

電力技術研究所

概要

電力技術研究所は、電力流通設備の中核研究機関として基盤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、アーク・プラズマ技術などの新しい電力技術の開発を行っています。

課題毎の成果

故障電流対策技術

[目的]

事故時の公衆災害の防止および電力の安定供給を図るため、故障電流の限流技術を開発するとともに、電力機器の適切な防災対策を確立する。

[主な成果]

- ・電力輸送機器容器内部の故障アークによる圧力上昇特性を密閉容器を用いて実験的に解明し、シミュレーション手法の確立に必要な電極材料の影響などを明らかにした。
- ・YBCO系高温超電導線材の交流損失の要因となる量子化磁束の動きを止める微細な欠陥（ピンニングセンター）の構造と磁場中臨界電流特性の関係を解明した。これにより、YBCO系線材の液体窒素温度での臨界電流特性が、実用金属超電導線材であるNbTiの液体He温度（4.2K）での特性に比べてより向上した。

過渡現象・電磁波動解析

[目的]

電力設備と社会との協調を図るため、電力流通設備とユビキタス社会の電磁両立性と新しい電力輸送ネットワークの設計技術を開発する。

[主な成果]

- ・パワーエレクトロニクス機器や高速スイッチング素子が多数導入された将来の電力系統を解析するための電力系統瞬時値解析プログラム（XTAP）について、高精度な送電線モデルと高調波や潮流条件も考慮できる定常解計算手法を開発した。

次世代機器絶縁

[目的]

近い将来見込まれている電力流通設備のリプレース需要に合わせて、環境調和とメンテナンスフリー化を実現する次世代機器絶縁技術を提供する。

[主な成果]

- ・ガス／固体のハイブリッドガス絶縁構成における中心導体接続部の構造を提案し（図1）、その破壊電界値を評価した。また、全固体変圧器の絶縁材料として提案している窒化アルミニウム粒子を高充填したエポキシ樹脂の交流絶縁破壊強度の絶縁厚、温度依存性など設計に必要なデータを取得した。
- ・浅層部へ埋設される地中ケーブルへの日射の影響を実規模モデルによる検証実験を通じて明らかにし、浅層埋設トラフ方式でのケーブル許容電流算出法を示した。

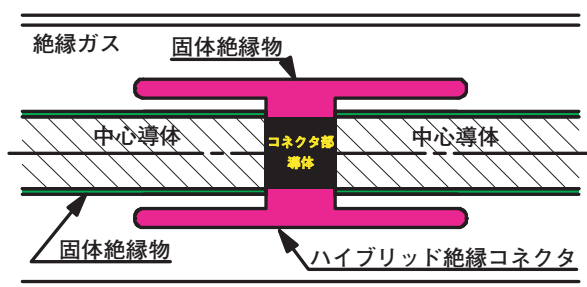


図1 提案したガス／固体のハイブリッド絶縁構成における中心導体接続部の構造（絶縁物シース方式）

電磁環境評価

[目的]

電力の供給者と利用者双方の利便性と信頼性の確保を図るため、直流からGHz帯域における放射および伝導の電磁現象の評価手法を確立する。

[主な成果]

- ・ 配電線がいし金具の連結部に接触不良が生じると2.8GHzまで達する放射電磁波が発生するが、2.3GHz以上の放射電磁波は、配電線から約5m離れると概ね背景雑音レベルになることを確認した(図2)。
- ・ チタンあるいはステンレス鋼の中空パイプに、タングステンドープ酸化チタン皮膜を溶射形成することで、耐候性に優れ、施工性も良い送電線用の低コロナ騒音スパイラル線が実現できることを示した。

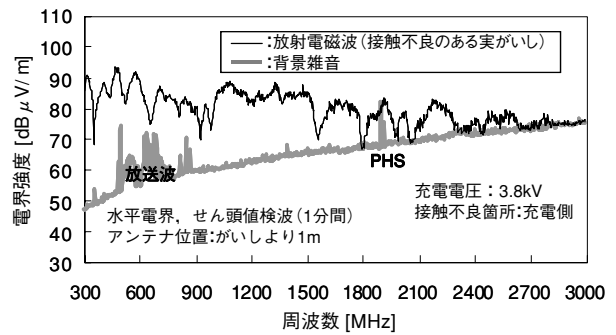
レーザー・フォトン応用計測科学

[目的]

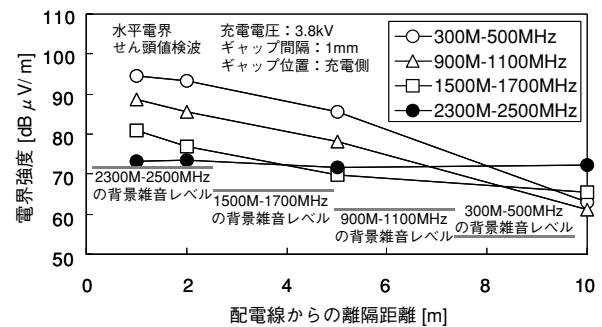
設備診断や運転状況把握を的確に行うための物体深部計測・診断技術やレーザー誘起ブレイクダウン分光技術(LIBS)などの要素技術を開発する。

[主な成果]

- ・ 狭隘部の透過診断に適用可能な超短パルスレーザーを用いた小型X線源を試作し、これを用いて厚さ1cmのアルミ材透過画像が取得できた。
- ・ 小型センサを用いたX線イメージングシステムを作製し、これとイリジウム線源、模擬エルボ配管を用い、配管の減肉検出ができることを示した。
- ・ 塩分含有コンクリート試験体を微粒子化してプレスしたサンプルを用いた実験から、LIBSにより鉄筋の腐食が始まるとされるコンクリート中のCl濃度(0.6kg/m³)が検出できることを示した。



(a) 接触不良のある実がいしからの放射電磁波



(b) 放射電磁波強度の距離依存性

図2 接触不良箇所からの放射電磁波特性