

高流動コンクリートを用いたコンクリート製品の表面気泡低減に関する一考察

BASF ジャパン(株)	正会員	○亀島	健太
インフラテック(株)	正会員	谷門	晃
インフラテック(株)	正会員	伊瀬知	剛
BASF ジャパン(株)	正会員	杉山	知巳

表-1 使用材料

	記号	種類	物性
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	LF	石灰石微粉末	密度：2.72g/cm ³
細骨材	S	宮崎県高城産砕砂	表乾密度：2.61g/cm ³
粗骨材	G	宮崎県高城産砕石	表乾密度：2.61 g/cm ³ M.S.：20mm
混和剤	SP	高性能減水剤	ポリカルボン酸エーテル系 化合物

1. はじめに

プレキャストコンクリートにおいて、表面美観に対する意識が高まっており製造後の補修に多大な労力と費用が掛かっている。表面美観向上の一対策として、充填性の優れる高流動コンクリートが使用されている。しかしながら、高流動コンクリートを用いたコンクリート製品の表面気泡に及ぼす配合条件の影響は明確になっていない。

本研究は、プレキャストコンクリートでの表面美観向上に関する検討の一環として、高流動コンクリートにおいてs/aが表面気泡率に与える影響について検討した。

2. 実験概要

表-1 に使用材料を、表-2 にコンクリートの配合を示す。高流動コンクリートを対象とし、s/aを変化させた計4配合とした。試験項目は、スランプフロー(JIS A 1101)、空気量(JIS A 1128)、コンクリート温度(JIS A 1156)、円筒貫入試験¹⁾とした。各種フレッシュ性状を測定後、コンクリートを歩道版の型枠(製品寸法；幅436mm厚さ100mm高さ500mm)(図-1)に無振動で打込み、翌日脱型を行った供試体を打込み面に対して上、中、下に3等分して面解析により表面気泡率を測定した(図-2)。ここで、表面気泡率に明確な基準はないが、補修が必要と思われる表面気泡に関するアンケート調査において、表面気泡率が0.50%以上の場合に表面美観に対して違和感があるという報告²⁾がある。そこで、本報告では0.50%を評価基準とした。また、s/aを変化させた場合の材料分離抵抗性を確認するため、供試体を縦に切断し、打込み面に対して上、中、下に3等分して面解析により粗骨材分布を測定した。

表-2 コンクリートの配合

W/P (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)					混和剤 (Cx%)	スランプフロー (cm)	空気量 (%)	コンクリート温度 (°C)
		W	C	LF	S	G				
28.8	41.9	166	320	256	670	944	0.70	72.5	1.6	18.0
	38.9				629	987	0.63	65.0	1.5	18.0
	35.9				579	1036	0.63	68.0	1.4	18.0
	32.9				530	1086	0.63	71.0	1.4	18.0



図-1 使用した型枠



図-2 コンクリート肌面

キーワード コンクリート製品、高流動コンクリート、表面美観、表面気泡率、流入モルタル値
連絡先 〒253-0071 神奈川県茅ヶ崎市萩園 2722 BASF ジャパン(株) Tel:0467-59-5182

3. 実験結果

図-3に s/a と表面気泡率, 流入モルタル値の関係を示す. s/a が低くなるにつれて表面気泡率は低減する傾向にあり, $s/a=38.9\% \sim 41.9\%$ では下部よりも上部, 中部に表面気泡が多く点在した. これは, コンクリートを打込み後に表面気泡が上部へ抜けるためと考えられる. また, コンクリート中のマトリックスモルタルの流動性の指標³⁾である流入モルタル値は, s/a が下がるにつれて大きくなる傾向を示した.

図-4に流入モルタル値と表面気泡率の関係を示す. 流入モルタル値は大きくなることで表面気泡率が低減する傾向を示した. また, 型枠状態や剥離剤の影響等も考えられるが, 今回検討した配合については流入モルタル値 40mm 以上に設定することで表面気泡率 0.50%以下に低減できることが考えられた.

図-5に s/a と粗骨材量の変動率の関係を示す. s/a を変化させたいずれの配合も $\pm 10\%$ 以内に分布しており s/a の影響は認められず, 材料分離抵抗性に違いは見られなかった.

4. まとめ

- (1) s/a を下げることで, 表面気泡率は低下することが高流動コンクリートにおいても確認できた.
- (2) s/a を下げることで, 同一スランプフローのコンクリートであってもモルタルの流動性は増加していると考えられた. そして, モルタルの流動性が高いほど, 表面気泡を埋めることで表面気泡率が低減できると推察された.
- (3) 流入モルタル値 40mm 以上に設定することで表面気泡率 0.50%以下に低減できると考えられた.

参考文献

- 1) 日本建築学会：コンクリートの調合設計指針・同解説 pp298-303
- 2) 大塚 秀三ほか, プレキャストコンクリート製品における表面仕上がり状態の美観性に対する意識調査, コンクリート工学年次論文集, Vol.31, No.1, pp1693-1698, 2009
- 3) 寺西 浩司ほか, 細骨材および調合がコンクリートのワーカビリティに及ぼす影響, 日本建築学会構造系論文集, Vol.80, pp9-18, 2015

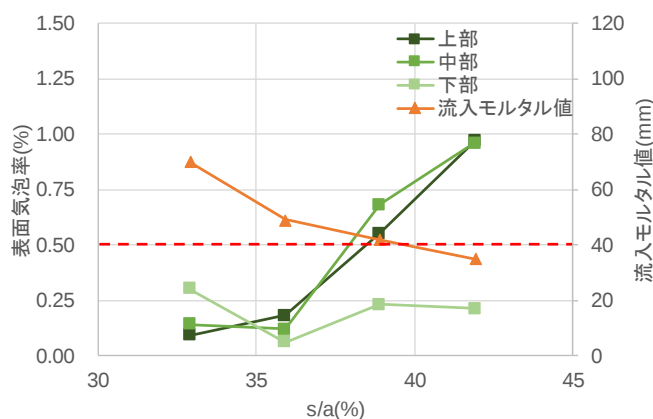


図-3 s/a と表面気泡率, 流入モルタル値の関係

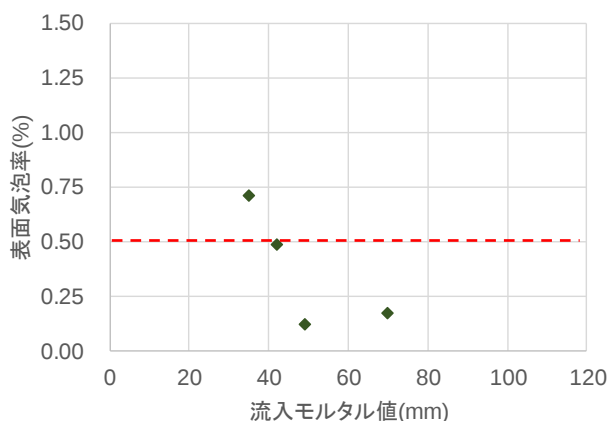


図-4 流入モルタル値と表面気泡率の関係

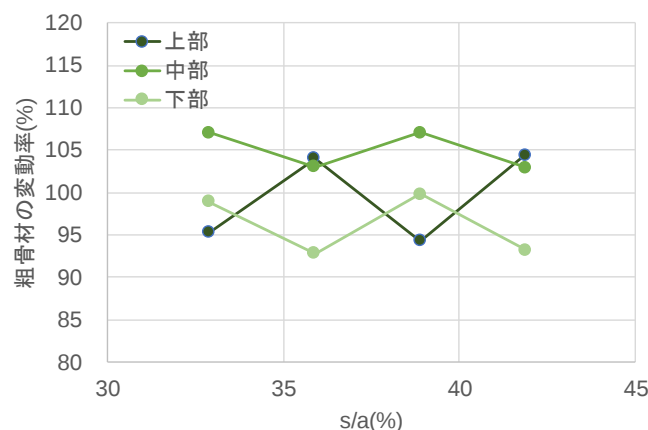


図-5 s/a と粗骨材量の変動率の関係