

# BE3 民生業務部門の地球温暖化対策進捗評価

Progress evaluation of the plan for global warming countermeasures for the Japanese commercial building sector

都市エネルギーシステム領域

08E20056 林 優羽 (Yu HAYASHI)

## Abstract:

This study evaluates the progress of the plan for global warming countermeasures for the Japanese commercial building sector using a building stock energy model. It was found that the amount of energy saved by the introduction of high-efficiency lighting not only met the target, but also had the potential for further energy savings. It also became clear that the target for energy saved by energy conservation in buildings will not be achieved with the current trend of technology adoption. However, the amount of energy conservation can be expected to increase in the future due to the yearly progress of electrification.

**Keywords:** Building stock energy model, Commercial building sector, Energy conservation

## 1. 結論

地球温暖化対策計画<sup>1)</sup>において温室効果ガス排出量を2030年に2013年度比46%削減することが目標と掲げられている。削減目標達成に向けて、政府は具体的な対策メニューを明らかにし、2030年までの削減見込みを明らかにするとともに、対策別普及状況とそれによりもたらされた削減進捗を毎年評価している。一方で、推計は対策導入により得られる削減原単位と対策導入量の積により行われており、代表的な推計パラメータを用いていることなどから誤差が大きいと考えられる。そこで本研究では、経年変化を考慮して業務施設ストックの構成、エネルギー需要を定量化するエネルギー需要モデルを開発し、地球温暖化対策の進捗を政府による推計と比較してより正確に評価することを目的とする。

## 2. 方法

評価の対象とした対策は高効率照明の導入と建築物の省エネ化の二つである。図1に開発したモデルの概要を示す。STEP1では施設用途や規模、設備仕様といったエネルギー需要に大きな影響を及ぼす因子によって対象ストックを類型化する。STEP2で各ストック類型を代表する代表モデルを作成する。代表モデルは類型の標準的な特徴を持つ建物であり、STEP3のシミュレーションで入力条件として使用される。その結果を延床面積により原単位し、STEP4でストック類型の延床

面積との積和によりストック全体のエネルギー需要を定量化する。ストック構成比率の経年変

化は、経年的な建て替えや改修による業務施設ストックの竣工年代、改修年代構成推移を各年度で推計し、竣工時・改修時における技術採用を技術採用に関する回帰モデル等により模擬することで技術普及を再現している。

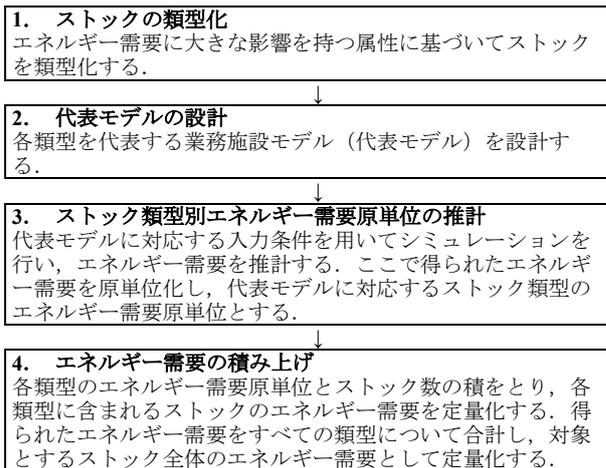


図1. エネルギー需要推計モデル開発手順

## 3. 高効率照明の導入による省エネルギー効果

高効率照明導入によって得られる省エネ量を2012年度から2021年度と2030年度を対象に推計し、政府による推計結果と比較した。結果を図2に示す。まず、2030年度はモデルの推計結果が政府評価と比較して大きくなった。これは政府が照明一台当たりの稼働時間を3000時間と想定しているのに対して、モデルにおいて施設用途・業態別の稼働時間を想定していることによる。図3では政府、モデルによる推計結果と、モデルにおける稼働時間を3000時間に固定した場合（モデル,3000h）の年間照明電力消費量を示す。稼働時

間を 3000 時間とした場合、モデルの推計結果は政府の想定と概ね一致しており、この結果は政府推計では照明 1 台当たりの省エネルギー量を過少に推計していることを示唆する。2030 年における差異は 26PJ である。また、この結果は政府による進捗評価が過大評価していることを示唆する。これは照明ストックの代替を過大に見積もっていることに起因すると考えられる。

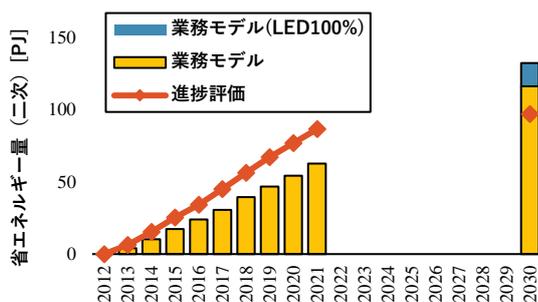


図 2. 高効率照明導入による省エネルギー量

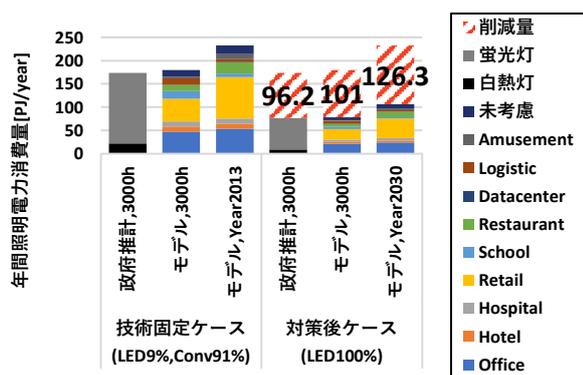


図 3. 年間稼働時間による年間電力消費量の変化

#### 4. 建築物省エネ化による省エネルギー量

建築物のエネルギー消費には熱源・空調システム、省エネシステム・断熱・熱源効率・内部発熱などが関わる。これらの技術採用の経年変化は標本データを回帰モデルに入力することにより模擬している。しかしこれまで研究室で開発されてきたモデルは 2016 年までのデータを用いて熱源・空調システム、省エネシステムの回帰モデルを作成していたため 2017 年度以降の技術採用傾向が模擬できていない。そこでまず 2017~2021 年度のデータを追加して、技術採用傾向に変化があるかを確認した。更新する前(old)と後(new)の熱源システム構成を図 4 に示す。「2030old」と「2030new」を比較すると個別電気の比率が増加しており、熱源の個別化、電化が進んだことが確認できた。

更新したモデルを用いて建築物の省エネ化によって得られる省エネ量を推計した。結果を図 5 に示す。2030 年度はモデルの推計結果が政府評価と比較して小さくなった。このことは 2010 年代の技術採用傾向の延長を想定したためであり、追加的対策が必要であることがいえる。また、データの更新によって省エネ量(業務モデル new)は 12PJ 増加した。熱源の電化がモデルにおいて模擬されたことによるもので、設備の電化が省エネに貢献したことを示す。それでも 2030 年目標達成にはさらなる追加的対策が必要である。

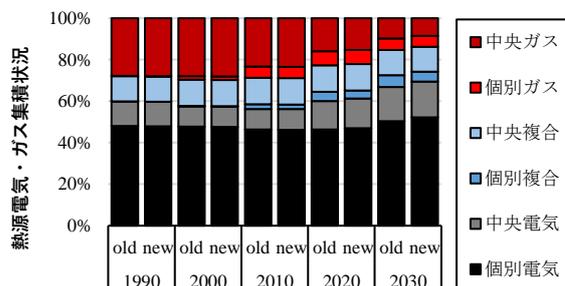


図 4. 熱源システムの電化率

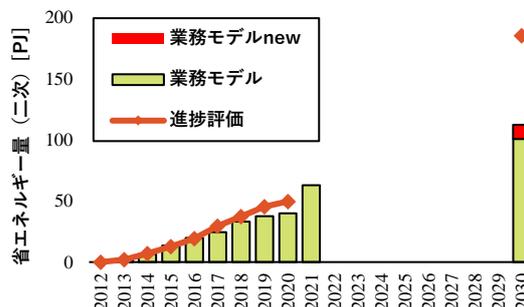


図 5. 建築物省エネ化による省エネルギー量

#### 5. 結論

本研究の結論を、以下にまとめる。

- 高効率照明導入による省エネ量は目標が達成できるだけでなく、約 30PJ のポテンシャルがあることを明らかにした。
- 2010 年代の技術採用傾向の延長では建築物省エネ化の目標達成は困難である。
- 個別電気熱源の採用傾向が強まったことにより、省エネ量が 12PJ 増加したが、さらなる追加的対策が必要である。

#### 参考文献

- 1) 内閣官房: 地球温暖化対策計画, 2021 年 10 月 22 日閣議決定