

2011年夏の節電対策における電気の使用制限令の効果及び

部門別時間帯別節電率に関する検討

Calculation of the Effect of the Restriction on Electricity Consumption based on Article 27 of the Electricity Business Act and Electricity Usage Reduction Rates by Sector and by Time Measures Last Summer

○ 永 富 悠 *
Yu Nagatomi

Last summer, electricity usage reduction measures were steadily implemented through various power-saving efforts. On the other hand, restrictions on electricity consumption based on Article 27 of the Electricity Business Act were imposed within the services areas of TEPCO and Tohoku EPCO. This analysis tried to figure out the effect of the restrictions and how to save electricity in each sector. The first result shows the additional power-saving effect within the TEPCO service area prompted by restriction order is estimated to be about 5 percent. The second result shows the possibility that power-saving efforts by the commercial sector account for a comparatively large part of all electricity usage reduction during peak hours within the TEPCO service area. The degree of contribution of each sector is estimated to be about 9 percent by the commercial sector, and about 5 percent and 3 percent by the industrial and residential sectors, respectively. This shows that the contribution of the commercial sector for reducing power consumption was considerable.

Keywords: Electricity demand, Electricity Saving, Electricity Business Act

1. はじめに

2011年夏は各主体の節電努力によって着実に節電対策が実施され、2010年度と比べると気温が比較的穏やかであったこともあり政府目標を大きく上回る電力の削減が達成された。この間に東京電力管内及び東北電力管内では電気事業法27条に基づく電気の使用制限（以下、使用制限令）が発動された。本令の効果は大きく、大きな負担なく実施しうる節電を促進すると共に設備の稼働を止めるなど経済的に負担を伴う節電を強いた側面もあるといえる。本稿では使用制限令がもたらした追加的な節電効果を分析するとともに、各部門の需要特性を考慮しより合理的に実現しうる部門別の節電ポテンシャルの検討に資するために各主体の節電率について時間帯別の特性について部門別に分析を試みる。

2. 節電率の推計について

2011年の夏は2010年夏に比べ気温が相対的に低く推移したことが電力需要の下押し要因となった。気温と電力需要の関係については2011年夏の節電対策のまとめとして東京電力¹⁾、関西社会経済研究所²⁾などが2010年と2011年の管内の最高気温と最大電力需要を分析し気温影響を除いた節電率に関する試算を行っている。関西社会経済研究所は東京電力管内の25-36℃平均での最大電力需要の抑制率は17.0%と試算している。永富³⁾は2011年夏と2010年夏について、曜日調整を行った上で毎時の気温の変化と電力需要の変化を用いて気温と電力需要の相関分析し、東京電力管内の気温感応度についてピーク時間帯とオフピーク時間帯に分けた分析を行い節電率を推計している。本稿では、特に時間帯別の節電効果に焦点を絞るために永富の手法を踏襲することとし、東京電力管内の5月から9月までの電力需要を分析対象とした。特に9月については9月全体と9月10日以降の分析を行うことで、電気の使用制限令の解除⁴⁾に関する比較分析を行う。また、時間帯別節電率に注目し、時間帯別部門別の節電率に関する分析も行った。

*(一財)日本エネルギー経済研究所計量分析ユニット
〒104-0054 東京都中央区勝どき 1-13-1 イヌイビル・カチドキ
e-mail nagatomi@edmc.ieej.or.jp

3. 制限令による節電効果に関する分析

3.1 前年同日に対する電力需要の変化と気温変化

東京電力管内における5～9月それぞれのピーク(9-20時)、オフピーク(21-8時)の対前年相当日の気温差と電力削減率について関係を一次近似することで、気温差に対する削減率の関係を定式化する。結果として得られた気温感応度と気温影響を控除した節電率について表1の通りまとめる。

表1 東京電力管内における夏季の気温感応度と対前年相当日の電力需要削減率¹

	5月		6月	
	気温感応度	削減率	気温感応度	削減率
ピーク (9-20時)	0.46%/°C (約18万kW)	10.7% (11.0%)	1.17%/°C (約48万kW)	13.5% (15.0%)
オフ ピーク (21-8時)	0.26%/°C (約8万kW)	6.3% (6.3%)	1.14%/°C (約35万kW)	7.8% (9.0%)

	7月		8月		9月	
	気温感応度	削減率	気温感応度	削減率	気温感応度	削減率
ピーク (9-20時)	2.50%/°C (約118万kW)	13.9% (15.9%)	2.53%/°C (約125万kW)	14.6% (20.6%)	2.09%/°C (約91万kW)	12.8% (11.8%)
オフ ピーク (21-8時)	2.32%/°C (約78万kW)	8.1% (9.7%)	2.47%/°C (約87万kW)	8.7% (13.8%)	1.64%/°C (約52万kW)	8.5% (8.2%)

	8月+α (制限解除前)		9月 (制限解除後)	
	気温感応度	削減率	気温感応度	削減率
ピーク (9-20時)	2.40%/°C (約120万kW)	15.5% (20.9%)	1.76%/°C (約72万kW)	10.1% (7.6%)
オフ ピーク (21-8時)	2.33%/°C (約82万kW)	9.3% (14.1%)	1.25%/°C (約38万kW)	6.7% (5.3%)

表1より、電力使用制限令が課されていた7月、8月においては気温影響を加味した節電率はピーク時で14%前後を達成した。また、6月においても13%を超える高い節電率が推計された。これは本格的な夏を迎える前段階であることや制限令によって社会的に節電に関する注目がより高まったアナウンスメント効果、7月からの制限の開始に向けて各種主体が節電対策の予備的实施や効果の検討などを順次進めていたこと等が節電が進んだ理由として考えられる。これら対策の中には継続的に実施できる範囲での対策による節電効果も相当程度あったものと見られる。一方で制限令が解除された9月の中旬から下旬には節電率は10%台まで減少しており、制限令の効果の大きさが窺える。ただし、制限令解除後の削減率の低下については制限令の解除に伴

う反動減の形で節電量が縮減し、制限令解除前後の差が大きくなっている可能性もある。

3.2 制限令による節電効果

3.1節の分析を踏まえて、制限令によって追加的に実施された節電率について検討する。表1の8月+αと9月の制限令解除後の比較より、制限令の節電効果は8月+αから9月制限令解除後の間の節電率の差分である約5%程度であったものと推計される。また、この間の平均ピーク需要を加味しピークでの節電量を約250万kW程度と推計した。5～9月の対前年度の電力需要削減分に関して、自主的な節電努力と気温影響と制限令効果の三要素に分けて図1に示す。

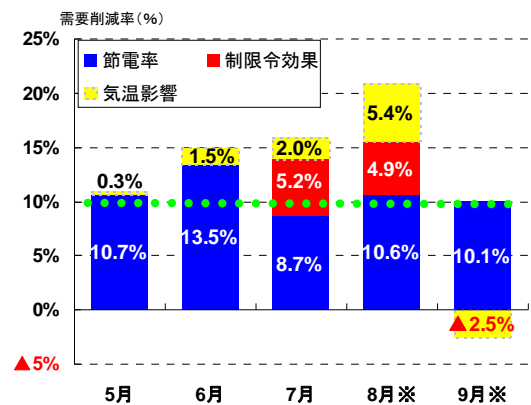


図1 電力需要削減率の要因分解(東京電力管内)²

4. 部門別時間帯別節電率に関する考察

本章では、部門別時間帯別節電率について検討する。各部門の節電率の推計については、東京電力¹⁾及び経済産業省が推計結果を発表している。これらの分析結果にならない、各時間帯における産業部門、業務部門、家庭部門のうち部門内の節電努力としてどの程度節電を行い全体の節電に対してどの程度寄与したかについて東京電力管内を例に推計を試みる。

4.1 時間帯別節電率について

永富の分析を基に、3章で求めた各月のピーク時間、オフピーク時間帯の気温感応度を用いて時間帯別電力需要削減率から気温影響分を控除し、休日・平日別かつ時間帯別の節電率を推計した。節電対策として平日に重点が置かれていることから平日・休日で節電率の差がはっきりと現れている。図2に8月の分析結果を示す。

¹削減率の上段太字は気温影響を控除した推計節電率、下段括弧書きは実際の電力需要削減率。8月+αは8月全日に9月9日までを加えたもの。9月(制限解除後)は9月10日以降

²8月:8月全日に9月9日までを加えたもの。9月:9月10日以降

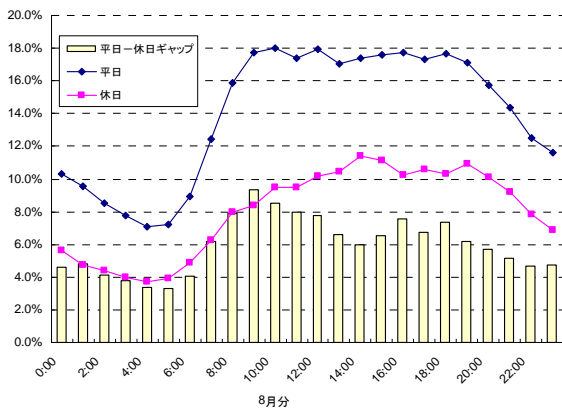


図2 節電率の推移（東京電力管内，8月）

4.2 時間帯別部門別節電率について

4.1では時間帯別の節電率について示したが、これは全体としての節電率であり各部門の節電率は明示的になっていない。この部門別時間帯別節電率の推計のためには部門別の電力需要の時間帯の推移が必要になる。東京電力管内の夏期ピーク時の各部門別時間帯別の電力需要については、資源エネルギー庁より下図の推計結果が発表されている⁵⁾。本章で試みる時間帯別部門別の節電率の推計にあたっては、各日の部門別時間帯別の電力需要の構成は資源エネルギー庁試算に相当するものとみなして分析を進めることとした。

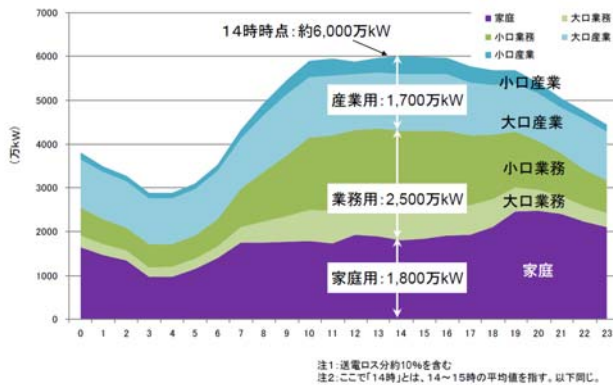


図2 夏季最大ピーク日の需要曲線（東京電力管内）

推計にあたっては、資源エネルギー庁推計の部門別需要構成を基に各時間帯における各部門の節電率を想定し、先の時間帯別の節電率を参考に、統合的にするように推計を行うものとした。例えば、図2の14時断面において家庭部門で10%の節電（180万kW）が達成され、全体として15%の節電（900万kW）が達成されているとすれば、家庭部門は節電全体の15%の内の3%部分を担っていたと試算される。本試算では上記の考え方にもとづいて全体の節電率の

整合性を確保しつつ各部門別時間帯別の節電率を推計した。

また、表2に示す7、8月の月別の電力需要の部門別削減量、及び各部門別のピーク時間帯節電率の政府試算値及び東電の試算値も参考として分析を進めた。

表2 2011年の東京電力管内の販売電力量の前年同月比³⁾

	7月	8月	単純平均	猛暑効果調整後
電灯計	▲7.0%	▲17.2%	▲12.1%	▲8.6%
電力計	▲6.1%	▲19.5%	▲12.8%	▲9.3%
業務用	▲17.5%	▲21.2%	▲19.4%	▲15.9%
産業用その他	▲10.1%	▲12.1%	▲11.1%	▲9.6%
合計	▲11.0%	▲16.8%	▲14.0%	▲11.0%

7、8月は販売電力ベースで見ると業務用での削減効果が大きく、次いで電灯（主として家庭部門）、産業用その他となっており電力量の節電が進んだのは業務部門であることが窺える。各部門各時間帯の節電率を推計するにあたり、各時間帯の節電率とともに全体としての削減電力量について表2で示した猛暑効果調整後の節電量の値を満たすような部門別時間帯別の節電率について推計を行った。分析結果を以下の図に示す。

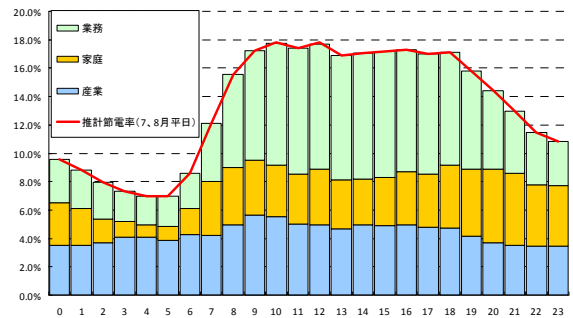


図3 気温影響を控除した部門別時間帯別節電率に関する試算（東京電力管内，夏季平日）

図3より、部門別に見て産業部門については時間帯によらず節電が実施されていると推計される。需要の変動が時間帯によらない産業部門の需要特性から、節電についても各時間帯で他部門に比べて大きな変動なく節電が実施されていたことが推測される。業務部門については、ピーク時間帯における節電に大きく寄与していることが推測される。これは日中に業務を行うため需要が大きく増加する業務部門の特性を反映したものであり、ピーク時間帯の空調の温

³⁾東京電力の発表¹⁾によれば、7-8月合計の販売電力の対前年比▲14.0%減のうち、昨年猛暑の反動で▲3%程度の気温影響があったものと試算している。東電の手法に基づき、合計で▲3%の猛暑効果より、本稿では各部門の需要特性を加味し、産業用その他における猛暑効果を3%の半分の1.5%、合計との整合性を加味し、残りの部門を3.5%と想定した。7-8月の単純平均から猛暑効果分を差し引いたものを猛暑効果調整後とし、気温影響を控除した販売電力量の減少分とみなした。

度調整など、この間の節電ポテンシャルが大きいものであったことが示唆される。家庭部門は平日ピーク時間帯の節電率の寄与は大きくないものの、夕方から夜間に掛けては勤め人がオフィスから家庭に帰宅するため、相対的に全体の節電に対する重要度が上がっているといえる。その点で見れば多くのオフィスの活動が休止する休日において、家庭部門の役割は相対的に大きくなると推測される。

表3 2011年の東京電力管内の販売電力量の前年同月比⁴

	産業	業務	家庭	合計
部門別節電率	18%	21%	11%	17%
全体に対する 寄与度	4.9% (約300万kW)	8.9% (約530万kW)	3.2% (約200万kW)	17% (約1030万kW)

東京電力¹⁾の分析結果及び経済産業省の分析結果⁶⁾を見ても大口需要家、特に業務部門の削減率は大きく、本分析結果でも業務部門の削減率が大きかったものと推測される。業務部門では空調の温度調整や照明の間引き等の対策が大きな効果を発揮し、特に大口需要家については25%を越える水準で節電が実際されたと推計される。使用制限令の対象となった大口需要家を含む業務部門及び産業部門については節電目標である15%を達成した反面、家庭部門については目標に到達しなかった可能性がある。

4.3 今後の時間帯別部門別節電率の分析について

2011年夏は使用制限令があったため特殊な状況であったといえる。今後の節電対策はより持続可能性の高いものが期待され、どの部門がより節電ポテンシャルがあるか等の検討が進むことで精査されることが期待される。

一つの例として系統電力の削減という意味では太陽光発電の導入効果が期待される。2012年7月より固定価格買取制度の開始にともなってPVパネルの設置がより一層促進されている。太陽光発電普及拡大センター等のデータに基づけば、東京電力管内でも住宅用について2010年7月から2011年7月までで約19万kW、2012年7月までで54万kWの増加となっている。ピーク時にフル出力が出たとしても、2012年時点の住宅用設備容量の増加幅では、2010年時点での需要の1%に満たない程度である。しかし、今後の更なる伸びが期待される所であり、PVの普及の早い九州電力などではピーク需要の1%前後に到達していると考えられる。短期的な節電対策にとどまらず、節電のポテンシャルを含めた中期的な視点に立てば多様な節電対策が考えられるのではないかと。

5. まとめ

本稿では、先に分析した気温影響を控除した節電率の分析に基づいて東京電力管内の5月から9月までのデータを整理し、電力使用制限令の効果及び時間帯別部門別の節電率に関する知見を得ることを目的として分析を行った。政府を中心に実施された節電キャンペーン及び使用制限令は比較的無理の無い節電を促した効果が大きい一方で、使用制限令が各主体にとって負担を伴う厳しい水準での節電を強いた効果も一定程度あったものと推計される。また、本稿では時間帯別の節電率について大胆な仮定を置いて部門別時間帯別節電率の分析を試みた。各部門のピーク時における節電率の努力水準については、既に電力会社及び政府から発表されている通りであるが、本分析結果として東京電力管内においては時間帯別に見ても業務部門の寄与が大きいことが推計された。

2011年夏、2012年夏の節電の取り組みは、省エネが進んでいる日本における壮大な社会実験であり、どのように、どの程度電力需要を削減できるかということに関して多くの示唆が得られるものであった。今後夏の経験を更に分析することでより多くの知見が得られるものと期待される。節電対策の中でも継続的に実施可能な対策については恒久的に進められるべきものであるが、社会的負担の大きいものについてはその費用対効果を分析する必要がある。将来的な節電、省エネの取り組みについて本稿が幾ばくかの役に立てば幸いである。

参考文献

- 1) 東京電力、「今夏の電力需給状況について」、2011年9月26日
- 2) 村上一真他(2011)、「関西電力・東京電力管内における今夏の節電等の電力需要抑制効果と関西電力管内の今冬・来夏の電力需給見通し」
- 3) 永富悠(2011)、「東京電力管内及び東北電力管内における気温影響を考慮した節電効果に関する試算」
- 4) 経済産業省、「電気事業法第27条に基づく電気の使用制限の緩和について」、2011年8月30日
- 5) 資源エネルギー庁、「夏期最大電力使用日の需要構造推計(東京電力管内)」、2011年5月
- 6) 経済産業省、「今夏の電力需給対策のフォローアップについて」、2011年10月14日
- 7) 東京電力HP ; <http://www.tepco.co.jp/forecast/html/download-j.html> (アクセス日2012.11.30)
- 8) 気象庁HP ; <http://www.jma.go.jp/jma/index.html> (アクセス日2012.11.30)

⁴括弧内の需要削減量はピークを6,000万kWとした時の値。