

V-27

凍結融解作用を受けたコンクリートの劣化判定に関する研究

八戸工業大学 学生員 ○曾我 仁一

八戸工業大学 正会員 庄谷 征美

八戸工業大学 月永 洋一

1. はじめに

凍結融解作用による劣化は、質量変化や相対動弾性係数などから評価されるのが一般的であるが、これらの評価試験は現場での実施が困難である。本研究は、現場でも実施可能な劣化判定試験について検討するもので、凍結融解作用による劣化は表層部で顕在化するという観点から、表層部の品質評価に着目した種々の試験を適用して、劣化判定への有用性を考察する。

表1 コンクリートの配合

W/C (%)	目標 SL (cm)	目標 A/r (%)	細骨材率 (%)	単位重量 (kg/m ³)				
				W	C	S	G	A E 剤
65	8.0	2.5	47.5	188	396	857	986	0.040

2. 実験概要

2. 1 使用材料、配合、供試体および養生

早強セメント、陸砂（粗粒率2.73、比重2.59）、碎石（最大寸法20mm、粗粒率6.95、比重2.70）、A E 剤（ヴィンソル）を使用し、表1に示す配合で10×10×40cm供試体を打設した。供試体は、材令14日まで水中、材令28日まで気中養生とし、気中養生の間に、劣化促進面（10×40cm型枠面）を除いた5面に柔軟型ポリウレタン樹脂塗装を施した。

2. 2 試験方法

ASTM C666 B法に準拠した凍結融解試験を最大360サイクルまで実施し、質量変化と相対動弾性係数の他、次に示す品質評価試験を適用した。

(1) 表層部の強度特性評価試験：①接着引張強度(図1)*1

②反発度（シュミットハンマー使用） ③貫入深さ（コンクリートピンテスター使用）

(2) 表層部の透気・吸水性評価試験：①簡易透気速度(図2)*1 ②簡易吸水係数(図2)*1

3. 結果および考察

図3に示すように、サイクル数の増加に伴って相対動弾性係数は低下したが、重量変化率はほとんど低下が認められず、5面塗装の影響も関与していると考えられる。

表層部の品質評価試験による結果を以下にまとめる。

(1) 表層部の強度特性評価試験

①接着引張強度(図4)：サイクル数の増加に伴い、接着引張強度は低下し、表面から深さ5mmの位置の低下が大きいようである。この試験によれば、凍結融解作用による強度低下を深さ毎に評価し得ると考えられる。

②反発度(図5)：サイクル数の増加に伴い、反発度は低下し、表層部の劣化を反映している。

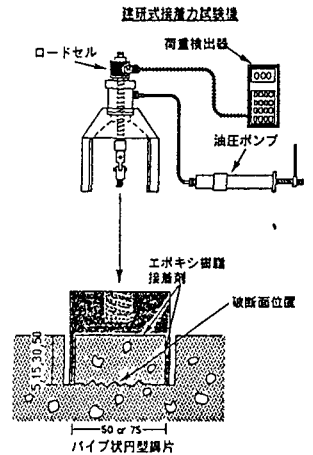


図1 接着引張強度試験の概要*1

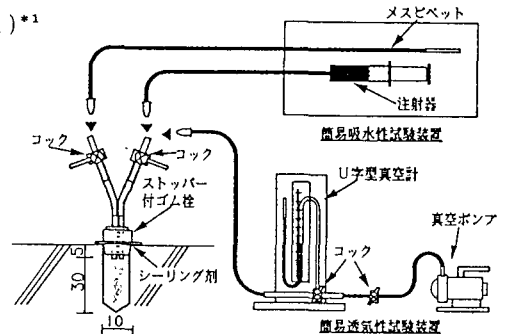


図2 簡易透気性・吸水性試験の概要

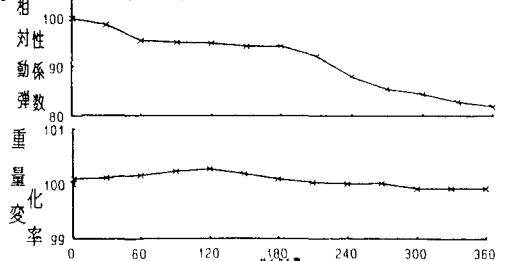


図3 相対動弾性係数と重量変化

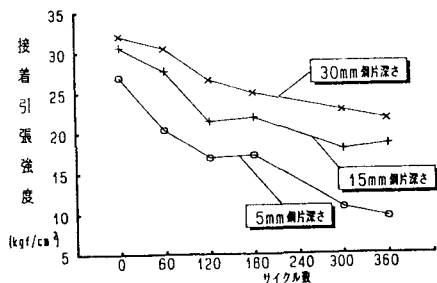


図4 接着引張強度測定結果

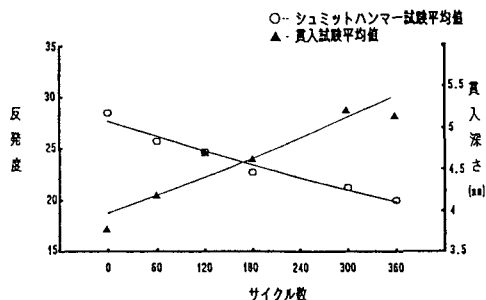


図5 反発度・貫入深さ測定結果

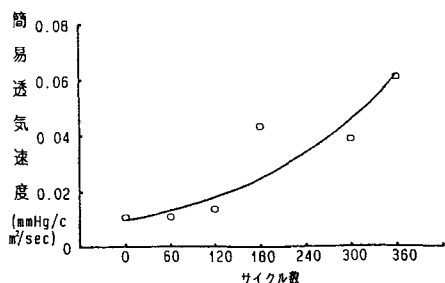


図6 簡易透気速度測定結果

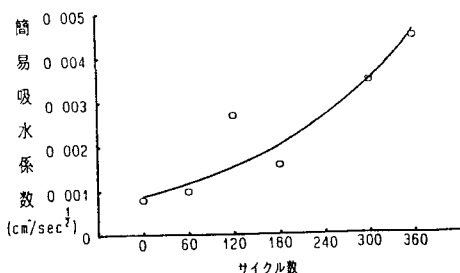


図7 簡易吸水係数測定結果

③貫入深さ(図5)：サイクル数の増加に伴い、貫入深さは増大し、表層部の脆弱化を捉え得る。

(2) 表層部の透気・吸水性評価試験

①簡易透気速度(図6)：サイクル数の増加に伴い、簡易透気速度の増大傾向は顕著であり、表層部の組織の緩みを反映し得ると考えられる。

②簡易吸水係数(図7)：サイクル数の増加に伴い、簡易吸水係数も大きな増大を示し、前項と同様な可能性が指摘できる。

(3) 360サイクルにおける変化率(図8)

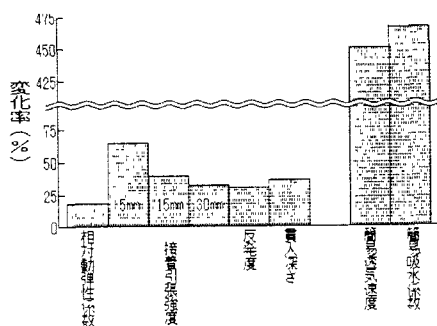


図8 360サイクルにおける変化率

図8には、凍結融解開始前の値を基準とした360サイクルにおける変化率を示した。強度特性3項目および透気・吸水性2項目とも、相対動弾性係数に比べて変化率は大きく、後者2項目は4.5倍以上の変化を示した。これらの試験は、凍結融解による品質変化を敏感に捉えられるものと考えられ、今後、劣化判定のための基準値の設定などが課題である。

4. むすび

凍結融解作用による劣化は、接着引張強度や簡易透気・吸水性などを総合的に評価することにより判定可能である。また、これらの試験は現場でも実施可能であり、その有用性は高い。

参考文献：*1 月永、庄谷、菅原、土門：コンクリート表層部の品質評価試験方法に関する基礎的検討、コンクリートの非破壊試験法に関するシンポジウム論文集、pp.133-140、1991.4