

V-306

ASR骨材を用いたコンクリートバーの膨張特性

建設省土木研究所 正会員 河野 広隆
正会員 小林 茂敏
正会員 石井 良美

1. まえがき

アルカリシリカ反応（ASR）を生じる骨材は一般に、化学法あるいはモルタル法によって反応性が判定される。しかしながら、この判定で有害とみなされた骨材をコンクリートに用いた場合のコンクリートの特性は、必ずしも明確にはなっていない。ASR対策としてコンクリート中のアルカリ総量を規制する方法が考えられるが、この方法の実施に際してもコンクリートによるデータの裏付けが必要となる。このため、いくつかのASR反応性骨材を用いたコンクリートによる試験を行った。ここにその結果を報告する。

2. 実験概要

用いた骨材の種類を表1に示す。細骨材はすべて砕石を製砂したものである。供試体は10×10×40cmの角柱とし、粗骨材のみが反応性のもの、細骨材のみが反応性のものおよび細粗骨材両方が反応性のものを、セメント中のアルカリ量を変化させて製作した。また、A1およびS1骨材については、ペシムについても調べた。配合はすべて各材料の体積比を一定とし、W/C=50%、単位水量193kg/m³、単位セメント量386kg/m³、単位粗骨材容積302 l/m³、単位細骨材容積368 l/m³とした。セメントはアルカリ量0.65%のものを用い、アルカリ量の調整はNaOHを添加することによって行った。供試体の養生条件は促進のため38±2℃の湿潤養生とした。用いた骨材については別途モルタルによる試験を行ったほか、細骨材が反応性の場合にはウェットスクリーンしたモルタルについてモルタル法を製作し、長さ変化を測定した。

3. 実験結果および考察

表1 用いた骨材

記号	粗骨材岩種	記号	細骨材岩種	
A1	輝石安山岩Ⅰ	S1	輝石安山岩Ⅰ	反応性
A2	チャート	S2	チャート	
A3	輝石安山岩Ⅱ	S3	チャート 質安山岩	
A4	石灰岩	S4	硬質砂岩	無反応性

まず、コンクリートでどの程度の膨張を生じると有害かについて、材令ごとの目視観察の結果と膨張量を比較した。膨張が0.1%を越えるものは、ほぼ全供試体に肉眼でひびわれが観察された。膨張が0.05%～0.1%のものでは、粗骨材が反応性のものでは大多数にひびわれが認められたが、細骨材が反応性のものではひびわれが認められた

ものは半数以下であった。0.05%の膨張でも粗骨材が反応性のものではわずかではあったが、ひびわれの認められたものがあつた。これは反応が局部的に生じているためではないかと推察される。以上よりコンクリートにおいての有害な膨張量はほぼ0.05%以上と考えられる。

次に、セメント中のアルカリ量と膨張量の関係を図1に示す。配合はかなり富配合であつたが

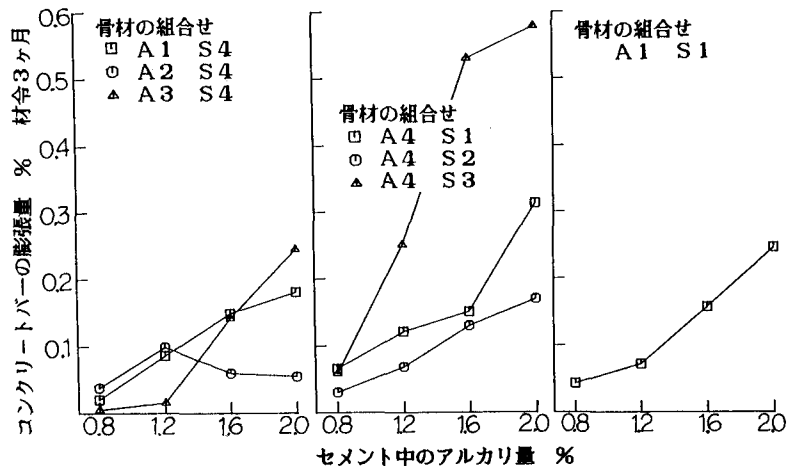


図1. セメント中のアルカリ量とコンクリートバーの膨張量

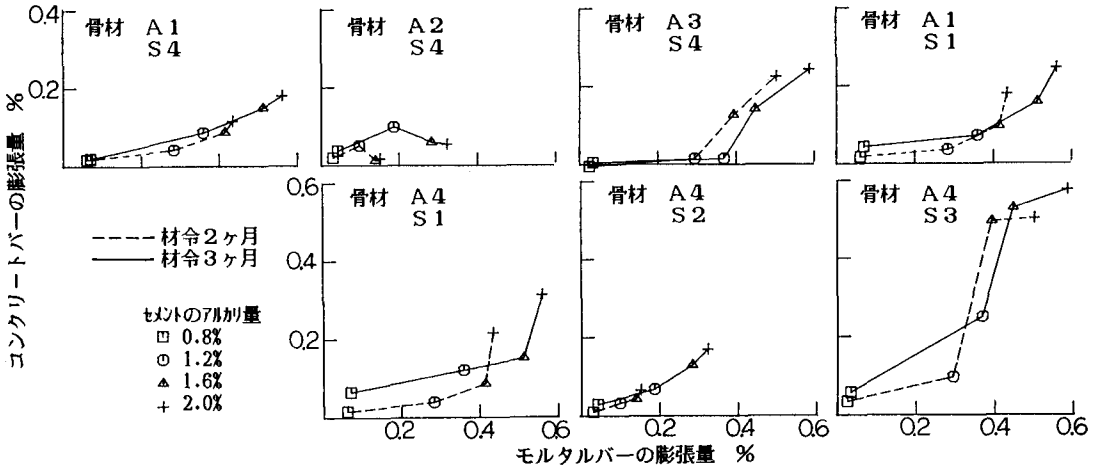


図2. モルタルバーの膨張量とコンクリートバーの膨張量

7f加量がセメントの0.8%（コンクリート単位体積あたりの7f加量 Na_2O eqで約 $3\text{kg}/\text{m}^3$ ）では、膨張量はかなり小さくなっている。今回の実験では7f加としてNaOHを添加し促進養生しているため、膨張しやすい条件であると考えられ¹⁾、一般のセメントを用いる場合にはこの程度の単位7f加量であれば、膨張はかなり抑えられると考えられる。この図で輝石安山岩Ⅰを用いた場合には、これを細骨材のみ、粗骨材のみ、細粗骨材両方に用いたときの膨張量は、ほぼ似たような値となっている。一方、ファットではこれと異なった傾向となっている。

図2にコンクリートバーの膨張量と、同じ反応性骨材を用いたモルタルバーの膨張量との関係を示す。全体的にはモルタルバーの膨張量のほうが大きい値となっており、セメントの7f加量1.2%のモルタルバー試験を行えば、安全側に骨材の反応性の判定が行えるものと考えられる。ただし、コンクリートでの材令-膨張特性がモルタルのそれとは異なることも考えられるため、長期でのデータをとる必要がある。

図3にコンクリートにおけるベシマムの例を示すが、この骨材では細骨材、粗骨材とも似たような傾向を示し、7f加量1.2%では、60~80%でベシマムとなる。

図4. に反応性細骨材を用いたときの、ウェットスクリーンしたモルタルの膨張量と、モルタルバーの膨張量との関係を示す。ここではs/cが前者で約2、後者が2.25であるためか、前者の方が膨張量が大きくなっている。

4. おわりに

ここに示した実験結果は比較的短期の材令のものであるため、今後より長期の測定結果を検討する必要がある。また、骨材種や要因を変化させた場合の検討も必要と考えられる。

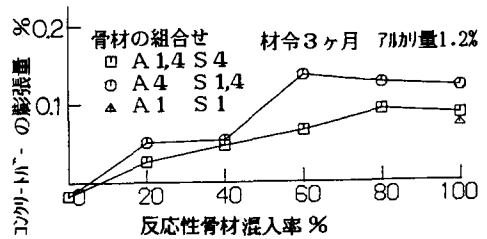


図3. コンクリートにおけるベシマム特性

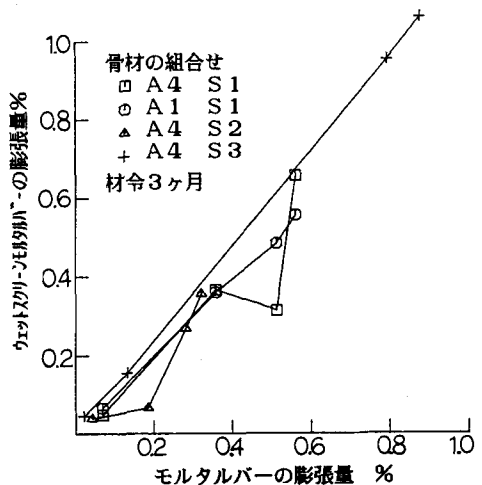


図4. 反応性細骨材を用いたコンクリートからウェットスクリーンしたモルタルの膨張量

（参考文献）

- 1) 小林他, 「ASRモルタル-膨張量法に影響する要因に関する2, 3の考察」: コンクリート工学年次講演会, 8th, S61
- 2) 小林他, 「各種7f加が7f加骨材反応に及ぼす影響」: コンクリート工学年次講演会, 7th, S60