

V-386

鉄筋の腐食による特性値変動と実構造物の耐久性評価

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
日大生産工 正会員 河合 紘茲・資 島 建 設 正会員 鯉淵 芳伸

1. ま え が き

前報^{1), 2)}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。基本的な救済策としては、コンクリート構造物の水密コンクリートを含む物理的・化学的透水遮断が最重要であることを示した。本報では、わが国の地域的環境からくる塩害に視点を置き、RC構造物で不可避免的なひび割れの発生、さらには透水作用とこれに伴う塩化物イオンの侵入による腐食作用を単純かし、かつ、促進法を採用して鉄筋の強度低下率を求め、また、実構造物につき鉄筋腐食度を検出し、構造物設計上への基本コンセプトを明らかにするものである。

2. 実験方法と実験結果

2.1 塩化ナトリウムによる鉄筋腐食と強度低下率との関係

(1)実験方法 塩水噴霧装置の槽内温度は $32 \pm 1^\circ\text{C}$ 、噴霧量は 1.5m l/hr 、噴霧圧力は 98kPa で、装置外観を図1に示す。噴霧塩水濃度は蓄積濃度を考慮し $3.5(=2.7 \times 1.4)\%$ とした。試験片には、黒皮つきSR295、 $\phi 16$ を用い、長さ 370mm で、中央部 130mm をサンディングし、両端 120mm 部分のみを防食した。3本1組とし、7セット作製された、所定期間(1サイクル=7日間噴霧+7日間 32°C 乾燥)1, 2, 3, 4, 5, 11の各サイクルで引張試験を行った。事前にさびを除去しマイクロメータで直径を測定した。図2は試験片の赤さび状況を示す。

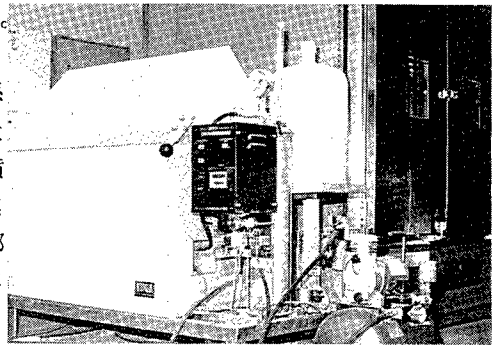


図1 塩水噴霧装置の外観

(2)実験結果 鉄筋の引張強度 f_u は式①で与えられる。

$$f_u = P/A \dots \dots \dots \textcircled{1}$$

ここに、P:最大引張荷重、A:断面積、変動要因の増分による強度増分 δf_u は

$$\begin{aligned} \delta f_u &= (\partial f_u / \partial P) \delta P + (\partial f_u / \partial A) \delta A \\ &= f_u \{ \delta P / P - \delta A / A \} \dots \dots \dots \textcircled{2} \end{aligned}$$

よって、強度残存率 ϕ は

$$\phi = 1 - \delta f_u / f_{u0} \quad [f_{u0}: \text{腐食なしの強度}] \dots \dots \dots \textcircled{3}$$

$$f_u = \phi f_{u0} \dots \dots \dots \textcircled{4}$$

実験値を用い、強度残存率と断面積変化率との関係を図3に、相関関係を式⑤に示す。

$$\phi = 1.000 + 0.00942 \delta A / A_0 \quad (\gamma = 0.992) \dots \dots \textcircled{5}$$

[EX.] $f_{u0} = 8800\text{kgf/cm}^2 (862.4\text{N/mm}^2)$ 、 $\delta A / A_0 = -2.0\%$ のとき、 $f_u = ?$

(解)図3より、強度残存率は $\phi = 0.981$ よって、

$$f_u = 8800 \times 0.981 = 8633\text{kgf/cm}^2 (846.0\text{N/mm}^2)。$$

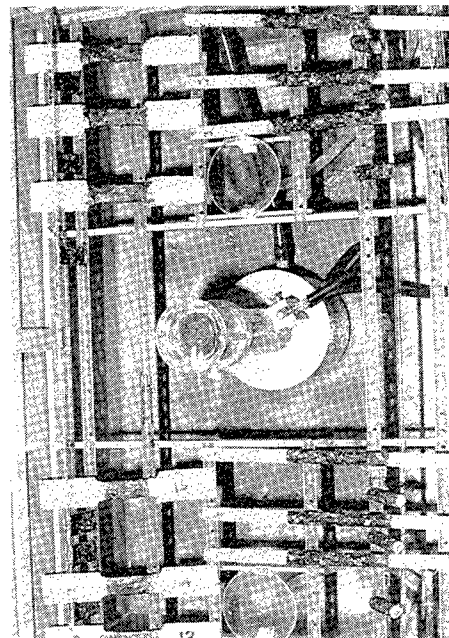


図2 試験片の赤さび状況

2.2 自然電位測定による実構造物の腐食度検証(1)実験方法
検証建築物(3F、横須賀市小原台、標高80m)を図4に示す。自然電位測定には、鋼材腐食度モニター (USA; Miller Inc.) を使用した。事前に室内実験により、かぶり厚さと鉄筋腐食度も検証した。

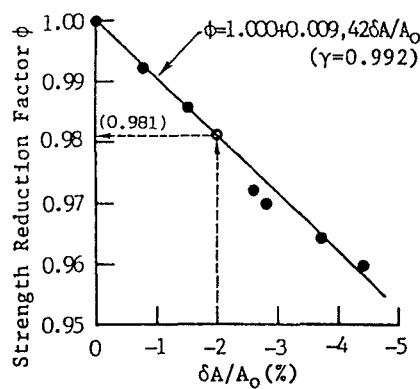


図3 強度残存率と断面変化率との関係

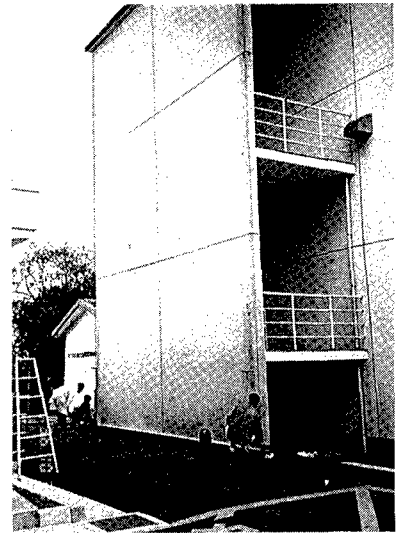


図4 RC建築物の南面壁

(2)実験結果 自然電位測定に先行し鉄筋探査器(UK; Kolectric Ltd.)により配筋状況を確認し参考に供した。500mm格子支点的自然電位の分布を求め、カロージャンマップを図5(a)のように求めた。局所的に「電位-0.35V以下が出現しており、腐食が進行中である」とことが判明した。とくに、地盤面直上に集中しており、雨水の補給と南面太陽熱とによる乾湿潤作用の厳しい繰り返し、起因していることがわかる。図5(b)は、小格子間隔によるさらに局所的な特定例を示す。

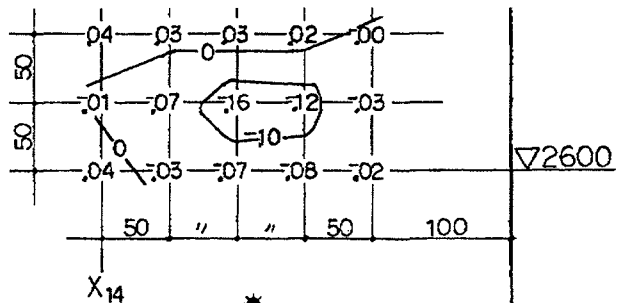


図5 (b)局所的カロージャンマップ(V)

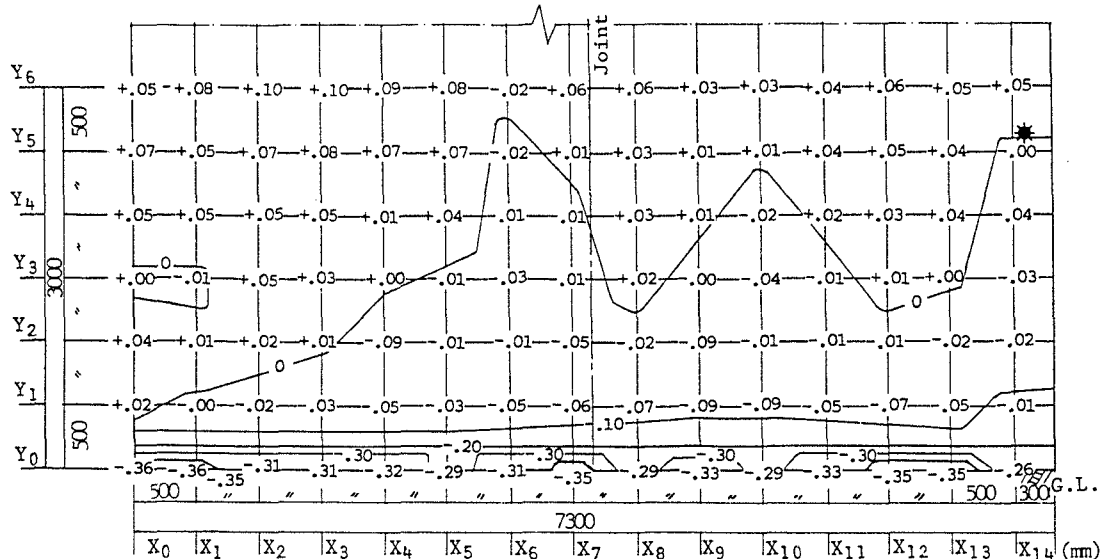


図5 (a)RC壁の自然電位分布とカロージャンマップ単位:V

[謝 辞]本研究には、防大 竹内 俊雅・浅工専 高橋 幸男 両学生、防大 治郎丸 良英 事務官の尽力を受けた。
[参考文献]1)加藤清志・加藤直樹、セ技年報41、昭62、pp. 359-362。 2)同上、JCI論報16-1、平6、pp. 889-894。