

北見工業大学	正会員	鮎田耕一
北海道大学	正会員	佐伯昇
北海道大学	正会員	高田宣之

1 まえがき

北海道の海岸、港湾のコンクリート構造物では、コンクリートの表面のモルタルが剥離して粗骨材が露出するという現象が非常に多くみられている。筆者らはこの原因の解明と防止対策の基礎資料にするため、オホーツク海沿岸に供試体を曝露して、材料、配合、養生方法などが剥離に及ぼす影響について検討をしている。本文では、この曝露実験の概要と曝露してから1冬経過後の剥離状況について報告する。

2 実験概要

図-1に示す形状、寸法の大型供試体を紋別市から約17km南下した地点に、側面の1つが汀線に平行になるように曝露した。供試体から汀線までの距離は約30mであり、海側の面はほぼ北東に面している。供試体は使用材料（セメントの種類、混和材の量）、配合（水セメント比）、養生方法（期間、養生水の種類）を変えた21個であり、この他に同じ条件で圧縮強度試験用供試体（ $\phi 15 \times 30 \text{ cm}$ ）も曝露した。セメントは混合材を加えていない普通ポルトランドセメントと高炉スラグの分量が40%の高炉セメントB種の2種類であるが、練り混ぜ時にフライアッシュを普通ポルトランドセメントに加え、フライアッシュセメントA種（フライアッシュ分量8%）、B種（同15%）、C種（同22%）に相当させた。水セメント比は45%と55%の2種類、養生期間は養生を全く行わなかったものと、5日及び14日間行ったものの3種類、養生水は淡水と海水の2種類である。供試体は昭和54年8月上旬に曝露地点で作製した。コンクリートのスランプは5cm、空気量は4.5%である。供試体に麻袋（材令10日以降は養生マット）をかけ散水養生を行ったが、大型供試体の下部には麻袋類をかけなかった。大型供試体の天端及び海側の側面のそれぞれ表面から1cmの深さに熱電対（CC線）を埋め込み温度を記録した。また、大型供試体の下部は冬期間のみ砂中に埋めた。1冬経過後の状態を写真-1に示す。

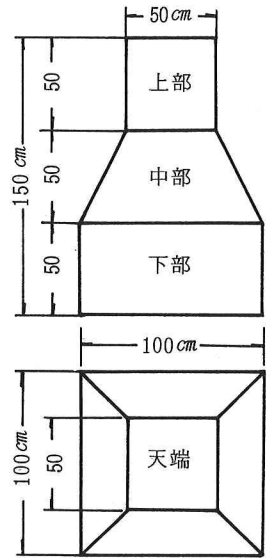


図-1 大型曝露供試体の形状と寸法

3 実験結果

表面から深さ1cmのところの1冬間の凍結融解回数は0℃を境に計算して天端で105回、底面から47.5cm上の位置で56回であった。曝露してから1冬経過後に剥離した部分の面積を測定した。その結果明らかになった剥

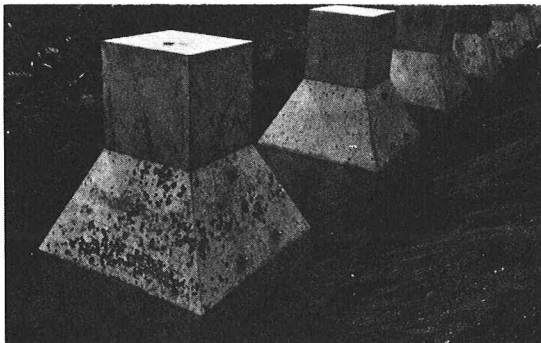


写真-1

1冬経過後の大型供試体の状況

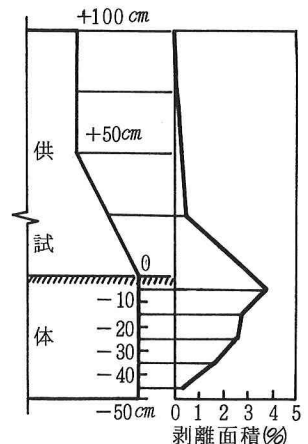


図-2 供試体における測定位置と剝離面積の関係

離状況を要約すると次のようになる。

(1) すべての大型供試体に剥離が生じたが、その程度にはかなりの差異があった。

(2) 図-2に全供試体の剥離面積の平均値を測定位置ごとに示した。剥離は下部、特にそのうち上から10cm程度までに最も多く生じた。一方、天端にはほとんど生じていない。

(3) 図-3に全供試体の剥離面積の平均値を供試体側面が向いている方位ごとに示した。方位による剥離の発生の変異は側面全面ではあまりみられないが、下部のうち上から10cmまでの部分(図3, 4, 5中では0~10cmと略記した)では北東面(海側)の剥離が少ない。

(4) 図-4に水セメント比の影響(養生日数5日と14日の平均)を示した。普通ポルトランドセメント使用の場合は、剥離の発生割合が少なく、水セメント比の影響は顕著にあらわれていない。混合セメントB種使用の場合は $W/C=0.45$ に比べて 0.55 では剥離が多く発生する傾向にある。

(5) 図-5にフライアッシュの分量の影響を示した。分量が22%になると剥離が多く発生するが、15%以下では顕著な差は認められない。

(6) 養生水、養生期間が剥離に及ぼす影響は1冬経過の時点では明らかになっていない。

(7) 図-6に材令28日の圧縮強度(現場養生)と剥離の関係を示した。圧縮強度が 250 kgf/cm^2 以上になると剥離の発生割合は少なくなる傾向にある。

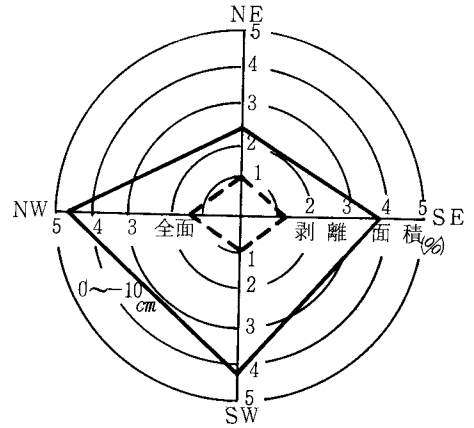


図-3 方位と剥離面積の関係

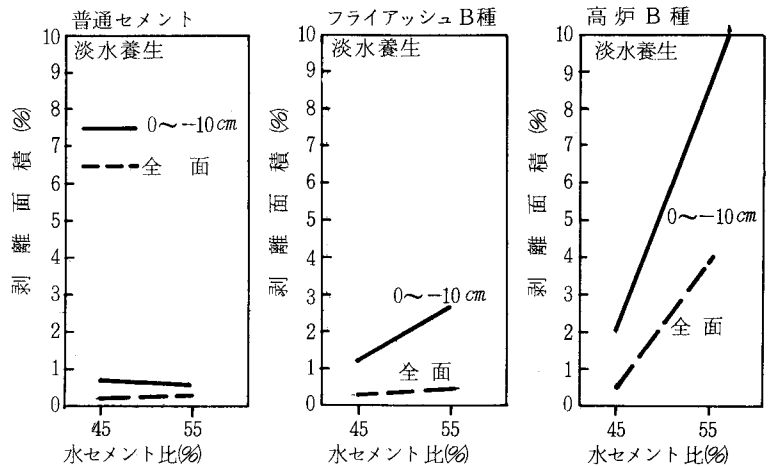


図-4 水セメント比と剥離面積の関係

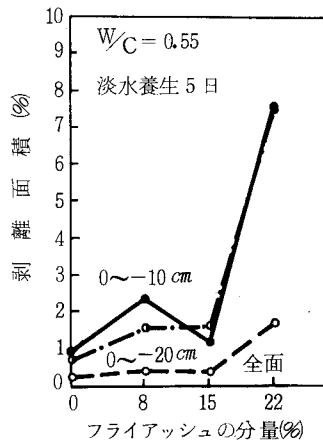


図-5 フライアッシュの分量と剥離面積の関係

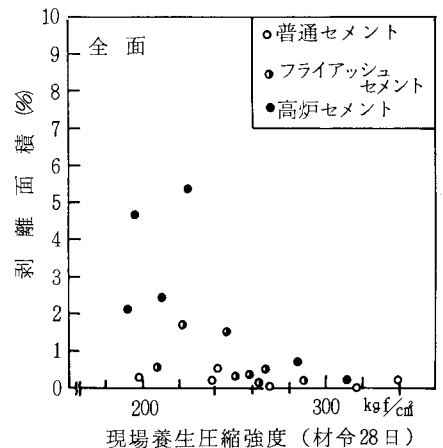


図-6 材令28日の圧縮強度(現場養生)と剥離面積の関係