

# 耐久・防食講座 (第6講)

J. Jpn. Soc. Colour Mater., 88 [3], 85-89 (2015)

## 塗膜診断による鋼構造物の維持管理

岩瀬 嘉之\*†

\*大日本塗料(株)技術開発部門研究部研究第一グループ防食技術チーム 栃木県大田原市下石上1382-12 (〒324-8516)

† Corresponding Author, E-mail: iwase@star.dnt.jp

(2015年1月19日受付, 2015年2月22日受理)

### 要 旨

近年, 日本国内では社会資本の劣化が進行し, 鋼構造物の維持管理の重要性が改めて認識されるようになってきている。防食塗装を施した鋼構造物の維持管理は, 塗膜外観の目視評価によるところが大きい。しかし, 一時的な外観評価だけでは, 被害を未然に防ぐ予防保全に対して十分な管理方法とは言えない。防食塗膜の寿命を予測し, 計画的な修繕により予防保全が達成され, 加えて, 修繕費用を含めたライフサイクルコストの低減にも繋がる。本報では, ISO 13129に認定されている電気化学的測定手法の一つであるカレントインタラプタ法の原理と適用事例, ならびに維持管理の効率化について紹介する。

キーワード: 塗膜, 鋼構造物, 維持, ライフサイクルコスト, カレントインタラプタ法

### 1. 序 論

鋼構造物の腐食対策には, 各種腐食環境に応じ塗装, 電気防食, 金属めっきや金属被覆など適切な方法が適用されている。中でも防食塗装は, 最も経済的で効果の高い腐食対策として, 一般的に幅広い分野で使用されている。一方で, 鋼構造物の防食塗膜は, さまざまな腐食環境下でさまざまな劣化過程をとるため, 一義的な現象で説明することは困難であり, その結果, 鋼材の腐食に至る時期の予測はきわめて困難である。防食塗膜の劣化を判定するための方法には塗膜外観, 付着性の評価や電気化学的測定手法などがある。塗膜外観や付着性の評価は簡便であることから汎用的に採用されており, 評価時点での塗膜劣化程度や鋼材腐食程度を判断するには適切, かつ, 重要である。一方, 電気化学的測定手法は評価時点での塗膜劣化, 鋼材腐食の評価のみならず, 鋼材腐食の開始時期, すなわち防食塗膜による防食寿命予測が可能な技術として注目されている。

本稿では, 電気化学的測定手法の特徴, 電気化学的測定手法の一つであるカレントインタラプタ法の適用事例, ならびにカレントインタラプタ法を評価に組み込んだ『DNT塗膜診断システム』を紹介する。

### 2. 電気化学的測定手法

#### 2.1 電気化学的測定手法の種類と特徴

鋼材の腐食反応は電気化学的反応に基づくものであるから,



〔氏名〕 いわせ よしゆき  
〔現職〕 大日本塗料(株)技術開発部門研究部研究第一グループ防食技術チーム 専任課長  
〔趣味〕 映画鑑賞, 水泳  
〔経歴〕 1981年甲南大学理学部卒業, 同年大日本塗料(株)入社。

鋼材の電気化学的特性の評価は腐食反応の機構や腐食速度の情報を得るための有効な手段である。塗装鋼の場合も同様で, 塗膜を透過して鋼材界面に達した水や酸素が塗膜下鋼材腐食に及ぼす影響の評価に電気化学的評価法は効果的である。

各種電気化学的測定法の特長を検討し, 表-1にまとめた<sup>1)</sup>。その測定法も塗膜の劣化程度により, 得意とする測定範囲がある。われわれは健全塗膜に近い状態から劣化過程まで広い範囲の塗膜下腐食測定が可能なカレントインタラプタ法を塗装鋼に適用してきた<sup>2-7)</sup>。

なお, カレントインタラプタ法は2012年にISO 13129 (Paints and varnishes. Electrochemical measurement of the protection provided to steel by paint coatings. Current interrupter technique, relaxation voltammetry technique and DC transient measurements)に認定された手法であり, その原理を以下に説明する。

表-1 塗装鋼の電気化学的測定の特長

方法	測定法	メリット	デメリット
直流量法	直流塗膜抵抗測定法	・測定が簡単 ・高抵抗塗膜が測定できる	・測定情報が少ない
	カレントインタラプタ法	・測定が短時間 ・高抵抗塗膜の測定ができる(塗膜抵抗, 分極抵抗などの電気化学的パラメータの測定ができる)	
交流法	交流インピーダンス法(現場測定用)	・測定が短時間 ・塗膜のインピーダンスを測定する(測定周波数100 Hz ~ 1 kHz) ・現場測定が可媒	・高抵抗塗膜の測定に限界がある
	ACケミカルインピーダンス法	・高抵抗塗膜のインピーダンスが測定できる ・塗装鋼の塗膜下腐食測定ができる。現在盛んに塗装鋼を対象にした研究がされている(塗膜抵抗, 分極抵抗などの電気化学的パラメータの測定ができる)	・測定が比較的長時間かかる(測定周波数0.01 Hz ~ 60 kHz)