

プレキャストコンクリートの表面気泡に及ぼす撥水性離型剤の効果

東海大学大学院 学生員 ○山崎 竜治
 東海大学大学院 学生員 大滝 朋
 佐藤工業株式会社 正会員 宇野 洋志城
 東海大学 正会員 伊達 重之

1. はじめに

傾斜面がある型枠にコンクリートを打設する場合,十分な締固めを行ってもコンクリートと型枠の界面に気泡が留まったまま硬化し,脱型後,コンクリート表面に気泡として残る場合がある.これを防ぐためにはスレーディング等を行う必要があり,現在様々な器具が使用されているが,撥水機構を有する型枠が注目されている¹⁾.また,プレキャストコンクリートにおいて,傾斜面を有する部材を製造する事例も増えているが,プレキャストコンクリートは早期脱型のために,高温で促進養生するため,コンクリートの硬化が早く起こり表面気泡が残存しやすい.そこで本研究では,プレキャストコンクリートにおける表面気泡の低減を目的として,撥水剤を塗布した型枠を用いて高温で養生を行い,蒸気養生における撥水剤の表面気泡抑制効果の検討を行った.

2. 実験概要

2.1 使用材料, 配合条件, 養生条件

表-1 に使用材料,表-2 に配合条件,養生条件を示す.スランプと空気量を調節する目的で混和剤を適宜添加した.養生温度は60℃とした.また,比較用として20℃の2水準で行った.

2.2 供試体

図-1 に供試体の簡略図を示す.スチール製の型枠にコンクリートを一層で打ち込み,テーブルバイブレータ(40Hz)で15秒振動を加えた後,蒸気養生を施した.タイプAはトンネルなどのセグメントを模擬し,半径100mmの円弧を有する.タイプBはハンチを模擬しており,水平面から45°傾いた面を有する.タイプA,B共に,図の斜線で示した部分を測定面とし,該当部の型枠に撥水剤を塗布した場合と,比較のため油性の離型剤を塗った場合の二種類の供試体を作製した.各供試体はタイプと配合名を組み合わせで呼称する.

表-1 使用材料

材料名	記号	種類	密度 (g/cm ³)
セメント	C	普通ポルトランドセメント	3.16
細骨材	S	川砂	2.69
粗骨材	G1	5号砕石 (神奈川県相模原市産)	2.57
	G2	6号砕石 (神奈川県相模原市産)	2.58
混和剤	Ad	AE減水剤	—
	Ad2	空気量調整剤	—

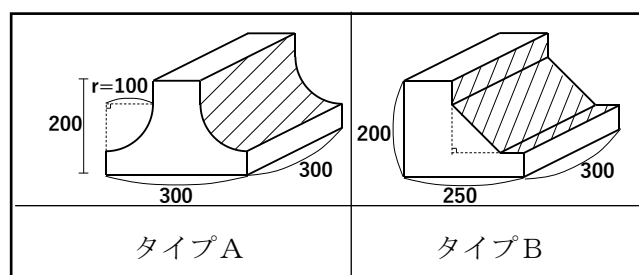


図-1 供試体(単位 mm)

表-2 配合・養生条件

配合名	目標 スランプ (cm)	目標 空気量 (%)	W/C (%)	s/a	G1/ (G1+G2)	単位水量 (Kg/m ³)	養生時間 (h)	前置き時間 (h)	養生温度 (℃)	スランプ (cm)	空気量 (%)	温度 (℃)							
8-20	8±2.5	4.5±1.5	45	44	60	160	6	1.5	20	8	4.5	21							
8-60									60	8	4.5	22							
16-20	16±2.5								20	16	4.5	21							
16-60									60	16	4.5	21							

キーワード 表面気泡, プレキャストコンクリート, 蒸気養生, 撥水剤

連絡先 〒259-1292 神奈川県平塚市北金目 4-1-1 東海大学工学部土木工学科 TEL 0463-58-1211

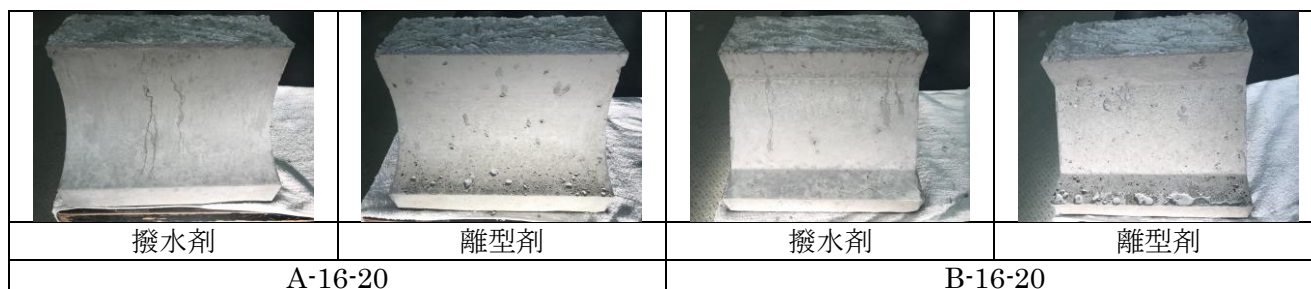


写真-1

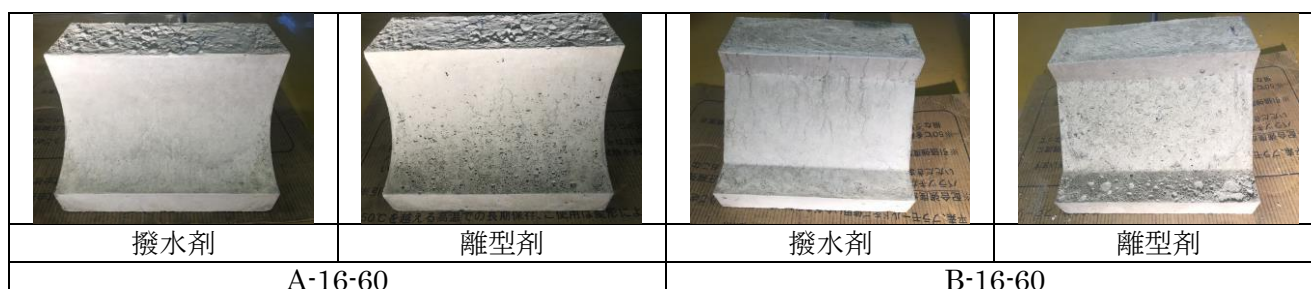


写真-2

2. 3 比較方法

コンクリートの測定面の表面気泡の発生度合いを、目視により確認した。また、測定面の写真を撮影し、コンクリート表面の気泡を黒く塗りつぶした二値化処理画像を作製した。測定面の面積における表面気泡の総面積の割合を百分率で表したものを表面気泡率とし、定量的に比較した。

3. 結果及び考察

写真-1 に A-16-20 と B-16-20 のコンクリート表面の写真を示す。どちらも離型剤を塗った場合と比較すると撥水剤を塗布した場合、明らかにコンクリート表面の気泡が減少しているのが確認できる。写真-2 に A-16-60 と B-16-60 のコンクリート表面を示す。60℃で養生したことでコンクリートの硬化が早くなり、表面に残存する気泡が増えることが懸念されたが、こちらも同様に撥水剤を塗布した場合の表面の気泡が減少していることが確認できた。スランプ 8cm のコンクリートで作製した供試体でも同様の結果がみられた。

表-3 表面気泡率

供試体名	表面気泡率 (%)	
	撥水剤	離型剤
A-8-20	0.6	8.0
A-8-60	0.4	8.9
A-16-20	0.8	6.1
A-16-60	0.5	10.2
B-8-20	0.6	8.1
B-8-60	0.6	8.7
B-16-20	1.0	7.3
B-16-60	0.8	9.6

表-3 に各供試体の表面気泡率を示す。すべての供試体で、離型剤を使用した場合と比較して、撥水剤を塗布した場合に表面気泡率が約 90%低減した。

4. まとめ

本実験の範囲では、60℃で促進養生を施した供試体において、撥水剤を塗布した型枠を使用することにより、離型剤を使用した場合と比較して、表面気泡が 90%以上低減した。撥水剤を塗布した型枠を使用することにより、プレキャストコンクリートにおいて、表面気泡を抑制できることが示唆された。

参考文献

- 1) 黒田 泰弘 他：打放しコンクリートの美観向上に関する研究 ―超撥水機構を有する型枠による表面気泡および色むらの抑制― 清水建設研究報告 第 93 号 pp.47-56 2016.1