



スマートフォンを活用した 家庭向け省エネサービスの実証研究： 2年目の速報

電力中央研究所 小松 秀徳○・向井 登志広・岩松 俊哉・
金 鉉倍・中野 一慶・西尾 健一郎
東京電力エナジーパートナー 小川 崇・佐々木 正信
Crossdoor 大舘 陽子
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 前木 和

BECC JAPAN 2019
(第6回気候変動・省エネルギー行動会議)

2019/8/23 @ 東京大学生産技術研究所

 電力中央研究所

はじめに

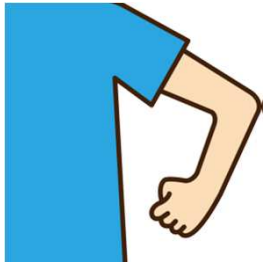
ナッジ

- ◆ 2000年台後半に行動経済学分野において、より良い方向に行動を導くための手法として提唱された

広義／
一般的 **nudge**
【nʌdʒ】 ひじでそっと突く、軽く押す；
(人の) 注意を引く；
(ある状態などに) 近づく

(プログレッシブ英和中辞典)



狭義／
専門的  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

Thaler and Sunstein (2008) "Nudge" (邦訳「実践 行動経済学」)

スマートメータデータを活用した大規模実証

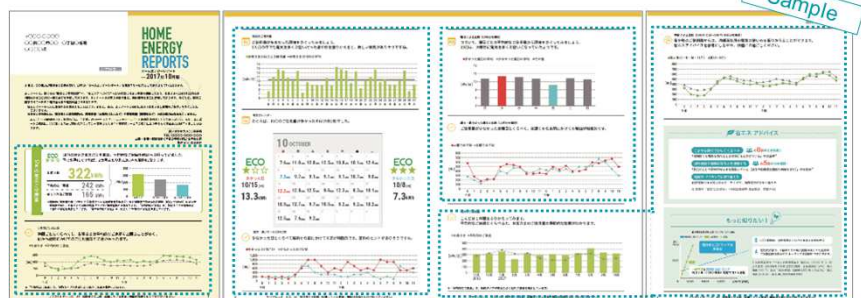
関連報告



HER (Home Energy Report) を約4万世帯に郵送

使用量の他世帯比較や時刻別傾向の見える化、アドバイスを含むエネルギーレポートを定期的に郵送する、**全世帯に適用可能なナッジ**

例：A3版HER



わかりやすく気づくことがあるから読む

- 40代男性 いいサービスが始まったと思った
- 70代男性 これ以上のデータはないと思う
- 30代女性 どういう使い方を教えてもらえるのはうれしい

(2018/7実施のHER郵送世帯インタビューより)



本報告



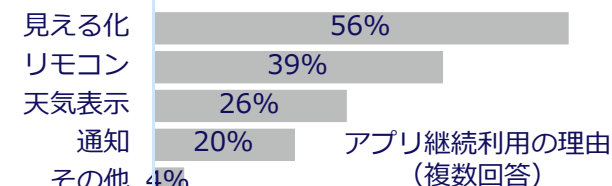
スマホアプリを約2千世帯に提供

使用量のリアルタイム見える化や増加検知時の通知、家電リモコンサービスを融合させた、**持続的に適用可能で高度なナッジ**

例：ゲーミフィケーション機能



便利で省エネもできるから使い続ける



(2018/10実施のアプリ提供世帯アンケートより)

実施概要

◆ 環境省ナッジ事業

- 「平成30年度低炭素型の行動変容を促す情報発信（ナッジ）等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

- 簡易エネルギーマネジメントシステムとスマホアプリを用いて、使用量見える化や家電制御推奨情報を配信し、省エネ行動変容を促す

◆ 対象

- 設置：約2千世帯（関東1都8県で分散募集；オプトイン式）
- 非設置：約2千世帯（データベースから抽出）

◆ 運用・検証期間

- 機器登録後～：Webアプリ
- 2017/11/13～：スマホアプリ
- 2017年度冬期、2018年度夏期、2018年度冬期：個別RCT（Randomized Controlled Trial, ランダム化比較対照実験）

◆ 効果検証

- マッチング手法による総合効果検証：アプリ提供の有無
- RCTによる個別効果検証：使用量通知の有無、分グラフの有無など多数

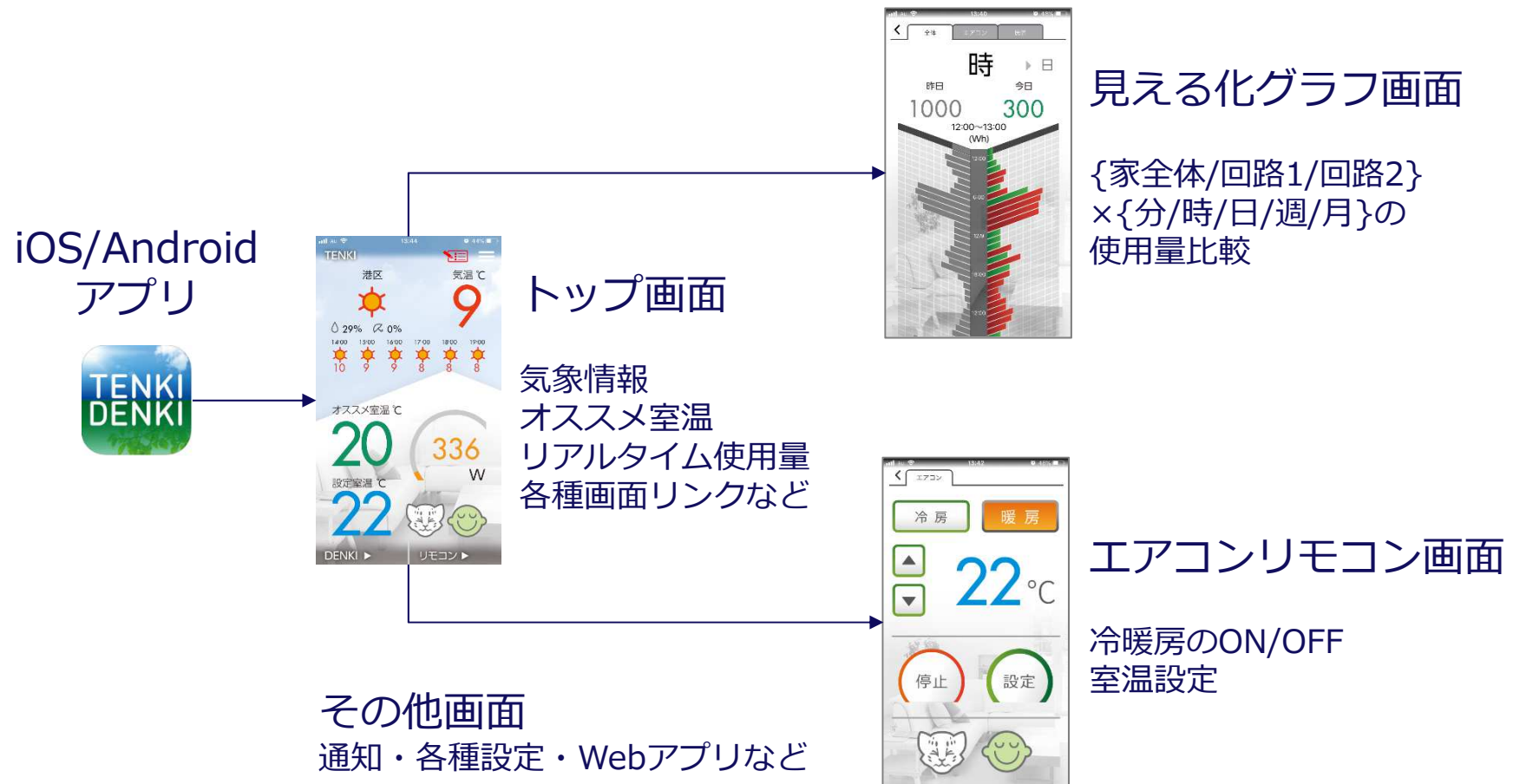
【参考】モニター世帯の条件

- ◆ 約2千件の一般世帯をモニター候補として募集
- ◆ 提示したモニター登録条件
 - スマートフォン又はタブレットを使用している
 - 自宅のインターネットの環境がWi-Fiである
 - 今後5年間、転居する予定がない
 - 今後5年間、太陽光発電設備を設置する予定がない
 - 店舗、事務所兼用の住宅ではない
 - 単身世帯ではない
 - 冷暖房にエアコンを使用している
- ◆ 世帯の特徴
 - 世帯人数が多い、戸建・全電化住宅の比率が高い（＝使用量が多い）
 - 見える化、家電遠隔制御（リモコン）機能に関心がある

属性に偏りはあるが、設置世帯の中でランダム化比較対照実験を行うなどして、情報配信の効果の向上策を検討する

スマホアプリ実証

スマホアプリの主な画面構成

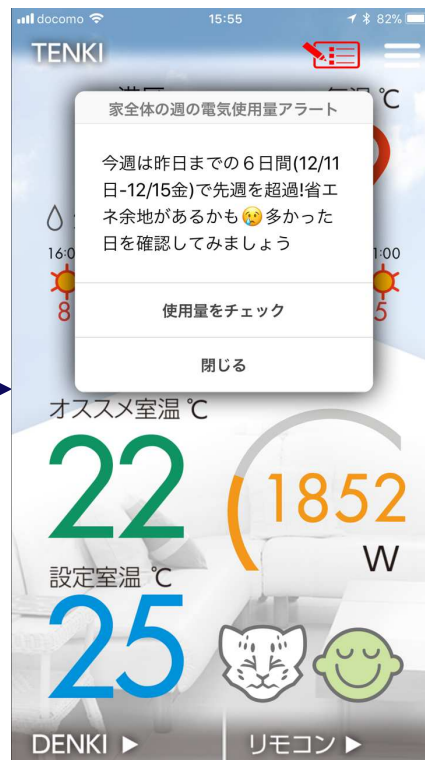


登録したエネルギー監視装置と家電遠隔制御デバイスを
スマホから閲覧して利用可能

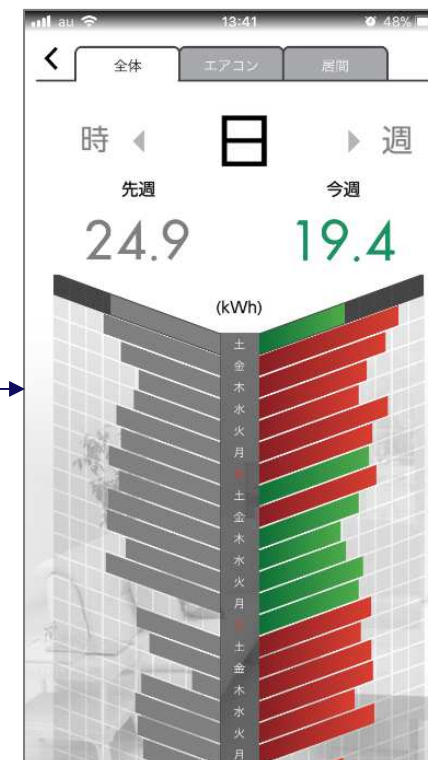
想定動作例：使用量通知



ロック画面などに
通知をプッシュ表示する



アプリ内で
ダイアログを表示する

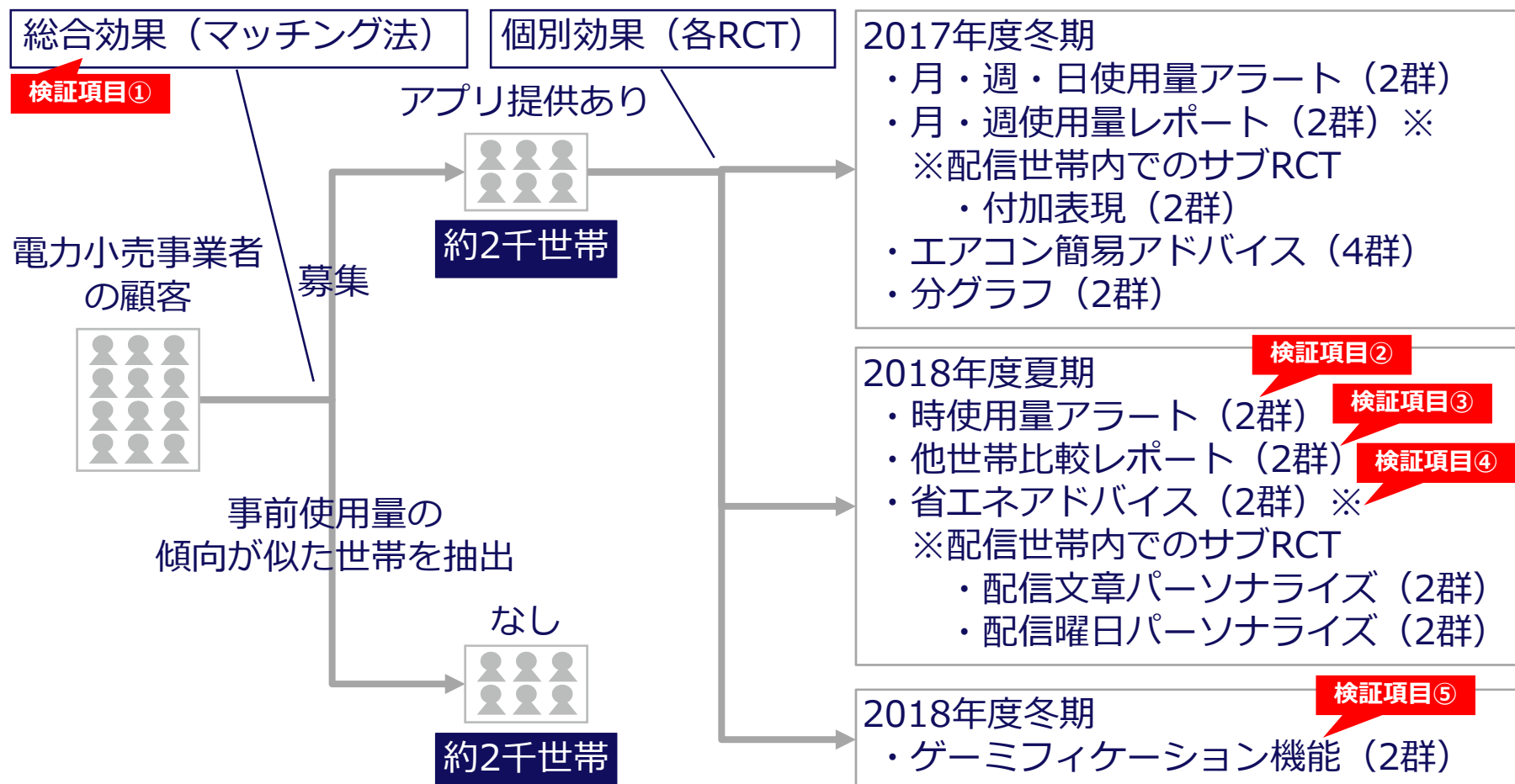


ユーザが選択すれば
見える化グラフに移動する

使用量等に関する情報を適時配信することでユーザーとアプリの接点を維持すると共に、有用な情報に低労力でアクセスできることを狙う

検証の全体像

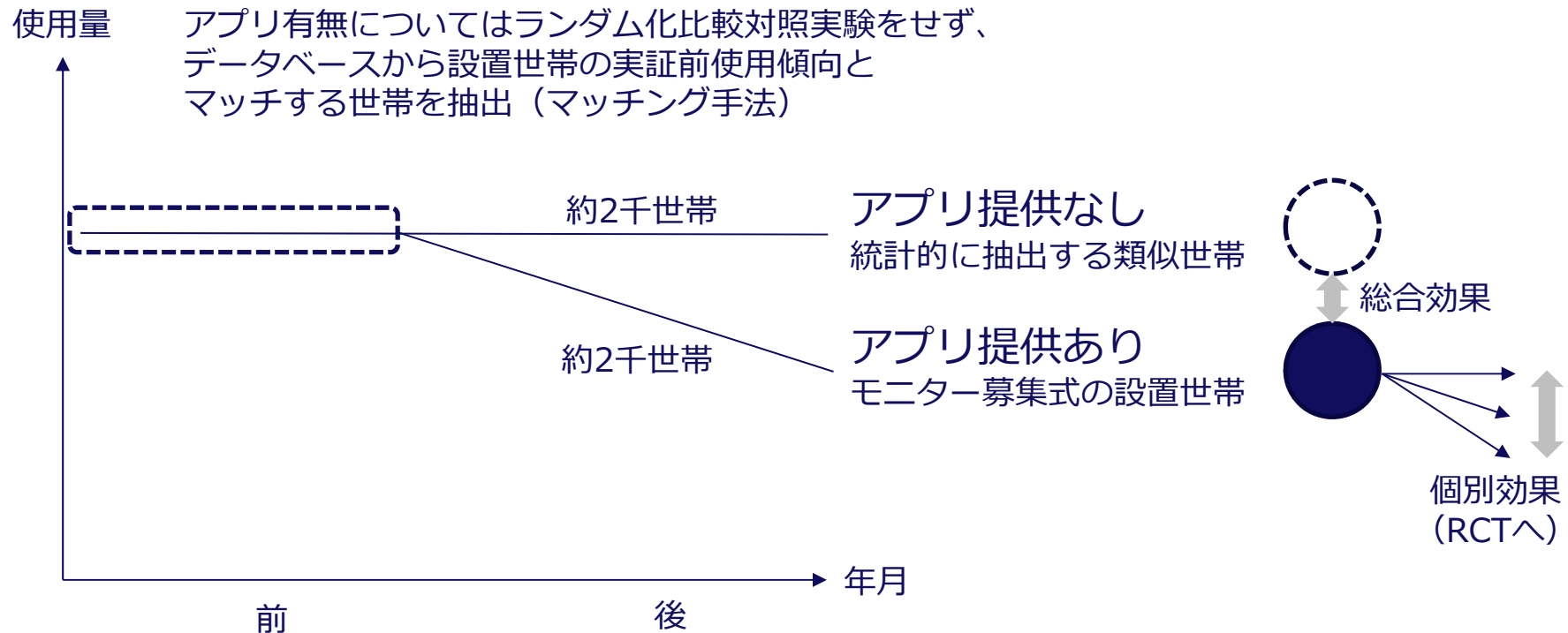
- ◆ アプリ提供の「総合効果」をマッチング法により継続的に検証
- ◆ アプリ提供世帯の中でも**各種ナッジの「個別効果」**をRCTで検証



総合効果 (検証項目①)

検証項目①
アプリ提供

前提

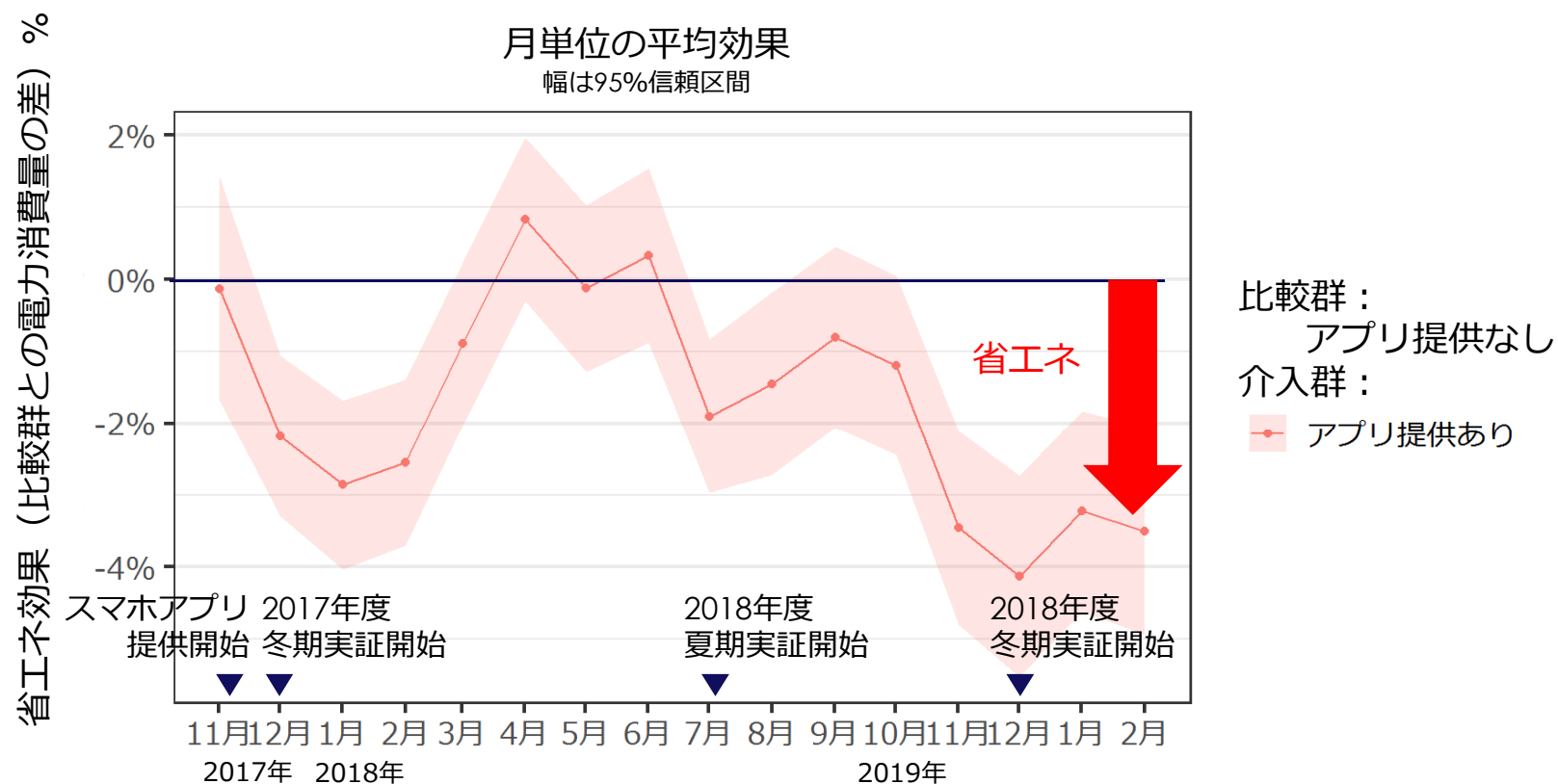


アプリの大規模実証は僅少で、効果に関する知見は乏しい

検証項目①
アプリ提供

結果（使用量の変化）

- ◆ 提供開始後1年目で約2%の有意な省エネ効果が観察され、特に冬期や夏期において効果が拡大する傾向にあった

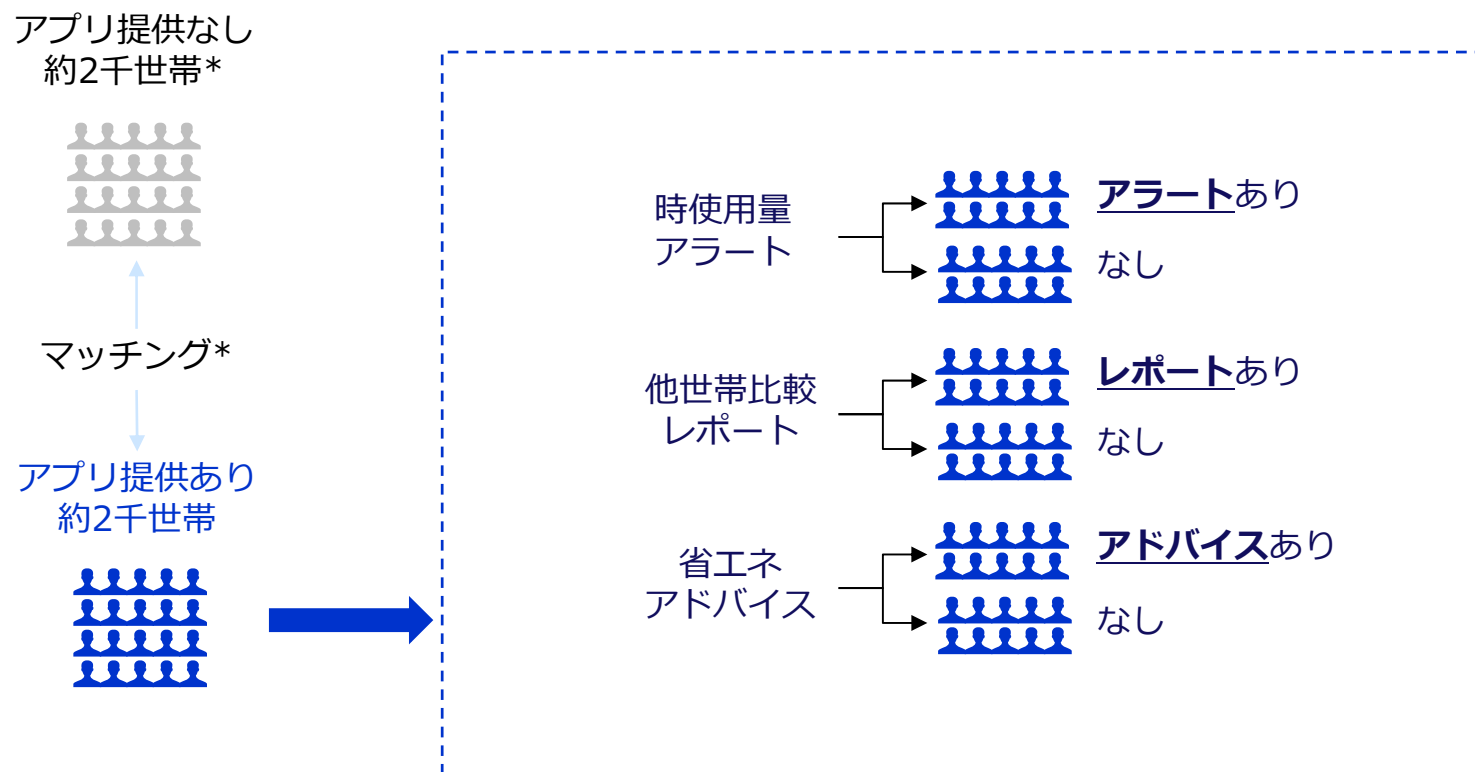


※マッチング法で抽出した、事前使用量の傾向がよく似た世帯と比較

個別効果：2018年度夏期 (検証項目②-④)

2018年度夏期実証の全体像

- ◆ 毎時使用量に基づく通知や周囲比較情報を加えた通知などの組み合わせを、事前にランダム割り付けした



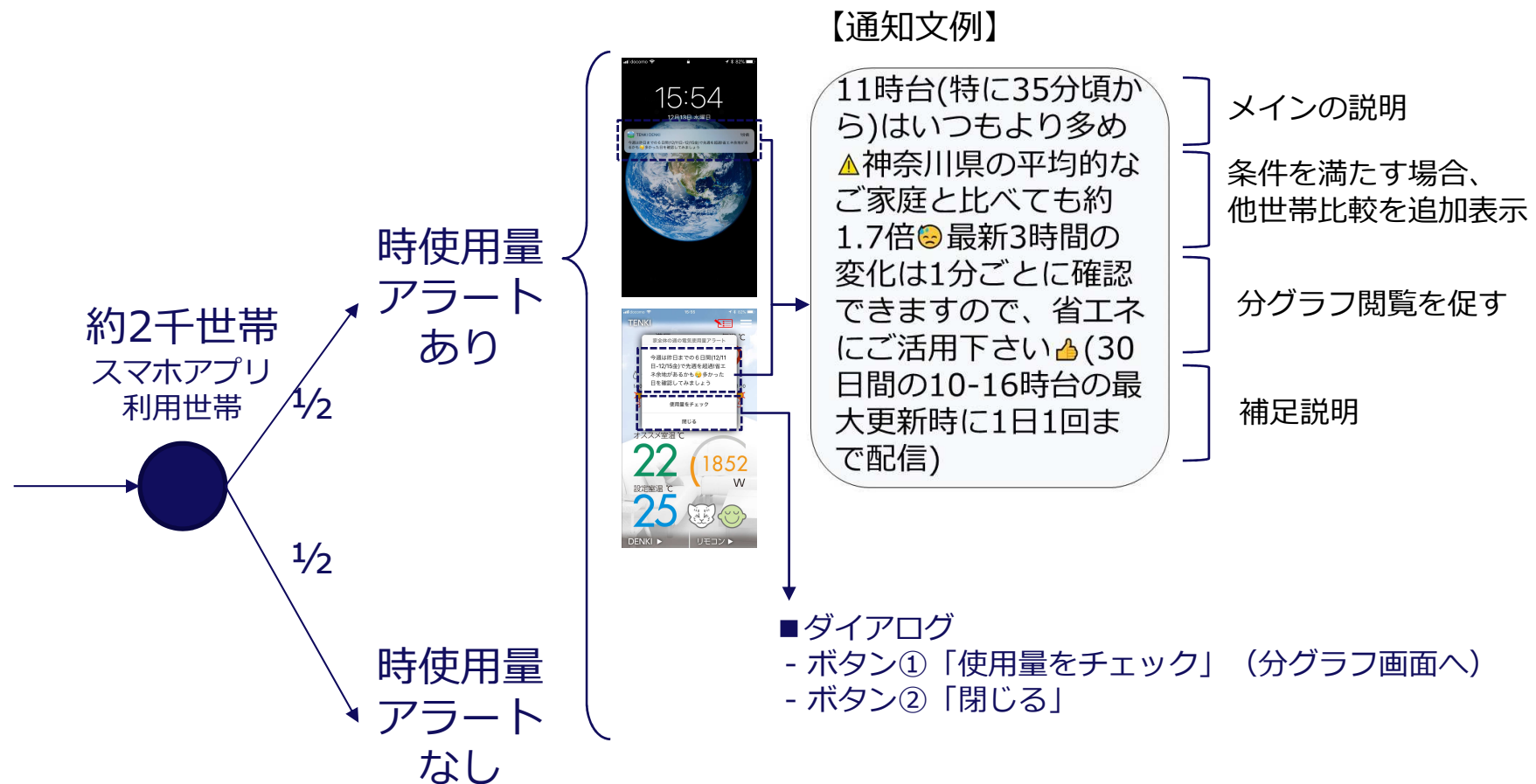
*注：アプリを提供しない比較群は、2016/9-2017/8の使用量を用いたマッチング法により、HER非郵送世帯から抽出

検証項目② 時使用量アラート

検証項目②
時使用量
アラート

前提

- ◆ 10-16時台の家全体の毎時使用量をモニタリングし、各世帯の30日間の最大を更新した場合に、時使用量アラートをプッシュ配信した



検証項目②
時使用量
アラート

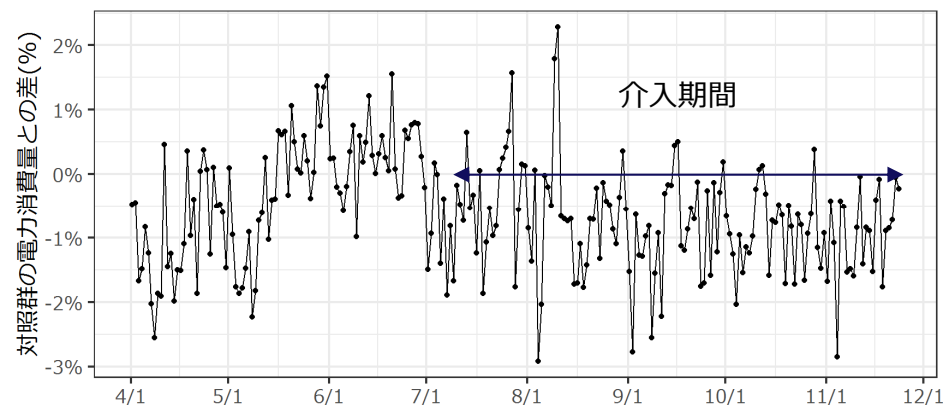
結果（使用量の変化）

- ◆ 時使用量アラートの配信世帯では、0.6%の追加的な省エネ傾向が観察されたが、統計的有意ではなかった

介入期間の平均効果

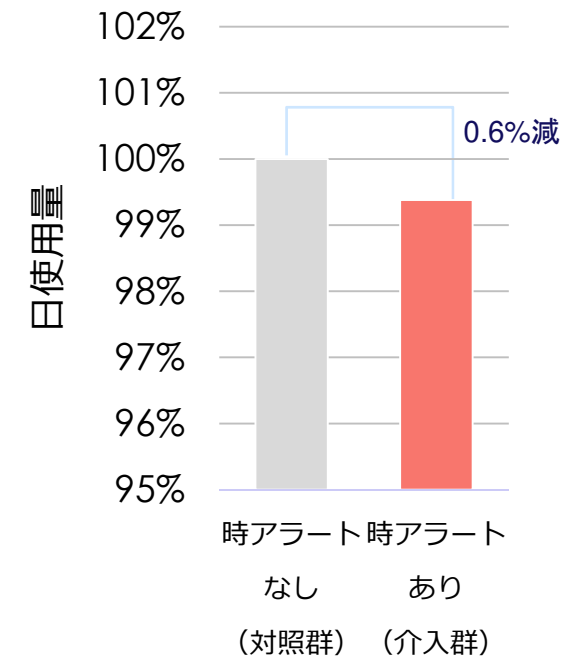
有意確率 *** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$, · $p < 0.10$

参考：日平均使用量の単純比較



■ 介入期間：2018/7/4（介入群への初回配信日）～2018/11/23（条件統一の前日）

統計分析



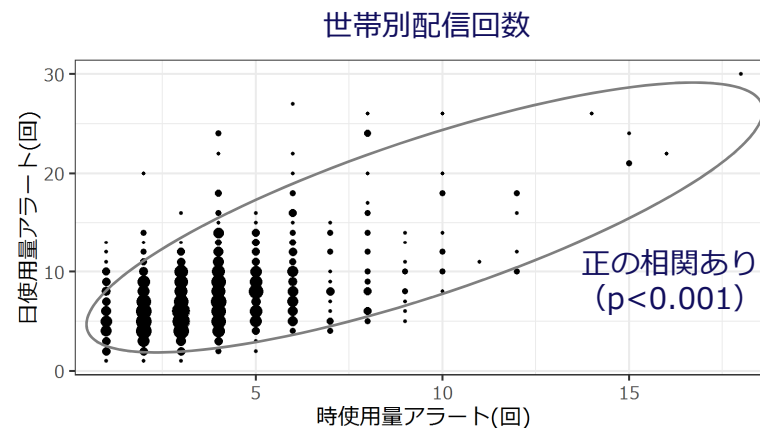
- 2017/4以降の日使用量データを用いたパネルデータ分析による推計結果（速報）
- 2017/4～2018/6までの使用量傾向差は調整される

検証項目②
時使用量
アラート

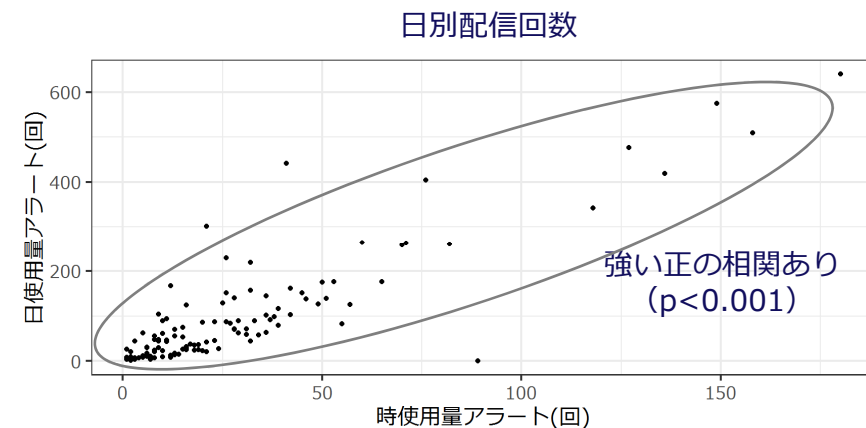
【参考】日使用量アラートとの類似性 (配信傾向)

- ◆ 時使用量アラートによる省エネ効果が統計的有意ではなかった要因の1つとして、全世帯に適用した日使用量アラートと、配信傾向が類似していたことが考えられる

時使用量アラートが多く配信された世帯は、
日使用量アラートも多く配信された



時使用量アラートが多く配信された日は、
日使用量アラートも多く配信された



注：

- ・時使用量アラート配信対象世帯の2018年度夏期実証期間中の通知ログを集計
- ・日使用量アラートは実際に配信されることになる翌日分を集計

検証項目②
時使用量
アラート

【参考】日使用量アラートとの類似性
(省エネ意識への影響)

- ◆ 時使用量アラートと日使用量アラートの間では、
省エネ意識への影響に対する認識についても類似性が見られた

		日使用量アラート						計
		そう思う	ややそう思う	どちらともいえない	あまりそう思わない	そう思わない	受け取った記憶がない・気づかなかった	
今夏の実証中(2018年7月～8月ごろ)に配信された通知をきっかけとして、省エネを意識することはありましたか。もっともあてはまるものをお答えください								
時使用量アラート	そう思う	8%	1%	0%	0%	0%	0%	9%
	ややそう思う	1%	30%	3%	0%	0%	0%	35%
	どちらともいえない	0%	4%	22%	0%	0%	0%	27%
	あまりそう思わない	1%	0%	1%	9%	0%	0%	11%
	そう思わない	0%	0%	0%	0%	3%	0%	4%
	受け取った記憶がない・気づかなかった	0%	1%	0%	0%	0%	12%	14%
	計	10%	37%	26%	10%	4%	13%	100%

■ 考察

夏期実証では、

介入群 = 日使用量アラート + 時使用量アラート

対照群 = 日使用量アラート

の群間差による効果検証を試みたが、両アラートの類似性を勘案すると、仮に時使用量アラートのみを適用した場合の期待効果を下回る可能性があることに、留意する必要がある。

実際に本実証のサンプル数では統計的有意ではなかったが、省エネ傾向が観察されたことも踏まえ、次頁以降では、使用量データ以外の分析に基づき配信影響を確認する。

注：

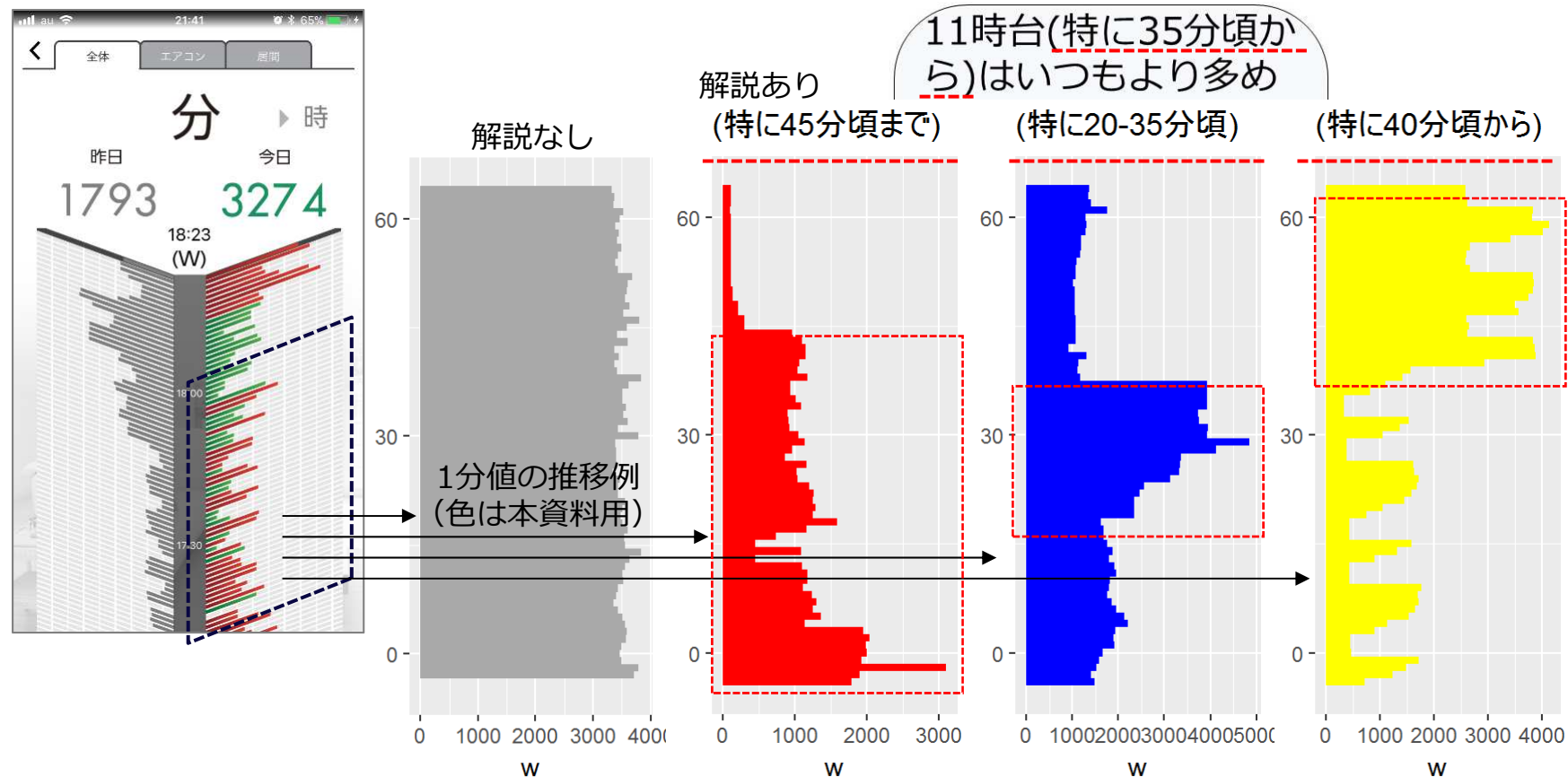
- ・時使用量アラート配信対象世帯のアンケートデータをクロス集計

検証項目②
時使用量
アラート

【参考】分解説の例

- ◆ 時使用量アラートを配信する際、1分値が上振れしている時間帯が検出された場合は、認知負荷を軽減するための工夫として具体的な解説を自動的に付加するようにした

通知文章における分解説の表示例

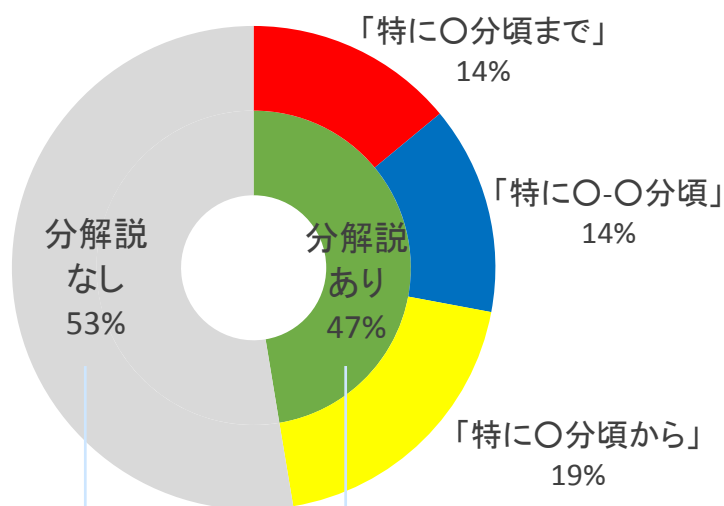


検証項目②
時使用量
アラート

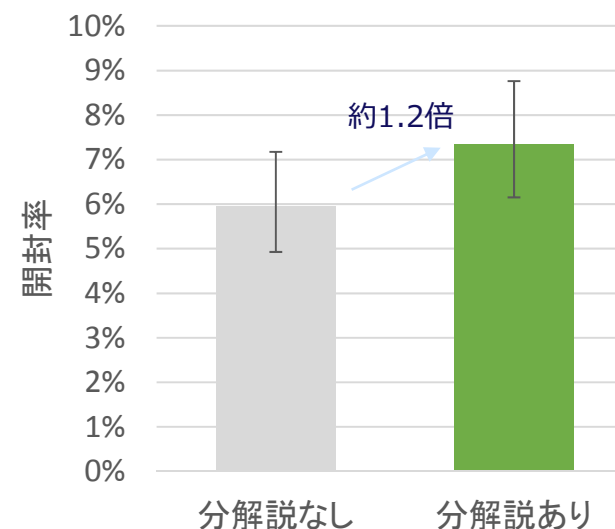
【参考】 分解説の実績

- ◆ 配信された時使用量アラートの約半分には、1分値が上振れした時間帯の解説が自動的に付加され、それら通知では開封率が向上する傾向が観察された

時使用量アラートにおける分解説の内訳
(集計対象: 2018年度夏期実証期間中に配信された通知)

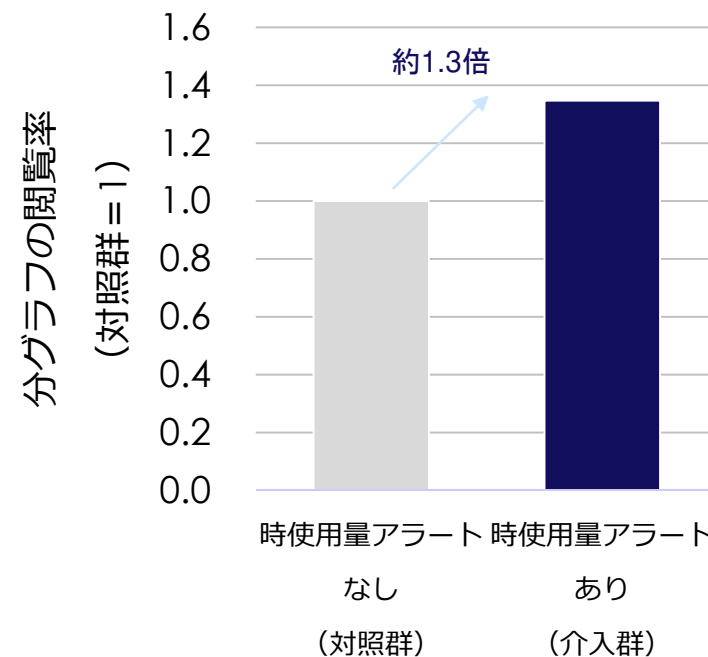


時使用量アラートの開封率
(集計対象: 2018年度夏期実証期間中に配信された通知)



**検証項目②
時使用量
アラート****【参考】分グラフ閲覧率の変化**

- ◆ 時使用量アラートの配信により、通知文章や開封時リンクの設計意図通りに、1分値グラフの閲覧頻度が増加する傾向が観察された



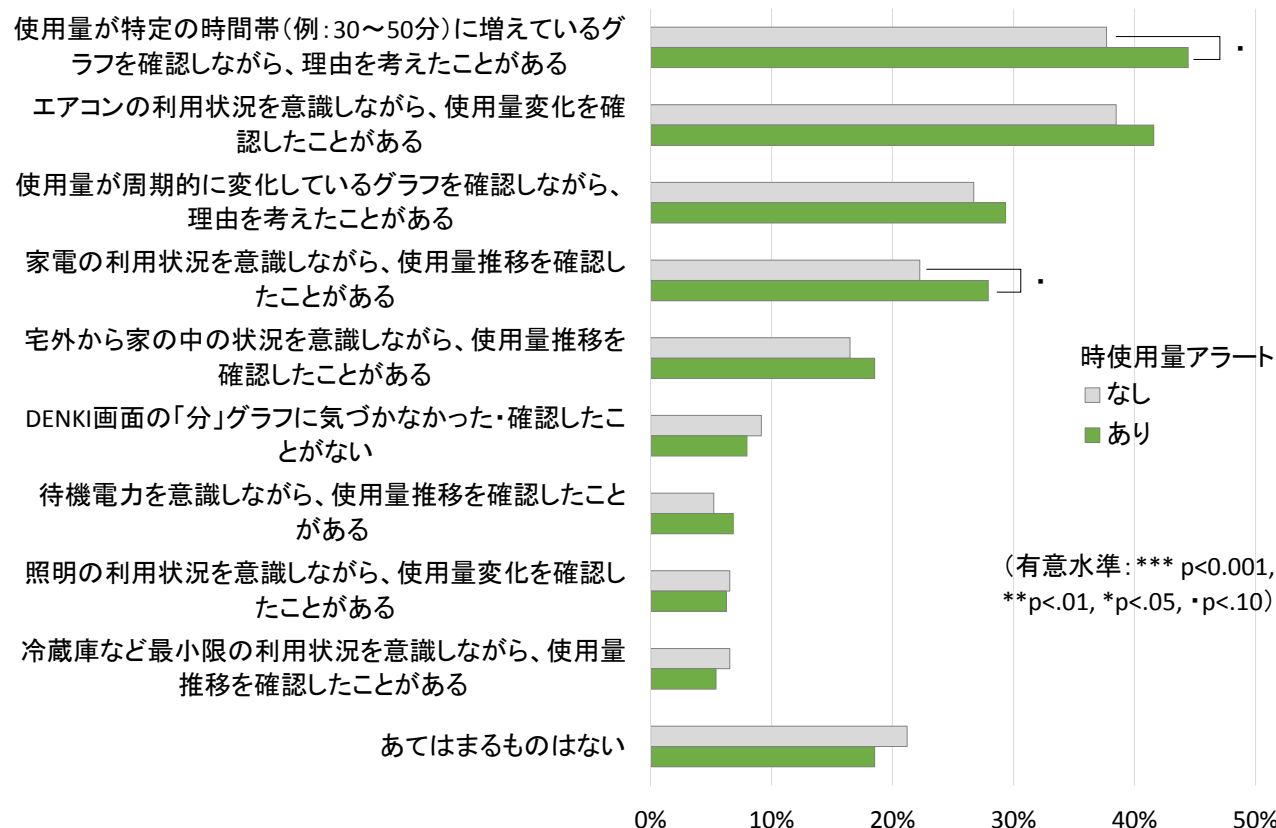
- 介入期間：2018/7/4（介入群への初回配信日）～2018/11/23（条件統一の前日）
- 2018/4/1以降のアプリログを用いた差分の差分法による推計結果（速報）
- 介入期間前の傾向差は調整される

検証項目②
時使用量
アラート

【参考】分グラフ活用状況の変化

- ◆ 時使用量アラートの配信により、使用量増加理由や家電利用状況を意識しながら1分値グラフを確認したことのある世帯が、統計的に有意に増加した

DENKI画面の「分」グラフについて、あてはまるものをすべてお答えください。

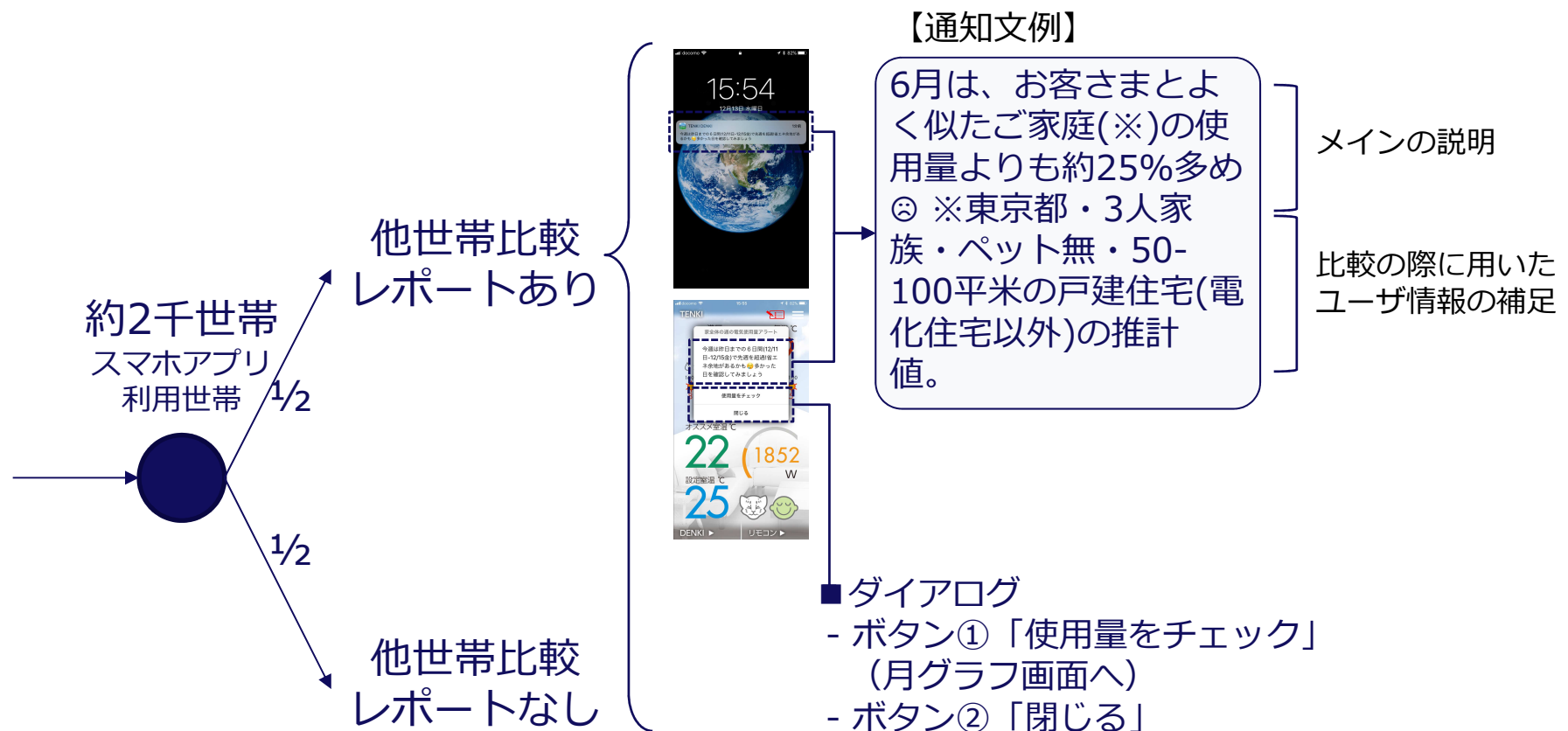


検証項目③ 他世帯比較レポート

検証項目③
他世帯比較
レポート

前提

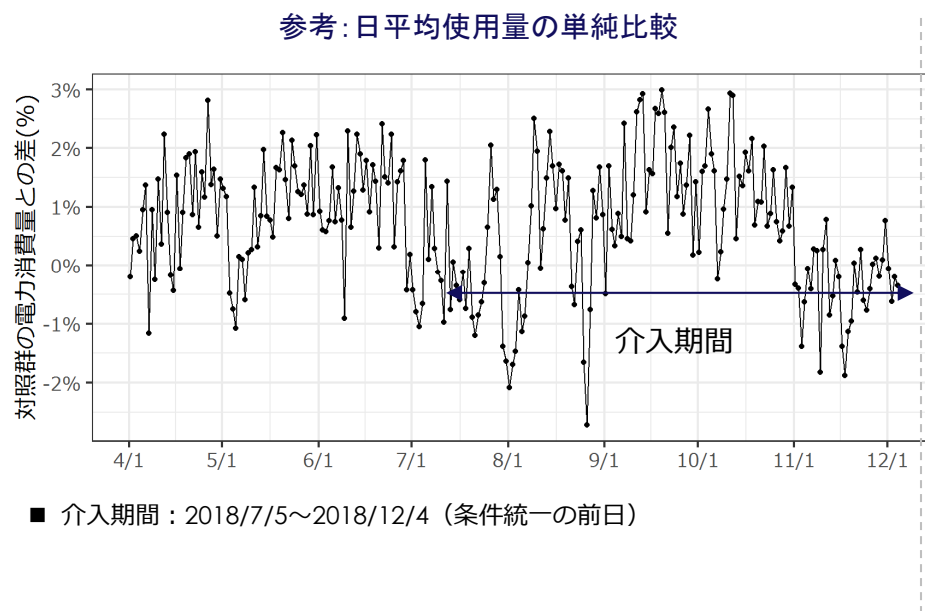
- ◆ 月合計使用量の他世帯比較結果を毎月プッシュ通知することで、同調性を刺激して省エネ行動を促すことを狙った



検証項目③
他世帯比較
レポート

結果（使用量の変化）

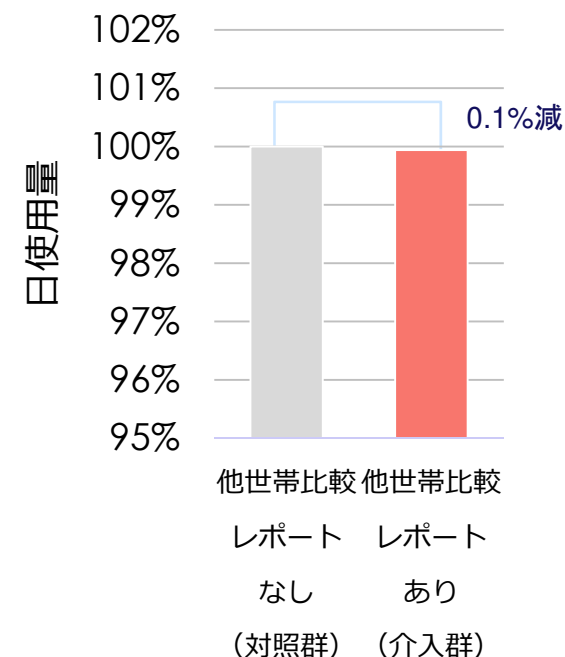
◆ 他世帯比較レポート通知の配信による省エネ傾向は観察されなかった



統計分析

介入期間の平均効果

有意確率 *** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$, $\cdot p < 0.10$



- 2017/4以降の日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（速報）
- 2017/4～2018/6までの使用量傾向差は調整される

検証項目③
他世帯比較
レポート

【参考】月使用量レポートとの類似性 (省エネ意識への影響)

- ◆ 他世帯比較レポートと月使用量レポートの間では、
省エネ意識への影響に対する認識についても、類似性が見られた

		月使用量レポート						
		そう思う	ややそう思う	どちらともいえない	あまりそう思わない	そう思わない	受け取った記憶がない・気づかなかった	計
今夏の実証中(2018年7月～8月ごろ)に配信された通知をきっかけとして、省エネを意識することはありましたか。もっともあてはまるものをお答えください								
他世帯比較レポート	そう思う	7%	4%	1%	0%	0%	0%	12%
	ややそう思う	2%	29%	4%	2%	0%	0%	37%
	どちらともいえない	0%	7%	16%	2%	0%	1%	26%
	あまりそう思わない	0%	2%	2%	3%	0%	1%	8%
	そう思わない	0%	0%	0%	1%	4%	0%	5%
	受け取った記憶がない・気づかなかった	0%	0%	0%	0%	0%	10%	11%
	計	10%	42%	24%	8%	5%	11%	100%

注:

・他世帯比較レポート配信対象世帯のアンケートデータをクロス集計

■考察

夏期実証では、

介入群＝月使用量レポート＋他世帯比較レポート

対照群＝月使用量レポート

の群間差による効果検証を試みたが、両レポートの類似性を勘案すると、仮に他世帯比較レポートのみを適用した場合の期待効果を下回る可能性があることに、留意する必要がある。

実際に本実証のサンプル数では統計的に有意な省エネ効果は観察されなかったが、次頁以降では、他世帯比較レポートの検討を通じて得られた知見の適用可能性を確認する。

検証項目③
他世帯比較
レポート

【参考】月使用量レポートとの類似性 (配信条件)

- ◆ 他世帯比較レポートによる省エネ効果が統計的に有意ではなかった要因の1つとして、全世帯に適用した月使用量レポートと、配信条件が類似していたことが考えられる

	他世帯比較レポート	月使用量レポート	類似性
配信日	毎月5日	毎月1日	→月上旬での振り返り
配信内容	前月使用量を平均的な世帯と比較	前月使用量を前々月と比較	→前月使用量に着目
配信形式	短文のプッシュ通知	短文のプッシュ通知	→大小を言及する程度

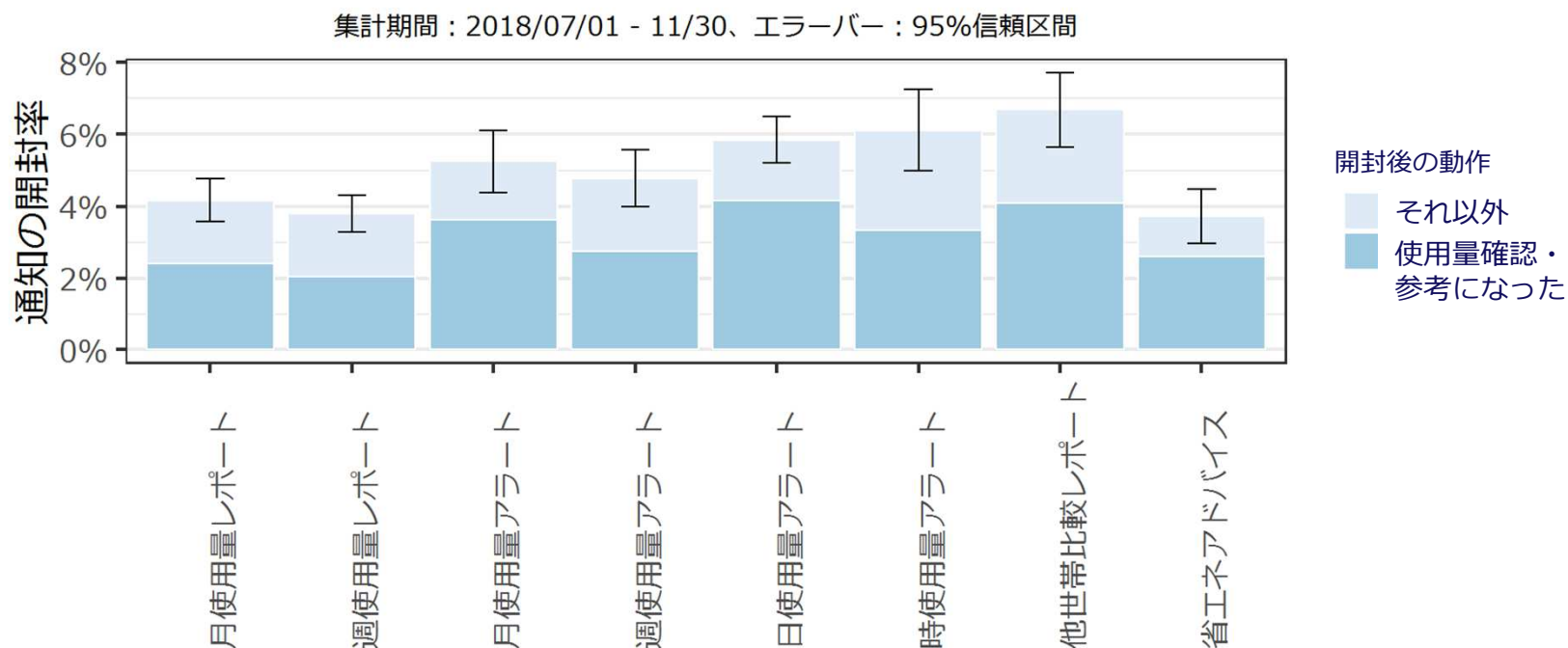
■ 考察

プッシュ通知の配信条件が十分に差別化できていなかったことも一要因である。ただし、他世帯比較の有効性を一般論として否定するものではない。HERの他世帯比較では、平均的・省エネ的世帯との比較をレポート冒頭で強調した上で、時刻別・曜日別・月別グラフを用いながら、他世帯との違いについて解説を加えている。

検証項目③
他世帯比較
レポート

【参考】各種通知の開封状況

- ◆ 運用した通知の中では、他世帯比較レポートの開封率が高めであり、関心の高さをうかがうことができた



【参考】他世帯比較ロジックの検討意義

- ◆ 比較に対する納得感の向上を狙い、属性データと統計的手法を活用した他世帯比較ロジックを実装した

➤ 問題意識

- HER実証では、「契約タイプや地域がよく似たご家庭」との他世帯比較は有効なナッジであることが統計的に明らかとなった
- 実際に、他世帯比較は参考になるとの評価がある一方で、単身世帯といった特徴の似た世帯との比較を希望する反応もみられた
- 属性を取得できる世帯は往々にして限りがあるため、属性の組み合わせが完全一致する比較世帯を単純抽出することは現実的に困難
- 省エネ効果や満足度の向上策の1つとして、限られたデータでパーソナルな他世帯比較が可能となるロジックを検討することは有益

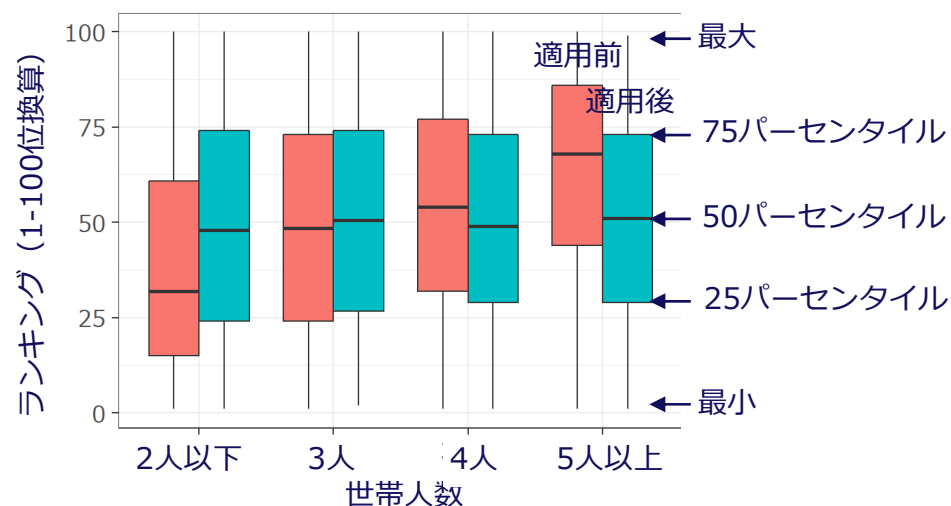
➤ ロジック概要

- Step1：モニター世帯の月使用量と属性（都県、世帯人数、ペット有無、住宅建て方、住宅床面積、電化契約有無）の重回帰分析
- Step2：同一属性の平均使用量からの乖離率を、残差（推定回帰式から得られる値と実績値との差）から算出

検証項目③
他世帯比較
レポート

【参考】 他世帯比較ロジックの活用

- ◆ 夏期実証用の他世帯比較ロジックは、住宅・世帯等の特徴がよく似た世帯との比較を可能とするものであり、冬期実証のゲーミフィケーションでも活用することにした
 - ロジック適用前後のランキング（1-100位換算）の分布例
 - **左**：他世帯比較ロジックの適用前は、世帯人数が少ない世帯ほど順位は低く、世帯人数が多い世帯ほど順位は高くなりがちである
 - **右**：他世帯比較ロジックの適用後は、世帯人数によらず順位はほぼ均等分布する（世帯人数の影響を除去できている）



検証項目④ 省エネアドバイス

検証項目④
省エネ
アドバイス

前提

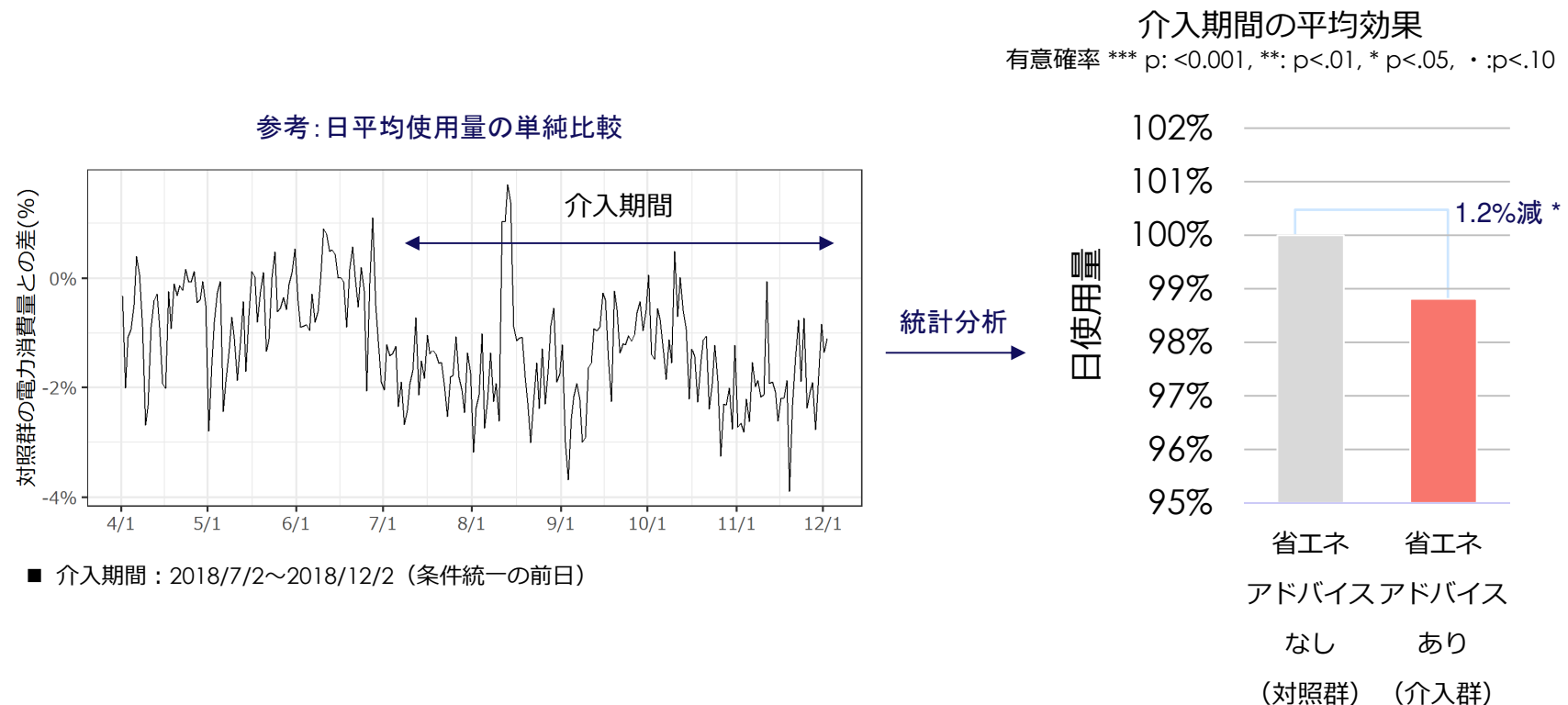
- ◆ 省エネ行動を促すため、アドバイスを隔週でプッシュ通知した



検証項目④
省エネ
アドバイス

結果（使用量の変化）

- ◆ 省エネアドバイス通知の配信により、統計的に有意な省エネ効果が観察された



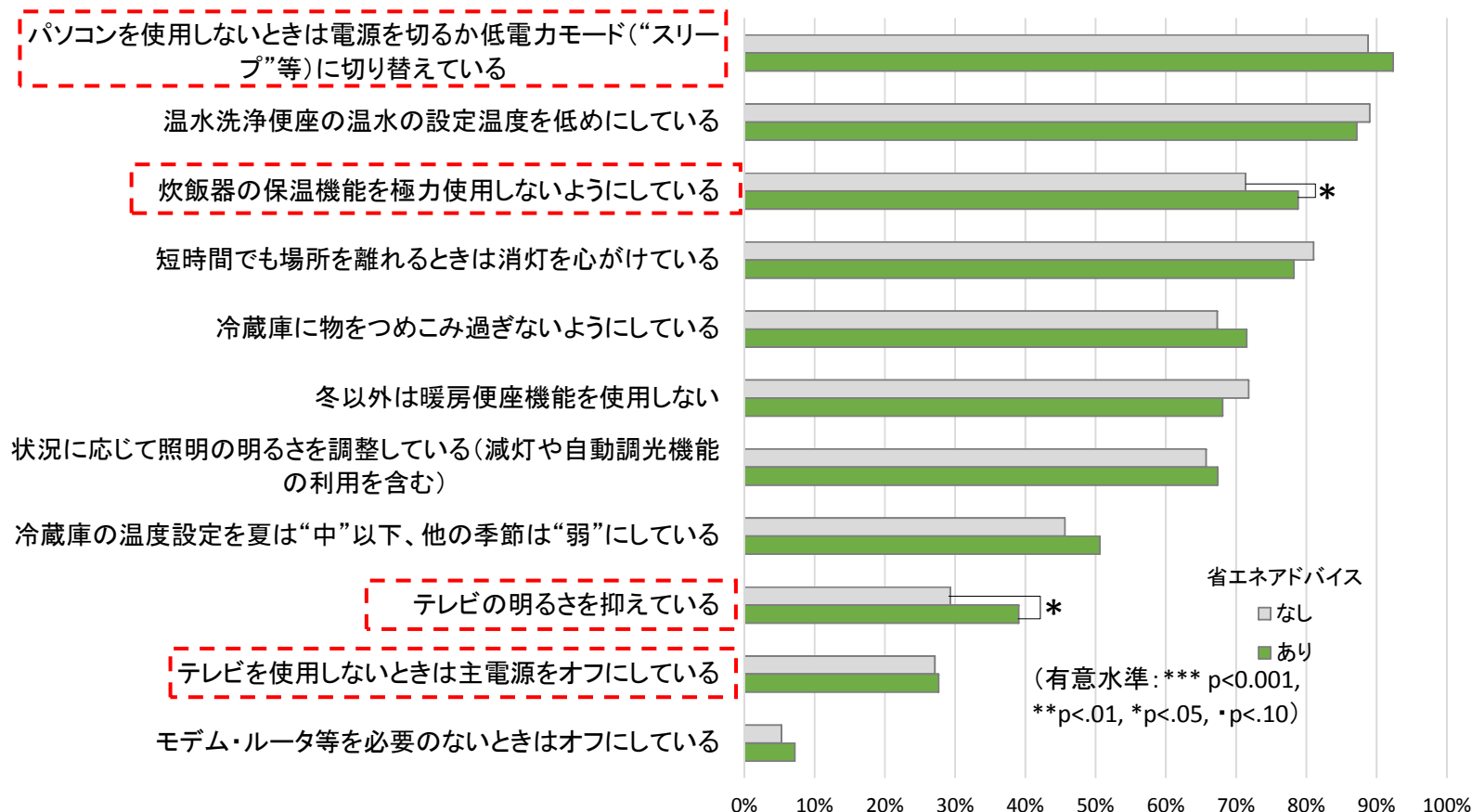
- 2017/4以降の日使用量データを用いたパネルデータ分析による推計結果（速報）
- 2017/4～2018/6の使用量傾向差は調整される

検証項目④
省エネ
アドバイス

【参考】省エネ行動実施率（全般）

◆ 省エネアドバイスを配信した世帯での省エネ行動実施率のうち、アンケート実施以前に配信した内容で統計的有意な差が見られた

今夏（2018年7月～8月ごろ）あなたのご家庭での家電製品に関わる省エネ行動の実施状況をお答えください。



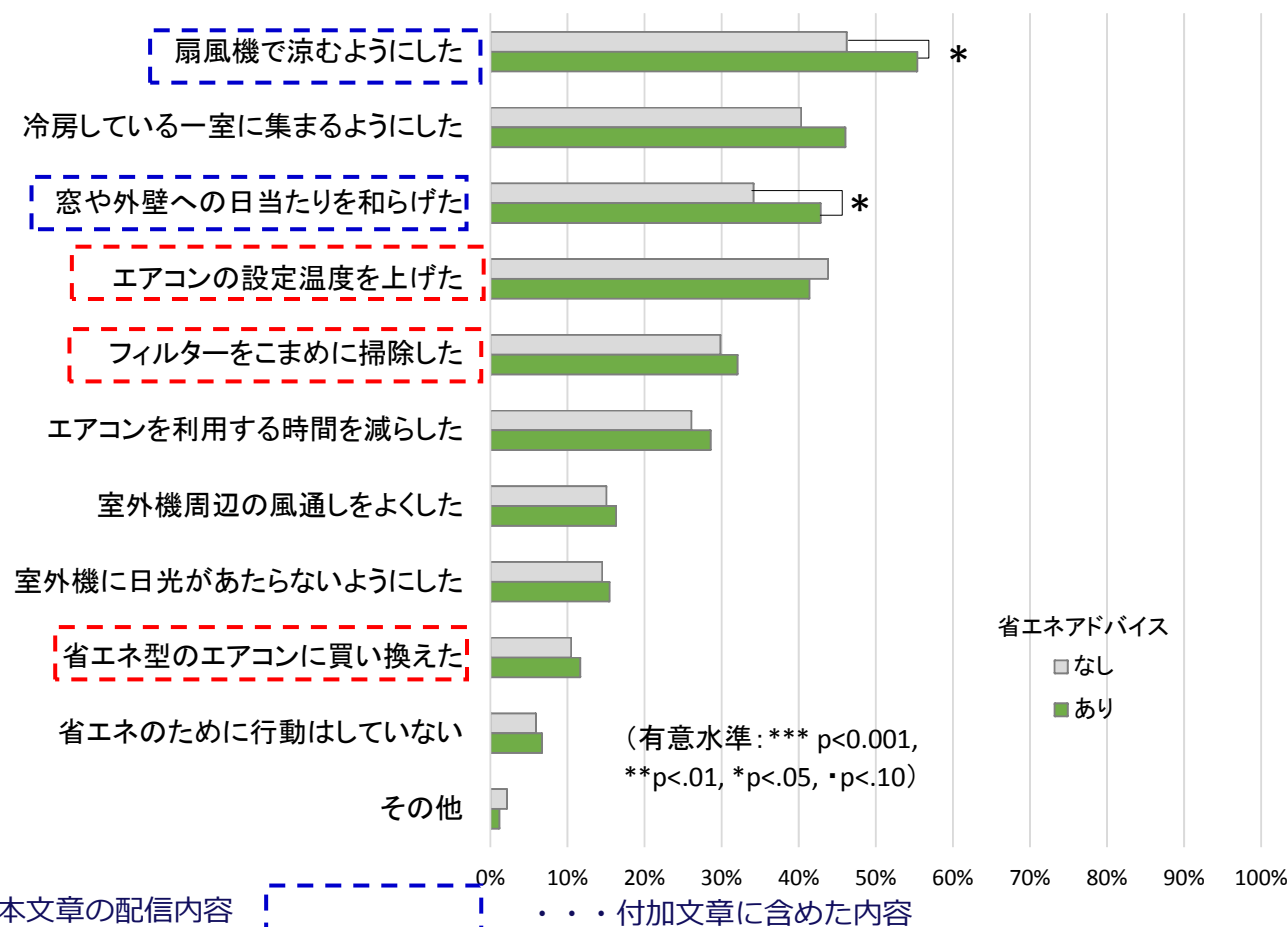
・・・アンケート実施前に配信したアドバイス

検証項目④
省エネ
アドバイス

【参考】省エネ行動実施率 (夏期エアコン)

◆ 省エネアドバイスを配信した世帯の夏期のエアコン省エネ行動実施率のうち、付加文章に含めた内容において統計的に有意な差が見られた

今夏(2018年7月～8月ごろ)、冷房に関する省エネのためにとられた行動をすべてお答えください。

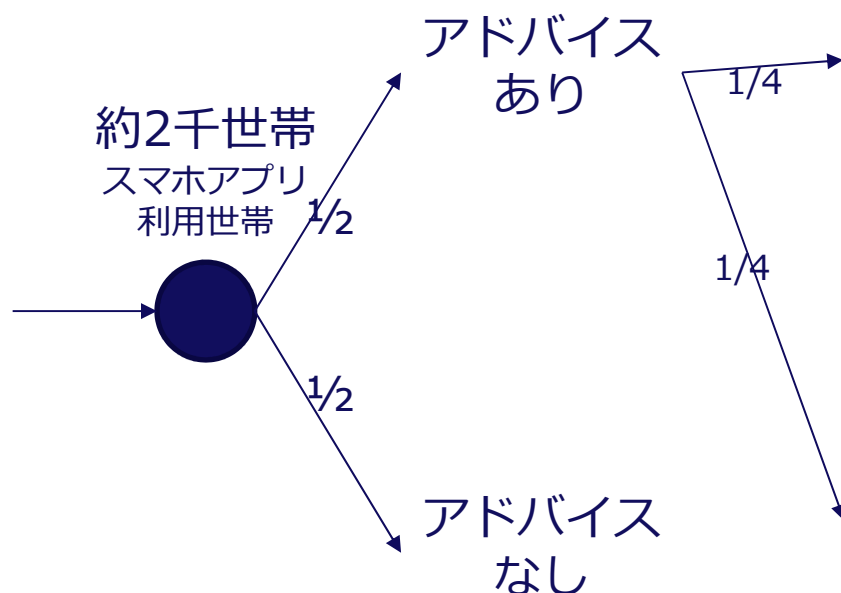


検証項目④'
省エネ
アドバイス

【参考】前提

- ◆ ナッジの改善に資する知見の獲得を目的に、参考情報としてパーソナライズによる開封率向上の余地（※）も検証した

※使用量分析に十分な世帯数の確保が難しいため、開封率の比較を主目的とする



サブRCT1：付加文章のパーソナライズ※1

配信比率は統一



※1 第1-4回のエアコン冷房アドバイスで実施

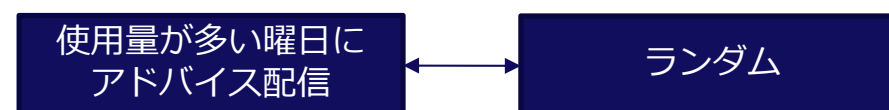
■ 付加条件・付加文章の例：エアコンの買い替え（第1回）

IF（使用量・アンケートデータ等）	THEN（付加文章）
回路1使用量※2の上位50%世帯	よく使うご家庭には特におすすめ！
重視項目が快適・便利	お掃除機能付ならお手入れも楽！
10年以上前のエアコン登録済	10年以上前の機種には特におすすめ！

※2 主に居間エアコンを計測

サブRCT2：配信曜日のパーソナライズ

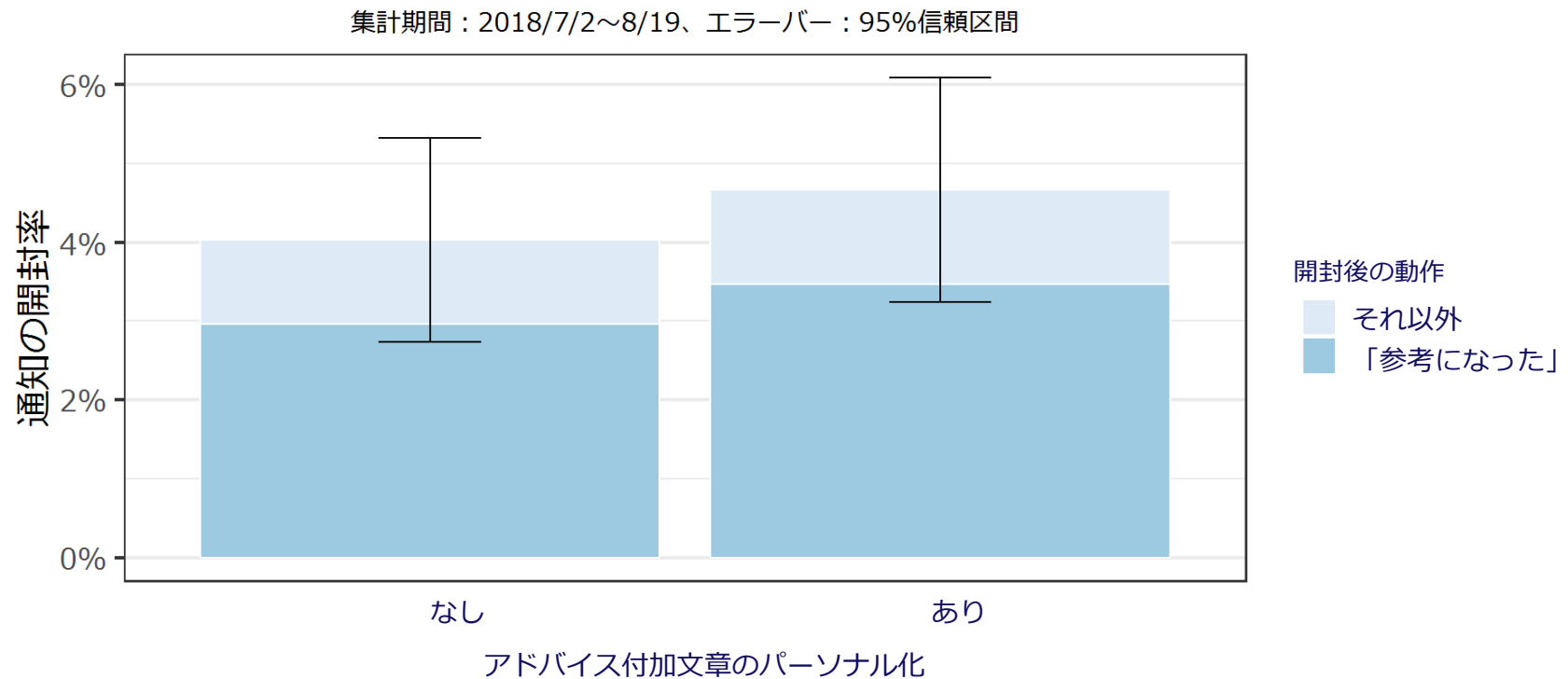
配信比率は統一



検証項目④'
省エネ
アドバイス

【参考】結果（アドバイス付加文章の
パーソナル化の有無）

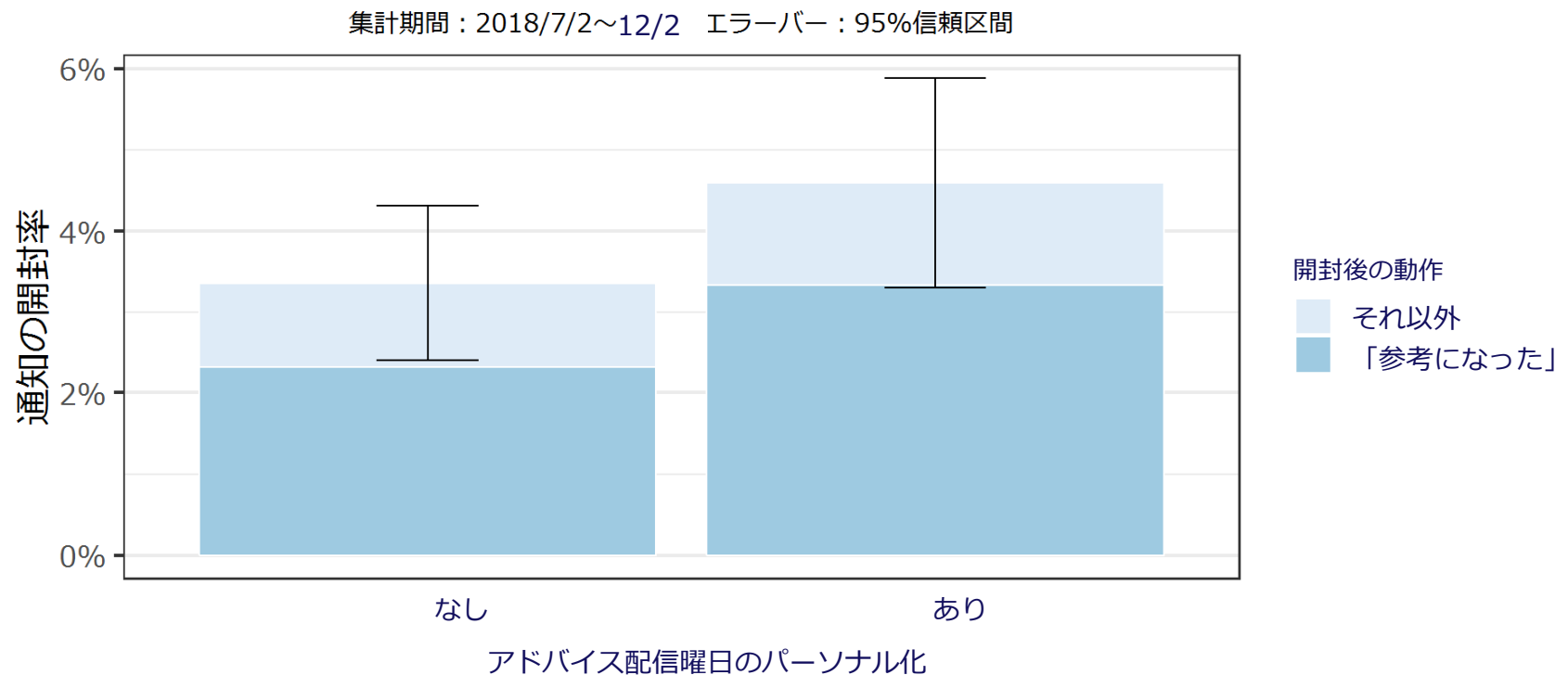
- ◆ 電力消費・属性情報を活用して付加文章のパーソナル化によって省エネアドバイス通知の開封率が向上する傾向が観察された



検証項目④'
省エネ
アドバイス

【参考】結果（アドバイス配信曜日の
パーソナル化の有無）

- ◆ 電力消費データ分析に基づく配信曜日のパーソナル化によって省エネアドバイス通知の開封率が向上する傾向が観察された



検証項目④'
省エネ
アドバイス

【参考】基本文章（夏期-秋期）

- ◆ 各文章は、別途実施のHER実証で採用した簡易アドバイスと同一であり、季節展開をした。このうち、エアコンに関するアドバイスは付加文章のパーソナル化（※）も比較検証した

※具体的なパーソナル化は後述

夏期-秋期

配信週	分類	アドバイスの内容
7/2(月)	エアコン	省エネ型のエアコンに買い替える☺年間で約5,000円の節約💰
7/16(月)	エアコン	冷房時の室温は28℃を目安に☺年間で約820円の節約💰約6割の方が実践！
7/30(月)	エアコン	フィルターの清掃はこまめに☺年間で約860円の節約💰約8割の方が実践！
8/13(月)	エアコン	冷房時の室温は28℃を目安に☺年間で約820円の節約💰約6割の方が実践！
8/27(月)	その他	炊飯器の保温時間を短くする☺年間で約1,240円の節約💰約7割の方が実践！
9/10(月)	その他	パソコンを使わないときは電源を切る☺年間で約850円の節約💰約8割の方が実践！
9/24(月)	テレビ	テレビの画面は明るすぎないように☺年間で約730円の節約💰約3割の方が実践！
10/8(月)	照明	こまめな消灯でかしこく省エネ☺年間で約530円の節約💰約8割の方が実践！
10/22(月)	照明	電球型LEDランプに取り替える☺年間で約2,480円の節約💰
11/5(月)	冷蔵庫	冷蔵庫の設定温度は適切に☺年間で約1,670円の節約💰約5割の方が実践！
11/19(月)	冷蔵庫	省エネ型の冷蔵庫に買い替える☺年間で約8,200円の節約💰

検証項目④'
省エネ
アドバイス

【参考】基本文章（冬期）

- ◆ 各文章は、別途実施のHER実証で採用した簡易アドバイスと同一であり、季節展開をした。このうち、エアコンに関するアドバイスは付加文章のパーソナル化（※）も行った

冬期

※具体的なパーソナル化は後述

配信週	分類	アドバイスの内容
12/3(月)	エアコン	省エネ型のエアコンに買い替える☺年間で約5,000円の節約💰
12/17(月)	エアコン	暖房時の室温は20℃を目安に☺年間で約1,430円の節約💰約3割の方が実践！
12/31(月)	エアコン	フィルターの清掃はこまめに☺年間で約860円の節約💰約8割の方が実践！
1/14(月)	エアコン	暖房時の室温は20℃を目安に☺年間で約1,430円の節約💰約3割の方が実践！
1/28(月)	テレビ	テレビを見ないときは消す☺年間で約450円の節約💰約4割の方が実践！
2/11(月)	テレビ	省エネ型のテレビに買い替える☺年間で約2,800円の節約💰
2/25(月)	その他	温水洗浄便座を使わないときはフタを閉める☺年間で約940円の節約💰約8割の方が実践！
3/11(月)	その他	便座暖房の温度は低めに☺年間で約710円の節約💰約5割の方が実践！
3/25(月)	その他	温水便座の洗浄水の温度は低めに☺年間で約370円の節約約6割の方が実践！

検証項目④'
省エネ
アドバイス

【参考】付加文章

- ◆ 主に居間のエアコンの電力消費量、省エネの際の重視項目（快適・便利重視）・エアコンの使用年数・扇風機の保有台数に基づき付加文章のパーソナライズを実施した

■ エアコンの買い替え

IF（使用量・アンケートデータ等）	THEN（付加文章）
回路1使用量の上位50%世帯	よく使うご家庭には特におすすめ！
重視項目が快適・便利	お掃除機能付ならお手入れも楽！
10年以上前のエアコン登録済	10年以上前の機種には特におすすめ！

■ 設定温度緩和

IF（使用量・アンケートデータ等）	THEN（付加文章）
回路1使用量の上位50%世帯	よく使うご家庭には特におすすめ！
7月第1週の世帯全体の10-17時の平均使用量が上位50%	日差しをすだれ遮ると省エネ！（夏期） カーテンで熱を逃がさないと省エネ！（冬期）※
扇風機2台以上所持	扇風機の併用で体感温度を上げることなく省エネ！（夏期） サーキュレーターの併用で温度ムラをなくして省エネ！（冬期）※

■ フィルター清掃

IF（使用量・アンケートデータ等）	THEN（付加文章）
回路1使用量の上位50%世帯	よく使うご家庭には特におすすめ！
重視項目が快適・便利	エアコンの効きもよくなり快適性アップ！

※冬期の付加文章は整合性の観点から夏冬の内容差を最小限に留めることを意識し、変更を必要最小限にした

個別効果：2018年度冬期 (検証項目⑤)

2018年度冬期実証の全体像

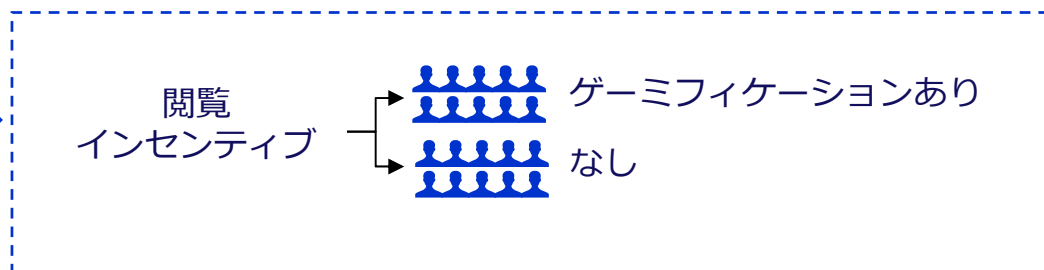
- ◆ 2018年度冬期は、閲覧インセンティブ向上策としてのゲーミフィケーション機能の効果について検証を行った

アプリ提供なし
約2千世帯*



マッチング*

アプリ提供あり
約2千世帯



*注：アプリを提供しない比較群は、2016/9-2017/8の使用量を用いたマッチング法により、HER非郵送世帯から抽出

前提（実証の概要）

- ◆ ゲーミフィケーションに関する行動科学の仮説に基づき、アプリ閲覧のインセンティブ（動機付け）の顕著性を高めることによる各種効果を検証した

■ 作業仮説

- アプリ使用方法をナビゲートするミッションや、他世帯比較等の気になる情報の閲覧機能を付加することで、アプリの閲覧率が向上し、結果として省エネ行動が促進される

■ 検証方法

- 2018年12月13日～RCT：
ゲーミフィケーションあり（50%） vs. なし（50%）

■ 基本方針

- 使用量グラフ閲覧などのアプリログを活用しながら、アプリでできることや達成したことを更新表示することで、省エネ行動の習慣化を図る
- 他世帯比較情報については、夏期実証向けに実装した他世帯比較レポートのロジックを応用する

検証項目⑤
ゲーミフィ
ケーション機能

前提（新規追加ページの機能）

- ◆ ミッションやその達成状況、類似世帯との比較のページを追加した



パズルと連動したミッションや
使用量ランキングで動機づける



毎月のミッションを通じて
アプリでできることをナビゲートする

ユーザー情報編集

お住まいの都県 東京都 ▶

住宅タイプ 戸建住宅 ▶

住宅床面積 50-100平米 ▼

50平米未満

50-100平米 ✓

100平米以上

電化住宅 はい ▶

世帯人数 4人 ▶

ペット いない ▶

使用量ランキングの目標 30位 ▶

ランキングの比較条件や
目標を選べる

検証項目⑤
ゲーミフィ
ケーション機能

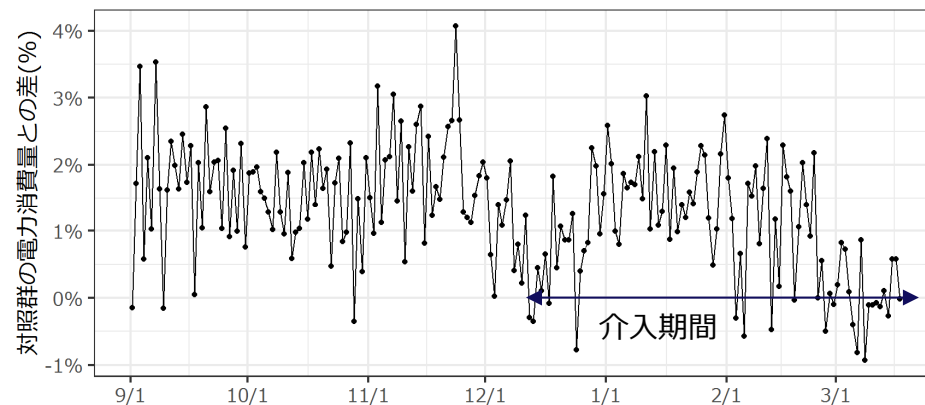
結果（使用量の変化）

- ◆ ゲーミフィケーション機能の適用世帯では、0.7%の追加的な省エネ傾向が観察されたが、統計的有意ではなかった

介入期間の平均効果

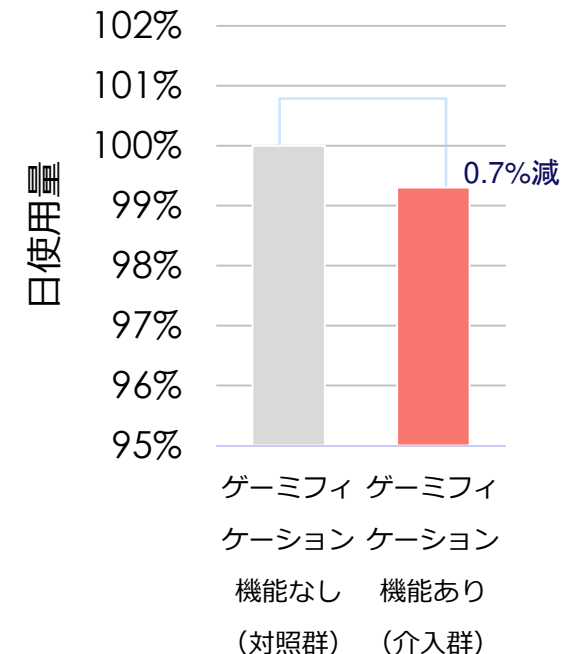
有意確率 *** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$, · $p < 0.10$

参考：日平均使用量の単純比較



■ 介入期間：2019/12/13（介入群への適用日）～

統計分析



- 2017/9以降の日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（速報）
- 介入期間前の使用量傾向差は調整される

検証項目⑤
ゲーミフィ
ケーション機能

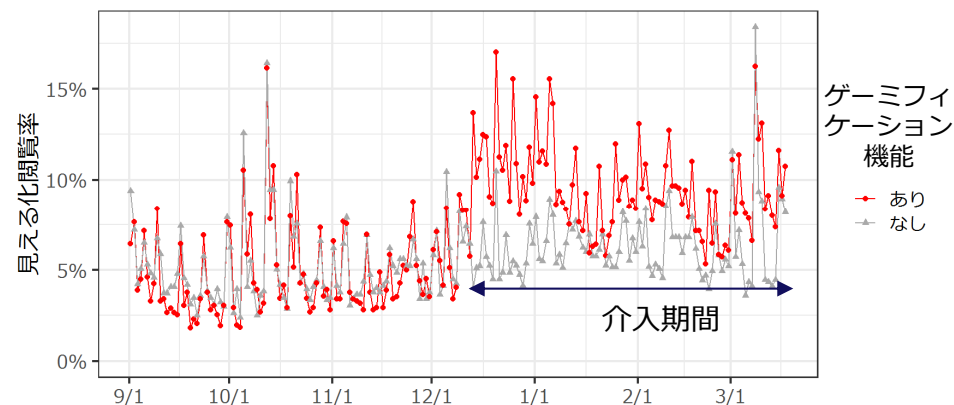
結果（見える化画面の閲覧率の変化）

- ◆ ゲーミフィケーション機能の適用により、見える化画面の閲覧率が統計的に有意に上昇し、適用しない場合の1.6倍になった

介入期間の平均効果

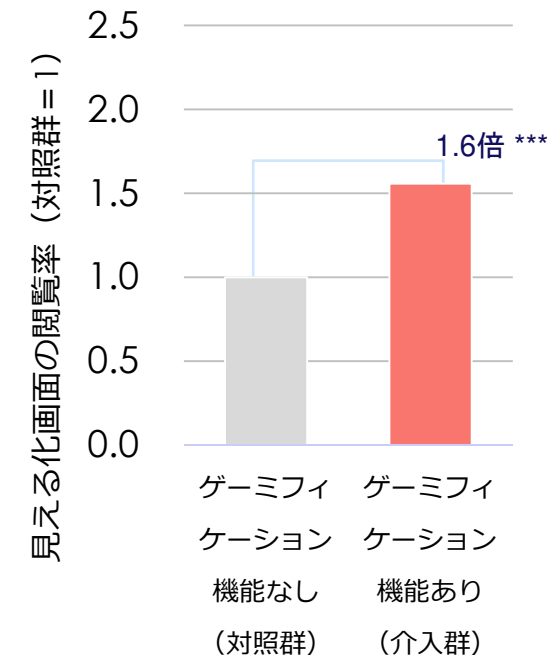
有意確率 *** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$, $\cdot$ $p < 0.10$

参考：見える化画面の閲覧率の単純比較



■ 介入期間：2019/12/13（介入群への適用日）～

統計分析



- 2018/9以降のアプリログを用いた差分の差分法による推計結果（速報）
- 介入期間前の傾向差は調整される

検証項目⑤
ゲーミフィ
ケーション機能

【参考】ミッション一覧

◆ 難易度や特徴の異なるミッションを毎月12個提示し、達成状況をアプリ操作・使用量ログに基づいて判定した

	ミッション (12月)	備 考
1	トップ画面右上のメニューから「このアプリの使い方」を見てみましょう	1月以降：「ユーザー情報編集」画面で自分のプロフィールを設定しましょう／「リモコン」画面を使ってみましょう／「ユキヒョウについて」を見てみましょう
2	トップ画面右上のメニューから「通知一覧」を見てみましょう	-
3	「DENKI」画面で月又は週ごとの電気使用量を見てみましょう	-
4	「DENKI」画面で日ごとの電気使用量を見てみましょう	-
5	「DENKI」画面で時間ごとの電気使用量を見てみましょう	-
6	「DENKI」画面で分ごとの電気使用量を見てみましょう	-
7	「DENKI」画面で回路ごとの電気使用量を見てみましょう	-
8	TENKI DENKI を5日以上使ってみましょう	-
9	暖房時の設定温度は20℃を目安にしてみましょう	自己申告ボタン（やっている・やってみたい等）の押下ログにより判定。 1月以降：フィルターの清掃はこまめに/長時間使用しない部屋は暖房もオフに/テレビの画面は明るすぎないように
10	TENKI DENKI のことを家族に話してみましょう	自己申告ボタン（やっている・やってみたい等）の押下ログにより判定。 1月以降：家電の消費電力を調べてみましょう／通知内容を家族に話してみましょう／省エネ家電やLED照明への買替について家族と相談してみましょう
11	トップ画面右上「ユーザー情報編集」からランキングの目標を設定しましょう	実行可能な目標を能動的に選んでもらう
12	使用量ランキングの目標を達成しましょう	自ら設定した目標を上回ったら達成とする

検証項目⑤
ゲーミフィ
ケーション機能

【参考】利用状況

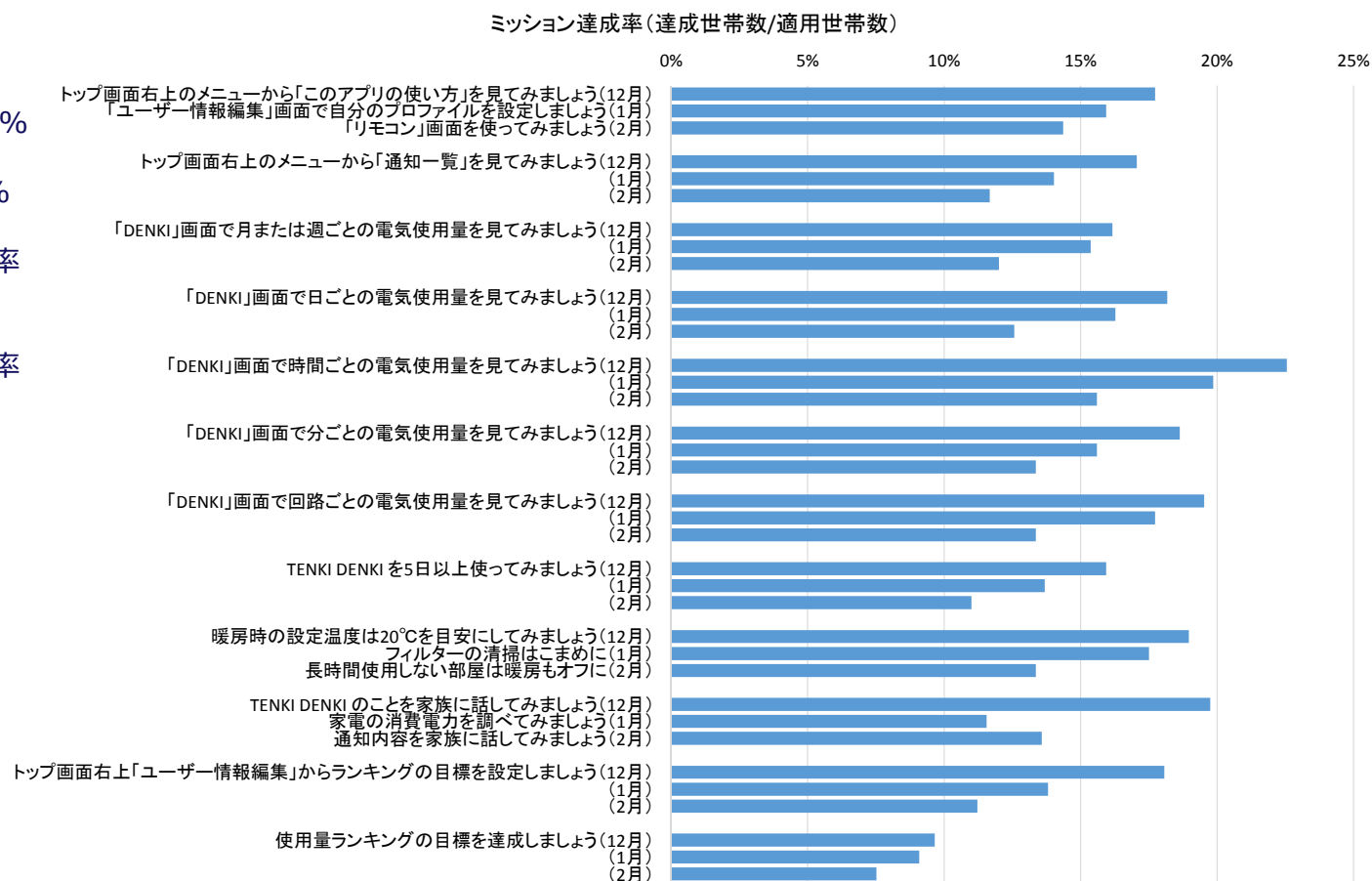
◆ ゲーミフィケーション機能の利用率は微減傾向にあったが、アプリ利用促進のきっかけとなっている可能性が示唆された

■ アクセス済の世帯率
ワカルデンキ画面：44%
ミッション画面：40%
壁紙着せ替え画面：6%

■ 各ミッションの達成世帯率
(右図)

■ 全ミッションの達成世帯率
12月：8.2%
1月：8.0%
2月：7.0%

(2019/2末時点)



おわりに

主な成果

- ◆ スマメ（Bルートのリアルタイムデータ）や家電遠隔リモコンと連携した**スマホアプリを約2千世帯に提供**し、ナッジの効果を検証
- ◆ アプリ提供1年目
 - **アプリ提供により、平均で約2%の省エネ効果**
 - 使用量関連のプッシュ通知が増える夏冬に、効果は拡大傾向
 - 使用量増加を適時にお知らせするアラートは、関心が高かった
 - アドバイスの定期配信により、省エネ効果は約1%拡大、行動率も向上
 - アドバイスのパーソナライズにより、開封率は向上傾向
 - 1時間値の最大更新時に解説付アラートを配信し、見える化活用を促進
- ◆ アプリ提供2年目
 - 1年目に構築した機能を全世帯に展開し、**効果は拡大傾向**
 - ゲーミフィケーション機能により、見える化活用を促進

ご清聴ありがとうございました

小松秀徳

博士(工学)

komatsu@criepi.denken.or.jp

参考情報

- ◆ 西尾他. “スマートフォンを活用した家庭向け省エネサービスの実証研究：ナッジ仮説と初期検証”. BECC JAPAN 2018, 2018.8.
<https://seeb.jp/2018BECC/download/2018BECC-5B2Nishio.pdf>
- ◆ 小松他. “スマートフォンを活用した家庭向け省エネサービスの実証研究：2017年度冬期の省エネ効果”. エネルギー・資源学会論文誌, Vol.40, No.3, pp.39-48, 2019.5.
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjser/40/3/40_39/article/-char/ja
- ◆ Mukai et al. “Comparing Matching Methods in Behavioral Programs: Evaluation of a Smartphone Energy Management Service App”. IEPEC 2019, 2019.8.
- ◆ 西尾他. “スマートフォンを活用した家庭向け省エネサービスの実証研究：1時間使用量アラートの自動生成手法と運用実績”. 電気学会B部門大会, 2019.9.
- ◆ 岩松他. “スマートフォンを活用した 家庭向け省エネサービスの実証研究：行動科学に基づく省エネアドバイス配信手法の検討”. 日本建築学会大会, 2019.9.

関連報告

- ◆ 西尾他. “スマートメータ版ホームエナジーレポートの実証研究：2年目の速報”. BECC JAPAN 2019, 2019.