

V-29

表層部緻密化コンクリートの凍結融解抵抗性について

八戸高専 学 O外館 良之

八戸高専 正 菅原 隆

八戸工大 正 庄谷 征美

1. はじめに 近年、コンクリート構造物の劣化が問題となっている。特に寒冷地におけるコンクリート構造物の劣化や損傷の原因は主として凍害によるものと思われる。コンクリートの損傷が表層部から内部へ進むとした場合、表層部を緻密化する事により劣化を防ぐ事もできるものと考えられる。ここでは各種透水性シートを用いてコンクリート表層部を緻密化させ、凍結融解試験によりシート使用の有無や水セメント比、空気量の違いについて実験的に検討したものである。

2. 実験概要 (1) 使用材料：セメントは普通ポルトランドセメント、細骨材は川砂（比重2.62, 吸水率2.69%）、粗骨材は砕石（Gmax 25mm, 比重 2.71, 吸水率 1.24%）、混和剤はAE剤（Vinsol）を用いた。表層部緻密化用シートは透水性シート3種類である。(2) 配合：表1に示すAEコンクリートとブレンコンクリートについて行った。(3) 供試体作製：10×10×40cmの角柱であり、シート貼付面に4本の逆円錐台形の鋼片を、深さ7mmとなるようにセットした。また、シート面以外からの水の出入りを無くするために、他の面をコーティング剤で被覆した。コーティングは、材令11日で供試体を水中から取り出し、一日気中乾燥させた後、W・M工法に準じて表面を被覆した。(4) 試験方法：表層強度はミハエリス試験機を改良したものをを用い、鋼片を引き抜いて荷重の反力をとった。凍結融解試験はASTM-C-666-B法に準じて気中凍結水中融解方式で行い、材令14日から試験を開始した。コンクリートの変化性状については300サイクルまで30サイクル毎に、質量、共振周波数の測定を行った。各測定とも F-T:1サイクルの値を基準として求めたものである。AEコンクリートにおける表層強度は、F-T:0, 100, 200, 300 で測定した。ブレンコンクリートについては F-T:0, 10, 30, 50, 100 で測定した。

3. 実験結果 図1、2に凍結融解（F-T）サイクル数と表層強度との関係を示す。図1は W/C=65% のAE、ブレンコンクリートについて、シート使用の有無による8種類の表層強度についてみたものである。シート無しの場合、AE、ブレンコンクリートとも、F-Tサイクル数が増すにつれて表層強度の低下がみられる。F-T:0に比べ F-T:300サイクルにおける低下割合は、AEコンクリートで80.6%、ブレンコンクリートでは F-T:100サイクルにおいて50.2%の値である。また、シート使用の場合、AEコンクリートにおいては F-T:300サイクルで 95.1~102.4%、ブレンコンクリートでは、F-T:100サイクルでは 94.5 ~ 101.5% であり、シート使用の場合はAE、ブレンコンクリートとも、F-Tサイクル数が増えても強度の低下は殆ど見られない。図2は、W/C=55% における F-Tサイクル数と表層強度との関係を示したもので、W/C=65% と同様に8種類の供試体についての結果を示してある。シート無しの場合、AE、ブレンコンクリートともやや表層強度の低下がみられるが、W/C=65% の場合に比べ、低下割合は小さい。シート使用の場合は、AE、ブレンコンクリートともシート使用による表層部の緻密化により、いずれも強度が増加する傾向にある。以上の事から、シートを使用する事によってコンクリート表層部における水セメント比が減少して緻密化する傾向のあることから、

凍害に対する抵抗性は向上していることが分かる。

図3に W/C=65% における F-Tサイクル数と質量減少率との関係を示す。シート無しの場合はF-Tサイクル数の増加とともに、シート面からの吸水

表1 示 方 配 合 表

種 類	s/a (%)	単 位 量 (kg/a ³)				AE Cx (%)	Slump (cm)	Air (%)
		W	C	S	G			
55AE	4.6	160	291	819	1022	0.02	7.0	5.3
65AE	4.8	160	246	895	1003	0.02	9.0	4.7
55P	4.6	170	309	864	1049	—	7.0	2.0
65P	4.8	170	262	921	1032	—	7.0	1.3

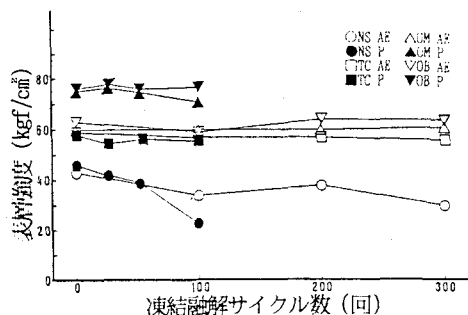


図1 表層強度と凍結融解サイクル数との関係 (W/C=65%)

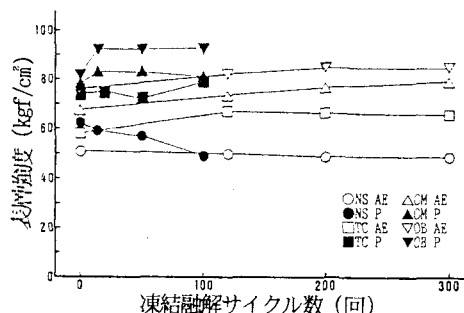


図2 表層強度と凍結融解サイクル数との関係 (W/C=55%)

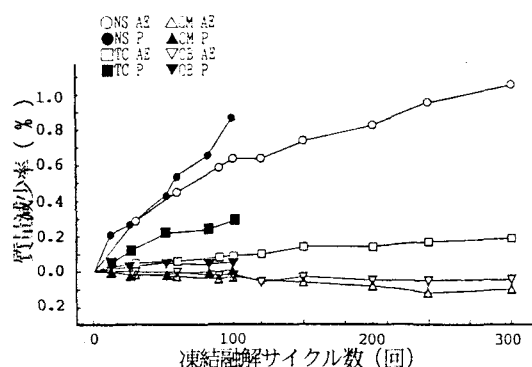


図3 質量減少率と凍結融解サイクル数との関係 (W/C=65%)

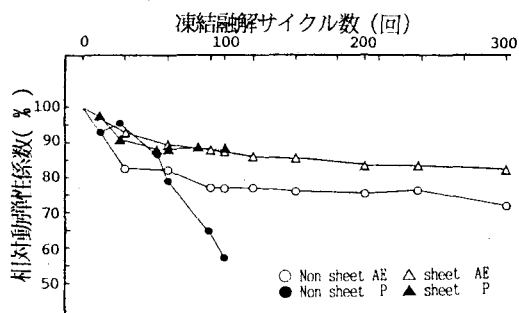


図4 相対動弾性係数と凍結融解サイクル数との関係 (W/C=65%)

により質量が増加の傾向にある。一方、シートを使用したものは種類により多少の差はあるが表層部が緻密化され、シート面からの吸水が殆どないため質量の変化はみられない。図4に W/C=65% における F-Tサイクル数と相対動弾性係数との関係を示す、この図はシートを使用した供試体3種類の平均値と、シート無しの値との比較である。AE、プレーンコンクリートともシート使用に比べて、シート無しの値が下回っている。特に、プレーンコンクリートにおけるシート無しは F-T:100サイクルにおいて 57.2% と大きく減少している。

4. まとめ (1) W/C=55% のAEコンクリートにおいて、シートを使用したものは凍害を受けた場合でも表層強度は増す傾向にあることが分かった。また、プレーンコンクリートにおいても表層強度の低下はあまり見られなかった。(2) W/C=65% のAEコンクリートにおいて、シートを使用したものは凍害を受けた場合でも、表層強度はほぼ一定であった。プレーンコンクリートではシートを使用した場合、表層強度はやや低下する傾向にあるが、シート無しに比べてその低下割合は小さかった。(3) 透水シートを使用した場合、AE、プレーンコンクリートとも凍結融解サイクル数が増えても、質量の変化は小さかった。(4) 透水シートを用いて表層部を緻密化させることにより、凍結融解抵抗性は大きく向上することが分かった。

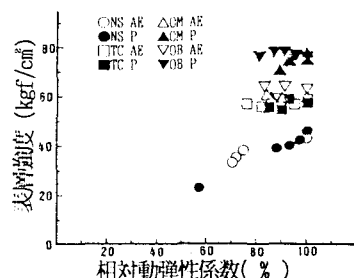


図5 表層強度と相対動弾性係数との関係 (W/C=65%)