#### BECC JAPAN 2016 口頭発表セッション1B-1

# ホームエネルギーレポートによる 消費者の意識・行動の変容と省エネルギー効果: 日本初のホームエネルギーレポート大規模実証試験から

2016年9月6日 慶応義塾大学 三田キャンパス 南校舎



JYUKANKYO RESEARCH INSTITUTE INC.

株式会社 住環境計画研究所

平山翔

# アウトライン



- 1. 本調査の概要
  - 実証事業の背景と目的
  - 実証事業の概略
- 2. ホームエネルギーレポートの概要
  - ホームエネルギーレポートに使われている行動科学の知見
- 3. 調査結果
  - レポート送付による省エネルギー効果
  - レポート受領者の認知度・閲覧状況
  - レポートに対する印象・レポート閲覧後の行動
  - 省エネルギー行動・意識の変化
  - レポート受領による電力会社の評価・印象の変化
- 4. まとめと今後の課題

#### JYUKANKYO RESEARCH INSTITUTE INC.

### 実証事業の背景と目的



- 2030年のCO₂排出削減目標:家庭部門は約40%(2013年度比)
- 民生部門の省エネをさらに進めるため、「長期エネルギー需給見通し」では 消費者の省エネ行動の一層の活性化を促すことが明記された
- 米国等では行動変容による省エネ施策は一般的になりつつあり、特に家庭へのエネルギー 使用状況等の情報提供は実施例も多く、省エネ効果も検証されている
- しかし、日本では情報提供による省エネ効果は十分に検証されてきていない。
- →エネルギー使用状況等の情報提供の有効性の調査を、経済産業省の委託事業として、 住環境計画研究所、Opower、北陸電力が共同実施

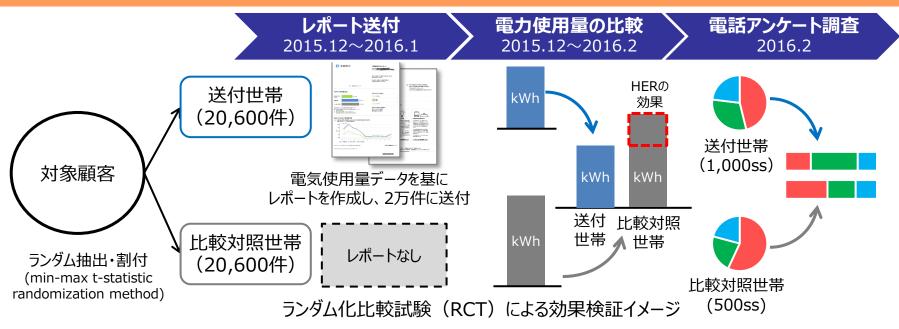
#### 本調査の目的

ビッグデータ解析と行動科学を応用して作成するホームエネルギーレポートの送付が、

- レポート送付世帯の電力消費量が減少させるか。
- 消費者の省エネルギー意識向上や省エネルギー行動の促進に有効か を調査・検証することを目的として、日本初の大規模実証試験を行った

### 実証事業の概略





- ① 北陸電力管内の家庭用顧客をランダム割付により「送付世帯(約2万件)」と「比較対照世帯(約2万件)」に分類
- ② 送付世帯には冬期(12月~1月)の2ヶ月間、ホームエネルギーレポートを送付
- ③ レポート送付後の電力使用量を群間で比較することで、省エネルギー効果を分析
- ④ 送付世帯と比較対照世帯の一部への電話調査により、省エネ意識の変化や省エネ行動の実施等について把握し、群間の差からレポートの効果を分析

### ホームエネルギーレポートの例(A4両面1枚)



#### JYUKANKYO RESEARCH INSTITUTE INC.

#### 

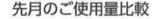


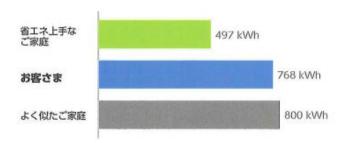


## ホームエネルギーレポートに使われている 行動科学の知見の例①



JYUKANKYO RESEARCH INSTITUTE INC





#### 比較対象となっている北陸電力管内のご家庭について

- よく似たご家庭: お客さまと同じ契約容量/料金メニューの 近隣の約100世帯
- 省エネ上手なご家庭: よく似たご家庭のうち、 電気使用量の少ない上位20%の世帯の平均使用量

#### お客さまの省エネ達成度:

表面



大変良い

#### よく似た近隣の約100世帯との比較(社会規範)

良い

ト位20%世帯に入る世帯:大変良い

もう少し

近隣平均よりも消費量が少ない世帯: 良い

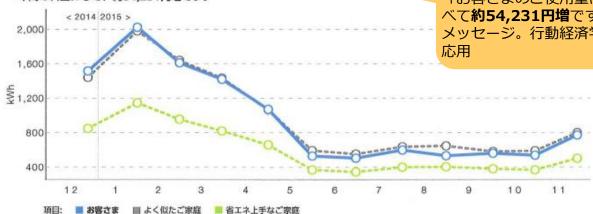
近隣平均を消費量が上回る世帯: もう少し

お客さまの電気ご使用量は、 省エネ上手なご家庭を

55%上回っています。

#### 過去12カ月のご使用量比較

お客さまの電気ご使用量は、省エネ上手なご家庭を63%上回っています。 年間の料金にして、約54.231円増です。



#### 他世帯との比較の伝え方(損失回避性)

「お客さまのご使用量は、省エネト手なご家庭と比 べて約54,231円増です」と損失を印象的に伝える メッセージ。行動経済学による損失回避性の理論を

# ホームエネルギーレポートに使われている 行動科学の知見の例②



JYUKANKYO RESEARCH INSTITUTE INC.

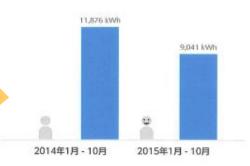
#### 前年の消費量との比較

(目標設定・進捗の表示)

昨年比の評価を直感的に理解できるようグラフ表示

年間消費量で、昨年を上回るかどうかの見通しも記載

#### 昨年のご使用量との比較



裏面

今年の現時点までの電気ご使用量は、 昨年のご使用量を24%下回っています。 このままのペースでいくと、 2015年のご使用量は昨年を下回りそうです。

#### お客さまに合った省エネのコツ



#### 冬はカーテンで冷気を遮断

家の窓やドアは、室内の熱が窗外に逃げる 原因になっています。標準的な住宅では、 冬の暖房勢の熱損失の半分近くがドアや窓 といった間口部を通じて生じます。

カーテンを閉めて外の沖猟が入るのを防ぐ と、短例効率が上がり増工ネになります。 厚手のカーテンを使い、カーテンの下端が 床に接するように取り付けると効果的です。 ただし、日差しが強い牛前9時から午後3時 までの間は、胸肉皮の筋のカーテンを削け ると熱を取り入れることができます。

年間最大1,000円の節約



#### 省エネ型のランプに交換

同じ明るさで比べた場合、省エネ性前に優れ る電球形盤光ランプの電気代は従来の白精電 球の1/4以下、寿命は約6倍です。

また電球形(EDランプは白熱電球と比べ電気 代は1/5以下、寿命は約40倍となっており、 価格は割高ですが、消費電力量と製品寿命と 併せて考えるとお側なのです。

省エ本限ランプの購入時には、口金サイズ・ランプサイズ・ランプの順さ・光色も確認し、 別明規具に合ったランプを選びましょう。リ ピングなど点灯時間が扱い場所ほど省エネ版 ランプに交換しましょう。

年間最大2,000円の節約



#### 膜房器具の設定温度を低めに

ガス・石油ファンヒーター、電気カーペット、 電気こたつといった販房器員は、エネルギー 消費効率ではエアコンより劣るものの、その 分使用を控えた場合の首電効果が大きくなり ます。使い方を工夫して光熱費を始約しま しょう。

いずれも設定温度は20℃か「中」に設定し、 必要な時だけ使いましょう。お出掛けや就復 の前は早めに電源を切るか、タイマー機能を 活用しましょう。

ガス・石油ファンヒーターのフィルターを定 卵的に掃除しましょう。

年間最大4,000円の節約

#### 各世帯用にカスタマイズされた 3つの省エネアドバイス

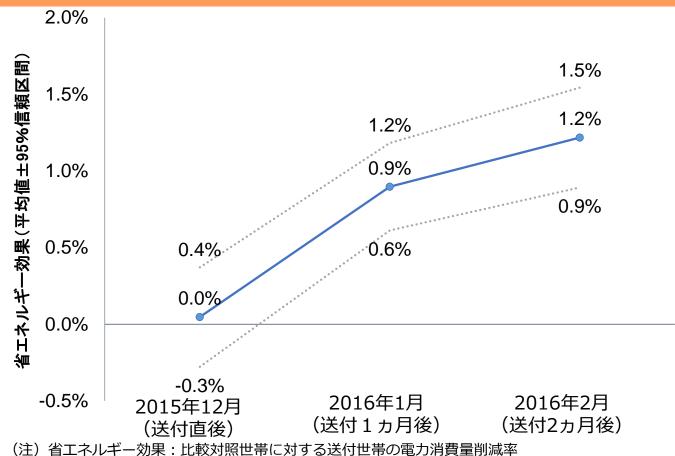
(選択肢過多・ドアインザフェイス)

人間は選択肢が多すぎると選べなくなる傾向があるため3種に絞って掲載

3種のコツにはあえて難易度の高い対策を含めて、比較的取り組みやすい対策への心理的抵抗を下げ、採用されやすくなることを狙う

# レポート送付による省エネルギー効果

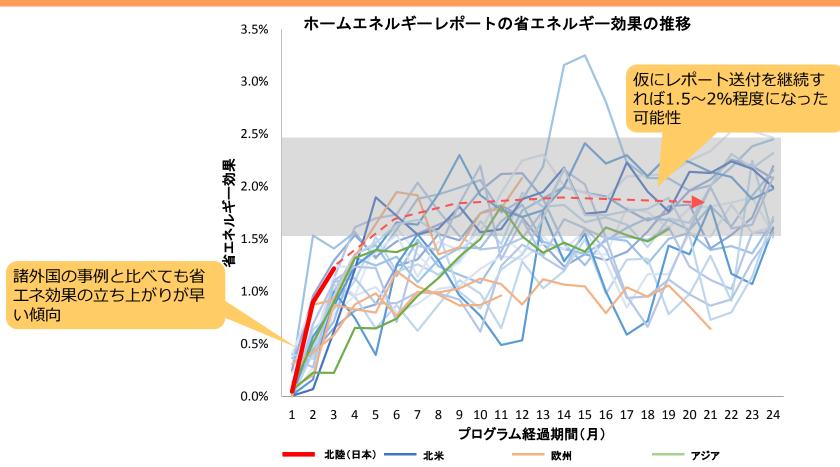




- 省エネルギー効果は、レポート送付1ヶ月後は0.9%、2ヶ月後は1.2%
- 2万世帯で1.2%の省エネルギー効果は、家庭約240世帯分の電力消費量削減に相当
- 仮に月次の省エネルギー効果が1.2%で維持された場合、2万世帯の年間の省エネ効果は、約 226万kWh/年になると推計される

#### 本実証の省エネルギー効果と、諸外国の類似事例の比較





- 本実証結果はホームエネルギーレポートを用いた諸外国の類似事例と比べて 早い段階から高く省エネルギー効果が発現
- 諸外国の事例では、1年目は省エネルギー効果が徐々に上がり2年目から安定する傾向
- 仮にレポート送付を継続すれば、省エネルギー効果は1.5~2%程度になると推察される

### 平均1.2%~2.0%の省エネルギー効果のインパクト



JYUKANKYO RESEARCH INSTITUTE INC

平均1.2%~2.0%の省エネルギー効果は大きく見えないかも知れないが、 仮に日本全国の家庭に「行動変容による省エネルギー」を拡大できた場合、 年間約28~47億kWh\*1のエネルギー削減ポテンシャルに相当する。

#### これは、

- 冷蔵庫 1,500~2,600万台分の買換効果(投資金額で2~3兆円)\*2
- **住宅用太陽光発電50~80万件分の発電量(投資金額で0.9~1.4兆円)**\*3 のエネルギー削減ポテンシャルに相当する。

<sup>\*1:</sup> 環境省「家庭からの二酸化炭素排出量の推計に係る実態調査全国試験調査(速報値)」(2016年3月)より、世帯あたり電力消費量を4,397(kWh/世帯・年)、総務省「平成27年国勢調査人口速報集計」(2016年2月)より世帯数を5,340万世帯と想定して試算

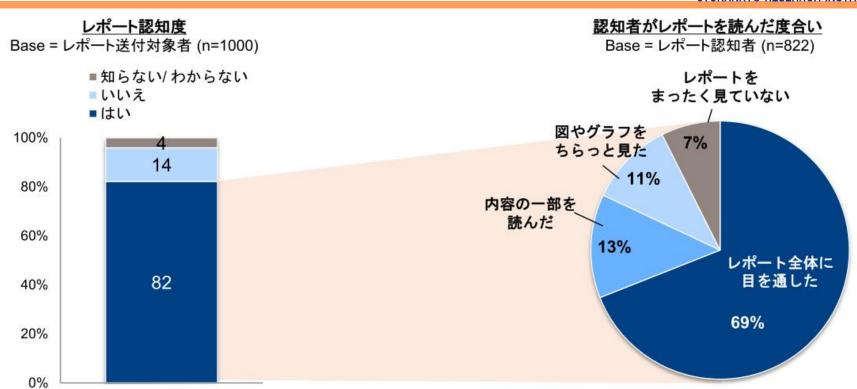
<sup>\*2:</sup> インテージ・住環境計画研究所「平成27年度家庭部門における二酸化炭素排出構造詳細把握委託業務報告書」(環境省委託業務)(2016年3月)P181(表5.1.24より全体 平均の冷蔵庫と2011年以降の冷蔵庫の電力消費量原単位の差を365日換算。)より1台当たりの冷蔵庫買換効果を180(kWh/台・年)と想定、総務省「家計調査年報」(2015年6月) , 第 3 表 1 世帯当たり年間の品目別支出金額,購入数量及び平均価格(二人以上の世帯)より冷蔵庫の単価を12.8(万円/台)と想定して試算

<sup>\*3:</sup> 経済産業省「調達価格等算定委員会(第20回)」資料1(2016年1月)より太陽光発電の設備利用率を13.8% (P23)と想定し、1kWあたりの年間発電力を1,209(kWh/kW/年)と想定、同資料(P22)より世帯あたり平均設置容量を4.7kW、同資料 (P21) より1kWあたりの平均システム費用を37万円と想定して試算

# レホートの認知度・閲覧状況



JYUKANKYO RESEARCH INSTITUTE INC.



Q:北陸電力では、ご契約者様に電気使用量に関する「ご家庭の省エネレポート」をお送りしています。 過去3ヶ月以内に、この「ご家庭の省エネレポート」を受け取った覚えはありますか。

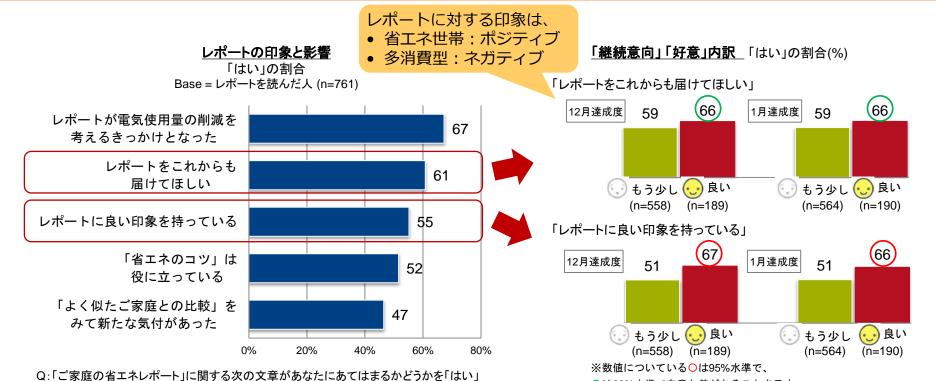
Q:受け取ったレポートをどの程度読まれましたか。

- 送付世帯の8割はレポート受領を認知
- 認知している回答者の7割が「レポート全体に目を通し」ており、 内容や図など一部を読んだ方を合わせると約9割がレポートを読んでいる

### ホームエネルギーレポートに対する印象



JYUKANKYO RESEARCH INSTITUTE INC



回答者の7割が「電気使用量の削減を考えるきっかけになった」と回答、 レポートは省工本意識に何らかの影響を与えたと考えられる

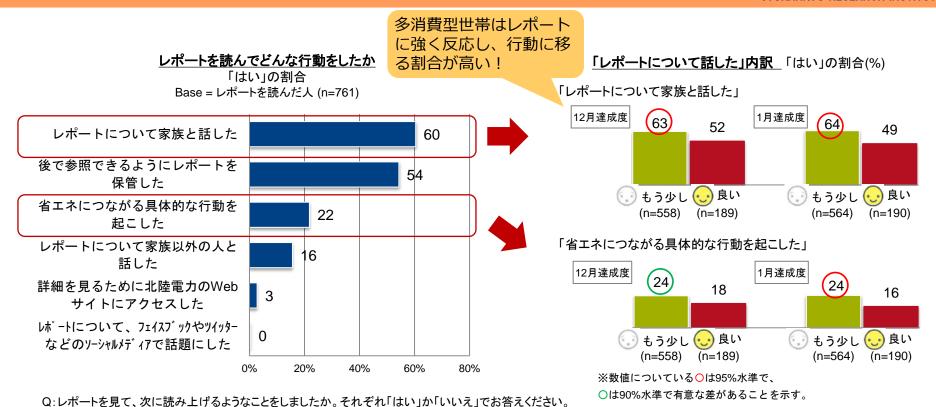
「いいえ」「どちらともいえない」の中からお選びください。

- 「レポートをこれからも届けて欲しい」、「よい印象をもっている」の割合も 半数を超えており、レポート送付は全体としてポジティブに受け入れられている傾向
- レポートの継続意向や、レポートに対する好意は、12月、1月の省エネ達成度が「良い」人の方が「もう少し」の人よりも有意に高い

○は90%水準で有意な差があることを示す。

# レポート閲覧後の行動の変化

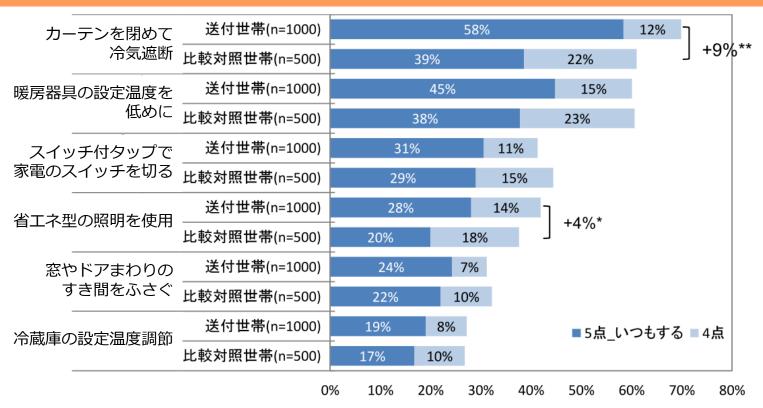




- 「レポートについて家族と話した」は約6割、「省エネにつながる具体的な行動を起こした」は約2割
- いずれもよく似た家庭との比較評価が「もう少し」(電力消費量が平均以上) の世帯ほどレポートに強く反応し、省エネルギー行動につなげる傾向

### レポート送付後の省エネルギー行動実施頻度



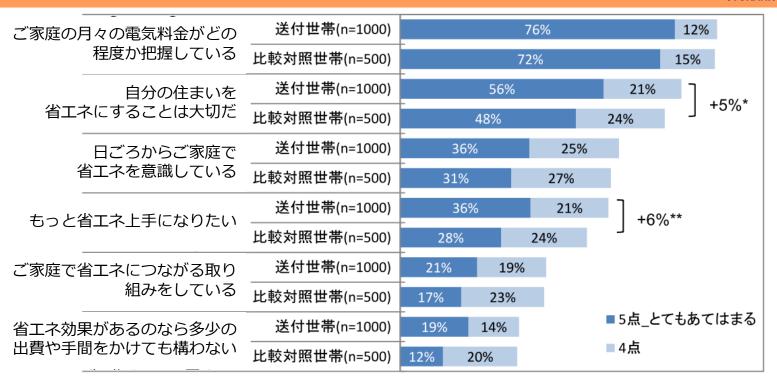


- (注) \*\* p < 0.05, \* p < 0.1
- (注)送付世帯:レポートを送付した世帯、比較対照世帯:レポートを送付しなかった世帯
- ・ 送付世帯の省エネルギー行動の実施頻度は全ての項目で高い
- ・ 比較対照世帯との比較から、送付世帯はレポートを受け取ったことにより 実施頻度が高まったと考えられる

### レポート送付後の省エネルギー意識



JYUKANKYO RESEARCH INSTITUTE INC



0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%

(注) \*\* p < 0.05, \* p < 0.1

(注)送付世帯:レポートを送付した世帯、比較対照世帯:レポートを送付しなかった世帯

- 送付世帯の省エネルギーに関する意識は全ての項目で高い
- 送付世帯はレポート受領をきっかけに強く省工ネについて意識するように なったことが反映されたと考えられる

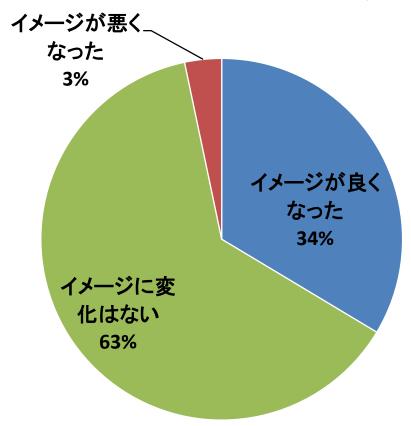
## レポート受領による電力会社のイメージ変化



JYUKANKYO RESEARCH INSTITUTE INC

#### レポート受領による電力会社に対するイメージの変化

Base=レポートを読んだ人(n=761)

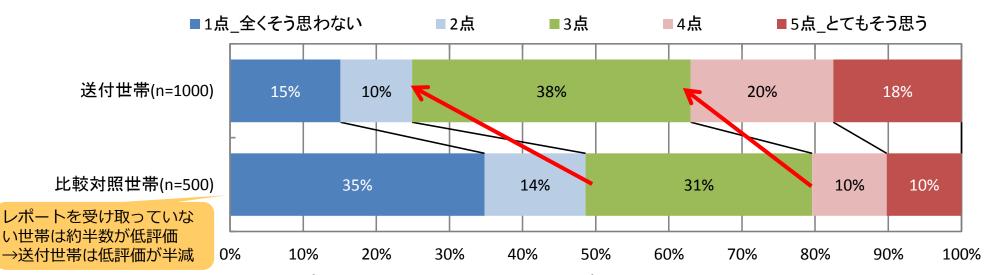


• レポート送付世帯の1/3が、電力会社のイメージが良くなったと回答

# 電力会社の評価:「電力会社はあなたのご家庭で削減可能な電気使用量を教えてくれる」



JYUKANKYO RESEARCH INSTITUTE INC



(注)送付世帯:レポートを送付した世帯、比較対照世帯:レポートを送付しなかった世帯

- 高評価側の4点~5点(とてもそう思う)の割合は、比較対照世帯が20%、 送付世帯は37%と17ポイント高い
- 低評価側の2点~1点(全くそう思わない)の割合は、比較対照世帯が49% と約半数を占めているのに対して、送付世帯は25%と24ポイント少ない

→レポートにより電力会社の省エネサービス評価が向上したこと確認できる

# まとめと今後の課題



#### 調査結果のまとめ

- レポート送付から2ヶ月後で1.2%の省エネルギー効果
- レポート送付世帯は省エネ行動の頻度と省エネ意識が向上
- レポート送付世帯は電力会社に対する評価が向上

#### • 今後の課題

- 長期的な省エネルギー効果の継続性評価
- 対象地域や季節を拡大した省エネルギー効果の一般性の検証

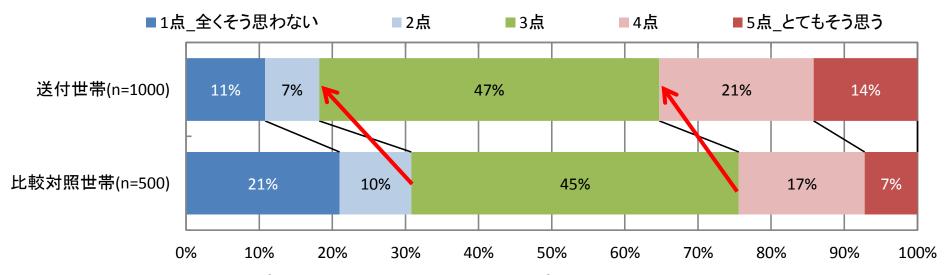


# 参考資料

# 電力会社の評価:「電力会社は電気代や電気使用量を削減できるようサポートしてくれる」



JYUKANKYO RESEARCH INSTITUTE INC



(注) 送付世帯:レポートを送付した世帯、比較対照世帯:レポートを送付しなかった世帯

- 高評価側の4点~5点(とてもそう思う)の割合は、比較対照世帯が24%、 送付世帯は35%と11ポイント高い
- 低評価側の2点~1点(全くそう思わない)の割合は、比較対照世帯の 31%、送付世帯は18%と13ポイント少ない

→レポートにより電力会社の省エネサービス評価が向上したこと確認できる

## (参考) 社会規範の力:省エネルギー行動への応用

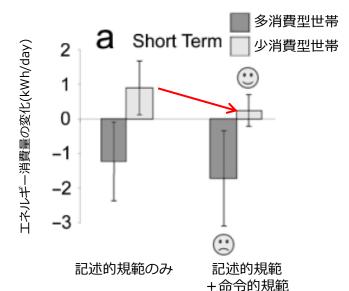


JYUKANKYO RESEARCH INSTITUTE INC.

- シュルツ、チャルディーニらの実験
  - カリフォルニア州の290世帯のエネルギー消費量を毎週取得
  - まず2週間分のデータで各世帯のベースラインを求める
  - その後、各家庭にその世帯の消費量と近隣世帯の平均値を提示
  - 2週間後にベースラインからのエネルギー消費量の変化を調査

(出所) Schultz, P. Wesley, et al. "The constructive, destructive, and reconstructive power of social norms." *Psychological science* 18.5 (2007): 429-434.





- 記述的規範(平均値)のみ提示
- 平均より多消費型世帯: -5.7%
  - 近隣世帯の平均値を見て省エネした
- 平均より少消費型世帯: +8.6%
  - 平均値を見て消費を増やしてしまった!(ブーメラン効果)

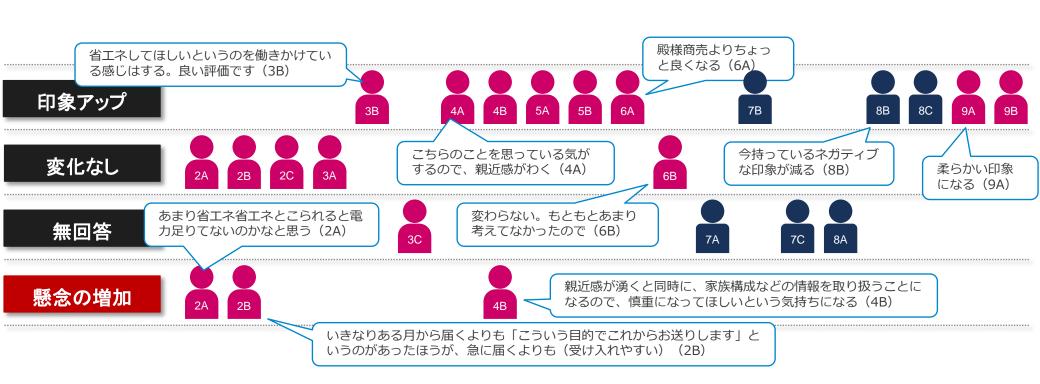
少消費だった世帯が平均値になびくの をどのように防いだらよいだろうか?

- 記述的規範+命令的規範を提示
- 多消費型世帯に◎マーク:-8.3%
  - 変わらず省エネ効果は見られる
- 少消費型世帯に◎マーク:+2.3%
  - ブーメラン効果を緩和できた!

少消費型世帯に◎で社会的承認を与えることで、社会的に望ましい行動継続を促すことができる

### グループインタビューによる 電力会社へのイメージの変化の具体的な声





- レポート受領により良い方向へ変わるとする意見が多数派
- 印象変化はなしとしたり、明確な回答を避ける参加者もいたが、印象が悪くなるとする人は一人もみられない

# 「各世帯1.2%の省エネ効果」の意味



JYUKANKYO RESEARCH INSTITUTE INC

平均1.2%の省エネ効果はあまり大きく見えないかも知れないが、仮に全国にこれだけの「行動変容による省エネ」を拡大することができた場合、

5,000 kWh/世帯・年× 1.2%(省エネ効果)=60kWh/世帯・年(省エネ) 60kWh/世帯・年(省エネ)×5100万世帯=3,060,000千kWh/年(省エネ) 3,060,000千 kWh /年(省エネ)×3.6 MJ/kWh×0.0258×10^-3=

28万 klの年間省エネポテンシャルがあると考えられる

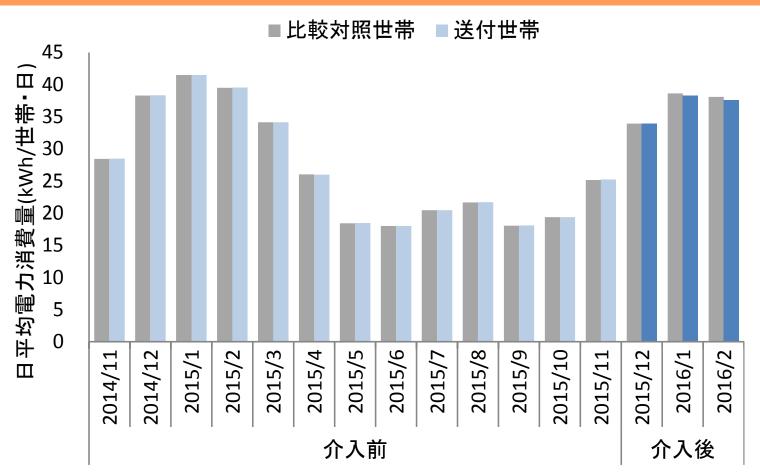
この省エネポテンシャルを、長期エネルギー需給見通しと比べると・・・

- 「国民運動の推進」の省エネ効果(22.4万kl)をすぐに達成できる方法
- 「HEMS・スマートメーターによる徹底的エネルギー管理」の省エネ効果(178.3万kl)の 15%を、すぐに実現できる方法
- 2030年までに計画している「既築住宅の断熱改修の推進」(42.5万kl)の65%に相当

実際に2%前後の継続的効果が出せると、上記の省エネポテンシャルがほぼ倍増 する。

#### 送付世帯・比較対照世帯における日平均電力消費量の月推移





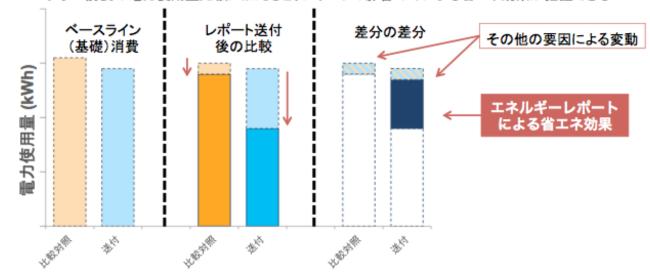
- 介入前(レポート送付前)期間の電力消費量(ベースライン)は、 誤差が0.3%以内
- 比較対照世帯に対して送付世帯は、1月は0.9%、2月は1.2%電力消費量が少な (1

#### Difference-in-Differenceアプローチによる 省エネルギー効果推定



JYUKANKYO RESEARCH INSTITUTE INC

「Difference in Differences」(差分の差分)統計分析方法を、ランダム化比較実験による送付世帯と比較対照世帯のプログラム前後の電力使用量比較に加えると、レポートの影響のみによる省エネ効果が把握できる



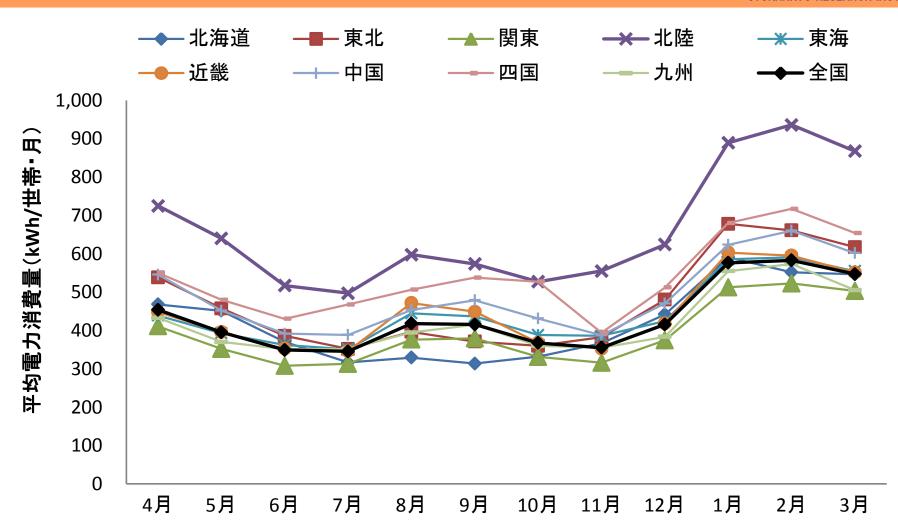
		12月		1月		2月	
		Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post
比較対照	平均値(kWh/日)	38.3	33.9	41.5	38.6	39.5	38.1
世帯	標準偏差(kWh/日)	22.9	20.5	25.5	23.9	24.7	24.3
	N	20,600	20,473	20,600	20,425	20,600	20,379
送付世帯	平均値(kWh/日)	38.3	33.9	41.5	38.3	39.5	37.6
	標準偏差(kWh/日)	23.3	20.8	25.9	24.1	25.1	24.3
	N	20,600	20,484	20,600	20,414	20,600	20,369
DID推定值	省エネ効果(kWh/日)		0.04		0.33		0.47
	省エネ率(%)		0.1%		0.9%		1.2%

<sup>(</sup>注)省エネルギー効果(%):DID推定値を介入後の(送付世帯平均値+DID平均値)で除した値

#### 地域別電力消費原単位の月別推移(2014年度)



JYUKANKYO RESEARCH INSTITUTE INC



(出所)総務省「家計調査」に基づく電気の平均支出金額に、家庭用エネルギー統計年報,住環境計画研究所(2016)の地域別電気単価を乗じて、住環境計画研究所が作成



#### 【参考】

- 本調査は、経済産業省資源エネルギー庁の委託事業「平成27年度エネルギー使用合理 化促進基盤整備事業(エネルギー使用状況等の情報提供による家庭の省エネルギー行 動変容促進効果に関する調査)」として、株式会社 住環境計画研究所が、オーパワー ジャパン株式会社、北陸電力株式会社と共同で実施した成果です。
- 本調査の詳細は経済産業省が公開する委託調査報告書をご参照ください (経済産業省 委託調査報告書: http://www.meti.go.jp/topic/data/e90622aj.html)

#### 【本件に関するお問い合わせ先】

株式会社 住環境計画研究所 担当:平山、鶴崎

TEL: 03-3234-1177 E-mail: web@jyuri.co.jp