

V-304

ウェランガムを用いた高流動コンクリートの流動特性に及ぼす
各種粉体の影響

花王和歌山研究所 正会員 泉 達男
長岡技術科学大学 正会員 丸山 久一
鹿島 北陸支店 正会員 坂田 昇

1. はじめに

筆者らは、単位水量の設定誤差及び温度の変化に対し、流動性の変化の小さい自己充填型コンクリートを材料の工夫によって製造することを検討してきた。その結果、天然多糖類で水溶性ポリサッカライドの一種であるウェランガムをコンクリートに少量添加することで、コンクリートの流動性及び間隙通過のしやすさを安定させるだけでなく、経時変化を小さくし、自己充填性を向上させ、幅広いスランプフロー値において優れた自己充填性を付与することを著者らによって明らかとした¹⁾。しかし、増粘剤ウェランガムを用いた自己充填型コンクリートとしては、高性能減水剤にβ-ナフタリンスルホン酸ナトリウム塩を、また粉体に普通ポルトランドセメントと石灰石粉を用いたものであり、限られた材料についての検討が行われているだけである。

本論文では、増粘剤ウェランガムと各種粉体との相性を高流動モルタルの流動性の安定性及び流動性の保持性能の観点から検討したので、その概要について報告する。

2. 実験概要

増粘剤ウェランガムを用いた高流動コンクリートの流動特性に及ぼす各種粉体の影響を把握するため、モルタル試験を行った。試験に供した材料及びモルタルの基本配合をそれぞれ表-1及び表-2に示す。ここで、粉体の種類は表-1に示す4種類とし、表-2に示す5種類の粉体の組合せのモルタル配合について試験を行った。なお、粉体の比表面積は3400~4080cm²/gとほぼ同程度とした。試験は、ウェランガム添加（単位水量に対し0.05%）及び無添加の2種類の基本配合のモルタルのフローが260±15mmとなるように各種高性能減水剤の添加量を調整し、その配合に対し、それぞれ基本配合及び細骨材の表面水率に換算して-1.0%、1.0%の水量を変動させた配合の3配合について、モルタルのフロー及び粘度を測定した。また、基本配合のモルタルについてそれぞれ練上がり120分までの経時変化を測定した。モルタルのフローはJIS A 5208のモルタルフロー試験においてコーンを引き抜き、振動なしの広がり幅とした。また、粘度測定は内円筒回転型レオメータ（外筒φ27mm、内筒φ14mm、試料高さ65mm）を用いて、練上がり直後のモルタルを3.4mmふるい（JIS Z 8810）にかけた後、測定した。レオロジー曲線は内筒を100 s⁻¹まで50秒で指数的に上昇下降させて測定し、上昇時のせん断ひずみ速度条件（0~10 s⁻¹）における見掛けの塑性粘度を求め、それをモルタル粘度とした。

3. 実験結果及び考察

図-1に各配合の細骨材の表面水率設定誤差±1.0%に対するモルタルフローの変動、モルタル粘度の変動及びSP剤の添加率を示す。ここで、モルタル粘度については、棒グラフの上端は表面水率-1.0%の配合の粘度、下端は表面水率+1.0

表-1 使用材料

材 料	摘 要
粉 体 (P)	普通ポルトランドセメントC（比重3.16, 比表面積3850cm ² /g）
	石灰石粉SD（比重2.71, 比表面積3400cm ² /g）
	高炉スラグ微粉末B（比重2.89, 比表面積4080cm ² /g）
	フライアッシュF（比重2.29, 比表面積3810cm ² /g）
細骨材	川砂（比重2.57, 粗粒率2.87, 吸水率1.89%）
水	水道水
増粘剤	ウェランガム
減水剤	β-ナフタリンスルホン酸ナトリウム塩

表-2 モルタルの基本配合

配合 No.	水粉体 体積比 w/p (%)	砂粉体 体積比 s/p (%)	水 W (g)	セメン ト C (g)	石粉 SD (g)	スラグ 微粉末 B (g)	フライ アッシュ F (g)	細骨材 S (g)	増粘剤 WG (W×%)
1	94.8	1.58	175.1	584	0	0	0	749	(*)
2	94.8	1.58	175.1	331	217	0	0	749	(*)
3	94.8	1.58	175.1	331	0	231	0	749	(*)
4	94.8	1.58	175.1	331	0	0	183	749	(*)
5	82.4	1.62	155.7	66	187	189	77	788	(*)

*) 各配合ともに増粘剤0.0%及び0.05%添加の2ケースについて試験を行った。

高性能減水剤を適正量添加

%の配合の粘度をそれぞれ示す。モルタルフローの変動幅はウェランガム無添加の場合、No. 1のセメント単味の配合が最も大きく、次いでNo. 3のスラグ混入の配合、No. 4のフライアッシュ混入の配合となり、No. 2の石粉混入の配合が最も小さくなった。ここで、No. 5の4成分の配合は、水粉体比が他の4配合より小さく、この影響が大きいため、変動幅が大きくなったものと考えられる。これら5配合にSP剤添加量を調整し、ウェランガムをそれぞれ添加した配合では、すべての配合で変動幅は小さくなり、その効果はNo. 1、No. 2及びNo. 5で大きかったが、No. 3のスラグ混入の配合及びNo. 4のフライアッシュ混入の

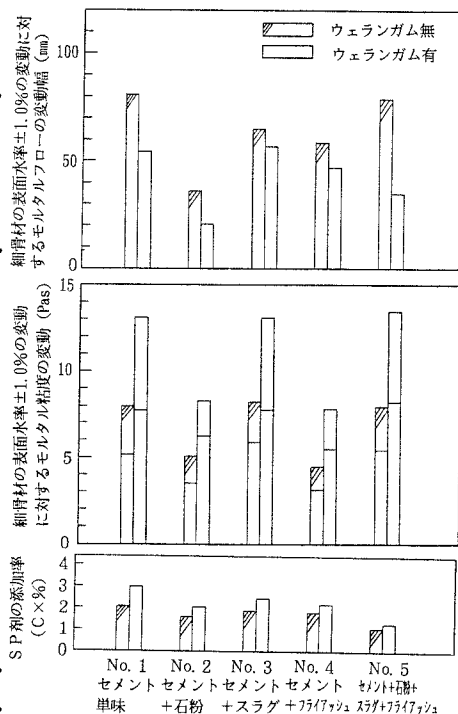


図-1 モルタルフロー及びモルタル粘度

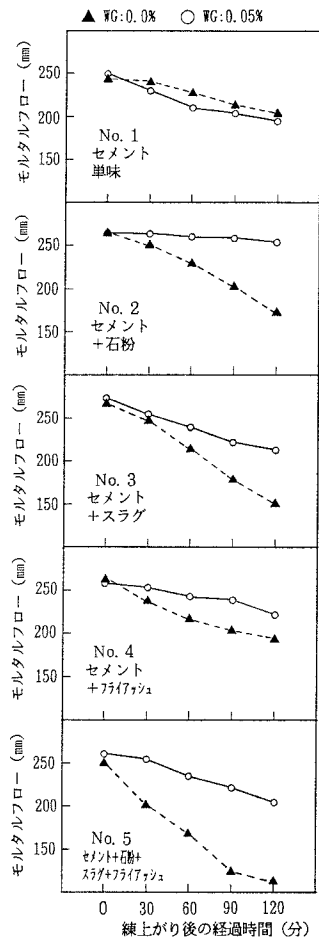


図-2 モルタルフローの経時変化

配合ではその効果はわずかであった。なお、ウェランガムを0.05%添加することによる所要のフローを得るためのSP剤の添加量の増加は、各配合で1.2～1.5倍であった。モルタル粘度はウェランガム添加によりすべての配合で大きくなった。粘度の大きさは、ウェランガム添加のものでNo. 1のセメント単味及びNo. 3のスラグ混入の2ケースが13Pasであったのに対し、No. 2の石粉混入及びNo. 4のフライアッシュ混入の2ケースが8Pasと小さい結果となった。これは粉体が持つ特性によるものと考えられる。なお、No. 5の4成分については、水粉体比が他の4ケースと異なることから直接比較できないが、No. 5のケースの水粉体比が小さいことから、同一水粉体比では4成分とすることでセメント単味よりも粘度が小さくなることが考えられる。図-2にモルタルフローの経時変化を示す。No. 1のセメント単味の配合ではウェランガム添加によってむしろ経時変化が大きくなる結果となった。これに対し、他の4ケースではウェランガム添加によってSP剤の添加量が増え、結果として経時変化が小さくなり、この傾向はNo. 2の石粉混入及びNo. 5の4成分系の配合で顕著であった。このことは、モルタル中のSP剤の残存量²⁾によってモルタルの流動性の経時変化が左右されることが報告されており、このSP剤の残存量が粉体の種類によって異なるためであると考えられる。

謝辞：本研究を進めるにあたり、実験実施及び材料提供に御協力頂きました、花王和歌山研究所の山室穂高氏、三晶（株）の南昌義氏と吉崎政人氏に深く感謝の意を表します。

参考文献

- 坂田 昇, 丸山久一, 南昌義：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V部門, 投稿中
- 稲葉美穂子ほか：増粘剤ウェランガムを用いた高流動コンクリートの流動性保持について, 土木学会第50回年次学術講演会, 1995.9.