

**環境研究総合推進費  
～最終報告会～**

**研究課題名：アジアの民生用エネルギー需要構造  
と将来予測に関するプラットフォーム構築**

**【課題番号：1-1502】**

**日時：2018年3月9日（金）**

**研究代表者：中上英俊（株式会社 住環境計画研究所）**

**共同実施機関：早稲田大学**

**研究実施期間：平成27年度～平成29年度**

**累積予算額：106,730千円（3年間）**



Wasoda University

# 研究概要（初年度～最終年度/サブテーマ別）

## 全体概要

### サブテーマ①：プラットフォームの構築と活用に関する研究

- 実態調査（サブテーマ②③）をもとに、各国の発展段階に応じた二酸化炭素排出量を削減するシナリオと方策を国別に導き出せるプラットフォームを構築した。
- サブテーマ①研究分担者：(株)住環境計画研究所
- リーダー：中上英俊、研究分担者：村越千春

## 環境政策への貢献に関する研究成果

- **ネットワーク（初年度～最終年度）**：現地専門家とのネットワーク構築
- **データベース（最終年度）**：オープンプラットフォームのデータベース開発
- **共同提案書（最終年度）**：国別政策の共同提言書の作成

## 全体概要

### サブテーマ②③：カンボジア、タイ、ベトナムのエネルギー需要構造の収集と分析に関する研究

- カンボジア、タイ、ベトナムにおいて、家庭用については「エネルギーの量」「生活の質」「電力消費ロードカーブ」に関する実態調査、業務用については「エネルギー消費量」に関する実態調査を実施するとともに、将来の削減ポテンシャルを推計した。同時に既存統計データ、文献を整理した。
- サブテーマ②（カンボジア）研究分担者：早稲田大学
- リーダー：高口洋人、研究分担者：市島健吾、松本知華、謝慧珊
- サブテーマ③（タイ・ベトナム）研究分担者：住環境計画研究所
- リーダー：村越千春、研究分担者：玄姫、高山あずさ

## 科学的意義への貢献に関する研究成果

- **実態調査（初年度～次年度）**：調査対象3ヶ国の都市部及び近郊農村部の家庭用エネルギー消費実態調査、生活の質に関するインタビュー調査、及びタイ・ベトナムにおける業務用におけるエネルギー消費実態調査
- **計測調査（次年度～最終年度）**：都市部における住宅全体及び主要家電製品の電力消費ロードカーブを把握するための計測調査
- **将来推計（最終年度）**：省エネシナリオによる省エネポテンシャルの推計
- **既存データ（初年度～次年度）**：既存統計データ及び文献の収集整理

## 本日の説明

### 科学的意義への貢献

### 環境政策への貢献

① 実態調査

② 計測調査

③ 将来の削減ポテンシャル

④ データベース開発

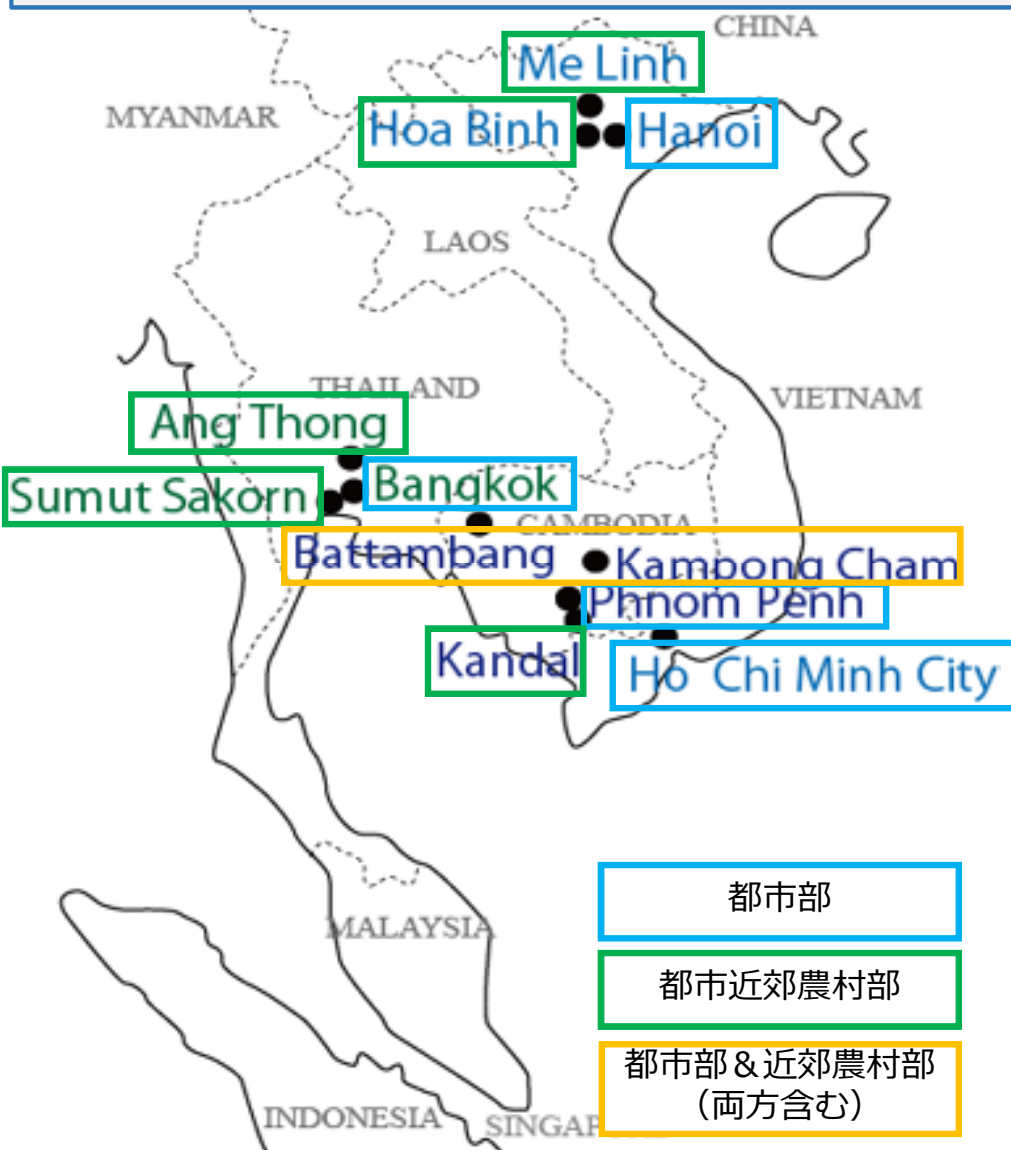
⑤ 共同提案書

# ① 実態調査（科学的意義への貢献） 調査対象及び調査項目

## サンプル数

エネルギー消費実態：1,642世帯、QOL調査：652世帯

電力計測調査：55世帯、289点



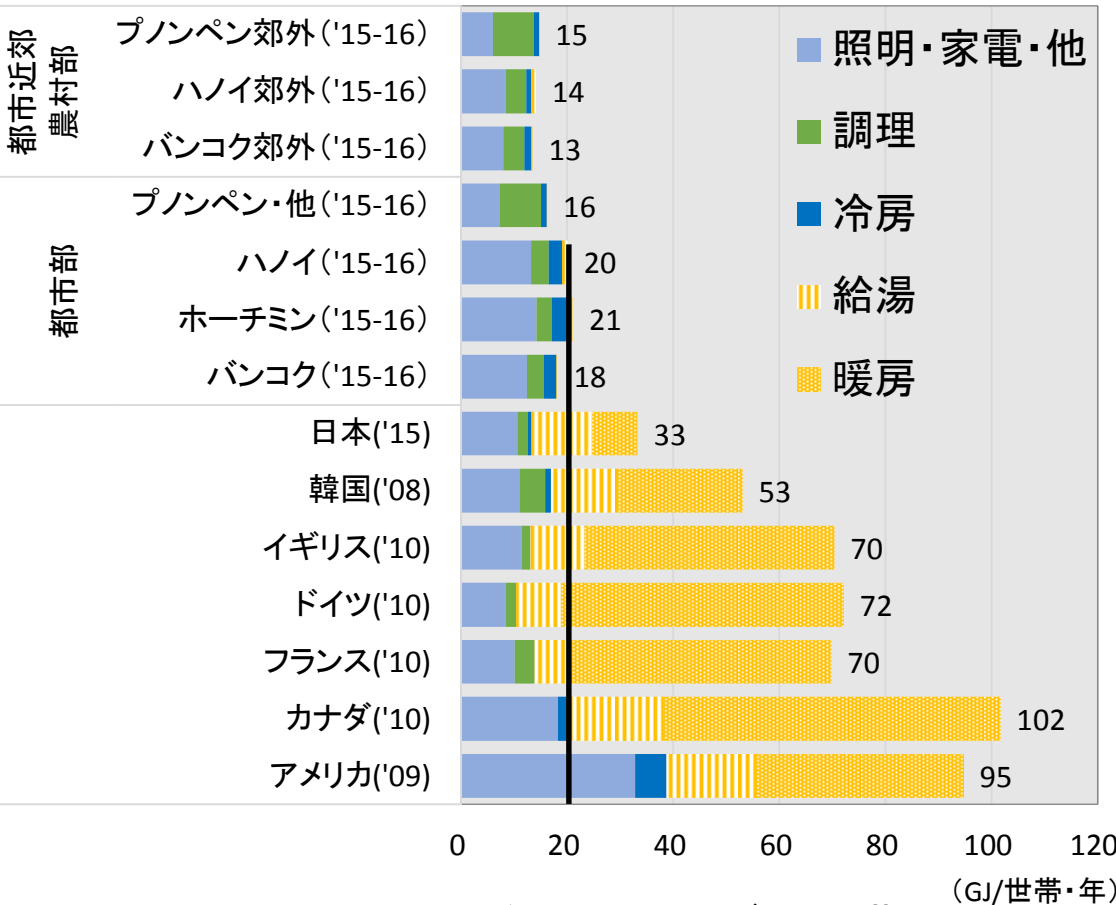
調査内容&調査項目		調査件数
家庭用エネルギー消費実態調査	世帯属性	世帯員数、年齢、性別、職業、昼間の在宅人数、世帯所得
	住宅属性	住宅の建て方、構造、回数、延床面積、築年、所有関係、部屋数
	エネルギー消費量と支払金額	毎月のエネルギー種別消費量、毎月のエネルギー種別支払料金
	家電製品	エアコン、扇風機、暖房、家電製品、照明の保有状況、稼働時間、稼働回数など
	給湯設備	給湯設備の保有状況、稼働時間、稼働回数
	自動車、バイク	自動車・バイクの保有状況、使用状況
生活の質(QOL)	ライフスタイル、ビヘイビア	採涼方法、室内環境の満足度、家電製品の購入・買い換え意向、高効率家電製品購入の問題点、省エネ行動
	個人、住まい、地域・コミュニティー等に関する満足度と幸福度	<ul style="list-style-type: none"> <li>都市部 439世帯</li> <li>都市近郊農村部 213世帯</li> <li>計<b>652世帯</b> (エネ消費実態調査の内数)</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>都市部 1,069世帯</li> <li>都市近郊農村部 573世帯</li> <li>計<b>1,642世帯</b></li> </ul>

# ① 実態調査（科学的意義への貢献）

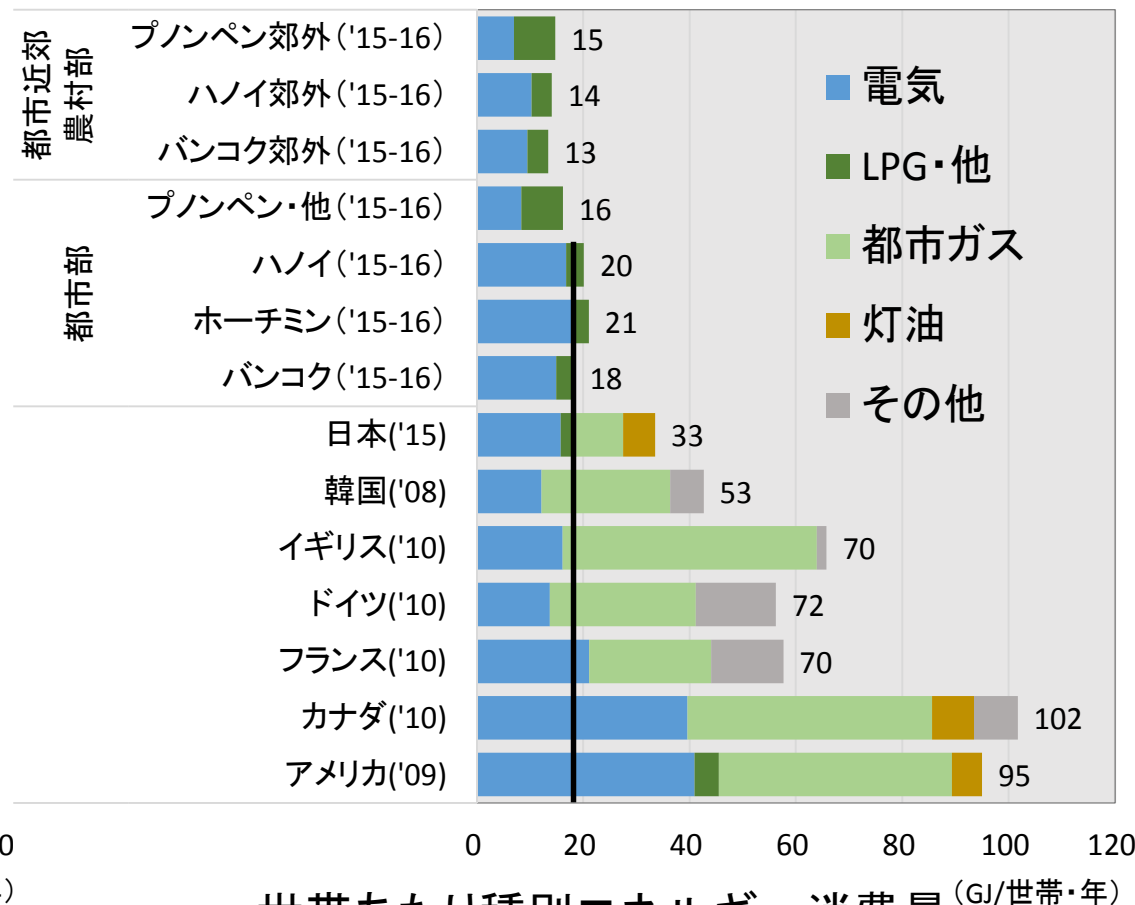


## 家庭用世帯当りエネルギー消費量(2015/2016年調査の統合集計)

- 都市部の世帯当り年間エネルギー消費量は、温熱需要を除くと**先進国と同等レベル**になっている。
  - 主たるエネルギー消費である電気の消費量も**先進国と同等レベル**に達している。
- ⇒ 今後の省エネ政策を見直す必要がある。伸び率の鈍化⇒フィックスあるいは低減へ。



世帯あたり用途別エネルギー消費量



世帯あたり種別エネルギー消費量

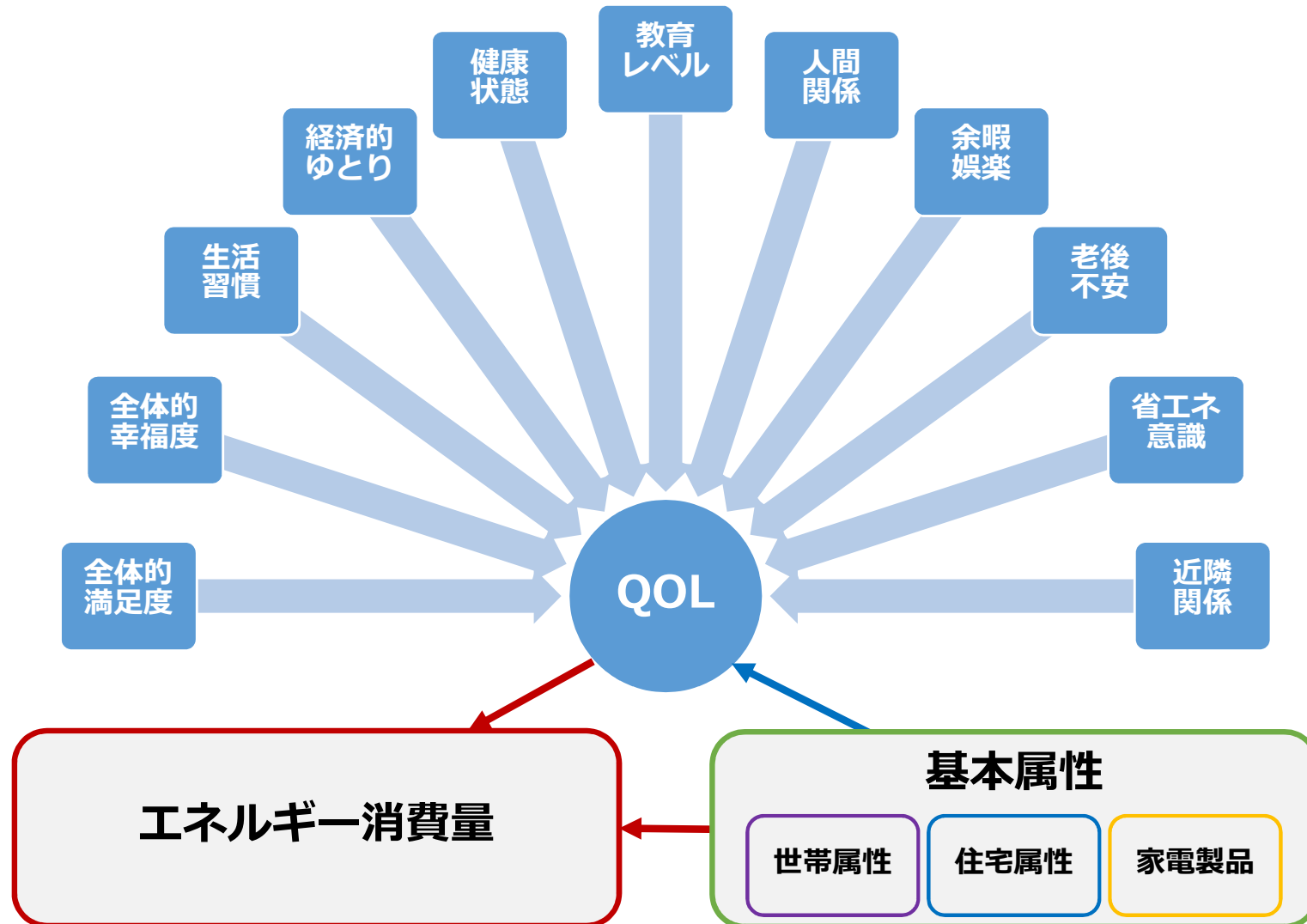
注1) 欧米諸国のデータを基に住環境計画研究所作成

注2) 我が国の値は、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」(平成26年10月～平成27年9月実施)による

# ① 実態調査（科学的意義への貢献）

## 生活の質(QOL)の要因分析（線形モデル～非線形モデル）

- 【目的】：生活の質を妨げることのない節電・省エネ対策を提言することが重要→生活の質に影響する要因を探る
- 【分析手法】：因子分析～共分散構造分析（線形モデル）、非線形混合効果モデルを用いて、QOLとエネルギー消費量及びQOLと基本属性の相関から、QOLの影響要因を探る



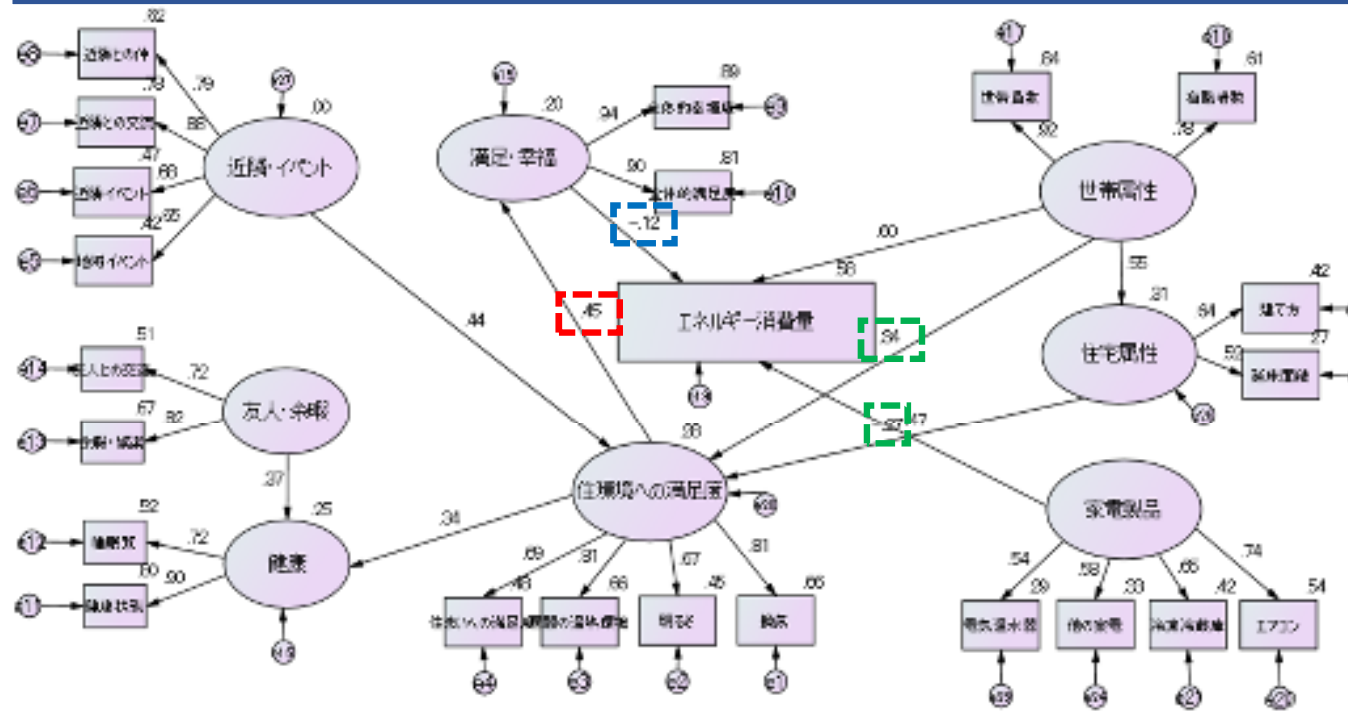
# ① 実態調査（科学的意義への貢献）

## 生活の質(QOL)の要因分析（線形モデル～非線形モデル）

- 全体の満足・幸福に最も強く影響する指標：住環境（室内温熱環境・換気・日当たり）への満足度 0.45
- QOLとエネルギー消費量：非常に弱い相関 -0.12
- QOLと基本属性：住環境への満足度と基本属性は相関有  
世帯属性：0.34 住宅属性：-0.27
- 非線形：住環境への満足度が一定以上高くなるにつれ、エネルギー消費量が減少する傾向が見られる（右図の赤面）  
→住環境を改善しつつ住民の健康を保つことができ、さらに生活の質を低減せず省エネを実現する→有効な方策

注1) QOLに影響を与える指標は都市によって若干異なる。上記の結果は、多くの都市における分析結果（傾向）を示したものである。

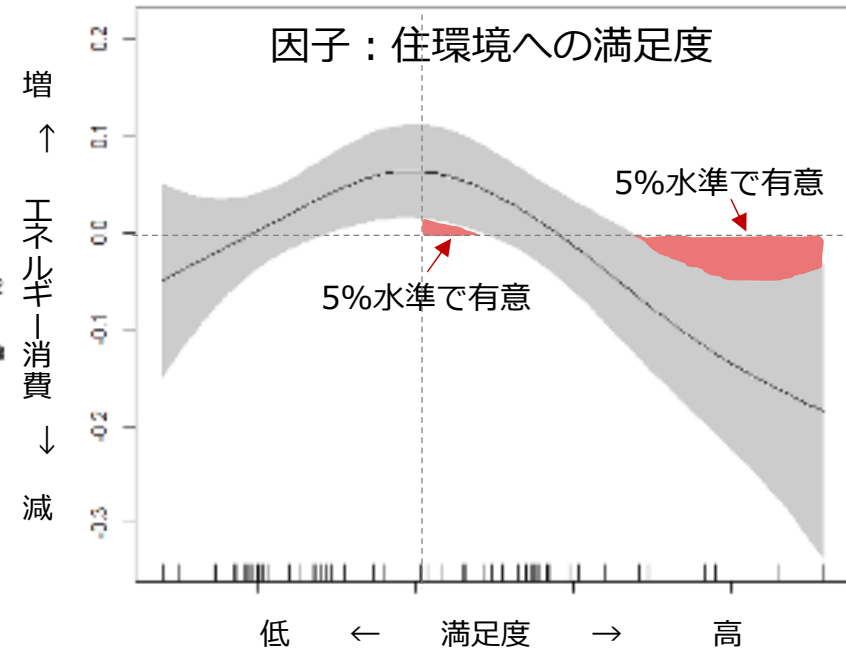
### 共分散構造分析（ホーチミンの例）



【ホーチミン】

CFI=0.776 RMSEA=0.033 AIC=539.070

### 非線形混合効果モデル（ハノイの例）



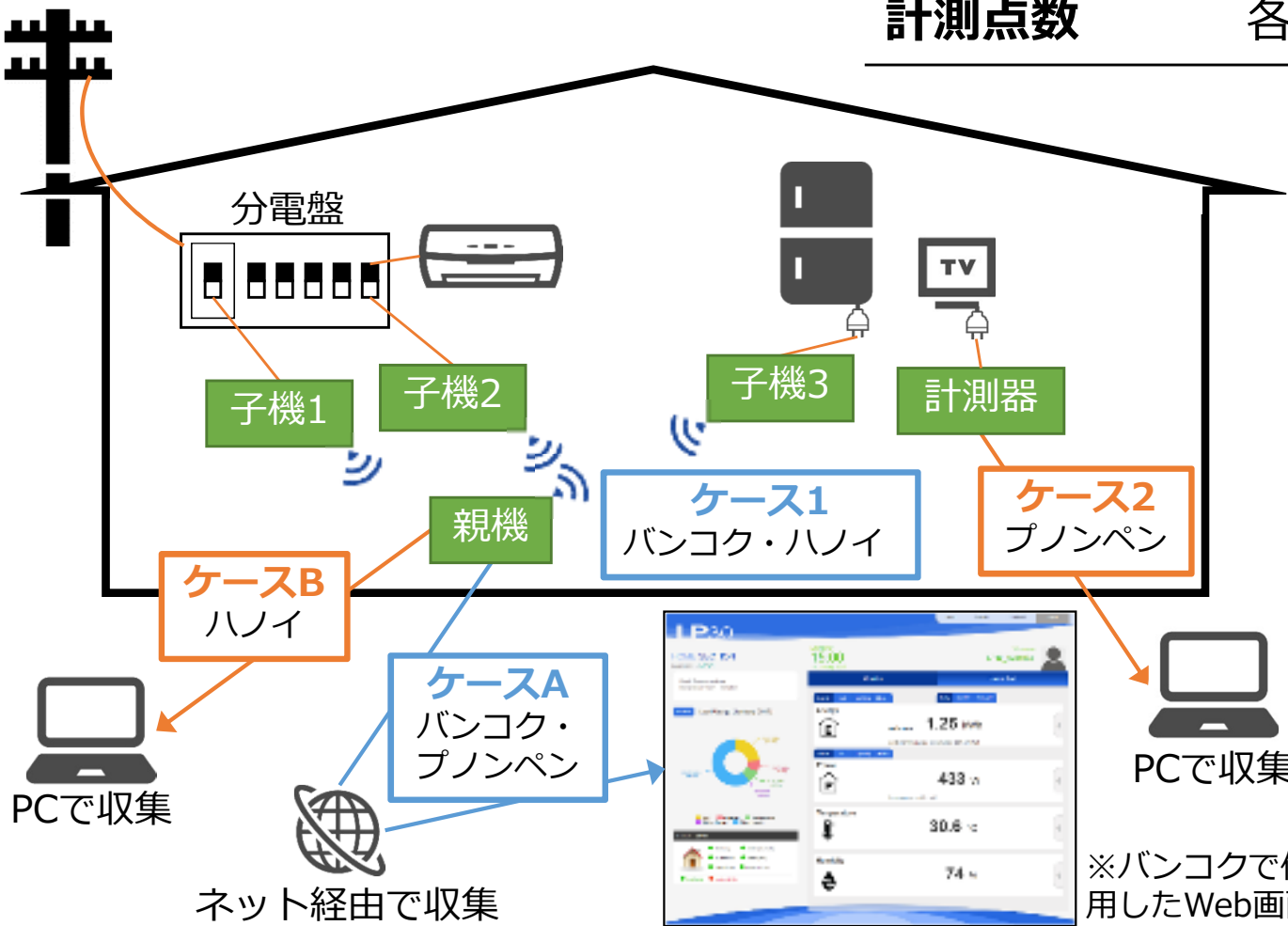
※灰色の領域が95%信頼区間であり、この区間が0を含まないことは（赤面内）、5%水準で有意であることを表す。

注2) 上図に示す値（-0.12 や 0.45 等）はパス係数であり、観測変数や潜在変数の要因間の正または負の関係の強弱を数値化したものであり、絶対値が大きいほど、要因間の相関が強いことを示す。

## ②計測調査（科学的意義への貢献） 電力消費量計測調査の概要

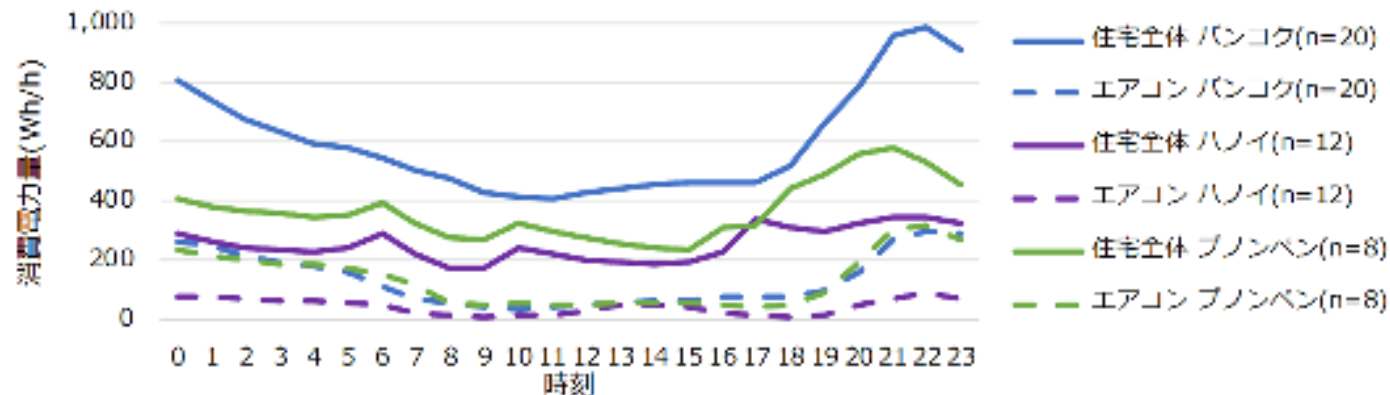
- 住宅全体及び主要家電製品の**電力消費ロードカーブ**を把握することを目的とし、**1年間**の**計測調査**を行った。
- 総計測ポイント数：**289点**

	タイ	ベトナム	カンボジア
地域	バンコク	ハノイ	プノンペン
世帯数	30世帯	15世帯	10世帯
計測システム	ケースA+1	ケースB+1	ケースA+2
計測点数	各4~5点	各4~5点	各4~5点



※バンコクで使用したWeb画面

## ②計測調査（科学的意義への貢献） 電力消費量計測調査の結果



注1: バンコク(5月), ハノイ(6月), プノンペン(7月)のデータ

- 消費電力量のピークは夜間であり、エアコンによる消費電力量の押し上げが見られる

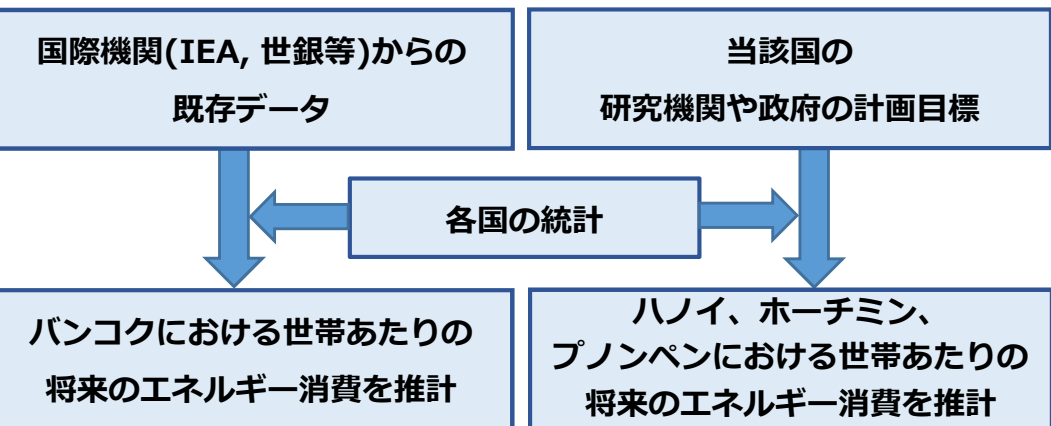
注2: ( )内はサンプル数

		バンコク	ハノイ	プノンペン
住宅全体 (kWh/月)		356(30)	280(14)	315(10)
エアコン	電力消費 (kWh/月/台)	94(46)	47(17)	115(11)
	使用時間 (h/日/台)	4.6(46)	4.8(17)	5.0(11)
扇風機	電力消費(kWh/月/台)	9.0(5)	(調査対象外)	(調査対象外)
	使用時間 (h/日/台)	6.1(5)	(調査対象外)	(調査対象外)
テレビ	電力消費 (kWh/月/台)	10.0(5)	9.0(12)	8.0(5)
	視聴時間 (h/日/台)	4.3(5)	4.0(12)	4.8(5)
冷蔵庫	電力消費 (kWh/月/台)	68.0(8)	53.9(11)	51.0(5)
電気温水器	電力消費(kWh/月/台)	9.2(11)	41.1(10)	(調査対象外)
	使用時間 (分/日/台)	6.0(11)	14.0(10)	(調査対象外)
	使用回数 (回/日/台)	1.9(11)	0.4 - 3.6(10)	(調査対象外)
IHクッキングヒーター	電力消費 (kWh/月/台)	(調査対象外)	31.1(5)	(調査対象外)
	使用回数 (回/日/台)	(調査対象外)	2.3(5)	(調査対象外)

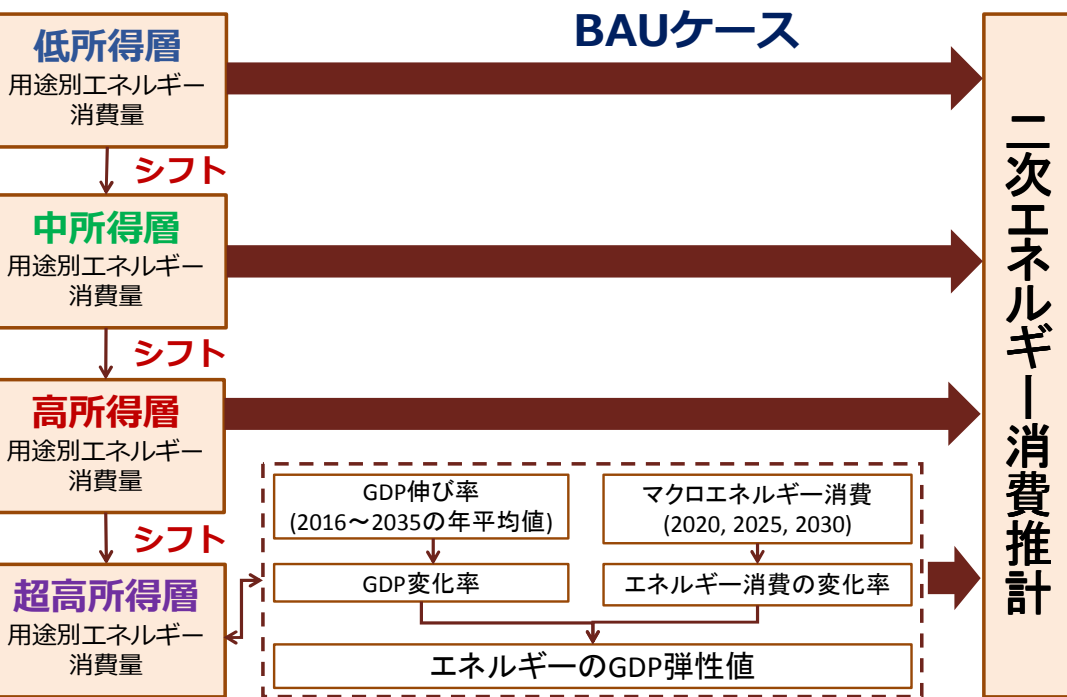


# ③ 将来推計（科学的意義への貢献） 将来のエネルギー消費推計方法及び設定条件

## トップダウン・アプローチによる将来のエネルギー消費推計方法



## ボトムアップ・アプローチによる将来のエネルギー消費推計方法



## ボトムアップ：省エネ技術の導入（更新）による対BAU省エネ効果

導入する省エネ技術	対象地域	2035年
1. 躯体（住宅躯体の断熱、気密、日射遮蔽）の効率化 ※既存のエアコンの電気消費量に対する省エネ効果	バンコク	7%
	ハノイ	13%
	ホーチミン	12%
2. エアコンの高効率化 ※既存のエアコンの電気消費量に対する省エネ効果	全地域共通	53%
3. 扇風機から高効率エアコンへの買い換え ※既存の扇風機の電気消費量に対する省エネ効果	バンコク	32%
	ハノイ	14%
	ホーチミン	9%
4. 冷蔵庫の高効率化 ※既存の冷蔵庫の電気消費量に対する省エネ効果	全地域共通	41%
5. 照明のLED化 ※既存の蛍光灯の電気消費量に対する省エネ効果	全地域共通	45%
6. 液晶テレビの高効率化 ※既存の液晶テレビの電気消費量に対する省エネ効果	全地域共通	34%
7. ブラウン管テレビの高効率液晶テレビへの買い換え ※既存のブラウン管テレビの電気消費量に対する省エネ効果	バンコク	68%
	ハノイ	52%
	ホーチミン	64%

注1) エアコン、冷蔵庫、テレビの最高効率率はL2-Tech水準表による

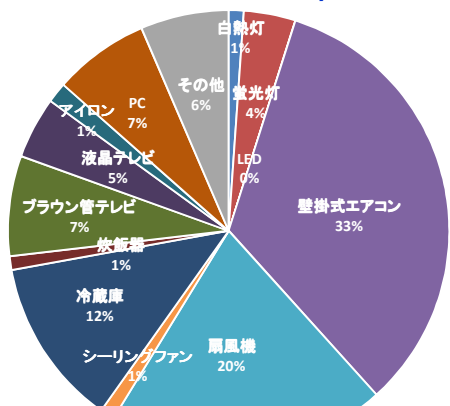
注2) 躯体の高効率化は熱負荷シミュレーション(NETS)による © 2018 Jyukankyo Research Institute Inc.

### ③ 将来推計 (科学的意義への貢献)

## トップダウンとボトムアップによる将来推計結果の比較

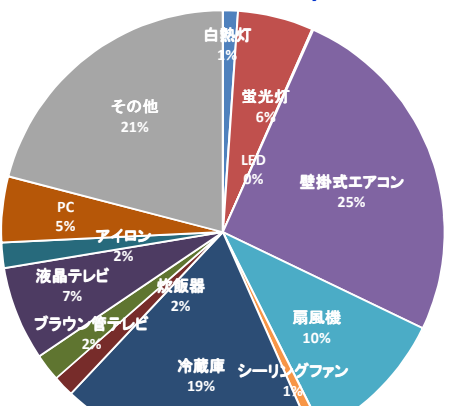
器具別電気消費の推計結果

バンコク中所得:410kWh/世帯・月



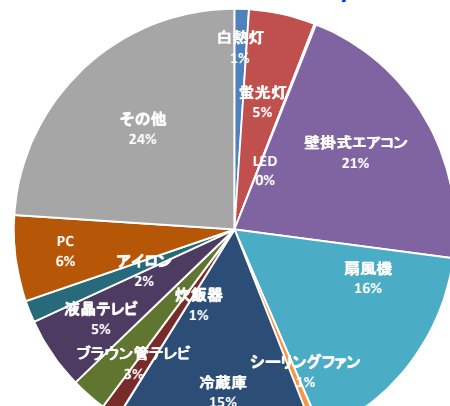
世帯月収: 6.8万円~22.5万円

ハノイ中所得:395kWh/月・世帯



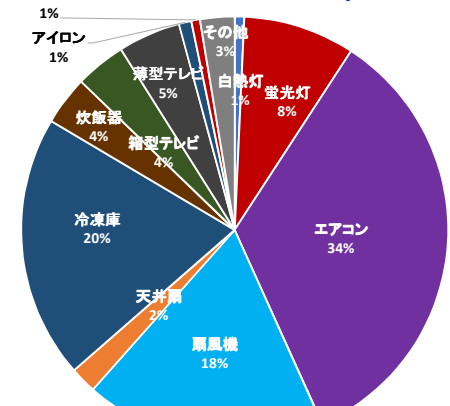
世帯月収: 5万円~8万円

ホーチミン中所得:400kWh/月・世帯



世帯月収: 5万円~8万円

プノンペン中所得:373kWh/月・世帯



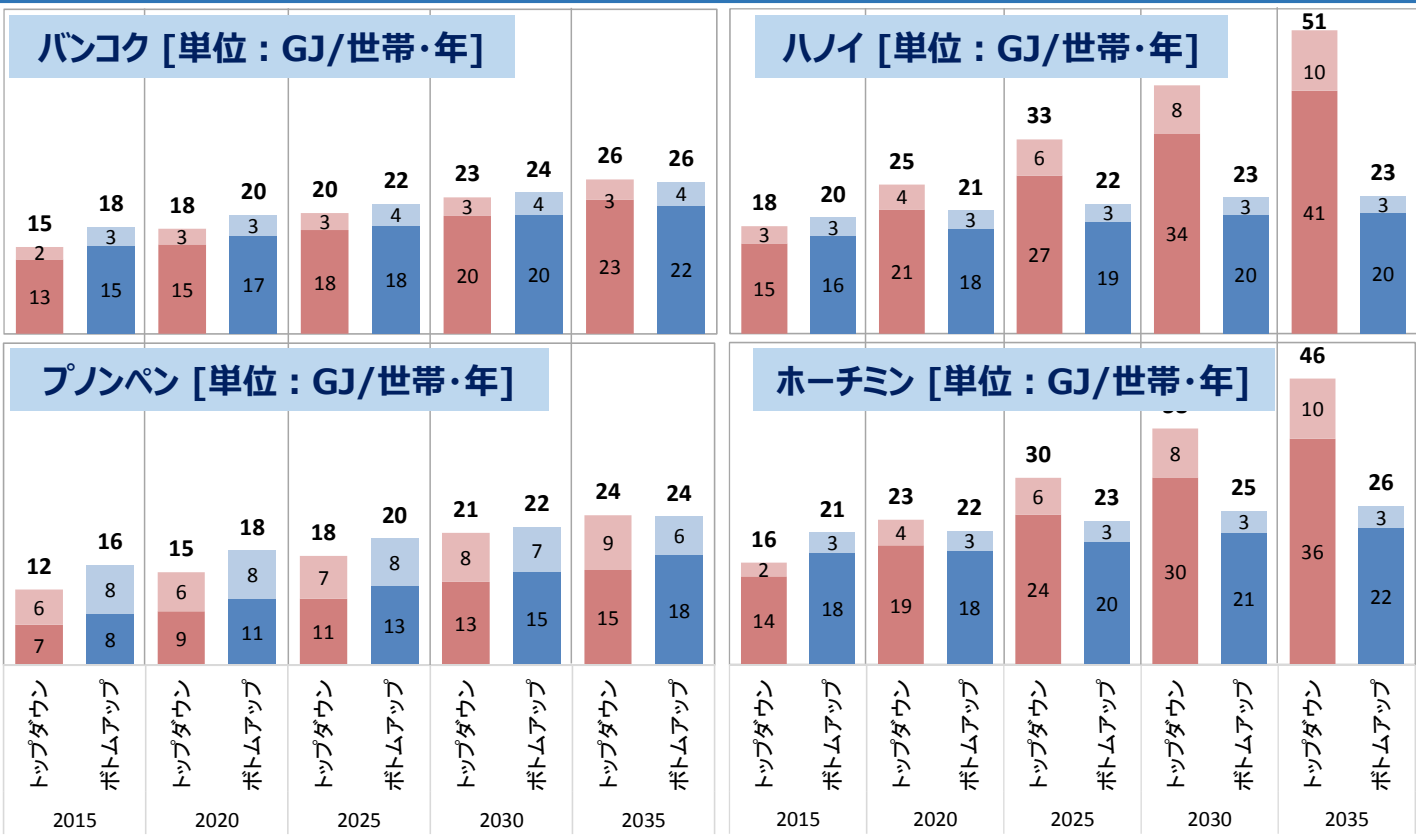
世帯月収: 4.8万円~6万円

【トップダウン】  
・2035年にハノイ、ホーチミンで日本を上回る等、極めて高い伸びを示す。

【年平均伸び率】  
・バンコク:2.9%  
・ハノイ&ホーチミン:5.3%  
・プノンペン:3.5%

【ボトムアップ】  
・全てトップダウンを下回る。(特にハノイ・ホーチミン)  
【年平均伸び率】  
・バンコク:1.8%  
・ハノイ、ホーチミン:0.8%, 0.9%  
・プノンペン:2.0%

将来推計結果の比較

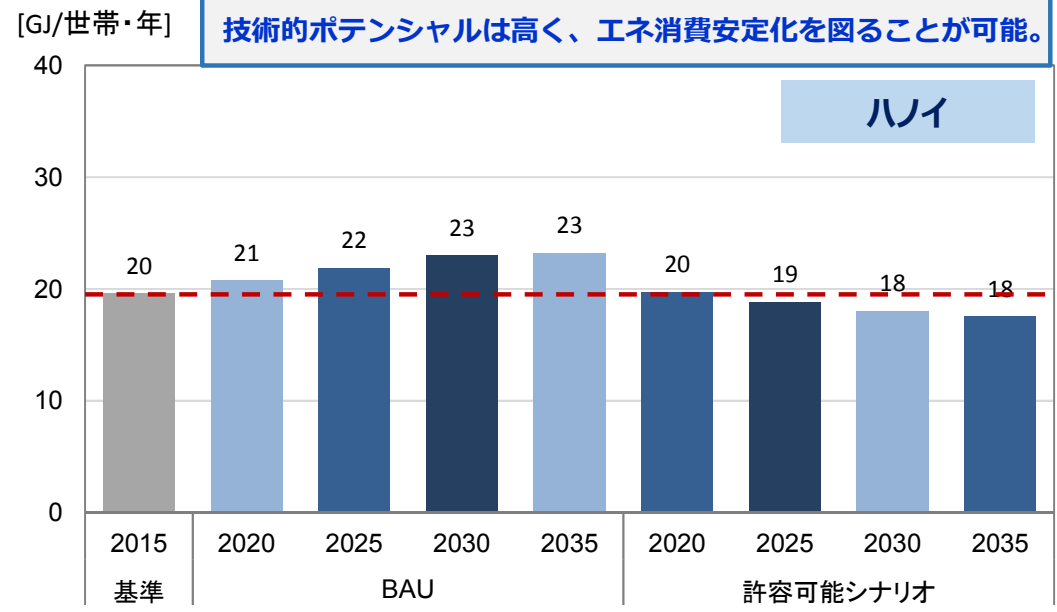
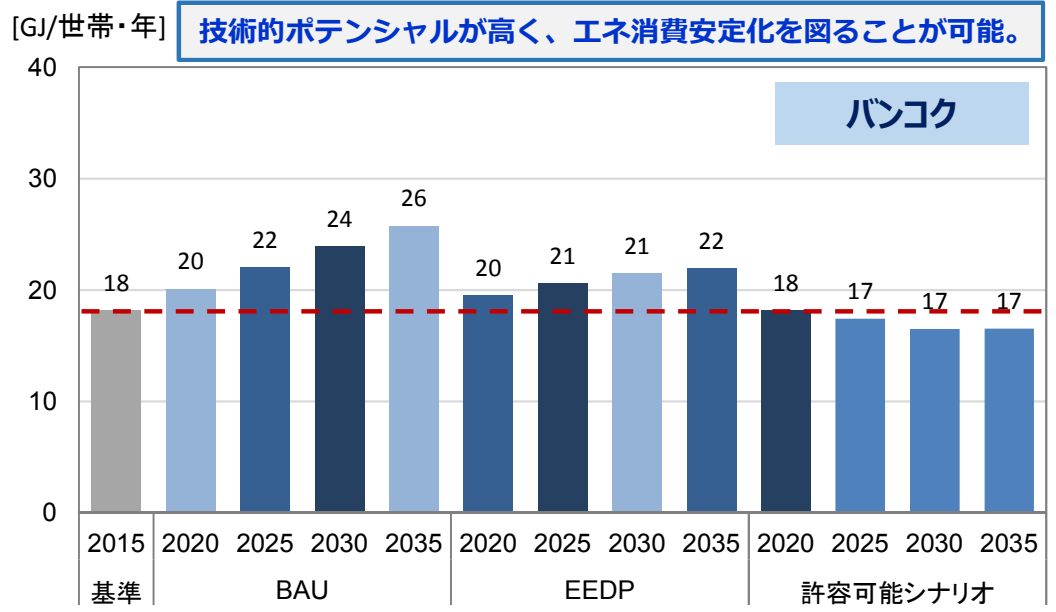


トップダウン  
LPG  
電気

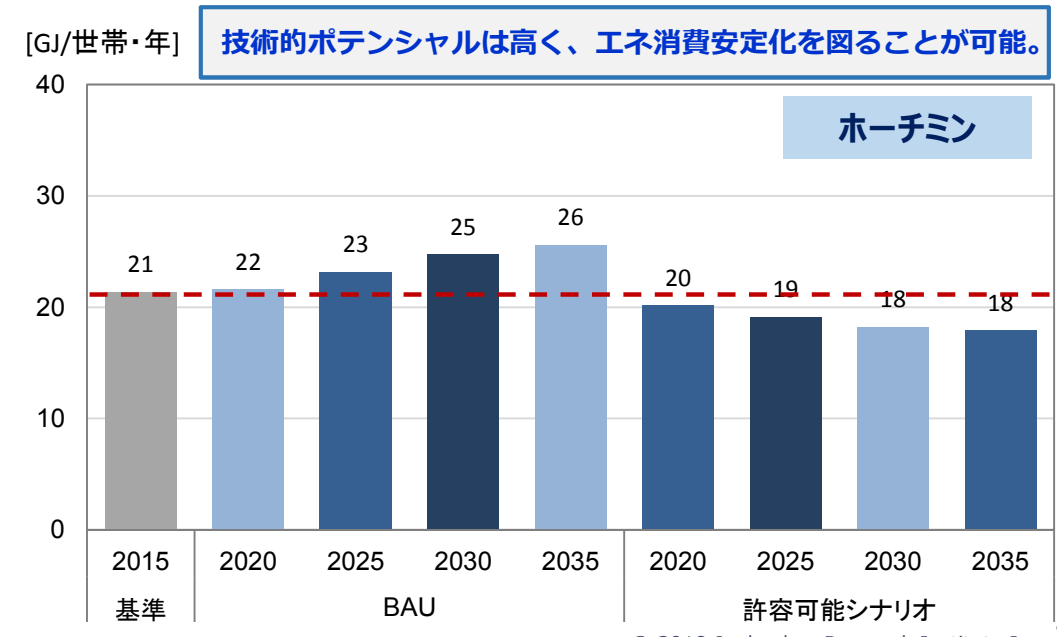
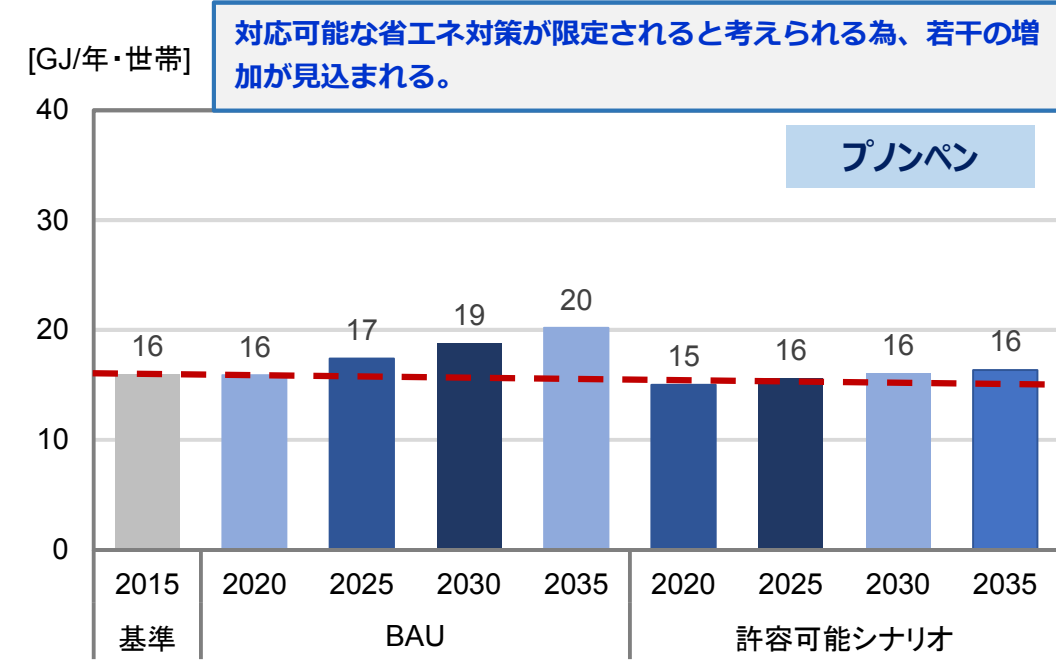
ボトムアップ  
LPG  
電気



# ③ 将来推計（科学的意義への貢献） ボトムアップによる将来の世帯あたりエネルギー消費推計結果



注) EEDP: タイ政府の省エネ計画による削減効果を見込んだ結果。

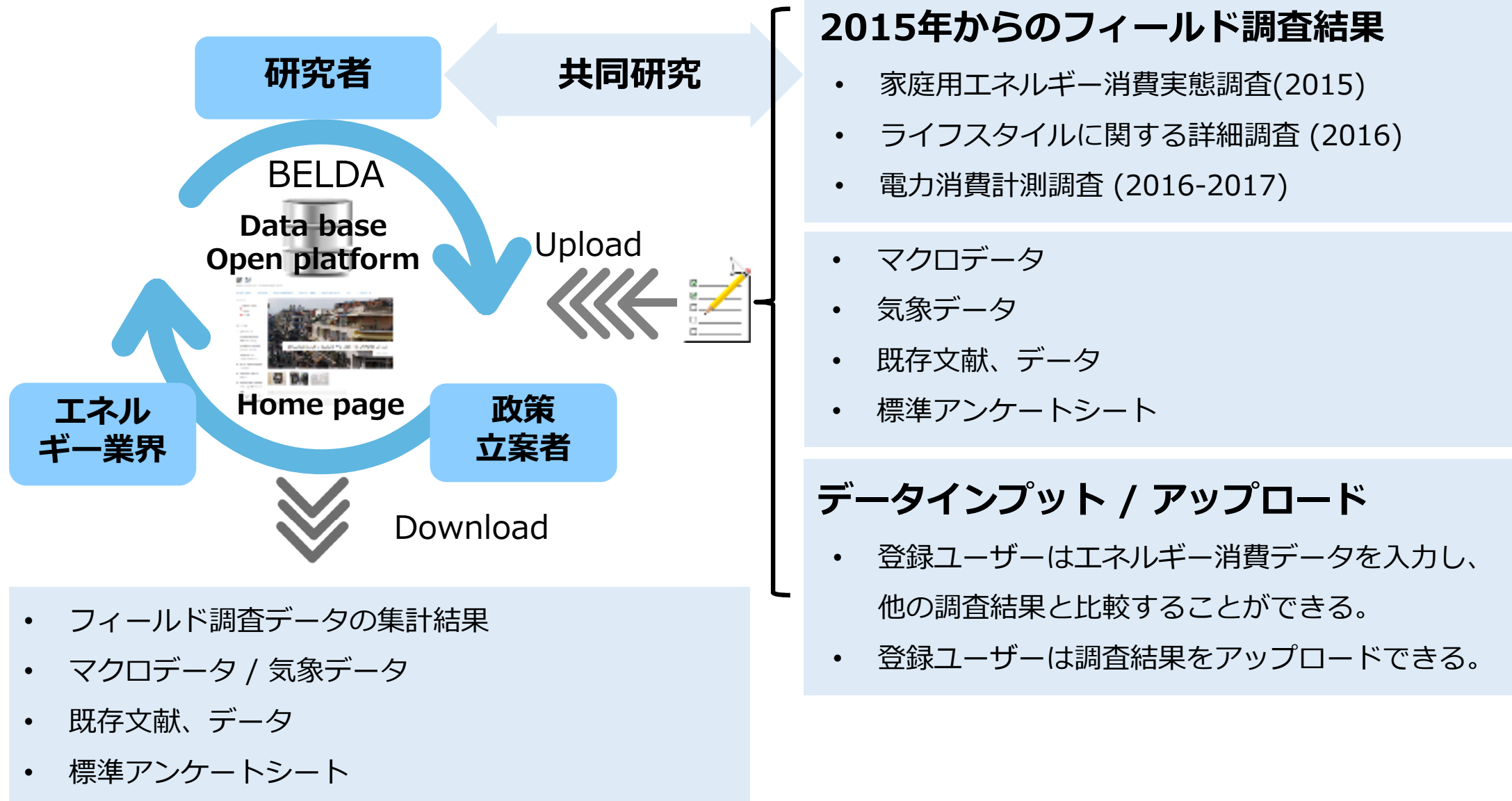


# ④データベース開発（環境政策への貢献）

## BELDAデータベースの開発

**BELDA**: Building Energy use and Lifestyle Database of Asia

[www.belda.asia/wp](http://www.belda.asia/wp)



## ⑤ 共同提案書（環境政策への貢献）

# 政策立案者に向けた共同提案書の概要



- タイ、ベトナム、カンボジアの現地政府及び専門家との**延80回**にわたる協議を経て、当該国の政策立案者を対象とする省エネルギー、CO<sub>2</sub>排出削減のための**政策提言書を共同作成**。
- **共同提案者は国内15名、当該国37名(予定)**。

### ■ 提案項目

- ゼロエミッション実現を政策目標とする計画策定
  - 省エネルギー対策
    - 規制策: 任意基準の強制基準化、規制強化（基準強化）
    - 誘導策: ボランタリーアグリメント
    - 助成策: 政府主体のファイナンススキームの構築、住宅や街区の設計ガイドライン及び住まい方指針の作成
    - 支援策: DSMプログラムの促進、ライフスタイルの変革促進
  - 再生可能エネルギーの導入促進
  - エビデンスベースドな対策、政策の立案を実現するデータの継続的収集、データベースの開発
- 
- 省エネルギー、CO<sub>2</sub>排出削減対策
  - 対象分野毎にポリシーミックスが重要
    - 規制策、助成策: 市場に与える影響が大。対象が限定される
    - 誘導策、支援策: 市場に与える影響が限定的。幅広い分野を対象とする

# ⑤ 共同提案書（環境政策への貢献）

## 共同提案一覧①



		タイ	ベトナム	カンボジア
ゼロエミッション実現を政策目標とする計画策定		Energy Efficiency Development Plan 2015 (EEDP2015)	Annual & 5 year plan under the Energy Efficiency Law <sup>2)</sup> / National Green Growth Strategy	National Energy Efficiency Plan (Draft)
		家庭用の省エネルギー政策を見直し、今後のエネルギー消費を現状で維持するあるいは、削減することを目標とする。		
規制策	ビルの省エネルギー基準	現在は任意基準であり強制基準化を計画中(但し、延床面積2,000㎡以上のビルが対象)	強制基準(但し、延床面積2,000㎡以上のビルが対象)	基準策定を計画中
	家電製品等設備の省エネルギー基準	HEPS <sup>3)</sup> / MEPS <sup>4)</sup>	MEPS	強制基準を作成する。 計画中
	EERS <sup>4)</sup>	実施中 DSMプログラムを促進する。	No EERS <sup>5)</sup> を導入する。	No
誘導策	機器の省エネルギーラベル	強制基準/任意基準 強制基準化する。	強制基準 対象機器を拡張する。	計画中 強制基準を導入する。日本をはじめとする先進国からの積極的な支援が必要。
	住宅の省エネルギー性能表示	No 義務化表示を導入する。先進国からの積極的な支援が必要。	No	No
	ボランティア・アグリメント	過去に実施した経験がある 政府及び電力会社が製造事業者を協力して実施する。	実施中	No
助成策	補助金/利融資/税の減免/リボルビングファンド	ENCON Fund <sup>6)</sup> / 税の減免	税の減免	No 高断熱住宅の新設時、高効率機器の購入時における金融支援策を講じる。特に、既存住宅の断熱改修については強力な金融支援策が必要。
	容積率の緩和	No 高断熱住宅の建設時に一定の容積率緩和を行う。		

注1)  当該国で実施中の省エネ政策、プログラム /  新たに導入すべき省エネ政策及びプログラム

注2) EE Law : the Law on Economical and Efficient Utilization of Energy

注3) HEPS : High Efficiency Performance Standard

注4) MEPS : Minimum Energy Performance Standard

注5) EERS : Energy Efficiency Resource Standard

注6) ENCON Fund : Energy Conservation Promotion Fund

# ⑤ 共同提案書（環境政策への貢献）

## 共同提案一覧②



		タイ	ベトナム	カンボジア
支援策	LED照明の導入促進	パイロットプロジェクト 情報提供による誘導で実現可能。	パイロットプロジェクト	No パイロットプロジェクトを実施する。
	電力会社のDSMプログラム（オン・ビル・ファイナンス (OBF), フィードバック・サービス, 住宅の省エネ診断）	No	No	No
	住宅の設計ガイドライン	No 冷房負荷低減のための換気・通気計画：厨房等の換気計画、屋外厨房設計、開口部の設計：防犯窓等の設計、冷房負荷低減のためのショップハウスの高効率設計		
	街区的设计ガイドライン	No 街区の通風計画、ヒートアイランド対策としての植栽、壁面緑化、道路の断熱及び保水性舗装		
	コミュニティー活動の活性化、共住型ライフスタイル	No コミュニティー活動の活性化によりQOL <sup>7)</sup> を向上し省エネを図る。シェアリングによる冷房負荷の低減を図る。		
再生可能エネルギーの導入促進	厨房・給湯用バイオ燃料がLPG、電気に転換する事への対応	LPG、電気機器への交換時に高効率機器選択を促す。太陽熱温水器の導入支援を行う。高効率厨房機器の開発支援を行う。		
	フィード・イン・タリフ(FIT) <sup>8)</sup>	停止 助言なし。	実施中	No
	電源開発計画の見直し	PDP2015 <sup>9)</sup> & AEDP2015 <sup>10)</sup>	PDP7	PDP
	金融支援	No 低利融資及びOBFの導入による初期投資負担の低減を図る。	No	No
エネルギー消費実態調査の実施と、データベース開発	エネルギー消費実態調査	実施中（5年毎の実施を計画）	No	No
	データベースの開発	No BELDA <sup>11)</sup> のようなオープン・プラットフォーム・データベースを整備する。	No	No

注7) QOL: Quality of Life

注8) FIT : Feed In Tariff

注9) PDP : Power Development Plan

注10) AEDP : Alternative Energy Development Plan

注11) BELDA : Building Energy use and Lifestyle Database in Asia (<http://www.belda.asia/wp/en/>)

# ⑤ 共同提案書 (環境政策への貢献) 共同提案者 (予定)



- Japan:
    - Research Member:
      - ✓ Jyukankyo Research Institute
        - Dr. Hidetoshi Nakagami
        - Dr. Chiharu Murakoshi
        - Dr. Ji Xuan
        - Dr. Azusa Takayama
      - ✓ Waseda University
        - Dr. Hiroto Takaguchi
        - Ms. Chika Matsumoto
        - Ms Jennifer Hsieh
    - Advisor: (Alphabetical order)
      - Dr. Yasunori Akashi, The University of Tokyo
      - Dr. Kazuhiro Fukuyo, Yamaguchi University
      - Dr. Weijun Gao, The University of Kitakyushu
      - Dr. Katsuaki Ishii, Association of International Research Initiatives for Environmental Study
      - Dr. Tetsu Kubota, Hiroshima University
      - Dr. Hiroshi Yoshino, Tohoku University
      - Dr. Yoshiki Yamagata, National Institute for Environmental Studies
      - Dr. Qingyuan Zhang, Yokohama National University
  - Thailand:(Alphabetical order)
    - Dr. Kulyos Audomvongseeree, Chulalongkom University
    - Mr. Jarun Boonyakongrat, Provincial Electricity Authority (PEA)
    - Dr. Pongsun Bunditsakulchai, Chulalongkom University
    - Dr. Pipat Chaiwiwatworakul, King Mongkut's University of Technology Thonburi (KMUTT)
    - Mr. Wilas Chaloeysat, Metropolitan Electricity Authority (MEA)
    - Dr. Surapong Chirarattananon, King Mongkut's University of Technology Thonburi (KMUTT)
    - Dr. Shobhakar Dhakal, Asian Institute of Technology (AIT)
    - Dr. Pawinee Iamtrakul, Thammasat University
    - Mr. Lertchai Kaewvichian, Provincial Electricity Authority (PEA)
    - Mr. Sukhum Karawek, Metropolitan Electricity Authority (MEA)
    - Dr. Sivanappan Kumar, Asian Institute of Technology (AIT)
    - Dr. Bundit Limmeechokchai, Thammasat University (SIIT)
  - Mr. Prasan Mepramoo, Provincial Electricity Authority (PEA)
  - Mr. Pan Piyasil, King Mongkut's University of Technology Thonburi (KMUTT)
  - Dr. Boonrod Sajjakulnukit, King Mongkut's University of Technology Thonburi (KMUTT)
  - Ms. Janran Santiwongse, Metropolitan Electricity Authority (MEA)
  - Mr. Sathit Sukanant, Electricity Generatuin Authority of Thailand (EGAT)
  - Mr. Supan Thonprom, Provincial Electricity Authority (PEA)
  - Ms. Supavadee Tiptaveechi, Provincial Electricity Authority (PEA)
  - Dr. Sirintornthep Towprayoon, King Mongkut's University of Technology Thonburi (KMUTT)
  - Mr. Arthit Vechakij, Excelent Energy Internatioanl (EEI)
  - Dr. Wongkot Wongsapai, Chiang Mai University
- Vietnam:(Alphabetical order)
  - Dr. Mai Anh, Hanoi University of Science and Technology (HUST)
  - Mr. Nguyen Hoang Anh, Institute of Energy (IE)
  - Mr. Nguyen Duc Cuong, Institute of Energy (IE)
  - Dr. Hoang Tien Dung, Institute of Energy (IE)
  - Mr. Tran Manh Hung, Institute of Energy (IE)
  - Dr. Nguyen Ngoc Hung, Institute of Energy (IE)
  - Dr. Tran Thanh Lien, Institute of Energy and Environment (IEE)
  - Dr. Pham Hoang Luong, Hanoi University of Science and Technology (HUST)
  - Dr. Hoang Manh Nguyen, Hanoi Architectural University
  - Dr. Pham Khanh Toan, Institute of Energy and Environment (IEE)
  - Ms. Kim Vu Thi Thoa, National Senior Technical Specialist of MOC
  - Mr. Tran Viet Nguyen, Vietnam Electricity (EVN)
- Cambodia:(Alphabetical order)
  - Dr. Sarin Chan, Institute of Technology of Cambodia (ITC)
  - Dr. Karno Chhay, Royal University of Fine Arts
  - Dr. Kinnalesh Vongchanh, Institute of Technology of Cambodia (ITC)



## ⑥その他（環境政策への貢献）

# 「国民との科学・技術対話」の実施状況：イベント・講義



No.	イベント名・講演名	主催者	開催日	参加者	対象者
1	3rd Symposium for "Development of the Platform on Energy Demand Structure and Forecasts in Asian Residential and Commercial Sector"	住環境計画研究所、早稲田大学	2018年1月24日	約30名	一般
2	日本のエネルギーと建築を考える	北海道科学大学	2018年1月17日	約200名	学生、教職員
3	アジアにおける建築のサステナビリティと再生	関東学院大学	2017年11月10日	約100名	学生、教職員
4	日本建築学会 全国大会（広島）パネルディスカッション「サステナブル社会実現のためのアジア地域における新しい暮らし方」	日本建築学会	2017年9月1日	約100名	一般
5	アジア諸国における家庭用エネルギー消費実態とライフスタイルについて	北九州市立大学	2017年7月22日	約20名	学生
6	2nd Symposium for "Development of the Platform on Energy Demand Structure and Forecasts in Asian Residential and Commercial Sector"	住環境計画研究所、早稲田大学	2017年1月23日	約30名	一般
7	JIA環境会議・第3回懇話会	日本建築家協会	2016年8月25日	約100名	一般
8	アジア諸国における家庭用エネルギー消費実態とライフスタイルについて	北九州市立大学	2016年5月19日	約20名	学生
9	日本建築学会 全国大会（福岡）パネルディスカッション「低炭素型ライフスタイルによるスマート化社会の未来」	日本建築学会	2016年8月25日	約100名	一般
10	早稲田大学オープンキャンパス in 大阪	早稲田大学	2016年7月23日	約60名	学生、一般
11	1st Symposium for "Development of the Platform on Energy Demand Structure and Forecasts in Asian Residential and Commercial Sector"	住環境計画研究所、早稲田大学	2016年1月26日	約30名	一般

- 専用ホームページにて成果紹介（[www.belda.asia/wp](http://www.belda.asia/wp)）

## ⑥その他（環境政策への貢献）

# 「国民との科学・技術対話」の実施状況：発表論文リスト



1. 高口洋人,東南アジアにおけるエネルギー消費と省エネ建築, アジア・モンスーン地域の建築環境検討小委員会 話題提供, 日本建築学会 地球環境委員会, 2017年10月6日
2. 市島健吾, 高口洋人, 中上英俊, 村越千春, 玄姫, 高山あずさ, アジアの民生用エネルギー需要構造と将来予測に関するプラットフォーム構築 2016年度家庭内エネルギー消費と生活の質に関する調査(カンボジア), 平成29年度空気調和・衛生工学会大会(高知), 高知工科大学, 2017年9月13日～15日
3. J. XUAN, A. TAKAYAMA, C. MURAKOSHI, H. NAKAGAMI, H. TAKAGUCHI, How People Are Using Home Appliances in Southeast Asian Countries? – Evidence from a Comparative Analysis of Southeast Asia and Japan –, 9th International Conference on Energy Efficiency in Domestic Appliances and Lighting (EEDAL' 17) 13rd.Sep.–15th 2017, Irvine, CA, USA
4. J. Xuan, A. Takayama, C. Murakoshi, H. Nakagami and H. Takaguchi, Factors Affecting Residential Energy Consumption from the Viewpoint of People's Lifestyle and Quality of Life: Case Studies of Thailand and Vietnam, 17th Science Council of Asia Conference (SCA-17), Manila, Philippines, June, 2017
5. J. Hsieh, H. Takaguchi, C. Murakoshi, J. Xuan, A. Takayama and H. Nakagami Study on BELDA: Prediction of Residential Energy Consumption in Cambodia: 17th Science Council of Asia Conference (SCA-17), Manila, Philippines, June, 2017
6. K. Ichijima, H. Takaguchi, C. Murakoshi, J. Xuan, A. Takayama and H. Nakagami, Development of BELDA: Preliminary Results of Questionnaire Survey and Database Building Protocol: 17th Science Council of Asia Conference (SCA-17), Manila, Philippines, June, 2017
7. C. MURAKOSHI, J. XUAN, A. TAKAYAMA, H. NAKAGAMI, H. TAKAGUCHI, State of Residential Energy Consumption in Southeast Asia: Need to Promote Smart Appliances Because Urban Household Consumption Is Higher Than Some Developed Countries: eceee 2017 Summer Study on energy efficiency, May 29th–3rd June, France
8. 高口洋人, アジアの多様な環境を理解しアジアの建築を考える, JIA MAGAZINE (日本建築家協会 協会誌) 2017年4月号 No.337 巻頭インタビュー
9. 高口洋人, アジアの民生用エネルギー需要構造と将来予測に関するプラットフォーム構築, アジア地域のサステナブル建築環境検討小委員会 話題提供, 日本建築学会 地球環境委員会, 2017年3月22日
10. 玄姫, 高山あずさ, 村越千春, 中上英俊, 高口洋人, アジアの民生用エネルギー需要構造と将来予測に関するプラットフォーム構築—その1 タイ、ベトナム、カンボジアの都市部及び農村部における家庭用エネルギー消費実態調査, 第33回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス, 東京・砂防会館, 2017年2月2日～3日
11. 高口洋人, 「非住宅環境関連データベース(DECCE)その活用と展開, 日本建築学会 低炭素社会推進会議 勉強会, 日本建築学会会館会議室, 2016年11月9日
12. H. Takaguchi, J. Xuan, C. Murakoshi, A. Takayama and H. Nakagami, Development of BELDA, Building Energy structure and Lifestyle Database of Asia, 16th Science Council of Asia Conference (SCA-16), Colombo, Sri Lanka, June, 2016

## ■ 科学的意義への貢献

- 1,642世帯を対象としたエネルギー消費実態調査（含むQOL調査）及び、55世帯(285点)を対象とした電力消費計測調査を実施した。
- これまで未整備だった家庭用エネルギー消費の現状分析に有効な知見を提供した。
- 東南アジアの都市部における家庭用エネルギー消費は既に先進国の水準に達していることを把握。これを裏付ける世帯、住宅、家電製品の実態、使い方、住まい方、QOLとの関係を分析した。
- 省エネルギー技術導入による確度の高い(既存の将来推計の誤りを是正) 省エネポテンシャルを推計した。
- 関連する統計データ、既存文献等の整理した。

## ■ 環境政策への貢献

- 共同研究、ミーティング、コンファレンスを通じ当該国の政府及び専門家との密接なネットワークを構築した。
- オープンプラットフォームのデータベースを構築(BELDA)し、関係者への広範囲な情報提供を可能とした。
- 現地政府及び専門家との延80回にわたる協議を経て、当該国の政策立案者を対象とする省エネルギー、CO2排出削減のための政策提言書を作成。共同提案者は国内15名、当該国37名(予定)。

**ご清聴ありがとうございました！**



Waseda University

# 家庭用エネルギー消費実態調査

## 基本属性：世帯の概要

参考資料



地域	調査対象都市、地域	世帯員数 (人/世帯)	世帯月収 (万円/月)	住宅面積 (m <sup>2</sup> /戸)	1人あたりの 住宅面積 (m <sup>2</sup> /人)
都市部	バンコク (n=297)	3.9	12.1	94	24
	ハノイ (n=194)	4.5	10.0	111	25
	ホーチミン (n=185)	4.8	10.2	118	25
	プノンペン&他の都市部 (n=285)	5.1	4.2	78	15
近郊 農村部	タイ (n=248)	3.9	6.5	135	34
	ベトナム (n=180)	4.6	10.0	152	33
	カンボジア (n=167)	5.4	4.9	125	23
日本	—	2.5	43	100	40

- 世帯員数：都市部で約5人/世帯、大家族制、3世代同居、親戚同居が多い。
- 世帯月収：タイ>ベトナム>カンボジア。都市部>農村部。先進国との開きは大きい。
- 住宅面積は、都市部は約100m<sup>2</sup>/世帯。日本と極端な開きはみられない。一人当たり住宅面積は日本40m<sup>2</sup>/人に対し約20~30m<sup>2</sup>/人と狭い。

# 家庭用エネルギー消費実態調査 家電製品の普及状況

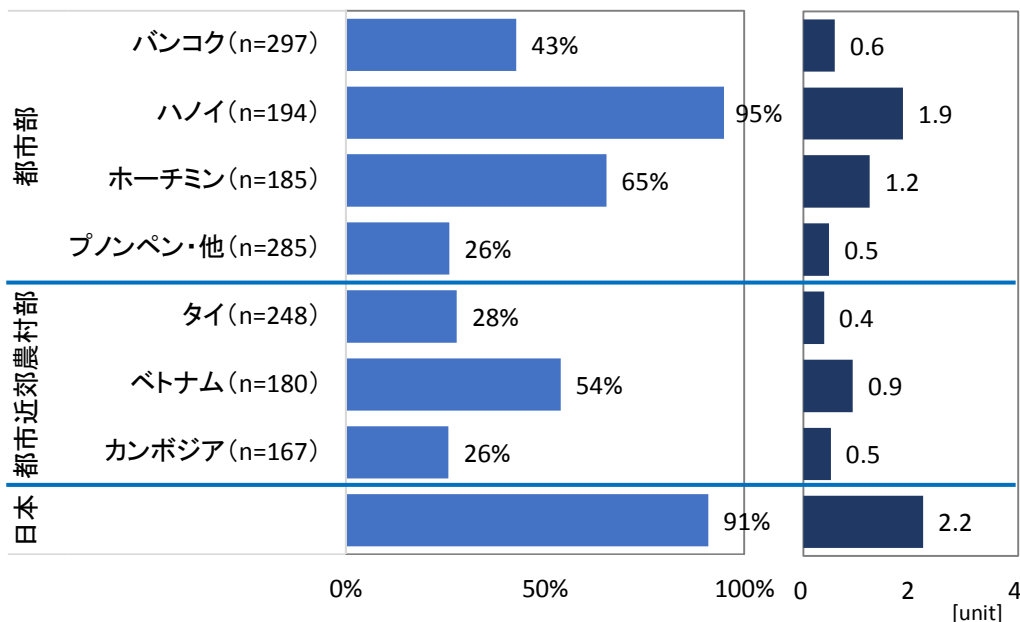
参考資料



## エアコン

<世帯普及率>

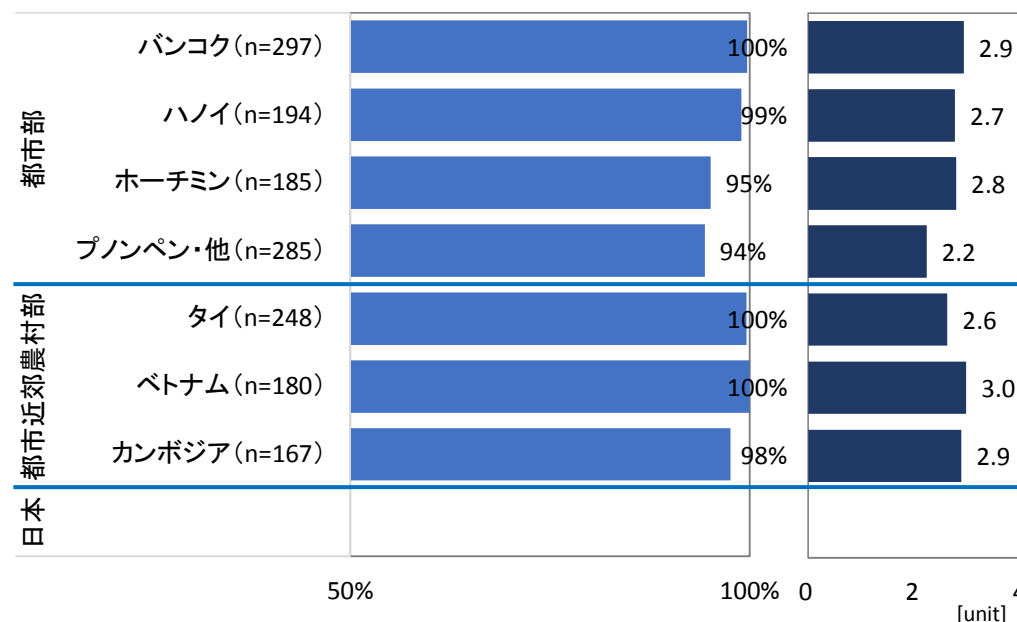
<台数普及率>



## 扇風機

<世帯普及率>

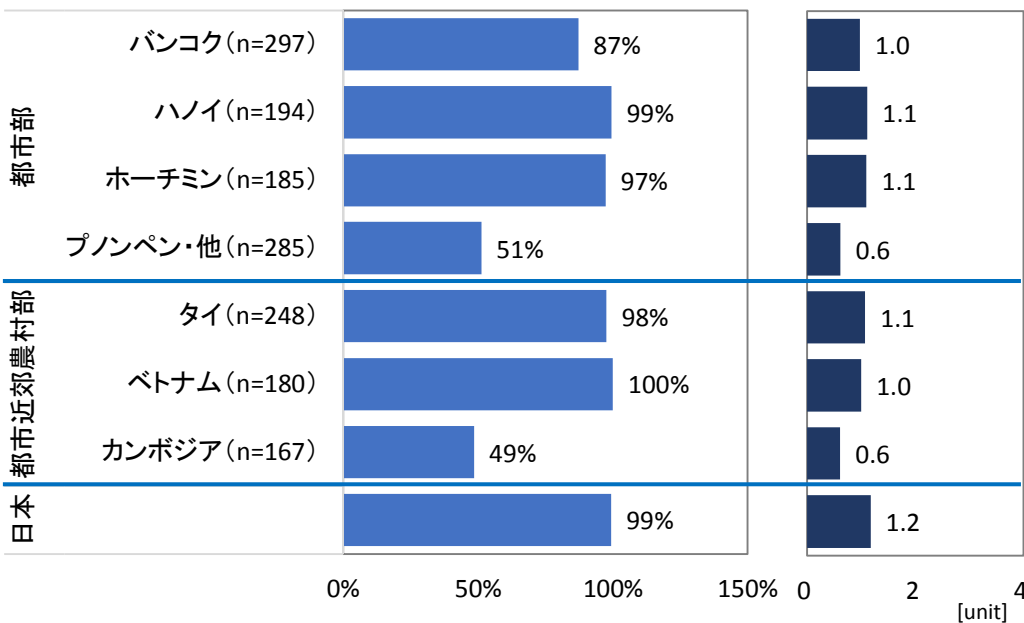
<台数普及率>



## 冷蔵庫

<世帯普及率>

<台数普及率>



## 液晶テレビ

<世帯普及率>

<台数普及率>

