

エネルギーの可視化手法の検討・評価

Examination and evaluation of a method for visualization of energy

井谷 佳史†
Yoshifumi Itani

櫻井 香織†
Kaori Sakurai

1. 研究の背景と目的

現在、家庭部門におけるエネルギー消費量は右肩上がりであり、具体的な削減策が急務となっている。その一つの方法として、家庭で使用されているエネルギーの可視化が存在する。エネルギーを可視化することで、一般に 1 割程度のエネルギー削減効果が期待されている。しかし、エネルギーの可視化の効果については、居住者のエネルギーに対する意識変化による部分が大きいと、いかに居住者に対して、省エネ行動を訴えていくかが重要な事項となる。

本稿では、居住者が求めるエネルギー可視化システムの機能についてまとめる。

2. 評価手順

評価は以下の手順で行った。

(1) 課題整理

現状のエネルギー可視化システムの機能及び課題についての整理。

(2) コンセプトモデル試作

居住者の省エネ行動に直結できるエネルギー可視化システムのコンセプトモデルの試作。

(3) モニター評価

コンセプトモデルのモニター評価を行い、居住者が求める機能や要件の洗い出し。

3. 課題整理

課題整理を行う上で、居住者の省エネ行動を PDCA サイクルに置き換えた。また、省エネ行動については、継続性も重要視されることから「Continue (継続)」項目を追加した。それぞれの行動について、一般的なエネルギー可視化システムの機能と課題の整理を行った (図 1)。

PDCA	一般的な可視化システム	
	機能	課題
Plan (省エネ計画)	目標値設定	目標値に設定する値が適切かどうか分からない
Do (実践)	特になし (居住者の意識任せ)	行動を促すきっかけが弱い
Check (行動確認)	エネルギー消費量などを数値やグラフで表示	確認した内容の解釈が居住者任せになっている
Action (改善行動)	効果をエネルギー消費量などの数値で表示	省エネ行動を行った実感が分かりづらい
Continue (PDCAサイクルの継続)	特になし (居住者に意識任せ)	省エネを行う上での楽しさ等が乏しくすぐ飽きる

図 1 一般的なエネルギー可視化システム課題整理

なお、ここで述べる一般的なエネルギー可視化システムとは、(財)省エネルギーセンターが推進している「省エネナビ」に認定されるための基本性能要件である①電力使用量(実績と目標)を表示でき、かつ、金額換算して表示できること②料金体系と目標値は使用者が設定できること、を有している機器のことを指す[1]。

4. コンセプトモデル試作

前述したそれぞれの課題に対して、改善策を盛り込んだエネルギー可視化システムのコンセプトモデルを 4 つ試作した。全てのモデルは、センターサーバのデータベースに収集された各家庭からの電力計測データを Web サーバや表示端末で二次加工することで実現している[2]。

なお、全てのモデルは、宅内で持ち運び可能な小型のタブレット端末での利用を想定し、開発を行った。

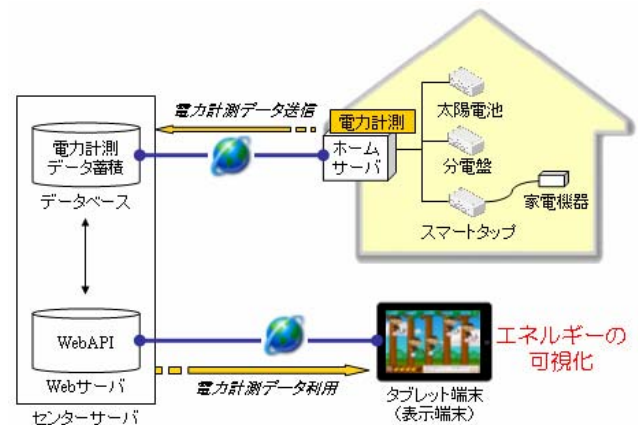


図 2 システム全体図

それぞれのシステムのコンセプトについて説明する。

(1) 生活スタイル評価

[PDCA の内、D/C/A の改善を想定したもの]

1) システムコンセプト

居住者の生活スタイルを 5 つのカテゴリに分けて評価。また、カテゴリの評価をキャラクタの上下で表し、一目で分かるようにした (図 3)。

[機能一覧]

- ・カテゴリ毎の点数評価
- ・カテゴリ毎のアドバイス表示
- ・最近の点数の傾向表示
- ・宅内全体の評価
- ・待機電力と思われる機器一覧の表示

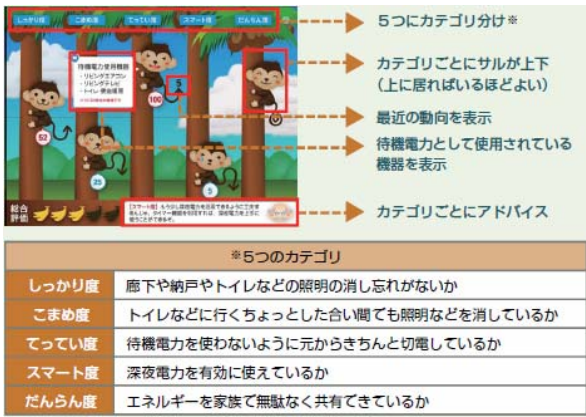


図3 生活スタイル評価

2) 期待される効果

自身の生活の中で、どこの部分ができている、どこの部分ができているのかが一目で把握できるため、改善行動に直結することが期待できるほか、行動が必ず評価につながるため、実感を促し、さらなる行動につながる事が期待できる。

(2) 気づかせリモコン

[PDCAの内、P/D/C/Aの改善を想定したもの]

1) システムコンセプト

機器のリモコン機能とエネルギーの可視化画面を一体化。また、電力量表示(ワット[Watt])を一切やめて、全て金額と時間に置き換えて表示した(図4)。

[機能一覧]

- ・今月及び先月の使用電力料金表示
- ・今月及び先月の使用時間表示
- ・1時間当たりの使用電力料金表示
- ・目標金額設定
- ・目標までの残り使用可能時間表示
- ・目標及び現状についてのグラフ表示
- ・月末予測金額表示



図4 気づかせリモコン

2) 期待される効果

機器を使用する度に、自然とエネルギーの使用情報が目に入るため啓蒙効果の促進及び継続性が期待できる。また、誰にでも分かるようにした金額と時間に変換しての表示は、使用計画を立てやすく改善行動に直結することが期待できる。

(3) エコエコ大作戦

[楽しさによる継続性向上を想定]

1) システムコンセプト

擬人化した宅内の家電機器が SNS (ソーシャル・ネットワークワーキング・サービス) に対して、定期的に宅内情報を発信。誰でも自由に書き込みできる機能を持たせ省エネをテーマとしたコミュニティの構築につなげる。

[機能一覧]

- ・エアコン、テレビ、照明、冷蔵庫を擬人化。電力計測データに基づき、自動的にネットワーク上にコメント(ツイート)を追加する。
- ・コメント(ツイート)は下記3種類
 - ー計測データの定時報告
 - ーecoに関するうんちくの紹介
 - ーしきい値と連動したイベント報告(気温が35度を越えた場合など)
- ・アドバイス書き込み機能

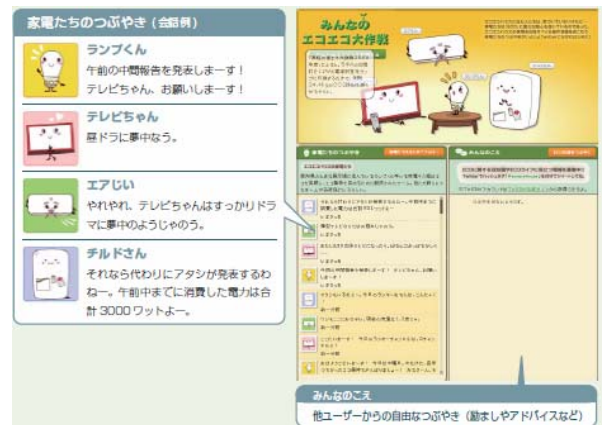


図5 エコエコ大作戦

2) 期待される効果

宅内の家電機器から自動的に発信される情報により居住者にサイトへのアクセスを促す。また、発信された情報が広く公開されることにより、見知らぬユーザーからのアドバイスの書き込みによる更新など、更新性のあるコンテンツは継続性を促進させる。

(4) かんきょうのお勉強

[PDCAの内、C/Aの改善及び継続性向上を想定]

1) システムコンセプト

子ども向けのコンテンツ。毎日1回、環境に関するクイズを配信。クイズに正解することでパズルのピースが

もらえる。また、機器毎に使用状態や使用状況を確認できる。

〔機能一覧〕

- ・現実世界と連動して画像で各機器の使用状況表示
- ・毎日1回配信されるエコに関するクイズ
- ・クイズの参加によって成長する植物
- ・クイズの正解によって貰えるパズルのピース
- ・各機器の使用電力情報表示（グラフ）
- ・今月及び先月の使用時間表示



図6 かんきょうのお勉強

2) 期待される効果

子どもの頃から環境に対する意識を持たせることによる定着効果が期待できる。また、親子間での情報共有による気づかせやここから学んだ知識を使って、子ども発信による親へのアドバイスなども期待できる。

5. モニター評価

コンセプトモデルを用いて、モニター評価会を行った。

(1) 概要

- 対象者：持家(戸建/集合)居住 20代~50代 女性
 ※メインユーザと考える主婦層を中心とした
 人数：32名
 ※4名ずつ8グループに分けて開催
 調査方法：実機を用いた座談会形式によるアンケート調査及びインタビュー調査

(2) 評価方法

全てのシステムを以下の4つの軸から評価した。

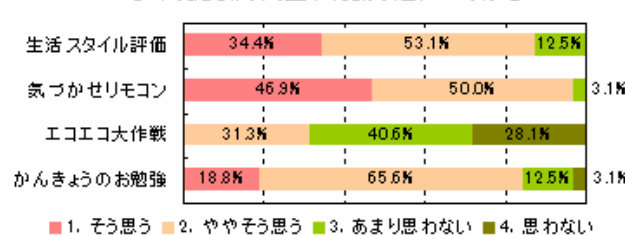
- ①環境意識の向上や行動改善につながるか？
(Plan, Action)
- ②省エネ行動へのきっかけにつながるか？
(Do)
- ③新たな気づきを得られるか？
(Check, Action)
- ④省エネ行動の継続に役立つか？
(Continue)

また、システム毎の特長についても別途項目を設けて評価を行っている。

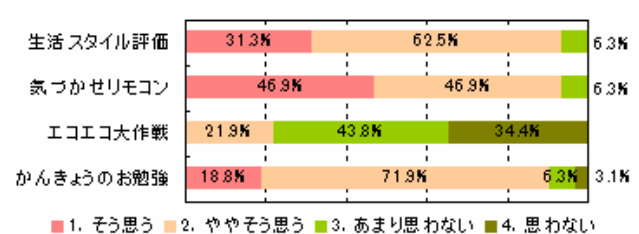
(3) 評価結果

四つの評価軸全てにおいて、〔(1)生活スタイル評価〕〔(2)気づかせリモコン〕〔(4)かんきょうのお勉強〕は、一定の評価を得た。「家族全員で取り組むことができそう」といった意見が多く、その点が高評価につながったと考えられる。一方〔(3)エコエコ大作戦〕は、SNS自体にあまり関心がないせいか、分かりづらいといった意見が多く、全ての項目において、評価されない結果となった(図7)。

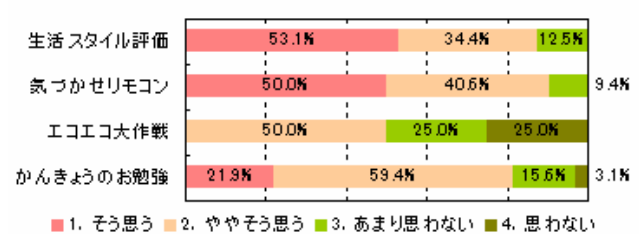
①環境意識の向上や行動改善につながる



②省エネ行動へのきっかけにつながる



③新たな気づきを得られる



④省エネ行動の継続に役立つ

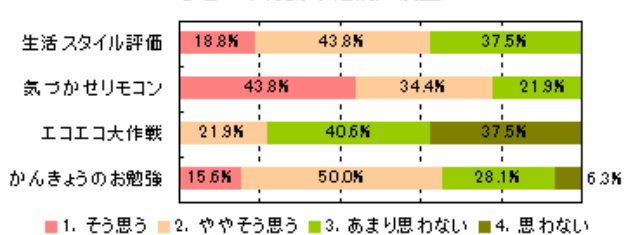


図7 モニター評価結果

また、全コンセプトモデルの中で、一番評価の高かった〔2)気づかせリモコン〕についての個別評価を示す(図8)。「使うたびに自然に情報が目に入るのがいい」「電力量表示ではなく金額で表示されるので分かりやすい」といった部分が評価された。特に、ワット[Watt]よりは、金額や時間で表示される方が良いといった意見が半数を超えている点が注目される。

また、アンケートの自由記入欄には、「1時間当たりの電気料金が買い替えの判断にもなり分かりやすい」といった意見もあった。

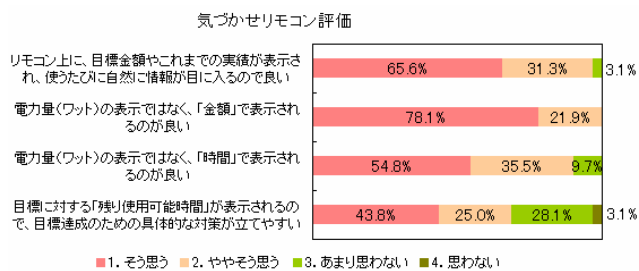


図8 気づかせリモコンの個別評価

6. まとめ

本稿では、モニター評価会を通じてユーザが求める機能をまとめた。ユーザが求める機能としては、①単なる数値(ワット[Watt])やグラフだけの情報表示ではなく、点数、金額、時間などデータを加工した上で分かりやすく表示する②家庭内のどこにエネルギーの無駄があるかなどをピンポイントで表示する、といったことが挙げられる。

また、アンケートの自由記入の欄には「私の代わりにアドバイスしてくれたら、みんな聞いてくれるかも。主人をはじめ、家族の意識を高めたい。」「全部 80 点以上なら焼肉とか、家族でルールを決めると、ゲーム感覚で取り組める」など夫や子どもなど家族みんなで省エネ行動に取り組みたいという意見が多かった。以上のことから、誰でも理解できるように表示するといった工夫の必要性は高いといえる。

継続性については、どのような方法で表示するかというより、どのような端末に表示するかが重要であることがわかった。〔2)気づかせリモコン〕のように何かを使うタイミングに合わせてエネルギー情報を表示するなどの工夫が求められている。

その他にも自宅の情報がネットで公開されるのは不安という意見も多かった。実際には、個人が特定できないように匿名性を持たしてはいるが、それでも不安といった意見が挙がった。それほど、電力情報はユーザ情報と結びつけることでかなり重要度の高い個人情報になるといえるので、取り扱いやセキュリティ対策については慎重に検討していく必要があるといえる。

7. 最後に

本稿では、居住者が求めるエネルギー可視化システムについて、モニター評価会を行って必要機能を洗い出した。今後は、この評価をもとに居住者を使った生活実証試験を行い、裏づけを行っていきたい。

※本研究は、独立行政法人 情報通信研究機構 高度情報通信・放送研究開発委託研究「情報通信・エネルギー統合技術の研究開発」の助成によるものである。

参考文献

- [1] ECCJ, 省エネナビ,
<http://www.eccj.or.jp/navi/intro/publicity.html>
- [2] 井谷佳史, 村上伸太郎, 宅内消費電力情報の収集方法の研究 A Study of Method of Collecting Energy Consumption Information in Residential Houses, 2010 年, 電子情報通信学会総合大会