

V-568

高流動コンクリートの材料分離評価方法についての一考察

長岡技術科学大学 学生員 皆口 正一
 長岡技術科学大学 正会員 丸山 久一
 鹿島(株)北陸支店 正会員 坂田 昇
 長岡技術科学大学 学生員 稲葉美穂子

1. はじめに

高流動コンクリートの材料分離には、モルタルと粗骨材の分離の他、流動性保持のために用いれる高性能減水剤の多量添加によりコンクリート表面にペースト状の水が浮き上がる分離がある。この分離はポンプ圧送においては、閉塞の原因となり、さらに、打設したコンクリートにおいても、骨材とモルタルの分離を引き起こす原因にもなる。この高性能減水剤の多量添加による分離は、材料のばらつきや温度変化によってしばしば生じるが、これを簡単かつ定量的に評価する方法がないのが実情である。

本研究では、この種の分離を簡単にかつ定量的に評価する方法を提案するとともに、それを用いて増粘剤ウエランガムを用いた高流動コンクリート¹⁾について高性能減水剤の添加量の限界を検討した。

2. 実験方法

実験に使用した材料及びモルタルの配合を表-1及び表-2に示す。増粘剤の添加率を0.0%,0.02%,及び0.05%の3水準とし、高性能減水剤の添加率は表-2に示す範囲で変化させた。モルタルの練混ぜは、容量11.4リットルのホバート型ミキサを使用し、細骨材、セメント、増粘剤、水+高性能減水剤の順に投入し、低速(106rpm)1分、中速(196rpm)1分、高速(358rpm)3分の計5分間練り混ぜた。練混ぜ終了後、直ちにモルタルフロー試験にて静置フローを測定し、その後図-1に示すようにΦ10cm×20cm

の軽量サミットモールド内にモルタルを詰め、ストレートエッジで表面を平滑にし、その上にキッチンペーパーを置き、さらにその上にキャッピング用のセル板を置いて静置した。静置4分後、キッチンペーパーを静かに剥がし、ペースト等が付着したキッチンペーパーの重量を測定した。

使用したキッチンペーパーは表面をエンボス加工したものであり、厚さ0.28~0.35mm、吸水度1.5秒(JIS S-3104に基づく)で、材質はパルプ100%である。キッチンペーパーの大きさは114mm×112.5mmとした。

3. 実験結果及び考察

図-2に増粘剤添加率0.0%,0.02%及び0.05%の3ケースについて、各々、高性能減水剤(以下、SPと記す)の添加率とキッチンペーパーに付着したペーストの重量(以下、付着重量と記す)との関係、SPの添加率とモルタルフローとの関係を示す。図中の○印は分離なしのものを、●印は目視によってペーストが浮き上がる分離が認められたもの、また●印は分離気味のものをそれぞれ示す。図に示すように増粘剤の有無にかかわらず、あるSPの添加率を境として急激にペーパーへの付着量が大きくなった。この結果と目視による結果はよく対応しており、付着量が急激に大きくなる添加量(以下は、分離限界添加率と記す)を境に

表-1 使用材料

使用材料	
セメント	普通ポルトランドセメント, 比重3.16
細骨材	川砂(信濃川産) 比重2.52, FM=2.00, 吸水率1.61%
水	水道水
増粘剤	ウエランガム
高性能減水剤	β-ナフタリンスルホン酸ホルマリン縮合物

表-2 モルタルの配合

W/C(%)	S/C	単位量(kg/m ³)			増粘剤添加率(W×%)	高性能減水剤添加率(C×%)
		水	セメント	細骨材		
30	0.80	322	1072	855	0	2.0~6.89
30	0.80	322	1072	855	0.02	2.0~6.0
30	0.80	322	1072	855	0.05	2.0~9.0

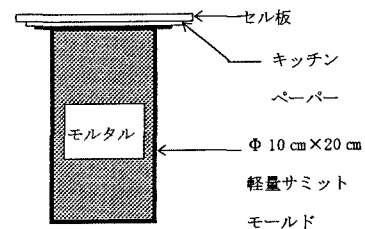
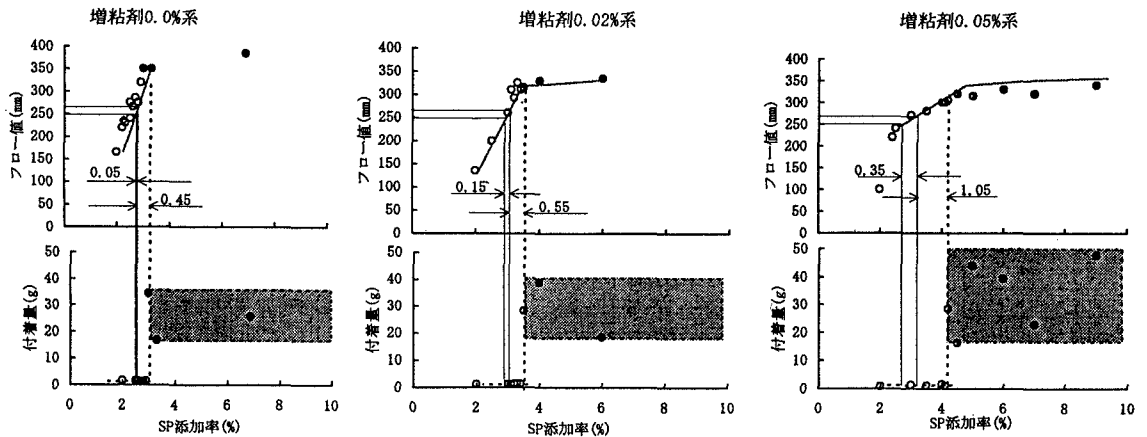


図-1 実験装置



図－2 高性能減水剤添加率とフロー値及び付着量の関係

して分離の様子がはっきり認められた。ただ、増粘剤を用いない場合では、分離の有無は分離限界添加率を境にして明確に表れたが、増粘剤を用いた場合に遷移領域がある結果となった。以上のように、今回提案した試験方法によってある程度定量的にS P添加による分離を評価できるものと考えられる。

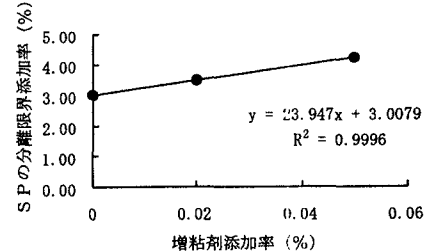
次に、この方法を用いて増粘剤ウェランガムを用いた高流動コンクリートの材料分離について検討した。分離限界添加率は、図－3に示すように増粘剤の添加率が大きくなるほど大きくなり、増粘剤の添加はS Pによる分離を抑制できるものと考えられる。また、モルタルフローに着目すると、図－2に示すように高流動コンクリートとして適していると考えられるモルタルフロー250mm～270mmの範囲のS P添加率の範囲は、増粘剤添加率0.0%で0.05%、増粘剤添加率0.02%で0.15%、増粘剤添加率0.05%で0.35%と増粘剤添加率が多くなるほどS P添加率の範囲が広くなる、即ち、S Pの添加率の変化に対し、モルタルフローの変化が小さくなる。また、高流動コンクリートに適したフローを得るための添加率と分離限界添加率との差は、増粘剤を添加することによって大きくなる結果となった。このことは、増粘剤を添加することによって、S Pの分離限界添加率を大きくし、材料分離に対してより安全な高流動コンクリートを製造できることを示すものである。

4. おわりに

本研究において高性能減水剤の添加による分離を簡単にかつ定量的に評価する試験として、キッチンペーパーによる試験が有効であることを示した。今後は、ペーパーの材質や静置時間等について検討する他、今回見出した高性能減水剤の分離限界添加率の意味についてさらに明確にするため、充填性やポンプ圧送性等との関係についても明らかにしていく予定である。

(参考文献)

1) 坂田、万木、岩城；特殊増粘剤が高流動コンクリートの流動性を安定させる効果—コンクリート温度の影響—，土木学会第48回年次学術講演会，P140～141,1993.9



図－3 増粘剤添加率と分離限界添加率の関係