

国民生活シミュレーションに基づく住宅・業務施設のエネルギー需要予測（住宅版）

jh200060-NAH 大阪大学大学院工学研究科 山口容平

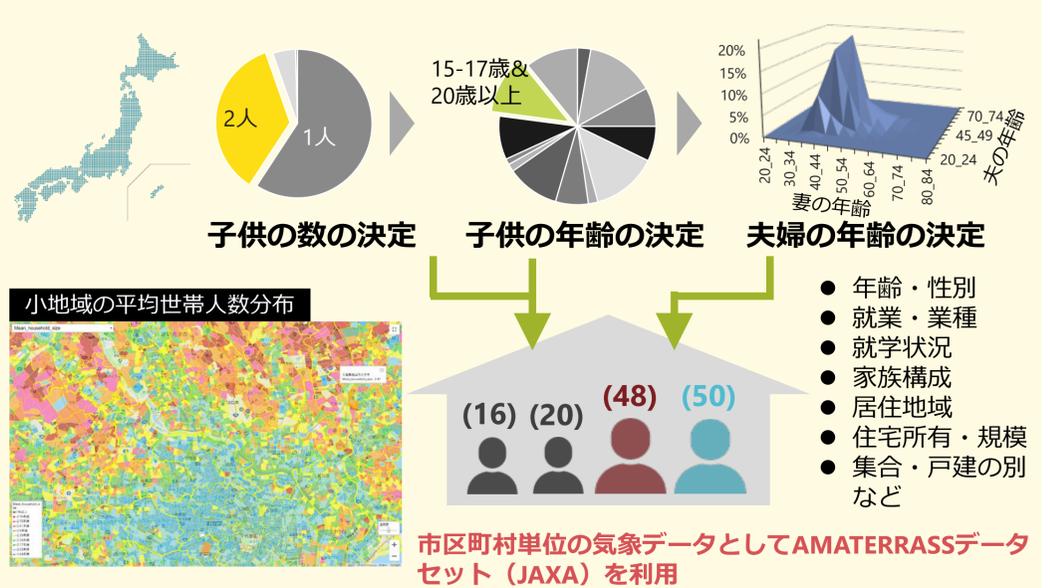
yohei@see.eng.osaka-u.ac.jp



1. 概要

- 地球温暖化・気候変動対策として二酸化炭素排出量の大幅削減、早期のカーボンニュートラルの実現が議論されるようになった。これを実現するためには、省エネルギー技術、再生可能エネルギーの普及、電化、水素化などによるエネルギーの転換、再生可能エネルギー等カーボンフリーエネルギー源の出力に合わせた時間的・量的な需要の調整（エネルギー管理）の推進が必要。これらを支援するためのエネルギー需要推計モデルが求められている。
- 建築分野では物理現象論に基づく理論駆動型のモデルが開発されており、一定の進展がみられる。一方、それらを高い時空間解像度で広く展開するためには、気象条件をはじめ、建築、機器・設備、人々の生活行動や建物の運用などに関する膨大なデータが必要となり、技術的に十分な確立がなされていない。
- 本研究では、人の行動に基づいて、高い時空間解像度で住宅、業務施設のエネルギー需要を推計する方法を開発している。本ポスターでは住宅のエネルギー需要推計モデルを紹介する。
- 開発モデルでは、国勢調査データに基づいて小地域単位で世帯を生成する。世帯は年齢、性別、就業・就学状況などについて具体的な条件を持つ個人で構成される。生活時間データに基づく確率モデルにより対象期間の生活行動をシミュレートし、それに伴うエネルギー需要を定量化する。将来の技術変化を想定することによって技術導入の効果を定量化可能である。

2. 国勢調査に基づく世帯の生成（小地域単位）

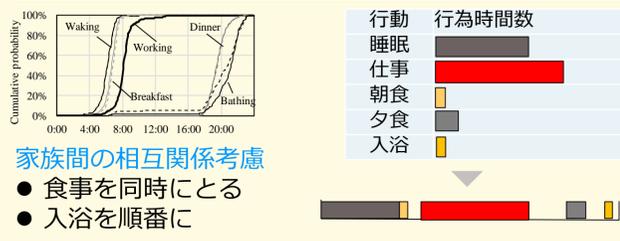


3. 生活行動のモデリングと確率生成

社会生活基本調査（生活時間データ）



ルーチン行為の開始・終了時刻・継続時間決定



生活行動生成パラメータの回帰モデル

個人・世帯属性を説明変数とすることで、生活行動シミュレーションに反映

行為開始確率・実施確率

$$\ln \frac{P_t}{1 - P_t} = \beta_{t,0} + \sum_{n=1}^N \beta_{t,n} \cdot x_n$$

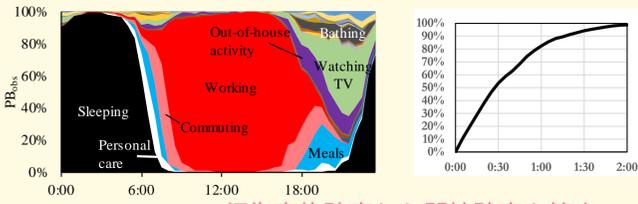
行為継続時間頻度分布

$$\ln \frac{Pdu_{t,Du}}{1 - Pdu_{t,Du}} = \beta du_{t,Du} - \sum_{n=1}^N \beta du_{t,n} x_n$$

Yamaguchi, Y., & Shimoda, Y. (2017). A stochastic model to predict occupants' activities at home for community-/urban-scale energy demand modelling. *Journal of Building Performance Simulation* 10, 565-581.

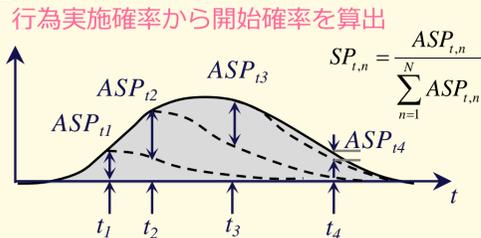
非ルーチン行為による行為遷移の模擬

時刻別生活行動実施確率 行為別継続時間頻度分布



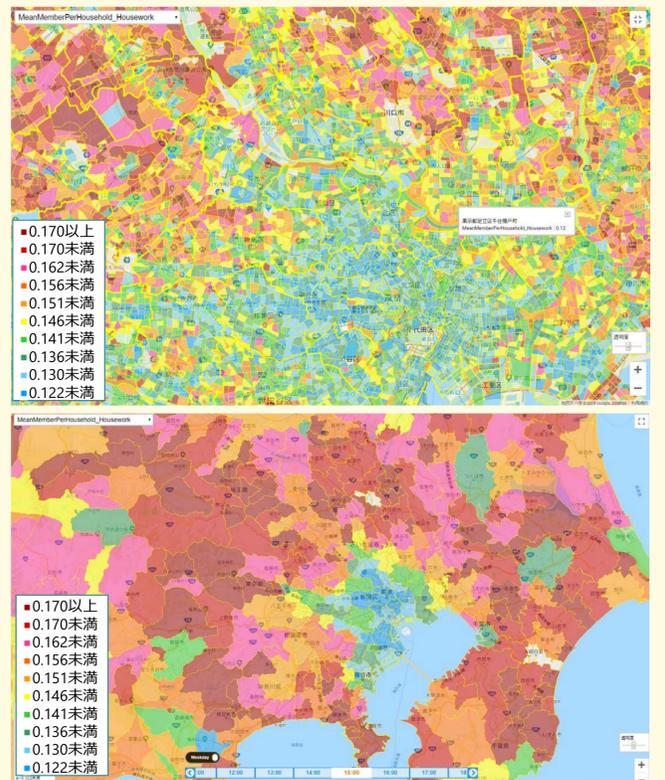
ルーチン行為間で
行われる行為を決定

- 実施行為の決定
- 行為継続時間決定



平日14時における世帯当たり家事実施人数

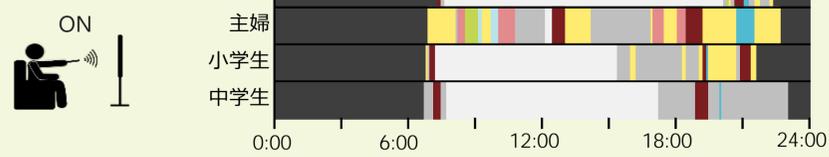
都心は少人数世帯、フルタイム勤務が多く、家事をしている人数が少ない。地域性が表れている。



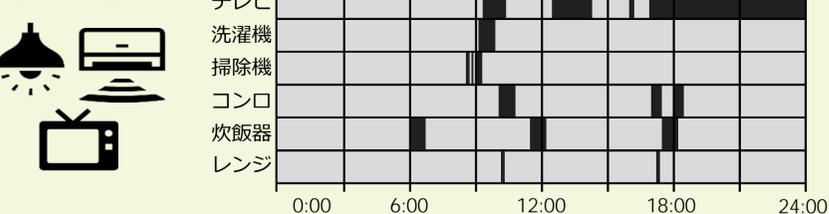
AMATERASS Web/GISの可視化マップ (NICT)

4. 5分タイムステップでのエネルギー需要推計

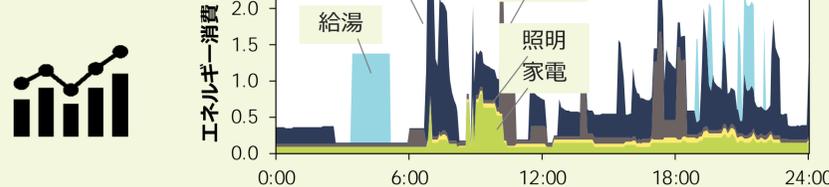
居住者行動



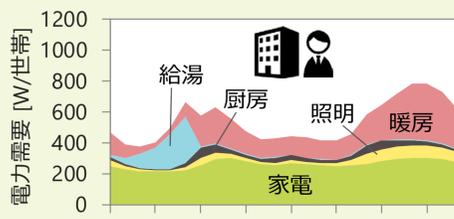
機器の稼働



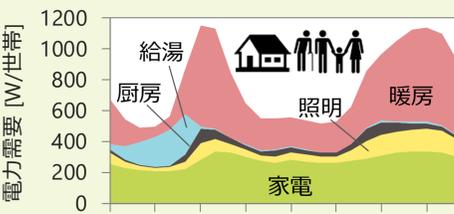
エネルギー需要



地域A 1人世帯・集合住宅・若者が多い



地域B 3人以上世帯・戸建住宅・年配者が多い



5. エネルギー需要推計結果

2月7日：最低気温を記録 8月9日：多くの地点で猛暑日を記録

