

京都議定書目標達成に必要な家庭部門 における対策に関する研究

Analysis on countermeasures in residential sector
for purpose of achievement of the Kyoto Target

04-25260 森本広 Koh Morimoto

指導教員 増井利彦 Adviser Toshihiko Masui

1. 研究の背景と目的

地球温暖化への対策として、2005年2月に京都議定書が発効され、同年に京都議定書目標達成計画が閣議決定され、GHGの排出・吸収に関わる各部門にそれぞれ目安としての削減目標が設定された。

しかし現在の計画の進捗状況からすると、このままでは目標達成は難しいと報告されている。その中でも、家庭部門と業務その他の部門は2006年度におけるCO2排出量がそれぞれ1990年度比で+30.4%、+41.7%と、民生部門の伸びが他の部門に比べて著しい。したがって、今、特に民生部門の温室効果ガス排出削減の必要性が求められている。

こうした現状を受けて、民生部門に重点をおいた追加対策が示され、既存対策と合わせた新たな推計がなされ、その結果、京都議定書の目標達成は可能であると報告書では結論付けている。ただし、対策の効果については、あいまいな部分も多く、その推計結果について疑問の声が上がっている。

以上のような背景を受け、本研究では今注目されている民生部門、その中でも生活に密着した家庭部門を対象に、その2012年までのCO2排出量を推計し、京都議定書の目標達成の可能性を分析することを主目的とする。

2. モデルの構造

本研究では、AIM エンドユースモデルを用いて分析を行った。AIM エンドユースモデルとは、エアコン等のエネルギーを消費する機器の積み上げによって国レベルのエネルギー消費量や二酸化炭素排出量を推計するボトムアップ型のモデルである。今回はこのモデルの家庭部門にのみ着目し、2000～12年度までのCO2排出量の推計を行う。

モデルの構造は図1に示す通りである。エネルギーサービス需要を社会経済を考慮して想定し、そのエネルギーサービスを提供するためにどんなエネルギー技術が使われるかを、費用最小化に基づいて計算する。そして、使われるエネルギー技術が決まったところで、必要なエネルギーサービスを提供するために使われるエネルギーと個々のエネルギー技術が稼動した時に排出されるCO2の量が計算される。

また、機器選択の際に考慮される費用とは、初期費用と運用費用であり、前者には購入費用や修理代や補助金が、後者には使用コストとエネルギーコスト、エネルギー税、ガス排出税が含まれる。コスト回収期間は3年と想定されている。

しかし、このモデルにもいくつかの限界がある。

このモデルは、エネルギーに関する部分均衡モデルであり、エネルギーサービス需要をシナリオによって外生的に与えている。そのため電気代などのエネルギー価格の直接的な需要抑制効果や消費の抑制や貯蓄の減少を通じた波及的な経済影響を考えていないため、マクロ経済的なロスを推定するには不向きということである。

2つ目は技術選択の際に、費用のみが選択の基準であり、制度面の障害等の社会的なコストが考慮されていないため、個々の技術選択による二酸化炭素排出量が大きめに見積られる可能性があるということである。

これらの限界はこのモデルの本質に基くものである。したがって、本モデルの解釈の際にもこれらの注意が必要になる。

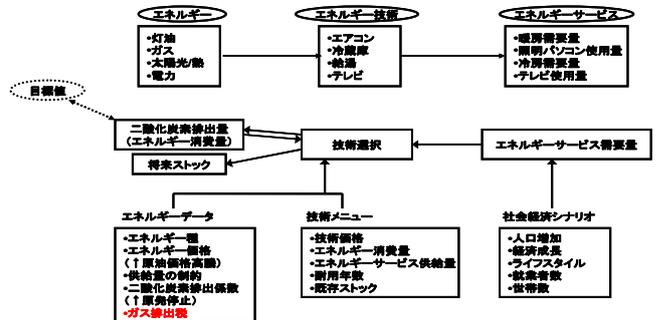


図1：AIM エンドユースモデルの構成

3. データ

2003年の炭素税の試算の際に想定されていたデータに加えて、最新機器のデータ、原子力発電所の停止も考慮した最新のエネルギーごとの排出係数、エネルギー価格を加え、将来シナリオを、最新の報告を参考に改訂した。以下に最新機器データと前提となっている社会状況を示す。

表1：最新機器データ

機器名	初期費用
07年最新冷房専用エアコン	112,152
10年度トップランナーエアコン	175,352
06年最新式石油給湯器	250,950
ガス厨房トップランナー(06, 08)	88,332
06年最新ガス厨房	164,148
10年度トップランナー冷蔵庫	180,000
06年最新CRTテレビ	41,800
06年最新液晶テレビ	175,142
06年最新POPテレビ	167,411
ガス発電・給湯暖房システム	818,000
04年最新式温水電気洗浄機	169,942
07年最新式温水電気洗浄機	64,365
従来型DVDレコーダー	51,900
トップランナーDVDレコーダー	98,700
トップランナーパソコン	187,515
魔法瓶浴槽	900,000

前提としている社会状況

人口・経済成長率：以下、表1、表2に示す為替水準：115円/\$前後で推移すると想定
エネルギー価格：石油・56\$/b→52\$/b、LNG・330\$/t→328\$、(2005→10年) 石炭・64\$/t→50\$/t

表2：人口と労働力人口の想定（単位：万人）

年度	2000	2005	2010
総人口	12,693	12,777	12,718
労働力人口	6,772	6,654	6,443

表3：経済成長率の想定

年度	2005	2006	2007	2008	2009	2010
実質 GDP 成長率	2.4%	2.1%	2.0%	2.1%	2.2%	2.4%

4. シミュレーション分析

本研究では、原油価格の変化に連動したランニングコストの変化によって、機器選択がどう変わるかみるために以下のシナリオを用意した。

4.1 基本シナリオ

① 基準ケース (Bau)

社会経済シナリオ通り進むケース

② 原油価格高騰ケース (OIL)

2009年に原油価格が1バレルあたり100ドルになり、その後同水準で推移するケース。その他は社会経済シナリオと同じである。

表4：2010年におけるエネルギー価格 (円/GJ)

	電力	都市ガス	LPG	灯油
Bau	6,303	3,656	6,219	2,168
OIL	6,604	4,059	7,222	3,153

4.2 分析結果

① モデルの再現性と目標値の補正

CO2排出内訳は図の通りである。2000~12年にかけて、その他家電は、温水洗浄便座やDVDレコーダー、パソコンなどの普及率が伸びたことにより、排出量が伸びた。その他家電以外のサービスからの排出量は減っている。

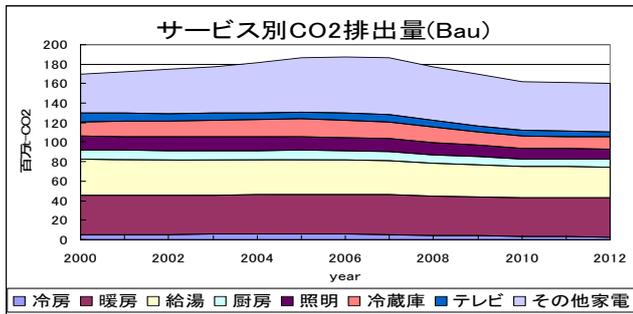


図2：CO2排出内訳 (Bau)

基本シナリオと実績値の比較について以下に示す。

実績値とモデル値との差(図3)に関しては、データの誤差とCO2排出量の算出法の違いによるものだと見える。現在の計画では、家庭部門からの排出量の目標値は137百万t-CO2であるが、基準年における排出量の差を考慮して、本研究では第一約束期間における排出目標を149百万t-CO2と設定した。

② 基本シナリオ間の比較

図3において、このモデルの目標値と基準ケースの推計結果を比較してみると、現在の対策のみでは目標達成は厳しい状況にあるといえる。

またBauとOILでは、CO2排出量はほぼ同じ値になった。これは、価格の高騰によるサービス需要量の変化を考慮しておらず、価格の変化によるCO2排出量への影響のみを見ているからである。

③ 限界費用の推計

さらに、今回は追加ケースとして、目標達成に必要な炭素削減の限界費用を計算した。その結果、59,182円/tCの限界削減費用がエネルギー価格に上乗せされることで、目標が達成

されることが明らかとなった。この要因としては、暖房や給湯といった様々なエネルギー種を用いるサービスにおいて、排出係数の高い灯油などを使う機器から低い太陽や都市ガスを使う機器への買い替えが進んだことや、家電製品などでも最新CRTテレビやインバータ式蛍光灯などの効率の良い機器が普及したことが上げられる。また、中でも最もCO2排出量を削減した給湯においては、最も効率の高いCO2冷媒給湯器の普及が大きく伸びたことも大きな要因である。

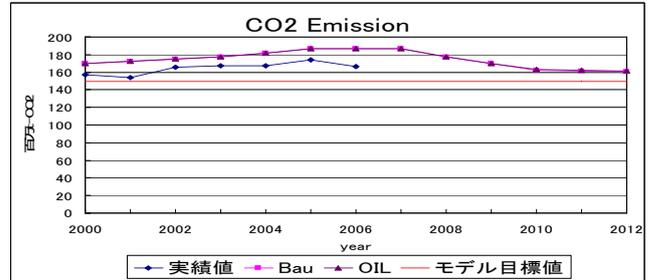


図3：CO2排出量の比較

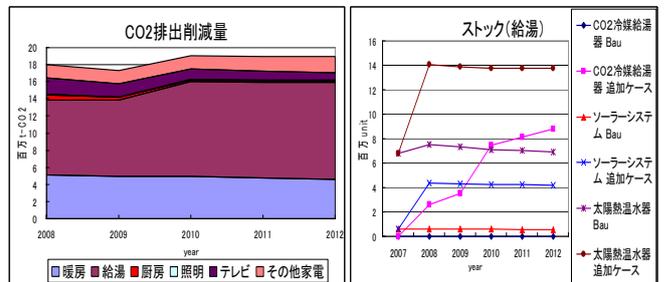
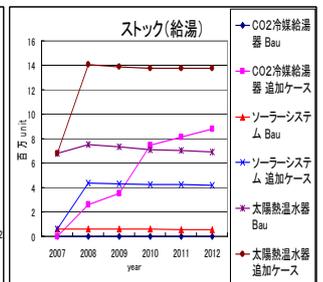


図4：CO2排出削減の内訳 (追加ケース)

図5：給湯ストック



5. 分析結果

AIM エンドユースモデルの家庭部門を用いた分析の結果は以下の通りである。

- 現在の日本の対策だけでは家庭部門における京都議定書の目標達成は厳しい状況にある。
- 原油価格が約50~100\$/bに変動しても、機器選択にほとんど影響はない。
- 京都議定書の目標達成に必要な限界費用は、59,182円/tCとなる。
- 給湯が大きな削減ポテンシャルをもつ。

以上の結果から、本研究では、

現状では、京都議定書の目標達成は非常に厳しい状況にある。しかし、今回の結果から、目標達成の可能性はあるといえる。要は、それだけの覚悟があるかないかである。と結論づけることができる。

6. 今後の課題

- このモデルでは、トップランナーの目標年度がきても、それ以前のエネルギー効率の悪い機器を購入することが可能であり、完全にトップランナーを再現できていないので、ストックの最大シェアを調整してなるべく現実に近づける必要がある。
- このモデルでは、機器選択において価格が大きな影響を与えるため、機器データの精度を上げる必要がある。
- 全部門における目標達成のための限界費用を求める必要がある

主な参考文献

- 日本エネルギー経済研究所(2007) エネルギー・経済統計要覧