

# 日米の省エネ意識の比較 -BECC における省エネ行動プログラムの動向を通じて-

## Energy saving behavior comparison between Japan and USA: Concluded from the topics variation from USA BECC

### アメリカでの省エネ行動プログラムの動向

BECC (Behavior,Energy&Climate Change Conference) は、個人・組織の行動及び意思決定についての理解と、省エネルギーで低炭素社会への転換をはかるための知見の活用を目的とした学会である。毎年約 700 名が参加し、革新的な方針やプログラム戦略などの討論、重要な研究の知見の共有、建物団士のネットワークづくりやコラボレーションの取り組み等が活発に行われている。

BECC は 2007 年から開催され、主に Stanford University,American Council for an Energy Efficient Economy (ACEEE),the Berkeley Energy and Climate Institute (BECI),University of California,Precount Energy Efficiency Center(PEEC) により運営されており、今年 2016 年で 10 年目を迎える。

今回のプレゼンテーションでは、昨年度サクラメントにて行われた BECC2015 の主要発表項目からアメリカの近年の行動変容によるエネルギー削減の動向について報告する。



## BEHAVIOR, ENERGY & CLIMATE CHANGE CONFERENCE

A conference focused on understanding the behavior and decision-making of individuals and organizations and using that knowledge to accelerate our transition to an energy-efficient and low-carbon future

## 住宅部門：スマート技術を利用した省エネ行動促進

### 払い戻し制度とサーモスタットによる省エネ効果

George Jiang, Itron

#### 1. ピークタイムリベートによる電力使用抑制

##### Peak Time Rebate (Reduce Your Use) Program

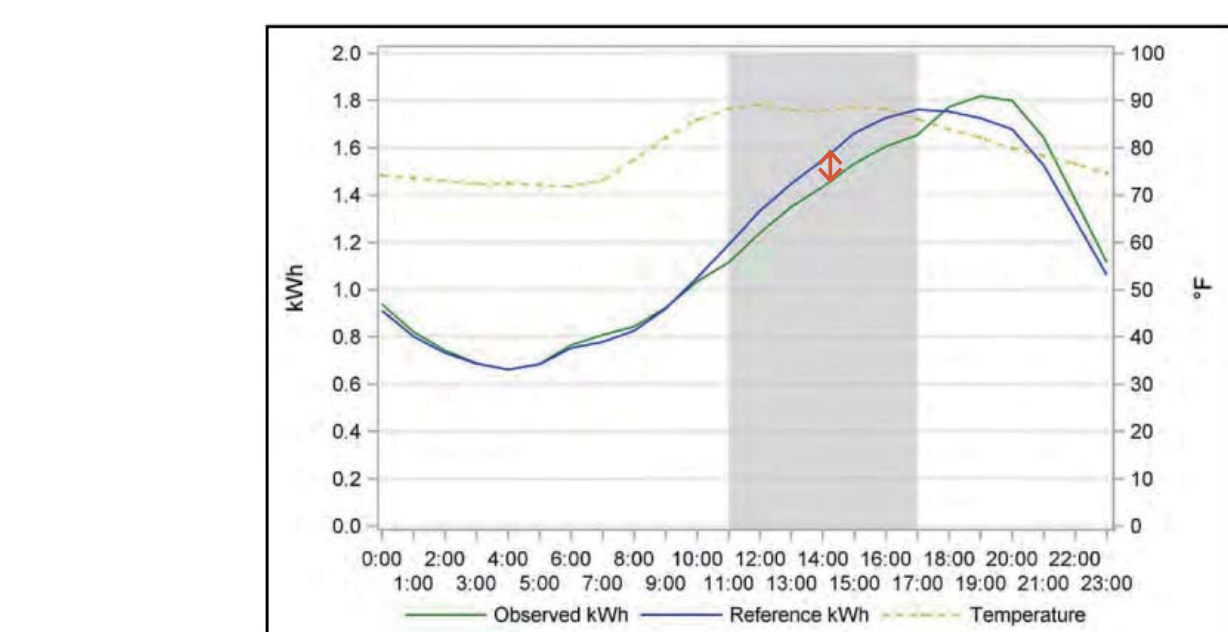
- Notification on a day-ahead basis for events > 11 a.m. – 6 p.m.
- Two-level incentive program
  - Basic (\$0.75/kWh)
  - Premium (\$1.25/kWh)
- Bill credit based on reduction in electric usage below customer reference level (CRL)
- Opt-in to receive credit, beginning in 2013
- > Was default, with opt-in for notification

2014 年夏季サンディエゴにてピークタイムリベート（払い戻し制度）のプログラムを実施。11-16 時の間、顧客の電力参照値（CRL）と実際に使用した電力との差分に従い、光熱費の払い戻しが行われる。

#### 3. ピークタイムリベート（PTR）のエネルギー削減効果

##### 3-1. 全体でのエネルギー削減効果

- Average Participant Event Hour Load Reduction: 0.11 kW
- Average Aggregate Event Hour Load Reduction: 5.92 MW (6.9%)
- Average Temperature: 88.0°F, Average Active Participants: 56,270



出典: [http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation\\_jiang.pdf](http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation_jiang.pdf)

##### 3-2. 低所得者と非低所得者の比較

##### Results - PTR - Low Income

- Average Participant Event Hour Load Reduction:
  - Non-LI: 1.44 kW
  - LI: 0.25 kW
- Average Aggregate Event Hour Load Reduction:
  - Non-LI: 0.21 MW (1.3%)
  - LI: 0.04 MW (2.8%)
- Average Active Participants:
  - Non-LI: 16,058
  - LI: 38,199

期間中の負荷削減率は低所得者の方が小さかった。（非低所得者：0.11kW(7.1%)、低所得者：0.04kW(2.8%)）

またプログラムに参加する人数も非低所得者の方が多かった。

##### 3-3. 告知方法（メール・手紙）の比較

##### Results - PTR - Notification Type

- Average Participant Event Hour Load Reduction:
  - Mail Only: 0.06 kW
  - Mail + Hand: 0.05 kW
- Average Aggregate Event Hour Load Reduction:
  - Mail Only: 0.01 MW
  - Mail + Hand: 0.01 MW
- Average Active Participants:
  - Mail Only: 0.16
  - Mail + Hand: 0.16

期間中の負荷削減率は通知メールと手紙両方を

受け取っていた家庭が最も高く 8.7%。メールのみは 7.0% で、手紙のみは 4.4% 参加者はメールのみが多かった。

#### 2. サーモスタットによる電力使用削減

##### Small Customer Technology Deployment (SCTD) Program

- Free programmable communicating thermostats (PCTs) with DR-enabling technology
- Two DR methods – randomly assigned
  - > 50% air conditioning cycling
  - > 4 degree thermostat setback
- 2 p.m. – 6 p.m.

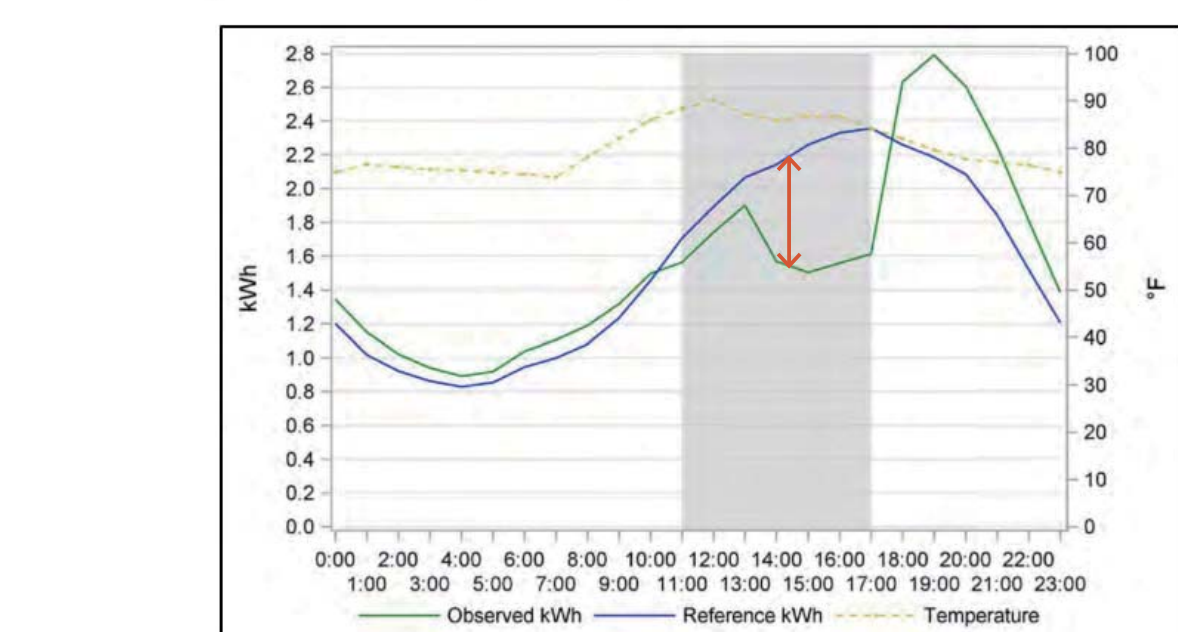


出典: [http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation\\_jiang.pdf](http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation_jiang.pdf)

#### 4. サーモスタット（SCTD）のエネルギー削減効果

##### 4-1. 全体でのエネルギー削減効果

- Average Participant Event Hour Load Reduction: 0.61 kW
- Average Aggregate Event Hour Load Reduction: 1.16 MW (22.9%)
- Average Active Participants: 1,887



出典: [http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation\\_jiang.pdf](http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation_jiang.pdf)

##### 4-2. 温度調節とサイクル半減の比較

##### Results - SCTD - Cycling Strategy

- Average Participant Event Hour Load Reduction:
  - 4 degree: 0.55 kW (22.9%)
  - 50% cycling: 0.55 kW (22.9%)
- Average Aggregate Event Hour Load Reduction:
  - 4 degree: 0.50 MW (22.9%)
  - 50% cycling: 0.55 MW (22.9%)
- Average Active Participants:
  - 4 degree: 803
  - 50% cycling: 1084

2.2度温度を調整した場合の削減率は 25.6%、サイクルを 50% にした場合の削減率は 20.9% となり温度調節を行った場合の方が削減率が高いことがわかる。

ピークタイムリベートだけでなく、無料でスマートサーモスタットを導入するプログラムも並行して実施した。デマンドレスポンス時に、①エアコンのサイクルを半分にする ②設定温度を約 4°F (約 2.2°C) 調整のどちらかを行う。

##### SCTD（サーモスタット）の結果、デマンドレスポンス実施時の一時間当たり一帯電力消費平均 0.61kW、全体で 1.16MW(22.9%) 削減。

参加者は 2000 人弱。

##### Ex-Ante Estimates - Wildfires

Participant Usage Before, During, and After, by Distance to Fire

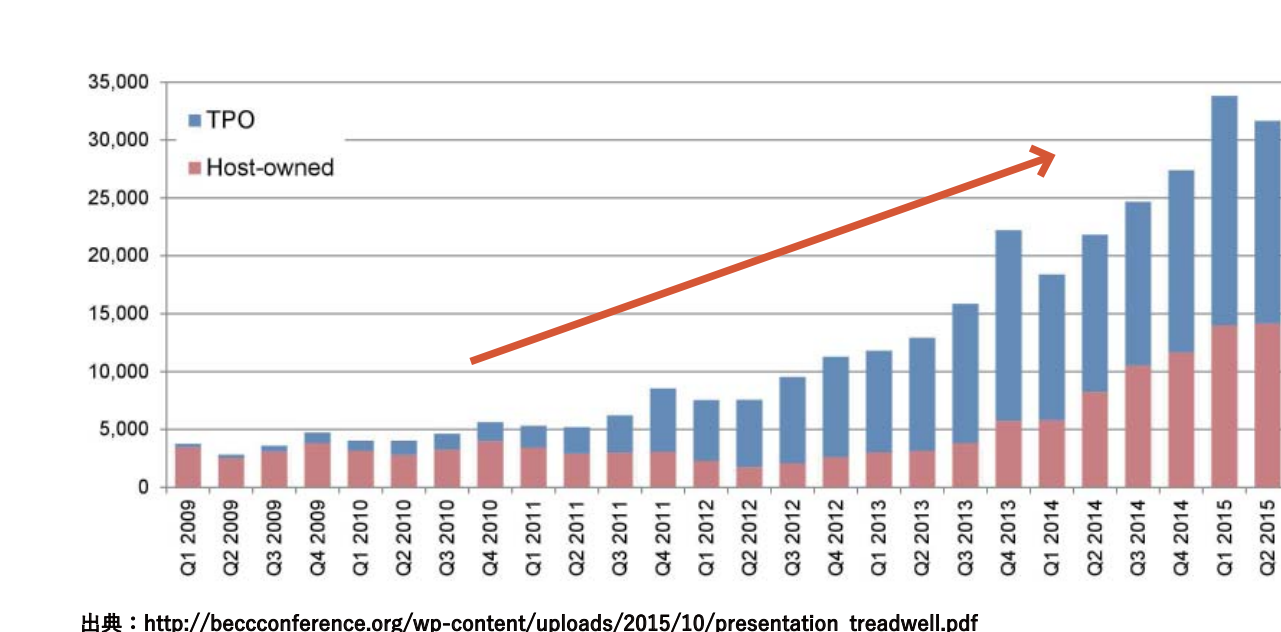
関連があるか不明だが、野火が発生した時期、そのエリアに近い地域のピーク時の負荷削減率が大きくなっていた。

## 住宅部門：省エネ製品の普及・省エネプログラム

### PV リース契約の効果

Timothy Treadwell, Center for Sustainable Energy

#### 1. P.V. のリース（貸出）契約の増加



出典: [http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation\\_treadwell.pdf](http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation_treadwell.pdf)

PV の設置について、近年第 3 者（売り手、買い手ではない）からのリース契約＝TPO システムが増加。サンディエゴの 107 の TPO システム採用住宅調査と不動産・売り手・買い手へのヒアリングを行っている。

#### 2. 不動産業者・売り手・買い手の調査

##### 2-1. 不動産業者にとっての TPO システムの価値

- Based on realtor interviews, TPO solar systems:
  - Do not result in a sales premium\*
  - Do not result in a shorter time on market
  - Require the seller, seller's agent, and sometimes buyer's agent to educate the buyer\*
  - In nearly all cases are direct transferred to the buyer

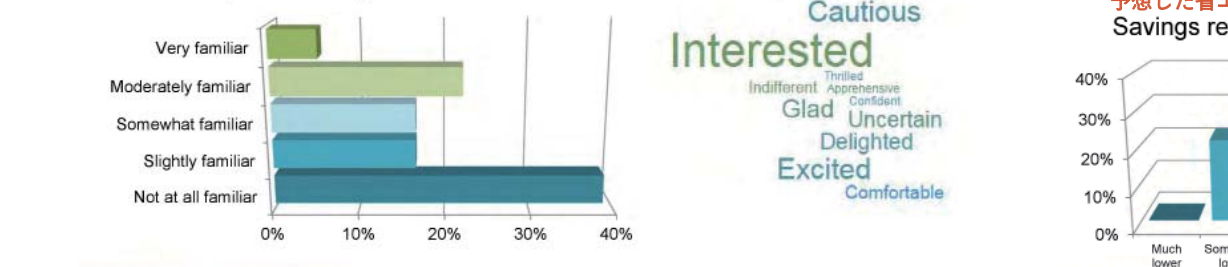
不動産業者にとっては TPO システムは短期的な市場価値にはならない。ほとんどのケースで買い手に直接アプローチしており、利益はほとんど売り手によってしまっている。

The overall takeaway from these conversations was that while TPO systems deliver few, if any, benefits to the seller, they present only a mild disruption to the sale.

出典: [http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation\\_treadwell.pdf](http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation_treadwell.pdf)

##### 2-2. 買い手にとっての TPO システムの価値

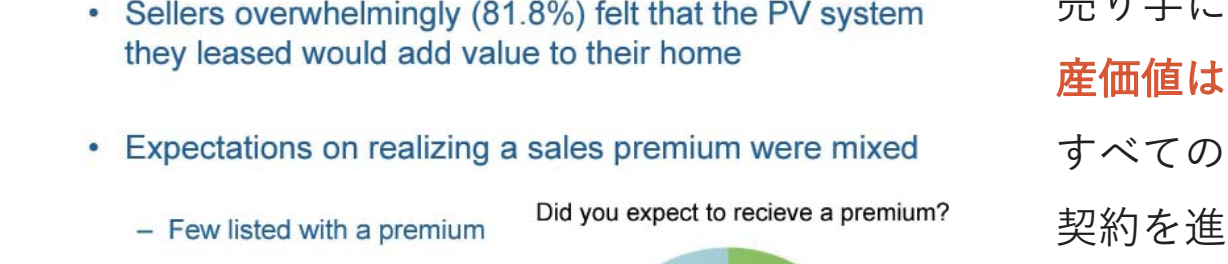
- PV was new to buyers and not a priority in their search
  - Most buyers (84%) had never owned a home with solar
  - Most buyers (95%) listed solar as desirable, but not a requirement, the rest (44%) were not specifically looking for PV
  - Buyers were unfamiliar with how solar leases work



出典: [http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation\\_treadwell.pdf](http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation_treadwell.pdf)

##### 2-3. 売り手にとっての TPO システムの価値

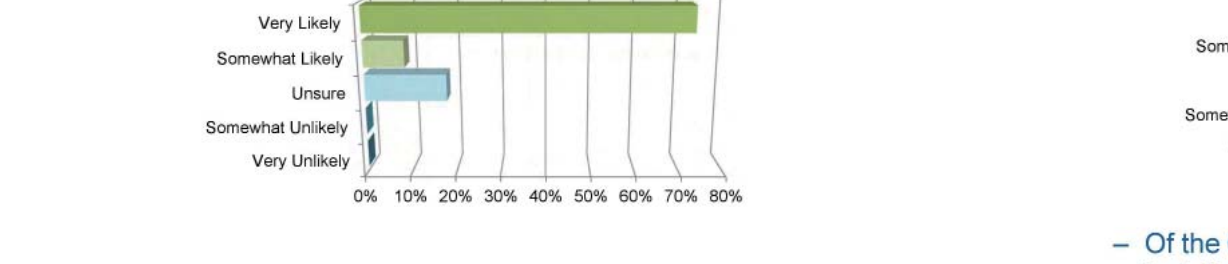
- Sellers overwhelmingly (81.8%) felt that the PV system they leased would add value to their home
- Expectations on realizing a sales premium were mixed
  - Few listed with a premium
  - Only one was confident a premium was realized
- Nearly all sellers would recommend to friends and family
- Recommended based on your experience?



出典: [http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation\\_treadwell.pdf](http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation_treadwell.pdf)

##### 2-4. 買い手にとっての TPO システムの価値

- Most indicated they would install a TPO system again
- Would you install another TPO system?



出典: [http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation\\_treadwell.pdf](http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation_treadwell.pdf)

## 商業部門：中小企業の行動変容によるエネルギー削減効果

### 商業タイプや都市ごとの行動変容による省エネ効果の違い

Karen Ehrhardt-Martinez, Human Dimensions Research

#### 1. ビッグデータを使用した省エネ行動分析

##### Data Source and Inputs for Commercial Behavior Model

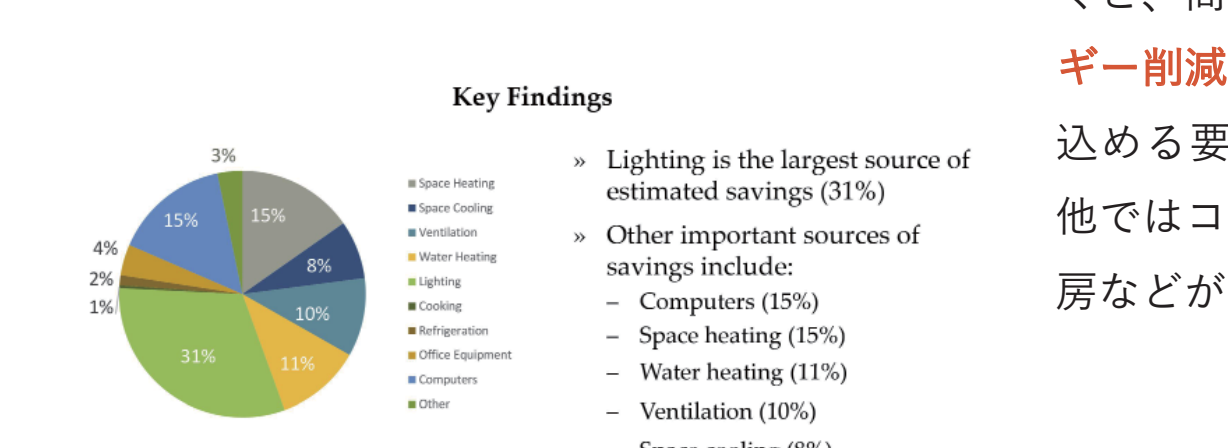
- CEBIS DATA
  - Building Activity and Building Characteristics
  - Building Energy Consumption and Carbon Footprint
  - Building Energy Efficiency and Carbon Footprint
- CEBIS DATA
  - Building Activity and Building Characteristics
  - Building Energy Consumption and Carbon Footprint
  - Building Energy Efficiency and Carbon Footprint
- LITERATURE REVIEW AND EXPERT INSIGHTS
  - Technology Readiness and Building Type
  - Behavioral Change and Building Type
  - Energy Efficiency and Building Type

出典: [http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation\\_ehrhardt.pdf](http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation_ehrhardt.pdf)

#### 3. 商業ビルにおける行動変容のエネルギー削減効果（対象都市：ポルチモア）

##### 3-1. 商業タイプ全体でのエネルギー削減効果

Achievable savings = 7% of commercial building energy consumption, or 1.3 tBtu (assuming a 25% participation rate)



出典: [http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation\\_ehrhardt.pdf](http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation_ehrhardt.pdf)

##### 3-3. 具体的な行動変容によるエネルギー削減効果

- Lighting is the largest source of estimated savings (21%)
- Other important sources of savings include:
  - Competition (15%)
  - Space heating (13%)
  - Water heating (11%)
  - Ventilation (8%)
  - Space cooling (8%)

出典: [http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation\\_ehrhardt.pdf](http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation_ehrhardt.pdf)

##### 4. 都市ごとの行動変容によるエネルギー削減効果

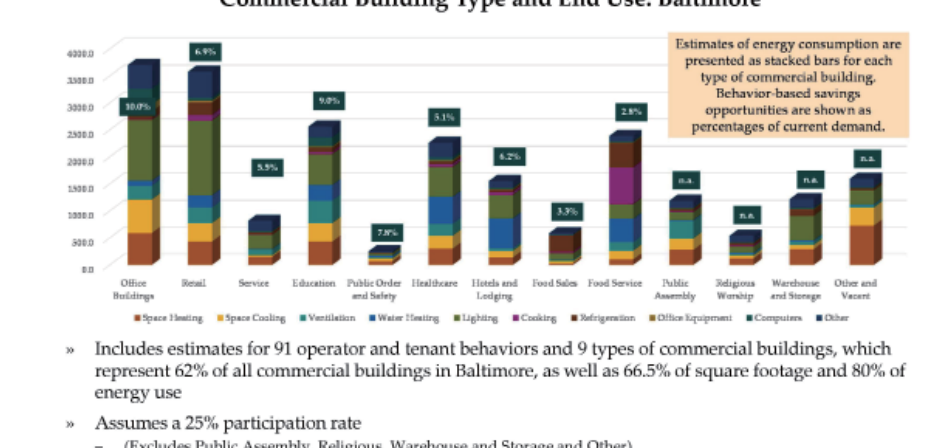
##### 4-1. 都市ごとの商業タイプのエネルギー削減効果

| City                    | Office | Education | Healthcare | Logistics | Food Service | Public Order and Safety |
|-------------------------|--------|-----------|------------|-----------|--------------|-------------------------|
| Baltimore, MD           | 1      | 2         | 3          | 4         | 5            | 6                       |
| Boston, MA              | 1      | 2         | 3          | 4         | 5            | 6                       |
| Charlotte, NC           | 1      | 2         | 3          | 4         | 5            | 6                       |
| Miami, FL               | 1      | 2         | 3          | 4         | 5            | 6                       |
| Office                  | 1      | 2         | 3          | 4         | 5            | 6                       |
| Education               | 1      | 2         | 3          | 4         | 5            | 6                       |
| Healthcare              | 1      | 2         | 3          | 4         | 5            | 6                       |
| Logistics               | 1      | 2         | 3          | 4         | 5            | 6                       |
| Food Service            | 1      | 2         | 3          | 4         | 5            | 6                       |
| Public Order and Safety | 1      | 2         | 3          | 4         | 5            | 6                       |

出典: [http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation\\_ehrhardt.pdf](http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation_ehrhardt.pdf)

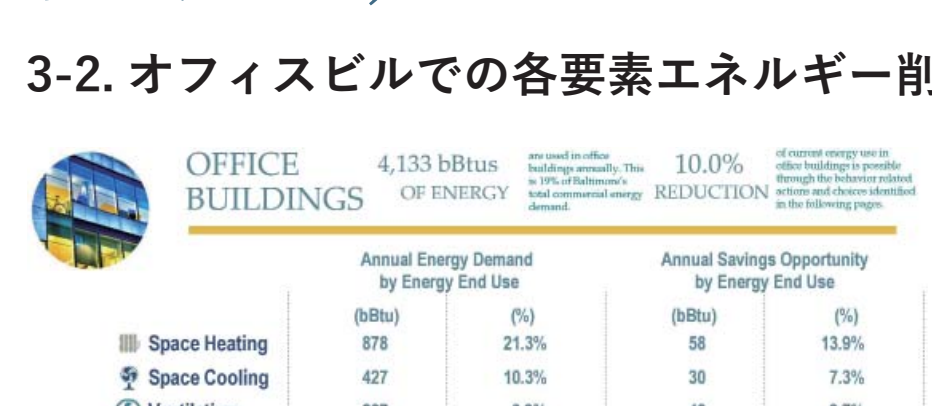
#### 2. 商業タイプごとの行動変容によるエネルギー削減効果「

##### Estimation Energy Use and Behavior-Based Savings Opportunities by Commercial Building Type and End Use Efficiency



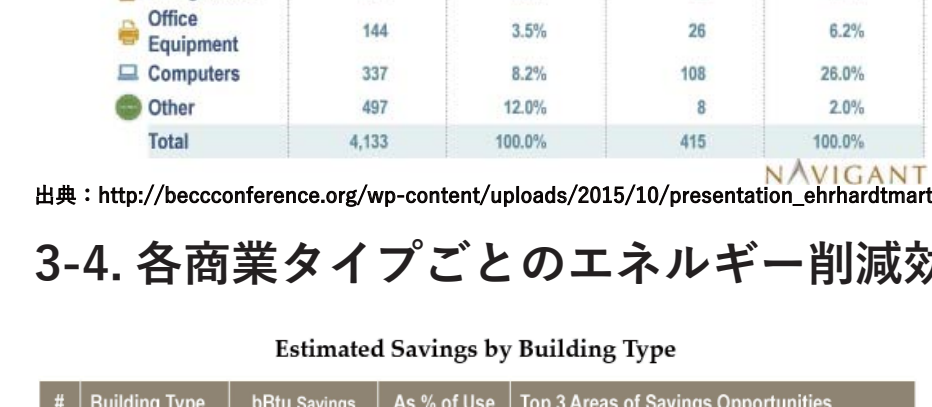
出典: [http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation\\_ehrhardt.pdf](http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation_ehrhardt.pdf)

##### 3-2. オフィスビルの各要素エネルギー削減効果割合



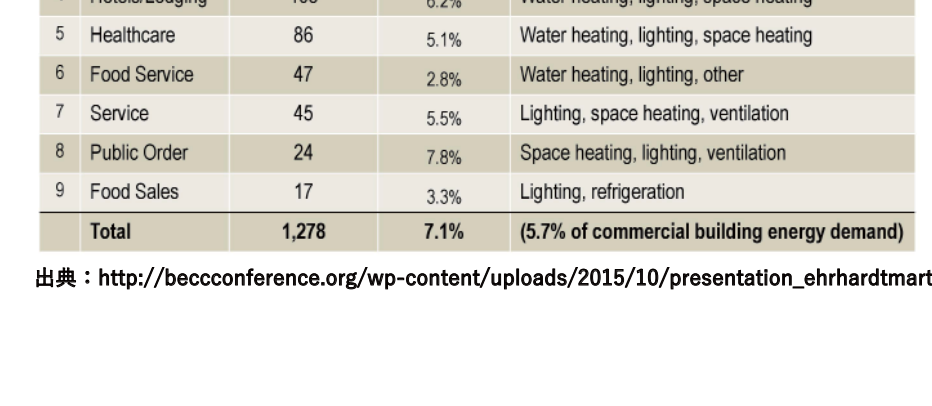
出典: [http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation\\_ehrhardt.pdf](http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation_ehrhardt.pdf)

##### 3-4. 各商業タイプごとのエネルギー削減効果



出典: [http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation\\_ehrhardt.pdf](http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation_ehrhardt.pdf)

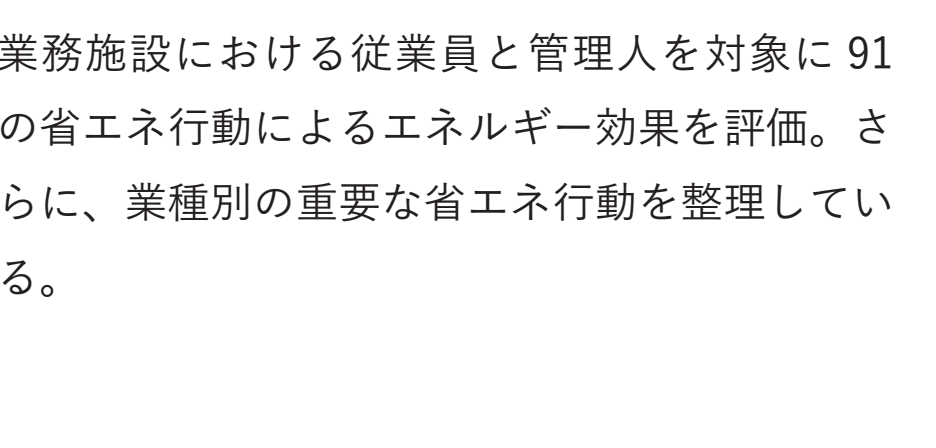
##### 4-2. 都市ごとの各要素エネルギー削減効果割合



出典: [http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation\\_ehrhardt.pdf](http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation_ehrhardt.pdf)

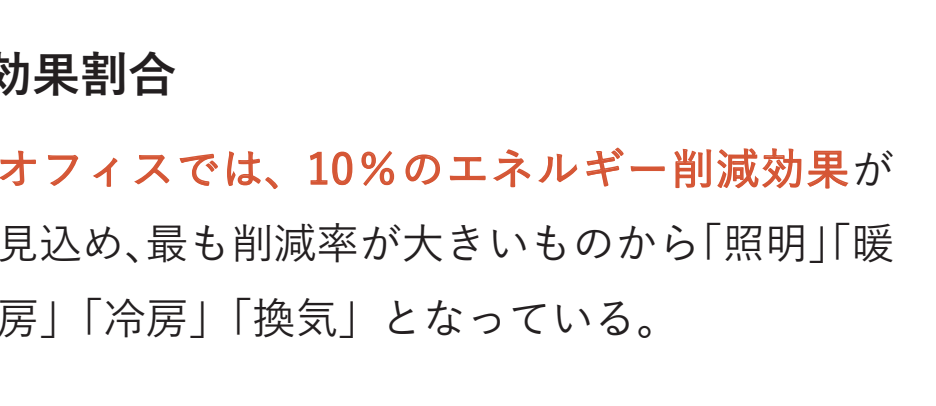
##### 事務所、小売業、ホテル、公共施設等 9 業種の業務施設における従業員と管理人を対象に 91 の省エネ行動によるエネルギー効果を評価。さらに、業種別の重要な省エネ行動を整理している。

##### Estimation Energy Use and Behavior-Based Savings Opportunities by Commercial Building Type and End Use Efficiency



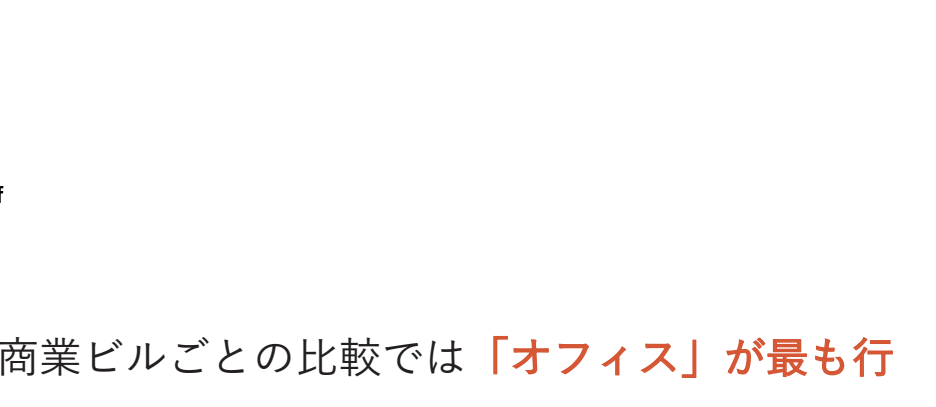
出典: [http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation\\_ehrhardt.pdf](http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation_ehrhardt.pdf)

##### 3-2. オフィスビルの各要素エネルギー削減効果割合



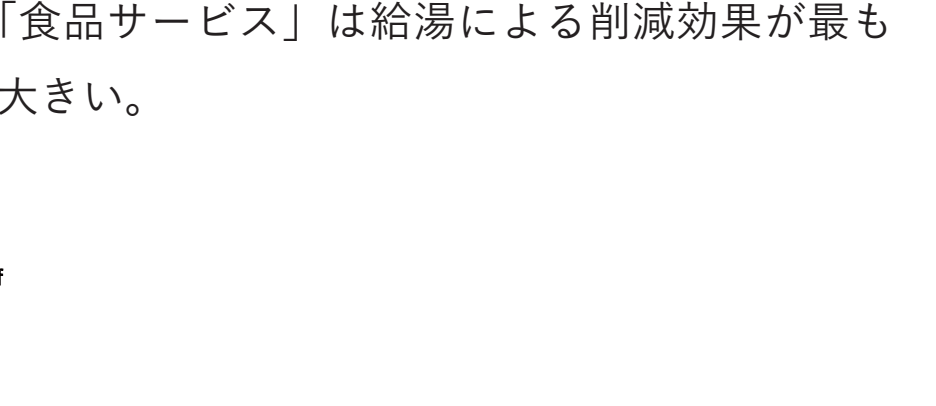
出典: [http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation\\_ehrhardt.pdf](http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation_ehrhardt.pdf)

##### 3-4. 各商業タイプごとのエネルギー削減効果



出典: [http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation\\_ehrhardt.pdf](http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation_ehrhardt.pdf)

##### 4-2. 都市ごとの各要素エネルギー削減効果割合



出典: [http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation\\_ehrhardt.pdf](http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation_ehrhardt.pdf)

都市ごとのオフィスのエネルギー削減率では、暖房と冷房に違いが見られた。これは都市の気候条件の影響を受けているためであると考えられる。

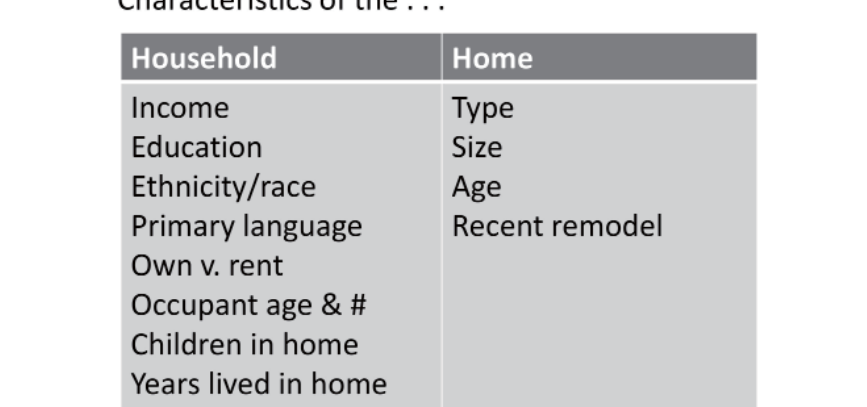
### 省エネプログラムごとの参加者属性は？

Marti Frank, Evaluation + Strategy for Social Innovation

#### 1. 省エネプログラム参加者の人口統計とと比較

##### How do the demographic characteristics of participants compare to the general population?

Characteristics of the ...

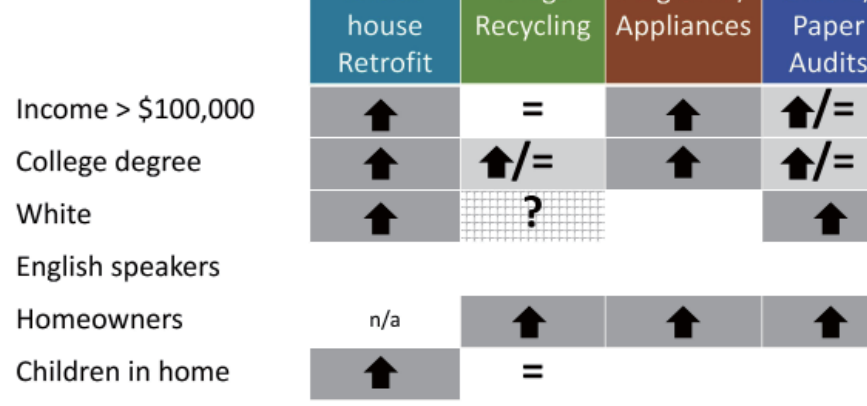


出典: [http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation\\_frank.pdf](http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation_frank.pdf)

##### エネルギー消費削減プログラムに参加する人はどのような人なのか、収入や人種・学歴などを一般的に人口統計と比較して調査を行っている。18 の文献の中の 4 のプログラム、5 つの公共事業で使用されたビッグデータからプログラム参加者の特徴を分析。

#### 2. 高額予算のプログラムの参加者属性

##### 一人当たり収入と比較

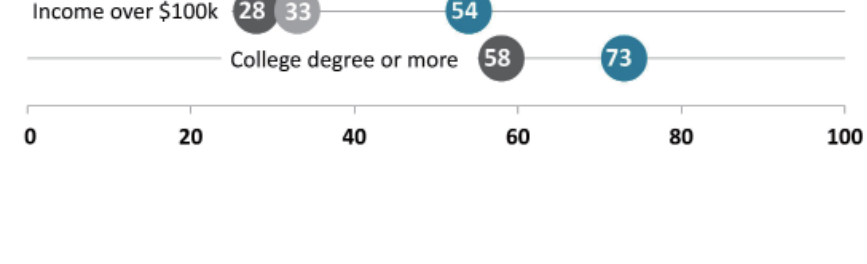


出典: [http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation\\_frank.pdf](http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation_frank.pdf)

##### 比較的高額な予算を使用している 4 つのプログラム（正式な住宅プログラムの約 43% の予算を占めているもの）での比較、収入や、学歴などにおいて、一般統計の水準より高い水準の人々が参加しており、白人の割合も高い。

##### More participants had high incomes, college degrees

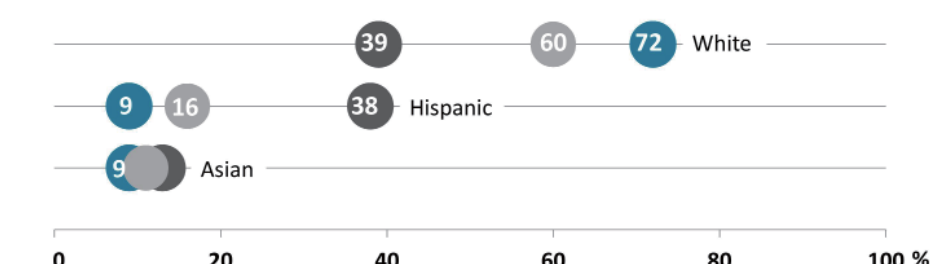
Compared to California ACS census data and NAES single-family homeowners



出典: [http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation\\_frank.pdf](http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation_frank.pdf)

##### Many more participants were white, fewer were Hispanic, and about the same percent were Asian

Compared to California ACS census data and NAES single-family homeowners

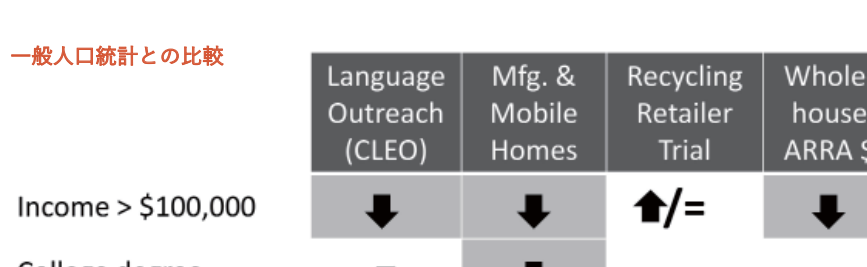


出典: [http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation\\_frank.pdf](http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation_frank.pdf)

##### 多くの参加者はより高収入で大学進学者である。参加者の割合は、白人がもっとも多く、次いでヒスパニックやアジア人となる。

##### CLEO participants were very different from whole-house CLEO participants in their racial/ethnic make-up

CLEO participants had much lower incomes than plug-load/appliance and whole-house participants



出典: [http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation\\_frank.pdf](http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation_frank.pdf)

##### 3. 低額予算のプログラムの参加者属性

##### 一人当たり収入と比較

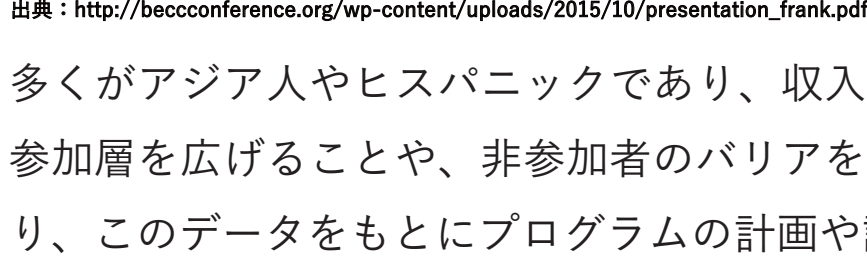


出典: [http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation\\_frank.pdf](http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation_frank.pdf)

##### 予算の少ないプログラムにおける比較。多くのプログラム参加者が収入が一般水準より低い世帯となっており、大学進学率も低い。

##### CLEO participants were very different from whole-house CLEO participants in their racial/ethnic make-up

CLEO participants had much lower incomes than plug-load/appliance and whole-house participants



出典: [http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation\\_frank.pdf](http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation_frank.pdf)

多くがアジア人やヒスパニックであり、収入も高予算のプログラムにくらべて低い。今後プログラム参加層を広げることや、非参加者のバリアをなくすこと、非参加者にも注意を向けることが重要となり、このデータをもとにプログラムの計画や評価をおこなっていく必要がある。

##### レポート内容は他のオフィスとの比較やエネルギー分析・省エネのための助言など。

##### 省エネプログラムごとの参加者属性は？

Marti Frank, Evaluation + Strategy for Social Innovation

##### How do the demographic characteristics of participants compare to the general population?

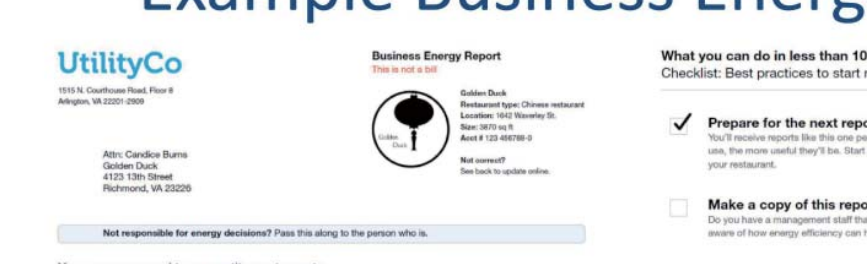


出典: [http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation\\_frank.pdf](http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation_frank.pdf)

##### エネルギー消費削減プログラムに参加する人はどのような人なのか、収入や人種・学歴などを一般的に人口統計と比較して調査を行っている。18 の文献の中の 4 のプログラム、5 つの公共事業で使用されたビッグデータからプログラム参加者の特徴を分析。

##### More participants had high incomes, college degrees

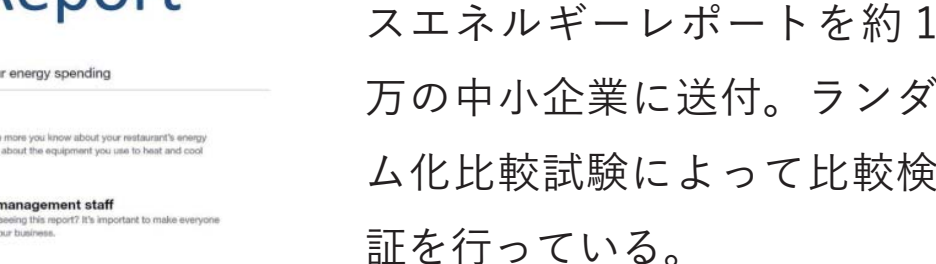
Compared to California ACS census data and NAES single-family homeowners



出典: [http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation\\_frank.pdf](http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation_frank.pdf)

##### Many more participants were white, fewer were Hispanic, and about the same percent were Asian

Compared to California ACS census data and NAES single-family homeowners



出典: [http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation\\_frank.pdf](http://beccconference.org/wp-content/uploads/2015/10/presentation_frank.pdf)

##### 多くの参加者はより高収入で大学進学者である。参加者の割合は、白人がもっとも多く、次いでヒスパニックやアジア人となる。

##### CLEO participants were very different from whole-house CLEO participants in their racial/ethnic make-up

CLEO participants had much lower incomes than plug-load/appliance and whole-house participants

