

## 5) 地球環境研究総合推進費

### 5) - 1 低炭素社会に向けた住宅・非住宅建築におけるエネルギー削減のシナリオと政策提言

#### Scenario making and policy planning for energy reduction in residential and non-residential buildings towards a low carbon society

(研究期間 平成 20～22 年度)

環境研究グループ

Dept. of Environmental Engineering

桑沢保夫

Yasuo Kuwasawa

磐田朋子

Tomoko Iwata

In this study, the frame of the scenario needed for the strategy of energy reduction in residential and non-residential buildings was organized from a middle- to long-term perspective based on the studies regarding to energy reduction scenario. The effect of energy reduction and CO<sub>2</sub> reduction in each scenario were estimated by the simulation method reflected latest database. As a result of simulation, the possibility was indicated that the targeted value of CO<sub>2</sub> reduction can be achieved under the maximum effort on technological progress, high penetration rate of energy-saving technology and implementation of informational policy.

#### 【研究目的及び経過】

民生部門（住宅、業務用建築）におけるエネルギー消費量は一貫して増加し続けている。民生部門の省エネルギー対策を検討するためには、民生用エネルギー需要の将来予測を全国規模で実施すると同時に、各種省エネ技術のエネルギー削減効果を長期的な視点から定量的に把握する必要がある。

本研究では、中、長、超長期的な視点から、住宅・非住宅建築におけるエネルギー消費量の大幅削減の方策を探るため、建築におけるエネルギー消費量の詳細なデータベースを始めとして、将来人口、社会システム、建築性能、設備機器普及率、利用形態、設備機器エネルギー効率などのエネルギー消費に関連のある最新の資料に基づいてエネルギー消費量削減のシナリオを提案し、日本各地および日本全体のエネルギー消費量の将来を精度よく推定するとともに、エネルギー消費量削減を現実的に推進するための政策について検討を行った。

#### 【研究内容】

国内外における民生エネルギー消費量削減のシナリオと将来予測の方法論に関して調査を行い、シナリオを作成する上での考え方や、将来予測を行う上で必要な基本データを明確にした。次に、基本データとなる将来人口やライフスタイルの変化、建物性能や設備機器の普及率、設備機器効率の向上状況や電力 CO<sub>2</sub> 排出原単位の低減状況について、現状と将来想定される状況を、政府や各研究機関において検討された関連資料、専門家の意見、統計資料などを参考に絞り込み、複数の現実的なシナリオを設定した。また、非住宅建築エネルギー消費量削減

シナリオについては建築主が省エネルギー行動を起こすためのインセンティブに着目し、政策シナリオを設定した。

次に、建築分野における最新の資料に基づき都道府県別にエネルギー関連データを積み上げたモデルを用いて、各シナリオにおける民生部門エネルギー消費量・CO<sub>2</sub> 排出量の 2050 年までの予測を行った。予測結果に基づき、エネルギーの大幅削減に貢献する技術や情報提供の在り方について分析を行った。さらに、我が国が設定している中長期 CO<sub>2</sub> 削減目標（1990 年比二酸化炭素排出量を 2020 年時 15%～25%削減、2050 年時 80%削減）を達成するために必要となる政策について分析を行い、その結果を踏まえて住宅・非住宅建築エネルギー消費量削減のための政策提言をまとめた。

#### 【研究結果】

国内外における将来シナリオ調査結果に基づいてシナリオの構成要素を抽出し、民生家庭部門低炭素化シナリオの枠組みを整理した（図 1）。具体的には、人口分布や人々のライフスタイルの変化、低炭素技術の普及状況を構成要素とする「社会シナリオ」と、機器エネルギー効率や電力 CO<sub>2</sub> 排出原単位の変化を構成要素とする「技術進歩シナリオ」、そして両シナリオに影響を及ぼすと考えられる「政策シナリオ（情動的・経済的・規制的政策）」の組み合わせにより、将来のエネルギー消費量および CO<sub>2</sub> 排出量が推計される枠組みを構築した。

本研究では、図 1 における「社会シナリオ④低炭素技術導入」および「技術進歩シナリオ①機器エネルギー効率」のシナリオ設定において、住宅（家庭）部門につ

いては、環境省中央環境審議会地球環境部会に設置された中長期ロードマップ小委員会<sup>1)</sup>において検討されている将来シナリオに沿って各種低炭素技術普及シナリオや機器エネルギー効率の向上シナリオを設定したが、非住宅（業務）部門に関しては外生的に将来シナリオを与える手法ではなく、省エネ行動要因調査結果に基づいて各種低炭素技術の普及シナリオなどを設定する手法を用いることとし、最終的には政府が設定している CO<sub>2</sub> 削減目標達成の可能性について考察を行うことで、必要とされる政策の提言を行った。

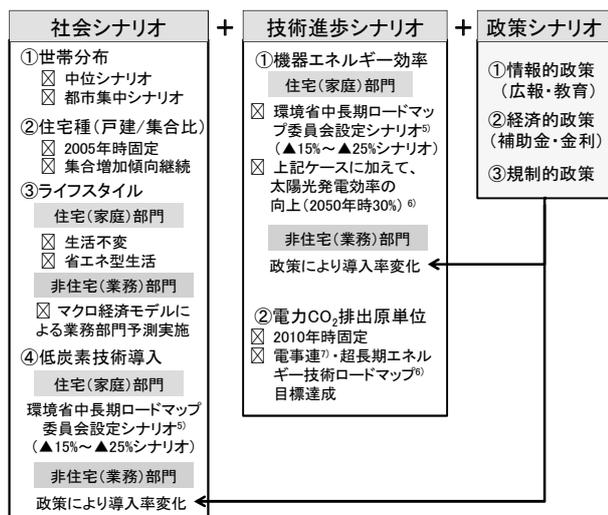


図 1 民生部門エネルギー消費量および CO<sub>2</sub> 排出量削減シナリオの枠組み

まず、住宅（家庭）部門についてライフスタイルの変化や電力分野の努力を考慮せず、低炭素技術の普及や機器エネルギー効率の向上のみが中長期ロードマップ小委員会において検討されている将来シナリオに沿って進められたケースについて将来予測を行った。

その結果、何も対策を講じないケース（図 2 中「BAU ケース」）では 1990 年比二酸化炭素排出量が 2020 年時 23%増、2030 年時 17%増、2050 年時 3%減となったのに対して、各種対策を講じることにより最大で 1990 年比二酸化炭素排出量は、2020 年時 16%減、2030 年時 51%減、2050 年時 113%減（ただし、余剰となった太陽光発電電力の売電効果を見込む）となった。以上の結果から、電力分野の努力が見込めない場合、政府が掲げる二酸化炭素削減中期目標を低炭素機器の普及や機器エネルギー効率の向上のみで達成するのは極めて困難であることが示唆された。そこでさらに省エネ生活の実施や電力分野の努力を考慮したシナリオを検討した結果、これらの対策は特に短期的な CO<sub>2</sub> 削減に効果的であり、1990 年比二酸化炭素排出量は 2020 年時 28%減、2030

年時 60%減、2050 年時 92%減を見込めることが示された。一方、人々が環境配慮行動を実行に移す際には①省エネ効果の認知度②実行可能性③経済・非経済便益④対外的イメージの 4 要素が影響を及ぼすとの研究結果が社会心理学研究により得られており<sup>2)</sup>、経済的政策だけでなく、各低炭素技術の省エネ効果に関する正しい知識の提供を促すと同時に機器のデザインやイメージの向上を促すような情報的政策の実施が重要であると考えられた。

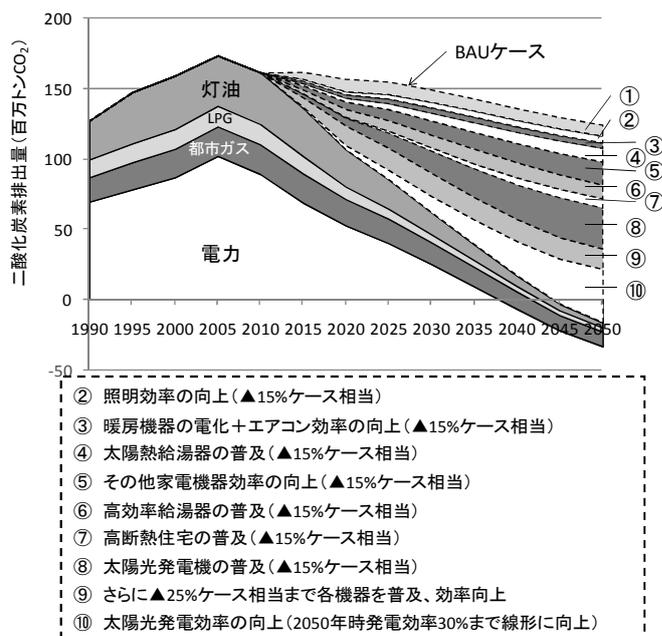


図 2 住宅（家庭）部門 CO<sub>2</sub> 排出量予測結果

非住宅（業務）部門については、特に人々の環境配慮行動に着目し、非住宅建築事業主に対して低炭素機器の導入意思に関するアンケート調査を行った。その結果、仮定の投資回収年数に対する導入意思と、実際の低炭素技術導入率が合致していないことが明らかとなり、投資回収年数以外の要素（例えば建物躯体の高断熱化によるメリットは不動産価値の向上にもあると考えていること等）が影響していることが示唆された。このような非経済的要素の考慮を情報的政策により補うことで、何も対策を講じないケースでは 1990 年比二酸化炭素排出量が 2020 年時 29%増、2030 年時 19%増、2050 年時増減 0%となったのに対して、同比 2020 年時 2%減、2030 年時 13%減、2050 年時 49%減が見込めることが示唆された。

【参考文献】

1) 環境省：中央環境審議会地球環境部会中長期ロードマップ小委員会, 2010  
 2) 広瀬幸雄：環境配慮行動の規定因について，社会心理学研究 10(1), pp.44-55, 1994