

2-3. 主要な研究成果(15)



電力流通

ICTを活用して送電設備の保守を支援するシステムを構築

● 架空・地中送電設備の遠隔監視により巡視・点検業務の省力化が可能

背景

送電分野では、巡視・点検業務の労働力不足や設備の高経年化が進む中、業務効率化・省力化や設備不具合対応の迅速化が喫緊の課題となっており、ICT*1を活用した設備の遠隔監視技術が注目を集めています。監視対象となる送電設備の多くは、山間地や需要地近辺の地下など、システムに必要な商用電源が利用困難な場所に点在しており、電源確保が課題の一つです。当所では、架空・地中送電設備の設置環境を踏まえ、遠隔監視に必要な電源、通信、センシングの各要素技術の開発を行うとともに、これらの要素技術で構成される架空・地中送電設備の保守支援システムの構築を進めています。

*1 ICT：Information and Communication Technology. 情報通信技術。

成果の概要

◇架空送電設備の保守支援システムの現場適用性を評価

送電線の異常・劣化などに伴い発生する温度上昇を監視対象とした保守支援システムとして、送電線から発生する環境磁界を利用した電源技術、長距離・大容量通信を可能とした自営通信網と公衆通信網を連携・活用した通信技術、晴天に依らず赤外画像から温度勾配により電線箇所を抽出し温度異常を検知するセンシング技術を開発しました。500kV送電用の実鉄塔上に同システムを構築し、5ヶ月にわたるフィールド実験を行いました(図1)。直射日光による温度上昇の影響がある屋外環境下でも設計通りに動作することを確認し、現場に適用できる見込みを得ました。

◇地中送電設備の保守支援システムの現場適用性を評価

地中送電ケーブル接続部の絶縁劣化の指標となる部分放電を監視対象とした保守支援システムとして、地中送電ケーブルから発生する環境磁界を活用した電源技術、マンホール蓋による遮蔽や通行車両、降雨による影響などの電波伝搬損失を考慮した通信技術、大容量の部分放電波形データを圧縮・復元するセンシング技術、および監視用ツールを開発しました。66kV送電ケーブルが設置された実マンホール内に同システムを構築し、6ヶ月間のフィールド実験を行いました(図2、図3)。冠水や腐食の影響があるマンホール内でも安定した動作を確認し、現場に適用できる見込みを得ました。

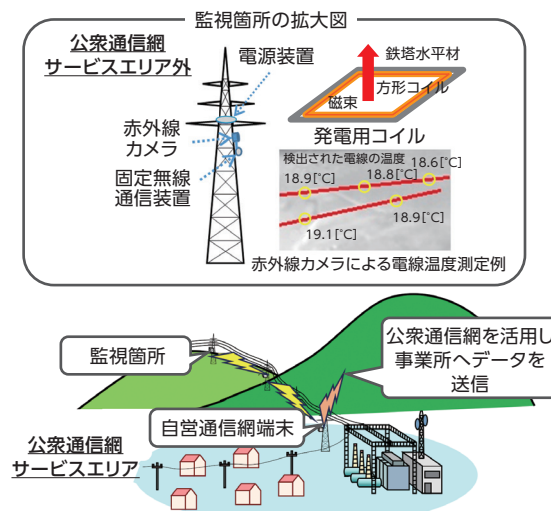


図1 架空送電設備保守支援システム概念図

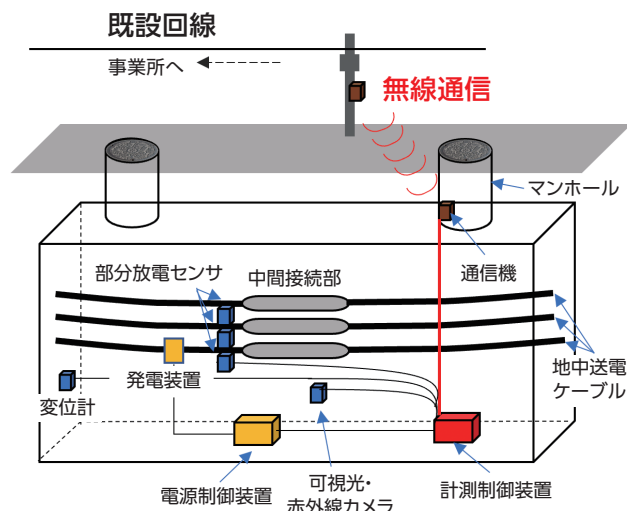


図2 地中送電設備保守支援システム概念図



土屋 弘昌(つちや ひろあき)

グリッドイノベーション研究本部 ネットワーク技術研究部門

椎名 健雄(しいな たけお)

グリッドイノベーション研究本部 ファシリティ技術研究部門

送電設備を遠隔監視するための情報通信技術の社会実装を目指すとともに送電設備の保守管理業務の効率化に貢献します。

図3 地中送電設備保守支援システムの監視用ツール操作画面例

システムの正常動作とともに、地中送電ケーブルの温度などの基礎的な項目と部分放電データを容易に視認・監視できるシステムとしました。

成果の活用先・事例

開発した保守支援システムは、地中配電ケーブルなどほかの電力流通設備への適用も可能です。また、システムに含まれる電源・通信技術は、それ単体で、商用電源や公衆通信網が利用困難な環境などで活用できます。これらの技術により、電力設備の巡視・点検業務の効率化、省力化に貢献していきます。

(参考) 椎名ほか、電力中央研究所 研究報告 GD24031 (2025)

土屋ほか、電力中央研究所 研究報告 GD24030 (2025)