

アルミナセメントコンクリートの初期性状について.

近畿大学理工学部 正買 水野 俊一
 近畿大学理工学部 正買 ○玉井 元治
 合 上 正買 山越 克

1. 概要

本研究は、各種温度条件下におけるアルミナセメントを使用したモルタルの凝結過程につき論じ、且、主要問題点とされている初期硬化時の内部温度、内部歪、強度増進状態、並びに、それ等三者の相互関係を当実験の範囲内において比較検討し、現場施工管理の容易な可能性を示唆するものである。尚、コンクリート硬化時の初期歪の研究は過去、比較的稀であることを付す。

2. 使用材料と配合

実験に使用したアルミナセメントは、共に国産品であり、比較のため用いた普通、早強セメントは、大阪セメント製品である。それ等の物理的性質は、表-1 に示す。

細骨材(粗粒率 2.60, 比重 2.58, 吸水率 1.1%)

粗骨材(粗粒率 7.50, 比重 2.61, 吸水率 1.0%)は共に木津川産を使用した。

セメントモルタルの配合は C:S=1:2 とし、コンクリートの標準配合は、表-2 に記す。

(表-1) セメントの物理試験結果

セメントの種類		普通ポルトランドセメント	早強ポルトランドセメント	溶融製法 A社アルミナセメント	焼成製法 D社アルミナセメント
試験項目					
比重	比 重	3.15	3.13	3.23	3.06
	ブレン(㎥/g)	3.50	4.080	4.360	3.900
粉末度	80μ 残分(%)	1.7	0.5	2.5	0.5
	始結 時間(hr)	2:50'	1:40'	3:41'	6:10
凝 結	終結 時間(hr)	4:50'	3:18'	5:51'	7:12
	安定性 (浸水法)	良	良	良	良
強 さ (Kg/cm ²)	曲 げ	1 日	12.5	21.5	63.9
		3 日	29.1	38.6	89.9
		7 日	54.5	57.9	77.5
		28 日	78.1	81.1	78.1
	圧 縮	1 日	34	74	442
		3 日	110	153	463
		7 日	218	248	530
		28 日	404	445	664

(表-2) コンクリートの標準配合

セメントの種類	セメント	S/A(%)	単位水量	単位セメント量	単位細骨材量	単位粗骨材量
A社アルミナ	40	38	178 kg	445 kg	661 kg	1091 kg
D社アルミナ	40	38	178	445	653.5	1079

3. 実験方法

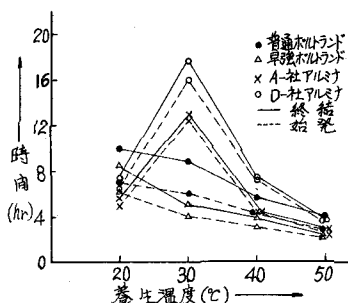
モルタルの凝結試験は、プロクター貫入抵抗試験 (ASTM.C.403-61T) により行った。コンクリートの内部温度および歪測定は、東京測器研究所製の TM 型、並びに、PML-60 型を用い電光的に測定した。モルタルとコンクリートの練上り温度は、(18±2°C)とし、供試体は成形後、即時、所定温度の恒温室または恒温槽において養生を行った。

4. 実験結果とその考察

モルタルの凝結試験において、養生温度とセメントの種類を変化したものを(図-1)に、養生温度と歪を変化したものを(図-2~3)に示す。これより理解出来ることは、

(i). アルミナセメントでは、製造方法が溶融方法もしくは、

くは、焼成方法の何れであっても、養生温度が 30°C 附近になる場合には、凝結過程は極めて



(図-1) 養生温度と凝結時間との関係図

不安定を示す。例えは終結時間が早強セメントの(2.5~3.5)倍、普通セメントの(1.6~2.1)倍を要することもある。

(ii). 養生温度が30℃附近を越えると、始発時間は早くなり、且、終結迄の凝結過程を著しく短縮する。

(iii). W/C を大きくする程、始発、終結時間共に遅くなる。これは、ポルトランド系セメントと比べ全く逆の傾向である。

(図-4)は、当実験の一部ではあるが、コンクリート供試体(10x20x20)の内部温度、内部歪、強度増進状態を時間的に描いたものである。

(図-5)も実験の一部ではあるが、ピーク温度時の歪と注水後24時間経過後の歪の差を養生温度が変化した場合につき描いたものである。当実験の範囲において次の事柄を要約する。

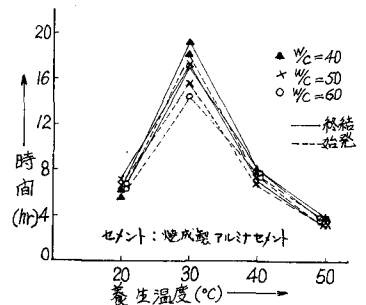
(i). アルミナセメントを使用したコンクリートの初期内部歪は、水和熱も含め、30℃附近に至らない養生温度の場合、水和熱がピークの時、コンクリート内は膨張し、最大の歪を測定する。その場合、時間的位相差は殆んどないようである。その後、収縮に転ずるが、温度降下による収縮歪以上の収縮率を示している。一般にそのピークは、注水後4時間~6時間に現われ、その時侯の圧縮強度は、 W/C にもよるが、富配合の場合(100±30) Kg/cm^2 程度のようにある。

(ii). 養生温度が水和熱も含め30℃附近の場合、温度上昇は小さく、強度の発現も(8~10)時間となり、モルタルの凝結過程と相似している。内部歪は温度が降下し始めた場合でも上昇(膨張)し、強度の増進過程と類似している。

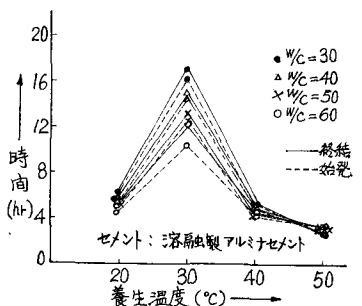
(iii). 養生温度が30℃附近を越え高くなるに従い強度の発現も、モルタルと同様、早く、水和熱も大きく、富配合の場合、発熱に注意を要す。然し一方、内部歪は、内部温度が降下に移っても収縮に至らず、強度増進過程とほぼ相似する。

(iv). ピーク温度時から歪の変化は、ポルトランド系セメントを使用したコンクリートとは、相反した傾向を示す。

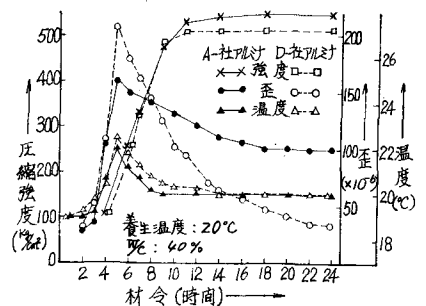
この種の複雑な材料を使用した場合、合理的な現場施工管理を行うには、内部温度および内部歪を測定するならば、或る程度、その初期性状を推定することが可能となる。



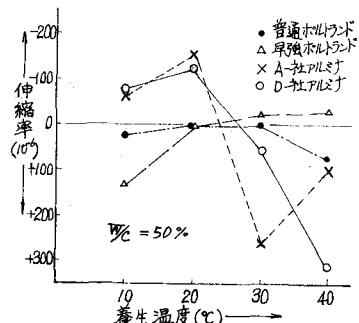
(図-2) 養生温度と凝結時間との関係図



(図-3) 養生温度と凝結時間との関係図



(図-4) 内部温度、内部歪、圧縮強度の相関図



(図-5) ピーク温度時の歪と養生温度との関係図