

# 電力市場自由化の環境・省エネルギーに 及ぼす影響とその対応策

— 米国の例から見た考察 —

Impact of Economic Deregulation of the Electricity Supply Industry on Demand-Side  
Management and Energy Conservation  
- Investigations based on the experiences in the US -

キーワード:規制緩和, 電力市場, DSM, 省エネルギー

矢 島 正 之

## 1. はじめに

電力市場への競争導入は電気事業の経営戦略にも大きな影響を与えており、米国等ではDSM(Demand-Side Management)の大幅な見直しが進展中である。市場への競争原理の導入は、事業の効率改善を促すためであるが、それが環境や省エネルギーにいかなる影響を及ぼすか、またその対応策としてどのようなものが考えられるかについても十分な検討がなされなくてはならない。

そこで、本稿では、まず、電力市場自由化のDSMに及ぼす影響の実態を米国の例を中心としてみたのち、デイス・インセンティブの軽減策について検討する。最後に、競争環境下におけるDSMの将来についての展望を行う。

## 2. 競争導入のDSMに及ぼす影響

本章では、米国における電力市場の自由化がDSMに及ぼす影響の実態をみる。

### 2.1 概 観

米国におけるDSMプログラムは、1989年から1994年にかけて拡大した。予算規模は、8億7000万ドル(1989年)から30億ドル(1994年)へ3.5倍に増大している。削減された電力量は、年間16,300GWh(1989年)から53,300GWh(1994

年)と3.3倍に増大したと推定される。これに対してピーク需要の削減も、20,100MW(1989年)から42,300MWと2倍以上となったと推定される(Hirst 1995)。

DSMプログラムは1970年代半ばにおける石油輸出禁止がきっかけとなって多くの電気事業によって実施されてきたが、それが大いに促進されたのは1980年代後半から1990年代はじめである。その理由は地球温暖化や酸性雨に代表される環境問題の高まりである。DSMプログラムは省エネルギーと環境問題の解決の双方に貢献すると考えられた。

1980年代後半以降、DSMプログラムにとりわけ積極的な姿勢を示したのはカリフォルニアおよび北東、北西地域の諸州である。1990年代はじめには、20以上の州がDSMプログラムのデイス・インセンティブを削除・軽減するために、費用回収、損失収入調整、株主へのインセンティブ・メカニズムの導入などの方策を採用することとなった。これらの政策支援もDSMプログラムの拡大に寄与した。

それが、この数年、電力市場自由化の動きが電気事業に競争に対応した経営戦略の転換や費用削減を迫ることとなり、DSMプログラムに対する支出の根拠も再検討されることとなった。その結果、電気事業はDSM予算を最近削減し、

新たな競争環境の下での DSM の適切な役割を見出すまでその吟味が続けられていくことになる。

一般的に、電気事業が DSM プログラムを実施するにさいしては、それが費用効果的であることを確認する必要がある。

総資源費用(Total Resource Cost:TRC)テストでは、便益には燃料や発・送・配電設備の回避コストが含まれ、費用にはプログラムの実施コスト、参加者がプログラムへの参加のために支払うコストが含まれる。このテストで便益/費用(B/C) > 1 の場合に電気事業は DSM を実施する。しかし、電力再編の結果、電気事業が配電サービスのみを提供することになった場合には、電気事業は DSM の便益の多く(燃料や発・送電設備の回避コスト)を享受することはできない。このような場合には、多くの DSM プログラムは配電事業の費用効果テストをパスすることはできないであろう。TRC テストによっても、市場自由化の結果、発電の回避コストが大きく下がれば DSM の費用効果性は著しく減少することになる。PG&E にとって卸売価格は 1991 年の 6.2 セント/kWh から 1994 年の 4.7 セント/kWh へと 25% の下落を記録した。

米国においては、競争市場への移行後における規制当局による DSM に関する政策は現段階では不明確である。電気事業の対応も DSM の

予算削減や延期のほか競争市場における有効な DSM の開発など様々である。

大手の電気事業者は 1995 年に DSM 予算を大幅に削減した(表 1)。

しかしながら、すべての電力会社が DSM に対する支出をカットしているわけではない。ニューイングランド・エレクトリック・システム社(New England Electric System) フロリダ・パワー・アンド・ライト社(Florida Power & Light) は 1995 年に DSM 予算をそれぞれ 10% と 8% 増やした。セントラル・パワー・アンド・ライト社(Central Power & Light)は 1995 年に 55% も増額している(Nadel, Geller & Pye 1995)。

つぎに、米国の代表的な地域について DSM への影響について調査した結果について述べる。

調査では、電力市場自由化の進展度合の違いに応じて DSM へのインパクトの大きさも異なることが示された。米国では、西部の電力会社(Pacific Gas & Electric(PG&E), Southern California Edison (SCE), San Diego Gas and Electric (SDG&E) では競争の導入とそれに対応した電力の再編が着実に進展している。ニューイングランド(メイン、ニューハンプシャー、バーモント、マサチューセッツ、コネチカット、ロードアイランド)でも、電力会社(Boston Edison (BECO), Massachusetts Electric, Northeast Utilities(NU))は競争圧力の下で種々の経営施策の見直しを行って

表 1 最近における米大手電気事業者の DSM 予算

電気事業者	1994-1995 年の 予算の伸び率	1993 年の DSM 支出(100 万ドル)	州
S C E	-58%	\$ 128	カリフォルニア
P G & E	-42%	142	〃
Con Ed	-42%	125	ニューヨーク
Peugeot Sound Power & Light	-37%	60	ワシントン
Niagara Mohawk Power	-29%	47	ニューヨーク
Wisconsin Public Service	-21%	28	ウイスコンシン
New York State Electric & Gas Service	-11%	64	ニューヨーク

いる。

東北部（ニューヨーク、ニュージャージー）の電力会社(Consolidated Edison(Con Ed), Public Service Electric & Gas(PS E&G)もニューイングランドと状況が似ている。これに対して、中西部(CINergy, Consumer Power, Commonwealth Edison(Com Ed), Detroit Edison(Det Ed) Tennessee Valley Authority(TVA))および中東部(Duke Power, Virginia Power, North Carolina Power)では、大きな再編を余儀なくするような競争圧力は生じていない。

これらの再編動向に大きな影響を与えているのが、全国平均と比べた各地域における電気料金水準である。電気料金は、カリフォルニア、ニューイングランド、東北部は高く、中西部、中東部は低い。このような状況が競争導入の圧力の違いとなって現れている。

## 2.2 DSM 戦略への影響

### (1) カリフォルニア

PG&E, SCE および SDG&E の三大電力会社は包括的な DSM プログラムには関心をもっていない。その理由は、①競争市場においては DSM コストや収入減少分の回収が困難となる可能性があること、②価格競争力をつけるためにはコスト低減を図っていく必要があること、③垂直統合が分離されることにより、電気事業が DSM プログラムを実施するインセンティブが削減されることである。

後にみるように、PG&E の 1995 年における DSM プログラムの目的は、これまでに達成した消費節減は維持するものの DSM プログラムへの支出を削減するとともに、DSM によって利益を受ける需要家の参加を増やすことである。これにより、同社は DSM プログラムへの出資金とスタッフを大幅に削減した。SCE も同様の状況にある。

カリフォルニアの電気事業は、第三者が需要家向け DSM プログラムを提供するための競争入札を重視しつつある。社会的に望ましい DSM

は必要とされるであろうが、その提供者や資金調達方法については現時点では明らかになっていない。競争市場への移行につれて、電気事業者や発電事業者(GENCO)は発電設備の最適化やコスト低減という直接利益に結びつく負荷管理(load management)や実時間料金制(real-time pricing)を重視するようになるであろう。

市場の再編を検討している州にとってカリフォルニアの DSM 戦略はベンチ・マークとして考えられている。注目すべきは、DSM 戦略は、州によりまた電気事業によって異なっているという点である。DSM 戦略に大きな影響を与えているのは、電気料金水準、電源のニーズ、市場再編の状況である。

### (2) ニューイングランド

ニューイングランドでは、市場の再編が DSM プログラムに及ぼすインパクトを評価しはじめたところである。マサチューセッツの公益事業部(DPU)は DSM の競争入札を求めているが、これに対応して、BECo は予備的な DSM プログラムを開発中である。NU は様子見の姿勢である。ニューイングランドでは、当面電源を必要としていないため、市場の再編が電気事業や GENCO の DSM 戦略に大きな影響を与えることは短期的にはない。

### (3) 北東部

Con Ed は、目下 DSM 戦略のリストラの最中である。同社は社会的な観点から望ましい DSM や環境への外部効果の織り込みを中止することを提案している。需要家向け DSM は競争入札を通じエネルギー・サービス会社(ESCO)や第三者により提供される。Con Ed や GENCO はコスト低減効果のある負荷管理や実時間料金制のみをターゲットとすることになる。

PSE&G の現在の DSM プログラムは、コア・プログラムとパフォーマンス・ベースのプログラムに分かれている。前者は、 $B/C < 1$  であるが PUC の現行方針により社会的に望ましいとされ

るプログラムである。また、後者は  $B/C \geq 1$  であり、そのパフォーマンスによって正当化されるプログラムである。

ある種のコア・プログラムは PUC の承認の下に存続するであろうが、その際 PSE&G や GENCO は、需要家からのコスト回収を認めることを要求することになろう。また、パフォーマンス・ベースのプログラムは需要家にシフトしていくことになろう。

#### (4) 中東部

中東部では、電気料金水準が全国平均と比べて高くないため、他の地域と比べ DSM 戦略のリストラの緊急性は低い。デューク・パワーは DSM の競争入札を実施しているが、エネルギー利用効率向上のための需要家に対する金銭的インセンティブの付与を削減しており、また料金影響計測(Rate Impact Measure : RIM)テストをパスした費用効果的なプログラムを重視している。RIM テストとは、料金に及ぼす影響をみるもので、電気事業者に発生する便益(負荷削減による設備・燃料の回避コストおよび負荷増大による収入増)と費用(プログラム費用、参加者に支払うインセンティブ、負荷削減による収入減および負荷増大による供給コストの増大)を比較評価するものである。バージニア・パワーは競争入札のパイロット・プログラムを開始した。同社は、また、負荷管理と実時間料金制を重視しつつある。両社とも需要家に対するエネルギー利用効率向上のための DSM プログラムは競争入札を通じて ESCO または第三者によって提供することになろう。

#### (5) 中西部

中西部では、DSM 戦略は多様である。ミシガン州公益サービス委員会(Public Service Commission: PSC) はコンシューマー・パワー社に対し、DSM の費用効果性のゆえにその中止を認めた。Det Ed も DSM プログラムの廃止を考えている。

Com Ed は 1995 年までの 5 つの大きな DSM プログラムを実施する予定であるが、市場の再編により電気事業が DSM プログラムとくにエネルギー利用効率向上プログラムにおいて担ってきた役割を需要家にシフトさせることになることと認識している。そのさい電気事業は負荷制御におけるその役割は維持することになろう。

コンシューマー・パワーは、エネルギー利用効率向上プログラムを廃止することに積極的である。同社は、PSC に対し同プログラムは  $B/C$  が 1 をかなり下回ることを示した。TVA も競争的市場環境では DSM の料金に与える影響を重視せざるを得ない。

要約すれば、市場再編の DSM 戦略への潜在的インパクトは地域によりまた電気事業により異なっている。

しかし、多くの電気事業者にとっての DSM 戦略は、よりコスト効果的なプログラムへの移行、電気事業だけでなく ESCo による DSM サービスの提供、競争入札の導入、需要家によるエネルギー利用効率向上プログラムの実施、電気事業による負荷管理プログラムの維持等を重視している。

#### 2.3 SCE の例

1990 年時点では、カリフォルニアの電気事業は DSM プログラムの展開に関しては米国をリードしていた。1995 年には同州の電気事業は DSM プログラムのリストラで再び米国をリードしている。1994 年 4 月同州公益事業委員会(CPUC)は 2002 年までにすべての需要家に対し小売託送を認める包括的な電力再編計画を提案した。その後、二大電力会社である PG&E と SCE は DSM 予算を大幅にカットするとともに DSM プログラムの見直しを行った。この見直しは、需要家に対するエネルギー効率改善の奨励を続けていくが、料金への直接的影響を小さくしようとするものである。以下、SCE における

DSM プログラム改訂のポイントを紹介する。

## SCE

同社は、DSM 予算を 1994 年の 1 億 2730 万ドルから 1995 年の 5,390 万ドルへと 58%削減した (1994 年の実際の支出額は 9,920 万ドル)。

### (1) 需要家へのリベートの見直し

SEC は、リベート・ベースのプログラムから情報ベースのプログラムに重点をシフトすることを決めた。ただし、この決定はリベート・プログラムに対し多額の税金がかけられることになるというのが主たる理由といわれている。

住宅部門においては、SEC は「住宅エネルギー管理インセンティブ」、「コンパクト蛍光灯」、「住宅建設」等に対するリベート・プログラムを廃止した。非住宅部門においては、「ビル改築」、「パイロット・エネルギー高効率モーター」、「パイロット・コンパクト蛍光灯」に対するリベート・プログラムを廃止した。

商業、工業および農業部門における主なリベート・プログラムである「エネルギー管理ハードウェア・リベート・プログラム」は 1995 年に 83%も予算が削減された。1994 年においては、このプログラムは、エアコン、ヒートポンプ、室内照明システムの取替え、光電子照明コントロール、窓の改造などの広範囲のエネルギー高効率機器に対して資金的なインセンティブを提供してきた。

SCE は、1995 年においてはこのリベート・プログラムに対するインセンティブを削減することとした。同社は、また住宅以外の新設リベート・プログラムも廃止した。

### (2) 情報プログラムへのシフト

リベート・プログラムの大幅カットの代わりに、SCE は需要家のエネルギー効率改善のため技術・情報サービスを拡大した。非住宅部門の情報プログラム予算は 1994 年における 280 万ドルから 1995 年の 760 万ドルに増額された。

### (3) 需要家資金から株主資金によるプログラムへのシフト

1993 年 10 月、SCE は株主と需要家双方が出資する ENVEST SCE と呼ばれるエネルギー・サービス・プログラムを 2 年間実施することを承認された。このプログラムを通じて、SEC は商業、工業および政府部門の需要家のニーズを総合的に充足するサービスを提供した。それは、エネルギー分析からエンジニアリングおよびデザイン、設備設置、モニタリング、トレーニング、設備のパフォーマンスの報告等に至るまでのサービスを含むものである。

このプログラムは大口産業需要家や政府機関に非常に好評で、SCE は CPUC に ENVEST SEC を完全に株主資金による新ビジネスとしてスピン・オフすることを申請した。このようにして、SEC は需要家のニーズに逸早く反応できるフレキシビリティを得た。

### (4) 双方向通信およびエネルギー管理システムの開発

(Advanced Energy Management System : AEMS)

SCE は、1995 年に少数の家庭用需要家を対象に AEMS のテストを始めた。AEMS は、テレビ画面上にエアコン、冷蔵庫、水泳プール・ポンプなど 5 つの主要機器のエネルギー利用案内やコスト情報を提供する。発展した AEMS では、需要家は電力使用料金を節約するため機器の利用をコントロールするほか、料金徴収や支払い、機器診断分析なども扱うことができる。AEMS プロジェクトは競争環境下において需要家との緊密な関係の構築に役立つ新たなサービスを提供するものと考えられている。

## 3. 自由化シナリオと DSM

本章では、市場自由化のシナリオと DSM のインセンティブとの関係を整理するとともに、ディス・インセンティブの削除・軽減策の検討を行う。

英国では、プール・システムの導入という市場自由化シナリオを採用したが、そこでは垂直統合が分離されるため、発電サイドと需要サイドのインターフェイスが遮断されることになる。この意味で、垂直統合が分離される発電、送電、配電の各会社は DSM には関心を示さなくなると言える。

発電会社は電力という「商品」を売ることにまず関心をもつ。ただし、負荷率を可能な限り改善させることにはインセンティブを有するが、需要家に影響を及ぼすことに限界がある。送・配電会社も、投資を繰延べできる場合以外は、販売を減少させるインセンティブはもたない。

電気事業(utility)が配電サービスのみを提供する場合、DSM の多くの利益(新規発電・送電および燃料の回避コスト)を享受することはできない。このような場合には、多くの DSM プログラムは電気事業にとっての費用効果テストをパスすることができない。TRC テストも、競争導入により電気料金が引き下げられることによってパスすることが難しくなる。

小売託送が導入される場合、需要家にとって供給事業者の選択は自由になるため、フリーライダーの問題が生じる。

垂直統合が分離されることによる発電サイドと需要サイドのインターフェイスの問題や小売託送導入によるフリーライダーの問題は、発電事業者と需要家とが長期契約を締結することで解決可能である。長期契約により、投下資本の回収が確実になれば、競争環境下におけるコスト削減の重要な手段として DSM は地位づけられることができる。

最も競争条件が整備されているプール市場においても DSM はその機能を発揮することが可能である。まず、短期のスポット市場は重要な DSM の一手段である。次に、発電事業者は競争環境下でのマーケティング手段として差額契約に付加する形で DSM を実施することが考え

られる。プール市場は短期のプライス・シグナルを提供するのみである。そのため、DSM 投資を考えている需要家にとっては、その決定を支援するための5年程度先までの先物市場が必要となる。さらに、新規参入者の中には IPP だけでなく、省エネルギーを「売る」事業者も出現することになろう。また、競争入札に DSM を組み込むことも可能である。

小売託送やプール・システムでは、外部効果を内部化することは難しく、社会的に望ましいプログラムは規制当局の介入なしでは、実施が困難である。これをどのように誰が実施するのかは、現段階では決まっていないが、その費用は配電料金に上乗せしすべての需要家から回収することが考えられる。

#### 4. 今後の展望とまとめ

米国における DSM のリストラ動向をみると、同国における DSM プログラムは将来的に次の4つのタイプに多様化し、実施にさいしては、その費用効果が十分に吟味されることになると考えられる。

- (1) 5～10年の投資期間で費用や投資の削減効果のある負荷管理などの電気事業にとって真に費用効果的なプログラム。このようなプログラムは電気事業によって自主的に採用される。
- (2) 3～5年の投資期間で費用削減や効率向上の効果がある高効率モーターなどの需要家にとって真に費用効果的なプログラム。このようなプログラムは需要家によって採用されることになる。
- (3) 現在は費用効果的ではないが、「市場転換」(“market transformation”)後、すなわち現在の「市場の障壁」(market barrier)が除去されるならば費用効果的となりうるプログラム。高エネルギー効率機器がその例であるが、需要家にとって魅力的な価格となるよう十分な市場を確保するため、補助金や購入保証を必要とする。この種の

プログラムは、税金または料金への上乗せによって継続される可能性がある。具体的なプログラムは政策当局者によって決定されることになる。

(4) 最後に、環境の外部効果を考慮に入れた社会的に望ましい DSM や低所得者層向けプログラムなど社会的価値に基づく DSM も存続することになる。このような DSM は税金の徴集や電気料金への上乗せによって継続されることになる。しかし、このような社会的に望ましい目標の設定は州により異なり、時とともに変遷するため、対応する社会的な DSM プログラムも多様性をもつとともに変化していくと思われる。

このように、競争の導入とともに米国電気事業はコスト削減努力を行う中で短期的視点が重視され、3~10年に効果の挙がらない省エネルギーや DSM プログラムは削減または廃止対象となっている。しかも、上述の(1),(2)のように電気事業または需要家にとって真に費用効果的なものに限定される傾向にある。(3),(4)のように社会的に望ましい DSM プログラムはなんらかの政策介入なしでは実行困難となる。

すでに指摘したように、DSM プログラムのリストは全米で生じている現象ではなく、州によって、また電気事業者によって、その程度に差がある。一般に、カリフォルニアやニューヨーク州のように電気料金の高い電気事業者は短期的に料金上昇をもたらすことを懸念し、新たな DSM プログラムには消極的であるのに対し、電気料金の安いデューク・パワーやバージニア・パワーでは追加的な DSM プログラムに関心を示している。

一見矛盾するように思われる興味深い現象は、DSM プログラムは多くの電力会社によって需要家を引き留めておく重要なマーケティング（需要家のコスト削減）手段としても用いられていることである。

以上、本稿では電力市場への競争導入が DSM 戦略に大きな影響を及ぼすこと、その一方では競争導入はコスト意識を徹底化させ、新たなビジネス・チャンスも生み出すことを確認した。

市場自由化に伴う電気事業の垂直統合の分離は、電気事業の DSM へのインセンティブを大幅に削減するが、その対応策を講ずることは多くの場合可能である。しかし、環境への外部効果を考慮に入れた社会的に望ましい DSM プログラムは規制当局の介入なしでは存続は困難となる可能性がある。そのための費用は、配電料金に上乗せしてすべての需要家から徴集することが考えられる。

#### 【参考文献】

- [1] California Public Utilities Commission (1993), "Demand-Side Management" OIR/OII Rulemaking No.91-18-003, Decision No.93-11-017
- [2] Hirst, E. and S. Hadley (1995), "Utility DSM Programs From 1989 Through 1998: Continuation or Cross Roads?" Oak Ridge National Laboratory
- [3] Nadel, S., H. Geller and M. Pye (1995), "DSM Under Attack: Are Utilities Overreacting to the Treat of Retail Wheeling?" American Council for an Energy-Efficient Economy
- [4] Southern California Edison(1995), "Annual DSM Report, 1994 Results-1995 Plans"
- [5] 矢島正之(1994), 「電力市場自由化」日本工業新聞社

（やじま まさゆき  
電力中央研究所 経済社会研究所）