

節電ボリューム

堤富士雄[†] 中島慶人[†] 伊藤憲彦[†] 三浦輝久[†] 廣瀬文子[†]

つまみを回転させるだけで瞬時に節電を行える「節電ボリューム」を提案する。節電ボリュームは、つまみを回して指定した節電電力量を満たすように、各家電の効用を考慮し、瞬時に機器を制御する。本提案の特徴は「シンプルな操作（しぼるだけ）で節電」「いつでも、どこでも、すぐに節電」「見える化と機器操作の一体化」「家電はこれまでどおりに使える」の4点である。本稿では、節電ボリュームの基本コンセプトを、特にヒューマンコンピュータインタラクションの観点から述べ、開発したプロトタイプの実動作確認で分かった効果と課題を示す。

Power Volume

FUJIO TSUTSUMI[†] CHIKAHITO NAKAJIMA[†] NORIHIKO ITOH[†]
TERUHISA MIURA[†] AYAKO HIROSE[†]

This paper proposes a new tool named "Power Volume" to support consumer's daily energy saving activity. The tool has a knob type user interface, and a user can rotate it to the left to decrease total power consumption in user's house. When the user rotates the knob, the energy saving system of the tool immediately controls the power usage of home appliances based on their marginal utility to hold down the total power consumption. This paper describes the key concept of the tool especially on the view point of human computer interaction. We developed a prototype of the tool and a home appliance energy usage simulator to evaluate our tool. This paper also describes the usability and the subject of our tool based on several elementary use experiments.



図 1 節電ボリューム

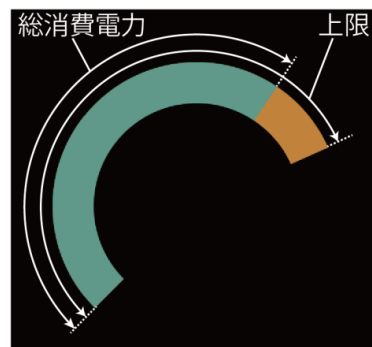


図 2 画面例（説明用に矢印等を付加）

1. はじめに

節電ボリュームを提案する。これはボリュームを絞るだけで節電を行う道具である。開発したプロトタイプを図 1 に示す。このプロトタイプには「つまみ」が付いており、これを左へ回転することで家電機器を制御し節電を行う。このプロトタイプでの画面例を図 2 に示す。ここでは円グラフ状の表示方法を採用しており、現在の総消費電力（家庭であれば家庭内の機器の消費電力合計）と、つまみでコントロールする上限が示されている。

節電ボリュームの基本メカニズムを図 3（次頁）に示す。利用者は、つまみを回すことで消費電力の上限を指示する

（節電要求）。この上限を満たすように、システム側は利用者にとっての機器の優先度を考慮し、優先度の低い機器から、リアルタイムに制御する。例えば照明を消灯、テレビの画面を消灯、またはエアコンの設定温度を変更する。なお、その際に、利用者にとって不都合な制御が行われる可能性がある。例えば、読書中に手元の電灯が消えれば不都合であるため、その場合は手でスイッチを入れて通電する。節電ボリュームは、こういった利用者の機器操作には一切干渉しない。新たに機器が通電された場合は、節電ボリューム上に表示されている消費電力と上限を同時に更新する。また、利用者により手動操作されたということは、優先度が高いことを意味するため、学習により、節電要求時の制御アルゴリズムに反映し、制御の最適化を行う。

節電ボリュームのシステム構成例を図 4（次頁）に示す。

[†] (一財)電力中央研究所
Central Research Institute of Electric Power Industry

上述した据え置き型以外に、さまざまなユーザインタフェースを経由して、節電ボリュームのコントローラが上限指示を受け取る。コントローラは分電盤または、コンセントから消費電力を計測し、ユーザインタフェースに表示する。またコントローラは、上限の変更に応じて、家電機器の一部に制御信号を送る。コントローラは全ての家電機器を制御する必要はなく、例えば消費電力の大きな温熱・空調機器、照明や AV 機器を制御できれば良い。なお利用者の居場所や、温湿度などを考慮したコンテキストウェアな制御を行えば、より有用であるため、センサからの情報を受取るオプションを有する。

なお、開発したプロトタイプの実用面での完成度は高くなく、多数の課題が残っている。特に機器制御部分に関しては、制御アルゴリズムおよび家電制御装置のいずれも初歩的な段階にあり、今後の研究および、周辺技術の向上を待つ必要がある。本稿では、節電ボリュームの基本コンセプトを、特にヒューマンコンピュータインタラクションの観点から述べ、開発したプロトタイプの仕様と、動作確認で分かった課題を示す。

2. 節電ボリューム

2.1 節電ボリュームの4つのポイント

従来、家電機器を制御したり、消費電力を見える化することで、節電を支援する技術は多数提案されてきた。それらと節電ボリュームの違いは以下の4点である。

1. シンプルな操作（しぼるだけ）で節電
2. いつでも、どこでも、すぐに節電できる
3. 見える化と機器操作の一体化
4. 家電はこれまでどおりに使える

(1) シンプルな操作（しぼるだけ）で節電

使った電気の量(kWh)ではなく、現在の使用量の上限(kW)のみに着目している点が節電ボリュームのポイントである。kWhの削減はダイエットや家計管理と同様、時間方向への配慮が必要なため、過去や未来を体感できない人間にとって直感的ではない。一方で、現在の使用量は、しぼれば端的に利便性に影響するため直感的に理解できる。また電気予報に基づきお知らせメールを送るなどして、ピークカットが必要なタイミングと結びつけば、電力インフラの有効活用にも貢献できる。

(2) いつでも、どこでも、すぐに節電

上述のプロトタイプは据え置き型の装置としたが、利用者の操作画面自体はスマートホンや PC 等のネット接続された端末上に実現できる。実際、既に iOS 上の操作アプリ

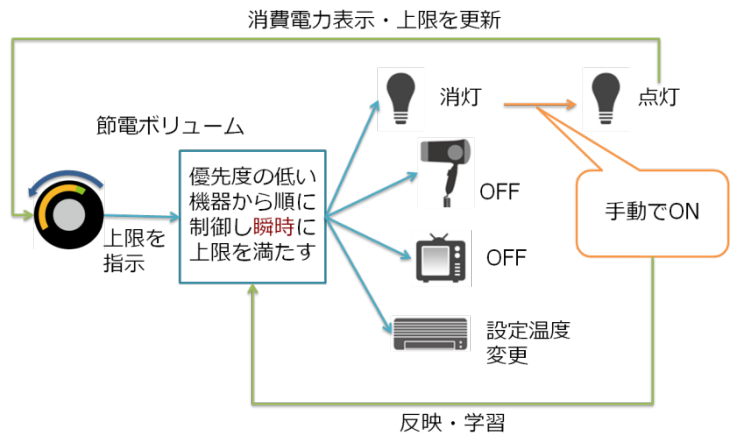


図3 節電ボリュームの基本メカニズム

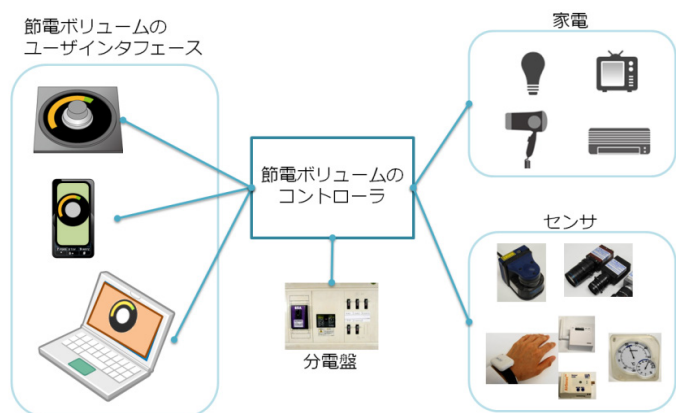


図4 節電ボリュームのシステム構成例

ケーションを開発済みであり iPhone 等で操作できる。よって家電機器のそばに行く必要がなく、ベッドの中からも、洗面所からでも、もしくは外出先からでも節電を行える。また節電要求に対し即座に機器を制御し、時間遅れがないため、すぐに節電できる。機会を増やすことで、今まで面倒で節電していなかった人も節電をはじめめる可能性がある。

(3) 見える化と機器操作の一体化

従来の見える化は、電力の使用状況を見せるだけで、それへの対処は、個々の機器のプラグを抜いたり、利用時間帯をシフトしたりといった、別の行為が必要であった。そのため利用者は自分の努力がどのように節電に反映されているかを理解するのが困難であった。また従来の見える化では、利用履歴のグラフや、多数の機器の使用状況を複雑に表示するものが多く、不要に多くの情報が利用者に提示されていた。節電という目的からすれば、どの機器が動いているかは二次的な情報である。節電ボリュームではこれらを、一つの画面上での表示と操作に集約し、回転した量に対応する節電を直接行えるようにした。

(4) 家電はこれまでどおりに使える

節電ボリュームは利用者の家電利用を妨げない。もちろんボリュームを絞った時に、どの機器の電源を切るか、設定を変更するかは、節電ボリュームが自動操作するが、これは利用者による操作の代行と、我々は捉えている。また、そのように利用者を感じてもらえるインタラクションを実現することが重要である。また、節電ボリュームを絞った後も、不便があれば手元のスイッチや、リモコンで家電をこれまで通りに利用できる。これは家電利用を妨げるようなシステムは普及困難と考えるからである。なお、節電ボリュームの利用に慣れた利用者に、タイマー設定や、電気予報と連動した自動制御などをオプションとして提供することは可能である。

2.2 ユーザインタフェースガイドライン

節電ボリュームのユーザインタフェースは、画面サイズ、色使い、操作方法（タッチパネル、マウス）、操作形状（回転型、直線型、ボタン型）、付属情報の有無（消費電力の数値、絞った時に最初に OFF になる機器名）などは、利用者の要求に応じて自由に設計して良い。一方で、いくつかのインタラクション要素に関しては、操作性や使い続けるか否かに大きな影響を与えるため、以下にガイドラインを示す。

(1) 可逆性

可逆性とは一旦操作した結果が、逆の操作で元に戻るという性質である。節電ボリュームでは左に回して消した機器が、右に回すと点くようになっている。例えば優先度順に A, B, C の3つの照明がある場合、節電ボリュームを絞ると、C, B, A の順番に消灯する。逆にボリュームを戻すと、A, B, C の順番で点灯する。

可逆性があることで、利用者は安心してボリュームを絞ることができる。なぜなら失敗したと思えば、すぐ右に回せば良いからである。もし可逆性がないと、利用者は絞る前の状態に簡単に戻れないため、安心してボリュームを絞ることができない。

(2) 即応性

上述のように、節電ボリュームでは絞ったその「瞬間」に、機器を制御して上限を満たす。これにより、利用者は自身が絞った操作感覚と、照明や TV の ON/OFF などの影響を対応付けて体験できる。これに時間遅れ、例えば 1 分後に制御が開始されるようであると、何より利便性が低く、操作感覚を理解できない。

なお即応性を高いレベルで実現するには、節電ボリューム側だけでなくスマートタップなど家電制御機構や、家電状態の見える化など周辺技術の向上が必要である。例えばエアコンは設定温度を変更しても見た目が変わらないため、

分り易い LED 表示などの工夫により、利用者の節電ボリューム操作感を高める必要がある。

(3) 対応の単純さ

実生活での家電利用は、さまざまな利用状況や組み合わせがありえる。それらに適切に応えようとすれば、制御アルゴリズム、特に後述する効用関数は複雑になりがちである。しかし、ボリュームを絞った時の制御が、利用者の想像する範囲を超えて複雑だと、利用者操作の代行として信頼されず、結局使われなくなる。制御アルゴリズムでは制御の柔軟性よりは、単純さを優先すべきである。特に、プロトタイプにはない学習機能（制御の利用者適応）を、今後導入していく場合に最も注意が必要である。

以上、節電ボリュームの設計ガイドラインとして、主たるインタラクション要件について述べた。これらは、いずれも従来 GUI でのダイレクトマニピュレーション（直接操作）で述べられていたガイドラインであり、節電ボリュームという一種、実世界指向のシステムにおいても考慮すべきと考える。

2.3 制御アルゴリズムと効用関数

2.3.1 制御アルゴリズム

節電ボリュームでは、各家電の効用関数 U （後述）が所与である場合に、以下の方法で家電を制御する。上限を下げた時を節電時、上限を上げた時を増電時とする。効用関数とは、節電ボリュームを絞った時点で、それぞれの家電機器が利用者にと与えている効用を数値で返す関数である。

節電時:稼働中の家電の内、設定変更による U の減少分が小さい家電から順に設定を変更する。上限を満たすか、稼働している家電がなくなれば終了。

増電時:自動的に設定変更した家電の内、設定回復による U の増加分が大きい家電から順に設定を回復する。上限に至るか、自動設定変更した家電がなくなれば終了。

ここで設定変更とは、電源の ON/OFF、設定温度の変更、設定照度の変更、省エネ運転モードの ON/OFF などを意味する。設定変更の単位が連続である場合は、一定の区間に区切って、それぞれを一つの単位とする。例えば、設定温度変更は 1 度きざみ、照度変更も 100W 単位などとする。一台の機器に複数の設定変更余地がある場合は、その機器の中での設定変更の優先度に従う。例えば、節電時に、設定温度の変更は、電源 OFF よりも先に適用する、などと決める。これに関しても以下に述べる効用関数と同様、状況に応じた選択アルゴリズムを用意することも可能である。

上述のように、節電時は U の減少分が、増電時は U の増加分が、優先度を決定する。これは、それぞれの時点での

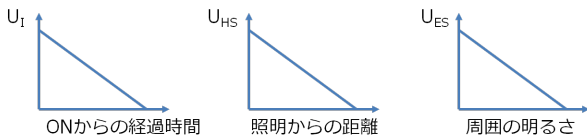


図 5 照明の効用関数例

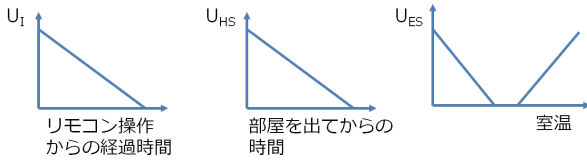


図 6 エアコンの効用関数例

限界効用を比較していることを意味する。

2.3.2 効用関数

効用関数は一般に未知であるため、システムが得られる情報から推定する必要がある。我々はその基本式を以下とする。

$$U = U_I \times U_{HS} \times U_{ES} \quad (\text{式 1})$$

まず U_I とは、家電機器や節電ボリュームと人間との対話（インタラクション）履歴から推定される効用である。例えば、最近電源を ON した機器の効用は高い。次に U_{HS} とは、人間の状態をセンシングした結果から推定される効用である。利用者の近くにある機器は効用が高く、離れれば効用は小さくなる。最後に U_{ES} とは環境をセンシングした結果から推定される効用である。例えば、暑い時のエアコンの効用は高い。

図 5 に照明の効用関数例を示す。この場合 U_I は、照明を付けてからの時間に応じて下がっていく。 U_{HS} は照明から距離が離れると下がっていく。また周囲が明るいほど効用は下がる。図 6 は、エアコンの効用関数例である。この場合 U_I はリモコン操作からの経過時間に応じて下がり、 U_{HS} は部屋を出てからの時間に応じて下がり、 U_{ES} は室温が適温から離れるほど高くなる。

代表的な 3 つの家電機器に関して、効用を推定する計測項目の例を表 1 に示す。これら計測項目には、計測の容易さや、計測結果に基づく効用推定の正確さに大きなばらつきがある。そのため、実用的なシステムを作るには、試行錯誤に基づく選択および調整が必要である。

また、この効用関数の設計問題は、古くから研究されている温熱快適性や快適照明といった個々の機器による効用を飛び越えて、横並びに比較するという新しい問題であり、従来の知見をそのまま活かすことができない。一方で、利用者個人に特化すれば、ある瞬間に照明が大事なのか、エアコンが大事なのかを選択することは、容易な場合は多く、

表 1 代表的な家電機器の効用推定に役立つ計測項目

	インタラクションから推定される効用 U_I	人間センシングから推定される効用 U_{HS}	環境センシングから推定される効用 U_{ES}
照明	最近スイッチON	在/不在 照明からの距離 作業内容	周囲の明るさ
エアコン	最近スイッチON 最近設定を変えた	在/不在 皮膚温、うちわ 活動内容	室温・湿度 空気清浄度
テレビ	最近スイッチON 最近チャンネル ボリューム変更	在/不在 視聴の有無 熱中度	静けさ

インタラクションを重視した新しいアプローチが求められる。

3. プロトタイプの開発と動作確認

3.1 プロトタイプの構成と採用技術

節電ボリュームの動作確認と課題抽出のためプロトタイプを開発した。図 1 に示した装置は据え置き型の節電ボリュームである。ハードウェアは、回転型 UI デバイス（Griffin Technology PowerMate^a）を小型の液晶ディスプレイに貼りつけて構成した。液晶ディスプレイに情報を表示し、ユーザインタフェースを担うソフトウェアを節電ボリューム UI と呼ぶ。回転型 UI デバイスでの回転情報は円グラフ状に表示されると同時に、TCP/IP 経由で、節電ボリュームのコントローラソフトウェア（節電ボリュームコントローラ）に伝達される。またコントローラからは総消費電力のデータが UI に伝えられ、円グラフ状に表示される。

本稿執筆時点では、コントローラは、実際の家電の内、赤外線リモコンで操作できるもののみを扱える。プログラム可能な万能リモコン(グラモ社 iRemocon^b)にリモコン信号を記録させ機器の ON/OFF を行う。iRemocon と節電ボリュームコントローラは、TCP/IP で通信する。現状、iRemocon は照明 2 種、電気ポット、TV2 台、扇風機を制御できる。現状では、まだ実際に扱える家電が少ないため、多数の機器を任意に扱った場合を模擬するため、ソフトウェアによる家電シミュレータを開発した。

図 7 に家電シミュレータの画面を示す。このソフトウェアは、エアコンやテレビ、洗濯乾燥機などの ON/OFF やモード切替を模擬し、消費電力の増減を計算し、節電ボリュームコントローラと通信する。また利用者の個別機器操作

a <http://store.griffintechology.com/desktop/powermate>

b <http://i-remocon.com/>

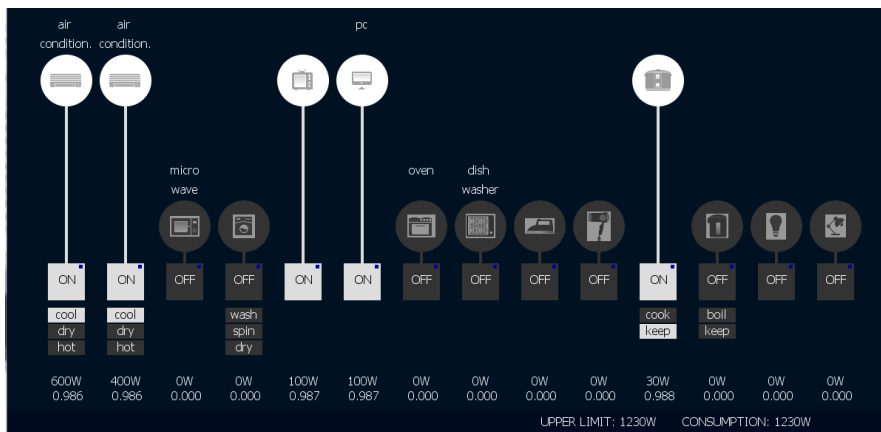


図 7 家電シミュレータの画面例

を容易にするため、節電ボリュームには図 8 に示すような、遠隔操作 UI も用意した。

効用関数には、もっとも単純な「最近使ったものを優先する」という考えに基づき、以下のロジスティック関数：

$$U(t) = U_0 + \gamma / (1 + \exp(-(t - t_d) / c)) \quad (\text{式 2})$$

を用いた。ここで U_0 , γ , t_d , c は関数形状を決める定数である。電源 ON や、モード変更などの機器操作を行った最近の時刻からの経過時間を t とし、 t が増加するに従って徐々に下がっていく関数である。線形でなくロジスティック関数を用いた理由は、 t が小さい間の減り具合を小さくできる点（スイッチ ON からしばらくは最優先）と、 t が大きくなっても U が 0 になりづらく、効用の比較が可能な点である。

また制御アルゴリズムでの機器操作は、電源 ON/OFF だけとした。設定温度変更や照度変更は未実装である。

据え置き型の節電ボリューム UI とコントローラソフトは Processing を用いて開発した。また節電ボリューム UI には iOS 上で動作するバージョンも開発した。Processing 版と同じく TCP/IP 経由で、コントローラと通信する。

なお、複数台の節電ボリューム UI が同時に動作するように、節電ボリュームコントローラは現在の総消費電力と同時に、UI から指示された最新の上限值を、全 UI に対して送信（ブロードキャスト）し、UI 側は送られた上限値を採用して表示を更新する。これにより、ある UI 上で利用者が設定した上限は、残りのすべての UI にも反映される。

3.2 プロトタイプでの動作確認と抽出課題

プロトタイプを複数人で利用して確認した定性的な内容を、2.1 節で述べた節電ボリュームのポイント毎に述べる。より詳細・長期間かつ定量的な実験は、今後の課題である。

(4) シンプルな操作で節電

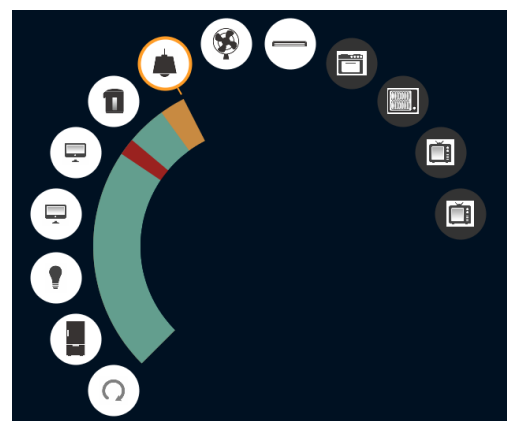


図 8 節電ボリュームでの家電個別操作画面

操作は極めて容易であり、つまみを回転させると家電機器がパタパタと消えてゆく様子を体感することは、一種のエンターテインメントですらある。また回転させすぎて思わず多数の機器を消してしまった場合も、逆回転させることにより戻せることが、くるくる回すことへの心理的バリアを低くしており、必要以上にくるくる回す利用者が多い。

一方で単純なだけに、すぐ飽きるのではないかという意見もあり、継続的な利用を支援する工夫が必要と考えられる。また節電に貢献するかという点に関して、機会を増やすという意味では潜在的に可能性はあるが、十分な説得力を持つには至っていない。例えば、結局は高負荷機器（エアコンや乾燥機）がグラフの大部分を占めており、それらの ON/OFF で節電量の大半を占めることから、アナログのインターフェースを用意する意義があまり強く無い、という意見があり、一理ある。また、電力インフラの需給逼迫状況との対応付けも今後の課題である。

なお、プロトタイプでの効用関数はあまりに単純であるので、節電ボリュームを絞った時の影響がシンプルに予想でき、特段の問題は出なかった。むしろ初期版としてはこれでも十分使える可能性がある。ただ、効用関数の精度向上方策は今回のプロトタイプでは見出しづらく、より多くの家電を実際に制御でき、かつ実際にそこで生活できる環

境を実現して具体的に課題を見出していく実証試験が必要である。

(5) いつでも、どこでも、すぐに節電

iOS 版の節電ボリューム UI をインストールした iPod touch を複数用意した所、手元で機器操作が簡単にできるという利点は確認できた。ただし、実験室内で利用しただけのため、実生活で本当にいつでも、どこでも操作するというように、バリアを低くできるかは不明である。今後単身世帯や一般家庭での実証試験を計画しており、その中で利点や課題が明らかになるものと期待される。

(6) 見える化と機器操作の一体化

総消費電力のみが表示されていて、それをつまみで制御するという単純な関係は理解が容易で、操作者はいずれも利用開始してからすぐに操作方法を理解できた。今回の利用者は 30~60 歳の大人のみである。IT に不慣れな子供や高齢者でも利用は容易と考えられるが、今後の検証が必要である。

ただし、インタラクションという観点からは、家電機器の制御による消費電力の増減が、大きく離散的であるのに対し、ボリューム操作が連続的であり、その間の違和感が感じられるという意見もあった。つまりボリュームを絞ると上限はなめらかに減っていくが、総消費電力はガタガタと段階的に減るという対応の不一致である。インタラクションの工夫が必要と考えられる。

また、見える化されているのは数値だけなので、どの機器が消えたのかが分からないという指摘があったため、しばらく時に OFF になる機器と、戻した時に ON になる機器をアイコン表示するようにした。これにより部屋が複数あったり、二階建ての家で、節電ボリュームを操作した人が見えない場所で、機器の ON/OFF がなされる場合の不安を減らせると考えられる。

(7) 家電はこれまでどおりに使える

家電シミュレータ上では節電ボリュームの影響がわかりやすく、スムーズに利用できるため、特段の問題点は見いだせなかった。節電ボリュームで電源 OFF した機器を手動で ON にすると、次に絞った時に電源 OFF が後回しに優先されるという動作は自然であるとの感想が多かった。一方で、赤外線リモコンによる、実際の家電操作は家電制御部分が貧弱であるため、これまで通りという段階には至っていない。まず赤外線制御は確実性が低い上に、節電ボリューム側では機器状態がわからないため、OFF 指示を与えたのに OFF にならない場合などがあった。今後は CT による分電盤からの電流計測やスマートタップを導入し、動作の安定性を向上させる計画である。

4. 関連研究

節電ボリュームに関連する研究は、家電利用状況の見える化、家電制御、HEMS/BEMS、デマンドレスポンス、スマートタップ、スマートメータなど極めて多い。本章では、それらの中から関連の深い事例 3 件について述べる。

MediAlarm 1) は目覚ましを支援するシステムである。これは「起きたい度つまみ」を有しており、これを回転させることで、システムに主観的な起きたい度合を伝えることができる。システムは起きたい度合に応じて、音を鳴らす、LED を光らせる、振動を伝えるといった複数の出力を組み合わせて、利用者のニーズに応える。つまみと複数の機器をつなぐという点で、節電ボリュームと同じコンセプトである。もちろん目的が異なるため、リアルタイム応答や、状況に応じた効用関数といった、より厳しい設計要件が節電ボリュームには課せられている。

電力ネットワークと情報通信ネットワークの統合を目指した「エネルギーの情報化」2) という先進的な取組みがあり、スマートタップの開発などを精力的に行なっている。中でも提案の一部である「オンデマンド型電力ネットワーク」は節電ボリュームとの関連が深い。これは、需要家側からの電力要求に対し、ベストエフォートに電力を供給するという考え方である。電気ポットなどが無駄に電気を使うのを抑えるため、電力需給状況や人間の活動を把握し、電力量を決定する。節電ボリュームとは、利用者主体である点に共通性があり、一方で家電利用の制限をするかしないかという点が異なる。節電という大きな目標を達成するには、多様な取組みが求められるため、他にも新たな提案が生まれることが期待される。

米 Nest Lab 社が開発販売している「nest」3) は、利用者の生活スタイルに合わせて最適な室温を学習する、家庭用の室温制御装置（サーモスタット）である。回転型の操作機構、表示と操作の一体化、省エネが主たる目的である点など節電ボリュームとの関連は深い。一方で複数の家電を制御しようとする節電ボリュームと、空調のみを扱う nest では対象が異なるため、必要とされるユーザインタフェースや制御アルゴリズムも異なる。ただし nest では、ユーザの利用履歴や人間センシングの結果を利用して、利用パターンを学習する機能を既に備えており、節電ボリュームが今後備えるべき学習機能の進む方向を示唆している。

5. おわりに

本稿ではボリュームを絞るだけで節電を行う「節電ボリューム」を提案した。開発したプロトタイプは、「最近使ったものを優先する」という最も単純な制御アルゴリズムを採用しているため、実用性を高めるには制御アルゴリズムの高度化および、インタラクティブな学習手法が必要である。またプロトタイプの家電制御部分は万能赤外線リモコ

ンを用いており、家庭内の多数の機器を安定制御するには不十分である。スマートタップ等の周辺技術を取り入れ、実用的な制御機能を備えた実験環境でのユーザビリティ試験を計画している。

なお節電ボリュームでは「いつ絞りたいのか」という点が、電力インフラの有効活用という面から、また利用者に受け入れられるか否かという面からも重要なポイントである。外出時や睡眠前に絞るとすることは考えられるが、もっと絞ることによるメリットや楽しさが無いと、普及して長く使われるには至らない。その絞るモチベーションを高める方法として、例えば米国の OPOWER^cに類した、「節電バーチャルコミュニティ」(図 9)を用意することが考えられる。これは節電ボリュームを使っている人たちによるネット上の仮想のコミュニティであり、参加者の総電力量が可視化表示されるものである。参加者の節電行為がリアルタイムで反映されれば、絞るモチベーションの向上に繋がる可能性がある。

参考文献

- 1) 沖 真帆, 塚田 浩二, 椎尾 一郎, MediAlarm: 多様な目覚めを支援する起床支援インタフェース, ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol.13 No.4, pp.323-334 (Nov, 2011).
- 2) 松山 隆司, エネルギーの情報化とはー背景, 目的, 基本アイデア, 実現手法ー, 情報処理 Vol.51 No.8 Aug. 2010. pp.926--933
- 3) 米 Nest Lab 社 <http://www.nest.com>

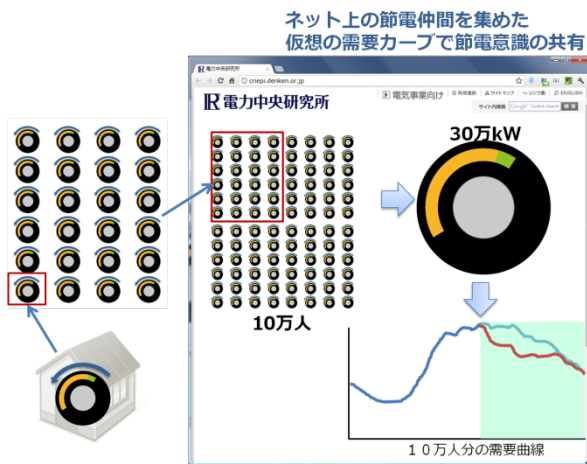


図 9 節電バーチャルコミュニティ

c <http://opower.com/>