

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基本特性

長岡技術科学大学 学生会員 横田 稔*¹
佐藤工業（株） 正会員 吉田 克弥*²
佐藤工業（株） 正会員 宇野洋志城*²
長岡技術科学大学 正会員 下村 匠*¹

1. はじめに

増粘剤系高流動コンクリートは比較的単位粉体量が少なくても製造することができるため、他の粉体系高流動コンクリートや併用系高流動コンクリートのように低水分体比とする必要がなく、石灰石微粉末等の不活性な粉体を混入しなくても過剰強度にならない。その反面、製造時に増粘剤を手作業で投入することが多く材料管理や投入手間等が必要となる。

最近開発された増粘剤混入型高性能 AE 減水剤（以下、一液化混和剤と称す）は、これまで必要としていた材料管理や投入手間等は省略することができると期待されている¹⁾。

本論文は、従来の増粘剤系高流動コンクリートと比較することで一液化混和剤を用いた高流動コンクリートの基本特性を評価したものである。

2. 実験概要

(1) 目標品質

目標品質を表-1 に示す。フレッシュコンクリートの性状は練り上がり 60 分後まで保持することとした。

(2) 使用材料および示方配合

示方配合を表-2 に示す。表-2 に示すように配合№1～配合№2 は混和剤に一液化混和剤を使用し、配合№3～配合№5 は従来の増粘剤系高流動コンクリートとして混和剤に粉体の増粘剤と従来の高性能 AE 減水剤を使用した。また、配合№2 と配合№5 はセメントの一部を石灰石微粉末と置換することで W/C を変化させた配合である。

(3) 試験項目および試験方法

試験項目および試験方法を表-3 に示す。コンクリートの練り混ぜは強制練り水平二軸ミキサーを用いて行った。練り混ぜ方法は、まず粉体と細骨材で 30 秒間空練りを行い、次に水と混和剤を投入しモルタル練りを 60 秒間行い、続いて粗骨材を投入後 90 秒間練り混ぜて練り上がりとした。

表-1 目標品質

項目	目標品質
スランプフロー	65±5 cm
V 漏斗流下時間	7～20 秒
空気量	4.5±1.5 %
凝結時間（終結）	12 時間以内
圧縮強度（材齢 28 日）	24N/mm ² 以上
乾燥収縮ひずみ	700 μ 以下(6 ヶ月)
中性化深さ	25mm 以下

表-2 示方配合

配合 №	W/C (%)	水分体比 (%)	s/a (%)	Air (%)	単位量 (kg/m ³)						SP* (P×%)	AE	備考
					W	C	LS	S	G	VA			
1	44.9	44.9	49.2	4.5	175	390	0	831	874	0	1.5	6A	*SP1 使用
2	50.0	44.9	49.1	4.5	175	350	40	826	874	0	1.5	8A	*SP1 使用
3	44.9	44.9	49.2	4.5	175	390	0	831	874	0.35	1.5	6A	*SP2 使用
4	50.0	50.0	50.2	4.5	175	350	0	865	874	0.35	1.6	6A	*SP2 使用
5	50.0	44.9	49.1	4.5	175	350	40	826	874	0.35	1.6	6A	*SP2 使用

ただし、1A は単位粉体量 1kg あたり 2g の添加量とした。

C:高炉 B 種⁶⁾ポルトランドセメント 比重 3.04, LS:石灰石微粉末 比重 2.71

S:千葉県君津産山砂 比重 2.59, 粗粒率 2.37, 吸水率 2.10%

G:高知県鳥形山産石灰岩系砕石 比重 2.64, 粗粒率 6.45, 吸水率 1.00%, 実積率 66.2%

VA:増粘剤（主成分はセロースエーテル系）

SP1:増粘剤混入型高性能 AE 減水剤（主成分はイソ増粘型水溶性高分子+ポリエーテル系）

SP2:高性能 AE 減水剤（主成分はポリカルボン酸系）

AE:AE 助剤（主成分はアミン系）

keywords : 高流動コンクリート, 増粘剤, フレッシュコンクリート, 混和剤, 凝結

*1: 〒940-2188 新潟県長岡市上富岡町 1603-1 Tel.0258-46-6000 Fax 0258-47-9050

*2: 〒103-8639 東京都中央区日本橋本町 4-12-20 Tel.03-5823-2353 Fax 03-5823-2358

3. 実験結果および考察

(1) フレッシュ時の品質

フレッシュ時における試験結果を表-4 に示す。スランプフローと空気量は、すべての配合で目標品質を満足した。しかし、V 漏斗流下時間は従来の増粘剤系高流動コンクリートが目標品質を満足したのに対して、一液化混和剤を用いた高流動コンクリートは目標品質を満足できなかった。このことから、流動性に関しては一液化混和剤を用いた高流動コンクリートと従来の増粘剤系高流動コンクリートとの差はないが、一液化混和剤を用いた高流動コンクリートの粘性は従来の増粘剤系高流動コンクリートに比べて小さいことがわかる。

(2) 硬化後の品質

凝結試験結果を図-1 に示す。一液化混和剤を用いた高流動コンクリートの方が始発時間で約 2 時間早く、終結時間では約 4 時間早かった。混和剤の添加量があり変わらないことから、一液化混和剤を用いた高流動コンクリートは従来の増粘剤系高流動コンクリートよりも凝結が早いことがわかる。

圧縮試験結果を表-5、図-2 に示す。初期強度発現に混和剤種類による差があり、28 日強度になると混和剤種類による差はなくなり W/C の違いによる差が顕著となっている。これより、一液化混和剤を用いた高流動コンクリートの方が初期強度に関しては従来の増粘剤系高流動コンクリートよりも大きく、長期強度に関しては同等の品質を得られることがわかった。

なお、長さ変化試験と促進中性化試験は現在継続中である。

4. おわりに

今回の実験結果から、混入型減水剤を用いた高流動コンクリートは従来の増粘剤系高流動コンクリートと比べて粘性は劣るものの、凝結終結までの時間が短く、初期強度発現に関しては有利であることがわかった。

参考文献

1) 坂田, 柳井, 平石, 信田: 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, 第 54 回年次学術講演会, V-445, 1999.9

表-3 試験項目および実験方法

試験項目	試験方法
スランプフロー試験	土木学会規程に準拠
漏斗を用いた流下試験	土木学会規程に準拠
空気量試験	JIS A 1128 に準拠
凝結試験	JIS A 1128 に準拠
圧縮強度試験	JIS A 1108 に準拠 (標準養生)

表-4 フレッシュ時における試験結果

配合 No	スランプフロー (cm)			V 漏斗流下時間 (秒)			空気量 (%)		
	5 分後	30 分後	60 分後	5 分後	30 分後	60 分後	5 分後	30 分後	60 分後
1	66.5	68.0	67.5	5.11	6.24	5.85	3.6	3.0	3.7
2	70.0	69.0	65.5	3.98	5.09	6.08	3.3	3.2	3.2
3	70.0	66.0	60.0	8.65	10.77	14.70	3.0	3.0	3.4
4	65.5	64.5	60.0	7.54	8.98	11.11	4.8	4.5	4.3
5	70.0	66.5	61.0	7.30	9.35	13.07	4.7	4.5	4.5

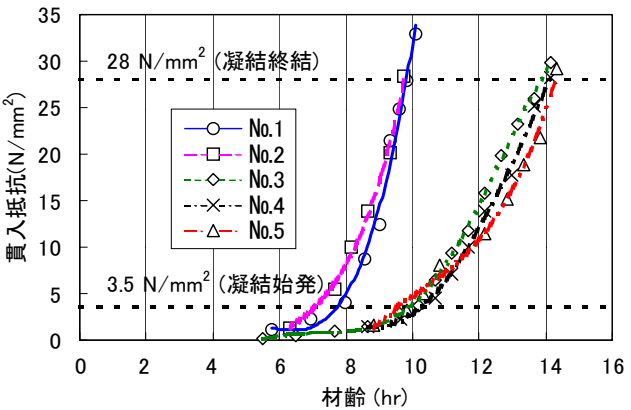


図-1 凝結試験結果

表-5 圧縮強度試験結果

				圧縮強度(N/mm²)			
				材齢 20hr	材齢 24hr	材齢 7 日	材齢 28 日
1	44.9	390	390	3.44	5.29	25.6	39.7
2	50.0	350	390	2.91	4.17	22.9	36.8
3	44.9	390	390	2.00	3.74	26.3	41.0
4	50.0	350	350	1.65	3.09	20.9	33.7
5	50.0	350	390	1.70	3.13	20.1	33.1

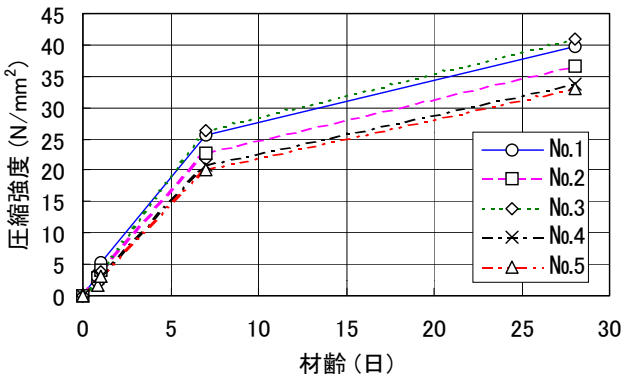


図-2 圧縮強度試験結果