

ブリーディング低減性能を有する新規 AE 減水剤高機能タイプのブリーディング低減効果

BASF ジャパン(株) 正会員 山崎 遥平
BASF ジャパン(株) 正会員 ○本田 亮
BASF ジャパン(株) 正会員 小泉 信一
BASF ジャパン(株) 正会員 勝畑 敏幸

1. はじめに

近年では良質な川砂利・川砂が入手困難となっており、砕石・砕砂の使用比率が高まっている。コンクリートのブリーディングに及ぼす骨材の影響は大きいものの、地域或いは設備的な制約のため、骨材の種類や品質を選定できる範囲は限られている。また環境負荷低減の観点から低炭素型結合材の活用も期待されているが、高炉スラグやフライアッシュなどの混和材を使用した場合、ブリーディング量は大きくなる場合もある。このように、コンクリートに使用される骨材は多種となっており、コンクリートの施工性や耐久性の観点からブリーディングを低減することが望まれている。

このような背景より、筆者らはこれらの問題を解決するためにブリーディング低減効果を有する新規の AE 減水剤高機能タイプを開発した。本報では、開発した混和剤を用いたコンクリートのブリーディング低減効果とコンクリートの基本特性について評価する（シリーズⅠ）とともに、当該混和剤を市中の生コン工場にて評価した（シリーズⅡ）結果を報告する。

2. 実験概要

シリーズⅠ

配合は水セメント比(以下、W/C と称す)を 50, 55 および 60%とし、W/C=55%については環境温度 10, 20 および 30℃において評価した。目標スランブ 18±2.5cm, 目標空気量 4.5±0.5%を満足するように混和剤の使用量を調整した。表-1 にコンクリートの使用材料を、表-2 に示方配合およびフレッシュ試験結果を示す。混和剤は、環境温度 10 および 20℃においては標準形を、30℃においては遅延形を用いた。試験項目は、スランブ (JISA 1101:2005), 空気量 (JIS A 1128:2005), 圧縮強度 (JIS A 1108:2006) およびブリーディング (JIS A 1123:2012) とした。

表-1 コンクリートの使用材料

材料	記号	種類	概要
水	W	上水道水	-
セメント	C	普通ポルトランドセメント	密度:3.16g/cm ³
細骨材	S	陸砂	密度:2.58g/cm ³
粗骨材	G	硬質砂岩砕石	密度:2.66g/cm ³ 最大寸法:20mm
混和剤	AD1	市販AE減水剤高機能タイプ (標準形)	リグニンスルホン酸化合物とポリカルボン酸エーテル複合体
	AD2	新規AE減水剤高機能タイプ (標準形)	PAE化合物
	AD3	市販AE減水剤高機能タイプ (遅延形)	リグニンスルホン酸化合物とポリカルボン酸エーテル複合体
	AD4	新規AE減水剤高機能タイプ (遅延形)	PAE化合物

表-2 コンクリートの示方配合およびフレッシュ試験結果

温度 (°C)	W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)				混和剤		スランブ (cm)	空気量 (%)
			W	C	S	G	種類	使用量		
10	55	47.7	170	309	846	955	AD1	C×1%	20.0	4.9
							AD2	C×1%	20.0	4.2
20	50	46.0	177	340	795	963	AD1	C×1%	18.5	4.8
							AD2	C×1%	18.5	4.1
	55	47.7	175	318	836	945	AD1	C×1%	19.0	4.1
							AD2	C×1%	19.5	4.0
	60	47.8	175	292	849	954	AD1	C×1%	18.0	4.4
							AD2	C×1%	19.0	4.4
30	55	47.8	177	322	833	939	AD3	C×1%	20.5	4.4
							AD4	C×1%	20.5	4.8

表-3 生コン工場の使用材料

工場	使用材料		
	セメント	細骨材	粗骨材
A	フライアッシュB種	石灰砕砂	石灰砕石
B	普通ポルトランド	陸砂	石灰砕石
C	高炉B種	川砂	川砂利
D	フライアッシュB種	川砂	川砂利
E	高炉B種	海砂	硬質砂岩砕石
F	高炉B種	海砂	安山岩砕石

キーワード：ブリーディング，AE 減水剤，圧縮強度

連絡先 〒253-0071 神奈川県茅ヶ崎市萩園 2722 BASF ジャパン(株) 建設化学品事業部 tel.0467-59-5182

シリーズⅡ

東北から九州までの市中の生コン工場 6 社において、AE 減水剤高機能タイプの配合に対して AD2 を用いてブリーディング試験を行った。表-3 に各工場の使用材料を示す。なお、試験の規模は、工場 A では室内試験および実機試験を実施し、工場 B～E では室内試験を、工場 F では実機試験を実施した。また、工場 B および C においては、AE 減水剤高機能タイプの配合がなかったため、AE 減水剤配合に対して単位水量を減じた配合を用いて評価を行った。

3. 実験結果

シリーズⅠ

表-2 にコンクリートのフレッシュ試験結果を示す。図-1 に W/C および環境温度の違いによるブリーディング量の結果を、図-2 に AD1 と AD2 を用いたコンクリートの圧縮強度の関係を示す。図-1 より W/C によらず、AD2 は AD1 に対しブリーディングを低減する効果を示し、13～32%のブリーディングを低減することを確認した。また、環境温度にもよらず、AD2 または AD4 は AD1 または AD3 に対し 19～41%のブリーディング低減率を示した。図-2 より AD2 を用いたコンクリートの圧縮強度は、AD1 を用いたものと同等であることが示された。

シリーズⅡ

表-4 および図-3 に全国の生コン工場で行ったブリーディングの試験結果を示す。これより、各種のセメントや種々の骨材を用いたコンクリートにおいても AD2 はブリーディング低減効果を発揮することが示され、ブリーディングを 20～50%低減することを確認した。

4. まとめ

新規に開発した AE 減水剤高機能タイプについて検討し、W/C、環境温度、材料特性によらず高いブリーディング低減性能を有していることを確認した。

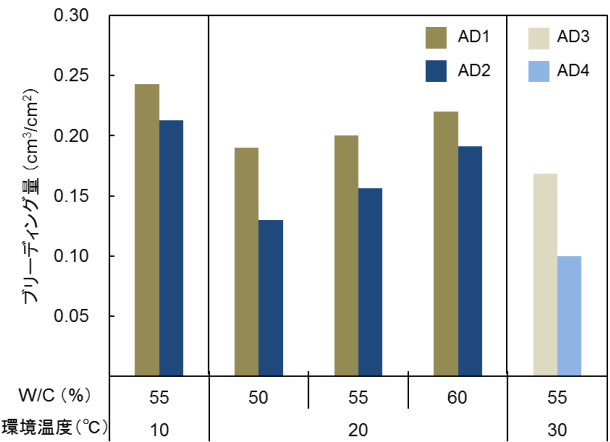


図-1 ブリーディング測定結果 (W/C)

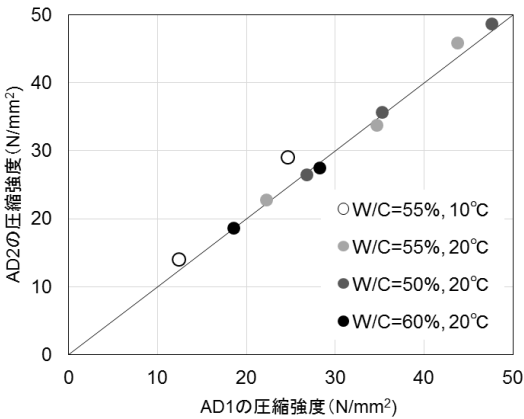


図-2 圧縮強度試験結果

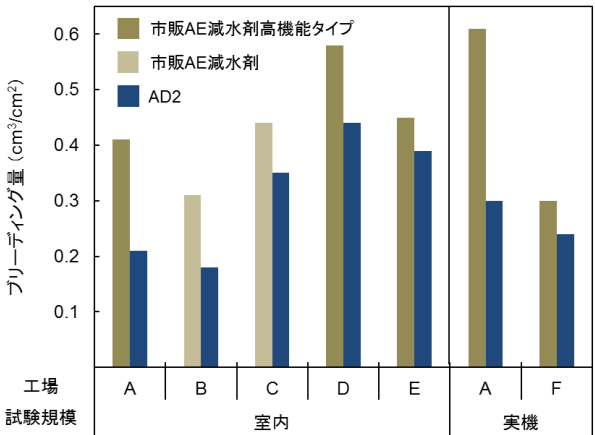


図-3 生コン工場でのブリーディング測定結果

表-4 生コン工場でのブリーディング測定結果

工場	練混ぜ量	試験温度 (℃)	目標 スランプ (cm)	目標 空気量 (%)	W/C (%)	s/a (%)	単位 水量 (kg/m³)	混和剤	ブリーディング量 (cm³/cm²)	ブリーディング 低減率 (%)
A	30L	20	18	4.5	55.0	51.8	169	市販AE減水剤高機能タイプ AD2	0.41 0.21	49
B	30L	17	15	4.5	55.0	45.0 43.8	166 162	市販AE減水剤 AD2	0.31 0.18	42
C	30L	10	18	4.5	54.5	43.8	155 150	市販AE減水剤 AD2	0.44 0.35	20
D	30L	15	18	4.5	47.3	45.0	150	市販AE減水剤高機能タイプ AD2	0.58 0.44	24
E	30L	10	8	4.5	64.3	39.5	158	市販AE減水剤高機能タイプ AD2	0.45 0.39	13
A	3m³	20	18	4.5	55.0	51.8	169	市販AE減水剤高機能タイプ AD2	0.61 0.30	51
F	0.75m³	10	8	4.5	59.2	40.8	143	市販AE減水剤高機能タイプ AD2	0.30 0.24	20