

近畿大学理工学部 正員 水野 俊一

同 上 正員○玉井 元治

1. まえがき

近年、各種特殊工法に粘土鉱物を混入した注入用の低強度セメントモルタルが多く使用されている。本研究はこのセメントモルタルの性状のうち、流動性と分離傾向に対し、使用した粘土鉱物のメッシュと産地の相違が、どの程度、影響するかにつき述べ、また、各配合と粘性、および、砂の沈降と粘性につき実験的研究を行い論じたものである。

2. 使用材料と試験方法

表-2 モルタルの配合

Kg/m ³	水 (W)	セメント (C)	粘土 (B)	細骨材	W/C
粘土					
300メッシュ (H)	600	120	40	910	500%

表-1 使用材料

材料名	製品名または産地	比重
セメント	大阪セメント製普通ポルトランド	3.16
粘土 (ベトナイト)	豊順洋行製 (群馬)	(M) 200メッシュ 2.49
		(F) 250メッシュ 2.48
		(H) 300メッシュ 2.50
		(T) 400メッシュ 2.47
	米国(ワイオミング)	(W) 250メッシュ 2.48
細骨材	豊浦標準砂	2.63

使用材料を表-1に、モルタルの標準的な配合を(表-2)に示す各粘土とも110°Cで24時間乾燥したものを用いた。粘土の溶解は、GE製 M45 WHW ミキサーにより行い、その溶液の使用は、24時間後とした。モルタルの流動性試験およびブリーディング率試験は、土木学会、プレパクトコンクリート指針案により行つた。

粘性の測定は、精機工業研究所製 B型 VSH-1を使用し、初期最大動粘性の測定は、BM型を使用した。砂粒子の沈降実験は、50000メスシリンダーを用い、5000単位で、各分布状態を調べた。

3. 実験結果および考察

1) 流動性(目標値20sec) イ) 同一産地の粘土鉱物を使用した場合、所望の流動性を得るための粘土量は、大きく相違することが明らかとなつた。(図-1)

ロ)、しかし、メッシュの大きい粘土は、水への溶解が困難であることと、十分に膨潤させるためには、かなりの時間を要するので、現場に一致した粘土を使用することが賢明である。

ハ) ワイオミング産のものは、膨潤度が極めて大きく、単位粘土量が少なくてよいことを示している(図-1) これは、メッシュよりも粘土の組成に起因するものであり、特に、Na-モンモリロナイトの含有量が多い程、膨潤性が大きいようである。

ニ) 所望のフロー値に対する動粘性は、粘土の性質によつても多少は変化はあるが、21~27Stokes程度と思われる。(図-2) ホ) 粘土溶液とした場合の各粘土性は、単位粘土量に比例して大きくなるが、その値は、ワイオミング産が極めて大きく、群馬産(M)は小さいことを示している。

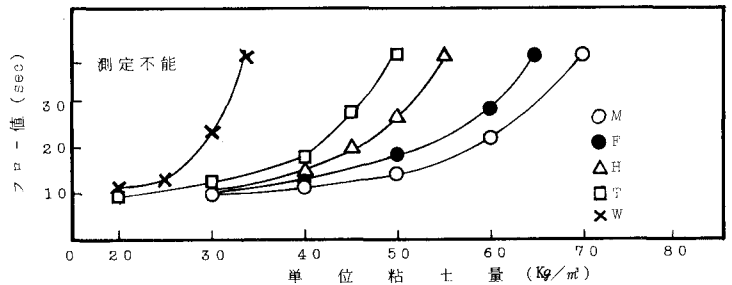
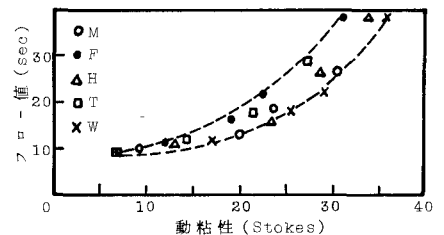
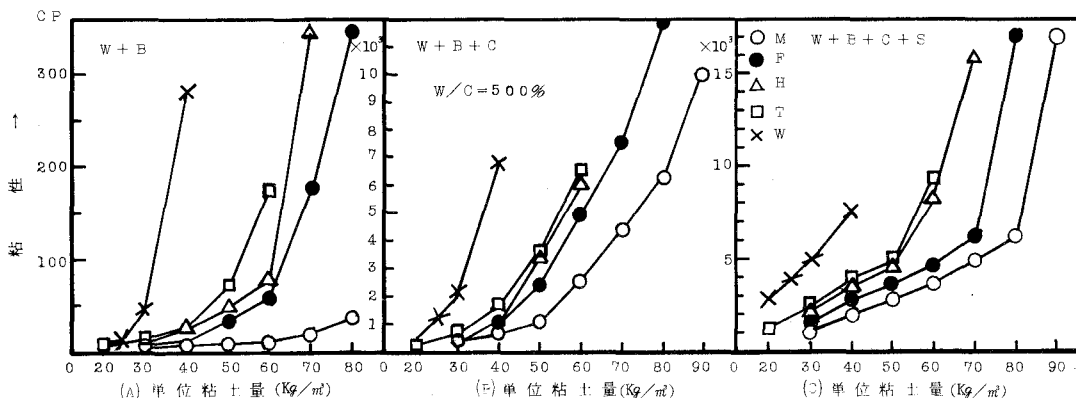


図-1 単位粘土鉱物量と流動性の関係



(図-2) フロー値と動粘性の関係



(図-3) 単位粘土量と粘性の関係

である。

へ)、粘土溶液にセメントを添加すると(図-3b)のように、粘性は急激に大きくなり、ゲル化の傾向を示す。これは、セメント中の OH^- イオンと、粘土に含まれている Na^+ モンモリロナイトの Na^+ との塩基置換に大きく影響されているようである。また粘土溶液に対するセメントの作用は、微妙であつて、膨潤した粘土溶液にセメントが加えられる場合と、セメント溶液に粘土が加えられる場合では、大きく性質に差があるので取扱いに注意が肝要である。*

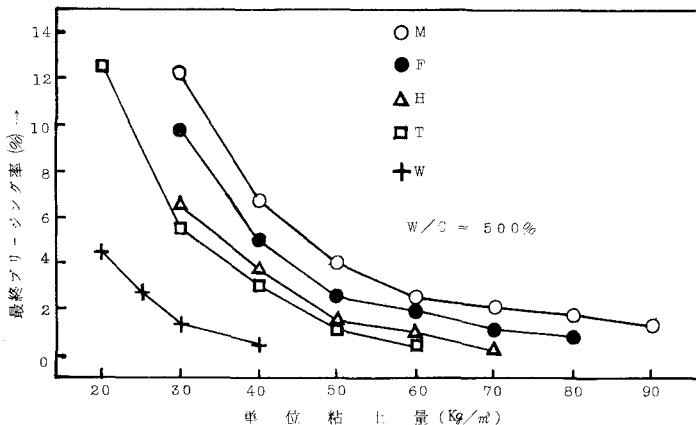
ト)(図-3c)のように砂を添加すると、粘性を増加させるがセメントの添加による影響よりも著しく小さいことを示している。従つて、粘土混入セメントモルタルの流動性は、粘土溶液の濃度または粘性と、セメント添加量によつて、ほぼ決定することが明白である。故に、所望の流動性のモルタルを作るには、粘土溶液を粘性測定によつて管理することが望ましい。

2) 分離傾向と粘性 イ) 最終ブリージング率は、メツシュと単位粘土量に関係するが、粘土の産地(組成)による影響も大きいことを示している。(図-4)

ロ) 砂粒子の沈降は、砂粒子の比表面積と初期最大動粘性に関係するようである。(図-5) また、溶液の粘性に比例して、砂粒子に付着する溶液の厚さに変化し、溶液中における砂粒子の見掛けの比重を低下させるので、溶液の粘性に比例して砂粒子の沈降を阻止するものと考えられる。

ハ) その他、粘土溶液のチクソトロピー的性質および、前述したセメントとの化学反応により、時間の経過と共にゲル化が促進されゲルストレングスを増加するので、モルタル練りおき後、5分以降では、砂粒子の沈降はないものと思われる。

*水野・玉井：粘土鉱物を混入したセメントモルタルの性状 (第28回セメント技術大会講演要旨)



(図-4) 単位粘土量と最終ブリージング率の関係

(図-5) 砂粒子が沈降しない溶液の初期最大動粘性と砂の比表面積との関係

