

配合条件がフレッシュコンクリートの目視観察結果および充填性試験に及ぼす影響

(株)フローリック 正会員 ○佐土原 志奈 (株)フローリック 正会員 平野 修也

(株)フローリック 正会員 西 祐宜 (株)フローリック 正会員 森部 紀晴

1. 目的

昨今、コンクリート工事の合理化および省力化を目的に、一般強度領域の配合に高性能 AE 減水剤増粘剤一液タイプ(以下 VSP)を用いて設計される、所謂、高流動または中流動コンクリートが実用化されている。コンクリートの流動性は、使用材料の構成比率とその物性でコントロールされている。例えば、水セメント比、ペーストと骨材の容量比、細骨材と粗骨材の容量比等の各比率、また、ペースト軟度、骨材の物理的性質等の物性は、流動性に支配的な影響を及ぼす。VSP は、ペーストに見かけの粘性を付与することで材料分離抵抗性の付与を狙った製品であるが、使用すれば必ず必要な材料分離抵抗性が得られるといった万能な材料ではない。本研究では、配合条件を変化させた際の VSP の効能を確認することを目的とした。

2. 試験概要

表-1 にコンクリートの実験要因と水準、表-2 に使用材料、表-3 にコンクリート配合および練混ぜ方法を示す。測定項目は、スランプフロー(JIS A 1150:2007), 空気量(JIS A 1128:2005), 充填性試験(JSCE-F 511-2018, U 型充填試験機:障害 Rank2)とした。また、定性的ながらコンクリートの状態は一般的に目視でその良否が判断されるため、本研究ではコンクリートの状態を 3 段階(1:問題なし, 2:判定者によっては問題なし, 3:問題あり)で評価した。2 の状態は合否のボーダー上であり、やや分離を表し、3 は誰が見ても分離を生じている状態と言える。目視確認はスランプ試験後の試料および練り舟(L82cm×W57×H15cm)の試料で実施した。

3. 試験結果および考察

図-1〜3 に単位セメント量ごとの SLF と U 型充填高さの関係を示す。図中のプロットは、白が状態 1, 灰色が

Table-1. Experimental Factor and Levels

Ad	Superplasticizer / Viscosity Modifying Superplasticizer
W/C (%)	57.7 / 50.9 / 45.5
C (kg/m ³)	300 / 340 / 380
s/a (%)	43.0 / 45.0 / 47.0
Flow value (mm)	375~700

Table-2 Used Materials

material	Symbol	Physical property
Cement	C	Ordinary Portland Cement, Density:3.16g/cm ³
Fine aggregate	S	Mountain sand, Density:2.58g/cm ³ , F _M =2.58
Coarse aggregate	G	Crushed Stone, Density:2.65g/cm ³
Admixture	SP	Polycarboxylic Acid Compounds
	VSP	Polycarboxylic Acid Compounds and Thickener (Surfactant Type)

Table-3. Composition and method of mixing

W/C (%)	s/a (%)	Air (%)	Unit Contents(kg/m ³)	
			W	C
57.7	43/45/47	4.5±0.5	173	300
50.9				340
45.5				380

Mixing Methods:G+1/2S+C+1/2S→10s→W+Ad→90s→finish(30L)

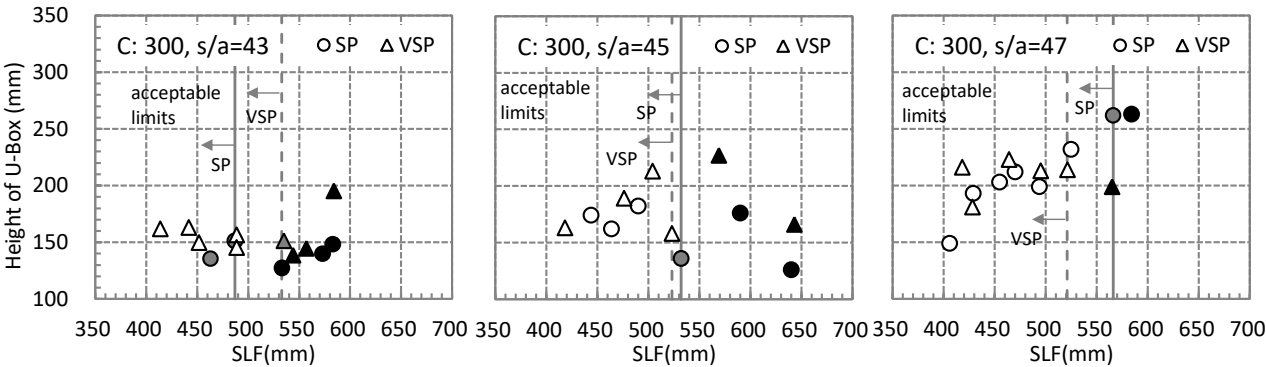


Fig-1 Relationship between Slump Flow value and Height of U-BOX (Cwt=300kg/cbm)

キーワード 高流動コンクリート, 高性能 AE 減水剤増粘剤一液タイプ, U 型充填試験, 材料分離抵抗性, 目視判定

連絡先 〒300-2622 茨城県つくば市要 33-1 (株)フローリック_コンクリート研究所 TEL 029-877-1945

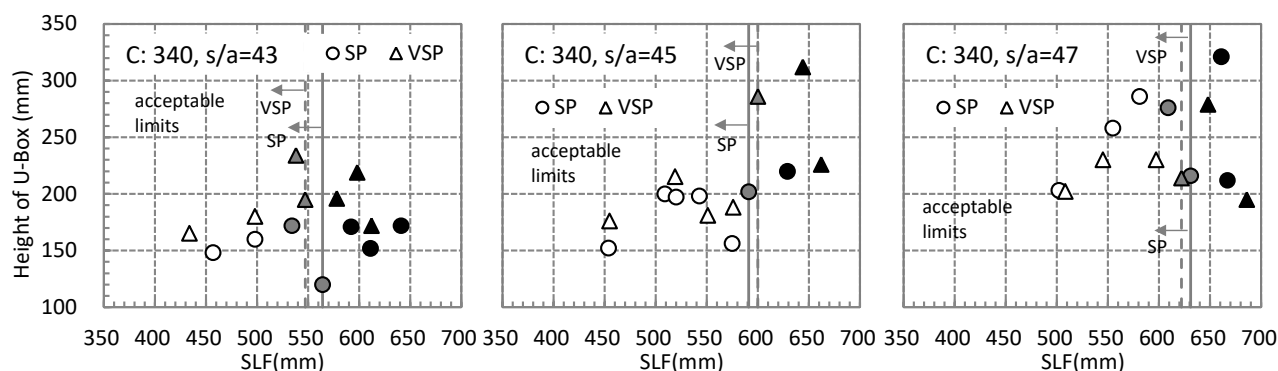


Fig-2 Relationship between Slump Flow value and Height of U-BOX (Cwt=340kg/cbm)

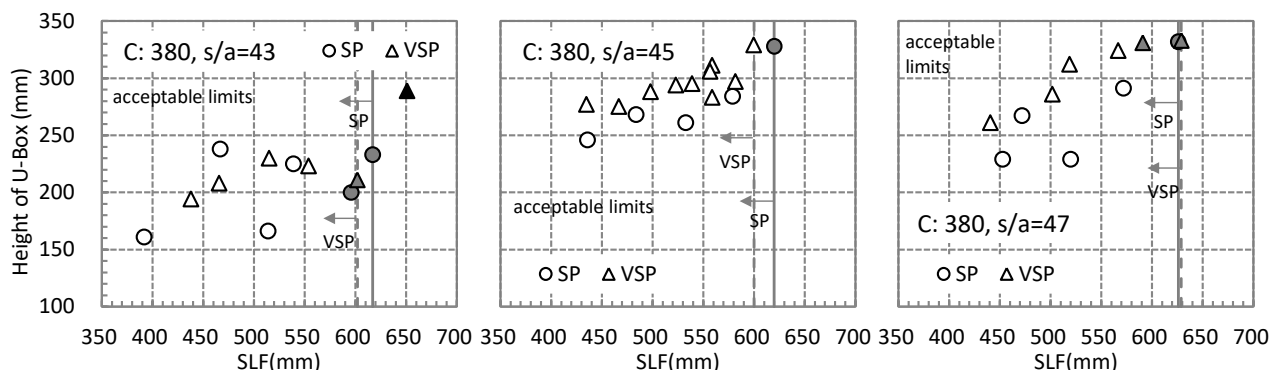
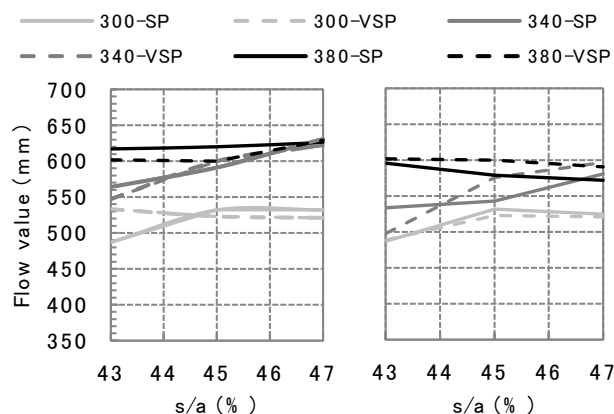


Fig-3 Relationship between Slump Flow value and Height of U-BOX (Cwt=380kg/cbm)

状態 2, 黒が状態 3 を表し, スランプ試験後の試料を目視観察した結果を反映している。図 1~3 に示すように s/a の増加に従い, 目視判定 1 のフロー値は大きくなり, U 型充填高さも高くなる。また, 単位セメント量の増加に伴い, U 型充填高さは高くなる。SP と VSP の差異は, フロー値測定のプロット間隔の影響を受けた誤差を含むが, 状態 2 となる最大フロー値に両者の差は認められない。しかしながら, $s/a=45\%$ では, AP に対して VSP は全体的に U 型充填高さが高くなる傾向が見られた。試料の位置エネルギーを駆動力とした U 型充填高さは, 試料の流動性の大小と材料分離抵抗性により決まる。先述のように VSP の方が, U 型充填高さが高くなるケースが存在したのは, スランプ試験後の目視観察では確認できない材料分離抵抗性の付与が VSP に存在したためと推察される。図-4 に s/a と目視により分離していないとされたフロー最大値の関係を示す。スランプ試験後の目視観察では, SP と VSP に大きな差異はないが, 高さ方向が延長した練り舟での目視観察では, VSP の方が大きなフローまで分離が生じていない結果となった。

4. まとめ

スランプ試験後のコンクリートの状態を目視観察した場合, SP と VSP の差異はほとんど認められなかったが, 高さ方向の影響を受けやすい練り舟では, VSP の方が大きなフローまで一体感を保つ結果であった。また, 粗骨材沈降の影響を受ける U 型充填試験においても, 配合によっては VSP の材料分離抵抗性が示唆される結果が確認された。SP と VSP の差は試料高さがある程度存在する場合に確認できる性能差と言える。換言すれば, 材料分離抵抗性・コンクリートの状態は配合によりそのポテンシャルが決まり, VSP はそのポテンシャルを若干底上げする性能と位置付けられる。

Fig-4 Relationship between s/a and the Maximum non-separate Flow value(Left:Slump, Right: Container Box)