

今夏の停電回避に向けた政策提言 (添付資料)

2011年4月21日

株式会社日本総合研究所

1. 需給ギャップ算定 ① ベースとなる電力需要

- 2001年以降の7月・8月の電力需要ピークは以下の通り。
- 今夏も猛暑が予測される中、日本経済は、リーマンショック前の経済状態に戻りつつある状況であったことを勘案し、経済状態が大きく異なる過去5年間での最大電力需要を想定するのが妥当である。
- 上記により、2007年8月のピーク需要、**6147万kW**をベースの需要と想定する。

東京電力管内における過去5年間の7・8月の最大電力需要

	2001年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年
7月	6,430kW	5,805.8万kW	5,476.3万kW	6,007.9万kW	5,449.6万kW	5,998.8万kW
8月	-	5,766.7万kW	6,147.1万kW	6,089.1万kW	5,291.9万kW	5,887.9万kW

出典：資源エネルギー庁「電力調査統計」

1. 需給ギャップ算定 ② ベースとなる電力供給

- 供給力については、ベースラインとして、供給責任を持つ東京電力が公表している**5,070万kW**(8月末)を想定することが妥当である。
- 揚水発電(7月に400万kW)について、設備容量的にはさらに余力があると見受けられるが、揚水発電は最後のバックアップ的な位置付けでもあるため、ここではこれ以上を見込まない。

東京電力供給力見通し

	7月末供給力想定	8月末供給力想定	【参考】3月25日発表 7月末供給力想定
供給力	5,200万kW	5,070万kW	4,650万kW
備考	3月25日発表(4,650万kW)と比較して、 +揚水発電(400万kW) +ガスタービン(20万kW) +共同火力復帰(110万kW) +その他(20万kW)	7月末想定と比較して +ガスタービン(60万kW) ▲柏崎刈羽1号機・7号機 定期点検停止(190万kW)	3月24日の供給力(実績)は3,729万kW。これに対して、停止・点検中の火力発電所の復帰、ガスタービン設置などを見込む。

出典: 東京電力プレスリリース(2011年3月25日、2011年4月15日)を日本総研編集

1. 需給ギャップ算定 ③ 解消すべき需給ギャップ

- ①、②のデータを踏まえれば、解消すべき需給ギャップは約1100万kWとなる。
- この需給ギャップを、供給力の拡大と需要削減の組み合わせで解消することを目指す。

ベース電力需要	ベース電力供給力	解消すべき需給ギャップ
6147万kW	5070万kW	<u>1077万kW</u>

2. 電力不足回避策 (1)供給力UP ① 東京電力と契約していない自家発電設備稼働

- 常用自家発電設備については、東京電力管内で約**100万kW**程度の余裕があると考えられる。
- 非常用発電設備については、東京都内だけで約**500万kW**程度存在。ただし、防災用のため、系統との併用はできない回路設計になっている(改造は可能)。さらに、**系統との併用のためには、特例措置が必要**となる。
- 東京都以外の東京電力管内の設備容量を加えれば、もっと拡大が見込まれる。

常用自家発電設備	非常用発電設備
<ul style="list-style-type: none"> ・平成9年の統計開始以来、累積で、 全国： 20,000台 815万kW 東京電力管内： 4517台 206万kW ・平成9年からの統計のため、撤去されている可能性は低い。 ・稼働率は不明だが、燃料(軽油中心)高騰もあったため、現時点の稼働率は低いと考えられる。 ・稼働率を高めに見ても、206万kWの半分程度は止まっていると考え、燃料供給や稼働インセンティブがあれば、「100万kW程度の供給力増」は見込めると考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・1975年からの統計開始以来、累積で 全国： 18万台 2,327万kW 東京都： 50,916台 892万kW ・撤去しているところもあり、ヒアリングに拠れば全国の数字は現状で残っているものは10万台程度となっていると想定される。そのため、東京電力管内の設置量は892万kW×(10/18)⇒ 約500万kWと想定。 ・防災用のため、系統との併用はできない回路設計になっている(回路に改造を加えれば可能) ・系統との併用のためには、何らかの特例措置が必要 ・平常時の運転で、系統との併用を行う場合は、電気事業法が適用されるため、規制緩和的措置が必要

2. 電力不足回避策 (1)供給力UP ② 分散電源の緊急増設

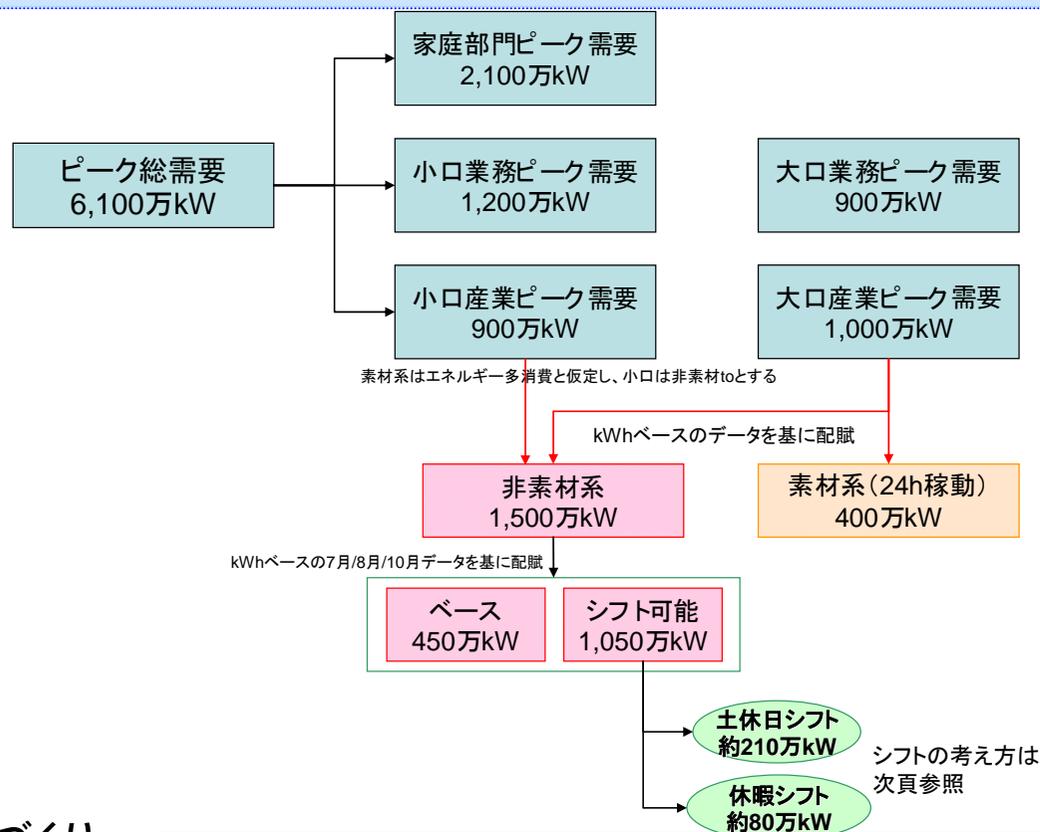
- 分散電源として、非住宅部門で太陽光発電を緊急増設、住宅部門で太陽光発電、コジェネレーション、燃料電池を緊急増設すると全体で、約9.1万kWの電力供給能力向上が期待できる。

非住宅(民生・産業)部門での太陽光発電導入	住宅部門での太陽光発電導入	住宅部門でのコジェネレーション(エコウィル)導入	住宅部門での燃料電池(エネファーム)導入
<ul style="list-style-type: none"> ・ 東京電力管内*における太陽光発電の現状の導入ポテンシャルの10%が2011年度に、その4分の1が第1四半期に導入されると仮定 ・ 公共系のポテンシャル: 28.8万kW ・ 産業系のポテンシャル: 62.9万kW ・ これらを参考にすると、公共系で0.72万kW、産業系で1.57万kWが緊急増設される <p>(データ出所)環境省 平成21年度 再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査調査報告書 ※静岡県の東京電力管内分は平成22年度国勢調査での人口で按分</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 東京電力管内における住宅用太陽光発電の導入実績に基づき、2011年度の導入量を2010年度の実績の1.2倍とし、その4分の1が第1四半期に導入されると仮定 ・ 供給能力を定格出力の80%と仮定 ・ 緊急増設のため、導入量予測量の20%増しと仮定 ・ 2010年度における東京電力管内の導入量推計値を23.2万kW程度とすると、第1四半期では6.7万kWが緊急増設される <p>(データ出所)財団法人 新エネルギー財団、一般社団法人 太陽光発電協会 ※静岡県の東京電力管内分は平成22年度国勢調査での世帯数で按分</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 東京電力管内における「エコウィル」の導入実績に基づき、2011年度の導入量を過去最大の導入年度(2007年度)の実績程度と仮定 ・ 住宅1世帯あたり1台までしか導入できないとして、2010年度全国導入量予測値を東電管内の住宅世帯数の対全国比で按分 ・ 平均出力を0.7kWと仮定 ・ 緊急増設のため、導入量予測量の20%増しと仮定 ・ 2010年度における東京電力管内の導入量推計値を5,910台程度とすると、第1四半期では1,240kWが緊急増設される <p>(データ出所)日本ガス協会</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 東京電力管内における「エネファーム」の導入実績に基づき、2011年度の導入量を2010年度の実績と同程度とし、その4分の1が第1四半期に導入されると仮定 ・ 平均出力を0.5kWと仮定 ・ 緊急増設のため、導入量予測量の20%増しと仮定 ・ 2010年度における東京電力管内の導入量推計値を2,700台程度とすると、第1四半期では340kWが緊急増設される <p>(データ出所)一般社団法人 燃料電池普及促進協会 ※静岡県の東京電力管内分は平成22年度国勢調査での世帯数で按分</p>

*東京電力管内: 茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、山梨県、静岡県(富士川以東)

3. 電力不足回避策 (2) ピークシフト ① 製造業 <1> ピークシフトの効果

- 製造業の電力需要は、ピーク時に大口1000万kW、小口900万kWと想定される。
- 素材系産業は24h365日稼働であることを想定し、電力利用総量のデータ(kWhベース)もとにピーク需要を算出すると約400万kWとなる。これらは、原則としてピークシフトは難しい。
- その他の産業の電力需要は大口、小口合わせて1500万kWとなるが、土休日シフト、休暇シフトにより、約290万kWのピーク需要の削減が見込める。

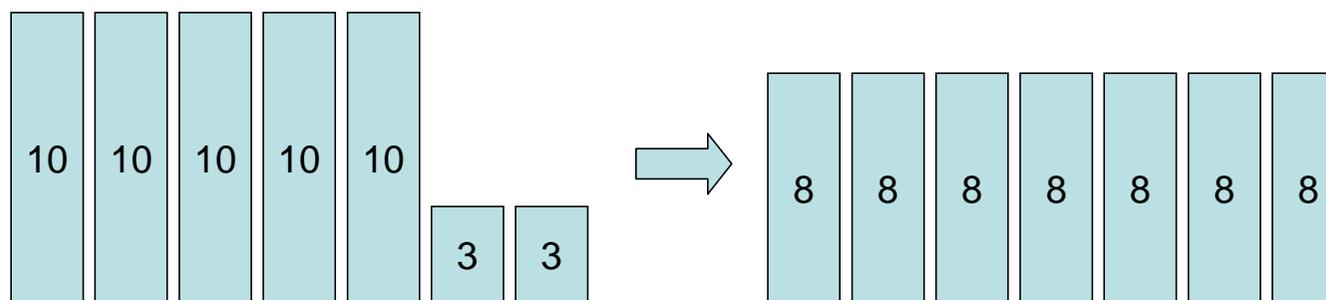


各種資料により日本総研作成

3. 電力不足回避策 (2) ピークシフト ① 製造業 <2> ピークシフトのイメージ

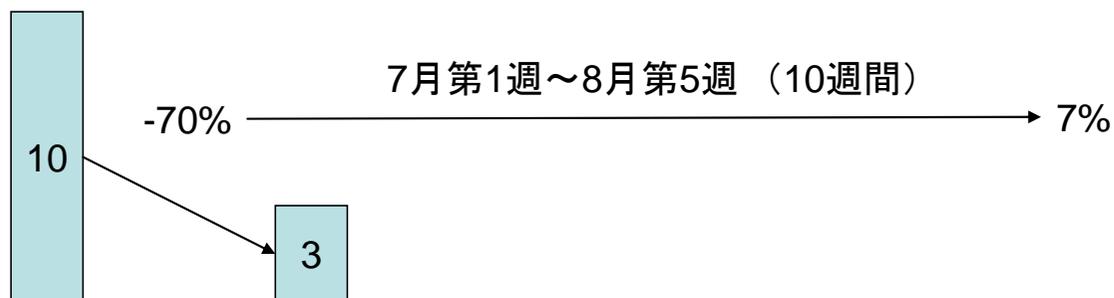
■ 非素材産業向けのピークシフトの実施イメージは、以下の通りである。

土曜休日へのシフト(20%)の考え方



業務ビルでのエネルギー消費実績などを参考に、休日の電力消費を平日の1/3程度と仮定

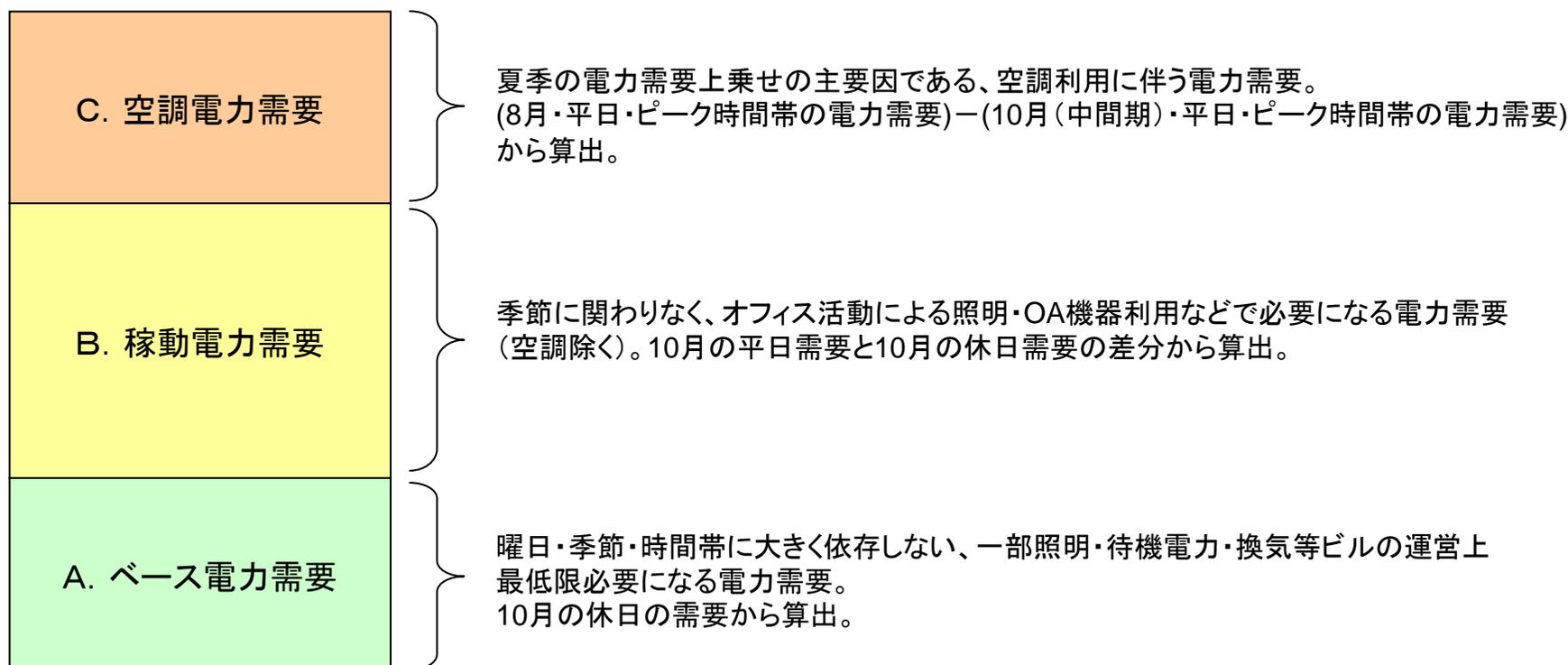
休暇分散(7%)の考え方



次世代の国づくり

3. 電力不足回避策 (2) ピークシフト ② 業務ビル<1> ピーク電力需要構成

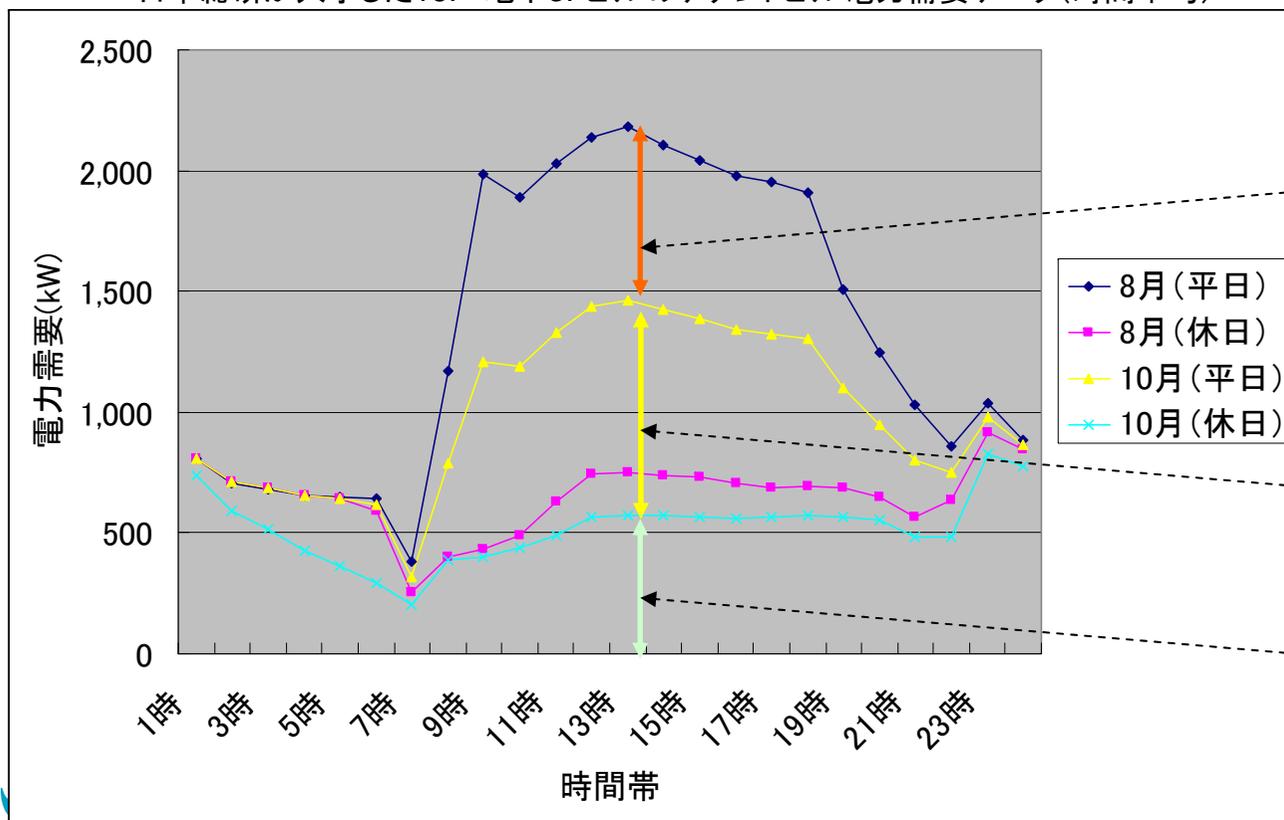
- 業務ビルの夏季ピークの電力需要は、A: 曜日・季節・時間帯に大きく依存しない、常に必要なベース電力 B: 照明・OA機器等のオフィス利用により必要になる稼動電力 C: 空調時に必要な空調電力 の3部分に分けられる。
- オフィスビルの電力需要データから、A・B・Cの電力需要割合を推定する。



3. 電力不足回避策 (2) ピークシフト ② 業務ビル<2> ビル電力需要事例

- 業務ビルの電力需要データ事例は下記の通り。
- 本事例が典型的な業務ビルの需要データであると仮定すると、業務ビルの電力需要構成は、ベース需要1：オフィス稼働需要2：空調需要1の割合であると想定される。
- 業務ビルの8月ピーク電力を2100万kWとすると、ベース525万kW、稼働1050万kW、空調525万kWとなる。

日本総研が入手した16F・地下3Fビルのテナントビル電力需要データ(時間平均)



夏季平日ピーク電力(2179kW)に対して、

- ・ C.夏季平日の空調需要
 (8月平日ピーク需要) — (10月平日ピーク需要)
 ⇒ 505kW (23%)
- ・ B.オフィス稼働需要
 (10月平日ピーク需要) — (10月休日需要)
 ⇒ 1102kW (51%)
- ・ A.ベース電力需要
 10月休日需要 ⇒ 572kW (26%)

3. 電力不足回避策 (2) ピークシフト ② 業務ビル<3> ピークシフト効果算出

- ビル毎に、全館定休日を設け、土日をシフトさせると、(空調需要+オフィス稼働需要)×2/7の節電効果が生まれる。(1050万kW+525万kW)×(営業日分散効果2/7) ⇒ 450万kW
- ピーク時間帯を分散させるため、夜間操業シフトに切り替えることも考えられるが、照明需要が生じること、夜間であっても夏季では空調は必要になること、夏季はピーク時間帯が長時間に及ぶことを鑑みると、効果は限定的であることが想定される。

施策	内容	評価
稼働日分散	ビル毎に、休館日を月～日の間に2日設ける。営業日を分散させる。	稼働需要+空調需要の2/7を削減可能。 ⇒ 450万kW
操業時間シフト	空調需要の多い日中でのビルの利用を避ける。	夏季のピーク時間帯は長いので、完全昼夜逆転が必要になるため実現は難しい。

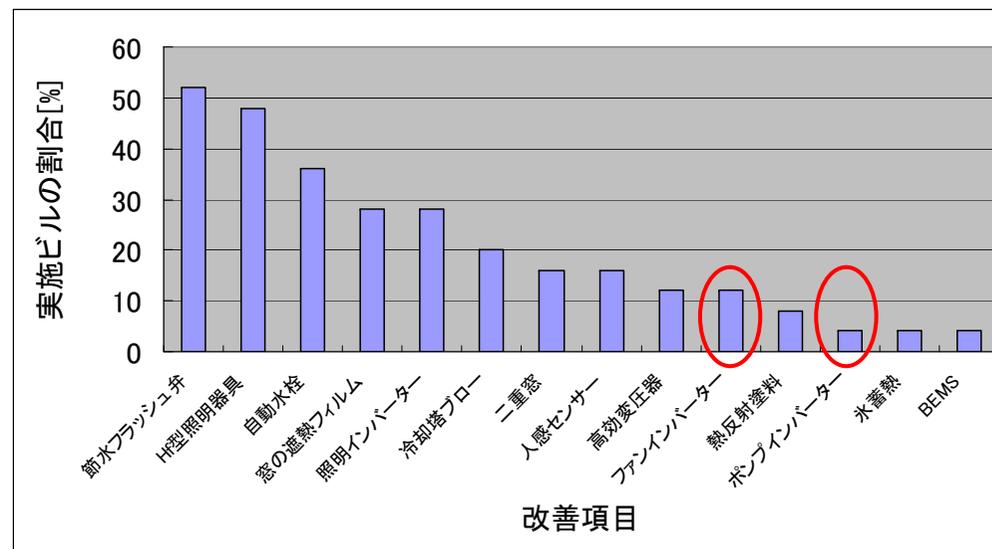
3. 電力不足回避策 (3) 業務ビルにおける設備改善

- 業務ビルにおける設備改善の方策としては、高効率照明化、窓への断熱フィルムの貼り付け、人感センサーによる照明制御など、様々なものがあるが、ここでは、投資回収年数が3年～5年程度と比較的短く、効果の大きな方策として、ポンプ・ファンのインバータ化の導入効果を概算する。
- ファン・ポンプのインバータ化による節電率は5%程度であり(kWhベースの調査だがkWも比例と仮定)、ビルにおける導入率は8%程度である。そのため、東電管内の業務ビルの夏季ピーク出力×インバータ化による節電率×施策未実施率=2100万kW×5%×92%≒100万kW が本施策の設備改善のポテンシャルということになる。

ファン・ポンプのインバータ化による省エネ事例

ビル	延床面積 [㎡]	8月の消費電力	8月のファン・ポンプインバータ化の省エネ量	全消費電力に対する節電率
事務所+工場ビル	33,118	548MWh	37.7MWh	6.8%
事務所ビル	12,750	275MWh	7.5MWh	2.7%
研修所ビル	10,659	268MWh	10.8MWh	4.0%
事務所ビル	9,237	455MWh	27.1MWh	6.0%
平均	—	387MWh	20.8MWh	5.4%

中小ビルにおける省エネに向けた設備改善項目の実施率調査事例



出典：省エネセンター「省エネルギー効果の計測・検証手法検討委員会」資料から日本総研編集

出典：「設備と管理 2008年11月号」をもとに日本総研編集

次世代の国づくり

3. 電力不足回避策 (4) 電力需給ギャップ解消策の累計

- 3. (1)(2)で考察した、供給力UP施策と製造業・業務ビルのピークシフト等の効果を累計すると、約1470万kWとなる。
- 想定される実施率を考慮すると、約550万kW程度となる。
- これと需給ギャップ(1100万kW)との差分(約550万kW)については、その他の節電努力によって補わなければならない。

種別	施策	出力	実施率	合計	
				単純合計	実施率考慮
供給力UP	自家発電活用(常用)	約100万kW	70%	約610万kW	約230万kW
	自家発電活用(非常用)	約500万kW	30%		
	分散電源導入促進	約10万kW	100%		
需要削減	製造業ピークシフト(土休日分散、夏季休暇分散)	約290万kW	50%	約860万kW	約320万kW
	業務ビルピークシフト(土休日分散)	約450万kW	30%		
	業務ビル節電(土休日分散分考慮)	約110万kW	30%		
	設備改善	約100万kW	10%		
需給ギャップ解消策合計				約1470万kW	約550万kW

3. 電力不足回避策 (5) その他 <1> 業務ビル・運用改善

■ 業務ビル向けの運転改善の普及策は下記のような改善項目が考えられる。

	運転手法の改善項目	具体的な内容
1	冷水製造に関する改善項目	
1)	冷水供給圧力の変更と冷水温度差の拡大	■供給圧力の制御目標値を下げるか、手動弁を絞って供給量を制限する。
2)	冷凍機の運転台数と運転優先順位の変更	■冷凍機の冷水負荷に対して電力消費量を最低限にする運転優先順位に変更する。電気式のターボ冷凍機とガス式の吸収冷凍機がある場合には吸収冷凍機を優先し、運転のベースとする。
3)	冷凍機の冷水出口温度の変更	■冷凍機の出口温度を高くして運転する。 ■高効率冷凍機の負荷分担を上げるために、冷凍機の出口温度に差を持たせて運転する。
4)	冷凍機の冷却水温度の変更	■冷却水の温度制御目標値を、冷凍機に支障をきたさない範囲まで下げて運転する。
5)	蓄熱システムの運転変更	■蓄熱システムを所有している場合には、昼間のピーク電力需要を軽減するため優先的に運転する。 ■特に昼間の電力ピーク時には時間当たりの出力を最大となるよう変更する。
2	コージェネに関する改善項目	
1)	コージェネの運転変更	■コージェネを所有している場合には、昼間のピーク電力需要を軽減するため優先的に運転する。
2)	コージェネと冷熱源機器組合せ運転の変更	■回収排熱を利用する吸収冷凍機と発電電力を利用するターボ冷凍機の組合せ運転を変更し、吸収冷凍機を優先的に運転する。
3	その他の改善項目	
1)	搬送動力のインバータ化	■冷却水ポンプ等搬送動力にインバータを設置することで熱源設備の負荷を軽減する。
2)	空調機のファンのインバータ化	■風量調整をインバータ制御に変更することで熱源設備の負荷を軽減する。
3)	外調機の有効利用	■外調機を所有している場合には、最大限に有効利用して外気を取り入れ、熱源の負荷を軽減する。
4)	BEMSの導入	■エネルギー設備全体の省エネ監視・省エネ制御を自動化・一元化するシステムを活用する。

次世代の国づくり

3. 電力不足回避策 (5) その他 <2> 家庭・節電効果

- 家庭電力で寄与の大きいと考えられる4ケースを試算。合計で約90万kWの削減効果が見込まれる。

無理なく節電できるもの

(ケース1) ピーク時間帯に冷蔵庫を弱モードにて使用

計算条件	
世帯数	1900 万戸
冷蔵庫保有率	1 -
実施率(単身世帯以外が実施)	0.7 -
1台当たり消費電力	150 W
負荷率	0.6 -
「弱モード」による節電効果	10 %
「弱モード」の継続時間	10 hr
ピーク継続時間	10 hr
試算結果	
全体削減電力	120 万kWh
ピーク時間当たり削減電力	12 万kW

(ケース2) 洗濯機の使用をピーク時間帯以外へシフト

計算条件	
世帯数	1900 万戸
洗濯機保有率	0.92 -
シフト実施率	0.5 -
1台当たり消費電力	300 W
負荷率	0.6 -
稼働時間	0.5 hr
ピーク継続時間	10 hr
試算結果	
全体削減電力	79 万kWh
ピーク時間当たり削減電力	8 万kW

次世代の国づくり

過度な節電により無理が生じるもの

(ケース3) エアコンの設定温度を1℃上げる

計算条件	
世帯数	1900 万戸
エアコン保有率	0.85 -
実施率(単身世帯以外が実施)	0.7 -
1台当たり消費電力	800 W
負荷率	0.6 -
1℃下げることによる節電効果	10 %
実施時間	10 hr
ピーク継続時間	10 hr
試算結果	
全体削減電力	543 万kWh
ピーク時間当たり削減電力	54 万kW

(ケース4) 照明の使用を10%控える

計算条件	
世帯数	1900 万戸
家庭の年間消費電力	4200 kWh
家庭電力のうち照明の占める比率	16 %
節電効果	10 %
実施時間	10 hr
ピーク継続時間	10 hr
試算結果	
全体削減電力	146 万kWh
ピーク時間当たり削減電力	15 万kW

- * 世帯数は関東1都7県と静岡県の一部を含む東電の供給エリア
- * ピークは朝9時から夜7時までの10時間を想定

3. 電力不足回避策 (5) その他 <2> 家庭・節電啓発施策

■ 家庭向けについては、節電の啓発を各種メディアで呼びかけることにより、より一層の電力使用量の削減を目指す。

媒体	発信する情報	情報発信手段	アクセス人口	メリット	課題	対応策
①テレビ	・現在の使用量 ・電力超過の警報	・キャスターによる呼びかけ ・テロップによる常時情報掲載 ・緊急速報(地震のシステム利用)	地デジ普及率 94.9%(2010年12月、総務省)	・老若男女問わずほぼ全ての家庭でアクセス可能 ・視聴者に受動的に情報が提供される ・家庭にいる人のアクセス率が高いため家庭の節電呼びかけに対する感受性が高い	・得たい情報を選択できない ・テレビ自身の消費電力	・インターネットその他の情報を補完する媒体と位置づける
②新聞	・節電計画 ・前日の電力状況の整理	・一面に節電関連情報を集約	朝刊発行部数 約2700万部(主要5紙)	・アクセス数が多い ・整理された信頼性の高い情報を発信可能	・リアルタイムな情報発信が不可能	・インターネットその他の情報を補完する媒体と位置づける
③ウェブページ	・節電計画 ・電力使用状況	・政府、電力会社のHPIに情報掲載	9400万人(78%、2010年総務省調べ)	・一次情報としての信頼性 ・得たい情報を選択できる ・リアルタイムの情報発信	・節電情報にアクセスする利用者が限られる	・大口需要家のアクセスを義務付ける
④SNS (Twitterを想定)	・節電依頼 ・節電効果の集計結果	・政府(or電力会社)の公式アカウントから関連ユーザーに節電実施を呼びかけ	利用者約1000万人(2010年4月)	・得たい情報を選択できる ・双方向の情報交換が可能であることにより、節電効果の簡易的な集計が可能*	・利用者が他媒体に比べて少ない ・節電情報にアクセスする利用者が限られる	・電力需要があがる夏までに実証試験を実施 ・大口需要家のアクセスを義務付ける
⑤携帯メール	・電力超過の警報	・緊急速報メール(地震のシステム利用)	世帯普及率 96.3%(2010年3月、総務省調べ)	・100%に近い個人に情報発信可能 ・リアルタイムの情報発信	・供給電力オーバーに対して制御が利くのか不明	・電力需要があがる夏までに実証試験を実施