

海底電力ケーブルを活用した再生可能エネルギーの導入拡大に関する研究

著者	市村 将太
学位名	博士(工学)
学位授与機関	東京海洋大学
学位授与年度	2020
学位授与番号	12614 博乙第39号
URL	http://id.nii.ac.jp/1342/00001989/

博士学位論文内容要旨
Abstract

専攻 Major	応用環境システム学専攻	氏名 Name	市村 将太
論文題目 Title	海底電力ケーブルを活用した再生可能エネルギーの導入拡大に関する研究		

本論文は、海底電力ケーブルを活用した再生可能エネルギーの導入拡大に関する研究の成果をまとめたものである。気候変動対策及びより安価な電源として、欧州等で再生可能エネルギーの導入拡大が進んでいる。その理由の一つに、海底電力ケーブルを活用した送電網の構築が挙げられる。そこで、本論文では、日本における再生可能エネルギーの導入について現状をまとめた上で、海底電力ケーブルを活用した再生可能エネルギーの導入拡大を検討した。

全7章で構成されており、第2章から第6章の概要は以下の通りである。

第2章では、社会の共有財産である海底の利用として、既に広く利用されている通信分野での実績や動向をまとめ、そして電力分野での実績や動向もまとめた。さらに、それらと比較することにより、電力以外の分野では利用が進んでいるにも関わらず、電力の分野では利用があまりされていないことが判明した。

次に、第3章では、電力のレジリエンスを高める方法として注目され始めている発電船に関して、これまであまり検討が進んでいない海底電力ケーブルについて、そのカタナリー形状を分析した。これにより、発電船の動揺に対する海底電力ケーブルの安全性について指標を示すことが出来た。

そして、第4章では、日本に9つある電力エリアを相互に接続する地域間連系線に関して、再生可能エネルギーの導入と併せて検討し、隣接する電力エリアの揚水発電を有効利用することによって、太陽光発電の出力抑制を緩和し収益を上げることが可能であることを九州・中国エリアの実際のデータに基づき示すことが出来た。また、地域間連系線の間接送電権へ太陽光発電が及ぼす影響も分析した。

さらに、第5章では、日本でもようやく本格的に導入が始まってきた洋上風力発電に関して現状を分析すると共に、拠点港に関して導入量の見通しや開発中の案件を考慮した提案を行った。また、浮体式の洋上風力発電を活用した風況の季節依存への対応も示した。

最後に、第6章では、国際送電網の可能性を追求した。はじめに、日本列島を海底電力ケーブルで囲む Japan Power Highway 構想を提唱し、そのルート及び建設費と投資回収に関して分析を行い、妥当性を示した。続いて、アジア国際送電網の構想を紹介しながら、課題をまとめた。そして、アジア国際送電網が実施される契機として、日本と韓国による共同の洋上風力発電所を提案し、その建設費と投資回収に関して分析を行った。さらに、九州と沖縄と台湾を相互に結ぶ九州-沖縄-台湾連系線の構想を提唱し、そのルート及び建設費と投資回収に関して分析を行った。これらにより、国際送電網の大きな可能性を具体的にまとめることが出来た。

以上より、海底電力ケーブルを活用することにより、日本でも再生可能エネルギーの導入がさらに進み、それにより気候変動対策及びより安価な電源となることを示した。

本研究成果は、海底電力ケーブルを活用した再生可能エネルギーの導入拡大に大きく寄与すると考えられる。