

# MF2 家庭部門における温室効果ガス削減目標に向けた 省エネルギーシナリオに関する分析

Analysis of Energy Efficiency Scenarios  
toward Greenhouse Gas Reduction Targets in the Residential Sector

都市エネルギーシステム領域

28H22047 中西利樹 (Toshiki Nakanishi)

**Abstract:** The Japanese government sets a goal of reducing CO2 emissions in the household sector by 66% by 2030 compared to 2013, and to achieve carbon neutrality in all sectors by 2050. However, the government's estimation results may not be accurate because the estimation method is too simple. In this study, we used TREES model for the residential sector to evaluate energy efficiency measures over time, considering changes in the number of households and equipment stock, up to 2050. As a result, it became clear that it is difficult to achieve the reduction target for 2030 as well as 2050 in the BAU case and the 2030 measures case, and in order to achieve further reduction, it is effective to promote the electrification of housing facilities and increasing solar power generation.

**Keywords:** Greenhouse gas reduction, Energy efficiency measures, Residential energy simulation

## 1. 緒論

日本政府は2030年度における温室効果ガス排出量を2013年度比で約46%削減し、2050年度までにカーボンニュートラルを実現するという目標を掲げており、様々な省エネルギー対策を講じている。しかし政府の削減効果試算方法では、対策の実行による削減効果は世帯・地域によって異ならず一律であると仮定されていることから、世帯・地域の多様性を十分に考慮できておらず、実際に得られる削減効果とは乖離している可能性がある。実際、世帯の家族構成や居住者行動、住宅や機器の仕様などは世帯や地域によって多種多様であるため、削減効果はこれらの条件により大きく異なると考えられる。本研究では、上記の要因を考慮できるTREESモデルを用いて、経年的な世帯数変化や住宅設備のストック変化を考慮した上で、政府のこれまでの対策進捗状況をもとに2050年までの経年的なエネルギー消費量の推計を行う。2030年削減目標や2050年での家庭部門単体でのゼロエネルギー化の達成可能性を評価し、さらに追加的な削減対策を検討することで、政府計画において対策をどのように強化していくことが削減目標の達成に効果的であるかを示す。

## 2. 経年的な世帯フレームの開発

将来の経年的なエネルギー消費量推計を行うために、将来の都道府県別世帯数や世帯員・住宅に関する情報を推定し、2050年までの世帯フレームの作成を行った。図1に世帯フレームの作成手法を示す。まず将来の世帯人数別世帯数や年齢別人口に関しては、国立社会・人口問題研究所が推計した日本の将来世帯数推計結果を利用して都道府県別に算出した。次に、具体的な世帯人員の年齢や職業、年収などの世帯員情報と、住宅建て方や床面積、建築年などの住宅情報に関しては、国勢調査結果などの統計分布を各年の世帯フレームに適用することで推定した。この際、住宅建て方に関しては、2020年までは5年ごとの国勢調査結果を補完することで推計し、2021年以降は2020年の国勢調査結果から変化しない設定とした。また、床面積に関しては、データ不足の関係から2015年の国勢調査における都道府県別の分布を将来まで適用した。このようにして作成した世帯フレームに対して、TREESモデル内で居住者行動や保有機器の種類、稼働状況が世帯ごとに決定され、エネルギー消費量が算出される。

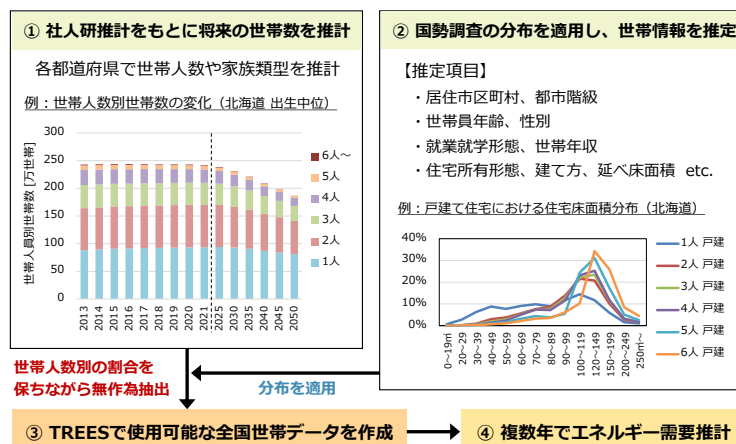


図1 2050年までの世帯フレームの作成手法

### 3. 政府対策を考慮したエネルギー消費量推計

政府が導入を進めている削減対策の進捗実績をもとにして住宅外皮性能・照明・給湯・家電用途における将来までの対策導入量を図2のように推計し、TREESにより日本全国の年間二次エネルギー消費量を推計した。この結果を図3に示す。モデルの誤差と統計の収集項目の違いにより、TREESによる推計値は全体的に統計値より平均して16%過小であるが、毎年の増減の傾向はよく再現できている。また、政府試算の二次エネルギー消費量削減目標は2013年比で34%減少となっているが、図中に赤点線で示しているように、BAUケースと2030年対策実施ケースではともに2030年時点で政府の2030年削減目標を達成することは困難であると示唆された。これは、暖房用途に対して効果的な省エネルギー対策が講じられていないこと、また給湯用途において燃料電池のガス消費量が大きく増加することから、両ケースともに2050年までガス・灯油用途のエネルギー消費量が多く残存し、家庭部門の省エネルギー化が十分に進まないためである。

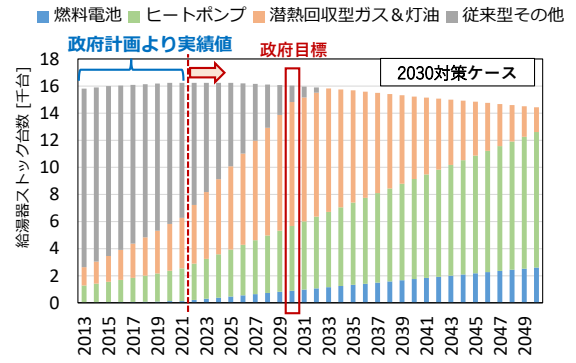


図2 給湯器ストックの将来変化

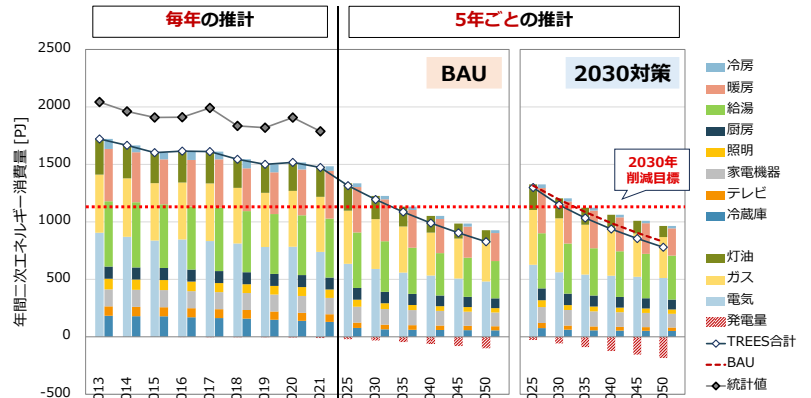


図3 政府試算と本推計結果の比較

### 4. 2050年までの追加的対策の検討と効果予測

2050年までの家庭部門の二次エネルギー消費量をさらに削減するべく、3つの削減シナリオと3シナリオにおける対策内容をすべて実施する混合シナリオで省エネルギー効果を推計した。図4より、全シナリオにおいて2030年時点で2030年削減目標を達成することが可能となることがわかった。また、省エネルギー行動の実施による室内設定温度の変更や温水便座などの家電機器の使用制限を想定したシナリオ(A)と、機器の性能向上やデジタル化に伴う用途集約化による機器台数の減少を想定したシナリオ(B)では、2040年以降で2013年比50%以上の削減が可能であり、住宅設備の電化と太陽電池の設置台数増加を想定したシナリオ(C)では、2035年以降で可能であることがわかった。また、すべての追加的対策を実施する混合シナリオでは、2050年において年間で家庭部門のゼロエネルギー化を達成できる可能性がある。特に2030年対策ケースで課題となっていた暖房用途と給湯用途において電化促進による省エネルギー効果が大きいことから、国全体で機器の電化を促進し、併せて太陽光発電の積極的な導入により発電量を増加させることが2050年目標の達成に向けて重要な対策であることが明らかとなった。

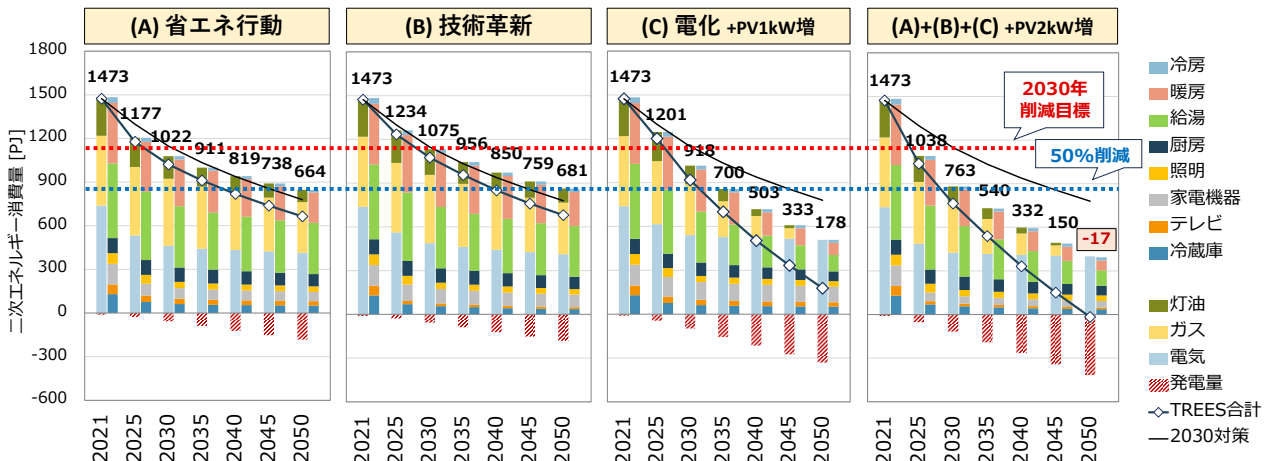


図4 追加的対策の実施による2050年までの二次エネルギー消費量