

膨張材混入モルタルの性状について

石川工業高等専門学校 正員 山田祐定

石川工業高等専門学校 正員 杉村 登

石川工業高等専門学校 正員 山瀬 勉

1 序

膨張材を混入したモルタルコンクリートの力学的、化学的性質に関する研究は既に多くみられ使用上の特性についても、実際の工事施工から幾莫かの成果が得られている。しかしながら膨張量、強度等の管理はそれらに起因する多くの条件の為万全とはとても言えない。そして、このことはその特性の明確さが急がれる故因となっている。本報告は膨張材混入モルタルにAE剤をかみ合せ、種々の力学的性状を実験的に検討したものである。

2 実験概要

(1) 使用材料と配合：本実験に使用したセメントは超早強ポルトランド（N社）、細骨材は牟取川産の川砂（比重2.60、粗粒率2.54）を使用した。又膨張混和材としてCSA（D社）、AE剤（S社）にはヴィンソルを用いた。配合は単位水量を一定としてW/Cは45、55、65%の3種とし、各々単位セメント量に於てCSA量をセメント重量の内割0、11、13、17%と変化させた。

(2) 実験方法

○膨張試験：10×10×40 cmのJIS規格鋼製型枠にそれぞれ配合通りのモルタルを打設、翌日コンプレータで脱型時直後の長さを測定し基準長とした。

週毎水中養生後21±3℃、湿度64%の空气中に養生し各週毎の長さ変化を測定した。

○圧縮強度試験：各配合通りにモルタル混練後5×10 cm型枠中に打設、翌日キャッピング後、下記各々の条件に応じて養生を行なった。先ず非抑制モルタル供試体は21±3℃の恒温室にて試験日迄水中養生した。次に抑制モルタル用供試体についてはキャッピング後上下端に厚鉄板をボルトで締め、膨張を抑制したまま水中浸漬した。抑制日数3、7、28日に応じて抑制をとき脱型後、再度水中にて各々試験日迄養生を行なった。

3 実験結果及び考察

○長さ変化試験：図1は各W/Cにおける長さ変化率と材料の関係を示す。一般にW/C、AE剤の有無に関係なくCSA量を多く投入したモルタルほど膨張量が大きい。又CSA量が13%以下において膨張量が1週ですべて頂点に達するのに対しCSA量が15%以上では2週で初めてピークに達するものもある。図2はCSA量

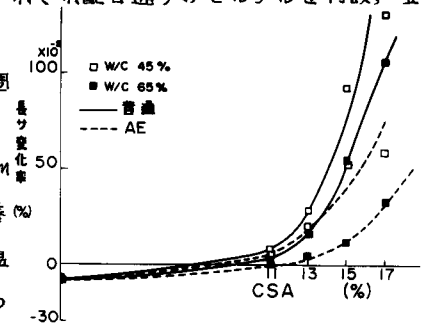


図 1

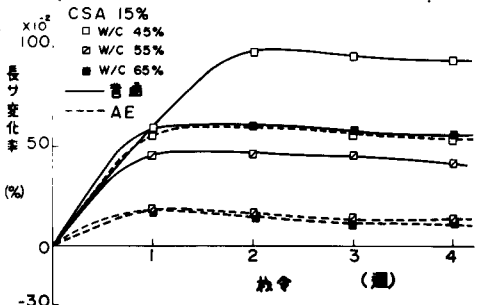


図 2

15%時における長さ変化率と材令の関係を示す。CSA量が0%の時はW/Cに関係なく同じ程度に膨張収縮するが、CSAが混入された場合はAE剤の有無に関係なくW/Cが小さいほど膨張量が大きくなる。更に普通モルタルはCSA量13%を変曲点として、それ以上CSA量を投入すると膨張量が直線的に激増することが認められる。しかしながらAEモルタルの膨張量は普通モルタルのそれ程顕著ではない。これはAE剤によってできたエントレンドエアに膨張量の主因となるエトリンシャイトが吸収される為と考えられる。又CSAを投入した際W/C 45~65%ではCSA量の多少に拘らず長さ変化率に大きな違いはないがCSA量が多くなればなる程W/C 45~65%では長さ変化率に大きな差が現われる。

○強度試験：非抑制モルタルのCSA添加にともなう強度変化を図3、4に示す。図によるとCSAを混入した普通モルタル、AEモルタルともにその混入量に応じて強度減となっている。普通モルタルにおいてはW/Cに伴う強度減少、CSA量0、11、13%の添加に対し15、17%混入によるかなりの強度減少がみられる。この原因としてCSA量15、17%において十分な強度発現のない状態時にエトリンシャイトが少量に形成、膨張が促進され、粗な供試体となり、圧縮応力度が極端に低くなったものと思われる。AEモルタルにつ

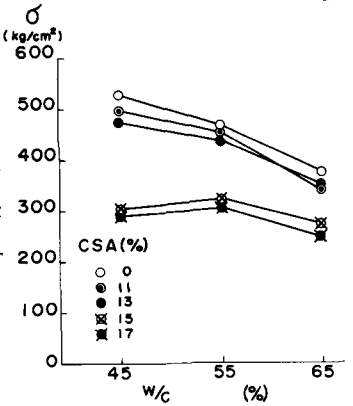


図3 (普通モルタル)

ては普通モルタルほどCSA量15、17%にあっても大きな強度減少とはならない、これはモルタル内の空隙を化学反応によって生成されるエトリンシャイトが侵入することによって埋め、モルタルをかためて空し、強度が増加したと思われる。図5、6は3、7、28日間それぞれ抑制された場合の強度変化を示す。普通モルタルは図よりCSA量に関係なく抑制日の長い程強度が増している。その効果はW/C 45%において、もっともわかりやすく特にCSA量11、13%では0%より大きな強度が示された。又3日抑制と7日抑制では強度が非常に接近しているのに対し、28日抑制は強度的に大きな値が示されている。これは7日後においても、まだ水中養生すれば膨張するからでないかと思われる

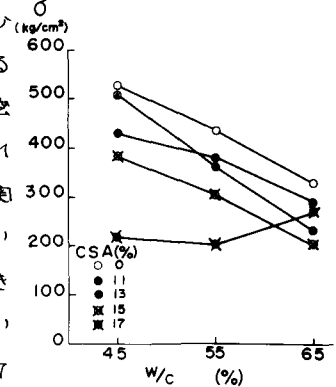


図4 (AEモルタル)

。W/C 55、65%においてはW/C 45%程度の抑制効果は認められずCSA量の増加にともなう抑制日数3、7、28日とも同じように、かなりの強度減少が見られる。又AEモルタルでは図によるとW/C 45%においてCSA量11%をすぎると28日抑制ではCSA量にともない強度が増加するの

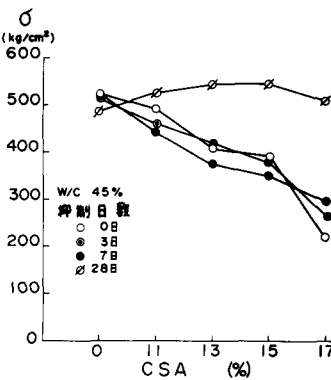


図5 (AEモルタル)

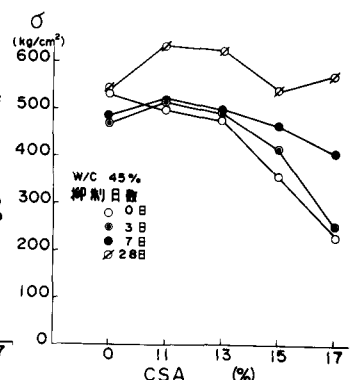


図6 (普通モルタル)