

## 諸外国における緊急節電の経験 IEA 報告 “Saving Electricity in a Hurry” の紹介

木村 幸\*

(財)電力中央研究所 社会経済研究所 主任研究員

### 要約:

東日本大震災を受けて、大幅な電力の供給能力不足が発生している。火力発電を中心として供給能力の増強が図られているものの、需要が増える夏季には 1,000 万 kW 程度の電力不足が予想されている。このように供給能力に限界がある中で、経済に大きな影響を与える停電を避けるためには、緊急節電が不可欠である。

本稿では、国際エネルギー機関 (IEA) が 2005 年に発表した調査報告 “Saving Electricity in a Hurry” (以下、IEA 報告と表す) に基づいて、これまでの諸外国における電力危機および緊急節電の経験を紹介する。

#### 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: o-kimura@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。

## 1. はじめに

東日本大震災を受けて、大幅な電力の供給能力不足が発生している。火力発電を中心として供給能力の増強が図られているものの、需要が増える夏季には1,000万 kW 程度の電力不足が予想されている<sup>1</sup>。このように供給能力に限界がある中で、経済に大きな影響を与える停電を避けるためには、緊急の需要抑制対策、すなわち緊急節電が不可欠である。

本稿では、国際エネルギー機関（IEA）が2005年に発表した調査報告“Saving Electricity in a Hurry”<sup>2</sup>（以下、IEA 報告と表す）に基づいて、これまでの諸外国における電力危機および緊急節電の経験を紹介する。

## 2. IEA 報告の概略と構成

IEA 報告は、緊急時の節電対策について、基本的な考え方、諸外国の経験、主な対策等を取りまとめたものである。諸外国の電力危機とその対応事例のサーベイに基づいて、電力危機はどんな地域でも想定外の事象により起こり得ること、適切な節電を実施することによって停電を回避し経済影響を最小限にとどめられることを論じている。

IEA 報告は、IEA が2003年に主催した同タイトルの国際ワークショップを踏まえて取りまとめられた。筆者の Alan Meier 博士は米国ローレンスバークレー国立研究所の Senior Scientist であり、IEA 報告でも取り上げているブラジルでの電力危機や2008年のアラスカでの電力危機において、緊急節電の専門家として政策形成支援してきた経験がある<sup>3</sup>。

IEA 報告は127ページ・7章から成るが、大半が各国の事例紹介に割かれている。構成と各章の概略は以下の通りである。

### 第1章：本書の対象

本書の主な対象は、電気事業に係る専門家とされており、電力供給や系統が何らかの理由で大規模に損なわれ緊急節電が必要となった際に参照すべきとの旨が述べられている。

### 第2章：各地の電力危機の経験概説

米国、ブラジル、欧州、ニュージーランド、カナダ、東京における電力危機とその際の緊急節電の経緯が取りまとめられている。各事例での節電効果推計も整理されており、効果的な緊急節電によって20%もの需要削減を達成した例もあるとされる（ブラジル）。

### 第3章：緊急節電の戦略

緊急節電を進める主なステップが述べられている（危機の特徴整理→持続期間の推定→

---

<sup>1</sup> 東京電力の2011年3月25日プレスリリースによると、今夏の供給力4,650万 kW 程度に対して最大需要5,500万 kW 程度と想定されている。

<sup>2</sup> <http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2005/savingElec.pdf>

<sup>3</sup> Alan Meier, 2009, “How one city cut its electricity use over 30 % in six weeks,” Proceedings of ECEEE 2009 Summer Study, 1687-1691.

需要構造の把握→対策リストの作成→対策の実施→危機終息後の事後評価）。

#### 第4章：緊急節電の具体策

緊急節電の主な対策が，家庭・業務・産業・政府といった部門別に述べられている。

#### 第5章：いかに需要家を動かすか

同書は，マスメディアを通じたキャンペーンにより広範な需要家の行動変容を促すことを重視しており，各国のキャンペーン事例や注意すべきポイントが述べられている。

#### 第6章：電力価格の引き上げについて

電力価格上昇には当然ながら需要抑制効果が期待されるものの，実際には規制や技術的要因により価格上昇が抑えられる場合が多く，価格上昇した場合であっても十分な効果が得られるとは限らないと述べられている。

#### 第7章：結論

結論では，以上の内容を簡単に取りまとめた上で，効果的な緊急節電には政府等の機関による強力なリーダーシップが不可欠と述べている。

### 3. IEA 報告の要点

IEA 報告の主な内容を紹介する。以下，基本的には上述の章構成から離れ，要点のみを述べる。

#### 3.1. 緊急節電の基本的な考え方

緊急節電が必要になるのは，電力供給や系統が何らかの理由で大規模に損なわれ，その復旧に一定の期間を要する場合である。

まず，緊急節電（Saving electricity in a hurry）と通常和省エネ対策（Saving electricity slowly）を明確に区別しておく必要がある。前者はピーク時間帯での電力需要削減が主眼であり，後者は他のエネルギーも含めた総消費量の削減に重点がある。両方をうまく組み合わせる必要がある（p.73）。

緊急節電の方策としては，大きく次の3つがある（p.12）。

- 1) 電力価格の引き上げ
- 2) 節電行動の促進
- 3) 高効率技術の導入

1)の電力価格引き上げは実際には困難な場合が多いので（3.5節で述べる），2)節電行動の促進と3)高効率技術の導入を主として進めることになる。中でも特に重要なのは，即効性のある節電行動の促進である。幅広い需要家の行動変容を引き起こすには，マスメディ

アを通じたキャンペーンが効果的である。そのため、IEA 報告では一貫してメディアキャンペーンの重要性を強調している (pp.95-113, 126)。

### 3.2. 緊急節電の進め方

政府や電力会社が緊急節電を進めるステップは、次のように整理できる (pp.69-74)。

(1) 電力危機の特質を整理する。

電力危機が発電側で起こっているのか・送電側なのか、また需要ピークだけが不足しているのか、全体的に不足しているのか、といった特質の整理を行う。

(2) 電力危機の持続期間と程度を把握する。

電力需給のギャップがいつまで・どの程度の規模で続くのかを推定する。これは節電戦略を立てる上でも、需要家に節電行動を求めるためにも非常に重要である。「いつまで・どの程度の協力が必要か」という情報がないと、見通しや目標がはっきりせず協力が得られにくいからである。例えばニュージーランドでは、2001年の電力危機において「10 for 10キャンペーン」と称して10週間の間は10%電力消費を削減するよう要請した。

(3) 需要構造を把握する。

電力需要構造を分析し、業種や需給契約の種類などでブレイクダウンしていく。データが少なければ、大まかな推計でも良い。意外に需要が大きい業種が見つかることがある(例えば、東京都では水道局が電力需要全体の1%を占める)。

(4) 電力価格上昇や料金引き上げが短期間に可能か検討する。

需要抑制策としての電力価格上昇(引き上げ)の実施可能性を検討する。(3.5節参照)

(5) 対策リストを作成し、優先順位を付けて実施する。

さまざまな節電対策の中から、直面する電力危機の特質に応じてターゲットを絞り、優先順位をつける。できる限り効果を定量化して戦略をつくり、実施に移す。緊急節電対応の中で最も難しいステップである。非常に限られた情報と時間の中でこれを行う必要があるため、事前の準備が肝要である。

(6) 危機が終息したら、再発に注意しつつ、平時の省エネ対策に移行する。また、実施した対策の事後評価を行う。(pp.73, 108-109)

需給状況が緩和したら、需要家に危機終息を宣言し節電協力への感謝を示す。ただし、再発には十分注意すべきである。また、緊急節電対策の多くは平時の省エネ対策としても重要であることから、安易な「終了宣言」によって節電意識を低下させないようにすべきである。さらに、実施した緊急節電施策の費用対効果を検証し、今後の省エネ政策や将来

の電力危機時の施策に役立てる<sup>4</sup>。

### 3.3. 緊急節電の具体策

IEA 報告の第4章ならびに各国事例の中で触れられている緊急節電の具体例を紹介する。まず政府や電力会社による施策（プログラム）を述べ、次に各部門での個別対策を述べる。

#### 3.3.1. 緊急節電プログラムの例

##### (1) 大統領や知事の主導による節電対策組織の設置

電力危機時には、既存機関や電力会社が信頼をなくしていることが多く、新組織の設立が望ましいとされる。例えば、ブラジルでは大統領の直轄組織が節電対策を推進し、カリフォルニアでは節電キャンペーンの推進組織（Flex Your Power）を新設した。

##### (2) マスメディアを通じた緊急節電キャンペーン（節電の要請・呼び掛け）

ほとんどの国が実施している。詳しくは3.4節で述べる。

##### (3) 電力需給や危機の程度に関するリアルタイムの情報提供

消費者が節電行動を起こす前提として、電力需給や危機の存在について理解している必要がある。そのためには、今現在電力需給がどのような状況にあるかを知らせる必要がある。例えばブラジルやニュージーランドでは、渇水により電力危機が起きたことから、貯水レベルを毎日のように発信し、どれだけ電力が足りないかをアピールした。またカリフォルニアでは電力需要と供給力データを15分おきに更新し、ウェブサイト（<http://currentenergy.lbl.gov/>）で発信した。

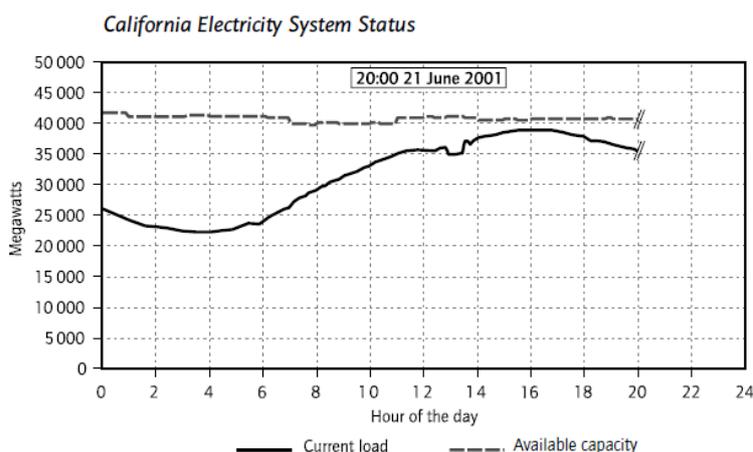


図 1 カリフォルニアの電力需給状況の情報サイト <http://currentenergy.lbl.gov/>  
(OECD/IEA, 2005, Figure 5-4, p.107)

<sup>4</sup> 実はわが国にも、1970年代の石油危機時の対応や、2003年の東京電力原子力発電停止時の対応など、緊急節電の経験が存在するが、今回の緊急節電の検討においてそれらの経験が活用されているとは言い難い。このことから、危機の終息後に詳細な事後評価をしておく重要性は明らかである。

なお東京電力では、2003年から2009年まで「でんき予報」として毎時の電力使用状況と供給力をウェブサイトで公開してきた。今回の電力危機では、3月22日から「電力の使用状況グラフ」として公開している (<http://www.tepco.co.jp/forecast/index-j.html>)。

#### (4) リベートまたは補助金プログラム

リベートとは、電力需要削減に対する割戻ないし報奨金である。例えばカリフォルニアが2001年から実施した「20/20リベートプログラム」では、6～9月の電力消費量を前年比で20%以上削減した家庭、ならびに夏期のピーク需要を前年比20%以上削減した業務・産業系の需要家に対して、電気料金を20%割り引いた<sup>5</sup>。省エネ家電購入に対する補助金も実施した。

#### (5) 省エネ機器(電球型蛍光灯)の無償配布

照明電力の削減のため、電球型蛍光灯の無償配布を行う国がある。例えばブラジルでは、2001年の渇水による電力危機への対策として、560万個の電球型蛍光灯を低所得世帯に配布した。またカリフォルニアでも800万個が配布された。

#### (6) 需要家への削減目標／削減義務割り当て

ニュージーランドでは、2001年および2003年の渇水による電力危機において自主的な10%削減を呼び掛けるとともに、政府部門に対しては15%削減を求めた（「10 for 10」 「Target 10%」キャンペーン）。また、ブラジルでは多消費型の世帯や事業者に対して15～35%の削減義務を課し（表1）、罰則およびリベートなどのインセンティブを用意した。これらの実施例は少なく、これまでに削減義務を実施した例はブラジルのみとされている<sup>6</sup>。

表 1 ブラジルが2001年に実施した電力使用削減義務  
(OECD/IEA, 2005, Table 2-2, p.26)

部門	削減率 (%)
街路灯	35
政府部門および素材産業など	25
電力消費量が月100kWh以上の世帯	20
製造業	15
電力消費量が月100kWh以下の世帯	0

<sup>5</sup> わが国では、電力会社が一定規模以上の需要家と取り交わす「随意調整契約」に基づく料金割引制度があり、リベートプログラムに相当すると考えられる。

<sup>6</sup> IEA 報告ではこのように述べられているが、わが国では石油危機を受けて、1973年から74年にかけて石油および電力消費の10～20%削減を要請する行政指導がなされた経緯がある。詳しくは(財)省エネルギーセンターウェブサイト「第1次石油危機時の緊急対策」 ([http://www.eccj.or.jp/gov\\_pr/mokuji\\_01.html](http://www.eccj.or.jp/gov_pr/mokuji_01.html)) を参照。

### 3.3.2. 各部門での対策例

IEA 報告に記載されている節電対策例を部門ごとに列挙する。なお、わが国の文脈に沿うように一部事例の省略や追記をしている（自家用プールのポンプ対策の省略など）。

#### (1) 家庭部門

- こまめな消灯
- PC, モデム, AV 機器などのこまめな電源オフ
- 空調温度の緩和
- シャワー時間の短縮（※電気温水器を利用している場合）
- 不要な屋外灯の消灯
- 食器洗い機の利用（節水）
- 電気温水器の温度設定変更
- 暖房や調理の燃料転換（電気ではなくガスや薪, 石油ストーブ等の利用を増やす）
- 2台目以降の冷蔵庫の電源オフ
- 洗濯機の節電・節水（まとめ洗い, 洗剤選択など）
- 乾燥機の使用を控える

#### (2) 業務部門

- 空調温度の緩和, 空調時間の短縮
- オフピーク時間帯での事前空調の実施
- 照度を落とす（間引き, 不要な場所の消灯など）
- OA 機器の集約, 停止（業務支障を及ぼさない範囲で）
- パソコンのスリープモード活用
- サーバー室の空調対策
- サーバーバックアップの時間シフト（ピーク時間帯以外にずらす）
- エレベータの使用制限
- 換気量制御（外気取り入れ量を削減することで空調負荷を減らす）
- 外灯・ネオンを減らす
- 省エネパトロール（担当者がビルを巡回してムダなスイッチを切る）
- 就業時間変更によるピークシフト（1～2時間早める）
- 休暇制度の活用（電力ピーク期に休暇を取ることを奨励する）：オンタリオでは, 2003年夏の電力危機において政府部門の電力消費を減らすために, 州政府職員の60%, 自治体の職員の45%がそれぞれ8月下旬を休暇した（pp.52-53, 80）。

#### (3) 政府部門

政府部門で実施すべき対策は, 業務部門の対策と基本的に同じだが, それ以外に下記のような対策がある。

- 街路灯の高効率化，不要な場所での消灯（スタジアムなど．ただし，安全と治安確保には配慮が必要）
- 水道局の電力ピーク削減（下水場の稼働時間シフトなど）
- 信号機の LED 化：例えば，カリフォルニア州の信号は180万個×60～130W≒20万kW 程度の電力を消費している．同州は，LED 化プログラムによって約半数の信号を LED に置き換え，6万 kW を削減した）

また，政府部門が高い数値目標を掲げて緊急節電の率先行動をすることも重要である．例えばブラジルでは，事業者への20%削減義務に対して政府部門には25%の削減義務を課した（表1）．またカリフォルニア州政府は20%の削減を達成した（p.36）．

#### (4) 産業部門

産業部門でも，事務所などでは業務部門と同じ対策が適用できる．また，操業の時間的・空間的シフトによって大幅なピークカットが可能な場合があり，最も重要な対策と言える．その他の節電対策は工場の設備やプロセスによって多様であり一概には言えないが，エネルギー管理体制の構築や生産設備の保守・保全が緊急節電においても一層重要になる．

- 操業時間シフト（ピーク以外の時間帯に操業をシフト）
- エア漏れ点検と補修
- 休暇・操業停止の輪番制
- 需給逼迫地域外の工場への生産シフト
- ガス・石油への燃料転換
- その他，通常の省エネ対策

#### (5) サマータイムやその他の対策についての注意 (pp.90-91)

夏期に時計を1時間ないし2時間早めること（サマータイム）によって，電力消費（特に照明電力）を削減できるという議論があり，わが国でも導入が検討されてきた．しかし，実際には削減効果がほとんどないとする推計が多い．例えばカリフォルニアエネルギー委員会は，夏期に2時間，冬季に1時間時計を早めることによる電力消費量の削減効果はそれぞれ0.2%（夏期）と0.5%（冬季），ピーク削減効果は0.5%（夏期）と3.4%（冬季）に過ぎないと推計している<sup>7</sup>．また関連研究を幅広くレビューした最近の研究<sup>8</sup>によると，一部の研究では0.5～2%程度の電力削減効果が報告されているものの，他の多くの研究ではほとんど効果がないと報告されているということである．

他にも，ほとんど節電効果がない対策が重視されてしまう場合があるため，注意が必要とされている．例えばガスの消費量削減は，省エネ対策ではあるが電力ピーク削減には寄与しない（p.91）．また，節電対策として在宅勤務の導入が一部の企業で検討されている

<sup>7</sup> California Energy Commission, 2001, "Effects of daylight saving time on California energy use", Staff Report P400-01-013.

<sup>8</sup> Myriam B.C. Aries and Guy R. Newsham, 2008, "Effect of daylight saving time on lighting energy use: A literature review", *Energy Policy*, 36 (6), pp. 1858-1866.

が、本当にピーク削減効果があるか見極めておく必要がある。

### 3.4. 節電キャンペーンのポイント（第5章）

IEA 報告では一貫して、多くの需要家に働きかけるための効果的なツールとして、マスメディアを活用した節電キャンペーンを最も重視している。以下、キャンペーンにおける注意点として IEA 報告が指摘している点をまとめる。

#### (1) 危機的状況についての十分な周知

消費者や事業者が節電行動を起こすまでには、表2に示すような長い意思決定プロセスがある。1から7の行動に至るまでに少しずつ脱落していくことを考慮すると、最初の「危機認識」はほぼ100%の消費者に浸透させることが不可欠である。このためには、3.3.1節で述べたような電力需給や危機の状況を頻繁に情報提供していくことが重要である。特に、需給情報のリアルタイム提供は有効と考えられる。カリフォルニアの <http://currentenergy.lbl.gov/> サイト（図1）には、ピーク期には10万人/日ものアクセスがあったという（p.106）。

表 2 消費者が節電行動に至るまでの意思決定プロセス  
(OECD/IEA, 2005, Box 5-1, p.95)

- |  |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. 危機を認識する</li><li>2. 節電が必要であると認識する</li><li>3. 自分も節電することで貢献できると認識する</li><li>4. 節電しようと思う</li><li>5. 自分に実施できる節電対策を選択する</li><li>6. 機器購入や業者への依頼など必要な準備をする</li><li>7. 対策を実施する</li></ol> |
|--|

#### (2) 情報発信主体の信頼性の確保

危機時にはさまざまな情報が氾濫するため、権威ある機関が信頼できる情報を発信する必要がある。しかし、危機時には既存機関の信頼が失われている場合が多い。例えば電力会社自身が危機の原因とみなされている状況では、電力会社による節電キャンペーンには信頼が得られにくい。このような場合には、政府が節電キャンペーンの推進母体として新組織を立ち上げることが有効である（ブラジルやカリフォルニアの例）。

#### (3) インテンシブな発信

TV、ラジオ、新聞、インターネットなどで、インテンシブな発信が必要である。例えばカリフォルニア電力危機で実施された「Flex Your Power」キャンペーンでは、2001年4月か

ら9月にかけて、テレビとラジオで毎週計50回の CM を実施したほか、新聞ではキャンペーン開始時に全面広告を出し、5月から7月にかけては毎週紙面1/3の広告を出したという (p.99) <sup>9</sup>。

(4) ユーモア, 愛国心, カッコよさ

節電キャンペーンで発するメッセージにはユーモアを取り入れることが効果的である。ニュージーランドの「Target 10%」キャンペーンで用いられた広告を図2に示す。また、愛国心やカッコよさと節電行動を結びつけることも重要である (pp.99-100) 。

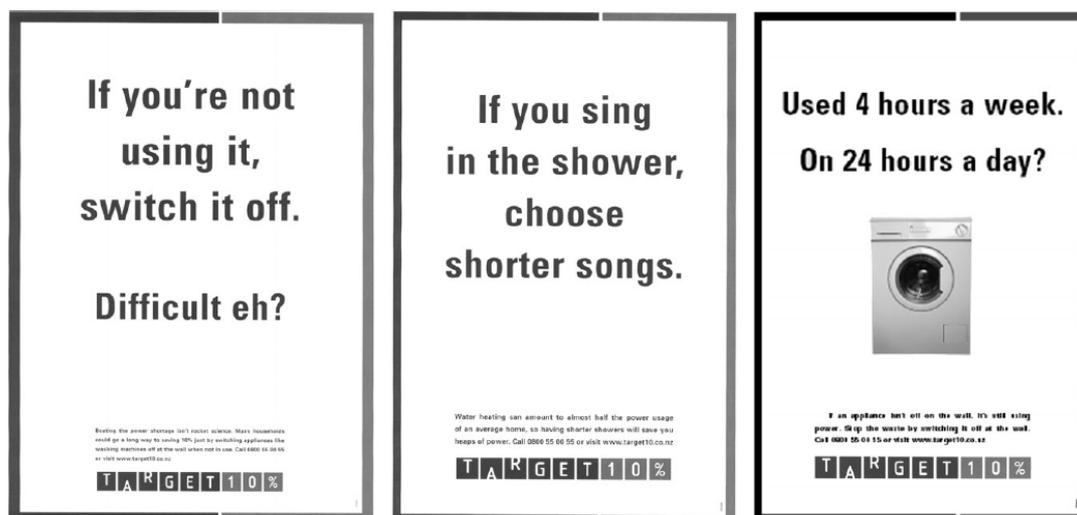


図 2 ニュージーランドの節電キャンペーン「Target 10%」の広告例 (OECD/IEA, 2005, Figure 5-2, p.100)

(5) 節電への協力・参加を見えやすくする工夫

節電キャンペーンに参加していることをアピールできると、参加へのインセンティブになるだけでなく、それを見た人への波及効果も期待できる。例えばカリフォルニアの「Flex Your Power」キャンペーンでは、小売店や飲食店など数1,000件の事業所がキャンペーンのポスターを入口などに掲示することで、キャンペーンへの参加をアピールするとともに、節電実施によるサービス低下への理解を求めた。

このように IEA 報告ではマスメディアを通じた情報キャンペーンを重視しているが、他方、情報キャンペーンによる効果は非常に評価しにくいことを認めている (pp.103-105) 。

<sup>9</sup> Sylvia L. Bender, Mithra Moezzi, Marcia Hill Gossard, Loren Lutzenhiser, 2002, "Using Mass Media to Influence Energy Consumption Behavior: California's 2001 Flex Your Power Campaign as a Case Study", Proceedings of ACEEE Summer Study 2002, 8.15-8.26.

### 3.5. 電力価格の引き上げについて（第6章）

価格が上昇すると需要が抑制されるというのが経済学の理論であるが、現実はその単純ではない。

電力市場が自由化されている場合、供給が不足すると価格が跳ね上がるが、低所得者や社会的な影響への配慮から政治的に上限価格（プライスキャップ）が設けられることが多い。また、オーナー・テナント問題の場合のように、電気料金を支払う者と節電行動をする者が異なる場合には、価格情報が意思決定に反映されない。

他方、電気料金が規制されている場合には、電力価格を引き上げようとしても改定手続きを通すのに時間がかかり危機に間に合わないかもしれない。また電力使用量の検針や料金請求の手続きにも変更が必要となり、技術的に対応が難しい場合もある。例えば検針が月1回の場合、電力需要ピークとなる時間帯や週の使用量だけを測ることはできないので、そこだけ価格を引き上げて請求ができない。

また、米国等では大口の需要家に対して需要反応プログラム<sup>10</sup>を実施しているが、電力需要全体におけるプログラム参加者のカバー割合は小さく、需要削減要請に応えられない参加者も多いため、電力危機で求められる大幅な需要削減には部分的にしか寄与しない<sup>11</sup>。

以上の理由から、IEA 報告では電力価格の引き上げは緊急時節電対策の一手段として検討すべきであるが、制約が大きいためこれだけに頼ることはできないとしている。

### 3.6. 諸外国の緊急節電の事例紹介

IEA 報告では、表3に示すような電力危機・緊急節電の事例が紹介されている。今回のわが国の電力危機では、停電回避のために必要なピーク需要削減率は15～20%程度と大きいですが、ブラジルやカリフォルニアの緊急節電では同程度の削減が達成されたとされている。ただし、需要削減の効果推計には不確実性が大きく、表3の削減率はあくまで参考値として捉えるべきである（pp.64-65）。

<sup>10</sup> Demand response program. DR とも略される。

<sup>11</sup> 詳しくは Galen Barbose, Charles Goldman, Bernie Neenan, 2004, “A Survey of Utility Experience with Real Time Pricing,” LBNL-54238, Lawrence Berkeley National Laboratoryなどを参照。

表 3 各国の電力危機の概要と緊急節電による電力需要削減率  
(OECD/IEA, 2005, Table 2-9, p.65)

場所 (年)	危機の原因	継続期間	事前準備期間	緊急節電による削減率
ブラジル (2001)	渇水, 経済成長による需要増加	10か月	5か月	20%
オンタリオ (2003)	(北米大停電, 複合要因)	2週間	なし	17%*
カリフォルニア (2001)	自由化に伴う混乱や天然ガス不足などによる供給力不足	9か月	12か月	14%*
ニュージーランド 2001年	渇水	3か月	1か月	10%
2003年		6週間	1か月	10%
ノルウェー (2003)	渇水と寒波	4か月	2か月	8%
アリゾナ (2004)	山火事による送配電設備の破壊	6週間	2日	6%
東京 (2003)	不祥事に伴う原子力発電の停止	3か月	8か月	4.5%
スウェーデン (2001)	渇水と寒波による暖房需要	1日	3日	4%
欧州～フランス (2003年8月)	熱波による冷房需要増加	3週間	1日	0.5%*

\* 停電または強制的使用制限を伴う需要削減を含む。

以下では、今回のわが国の電力危機に示唆があると思われるカリフォルニア、ブラジル、ニュージーランドの事例について概説する。カリフォルニアの事例については IEA 報告以外にも多数の関連文献があるため、それらも一部引用して紹介する。

### 3.6.1. カリフォルニアの事例 (2001年)

カリフォルニアでは2000年夏から2001年にかけて、自由化に伴う混乱や天然ガス不足、近隣州の渇水などによって電力供給力が不足した。2000年夏には輪番停電が実施される事態となり、大きな混乱が生じた。翌2001年の夏にも大規模な輪番停電の実施が確実視されたが、実際には夏期の電力需要が平年より10% (ピーク需要は14%) 削減したことで停電は回避された。カリフォルニア州エネルギー委員会の推計によると、2001年6～9月における2000年同時期に対するピーク需要削減量は、気温と経済成長の影響を取り除いても平均420万 kW であった (図 3)<sup>12</sup>。

<sup>12</sup> California Energy Commission, 2001, "Actual Data Jan. - Dec. 2001."

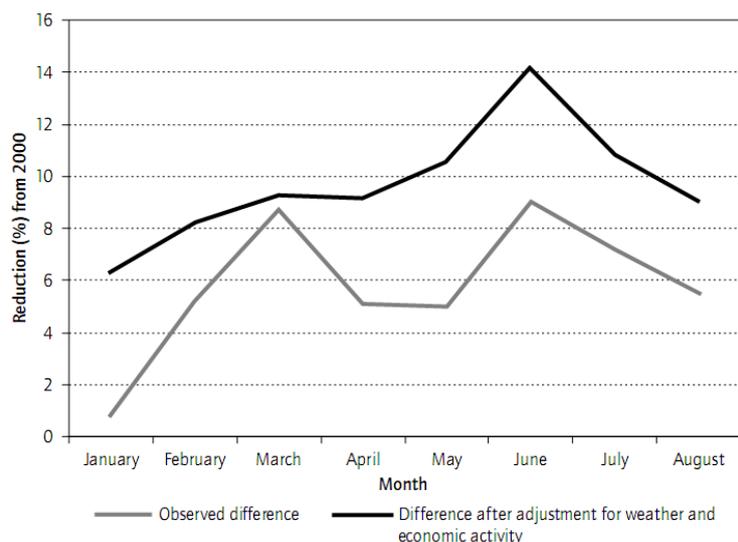


図 3 2001年におけるカリフォルニア州の電力需要削減量（2000年比）  
（OECD/IEA, 2005, Figure2-2, p.37）

注) 灰色線が補正前，黒線が気温・経済活動による補正後の削減量をそれぞれ表す。

このような需要削減に大きく寄与したのが，州政府や電力会社などによるさまざまな節電プログラムおよび自家発電推進プログラムである。ローレンスバークレー研究所の Goldman 博士らの研究では，2001年夏のピーク需要削減420万 kW のうち25～30%はそれらのプログラムに起因すると推定されている<sup>13</sup>。2001年に実施されたプログラムは非常に多様であり，プログラム数は218，予算総額は約9億ドルに及ぶ<sup>14</sup>。これらのプログラムのうち，注目すべき2つについて以下に紹介する。

#### (1) リベートプログラム(20/20プログラム)

多様なプログラムの中で，予算規模・削減効果がともに最も大きかったとされるプログラムである。2001年3月に州知事指令（Executive Order）として開始された。主要電力会社（SDG&E, SCE, PG&E）の需要家は，電力消費を前年比で20%以上削減すると，電気料金の20%割り引きを受けるというものである（3.3.1. (4) 節を参照）。電力会社が支払うリベートは州政府から補償された<sup>15</sup>。

2001年には，約3億ドルのリベートが約30%の需要家に支給された（表 4）。電力需要の削減効果としては260万 kW 程度との推計がある<sup>16</sup>。

<sup>13</sup> Charles A. Goldman, Joseph H. Eto, and Galen L. Barbose, 2002, “California Customer Load Reductions during the Electricity Crisis: Did they Help to Keep the Lights On?” LBNL-49733, Lawrence Berkeley National Laboratory.

<sup>14</sup> Greg Wilker, Patrice Igelzi, Omar Siddiqui, 2003, “CALMAC Summary Study: A retrospective of California energy efficiency programs in 2001”, presented at ACEEE National Conference on Energy Efficiency as a Resource, California, 9-10 June.

<sup>15</sup> Charles A. Goldman, Joseph H. Eto, and Galen L. Barbose, 2002, “California Customer Load Reductions during the Electricity Crisis: Did they Help to Keep the Lights On?” LBNL-49733, Lawrence Berkeley National Laboratory.

<sup>16</sup> Greg Wilker, Patrice Igelzi, Omar Siddiqui, 2003, “CALMAC Summary Study: A retrospective of California energy efficiency programs in 2001”, presented at ACEEE National Conference on Energy Efficiency as a Resource, California, 9-10 June.

表 4 2001年における20/20リベートプログラムの概要  
(OECD/IEA, 2005, Table 2-8, p.36)

部門	リベートを受けた 需要家割合 [%]	電力消費削減量 [100万 kWh]	予算 [100万ドル]	削減単価 [セント/kWh]
家庭	33	3,021	134	4.4
業務・産業	26	2,237	153	6.8
合計	32	5,258	286	5.5

このプログラムは、「20%以上減らせば20%割引」という非常にシンプルなものであり、全ての需要家が対象とされた。そのため、幅広い認知と参加が得られた半面、節電以外の要因でたまたま電力使用が減った需要家もリベートを得てしまうというフリーライダーの問題や、節約努力が20%に届かなかった需要家はリベートを一切受けられないという不公平性の問題が生じた。

#### (2) 情報提供キャンペーン(Flex Your Power キャンペーン)

節電対策についての情報提供・教育キャンペーンである。大手広告代理店と選挙キャンペーンのプロを起用し、マスメディアを大いに活用して進められた。3.4.(3)節で述べた通り、認知度を向上させるために、テレビ・ラジオ・新聞等を通じて非常にインテンシブな発信がなされた<sup>17</sup>。予算は1,000万ドルとされている<sup>18</sup>。

95%以上の成人男性および10歳以上の市民に対して節電方法の情報を届けることを目標とし、統一ロゴ(図4)を用いたブランディング、移民など特定層への差異化、一般的な省エネではなくピーク削減の強調など、効果を上げるためのさまざまな戦略が取られた。詳しくは州政府によるキャンペーン報告書<sup>19</sup>を参照されたい。



図 4 Flex Your Power キャンペーンの統一ロゴ (<http://www.fypower.org/>)

なお、Flex Your Power キャンペーンでは、上述のようなメディアキャンペーンだけではなく、企業に自主的な需要削減を求めるパートナーシッププログラムも実施された。参加企業の経営者は、夏期の電力需要20%削減目標、空調温度設定の緩和、照度の25%削減

<sup>17</sup> Sylvia L. Bender, Mithra Moezzi, Marcia Hill Gossard, Loren Lutzenhiser, 2002, "Using Mass Media to Influence Energy Consumption Behavior: California's 2001 Flex Your Power Campaign as a Case Study," Proceedings of ACEEE Summer Study 2002, 8.15-8.26.

<sup>18</sup> California State and Consumer Services Agency, 2003, "Flex Your Power Energy Conservation and Efficiency Campaign 2001-2002." [[http://www.scsa.ca.gov/documents/fyp\\_campaign.pdf](http://www.scsa.ca.gov/documents/fyp_campaign.pdf)]

<sup>19</sup> 前掲書, 脚注18.

(需給ひっ迫時にはさらに50%削減)，省エネ担当者の配置といった対策の実施が求められた。約60の業界団体と約160社が参加した<sup>18</sup>。

以上のプログラムの他にも，カリフォルニア州政府および電力会社はさまざまな省エネ・ピーク削減のプログラムを実施した。電球型蛍光灯の800万個配布，政府部門での率先行動による20%需要削減，水道局での需要削減対策などがある (p.36)。

### 3.6.2. ブラジルの事例 (2001年)

ブラジルは電力供給量の90%を水力発電によっており，2001年には例年のない渇水と経済成長による需要増加により電力不足が発生した。そこで2001年3月には，大規模な停電を避けるため大統領直轄の対策組織が設置され，緊急節電が進められることになった。

採られた主な対策は以下のとおりである。

- 電力使用量の20%削減義務： 本稿表 1に示した削減義務を各部門に課した。義務を達成できなかった需要家は供給遮断の対象となるか，50～200%の課徴金が徴収された。また電力消費量が月200kWh以下の世帯には，削減義務(20%)を越える削減に対して1ブラジルリアル/kWhのボーナスが与えられた。
- 情報キャンペーン： 電力会社・連邦政府が活発な節電キャンペーンを展開し，全ての消費者や事業者には削減義務や節電方法の周知を図った。
- 貯水率の情報提供： 貯水率情報を毎日更新し，電力危機の状況の周知を図った。
- 電球型蛍光灯の配布： 連邦政府が560万個を購入し，低所得世帯に配布した。

### 3.6.3. ニュージーランドの事例 (2001年，2003年)

ニュージーランドの2001年および2003年の電力危機も渇水によるものである(同国の電力供給量の60%は水力発電)。

2001年の降水量は過去50年間で最低レベルとなり，電力不足が発生した。2001年7月には，冬の電力需要増加によって電力価格は5倍近くに上昇し，緊急節電が必要となった。

そこで政府は，省エネ診断事業を開始するとともに，「10 for 10キャンペーン」を開始した。これは，冬が終わるまでの10週間の間，自主的な10%削減を求めたキャンペーンである。政府部門には15%の削減を求めた。

このキャンペーンは目標を達成し，4.5億 kWh以上を節電，9月には電力不足は解消した。

2003年も同じ程度の渇水が発生し，5月には緊急節電の検討を開始，2001年の経験に習って「Target 10%キャンペーン」を立ち上げた。このキャンペーンはマスメディアを大いに活用し，節電の必要性和具体的な方策の周知を図った。著名人の起用や，ユーモアを重視したポスターなどが重要であったという (p.44-45, 本稿図 2参照)。また，キャンペーンのウェブサイトを立て，節電の進展状況や節電方法などさまざまな情報を掲載した。

10%削減目標は7月初旬に達成され，同月下旬には十分な降水があったため電力不足は解消した。

#### 4. さいごに

以上、IEA 報告の概要を紹介した。さいごに、私見になるが、IEA 報告から得られる若干の示唆を記しておく。

諸外国の電力危機の原因、規模、持続期間は多様であり、需要構成や社会背景も大きく異なるため、必ずしもわが国の電力危機に直接適用できるものばかりではない。また、IEA 報告を見る限り、諸外国で採られてきた緊急節電対策に特別なものはなく、いずれもわが国で既に実施されているか少なくとも検討されているものがほとんどと思われる。

しかしながら、大幅な需要削減にはあらゆる対策の動員が必要であり、3.3節で紹介した政策例や対策リストは一つのチェックリストとして参考になるだろう。

緊急節電政策の構成要素として、

- 1) 緊急節電の必要性喚起のための情報提供
- 2) 緊急節電の具体的方策の情報提供
- 3) 緊急節電の実施を促すインセンティブ

という3つがあるとすると、まず1)については3.3.1. (3) 節で述べた通りであるが、東京電力から毎時の電力需給状況が発信されており、既に一定の対応がなされているといえる。今後は、短中期的な見通しや夏にかけて需給逼迫が予想される東北電力管内の状況についても情報発信が必要になるだろう。

2)の情報提供施策については、IEA 報告ではマスメディアを用いた節電キャンペーンの重要性が特に強調されているが、わが国ではこの点はまだ十分ではないように感じられる。カリフォルニアの事例にあったような、テレビ CM での頻繁な発信や統一性をもったブランディングなど、参考にすべきであろう。

また、IEA 報告では触れられていないが、業務部門・産業部門の事業者に対する情報提供施策として、「専門家による現場指導」も重要と考えられ、今後の施策強化が求められる。(財)省エネルギーセンターが実施してきた省エネルギー診断事業や、東京都が地球温暖化対策計画書制度において実施した行政指導など関連する経験が蓄積されているので、それらを参考に制度設計すべきであろう(詳しくは木村・野田2010, 杉山ら2010, 杉山2011, 木村ら2011を参照されたい)。

他方、3)のインセンティブについては、IEA 報告ではあまり強調されていないものの、非常に重要と思われる。規制によるインセンティブとリベート・補助金などによる経済的インセンティブの2つがあるが、諸外国では後者が多用されているようである。わが国では逆に、電気事業法の第27条に基づく電力使用制限や日本経済団体連合会による自主行動計画など主に前者が検討されており、後者の議論が少ない。規制的アプローチは少数の大口需要家には一定の効果があると考えられるが、家庭部門や業務部門の膨大な数の需要家を規制対象にすることは困難であろう。また、規制遵守を促す上でも経済的インセンティブは有効と思われる。より積極的な補助金・リベートの活用を検討すべきであろう。

## 参考文献

- Aries, Myriam B.C., Guy R. Newsham, 2008, "Effect of daylight saving time on lighting energy use: A literature review," *Energy Policy*, 36 (6), pp. 1858-1866.
- Barbose, Galen, Charles Goldman, Bernie Neenan, 2004, "A Survey of Utility Experience with Real Time Pricing," LBNL-54238, Lawrence Berkeley National Laboratory
- Bender, Sylvia L., Mithra Moezzi, Marcia Hill Gossard, Loren Lutzenhiser, 2002, "Using Mass Media to Influence Energy Consumption Behavior: California's 2001 Flex Your Power Campaign as a Case Study," *Proceedings of ACEEE 2002 Summer Study*, 8.15-8.26.
- California Energy Commission, 2001, "Effects of daylight saving time on California energy use", Staff Report P400-01-013.
- California State and Consumer Services Agency, 2003, "Flex Your Power Energy Conservation and Efficiency Campaign 2001-2002." [[http://www.scsa.ca.gov/documents/fyp\\_campaign.pdf](http://www.scsa.ca.gov/documents/fyp_campaign.pdf)]
- Goldman, Charles A., Joseph H. Eto, and Galen L. Barbose, 2002, "California Customer Load Reductions during the Electricity Crisis: Did they Help to Keep the Lights On?" LBNL-49733, Lawrence Berkeley National Laboratory.
- OECD/IEA (Organization for Economic Cooperation and Development/International Energy Agency), 2005, "Saving Electricity in a Hurry: Dealing with Temporary Shortfalls in Electricity Supplies." [<http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2005/savingElec.pdf>]
- Meier, Alan, 2009, "How one city cut its electricity use over 30 % in six weeks," *Proceedings of ECEEE 2009 Summer Study*, 1687-1691.
- Wilker, Greg, Patrice Ignelzi, Omar Siddiqui, 2003, "CALMAC Summary Study: A retrospective of California energy efficiency programs in 2001", presented at ACEEE National Conference on Energy Efficiency as a Resource, California, 9-10 June.
- 木村宰, 野田冬彦, 2010, 「省エネルギー診断事業の費用対効果と改善策」, 電力中央研究所研究報告 Y09009.
- 木村宰, 野田冬彦, 西尾健一郎, 若林雅代, 2011, 「地球温暖化対策としての情報提供的な規制手法の有効性: 東京都温暖化対策計画書制度の事例分析」, 電力中央研究所研究報告 Y10027.
- 杉山大志, 木村宰, 野田冬彦, 2010, 『省エネルギー政策論: 工場, 事業所での省エネ法の実効性』, エネルギーフォーラム.
- 杉山大志, 2011, 「緊急節電政策のあり方: 家庭および業務部門について」, SERC Discussion Paper 10017.  
[<http://criepi.denken.or.jp/jp/serc/discussion/download/10017dp.pdf>]