

(V-20) R C構造物壁面上の自然電位分布図による補修判定評価と
かぶりひび割れの基本メカニズム

浅野工専 正会員 加藤 直樹

防衛大 正会員 加藤 清志・日大生産工 正会員 河合 紘茲

1. ま え が き

前報¹⁾までに、コンクリートの乾湿潤作用や凍結融解作用による微細ひび割れ発生とその成長に伴う表面劣化について報告した。また、裏面劣化に起因する鉄筋の腐食度と耐力等との関係等についても論じた²⁾。本報では、R C構造物の自然電位分布を実測してカロージャン・マップを作成し、大局的に構造物の評価と補修箇所の特特定化、鉄筋に沿う表面ひび割れ発生の基本メカニズムとその対策等について報告する。

2. 実構造物の自然電位による腐食度の検証

図1に検証実験棟（標高 80m、築 10 年、3 F、南面 R C壁）の概観を示す。鋼材腐食度モニター（USA : Miller Inc.）による自然電位分布とカロージャン・マップを図2に示す。測定点は、500×500mm 格子点である。大きな負電位は地盤面上 30cm の範囲に集中し、「自然電位(CSE) -0.35V で、腐食進行中」と評価³⁾された。

図3は、鉄筋探査計（UK : Koelectric Ltd.）による配筋状況とかぶり厚さを示す。主筋も配力筋も厳密なピッチが確保されていないことがわかる。2けたの数字はかぶりの厚さであるが、平均的厚さの 1/2 程度のものである。地盤面近傍のみならず、かぶり厚さ不良箇所に局所的腐食が発生しており、施工管理の重要性を意味する。

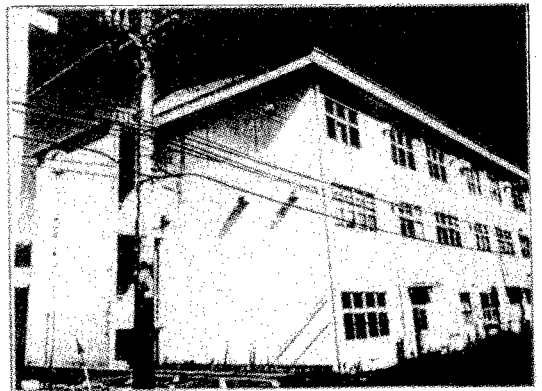


図1 検証 R C 実験棟の概観

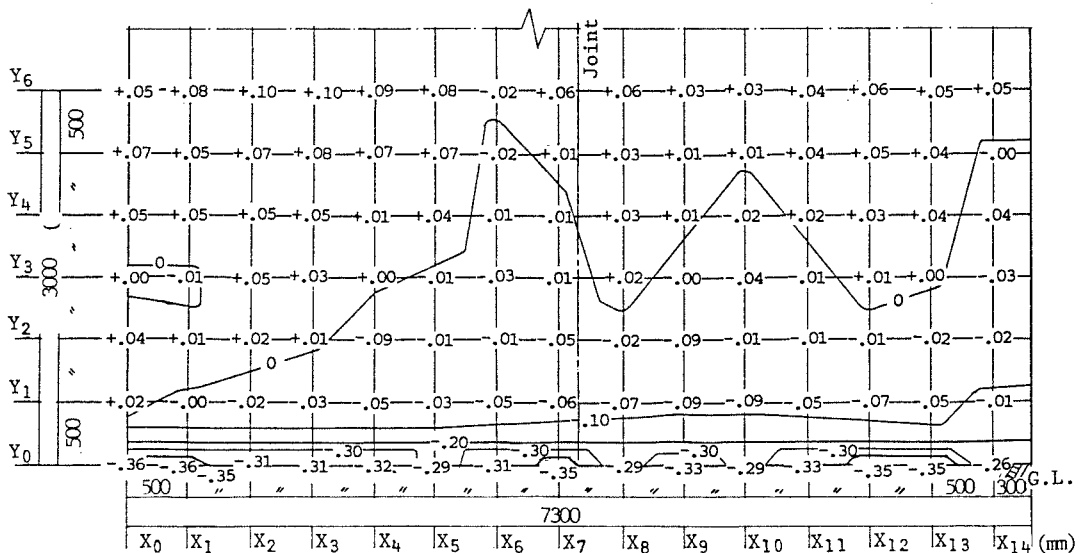


図2 南面壁の自然電位分布(V, CSE)とカロージャンマップ

キーワード：R C構造物、鉄筋腐食、カロージャン・マップ、自然電位、表面ひび割れ、耐久性
〒221-0012 横浜市神奈川区区安台 1-3-1 浅野工学専門学校 TEL(045)421-0403:FAX(045)431-9724

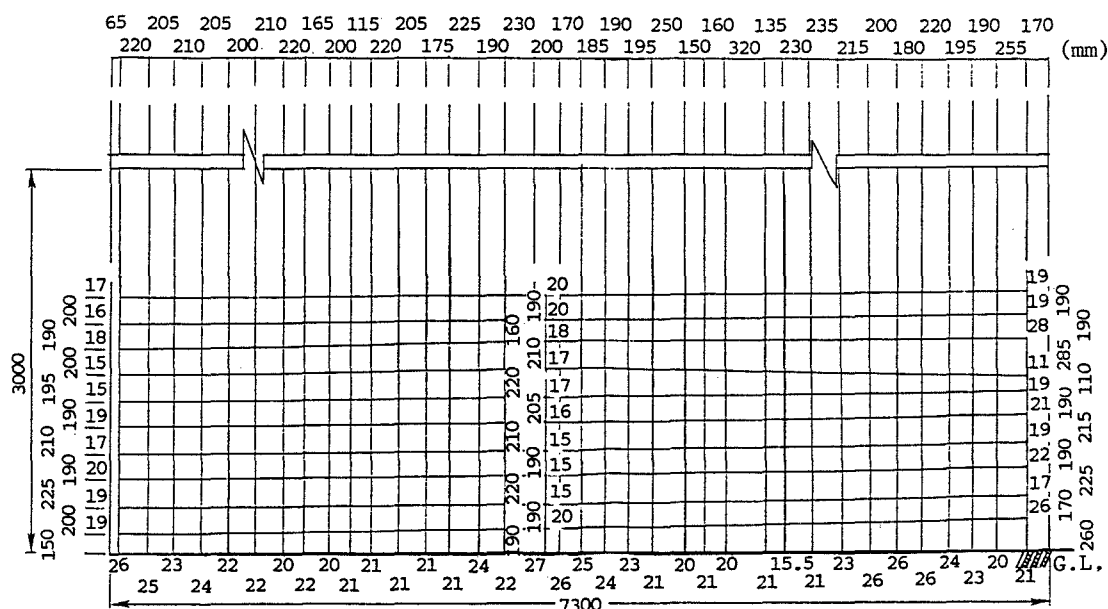


図3 配筋状況とかぶり厚さ(数字3けた:ピッチ間隔;2けた:かぶり厚さ)

3. 表面ひび割れの基本メカニズム

表面ひび割れは、現象論的には R C 壁主筋に沿うひび割れが支配的で、この原因の解析的研究は見当たらない。図 4 はかぶり直上の応力平衡状態のモデル化を示す。内力は層間伝達を仮定すると、表面ひび割れ開始の絶乾厚さ Δd は、式①で与えられる。

$$\Sigma H = E_c \beta w(d - \Delta d) \times 1 - E_c \beta_D \Delta d \times 1 + E_c \alpha \Delta t \Delta d \times 1$$

$$\equiv 0$$

$$\therefore \Delta d = \frac{\beta_w}{\beta_o + \beta_w - \alpha \Delta t} \times d \dots \dots \dots (1)$$

ここに、 E_c : コンクリートのヤング率、 $\beta^{4)}$: 吸水膨張係数 (=65.44-2.722w)、w : 最大吸水量 (%)、 β_D : 絶乾時吸水膨張係数 (65.44%)、 α : コンクリートの温度膨張係数、 Δt : コンクリート内外の温度差

[EX.] いま、かぶり厚さ 5 mm、温度差 5℃、吸水率 5%、観察絶乾厚さ 5 mm、温度膨張係数 $10 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ とすると、式①よりひび割れ開始厚さは $\Delta d = 4.7 \text{ mm}$ が求まる。すなわち、「すでに、ひび割れが発生しているか、あるいは十分発生する可能性がある」といえる。

4. 対策と結論 腐食度計および鉄筋探査計により鉄筋の位置とその腐食度の評価が可能であり、その原因はかぶりコンクリートのひび割れにあり、雨水の物理・化学的透水遮断が最重要である。

〔謝意〕 ワープロは、防大 青木友彦事務官の尽力によった。付記して謝意を表する。

[参考文献] 1) 加藤清志・加藤直樹:コンクリートの凍結融解作用…、JCI 論報 16-1 (1994)、pp.889-894.

2) Koibuch, Y. and Kato, K.: Physical Properties Variation of Corrosive..., MRSI 3-2 (1997), pp.252-257.

3) ASTM, C876-87, Standard Test for Half Cell Potential of Uncoated Reinforced Structural Concrete.

4) 加藤清志、加藤直樹：コンクリートの乾・湿潤作用による耐久性…、セ技年報 41 (1987)、pp. 359-362

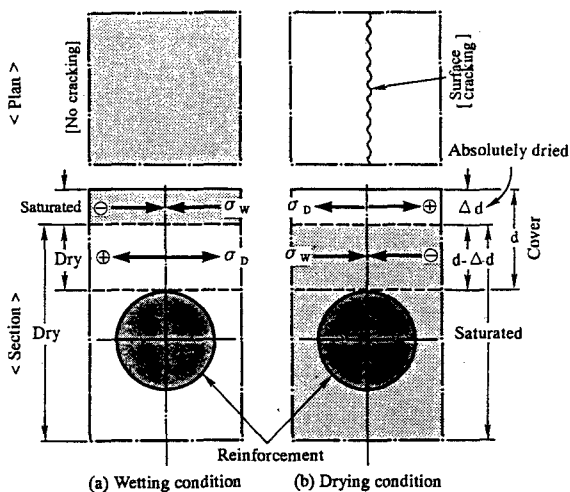


図4 かぶりに関する応力状態のモデル化