

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 20 日現在

機関番号：27101

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2016

課題番号：25380314

研究課題名(和文) 構造推定アプローチを利用したダイナミックプライシングの経済分析

研究課題名(英文) Economic Analysis of Electricity Dynamic Pricing

研究代表者

牛房 義明 (Ushifusa, Yoshiaki)

北九州市立大学・経済学部・准教授

研究者番号：90343433

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、2012年度から2014年度に北九州市で実施された電気料金型デマンドレスポンス実証(ダイナミックプライシング)の経済分析を行った。ピーク時に電気料金を上げることで、どれだけ電力使用量が削減されたかを測定し、また節電した一般世帯の行動や特性についても調査した。その結果、ダイナミックプライシングによる節電効果(電力削減量)は7%から13%であることが確認された。ただし、電気料金に応じて節電する世帯は少ないことが確認された。

研究成果の概要(英文)：This research conducts an economic analysis of electricity price demand response demonstration (dynamic pricing) conducted in Kitakyushu city from FY2012 to FY2014. We measured how much electricity consumption was reduced by raising the electricity charge at the peak, and also investigated the behavior and characteristics of households that saved electricity. As a result, it was confirmed that the power saving effect by dynamic pricing was 7% to 13%. However, there are few households that consume electricity according to the electricity tariff.

研究分野：環境経済学

キーワード：デマンドレスポンス ダイナミックプライシング スマートコミュニティ

1. 研究開始当初の背景

2011年3月11日に発生した東日本大震災に伴う福島第1原子力発電所の事故により各地の原子力発電所が運転を停止し、電力需給が逼迫する状況が生じた。そのため、省エネ・節電は震災以降、より重要な政策課題となった。震災以前の日本のエネルギー政策の主な目的はエネルギーの効率的な利用、化石燃料使用の低減によるエネルギーセキュリティや二酸化炭素排出削減であったが、震災後は電力需給逼迫に直面したことから、電力需給バランスを意識したエネルギー管理が求められている。

経済産業省は「次世代エネルギー・社会システム実証事業」の1つとして電力需給逼迫時や系統の不安定時に電気料金を上げる(ダイナミックプライシング)ことで、節電や電力需要の平準化を図るデマンドレスポンス実証を計画し、2012年度より実施した(実証地域は神奈川県横浜市、愛知県豊田市、京都府けいはんな学研都市、福岡県北九州市の4地域)。

2. 研究の目的

本研究は、2012年度から2014年度に北九州市で実施された電気料金型デマンドレスポンス実証(ダイナミックプライシング)において、次の3点を明らかにすることが目的である。

- ・ダイナミックプライシング導入による節電効果の有無、その効果の程度の検証
- ・ダイナミックプライシング導入による電力需要者の行動の変化の分析
- ・ダイナミックプライシング導入による消費者の電気に対する支出の変化

3. 研究の方法

2012年度から2014年度に北九州市で実施された電気料金型デマンドレスポンス実証では30分単位で電力使用量が計測でき、そのデータを無線で集計センターに送信するスマートメーターが設置されていた。そのため、デマンドレスポンス社会実証に参加した企業、住民の電力使用量が30分値で入手されることから大規模なデータベースが構築される。このデータを用いてデマンドレスポンスによる節電効果を実施した。具体的な分析手法は計量経済学の主要な分析手法であるパネルデータ分析を用いた。パネルデータとは複数の経済主体ごとに時間単位のデータがある。この分析手法を用いれば、個人属性、時間的な影響をコントロールして分析が行え、信頼性のある分析結果を導くことができる。

また、30分単位の電力使用量、時間帯別電力料金のデータがあるため、デマンドレスポンス導入による電力需要家の電力使用料を

計算することで、デマンドレスポンス参加による電気代の節約がどの程度あるのかが把握できる。

4. 研究成果

研究目的で挙げた3つの研究目的ごとの成果は以下の通りである。

- ・ダイナミックプライシング導入による節電効果の有無、その効果の程度の検証

ダイナミックプライシングによる節電効果(電力削減量)は7%から13%であることが確認された。

- ・ダイナミックプライシング導入による電力需要者の行動の変化の分析

ダイナミックプライシングは夏に3回と冬に2回実施され、各回とも節電効果が確認されたが、1回目の冬、2回目の夏は、料金が上がるにつれて、節電効果が大きくはならなかった。すなわち、価格が上がれば、需要量が減るという需要の法則が確認されたかった。そのため、節電行動としては電気料金に応じて節電する世帯は少ないことが確認された。

- ・ダイナミックプライシング導入による消費者の電気に対する支出の変化

1、2、3回目の夏、2回目の冬はダイナミックプライシング導入世帯のほうが、未導入世帯より1世帯あたりの電気代は安いことが確認された。しかしながら、その差は夏の方が大きく、冬は小さい。そして1回目の冬のダイナミックプライシング未導入世帯の電気代の方が安かった。冬のダイナミックプライシングは朝と夕方に発動されたため、調理や食事をする時間帯と重なったことで節電効果が小さかったことが影響している。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 8 件)

1. 下川詩織、高偉俊、黒木荘一郎、牛房義明、張瑤(2017)、「次世代エネルギー・社会システム実証地域における事業実施に関する評価—その概要及び北九州での調査(その1)—」日本建築学会九州支部研究報告 第56号、153-156頁、2017年3月(査読無)
2. 牛房義明、狩野彰宏、黒木荘一郎、高偉俊(2017)、「北九州スマートコミュニティにおける集合住宅のエネルギー消費に関する調査研究—2016年冬期実測調査結果の分析—」日本建築学会九州支部研究報告 第56号、157-160頁、2017年3月(査読無)

- 3.周冠群、張瑤、牛房義明、黒木荘一郎、高における事業所の電力消費量とダイナミックプライシングの効果に関する研究」日本建築学会九州支部研究報告 第 56 号、161-164 頁、2017 年 3 月 (査読無)
- 4.牛尾吉之介、高偉俊、牛房義明、平山克己 (2016)、「北九州スマートコミュニティにおける事業所向けダイナミックプライシングの効果に関する調査研究」、北九州市立大学商経論集、第 51 号、第 1・2・3・4 号、7-15 頁 (査読無)
- 5.Takaaki Kato, Ayano Tokuhara, Yoshiaki Ushifusa, Arata Sakurai, Keiji Aramaki, Fumitaka Maruyama(2016), "Consumer responses to critical peak pricing: Impacts of maximum electricity-saving behavior," The Electricity Journal, Volume 29, Issue 2, pp.12-19. (査読有)
- 6.Weijun Gao, Liyang Fan, Yoshiaki Ushifusa, Qunyin Gu, Jianxing Ren(2016), "Possibility and Challenge of Smart Community in Japan", Procedia - Social and Behavioral Sciences, Volume 216, pp.109-118. (査読有)
- 7.Yan Zheng, Didit Novianto, Yao Zhang, Yoshiaki Ushifusa, Weijun Gao(2016) ,"Study on Residential Lifestyle and Energy Use of Japanese Apartment/Multidwelling Unit", Procedia - Social and Behavioral Sciences 216, pp.388-397. (査読有)
- 8.Yao Zhang, Weijun Gao, Yoshiaki Ushifusa, Wei Chen, Soichiro Kuroki(2016),"An Exploratory Analysis of Kitakyushu Residential Customer Response to Dynamic Electricity Pricing", Procedia - Social and Behavioral Sciences 216, pp.409-416. (査読有)

〔学会発表〕(計 12 件)

- 1.下川詩織、高偉俊、黒木荘一郎、牛房義明、張瑤、「次世代エネルギー・社会システム実証地域における事業実施に関する評価—その概要及び北九州での調査(その1)—」日本建築学会九州支部研究報告、長崎大学、長崎県長崎市、2017 年 3 月 5 日
- 2.牛房義明、狩野彰宏、黒木荘一郎、高偉俊、「北九州スマートコミュニティにおける集合住宅のエネルギー消費に関する調査研究—2016 年冬期実測調査結果の分析—」日本建築学会九州支部研究報告 第 56 号、長崎大学、長崎県長崎市、2017 年 3 月 5 日
- 3.周冠群、張瑤、牛房義明、黒木荘一郎、高偉俊「北九州スマートコミュニティにおける事業所の電力消費量とダイナミックプライシングの効果に関する研究」日本建築学会九州支部研究報告 第 56 号、長崎大学、長崎県長崎市、2017 年 3 月 5 日
- 4.加藤尊秋、牛房義明「ダイナミックプライ

- シングと家庭における最大限節電行動の特徴」第 59 回自動制御連合講演会、159 - 160 頁、北九州国際会議場、福岡県北九州市、2016 年 11 月 10 日
- 5.牛房義明、加藤尊秋、高偉俊、ワークショップ「北九州スマートコミュニティ社会実証から何が明らかになったのか」、日本計画行政学会 第 39 回全国大会、関西学院大学、兵庫県西宮市、2016 年 9 月 10 日
 - 6.Weijun Gao, Liyang Fan, Yoshiaki Ushifusa, Qunyin Gu, Jianxing Ren, "Possibility and Challenge of Smart Community in Japan", Urban Planning and Architectural Design for Sustainable Development, University of Salento, Lecce, Italy, 2015.10.14
 - 7.Yan Zheng, Didit Novianto, Yao Zhang, Yoshiaki Ushifusa, Weijun Gao"Study on Residential Lifestyle and Energy Use of Japanese Apartment/Multidwelling Unit", Urban Planning and Architectural Design for Sustainable Development, University of Salento, Lecce, Italy, 2015.10.14
 - 8.Yao Zhang, Weijun Gao, Yoshiaki Ushifusa, Wei Chen, Soichiro Kuroki,"An Exploratory Analysis of Kitakyushu Residential Customer Response to Dynamic Electricity Pricing", Urban Planning and Architectural Design for Sustainable Development, University of Salento, Lecce, Italy, 2015.10.14
 - 9.Takaaki Kato, Yoshiaki Ushifusa,"The decision to leave the house: Impacts of dynamic electricity pricing,"The 5th Congress of the East Asian Association of Environmental and Resource Economics, Academia Sinica, Taipei, Taiwan, 2015.8.7
 - 10.Yoshiaki Ushifusa, Takaaki Kato,"Impacts of dynamic pricing on electricity bill and energy conservation,"The 5th Congress of the East Asian Association of Environmental and Resource Economics, Academia Sinica, Taipei, Taiwan, 2015.8.7
 - 11.牛房義明「デマンドレスポンスの経済学」第 1 回制御部門マルチシンポジウム、電気通信大学、東京都調布市、2014 年 3 月 5 日
 - 12.Yoshiaki Ushifusa, Takaaki Kato, Katsumi Hirayama,"Economic Analysis of Dynamic Electricity Pricing", International Conference on Green Energy and Technology, The University of Kitakyushu, Kitakyushu, Fukuoka, 2013.8.25

〔図書〕(計 件)

〔産業財産権〕

出願状況（計 件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

取得状況（計 件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

牛房 義明 (Yoshiaki Ushifusa)
北九州市立大学・経済学部・准教授
研究者番号：90343433

(2) 研究分担者

加藤 尊秋 (Takaaki Kato)
北九州市立大学・国際環境工学部・教授
研究者番号：20293079

平山 克己 (Katsumi Hirayama)
北九州市立大学・経済学部・教授
研究者番号：00336950

(3) 連携研究者

()

研究者番号：

(4) 研究協力者

()