

第1回 省エネルギー行動研究会シンポジウム

# 省エネルギー行動研究への期待

2014年2月14日

東京大学 工学部2号館 213講義室



JYUKANKYO RESEARCH  
INSTITUTE INC.

株式会社 住環境計画研究所  
中上英俊

経済産業省 総合資源エネルギー調査会委員, 環境省 中央環境審議会臨時委員,  
国土交通省 社会資本整備審議会臨時委員, 東京工業大学特任教授, 早稲田大学客員教授



JYUKANKYO RESEARCH INSTITUTE INC.

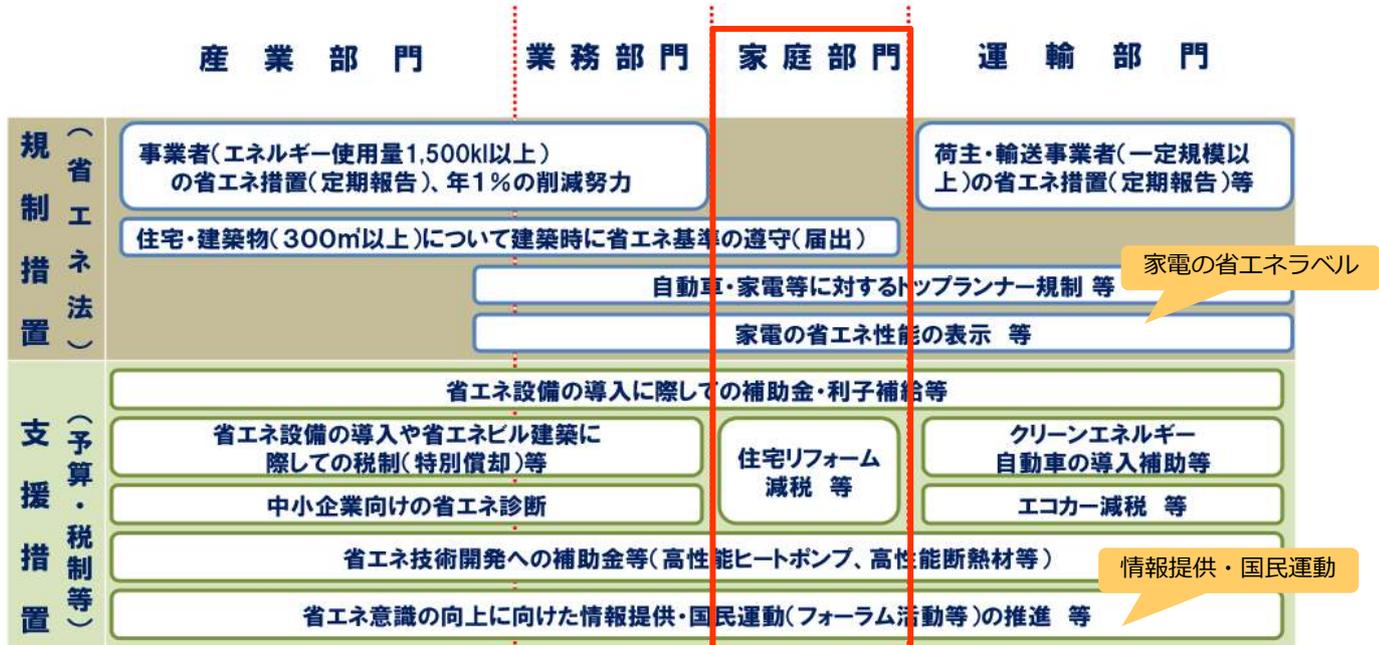
## 日本の省エネルギー政策の経緯

# 我が国の省エネルギー政策の全体像



JYUKANKYO RESEARCH INSTITUTE INC.

- 家庭部門の省エネルギー法で規制するのは住宅（建築物）と家電等
  - 住宅は建築時の省エネ基準遵守
  - 自動車・家電等は一定期間ごとの効率改善を求めるトップランナー制度



(出所) 資源エネルギー庁資料

© 2013 Jyukankyo Research Institute Inc.

2

## 住宅・建築物の省エネ基準見直しの概要

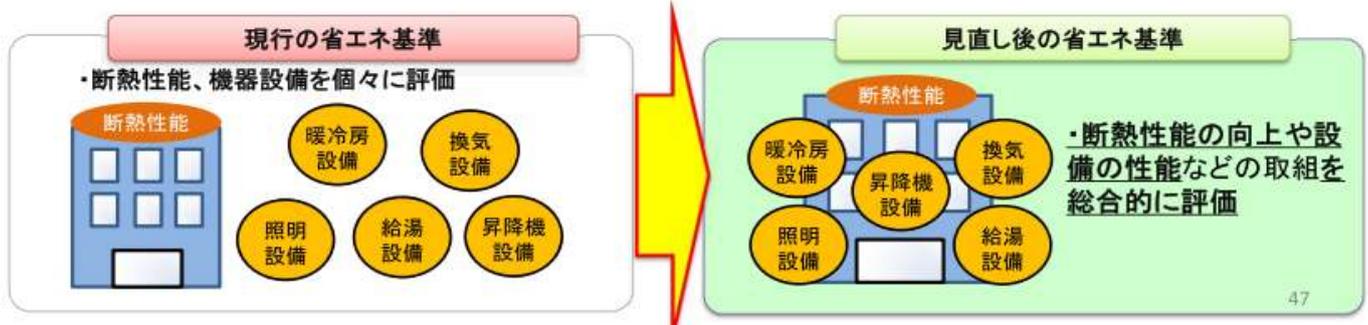


JYUKANKYO RESEARCH INSTITUTE INC.

平成25年1月、平成11年以来13年ぶりとなる住宅・建築物の省エネ基準の見直しを実施。

- 建築物は「断熱」と「個別の建築設備(空調・機械換気・照明・給湯・昇降機)」の性能を規制する体系から、これらを統合した**一次エネルギー指標による基準に改める**。
- 住宅は「断熱」のみを定量的に規制する体系から、建築設備を統合した**一次エネルギー指標による基準に改める**。
- 基準値は、現在市場に出ている標準的な性能以上の機器を導入することで達成できる水準とする。
- 一次エネルギー消費量に加え、空調の負荷低減や温熱環境を確保する観点から、**断熱性能(平成11年基準レベル)を満たすことを原則とする**。

<基準改定のイメージ(建築物)>



(出所) 資源エネルギー庁資料

© 2013 Jyukankyo Research Institute Inc.

3

- ▶ 我が国においては機械器具分野においてトップランナー制度を導入し、その効率の改善に大きな成果をあげてきた。
- ▶ トップランナー制度とは、エネルギー消費機器の製造・輸入事業者に対し、3～10年程度先に設定される目標年度において最も優れた機器の水準に技術進歩を加味した基準(トップランナー基準)を満たすことを求め、目標年度になると報告を求めてその達成状況を国が確認する制度。
- ▶ 1998年の改正省エネ法に基づき、自動車や家電等についてトップランナー方式による省エネ基準を導入している。今現在、28機器が対象となっている。

＜省エネ法に基づくトップランナー方式と対象となる機器＞

省エネ法第78条により、トップランナー方式の対象となる特定機器は、エネルギーを消費する機械器具のうち以下の三要件を満たすものとされている。

- ① 我が国において大量に使用される機械器具であること
- ② その使用に際し相当量のエネルギーを消費する機械器具であること
- ③ その機械器具に係るエネルギー消費効率の向上を図ることが特に必要なものであること(効率改善余地等があるもの)

特定機器(28機器)

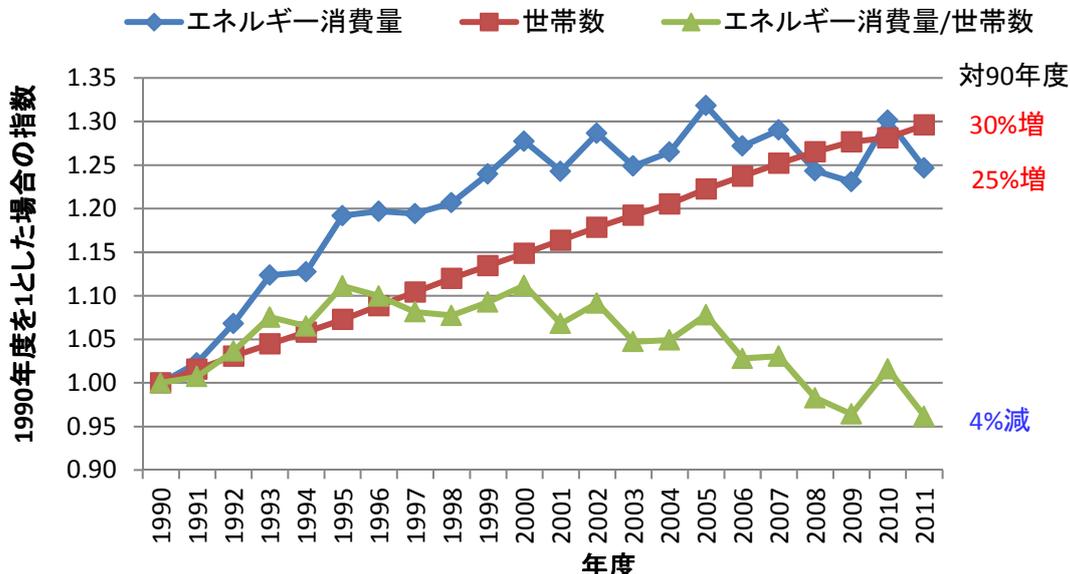
- |                |            |                        |
|----------------|------------|------------------------|
| 1. 乗用自動車       | 11. 電気冷蔵庫  | 21. DVDレコーダー           |
| 2. 貨物自動車       | 12. ストープ   | 22. ルーティング機器           |
| 3. エアコンディショナー  | 13. ガス調理機器 | 23. スイッチング機器           |
| 4. テレビジョン受信機   | 14. ガス温水機器 | 24. 複合機                |
| 5. ビデオテープレコーダー | 15. 石油温水機器 | 25. プリンター              |
| 6. 照明器具        | 16. 電気便座   | 26. 電気温水機器(ヒートポンプ給湯器)  |
| 7. 複写機         | 17. 自動販売機  | 27. 交流電動機(産業用モータ)      |
| 8. 電子計算機       | 18. 変圧器    | 28. LEDランプ             |
| 9. 磁気ディスク装置    | 19. ジャー炊飯器 | ※27. 28. は2013年11月に追加。 |
| 10. 電気冷蔵庫      | 20. 電子レンジ  |                        |

(出所) 資源エネルギー庁資料

© 2013 Jyukankyo Research Institute Inc.

# 家庭部門のエネルギー消費状況

- 省エネルギー政策の成果もあり、近年の世帯あたりエネルギー消費原単位は改善傾向
  - 家庭部門のエネルギー消費量の増加要因は、世帯数の増加

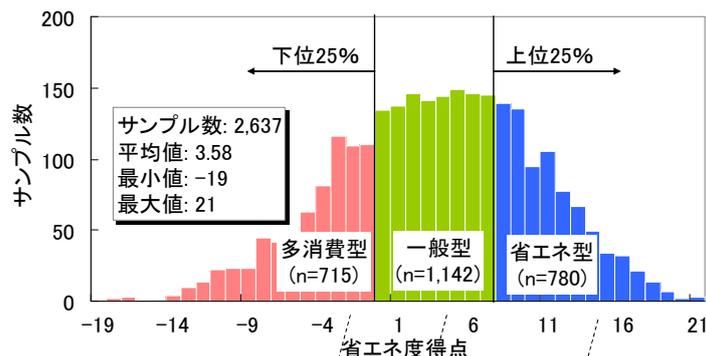


(出所) エネルギー消費量：資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」

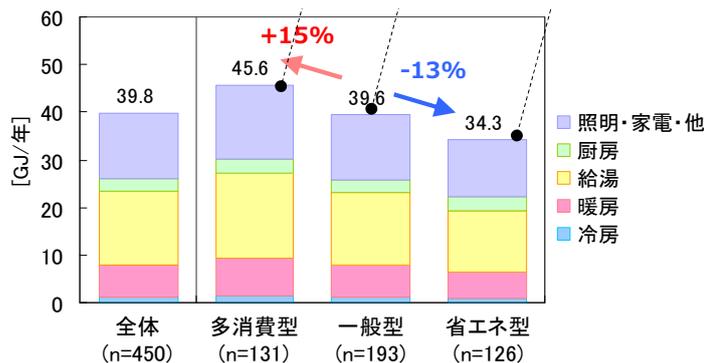
世帯数：総務省「住民基本台帳」

© 2013 Jyukankyo Research Institute Inc.

- 世帯ごとのエネルギー消費量は住まい手の行動により大きく異なる
- 気候・世帯人数が同じでも**環境保全行動の実践度によりエネルギー消費量に大きな差**



ライフスタイルの省エネ度別得点分布

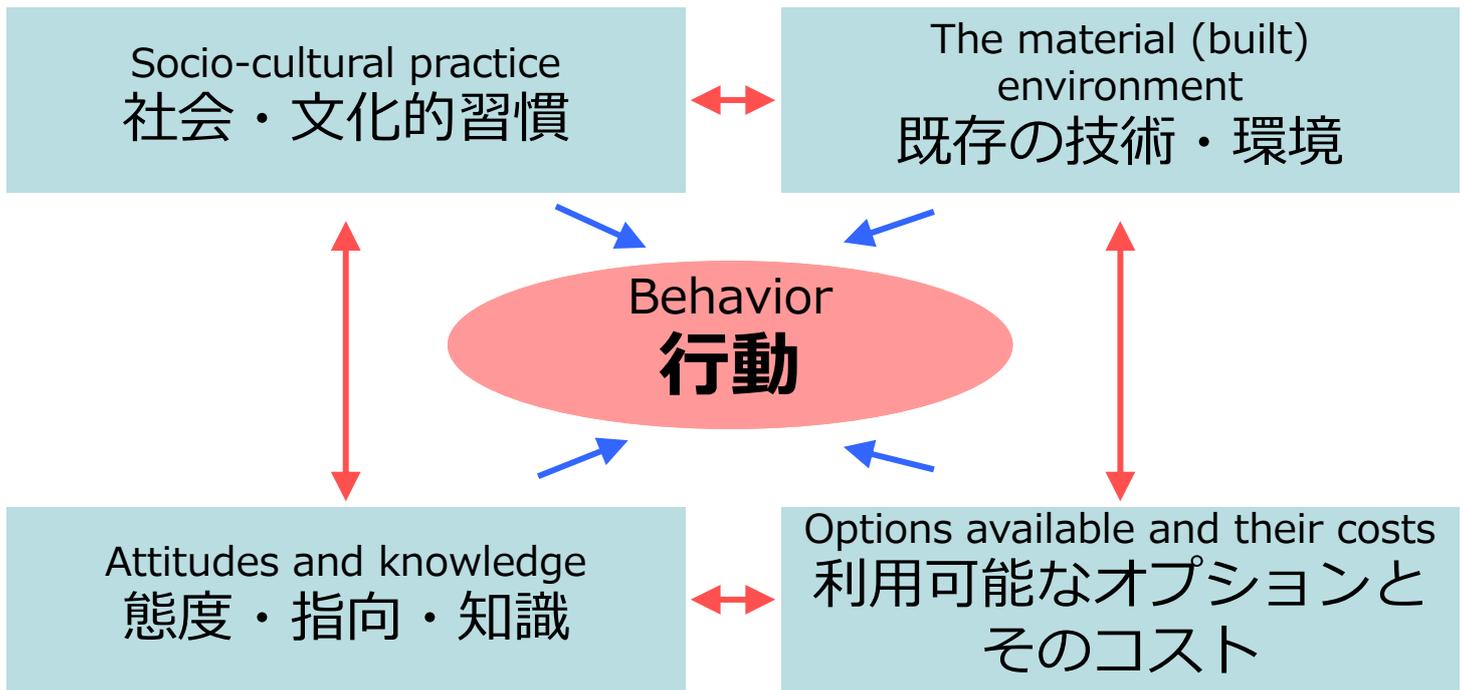


ライフスタイルの省エネ度別 年間用途別エネルギー消費量

(注) 気候・世帯員数の影響を排除するため東京以西の3人世帯に限定  
(出所) 住環境計画研究所「家庭用エネルギー消費実態とライフスタイルに関する調査(2009年)」 © 2013 Jyukankyo Research Institute Inc.

- 省エネ行動実施状況による類型化
  - アンケートより環境保全行動に関わる項目を抽出し、ポイント化(得点配分を5段階で統一)
  - 照明やテレビのスイッチをこまめに切る例  
「よく実践する」(+2点) …… 「全く実践しない」(-2点)
- 省エネ度別にエネルギー消費量を集計
  - 省エネ型 (得点の上位25%)
  - 一般型 (得点中間層)
  - 多消費型 (得点の下位25%)

## 欧州の先行事例



(出所) Harold Wilhite, "Energy is a social good: implications for behavioural research and energy efficiency policy" The First European Conference on Energy Efficiency and Behaviour, 2009, eceee

	日本	ノルウェー
暖房	個別暖房 厳しい設定	全室暖房 緩慢な温度設定
照明	蛍光灯主体 天井照明 浴室は白熱灯	白熱灯主体 テーブル、床、スポット照明 浴槽、台所は蛍光灯
入浴	シャワーと浴槽 浴槽の湯は再利用	シャワーあるいは浴槽 浴槽の湯は再利用なし
洗濯	湯の未使用 たまたに浴槽の湯の再利用	湯の使用 浴槽の湯の未利用
皿洗い	冬期のみ湯を使用 流し洗い	通年湯を使用 溜め洗い

(参考文献) Harold Wilhite, Hidetoshi Nakagami, Takashi Masuda et al. "A cross-cultural analysis of household energy use behaviors in Japan and Norway" Energy Policy Vol.24, No.9 pp795-803, September 1996



## ● 欧州環境局

- 消費者の行動を変える政策でエネルギー消費を最大で20%削減可能との報告書を公表

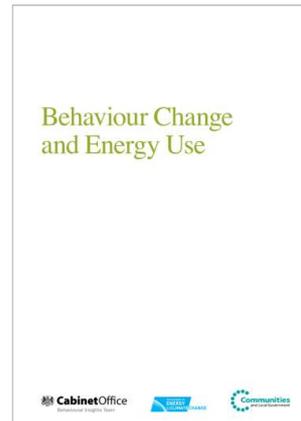
## 欧州環境局 「行動変容による 省エネルギー達成」



EEA (European Environment Agency), "Achieving energy efficiency through behaviour change: what does it take?" Apr 10, 2013

## ● 英国 内閣府

- 英国内閣府は、行動経済学や心理学の学術研究結果を公益政策・サービスに適用する「行動洞察チームを設立」
- 2011年に報告書「行動変容とエネルギー使用 (Behaviour Change and Energy Use)」を公表



UK cabinet office, "Behaviour change and energy use", 6 July 2011

## 英国内閣府 「行動変容と エネルギー消費」

# 英国建築物のエネルギー性能証書 (Energy Performance Certificates: EPCs)



**Energy Performance Certificate**

17 Any Street, Any Town, County, Y13 5XX

Dwelling type: Detached house  
Date of assessment: 02 February 2007  
Date of certificate: [dd mmmmm yyyy]  
Reference number: 0000-0000-0000-0000  
Total floor area: 166 m<sup>2</sup>

This home's performance is rated in terms of the energy use per square metre of floor area, energy efficiency based on fuel costs and environmental impact based on carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) emissions.

Energy Efficiency Rating	Current	Potential
100-90 (A)		
80-80 (B)		
60-60 (C)		
40-40 (D)	73	
20-20 (E)		
10-10 (F)		
0-0 (G)	37	

Environmental Impact (CO <sub>2</sub> ) Rating	Current	Potential
100-100 (A)		
80-80 (B)		
60-60 (C)		
40-40 (D)		
20-20 (E)		
10-10 (F)		
0-0 (G)	69	

England & Wales EU Directive 2002/91/EC

Estimated energy use, carbon dioxide (CO <sub>2</sub> ) emissions and fuel costs of this home	Current	Potential
Energy Use	453 kWh/m <sup>2</sup> per year	178 kWh/m <sup>2</sup> per year
Carbon dioxide emissions	13 tonnes per year	4.9 tonnes per year
Lighting	£81 per year	£65 per year
Heating	£1173 per year	£457 per year
Hot water	£219 per year	£104 per year

エネルギーとCO<sub>2</sub>それぞれ評価  
→混乱を招くためエネルギーだけに

詳細な記述  
→複雑で無視されるため削除！

**Energy Performance Certificate**

17 Any Street, District, Any Town, Y13 5XX

Dwelling type: Detached house  
Date of assessment: 03 October 2012  
Date of certificate: 22 October 2012  
Reference number: 0182-2077-9473-0601-9571  
Type of assessment: RdSAP, existing dwelling  
Total floor area: 165 m<sup>2</sup>

Use this document to:

- Compare current ratings of properties to see which properties are more energy efficient
- Find out how you can save energy and money by installing basic measures

Estimated energy bills for 3 years

Over 3 years you could save	£5,436	£2,715
-----------------------------	--------	--------

Estimated fuel costs of this home

	Current costs	Potential costs	Potential future saving
Lighting	£743 over 3 years	£243 over 3 years	
Heating	£4,476 over 3 years	£2,164 over 3 years	
Hot water	£717 over 3 years	£312 over 3 years	
<b>Totals</b>	<b>£5,436</b>	<b>£2,721</b>	<b>You could save £2,715 over 3 years</b>

Energy Efficiency Rating

Energy Efficiency Rating	Current	Potential
100-90 (A)		
80-80 (B)		
60-60 (C)		
40-40 (D)	72	
20-20 (E)		
10-10 (F)		
0-0 (G)	45	

Top actions you can take to save money and make your home more efficient

Recommended measures	Typical cost	Typical savings over 3 years	Av. Green ticks
1 Add additional 80mm jacket to hot water cylinder	£25	£36	✓
2 Increase loft insulation to 270mm	£100 - £300	£219	✓
3 Install cavity wall insulation	£500	£840	✓

分かりやすさのため、現状と省エネ実施時の光熱費を一番上に明記

省エネ対策を絞って提示  
グリーンディールで初期費用不要で導入が可能な対策を明示

2012年4月以前のEPCs表紙画面

2012年4月以降のEPCs表紙画面



# 米国の先進事例

© 2013 Jyukankyo Research Institute Inc.

## Opower社のHome Energy Reportに 使われている行動科学の知見の例



**UtilityCo**

**近隣世帯との比較 (社会規範)**  
 平均世帯よりもエネルギー消費が少ない: 😊  
 下位20%世帯よりも少ない: 😊 😊

**前年の消費量との比較 (目標設定・進捗の表示)**  
 Your goal: to use 5% less electricity than last year.  
 YOUR USAGE: 469 THERMS  
 YOUR TARGET: 475 THERMS  
 Great job. You're on track to meet the goal.

**Energy Saving Tips for the Hot Summer**

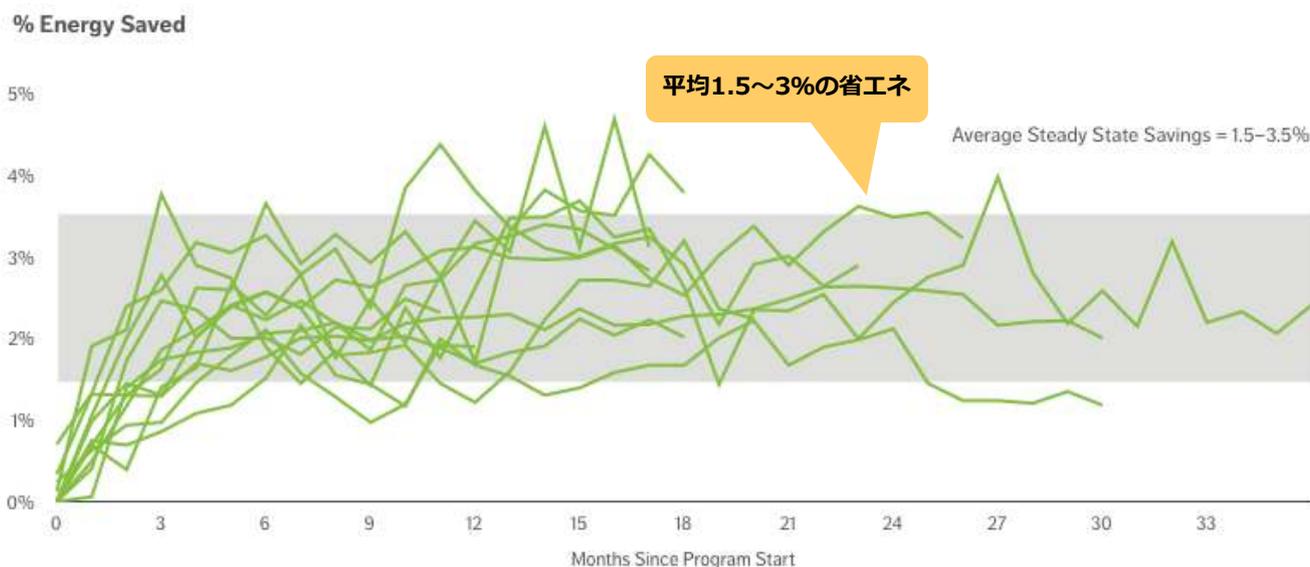
**各世帯用にカスタマイズされた3つの省エネアドバイス (選択肢過多・ドインザフェイス)**  
 Overall, move your thermostat up 2°. You won't feel the temperature difference, and you could save up to 16% on your electricity bill.  
 When you're away, set it higher. When you leave home or go to bed, turn your thermostat up 10°. Consider a programmable thermostat. You can automatically increase and decrease the temperature of your home according to the time of day. Programmable thermostats costs less than \$50 and are easy to install.

**冷房の他世帯との比較(損失回避性)**  
 「近隣世帯より26%も多く使用しています」

Find more ways to save online | www.acmepower.com/reports

UtilityCo RUNS ON OPOWER

- 複数の導入事例があるが、一貫してレポート送付後3~6ヶ月後から、1.5~3%の省エネ効果が継続
- 実施後1年以上経過しても省エネ効果は下がらないとされる



(出所) Results Opower.htm (<http://opower.com/utilities/results/>)

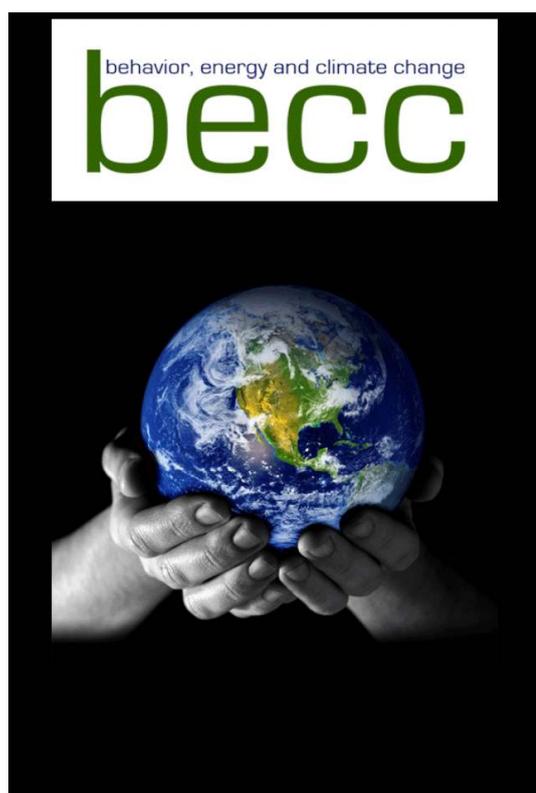
© 2013 Jyukankyo Research Institute Inc.

14

## BECC(Behavior, Energy & Climate Change Conference)



JYUKANKYO RESEARCH INSTITUTE INC.



- BECCは、**個人・組織の行動および意志決定についての理解と、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この知見を活用することに着目した研究会議**
- 2007年から開催され、毎年700名程度が、研究成果共有や政策・制度戦略の議論のために参加
- 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)
  - カリフォルニア大学 カリフォルニアエネルギー環境研究所 (CIEE: California Institute for Energy and Environment)

© 2013 Jyukankyo Research Institute Inc.

15

# 省エネルギー行動研究への期待

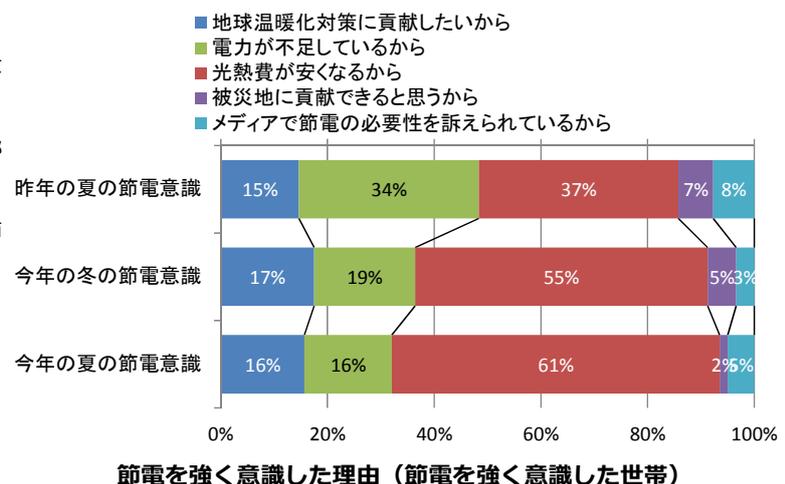
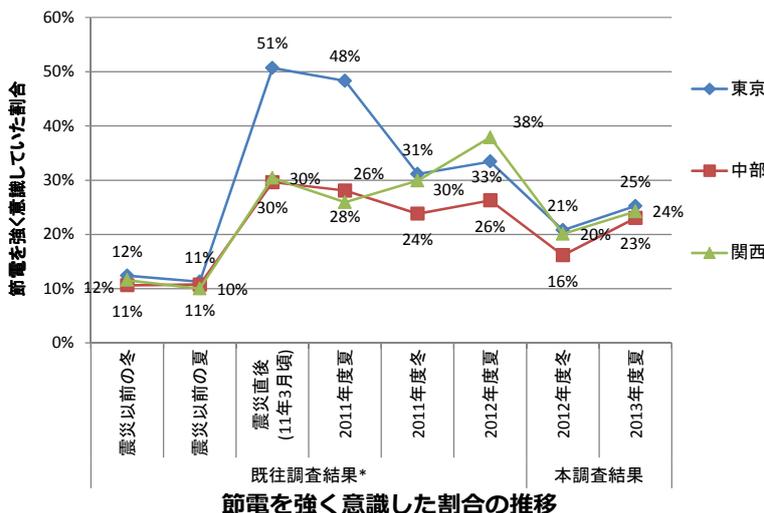
© 2013 Jyukankyo Research Institute Inc.

## 東日本大震災以降の節電意識



JYUKANKYO RESEARCH INSTITUTE INC.

- 節電意識は2013年夏期も継続
  - 震災以降は徐々に低下傾向にあるが、震災以前に比べると2倍程度
  - 節電理由は、電力不足から光熱費削減に移行している
  - 定着した節電行動は無駄な電気使用を排除したものと言えるのでは



(出所) 住環境計画研究所「電気料金の値上げに関する消費者意識調査」, 2014年10月  
 既往調査: 環境省「平成24年度節電・CO<sub>2</sub>削減のための構造分析・実践促進モデル事業推進実務」, 2013年3月

© 2013 Jyukankyo Research Institute Inc.

## スマート機器は補助システム

- 近年はスマートメーター、スマートハウス（ホーム）、HEMS（Home Energy Management System）など新たな技術による省エネルギー効果が期待されている
- しかし、これらはあくまでも適切なエネルギー消費行動を助けてくれる補助システム



## 結局はこれらを使うのは最終消費者

- ハード面の政策と同時に、人間の行動や意志決定に当てた研究が日本でも必要では



出所) (一社)環境共創イニシアティブHP

# 省エネルギー行動研究への期待

## 省エネルギー行動研究会設立

- 日本においても省エネルギーや環境負荷低減に関する人間の行動について、学部や専門分野をまたいだ議論をする場の必要性

### → 「省エネルギー行動研究会」の設立

- 昨年からワーキンググループを立ち上げ、各分野の研究手法や国内外の省エネルギー行動研究の先行事例の知見共有を開始

## 今後は省エネルギー分野での政策提言に資することを目的とする

### 省エネルギー行動研究会 ワーキンググループメンバー

杉浦淳吉	慶應義塾大学 文学部 准教授
竹内 幹	一橋大学 経済学研究科 准教授
坊垣和明	東京都市大学 都市生活学部 教授
前 真之	東京大学 工学系研究科 准教授
松葉口玲子	横浜国立大学 教育人間科学部 教授

※50音順

※2014年2月時点

- ✓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
- ✓「スマートハウス」と「スマートホーム」
- ✓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

© 2013 Jyukankyo Research Institute Inc.

ご静聴ありがとうございました！

© 2013 Jyukankyo Research Institute Inc.