

電力自由化による スポット市場の活性化¹

完全競争市場をめざして

明治大学 千田亮吉研究会 資源エネルギー分科会

松下彩歌

吉川尚輝

伊藤亮太

2014年11月

¹ 本稿は、2014年12月13日、12月14日に開催される、ISFJ 日本政策学生会議「政策フォーラム 2014」のために作成したものである。本稿の作成にあたっては、多くの方々から有益且つ熱心なコメントを頂戴した。ここに記して感謝の意を表したい。しかしながら、本稿にあり得る誤り、主張の一切の責任はいうまでもなく筆者たち個人に帰するものである。

要約

2011 年 3 月の東日本大震災を機に国内の原子力発電が全て稼働停止し、日本の電力価格は上昇している。電力は我々の生活にも必要不可欠なものであるのは間違いなく、さらにそれは企業にとっても同様である。電力価格の上昇ということは製造業を中心とする日本の産業にとっては製造コストの上昇を意味し、海外企業との価格競争において大きな足かせとなっている。

日本は依然輸出大国であり輸出額も世界 4²位であるが、アメリカ、ドイツの安定した成長や、中国や韓国といったかつて製品の質が日本よりはるかに低かった国々の台頭などもあり日本のその地位は翳りをみせつつある。製造業の貿易特化指数、輸出額伸び率といった内訳をみても電気機器、一般機械、精密機械及び自動車とどの業種においても日本は依然より低い。そういった企業は大量の電力を用いて製造を行うため当然多くの電力を購入するが、この電力コストの上昇こそが製造業の輸出の障害となっていると我々は考えた。

海外と日本の電力市場の規模を比較すると、ドイツは年間 5000 億(kWh)³のオーダーでこれは東京電力とほぼ同じ電力量である。ほかにもフランスは 4000 億(kWh)⁴、スペインが 2300 億(kWh)⁵とそれぞれ関西電力、東北電力と同じ規模である。日本は欧州の一国分に相当する電力会社が東電など国内にいくつもあるということになり、それほど巨大な市場ということがいえる。

ではそれだけ巨大であるならば肝心の価格はどうかということに着目すると、日本の電力価格は欧米など主要な国家に比べて高いのである。海外の主要各国のほうが価格が安い理由は様々だが、共通していえることは電力市場において完全自由化が果たされているか否かということである。欧米や韓国といった国はすでに全面自由化が果たされている、または現在自由化が進行している一方で日本は未だ特定規模電気事業者による小売が認められた程度の部分的な自由化にすぎない。

また日本の電気料金が他国と比べて割高なのは自由化だけの問題ではなく料金算出制度にもその理由がある。日本は戦後の荒廃した状況からいち早く立ち直るため全国に電力を安定して供給していく必要があった。その際電力会社を保護し、総括原価方式を用いた。その介もあってか日本はその後高度経済成長期をむかえ先進国の一員となることができた。しかし今となってはかつてのように電力会社を保護する必要もなくなったにも関わらず半世紀も前の制度を用いていることは問題であると我々は考える。

電気事業法改正の中にはこの広域系統運用機関についての記述や小売参入の全面自由化についての記述があり、そこでは低圧電力や小売参入が自由化された際の統制の方法などについて述べられている。このように自由化して価格競争を起こさせるが、その取引はスポット市場で行われるべきだと考える。

スポット市場とは卸電力市場が開催する最も一般的な電力取引市場の一つであり、欧米諸国ではスポット市場での電力の取引は卸市場の定番であり、すでに様々な国において電力スポット市場の活用が進んでいる。そこに参入する業者は、一般電気事業者と新電力などの特定規模電気事業者、それ以外の特定電気事業者などである。各国スポット市場が販売電力に占める割合は様々だが、日本はそれらの国々に比べ著しく低い。自由化を果たすためにはこのスポット市場における取引量を増加させ、価格競争を起こさせることが必要である。スポット市場が既

² 2013 年 UNCTAD より

³ 三菱電機ホームページ(<http://www.mitsubishielectric.co.jp/>)より

⁴ 三菱電機ホームページより

⁵ 三菱電機ホームページより

に導入されている欧米諸国では、その導入時期、制度なども様々だが、アメリカでは安定供給の問題が発生し、イギリスなどでは低所得者向けに料金割引制度などを導入している。

また再生可能エネルギーの普及が各国で進んでいるがそのコストは割高である。日本においても同じことが言えるが、今後再生可能エネルギーの導入が進むにつれ固定価格買い取り制度に伴う賦課金が料金に上乗せされることが想定される。そのためにもスポット市場を活性化させ約定価格を下げ、賦課金分の上乗せを相殺することが求められる。

また本論文を執筆するのにあたって、先行研究として、富田(2007)「寡占的電力市場に関する政策評価」にて寡占モデルについて触れ、これは産業規模の異なる 2 企業間での行動をシミュレーションしている。またその他服部(2004)「米国における電力小売市場自由化の実証分析」等も扱った。これは 2000 年末のカリフォルニアで行われた電力小売自由化を計量経済学的に分析し、またペンシルバニア州において電力市場の自由化の流れについての適切な順序の立証を行っている。分析は寡占モデルのシミュレーション分析に近く先行研究との差異としては、電気事業法改正をふまえ、供給電力元としての原子力発電の除外、さらにスポット市場を活性化させ価格を下げることに注目していることである。

ではスポット市場において実際にどれだけ価格が下がるかについてベルトランモデルを用いて分析する。ベルトランモデルでは十分な電力供給量の基に完全競争市場であり、効率的な資源配分がもたらされることを想定している。価格は理論的にはスポット市場における供給側の限界費用まで低下するということを想定する。つまり、ある電力会社が電力の供給量を下げることによって、市場の需給バランスが崩れそうになったとき、他の電力会社は電力価格を上げて市場の需要を減らそうとするのではなく、自社の電力供給量を増やすことによって需給バランスを保とうとするため価格が上昇することはないということを想定しているモデルである。限界費用については東京電力、中部電力、の火力発電における燃料費と発電量をそれぞれ縦軸と横軸に導出した。そこに導出した需要曲線との交点を取り実際に限界価格との差を求めた。

分析では日本の産業用電気料金の平均である 16.6 円/kWh と東京電力と中部電力の火力発電において燃料ごとに限界費用を導出し、そこから東京電力の平均の限界費用としてわりだされた 12.2 円/kWh を用いる。

その分析の結果からスポット市場において 306.028/億 kWh 供給量を増やすことで現在の電力価格より下がることがわかる。この政策の妥当性は東京電力の限界費用 12.2 円に近い国々の推移をみることで実際に限界費用まで下がれば日本の主要産業がどれだけ恩恵を受けられるのかを理解できる。最後に政策提言としては、今まだ少ないスポット市場のプレーヤーを特定規模電気事業者から一般事業者まで幅広く参入させることを最後に述べる。

目次

はじめに

第1章 問題意識

- 第1節（1. 1）日本の高い電気料金について
- 第2節（1. 2）製造原価に占める電気料金
- 第3節（1. 3）近年の日本の輸出産業について

第2章 日本の電力事業について

- 第1節（2. 1）日本の電力市場の大きさについて
- 第2節（2. 2）料金算出方法の問題
 - 第1項 総括原価方式
 - 第2項 託送制度
 - 第3項 再生可能エネルギー促進のための賦課金
- 第3節（2. 3）小売り参入の全面自由化
- 第4節（2. 3）価格競争の導入

第3章 スポット市場の現状

- 第1節（3. 1）日本のスポット市場の現状
- 第2節（3. 2）日本と海外のスポット市場の比較

第4章 先行研究

第5章 海外市場の観察

- 第1節（5. 1）観察の方向性
- 第2節（5. 2）電気料金の推移の観察
- 第3節（5. 3）電気料金の世界順位の推移
- 第4節（5. 4）国際的な電気料金上昇傾向の背景
- 第5節（5. 5）まとめ

第6章 モデルを用いた分析

- 第1節（6. 1）分析における前提
- 第2節（6. 2）分析方法
- 第3節（6. 3）ベルトランモデルの枠組み
- 第4節（6. 4）需要関数の導出
- 第5節（6. 5）限界費用曲線の導出
- 第6節（6. 6）ベルトラン均衡の導出

第7節（6．7）東京電力の料金メニューとの比較

第7章 政策提言

第1節 政策インプリケーション

第2節 政策の妥当性

第3節 市場参加者の多様性

第4節 まとめ

参考資料

先行論文・参考文献・データ出典

はじめに

現在日本を含め世界各国が原子力発電や再生可能エネルギーなど電力に大きな関心を持っている。電力は我々の生活に必要なことはいくまでもなく、同様に企業にとっても不可欠なものである。特に日本は機械や自動車などの工業部門に強みを持ってきたため、電力というものは日本の産業と大きな関わりをもっている。世界各国では90年代から現在にかけてヨーロッパを中心に電力自由化が行われている。その風潮は当然わが国にも影響をあたえた。1995年にはIPPの参入が認められ、2000年に特定規模電気事業者による小売が認められるといったように部分的に自由化が認められてきた。しかし先の大震災により一部地域の電力不足や電力料金の値上げ起こる中この自由化の議論はより活発になり、2016年には全面自由化が決定した。

本論文では、我々の生活と密接に結びついた我が国の電気料金が、各国と比べどの程度割高なのか、またどこまで価格は下がるのかという点をふまえて論じていく。

1章では問題意識として日本の電気料金が海外と比べどの程度高いのか、また日本の電力市場の規模は海外諸国と比べどの程度なのか、自動車や一般機械、精密機器及び電気機器など主要な産業において電力料金が生産コストの中でどの程度占めているのかについて論じる。

2章では割高となっている電力料金の算出制度について、総括原価方式と託送制度について考察し日本の電力の歴史なども踏まえながら述べる。そしてその2014年に発表された電気事業法の内容にふれ今後日本の電力関連がどのような方向に動いていくのかを見ていく。

3章では日本の電力の卸売市場(スポット市場)について記述する。スポット市場とはそもそも何であるのか、そこでは電力価格はどのように決まるのか、そしてどの程度そこで取引が行われている中について記述した後、既にスポット市場がわが国より活性化している国と比較しながら論じていく。

4章では、先行文献の考察を行い、電力自由化という一つの政策にも多方面からの見方と分析の方法があること、それらの先行研究の紹介との本章の差別化された点を添えて論じていく。

5章では海外市場のデータを観察し、既に自由化が果たされた国は実際に電気料金が下がっているのかということについて言及する。実際に各国の電力料金の推移についてグラフで読み解きながら、それに伴って電力価格の国際順位もどう変動するのかについても言及する。その際になぜ国際順位に着目するかというと、以前の価格と比べるだけでは燃料価格の変動に大きく左右されてしまうためである。

6章ではベルトランモデルという数値モデルを用いて分析を行っていく。ベルトランモデルでは各企業が他企業の価格を所与として行動する。さらにベルトランモデルの枠組みで与えられた逆需要関数の係数を求めることで逆需要関数を導出した。そして中部電力と東京電力の発電量と電力価格から限界費用を割り出し、重要曲線との交点を求めて最適な価格を求めていく。

7章では政策提言として東京電力の限界費用12.2円に近い国々と比較し実際日本の主要産業にとってどれだけの利益が出るのか考察しつつ、そのためにスポット市場に参入するプレーヤーの数を増やすことを述べる。6章の分析により供給量を増やすことが必要であるとの結果がでたためその分析結果を踏まえつつ考える。

第 1 章 問題意識

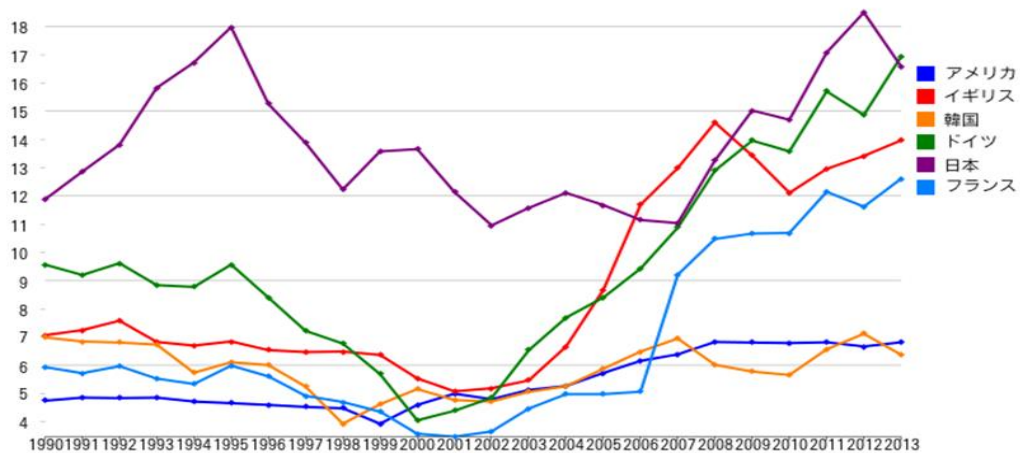
本章では、まず問題意識として日本の産業用電気料金の各国と比較した時の割高さを述べ、この産業用電力を購入している産業が主に日本の主力産業であることを述べる。

第 1 節 日本の高い電気料金について

日本の電気料金は高い。それは、周知の事実である。イギリスのエネルギー・気候変動省(Department of Energy and Climate Change, 以下 DECC と表記する。)によると、日本の 2013 年の産業用電気料金は 1kWh あたり 16.6 円であり、DECC が保有する全世界の平均である 13.0 円よりかなり割高である。

図 1-1 は、電力自由化が果たされた国と日本の産業電気料金の比較である。日本は、2000 年代頭に一度価格の下落を観察できるが、これは、1995 年に円高が是正され 2000 年に特定規模電気事業者による小売が認められたことによる。この時期、市場の自由化を進める動きが強まり、産業用電力価格は低下傾向にあった。しかし 2011 年を皮切りに価格が再び高騰している。これは 2011 年 3 月に発生した東日本大震災に伴う福島第一原子力発電所の事故により、ほぼ全ての原子力発電所が稼働停止となったことによる影響である。それ以降も原発の稼働停止などに伴う電力供給量の逼迫と火力発電の燃料である LNG の輸入増大⁶などのため、電力価格は高騰し続けている。

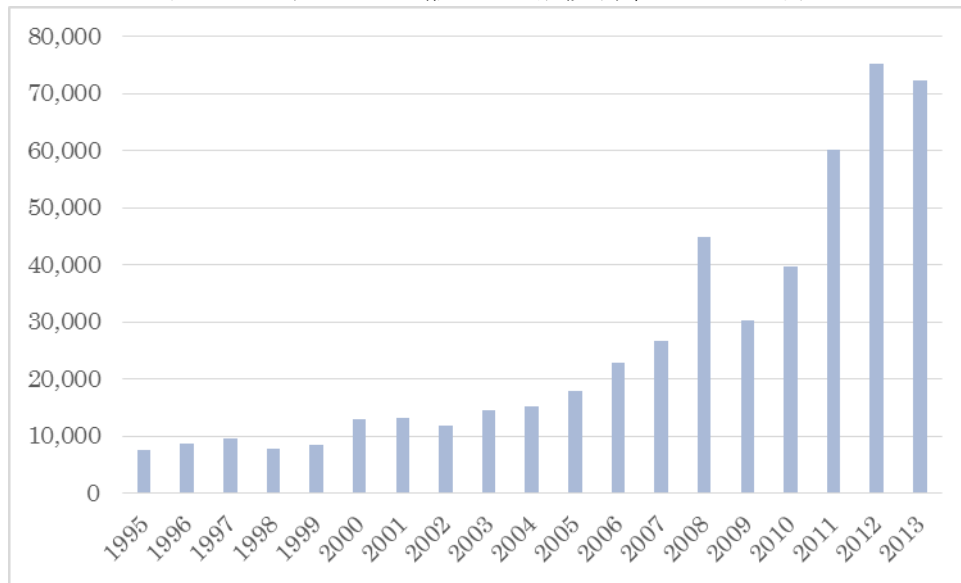
図 1-1 産業電気料金の国際比較



参考資料:GLOBAL NOTE 出典:DECC

⁶ グラフ 1-2 参照

図 1-2 日本の LNG の輸入量の推移(単位：mil. US \$)



(出典：UNCTAD 筆者作成)

第 2 節 製造原価に占める電気料金

日本は、貿易産業で成長してきた国である。しかし、その貿易産業の多くが製造業であり、日本の製造業は、図 1-1 で表された世界的に割高な電気料金を膨大に使う産業でもある。

表 1-1 は、日本の購入電力使用額の大きい上位 10 産業とその購入使用額である。

表 1-1 電気使用が多い産業上位 10 位

順位	産業分類	購入電力使用額(単位:百万円)
1	鉄鋼業	646,742
2	化学工業	418,382
3	輸送用機械器具製造業	355,432
4	製鉄業	336,760
5	電子部品・デバイス・電子回路製造業	329,974
6	自動車・同附属品製造業	314,356
7	高炉による製鉄業	312,476
8	自動車部分品・附属品製造業	248,897
9	有機化学工業製品製造業	210,638
10	プラスチック製品製造業	207,235

(データ出典：経済産業省「工業統計」より 筆者作成)

また、表 1-2 は、日本の貿易輸出額上位 10 品目であるが、購入電力使用額一位であった鉄鋼が 2 位、購入電力使用額 6 位の自動車製造業の関連産業である自動車の部品製造業が 4 位、そして購入電力使用額 10 位のプラスチックが 7 位にランクインしており、ここから

日本の主要な輸出産業は、膨大な電力を生産コストにおいていることが読み取れる。

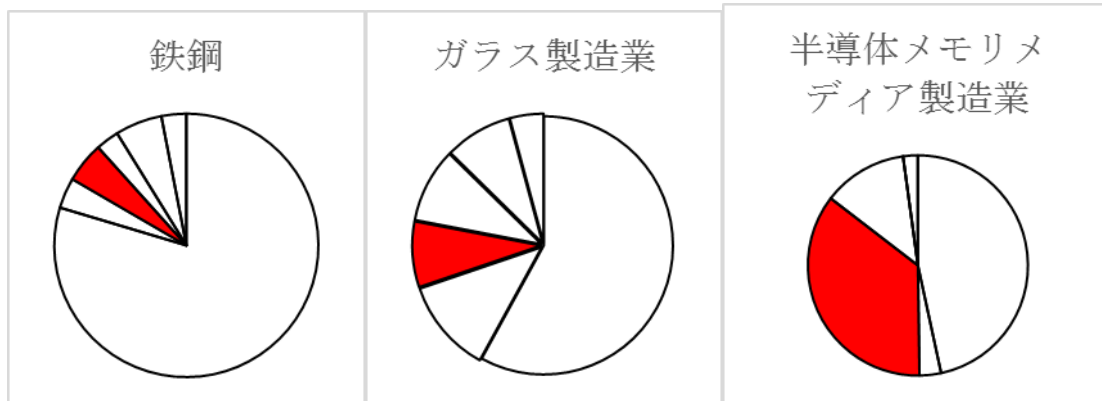
表 1-22013 年貿易上位 10 品目

順位	輸出総額 69兆7,868億円	割合
1	自動車	14.90%
2	鉄鋼	5.40%
3	半導体等電子部品	5.10%
4	自動車の部分品	5.00%
5	有機化合物	3.60%
6	原動機	3.60%
7	プラスチック	3.20%
8	科学光学機器	3.20%
9	電気回路等の機器	2.50%
10	船舶	2.10%

(データ出典：財務省「貿易統計」より 筆者作成)

また、グラフ 1-2 は、各産業における製造原価に占める購入電力使用額の割合である。半導体メモリメディアは、日本の輸出産業における輸出額の第 3 位であり、鉄鋼は輸出額の第 1 位であるが、製造原価において購入電力使用額が大きな割合を占めていることがこのグラフから読み取れる。また、さまざまな産業で用いられるガラス製造業も、製造原価に占める購入電力使用額の割合が大きい。なお、各図においてもっとも多い割合は原材料費である。

図 1-3 各産業の製造原価に占める購入電力使用額の割合



(データ出典：平成 24 年工業統計表「産業編」データ
(経済産業省大臣官房調査統計グループ) より
筆者作成)

これまで見てきたとおり、日本の主要産業である貿易産業に占める多くの製造業は、その生産コストに膨大な購入電力使用額を抱えている。我々は、ここに問題意識を感じ、もしこの購入電力使用額を削減できれば、生産コストという面から日本の産業の活性化にアプローチできるのではないかと考えた。

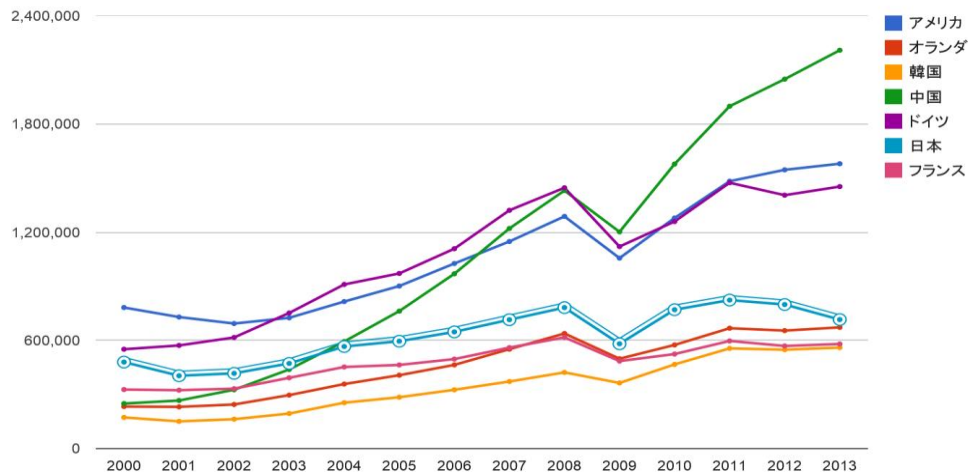
次に、現在の我が国の輸出動向について観察してゆく。

第3節 近年の日本の輸出産業について

日本は、アメリカ、中国、EU に続く世界第四位の輸出大国である。わが国の経済状況は、輸出の動向に大きく依存している。そして、先で見てきた産業もまた大きく貿易に依存している。

図 1-4 は、貿易輸出総額の世界 1 位から 7 位までの 2000 年から 2013 年の輸出額を示したものである。1 位から 3 位⁷までの中国・アメリカ・ドイツが輸出額上昇傾向にある中、4 位⁸の日本はほぼ停滞状況で、5 位のオランダと僅差である⁹。

図 1-4 貿易輸出額(単位: mil.US \$)



(資料: GLOBAL NOTE 出典: UNCTAD)

日本の輸出産業の拡大が鈍化している原因として、特に電気機器、一般機械、精密機器に関しては、韓国や中国の成長の影響であると通商白書 2013 は述べている。輸出競争力について相対的な優位性が低下してきていると見られる。

貿易依存度 28.37%¹⁰に上る我が国の製造業は、輸出部門なしには成長は考えられない。今後、世界で日本の製品を輸出してゆくには、刻々と変わる、また、各国でも全く異なるニーズに応じてゆくこと、また、韓国や中国などの製品との価格競争に打ち勝ち、輸出分野を伸ばしてゆくことが早急の課題ではないだろうか。

⁷ 2013 年時 UNCTAD より

⁸ 2013 年時 UNCTAD より

⁹ 日本は 715,097mil ドルでありオランダは 671,863mil ドルである。

¹⁰ 2012 年時 UNCTAD より

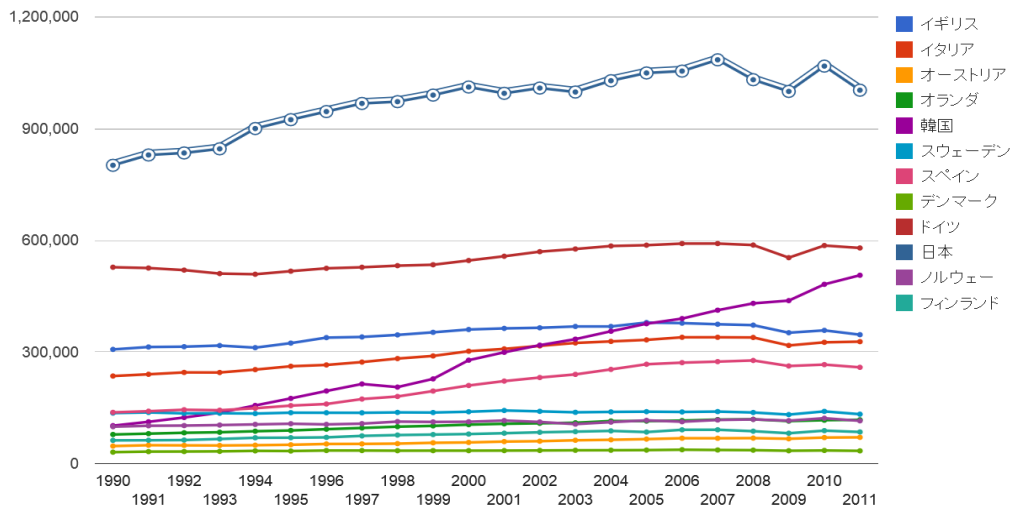
第2章 日本の電力事業について

この章では、まず、日本の電力市場がいかに大きいかを世界の比較を交え述べ、その巨大な市場で取引される電力の割高である原因について述べてゆく。

第1節 日本の電力市場の大きさについて

図 2-1 は、対 EU 諸国との電力消費量の比較である。日本は、太い紺の線であるが、一目で日本の電力市場の巨大さがわかる。

図 2-1 電力消費量の推移(単位:百万キロ kWh)



(資料：GLOBAL NOTE 出典：世界銀行「Date：Economy&Growth」より)

電力システムの規模でみると、ドイツは毎年約 5000 億 kWh のオーダーで、ほぼ東京電力の規模と同じであり、フランスは約 4000 億 kWh で関西電力規模である。また、スペインが 2300 億 kWh で東北電力くらいの規模であり、日本にはこのような他国一国の電気使用量に匹敵する電力発電設備が 10 個ある¹¹ので、日本の電力市場は各国と比較してもかなり巨大であるといえる。しかし現在、この巨大な市場は数多くの問題を抱えていると考える。

第2節 料金算出方法の問題

第1項 総括原価方式¹²

日本の電力コストは、「総括原価方式」という方式で計算される。総括原価方式は、需

¹¹ 三菱電機ホームページ(<http://www.tepco.co.jp/index-j.html>)より

¹² 東京電力ホームページ(<http://www.tepco.co.jp/ir/kojin/jiyuka-j.html>)より

要者に電気を届けるために必要な費用（営業費）に事業報酬を加え、控除収益を差し引いた額（総原価）と、電気料金の収入が等しくなるように、電気料金を算定することである。営業費とは、燃料費、購入電力料、減価償却費、修繕費、人件費、公租公課、その他経費のことである。事業報酬とは、発電所、送電線、変電所などの設備資産に対して報酬率を算出したものである。控除収益とは、他の電力会社へ販売した電気の収入など電気料金以外から得られた収入のことである。

図 2-2 総括原価方式の構造



筆者作成

つまり、電力会社は上記の計算式よりより高価な設備投資をすればするほど利益が上がる仕組みになっている。この料金算出制度は、戦後の復興に、大規模な電力源確保および地方遠隔地への安定供給を目指した政府主導のもとで生み出された¹³。事実、戦後のわが国の世界が目を見張る成長は、そうした政府の保護および多額の資金投入によって成された部分も大きいことは否定できない。

しかし現在の日本は、そういった戦後の復興期間はとうに脱出し、世界有数の先進工業国として世界をリードしている。そんな今、戦後のシステムである「総括原価方式」という料金算出方法、および地域独占が法律により義務づけられている電力供給システムはもはや時代遅れのシステムであると考えられる。また、現代の日本の社会のニーズとも遠くかけ離れている。

第2項 託送制度

現在日本は個人需要家が自分で電力会社を選んで電気を購入することはできない。しかし、ある程度の規模をもつ企業は異なる域外から電気を調達することができる¹⁴。しかし異なる域外から調達するということは送電線などのインフラは自分が住んでいる地域以外の電力会社のもののため、課金が発生する。これが電力の託送制度である。さらにこの課金は自分の住んでいる地域より遠ければ遠いほど課金が発生しやすく、東京に工場を構える企業などが関西電力から電気を調達しようとする場合、関西から中部電力、そして中部電力から東京電力へと 2 区間地域をまたぐため、2 回課金が行われてしまうことになる。したがって、日本の電気料金は高くなっているのである。

第3項 再生可能エネルギー促進のための課税

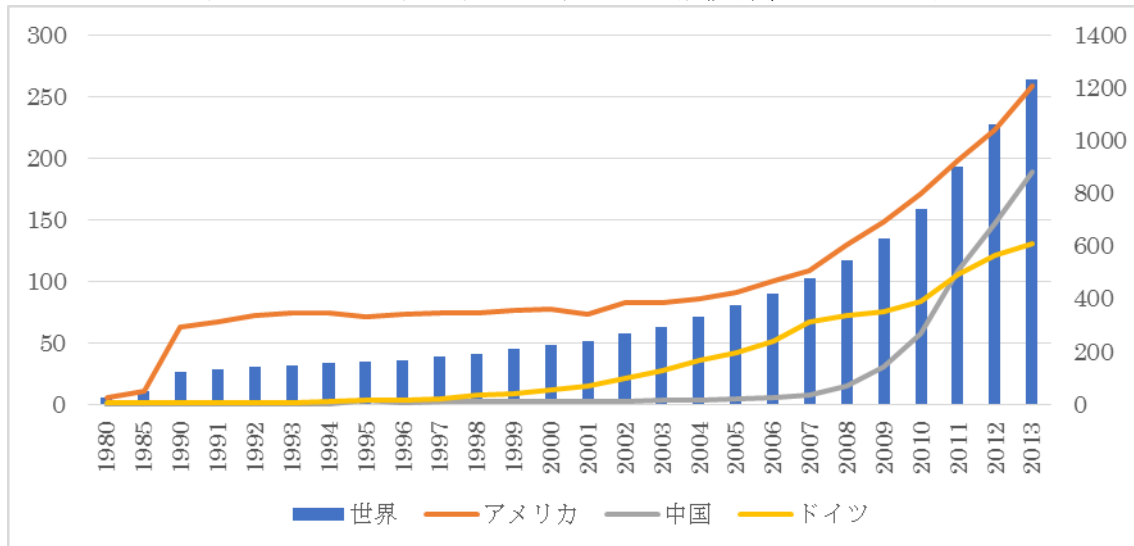
現在、世界では環境問題に伴った再生可能エネルギーの導入の動きが多くみられる。2013 年の統計では、世界で稼働中の発電設備のうち再生可能エネルギーの比率は 0.4 ポイ

¹³ 中部電力ホームページ(<http://www.chuden.co.jp/>)より

¹⁴ 東京電力ホームページ(<http://www.tepco.co.jp/ir/kojin/jiyuka-j.html>)より

ント増え 22.1%¹⁵にまで達している。図 2-2 は各国の再生可能エネルギーの発電量の推移を年次で見たものである。世界的にみても再生可能エネルギーは導入が進んでいることが読み取れる。特に BP 統計(British Petroleum 統計の略である。以下 BP 統計と表す。)の 2013 年時 1 位から 3 位のアメリカ、中国、ドイツの伸びは特筆に値する。

図 2-2 再生可能エネルギー発電量の推移(単位：mil.kWh)



出典：BP 統計 筆者作成

しかし、再生可能エネルギーはまだ開発段階であり、火力発電や原子力発電と比較し、発電コストが割高である。図 2-3 は、日本の各電源の 1 kWh 発電する際の発電コストであるが、LNG 火力と比較し、各再生可能エネルギー電源の発電コストはかなり割高であることが観察できる。

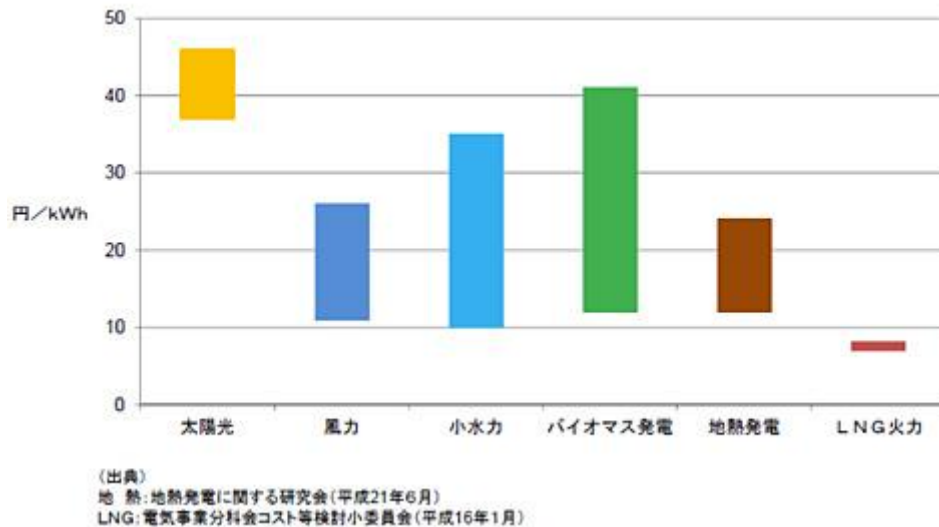
東京電力は、この割高な再生エネルギーの発電コストを補てんしようと、火力・原子力各電源により発電された電気を購入するとき、1kWh0.22 円の再生可能エネルギー発電促進賦課金を消費者に課している。

環境問題は、今や我々の生活を脅かす世界的な問題であり、世界が一丸となって取り組まなければいけない問題であるが、電気料金への課金という側面から考えれば、日本の割高な電気料金をさらに高くしている一要因であるといえる。

エネルギー自給率の向上、地球温暖化対策、産業育成を図ると共に、コストダウンや技術開発をも推し進めていきたいという考えには、我々にも賛同するが、そのしわ寄せが民間の使用する電気料金の賦課金になり、家計をひっ迫している実状には議論の余地がある。

¹⁵出典：REN21 全世界の発電設備に占める再生可能エネルギーの比率（2013 年末時点で稼働中の設備容量をもとに推定）より

図 2-3 各再生エネルギー電源構成の発電コスト(LNG 比較)



出典：経済産業省資源エネルギー庁ホームページより

第 3 節 小売参入の全面自由化¹⁶

現在わが国は、一部電力自由化を果たしているが、その内容としては「特別高圧産業用」は大規模工場、「特別高圧業務用」はデパート、オフィスビルといった大規模需要家や中規模需要家として分類される。「高圧B」、中規模工場「高圧業務用」スーパー、中小ビルや小規模需要家、「高圧A」は小規模工場といった部門で自由化が果たされていて、その電力使用量は全体の 60%である¹⁷。

まだ規制がかかっている部門は「低圧」「電灯」でコンビニエンスストアや家庭用などで 40%ほどである¹⁸。電気事業法等の一部を改正する法律¹⁹ではこの規制部門が見直されるが、その一連の流れとしては 10 電力が現行のように発電事業、送配電、小売電気事業の 3 つを担い特定規模電気事業者(新電力)が発電事業、小売電気事業を行う。卸電気事業者、卸供給事業者等は一般電気事業者・特定規模電気事業者への供給を行う。

この改正に伴い発電事業者は、発電所で発電し、小売事業者に売電し、小売電気事業者は、需要家に電気を販売し、送配電事業者は、送配電設備を用いて、小売電気事業者のために電気を需要家に届ける、という手順をとることになる。また需要家は、小売電気事業者に電気料金を支払い、小売電気事業者は、発電事業者に発電料を、送配電事業者に託送料を支払う仕組みに変わり現在の 10 電力に直接料金を払う形から大きく変わることになる。

ここで問題になるのは小売電気事業者がいかに供給力を確保するかである。参入段階では小売電気事業者に対し、国の登録を受けることを義務付ける。申請時には、当面の需要想定と供給力確保の見込みの提出を求める。国は、小売電気事業者が必要な量の電気を確保することが見込める場合に、登録を行う。その後計画段階に入った際には小売電気事業者に対し、毎年度長期(10 年間)の年次の需要想定と供給力の確保計画、翌年度の月次の需要想定と供給力の確保計画を、「供給計画」として、広域的運営推進機関を経由して、

¹⁶ 経済産業省資源エネルギー庁 ホームページより

¹⁷ 東京電力 ホームページ(<http://www.tepco.co.jp/ir/kojin/jiyuka-j.html>)より

¹⁸ 経済産業省資源エネルギー庁 ホームページより

¹⁹ 2016 年施行経済産業省資源エネルギー庁 ホームページより

国に提出することを義務付ける。その後国や広域運用機関はその計画が現実的なものかどうかをその事業所の発電設備や相対契約などから電源を確保しているかなどのチェックを行う。その後実需給の段階でも供給計画の提出後、小売電気事業者は、需要に応じた供給力を確保する義務を負うと政府によって発表されている。

第 4 節 価格競争の導入

ここまで述べてきたように日本は海外諸国と比べ電力価格が相対的に高く、電力自由化が一部にとどまっているために 10 電力での寡占状態になり価格競争が行われていない。また総括原価方式や託送制度により、消費者からすれば無駄な費用が発生している。今後日本は 2016 年に電力全面自由化をむかえるが、このままでは電力料金が高止まりしたままで思ったように価格が下がらないことが見込まれる。それでは現在の日本産業の危機的状況を脱するのは難しい。そこで本論文では電力全面自由化が行われた際にスポット市場において価格競争を起こさせ価格を下げられないか、ということを既に競争原理が導入されている他国を参考にしながら次章で述べていく。

第3章 スポット市場の現状

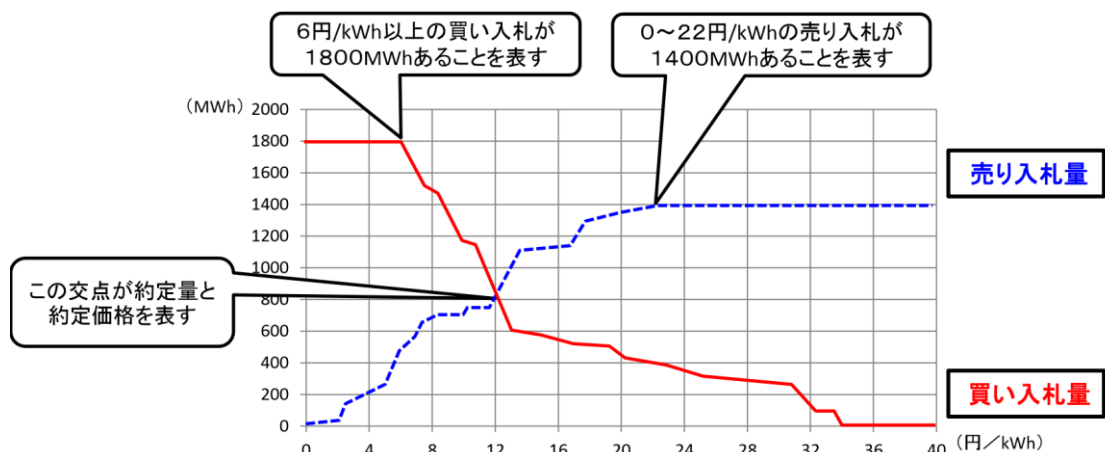
第3章ではスポット市場について考察を進めていく。我々は卸電力取引の中でも市場の割合の小さいこのスポット市場について注目した。日本においても近年スポット市場における電力調達が増加傾向にあり²⁰今後も活性化が見込まれるが、課題も多く抱えている。

我々は、課題が多く残る日本と、海外の市場のそれぞれの現状と特徴を把握したうえで、今後の課題を明確にしてゆく。

第1節 日本のスポット市場の現状

日本におけるスポット市場とは、日本卸電力取引所(以下 JEPX とする)²¹が開催する一般的な電力取引市場の一つである。当日に発電、販売する電力を前日まで入札し売り買いの契約を結び成立させる。すべての取引が一定の約定価格で行われると言うシングル・プライス・オークションという価格決定方式を取り、約定価格は1日に48コマ決定される。平日昼間の時間帯が最も高く、休日や夜間は安くなる。季節・時間帯によっても価格は変わり、需要の大きな真夏や真冬は高くなる傾向にある。²²

図 3-1 スポット市場における約定価格と約定量の決定



出典:資源エネルギー庁 最近の卸電力取引における現状等について より

図 3-1 はスポット市場における需要曲線と供給曲線の図である。それぞれのグラフが交わる均衡点が約定価格と約定量を決定しその均衡価格と均衡量で取引が行われる。

今現在日本では、電事法改正案が制定され段階を踏んで電力自由化を行っていかようとしている。そういった中スポット市場での取引量が2013年度では前年度の1.4倍である103億kWhに増加した²³ということは非常に大きな意味のあることである。日本におけるスポット市場の売り手には電力会社（一般電気事業者）、新電力（特定規模電気事業者）、その他の事業者がある。一方で買い手は電力会社が8割近くを占めていて、約定量は新電力の

²⁰ 卸電力市場の2013年度の取引状況 資源エネルギー庁 より

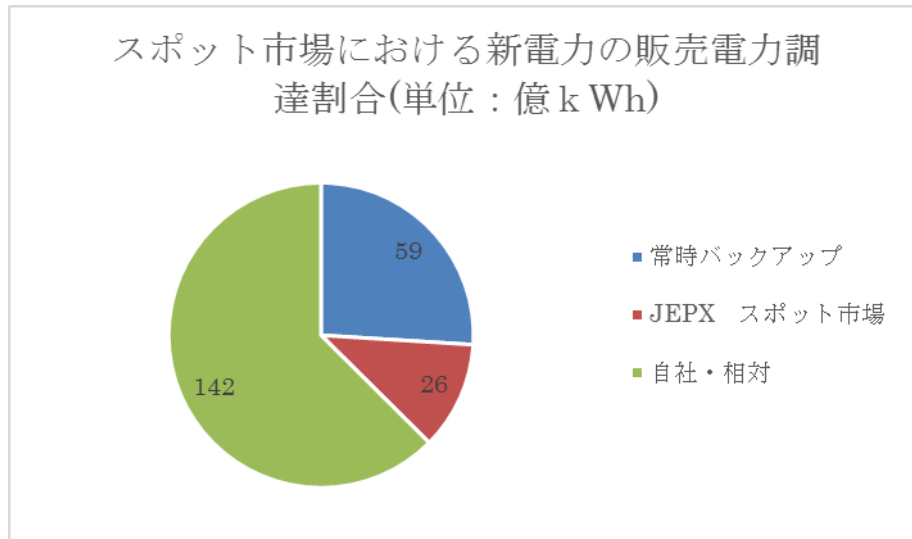
²¹ 日本卸電力取引所(Japan Electric Power Exchange)より

²² 参考文献: 日経テクノロジーonline 電力スポット市場とは より

²³ 卸電力市場の2013年度の取引状況 資源エネルギー庁 より

3 倍以上である。また新電力はスポット市場における販売電力のすべてを自社で賄っているわけではない。

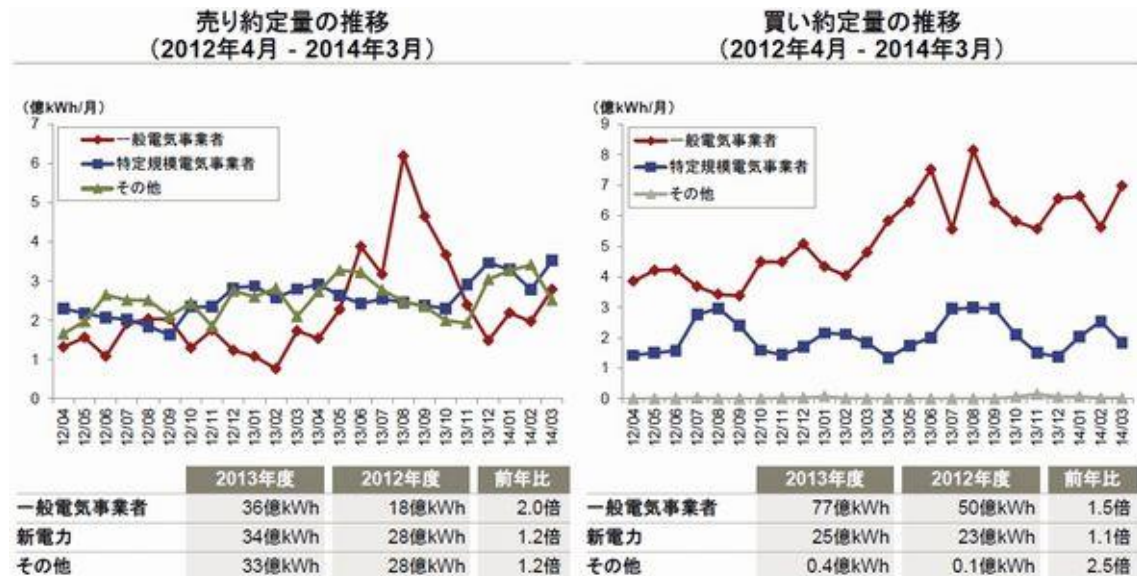
図 3-2 スポット市場における新電力の販売電力調達割合



出典：資源エネルギー庁 「新電力の調達構造（2013 年度）」より 筆者作成

図 3-2 は新電力の販売している電力の調達構造を示している。調達先の割合の約 4 分の 1 は常時バックアップに頼っているのがわかる。バックアップとは、新電力の供給力の中で足りない分をスポット市場からではなく、電力会社から直接補完するもので、新電力は契約に基づいて電力会社に基本料金と従量料金を支払って供給を受けている。完全な電力自由化を果たすためにも常時バックアップはなくしていくことが好ましく、今後の課題となることが見込まれる。

図 3-3 スポット市場の約定量



出典：JEPX 提供データより資源エネルギー庁作成

次に日本のスポット市場の参入事業者について詳しくみていく²⁴。先ほどにも述べたが、参入事業者には大きく分けて一般電気事業者と新電力などの特定規模電気事業者、それ以外の特定電気事業者などに分けられる。図 3-3 はスポット市場における売り約定量と買い約定量の2012年から2014年の推移を表したものである。売り約定量については2013年の一時期を除いてシェアはほとんど動いておらず、その中でも一般電気事業者が一番下に位置している状態である。買い約定量に関してはばらつきがみられるが、総じて上から一般電気事業者、特定規模電気事業者、その他と続く。このようなばらつきが見られるのは、一般電気事業者の電気料金の形態に問題があるからである。

まず買い約定量に関しては、取引価格が自社設備の可変費よりも安ければ取引所から電力を買うインセンティブが生まれるため、スポット市場における一般電気事業者の買い約定量の割合は大きい。また売り約定量においては、新電力、特定規模電気事業者に関して買い約定量の規模と大きく乖離することはなく、両者共に同じ水準を保っている。しかし一般電気事業者は売り約定量の規模に比べて買い約定量の規模が比較的小さいのがわかる。一般電気事業者は可変費以上の価格で売却できれば利益が出る。この際の電気料金の算出方法は可変費に固定費を含めたものである。しかし一般電気事業者はそもそも電気料金の原価に事前に想定した自社設備の固定費は総括原価方式の下、想定している利用率で回収可能なため、固定費を上乗せする必要はなく可変費を超える価格であれば利益が出る仕組みとなっている。しかし、別途、小売分野で競争しているところ、自社から直接購入する需要家に対するコストの関係などの要因でさらにそこへ再び固定費を上乗せした価格で売り入札を行っている。よって一般電気事業者のスポット市場における電力価格は他の2社と比べても割高である。一般電気事業者はこのような高い価格で売り入札を行っても競争は発生せず、さらにスポット市場内の競争に基づいた価格設定をしてしまうと供給区域内の安全供給を果たせなくなるとして、リスクを冒す形で取引所を利用できないと主張している。また一般電気事業者は震災後においては、需要増大時期に自社の火力発電を確実に使用するという観点から自社の燃料タンクの在庫を積み増すために、需給の緩い時期は供給量を減らす傾向にあると言われている。このことから新電力や特定規模電気事業者も今のスポット市場の現状について、完全な競争がなされておらずさらなる活性化が必要であると考えている。一般電気事業者は発電と小売、両方の分野を有しているため、これらの行動は経済合理的行動とも言え、電力会社による自主的な取り組みだけでなく、一般電気事業者に強制球出しをさせるような抜本的な制度改革も要している。

第2節 日本と海外のスポット市場の比較

海外の電力自由化が果たされた国々ではいずれもスポット市場の割合が大きく、日本と比べてもその市場で取り扱われる電力量も多い。各国におけるスポット市場と日本のスポット市場を比較していく。

図 3-4 は日本の電力卸売市場の小売市場に占める比率と、海外のすでに電力自由化の果たされた国々における電力スポット市場の比率である。欧米の卸電力市場のうち、スポット市場は需要の約1～4割の電力量を扱っており規模が比較的大きいことが読み取れる。これに対して日本は電力小売市場の中にスポット市場が占める割合は0.19%²⁵にしか達しておらず、全く活用が進んでいない。このように日本はまだまだスポット市場の活性化は発展途上段階である。スポット市場の活性化が進む他国において行われていること、問題点に着目していく

²⁴ 参考資料：経済産業省 卸電力市場の概況より

²⁵ 発電受電月報、経済産業省アンケート（平成19年3月）より

表 3-1 海外の卸電力市場

地域	取引所名	販売電力に対する
		取引所取引のシェア
北欧	Nord Pool	約45%
ドイツ	EEX	約17%
フランス	Powernext	約4%
米国ミッドアトランティック地区等	PJM	約40%
	Interconnection	
	LLC	

出典:我が国の卸電力市場の状況²⁶

スペイン、フランスなどにおいては小売市場のほかに規制料金市場を設けており、フランスにおいては段階を踏んですべての市場を小売市場へと移行しようとしている。安定供給に向けて一度に大きく市場を変容させるのではなく徐々に移行する形を取っている。これは日本においても言える事であり今後スポット市場の割合が大きくなるにつれ、事業者の中に高い料金を支払ってでも安定的な供給を得たいと考える者が増えてきた場合の対応策として考えることである。イギリスにおいては電力自由化がなされた直後から競争が激化した結果、料金メニューの数が膨大なものになってしまっているとともに、料金形態や契約内容も複雑化し、需要家が供給事業者を選択する際、どのプランを選択すればよいのか判断に迷う事態も発生している。日本においても電力自由化が進むにつれ新電力として一般企業が多く参入してくることが見込まれる。一般企業は自社のサービスと混合した料金システムを構築することから、様々なところで電力需要が生まれ、卸売市場における需要側の選択肢の多様化、それに伴う市場の流動性も高まるが、イギリスのように電力市場の競争の激化に需要者が後れを取るものにならないように、市場の自由化だけに気を取られるのではなく、市場を利用する需要者側への対応も必要である。

このように日本のスポット市場はまだ規模が小さく、これから成長の余地があるが市場が活性化するにつれて発生してくる問題点も存在する。しかしどの国を見ても電力自由化が進められている国では環境税や燃料費の高騰の問題を除けば、電力価格は低下している。海外ですでに電力自由化がなされている国々の前例をふまえ、日本でもスポット市場を活性化していくことが求められるだろう。電力価格の推移の世界比較については、詳しくは第5章の海外モデルの観察で後述する²⁷。

²⁶ 我が国の卸電力市場の状況より²⁷ 電気事業連合会 「海外電力情報」 より

第4章 先行研究

電力自由化は、今まで多くの人により言及されてきた問題である。そしてそれらの研究の方面は多岐にわたり、論点について 1 つの見方からすべてを把握することは非常に困難である。よって本章では電力自由化という一つの政策にも多方面からの見方と分析の方法があること。それらの先行研究の紹介との本章の差別化された点を添えて論じていく。

まず電力自由化について海外の事例に基づく分析を行っている論文である。服部(2001)「米国における電力小売市場自由化の実証分析」によるものであり、2000 年末にカリフォルニアで行われた電力小売自由化を計量経済学的に分析したものである。米国・ペンシルベニア州での電力市場の自由化の流れについて、電力自由化を効果的に達成するためには適切な段階を踏まえる必要があり、不適切な順序で自由化を行っている日本では今まで何度も制度改革を行ってきたが、その効果は非常に限られたものになってしまうということを論じている。また、カリフォルニア電力危機をふまえた上で州レベルでの小売自由化が既存電気事業者の電気料金や運転保守費用、設備投資行動に及ぼした影響を推計して、自由化初期段階での潜在的な競争の効果についても分析している。結論として米国の自由化のインパクトは産業用電力価格においては、料金の引き下げと、設備投資の削減という結果に短期的に表れてはいるが、全体を通した評価は長期的な観点が必要であるという課題を残している。

また設備投資行動への影響についての先行研究もおこなわれている。電力自由化を行うに当たって、送電線設備などへの設備投資行動の減少について述べている先行研究である。木下信(2006)「電力自由化が電力会社の設備投資行動に与えた影響に関する実証分析」によれば、自由化により既存電気事業者の将来収入に対する不確実性が増加し、設備投資を過度に控えることが予想されるのではないかとということ、つまり将来収益の不確実性が増加すると投資を先延ばしすることを可能にするオプションの価値が上昇し、投資をした時の価値を上回らない限り設備投資が実施されない、よって設備投資が減少してしまうということについて言及している。発電、送配電における設備投資は巨額であり、しかも分割することができないという性質を持つ。さらにそれらの設備は売却するのも困難であり、電力産業の設備投資は一度実施すれば莫大なコンセンサスになり、更に設備の不可逆性が極めて強い。この論文はリアルオプションという不確実性下での実物投資に対する意思決定モデルを用いている。結論として、1995 年以降行われた電力産業における自由化が、将来収益の不確実性を増加させ設備投資を減少させると位置づけた。特に送配電部門における設備投資の減少が大きく、電力の安定供給に問題が生じる可能性があることを述べている。

寡占モデルについての先行研究もおこなわれている。富田(2007)「寡占的電力市場に関する政策評価」によれば、卸電力市場における既存の大規模事業者と新規参入企業の行動について寡占モデルを用いてシミュレーションを行っている。地域独占産業であった電気事業に新規発電御者が参入することにより寡占産業となった電力産業の経済厚生がどのように変化するかということについて数理計画モデルを用いて定量的に分析している。この寡占的事業者の市場支配力は、欧米でも電力自由化が進展するにしたがって問題となっているとしている。その市場支配力を抑制する手段としてフリッジ企業の参入、電力会社の分割、長期契約の導入の 3 つを挙げているが、前提として電力会社の分割をフリッジ企業の参入に含めるという変則的な方法をとっている。結果として市場支配力を分散し抑制すると電力価格の減少が見込まれ、その結果社会的余剰が増加するという結論付けをしている。

我々の論文は上記にあげた先行研究を踏まえて、電力自由化による価格の変動を海外と比較し相対的に比べている。また分析としては寡占モデルのシミュレーション分析という方向性に近い。分析をしていくにあたっての前提条件が現在段階を踏んで施行されている電事法改正案

に基づいていることや、供給電力元としての原子力発電の除外、現在ほとんど活用の進んでいないスポット市場に注目した活性化についての分析などが他の論文との差別化要因となる。また海外における電力自由化が果たされた国におけるその後の経過を観察することにより、市場の中で起こる電力価格の変動要因だけでなく燃料価格の上昇であったり、再生可能エネルギーの固定価格買取制度の制定に伴う賦課金であったりという外的要因を踏まえたうえで、電力自由化による価格変動を客観的にとらえていく。

さらに実際にスポット市場が活性化され、電気料金が限界費用まで低下したと仮定した場合に今現在一般電気事業者から電気を購入している事業者のうち、スポット市場に切り替えるインセンティブを持つ事業者を割り出し、更に電力卸市場の活性化につなげるなど、現状だけでなく今後の方向性についても明らかにしていく。

第5章 海外市場の観察

本章では、まず、もうすでに全面自由化が果たされた各国のデータを用い、自由化後の価格の推移を観察する。なお、データは各統計元同士の誤差を防ぐため、DECC からのデータを引用することとする。次に、世界の中での全面電力自由化諸国の相対価格を知るため、全面電力自由化後の世界順位の推移を観察し、最後に、昨今の世界的な電力価格の上昇の原因を述べ、まとめとする。

第1節 観察の方向性

まず、使用するサンプルは、すでに電力の全面自由化が果たされ、且つ電力のデータが存在する表 5-1 の表の国々である。各統計元同士の誤差を防ぐため、DECC からのデータを引用することとする。

なお、2007 年に自由化が果たされた国が 8 か国と最多なのは、EU の自由化期限によるものである。

表 5-1 各国の自由化年

国名	自由化した年	経過年数 (2014年現在)	国名	自由化した年	経過年数
アイルランド	2005	9	チェコ	2006	8
アメリカ	2000	14	デンマーク	2003	11
イギリス	1999	15	ドイツ	1998	16
イタリア	2007	7	トルコ	2001	13
オーストリア	2001	13	ノルウェー	1990	24
オランダ	2004	10	ハンガリー	2007	7
韓国	2002	12	フィンランド	1997	17
ギリシャ	2007	7	フランス	2007	7
スウェーデン	1996	18	ベルギー	2007	7
スペイン	2003	11	ポーランド	2007	7
スロバキア	2007	7	ポルトガル	2006	8
合計22か国					

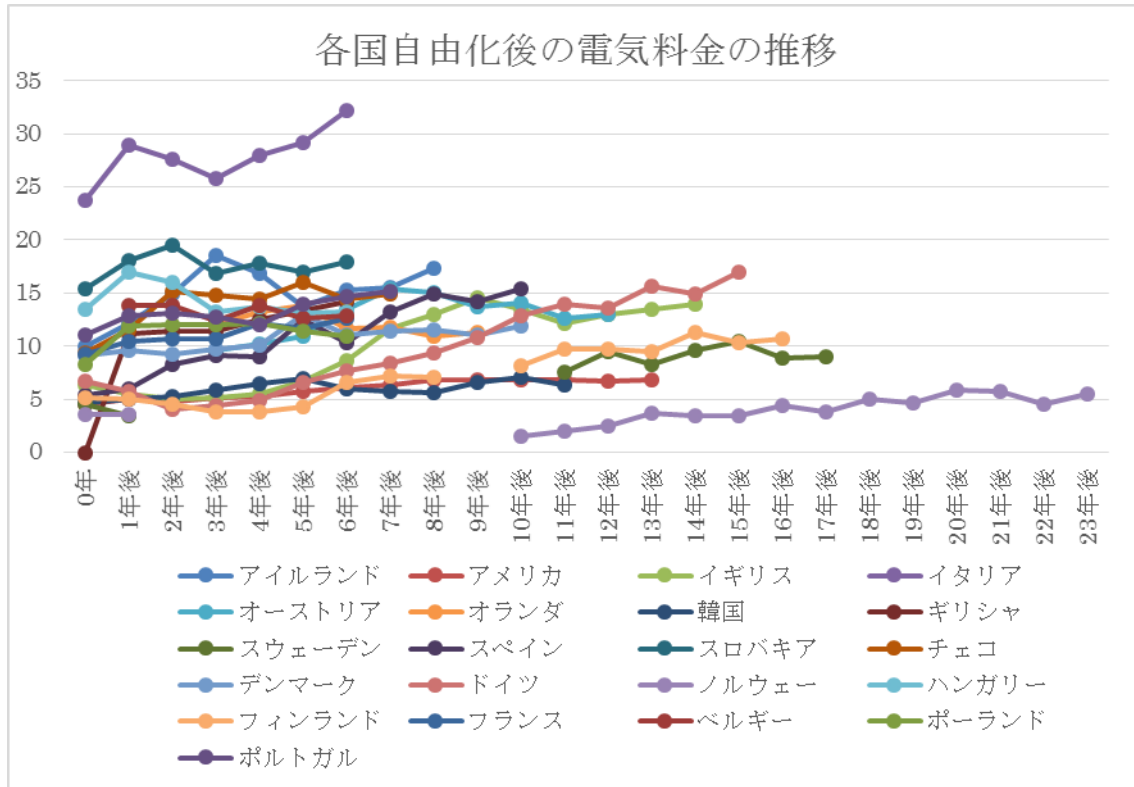
出典：亀山他[2010]より 筆者作成

第2節 電気料金の推移の観察

まず、上に挙げた 22 か国の自由化直後からの電気料金の推移を一年単位でみてゆくこととする。図 5-1 は、自由化が果たされた後の各国の料金の推移を表したものである。全面自由化が果たされた年を 0 年と置き、それ以降の料金推移を観察する。また、各国でデー

タがない年は空欄とする。

図 5-1 各国自由化後の電気料金の推移

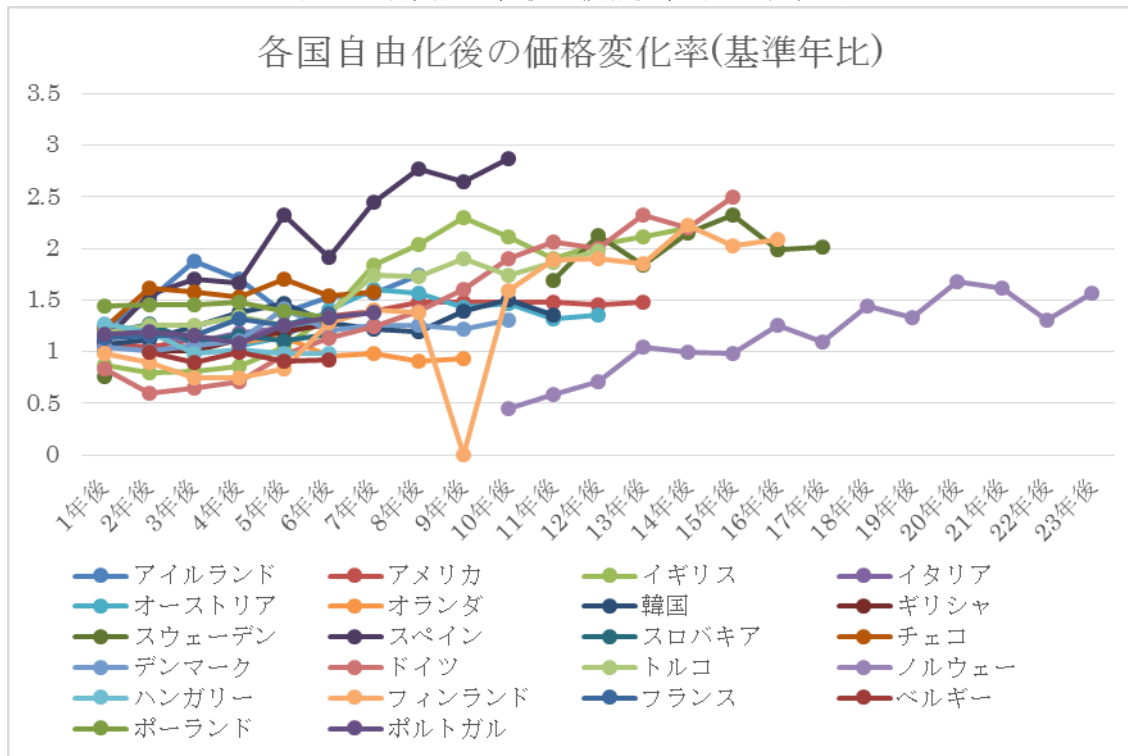


出典:DECC データより 筆者作成

各国によってばらつきはあるものの、全体的に右上がり、またはほぼ横ばいのグラフであることが観察できる。自由化された後、料金が上昇傾向であるということが、このグラフから読み取れるだろう。

次に、各国の為替相場と物価の問題を省くために、各年の前年度比で価格の推移を観察してみることとする。図 5-2 は、同様の 23 国の自由化が果たされた年を基準年とした時の各年の料金の変化率のグラフである。各国で、数値が存在しない年は空欄である。このグラフからも、自由化が果たされた直後から、価格は上昇することが読み取れる。

図 5-2 各国自由化後の価格変化率(基準年比)



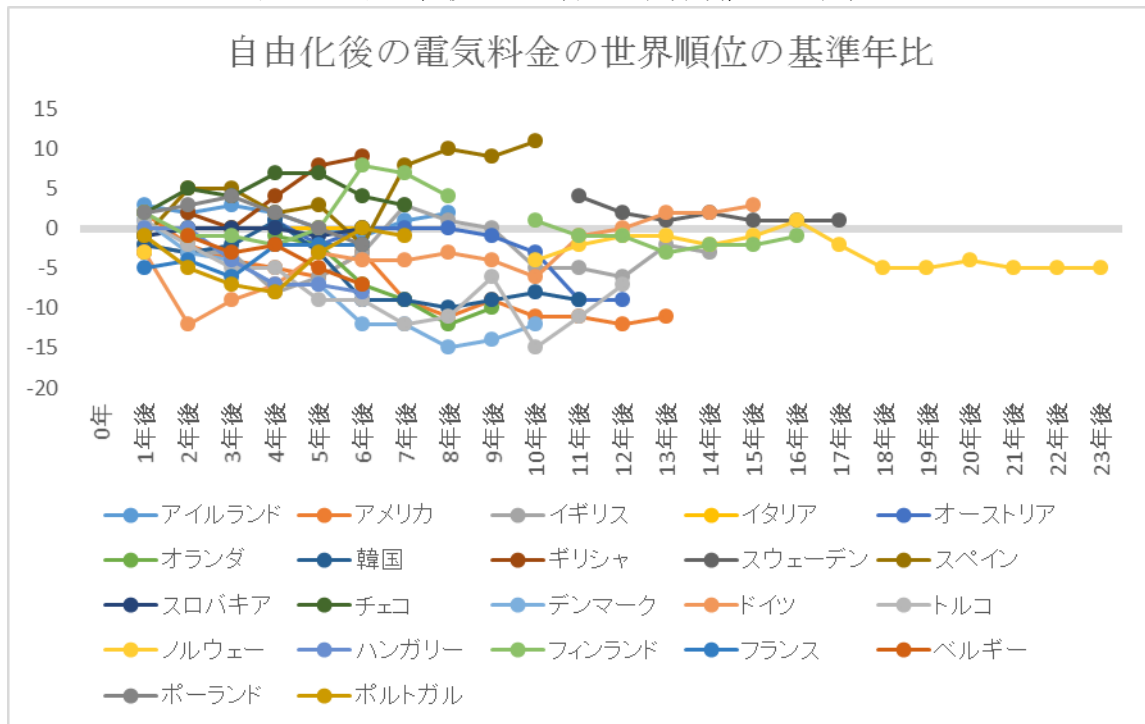
出典:DECC データより 筆者作成

第3節 電気料金の世界順位の推移

それでは、自由化は各国の電気料金を上げる作用があるのか。しかし、それを断定するには日本のように全面自由化が果たされていない国々も含めた世界順位で検証してみる必要があると考えた。なお、ここで用いるデータは DECC からのものを用い、順位は、自由化が果たされていない日本などの国々を含めた、DECC が保有する国の順位である。

図 5-3 は、電力料金降順の世界順位から制作した、基準年比のグラフである。ここでは、基準年は全面自由化が果たされた年とする。

図 5-3 自由化後の電気料金の世界順位の基準年比



出典:DECC データより 筆者作成

すると、このように、自由化直後にほぼ全国が世界順位を落としていることがわかる。また、表 5-1 は各国の完全自由化後の順位の移り変わりを色で表した表である。完全自由化が果たされた年を基準年とし、そこから順位が下がる、つまり価格が下落すればより青くなり、反対に、順位が上がる、つまり価格が上昇すれば色はより赤くなる。

表 5-1 電気料金の世界順位の基準年比

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	3	2	-2	0			-2		-3	-1	-1	2	1	-3	1	-3	0	2	-5		2	-1
2	2	-2	-3	0			-3	2		5	0	5	-3	-12	-2		0	-1	-4	-1	3	-5
3	3	-4	-3	0			-2	0		5	0	4	-4	-9	-5		-4	-1	-6	-3	4	-7
4	2	-5	-8	0	1	-1	1	4		2	0	7	-7	-7	-5		-7	-2	-2	-2	2	-8
5	0	-6	-6	0	-2	-2	-3	8		3	-1	7	-7	-3	-9		-7	0	-2	-5	0	-3
6	-1	-3	-3	0	0	-7	-9	9		-2	0	4	-12	-4	-9		-8	8	-2	-7	-2	0
7	1	-9	3		0	-9	-9			8		3	-12	-4	-12			7				-1
8	2	-11	1		0	-12	-10			10			-15	-3	-11			4				
9		-9	0		-1	-10	-9			9			-14	-4	-11							
10		-11	-5		-3		-8			11			-12	-6	-11	-4		1				
11		-11	-5		-9		-9		4					-1	-11	-2		-1				
12		-12	-6		-9				2					0	-11	-1		-1				
13		-11	-2						1					2		-1		-3				
14			-3						2					2		-2		-2				
15									1					3		-1		-2				
16									1							1		-1				
17									1								-2					
18																	-5					
19																	-5					
20																	-4					
21																	-5					
22																	-5					
23																	-5					
(年数)																						

出典: DECC データより 筆者作成

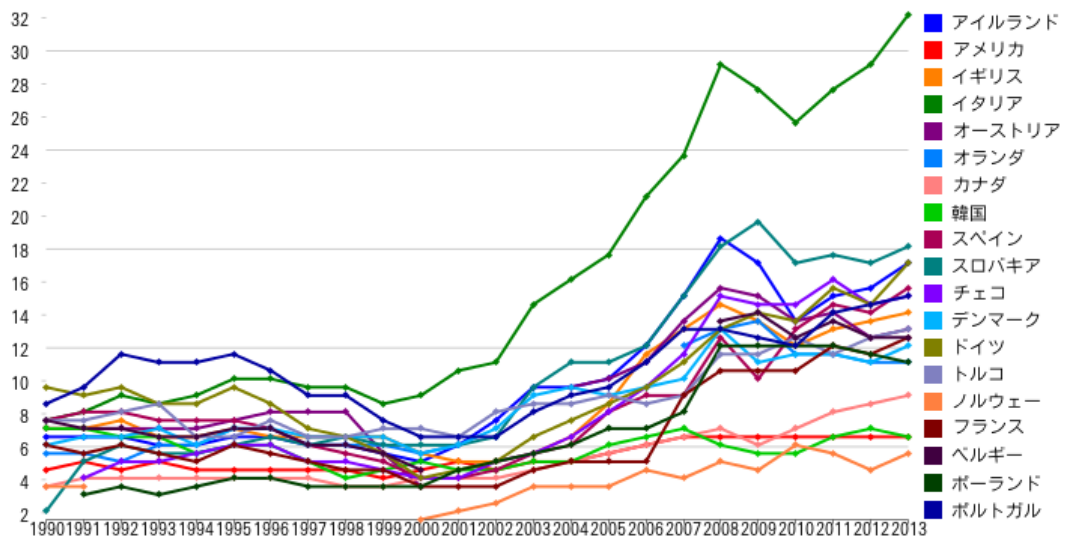
この図からいえることは、第一に、自由化後、電気料金の世界順位を下げています、つまり価格を下けている国が圧倒的に多いということである。自由化後、価格が上昇した国は、22 か国中 6 か国である。順位が変わらなかった国が 2 か国で、残りの 14 か国は、世界順位で見ると、相対的に価格が下落していることが、このグラフから読み取れる。

つまり、相対的にみると、全面自由化が果たされた国々の電気料金は自由化が果たされていない国と比べ下落していると言える。

第 4 節 国際的な電気料金上昇傾向の背景

この節では、本章の今までで明らかになった今世界的な電気料金の上昇傾向の原因について検証してゆく。図 5-4 は、世界の国々から無造作に 20 か国選出し、1990 年から 2013 年までの電気料金の推移をグラフにしたものである。

図 5-4 世界各国の電気料金の推移



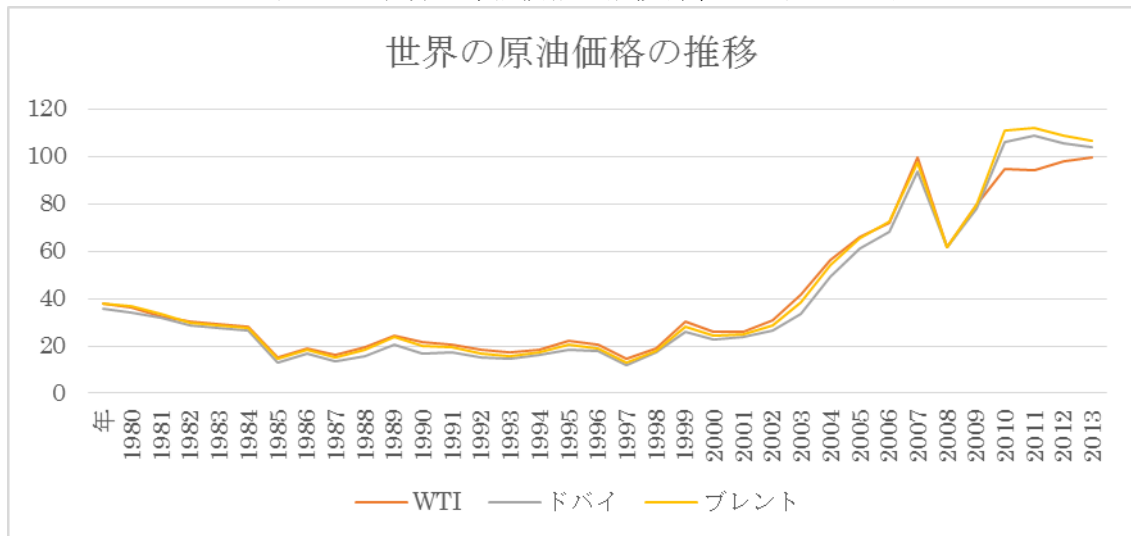
参考資料:GLOBAL NOTE 出典:DECC

一番価格の上昇が顕著なのはイタリアで、2000 年を境に価格を大きく上昇させていることがこのグラフから読み取れる。またイタリア以外の国々も、上昇幅は小さいものの、2000 年を境に価格が上昇傾向であることがわかる。このことから、2000 年にエネルギー価格に影響を及ぼす何らかの出来事が起こり、結果的に価格が上昇したと考える。

その原因として、燃料価格の世界的な上昇が挙げられると考える。図 5-5 は、1981 年から 2013 年までの、WTI²⁸、ドバイ、ブレンドの原油価格の推移であるが、電力料金と同様に 2000 年ごろから価格が上昇していることが観察できる。

²⁸ West Texas Intermediate の略である。以下 WTI と表す。

図 5-5 世界の原油価格の推移(単位:US\$/バレル)



筒井、澤部(2013)によると、一般的に、掛る全費用に占める燃料費のシェアは、家庭用電気より産業のほうが大きいと、燃料価格の上昇を受けやすい。一般的に、燃料費の上昇を大きく受ける発電方法は火力発電であるから、火力発電の比率が高い国が、2000 年から価格の上昇傾向にある。

また、EU の再生可能エネルギー導入に関わる公租公課による価格上昇も、主に EU の価格上昇に影響している。ドイツを例に見てゆく。

図 5-6 ドイツ:税別価格と税込価格の推移(単位:US\$/100kWh)

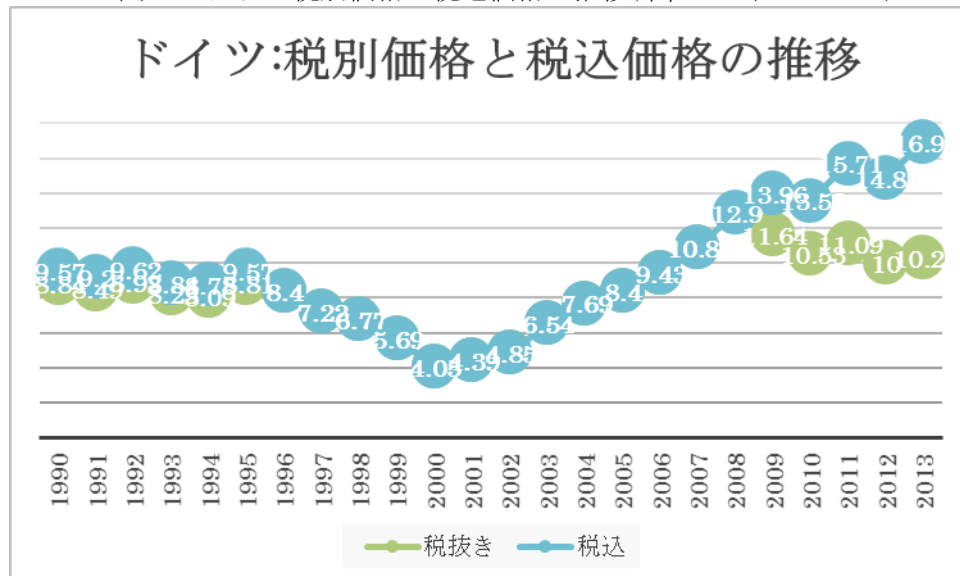


図 5-6 はドイツの 1990 年からの産業電気料金の推移のグラフである。ドイツは 1998 年に自由化が果たされている。2000 年以降の緩やかな価格の上昇は、燃料費の高騰の影響だ

と考えられるが、2009 年を境に、税抜き価格と税込価格に大きな乖離が生じていることが観察できる。この原因は、EU の再生可能エネルギー政策の一環である再生可能エネルギー発電促進賦課金が加算されているからである。

最後に、福岡銀行調査月報によると、2000 年以降、BRICs²⁹が自動車などの製造業分野で断頭してきたことにより、産業分野でのエネルギー消費の増大、また、自動車が普及したことによりガソリンの需要も上がり、それに付随し需要がひっ迫したことも原因であると考ええる。加えて、非 OPEC の北海やメキシコの油田の産油量が近年減少しているという事情も、供給懸念に拍車をかける材料となっている。

第 5 節 まとめ

この章では、すでに電力全面自由化が果たされた国々の価格の推移を観察し、次に、世界での相対価格を観察してきた。価格の推移の観察は、電力自由化が果たされた国々は、電力全面自由化後、軒並み価格が上昇、または横ばいであることが観察できたが、世界順位の推移で見ると、電力全面自由化が果たされた国々は、世界順位を落としている、つまり、価格を下落させているということが分かった。世界的な電力価格上昇の要因は、燃料費の高騰、課税、世界的なエネルギー消費の増大の世界的な電力価格の上昇である。

²⁹経済発展が著しいブラジル、ロシア、インド、中国の四カ国の総称

第6章 モデルを用いた分析

本章では現在完全な競争が行われていないスポット市場において、価格と供給量について分析するベルトランモデルが有効だと考え、分析を行った。独自に求めた需要曲線と限界費用曲線によって供給量や価格がどのように変化、拡大していくかについて見ていく。

第1節 分析における前提

今回の分析ではいくつかの前提を掲げる。まず、本分析で用いる電源は火力のみとする。原子力発電が東日本大震災以降にほとんど稼働していない現在、原子力発電を分析に入れる必要はないと考えたからである。また、原子力発電の代わりとして発電量が増加した安定供給のできる火力発電についてのみ考慮するということは、電源構成の 83.88%を火力が占める³⁰、妥当であると考ええる。第二に、再生可能エネルギーには触れない。再生可能エネルギーについては第四章でも触れたように、我々の考えとしてはまだまだ課題が残る導入も現実的でない、分析の内容としては考慮に入れないこととする。第三に、送電線分離が果たされた世界とすること、広域運用機関の中立性が機能している世界を考えるということである。これらの送電線の分離と広域運用機関の中立性については今回提出された電事法改正案に基づき、この 2 つの内容が果たされている市場を想定している。次に、スポット市場に参入する企業は特定規模電気事業者だけでなく、一般企業も含むこととする。つまり、現在のスポット市場のプレーヤーは、電気事業者が大半を占めるが、一般企業も今後スポット市場が活性化し電力価格が安くなったときは、一般企業自ら市場に参入するという前提である。またそれらの企業はスポット市場から中間業者を挟まずに直接、約定価格で購入することとする。そして最後に、本分析で用いる電力料金は、全て産業用電力料金であり、発電した電力はすべて供給に回されるものとする。

第2節 分析方法

今回我々は 6 章で述べたスポット市場における料金と供給量の変動についてベルトランモデルの理論を用いて分析していく³¹。ベルトランモデルでは十分な電力供給量の基に完全競争市場であり、効率的な資源配分がもたらされることを想定しているため、価格は理論的にはスポット市場における供給側の限界費用まで低下するということを想定する。つまり、ある電力会社が電力の供給量を下げることによって、市場の需給バランスが崩れそうになったとき、他の電力会社は電力価格を上げて市場の需要を減らそうとするのではなく、自社の電力供給量を増やすことによって需給バランスを保とうとすることを想定しているモデルである。グラフにおいては限界費用曲線と需要関数が交わる点がベルトラン均衡である。ベルトラン均衡にまで落とし込んだとき、価格と供給量がどのように増減するのか分析していく。

³⁰ エネルギー白書 2013 より

³¹ 以下の分析は金本他(2006)第 5 章に基づく

第3節 ベルトランモデルの枠組み

まず各企業が他企業の価格を所与として行動するベルトランモデルを考える。既に述べたように、このケースは完全競争市場と同じ結果をもたらす、効率的な資源配分がもたらされるということを想定している。

モデル ³²

企業 1、企業 2 の 2 社は市場価格（あるいは、他企業の価格） p を所与として発電量の意思決定を行う。つまり、企業は利潤、

$$\Pi_i = px_i - TC_i(x_i) \quad i = 1, 2$$

を、供給量 x_i に関して最大化する。ここで、 Π_i 、 TC_i 、 x_i はそれぞれ企業 i の利潤、総費用、発電量である。なお、各企業はすでに保有している既存の電源を所与として、利潤最大化を行うものとしているため、企業の戦略変数は発電量である。この利潤最大化問題を解くと、1 階の条件は

$$\frac{\partial \Pi_i}{\partial x_i} = p - MC_i(x_i) = 0 \quad i = 1, 2$$

となる。ただし、 MC_i はそれぞれ企業 i の限界費用、限界収入である。この条件から、

$$p = MC_i(x_i) \quad i = 1, 2$$

となり、価格が限界費用に等しくなることが分かる。これは、ミクロ経済学で一般的な完全競争市場における供給量決定条件と同じである。市場全体の需要関数を $p = \phi(X)$ と書くと、価格弾力性 ε は

$$\varepsilon = \frac{p}{X} D'(p)$$

である。ここで、 $X = x_1 + x_2$ は市場全体の発電量である。需要関数の逆関数である逆需要関数を $p = \phi(X)$ と書くと、価格弾力性は

$$\varepsilon = \frac{p}{X} \frac{1}{\phi'}$$

となる。

シミュレーションにおいては、需要関数が線形であると仮定し、逆需要関数を

$$p = \alpha(x_1 + x_2) + \beta$$

と置く。このとき、価格弾力性は、

$$\varepsilon = -\frac{1}{\alpha} \frac{p}{x_1 + x_2}$$

となる。市場均衡では両企業の限界費用が価格と等しくなるので

³² 金本良嗣・藤原徹・蒲池勝人（2006）『政策評価ミクロモデル』東洋経済新報社 より

$$\alpha(x_1^{FB} + x_2^{FB}) + \beta = MC_1(x_1^{FB}) = MC_2(x_2^{FB})$$

が成立する。ただし x_i^{FB} ($i = 1, 2$) は企業 i のベルトラン均衡における発電量である。ベルトラン均衡はファースト・ベスト(First Best)の効率解を達成する。また、ここから導出された需要関数の逆需要関数は

$$p = \alpha (x_1 + x_2) + \beta$$

で与えられる³³。

第4節 需要関数の導出

ベルトランモデルの枠組みで与えられた逆需要関数の係数 α と β を計算することで逆需要関数を求める。本分析では現在最も規模の大きい東京電力と、原子力発電の割合が少なく火力発電に占める発電量の多い中部電力のデータを使用する。今回使用するデータとして 2013 年の産業用電力価格の平均値として 16.6/kWh³⁴のときの東京電力と中部電力の発電量の合計値が 3938/億 kWh³⁵であるとし、その時の需要の価格弾力性が -0.1³⁶であるとした。この条件の下での需要関数の係数 α 、 β は、需要と価格の組み合わせの価格弾力性の式から、以下の連立方程式³⁷を解くことによって求められる。

$$\begin{cases} 3938\alpha + \beta = 16.6 \\ -0.1 = -\frac{1}{\alpha} \frac{16.6}{3938} \end{cases}$$

この連立方程式を解くと

$$\alpha = -0.014305 \quad \beta = 71.93284$$

が得られる。これを先ほどの逆需要関数に代入すると

$$p = -0.014305(x_1 + x_2) + 71.93284$$

という逆需要関数を得ることができた。

第5節 限界費用曲線の導出

分析方法でも述べたように、ベルトラン均衡を導出するために必要な限界費用曲線を導出する。そのために、火力発電において燃料ごとに限界費用を導出し、発電に占める割合ごとに限界費用を積み重ねていく。前提として限界費用が低い燃料から積み重ねていくものとする。限界費用の算出式は以下の通りである³⁸。

$$mc_{ij} = \frac{price_{ik}}{cal_k \cdot effic_{ij} \cdot (1 - int_{ij})}$$

³³ RIETI・寡占市場に関する政策評価―卸電力取引市場の評価― 第5章 寡占市場の政策評価 p.191,192 より

³⁴ DECC より

³⁵ 東京電力ホームページ 中部電力ホームページ より

³⁶ Akiyama Hosoe (2013) より

³⁷ RIETI・『寡占市場に関する政策評価―卸電力取引市場の評価』著書なら『』に入れる 第5章 寡占市場の政策評価 p.190 より

³⁸ 以下の分析は金本他(2006)第5章に基づく

J = 電力会社 i の電力ユニット

k = 燃料種別

mc = 限界費用

$price_{ik}$ = 燃料価格

cal_k = 燃料の単位当たりの熱量(電力量換算)

$effic_{ij}$ = 電力ユニットの発電効率

int_{ij} = 所内率

燃料価格は、東京電力・中部電力のホームページに記載があるものを使用した³⁹。燃料一単位当たりの熱量は、MJ を使用した。電力ユニットの発電効率は電気事業連合会の統計データの中の東京電力・中部電力のデータを使用した⁴⁰。所内率は、内閣官房のホームページからの平均値を両電力会社ともに使用している⁴¹。上の式に代入すると、限界費用は以下のように導くことが出来る。

表 6-1 東京電力と中部電力における石炭、LNG、重油の限界費用

中部電力	石炭	3.308774
	LNG	12.58415
	重油	14.96065
東京電力	石炭	3.268937
	LNG	12.22141
	重油	14.76158

(円)

また、石炭・LNG・重油の比率を考慮するために、これら 3 つの燃料の受入量を合計した数値を 100% として、それぞれの全体に占める割合を出した。それぞれの燃料の限界費用にその割合を当てはめ、火力発電全体における限界費用を割り出した。

東京電力の全電源構成の電力供給量は年間 2667 億 kWh である。そのうち、火力が占める割合は 66% の 1760.22 億 kWh である。

中部電力の全電源構成の電力供給量は年間 1271 億 kWh であり、そのうち、火力が占める割合は 1156.61 億 kWh である⁴²。

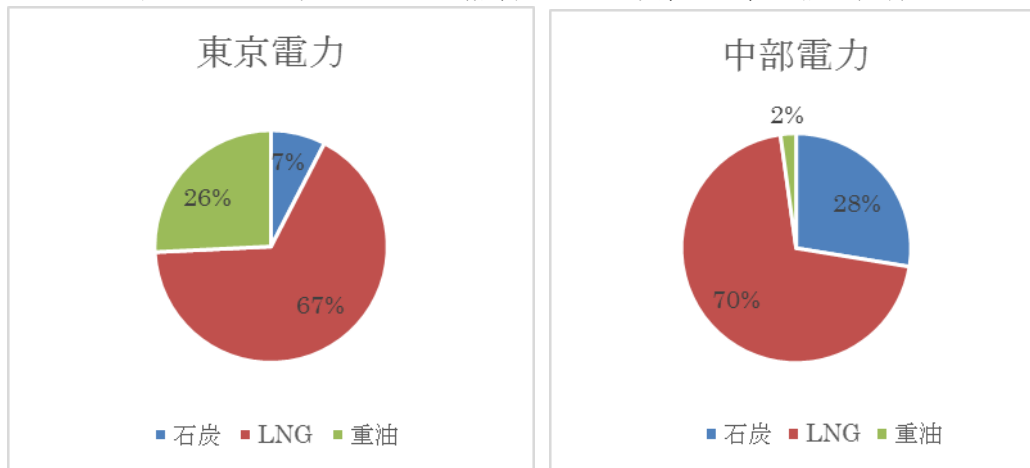
³⁹ 中部電力 http://www.chuden.co.jp/ryokin/shikumi/free/fre_pricelist/fre_price/ 平均燃料価格
東京電力 <http://www.tepco.co.jp/e-rates/individual/fuel/adjust/index-j.html> 燃料調整費単価一覧より

⁴⁰ 電気事業連合会 電力統計情報 より

⁴¹ 各電源の諸元一覧 <http://www.cas.go.jp/jp/seisaku/npu/policy09/pdf/20111213/siryo1-sankou1.pdf> より

⁴² 東京電力 HP 電源構成比 2013 年度 中部電力 HP 発電電力量（発電端）構成比の推移 2013 年度 より

図 6-1 火力発電における燃料である石炭、LNG、重油の割合



出典：電気事業連合会 「電力統計情報」より著者作成

表 6-2 各燃料の火力発電に占める割合から導出した限界費用

中部電力	石炭	0.893369
	LNG	8.808905
	重油	0.299213
東京電力	石炭	0.248439
	LNG	8.151679
	重油	3.808487

(円)

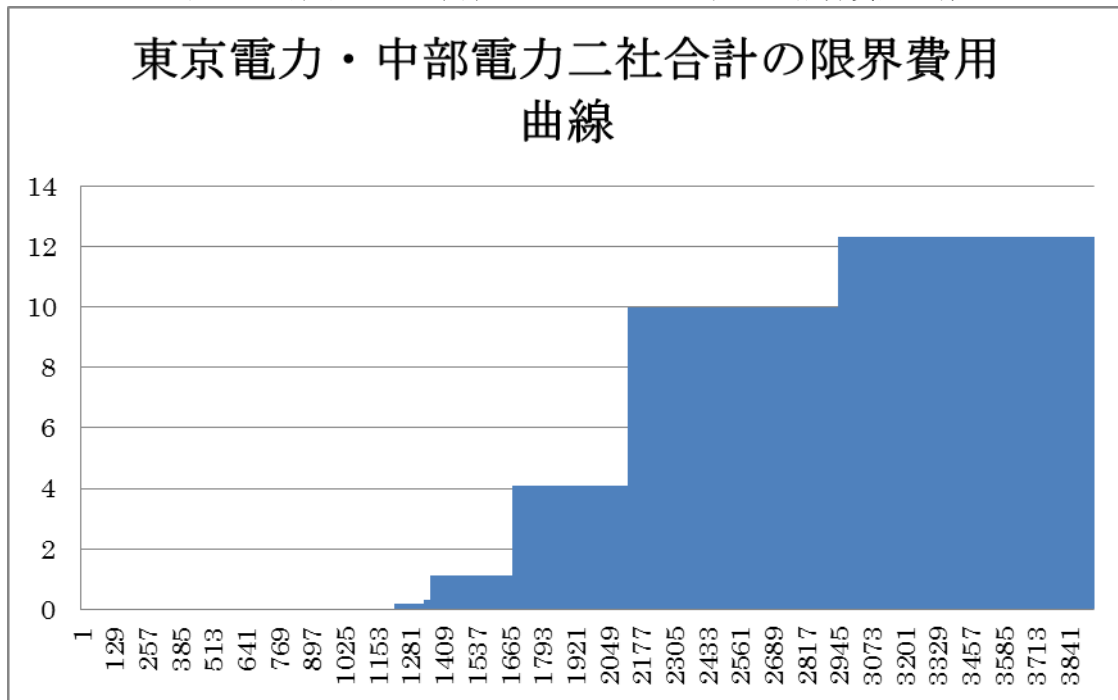
この表のそれぞれの限界費用の合計から、石炭、LNG、重油を燃料とする火力発電における現在の発電量における限界費用は、中部電力で 10.0/kWh、東京電力で 12.2/kWh であるということが言える。限界費用曲線はそれぞれの燃料価格の安い順番に発電量を積み立てていく。尚、ここで分かる事として現状では電力の限界費用は 12.2/kWh なのに対し、2013 年におけるスポット市場の平均価格は 16.5/kWh⁴³と、限界費用を大きく上回っている。また、3 章でも述べたように、現在のスポット市場は公的なインフラのように機能しておらず、利害関係を持つはずの電力会社が価格決定の動向を左右できるような状況である。これは一種の寡占状態のような状況であり、完全な競争はなされていないと言える。このような状況を踏まえ、我々は完全市場を想定した場合どこまで市場が拡大するのかということについて、価格と供給量を用いて分析するベルトランモデルによる分析が可能ではないかと考えた。

その結果は図 6-3 の通りである。下のグラフは二社合計の限界費用曲線のグラフである。石炭と LNG、重油を東京電力と中部電力における火力発電で使用される燃料として、それぞれの燃料の火力発電に占める割合ごとに限界費用を割り振ったものを、価格の低い順に積み重ねていったものである。また今回分析に含めていない原子力発電や水力発電は総発電量の割合に含まれていないため、限界費用は 0 円としてグラフには発電量だけを組み込む。両者の火力発電における総発電量が横軸で、限界費用を横軸にとり可変費を下図の面で表している。このグラフと需要曲線が交わる均衡点において価格と供給量が決定される。

前節で求めた需要曲線をこのグラフに照らし合わせ、次の節でベルトラン均衡について論じていく。

⁴³ 日本卸電力取引所 取引情報より

図 6-3 東京電力と中部電力における火力発電の限界費用曲線

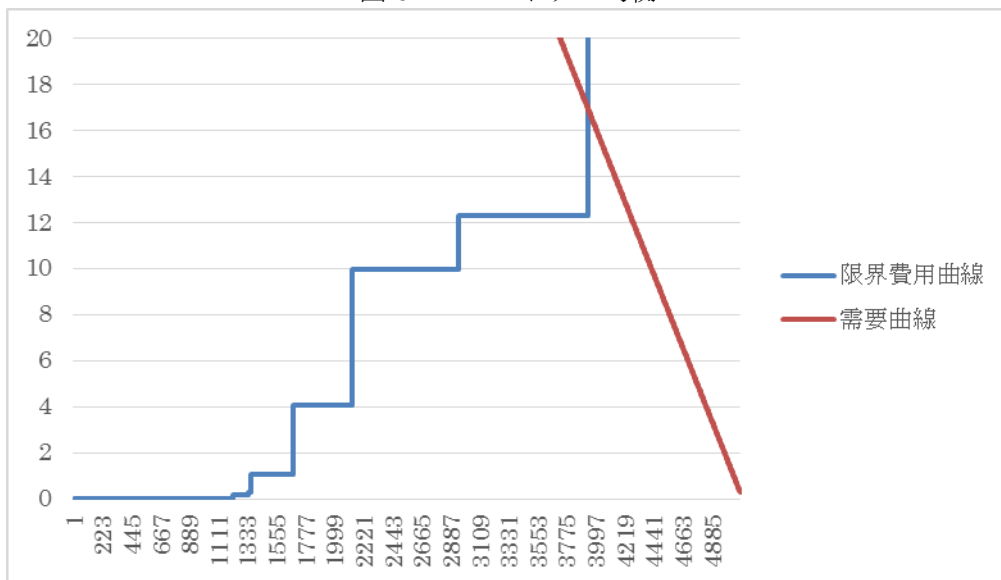


(筆者作成)

第 6 節 ベルトラン均衡の導出

前節までで求めた需要曲線と限界費用曲線で交わる点がベルトランモデルにおいてファーストベストを達成する点である。実際にそれぞれを図に表し、均衡点を見ていく。

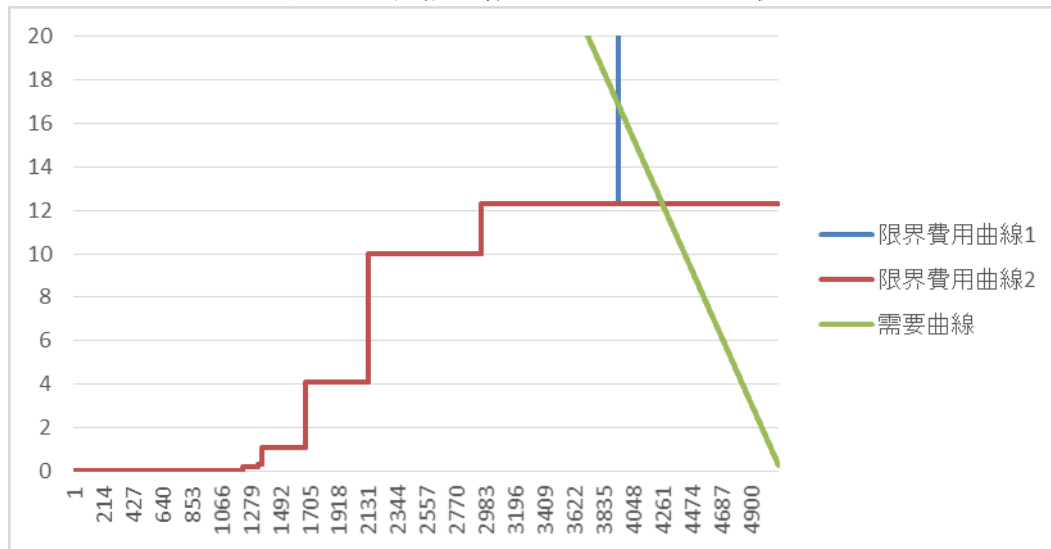
図 6-4 ベルトラン均衡



(筆者作成)

縦軸に価格、横軸に発電量を取っており、グラフはそれぞれ青い線が限界費用曲線であり、赤い線が需要曲線である。図 6-6 から読み取れることとして、2 社についての限界費用曲線を考えているがその 2 社の発電量の合計である 3938/億 kWh を需要が超えてしまっており、価格が本来の最大の限界費用である 12.2 円を大きく上回る 16.6 円を取っていることがわかる。そこでスポット市場において、想定している 2 社以外の発電量も加え発電量が十分にある状況を仮定したとき、価格と供給量は以下のグラフのようにあらわされる。

図 6-5 供給量増加時のベルトラン均衡



(筆者作成)

図 6-6 において、この場合ベルトラン均衡が最初の図に比べてシフトしていることが読み取れる。価格は本来の均衡点であった 16.6 円/kWh から 12.2 円/kWh まで低下していることがわかる。これについて不十分であった発電量は 4251.144972 /億 kWh まで増加させる必要があり、仮定していた 2 社の合計にさらに 313.1449719 /億 kWh 追加することで、スポット市場を完全競争市場にすることが可能になることがわかった。

以上のことから、東京電力と中部電力の 2 社におけるベルトランモデルを考えた場合、石炭と LNG、重油における火力発電による発電量を総供給量としても、需要はそれを上回ってしまい価格は限界費用を超える 16.6 円/kWh まで上がってしまった。しかしこれからスポット市場が活性化し供給者の参入が増加したり、新電力による電力調達のうちバックアップを卸市場から調達するにしたがって供給量も増加すると仮定した場合、価格は限界費用の 12.2 円/kWh まで下落し、更に市場の規模は最低でも 4251.144972/億 kWh 必要であり、今後さらにスポット市場への新電力の参入が求められるということがわかった。次節では、限界費用である 12.2 円/kWh まで価格が下落したときスポット市場への移行が想定される新電力となりうる事業者がどれだけいるのか、実際に東京電力の料金形態で料金を割り出し比較していく。

第 7 節 東京電力の料金メニューとの比較

先の分析では、16.6 円という DECC が公開している日本の産業用電気料金を用いたが、各社には様々な産業用電気料金のメニューがあり、電気を使用する時間帯・季節・契約電力により、価格はかなり異なる。

そこで我々は、分析の最後に、ではいったい我々が求めた電力会社の限界費用と実際の料金にどのくらいの乖離があるのか観察してみる必要があると考えた。

用いる料金メニューは、日本で産業用電気販売量第一位である東京電力(電気事業連合会ホームページより。2013 年時点で 76474450MWh)の料金メニューを用いることとする。

東京電力の法人電気料金メニューには、現在いくつかの料金体系があり、契約電力(kW)により区分される。その区分は下の図のとおりである⁴⁴。

表 6-3 東京電力料金表

契約電力	料金形態
2000kW~	特別高圧季節別時間別電力B
	特別高圧B
500kW~2000kW	高圧季節別時間別電力
	高圧電力
~500kW	高圧季節別時間別電力A
	高圧電力A

東京電力ホームページ「産業用電気料金メニュー」を参考に筆者作成

各電気料金形態の料金は、同様の料金算出式で導かれる。東京電力の産業用電力の算出式は以下の通りである。

基本料金 + 電力量料金 + 再生可能エネルギー発電促進賦課金

基本料金の算出式は以下の通りである。

$$\text{料金単価} \times \text{契約電力} \times (185 - \text{力率}) / 100$$

電力量料金の算出式は以下の通りである。

$$\text{料金単価} \times \text{使用電力量} \pm \text{燃料費調整額}$$

基本料金の料金単価とは、基本単価である。それぞれの料金体系の料金単価は以下の通りである。

⁴⁴ 東京電力ホームページ(<http://www.tepco.co.jp/index-j.html>)より

表 6-4 東京電力料金単価(基本料金)

料金形態		1kWあたり
特別高圧季節別時間別電力B	20kV供給	1,630円80銭
	60kV供給	1,576円80銭
	140kV供給	1,522円80銭
特別高圧電力B	20kV供給	1,630円80銭
	60kV供給	1,576円80銭
	140kV供給	1,522円80銭
高圧季節別時間別電力		1,782円00銭
高圧電力		1,782円00銭
高圧季節別時間別電力A		1,269円00銭
高圧電力A		1,269円00銭

東京電力ホームページ「産業用電気料金メニュー」を参考に筆者作成

力率とは、有効電力の割合であり、有効電力率 85%を基準とし、それを下回ると料金が安く、また上回ると料金が高くなる仕組みである。

それぞれの電力量料金の料金単価は以下の通りである。

表 6-4 東京電力料金単価(電力量料金)

料金形態				1kWh あたり
特別高圧季節別時間別電力B	20kV供給	ピーク時間		17円30銭
		昼間時間	夏季	16円70銭
			その他季	15円57銭
		夜間時間		12円22銭
	60kV供給	ピーク時間		17円08銭
		昼間時間	夏季	16円49銭
			その他季	15円36銭
		夜間時間		12円00銭
	140kV供給	ピーク時間		16円87銭
		昼間時間	夏季	16円27銭
			その他季	15円09銭
特別高圧電力B	20kV供給		夏季	14円98銭
			その他季	14円05銭
	60kV供給		夏季	14円74銭
			その他季	13円83銭
	140kV供給		夏季	14円50銭
高圧季節別時間別電力			その他季	13円62銭
	ピーク時間			18円76銭
	昼間時間		夏季	18円11銭
			その他季	16円66銭
高圧電力	夜間時間			12円45銭
			夏季	15円78銭
高圧季節別時間別電力A			その他季	14円78銭
	ピーク時間			20円71銭
	昼間時間		夏季	20円01銭
			その他季	18円61銭
高圧電力A	夜間時間			12円45銭
			夏季	16円96銭
			その他季	15円85銭

東京電力ホームページ「産業用電気料金メニュー」を参考に筆者作成

また、燃料調整費は以下の式で求められる。

$$\text{平均燃料価格(原油換算 1kl あたり)} = A \times \alpha + B \times \beta + C \times \gamma$$

α = 3 か月における 1kl あたりの平均原油価格

β = 3 か月における 1t あたりの平均 LNG 価格

γ = 3 か月における 1t あたりの平均石炭価格

そして、最後に再生エネルギー促進賦課金であるが、0.22 円/kWh で一定である。

以上の数値⁴⁵を実際に料金算出式に当てはめ、各ワット数、各ワット時数で価格を算出

⁴⁵ 参考資料：東京電力ホームページ(<http://www.tepco.co.jp/index-j.html>)より

し、観察する。ワット数の範囲は、高圧電力 A から高圧電力までの 2000kW、および、特別高圧電力 B は 4500kW までとし、100kW ごとに計算した。また、ワット時の範囲は、神奈川県の前 16 年 17 年の工場・事業所のエネルギー使用量等の集計結果によると、ともに、各工場の年間使用量は 4999kWh までが 84.9%を占めていたので、5000kWh までを 500kWh ごとに計算した。

なお、有効電力数はここでは基準値の 85%とし、燃料調整額は、東京電力の 2013 年の平均値(出典：東京電力ホームページ)を用いることとする。最後に、再生エネルギー発電促進賦課金は、東京電力が定めている 0.22 円を一律使用する。

結果が文末にまとめた参考資料の通りである。本章で提示した 2013 年時点のスポット市場の平均価格 16.5 円/kWh と比較しても、表の半数以上で東京電力からの購入電力のほうが割高であるという結果が得られた。高圧料金、季節別時間別電力の夜間料金では、現在のスポット市場の料金より東京電力の料金のほうが割安であることが認められたが、先でも述べたように、日本のスポット市場はまだまだその成長段階で、成熟した完全競争市場ではない。市場のプレーヤーも少なく、寡占市場である。もし、電気事業法等の一部を改正する法律案に基づきスポット市場が開放されれば、先で示したようにさらなる電力供給が見込まれると言ってよい。

第7章 政策提言

第1節 政策インプリケーション

本稿では、我が国の電力市場におけるスポット市場の活性化という未来に向けて議論を展開してきた。スポット市場は前日市場という名で世界中で最も広く取り入れられている電力市場の形態である⁴⁶。スポット市場の利点として挙げられるのが、第一に、限界費用での電力の購入を可能にするということである。今まで地域独占状態であった電力市場が電気事業法等の一部を改正する法律案に伴い解放され、そこに特定規模電気事業者も参入すれば、競争市場が見込まれる。また、2 点目の利点として挙げられるのが料金設定の透明化である。毎日 30 分毎の売り入札量・買い入札量と約定価格が明確化されているので、現行の料金算出方法より価格の透明性が生まれる。

世界の現状としては、内閣府の調査『我が国の卸電力市場の状況』によると、スカンディナビア地方のスポット市場 Nord Pool は、電力市場の約 45%、ドイツ EEX は約 17%、米国ミッドアトランティック地区等で展開されているスポット市場 PJM は全体のシェア約 40%である。日本では、電気事業分科会中間報告(2003)に沿って、2005 年 4 月に卸電力取引を行う日本卸電力取引所が開設されたが、ここで取引されている電力は、現在、全体の供給量の 0.19%である。また、市場の買い手も一般電気事業者が 75%、新電力が 24%と市場の構造にもかなりの問題がある。

しかし、電力市場を完全競争市場に導くためには、他の電力自由化が果たされている国を見習い、日本でも積極的にスポット市場をとり入れるべきである。そして、我々はスポット市場の買い手に、一般企業が参入することを提案する。現在の買い手は主に電気事業者であるが、それでは一般企業は卸価格の電気を購入することが出来ない。電気の調達システム構築には巨額の初期費用が掛かることは事実だが、今までの分析において、価格が限界費用まで下落すれば、その初期費用は十分に回収できると考えるし、多様なプレーヤーの参入は、スポット市場をより活性化させると考えた次第である。

第2節 政策の妥当性

7 章では、2013 年の日本のスポット市場の平均価格が 16.5 円であること、また、東京電力の限界費用が 12.3 円であったこと、そして、ベルトラン分析を用い、現在の供給量から、完全競争市場が果たされたスポット市場で、現在の価格の平均値の 16.5 円の時の本来の供給量を示した。

現在、東京電力と中部電力の限界費用の 12.2 円に非常に近い産業電気料金の国々は、以下の通りである。ただし、日本の価格は 2014 年 10 月 31 日現在のレートでドル換算したものを用いる。

表 9-1 は、円という限界費用にもっとも近い、自由化が果たされた 5 か国と各国の 100kWh の価格(ドル換算)である。

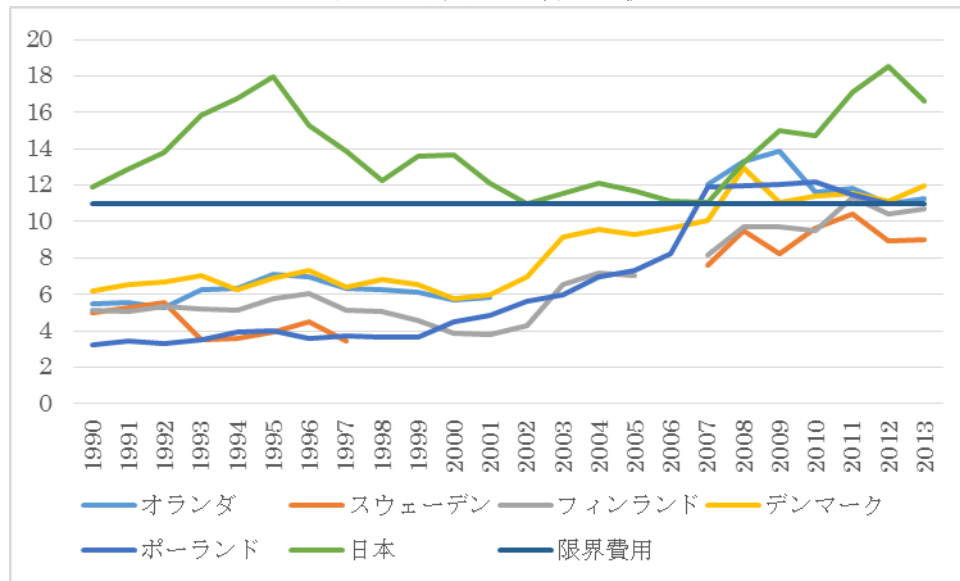
⁴⁶ 電気事業連合会ホームページより

表 9-1 海外の現在の電気料金

オランダ	11.29ドル/kWh
スウェーデン	9.04ドル/kWh
デンマーク	11.96ドル/kWh
フィンランド	10.67ドル/kWh
ポーランド	10.95ドル/kWh

出典：DECC データより 筆者作成

図 9-1 海外との料金比較



出典：DECC データより 筆者作成

図 9-1 は、日本と限界費用の 12.2 円にもっとも近い上位 5 か国の 1990 年から 2013 年までの産業用電気料金の推移である。もし仮に、卸市場の活性化に成功し、完全市場内で価格が限界費用まで下落した場合、図 9-1 の水準まで価格を下落させることが出来る。

また、第一章で述べた日本の購入電力使用額が多い産業の上位 10 位は表 9-2 の通りであった。

表 9-2 電気使用が多い産業上位 10 位

順位	産業分類	購入電力使用額(百万円)
1	鉄鋼業	646,742
2	化学工業	418,382
3	輸送用機械器具製造業	355,432
4	製鉄業	336,760
5	電子部品・デバイス・電子回路製造業	329,974
6	自動車・同附属品製造業	314,356
7	高炉による製鉄業	312,476
8	自動車部分品・附属品製造業	248,897
9	有機化学工業製品製造業	210,638
10	プラスチック製品製造業（別掲を除く）	207,235

出典：OEDC データより 筆者作成

現在の日本の産業電気料金の平均は、16.6 円である。もし仮に、卸市場が完全競争市場

を達成すると、価格は限界費用の 12.2 円まで下落すると想定されるので、購入電力価格は以下のように削減できるといえる。

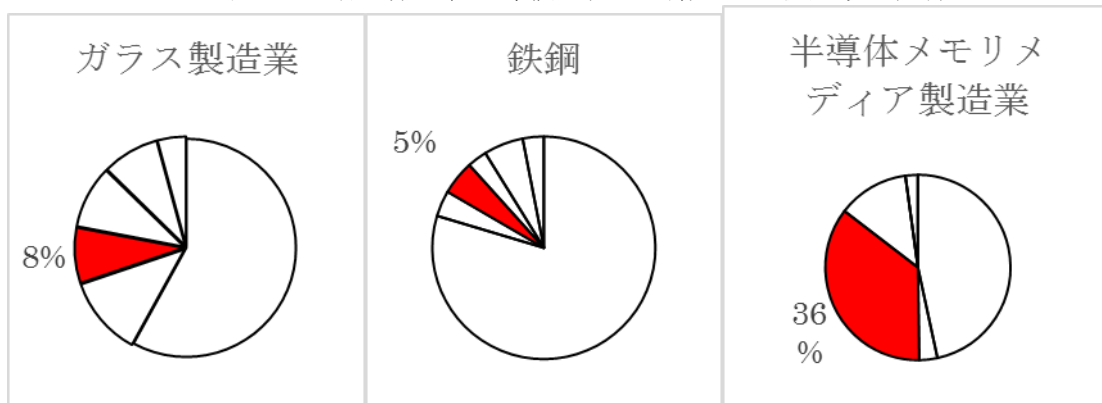
表 9-3 限界費用で購入した場合の購入電力使用額

順位	産業分類	購入電力使用額	削減額
1	鉄鋼業	478,589	168152.9
2	化学工業	309,603	108779.3
3	輸送用機械器具製造業	263,020	92412.32
4	製鉄業	249,202	87557.6
5	電子部品・デバイス・電子回路製造業	244,181	85793.24
6	自動車・同附属品製造業	232,623	81732.56
7	高炉による製鉄業	231,232	81243.76
8	自動車部分品・附属品製造業	184,184	64713.22
9	有機化学工業製品製造業	155,872	54765.88
10	プラスチック製品製造業（別掲を除く）	153,354	53881.1

(筆者作成)

また、一章で示した輸出額第 1 位の鉄鋼業、輸出額第 3 位の半導体デバイス、また多くの産業で使用するガラス製造業の生産原価に占める購入電力使用額は以下の通りであった。

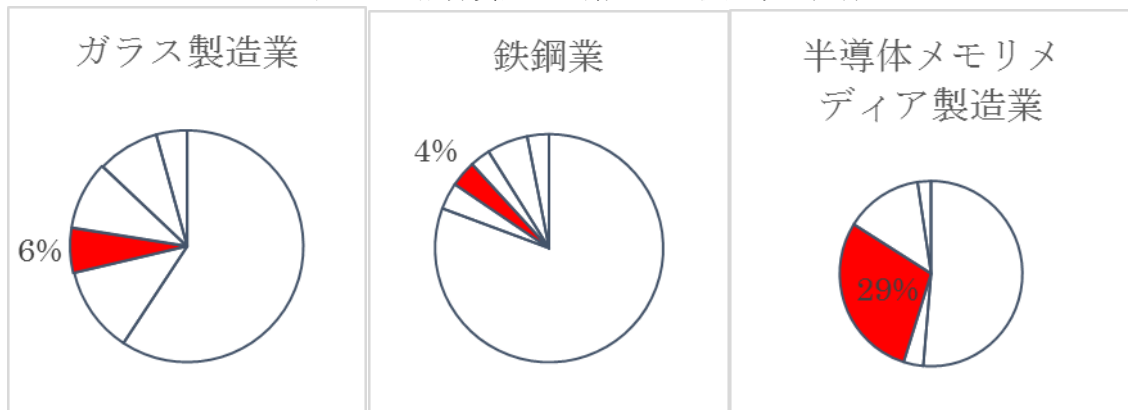
図 9-2 各産業の製造原価に占める購入電力使用額の割合



出典：平成 24 年工業統計表「産業編」データ
(経済産業省大臣官房調査統計グループ) より
筆者作成

もし仮に、各産業が完全競争市場が果たされている卸市場から限界費用で電気料金を購入すると、各産業の製造原価に占める購入電力使用額の割合は以下の通りになる。

図 9-3 限界費用時の購入電力使用額の割合



(筆者作成)

ガラス製造業は 1%、鉄鋼業は各 2%、半導体メモリメディア製造業に至っては 7%の製造原価における購入電力使用額の割合の削減に成功している。

第 3 節 市場参加者の多様性

現在、日本卸電力取引所が展開するスポット市場の主なプレーヤーは、一般電気事業者であり、その割合は 75%である。新電力が 24%で、残りの 1%はその他としている⁴⁷。市場の買い手が 99%以上電力会社であるということは、スポット市場で調達してきた電力は、企業に小売りに出されるということを意味している。小売りを介せば介すほど、卸値に賦課金がなされ、価格は上昇してゆく。これでは、スポット市場で安価な電力を調達してくるインセンティブが失われてしまう。

そこで、我々はスポット市場への一般企業の参入を提案する。一般企業が参入すれば、その企業は卸値で電力を購入することが出来る。例えば、その一母体で膨大な電力を使用する鉄道会社などは、スポット市場に参入するべきだと考える。日経新聞 2012 年 9 月 3 日の記事によると、電気事業連合会の統計では、全国の鉄道会社の電力使用量は、大口の産業が使う電力量の約 6%を占める。鉄道会社は、2013 年時 17283094MWh の電力を消費している⁴⁸。また、大口の産業が使う電力量の 26%を占める機械産業の大手なども、積極的にスポット市場へ移行させるべきである。しかし、東京電力の料金表でも観察してきたとおり⁴⁹、現在、産業用電力で割高な電気料金を払っている産業は、契約電力 100kW で年間 100kWh 以下の電力を使用する中小企業である。莫大な電力を使用する大企業が参入し、スポット市場への参入の敷居が下がれば、中小の一般企業が参入することも、十分可能性はあると考える。

第 4 節 まとめ

今の電力市場は自由市場ではない。東京電力と中部電力の限界費用は 12.2 円であり、完全競争市場においては、本来、12.2 円を達成しなければならないが、総括原価方式や託送制度、そして再エネルギー発電促進賦課金が料金に上乗せされ、現在の日本の産業用電気

⁴⁷ 資源エネルギー庁ホームページより

⁴⁸ 電気事業連合会ホームページより

⁴⁹ 文末の参考資料より

料金の平均価格は、16.6 円⁵⁰である。

今回、分析では、ベルトランモデルを用い、16.6 円では本来どれくらいの供給量が達成されるか導くことに成功した。実際に、16.6 円では、年間 4244.028/億 kWh の供給量が見込まれ、今回分析に用いた東京電力と中部電力の合計供給量である年間 3938kWh を大きく上回る。東京電力と中部電力を差し引いた 306.028/億 kWh は、他のプレイヤーのスポット市場への参加によって達成される。よって、スポット市場には、さらに多くのプレイヤーを呼び込むことが、今後、我が国の電力市場の活性化において、急務の課題であると考ええる。東京電力・中部電力以外の 10 電力、特定電気事業者、さらに、一般企業へ開かれた市場にしていくことが、今後のスポット市場の活性化につながる。

⁵⁰ 2013 年時 DECC より

参考資料

なお、この表では、6章で提示した2013年のスポット市場の平均価格16.5円/kWhを用い、現在のスポット市場価格より東京電力の料金が高ければより赤く、低ければより青くグラデーションになるように設定させていただいた。

東京電力産業用電気料金(工場用)『高圧(夏季料金)』

	100kWh	500kWh	1000kWh	1500kWh	2000kWh	2500kWh	3000kWh	3500kWh	4000kWh	4500kWh	5000kWh
100	17.3069	17.20538	17.19269	17.18846	17.18635	17.18508	17.18423	17.18363	17.18317	17.18282	17.18254
200	17.4338	17.23076	17.20538	17.19692	17.19269	17.19015	17.18846	17.18725	17.18635	17.18564	17.18508
300	17.5607	17.25614	17.21807	17.20538	17.19904	17.19523	17.19269	17.19088	17.18952	17.18846	17.18761
400	17.6876	17.28152	17.23076	17.21384	17.20538	17.2003	17.19692	17.1945	17.19269	17.19128	17.19015
500	16.891	16.1782	16.0891	16.0594	16.04455	16.03564	16.0297	16.02546	16.02228	16.0198	16.01782
600	17.0692	16.21384	16.10692	16.07128	16.05346	16.04277	16.03564	16.03055	16.02673	16.02376	16.02138
700	17.2474	16.24948	16.12474	16.08316	16.06237	16.0499	16.04158	16.03564	16.03119	16.02772	16.02495
800	17.4256	16.28512	16.14256	16.09504	16.07128	16.05702	16.04752	16.04073	16.03564	16.03168	16.02851
900	17.6038	16.32076	16.16038	16.10692	16.08019	16.06415	16.05346	16.04582	16.0401	16.03564	16.03208
1000	17.782	16.3564	16.1782	16.1188	16.0891	16.07128	16.0594	16.05091	16.04455	16.0396	16.03564
1100	17.9602	16.39204	16.19602	16.13068	16.09801	16.07841	16.06534	16.05601	16.04901	16.04356	16.0392
1200	18.1384	16.42768	16.21384	16.14256	16.10692	16.08554	16.07128	16.0611	16.05346	16.04752	16.04277
1300	18.3166	16.46332	16.23166	16.15444	16.11583	16.09266	16.07722	16.06619	16.05792	16.05148	16.04633
1400	18.4948	16.49896	16.24948	16.16632	16.12474	16.09979	16.08316	16.07128	16.06237	16.05544	16.0499
1500	18.673	16.5346	16.2673	16.1782	16.13365	16.10692	16.0891	16.07637	16.06683	16.0594	16.05346
1600	18.8512	16.57024	16.28512	16.19008	16.14256	16.11405	16.09504	16.08146	16.07128	16.06336	16.05702
1700	19.0294	16.60588	16.30294	16.20196	16.15147	16.12118	16.10098	16.08655	16.07574	16.06732	16.06059
1800	19.2076	16.64152	16.32076	16.21384	16.16038	16.1283	16.10692	16.09165	16.08019	16.07128	16.06415
1900	19.3858	16.67716	16.33858	16.22572	16.16929	16.13543	16.11286	16.09674	16.08465	16.07524	16.06772
2000	19.564	16.7128	16.3564	16.2376	16.1782	16.14256	16.1188	16.10183	16.0891	16.0792	16.07128
2100	18.62468	15.88494	15.54247	15.42831	15.37123	15.33699	15.31416	15.29785	15.28562	15.2761	15.26849
2200	18.78776	15.91755	15.55878	15.43918	15.37939	15.34351	15.31959	15.30251	15.28969	15.27973	15.27176
2300	18.95084	15.95017	15.57508	15.45006	15.38754	15.35003	15.32503	15.30717	15.29377	15.28335	15.27502
2400	19.11392	15.98278	15.59139	15.46093	15.3957	15.35656	15.33046	15.31183	15.29785	15.28698	15.27828
2500	19.277	16.0154	15.6077	15.4718	15.40385	15.36308	15.3359	15.31649	15.30193	15.2906	15.28154
2600	19.44008	16.04802	15.62401	15.48267	15.412	15.3696	15.34134	15.32115	15.306	15.29422	15.2848
2700	19.60316	16.08063	15.64032	15.49354	15.42016	15.37613	15.34677	15.3258	15.31008	15.29785	15.28806
2800	19.76624	16.11325	15.65662	15.50442	15.42831	15.38265	15.35221	15.33046	15.31416	15.30147	15.29132
2900	19.92932	16.14586	15.67293	15.51529	15.43647	15.38917	15.35764	15.33512	15.31823	15.3051	15.29459
3000	20.0924	16.17848	15.68924	15.52616	15.44462	15.3957	15.36308	15.33978	15.32231	15.30872	15.29785
3100	20.25548	16.2111	15.70555	15.53703	15.45277	15.40222	15.36852	15.34444	15.32639	15.31234	15.30111
3200	20.41856	16.24371	15.72186	15.5479	15.46093	15.40874	15.37395	15.3491	15.33046	15.31597	15.30437
3300	20.58164	16.27633	15.73816	15.55878	15.46908	15.41527	15.37939	15.35376	15.33454	15.31959	15.30763
3400	20.74472	16.30894	15.75447	15.56965	15.47724	15.42179	15.38482	15.35842	15.33862	15.32322	15.31089
3500	20.9078	16.34156	15.77078	15.58052	15.48539	15.42831	15.39026	15.36308	15.3427	15.32684	15.31416
3600	21.07088	16.37418	15.78709	15.59139	15.49354	15.43484	15.3957	15.36774	15.34677	15.33046	15.31742
3700	21.23396	16.40679	15.8034	15.60226	15.5017	15.44136	15.40113	15.3724	15.35085	15.33409	15.32068
3800	21.39704	16.43941	15.8197	15.61314	15.50985	15.44788	15.40657	15.37706	15.35493	15.33771	15.32394
3900	21.56012	16.47202	15.83601	15.62401	15.51801	15.4544	15.412	15.38172	15.359	15.34134	15.3272
4000	21.7232	16.50464	15.85232	15.63488	15.52616	15.46093	15.41744	15.38638	15.36308	15.34496	15.33046
4100	21.88628	16.53726	15.86863	15.64575	15.53431	15.46745	15.42288	15.39104	15.36716	15.34858	15.33373
4200	22.04936	16.56987	15.88494	15.65662	15.54247	15.47397	15.42831	15.3957	15.37123	15.35221	15.33699
4300	22.21244	16.60249	15.90124	15.6675	15.55062	15.4805	15.43375	15.40036	15.37531	15.35583	15.34025
4400	22.37552	16.6351	15.91755	15.67837	15.55878	15.48702	15.43918	15.40501	15.37939	15.35946	15.34351
4500	22.5386	16.66772	15.93386	15.68924	15.56693	15.49354	15.44462	15.40967	15.38347	15.36308	15.34677

筆者作成

表 東京電力産業用電気料金(工場)『高圧(その他季料金)』

	100kWh	500kWh	1000kWh	1500kWh	2000kWh	2500kWh	3000kWh	3500kWh	4000kWh	4500kWh	5000kWh
100	16.1969	16.09538	16.08269	16.07846	16.07635	16.07508	16.07423	16.07363	16.07317	16.07282	16.07254
200	16.3238	16.12076	16.09538	16.08692	16.08269	16.08015	16.07846	16.07725	16.07635	16.07564	16.07508
300	16.4507	16.14614	16.10807	16.09538	16.08904	16.08523	16.08269	16.08088	16.07952	16.07846	16.07761
400	16.5776	16.17152	16.12076	16.10384	16.09538	16.0903	16.08692	16.0845	16.08269	16.08128	16.08015
500	15.891	15.1782	15.0891	15.0594	15.04455	15.03564	15.0297	15.02546	15.02228	15.0198	15.01782
600	16.0692	15.21384	15.10692	15.07128	15.05346	15.04277	15.03564	15.03055	15.02673	15.02376	15.02138
700	16.2474	15.24948	15.12474	15.08316	15.06237	15.0499	15.04158	15.03564	15.03119	15.02772	15.02495
800	16.4256	15.28512	15.14256	15.09504	15.07128	15.05702	15.04752	15.04073	15.03564	15.03168	15.02851
900	16.6038	15.32076	15.16038	15.10692	15.08019	15.06415	15.05346	15.04582	15.0401	15.03564	15.03208
1000	16.782	15.3564	15.1782	15.1188	15.0891	15.07128	15.0594	15.05091	15.04455	15.0396	15.03564
1100	16.9602	15.39204	15.19602	15.13068	15.09801	15.07841	15.06534	15.05601	15.04901	15.04356	15.0392
1200	17.1384	15.42768	15.21384	15.14256	15.10692	15.08554	15.07128	15.0611	15.05346	15.04752	15.04277
1300	17.3166	15.46332	15.23166	15.15444	15.11583	15.09266	15.07722	15.06619	15.05792	15.05148	15.04633
1400	17.4948	15.49896	15.24948	15.16632	15.12474	15.09979	15.08316	15.07128	15.06237	15.05544	15.0499
1500	17.673	15.5346	15.2673	15.1782	15.13365	15.10692	15.0891	15.07637	15.06683	15.0594	15.05346
1600	17.8512	15.57024	15.28512	15.19008	15.14256	15.11405	15.09504	15.08146	15.07128	15.06336	15.05702
1700	18.0294	15.60588	15.30294	15.20196	15.15147	15.12118	15.10098	15.08655	15.07574	15.06732	15.06059
1800	18.2076	15.64152	15.32076	15.21384	15.16038	15.1283	15.10692	15.09165	15.08019	15.07128	15.06415
1900	18.3858	15.67716	15.33858	15.22572	15.16929	15.13543	15.11286	15.09674	15.08465	15.07524	15.06772
2000	18.564	15.7128	15.3564	15.2376	15.1782	15.14256	15.1188	15.10183	15.0891	15.0792	15.07128
2100	17.69468	14.95494	14.61247	14.49831	14.44123	14.40699	14.38416	14.36785	14.35562	14.3461	14.33849
2200	17.85776	14.98755	14.62878	14.50918	14.44939	14.41351	14.38959	14.37251	14.35969	14.34973	14.34176
2300	18.02084	15.02017	14.64508	14.52006	14.45754	14.42003	14.39503	14.37717	14.36377	14.35335	14.34502
2400	18.18392	15.05278	14.66139	14.53093	14.4657	14.42656	14.40046	14.38183	14.36785	14.35698	14.34828
2500	18.347	15.0854	14.6777	14.5418	14.47385	14.43308	14.4059	14.38649	14.37193	14.3606	14.35154
2600	18.51008	15.11802	14.69401	14.55267	14.482	14.4396	14.41134	14.39115	14.376	14.36422	14.3548
2700	18.67316	15.15063	14.71032	14.56354	14.49016	14.44613	14.41677	14.3958	14.38008	14.36785	14.35806
2800	18.83624	15.18325	14.72662	14.57442	14.49831	14.45265	14.42221	14.40046	14.38416	14.37147	14.36132
2900	18.99932	15.21586	14.74293	14.58529	14.50647	14.45917	14.42764	14.40512	14.38823	14.3751	14.36459
3000	19.1624	15.24848	14.75924	14.59616	14.51462	14.4657	14.43308	14.40978	14.39231	14.37872	14.36785
3100	19.32548	15.2811	14.77555	14.60703	14.52277	14.47222	14.43852	14.41444	14.39639	14.38234	14.37111
3200	19.48856	15.31371	14.79186	14.6179	14.53093	14.47874	14.44395	14.4191	14.40046	14.38597	14.37437
3300	19.65164	15.34633	14.80816	14.62878	14.53908	14.48527	14.44939	14.42376	14.40454	14.38959	14.37763
3400	19.81472	15.37894	14.82447	14.63965	14.54724	14.49179	14.45482	14.42842	14.40862	14.39322	14.38089
3500	19.9778	15.41156	14.84078	14.65052	14.55539	14.49831	14.46026	14.43308	14.4127	14.39684	14.38416
3600	20.14088	15.44418	14.85709	14.66139	14.56354	14.50484	14.4657	14.43774	14.41677	14.40046	14.38742
3700	20.30396	15.47679	14.8734	14.67226	14.5717	14.51136	14.47113	14.4424	14.42085	14.40409	14.39068
3800	20.46704	15.50941	14.8897	14.68314	14.57985	14.51788	14.47657	14.44706	14.42493	14.40771	14.39394
3900	20.63012	15.54202	14.90601	14.69401	14.58801	14.5244	14.482	14.45172	14.429	14.41134	14.3972
4000	20.7932	15.57464	14.92232	14.70488	14.59616	14.53093	14.48744	14.45638	14.43308	14.41496	14.40046
4100	20.95628	15.60726	14.93863	14.71575	14.60431	14.53745	14.49288	14.46104	14.43716	14.41858	14.40373
4200	21.11936	15.63987	14.95494	14.72662	14.61247	14.54397	14.49831	14.4657	14.44123	14.42221	14.40699
4300	21.28244	15.67249	14.97124	14.7375	14.62062	14.5505	14.50375	14.47036	14.44531	14.42583	14.41025
4400	21.44552	15.7051	14.98755	14.74837	14.62878	14.55702	14.50918	14.47501	14.44939	14.42946	14.41351
4500	21.6086	15.73772	15.00386	14.75924	14.63693	14.56354	14.51462	14.47967	14.45347	14.43308	14.41677

筆者作成

東京電力産業用電気料金(工場)『季節別時間別電力(ピーク時料金)』

	100kWh	500kWh	1000kWh	1500kWh	2000kWh	2500kWh	3000kWh	3500kWh	4000kWh	4500kWh	5000kWh
100	19.1582	19.01564	18.99782	18.99188	18.98891	18.98713	18.98594	18.98509	18.98446	18.98396	18.98356
200	19.3364	19.05128	19.01564	19.00376	18.99782	18.99426	18.99188	18.99018	18.98891	18.98792	18.98713
300	19.5146	19.08692	19.03346	19.01564	19.00673	19.00138	18.99782	18.99527	18.99337	18.99188	18.99069
400	19.6928	19.12256	19.05128	19.02752	19.01564	19.00851	19.00376	19.00037	18.99782	18.99584	18.99426
500	19.871	19.1582	19.0691	19.0394	19.02455	19.01564	19.0097	19.00546	19.00228	18.9998	18.99782
600	20.0492	19.19384	19.08692	19.05128	19.03346	19.02277	19.01564	19.01055	19.00673	19.00376	19.00138
700	20.2274	19.22948	19.10474	19.06316	19.04237	19.0299	19.02158	19.01564	19.01119	19.00772	19.00495
800	20.4056	19.26512	19.12256	19.07504	19.05128	19.03702	19.02752	19.02073	19.01564	19.01168	19.00851
900	20.5838	19.30076	19.14038	19.08692	19.06019	19.04415	19.03346	19.02582	19.0201	19.01564	19.01208
1000	20.762	19.3364	19.1582	19.0988	19.0691	19.05128	19.0394	19.03091	19.02455	19.0196	19.01564
1100	20.9402	19.37204	19.17602	19.11068	19.07801	19.05841	19.04534	19.03601	19.02901	19.02356	19.0192
1200	21.1184	19.40768	19.19384	19.12256	19.08692	19.06554	19.05128	19.0411	19.03346	19.02752	19.02277
1300	21.2966	19.44332	19.21166	19.13444	19.09583	19.07266	19.05722	19.04619	19.03792	19.03148	19.02633
1400	21.4748	19.47896	19.22948	19.14632	19.10474	19.07979	19.06316	19.05128	19.04237	19.03544	19.0299
1500	21.653	19.5146	19.2473	19.1582	19.11365	19.08692	19.0691	19.05637	19.04683	19.0394	19.03346
1600	21.8312	19.55024	19.26512	19.17008	19.12256	19.09405	19.07504	19.06146	19.05128	19.04336	19.03702
1700	22.0094	19.58588	19.28294	19.18196	19.13147	19.10118	19.08098	19.06655	19.05574	19.04732	19.04059
1800	22.1876	19.62152	19.30076	19.19384	19.14038	19.1083	19.08692	19.07165	19.06019	19.05128	19.04415
1900	22.3658	19.65716	19.31858	19.20572	19.14929	19.11543	19.09286	19.07674	19.06465	19.05524	19.04772
2000	22.544	19.6928	19.3364	19.2176	19.1582	19.12256	19.0988	19.08183	19.0691	19.0592	19.05128
2100	20.94468	18.20494	17.86247	17.74831	17.69123	17.65699	17.63416	17.61785	17.60562	17.5961	17.58849
2200	21.10776	18.23755	17.87878	17.75918	17.69939	17.66351	17.63959	17.62251	17.60969	17.59973	17.59176
2300	21.27084	18.27017	17.89508	17.77006	17.70754	17.67003	17.64503	17.62717	17.61377	17.60335	17.59502
2400	21.43392	18.30278	17.91139	17.78093	17.7157	17.67656	17.65046	17.63183	17.61785	17.60698	17.59828
2500	21.597	18.3354	17.9277	17.7918	17.72385	17.68308	17.6559	17.63649	17.62193	17.6106	17.60154
2600	21.76008	18.36802	17.94401	17.80267	17.732	17.6896	17.66134	17.64115	17.626	17.61422	17.6048
2700	21.92316	18.40063	17.96032	17.81354	17.74016	17.69613	17.66677	17.6458	17.63008	17.61785	17.60806
2800	22.08624	18.43325	17.97662	17.82442	17.74831	17.70265	17.67221	17.65046	17.63416	17.62147	17.61132
2900	22.24932	18.46586	17.99293	17.83529	17.75647	17.70917	17.67764	17.65512	17.63823	17.6251	17.61459
3000	22.4124	18.49848	18.00924	17.84616	17.76462	17.7157	17.68308	17.65978	17.64231	17.62872	17.61785
3100	22.57548	18.5311	18.02555	17.85703	17.77277	17.72222	17.68852	17.66444	17.64639	17.63234	17.62111
3200	22.73856	18.56371	18.04186	17.8679	17.78093	17.72874	17.69395	17.6691	17.65046	17.63597	17.62437
3300	22.90164	18.59633	18.05816	17.87878	17.78908	17.73527	17.69939	17.67376	17.65454	17.63959	17.62763
3400	23.06472	18.62894	18.07447	17.88965	17.79724	17.74179	17.70482	17.67842	17.65862	17.64322	17.63089
3500	23.2278	18.66156	18.09078	17.90052	17.80539	17.74831	17.71026	17.68308	17.6627	17.64684	17.63416
3600	23.39088	18.69418	18.10709	17.91139	17.81354	17.75484	17.7157	17.68774	17.66677	17.65046	17.63742
3700	23.55396	18.72679	18.1234	17.92226	17.8217	17.76136	17.72113	17.6924	17.67085	17.65409	17.64068
3800	23.71704	18.75941	18.1397	17.93314	17.82985	17.76788	17.72657	17.69706	17.67493	17.65771	17.64394
3900	23.88012	18.79202	18.15601	17.94401	17.83801	17.7744	17.732	17.70172	17.679	17.66134	17.6472
4000	24.0432	18.82464	18.17232	17.95488	17.84616	17.78093	17.73744	17.70638	17.68308	17.66496	17.65046
4100	24.20628	18.85726	18.18863	17.96575	17.85431	17.78745	17.74288	17.71104	17.68716	17.66858	17.65373
4200	24.36936	18.88987	18.20494	17.97662	17.86247	17.79397	17.74831	17.7157	17.69123	17.67221	17.65699
4300	24.53244	18.92249	18.22124	17.9875	17.87062	17.8005	17.75375	17.72036	17.69531	17.67583	17.66025
4400	24.69552	18.9551	18.23755	17.99837	17.87878	17.80702	17.75918	17.72501	17.69939	17.67946	17.66351
4500	24.8586	18.98772	18.25386	18.00924	17.88693	17.81354	17.76462	17.72967	17.70347	17.68308	17.6677

東京電力産業用電気料金(工場)『季節別時間別電力(昼間時間夏季料金)』

	100kWh	500kWh	1000kWh	1500kWh	2000kWh	2500kWh	3000kWh	3500kWh	4000kWh	4500kWh	5000kWh
100	18.5082	18.36564	18.34782	18.34188	18.33891	18.33713	18.33594	18.33509	18.33446	18.33396	18.33356
200	18.6864	18.40128	18.36564	18.35376	18.34782	18.34426	18.34188	18.34018	18.33891	18.33792	18.33713
300	18.8646	18.43692	18.38346	18.36564	18.35673	18.35138	18.34782	18.34527	18.34337	18.34188	18.34069
400	19.0428	18.47256	18.40128	18.37752	18.36564	18.35851	18.35376	18.35037	18.34782	18.34584	18.34426
500	19.221	18.5082	18.4191	18.3894	18.37455	18.36564	18.3597	18.35546	18.35228	18.3498	18.34782
600	19.3992	18.54384	18.43692	18.40128	18.38346	18.37277	18.36564	18.36055	18.35673	18.35376	18.35138
700	19.5774	18.57948	18.45474	18.41316	18.39237	18.3799	18.37158	18.36564	18.36119	18.35772	18.35495
800	19.7556	18.61512	18.47256	18.42504	18.40128	18.38702	18.37752	18.37073	18.36564	18.36168	18.35851
900	19.9338	18.65076	18.49038	18.43692	18.41019	18.39415	18.38346	18.37582	18.3701	18.36564	18.36208
1000	20.112	18.6864	18.5082	18.4488	18.4191	18.40128	18.3894	18.38091	18.37455	18.3696	18.36564
1100	20.2902	18.72204	18.52602	18.46068	18.42801	18.40841	18.39534	18.38601	18.37901	18.37356	18.3692
1200	20.4684	18.75768	18.54384	18.47256	18.43692	18.41554	18.40128	18.3911	18.38346	18.37752	18.37277
1300	20.6466	18.79332	18.56166	18.48444	18.44583	18.42266	18.40722	18.39619	18.38792	18.38148	18.37633
1400	20.8248	18.82896	18.57948	18.49632	18.45474	18.42979	18.41316	18.40128	18.39237	18.38544	18.3799
1500	21.003	18.8646	18.5973	18.5082	18.46365	18.43692	18.4191	18.40637	18.39683	18.3894	18.38346
1600	21.1812	18.90024	18.61512	18.52008	18.47256	18.44405	18.42504	18.41146	18.40128	18.39336	18.38702
1700	21.3594	18.93588	18.63294	18.53196	18.48147	18.45118	18.43098	18.41655	18.40574	18.39732	18.39059
1800	21.5376	18.97152	18.65076	18.54384	18.49038	18.4583	18.43692	18.42165	18.41019	18.40128	18.39415
1900	21.7158	19.00716	18.66858	18.55572	18.49929	18.46543	18.44286	18.42674	18.41465	18.40524	18.39772
2000	21.894	19.0428	18.6864	18.5676	18.5082	18.47256	18.4488	18.43183	18.4191	18.4092	18.40128
2100	20.34468	17.60494	17.26247	17.14831	17.09123	17.05699	17.03416	17.01785	17.00562	16.9961	16.98849
2200	20.50776	17.63755	17.27878	17.15918	17.09939	17.06351	17.03959	17.02251	17.00969	16.99973	16.99176
2300	20.67084	17.67017	17.29508	17.17006	17.10754	17.07003	17.04503	17.02717	17.01377	17.00335	16.99502
2400	20.83392	17.70278	17.31139	17.18093	17.11157	17.07656	17.05046	17.03183	17.01785	17.00698	16.99828
2500	20.997	17.7354	17.3277	17.1918	17.12385	17.08308	17.0559	17.03649	17.02193	17.0106	17.00154
2600	21.16008	17.76802	17.34401	17.20267	17.132	17.0896	17.06134	17.04115	17.026	17.01422	17.0048
2700	21.32316	17.80063	17.36032	17.21354	17.14016	17.09613	17.06677	17.0458	17.03008	17.01785	17.00806
2800	21.48624	17.83325	17.37662	17.22442	17.14831	17.10265	17.07221	17.05046	17.03416	17.02147	17.01132
2900	21.64932	17.86586	17.39293	17.23529	17.15647	17.10917	17.07764	17.05512	17.03823	17.0251	17.01459
3000	21.8124	17.89848	17.40924	17.24616	17.16462	17.11157	17.08308	17.05978	17.04231	17.02872	17.01785
3100	21.97548	17.9311	17.42555	17.25703	17.17277	17.12222	17.08852	17.06444	17.04639	17.03234	17.02111
3200	22.13856	17.96371	17.44186	17.2679	17.18093	17.12874	17.09395	17.0691	17.05046	17.03597	17.02437
3300	22.30164	17.99633	17.45816	17.27878	17.18908	17.13527	17.09939	17.07376	17.05454	17.03959	17.02763
3400	22.46472	18.02894	17.47447	17.28965	17.19724	17.14179	17.10482	17.07842	17.05862	17.04322	17.03089
3500	22.6278	18.06156	17.49078	17.30052	17.20539	17.14831	17.11026	17.08308	17.0627	17.04684	17.03416
3600	22.79088	18.09418	17.50709	17.31139	17.21354	17.15484	17.11157	17.08774	17.06677	17.05046	17.03742
3700	22.95396	18.12679	17.5234	17.32226	17.2217	17.16136	17.12113	17.0924	17.07085	17.05409	17.04068
3800	23.11704	18.15941	17.5397	17.33314	17.22985	17.16788	17.12657	17.09706	17.07493	17.05771	17.04394
3900	23.28012	18.19202	17.55601	17.34401	17.23801	17.1744	17.132	17.10172	17.079	17.06134	17.0472
4000	23.4432	18.22464	17.57232	17.35488	17.24616	17.18093	17.13744	17.10638	17.08308	17.06496	17.05046
4100	23.60628	18.25726	17.58863	17.36575	17.25431	17.18745	17.14288	17.11104	17.08716	17.06858	17.05373
4200	23.76936	18.28987	17.60494	17.37662	17.26247	17.19397	17.14831	17.11157	17.09123	17.07221	17.05699
4300	23.93244	18.32249	17.62124	17.3875	17.27062	17.2005	17.15375	17.12036	17.09531	17.07583	17.06025
4400	24.09552	18.3551	17.63755	17.39837	17.27878	17.20702	17.15918	17.12501	17.09939	17.07946	17.06351
4500	24.2586	18.38772	17.65386	17.40924	17.28693	17.21354	17.16462	17.12967	17.10347	17.08308	17.06677

東京電力産業用電気料金(工場)『季節別時間別電力(昼間時間その他季料金)』

	100kWh	500kWh	1000kWh	1500kWh	2000kWh	2500kWh	3000kWh	3500kWh	4000kWh	4500kWh	5000kWh
100	17.0582	16.91564	16.89782	16.89188	16.88891	16.88713	16.88594	16.88509	16.88446	16.88396	16.88356
200	17.2364	16.95128	16.91564	16.90376	16.89782	16.89426	16.89188	16.89018	16.88891	16.88792	16.88713
300	17.4146	16.98692	16.93346	16.91564	16.90673	16.90138	16.89782	16.89527	16.89337	16.89188	16.89069
400	17.5928	17.02256	16.95128	16.92752	16.91564	16.90851	16.90376	16.90037	16.89782	16.89584	16.89426
500	17.771	17.0582	16.9691	16.9394	16.92455	16.91564	16.9097	16.90546	16.90228	16.8998	16.89782
600	17.9492	17.09384	16.98692	16.95128	16.93346	16.92277	16.91564	16.91055	16.90673	16.90376	16.90138
700	18.1274	17.12948	17.00474	16.96316	16.94237	16.9299	16.92158	16.91564	16.91119	16.90772	16.90495
800	18.3056	17.16512	17.02256	16.97504	16.95128	16.93702	16.92752	16.92073	16.91564	16.91168	16.90851
900	18.4838	17.20076	17.04038	16.98692	16.96019	16.94415	16.93346	16.92582	16.9201	16.91564	16.91208
1000	18.662	17.2364	17.0582	16.9988	16.9691	16.95128	16.9394	16.93091	16.92455	16.9196	16.91564
1100	18.8402	17.27204	17.07602	17.01068	16.97801	16.95841	16.94534	16.93601	16.92901	16.92356	16.9192
1200	19.0184	17.30768	17.09384	17.02256	16.98692	16.96554	16.95128	16.9411	16.93346	16.92752	16.92277
1300	19.1966	17.34332	17.11166	17.03444	16.99583	16.97266	16.95722	16.94619	16.93792	16.93148	16.92633
1400	19.3748	17.37896	17.12948	17.04632	17.00474	16.97979	16.96316	16.95128	16.94237	16.93544	16.9299
1500	19.553	17.4146	17.1473	17.0582	17.01365	16.98692	16.9691	16.95637	16.94683	16.9394	16.93346
1600	19.7312	17.45024	17.16512	17.07008	17.02256	16.99405	16.97504	16.96146	16.95128	16.94336	16.93702
1700	19.9094	17.48588	17.18294	17.08196	17.03147	17.00118	16.98098	16.96655	16.95574	16.94732	16.94059
1800	20.0876	17.52152	17.20076	17.09384	17.04038	17.0083	16.98692	16.97165	16.96019	16.95128	16.94415
1900	20.2658	17.55716	17.21858	17.10572	17.04929	17.01543	16.99286	16.97674	16.96465	16.95524	16.94772
2000	20.444	17.5928	17.2364	17.1176	17.0582	17.02256	16.9988	16.98183	16.9691	16.9592	16.95128
2100	19.21468	16.47494	16.13247	16.01831	15.96123	15.92699	15.90416	15.88785	15.87562	15.8661	15.85849
2200	19.37776	16.50755	16.14878	16.02918	15.96939	15.93351	15.90959	15.89251	15.87969	15.86973	15.86176
2300	19.54084	16.54017	16.16508	16.04006	15.97754	15.94003	15.91503	15.89717	15.88377	15.87335	15.86502
2400	19.70392	16.57278	16.18139	16.05093	15.9857	15.94656	15.92046	15.90183	15.88785	15.87698	15.86828
2500	19.867	16.6054	16.1977	16.0618	15.99385	15.95308	15.9259	15.90649	15.89193	15.8806	15.87154
2600	20.03008	16.63802	16.21401	16.07267	16.002	15.9596	15.93134	15.91115	15.896	15.88422	15.8748
2700	20.19316	16.67063	16.23032	16.08354	16.01016	15.96613	15.93677	15.9158	15.90008	15.88785	15.87806
2800	20.35624	16.70325	16.24662	16.09442	16.01831	15.97265	15.94221	15.92046	15.90416	15.89147	15.88132
2900	20.51932	16.73586	16.26293	16.10529	16.02647	15.97917	15.94764	15.92512	15.90823	15.8951	15.88459
3000	20.6824	16.76848	16.27924	16.11616	16.03462	15.9857	15.95308	15.92978	15.91231	15.89872	15.88785
3100	20.84548	16.8011	16.29555	16.12703	16.04277	15.99222	15.95852	15.93444	15.91639	15.90234	15.89111
3200	21.00856	16.83371	16.31186	16.1379	16.05093	15.99874	15.96395	15.9391	15.92046	15.90597	15.89437

表 東京電力産業用電気料金(工場)『季節別時間別電力(夜間料金)』

	100kWh	500kWh	1000kWh	1500kWh	2000kWh	2500kWh	3000kWh	3500kWh	4000kWh	4500kWh	5000kWh
100	12.8482	12.70564	12.68782	12.68188	12.67891	12.67713	12.67594	12.67509	12.67446	12.67396	12.67356
200	13.0264	12.74128	12.70564	12.69376	12.68782	12.68426	12.68188	12.68018	12.67891	12.67792	12.67713
300	13.2046	12.77692	12.72346	12.70564	12.69673	12.69138	12.68782	12.68527	12.68337	12.68188	12.68069
400	13.3828	12.81256	12.74128	12.71752	12.70564	12.69851	12.69376	12.69037	12.68782	12.68584	12.68426
500	13.561	12.8482	12.7591	12.7294	12.71455	12.70564	12.6997	12.69546	12.69228	12.6898	12.68782
600	13.7392	12.88384	12.77692	12.74128	12.72346	12.71277	12.70564	12.70055	12.69673	12.69376	12.69138
700	13.9174	12.91948	12.79474	12.75316	12.73237	12.7199	12.71158	12.70564	12.70119	12.69772	12.69495
800	14.0956	12.95512	12.81256	12.76504	12.74128	12.72702	12.71752	12.71073	12.70564	12.70168	12.69851
900	14.2738	12.99076	12.83038	12.77692	12.75019	12.73415	12.72346	12.71582	12.7101	12.70564	12.70208
1000	14.452	13.0264	12.8482	12.7888	12.7591	12.74128	12.7294	12.72091	12.71455	12.7096	12.70564
1100	14.6302	13.06204	12.86602	12.80068	12.76801	12.74841	12.73534	12.72601	12.71901	12.71356	12.7092
1200	14.8084	13.09768	12.88384	12.81256	12.77692	12.75554	12.74128	12.7311	12.72346	12.71752	12.71277
1300	14.9866	13.13332	12.90166	12.82444	12.78583	12.76266	12.74722	12.73619	12.72792	12.72148	12.71633
1400	15.1648	13.16896	12.91948	12.83632	12.79474	12.76979	12.75316	12.74128	12.73237	12.72544	12.7199
1500	15.343	13.2046	12.9373	12.8482	12.80365	12.77692	12.7591	12.74637	12.73683	12.7294	12.72346
1600	15.5212	13.24024	12.95512	12.86008	12.81256	12.78405	12.76504	12.75146	12.74128	12.73336	12.72702
1700	15.6994	13.27588	12.97294	12.87196	12.82147	12.79118	12.77098	12.75655	12.74574	12.73732	12.73059
1800	15.8776	13.31152	12.99076	12.88384	12.83038	12.7983	12.77692	12.76165	12.75019	12.74128	12.73415
1900	16.0558	13.34716	13.00858	12.89572	12.83929	12.80543	12.78286	12.76674	12.75465	12.74524	12.73772
2000	16.234	13.3828	13.0264	12.9076	12.8482	12.81256	12.7888	12.77183	12.7591	12.7492	12.74128
2100	16.4122	13.41848	12.92924	12.76616	12.68462	12.6357	12.60308	12.57978	12.56231	12.54872	12.53785
2200	16.5904	13.45411	12.94555	12.77703	12.69277	12.64222	12.60852	12.58444	12.56639	12.55234	12.54111
2300	16.7686	13.48974	12.96282	12.7879	12.70093	12.64874	12.61395	12.5891	12.57046	12.55597	12.54437
2400	16.9468	13.52537	12.98009	12.7988	12.70908	12.65527	12.61939	12.59376	12.57454	12.55959	12.54763
2500	17.125	13.56101	12.99736	12.80975	12.71724	12.66179	12.62482	12.59842	12.57862	12.56322	12.55089
2600	17.3032	13.59664	13.01463	12.82062	12.72539	12.66831	12.63026	12.60308	12.5827	12.56684	12.55416
2700	17.4814	13.63228	13.0319	12.83139	12.73354	12.67484	12.6357	12.60774	12.58677	12.57046	12.55742
2800	17.6596	13.66791	13.04917	12.84226	12.7417	12.68136	12.64113	12.6124	12.59085	12.57409	12.56068
2900	17.8378	13.70355	13.06644	12.85314	12.74985	12.68788	12.64657	12.61706	12.59493	12.57771	12.56394
3000	18.016	13.73919	13.08371	12.86401	12.75801	12.6944	12.652	12.62172	12.599	12.58134	12.5672
3100	18.1942	13.77483	13.10098	12.87488	12.76616	12.70093	12.65744	12.62638	12.60308	12.58496	12.57046
3200	18.3724	13.81047	13.11825	12.88575	12.77431	12.70745	12.66288	12.63104	12.60716	12.58858	12.57373
3300	18.5506	13.84611	13.13552	12.89662	12.78247	12.71397	12.66831	12.6357	12.61123	12.59221	12.57699
3400	18.7288	13.88175	13.15279	12.9075	12.79062	12.7205	12.67375	12.64036	12.61531	12.59583	12.58025
3500	18.907	13.91739	13.16996	12.91837	12.79878	12.72702	12.67918	12.64501	12.61939	12.59946	12.58351
3600	19.0852	13.95303	13.18723	12.92924	12.80693	12.73354	12.68462	12.64967	12.62347	12.60308	12.58677

筆者作成

先行研究・参考文献・データ出典

服部徹(2004)「米国における電力小売市場自由化の実証分析」電力中央研究所 経済社会研究所 『電力経済研究』: No.46 (2001 年 10 月刊行)

木下信(2006)「電力自由化が電力会社の設備投資行動に与えた影響に関する実証分析」『経済学論叢』(森一夫教授古稀記念論文集) 第 57 巻 第 3 号

富田輝博(2007)「寡占的電力市場に関する政策評価」『情報研究』 37, 255-266, 2007-07 文教大学

金本良嗣・藤原徹・蒲池勝人(2006)『政策評価ミクロモデル』東洋経済新報社

インターネット

電気事業連合会 「電力用語集」

http://www.fepc.or.jp/library/words/jiyuuka/oroshi/jigyousya/1225492_4594.html

(情報最終確認日:2014 年 11 月 3 日)

三菱電機「vol. 04 電力自由化時代の電力システムとエネルギー有効利用《前編》」

<http://www.mitsubishielectric.co.jp/shoene/learning/kouza/vol04/index01.html>

(情報最終確認日:2014 年 11 月 3 日)

参考文献 東京電力「託送供給の概要」

<http://www.tepco.co.jp/corporateinfo/provide/engineering/wsc/gaiyou-j.html>

(情報最終確認日:2014 年 11 月 3 日)

東京電力 「電気事業と電気料金のしくみ」

<http://www.tepco.co.jp/e-rates/individual/basic/system/index-j.html>

(情報最終確認日:2014 年 11 月 3 日)

ヘイシンモノポンプ 「技術コラム」

<http://www.mohno-pump.co.jp/learning/index.htm>

(情報最終確認日:2014 年 11 月 3 日)

経済産業省エネルギー庁「電気事業法等の一部を改正する法律」

http://www.enecho.meti.go.jp/category/electricity_and_gas/electric/system_reform004/

(情報最終確認日:2014 年 11 月 3 日)

自然エネルギー財団「広域運用とは何か」

http://jref.or.jp/column/column_20140501.php(情報最終確認日:2014 年 11 月 3 日)

経済産業省エネルギー庁「電気事業法等の一部を改正する法律の概要」

http://www.enecho.meti.go.jp/category/electricity_and_gas/electric/system_reform004/

(情報最終確認日:2014 年 11 月 3 日)

東京電力 「電力自由化の経緯」 <http://www.tepco.co.jp/ir/kojin/jiyuka-j.html>

(情報最終確認日:2014 年 11 月 3 日)

資源エネルギー庁 「最近の卸電力取引における現状等について」

http://www.meti.go.jp/committee/sougouenergy/sougou/denkiriyokin/pdf/024_04_01.pdf

(情報最終確認日:2014 年 11 月 2 日)

資源エネルギー庁「卸電力市場の 2013 年度の取引状況」

http://www.meti.go.jp/committee/sougouenergy/kihonseisaku/denryoku_system/seido_sekai_wg/pdf/006_05_02.pdf(情報最終確認日:2014 年 11 月 2 日)

最終確認日 日本卸電力取引所(JEPX)「取引情報」 <http://www.jepx.org/>(情報最終確認日：2014 年 11 月 2 日)

日経テクノロジーonline「電力スポット市場とは」
<http://techon.nikkeibp.co.jp/article/WORD/20121126/252831/>(情報最終確認日：2014 年 11 月 2 日)

資源エネルギー庁 「第 9 回 制度設計ワーキンググループ 事務局提出資料 ～常時バックアップの見直し・部分供給について～」
http://www.meti.go.jp/committee/sougouenergy/kihonseisaku/denryoku_system/seido_sekkei_wg/pdf/009_05_07.pdf(情報最終確認日：2014 年 11 月 2 日)

経済産業省 「卸電力市場の概況より」
http://www.meti.go.jp/committee/sougouenergy/sougou/denryoku_system_kaikaku/pdf/003_s01_01b.pdf(情報最終確認日：2014 年 11 月 2 日)

電気事業連合会 「電力統計情報」 <http://www.fepc.or.jp/library/data/tokei/>(情報最終確認日：2014 年 11 月 2 日)

電気事業連合会 「海外電力情報」 <http://www.fepc.or.jp/library/kaigai/>(情報最終確認日：2014 年 11 月 2 日)

内閣府「我が国の卸電力市場の状況」 http://www8.cao.go.jp/kisei-kaikaku/minutes/wg/2007/0425/item_070425_07.pdf(情報最終確認日：2014 年 11 月 2 日)

GLOBAL NOTE 「国際比較統計」 <http://www.globalnote.jp/>(情報最終確認日：2014 年 11 月 2 日)

REN21「自然エネルギー世界白書 2012」
<http://ren21.net/Portals/0/documents/Resources/GSR2012jp.pdf>(情報最終確認日：2014 年 11 月 2 日)

経済産業省 「九州電力の再生可能エネルギー発電設備の接続に関する回答保留の一部解除について」 <http://www.meti.go.jp/press/2014/10/20141021003/20141021003.html>(情報最終確認日：2014 年 11 月 2 日)

経済産業省 「再生可能エネルギー発電設備の接続申込みに対する回答保留への対応について」
http://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/energy_policy/energy2014/torikumi/pdf/torikumi-q1017a.pdf(情報最終確認日：2014 年 11 月 2 日)

資源エネルギー庁「エネルギー白書 2013」
http://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/energy_policy/energy2014/torikumi/pdf/torikumi-q1017a.pdf(情報最終確認日：2014 年 11 月 2 日)

東京電力「燃料調整費単価一覧」 <http://www.tepco.co.jp/e-rates/individual/fuel/adjust/index-j.html> (情報：2014 年 11 月 2 日)