

生コンクリートに用いられている骨材のアルカリ骨材反応性に関する考察

東日本旅客鉄道(株) 正会員 ○松田芳範
 (財)鉄道総合研究所 正会員 上田 洋
 東日本旅客鉄道(株) F会員 石橋忠良

1. はじめに

昭和 61 年にアルカリ骨材反応を抑制する方法として、JIS A 5308 にアルカリ骨材反応に対する規定が制定され、今日までアルカリ骨材反応の抑制に多大な効果を果たしてきたと考えられる。しかし、その後に建設された構造物において、アルカリ骨材反応を生じた事例が時々発生している。これらは上記規格では評価できないといわれる骨材¹⁾が使用されていることも考えられ、また限りある骨材資源を有効に活用しながらもアルカリ骨材反応による変状をなくす必要がある。そのため、現在現場で使用されている生コンクリートの使用骨材によるアルカリ骨材反応性試験の試験結果について調査を行なったので報告する。

2. 調査概要

調査は、アルカリ骨材反応と考えられる事象が生じたことにより、その原因と考えられる骨材について、現状を把握することとし、当社管内の実際の工事で使用された生コンクリートを対象とした。対象地域は東北、関東、甲信越地方とし、特に関東、東北地方のデータが中心となっている。データは生コンクリートの配合報告書に記載または添付されているアルカリ骨材反応性試験成績表を使用した。得られた骨材試験のデータ総数は 799 件、うち化学法によるものが 76%、モルタルバー法によるものが 24%である。

2.1 化学法

図-1に化学法による全データを示す。一部を除いて規準値内に収まっているが、図の全体に分布していることがわかる。この図によると基準値境界線近傍に多くの骨材が存在していることを示している。境界線から遠くに位置する骨材は試験成績表に岩種が記載されていたものもあったことからほとんどが石灰岩であることがわかった。

図-2, 3は骨材の採取地の都道府県別にまとめたものであり、そのうちの I 県と C 県の例を示す。I 県ではデータ数が多いこともあるが全般的に分布しているもののやはり境界線近傍の骨材が多く存在している。C 県についても境界線近傍に数多く存在していることがわかる。以上の結果から、境界線近傍に位置する骨材が相当数存在していることがわかる。なお、無害でないエリアにプロットされている骨材は JIS A 5308 によりアルカリ骨材反応の抑制対策が行なわれているコンクリートである。

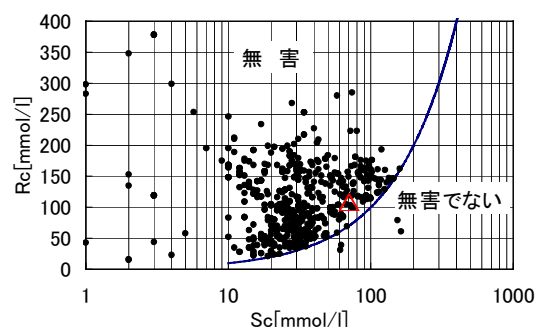


図-1 化学法データ

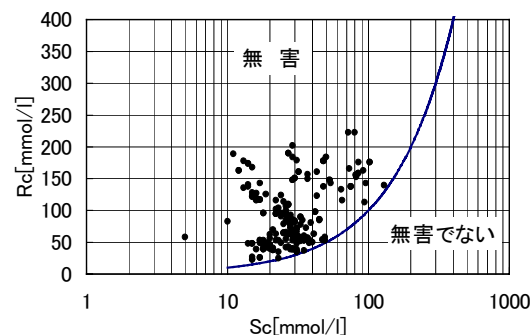


図-2 化学法データ(I県)

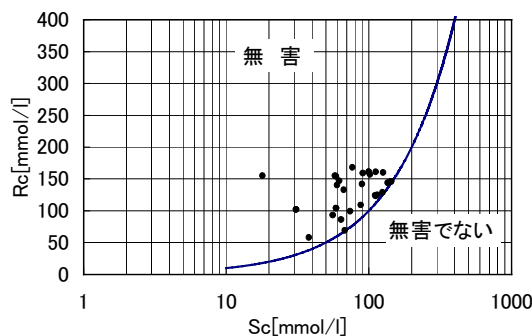


図-3 化学法データ(C県)

キーワード：生コンクリート、アルカリ骨材反応、骨材、化学法、モルタルバー法

連絡先：〒151-8578 東京都渋谷区代々木 2-2-2 東日本旅客鉄道(株) TEL03-5334-1288 FAX03-5334-1289

2.2 モルタルバー法

図-4、5にモルタルバー法による膨張率の調査結果を、採取地の都道府県別にまとめた一例を示す。図-4のM県では、膨張が終息傾向を示すものと示さないものとが種々存在しており、ほとんど膨張しない骨材がみられる一方、3ヶ月目では0.03%程度であるのに、6ヶ月目では0.08%程度に急激に膨張し、規準値の0.1%に迫っており膨張の終息傾向を示さない骨材も存在していることがわかる。図-5では、調査したほとんどの骨材で少ない膨張傾向を示しているが、3ヶ月目から膨張傾向が顕著となりはじめ6ヶ月目で規準値の0.1%近くまで膨張し、しかも膨張が終息傾向を示さない骨材も存在することがわかった。図-6に6ヶ月目における膨張率の分布を示す。全体的には膨張率0.010%以上0.020%未満が多く、全体の40%近くを占めている。累計では、膨張率0.040%未満の骨材が8割を占める一方で、0.080%以上の膨張を示す骨材も5%近く存在している。図-7は膨張の終息傾向を示したものである。横軸は6ヶ月目の膨張率を3ヶ月目の膨張率で割った数値を示したものであり、数値が小さいほど膨張が終息することを示している。6ヶ月目の膨張率が3ヶ月目の膨張率の1.3倍以内である骨材が全体の60%以上、1.6倍以内が80%以上を占めており、多くの骨材は6ヶ月までの試験で膨張が終息傾向にあることを示している。しかし、一方で膨張が2.0倍以上、すなわち0~3ヶ月目よりも3~6ヶ月目の膨張が大きい骨材も全体の6%程度を占めている。したがって、図-4および図-5に示すようなモルタルバー法のグラフにおいて、膨張が終息しない骨材、特に3ヶ月目以降急激に膨張する骨材を使用する場合は、アルカリ骨材反応に対する注意が必要であると考えられる。また、特記事項に白色物質の生成、ひび割れ、そりなどが確認された骨材についても使用にあたっては注意を要すると考えられる。今回、調査した骨材ではモルタルバー法全データのうち、特記事項に記載のあった骨材は5%であった。

3. まとめ

- ・ JIS A 5308 で「無害」と判定された骨材を使用したコンクリートでもアルカリ骨材反応を生じる場合がある。
- ・ モルタルバー法で膨張が終息傾向を示さない骨材を用いた場合には、アルカリ骨材反応を生じる可能性が懸念される。
- ・ 特記事項として白色物質の生成やひび割れ、そりなどが観察される骨材については注意を要すると考えられる。
- ・ このような場合には骨材が「無害」と判定された場合でも、JIS A 5308 に示すアルカリ骨材反応の抑制対策等の対策を講じる必要があると考えられる。

参考文献

- 1) 土木学会：コンクリート標準示方書[維持管理編]，P.151，2001.1

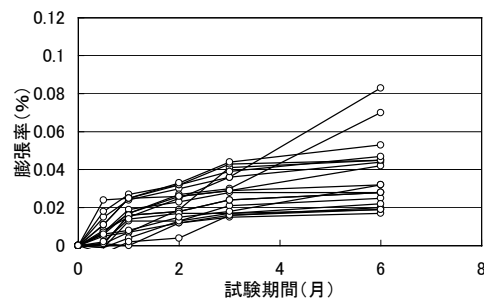


図-4 モルタルバー法データ(M県)

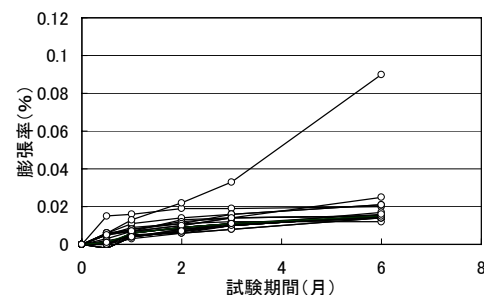


図-5 モルタルバー法データ(I県)

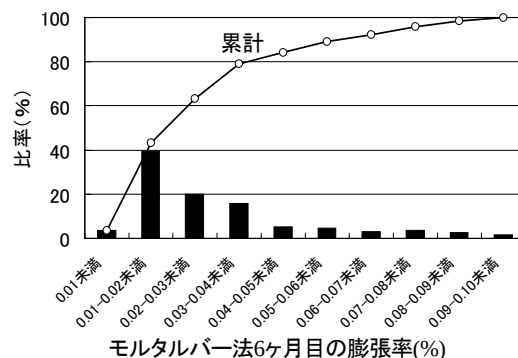


図-6 膨張率の分布

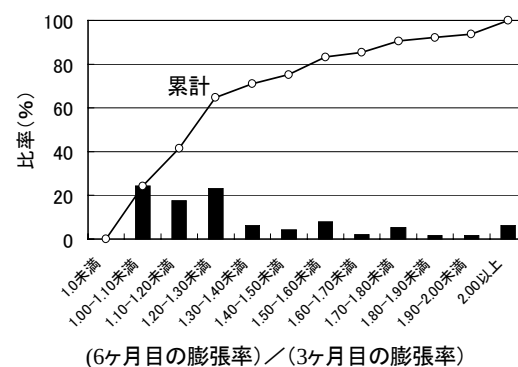


図-7 膨張終息傾向の分布