

合成構造用充填コンクリートのフレッシュ性状に関する一考察

東洋建設(株)美浦研究所 正会員 ○中村 亮太 正会員 佐野 清史
 国土交通省国土技術政策総合研究所 正会員 北澤 壮介
 (財)沿岸開発技術研究センター 正会員 藤村 貢
 早稲田大学理工学部 フェロー会員 清宮 理

1. はじめに

筆者らは、合成構造用充填コンクリートとして、スランプフロー500mm程度の流動性を有し、補助的な加振によって所要の充填性が得られるコンクリート（以下、充填コンクリート）について種々の検討を行っている¹⁾。本稿は、その一環として寒中（10℃）および暑中（30℃）環境下で、本来スランプフロー500mm程度の配合の充填コンクリートが、様々な要因によりスランプフロー600mm程度となった場合のフレッシュ性状について調べた結果を報告する。

2. 実験概要

使用材料を表-1に示す。細骨材は粗粒率の異なる2種類を使用し、高性能AE減水剤は寒中環境で標準タイプ、暑中環境で遅延タイプを用いた。試験項目を表-2に、実験ケースおよびコンクリートの配合を表-3に示す。練混ぜは可変恒温室内で行い、コンクリート温度が寒中環境で10℃、暑中環境で30℃となるように設定した。基本配合はスランプフロー500mm程度の流動性を持つ配合とし、既往の知見¹⁾を参考に各環境温度ごとに設定した（製造後5分のみ試験）。スランプフロー600mmのケースは、基本配合に対して細骨材表面水率および高性能AE減水剤を変化させた配合とした。なお、暑中環境ではブリーディング抑制の観点から、細骨材混合比を変えて粗粒率を小さくした場合の効果も調べた。

表-1 使用材料

種類	仕様
セメント(C)	高炉セメントB種 密度：3.02g/cm ³ 、比表面積：4010cm ² /g
細骨材(S)	S1 表乾密度 2.57g/cm ³ 、絶乾密度 2.53g/cm ³ 、 吸水率 1.41%、微粒分量 0.33%、粗粒率 2.88
	S2 表乾密度 2.58g/cm ³ 、絶乾密度 2.54g/cm ³ 、 吸水率 1.42%、微粒分量 0.48%、粗粒率 1.71
粗骨材(G)	表乾密度 2.73 g/cm ³ 、絶乾密度 2.71 g/cm ³ 、 吸水率 0.54%、微粒分量 0.51%、粗粒率 6.54 単位容積質量 1.53kg/l、実績率 56.5%
高性能 AE 減水剤 (SP)	ポリカルボン酸系 寒中環境（10℃）：標準タイプ 暑中環境（30℃）：遅延タイプ

表-2 試験項目および方法

試験項目	試験方法	頻度
スランプフロー試験	JIS A 1150 に準拠。	製造後 5,30, 60,90 分
空気量試験	JIS A 1128 に準拠。	
U形充填試験	土木学会高流動コンクリート施工指針「充てん装置を用いた間引き通過性試験方法」に準拠。加振による振動時間も測定。（文献2）	製造後 60 分
ブリーディング試験	JIS A 1123 に準拠。	
加圧ブリーディング試験	JSCE-F 502 に準拠。	

表-3 実験ケースおよびコンクリートの配合

No.	環境温度	SPタイプ	スランプフロー(mm)	変動要因*	混合比 S1:S2 (粗粒率)	W/C (%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³)				C×% SP
								W	C	S	G	
10-1	10±3	標準	500	基本配合	7.5:2.5(2.59)	37.6	51.8	160	425	873	860	1.30
10-2			表面水-0.75%	1.50								
10-3			SP添加量	1.50								
30-1	30±3	遅延	500	基本配合	7.5:2.5(2.59)	37.6	51.8	160	425	873	860	1.50
30-2			表面水-1.0%	1.75								
30-3			SP添加量	1.50								
30-4			表面水-1.0%	1.50								
30-5			混合率	1.65								

*基本：各環境温度でのスランプフロー500mm程度の基本配合、表面水：細骨材表面水率の設定を測定値より小さくして（練混ぜ水増量）スランプフローを増加、SP添加量：SP添加量を増量してスランプフローを増加、混合比：細骨材S1とS2の混合率を変えて粗粒率を減少

キーワード：充填コンクリート、寒中・暑中、スランプフロー、フレッシュ性状

連絡先：〒300-0424 茨城県稲敷郡美浦村受領 1033-1 TEL：0298-85-7511 FAX：0298-85-7766

3. 実験結果

スランプフローの経時変化を図-1に示す。ケースにより経時変化の傾向は異なるが、製造後30、60分では概ね目標のスランプフロー600mmを満足した。

U形充填試験におけるスランプフローと自己充填高さおよび振動時間の関係を図-2に示す。スランプフロー600mmの配合では、30の場合はいずれも良好な充填性を示した。一方、10の場合、高性能AE減水剤を増量した配合で自己充填高さは小さく、振動時間は長くなった。これは、コンクリート温度の低下に伴い、粘性が増大したためと考えられた。

スランプフローとブリーディング率の関係を図-3に示す。ブリーディング率は、いずれの環境温度でも表面水率の設定を変化させた場合に大きく、高性能AE減水剤を増量した場合に比べて約1.0%程度大きかった。また、30環境において粗粒率を小さくした場合は、粗粒率0.18当りブリーディング率

で約0.5%程度の抑制効果が見られた。このことは、図-4に示す加圧ブリーディング試験の経過時間と脱水量の関係からも同様な抑制効果が認められた。また、同図中に示す標準曲線B、Cで挟まれる範囲は、ポンパビリティが良好である条件³⁾とされているが、いずれのケースも脱水量の少ない下限付近（標準曲線C）を推移する結果となった。

4. まとめ

本来、スランプフロー500mm程度の配合の充填コンクリートが600mm程度まで増加した場合のフレッシュ性状について調べた結果、同一の流動性においても温度が低くなるとコンクリートの粘性が増大し、充填性が低下する結果となった。また、細骨材表面水率の設定でスランプフローが600mmとなった場合は、ブリーディングが多くなる傾向を示した。この場合、細骨材粗粒率を小さくし、コンクリートの粘性を増大させることがブリーディング抑制に有効であった。

本実験は、国土交通省国土技術政策総合研究所、(独)港湾空港技術研究所、早稲田大学理工学部清宮研究室、(財)沿岸開発技術研究センター、五洋建設(株)、佐伯建設工業(株)、東亜建設工業(株)、東洋建設(株)、若築建設(株)の「合成構造用充填コンクリートの開発に関する共同研究」の一環として行ったものである。

参考文献 1)藤原敏弘ほか：合成構造用充填コンクリートの配合と初期性状について，コンクリート工学年次論文報告集，Vol.23，No.2，pp.1027-1032，2001.7、2)安田正雪ほか：準高流動コンクリートの振動締め固め方法に関する研究，コンクリート工学年次論文報告集，Vol.21，No.2，pp.415-420，1999.6、3)土木学会：コンクリートライブラリー100，コンクリートのポンプ施工指針，pp.22-23，2000.1

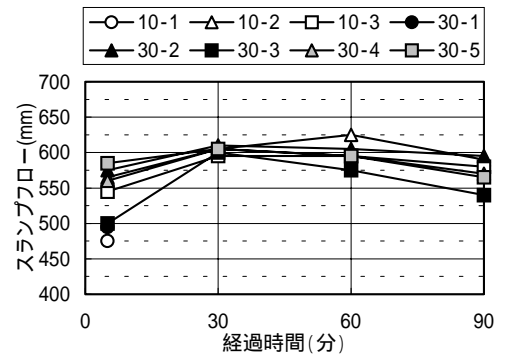


図-1 スランプフローの経時変化

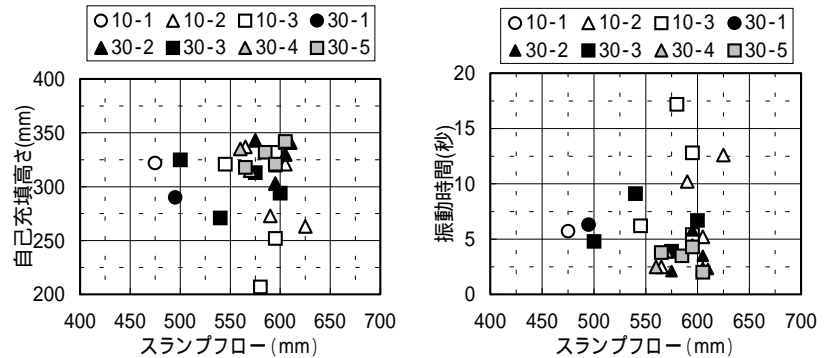


図-2 スランプフローと自己充填高さおよび振動時間の関係

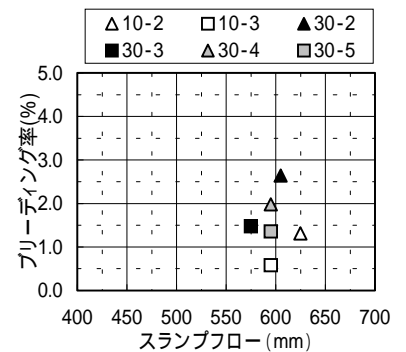


図-3 スランプフローとブリーディング率の関係

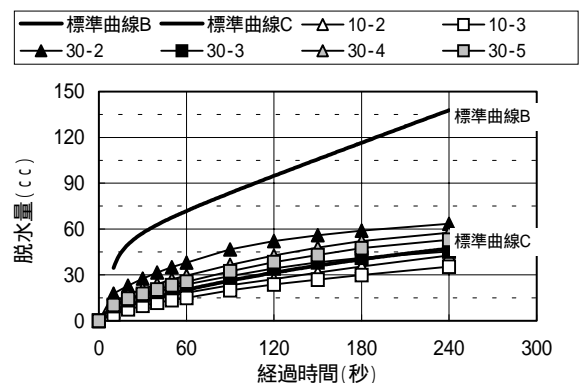


図-4 経過時間と脱水量の関係