

京都大学工学部 廣川 豊章

1. はじめに 関西新国際空港を鉄骨造体構造にありて建設しようという提案に対して、鉄筋コンクリート構造にありて建設しようという意見も多い。ここで、塩分の多い塩化環境において、耐久性の観点から鉄筋あるいはRC部材の腐食が問題となる。本研究においては、特にコンクリートのひびわれに注目し、電気化学的試験と高温高湿試験との両者からの腐食機構把握により、ひびわれ幅、水セメント比、塩化物が与える供試体温度の鉄筋腐食に与える影響を検討した。

2. 実験概要 使用材料として、セメントは普通ポルトランドセメント、粗骨材は新産産砕石 (M.S. = 15mm)、細骨材は愛知川産川砂 (比重 = 2.61) を使い、鉄筋はSD35、 $\phi 10$ とし黒皮付のものが張り2mmに配置した。さらに塩化物としては食塩を用いた。コンクリート配合としてはスランプ一定とするため単位水量を 196 kg/m^3 とし表-1に示す水セメント比、塩化物量に従って配合を決定した。

供試体としては、図-1に示す種を用い、全て $5 \times 5 \text{ cm}$ 断面のコンクリート角柱とした。No.1は両引き試験によりひびわれを導入させる供試体であり、除荷後残存したひびわれによってひびわれ幅を決定した。No.2は中央に幅1cmのモデルひびわれを設けたものであり、No.3はマクロセルによる腐食電流を測定するためのものである。供試体は打設1日後解型、枕を4週ほど密封養生の後試験に供した。

No.1 および No.2 に対しては、 25°C 環境においてコンクリート端面にグリースを塗り端部鉄筋への食塩水の地下を防いだ上で、1日1回3.13%食塩水を噴霧し、電位分布の測定を行った。No.3供試体は、 25°C および 45°C 環境において、Ca飽和3.13%食塩水中に鉄筋位置まで浸漬し、腐食電流を測定した。

3. 実験結果および考察 コンクリート中の塩化物の浸透は比較的少なく、ひびわれの影響が大きいと考えられる供試体1日塩水噴霧半時直後における電位分布の一例を図-2に示す。ひびわれを生じさせた供試体と他2種との差は明瞭

要 因	水 準
水セメント比(%)	40, 50, 60, 70
塩化物 (NaCl) (%)	0, 3.13 (標準値に付して)
最大ひびわれ幅(mm)	0.2~0.3以上, 0.1~0.2, 0
温度($^\circ\text{C}$)	25, 45

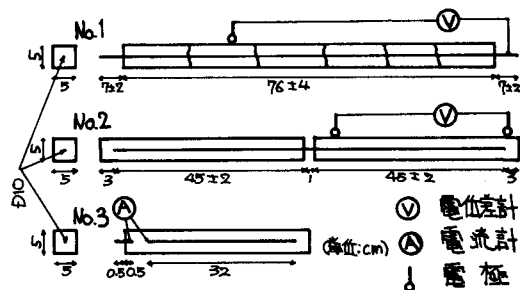


図-1 供試体および測定法

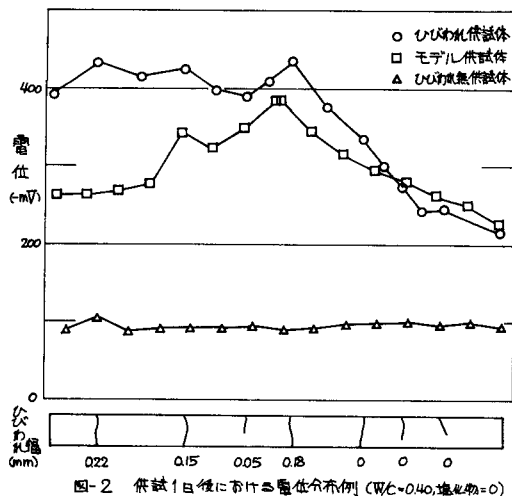


図-2 供試1日後における電位分布例 (W/C=0.40, 塩化物=0)

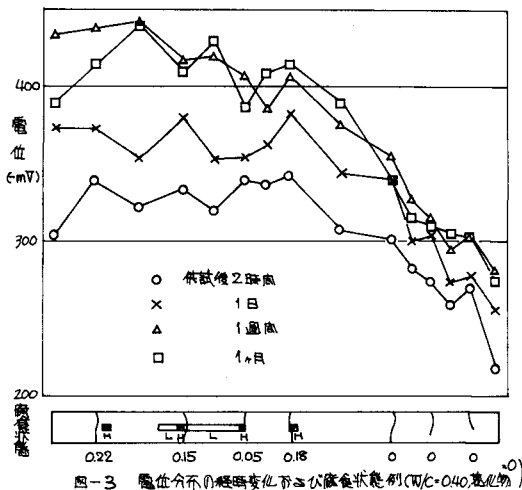


図-3 電位分布の経時変化および腐食状態例 (W/C=0.40, 塩化物)

であり、ひびわれ幅0.1mm以上のひびわれ点において電位が急に凸であり、さらにひびわれ付近が全体として電位が急に凸、ている。電位分布の経時変化を図14図後における腐食状態の例を図-3に示す。ひびわれの直接的影響と考えられるひびわれ点における電位の急変は供試初期において顕著である。

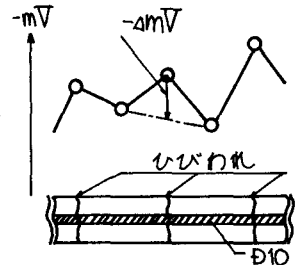


図-4 -mV計算法

ここで、供試1日塩水噴霧半時直後に下けるひびわれの電位に与える影響を電位差 $=-2mV$ として算出し(図-4)その例をひびわれ幅との関係で図-5,6に示す。水セメント比40%の場合、ばらつきはあるもののひびわれ幅の増大とともに電位差は増大している。腐食現象が本来ばらつくものであることを考慮すれば、ひびわれ幅と電位差に相関関係があると考えられ、ひびわれを設ける前の供試体における電位差(ただし20mm幅の最大電位差とした)と比較すれば、電位分布から考えられる限界ひびわれ幅は0.1~0.2mm程度であると考えられる。水セメント比が70%の場合には、ひびわれ幅と電位差との相関はあまり認められなかつた。

マクロセルによる電流は、供試後45℃は時値とともに急激に増大しその後急激に減少するのに対し、25℃では増大は小さく、減少するものも小さかつた。これは45℃では酸素に腐食生成物が生じて鉄筋に近着し同時に酸素が消費されること、およびコンクリート内部の鉄筋も腐食しやすいことから説明することができると。ここで、それぞれの最大電流密度を水セメント比との関係で図-7に示す。25℃から45℃に20℃上昇することにより、1.4~2.5倍の促進が見られる。

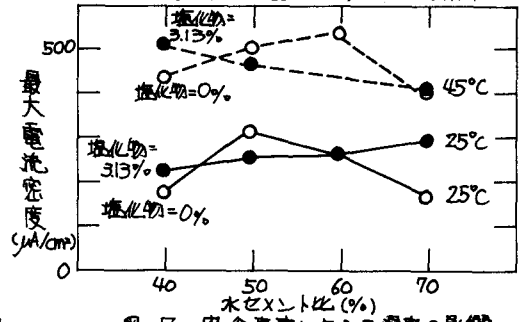


図-7 腐食速度に与える温度の影響

以下に、今回の試験の要因で得られた結論を示す。[1] ひびわれの存在は腐食を局部化するが、腐食領域はひびわれ部のみならず、近傍を含んだ領域である可能性が大きい。[2] 今回の示した考え方にすれば、限界ひびわれ幅は0.1~0.2mm程度であると考えられる。[3] ひびわれ部腐食における温度促進は特に初期において効果がある。

最後に、本研究に対して昭和51年度吉田研究奨励金を授

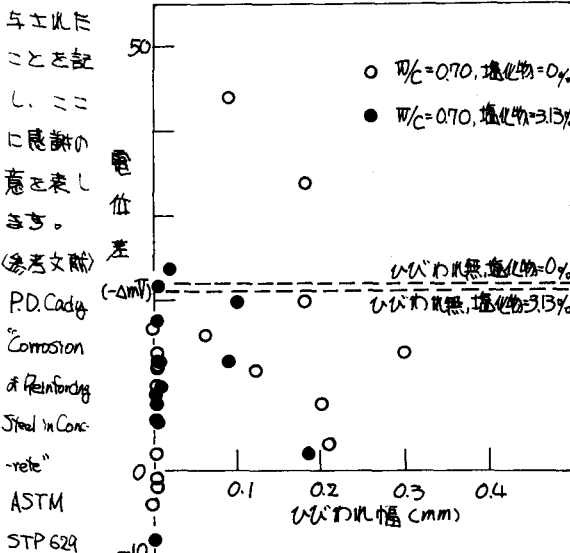


図-6 ひびわれ幅～電位差(W/C=0.70)

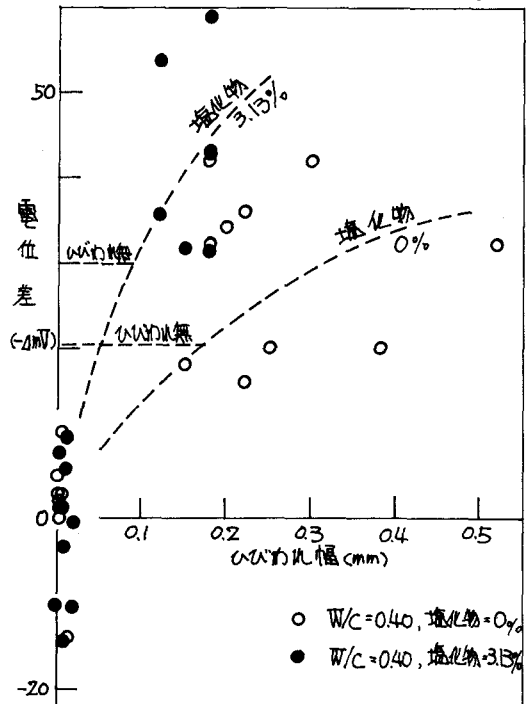


図-5 ひびわれ幅～電位差(W/C=0.40)