

アルカリ骨材反応に関する研究(その1)

-養生条件によるモルタルバーの膨張の相異-

鶴 鴻池組 正員 ○南川 洋士雄

" " 山本 俊夫

" 金光 真作

1 まえがき

コンクリートに膨張ひびわれを生じさせるアルカリシリカ反応は骨材に含まれる安定性の低いシリカ鉱物やガラスがセメント中のアルカリと反応してケイ酸ソーダを生成し、これが吸水して膨張を生じる現象でこの反応と膨張の進行には温度や湿度などの環境条件が大きく影響するといわれている。コンクリートに有害な膨張を伴うアルカリシリカ反応の潜在的可能性の判定方法についてはASTMC 227にモルタルバー試験があり、この場合には反応を促進するためモルタルバーの養生は温度37.8℃の湿気箱中に行なうことになっている。本実験では養生条件を水中、土中、あるいは低湿度にした場合にモルタルバーの膨張がどのように相異なるかを調査した。

2 試験の方法

1) 材料および配合……モルタルバーに使用した骨材はガラス質安山岩とケイ砂(最大粒径1.2mm)とを1:3に混合して用いた。ガラス質安山岩は偏光顕微鏡観察によると、微斑晶の斜方輝石と斜長石およびガラス質の石基から成っており一部の火山ガラスは脱はり化した二次鉱物に変質している。粉末X線回折結果を図1に示す。化学法試験(ASTM C 289)結果は潜在的有害の領域である。一方、ケイ砂は石英であり化学法の試験結果は無害であるが両者を混合した骨材(ガラス質安山岩の混入率25%)は有害領域となる。モルタルバーの配合はセメント:水:骨材=1:0.45:2.25とし、セメントには当価Na₂O量0.93%の普通ポルトランドセメントを用いたが、反応・膨張を促進するために塩化ナトリウムを骨材の0.1%と水酸化ナトリウムを加えて全当価Na₂O量をセメントの1.62%とした。

2) 養生方法……表1にモルタルバーの養生条件を示す。表中の高温高湿養生はASTMC 227に定められた条件と同じであるが、これ以外については密封容器中にモルタルバーを

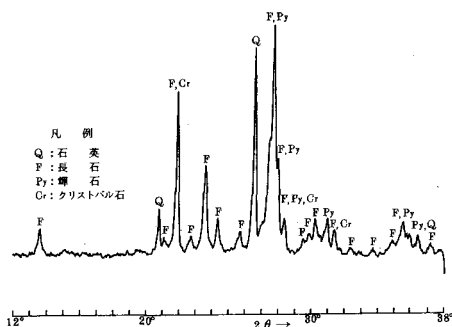


図1 ガラス質安山岩の粉末X線回折図

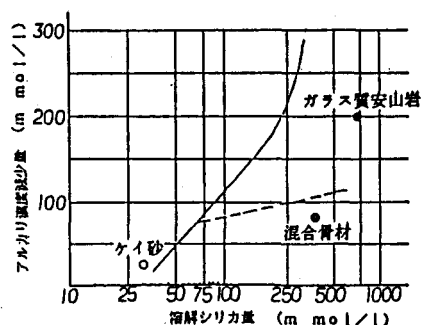


図2 骨材の化学法試験結果

Yoshio MINAMIKAWA, Toshio, YAMAMOTO, Shinsaku KANAMITU

横置した。土中の養生は飽和した砂質シルトの泥漿中に、また低湿養生には臭化ナトリウムの飽和溶液を用いて湿度を調整した。

3 試験結果と考察

図3にモルタルバー膨張の経時変化（1バッチ3本平均）を示す。

- 1) 高温高湿養生を行なった供試体は6ヶ月を経過しても膨張を続けているが9ヶ月でおおむね膨張は終了したと思われる。また膨張量は他の養生方法と較べて最も大きい。供試体の表面には幅0.1 mm以下のひびわれと浸出ゲルが認められたがそりは生じていなかった。
- 2) 高温の水中および土中で養生した供試体は材令1ヶ月頃までは高湿養生と同様に、急激な膨張を生じたが以後の変化は少なく、膨張は約0.2%で終了したと思われる。供試体表面には0.05 mm程度のひびわれが認められた。
- 3) 常温の水中および土中に養生した供試体は高温の養生と比較して初期の膨張がおそく長く続く傾向がみられるが6ヶ月程度で膨張はほぼ終了している。しかし6ヶ月での膨張量は0.1%を超えておりASTMC33の規定によると有害膨張と判定される。
- 4) 湿度約65%の低湿養生を行なった供試体は温度37.8℃および21℃のいずれの場合も初期の材令で収縮を生じておりその後の膨張量の変化は緩慢である。供試体の表面には異状はなく乾燥していた。

本試験は当価 Na_2O 量1.62%における結果ではあるが、ガラス質安山岩を混入したモルタルバーは温度37.8℃、湿度100%は6ヶ月で0.45%の大きな膨張を生じた。また、21℃および37.8℃の水中または飽和土中においても有害な膨張を生じた。一方同様の温度でも湿度が約65%に下がると初期材令に収縮を生じ、それ以後の長さ変化は微少であった。

表1 モルタルバーの養生条件

養生方法	温度および周囲条件	
高温 高湿	37.8℃	湿度100%
〃 水中	〃	水 中
〃 土中	〃	飽和土中
〃 低湿	〃	湿度65±5%
常温 水中	21℃	水 中
〃 土中	〃	飽和土中
〃 低湿	〃	湿度65±5%

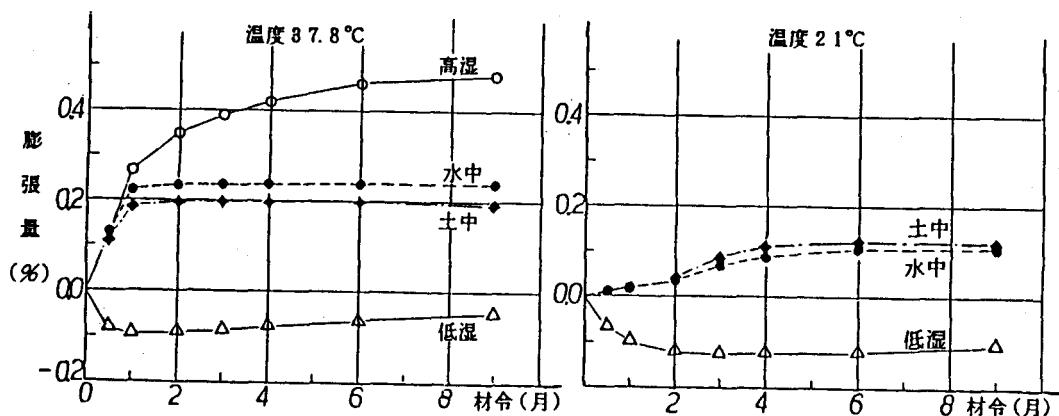


図3 モルタルバー膨張の経時変化