

高 C₃S フライアッシュコンクリートのマスコンクリートへの適用

(株) 富士ピー・エス 正会員 ○中村 文香 正会員 徳光 卓
太平洋セメント(株) 正会員 前堀 伸平 正会員 小川 洋二

1. はじめに

本稿は高 C₃S フライアッシュセメントを用いたフライアッシュコンクリート（以下 HAFC）の富士ピー・エス技術研究センター反力床への適用事例について報告するものである。反力床はプレストレス導入のため比較的高い強度と早強性の確保が求められる一方、マスコンクリートであるため水和熱の影響によるひび割れ等が懸念される。これらの課題解決に加え、耐久性の向上を目的として反力床に HAFC を適用した。HAFC は普通コンクリート相当の早強性と施工性を有し、フライアッシュの効果により耐久性に優れ、緩やかな水和熱の発現が期待できる材料である¹⁾。本稿ではフレッシュコンクリートの性状ならびに硬化特性について述べる。

2. 反力床概要

反力床は耐力 2000kN、寸法 7.3m×10.0m×1.0m のプレストレストコンクリートである。反力床の 1/4 図面を図-1 に示す。X 方向、Y 方向にそれぞれ 12φ12.7mm の PC 鋼より線を 26 本ずつ配し、X 方向に 4.4 N/mm²、Y 方向に 2.3N/mm² のプレストレスを導入する。コンクリートの要求強度として、材齢 28 日で圧縮強度 36N/mm² が確保できること、プレストレス導入強度 30N/mm² ができるだけ短期に発現することが求められた。表-1 に使用材料を、表-2 にコンクリートの配合を示す。コンクリートの W/B は 45%である。コンクリートの打設は 11 月初旬に行い、73m³ を一度に打ち込んだ。反力床は打設後養生マットを敷き、7 日間の散水養生を行った。プレストレスは現場気中養生したテストピースによる強度確認試験後、材齢 4 日目に導入した。硬化性状試験は材齢 2 日まで現場封かん養生し、脱形後 20℃水中養生したテストピースを用いた。

3. 施工結果

打設当日のフレッシュ性状を表-3 に示す。6・16 台目のアジテータ車から採取した試料は静置後のフレッシュ性状の経時変化も測定した。平均値はスランプ 18cm、空

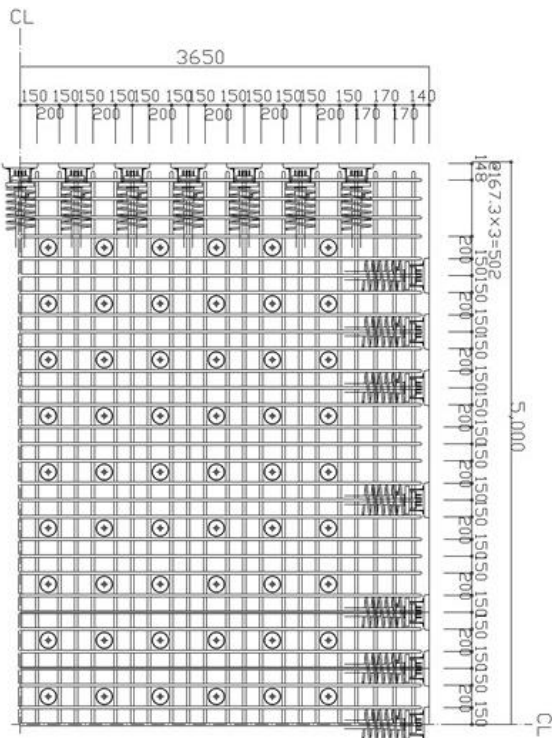


図-1 反力床 1/4 図面（単位：mm）

表-1 使用材料

種類	記号	密度 (g/cm ³)	備考
水	W	1.00	地下水
セメント	C	2.94	高 C3SFA セメント
細骨材	S	2.58	砂（いわき市大久町産）
粗骨材	G	2.73	砕石 2005（好間町榊小屋産）
高性能 AE 減水剤	SP	1.00	ポリカルボン酸系化合物
AE 剤	AE	1.00	アニオン系界面活性剤

表-2 配合

W/B(%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)					
		W	HAFC	S	G	SP	AE
45.0	47.4	170	378	802	942	1.512	0.008

気量 4.2%，コンクリート温度は 20℃であった。表-4 にコンクリートの硬化性状を示す。HAFC の圧縮強度は材齢 28 日で平均 43.4N/mm² であり、プレストレス導入時の材齢 4 日で平均 31.2 N/mm² となり、要求される強度を

キーワード：フライアッシュセメント、マスコンクリート、早強性

連絡先 〒970-1144 福島県いわき市好間工業団地 16-1 (株)富士ピー・エス TEL0246-84-8700

表-3 打設時のフレッシュ性状

採取箇所		経過時間 (分)	スランプ (cm)	空気量 (%)	温度 (℃)
1 台目	受入	0	17.0	3.6	20
	P 筒先	0	18.5	4.3	20
6 台目	受入	0	18.0	3.6	20
		30	16.0	3.4	20
		60	16.0	3.3	20
		90	12.0	2.8	20
	P 筒先	0	16.0	4.3	20
11 台目	受入	0	19.5	4.2	20
	P 筒先	0	19.0	4.5	20
16 台目	受入	0	18.5	4.0	20
		30	18.0	3.3	21
		60	15.0	3.4	21
		90	11.5	3.2	21
	P 筒先	0	18.0	4.9	21

表-4 硬化性状試験結果

採取箇所		圧縮強度 (N/mm ²)					
		σ2	σ3	σ4	σ7	σ28	σ91
1 台目	受入	23.3*	27.6	31.2*	37.2	47.6	55.1
	P 筒先	-	23.0	-	30.4	42.7	47.0
6 台目	受入	-	28.5	-	37.2	48.6	57.4
	P 筒先	-	28.7	-	37.5	47.5	54.1
11 台目	受入	-	28.0	-	37.8	48.2	56.6
	P 筒先	-	28.1	-	37.3	46.9	56.2
16 台目	受入	-	29.3	-	39.6	50.3	57.4
	P 筒先	-	28.2	-	37.7	47.7	55.2

※現場気中養生したテストピースの結果

満足した。

スランプおよび空気量とアジテータ車の順番および採取箇所の関係を図-2 に示す。スランプと空気量は採取箇所、アジテータ車にかかわらず比較的安定した結果となった。

6 台目のアジテータ車から採取した試料のスランプおよび空気量と時間の関係を図-3 に示す。スランプ、空気量はともに静置後 60 分までほとんど低下がみられなかった。

試料の圧縮強度と採取場所およびアジテータ車の順番の関係を図-4 に示す。1 台目の筒先を除き、受入時と筒先の試料の強度差はみられなかった。1 台目の筒先から採取した試料の強度が他と比較して低いのは、先送り材の影響が残っていたためと考えられる。

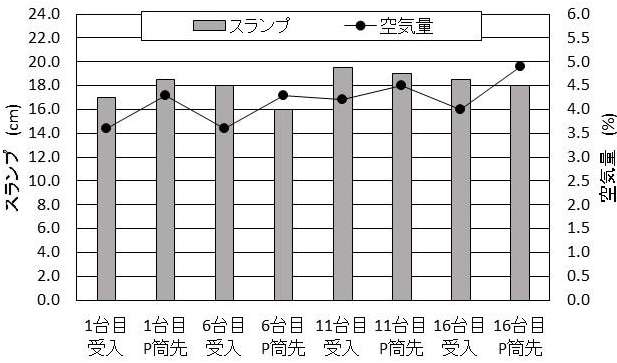


図-2 スランプおよび空気量とアジテータ車の順番および採取箇所

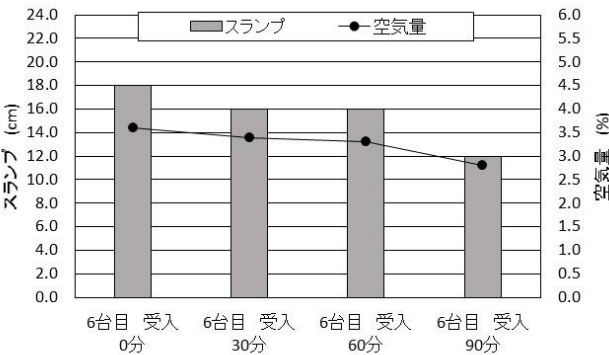


図-3 スランプおよび空気量と時間

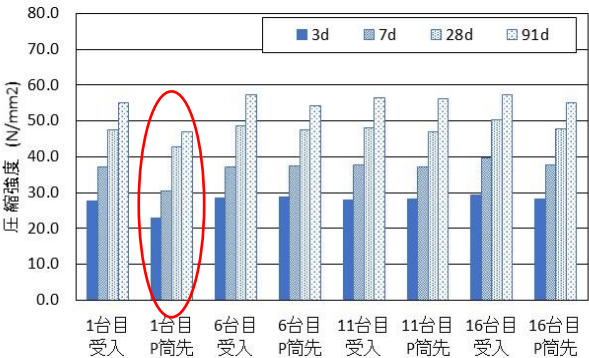


図-4 圧縮強度と試料の採取箇所およびアジテータ車の順番

4. まとめ

反力床に HAFC を適用することで、材齢 4 日でプレストレス導入強度が確保でき、材齢 28 日圧縮強度も確保できた。打設当日のスランプ及び空気量は採取箇所とアジテータ車にかかわらず比較的安定した結果であり、静置後 60 分までスランプ、空気量はほとんど低下しなかった。圧縮強度は試料の採取箇所による強度差は見られなかった。打込み後、3 か月経過時点でひび割れ等の変状は見られていない。

参考文献

- 1) 久我龍一郎, 安藝朋子, 星野清一, 平尾宙, 坂井悦郎, 高 C3S セメントを用いた FA セメントの開発, 太平洋セメント研究報告, 第 173 号, 3-18