

# 電力デ・マーケティングのための 効率的データ活用法

石垣 智徳, 森田 裕之, 荒木 長照

## 1. はじめに

電力に関する省エネルギー（以降、省エネと略す）活動は、家計支出を節約しようとする消費者と費用としての電力代を節約する企業の双方で試行錯誤が行われてきたのは周知の事実である。一方、今日では電力供給企業も、環境問題や企業の社会性の意味から単純な需要促進活動を行わず、いわゆるデ・マーケティング活動<sup>1</sup>の必要性が生じている。このような現状を考えると、電力企業はこれまでの電力を安定的に供給するという使命に加えて電力使用者に対して適切な消費方法も提案すべき時期にきている<sup>2</sup>。

本研究の目的は、与えられた電力の消費データとアンケートより、真の省エネ行動者を識別し、その省エネ行動者の特徴を明らかにすることである。さらに、省エネ行動者の特徴を発見する上で効率的な省エネ行動者識別方法についても提案を行う。

## 2. 提供データ

今回提供いただいたデータは、2002年4月から2003年3月までの顧客<sup>3</sup>の1時間ごとの電力消費データとその顧客が省エネ意識に関して回答したアンケートの結果（アンケート1からアンケート3）である。電力消費データの全レコード数は約1,300万である<sup>4</sup>。その中から異常値を取り除き、欠損値が多く分析対象

となりえない顧客を除いた約800万レコード（992顧客）を分析対象とした。

顧客の家庭には省エネナビという省エネを促進するための機材が取り付けられており、比較的省エネ行動が取りやすい状況にあると考える。しかし、実際のデータ集計から当該期間最小消費量751.7kW、最大消費量12,731.4kWと大きな差があり、一様な議論はできないと判断した。このことから、アンケート情報と電力消費データを使用して顧客のセグメント化を図ることにする。

## 3. 顧客のセグメント化と比較

本節では、アンケート1（家族属性・取組）、アンケート2、アンケート3（所有電気製品等の項目を含む質問回答）と電力消費情報をもとに顧客のセグメント化を行い、その後省エネ型セグメントの特徴を明らかにする。

### 3.1 セグメント化

顧客が省エネを行うための理由は家計（家計支出の節約）と環境（環境のための無駄なエネルギー消費の節約）が最も多い（図1）。その後、それぞれ単独の回答を含めると96%以上に及ぶ。顧客自身の自己のコスト低減を理由とするのは自然であるが、それ以外の理由の第1位が供給企業と同様に環境という理由であることは注目値する。次では、どのような顧客を見

いしがき ともりのり, もりた ひろゆき, あらき ながてる

大阪府立大学 経済学部  
〒599-8531 堺市学園町1-1  
受付04.7.29 採択04.9.5

<sup>1</sup> 文献[1] p13 参照。

<sup>2</sup> 東北電力は、省エネなど顧客向け提案機能を強化している[2]。

<sup>3</sup> 本研究では、電力を使用し、消費する家計を「顧客」として使用する。

<sup>4</sup> 実際に使用した期間は2002年5月から2003年3月の11か月分のデータである。

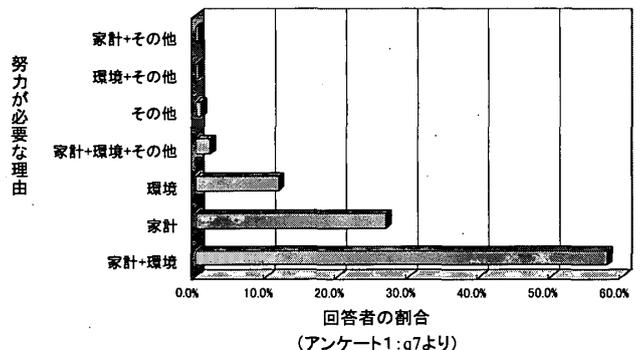


図1 省エネを行う理由

ID:11385877913 の固定的消費算出例

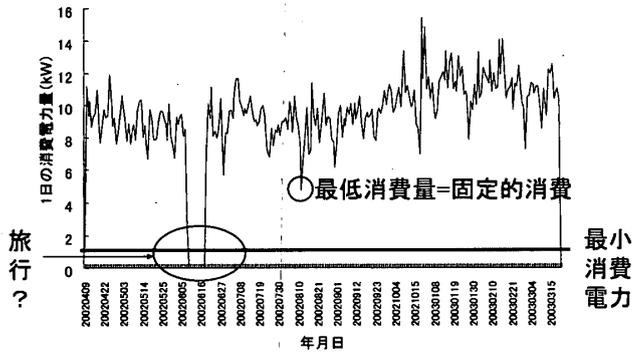


図2 固定消費量の算出イメージ

習えば省エネ行動になるのか、また、電気を使用する際にどのようなポイントに注意をすればよいのかを考えるために顧客の消費動向を整理してみる。

図2は1日ごとのサンプルIDの電力消費の変動を描いたものである。横軸を観測日、縦軸に1日当たりの電力消費量を取っている。明らかに、固定的に必要な電力とその他の電力が存在することが確認できる。ここでは明確にするために1サンプルのみを取り上げているが他の被験者についても同様の傾向は見られる。

したがって、本論文では顧客の1日の消費電力量を

- ①(固定消費) 日常生活のための基本的消費
- ②(変動消費) 季節の温度変化や個人の趣味などのための消費

の二つに分解して考察していくことにする。

固定消費量の算出は次の手順によって行われる。

- a)各IDで日別の消費電力量を集計
- b)一般的な最低消費電力量 (Lower Bound; LB=1.37 kW)<sup>5</sup>を算定し、それ以上の最小消費量をそのIDの固定消費量とする
- c)変動消費量=(各日の消費電力量-固定消費量)の平均

固定消費量と変動使用量を変数としてk-means法で3クラスを指定し、クラスタリングを行ったところ、表1のように分類された。変動偏重型は変動消費量が他のセグメントに比べ約2倍以上、固定偏重型は他のセグメントに比べて固定消費量が約2倍以上の特徴がある。しかし、サンプルの3分の2以上である標準型セグメントを省エネ型セグメント(以降、標準型、省エネ型と略す)と認識するには問題があると考え

<sup>5</sup> 最低消費電力量の算出に当たっては、(財)省エネルギーセンターのHPを参考にテレビ、VTR、冷蔵庫、洗濯機、照明器具の最小値を使用。

表1 固定消費量と変動消費量によるクラスタリング

	ID数	固定消費量(kW/日)	変動消費量(kW/日)	期間全消費量(kW)
変動偏重型	156	4.34	15.30	6309.89
標準型	652	3.52	6.00	3092.65
固定偏重型	184	10.08	8.16	5953.67

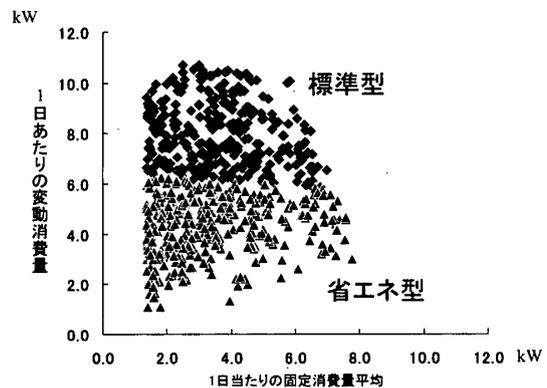


図3 省エネ型の識別

表2 省エネ型の特徴

	目標値 (%)	現在の取組	今後の取組	省エネ意識	マイナス意識の数
その他	15.44	92.06	110.27	18.21	1.73
省エネ型	13.80	98.91	115.52	16.61	1.61

各値は各セグメントのサンプル平均

ため、標準型に対してさらにk-means法を使用して2分割し、改めて上位部分を標準型、下位部分を省エネ型として識別した(図3)。

### 3.2 セグメント比較

省エネ型と(標準型であるが省エネ型でない)非省エネ型の大きな違いは変動消費量であり、前者が4.29 kW/日であるのに対し、後者は7.93 kW/日である。サンプルはそれぞれ346サンプル、306サンプルであった。

表2では、アンケート1の「省エネルギーに対する意識」についての項目から省エネ型以外のタイプすべてを意味する「その他」と省エネ型の差を見てみよう。「目標値」は、現在の消費電力量から何%削減したいかという省エネの目標値を数値で回答してもらったものの平均値、「現在の取組」「今後の取組」は、複数の質問項目から欠損が500未満であったエアコンやテレビなどに関する33項目の合計値を示し、「省エネ意

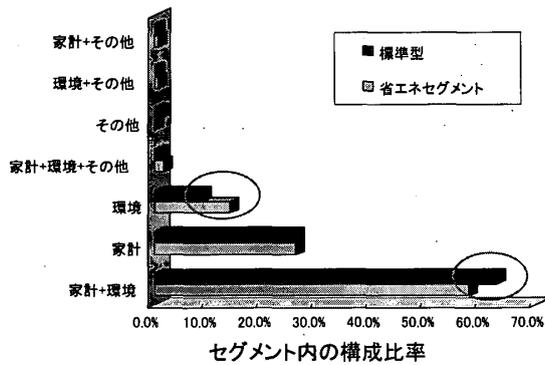


図4 省エネ型と標準型の意識の違い

表3 ナビの確認意識 (q1)

	1⇒1	1⇒2	2⇒2	3⇒2	3⇒4	5⇒1	5⇒3
その他	13.7%	22.4%	3.1%	1.3%	2.5%	17.3%	5.8%
省エネ	11.6%	15.9%	0.9%	2.1%	0.4%	26.6%	7.3%

\* 表中の「1 ⇒ 2」はアンケート2で「1」をアンケート3では「2」を回答したことを意味している（「1」の方の頻度が大きく、「5」の方が小さい）

識」は、「今後の取組」から「現在の取組の値」を差引いたもの、「マイナス意識」は、省エネ意識の値が負になった項目数である。

このことから、省エネに対する意識を具体的な取組やマイナス意識という基準で比較した場合、省エネ型はその他のセグメントよりやや勝るが、省エネ意識という相対的な基準ではその他のセグメントの方が強いことが分かった。つまり、一般には、省エネを強く意識しているけれども具体的な行動となると必ずしも実践していないことが分かる。

また、図1と同様の質問項目による比較によって、省エネ型と非省エネ標準型を比較したものが図4である。省エネ型は若干環境に関する意識が強いことが窺える。

次に、省エネナビに対する行動を比較してみよう。アンケート2とアンケート3で共通に質問している省エネナビ（以降、ナビと略す）に対する行動（q1, q2）についての項目に関して構成割合と変化を比較すると表3、表4となった。表3は「ナビの確認意識（q1）」についての質問結果であり、どのくらいの頻度でナビを確認するかである。省エネ型の特徴としては、ナビ導入後、2回目のアンケートで「1：最高ランクの頻度」への変化が26.6%とそれを10%上回ることが表中の「5⇒1」で確認できる。また、表中の

表4 ナビを見て行動したことがあるか？ (q2)

	ある ⇒ある	ある ⇒ない	ない ⇒ある	ない ⇒ない
その他	87.0%	5.6%	4.0%	3.4%
省エネ	85.4%	4.3%	7.7%	2.6%

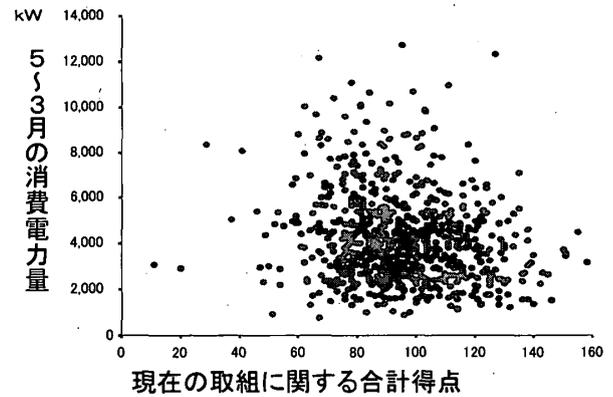


図5 取組と消費電力量の関係

「1⇒2」では、その他のセグメントは、省エネ型よりもナビ確認頻度が最高ランクの状態から低いレベルへ流れやすいことを示している。

表4ではナビを見て行動したことが「ない⇒ある」で省エネ型が比較的大きくなっている。

このことより、省エネ型はナビという省エネ促進機材の導入によって、それを以前より活用するようになったと判断できる。そして、ナビを最高レベルで導入していると認識している省エネ型については、他のセグメントに比べ、その利用率が落ちることが少ない。

これらのことをまとめると、

- ・省エネ型のほうが、一部の項目で省エネに対する意識は高いことが確認できる
- ・決定的な省エネに対する意識の違いを見出すことはできない

この結論から消費電力量に関係なく、それぞれの家庭（各セグメント）は自分たちの意識で省エネを行っている、または行おうと考えていると推察できる。このことから「アンケートによる省エネ意識が高いからといって電力消費が少ないとは限らない」ことを示してみよう。横軸に現在の取組の合計得点、縦軸に観測期間内の顧客の消費電力量をとり、散布図を描いた（図5）。横軸のスコアはアンケート1の現在の取組についての質問項目のうち、欠損値の比較的小さい33項目の点数の合計値である。

相関係数は-0.1895（1%有意）であり、取組と消費電力量との間の関係は統計的には見出せず、消費意

識に実際の消費行動が伴っていないと結論付けることができる。例えば、散布図の右上に位置するサンプルは消費電力量が大きくても顧客自身は大いに省エネに取り組んでいると考えており、逆もしかりである。省エネ意識が高いがエネルギーの使用量は平均以上の顧客や消費電力量は平均以下であるのにアンケートで謙遜した回答をして省エネに取り組んでいないとアンケートだけからは判断される顧客が混在することになる。

したがって、実質的な省エネ（消費電力量が少ないという意味）顧客やその性質を議論する場合、アンケートによる主観的な回答のみに頼ることは、非常に危険であることが明らかになった。

#### 4. 省エネ型の判別のための必要データ量

最後に前述のような省エネ型セグメントに属するかどうかを判断するためには、どの程度の消費データが必要であるかを分析しよう。データの取得時期をS（S=20020501, ..., 20030331; 2002年5月1日から2003年3月31日）、データの取得期間（日）をT（T=1, ..., 335）とする。SとTを決めると、各IDのSからデータを取得した場合の期間Tにおける平均消費電力量H（S, T）が計算される。このH（S, T）を用い、線形判別関数によって、IDを省エネセグメントに属するか否かを判別して、その判別率を計算する[3]。このとき判別率が最大になるようなSとTの関係について分析を行う。その際データの提供期間は1年であったため、この1年間のデータが毎年同じ消費量で巡回すると仮定して計算を行った。

図6は、各Tのうちの最大の判別率をそれぞれの値としてグラフ化したものである。Tが小さな値から、160程度まで大きくなるにつれ、判別率が増加していることが確認できる。一方、Tが160以上の値をとっても、判別率の増加は確認されない。また図7は、各SについてTの値の中から最大の判別率をグラフ化したものである。

1年間を通してみると、季節的な変動のようなものが確認されるが、その中でも冬場、特にデータからは1月の終わりから2月前半あたりをデータ取得開始日とする場合、一番判別率が大きいことが確認できる。結論としては、省エネ型IDの識別においては、冬場1月後半から2月前半をデータ取得開始日として、約半年程度の消費データを収集することが必要であることが分かる。

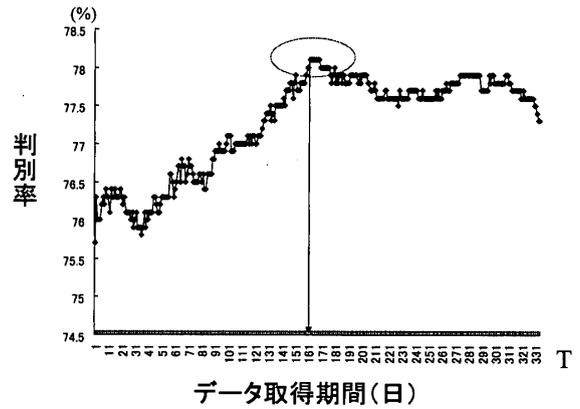


図6 データ取得期間と判別率の関係

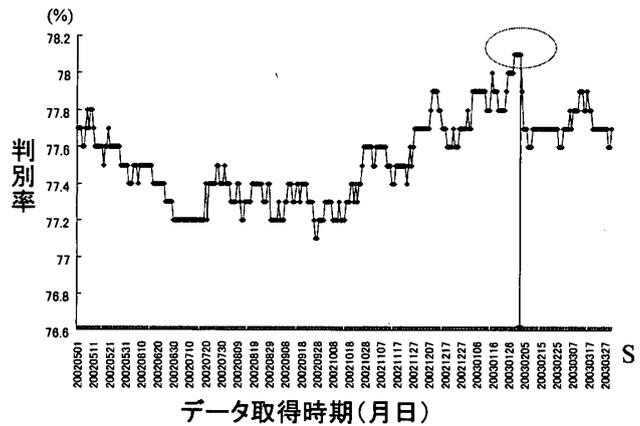


図7 データ取得時期と判別率の関係

#### 5. まとめ

本論文では、まず提供データから真の省エネ型IDを識別した。省エネ型は、固定消費量は標準型とあまり差が無いが、変動消費量において大きな違いが確認された。そして、ナビ活用に対して、省エネ型は最高レベルで利用し始めるとその使用持続率が他のセグメントよりも高いことが確認された。

属性・アンケートの分析から、一般的なアンケートは、省エネ型の識別にはあまり利用できないことを確認した。その理由として、省エネに関するアンケートの回答が積極的であっても本人の基準であり、かなり主観が入り込んでいることが明らかになった。したがって、もっと客観的な基準を採用したアンケート項目を充実させるアンケートを行うと、より違いが明らかになると予想される。例えば、省エネを行う動機は基礎分析から、家計支出の削減との関係や環境への配慮であるということが明らかである。どの程度、日常生活で電力消費以外の一般的な生活行動において節約生活を行っているかや、環境に対する配慮を（例えば、

ごみの分別回収の実施状況など) 実生活でどの程度実践しているかという内容を確認することが重要であると考えられる。

また分析データの確保の観点からは、省エネ型の識別の効率的な方法として、最適なデータ取得期間数と取得開始時期を計算結果から示した。結論としては冬場からデータ取得を開始し、半年程度のデータを取得することが望ましいということが分かった。以上のような指摘点を踏まえて分析対象データの量や質を向上させれば、省エネ型の識別精度の高いデータを入手で

き、より明確な分析結果を示すことができると考えられる。

#### 参考文献

- [1] P. Kotler: *Marketing Management 7th Ed.*, Prentice Hall, London, 1991.
- [2] <http://www.nikkei.co.jp/news/retto/20040616c3bi603316.html> 日本経済新聞地域経済(東北).
- [3] 柳井晴夫:「多変量データ解析法」, 朝倉書店, 1994.