

V-74 モルタルのフレッシュ性状に及ぼす粉体粒子の凝集・分散の影響

福島高専 学生員 ○吉田昌由

福島高専 学生員 櫛田卓也

福島高専 正会員 緑川猛彦

1. はじめに

高流動コンクリートの配合設計は、コンクリートが所定のフレッシュ性状を満足するように、水量や高性能減水剤添加量を調整しながら行われる。一般にスランプフロー値は高性能減水剤添加量に左右され、V漏斗流下時間は水量に左右されることが明らかになっているが、そのメカニズムについては今だ不明な点も多い。

本研究は、高流動モルタルを対象として、水量や高性能減水剤量の変化が引き起こすフレッシュ性状の変化について粉体の凝集・分散およびモルタル濃度の観点から検討するものである。

2. 実験概要

2.1 使用材料

高流動モルタルには、石灰石微粉末（密度：2.7、比表面積：4774cm²/g）および細骨材（山砂、密度：2.56、吸水率：1.9%、F.M.=2.40）を用いた。高性能減水剤として、ナフタレン系（Type A）とポリカルボン酸系（Type B）を用意し比較のため両シリーズについて同様の実験を行った。

2.2 実験方法

モルタルの配合は細骨材容積比40%とし、モルタルのフロー値が250±10mmおよびV漏斗流下時間が10±1秒のフレッシュ性状を持つ配合を決定し基準配合とした。その後、基準配合に対して水粉体体積比を固定し高性能減水剤量を変化させたモルタルと、高性能減水剤量を固定し水粉体体積比を変化させたモルタルを作製し、フロー値およびV漏斗流下時間を測定した。モルタルの練混ぜはホバートミキサーを使用し低速1分間、高速1分間、低速1分間の順で行った。モルタルの配合およびフレッシュ性状試験結果を表-1に示す。

3. 結果および考察

図-1に水粉体体積比と高性能減水剤量の変化がモルタルのフレッシュ性状に及ぼす影響を示す。水粉体体積比や高性能減水剤量を増加することにより、モルタルフロー値は増加し、V漏斗流下時間は減少することとなるが、その傾向は高性能減水剤の種類によらずほぼ同じである（グラフの違いは、基準添加量の違いである）。高性能減水剤量を変化させた場合のV漏斗流下時間（グラフd）は、ある添加量まではV漏斗流下時間が減少するものの、それ以降は添加量の増加に関わらずほぼ一定の流下時間を示す。一方、フロー値（グラフc）は、その傾きが大きいことから、高性能減水剤量の若干の増減により敏感に反応しフロー値が大きく異なることがわかる。また、水粉体体積比の増減に対しては、フロー値（グラフa）・V漏斗流下時間（グラフb）共に変化する傾向を示している。これらの傾向は、現在まで定性的に明らかになっている「高性能減水剤はV漏斗流下時間に比

表-1 モルタルの配合および試験結果

Type	W/P (%)	SP/P (%)	フロー値 (cm)	V漏斗 (sec)
A	0.640	0.30	126	307.2
	0.740	0.30	232	15.8
	0.750	0.30	252	11.9
	0.760	0.30	257	9.7
	0.840	0.30	321	6.7
	0.940	0.30	345	4.2
	0.760	0.10	100	閉塞
	0.760	0.20	128	23.6
	0.760	0.40	310	10.5
B	0.760	0.50	317	9.7
	0.580	0.93	100	閉塞
	0.680	0.93	121	54.4
	0.765	0.93	250	11.6
	0.780	0.93	259	9.4
	0.880	0.93	323	5.2
	0.780	0.73	119	27.2
	0.780	0.83	132	21.2
	0.780	1.03	299	9.3
	0.780	1.13	316	9.1

較してフロー値に大きな影響を与え、水粉体積比は両者に影響を与える。」ことと一致している。

櫛田¹⁾は、高性能減水剤や水量の増加が粉体粒子を分散させる働きをし、その効果は高性能減水剤の方が大きいことを定量的に明らかにしている。今、フロー値が粉体成分の凝集・分散挙動に影響され、V漏斗流下時間がモルタル中における粒子の濃度に影響されると仮定すれば、図-1に示すフレッシュ性状の挙動を合理的に説明することができる。つまり、水量及び高性能減水剤量の変化は、粉体の凝集・分散挙動に関係するため、モルタルのフロー値を左右することになる。しかしながら、粉体の分散に関しては水の効果より高性能減水剤の効果の方が大きいと、フロー値は高性能減水剤量により大きく影響される。一方、高性能減水剤による粉体粒子の分散は、モルタル中の固体粒子の濃度を増加することになるが、同時にモルタルの軟度を増加させるため、V漏斗流下時間はそれほど変化しない。水粉体積比の増加は、粉体粒子の分散に寄与するとともにモルタルの濃度を大きく低下させるため、フロー値を増加させると共にV漏斗流下時間も減少させることになる。

図-2は、高性能減水剤の種類がモルタルのフレッシュ性状に及ぼす影響を示したものである。高性能減水剤の種類によらず、モルタルのフレッシュ性状の挙動は同じであり、両者とも高性能減水剤は水量に比較してV漏斗流下時間にあまり影響を与えないことがわかる。

4. まとめ

石灰石微粉末を用いた高流動モルタルを対象として、水量や高性能減水剤量の変化がモルタルのフレッシュ性状におよぼす影響について、粉体粒子の挙動から検討した。本研究範囲内で得られた知見を以下に示す。

- 1) モルタルのフロー値とV漏斗流下時間に関する要因を、粉体粒子の凝集・分散および固体粒子の濃度変化と考えることにより、モルタルのフレッシュ性状に及ぼす高性能減水剤や水の役割を合理的に説明することができた。
- 2) ナフタレン系およびポリカルボン酸系高性能減水剤についてモルタルのフレッシュ性状に与える挙動を比較した結果、添加量の違い以外は同じ結果を示した。

【参考文献】

- 1) 櫛田卓也、吉田昌由、緑川猛彦：石灰石微粉末を用いたモルタルにおける粉体粒子個数の定量化、平成13年度土木学会東北支部技術研究発表会講演概要集、2002.3

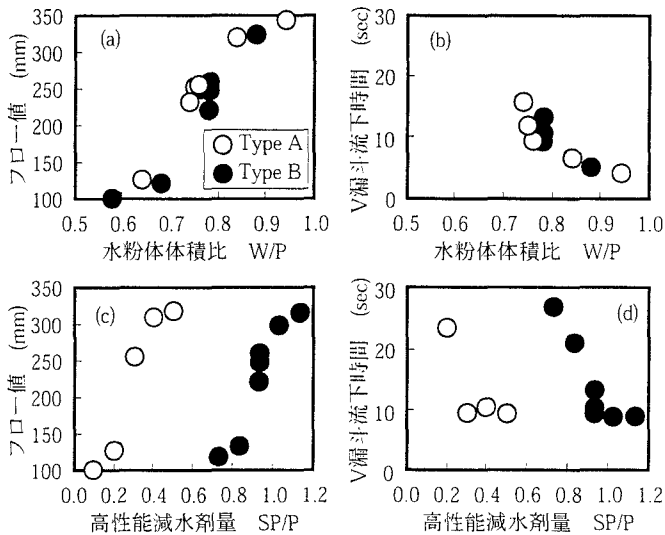


図-1 水粉体積比と高性能減水剤量がモルタルのフレッシュ性状におよぼす影響

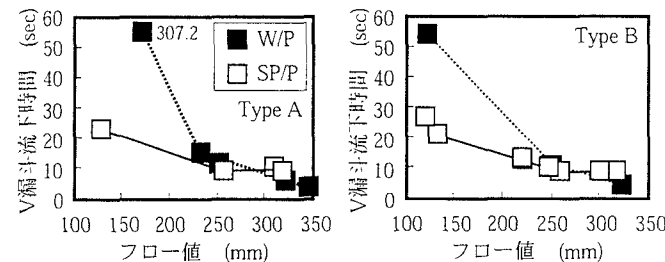


図-2 高性能減水剤の種類がモルタルのフレッシュ性状におよぼす影響