

高性能AE減水剤(増粘剤一液タイプ)を用いた低粘性高流動コンクリートの実規模試験

BASF ジャパン(株) 正会員 ○本田 亮
 BASF ジャパン(株) 松川 欣司
 BASF ジャパン(株) 阿合 延明
 BASF ジャパン(株) 正会員 小泉 信一

1. はじめに

東北地方では、東日本大震災からの復興やインフラの維持管理に十分な予算や作業員を確保することが困難な状況であり、経済性・耐久性に富み、省人化が図れるコンクリートが望まれている。

筆者らは、高流動コンクリートの経済性・汎用性・施工性における課題を改善すべく、一般的な配合の普通コンクリートをベースに、高性能 AE 減水剤(増粘剤一液タイプ)を用いた低粘性型の増粘剤系高流動コンクリート(以下、SDC と称す)の提案・検討を行っており¹⁾、上述のような要望に応えることができると考えられる。

本報では、市中の生コン工場で製造した SDC のフレッシュ性状および硬化性状(圧縮強度、凍結融解抵抗性)を確認した。また、道路用床版を模擬したモデル型枠を用い施工性の確認をするとともに、床版に必要な緻密性(塩分浸透性、透気性、表面吸水性、気泡間隔係数、細孔経分布)についての評価を行った。

2. 試験概要

コンクリート配合は、当該生コン工場で使用される材料(表-1)を用いたスランプ配合(以下 OC と称す)と、水セメント比、単位水量、単位セメント量を一定とし、単位粗骨材絶対容積を低減した SDC 配合とした(表-2)。本報では道路用床版を対象としているため、道路勾配を考慮してスランプフロー50cmの中流動コンクリートとした。なお、目標空気量は耐久性を考慮し、いずれのコンクリートも 6.0±1.5%とした。コンクリートは 1.5m³を練り混ぜて容量 2m³のトラックアジテータに積載して運搬した。

施工性の評価は、スラブ状モデル型枠(図-1)を用いて行った。トラックアジテータから型枠に直接コンクリートを打ち込み、作業員を OC には 2 名、SDC には 1 名配し、内部振動機を用いて打設を行った。

圧縮強度および凍結融解試験に供する供試体は、トラックアジテータからコンクリートを採取し作製した。塩分浸透性試験、気泡間隔係数、細孔経分布の測定に供する供試体は、スラブ状モデルから所定の材齢にてコアを採取

キーワード：増粘剤、高流動コンクリート、低粘性、塩分浸透性、透気性、表面吸水性
 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.0467-59-5194

表-1 使用材料

種類	記号	物性等
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	硬質砂岩砕砂(密度: 2.64g/cm ³)
粗骨材	G	硬質砂岩碎石(密度: 2.73g/cm ³ , 最大寸法 20mm)
混和剤	AD	AE 減水剤 高機能タイプ
	VSP	高性能 AE 減水剤(増粘剤一液タイプ)

表-2 コンクリートの配合

種類	目標スランプ/スランプフロー(cm)	W/C (%)	s/a (%)	単位粗骨材絶対容積(m ³ /m ³)	単位量(kg/m ³)				混和剤	
					W	C	S	G	種類	使用量(C×%)
OC	12±2.5	45.0	42.5	0.369	175	389	721	1007	AD	0.9
SDC	50±7.5	45.0	48.6	0.330	175	389	824	901	VSP	1.25

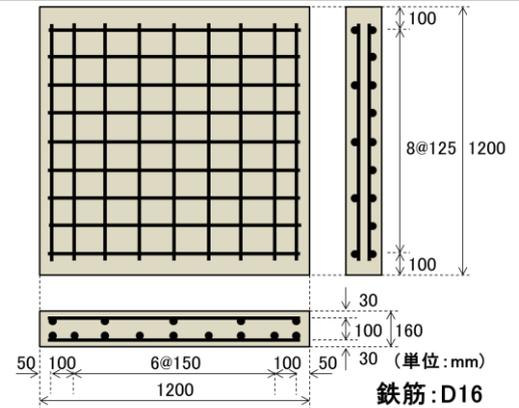


図-1 スラブ状モデル型枠

表-3 フレッシュコンクリート試験結果(荷卸し時)

種類	スランプ(cm)	スランプフロー(cm)	空気量(%)	フロー時間(秒)		コンクリート温度(°C)	U形充てん高さ(mm)
				50cm到達	停止		
OC	10.5	-	6.5	-	-	10	-
SDC	-	57.0	6.0	5.4	18.6	10	352

した。透気性試験(トレント法)、表面吸水試験²⁾はスラブ状モデルにて行った。

3. 試験結果

フレッシュコンクリートの試験結果を表-3に示す。いずれの配合も目標性能を満足した。

打設終了までの時間は、OCが3分31秒、SDCが2分20秒であり、SDCは作業時間の短縮や作業員の削減といった施工性の改善効果が認められた。一方で、SDCを振動締固めする場合、適正な振動時間や挿入間隔などの施工方法が確立されておらず、本試験ではやや過剰に締固めを行う結果となった。SDCの施工方法については、今後の検討課題である。

圧縮強度試験結果を図-2に示す。SDCの圧縮強度はOCと比較して同等以上であった。

凍結融解試験結果を図-3に示す。いずれの配合も十分な凍結融解抵抗性を有していることが確認された。

電気泳動法による塩化物イオンの浸透性試験結果を表-4に示す。塩分浸透性は、OCとSDCではほぼ同等であった。

透気性試験結果および表面吸水試験結果を図-4および図-5に示す。いずれの性能も、OCとSDCではほぼ同等であった。

気泡間隔係数および細孔径分布については現在試験中である。

4. まとめ

本試験で、SDCはモデル型枠への施工において作業時間の短縮や作業員の削減などでその有効性が確認された。一方で、振動締固めを行う場合には、施工方法を含めた入念な施工計画の確立が必要であると判断された。また、SDCの強度・耐久性などの諸物性は、普通コンクリートと同等または同等以上であった。

最後に、本試験を実施するにあたり多大なご指導をいただきました。ふくしまインフラ長寿命化研究会の方々ならびに日本大学 岩城教授、子田准教授に厚くお礼を申し上げますとともに、ご協力いただきました日本大学 工学部 土木工学科の学生の皆様に深く感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 小山広光 他：新規な増粘剤一液型高性能 AE 減水剤を使用した低粘性型高流動コンクリートの実規模試験，第67回土木学会年次学術講演概要集，2012
- 2) 林和彦，細田暁：表面吸水試験によるコンクリート構造物の表層品質の評価方法に関する基礎的研究，土木学会論文集 E2，Vol.69，No.1，2013

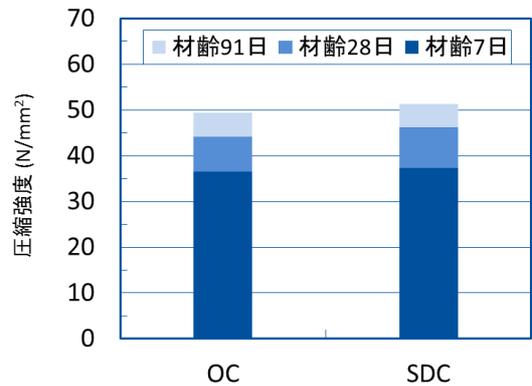


図-2 圧縮強度試験結果

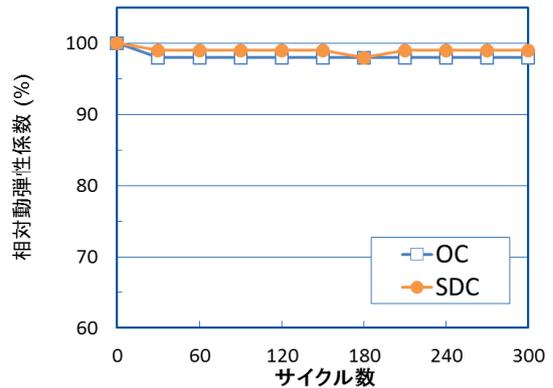


図-3 凍結融解試験結果

表-4 塩化物イオンの浸透性試験結果

種類	定常状態における流速 (mol/(cm²・年))	実効拡散係数 (cm²/年)
OC	0.1211	2.83
SDC	0.0991	2.25

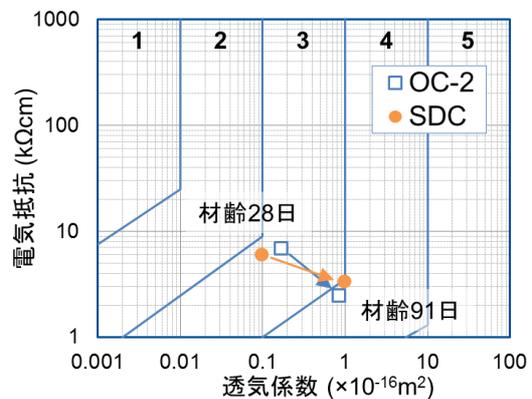


図-4 透気性試験結果

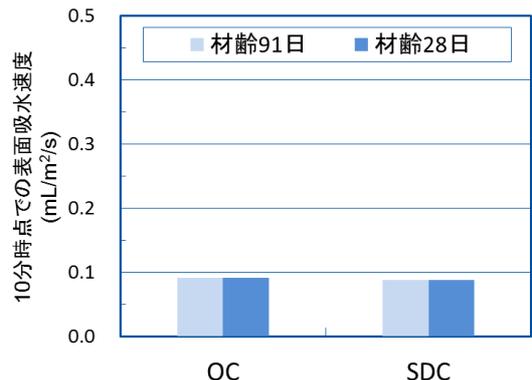


図-5 表面吸水試験結果