

「分散型電源導入系統の電力品質安定化技術」 目次

第1章 電力品質安定化の概要

第1節 分散型電源を導入したときの電力品質安定化、系統連系の概要

1. 電圧変動の抑制
2. 需給バランスの維持
3. 高調波問題
4. 系統連系と保護

第2節 分散型電源の大量導入と全国の電力融通を考慮した最適電源構成

1. 地域間電力融通を考慮した最適電源構成モデル
 - 1.1 最適電源構成モデルの構造
 - 1.2 最適電源構成モデルの諸前提など
 - 1.3 太陽光・風力発電の出力パターン
2. 最適電源構成の計算結果
 - 2.1 シナリオ設定
 - 2.2 計算結果の概要

第2章 電圧変動抑制技術

第1節 分散型電源普及時の電圧変動抑制技術

1. 分散型電源連系に伴う電圧上昇問題
2. 分散型電源側の対策技術
3. スマートグリッドにおける対策技術
 - 3.1 配電線制御装置による対策
 - 3.2 余剰電力に対応する需給一体型運用制御技術

第2節 分散型電源による配電系統電圧の電圧分布制御方式

1. 電圧分布制御方式とは
 - 1.1 電圧分布制御方式の必要性
 - 1.2 電圧分布制御方式の概要
2. 独立型電圧分布制御方式
 - 2.1 独立型電圧分布制御方式の概要
 - 2.2 電圧分布制御方式の基本原理
3. 集中型電圧分布制御方式
 - 3.1 集中型電圧分布制御方式の概要
 - 3.2 最適化問題の定式化
4. 自律分散型電圧分布制御方式
 - 4.1 自律分散型電圧分布制御方式の概要
 - 4.2 制御方式の詳細
 - 4.3 各制御方式の動作領域
5. 公平性を担保する経済性を考慮した電圧分布制御方式

第3節 分散型電源の無効電力出力分担を考慮した電圧制御法

1. 制御目的
 2. 対象となる機器と制御手法
 - 2.1 制御指令値の決定手法
 - 2.2 粒子群最適化手法
 - 2.3 太陽光発電システム
 3. シミュレーション結果
- ### 第4節 分散型電源の潮流・電圧制御機器の最適配置
1. 配電系統の電圧制御について
 2. 我が国の再生可能エネルギーの現状について
 3. 太陽光発電などの再生可能エネルギーが大量に導入された場合の課題とその対応
 4. 問題の定式化について
 - 4.1 系統モデルの構成
 - 4.2 評価関数と適応度
 - 4.3 制約条件
 - 4.4 SVR のモデル化
 5. 最適配置アルゴリズム (提案手法)
 - 5.1 コーディング
 - 5.2 提案手法
 6. シミュレーション条件
 7. シミュレーション結果

第3章 出力予測技術

第1節 太陽光発電の出力予測

1. はじめに
2. 太陽光発電(PV)システム
3. PVシステムの出力予測技術の現状
4. PVシステムの出力予測手法例
 - 4.1 雲画像を用いたPVシステムの出力予測
 - 4.2 気象レーダデータおよび類似天気図を用いたニューラルネットワークからの日射量予測によるPVシステムの出力予測
5. まとめ

第2節 風力発電の出力予測

1. 風力発電出力予測手法の概要
 - 1.1 風力発電出力予測の現状
 - 1.2 風力発電出力予測手法の概要
 - 1.2.1 気象予測モデルを用いる手法

- 1.2.1 統計モデルを用いる手法
- 2. 風力発電出力予測の適用
 - 2.1 ウィンドファームにおける風力発電出力予測
 - 2.2 電力系統エリアにおける風力発電出力予測(エリア予測)

第4章 出力変動抑制技術

第1節 蓄電池を用いた太陽光発電システムの出力変動抑制技術

- 1. 出力変動抑制装置の構築
 - 1.1 システムの概要
 - 1.2 対象発電設備の概要
 - 1.3 蓄電池システムの容量検討
 - 1.4 蓄電池システムの仕様
 - 1.5 出力変動抑制制御の方法
 - 1.6 監視制御システム
- 2. 変動抑制効果の検証
 - 2.1 変動抑制試験結果
 - 2.2 変動抑制効果の評価
- 3. 変動抑制効果改善策の検討

第2節 太陽光発電システムのNAS電池による出力変動抑制

- 1. メガソーラー発電所の短周期出力変動の抑制
 - 1.1 出力変動抑制制御手法
 - 1.2 移動平均法(MA)
 - 1.3 変動幅中心値法(FCF)
 - 1.4 ハイブリッド法(HY)
 - 1.5 SOC調整
- 2. 出力変動抑制効果の評価
- 3. 蓄電池の必要容量の算定

第3節 風力発電の出力変動抑制技術

- 1. 複数の風力発電機での出力平滑化
- 2. 連系線を活用した方策
 - 2.1 北海道電力と東京電力における実証試験
 - 2.2 東北電力と東京電力における実証試験
- 3. 蓄電池の利用
 - 3.1 二又風力発電所
 - 3.2 市浦風力発電所
- 4. フライホイールの利用
- 5. 太陽光などの他の発電方式の利用
- 6. 発電出力予測
- 7. 発電機出力制御による方法

- 7.1 パワーエレクトロニクスとの統合制御による方法

- 7.2 遠隔出力制御による方法

8. 負荷制御による方法

- 8.1 自律制御による方法
- 8.2 直接制御による方法

第4節 EV/PHEVによるV2Gの制御手法とインターフェース

- 1. スマート充電・V2G制御手法
 - 1.1 自律分散型の周波数制御
 - 1.2 協調型の周波数制御
 - 1.3 集約蓄電池としての運用
- 2. EV/充電インフラへの実装
 - 2.1 制御・通信インターフェースの動向
 - 2.2 V2Gテストシステム
 - 2.3 スマート充電・V2G制御の実験例

第5章 高調波抑制技術

第1節 分散型電源を含む配電系統における高調波抑制機能を付加したSTATCOMの最適設置

- 1. 配電用STATCOMモデル
 - 1.1 配電用STATCOM技術について
 - 1.2 配電用STATCOMモデルの主回路構成
- 2. 配電用STATCOMの制御系
- 3. シミュレーションモデル
 - 3.1 配電系統モデル
 - 3.2 配電用STATCOMモデルの仕様
- 4. シミュレーション検討および考察
 - 4.1 シミュレーション設定条件
 - 4.2 シミュレーション結果および考察

第2節 分散型電源が連系された配電ネットワークにおけるアクティブフィルタの最適設置決定手法

- 1. 配電ネットワークにおけるAFの最適設置箇所,ゲインおよび設置台数の決定問題
 - 1.1 AFの最適設置決定問題の定義および定式化
 - 1.2 AFの模擬
 - 1.3 高調波発生源の模擬
- 2. 配電ネットワークにおけるAFの最適設置箇所,ゲインおよび設置台数の決定手法
- 3. 数値計算例
 - 3.1 DGが多数台連系された配電ネットワークの標準解析モデル

- 3.2 AF 設置候補の決定
- 3.3 AF 設置箇所およびフィルタゲインの決定
- 3.4 手法の有効性の検証

第6章 系統連系技術

第1節 電力系統の保護技術

- 1. 電力系統と保護リレー
- 2. 保護リレーの分類と役割
 - 2.1 保護リレーの分類
 - 2.2 保護リレーの役割
 - 2.3 主保護と後備保護
 - 2.4 保護リレーの要求性能
- 3. 保護方式の概要
 - 3.1 送電線保護方式
 - 3.2 母線保護方式
- 4. 事故波及防止リレー
 - 4.1 保護リレーによる供給信頼度対策
 - 4.2 事故波及防止リレーの分類

第2節 電力系統の監視制御技術

- 1. 電力系統の運用と電力品質
 - 1.1 周波数制御の概要
 - 1.2 電圧制御
 - 1.3 情報通信
- 2. 変電所監視制御システム
 - 2.1 変電所監視制御システムの概要
 - 2.2 変電所監視制御システムに関する国際規格化
 - 2.3 IP ネットワーク監視制御システム
- 3. 電力システムの高度な監視制御

第3節 配電系統の計測解析技術

- 1. 配電系統の運用
 - 1.1 配電系統の構成
 - 1.2 配電系統の電圧制御
 - 1.3 配電自動化システム
- 2. 分散型電源大量導入時の電圧制御の問題点と対策
 - 2.1 太陽光発電大量導入時の電圧分布解析例
 - 2.2 配電系統における情報活用
- 3. 需要家における計測技術
- 4. 多地点同期電力品質モニタリングシステム
 - 4.1 多地点同期電力品質モニタリングシステムの概要
 - 4.2 多地点同期電力品質モニタリングシステムにおける信号処理技術

- 4.3 多地点同期電力品質モニタリングシステムの活用

第7章 分散型電源の系統連系保護装置の認証

1. 小型分散型発電システム用系統連系保護装置等の認証制度

- 1.1 経緯
- 1.2 概要
- 1.3 目的
- 1.4 沿革
- 1.5 認証の対象品
- 1.6 認証登録までの流れ

2. 認証試験基準

- 2.1 認証試験基準の作成
- 2.2 認証試験基準の種類
- 2.3 各試験の概要

3. 今後の JET 認証制度