

平成 30 年 6 月 22 日現在

機関番号：13301

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K03476

研究課題名(和文)「でんき家計簿」の省エネ行動誘導効果の計測

研究課題名(英文) Measurement of the Energy-saving Behavior-inducing Effect of "Denki-Kakeibo"

研究代表者

藤澤 美恵子 (Fujisawa, Mieko)

金沢大学・経済学経営学系・教授

研究者番号：10502320

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,100,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、エネルギー使用の見える化を無料で提供する「でんき家計簿」サービスに注目して、「でんき家計簿」の省エネ行動誘導効果の測定をおこなった。分析結果より、「でんき家計簿」登録者は未登録者と比べ環境関心度が高く、さらに日常的にエネルギーの削減努力をおこなっていることがわかった。「でんき家計簿」の登録により省エネを心がけるようになったのは3割程度で、実際エネルギー使用量の削減が実現できたのは登録者全体の19%程度であり、その効果は限定的である。

他方、「でんき家計簿」をよく見ている登録者の過半数はエネルギー使用量が減少していることから、一定の省エネ行動誘導効果はあったと考えられる。

研究成果の概要(英文)：This research focuses on "Denki-Kakeibo," which provides a visualization of energy consumption as a free service on the TEPCO home page aimed at measuring its energy-saving behavior-inducing effect.

The results of the analysis showed that consumers who registered with Denki-Kakeibo were highly interested in environmental issues and were generally making an effort to reduce energy consumption. Approximately 30% of registrants managed to keep energy conservation in mind after registration. However, among them, not all registrants could realize energy reduction. Only 19% of registrants could reduce energy consumption, and it can be concluded that the effort associated with Denki-Kakeibo is restrictive.

On the other hand, it is very important to note that, as a result of this research, a majority of registrants who looked into Denki-Kakeibo carefully could reduce energy consumption; therefore, a certain level of energy-saving behavior-promotion effect can be expected from it.

研究分野：応用経済学

キーワード：見える化 HEMS エネルギー削減努力 環境配慮行動 環境ラベル

1. 研究開始当初の背景

CO₂排出量の削減は、人類共通の課題であるが、民生部門においては近年 CO₂排出量が増加傾向にある。中でも、民生部門での一部門である家庭部門、すなわち住宅においては、快適さの追求や世帯の少人数化により、エネルギー使用量は増加しており、その削減は喫緊の課題である。

住宅における CO₂排出量の削減は、消費者の意識に左右されており、消費者の心理や行動原理に沿った政策の立案が望まれている。しかしながら、政策の過程で経済性や産業側の事情は考慮されるものの、消費者の心理や行動原理を考慮した政策議論が進んでいないのが現状である。

2. 研究の目的

本研究の目的は、消費者の省エネ行動を誘導するエネルギー使用量の「見える化」の効果に関して検証することである。具体的には、東京電力㈱(東電¹)が2014年より提供しているホームページ(HP)上の無料サービスコンテンツ「でんき家計簿」が、ホーム・エネルギー・マネジメント・システム(HEMS)を使用した「見える化」による省エネ行動の誘導と同等の効果があるか計測する。

「でんき家計簿」が、補助金を付与して購買促進を図ったHEMSと同様の効果があれば、補助金のような経済的インセンティブなしに政策誘導できることとなり、財政出動なしで環境対策が可能となる。仮に、「でんき家計簿」に省エネ行動誘導効果があることが確認できれば、環境対策が遅れている家庭部門のCO₂削減をコストなしで実現できる手法を得ることとなる。

本研究では、「でんき家計簿」の省エネ行動誘導効果の測定をおこなうと共に、「でんき家計簿」のような省エネツールに賛同し登録する消費者像を明らかにした。さらに、継続して「でんき家計簿」に登録している消費者と退会する消費者との差についても調査し考察した。

3. 研究の方法

本研究では、「でんき家計簿」の効果について4種類の分析をおこなった。まず、環境配慮行動や環境意識に注目して(1)「でんき家計簿」登録者像を明らかにした。次に、登録者の(2)継続要因と退会要因をロジスティック分析で明確にした。さらに、「でんき家計簿」が果たす(3)省エネ行動誘導効果の測定、仮にこのサービスが有料だった場合の支払い可能額(Willing To Pay)を調査し(4)HEMS機能へのWTP分析をおこなった。

データ収集は、「でんき家計簿」の登録者を特定するために、インターネット調査会社のモニターを活用してインターネットアンケート(Web)調査を2回おこなった。

¹ 2016年4月以降は、東京電力エナジーパートナー株式会社によりサービスが提供されている。

(1) 第1回調査

1回目のWeb調査は、東電エリア内の契約者を対象として、スクリーニング調査(予備調査)と本調査をおこなった。予備調査は、対象者を絞り込むために2016年3月28日から30日までの3日間、本調査は同年3月30日に実施した(表1)。

予備調査では、現在「でんき家計簿」に類似したHEMSなどの設備がないことを確認した。その上で、「でんき家計簿」の登録の有無が最終的に半数に達するように調整した。なお、現在の人口構成比も意識して母集団を反映できるサンプル抽出に気を配った。

本調査では、回答者の属性や環境項目への関心度などを質問した。「でんき家計簿」登録者には、その登録時期なども加えて質問している。最大回答数は、25問である(表1)。

配信数は2,390、回収数は1,036で、回収率は43.3%である。データの矛盾回答をクリーニングして得た有効回答数は、851である。

(2) 第2回調査

2回目のWeb調査は、1回目の回答者に再度調査をおこなった。本調査の調査期間は、2017年3月30日から4月18日の20日間である。なお、回答なく欠損となったサンプルを補充するために、追加で予備調査と本調査をおこなった。この予備調査の調査期間は、同年3月24日から4月8日の16日間である。

予備調査の対象者と質問事項は、1回目と同じである。本調査は、表1にある1回目の本調査とほぼ同様な内容で実施した。WTPの質問を含め、最大回答数は、30問である。

配信数は1,946、回収数は1,406で、回収率は72.3%である。クリーニング後の有効回答数は、1,278である。

4. 研究成果

本研究で取り組んだ4種類の分析結果を、それぞれ整理し総括する。

(1) 「でんき家計簿」登録者像

見える化のサービスに興味を持ち登録す

表1: Web調査概要

調査名	環境意識に関するWebアンケート調査
調査方法	インターネットアンケート調査
調査委託先	株式会社マクロミル
調査日	【スクリーニング調査】2016年3月28日(月)~3月30日(水)
	【本調査】2016年3月30日(水)
調査対象者	東電エリア内(1都6県)居住 世帯主もしくは世帯主の配偶者 勤労者もしくは年金受給者(学生は含まない) 自ら電気使用量を確認する 既にHEMSを設置していない住宅に居住
調査項目	【スクリーニング調査】 電気使用量や給湯稼働状況を見られる機器の設置 電気料金(使用量)の確認者 東電との契約・でんき家計簿の登録 【本調査】 でんき家計簿の登録・登録時期 電気使用量の確認手段・確認頻度 でんき家計簿登録後の行動変化・電気使用量変化 でんき家計簿画面閲覧(スマイルマーク・省エネ技術) 環境項目への関心度合い 電気使用量減少のための行動 環境ラベルの認知の状況 世帯属性(子供数・住居・延床面積・在宅時間) など

る消費者について、環境配慮行動や環境意識（環境関心度・環境ラベル認知度）が、未登録者よりも比較的高いレベルにあることがわかった（表2）。

なお、環境配慮行動は、エネルギー使用量の削減努力の有無を機器別に18項目尋ね、努力していると回答した場合に1点でポイント化したものである。同様に、環境関心度は、23項目に関して関心があるか否かを尋ねポイント化した。環境ラベル認知度は、商品選択時に環境負荷に関する情報を提供している環境ラベルをどの程度理解しているか（認知）を確認し、環境ラベル11種類の認知の度合いをポイント化した。

(2) 継続要因と退会要因

「でんき家計簿」の継続(1)・退会(0)の2項変数を被説明変数に使用したロジスティック分析(N=426)結果(表3)から、電気料金が安くなるとの期待が、登録者の継続を後押しする最も強い要因であることがわかった。本人が面白いと感じて登録すること・好奇心を感じて登録することも継続要因である。

一方、情報を積極的に求める(探求性が強い)人や情報を欲しが(希求性の強い)人は、「でんき家計簿」の登録を継続しないことが示唆された。

(3) 省エネ行動誘導効果

「でんき家計簿」登録者の電気料金確認の頻度は、未登録者と比較して少ない(図1)。未登録者の81.3%が毎月確認しているのに対して、登録者は47.9%である。これは、登録者がHPの見える化サービス「でんき家計簿」で、自由に過去に遡って確認できることに関係していると思われる。

登録者のみ(N=449)を対象として、「でんき家計簿」の閲覧の頻度・登録後の省エネに対する心がけの変化と登録後の電気使用量の変化をクロス集計した(図2・3)。

表2：登録の有無と環境に対する態度

上段:平均値 下段:標準偏差	未登録者 N=402	登録者 N=449	合計
電気料金(円)	10,664.1 10,920.177	9,963.2 6,089.993	10,294.3 8,713.680
環境関心度(ポイント)	10.5 6.420	11.3 6.222	10.9 6.325
環境ラベル認知度(ポイント)	2.3 2.581	3.1 3.309	2.7 3.013
削減努力度(ポイント)	6.2 3.755	7.1 3.983	6.7 3.897

表3：要因分析結果

	回帰係数 B	標準誤差	Wald	Exp(B)
男性ダミー	-0.073	0.312	0.054	0.930
年齢	-0.025 **	0.012	4.527	0.976
2017年1月電気料金	0.000	0.000	0.639	1.000
電気料金態度	0.490	0.315	2.423	1.632
不便さの許容	-0.068	0.316	0.046	0.934
環境関心度	0.033	0.043	0.593	1.033
情報探求性	-0.197 **	0.089	4.914	0.821
情報希求性	-0.100 **	0.048	4.370	0.904
削減努力度	-0.007	0.038	0.033	0.993
ラベル認知度	0.009	0.036	0.068	1.009
未婚ダミー	-0.415	0.335	1.541	0.660
子無ダミー	-0.234	0.330	0.504	0.791
世帯年収	0.014	0.085	0.028	1.014
安くなる期待ダミー	1.425 ***	0.397	12.905	4.160
管理の必要性ダミー	-0.100	0.442	0.051	0.905
面白そうへの興味ダミー	0.865 **	0.403	4.611	2.375
見える化への好奇心ダミー	0.730 ***	0.401	3.313	2.076
定数	0.731	0.770	0.901	2.077

***:1%, **:5%, *:10%有意

「でんき家計簿」をよく見ている回答者の53.8%は電気使用量が減少している。反面、それ以外の回答者は過半数で使用量に変化がない(図2)。ここから、「でんき家計簿」による省エネ誘導効果はあると考える。

登録後、省エネを心掛けるようになった人は約3割で、その内の55.6%で電気使用量が減少している(図3)。すなわち「でんき家計簿」をきっかけに電力使用量を減少させる消費者は存在するが、それは全体の19%程度である。以上より、登録による効果はあるものの、限定的であることがわかった。

(4) HEMS機能へのWTP

第1回目の調査で、HEMSの見える化機能に関する導入の賛同について尋ね、「でんき家計簿」の登録の有無で作表したのが表4である。登録者が導入すると回答する割合が、未登録者よりも高いことがわかる。

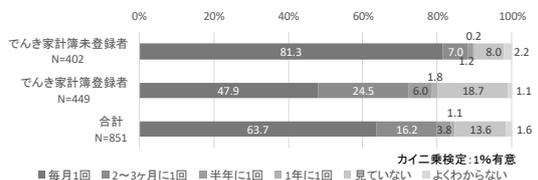


図1：電気料金確認の頻度

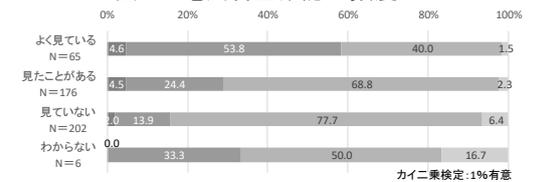


図2：閲覧頻度と電気使用量の変化

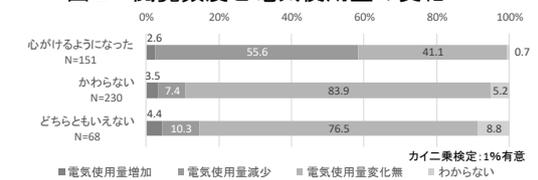


図3：省エネ心がけと電気使用量の変化

表4：HEMS機能への賛同

	見える化機能			合計(人)
	導入する	導入しない	どちらともいえない	
でんき家計簿未登録者	213	129	60	402
	53.0	32.1	14.9	100.0
でんき家計簿登録者	337	78	34	449
	75.1	17.4	7.6	100.0
合計(人)	550	207	94	851
構成比(%)	64.6	24.3	11.0	100.0

カイ2乗検定:1%有意

表5：HEMSへのWTP分析結果

	回帰係数 B	標準誤差	Wald	Exp(B)
男性ダミー	0.269	0.230	1.367	1.309
年齢	-0.016	0.011	2.206	0.984
電気代	0.000	0.000	0.724	1.000
家族数	0.125	0.118	1.127	1.133
居住年数	-0.003	0.011	0.075	0.997
住宅面積	0.000	0.003	0.001	1.000
平日在宅時間	-0.007	0.021	0.103	0.993
同居の子(18歳以下)ダミー	0.464	0.307	2.293	1.591
未婚ダミー	-0.301	0.296	1.032	0.740
世帯年収	0.002	0.062	0.001	1.002
前回回答者ダミー	-0.585 ***	0.213	7.526	0.557
環境関心度	0.034	0.032	1.098	1.034
削減努力	0.056 **	0.030	3.373	1.057
ラベル認知度	0.098 ***	0.026	14.525	1.103
主成分得点	0.187 *	0.113	2.744	1.206
でんき家計簿登録有無ダミー	-0.044	0.206	0.046	0.957
電気料金態度	0.218	0.235	0.860	1.244
快適性への希求	0.148	0.233	0.405	1.160
定数	-1.934 ***	0.718	7.258	0.145

***:1%, **:5%, *:10%有意

被説明変数に HEMS の初期費用への支払意欲の有り(1)・無し(0)の2項変数を使用して、ロジスティック分析(N=1,278)をした WTP 分析結果が、表 5 である。「でんき家計簿」登録ダミー変数は、統計的に有意に採択されず、HEMS への支払い意欲は登録の有無とは関係ないことが確認された。

(5) 総括

「でんき家計簿」に登録するのは、常日頃から環境関心度が高く、さらにエネルギー削減努力をおこなっている消費者である。また、電気料金が安くなるとの期待が継続要因になっている。しかしながら、登録により省エネを心がけるようになるのは3割程度で、実際電気使用量が削減されるのは、さらに低い比率であり、「でんき家計簿」の効果は限定的である。

登録者は、HEMS の見える化の機能の導入には賛成するが、初期費用の支払いには合意しないことがわかった。これは、「でんき家計簿」を無料で体験した後、消費者には高い WTP を表明する必然性がないと解釈できる。

一方、「でんき家計簿」をよく見ている回答者の過半数は、電気使用量を削減できるとの調査結果も得た。「でんき家計簿」は、HEMS と同等もしくは省エネツールとして効果的であるとは断言できないものの、一定の省エネ誘導効果は期待できると考えられる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計7件)

- ① Mieko Fujisawa and Mika Goto (2018) “Consumers’ environmental interest and evaluation of HEMS” 41th IAEE International Conference 2018, pp1-12.
- ② 藤澤美恵子・平湯直子 (2018) 「環境意識と環境行動に関する継続 Web アンケート調査-調査の概要と集計結果-」金沢大学 DP, No. 43, pp1-41.
- ③ 藤澤美恵子 (2018) 「「でんき家計簿」の継続要因と退会要因の分析」第 34 回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス講演論文集, pp141-142.
- ④ Mieko Fujisawa and Mika Goto (2017) “Empirical Study on Consumer Understanding and Satisfaction for Subsidized Home Insulation Performance” 15th IAEE European Conference 2017, pp1-14.
- ⑤ Mieko Fujisawa and Naoko Hirayu (2017) “Correlation analysis of Environmental actions, Environmental consciousness, and Recognition of Environmental labels” MPRA Paper No. 82265, pp1-18.
- ⑥ 藤澤美恵子 (2017) 「環境ラベル認知の程度と環境配慮行動の関係」第 36 回エネルギー・資源学会研究発表会講演論文集, pp117-120.
- ⑦ 藤澤美恵子・平湯直子 (2016) 「環境意識と環境行動に関する Web アンケート調査-調査の概要と集計結果-」金沢大学

DP, No. 31, pp1-29.

〔学会発表〕(計11件)

- ① Mieko Fujisawa and Mika Goto (2018) “Consumers’ environmental interest and evaluation of HEMS” 41th IAEE International Conference 2018 (2018. 06. 13)
 - ② 藤澤美恵子 (2018) 「エネルギーラベル効果の比較と検証」第 13 回日本 LCA 学会研究発表会 (2018. 03. 08)
 - ③ 藤澤美恵子・平湯直子 (2018) 「消費者の環境関心と環境配慮行動-環境ラベル認知向上に向けての要因分析-」第 13 回日本 LCA 学会研究発表会 (2018. 03. 08)
 - ④ 藤澤美恵子 (2018) 「「でんき家計簿」の継続要因と退会要因の分析」第 34 回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス (2018. 01. 25)
 - ⑤ 藤澤美恵子 (2017) 「消費者の環境関心度と HEMS に対する価値の調査」第 21 回実験社会科学カンファレンス (2017. 10. 21)
 - ⑥ Mieko Fujisawa and Mika Goto (2017) “Empirical Study on Consumer Understanding and Satisfaction for Subsidized Home Insulation Performance” 15th IAEE European Conference 2017 (2017. 09. 06)
 - ⑦ 藤澤美恵子 (2017) 「環境ラベル認知の程度と環境配慮行動の関係」第 36 回エネルギー・資源学会研究発表会 (2017. 06. 08)
 - ⑧ 藤澤美恵子 (2017) 「環境ラベル認知度から見る消費者特性」第 12 回日本 LCA 学会研究発表会 (2017. 03. 02)
 - ⑨ 藤澤美恵子 (2017) 「でんき家計簿の登録の有無とピークシフト合意の関係性」第 33 回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス (2017. 02. 02)
 - ⑩ 藤澤美恵子・平湯直子 (2016) 「環境行動と環境意識および環境ラベルの認知度と相関分析」環境経済・政策学会 2016 年大会 (2016. 09. 10)
 - ⑪ 平湯直子・藤澤美恵子 (2016) 「環境意識と電力ピーク」省エネルギー行動研究会 BECC JAPAN 2016 (2016. 09. 06)
- 〔図書〕(計0件)
〔産業財産権〕出願状況(計0件)
取得状況(計0件)
- 〔その他〕
ホームページ(論文公表)
金沢大学学術情報リポジトリ
<https://kanazawa-u.repo.nii.ac.jp/>
ホームページ(研究成果発信)
藤澤研究室_研究成果
<http://mfujisawa.web.fc2.com/newpage1.html>
- ### 6. 研究組織
- (1) 研究代表者
藤澤 美恵子 (FUJISAWA, Mieko)
金沢大学・経済学経営学系・教授
研究者番号: 10502320