

アルカリ骨材反応に関する基礎的研究

九州産業大学工学部

正会員

○岩満 公正

田中 信也

1. まえがき

コンクリート構造物は、極めて耐久性に優れ半永久的なものと考えられていた。しかし、近年アルカリ骨材反応（以下AAR称す）によると思われる早期劣化が大きな社会問題となっている。このAARは、アルカリシリカ反応（以下ASRと称す）、アルカリシリケート反応、アルカリ炭酸塩岩反応に分けられ、その中でも特にASRについての研究が盛んに進められている。このASRの機構は、骨在中に含まれる結晶度の低いシリカ鉱物（たとえばクリストバライト、トリジマイト、ガラス等）とセメント中のアルカリイオンと水とが反応してゲルを生成し膨張すると言われている。

そこで本報は、昨年までの結果に基づき同様の骨材を用いモルタルバーを作成し2, 3の検討を行ったものである。

2. 使用材料および実験概要

(1) 使用材料 使用した骨材は、昨年までと同様ほとんどガラスから成る黒曜石(A)（化学法、モルタルバー法で有害）とガラスを含まない緑色片岩(B)（化学法、モルタルバー法で無害）の2試料を用い、セメントは高炉セメント(Na_2O 等価量0.48%)を使用した。

(2) 実験概要 試料No-Aと試料No-Bの混合割合を10%おきに変化させ、モルタルバーを作成し、さらに同じ混合割合に試料No-Aの微粉末(0.15mm以下)を総重量の5%混入して、モルタルバーを作成し膨張量を測定した。

3. 結果および考察

試料No-Aと試料No-Bの混合割合を0:10, 2:8, 4:6, 6:4, 8:2, 10:0と変化したモルタルバーの膨張率と材令の関係を図-1～図-6に示したがその他の混合割合は記載していない。また参考のため普通ポルトランドセメントの膨張率も同時に記載している。^{1), 2), 3), 4)}

図-1よりガラスを混合していないモルタルバーは、微粒子の混入やセメントの違いに関係なく膨張しておらずすべての試料が無害となっている。図-2において試料No-Aを20%混合すると普通ポルトランドセメントに比べ高炉セメントは膨張率が低下しているが規定以上の膨張を示し有害となっている。また微粒子を混入した場合わずかであるが膨張率が低下している。

図-3, 図-4および図-5より普通ポルトランドセメントに比べ高炉セメントは、膨張率がかなり低下していることが分かる。これは、高炉セメント自体が持つ抑制効果のためと考えられるが4:6および6:4では規定以上の伸びもしくはそれに近

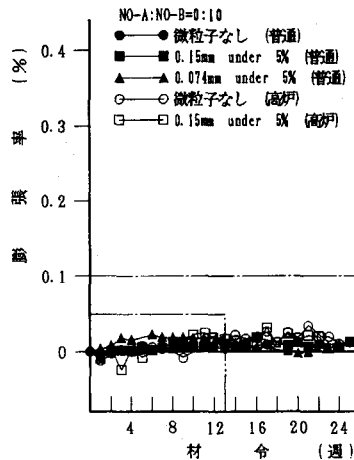


図-1 膨張率と材令の関係

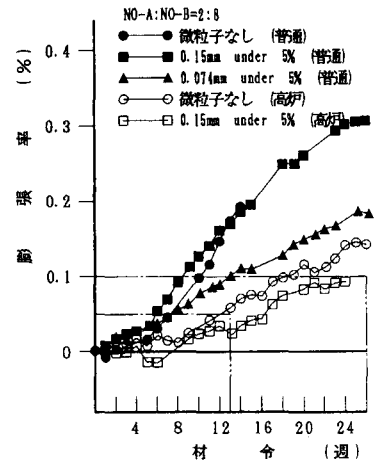


図-2 膨張率と材令の関係

い膨張を示している。また微粒子を混入したモルタルバーは、混入していないモルタルバーとほとんど同じような膨脹路をたどり抑制効果はほとんど見られていない。即ち、モルタルバーの配合において骨材の粒径を調整してあるが骨材自体の粒径が小さいため反応性骨材の表面積が大きくガラス微粒子を混入しても、その影響はほとんどないものと考えられる。このことは、普通ポルトランドセメントについても同様である。図-6は、試料No-Bを混合していないモルタルバーであるが高炉セメントは、規定以上の伸びは示していない。また微粒子を混入した場合かなり膨張が低下している。この原因については、現在検討中である。

次に、材令13週における各混合割合と膨張率の関係を図-7に示した。この図より高炉セメントの場合は、普通ポルトランドに比べかなり膨張が低下している。しかし、微粒子を混入していないモルタルバーにおいて、試料No-A:No-Bが2:8~5:5までは規定以上の伸びを示している。

4. まとめ

本実験において、高炉セメントはASRには影響が少ないと考えられていたが、アルカリ量1.2%についてはガラスの混合割合によって有害となることが明かとなった。また普通ポルトランドセメントおよび高炉セメントを使用してモルタルバーを作成した場合、反応性骨材の表面積を増加しても抑制効果は見られないことが明かとなった。

参考文献

- 1) 岩満：アルカリ骨材反応に関する基礎研究-第1報-，土木学会西部支部研究発表会(1988.3)
- 2) 岩満：アルカリ骨材反応に関する基礎研究-第2報-，土木学会西部支部研究発表会(1989.3)
- 3) 岩満：ガラスの影響によるアルカリ骨材反応に関する基礎研究，土木学会西部支部研究発表会(1990.3)
- 4) 岩満：アルカリ骨材反応に関する基礎研究 特にガラスの影響について，土木学会西部支部研究発表会(1991.3)

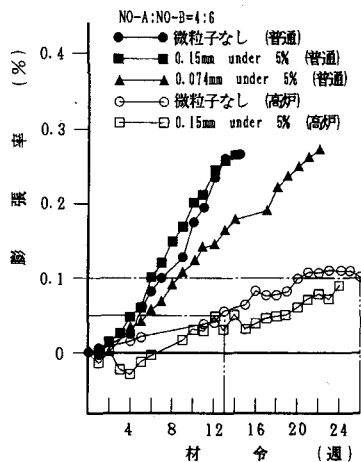


図-3 膨張率と材令の関係

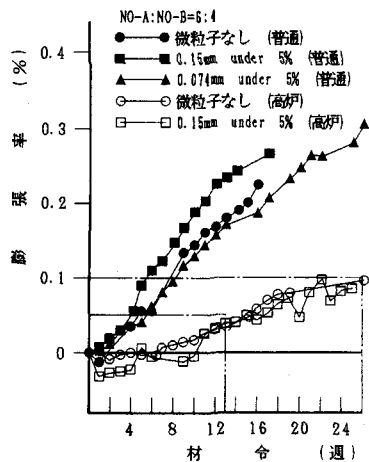


図-4 膨張率と材令の関係

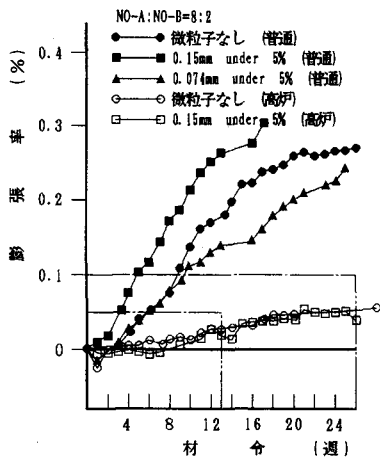


図-5 膨張率と材令の関係

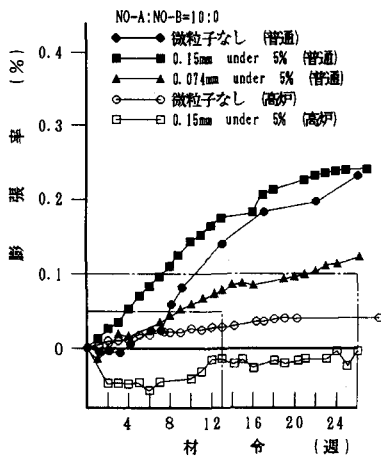


図-6 膨張率と材令の関係

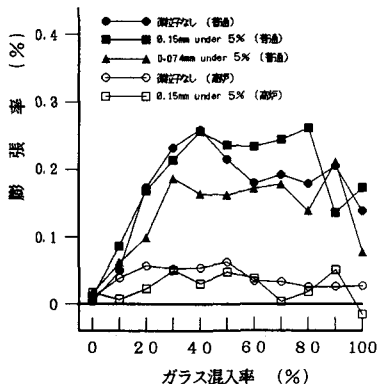


図-7 膨張率とガラス混入率の関係