

京都府家電マイスター講習会 研修資料

ナッジ（情報提供）による 電力消費の行動変容

2024年2月26日

立命館大学経済学部 島田幸司

行動経済学ってなに？

- 経済学の理論に心理学的な視点・分析方法を取り込んで、経済活動の主体となる個人の行動・選択により精緻に接近しようとする学問

なぜ注目されているの？

- 経済学では従来、国内総生産(GDP)や金利、失業率などマクロな視点から理論・実証が積み重ねられてきた一方で、そこにミクロな理論（個人の効用最大化など）を基礎づけることが潮流となった（1980年代）。
- 以降、人間行動に対する経済学者の関心が高まってきた。
- 少数のプレイヤーの社会経済活動を理論化したゲーム理論の発展も要因のひとつ。
- また、実験室で個人の経済活動（消費、投資など）をシミュレートする実験経済学の発展も大きく貢献。
- 2002年に心理学者のダニエル・カーネマンがノーベル経済学賞を受賞。

何に使われているの？[1]

- 従来の経済学では、完全な情報を備えた個人が自己利益を最大化する前提で理論化していたのに対して、行動経済学では最適な行動・選択をしない個人を想定。
- バイアスや乖離の例：
 - 現状維持バイアス
 - 損失回避バイアス
 - 埋没費用バイアス
 - 社会的選好（利他性など）

何に使われているの？[2]

➤ 現状維持バイアスの回避

- 社会保障への加入が義務化されていない米国で、入職時に加入をデフォルトとした様式に変更することで加入率が向上

➤ 社会的選好（利他性/協調）

- 市民健康診断の案内に他の人々の受診率を添えることで受診率を向上させる取り組み
- →バイアスを回避するナッジ(nudge)

何に使われているの？[3]

- 一般用語としてのナッジ(nudge)とは？
 - 肘などでつついて人の行動をそっと促すこと
- 行動経済学者セイラー・サンステイーン (2008)の定義
 - 選択を禁じることも、経済的なインセンティブを大きく変えることもなく、人々の行動を予測可能な形で変える選択アーキテクチャーのあらゆる要素

ナッジとエネルギー消費

- このようなナッジをエネルギー消費行動の変容に応用する研究（実験，実証）が進み，実用化も進展しつつある
- たとえば，自らのエネルギー消費状況のフィードバック，他人の消費状況やランキングの情報提供（ナッジ）による行動変容

なぜナッジでエネルギー消費行動が変容しうるの？

➤ 利他性（公共財への貢献）

- 省エネが環境改善に貢献するというフレーミングを与える

➤ 他人との比較/協調

- アパートやコミュニティの平均消費量，そのなかでの自らのランキング情報を与える

➤ 損失回避

- 省エネしないことによる電気代出費増を強調する

省エネ分野でのナッジの実証例（米国）

- 南カリフォルニアの42,100世帯を対象としたピーク負荷時に行ったフィールド実験(2014年)の結果, 近隣世帯と比較したランキングを電話通知することで世帯のピーク時消費量が対照群と比較して2~4%削減した。

Source: A. Brandon et. al. (2019) PNAS, vol.116, no.12, 5293-5298.

→社会実装されつつある

省エネ分野でのナッジの実証例（日本）

➤ 環境省省エネナッジ事業

- 2017～2018年度に約50万世帯に省エネレポートを配布。
- 省エネレポートには、①省エネ上手な世帯やよく似た世帯の電気消費量との比較、②電気料金での比較、を掲載。
- その結果約2%の省エネ効果。
→同調性や損失回避性の効果

出典) 2019年12月13日, 第311回消費者委員会資料より

省エネナッジと再エネナッジの違い

➤ 省エネナッジ

- 電気消費量のピークや消費総量を抑えるために実施するナッジで、国内外で多くの実証例が蓄積。

➤ 再エネナッジ（造語）

- 再エネからの供給変動にできるだけ追従できるように需要に誘導するナッジ。実証例はほとんどない。

再エネフィールド実証の設計

- 太陽光発電からの出力 & エネルギー需要 ⇒ 気象条件に大きく左右
- 気象の時間的変動を考慮しながら、再生可能エネルギーを最大限に利用して需要に応えるには？
- 最適ケース = 再エネの発電パターンに需要が合致する
 - でも、それは難しいので、価格を変動させることで需要がどれだけ抑えられるか？
 - ⇒ **ダイナミックプライシング**

再エネフィールド実証の設計

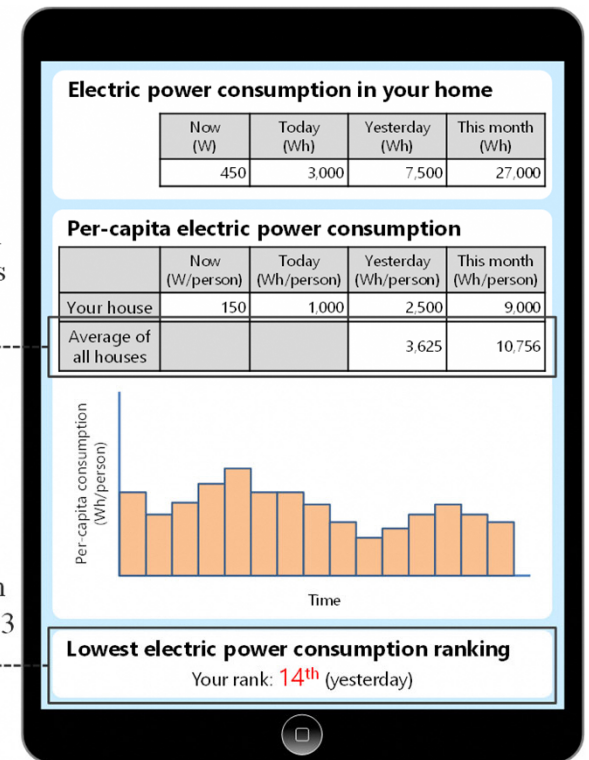
離島でのフィールド実験プロジェクト
[ダイナミックプライシング]
淡路島
沼島



電力消費のリアルタイム計測



タブレットによる消費状況の見える化



Only in Patterns 2 and 3

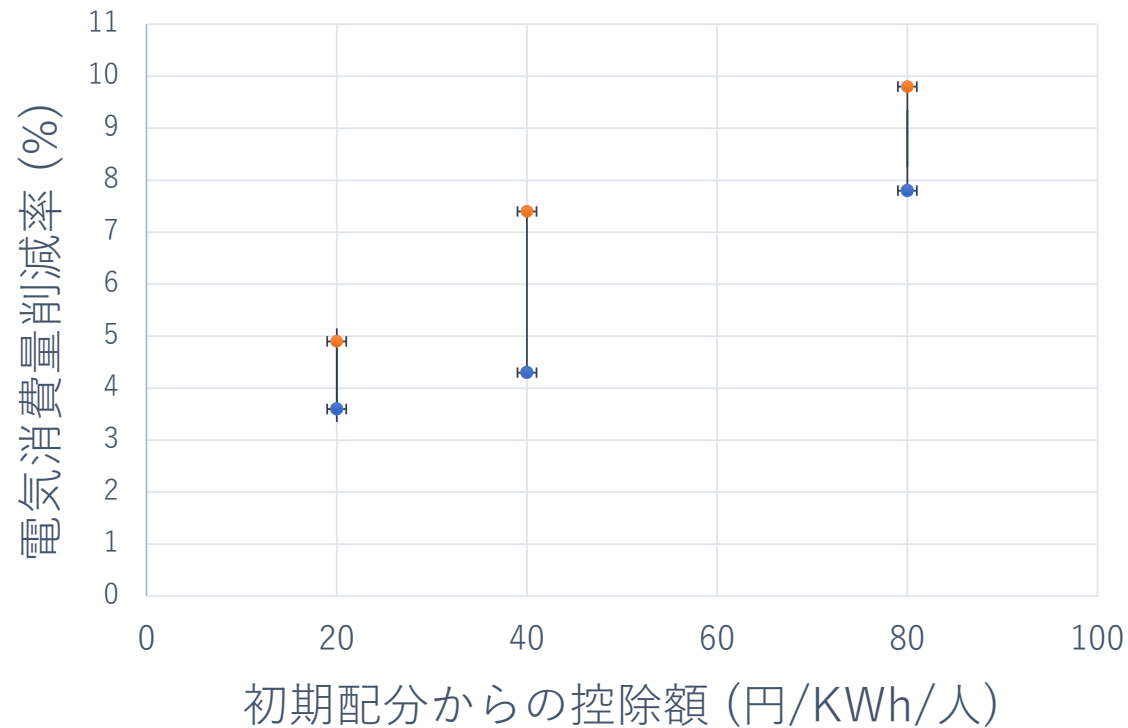
Only in Pattern 3

実証結果の分析と課題[1]

- 2016年の7~8月にフィールド実験実施。実験前（2週間）/実験中（2週間）の時間的差異と対照群（22世帯）/実験群（28世帯）の介入の差異を掛け合わせることによって、ダイナミックプライシングの平均処理効果をパネルデータ分析により推定(Difference in Difference: DID法)。
- 対照群/実験群の世帯はランダムに選ぶことでダイナミックプライシング以外の実験条件は極力同一とする必要があるが、セレクションバイアスは避けられないため、傾向スコアマッチングという手法も併用し類似の属性をもつサンプル同士の違いを比較。

実証結果の分析と課題[2]

➤ 電気消費量削減率への価格の影響



(Source) T.T. Ho, S. Shinkuma, K. Shimada, The Effects of Dynamic Pricing of Electric Power on Consumer Behavior: A Propensity Score Analysis for Empirical Study on Nushima Island, Japan, *Energies* 2018, 11(8), 2175のFig. 7を加筆修正

再エネの出力変動に応じた価格付けがよいよ 社会実装へ（九州電力 2月6日記者発表）

- 九州電力が太陽光発電をはじめとする再生可能エネルギーの出力制御抑制に資する新たな料金プランとして、低圧の需要家向けに「おひさま昼トクプラン」を創設し、2024年4月1日から提供を開始。
- 九州電力は再エネを最大限活用する施策として、家庭向けには「九電ecoアプリ」、法人向けには追加操業や自家発の稼働抑制を通じたデマンドレスポンスを実施してきたが、今回、更なる取組みとして、昼間の需要創出を促進し再エネ有効活用に資する料金プランを、他の電力会社に先行し創設。
- 具体的には、一定の負荷移行が可能なエコキュート、蓄電池または電気自動車を利用する需要家を対象とし、昼間の電力量料金単価を割安とすることで、夜間・朝夕から昼間へ電気ご使用の移行（シフト）を促すもの。

行動経済学とエネルギー消費の未来

- 再生可能エネルギーの需給マッチングには蓄電池といった技術対応のみのならず、需要家（消費者）の行動変容を促す仕組みも重要。
- ダイナミックプライシングによる再エネの需給マッチの可能性は短期・小規模ながら実証。
- 行動経済学（ナッジ）の知見を活用した再エネ需給マッチに関しては、大規模で継続的なフィールド実証研究が今後必要。

（参考情報）太陽光発電大学YouTubeチャンネルもご覧ください。

<https://www.youtube.com/watch?v=dZR-ZJ-35sM>

デコ活をご存じですか？



脱炭素につながる新しい豊かな暮らしの10年後

太陽光発電
年5.3万円 DOWN
災害時にも使える

住宅の断熱化
(窓・屋根・壁・床)
年9.4万円 DOWN
ヒートショック防止

高効率給湯器
年3.5万円 DOWN

はかり売り・自動決済
年3時間 UP
好きなものを好きなだけ

LED照明
年3千円 DOWN
年0.4時間 UP

省エネ家電
(冷蔵庫・エアコン・HEMS)
年2.8万円 DOWN

ごみの削減・分別
年4千円 DOWN

節水
(キッチン・洗濯機・シャワー・トイレ)
年1.6万円 DOWN

クールビス・ウォームビス
年4千円 DOWN

地産地消・食べきり
年9千円 DOWN

サステナブルファッション

公共交通・自転車・徒歩
年1.2万円 DOWN

次世代自動車
年7.5万円 DOWN
自動運転で年323時間 UP
給油不要なら年2時間 UP

凡例：トロフィーガイド
↑ 機会がある方は
↓ みんなで

毎月3万6千円浮きます (年43万円)
一日プラス1時間以上を好きなことに (年388時間)

環境省資料 (令和六年一月) より引用