

環境省ナッジ事業の初年度の成果

(2) デロイトトーマツコンサルティング（同）の取組



前年度の成果と本年度の実施計画

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
～家電・自動車等利用に関するナッジを活用した低炭素型行動変容モデルの構築～

デロイト トーマツ コンサルティング 合同会社

2018年5月24日

本事業の実施概要

各実証に適用可能な方法論構築を目指す「仮説構築」、サービスモデル構築を目指す「実証」及びその成果活用のための「ガイドブック策定」等に一体的に取り組んでいる

本事業の全体像

背景

- 家庭全体のCO2排出量のうち電力とガソリンの割合は約7割
- 1990年度と比較して増加しており、日本の2030年度までのCO2削減目標の達成には更なる対策が必要

目的

- 家電と自動車利用時のCO2削減を可能とする行動科学を活用した低炭素型行動変容モデルを構築し、成果活用を推進

仮説構築

仮説構築1

- 家の中の省エネバリアとその解決方法の仮説を構築

仮説構築2

- 国内外の先進事例を調査・考察し、各ラボへ適用可能な方法論の仮説を構築

仮説構築3

- 自動車メーカーの協力を得て燃費スコアリングモデル/ナッジ手法の仮説を構築

input

input

input

実証(ラボ)



家庭の電力消費を対象とした行動変容モデルの構築

- サービス提供主体者: 小売電気事業者

ラボ1 ▶ HERs*郵送実証(6万世帯対象)

ラボ2 ▶ スマホアプリの情報配信実証(2千世帯対象)



ラボ5

家電・自動車等利用に関する行動変容モデルの構築



自動車の燃料消費を対象とした行動変容モデルの構築

- サービス提供主体者: 自動車関連事業者

ラボ4 ▶ 燃費スコアリングモデルの構築

▶ スマホアプリ等のエコドライブ情報配信実証(約2千名対象の予定)

output

成果活用

ガイドブック策定

- 本事業の調査結果や実証成果を、社会実装するための支援ツールとして「ガイドブック」策定を行う

* HERs: Home Energy Reports

本事業は、企業・大学・自治体が連携したコンソーシアム体制で臨んでおり、8つの実施項目に対して各プレイヤーの専門領域を踏まえて役割を分担している

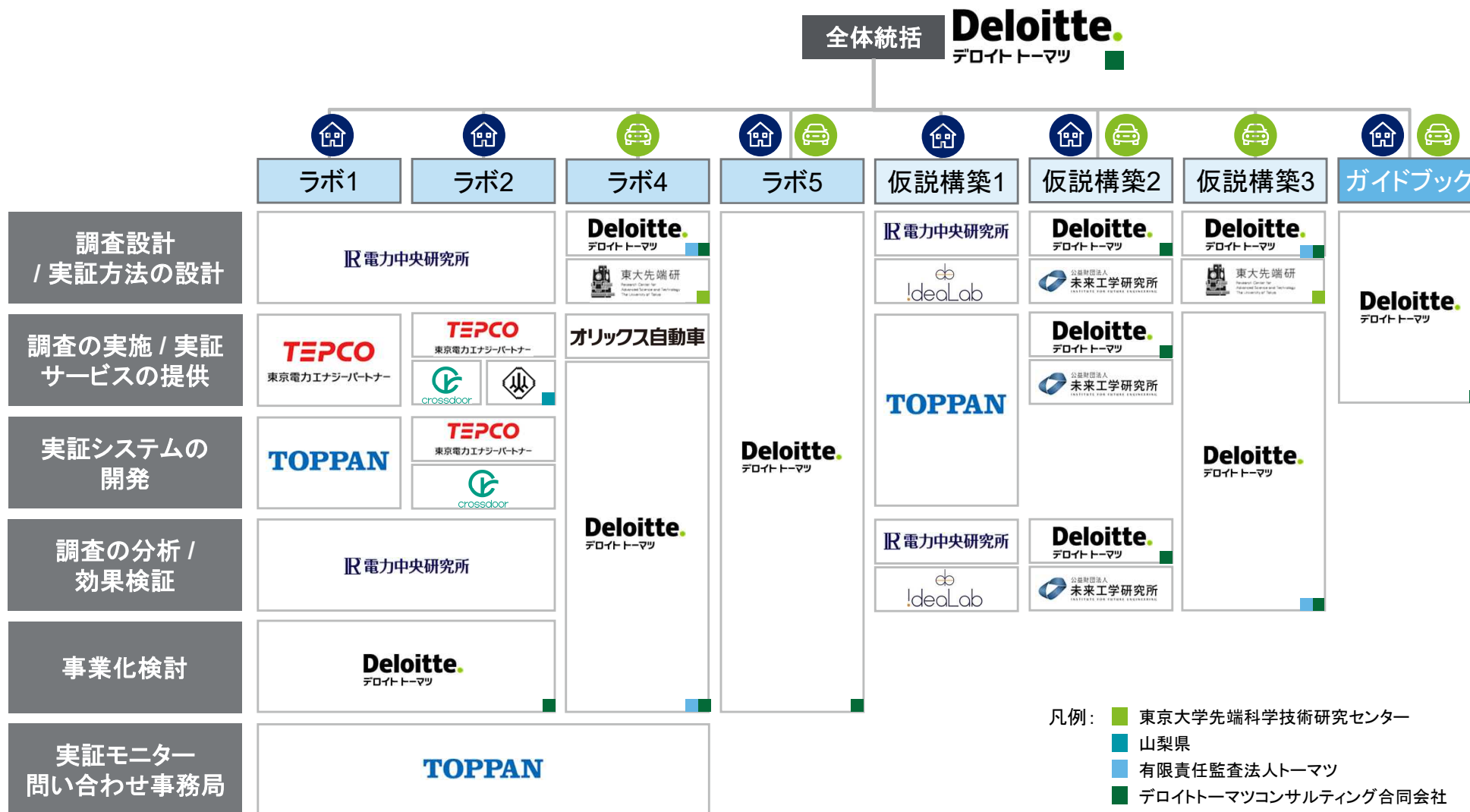
本事業の実施体制



家庭の電力消費を対象とした実施項目



自動車の燃料消費を対象とした実施項目



ラボ1～3については家電利用を対象に、ラボ4については自動車の運転を対象として低炭素型行動変容モデルの構築に向けた実証(ラボ4はプレ実証)を行っている

各ラボの実施概要



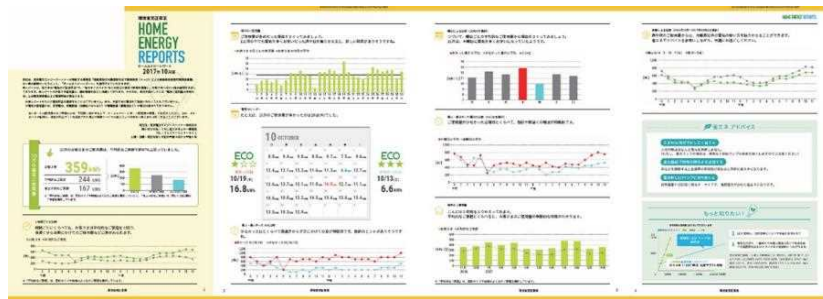
家庭の電力消費を対象とした実施項目



自動車の燃料消費を対象とした実施項目

ラボ1 HER実証

対象者:東電EPの顧客(介入群:約4万世帯、対照群:約2万世帯)
介入手法:HER×ナッジ



ラボ2 スマホアプリ実証

対象者:東電EPの顧客(介入群:約2千世帯、比較群:約2千世帯)
介入手法:スマートフォンアプリ×ナッジ



ラボ3 ハウスメーカー実証

対象者:新築・持ち家に住む世帯(【夏期】介入群:約3百世帯、対照群:約3百世帯、【冬期】介入群:約6百世帯、対照群:約6百世帯)
介入手法:エコライフアドバイス×ナッジ



ラボ4 燃費モデルの構築とプレ実証

※プレ実証につき参考情報
対象者:一般ドライバー(介入群:50名、対照群:25名)



※平成29年度で終了

結果と考察

ラボ1の成果

本実証では、スマートメータから取得した30分ごとの電力使用量データを用いたHERの効果を検証中である

HERの概要

Sample



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

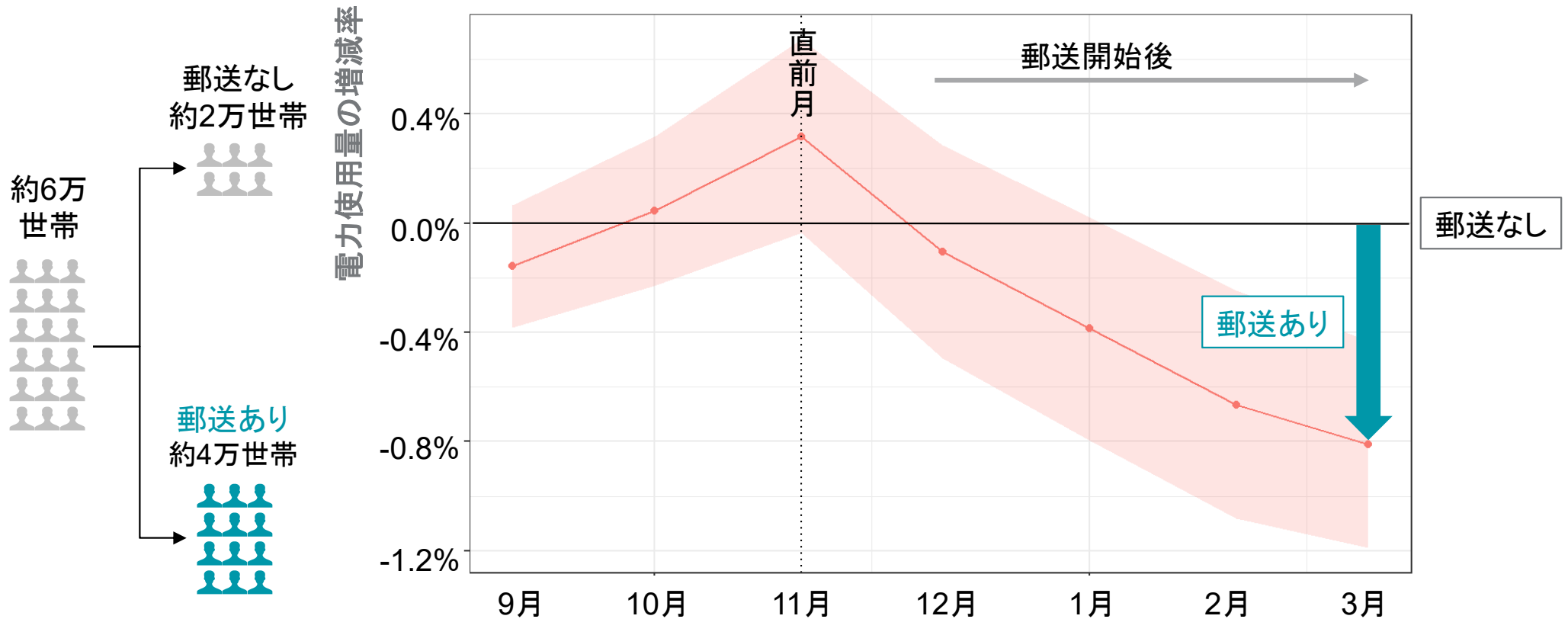
曜日別比較からの傾向把握

年間傾向を確認した上で、季節のアドバイスへ

2017年12月中旬のHER郵送開始以降、統計的に有意な省エネ効果が現れ始めている

総合効果:HERの郵送有無

ラボ1

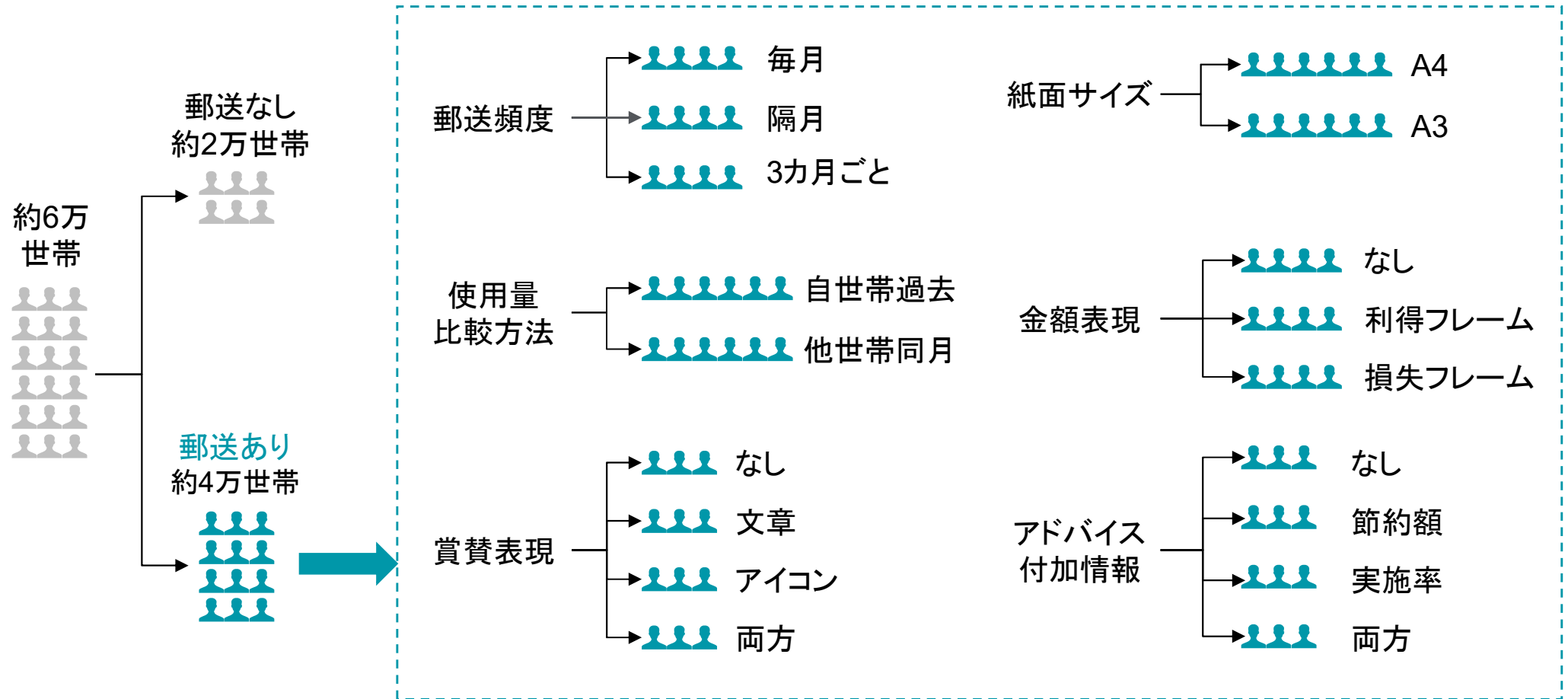


幅は95%信頼区間を示し、効果の継続性を検証中

費用対効果の高いデザインを検証するために、郵送頻度、紙面サイズ、デザインが異なるHERを準備し、これらの組み合わせを事前にランダム割り付けした

HERによる個別効果の検証方法

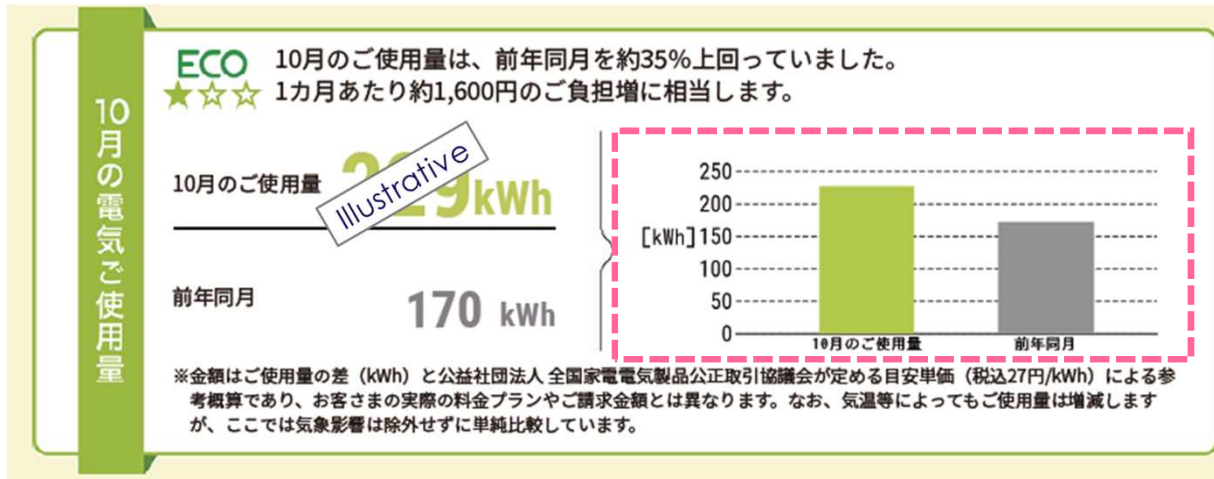
ラボ1



各条件のランダム割り付けは、独立に実施

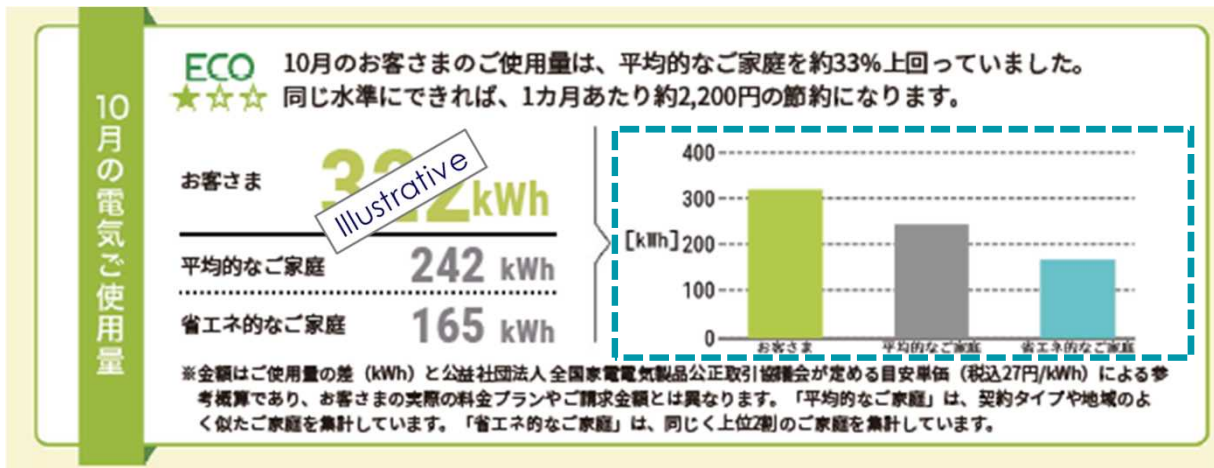
海外事例において有効であるといわれている他世帯比較(同調性の適用)の個別効果を検証するために、使用量比較方法が異なるHERを準備した

個別効果の検証条件例:使用量比較方法



自世帯過去比較

「10月の電気のご使用量」を
「前年同月」と比較



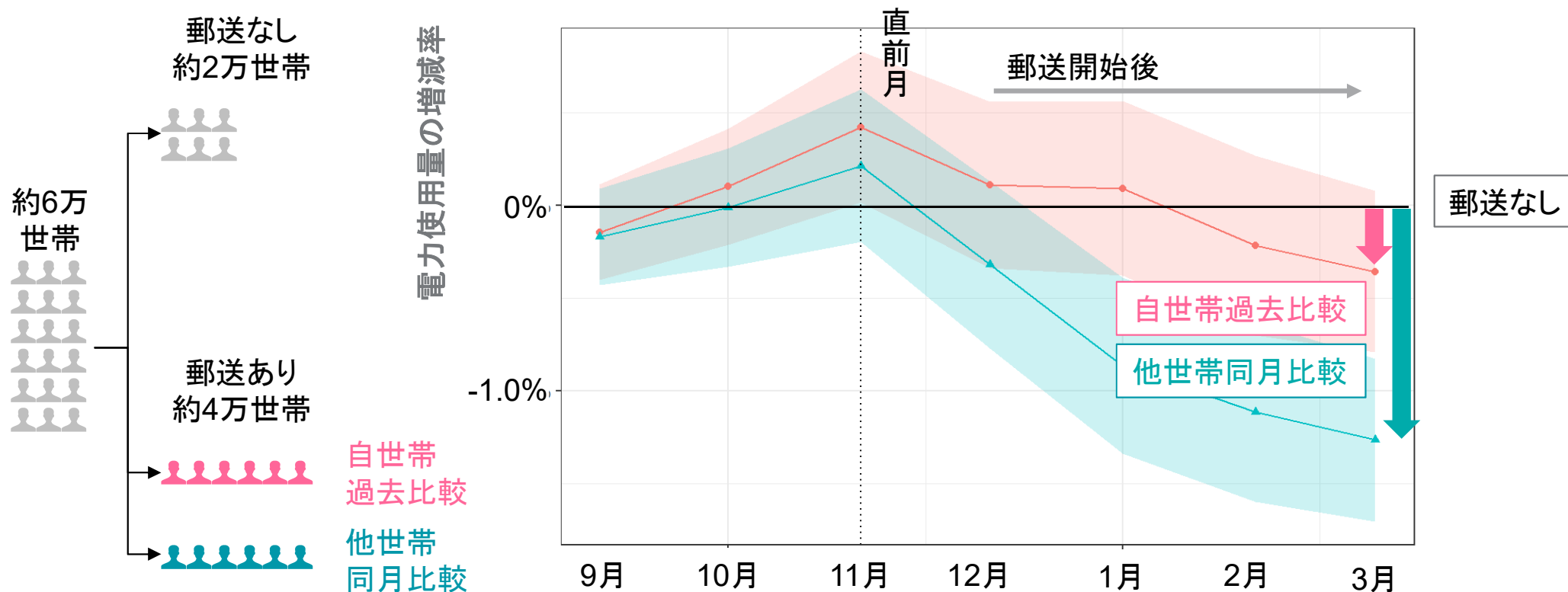
他世帯同月比較

「平均的なご家庭」や「省エネ的なご家庭」と
お客さまの「10月の電気ご使用量」を比較

他世帯同月比較の方が高めの省エネ効果が観察されていることから、平均世帯や省エネ世帯の使用量と比較することで、省エネ行動を促進できる可能性が示唆される

個別効果の検証結果例: 使用量比較方法

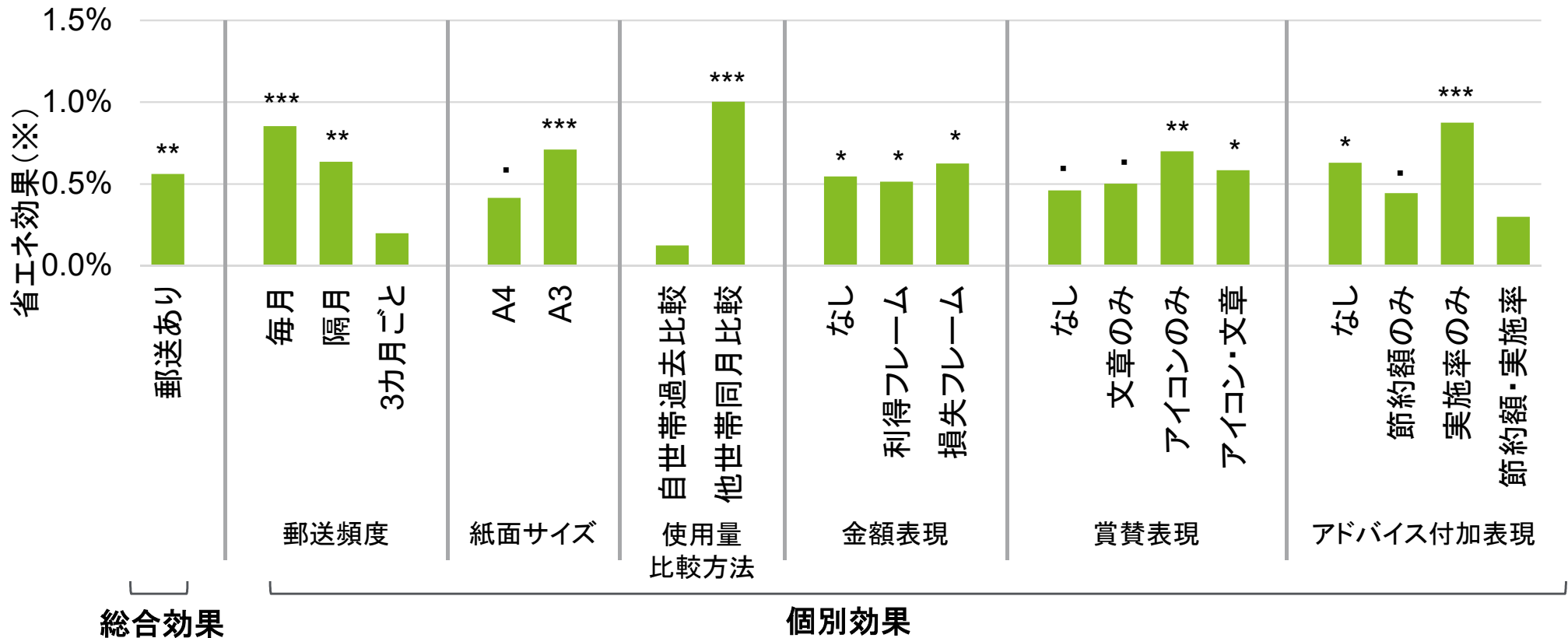
ラボ1



幅は95%信頼区間を示し、効果の継続性を検証中

本報告時点では介入期間が短いため、慎重な結果解釈が求められるが、 使用量比較方法・郵送頻度・紙面サイズの効果差等が特徴的である

個別効果の結果一覧

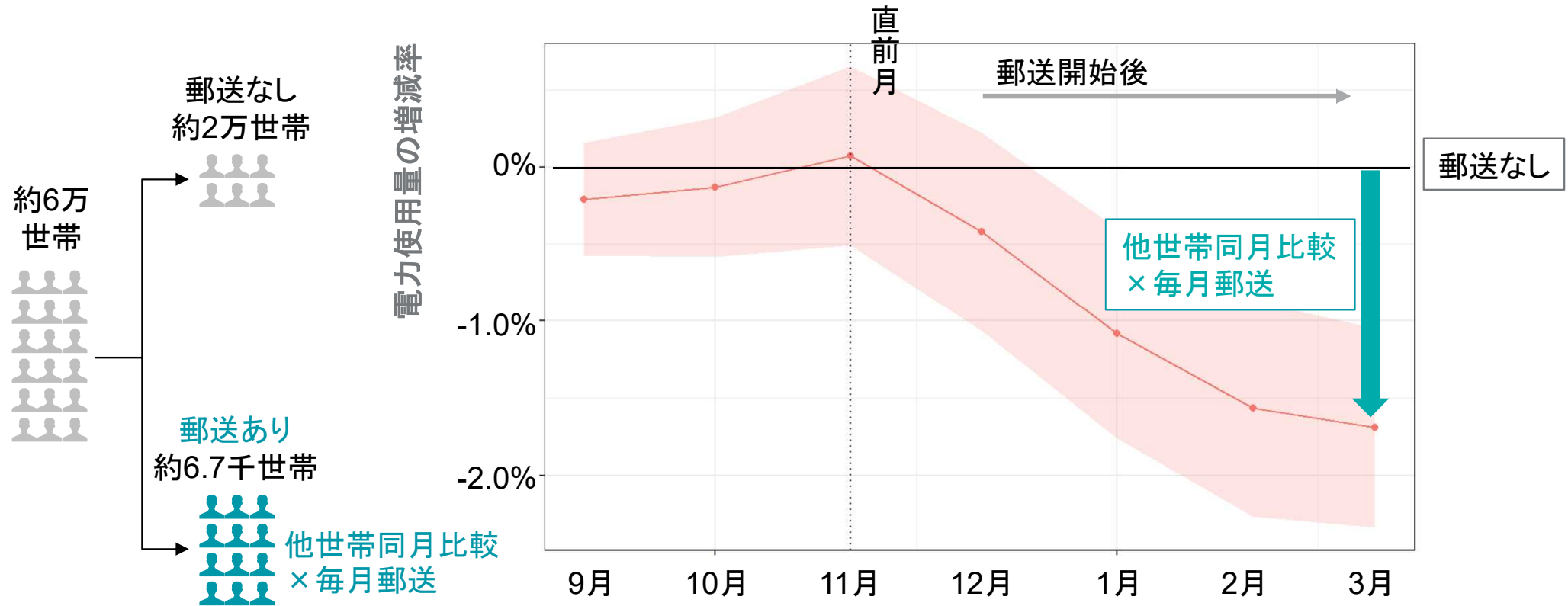


※郵送なし世帯(対照群)を基準とする郵送開始後から2018年3月までの期間平均省エネ効果(途中速報)
有意確率 ***: $p < 0.001$, **: $p < 0.01$, * $p < 0.05$, ・ $p < 0.10$

他世帯同月比較の情報を含めたHERを毎月郵送した世帯については、高めの省エネ効果が観察されており、海外の先行事例と同様の傾向がみられる

条件組み合わせの参考結果例: 他世帯同月比較 × 毎月郵送

ラボ1



幅は95%信頼区間を示し、効果の継続性を検証中

ラボ2の成果

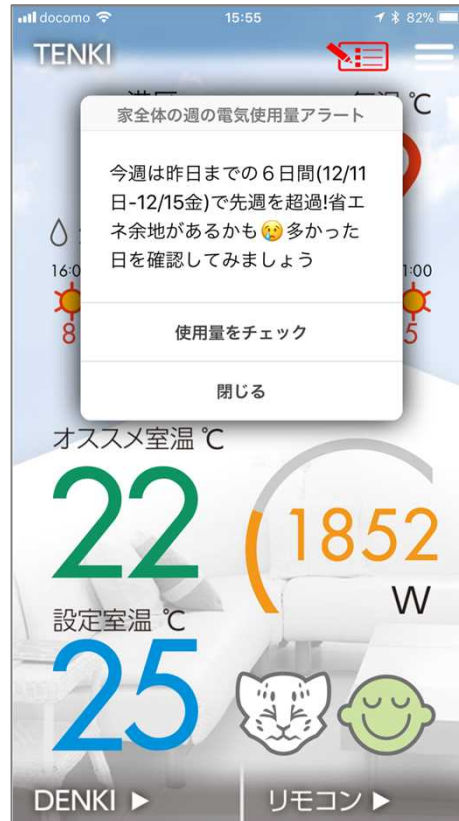
エネルギーマネジメントシステムのスマホアプリを簡易なエネルギー監視装置・家電コントローラと連携し、電力使用量の見える化や省エネアドバイスの配信を実施した

アプリの概要

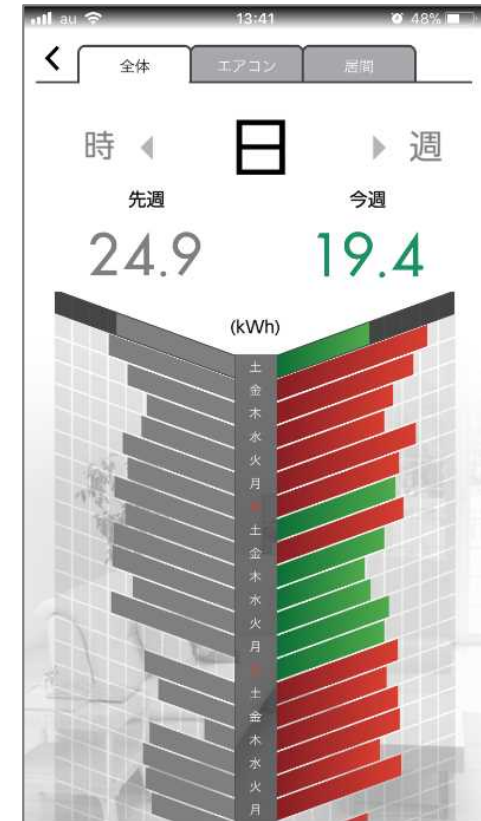
ラボ2



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

アプリ提供世帯では、実証前使用量が似た世帯と比較して、約3%の有意な省エネ効果が観察されている

総合効果:アプリの提供有無

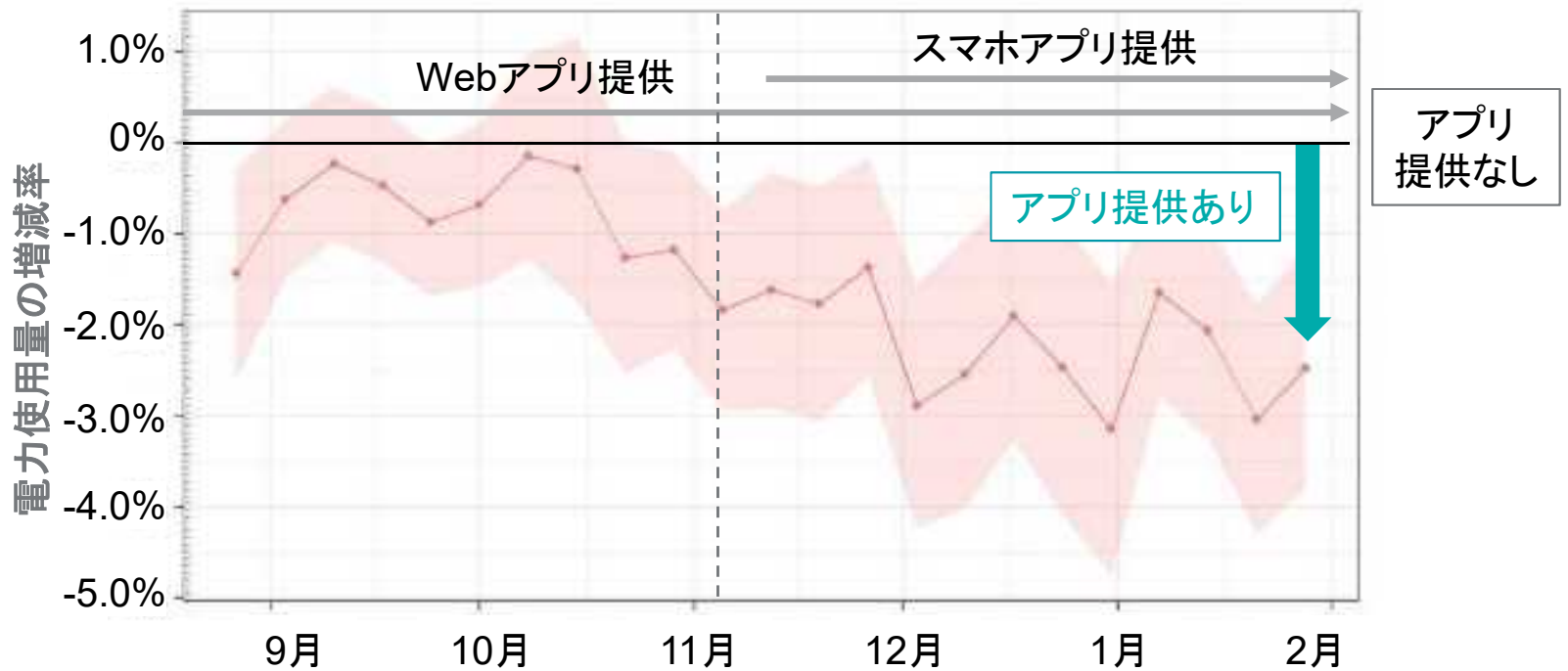
ラボ2

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

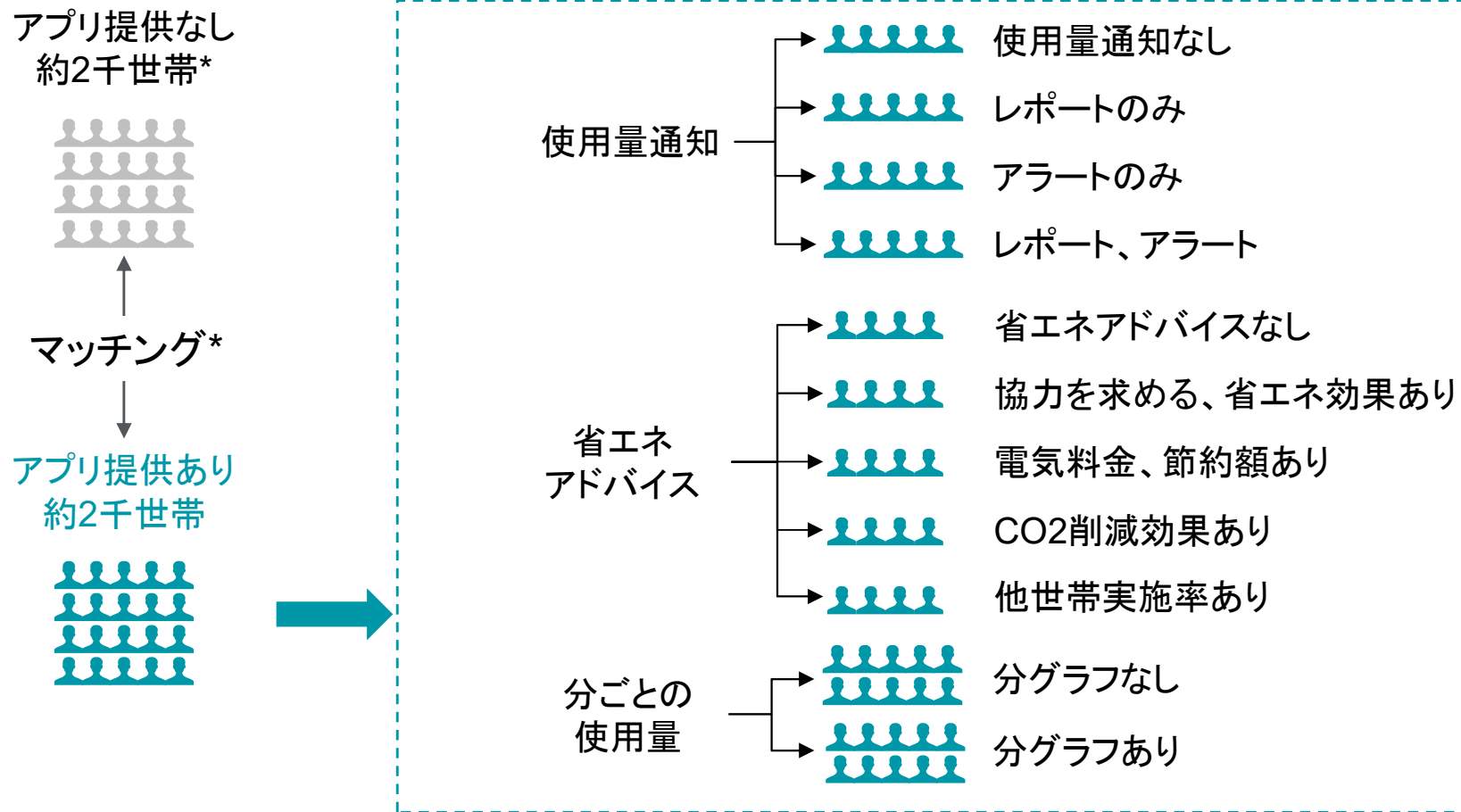


*アプリを提供しない比較群は、2016/9-2017/8の使用量を用いたマッチング法により、ラボ1のHERs非郵送世帯から抽出

費用対効果の高い提供方法を検証するために、情報の提供方法の組み合わせを事前にランダム割り付けした

個別効果の検証方法

ラボ2

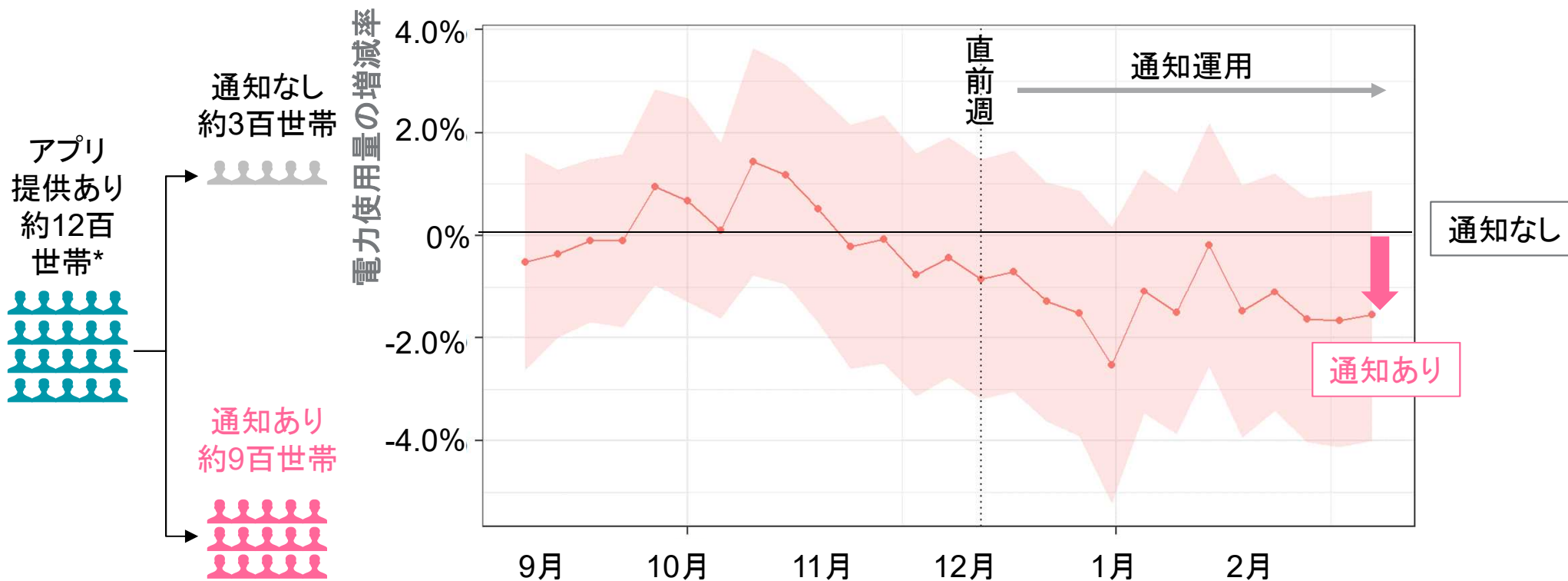


*アプリを提供しない比較群は、2016/9-2017/8の使用量を用いたマッチング法により、ラボ1のHERs非郵送世帯から抽出

使用量の通知により、約1.5%の省エネ傾向にあるため、通知機能を活用することで、省エネ行動を促進できる可能性が示唆される

個別効果:通知有無

ラボ2

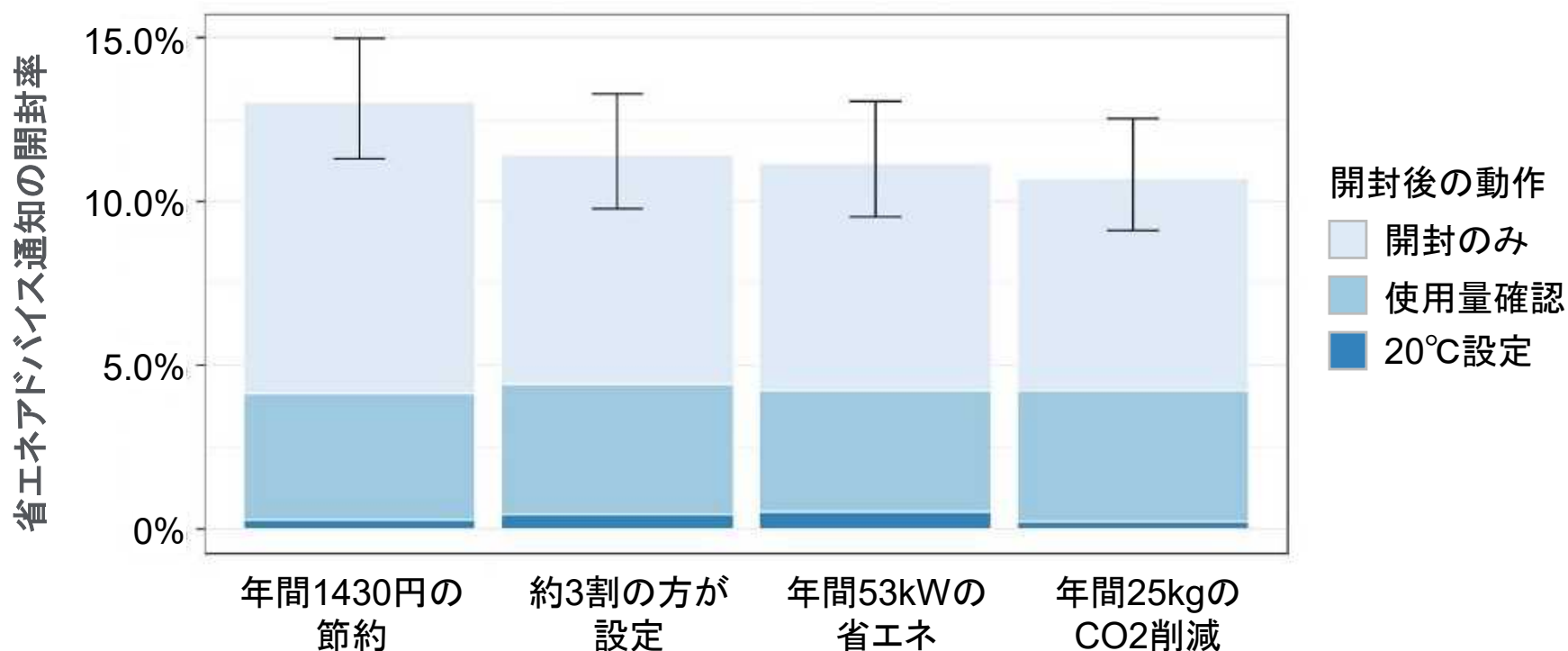


*10月末までに計測開始済かつ通信状況が良好な世帯に限定

開封率は、金額情報の併記では高め、CO2削減量に関する情報では低めであるため、直感的にわかりやすい表現に反応する傾向にあることが示唆される

個別効果:通知の種類

ラボ2



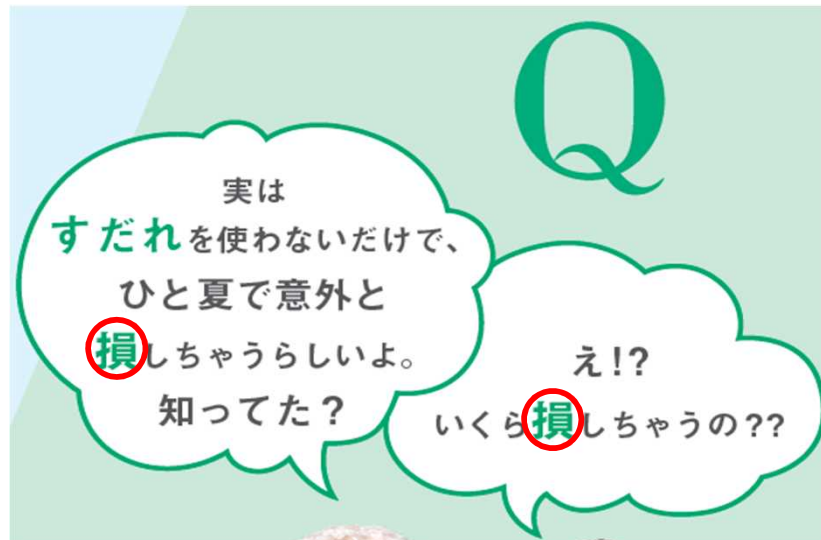
集計期間:2017/12/11~2018/02/28, エラーバー:95%信頼区間

ラボ3の成果

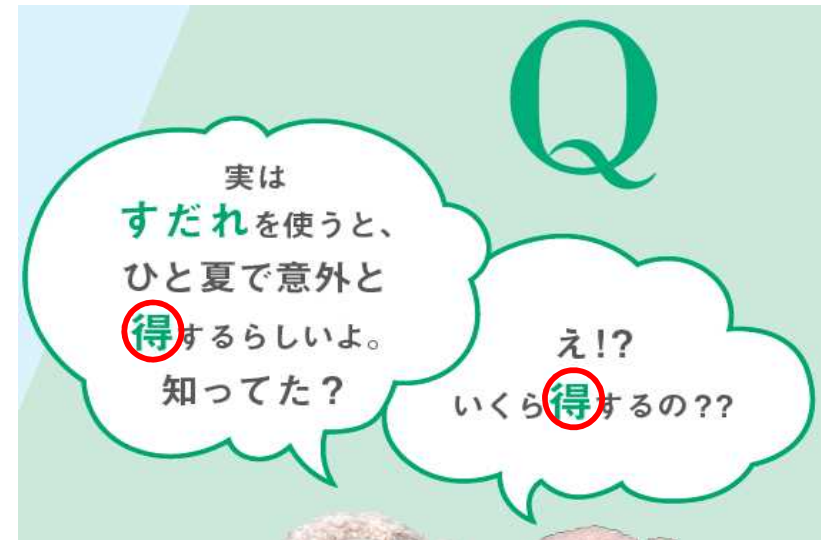
ラボ3では、表現が異なるエコライフアドバイス(紙媒体による汎用的な省エネルギーアドバイス)の省エネ効果の検証を行った

エコライフアドバイスの表現例

損失表現



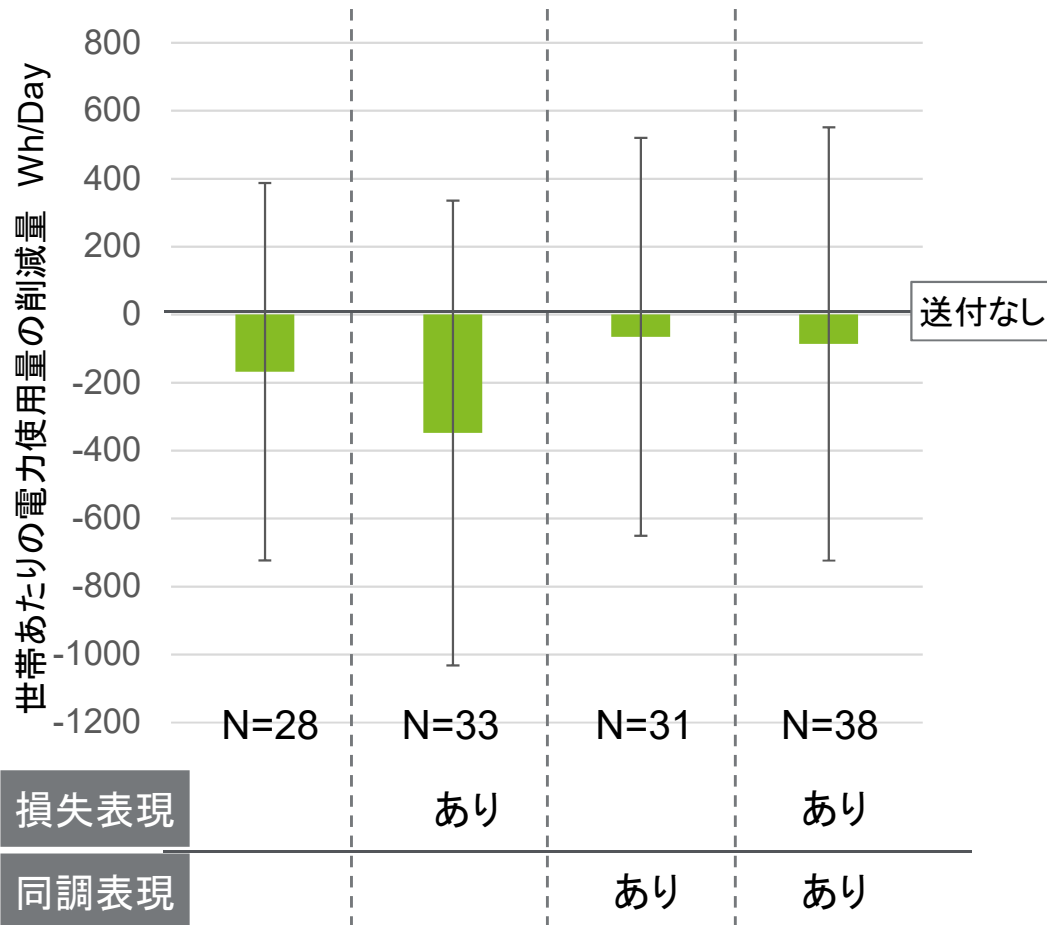
利得表現



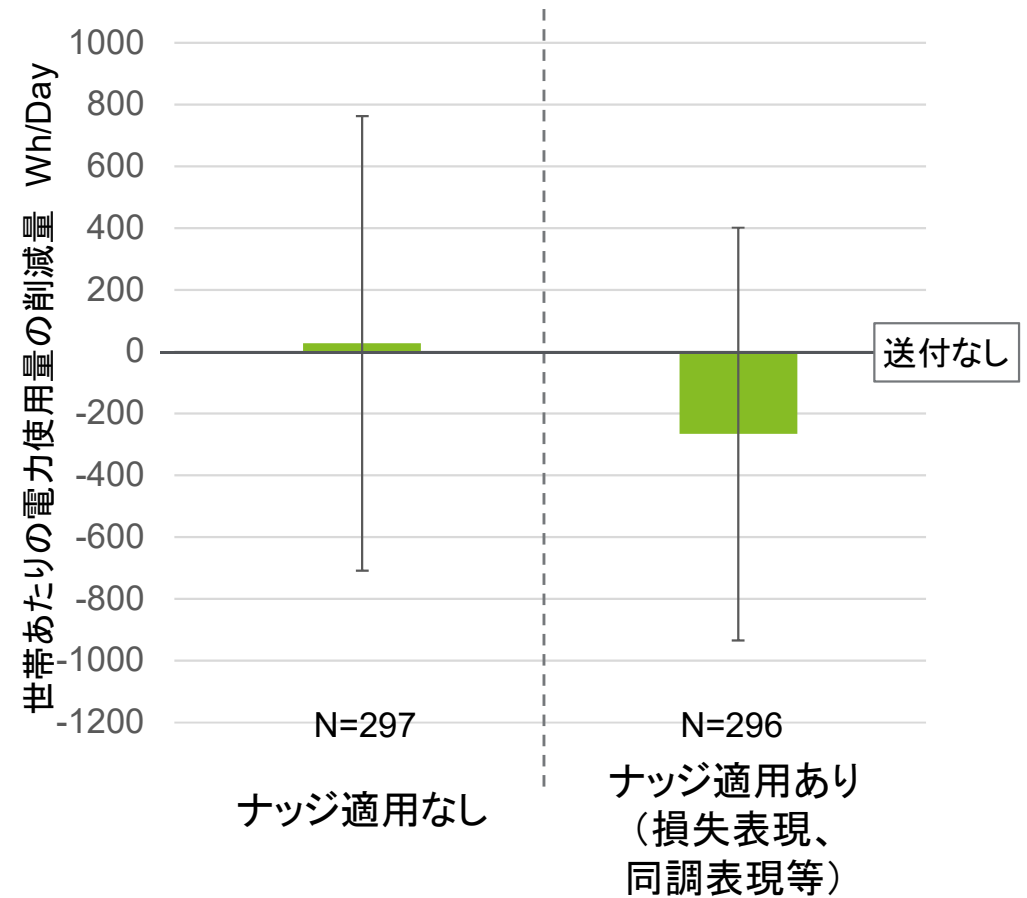
夏期及び冬期ともに統計的に有意な効果量は得られなかったが、ナッジを適用することによって、電力消費量の削減傾向が観察された

個別効果: ナッジの適用有無

夏期実証

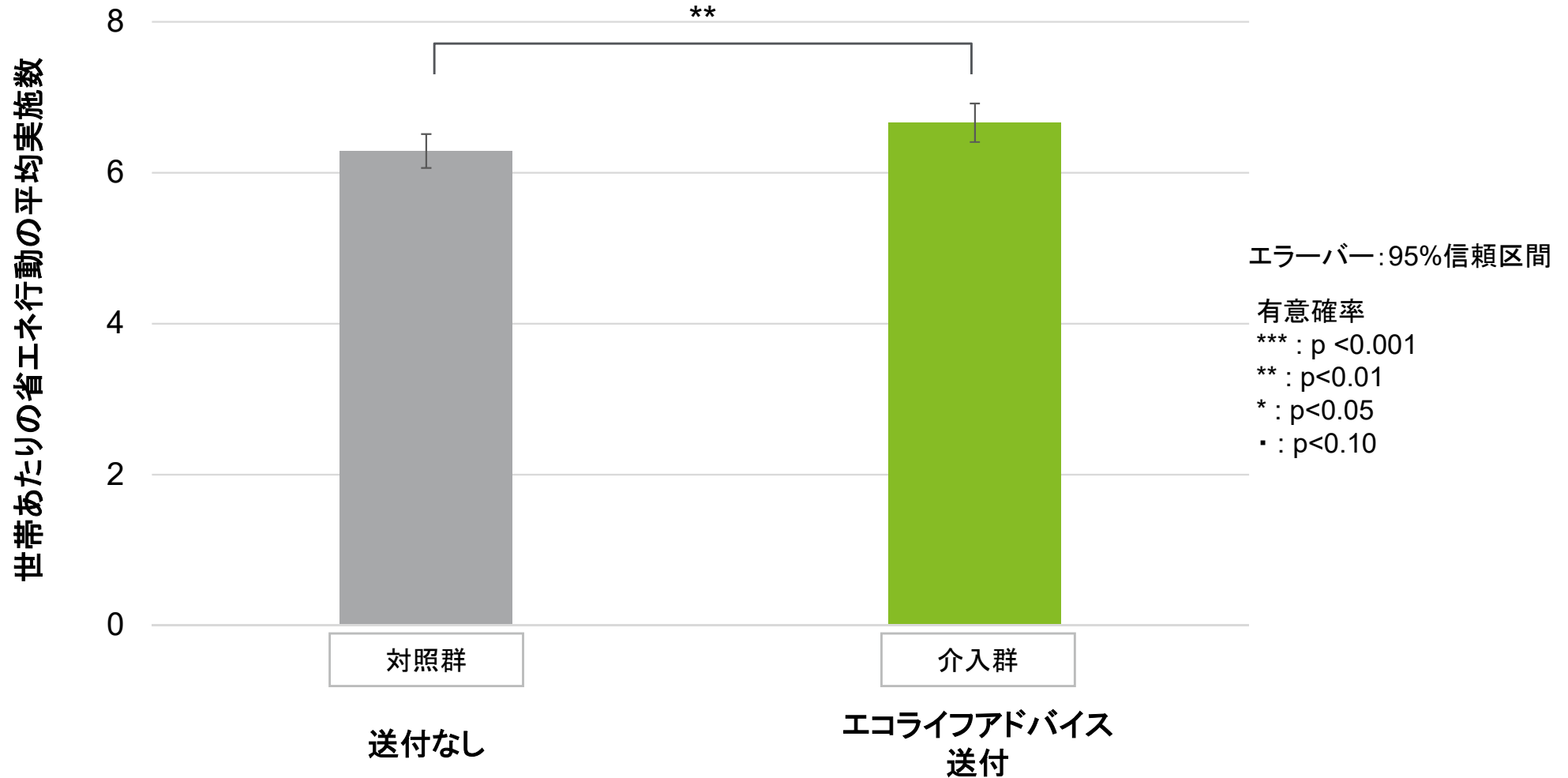


冬期実証



夏期実証後に実施したアンケート結果では、介入群の省エネ行動の平均実施数が対照群を統計的に上回っており、省エネ行動が促進されたと考えられる

個別効果: 省エネ行動の実施状況(夏期実証)



ラボ4の成果

車両の速度変化と燃料消費量の関係性に着目し、スマホのGPSセンサを用いて車両の加減速や等速性による燃費改善効果进行评估するモデルを構築した

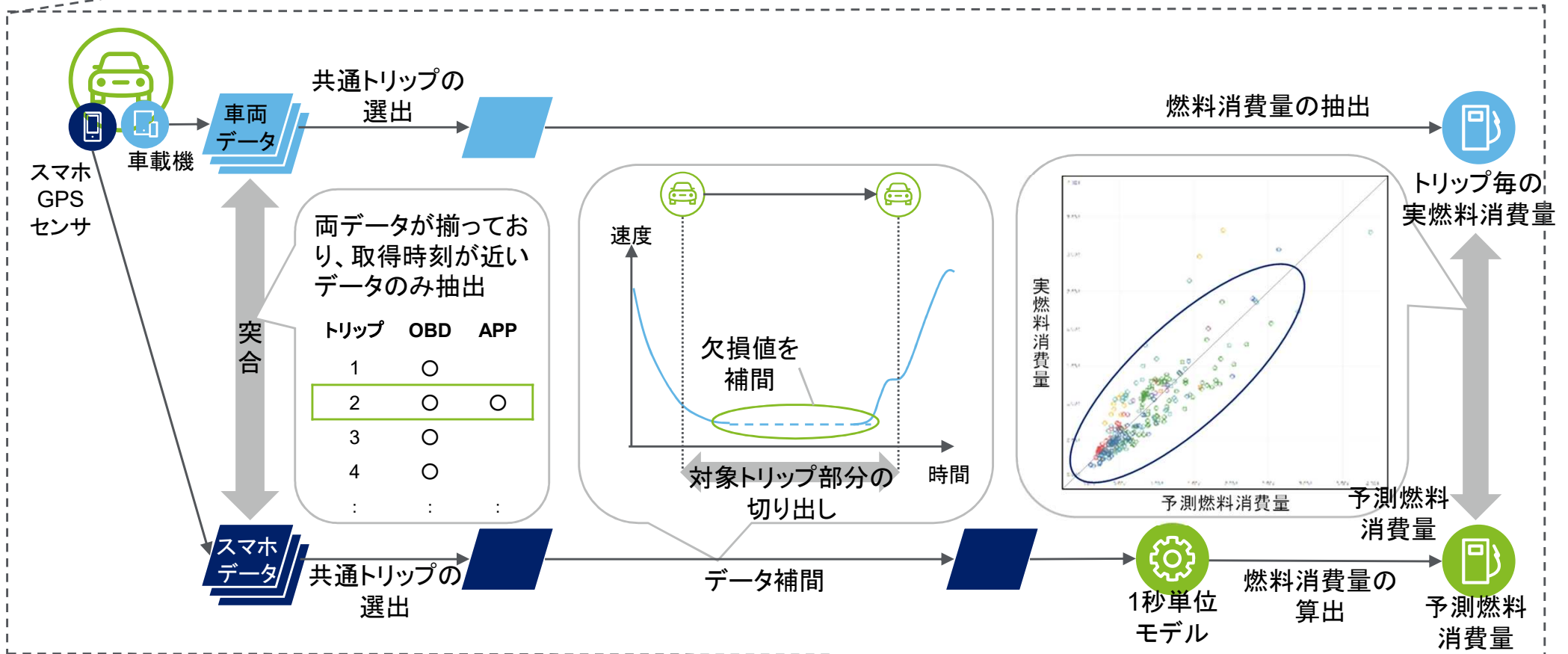
モデル構築のフロー

1. 燃料消費に影響を与える要素の抽出とモデル仮説策定

2. テストコースにおけるデータ取得

3. データを用いた燃料消費量算出モデルの構築

AI活用



ドライバーの行動変容を促すエコアドバイスの提供と、車両の加減速や等速性の計測を行うスマートフォンアプリ(「くるま省エネ」アプリ)を作成した

スマートフォンアプリの概要

The screenshot shows the app interface with several key sections:

- 走行軌跡表示 (Driving Route Display):** A map showing a blue route from a red start point to a green goal point. A legend at the bottom indicates speed change levels from '少ない' (low) to '多い' (high).
- 診断開始 (Start Diagnosis):** A green button to initiate a new diagnosis.
- 直近の診断結果 (Latest Diagnosis Result):** Shows a score of 77 with a green smiley face icon and the text '非常によい' (Very Good). The diagnosis was on 2/3 (Sat) from 09:48 to 12:10, covering 0.0 km in 2:21.
- スコア順位 (Score Ranking):** A comparison of scores: 4th place (58 points), 6th place (your score: 53 points), and 8th place (40 points).
- 先週の状況 (Last Week's Status):** A table with columns for '走行距離' (Driving Distance), '走行時間' (Driving Time), and '診断回数' (Diagnosis Count), with values '- km', '--:--', and '- 回' respectively.
- エコ診断レポート (Eco Diagnosis Report):** A blue button to view the report.
- エコ診断詳細 (Eco Diagnosis Details):** A separate screen showing 'エコ診断結果' (Eco Diagnosis Result) with a score of 55 and a yellow smiley face icon labeled 'よい' (Good). It also shows driving distance (5.7 km) and time (0:10). Below this are '運転スキル' (Driving Skills) with bar charts for '発進' (Acceleration), '減速' (Deceleration), '等速' (Cruise), and '加速' (Acceleration), and 'エコアドバイス' (Eco Advice) with a list of tips.

速度変化計測機能による
燃料消費量の推定

同調性を活用した
運転スコアランキングの
表示

ブーメラン効果を抑制する
顔マークの表示

損失回避性を活用した
エコドライブアドバイスの
表示

スマートフォンアプリを用いた小規模プレ実証の結果、エコドライブ促進によって燃費改善効果が高まる可能性が示唆された

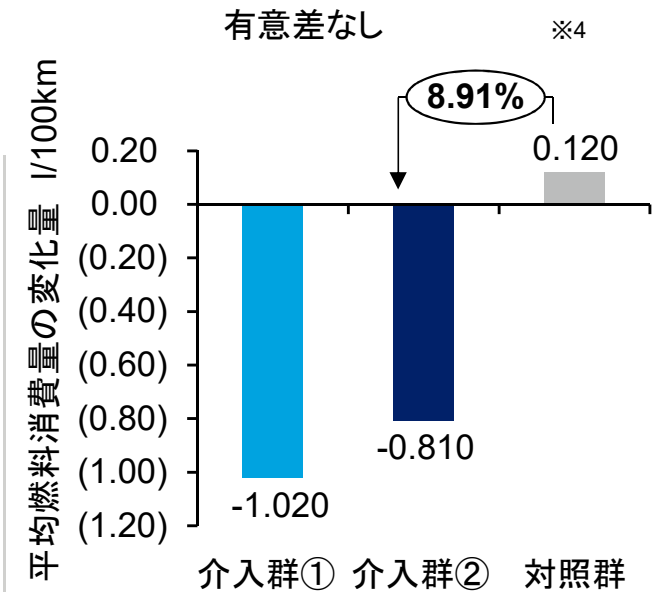
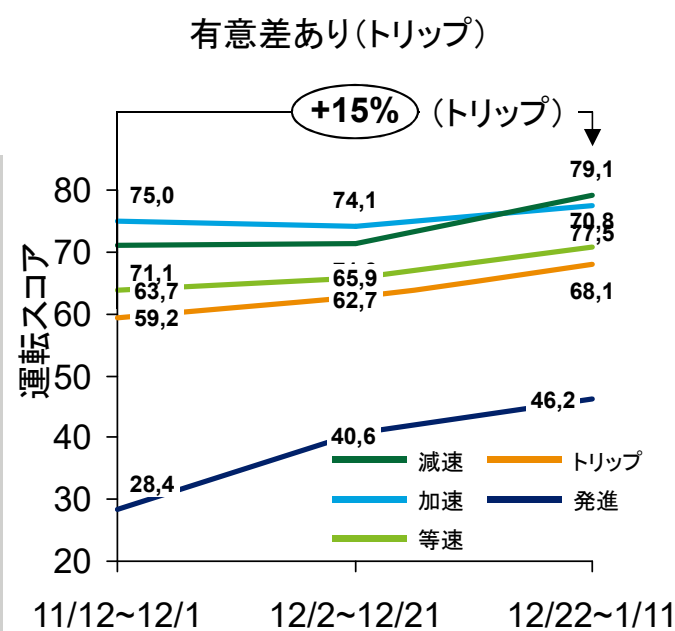
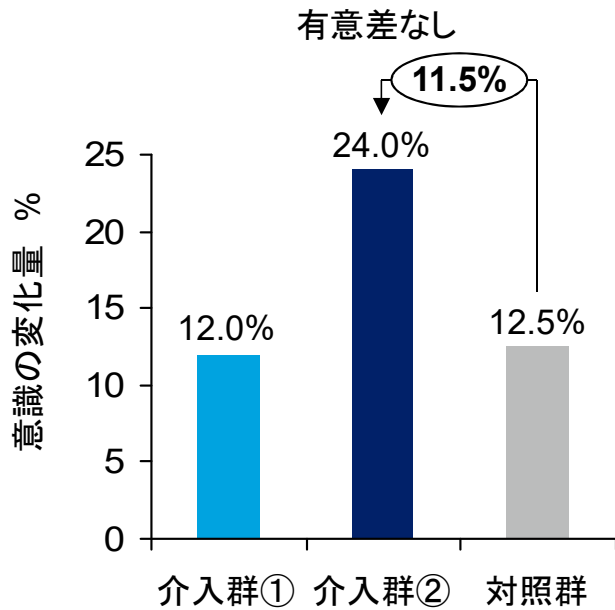
(参考)スマートフォンアプリを用いたプレ実証結果と今後の方針②

ラボ4



アンケート回答データより分析
 介入群①(テレマサービス): N=25、介入群②(テレマサービス+スマホアプリ): N=25、対照群: N=24

運転特性データより分析



改善傾向がみられるが、統計的に有意な差は確認できず

<変化量の計算方法>

※1 意識の変化量 = (実証終了時にエコドライブを意識していたと選択したモニターの割合) - (実証開始前にエコドライブを意識していたと選択したモニターの割合)

※2 行動の変化量 = (12/22~1/11の運転スコア) ÷ (11/12~12/1の運転スコア)

※3 平均燃料消費量の変化量 = (実証終了時の平均燃料消費量) - (実証開始時の平均燃料消費量)

※4 平均燃料消費量の改善率 = (介入群②と対照群の平均燃料消費量の変化量の差) ÷ (介入群②の実証開始時の平均燃料消費量)

本年度の実施計画

ラボ1、2については、効果の継続性を検証するとともに、新たな作業仮説に基づき個別効果を検証し、ラボ4についてはスマホアプリの本格実証を行う

本年度(平成30年度)の実施計画

ラボ1	<p>■ 第1期(～2018年9月分)</p> <p>効果の継続性を検証</p>	<p>■ 第2期(～2019年10月分)</p> <p>➤ 省エネキャンペーンの効果を検証</p> <ul style="list-style-type: none">• 還元方法(個人 vs 社会)• 参加方法(オプトイン vs オプトアウト)• 報酬フレーム(損失 vs 利得)
ラボ2	<p>■ 夏期(2018年7月～8月)</p> <p>➤ プッシュ通知の効果を深掘り</p> <ul style="list-style-type: none">• 同調性(あり vs なし)• パーソナライズ(あり vs なし)	<p>■ 冬期(2018年12月～2019年1月)</p> <p>➤ 機能追加したアプリの効果を検証</p> <ul style="list-style-type: none">• ゲーミフィケーション(あり vs なし)• アイコン選択(あり vs なし)
ラボ4	<p>■ 大規模効果検証(2018年7月～11月)</p> <p>➤ 平成29年度くるま省エネアプリ単独効果の大規模効果検証</p> <ul style="list-style-type: none">• 同調性、ブーメラン効果、損失回避性(あり vs なし) <p>※ドライバーの運転特性と燃費改善に効果のあるエコアドバイス(運転技能の向上に向けた情報発信)の相関等も併せて検証</p>	

ラボ5では、行動科学を活用した省エネを実践／促進したことが評価されるスキームとしてのブロックチェーン技術の活用実証や、効率的なデータ連携方法の検討を行う

本年度(平成30年度)の実施計画

ラボ5

■ BC※1技術等の活用による行動科学を活用した省エネ評価スキームの検討・プレ実証(※次ページ参照)

➤ 行動科学を活用して省エネ・省CO2を実践／促進したことが評価されるスキーム検討

- ① サービス(例:本実証で構築したサービスや省エネイベント等)の実施主体による**CO2削減貢献分**の見える化を可能にする仕組みの検討
- ② **BC技術を活用したエネルギー消費データ取得及び管理方法の構築・実証**
- ③ ナッジ効果の継続化や定着化を目的とした**インセンティブを付与するスキーム**の検討
- ④ 検討したスキームを**社会実装する際の課題点及びステークホルダーにおける利点**の整理

■ 省エネ行動促進への行動科学の適用における各種データの連携手法の検討

➤ データ流通市場※2を利用した安全かつ低コストなデータ連携手法の検討

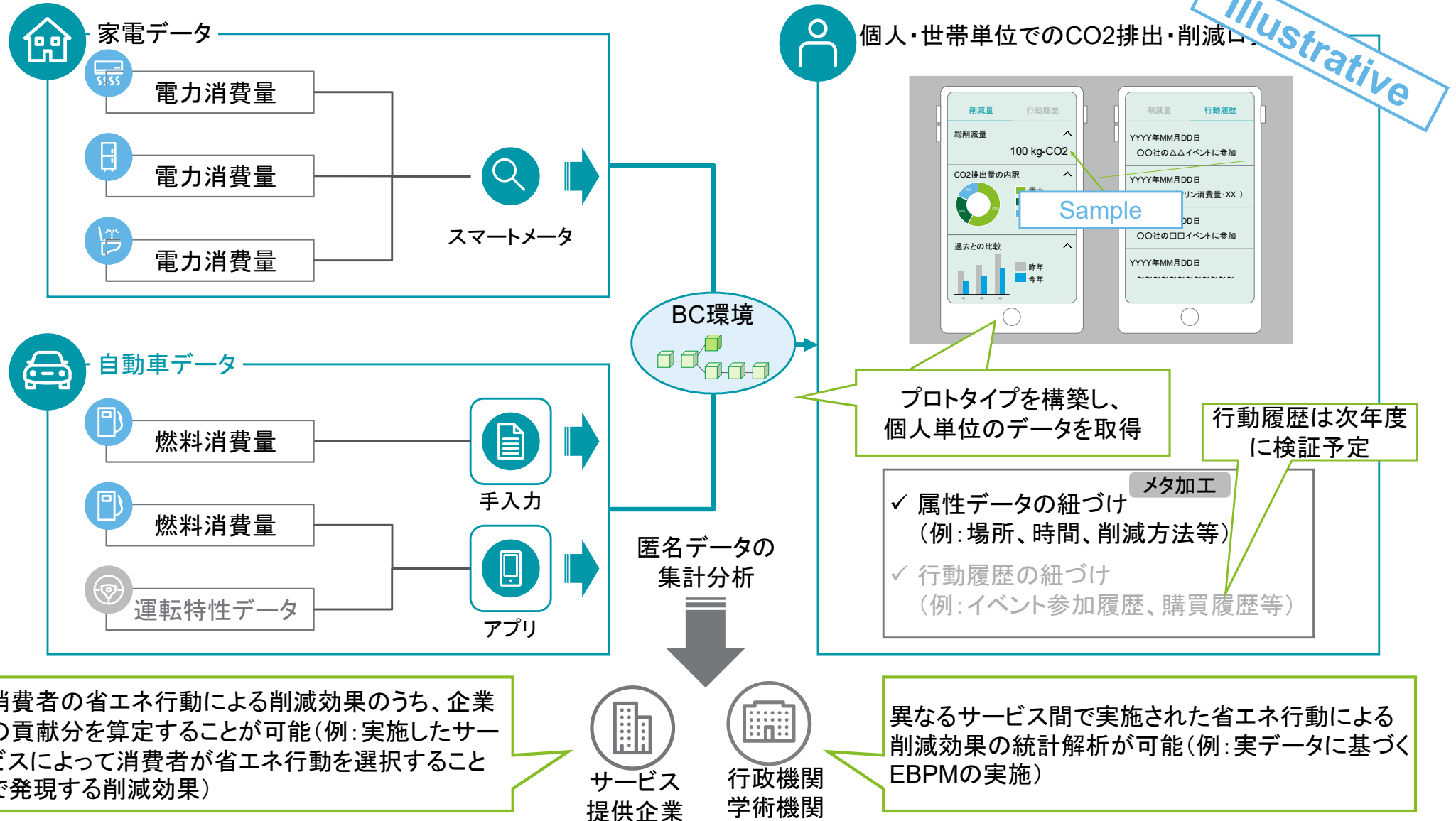
- ① **データ流通環境との整合性及び異なる分野間におけるデータの有効活用方法**の検討整理
- ② **BC技術を活用したエネルギー消費量の取得及び管理方法への手法活用**

※1 BC: Blockchain(ブロックチェーン)

※2 ビックデータ等のデータ取引のために異なるプラットフォームの間を橋渡しする仕組みで、データの匿名化やデータフォーマット変換等の機能を有する

(参考)ブロックチェーン技術を用いて個人・世帯単位におけるエネルギー消費量を取得し、場所や時間といった属性データと紐づけつつCO2削減量を集約化する

ブロックチェーンを活用したCO2プレ実証のイメージ



デロイト トーマツ グループは日本におけるデロイト トウシュ トーマツ リミテッド(英国の法令に基づく保証有限責任会社)のメンバーファームであるデロイト トーマツ 合同会社およびそのグループ法人(有限責任監査法人トーマツ、デロイト トーマツ コンサルティング 合同会社、デロイト トーマツ ファイナンシャルアドバイザー 合同会社、デロイト トーマツ 税理士 法人、DT 弁護士 法人およびデロイト トーマツ コーポレート ソリューション 合同会社を含む)の総称です。デロイト トーマツ グループは日本で最大級のビジネスプロフェッショナルグループのひとつであり、各法人がそれぞれの適用法令に従い、監査・保証業務、リスクアドバイザー、コンサルティング、ファイナンシャルアドバイザー、税務、法務等を提供しています。また、国内約40都市に約11,000名の専門家を擁し、多国籍企業や主要な日本企業をクライアントとしています。詳細はデロイト トーマツ グループ Web サイト(www.deloitte.com/jp)をご覧ください。

Deloitte(デロイト)は、監査・保証業務、コンサルティング、ファイナンシャルアドバイザーサービス、リスクアドバイザー、税務およびこれらに関連するサービスを、さまざまな業種にわたる上場・非上場のクライアントに提供しています。全世界150を超える国・地域のメンバーファームのネットワークを通じ、デロイトは、高度に複合化されたビジネスに取り組むクライアントに向けて、深い洞察に基づき、世界最高水準の陣容をもって高品質なサービスをFortune Global 500® の8割の企業に提供しています。“Making an impact that matters”を自らの使命とするデロイトの約245,000名の専門家については、[Facebook](#)、[LinkedIn](#)、[Twitter](#)もご覧ください。

Deloitte(デロイト)とは、英国の法令に基づく保証有限責任会社であるデロイト トウシュ トーマツ リミテッド(“DTTL”)ならびにそのネットワーク組織を構成するメンバーファームおよびその関係会社のひとつまたは複数指します。DTTLおよび各メンバーファームはそれぞれ法的に独立した別個の組織体です。DTTL(または“Deloitte Global”)はクライアントへのサービス提供を行いません。Deloitteのメンバーファームによるグローバルネットワークの詳細は www.deloitte.com/jp/about をご覧ください。

本資料は皆様への情報提供として一般的な情報を掲載するのみであり、その性質上、特定の個人や事業体に具体的に適用される個別の事情に対応するものではありません。また、本資料の作成または発行後に、関連する制度その他の適用の前提となる状況について、変動を生じる可能性もあります。個別の事案に適用するためには、当該時点で有効とされる内容により結論等を異にする可能性があることをご留意いただき、本資料の記載のみに依拠して意思決定・行動をされることなく、適用に関する具体的事案をもとに適切な専門家にご相談ください。



IS 669126 / ISO 27001