

V-2

八戸産石灰石を用いたコンクリートの耐久性に関する2, 3の実験

八戸高専 ○ 正員 菅原 隆

1. まえがき

八戸産石灰石は硬質砂岩系の碎石に比べてすりへり減量がやや大きいものの、他の物理的特性には特に問題がない¹⁾として、コンクリート用粗骨材として用いられている。ここでは八戸産石灰石碎石を用いたコンクリートについて凍結融解試験を行い、コンクリート表層部の強度変化性状について実験的に検討したものである。コンクリート表層部の強度は引抜き法によって行い、透水シートを用いた表層部緻密化コンクリートとの比較検討も行った。

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(Nと略)を用いた。細骨材と粗骨材は表1に示す。混和剤はAE剤(Vinsol)を用いた。表層部改良用の透水シート(Sと略)は、ポリエステル

(Polyestel)系高密度織物と不織布を合わせ持つもので、型枠内側に透水シートを貼りつけ、フレッシュコンクリート中の余剰水と気泡を型枠外へ排出させるためのものである。

(2) 配合および供試体作製：表2に示すように水セメント比55%で一定とし、目標空気量5%、目標スランプ8cmのAEコンクリートとした。

表層強度測定用に、10×10×40cmの5連型枠を用いて角柱供試体を作製し、供試体の1側面に4本の逆円錐台形鋼片を深さ7mmとなるようにセットした。打込みは、2層に分けて行い、棒状バイブレータを用いて、1層につき10秒間締固めを行った。その他圧縮

強度、引張強度測定用供試体も作製し、打ち込み後材齢28日まで水中養生を行った。

(2) 試験方法：表層強度は、ポストシステム試験機を用い、鋼片を引き抜いて荷重の反力をとった。凍結融解(F-Tと略)試験は、材齢28日よりASTM C-666 B法に準拠し、気中凍結水中融解方式で行った。質量と共振周波数の測定は、F-T:0~300まで30サイクルごとに、表層強度は、F-T:0、100、200、300サイクルで測定した。また、F-T:300サイクル終了後の供試体については曲げ強度試験も行った。

表1 骨材の物理的性質

骨材種類	記号	最大寸法 (mm)	比重	単位容積質量 (kg/m ³)	実績率 (%)	吸水率 (%)	粗粒率
川 砂	M	5	2.62	1.60	62.3	2.69	2.97
石灰石	G15	15	2.69	1.55	57.8	0.52	6.41
硬質砂岩	G25	25	2.71	1.54	56.8	1.24	6.71
石灰石	G40	40	2.70	1.65	61.3	0.37	7.20

表2 コンクリートの配合

コンクリート種類 の記号	W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)				AE剤量 (g)
			W	C	S	G	
モルタル	55	---	241	438	1493	---	88
G15		47.0	170	309	840	972	90
G25		45.0	155	282	832	1052	90
G40		41.0	150	273	767	1137	100

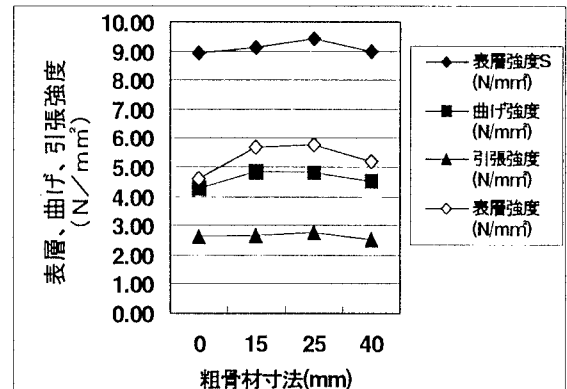


図1. 材齢28日における表層強度、引張強度および凍結融解300サイクル終了後の曲げ強度

3. 実験結果および考察

図1は材齢28日における透水シート使用有無での表層強度、円柱供試体での割裂引張強度、凍結融解300サイクルにおける曲げ強度を示したものである。コンクリート表面から7mm深さの表層強度は骨材種別に見ると、最大寸法(Gmax)15mm、25mmで大きく、既往の研究結果と同じ傾向を示した。透水シートを使用(S)することによって表層強度は大きく向上し、モルタルで1.94倍、Gmax15で1.61倍、Gmax25で1.62倍、Gmax40で1.73倍となった。引張強度にはそれほど大きな強度差は見られなかった。また、凍結融解300サイクル終了後の角柱供試体について行った曲げ強度の値はシート無し(NS)の表層強度と同じようにGmax15とGmax25で最大の値を示した。

図2には表層強度と凍結融解(F-T)サイクル数との関係について示したものである。F-Tサイクル数の増加と共に表層強度は低下し、F-T:300における表層強度についてみると、透水シートなしの値は20%程度強度が低下した。しかし、透水シート使用の表層強度は10%程度の低下であり、表層部を緻密化した効果があらわれている。

図3は透水シートなしの供試体における相対動弾性係数と凍結融解サイクル数との関係である。Gmax:15mmの石灰石砕石を用いた時の実測空気量は5.4%、リニアトラバース法によって測定した値は5.35%(2断面の平均)であった。この時の相対動弾性係数が他に比べて小さいものの耐久性指数は70%であり耐久性良好と判定できる。

図4は(透水シート使用の表層強度/シートなしの表層強度)の値と凍結融解サイクル数との関係について見たものである。いずれもF-T:0の値に比べ、F-T:300サイクルでの比率が高い値を示している。これはシートなしの表層強度に比べ透水シートを用いた表層強度の低下が少ないことを示している。

4. まとめ

八戸産石灰石砕石を用いたコンクリートの表層強度は凍結融解作用を受けても大きく低下することはなかった。また、透水シートを用いることはコンクリート表層部の強度を高め、凍結融解に対する抵抗性を高めることができるといえる。

1) 庄谷他、石灰石コンクリートの品質特性に関する2, 3の検討、セメント・コンクリート論文集、N0.44、1990 pp.122~127、

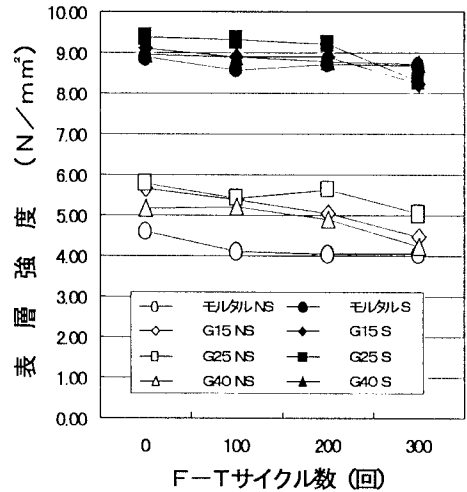


図2. 表層強度と凍結融解サイクル数との関係

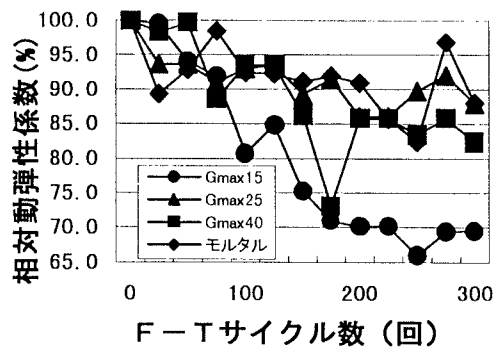


図3. 相対動弾性係数と凍結融解サイクル数との関係

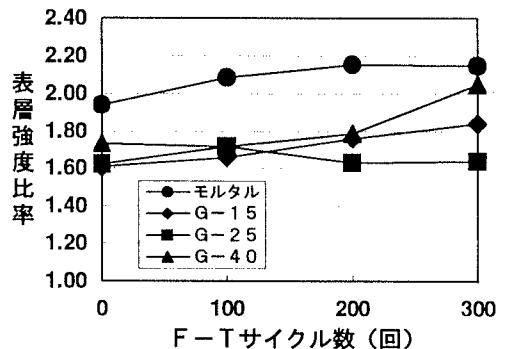


図4. 表層強度比と凍結融解サイクル数との関係
(シート使用の表層強度/シートなしの表層強度)

5. 参考文献