

世界を「数字」で回してみよう(3):

日本の電力は足りているのか?——“メイドの数”に換算して、検証してみる(後編)

<http://eetimes.jp/ee/articles/1407/17/news015.html>

2013年、日本では平均1億キロワット(10000“万キロワット”)の電力が消費され続けました。この「10000」という数字。日本中の総発電に対して、どのくらいの大きさなのでしょう。また、そこから「日本の電力が足りているか否か」について、結論を導くことは可能なのでしょうか。

2014年07月17日 08時00分 更新

[江端智一, EE Times Japan]

早速ですが、今回の本論に入ります。「日本の電力、足りているの? 足りていないの?」を実際に検討していきましょう。

その前に、前半の内容を簡単におさらいします。

1. 日本の国民1人当たりが使用している電力は、メイド8人分の消費カロリーに相当する
2. 自宅で働いているメイドは1.6人で、残りのメイドは自宅の外で働いている
3. 日本で使われている平均需要電力は、「10000万キロワット」で、これはメイド10億人分に相当する

『メイド? 何のこっちゃ?』と思われる方。ごもっともです。面倒でしょうが、[前半をご一読いただきますよう](#)、なにとぞよろしく願います。

2013年に使用された平均電力は?

では、後半を始めます。

まず、前提として、[2013年に使用された平均電力](#)を算出します。つまり、2013年に、季節、時間、その他を全部無視して、日本中で消費された電力を、だらーっと均一に並べてみたものです(要するに平均値)。96,865,432,763ワット(968億6543万2763ワット)でした。

ざっくり1000億ワットです。発電所で使われている単位「万キロワット」で表現すると、「10000万キロワット」になります(ちなみに、「1万キロワット」は、メイド約10万人のエネルギーです)。まずは、この10000という数を覚えておいてください。

次に、日本中にある発電所の総発電量の合計を試みました。ええ、もう、それは丁寧に電卓を使って1つずつ(ウソです。エクセル使いました。私のHPでファイルを公開しています)。

結果は、こんな感じです。

発電所の種類	発電量総計(「万キロワット」)
原子力発電*1)	4470
火力発電*2)	16505
水力発電*3)	4385
その他	50
合計	25410

参照資料:
*1) [日本の原子力発電所](#)
*2) [日本の火力発電所一覧](#)
*3) [水力発電.com](#)

合計25410は、10000を軽く超えていますので、電力は余裕で足りている —— とはならない理由が、当然あります。

まず、現時点で、原子力発電所は稼働していないので、4470は数に入れることができません。火力発電も、停止・廃止になっている発電所の発電量を合計すると、5036にもなりました。ということは、国内で使用できる電力の上限値は、暫定計算で、 $25410 - 4470 - 5036 = 15904$ 万キロワットとなっているようです。この数字も分かりやすく16000として把握します。

つまり、泣いても笑っても、この電力以上の電力は、計算上、我が国では作れないこととなります。それに、どの発電所にしても水力発電にしても、常時フルパワーを発揮できるわけでもありません。

とはいえ、16000は、10000の1.6倍です。これだけあれば、余裕ではないでしょうか。

真夏の午後2時

残念ながら、そうならないのです。

先ほど私は、「季節、時間、その他を全部無視して平均値を出した」と述べましたが、ここに落とし穴があります。

そもそも、この「10000」という定数の考え方がダメなのです。

電力に「平均値」なんぞ意味がない —— とまでは言いませんが、もっと深刻な問題「ブラックアウト(大停電)」を回避するためには、常に、その瞬間、瞬間の消費電力を上回る電力を、発電所で作り出さなければならないのです([前半をご一読ください](#))。

誰かから聞いた話なのですが、電力会社には、電力需要を予測する「電力予報士」のような業務に携わる方がいらっしゃるそうです。

彼らの任務は過酷です。なぜなら、

- 必要ない時に、余分に電力を作っても、ゴミとして捨てられるだけ→大損害
- 必要な時に、電力が足りなければ、「ブラックアウト(大停電)」になる→大損害というレベルを超える損害

という、背反した2つの命題を抱えた上で、リアルタイムの計算をし続けなければならないからです。

彼らは、コンピュータを駆使して、上記の難しい綱渡りの計算を行っています。

気温、湿度、平日・休日、季節、行楽、人々の興味やイベント(テレビドラマからワールドカップまで)から、オフィスのクーラーの稼働状態、日本中の工場の生産工程、鉄道の輸送力に至るまで、常に考慮して、必要だと予想される電力を計算し、各発電所に発電量の指示を出し続けなければならないそうです。

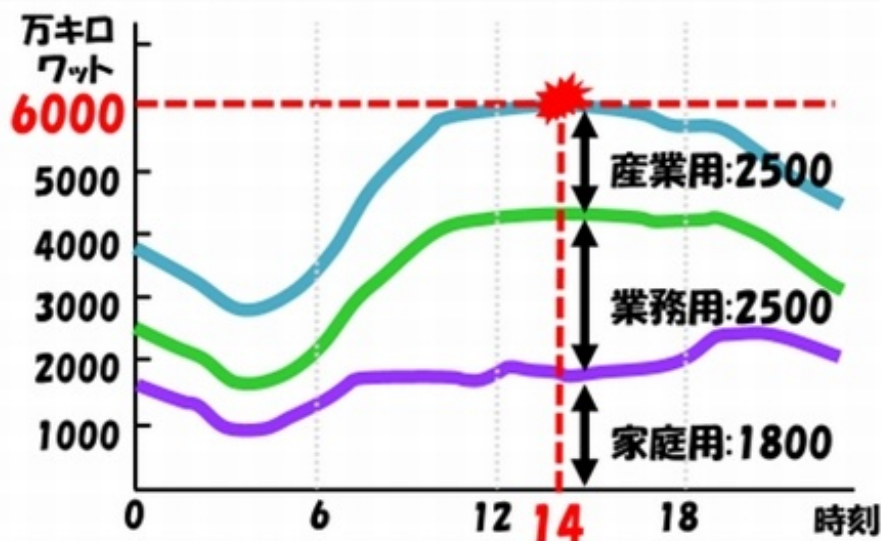
天気予報士よりも、さらに高いプレッシャーにさらされる過酷な業務です(私なら、絶対に逃げます)。

まあ、それでも、発電所が作る電力に余裕があれば、「ゴミとして捨てられる」という損害はありますが、「若干多めの電力を作る」ということにおけば、ブラックアウト(大停電)だけは避けることができます。

問題は、彼らの能力ではもはやどうしようもないこと——例えば、発電所の電力生産能力を超えるような電力需要が発生した時です。

それが、「灼熱の太陽が照りつける、真夏の午後2時」です。

東京電力管区之最悪ピーク電力(推計)



14時 / 6000万キロワット(東京管区のみ)

夏期最大電力使用日の需要構造推計(東京電力管内) 平成23年5月 資源エネルギー庁の資料を

上記のグラフを見つけた時、「なんだ。それでも最大瞬間電力は『6000』か。『16000』にはほど遠い。驚かせやがって」と、ホッとしました。ですが、はたと気が付きました。

これは、「東京電力管区だけ」の推定値だったのです。全国のピーク値は、もっと大きくなるはずです。

ここからの試算は、[各電力管区の使用電力量](#)の単純な比から求めることにしました。

計算結果は以下の通りです。

日本全国のピーク電力(最悪想定)

電気事業連合会 2013年度分 電力需要実績 (確報)

管区	北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	沖縄	合計
年間販売 電力量総計 (億キロワット時)	306	775	2667	1270	2808	1404	589	272	844	76	8485
比率 (%)	3.6	9.1	31.4	15.0	3.3	16.5	7.0	3.2	10.0	0.9	100
最悪推定ピーク値 (万キロワット)			6000								
「東京」の比率から 算出される、最悪推 定ピーク値	689	1743		2859	632	3159	1327	612	1900	170	19090

19090

日本中が「同時」にピークになるという、ありえない状況下では、計算上「19000」になる

—— 日本の総電力生産能力16000に対して、3000ほど足りない —— となります。

足りる？ 足りない？

しかし、まあ、これは、私の計算の精度が悪過ぎるのだろう、と思っています。

まず、(a) 条件が厳し過ぎる(日本全国が、同時に同時刻(秒の単位まで)にピークがやってくる)、(b) 仮説が甘く、計算が単純過ぎる(業種別電力にしていない、単純な比率を使っている)というのが理由です。

何より、本当に3000も足りなかつたら、日本は夏の間、毎日のようにブラックアウト(大停電)が発生しているはずですからね。違うデータを、違うアプローチで計算したら、全く別の結果になる可能性は大きいです。

それでも、『なんとか、この数字(19000)の裏を取りたいなあ』と思い、脱稿直前に、若手エンジニアたちに相談を持ちかけたところ、経済産業省の「[エネルギー白書](#)」(p.180)に、年間最大電力のグラフが表示されていると教えてくれました。

過去の国内最悪ピーク電力のワースト5を並べてみると、以下のようになりました。

(その年の)最大電力発生日	瞬間最大電力(キロワット時)
2001年7月24日	18300
2005年8月5日	17800
2010年8月23日	17800
1995年8月25日	17100
2013年8月9日(昨年)	15900

やはり、歴代最悪の最大電力でも19000には届いていないようです。昨年(2013年)は、国内で使用できる電力の上限値(江端推定)の16000にも至っていません。それでも、ギリギリセーフ感は否めないと思います。

今回の計算結果で、私は、「電力が足りる/足りない」の議論は、数字的には、どちらの解釈にも振ることができるほど、絶妙なボーダー線上にあるという所感をえました。

今回の計算作業を通じて、私は、「日本の電力、足りているの? 足りていないの?」という議論には、あまり意味がないような気がしてきました。



画像はイメージです

ブラックアウト(大停電)が発生すれば「足りていない」ことの証明にはなるでしょうが、ナンセンスです。また、ブラックアウトが起きていないこと(起こさないような努力を行っていること)をもって「足りている」と主張することも、またナンセンスです。

今の私は、誰かから頼まれれば、「足りている」「足りていない」のどちらでも、論を展開する自信があります(加えて、数字の操作や、「統計でウソをつく法」*4)も、一通り知っていますからね)。

*4)「[統計でウソをつく法—数式を使わない統計学入門](#)」(講談社ブルーバックス)

4つの数字

陳腐な結論ですが、一番大切なことは、「私たちが、これから日本の電力をどうしていきた

いか」を決めることだろうと思えてきました。それさえ決まれば、理屈は後からいくらでも付けられます。

まあ、それはそれとして、今回のコラムの執筆で、私は「私を支える8人のメイドたち」と、「平均需要電力10000」、「上限供給電力16000」、「最悪ピーク需要電力19000」という、極めて大ざっぱな数字を自分の体に染み込ませることができました。

私は、これで満足です。



「8人のメイドたち」は、自宅だけでなく外でも働いていてくれました

□

では、今回の内容を、前後半合わせてまとめたいと思います。

1. 日本の国民1人当たりが使用している電力は、メイド8人分の消費カロリーに相当する
2. その8人のうち、自宅で働いているメイドは、1.6人で、他の6.4人は自宅の外で働いている
3. 日本で使われている平均需要電力は、ざっくり10000万キロワットで、これはメイド10億人分に相当する
4. 現在の日本で供給できる最大電力は、ざっくり16000万キロワットと推定される
5. 比して、現在の日本における最悪のピーク電力需要は、(計算上は)ざっくり19000万キロワットになる可能性がある。ただし、過去その値に至ったことはない

次回も、電力を「数字」で回してみようと思います。「何」を回すか、考えているところですが、例えば、

- [原発事故](#)のデメリットと、原発再稼働のメリット(双方の主張に、それぞれ「理」があることは、よく分かりました)
- [少子化](#)による電力需要量の変化(私の試算では70年後に日本の人口は、現在の半分になります)
- オイルショック(1973年、1979年)の時と、原発ゼロ稼働の今の状況の比較(あの時の

日本中の省エネの取り組みは、本当に凄かったです)

などを、回せたらいいな、と思っています。

※本記事へのコメントは、江端氏HP上の専用コーナー(今回は[こちら](#))へお寄せください。

[アイティメディアID](#)の登録会員の皆さまは、下記のリンクから、公開時にメールでお知らせする「連載アラート」に登録できます。



Profile

江端智一(えばたともち)

日本の大手総合電機メーカーの主任研究員。1991年に入社。「サンマとサバ」を2種類のセンサーだけで判別するという電子レンジの食品自動判別アルゴリズムの発明を皮切りに、エンジン制御からネットワーク監視、無線ネットワーク、屋内GPS、鉄道システムまで幅広い分野の研究開発に携わる。

意外な視点から繰り出される特許発明には定評が高く、特許権に関して強いこだわりを持つ。特に熾烈(しれつ)を極めた海外特許庁との戦いにおいて、審査官を交代させるまで戦い抜いて特許査定を奪取した話は、今なお伝説として「本人」が語り継いでいる。共同研究のために赴任した米国での2年間の生活では、会話の1割の単語だけを拾って残りの9割を推測し、相手の言っている内容を理解しないで会話を強行するという希少な能力を獲得し、凱旋帰国。

私生活においては、辛辣(しんらつ)な切り口で語られるエッセイをWebサイト「[こぼれネット](#)」で発表し続け、カルト的なファンから圧倒的な支持を得ている。また週末には、LANを敷設するために自宅の庭に穴を掘り、侵入検知センサーを設置し、24時間体制のホームセキュリティシステムを構築することを趣味としている。このシステムは現在も拡張を続けており、その完成形態は「本人」も知らない。


本連載の内容は、個人の意見および見解であり、所属する組織を代表したものではありません。

関連記事



[「サンマとサバ」をファジィ推論で見分けよ! 史上最大のミッションに挑む](#)

製品名に「ファジィ」と付ければ、家電が飛ぶように売れた時代。電子レンジの開発に携わる私に突き付けられた課題は、「10種類の食品をファジィ推論で判別する」というものでした。今回は、私の代名詞とも言える、「

 サンマとサバの研究者」としての原点をお話します。



[「英語に愛されないエンジニア」のための新行動論とは、“愛”である](#)

今回は、最終回とは別に「総括編」をお届けします。「英語に愛されないエンジニア」と「英語に愛されるエンジニア」。どちらがよかったかと問われれば、私は間違いなく後者を選ぶでしょう。「英語に愛されないことで、別の幸せがあった」などと締めくくるつもりは毛頭ありません。ただし、本連載で展開してきた新行動論のバックボーンにあったのは、常に“愛”でした。



[プレゼンテーション資料はラブレターである](#)

「プレゼンテーションとは求愛行動である。ゆえに、プレゼン資料とはラブレターである」——。これが、私がプレゼン資料についてたどり着いた結論です。ロンドンのオフィスで印刷トラブルに見舞われ、苦肉の策として作成した手書きのプレゼン資料は、予想に反して大好評でした。その勝因はどこにあったのか。今回は、実践編（資料作成）の前半です。“英語に愛されないエンジニア”のプレゼン資料のTo Be像についてお話します。

関連リンク

[筆者の個人Webサイト「こぼれネット」](#)

Copyright© 2016 ITmedia, Inc. All Rights Reserved.

