

北見工業大学 正会員 鮎田 新一
 “ 猪狩 平三郎
 “ 林 正道

1. はじめに

北海道沿岸の海岸擁壁、防波堤、消波ブロック等において、施工後1年たらずのうちに、表面剝離現象を生じるものがあり、耐久性の面で問題になっている。この現象は表層部分のモルタルが数cm位の径で数mm程度の厚さの薄片状もしくは層状に剝離するものであり、特に、粗骨材上面部分に生じるヒが多い。この種の剝離現象のメカニズムは、現在どうも不明な点が多く、従って、その防止対策も確立されていないのが実情である。

そこで、剝離に影響を及ぼす諸要因を明らかにすべく、海岸擁壁の打設時からの内部温度分布、含水量及び表面剝離発生後のコンクリートの塩分含有量について測定を行ったので報告する。

2. 実験の概要

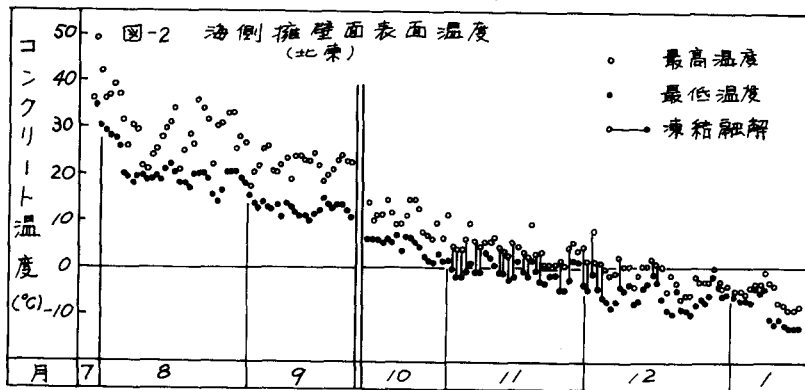
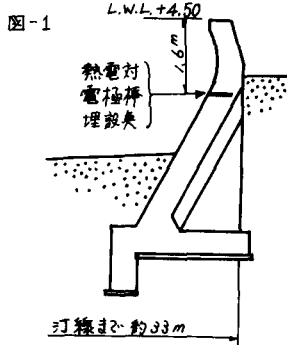
測定に用いた構造物は、オホーツク沿岸(網走市蘭浦)の海岸擁壁であり、海側の擁壁面は、ほぼ北東に面している。この擁壁に使用されている材料は、B種高炉セメント、珪砂と川砂を6:4に混合した細骨材、最大寸法40mmの川砂利であり、配合は単位水量138kg/m³、水セメント比53.6%でスランプ5cm、空気量4.5%である。打設時は7月下旬であり、養生は麻布を用い散水(淡水)を7日同行、している。この海岸擁壁内部の温度及びおおよその含水率を知るために、あらかじめコンクリート内部に熱電対(C-C線)、電極棒(井21ピアン線)を埋め込んだ。その埋め込み位置を図-1に示す。含水率の測定は電極法によるが、キャリブレーション用供試体(4×4×16cm)を用い、淡水浸漬供試体と海水浸漬供試体の比抵抗の違いを比較した結果、含水率への換算値で約1%、海水中に浸漬した供試体の方が大きく測定された。しかし、擁壁面に付着する海水は雨、雪により濃度がうすめられ、かつ、一定の濃度でないこと、及び、キャリブレーション用供試体の形状、使用材料、配合等が海岸擁壁と異なることなどを考慮して、特に補正を行わず、含水率は1%単位であらわした。

この擁壁には打設後約4ヶ月経過した12月上旬に表面剝離が発生したが、このときのコンクリート及び壁面に付着していた雪、氷の塩分含有量を測定した。

3. 実験結果及び考察

コンクリートの海側の表面(約2mm埋め込まれていた熱電対の端部の一部を露出させた)の毎日の最高、最低温度を図-2に示す。また、打設翌日と冬季のコンクリート内部の1日の温度測定結果を図3～5に示す。

これらの測定結果によれば、コンクリート表面部は20回程度の凍結融解の繰り返しを受けて表面剝離が生じ



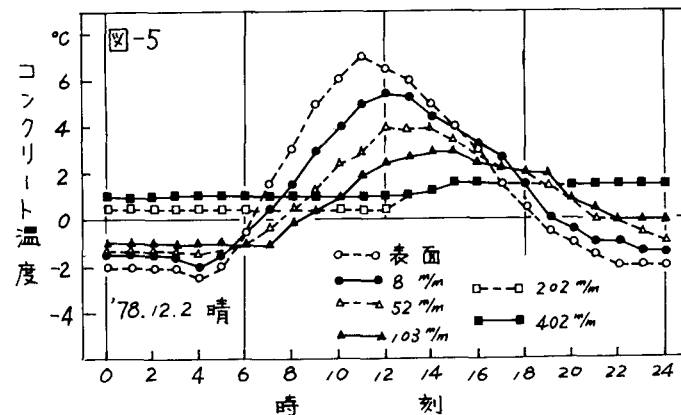
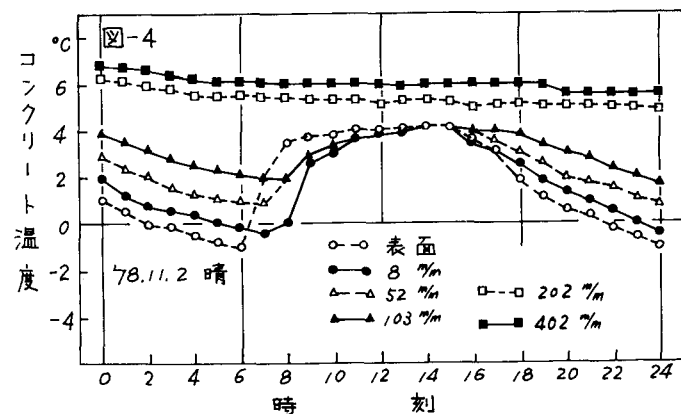
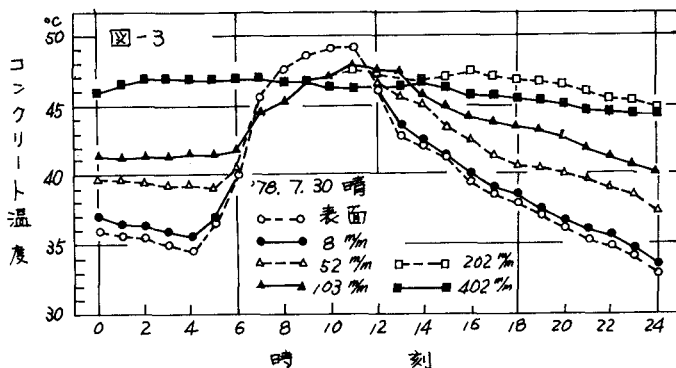
たこととなる。また、表面部は夏季の直射日光により高温になり、約1ヶ月の間、最高温度は、ほとんど 25°C を越えている。さらに、冬季間でも、コンクリート内部は約10 cm位の深さまで凍結融解の繰り返しを受けるにせよ、明らかになった。

図-6は含水率の測定結果である。この結果によると、10月中旬まで比較的乾燥状態にあり、11月から12月中旬にかけて含水量がふくまっている。これは、11月頃から及ぶきを受けて、表面が濡れたことによるものと思われ、壁面の観察の結果とも一致する。

次に、表面剥離発生後のコンクリート及び、その上に付着していた雪、氷の塩分含有量の測定結果を図-7に示す。

剥離が生じた面(海側側面)のコンクリートの塩分含有量は、 $0.3 \sim 0.6\%$ であった。また、氷の塩分含有量は、採取位置により、やはり変動した。一方、剥離が生じていない面(擁壁頂面)のコンクリート及び氷、雪の塩分含有量はかった。

これらの温度、含水量、塩分の測定結果から、海側コンクリートでは、夏季の高温乾燥により、表層部分の強度の劣化が相害され、その後、及ぶきにより含水量、塩分含有量が増加したところに乗結融解作用を受けて、比較的早い凍結融解の繰り返しにより、表面剥離が生じるのではないかと推測された。



(参考文献)

1) 田畑, 井, 鎌田「環境法によるコンクリート含水量の測定」建築学会年次講演会要旨集 '76.10.

