

温室効果ガス排出量算定 に関する検討結果

平成12年9月

温室効果ガス排出量算定方法検討会

目 次

1 . はじめに	1
2 . これまでの温室効果ガス排出・吸収量算定に関する経緯	4
(1) 国際的な動向	4
ア 温室効果ガスの排出・吸収目録（インベントリ）の通報・レビュー	4
イ 京都議定書に基づく取り決め	5
ウ IPCCによるグッドプラクティス報告書のとりまとめと国内制度指針	5
(2) 我が国における経緯	7
3 . 排出量算定に当たっての基本的な考え方	9
(1) 検討の基本的な考え方	9
(2) 排出量算定方法	9
ア 排出量算定の基本的な方式	9
イ 政府及び地方公共団体の実行計画における排出量の算定について	10
ウ 我が国における温室効果ガスの排出量の算定について	11
(3) 活動区分について	13
ア 施行令における活動区分	13
イ 今後の算定対象として検討すべき活動区分について	14
(4) 排出係数について	15
ア 排出係数設定の考え方	15
イ 排出係数に関する留意点	16
(5) 活動量について	17
(6) 有効数字の設定	18
ア 設定の際に留意すべき点	18
イ 桁数の設定	18
(7) 複数の燃料種や活動区分が関与する場合の排出量の算定について	21
4 . データの品質保証・品質管理（QA/QC）	21
(1) 国際的な動向	21
ア 背景	21
イ 不確実性の定量的把握の検討	23
(2) 我が国における対応	24
ア QA/QC計画の検討	24
イ 算定方法、排出係数、活動量設定方法の見直しについて	24
ウ 関連文書管理	25
エ 算定方法、排出係数、活動量設定方法の改訂に関する評価基準	25
5 . まとめ	27

- 参考資料 1 地球温暖化対策の推進に関する法律関係条文（抜粋）
- 参考資料 2 IPCCガイドラインの概要
- 参考資料 3 グッドプラクティスガイダンスの概要
- 参考資料 4 施行令における活動の区分
- 参考資料 5 地球温暖化係数
- 参考資料 6 我が国のインベントリの推計範囲と精度について
- 参考資料 7 主要排出源について
- 参考資料 8 我が国の温室効果ガス目録作成フロー
- 参考資料 9 単位、換算係数について
- 参考資料 10 排出係数の一覧

別冊

- 1．燃料、電気・熱
- 2．工業プロセス、各種炉（CH₄，N₂O）
- 3．運輸
- 4．農業
- 5．廃棄物
- 6．HFC等3ガス

（注）上記1，2については、エネルギー・工業プロセス分科会の検討対象となった分野であるが、活用の便宜を考慮し二つに分けている。

1 . はじめに

平成10年10月に、「地球温暖化対策の推進に関する法律」が公布され、同法において国及び地方公共団体（都道府県及び市町村）に対し、自らの事務及び事業に関する温室効果ガスの排出の抑制等のための実行計画を策定し公表するとともに、その実施状況（温室効果ガスの総排出量を含む）についても公表することを求めている（第7条第2項及び第8条第3項）。また、政府は、毎年、我が国における温室効果ガスの総排出量を算定し公表することとされている（第13条）。

これらの「温室効果ガスの総排出量」の算定方法については、平成11年4月に制定された同法施行令において規定しており、さらに、この施行令において、温室効果ガス排出量の算定に必要な活動区分ごとの排出係数について、毎年度政令で制定することとされている。

環境庁では、同施行令で定められた活動区分ごとの排出係数について検討するため、「温室効果ガス排出量算定方法検討会」と分野別に5つの分科会を設置し、平成11年11月より平成12年9月まで検討を行った。

本報告書は、この検討会の検討結果を取りまとめたものである。

2000年9月

温室効果ガス排出量算定方法検討会委員名簿

検討会

(座長) 茅 陽一	科学技術振興事業団研究統括
畔津 昭彦	東京大学大学院工学系研究科助教授
板橋 久雄	東京農工大学農学部教授
浦野 紘平	横浜国立大学工学部教授
永田 勝也	早稲田大学理工学部機械工学科教授
西岡 秀三	慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科教授
平田 賢	芝浦工業大学機械制御システム学科教授
山地 憲治	東京大学大学院新領域創成科学研究科教授
渡辺 征夫	国立公衆衛生院地域環境衛生学部環境評価室長
梶原 康二	東京都環境局企画担当部長
石川 厚生	埼玉県越谷市環境部長
(平成 12 年 4 月より 深堀 武夫 埼玉県越谷市環境経済部長に交代)	
四方 和夫	(社)日本化学工業協会技術委員会委員長

エネルギー・工業プロセス分科会

(座長) 山地 憲治	東京大学大学院新領域創成科学研究科教授
森口 祐一	国立環境研究所社会環境システム部資源管理研究室長
井上 清彦	(社)日本鉄鋼連盟環境エネルギー部専門部長
(平成 12 年 4 月より 田中 武 (社)日本鉄鋼連盟技術・環境部長に交代)	
岡嶋 利治	(社)日本ガス協会環境部長
工藤 拓毅	(財)日本エネルギー経済研究所総合研究部環境グループ グループマネージャー
影山 嘉宏	電気事業連合会立地環境部副部長
田中 咲雄	石油連盟環境安全委員会環境合同小部会長
野中 譲	電源開発株式会社企画部副部長地球環境グループリーダー
松井 悦郎	(社)日本化学工業協会技術委員会温暖化対策WG主査
山口 章	石油化学工業協会環境小委員会委員長
平木 隆年	兵庫県立公害研究所第 1 研究部主任研究員
山田 経行	神奈川県環境農政部大気水質課課長代理
(平成 12 年 4 月より、飯田和義 神奈川県環境農政部大気水質課課長代理に交代)	

運輸分科会

- (座長) 畔津 昭彦 東京大学大学院工学系研究科助教授
後藤 雄一 運輸省交通安全公害研究所交通公害部計測研究室長
波江 貞弘 運輸省船舶技術研究所機関動力部部長
横田 久司 東京都環境科学研究所応用研究部副参事研究員
村井 保徳 大阪府環境農林水産部交通公害課参事
(平成12年4月より、小寺敬太郎 大阪府環境農林水産部交通公害課参事に交代)
伊藤 勝利 (社)日本自動車工業会技術部参事

農業分科会

- (座長) 板橋 久雄 東京農工大学農学部教授
寺田 文典 農林水産省畜産試験場栄養部反すう家畜代謝研究室長
野内 勇 農林水産省農業環境技術研究所環境資源部気象管理科長
羽賀 清典 農林水産省畜産試験場飼養環境部汚染物質浄化研究室長
松本 光朗 農林水産省森林総合研究所林業経営部生産システム研究室室長
八木 一行 農林水産省国際農林水産業研究センター環境資源部主任研究官
苫米地達生 群馬県農政部畜産課次長

廃棄物分科会

- (座長) 渡辺 征夫 国立公衆衛生院地域環境衛生学部環境評価室長
酒井 憲司 建設省土木研究所下水道部新下水処理研究官
(平成12年7月より、高橋正宏 建設省土木研究所下水道部新下水処理研究官に交代)
荻野 正夫 埼玉県環境防災部廃棄物政策室長
安田 憲二 神奈川県環境農政部廃棄物対策課課長代理

HFC等3ガス分科会

- (座長) 浦野 紘平 横浜国立大学工学部教授
中井 武 東京工業大学大学院教授応用化学専攻
関屋 章 通商産業省物質工学工業技術研究所有機合成化学部
フッ素化学研究室長
水野 光一 通商産業省資源環境技術総合研究所環境影響予測部長
中根 英昭 国立環境研究所大気圏環境部上席研究官
高市 侃 (社)日本化学工業協会技術委員会温暖化対策WG主査
(平成12年4月より、森田 浩 (社)日本化学工業協会技術委員会
温暖化対策WG主査に交代)
早川 喜進 日本電気株式会社環境管理センター環境管理部エキスパート
原 穆 オゾン層保護対策産業協議会事務局長
真継 博 兵庫県県民生活部環境局大気課長

(敬称略)

2. これまでの温室効果ガス排出・吸収量算定に関する経緯

(1) 国際的な動向

ア 温室効果ガスの排出・吸収目録(インベントリ)の通報・レビュー

気候変動枠組条約第4条1項及び第12条に基づき、各締約国は、定期的に温室効果ガスの排出・吸収量等に関する情報を条約事務局へ提出することとされている。

この温室効果ガスの排出・吸収量の算定方法については、1994年(平成6年)のIPCC(気候変動に関する政府間パネル)総会において、「温室効果ガス国家目録に関する指針」(IPCCガイドライン)が策定され、同ガイドラインは、1996年(平成8年)に一部が改正され、今日の条約に基づく通報等に活用されている。(以下、「IPCCガイドライン」とは、この1996年改正版を指す。)

通報したインベントリについては、条約事務局担当者と専門家からなるレビューチームが各国を訪問してレビュー(審査)を行うこととされている。また、インベントリのレビューを技術的な観点からより詳細に行うため、第4回締約国会議(COP4)で、「インベントリに関する技術レビューガイドライン」を作成することが決められ、第5回締約国会議(COP5)で決定された。

(参考)「インベントリに関する技術レビューガイドライン」の概要

本ガイドラインは、技術レビュープロセスを3つの段階に分けている。

1. 毎年の初期チェック (annual initial check)
2. 毎年のとりまとめと評価 (annual synthesis and assessment)
3. 個別レビュー (individual reviews)

1は事務局で行われ、2及び3は事務局と各国政府によって選抜された専門家によって行われる。

本ガイドラインは、2000年及び2001年の試行期間に附属書I国を対象にしたレビューで用いられ、その後、その結果をもとに見直しを行うことになっている。

2003年からはすべての附属書I国を対象にレビューが開始される。

イ 京都議定書に基づく取り決め

1997年(平成9年)12月の第3回締約国会議(COP3)で採択された京都議定書では、先進各国(条約附属書I国)の排出量削減に関する数値目標が合意された。

これにより、各国が排出量の算定をより正確に行うことが必要となり、議定書にもそれに関連した規定が置かれている。(京都議定書5条, 7条, 8条)

(参考) インベントリに関連した京都議定書の規定

- ・先進各国は、第1約束期間の1年前(2007年)までにインベントリの国内推計システムを整備すること、また、締約国会議においてそれに関するガイドラインを策定すること(5条1項)
- ・96年IPCC改正ガイドライン以外の推計の方法に関する適正な調整方法を、COP/moP1で合意すること(5条2項)
- ・専門家からなるレビューチームによる履行状況の評価のためのガイドラインを、COP/moP1で採択すること(8条) 等

ウ IPCCによるグッドプラクティス報告書のとりまとめと国内制度指針

IPCCでは、科学上及び技術上の助言に関する機関(SBSTA)からの要請を受け、これまで指摘されていたIPCCガイドラインの問題点の解決とインベントリの不確実性の低減を主な目的とし、「温室効果ガスインベントリにおけるグッドプラクティスガイダンス及び不確実性管理報告書」(注)(以下「グッドプラクティス報告書」)を2000年5月に策定した。

第6回締約国会議(COP6)で最終案文が固まる予定の「排出量・吸収量推計のための国内制度指針」においては、温室効果ガスのインベントリ作成にあたって、このグッドプラクティス報告書の考え方に沿って実施することが盛り込まれる見込みである。なお、この国内制度指針は、京都議定書第5条1項に規定されているとおり、議定書の第1回締約国会議(COP/moP1)で採択することとしている。

(注) IPCC Report on Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories

< インベントリに関する国際的な動き >

1994年 3月

1997年 12月

1998年 6月

11月

1999年 6月

11月

2000年 春

6月

秋以降

COP6以降

COP3

SBI/SBSTA8

COP4

SBI/SBSTA10

COP5

SBI/SBSTA12

COP6

京都議定書の採択

ブエノスアイレス行動計画の採択

COP/MOP1の準備
排出推計システム | 国別報告(インベントリ) | 専門家によるレビュー

作業計画の承認

基本要素の合意 | ガイドラインの修正採択

ワークショップでの検討

ガイドラインの検討 | 追加情報の検討

インベントリ共同ワークショップの開催

交渉の決着(ガイドライン等の採択)

Good Practiceに関する報告
のとりまとめを IPCC に要望

IPCC 専門家会合の開催

工業プロセス・新ガス(1999.1)
農業由来(1999.2)
エネルギー(1999.4)
廃棄物(1999.7)
QA/QC・不確実性(1999.10)
とりまとめ(2000.1)

IPCC「Good Practice」専門家
会合報告の取りまとめ

気候変動枠組条約の発効

先進各国によるインベントリ
の作成、通報

条約事務局等によるインベントリ
等のレビュー(審査)

技術レビューガイドラインの作成
を決定

技術レビューガイドラインの採択

レビューの試行
(2000 ~ 2002年)

ワークショップでの検討

ガイドラインに基づくレビュー
(2003年以降)

(2) 我が国における経緯

我が国における温室効果ガス排出量の算定は、80年代後半から始まった。まず、1989年(平成元年)に、環境庁でメタン、一酸化二窒素排出の排出量に関する検討を開始した。続いて1990年(平成2年)に、「地球温暖化防止行動計画」が策定(地球環境保全に関する関係閣僚会議において決定)されたことに伴い、我が国における二酸化炭素総排出量を計算した。さらに、1992年(平成4年)からは、環境庁が各省の協力の下に我が国の二酸化炭素総排出量を算定し、その後、毎年「地球環境保全に関する関係閣僚会議」へ報告してきている。

気候変動枠組条約に基づく条約事務局への情報の提出に関しては、1994年(平成6年)3月の条約発効以来、同年9月及び1997年(平成9年)12月の2回にわたり、温室効果ガスの排出・吸収目録(インベントリ)に加え政策措置等に関する情報を盛り込んだ「日本国報告書」を提出するとともに、1996年(平成8年)以降の毎年、温室効果ガスの排出・吸収目録を通報してきている。

各報告書及び通報の作成は、国際的に認められたその時点での最新の算定手法に基づき行うこととしており、環境庁では、1996年(平成8年)に「温室効果ガス等排出・吸収目録検討委員会(秋元肇座長)」を開催し、1994年(平成6年)の第1回日本国報告書に対する国際専門家のレビューでの指摘事項への対応や、改正されたIPCCガイドラインへの対応等について検討するなど、必要に応じ専門的な検討を行い、第2回日本国報告書やその後の通報に反映させてきた。

1998年(平成10年)10月に制定された「地球温暖化対策の推進に関する法律」において、国及び地方公共団体(都道府県及び市町村)は、自らの事務、事業に関する温室効果ガスの排出の抑制等のための実行計画を策定するとともに、その実施状況(温室効果ガスの総排出量を含む)を公表することとされた。また、法第13条では、政府が毎年我が国における温室効果ガスの総排出量を算定し、公表することとされている。

温室効果ガスの排出量の算定方法については、政令で定めることとされており、1999年(平成11年)2～3月に開催された「温室効果ガス排出量算定方法検討会(座長:慶應義塾大学大学院教授 茅 陽一)」での検討結果「温室効果ガス排出量の算定方法に関する検討結果とりまとめ(平成11年3月)」を踏まえ、同年4月に「地球温暖化対策の推進に関する法律施行令」を制定した。同施行令では、温室効果ガスが排出される活動の区分ごとに排出量の算定方法を規定している。

なお、HFC等3ガス(HFC、PFC、SF6)の排出量については、これまで、「潜在排出量(注)」で条約事務局への報告書又は通報の作成を行ってきたが、第3回締約国会議(COP3)での決議において「実排出量(注)」を報告することが求められている。これまでのところ、我が国では、化学品審議会地球温暖化防止対策部会において、1995年(平成7年)以降のHFC等3ガスの実排出量試算値を算定・公表しているが、今回の検討においても、HFC等3ガスについて、実排出量を報告できるように、実排出量算定のための排出係数を設定している。

(注) 潜在排出量 = 生産量 + 輸入量 - 輸出量 - 破壊量。
実排出量とは、実際の排出量。

3. 排出量算定に当たっての基本的な考え方

(1) 検討の基本的な考え方

温室効果ガス排出量の算定に当たっての基本的な考え方は、「温室効果ガス排出量の算定方法に関する検討結果とりまとめ」(平成11年3月)で以下のようにまとめられている。

「一般に、排出量の算定に当たっては、科学的であること、すなわち、正確であること(排出の実態に即していること)、透明性があること(第三者による検証が可能なこと)、包括的であること(すべての分野からの排出を対象としていること)が求められるほか、効率的であること(算定にかかる費用対効果が優れていること)、

公平であること(温室効果ガスを排出する各主体が公平に排出量の算定の対象となること)が求められる。

また、温室効果ガスの算定方法が、各主体の温暖化防止に向けた取組に対するインセンティブを損ねることのないようにすることが必要である。」

今回の検討においても、各分科会においてこの基本的考え方のもとに作業を進めたが、現段階においてはこれらの要求を十分に満たすことができない場合もあり、そのような場合は、各活動区分の設定方法、排出係数、活動量のそれぞれについて今後の課題として記載することとした。

(2) 排出量算定方法

ア 排出量算定の基本的な方式

排出量・吸収量の推計にあたっては、京都議定書第5条2項及び第3回締約国会議(COP3)決定2において、IPCCガイドラインに従うことが求められている。

排出量の算定は、一般的には以下の計算式による。

$$\text{(各温室効果ガス排出量)} = \{ (\text{活動量}) \times (\text{排出係数}) \}$$

(活動の種類について和をとる)

$$\text{(温室効果ガス総排出量)} = \{ (\text{各温室効果ガス排出量}) \times (\text{地球温暖化係数}) \}$$

(温室効果ガスの種類について和をとる)

(注) 活動量： 各種燃料の使用量、自動車の走行距離 など

さらに、上記の計算式に含まれる各項に関する基本的な考え方は以下のとおりである。

「活動量」の種類については、原則として、IPCCの1996年改正ガイドラインに示されている活動の区分に従い、施行令に定められている。(参考資料4を参照。)

「排出係数」については、今回、本検討会において最新の知見を踏まえて、これまで直近の条約事務局への通報(平成10年10月)において用いてきた排出係数を改訂した。(参考資料10を参照。)

「地球温暖化係数」については、IPCCの第2次評価報告書(1995)に基づいて施行令第4条に定められている。(参考資料5を参照。)

上記の計算式のうち、地球温暖化係数を乗じた各温室効果ガス排出量の総和をとること(下の式)については、すでに法で規定されている(第2条第5項)

また、同法施行令において、各温室効果ガスの活動区分ごとの計算方法(上の式)すなわち活動量の種類、排出係数の定義及び計算方法(=活動量に排出係数を乗じること)が示されている。

イ 政府及び地方公共団体の実行計画における排出量の算定について

地球温暖化対策推進法第8条第3項により、政府及び地方公共団体は、温室効果ガスの総排出量も含め、実行計画に基づく措置の実施状況を公表することとされている。

政府及び地方公共団体において、温室効果ガス排出量を算定する際には、以下の点に留意する必要がある。

施行令第3条第2項にあるとおり、政府及び地方公共団体は、その事務及び事業に係る温室効果ガスの排出量の実測等に基づき、排出の程度を示すものとして適切と認められるものを求めることができる時は、政令に定める排出係数に代えてその排出係数を用いることができる。特に、第3条第1項第1号ロ(2)^注とハの他人から供給された電気と熱について、特定の電気供給施設または熱供給施設から電気または熱の供給を受けている場合には、政令で定める予定の排出係数が、全国には多様なエネルギー源による電気、熱の供給方式があることを前提とした平均的な排出係数であることに留意する。

(注) 電気を供給する者であって一般電気事業者を除く。

我が国全体の排出量の算定にあたっては、森林等の吸収源による「吸収量」も対象としているが、施行令では排出源による「排出量」のみを対象としている。

政府及び地方公共団体が策定する実行計画について、計画の目標の設定、計画の実施状況の評価等を行う場合には、各年度ごとに算定された総排出量を明らかとするとともに、併せて、「他人から供給された電気」と「他人から供給された熱」については、政令で定める国全体の平均的な排出係数を用いるにあたって、排出係数を計画の期間中、最初の年度の排出係数に固定して用いることにより、自らの努力による削減量を明らかとする必要がある。

また、電気と熱を同時に供給するコージェネレーションシステムの導入の評価を行う場合には、電気の供給側と熱の供給側双方への排出量の按分方法について、また、コージェネレーションシステムその他、自然エネルギー発電の導入等について評価を行う場合には、これらがどのような技術を代替するか等について困難な問題があるため、国際的な検討の動向等も踏まえ、今後、検討を行う必要がある。

ウ 我が国における温室効果ガスの排出量の算定について

地球温暖化対策推進法第13条により、政府は毎年、我が国における温室効果ガス総排出量を算定し、公表することとされている。

また、温室効果ガスの総排出量は、気候変動枠組条約第4条第1項及び第12条に基づき、毎年、条約事務局に温室効果ガス国家目録（インベントリ）として提出しているところであり、このインベントリにおいて求められる様式と、施行令で定める算定の方式が齟齬を来すことのないよう、相違点を明らかとする必要がある。主な相違点は次のとおりであり、
については、我が国の総排出量の相違にかかわる点である。

施行令に示されている活動区分は、基本的には、IPCC ガイドラインに従って定められているが、排出の実態について確認できていないものや活動量の把握が困難なものなどについては、対象外としている。

「下水汚泥の焼却に伴うメタンの排出」は、IPCC ガイドラインに定められていないが、我が国において排出が確認されていることから施行令では計上している。（これについては、今後、IPCC に提案していくかどうかについて検討する必要がある。）

我が国の温室効果ガス総排出量のうち大きな割合を占める燃料の燃焼に伴う二酸化炭素排出量については、インベントリにおいて、総合エネルギー統計に示された数値をもとに、供給ベースストップダウン法と消費ベースストップダウン法の両方の方法により算定を行っている。

この二つの方法による計算結果は、原理的には一致するはずであるが、統計誤差等の誤差が生ずる。供給ベースストップダウン法は、計算が簡便であること、燃料消費量より燃料供給量を把握する方が精度が高く、供給された炭素量を漏れなく把握することができるなどの利点があるため、条約事務局への通報においては、供給ベースストップダウン法による推計値を燃料起源の総排出量とし、消費ベースストップダウン法による各部門・各業種別の二酸化炭素排出量を併記して提出している。

総合エネルギー統計に示された活動量をもとに排出量を算定する方法

供給ベースストップダウン法による総排出量の計算	我が国のエネルギーバランス表における一次エネルギー国内供給量の値を用いて、我が国に供給された総炭素量を算出し、これに非燃焼分控除などの補正を行う方法。
消費ベースストップダウン法による各部門・各業種別排出量の計算	我が国のエネルギーバランス表における各部門・各業種の燃料消費量の値から、それぞれにおいて燃焼された炭素量を算出し、集計する方法。

(注)国際バンカー油及び非化石燃料(黒液・木材等のバイオマス)による排出量は我が国の総排出量には計上しないこととなっている。

施行令第3条第1項第1号に記載のあるとおり、我が国の温室効果ガス総排出量の算定においては、二重計上を避けるため、「他人から供給された電気」及び「他人から供給された熱」の使用に伴う排出は含まない。

6種類のガス以外の非メタン炭化水素(NMVOC)、一酸化炭素(CO)、窒素酸化物(NO_x)、二酸化硫黄(SO₂)については、温室効果ガス総排出量の算定には含まれないが、インベントリでは排出量の提出が義務づけられている。

インベントリでは、吸収量を含め算定しているが、施行令では排出量のみを算定している。

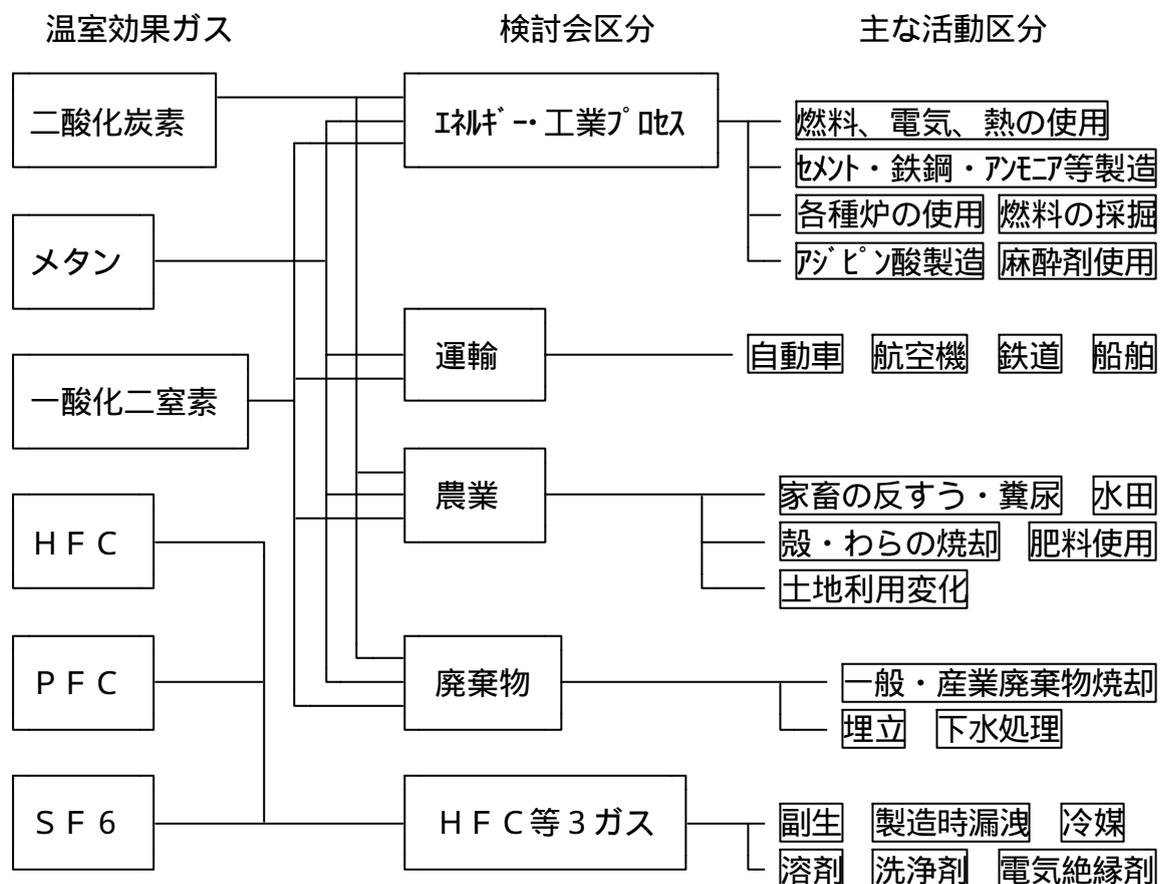
(3)活動区分について

ア 施行令における活動区分

施行令における活動の区分については、基本的には、IPCC ガイドラインに示されている活動の区分に従い、二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素、HFC、PFC、SF6の6ガスを対象としている。

本検討会では、便宜上、IPCC ガイドラインに示されている活動区分における排出係数を、エネルギー・工業プロセス、運輸、農業、廃棄物、HFC等3ガスの5つの区分に分けて検討した。

排出係数の種類概要



(注) エネルギー・工業プロセスの報告書は、頁数がかさむため、利用の便宜を考慮し、「燃料、電気・熱」と「工業プロセス、各種炉(CH₄, N₂O)」の二つの分冊とした(予定)。

イ 今後の算定対象として検討すべき活動区分について

施行令における活動区分以外で温室効果ガスの排出を伴う活動については、排出係数及び活動量に関して知見の集積が必要とされている。具体的には、以下の活動区分が該当する。

気候変動枠組条約に基づく第2回日本国報告書に記載されている「我が国の温室効果ガス排出・吸収目録の対象範囲及び精度」(参考資料6)で、対象範囲が「PART(一部の対象を推定)」又は「NE(排出はあるが、推定していない)」であり算定方法が国際的に合意されているものや、IPCC グッドプラクティス報告書に新たに記載された活動への対応の必要なもの。

(施行令の対象区分以外で将来的に対応すべき活動)

エネルギー・工業プロセス部門

- ・脱硫施設からのCO₂等の排出
- ・非鉄金属(フェロアロイ)の製造に伴うCO₂の排出
- ・アルミニウムの製造に伴うCO₂の排出
- ・天然ガスパイプラインからのCH₄の漏出
- ・一般電気事業者受入分のLNGの輸送・貯蔵に伴うCH₄の漏出

運輸部門

- ・航空機(ジェット機)の飛行に伴うN₂Oの排出
- ・低公害車の走行に伴うCH₄、N₂Oの排出
- ・二輪車の走行に伴うCH₄、N₂Oの排出
- ・漁船(漁業)の航行に伴うCH₄、N₂Oの排出

廃棄物部門

- ・生活排水(終末処理場以外)の処理に伴うCH₄の排出
- ・産業排水の処理に伴うCH₄の排出
- ・生活排水(終末処理場以外)の処理に伴うN₂Oの排出
- ・終末処理場(生活排水・産業排水)における下水処理に伴うN₂Oの排出

農業部門

- ・有機肥料、窒素固定作物、畜産廃棄物の施肥による農耕地からのN₂Oの排出
- ・農耕地土壌への施肥によって大気への揮散するNO_x、NH₄に起因するN₂Oの排出(間接的排出)

HFC等3ガス部門

- ・アルミニウムの1次精錬に伴うPFCsの排出
- ・マグネシウムの鋳造にともなうSF6の排出

その他

- ・建設機械の使用に伴うCH₄、N₂Oの排出
- ・産業機械の使用に伴うCH₄、N₂Oの排出
- ・農業機械の使用に伴うCH₄、N₂Oの排出

国際的に活動の定義や算定方法が確定しておらず、将来的に対応すべきもの。

(施行令の対象区分以外で将来的に対応すべき活動)

国際バンカー油の消費に伴うCO₂の排出

土地利用変化及び林業部門のCO₂の排出(注1)

- ・土壌(農耕地や森林、湿地、草地等)からのCO₂の排出
- ・土地管理の放棄に伴うCO₂の排出
- ・伐採木材及び木製品からのCO₂の排出(注2)

(注1) 施行令では、森林草地の他用途への転換に伴うCO₂のみを対象としている。IPCCガイドラインでは、森林等のバイオマスの変化によるCO₂の吸収・排出量や、石灰撒布や耕起などの農業活動による土壌からの吸収・排出量なども対象としている。第3回締約国会議で温室効果ガス削減目標に吸収源による吸収量を算入することになったため、この部門の活動の定義と算定方法については、第6回締約国会議(COP6)で決定され、COP6以降にこの分野のグッドプラクティス報告書がとりまとめられることになっている。

(注2) 現在、我が国のインベントリでは、IPCCガイドラインに基づき、木材の伐採時に即座に焼却されCO₂が排出されるものとして計上している。このため、燃料(廃材、黒液等)としての消費と廃棄物として埋立・焼却された場合のCO₂等は計上せず、参考値としている。ただし、IPCCとしては、この算定方法はあくまで暫定的なものとしており、今後、伐採木材・木製品の輸出入分の取り扱いを含めた算定方法について検討し、COP6以降に結論がでる予定となっている。

(4)排出係数について

ア 排出係数設定の考え方

排出係数を設定するに際しては、IPCCガイドラインやグッドプラクティス報告書に示されたデフォルト値を用いる方法と、国内での実測等の結果を基に、我が国独自の排出係数を設定する方法がある。

我が国において測定データがあり、その結果が我が国の排出実態を適切に反映してい

ると考えられる場合には、我が国独自の排出係数を設定することとなる。一方、測定データがない場合や、測定データがあっても十分な精査が必要と考えられる場合は、上記のデフォルト値を用いることとなる。

今回、各活動区分ごとの排出係数を設定するにあたり、新たな研究成果等について文献調査を行った他、これまでインベントリで活用してきた排出係数の精度、測定に必要な費用、民間施設等からの協力の可能性等を考慮し、必要に応じて、サンプル提供依頼、実測調査を行うとともに、関係事業者・業界からのヒアリング・データ提供依頼等を行った。複数のデータが得られた場合には、これらのデータを解析、比較検討の上、我が国の排出実態を最も適切に代表すると思われる数値を選定した。

ただし、新たに実測調査を行って設定した排出係数のなかには、「得られたデータの数が不足しているが、従来の排出係数と比較して精度が向上した」と判断したものが含まれており、今後、排出係数を改訂する場合には、さらに実測調査を追加して精度を向上させる必要がある(詳細は各分野の排出係数の課題及び今後の調査方針を参照)。

また、今回、排出係数を政令で初めて制定することを踏まえ、直近の年度である平成11年度の排出係数だけでなく、基準年である平成2年度(1990年度)から平成10年度までの各年度の排出係数も参考値として併せて設定した。

これら各年度の排出係数は、活動区分の本来の性質上、または、十分なデータが入手できない場合には、各年度とも同じ数値を設定する一方、各年度の排出実態が明らかになっている場合には年度毎に排出係数を設定した。

イ 排出係数に関する留意点

政令で定める排出係数の設定について 留意すべき点は以下のとおりである。

燃料の燃焼に伴う排出係数については、施行令において、自治体等における便宜のため、固有単位量(kg, l, m³)当たりの二酸化炭素排出量を排出係数として示すこととなっているが、インベントリでは、発熱量当たりの二酸化炭素排出量を排出係数としていることから、本報告書においても、発熱量当たりの排出係数を併記している。また、我が国では、活動量として高位発熱量(HHV)で算定している総合エネルギー統計の値(ジュール表の値)を用いることとしていることから、それとの整合を取るために、排出係数については高位発熱量ベースの排出係数を用いるとともに、実測した固有単位量当たりの発熱量と、同統計で固有単位量からの換算に用いられている固有単位量当たりの発熱量に差があるため、総合エネルギー統計の値(ジュール表の値)に補正係数を乗じることにより補正を行っている。

施行令及びインベントリにおいて示されている活動区分ごとの排出係数は、活動区分が排出実態の異なるより小さな活動区分に分けることが可能である場合、その小さな活動区分ごとの排出量の総和を活動量の総和で割り戻して設定されている場合がある。また、新しい年度において、より小さな活動区分の相対比率が変化した場合には、排出係数もそれに伴い変化することとなる。

実測等の結果、活動量あたりの排出量が負の値となった場合があるが、施行令では排出量を算定することとしていることから、この場合の排出係数はゼロとしている。ただし、インベントリでは負の値をそのまま採用して算定する。

排出係数を設定するために必要となる含有率、焼却率、組成率等は、年月とともに変わる場合があり、今後、新しい年度において変化のあった場合には、それに合わせて排出係数を改訂する必要がある。

当該年度のデータが入手できないために、暫定的に前年度等のデータや排出係数を用いている場合があるが、このような場合は、当該年度のデータが得られ次第、新しい年度の排出係数の設定と併せて改訂することとなる。

排出係数の根拠が明らかでないものについては、今後、設定の根拠を明らかとすることにより、透明性、検証可能性を確保していく必要がある。

(5)活動量について

活動量は、算定期間内に該当する活動の規模を使用量、生産量、台数、頭数等で表した数量であり、我が国全体の排出量の算定にあたっては、主として統計値を用いている。

一方、国及び地方公共団体の実行計画に係る排出量の算定にあたっては、自らの調査記録、関係事業者からのデータの提供等により把握する必要がある。

活動量に関する主な留意点は次のとおりである。

施行令で定められた活動量を得るために、統計資料にあるデータをそのまま使うことができず、計算を施して加工しなければならない場合が多々あり、その加工に要した換算係数、組成率、控除割合、モデルの各種パラメータ等についても、年とともに変化がある場合は、その新しい値を用いて活動量を算定する必要がある。

算定に使用している活動量の中には、十分に我が国全体の活動量を捕捉していない場合等があり、今後、包括性、透明性、検証可能性を確保していく必要がある。

我が国の統計の多くは年度ベースで集計されており、多くの場合にこのような年度ベースの数値を活動量としている一方、従来と同様に各分科会報告書では、活動量として一部暦年ベースの数値を用いることとしている場合があるため、今後、この問題への対応について検討する必要がある。

(6)有効数字の設定

排出係数の有効数字については、IPCCガイドラインにおけるデフォルト値でもばらついているが、政令で制定する排出係数は、ある一定の考え方の下に設定することが適切であると考えられる。

ア 設定の際に留意すべき点

- ・京都議定書で我が国に割り当てられた削減割合は総排出量に対する割合であることから、総排出量に対する寄与度を考慮して、有効数字の桁数を決定することが適切である。
- ・有効数字が1桁の場合は、最大で約50%、2桁の場合は約5%、3桁の場合は約0.5%までの誤差が生ずる。
- ・有効数字を1桁とすると、最大で約50%の誤差が生ずる場合があることから、有効数字は最低でも2桁以上とすることが適切である。
- ・国及び地方公共団体における実行計画において対象となる総排出量に占める寄与度が大きい場合は、細かく把握する必要性があることについて考慮する。
- ・我が国の総排出量に対する寄与度が10%を超える活動区分であっても、サンプリングの代表性、分析の精度等のため、4桁の精度を確保することは困難である。
- ・排出係数には、活動量とともに、グッドプラクティス報告書では、それぞれについて不確実性が含まれているとの前提があり、その定量的評価を行うこととなっている。

イ 桁数の設定

以上の考察により、今回の排出係数の設定に際しては、次のとおり有効数字の桁数を定めた。

なお、有効数字の桁数とは、元来、科学的に保証できる程度に応じて定められるものであるため、利用者に対して誤解を生じないようにできるだけ配慮する必要がある。

寄与度	有効数字
1%以上	3桁
1%未満	2桁

なお、一号口の「他人から供給された電気」及び一号八の「他人から供給された熱」は、我が国の総排出量の算定には関係ないが、同様に国全体の総排出量に対する割合に基づいて判定する。

また、国全体で1%未満であっても、国及び地方公共団体における実行計画において寄与度が1%を超える場合は、3桁とする。なお、現在、実行計画を策定しているのは一部の自治体のみであるため、今回は京都市の事例のみを参考として上記の判定を行うこととすると、この但し書きに該当するのは、一号チの「一般廃棄物の焼却」、三号サの「産業廃棄物の焼却」のうち「下水汚泥の焼却」、三号アの「一般廃棄物の焼却」である。また、地方公共団体によっては埋立処分場からのメタンの排出が相当量に上ると予想されることから、当面、二号サ「廃棄物の埋立処分場からの排出」は3桁とする。

一方、排出係数の設定に際し、正確な実測が困難であるために専門家による判断によって1桁の排出係数を設定している場合や、IPCCガイドラインやグッドプラクティスガイダンスで1桁のデフォルト値が設定されている場合等には、最後にゼロを加えて排出係数を2桁とすると、四捨五入により2桁となったとの誤解を与えることから、このような場合は1桁のままとした。また、2桁の場合も同様である。

表 施行令の排出係数の有効数字の桁数の分類

寄与度	有効数字	該当する排出係数
1%以上	3桁	1. 一号イ：燃料の使用に伴う排出（原料炭）（2.41%）
		2. "（一般炭）（11.52%）
		3. "（コークス）（4.49%）
		4. "（原油）（1.89%）
		5. "（ガソリン）（9.86%）
		6. "（ナフサ）（1.69%）
		7. "（灯油）（5.40%）
		8. "（軽油）（8.70%）
		9. "（A重油）（5.45%）
		10. "（C重油）（8.44%）
		11. "（LPG）（3.43%）
		12. "（LNG）（7.12%）
		13. "（コークス炉ガス）（2.13%）
		14. "（高炉・転炉ガス）（3.41%）
		15. "（製油所ガス）（1.57%）
		16. "（都市ガス）（3.50%）
		17. 一号ロ：他人から供給された電気の使用に伴う排出（22.09%）
		18. 一号ニ：セメントの製造に伴う排出（2.65%）
		19. 一号ホ：生石灰、ソーダ石灰ガラス、鉄鋼の製造に伴う排出（石灰石）（1.12%）
		20. 二号サ：廃棄物の埋立処分場からの排出（0.22%）
		21. 三号ア：一般廃棄物の焼却に伴う排出（0.04%）
		22. 三号サ：産業廃棄物の焼却に伴う排出（下水汚泥）（0.10%）
		23. 四号イ：HCFC-22の製造に伴うHFC-23の副生に伴う排出（1.03%）
1%未満	2桁	24. 上記以外全て

注) 上記の算定は平成10年度の温室効果ガス排出目録より算定を行った。

上記の表中には寄与度の高い排出源を記してあるため、割合の合計値は100%とならない(総排出量に占める各活動区分の寄与度については、参考資料7を参照)。

17.については、電気事業者からの直接排出量を用いて算出した。

上記以外については、消費ベーストップダウン法に基づき算出した。20.21.22.については、国全体で1%未満であるが、地方公共団体の実行計画において寄与度が1%を超えるまたは越えると予想されるため、有効数字を3ケタとした。

23.については、「第7回化学品審議会地球温暖化防止対策部会(平成12年5月23日)」資料に示された実排出量から全体に対する寄与度を算出した。

(7) 複数の燃料種や活動区分が関与する場合の排出量の算定について

本検討会における検討を通じ、複数の燃料種が関与する場合の二酸化炭素排出について、また、電気・熱が併せて供給される場合について、どのようにこれら複数の燃料種や活動区分において、排出量を算定するべきかという課題が明らかとなった。ここでは、二つの例を示すが、今後、廃棄物の有効利用や熱のカスケード利用等が進展すると、同様の問題が増えるものと予想される。

コークス炉ガス等の副生ガスについて、今回の排出係数の設定においては、従来インベントリで用いてきた方法に準じて、発熱量に応じて按分することができるように、総合エネルギー統計の値に対応した排出係数を算定した。

コージェネレーションシステム及び発電所抽気において供給される電気と熱について、二酸化炭素排出量を電気供給の側と熱供給の側にどのように割り振るべきかについても、同様の課題がある。今回の検討においては、十分な調査データがなかったため、コージェネレーションシステム及び発電所抽気により供給される熱については、熱の排出係数の算定に加えていない。

複数の燃料種や活動区分が関与するこのような問題については、科学的に正しい考え方が示される必要があるとともに、今後、示された考え方に沿って精度の高い排出量の把握に努める必要がある。

4. データの品質保証・品質管理 (QA/QC)

(1) 国際的な動向

ア 背景

第6回締約国会議(COP6)で最終案文が固まる予定の「排出量・吸収量推計のための国内制度指針」においては、温室効果ガスのインベントリ作成にあたって、グッドプラクティス報告書の考え方に沿って実施することが盛り込まれる見込みである。

条約事務局から提示されている国内制度指針案によれば、国内制度の定義として、「温室効果ガスの評価や、インベントリ情報を報告し文書化するための全ての、制度的、法的、手続き的取り決めを含む」とある。具体的には、インベントリ準備のためのガイドラインに定義されているように、インベントリの比較可能性(Comparability)、透明性

(Transparency)、検証可能性(Verifiability)、完全性(Completeness)、不確実性(Uncertainty)の低減を確保するように設計され、運用されなければならない。

以下に、国内制度指針の概略を示す。

(インベントリ計画)

国家インベントリに対して全般的な責任を伴う機関を1機関に定める。

インベントリ QA/QC 計画を作成する。

インベントリの公式の検討や承認のためのプロセスを確立する。

活動量、排出係数、推計方法等を改善する方法を検討する。 / 等

(インベントリ準備)

主要排出源カテゴリーを確立する。

IPCC ガイドラインを踏まえた評価を行い、主要排出源について最も適切な排出量算定方法を使用する。

排出量算定方法に必要な活動量やプロセス情報、排出係数を収集する。

各排出源やインベントリ全体の不確実性の定量評価をする。

QA/QC 計画に基づく一般的なインベントリ QC 手続きを実行する。 / 等

(インベントリ管理)

各年のインベントリ情報文書を作成する。この情報は、全ての分解された排出係数や活動量、そのデータ収集・推計方法等の文書を含む。この情報は、QA/QC 手順に関する内部書類や外部や内部の再調査、毎年の主要排出源の同定、インベントリ計画の改善に関する書類も含む。

インベントリの文書化された情報を一元管理しなければならない。

イ 不確実性の定量的把握の検討

各活動区分毎の排出量に関する不確実性の定量的把握について、グッドプラクティス報告書に示された概略は以下のとおりである。

各排出源ごとの不確実性を評価するための手法としては、

排出係数についてはデータが十分にある場合には、測定値の確率密度関数を決定し、95%信頼区間で評価して不確実性を算定する、

データが少ない場合には、「専門家の判断 (Expert Judgement)」（注）により確率密度関数を判断し、不確実性を評価する、

ことが示されている。

（注）専門家の判断

「専門家の判断」は、判断の際、バイアスがかかる可能性があることから、判断の前に、考えられるバイアス（誘導的バイアス、専門家のバイアス、管理者のバイアス、選択のバイアス）の説明を行うことなどにより、できるだけバイアスがかからないようにする。

専門家からヒアリング（elicitation）を行う際のプロトコールも例示されている。（動機づけ（専門家へのヒアリング方法等の説明） 組み立て（判断を仰ぐ対象の明確化等） 条件付け（データの説明等） 記号化（専門家から具体的な判断を聞く。測定データをみて、中央値、1/4 値（3/4 値）等を判断。） 確認の5段階で行う。）

以上のような「専門家の判断」を仰いだ場合には、レビューが受けられるよう、必要な情報を文書化しておく必要がある。

各排出源カテゴリーごとに算定した不確実性を合わせて全体の不確実性を算定する方法は、Tier 1 と Tier 2 の 2 つが示されている。

Tier 1 は、測定データの分布が正規分布で、各変数に相関がないとして、ある 2 つの量の和または積をとった場合の標準偏差の合成の公式を使って、全体の不確実性を算定するものである。

Tier 2 は、「モンテカルロ法」（注）を使って全体の不確実性を算定するものである。

（注）モンテカルロ法

評価を実施する者によりあらかじめ定められた不確実性の分布内で、毎回コンピュータによりランダムに選択された排出係数と活動量を用いて、何度もインベントリの計算を行う方法

(2) 我が国における対応

ア QA/QC計画の検討

温室効果ガスインベントリは、毎年4月15日に条約事務局に提出することになっているが、排出量の算定に必要な活動量(各省庁の約23の統計資料を活用)の集計に多大な時間を要し、期日までに提出することが困難となっている(参考資料8)。排出量に関する情報を正確かつ迅速に把握することは、排出量削減対策を機動的・効果的に実施する上でも重要である。

また、第6回締約国会議で最終案文が固まる予定の「排出量・吸収量推計のための国内制度指針」に対応するためには、現行の温室効果ガスインベントリ作成方法を抜本的に見直し、算定方法の見直し、排出係数の設定と改訂、報告の検証可能性・透明性の確保、排出量データの不確実性低減管理等を含むQA/QC計画を策定する必要がある。

特に、このQA/QC計画の一環として、我が国の排出実態をより正確に反映した推計を行うため、エに述べる観点を踏まえ、組織的にデータの蓄積に努める必要がある。

イ 算定方法、排出係数、活動量設定方法の見直しについて

算定方法

いくつかの温室効果ガスの活動区分については、活動量及び排出係数に関して知見の集積が必要とされている。具体的には、3(3)で述べた施行令の対象区分以外の活動への対応が該当する。

排出係数

一般に、排出量は排出係数と活動量の積で示され、排出係数は、例えば、漏洩防止技術の進展等に伴い年度とともに小さくなったり、一つの排出係数の算定の根拠となった各対象物(燃料種等)の構成割合が時とともに変化することにより変更が必要となるなどの場合がある他、複数年度にまたがって変化のない場合も想定される。

一方、排出量の測定や推計に関してよりよい方法・知見が得られることに伴い、過去に遡って改訂する場合もあり得ることに注意を要する。

新たな実測データ等により、排出係数の改訂を行う場合には、サンプルの数、データの信頼性、代表性(対象物の種類、規模等)、測定法(モード、乾/湿の区別、高位/低位発熱量の区別等)等を評価して、排出実態がよりよく反映されていることを確認する必要がある。

また、温室効果ガス総排出量に対する割合の高い燃料等のうち品質が年毎に変化するものについては、品質の変化が総排出量に少なからず影響を与えると考えられることから、できる限り継続的に調査することが望ましい。

活動量の設定方法

活動量については、統計資料等に基づく場合や、計算を行って求める場合などがあるが、統計の区分、算定方法等に変更があった場合や、計算方法を改善する場合などが想定されるため、活動量の算定方法についても、必要に応じ改訂する必要がある。

なお、排出量は、排出係数と活動量の積により求めるだけでなく、N₂O（笑気ガス）の麻酔剤としての利用、HFCが封入された製品の廃棄時の排出など直接的に算定する場合があります。このような場合については、別途、算定方法を定めるとともに、必要に応じ改訂することとなる。

再計算

過去の年度について、算定方法、排出係数、活動量設定方法を改訂した場合には、当該年度について再計算を行う必要がある。

ウ 関連文書管理

採用する算定方法、排出係数、活動量設定方法については、事後的なレビューを可能とするため、グッドプラクティス報告書に示されているように、その根拠となった資料について十分な文書管理を行う必要がある。

また、最終的に採用しなかったデータに関する資料なども、事後の検討に資するよう可能な限り保管しておく必要がある。

エ 算定方法、排出係数、活動量設定方法の改訂に関する評価基準

排出源のカテゴリーごとに次の観点から改訂の必要性について評価する。

- ・ 排出総量の観点から主要排出源かどうか（レベルアセスメント）
- ・ 排出量の変化の観点から主要排出源かどうか（トレンドアセスメント）
- ・ 排出量の不確実性が全体の不確実性に対して寄与する割合が高いかどうか（不確実性を踏まえたTier 2のアセスメント）
- ・ 不確実性の評価が不十分かどうか
- ・ 排出量の測定や推計に関してより良い方法・知見が得られたかどうか。
- ・ 新たな国際的対応が求められているかどうか

また、我が国の総排出量の算定におけるQA/QC上の要求を満たす他、国及び地方公共団体の「実行計画」において排出係数が活用されることに鑑み、国及び地方公共団体が温室効果ガス削減のために導入する機器等の排出係数について、また、国及び地方公共団体において主要排出源と認められる排出源に関する排出係数についても、必要性が高い場合には、この見直しのプロセスと併せて調査・検討されることが適切と考えられる。

5. まとめ

本検討会においては、温室効果ガス(二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素、ハイドロフルオロカーボン、パーフルオロカーボン及び六ふっ化硫黄)の排出量の算定方法に関して精査し、毎年度政令で定めることとしている排出係数について検討を行った。

本検討会では、地球温暖化対策推進法施行令において政令で定めることとされた排出係数を参考資料10のとおり提案するので、政府においては速やかに政令制定を行い、今後の温室効果ガス排出量の算定に活用することが望まれる。

温室効果ガスは多様な人間活動に伴って排出されており、現実には、科学性(正確性、透明性、包括性、整合性)や効率性、公平性を確保して排出量を算定することは容易ではない。また、第6回締約国会議(COP6)に向けて条約事務局から提示された国内制度指針案にあるとおり、今後は、温室効果ガス排出・吸収量推計に関する法的、制度的、手続きな整備を進めるとともに、グッドプラクティス報告書に示された品質保証・品質管理(QA/QC)と不確実低減のための取組が求められている。我が国においても、これらの要求に応え、温室効果ガス排出・吸収量算定に関する品質保証・品質管理のための枠組みを構築し、適宜適切に算定方法の見直しを行うことにより、精度の向上に努める必要がある。

また、今後、算定に加えられる予定の吸収源による吸収量は、我が国に求められている削減割当のうち大きな割合を占めることから、この吸収量が算定に加えられる場合には、バランスのとれた精度の確保に努める必要がある。

なお、今後、温室効果ガスの削減を機動的かつ効率的に実施することについて国民のコンセンサスを得て行うためには、排出・吸収量算定に関する透明性を確保する必要があることから、情報技術等の活用により国民に広くかつ迅速に情報を提供する必要がある。

地球温暖化対策の推進に関する法律関係条文（抜粋）

定義（第 2 条第 4 項及び第 5 項）

4 この法律において「温室効果ガスの排出」とは、人の活動に伴って発生する温室効果ガスを大気中に排出し、放出し若しくは漏出させ、又は他人から供給された電気若しくは熱（燃料又は電気を熱源とするものに限る。）を使用することをいう。

5 この法律において「温室効果ガスの総排出量」とは、温室効果ガスたる物質ごとに政令で定める方法により算定される当該物質の排出量に当該物質の地球温暖化係数（温室効果ガスたる物質ごとに地球の温暖化をもたらす程度の二酸化炭素に係る当該程度に対する比を示す数値として国際的に認められた知見に基づき政令で定める係数をいう。）を乗じて得た量の合計量をいう。

基本方針並びに政府の事務及び事業に関する実行計画等（第 7 条）

第 7 条 政府は、地球温暖化対策の総合的かつ計画的な推進を図るため、地球温暖化対策に関する基本方針（以下「基本方針」という。）を定めなければならない。

2 基本方針は、次に掲げる事項について定めるものとする。

（中 略）

三 政府がその事務及び事業に関し温室効果ガスの排出の抑制等のため実行すべき措置について定める計画に関する事項のうち、次に掲げるもの

（中 略）

八 当該計画に基づく措置の実施の状況（温室効果ガスの総排出量を含む。）の公表に関すること。

地方公共団体の事務及び事業に関する実行計画等（第 8 条）

第 8 条 都道府県及び市町村は、基本方針に即して、当該都道府県及び市町村の事務及び事業に関し、温室効果ガスの排出の抑制等のための措置に関する計画（以下この条において「実行計画」という。）を策定するものとする。

（中 略）

3 都道府県及び市町村は、実行計画に基づく措置の実施の状況（温室効果ガスの総排出量を含む。）を公表しなければならない。

第13条（温室効果ガスの総排出量の公表）

政府は、毎年、我が国における温室効果ガスの総排出量を算定し、総理府令で定めるところにより、これを公表するものとする。

IPCCガイドラインの概要

全3巻から成り、各巻の主な内容は以下のとおりである。

【第1巻】報告の手引き (Reporting Instructions)

報告の枠組み (温室効果ガスの排出を伴う活動の区分、報告に際して用いる単位等、報告用の表形式、不確実性の取扱い等) について規定する。(参考資料2: 活動の区分及び報告の表の例)

【第2巻】ワークブック (Workbook)

・温室効果ガス排出量の算定方法 (算定の考え方及びデフォルト (既定) 手法の提示)

(注) デフォルト手法: 平均的・代表的と考えられる排出係数等を用いた簡便な算定方法であり、適切な計算手法が無い場合に各国が適用できる方法。各国は、独自の詳細なデータや手法が適用可能な場合は、デフォルト手法に代えてこれを用いることが推奨されている。

【第3巻】参照マニュアル (Reference Manual)

・関連情報 (温室効果ガス排出・吸収に関する活動の概要やメカニズム、計算手法の紹介、デフォルト手法の解説等)

グッドプラクティスガイダンスの概要
 IPCC Report on Good Practice Guidance and Uncertainty Management
 in National Greenhouse Gas Inventories

1. インベントリ全体に関する事項

(1) 排出量の不確実性 (uncertainty) の定量的な評価方法

各排出源ごとに不確実性を定量的に算定し、それらをあわせて全体の不確実性を算定するための手法が示されている。

各排出源ごとの不確実性は、排出係数、活動量のそれぞれについて統計的に評価することになり、報告書案では、その際の手法の概要、留意事項等が示されている。

排出係数については、データが十分にある場合には、測定値の確率密度関数を決定し、95%信頼区間で評価して不確実性を算定する、データが少ない場合には、「専門家の判断 (Expert Judgement)」により確率密度関数を判断し、不確実性を評価することが示されている。

(2) インベントリの管理を行う上で重視すべき「主要排出源カテゴリー (key source categories)」の設定方法

インベントリを管理していく上で重要な排出源(「主要排出源カテゴリー (key source categories)」)を特定するための方法が示されている。

大別すると、定量的評価法と定性的評価法に分けられ、定量的評価法がさらに Tier 1 と Tier 2 に分けられる。

(3) インベントリの品質保証及び品質管理 (Quality Assurance & Quality Control) の方法

品質管理 (Quality Control) とは、インベントリの品質を評価し管理するための定期的な技術的活動のシステムのこと。

品質管理システムは、

データの包括性 (integrity)、正確性及び完全性を確保するための定期的で一貫したチェックを行う、

誤りや脱落を特定し、それに対処する、

すべての品質管理活動を文書で証明する。

品質保証（Quality Assurance）には、インベントリの作成・改良に直接携わっていない者によって実施されるレビュー手続きのシステムなどを含んでいる。

QA/QCは、「主要排出源カテゴリー」や算定方法等を変更したカテゴリーを優先して実施する。

2. 各排出源カテゴリーに関する事項

(1) 排出源カテゴリーごとの排出量算定方法の良好手法（グッドプラクティス）

IPCCガイドラインに示されている排出量算定方法のなかで、これまで指摘されていた誤り、欠陥を修正したもの。

(2) 排出源カテゴリーごとの算定方法を選定するための考え方（decision tree）

各国の統計の整備状況、科学的知見の蓄積状況にあわせ、推計手法や活動量、排出係数を選択できるように、その考え方をフローチャート(decision tree)で示したもの。

施行令における活動の区分

温室効果ガス	号	内 容
二酸化炭素	一号イ	燃料の使用に伴う排出
	一号ロ	他人から供給された電気の使用に伴う排出
	一号ハ	他人から供給された熱の使用に伴う排出
	一号ニ	セメントの製造に伴う排出
	一号ホ	生石灰、ソーダ石灰ガラス、鉄鋼の製造に伴う排出
	一号ヘ	アンモニアの製造に伴う排出
	一号ト	土地利用の変化に伴う排出
	一号チ	一般廃棄物の焼却に伴う排出
	一号リ	産業廃棄物の焼却に伴う排出
メタン	二号イ	ボイラーにおける燃料の使用に伴う排出
	二号ロ	ばい焼炉における燃料の使用に伴う排出
	二号ハ	金属精錬用焼結炉における燃料の使用に伴う排出
	二号ニ	無機化学工業品用焼結炉における燃料の使用に伴う排出
	二号ホ	無機化学工業品用ペレット焼成炉における燃料使用に伴う排出
	二号ヘ	か焼炉における燃料の使用に伴う排出
	二号ト	金属溶解炉における燃料の使用に伴う排出
	二号チ	触媒再生塔における燃料の使用に伴う排出
	二号リ	セメント焼成炉における燃料の使用に伴う排出
	二号ヌ	その他の窯業製品焼成炉における燃料の使用に伴う排出
	二号ル	反応炉、直火炉における燃料の使用に伴う排出
	二号ヲ	セメント等乾燥炉における燃料の使用に伴う排出
	二号ワ	その他乾燥炉における燃料の使用に伴う排出
	二号カ	電気炉（アーク炉）における燃料の使用に伴う排出
	二号コ	その他電気炉における燃料の使用に伴う排出
	二号タ	銅・鉛・亜鉛用焼結炉における燃料の使用に伴う排出
	二号レ	銅・鉛・亜鉛用溶鋳炉における燃料の使用に伴う排出
	二号ソ	銅・鉛・亜鉛用溶解炉における燃料の使用に伴う排出
	二号ツ	ガス機関又はガソリン機関における燃料の使用に伴う排出
	二号ネ	航空機（ジェット機）の飛行に伴う排出
	二号ナ	自動車の走行に伴う排出
	二号ラ	鉄道車両（ディーゼル機関車）の運行に伴う排出
	二号ム	船舶の航行に伴う排出
	二号ウ	石炭掘採（坑内掘）からの排出
	二号ヰ	石炭掘採（露天掘）からの排出
	二号ノ	原油採掘に伴う排出
	二号オ	原油の輸送に伴う排出
	二号ク	原油の貯蔵、精製工程における排出
	二号ヤ	天然ガス採掘に伴う排出
	二号マ	都市ガスの生産に伴う排出
	二号ケ	製品（カーボンブラック等）製造に伴う排出
二号フ	家畜の反すう等に伴う排出	
二号コ	家畜のふん尿処理等に伴う排出	
二号エ	水田からの排出	

	二号テ	農業活動に伴う穀・わらの焼却による排出
	二号ア	土地利用の変化に伴う排出
	二号サ	廃棄物の埋立処分場からの排出
	二号キ	下水処理場における下水の処理に伴う排出
	二号ユ	一般廃棄物の焼却に伴う排出
	二号メ	産業廃棄物の焼却に伴う排出
一酸化二窒素	三号イ	ボイラーにおける燃料の使用に伴う排出
	三号ロ	ガス発生炉、ガス加熱炉における燃料の使用に伴う排出
	三号ハ	ばい焼炉における燃料の使用に伴う排出
	三号ニ	金属精錬用焼結炉における燃料の使用に伴う排出
	三号ホ	無機化学工業品用焼結炉における燃料の使用に伴う排出
	三号ヘ	金属精錬用ペレット焼成炉における燃料の使用に伴う排出
	三号ト	無機化学工業品用ペレット焼成炉における燃料使用に伴う排出
	三号チ	か焼炉における燃料の使用に伴う排出
	三号リ	金属溶解炉における燃料の使用に伴う排出
	三号ヌ	金属加熱炉における燃料の使用に伴う排出
	三号ル	石油加熱炉における燃料の使用に伴う排出
	三号ヲ	触媒再生塔における燃料の使用に伴う排出
	三号ワ	セメント焼成炉における燃料の使用に伴う排出
	三号カ	その他の窯業製品焼成炉における燃料の使用に伴う排出
	三号コ	窯業製品溶融炉における燃料の使用に伴う排出
	三号タ	反応炉、直火炉における燃料の使用に伴う排出
	三号レ	セメント等乾燥炉における燃料の使用に伴う排出
	三号ソ	その他乾燥炉における燃料の使用に伴う排出
	三号ツ	電気炉（アーク炉）における燃料の使用に伴う排出
	三号ネ	その他電気炉における燃料の使用に伴う排出
	三号ナ	銅・鉛・亜鉛用焼結炉における燃料の使用に伴う排出
	三号ラ	銅・鉛・亜鉛用溶鋳炉における燃料の使用に伴う排出
	三号ム	銅・鉛・亜鉛用溶解炉における燃料の使用に伴う排出
	三号ウ	ガスタービンにおける燃料の使用に伴う排出
	三号ヰ	ディーゼル機関における燃料の使用に伴う排出
	三号ノ	ガス機関又はガソリン機関における燃料の使用に伴う排出
	三号オ	自動車の走行に伴う排出
	三号ク	鉄道車両（ディーゼル機関車）の運行に伴う排出
	三号ヤ	船舶の航行に伴う排出
	三号マ	製品（アジピン酸等）製造に伴う排出
	三号ケ	麻酔剤（笑気ガス）の使用に伴う排出
	三号フ	家畜のふん尿処理等に伴う排出
	三号コ	畑作での肥料の使用に伴う排出
	三号エ	農業活動に伴う穀・わらの焼却による排出
	三号テ	土地利用の変化に伴う排出
	三号ア	一般廃棄物の焼却に伴う排出
	三号サ	産業廃棄物の焼却に伴う排出
H F C	四号イ	HCFC-22の製造に伴うH F C -23の副生成に伴う排出
	四号ロ	各H F Cの製造時に伴う排出
	四号ハ	HFCが封入された製品（冷蔵庫等）の製造等の排出
	四号ニ	HFCが封入された製品の使用時の排出
	四号ホ	HFCが封入された製品の廃棄時の排出

	四号へ 四号ト 四号チ 四号リ 四号ヌ 四号ル 四号ヲ 四号ワ	自動車用エアコンディショナーの製造時の排出 自動車用エアコンディショナーの使用時の排出 自動車用エアコンディショナーの廃棄時の排出 HFCが発泡剤として含有する発泡プラスチックの製造時の排出 HFCが発泡剤として含有する発泡プラスチックの使用時の排出 HFCが発泡剤として含有する発泡プラスチックの廃棄時の排出 噴霧器、消火器の使用又は廃棄に伴う排出 溶剤、洗浄剤としての使用に伴う排出
P F C	五号イ 五号ロ 五号ハ 五号ニ 五号ホ 五号へ	各 P F C の製造時の排出 PFCが封入された製品（冷蔵庫等）の製造時等の排出 PFCが封入された製品の使用時の排出 PFCが封入された製品の廃棄時の排出 溶剤、洗浄剤としての使用に伴う排出 ドライエッチング、CVDクリーニングに伴う排出
六ふっ化硫黄	六号イ 六号ロ 六号ハ 六号ニ 六号ホ 六号へ	S F 6 の製造時の排出 電気機械器具の製造等の排出 SF6が封入された電気機械器具の使用時の排出 SF6が封入された電気機械器具の点検時の排出 SF6が封入された電気機械器具の廃棄時の排出 ドライエッチング、CVDクリーニングに伴う排出

地球温暖化係数

表 施行令第 4 条に定める地球温暖化係数一覧

温室効果ガス	地球温暖化係数
二酸化炭素	1
メタン	21
一酸化二窒素	310
トリフルオロメタン(HFC-23)	11,700
ジフルオロメタン(HFC-32)	650
フルオロメタン(HFC-41)	150
1・1・1・2・2-ペンタフルオロエタン(HFC-125)	2,800
1・1・2・2-テトラフルオロエタン(HFC-134)	1,000
1・1・1・2-テトラフルオロエタン(HFC-134a)	1,300
1・1・2-トリフルオロエタン(HFC-143)	300
1・1・1-トリフルオロエタン(HFC-143a)	3,800
1・1-ジフルオロエタン(HFC-152a)	140
1・1・1・2・3・3・3-ヘプタフルオロプロパン(HFC-227ea)	2,900
1・1・1・3・3・3-ヘキサフルオロプロパン(HFC-236fa)	6,300
1・1・2・2・3-ペンタフルオロプロパン(HFC-245ca)	560
1・1・1・2・3・4・4・5・5・5-デカフルオロペンタン(HFC-43-10mee)	1,300
パーフルオロメタン(PFC-14)	6,500
パーフルオロエタン(PFC-116)	9,200
パーフルオロプロパン(PFC-218)	7,000
パーフルオロブタン(PFC-31-10)	7,000
パーフルオロシクロブタン(PFC-c318)	8,700
パーフルオロペンタン(PFC-41-12)	7,500
パーフルオロヘキサン(PFC-51-14)	7,400
六ふっ化硫黄	23,900

わが国のインベントリーの推計範囲と精度について

表 1997年通報温室効果ガス目録の推計範囲及び精度の評価表

OVERVIEW TABLE												
GREENHOUSE GAS SOURCE	CO ₂		CH ₄		N ₂ O		HFCs		PFCs		SF ₆	
AND SINK CATEGORIES	Estimate	Quality	Estimate	Quality	Estimate	Quality	Estimate	Quality	Estimate	Quality	Estimate	Quality
Total National Emissions and Removals		H		L		L		H		H		H
1 All Energy (Fuel Combustion + Fugitive)	ALL	H	ALL	L	PART	L	NA		NA		NA	
A Fuel Combustion Activities	ALL	H	ALL	L	PART	L	NA		NA		NA	
1 Energy Industries	ALL	H	ALL	M	ALL	L	NA		NA		NA	
2 Manufacturing Industries and Construction	ALL	H	ALL	L	ALL	L	NA		NA		NA	
3 Transport	ALL	H	ALL	L	PART	M	NA		NA		NA	
4 Other Sectors	ALL	H	ALL	L	ALL	L	NA		NA		NA	
5 Other (not elsewhere specified)	ALL	H	NA		NA		NA		NA		NA	
B Fugitive Emissions from Fuels	NA		ALL	L	NA		NA		NA		NA	
1 Solid Fuels	NA		ALL	L	NA		NA		NA		NA	
2 Oil and Natural Gas	NA		ALL	L	NA		NA		NA		NA	
2 Industrial Processes	PART	H	PART	L	PART	H	PART	H	PART	H	PART	H
3 Solvent and Other Product Use	NA		NA		ALL	H	NA		NA		NA	
4 Agriculture	NE		PART	L	PART	L	NA		NA		NA	
A Enteric Fermentation	NE		ALL	M	NE		NA		NA		NA	
B Manure Management	NE		ALL	L	ALL	L	NA		NA		NA	
C Rice Cultivation	NE		ALL	L	NE		NA		NA		NA	
D Agricultural Soils	NA		NE		ALL	L	NA		NA		NA	
E Prescribed Burning of Savannas	NO		NO		NO		NA		NA		NA	
F Field Burning of Agricultural Residues	NE		PART	L	PART	L	NA		NA		NA	
G Other	NA		NA		NA		NA		NA		NA	
5 Land Use Change & Forestry	PART	M	PART	L	PART	L	NA		NA		NA	
A Changes in Forest and Other Woody Biomass Stocks	PART	M	NA		NA		NA		NA		NA	
B Forest and Grassland Conversion	PART	M	PART	L	PART	L	NA		NA		NA	
C Abandonment of Managed Lands	NE		NA		NA		NA		NA		NA	
D CO ₂ Emissions and Removals From Soil	PART	M	NA		NA		NA		NA		NA	
E Other	NA		NA		NA		NA		NA		NA	
6 Waste	PART	H	PART	M	PART	L	NA		NA		NA	
A Solid Waste Disposal on Land	IE		ALL	M	NE		NA		NA		NA	
B Wastewater Handling	NE		PART	M	NE		NA		NA		NA	
C Waste Incineration	ALL	H	ALL	L	ALL	L	NA		NA		NA	
D Other Waste	NA		NA		NA		NA		NA		NA	
7 Other	NE		NE		NE		NA		NA		NA	
International Bunkers	ALL	H	ALL	L	ALL	L	NA		NA		NA	

記号	意味
PART	一部の対象を推定
ALL	全ての対象を推定
NE	排出はあるが推定していない(Not Estimated)
IE	他部門において計上している
NO	日本ではこの活動は行われていない(Not Occurring)
NA	適用不能(原理的に発生がありえない)(Not Applicable)

< 1997年通報温室効果ガス目録における精度評価の方針 >

H : 活動量が制度的に確立された統計値として継続的に報告されている場合であって、
 H-a)十分な数の排出係数の実測値や文献値があり、その変動係数(標準偏差 / 平均値)が30%以下であることが明らかかな場合
 H-b)理論的に排出係数の変動範囲が小さいことが明らかかな場合
 H-c)排出係数が個々には異なるものの、排出量そのものが、大部分の排出源について、実測等に基づき既存の統計・調査等で継続的に報告されている場合

L : 以下のうち、いずれかに該当する場合
 L-a)排出係数の値やその変動幅が理論的には推定不可能な場合であって、かつ国内に適用可能な排出係数の実測値・文献値が全くないか、単一の値しかない場合
 L-b)複数の排出係数の実測値・文献値があるが、係数の範囲が3倍以上にまたがる場合
 L-c)複数の排出係数の実測値・文献値があり、係数の範囲が3倍未満に収まっているが、活動量データその他に起因する原因が加わることによって、最終的に得られた排出量に3倍以上の誤差があると推測される場合

M : 上記HにもLにもあてはまらない場合

(注)上記の判断基準は我が国独自に設定したものであり、また、表中の評価は専門家の判断に基づくものである。

主要排出源について

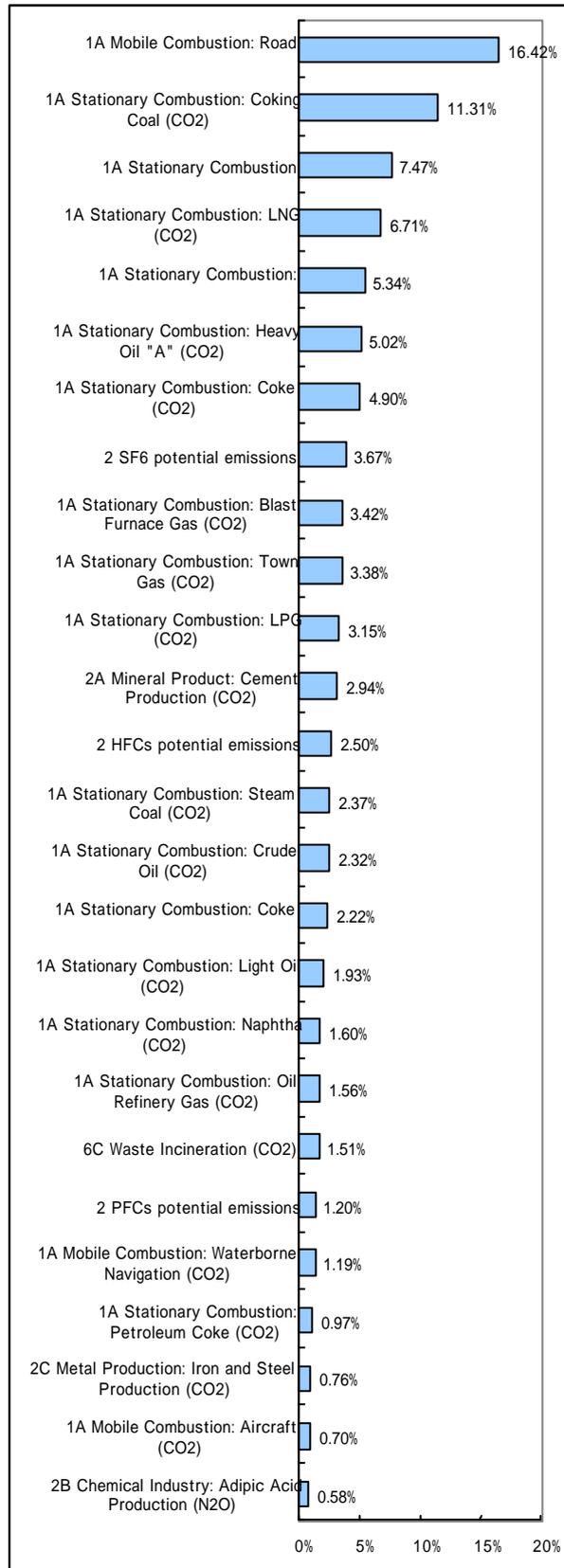
IPCC グッドプラクティス報告書案では、「主要排出源カテゴリー」を特定し、排出量の多いものから排出量算定の精度を向上していく必要があるとしており、同報告書案の評価方法（ティア1、レベルアセスメント及びトレンドアセスメント）に従って、「主要排出源カテゴリー」の評価を試行した。

(1) レベルアセスメント

レベルアセスメントは、カテゴリー毎の排出量が全体の排出量に占める割合を計算し、割合の大きなカテゴリーから足し上げて全体の95%に達するまでのカテゴリーを「主要排出源カテゴリー」とするものである。

最新の排出量（1997年度）をもとにレベルアセスメントを試しに行ったところ以下に示す26のSub-Categoryが「主要排出源カテゴリー」となった。ただし、評価を行うカテゴリー区分の設定方法については、今後検討が必要である。

1997 key source category by Level Assessment					
key source category			Greenhouse Gas contribution cumulative		
1	1A Mobile Combustion	Road Vehicles	CO2	16.42%	16.42%
2	1A Stationary Combustion	Coking Coal	CO2	11.31%	27.73%
3	1A Stationary Combustion	Heavy Oil "C"	CO2	7.47%	35.20%
4	1A Stationary Combustion	LNG	CO2	6.71%	41.91%
5	1A Stationary Combustion	Kerosene	CO2	5.34%	47.26%
6	1A Stationary Combustion	Heavy Oil "A"	CO2	5.02%	52.28%
7	1A Stationary Combustion	Coke	CO2	4.90%	57.18%
8	2 SF6 potential emissions		SF6	3.67%	60.84%
9	1A Stationary Combustion	Blast Furnace Gas	CO2	3.42%	64.27%
10	1A Stationary Combustion	Town Gas	CO2	3.38%	67.65%
11	1A Stationary Combustion	LPG	CO2	3.15%	70.80%
12	2A Mineral Product	Cement Production	CO2	2.94%	73.74%
13	2 HFCs potential emissions		HFCs	2.50%	76.24%
14	1A Stationary Combustion	Steam Coal	CO2	2.37%	78.61%
15	1A Stationary Combustion	Crude Oil	CO2	2.32%	80.93%
16	1A Stationary Combustion	Coke Oven Gas	CO2	2.22%	83.16%
17	1A Stationary Combustion	Light Oil	CO2	1.93%	85.08%
18	1A Stationary Combustion	Naphtha	CO2	1.60%	86.69%
19	1A Stationary Combustion	Oil Refinery Gas	CO2	1.56%	88.25%
20	6C Waste Incineration		CO2	1.51%	89.76%
21	2 PFCs potential emissions		PFCs	1.20%	90.96%
22	1A Mobile Combustion	Waterborne Navigation	CO2	1.19%	92.14%
23	1A Stationary Combustion	Petroleum Coke	CO2	0.97%	93.12%
24	2C Metal Production	Iron and Steel Production	CO2	0.76%	93.87%
25	1A Mobile Combustion	Aircraft	CO2	0.70%	94.58%
26	2B Chemical Industry	Adipic Acid Production	N2O	0.58%	95.16%

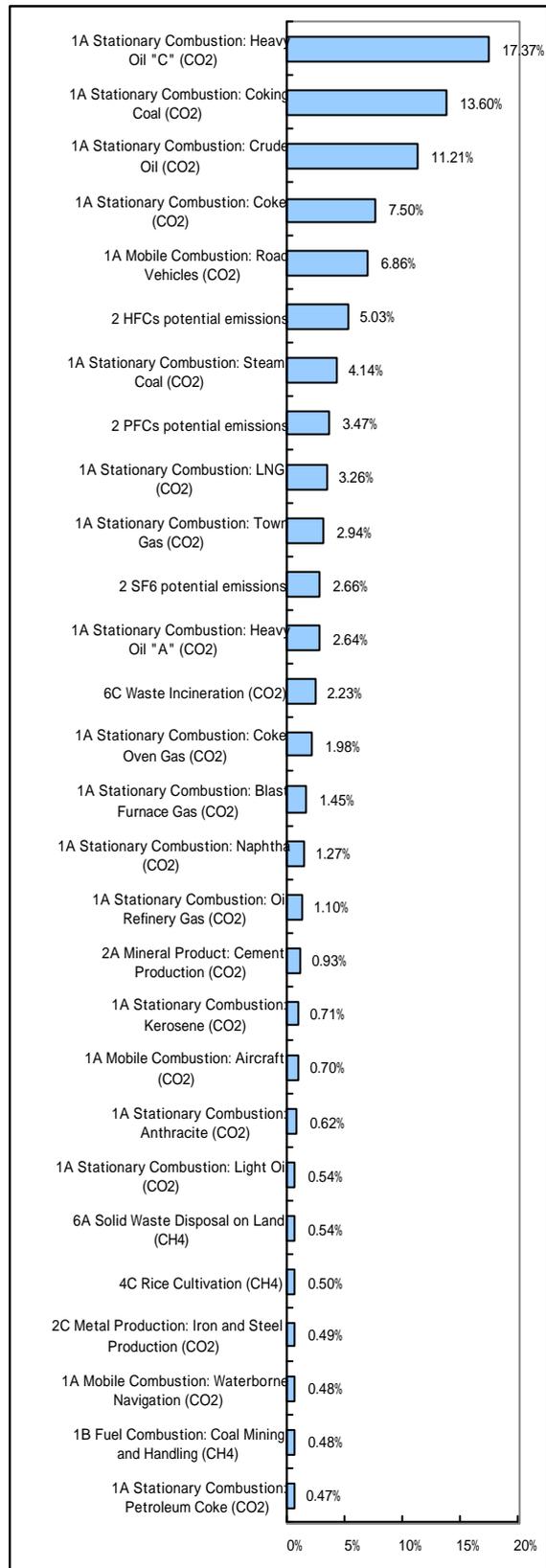


(2)トレンドアセスメント

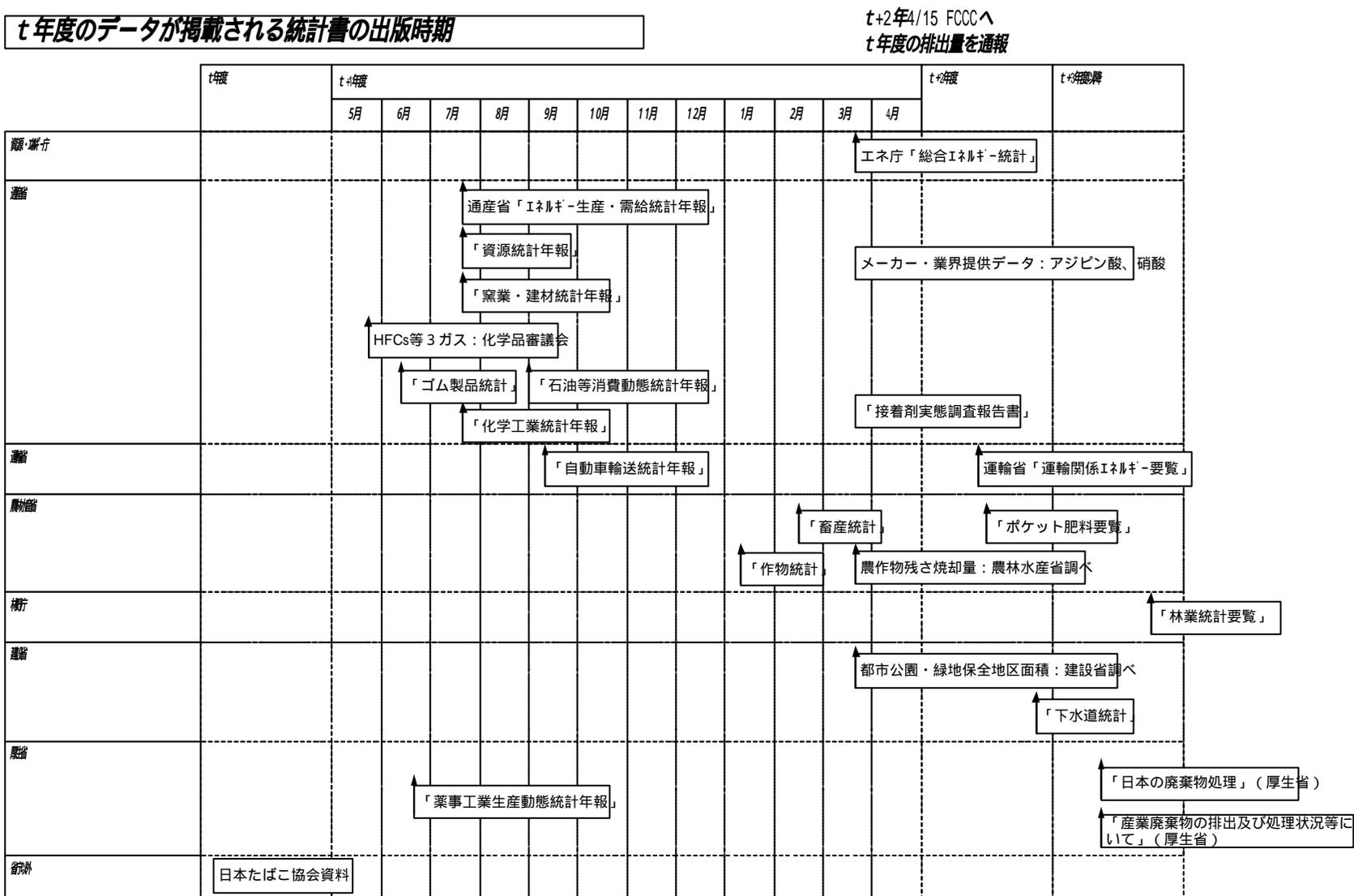
カテゴリーの排出量の変化率と全体の排出量の変化率の差を計算し、それに当該カテゴリーの排出寄与割合を乗じ、その数値が大きいカテゴリーから足し上げていって、全体の95%に達するまでのカテゴリーを「主要排出源カテゴリー」とするものである。

トレンドアセスメントを試しに行ったところ、以下に示す 28 の Sub-Category が「主要排出源カテゴリー」となった。ただし、評価を行うカテゴリー区分の設定方法については、今後検討が必要である。

1997 key source category by Trend Assessment					
key source category			Greenhouse Gas contribution cumulative		
1	1A Stationary Combustion	Heavy Oil "C"	CO2	17.37%	17.37%
2	1A Stationary Combustion	Coking Coal	CO2	13.60%	30.98%
3	1A Stationary Combustion	Crude Oil	CO2	11.21%	42.19%
4	1A Stationary Combustion	Coke	CO2	7.50%	49.69%
5	1A Mobile Combustion	Road Vehicles	CO2	6.86%	56.55%
6	2 HECs potential emissions		HECs	5.03%	61.58%
7	1A Stationary Combustion	Steam Coal	CO2	4.14%	65.72%
8	2 PECs potential emissions		PECs	3.47%	69.19%
9	1A Stationary Combustion	LNG	CO2	3.26%	72.45%
10	1A Stationary Combustion	Town Gas	CO2	2.94%	75.40%
11	2 SE6 potential emissions		SE6	2.66%	78.06%
12	1A Stationary Combustion	Heavy Oil "A"	CO2	2.64%	80.70%
13	6C Waste Incineration		CO2	2.23%	82.93%
14	1A Stationary Combustion	Coke Oven Gas	CO2	1.98%	84.91%
15	1A Stationary Combustion	Blast Furnace Gas	CO2	1.45%	86.36%
16	1A Stationary Combustion	Naphtha	CO2	1.27%	87.63%
17	1A Stationary Combustion	Oil Refinery Gas	CO2	1.10%	88.73%
18	2A Mineral Product	Cement Production	CO2	0.93%	89.66%
19	1A Stationary Combustion	Kerosene	CO2	0.71%	90.37%
20	1A Mobile Combustion	Aircraft	CO2	0.70%	91.07%
21	1A Stationary Combustion	Anthracite	CO2	0.62%	91.69%
22	1A Stationary Combustion	Light Oil	CO2	0.54%	92.23%
23	6A Solid Waste Disposal on Land		CH4	0.54%	92.76%
24	4C Rice Cultivation		CH4	0.50%	93.26%
25	2C Metal Production	Iron and Steel Production	CO2	0.49%	93.75%
26	1A Mobile Combustion	Waterborne Navigation	CO2	0.48%	94.23%
27	1B Fuel Combustion	Coal Mining and Handling	CH4	0.48%	94.71%
28	1A Stationary Combustion	Petroleum Coke	CO2	0.47%	95.18%



現在の我が国の温室効果ガス目録作成フロー



(注) 図中の ↑ 統計年報一般に公表されている統計資料を示している

表示単位・変換係数等について

1. S I 接頭語

S I 単位系では、極めて大きい量や小さい量を表すために、S I 単位の 10 の整数乗倍のための倍数として 10^{-18} ~ 10^{18} までの範囲で 16 種類の接頭語が用意されている。これらを S I 単位の前につけることによって、実用的な単位の大きさの単位 (S I 単位) を作ることができる (例 : 100,000,000 J = 100 MJ)。

S I 接頭語の一覧を下表に示す。また、地球温暖化関連で用いる頻度の高い S I 接頭語をゴシック体にて示した。

	単位に乗じる倍数	S I 接頭語	
		名称	記号
1,000,000,000,000,000,000	10^{18}	エ ク サ	E
1,000,000,000,000,000	10^{15}	ペ タ	P
1,000,000,000,000	10^{12}	テ ラ	T
1,000,000,000	10^9	ギ ガ	G
1,000,000	10^6	メ ガ	M
1,000	10^3	キ ロ	k
100	10^2	ヘ ク ト	h
10	10	デ カ	d a
0.1	10^{-1}	デ シ	d
0.01	10^{-2}	セ ン チ	c
0.001	10^{-3}	ミ リ	m
0.000 001	10^{-6}	マイクロ	μ
0.000 000 001	10^{-9}	ナ ノ	n
0.000 000 000 001	10^{-12}	ピ コ	p
0.000 000 000 000 001	10^{-15}	フェムト	f
0.000 000 000 000 000 001	10^{-18}	ア ト	a

2. カロリー (c a l) とジュール (J) の換算

カロリー (c a l) とジュール (J) とともに熱量を表す単位であり、ジュール (J) は S I 単位である。これまでわが国では、カロリー (c a l) を多く用いてきたが、計量法の改正等や国際的動向に合わせた S I 単位系の採用に伴い、熱量としてジュール (J) を用いることとされている。

ここでは、カロリー (c a l) からジュール (J) への換算値を示す。なお、わが国においては通常、上段に示した国内データの換算値を用いる。

国内データ : 1cal = 4.18605 J

国際的データ : 1cal = 4.1868 J

3. 高位発熱量と低位発熱量の換算

わが国や米国のエネルギー統計は慣例上発熱量を高位発熱量 (HHV : Higher Heating Value)¹で表記するのに対し、欧州では低位発熱量 (LHV : Lower Heating Value)¹で表記することに注意しなければならない。従って、基準にとる発熱量をHHVにとるかLHVにとるかで適用すべき排出係数が異なる。国連やIEAの統計はLHVで表記されているため、本調査で得られた排出係数を国連、IEAやIPCC等の提示するものとそのまま比較することはできないことに注意が必要である。

なお、IEA、IPCCでは便宜的な換算方法として、以下の換算式を用いることとされている。

石炭、石油 : $LHV = HHV \times 0.95$

天然ガス : $LHV = HHV \times 0.9$

排出係数の適用に当たっては、排出係数および活動量の基礎となる発熱量についてHHV、LHVのどちらが用いられているか留意し必要に追応じて換算係数を用いる必要がある。

また、上記の換算係数は詳細な区分について記されていないため新たな誤差要因となる可能性があるため、新たな知見が得られた場合には上記の換算係数の見直しを検討する必要があると考えられる。

¹HHV (Higher Heating Value) : 高位発熱量は燃焼によって生成した水がすべて凝縮した場合の発熱量であって、水蒸気の凝縮の潜熱 (25℃で2.44MJ/kg) を加算した値である。

LHV (Lower Heating Value) : 低位発熱量は高位発熱量より水蒸気の凝縮潜熱を差し引いたものである。

4 . CとCO₂の換算

これまでわが国では、CO₂排出量を表す際に炭素換算重量を用いてきた。しかし、気候変動枠組条約ではCO₂重量で表した値を温室効果ガスの排出量として通報することが求められている。

炭素換算重量からCO₂重量への換算は、炭素換算重量を炭素の分子量12で除し、二酸化炭素の分子量44を乗じる。また、二酸化炭素から炭素への換算は、二酸化炭素重量を二酸化炭素の分子量44で除し、炭素の分子量12を乗じる。

$$\text{CO}_2 = \text{C} \times \frac{44}{12}$$

$$\text{C} = \text{CO}_2 \times \frac{12}{44}$$