

## 基盤技術課題

## システム技術研究所

## 概要

システム技術研究所は、大規模電源や分散形電源によって発電された電力を安定に供給するための電力システム、配電システム、通信システムにおける計画・運用・制御技術や解析技術、電気を有効に利用するための需要家サービス技術の開発・試験・評価等に取り組んでいる。

課題毎の  
概要と  
主な成果

## 電力システム

電力の経済的かつ安定な供給を支える基盤技術として、電力システムの解析・評価技術、制御・保護技術を開発し、電気事業に提供する。また、これら基盤技術を基に、再生可能エネルギー導入拡大、広域連系・運用の進展等の重要課題への対応策を明らかにし、社会への的確な情報発信を行う。

- 電力流通設備の高経年化が進む中、これらの設備の適切な保守・更新の実施（アセットマネジメント）が求められている。その実施を支援する技術として、個別に立案している各設備に対する保守・更新の初期計画および系統改良計画に基いて、系統全体として整合の取れた計画に調整することを可能とする支援プログラムを開発した[R12009]。
- 今後の直流連系の増強において、既設他励式周波数変換所の近傍に自励式周波数変換所を新設する

場合、高調波不安定現象の発生が懸念される。このため、XTAPIによる瞬時値解析により、他励式・自励式併設時の高調波不安定現象の発生原因と発生条件を明らかにした[R12010]。また、将来、偏在する風力資源を広域で活用するための長距離送電方式として考えられる多端子構成の自励式直流送電システムについて、直流遮断器を用いた系統事故時の制御保護方式を開発した[R12007]。

## 需要家システム

需要家における省エネルギーの促進を支援するための要素技術やツールを開発する。また、メガソーラーを中心に、太陽光発電の効率的な運転・保守を支援する要素技術を開発する。

- 省エネルギーの促進を支援するための要素技術である、家庭用エアコンの冷暖房時の消費電力を推定するためのエアコン熱源特性モデル（当所既開発）が様々な市販エアコンの機種へ適用できることを、年間消費電力量の公表値と同モデルから得られた推定値とを比較することにより検証した[R12002]。
- 家庭用エアコンを選定する際の判断材料のものになっている、畳数の目安（設置部屋の広さ）等従来の規格における課題を抽出した。その課題を踏まえ、省エネルギーの促進を支援するためのツールとし

て、エアコン使用者の多様な住まい方を考慮できる家庭用エアコン選定支援ツールを考案した（図1）[R12008]。

- 太陽光発電（PV）用パワーコンディショナ（PCS）を利用した、太陽光発電設置場所で使用できる簡便なPVモジュール故障診断技術の構築に向け、PCSで計測可能なPVアレイ電流電圧特性（I-V特性）の変化に基づいてモジュール故障の有無を検出する手法を考案した。シミュレーションと実験によりメガソーラーの場合でもモジュール単位での接触不良や断線故障を検出できる見通しを得た[R12017]。

## 通信システム

電力設備の運用・制御に必要な電力用通信ネットワークの高い信頼性を確保するため、通信システムの耐障害性向上技術、電力設備被災時の復旧支援通信システム構築技術、および制御系システムのセキュリティ技術を開発する。

- 電力用通信ネットワークの重要回線を構成するマイクロ波無線設備の耐雷性能を向上させるため、

マイクロ波無線装置の導波管部に光ファイバ伝送技術を適用すること等により雷サージの影響

課題毎の  
概要と  
主な成果

を低減する構成を考案した。また光伝送による雑音の影響を検討し、必要な通信品質を達成できる見通しを得た(図2) [R12006]。

- 配電変電所とスマートメータ用の無線集約局を結ぶ光ネットワークの耐障害性を向上させるため、光分岐網の幹線部に伝送路切替え光スイッチ

を適用したシステムを考案し、基礎実験により断線障害後の通信回復動作を実証した。また光スイッチや迂回伝送路による光伝送損失増加の影響を検討し、標準的な住宅地域に適用できる見込みを得た[R12019]。

情報数理

数理的手法を活用した情報技術により、電力設備の保守・点検業務に活用できる画像処理・機械学習技術、大規模で複雑なシステムについての最適化技術の開発等を進める。

- 電力設備の保守・点検業務を支援する技術として、既開発の異常予兆発見手法を拡張して、多数のセンサ値の時系列変化を分析し、連動するセンサ群と異常予兆の事例を対応付けることで事例に応じて自動的に異常種別に分類する手法を開発した。この手

法を水力発電所の発電機起動時データ(1年分)に適用した結果、発見された29の異常予兆事例に対し、25事例が機械系異常、4事例が複合系異常に対応することがわかり、本手法が異常予兆事例を異常予兆種別に的確に分類できる見込みが得られた。

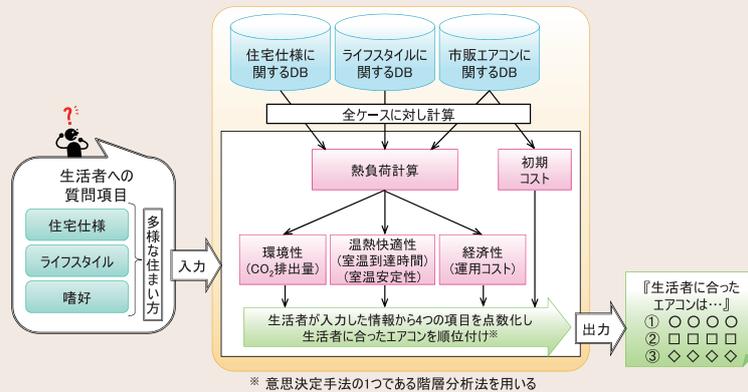


図1 考案した家庭用エアコン選定支援ツール

生活者が自身の住まいに関する情報である、住宅仕様、ライフスタイル(エアコンの使用時間や頻度)、生活者の嗜好(環境性、温熱快適性、経済性)の重視度合いを入力すると、タブレット等に予め記録されたデータベースに基づいて市販エアコンが自動的に順位付けされ、生活者に合った選択肢として迅速に提示される。これにより、多機種の中から合理的かつ簡単な選定を可能にする。

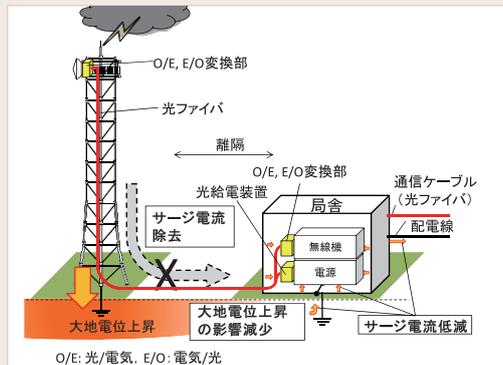


図2 マイクロ波無線設備の耐雷性向上のための光ファイバ適用構成

マイクロ波無線設備の導波管を光ファイバに置き換えて鉄塔側のアンテナと局舎側の無線装置と間の電気絶縁性を確保する。また鉄塔側に設置される光/電気変換部は、電源を光給電とし、光電波融合技術により電気信号回路を最小化して、等電位化による耐雷性能を確保できる構成とする。