

山陽新幹線 RC 高架橋に適用した電気防食工法の施工 5 年目追跡調査

西日本旅客鉄道(株) 正会員○渡辺 佳彦 小岩井 智充
(株)レールテック 正会員 大江 崇元

1. はじめに

中性化および内部塩分による複合劣化を受けた RC 高架橋への補修において、特に駅天井裏等の狭隘箇所や、他の交通機関との交差部等など、検査や補修が困難な箇所への電気防食工法の適用性を検討するため、平成 15 年度に表-1 に示す 6 工法の試験施工を実施した¹⁾。施工後 2 年間の追跡調査ではいずれの工法も適切に防食機能を発揮していることを確認している²⁾。

今回、施工後 5 年目における追跡調査を実施したので、その結果を報告する。

2. 追跡調査内容

調査内容を表-2 に示す。なお、復極量試験および分極試験は、当該高架橋から離れた位置にある事務所内での遠隔管理システムにより防食期間中定期的に実施した。

3. 追跡調査結果

3.1 比抵抗・含水率

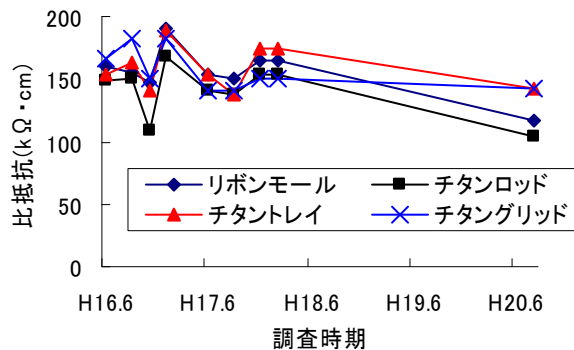
床版コンクリート全面が陽極材で被覆されており、比抵抗・含水率が測定できない 2 工法(No.1・No.4)を除く、4 工法の比抵抗の測定結果を図-1 に示す。施工後 5 年目の比抵抗(調査時期: 8 月)は、いずれの工法も施工 2 年目までの夏季の調査結果より低い値を示し、また工法ごとの母材と補修材の値は初期を除きほぼ同等であった。防食効果を電気防食工法の防食期間中十分な効果を発揮させるためには、床版全体の電流分布が均一であることが必要であり、そのためには断面修復材の比抵抗が母材コンクリートと同程度であることが望ましいとされている³⁾。本結果から、施工後 5 年を経過した時点においても、均一な電流分布となるための条件をいずれの工法も満足していると考えられる。また比抵抗の値が経

表-1 試験施工実施工法

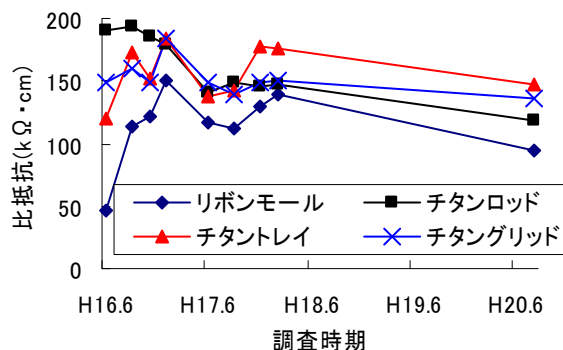
床版 No.	工法	陽極方式			施工面積(m ²)	初期電流密度(mA/m ²)
		面状	線状	点状		
1	チタン溶射	●			32.8	5.0
2	リボンモール		●		33.3	15.0
3	チタンロッド			●	32.8	10.0
4	導電性モルタル	●			32.8	10.0
5	チタントレイ		●		33.3	15.0
6	チタングリッド		●		32.8	9.0

表-2 調査項目

項目	内容
外観調査	高所作業車による目視(No.1・No.4 を除き、打音検査を実施)
含水率調査	表面水分計による計測
比抵抗測定	比抵抗測定器による計測
電位分布	ON 電位, OFF 電位のポテンシャルマッピング
復極量試験	遠隔管理システムによる復極量自動測定(1 ヶ月に 1 回)
分極試験	遠隔管理システムによる分極試験(3 ヶ月に 1 回)



(a)母材コンクリート



(b)補修材

図-1 比抵抗

キーワード: 電気防食, 複合劣化, 比抵抗, 復極量, 電流密度

連絡先: 西日本旅客鉄道(株)施設部土木課 〒530-8341 大阪市北区芝田 2-4-24 TEL 06-6376-6158 FAX 06-6375-8915

年とともに低下していることも均一な電流分布となることを裏付けていると言えよう。

含水率についても、施工後5年目の結果は施工後2年目といずれの工法とも大きな差はなかった。

3.2 電流密度と復極量

電気防食工法の効果を確認する方法の一つに、防食電流密度が $1\sim 30\text{mA/m}^2$ 程度の範囲で、復極量が 100mV 以上という防食基準を用いて評価することが示されている³⁾。復極量が 100mV 以上となるための防食電流量を設定することを目的として、分極試験を定期的実施し、その試験結果により電流量(電流密度)の調整を実施している。各工法の復極量と電流密度の経時変化を図-2、図-3に示す。また、施工後5年目の分極曲線を、チタンロッド工法およびチタントレイ工法を例として図-4に示す。

復極量は5年間を通じて概ね 100mV 以上を維持しており、防食効果があるものと考えられる。なお、チタングリッド工法は、通電開始1年前後および4年以降で復極量 100mV を確保できていない時期があった。これは既報の通り、定格電圧上限での運転であっても電流量が減少し、復極量が減少した²⁾ものと考えられる。ただし外観調査や打音点検の結果では、錆汁など鉄筋腐食に起因する変状は認めなかった。

また、復極量 100mV シフトを得るために調整している電流密度は、いずれの工法も施工5年後の値が表-1に示す初期値よりかなり小さくなっており、さらに季節ごとの電流密度では、2年目までの結果²⁾以降においても、冬季は夏季より電流密度が低い。これは図-4に示すとおり、既報と同様、冬季が夏季より同一分極量を得るために必要な電流密度が小さいことによる²⁾ものと考えられる。以上より、分極試験の結果により通電電流量の調整を行い、復極量 100mV シフトを確保することができており、また今後も分極試験の結果をもとに通電電流量の調整を行うことが、電気防食工法の長寿命化に不可欠であると考えられる。

4. まとめ

試験施工の追跡調査の結果から、施工5年後においても、いずれの電気防食工法も防食効果を発揮していると考えられる。本工法の防食効果を維持するためには、継続して定期的に分極試験を実施し、その結果をもとに通電電流量の調整を行うことが、電気防食工法の長寿命化に不可欠であると考えている。

なお、今後引き続き追跡調査を行い、長期耐久性について検討を加えていくこととしたい。

参考文献

- 1) 長谷川 智ほか：複合劣化した鉄道高架橋への電気防食工法の適用性，土木学会第59回年次学術講演会，5-262，pp.521-522，2004.9
- 2) 白濱 康弘ほか：中性化と内的塩害を受けた鉄筋コンクリート構造物へ適用した電気防食工法の追跡調査，土木学会第61回年次学術講演会，5-272，pp.541-542，2006.9
- 3) (社)土木学会：電気化学的防食工法設計施工指針(案)，コンクリートライブラリー107，2001

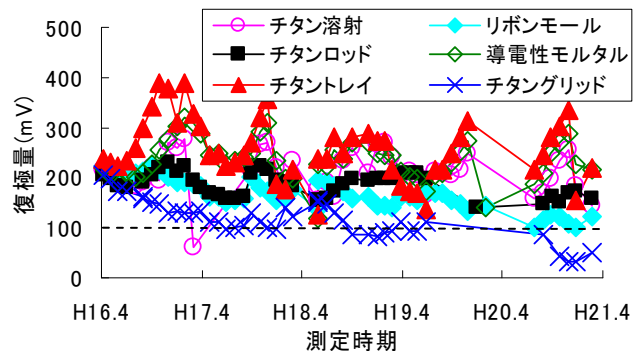


図-2 復極量

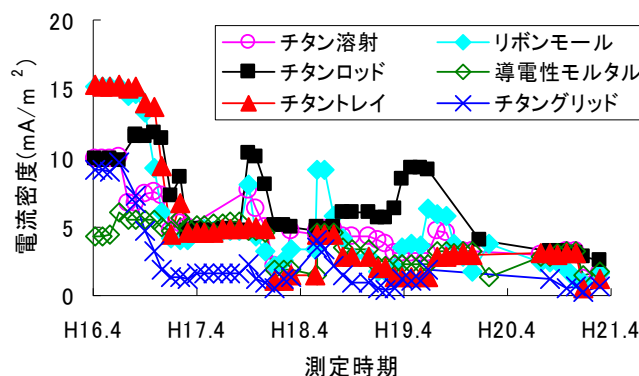


図-3 電流密度

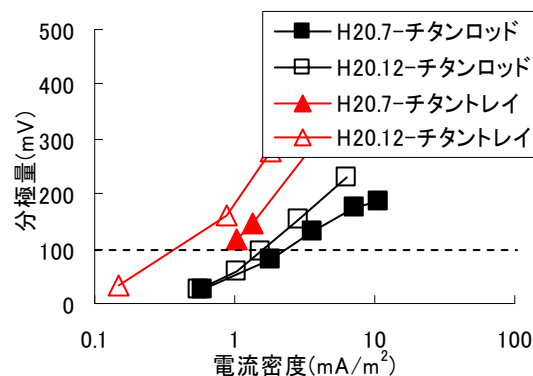


図-4 分極曲線の一例