

# 琉球大学学術リポジトリ

## スマートハウスにおける可制御負荷の最適運用方法に関する研究

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学 公開日: 2021-06-18 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 與座, 明泰 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/20.500.12000/48588">http://hdl.handle.net/20.500.12000/48588</a>

令和 3年 2月 8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 比嘉 広樹



### 学位（博士）論文審査及び学力確認終了報告書

学位（博士）の申請に対し、学位論文の審査及び学力確認を終了したので、下記のとおり報告します。

記

申請者	氏 名 與座 明泰 生年月日	
現住所		
成績評価	学位論文 <input checked="" type="radio"/> 合格 <input type="radio"/> 不合格	学力確認 <input checked="" type="radio"/> 合格 <input type="radio"/> 不合格
論文題目	スマートハウスにおける可制御負荷の最適運用方法に関する研究 (A Study on Optimal Operation of Controllable Loads in Smart Houses)	
審査要旨（2000字以内）		
<p>脱炭素社会を実現するためには様々な部門における化石燃料の使用を今後極力削減する必要がある。特に民生家庭部門においては全電化の普及により消費電力が増加している状況である。加えて、島嶼地域の小規模離島においては石炭火力やディーゼル発電機を用いた電力供給が普及しているため、二酸化炭素排出量原単位が大きいことから可能な限り電力系統から供給される電力使用量を低減する必要がある。住宅の電力使用量を低減するための方法として太陽光発電設備等を利用した再生可能エネルギーにより電力を供給する事が近年普及しているが、更なる消費電力の削減を進めるためには省エネルギー給湯器、蓄電池、太陽熱温水器等の利用が欠かせない状況である。</p>		

(次頁へ続く)

省エネルギー機器や蓄電池は近年でも高価であることから、それらの機器の導入が消費電力削減にどの程度の効果を発揮するのか明確にすることが必要であり、導入コストを考慮して設備構成を最適化する必要がある。また、電気料金や二酸化炭素排出量の観点から可制御負荷の最適運用が今後求められることになる。

本論文は、様々な機器を住宅へ導入した際の電気料金や二酸化炭素排出量を先ず明らかにすることで、太陽電池や太陽熱利用機器の有効性を示している。次に一般住宅へ再生可能エネルギー機器や蓄電池等の最適導入計画を示している。さらに導入された各種機器の最適運用により電気料金を削減できることを示している。最後に複数のスマートハウスを連系して電気を融通する事で更に電気料金を削減するための方法を提案している。本研究において得られた研究成果をまとめると下記のとおりである。

1. 全電化住宅と都市ガスを利用した沖縄県に設置された住宅へそれぞれヒートポンプと燃料電池を導入した場合の電気料金や二酸化炭素排出量を比較検討し、最終的に全電化住宅が有利であることを例題により示した。
2. 全電化住宅へ太陽光発電設備、蓄電池、太陽熱温水器、ヒートポンプの導入事例を想定し、最適な導入時期を検討した。その結果、発電電力の買取価格が高価であれば、太陽光発電設備を初年度に導入し、今後も蓄電池価格が高価であれば、導入を見送ることが適切であることが示された。
3. タブーサーチを用いた全電化住宅の可制御負荷の最適運用方法を提案している。電気自動車を有効活用することで電気料金の削減が可能であることが示されている。
4. 複数のスマートハウスを連系する事で更なる電気料金の削減が可能であることを示している。また、太陽電池の発電電力の予測値に誤差が含まれる場合のスマートハウスの可制御負荷の制御に確率的最適化手法を導入することで、運用コストの増加を回避できることが示されている。

上述のように、本論文は住宅において再生可能エネルギーを積極的に利用することで電気料金と二酸化炭素排出量の削減を達成するための最適設備構成と最適運用方法について提案している。2050年におけるカーボンニュートラルの達成を目指して民生家庭部門における二酸化炭素排出量を今後も大幅に削減する事が求められるため、本論文において提案された研究成果は今後の社会において重要である。

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。さらに学力確認のための外国語筆記試験において優秀な成績を修めたので学力試験を合格とする。