

新規な増粘剤一液型高性能 AE 減水剤を使用した低粘性高流動コンクリートの自己充てん性

BASF ポゾリス(株) 正会員 ○小泉 信一 BASF ポゾリス(株) 正会員 馬場 勇介
 BASF ポゾリス(株) 鈴木 哲郎 BASF ポゾリス(株) 阿合 延明

1. はじめに

著者らは、新たに開発した増粘剤一液型高性能 AE 減水剤を使用することで、普通強度領域のコンクリートを分離させることなく、低粘性で自己充てん性に優れた高流動コンクリートへ経済的にアップグレードできる技術を提案している^{1),2)}。これにより、従来の高流動コンクリートが抱えていた製造段階における手間を簡略化できるとともに、施工の急速化が図れるなど、工事の省力化・合理化が期待できる。

本報では、新規な増粘剤一液型高性能 AE 減水剤を使用した低粘性高流動コンクリートの自己充てん性について検討を行った結果について報告する。

2. 試験概要

著者らが提案する、新規な増粘剤一液型高性能 AE 減水剤(SP-SDC)を使用した低粘性高流動コンクリート(SDC)は、ランク 2 相当の自己充てん性³⁾を指向したものであるが、配合等の諸条件がその自己充てん性に及ぼす影響について検討を行った。表-1 に使用材料を、表-2 にコンクリートの試験水準および配合を示す。なお、SP-SDC は高性能 AE 減水剤の主成分であるポリカルボン酸エーテル系化合物に、新たに開発した特殊増粘剤を一液混合したものである。

シリーズ 1 では、水セメント比(W/C)および単位粗骨材絶対容積を検討項目とし、配合条件が SDC の自己充てん性に及ぼす影響について検討を行った。また、シリーズ 2 では、従来の一般的な粉体系高流動コンクリート(SCC)を対比に、細骨材の表面水率の変動、すなわち実質の単位水量の変動が SDC の流動性や自己充てん性に及ぼす影響について検討を行った。

試験項目は、スランブフロー(JIS A 1150:2007)、空気量(JIS A 1128:2005)、漏斗流下試験(JSCE-F 512-2007 V₇₅ 漏斗)、間げき通過性試験(JSCE-F 511-2010 障害 R2, U 形・ボックス形)とした。

3. 試験結果および考察

3.1 シリーズ 1

図-1 に所定の流動性を得るための混和剤(SP-SDC)の使用量を示す。W/C の増大に伴い、使用量は緩や

表-1 使用材料

	記号	種類	物理的・化学的性質
練混ぜ水	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
混和材	LP	石灰石微粉末	密度:2.71g/cm ³
細骨材	S	大井川水系陸砂	表乾密度:2.59g/cm ³ , 粗粒率:2.70
粗骨材	G	東京都青梅産硬質砂岩砕石	密度:2.66g/cm ³ , 最大寸法:20mm
混和剤	SP	高性能AE減水剤	ポリカルボン酸エーテル系化合物
	SP-SDC	増粘剤一液型高性能AE減水剤	ポリカルボン酸エーテル系化合物と増粘性高分子化合物の複合体

表-2 コンクリートの試験水準および配合

シリーズ	検討項目	種類	記号	目標流動性	W/C (%)	単位量 (kg/m ³)			単位粗骨材絶対容積 Vg (m ³ /m ³)	混和剤	細骨材の表面水率の変動 (%)	
						W	C	LP				
1	配合条件の影響	低粘性高流動コンクリート	SDC	スランブフロー 60cm	40.0	175	438	389	0.290, 0.320, 0.350	SP-SDC		
					45.0							
					50.0							
2	細骨材の表面水率の変動の影響	粉体系高流動コンクリート(対比)	SCC	スランブフロー 60cm	45.0	170	378	172	0.320	SP	-1.0, -0.5 ±0	
					40.0							
					45.0							
		低粘性高流動コンクリート	SDC	スランブフロー 60cm	40.0	175	438	389	350	0.320	SP-SDC	+0.5, +1.0
					45.0							
					50.0							

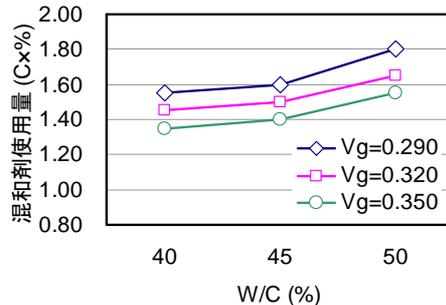


図-1 W/C と混和剤使用量

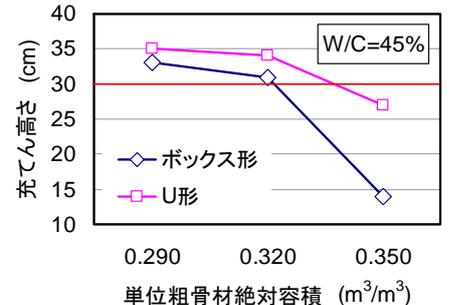


図-2 単位粗骨材絶対容積と充てん高さ

キーワード 増粘剤, 高流動コンクリート, 低粘性, 高性能 AE 減水剤, 自己充てん, 間げき通過性

連絡先 〒253-0071 神奈川県茅ヶ崎市萩園 2722 BASF ポゾリス(株) 技術センター TEL0467-87-8084

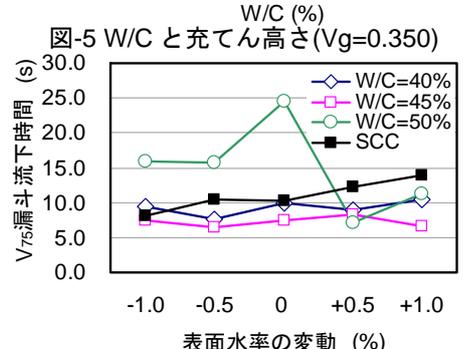
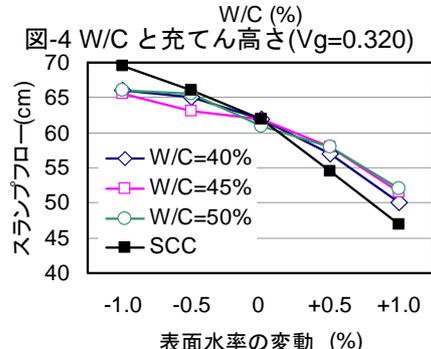
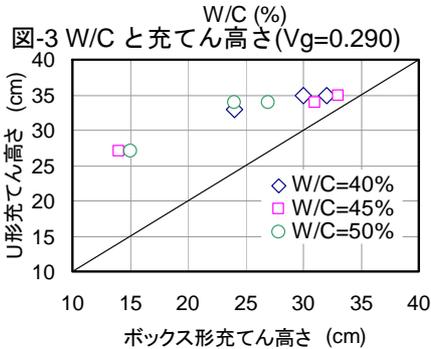
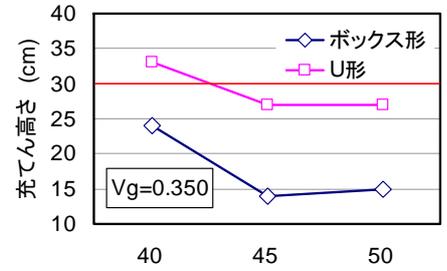
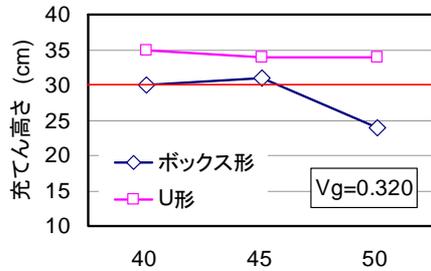
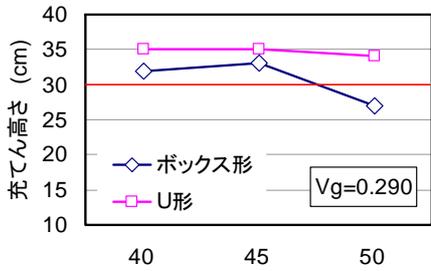


図-6 ボックス形とU形充てん高さ
かに増大する傾向にあり、試験水準の中心の W/C である 45%を基準にすると、W/C=40%は-3%、W/C=50%では+10%程度変化した。また、単位粗骨材絶対容積の増大に伴い、混和剤使用量は減少した。

図-7 表面水率の変動とスランプフロー
充てん高さ (cm) 10 15 20 25 30 35 40
表面水率の変動 (%) -1.0 -0.5 0 +0.5 +1.0
ボックス形
W/C=40% W/C=45% W/C=50% SCC

図-8 表面水率の変動と V₇₅ 漏斗流下時間
表面水率の変動 (%) -1.0 -0.5 0 +0.5 +1.0
W/C=40% W/C=45% W/C=50% SCC
U形
充てん高さ (cm) 10 15 20 25 30 35 40

図-2 に W/C=45%の条件における、単位粗骨材絶対容積と間げき通過性

図-9 表面水率の変動と充てん高さ (ボックス形)

図-10 表面水率の変動と充てん高さ (U形)

試験の充てん高さの関係を、図-3～図-5に各単位粗骨材絶対容積の条件における、W/Cと充てん高さの関係を示す。ランク2の増粘剤系高流動コンクリートの単位粗骨材絶対容積の目安は0.30～0.33m³/m³と示されている³⁾が、その上限値よりも小さい0.290、0.320m³/m³の条件では、U形充てん高さは規定値である30cm以上を十分に満足した。一方、単位粗骨材絶対容積が0.350m³/m³の場合は自己充てん性が低下した。また、近松ら⁴⁾と同様に、ボックス形はU形と比較して充てん性の評価が厳しい傾向にあり(図-6)、W/C=50%の条件、すなわち単位セメント量が少ない場合には、単位粗骨材絶対容積が0.290、0.320m³/m³の条件でも、十分な自己充てん性が得られない傾向にあった。

3. 2 シリーズ 2

図-7に細骨材の表面水率の変動とスランプフローの関係を示す。SDCのスランプフローは、W/Cによらず、表面水率の変動-1.0%で約5cm増加、+1.0%で約10cm低下したが、対比で実施したSCCよりもその増減が抑制され、表面水率の変動の影響を受けにくいことが認められた。図-8に表面水率の変動とV₇₅漏斗流下時間の関係を、図-9および図-10にはそれぞれ表面水率の変動とボックス形、U形充てん高さの関係を示す。W/C=50%の系では、V₇₅漏斗流下時間やボックス形充てん高さは表面水率の影響を受け、変動しやすい傾向にあったが、W/C=45%、40%の条件においては、SCCよりもばらつきが抑制されることが認められた。

4. まとめ

新規な増粘剤一液型高性能 AE 減水剤を使用した低粘性高流動コンクリート(SDC)の自己充てん性について評価を行った。その結果、1) SDCは、配合を適切に選定することでランク2相当の自己充てん性が得られること、2) 粉体系高流動コンクリートと比較して、細骨材の表面水率の変動の影響を受けにくいことが確認された。

参考文献

1) BASFの最新テクノロジー「SDC(スマートダイナミックコンクリート)」, コンクリートテクノ, Vol.30, No.4, pp.19-22, 2011.4 2) 安価な自己充てん型コンクリート 中国の上海タワー基礎に採用して打設効率を向上, 日経コンストラクション, 2010年8月13日号, p.22, 2010.8 3) 土木学会 2007年制定 コンクリート標準示方書[施工編], pp.289-300, 2008.3 4) 近松竜一, 三浦律彦, 十河茂幸: 高流動コンクリートの間げき通過性試験方法に関する一考察, コンクリート工学年次論文報告集, Vol.21, No.2, pp.523-528, 1999.