



スマートメータ版 ホームエネルギーレポートの実証研究 —ナッジ仮説と初期検証—


電力中央研究所 向井 登志広○・小松 秀徳・西尾 健一郎
東京電力エネルギーパートナー 小林 和幸・佐々木 正信
凸版印刷 大谷 智子・伊藤 千加
デロイトトーマツコンサルティング 伊原 克将

BECC JAPAN 2018
(第5回気候変動・省エネルギー行動会議)

2018/8/23

 電力中央研究所

1年目の実施概要

- ◆ **環境省ナッジ事業**  **Behavioral Sciences Team**
for a better choice
 - 「平成29年度低炭素型の行動変容を促す情報発信（ナッジ）による家庭等の自発的対策推進事業」
- ◆ **実施体制**
 - デロイトトーマツコンサルティング、電力中央研究所、東京電力エナジーパートナー、凸版印刷
- ◆ **目的**
 - スマートメータデータを用いたホームエネルギーレポートの省エネ効果を検証し、省エネ効果・費用対効果・顧客満足度の高い方法論に関する知見を獲得する
- ◆ **対象**
 - 郵送世帯：約4万世帯（顧客データベースから抽出・オプトアウト方式）
 - 対照世帯：約2万世帯（顧客データベースから抽出）
- ◆ **検証方法**
 - ランダム化比較対照実験（RCT; randomized controlled trial）による比較検証
 - アンケート・インタビューによる行動変容プロセスの評価
- ◆ **運用スケジュール（局出し）**

2017年 10月版	11月版	12月版	2018年 1月版	2月版	3月版	4月版	5月版	6月版
2017/12/15	2018/1/11	1/30	3/1	3/30	5/7	6/1	6/28	7/31

スマートメータ版HER

HOME ENERGY REPORTS
2017年10月号

サンプルレポート

10月の電気代
322 kWh

平均的な家計
242 kWh

省エネ的な家計
165 kWh

10月の電気代は、平均的な家計を約33%上回っていました。同じ水準にできれば、1か月あたり約2,000円の節約になります。

10月10日の電気代
13.3 kWh

10月8日の電気代
7.3 kWh

10月15日の電気代
13.3 kWh

10月10日の電気代は、平均的な家計を約33%上回っていました。同じ水準にできれば、1か月あたり約2,000円の節約になります。

10月10日の電気代
13.3 kWh

10月8日の電気代
7.3 kWh

10月15日の電気代
13.3 kWh

10月10日の電気代は、平均的な家計を約33%上回っていました。同じ水準にできれば、1か月あたり約2,000円の節約になります。

10月10日の電気代
13.3 kWh

10月8日の電気代
7.3 kWh

10月15日の電気代
13.3 kWh

10月10日の電気代は、平均的な家計を約33%上回っていました。同じ水準にできれば、1か月あたり約2,000円の節約になります。

月量比較をした上で、時刻別傾向から理由探索

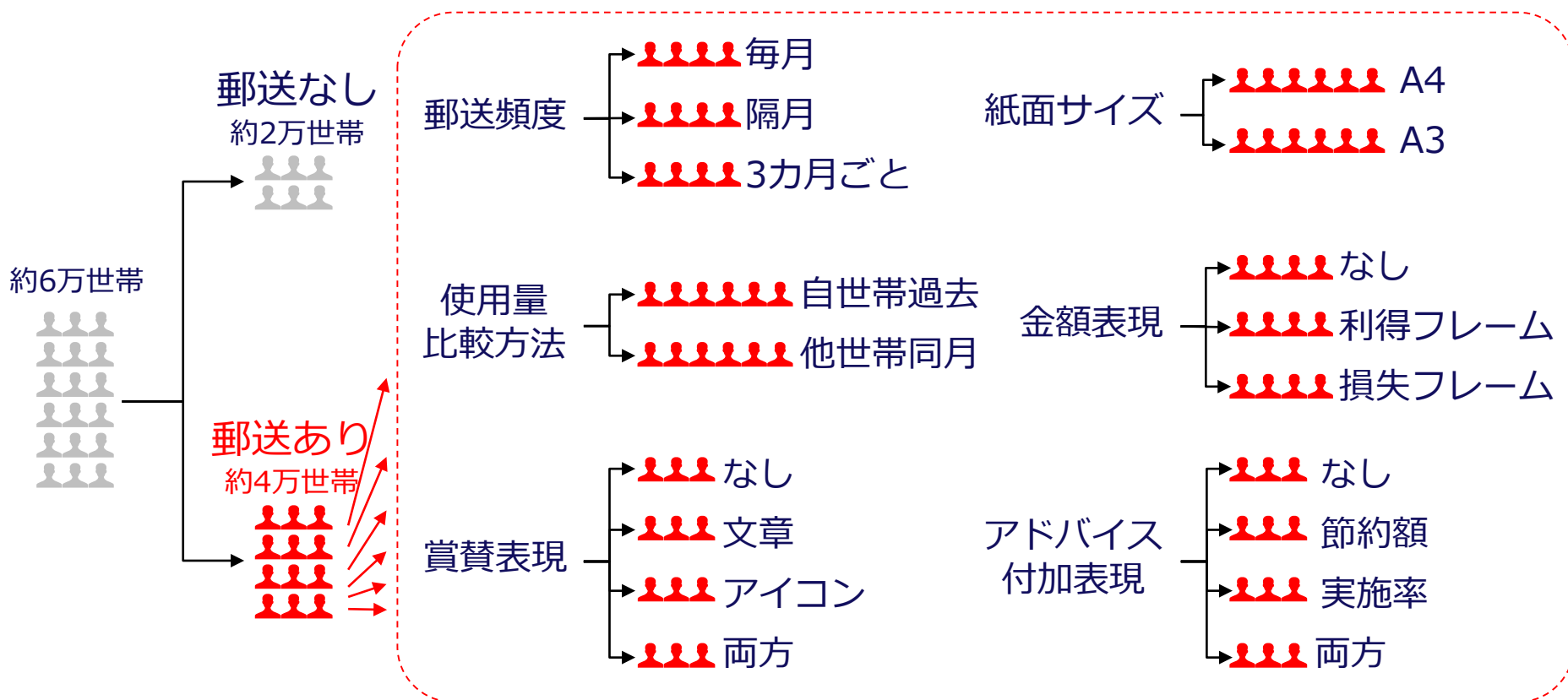
日別比較からの傾向把握

曜日別比較からの傾向把握

年間傾向を確認した上で、季節のアドバイスへ

HERは月量値に基づくものが多く、30分値を用いた次世代版HERの大規模実証は国内外でも類を見ない

ランダム化による比較検証



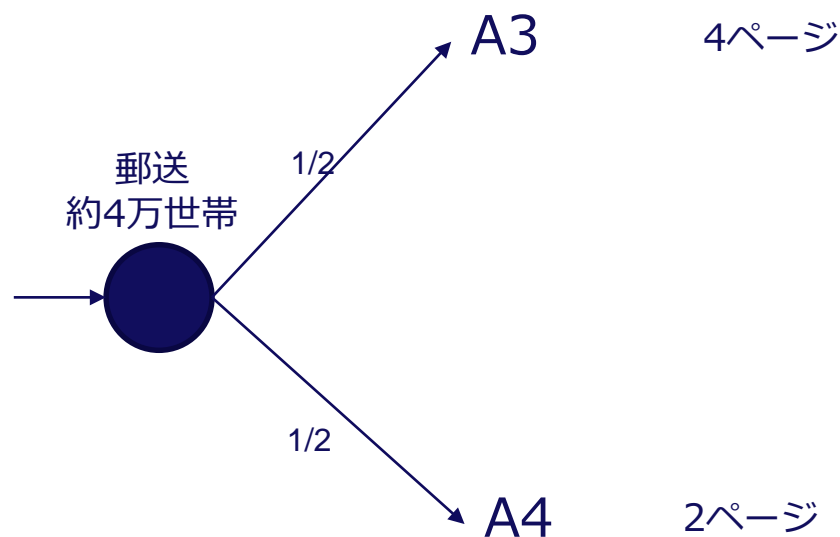
郵送世帯をさらにランダム化して比較検証することで、効果や費用対効果の高い情報提供方法を明らかにすることを目的とした

個別介入1 郵送頻度



効果と費用対効果のバランスを見極める必要がある

個別介入2 紙面サイズ

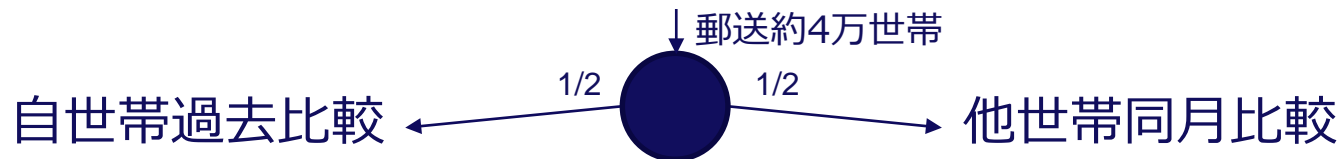


※A3の情報をA4に分散配置することで内容差を最小化する。また、A4の3種の郵送順は6通りで混成することで、順序影響を回避する。



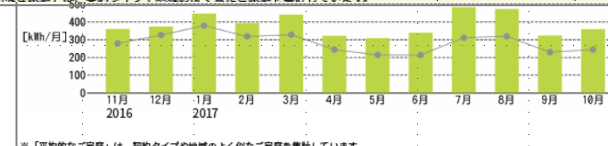
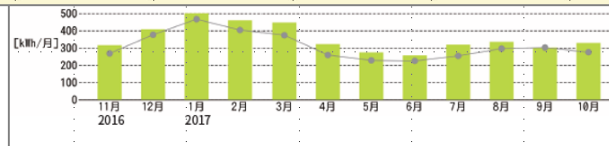
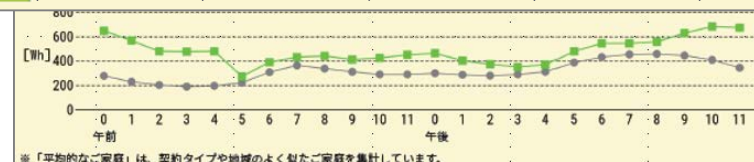
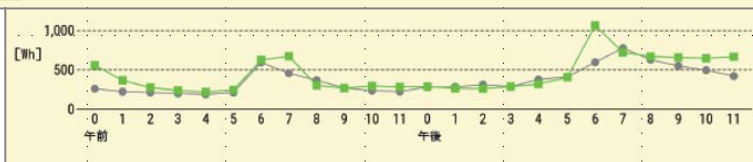
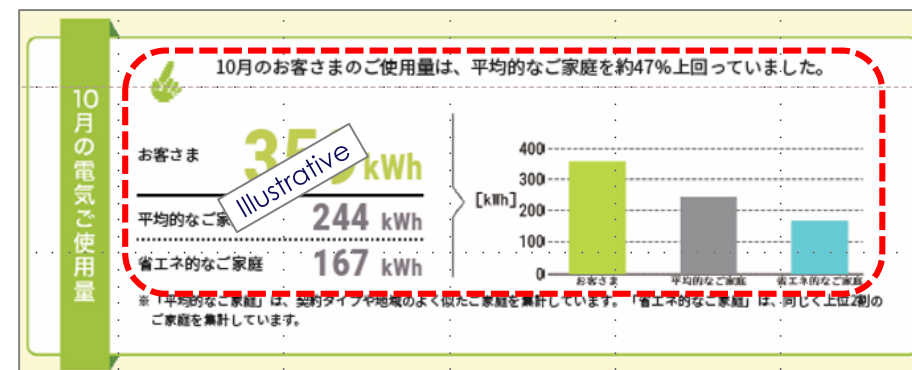
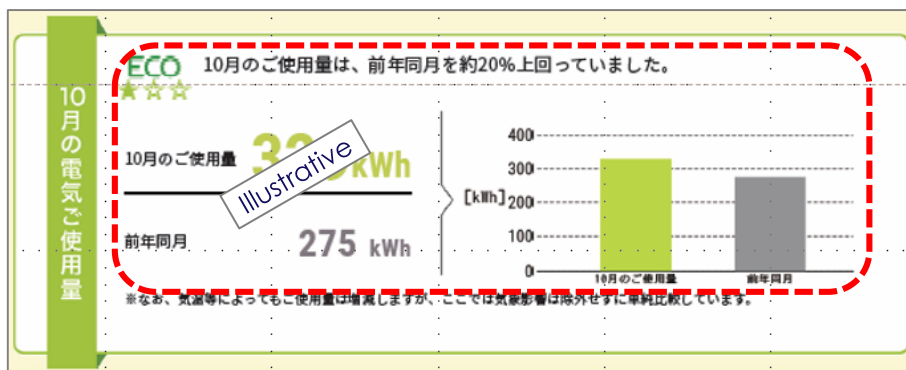
効果と費用対効果のバランスを見極める必要がある／
情報過多は理解の妨げになることもあるといわれている

個別介入3 使用量比較方法



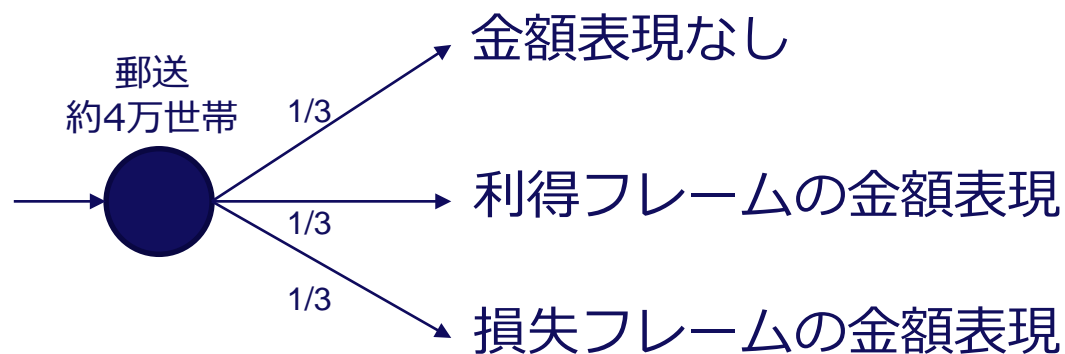
「10月のご使用量」を「前年同月」と比較
(他世帯使用量は一切用いない)

「お客さま」を「平均的なご家庭」や
「省エネ的なご家庭」と比較



行動科学的には同調性傾向により他世帯比較が有効と言われてきたが、自世帯比較のニーズもある

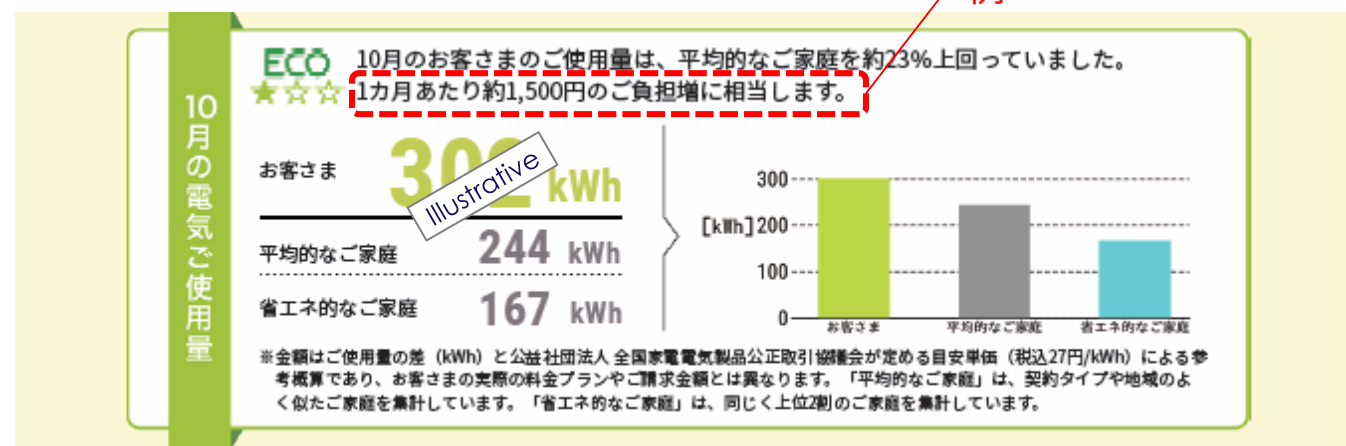
個別介入4 金額表現



例

「同じ水準にできれば1カ月あたり約1500円の節約に相当します」

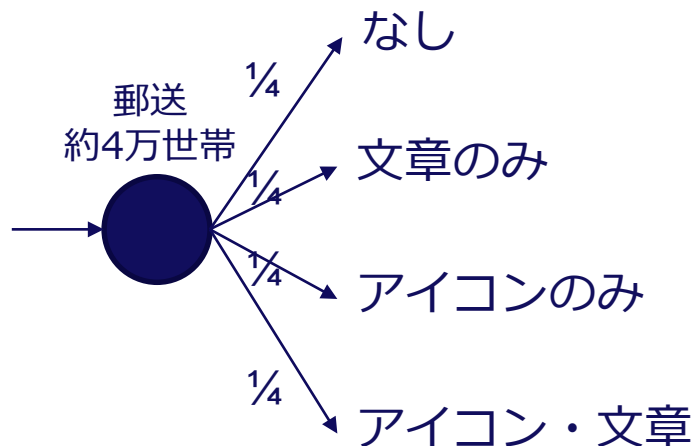
「1カ月あたり約1500円のご負担増に相当します」



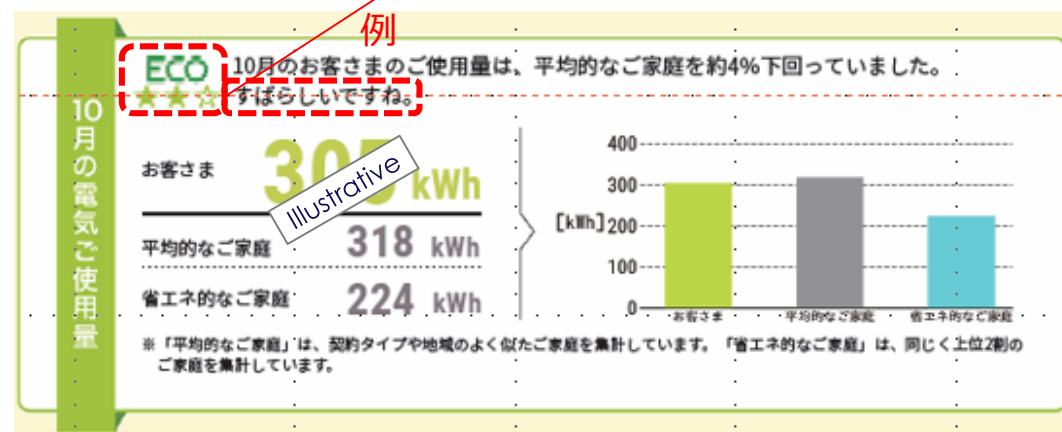
例

金額はわかりやすいといわれている / 損失回避性により、同じ金額でも損失表現に反応的だといわれている

個別介入5 賞賛表現



	とても素晴らしいですね!	素晴らしいですね。
ECO ★★★★	ECO ★★★★☆	ECO ★★★★☆
ECO ★★★★	ECO ★★★★	ECO ★★★★
ECO ★★★★	ECO ★★★★	ECO ★★★★



賞賛することで、気の緩みによる増エネ（ブーメラン効果）を抑制できるといわれている

個別介入6 アドバイス付加情報



例：冷蔵庫（4月分）

節約額なし

実施率なし

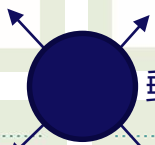
実施率あり（例：約5割の方が実践）

省エネ アドバイス

- 冷蔵庫の設定温度は適切に**
季節や食品の入れ具合に応じて設定温度を弱めると省エネになります。
- 冷蔵庫は壁から離して設置**
すき間のない状態で設置すると放熱しにくくなり、消費電力量が増加してしまいます。
- 省エネ型の冷蔵庫に買い替える**
同じ容量でも省エネ性能に違いがあるので、統一省エネラベルを参考にするのがおすすめです。

省エネ アドバイス

- 冷蔵庫の設定温度は適切に** **約5割の方が実践!**
「夏は“中”以下、他の季節は“弱”にしている」の実施率^{※1}
- 冷蔵庫は壁から離して設置** **約8割の方が実践!**
「壁から離して設置している」の実施率^{※2}
- 省エネ型の冷蔵庫に買い替える**
同じ容量でも省エネ性能に違いがあるので、統一省エネラベルを参考に
※1 環境省「家庭CO2統計」(全国試験調査 統合集計、関東甲信) ※2 環境省「家庭CO2統計」(試験調査、関東甲信)



郵送約4万世帯

省エネ アドバイス

- 冷蔵庫の設定温度は適切に** **¥年間約1,670円の節約!**
周囲温度22°Cで、“強”から“中”にした場合^{※1}
- 冷蔵庫は壁から離して設置** **¥年間約1,220円の節約!**
上と両側が壁に接している場合と片側が接している場合との比較^{※1}
- 省エネ型の冷蔵庫に買い替える** **¥年間約8,200円の節約!**
2006年と2016年の冷蔵庫401〜460Lの消費電力量^{※2}の平均値比較^{※3}

※1 資源エネルギー庁「家庭の省エネ徹底ガイド」
※2 環境省ホームページ「しんきゅうさん」、一般社団法人 日本電機工業会
※3 公益社団法人 全国家庭電気製品 公正取引協議会が定める目安単価（税抜27円/kWh）による参考概算

省エネ アドバイス

- 冷蔵庫の設定温度は適切に** **¥年間約1,670円の節約!** **約5割の方が実践!**
周囲温度22°Cで、“強”から“中”にした場合の節約額^{※1}
「夏は“中”以下、他の季節は“弱”にしている」の実施率^{※2}
- 冷蔵庫は壁から離して設置** **¥年間約1,220円の節約!** **約8割の方が実践!**
上と両側が壁に接している場合と片側が接している場合との比較の節約額^{※1}
「壁から離して設置している」の実施率^{※3}
- 省エネ型の冷蔵庫に買い替える** **¥年間約8,200円の節約!**
2006年と2016年の冷蔵庫401〜460Lの消費電力量^{※4}の平均値と比較した場合の節約額^{※5}

※1 資源エネルギー庁「家庭の省エネ徹底ガイド」 ※2 環境省「家庭CO2統計」(全国試験調査 統合集計、関東甲信)
※3 環境省「家庭CO2統計」(試験調査、関東甲信) ※4 環境省ホームページ「しんきゅうさん」、一般社団法人 日本電機工業会
※5 公益社団法人 全国家庭電気製品 公正取引協議会が定める目安単価（税抜27円/kWh）による参考概算

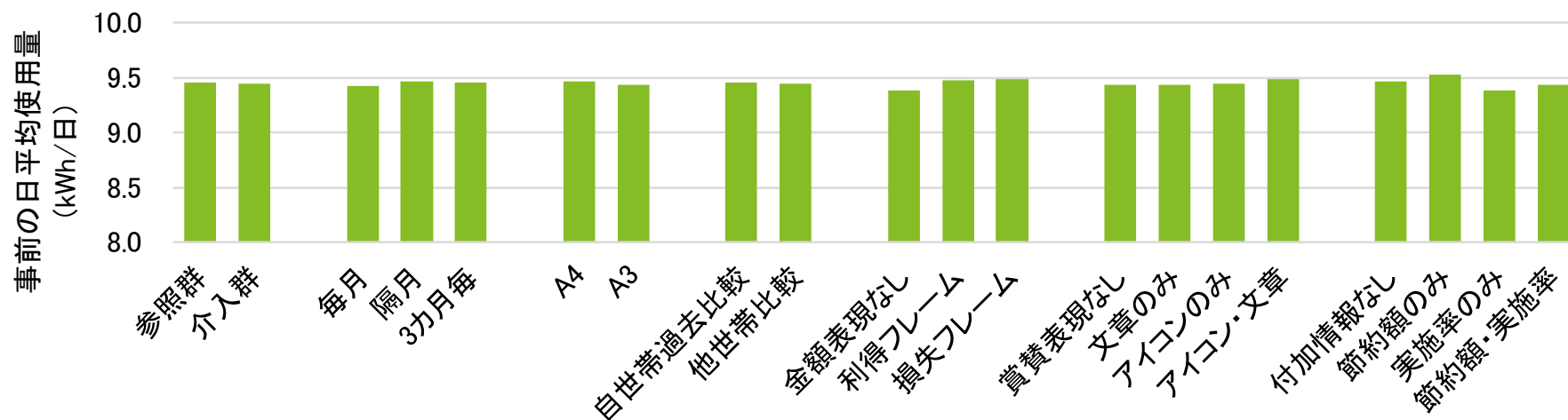
節約額あり（例：約1,670円の節約）

金額はわかりやすいといわれている/
同調性傾向により周囲実施率に刺激されるといわれている

検証対象の等質性

◆ 事前使用量について、母平均差は僅少であり、等分散である

- 2016年9月～2017年8月の日平均使用量の群間差を検定し、下図は母平均を比較
- 10%水準で母平均の有意差がある組み合わせが1点あるのみ（「節約額のみ」と「実施率のみ」）



- ◆ 群間の事前使用量が完全一致することはないが、介入前後データを用いたパネルデータ分析により、差異は統計的に調整される
- ◆ 事前期間の後に、数ヶ月の予備検証期間（2017年9月～12月中旬）を設け、介入後と同様の手法で検証することで、差異が僅少であることを確認している

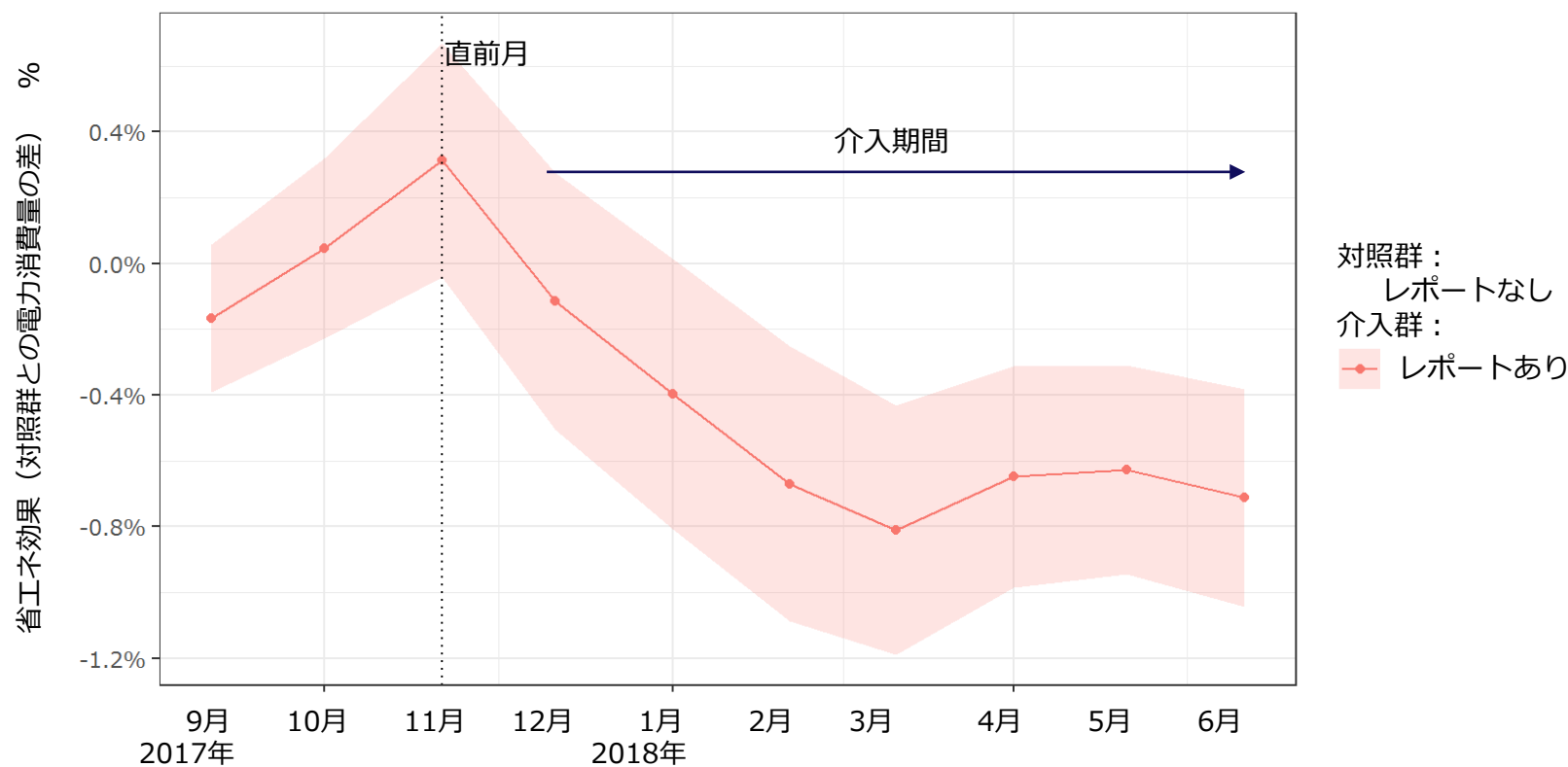
事前使用量の差異は僅少であり、効果検証時においても、事前使用量の差異が結果に影響を及ぼさないように対応した

検証1 総合効果

■ 本資料作成時点では介入期間が2017年12月~2018年6月の7カ月間と短く、途中速報である。海外事例では数ヶ月~1年かけて効果が伸長することも考慮すると、慎重な結果解釈が求められる点に留意。

月単位の平均省エネ効果

幅は95%信頼区間



- 介入開始日：2017/12/17
- 2016/9以降の使用量データを用いたパネルデータ分析による推計結果。
- 2017/8までの使用量傾向差は調整され、月単位については予備検証期間として2017/9以降の増減率も推計。

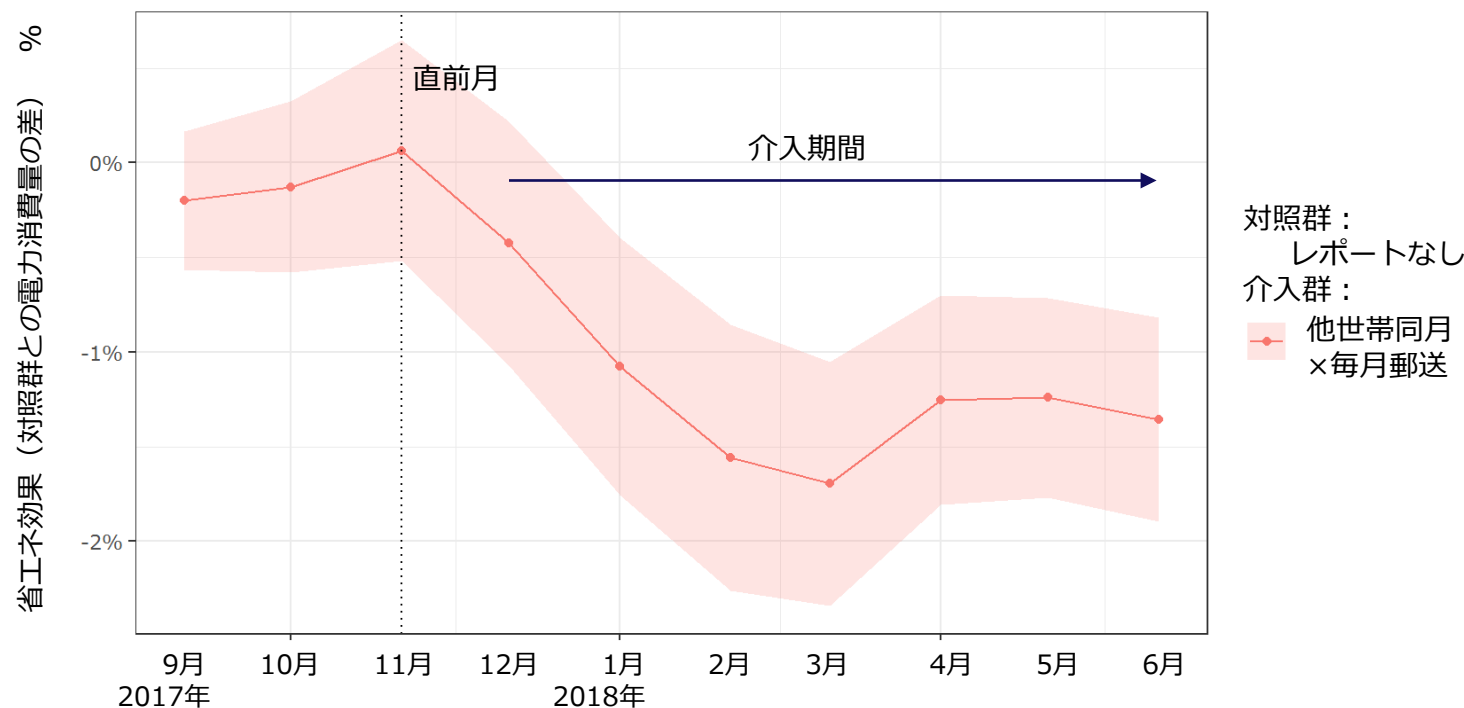
途中速報

検証1 先行事例に準じたHERの効果 (他世帯同月比較の毎月郵送)

環境省ナッジ事業成果
Behavioral Sciences Team
for a better choice

- 本資料作成時点では介入期間が2017年12月～2018年6月の7カ月間と短く、途中速報である。海外事例では数ヶ月～1年かけて効果が伸長することも考慮すると、慎重な結果解釈が求められる点に留意。
- 本実証の1年目は、効果的要素を明らかにすることを重視し、郵送頻度や情報内容など576通りのHERを混成しているため、前頁の総合効果は、効果が低めのHERも含む。そこで、既往事例の多くに準じて、他世帯同月比較・毎月郵送の効果を別掲する。

月単位の平均省エネ効果
幅は95%信頼区間



- 介入開始日：2017/12/17
- 2016/9以降の使用量データを用いたパネルデータ分析による推計結果。
- 2017/8までの使用量傾向差は調整され、月単位については予備検証期間として2017/9以降の増減率も推計。

途中速報

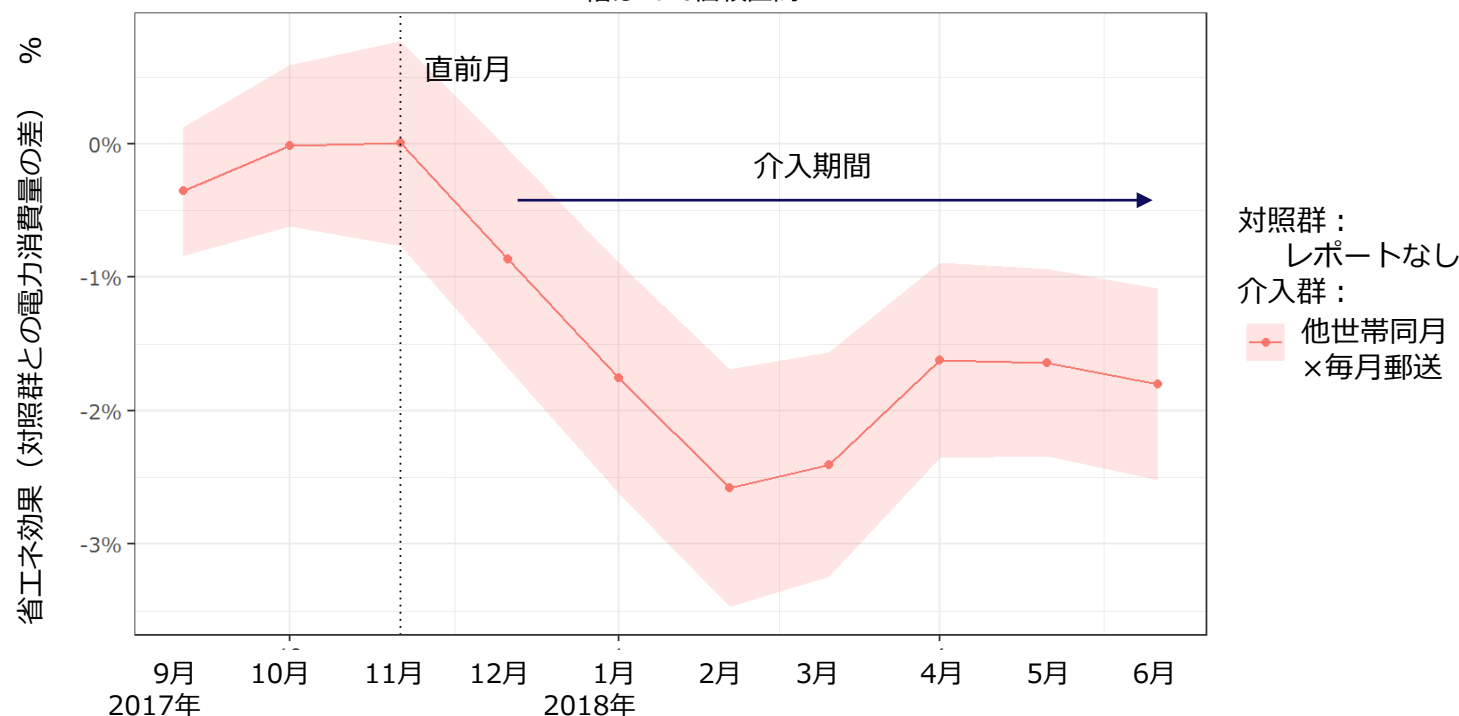
検証1 先行事例に準じたHERの効果 (他世帯同月比較の毎月郵送 ; 多消費世帯のみ)



- 本資料作成時点では介入期間が2017年12月~2018年6月の7カ月間と短く、途中速報である。海外事例では数ヶ月~1年かけて効果が伸長することも考慮すると、慎重な結果解釈が求められる点に留意。
- 本実証の1年目は、効果的要素を明らかにすることを重視し、郵送頻度や情報内容など576通りのHERを混成しているため、前頁の総合効果は、効果が低めのHERも含む。そこで、既往事例の多くに準じて、他世帯同月比較・毎月郵送の効果を別掲する

月単位の平均省エネ効果

幅は95%信頼区間



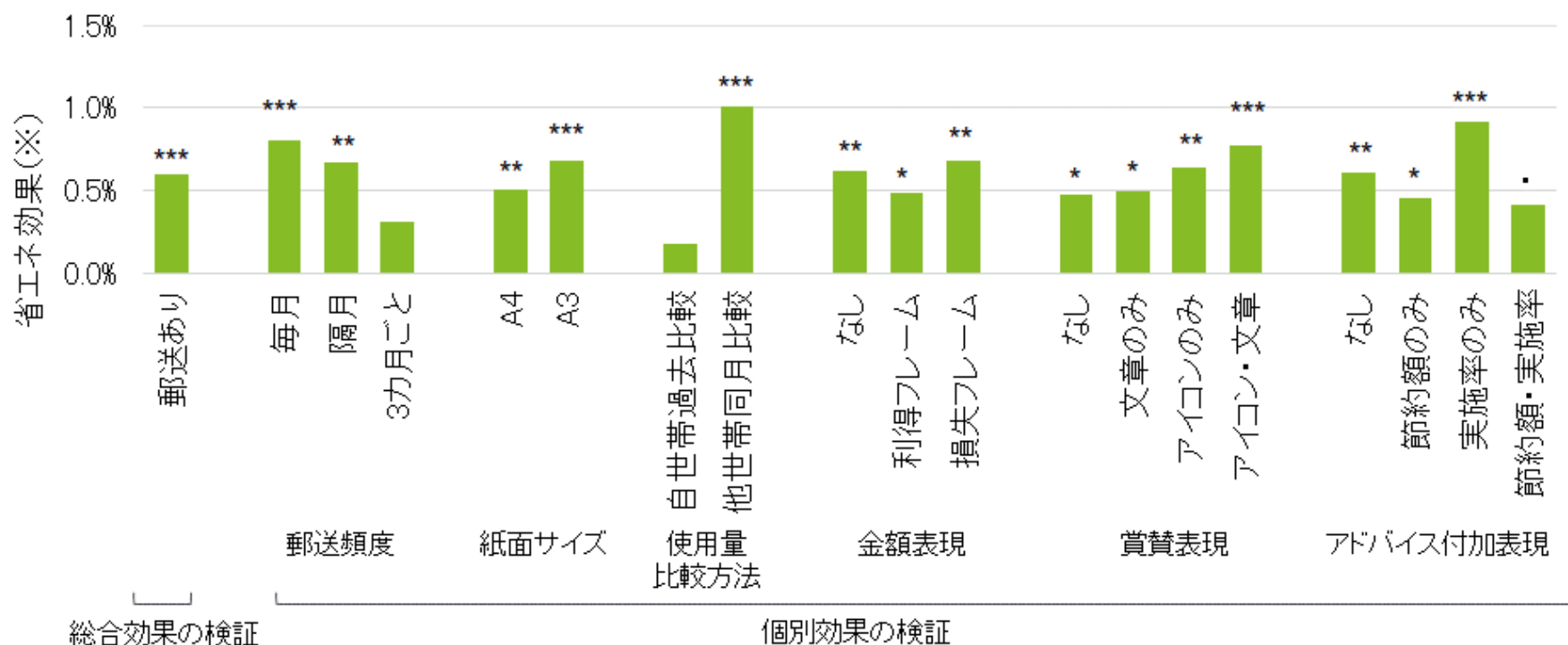
- 介入開始日 : 2017/12/17
- 2016/9以降の使用量データを用いたパネルデータ分析による推計結果。
- 2017/8までの使用量傾向差は調整され、月単位については予備検証期間として2017/9以降の増減率も推計。

途中速報

検証2 個別介入の期間効果 (2017年12月～2018年6月)



■ 本資料作成時点では介入期間が2017年12月～2018年6月の7カ月間と短く、途中速報である。海外事例では数ヶ月～1年かけて効果が伸長することも考慮すると、慎重な結果解釈が求められる点に留意。



※ 郵送なし世帯(対照群)を基準とする、郵送開始後から2018年6月までの期間平均省エネ効果。
有意確率 *** p: <0.001, ** p: <0.01, * p: <0.05, . p: <0.10

検証3 行動変容プロセス

◆ 目的

- スマートメータ版HERへの反応・評価や、省エネ意識・行動の変化を把握する

◆ 調査①アンケート

- 対象者：HERに印刷したQRコード経由で回答した世帯
- 設問数：22問
- 回答数：138件（回答率0.3%）
- 期間：2018/6/4(月)～6/30(土)

◆ 調査②デプスインタビュー

- 対象者：アンケート回答者のうち、許諾を得た世帯
- 調査時間：1時間/世帯
- 調査数：10世帯
- 調査日：2018/7/24(火)、7/26(木)、7/29(日)

◆ 留意点

- 調査①アンケートにおいて、調査方法に起因する偏りが出現
 - 男性が約7割、5-60才代が7割と多い
 - 協力的・省エネ関心が高い可能性がある
- 他方、既往事例との類似点も多く、使用量分析・インタビュー含めた考察は有益
 - 例：約2割が、HERきっかけに「省エネ行動をしたことがある」
(※第3回日本版ナッジ・ユニット連絡会議資料によると、他コンソでも類似する傾向が観察されている)

検証3-1 第一印象や満足度

◆ アンケート

- **約7割**が「とても満足している」「満足している」
- **約8割**が「とてもわかりやすい」「わかりやすい」
- 使用量データを用いた各コンテンツの省エネ参考度は、6-8割と全般に高め
- 約半数が「（電力会社の）イメージが良くなった」

◆ デプスインタビュー

- **第一印象は概ね好意的**：
「いいサービスが始まったなと思った（40代男性）」
「これ以上のデータはないと思う（70代男性）」
「どういう使い方をしているかを教えてもらえるのはうれしいなと思った（30代女性）」
- **普段から勧める相手がいる人は、HERも勧める**：
「もともと、人にもものを勧めるタイプではない。職場の人とつきあうことが多いが、独身社員に言っても響かない。家族持ちには話のネタにはなるかもしれない（40代男性）」
「（実家の両親に）勧めますね。（友達には）口うるさいかな。経済的なことは、友達とそこまでつつこんで話さない（30代女性）」
「（HERが友人に郵送されていないのであれば）こういうレポートが来ていたよ、と話す。友人の家族関係もわかっているから、気をつけて、と言うと思う。日頃から化粧品や食べ物の情報交換をしている（50代女性）」
- **少数だが、有料でも欲しいとの声も**：
「でんき家計簿があるので、有料ならやらない（40代男性）」
「有料という言葉は好きじゃない（50代女性）」
「金額による。電力料金に50円とか100円含める程度なら継続するかも（60代男性）」

検証3-2 扱い方や見方



◆ アンケート

- 4割弱が「レポートについて家族と話したことがある」

◆ デプスインタビュー

- HERの扱い方や見方は、生活スタイルや家族構成によって様々：
 - 「家族全員（夫・息子）に見せるまでは取ってある（50代女性；4人世帯）」
 - 「妻は興味がないから僕だけ見る。見たら捨てる（40代男性；4人世帯）」
 - 「封筒に入れて取ってある。後で見たら役立つかな、と思って（60代男性；単身世帯）」
 - 「夕食後に何か飲みながら読む。別の日にも読んだりして、1枚に15分くらい使う（30代女性；単身世帯）」
- 生活スタイルに合ったグラフを、無意識に取捨選択して注視している：
 - 「定期的に来ているうちに、棒グラフに目がいくようになった（50代女性；単身世帯）」
 - 「お風呂は火・木・土曜日か日曜日だが、曜日による比較を見るとそれがよく出ている（70代男性；2人世帯）」
- 電気カレンダー→多かった日→最大・最小だった日の比較、という閲覧経路が多い：
 - 「電気カレンダーを見て、多かったのは4月9日で、下の子が入学式で朝から準備していたとピンとくる（40代男性；4人世帯）」
 - 「電気カレンダーは面白かった。この曜日は家族の誰が在宅しているからだとか、誰かのせいにしていた（50代女性；4人世帯）」
- 毎日のご使用量（棒グラフ）は、イレギュラーな日使用量パターンが目につきやすい：
 - 「使用量がすごく高かったとき、何かしたかと家族で話した。棒グラフでやたら出ている。雪が降っていて、エアコンと乾燥機がフル稼働だった（40代男性；4人世帯）」
 - 「カレンダーに目がいく。棒グラフはビジュアルが単調なのかも（40代男性；3人世帯）」

検証3-3 個別介入の評価

◆ アンケート

- 紙面サイズ、約8割が「ちょうどよい」
- 郵送頻度、約半数が「月に1回」を希望

◆ デプスインタビュー

- A3版による情報過多の傾向は観察されなかった：
「A4だと、手を抜かれた感を持つかも（50代女性；A3）」
「A4でも、欲しい情報が載っているなら（40代男性；A3）」
- 毎月・毎3カ月で好みは分かれるが、頻度が少ないと前回内容を忘れる、との声も：
「毎月来たほうが今月も来たって思える。（現状は）また来たとは思うが、前はいつ来たかまでは考えなかった（50代女性；隔月）」
「（毎月届くと）予習と復習で、節約の対策や方向性が出るかも（60代男性；隔月）」
「（毎3カ月は）ちょうどいい。季節で、冷房と暖房をかなり使うとか、春と秋に安くなったりするから。毎月だと慣れてきちんと見なくなるかもしれない（50代女性；毎3カ月）」
- 他世帯比較については、賛否両論：
「やっぱり使っているんだと思った（40代男性；他世帯）」
「以前から知りたかった。平均的なデータを見てみたい（50代女性；自世帯）」
「省エネ的な世帯がどんな世帯かわからない（70代男性；他世帯）」
- 自世帯過去比較で、増減要因を振り返りたい：
「あったほうがいい。去年と同じだと安心する（50代女性；自世帯）」
「意味があると思う。多かったら、去年は旅行でいなかったのかな、くらいは考える（70代男性；他世帯）」

検証3-3 個別介入の評価



◆ デプスインタビュー（続き）

- 金額表現があると省エネ意識が高まる、とほとんどの人が考えている：
「節約額が1000円と書いてあったら、何が違ったのかなと思う。500円でもちよっと思う（50代女性；利得）」
「節約額が入ることで意識や行動に影響はあると思う。1700～1800円なら2,000円まで節約できるようにしようと思う（60代男性；金額表現なし）」
- 金額表現は、肯定的な表現を好む声が多め：
「『節約』とポジティブなほうが受け入れやすい。やる気が出る。『負担増』だとやらされた感がある（40代男性；金額表現なし）」
「『節約』に比べて『負担増』が身近ではないのでピンとこない（50代女性；利得）」
- 賞賛表現を気にしていない人も多くなか、褒められると嬉しい、との声も：
「星マークは見ていない。3ヶ月分を並べて、星1つ・星1つ・星3つを一覧で見たら意味はあると思う。『とてもすばらしいですね』も見ていない（40代男性；星・文章あり）」
「年を重ねると、褒められることが少なくなるから嬉しい（50代女性；星・文章あり）」
「星は評価されている感じがする（50代男性；星のみ）」
- アドバイスの節約額・実施率が表示されていると省エネ意識が高まる、と考える人は多い：
「（節約額・実施率がないと）アドバイスに興味がなくなる（50代女性；両方あり）」
「節約額が大きいとインパクトも大きいけど、月500円なら少し気になる、程度。アドバイス文章だけだと、わかってるよ、となる。実施率は、妻にはインパクトあるんじゃないか。自分は金額だけでもいい（40代男性；節約額のみ）」

検証3-4 意識・行動への影響

◆ アンケート

- 約半数が、HERをきっかけとして「省エネ意識が高まった」
- 約2割が、HERをきっかけとして「省エネにつながる行動をしたことがある」

◆ デプスインタビュー

- HERをきっかけとして省エネ行動が促された：
「冬はホットカーペットが電気代を使っているのかなと思って、こたつをつけたらホットカーペットを消している。温まった後はこたつとか（40代男性）」
「アドバイスを読んでエアコンのフィルターを洗う頻度が多くなった（40代男性）」
「40A（アンペア）だったが、30Aに下げ、いま20Aでなんとかやっている（50代男性）」
- 家族の行動変化を実感している世帯も：
「火曜日は息子2人が家にいるので、レポートを見せて話をしたら電気が消えていることが増えた。息子たちも多少気をつけている気がする（50代女性）」
- レポートきっかけでウェブ見える化を見るようになることも：
「レポートが届くようになって、でんき家計簿を見るきっかけになっている。レポートに載っていない月の使い方をでんき家計簿で見る。（40代男性）」
- 省エネ意識は高まるが、行動まで結びつかないケースも：
「つけっぱなしはよくないと思うようになったが、行動には移せていない（50代女性）」
- もともと節約志向で、これ以上やることがない：
「分析は役立っている。できることはやりたいが、これ以上は（30代女性）」
「できることはこまめに照明を消すくらい（60代男性）」

個別介入に関する考察

- 本資料作成時点では介入期間が2017年12月～2018年6月の7カ月間と短く、使用量分析結果は途中速報である。海外事例では数ヶ月～1年かけて効果が伸長することも考慮すると、慎重な結果解釈が求められる点に留意。

◆ 郵送頻度

- 毎月郵送の省エネ効果が高めであり、アンケートでも約半数が毎月郵送を希望
- アンケート・インタビューでは好みが分かれたが、毎月郵送のほうが前回受領分のHERの内容を思い起こして予習・復習になる、との声も

◆ 紙面サイズ

- アンケートでは、現在受領している紙面サイズに多くの人が満足していた
- 他方、A3版のほうが省エネ効果は高めであり、インタビューでは生活スタイルに合ったグラフを無意識に取捨選択して閲覧しており、A3版による情報過多の心配はないことが観察された

◆ 使用量比較方法

- アンケートでは、使用量比較方法の違いによる好みの差は見られなかった
- インタビューでは、世帯人数や住宅設備の異なる他世帯と比較することを疑問視する声も見られた
- 他方で、省エネ効果は他世帯比較のほうが高く、特に多消費世帯に有効である可能性が示唆された

個別介入に関する考察

- 本資料作成時点では介入期間が2017年12月～2018年6月の7カ月間と短く、使用量分析結果は途中速報である。海外事例では数ヶ月～1年かけて効果が伸長することも考慮すると、慎重な結果解釈が求められる点に留意。

◆ 金額表現

- インタビューでは、（利得・損失フレームによらず）金額表現は必要と多くの人が発言
- 「節約になります」といった利得フレームの表現を望む声は多めではあるものの、損失フレームのほうが省エネ効果は高め

◆ 賞賛表現

- 星マーク・文章による賞賛表現があったほうが省エネ効果は高め
- インタビューでは、少数ではあるものの「褒められると嬉しい」との声も

◆ アドバイス付加情報

- 実施率のみの省エネ効果が高めではある
- 他方で、インタビューではほとんどの対象者から実施率・節約額の情報をも望む声が聞かれた