

基盤技術課題

電力技術研究所

概要

電力技術研究所は、絶縁・耐雷・大電流技術などの電力流通設備の基盤的技術の維持発展に取り組みとともに、次世代の電力機器開発、レーザーやアークプラズマの応用、パワーエレクトロニクス技術などの新しい電力技術に関する基礎・基盤的研究も推進している。

課題毎の 概要と 主な成果

高電圧・絶縁

電力機器の高経年化に伴う各種絶縁材料の劣化機構解明、送電線の外部絶縁技術の高度化、高電圧計測精度の向上、ならびに次世代機器の絶縁材料の評価・開発を行う。

■光と電波の中間領域の電磁波であるテラヘルツ波を用いた非破壊計測技術により、不透明な塗膜下で進行する鋼材の錆を2次元的に検出した。また、

計測結果をもとに塗膜と錆の厚さを推定できることを明らかにした[H11002]。

雷・電磁環境

情報通信技術 (ICT) 社会における電力システムの合理的雷害対策・絶縁協調技術を開発する。また、電力流通設備・需要家設備の電磁両立性 (EMC) 技術を構築する。

■「送電用避雷装置適用ガイド」[H07]および「発変電所および地中送電線の耐雷設計ガイド」[H06]を電力会社と協力して取りまとめた。これにより、既発刊の耐雷設計ガイドと併せて電力流通設備全般にわたり、関連規格を取り込むなどの実用的耐雷設計法を確立した。

■配電-需要家-通信系統から構成される低圧配電システムを対象に、雷害に対する接地方式や避雷装置の適用効果を実験的に明らかにするとともに、需要家機器の雷に対する故障度合いと接地方式の関係を明らかにした[H11024]。

高エネルギー

電力機器の内部アーク試験を補完する圧力上昇・伝搬シミュレーション技術を開発する。また、レーザー・光技術を用いた革新的計測技術を開発し、設備診断などへの適用を図る。さらに、放射性廃棄物の減容処理に貢献するため、アークプラズマ溶融処理技術を開発する。

■電力ケーブル等が布設されている電線共同溝を対象として、短絡故障時のアーク放電による圧力上昇・伝搬を評価できるシミュレーション技術を構築した[H11034]。実規模短絡試験と本成果の併用により、圧力上昇・伝搬特性を広範囲に検討でき、より良い防災対策の構築やその評価に貢献できる。

■レーザーブレイクダウン分光法を用いて、塩害を対象にコンクリート構造物の劣化指標となる複数の元素濃度分布を同時にかつ短時間で非接触計測できる手法を開発した(図1)[H11012]。

■溶融固化体の放射能評価に重要なコバルトに関して、原子炉廃止措置等で発生が予想されるニッケル含有金属のプラズマ溶融処理時におけるその挙動を実験および提案した推定モデルを用いて明らかにした[H11021]。

電力応用

次世代電力需給基盤構築に関わる技術として、電気自動車(EV)の次世代充電技術などのパワーエレクトロニクス応用技術や電力系統瞬時値解析技術などを開発する。

- 次世代のEV充電技術として、モータ駆動用インバータを併用する高速交流充電法を提案し、30kW級の装置を試作・基本動作を確認した [H11011]。
- 電力系統瞬時値解析プログラム(XTAP)に関し、アルゴリズムの改良により今回検討したケースにおいては最大で4.8倍の計算速度向上を実現した [H11009]。また、これまで困難であった短距離地中ケーブルの線路定数測定を精度良く実施

できる手法を新たに考案し、XTAPを用いた線路定数計算プログラムによる解析値と実測値が良く一致することを確認した [H11006]。

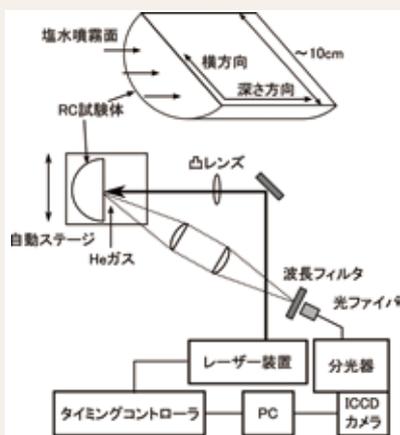
- 太陽光発電やEVが配電線に局所的に大量に導入された際の低圧系電圧制御法として μ STATCOM(分散型無効電力補償装置)を考案し、装置の試作・基本動作確認を行うとともに [H11029]、それを用いた電圧調整手法を提案した [H11030]。

大電流技術

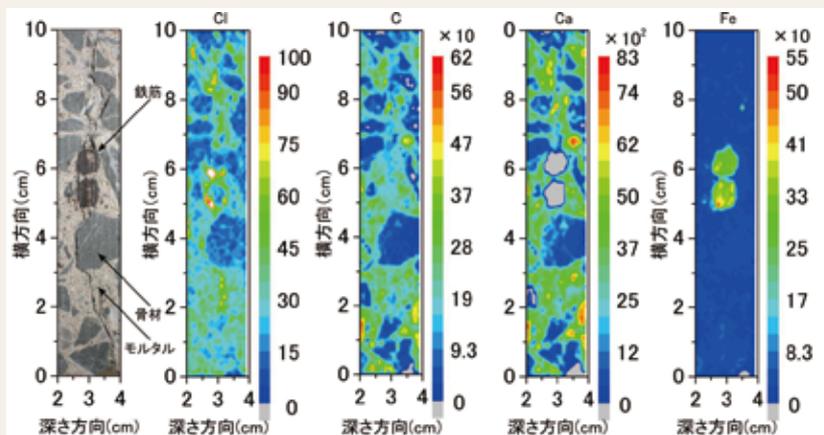
高機能化する電力機器の事故時の性能を的確に評価するための短絡試験技術を高度化するとともに、交流大電流計測技術を確立し標準化を図る。

- 国際短絡試験機構(STL)に協力し、短絡試験時の電流計測の高精度化を図るため世界規模で実施している大電流計測用分流器の巡回試験で使用

する基準分流器2台(アジア用、ヨーロッパ用)を比較し、基準器として良好な性能であることを明らかにした。



(a) 実験配置図



(b) 元素の発光強度の2次元分布

図1 レーザーブレイクダウン分光法を用いた塩水を噴霧したコンクリート構造物の試験体断面の計測結果(断面における、塩素、炭素、カルシウム、鉄の濃度を示す発光強度の分布)

塩水噴霧面(深さ0cm)から侵入した塩素の発光強度が、鉄筋の周囲で高くなっており、鉄筋の腐食の原因が塩素であることが分かった。本図を得るのに要した時間は40分程度と短時間であった。