

竹中技術研究所 正会員 大野 定俊

竹中技術研究所 正会員 吉岡 保彦

竹中技術研究所 正会員 森川 武則

1. まえがき

近年、我が国においてもアルカリ骨材反応による被害が少なくないことが報告されるようになってきた。これらの被害を未然に防ぐためには、骨材のアルカリ反応性を事前に判定し、予防対策を講じる必要がある。また、反応性の高い骨材が使われていないことを日常的に管理するためには、簡易でかつ早期に骨材の反応性を判定できる方法が望まれている。著者等はモルタルバー法の促進試験法として、モルタルバーを80℃の温度条件下でNaOH溶液に浸漬後、80℃，R.H.100%で養生する方法を提案し、反応性の輝石安山岩碎石骨材を用いて、この方法がモルタルバー法の結果と相関が良いことを示した。本報告は、種々の骨材の反応性を確認するために行った促進法と化学法（ASTM C289）の結果の比較について報告するものである。

2. 実験概要

2.1 判定試験

骨材の判定試験として以下の3種類の試験を実施した。

化学法：ASTM C-289 71 に規定される化学法を実施した。

促進法：モルタルバー法の促進試験として、ASTM C-227 81 のモルタルバーと同寸法の供試体を作成し、これを温度80℃，1NのNaOH溶液に24時間浸漬し、その後、温度80℃，R.H.100%の条件下で72時間養生して供試体の長さを測定する試験を実施した。

試験の手順を図-1に示す。

モルタルバー法：一部の骨材に対して、ASTM C-227に規定されるモルタルバー法を実施した。

2.2 調査骨材

調査対象とした骨材は関西地区を中心に用いられている代表的な火山岩系の骨材を9種類、非反応性骨材の川砂を1種類、反応性骨材として安山岩碎石骨材を3種類選んだ。なお No.14 の反応性骨材に対しては非反応性の骨材と混合したNo.11～13についても試験を実施した。骨材の岩種、産地、試験項目を表-1に示す。

2.3 使用材料

促進法のモルタルバー作成に使用したセメントは普通ポルトランドセメントで、モルタルの水セメント比は43%、セメント：骨材＝1：2.25である。なお、No.1～13に使用したセメントのアルカリ量は 1.02と1.08%（Na₂O 等価量）で、セメント中のアルカリ量を増すためにNaOHを練り混ぜ水に溶かして、アルカリ含有量を1.7%（Na₂O 等価量）になるように調製した。また、No.15～17も同様にアルカリ量0.53%のセメントに、NaOHを練り混ぜ水に溶かして、アルカリ含有量を1.5%になるように調製した。

表-1 調査骨材と試験項目

No	骨材産地	岩種	アルカリ含有量	化学法	促進法	モルタル法
1	兵庫-A	石英安山岩	1.7%	○	○	
2	兵庫-B	石英粗面岩	〃	○	○	
3	兵庫-C島	石英粗面岩	〃	○	○	
4	兵庫-D島	石英斑岩	〃	○	○	
5	兵庫-E島	石英安山岩	〃	○	○	○
6	兵庫-F	石英粗面岩	〃	○	○	
7	兵庫-G	流紋岩	〃	○	○	
8	兵庫-H	石英安山岩	〃	○	○	
9	香川-A島	石英粗面岩	〃	○	○	
10	静岡	川砂	〃	○	○	○
11	(14)10% +(10)90%	輝石安山岩 +川砂	〃	○	○	○
12	(14)20% +(10)80%	輝石安山岩 +川砂	〃	○	○	○
13	(14)40% +(10)60%	輝石安山岩 +川砂	〃	○	○	○
14	香川-B	輝石安山岩	〃	○	○	○
15	香川-B	輝石安山岩	1.5%	○	○	○
16	鳥取	輝石安山岩	〃	○	○	○
17	北海道	輝石安山岩	〃	○	○	○

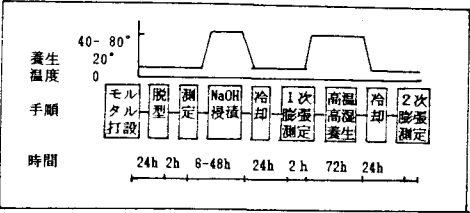


図-1 促進法の手順

3. 実験結果および考察

図一2にNo.1～No.17の骨材の化学法の結果を示した。No.1～No.10の骨材の溶解シリカ量はいずれも100mmol/l以下で無害の判定となった。これに対し、No.14～No.17の安山岩碎石骨材はいずれも溶解シリカ量が約500mmol/l～700mmol/lで、判定結果はNo.14およびNo.15は潜在的に有害、No.16およびNo.17は有害となった。一方、No.14の骨材の混合比率を変えたNo.11～No.13の化学法の結果は、混入比率が少なくなるに従って、溶解シリカ量、アルカリ減少量とも減少する傾向にあった。

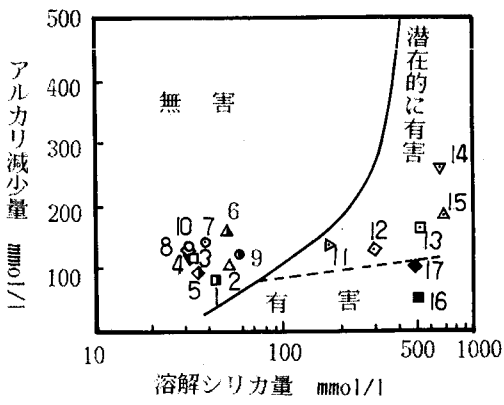
モルタルバー促進法の結果を図一4に示した。図一4に示されるように、促進法によるモルタルバーの膨張量はNo.1～No.10の骨材を用いた場合いずれも0.05%以下となった。これに対して、No.11～No.14の骨材を用いた場合には0.15%以上の膨張を生じている。化学法の結果ではNo.14とNo.15は潜在的に有害、No.16とNo.17は有害であるが、促進法の膨張量において化学法の有害と潜在的に有害との区別はつけられなかった。

No.1～No.17の骨材全般的に見れば、化学法において有害あるいは潜在的に有害と判定された場合と無害と判定された場合では、促進法の膨張量に大きな差が認められ、今回の調査試料の範囲では、促進法によって膨張性の骨材を判定できるものと考えられる。

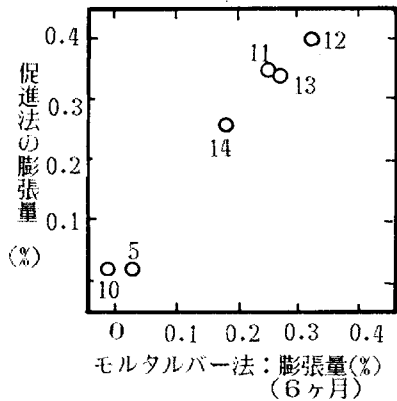
図一3に示されるように、モルタルバー法（6ヶ月）と促進法の結果がほぼ一致することに加えて、化学法の結果を考慮すると、促進法における有害、無害の判定条件はASTM C-227に準じて0.1%の膨張量を目安とするのが妥当であろう。促進法における有害、無害のより確かな判定条件の設定のためには、今後さらにASTM C-227モルタルバー法を含めたデータを蓄積していく必要があるとともに、各種の試験方法の結果と実構造物の被害例等との関係を明確にしてゆく必要がある。

参考文献

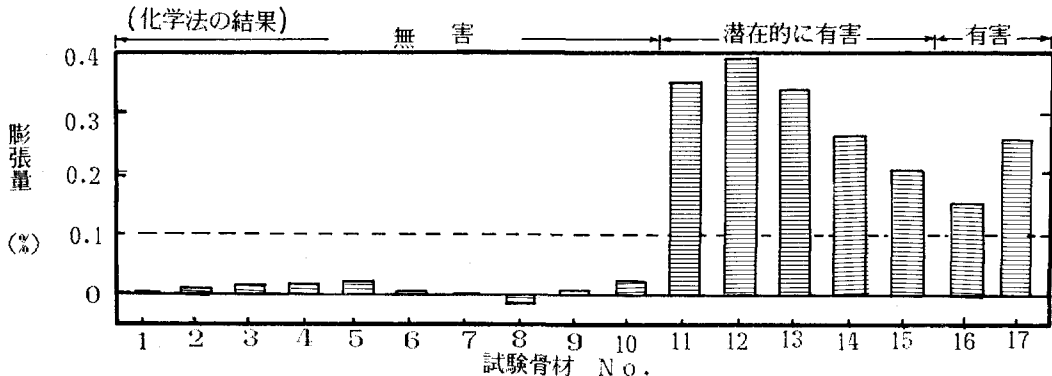
(1) 大野，嵩，吉岡，森川，” 反応性骨材の早期判定方法に関する研究”，コンクリート工学年講論文集，1985.6



図一2 化学法の結果



図一3 促進法とASTM C227 との関係



図一4 促進法の結果