

V-203

混合骨材を用いたアルカリ・シリカ反応に関する実験検討

榎大林組 技術研究所 正会員 喜 田 大 三
同 上 正会員 千 野 裕 之

1 まえがき

アルカリ・シリカ反応による骨材の有害・無害を判定する試験法として、建設省暫定案の化学法とモルタルバー法が広く実施されている。化学法で潜在的有害と判定される骨材は、無害な骨材との混合割合を下げていくと、モルタルバーの膨張率が単独より大きくなることもある。¹⁾²⁾この現象はベシムム現象といわれている。このような骨材は単独では有害な膨張をしないことがあるので、ASTMでは、不活性な骨材と混合して比率を下げたモルタルバー法を行なって無害性を示さねば有害であるとしている。

ここでは、化学法で潜在的有害及び有害と判定された骨材を無害な骨材に各種割合で混合し、モルタルバー法によりベシムム現象を観察した。さらに、これら混合骨材について化学法によるアルカリ濃度減少量(Rc)、シリカ溶出量(Sc)を測定し、両試験の関連について検討した。

2 実験方法

2.1 供試骨材 化学法で潜在的有害な骨材5種類、有害な骨材3種類であり、岩種は玄武岩類1種類(B)、輝石安山岩類6種類(A-1~A-6)、チャート類1種類(C)である。混合して用いる骨材は、Rcが小さく無害な深成岩類1種類である。

2.2 実験方法 潜在的有害及び有害な骨材を無害な骨材に混合し、建設省暫定案に準拠した化学法、モルタルバー法を実施した。混合率は0%、30%、50%、100%とした。セメントはアルカリ量0.88%の普通ポルトランドセメントを用い、これにNaOHを添加してセメントあたり1.2%とした。

3 実験結果と考察

3.1 混合骨材を用いたモルタルバー法について

各混合骨材の混合率に対する材令6箇月における膨張率を図-1に示した。化学法で潜在的有害な5種類(A-1~4, B)のうち、4種類(B以外)は単独でも有害な膨張を示し、そのうち2種類はベシムム現象を示した。残り1種類(B)は単独では無害であるが、ベシムム現象のため、有害な膨張を示した。化学法で有害な3種類(A-5, -6, C)はすべて単独で有害な膨張を示し、そのうち1種類(A-5)はベシムム現象を示した。

3.2 混合骨材を用いた化学法について

図-2に各種混合骨材の化学法による判定結果を示す。潜在的有害な骨材は、混合率が低下するに伴って潜在的有害域から有害域を経由して無害域に移行する傾向があった。これら骨材では、A-1を除いて、Sc、Rcとも混合率の低下に伴ない減少した。また有害な骨材は混合率の低下に伴ない減少するものとほとんど変わらないものがあった。

ここで、単独骨材の試験結果から、混合率に応じて求めたSc及びRcの計算値に対する測定値の比率を図-3に示した。同図から明らかなように、Scはすべての骨材で、Rcは1種類(A-4)を除いて、計算値

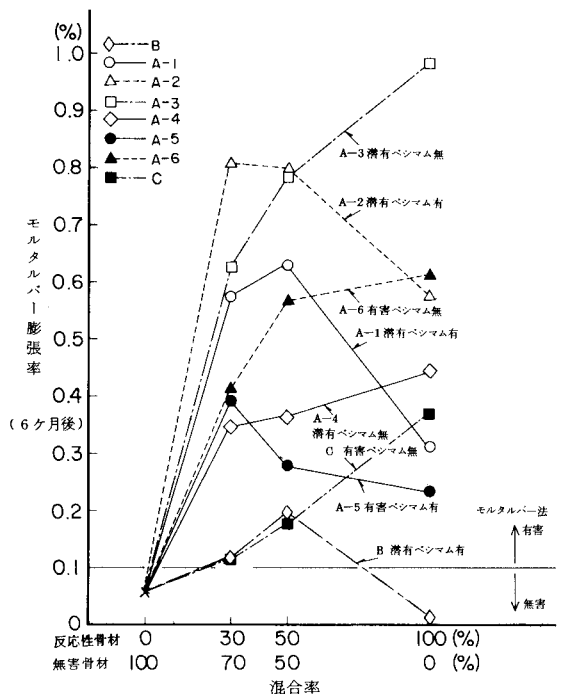


図-1 各種骨材の混合率に対するモルタル膨張率

よりは大きく、凸型の形状を示した。A-1 のScは混合率50%で計算値の2倍を越え、図-2で単独骨材よりかえって大きくなったことと対応していた。

このようにほとんどの場合、計算値より測定値の方が大きくなる理由として、潜在的有害あるいは有害な骨材の混合率の低下により、これら反応性骨材あたりのアルカリ供給量が増加し、シリカの溶出反応及びアルカリの消費反応が促進したことが考えられる。

3.3 化学法とモルタルバー法との比較

化学法（図-2）とモルタルバー法（図-1）の試験結果を比較すると、化学法で潜在的有害な混合骨材は、モルタルバー法で有害と無害な場合があり、化学法で有害な混合骨材は、モルタルバー法でも有害であった。このように混合骨材を用いた場合も、化学法とモルタルバー法に良い対応が認められた。

しかし、混合骨材のモルタルバー法におけるベシム現象と化学法における測定値/計算値あるいは判定図上での動きについては系統的な対応関係は認められなかった。

4 まとめ

化学法で潜在的有害（5種類）及び有害（3種類）な各種骨材を、アルカリ濃度減少量が小さく無害な骨材に30%及び50%混合した骨材を用いて、建設省暫定案によるモルタルバー法及び化学法を実施し、以下のことが明らかとなった。

- ①化学法で潜在的有害な骨材のうちモルタルバー法で有害な骨材（4種類）には、ベシム現象を示すものと、示さないものがあつた。また、モルタルバー法で無害な骨材（1種類）は、ベシム現象によって有害な膨脹を示した。
 - ②化学法で有害な骨材においても1種類ではベシム現象が認められた。
 - ③化学法で潜在的有害な骨材は、混合率の低下に伴ない有害域を経由して無害域へ移行する傾向があつた。
 - ④混合骨材のSc、Rcの測定値は計算値より大きく、その比率は、30%または50%の混合率で最大値を示した。
- <参考文献>

- 1)喜田ら；第40回土木学会講演概要集V PP.175-176
- 2)喜田、千野、守屋、片脇；第8回コンクリート工学年次講演会論文集 PP.69-72

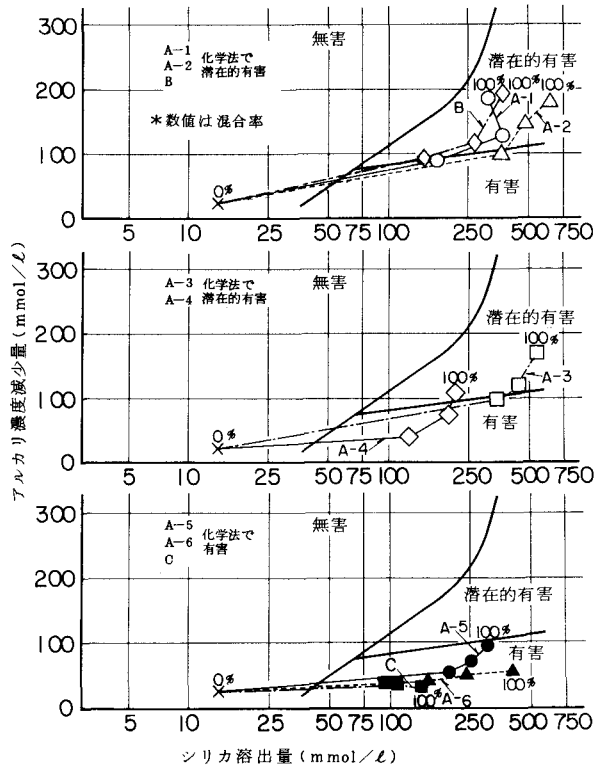


図-2 混合骨材の化学法判定図上の動き

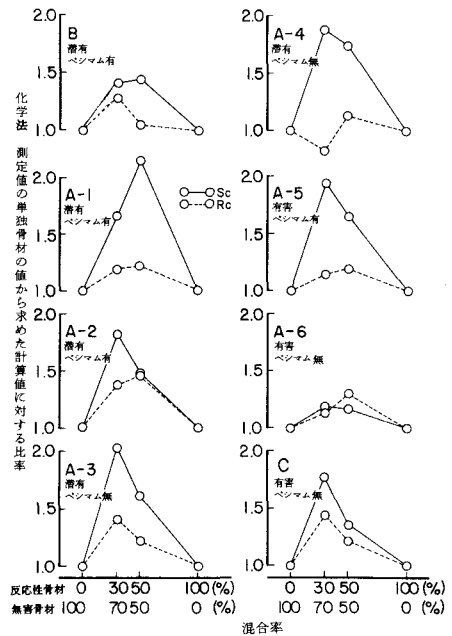


図-3 化学法測定値の計算値に対する比率