



琉球大学学術リポジトリ

University of the Ryukyus Repository

Title	再生可能エネルギー導入率改善のための直流システムおよび制御手法に関する研究(Digest_要約)
Author(s)	又吉, 秀仁
Citation	
Issue Date	2020-03-24
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/45571
Rights	

博士論文の要約

論文題目

「再生可能エネルギー導入率改善のための直流システムおよび制御手法に関する研究」

現在、わが国では太陽光発電や風力発電等の再生可能エネルギーを活用した発電設備の導入が積極的に進められている。資源エネルギー庁が2010年に策定した「2030年のエネルギー需給の姿」では国全体の発電設備容量のうち再生可能エネルギー電源（RES: Renewable Energy Sources）が約4割を占めているため、RESの大量導入に適した電力系統構成が必要とされている。

しかしながら、RESによる発電電力は気象条件に左右されるため、電力需給平衡が不安定化し、安定した電力供給が困難となる。また、タービンを用いた交流電源は出力電力を変圧器によって容易に変圧可能であるが、近年では太陽光発電、風力発電、地熱発電、蓄電池、燃料電池など、多くの直流電源が導入されている。そのため交流電力系統におけるRESの運用は直流/交流変換を必要とする。これらの電力変換に使用する直流/交流コンバータは変換損失や経済的コストが比較的高いため、交流電力系統は小規模RESを大量導入するシステムとして最適ではない。

上記問題解決策として、当該研究では直流スマートグリッドの電力系統構成および制御方法を提案する。現在では様々なスマートグリッドの研究が行われているが、可制御負荷のマネジメント手法やRESの出力制御手法についての議論は未だ不十分である。そこで提案する直流システムではエネルギー貯蔵装置の活用だけでなく負荷制御やRESの出力抑制制御を検討する。具体的なRES出力抑制制御手法としてPVモジュールの特性を利用する疑似Droop制御手法を提案する。疑似Droop制御は最大電力の推定を行わないシンプルな制御システムにより、PV出力電力の適切な抑制が可能である。

また、前述したRES導入量40%の目標を達成するためには、スマートグリッドによるエネルギーマネジメントだけでなく、RESの発電効率改善も重要である。RESの発電効率における問題の一例として、現在の風車制御技術では低風速および強風速環境における発電が困難である。したがって、当該研究では都市環境において小型垂直軸風車を運用するための低風速かつ断続的な風況下に適した新たな制御アルゴリズムを提案する。提案手法は回転速度の維持に重点を置き、低風速下における発電効率を改善する。また、強風速時には風車の回転速度を抑制し、機械的トルクと遠心力を低減することで運転を継続する制御手法を提案する。これらの提案手法により、エネルギー資源枯渇問題の緩和や持続可能社会の実現に貢献する。

氏名 又吉 秀仁