

V-255

鉄筋コンクリートの電気的特性に関する研究(その2)

-鉄筋用絶縁塗布材の耐電食性評価-

日本原子力研究所 恒岡まさき・日本原子力研究所 山西 毅
○間組 正員 佐藤信二・茨城職業訓練短大 正員 辻 恒平

1. はじめに

大型電気設備やインテリジェントビルなどではコンクリート構造物中の鋼材を流路とする電流により、計装・制御機器の誘導障害や鋼材の電食などが予想される^{1), 2), 3)}。したがって、接地方法の改善とともに外部から鉄筋への電流を遮断する絶縁対策が重要になりつつある。本研究では従来の鉄筋に電気的絶縁機能を付与することを最終目的としている。ここでは、各種絶縁塗装材料を鋼板に塗布し、その電気化学測定により耐電食性の評価を行い、間接的に絶縁性能を評価した。絶縁性を広義に解釈し、コンクリート中の物質移動の抵抗性と関係づけるならば、この絶縁性能の評価はコンクリート補修材や耐塩鉄筋などの性能評価にも応用できると考える。

2. 試験方法

2.1 試験片

測定に供した試験片は10cm×12cm、板厚5mmのSM-50(SD35相当材)を下地鉄板とし、片面にそれぞれ3種類の代表的な塗装を行った。

- ・エポキシ樹脂(平均塗膜厚: 220 μ 、略号: EP)
- ・カチオン系ポリマーセメント
(平均塗膜厚: 700 μ 、略号: CM)
- ・アニオン系ポリマーセメント
(平均塗膜厚: 510 μ 、略号: KA)

いずれの塗布材もコンクリートの補修用として市販されているものであり、下地の処理は各塗装材料毎に現場の仕様に合わせた。また、比較のために無塗装の試験片(黒皮つき、略号: S)も用いた。測定面積は試験片中央部 ϕ 6cmの領域、28.3cm²である。

2.2 試験装置

コンクリート中の鋼材のマクロセル腐食をモデル化して、塗装試験片をアノード極、無塗装の鉄板をカソード極とした。また、照合電極にはAg/AgCl電極を用い、それぞれを飽和硫酸カルシウム溶液を満たした電解槽にセットした。試験はこのアノード・カソード両極間に直流定電圧および交流電圧を印加して行った。

3. 試験結果

3.1 アノード分極特性

耐電食性能を評価するため、各種塗装を行った試験片それぞれ3枚に対し、アノード分極挙動を測定した。

図1に結果を示すが、無塗装材の腐食電流が大であるのに比べ、塗装材の方はいずれも腐食電流が抑制された。アニオン系のKAはカチオン系のCMに比較して、試験片毎のバラツキはあるものの腐食電流が小さな

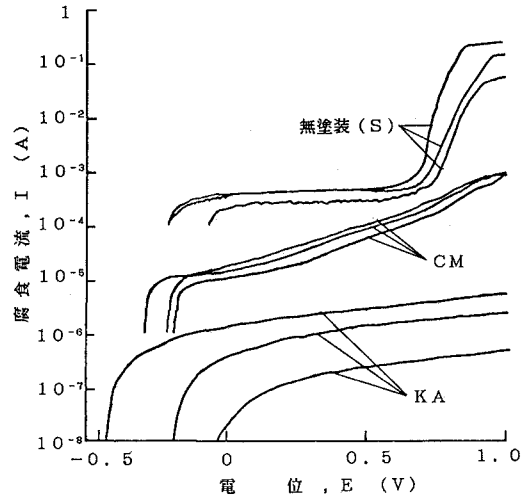


図1 各種塗装を行った試験片のアノード分極曲線

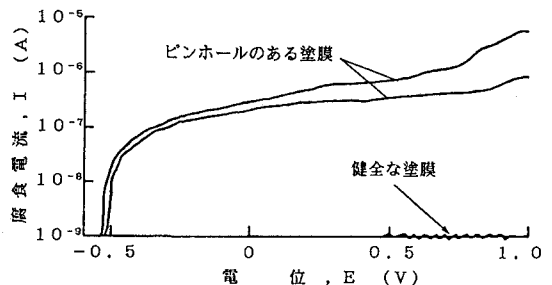


図2 エポキシ樹脂塗装試験片のアノード分極曲線

値を示した。EPは図2に示すように、腐食電流が小さすぎて本試験の測定範囲では測定不可能であり、また自然電位も貴に大きく位置していた(+0.5~+0.8V)。しかし、ピンホールが検出されたEP試験片の場合、測定結果を同図に示すが、健全なものに比べ腐食電流が2~3桁大きな値を示した。

3.2 繰り返し電圧変動を与えた試験片の

自然電位 (E_{corr}) の経時変化

絶縁塗装を施された鉄筋が電圧変動を繰り返し受けた場合の劣化を想定して、試験片に所定の電氣的負荷を与え、その後、 E_{corr} の変化を12時間にわたり測定した。塗布材のインピーダンス (Z) の周波数特性を測定した結果の一例を図3に示すが、高周波領域において Z は急減し、絶縁抵抗が小さくなることが予想される。そこで、電圧の変動として 0.01Hz、10Hz、10kHzの3種類を選び、電圧振幅を各試験片の E_{corr} を基準に±50mV、印加時間を10時間とした。図4~図7に測定結果の一例を示す。縦軸の電位 ΔE は比較のため印加前の自然電位を差し引いた値である。全般にゆるやかに卑側に变化する傾向を示しているが、特に高周波側での電位変化は特に認められなかった。しかし、前項の分極特性において腐食電流が微小であったEPの変動が顕著であるのが図7より知られる。実験終了後の顕微鏡観察によれば事前のピンホール試験では検出されなかった微小な傷を発生点とする腐食がEPには至るところで認められた。これは、電圧の変動による一種の電氣的疲労と考えられ、特にEP塗布材がその影響を受け易いと思われる。

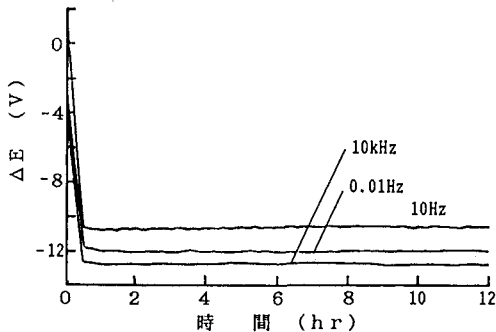


図7 EP塗装試験片の自然電位の経時変化

<参考文献>

- 1) 恒岡ほか: 臨界プラズマ試験装置(JT-60)接地系の実例, 電気学会論文誌, (UDC 621.316.57.053) .
- 2) 奥田: 非磁性コンクリート補強材の可能性, 鉄道技術研究報告, NO.1135(1980) .
- 3) 飯田ほか: コンクリート中の鉄筋への誘導電流に関する実験的研究, コンクリート工学年次講演論文集, (1987) 375.

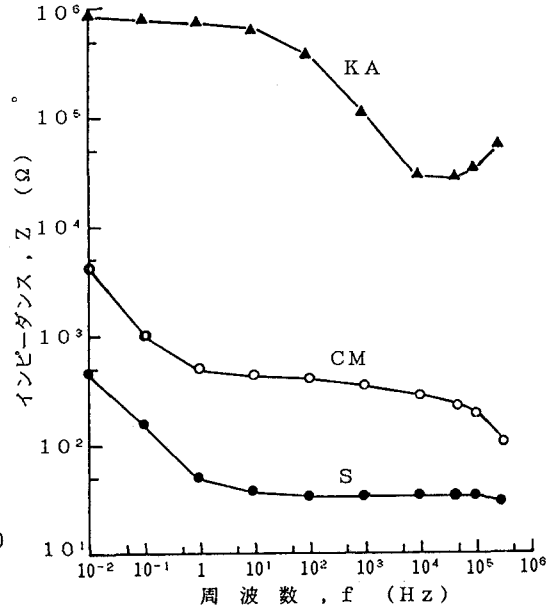


図3 試験片のインピーダンスの周波数特性

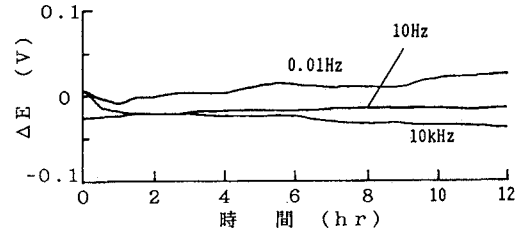


図4 無塗装試験片の自然電位の経時変化

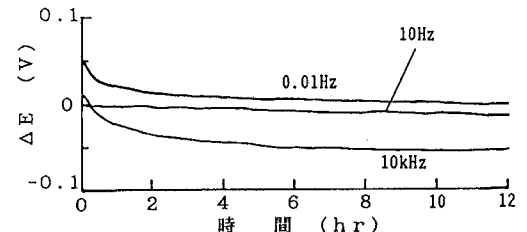


図5 CM塗装試験片の自然電位の経時変化

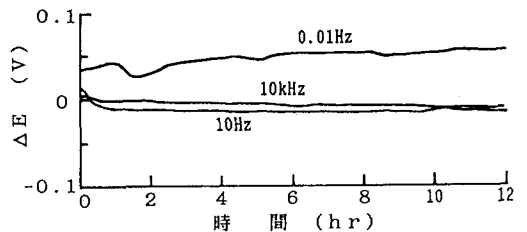


図6 KA塗装試験片の自然電位の経時変化