

■ 技術報告 ■

省エネナビの開発とその効果

Development of “Shoene-Navi” and Its Effect

澤田 武 男*

Takeo Sawada

1. 省エネナビの開発経緯

最近、一般の方々には日頃から耳にしているような、そうでないような、妙に親近感のもたれているものに「省エネナビ」がある。

この名称は、“省エネルギーの道標” いわば省エネルギーとナビゲーションとの合成語だが、1999年12月に関西電力エネルギーセンターが実施した電力使用料金表示システム愛称募集の結果、第1位となった大阪府の寺井賢一さんが考えたもので、現在、関西電力エネルギーセンターとして商標登録中である。

省エネナビの正式名称は電力使用料金表示システムであるが、電力使用量を自動的にコントロールするシステムではなく、“人が省エネルギーを意識しその対応行動を誘発する”ことを目的として開発された機器で、自動制御的な機能については当初から検討外であった。

つまり省エネナビは、現在でも増加傾向で推移している我が国の民生部門、特に家庭分野でのエネルギー使用量の抑制を目的に、人への視聴覚的な刺激とそれが及ぼす行動の変化がもたらす省エネルギー効果の検証等から、エネルギーの消費抑制の実態を把握し、その成果の広報を通じて、家庭及びビル・フロアにおける効果的な省エネルギーの推進を図る、という大きな課題を抱えていたのである。

省エネナビの開発は1997年夏頃に、エネルギー消費機器を使用する人々の意識や行動の変革あるいはライフスタイルの変容が省エネルギー効果に大きな影響を与えることに着目し、年々進化する度合いが著しい省エネルギー型エネルギー消費機器のより一層の普及促進を図るとともに、マスメディア、パンフレット、ポスター、イベント等を活用したいわばメディア広報等がもたらす、省エネルギーの意識高揚や行動喚起という

間接的な省エネルギー推進策に加えて、直接的な推進策として、具体的な省エネルギー行動の実践を誘発する新たな広報手段等を模索する中で、個々の家庭では見えにくいエネルギーの使用状況をいかに認識しやすくするか、という課題が発端であり、そのツールとしての検討であった。

1998年7月に、待機時電力の削減等で話題性の高い電力使用量に的を絞り、住宅及びビル・フロアの電力使用料金(量)表示機器の製作について公募を行い、応募6社の提案内容を検討した上、目標値の設定、表示方法、無線使用、価格等の観点から現在の製作会社を選択し、様々な問題、課題をクリアしながら同年10月に電力使用料金表示システムを完成させた。

また、図1に示すように、この省エネナビの完成から住宅等におけるエネルギー使用実態調査の実施を経て、当センター広報事業の展開は点から線へ、線から面へと大きく進展してきている。

その後、幾度かの改良改善を加えて、現在の省エネナビN型(住宅用)まで3代の進化を経てきているが、目標値の設定及び現状把握、料金表示、室温感知、測定精度、無線使用等については基本機能として継承している。

また、住宅用省エネナビはその進化の過程の中で電力、ガス、水道とそれらの合計の表示等と、石油等を除く(流量計等メータ類がついていれば計測可)光熱費の料金と量が表示できる総合型を開発し、その目的を家庭の光熱費全般にまで広げている。

更に最近では、太陽光発電設置住宅での電力の売買状況をカウントする機能を付加した省エネナビ総合型を標準仕様とした環境共生住宅も販売されはじめている。

2. 省エネナビの開発における検討課題

1998年当時、一部の民間団体や企業等においては、ビルのエネルギー管理や電力の負荷平準化等と様々な

* 関西電力エネルギーセンター 理事、企画広報部担当

〒104-0032 東京都中央区八丁堀3-19-9 ジョハ八丁堀

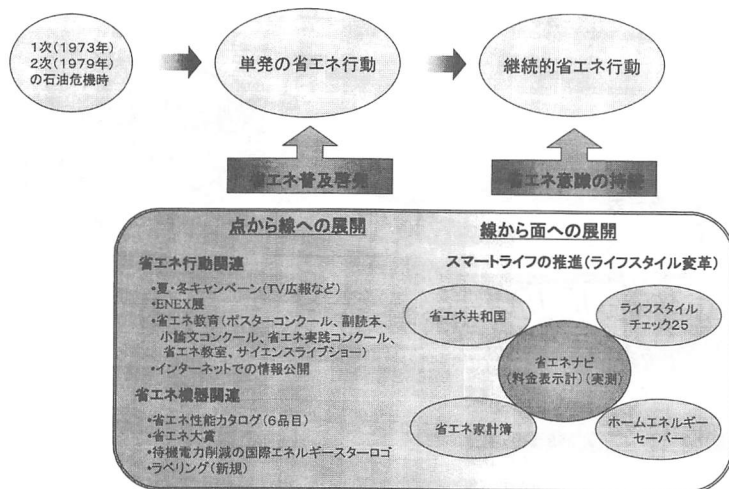


図1 省エネ普及活動の新展開

理由の下で、エネルギー使用量の計測表示に関するシステムの開発や実証試験が重ねられていたが、ビルの棟全体のエネルギー管理や個別家庭での双方向通信機能を持った負荷平準化のための制御システム等、膨大でかつ高価なシステムであったり実証試験中であったため、電力使用料金(量)表示機器として即実用化でき、住宅やビル・フロアでのエネルギー使用量を簡単に計測表示できる個別閉鎖系的なシステムを検討したわけである。

開発にあたっての検討課題は、①使用量を料金に換算して表示する、②省エネ目標値を設定する、③目標値と使用量の相関の変化、省エネ度を視覚的なインジケータランプで表示する、④使用量が目標値を超過した場合は聴覚的な警報音が鳴動する、⑤市販を前提に廉価、例えば、生産ロットの量にもよるが10,000円～5,000円程度の価格までシステムを進化させる、⑥取り付け、操作等が簡単で容易にできる、⑦測定器から表示器へのデータ送信は工事費及び壁面等損傷回避の点から無線使用とする、⑧システムの電力使用量は最小にする、⑨夜間等の室内消灯時には表示画面も消える省エネ型とする、等についてであった。

また、その後の改良改善では室温センサーの取り付けや蓄積データの取り出し等について検討し実施した。

3. 省エネナビの概要と機能

省エネナビシステムの概要を住宅用の電力専用器で見ると、一般的には、住宅内に設置されている分電盤のメインブレーカに取り付けられたCT(変流器)が検出した電流データと電圧から測定器で電力使用量

を求め、表示器に無線でデータを送り、表示器は測定器から送信された使用量データを金額換算し表示するとともに、同データをメモリに保存する、ことである。

図2に、現在、省エネナビシステムとして唯一市販されている日本ベンディング(株)の省エネナビN型を示す。システムは測定器と表示器の二つの機器から構成されている。

また、省エネナビN型の測定器及び表示器の各部の名称、機能を図3、図4にそれぞれ示す。

この省エネナビN型は、1998年に開発され800件の住宅モニターに設置した省エネナビと基本機能は同じであるが、設置工事等付帯費用の削減を図るため購入者自身が、①測定器を簡単に取り付けられる、②電力料金の入力や変更が自由にできる、③目標値の入力や変更が自由にできる、ように改良されている。また、数字等の判読しやすさ等表示画面の改良を行うとともに、測定器及び表示器の小型化・軽量化を実現している。

因みに、この省エネナビN型は1998年製造の省エネナビと比べると測定器のサイズは七分の一、表示器は三角柱の横置きタイプから図4の側面図に示すように、L字形で無線機を後支えの部分に内蔵したため表示画面の厚さは約2cmの極薄型となり、システムの機器総重量も3.3kgから1.1kgと三分の一となっている。また、システム自体が消費する電力量も1時間あたり12.5Wから7Wと約44%減少している。

(1) 測定器の機能

分電盤のメインブレーカに取り付けられたCT(変流器)が検出した電流と電圧を時々刻々測定して演算

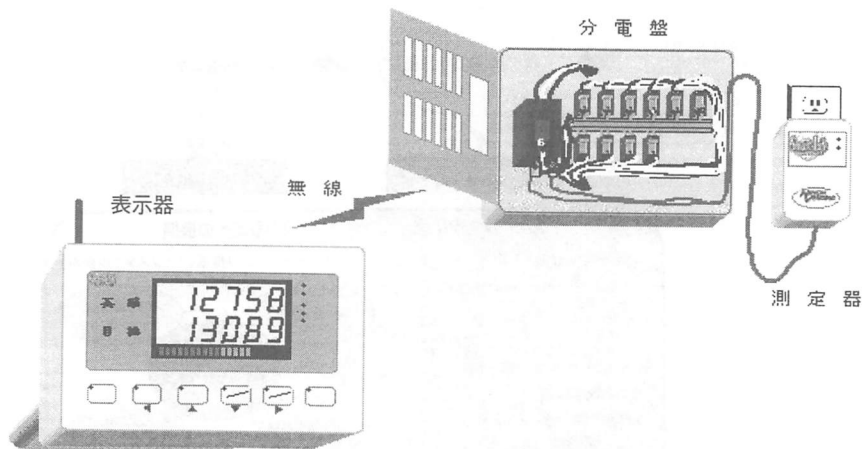


図2 省エネナビN型のシステム構成

を行い、使用電力量を算出する。そのデータを無線を使い1分間隔で表示器に送信する。

(2) 表示器の機能

測定器から送信された使用電力量のデータを電力料金に換算して、1分毎に更新表示する。

図4に示すように表示画面の上段は実績、下段は目標値をそれぞれ表示しているが、タッチパネルボタンで表示切り替えを行えば、金額、量、室温、今日、今月、前月、累積、省エネ量と金額等が表示される。

今日：当該日の0時から表示画面を視認した時までの使用電力料金又は使用電力量
(日の切り替えは24時間で実施)

今月：当該月の1日0時から表示画面を視認した時までの使用電力料金又は使用電力量
(月の切り替えは内蔵した暦で実施)

前月：当該月の前月1か月間の使用電力料金又は使用電力量

累積：当該年の1月1日から表示画面を視認した時までの使用電力料金又は使用電力量

省エネ度：省エネ度を示すインジケータランプは、実績が目標値に近づくにつれ緑から橙、橙から黄、黄から赤へと表示が変わり、目標値を超えると赤の表示となり、警報音がピー、ピー、ピーと短く鳴る。

なお、電力料金体系は予め電力会社別、契約種別等の最新の情報ソフトが搭載されているので、省エネナビ使用者が地域や契約種別を勘案して任意に選択、設定できる。また、電力料金改定の際には省エネナビ使用者による設定変更も自由にできる。

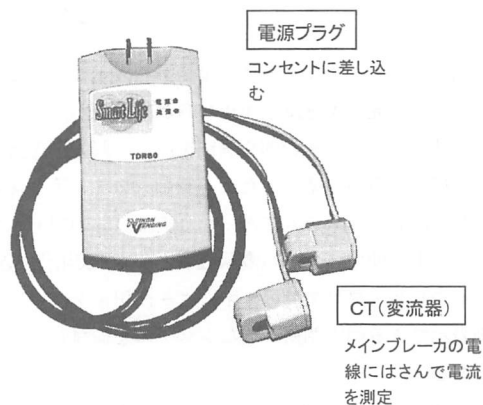


図3 測定器の各部の名称

4. 省エネナビの効果

1998年に、全国から公募した800件のモニター家庭に電力専用の住宅用省エネナビを800台設置して、その効果を検証する住宅モニター実態調査事業を開始した。

この調査事業は、省エネナビによって起きた行動の記録や省エネ意識の変化等、人の変化の様子を捉えるアンケート調査と省エネナビによる電力使用料金(量)調査の二つから構成されている。

最近の調査結果の詳細については、2000年3月にまとめられた「平成11年度住宅の省エネルギー実態調査報告書」をご参照いただきたいが、一つ目のアンケート調査については、視聴覚的な刺激を受けて省エネルギー行動がどのように変容するか、という人間の行動心理学的な実験を踏まえた当初の目的からみると、ま

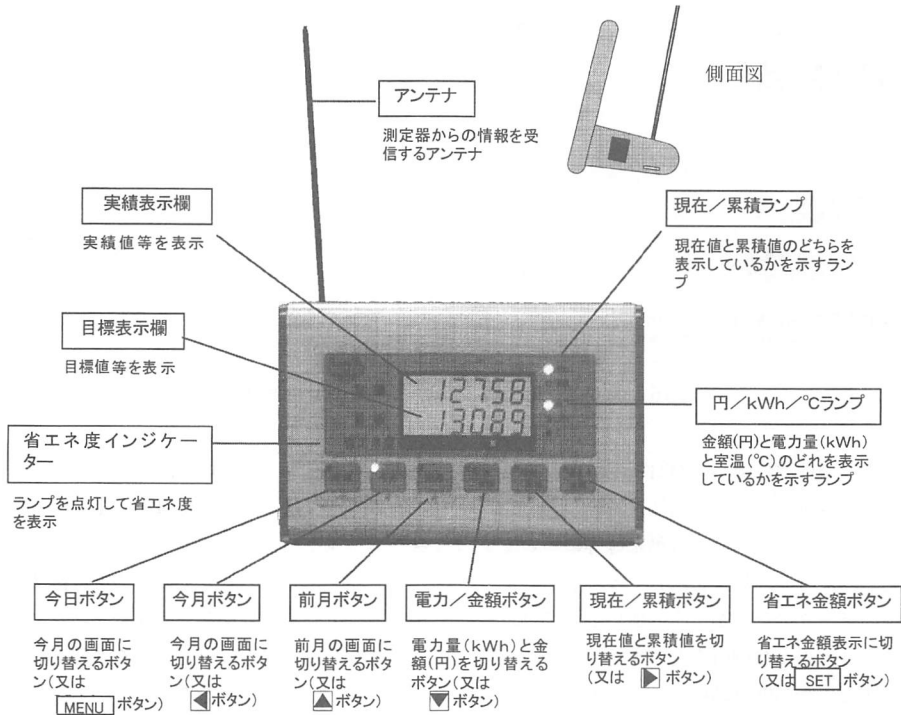


図4 表示器各部の名称

だまだ不十分ではあり今後とも解析を重ねて精度を上げていきたい。二つ目の電力使用実績データについては、当初設定した目標値以上の成果をあげており、また、その成果がテレビ、新聞等のマスメディアで何回も取り上げられる、番組化される等、予想以上の成果をあげたといっても過言ではないだろう。

(1) 約20%の省エネを達成

モニター家庭に省エネナビを設置した後の最初の1か月は対前年同期比の約10%台の減であったが、2か月目にはまだ省エネナビへの興味津津という状態と使い勝手が判ってきたこと等による相乗効果も大きく影響していることと思うが、対前年同期比の約25%減と急激に省エネルギーが進展している。ただ、対象モニター家庭での削減率には対前年同期比で51%から134%まで、かなりのバラツキがあるためトータルでの解析には日時を要するが、これらの削減率を累積比で見ると8か月目頃までは20%台で推移し、その後徐々にリバウンド状態に入り省エネルギー行動に緩みが現れ、12か月目には約15%で下げ止まった。

1999年8月時点のモニター平均省エネルギー効果は、図5に示すように約20%となっている。また、この効果に基づく省エネナビの普及による家庭での電気エネルギー削減量試算を図6に示す。

このような直接的な効果とともにモニター家庭では、省エネナビが設置されたことで共通の話題ができ、夫婦や家族で話し合う機会が生じる、といった付随的な効果もあり、単に省エネルギーの推進という観点だけでなく、ライフスタイルの変容からも省エネルギーを推進しようとしている私どもとしては、大きな収穫を得た、と理解している。

この省エネナビを使用した住宅及びビル・フロアにおけるエネルギー使用実態モニター調査事業では、1998年10月にスタートとして以来2000年3月末現在ま

◎省エネナビ設置前後の電気使用量変化
(平成11年8月現在データ回収が行えた784世帯の省エネナビ稼働日分の電気使用量を前年同期と比較)

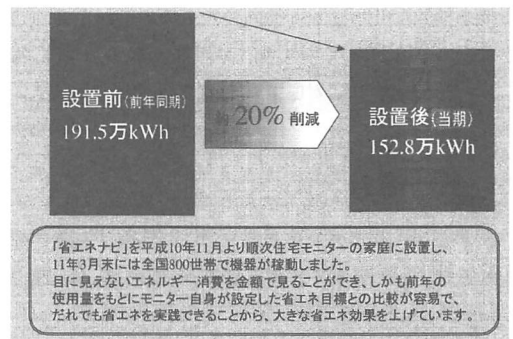


図5 省エネナビによる省エネ効果

項目	2000年	2005年	2010年
A.年間電気エネルギー消費量(億kWh) (産業用+民生用)(原油換算万kl)	8,181 (21,669)	10,065 (26,659)	10,670 (28,261)
B.省エネナビ普及台数(万台)	20	1,000	2,000
C.省エネナビ普及率(%)	0.4	20	38
D.削減エネルギー量(億kWh) (原油換算万kl)	2.4 (6.3)	118 (313)	236 (625)
E.削減率D/A(%) 民生用+産業用 (民生用のみ)	0.03 (0.06)	1.2 (2.4)	2.2 (4.6)

注1: 省エネナビ1台あたり平均省エネ量(年1,182kWh)に普及台数を乗じて削減エネルギー量を算出
 注2: 電気エネルギー消費量2000年推定は、日本電力調査委員会より算出
 注3: 電気エネルギー消費量2005年・2010年推定は、電力需要の需要; 資源エネルギー庁より算出

2010年の家庭用電力削減量は原油換算625万kl
 (省エネライフスタイル変革500万kl/新エネルギーによる一次エネルギー供給量1,910万kl)

図6 家庭における電気エネルギー削減量推計

で住宅モニターの数延べ1,843件、ビル・フロアモニターの数延べ937件、合計2,780件について、その使用実態と目標達成のための行動記録等についての調査を実施し、それぞれ報告書としてとりまとめているが、同様のデータの存在があまり無い現状では、貴重な存在であり、様々な解析を含めて活用できると考えている。また、今年度は細密なデータを収集する24か月以上継続のモニターを含めて住宅931件、ビル・フロア545件、合計1,476件について調査を実施中である。

1998年度及び1999年度にわたるモニター調査事業を実施して、検討課題としてあがってきたことは、一種のリバウンド状態の現出であった。

一つは、モニターの経過日数や省エネルギー効果の有無に係わらず、省エネナビの表示画面上で削減実績が横ばいや膠着状態で推移するとモニターの実施意欲が減退して、放棄状態という傾向がみられる、ということである。これは省エネナビの目標値等の設定を自由に変更できるように改良して対応し、解消の方向に進んでいる。

二つ目は、モニター開始後8か月頃に必ず訪れている倦怠期的なリバウンド傾向で、この対策が重要課題となっているが、双方向通信が可能となるIT(情報技術)を付加すれば対応できるのでは、と思考している。

5. 今後の展開

エネルギーのコストに着目し、そのコスト意識の向上を通じてエネルギー需要の管理・抑制を図る手段を次世代DSMと位置付け、2000年3月から5月にかけて開催された、資源エネルギー庁長官諮問によるエネルギー需要最適マネジメント検討委員会(次世代DSM

検討委員会)においては、民生部門における省エネルギーの推進には、コスト意識の向上を図り、使用者自身がエネルギーの管理や使用抑制を進めることが必要との認識を示しており、そのためには図7に示すように、省エネナビ等様々なモニタリングシステムの導入によるコスト意識の向上とそれを通じての実効ある省エネルギー対策の実施を期待している。

また、省エネナビを実際に使用した様々な方々がそれぞれ省エネ効果をあげてきているが、なかでも特筆できることは、小学校での効用である。

川崎市立新町小学校では、省エネナビを単に光熱費の削減という目的だけに止まらず、先生や児童が電力の使用状況を省エネナビで確認して、学校での省エネルギーを検討実践、更には児童の家庭の実態を調査し校内発表を実施する等エネルギー教育用ツールとしても発展させるとともに、学校管理上からはコスト削減の一環として教育委員会からも注目されている。加えて、学校区内の町内会等を巻き込んだ「省エネ共和国新町小学校」は、地域社会をも包含した省エネルギー

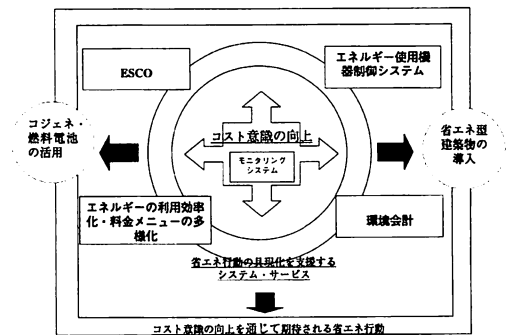


図7

活動優秀事例として評価され、その効果は同市川崎区の全小学校で省エネルギー共和国建国の検討が行われる等、広大な広がりを見せている。

このように省エネナビは私どもの当初の考えを遥かに乗り越えて活用されつつあるが、技術的には、自動制御機能、IT対応機能、高齢者対応機能等の様々な機能の付加、機器のコスト低減等とまだまだ検討の余地があるので、今後とも使用される方々のご意見を十

分に取り入れ、進化させるべきであると考えている。その一つの案として図8及び図9に構想図を示す。

最後に、現在(財)省エネルギーセンターでは、「省エネナビ」の名称使用を広めるため、省エネナビと同様の表示機能を持った機器・システムの販売等を計画されているメーカ等の方々に呼びかけて、ホームページ等での共同広報を行っているので、関係各社のご活用をお願いしたい。

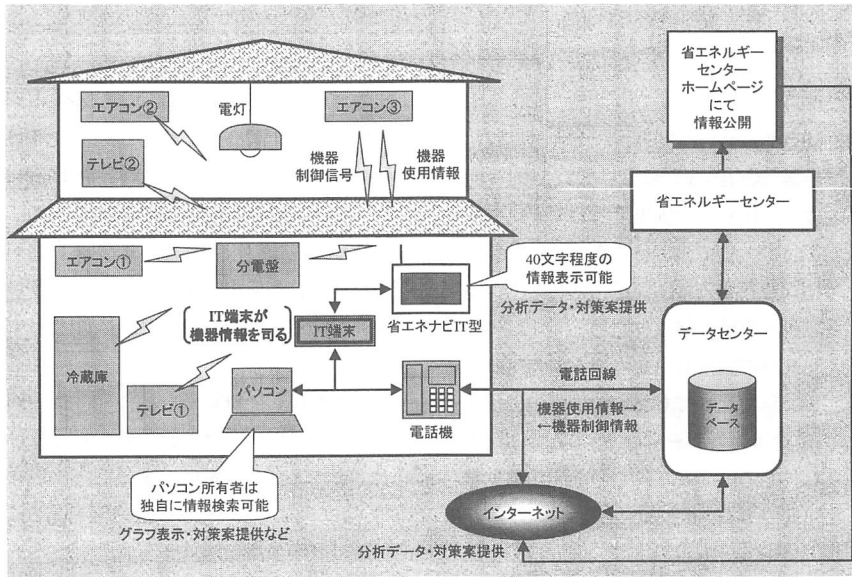


図8 省エネナビIT対応型構想（家庭編）

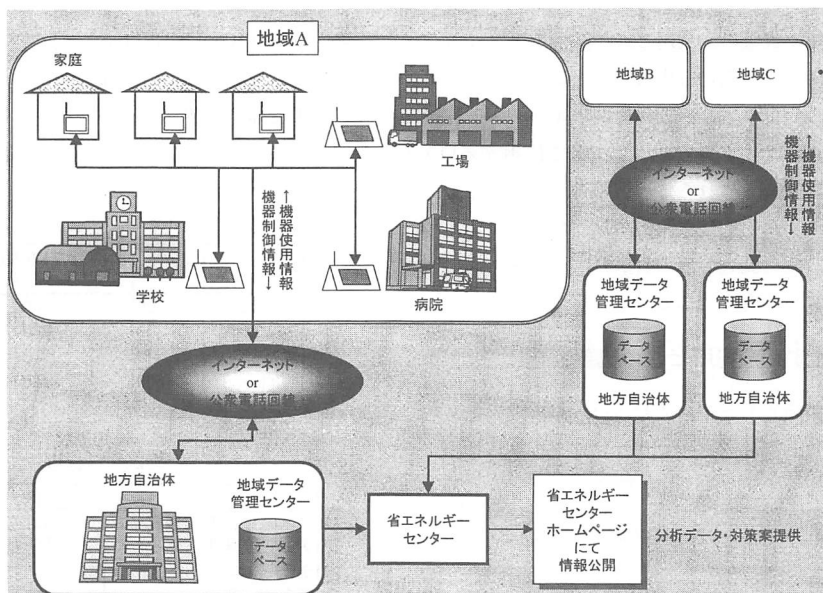


図9 省エネナビIT対応型構想（地域編）