

## 5 . 排出量推計上の課題

本検討における温室効果ガスの排出量の算定には、各省等において発表している社会経済活動に関する将来予測値を用いるとともに、計画ケースにおいては、改正省エネ法、発電所立地計画、再生可能エネルギー導入見通し、廃棄物に関する各種施策、産業界における自主計画等の対策の他、買い換えや各種技術の普及見込みを織り込んで、2010年の排出量の推計を行った。温室効果ガスの排出はさまざまな社会経済活動に係わるものであり、また、比較的短期間に集中的な作業を行ったため、必ずしも本報告書による推計が万全のものであるとは言い難いが、温室効果ガスの排出量については精度の高い算定が要求されるため、今後は、排出量の算定だけでなく、将来推計についても十分な精度管理を行っていく必要がある。

今後、さらに推計の精度を増すため、次の点に留意の上、検討を重ねていく必要があろう。

### 活動量設定の適切性

エネルギー起源の二酸化炭素排出量について、条約事務局に提出しているインベントリや、地球温暖化対策推進法施行令に定められた算定方式では、燃料使用量を活動量としているが、削減対策を考察する場合には、活動量として生産額、生産量、輸送量、世帯数、床面積等を用いた方がより有効だと考えられる。しかし、生産額か生産量か、輸送量か走行量か、世帯数か人口かなど、活動量設定の適切性について留意する必要がある。また、HFC等3ガスについては、在庫量等使用されていない量が不明であり、相当量の未把握分が存在すると考えられ、生産から使用、廃棄までの用途別の正確な把握が課題である。

### 排出原単位設定の適切性

活動量を のように定義すると、排出原単位の性格が自ずと決まるが、対象分野をさらに細かく分けると、排出原単位が大きく相違する場合がある（例：貨物自動車と軽自動車等）。データがある限りはできるだけ細かく区分することが望ましいが、データがない場合は、それ以上の区分は不可能となる。しかし、このような場合でも、細分化が推計結果に与える影響について評価することが望ましい。

### 算定方式の適切性

温室効果ガス削減対策の効果は、排出原単位の低減、活動量の減少として算定されるが、次のような場合は、算定方法が複雑化するため注意が必要である。

- ・新工程導入、リサイクル等の効果の算定
- ・分散型電源等の個別対策の導入効果の算定
- ・大量に使用されている製品の効率向上による効果の算定（新規購入、廃棄、再利用、老朽化等の影響を考慮）
- ・住居の暖冷房に関する排出量の推計（住居の断熱性能の影響を考慮）

なお、自動車の渋滞の程度と、それが燃費の低下に与える影響の算定は特に困難であり、今回の設定値についても不確実性が大きい。

### 社会経済活動量（シナリオ）設定の適切性

今回の検討では、社会経済活動量として主に各省が発表している将来予測を参考としたが、この社会経済活動量の設定如何で、排出量の大きく変動する場合が少なくないため、各種の経済社会状況の変化に対して、排出量推計がどのように変化するかの感度分析について検討する必要がある。

#### 実績値と推計値の比較検証

過去の年度における排出量について、実績値と推計値を比較することにより、算定方法の適切性を十分に検証する必要がある。また、その他の異なった角度からの検証や、マクロ的な手法の活用等について検討する必要がある。

エネルギー起源の二酸化炭素について、インベントリでは、総合エネルギー統計を基本として算定しており、目標達成レベルはインベントリの実績値を元に決められるため、運輸部門や民生部門のように他の統計資料を活用する場合には、特にこの作業が必要となる。

また、誤差が生じた場合には、検討対象から漏れている分野も考えられるため、関連する統計の作成方法、定義等を確認し、原因の究明を行う必要がある。

#### 基準年における排出量の算定方法の適切性

基準年の排出量からの増減の割合が重要であるが、比較に用いる基準年の排出量として、インベントリで報告している実績値を用いることは、次の理由により必ずしも適切ではない。

- ・ 今回の推計では、平成 12 年において環境省(庁)において検討した排出係数(施行令に基づき正式に決定する予定)を用いたこと。
- ・ HFC 等 3 ガスの排出量として実排出量を用いたこと。
- ・ 特に民生部門と運輸部門では、別の統計を基本として推計を行っているため、インベントリの算定で用いている総合エネルギー統計との間に不整合があること。

#### 起点の年(1998年)の影響

今回の推計は、固定ケース、計画ケースともに、1998 年を起点の年とした。しかし、1998 年は経済活動の影響等で日本の温室効果ガス排出量が落ち込んだ年であり、特に産業部門において顕著である。固定ケースの消費原単位は 1998 年の実績を元に設定されているため、この特異的な年の影響がないか注意が必要である。

## 6. 推計上の技術的事項

### (1) 統計の違いに係る補正

民生部門エネルギー消費量について、今回の推計に用いた手法を用いて算出した 1990 年及び 1998 年におけるエネルギー消費量(以下、推計値)と、総合エネルギー統計に示された 1990 年及び 1998 年のエネルギー消費量(以下、統計値)を次頁の表に示す。一見してわかるように両者の間には乖離があり、その差は民生部門全体で 16~17%にもなる。

表 48 民生部門エネルギー消費量の推計値、統計値とそのその差異 [PJ]

		石炭	石油等	都市ガス等	購入電力	自家発	他	合計
1990	民生部門	0	1,017	536	1,214	0	0	2,766
推計値	家庭	0	630	389	481	0	0	1,500
a	業務	0	387	147	733	0	0	1,266
1998	民生部門	0	1,127	677	1,530	0	0	3,334
推計値	家庭	0	709	455	662	0	0	1,826
b	業務	0	418	222	868	0	0	1,508
1990	民生部門	34	1,446	476	1,278	5	63	3,304
統計値	家庭	4	731	325	685	0	52	1,796
c	業務	31	716	151	594	5	11	1,507
1998	民生部門	44	1,514	600	1,763	11	64	3,997
統計値	家庭	1	776	378	906	0	38	2,100
d	業務	43	738	222	857	11	26	1,897
1990	民生部門	-34	-429	60	-64	-5	-63	-538
差異	家庭	-4	-101	64	-204	0	-52	-296
a-c	業務	-31	-329	-4	139	-5	-11	-241
1998	民生部門	-44	-387	77	-233	-11	-64	-663
差異	家庭	-1	-67	77	-244	0	-38	-274
b-d	業務	-43	-320	0	11	-11	-26	-389
1990	民生部門	-	-30%	13%	-5%	-	-	-16%
差異比率	家庭	-	-14%	20%	-30%	-	-	-16%
(a-c)/c	業務	-	-46%	-3%	23%	-	-	-16%
1998	民生部門	-	-26%	13%	-13%	-	-	-17%
差異比率	家庭	-	-9%	20%	-27%	-	-	-13%
(b-d)/d	業務	-	-43%	0%	1%	-	-	-21%

温暖化対策の検討にあたっては、各部門毎に、用途別、業種別等の内訳を精査し、その実態に応じた施策を検討していくことが必要であるが、これまでのエネルギー起源CO2排出量の算定に用いている総合エネルギー統計では、家庭部門、業務部門以上の内訳が存在せず情報が不足している。このため、今回の推計では、家庭部門は家庭用エネルギー消費統計年報をベースに、業務部門では、既存の文献調査による業種別用途別エネルギー消費原単位に各種統計から算出した業種別床面積の値を乗じて、エネルギー消費量を算出している。家庭と建築物についてはほぼ網羅されており、温暖化対策の効果を検討していくにあたって必要な精度が確保されていると考えている。

ただし、我が国全体のエネルギー消費量を把握する際には、総合エネルギー統計が最もまとまった資料であり、目標年における削減量は最終的には総合エネルギー統計ベースで算定されることになる。このため、1990年、1998年の実績値は、総合エネルギー統計と整合がとれている必要があるが、実際には表49に示すような乖離がある。

推計値と統計値の乖離の原因としては、推計手法上の限界も挙げられるが、1990年値、1998年値とも同じような乖離の傾向を示しており、特に業務部門に関する実態データが乏しく、総合エネルギー統計上の取り扱いも不明な部分があることなどから、両者の検討対象範囲が若干異なっている可能性がある。今回の推計値では、家庭と建築物についてはほぼ網羅されていると考えられるが、それ以外にカバーされていない部分が存在する。

このような理由から、今回の推計では、推計値と統計値の差異分を、民生部門内における家庭部門、業務部門（建築物）以外の、その他不明分として別途計上することとした。具体的には、その他不明分の1990年、1998年の値は、各年の（統計値 - 推計値）の値とし、2010年の値は、1998年における（統計値 - 推計値）の値が業務部門における同一燃料種と同じ割合で増加すると仮定した。ただし、このその他不明分の中には、今後非常に大きな伸びが予想される情報通信関連産業が含まれていると推定されるため、電力消費量のみについては、日本電力調査委員会が想定する1999年から2009年における業務用電力の増加率、年率3.1%増を用いて推計した。なお、その他不明分については対策の検討が行われていないため、固定ケースと計画ケースは同一値となる。

その他不明分については、今回の推計方法では対策が全く検討されていないこととなるため、今後より詳細な検討が必要である。差異が発生する最大の原因は、民生部門における実態を把握した整合的な統計データが少ないことにある。今後は、総合エネルギー統計の作成手法との比較検討等を進めつつ、データ収集から温暖化対策までを一貫して行える体制を検討していく必要がある。

#### 民生部門エネルギー消費量、その他不明分の推計方法

エネルギー消費量を総合エネルギー統計に合わせるため、以下の操作を加えた。

##### 石炭、地熱等の今回未検討のもの

1990年、1998年 = エネルギーバランス表の統計値を加える  
2010年 = 1998年値を加える

##### 石油製品、都市ガス、電力等今回検討しているもの

1990年、1998年 = エネルギーバランス表統計値との差（統計値 - 推計値）を加える  
2010年 = 補正した値（1998年値）を業務部門固定ケースの同種の燃料種の伸び率と同じ割合で増加するとして仮定。ただし、電力のみは年率3.1%増で推定。対策は未検討とし、固定ケースと計画ケースは同一値。

なお、マイナス方向の補正は行わないものとし、都市ガス等の超過量は石油製品の不足分と相殺するものとした。具体的な値を下表に示す。

表 49 民生部門その他不明分のエネルギー消費量

[PJ]

	石炭	石油等	都市ガス等	購入電力	自家発	他	合計
その他不明分							
1990	34	370	0	64	5	63	536
1998	44	310	0	233	11	63	661
2010	44	385	0	336	11	63	839

(2) HFC等3ガスの潜在排出量と実排出量

HFC等3ガスについては、条約事務局に提出している「温室効果ガス排出・吸収目録(インベントリ)」において、潜在排出量(生産量+輸入量-輸出量-破壊量)を報告してきたところであるが、平成11年に制定した地球温暖化対策推進法施行令において、HFC等3ガスについては、実排出量(生産、使用、廃棄の各段階で実際に大気中に排出される量)を算定することとしているため、環境省では、インベントリにおいても、実排出量を報告することを予定している。このため、本報告書では、これまで我が国の総排出量として発表してきた関係の図表を除き、基本的に実排出量を用いている。

図39に、潜在排出量と実排出量の推移を示す。なお、実排出量については、まだインベントリにより報告していないため、現在のところ、政府における公式の数値は存在せず、ここでは、経済産業省の化学物質審議会において公表されている数値と、環境省における1995年と1998年の推計値を併せて示した。

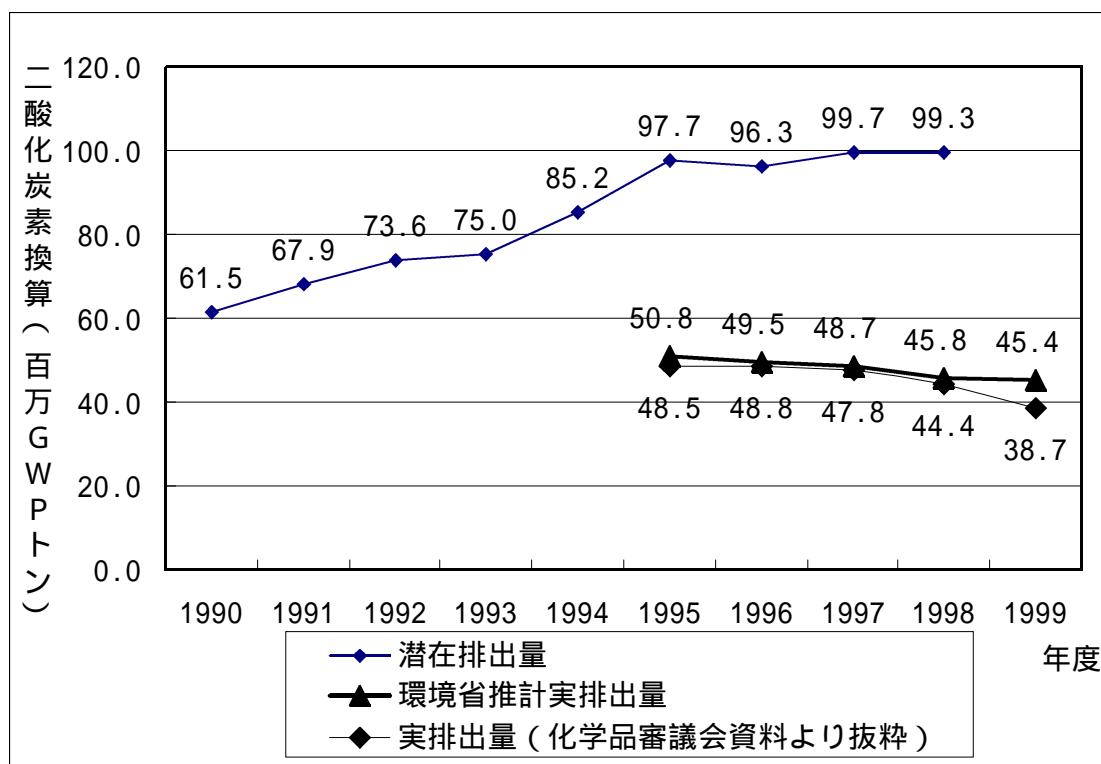


図 39 HFC等3ガスの潜在排出量と実排出量の推移

### (3) 新しい排出係数の適用

これまで、インベントリの温室効果ガス排出量の算定のために用いてきた排出係数のうち、化石燃料の燃焼由来の二酸化炭素の排出係数については、平成4年の環境省「二酸化炭素排出量調査報告書」における数値をベースに設定していた。その後、平成11年に地球温暖化対策推進法が全面施行され、我が国全体の温室効果ガスの排出量は、同法施行令の算定方法に従って算定することとされた。この算定に用いる排出係数については、毎年度別途政令で制定することとされたため、環境省では平成11年度から「温室効果ガス排出量算定方法検討会」を設置し、従来の排出係数の見直し作業を行い、平成12年9月に最終報告書を取りまとめたところである。同報告書では、化石燃料の燃焼由来の排出係数についても新たな実測データを用いて見直しを行ったところであり、1990～98年度の新旧の排出係数を用いたエネルギー起源の二酸化炭素排出量を比較すると、下記の表に示すとおり、0.18～0.51%の差が認められる。

なお、平成13年3月現在は、排出係数は政令で定められていない。

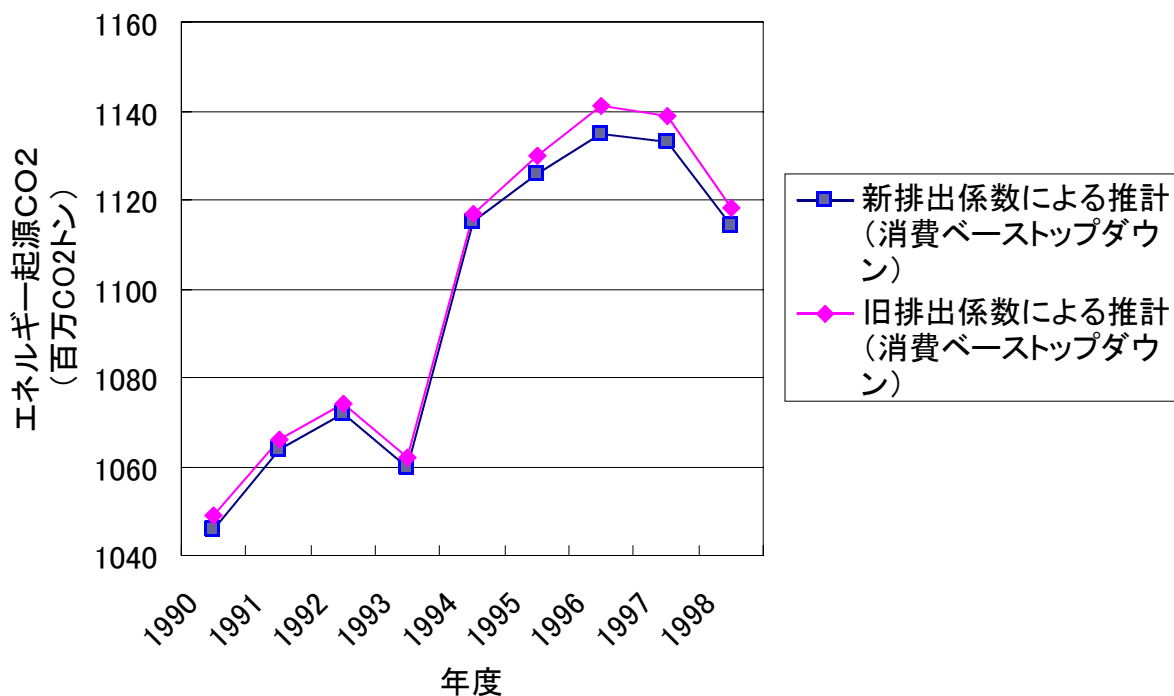


図40 排出係数の変更に伴うエネルギー起源二酸化炭素排出量推移の変化

### (4) 電力に伴う二酸化炭素の排出について

電力については、その使用場所と二酸化炭素の排出場所が異なる(「間接排出」)が、地球温暖化対策推進法施行令では、電気と熱についても排出量を算定することとしている(ただし、我が国の総排出量を算定する時には除外する)ため、電力の使用量を二酸化炭素排出量に換算する必要がある。しかし、間接的な排出であることから、その換算には種々の問題が生ずる。

## 電源構成に関するモデル

2010年に推定される電力需要に対して、どのような電源構成により供給されるかについては、実際には、環境面の問題の他、地域特性、系統運用上の制約、経済性、エネルギー安定供給の確保等、種々の観点を踏まえて判断されるものである。しかし、本検討では、原子力発電所、水力発電所の導入量を固定して、再生可能エネルギー等の導入量を見込んだ後に、火力発電所の導入量が、全体の電力需要量から上記の発電総量を差し引いて決定されるとしている。

このため、2010年の電力需要が予測とおりになったとしても、電源構成が予測と異なれば、二酸化炭素排出量も異なることに留意する必要がある。

また、本検討結果における電力需要の伸びは、一般電気事業者の平成12年度供給計画における今後の電力需要の伸びの見通しよりも低くなっており、非化石電源の導入量を固定した本検討における電源構成の想定が、種々の観点を踏まえて計画される実際の供給計画と相当程度異なっていることに留意する必要がある。

## 負荷変動

電力需要には日負荷変動や年負荷変動と呼ばれる変動があり、このような電力需要の短期的な増減に対しては、主として火力発電により調整されるが、増減が非常に大きくなる場合や、長期的な増減に対しては、原子力、水力も含めて対応していく可能性がある。

しかし、本検討では、削減量は固定ケースと計画ケースの差として示されるとともに、上記モデルを前提としているため、削減量は、火力発電量の削減に対応している。

## 排出係数の選択

将来の電源構成が一義的に決まらない一方、電力需要の増減に対しては短期的な調整が主として火力発電で行われており、長期的には原子力、水力も含めて調整される可能性があると考えられることから、電力消費量の増減に伴う排出増減量の算定には、どのような排出係数を用いるべきかとの問題がある。これは、削減技術等の評価に係わる問題であるため、今後、さらに検討を深めていく必要がある。

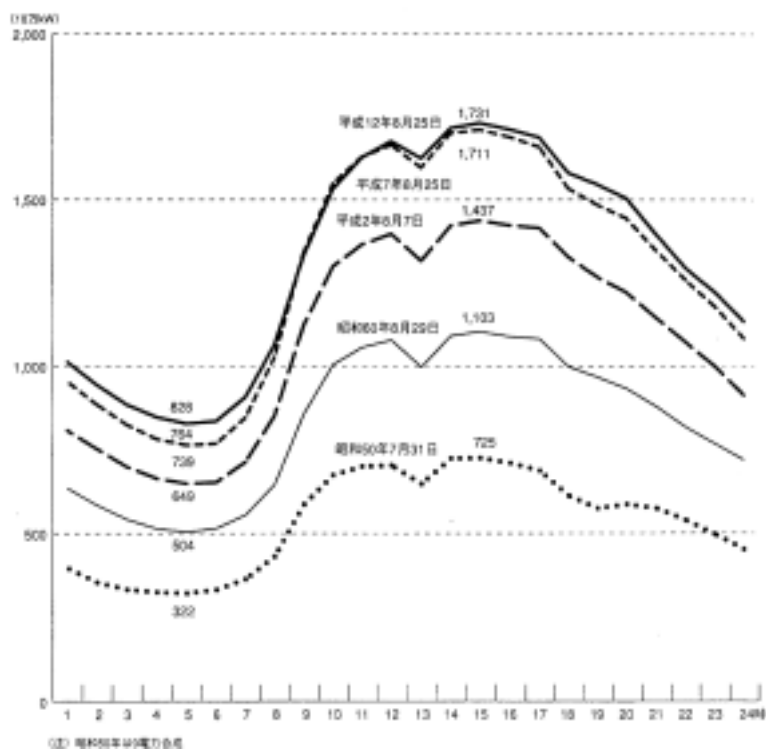


図 41 電力需要量の日負荷変動 (出典：電気事業連合会)

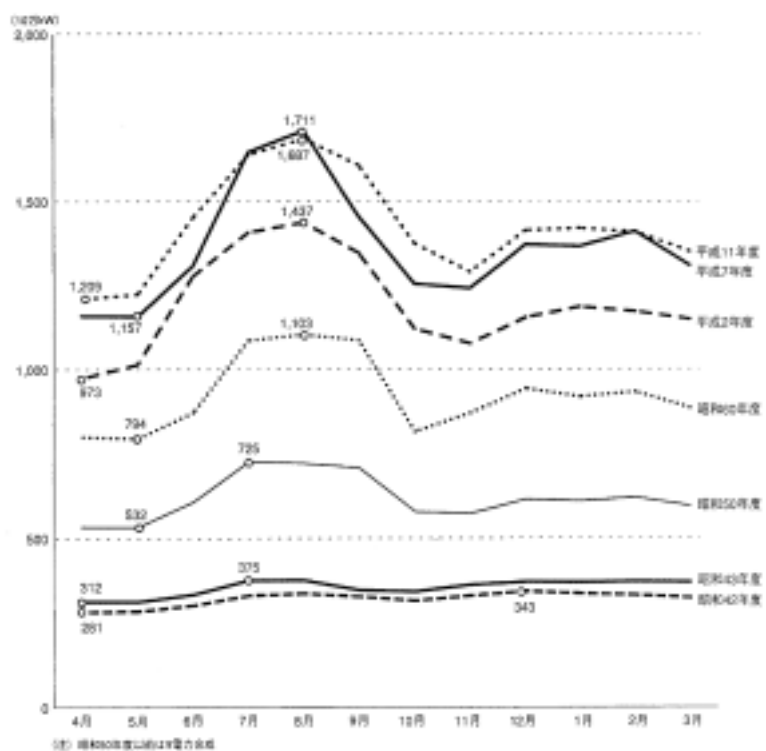


図 42 電力需要量の年負荷変動 (出典：電気事業連合会)



## (5) バイオマスエネルギーの扱いについて

再生可能エネルギーのうち、温室効果ガス削減の観点からは、バイオマスエネルギーに対する期待が大きいですが、現状では未だ本格的な利用が進んでいないため、不明確な点も多く、また利用のためのインフラや社会システムの整備も進んでいない。

今回の検討では、バイオマスエネルギーについて、生物資源等部門で電気と熱のそれぞれの供給量について検討したが、需要側における受け入れについては十分な検討を行わなかった。

このため、バイオマスエネルギーの削減効果を反映させるため、電気については、産業部門と民生部門で活用され、熱については産業部門のみで活用されるとの想定を行い、各部門別の排出量集計結果に対して、最後にその活用に伴うエネルギー消費量及び二酸化炭素の排出量の削減効果分を差し引いて、各部門の最終的な排出量を求めている（参照）。

バイオマス発電による電力の利用については、発電電力量を現状の電力消費量に応じて産業部門、民生部門に按分し、それぞれの電力需要量から削減している。また、熱利用については、バイオマスの熱利用が期待される農林業をはじめとした産業部門において燃料として重油がバイオマスに代替されると想定し、産業部門における重油消費量の推計値をバイオマスエネルギーの熱利用量分だけ削減した。

なお、バイオマスによる発電量については、その分だけ全体の電力需要量から差し引いているため、バイオマス発電の効果は、電力排出係数の低減という形においても考慮されていることになる。