

石川県内産骨材の ASR 試験結果（化学法、モルタルバー法）の整理

金沢大学理工研究域 正会員 山戸 博晃
 金沢大学自然科学研究科 学生員 蟹谷 真生
 金沢大学理工研究域 正会員 鳥居 和之

1. はじめに

金沢大学では、石川県内産のコンクリート用骨材の ASR 試験を平成 2 年度より実施しており、県内全域を網羅した ASR 試験の判定結果のデータ(139 試料)が蓄積されている。これらの判定結果を整理すると、実構造物による ASR の発生状況と「無害」と判定された骨材とが必ずしも一致していないものがあることや、化学法(JIS A1145)とモルタルバー法(JIS A1146)による判定結果が相違するものがあることが明らかになった¹⁾。このような状況の中で、JR 東日本は、ASR 抑制対策を強化する目的で、独自の判定基準を本年 2 月 1 日付で改訂する土木工事標準仕様書に適用している。しかし、本判定基準の根拠は明確ではない。そこで本研究では、石川県内産骨材の ASR 試験結果を整理して、JIS A5308 と JR 東日本との判定基準との比較を試みた。

2. 実験概要

2. 1 骨材の分類 石川県内産の全骨材のデータ(139 試料)を骨材の種類と岩種により、碎石(安山岩とその他)、川砂利、川砂、陸砂利、陸砂および山砂の 7 種類に分類した。

2. 2 ASR 試験の判定方法 骨材のアルカリシリカ反応性(化学法(JIS A1145-2001)およびモルタルバー法(JIS A1146-2001))の判定試験はすべて金沢大学にて実施したものである。この際に、化学法は全試料の測定データが存在するが、モルタルバー法は 62 試料のみが存在する。一方、JR 東日本の新しい判定基準は、化学法にて Sc が 10mmol/l 以下でかつ Rc が 700mmol/l 未満のとき、Rc が Sc 以下の骨材は「E 有害」、Rc が Sc に 50 を加えた値を上回れば「E 無害」、その中間を「準有害」とし、またモルタルバー法にて材齢 6 か月での膨張量が 0.05%未満を「E 無害」、0.05%~0.1%の範囲では、膨張率の傾きが 8~13 週と比べて 13~26 週が小さければ「準有害」、膨張率の傾きが大きい又は膨張量が 0.1%以上の場合は「E 有害」とする。ちなみに、新しい判定基準で「E 有害」と判定された骨材は、混合セメントの使用による対策のみが、「準有害」と判定された骨材はアルカリ総量を 2.2kg/m³に規制する対策または混合セメントの使用による対策が義務づけられている。

3. 実験結果及び考察

3. 1 化学法の判定結果 石川県内産骨材の化学法(JIS A1145-2001)の判定結果を整理すると、図-1 に示すようになる。能登産の安山岩碎石は当然ながら両基準による判定結果が変わらないが、これまでの判定ライン付近にプロットされていた河川産骨材(川砂利、陸砂利など)の多くが JR 東日本の新しい判定基準の「準有害」に移行する。全体の推移を比較すると、図-2 および図-3 に示すように、JIS A1145 による「無害でない」58%と「無害」42%に区別された従来の判定結果が、JR 東日本の判

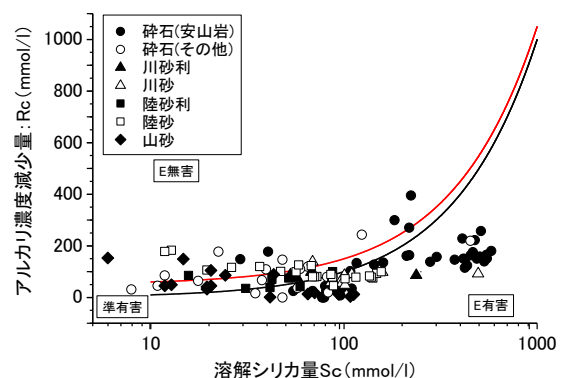


図-1 石川県産骨材の化学法の判定結果

キーワード：反応性骨材，ASR 抑制対策，化学法（JIS A1145），モルタルバー法(JIS A1146)

連絡先:金沢大学理工研究域環境デザイン学系 〒920-1192 金沢市角間町 Tel & Fax 076-264-6365

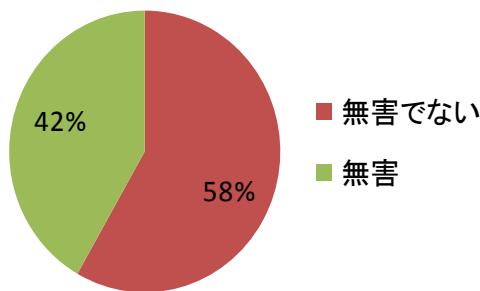


図-2 化学法の判定結果 (JIS A1145 判定)

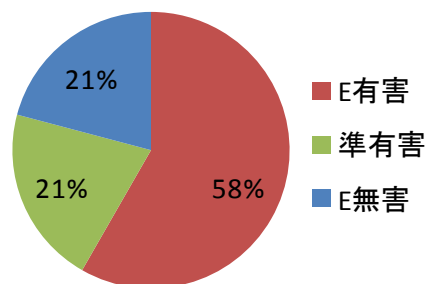


図-3 化学法の判定結果 (JR 東日本判定)

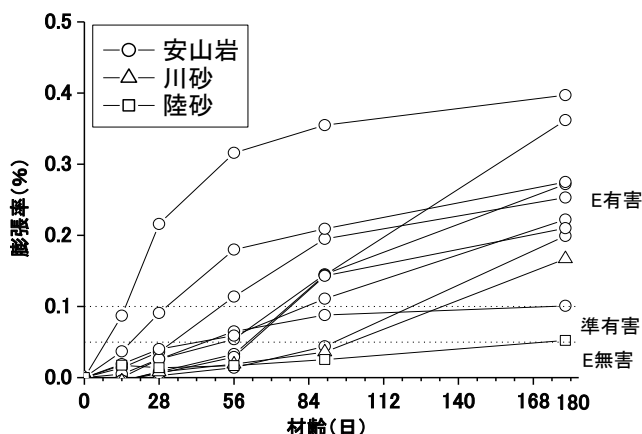


図-4 石川県産骨材のモルタルバー法の判定

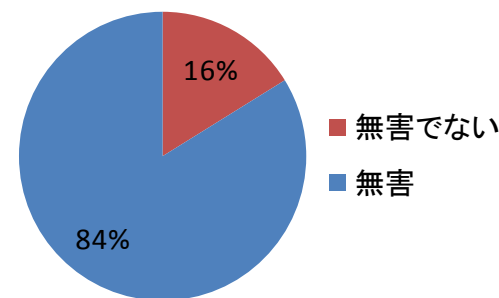


図-5 モルタルバー法の判定結果 (JIS A1146 判定)

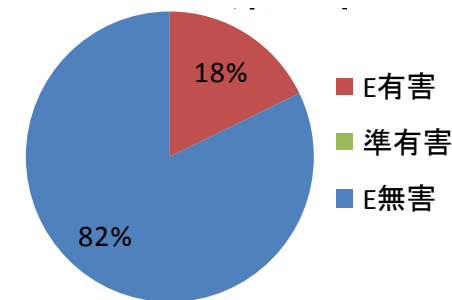


図-6 モルタルバー法の判定結果 (JR 東日本判定)

定基準に従うと「E 有害」58%、「準有害」21%、「E 無害」21%となり、全体の約 80%が ASR 抑制対策の対象となる骨材に該当する。ただし、金沢大学で実施してきた骨材の ASR 試験は、県内のコンクリート工場の全骨材を対象にしたものではなく、骨材の種類に多少の偏りがあることに注意する必要がある。

3. 2 モルタルバー法 石川県内産骨材のモルタルバー法の判定結果を整理すると、図-4 に示すようになる。能登産の安山岩碎石の多くは、モルタルバー法 (JIS A1146-2001) により 0.1%以上の膨張率を示すことが分かる。しかし、安山岩碎石の採取場所や安山岩中の火山ガラス相の風化・変質の程度により、火山ガラス、クリストバライトおよびモンモリロナイトの含有量に変化し、それらの鉱物組成がモルタルバーの膨張挙動に大きく影響することに注意する必要がある。化学法と同様に全体の推移を比較すると、図-5 および図-6 に示すように、JIS A1146 と JR 東日本の新しい基準による判定結果に大きな相違は認められない。これは、石川県内産骨材には JR 東日本が想定しているような、遅延膨張性を示す堆積岩系の反応性骨材 (反応性鉱物として隠微晶質石英や微晶質石英を含有する) がほとんど存在しないことによるものである。

4. まとめ 本研究で得られた主要な結果をまとめると、以下のとおりである。

- (1) 化学法では、JIS A1145 の判定基準で「無害」と判定されるものの半数が JR 東日本の判定基準で「E 有害」と判定された。
- (2) モルタルバー法では、JIS A1146 と JR 東日本の判定基準とで大きな相違は認められなかった。

参考文献

- 1) 鳥居和之, 野村昌弘, 本田貴子: 北陸地方の反応性骨材の岩石学的特徴と骨材のアルカリシリカ反応性試験の適合性, 土木学会論文集, No. 767/V-64, pp. 185-197, 2004.