

V-271

フレッシュ性状の安定化に及ぼすウェランガムの効果

福島工業高等専門学校 正会員 緑川猛彦
 長岡技術科学大学 フェロー 丸山久一
 鹿島技術研究所 正会員 坂田昇

1. はじめに

粉体系高流動コンクリートに少量のウェランガムを添加することにより、単位水量の変動に対するフレッシュ性状のばらつきが抑えられることや自己充填性が向上することなどが報告されている¹⁾。一方筆者らは、粉体の粒子間作用力の観点から、ウェランガムがフレッシュ性状の安定化に寄与するメカニズムについて検討を行った²⁾。本研究は、筆者らが提案しているメカニズムを既に報告されている実験結果に適用し、モデルの妥当性およびウェランガムが高流動コンクリートのフレッシュ性状を安定化させるメカニズムについて検討するものである。

2. 実験概要

筆者らが報告した実験概要を示す¹⁾。試験に供した高流動コンクリートの基本配合は表-1 のようである。基本配合の高流動コンクリートは自己充填性を十分に満足するものとしている。すなわちV漏斗流下速度を $15 \pm 3 \text{ cm/s}$ となるように水粉比および粗骨材量を決定し、かつスランプフロー値が $65 \pm 1 \text{ cm}$ となるように高性能減水剤量を調整したものである。その結果、ウェランガム添加系と無添加系では高性能減水剤添加率が異なる傾向を示し、添加系で2.5%、無添加系で1.7%となっている。

この基本配合に対して、単位水量のみを-10、-5、 ± 0 、+5、+10 kg/m^3 の5水準に変化させたコンクリートを製造し、スランプフロー試験、V漏斗流下試験、U型充填性試験を行い、単位水量の変化とフレッシュ性状との関係を検討している(図-1)。その結果、ウェランガムを添加することにより単位水量の変化によるスランプフロー値およびV漏斗流下速度の変動を抑えることができること、同一スランプフロー値であるにも関わらずウェランガム添加系においてはU型試験充填高さが大きいことから、自己充填性の向上に寄与していることを明らかにしている。

3. 考察

3.1 ウェランガム添加による高性能減水剤添加量の増加

表-1 より、フレッシュ性状を等しくするために必要な高性能減水剤添加率は、ウェランガム添加系の方が大きい結果

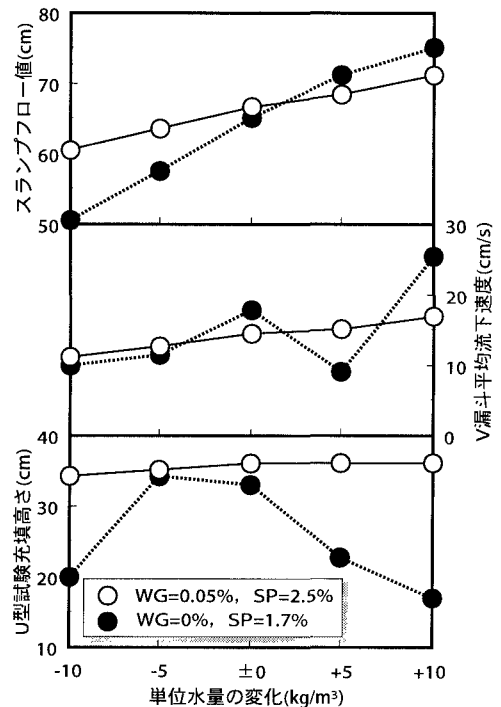


図-1 ウェランガムの添加によるフレッシュ性状の変化¹⁾

表-1 コンクリートの基本配合

ケース No.	W/P (%)	G/G _{lim} (%)	スランプフロー (cm)	空気量 (%)	単位量 (kg/m ³)					WG添加率 (W×%)	SP添加率 (P×%)	AE添加率 (P×%)
					W	C	SD	S	G			
1	30.2	55	65±1	4.5±1	165	331	216	713	888	0	1.7	0.05
2										0.05	2.5	0.02

※ G/G_{lim}：粗骨材の実績率に相当する容積とコンクリート中の粗骨材容積との比率
 P=C（普通ポルトランドセメント）+SD（石灰石微粉末）

ウェランガム、併用系高流動コンクリート、フレッシュ性状の安定化

〒970-8034 いわき市平上荒川字長尾30, tel 0246-46-0835, fax 0246-46-0843

となっている。高性能減水剤量を増加させずにウェランガムのみを添加した場合、コンクリートのスランプフロー値およびV漏斗流下速度は低下するものと予想される。

図-2は粉体系および併用系高流動コンクリートの粉体粒子間距離と作用力との関係を模式的に示したものである。コンクリート中の粉体粒子には、粒子間距離が小さくなるほど大きくなる粒子間作用力が働いていると考えられる。スランプフロー値やV漏斗流下速度と粒子間作用力は1対1に対応するため、フレッシュ性状を規定値とするためには、この粒子間作用力がある値になるように粒子間距離（単位水量）を調節しなければならない。高性能減水剤のみを添加した粉体系高流動コンクリートの場合、高性能減水剤は電氣的反発力により粒子間作用力を低下させる働きがあることから、規定の作用力を満足するためには単位水量を小さくすることができる。一方、ウェランガムの添加は粘性の増加により粒子間作用力を増大させることから、規定の作用力を満足させるためには単位水量をより大きくしなければならない。単位水量を固定した場合、粒子間距離の増加は高性能減水剤の仮想膜により達成させなければならない。結果として高性能減水剤添加量が増加するものと考えられる。

3.2 ウェランガムがフレッシュ性状を安定にする要因

図-3はウェランガムがコンクリートのフレッシュ性状の安定化に寄与するメカニズムを模式的に示したものである。ウェランガムを添加することにより、粒子間作用力は増大する。したがって、単位水量の変化に対する粒子間作用力の変動は、粉体系に対してウェランガム添加系の方が小さくなる。よって、作用力に対応するスランプフロー値やV漏斗流下速度の変動も抑えられることとなり、このことがフレッシュ性状を安定化させているものと推察される。

4. 結論

本研究では、筆者らが提案した増粘剤ウェランガムが高流動コンクリートのフレッシュ性状を安定化させるメカニズムを、他の実験結果に適用し、モデルの妥当性およびウェランガムがフレッシュ性状の安定化に寄与するメカニズムについて検討した。本研究範囲内で得られた知見を以下に示す。

- (1) ウェランガムを添加することにより、粉体粒子間に働く作用力が増大する。したがって、同じ粒子間作用力とするためには、高性能減水剤添加量の増加により仮想膜厚を増加させなければならない。このことが、ウェランガムを添加することによる高性能減水剤量の増加の要因である。
- (2) ウェランガムを添加することにより、同じ粒子間作用力とするための粒子間距離が増大する。したがって、単位水量の変動に対する作用力の変動が抑えられることとなり、フレッシュ性状が安定する。

【参考文献】

- 1) 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, No.538/V-31, pp.57-68, 1996.5
- 2) 緑川猛彦, 丸山久一, 坂田昇, 原竜也: 水膜モデルによる増粘剤ウェランガムの効果に関する研究, コンクリート工学年次論文報告集, Vol.20, 投稿中

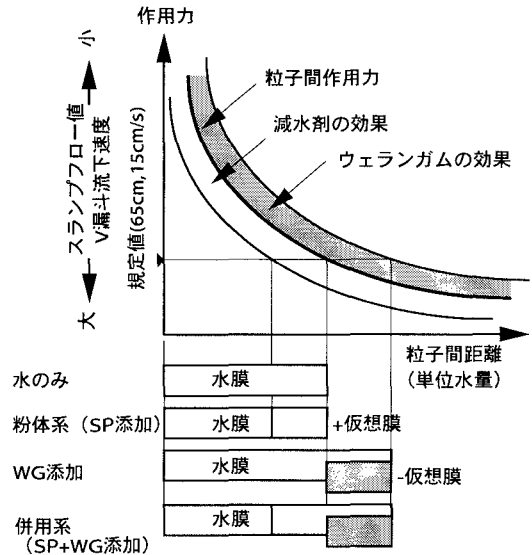


図-2 粒子間作用力に及ぼす
高性能減水剤とウェランガムの効果

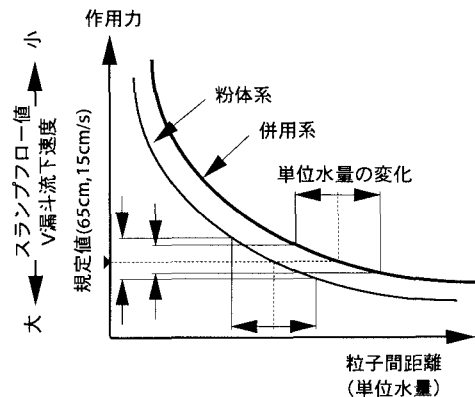


図-3 フレッシュ性状の安定化のメカニズム