

環境省ナッジ事業者の実証デザインの見直し

家庭向け省エネレポートによる「B2Cナッジ」事業

エビデンス

- Allcott, H. (2011). Social norms and energy conservation. Journal of Public Economics, 95(9-10), 1082-1095.
- Opower社10カ国100公益事業者とのナッジ事業における実績(持続的な1.5-3.0%の省エネ効果)

作業仮説

平均2%の省エネ効果が確認されている米国と同様に、日本においても社会規範(記述的規範+命令的規範)と選択肢過多の知見に基づく省エネレポートを毎月各世帯に郵送することで送付世帯のエネルギー消費量が持続的に削減される

実証デザイン

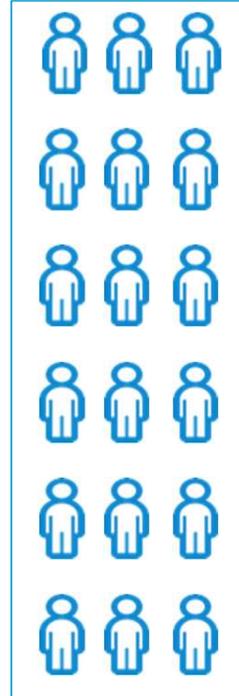
ランダム化比較実験による検証

実施フィールド



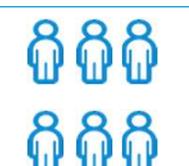
×

各フィールドの分析対象
母集団: 数30万世帯

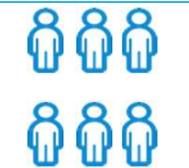


ランダム抽出

送付対象世帯1:
約3万世帯



送付対象世帯2:
約3万世帯



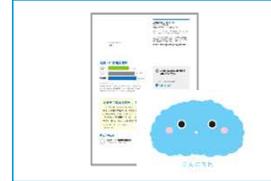
比較対照世帯:
約3万世帯



ナッジパターン1
(スタンダードレポート)



ナッジパターン2
(キャラクター入りレポート)



情報発信
なし

×

効果測定

省CO2効果
(電気・ガス検針値)

省CO2意識・行動の
変化(電話調査)

エネルギー事業者
へのイメージの変化
(電話調査)

効果測定

- 各群の毎月のエネルギー使用量の介入前後変化を群間比較(パネルデータ回帰によるDID分析)
- 省CO2意識・行動の差を群間比較(カイ二乗検定を実施)

PDCA実施体制

- 外部有識者を含む内部検討会を開催して事業内容や結果等について議論・見直しを行う
- A/Bテストでより高い効果がでたパターンを採用
- 測定結果を基に、内部検討を実施しエネルギー事業者と改善案を協議

エビデンス

- 【行動変容ステージ理論】Prochaska JO, DiClemente CC. Stages and processes of self-change of smoking: Toward an integrative model of change. Journal of Consulting and Clinical Psychology 51(3) : 390-395, 1983.
- 【コミットメント】Kiesler, C. A. (1971). The Psychology of Commitment. Academic Press.
- 【フィードバック】Ehrhardt-Martinez, K., Donnelly, K., & Laitner, S. (2010). Advanced metering initiatives and residential feedback programs: a meta-review for household electricity-saving opportunities.
- 【主観的規範】Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. Organizational Behavior and Human Decision Processes, 50(2), 179-211
- 【テスト効果】Test-enhanced learning: Taking memory tests improves long-term retention HL Roediger, JD Karpicke Psychological Science 17 (3), 249-255

作業仮説

- 【行動変容ステージ理論】無関心層への情報提供は効果が低い→生徒・児童が省エネに取り組む必要性・重要性を理解する
- 【コミットメント】行動を宣言すると実行する確立があがる→取り組む省エネ行動のシールを家庭内に貼る
- 【フィードバック】行動の結果が分かると、行動を改善する→メーターの読み取り、報告シートの記入等による振り返り
- 【主観的規範】自分にとって重要な他者の期待に応えようとする→子どもから親への働きかけ
- 【テスト効果】自ら出力する(使う)情報をよく記憶する→学び、調べた内容を「地球環境(省エネ)新聞」にまとめる

実証デザイン

短縮版・試行版

H30は授業3回程度の短縮版を試行



対象校
(H29) 大学1校 120名
(H30) 中高大4校 592名



介入群
(H29) 栄養学生 60名
(H30) 中高大4校 532名



対照群
(H29) 服飾学生 60名
(H30) 大学1校 60名

省エネ行動教育

省エネ行動教育なし

電気・ガス・水道
検針値比較

改善

標準版・展開

電気・ガス・水道検針値
省エネ行動実施率

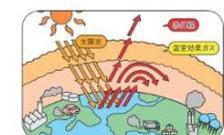
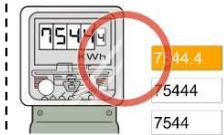
省エネ教育前

前後比較

教育後



対象校
(H29) 中高大7校 808名
(H30) 中高大10校 1698名



STEP1: 事前
メーターの
読み取り学習

STEP2,3: 課題発見・計画
環境・エネルギー、
省エネ行動学習

STEP4: 実践
省エネ行動
体験・実践

STEP5,6: 評価・事後
学習成果の発信
(新聞)

効果測定

- 毎授業後に記録する電気・ガス・水道の検針値を前後比較
- 省エネ行動実施率(定性指標)を前後比較

PDCA実施体制

教育学、家政学、心理学、エネルギー、住宅の各分野の有識者で構成される委員会を設置し、省エネ教育プログラム検討委員会を年2回実施、事業内容や結果等について議論・見直しを行う。

エビデンス*1

※注1:行動科学を適用した介入手法について検討する際に参考とした主な論文、レポートを記載

同調性

①Allcott, 2011. Social norms and energy conservation. ②Ferraro *et al.*, 2013. Using Nonpecuniary Strategies to Influence Behavior: Evidence from a large-scale Field Experiment. ③Behavioural Insights Team, 2016. Update Report 2015-16.

損失回避性

①Fryer *et al.*, 2012. Enhancing the efficacy of teacher incentives through loss aversion: A field experiment. ②Behavioural Insights Team, 2016. Update Report 2015-16.

ブーメラン効果抑制

①Schultz *et al.*, 2007. The constructive, destructive, and reconstructive power of social norms. ②電力中央研究所, 2015. 社会的規範なメッセージ用いた情報提供がもたらす省エネルギーへの意欲向上の効果.

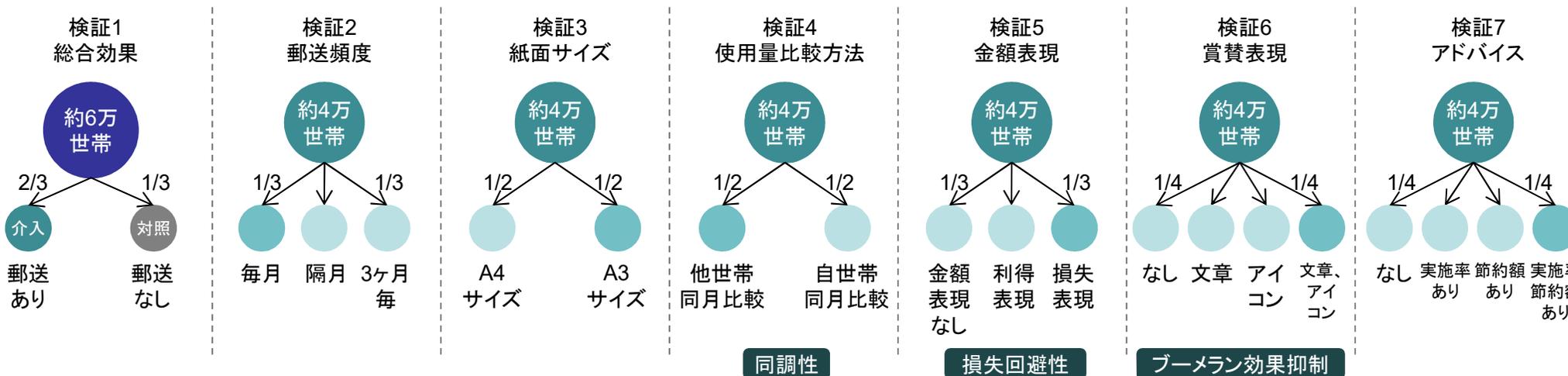
作業仮説

- 同調性(社会的規範)、損失回避性、ブーメラン効果の抑制等の行動科学の知見に基づくメッセージを取り入れたHERを各世帯に郵送することにより、送付世帯の電力使用量が削減される

実証デザイン

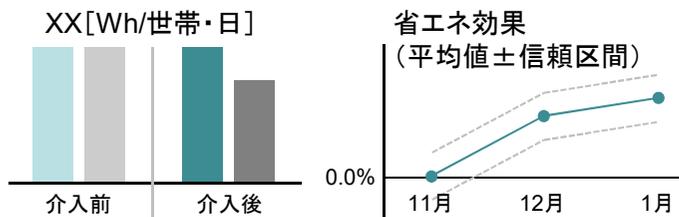
- 実証期間:2017年12月上旬~
- 実験手法:東京電力EPの顧客の中から無作為に6万世帯を抽出し、介入群(4万世帯)、対照群(2万世帯)に分類

適用した行動科学の知見

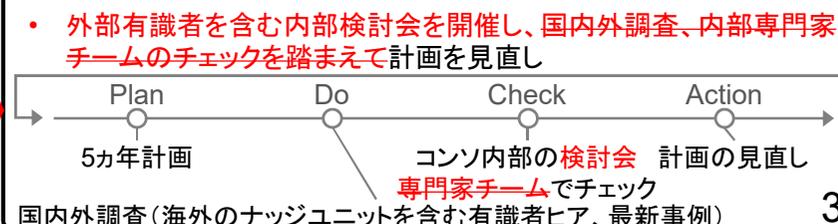


効果測定

- RCT(ランダム化比較試験)
- 分析対象:世帯当たり期間電力消費量(介入群と対照群の比較と、介入群同士の比較あり)
- 各世帯・各時点のパネルデータ(電力消費量)を用いた統計モデルにより、効果を検証する



PDCA実施体制



エビデンス*1 ※注1:行動科学を適用した介入手法について検討する際に参考とした**主な論文、レポート**を記載

同調性

① Allcott, 2011. Social norms and energy conservation. ② Ferraro et al., 2013. Using Nonpecuniary Strategies to Influence Behavior: Evidence from a large-scale Field Experiment. ③ Behavioural Insights Team, 2016. Update Report 2015-16.

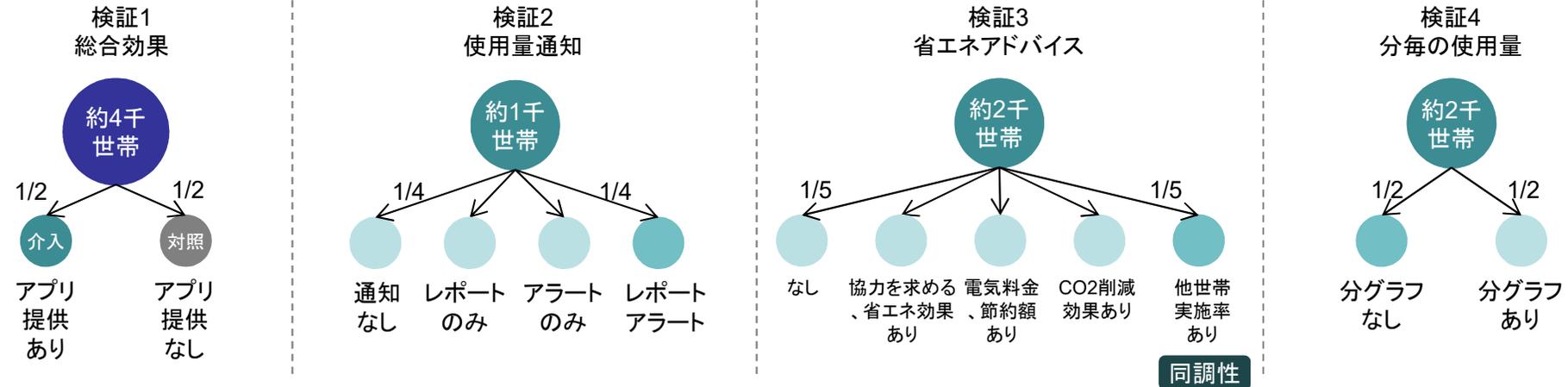
作業仮説

・ **同調性**(社会的規範)等の行動科学の知見に基づく省エネアドバイスをスマホアプリを通じて配信することにより、配信世帯の電力使用量が削減される

実証デザイン

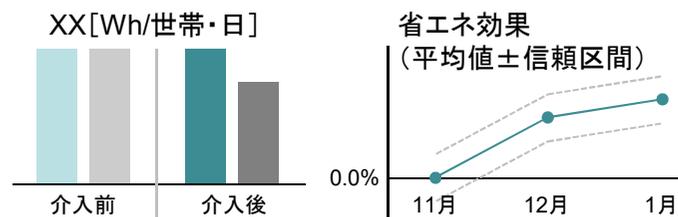
- ・ 実証期間:2017年11月中旬～
- ・ 実験手法:募集した介入群(2千世帯)に対して、ラボ1のHER非郵送世帯からマッチング手法により対照群(2千世帯)を抽出し、比較(検証1)／募集した介入群の中で、ランダム化比較(検証2～4)

適用した行動科学の知見



効果測定

- ・ RCT(ランダム化比較試験)
- ・ 分析対象:世帯当たり期間電力消費量(介入群と対照群の比較と、介入群同士の比較あり)
- ・ 各世帯・各時点のパネルデータ(電力消費量)を用いた統計モデルにより、効果を検証する



PDCA実施体制

- ・ 外部有識者を含む内部検討会を開催し、国内外調査、内部専門家チームのチェックを踏まえて計画を見直し
- Plan (5か年計画) → Do → Check (コンソ内部の検討会、専門家チームでチェック) → Action (計画の見直し)
- 国内外調査(海外のナッジユニットを含む有識者ヒア、最新事例)

エビデンス*1 ※注1: 行動科学を適用した介入手法について検討する際に参考とした主な論文、レポートを記載

- 同調性** ①Allcott, 2011. Social norms and energy conservation. ②Ferraro *et al.*, 2013. Using Nonpecuniary Strategies to Influence Behavior: Evidence from a large-scale Field Experiment. ③Behavioural Insights Team, 2016. Update Report 2015-16.
- 損失回避性** ①Fryer *et al.*, 2012. Enhancing the efficacy of teacher incentives through loss aversion: A field experiment. ②Behavioural Insights Team, 2016. Update Report 2015-16.
- ブーメラン効果抑制** ①Schultz *et al.*, 2007. The constructive, destructive, and reconstructive power of social norms. ②電力中央研究所, 2015. 社会的規範なメッセージ用いた情報提供がもたらす省エネルギーへの意欲向上の効果.

作業仮説

- 同調性(社会的規範)、損失回避性、ブーメラン効果の抑制等の行動科学の知見に基づくメッセージを、スマホアプリを通じて車の運転者に配信することにより、燃料消費量が削減される

実証デザイン

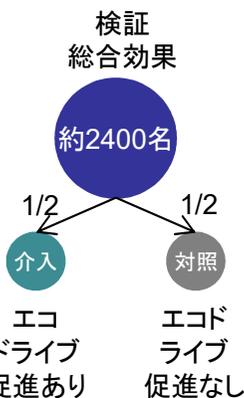
モデル構築

- テストコースでの走行を通じて収集した速度変化データと燃料消費データの関係性を定量評価することによって、両者の関係を表すモデルを構築



公道実証 (H29) 予備実証、(H30) 2,000名規模での実証

- 実証期間: 2018年7月上旬~11月
- 実験手法: 介入群と対照群の燃料消費量と運転特性の比較
⇒モニター約2,400名を募集し介入群、対照群に分類

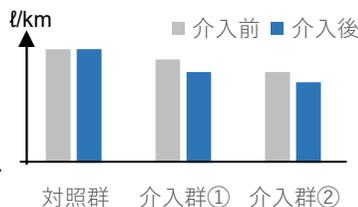


適用した行動科学の知見

- ブーメラン抑制
- 損失回避性
- 同調性

効果測定

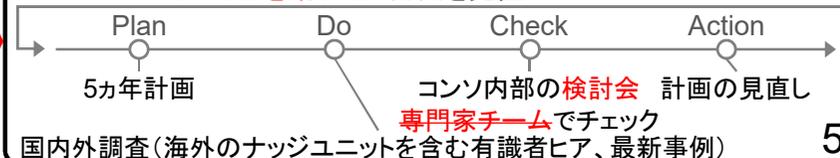
- RCT(ランダム化比較試験)
- 分析対象: 走行距離当たりの燃料消費量
- 分析方法: 各車両・各時点のパネルデータ(燃料消費量)を用い、群間の変化率を比較することによって効果を検証する



※左記、定量効果分析に加え、アンケートで取得する意識・行動変化等の定性データも併せて分析する

PDCA実施体制

- 外部有識者を含む内部検討会を開催し、国内外調査、内部専門家チームのチェックを踏まえて計画を見直し



エビデンス

- ①家庭のエネルギー消費実証試験において、社会的規範に訴えるメッセージの有効性を実証 (Schultz et al., 2007. The Constructive, Destructive, and Reconstructive Power of Social Norms; Nolan et al., 2008. Normative social influence is underdetected)
- ②建物のエネルギー消費量の可視化による消費量変化の実証実験において、選択による結果便益をわかりやすくフィードバックすることの有効性を実証 (Jain, Taylor, and Peschiera, 2012. Assessing eco-feedback interface usage and design to drive energy efficiency in buildings)
- ③前述の実験において、インセンティブそのものを付与することよりインセンティブを情報として分かりやすく提示することの有効性を指摘 (Jain, Taylor, and Peschiera, 2012. Assessing eco-feedback interface usage and design to drive energy efficiency in buildings)

作業仮説

- ①特に日本の地方都市の場合は、地縁や血縁を重んじる習慣から「隣人の目」の効果は海外よりも大きいと見られ、まずは対象となる世帯を居住地域ごと、あるいは類似世帯ごとに分類し、「地域の他の家のエネルギー消費」と「自分の家のエネルギー消費」を比較可能とすることで、省エネに向けた動機付けを行う。
- ②社会的規範による情報提供を具体的な行動に結び付けるためには、どの家電がどれくらいエネルギーを使っているか、あるいは何をすればどれくらい節電できるか等について、可能な限り具体的な情報提供を行うことが重要なため、家電ごとのエネルギー消費情報を迅速にフィードバックする情報提供を行う。
- ③節電行動を継続してもらうためにはその効果を肌で実感してもらうことが重要である。また、毎月の光熱費の低減効果やCO2削減効果は大きくなくても、コツコツ貯めていくことで累積のインパクトは大きくなると期待される。そこで省エネによる光熱費の削減効果を「省エネ貯金通帳」として提示することで貯まっていく喜びと行動による効果の実感を消費者に提供する。また、「アドバイス」機能や「励まし合い」機能により、参加者のモチベーション維持を図る。

実証デザイン

- 本事業の検証方法としては、ランダム化比較試験とパネルデータ分析を組み合わせることを想定。
- このうち、パネルデータ分析は確立された統計的解析手法であり、気温や景気、世帯構成、地域特性等の様々な要因を個別に分解・評価することが可能。実証地で得られた結果(回帰式)を元に、他地域の気象データを当てはめることで、ある程度効果の推計は理論上は可能。
- 加えて、参加者へのヒアリングを通して、効果を検証する。

		【時系列データ】日付					
		2017/10/1	2017/10/2	...	2021/10/30	2021/12/31	
「クロスセクション」データ	1	パネルデータ					
	2						
	...						
	N						
		外部環境要因	内部環境要因	情報提供効果			
		<ul style="list-style-type: none"> ・ 気温 ・ エネルギー価格 ・ 景気 ・ 補助金動向 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 家電保有状況 ・ 世帯構成 ・ オール電化 ・ 太陽光発電 ・ 住宅構造 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 情報提供頻度 ・ 情報へのアクセス回数 ・ ゲームフィクション 			

効果測定

それぞれの分野において得られたエネルギー消費データを計測し、CO2削減効果を定量的に評価する。

削減効果の検証にあたっては、実験参加者を介入群(情報提供をするグループ)100名(H29; H30は200名追加)と対照群(情報提供をしないグループ)に100名(H29; H30は200名追加)について、両グループのエネルギー消費行動の違いに有意な差がみられるかどうかを分析する。さらに、5年間継続してデータを収集し分析することにより、一時点の削減効果のみならず、効果の持続性についても検証する。

PDCA実施体制

外部有識者を含む内部検討会を開催してへのヒアリングを実施し、事業内容や結果等について議論・見直しを行う。