

時刻、休日、連休シフトによる夏季ピーク負荷削減効果

今中 健雄*

(財) 電力中央研究所 社会経済研究所

要約:

今夏、東京電力管内では電力需給の逼迫が懸念されており、ピークの電力需要を削減するために、節電に加えて、自主的なサマータイムや輪番操業などによる、電力需要の「シフト」が様々に提案されている。

本稿では、どのような電力需要のシフトが効果的かを、2008年夏季の電力系統大の負荷曲線に基づいて試算した。その結果、休日取得を分散して休日と平日の需要を均す「休日シフト」によって、7月で最大400万kW弱、8月で最大500万kW程度のピーク負荷削減効果を得ること、さらに休日を増やすことでこの効果を高める「連休シフト（夏季休暇の増大）」を行えば、7、8月で最大500～800万kW程度の削減を実現しうることを明らかにした。一方で、自主的に作業時間を1～2時間程度前倒すといった「時刻シフト」の効果は数十万kW程度と、本稿のような簡易的な分析では誤差ともいえる規模にとどまった。以上の、休日シフト、連休シフトなどは、これまでに民間レベルでも経験があり、今夏に向けて一層の取り組みを検討することが期待される。

ところで、産業部門（工場）においては、日々、稼働率を高めるために、上記のいわゆる「休日シフト」が事実上進んでいるところもある。これに対して、業務部門については、そのような稼働はまれであり、特にオフィスビルについては「休日シフト」はほとんど進んでいないと考えられる。夏季最大ピークを形作るのは2000万kWに及ぶとも言われる空調需要であり、その大きな割合を業務部門がしめることを踏まえると、業務部門こそ「休日シフト」さらには「連休シフト」の対象にすべく、真剣な検討が必要と考えられる。

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. はじめに.....	1
2. 猛暑日休暇の推奨.....	4
3. (A) 時刻シフト.....	4
4. (B) 休日シフト（休日の分散取得）.....	5
5. (C) 連休シフト（ロングバケーション）.....	6
6. 追加的なシフト：空間的シフト（長距離旅行の推奨）.....	7
7. 日最大電力需要データを用いた分析.....	8

1. はじめに

本稿は、東京電力管内で、夏季において、どのような電力需要のシフトが効果的かを、電力系統大の負荷曲線、および日最大電力に基づいて試算するものである。

●負荷曲線のデータについて

東京電力（株）による2008年でんき予報のデータ（発受電端需要）。ただし、でんき予報のデータを全ては入手できなかったため、日最大需要が大きい他の日の負荷曲線を参考に、適宜補完して用いた。2008年の最大電力は6089万kWであり、今夏予測されている最大6000万kWという数字に近いと、特に補正せず分析・議論に用いる。なお、2008年夏は、7月から8月前半にかけての高温によって冷房需要が伸びた。

●日最大電力需要のデータについて

ESCJ（電力系統利用協議会）の発表値による。東京電力管内の流通対応需要であり、東京電力の需要より若干（3%程度）大きい。本稿では、これを3%減じた値を、東京電力の需要（発受電端）として扱う。2008～2010年のデータを分析した。

●分析の考え方

土曜、休日については、電力需給の逼迫が起きる可能性は相対的に小さく、平日の中でピークをうつような日に、どう備えるかが重要と考えられる（図1）。

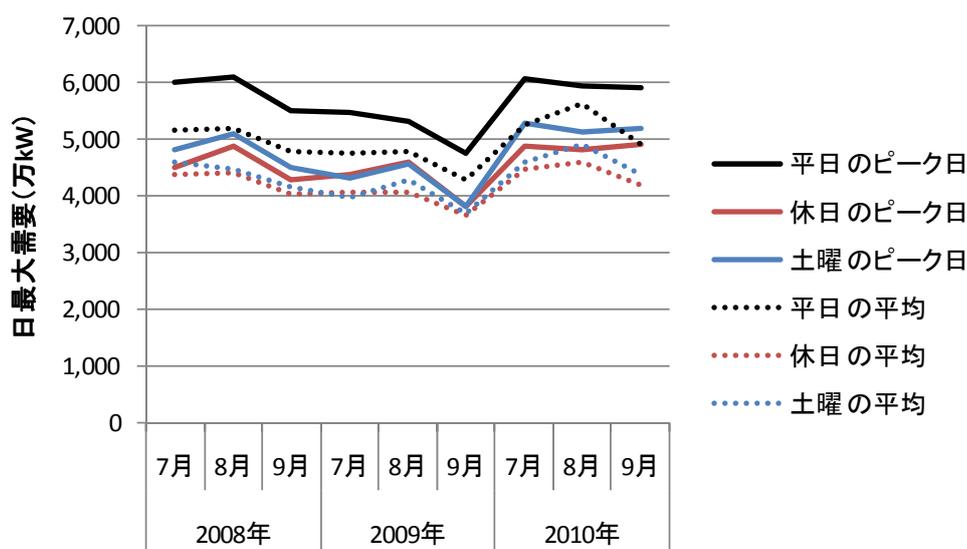


図1 日最大電力需要の概観

仮に、そのような日、ないし時期を事前に特定できれば、そのような時期に夏季休暇の取得を励行するといったことが可能になる。しかし、実際には、そのような日を事前に特定することは困難であり、夏平日のどの日もピークになりうると考えて、対策を進めていく必要があると考えられる。そこで本稿では、各月の平日、土曜、休日それぞれのピーク日の負荷曲線に基づいて、電力需要のシフトによるピーク負荷削減効果を分析する。これは、ピーク日にならない日については、結果的に、必要とされる以上のシフトが起きていることを意味する。しかし、安全サイドに立つ限り、必要な対策と考える。

ところで、一ヶ月後や一週間後の需要の予測は困難だが、翌日や翌々日については、猛暑日になることが予想されて、需給の逼迫が懸念される、といった状況は起こりうる。その際に、ただ手をこまねくのではなく、緊急的に休暇を推奨するといった対策も検討してみる価値があるかもしれない。なお、ピーク日になるのは、猛暑日が3日続いた最後の3日目、といった話もあり、短期的には、予測の当てがえないわけでもない。

●分析内容

本稿では、以下の3つの対策によるピーク負荷削減効果を、非常に簡易的にはあるが、定量的に分析する。結論から先にいうと、以下の3つの対策は、下にあるものほど効果が大きい。(ただし、CはAを内包する。後述する。)

- (A) 時刻シフト
- (B) 休日シフト
- (C) 連休シフト

また、その他の需要「シフト」についても定性的に論じる。

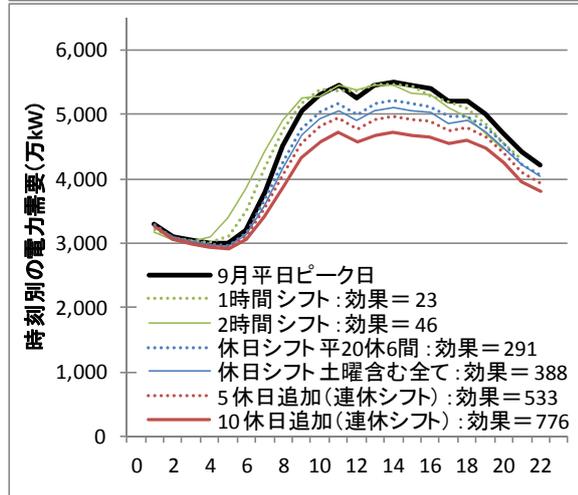
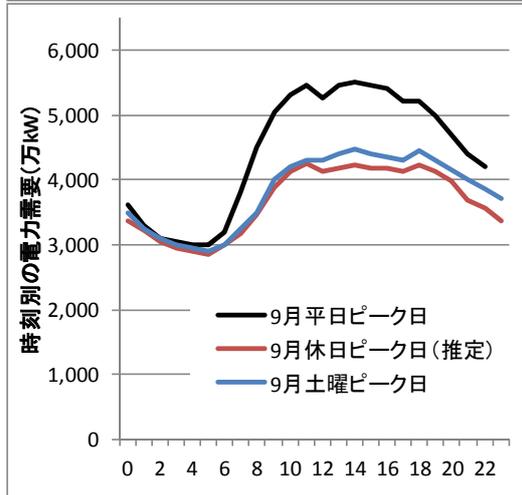
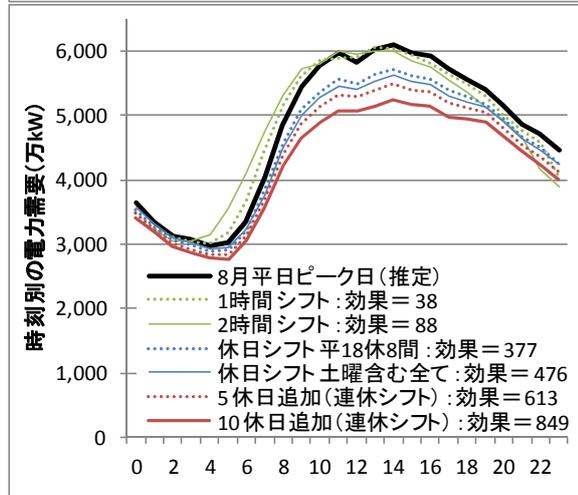
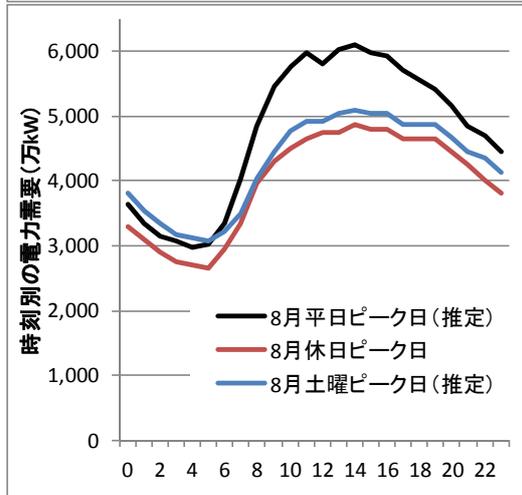
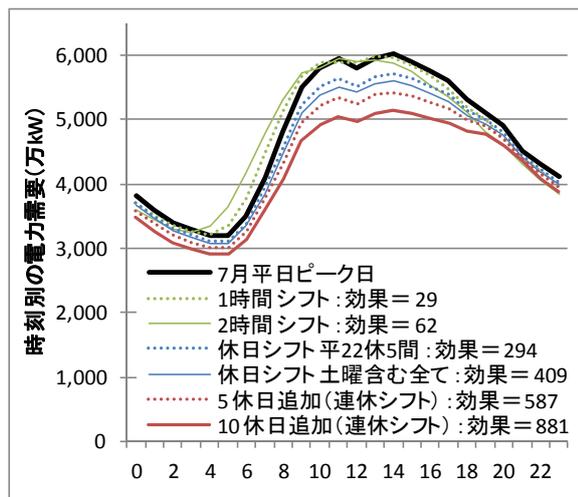
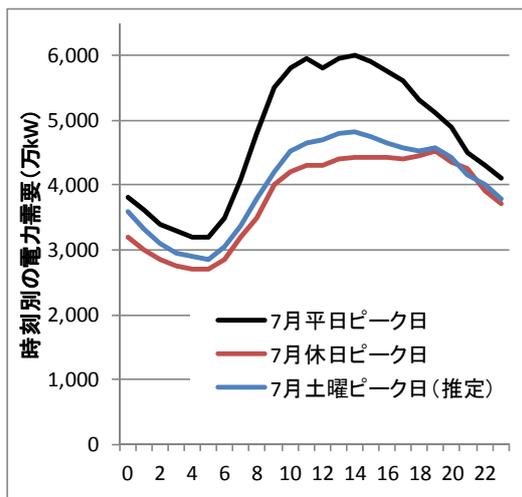


図2 各月、平・休・土曜のピーク日の負荷曲線 図3 各月、各種シフトの効果(数字は万kW)

図注(図3について): 全てのグラフは、理想的な最大限の需要シフトが果たされた場合の負荷曲線を示している。凡例にある「効果」とは、最大電力の削減効果(万kW)を示す。例として9月を見ると、「休日シフト 平20休6間」とは9月には平日が20日間、休日が6日間あり、これらの中で休日の分散化を完全に行い、ピークの平準化を図った場合に、最大ピークが291万kW下がることを示している。休日シフト(土曜含む全て)とは、土曜日も含めて平準化した場合の結果。5休日(連休シフト)とは、平日5日間を休日に変えた上で、休日の完全な分散化を行った場合の結果。

2. 猛暑日休暇の推奨

上記の（A）～（C）の対策を定量的に分析する前に、翌日（ないし翌々日）が猛暑日になりそうなときに、休暇の取得を推奨する効果について、定性的に述べておく。

●内容

翌日（ないし翌々日など）が猛暑日になりそうなときに、休暇の取得を推奨する（例えば、政府から何らかの宣言がなされる）。これによって、平日最大の負荷曲線から、休日最大の負荷曲線にシフトすることを期待する。

ただし、需要の予測は難しく、また急に休暇を推奨されても、止められない工場なども多いと思われ、実効性がある保証はない。手をこまねくよりは、できることを行う、といったレベルの手段かと思われる。

●効果（のイメージ）

そのため、本稿では、定量的な効果は分析しない。休日状態になる電力需要の割合と異なる割合を用いて、休日最大のカーブと平日最大のカーブを加重平均すると、その効果が推測される。（図2で、黒実線から赤実線にどこまで近づけるか、というイメージ。）

3. （A）時刻シフト

●内容

営業時間の前倒しなどを推奨し、これによって一部の電力需要の発生を1～2時間早める。

●計算方法

正確には、外気温や日照などの条件も1～2時間変わるため、そのことによって、電力需要が変わる可能性もあるが、電力需要がピーク需要に近い時間帯については、その影響は小さいと考えられるため、本稿ではその影響は無視する。このように簡略化した計算を行う場合、ピーク削減幅が最大になるのは、ちょうど5割の需要が前倒しされた場合である¹。

●結果

平日最大のカーブについて、5割の需要を1時間前倒しした場合、および2時間前倒しした場合について、それぞれ試算した（表1、図3緑の実線と点線）。削減効果はピーク負荷の1%程度にすぎず、本稿のレベルの分析では誤差といってよい規模である。少なくとも近年は、昼間の特定の時間帯でピークがたつというよりは、昼間全体が比較的高い電力需要で推移しているため、このような分析結果は妥当と考えられる。

表 1 時刻シフトによるピーク負荷削減効果

理想的な最大限の削減幅(万 kW)	7月平日	8月平日	9月平日
1時間シフト	29	38	23
2時間シフト	62	88	46

¹ なお、需要をシフトする場合には、それに伴って何らかの追加的な電力消費が生じる可能性もあるが、本稿では簡単のため、分析上、特に考慮しないことに留意されたい（以下の全ての分析について同様）。

4. (B) 休日シフト（休日の分散取得）

●内容

休日（日曜・祝日）がほとんどの国民に共通である現状に対して、休日を分散して取得（休日シフト）してもらおう。

●計算方法

休日シフトを進めることによるピーク削減幅が最大になるのは、休日と平日の負荷曲線を、それらの日数で加重平均した場合である。期待値として、全ての日が同じ負荷曲線になるように、休日取得が完全に分散される状況である。

●結果

ピーク負荷削減効果は比較的大きい（表2）。ただし、休日の割合は小さいので、休日と平日のカーブの単純平均ほどは下がらない（図3青点線）。さらに、土曜日もシフトの対象に含めて均すということも考えられ、その場合にはさらに100万kW程度の上乗せ効果がある（図3青実線）。ところで、もともと休日数が少ない7月は、8月ほどは効果が得られない（すなわち、後述する連休シフトが望まれる）。

表2 休日シフトによるピーク負荷削減効果

理想的な最大限の削減幅(万 kW)	7月平日	8月平日	9月平日
1時間シフト	29	38	23
2時間シフト	62	88	46
休日シフト(平日⇔休日間のみ)	294	377	291
休日シフト(土曜含む全て)	409	476	388
参考: 平日日数(休日追加前)	22	18	20
参考: 休日日数(休日追加前)	5	8	6

●具体策のイメージ

- 行政サービスの休日シフト（案1）：現在、一般的に、土曜・休日には、住民票手続きなど多くの行政サービスを受けることができない。しかし、平日に働いているごく一般的な住民にとっては、土日にこそ、様々な行政サービスを受けたいというのが素直な思いではなかろうか。そこで、提案したいのが、行政サービスの年中無休化である。もちろん、役場全ての年中無休化ではない。役場ごとに輪番で閉館日を設けるのである。最寄りの役場（区役所、出張所など）が休みの場合もちろんあるが、少々足を伸ばせば、他の開いている役場で用を足せる。この仕組みを効果的に運用するだけで、役場は、休日シフトをほぼ完成することができる。しかも住民としては、現在以上に行政サービスを受けやすくなり、まさに一挙両得である。同じようなことを民間事業者にも実施してもらえれば、社会全体として大きな休日シフトが実現されるだろう。行政サービスが土日でも受けられるなら実行可能性は向上するだろう。

- ・ 行政サービスの休日シフト（案2、民間部門の誘導を狙う）：都県別に行政の休日を分散することによって、民間部門の休日シフトも誘導することを狙う。例えば、東京都は月曜と火曜を、現在の土曜と日曜のように休みとする。神奈川県は水曜と木曜を休みとする。千葉県は金曜と土曜を休みとする、…という具合である。オフィスの休日シフトが重要であることについては、要旨で述べたとおりである。民間部門のオフィスの活動を誘導する上で、行政の休日を変更すれば、大きな効果を期待できるのではないだろうか？ただし、都県別に休日を分散すると、誰がどのように調整するのが課題になるだろう。少なくとも、都県内の調整だけでは済まない。
- ・ どのような方法にしても、民間企業を誘導する場合には、何らかの支援措置が望まれる。また、こうした企業活動を、複数の企業が協議して行うことは、独占禁止法上のカルテルにあたる、といった懸念もあるが、これについては、既に、独占禁止法の適用基準の緩和が検討されている（2011年4月4日日経新聞）。

5. (C) 連休シフト（ロングバケーション）

●内容

他の季節から祝日を夏に集めたり、夏季休暇を増やしたり、有給休暇の取得を夏季に誘導したり、それを行政指導するなどして、夏季の休暇を増し、さらにこれを分散取得してもらう。

●計算方法

基本的には休日シフトと同じ考え方であり、休日の日数を増した分、平日の日数を減じた上で、平日と休日の負荷曲線を平日と休日の日数で加重平均する（このときピークの削減幅が最大になるのは前述の通り）。休日が増えることによって、休日の重みが増して、ピーク負荷の削減幅が大きくなる。

●結果

月ごとに、土曜日をさけて休日を5日（平日1週分）、ないし10日（平日2週分）増やすと、500～800万kWといった大きな効果が得られる（表3、図3赤線）。ただし、休日を増やしても、休日がうまく分散しなければ、効果は限定的になることに注意が必要である。また、連休シフトは休日シフトをさらに推し進めたものであり、これらの効果は合計してはいけないことに注意されたい。

●具体策のイメージ

- ・ 複数の事業所を持つ会社の連休シフト：東電管内に複数の事業所を持つ会社なら、各事業所で夏季休暇を輪番取得することで、連休シフトを実現できる。例えば、本店のほかに、3つの支店をもち、夏季休暇を5日間とする場合には、7月第4週は本店、8月第1週はA支店、8月第2週はB支店、8月第3週はC支店を、それぞれ完全に休業させる。休業対象の支店に勤めているが、どうしても済まさないといけない仕事があるという社員は、他の支店のドロップインオフィスで仕事をすればよい。

- ・ より大規模で効果的な連休シフト：役場、民間事業所を広く募り、それぞれ夏季休暇を取る時期をきめて、誘導する。いくつかのグループに分けて、グループAは7月第3週を休む、グループBは7月第4週を休む、グループCは、8月第1週を休む、…という具合である。このような夏季休暇の取り方は、特に工場ではかなり事例がある。お盆に工場を回し、他の時期に休暇を取る、といった内容である（2003年6月26日東京新聞、2003年7月12日産経新聞など）。かつて、某企業でも、本来自由にとれる夏季休暇を、お盆明けの平日3日（かつてはピーク需要が出るのはこれらの日と言われていた）に集中して取らせていた。いずれにせよ重要なことは、事業所丸ごとで休暇をとるということである。従業員が個々に休んでも、ビルの空調需要や照明需要はそれほど減らせず、電力需要はたいして削減されない。
- ・ 銀行業界の事例：既に報道されているように、営業時間を短縮し、輪番させる（2011年4月6日 YOMIURI ONLINE）という方法で、事実上休日を増やすことを検討している。ある支店は午前のみ、ある支店は午後のみ開店するという具合である。
- ・ 休日シフトの内容に加えて、夏に需要が高まる商品のために、5月など電力需要の低い中間期に生産を前倒しする場合には、運転資金の融資や倉庫での保管費用の補助を行うといったことも考えられる。

表 3 連休シフトによるピーク負荷削減効果

理想的な最大限の削減幅(万 kW)	7月平日	8月平日	9月平日
1時間シフト	29	38	23
2時間シフト	62	88	46
休日シフト(平日⇔休日間のみ)	294	377	291
休日シフト(土曜含む全て)	409	476	388
連休シフト(休日5日追加)	587	613	533
連休シフト(休日10日追加)	881	849	776
参考:平日日数(休日追加前)	22	18	20
参考:休日日数(休日追加前)	5	8	6

6. 追加的なシフト：空間的シフト（長距離旅行の推奨）

●内容

連休シフトを行えば、長期休暇の取得者が増えることにつながる。これらの休暇取得者に、東京電力管「外」へと旅行するように誘導することによって、一層のピーク削減が可能になると考えられる。

観光等の消費活動が東電管内において減じることが、一見、景気に悪影響を及ぼすと思われるかもしれないが、需給逼迫が懸念される状況では、そもそも安心して消費活動を行うことはできない。需給逼迫の懸念を解消することが、健全な経済活動を維持するための

前提である。この範囲において空間的シフトを進めることは、景気回復に資するだろう。

一方で、休日シフトが完全には進まない可能性も十分にあり、そのような場合には、土曜日や休日において需給逼迫の問題が生じる恐れは少ない。そのような場合の土曜・休日については、経済活動を東京電力管「外」に誘導する必要はない。消費活動の自粛による景気低迷が懸念される中、東京電力管内から管外へ、必要以上に経済活動をシフトすることがないよう配慮することは不可欠である。

●空間的シフトの具体策のイメージ

高速道路や新幹線について、一定区間以上への長距離に対する料金割引、航空機の料金割引を行う。また、適宜、燃料価格の高騰を抑制する政策を合わせる（化石燃料補助金など）。これにより、全国規模での経済対策（過剰な自粛による需要減退の緩和）にも貢献する。

7. 日最大電力需要データを用いた分析

図2から分かるように、休日と平日で、ピークになる時刻が異なるため、シフトによる効果の分析は、理想的には、ここまで紹介してきたような負荷曲線による分析が望ましい。しかし、例えば、2010年についてはでんき予報が行われていないなど、負荷曲線のデータが常に入手可能な状態ではない。そこでE S C Jのデータ、すなわち、日最大電力需要（日ごとの最大電力需要）を用いて、ここまでの分析と同様の、加重平均による分析を行い、休日シフト、連休シフトの効果を求めた（表4）。

2008年の結果を前述の表3と比べると、近い値が得られていることが分かる。あらためて図2をみると、平日でピークになる時間帯の休日の需要は、休日のピーク需要とそれほど差がない。そのため、日最大需要による分析でも概ね問題のない結果が得られたといえる（若干の過小評価になる）。なお、日最大需要では、時刻シフトの効果は分析できないが、そもそも時刻シフトによるピーク削減効果は小さいと考えられるため、問題にはならない。

表 4 日最大電力需要データによって分析した各種需要シフトのピーク削減効果

万 kW	2008年			2009年			2010年		
	7月	8月	9月	7月	8月	9月	7月	8月	9月
休日シフト(平日⇄休日間のみ)	279	372	284	201	213	249	229	325	231
休日シフト(土曜含む全て)	396	471	382	325	282	339	319	374	294
連休シフト(休日5日追加)	558	604	521	403	346	427	458	528	423
連休シフト(休日10日追加)	837	837	758	604	479	605	686	730	615

表4について、3年間の分析結果を比べると、もっとも効果が小さいのは2009年である。2009年は景気後退の影響を大きく受けて、全体としても電力需要が低迷したが、それに加えて、涼しい夏であったことが影響していると考えられる。夏季平日のピーク日の電力需

要を作り出すものは空調負荷であり、これが伸びなければ、休日との差は小さくなる。図1を見ると分かるが、他の年との差は、平日ピークにおいて大きく、休日ピークはそれよりも小さい。

そのような年においては、電力需要も低位に推移するので、普通であれば、電力の需給ギャップを心配する必要はない。ところが、今夏のように、大幅な電力不足が懸念されている場合は必ずしもそうとはいえない。経済産業省や東京電力が6000～5500万kWといったピーク需要を想定しているが、もし、この前提として、気温が低位に推移することを織り込んでいるならば、休日シフトや連休シフトに期待してよいピーク削減幅は、2009年のように小さくなる。

今夏の需給見通しについては、今後、具体的な情報が増えていくと思われるが、シフトの効果を見積もる際には、こうした点に留意が必要である。