

需給対策コストカーブの概観

今中 健雄*

(財) 電力中央研究所 社会経済研究所

要約:

今夏、東電管内においては1000万 kW 規模という大きな電力の供給不足（需給ギャップ）が懸念されている。この需給ギャップを適切に解消できない限り、輪番停電が実施されることとなり、国民経済に大きな損失が生じる。停電による国民経済の損失（停電コスト）は、1kWh あたり300～1000円といった水準と考えられ、電気料金単価の水準である10～20円に比べると桁違いに大きい。この事実認識に基づいて、可能な限りの対策を検討し、実施に移すことが望まれる。

本稿では、需給ギャップの解消方法（需給対策）のポテンシャルについて、大まかな試算を行い、夏季昼間に1500万 kW を超える需給対策ポテンシャルがあることを確認した。また、需給ギャップは朝夕にも発生しうるため、朝夕についても検討し、1000万 kW を超えるポテンシャルを確認した。

ただし、こうしたポテンシャルの実現は容易ではない。それは、これまでの省エネルギーの経験などから明らかである。コストと量の観点において適切な対策に資源を集中して、実効性ある政策を実施していくことが望まれる。政府のみならず、社会全体で上手な対策を発案・共有・実施して、停電を回避することを期待したい。

免責事項

本ディスカッションペーパー中、意見にかかる部分は筆者のものであり、
(財) 電力中央研究所又はその他機関の見解を示すものではない。

Disclaimer

The views expressed in this paper are solely those of the author(s), and do not necessarily reflect the views of CRIEPI or other organizations.

* Corresponding author. Tel 03-3480-2111(代表), Email: imanaka@criepi.denken.or.jp

■ この論文は、<http://criepi.denken.or.jp/jp/serc/discussion/index.html> からダウンロードできます。

目次

1. 停電コストの概算.....	1
2. 需給ギャップ解消方策とそのポテンシャル.....	3
2.1. 解消すべき需給ギャップ.....	3
2.2. 本稿における需給対策コストカーブに関する留意点.....	5
2.3. 業務部門.....	5
①照明の削減幅：200万 kW（昼間、朝夕）.....	5
②空調の削減幅：150万 kW（昼間）、75万 kW（朝夕）.....	6
③その他.....	7
2.4. 家庭部門：200万 kW（昼間）、400万 kW（朝夕）.....	7
2.5. 休日（連休）シフト：昼間500万 kW、朝夕300万 kW.....	8
2.6. 需要対策小計：昼間1050万 kW、朝夕975万 kW.....	9
2.7. 需要家による供給力の確保：自家発焚き増し150万 kW、非常用300万 kW.....	9
2.8. 需給調整契約：280万 kW（昼間）.....	11
2.9. 需給対策コストカーブの概観.....	11

1. 停電コストの概算

停電による国民経済の損失、すなわち停電コストをまず押さえておく。

厳密には様々な経済活動のやり取りを考慮に入れた経済モデルを用いて、電力供給が失われた場合の経済損失を計算する必要があるが、ここではごくマクロ的な把握として、二つの方法で、大まかなイメージをつかんでおく。より詳しい方法は、西野ほか¹（1983）などを参照されたい。

(1) 東京電力管内の GDP／生産活動に投入された電力量＝883円/kWh

ある経済活動において電力供給が失われても、その経済活動が全て止まるとは限らないが、短期的にはかなりの活動が止まる可能性がある。産業連関表をみても、電力を使わない産業はほぼ皆無である。しかも、他の経済活動への波及効果もありうる。特に鉄道等の

¹ 西野、植木、牧野、停電コスト評価、電力経済研究 No.17、1983.7
http://criepi.denken.or.jp/jp/serc/periodicals/no13_18.html

インフラが止まる場合には波及効果は大きいだろう。したがって、大まかな桁として、停電コストがこの程度の規模にのぼる可能性は十分にある。

生産活動に投入された電力量は、電力調査統計²などに基づいて、東京電力の販売電力量＋関東の自家発自家消費）－電灯需要、と求めた。電灯比率は3割に上る。GDP は県内総生産³から、東京電力管内の県のものを集計した（静岡については簡易的に半分を計上）。データは2007年度に基づく。

(2) GDP / (電力中間投入) × 電力単価 = 500～750円/kWh

(1) と同様の考え方について、他のデータで検証した。産業連関表（2005年、ただし全国版⁴）によると、生産活動に中間投入される電力（の金額）は、GDP の2.3%程度であり、その逆数をとると約44である。短期的には電力は代えが効かないとみると、経済活動は、電力コスト1の投入を前提に、その44倍の付加価値を生み出しているという言い方ができる。電力単価が12～17円程度（EDMC⁵、2011）であることを考えると、500～750円/kWh という規模となり、やはり (1) と同等の規模となる。

いずれもごくマクロ的な分析であることを考えると、実際には、その半分程度になるかもしれない、あるいは若干大きくなるかもしれない。概して、停電による国民経済の損失、すなわち停電コストは、300～1000円という規模と予想される。ところで、輪番停電は、家庭にも及んでいるが、家庭の停電コストはどのような水準だろうか。

(3) 家庭部門について

家庭の停電コストは上記のように試算できない。ただ、生産活動が、究極的には家庭における生活のために行われていることを考えると、家庭における生活が支障をきたすことは、生産活動が支障をきたすことと同等に重大な問題といえる。なぜなら、家庭の生活の向上に繋がらないような生産活動は本来行わないはずだからである。すなわち、家庭における停電コストは生産活動と同等の重みがあると考えうる。

また、大きな誤差を含みうるものの、以下のような試算も考えられる。

- ・家庭「内」での生活のために支出する額は全国平均で月12万円程度である。ここでは、食料、住居費、光熱水道（電気代以外）、家具・家事用品、通信費、教育娯楽（外部サービス以外）を集計した⁶。2007年家計調査⁷による。

² <http://www.enecho.meti.go.jp/info/statistics/denryoku/result-2.htm>

³ <http://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/sonota/kenmin/kekka/h19/main.html>

⁴ <http://www.stat.go.jp/data/io/ichiran.htm>

⁵ EDMC（2011）エネルギー・経済統計要覧（2011年版）

⁶ 家庭（家屋）を出て行く消費活動、例えば、旅行などの支出は、ここでの支出の集計の対象から除外した。すなわち、ここでは、家庭を出ると停電しておらず、家庭外での消費生活は実行できるという状況で、家庭において停電が起きた場合の機会損失を試算している。家庭外で停電が起きて、例えば鉄道が停止して、家庭外での消費活動が滞るといふ機会損失もありうるが、それらの機会損失はここでの試算には含まれていない。

⁷ <http://www.stat.go.jp/data/kakei/sokuhou/nen/index.htm>

- ・家庭内の生活では、これら支出によって、支出以上の効用（満足度、便益）を得ている（はずである）が、電気が止まると、これらの効用を「いつも通りに」得る機会を失ってしまう。家庭では平均で月400kWh程度の電力を利用している⁸、概算すれば、1kWhの電気を失うと、12万円/400kWh=300円/kWh「以上の」効用を得る機会を失うことになる。
- ・効用を測るのは極めて困難だが、もし（全く仮に）、支出によってその2倍の効用を得ているなら、停電コストは kWh あたり600円、3倍なら900円となる。一方で、電気が止まったとしても、得られる効用がゼロになるわけでもないことに注意されたい。

以上のように、大きな誤差を含みうる試算ではあるが、家庭の停電コストは、生産活動の停電コストに比して、桁違いに低いとはいえないと考えられる。（支出と効用の関係については、付図1を参照されたい。）

(4) まとめ：停電コストを下回る対策を、コストと量を重視して着実に実施すべき。

以上のように考えると、生産活動に直結しないからといって、家庭はとにかく我慢すべきだ、とはいえないだろう。

むしろ認識すべきは、これだけ停電コストが大きいことを考えると、無駄に電気を使うせいで、どこかで輪番停電を発生させてしまうことが、いかに大きな損失を生み出すか、ということである。電気の利用を我慢しすぎて、生産性を極端に落としてしまうことも同様に問題である（そこまで我慢するくらいなら、休む方が貢献は大きい（2.5節参照））。

やるべきことは、停電コストより安いことをきっちりこなしていくことである。特に今夏は需給ギャップの量が大きくなる可能性があるため（次節）、社会全体で、コストとともに量を重視して対策を実施していくことが重要である。

停電コストを鑑みるに、エネルギーコストの削減額を原資とする常時の省エネ活動に比べれば、はるかに大きなコストをかけてもよいことになる。また、需給ギャップの解消に寄与できれば、省エネにならなくてもよく、例えば他の燃料を利用することで増エネになってもよい。ただし一方で、いわゆる省エネに比べると、いつでも省エネすればよいというわけではなく、需給ギャップの生じる日時に向けて、対策を実施することが重要である。

2. 需給ギャップ解消方策とそのポテンシャル

2.1. 解消すべき需給ギャップ

需給ギャップの解消方策として、本稿では電気事業が供給力を用意すること以外の方法を取り扱う。ただし、全ての対策を網羅できているとはいえず、またおそらく大きな誤差

⁸ 住環境計画研究所、家庭用エネルギーハンドブック、2009などを参照されたい。

を伴う概観であることに注意されたい。

現時点で解消を目指すべき需給ギャップの規模は、今夏、東電管内で見通される最大約1000万kWである⁹。

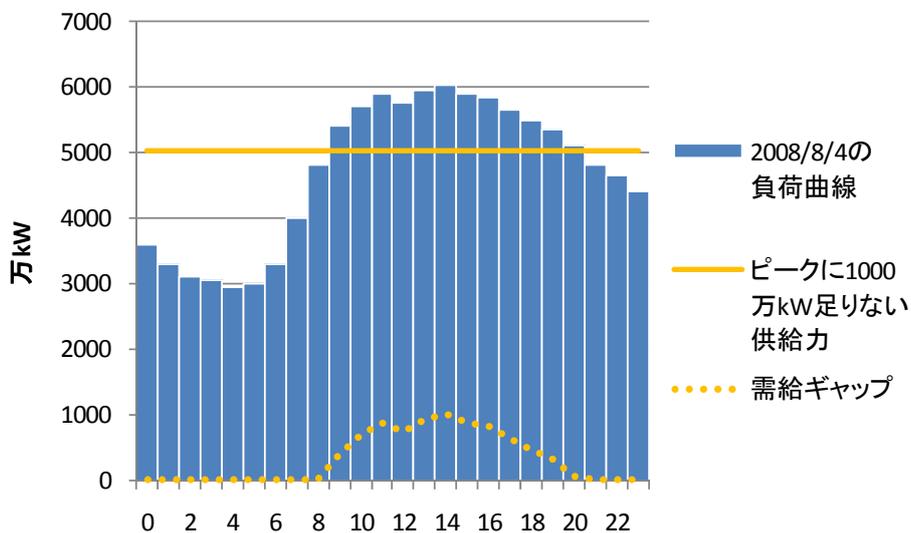


図1 今夏の需給ギャップのイメージ

ここで注意すべきは、需給ギャップが昼間だけではなく、朝夕にも発生するという点である（図1）。図1は、ある夏のピークに近い日の負荷曲線だが、供給力がこのピークに対し1000万kW不足する場合には、供給力（黄色の実線）を越える電力需要が賄えないことになる。黄色の点線はその賄えない電力需要、すなわち需給ギャップである。需給ギャップが最も大きいのは昼間だが、午前10時や11時、あるいは夕方17時以降も、それなりに大きなギャップがある。

そこで、以下ではこれら二つの時間帯それぞれについて、コストカーブを整理する。

⁹ 4月15日に発表された東京電力のプレスリリース#1によると、今夏最大需要は5500万kWである。ただし、これは地震の影響や節電の効果を織り込んだものである（3月25日プレスリリース#2参照）。一方、本稿では、その効果を測り得ていないため、その効果を前提とはせず、近年の最大需要の水準である6000万kWを念頭に、これに対する需給対策のポテンシャルをまとめる。

すなわち、本稿でまとめる需給対策のポテンシャルの中には、東京電力が需要予測に既に織り込んでいる節電の効果が含まれる。本稿では、このように整理することで、需給対策のポテンシャルをダブルカウントすることを回避した。

一方、供給力については、4月15日のプレスリリースによる8月末の5070万kWを前提としており、これらの差を大まかに1000万kWと扱う。

以上、あくまでも現時点の公式発表に基づく数値であり、以上のような補足から分かるように、目安の数字として捉えていただきたい。なお、4月20日の電気新聞によると、今夏に向けて更に供給力を上積み、5600万kWに達するとの見込みもある。

#1 : <http://www.tepco.co.jp/cc/press/11041503-j.html>

#2 : <http://www.tepco.co.jp/cc/press/11032506-j.html>

2.2. 本稿における需給対策コストカーブに関する留意点

需給ギャップの解消方法としては、

1. 節電（がまん、他燃料へのシフトなども含む）
2. 電力需要の時間的シフト（休日に働くなどして平日の需要を他の時間に移す）
3. 需要家による供給力の確保、および、
4. 需給調整契約

が挙げられる。以下、これらについて順次、ポテンシャルとコスト、すなわちコストカーブを概観する。

なお、本稿では、需要の空間的な移行（例えば東電管外の工場への生産シフト）、および、産業部門の節電は十分に扱えていないことを但し書きしておく。今後の課題であるが、以下に示す業務部門などに比べると、産業部門では、照明や空調の使いすぎといったことは少なく、また省エネ対策も幾分進んでいる可能性があり、業務部門ほどはポテンシャルが残されていないかもしれない。また、打ち水による空調負荷の削減なども、科学的には可能性があるかもしれないが、現時点では十分な知見がないため、本稿では扱わない。

また下記の対策は、同時に行うと、単純合計より小さい削減幅になるものもある。例えば、節電をしっかりと行った上で、さらに電力需要の時間的シフトを行う場合、時間的シフトによる追加的な需給ギャップ削減幅は、節電をしていない状態で時間的シフトを行う場合の追加的なピーク削減幅よりも、小さいだろう。

コストカーブにはこのような限界があることに留意されたい。

2.3. 業務部門

業務部門では、大まかに以下のような計算ができる。

①照明の削減幅：200万 kW（昼間、朝夕）

照明には500万 kW 程度の電力が使われているとみられ¹⁰、これは朝夕も昼間もそれほど変わらない。このような電力負荷をもたらす原因の一つは、オフィスにおける過剰な明るさ（照度）である。オフィスの照度は J I S 基準で750ルクスといった数字が示されているが、これ自体が過去の数字よりも大きくなっており、しかも多くのオフィスでは1000ルクスを超えているという調査結果がある（照明学会¹¹、2002）。同調査結果の平均870ルクス¹²を前提として、仮にオフィスの照度の上限を750ルクスにできれば20%相当の電力削減が可能である。さらに、適宜、電気スタンド（卓上ライト）などを併用することで、400ルク

¹⁰ 緊急節電ホームページ「夏期ピーク需要の内訳」を参照した。以下同様。

http://kinkyusetsuden.jp/peak_est.html

¹¹ 照明学会、2002. オフィス照明の実態 研究調査委員会報告書、2002.3

¹² 西尾（2011）緊急節電対策としての一時的な照明間引き、SERC Discussion Paper 11003

<http://criepi.denken.or.jp/jp/serc/discussion/11003.html>

ス程度まで落とせれば、50%相当の削減が可能と考えられる。

スーパーや百貨店などの小売店舗についても、このたびの節電対策で間引きが進んでいる所も多く、改めてその照明が非常に明るかったことを認識された方も多いのではないだろうか。蛍光灯については店舗によっては半減されているところも多いように見受けられる。

他方で、もう一段期待したい節電が、ハロゲン電球の間引き、ないしはLED化である。ハロゲン電球は、いわゆる白熱電球よりもかなり小さな電球で、ディスプレイ照明として広く利用されている。ところが、その小ささに似合わず電力消費がかなり大きい。例えば、宝石やアクセサリー類のショーケース（ガラスケース）の片隅に置かれているハロゲン電球は、消費電力が40Wを超えるものもざらである。この消費電力は、蛍光灯でいえば、オフィスやスーパーの天井に取り付けられている1m程度の長さの蛍光管一本分に相当する。もちろん、高輝度の点光源を使うことによる「きらめき」感は、他に代えがたい場合もあるが、それほど必要性のない位置で利用されているものは間引いたり、LED電球で代替できる場合にはLED電球で代替したりする余地もあるだろう。

LED電球も、ハロゲン電球ほどではないが、蛍光灯よりは点光源に近く、用途によっては十分にハロゲン電球を代替できると考えられる。LEDに代替すれば、1/5程度の消費電力で済む。ハロゲン電球の利用に伴う電力消費についても、適宜、間引きや、LED電球への代替で、少なくとも今夏は半減程度を期待したい。

さらに、飲食店についても、白熱電球を用いている店舗がまだ多く見受けられるため、白熱電球を電球型蛍光灯（CFL）やLED電球へと代替することによる節電ポテンシャルがまだ残されていると考えられる。白熱電球にも演色性（自然光に照らされた場合のようにモノが自然な色に見える度合い）が高いという利点はあるが、比較的演色性の高いCFLやLED電球も商品化されている。この代替によっても、1/5程度の消費電力へと削減可能で、特にCFLは安価なため、1年を待たずに元がとれることも多く、大変お得である。LED電球についても、特に手の届きにくい場所に設置する場合や、点光源（に近いもの）を求める場合には、経済性は十分によいと考えられる。

以上のことから、照明については、間引きなどの我慢も念頭に、40%の削減ポテンシャルを見込んだ。

②空調の削減幅：150万kW（昼間）、75万kW（朝夕）

空調には1000万kW程度使われているとみられ⁷、これは昼間が大きい。節電余地としては、過剰な換気によって、必要以上に冷気が逃げているケースが多く、これを適正化することが一つ。他には、温度設定は28度を数度下回る設定がされているオフィスが多く、平均で1度ないし2度上げることが挙げられる。換気を適正にして、設定温度を平均1度上げられれば10%の削減、2度上げられれば20%の削減が可能と推定される。ここでは大まかにその中間の15%とみて、150万kWと推定した。また朝夕は、気温や活動量の影響でそもそもの空調負荷が小さいので、その半分程度とみた。

③その他

照明器具で消費される電力は、ほとんどが屋内で熱となり、空調負荷を形成している。照明器具で200万 kW が節減されれば、冷房負荷が200万 kW 節減されることに相当するため、冷房熱源に占める電動ヒートポンプのシェアが半分程度で、ヒートポンプの効率（COP）が平均4（400%）であるとする、冷熱発生用の電力は $200/2/4=25$ 万 kW 程度削減される。他にも、冷熱の搬送動力が削減される可能性がある。

また、PCをはじめとするOA機器についても、省エネ設定を徹底することで削減を進める余地もあるだろう。ノートPCを併用している場合には、夏のピーク時には、バッテリー駆動でノートPCを利用してもらい、夜間に充電してもらえれば、デスクトップPCとモニターの負荷を丸々減らすことができるため、それだけで100W相当の負荷を削減しうる。100Wという大きさの重要性については、家庭部門での記述を参考にして欲しい。

他にも、稼働率が明らかに低い自動販売機が構内に設置されている場合には、それを止めるなど、様々な対策がありうる。

ただし、本稿では、これらをポテンシャルとして積上げることせず、空調・照明で計上したポテンシャルを下支えするものとして、定性的に述べるにとどめる。

2.4. 家庭部門：200万kW（昼間）、400万kW（朝夕）

家庭部門は、業務部門の空調や照明のように、まとまった電力負荷がない。（給湯や暖房は大きい、今夏の需給ギャップにはほとんど関係がない。）また、昼間については、在宅率が低いこともこれに加わる。ただし、DVDレコーダーなどの家電機器について待機電力が小さいモードにしたり、テレビの視聴を控えてもらったりで、平均で100W程度の需要が削減されると期待しておく。在宅している世帯については朝夕と同等のポテンシャルがあるだろう。朝夕については、照明を含めて様々な電力負荷が増えるため、200Wは十分に期待できると考えられる。これらの削減幅に東京電力管内の世帯数2000万件を掛け合わせると、上記のように大きな規模になる。下記に削減の具体策の候補を挙げておく。更には詳しくは緊急節電ホームページ¹³などを参照されたい。

- ・ ガスコンロの活用（朝夕、それぞれ1時間程度の幅について200～300W）：（電気トースターの代わりに）パンを魚グリルで焼く、（電子レンジの代わりに）ミルクをなべで温める、（電気ケトルの代わりに）お湯をやかんで沸かす、など。
- ・ 照明（200W¹⁴）を5割削減（夜100W）：一部屋に集まる、明るさを落とす、特に白熱電球・ハロゲン電球の利用を減らす（または、電球型蛍光灯やLEDに取り替える）。他にも、複数の直管形蛍光灯ランプや環形蛍光灯ランプを利用するシーリングランプ（合

¹³ <http://kinkyusetsuden.jp/>

¹⁴ 照明学会（2009）省エネと快適性を目的とした住宅照明に関する研究調査委員会報告書、によれば、照明の消費電力は各家庭で概ね20000Wを超えている。

計100W前後、あるいはそれ以上の電力を消費)の利用を控え、代わりにフロアランプやテーブルランプを用意して、そこで電球型蛍光灯を使うという方法もある。これらにより、照明用電力需要の半減は十分に可能と考えられる。

- ・ 冷房温度を1度上げると消費電力は1割減 (昼40-60W/世帯)¹³
- ・ テレビを省エネモードにして、視聴時間を半減 (がまんしたり、携帯電話でワンセグ放送を見たり、ラジオを聞いたりする) : 視聴していた時間について、平均50~100W程度。

2.5. 休日(連休)シフト: 昼間 500 万 kW、朝夕 300 万 kW

電力需要の傾向を概説すると、休日や土曜日は、平日よりも明らかに最大電力が低く、それぞれのピーク日で比べると、1000万 kW 程度もの差が生じる。すなわち、平日のピークをいかに低下させるかが、需給ギャップ解消の要諦である。また、近年の時刻別の電力需要の動きをみると、ある時間帯だけが低いピークを作るというよりは、10時から17時くらいまで、比較的長い時間帯で、ピークに近い電力需要が発生している(図1を参照のこと)。

このような電力需要の動きを考えると、ピークに近い電力需要を他の日時に移すこと、すなわちシフトすることが、需給ギャップの対策の一つになる。

電力需要をシフトする方法として、平日の中で、朝早く活動を始めたり、深夜に活動を行ったりということが考えられる。ただし、前述のとおり、ピークに近い電力需要となる時間帯が長い場合、活動時間を1、2時間ずらす程度では、それほど効果は見込めない。むしろ、電力需要が大きく下がる休日に、平日の活動を移すこと、さらには社会全体で休日を分散取得すること、さらにはそこに休日を追加することの効果大きい(詳しくは、今中¹⁵(2011)を参照されたい)。

極論としてのポテンシャルをいえば、夏季の電力需要のピーク期に関東全体を「全休」すれば、休日ピーク日の負荷曲線まで落とすことができ、1000万 kW 近くピーク負荷を削減することができる。しかし、実際にはそのようなことは不可能であり、休日を何日か追加した上で、分散取得してもらうことで、最大限のピーク負荷削減を目指すことが現実的なポテンシャルといえるだろう(それでも確実に実行可能というわけではない、あくまでも可能性としてのポテンシャルである)。

本稿では、今中(2011)の分析に基づき、7月や8月に5日程度の休日を追加した上で、分散取得してもらった場合の数字として、概数として昼間には500万 kW、朝夕に300万 kWを計上する。

¹⁵ 今中(2011)時刻、休日、連休シフトによる夏季ピーク負荷削減効果、SERC Discussion Paper 11002
<http://criepi.denken.or.jp/jp/serc/discussion/11002.html>

2.6. 需要対策小計：昼間 1050 万 kW、朝夕 975 万 kW

2.3～2.5節に挙げた需要の対策を合わせると

- ・ 昼間：業務350+家庭200+休日シフト500=1050万 kW
- ・ 朝夕：業務275+家庭400+休日シフト300= 975万 kW

となる。

これらは省エネ的な節電が多く、むしろ得することもあり、一定のコストがかかったとしても、それほど大きくはならないだろう。ただし、休日シフトについては、希望的観測を含むことに留意されたい。通常、休日に勤務時間をシフトすると、休日手当など追加的な労務費が生じるなど、一定のコストが生じる可能性がある。

2.7. 需要家による供給力の確保：自家発電増し 150 万 kW、非常用 300 万 kW

2003年度の電力危機において、自家発（自家用発電）余剰が50万 kW 程度、東京電力の供給力に追加された¹⁶。近年は、景気後退や化石燃料価格の高騰により、自家発電設備の稼働率は停滞しており、その一方で設備容量は大きくなっている（図2）。そのため2003年当時に比べると、出力増加（焚き増し）可能な幅が拡大していると考えられる。また、余剰電力の買取価格を高くできれば、これまでは余剰をできるだけ避けるために自家消費分に対しても慎重な運転をしていた自家発からも、供給力が追加される可能性がある。稼働率（現状で約52%）を5%ポイント増加できれば、出力としては平均約1割（5%/52%）の増加となり、これがピーク時間帯においても同様であると仮定すれば、設備容量である1640万 kW にかき合わせて、約150万 kW と概算される。余剰分として東京電力の供給力に加わるか、自家消費に回るかは分からないが、本稿では、自家発電増しとして一括して計上した。

¹⁶ 東京電力、当面の電力需給見通しについて、平成15年8月18日
www.tepco.co.jp/fukushima1-np/bi3809.pdf

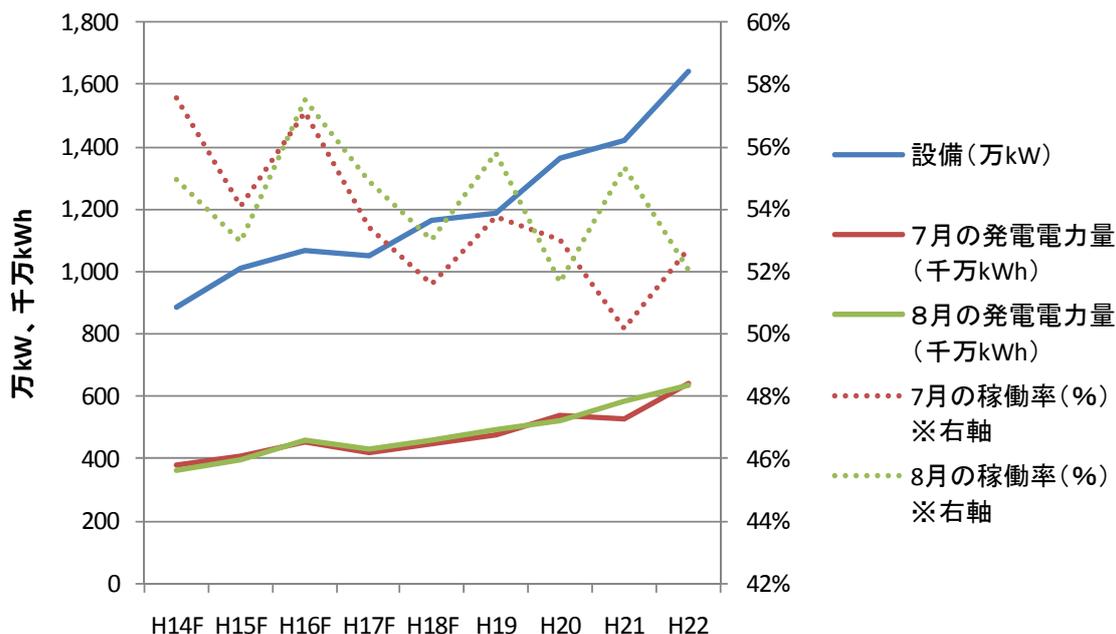


図2 自家用発電設備(1000kW以上の設備)の設備容量と夏季の発電電力量の推移
出所：電力調査統計、設備は9月末時点の値

一方、常用自家発の追加設置については、今夏に間に合う可能性は小さいと考えられ、本稿では計上を見送った。自家発を長期的に常用するのであれば、排熱利用によって総合的な効率を高めることが望ましく、すなわちコージェネレーションシステムを組む必要があると考えられる。ところが、日本エネルギー学会¹⁷(2008)によれば、コージェネレーションシステムを導入する場合、諸手続きを含めると、計画から竣工まで10ヶ月以上の時間がかかる。手続きを除いても、着工から5ヶ月以上を要するため、今夏に間に合わせるのは難しいだろう。

他方、非常用発電機は、2003年度時点で東京電力管内に約300万kW設置されており、当時は一部が系統連系された¹⁸。他にも、最大4000kW級のガスタービン(GT)が冷却水不要で迅速に設置できるほか、3000kW級の移動電源車(図3)なども商品化されている。世界中から調達すれば、大まかに300万kW程度は設置可能ではないだろうか。ただし、大気汚染(NOx等)に対する配慮が必要である。この大気汚染の問題と、設置(輸送)の容易性を考えると、ディーゼルエンジンよりはGTが有利と考えられる。

なお、非常用ガスタービン発電機のコストだが、設備容量1kWあたり10万円程度であり¹⁹、仮にもっとも短い利用期間として、ひと夏のピーク需要対応として30日間×12時間だけ稼働した場合で、設備費が1kWhあたり277円になる。実際には、冬季、さらにはその後も予備力や非常用として転用できる可能性は十分にあり、1kWhあたりの設備費は半減やさらにそれを下回る額に削減できると考えられる。なお、燃料費は、A重油、発電効率20%として、25円/kWh程度になる。以上を総合すると、非常用発電機の発電単価は、100

¹⁷ 天然ガスコージェネレーション計画・設計マニュアル2008

¹⁸ 朝日新聞、2003年6月13日など

¹⁹ 日経産業新聞、2003年9月3日など

円/kWh や150円/kWh か、これを下回る水準になることが期待される。

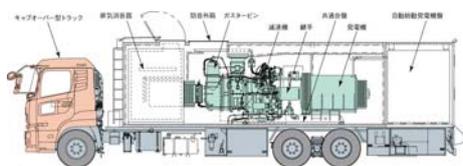


図3 ガスタービンによる移動電源車の例

出所：<http://www.khi.co.jp/gasturbine/product/industry/move.html>

2.8. 需給調整契約：280万kW（昼間）

東京電力は今夏に向けて280万kWの需給調整契約を結ぶことを目標にしている²⁰。

その実質的なコストは定かではないが、かなり大きいと考えられる。調整に協力した場合には電気料金の割引もあるが、何といても、緊急に負荷削減を行うことは、機会損失（得られたはずの経済的便益を失うこと）が生じる可能性があるからである。

緊急時調整などは、本来であれば年間の最大電力が発生して契約容量が決まってしまうような時間帯に、わずかな準備期間で、大きな負荷を削減しなければならない。しかも今夏に向けては、節電が徹底されていく可能性が高く、その状態で、更に負荷削減を行うとなれば、操業への悪影響が懸念される。停電コストとまではいかなくとも、大きな経済的な負担を伴う可能性がある。これまで、需給調整の発動が極力回避されてきたことも、このような負担の可能性を裏付けているのではないだろうか。

実施にかかわるコストは不明であるものの、本稿では、需給調整契約を最後の手段として、昼間時間帯のポテンシャルに計上しておく。

2.9. 需給対策コストカーブの概観

以上の結果を、本稿最後に、グラフとしてまとめた（図5、6）。需給ギャップ削減方策のポテンシャルは、昼間で1500万kW、夜間で1000万kWを上回り、輪番停電を十分に回避できる量に相当する。

しかし、これはいわゆる「経済的ポテンシャル」と言われるものであることに注意されたい。参考までに、温暖化対策における各種ポテンシャルの概念図を図4に示す。対策については、経済的ポテンシャルや技術的ポテンシャルが議論の俎上に上ることが多いが、これは集計が容易であるためであり、実行可能性が高いからではない。何もしなければ「市場ポテンシャル」ととどまるのが普通であり、それは、これまでの省エネルギー対策の経験からも明らかである。政策などによっていかに経済的ポテンシャルの実現に近づけるかが鍵となる。

くれぐれも、本稿でまとめたポテンシャルが容易に達成されると考えることのないよう、

²⁰ 電気新聞2011年4月1日

注意されたい。コストと量の観点において適切な対策に資源を集中して、実効性ある政策を実施していくことが望まれる。政府のみならず、社会全体で上手な対策を発案・共有・実施して、停電が回避されることを期待したい。

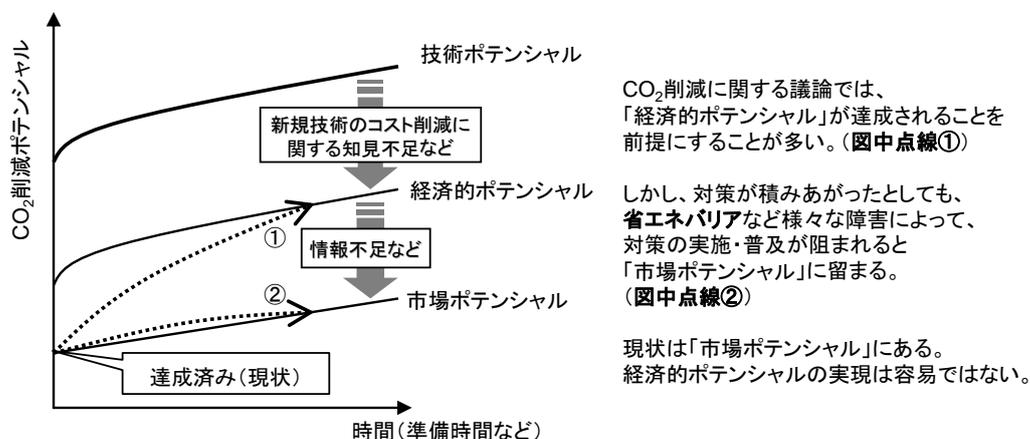


図 4 本稿でとりまとめた「経済的ポテンシャル」のイメージ

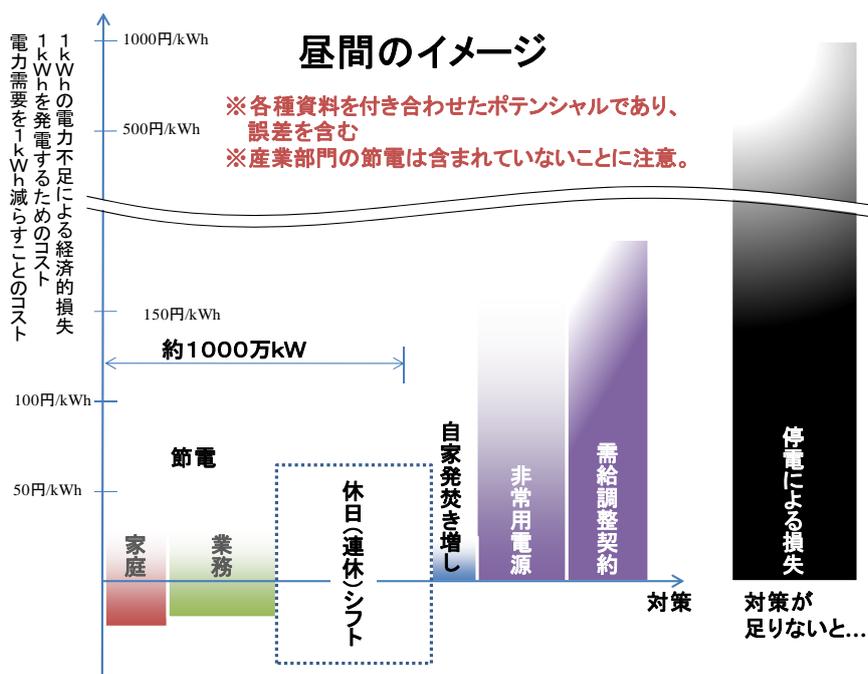


図 5 需給対策コストカーブの概観(昼間のイメージ)

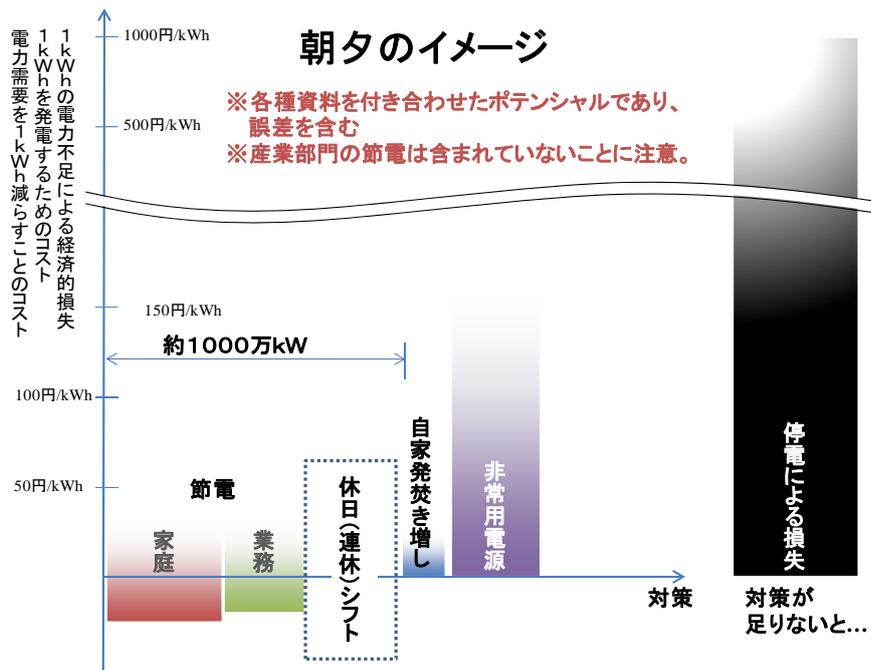
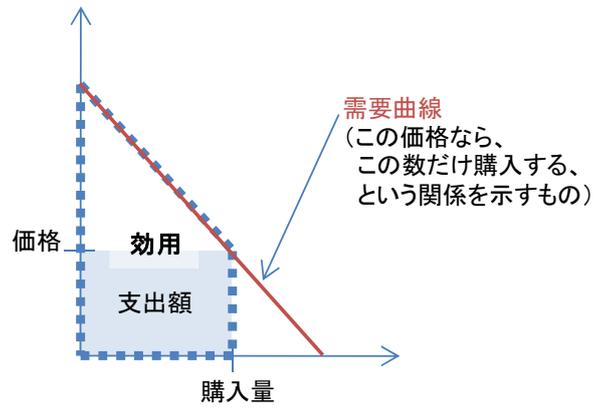


図 6 需給対策コストカーブの概観(朝夕のイメージ)

補遺



付図 1 効用と支出の関係に関する概念図(効用は点線内の面積)