

V-321 金属溶射皮膜による鉄筋コンクリートの電気防食に関する研究

（株）松村組技術研究所 正会員 柏木隆男 （株）松村組 伊藤俊夫
ヨシダ研究所 宮尾信昭 （株）吉田鐵工所 吉田 豊
（財）近畿高エネルギー加工技術研究所 近藤康夫 大阪大学接合科学研究所 大森 明

1. はじめに

鉄筋コンクリート構造物の電気防食は、北米を中心に融氷塩により劣化した道路橋床版の補修工法として積極的に実施され、近年、我が国でもその有効性が認められ、塩害での損傷構造物で電気防食の適用例がでてきている。¹⁾

電気防食の中で、電源設備が要らず、過防食の危険性も極めて少ないとされている流電陽極方式と、比較的簡便にコンクリート表面に皮膜状の流電陽極を施工できる金属溶射を取り上げ、金属溶射を行うときのコンクリート表面温度、及び鉄筋表面が異なる（みがき、黒皮、さび）試験体を用いて仮想環境下における防食効果について検討した結果を報告する。

2. 実験概要

2. 1 要因と水準

電気防食試験の要因と水準を表-1 に示す。さびの鉄筋は黒皮付き鉄筋に塩水噴霧(5%NaCl, 35℃)4 時間、乾燥(50%R.H., 60℃)2 時間、湿潤(95%R.H., 50℃)2 時間を1 サイクルとする促進腐食処理を 15 サイクル繰り返したものとした。塩水散水の供試体は、塩水散水 5 時間、乾燥 19 時間を1 サイクルとして繰り返す腐食試験槽に設置し、塩水浸せきの供試体は、塩水に常時浸せきし、内陸部屋外の供試体は、市街地の屋外に設置した。

2. 2 試験用供試体

（1）コンクリート基板

実験に用いたコンクリート基板は、300×300×厚98mmとし、型枠は、溶射皮膜とコンクリートの接着強度が十分得られるように普通合板を用いた²⁾。電気防食試験の供試体は、図-1に示すように鉄筋を配し、鉄筋の腐食状態や防食効果をモニタリングするための鉛照合電極を埋設したものとした。

使用した鉄筋の種類、コンクリートの示方配合を表-2、表-3に示す。腐食しやすい環境にするため、コンクリートの質量比0.3%のNaClをコンクリートに混入した。

（2）溶射

溶射方法は、溶線式フレーム溶射（以下フレーム溶射）とし、溶射金属は、純亜鉛ワイヤ(Zn)を用いた。下地と溶射装置の距離は約25cmとした。また、溶射皮膜厚を500μm以下にするとコンクリートと溶射皮膜の接着強度が十分に得られる³⁾ので、皮膜厚を500μmとした。

表-1 要因と水準

要因	水準
鉄筋の種類	みがき、黒皮、さび
実験環境	塩水散水、塩水浸せき、内陸部屋外

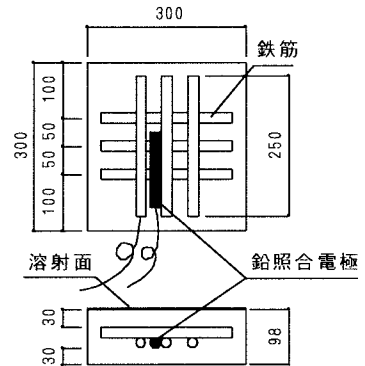


図-1 供試体の形状

表-2 鉄筋の種類

鉄筋表面	規格-径
みがき	SGD 400-φ19
黒皮	SD345-D19
さび	SD345-D19

表-3 コンクリートの示方配合

W/C (%)	単位量(kg/m ³)					スランプ (cm)	空気量 (%)
	C	W	S	G	NaCl		
60	315	189	800	931	6.7	18	4.5

Gmax=20mm, AE減水剤使用

キーワード：電気防食、流電陽極方式、溶線式フレーム溶射

連絡先：〒651-1514 神戸市北区鹿の子台南町5-2-2 (株)松村組技術研究所 材料研究課 TEL078-951-5871

2. 3 測定および試験方法

（1）コンクリート温度計測

300×300mmの試験体の中央部の表面およびかぶり3cm位置に熱電対を配置し、溶射施工時のコンクリート温度を測定した。

（2）電気防食試験

図-2に示す回路で流電作用による通電量および鉛照合電極を用いた鉄筋電位を測定した。また、通電298日を経過した時点で、回路を開放して鉄筋電位の復極量を測定した。

3. 実験結果

3. 1 溶射時のコンクリート温度

フレーム溶射施工時のコンクリート温度を図-3に示す。コンクリート表面温度が200℃以下であり、これはコンクリートに対して無害な範囲である³⁾とされている。

3. 2 電気防食性

電流密度の経時変化を図-4に、図-5に回路開放時の鉄筋電位の復極量を示す。

電流密度については、内陸部屋外が天候の影響を受けているが、塩水浸せきおよび内陸部屋外の環境下でみがき、黒皮、さびの順に高い値を示した。

復極量については、みがきのものはすべての環境下で、黒皮のものは塩水浸せきの環境下で24時間後に100mVシフト防食基準を満足した。

塩水散水環境下における黒皮、さびのものは、復極量が100mVを超えているが復極速度が遅く、乾湿の影響を受けたものと考えられる。

内陸部屋外環境下のさびのものと黒皮のものは、徐々に復極量が上昇しているが196時間後にわずかに100mVシフト防食基準を満足していなかった。

4. まとめ

本実験により以下のことが確認された。

- ①溶射によるコンクリートへの熱的影響はない。
- ②鉄筋の表面状況に関わらず、塩水散水や塩水浸せきの環境下では100mVシフト防食基準を満足しており、防食効果が見込める。

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法研究会報告書, pp.232～248, 1994.10

2) 柏木ほか：金属溶射皮膜による鉄筋コンクリートの電気防食に関する研究、日本建築学会大会学術講演梗概集A-1、1997.9

3) 嵩英雄、大野定俊：高温下のコンクリートの物性、コンクリート工学, Vol22, No.3, March 1984, pp13～19

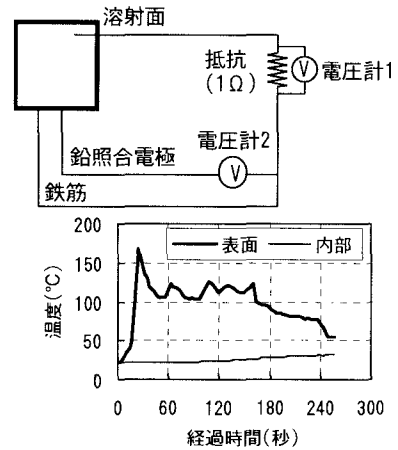


図-3 フレーム溶射施工時の温度

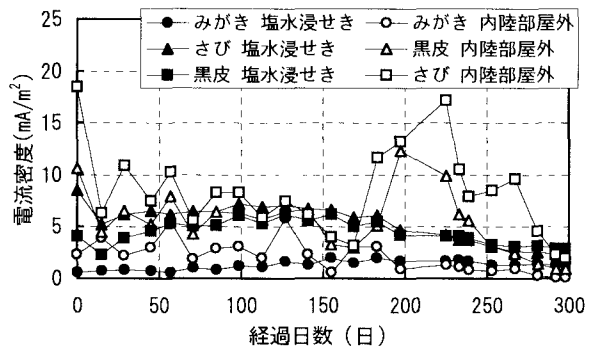


図-4 電流密度の経時変化

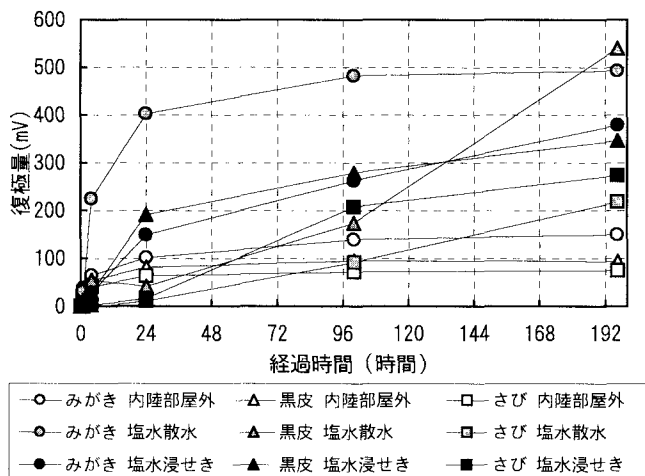


図-5 復極量の経時変化