

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	http://hdl.handle.net/20.500.12000/48588

論文要旨

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)

近年、エネルギー資源の枯渇や地球温暖化などの問題から風力発電および太陽光発電などによる再生可能エネルギー発電設備の電力系統への導入が推進されている。特に、需要家側において太陽光発電設備の導入が拡大しており、ピーク負荷の低減など一定の効果が確認されている。しかしながら、再生可能エネルギー発電設備は、気象条件に応じて発電電力が大きく変化するため、今後、需要家側の太陽光発電設備の導入量が増加した場合、電力系統の周波数変動や系統電圧が変動することになり、一般送配電事業者における電力系統の周波数調整・制御へ支障をきたす恐れがある。

これらの問題点への解決策として、需要家側の電力需要や消費者行動などの情報を把握し、系統および需要家の相互間で協調的に需給バランスを保つスマートグリッドの導入が期待されている。スマートグリッド環境下において、供給側および需要側の参加が可能な電力市場の導入が想定されており、電力市場を通じた需要家側のデマンドレスポンスを活用することで、効果的な需給調整の実現が期待される。現在、我が国の電力市場の整備状況として、「電力システムに関する改革方針(2013)」が閣議決定されて以降、需給調整市場や容量市場等、系統側の電力市場の整備が進んでいる。また、小売り部門に関しては、2016年に電力自由化市場が導入されており、需要家側においては、様々な電気料金メニューの選択が可能となっている。ゆえに、系統側および需要側を含む電力市場の環境が整った将来において、電力供給側から需要家側へリアルタイムプライシング等の様々な電気料金メニューの提供が可能となり、需要家側デマンドレスポンスの活用が期待される。このデマンドレスポンスを含む市場流動性は、需要の負荷平準化を促し、発電機の効率的な運用に寄与することで、最終的に発電コストの低減が期待される。したがって、電力自由化市場を含むスマートグリッドを構築することで高品質な電力供給および需要家の支払い電気料金の削減が期待される。

そこで、本論文では、スマートグリッドにおいて需要家側に焦点を当て、需要家側に設置された可制御負荷の最適運用方法を提案する。可制御負荷として、将来、需要家側において導入が期待されるヒートポンプ式給湯器、定置型の小容量蓄電池および電気自動車を用い、系統の需給バランスを制御する。可制御負荷の最適運用方法は、需要家に設置されたスマートメータへ収集された日射量等のデータおよび系統からの電力指令値等の情報に基づいて決定される。提案手法を達成することにより、需要家の支払い電気料金の削減が可能となる。また、需要家側の負荷電力制御により電力系統全体の運用効率が改善されるため、再生可能エネルギー発電設備の導入拡大による、環境への配慮および低炭素化社会の実現が期待される。

氏名 與座 明泰