

電力技術研究所

概要

電力技術研究所は、電力流通設備の絶縁・耐雷・大電流技術などの基盤的技術の維持発展に取り組むとともに、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、ならびに次世代電力機器の絶縁材料の評価・開発を行う。

【主な成果】

- 20～60kV級CVケーブルの水トリ劣化機構の解明と診断技術の構築に向け、寿命末期状態を模擬できる水トリ劣化を人工的に発生させる手法を提案した[H10013]。
- わが国のインパルス高電圧の計量標準を目指している標準分圧器と計測システムについて、数100kVの雷インパルス電圧値計測ならびに波頭長・波尾長の時間計測における不確かさを定量的に評価し、世界最高水準の性能を有することを検証した(図1)[H10005]。

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。

【主な成果】

- 雷による低圧電子式電力量計の故障原因を実験的に解明した。これについて、①計器内部を通過する雷電流による磁界に起因する演算処理部の破壊、②雷電流による演算処理部の電源供給線の溶断などが主な故障原因であることを明らかにした[H10001]。
- 配電線に通信線が共架された高圧配電線に対する雷サージ解析モデルを構築し、配電線への雷撃に伴う雷過電圧の発生様相を正確に予測することを可能とした[H10008]。
- 人体の電磁界ばく露の安全性評価指針となる国際非電離放射線防護委員会（ICNIRP）の新旧ガイドラインの考え方の違いを整理するとともに、新ガイドラインで規定された体内誘導量評価指標の数値計算による新たな算出手法を開発した[H10010]。

高エネルギー

送電線の雷害対策に資する続流遮断型アークホーンの合理的導入方法を提示する。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。

【主な成果】

- 雷撃時のシミュレーションに基づき、送電線路への続流遮断型アークホーンの効果的導入方法を検討し、送電線保護リレーとの適切な協調条件を明らかにした[H10009]。
- テラヘルツ波を用いて、火力発電用ガスタービン翼の遮熱コーティングのトップコート膜厚(数100 μm)を、非接触、非破壊で $\pm 10\mu\text{m}$ の精度で計測できることを検証した[H10003]。

- 超高強度レーザーを、ガス圧を制御したガスジェットターゲットに照射することで、エネルギーが揃った準単色電子を発生できた。さらに、この準単色電子から生成する γ 線を、配管などの鋼材の透過画像計測へ適用すると、コントラスト比を向上できることを明らかにした [H10004]。

電力応用

次世代の電力流通および運輸部門を含めた電化シフト支援技術として、電気自動車 (EV) へ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、電力系統瞬時値解析技術 (XTAP)、超電導応用技術を開発する。

【主な成果】

- EV の大量導入時に、一斉充電により配電線の電圧降下が生じる可能性を考慮して、EV 充電器自体が電圧補償を行う手法を提案し、その有効性を回路解析により確認した [H10006]。
- EV への非接触給電手法として、伝送距離の拡張が期待できる磁気共鳴方式による双方向電力伝送の基礎実験を行い、商用インバータの適用が可能な周波数帯で非接触給電を実現し得ることを実証した [H10012]。

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、交流大電流の計測技術を確立して標準化を図る。

【主な成果】

- 雷撃による架空地線の損傷を評価するために実施する直流アーク試験において、架空地線の溶損量をアーク電流値と電流極性を考慮して予測する計算コードを開発した。

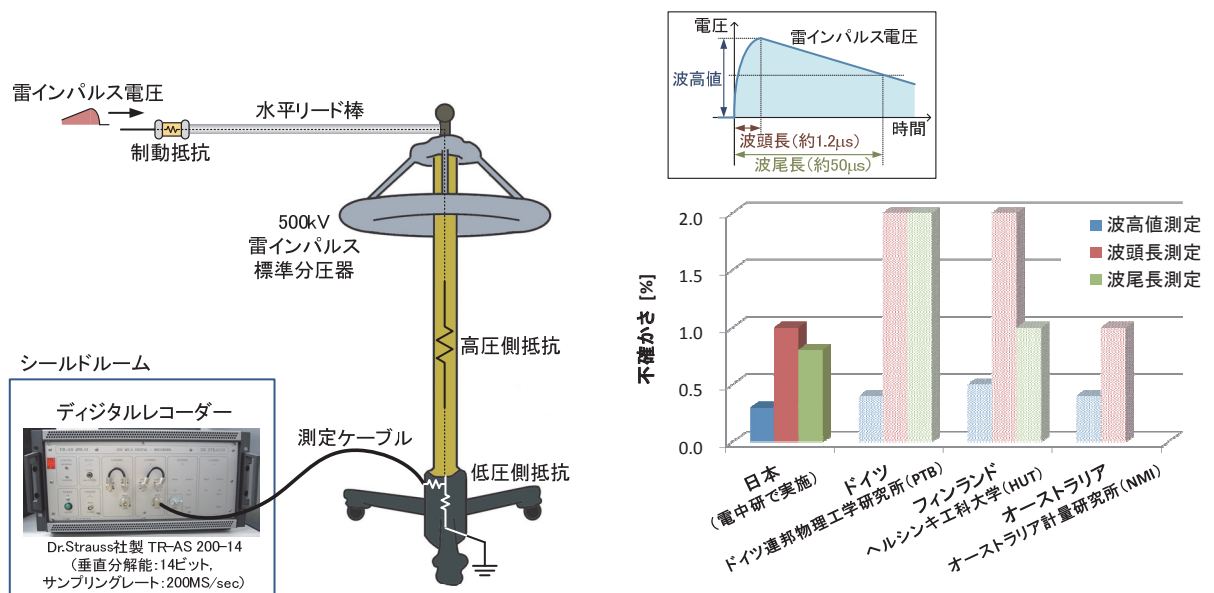


図1 雷インパルス高電圧標準計測システムと測定の不確かさ

雷インパルス電圧標準計測システムは標準分圧器、測定ケーブル、デジタルレコーダーなどで構成される。数100kVの雷インパルス電圧（標準波形は上図に示すように1.2 μsの波頭長、50 μsの波尾長を有する）に対する測定の不確かさの小ささで世界最高水準である。