

省エネナビによる家庭の電力使用量の測定事例

畑中健一郎¹・水上則男²・柿崎 久²・宮野秀夫²

キーワード：省エネナビ，電力使用量，家庭，節電，長野県

1. はじめに

家庭から排出される二酸化炭素(CO₂)のうち、電気の使用に伴うものがもっとも大きな割合を占めている¹⁾。これを効果的に削減するためには、詳細な電気の使用状況(いつ何のためにどれだけ使ったか)を把握する必要があるが、検針票では1か月の総電力使用量しか知ることができない。そこで、電気使用量の日変化や時間変化を記録可能な「省エネナビ」を利用した調査を実施した。

省エネナビは、分電盤にセンサを取り付け、家庭全体の電力使用量をリアルタイムで測定し、その値を無線で表示器に送信して記録する機器である。データは1時間単位や30分単位で記録され、省エネ対策の検討やその効果の確認に利用可能であるとされており^{2), 3)}、全国各地の自治体などで省エネナビを活用した事業^{2), 4)}が実施されている。

今回、長野県の省エネ関連事業において、省エネナビを用いて測定したモニター家庭の詳細な電力使用量のデータを得た。対象家庭は少ないが、長野県内で同様のデータはこれまでほとんど公表されておらず、今後の地球温暖化対策や節電対策を検討する上で貴重な資料になると考えられるので紹介する。

2. 方法

2.1 対象家庭とデータの取得

長野県環境部温暖化対策課の「家庭の省エネ“見える化”事業」に基づき、省エネアドバイザーが希望のあった一般家庭を訪問し、省エネ診断を実施した。その際、一部の家庭にモニター家庭として協力していただき、平成23年春から翌年春にかけて数ヶ

月以上の期間に渡って省エネナビを設置させていた。今回使用するデータはその際に得られた6軒分であり、データの使用と公表について同意を得たものである。モニター家庭の居住地は長野市や松本市など県内の北部と中部であり、すべて一戸建て住宅であった。使用した省エネナビはいずれも中国計器工業製のCK-5(図1)である。

2.2 集計方法

モニター家庭の1時間単位の省エネナビデータを用い、1時間ごとの電力使用量の月平均値を家庭ごとに算出した。その際、1時間でも欠測があった日のデータは除外し、さらに残った日が10日未満の月は集計対象外とした。欠測は、分電盤に取り付けたセンサと表示器との間の無線の状態によって生じる場合がある。なお、本報では、季節変化を判別しやすいように、夏期の8月と、冬期の2月、その中間の5月と11月の計4ヶ月分についてのみ示した。

次に、上で求めた1時間ごとの月平均値を、ベース電力に対する比に換算した。ベース電力は、家庭ごとに期間中の1時間ごとの月平均値のうち最小の月時の値とした。このベース電力に対する比を夏期(7月～9月)と冬期(12月～2月)別に集計して、6軒の平均値を算出した。単純平均では使用量の多い家庭の影響が大きくなってしまいうため、ベース電力に対する比を用いた。

また、特定のモニター家庭の8月初旬と2月初旬のそれぞれ7日間の1時間データと気温の関係性を考察した。気温は長野地方気象台の観測データを用いた。対象モニターは、同期間に欠測がなく、時間帯料金契約でもない家庭とし、それぞれ夏期に使用量が多いA家と冬期に使用量が多いD家とした。

1 長野県環境保全研究所 自然環境部 〒381-0075 長野市北郷 2054-120

2 特定非営利活動法人CO2バンク推進機構 〒381-2217 長野市稲里町中央 3-33-23



分電盤に取りつけた電力センサ



表示器

図1 省エネナビ

3. 結果および考察

3.1 1時間データの月平均

モニター家庭ごとに、1時間単位の電力使用量の月平均値をグラフにしたものを図2に示す。全体的な時間変化の傾向としては、使用量のピークが朝と夜にみられ、深夜から未明にかけてと日中の使用量が少ない。朝は食事の準備や洗濯などが短時間に集中するために先の尖ったピークとなり、とくに深夜電力などの時間帯別料金契約の家庭（B家やE家）では、電気料金が割安な時間帯に蓄熱や家事を済ませていると想定される。朝のピークの後は使用量が少なくなるが、これは家人が不在か、在宅者がいても電気をあまり使用していないことが想定され、深夜から未明にかけての時間帯より少ない家庭もある。この最も少ない時間帯の使用量は、家人の行動とは関係なく発生するベースとなる電力であり、冷蔵庫や待機電力など24時間ほぼ一定の電力が消費されるものに起因し²⁾、家庭によって100W前後から500W程度となっている。

次に、季節変化の全体的な傾向としては、冬（2月）は昼夜とも他の季節に比べて使用量が多くなっており、暖房や給湯、凍結防止帯などでの電気の使用量の増加が想定される。他の季節（5月、8月、11月）については、11月の使用量が比較的多い家庭がみられるが、このデータからははっきりとした違いは見られない。また、A家では8月の日中の使用量が多く、エアコン（冷房）の使用が想定される。C家やF家では2月の日中の使用量が比較的多く、電気による暖房の使用が想定される。一方、D家やE家の2月は、日中の使用量はあまり多くはないが、深夜から未明の使用量が多くなっており、それぞれの家庭のライフスタイルによって使用機器や時間帯

が違っていることが想定される。

図3は、ベース電力に対する比の平均を夏期と冬期について示したものである。夏期、冬期ともに朝と夜間にピークがみられるが、全時間帯で冬期が夏期の1.5倍～2倍の値を示している。また、夏期は早朝と日中の値が小さいが、冬期の早朝は日中ほど小さい値ではなく、就寝中の暖房や凍結防止帯の使用が想定される。

3.2 夏期と冬期のデータ例

A家の夏期7日間（8月1～7日）の1時間データと気温を図4に示す。気温のグラフから8月4日から最高・最低気温とも大きく上昇したことがわかるが、日中の電気の使用量も同日以降に急増しており、エアコン（冷房）を使用したものと想定される。

D家の冬期7日間（2月1～7日）の1時間データと気温を図5に示す。2月4日から気温が上昇しているが、日中の電気の使用量が同日以降大きく減少している様子がわかる。暖房や凍結防止帯などでの使用が減ったためと想定される。

4. おわりに

長野県内家庭での電気の使用量は冬期に多く夏期に少ない。このことは長野県環境保全研究所の調査⁵⁾等でも明らかにされているが、1日の時間帯による使用量の違いを示すデータとしてはこれまで公表されたものはほとんど見受けられなかった。今回のデータはサンプル数が少ないが、夏の日中の使用量が少ないなど、寒冷地である長野県内家庭での電気の使用パターンを示すデータとしての意味は大きいと考えられる。東日本大震災に伴う原発事故の影響で、一般家庭に対しても節電が要請されている

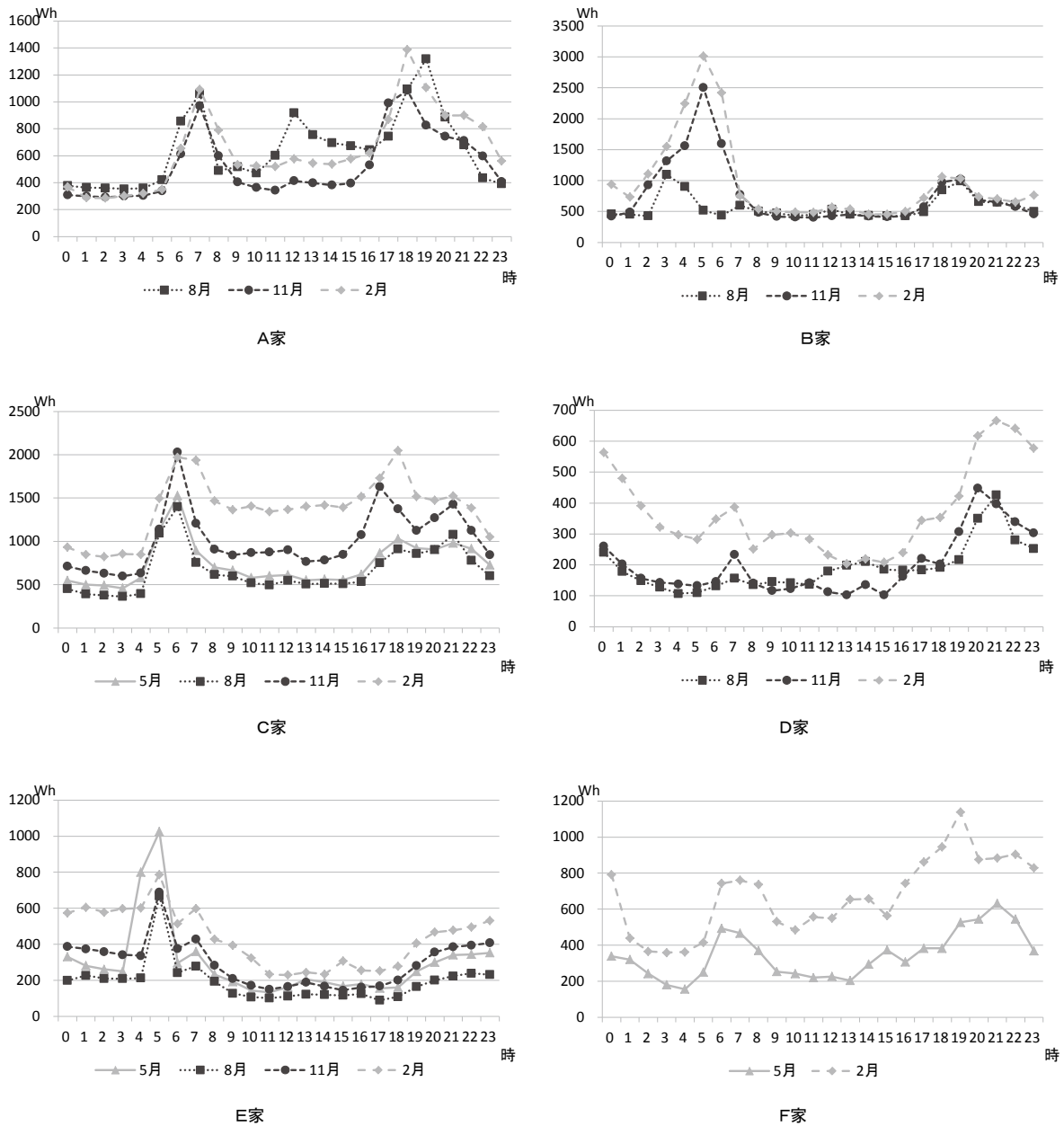


図2 モニター家庭における1時間ごとの電力使用量の月平均

が、効果的な節電のためには、電気の使用実態を正しく知り、それに基づいて対策を検討する必要がある。今後さらにデータを蓄積し、家族構成や住居の立地条件等も考慮した分析を加えることで、長野県内家庭の特徴を踏まえた効果的な省エネ対策に有効なデータとしていきたい。なお、CO₂排出削減のためには、電気の使用量だけで判断するのではなく、ガソリンや灯油など他のエネルギー種も含めた総合的な省エネ対策が必要である。

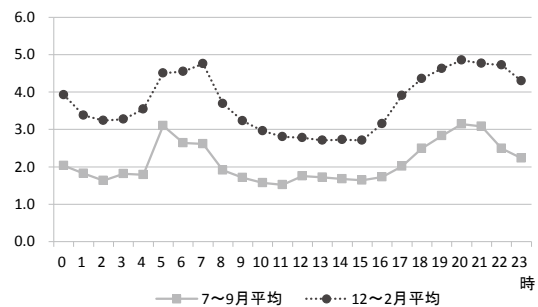


図3 モニター家庭6軒におけるベース電力に対する比の平均

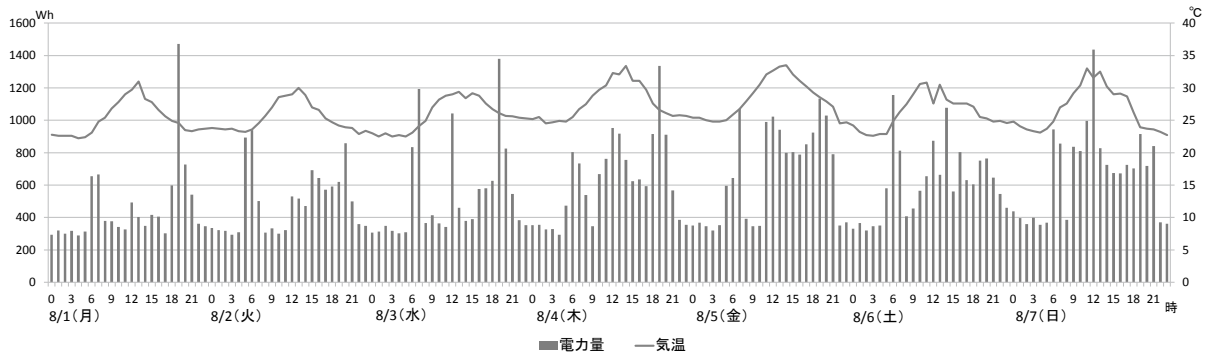


図4 A家の夏期7日間の電力使用量と気温

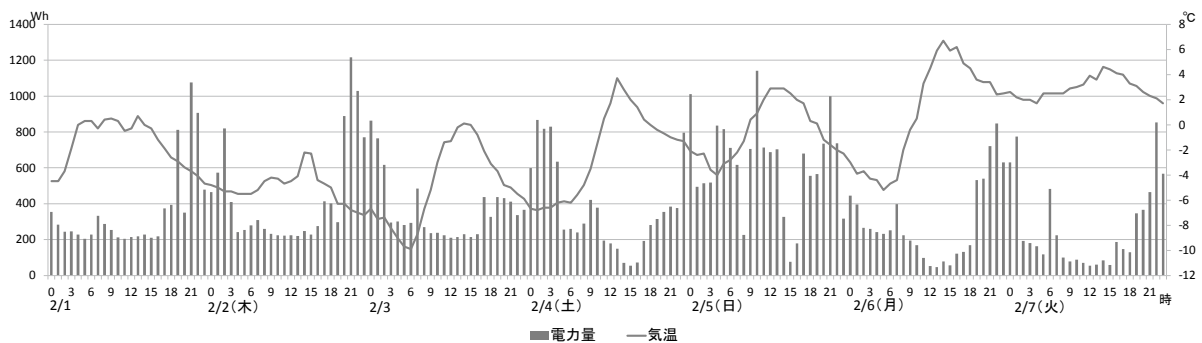


図5 D家の冬期7日間の電力使用量と気温

謝 辞

ご協力いただいたモニター家庭の方々には大変お世話になりました。この場をお借りして感謝申し上げます。

文 献

- 1) 国立環境研究所温室効果ガスインベントリオフィス, 日本の温室効果ガス排出量データ(1990～2010年度)確定値: http://www.gio.nies.go.jp/aboutghg/data/2012/L5-6gas_2012-gioweb_J1.0.xls (2013年1月確認)
- 2) 経済産業省資源エネルギー庁(2011)平成22年度省エネルギー設備導入促進指導事業省エネ

ルギー普及事業(省エネナビデータ分析報告書ダイジェスト版)「省エネナビ」で省エネが進んでいます～分析により明らかになった成果と課題～

- 3) 石田健一(2011)住宅分野におけるエネルギーの可視化, 空気調和・衛生工学, 85:97-104
- 4) 練馬区地球温暖化対策地域協議会(ねり☆エコ)省エネナビモニター事業プロジェクトチーム, 平成23年度省エネナビモニター事業調査報告: http://www.nerieco.com/2012summer/navi_repo.pdf (2013年1月確認)
- 5) 畑中健一郎・浜田 崇・陸 斉(2011)家庭のエネルギー消費量とCO₂排出量—長野県内10市町のアンケートから—, 長野県環境保全研究所研究報告, 7:13-18

Measurement example of the electric energy consumption
in household by the use of Energy Saving Navigation

Kenichiro HATANAKA ¹, Norio MIZUKAMI ², Hisashi KAKIZAKI ² and Hideo MIYANO ²

1 *Nagano Environmental Conservation Research Institute, Natural Environment Division,
2054-120 Kitago, Nagano 381-0075, Japan*

2 *NPO CO2 Management Organization, 3-33-23 Inasatomachichuo, Nagano 381-2217, Japan*