

V-111 コンクリート橋における鉄筋の電気防食試験

飛鳥建設（株）	正会員	川又	清
中川防蝕工業㈱		黒川	允
建設省 土木研究所		片脇	清士

1. まえがき

コンクリート中の鉄筋の電気防食は海洋環境に設置されるコンクリート構造物の防食や塩害により損傷を受けたコンクリート構造物の防食方法として期待されている。そこで、これらの実用化を図ることを目的として、架設後50年経過した実橋を対象に電気防食の施工および防食効果の検討を行った。

コンクリート中の鉄筋の電気防食は、これまでわが国では適用例がなく、新しい技術開発といえる。

2. 試験方法

電気防食対象橋梁は、鉄筋の腐食のためコンクリートに多数のクラックが発生していた。そのため一部のコンクリートをはつり、鉄筋表面をサンドブラストした。数日後、鉄筋には薄い赤錆がでている状態で、無収縮モルタルで断面修復を行った。

電極装置は電源に直接接続される線状電極と、その電極からの電流を分布させるための被覆電極との組合せによる外部電源方式により行った。方式としては、各種の方式があるが、ここでは次の2方式を選定した。

1) 導電性樹脂線状電極+導電性モルタル（A方式）

2) 白金メッキチタン線状電極+導電性塗料（B方式）

施工面積は、各方式6㎡、合計12㎡である。防食状態をモニターするため、鉄筋電位モニター用に鉛照合電極、電流モニター用に鉄筋プローブをコンクリート中に埋設した。図-1にこれらモニタリング器具の埋設位置を示す。

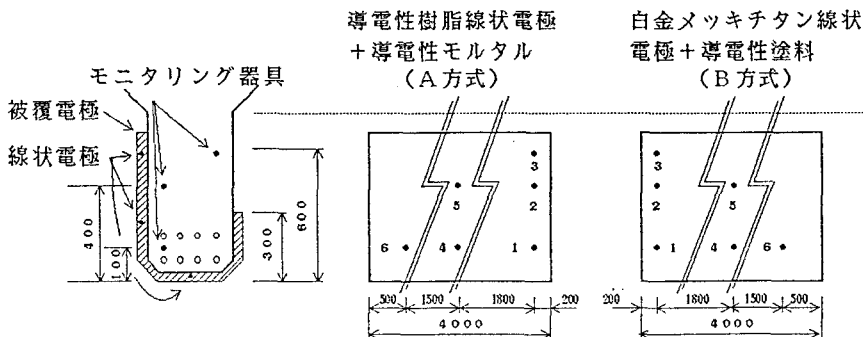


図-1 モニタリング器具の取付位置

3. 試験結果

電気防食の施工性および施工後約1年の防食調査結果は次の通りである。

3.1 施工性

各方式とも、施工性については、特に問題になるところはなかった。

3.2 防食電流密度

電流密度は、室内試験および米国での実績を参考にして、100mV以上の分極量が得られる値を求めた。その結果より、通電電流密度を20mA/㎡（コンクリート面積当り）に設定し、定電圧で通電を開始した。しかし、その後、コンクリートの乾燥による抵抗の増大と分極効果のため図-2に示すように

電流が減少する傾向にあった。

3.3 分極量

分極量は、電源OFF直後の電位（Instant Off 電位）とその約20時間後の電位を自然電位とした場合の電位の差から求めた。電気防食の分極量の経時変化を図-3、4に示す。これらの結果、流入電流が大きく減少しているにもかかわらず、分極量の目標値100mVを防食対象部（No.1、2、4、5、6）ではほぼ満足していた。

電位測定の結果で、分極が進んでいない部分でも電気防食の効果により周囲の環境の変化、鉄筋表面の再不動体化等により自然電位そのものが変化しているの、見掛けの電位のみで防食状態を評価することは難しい。この様な場合には分極量を求めて防食効果を評価するのが好ましく、これによれば防食対象部の大部分で十分な防食状態であった。

4. まとめ

実橋における電気防食の施工性および防食効果の追跡調査約1年間から、次のようなことがわかった。

(1) 電気防食の実橋試験において、施工性は特に問題がなかった。なお、本試験では小規模施工の結果であるので、大規模の施工では、さらに検討する必要がある。

(2) 初期において必要な防食電流密度は、 $20\text{mA}/\text{m}^2$ （コンクリート面積当り）であった。

(3) 防食電流密度は、初期の $20\text{mA}/\text{m}^2$ から大きく減少し、1年後では、 $8.6\sim 7.3\text{mA}/\text{m}^2$ になった。しかし、防食電流密度が大きく減少したにもかかわらず、鉄筋の電位はさらに分極が進んでいる部分が多く、良好な防食状態を維持しているものと判断できる。

(4) 分極量は、防食対象部（No.1、2、4、5、6）において、ほぼ100mV以上の分極量を得ており、十分な防食効果があることがわかった。

本研究は、建設省土木研究所、（財）土木研究センター、中川防蝕工業㈱、日本防蝕工業㈱および飛島建設㈱の共同研究によって実施したものの成果の一部である。

最後に、調査にあたって御協力を頂いた建設省高田工事事務所の関係各位に謝意を表す。

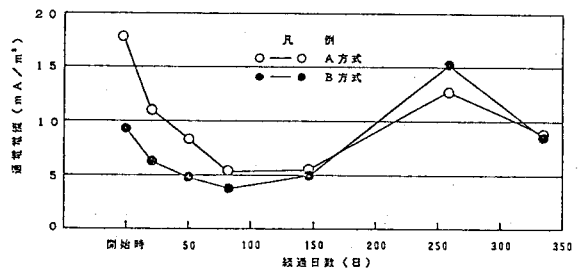


図-2 通電電流と経時変化

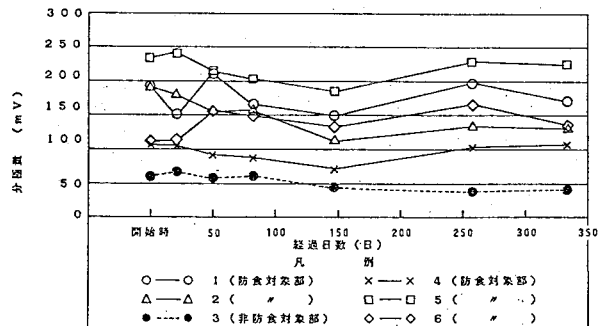


図-3 分極量の経時化（A方式）

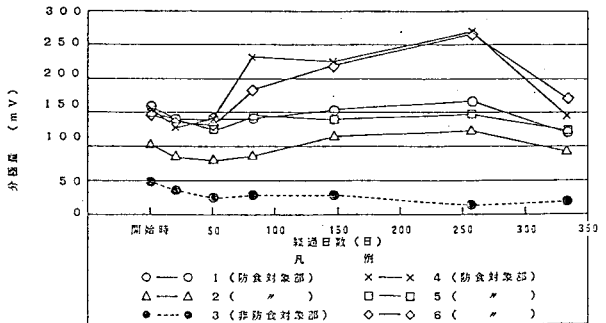


図-4 分極量の経時化（B方式）