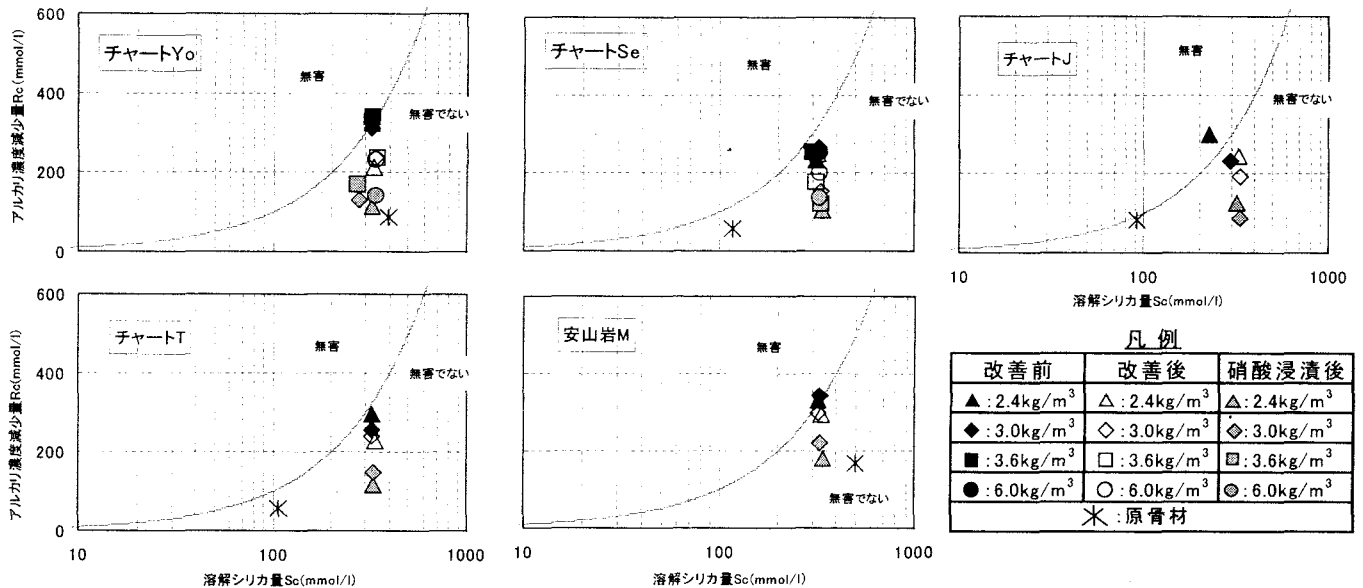


図2 コンクリートから回収した骨材の化学法試験結果

付着がやや少ない改善後、付着の全くない硝酸浸漬後の順に小さくなり、原骨材の Rc に近づいている。このことから、付着モルタルがアルカリ濃度減少量(Rc)に影響を及ぼすといえる。

3.3 原骨材と硝酸浸漬後における Sc の相違

原骨材と硝酸浸漬後における Sc の相違を図4に示す。図によると、Sc が硝酸浸漬後の安山岩 M とチャート Y0 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 Y0 の反応性が高く反応速度が速いため原コンクリート時にかなりのシリカが消費され、逆にチャート Se、J、T は反応性が高くて反応速度が遅いため原コンクリート時にシリカが残った状態のまま、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) 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。
- (2) アルカリ濃度減少量(Rc)は、モルタルの付着が多い改善前、付着がやや少ない改善後、付着の全くない硝酸浸漬後の順に小さくなった。
- (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 Y0)はコンクリート中で長期間の反応によって Sc が減少するが、反応が遅いチャート(Se、J、T)は逆に増加する。

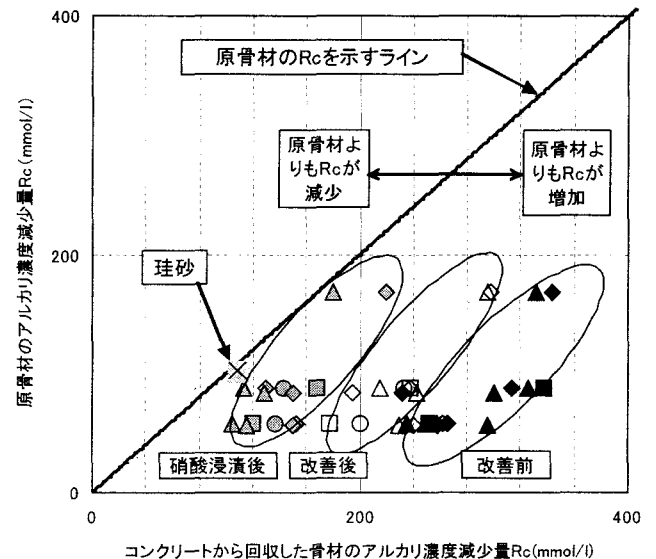


図3 改善前・改善後・硝酸浸漬後の Rc の変化

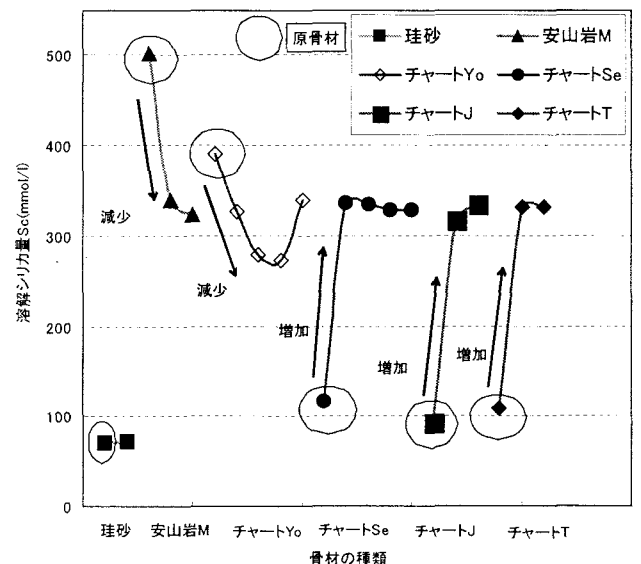


図4 原骨材と硝酸浸漬後における Sc の相違