

V-445

増粘剤混入型高性能 AE 減水剤を用いた高流動コンクリートの流動性

鹿島技術研究所 正会員 坂田 昇
 鹿島技術研究所 正会員 柳井修司
 鹿島技術研究所 正会員 平石剛紀
 鹿島技術研究所 正会員 信田佳延

1. はじめに

併用系高流動コンクリートは、細骨材の表面水率の設定誤差や材料の品質のばらつき等による流動性の変動を安定させるために、少量の増粘剤を添加する。通常のレディーミクストコンクリート工場では、この増粘剤をミキサ内に手作業で投入することが多く、高流動コンクリートの製造を困難にしている要因の一つとなっている。最近、増粘剤をプレミックスした高性能 AE 減水剤（以後、一液化混和剤）¹⁾が開発され、高流動コンクリートの製造の効率化が期待されている。本論文では、一液化混和剤を添加した高流動コンクリートの単位水量の変動による流動性の変動を、粉体系および併用系高流動コンクリートと実験的に比較することによって、一液化混和剤による高流動コンクリートの流動性安定への寄与について評価した。

2. コンクリート配合および実験方法

使用材料およびコンクリートの基本配合を表-1 および表-2 にそれぞれ示す。表-2 に示すように各ケースとも混和剤以外の配合は同じとして、粉体系（増粘剤 0%×W）、併用系（増粘剤 0.025%×W, 0.050%×W）、一液化混和剤を用いた高流動コンクリートの4ケースとした。ここで、一液化混和剤を用いたものは分類上、併用系になるものと考えられる。なお、併用系の増粘剤にはウェランガムを用いた。流動性等の安定性を判断する方法として、細骨材の表面水率の設定誤差を想定し、基本配合に対して、単位水量を-7、±0 および +7 kg/m³ の3水準に変化させたコンクリートについてそれぞれ試験を行った。これは細骨材の表面水率で ±1% に相当するものである。高性能 AE 減水剤の添加量は、スランプフローが 65cm 程度となるように定めた。コンクリートの練混ぜは、強制水平二軸

ミキサ（容量 100 リットル、60rpm）を用いて行った。練混ぜ方法としては、まずモルタルを 90 秒練り混ぜ、続いて粗骨材を投入後 90 秒練り混ぜ、コンクリートをミキサ内で 5 分静置後、30 秒間練り混ぜて練上がりとした。1 回の練混ぜ量は 50 リットルとした。練上がり直後に、スランプフロー試験、V₇₅ 漏斗試験、空気量試験およびボックス充てん性試験²⁾を行った。

3. 試験結果および考察

スランプフロー試験結果を図-1 に示す。単位水量の ±7 kg/m³ の変化に対し、スランプフローの変化は、粉体系で 15.0cm であったのに対し、一液化混和剤で 8.5cm、併用系 0.025% で

表-1 使用材料

使用材料	記号	摘要
セメント	C	普通ポルトランドセメント 比重 3.16, 比表面積 3,320cm ² /g
混和材	LP	石灰石微粉末 比重 2.73, 比表面積 3,500cm ² /g
細骨材	S	新潟産山砂 比重 2.62, 吸水率 1.55% 粗粒率 2.68
粗骨材	G	八王子産硬質砂岩碎石 比重 2.65, 吸水率 0.67% 粗粒率 6.70, 最大寸法 20mm
混和剤	SP	高性能 AE 減水剤 ポリカルボン酸系 イオン増粘型水溶性高分子 + ポリエーテル系
	VIS	増粘剤 ウェランガム

表-2 コンクリートの基本配合

ケース	W/C (%)	Gvol (l/m ³)	s/m (%)	w/pd (%)	Air (%)	単位量 (kg/m ³)					SP (Pd×%)	VIS (W×%)
						W	C	LP	S	G		
粉体系											1.1	-
併用系(一液化)	55.0	320	42.0	85.3	4.5	170	310	275	696	848	2.2	-
併用系(0.025)											1.4	0.025
併用系(0.050)											1.7	0.050

キーワード：高性能 AE 減水剤、併用系、高流動コンクリート、スランプフロー

連絡先：〒182-0036 東京都調布市飛田給 2-19-1

TEL：0424-89-7071 FAX：0424-89-7073

4.3cm、併用系0.05%で2.7cmであった。一液化混和剤を用いることによって、粉体系よりも流動性が安定するものの、増粘剤ウェランガムを用いた併用系ほどの流動性の安定性は得られなかった。また、一液化混和剤を用いた高流動コンクリートは、水量が多い領域では流動性の変化は少なかったが、水量が少なくなると流動性の低下が大きくなった。このことから、一液化混和剤は、水量増加に対してはタブであるが、水量減少に対しては流動性の変化が大きくなることが考えられる。増粘剤ウェランガムを用いた併用系では、標準添加率0.05%³⁾の半分の0.025%でも十分な流動性の安定性が得られることが分かった。 V_{75} 漏斗試験の結果を図-2に示す。 V_{75} 漏斗流下時間は、すべてのケースで水量が増えるほど短くなったが、特に一液化混和剤を用いたものはその傾向が顕著であった。空気量は、単位水量の $-7 \sim +7 \text{ kg/m}^3$ の変化に対し、粉体系で7.5~2.4%、一液化混和剤で6.3~4.5%、併用系0.025%で6.2~4.7%、併用系0.05%で5.7~4.4%であった。図-3にボックス充てん性試験の結果を示す。ボックス充てん高さは、粉体系では単位水量が $\pm 7 \text{ kg/m}^3$ に変化することで、十分な充てん性を示すとされる高さ30cm⁴⁾以下となったのに対し、一液化混和剤を用いたものおよび併用系では、単位水量が増減しても十分な充てん性が得られた。

4. おわりに

今回の実験の範囲内で、一液化混和剤を用いることによって、粉体系高流動コンクリートよりも流動性が安定することが分かった。ただし、増粘剤ウェランガムを用いた併用系高流動コンクリートよりも流動性の安定度は小さく、特に水量が減少した場合には流動性が変動し、比較的粘性が大きくなることが分かった。

参考文献

- 1) 江原雅宜、山室穂高、泉達男：イオン増粘型混和剤を用いた高流動コンクリートの研究、コンクリート工学年次論文報告集、Vol.20、No.2、1998.7
- 2) 自己充填コンクリート小委員会報告、土木学会
- 3) 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、1996.5
- 4) 高流動コンクリート施工指針、土木学会、1998.7

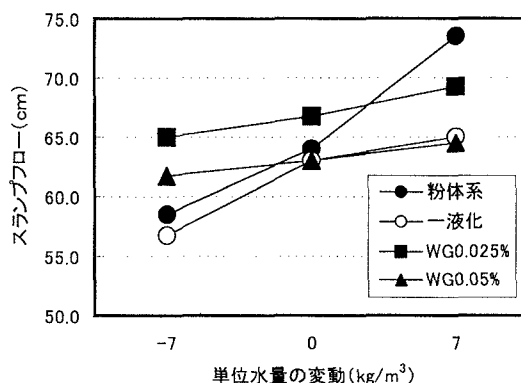


図-1 スランプの変化

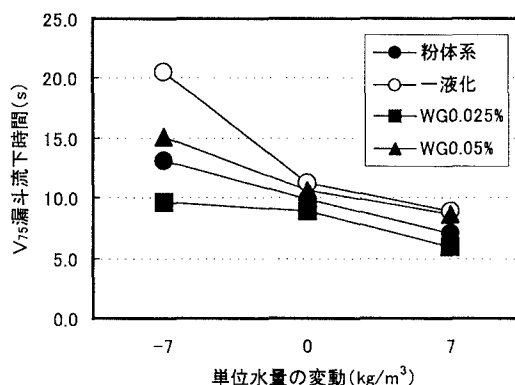


図-2 V_{75} 漏斗流下時間の変化

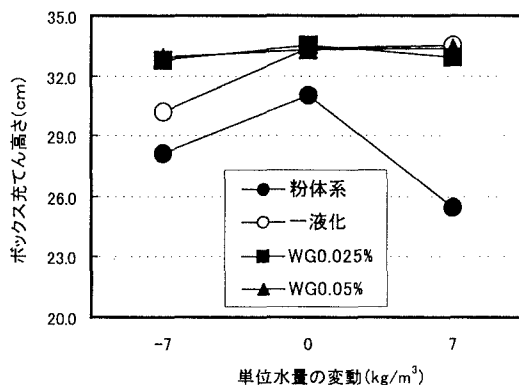


図-3 ボックス充てん高さの変化