

# 琉球大学学術リポジトリ

## 風力発電及び太陽光発電を有する直流スマートグリッドの電圧制御と電力制御

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学 公開日: 2016-11-07 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: Nassor, Thabit Salim, ナソーロ, タビット サリム メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/20.500.12000/35725">http://hdl.handle.net/20.500.12000/35725</a>

平成 28年 8月 9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 上里 勝實



### 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 NASSOR, THABIT SALIM 学籍番号 138674D
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	Voltage Control and Power Management of DC Smart Grid Based on Wind Turbine and Photovoltaic Generation (風力発電及び太陽光発電を有する直流スマートグリッドの電圧制御と電力制御)
審査要旨 (2000字以内)	地球温暖化防止等の観点から二酸化炭素を排出しない再生可能エネルギーの利用が世界規模で推進されているところである。近年では太陽電池の価格低下により太陽光発電設備の導入率が急増している状況である。太陽電池は直流電力を発生するため、旧来の電力系統へ太陽光発電設備を系統連系するためには基本的に直流から交流への電力変換器（パワーコンディショナー：PC）が必要である。しかし、系統連系に必要な交流系統電圧の位相検出等が必要であり、特に系統故障時の系統連系制御は困難である。また、交流電力を長距離送電すると送電損失が大きくなるため、近年では直流送電により再生可能エネルギー源を連系する手法も検討されているところである。

(次頁へ続く)

## 審査要旨

直流送電は利点が多く、今後採用される事例が増加するといえる。ただし、再生可能エネルギーを利用した発電設備は電圧の変動が発生する。従って、直流発電電力の有効利用のためには発電電圧の一定制御が重要となる。さらに再生可能エネルギー発電設備は、風力エネルギーや日射量に基づいて発電するため、電力需給を調整するために一般に蓄電池を電力系統へ導入し、発電電力の調整を行う必要がある。しかし、蓄電池は一般に高価であるため、必要な蓄電池量を削減することも重要である。そのために、再生可能エネルギーの発電電力が小さい場合は、電力の供給停止を防ぐため、特定の負荷遮断を行い蓄電池の容量を削減する必要がある。

本学位論文では、上述の課題等へ対応するために以下の研究成果を得ている。

### (1) 共振直流電力変換器を用いた直流電圧の制御

直流送電線は一定電圧で制御する必要がある。しかし、太陽光発電設備等では、日射量等により発電電圧が変動するため、電力変換器により直流系統電圧を制御する必要がある。本学位論文は、電力変換器として共振型電力変換器を用いた電力変換方式を提案している。本電力変換器は高周波トランスを用いた絶縁方式であり、蓄電池等の双方向電力変換も可能である。本電力変換器では、出力電圧の制御方式としてファジー制御を導入し、発電電力変動発生時においても良好な電圧制御が得られている。

### (2) 直流送電線を用いた電力需給制御

再生可能エネルギー発電設備から発電される発電電力が大きく変動するため、負荷の状況によっては不足電力が発生する可能性がある。そこで、本学位論文では、ファジー推論を用いることにより負荷の遮断を行う手法を提案している。このような機能を導入することにより、優先順位に基づいた各負荷の遮断が実行できるため、再生可能エネルギーからの発電電力が少ない場合でも必要最小限の電力を常に供給可能となる。

したがって、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。