

VI-25

透水性シートを用いたコンクリートの長期曝露性状に関する研究

秋田大学大学院	学員	○藤田 仁
八戸工業高等専門学校	正員	菅原 隆
八戸工業大学	正員	庄谷 征美
戸田建設(株)本社ダム技術室	正員	野々日 洋

1. はじめに

コンクリート表層部は、構造体コンクリートにおける保護層としての役割を果たし、耐久性と密接な繋がりを持っている。外的劣化要因に対して、その劣化を止めたり、進行を遅らせることが可能ならば耐久性能は大きく向上することになる。最近ではコンクリート表層部の品質改善を目的として、透水型砕や透水シートが使われるようになってきている。本研究では、海岸部と内陸部に透水性シートを使用した大型供試体を曝露し、シート有無における表層強度等について測定したものであり、主として3年間の表層強度の変化性状について報告するものである。

2. 実験概要

2. 1 使用材料：セメントは早強セメント、細骨材は陸砂（粗粒率 2.30、比重 2.62）、粗骨材は碎石（最大寸法20mm、粗粒率6.00、比重 2.93）、混和剤はAE減水剤を使用した。

透水性シートは、ポリエチレン系有孔フィルムとポリプロピレン系不織布を積層加工したもので、フィルム側がコンクリートに接し、孔を通過した余剰水と気泡を不織布により排出させる機能を有している（図1）ものである。

2. 2 配合、供試体、養生：コンクリートの配合を表1に示す。

水セメント比 65%、目標スランプ 8cm、目標空気量 3%としたものである。供試体は図2に示すような大型供試体であり、3層に分けてコンクリートを打設し、内部振動機で締め固めた。供試体は、内陸部（八工大構内）と海岸部（太平洋金属構内）に透水性シートを使用（全面使用）したものと使用しないものを1体ずつ、合計で4体打設した。表層強度を測定するため、供試体の正面側に逆円錐台形の鋼片を深さ7mmとし、1体当たり上層に18本、中、下層に24本ずつセットした。打設後、材齢14日までシートで覆って現場養生を行った。

表1 コンクリートの配合

W/C	Gmax	Slump	Air	s/a	単 位 量 (kg/m ³)				
(%)	(mm)	(cm)	(%)	(%)	W	C	S	G	AE剤
65	20	8	3	42.5	164	252	807	1222	0.50

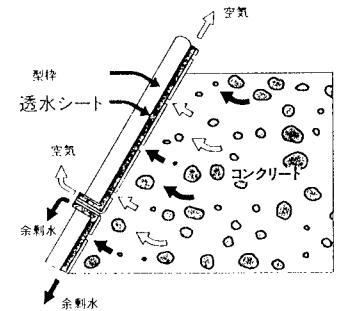


図1 透水性シートの機構模式図

2. 3 試験方法：表層強度の測定はポストシステムの試験機を用い、埋込み鋼片を引抜く方法で求めた。表層強度は引抜き荷重を鋼片上面の断面積で除し、最小自乗法により深さ7mmでの値を求めた。表層強度は、材齢14日の強度を基準に、半年、1年、3年に亘って測定した。凍害による影響を知るため打設日（平成4年9月12日）から3年目までの気象データをもとに、0℃、-2℃を境として年間に何回の凍結融解作用があったのかについても調べた。

3. 実験結果

1) 気象データからの凍結融解回数：コンクリート中のキャピラリー水は $\text{Ca}(\text{OH})_2$ およびアルカリを含ん

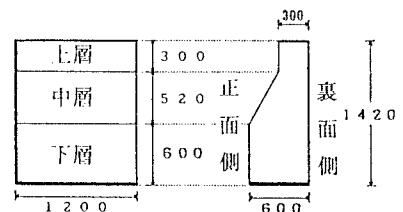


図2 大型供試体の形状

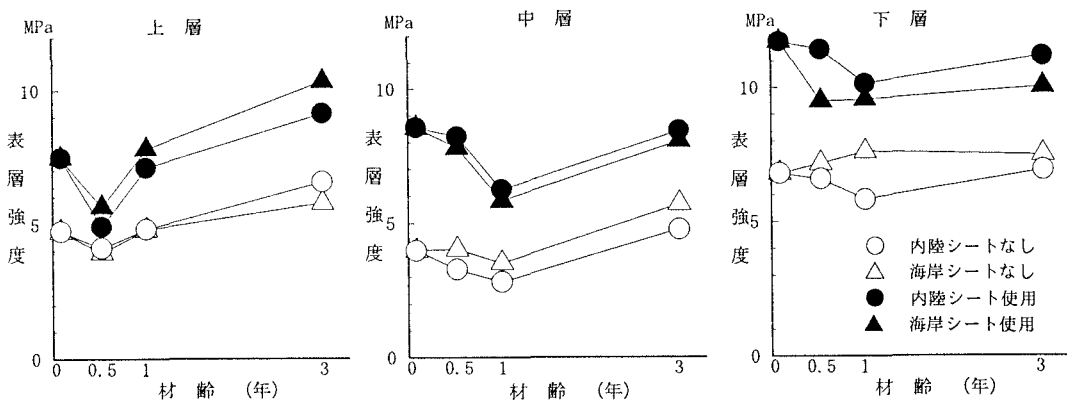


図3 上層、中層、下層別における表層強度と材齢（14日、半年、1年、3年）との関係

だ水溶液であり、0℃を少々下回っただけで全部が一斉に氷になるわけではなく、その氷点は約-1℃とされている。そこで、日最高・最低気温より0℃と-2℃を境として、年間に何回の凍結融解があったのかを調べた。年によって多少違いはあるが、3年間の平均で示すと、0℃を境として107回/年、-2℃では71回/年の凍結融解作用を受けていた事が分かった。

2) 透水性シート使用の改善効果：透水性シートを使用することによりコンクリート表層部で余剰水が排出され、表面から10mm程度において、水セメント比は4～15%低下する事が認められている¹⁾。供試体の下層は、打設時におけるコンクリート自体の圧密もあり、他層に比べて水セメント比の低下が大きい。水セメント比の低下に伴う表層部の緻密化により、上、中、下層ともシートを使用した表層強度は不使用に比べて大きな値を示していることが図3より分かる。基準値におけるシート使用の強度増加率は、上層で1.6倍、中層で2.2倍、下層で1.7倍となっており、水セメント比の低下による強度の増加が認められた。特に、中層における斜面部分での強度改善効果が著しい。しかし、シート不使用の場合には、ブリーディングに伴う気泡の上昇が斜面部分に停滞したと考えられ、中層の表層強度は上・下層に比べ低い値を示した。

3) 材齢の違いによる表層強度：図3より上、中、下層別に、シート使用の有無、内陸部と海岸部の違いについて見ると、基準値に比べて上層では半年、中・下層では1年目の値まで低下傾向を示しているものの、3年目における表層強度はいずれも増加傾向を示した。上層では1.2～1.4倍強度が増加し、中層でもシート不使用が同様な傾向を示した。下層では海岸部のシート使用が15%程低下したが、他は基準値とほぼ同じ値を示した。内陸部と海岸部における大きな違いは認められなかった。

4. まとめ

海岸部と内陸部に透水性シートを使用した大型供試体を曝露し、これらの表層強度の変化性状について調べた本実験の範囲内において、透水性シートの使用はコンクリート表層部の品質を改善するのに有効な方法である事が分かった。長期曝露による表層強度は基準値とほぼ同じか増加傾向を示したものの、スケーリング劣化も見られることから、凍害、中性化、塩分浸透等が耐久性に及ぼす種々の面からの検討も必要である。

1) 水口 他、透水性シートを用いたコンクリートの品質に関する一実験、土木学会第48回年次学術講演会概要集、1993