

# 生活行為の差異による 住宅内エネルギー消費量変動の分析

～慶應型共進化住宅における実証実験を通して～

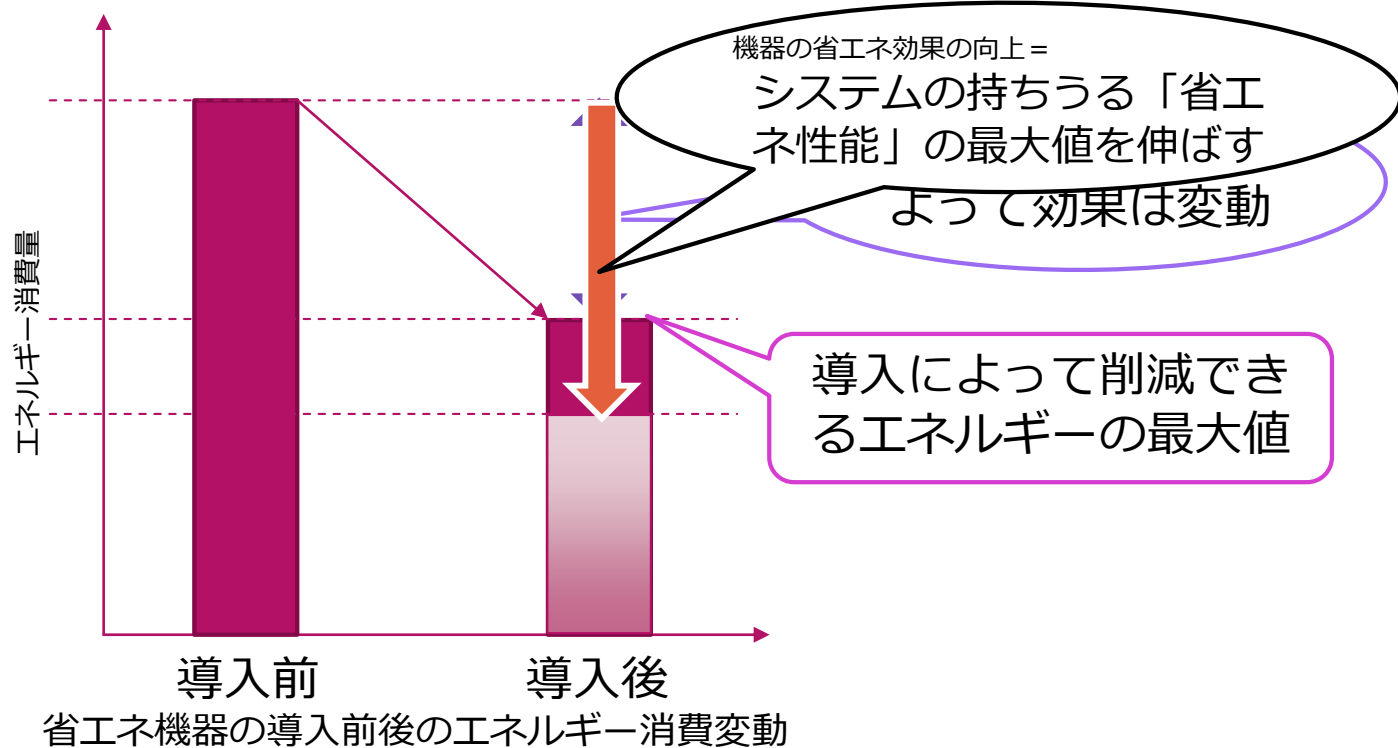
Analyses of Change in Energy Consumption  
by Difference between Behaviors in Living Life  
: Through Experimental Dwelling at KEIO Co-Evolving House

政策・メディア研究科 修士2年 佐々木 祐斗

# 研究背景

- ▶ 省エネルギー対策の波は建築分野まで浸透  
→エコハウスや省エネルギーハウスが求められ始めている。

《概念図》



# 住宅全体の省エネ効果

$$\left. \begin{array}{l} \text{住宅自体の省エネ性能} \\ \times \\ \text{居住者の省エネ意識・行動} \end{array} \right\} = \text{住宅全体の省エネ効果}$$

住宅内省エネルギー化を達成するためには・・・

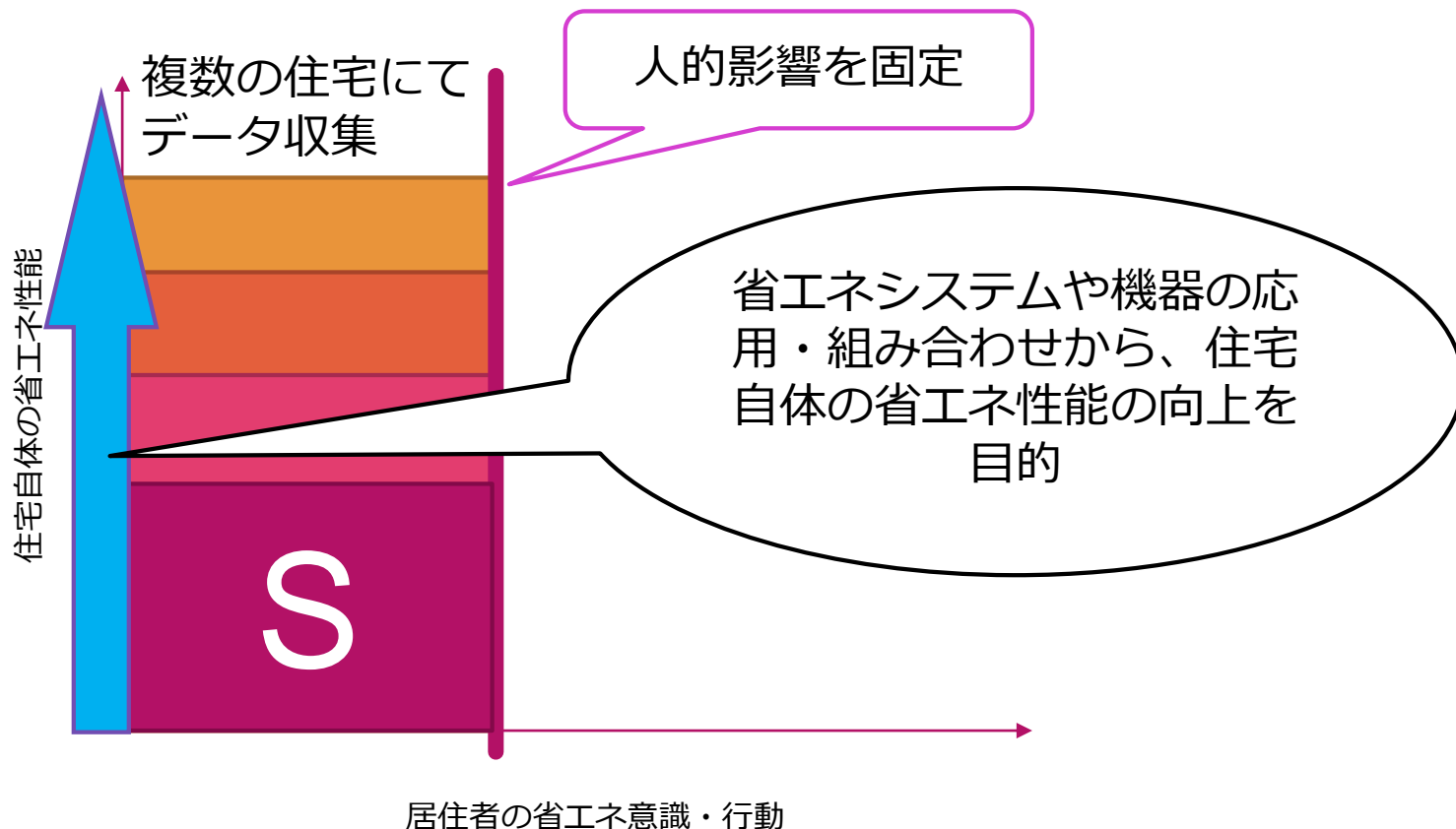
住宅自体の省エネ性能と居住者の省エネ性能の  
両方を向上  
かみ合わせを最適化

居住者の省エネ意識・行動

# 各既存研究の位置付け①

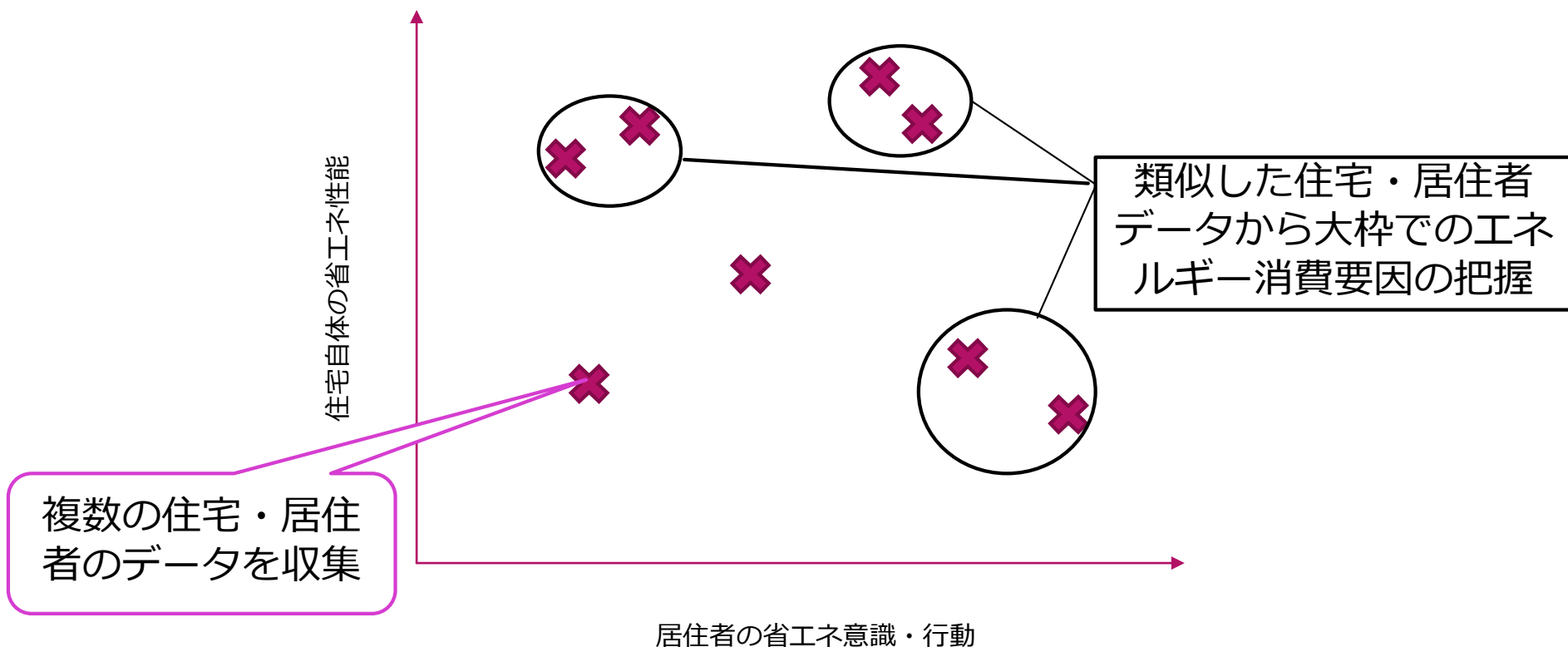
## ①省エネ住宅における性能把握や比較分析研究

→前(2012)、日本建築家協会環境行動ラボ(2014)、澤地(1994)



## 各既存研究の位置付け②

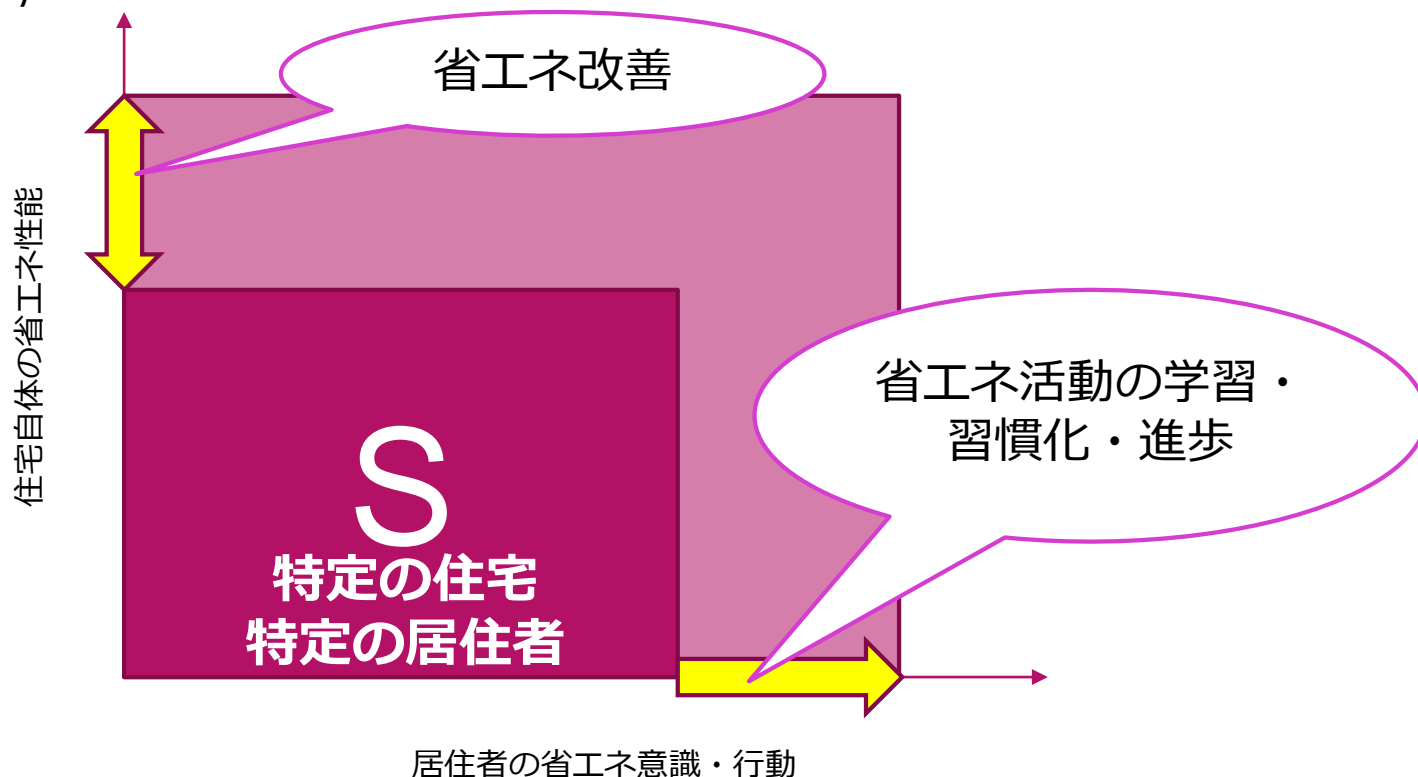
②ライフスタイル別・世帯別のエネルギーデータ収集や比較分析研究  
→井上博之(2004)、井上隆(2006)



# 各既存研究の位置付け③

③特定住宅における、設備改良や使い方、習熟の経年的なデータ取得・分析を通じた、順次成果の数量的実証

→小林(2015)



# 研究目的

<研究の最終目標>

居住者の省エネ意識・行動の向上を効果的に促すための、「生活行為」と「エネルギー消費」との関係性の把握

本研究では、

「住み手側の行動の違いがどのように住宅の環境付加に影響するかを明らかに」

# 「生活行為」の差異とは

## ▶ 「生活行為」

- ▶ 世帯構成や職業、出勤等の外出時間の違いといった居住者のバックグラウンドに影響を受けない、だれもが日常的かつ必然的に住宅内で行う行動

→入浴／睡眠／調理／洗濯／室内作業／娯楽・余暇

## ▶ 居住者の違いによる生活行為の差異

→習慣化した入浴のタイミング、調理の有無

## ▶ 居住者個人内の日々の生活行為の差異

→入眠時間・起床時間の違い、入浴時間の長さ

→生活行為の多様化



# 研究手法

## ▶ 実証実験によるデータ取得

- ▶ 方法：被験者が“普段通り”の生活を行い、可能な限り細分化できるデータを取得

（詳細は後述）

→ビックデータ分析型

- ▶ センサー設置済みの同一実験住宅で実施

→性能上のエネルギー消費変化を排除

## ▶ データベースの作成

## ▶ 分析：

### ①「通年の種別データ比較」

→生活行為によるエネルギー消費の変化の有無や年間を通した各種データの感度の現状把握

### ②「同じ生活スケジュールを行った際の季節別使用電力収支の比較」

→天候や季節の外部環境変化のみによるエネルギー消費量の変動の把握

### ③「居住者別エネルギー消費の比較」

•居住者ごとの生活スケジュール記録とエネルギーデータを抽出し居住者別で並行比較

•全居住者の使用電力量の振れ幅や平均値を算出し分析

# 本研究の位置付け

特定の住宅に  
てデータ取得

省エネ意識・行動と省エネ性能の理想的なかみ合わせやバランスをとることが、省エネ効果にどの程度つながるかの示唆へ

《例》

- ・ HEMS (HOME ENERGY MANAGEMENT SYSTEM) の有効性の実証
- ・ 優先的に制御すべきポイントの精査

居住者の省エネ意識・行動

居住者の省エネ意識・行動の違いによる、住宅全体の省エネ効果（住宅内エネルギー消費量）変動の振れ幅を数量的に実証

# 実験住宅



健康の  
維持・増進

慶應型共進化住宅

➤住宅自体の省エネ性能と居住者の省エネ意識・行動の“共進化”を目指す住宅

- ①ポテンシャルの高い省エネ性能を保有
- ②広範囲かつ詳細なデータ取得が可能

電力使用量・蓄電量・蓄熱量・熱水量センサ

温度・湿度・照度・風速・風向・降雨量センサ

風速センサ CO2センサ 睡眠計

携帯型心電・血圧計 活動量計

位置情報取得センサ (iBeacon)



# コエボハウス内の生活状態

## ▶ 特定居住実験ケース

被験者には、規制事項を設けた居住実験を行うことで、自然条件と実際の利用時における高度な環境制御手法やエネルギー管理手法の効果や、居住者の健康状態、快適性、行動変化などについて総合的に分析と評価を行う。

- ▶ 期間:各個別実験に応じて日数調整
- ▶ 対象者:学生
- ▶ 宿泊人数:1~4名
- ▶ 生活ルール:各個別実験に準ずる

## ▶ 一般居住実験ケース

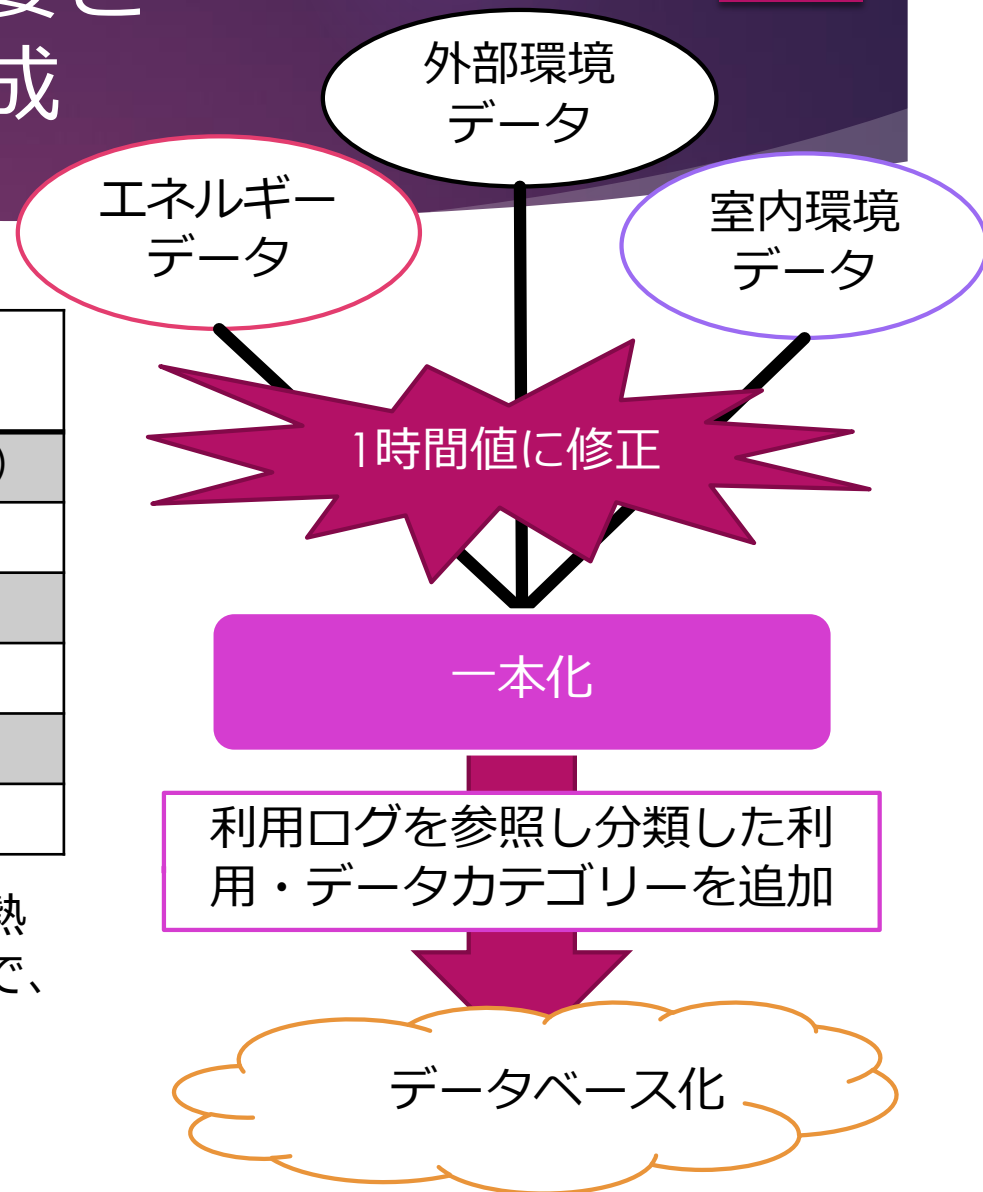
被験者には、普段自宅で行っている生活を行うことを依頼。年間を通じた食事や睡眠など実際の居住行為におけるエネルギー利用の実体、環境制御の効果、利用者の行動や体調変化などについて、自然の気候条件下において測定。

- ▶ 期間:1泊2日~6泊7日
- ▶ 対象者:コンソーシアム参加企業関係者、各研究室関係学生、一般学生
- ▶ 宿泊人数:1~4名
- ▶ 生活ルール:
  - ▶ 調理・洗濯は自由
  - ▶ 日々の自宅内での生活に近似した生活スケジュールを可能な限り行うこと

# 分析したデータ概要と データベースの作成

利用するデータの期間	2014年9月23日～ 2015年10月31日
期間内日数（時間数）	404日（9696時間）
期間中の宿泊日数	276日
不在時間数	5233時間
滞在者有時間数	4463時間
一般居住実験時間数	1445時間
特定居住実験時間数	411時間

- データは、エネルギー関連と室内温熱環境関連、外部環境関連のそれぞれで、ネットワークを通してクラウドサーバーに保存・保管され、必要に応じてCSV形式で出力



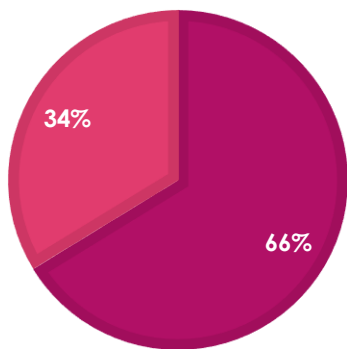
# コエボハウスの総合的な省エネ性能の把握 (①「通年の種別データ比較」)

- ▶ 生活行為の差異によるエネルギー消費量を把握する前段として、コエボハウスの現状の総合的な省エネ性能を実証
- ▶ コエボハウスにおける年間を通じた各種データを、組み合わせ比較
  - 季節によるデータの相違や、移設から現在までの状態変化を把握
- ▶ エネルギー関連データ：日積算値
- ▶ 内部・外部環境関連データ：各日の最高値もしくは最低値

# 分析結果 1

## ゼロエネルギー達成率（電力）

■ 発電で賄える電力 ■ 外部給電に頼っている電力

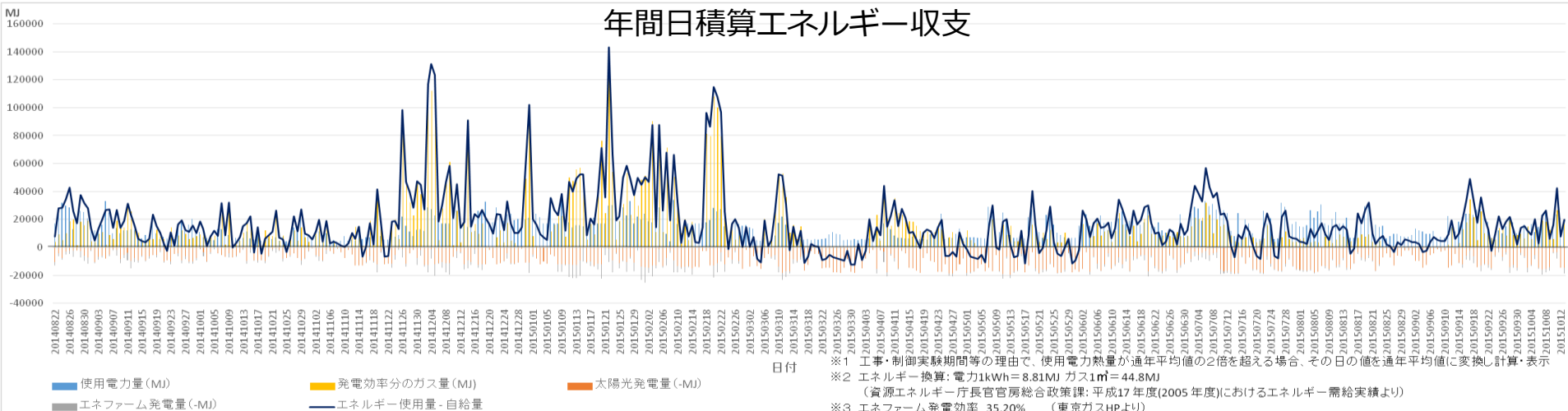


## 日別エネルギー自給率が100%を達成した日

春季(3月～5月)	38日
夏季(6月～8月)	10日
秋季(9月～11月)	10日
冬季(12月～2月)	1日

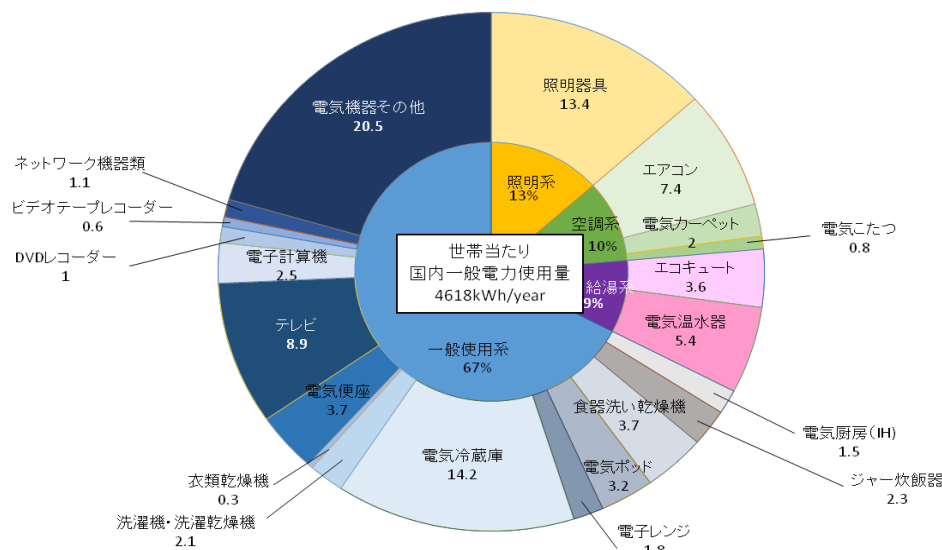
→空調の使用の頻度や有無、特に暖房が日あたりの使用電力量の増減に大きく影響を与える。

## 年間日積算エネルギー収支



# 分析結果 2

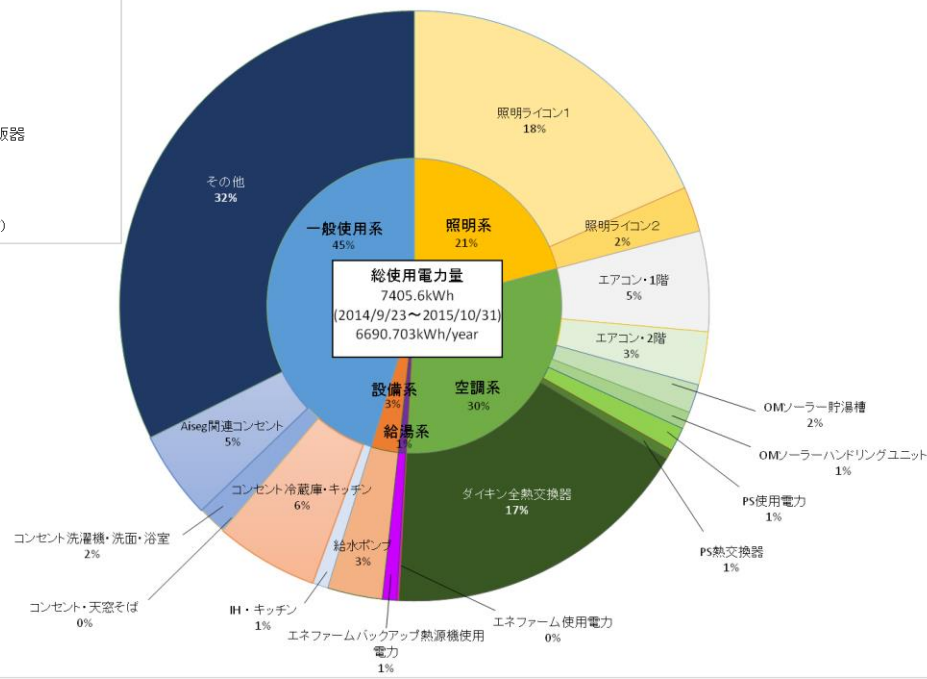
## 2009年国内家庭部門世帯当たり年間電気使用量内訳



※資源エネルギー庁省エネルギー対策課平成22年度省エネルギー政策分析調査事業「家庭におけるエネルギー消費実態について」より(一部改訂)

➤ 年間での積算使用電力量が一般世帯に比べて約2000kWh多い

## コエボハウス使用電力量内訳



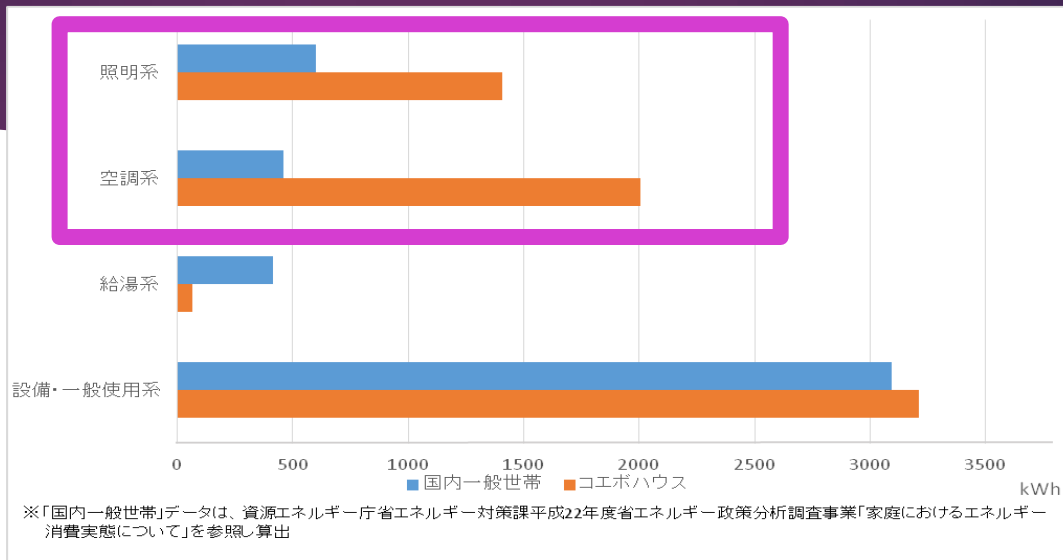
▶ 一般世帯に比べ照明系電力消費と空調系電力消費において総使用電力量に対する割合が高い。

▶ 二系統の和は、総使用電力量の半分超

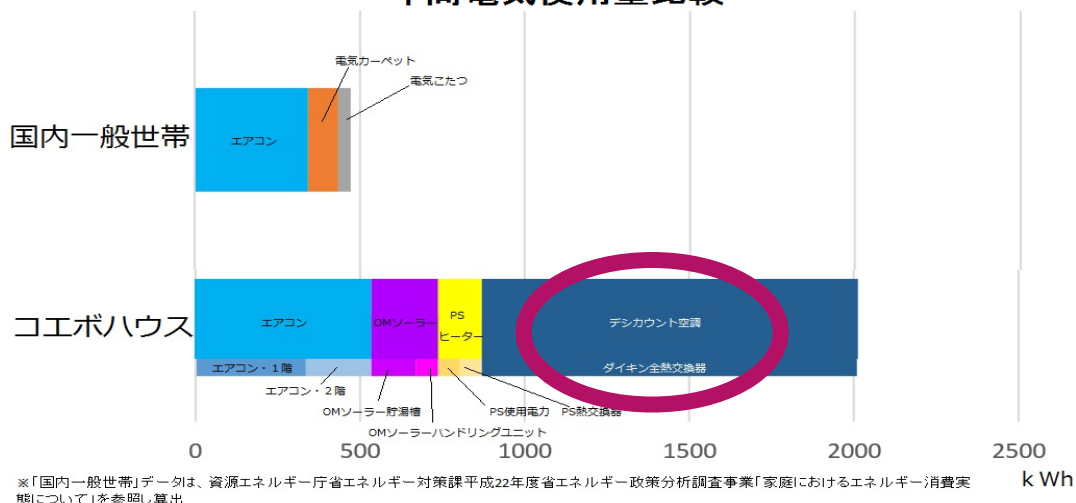
→年間を通じて照明系統と空調系統の使用電力量が電力自給率の向上やゼロエネルギー達成のポイントの一つと考察



# 分析結果 3



## コエボハウスと国内一般世帯の空調における年間電気使用量比較



# まとめ

## ▶ 高城(2014)の研究

空調機器の利用をしていない状態でのコエボハウスの室内温熱変化は、CFD (Computational Fluid Dynamics) 解析によるシミュレーション結果と実測結果を比較すると、大枠で一致

→一般住宅よりも空調システムの利用頻度や時間が少なくとも同等の快適性を得られる可能性を示す。

## ▶ 本分析

空調システムのエネルギー消費が一般住宅よりも年間で約1500kWhも多いことが明確化

- ▶ コエボハウスが持ちうるエコ・省エネ性能を活かす生活を行えていない
- ▶ 一般的とされる生活や性能を活かす生活、そうでない生活では、エネルギー消費に大きな違いやぶれがある

**生活行為の差異によるエネルギー消費量の変動は大きいことが示され、**

**特に空調システムと照明システムにおいて顕著であることが明確化**

# 居住者別エネルギー消費の比較に際した基準作り

(②「同じ生活スケジュールを行った際の季節別使用電力収支の比較」)

▶ 冬季と夏季に、一般的生活スケジュール・生活行為を行った際のエネルギー収支を抽出し比較

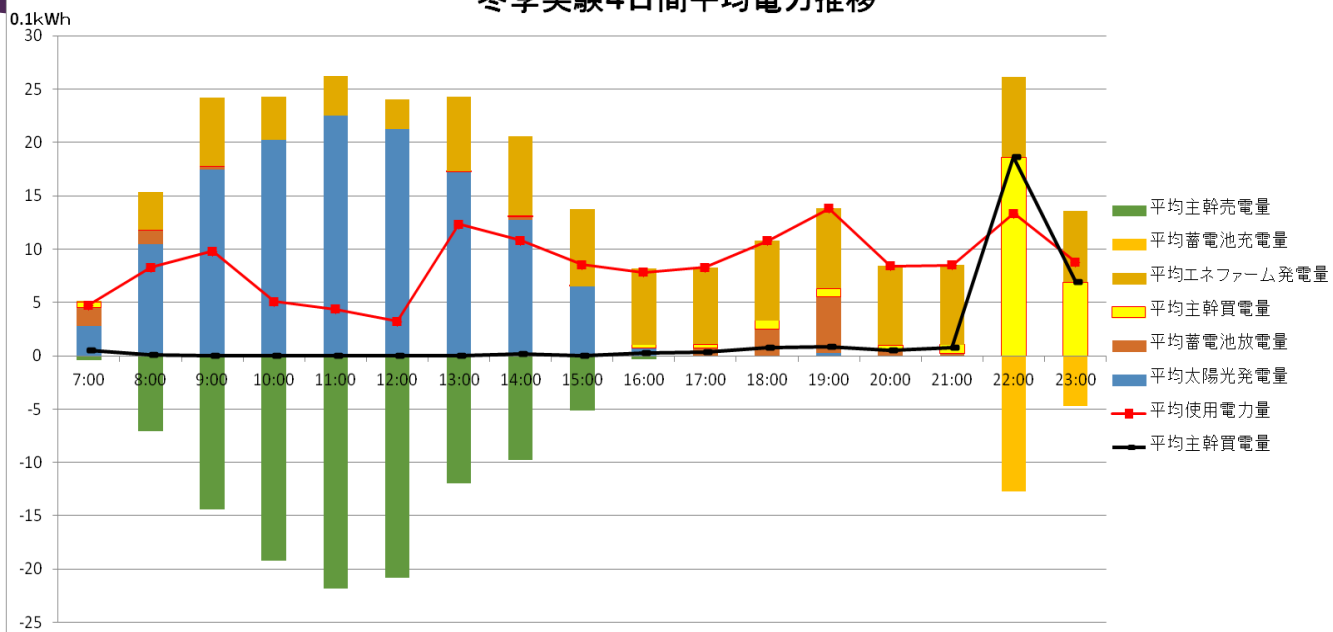
→天候や季節の外部環境変化のみによるエネルギー消費量の変動を明らかに

▶ 東京大学前教授により作成された、「家庭における平均した、一般的な生活スケジュール（4人家族休日在宅型）」に近似する生活タスクに沿って実施。

実験日程	各回4日間 日程①:2015年1月11日～14日 (7:30～22:30) 日程②:2015年9月15日～18日 (7:30～22:30)
被験者	1名
実験中タスク	①給湯 ・9:00～11:00、13:00～18:00の各時00分に40°Cで10L ・9:00、21:00に40°Cの180L ②照明 7:30に点灯、22:30に消灯。毎時00分計測で、8:00～22:00は150Lux以上の時は消灯、以下は点灯 ③空調 ①前先生作成タスク表参照 ②毎時00分計測で、室温が22°Cを下回った場合のみ、温度を22°Cに設定してエアコン(暖房)を立ち上げる。次の毎時00分における計測時に、室温が22°C以上になった場合はエアコンを切る。

# 冬季実験結果

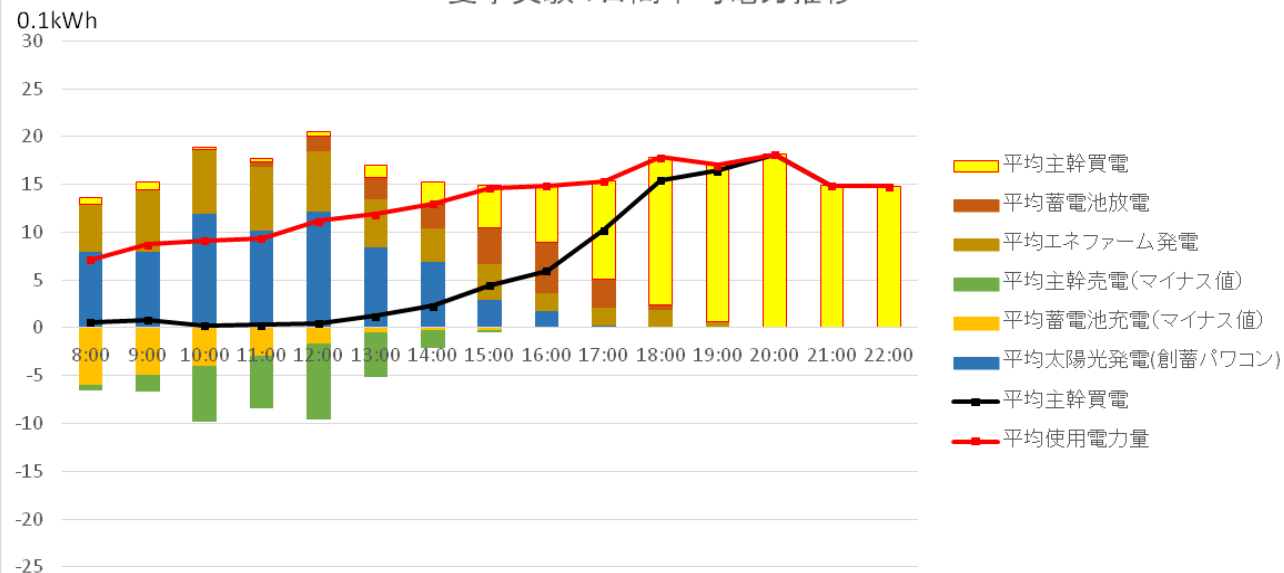
## 冬季実験4日間平均電力推移



	時間	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	
1月11日	外気温(°C)	-1	4	8	10	11	11	12	12	11	9	8	7	7	6	6	
	室内温度(°C)	20	21	23	22	22	22	22	22	22	22	22	22	21	23	22	22
	暖房(22°C)	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF
1月12日	外気温(°C)	4	6	7	9	10	10	10	10	9	8	6	5	4	3	1	
	室内温度(°C)	19	21	22	22	22	22	22	22	22	22	22	21	23	22	21	
	暖房(22°C)	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	ON	
1月13日	外気温(°C)	5	6	8	10	11	12	12	12	12	8	6	4	4	2	1	
	室内温度(°C)	17	18	21	23	22	21	23	22	22	22	21	24	22	22	21	
	暖房(22°C)	ON	ON	ON	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	ON	
1月14日	外気温(°C)	1	6	8	10	12	14	13	12	11	10	9	8	8	8	7	
	室内温度(°C)	18	21	22	21	23	22	21	23	22	22	21	21	23	22	22	
	暖房(22°C)	ON	ON	OFF	ON	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	OFF	

# 夏季実験結果

夏季実験4日間平均電力推移



	時間	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00
9月15日	外気温(°C)	22	22	24	25	27	26	28	29	28	27	26	24	23	22	22
	室内温度(°C)	24	24	25	25	25	26	26	27	27	27	25	26	25	26	26
	選択したタスク番号	②	②	①	①	①	①	①	①	①	①	①	①	②	②	⑧
9月16日	外気温(°C)	23	23	24	25	26	26	25	24	23	21	21	21	20	20	20
	室内温度(°C)	24	24	25	25	25	25	25	25	25	25	25	20	20	20	20
	選択したタスク番号	②	②	①	①	①	①	①	①	①	②	②	②	②	②	⑧
9月17日	外気温(°C)	17	18	18	18	18	18	18	18	19	19	19	19	19	19	19
	室内温度(°C)	22	23	24	24	24	25	25	25	25	25	25	25	25	26	26
	選択したタスク番号	②	②	②	②	②	②	②	②	②	②	②	②	②	②	⑧
9月18日	外気温(°C)	19	20	22	28	30	31	32	31	30	27	25	25	23	22	22
	室内温度(°C)	24	25	25	24	26	27	27	27	27	26	26	27	26	27	27
	選択したタスク番号	②	②	②	①	①	①	①	①	①	①	①	①	②	②	⑦

# まとめ

- ▶ 両実験とも使用電力量のピークは19時から20時台  
→照明をはじめ空調や調理など様々な機器を同時に利用することが原因と推測
- ▶ エアコンの利用がなかった夏季実験で、冬季実験以上に午前中の使用電力量が増大  
→天候悪化による流入日射量の減少によって早い時間からの照明の利用があった

居住者の生活行為や行動範囲によっても照明の使用電力量は変化するが、天候などの偶然的要因でも、一日単位での変動が大きくなる

### ③ 「居住者別エネルギー消費の比較」

- ▶ 大学生の居住者を対象とし、時間ごとに実施した生活行為の記録と、各種使用電力量データを並列比較
- ▶ 個々の生活行為が生み出す消費電力量や、一つの生活行為に対する使用電力量の居住者別の振れ幅を算出
- ▶ 居住者によって使用電力量の変動が大きい生活行為や、生活行為を実施した時間帯の相違による電力収支の変動の把握

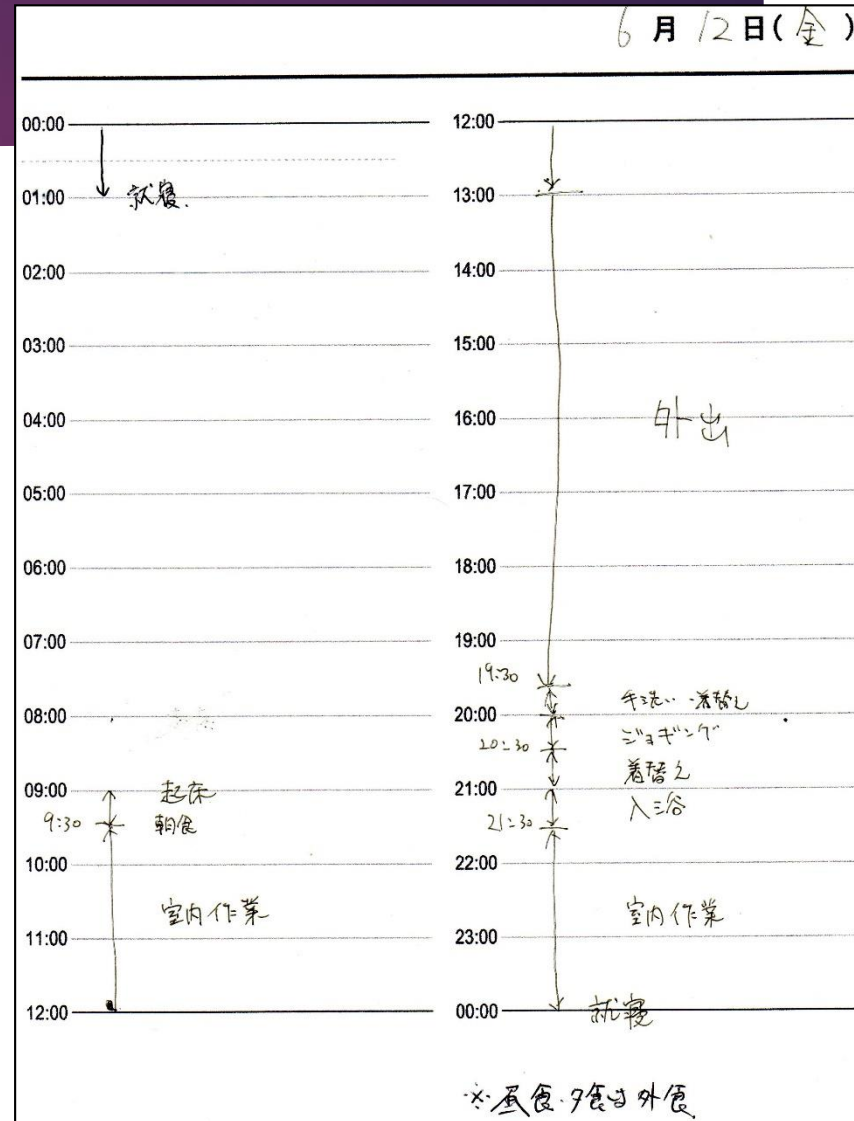
# データ抽出の前提条件

一人当たりに抽出するデータ期間	24時間 (0:00～翌0:00)
抽出するデータ	時間別全エネルギー関連データ
抽出条件 (データベースでかけるフィルタリング内容) ※全ての項目に該当する日のみ抽出	<ul style="list-style-type: none"><li>・ <b>居住者が大学生である宿泊ケース</b><ul style="list-style-type: none"><li>➢ 職業の違いや勤務時間の違い等の、住宅の利用形態が必然に固定されるライフスタイルの相違による使用電力量の変動を最小限に</li><li>➢ 使用電力量の変動に影響する変数を生活行為と外部環境のみに制限</li></ul></li><li>・ <b>終日滞在人数が1名である日</b></li><li>・ <b>利用カテゴリーが一般居住実験である日</b></li><li>・ <b>2泊3日以上 of 宿泊で入室日と退出日を除く中日</b><ul style="list-style-type: none"><li>➢ 入室日・退出日を除く、一日を通して連続してコエボハウスを基点とした生活を行っている日のデータを抽出するため</li></ul></li><li>・ <b>生活スケジュールを終日記録した日</b><ul style="list-style-type: none"><li>➢ 居住者が実際に行った生活行為とその時間帯と期間を把握するため</li></ul></li></ul>



# 生活スケジュールログ

- ▶ 居住者個々の生活行為を把握する目的で、一般居住実験に参加している被験者に、任意かつ匿名での、宿泊期間中に実際に生活を行ったスケジュールの随時記録を依頼
- ▶ 記入必須項目：  
「起床時間」、「就寝時間」、「外出期間」、「調理及び食事を行った時間」、「入浴時間」（外食を行った場合はその旨を余白に記入）
- ▶ 各種使用電力量データと並行比較することで、時間別の生活行為内容が及ぼしたエネルギー消費量の算出やその電力系統を把握

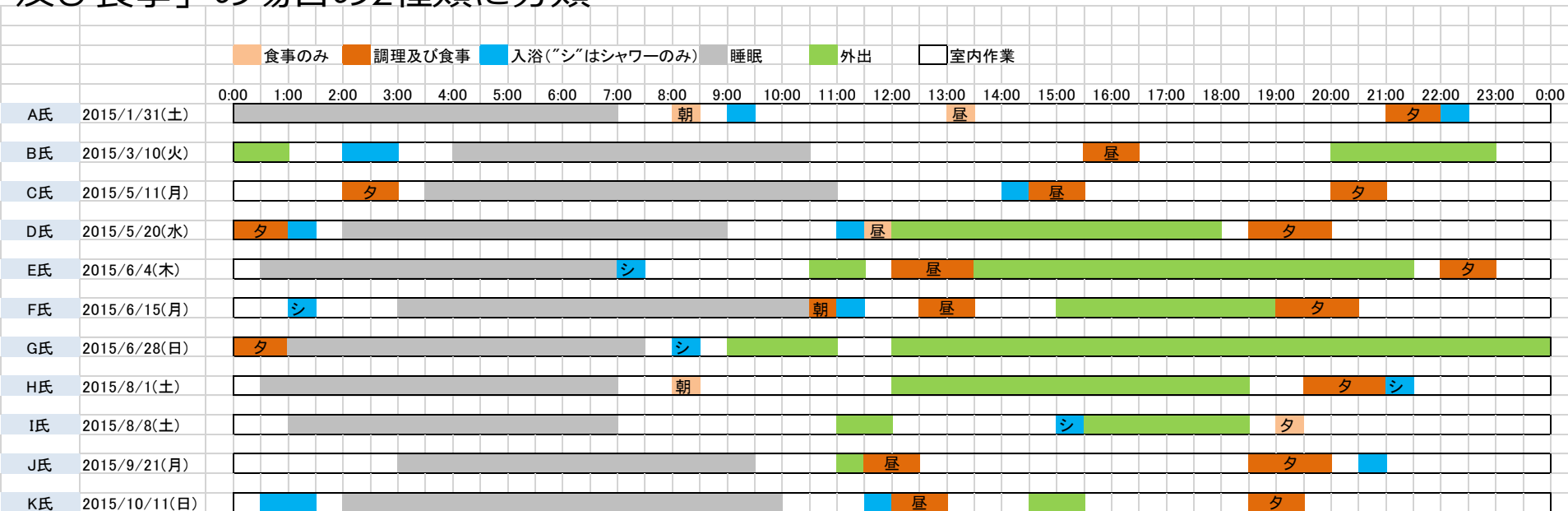


# 該当居住者と 個別生活スケジュール記録

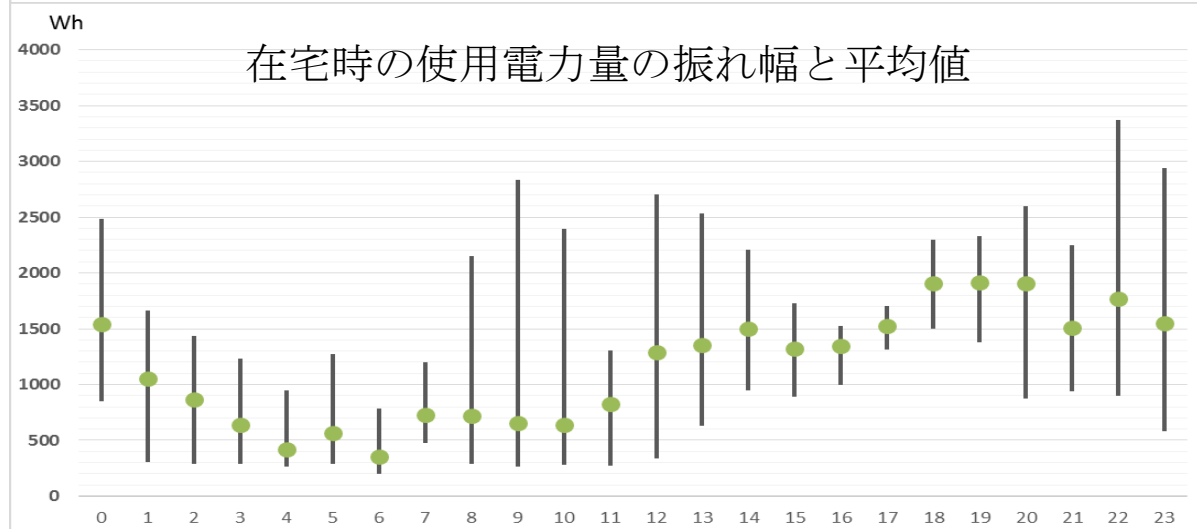
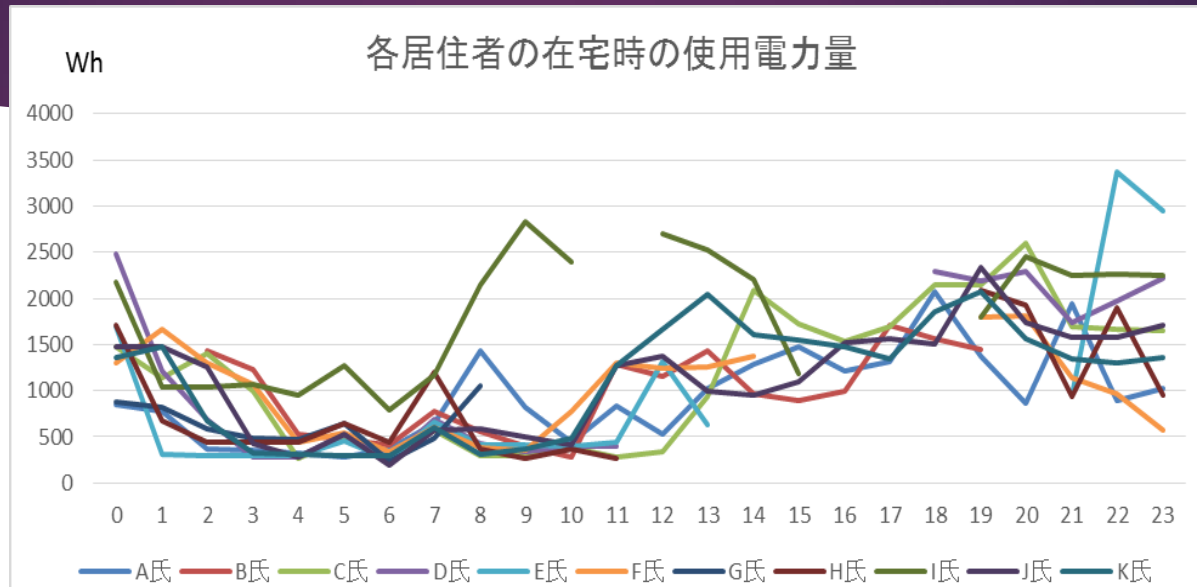
居住者	抽出したデータの日時
A氏	2015年1月31日土曜日
B氏	2015年3月30日火曜日
C氏	2015年5月11日月曜日
D氏	2015年5月20日水曜日
E氏	2015年6月4日木曜日
F氏	2015年6月15日月曜日
G氏	2015年6月28日日曜日
H氏	2015年8月1日土曜日
I氏	2015年8月8日土曜日
J氏	2015年9月21日月曜日
K氏	2015年10月11日日曜日

回収した生活スケジュール記録用紙をもとに、生活行為を「食事」、「入浴」、「睡眠」、「外出」、「室内作業」の5項目に30分間隔で分類

「食事」は、「調理なし食事のみ」の場合と「調理及び食事」の場合の2種類に分類

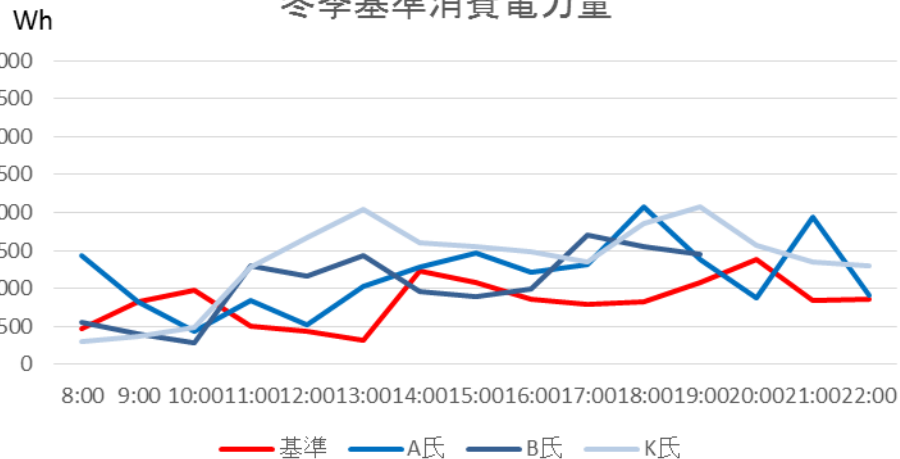


# 在宅時の居住者別使用電力量分析

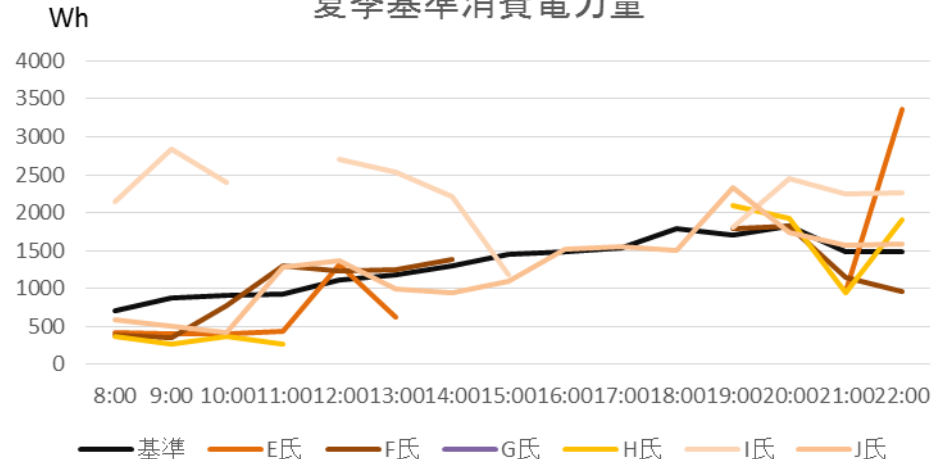


## ②で作成した基準データとの比較

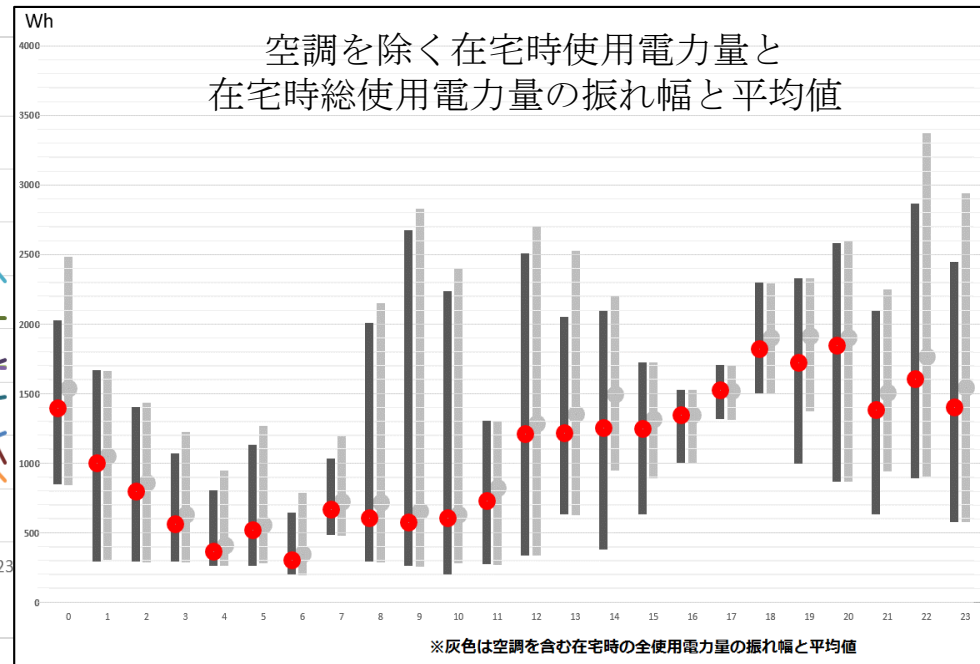
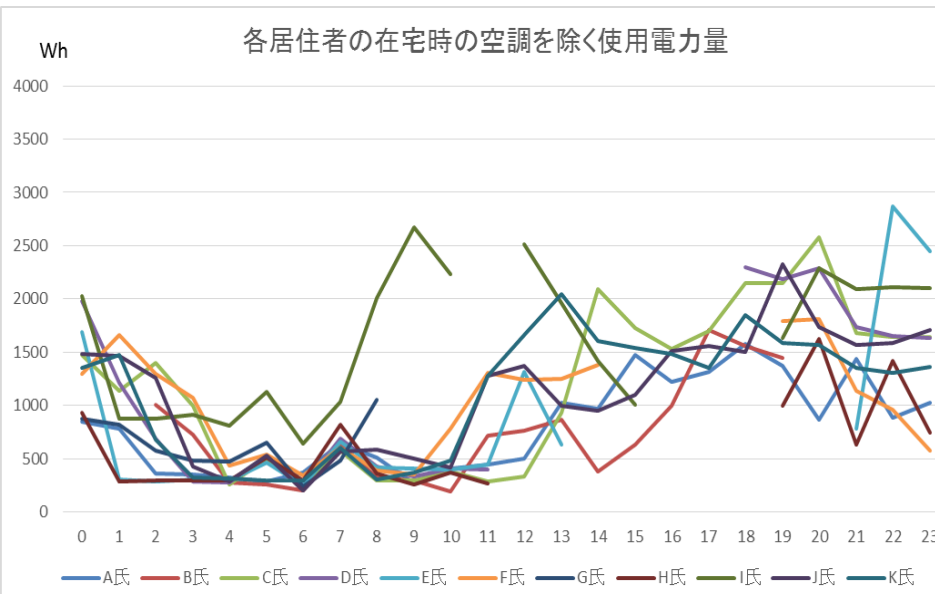
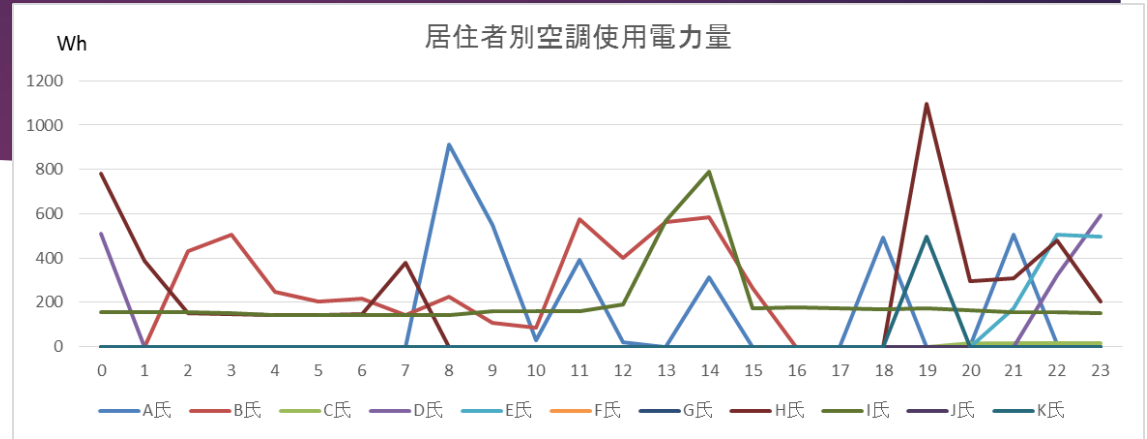
冬季にデータ取得した居住者別消費電力量と  
冬季基準消費電力量



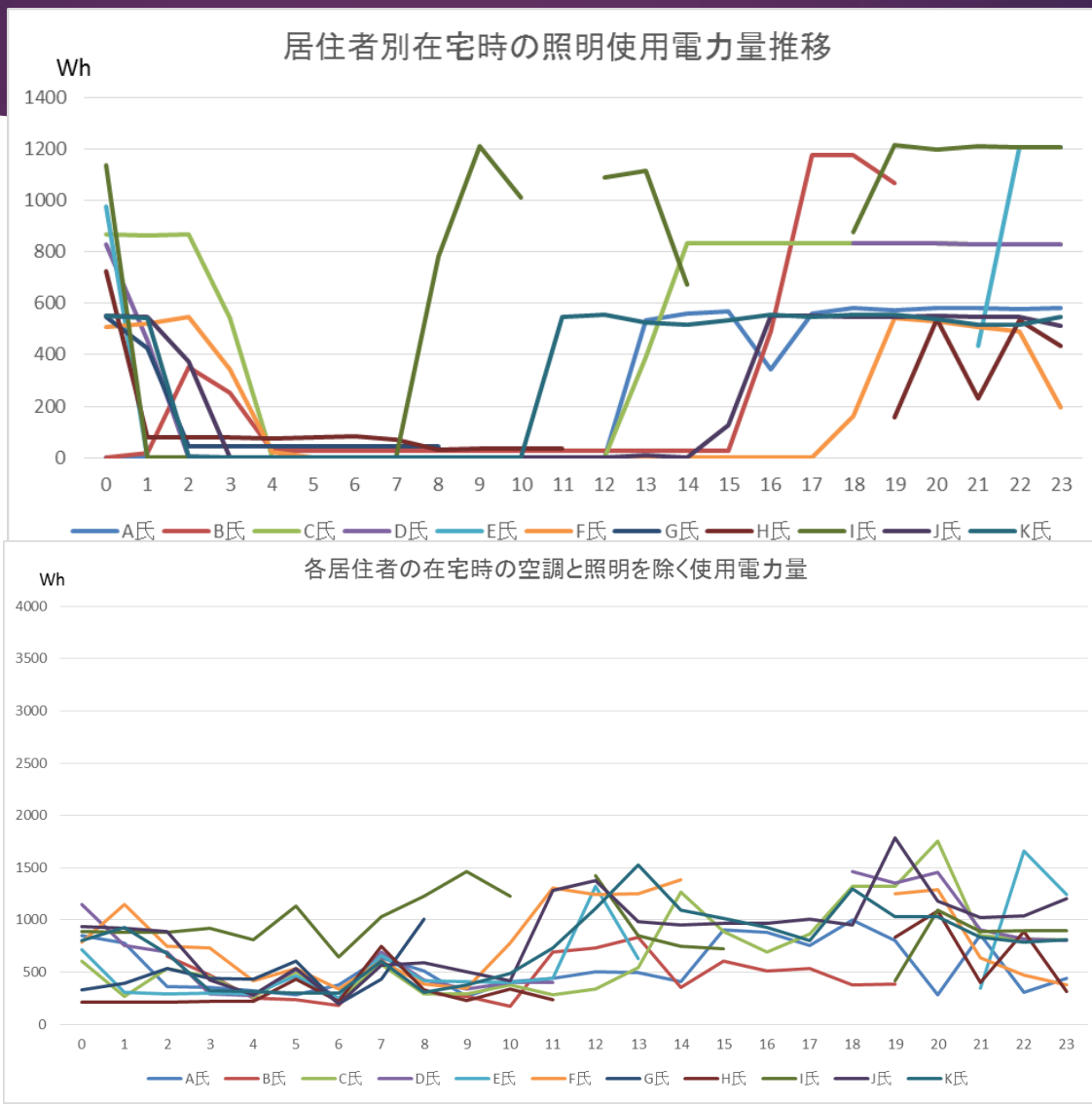
夏季にデータ取得した居住者別消費電力量と  
夏季基準消費電力量



# 生活行為の差異による空調使用電力量 変動の分析



# 生活行為の差異による照明使用電力量 変動の分析



# 結論

## ①「通年の種別データの比較」

- ▶ シミュレーション上ではゼロエネルギーを達成できるとしながらも、実測データからはエネルギー自給率は66%で、一般住宅に比べ約1500kWhも年間使用電力量が多いことが明らかに
- ▶ 「生活行為の差異によるエネルギー消費量の変動は大きいこと」が明確化

## ②「同じ生活スケジュールを行った際の季節別使用電力収支の比較」

- ▶ 「天候などの偶然的要因から、一日単位での照明使用電力量が大きく変動すること」が明確化

## ③「居住者別エネルギー消費の比較」

- ▶ 「生活行為の差異は、空調機器の利用の有無や利用開始時間の相違に直結する傾向があること」
- ▶ 「エネルギー消費量の居住者別差異は、空調による使用電力量の差異が強く影響していること」
- ▶ 「生活行為の差異は照明を利用する場所や調光の選択に影響すること」
- ▶ 「季節の変化による流入日射量の変動が照明利用開始時間の相違に直結する傾向があること」
- ▶ 「住宅全体のエネルギー消費量の居住者間の振れ幅に、空調ほど照明使用電力量は影響しないこと」が明確化

# 本論全体の考察

- ▶ 空調と照明機器のエネルギー消費が突出していたことを明らかに  
→機器当たりの使用電力量が高く、同時に生活行為の差異で使用電力量変動が大きい
- ▶ 実測データの分析から、居住者の生活行為の差異が住宅のエネルギー消費の変動に直結しているという“相関関係”を示唆
- ▶ 居住者の自由な生活をもとに取得したデータから差異を見出す研究は希少で、これを達成できた
- ▶ 空調と照明使用電力量に対する、他の機器の使用電力量のスケールの違いと、コエボハウスで現状取得しているデータでの分析の限界
- ▶ 実証実験を通じた実測データの分析研究の有効性と一般化の限界  
→実測データの分析とシミュレーション解析



# 参考文献

- ▶ 前真之(2012), エコハウスのウソー「夏を旨にすべし」の甚大な害, 日経アーティテクチャー, No.979, p80.
- ▶ 日本建築家協会環境行動ラボ(2014), エコハウスへの誘い: 設計の実践から検証まで, 鹿島出版, p202.
- ▶ 澤地孝雄ほか(1994), 用途別エネルギー消費量原単位の算出と推定式の作成; 全国調査に基づく住宅のエネルギー消費とライフスタイルに関する研究(第1報), 日本建築学会計画系論文集, No.462, P41-48.
- ▶ 井上博之(2004), 住宅内におけるエネルギー消費量と省エネルギーライフスタイルに関する調査研究, 九州大学
- ▶ 井上隆, 水谷傑, 田中俊彦(2006), 全国規模アンケートによる住宅内エネルギー消費の実態に関する研究; 影響を及ぼす要因に関する分析 その2, 日本建築学会環境系論文集, No.606, p75-80.
- ▶ 小林光(2015), 住宅における削減CO<sub>2</sub>削減対策の効果に関する一実証事例, 環境情報科学44巻3号, p.52-60, 一般社団法人 環境情報科学センター.
- ▶ 高城冬悟(2014), 慶應型共進化住宅における環境シミュレーションの整合性検証, 慶應義塾大学.
- ▶ 佐々木祐斗(2015), 5.2.技術の導入効果の分析, 平成26年度住宅・ビルの革新的省エネルギー技術導入促進事業費補助金 ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス支援事業に係るエネマネハウス調査事業 実測報告書, p.24-32, 慶應義塾大学.
- ▶ 佐々木祐斗(2015), 第2章 年間を通じたシステムの省エネ性評価, 平成26年度エネマネハウス2014を用いた省エネ性評価および省エネに及ぼす行動に関する事業報告書, p.8-17, 慶應義塾大学.
- ▶ 佐々木祐斗・河野翔貴・池田靖史・内山映子(2015), Grasping the Present Performance of Energy Conservation in "Keio Co-Evolving House", 20th INTER-UNIVERSITY SEMINAR ON ASIAN MEGACITIES: Urban Dynamism and the Social Network (IUSAM2015).
- ▶ 池田靖史・佐々木祐斗ほか(2015), 慶應型共進化住宅開発実証実験研究コンソーシアム 第Ⅱ期活動報告書, 慶應義塾大学SFC研究所.

- ▶ 細田衛士・草壁巧・田港雄也・前川真裕子・山本健太郎(2013), 「HEMSの現状と問題」,  
<http://seminar.econ.keio.ac.jp/hosoda/root/data/reference/24/FW3.pdf>
- ▶ 全国地球温暖化防止活動推進センター HP, 家庭からの二酸化炭素排出量（世帯当たり、用途別）より一部改訂,  
[http://www.jccca.org/chart/chart04\\_06.html](http://www.jccca.org/chart/chart04_06.html)
- ▶ 経済産業省 HP, “2030年の家”を展示する「エネマネハウス2014」を開催します,  
<http://www.meti.go.jp/press/2013/01/20140120003/20140120003.html>
- ▶ 一般社団法人 日本CLT協会HP, 「CLTとは...」, <http://clta.jp/>
- ▶ JIA環境建築賞 一般建築部門, 応募作品概要シートより一部改訂
- ▶ SEIKOソリューションズHP, 「製品情報」, [http://www.seiko-sol.co.jp/hardware/wsn/files/catalog\\_sw\\_4000series.pdf](http://www.seiko-sol.co.jp/hardware/wsn/files/catalog_sw_4000series.pdf)
- ▶ データテクノロジー株式会社HP, [http://premium.ipros.jp/Data\\_Technology/product/detail/2000162639/](http://premium.ipros.jp/Data_Technology/product/detail/2000162639/)
- ▶ 経済産業省資源エネルギー庁HP,  
[http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving\\_and\\_new/saving/general/actual/](http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saving/general/actual/)
- ▶ 価格.com HP, 電気料金 世帯人数別の1か月あたりの平均電気料金(総務省統計局の家計調査データまとめ),  
[http://kakaku.com/energy/article/?en\\_article=24](http://kakaku.com/energy/article/?en_article=24)
- ▶ 資源エネルギー庁 省エネルギー対策課 平成22年度省エネルギー政策分析調査事業 「家庭におけるエネルギー消費実態について」（調査概要）より一部改訂,  
[http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving\\_and\\_new/saving/general/more/pdf/h22\\_bunsekityosa.pdf](http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saving/general/more/pdf/h22_bunsekityosa.pdf)
- ▶ 経済産業省資源エネルギー庁HP, 家庭のエネルギー消費の実態,  
[http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving\\_and\\_new/saving/general/actual/](http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saving/general/actual/)
- ▶ 前真之ほか(2012), 「平成23年度エコハウスの性能検証調査委託業務」報告書, 日本建築家協会
- ▶ 環境省, 環境研究総合推進費 平成15年開始平成17年終了 課題番号B-58 研究課題名: 家庭用エネルギー消費削減技術の開発および普及促進に関する研究より一部改訂, <http://www.env.go.jp/earth/suishinhi/wise/j/pdf/B-58/J05B58211.pdf>
- ▶ LIXIL HP, 「自宅における冬の寒さ対策と窓に関する意識調査～首都圏の主婦を対象に意識調査を実施～」(2013),  
[http://newsrelease.lixil.co.jp/news/2013/120\\_newsletter\\_1023\\_01.html](http://newsrelease.lixil.co.jp/news/2013/120_newsletter_1023_01.html)



*Thank you for your kind attention!*

*The results of this research have been achieved by activities of “Keio co-evolution House Operation test and Research Consortium”, the Keio Research Institute at SFC.*