

群馬大学 正会員 〇辻 幸和
桐生市役所 横田 隆一

1. まえがき

コンクリート構造物の品質変化および施工性の改善を主な目的として、流動化し膨張コンクリートが、近年注目されている。本研究はその基礎研究として、流動化し膨張モルタルの一軸拘束膨張性状について、流動化剤の種類とその使用量、膨張材の使用量および砂結合材比を要因にセメント系材料の膨張結果を報告するものである。

2. 実験の概要

流動化剤は標準形を用いた。主成分が高級脂肪酸系スルホン酸塩系複合物のA、メラミンスルホン酸塩系複合物のB、アルキルアリルスルホン酸塩系複合物のCおよびアルキルアリルスルホン酸塩系縮合物のDの4種類である。セメントは、日本セメント(株)、小野田セメント(株)および佐賀セメント(株)製の普通ポルトランドセメントをそれぞれ等量混合して、また、膨張材は電気化学工業(株)製のデングイC6A #20を用いた。それぞれ、比重は3.16と2.96、比表面積は3300 cm^2/g と2500 cm^2/g であった。細骨材は奈良県産の川砂で、比重は2.65、粗粒率が2.90、吸水率が2.34%であった。

ベースモルタルは、モルタルミキサーを用いてJIS R 5201に準じて造った。濡れ布で練りこみを覆って15分間静置した後、30秒間練り混ぜてフロー値 F_2 を測定した後、流動化剤を添加して120秒間練り混ぜて流動化しフロー値 F_1 を測定した。本研究では、 F_1 と F_2 の差のフロー増大量を、流動化効果の指標とする。ベースモルタルのフロー値は、 195 ± 10 と一定にした。したがって、試練りにより、砂結合材比 $S/C+E$ が1、2および3に対応する水結合材比 $W/C+E$ は、それぞれ、33%、40%および53%とした。一軸拘束器具はJIS A 6202の形式とし、3体1組で用い、検査1日で脱型後、 20 ± 1 ℃の水中で養生を検査28日まで行った。

3. 流動化

効果

膨張材を混和率で15%、単位量で102%と多量に用いた膨張モルタルの流動化効果を普通モルタルと対比し

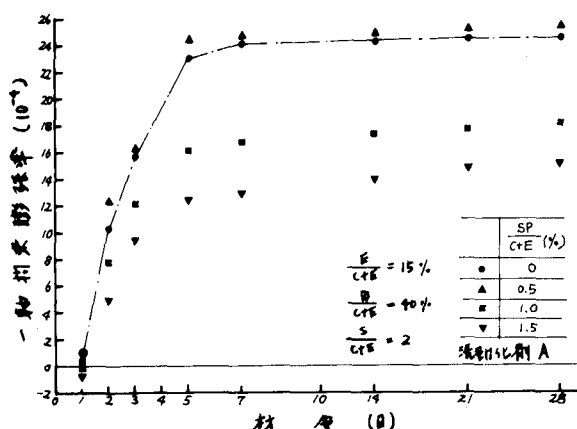


図-2 流動化膨張モルタルの膨張率の時間的変化

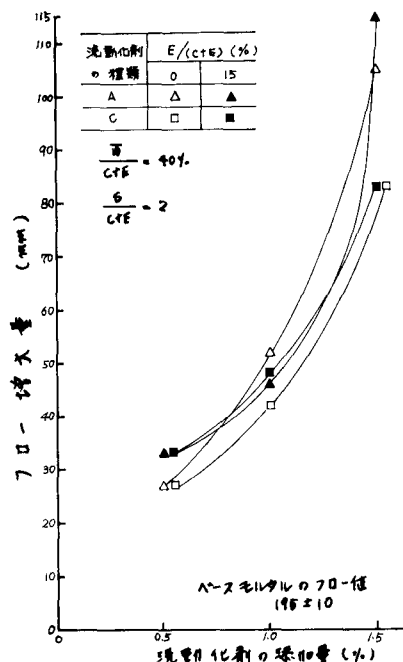


図-1 流動化剤の添加量と膨張モルタルの流動化効果

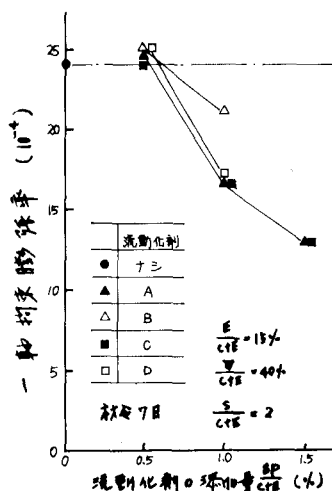


図-3 流動化剤の添加量と膨張率に及ぼす影響

て図-1に示す。流動化剤の添加量とともにフロー増大量が増加するが、その増加の程度は、膨張モルタルと普通モルタルとの間に著しい相違はないようである。

4. 一軸拘束膨張性状

図-2は、流動化剤の程度を変えた膨張モルタルの一軸拘束膨張率の時間的変化を示した例である。流動化剤を結合材の1%および1.5%と少量に添加して流動化すると、初期収縮時よりベースの膨張モルタルに比べて膨張率が小さくなる。すなわち、膨張率の減少程度は添加量の多いほど大きい。この現象は、流動化剤の種類が異なっても等しく認められる(図-3参照)。

しかしながら、結合材の0.5%と、通常用いられる程度の添加量で流動化した場合には、ベースモルタルとほぼ等しい膨張性状を示している。すなわち、膨張率の増減率を変化させた図-4や、正負、混和率を一定にして砂結合材比を30%で変化させた図-5や明らかに、流動化しても一軸拘束膨張率はほぼ等しくなった。

5. 一軸拘束膨張率と流動化効果

流動化剤を少量添加して流動化した膨張モルタルの一軸拘束膨張率は、ベースの膨張モルタルに比べて減少することを述べたが、両者の比率をフロー増大量と対比してプロットしたのが図-6である。砂結合材比が1, 2および3, 流動化剤の添加量が結合材の1.5%と、膨張率混和率が15%と、単位膨張材量にして102%と、その膨張モルタルの結果をそれぞれ示している。

フロー増大量が30%以下の場合には、流動化することにより一軸拘束膨張率は減少せず、むしろ増加していることが、よく認められる。フロー増大量が30%を超えると、モルタルの収縮により、膨張率は増加しない場合と減少する場合がある。フロー増大量が40%程度までは、膨張率の比が90%未満であったり、減少程度も小さい。すなわち、40%程度を超えると、流動化により一軸拘束膨張率は減少し、その減少程度はフロー増大量とともに増加している。

6. あらまし

膨張モルタルを流動化することにより、単位水量あるいは単位セメント量の減少を図ることを目的として、本研究では、ベースモルタルに対する膨張性状の比較から、一軸拘束膨張率の減少がほとんどゼロない流動化の範囲等を示した。

本研究は、土木学会コンクリート委員会、流動コンクリート研究会委員会の委託により行った実験結果の一部をとりまとめたものである。

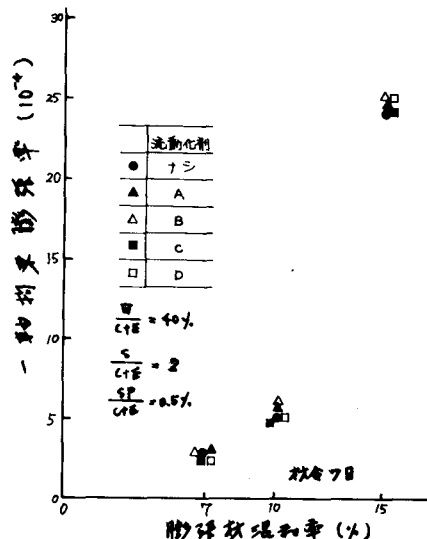


図-1 膨張率の混和率と膨張率の関係

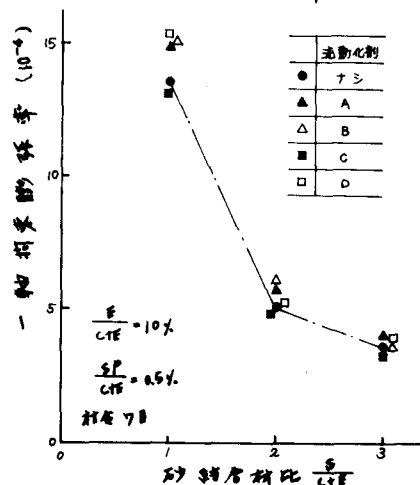


図-4 砂結合材比と膨張率の関係

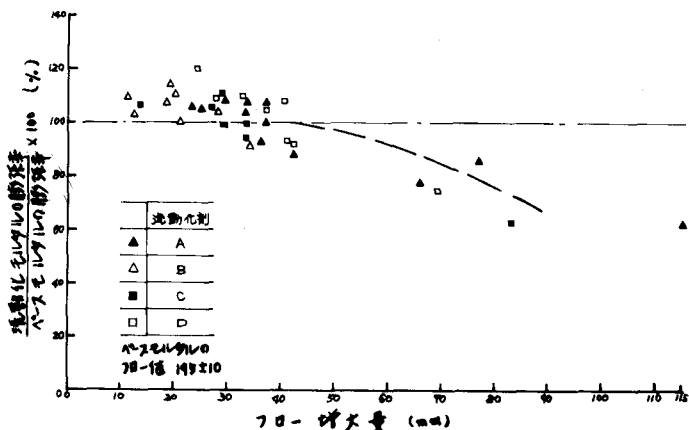


図-5 流動化モルタルの膨張率の減少と流動化効果の関係