

V-176

チタン陽極法を適用した道路橋の電気防食実験

日鉄防蝕(株) 正会員 根本正幸  
 新日本製鐵(株) 正会員 今西直人  
 不動建設(株) 正会員 中嶋健治

1. まえがき

土木・建築両分野におけるコンクリート構造物の早期劣化が大きな社会問題となっている。このような情勢下で、融雪・融水に使用する塩および海砂の使用、あるいは海水のしぶきや飛来塩分を原因とするコンクリート構造物中の鋼材の腐食現象は数多く見受けられている。その補修方法については、従来の被覆材および一部架け替えが実施されてきている。しかしながら、従来の補修方法では、完全な防食対策とならない場合もあり、再腐食(再劣化)の可能性が存在している。

そこで、本報告は、沖縄地方において塩害劣化を受けた道路橋(床版・橋脚)に、陽極材として酸化被覆処理したチタンメッシュと被覆材としてプラスチック繊維補強モルタルを使用した電気防食法(以下、チタン陽極法と記す)を適用した。その施工性、防食効果および実用性に関する経過報告を行うものである。

2. 電気防食のメカニズム

鋼材の腐食は、鋼材表面の不動態被膜が破壊された電位の低いアノード部と電位の高いカソード部との間で局部電池が形成され、腐食セルが生成する。これが契機となり腐食が進行し、錆の膨張圧によりコンクリートにひび割れが発生する。このように、鋼材の腐食は、局所の電位差によって生じる。よって、チタン陽極法では、防食電流 $I_p$ を流すことでカソード部の電位を卑な方向に下げ、鋼材の不活性域を再形成し、鋼材の腐食を停止させる。これが電気防食のメカニズムである。

3. 実験概要

3-1. 補修対象構造物

今回、対象とした道路橋(RC橋)の外部環境条件は、沖縄地方で海岸線より数百mの位置に存在し、コンクリートの内部塩の移動および飛来塩分による塩害劣化損傷を受けている。その補修対象部位は、床版 $8.4\text{m}^2(3\text{m}\times 2.8\text{m})$ 並びに橋脚 $4\text{m}^2(2\text{m}\times 2\text{m})$ である。

3-2. チタン陽極法の施工

図-1および図-2に、チタン陽極法の施工概念及び施工システムフローを示す。その内容は、コンクリート構造物の補修前調査に始まり、参照電極、チタンメッシュ陽極網、電気防食試験体、被覆(オーバーレイ)材料、配線、通電および電気防食の効果などに対する施工および試験が含まれている。

4. 結果および考察

4-1. 補修前調査

建設時の設計図書および施工記録などの一次劣化診断調査を行い、次に非破壊およびコンクリートコアによる破壊試験の二次劣化診断調査を実施した。

これらの結果の一部を、図-3(a)~(c)に示す。はつり部およびチタン陽極設置部の設計数量の推定は、コンクリート表面の外観検査、自然電位測定による等電位線および塩分量(NaCl換算)

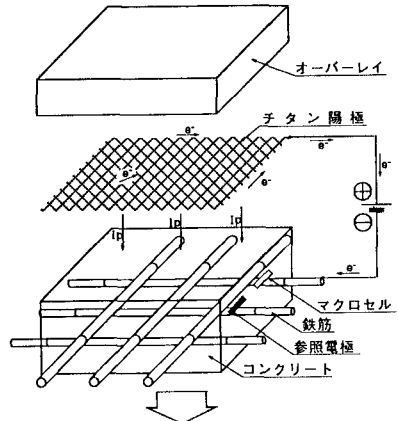


図-1 チタン陽極法の施工概念

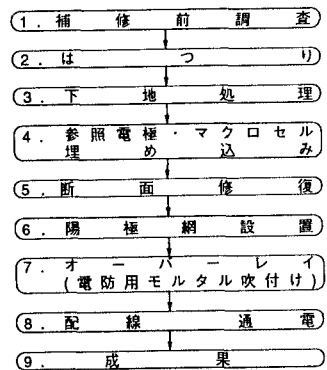


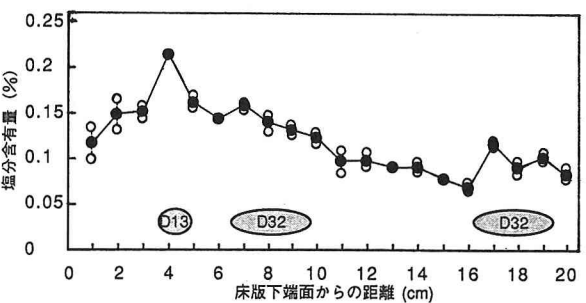
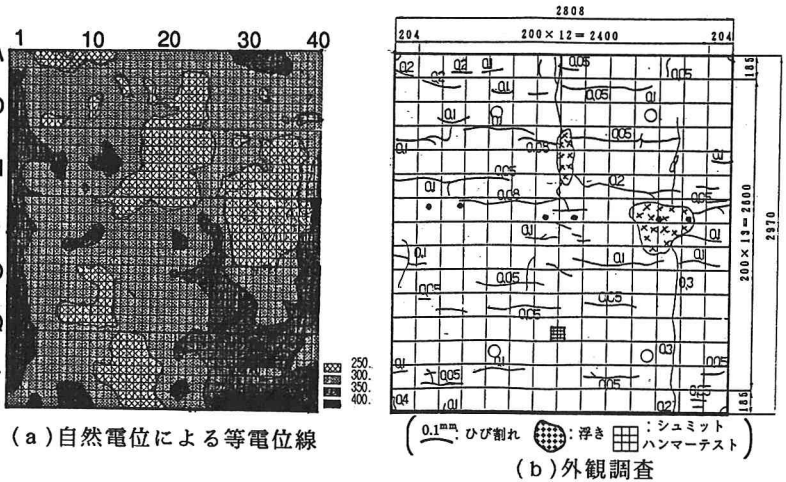
図-2 施工システムフロー

などの補修前調査を総合的に解析したうえで  
 行う必要がある。その  
 補修前調査から対象と  
 するコンクリート構造  
 物の劣化度を判定し、  
 防食工法の選定を行っ  
 た。

今後、対象とするコ  
 ンクリート構造物の劣  
 化度と防食工法との関  
 係を標準化させてゆく  
 ことが、重要な課題と  
 なるものとする。

4-2. 通電中の経時変化

通電開始後、1カ月間を経過した状態  
 のE-logIを、図-4に示す。この結果をも  
 とに、床版および橋脚の防食電流密度は、  
 ポテンショスタットで、20~40mA/m<sup>2</sup>  
 コンクリートを定電流管理している。この防  
 食電流密度は、ここ数カ月間、図-5に示  
 す復極量とE-logIとの関係より、自然電位  
 が100mVシフト<sup>1)2)</sup>されているかを確認し  
 たうえで決定するものとする。



(c)床版下端面からの塩分析  
 図-3 床版下面の補修前調査

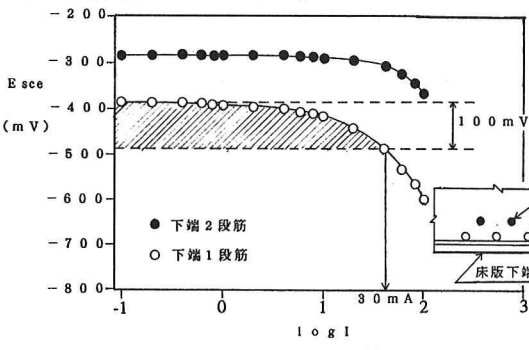


図-4 E-log I関係

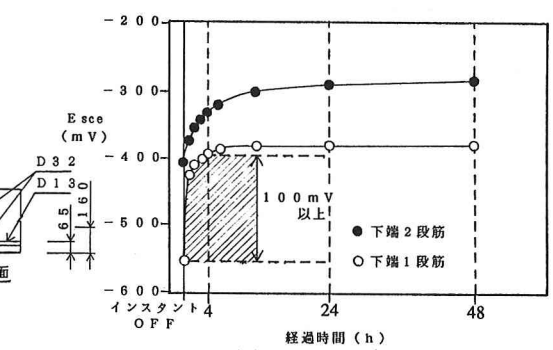


図-5 復極量

5. まとめ

チタン陽極法の施工性は、今回の実際の道路橋において、検証・実証されたものとする。今後、長期間に亘るE-logI、復極量および自然電位などの経時変化を検討・解析し、チタン陽極法の防食効果および実用性を実証してゆきたいと考える。

最後に、本実験に対し、多くの御指導を頂いた住友セメント㈱の峰松氏ならびにエルテックコーポレーションの荒瀬氏に深謝させていただきます。

〈参考文献〉

1) (財)沿岸開発技術研究センター：劣化防止・補修マニュアル(案), 1987. 9  
 2) 日本コンクリート工学協会：海洋コンクリート構造物の防食指針(案)改訂版, 1990