

アルカリシリカ反応がコンクリートの諸性状に及ぼす影響 (III) ——骨材中の反応物質の量および骨材の粒径の影響——

Properties of Concrete Affected by Alkali-Silica Reaction
——Effects of Reactive Minerals in Aggregates and its Particle Size——

小林 一 輔*・野 村 謙 二*
Kazusuke KOBAYASHI and Kenji NOMURA

1. は し が き

反応性骨材として安山岩ならびにチャートを用いたコンクリートの諸性状がアルカリシリカ反応によって、どのように変化するかを調べる一連の研究のうち、コンクリート中のアルカリ量が膨張性状、強度およびヤング率に及ぼす影響についてはすでに報告した¹⁾²⁾が、今回は骨材中の反応物質の量ならびに骨材の粒径の影響について検討した結果を報告する。

2. 実 験 方 法

総アルカリ量が6.94kg/m³、W/Cが40%のコンクリートについて反応物質の量および骨材の粒径がアルカリシリカ反応によるコンクリートの膨張性状、強度およびヤング率に及ぼす影響を検討した。使用材料、供試体および実験条件等は前報と同じである。

反応物質の量の影響を調べる実験では、非反応性骨材(粗骨材は碎石、細骨材は川砂、いずれも砂岩)を反応性骨材によってそれぞれ20%、40%、60%、80%および100%置換することにより、骨材中の反応物質の量をそれぞれ安山岩中の火山ガラスの量を8%、16%、24%、36%および40%に、チャート中の潜晶質石英の量を18%、36%、54%、72%および90%に変化させた。細骨材率を一定(49%)に保ち、細・粗骨材ともに同じ割合で置換した。上記の置換率は骨材全体の体積に対する反応性骨材(または反応物質)の体積の占める割合で表してある。

反応性骨材の粒度の影響を調べる実験では、骨材全体の体積に対して反応性細骨材を40%置換した場合、反応性粗骨材を40%置換した場合について検討した。

3. 反応物質の量の影響

3.1 膨張性状

図-1および図-2にそれぞれ安山岩とチャートを用いた場合について反応性骨材の置換率と各材令における膨

張量との関係を示したものである。これらの図はいずれも反応性骨材を100%使用した場合よりも少ない置換率の場合により大きい膨張を示しており、いわゆる“ペシマム量 (Pessimum Percentage)”が存在することが確かめられた。

このペシマム量は今回使用した安山岩の場合、反応物質としての火山ガラスの量で表すと約25%であり、チャートの場合、微小石英の量で表すと約70%となった。以上のような膨張に関してペシマム条件が存在する理由については、反応物質の量とアルカリ消費量とのかね合いによって、生成するアルカリ珪酸塩ゲルの組成が膨張

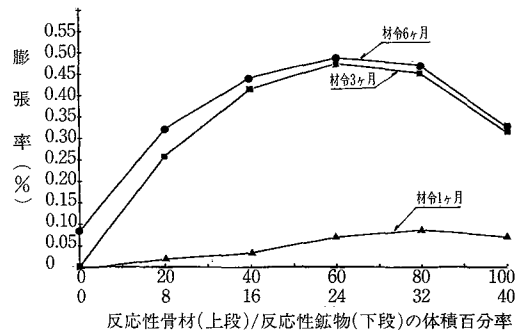


図-1 骨材中の反応性鉱物の量と膨張との関係—安山岩—

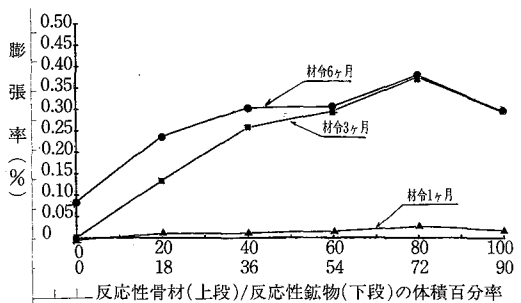


図-2 骨材中の反応性鉱物の量と膨張との関係—チャート—

*東京大学生産技術研究所 第5部

研究速報

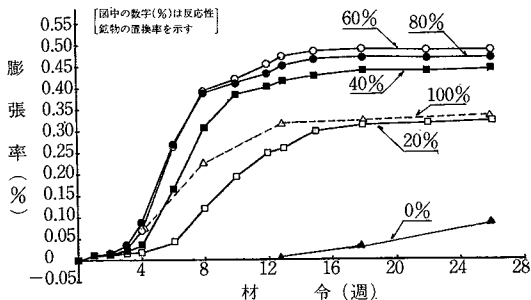


図-3 膨脹量の経時変化と反応性骨材の置換率—安山岩—

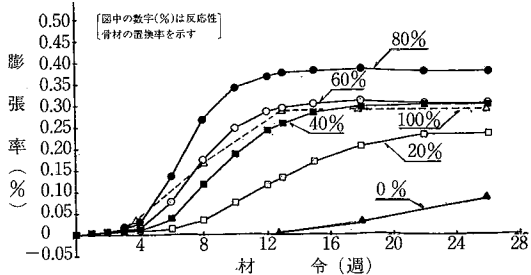


図-4 膨脹量の経時変化と反応性骨材の置換率—チャート—

性の高アルカリ型のものになったり、低膨脹性の高カルシウム型になるためという解釈も行われているが、これはあくまでも仮説に過ぎず、その機構の解明は今後の課題である。なお、これらの図をみると、反応性骨材の置換率が50%を上回る場合には材令3ヶ月以降の膨脹がほとんど認められないのに対して、50%を下回る場合には材令3ヶ月以降も膨脹を継続し、この傾向は反応性骨材の置換率が少ないほど著しい。図-3および図-4はこの原因を明瞭に示している。すなわち、置換率が少なくとも40%を上回るようなものは大体において18週頃までに膨脹を終わっているが、この前後から非反応性骨材とみなしていた砂岩を用いたコンクリートが少しずつ膨脹をはじめており、これが上記のような傾向を示した原因と考えられる。非反応性と考えていた砂岩が、たとえ高アルカリ的环境下であっても4ヶ月以上も経過してから膨脹をはじめるとということは当初全く予想していなかった

ので、偏光顕微鏡観察によって細骨材（静岡産、川砂）および粗骨材（埼玉産、砂岩）の鉱物組織を調べたところ、いずれにも微小石英が10～20%程度含まれていることが確認された。

このことは、アルカリシリカ反応によって膨脹する岩石は、ある特定のものに限定されるのではなく、一般にコンクリート骨材として生産されているものでも高いアルカリ环境下においては容易にアルカリシリカ反応による膨脹を生ずることを示唆している。

(1988年3月7日受理)

参考文献

- 1) 小林・野村：生産研究，Vol. 40，No. 3，pp. 156～158，1988
- 2) 小林・野村：生産研究，Vol. 40，No. 4，pp. 207～208，1988