

V-1 海岸コンクリートの凍害曝露実験

— 4 冬経過状況 —

北海道大学 正員 高田 宣之
 “ “ 佐伯 昇
 北見工業大学 “ 鮎田 耕一

1. まえがき 北海道の海岸でコンクリート構造物の表面が剝離する現象が多数見られる。そこで筆者らは 昭和54年8月より、オホーツク海岸に於て、材料、配合および養生方法を異にした大型供試体を作成し、曝露し、供試体への海水供給の状況、方位、凍結融解のくり返し等の環境条件による表面剝離発生状況の観測を行ない、その要因の検討を行なっている。本学会第36回年次学術講演会において、これら供試体の 1冬を経過した段階での剝離の発生状況につき報告した。ここでは加えて 4冬経過した段階までの剝離の発生および進行状況につき報告する。

2. 供試体および実験方法 使用セメントおよび水・セメント比は、フライアッシュセメント A種 (FA) および C種 (FC) を使用した場合に対して $W/C=0.55$ 、フライアッシュセメント B種 (FB), 高炉セメント B種 (BB) および普通ポルトランドセメント (N) に対しては $W/C=0.55$ および 0.45 とし、合せて 8種で空気量 4.5%のAEコンクリートである。これで図-1に示す形状、寸法の供試体を紋別市小向の海岸の汀線から約30mの地点で打設し、曝露した。養生日数は、養生なし (F0), 淡水養生5日 (F5), 海水養生5日 (S5) および淡水養生14日 (F14) の4種で、麻袋をかけ散水により行なった。以上材料、配合、養生方法を適当に組合せた21個の供試体を作成した。また同時に標準養生と現場養生の圧縮試験用円柱供試体も作成した。大型供試体下部垂直面は冬期間は砂に埋まった状態にし、水分の供給が十分に行なわれるようにした。各供試体の面 (A) の名称は 0面 (上面), 1面 (上部垂直面), 2面 (斜面), 3面 (下部垂直面) とし、1, 2, 3面はこれに方位 N, E, S, W を付記して表示した。剝離の度合は平均剝離度 ($\bar{d}$) をもって定義し、供試体各面ごとの剝離部分の面積 (a) および深さ (t) の測定値より $\bar{d} = \Sigma(a \times t) / (A \text{の全面積})$ で表わした。写真は越冬中の状況を示す。

3. 実験結果および考察 図-2に28日標準養生した円柱供試体の圧縮強度に対する、現場の各配合の大型供試体と同様の養生を行なった円柱供試体の圧縮強度の比 ($\sigma_{28\text{現}} / \sigma_{28\text{標}}$) をとったものを示す。これより全体として F0 で76%, F5 で89%, F14 で92% となってお

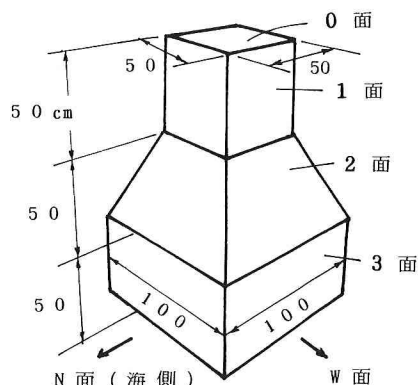


図-1 曝露供試体形状寸法

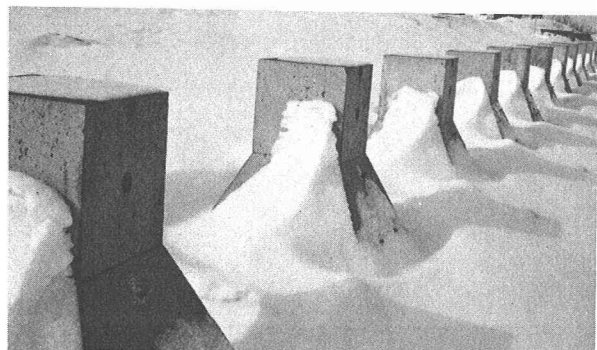


写真 越冬状況

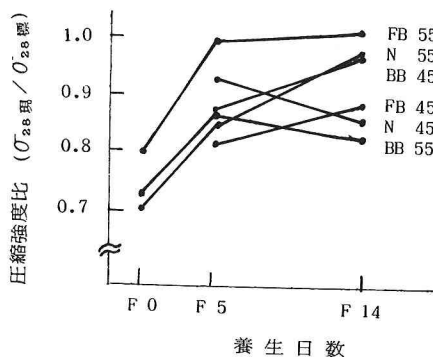


図-2 養生法と強度比

り、コンクリートの初期養生が強度に及ぼす影響が非常に大きいことがわかる。図-3は4冬を経過した段階で測定した平均剥離度を上記現場養生の強度に関してプロットしたもので、1, 2, 3面の剥離度はN, E, S, Wの4面の平均値を示す。これより水分の供給が大きく、最も剥離を起しやすい3面に於ても $280\text{Kg}/\text{cm}^2$ 以上の強度があれば剥離度も小さくおさえることが出来る。

図-4は0, 1, 2および3面の $\bar{D}$ の全方位面の平均値を強度で分類して、1~4冬経過までの剥離の進行を示したものである。0面においては1冬経過時点では剥離は発生せず、2冬経過で発生している。4冬を経過した剥離の発生度合は総じて1面、0面、2面そして3面の順に大きくなり、特に3面では進行する傾向が見られる。

図-5はセメントの種類と水・セメント比に対する $\bar{D}$ との関係を示したもので、横軸はこれら各配合の純ポルトランドセメントの単位重量をとって表わしたもので、F5の場合の3面の全ての方位の平均の $\bar{D}$ を示す/例である。これよりポ・セ量が $143\text{Kg}/\text{m}^3$ のBB55においては剥離も発生し安く、その進行の度合も大きい、これに対してポ・セ量が $174\text{Kg}/\text{m}^3$ のBB45では $\bar{D}$ ははるかに小さくおさえられておりW/Cの影響が大きく認められる。また全体としてポ・セの使用量が $180\text{Kg}/\text{m}^3$ 以上

上に配合することによって剥離度は極めて小さくおさえることが出来るものと考えられる。図-6に方位と $\bar{D}$ の関係を示す。1面ではNとWで剥離が起りEとSでは殆んど起っていない。2面ではE, N, W, Sの順に起っている。1, 2面とも風雨雪などの影響で方位による差も大きい。3面では1, 2面に比して水分の供給が大きい

ため損傷は大きい、方位に対する影響は小さい。

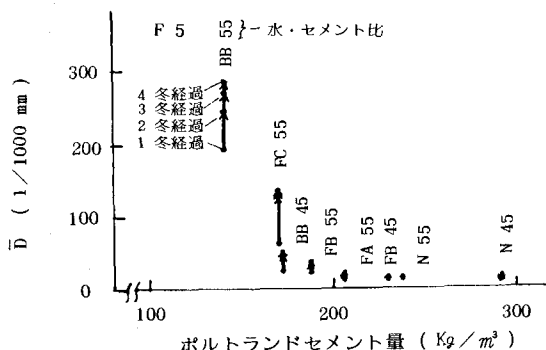


図-5 セメントおよび W/C に対する $\bar{D}$

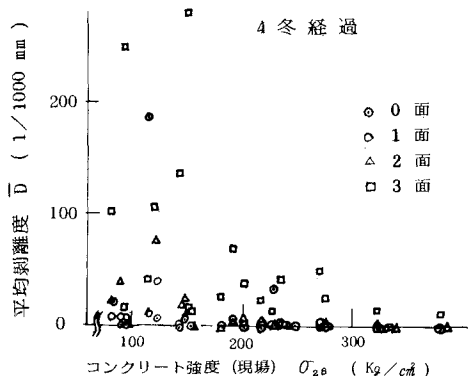


図-3 コンクリート強度と平均剥離度

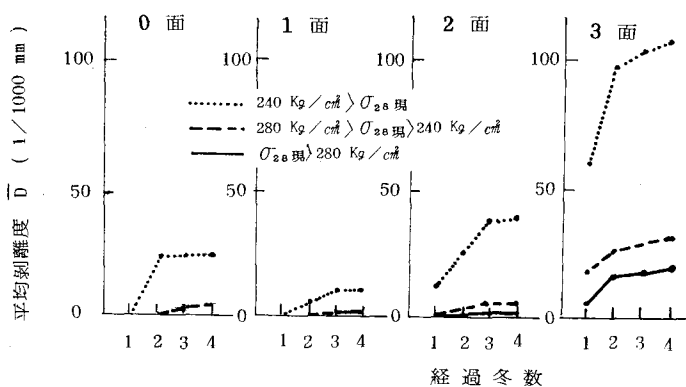


図-4 平均剥離度の経年変化

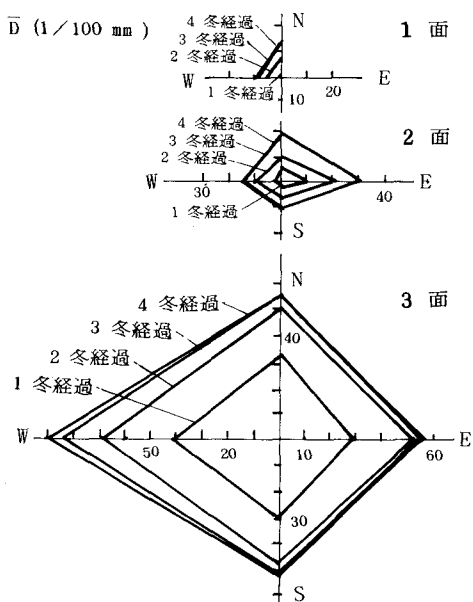


図-6 方位と平均剥離度