我が国における電気料金の変遷に関する研究

時間帯別電気料金及び一次エネルギー消費原単位の比較・検討

荻原　明日菜　　指導教員　赤林　伸一　教授

1　研究目的

我が国の一般電気事業者の発電設備はベース電源（水力・原子力・石炭火力）、ミドル電源（LNG・石油火力）、ピーク電源（揚水）で構成されている。総電力供給量によって稼働する設備が変化するため、需要家側で電力を消費する際の一次エネルギー消費原単位※1も変化する。一方、電力需要の少ない夜間は高発電効率・低発電単価の発電設備での電力供給が可能であると考えられ、夜間に安価で電力を供給する時間帯別電気料金を設定し、電力負荷の平準化が促進されている。しかし東日本大震災以降、殆どの原子力発電所（原発）が停廃止し、電源構成が変化したことで電気料金が改訂されている。そこで夜間電力利用による一次エネルギー削減効果及び金銭的インセンティブを明らかにする必要がある。

本研究では９電気事業者※2の電気料金プランと発電設備構成の震災前後の変化を調査し、時刻別一次エネルギー消費原単位及び電気料金の分析を行い、昼間・夜間電力の利用による一次エネルギー削減効果及び金銭的インセンティブの妥当性の検討を行う。

2　研究概要

2.1　一次エネルギー消費原単位：図１に東京電力管内の電力供給量と一次エネルギー消費原単位を示す。時刻別一次エネルギー消費原単位は既往の研究[文1)]手法により 2016 年度の電源構成を調査し算出する。

2.2　時間帯別電気料金：電気事業者がホームページ上で公開している原発停止前後の電気料金プランを対象とする。各社が個人の需要者用に設定している料金プラン（主に住宅用）、法人向けに設定しているもので商業施設等で使用される料金プラン（主に業務用）と、大規模工場等で使用される料金プラン（主に工業用）で時間帯によって料金が変化するプランの調査を行う。尚、本報で記載する料金単価は全て税抜き表示とする。

3　分析結果

3.1　一次エネルギー消費原単位の比較：図２に 2016 年度における東京電力の日積算電力供給量の最大日（１月 20 日）、最小日（５月１日）における供給実績値と時刻別一次エネルギー消費原単位の推移を示す。原発停止時の日積算電力供給量が最大となる日の一次エネルギー消費原単位は 17 時に最大で 7.98[MJ/kWh]、午前３時に最小で 7.16[MJ/kWh] となり差は 0.82[MJ/kWh] である。

図３に９電気事業者の 2010、16 年度の日積算電力供給量の最大日・最小日における時刻別一次エネルギー消

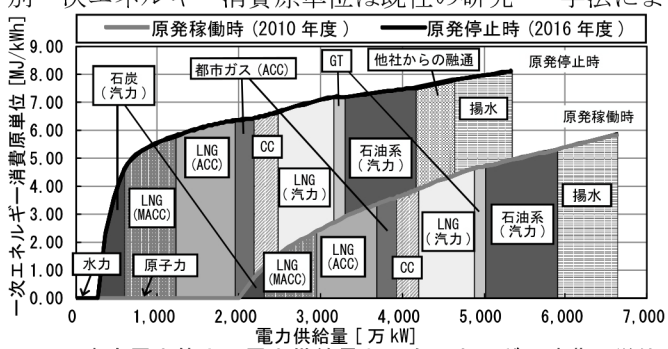

図１　東京電力管内の電力供給量と一次エネルギー消費原単位

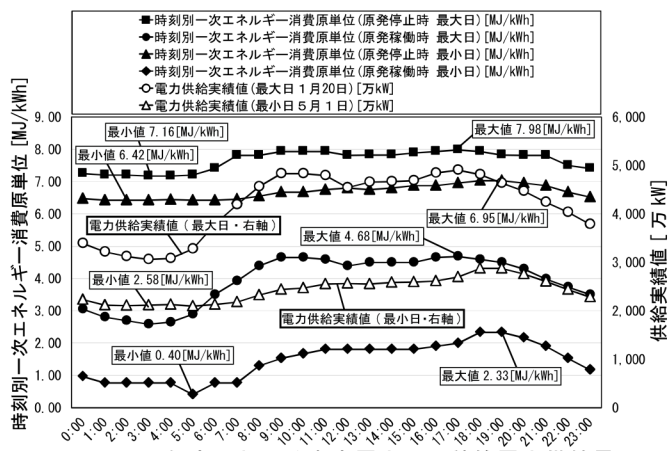

図２　2016 年度における東京電力の日積算電力供給量の最大日（１月 20 日）、最小日（５月１日）における供給実績値と時刻別一次エネルギー消費原単位の推移

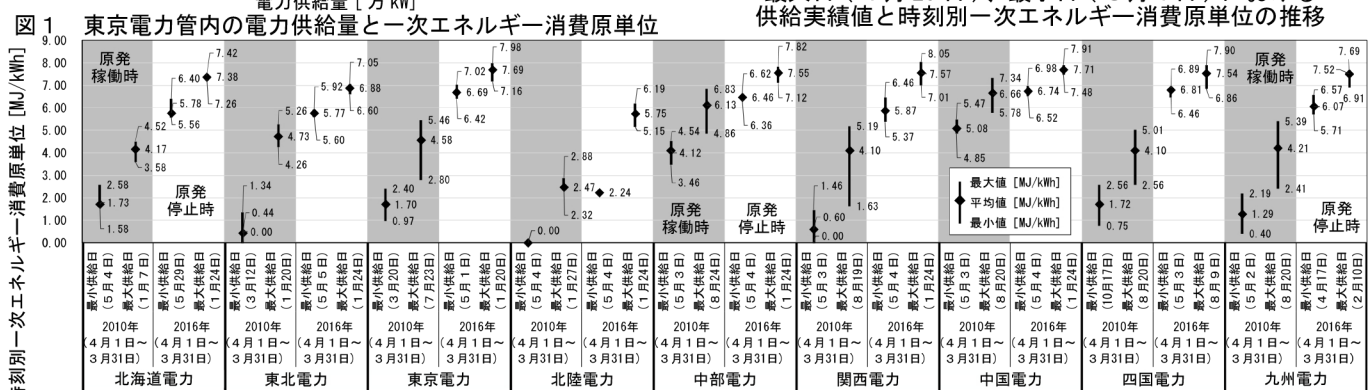

図３　９電気事業者の 2010、16 年度の日積算電力供給量の最大日・最小日における時刻別一次エネルギー消費原単位の平均値、最大値、最小値

費原単位の平均値、最大値、最小値を示す。発電設備構成に占める原発の割合が２～３割と相対的に大きい東京、関西、四国、九州電力では、原発稼働時の時刻別一次エネルギー消費原単位の日較差が比較的大きく、最大供給日では、最大値と最小値の差は2.45～3.56[MJ/kWh]となる。北陸電力は水力発電の割合が３割程度と相対的に大きく、原発稼働・停止時ともに一次エネルギー消費原単位が９社の中で最も小さい。

図４に原発稼働時（2010年度）と停止時（2016年度）における昼間に対する夜間[※3]の年平均一次エネルギー消費原単位の比を示す。年間の昼間に対する夜間の一次エネルギー消費原単位の比は原発稼働時で0.39～0.85程度であったが、停止時ではどの電気事業者でも0.9以上となる。原発停止時には昼間と夜間の一次エネルギー消費量に殆ど差がないため、原発停止時では夜間電力を利用することによる一次エネルギー削減効果は極めて少ないと考えられる。

3.2　時間帯別電気料金の比較：図５に東京電力における時間帯別料金プランの料金単価及び昼間に対する夜間の料金単価の比と電力供給コスト[※4]の推移を示す。

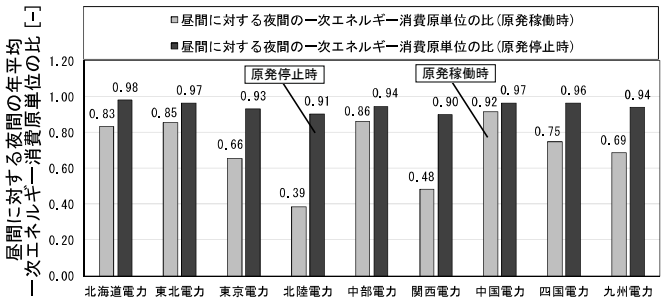

図４　原発稼働時（2010年度）と停止時（2016年度）における昼間に対する夜間の年平均一次エネルギー消費原単位の比

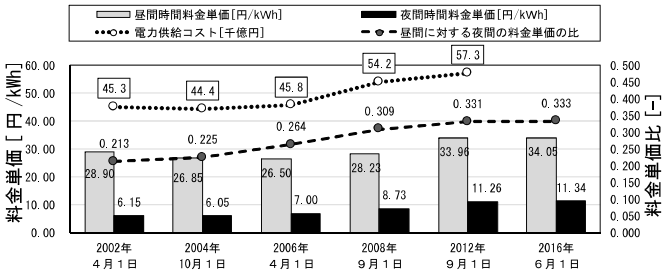

図５　東京電力における時間帯別料金プランの料金単価及び昼間に対する夜間の料金単価の比と電力供給コストの推移

昼間に対する夜間の料金単価の比は2002年度以降、電力供給コストと共に増加する傾向がある。震災直後の料金改定（2012年９月１日）では、直前の料金単価と比較して昼間は5.73[円/kWh]、夜間は2.52[円/kWh]増加する。

図６に住宅用及び法人向け時間帯別料金単価と昼間に対する夜間の料金単価の比を示す。住宅用と比較して法人向け料金プランでは料金単価は安価であるが、昼間と夜間の電気料金単価の比は高い傾向がある。

住宅用料金プランにおいて昼間に対する夜間の料金単価の比を原発停止前後で比較すると、発電構成に占める水力発電の割合が相対的に大きい北陸電力や原発の割合が小さい中国電力ではほぼ変化しないが、東北電力では約９％、東京電力では約８％、特に原発の割合が大きい関西電力では約28％増加する。

法人向け料金プラン（高圧Ａ・Ｂ）でも住宅用料金プランと同様の傾向があり、昼間に対する夜間の料金単価の比は北陸電力と中国電力を除く電気事業者で原発稼働時と比較して停止時には増加しており、東北、東京、関西、九州電力では７～10％程度上昇する。

原発の停廃止により住宅用・法人向けとも昼間に対する夜間の電気料金単価の比が増加しており、金銭的インセンティブは少なくなっていると考えられる。

4　まとめ

①原発停止時では年間の昼間に対する夜間の一次エネルギー消費原単位の比が0.9以上となり、夜間電力利用による一次エネルギー削減効果は極めて少ない。

②北陸電力と中国電力を除く電気事業者では、原発の停廃止に伴い、昼間に対する夜間の電気料金単価の比は住宅用料金プランで８～28％程度、法人向け料金プランで約10％増加しており金銭的インセンティブは少なくなっている。

注釈

※１　１[kWh]の電力を発電する為に必要な一次エネルギー量（石炭、石油、LNG、天然ガス等）単位[MJ/kWh]

※２　沖縄電力を除く、北海道、東北、東京、北陸、中部、関西、中国、四国、九州の９つの電力会社。

※３　中国電力（昼間時間８:00～23:00、夜間時間23:00～８:00）、九州電力（昼間時間８:00～22:00、夜間時間22:00～８:00）、その他（昼間時間７:00～23:00、夜間時間23:00～7:00）

※４　電力供給コストは東京電力のHP(http://www.tepco.co.jp/corporateinfo/illustrated/accounting/cost-supplying-j.html)で公開されており、燃料費、設備費、人件費、その他の合計である。2015年以降は集計方法が異なるため省略した。

参考文献

文１）赤林ら:「家庭用燃料電池による一次エネルギー削減効果に関する研究　その１」日本建築学会大会学術講演梗概集、2014年

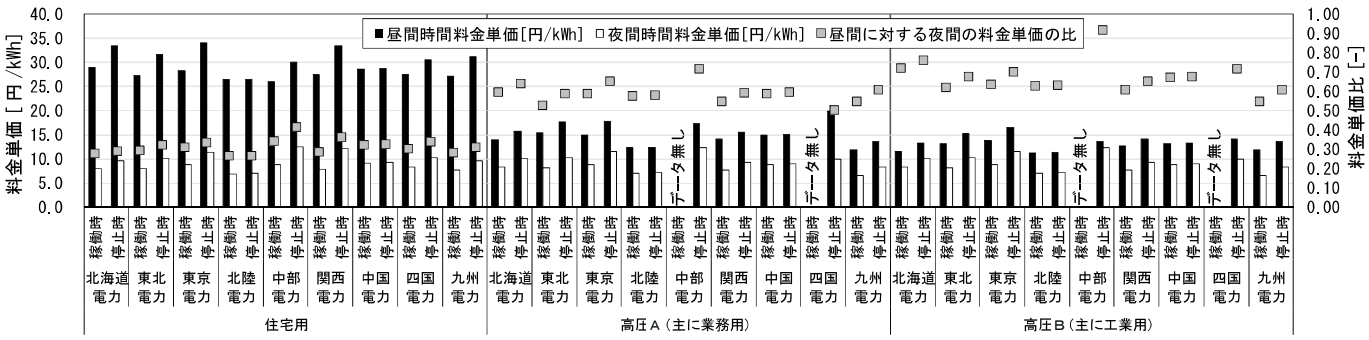

図６　住宅用及び法人向け時間帯別料金単価と昼間に対する夜間の料金単価の比