

## 多様な可視化アプリケーションとの連携を考慮した消費電力量取得 API の設計

和田 佑二郎<sup>†</sup> 井垣 宏<sup>†</sup> 井上 亮文<sup>†</sup> 星 徹<sup>†</sup>

<sup>†</sup> 東京工科大学コンピュータサイエンス学部

### 1 はじめに

昨今、家庭でのエネルギー消費は増加傾向にあり、特に電力の消費が多くなってきている [1]。家庭内での消費電力削減を目的として、消費電力量の可視化アプリケーションが開発されている。実際に非常に多様な可視化アプリケーションが提案されているが、表示する機器の粒度や可視化のデザインといった可視化形態の標準化はなされておらず、アプリケーションごとに異なっているのが現状である。一方で既存の可視化アプリケーションの多くは、消費電力データの取得、蓄積や可視化に必要なデータへの整形・消費電力の表示部分まで全てが密に結合して作られている。そのため、多様な表示形態に対応するためにはその都度開発を行う必要があり、非常にコストがかかる。そこで本研究では、既存の可視化アプリケーションを分析し、消費電力データの取得部分と記録部分、可視化部分を分け、多様な可視化形態に柔軟に対応可能な消費電力可視化・分析システムの構築を目指す。

### 2 既存の消費電力量可視化アプリケーション

消費電力量の可視化により、家庭内で消費されるエネルギーのうち平均で 5~12% もの削減が可能であることが分かっている [1]。可視化アプリケーションを開発する際に考慮すべき要素は機器 1 つ 1 つや部屋単位といった可視化対象機器の粒度や通知の頻度、CO2 排出量や金額といった単位、可視化されたデータを提示する端末種別や提供手段、可視化のデザイン等多様に存在する。これらはどれか一つに決定できるものではなく、実際に非常に様々な可視化アプリケーションが開発されている。

一方で既存の多くの可視化アプリケーションは消費電力量の取得、記録までを含めて一つのものとして開発されており、可視化形態の多様化に容易には対応できない。そこで本研究では、消費電力の取得および取得したデータの整形、保存を行うデータ管理部と可視

化アプリケーション間の結合を疎にすることで、多様な可視化アプリケーションとの連携を容易化する。さらに、データ管理部が公開すべき消費電力量取得 API について、既存の可視化アプリケーションを分析することで、可視化時に必要な API の選別を行う。

### 3 可視化アプリケーションとの連携を考慮した消費電力量取得・提示システム

#### 3.1 システム構成

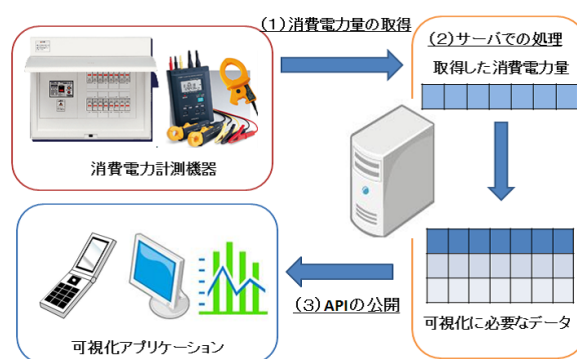


図 1: システム概要図

図 1 に本提案システムのシステム構成を示す。この図が示すように、我々のシステムは以下のフローで消費電力量の取得から提示までを行う。

1. 家電機器から分電盤や計測機器を用いて消費電力を一定時間毎に取得し、保存する。
2. データ管理部に保存された消費電力量データを取得 API を通じて可視化アプリケーションが取得し、ユーザに提示する。

### 4 多様な可視化アプリケーションとの連携

#### 4.1 消費電力量取得 API の分析

消費電力量取得 API の設計にあたり、既存の可視化アプリケーションの分析を行った。既存の可視化アプリケーションで実装されている可視化形式を分析した結果、既存の主な可視化形式は以下の 7 種類の項目で分析可能であることが分かった。表 1 に分析結果の一部を示している。ここで製品番号は開発者（企業）ごとに番号をつけている。例えば 1-1, 1-2, 1-3 はパナソニック

Designing Power Consumption Acquisition APIs for Diverse Visualization

<sup>†</sup> Yujiro WADA(ywada@star.cs.teu.ac.jp)

<sup>†</sup> Hiroshi IGAKI(igaki@star.cs.teu.ac.jp)

<sup>†</sup> Akifumi INOUE(akifumi@cs.teu.ac.jp)

<sup>†</sup> Tohru HOSHI(hoshi@cs.teu.ac.jp)

School of Computer Science, Tokyo University of Technology

(†)

1404-1 Katakura, Hachioji, Tokyo 192-0982, Japan

| 製品  | 表示形式     | 時間単位 | 取得開始時間 | 取得最終時間   | 機器の粒度 | 機器数  | 表示単位 |
|-----|----------|------|--------|----------|-------|------|------|
| 1-1 | 数値       | 瞬時値  | 最新     |          | 機器毎   | 全種類  | W数   |
| 1-2 | 棒グラフ     | 1時間  | 昨日0時   | 最新       | 機器毎   | 機器1つ | W数   |
| 1-3 | 数値       | 1日   | 昨日     |          | 合計    | 全種類  | CO2  |
| 2-1 | 数値       | 1か月  | 今月1日   | 最新       | 合計    | 全種類  | 料金   |
| 2-2 | 画像の変化    | 瞬時値  | 最新     |          | 合計    | 全種類  | W数   |
| 3-1 | 積み上げ棒グラフ | 1時間  | 指定日の0時 | 1週間後の24時 | 機器毎   | 全種類  | W数   |

表 1: 既存の可視化アプリケーションの分析

ク電工株式会社の ECO マネシステム [2] の 3 種類の可視化形式を表している。以降製品番号 2-はの株式会社岡村製作所の OfficeNavi[3] を 3-はオムロン株式会社の e-watching[4] を示している。

可視化アプリケーション分析項目

E1:表示形式 画面に表示される消費電力量の形態。そのまま数値で示すものから棒グラフ、積み上げ棒グラフなどが使われている。

E2:時間単位 収集された消費電力量の表示時の単位。瞬時値から 1ヶ月まで様々な粒度のものが利用されている。

E3,4:取得開始/終了時間 一度に表示される消費電力量の範囲を示す。指定日の 0 時～24 時の間を表示範囲とするものが多い。

E5:機器の粒度 機器単位で提示するものから部屋単位、消費電力取得対象の全ての機器合計といった粒度が存在する。

E6:機器数 単独の機器の消費電力量のみを表示するものから全種類を同時に表示するものまで。

E7:表示単位 瞬時値の場合は W 数で、累積値の場合は Wh で表示するものがほとんどだったが、CO2 排出量として換算を行うものや料金表示を行うものが存在した。

以上の分析により、データ管理部で保持すべきデータ構造として、1 日分の瞬時値および 1ヶ月以上の 1 時間単位の消費電力量を機器毎に持つものとした。公開する API では、保持したデータを E1～E7 の分析で得られた多様性に対応可能なものを設計した。

## 5 ケーススタディ

本研究で設計した消費電力量取得 API を利用し、複数の可視化アプリケーションを実際に図 2 のように開発した。このアプリケーションは昨日の冷蔵庫の 1 時間ごとの消費電力データを取得し、棒グラフを用いて表示している。

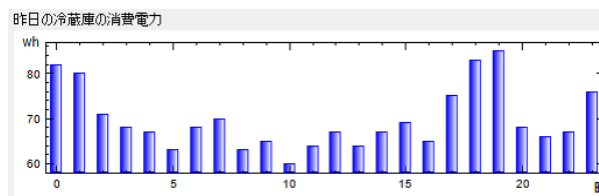


図 2: API を利用した可視化アプリケーション

### 5.1 API

今回作成したアプリケーションで選択した API を以下に示す。

- 時間粒度：1 時間
- 取得開始時間：昨日 0 時
- 取得終了時間：昨日 24 時
- 機器の粒度：機器単体
- 機器の種類：冷蔵庫
- 表示単位：W 数

## 6 おわりに

多様な可視化形態に柔軟に対応可能な消費電力可視化・分析システムの構築を目的とした、消費電力量取得 API の設計を提案した。消費電力取得 API を用いることにより、消費電力データの取得部分と記録部分を開発することなく可視化部分の開発を行うことができた。

### 参考文献

- [1] Jon Froehlich . 2009. Promoting Energy Efficient Behaviors in the Home through Feedback . UW tech note .
- [2] パナソニック電工 . ECO マネシステム . [http://denko.panasonic.biz/Ebox/kahs\\_eco/](http://denko.panasonic.biz/Ebox/kahs_eco/)
- [3] 岡村製作所 . OfficeNavi . [http://www.okamura.co.jp/product/work/office\\_navi/index.html](http://www.okamura.co.jp/product/work/office_navi/index.html)
- [4] オムロン . e-watching . <http://www.green-automation.omron.co.jp/product/e-watching/>