

高性能特殊増粘剤を用いたモルタル配合に関する基礎実験 ー単位水量による影響ー

(株) 熊谷組 技術研究所 正会員 ○野中 英, 正会員 金森誠治
(株) 熊谷組 技術研究所 佐藤孝一
(株) ファテック 正会員 石口真実

1. はじめに

筆者らは、アルキルアリルスルホン酸系とアルキルアリルアンモニウム塩系の 2 種類の界面活性剤により構成される増粘剤を用いたモルタル配合について検討し、既報¹⁾では水セメント比の違いによるモルタルの初期性状および強度特性について述べた。

本報告では、既存の流動性の高いモルタルをさらに高機能化（セルフレベリング性、自己充填性、材料分離抵抗性、高流動性）することを目的に、既存の増粘剤とは種類および作用機構の異なる高性能特殊増粘剤を用いてモルタルを練り混ぜ、単位水量の違いによる初期性状および強度特性等を把握するものである。

2. 実験概要

2. 1 使用材料

表 1 に、使用材料を示す。セメントは普通ポルトランドセメント、細骨材は、岐阜県瑞浪産珪砂、水はつくば市水道水、高性能分散剤はポリカルボン酸系分散剤を使用した。高性能特殊増粘剤は、アルキルアリルスル

ホン酸系とアルキルアリルアンモニウム塩系 2 種類の界面活性剤 (MxA、MxB) により構成されている。メカニズムは、2 種類の界面活性剤 (MxA、MxB) を混合することにより静電的に会合し、ミセル（疑似ポリマー）を生成し、増粘性を発揮する²⁾。

2. 2 モルタルの配合

表 2 に、モルタルの配合を示す。モルタルの配合は、水セメント比を 40、50、60%、単位水量 350、400k、450g/m³、高性能特殊増粘剤 (MxA、MxB) の添加率を単位水量に対して各々 0.5、1.0、1.5%、高性能分散剤をセメントに対して 0.5、1.0、1.5%とした配合とした。

2. 3 試験項目

表 3 に、測定項目および測定内容の詳細を示す。本試験では、初期性状確認試験として、フロー試験、空気量の測定、沈下量の測定、ロート試験を実施し、硬化後の性状確認試験として圧縮強度試験を実施した。

表 1 使用材料

使用材料	使用材料の詳細
セメント	普通ポルトランドセメント (密度 3.16g/cm ³)
細骨材	岐阜県瑞浪産珪砂 (3, 4, 5 号混合、密度 2.59g/cm ³)
水	つくば市水道水 (密度 1.00g/cm ³)
高性能特殊増粘剤 Mx	MxA : アルキルアリルスルホン酸塩系高性能特殊増粘剤 MxB : アルキルアンモニウム塩系高性能特殊増粘剤
高性能分散剤 SP	ポリカルボン酸系高性能特殊分散剤

表 2 モルタルの配合

W/C %	単位量 (kg/m ³)			混和剤	
	単位水量	セメント	細骨材	Mx	SP
40	350	875	966	0.5 1.0 1.5 W×% C×%	0.5 1.0 1.5 C×%
	400	1000	734		
	450	1125	502		
50	350	700	1110		
	400	800	898		
	450	900	687		
60	350	583	1205		
	400	667	1008		
	450	750	810		

表 3 測定項目

	試験項目	試験内容
初期性状確認試験	フロー試験	JASS 15 M103「セルフレベリング材の品質規格」に準じて行うものとし、50mm (内径) × 100mm (高さ) の塩ビパイプを用いて測定した。また、フローが 20cm となる時の時間も同時に計測した。目視により材料分離等の観察を実施した。
	空気量の測定	JIS A 1128「フレッシュコンクリートの空気量の圧力による試験方法 (空気室圧力法)」に準じて、容量 1 リットルのモルタルエアメータにより測定した。
	沈下量の測定	直径 50mm、高さ 100mm のモルタル強度試験用供試体上面の沈みを材齢 1 日で計測した。
	ロート試験	上部内径 10cm、下部内径 2cm、高さ 10cm の円錐状のロートにより、モルタルを流下させ、200cc 流下するときの時間を計測した。
硬化後の性状確認試験	圧縮強度試験	JIS A 1132「コンクリートの強度試験用供試体の作り方」(試験体寸法: 直径 50mm、高さ 100mm) および JIS A 1108「コンクリートの圧縮強度試験方法」により材齢 28 日で測定した。

キーワード：高流動、モルタル、増粘剤、単位水量、初期性状

連絡先 〒162-8557 東京都新宿区津久戸町 2-1 (株) 熊谷組 技術研究所 TEL03-3235-8723 FAX03-3235-9215

3. 実験結果

本試験結果では、同位置 Mx 添加率において、SP 混入率によらず同様な傾向を示した。そのため試験結果は、単位水量による傾向を把握するため Mx の添加率毎に平均値として示した。

図 1 に、5 分フローを示す。5 分フローは、200～300mm の間ではいずれの水セメント比、Mx 使用量においても単位水量の増加に伴い直線的に大きくなる。ただし、5 分フローが 300mm を超えると、材料分離によるばらつきが生じ傾向が顕著ではなくなる。単位水量の増加に伴う 5 分フローの増加は、5 分フローが 200～300mm の範囲では、W/C および Mx 添加量に関わらず、単位水量 10kg/m³ 増加に対して 5 分フローが 5.0～7.5mm 増加する傾向が認められた。

図 2 に、20cm フロータイムを、図 3 に、ロート試験 200cc 流下時間を示す。20cm フロータイムおよびロート試験 200cc 流下時間は、単位水量の増加とともに小さくなる。20cm フロータイムは、単位水量が 350kg/m³ から 400kg/m³ へ増加する際にフロータイムの減少量は多くなるが、ロート試験 200cc 流下時間では、その傾向は顕著ではなく直線的に増加している。20cm フロータイムは、5 分フローが小さい場合、同一の粘性においても大きくなる傾向があり、5 分フローが小さくなった単位水量 350kg/m³ でその影響を大きく受けたと考えられる。

図 4 に、沈下量を示す。沈下量は、Mx 添加量が 0.5% のとき単位水量の増加に伴い大きくなり、Mx 添加量が 1.0%、1.5% のとき単位水量の増加に伴い小さくなるもしくは同等であった。この結果は、Mx 添加量が 0.5% の場合にはモルタルが分離傾向にありブリーディングにより沈降し、Mx 添加量が 1.0%、1.5% の場合には空気泡の浮きにより沈下したためである。

図 5 に、空気量を示す。空気量は、Mx 添加量が 0.5% の場合は単位水量の影響は認められず、Mx 添加量が 1.0%、1.5% の場合は単位水量の増加に伴い空気量が少なくなる傾向が認められた。

図 6 に、材齢 28 日圧縮強度を示す。材齢 28 日圧縮強度は、Mx 添加量 0.5% の場合は単位水量による傾向は少なく、Mx 添加量 1.0%、1.5% の場合は単位水量の増加に伴い大きくなる傾向を示した。これは、Mx 添加量 1.0%、1.5% のとき単位水量が小さい配合の空気量が大きくなったことにより強度低下が認められたと考えられる。これに対し、Mx 使用量 0.5% のときは材料分離のためブリーディングが発生したと同時に空気も抜けてしまったため、試験結果に傾向が認められなかった。

4. まとめ

本研究では、高性能特殊増粘剤を用いたモルタル配合に関して、単位水量の違いによる基礎性状を把握した。今後は、混和剤、細骨材等が配合におよぼす影響の検討を実施し、適用対象に応じた適切な配合選定が実施できるようにしたい。

<参考文献>

- 1) 野中他：高性能特殊増粘剤を用いたモルタル配合に関する基礎実験－水セメント比による影響－、土木学会大 60 回年次学術講演会、pp. 661-662、2005
- 2) 山室他：新規特殊増粘剤を用いたペーストおよび軽量高流動モルタルの基礎物性、コンクリート工学年次論文集、pp. 1307-1312、Vol. 25、No. 1、2003

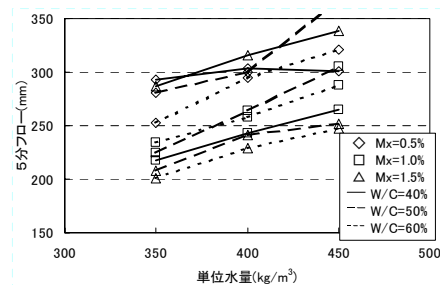


図 1 5 分フロー

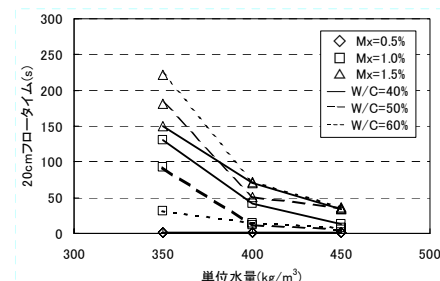


図 2 20cm フロータイム

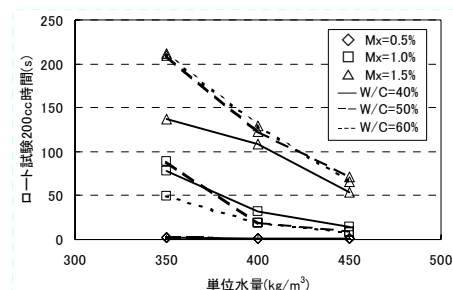


図 3 ロート試験 200cc 流下時間

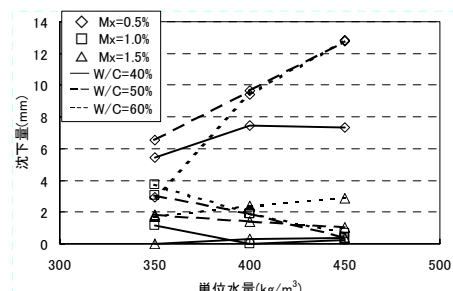


図 4 沈下量

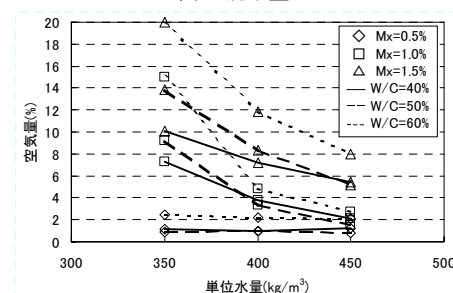


図 5 空気量

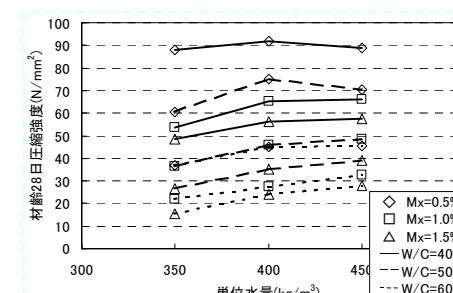


図 6 材齢 28 日圧縮強度