

琉球大学学術リポジトリ

再生可能エネルギーを大規模導入した電力系統におけるグリッドセキュリティ制約を考慮した技術・経済的系統拡張計画

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学 公開日: 2020-10-02 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: Adewuyi, Oludamilare Bode メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/46787

令和 2年 8月 6日

琉球大学大学院
理工学研究科長 殿

論文審査委員

主査 氏名 千住 智信



副査 氏名 浦崎 直光



副査 氏名 比嘉 広樹



学位（博士）論文審査及び最終試験の終了報告書

学位（博士）の申請に対し、学位論文の審査及び最終試験を終了したので、下記のとおり報告します。

記

申請者	専攻名 総合知能工学専攻 氏名 ADEWUYI, OLUDAMILARE BODE 学籍番号	
指導教員名	千住 智信	
成績評価	学位論文 <input checked="" type="radio"/> 合格 <input type="radio"/> 不合格	最終試験 <input checked="" type="radio"/> 合格 <input type="radio"/> 不合格
論文題目	Grid Security-Constrained Techno-Economic Planning of Utility-Scale Renewable Energy Integration into Power Systems (再生可能エネルギーを大規模導入した電力系統におけるグリッドセキュリティ制約を考慮した技術・経済的系統拡張計画)	
審査要旨 (2000字以内)	<p>地球環境に優しいクリーンエネルギーを供給するために再生可能エネルギーが大規模に導入されており、資源国であるアフリカにおいても近年顕著である。アフリカは広大な面積を有していることから未電化地域が数多く存在している。未電化地域へ安定な電力を供給するために発電設備や送電線を建設する必要があるが、電力系統を安定に運用するためには様々な技術的課題と経済的課題の両者を考慮して将来における最適な電力系統を構築することが求められている。</p>	

本研究では、アフリカのナイジェリアにおける将来の電力系統設備拡張計画に関して電力系統運用の際に重要な電圧安定度の指標を新たに提案し、その指標を用いた最適な電力系統設備拡張計画の立案手法について提案している。電力系統の電圧安定度は電力系統の運用において非常に重要であり、その指標を考慮した電力系統の設備拡張や発電機運用が重要であるとされている。本研究では、従来の電力系統の電圧安定度指標とは異なる指標を新たに提案している。また、提案された電圧安定度指標を利用して蓄電池により電力系統の電圧安定度を改善する手法を新たに提案している。さらに、未電化地域を解消するための将来における最適な設備拡張計画の立案手法を示すと共に再生可能エネルギーを大規模に導入した電力系統の経済的な発電機運用方法について言及している。本研究の主要な貢献は下記の通りまとめることができる。

1. 電圧安定度の新しい指標の提案

従来の電圧安定度指標は電力系統の特徴を考慮して簡略化された手法が用いられていたため、電圧安定度評価手法として精度的な問題を有していた。今回新たに提案された手法は、電力系統を厳密にモデル化し、必要な変数も全て考慮したため、正確な電圧安定度を評価することができる。また、電力系統の電圧安定度指標として有効無効電力を用いるため、物理的に理解が容易な安定度評価手法であるといえる。

2. 蓄電池による電圧安定度の改善

電力系統の電圧安定度を改善する手法は種々提案されているが、長距離送電線を有する電力系統において経済的に採用可能な手法として大型蓄電池を用いる手法が挙げられる。本研究では、蓄電池から出力する有効無効電力を最適化することにより電力系統の電圧安定度を飛躍的に改善する手法を提案している。電力系統の状態に応じて適応的に有効無効電力を適切に制御することにより、蓄電池による補償電力が最小化されることも大きな特徴である。

3. 最適設備拡張計画と最適運用計画の立案

未電化地域を解消するために、現状の設備へ再生可能エネルギー発電設備を導入するための手法を先ず提案している。負荷需要の増大に対応可能であると共に経済的に受容可能な設備規模を最適化手法により求めている。さらに、最適化された電力系統の運用コストを最小化するために、各種発電設備の最適な起動停止計画を立案する手法を提案している。

以上より、本研究成果は工学的に有用であり、提出された学位論文は博士の学位論文に相当するものと判断し学位論文の審査を合格とする。また、論文発表会における発表ならびに質疑応答において、申請者は専門分野および関連分野の十分な知識ならびに十分な研究能力を有していることが確認できたので最終試験を合格とする。