

V-138 煮沸法による反応性骨材のペシマム量の早期判定

千葉工業大学 正会員 森 弥広
同 上 正会員 小林 一輔

1. まえがき

アルカリシリカ反応の予防対策として骨材のアルカリ反応性をチェックする場合には、膨張に関するペシマム量の把握が不可欠である。しかしペシマム量を確認するためには、温度40℃、100%RHの環境においてにアルカリシリカ反応を促進させても最低1カ月、場合によっては6カ月を要する。そこで本報告は、このように長期間を要する各種反応性骨材のペシマム量の確認を、高温下における促進養生(煮沸法^{1)・2)}を通じて10~100時間程度で行うことを目的とした研究を取りまとめたものである。

2. 実験方法

(1) 使用材料およびモルタルの配合：セメントは、R₂O = 0.53%の普通ポルトランドセメントを用いた。反応性骨材としては、安山岩Y、安山岩Tおよび安山岩Nの3種のガラス質安山岩ならびにチャートを使用した。反応性骨材はそれぞれ砕石として入手したものを、土木学会コンクリート標準示方書に示されている細骨材の粒度範囲に収まるように粉碎して使用した。モルタルの水セメント比は40%および50%の2種とし、単位水量は全配合を通じて一定(300kg/m³)とした。反応性骨材の置換率は、細骨材中の反応性骨材量(非反応性骨材に対する置換率)を20、40、60、80および100%(安山岩Tの場合には、5、10および30%を追加)に変化させた。なお、モルタル中の総アルカリ量は全配合を通じて15.0kg/m³となるようR₂O量を調整した。R₂O量は、原セメント中に含まれるナトリウムとカリウムの比でNaOHとKOH(いずれも試薬特級)を用いて調製した。

(2) 供試体および測定：寸法が4×4×16cmの角柱供試体を各配合について3本作成した。供試体は成型後24時間で脱型し、一液性シリコン樹脂によって表面を被覆した後、簡易オートクレーブ(滅菌器)に装入し、ゲージ圧1.5kgf/cm²、127℃の条件で煮沸試験を行った。ただし、煮沸試験に10時間以上を要した安山岩Nおよびチャートの場合には、簡易オートクレーブの機能の関係で煮沸温度を100℃とした。長さ変化は供試体の両端面に予め埋め込んでおいた金属製チップ間を測定長とし、所定時間の煮沸を行った後、簡易オートクレーブから取り出し、温度20℃の恒温室内で24時間冷却させた後測定した。なお、基準長の測定は供試体の脱型直後にシリコン樹脂による被覆に先立って行った。

3. 実験結果と考察

図1および図2はそれぞれ安山岩Yおよび安山岩Tを用いた場合の結果である。煮沸10時間で膨張に関するペシマム量60%および40%が得られており、図3³⁾の40℃養生の場合と同様な結果が得られている。図4は安山岩Nの場合の結果であるが明確なペシマム量を得るためには100時間を要しており、その値は40%となっている。一方、チャートの場合には図5より明らかのようにペシマム量が40%となっており、その値を得るのに100時間を要しており、しかも図6³⁾の40℃養生の場合とはかなり異なった値となっている。表1は以上の各種反応性骨材の40℃養生ならびに、煮沸法によって得られたペシマム量をまとめたものである。この表を見ると、安山岩Yの場合には40℃養生の場合のペシマム量60%~80%に対して、煮沸法では60%となっており、この値は40℃の場合³⁾の細孔溶液中のSiの濃度の最大値を与える置換率とも一致している。従って、ペシマム量の60%という値は妥当な値であると考えられる。また安山岩Tの場合には40℃養生の場合のペシマム量20%~40%に対して、本方法では40%と上記範囲の上限の値が得られている。一方、チャートの場合には40℃の場合のペシマム量80%に対して、本方法では20%~40%となっており、このような促進方法の適用が困難であることが分かる。この原因については必ずしも明確ではないが、チャートの成因と関係があるように思われる。安山岩Nの場合には40℃の場合のペシマム量40%と同じ値が得られている。

4. まとめ

アルカリシリカ反応において、反応性岩石の種類が安山岩であれば、127°Cの促進養生(煮沸法)を実施することにより10~100時間程度で、膨張に関するベシマム量の判定が可能であるが、チャートのような堆積岩に対しては適用が困難である。

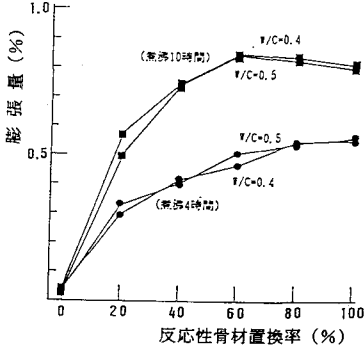


図1 煮沸法による反応性骨材置換率と膨張量の関係
安山岩 Y

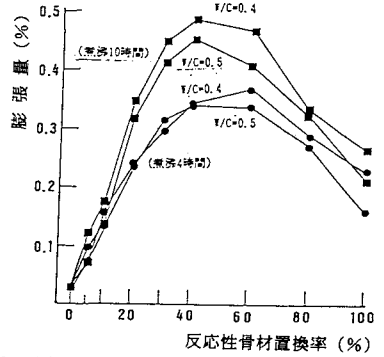


図2 煮沸法による反応性骨材置換率と膨張量の関係
安山岩 T

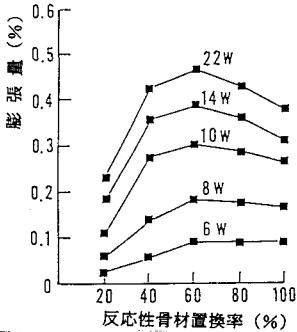


図3 40°C養生による
反応性骨材置換率と膨張量の関係³⁾
安山岩 Y

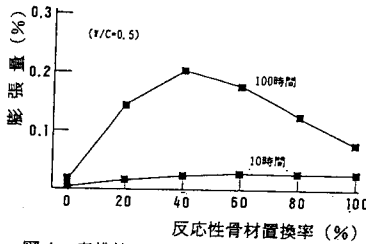


図4 煮沸法による反応性骨材置換率と
膨張量の関係
安山岩 N

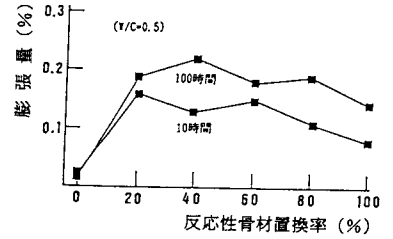


図5 煮沸法による反応性骨材置換率と
膨張量の関係 チャート

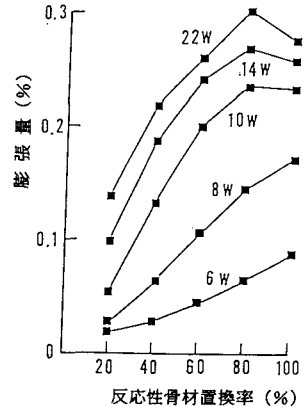


図6 40°C養生による
反応性骨材置換率と膨張量の関係³⁾
チャート

表1 40°C養生と煮沸法による反応性骨材のベシマム量

反応性骨材	40°C養生		127°C養生	
	W/C=40%	W/C=50%	W/C=40%	W/C=50%
安山岩 Y	60%	80%	60%	60%
	(60%)	(60%)		
安山岩 T	30%	20%	40%	40%
	(20~40%)	(20~40%)		
安山岩 N	—	40	※40	※40
チャート	80%	80%	※20%	※40%
	(100%)	(100%)		

()は S i 濃度が最大値を示す反応性骨材量
※は 100°C養生

[参考文献]

- 1) 田村、星野、高橋、斎藤:日本コンクリート工学協会年次講演会講演論文集、第7巻、pp. 177~180、1985
- 2) 伊藤、小林、森:日本コンクリート工学協会年次講演会講演論文集、第12巻、第1号、pp. 761~766、1990
- 3) 森、小林:土木学会第45回年次学術講演会概要集、pp. 494~495、1990