

乾湿繰返しの乾燥期間が 細孔構造と凍結融解抵抗性 に及ぼす影響

住友大阪セメント株式会社
東京大学 生産技術研究所

○宮園雅裕
岸 利治

研究背景

JIS A 1148 凍結融解試験

- ・ 標準養生供試体
- ・ 適切な配合(空気量等)
⇒ 高い耐久性指数



曝露供試体or 実構造物

⇒ 耐凍害性が低下

乾湿繰返しによって、連続性が高く水分移動特性の高い毛細管空隙量が増加，凍結融解抵抗性が低下 (2017JCIで報告)

研究目的

乾湿繰返しの乾燥期間の長短が細孔構造と凍結融解抵抗性に及ぼす影響

使用材料および配合

名称	記号	概要
水	W	上水道水
セメント	C	早強ポルトランドセメント 密度：3.13g/cm ³
細骨材	S	山砂 表乾密度：2.57g/cm ³ 吸水率：2.27%
粗骨材	G	碎石 表乾密度：2.65g/cm ³ 吸水率：0.64% 最大寸法:20mm

供試体	W/C (%)	単体量(kg/m ³)				
		W	C	S	G	AD
モルタル	55	308	560	1120	—	—
コンクリート		168	305	799	1004	2.745

実験水準

実験水準：乾湿繰返しサイクルの乾燥期間

乾燥期間を長短変化させた場合の影響把握

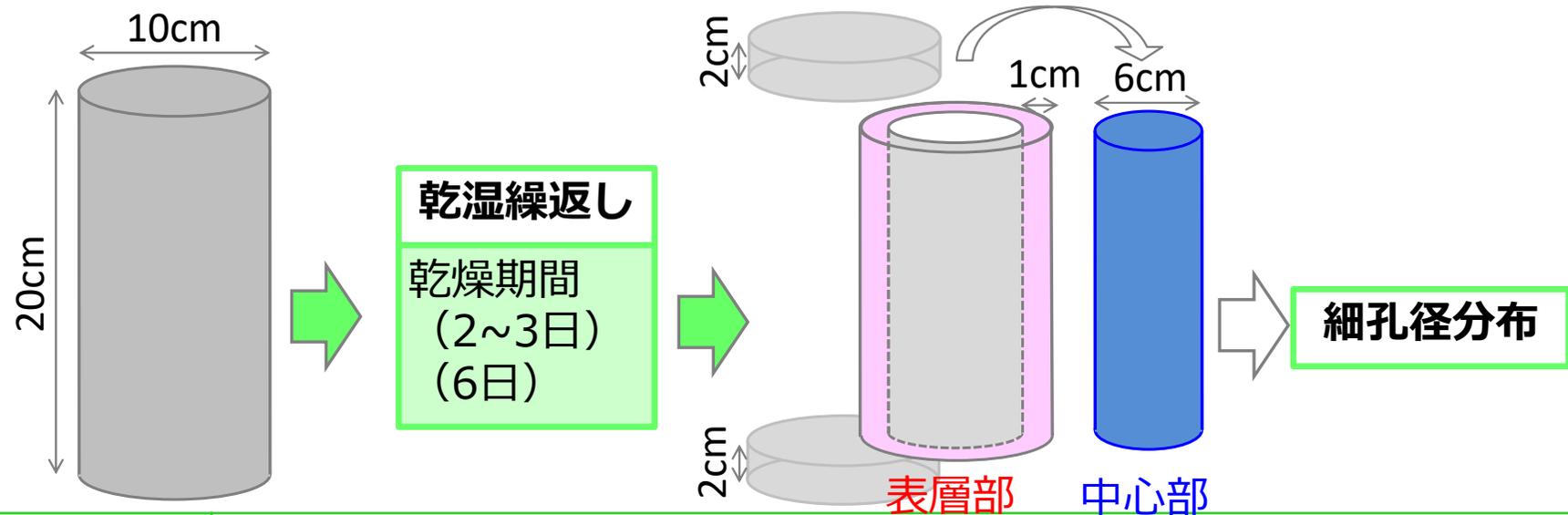
(乾燥：40°C, 23±5%R.H 恒温槽に静置)

(湿潤：40°C, 水中浸漬)

実験水準	前養生	乾湿繰返し工程
乾燥 (2~3日)	水中 14日	<p>乾燥3日 乾燥2日 乾燥3日 乾燥2日 乾燥3日 乾燥2日 湿潤1日 湿潤1日 湿潤1日 湿潤1日 湿潤1日 湿潤1日</p>
乾燥 (6日)	水中 14日	<p>乾燥6日 乾燥6日 乾燥6日 湿潤1日 湿潤1日 湿潤1日</p>



実験方法

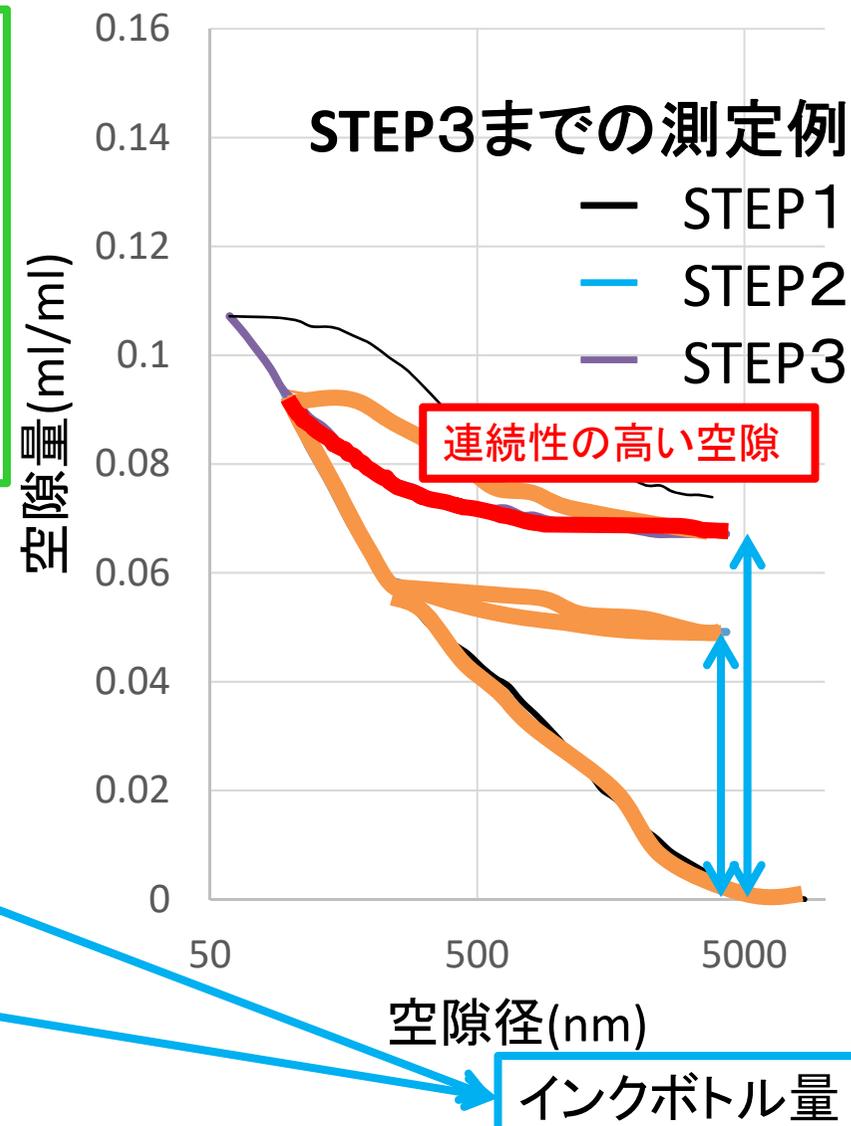
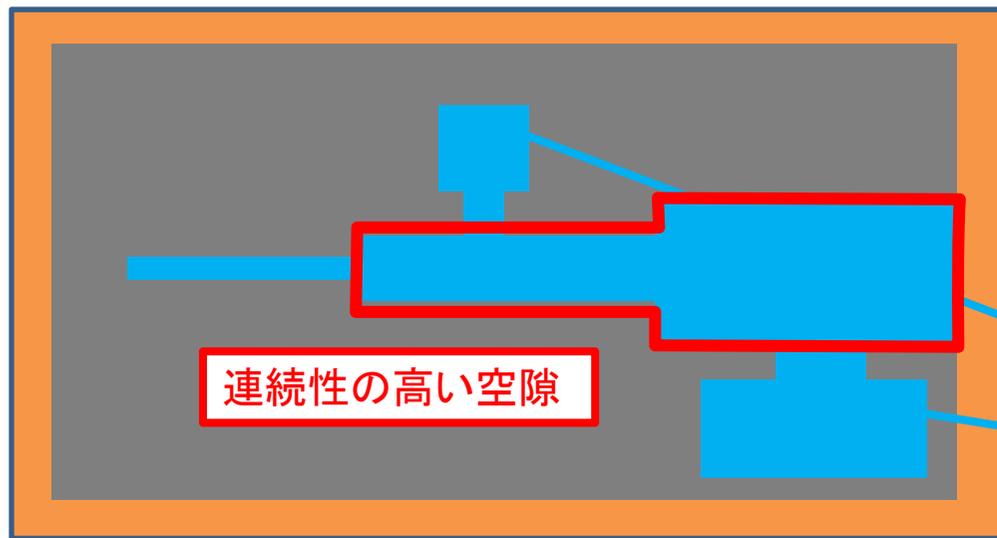


細孔構造	水銀圧入ポロシメーター(漸次繰返し圧入法) 試料: $\phi 10 \times 20\text{cm}$ モルタル(表層部, 中心部)
吸水量	乾湿繰返しの湿潤工程と乾燥工程の質量差 試料: $10 \times 10 \times 40\text{cm}$ モルタル
凍結融解試験	乾湿繰返し後の供試体を評価 JIS A 1148(A法) 試料: $10 \times 10 \times 40\text{cm}$ コンクリート

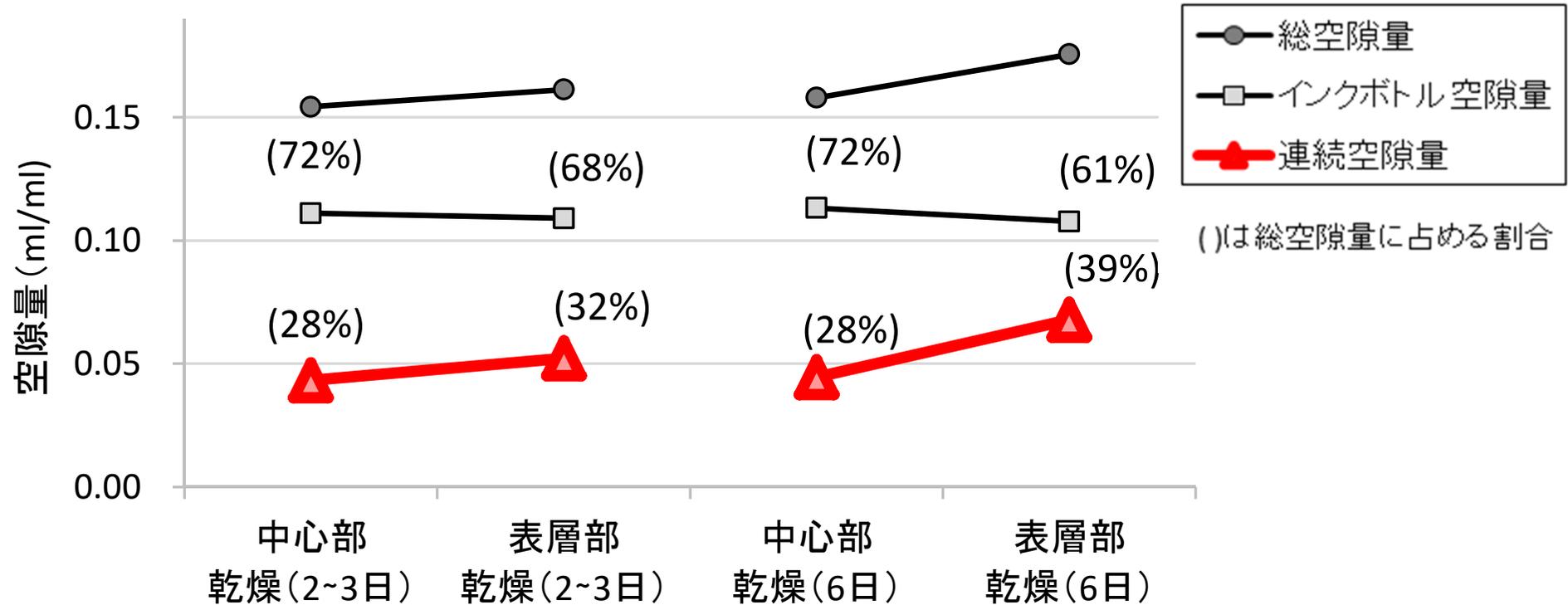
漸次繰返し圧入法

(測定イメージ)

毛細管空隙の連続性評価
水銀の加圧・減圧を7STEP
に分けて空隙径10-3000nm
の範囲で段階的に実施



実験結果（細孔構造）

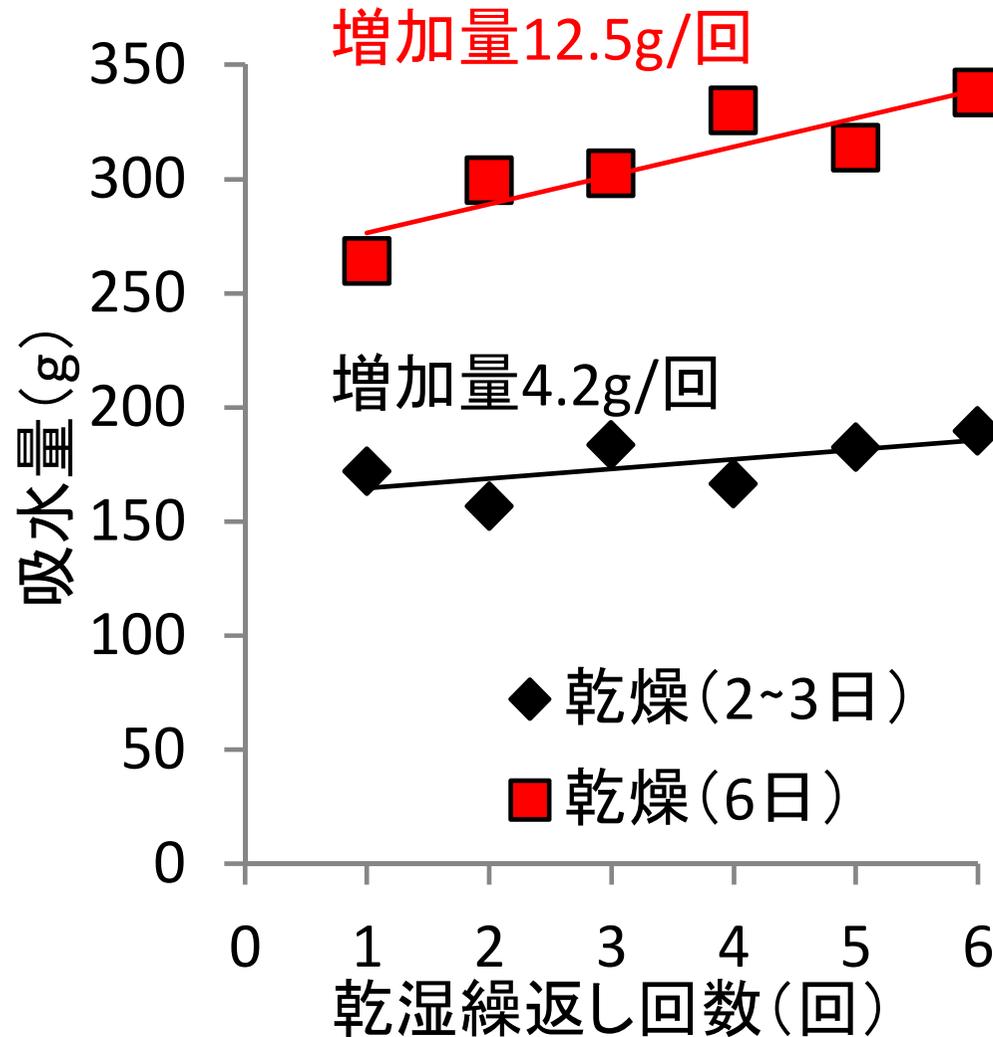


中心部の細孔構造は乾燥期間によらず同様
 表層部は毛細管空隙の連続性が増加，乾燥6日は顕著



乾湿繰返しの影響は供試体表層部に発現

(吸水量)

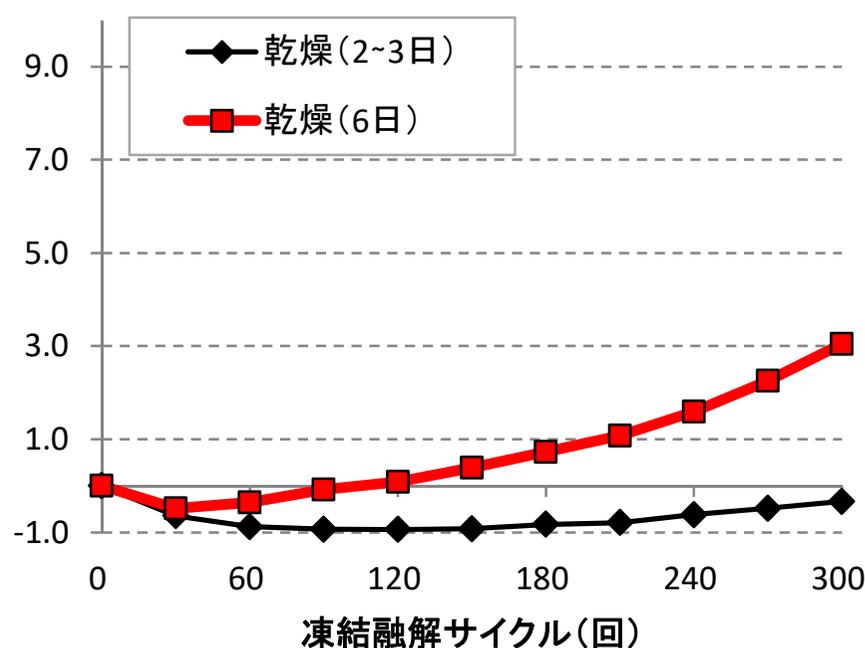
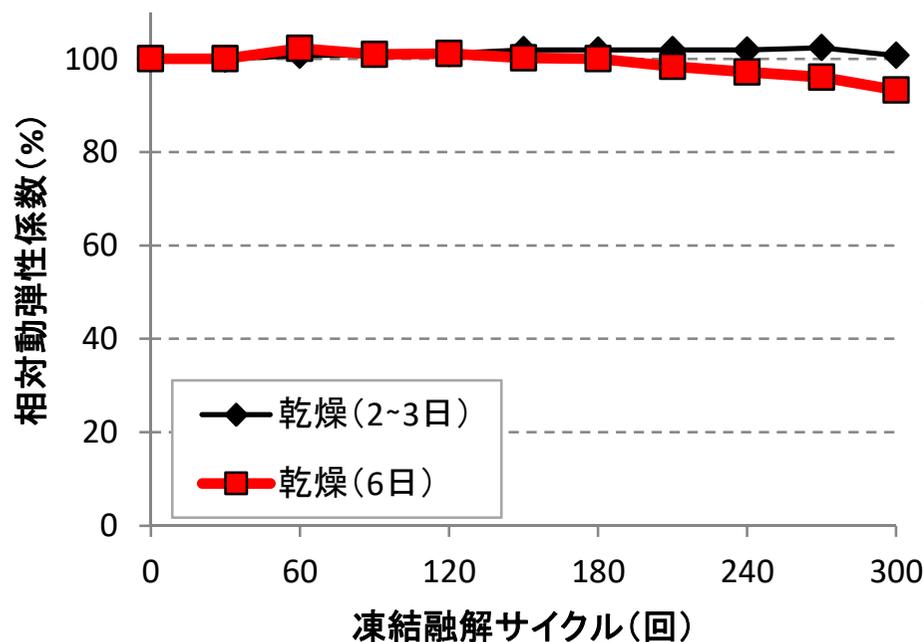


毛細管空隙の連続性が
供試体表層部で増加



乾湿繰返しに伴い
吸水量増加傾向

(凍結融解抵抗性) 乾湿繰返し6サイクル後に実施



毛細管空隙の連続性が供試体表層部で増加



乾湿繰返しに伴い吸水量増加



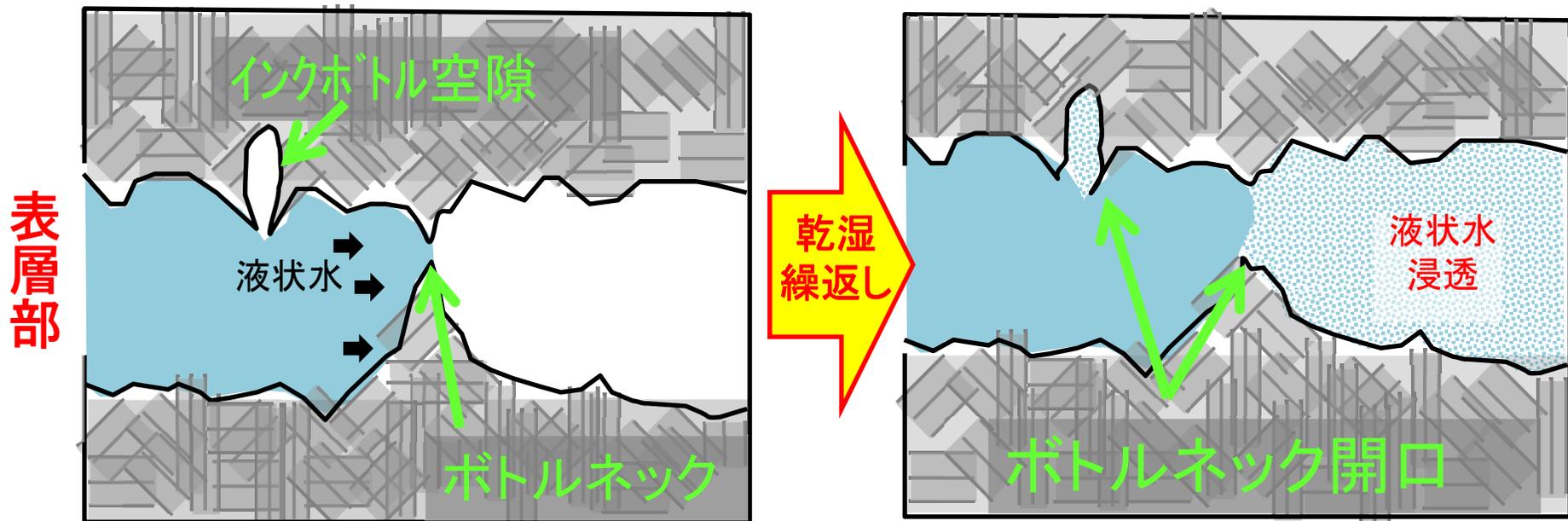
凍結融解試験によって供試体表層部が劣化

乾湿繰返しが細孔構造と凍結融解抵抗性 に及ぼす影響

9

供試体表層部において連続性が高く水分移動性の高い毛細管空隙量が増加し凍結融解抵抗性が低下

～供試体表層部の細孔構造変化のイメージ



まとめ

乾湿繰返しの乾燥期間を長くした場合

- 細孔構造は供試体表層部の連続空隙量が増加傾向
- 凍結融解抵抗性は供試体表層部の劣化として発現