

学位論文及び審査結果の要旨

氏 名 NORHAFIZ BIN SALIM

学位の種類 博士(工学)

学位記番号 工府博甲第528号

学位授与年月日 平成29年3月24日

学位授与の根拠 学位規則(昭和28年4月1日文部省令第9号)第4条第1項及び横浜国立大学学位規則第5条第1項

学府・専攻名 工学府 物理情報工学専攻

学位論文題目 Voltage stability management in Malaysia power system with inverter-based distributed generator
(インバータ連系型分散電源を含むマレーシアの電力系統における電圧安定度管理手法)

論文審査委員 主査 横浜国立大学 准教授 辻 隆男
横浜国立大学 教授 河村 篤男
横浜国立大学 教授 大山 力
横浜国立大学 教授 藤本 康孝
横浜国立大学 准教授 下野 誠通

論文及び審査結果の要旨

本学位論文は、太陽光発電の普及拡大が期待されるマレーシアの電力系統において、太陽光発電の無効電力制御を適切に活用することで、電圧安定度を向上させる手法について論じたものである。主な構成は以下の通りである。

まず第1章では、マレーシアの電力系統における電圧安定度問題について述べると共に、過去の関連文献を引用しながら、本論文で検討した安定度向上手法の特徴が説明されている。特に第4章で示される無効電力制御手法については、関連研究の電圧安定度向上手法との比較を通じて、本論文の提案手法の特徴が述べられている。次に第2章では、近年普及拡大が進展している太陽光発電を中心に、分散型電源の基本的な構成や、その系統連系を進めることの得失について述べられている。また、マレーシアの電力系統の概要も示されている。第3章では、電圧安定度の管理に必要となる最大送電可能電力を、ニューラルネットワークにより推定する手法が提案されている。マレーシアの電力系統モデルを用いて RBF と MLP の二つの手法が適用され、その効果が連続的潮流計算との比較を通じて議論されて

いる。第 4 章では、太陽光発電の系統連系に用いるインバータを対象として、電圧安定度により定まる最大可能送電電力の最大化を目的とした、無効電力ならびに有効電力の制御手法が提案されている。具体的には、需要地近郊に導入された太陽光発電が出力抑制を行うと、見かけの電力需要が増大して最大送電可能電力が低下することに留意しながら、無効電力制御量の決定手法が最適化問題として定式化されている。また、オンラインの連用で適用される場合を想定し、効果的な制御手順が議論されている。提案手法の有効性は、第 5 章においてマレーシアの電力系統モデルに基づいた数値計算により検討されている。提案手法に基づいて、事故時と平常時とで無効電力制御量を変化させることの有用性を示したのちに、最過酷事故を想定した最適制御量は他の事故ケースについても有効に最大送電可能電力を向上できていることも示されている。最後に第 6 章では本論文の総括が述べられるとともに、提案手法をより実有的なものとするための今後の検討指針が示されている。

以上より、太陽光発電の無効電力制御を活用して電圧安定度の向上手法を示し、そのマレーシアの電力系統における有用性を提案した本論文は博士（工学）の学位論文として十分な価値があるものと認められた。