

ASTM C1260 及び JIS A5308 による ASR モルタルバーの膨張挙動

愛知工業大学 正会員 ○ 岩月 栄治
同上 正会員 森野 奎二

1. はじめに

アルカリシリカ反応の促進試験法であるASTM C1260は試験期間が14～28日程度である。従来のJIS A5308モルタルバー法の3～6ヶ月と比べて短期間で試験結果がでることから、今後の利用が予想される。しかし、ASTM C1260とJISとの比較検討を行った報告はまだ少なく、今後データの蓄積が必要である。本研究は、チャート骨材を用いてASTM C1260とJIS A5308でモルタルバーを作製し、その膨張特性について比較検討した。

2. 実験方法

使用した骨材の産地及び化学法の結果を表1に示す。チャートはJ、Se、Yoの3種類で化学法では「無害でない」に判定される。また、モルタルバー法による膨張のペシマムを調べるため無害骨材の珪砂をチャートに質量比で0、20、40、60、80、100%混合した。モルタルバーの作製方法と判定基準を表2に示す。なお、モルタルバーの寸法は、ASTMは25×25×285mm、JISでは40×40×160mmなのでその寸法とした。使用セメントは、ASTM、JISともに全アルカリ量0.62%(Na₂O換算)の普通ポルトランドセメントを用いた。貯蔵方法は、ASTMは供試体作製後に80℃の水中養生を24時間行い、その後80℃の1mol/lNaOH溶液に浸漬した。JISは供試体作製後に40℃湿潤貯蔵(RH95%以上)を行った。

表1 使用した骨材の産地と化学法試験結果

骨 材	産 地	化学法の結果(mmol/l)			
		Sc	Rc	Sc/Rc	判 定
チャートJ	愛知県	92	83	1.11	無害でない
チャートSe	愛知県	116	58	2.00	無害でない
チャートYo	岐阜県	391	88	4.44	無害でない
珪 砂	愛知県	12	27	0.43	無 害

表2 モルタルバーの作製方法と判定基準

項 目	ASTM C1260	JIS A5308
供試体寸法、本数	25×25×285mm、3本	40×40×160mm、3本
配合	セメント	セメント:骨材:水=1:2.25:0.5(質量比)
	細骨材	
	水	
添加アルカリ	—	供試体の全アルカリがNa ₂ O等量で1.2%となるようにNaOHを添加
細骨材の粒度	4.75-2.36mm=10%、2.36-1.18mm=25%、1.18-0.6mm=25%、0.6-0.3mm=25%、0.3-0.15mm=15%	
チャート:珪砂の混入比率	チャート:珪砂=100:0、80:20、60:40、40:60、20:80、0:100	
貯蔵状態	80℃ 1mol/l NaOH溶液浸漬	40℃湿潤貯蔵
判 定	材齢14日で0.1%以下は無害、0.1～0.2%は無害と有害を含む、0.2%以上は潜在的有害	材齢6ヶ月で0.1%以上は有害、3ヶ月で0.05%以上は有害

3. 結果及び考察

3. 1 ASTM C1260 及び JIS A5308 モルタルバーの膨張挙動

図1にASTM C1260、図2にJIS A5308によるモルタルバー膨張挙動を示す。ASTMでは80℃1mol/lNaOH浸漬直後から急激な膨張を開始している。いずれのチャートも同様な膨張挙動であり、骨材毎の特徴はみられない。貯蔵45日での膨張率は、最大はチャート混入率20%で0.41～0.39%である。最小はチャート混入率100%で0.17～0.08%であり、珪砂100%の膨張率0.19%よりも低くなっている。図2のJISは、貯蔵40日までは膨

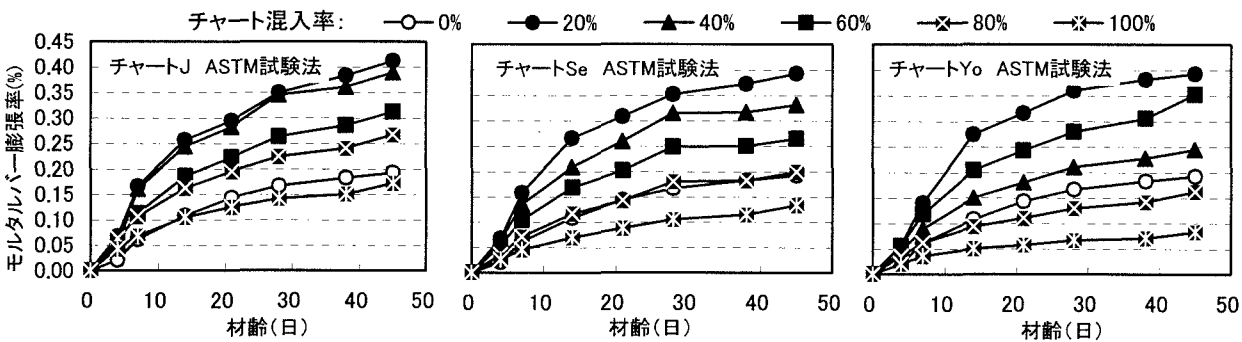


図1 ASTM C1260 によるモルタルバー膨張挙動

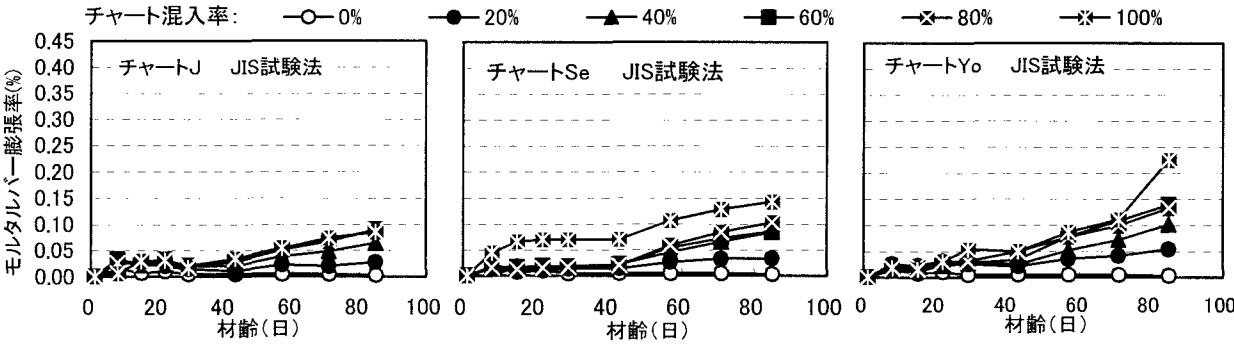


図2 JIS A5308によるモルタルバー膨張挙動

張は緩やかであるが、40 日以後か再度膨張し始めている。貯蔵 85 日の膨張率は Y₀、Se、J の順で高く、骨材毎の差がみられる。両試験法の膨張挙動を比較すると、ASTM よりも JIS のほうがチャート骨材毎の反応特性を良く表している。また、ペシマムは JIS ではみられないが、ASTM ではチャート混入率 20% であり、アルカリの添加方法及び貯蔵環境によって著しく異なる。

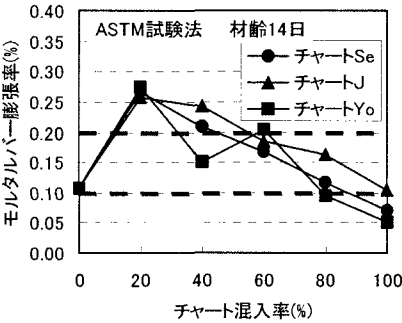


図3 ASTM C1260 モルタルバーの貯蔵 14 日の膨張率

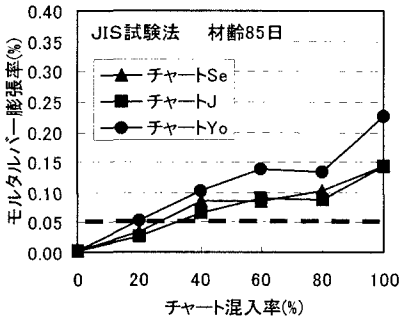


図4 JIS A5308 モルタルバーの貯蔵 85 日の膨張率

3. 2 ASTM C1260 及び JIS A5308 による判定結果の相違

図 3 に ASTM の貯蔵 14 日の膨張率、図 4 に JIS の貯蔵 85 日の膨張率、表 3 に ASTM C1260 と JIS A5308 の判定結果の相違を示す。チャート 100% 使用で比較すると、いずれも JIS は「有害」、化学法は「無害でない」と判定される。しかし ASTM ではチャート Y₀ は「無害」となっている。これは溶解シリカ量の多いチャート Y₀ では、ASTM の 80℃ 1mol/lNaOH 浸漬によって SiO₂/Na₂O の比率が小さくなり、ゲルの粘性や剛性が低くなって膨張力が弱まったと考えられる。また、珪砂 100% は ASTM では「有害・無害を含む」となり JIS や化学法と一致していない。ASTM の試験環境は JIS と比べて過酷であると考えられる。

4. まとめ

本研究の結果を以下にまとめる。

- (1) チャート Y₀100%使用の JIS A5308 及び化学法は「有害」と判定されるが、ASTM C1260 では「無害」であり一致しなかった。
- (2) JIS モルタルバー法及び化学法で「無害」と判定される珪砂であっても ASTM では「有害・無害を含む」に判定されたことから、ASTM の試験環境は JIS に比べて過酷であると考えられる。

謝辞：本研究は平成 13 年度愛知工業大学教育・研究特別助成の助成金で行ったものである。ここに謝意を表します。

表 3 ASTM C1260 と JIS A5308 の判定結果の相違

骨 材	チャート混入率 (%)	ASTM C1260	JIS A5308	
		浸漬 14 日での判定	モルタルバー法 材齢 85 日での判定	化学法
チャート J	100	有害・無害を含む	有 害	無害でない
	80	有害・無害を含む	有 害	
	60	有害・無害を含む	有 害	
	40	有 害	有 害	
	20	有 害	無 害	
チャート Se	100	無 害	有 害	無害でない
	80	有害・無害を含む	有 害	
	60	有害・無害を含む	有 害	
	40	有 害	有 害	
	20	有 害	無 害	
チャート Y ₀	100	無 害	有 害	無害でない
	80	無 害	有 害	
	60	有 害	有 害	
	40	有害・無害を含む	有 害	
	20	有 害	有 害	
珪 砂	0	有害・無害を含む	無 害	無 害