

論 文 要 旨

学籍番号	81533284	氏 名	篠田 和彦
論文題目：	再生可能エネルギーを導入した マイクログリッドにおける 電気自動車と燃料電池自動車の有用性比較		
(内容の要旨)			
<p>1970年代に地球温暖化が深刻視されるようになって以来、再生可能エネルギーによる発電が世界中で注目を集めている。特に太陽光発電や風力発電は年々シェアを伸ばし、将来は化石燃料に代わるエネルギー源となることが期待されている。しかしながら、これらの発電方法では気象条件による出力の変動が激しく、既存の電力系統に大量に導入すると電力の需要と供給を一致させることが難しくなり、電圧や周波数などの電力品質の劣化や場合によっては停電を招く。</p> <p>そこで出力変動に伴う問題を解決し、再生可能エネルギーを効率的に活用する技術としてマイクログリッドが研究されている。これは既存の大規模発電にほとんど依存せず、エネルギーの自給自足を目指す小規模な電力網であり、エネルギー貯蔵設備を用いて電力需給バランスの調整を行う。通常、エネルギー貯蔵設備には定置バッテリーなどを用いるが、その代わりに電気自動車 (EV) と燃料電池自動車 (FCV) といった電気駆動の自動車を活用することでグリッド運用者と消費者の双方にメリットがあると考えられている。Vehicle-to-Gridと呼ばれるこの技術は1990年代から盛んに研究され、最近ではシミュレーションによって充電と電力供給の最適スケジュールを導出することに主眼が置かれている。</p> <p>次世代の自動車としてEVとFCVのどちらが主流になるのかは、経済的、政策的な観点からも非常に重要な問題であるが、マイクログリッドで活用する際の比較に関しては、これまで十分に研究されてこなかった。</p> <p>本研究では再生可能エネルギーを導入したマイクログリッドにおいて、EVとFCVを活用する際の需給ギャップの大きさを比較するための最適化モデルを構築した。EVとFCVには様々な技術的特性の違いがあるため、需給調整の能力を比較するには、これらの要素を含んだモデルでシミュレーションを行う必要があるためである。さらに本研究では、消費者がV2Gを行う際の心理的負担、すなわちEVにおけるバッテリー残量減少の不安、FCVにおける水素ステーションに行くことの煩わしさ、も考慮した。</p> <p>データ取得が容易なアメリカのデータを入力してシミュレーションを行った結果、EVとFCVそれぞれのメリットとデメリットが明らかになった。EVは効率が高く、再生可能エネルギーの導入容量が少なくても効率的な運用が可能である一方、心理的負担の影響を受けやすく、消費者の行動によって結果が大きく変わってしまう。FCVは消費者行動の変化に対しても需給ギャップの変化が小さいため、実際の運用が容易になることが考えられる。しかしながら、総合エネルギー効率を低く、再生可能エネルギー容量に限られている場合には電力不足に陥りやすいことがわかった。</p>			
キーワード (5語)			
再生可能エネルギー, マイクログリッド, 電気自動車, 燃料電池自動車, 心理的負担			