

チタン板を用いたコンクリート構造物電気防食陽極方式の屋外暴露実験

日本防蝕工業(株) 正会員○山本悟 田代賢吉 石川光男

1. はじめに

大気中のコンクリート構造物の防食工法として電気防食が普及しているが、従来の施工においては下地コンクリートの表面処理や陽極材を取付けるための作業に多くの労力を要した。これら施工性を改善するために当社はチタン板を用いた陽極方式を開発した。本報は、当陽極方式の施工性ならびに防食効果を検証する目的で行った屋外暴露供試体における実験結果を報告するものである。

2. チタン板を用いた陽極方式の概要

チタン板を用いた陽極方式（以下、陽極板方式と称す）の構造を図1に示す。陽極板はチタン板（厚さ0.5mm）およびこれに接続する陽極材、樹脂フレーム、スポンジ、充填モルタルから構成される。特に、チタン板および陽極材がモルタルを介してコンクリート面に接触する構造である。

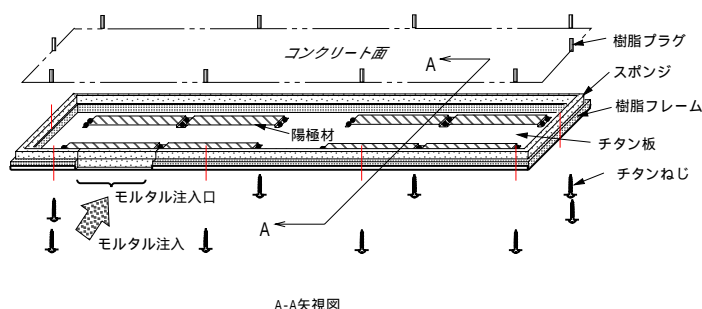


図1 陽極板の構造

3. 実験方法

3.1 供試体

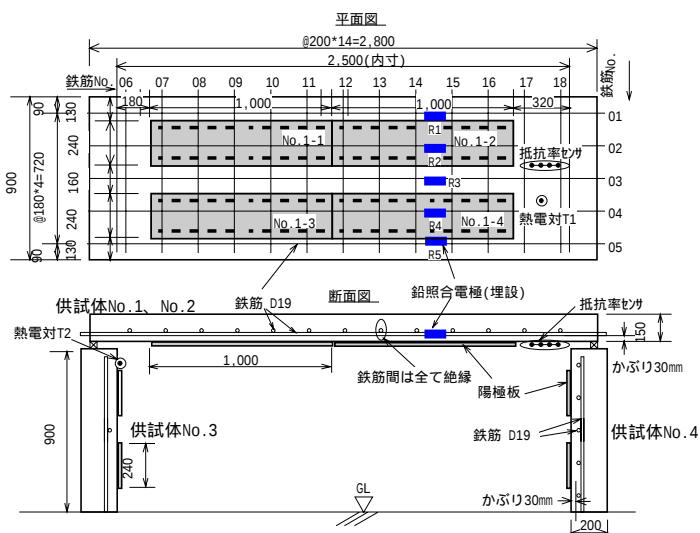
供試体の形状を図2に、コンクリートの配合を表1に示す。供試体は900×2,800×150mmの床版が2体および900×1,800×200mmの側壁が2体であり、かぶりを30mmとした。コンクリートは腐食を促進するために塩化物イオン濃度が供試体No.1およびNo.3では5kg/m³、供試体No.2およびNo.4では15kg/m³となるように食塩を添加した。また、水セメント比はいずれも60%とした。供試体は製作後、屋外に2年間暴露した。

3.2 陽極板

陽極板は寸法が幅240×長さ1,000mmのものおよび長さが500mmのものを製作した。なお、充填モルタルの厚さは約12mmとした。

3.3 陽極板の施工

供試体の天井面および側壁面に陽極板を施工した。手順を図3に示す。(1)供試体には鉄筋に沿って最大2mmのひび割れが生じていたのでU字カットした後、モルタルを充填して補修した。(2)所定の位置にコンクリートドリルで直径が7mmの孔を開けここに樹脂プラグを打ち込んだ。



(3)陽極板の施工範囲にバキュームブラストをかけ、コンクリート表面の脆弱層を除去した。(4)陽極板をチタンねじでコンクリート面に固定した。この時、陽極板の膨らみを防止するために鋼製アングルで補強した。(5)特殊モルタルを小型(0.75 kW)の注入ポンプを用いて毎分3リットルの速度で陽極板内に充填した。充填完了はチタン板に設けた管理孔(直径2mm)からモルタル分が流出することをもって確認した。(6)モルタルを充填した翌日に鋼製アングルを取り外し、定電流電源のプラス極をチタン板に接続した。通電はモルタル充填7日後に開始した。

4．実験結果

4.1 施工性

陽極板方式の施工性を従来方式と比較すると(1)コンクリートの表面処理が簡易である、(2)モルタルの充填作業が迅速にでき陽極板方式の施工に要する労力は従来方式の60～80%であり、施工性が非常に良かった。

4.2 充填モルタルの付着強度

材令4週間に於いて充填モルタルの付着強度を建研式接着力試験器で測定した結果、天井面で平均2.1N/mm²、側壁面で平均2.2N/mm²であり十分な付着強度が認められた。

4.3 防食効果試験結果

防食効果を調べるために通電電流遮断後24時間における復極量を測定した。結果を図4に示す。測定時期は陽極板No.1-4が通電開始後2.5ヶ月、その他は5ヶ月である。供試体No.1の復極量はいずれも防食基準の100 mV以上を示し、通電期間が長いほどその値は大きかった。また、陽極板から離れた位置においても防食効果が認められた。

また、コンクリートの抵抗率が88,000 Ωcmと高い場合においてもコンクリート面積に対する電流密度が12.4 mA/m²における電解電圧は約5Vであった。これは、従来方式と同程度であり、陽極板方式は従来方式と同様の通電性能を示した。

供試体No.2の復極量は照合電極位置R1～R3では100 mV以上の値を示した。しかしR4およびR5では40mV程度の低い値を示したが、インスタントOFF電位は-700 mV CSEまで充分に分極していた。これは、供試体のひび割れから雨水が鉄筋にまで到達し、鉄筋表面の通気性が著しく悪くなったためである。復極量は不十分であるが電位から判断して防食状態にあると考えられる。今後は、鉄筋をはつりだして防食状態にあることを確認する予定である。

5．まとめ

陽極板を屋外暴露供試体に施工し施工性および防食効果を検証した結果、陽極板方式による電気防食は施工性が非常に良く、また防食効果が充分にあることが分かった。

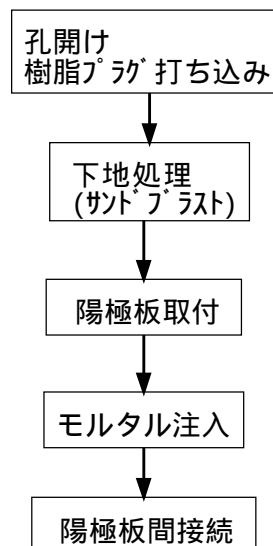


図3 陽極板施工手順

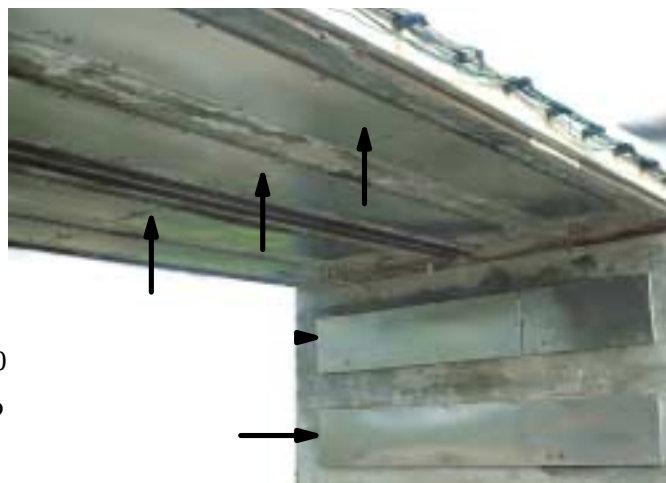


写真1 陽極板施工状況

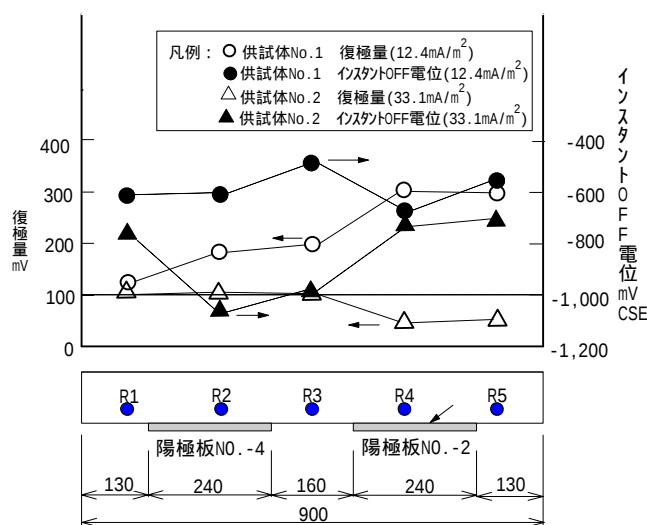


図4 復極量およびインスタントオフ電位