

V-392

塩化物イオンの浸透が部分的な電気防食におよぼす影響について

東亜建設工業技術研究所 正会員 秋葉 泰男
 東京ガス袖ヶ浦工場 森 博一
 東亜建設工業技術研究所 正会員 守分 敦郎
 東亜建設工業大阪支店 正会員 橘 泰弘

1. はじめに

電気防食工法は、塩害により劣化した鉄筋コンクリート構造物の補修工法の一つとして、さまざまな検討がなされている[1]。筆者らはこれまでに、版状の大型供試体に部分的に陽極を取り付けて電気防食を行う場合の実験を行い、鉄筋コンクリート中の防食電流の分布について基礎的な知見を得た[2][3]。今回は、大型供試体に塩水を噴霧し、コンクリート中の塩化物イオン(Cl⁻)量が均でない場合の防食電流の分布について検討した。

2. 実験概要

供試体は一辺が 2.0m、厚さが 0.25m の版状である。打設したコンクリートは $w/c=50.8\%$ とした。鉄筋は D16 で、長さ 19cm に切断したものを 9 本接続した分割鉄筋と 1.8 m の通常鉄筋の 2 種類を使用した。図-1 の太線は分割鉄筋、細線は通常鉄筋を示している。縦横それぞれ 10cm 間隔で配置した鉄筋のうち、分割鉄筋は、鉛直方向には 1 本おきに 10 本、水平方向には下から 8、9 段目に 2 本を配筋し、それを 3 層に配置した。なお、鉛直方向の鉄筋のかぶり厚は、陽極設置面から、5cm、10cm、15cm である。分割鉄筋は、各鉄筋の両端にリード線を取り付け、無抵抗電流計を介して電氣的に一体化した。このとき、A ~ J の各列の端部は隣の列の端部と接続し（図-1 の点線）、1,2 層の J 列 9 番目の鉄筋（以下[J9]）の端部は 2,3 層の[A9]の端部と接続することにより、1 ~ 3 層の全分割鉄筋を一体化した。また、水平方向の分割鉄筋も同様に接続し一体化した。

供試体は 20℃、60%RH で 1 年間養生しながら、2 日に 1 回程度の割合で濃度 3% の塩水を噴霧し、その後試験を行った。塩水を噴霧したことによるコンクリート中の Cl⁻量は実験開始時で図-2 のようになり、表面付近では約 11.6kg/m³、深さ 5cm（分割鉄筋の 1 層目に相当）付近では約 0.39kg/m³ であった。また、供試体に設置した陽極は 30 × 30cm のアルミ箔を導電性ペースト（増粘剤の水溶液）により被覆した。

3. 実験結果

E-logI 試験結果を図-3 に示す。E-logI 試験での鉄筋電位は分割鉄筋[F5]上の位置（図-1）で行い、電流密度として測定した。同時に陽極の通電電流密度を測定し比較した。この実験では、陽極の通電電流密度

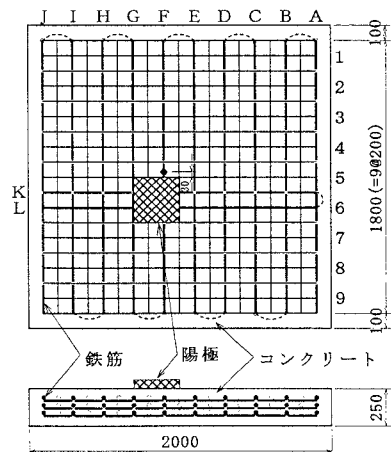


図-1 供試体の形状と鉄筋の配置

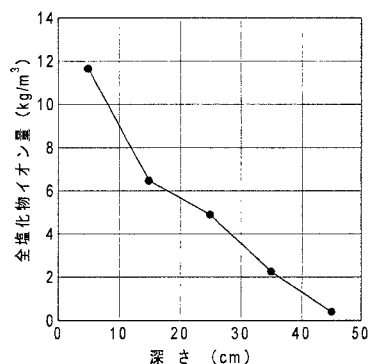


図-2 塩化物イオン量の分布

キーワード：塩害、電気防食工法、塩化物イオン

〒230 横浜市鶴見区安善町 1-3 tel.045-503-3741 fax.045-502-1206

〒299-02 千葉県袖ヶ浦市中袖 1-1 tel.0438-62-3674 fax.0438-62-5993

と陽極直下の鉄筋の防食電流密度は、ほぼ同様の値となった。ここで、電位を100mV低下させる場合は、防食電流密度が $7 \times 10^{-3} \text{mA/cm}^2$ となることを確認できた。

次に、鉄筋のかぶりが防食電流密度に与える影響について検討した。図-4は、陽極直下における分割鉄筋[F6]の1層目から3層目の防食電流密度を示したものである。この

図よりかぶりが小さいほど防食電流密度が大きくなっており、電位が700mV程度では[1層目:2層目:3層目]=[10:2.3:0.6]程度の割合となっている。これは、Clを 5kg/m^3 混入した供試体における結果に比較的近い値である[3]。

また、部分的に取り付けた陽極の通電電流の分布について検討した。図-5は、F列1層目の分割鉄筋の防食電流密度を陽極からの通電電流密度を変化させながら測定したものである。図に示すように陽極直下では通電電流密度の量にほぼ比例して鉄筋の防食電流密度が増加しているが、陽極から20cm程度離れると鉄筋に流入する防食電流密度はほとんどなくなっている。これは、陽極からの通電電流の影響範囲は約20cm程度に限定されることを示している。これはClを混入した供試体での試験結果と同様の傾向を示した[3]。

さらに、防食電流分布の鉄筋のかぶりによる影響について検討した。図-6にその結果を示す。この結果も陽極からの距離が20cm以上になるとほとんど防食電流密度が流れなくなっており、Clを 5kg/m^3 混入した供試体での試験結果と同様の傾向を示した[3]。

4. まとめ

塩水を噴霧したコンクリート供試体の一部に陽極を取り付けて電気防食を実施した場合に以下のようなことが確認できた。①防食電流密度は、1層目の鉄筋に80%程度の電流が流れ、2,3層目にはわずかな電流しか供給されない。②部分的に取り付けた陽極の影響範囲は、通電電流密度の大きさや鉄筋のかぶりに関係なく約20cm程度離れた位置までで、それ以上ではほとんど電流が供給されない。

今回行った大型供試体は、塩水を噴霧した結果コンクリート中のCl量が均等ではなかった。しかしながらその試験結果はClを均等に混入した場合の結果とほぼ同様の傾向を示した。

<参考文献>

- [1](社)日本コンクリート工学協会：コンクリート構造物の電気防食工法研究委員会報告、1994.10.
- [2]羽瀧貴士、三浦成夫、守分敦郎、橋泰弘：電気防食における防食電流の分布に関する実験的研究、土木学会、第51回年次学術講演会講演概要集第5部、pp278-279、1996.
- [3]秋葉泰男、森博一、橋泰弘、守分敦郎：部分的に電気防食工法を行なった場合の防食効果について、(社)コンクリート工学協会、コンクリート年次論文報告集 Vol.19、投稿中

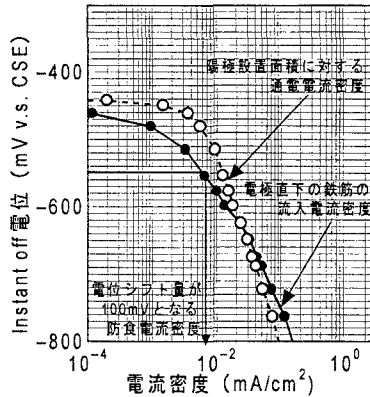


図-3 E-logI 試験結果

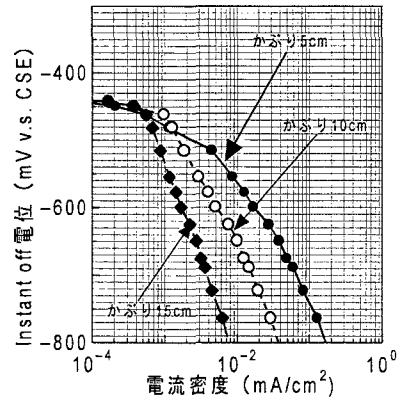


図-4 電流密度とかぶりの関係

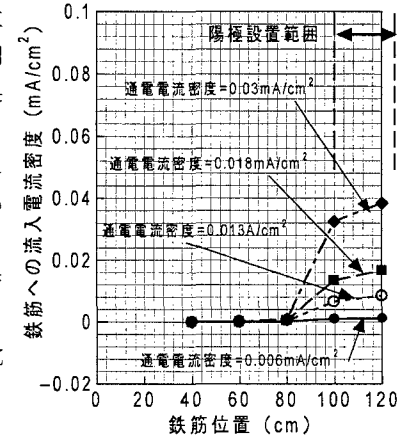


図-5 電流密度分布

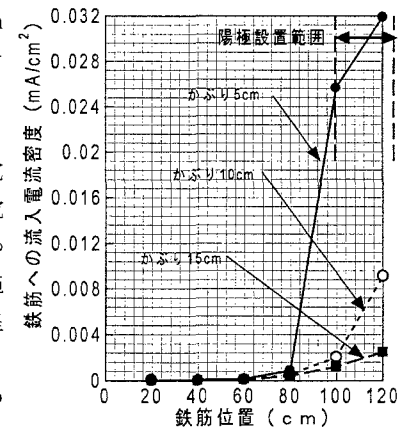


図-6 電流密度分布と

かぶりの関係