



# Community Energy Management System

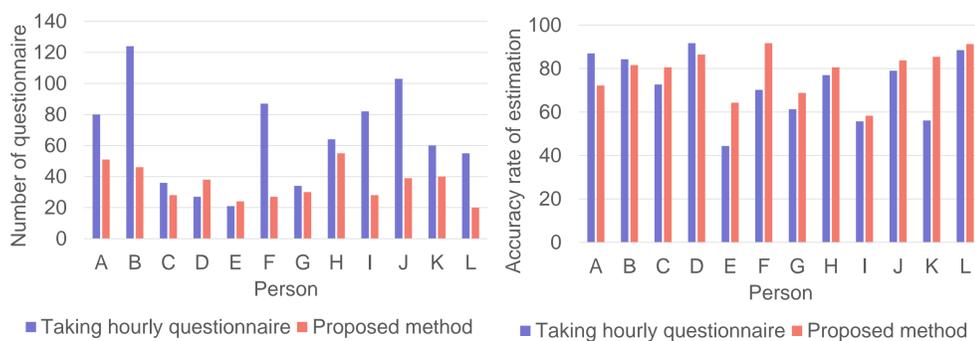
## イノベティブ・オープン・地域密着を軸としたインフラの構築

### 居住者の温冷感推定システム

- 室内快適性の感じ方における個人差や嗜好に沿わせて空調制御を行うことで、快適性と省エネの両立を追究  
N:快適 C:寒いと感じる H:暑いと感じる  
(夏:快適域の上限値/冬:快適域の下限値が制御目標)  
⇒予測成功指標を用いて個人の快適域を効率的に学習
  - 定期的なアンケートを取得した場合に比べて、アンケート数を約32%削減
  - 推定精度の維持が可能

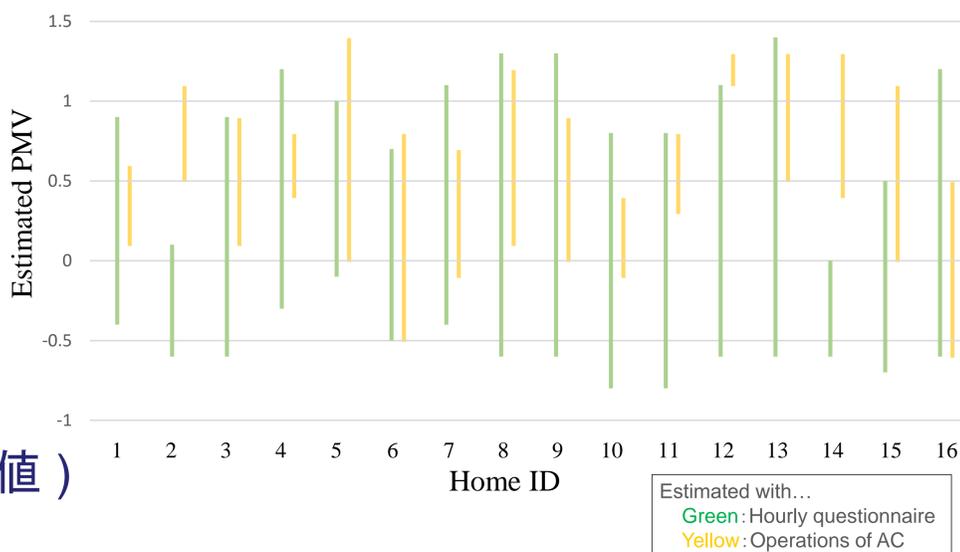
	PMV (Indoor environment)																
User	-1	-0.9	-0.8	-0.7	-0.6	-0.5	-0.4	-0.3	0	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	
Standard	C	C	C	C	C	N	N	N	N	N	N	H	H	H	H	H	
B	C	N	N	N	N	N	N	N	N	N	H	H	H	H	H	H	
H	C	C	C	C	N	N	N	N	N	N	N	H	H	H	H	H	
J	C	C	C	C	C	C	C	N	N	N	N	N	N	N	N	H	
K	C	C	C	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	H	H	H	

C: Cold, N: Neutral, H: Hot



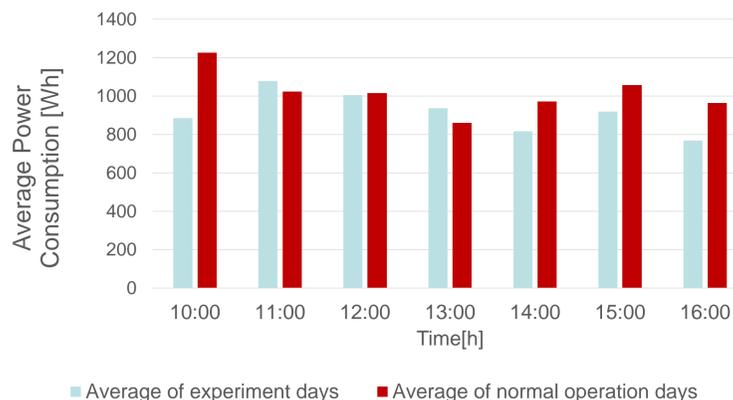
### 空調操作に基づいた快適域推定

- アンケートによる快適域推定は負担大
- 温熱環境に不満足満足である場合に空調操作を行うと考える快適域を推定
- 入室時空調操作はエラーとなるため排除  
⇒冷暖房の操作履歴に基づく快適域の推定  
(夏季の場合 ON:快適域の上限値/OFF:下限値)



### エネルギーハーベスティングを用いたスポット空調

- 宮城県栗原市図書館において、利用者が存在する場所に限定して空調を行うスポット空調を後付で構築、実証実験を行った。
- エネルギーハーベスティング(着座・離座の際の力で無線送信電力を発電)を用いた着座センサ付き椅子を開発・実装
  - カメラを用いないためプライバシー配慮に優れる
- 書棚および読書机における運動量の差を考慮
- 利用者の快適性を損なうことなく、18%の電力消費量削減を達成



研究者名

慶應義塾大学工学部 西研究室





# Community Energy Management System

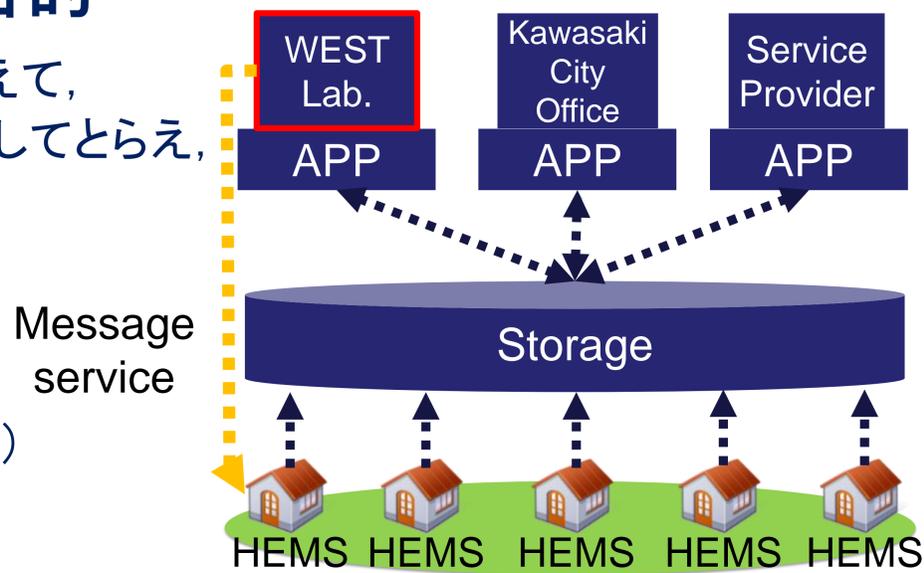
## 川崎市スマートシティプロジェクト

### 川崎市スマートシティプロジェクトの目的

HEMSをエネルギー見える化機器としての機能に加えて、行政・地域事業者などを繋げていくプラットフォームとしてとらえ、新たなサービスやビジネスの創出を目指す。

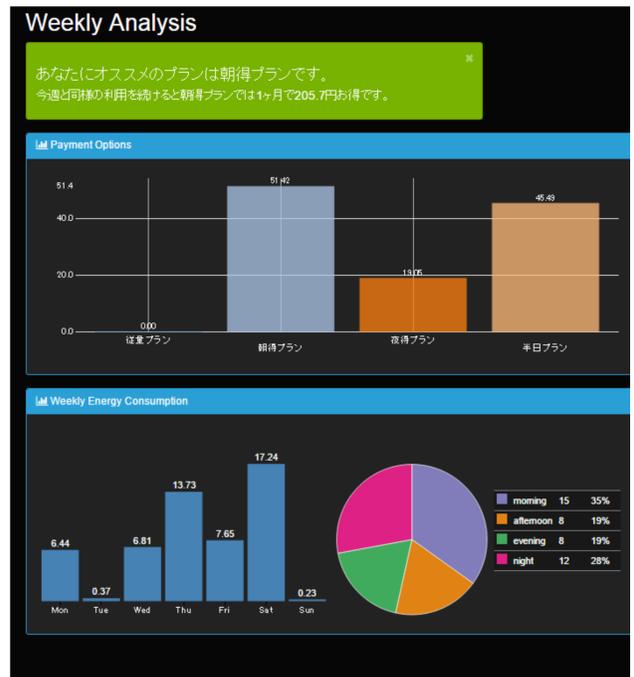
#### 取得可能データ

- 住民の属性情報(職業, 年齢, 性別, 興味)
- HEMS管理情報(電力, ガス, 水道, エネファーム)
- 世帯情報(住所, 延床面積, 築年数)



### 電力料金プランリコメンドサイト

スマートメータから送られてくるデータをもとに最も適切な電力料金プラン, 変更によりいくらお得であるかを表示 (1日, 1週間, 1カ月と複数の側面から分析をする.)



### 個人のプライバシーを保護したデータシェア

スマートメータデータを利用した新サービスの提供が開始  
電力小売り自由化(2016年4月より開始)

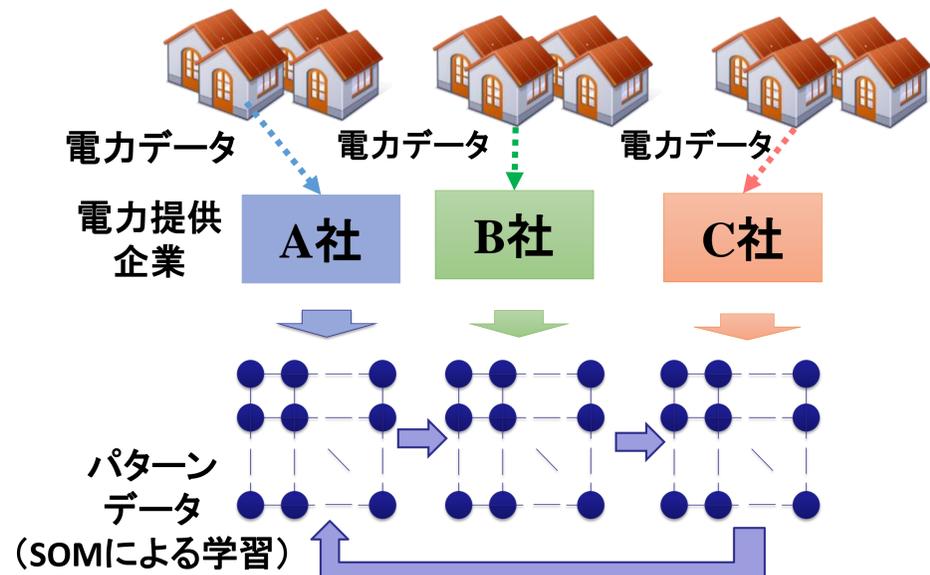
- 各家庭が電力を購入する会社を選ぶことが可能



家庭の電力使用量のデータから、家庭内の様子が推定可能  
→電力データはプライバシーな情報であり実データを企業間で、シェアすることができないため、エリアにおける全電力需要を勘案したサービスの提供が困難

#### 各企業が保持するデータからパターンを抽出

- 教師なし学習である自己組織化マップ(Self Organizing Map)をベースとした手法を開発)
- 各企業が保持する実データを外部に出すことなく、それぞれのパターンの家は何軒あるかという情報を抽出する。



研究者名

慶應義塾大学理工学部 西研究室





# Community Energy Management System

## 慶應コエボハウスプロジェクト

### 慶應コエボハウスプロジェクト

より使いやすく先進的なHEMS構築を目的とした実験住宅を建築・実証実験を行う。

- 多数の温熱環境センサ導入

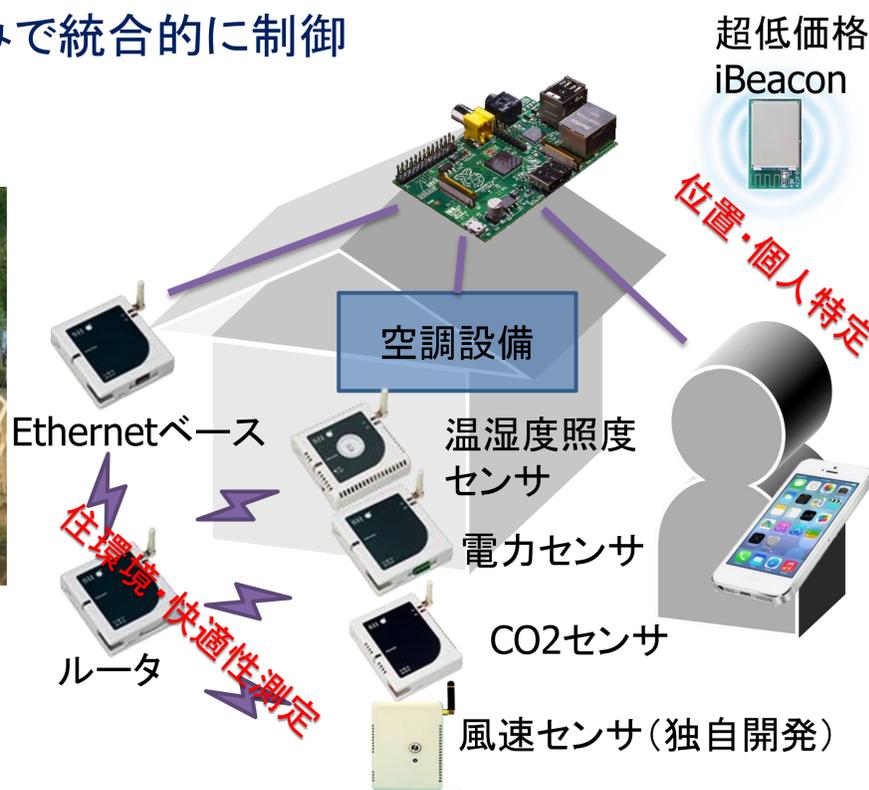
24個の室内温熱環境センサと、2個の外部気象センサを導入し、室内の温度分布をマッピングすることで、快適位置のレコメンデーションを行う。

- 簡単なインターフェイス

空調をはじめとするブラインドや、照明等の機器を、エコ度合いを表すつまみで統合的に制御



コエボハウス



### Bluetooth Low Energyの活用による屋内位置測定および行動推定

BluetoothのRSSI値を利用して室内にいる在室者の位置を測位し、その場所情報とユーザの活動量を組み合わせて在室者の行動を推定

- 活動量の推定

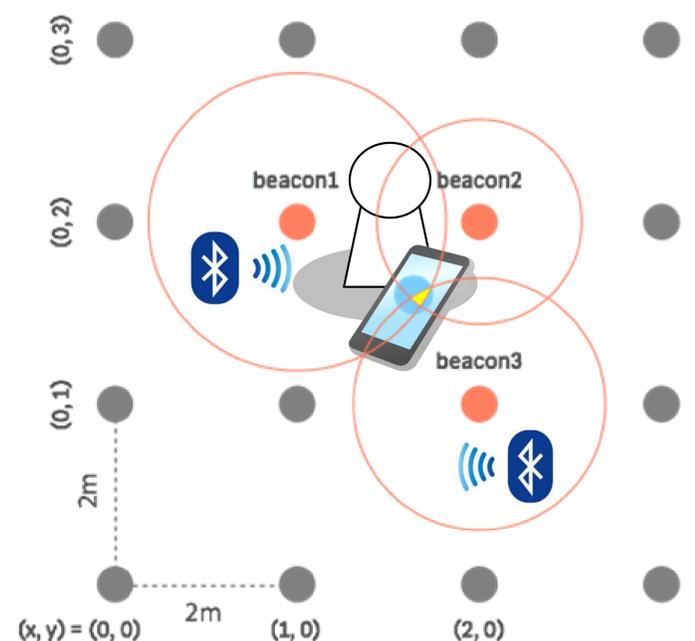
利用者の活動量をスマートフォン内蔵加速度センサを用いて推定、さらにMETS値も推定し、快適性指標PMVを取得、空調制御に応用する。

- 在室位置の推定

Bluetooth発信機を複数台設置し、三点測量により受信機(スマートフォン)の場所を計測、在室者の位置を推定する。

- 睡眠時快適温熱環境性の検証

スマートフォンによる活動量の推定から算出される、疲労度に応じた空調の快適性制御を行う。



研究者名

慶應義塾大学理工学部 西研究室

