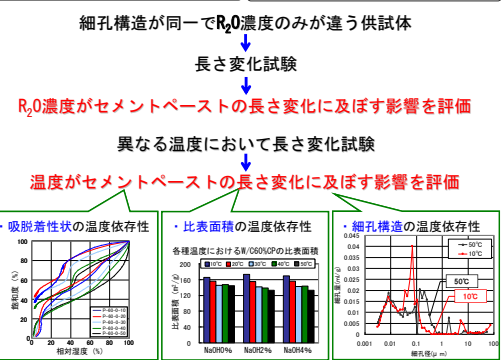
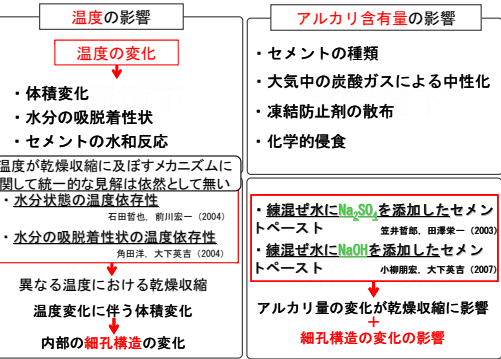


# 中性化によるアルカリ含有量に依存したセメント系材料の 細孔構造・靱性の変化性状とその速度場の温度ならびに 相対湿度依存性に関する研究

研究代表者 大下 英吉 研究員

背景と目的



使用材料および供試体作成方法

**使用材料**

- 普通ポルトランドセメント (密度: 3.16g/cm<sup>3</sup>, 比表面積: 3290cm<sup>2</sup>/g, アルカリ量: 0.51%)
- 水酸化ナトリウム

**実験に使用した供試体**

- セメントペースト角柱供試体 (4×4×16cm)

**同バッチで供試体を作成**

材齢28日後に濃度の異なるNaOH水溶液に一定の期間浸漬

**供試体浸漬状況**

0%NaOH水溶液, 2%NaOH水溶液, 4%NaOH水溶液

**NaOH添加量水溶液**

W/C (%)	水酸化ナトリウム水溶液浸漬期間 (Day)
30	36
50	28
60	16

0, 2, 4%のNaOH水溶液に浸漬

実験パラメータ

		単位量 (kg/m <sup>3</sup> )				
温度 (°C)	W/C (%)	Water	Cement	AE剤	NaOH水溶液濃度 (%)	供試体名称
20	30	469	1621	C×0.01	0	P-30-0-20
					2	P-30-2-20
					4	P-30-4-20
	50	602	1227	-	0	P-50-0-20
					2	P-50-2-20
					4	P-50-4-20
	60	645	1090	-	0	P-60-0-20
					2	P-60-2-20
					4	P-60-4-20
40	30	469	1621	C×0.01	0	P-30-0-40
					2	P-30-2-40
					4	P-30-4-40
	50	602	1227	-	0	P-50-0-40
					2	P-50-2-40
					4	P-50-4-40
	60	645	1090	-	0	P-60-0-40
					2	P-60-2-40
					4	P-60-4-40

※ 吸着脱着試験は10, 20, 30, 40, 50°Cについて実施

**実験概要**

長さ変化の測定

- 相対湿度を段階的に上昇または下降
- 湿潤膨張測定試験 (40%から20%ずつ上昇させ, 最終的に95%に到達)
- 乾燥収縮測定試験 (95%から20%ずつ減少させ, 最終的に40%に到達)

各温度区間の測定時間

温度区間	I 区間	II 区間	III 区間	IV 区間	V 区間	VI 区間
相対湿度 (%)	40→60	60→80	80→95	95→80	80→60	60→40
時間 (hour)	24	28	28	28	28	28

細孔径分布 → 水銀圧入型ポロシメータ

$\text{R}_2\text{O}$  濃度 → 蛍光X線装置

吸着脱着性状 → 吸着脱着試験機

**湿潤膨張測定試験**

**乾燥収縮測定試験**

**長さ変化測定状況**

変位測定用供試体

1/1000変位計

デフォーシット

温度測定用供試体

長さ変化挙動に及ぼす温度と  $\text{R}_2\text{O}$  濃度の影響

W/C 30%, W/C 50%, W/C 60%

温度増加に伴う長さ変化挙動の促進

- 吸着脱着性状の温度依存性
- 比表面積の温度依存性
- 細孔構造の温度依存性

**比表面積の温度依存性**

雰囲気温度が高い → 水セメント比が高い

雰囲気温度が低い → 水セメント比が低い

**雰囲気温度の違いの影響**

温度増加に伴い比表面積の減少

**水セメント比の違いの影響**

W/Cの低下に伴い比表面積の減少

雰囲気温度が高い → 類似性 → 水セメント比が高い

雰囲気温度が低い → 類似性 → 水セメント比が低い

**吸着脱着ヒステリシス面積の温度依存性**

雰囲気温度の違いの影響

水セメント比の違いの影響

温度増加に伴ってヒステリシス面積が減少

W/Cの増加に伴ってヒステリシス面積が減少

→ 水分が多く残存

雰囲気温度が高い → 類似性 → 水セメント比が高い

雰囲気温度が低い → 類似性 → 水セメント比が低い

温度の違いによる傾向、水セメント比の違いによる傾向の類似性

温度の上昇に伴って細孔構造が粗大化している可能性

**吸着脱着性状の温度依存性**

雰囲気温度の違いの影響

水セメント比の違いの影響

温度が高い → 飽和度の進行が遅い

温度が低い → 飽和度の減少が促進

水セメント比大 → 飽和度の進行が遅い

水セメント比小 → 飽和度の減少が促進

**細孔径分布の温度依存性**

雰囲気温度50°C, 10°CにおけるW/C60%セメントペーストの細孔径分布

温度が高い → 細孔構造の粗大化 → 長さ変化挙動大

温度が低い → 細孔構造の緻密化 → 長さ変化挙動小

総細孔量が増加

粗大な径の細孔が増加

緻密な径の細孔が減少