

我が家の電気の見える化に挑戦

澤 麗海 （関西大学北陽高校）

1. はじめに

地球温暖化，CO₂ 排出の問題が新聞，テレビなどで毎日のように取り上げられている。この問題の原因の一つとして，家庭での電気，都市ガス，ガソリン，石油などの消費による CO₂ の排出がある。これらの原因の中で，エネルギーとして利用している割合が 46% [1] と最も多く，無くなると生活していくうえで最も不便になる身近な電気を調べることにした。しかし，電気は目に見えないために無駄に使っているかもしれない。これを確認するためには，どの電気製品で，どれだけの電気を，いつ使用しているかを把握することが大切と考えて，我が家の電気の見える化に挑戦した。

2. 電気の測定機器と測定方法

2.1 我が家の電気製品 国内の家庭の電気使用量の内訳[2]では使用量の多い順にエアコン・クーラー25.2%，冷蔵庫 16.1%，照明 16.1%，テレビ 9.9%となっている。我が家の主な電気製品を調査し，表 1 にまとめた。定格電力はエアコン，冷蔵庫，炊飯器，電子レンジ，照明（電球，蛍光灯）が多いことが分かる。但し，定格電力だけでなく，使用時間により実際の電気使用量が決まる。

2.2 使用した測定機器 たくさんの自治体が家庭の省エネを推進している。電気の見える化を実現するため，図 1，図 2 の測定機器を借用した。省エネナビ[3]は電力量，図 2 左のワットアワーチェッカー[4]は電力，電圧，周波数，電流，力率など，図 2 右下のワットアワーメーター[5]は電力，電圧，電流，図 2 右上のエコワット[6]は電力，を測定できる。

2.3 測定方法と測定量 図1のように省エネナビのクリップでブレーカ上方の2本の赤と黒の配電線をセンサではさんで，家の中全体の電気使用量を測定する。省エネナビに電気使用量とその推移グラフが表示される。100V 電気製品のプラグをワットチェッカーな

表 1 主な家電製品

種類	家電名称	定格(W)
冷房	エアコン	740
	エアコン×2台	4135
	扇風機	45
	扇風機×1台	47
冷蔵庫等	冷蔵庫	179
	炊飯器	590
	電子レンジ	950
テレビ	TV	131
	TV×1台	60
照明	電球×5箇所	280
	蛍光灯×8箇所	431



図 1 センサと省エネナビ



図 2 測定機器

どに挿すことにより、電気使用量を測定する。表示された数値をデジタルカメラで撮影して、測定時刻と数値を記録した(図 3)。これらの測定装置では、100V プラグではない 200V エアコン、照明器具などの電気製品の電気使用量は測定できない。家の中全体の電気使用量を測定するための配電盤と電気消費量が多い冷蔵庫, 100V エアコン, テレビ・扇風機(同一コンセント使用)を測定対象に選定した(表 1 のグレーの家電製品)。電気使用量の他に 1 階の冷蔵庫の電圧, 周波数, 2 階のエアコンの電圧を測定した。

3. 測定結果と検討

3.1 電気使用量の 1 日の変化 2010 年 8 月 18 日(水)の 30 分毎に測定した電気使用量を図 4 に示す。1 階, 2 階のフロア間を移動して電気製品の電気使用量などを撮影・記録するため, 最大 2 分程度の誤差が生じた。この誤差分を前後の時刻の測定値から内挿して補正している。冷蔵庫の電気使用量はほぼ一定である。2 階のエアコンは部屋にいるとき利用しており, 夕方は使用量が多く, 深夜から早朝にかけては”おやすみモード”で運転しているため少ない。テレビ・扇風機は朝から夜までほぼ一定であった。できるだけ電気使用量が多い電気製品を対象としたが, その他電力の部分が非常に多かった。この理由は, 表 1 から推定すると, 100V プラグではない大型のエアコンと照明を測定できなかったためである。この日の大阪市の最高気温は 37.3℃と高く, エアコンの電気使用量は特に多くなったと考える。1 日の電気使用量は 29661Wh となり, 関西電力の 2008 年度の CO₂ 排出係数 0.299kg-CO₂/kWh[7]を用いると, CO₂ 排出量は 8.72kg になった。

3.2 電圧と周波数の 1 日の変化 図 5 に 1 階の冷蔵庫の電圧および周波数と 2 階のエアコンの電圧変化を示す。電圧は 1 日の間で 7V 程度変化しており, 場所・時刻によって変化していること, 100V より高い電圧であることが分かった。一方, 周波数は 1 日の間で 0.1Hz の変化でほぼ 60Hz 一定であることが分かった。

3.3 電気使用量の年間の変化 関西電力では電気使用量の見える化サービスを提供しており, 過去 15 ヶ月の電気使用量の他に CO₂ 排出量とそれを吸収するために必要なブ



図 3 写真撮影した測定値

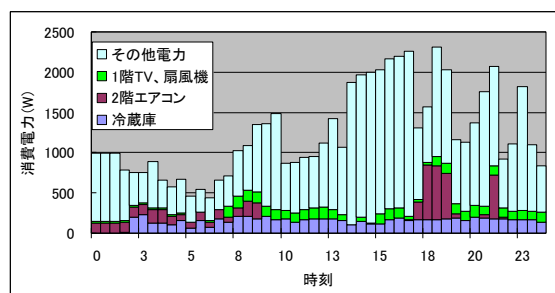


図 4 電気使用量の 1 日の変化

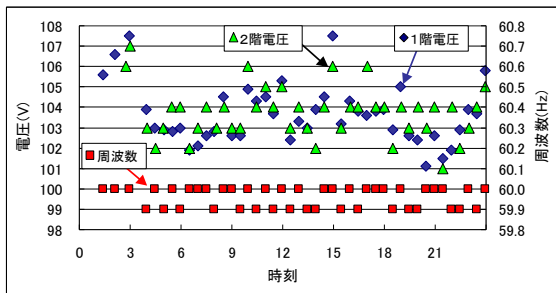


図5 電圧と周波数の1日の変化

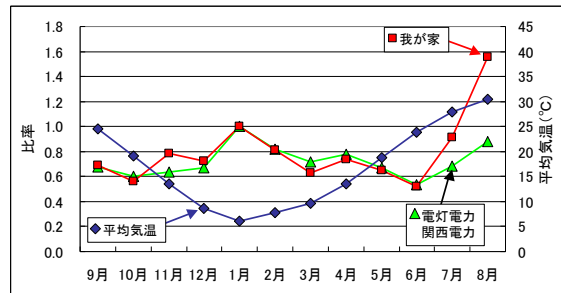


図6 電気使用量と平均気温の年間の変化

ナ林の広さで分かりやすく表示している。図6は2009年9月から2010年8月までの我が家と関西電力の電灯電力の電気使用量[7]（1月を1として規格化）と大阪の平均気温の変化を示している。冬期は気温が下がると使用量が増加し、夏期は逆となっている。この理由は定格電力が大きく、運転時間が長くなる冷暖房機器の影響が大きいと考えられる。我が家と電灯電力はほぼ同じ比率で変化しているが、我が家の7月、8月は非常に多く、もっと電気使用量を減らせるのではないかと考える。電気の見える化により我が家の過去1年間のCO₂排出量が1204kgにもなっていたことが分かった。

4. おわりに

我が家の電気を見る化することができた。見える化により我が家のエアコンによる電気使用量が特に多いこと、電圧は場所・時刻で変化することおよび周波数は一定であることが分かった。関西電力の電灯電力の利用者と比較すると、我が家の7月、8月の電気使用量が非常に多いこと、この1年間で1204kgものCO₂を排出していることが分かり、見える化することの大切さを実感した。

今後はCO₂削減のために、我が家のエアコンの設定温度を下げることで、家族、友だちに電気の見える化をした結果を広めることを実践しようと思う。

参考資料

- [1] 経済産業省エネルギー白書：家庭におけるエネルギー源の推移
<http://www.enecho.meti.go.jp/topics/hakusho/2006EnergyHTML/html/i2120000.html>
- [2] 電気事業連合会：家庭用電力の伸び http://www.fepec.or.jp/present/jigyoyu/japan/sw_index_03/index.html
- [3] 中国計器工業：省エネナビ CK-4 <http://www.chukeiko.co.jp/01product/energy/index.html>
- [4] サンワサプライ：ワットチェッカーTAP-TST7 <http://www.sanwa.co.jp/product/oatap/checker/index.html>
- [5] システムアートウェア：ワットアワーメーターSHW3A <http://www.system-artware.co.jp/shw3a.html>
- [6] エネゲート：簡易型電力表示器 MODEL T3TR <http://www.enegate.co.jp/products/eco/index.html>
- [7] 関西電力：プレスニュース（営業概況） <http://www.kepco.co.jp/pressre>