

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する電力を安定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・解析技術や、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・評価などに取り組んでいる。

課題毎の
概要と
主な成果

電力システム

分散形電源の大量導入が電力システムの事故時における電圧変動や電力動揺などの基幹システムの安定性に影響を及ぼす現象を明らかにするとともに、分散形電源の系統解析用モデルを開発する。また分散形電源の普及により複雑化する保護リレーの整定・協調を支援するツールを開発する。

■太陽光発電(PV)大量導入時には、系統事故により事故後の電圧が回復しない恐れや系統動揺が一旦減衰してから発散する恐れがあることを、シミュレータ実験により明らかにした。また系統解析用PVモデルに、基幹システムの安定性に影響を及ぼす、能動的単独運転検出機能と電圧上昇抑制機能を付加し、その精度を実測結果との対比によって検証した。

■分散形電源の連系や潮流状態の変化がある場合等での保護リレー間の協調不良の見落としを防ぐための協調判定手法を改良し、配電システムの短絡保護、地絡保護に適用されているほとんどすべてのリレーの協調判定を可能とした[R11008]。

需要家システム

省エネルギーの促進を支援するための要素技術を開発する。また、高圧需要家から流出する高調波電流による電圧ひずみ抑制効果を明らかにする。

■家庭用エアコンのデフロスト(除霜)運転を伴う暖房性能を、公開技術資料のみを用いて計算できる熱源特性モデルを構築し、実験によってその精度を検証した。これによりデフロストを含む様々な運転条件におけるエアコンの消費電力を精度よく推定することが可能になった[R11017]。

■配電線の高調波電圧は単相機器から流出する高調波電流に起因しており、三相機器から流出する高調波電流は逆に高調波電圧を抑制していることを明らかとした(図1)。また高圧需要家に設置されている進相コンデンサへ直列リアクトルを追加することが効果的な高調波電圧抑制対策であることを明らかにした[R11003][R11009]。

通信システム

将来の電力用通信ネットワークの基盤技術として、大規模災害などに備えた通信ネットワークや通信メディアに関する技術、監視制御システムのセキュリティ技術などを開発する。

■アクセス系光ファイバネットワーク(PON)の耐障害性を高めるため、光分岐網の共有伝送路部分に光スイッチを挿入し、障害時に近隣の共有伝送路と接続することで迂回経路を確保する低コストの高信頼化方式を提案した[R11034]。

■IPネットワークの耐障害性を高めるため、経路切り替え時間を大幅に短縮する経路管理方式を考案した。既存方式では確認用パケットを定期的に送信することで障害検知を行うため障害検知に時間を要するが、提案方式では回線中のパケットの流れを常時監視することにより障害を高速に検知する[R11022]。

情報数理

情報技術を活用した数理的手法により、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などを進める。

■ 電力システムの事故復旧について、停電範囲が最も小さく操作回数も最小となる系統復旧操作(目標系統と復旧操作手順)を高速に全て求め、クラスタリング手法により復旧方針の違いに基づいてグループ化し提示する手法を開発した(図2) [R11020]。

■ 送電線の動きを捕捉するために付設したターゲットの動きに関する物理的な制約情報に基づきターゲットの移動先の絞り込みを行うことで、豪雪時にターゲットの識別が困難な状況でも確実にターゲットの位置を検出できる方法を開発した [R11007]。

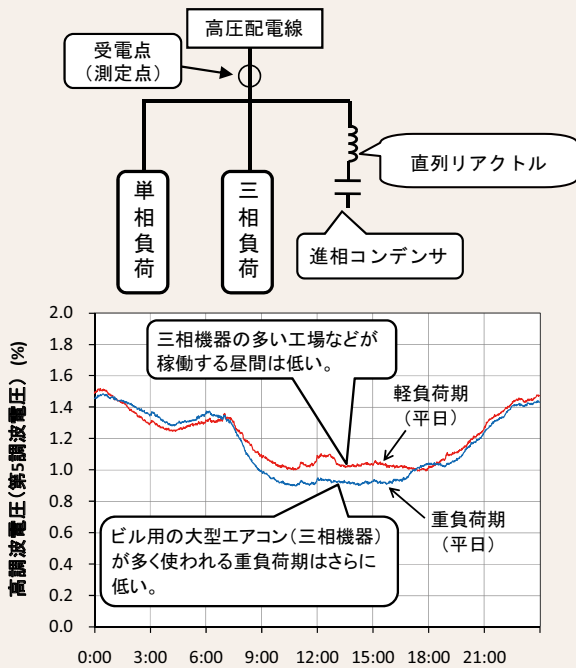
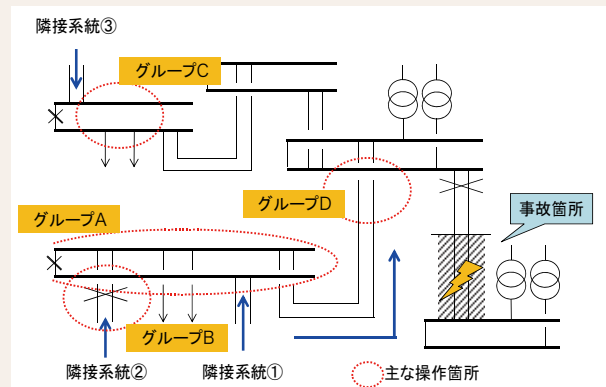


図1 高調波電圧の一日の変化

高調波電圧のうち最も大きい第5高調波電圧の一日の変化(平日における66地点の測定平均値)。負荷の増える昼間に高調波電圧は減っている。三相負荷による高調波電圧の抑制効果である。



グループ	目標系統数	操作後の停電量 (MW)	供給支障量 (MW分)	復旧の方向性 (供給力の確保方法)
A	3	75.0 75.0 75.0	624.0 624.0 780.0	負荷を隣接系統①に振り替える (隣接系統①から供給する)
B	1	75.0	936.0	負荷を隣接系統②に振り替える
C	2	75.0 75.0	624.0 624.0	操作箇所が異なる(隣接系統③)
D	1	75.0	780.0	線路も含めて負荷を多めに振り替える(隣接系統①)

図2 復旧の方針が異なる系統復旧操作の列挙例

復旧の方針(停電負荷の振替先など)が異なる操作手順によってグループ化して提示する。