

電力使用量情報の省エネルギー効果

浅野 浩志

1. 省エネルギーを誘導する情報

デマンドサイド・マネジメント (DSM) 研究の中で、需要家のエネルギー使用行動を変えるのにどの程度正確なエネルギー使用量情報を理解しやすい形で提供するのが有効であるかという問題がある。これは、電気料金制と組み合わせた DSM 機器 (電気温水器など) の普及を図るハードウェア中心のプログラムではなく、需要家そのものに焦点を当て、需要家のエネルギー使用の意思決定に影響を与える間接的なプログラムである。あるいは、需要家の行動の結果を電力消費量ないしは電気代としてフィードバックし、需要家自身のエネルギー診断評価能力を高めるプログラムとも言える。そのためには、理解しやすくある程度正確な情報がタイミングよく入手できることが前提となる。エネルギー供給者 (電力、ガス) からエネルギーユーザーへの最も簡便な伝達手段は検針票 (米国では請求書) を用いて月当たりの使用量情報を提供することであり、最も進んだ伝達手段はインターネット等双方向の電子的な通信である。米国では、kWh あたり 1 セント以下の費用で最大 13% の省電力を達成できたとの報告もあるが、殆ど定量的な効果があがらなかった例もある^[1]。このように効果が定まらないのは、需要家が希望する情報の内容や表示方法およびその解釈を事業者が正確に把握していないためである。

一方、わが国でも九州電力において試験中の間接負荷制御試験の結果、家庭用需要家にとって実時間で自宅の電力消費量を把握することがピーク時の需要調整に有効に働くこと

がわかっている^[2]。また、東京電力は、検針票に前年同月の各需要家の使用量を表示したり、シェイプアップカルテと呼ばれる契約電力別の平均電力消費量と比較できる情報を提供している。これは需要家との定期的なコミュニケーションチャンネルを活用した情報提供による代表的な DSM プログラムの一つである。しかしこのようなプログラムはその効果を図るのが難しいとされ、わが国で定量的な評価結果が公表されることはなかった。

米国においては、電気事業への競争導入に従って、リポートプログラムなど費用のかかる DSM プログラムへの電力会社の支出が大幅に削減される中、料金請求書やインターネットを利用した簡便で費用効果性の高い情報提供プログラムが注目をあびつつある。インターネットを利用した電力使用量比較は、web-based billing と呼ばれる。

これまでの各種需要家アンケートから、検針票情報には、1) 昨年比べて今年は電気代 (使用量ではなく金額表示) をいくら節約できたか、2) 新規購入した効率の良い機器により実際にどれだけの料金支払いを節約できたか、など個別需要家にとって具体的な情報がないと需要家の行動には結び付かないことがわかっている。

小論では、米国で実証試験が進む環境保護庁 (EPA) のエネルギースタービリングと呼ばれる情報提供プログラムで得られた研究成果を中心に紹介し、わが国で適用する際の課題を論じる。

2. 米国における先行研究：エネルギースタービリング

2. 1 エネルギースタービリング

EPA は温暖化対策として家庭部門のエネルギー効率向上を促進している。デラウェア大学は EPA の委託を受けて、エネルギースタービリングと呼ばれる料金請求書を用いた情報提供プログラムを開発した。EPA は私営あるいは公営の電力会社と契約し、各電力会社がパイロットプログラムを実施している。

基本的にはある電力会社管内の全ての家庭用需要家のデータをベースに同月の類似した需要家群と個別需要家の電力使用量をグラフ上で比較する。需要家との通信媒体に料金請求書を用いるため、料金請求書ベースエネルギー使用量フィードバックシステムと呼ばれる。

2. 2 類似グループのクラスタリング

グループ分けの類似世帯抽出のための属性は、住宅の床面積、地域特性、気象、使用燃料別機器保有が考えられる。通常のエネルギー分析では、住宅の特性（床面積、断熱性能、戸建て、共同住宅等）や保有機器など物理的な要因を重視するが、デラウェア大学は以下の理由により、街区（ストリート）で分類する地理的なグルーピングを提案している。

- 1) 同一グループ内での相互のコミュニケーションが可能で、住宅の比較もできる。
- 2) 電力会社にとって情報処理が容易。検針期間および気象条件も同一。
- 3) 同一街区内では一般に住宅特性や社会的特性が類似している。
- 4) グループ名を記述しやすい。ガス暖房と電気温水器を保有する住宅面積

120~140m²の住宅より、A 町 x 丁目の住宅の方が消費者にとってわかりやすい。

少なくとも米国では社会科学やマーケティングの領域で地域分類の有意性を認められている。また、地理的分類ではなく他の属性で分類しようとする、検針サイクルの異なるデータ間の日数調整や気象要因の較正などが必要となる。電力会社は一般に各需要家の世帯属性や住宅情報を持ち合わせていない。

エネルギー使用量の分布は一般に歪度（非対称度）が大きい。適切なグループ分けができていないかを評価するためには、できる限り歪度が小さく、異常値が少なく、標準偏差が小さいかを統計指標で確認することが考えられる。

Portland Gas and Electric 管内の 115000 軒のデータを用いた評価では、ストリート毎の分類は、住宅特性・床面積・使用燃料構成を総合的に用いた分類とほぼ同程度の質をもつことが示された^[4]。

2. 3 表示方法

情報の内容もさることながら、表示方法の選択も需要家の理解度に影響を与える。典型的な表示法を図 1 に示す。オプション 1 は EPA の家電機器のラベリング方法と同様にグループ内の月間電気代をバーチャートで表す。しかし、バーチャート方式は歪んだ分布を正確に表現できない。そこでオプション 2 はグループ内での分布形状を簡略化して示したものである。電力会社がどのような表示法を採用するかは、以下のような評価項目から判断される。

- 1) 消費者にわかりやすいこと。
- 2) エネルギー効率改善のための知識が増えること。
- 3) 表示方式は多様な技術に適用できること。

4) 電気事業者が柔軟に対応できること。

オプション2は、より正確な情報を提供できるが、消費者の理解度と電力会社の印刷処理能力を要する。デラウェア大学の調査では、消費者が正しく理解した割合は、オプション1の79%に対してオプション2で63%と若干低い。何等かの省エネルギー行動を喚起する割合は、オプション1が86%、オプション2で77%といずれもかなり高い。オプション2がわかりにくいと回答した割合（正しく理解するのとわかりやすいのは別）は低く、消費者はオプション2の受取を希望した。従って、デラウェア大学はオプション2を電力会社に推奨し、オプション2を処理できない電力会社にはオプション1も残しておくとの結論に達した^[4]。

バーチャート表示には極端なサンプルを裾切りして表示する。分布グラフの住宅アイコンの数は最大30程度とする。

2.4 需要家の反応

デラウェアの需要家アンケートでは、回答者の70%以上は、もし自分がエネルギー消

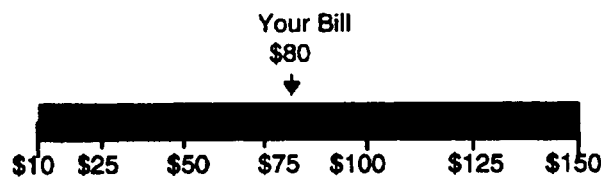
費量の多い上位80%以内に入るエネルギー多消費世帯であれば何等かの省エネルギー行動をとると答えている。

米国の電力会社(Madison Gas and Electric)による需要家アンケート調査によると、使用量フィードバックプログラムを好意的にとらえている。需要家調査への回答率は50%に上り、回答者の85%は情報提供の継続を希望している。別の調査によると、使用量比較情報に毎月54セントの支払い意欲を示した^[3]。また、別の地域ではエネルギースタービリングサービスに対して毎月78セントの支払い意欲を示し、この便益額はプログラムコストを十分正当化することを意味する。

上記の米国以外の地域では、Hal Wilhiteが北欧を対象にエネルギー使用量フィードバックシステムの事例研究を行っている。

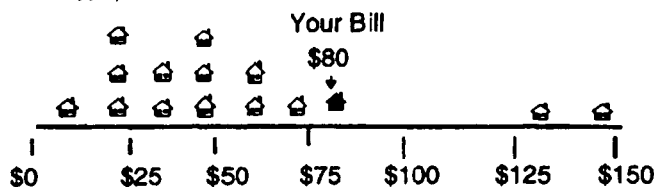
1993年のWilhiteの報告によると、ノルウェーとフィンランドで実施した試験では、検針頻度を増やし、情報提供を強化するために年間約13米ドルの増分費用を要し、5~10%の省エネルギーを達成した。いわゆる省電力コストは1セント/kWhに過ぎない。

オプション1：バーチャート



Your bill is higher than 90% of your neighbors

オプション2：分布グラフ



Your bill is higher than 90% of your neighbors

図1 グループ内比較表示の例 出典：Iyer, M. et al (1998)^[4]

3. わが国への導入可能性

省エネルギーセンターは、住宅の省エネルギー実態調査事業用に電力使用料金表示システムを開発し、1998年10月から全国の800世帯に設置している。従来検針時に1カ月遅れでしか当該月の節約行動の結果を金額タームで知ることができなかったが、このシステムを利用すると、毎月月初めからの積算使用電力代を実時間で把握できることが特徴である。ただし、このシステム単独では、他の消費者との相対評価はできない。

米国と大きく異なるのは、わが国では一般に冷暖房設備が集中式ではないため、エネルギー使用量が住宅の広さだけでなく在宅人数にも感応的である。在宅人数あるいは世帯人数がグルーピングに不可欠と考えられるため、検証が必要である。

電力中央研究所では、一般世帯を対象にエネルギー利用実態アンケートを実施し、消費者の意識や生活様式、生活環境などがエネルギー利用機器の保有と使用に与える影響を分析している。これらの調査を基礎に家庭用エネルギー需要に関するデータベースを構築すれば、グルーピングに用いる属性の選択に活用できる。

上記の他に検証すべき事項としては、わが国に最適な表示方法、電力使用量と住宅面積以外の要因との相関、需要家にとっての価値を調査することがあげられる。

このような情報提供プログラムの位置付けは日米あるいは政府と電気事業者では異なる。米国のように政府が主導する場合は、環境保全のための省エネルギーである。電気事業者が行う場合は、ピーク需要抑制ではなく減収

につながる省電力を経営的に正当化するのは難しく、むしろ小売競争時代に備えた需要家繋ぎ止めの新しい付加価値サービスとしての意義が重要になる。将来のインターネット利用の付加価値サービスの一つのメニューになりうる。

発想の原点は、需要家サイドにおいて省エネ努力の偏差値(相対評価)を知ることによってエネルギー使用行動が変わるか否かである。わが国の消費者は、この種の情報に米国の消費者以上に敏感かもしれない。実証する価値は十分にある。また、日常的にエネルギー使用への関心を喚起しておくことは、事業者サイドからの働きかけに積極的な反応を期待するための礎でもある。

【参考文献】

- [1] Egan, C. et al. (1996a) : "How Customers Interpret and Use Comparative Graphics of their Energy Use", Proceedings of the 1996 ACEEE Summer Study on Energy Efficiency in Buildings.
- [2] 浅野浩志 : 家庭用間接負荷制御実験における情報提供とピーク抑制協力金の効果分析、電中研研究報告 : Y97008、1998年4月
- [3] Egan, C. et al. (1996b) : "Graphical Information Displays: Problems of Accuracy versus Accessibility", Proceedings of the 1996 ACEEE Summer Study on Energy Efficiency in Buildings.
- [4] Iyer, M. et al (1998) : "Comparison Group as a Tool for Evaluating Energy Efficiency Programs: An Analysis of ENERGY STAR Billing Comparison Group", Proceedings of the 1998 ACEEE Summer Study on Energy Efficiency in Buildings.

(あさの ひろし
電力中央研究所 経済社会研究所)