

氏名 ヘルベルト インナー HERBERT INNAH

主論文審査の要旨

本論文は、電力システムにおける電圧不安定性の実時間モニタリングと評価のための新しい方式を提案し、シミュレーションによりその有効性を明らかにしている。特に、電力システムへの導入が進みつつある電圧の位相測定装置 PMU(Phasor Measurement Unit)を用いた位相角測定値により電圧安定性を評価するための指標 Voltage Index Stability を定義し、これにより電圧安定性のレベル評価、ならびに電圧崩壊へ至る安定限界運用点の同定を可能としている。

本論文は、以下の6章により構成されている。

第1章では、研究の背景として、電力システムにおける電圧不安定性問題の概要と電圧不安定性の解析に使用されている従来手法について述べ、本研究の目的とその意義についてまとめている。

第2章では、電圧安定性を簡易評価手法として対象となる系統を二端子対回路(テブナンの等価回路)へ変換し、そのインピーダンス行列により特定の二母線間での電圧安定性の評価が可能となることを明らかにしている。

第3章では、離散型フーリエ変換を基本とする新しい電圧安定性評価手法を提案し、例題系統を対象としたシミュレーションによりその有用性を明らかにしている。ここでは電力システムの運用状態が変化した場合の離散型フーリエ変換により得られる周波数スペクトラムの変化に着目し、電圧不安定性の評価指標を定義している。提案手法の大きな特徴

は時間連続的な電圧安定性の評価を可能となるところにある。

第4章では、電力システムへの導入が進みつつある電圧の位相測定装置 PMU(Phasor Measurement Unit)を用いた位相角測定値により先の電圧安定性を評価するための指標 Voltage Index Stability を定義し、これにより電圧安定性のレベルならびに電圧崩壊へ至る安定限界運用点の同定を可能としている。本指標を用いて実時間での電圧安定性の評価を実施するためにニューラルネットワークを用いた実時間電圧安定性モニタリングシステムを構築し、複数の例題系統を対象としたシミュレーションによりその有用性を明らかにしている。

第5章では、電圧安定性評価に必要となる PMU の最適配置方式について提案するとともに PMU 故障時でも正確な電圧安定性評価を可能とするための PMU の追加台数ならびにその設置個所の決定法について提案し、例題系統を対象としたシミュレーションによりその有用性を明らかにしている。

第6章では、本研究のまとめと今後の課題をまとめている。

以上述べたように、本研究は電力システムの電圧安定性の実時間評価と電圧崩壊へ至る安定限界運用点の同定を可能とするものであり電力供給信頼度の改善に大きく資するものとして高く評価できる。これらの研究成果は、海外学術論文誌に1件の学術論文として、また、3件の査読付き国際会議論文として公表済である。

最終試験の結果の要旨

論文発表会終了後、審査委員会にて口頭試問を実施し、関連分野における十分な知識と理解力を有することを確認した。合わせて、英語による論文作成能力およびコミュニケーション能力も充分満足のいくものであることを確認している。

以上の結果に基づき、審査委員会は最終試験を合格と判断した。

審査委員	情報電気電子工学専攻機能創成エネルギー講座担当教授	藤吉 孝則
審査委員	情報電気電子工学専攻機能創成エネルギー講座担当教授	中村 有水
審査委員	複合新領域科学専攻複合新領域科学講座担当教授	池上 知顕
審査委員	情報電気電子工学専攻人間環境情報講座担当教授	西本 昌彦
審査委員	太陽電池・環境自然エネルギー寄附講座客員教授	檜山 隆