

## 増粘剤デュータンガムの性能評価実験

鹿島技術研究所 正会員 柳井 修司  
 鹿島技術研究所 正会員 坂田 昇  
 CP Kelco Henri Monty  
 三晶(株) 吉崎 政人

### 1. はじめに

高流動コンクリートの製造においては、高性能 AE 減水剤（以下、SP 剤と記す）の添加率によってコンクリートの流動性が鋭敏に変化するため、専門技術者がその添加率をピンポイントで決定しているのが現状である。これに対して、ウェランガム等の増粘剤を使用した併用系高流動コンクリートは、SP 剤の添加率が高流動コンクリートの流動性に及ぼす影響が小さいため、ある程度の幅をもって SP 剤の添加率を決定することができ、高流動コンクリートの製造を容易にしている<sup>1)</sup>。本研究では、新たに開発した増粘剤デュータンガム<sup>2)</sup>が、SP 剤の添加率の変化に伴う高流動コンクリートの流動性の変化を緩和させる効果を把握するために、モルタルの練混ぜ試験を実施して、その性能を評価した。

### 2. 実験概要

使用材料およびモルタルの配合を表 - 1, 2 に示す。細骨材には、粒度分布を安定させるために、相馬産珪砂 3号, 4号, 5号を 7 : 4 : 9 の割合で混合して使用した。粉体には、普通ポルトランドセメントと石灰石微粉末を容積比 1 : 1 の割合で混合して使用した。増粘剤には、図 - 1 に示す分子構造を有するデュータンガムおよびウェランガムを使用した。両者の化学構造上の相違は側鎖にあり、ウェランガムはラムノースまたはマンノースが 1 個ついているのに対して、新たに開発したデュータンガムは 2 個のラムノースがついている。

表 - 1 使用材料

使用材料	記号	摘要	
セメント	C	普通ポルトランドセメント	密度3.16g/cm <sup>3</sup> , 比表面積3.350cm <sup>2</sup> /g
混和材	LP	石灰石微粉末	密度2.70g/cm <sup>3</sup> , 比表面積3.470cm <sup>2</sup> /g
細骨材	S	相馬産珪砂	密度2.61g/cm <sup>3</sup> , 吸水率0.72%, 粗粒率2.59
混和剤	SP	高性能AE減水剤	ポリカルボン酸エーテル系
	ARA	抑泡剤	ポリアルキレングリコール誘導体
	WG	ウェランガム	
	DG	増粘剤	デュータンガム

表 - 2 モルタルの配合

Vs/Vm (%)	Vw/Vp (%)	Air (%)	単位量(上段: kg/m <sup>3</sup> )				DG (W×%)	WG (W×%)	SP (P×%)	ARA (kg/m <sup>3</sup> )
			W	C	LP	S				
40.0	90	2±1	280	487	416	1023	—	—	0.8~1.2	0.09
							0.025	—	1.0~1.6	
							0.05	—	1.4~2.2	
							—	0.05	2.0~2.6	

W/C: 水セメント比, Vs/Vm: 細骨材容積比, Vw/Vp: 水粉体容積比, P: 粉体(C+LP)の重量

実験では、ポリカルボン酸エーテル系 SP 剤の添加率がモルタルの流動性に及ぼす影響を評価するために、その添加率を粉体重量に対して 0.2% 単位で変化させた。モルタルの練混ぜは、モルタルミキサを用いて行い、1 バッチの練混ぜ量を 6 リットルとした。練混ぜ方法としては、全材料投入後、160r.p.m で 120 秒間低速攪拌し、搔落しを行った後、216r.p.m で 120 秒間中速攪拌した。その後、ミキサ内で 5 分間静置した後、

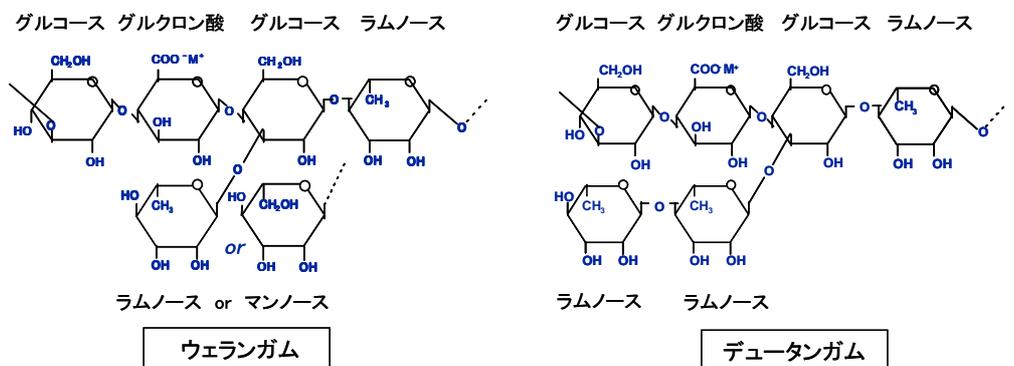


図 - 1 増粘剤の化学構造式

キーワード：高流動コンクリート，デュータンガム，ウェランガム，高性能 AE 減水剤，流動性  
 連絡先：〒182-0036 東京都調布市飛田給 2-19-1 TEL 0424-89-7076 FAX 0424-89-7078

さらに 60 秒間中速攪拌して排出した。練り上がった試料は、直ちにモルタルフロー試験(0打),モルタルV漏斗流下試験および空気量試験に供した。

### 3. 実験結果

空気量およびモルタル温度は各々1.7~2.8%, 20.6~21.4 の範囲であり,モルタルの性状に及ぼす影響はSP剤添加率のみであることを確認した。

モルタルフロー試験の結果を図-2に示す。図中のモルタルフロー245±20mmの範囲は,高流動コンクリートとして適したモルタルフロー値<sup>3)</sup>である。同図に示すように,増粘剤を用いない場合には,SP剤添加率の変化によって,モルタルフロー値が鋭敏に変化した。デュータンガムを使用した場合には,0.025%の使用量では,増粘剤を用いない場合に比べて,モルタルフロー値の変化がわずかに小さくなる程度であった。これに対して0.05%の使用量では,モルタルフロー値の変化が非常に小さくなり,ウェランガムを使用した場合とほぼ同程度の流動性安定効果が得られることが分かった。また,ウェランガムに比べて,SP剤添加率が低い領域で,高流動コンクリートとして必要な流動性が得られることが分かった。このことは,コンクリートの初期強度発現性の改善,打込み時の側圧の軽減,材料コストの縮減が期待できることを示唆している。

V漏斗流下試験の結果を図-3に示す。図中のV漏斗流下時間10±1秒の範囲は,高流動コンクリートとして適した流下時間<sup>3)</sup>である。増粘剤を用いない場合およびデュータンガム使用量が0.025%の場合には,実験に供したモルタルの配合が必ずしも適切なものであったとはいえないと考えられるが,モルタルフロー試験と同様に,SP剤添加率の変化に伴うV漏斗流下時間の変化が大きいものであった。これに対して,デュータンガム使用量が0.05%の場合には,V漏斗流下時間の変化が,ウェランガムを使用した場合とほぼ同程度であり,SP剤添加率がV漏斗流下時間に及ぼす影響が緩和される結果となった。また,モルタルフロー値が同程度のとき,V漏斗流下時間も同程度となり,ウェランガムを使用した場合とほぼ同じ性状を有するモルタルが得られることが分かった。

これらのことから,デュータンガムを使用することで,ある程度の幅をもってSP剤の添加率を定めることができ,安定した高流動コンクリートの製造に寄与できると考えられた。

### 4. まとめ

新たに開発した増粘剤デュータンガムには,SP剤添加率に対して,ウェランガムと同程度の流動性安定効果があり,併用系高流動コンクリート用の増粘剤として十分な性能を有していると判断された。

### 参考文献

- 1)坂田,丸山,南:増粘剤ウェランガムがフレッシュコンクリートの自己充填性に及ぼす影響,土木学会論文集 No.538/ -31, pp.57-68, 1996.5
- 2)坂田,柳井, Henri Monty, 吉崎:併用系高流動コンクリートの新しい増粘剤に関する研究,日本コンクリート工学協会年次論文集, Vol.23, 2001.7(投稿中)
- 3)岡村,前川,小澤:ハイパフォーマンスコンクリート,技報堂版, 1993.9

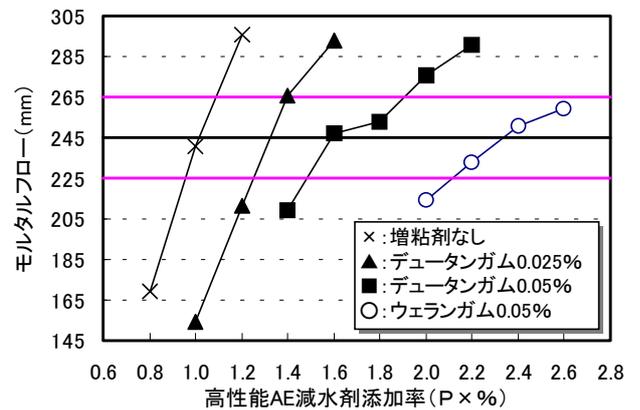


図-2 モルタルフロー試験の結果

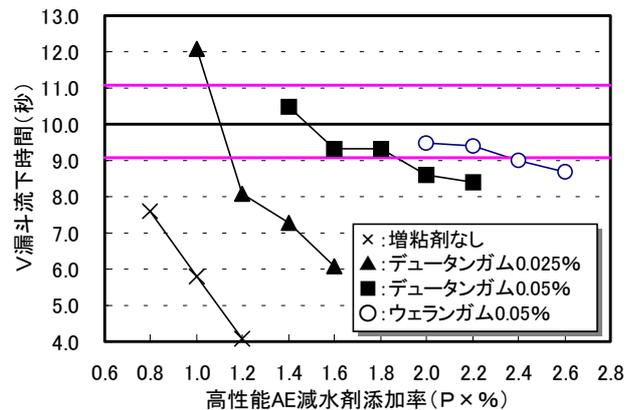


図-3 V漏斗流下試験の結果