

中央環境審議会地球環境部会 長期低炭素ビジョン小委員会（第6回）

## 家庭における省エネルギー行動の促進

2016年10月13日

於：TKPガーデンシティ永田町



JYUKANKYO RESEARCH  
INSTITUTE INC.

株式会社 住環境計画研究所

会長 中上 英俊

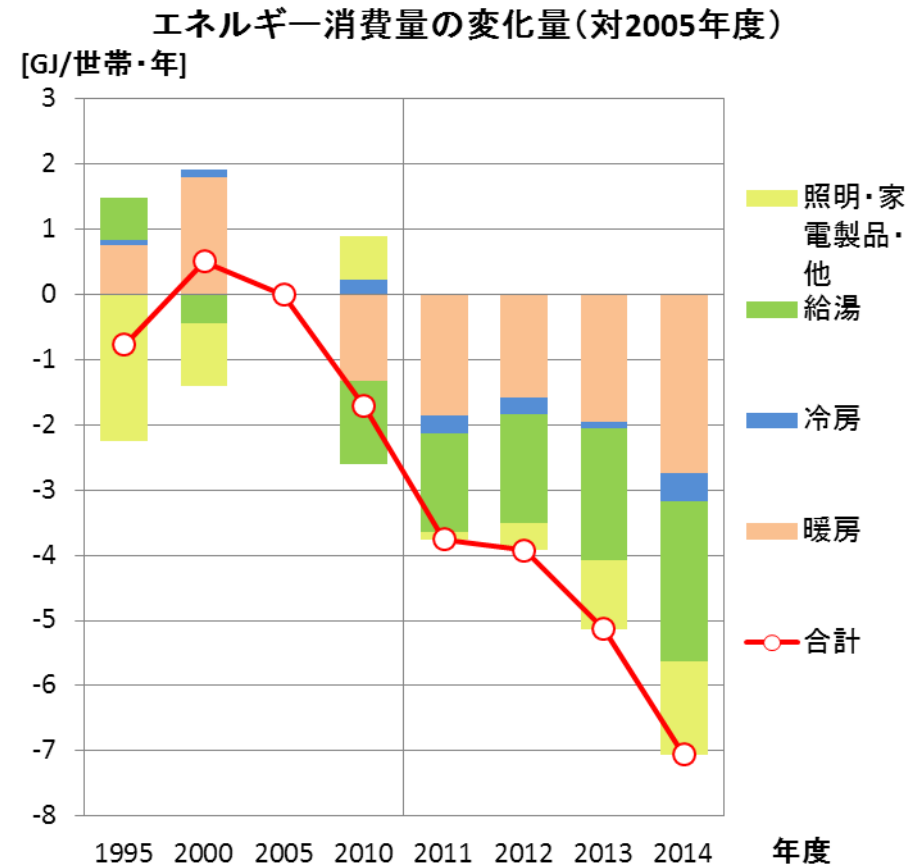
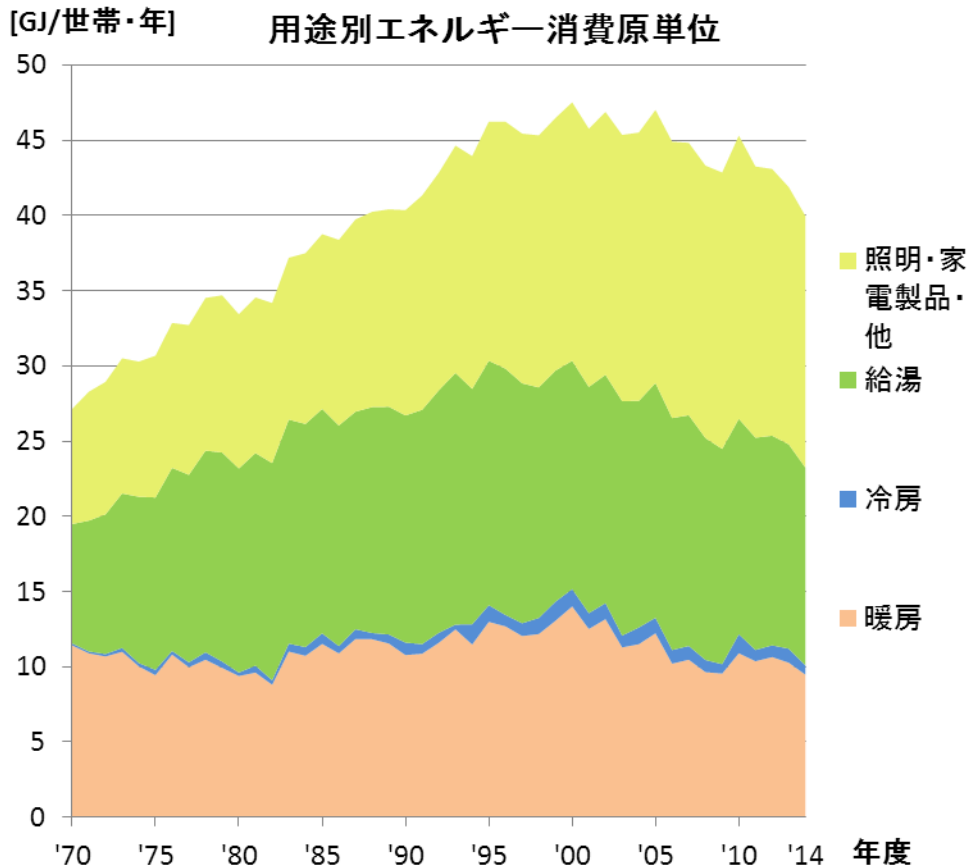
- 我が国の省エネ政策は、省エネ基準、技術開発、普及支援が中心だったが、震災以降、**エネルギーの使い方への関心が高まる**
- 心理学などの**行動科学の知見**を応用し、行動変容を促す取組は多くの分野で実践されており、**省エネ分野への応用も欧米を中心に進んでいる**
- 「長期エネルギー需給見通し（平成27年7月）」にも**消費者の省エネ行動活性化、エネルギー消費の見える化**が、明確に位置付けられた

# 世帯当たりエネルギー消費量の推移（2人以上の世帯）



JYUKANKYO RESEARCH INSTITUTE INC.

- 世帯当たりのエネルギー消費量は、2000年代前半を境に減少へ転換。
- 暖房用と給湯用の消費量が大きく減少。



# 建築時期別CO<sub>2</sub>排出量（戸建）



JYUKANKYO RESEARCH INSTITUTE INC.

- 2011年以降に建築された戸建住宅に住む世帯はCO<sub>2</sub>排出量が顕著に少ない。
- 暖房、給湯、照明・家電製品等など各用途で省CO<sub>2</sub>が進んでいる。

■ 電気 ■ 都市ガス ■ LPガス ■ 灯油

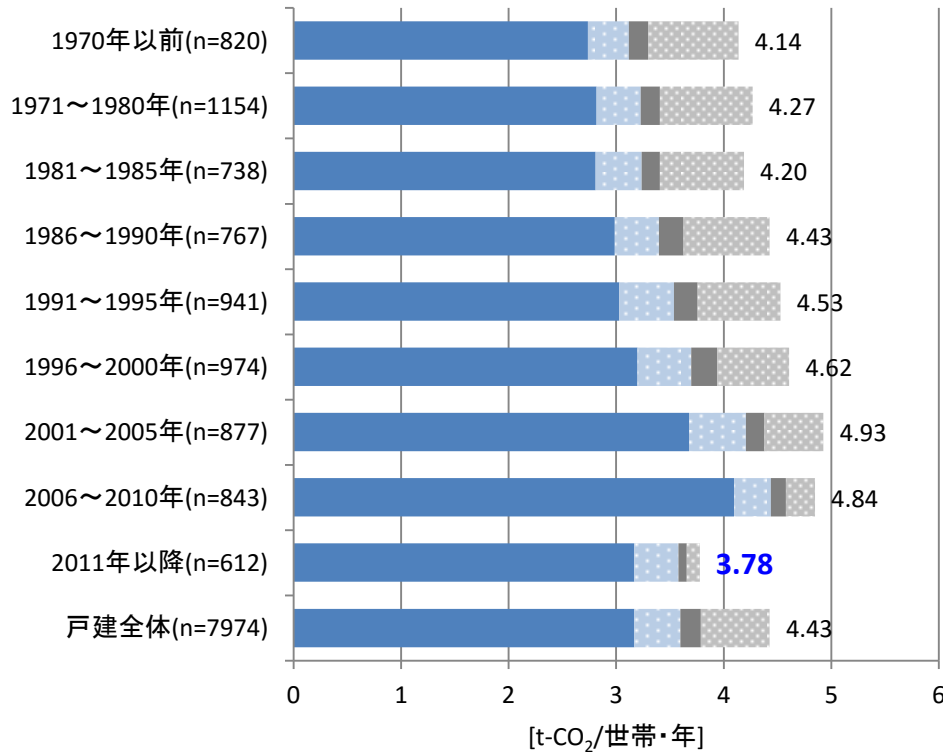


図. 建築時期別年間エネルギー種別CO<sub>2</sub>排出量（全国・戸建）

■ 暖房 ■ 冷房 ■ 給湯 ■ 台所用コンロ ■ 照明・家電製品等

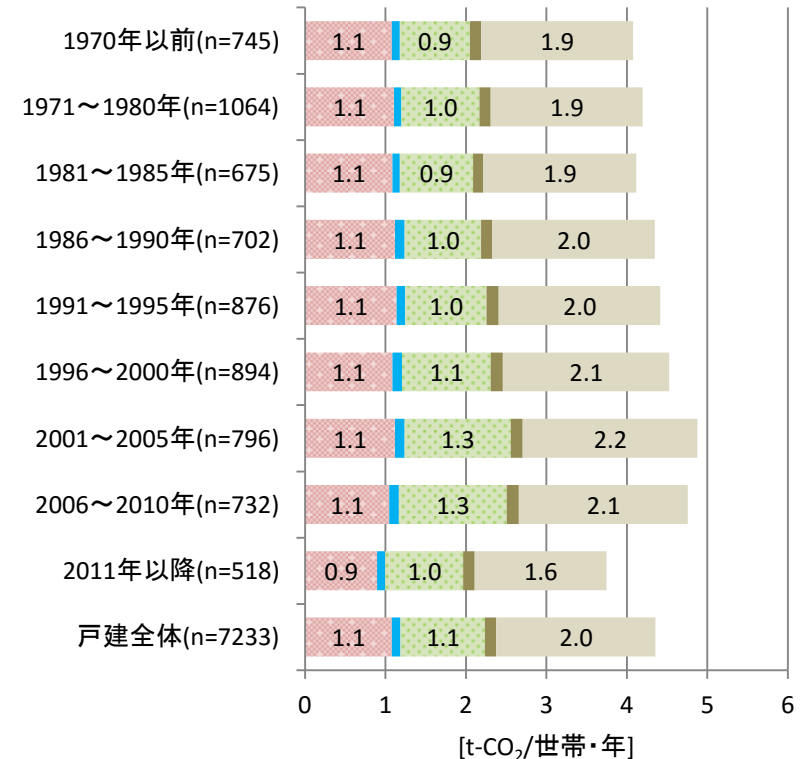


図. 建築時期別年間用途別CO<sub>2</sub>排出量（全国・戸建）

（出所）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（確報値）〈統合集計（参考値）〉」2016年6月

# 省エネルギー行動実施率別CO<sub>2</sub>排出量



JYUKANKYO RESEARCH INSTITUTE INC.

- 省エネルギー行動（18項目）の実施率が高いほど、CO<sub>2</sub>排出量が少ない。
- 省エネルギー行動によるCO<sub>2</sub>削減余地は、まだ十分にある。

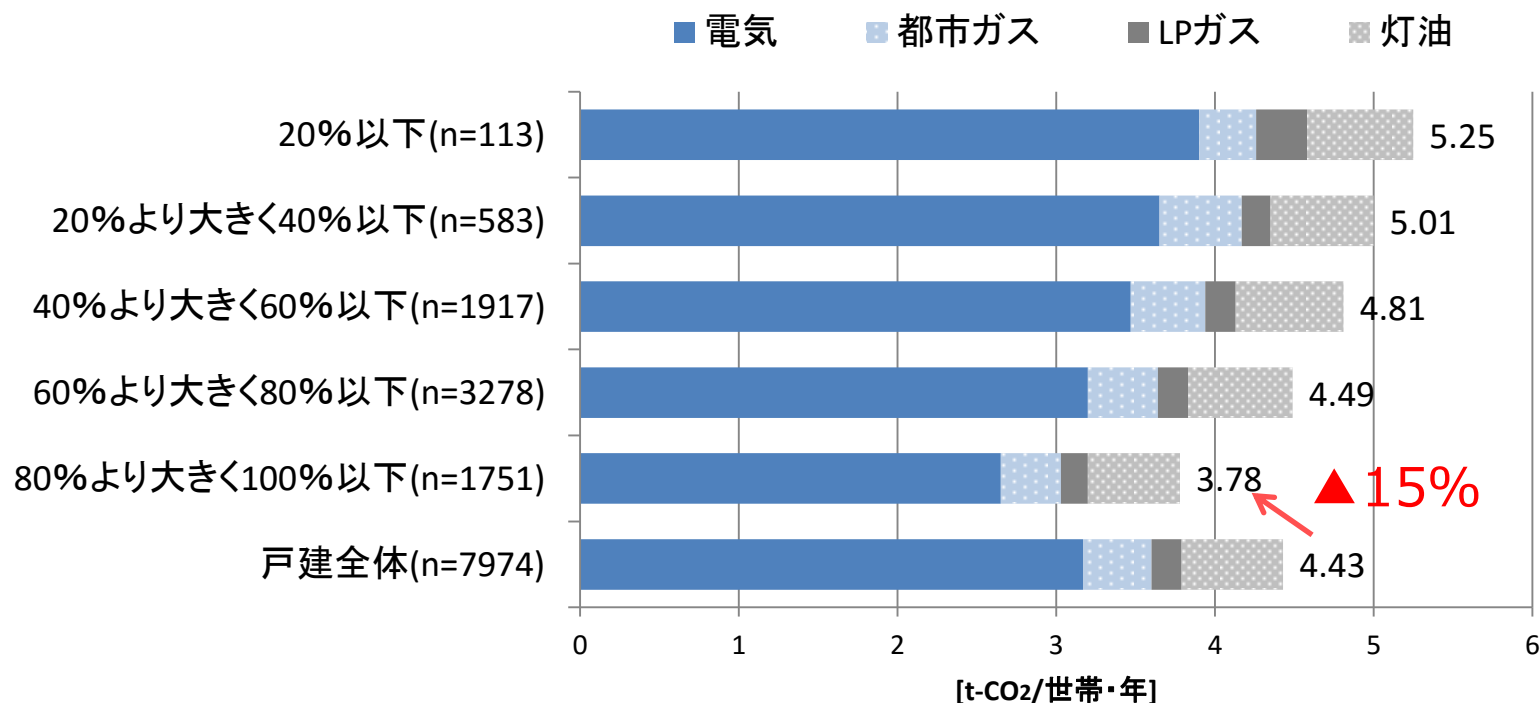


図. 省エネルギー行動実施率別年間CO<sub>2</sub>排出量（戸建）

（出所）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（確報値）〈統合集計（参考値）〉」2016年6月

© 2016 Jyukankyo Research Institute Inc.

# 省エネルギー行動18項目



JYUKANKYO RESEARCH INSTITUTE INC.

		[%]			
		実施している	実施していない	該当しない	不明
給湯	(1) シャワーを使うときは、不必要に流したままにしない	73.8	18.3	7.5	0.4
	(2) 家族が続けて入浴するようにしている	41.4	24.5	34.0	0.2
	(3) 食器を手洗いするときは、お湯を流したままにしない	68.8	23.4	7.6	0.3
	(4) 台所でお湯を使う場合は、温度を低めにしている	64.8	25.1	9.8	0.3
	(5) 給湯器を使用しないときは、コントローラー(リモコン)の電源を切るようにしている	43.7	33.1	22.7	0.4
テレビ	(6) テレビの明るさを抑えている	36.7	59.2	3.4	0.7
	(7) テレビを使用しないときは主電源をオフにしている	36.5	59.7	3.4	0.4
冷蔵庫	(8) 冷蔵庫の温度設定を夏は“中”以下、他の季節は“弱”にしている	53.6	45.5	0.6	0.3
	(9) 冷蔵庫に物をつめこみ過ぎないようにしている	68.4	30.4	0.6	0.7
トイレ	(10) 温水洗浄便座の温水の設定温度を低めにしている	55.3	8.5	36.1	0.1
	(11) 冬以外は暖房便座機能を使用しない	45.9	22.7	31.3	0.1
その他家電	(12) パソコンを使用しないときは電源を切るか低電力モード(“スリープ”などに切り替えている)	73.7	9.2	17.1	0.1
	(13) モデム・ルータ等を必要のないときはオフにしている	11.9	55.0	32.8	0.3
	(14) 炊飯器の保温機能を極力使用しないようにしている	65.8	22.6	11.4	0.3
照明	(15) 状況に応じて照明の明るさを調整している(減灯や自動調光機能の利用を含む)	53.9	27.7	17.9	0.5
	(16) 短時間でも場所を離れるときは消灯を心がけている	80.9	18.7	0.5	0.0
コンロ	(17) 鍋ややかんでお湯を沸かすときは水を適量にしている	89.1	9.5	0.4	1.1
自動車	(18) 自動車をゆっくり加速させるなど、燃費の良い運転を心がけている	57.5	16.2	26.0	0.3

(出所) 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(確報値) <統合集計(参考値)>」2016年6月

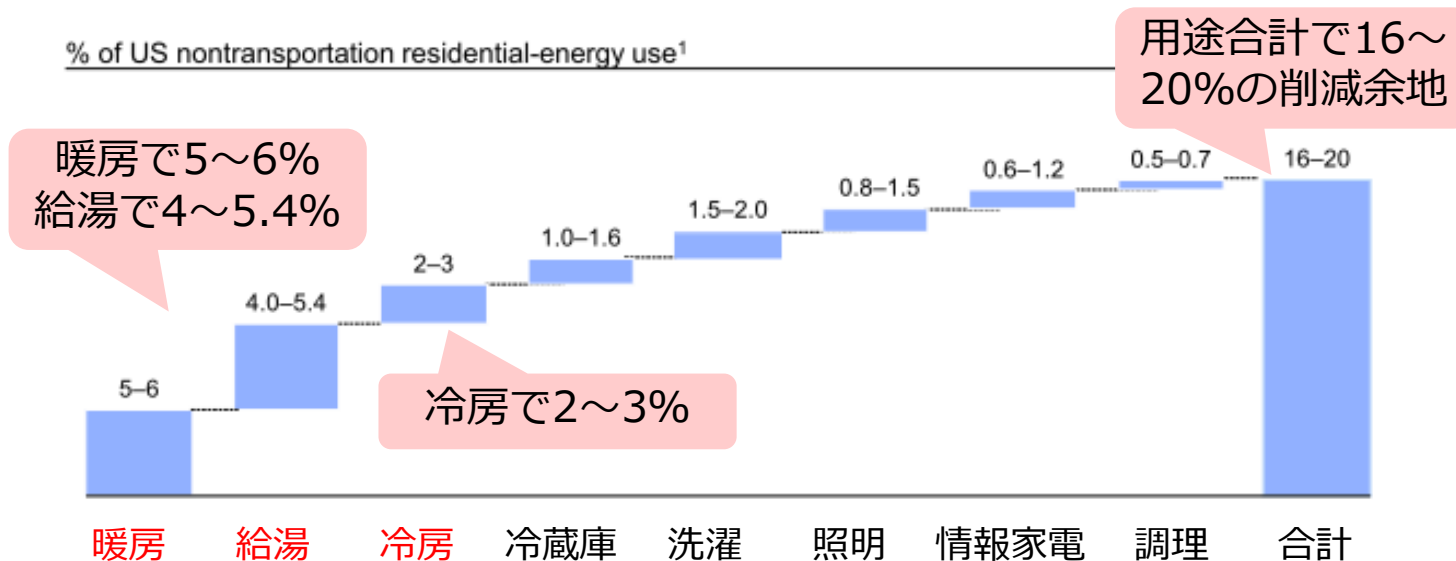
© 2016 Jyukankyo Research Institute Inc.

# 米国の省エネルギー行動のポテンシャル



JYUKANKYO RESEARCH INSTITUTE INC.

- ライフスタイルに影響を与えない範囲の行動変容による削減余地は、**米国の家庭用エネルギー需要の16～20%**と推計
- 暖房温度で5～6%、冷房温度で2～3%、給湯温度や使用時間短縮で4～5.4%



## 米国の省エネルギー行動による削減ポテンシャル

出典： Heck, S. & Tai, H. *Sizing the potential of behavioral energy-efficiency initiatives in the US residential market.* (2013).

# 省エネルギー行動プログラムの分類（米国）



JYUKANKYO RESEARCH INSTITUTE INC.

- 米国で2008年から2013年までに、**100以上のエネルギー供給事業者により300近い行動プログラムが実施**されている
  - このうち**半数以上は家庭用エネルギーレポート（HER）やフィードバック（見える化）**
- ①認知的プログラム、②計算的プログラム、③社会的交流プログラムに分類
  - 3分類の戦略を組み合わせた総合的なプログラムが最も大きな効果を達成

認知的プログラム	コミュニケーション活動	一般広告	ケーブル・放送TV、ラジオ、看板、その他の広告メディア
		標的広告	高度化請求書、ダイレクトメール、請求書同封広告、ユーザーフレンドリーな請求書
	ソーシャルメディア	Facebook	
		Twitter	
		Tumblr	
		ブログ	
	教育とトレーニング	学校教育	幼稚園から高校、それ以上
会社・公共機関		業務部門、産業部門	

計算的プログラム	フィードバック	リアルタイム 非同期
	ゲーム	競争 挑戦 抽選
	インセンティブ	現金 リベート 補助金
	家庭用省エネ診断	診断のみ 診断プラス
	技術導入	直接導入 DIY
	社会的交流プログラム	ヒューマンスケール
オンラインフォーラム		
贈り物		



# 米国のエネルギー供給事業者向け省エネ義務化政策 Energy Efficiency Resource Standard (EERS)



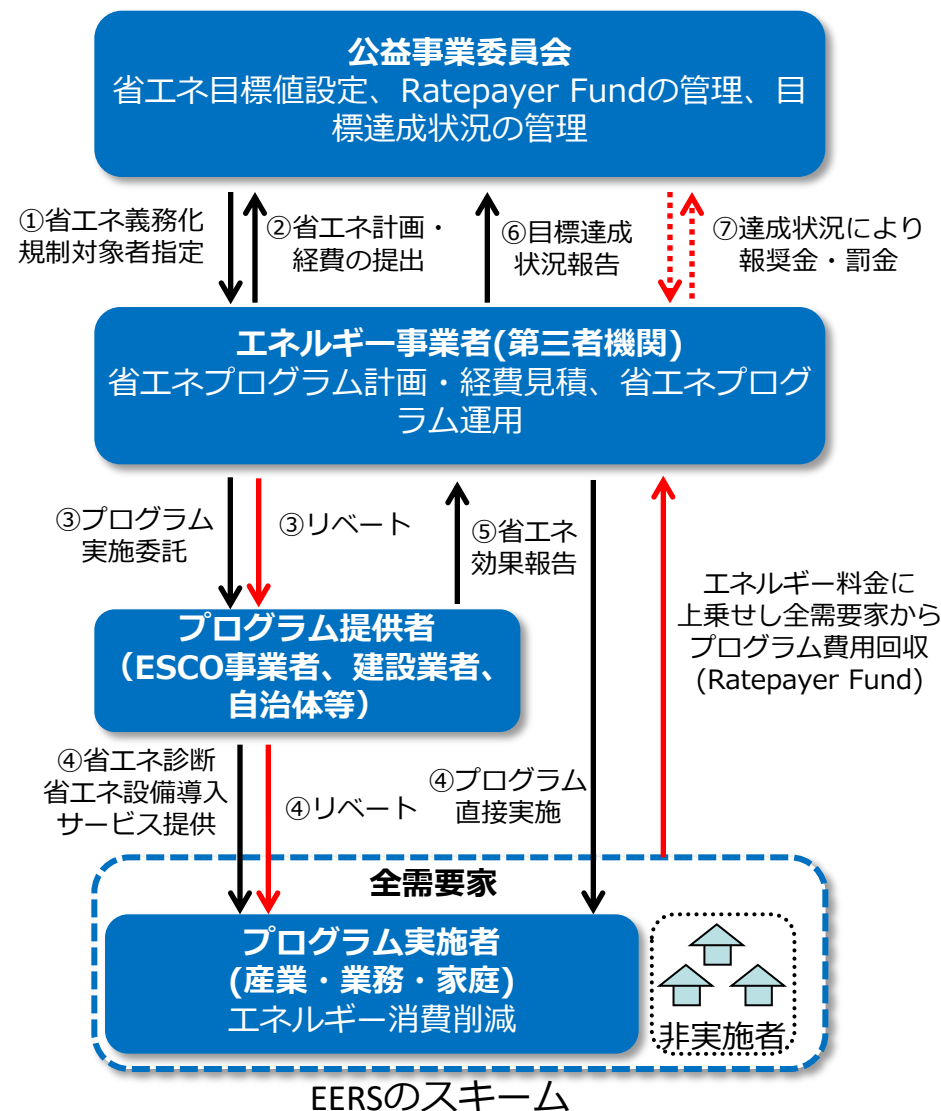
JYUKANKYO RESEARCH INSTITUTE INC.

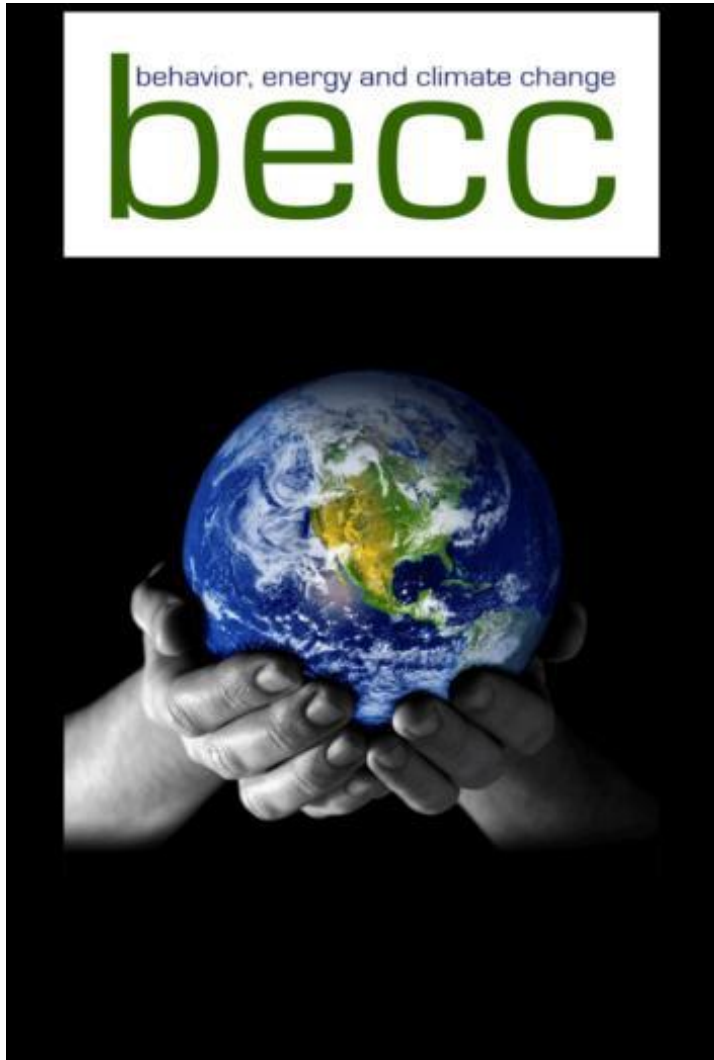
## ■ 概要

- EERSは、**エネルギー供給事業者等に省エネ義務量を設定**する州の省エネルギー政策
- エネルギー供給事業者等は、**需要家に対する省エネプログラム提供等により、一定の省エネ義務目標値を達成しなければならない**

## ■ ポイント

- **インセンティブとペナルティ**：エネルギー供給事業者は、**省エネ目標値の達成状況に応じてインセンティブ（報酬）とペナルティ（罰金）**が与えられる
- **省エネプログラム費用の回収保証**：省エネプログラムの費用は、Ratepayer-fund(全顧客から徴収する資金)からの回収が認められている(省エネ投資に対する利益率が保証されている)
- **電力販売収入の保証**：デカップリングで販売電力量に関わらず一定の販売収入が保証されているため、**省エネをしても販売収入は減少しない**





- BECCは、省エネルギーで低炭素な社会への移行を推進するために、個人・組織の行動変容に行動科学の知見を活用することに着目した**米国の研究会議**
- 2007年から開催され、毎年約700名の参加者が、研究成果共有や政策・制度戦略を議論
- 参加者の専門は心理学、社会学、経済学、物理学、生物学、マーケティング、教育、政策研究、ユーザビリティ、ITエンジニアと多岐にわたる
- 以下の3研究機関により共同で運営されている
  - スタンフォード大学 プレコート・エネルギー効率センター (PEEC: Precourt Energy Efficiency Center Stanford University)
  - 米国エネルギー効率経済協議会 (ACEEE: American Council for Energy-Efficient Economy)
  - バークレーエネルギー気候研究所 (BECI: Berkeley Energy & Climate Institute)

# BECC JAPAN 2016



JYUKANKYO RESEARCH INSTITUTE INC.

日時： 2016年9月6日～7日  
 会場： 慶應義塾大学 三田キャンパス 南校舎  
 主催： 省エネルギー行動研究会  
 後援： 経済産業省、環境省、エネルギー・資源学会、  
 日本エネルギー学会 ほか  
 協賛： ゴールドスポンサー



シルバースポンサー



日本ガス体エネルギー  
 普及促進協議会

詳しくはホームページをご覧ください。

<http://seeb.jp/>

## 第3回 BECC JAPAN 2016

Behavior, Energy & Climate Change Conference

主催：省エネルギー行動研究会  
 後援（中略）：経済産業省、環境省、エネルギー・資源学会、日本エネルギー学会 ほか  
 協賛：株式会社アイ・グリッド・ソリューションズ、大阪ガス株式会社、東京ガス株式会社、  
 電気事業連合会、日本ガス体エネルギー普及促進協議会 ほか

**期 間** 2016年9月6日(火)本会議  
 9月7日(水)施設見学会

**会 場** 9月6日(本会議) 慶應義塾大学 三田キャンパス 南校舎 (東京都港区)  
 9月7日(施設見学会) 橋公レストハウス (東京都千代田区)

**定 員** 9月6日本会議 / 250名程度  
 9月7日施設見学会 / 30名程度

**参 加 費**

<b>早期割引 (2/18-17迄)</b>	
一般	18,000円
教育・研究機関	13,000円
学生	8,000円
<b>通常料金 (2/18-8/31 17迄)</b>	
一般	20,000円
教育・研究機関	15,000円
学生	7,000円
<b>交流会参加費、施設見学会参加費</b>	
定員2,000円	定員2,000円

申込締切  
 申込締切日：2016年8月31日(水)  
 申込受付時間：9時～17時  
<http://www.seeb.jp/>  
 申込先：省エネルギー行動研究会事務局  
 〒102-0094 東京都千代田区新井3-29 新井町アーケード3階  
 TEL.03-3234-1177 FAX.03-3234-2226 E-mail: info@seeb.jp

2016年8月31日(水)

**9月6日**

8:30～10:00	受付開始
10:00～10:05	開会挨拶
10:05～10:20	来賓挨拶
10:20～11:40	基調講演：「IoTと省エネルギー行動」 筑波大学大学院 情報理工学系研究科 江崎 浩 教授
11:40～12:10	ランチ休憩
12:10～13:00	ポスター発表
13:00～17:40	口頭発表・ライトニング発表 ●セッション1A (13:00)：省エネルギー行動と意思決定 ●セッション1B (13:00)：課題における省エネルギー行動の実践 ●セッション2A (13:00)：省エネルギー行動促進の実施方法 ●セッション2B (13:00)：政策・消費者意識・教育 ●セッション3A (13:00)：事業場における省エネルギー行動促進の取組 ●セッション3B (13:00)：HEMS・スマートシステム・家電連携・ICT
18:00～19:30	交流会

**9月7日** 施設見学会 (午会10:00～12:30)  
 橋公レストハウス (千代田区墨田区外苑1-1)

お問い合わせ先 **省エネルギー行動研究会事務局 (株式会社 住環境計画研究所 内)**  
 〒102-0094 東京都千代田区新井3-29 新井町アーケード3階  
 TEL.03-3234-1177 FAX.03-3234-2226 E-mail: info@seeb.jp 担当：藤、青柳、玄、平山

# 米国事例：サーモスタットの評価



- 消費者に12種類のサーモスタットのうち2種類（無作為）を操作してもらい、①使い勝手（作業効率）、②好み、③満足度を調査。

## Thermostats Tested (2013)

Lux Smart Temp  
(Non-communicating)



Honeywell FocusPro  
(Non-communicating)



RCS TZ-45



Radio Thermostat CT30



Nest



Computime CTW218



Carrier Comfort  
Choice Touch



Ecobee Smart Si



Energate Foundation



Energate Pioneer Z100



Cooper-Honeywell  
Utility Pro



Emerson Smart  
Energy



● 高評価

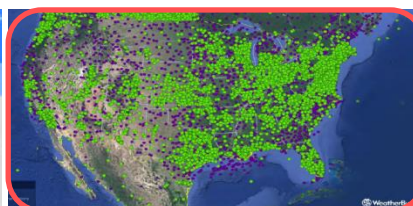
※引用者が追加

# 米国事例：高機能気象アプリの評価

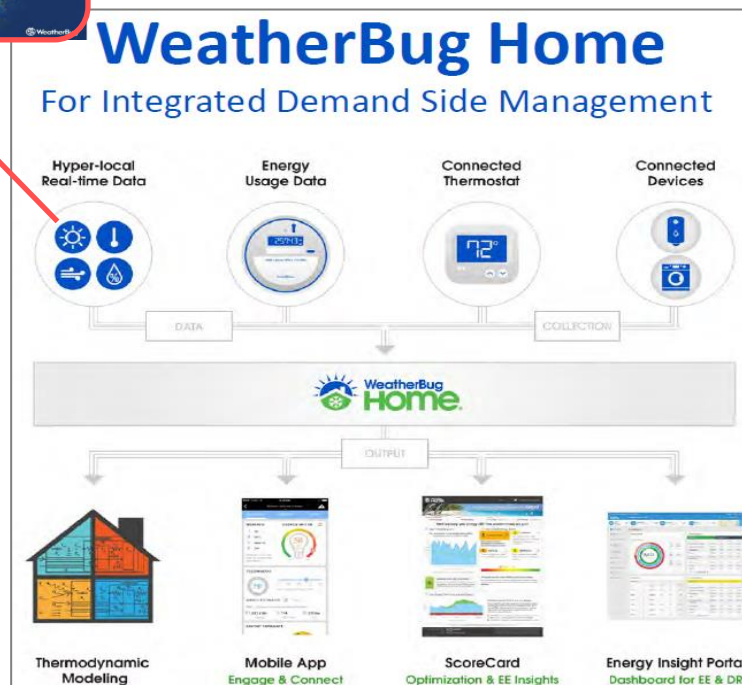


JYUKANKYO RESEARCH INSTITUTE INC.

- リアルタイム気象情報に、エネルギー消費データのフィードバック、サーモスタット連携、家電連携を組み込んだアプリ「WeatherBug」の効果検証。
- 2年間のパイロット事業ではエアコンの電気消費量が8%減、家全体の電気消費量が約4%減。



独自の気象観測データ



(出典) Amena, A., Dave Oberholzer. "Engaging Consumers on Energy Efficiency: Data, Delivery & Results". BECC 2015.

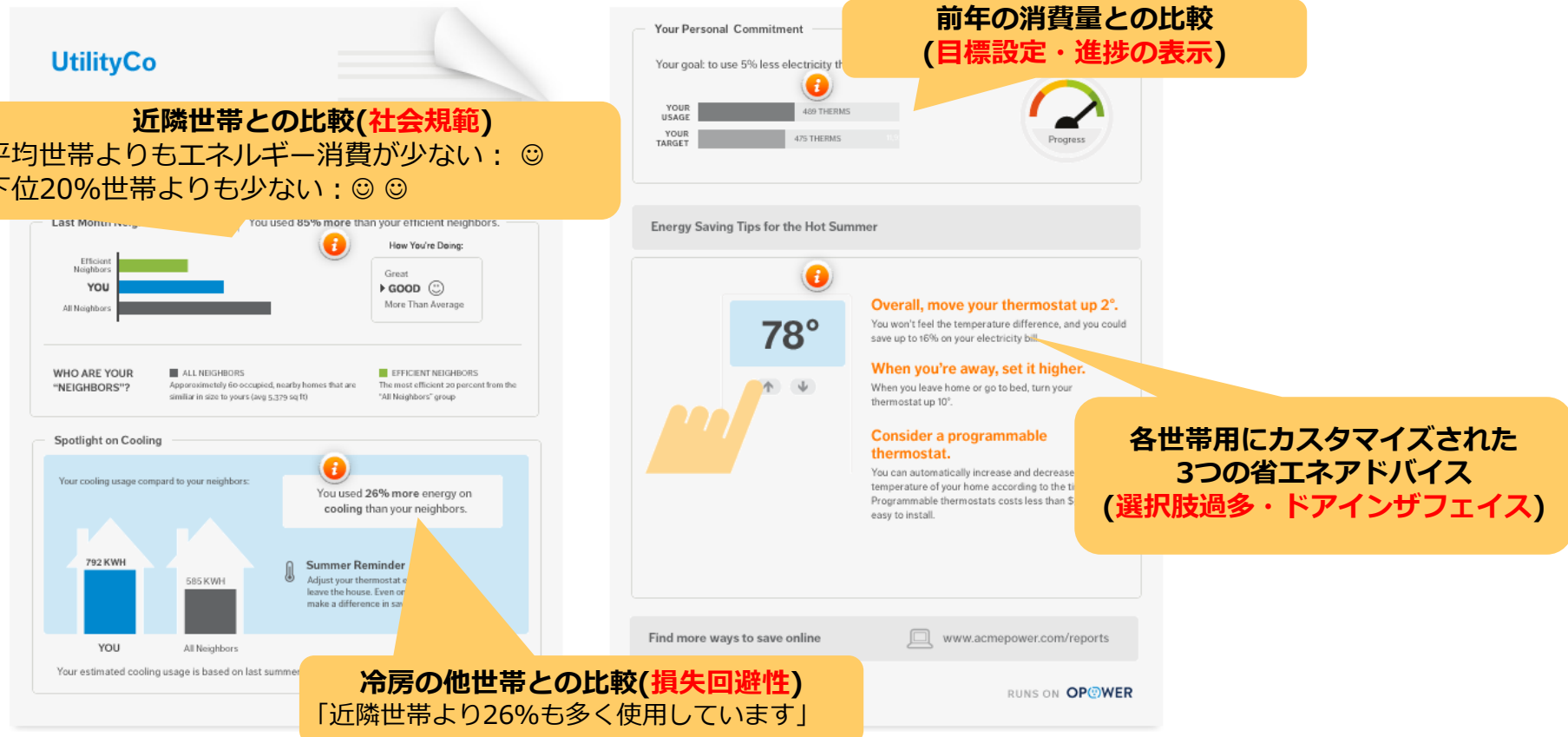
© 2016 Jyukankyo Research Institute Inc.

# 米国事例：ホームエネルギーレポート



JYUKANKYO RESEARCH INSTITUTE INC.

- エネルギー会社が、行動科学の知見を活用したレポート（両面1枚）を送るだけで、2%程度の省エネ効果。



(出典) Opower

# H27経済産業省 ホームエネルギーレポートの実証



JYUKANKYO RESEARCH INSTITUTE INC.

①無作為に抽出した「送付世帯」（2万世帯）に、冬季のピーク期間（12月～1月）の**2ヶ月間、月に1度ホームエネルギーレポートを送付**。同時に、レポートを送付しない「比較対照世帯」（2万世帯）を無作為に抽出。

②消費者の**省エネ意識の変化や省エネ行動の実施状況等**について電話アンケート調査（送付世帯・比較対照世帯のうち計1500世帯を対象）を実施。

③**電力使用量の明確な変化が見て取れるか**、送付世帯（2万世帯）と比較対照世帯（2万世帯）の使用量データを比較



委託事業 ↓



- 全体統括
- 調査計画
- 調査結果の評価

共同実施

協力



OPPOWER

- プラットフォーム構築
- プログラム実施
- 結果測定

協力

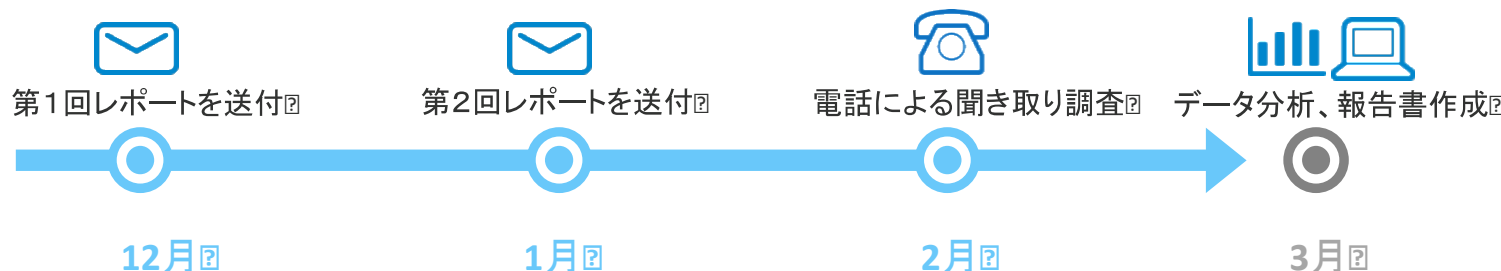
データ提供



北陸電力

- フィールドの提供
- 対象顧客選定
- 顧客データ提供

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）



9カ国98社のエネルギー会社と提携し、省エネ行動プログラムを提供

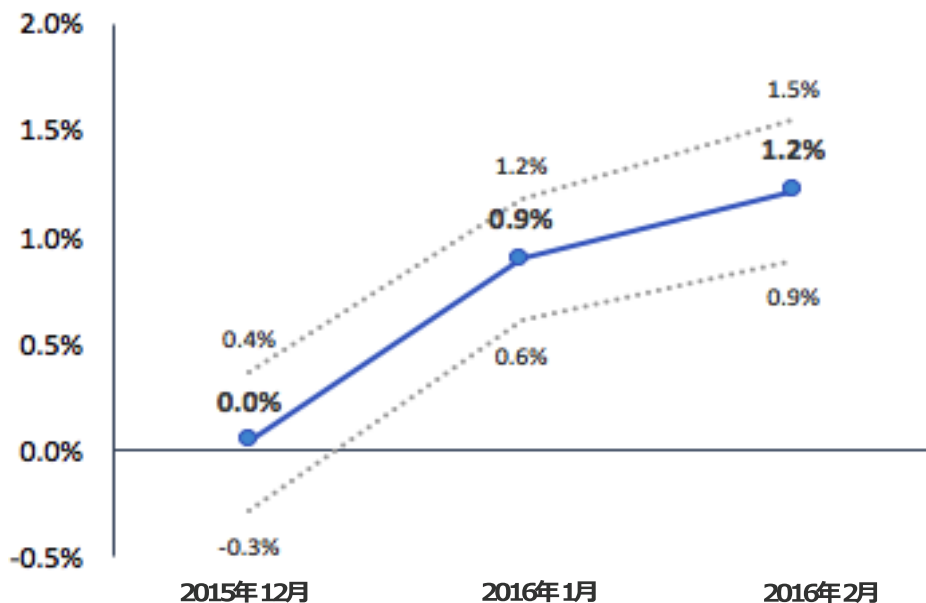
# ホームエネルギーレポート送付の省エネ効果



JYUKANKYO RESEARCH INSTITUTE INC.

## 北陸地方での省エネ効果

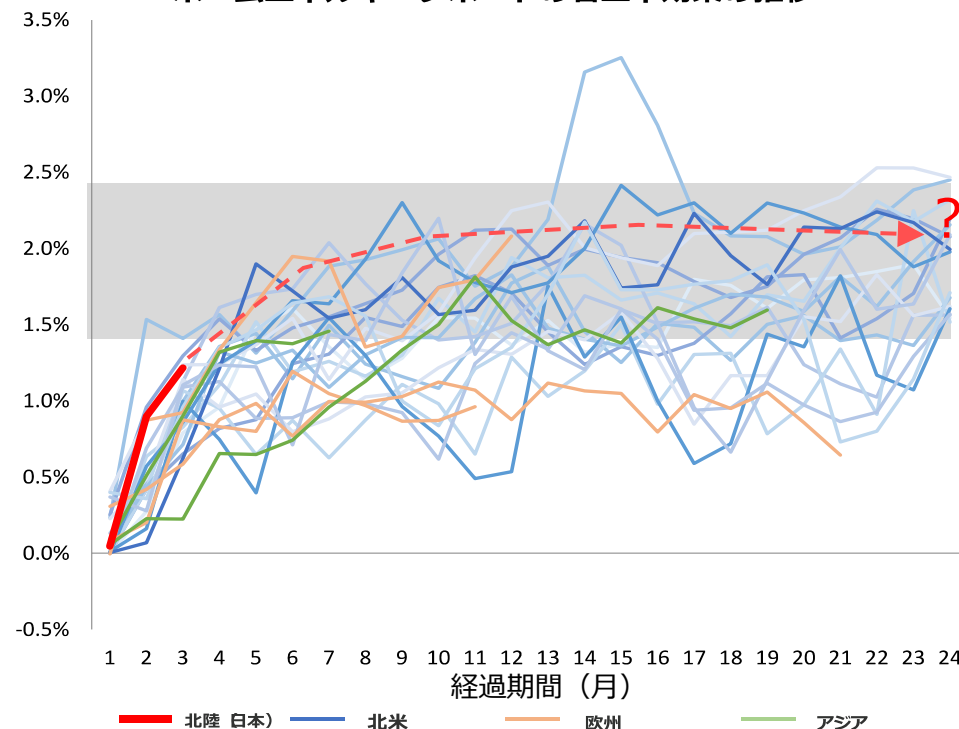
省エネ効果(95%信頼度)



- 省エネ効果は、レポート送付1ヶ月後は0.9%、2ヶ月後は1.2%
- 仮に月次の省エネ効果が**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
- 全国の家で同様の効果（1.2%）が期待できれば、削減ポテンシャルは約28億kWh/年に達する
  - 冷蔵庫 1,500万台分の買い替え効果に相当。

## 諸外国との比較

ホームエネルギーレポートの省エネ効果の推移



- 諸外国の事例と比べて**早い段階から高い省エネ効果が発現**
- 諸外国の類似事業では、1年目は省エネ効果が徐々に上がり2年目から安定する傾向
- レポート送付を継続すれば、**省エネ効果は1.5~2%程度に達した可能性**がある

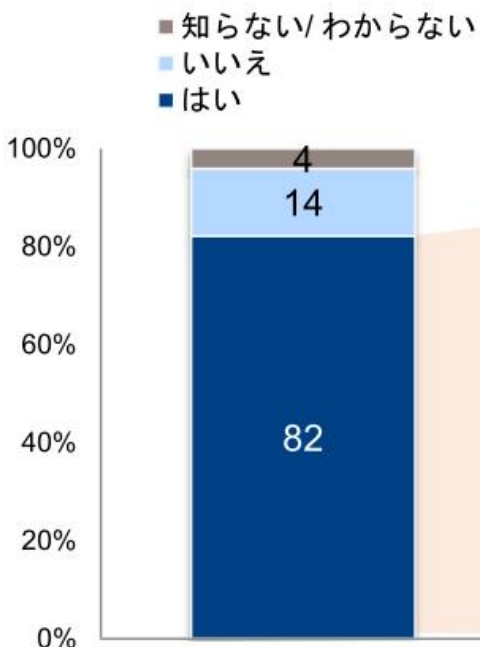


# レポートの認知度・閲覧状況

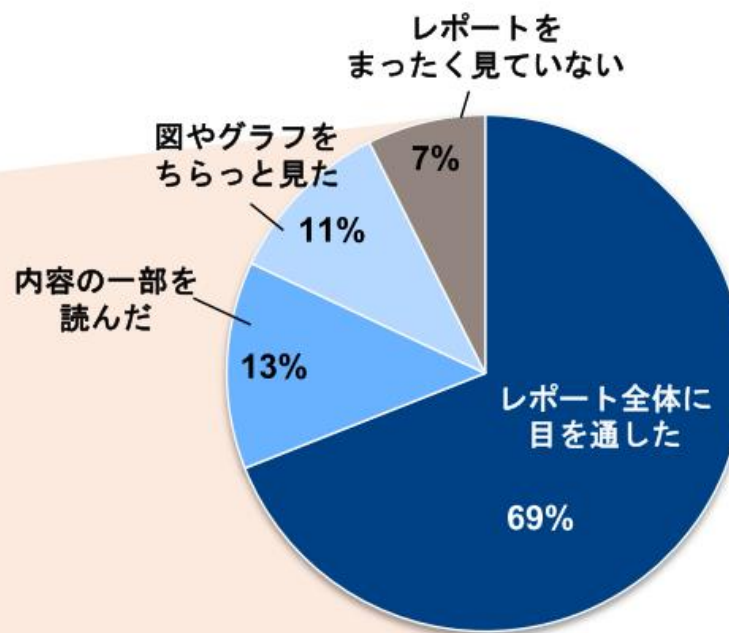


JYUKANKYO RESEARCH INSTITUTE INC.

**レポート認知度**  
Base = レポート送付対象者 (n=1000)



**認知者がレポートを読んだ度合い**  
Base = レポート認知者 (n=822)



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。

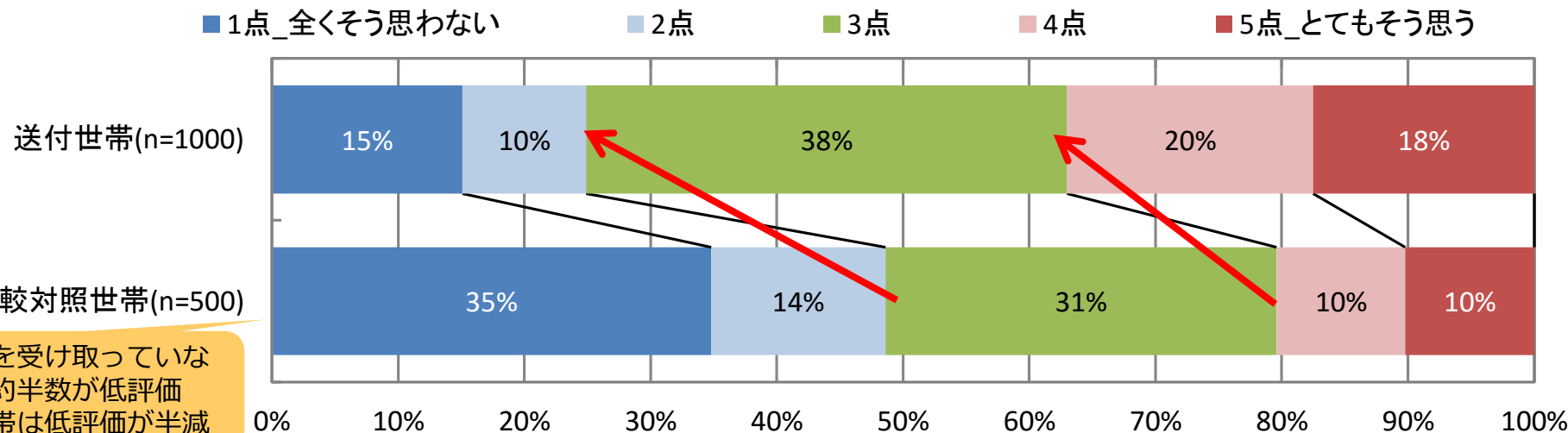
Q: 受け取ったレポートをどの程度読まれましたか。

- 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

# 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を確認できる

- ✓消費者目線でものを考えるべき
- ✓消費者行動が全てを決める
- ✓作り手は使い手の実状をどこまで押さえているか
- ✓消費者こそスマートであるべきでは

# どちらが便利？



JYUKANKYO RESEARCH INSTITUTE INC.



## The Smart City Needs to Take Into Account the Behavior of Our Aging Population



“It’s easy to save energy”



Almost every ICT device has a user interface

“I can’t see which button saves energy ... so I won’t touch it.”

