電力流通

塗装された送電用鉄塔の劣化を診断する技術を開発

インピーダンスの測定により送電用鉄塔の塗替えを判断

インピーダンス

電圧と電流の比を表す複素数で、交流における電流の流れにくさを表すもの。

塗膜下腐食

塗膜下の素地鋼材が腐食した状態。

背景

送電用鉄塔の腐食を防ぐ塗装は、環境や使用期間に応じて劣化が進むため、定期的な塗替えが必要です。塗替えの判断は目視や膜厚の測定が一般的ですが、特に目視の場合は腐食が顕在化しないと判定が難しいことから、対応が遅れる可能性があります。より確実に塗替えの判断をするためには、目視判断に先んじて部位により異なる膜厚に影響されない診断手法を用いることが有効です。当所では、塗膜の**インピーダンス**の測定により、塗膜自体の劣化や**塗膜下腐食**の発生を検知することを目的に、可搬型汎用機（ハンドヘルド LCR メータ）を用いて、送電鉄塔の現場で適用可能な塗膜劣化診断手法の開発に取り組んでいます。

成果の概要

◇送電用鉄塔の塗膜劣化診断に適した手法の開発

インピーダンスの測定には塗膜に水分（電解液）を浸透させて電気回路を形成する必要があるため、電極と電解液を浸み込ませたスポンジで構成される端子を用います（図1）。電解液の組成の検討、含水率の異なるスポンジの比較、端子を設置する間隔の検討などにより、実際の送電用鉄塔で使える手法を確立しました。さらに、測定時の気温や降雨などの自然環境が測定結果に及ぼす影響を明らかにし、測定端子の改良や測定手順の見直しなど適切な対策を講じることで、測定結果の信頼性を向上させました。

◇塗膜劣化測定の時間短縮手法の開発

従来の手順では、水分を塗膜に十分浸透させるために、端子設置の2時間後に塗膜の劣化を評価していましたが、本研究では、端子設置直後からのインピーダンスの時間変化が劣化度合いに応じて異なることを見出し、測定開始10分以降のデータに基づき2時間経過後の測定値を推定する手法を考案しました（図2）。この手法により、現場における測定時間の大幅な短縮が可能となります。

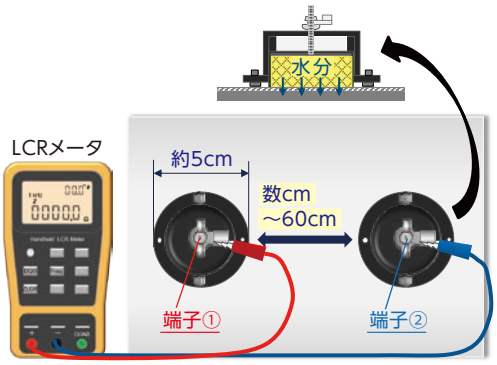


図1　2端子間での測定装置模式図

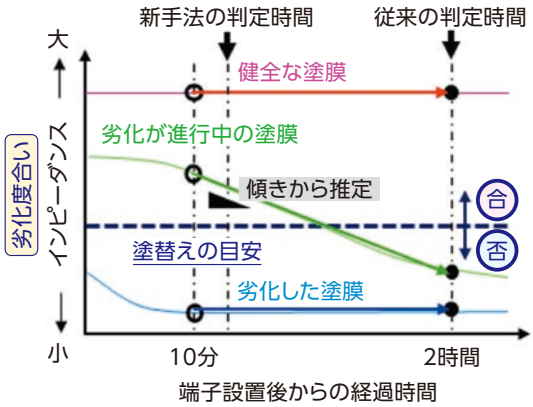
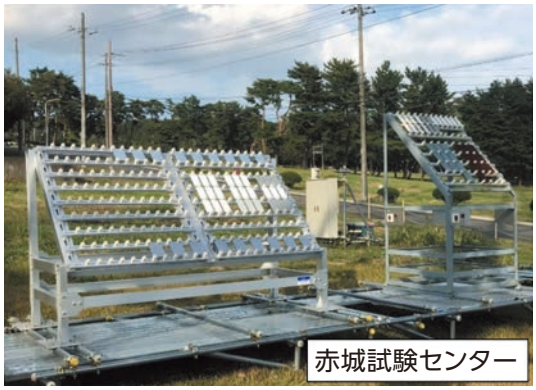


図2　時間短縮させた塗膜劣化判定の概念図

大気ばく露試験設備(横須賀地区) 実際の環境での腐食試験設備。赤城試験センターでも大気ばく露試験を行っています。



実際の送電用鉄塔での塗膜劣化診断の様子と赤城試験センターの大気ばく露試験設備

成果の活用先・事例

本手法を活用することにより、塗装された送電用鉄塔の点検・補修塗装等の優先度を定量的に判定することが可能となり、電力各社の改修・更新工事の平準化・効率化を実現します。さらに、測定時間の短縮化により人件費が削減され、点検コストを低減できます。

参考 前田ほか、電力中央研究所 研究報告 Q20008（2021）
安本、電力中央研究所 研究報告 Q20001（2021）
安本、電力中央研究所 研究報告 Q18002（2019）