

# BC1 自治体脱炭素支援のためのエネルギー需要推計モデルの開発

Development of an energy demand estimation model to support municipal decarbonization

都市エネルギーシステム領域

08E20035 重松朋生 (Tomoki SHIGEMATSU)

**Abstract:** To achieve local decarbonization, municipalities need to plan and implement decarbonization measures that are appropriate to local natural and social conditions. However, there is currently insufficient data and tools available to municipalities. Therefore, this study developed a model that can estimate energy demand for the entire region while taking into account regional characteristics. Case studies were conducted in two regions with different characteristics using the developed model to evaluate the estimation accuracy of the model and to estimate future changes in demand. Estimates using the scenarios assumed in this study indicate that electricity demand will decrease in the future in both regions and that additional measures will be required.

**Keywords:** Local decarbonization, TREES, Business segment physical model, SII model

## 1. 背景と目的

近年、地方自治体単位で地域の温室効果ガス排出量を削減する地域脱炭素が重要視されている。地域ごとに需要の特性が異なり、導入可能な再生可能エネルギーの種類や規模にも差があるため、自治体は地域の自然的・社会的な条件を考慮して施策を計画・実行する必要がある。しかし、現状自治体が可能自治体排出量カルテリなどのツールは市区町村ごとのCO<sub>2</sub>排出量を按分法によって求めているため、地域ごとの業種構成比の偏りなどのエネルギー使用実態や自治体の施策の効果が反映されにくいという課題がある。そうした課題を解決するために電力中央研究所の需要シミュレーションツール<sup>2)</sup>などが開発されているが、これらは住宅や事務所のみ需要推計にとどまり、地域全体の需要推計には至っていない。そこで本研究では、地域の家庭・業務・産業部門の施設を対象とした地域全体のエネルギー需要推計モデルを開発することで、自治体を支援することを目的とした。

## 2. 開発モデルの概要

開発したモデルの概要を図1に示す。本モデルでは、推計対象に応じて3つのモデルを用いる。家庭部門の推計はTREESモデル、業務部門の代表的な9用途の施設は業務施設物理モデルを利用する。これらは建物の設備や人の活動スケジュールを想定し、活動に伴う機器の消費エネルギーを積み立てることにより需要を推計するボトムアップ型のモデルである。地域の推計に当たり、TREESモデルでは国勢調査により町丁目単位の世帯情報を取得し、業務物理モデルでは非住宅建築物データベースから対象地域にある施設の業態と延床面積を取得している。SIIモデルは業務施設物理モデルの対象外の業務部門

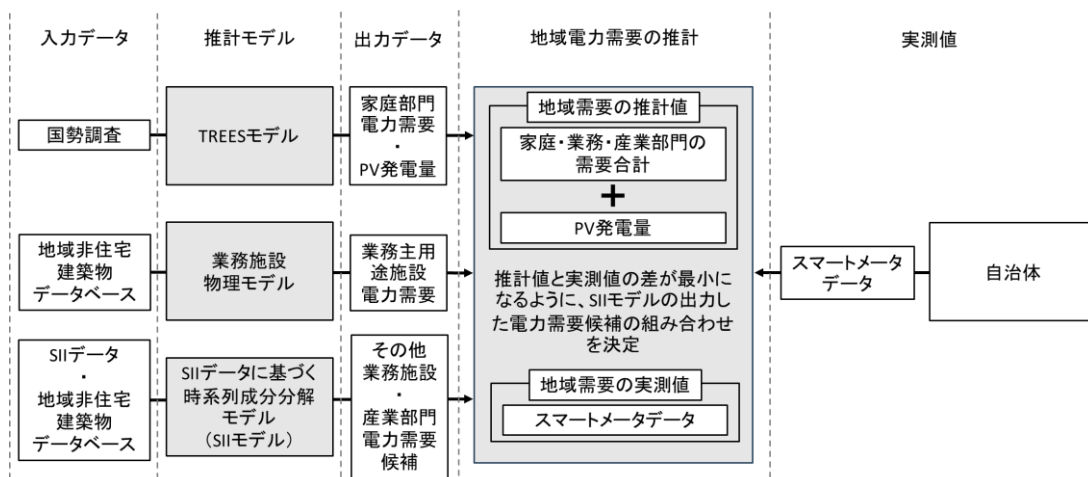


図1 開発モデルの概要

と産業部門の施設を対象とする。SII モデルでは、SII の提供する BEMS データに対して人の活動と季節による変動があるかどうかで成分分解を行い、各成分を表現するパラメータを特徴量として抽出する。その特徴量と非住宅建築物データベースから得られた地域の施設の業態や契約電力により、需要候補のロードカーブを複数個生成する。この時利用する SII データは推計対象施設と同じ業態のデータであり、SII データの数に応じて需要候補の数も決まる。最後に、自治体のスマートメータデータを実測値とし、推計値の合計と実測値との差が最小になるように SII モデルで作成した需要候補の組み合わせを決定することで合わせこみを行う。

### 3. ケーススタディによるモデルの精度評価と将来推計

ケーススタディとして、産業部門の施設が多くあり PV が多く導入された志方エリアと、業務部門の施設が多い南枚方エリアの 2 つの地域について開発したモデルを用いて需要推計を行った。実測値としてはスマートメータデータの代わりに配電線の実測値を利用し、合わせこみも配電線単位で行った。CV(RMSE) を用いた評価では、SII モデルを用いたすべての配電線で十分な推計精度を得られた。また将来推計では機器の電化やエネルギー効率の向上などを考慮した。

南枚方エリアにおける 2 月の住宅電力需要と非住宅電力需要と用途別内訳を図 2、図 3 に示す。どちらも空調を中心に需要は減少傾向であるが、給湯のみ HP 給湯器の普及によって需要が増加した。また、志方エリアの将来の CO<sub>2</sub> 排出量推計値を図 4 に示す。PV 導入量の多い志方エリアでは発電量をすべて活用できた場合、2050 年の地域脱炭素が実現できることが分かった。一方で、図 5 に示す志方エリアの 4 月 1 日の電力需要からは、配電線の逆潮流量が運用限界値を超える可能性があり、配電線増強などの対策が必要であることが分かった。開発モデルによって、自治体のシナリオに沿った地域の現状・将来の需要推計だけでなく、将来的に起こりうる地域特有の問題を予測することも可能であると考えられる。

#### 参考文献

- 1) 環境省；自治体排出量カルテの説明資料，  
[https://www.env.go.jp/policy/local\\_keikaku/tools/karte.html](https://www.env.go.jp/policy/local_keikaku/tools/karte.html) (最終アクセス日 2024 年 1 月 23 日)
- 2) 上野剛，篠原靖志：地域エネルギー需要シミュレーションツールの開発に向けた地域の住宅群の電力消費推定モデルの構築と精度検証. 電気学会論文誌 B (電力・エネルギー部門誌) 2022;142:366-75. <https://doi.org/10.1541/IEEJPES.142.366>.

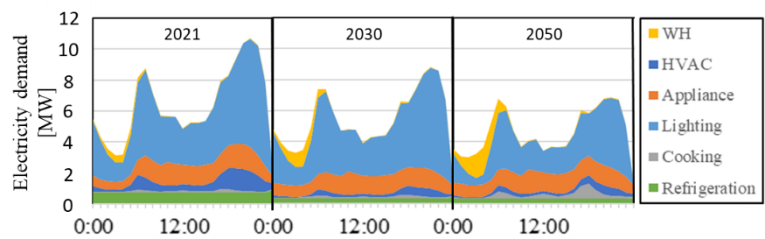


図 2 南枚方エリアの低圧需要の将来変動

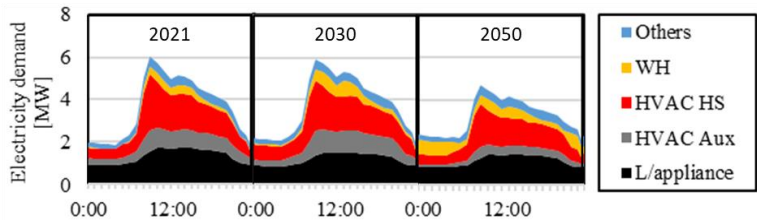


図 3 南枚方エリアの高圧需要の将来変動

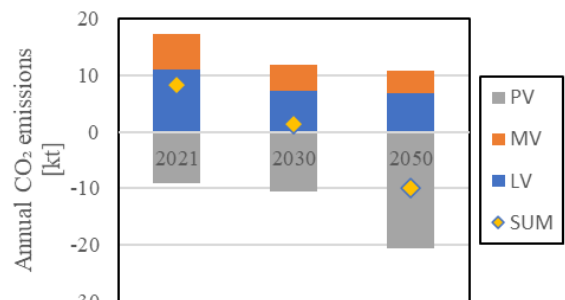


図 4 志方エリアの CO<sub>2</sub> 排出量推計値

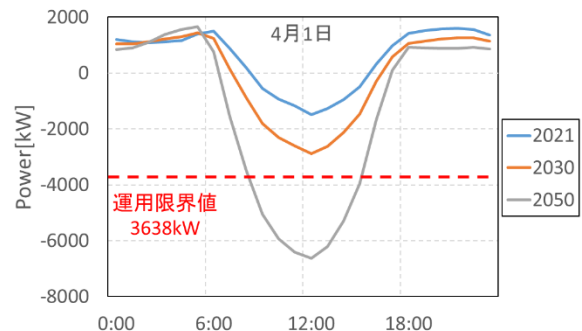


図 5 志方エリアの 4 月 1 日の将来需要