

V-16 プレキャストコンクリート部材の耐久性 -気象作用とひびわれ-

浅野工学専門学校 正会員 ○加藤 直 樹
防衛大学校 正会員 加藤 清 志

1. まえがき

コンクリート構造物の耐久性が社会的な問題となって、生活に直結した大きな関心事として注目されており、前報¹⁾においてはコンクリート構造物とくにプレキャストコンクリート部材の耐久性劣化の被害の実状について述べた。本報告においては海砂を使用しなくとも乾湿寒暖のみでひびわれが発生し 劣化促進されること、また、潮風によって運ばれる海塩粒子のコンクリートへの浸透状況と被害の程度について基礎的に研究したものである。

2. 実験方法

2.1 耐候性試験 (1) 供試体の作製 配合はセメント強さ試験用の標準モルタルを使用し、供試体寸法を $10 \times 10 \times 20$ cm とした。異形鉄筋および丸鋼とも9mm筋を各4本ずつ組立て鉄筋で構成し、これを供試体に埋め込み(かぶり10mm)鉄筋コンクリートモデルとした。また、同時に無筋コンクリートを1本作製した。セメントには早強ポルトランドセメントを使用し、材令7日でテストを開始した。

(2) 実験装置と実験方法 耐候性試験には8社製サンシャインウェザメーターを使用し、準太陽光としてカーボンアーク放電によった。降雨はスプレー式で照射されつつ18分間散水され、次に162分間照射のみ行われ、この合計180分が1サイクルで繰り返される。また、装置内の温度は $40 \sim 70^{\circ}\text{C}$ で、湿度は85～100%である。この試験を長時間連続して行ない 各供試体の耐候性およびひびわれ発生状態を確認した。

2.2 プレキャストコンクリート中の塩分含有量試験 (1) 試料 試料は前報¹⁾同様に横須賀市小原台(標高 約85m)上にある公共施設(4階)の手摺りおよび束より採取し使用した。(2) 試験方法 砂中の塩分含有量試験方法に準拠した。

2.3 現地温湿度測定 上記建物の第3階の各方位(建物の各辺が各方向に完全に一致している)ベランダ中央部に自記温湿度計を配置し 測定を行なった。

2.4 ひびわれの観察 ウェザメーターのカーボン寿命60時間ごとにひびわれ幅測定器(50×)および光学顕微鏡(100×, 200×)により供試体表面上のひびわれ観察を行なった。

2.5 海塩粒子の観察 海塩粒子は波打ち際の波頭から数キロメートルにわたって飛来してくるが、海岸でガラス板上に採集した海塩粒子中のNaClなどの結晶の顕微鏡写真を写真-1に示す。

3. 実験結果

3.1 耐候性試験 各供試体で照射光を直接受けるレイタンス面で、スプレーによりはく落しないで残った白色部分にヘークラックが発生するのが見られた。また、60日を経過すると各面にも微細なひびわれが発生し、鉄筋埋め込み供試体でかぶりの小さい部分には錆が表面に浮き出し、一部分パンク状態の箇所も確認された。一般に、熱を直接受ける表面より 熱の伝達が遅れる側面にひびわれが多く発生した。

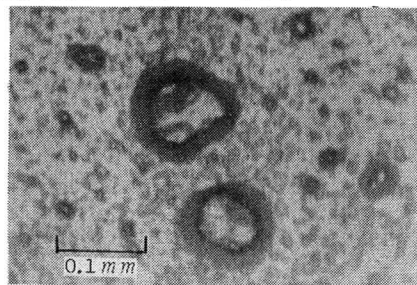


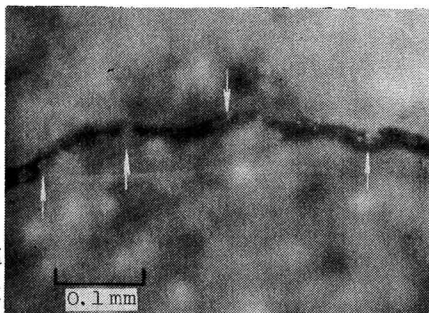
写真-1 塩害元凶の海塩粒子

3.2 気象作用 (1) 気温の変化 現地で被害がもっとも激しい西側手摺りの外側と内側の温度変化の様子を 図-1, 2にそれぞれ示す。内側は外側より約2時間遅れて同様に変化し、湿度についても同じ傾向を示した。(2) 供試体と現地との対比 供試体のひびわれ状況と実構造物の被害状況を対比してみると、供試体のレイタンスのはく落しているのが現地北側の被害に、また、供試体の側面および裏側が東、西

Figure 10 consists of two line graphs, one for the 'Outer Side' (外側) and one for the 'Inner Side' (内側). Both graphs plot the number of people in the observation area (人数) on the x-axis (ranging from 0 to 810M) against the percentage of people wearing masks (マスク着用率) on the y-axis (ranging from 40 to 100%). The graphs show a general trend where the mask-wearing percentage increases as the number of people increases, with a significant peak around 17:00 for the outer side and 19:00 for the inner side.

3.3 海塩粒子のひびわれへの浸入 海塩粒子は波頭から飛来してコンクリート構造物へ付着し、乾湿寒暖の差によって発生したひびわれへ雨水等とともに浸入し、内部の鉄筋を腐食させる。また、コンクリート表面より海塩粒子が浸透することも考えられる。写真-2は 海塩粒子が微細ひびわれ中に浸入する瞬間を顕微鏡写真に捕えたものである。

3.4 塩分とコンクリート構造物 構造物へ付着した海塩粒子はコンクリート内部へ浸入し、とくにかぶりの小さい場合には浮き鏝により容易にパンクさせる。本構造物中の塩分含有量を写真-2 ひびわれに浸入する海塩粒子測定した結果は、東・西側では0.27%, 南側は0.06%, 北側は0.18%であり、これは細骨材中のもではなく、塩分がコンクリート内部に浸透したものである。



コンクリート構造物は気象条件によっては、乾湿寒暖のみでも容易にひびわれは発生し得る。さらに、構造物に付着している海塩粒子は雨水等とともに微細なひびわれを通して内部に浸透し、鉄筋を腐食させ、許容ひびわれ以内であっても中性化をも促進させ悪循環へとつながる。自然環境を十分研究し、また、プレキャスト製品の使用を選択し、場合によってはリシン吹き付けとか塗装を行なうなど、適宜メンテナンスを施して耐久性をはかる必要がある。

＜謝辞＞ 本研究の耐候性試験には、防大 鷹部屋亮平助教、山田 均事務官の尽力を受けた。付記して謝意を表する。