

顆粒状シリカフュームの 超高強度コンクリートへの適用性 に関する研究

住友大阪セメント株式会社 ○宮菌 雅裕
中上 明久
小田部裕一

1. はじめに

● シリカフュームの形態

① 粉体状シリカフューム(超微粒子)

- ・ 分散性は良好, かさ密度小, 粉塵量大
- 一般的にプレミックスセメントとして使用

② スラリー状シリカフューム

- ・ 粉塵量小, 分散性良好
- ・ スラリー攪拌装置が必要

③ 顆粒状シリカフューム (凝集体)

- ・ かさ密度大, 粉塵量小
- 混和材としての適用の可能性

- **目的** : 顆粒状シリカフュームの超高強度プレキャスト製品用コンクリートへの適用性の評価
- 温度履歴を与え, 細孔構造評価, 強度発現性評価

2. 実験概要

2.1 使用材料

セメント	MC:中庸熱ポルトランドセメント(密度:3.21g/cm ³) LC:低熱ポルトランドセメント(密度:3.24g/cm ³)
混和材	SF:顆粒状シリカフューム(密度:2.25g/cm ³)
水	W:上水道水
細骨材	S:山砂 (表乾密度2.59g/cm ³)
粗骨材	G:硬質砂岩碎石 (表乾密度2.65g/cm ³ , 最大寸法13mm)
高性能減水剤	SP:ポリカルボン酸コポリマー

2.2 ペースト配合とコンクリート配合

3

(1) 細孔構造の評価：ペースト

配合名称	W/B (%)	SF/(C+SF) (%)	SP (B×%)
MC+SF	16	10	1.75
LC+SF	16	10	1.70

(2) 強度発現性の評価：コンクリート

配合名称	W/B (%)	SF/(C+SF) (%)	単体量(kg/m ³)					SP (B×%)
			W	B		S	G	
				C	SF			
MC+SF	16	10	170	957	106	430	792	1.75
LC+SF	16	10	170	957	106	437	792	1.70

2.3 実験方法

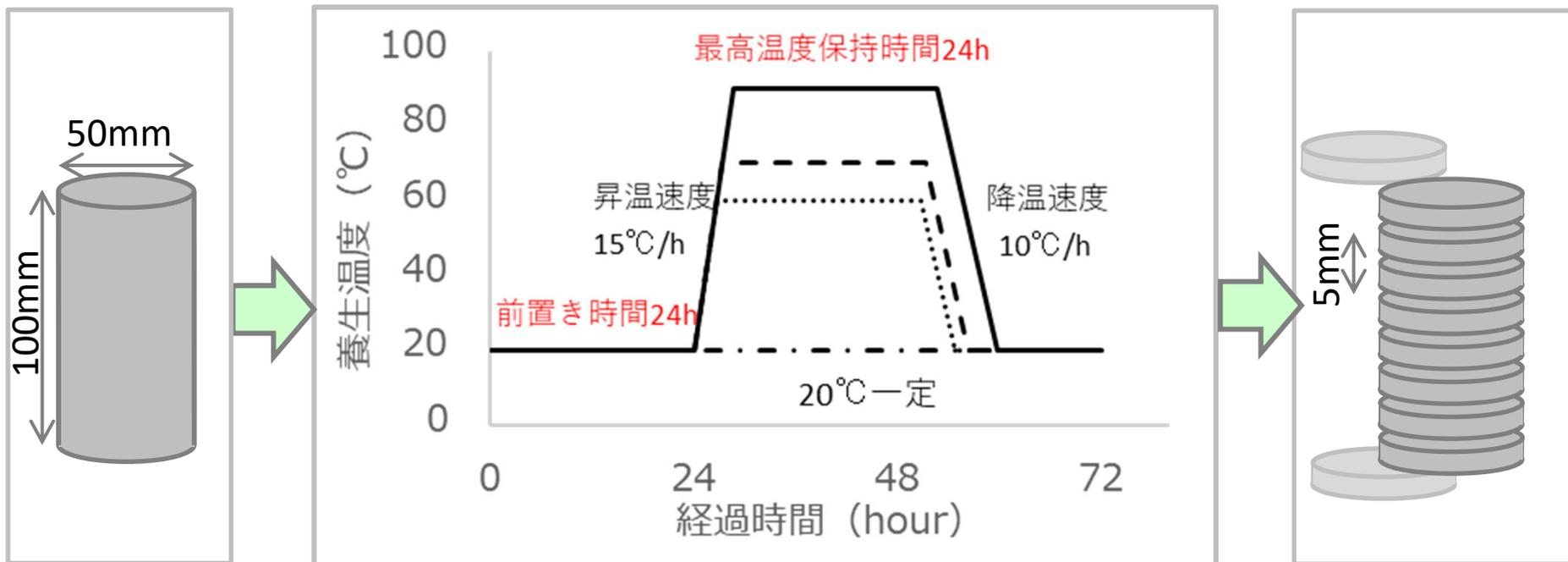
(1) 細孔構造の評価：

アルキメデス法を用いてペーストの総細孔容積を算出

①打設後
封緘養生

②温度履歴付与
最高温度 20,60,70,90℃

③脱型後
円盤状に切断



④ 供試体質量を測定

- 水中質量：真空吸水 7 時間後に測定
- 表乾質量：真空吸水 7 時間後に測定
- 乾燥質量：アセトン浸漬 2 4 時間およびD乾燥 7 日後に測定

⑤ 総細孔容積を算出

$$\text{総細孔容積}(\text{cm}^3/\text{g}) = \frac{1}{\text{かさ密度}(\text{g}/\text{cm}^3)} - \frac{1}{\text{真密度}(\text{g}/\text{cm}^3)} \quad \text{式(1)}$$

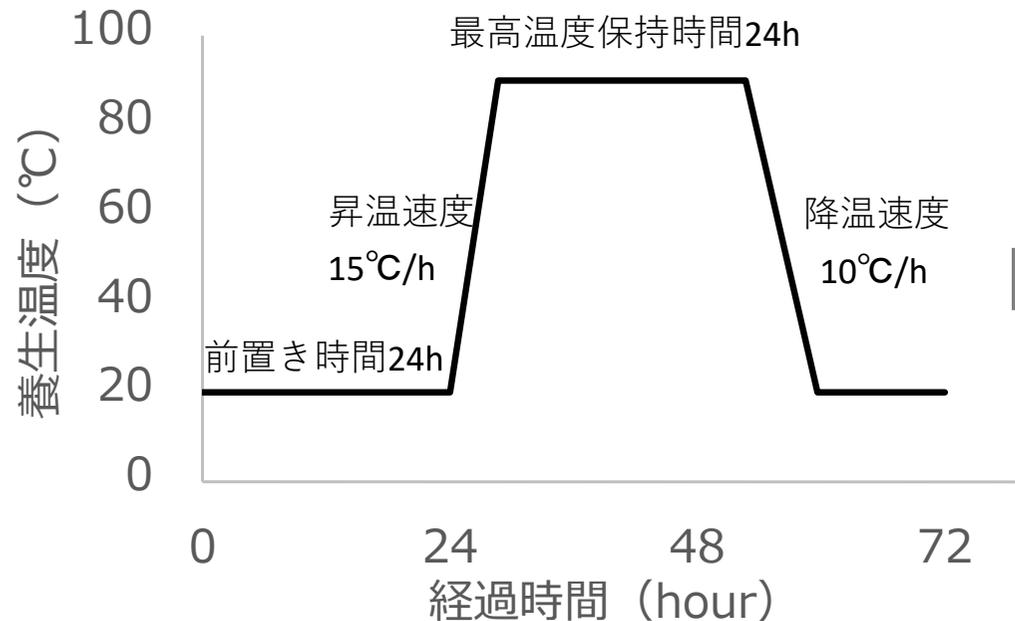
$$\text{かさ密度}(\text{g}/\text{cm}^3) = \frac{\text{乾燥質量}(\text{g}) - 1.00(\text{g}/\text{cm}^3)}{\text{表乾質量}(\text{g}) - \text{水中質量}(\text{g})} \quad \text{式(2)}$$

$$\text{真密度}(\text{g}/\text{cm}^3) = \frac{\text{乾燥質量}(\text{g}) - 1.00(\text{g}/\text{cm}^3)}{\text{乾燥質量}(\text{g}) - \text{水中質量}(\text{g})} \quad \text{式(3)}$$

(2) 強度発現性の評価

JIS A 1108に従いコンクリートの圧縮強度を測定

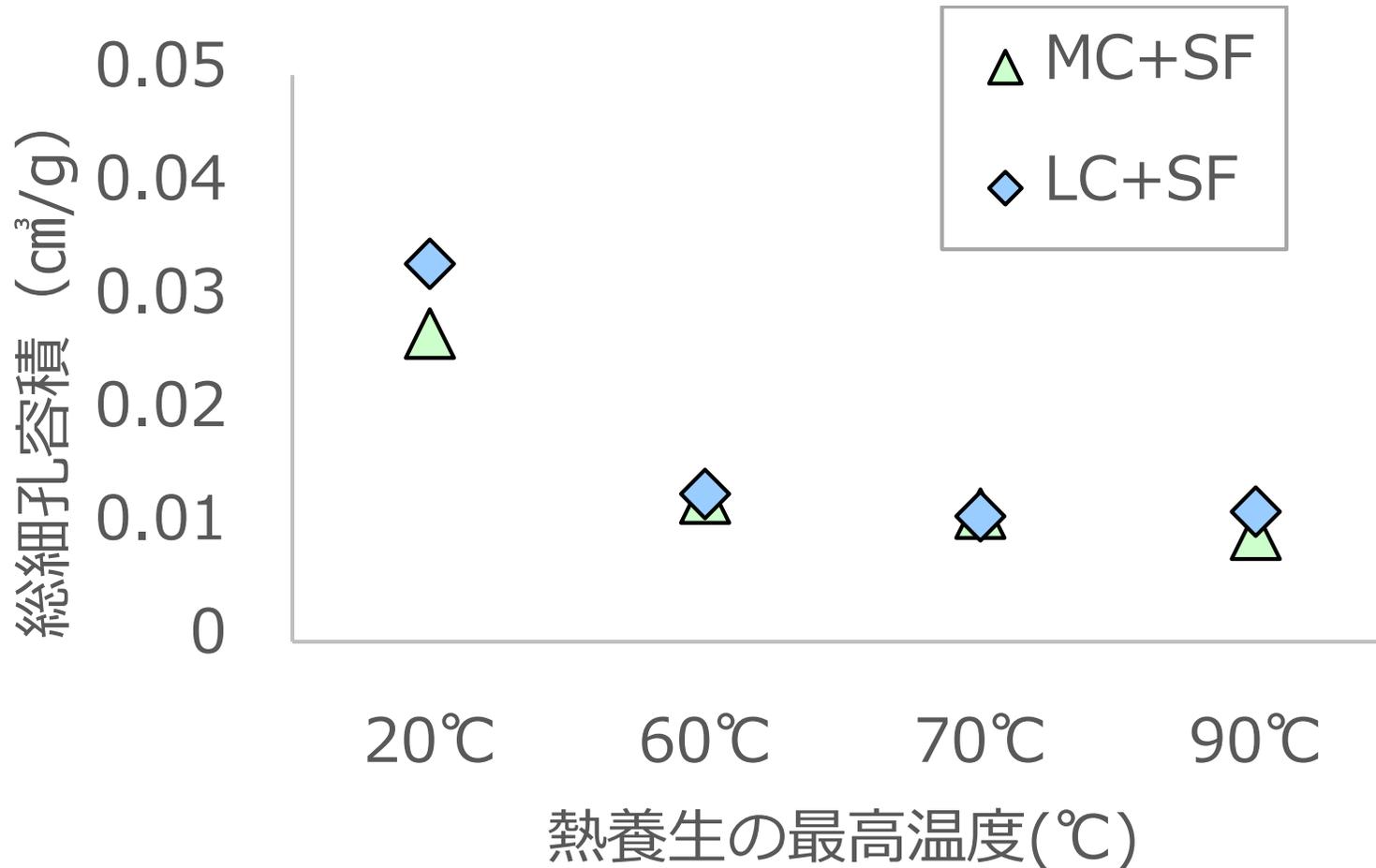
- 養生方法①：熱養生（最高温度 90℃）



試験材齢まで気中静置
温度：20℃
湿度：60%RH

- 養生方法②：20℃水中養生

3. 実験結果 養生温度と総細孔容積



顆粒状SFを用いた場合も、熱養生の効果を確認

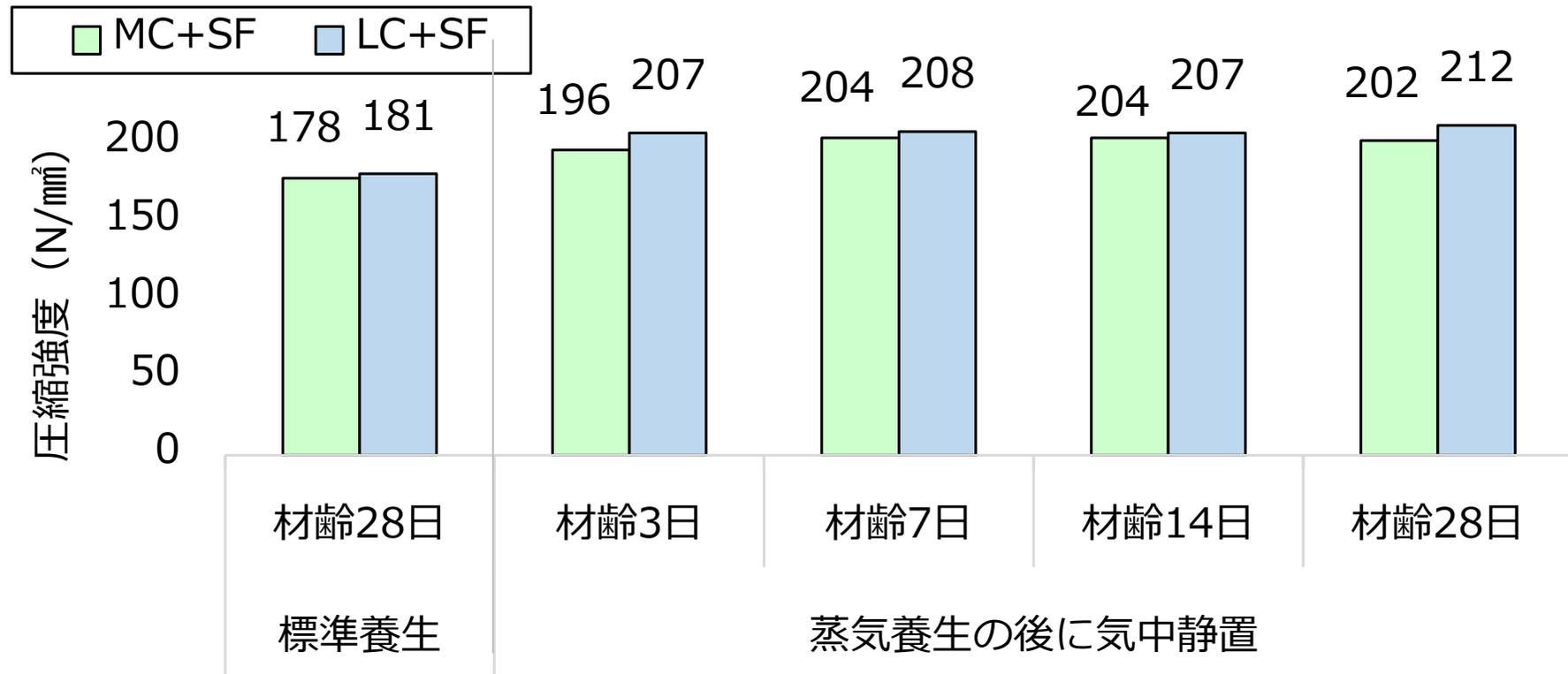
コンクリートのフレッシュ性状

配合 名称	W/B (%)	SP (B × %)	スランプフロー		空気量 (%)	練上り 温度 (°C)
			50cm到達 時間(s)	フロー (cm)		
MC+SF	16	1.75	7.0	87.5	0.8	25
LC+SF	16	1.70	5.8	87.5	0.8	23

- ・ 目視にて材料分離の傾向無し

顆粒状シリカフュームを用いたコンクリートは
高い流動性と材料分離抵抗性有り

コンクリートの圧縮強度



熱養生を与えた場合

材齢3日で 標準養生の材齢28日の圧縮強度以上
材齢14日で 200 N/mm²以上を達成

4. まとめ

顆粒状シリカフュームの超高強度プレキャストコンクリートへの適用性を評価

- 顆粒状シリカフュームを使用したコンクリートにおいても熱養生の効果を確認
- 圧縮強度が 200N/mm^2 を超える超高強度コンクリートの製造が可能

ご清聴ありがとうございました