

V-144

各種結合材と特殊増粘剤を用いた高流動コンクリートの基礎的性状
その1 ペースト、モルタルおよびコンクリートの流動性状について

(株) 青木建設 技術本部 研究所 正会員 菅野 幹男
(株) 青木建設 技術本部 研究所 正会員 谷口 秀明
(株) 青木建設 技術本部 研究所 正会員 牛島 栄
三菱ガス化学(株) 生物化学開発部 立石 彬

1. はじめに

最近、高流動コンクリートの研究開発において各種の結合材および増粘剤が使用されている。しかし、それらが高流動コンクリートの性状に及ぼす影響を明確に記述した文献は少ない。また、実施工に高流動コンクリートを使用する場合の諸問題への対処方法も明確にされていない。

本研究（その1）では、フロー系とロート系の試験器を用いて、各種結合材と筆者らが新しく開発した特殊増粘剤が、高流動域におけるペースト、モルタルおよびコンクリートの流動性状に及ぼす影響について検討を行った。

2. 実験概要

2.1 使用材料および配合

使用材料を、表-1に示す。水結合材比は、結合材系および増粘剤系高流動コンクリートの標準的な値である35、45%を標準とした。ただし、コンクリートの配合は、単位結合材量を500kg/m³、400kg/m³を標準に、単位水量をそれぞれ165kg/m³、170kg/m³とした水結合材比33%、43%に決めた。

2.2 試験方法

流動性状は、表-2に示す試験によって評価した。

3. 実験結果および考察

3.1 ペーストに関する実験結果

各種結合材を用いたペーストにおけるPロートの流下時間を、図-1に示す。高性能AE減水剤の使用量が増加すると流下時間は短くなった。増粘剤なしの場合では2成分系(CB)、1成分系(C)、3成分系(CBF)の順で流下時間が長い。2、3成分系単位結合材の容積を一定(VL)にした場合、2、3成分系は1成分系より短くなった。さらにいずれの結合材においても増粘剤の添加によって流下時間は長くなり、特に2成分系、3成分系は著しく長くなった。

3.2 モルタルに関する実験結果

各種増粘剤を用いたモルタルの高性能AE減水剤使用量と0打フローおよびJ14ロートの流下時間の関係を図-2に示す。増粘剤使用量が増加するとフローは小さくなるが、その程度は配合によってかなり異なる。増粘剤の使用の有無によって材料分離の度合いを比較すると増粘剤を使用しない場合には、フローが300mm以上で材料分離傾向を示した。増粘剤を使用すると、300mm以上でも材料分離をせず、3成分系に関しては350mm程度まで良好な性状であった。高性能AE減水剤使用量を一定として見ると、2成分系、3成分系は1成分系よりもフローが大きくなる傾向であった。J14ロートの流下時間も結合材の種類、増粘剤使用量あるいはS/Pが影響している。フローが同じでも増粘剤の

表-1 使用材料

材料名	種 類	比重	記号
結合材 (P)	普通ポルトランドセメント	3.16	C
	高炉スラグ微粉末 6000級	2.90	B
	フライアッシュ	2.30	F
細骨材	木更津産陸砂 F.M. 2.71	2.60	S
粗骨材	青梅産砕石 2005	2.70	G
混和剤	高性能AE減水剤	7ミルメーション酸系	S P
	AE助剤	ローション系界面活性剤	A E
	特殊増粘剤	微生物菌体	V

表-2 試験内容

試験項目	試験方法
Pa-試験	土木学会標準「コンクリートの注入性試験方法」
0打フロー試験	セメント協会「高強度コンクリート用セメント品質基準案」
J14ロート試験	KODAN 304「無収縮セメント品質管理方法」
スリットフロー試験	土木学会標準「コンクリートのスリットフロー試験方法案」
大型ロート試験	流出口φ75mm、傾き1:6、容量10ℓ

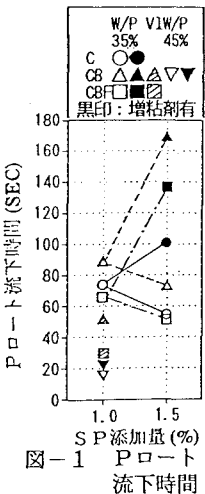


図-1 P-ロート
流下時間

使用量を増やすと流下時間が長くなる。すなわち、開発した特殊増粘剤がモルタルに粘性を付与しているといえる。しかし、流下時間13~14秒以下ではモルタルは材料分離している場合が多いが、砂の噛み合わせ効果により流下時間が長くなる場合も見られることから、ロート流下時間のみで材料分離の性状の良否を判断することは困難である。

3.3 コンクリートの流動性状

各種結合材および特殊増粘剤を用いた高流動コンクリートのスランプフローと大型ロート流下時間の関係を、図-3に示す。図より2成分系、3成分系の結合材を使用した場合の高性能AE減水剤の使用量は、結合材中に占めるセメント重量に対する使用量よりも多くなり、セメント以外の結合材にも高性能AE減水剤が必要であると考えられる。一般に増粘剤の添加により、スランプフローは小さくなる傾向にあるが、特殊増粘剤を使用した場合のスランプフローの減少量は小さい。大

型ロートの流下時間は、モルタルと同様に高性能AE減水剤および特殊増粘剤の使用量が影響し、その影響の度合いは結合材の種類、水結合材比あるいはスランプフローによって異なっている。例えば、高性能AE減水剤使用量を1.5%とし、増粘剤使用量を0.5、1.0、1.5%と変化した場合の大型ロート流下時間は、それぞれ13、15、18秒であることから同じスランプフローでも粘性が異なっていることがわかる。増粘剤なしの水結合材比43%

の場合では、スランプフロー600mm程度で材料分離のない配合の範囲は狭く、また、水結合材比33%においても増粘剤を使用していないものは700mmを超えると材料分離傾向がみられることが多いのに対し、特殊増粘剤を0.5%~1.0%程度(単位水量に対する重量百分率)使用することで良好な高流動コンクリートを得られることから、増粘剤の必要性を受け止めることができる。

4. まとめ

- 1) 特殊増粘剤を単位水量の0.5~1.0%(重量比率)使用することにより、適度な材料分離抵抗性を持つ高流動コンクリートを得ることができるが、水結合材比、結合材の種類、増粘剤の有無など使用材料・配合条件によって流動性状は異なる。
- 2) フロー試験とロート試験によって流動性状を評価することができる。

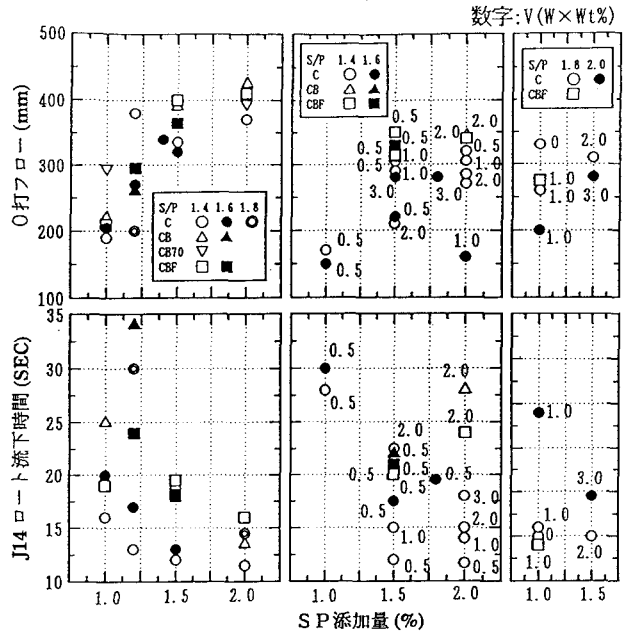


図-2 各種モルタルの高性能AE減水剤と0打フローおよびJ14ロート流下時間の関係

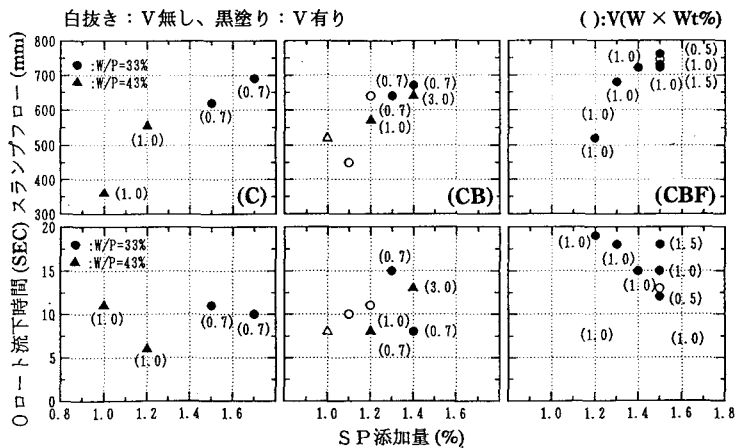


図-3 スランプフローと大型ロート流下時間の関係