

# 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

T 1 4 K 6 6 5 K 荻原 明日菜  
指導教員 赤林 伸一 教授

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。

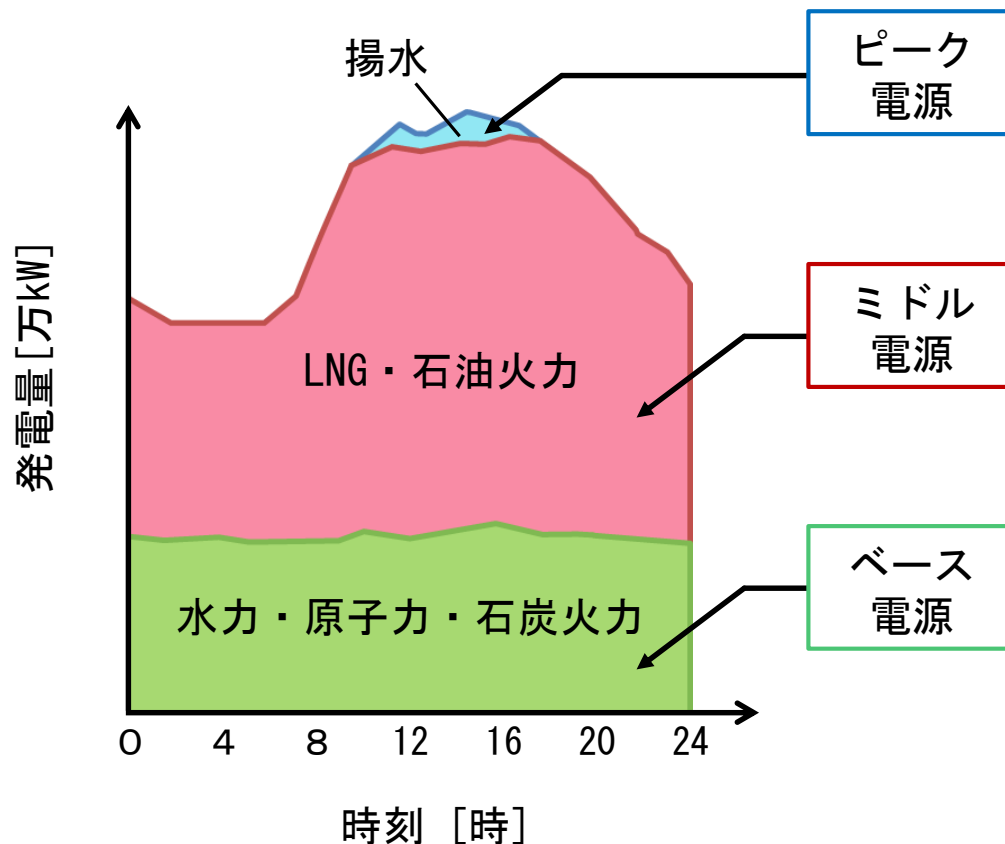
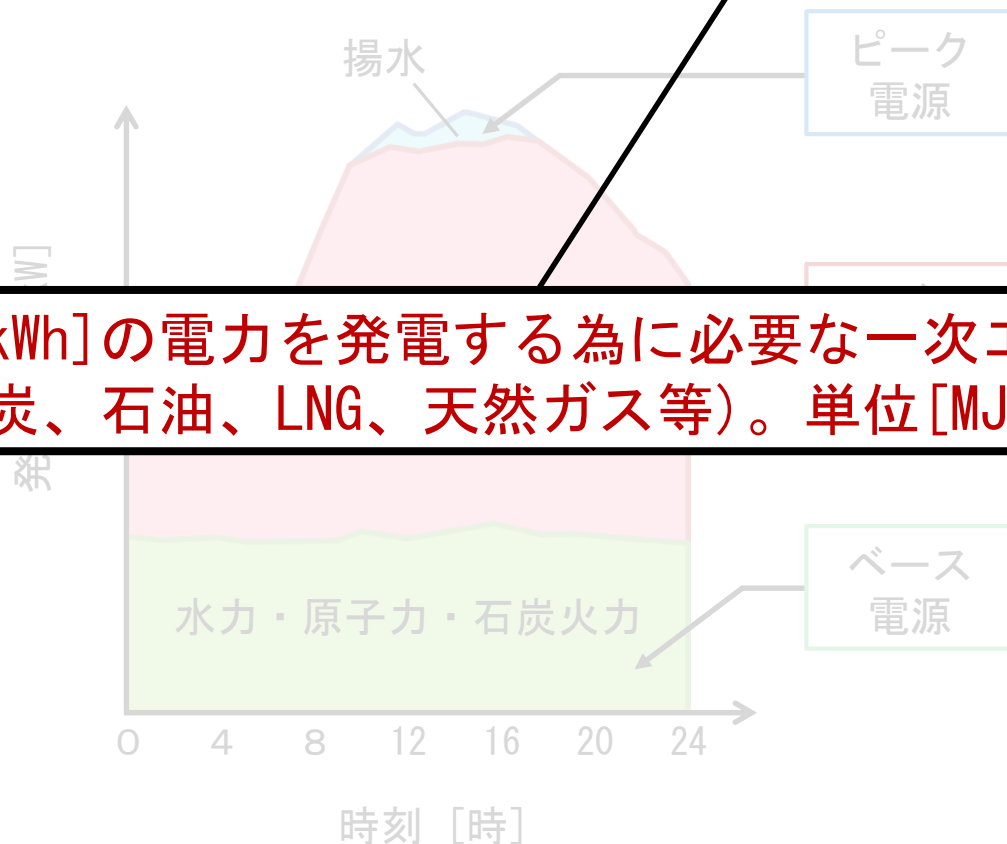


図 発電設備の構成

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。



※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]

図 発電設備の構成

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。

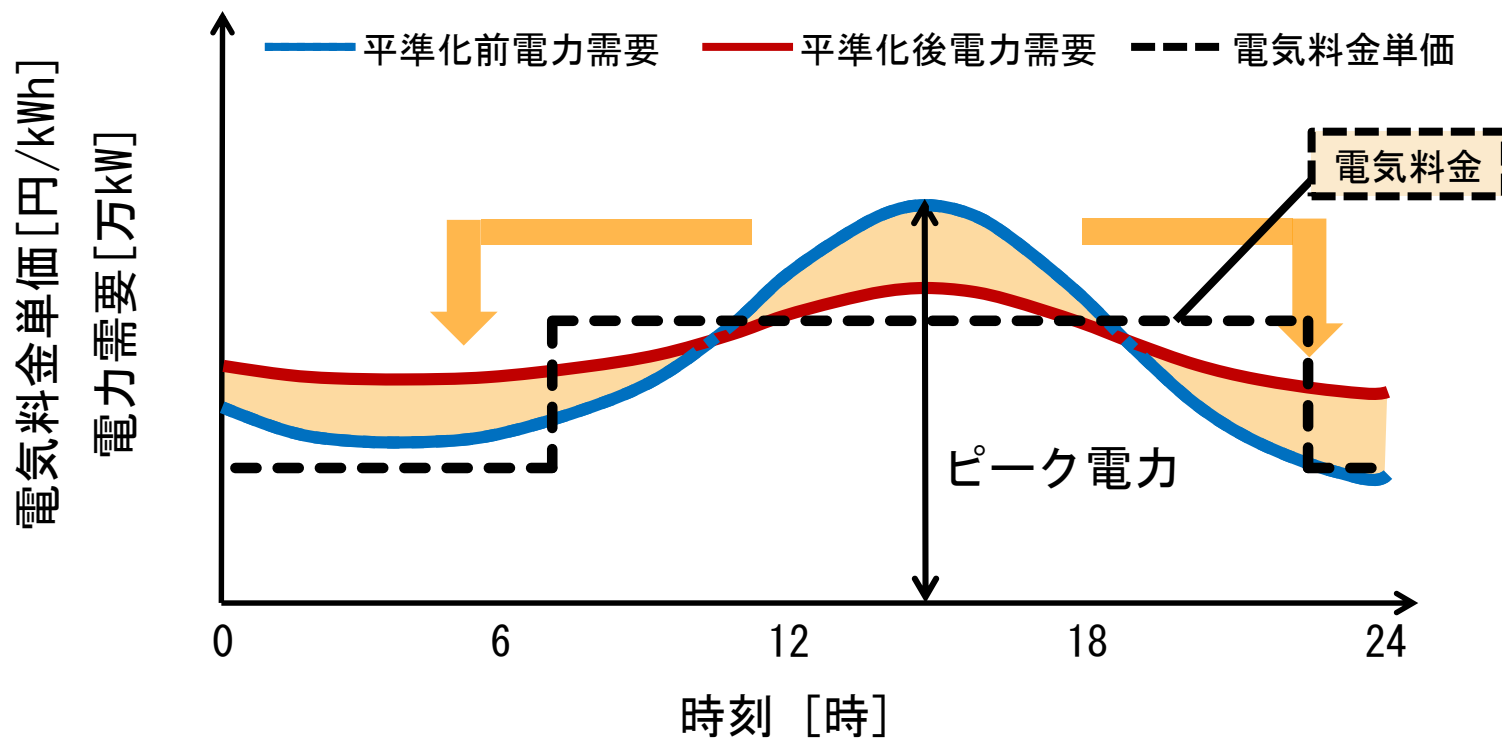


図 電力負荷平準化と電気料金単価の推移のイメージ

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

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プランが改訂されている。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。

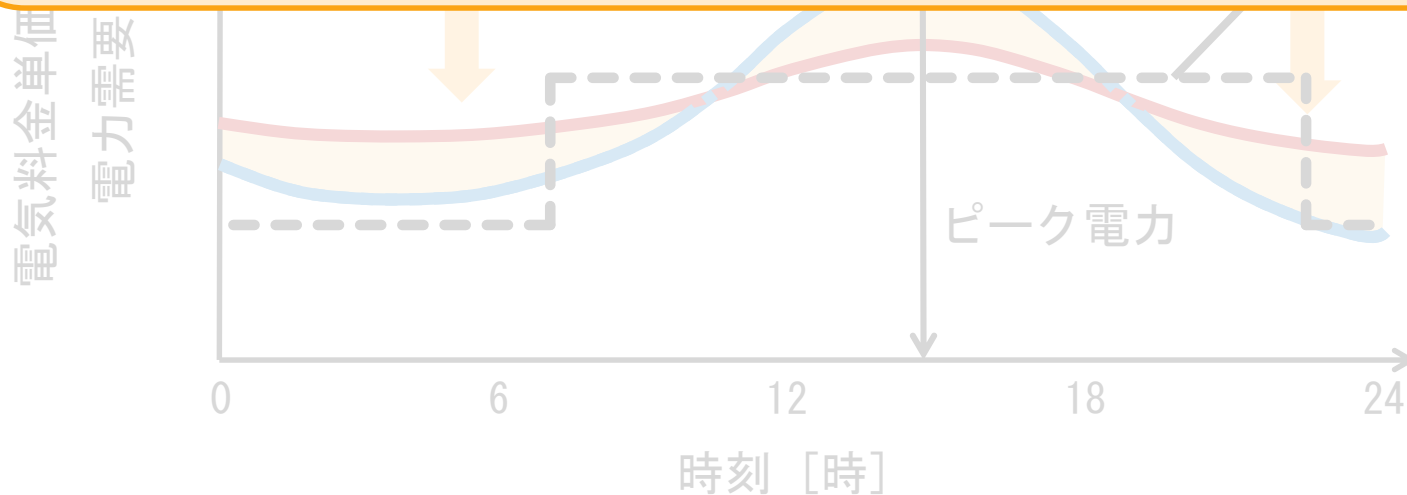


図 電力負荷平準化と電気料金単価の推移のイメージ

本研究では9電気事業者※<sup>2</sup>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。



図 各電気事業者の供給管轄範囲

※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。

# 研究概要 一次エネルギー消費原単位

時刻別一次エネルギー消費原単位は既往の研究<sup>文1)</sup>手法により2016年度の電源構成を調査し算出する。

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

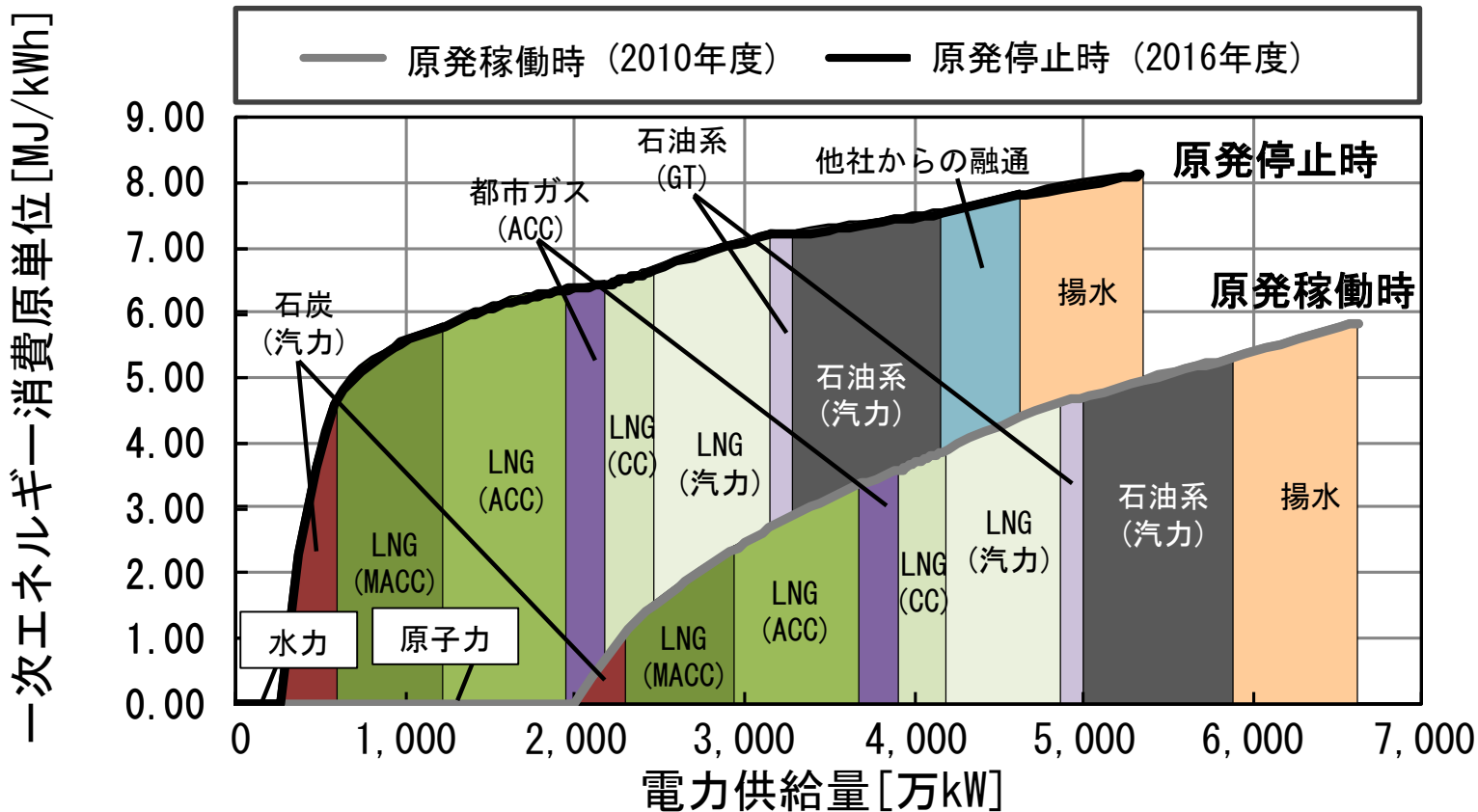


図1 東京電力管内の電力供給量と一次エネルギー消費原単位

電気料金は、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)、大規模工場等で使用される料金プラン(主に工業用)で時間帯によって電気料金に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。



# 分析結果 一次エネルギー消費原単位の比較

時刻別一次エネルギー消費原単位 [MJ/kWh]

供給実績値 [万kW]

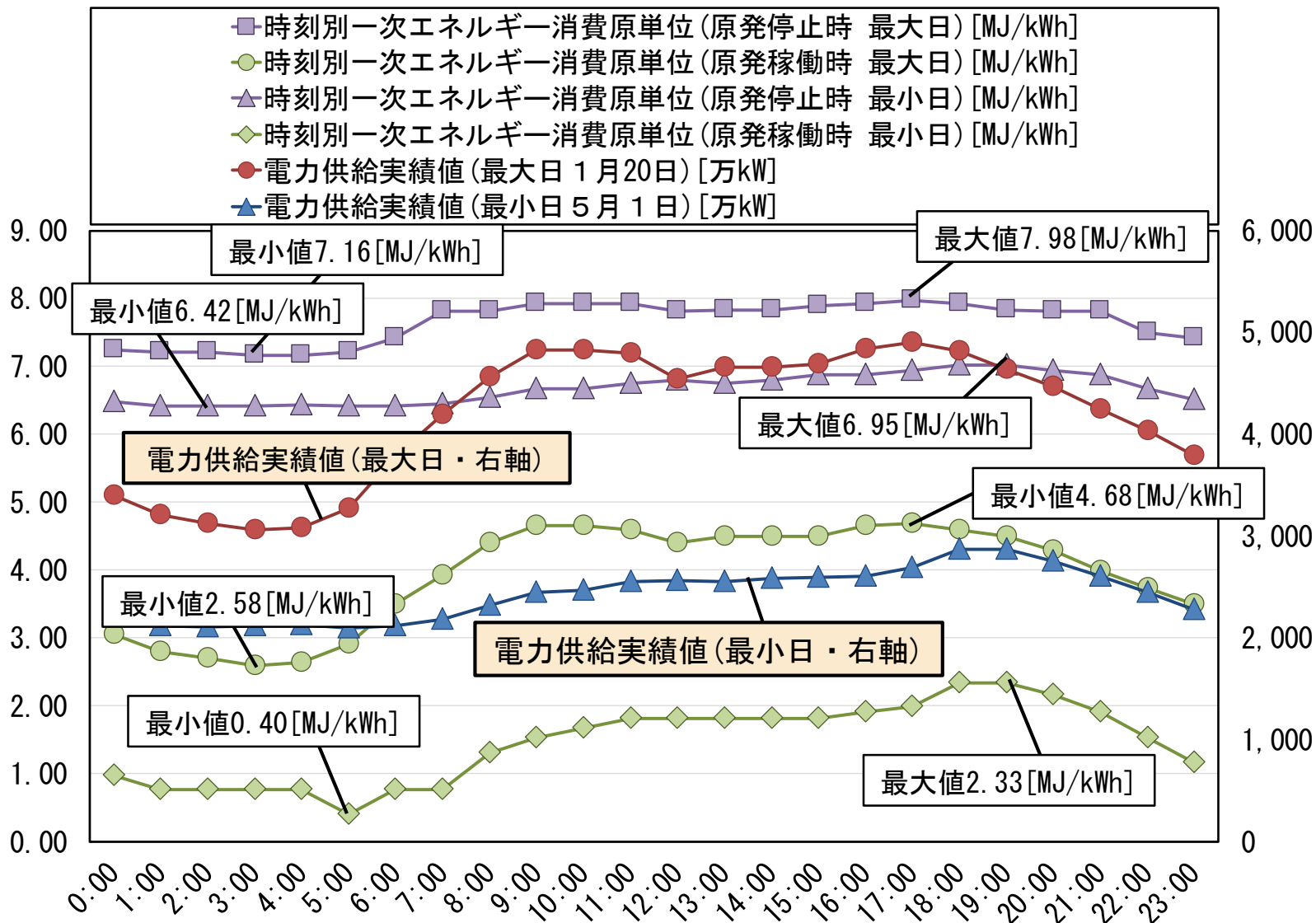


図2 2016年度における東京電力の日積算電力供給量の最大日（1月20日）、最小日（5月1日）における供給実績値と時刻別一次エネルギー消費原単位の推移

# 分析結果 一次エネルギー消費原単位の比較

供給実績値 [万kW]

時刻別一次エネルギー消費原単位 [MJ/kWh]

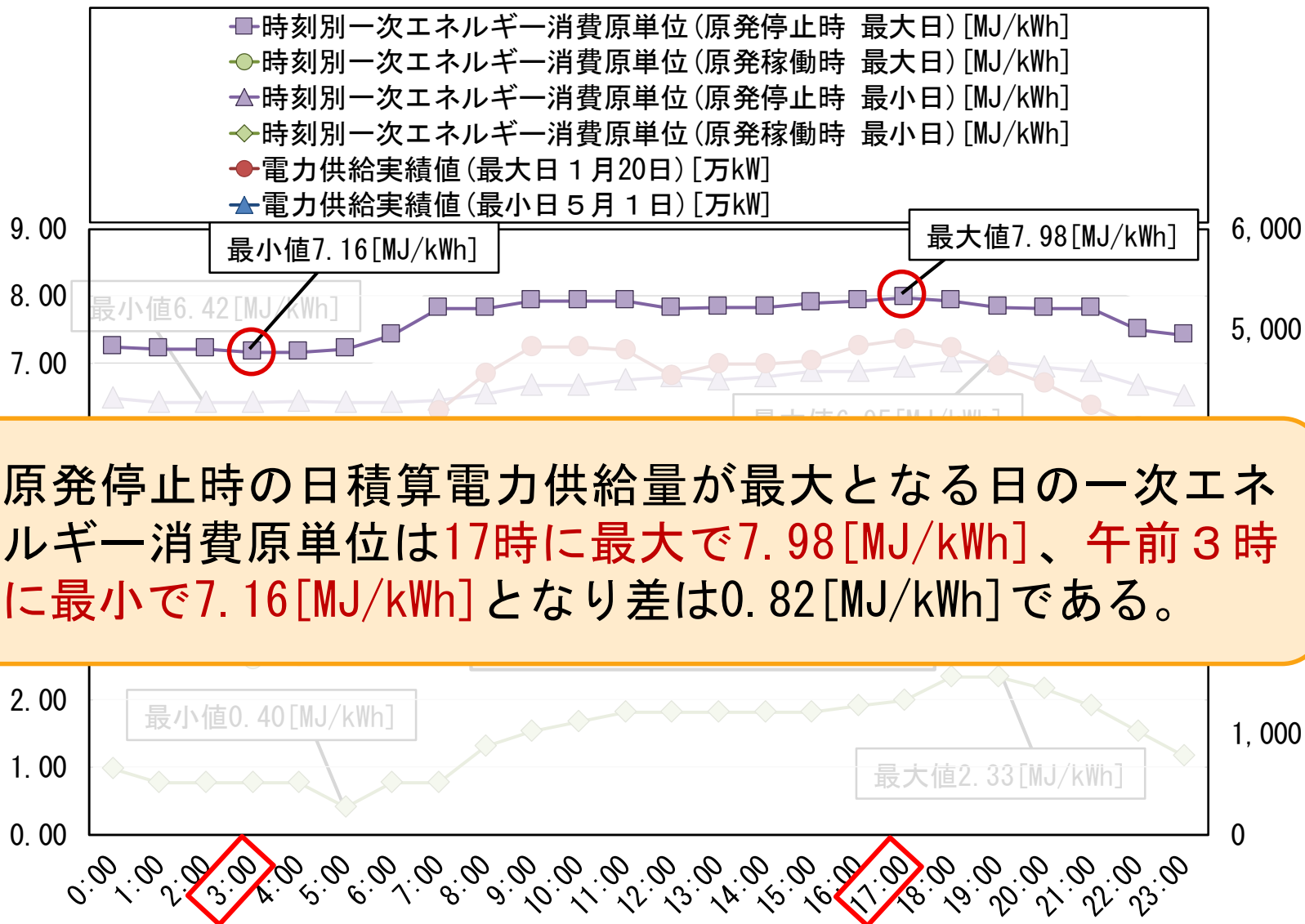


図2 2016年度における東京電力の日積算電力供給量の最大日（1月20日）、最小日（5月1日）における供給実績値と時刻別一次エネルギー消費原単位の推移

# 分析結果 一次エネルギー消費原単位の比較

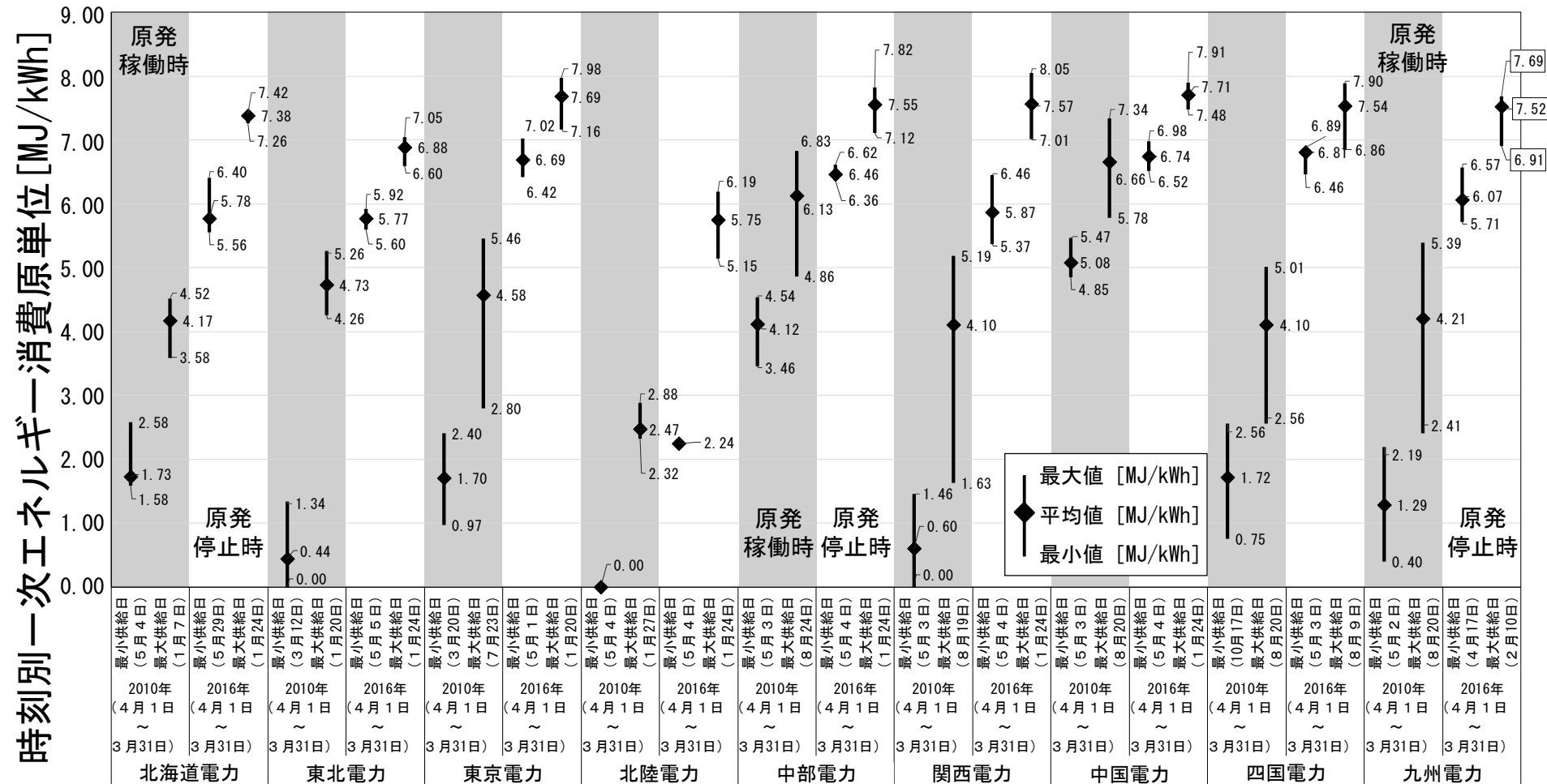
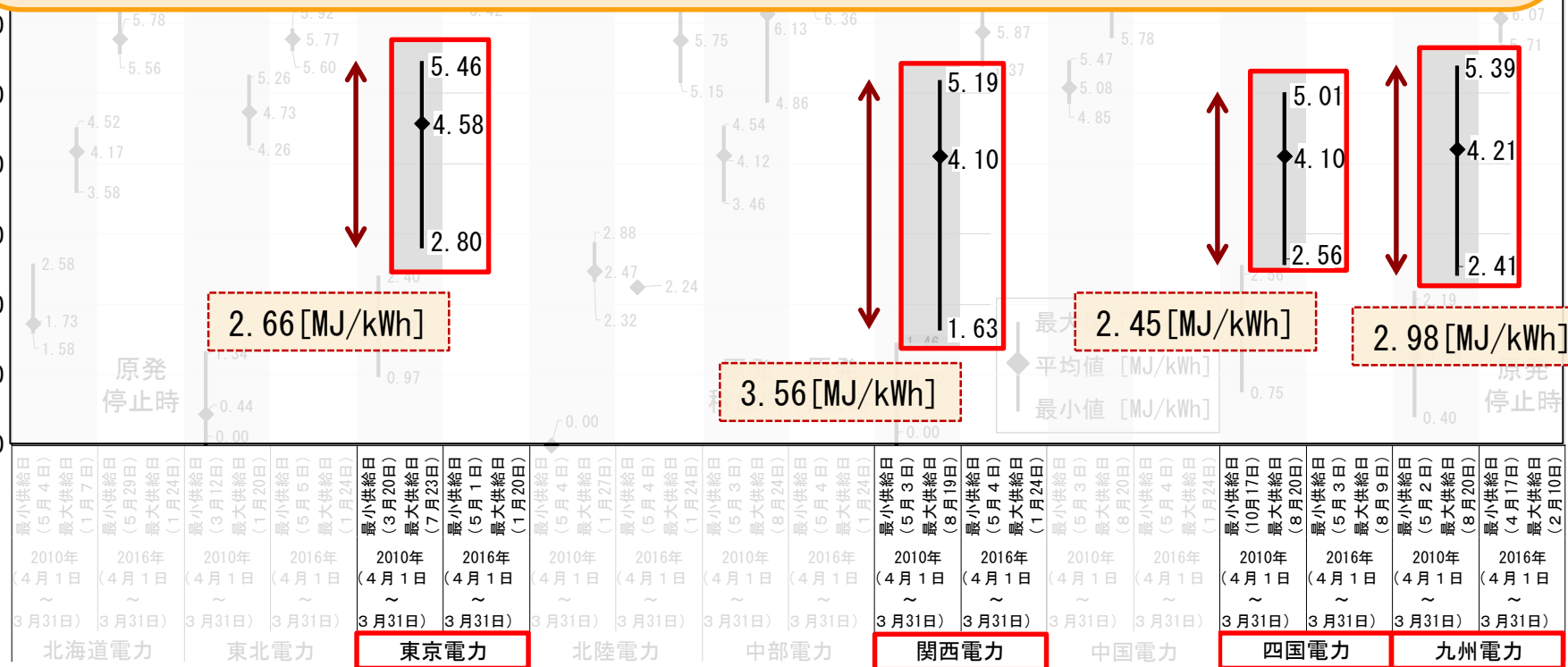


図3 9電気事業者の2010、16年度の日積算電力供給量の最大日・最小日における時刻別一次エネルギー消費原単位の平均値、最大値、最小値

# 分析結果 一次エネルギー消費原単位の比較

発電設備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、最大供給日には、最大値と最小値の差は2.45～3.56 [MJ/kWh]となる。

時刻別一次エネルギー消費原単位 [MJ/kWh]



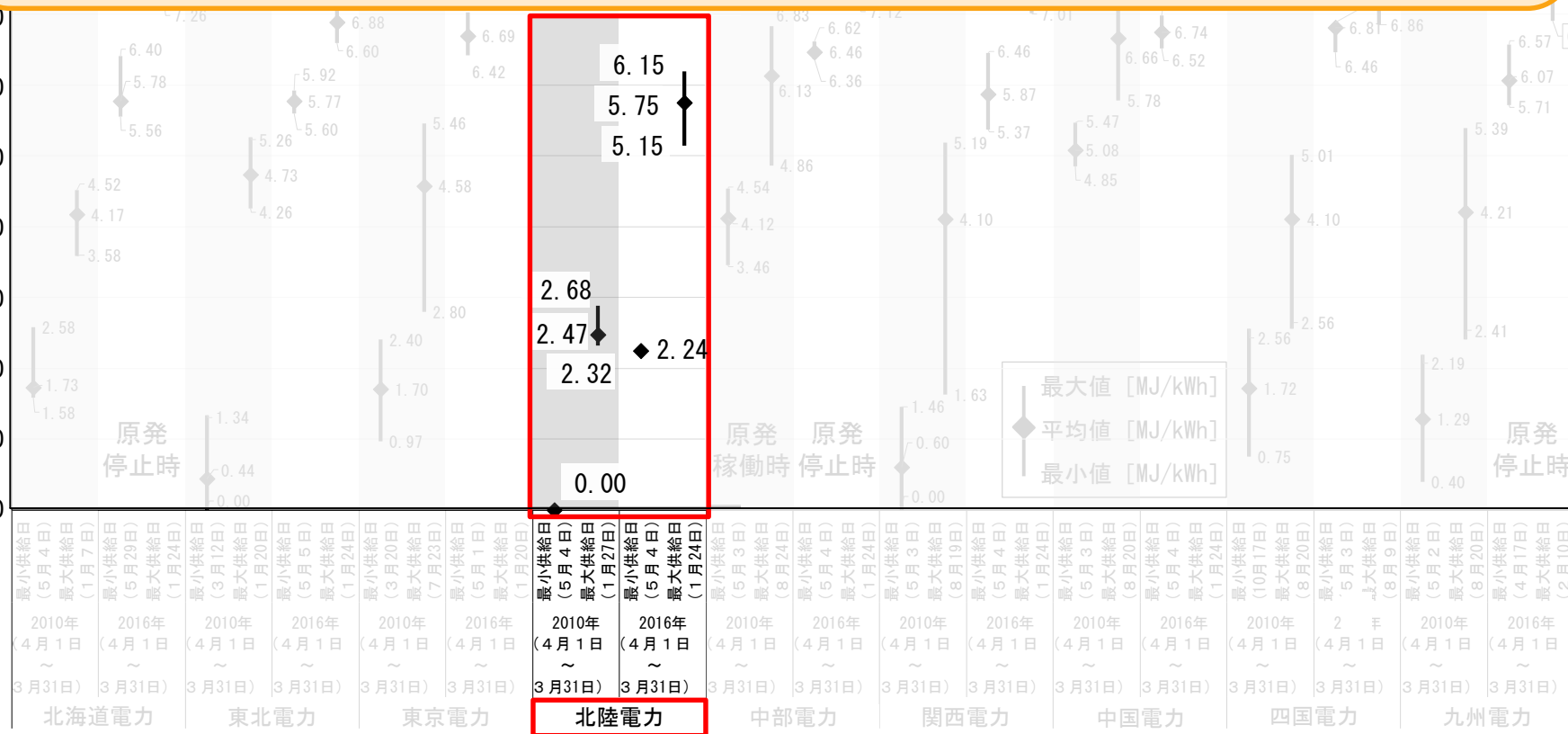
69  
52  
91

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

# 分析結果 一次エネルギー消費原単位の比較

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。

時刻別一次エネルギー消費原単位 [MJ/kWh]



69  
52  
91

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

# 分析結果 一次エネルギー消費原単位の比較

一次エネルギー消費原単位の年平均対する夜間の年平均

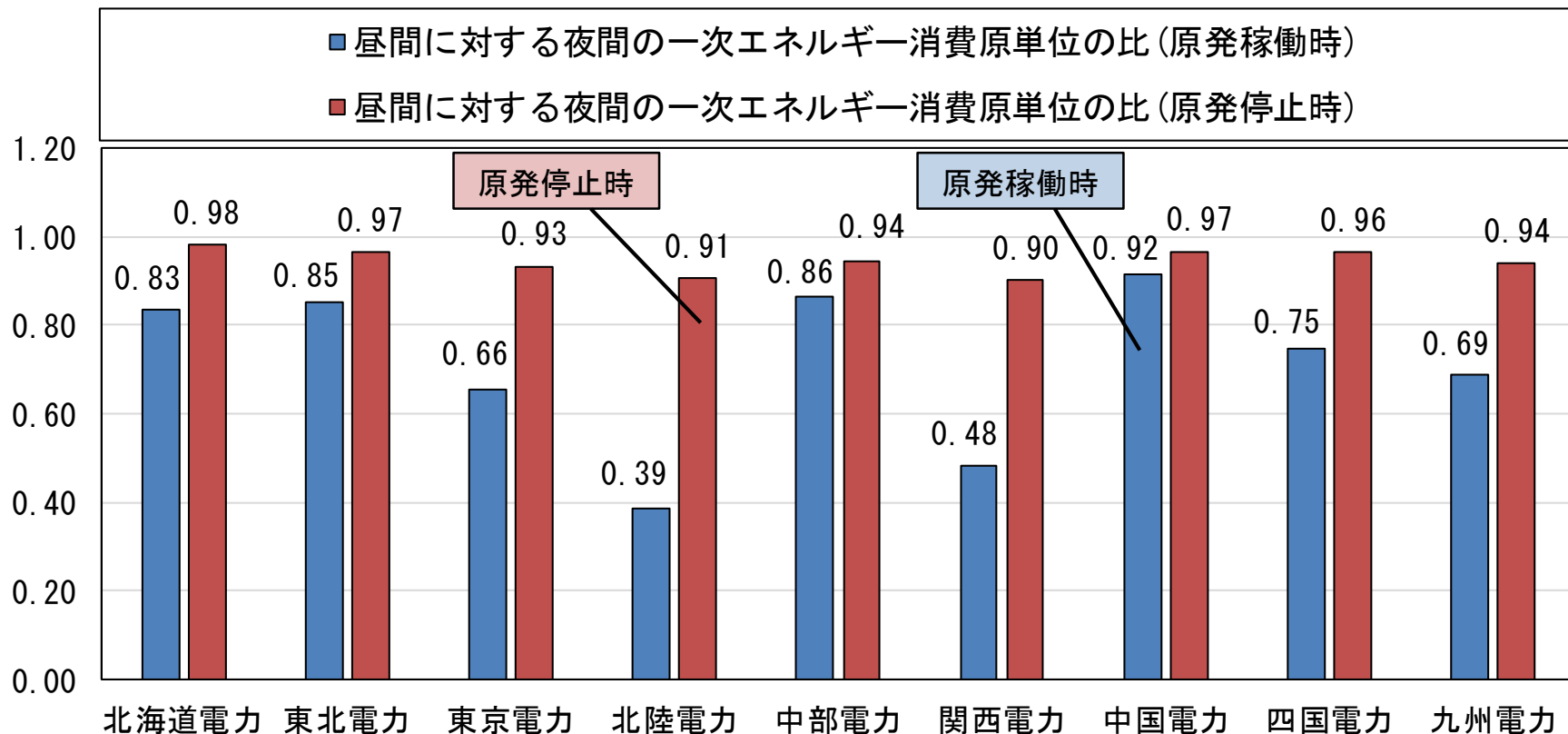


図 4 原発稼働時 (2010年度) と停止時 (2016年度) における昼間に対する夜間<sup>※3</sup>の年平均一次エネルギー消費原単位の比

※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) 計算には夏季とその他季の料金単価を単純平均したものを使用。

# 分析結果 一次エネルギー消費原単位の比較

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、

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 [MJ/kWh]

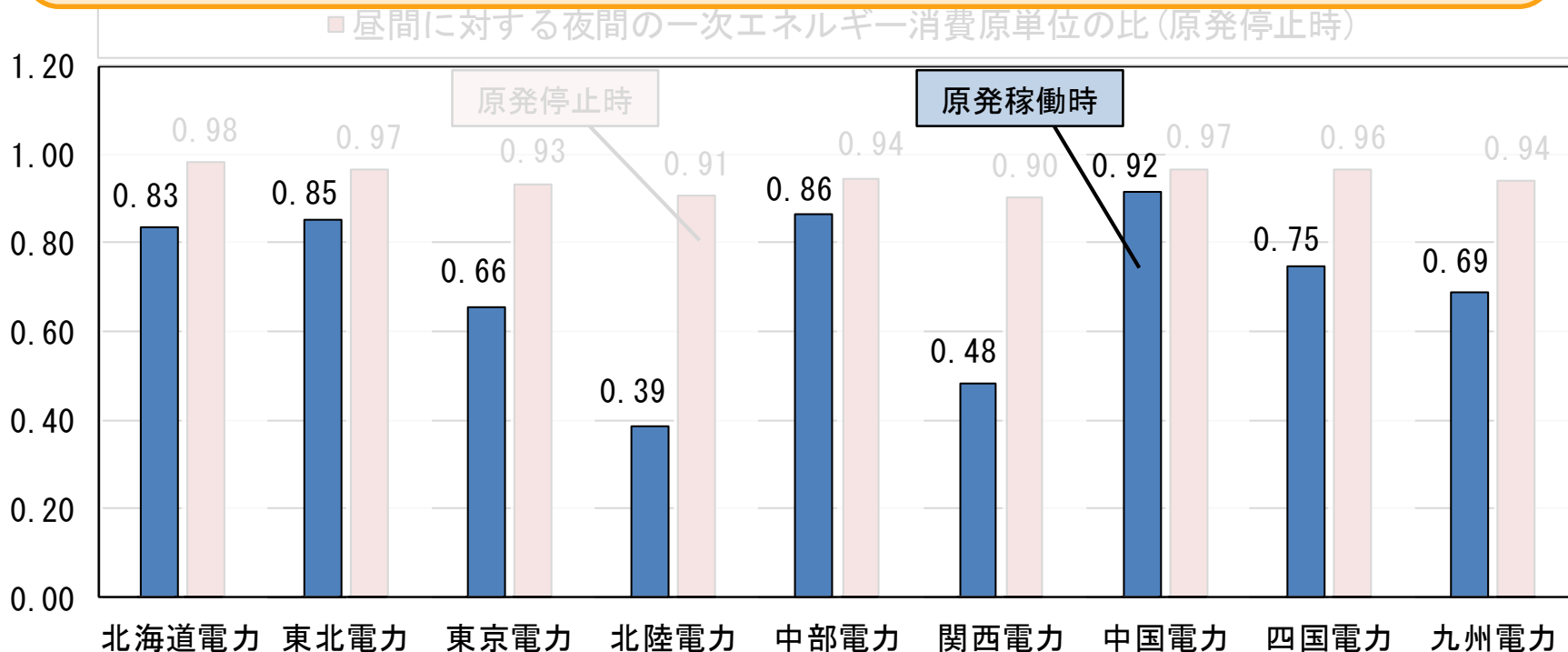


図4 原発稼働時(2010年度)と停止時(2016年度)における昼間に対する夜間<sup>※3</sup>の年平均一次エネルギー消費原単位の比

※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)計算には夏季とその他季の料金単価を単純平均したものを使用。

# 分析結果 一次エネルギー消費原単位の比較

停止時ではどの電気事業者でも**0.9以上**となる。

一次エネルギー消費原単位の年平均  
夜間に対する昼間の年平均

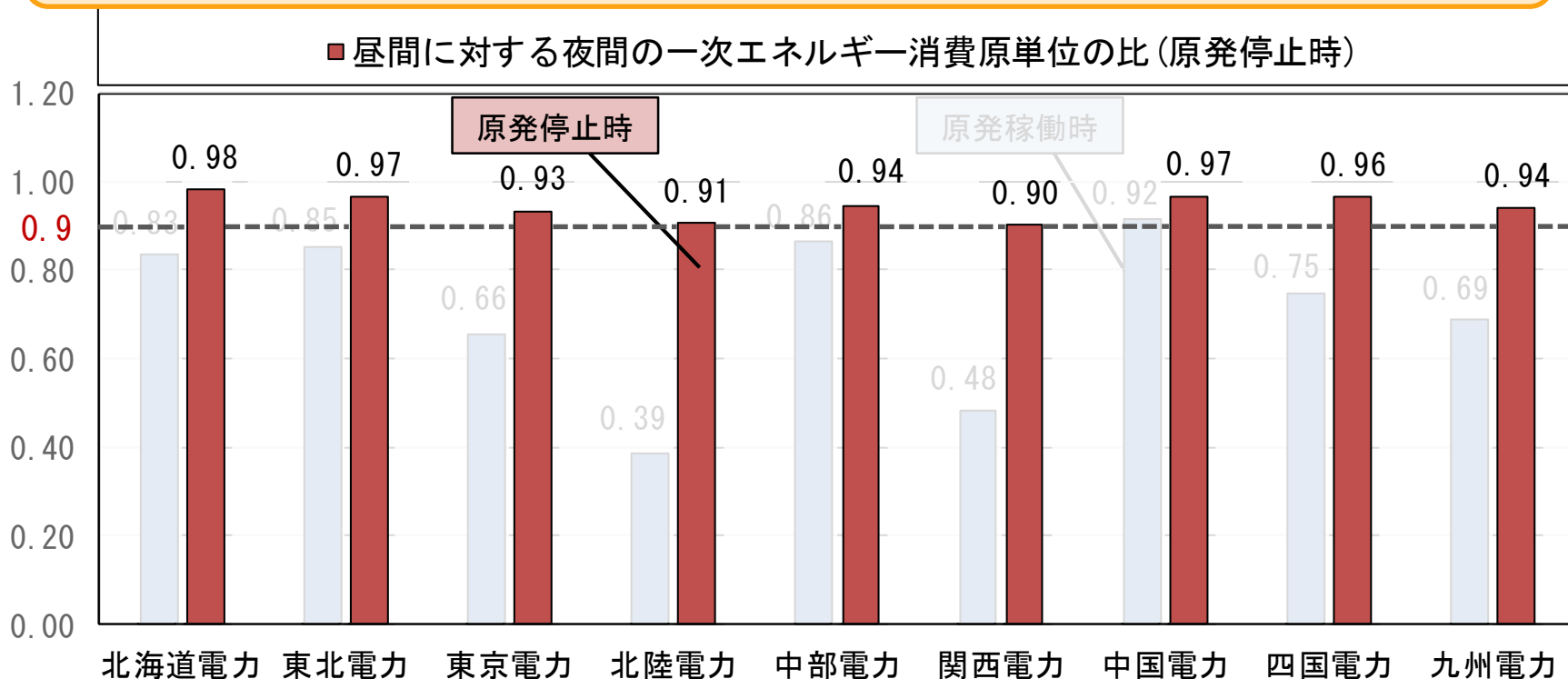


図4 原発稼働時(2010年度)と停止時(2016年度)における昼間に対する夜間<sup>※3</sup>の年平均一次エネルギー消費原単位の比

※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)計算には夏季とその他季の料金単価を単純平均したものを使用。



# 分析結果 一次エネルギー消費原単位の比較

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。**

屋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 [MJ/kWh]

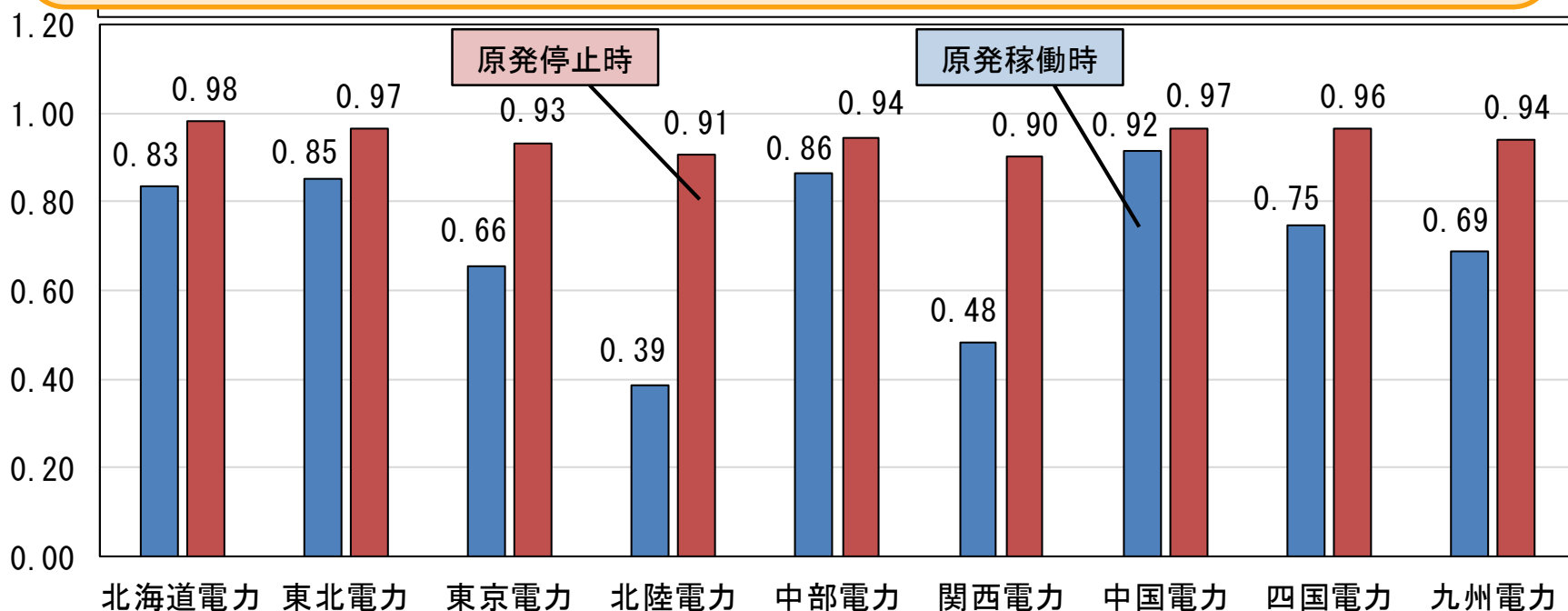


図4 原発稼働時(2010年度)と停止時(2016年度)における昼間に対する夜間<sup>※3</sup>の年平均一次エネルギー消費原単位の比

※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)計算には夏季とその他季の料金単価を単純平均したものを使用。

# 分析結果 時間帯別電気料金の比較

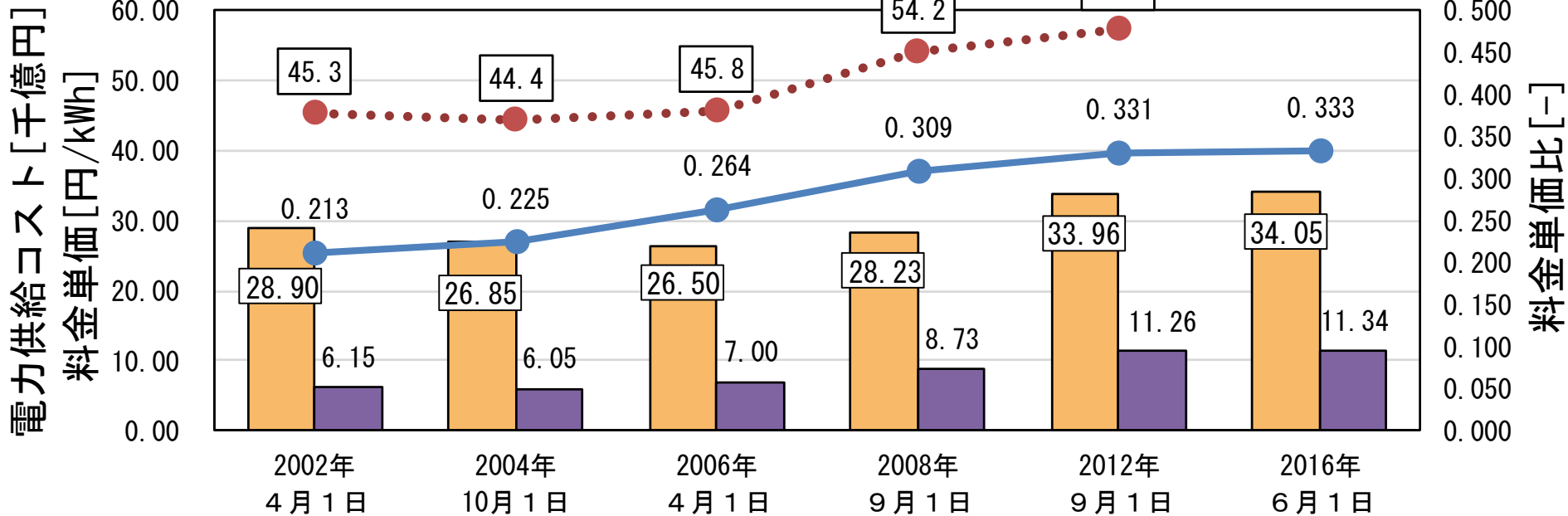


図5 東京電力における時間帯別料金プランの料金単価及び昼間に対する夜の料金単価の比と電力供給コスト※4の推移

※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。

# 分析結果 時間帯別電気料金の比較

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。

電力供給コスト [千億円]

料金単価 [円/kWh]

料金単価比 [-]

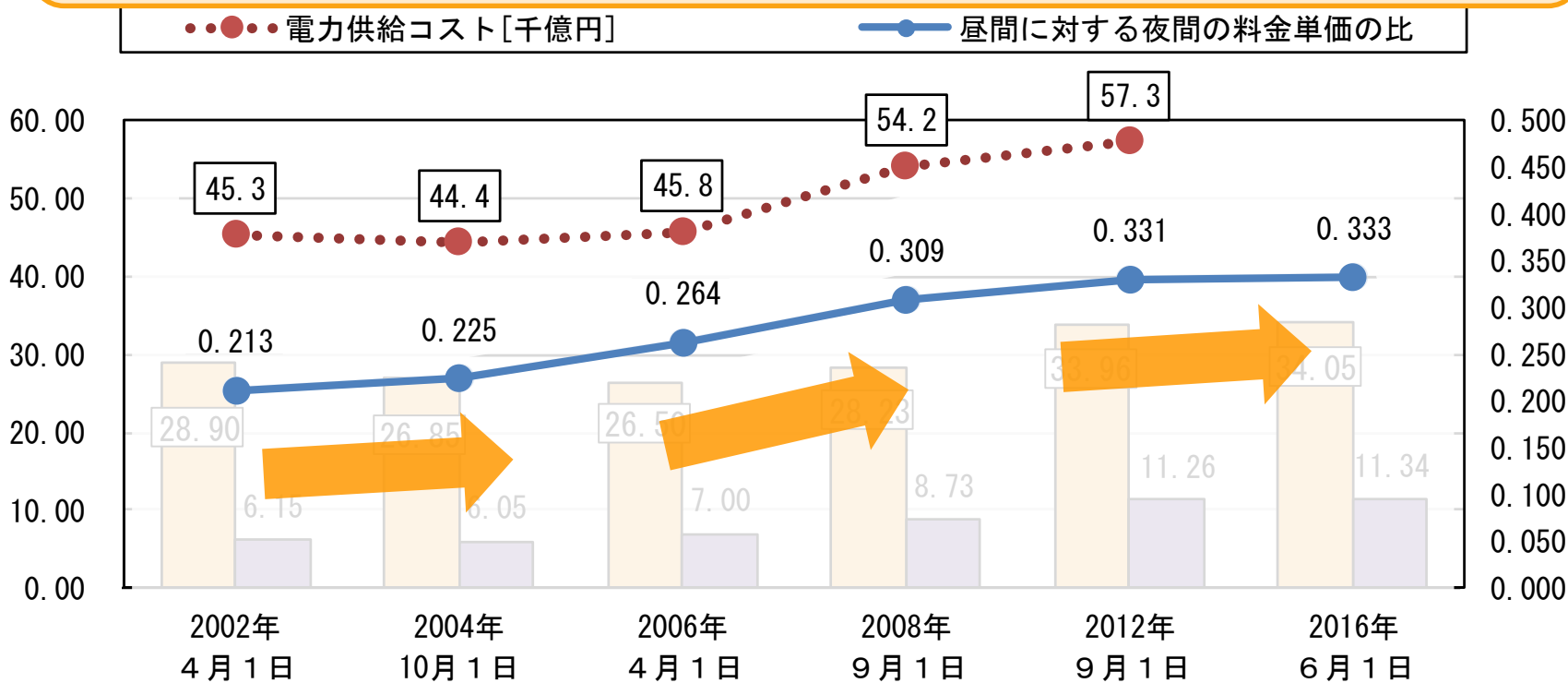


図5 東京電力における時間帯別料金プランの料金単価及び昼間に対する夜間の料金単価の比と電力供給コスト※4の推移

※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。

# 分析結果 時間帯別電気料金の比較

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。

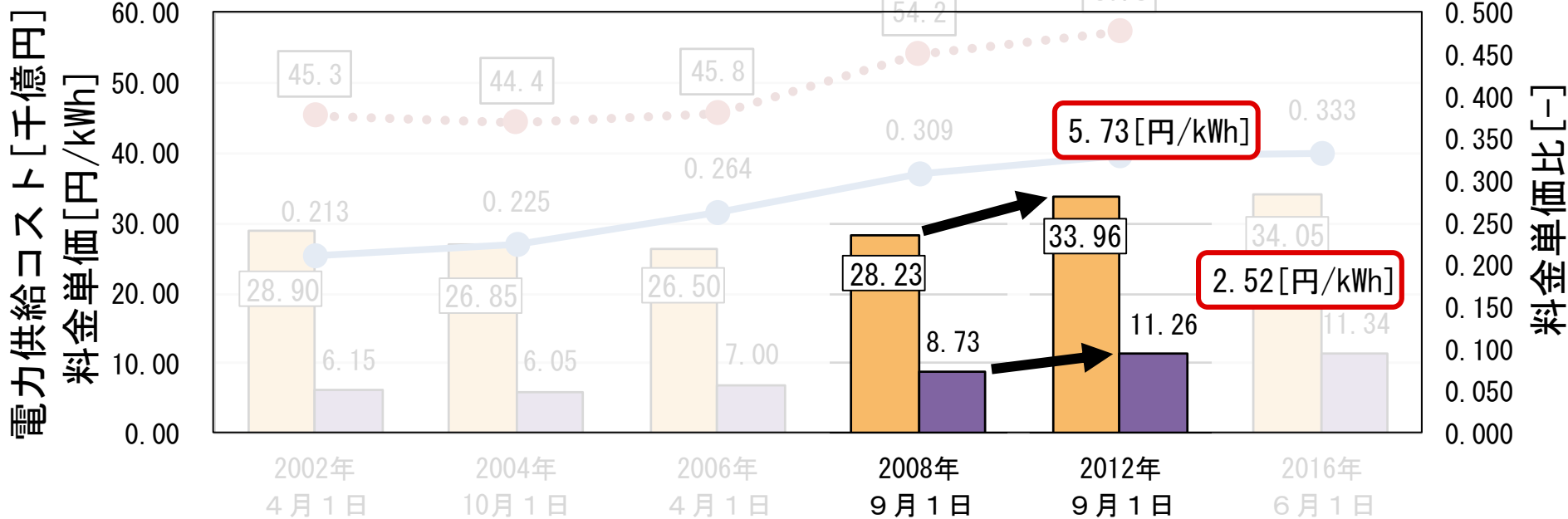


図5 東京電力における時間帯別料金プランの料金単価及び昼間に対する夜間の料金単価の比と電力供給コスト※4の推移

※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。

# 分析結果 時間帯別電気料金の比較

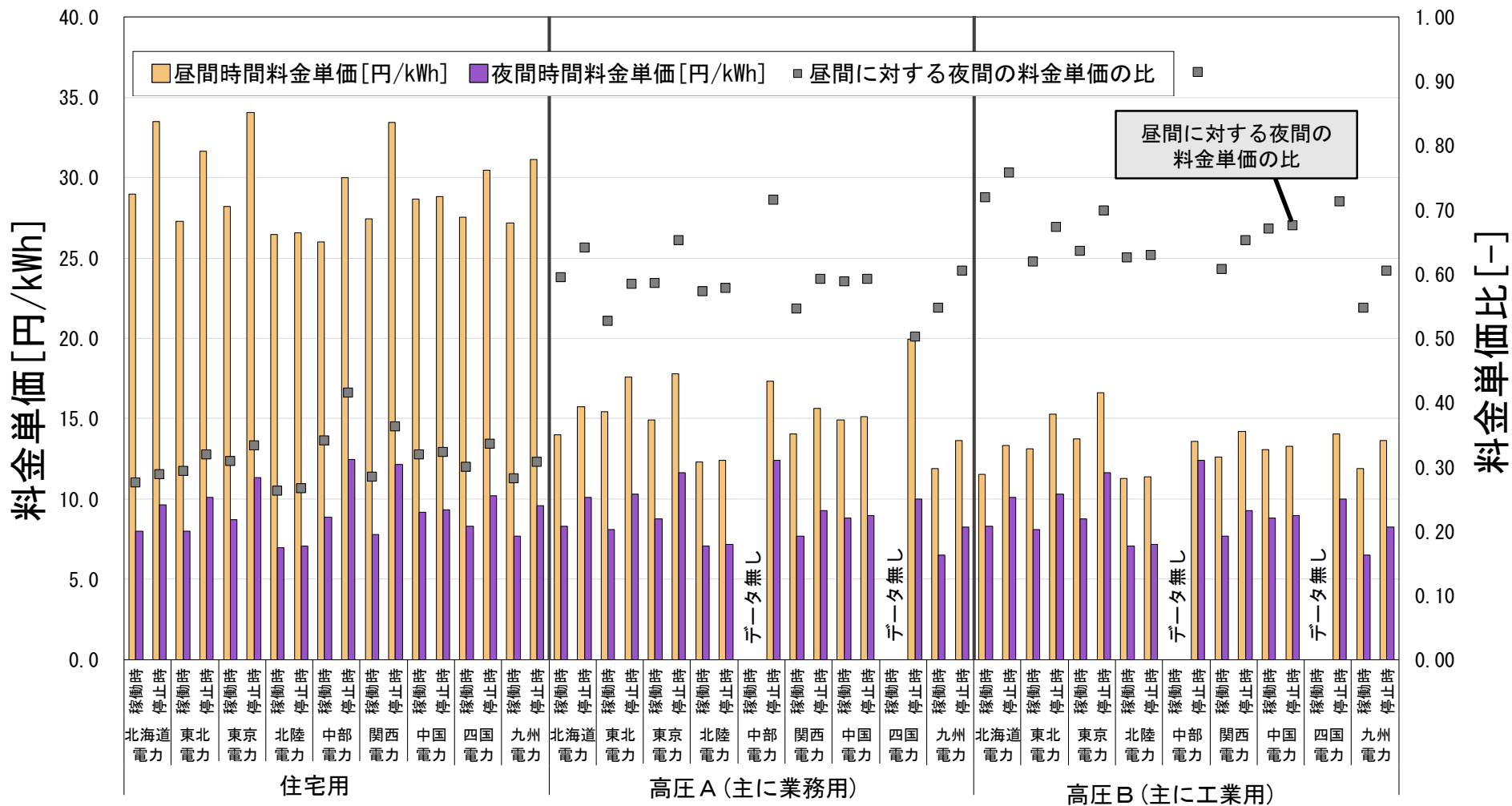


図6 住宅用及び法人向け時間帯別料金単価と昼間に対する夜間の料金単価の比

# 分析結果 時間帯別電気料金の比較

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。

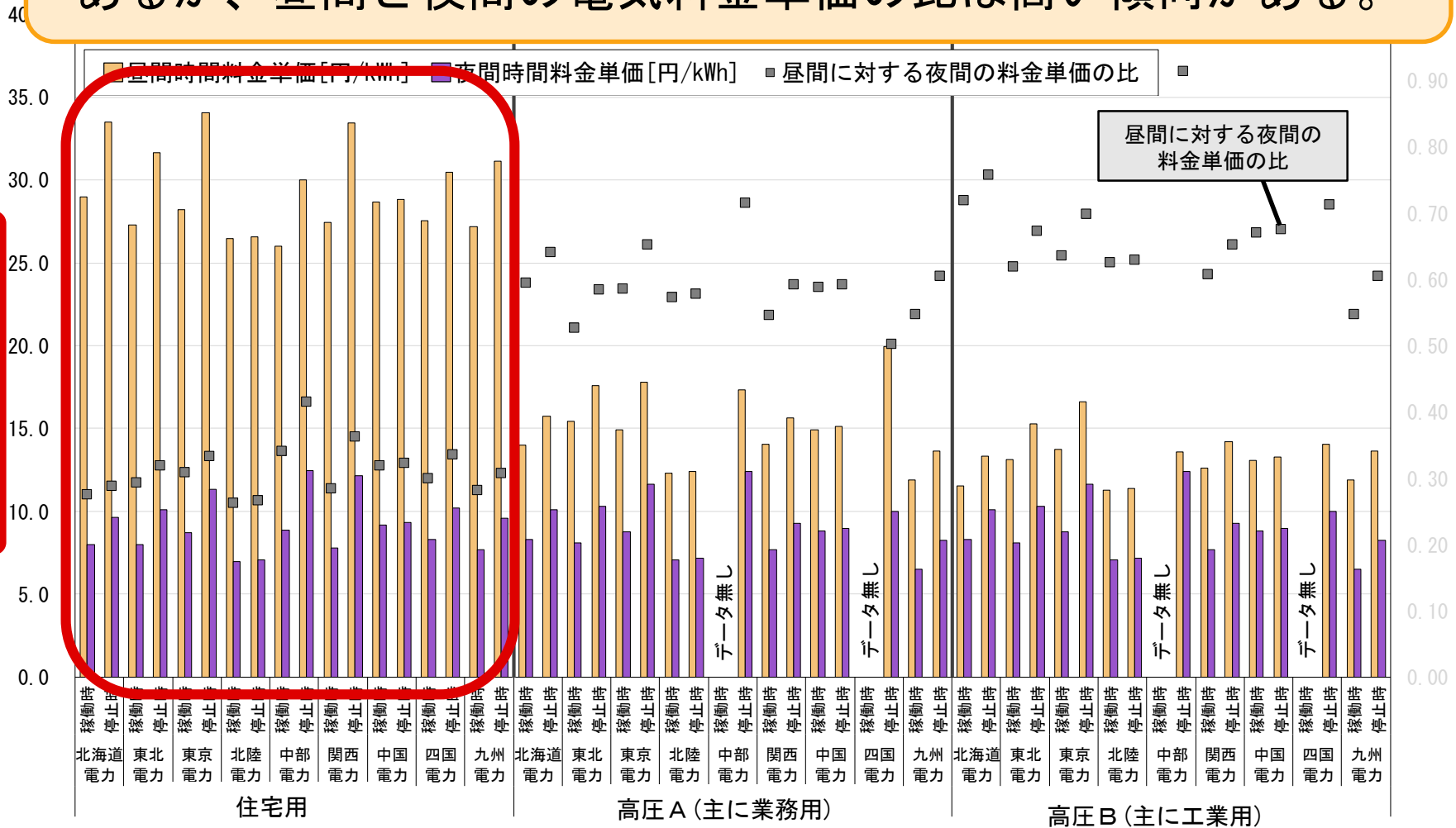


図6 住宅用及び法人向け時間帯別料金単価と昼間に対する夜間の料金単価の比

# 分析結果 時間帯別電気料金の比較

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。

40

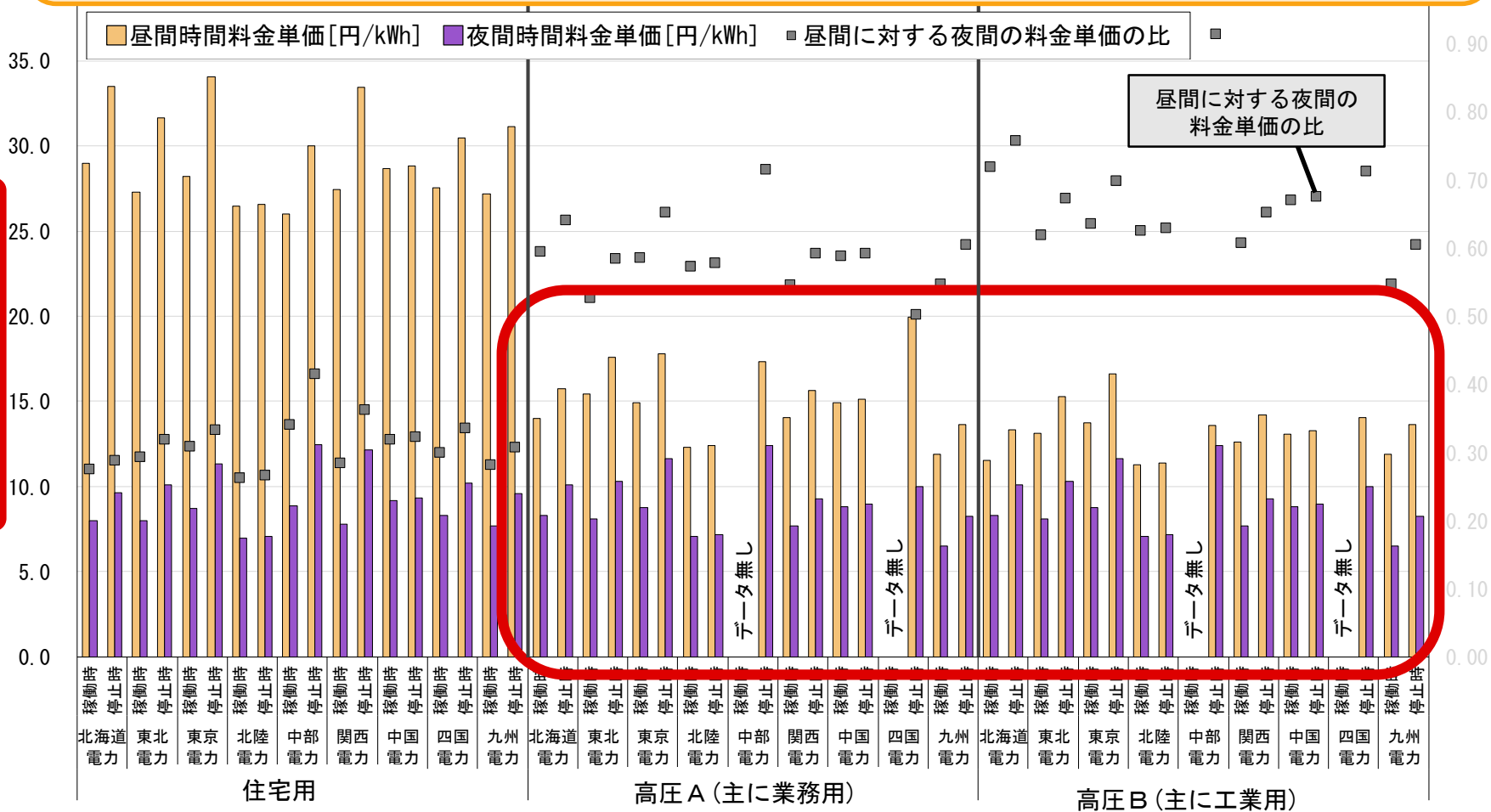


図6 住宅用及び法人向け時間帯別料金単価と昼間に対する夜間の料金単価の比

# 分析結果 時間帯別電気料金の比較

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。**

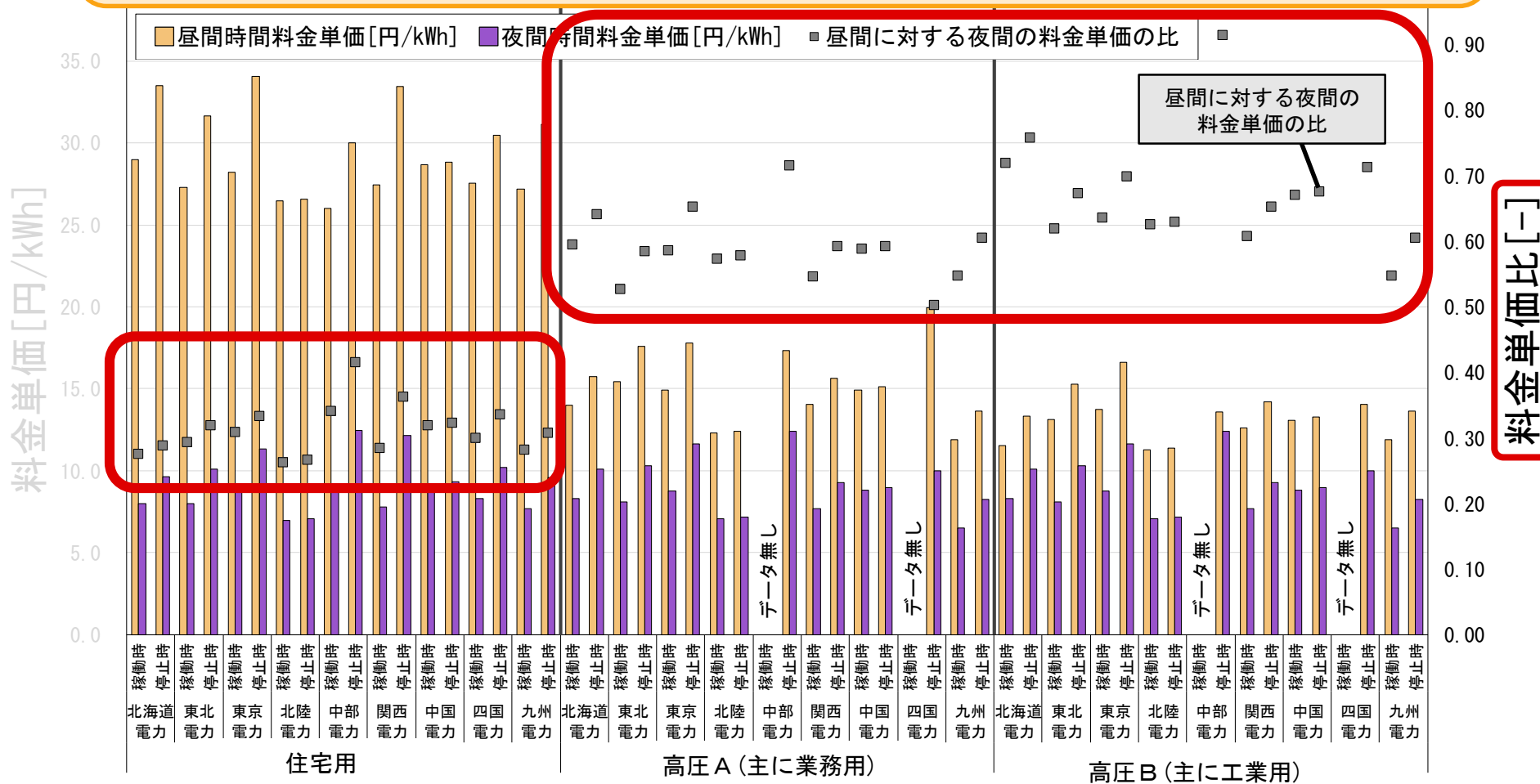


図6 住宅用及び法人向け時間帯別料金単価と昼間に対する夜間の料金単価の比



# 分析結果 時間帯別電気料金の比較

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、

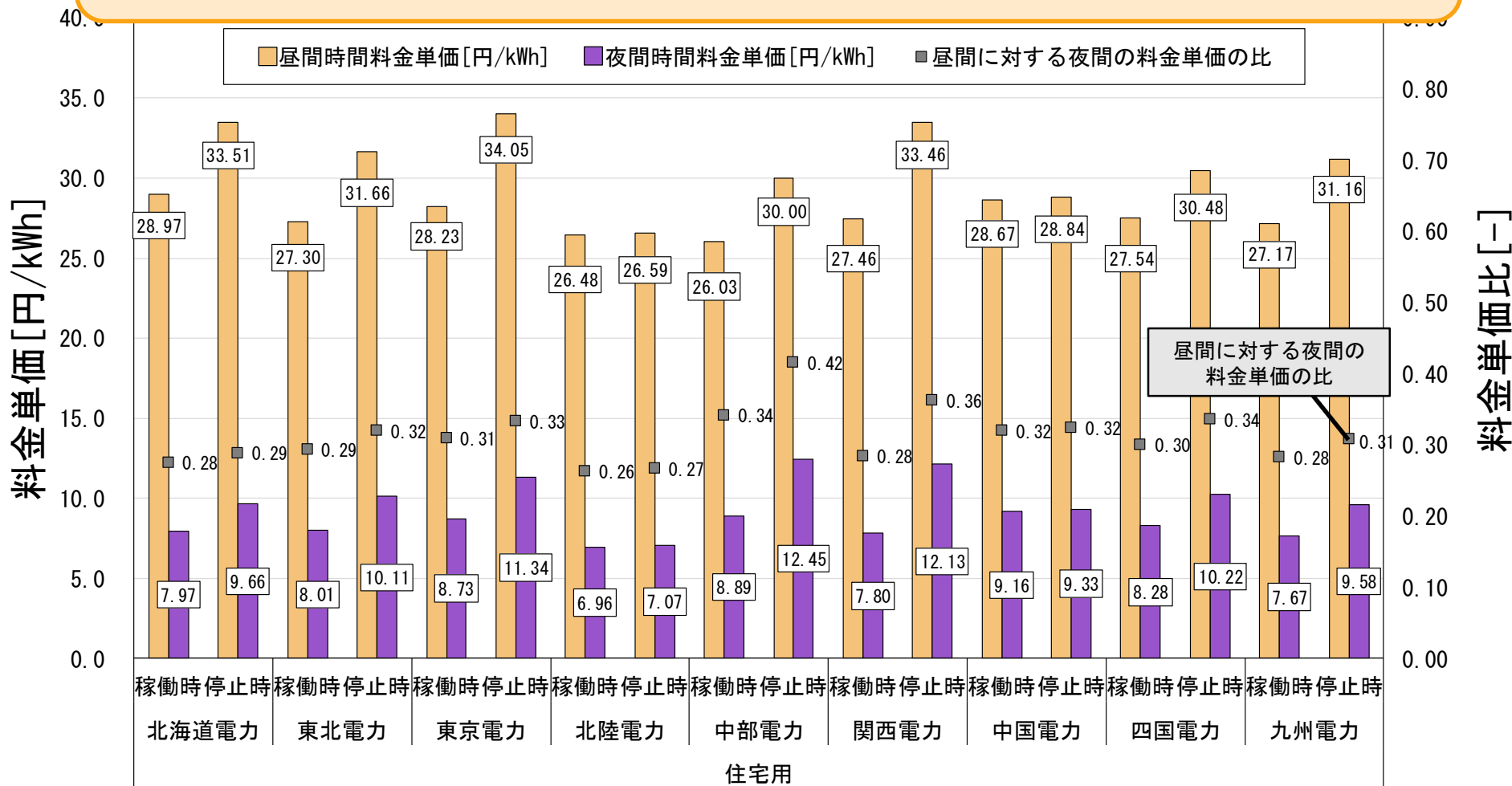


図6 住宅用及び法人向け時間帯別料金単価と昼間に対する夜間の料金単価の比

# 分析結果 時間帯別電気料金の比較

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、

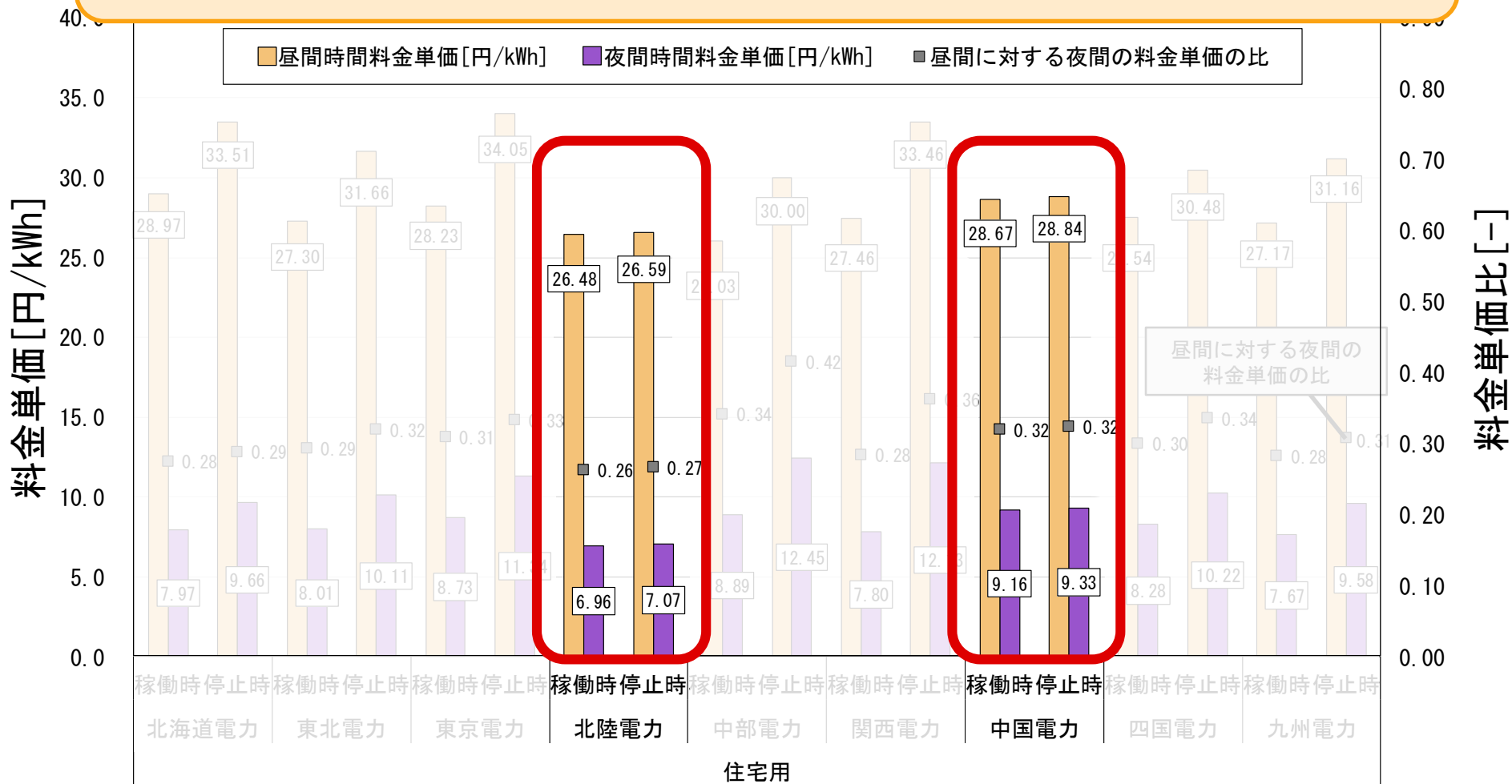


図6 住宅用及び法人向け時間帯別料金単価と昼間に対する夜間の料金単価の比

# 分析結果 時間帯別電気料金の比較

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。

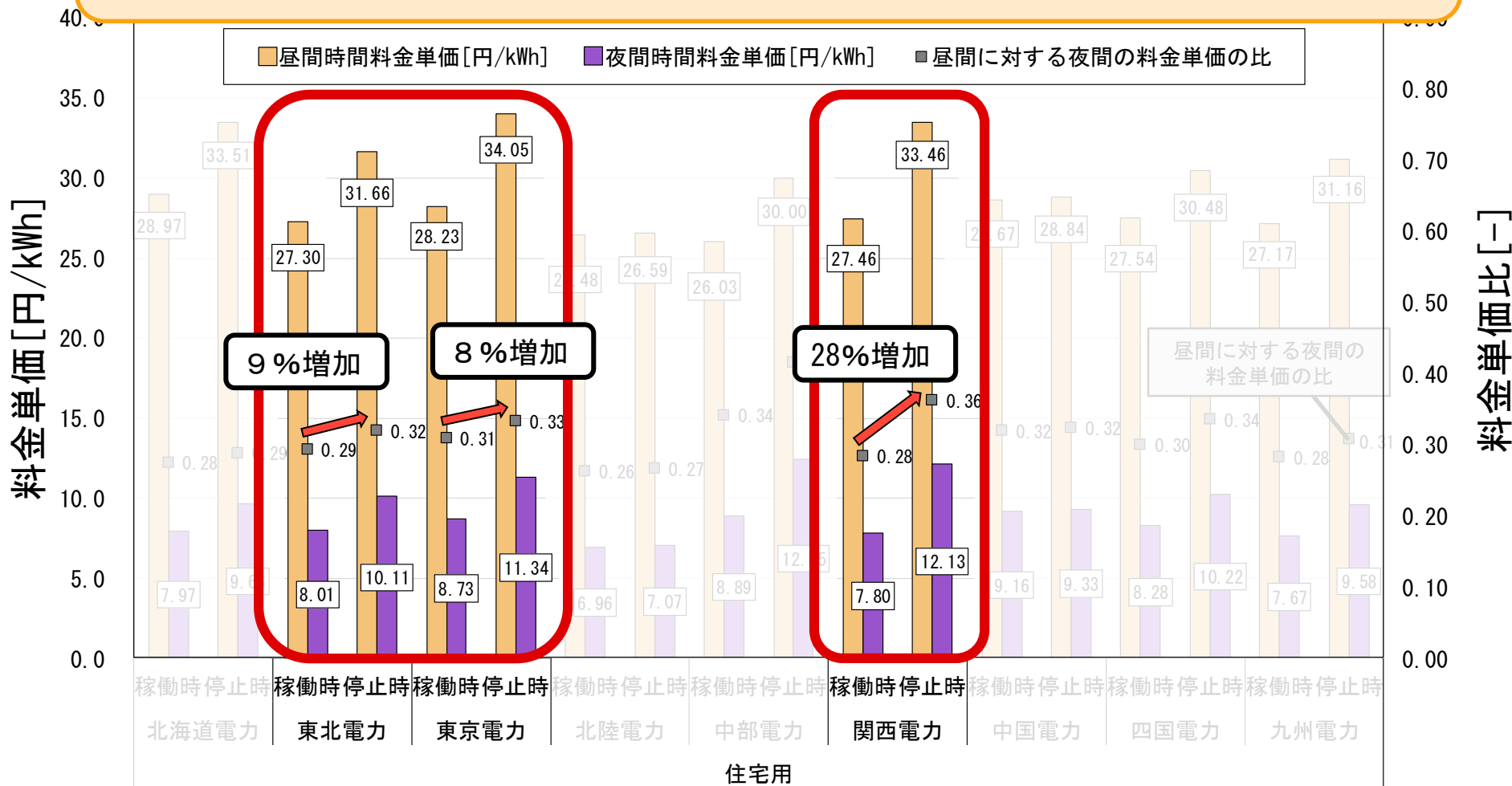


図6 住宅用及び法人向け時間帯別料金単価と昼間に対する夜間の料金単価の比

# 分析結果 時間帯別電気料金の比較

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、

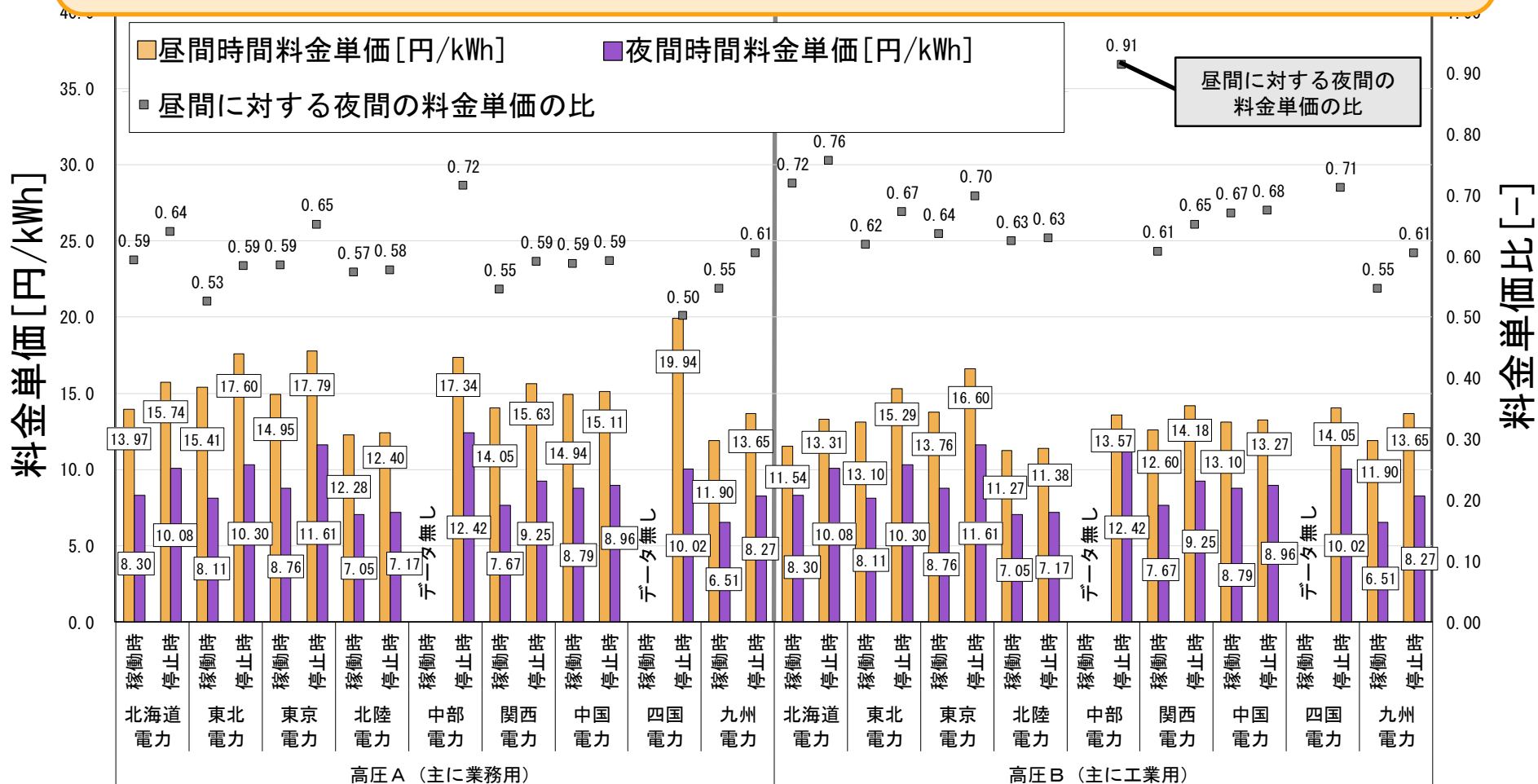


図6 住宅用及び法人向け時間帯別料金単価と昼間に対する夜間の料金単価の比

# 分析結果 時間帯別電気料金の比較

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、

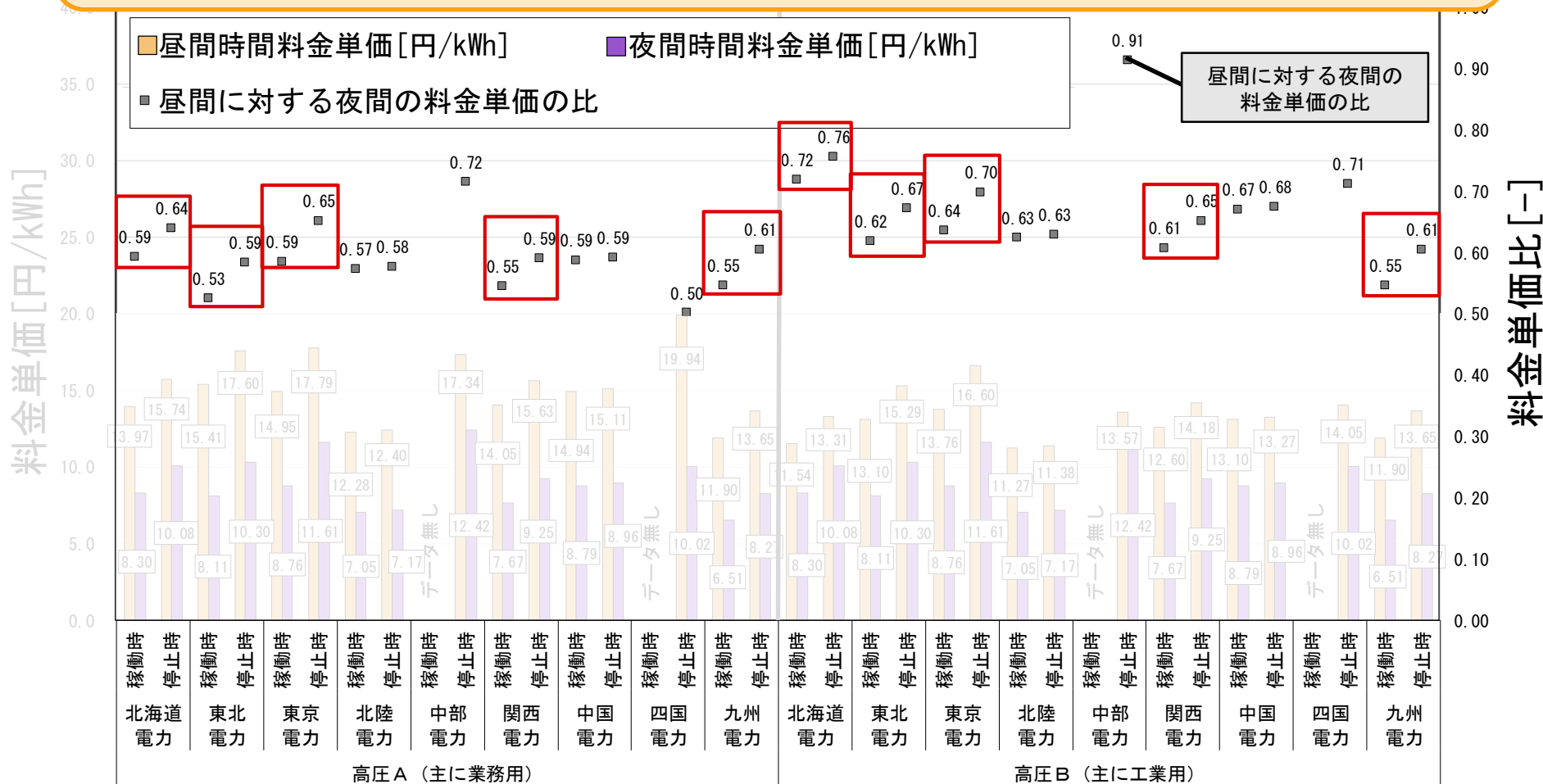


図6 住宅用及び法人向け時間帯別料金単価と昼間に対する夜間の料金単価の比

# 分析結果 時間帯別電気料金の比較

東北、東京、関西、九州電力では7～10%程度上昇する。

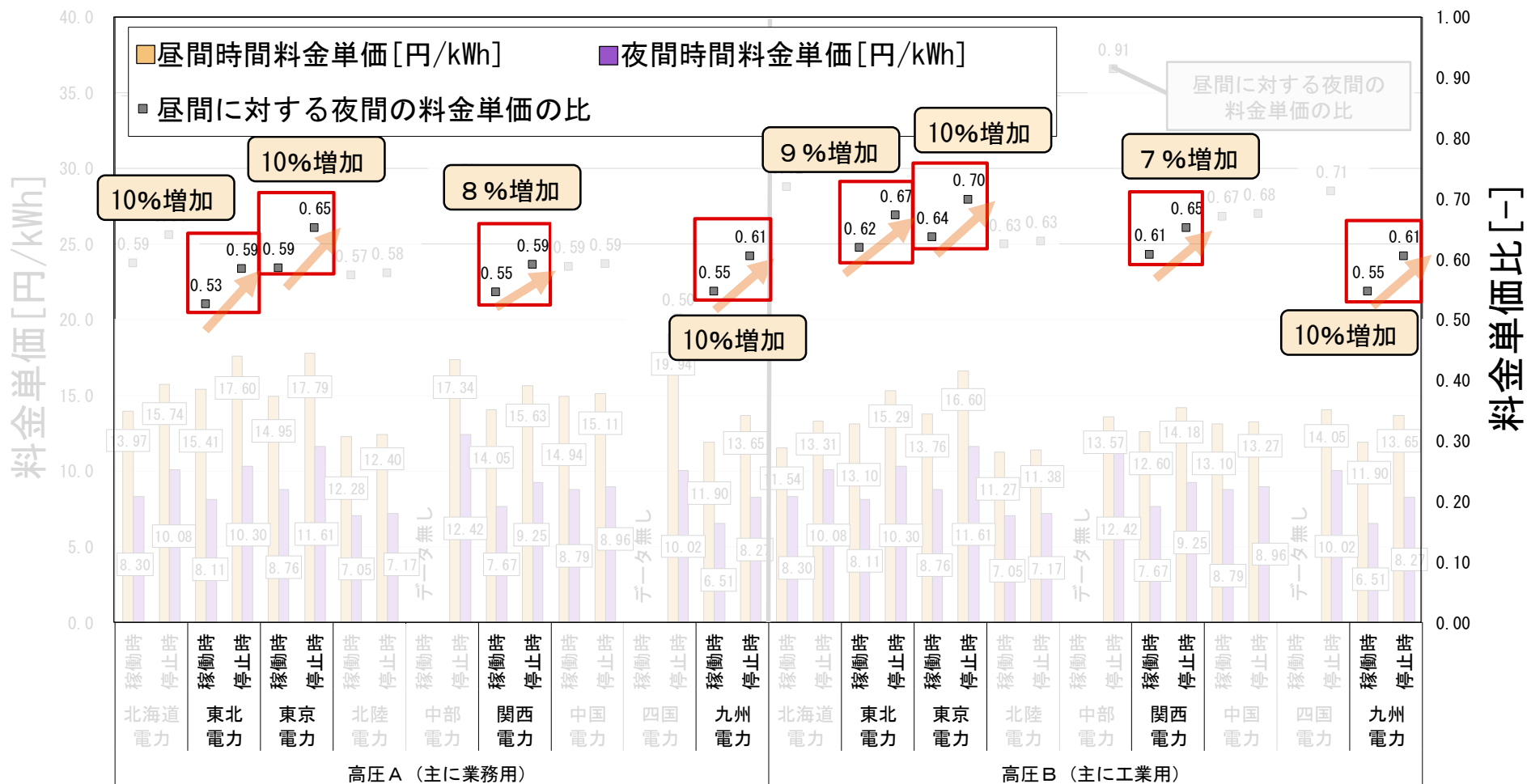


図6 住宅用及び法人向け時間帯別料金単価と昼間に対する夜間の料金単価の比

# 分析結果 時間帯別電気料金の比較

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。

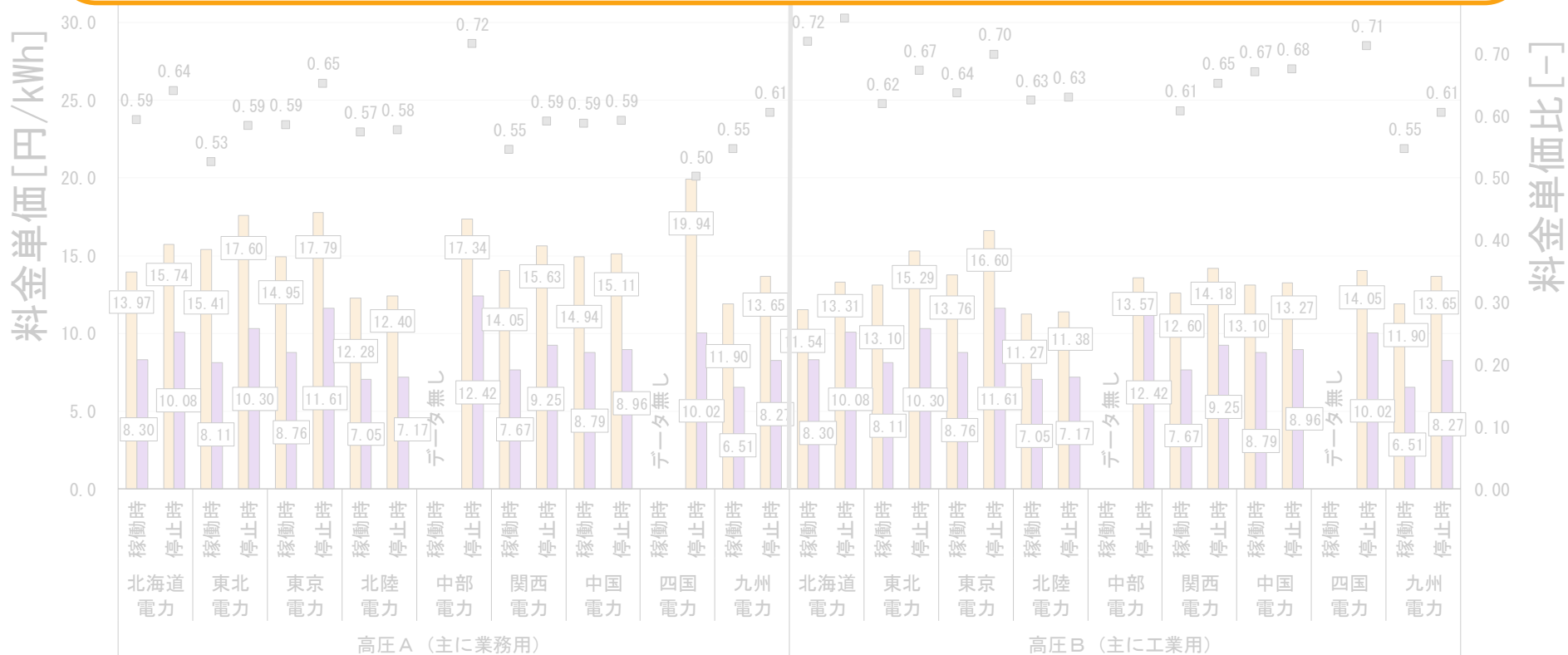


図6 住宅用及び法人向け時間帯別料金単価と昼間に対する夜間の料金単価の比

- 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。