

V-175

道路橋における電気防食試験施工

— 実施後約1年における報告 —

日本道路公団小松管理事務所 文野 結紀
 日本道路公団小松管理事務所 長沼 洋
 北陸道路エンジニア(株) 田中 徹也
 飛鳥建設(株)研究開発部 正会員 ○新野 孝紀
 中川防蝕工業(株)技術開発研究所 篠田 吉央

1. はじめに

日本でのコンクリート構造物の電気防食工法は、港湾構造物への適用例はあるが、供用中の道路橋に対して適用されたのは、本試験施工¹⁾が最初であると思われる。ここでは、道路橋の塩害対策工事の補修工法の一つとして試験的に採用された電気防食工法について、施工後約1年における追跡調査結果の一部を報告する。

2. 試験施工

施工は、平成元年12月に完了し、平成2年2月からコンクリート表面積当たり20mA/m²で通電を開始している。²⁾

2.1 工事場所

試験橋は、日本海を流れる石川県内の2級河川「大慶寺川」の河口を横切る北陸自動車道大慶寺川橋であり、海岸線からの距離が約40mである。図-1に位置図を、表-1に橋梁構造を示す。

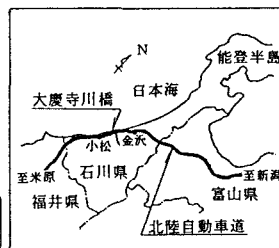


図-1 位置図

2.2 試験桁および電気防食方式

試験桁は、塩害損傷が著しい下り線G2桁を選定、5ブロックに分割し、4種類の電気防食工と非防食が同一条件で比較できるようにした。電気防食方式は外部電源方式として導電性塗料覆装方式、*パソナック*方式、及び既設コーティングを除去せず溝状に部分的に電極を設ける部分電極方式の3種類と流電陽極方式の計4種類である。図-2に試験桁と防食方式のブロック分割図を示す。

表-1 橋梁構造

種類	PC単純(ポストテンション)桁橋
橋長	26.05m(25.20m)
桁高	1.40m
PCケーブル	8本 12-φ7

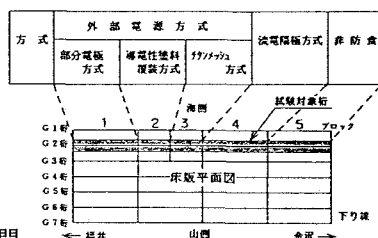


図-2 試験桁と防食方式

3. 追跡調査

3.1 調査概要

主な測定項目は、鉄筋電位、電位変化量(電流OFF後24時間の電位とOFF直後の電位の差)、鉄筋分極抵抗、コンクリート抵抗率である。測定は、各方式毎試験桁下面フランジに1ヶ所づつ埋め込んだ埋込式照合電極と、試験桁表面約50cm毎に設けた計測孔より可搬式照合電極によって行う。現在までに平成2年6月、8月及び3年2月の3回の調査を終了している。

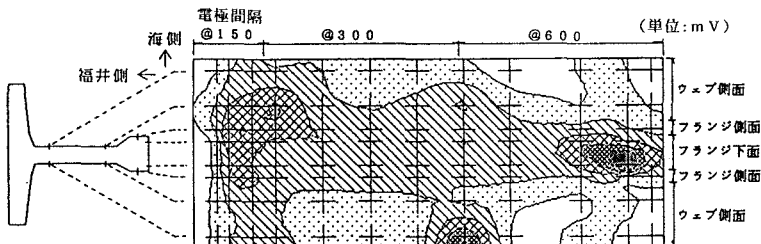


図-3 分極量分布図 (No.17 ブロック)

凡例
 0 ~ 300 ~
 100 ~ 400 ~
 200 ~ 500 ~

3.2 調査結果および考察

(1) 防食状態と通電電流

防食効果の評価は電位変化量が100mV以上²⁾あれば効果ありとした。第1回、第2回の測定においては各ブロックとも電位変化量が100mV以上あり、良好な防食状態にあった。第2

表-2 通電電流

(単位: mA/m²)

測定回数	部分電極方式			導電性塗料	フィッティング	流電陽極
	15cm	30cm	60cm	覆装方式	方式	方式
1回~2回	20	20	20	20	20	9
2回~3回	10	10	10	10	10	10
3回以降	10	10	15	5	5	9

回の測定においては、No. 2, 37ブロックの電位変化量の平均が530~630mVと高めであった。第2回の測定では構造物(PC鋼材)に影響を及ぼす分極電位-1100mV²⁾に対し-700mV程度であったが、構造物への影響及び経済性を考慮して、通電電流を当初の20mA/m²から10mA/m²に調整した。第3回の測定においては、図-3に示すように、No. 17ブロックの電極間隔60cm区間で電位変化量が100mVを下廻る部分があり、ここについては15mA/m²に増加させた。その他のブロックは電位変化量が100mV以上あり、良好な防食状態にあった。ただし、No. 2, 37ブロックについては依然高めであり、通電電流を10mA/m²から5mA/m²に調整した。なお、流電陽極方式は通電電流の調整はできないが、9~10mA/m²と安定している。表-2に通電電流の変化を示す。

(2) 腐食傾向と電流分布

図-4は電極における電流OFF直後の電位(7/10³ I.0電位)分布図であり、電極からの電流の流出分布を表している。

図-5は鉄筋の分極抵抗の分布図であり、鉄筋の腐食傾向を表している。分布図の等高線レベルは図-6に示す分極抵抗と腐食傾向の関係³⁾から求めた。本調査における通電時の分極抵抗は、電流を切ってから24時間後に測定しているため、いわゆる通電前の自然腐食状態における分極抵抗とは多少異なるが、広義には電気防食時における鉄筋からの情報であるとしてとらえた。図-4及び図-5によれば腐食傾向の大きい分極抵抗40kΩ・cm²以下の部分と電流の流出が大きい部分が一致する傾向にある。このことは、防食電流が鉄筋の健全部よりも腐食傾向部へ流入し易い事を表している。

(単位: mV)

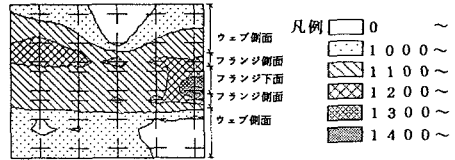


図-4 7/10³ I.0電位分布図 (No. 37 ブロック)

(単位: kΩ・cm²)

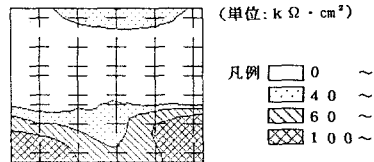


図-5 分極抵抗分布図 (No. 37 ブロック)

4. まとめ

試験施工実施1年後における技術的まとめを以下に示す。

- ① No. 2~47ブロックは、良好な防食状態にある。
- ② No. 17ブロックの電極間隔60cm部分では均一に電流が分布しない。
- ③ 防食電流は、鉄筋の腐食傾向部分へ流れ易い。
- ④ 電極材料、電源装置、配線配管材料等の電気防食システムとしての耐久性に問題はない。

5. おわりに

本試験施工は、供用中の道路橋に初めて電気防食工法が適用された例であり、今後もデータの蓄積を図り、塩害対策技術の向上に役立てたい。

参考文献: 1)長沼、笹井、新野、三田:道路橋における電気防食工法の試験施工について:コンクリート工学年次論文報告集:PP521-526(1990) 2)建設省土木研究所: I コンクリート構造物中の鋼材の電気防食要領(案):コンクリート構造物の電気防食に関する共同研究報告書(1988) 3)三田、望月、山田、森川:塩害環境にあるコンクリート構造物の鉄筋腐食診断システム:日本材料学会第160回腐食防食部門委員会資料:PP69-83(1991)

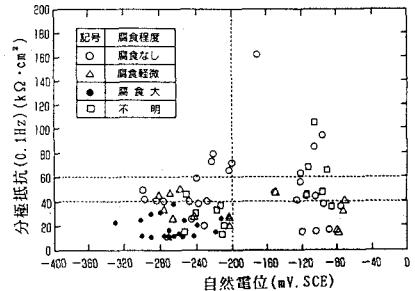


図-6 自然電位と分極抵抗