

熊本大学学術リポジトリ

Kumamoto University Repository System

Title	Maximum Power Point Tracking Control of Multi-input Inverter for connected Hybrid PV/Wind Power Syst...
Author(s)	Feby Agung Pamuji
Citation	
Issue date	2018-09-25
Type	Thesis or Dissertation
URL	http://hdl.handle.net/2298/41323
Right	

氏名 Feby Agung Pamuji (フェビィ アグン パムジ)

主論文審査の要旨

電力システムに太陽光発電や風力発電など再生可能エネルギーが大量に導入されつつある。再生可能エネルギーはクリーンなエネルギーを供給する一方で、大量導入によってその発電電力が系統末端などに多く注入されると系統電圧が押し上げられる。これは、発電電力の変動性ととともに、系統の安定運用を妨げる要因として問題となっている。先行研究においては、このような再生可能エネルギーの大量導入による系統電圧の上昇対策として、再生可能エネルギーそのものの設置容量を制限することが提案している。しかしながら、機器の設置容量を制限するこの方法では再生可能エネルギーを十分に活用できないことから、本論文では、通常は再生可能エネルギーの出力が最大となるよう最大電力点追従 (MPPT) 制御を行うが、系統電圧が上昇する場合には、系統電圧とインバータ間の電圧差から系統電圧が上限となる点を求め、その点を最大電力点として MPPT 制御を行う手法を提案している。提案手法を、再生可能エネルギーである太陽光発電と風力発電を一つの多入力 DC-DC コンバータを介して系統に接続するハイブリッドシステムに適用し、提案手法の効果を検証する。このハイブリッドシステムの MPPT 制御には、先行研究では摂動法 (Perturbation and Observation Method) が用いられているが、本論文ではファジィ制御を用いることで、高調波をより少なく効果的に MPPT 制御を実行し、再生可能エネルギーを最大限利用できるようにしている。

本論文は全5章で構成されており、内容は以下の通りである。

第1章は序論で、研究背景と研究目的を述べている。

第2章では、先行研究である太陽光発電と風力発電のハイブリッドシステムや各機器について述べた後、ファジィ制御系について述べる。

第3章では、系統電圧が上昇する場合には、系統電圧が上限となる点を新たな最大電力点として最大電力点追従 (MPPT) 制御を行う改良型の MPPT 制御手法を提案し、それをファジィ制御系や摂動法に組み込む。

第4章では、380V 低圧系に接続されたハイブリッドシステムを例題にシミュレーションを行い、提案した改良型の MPPT 制御により系統電圧の上昇を抑制し、さらにファジィ制御と組み合わせることで摂動法に比べ高調波も軽減できることを示している。

最後に、第5章で本論文の結論を述べる。

以上のように、論文提出者は、再生可能エネルギーの大量導入に伴って生じる系統の電圧上昇を問題とし、その対策として従来のMPPT制御を改良することで、再生可能エネルギーを最大限活用できる方策を考案している。これは、これからの再生可能エネルギー利用にとって有益な知見と考える。また論文提出者は、インドネシアのスラバヤ工科大学 (ITS) を優秀な成績で卒業後、同大学講師に就任し、電気工学に関する専門知識を備えているものとする。

本論文の研究成果については、いずれも筆頭著者として、海外学術論文誌に原著論文1

編が掲載され、査読付き国際会議にも論文を1編公表しており、本講座の学位授与基準である学術論文誌論文、査読付き国際会議論文各1編以上を満たしている。

よって、審査委員会は、本論文が博士（学術）の学位授与に値すると判断した。

最終試験の結果の要旨

審査委員会は、論文提出者に対して当該論文の内容ならびに関連分野全般に関して試問を行った。その結果、論文提出者は、当該分野及びその関連分野に関する知識と理解力を有すると判断する。また、英文論文の公表および国際会議における英語での発表を通して、研究者としての英語運用能力を有するものと認める。

以上の結果に基づき、審査委員会は、論文提出者に対する最終試験の結果を、合格と判定する。

学位論文の一部を公開している英文論文の出版社が、著作権上二重公開を禁じているため、学位論文のインターネット公表は「要約」とする。

学位論文を iThenticate により剽窃チェックを行ったところ、一致した割合は全体で 21% と評価された。さらに、iThenticate のデータベースに入っているソース（既公開の学術論文や Web ページなど）と一致した割合は、どのソースに対しても 1% または 1% 以下と評価された。よって、剽窃が問題となる部分は検出されていない。

審査委員	工学専攻機能創成エネルギー教育プログラム	准教授	宮内 肇
審査委員	工学専攻機能創成エネルギー教育プログラム	教授	佐久川 貴志
審査委員	工学専攻機能創成エネルギー教育プログラム	教授	池上 知顯
審査委員	工学専攻人間環境情報教育プログラム	教授	宇佐川 毅