

# 日本国温室効果ガスインベントリ報告書

## 2004年10月

温室効果ガスインベントリオフィス（GIO）編  
環境省地球環境局地球温暖化対策課 監修

地球環境研究センター  
Center for Global Environmental Research



独立行政法人 国立環境研究所  
National Institute for Environmental Studies, Japan





## 編集

国立環境研究所地球環境研究センター温室効果ガスインベントリオフィス（GIO）

## 監修

環境省地球環境局地球温暖化対策課

## 執筆代表者

相沢智之（国立環境研究所地球環境研究センター温室効果ガスインベントリオフィス（GIO））

中根英昭（国立環境研究所地球環境研究センター温室効果ガスインベントリオフィス（GIO））



## 目次

謝辞

はじめに

日本国温室効果ガスインベントリ報告書（概要版）

概要.1 背景	概要.1
概要.2 総排出量及び吸収量の推移	概要.1
概要.3 各分野の温室効果ガス排出量及び吸収量の推移	概要.3
概要.4 前駆物質及び二酸化硫黄の排出状況	概要.4

## 第1章 インベントリの概要 -----1.1

1.1 インベントリ（1990-2002）について	1.1
1.2 インベントリ作成体制	1.2
1.3 インベントリの作成手順	1.3
1.4 推計手法の概要	1.4
1.5 主要排出源分析の概要	1.5
1.6 品質保証／品質管理	1.6
1.6.1 品質保証／品質管理体制について	1.6
1.6.2 今後の課題	1.6
1.6.2.1. 全般的事項	1.6
1.6.2.2. エネルギー（Category 1）	1.7
1.6.2.3. 工業プロセス（Category 2）	1.8
1.6.2.4. 農業（Category 4）	1.9
1.6.2.5. 土地利用変化及び林業（Category 5）	1.9
1.6.2.6. 廃棄物（Category 6）	1.10
1.7. 不確実性評価の概要（総排出量の不確実性を含む）	1.11
1.7.1. 日本の総排出量の不確実性	1.11
1.7.2. 総排出量の不確実性に対する寄与度が高い排出源	1.11
1.8. 完全性に関する検討	1.12

## 第2章 温室効果ガス排出量及び吸収量の推移 -----2.1

2.1. 温室効果ガスの排出及び吸収の状況	2.1
2.1.1. 温室効果ガスの排出量及び吸収量	2.1
2.1.2. 一人当たりのCO <sub>2</sub> 排出量	2.2
2.1.3. GDP当たりのCO <sub>2</sub> 排出量	2.2
2.2. 温室効果ガスごとの排出状況	2.3
2.2.1. CO <sub>2</sub>	2.4
2.2.2. CH <sub>4</sub>	2.7
2.2.3. N <sub>2</sub> O	2.8
2.2.4. HFCs	2.10
2.2.5. PFCs	2.11
2.2.6. SF <sub>6</sub>	2.12
2.3. 分野ごとの排出及び吸収の状況	2.13

2.3.1. エネルギー	2.14
2.3.2. 工業プロセス	2.15
2.3.3. 溶剤及びその他の製品の使用	2.17
2.3.4. 農業	2.17
2.3.5. 土地利用変化及び林業	2.19
2.3.6. 廃棄物	2.20
2.4. 前駆物質及び二酸化硫黄の排出状況	2.21
参考文献	2.22

### 第3章 エネルギー分野の推計手法 -----3.1

3.1. 燃料の燃焼 (1A)	3.1
3.1.1. CO <sub>2</sub>	3.1
3.1.2. 固定発生源 (1A1, 1A2, 1A4: CH <sub>4</sub> 及びN <sub>2</sub> O)	3.5
3.1.3. 移動発生源 (1A3: CH <sub>4</sub> 及びN <sub>2</sub> O)	3.8
3.1.3.1. 自動車 (1A3b)	3.8
3.1.3.2. 航空機 (1A3a)	3.11
3.1.3.3. 船舶 (1A3d)	3.13
3.1.3.4. 鉄道 (1A3c)	3.14
3.2. 燃料からの漏出 (1B)	3.15
3.2.1. 固体燃料 (1B1)	3.15
3.2.1.1. 石炭採掘 (1B1a)	3.15
3.2.1.1.a. 坑内掘 (1B1a.i)	3.15
3.2.1.1.b. 露天掘 (1B1a.ii)	3.16
3.2.1.2. 固体燃料転換 (1B1b)	3.18
3.2.2. 石油及び天然ガス (1B2)	3.19
3.2.2.1. 石油 (1B2a)	3.19
3.2.2.1.a. 試掘 (1B2a.i)	3.19
3.2.2.1.b. 生産 (1B2a.ii)	3.20
3.2.2.1.c. 輸送 (1B2a.iii)	3.21
3.2.2.1.d. 精製及び貯蔵 (1B2a.iv)	3.22
3.2.2.1.e. 供給 (1B2a.v)	3.23
3.2.2.2. 天然ガス (1B2b)	3.24
3.2.2.2.a. 試掘 (1B2b.-)	3.24
3.2.2.2.b. 生産及び処理 (1B2b.i)	3.24
3.2.2.2.c. 輸送 (1B2b.ii)	3.26
3.2.2.2.d. 供給 (1B2b.ii-)	3.26
3.2.2.2.e. 工場及び発電所における漏出・ 家庭及び業務部門における漏出 (1B2b.-)	3.28
3.2.2.3. 通気弁及びフレアリング (1B2c)	3.29
3.2.2.3.a. 通気弁 (油田) (1B2c-venting i)	3.29
3.2.2.3.b. 通気弁 (ガス田) (1B2c-venting ii)	3.29
3.2.2.3.c. 通気弁 (油・ガス田) (1B2c-venting iii)	3.29
3.2.2.3.d. フレアリング (油田・ガス田) (1B2c-flairing)	3.30
参考文献	3.30

第4章 工業プロセス分野の推計手法 .....	4.1
4.1. 鉱物製品 (2A) .....	4.1
4.1.1. セメント製造 (2A1) .....	4.1
4.1.2. 生石灰製造 (2A2) .....	4.2
4.1.3. 石灰石及びドロマイトの使用 (2A3) .....	4.5
4.1.4. ソーダ灰の生産及び使用 (2A4) .....	4.7
4.1.5. アスファルト屋根材 (2A5) .....	4.7
4.1.6. 道路舗装 (2A6) .....	4.7
4.2. 化学産業 (2B) .....	4.8
4.2.1. アンモニア製造 (2B1) .....	4.8
4.2.2. 硝酸製造 (2B2) .....	4.9
4.2.3. アジピン酸製造 (2B3) .....	4.10
4.2.4. カーバイド製造 (2B4) .....	4.11
4.2.4.1. シリコンカーバイド (2B4-) .....	4.11
4.2.4.2. カルシウムカーバイド (2B4-) .....	4.11
4.2.5. その他の化学工業製品 (2B5) .....	4.12
4.2.5.1. カーボンブラック (2B5-) .....	4.12
4.2.5.2. エチレン (2B5-) .....	4.13
4.2.5.3. 1,2-ジクロロエタン (2B5-) .....	4.15
4.2.5.4. スチレン (2B5-) .....	4.16
4.2.5.5. メタノール (2B5-) .....	4.17
4.2.5.6. コークス (2B5-) .....	4.18
4.3. 金属の生産 (2C) .....	4.20
4.3.1. 鉄鋼製造 (2C1) .....	4.20
4.3.1.1. 鉄鋼 (2C1-) .....	4.20
4.3.1.2. 銑鉄 (2C1-) .....	4.20
4.3.1.3. 焼結鉱 (2C1-) .....	4.20
4.3.1.4. コークス .....	4.21
4.3.2. フェロアロイ製造 (2C2) .....	4.21
4.3.3. アルミニウムの製造 (2C3) .....	4.22
4.3.4. アルミニウム及びマグネシウム の鑄造における SF <sub>6</sub> の使用 (2C4) .....	4.23
4.3.4.1. アルミニウム .....	4.23
4.3.4.2. マグネシウム .....	4.23
4.4. その他製品の製造 (2D) .....	4.23
4.4.1. 紙・パルプ (2D1) .....	4.23
4.4.2. 食品・飲料 (2D2) .....	4.23
4.5. ハロゲン元素を含む炭素化合物及び 六ふっ化硫黄の生産 (2E) .....	4.24
4.5.1. HCFC-22 の製造に伴う副生 HFC-23 の排出 (2E1) .....	4.24
4.5.2. 製造時の漏出 (2E2) .....	4.24
4.6. ハロゲン元素を含む炭素化合物及び 六ふっ化硫黄の消費 (2F) .....	4.25
4.6.1. 冷蔵庫及び空調機器 (2F1) .....	4.25
4.6.1.1. 家庭用冷蔵庫 (2F1-) .....	4.25

4.6.1.2. 業務用冷凍空調機器 (2F1-) _____	4.25
4.6.1.3. 自動販売機 (2F1-) _____	4.26
4.6.1.4. 輸送機器用冷蔵庫 (2F1-) _____	4.27
4.6.1.5. 工業用冷蔵庫 (2F1-) _____	4.27
4.6.1.6. 固定空調機器 (家庭用エアコン) (2F1-) _____	4.27
4.6.1.7. 輸送機器用空調機器 (カーエアコン) (2F1-) _____	4.28
4.6.2. 発泡 (2F2) _____	4.29
4.6.2.1. 硬質フォーム (2F2-) _____	4.29
4.6.2.1.a. ウレタンフォーム (HFC-134a) (2F2--) _____	4.29
4.6.2.1.b. 高発泡ポリエチレンフォーム (HFC-134a) (2F2--) _____	4.29
4.6.2.1.c. 押出發泡ポリスチレンフォーム (HFC-134a, HFC-152a) (2F2--) _____	4.29
4.6.2.2. 軟質フォーム (2F2-) _____	4.30
4.6.3. 消火器 (2F3) _____	4.30
4.6.4. エアゾール及び医療品製造業 (定量噴射剤: MDI) (2F4) _____	4.30
4.6.4.1. エアゾール (2F4-) _____	4.30
4.6.4.2. 医療品製造業 (定量噴射剤: MDI (Metered Dose Inhalers) (2F4-) _____	4.31
4.6.5. 溶剤 (2F5) _____	4.31
4.6.6. 半導体製造 (2F6) _____	4.32
4.6.7. 電気設備 (2F7) _____	4.33
参考文献 _____	4.34

## 第5章 溶剤その他の製品の利用分野の推計手法 -----5.1

5.1. 塗料 (3A) _____	5.1
5.2. 脱脂洗浄及びドライクリーニング (3B) _____	5.1
5.3. 化学工業製品、製造及び工程 (3C) _____	5.1
5.4. その他 (3D) _____	5.2
5.4.1. 麻酔 (3D-) _____	5.2
5.4.2. 消火器 (3D-) _____	5.2
5.4.3. エアゾール (3D-) _____	5.3
参考文献 _____	5.3

## 第6章 農業分野の推計手法 -----6.1

6.1. 消化管内発酵 (4A) _____	6.1
6.1.1. 牛 (4A1) _____	6.1
6.1.2. めん羊、山羊、馬、豚 (4A3, 4A4, 4A6, 4A8) _____	6.3
6.1.3. 家禽類 (4A9) _____	6.4
6.1.4. 水牛、ラクダ・ラマ、ロバ・ラバ (4A2, 4A5, 4A7) _____	6.4
6.1.5. その他 (4A10) _____	6.4
6.2. 家畜排せつ物の管理 _____	6.4
6.2.1. 乳用牛、肉用牛、豚、採卵鶏、ブロイラー (CH4, N20) (4B1, 4B8, 4B9) _____	6.4
6.2.2. めん羊、山羊、馬 (4B3, 4B4, 4B6) _____	6.10



6.3. 稲作 (4C)	6.11
6.3.1. 間欠灌漑水田 (中干し) (4C1-)	6.11
6.3.2. 常時湛水田 (4C1-)	6.13
6.3.3. 天水田、深水田 (4C2, 4C3)	6.13
6.3.4. その他の水田 (4C4)	6.13
6.4. 農用地の土壌 (4D)	6.14
6.4.1. 直接排出 ( $N_2O$ ) (4D1)	6.14
6.4.1.1. 合成肥料 (4D1-)	6.14
6.4.1.1.a. 畑地 (4D1--)	6.14
6.4.1.1.b. 水田 (4D1--)	6.15
6.4.1.2. 有機質肥料 (家畜排せつ物の施用) (4D1-)	6.16
6.4.1.3. 窒素固定作物 (4D1-)	6.18
6.4.1.4. 作物残渣 (4D1-)	6.18
6.4.1.5. 有機質土壌の耕起 (4D1-)	6.18
6.4.1.6. 直接排出 ( $CH_4$ ) (4D1)	6.18
6.4.2. 家畜生産 (4D2)	6.19
6.4.3. 間接排出 (4D3)	6.20
6.4.3.1. 大気沈降 (4D3-)	6.20
6.4.3.2. 窒素溶脱・流出 (4D3-)	6.22
6.4.3.3. 間接排出 ( $CH_4$ ) (4D3)	6.23
6.5. サバンナを計画的に焼くこと (4E)	6.23
6.6. 野外で農作物の残留物を焼くこと (4F)	6.23
6.6.1. 稲わら、もみ殻、麦わら (4F1)	6.23
6.6.2. その他の作物 (4F1, 4F2, 4F3, 4F4)	6.25
6.6.3. 豆類 (白いんげん) (4F2-)	6.27
6.6.4. その他 (4F5)	6.27
参考文献	6.27

## 第7章 土地利用変化及び林業分野の推計手法 -----7.1

7.1. 森林及びその他木質バイオマス蓄積の変化 (5A)	7.1
7.1.1. 温帯林における樹木の成長による炭素蓄積量の変化 (5A2)	7.1
7.1.2. その他 (5A5)	7.3
7.1.2.1. 木材の伐採等に伴う炭素蓄積の減少 (5A5-)	7.3
7.1.2.2. その他 (都市公園、緑地保全地区等) (5A5-)	7.4
7.2. 森林草地の土地利用転換 (5B)	7.6
7.3. 土地管理の放棄 (5C)	7.8
7.4. 土壌による二酸化炭素排出及び吸収 (5D)	7.8
参考文献	7.8

## 第8章 廃棄物分野の推計手法 -----8.1

8.1. 固形廃棄物の陸上における処分 (6A)	8.1
8.2. 廃水の処理 (6B)	8.5
8.2.1. 工業廃水 (6B1)	8.5
8.2.2. 生活系廃水 (6B2)	8.7
8.2.2.1. 終末処理場 (6B2-)	8.7

8.2.2.2. 生活廃水処理施設（主に浄化槽）(6B2-)	8.9
8.2.2.3. 人間のし尿からの CH <sub>4</sub> 及び N <sub>2</sub> O 排出 （し尿処理施設）(6B2-)	8.10
8.3. 廃棄物の焼却 (6C)	8.13
8.3.1. 一般廃棄物の焼却 (6C-)	8.13
8.3.2. 産業廃棄物の焼却 (6C-)	8.16
参考文献	8.20
第 9 章 その他の分野	9.1
9.1. CO <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> O、HFCs、PFCs、SF <sub>6</sub>	9.1
9.2. NO <sub>x</sub> 、CO、NMVOC、SO <sub>2</sub>	9.1
第 10 章 再計算及び改善点	10.1
10.1. 再計算に関する説明	10.1
10.2. 排出量への影響	10.2
10.3. 排出量の推移への影響	10.3
10.4. レビュー活動への対応を含む 再計算及びインベントリの改善	10.3
10.4.1. 今回の報告における昨年提出インベントリからの改善点	10.3
10.4.1.1. 国家インベントリ報告書 (NIR)	10.3
10.4.1.2. 共通報告様式 (CRF)	10.4
10.4.2. 今後の課題	10.4
別添 1. 主要排出源分析の詳細	
別添 2. 燃料の燃焼起源の CO <sub>2</sub> 排出量の算定方法について	
別添 3. 不確実性評価手法	
別添 4. レファレンスアプローチと部門別アプローチの比較とエネルギー収支	
別添 5. 完全性及びインベントリにおいて考慮されていない潜在的排出源・吸収源の評価	
別添 6. 国際バンカー油起源の温室効果ガス排出	
別添 7. 不確実性評価の結果	
別添 8. 2002 年度の温室効果ガス排出量について（国内向け公表資料）	
別添 9. 日本のインベントリのファイル構造	
別添 10. 共通報告様式 (CRF) の概要	

## 謝辞

2002年6月に日本が受託した京都議定書では、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)、メタン(CH<sub>4</sub>)、亜酸化窒素(N<sub>2</sub>O)、ハイドロフルオロカーボン(HFCs)、パーフルオロカーボン(PFCs)、六ふっ化硫黄(SF<sub>6</sub>)の6種類の温室効果ガスが削減対象となっており、先進各国の温室効果ガス排出量削減に関する数値目標がそれぞれ定められています。わが国には、第一約束期間(2008~2012年の5年間)における温室効果ガスの平均排出量を、基準年(CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>Oについては1990年、HFCs、PFCs、SF<sub>6</sub>については1995年)の排出量から6%削減するという目標が割り当てられています。これに伴い、排出量の算定をより正確に行うことが必要となり、先進各国は第一約束期間の1年前(2007年)までに上記温室効果ガスの排出・吸収量目録(インベントリ)の国内推計システムを整備することになっています。このように、温室効果ガスインベントリは、日本国として京都議定書の削減目標の達成度に関する報告を行うための重要なデータベースです。

日本における温室効果ガス排出量の算定は1980年代後半から始まりました。1992年以降は、各省の協力の下に環境庁が我が国の二酸化炭素排出量を算定し、「地球環境保全に関する関係閣僚会議」へ毎年報告し、政府は毎年わが国における温室効果ガスの総排出量を公表しています。

今回報告する本報告書を含む温室効果ガスインベントリは、環境省の下に1999年11月に設置された「温室効果ガス排出量算定方法検討会」に大学、地方自治体、関係省庁及び関連研究機関から参加頂いた60名を越える各分野の専門家の英知を結集したものです。温室効果ガスインベントリの作成に当たっては、算定方法の改善にご尽力頂いた検討会委員の方々はもとより、最新の科学的知見を提供頂いた専門家の皆様、インベントリの作成に必要なデータをご提供頂いた業界団体及び関連省庁の皆様、インベントリの作成作業にご参画頂いた株式会社UFJ総合研究所、株式会社数理計画の皆様にも多大なご協力を賜りました。また、環境省地球環境局地球温暖化対策課からは、温室効果ガスインベントリオフィス(GIO)の2002年7月の設立に際し多大なご尽力を賜りました。ここにご協力頂いた皆様に深く感謝の意を表します。

また、本報告書の執筆及びインベントリファイルの取りまとめを担当した相沢智之 GIO リサーチャー、本報告書の校正を担当した梅宮知佐アシスタントフェロー、本報告書の装丁のデザイン及びGIOのホームページを作成した吉田友紀子アシスタントフェロー、条約事務局との連絡等を担当した秘書のホワイト雅子さんに感謝の意を表します。

平成16年10月 独立行政法人 国立環境研究所 地球環境研究センター

温室効果ガスインベントリオフィス(GIO)

マネジャー 中根英昭

中根英昭



## はじめに

気候変動枠組条約第4条及び第12条に基づき、各締約国は自国の温室効果ガスの排出と吸収の目録（インベントリ）を条約事務局に提出する責務を有する。この条項に従い、1990年度から2002年度までの日本の温室効果ガス及び前駆物質等の排出量と吸収量をUNFCCCインベントリ報告ガイドライン（FCCC/CP/2002/8）に則り、本報告書及び共通報告様式（CRF）を用いて、日本国のインベントリとして報告する。

本報告書では、日本におけるインベントリの作成体制、各排出源及び吸収源による温室効果ガスの排出量及び吸収量の推計手法、温室効果ガス（二酸化炭素（ $\text{CO}_2$ ）、メタン（ $\text{CH}_4$ ）、一酸化二窒素（ $\text{N}_2\text{O}$ ）、ハイドロフルオロカーボン類（HFCs）、パーフルオロカーボン類（PFCs）、六ふっ化硫黄（ $\text{SF}_6$ ））及び前駆物質等（窒素酸化物（ $\text{NO}_x$ ）、一酸化炭素（ $\text{CO}$ ）、非メタン炭化水素（NMVOC）、二酸化硫黄（ $\text{SO}_2$ ））の排出及び吸収状況を整理した。

本報告書の構成は、UNFCCCインベントリ報告ガイドライン（FCCC/CP/2002/8）に示されている推奨目次に従っている。

概要編では、日本における温室効果ガスの排出及び吸収の最新の状況を中心に本報告書の概要を整理した。

第1章では、日本のインベントリの作成体制、推計手法の概要、主要排出源分析、不確実性評価結果等を取りまとめた。第2章では、日本における温室効果ガスの排出及び吸収の最新の状況を整理した。第3章～第8章では、1996年改訂IPCCガイドラインに示された排出源及び吸収源ごとの推計手法を解説した。第9章では、IPCCガイドラインに含まれていない排出源の報告状況が記されている。第10章では、昨年提出インベントリ以降の改善点及び再計算（算定に用いるデータの変更、新規排出源の追加等）について説明している。

別添1～別添10では、日本のインベントリに対する理解を助ける資料を添付している。

なお、データの変更、更新等の最新の状況については、温室効果ガスインベントリオフィス（GIO）のHP（<http://www-gio.nies.go.jp/>）を参照のこと。

平成16年10月 環境省地球環境局地球温暖化対策課



# 日本国温室効果ガスインベントリ報告書（概要版）

## 概要 .1 背景

気候変動枠組条約第4条及び第12条に基づき、1990年度から2002年度<sup>1</sup>までの日本の温室効果ガスと前駆物質等の排出・吸収に関する目録（インベントリ）を気候変動枠組条約事務局に報告する。また、インベントリの報告方法についてはUNFCCCインベントリ報告ガイドライン（FCCC/CP/2002/8）が締約国会議によって採択されており、これに則してインベントリの報告を行う。

インベントリの作成方法については、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）により作成された「1996年改訂版 温室効果ガスの排出・吸収に関する国家目録作成のためのガイドライン」（以下、「1996年改訂 IPCC ガイドライン」）が定められており、排出量と吸収量の算出方法は、この指示に従うように定められている。また、2000年には良好手法及び不確実性管理に関する報告書（以下、「グッドプラクティスガイダンス（2000年）」）が出版され、各国の事情を考慮した算定方法の選択方法及び不確実性の定量的評価方法について記されている。各国は、2001年報告インベントリからグッドプラクティスガイダンスの適用を試みることとされている。

## 概要 .2 総排出量及び吸収量の推移

2002年度<sup>1</sup>の温室効果ガスの総排出量（各温室効果ガスの排出量に地球温暖化係数（GWP）<sup>2</sup>を乗じ、それらを合算したものとなっている。ただし、CO<sub>2</sub>吸収を除く）は、13億3,100万トン（CO<sub>2</sub>換算）<sup>3</sup>であり、気候変動枠組条約の基準年（1990年度）から、12.1%の増加となっている。1995年度のCO<sub>2</sub>吸収量は9,670万トン<sup>4</sup>であり、1990年度から15.3%の増加となっている。

なお、HFCs、PFCs及びSF<sub>6</sub>の1990～1994年の排出量、土地利用変化及び林業分野の1996年以降の排出量及び吸収量については未推計（NE）となっている点に留意する必要がある。

<sup>1</sup>排出量の太宗を占めるCO<sub>2</sub>が年度ベース（当該年4月～翌年3月）であるため、『年度』と記した。

<sup>2</sup>地球温暖化係数（GWP：Global Warming Potential）：温室効果ガスのもたらす温室効果の程度を、CO<sub>2</sub>の当該程度に対する比で示した係数。数値は気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第2次評価報告書によった。

<sup>3</sup>【page 1.7】1.6.2.2.a. 燃料の燃焼起源（CO<sub>2</sub>）一つ目の 参照のこと。

<sup>4</sup>気候変動枠組条約の下で提出するインベントリにおいて計上している土地利用変化及び林業分野のCO<sub>2</sub>吸収量には、1990年以前の植林による吸収量も含まれる。このため、第7回締約国会議決議11において採択された京都議定書締約国会議決定草案（FCCC/CP/2001/13/Add.1 p54）の附属書（Annex）中の付録書（Appendix）に示された1,300万トン（炭素）に対応する値ではない。

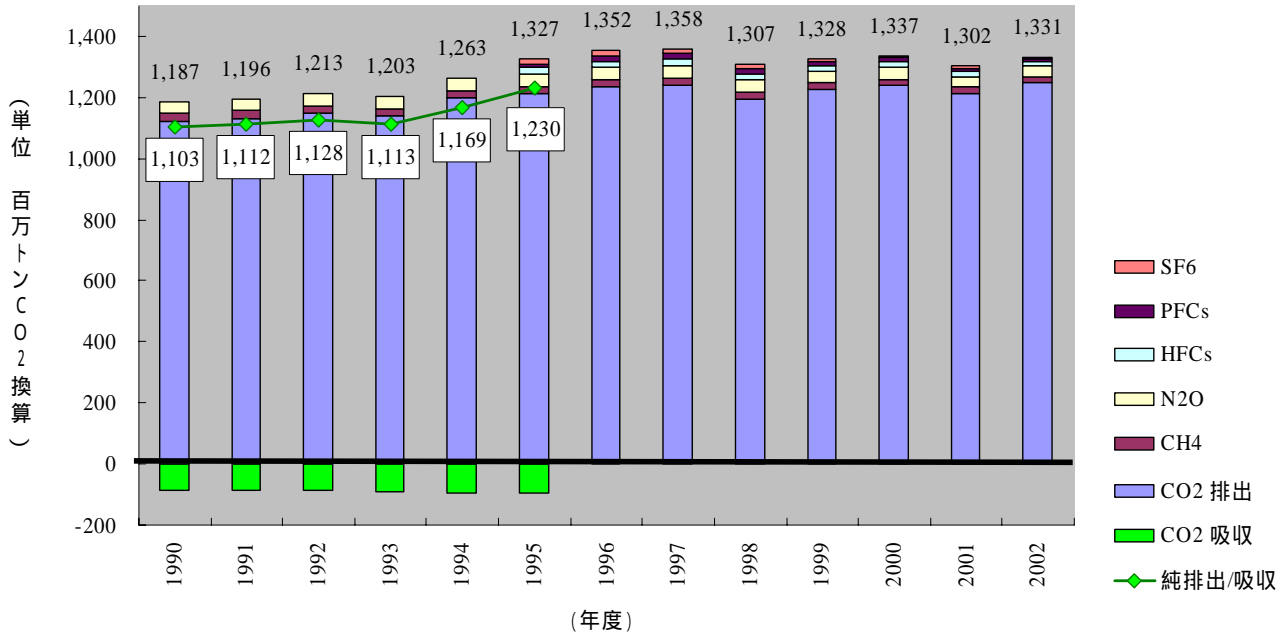


図 1 日本の温室効果ガス排出量及び吸収量の推移<sup>3</sup>  
 枠囲みの数値は純排出/吸収量を示す。ただし、1996 年以降については、CO<sub>2</sub> 吸収量が未推計となっているため値を示していない。

表 1 日本の温室効果ガス排出量及び吸収量の推移<sup>3</sup>

[百万 t CO <sub>2</sub> 換算]	GWP	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
二酸化炭素 (CO <sub>2</sub> ) 排出	1	1,122.3	1,131.4	1,148.9	1,138.7	1,198.2	1,213.1	1,234.8	1,242.0	1,195.2	1,228.4	1,239.0	1,213.8	1,247.6
吸収	1	-83.9	-83.9	-85.6	-90.1	-93.5	-96.7	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
メタン (CH <sub>4</sub> )	21	24.8	24.7	24.5	24.5	24.1	23.4	22.9	22.1	21.5	21.1	20.7	20.2	19.5
一酸化二窒素 (N <sub>2</sub> O)	310	40.2	39.7	40.0	39.7	40.6	40.8	41.7	42.2	40.8	35.1	37.8	35.1	35.4
ハイドロフルオロカーボン類 (HFCs)	HFC-134a : 1,300など	NE	NE	NE	NE	NE	20.2	19.9	19.8	19.3	19.8	18.6	15.9	13.3
パーフルオロカーボン類 (PFCs)	PFC-14 : 6,500など	NE	NE	NE	NE	NE	12.6	15.2	16.9	16.5	14.9	13.9	11.7	9.6
六ふっ化硫黄 (SF <sub>6</sub> )	23,900	NE	NE	NE	NE	NE	16.9	17.5	14.8	13.4	9.1	6.8	5.7	5.3
総排出量 (CO <sub>2</sub> 吸収除く)		1,187.3	1,195.8	1,213.4	1,202.9	1,262.8	1,327.0	1,352.0	1,357.8	1,306.7	1,328.4	1,336.7	1,302.3	1,330.8
純排出/吸収量 (CO <sub>2</sub> 吸収含む)		1,103.4	1,111.9	1,127.8	1,112.8	1,169.3	1,230.3	1,352.0	1,357.8	1,306.7	1,328.4	1,336.7	1,302.3	1,330.8

NE : Not Estimated (未推計)



### 概要.3 各分野の温室効果ガス排出量及び吸収量の推移

2002年度<sup>1</sup>の温室効果ガス排出量及び吸収量の分野<sup>5</sup>ごとの内訳をみると、エネルギー分野が89.0%、工業プロセス分野が5.9%、溶剤及びその他製品使用分野が0.03%、農業分野が2.5%、廃棄物分野が2.5%となっている。

1995年度における土地利用変化及び林業分野の吸収量は、排出量に対する割合は約7.3%<sup>4</sup>となっている。

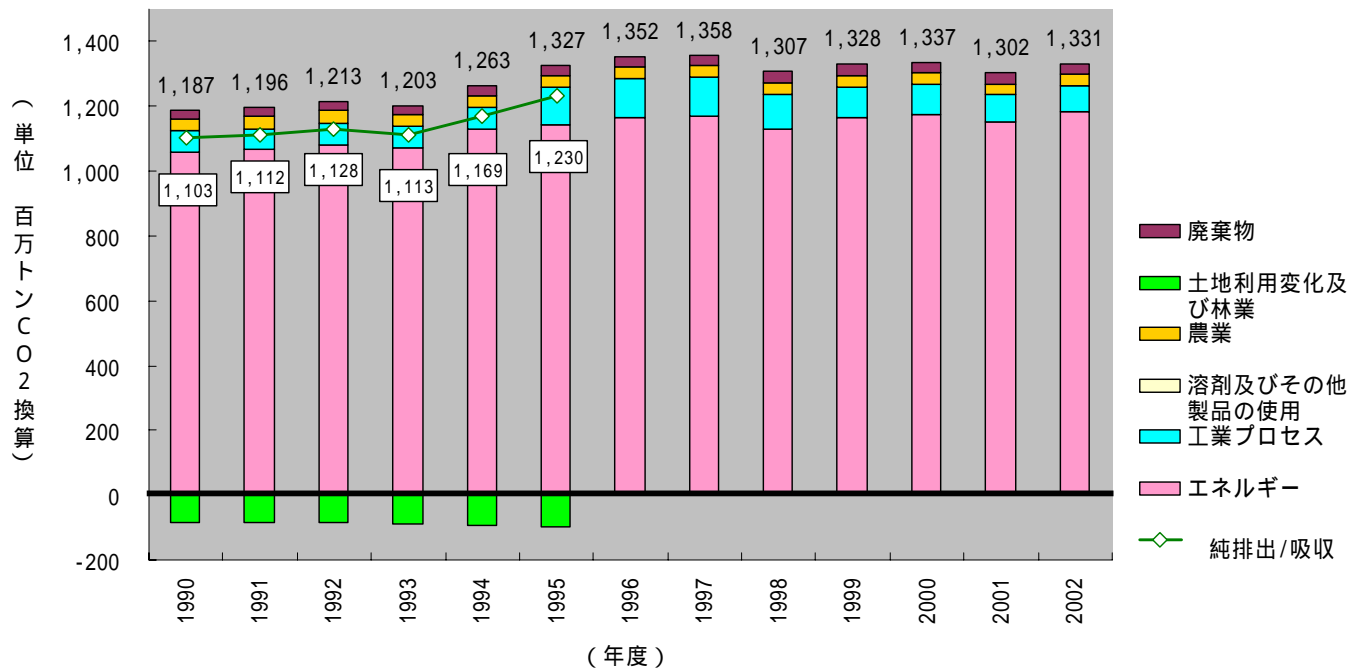


図 2 各分野の温室効果ガス排出量及び吸収量の推移<sup>3</sup>

枠囲みの数値は純排出/吸収量を示す。ただし、1996年以降については、CO<sub>2</sub>吸収量が未推計となっているため値を示していない。

表 2 各分野の温室効果ガス排出量及び吸収量の推移<sup>3</sup>

[百万 t CO <sub>2</sub> 換算]	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
エネルギー	1,058.3	1,065.4	1,081.4	1,072.2	1,128.0	1,142.4	1,163.9	1,171.4	1,129.1	1,163.2	1,172.1	1,149.9	1,185.1
工業プロセス	64.8	65.7	66.1	65.0	66.9	116.6	120.2	118.0	109.4	97.5	96.5	85.2	78.6
溶剤及びその他製品の使用	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3
農業	39.0	38.8	38.7	38.6	38.0	37.1	36.2	35.4	34.9	34.4	34.1	33.8	33.6
土地利用変化及び林業	-83.8	-83.8	-85.5	-90.0	-93.5	-96.6	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
廃棄物	24.9	25.5	26.7	26.6	29.4	30.4	31.3	32.6	33.0	32.9	33.7	33.1	33.2
合計	1,103.4	1,111.9	1,127.8	1,112.8	1,169.3	1,230.3	1,352.0	1,357.8	1,306.7	1,328.4	1,336.7	1,302.3	1,330.8

NE : Not Estimated (未推計)

<sup>5</sup> 1996年改訂 IPCC ガイドライン及び共通報告様式(CRF)に示される Category を指す。

## 概要.4 前駆物質及び二酸化硫黄の排出状況

インベントリには、京都議定書の対象とされている6種類の温室効果ガス(CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O、HFCs、PFCs、SF<sub>6</sub>)以外に前駆物質(窒素酸化物、一酸化炭素、非メタン炭化水素)及び二酸化硫黄の排出を報告する必要がある。これらの気体の排出状況を以下に示す。

窒素酸化物(NO<sub>x</sub>)の2002年度の排出量は、201.8万トンであり、1990年度比1.7%の減少、前年度比0.5%の減少となっている。

一酸化炭素(CO)の2002年度の排出量は、345.3万トンであり、1990年度比15.5%の減少、前年度比0.1%の減少となっている。

非メタン炭化水素(NMVOc)の2002年度の排出量は、172.7万トンであり、1990年度比10.4%の減少、前年度比0.5%の増加となっている。

二酸化硫黄(SO<sub>2</sub>)の2002年度の排出量は、85.7万トンであり、1990年度比14.4%の減少、前年度から横ばいとなっている。

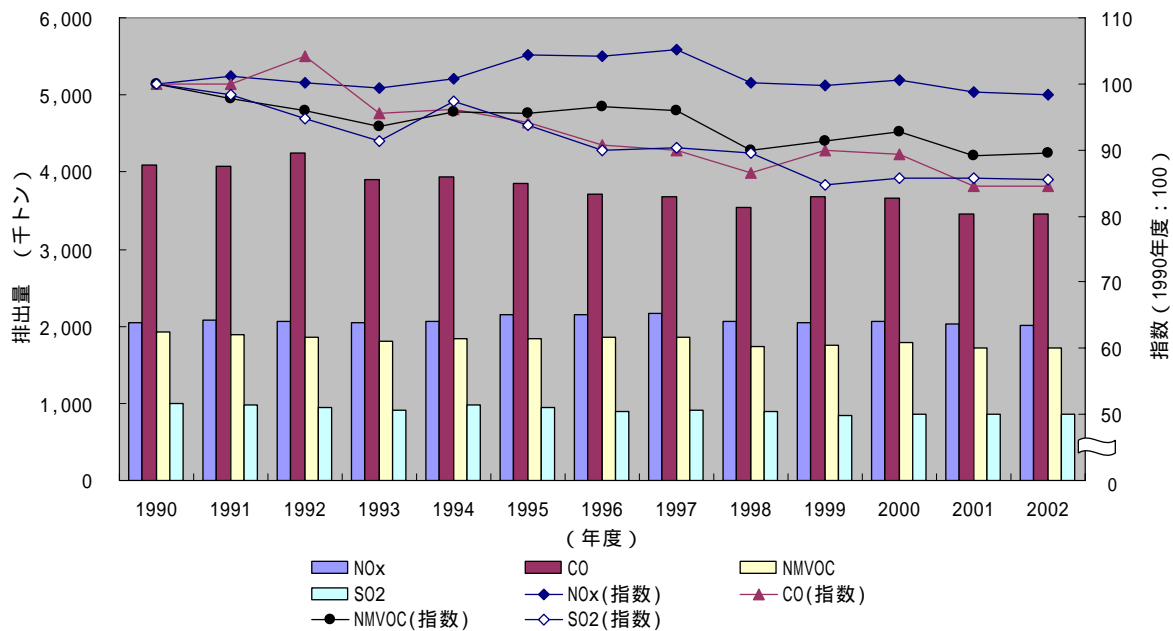


図3 前駆物質及び二酸化硫黄の排出量の推移

## 第1章 インベントリの概要

### 1.1 . インベントリ ( 1990-2002 ) について

気候変動枠組条約第4条及び第12条に基づき、1990年度から2002年度<sup>1</sup>までの日本の温室効果ガスと前駆物質等の排出・吸収に関する目録(インベントリ)を、気候変動枠組条約事務局に報告する。また、インベントリの報告方法についてはUNFCCCインベントリ報告ガイドライン(FCCC/CP/2002/8)が締約国会議によって採択されており、これに則してインベントリの報告を行う。

インベントリの作成方法については、気候変動に関する政府間パネル(IPCC)により作成された「1996年改訂版 温室効果ガスの排出・吸収に関する国家目録作成のためのガイドライン」(以下、「1996年改訂 IPCC ガイドライン」)が定められており、排出量と吸収量の算出方法は、この指示に従うように定められている。また、2000年には良好手法及び不確実性管理に関する報告書(以下、「グッドプラクティスガイダンス(2000年)」)が出版され、各国の事情を考慮した算定方法の選択方法及び不確実性の定量的評価方法について記されている。各国は、2001年報告インベントリからグッドプラクティスガイダンスの適用を試みることとされている。

---

<sup>1</sup>排出量の太宗を占めるCO<sub>2</sub>が年度ベース(当該年4月～翌年3月)であるため、『年度』と記した。

## 1.2 . インベントリ作成体制

インベントリを作成するためデータ収集、データ作成の体制の概要を以下に示す。

環境省は、インベントリに最新の科学的知見を反映させることや、国際的な規定に対応するため、「温室効果ガス排出量算定方法検討会」を開催し運営している。この検討結果に基づき、環境省は温室効果ガス排出量及び吸収量の推計、不確実性評価、主要排出源の特定を含むインベントリの作成を行っている。

関係各省、関係団体は、各種統計の作成等を通じ、活動量や排出係数等のデータ提供を行うとともに、不確実性評価に必要な情報提供を行うなど、インベントリの作成に協力している。

データの入力、排出量 / 吸収量の算定、共通報告様式 (CRF) への入力、国家インベントリ報告書 (NIR) の作成等のインベントリ作成の実質的な作業は、国立環境研究所地球環境研究センター温室効果ガスインベントリオフィス (GIO) が民間協力会社の協力の下で実施している。

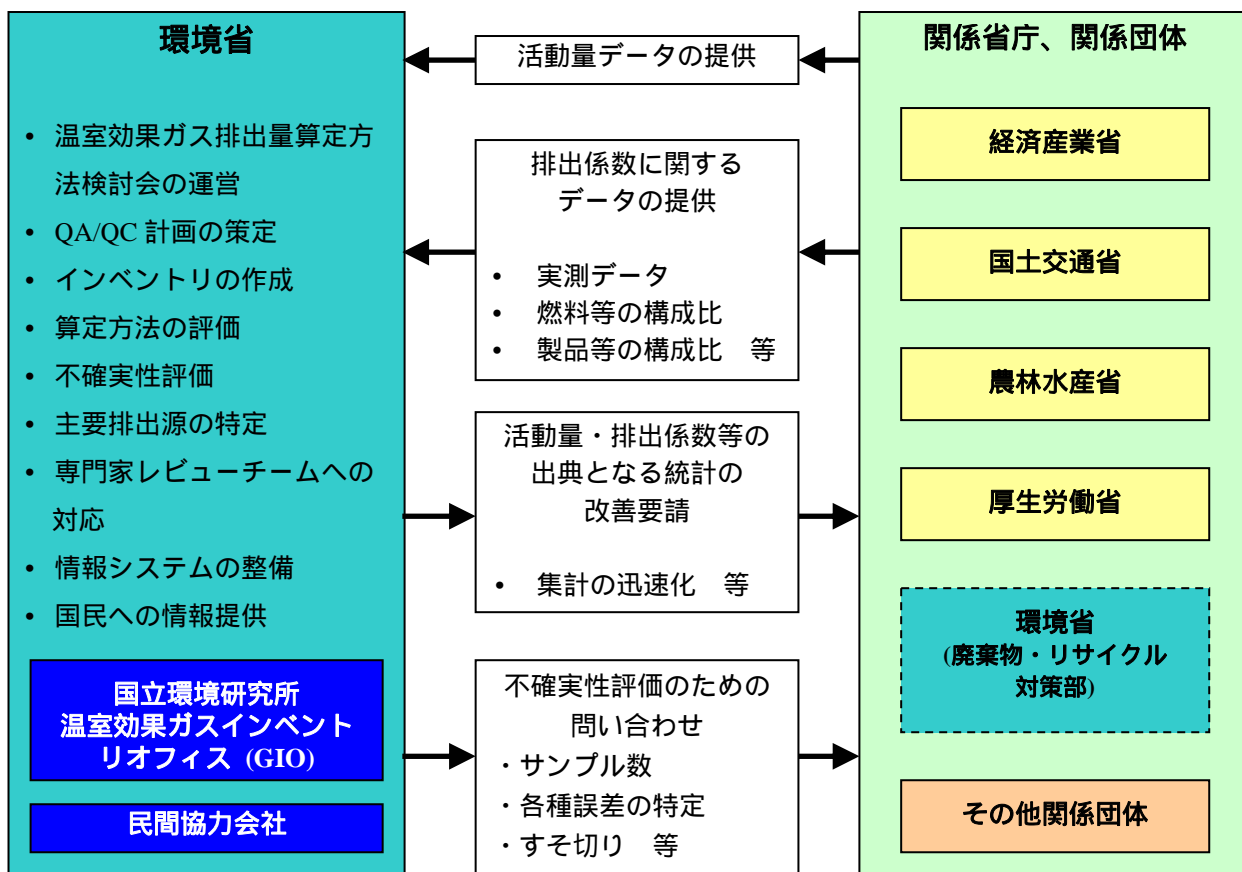
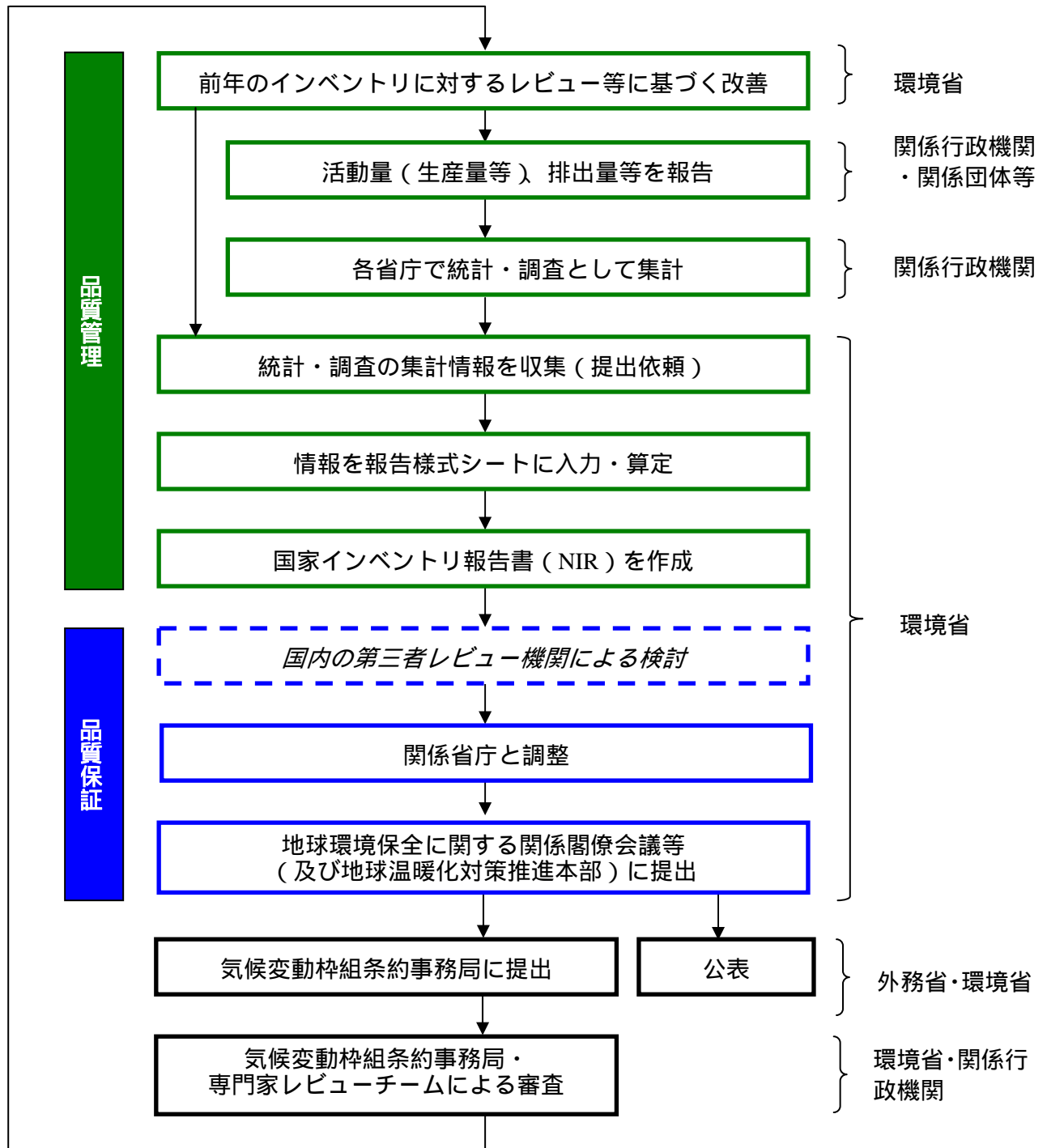


図 1-1 インベントリ作成体制

### 1.3 . インベントリの作成手順

インベントリのデータの完全性、正確性、一貫性等の品質を確保し、その向上を図るため、以下に示すような手順に則ってインベントリを作成している。



破線囲みについては将来の課題

図 1-2 インベントリの作成手順

環境省はインベントリの算定方法等の評価検討を行うために、平成12年度、平成14年度に「算定方法検討会」と分野別に5つの分科会を設置した。また、平成14年度には、主として分野横断的な課題を検討するインベントリWGを新設した。平成13年12月20日から平成14年7月10日の期間、算定方法検討会を開催し、算定方法、不確実性評価についての検討を行った。当該検討会には、大学・国立研究機関・独立行政法人の研究者、業界団体の専門家等、約60名の国内の専門家が参加している。

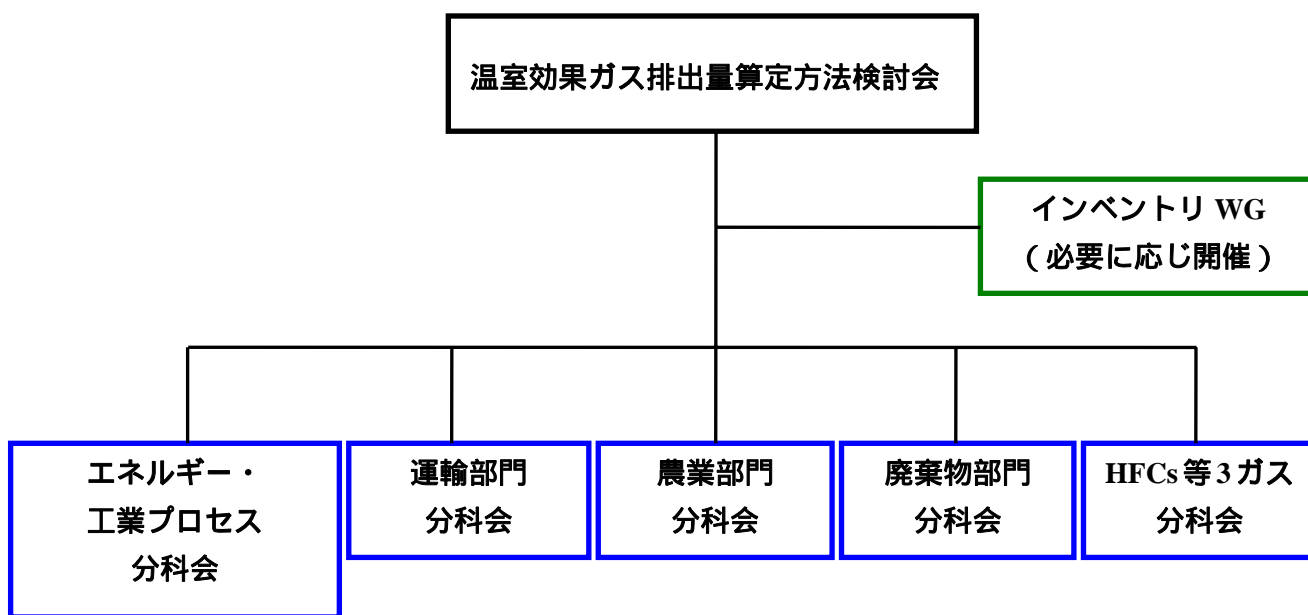


図 1-3 温室効果ガス排出量算定方法検討会

### 1.4 . 推計手法の概要

算定方法については、基本的に1996年改訂IPCCガイドラインとグッドプラクティスガイダンス(2000年)に示された算定方法を用いている。ただし、セメント、生石灰製造時のCO<sub>2</sub>排出、稲作に伴うCH<sub>4</sub>排出、固形廃棄物の陸上における処分に伴うCH<sub>4</sub>排出等については、日本における排出実態を反映するために日本独自の算定方法を用いている。

排出係数については、基本的に日本における研究等に基づく実測値もしくは推計値を用いている。ただし、排出量が少ないと考えられる排出源(石油・天然ガス生産時の燃料の漏出(1B2)等)や排出実態が明らかでない排出源(農用地の土壌からの間接排出(4D3))等の区分については、1996年改訂IPCCガイドラインとグッドプラクティスガイダンス(2000年)に示されたデフォルト値を用いている。

## 1.5 . 主要排出源分析の概要

グッドプラクティスガイダンス(2000年)に示された主要排出源分析方法(Tier 1のレベルアセスメント及びトレンドアセスメント)に従い、評価を行った。

両手法の分析結果により、下記の20の排出源が2002年度の日本の主要排出源となる。詳細な結果については、別添1を参照のこと。

表 1-1 2002年度の日本の主要排出源

	A IPCCの排出源区分	B 温室効果 ガス	レベル	トレンド
#1	1A 燃料の燃焼(固定発生源) 固体燃料	CO2	#1	#2
#2	1A 燃料の燃焼(固定発生源) 液体燃料	CO2	#2	#1
#3	1A 燃料の燃焼(移動発生源) b. 自動車	CO2	#3	#4
#4	1A 燃料の燃焼(固定発生源) 気体燃料	CO2	#4	#3
#5	2A 鉱物製品 1. セメント製造	CO2	#5	#8
#6	6C 廃棄物の焼却	CO2	#6	#10
#7	1A 燃料の燃焼(固定発生源) その他燃料	CO2	#7	
#8	1A 燃料の燃焼(移動発生源) d. 船舶	CO2	#8	
#9	4B 家畜排せつ物の管理	N2O	#9	#16
#10	1A 燃料の燃焼(移動発生源) a. 航空機	CO2	#10	#13
#11	2A 鉱物製品 3. 石灰石及びドロマイトの使用	CO2	#11	#17
#12	1A 燃料の燃焼(移動発生源) e. 推計誤差	CO2		#5
#13	2E HFCs・PFCs・SF6の製造 1. HCFC-22の副生物	HFCs		#6
#14	2F(a) HFCs・PFCs・SF6の消費 7. 電気設備	SF6		#7
#15	2B 化学産業 3. アジピン酸製造	N2O		#9
#16	2F(a) HFCs・PFCs・SF6の消費 5. 溶剤	PFCs		#11
#17	2E HFCs・PFCs・SF6の製造 2. 製造時の漏出	SF6		#12
#18	1B 燃料からの漏出 1a i. 石炭(坑内堀)	CH4		#14
#19	2F(a) HFCs・PFCs・SF6の消費 1. 冷蔵庫及び空調機器	HFCs		#15
#20	4C 稲作	CH4		#18

註. レベルとトレンドの中の数値は、それぞれのレベルアセスメントとトレンドアセスメント中の順位を表す。

## 1.6 . 品質保証 / 品質管理

### 1.6.1. 品質保証 / 品質管理体制について

品質管理については、図 1-2 で示したインベントリの作成手順に則り各段階において入力データ・算定結果について数値の確認を行っている。提出する最終のインベントリの値を確定するために、別添 9 に記されている全てのインベントリのファイルを CD-ROM で関係省庁に配付し、入力データ・算定結果について確認を行っている。

品質保証については、インベントリが現状の科学的知見及び利用可能なデータを用いて適用可能な最善の方法で推計するために、図 1-3 に示した温室効果ガス排出量算定方法検討会を設置している。

### 1.6.2. 今後の課題

今後は、次のような課題について検討を深めていく必要がある。なお、以下に列記されている課題は全て算定方法検討会において提起されたものであり、気候変動枠組条約下でのインベントリ報告に必ずしも必要ではない事項も含まれている。このため、今後は、これらの課題の優先順位を考慮して取り組むことが必要である。

#### 1.6.2.1. 全般的事項

インベントリを計画的に改善するために、品質保証 / 品質管理に関する詳細な手続を文書化する必要がある。

グッドプラクティスガイダンス（2000 年）及び国内制度指針<sup>2</sup>において、国内の第三者機関がインベントリの品質を保証することが推奨されていることから、この役割を担う機関の設置について検討する必要がある。

温室効果ガス排出・吸収量は、IPCC ガイドラインの規定では、暦年単位で算定することとされているが、これまでわが国は、年度単位で算定してきたところ。平成 15 年度の条約事務局による目録訪問審査においては、過去のデータの暦年化への変換の困難性と今後のデータの暦年ベースでの集計の可否について審査が行われた。審査団より、過去のデータは年度、直近のデータは暦年とするよりは、一貫して年度単位で算定することが望ましいが、引き続き暦年の可否についても検討を行うこととの指摘を受けている。<sup>3</sup>

<sup>2</sup> FCCC/CP/2001/13/Add.3 p4 - p9

<sup>3</sup> FCCC/WEB/IRI(2)/2003/JPN para.14



未推計 (NE) の区分については、排出可能性を勘案しその排出実態について今後更に検討する必要がある。

IPCC ガイドラインおよびグッドプラクティスガイダンスに示されたデフォルト手法や排出係数のデフォルト値を用いて算定を行っている排出区分については、我が国の実態を反映しておらず過大推計になっているものもある。このため、新たな研究成果により我が国独自のデータが得られた場合には、算定方法の見直しを検討する必要があると考えられる。

### 1.6.2.2. エネルギー (Category 1)

#### 1.6.2.2.a. 燃料の燃焼起源 (CO<sub>2</sub>)

現在のインベントリでは、原油、石油製品、製油所ガスといった石油系の燃料について、経年的に排出係数を一定としている。このうち、石油精製プロセスについて詳細に見ると、投入した原油に含まれる炭素量が、製造した各種石油製品及び製油所ガスに含まれる炭素量の合計と一致していない。本来、石油精製プロセスにおいては炭素収支がバランスするはずであるため、現在の算定方法に問題点があることになる。この問題に関連する総排出量の変動幅は、総排出量の数%の大きさとなるため、この問題を解決するために早急に検討を行う必要がある。

有機溶剤等に含まれる炭素については使用時に NMVOC として大気中に放出され、短期間のうちに酸化されて二酸化炭素に変化する。第 16 回科学上及び技術上の助言のための補助機関 (SBSTA) 会合において、この排出分を二酸化炭素として計上することがインベントリ報告書ガイドライン<sup>4</sup>に明記されることとなった。今後は、この排出分を考慮するとともに、有機溶剤以外の製品使用による NMVOC の排出分や、副生成物の燃料としての利用分も含め、全体として考え方の整理が必要である。

水域に排出された合成洗剤や界面活性剤等については、下水処理段階で分解され温室効果ガスとして排出されるが、現時点では算定していない。これらの算定方法については今後さらに検討を進める予定であるが、エネルギー部門における化学工業に投入されたナフサ及び LPG の控除率を調整する方法も考えられる。

我が国のインベントリでは、廃棄物処理段階以外で燃料利用された廃棄物 (廃プラスチック類の高炉利用分を含む) からの排出量が未把握となっている可能性がある。廃棄物がエネルギーとして利用される場合は、その廃棄物からの二酸化炭素等の排出量をエネルギー部門で計上すべきことが、1996 年改訂 IPCC

<sup>4</sup> FCCC/CP/2002/8

ガイドライン（第1巻 1.3 ページ）に示されているところであるが、我が国の場合、廃棄物処理施設においてエネルギー利用されている場合には、二酸化炭素排出量の全量を廃棄物部門に計上している。

1.6.2.2.b. 燃料の燃焼（固定発生源：CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O）

常圧流動床ボイラーの活動量の推計方法について、ボイラー効率 85%、年間稼働時間 8,000 時間という仮定の妥当性の検討を行う必要がある。

1.6.2.2.c. 燃料の燃焼（移動発生源：CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O）

自動車からの N<sub>2</sub>O の排出係数に関しては、計測データが少ないとともに、触媒装着の有無、触媒温度及び経年劣化により N<sub>2</sub>O の排出が左右される特性を有している。このため、自動車からの N<sub>2</sub>O の排出係数の算定にあたっては、温室効果ガスの排出量算定のためにどのような走行試験モードを用いることが適切なのかを検討するとともに、計測データを蓄積していくことが望ましい。

天然ガス自動車及び二輪車からの CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O の排出量は未推計となっており、今後、排出係数の設定と合わせて算定方法を検討する必要がある。

技術革新により得られた新たな製品（燃料電池車、天然ガス自動車、低排出ガス車）からの温室効果ガス（CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O）の排出状況については、今後開発・普及が進むことを踏まえ、排出量の算出方法等に関する検討を進めるとともに、普及段階に入っている天然ガス自動車については、活動量に関する情報収集の方法について検討する必要がある。

1.6.2.3. 工業プロセス（Category 2）

1.6.2.3.a. CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O

グッドプラクティスガイダンス（2000 年）への対応が必要と考えられる以下の排出源については、適用の妥当性について、今後更に検討する必要がある。

- ・ 生石灰の製造に伴う排出（2.A.2.）CO<sub>2</sub>
- ・ 鉄鋼の製造に伴う排出（2.C.1.）CO<sub>2</sub>

金属製造工程において還元剤等として使用される非燃焼用途の炭素分については、捕捉漏れとなっている可能性があるため、これらの排出の算定方法について今後更に検討する必要がある。

1.6.2.3.b. HFCs 等 3 ガス

我が国のハロカーボンについては、一部算定区分において COP で GWP 値が承認されていない PFC が使用されており、今後実態を把握するとともに、GWP 値の

知見と合わせて別途報告が必要である。

HFC等3ガス分野では、排出量の算定を行う際の基礎資料として、経済産業省の産業構造審議会・化学バイオ部会地球温暖化防止対策小委員会における排出量や算定に関する基礎データ等を利用している。現在、化学バイオ部会では、HFC等3ガス分野についてグッドプラクティスガイダンスに則した算定方法の見直しを実施している。

HFC等3ガス分野では、限られた企業における活動により排出される場合があり、ガス種別の内訳等が秘匿情報とされて示されずに排出量が報告されているものもあるが、その中には、排出寄与の大きな算定区分も含まれている。締約国会議では、秘匿情報の取り扱いの方法を定めたところであり、我が国として、その方針に沿った対応をとる必要がある。

潜在排出量の元となる生産量や輸出入量も含めたマスバランス(生産量、輸出货量、輸入量、国内出荷量、使用量、保有量、廃棄量、回収量、破壊量、再利用量、再生利用量、排出量など)を把握し、実排出量のチェックを行うことにより算定精度の向上を図る必要がある。

#### 1.6.2.4. 農業 (Category 4)

現状では、一つの統計ですべての作物についての収穫量を網羅したものがなく、複数の統計を用いて算定を行っているが、統計によって同じ作物名でも対象としている品目が異なっている場合があるため、複数の統計を組み合わせてすべての作物の収穫量を把握する場合には、重複や把握漏れに留意する必要がある。各作物の栽培面積についても同様である。

#### 1.6.2.5. 土地利用変化及び林業 (Category 5)

1996年以降の排出量及び吸収量については2003年末に完成した土地利用、土地利用変化及び林業に関するグッドプラクティスガイダンスに従った算定方法の適用を十分に検討した後に報告する必要がある。

#### 1.6.2.6. 廃棄物 (Category 6)

水域に排出された合成洗剤や界面活性剤等については、下水処理段階で分解され温室効果ガスとして排出されるが、現時点では算定していない。これらの算定方法については今後さらに検討を進める予定であるが、エネルギー部門における化学工業に投入されたナフサ及びLPGの控除率を調整する方法も考えら

れる。(再掲)

我が国のインベントリでは、廃棄物処理段階以外で燃料利用された廃棄物(廃プラスチック類の高炉利用分を含む)からの排出量が未把握となっている可能性がある。廃棄物がエネルギーとして利用される場合は、その廃棄物からの二酸化炭素等の排出量をエネルギー部門で計上すべきことが、1996年改訂IPCCガイドライン(第1巻 1.3ページ)に示されているところであるが、我が国の場合、廃棄物処理施設においてエネルギー利用されている場合には、二酸化炭素排出量の全量を廃棄物部門に計上している。(再掲)

一般に、廃棄物の循環資源としての利用は、循環型社会の形成を促進し、我が国全体の排出量を削減する効果が期待できる。しかし、1996年改訂IPCCガイドラインに基づく算定方法は、国の総排出量を排出源別に算定することを目的としており、こうした利用を行った場合には、従来、廃棄物分野に計上されていた排出が、エネルギー分野に計上されることとなり、サーマルリサイクル、ケミカルリサイクルへの取組に対するインセンティブを損なうおそれがある。このため、排出量の削減インセンティブを損ねない評価方法については、別途検討する必要がある。

「一般廃棄物の焼却に伴う排出(G.C.)CO<sub>2</sub>」における一般廃棄物中の化石燃料由来の廃棄物については、現在はプラスチック類のみ算定を行っているが、本来算定すべきである合成繊維等の焼却量については活動量から漏れていることから、今後、活動量の算定方法を改善する必要がある。

## 1.7. 不確実性評価の概要（総排出量の不確実性を含む）

### 1.7.1. 日本の総排出量の不確実性

日本の 2002 年度の排出量は約 13 億 3,100 万トン（二酸化炭素換算）<sup>5</sup>であり、総排出量の不確実性は 2 % と評価された。分析手法、詳細な結果については、別添 3、別添 7 を参照のこと。

表 1-2 わが国の総排出量の不確実性評価結果

排出源	温室効果ガス (GHGs)	排出量 [Gg CO <sub>2</sub> eq.]		排出量の 不確実性 [%] <sup>1)</sup>	順位	各排出源の 不確実性が 総排出量に 占める割合 [%] C	順位
		A	[%]				
1A. 燃料の燃焼 (CO <sub>2</sub> )	CO <sub>2</sub>	1,174,320.2	88.2%	2%	9	1.89%	1
1A. 燃料の燃焼 (固定発生源: CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O)	CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O	3,233.7	0.2%	46%	2	0.11%	7
1A. 燃料の燃焼 (運輸: CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O)	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O	6,903.6	0.5%	165%	1	0.86%	2
1B. 燃料からの漏出	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O	599.0	0.0%	13%	6	0.01%	8
2. 工業プロセス (CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O)	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O	50,355.4	3.8%	4%	8	0.14%	6
2. 工業プロセス (HFCs等 3 ガス)	HFCs, PFCs, SF <sub>6</sub>	28,260.0	2.1%	26%	4	0.55%	4
3. 溶剤その他の製品の利用	N <sub>2</sub> O	334.1	0.0%	5%	7	0.00%	9
4. 農業	CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O	33,617.8	2.5%	19%	5	0.47%	5
6. 廃棄物	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O	33,169.3	2.5%	31%	3	0.78%	3
総排出量	(D)	1,330,793.2	100.0%	(E) 2%			

$$1) C = A \times B / D$$

$$2) E = \sqrt{C_1^2 + C_2^2 + \dots}$$

以下、各分野別の不確実性評価についても同じ算定式を使用している。

### 1.7.2. 総排出量の不確実性に対する寄与度が高い排出源

「各排出源の不確実性が総排出量に占める割合」(以下、「寄与度」)は各排出源の排出量の不確実性が総排出量の不確実性にどの程度寄与しているかを見るのに適している。総排出量の不確実性に対する寄与度が高い排出源の上位 20 について、下表に示す。

<sup>5</sup> 【page 1.7】1.6.2.2.a. 燃料の燃焼起源 (CO<sub>2</sub>) 一つ目の 参照のこと。

表 1-3 総排出量の不確実性に対する寄与度が高い排出源（上位 20）

#	IPCCの排出源区分	GHGs	排出量 [Gg CO <sub>2</sub> eq.]	排出係数の 不確実性 [%]	活動量の 不確実性 [%]	排出量の 不確実性 [%]	順位	各排出源の不確実 性が総排出量に占 める割合 [%]	順位
			A	a	b	B		C	
#3	1A. 燃料の燃焼 - 石炭系 - 一般炭 (輸入炭)	CO <sub>2</sub>	219,296.3	0.5%	6.8%	7%	145	1.12%	1
#12	1A. 燃料の燃焼 - 石油系 - ガソリン	CO <sub>2</sub>	139,066.9	0.6%	8.5%	9%	139	0.89%	2
#31	1A. 燃料の燃焼 (運輸) - a. 航空機	N <sub>2</sub> O	108.9	10000.0%	5.0%	10000%	1	0.82%	3
#25	1A. 燃料の燃焼 - 天然ガス系 - LNG	CO <sub>2</sub>	105,331.6	2.3%	9.3%	10%	135	0.76%	4
#160	6. 廃棄物 - C. 廃棄物の焼却 - 産業廃棄物	CO <sub>2</sub>	11,126.0	-	-	71%	59	0.60%	5
#5	1A. 燃料の燃焼 - 石炭系 - コークス	CO <sub>2</sub>	65,464.4	5.0%	8.2%	10%	134	0.47%	6
#70	2. 工業プロセス - E. ハロカーボン及びSF <sub>6</sub> の生産 - 1. 副成物 - HCFC-22の製造	HFCs	6,096.0	100.0%	5.0%	100%	42	0.46%	7
#16	1A. 燃料の燃焼 - 石油系 - 軽油	CO <sub>2</sub>	103,712.7	0.4%	5.8%	6%	147	0.46%	8
#157	6. 廃棄物 - C. 廃棄物の焼却 - 一般廃棄物	CO <sub>2</sub>	13,117.6	11.2%	44.8%	46%	94	0.46%	9
#19	1A. 燃料の燃焼 - 石油系 - C重油	CO <sub>2</sub>	95,463.0	0.5%	4.3%	4%	159	0.31%	10
#15	1A. 燃料の燃焼 - 石油系 - 灯油	CO <sub>2</sub>	73,891.6	0.2%	5.2%	5%	153	0.29%	11
#27	1A. 燃料の燃焼 - 天然ガス系 - 都市ガス*	CO <sub>2</sub>	59,031.9	5.0%	3.9%	6%	146	0.28%	12
#33	1A. 燃料の燃焼 (運輸) - b. 自動車	N <sub>2</sub> O	6,379.3	50.0%	5.0%	50%	85	0.24%	13
#128	4. 農業 - D. 農耕地土壌 - 3. 間接排出 - 窒素溶脱・流出	N <sub>2</sub> O	3,748.4	-	-	84%	52	0.24%	14
#17	1A. 燃料の燃焼 - 石油系 - A重油	CO <sub>2</sub>	82,427.4	0.6%	3.8%	4%	161	0.24%	15
#8	1A. 燃料の燃焼 - 石炭系 - 高炉ガス	CO <sub>2</sub>	40,665.4	5.0%	5.0%	7%	142	0.22%	16
#121	4. 農業 - D. 農耕地土壌 - 1. 直接排出 - 合成肥料	N <sub>2</sub> O	2,158.7	-	-	130%	26	0.21%	17
#107	4. 農業 - B. 家畜排せつ物の管理 -	N <sub>2</sub> O	3,670.5	-	-	72%	58	0.20%	18
#23	1A. 燃料の燃焼 - 石油系 - 製油所ガス	CO <sub>2</sub>	33,580.3	1.0%	7.6%	8%	141	0.19%	19
#90	2. 工業プロセス - F. ハロカーボン及びSF <sub>6</sub> の消費 - 6. 半導体製造	PFCs	3,782.7	50.0%	40.0%	64%	63	0.18%	20

## 1.8 . 完全性に関する検討

本年提出インベントリでは、以下に示す排出源からの排出量を算定しておらず、共通報告様式(CRF)において「NE」として報告している。ただし、以下に示す排出源の多くには、排出量ごく微量であると考えられるものや、排出実態が明らかでないものが含まれる点に留意が必要である。

### エネルギー分野

- ・ 低公害車の走行に伴う CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O の排出
- ・ 二輪車の走行に伴う CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O の排出
- ・ 建設機械の使用に伴う CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O の排出
- ・ 産業機械の使用に伴う CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O の排出
- ・ 農業機械の使用に伴う CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O の排出
- ・ 漁船 [ 漁業 ] の航行に伴う CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O の排出
- ・ 石炭採掘に伴う CO<sub>2</sub> の漏出
- ・ 固体燃料転換に伴う CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O の漏出

- ・原油及び NGL の精製及び貯蔵に伴う CO<sub>2</sub> の漏出
- ・石油製品の供給に伴う CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub> の漏出
- ・工場及び発電所における CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub> の漏出
- ・民生部門 [ 家庭及び業務部門 ] における CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub> の漏出
- ・通気弁及びフレアリングに伴う CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O の漏出
  - ガス田における通気弁からの CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O の漏出
  - 油田及びガス田におけるフレアリングに伴う CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O の漏出

#### 工業プロセス分野

- ・ソーダ灰の生産及び使用に伴う CO<sub>2</sub> の排出
- ・アスファルト屋根葺き製造に伴う CO<sub>2</sub> の排出
- ・アスファルト道路舗装に伴う CO<sub>2</sub> の排出
- ・アンモニアの製造に伴う CH<sub>4</sub> の排出
- ・カーバイドの製造に伴う CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub> の排出
  - シリコンカーバイドの製造に伴う CO<sub>2</sub> の排出
  - カルシウムカーバイドの製造に伴う CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub> の排出
- ・エチレンの製造に伴う N<sub>2</sub>O の排出
- ・コークスの製造に伴う CO<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>O の排出
- ・アルミニウムの製造に伴う CH<sub>4</sub> の排出
- ・脱硫設備からの CO<sub>2</sub> 等の排出
- ・冷蔵庫及び空調機器（輸送用冷蔵 [ 凍 ] 庫）の製造・使用・廃棄に伴う HFCs の排出
- ・溶剤の使用に伴う HFCs の排出

#### 溶剤その他の製品の利用分野

- ・塗装用溶剤からの CO<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>O の排出
- ・脱脂洗浄及びドライクリーニングに伴う CO<sub>2</sub> の排出
- ・消火機器の使用に伴う N<sub>2</sub>O の排出

#### 農業分野

- ・作物残渣、有機質土壌の耕起による農耕地からの N<sub>2</sub>O の排出

#### 廃棄物分野

- ・埋立処分場からの CH<sub>4</sub> の排出のうち、汚泥からの排出
- ・産業排水の処理に伴う N<sub>2</sub>O の排出





## 第2章 温室効果ガス排出量及び吸収量の推移

### 2.1 温室効果ガスの排出及び吸収の状況

#### 2.1.1 温室効果ガスの排出量及び吸収量

2002年度<sup>1</sup>の温室効果ガスの総排出量(各温室効果ガスの排出量に地球温暖化係数(GWP)<sup>2</sup>を乗じ、それらを合算したものとなっている。ただし、CO<sub>2</sub>吸収を除く)は、13億3,100万トン(CO<sub>2</sub>換算)<sup>3</sup>であり、気候変動枠組条約の基準年(1990年度)から、12.1%の増加となっている。1995年度のCO<sub>2</sub>吸収量は9,670万トン<sup>4</sup>であり、1990年度から15.3%の増加となっている。

なお、HFCs、PFCs及びSF<sub>6</sub>の1990～1994年の排出量、土地利用変化及び林業分野の1996年以降の排出量及び吸収量については未推計(NE)となっている点に留意する必要がある。

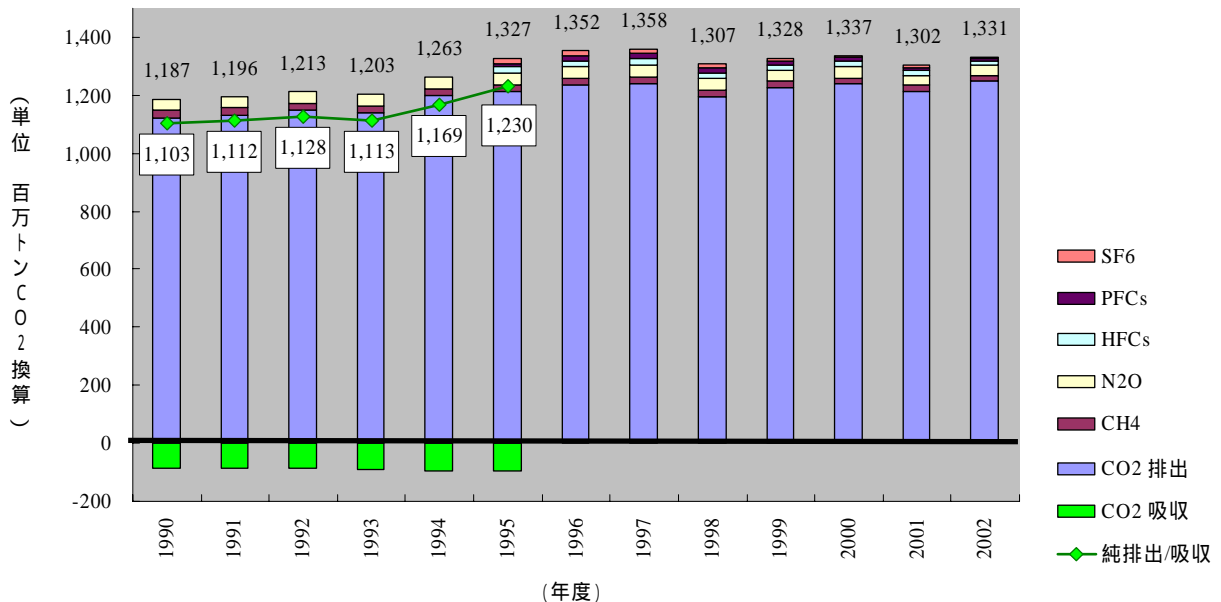


図 2-1 日本の温室効果ガス排出量及び吸収量の推移<sup>3</sup>

枠囲みの数値は純排出/吸収量を示す。ただし、1996年以降については、CO<sub>2</sub>吸収量が未推計となっているため値を示していない。

<sup>1</sup> 排出量の太宗を占めるCO<sub>2</sub>が年度ベース(当該年4月～翌年3月)であるため、『年度』と記した。

<sup>2</sup> 地球温暖化係数(GWP: Global Warming Potential): 温室効果ガスのもたらす温室効果の程度を、CO<sub>2</sub>の当該程度に対する比で示した係数。数値は気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第2次評価報告書によった。

<sup>3</sup> 【page 1.7】1.6.2.2.a. 燃料の燃焼起源(CO<sub>2</sub>)一つ目の 参照のこと。

<sup>4</sup> 気候変動枠組条約の下で提出するインベントリにおいて計上している土地利用変化及び林業分野のCO<sub>2</sub>吸収量には、1990年以前の植林による吸収量も含まれる。このため、第7回締約国会議決議11において採択された京都議定書締約国会議決定草案(FCCC/CP/2001/13/Add.1 p54)の附属書(Annex)中の付録書(Appendix)に示された1,300万トン(炭素)に対応する値ではない。

### 2.1.2. 一人当たりのCO<sub>2</sub>排出量

2002年度のCO<sub>2</sub>総排出量は、12億4,800万トン<sup>3</sup>、一人当たりのCO<sub>2</sub>排出量は9.79トン/人である。1990年度<sup>1</sup>と比べ、CO<sub>2</sub>総排出量で11.2%、一人当たりCO<sub>2</sub>排出量で7.8%の増加である。また、前年度と比べると、CO<sub>2</sub>総排出量で2.8%の増加、一人当たりCO<sub>2</sub>排出量で2.7%の増加となっている。

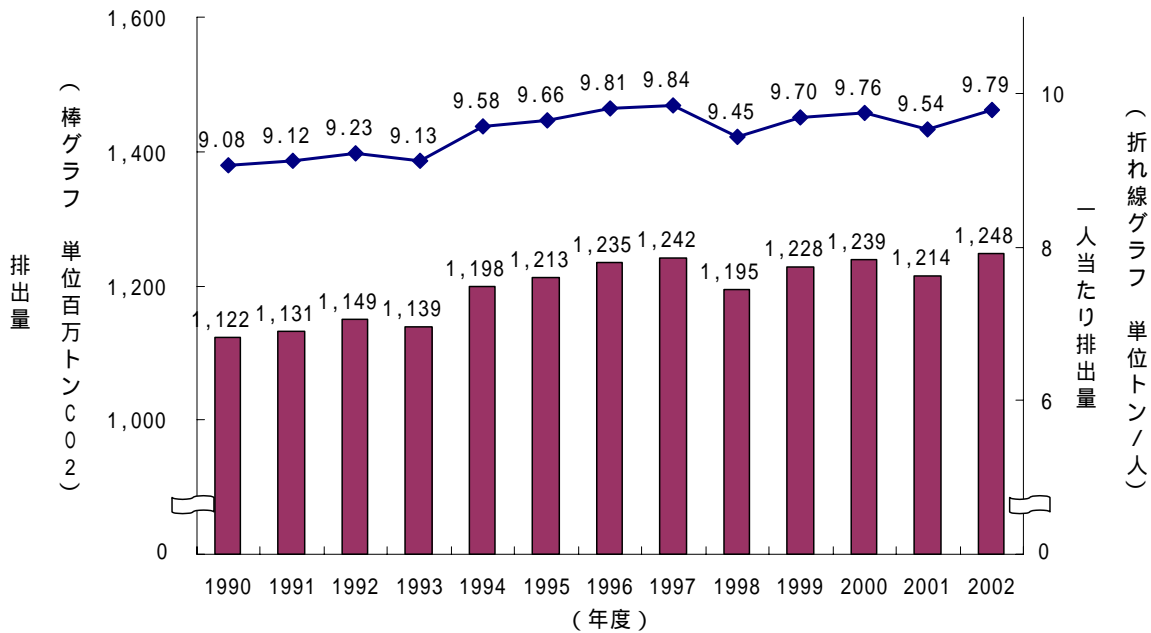


図 2-2 CO<sub>2</sub>総排出量及び一人当たりCO<sub>2</sub>排出量の推移<sup>3</sup>

(人口の出典)総務省統計局「国勢調査」、総務省統計局「人口推計年報」

### 2.1.3. GDP当たりのCO<sub>2</sub>排出量

2002年度のGDP当たりのCO<sub>2</sub>排出量は2.32千トン/10億円である。1990年度から3.1%の減少、前年度から1.6%の増加となっている。

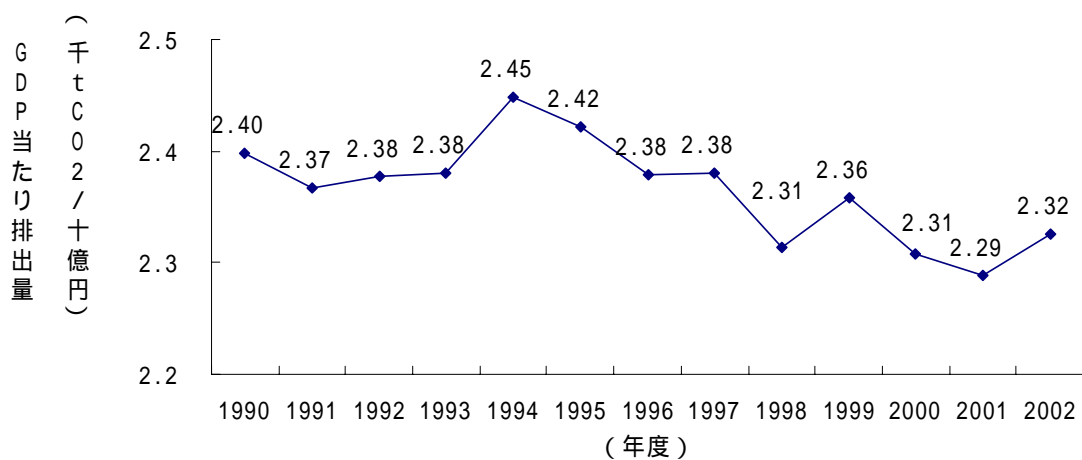


図 2-3 GDP当たりCO<sub>2</sub>排出量の推移<sup>3</sup>

(GDPの出典)経済社会総合研究所HP「国民経済計算年報 平成16年版」(C.主要系列表 1.国内総支出 実質 年度)

## 2.2 . 温室効果ガスごとの排出状況

2002年度の温室効果ガス排出量の気体ごとの内訳をみると、CO<sub>2</sub>が全体の大部分を占めている。

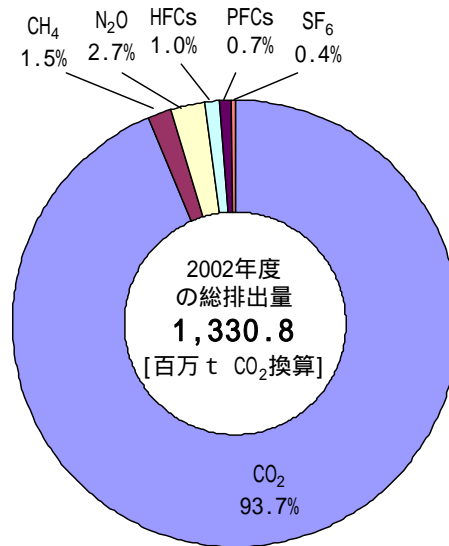


図 2-4 2002年度の各温室効果ガスの内訳<sup>3</sup>

CO<sub>2</sub>の2002年度の排出量は、12億4,800万トンであり、総排出量の93.7%を占めている。1990年度比11.2%の増加、前年度比2.8%の増加となっている。

また、1995年度のCO<sub>2</sub>吸収量<sup>5</sup>は9,670万トンであり、温室効果ガス総排出量の7.3%に相当する。1990年度比15.3%の増加、前年比3.4%の増加となっている。

CH<sub>4</sub>の2002年度の排出量は、1,950万トン(CO<sub>2</sub>換算)であり、総排出量の1.5%を占めている。1990年度比21.1%の減少、前年度比3.2%の減少となっている。

N<sub>2</sub>Oの2002年度の排出量は、3,540万トン(CO<sub>2</sub>換算)であり、総排出量の2.7%を占めている。1990年度比11.9%の減少、前年度比0.7%の増加となっている。

HFCsの2002年(暦年)の排出量は、1,330万トン(CO<sub>2</sub>換算)であり、総排出量の1.0%を占めている。1995年比34.1%の減少、前年比16.1%の減少となっている。

PFCsの2002年(暦年)の排出量は、960万トン(CO<sub>2</sub>換算)であり、総排出量の0.7%を占めている。1995年比23.4%の減少、前年比17.6%の減少となっている。

SF<sub>6</sub>の2002年(暦年)の排出量は、530万トン(CO<sub>2</sub>換算)であり、総排出量の0.4%を占めている。1995年比68.7%の減少、前年比6.7%の減少となっている。

<sup>5</sup> CO<sub>2</sub>吸収量については統計データが更新されていないため、最新データが1995年度となっている。

表 2-1 日本の温室効果ガス排出量及び吸収量の推移<sup>3</sup>

[百万 t CO <sub>2</sub> 換算]	GWP	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
二酸化炭素 (CO <sub>2</sub> ) 排出	1	1,122.3	1,131.4	1,148.9	1,138.7	1,198.2	1,213.1	1,234.8	1,242.0	1,195.2	1,228.4	1,239.0	1,213.8	1,247.6
吸収	1	-83.9	-83.9	-85.6	-90.1	-93.5	-96.7	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
メタン (CH <sub>4</sub> )	21	24.8	24.7	24.5	24.5	24.1	23.4	22.9	22.1	21.5	21.1	20.7	20.2	19.5
一酸化二窒素 (N <sub>2</sub> O)	310	40.2	39.7	40.0	39.7	40.6	40.8	41.7	42.2	40.8	35.1	37.8	35.1	35.4
ハイドロフロロカーボン類 (HFCs)	HFC-134a : 1,300など	NE	NE	NE	NE	NE	20.2	19.9	19.8	19.3	19.8	18.6	15.9	13.3
パーフルオロカーボン類 (PFCs)	PFC-14 : 6,500など	NE	NE	NE	NE	NE	12.6	15.2	16.9	16.5	14.9	13.9	11.7	9.6
六ふっ化硫黄 (SF <sub>6</sub> )	23,900	NE	NE	NE	NE	NE	16.9	17.5	14.8	13.4	9.1	6.8	5.7	5.3
総排出量 (CO <sub>2</sub> 吸収除く)		1,187.3	1,195.8	1,213.4	1,202.9	1,262.8	1,327.0	1,352.0	1,357.8	1,306.7	1,328.4	1,336.7	1,302.3	1,330.8
純排出/吸収量 (CO <sub>2</sub> 吸収含む)		1,103.4	1,111.9	1,127.8	1,112.8	1,169.3	1,230.3	1,352.0	1,357.8	1,306.7	1,328.4	1,336.7	1,302.3	1,330.8

NE : Not Estimated (未推計)

### 2.2.1. CO<sub>2</sub><sup>6</sup>

2002年度のCO<sub>2</sub>排出量は、12億4,800万トン、1990年度比11.2%の増加、前年度比2.8%の増加となっている。

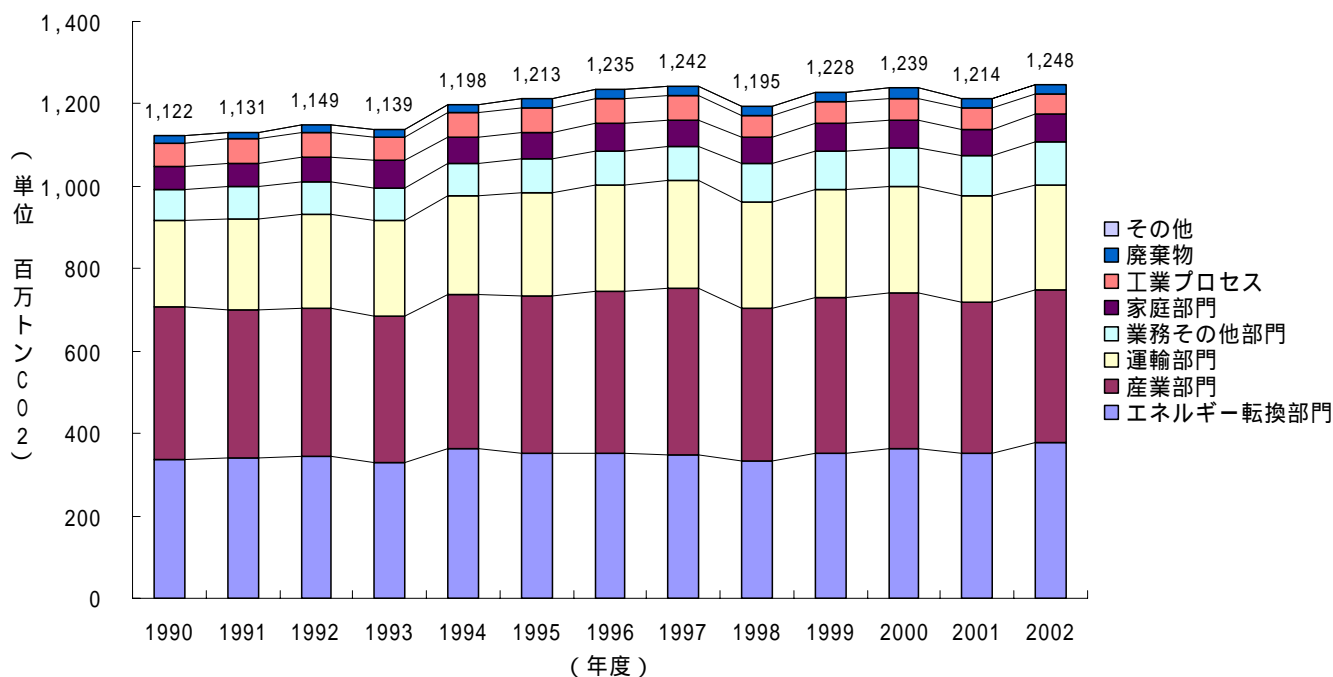


図 2-5 CO<sub>2</sub>排出量の推移<sup>3</sup>

2002年度のCO<sub>2</sub>排出量の内訳をみると、燃料の燃焼に伴うCO<sub>2</sub>排出がCO<sub>2</sub>排出量の約94%、工業プロセス分野からのCO<sub>2</sub>排出が3.9%、廃棄物分野からのCO<sub>2</sub>排出が1.9%を占めている。

<sup>6</sup> 土地利用変化及び林業分野のCO<sub>2</sub>は除いている。

燃料の燃焼に伴う CO<sub>2</sub> 排出については、エネルギー転換部門が約 30.4%を占め最大の排出源となっている。産業部門が 30.1%、運輸部門が 20.4%と続いている。

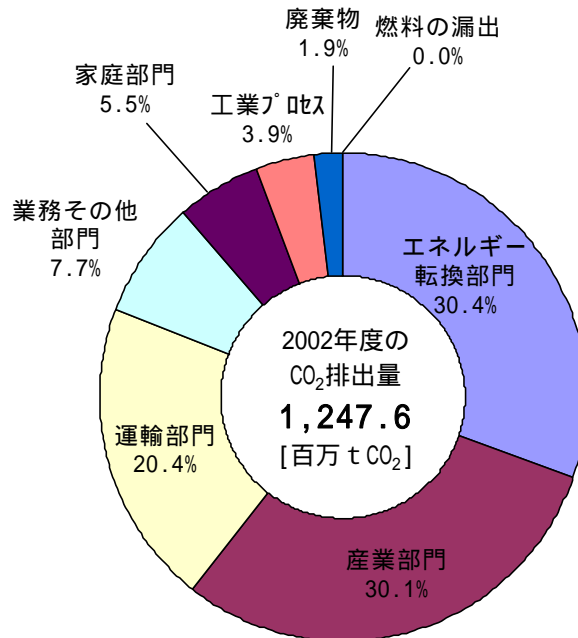


図 2-6 2002 年度 CO<sub>2</sub> 排出量の内訳<sup>3</sup>

- (注1) 当該円グラフは、各部門の直接の排出量の割合を示している  
(注2) 統計誤差、四捨五入のため、排出量割合の合計は必ずしも100%にならないことがある。

部門別に排出量の増減をみると、CO<sub>2</sub> 排出量の3割を占めるエネルギー転換部門における燃料の燃焼に伴う CO<sub>2</sub> 排出は、1990 年度比で 12.0%増加、前年度比で 8.2%の増加となっている。

産業部門における燃料の燃焼に伴う CO<sub>2</sub> 排出は、1990 年度比で 2.0%増加、前年度比で 2.6%の増加となっている。

運輸部門における燃料の燃焼に伴う CO<sub>2</sub> 排出は、1990 年度比で 20.9%増加、前年度比で 2.2%の減少となっている。

業務その他部門における燃料の燃焼に伴う CO<sub>2</sub> 排出は、1990 年度比で 31.4%増加、前年度比で 0.5%の増加となっている。

家庭部門における燃料の燃焼に伴う CO<sub>2</sub> 排出は、1990 年度比で 19.0%増加、前年度比で 3.8%の増加となっている。

第2章 温室効果ガス排出量の推移

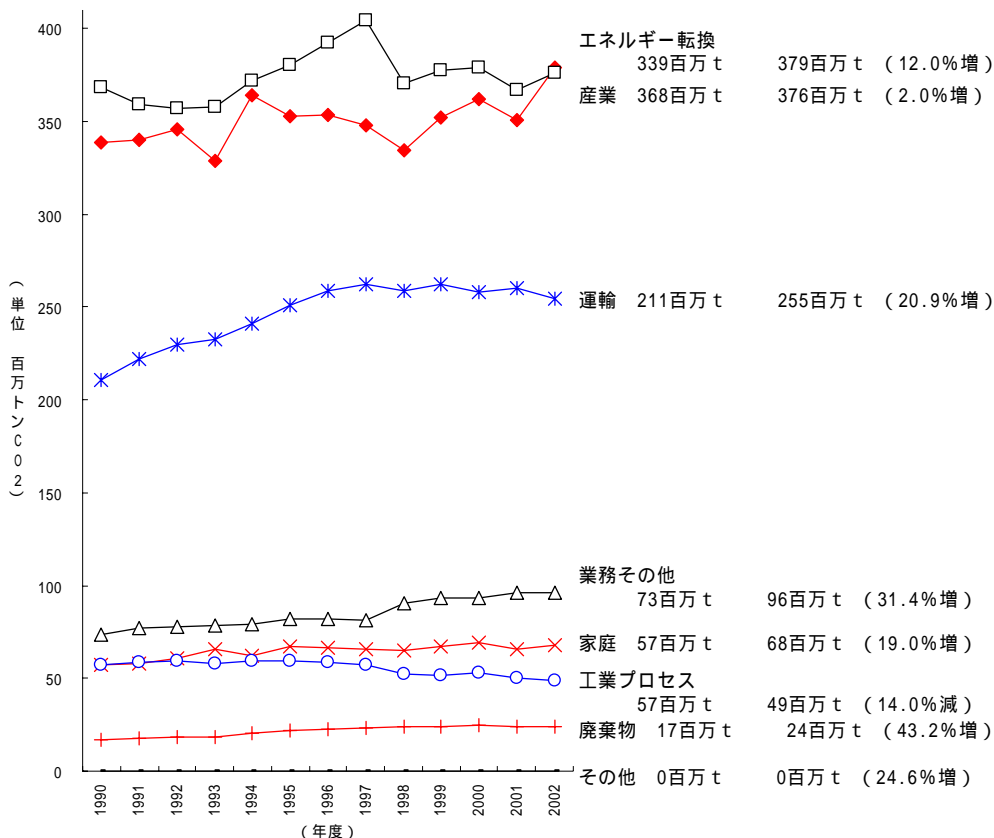


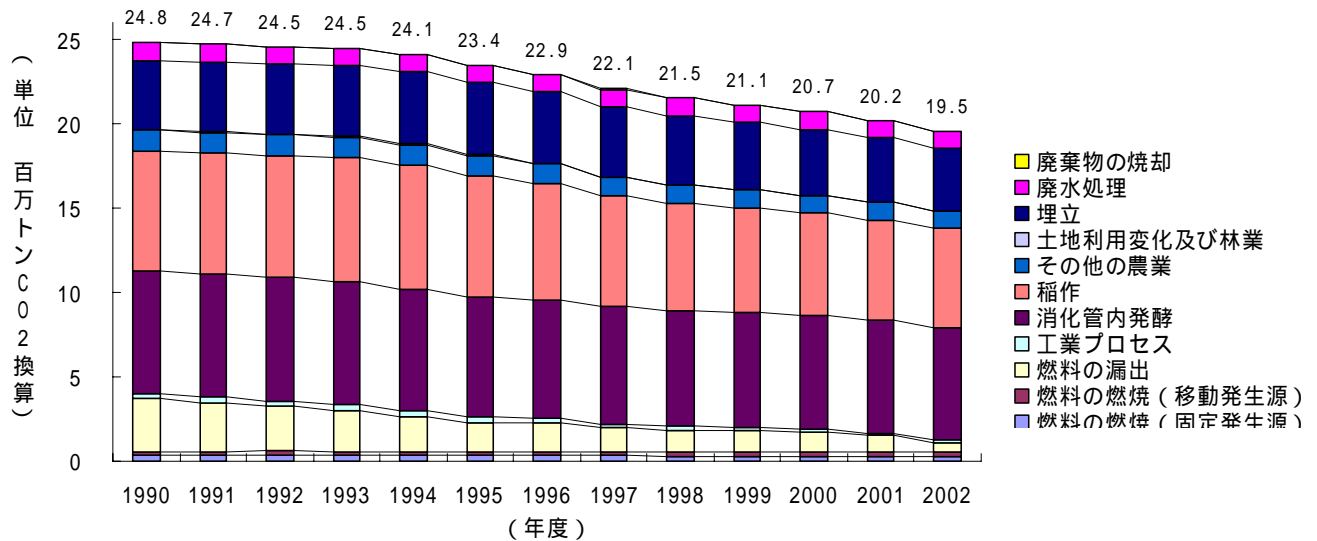
図 2-7 各部門のCO<sub>2</sub>排出量の推移<sup>3</sup>

表 2-2 各部門のCO<sub>2</sub>排出量の推移<sup>3</sup>

排出源	1990	1995	2000	2001	2002
1A. 燃料の燃焼	1,048,332.16	1,132,241.08	1,161,365.77	1,139,022.67	1,174,320.22
エネルギー転換部門	338,571.89	352,633.52	362,159.09	350,601.22	379,239.67
電気事業者・熱供給事業	296,840.62	311,936.88	324,818.69	316,816.16	345,036.61
石油精製	14,321.90	16,479.79	16,322.87	16,388.51	16,289.27
固体燃料転換	27,409.37	24,216.85	21,017.53	17,396.55	17,913.79
産業部門	368,498.95	380,363.21	378,850.21	366,556.09	375,944.16
製造業・建設業	335,046.99	346,464.86	349,059.49	336,765.37	346,153.44
農林水産業	33,451.96	33,898.35	29,790.72	29,790.72	29,790.72
運輸部門	210,663.43	250,654.62	258,059.82	260,344.54	254,661.50
航空機	7,162.95	10,278.98	10,677.61	10,724.68	10,934.33
自動車	191,862.08	232,794.19	249,250.45	252,579.23	251,388.85
鉄道	941.98	828.30	707.44	677.16	668.81
船舶	13,354.46	14,367.88	14,777.39	14,313.13	13,945.47
輸送機関内訳推計誤差	-2,658.03	-7,614.73	-17,353.07	-17,949.66	-22,275.98
家庭・業務その他部門	130,597.88	148,589.72	162,296.66	161,520.82	164,474.90
業務その他	73,321.97	81,743.10	93,226.72	95,884.60	96,341.20
家庭	57,275.91	66,846.62	69,069.94	65,636.22	68,133.70
その他	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1B. 燃料からの漏出	0.51	0.60	0.61	0.60	0.64
2. 工業プロセス	57,008.97	59,213.29	52,797.32	50,495.16	49,048.17
窯業・土石	53,465.31	55,588.39	49,403.45	47,333.13	46,126.98
化学	3,543.66	3,624.90	3,393.87	3,162.03	2,921.19
6. 廃棄物	16,935.48	21,627.24	24,794.08	24,235.71	24,243.56
合計	1,122,277.12	1,213,082.21	1,238,957.79	1,213,754.15	1,247,612.58

2.2.2. CH<sub>4</sub>

2002年度のCH<sub>4</sub>排出量は、1,950万トン(CO<sub>2</sub>換算) 1990年度比21.2%の減少、前年度比3.2%の減少となっている。

図 2-8 CH<sub>4</sub>排出量の推移

2002年度のCH<sub>4</sub>排出量の内訳をみると、家畜の消化管内発酵に伴うCH<sub>4</sub>排出が約34%を占め最大の排出源となっている。これに続く排出源として、水田からのCH<sub>4</sub>排出が約30%、廃棄物の埋立に伴うCH<sub>4</sub>排出が約19%を占めている。

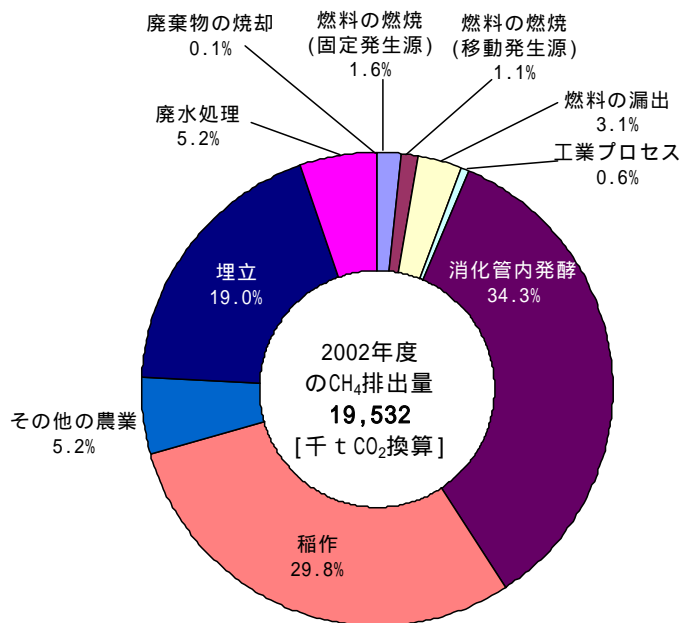
図 2-9 2002年度のCH<sub>4</sub>排出量の内訳

表 2-3 CH<sub>4</sub> 排出量の推移

[千 t CO<sub>2</sub>換算]

排出源	1990	1995	2000	2001	2002
1A. 燃料の燃焼	531.53	547.47	537.07	520.84	527.85
1A1. エネ転	-32.67	-35.60	-41.89	-41.89	-41.89
1A2. 産業	227.51	213.96	204.45	204.36	204.01
1A3. 運輸	194.96	208.03	220.29	213.02	213.73
1A4. 家庭・業務その他	141.72	161.09	154.22	145.35	152.00
1B. 燃料の漏出	3,176.12	1,761.47	1,220.46	1,025.28	598.39
1B1. 固体	2,806.43	1,344.68	769.13	570.30	118.34
1B2. 液体	369.69	416.78	451.33	454.98	480.05
2. 工業プロセス	337.80	303.30	163.74	130.98	123.65
4. 農業	15,568.88	15,478.64	13,829.68	13,660.73	13,557.58
4A. 消化管内発酵	7,249.10	7,118.91	6,759.12	6,712.16	6,705.40
4B. 家畜排せつ物管理	1,072.55	991.38	927.81	920.20	916.64
4C. 稲作	7,075.73	7,200.86	6,018.51	5,912.90	5,826.81
4D. 農用地の土壌	3.06	2.72	2.30	2.26	2.26
4F. 農作物残渣の野焼き	168.45	164.77	121.94	113.21	106.47
5. 土地利用変化及び林業	53.07	86.37	NE	NE	NE
6. 廃棄物	5,128.07	5,248.42	4,951.24	4,839.90	4,724.92
6A. 埋立	4,044.84	4,238.80	3,927.55	3,814.09	3,706.05
6B. 廃水の処理	1,069.69	997.03	1,011.06	1,013.31	1,006.38
6C. 廃棄物の焼却	13.54	12.59	12.63	12.50	12.49
合計	24,795.48	23,425.67	20,702.18	20,177.73	19,532.39

2.2.3. N<sub>2</sub>O

2002年度のN<sub>2</sub>O排出量は、3,540万トン(CO<sub>2</sub>換算)1990年度比11.9%の減少、前年度比0.7%の増加となっている。1999年3月にアジピン製造工場においてN<sub>2</sub>O分解設備が稼働したことにより、1998年度から1999年度にかけて工業プロセスからの排出量が大幅に減少した。2000年度にはN<sub>2</sub>O分解装置の稼働率が低く排出量が増加したが、2001年には通常運転を開始したため排出量が少なくなっている。

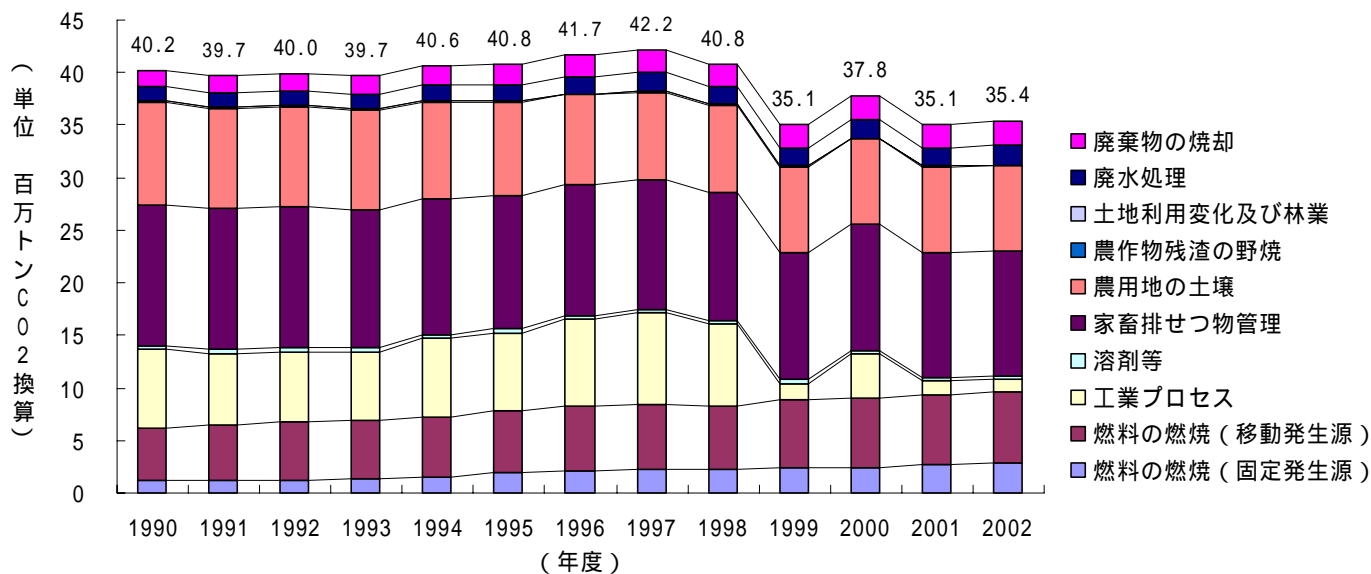
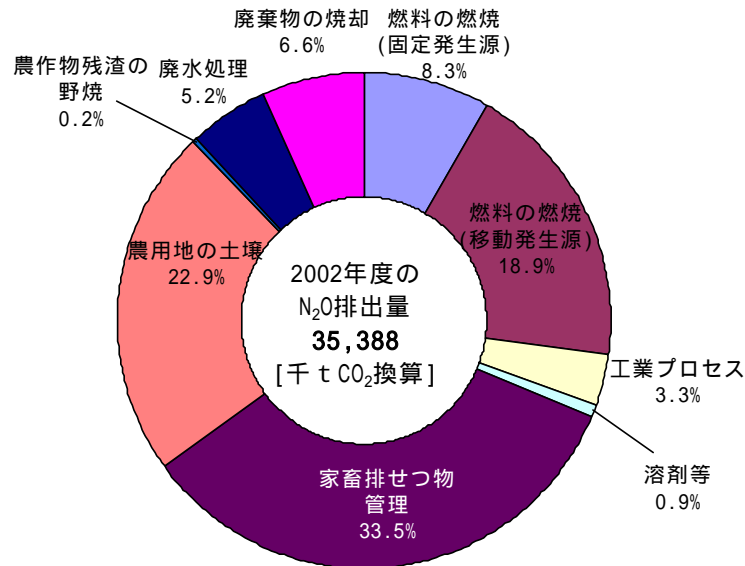


図 2-10 N<sub>2</sub>O 排出量の推移



## 第2章 温室効果ガス排出量及び吸収量の推移

2002年度のN<sub>2</sub>O排出量の内訳をみると、家畜排せつ物管理に伴う排出が約34%を占め、最大の排出源となっている。これに続く排出源として、農用地の土壤からの排出が約23%、自動車等の移動発生源における燃料の燃焼に伴う排出が約19%となっている。

図 2-11 2002 年度の N<sub>2</sub>O 排出量の内訳表 2-4 N<sub>2</sub>O 排出量の推移

[千t CO<sub>2</sub>換算]

排出源	1990	1995	2000	2001	2002
1A. 燃料の燃焼	6,222.26	7,872.79	8,980.06	9,313.01	9,609.45
1A1. エネ転	300.30	722.52	839.59	854.56	858.59
1A2. 産業	847.81	1,218.84	1,567.71	1,733.29	1,994.72
1A3. 運輸	5,022.68	5,863.32	6,503.41	6,663.51	6,689.89
1A4. 家庭・業務その他	51.46	68.11	69.35	61.66	66.26
1B. 燃料の漏出	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2. 工業プロセス	7,415.74	7,367.31	4,214.53	1,353.93	1,183.59
3. 溶剤等	287.07	437.58	340.99	343.60	334.05
4. 農業	23,410.56	21,573.32	20,244.89	20,135.64	20,060.23
4B. 家畜排せつ物管理	13,534.20	12,635.26	11,989.93	11,906.17	11,861.54
4D. 農用地の土壤	9,746.46	8,797.87	8,144.17	8,131.83	8,112.08
4F. 農作物残渣の野焼き	129.90	140.19	110.78	97.64	86.61
5. 土地利用変化及び林業	5.39	8.77	NE	NE	NE
6. 廃棄物	2,855.12	3,523.22	3,990.37	3,994.32	4,200.86
6B. 廃水の処理	1,269.61	1,539.67	1,720.35	1,707.08	1,854.99
6C. 廃棄物の焼却	1,585.51	1,983.55	2,270.02	2,287.25	2,345.88
合計	40,196.14	40,782.99	37,770.84	35,140.51	35,388.19

2.2.4. HFCs

2002年<sup>7</sup>のHFCs排出量は、1,330万トン（CO<sub>2</sub>換算）、1995年比34.1%の減少、前年比16.1%の減少となっている。

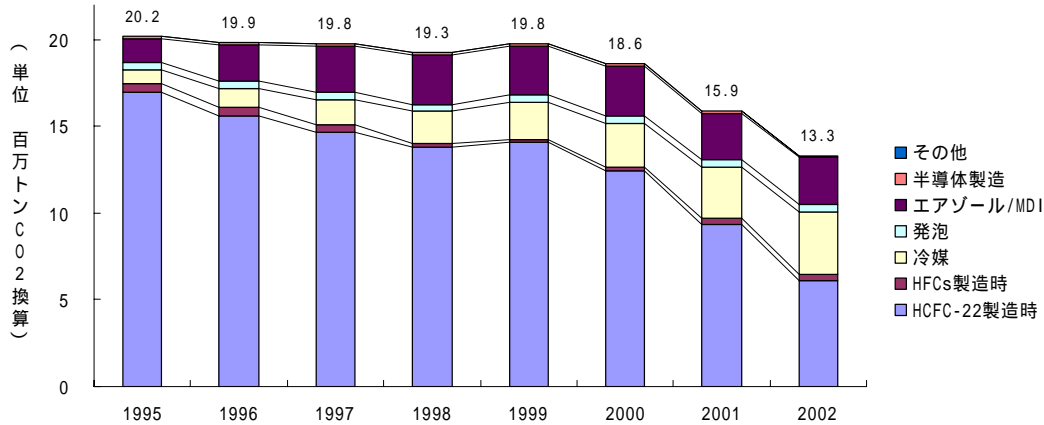


図 2-12 HFCs 排出量の推移

2002年のHFCs排出量の内訳をみると、HCFC-22製造時の副生HFC-23の排出が約46%、冷蔵庫やエアコン等の冷媒関係の排出が約27%、エアゾール及びMDIからの排出が約20%となっている。

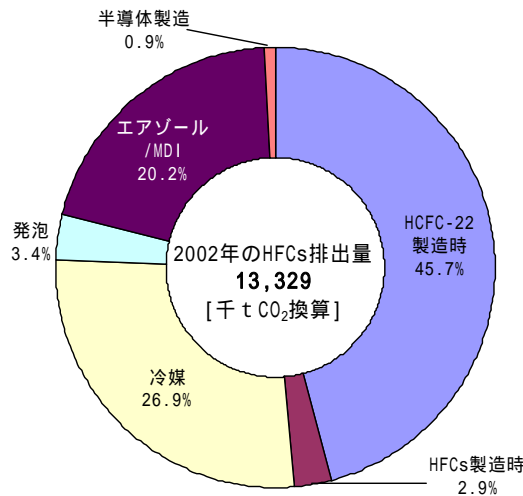


図 2-13 2002年のHFCs排出量の内訳

表 2-5 HFCs 排出量の推移

排出源	1995	1999	2000	2001	2002
2E. HFCs等製造	17,456.50	14,257.50	12,654.54	9,709.82	6,484.72
2E1. HCFC-22製造時	16,965.00	14,099.00	12,402.00	9,337.00	6,096.00
2E2. HFCs製造時	491.50	158.50	252.54	372.82	388.72
2F. HFCs等消費	2,772.99	5,523.65	5,946.32	6,169.66	6,844.08
2F1. 冷媒	805.63	2,133.12	2,501.35	2,930.79	3,586.58
2F2. 発泡	456.96	403.00	437.71	413.40	447.20
2F4. エアゾール/MDI	1,365.00	2,828.63	2,849.86	2,702.47	2,691.90
2F6. 半導体製造	145.40	158.90	157.40	123.00	118.40
2F8. その他	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
合計	20,229.49	19,781.15	18,600.86	15,879.48	13,328.80

<sup>7</sup> HFCs、PFCs、SF<sub>6</sub>については暦年ベースの排出量を採用している。

2.2.5. PFCs

2002年<sup>7</sup>のPFCs排出量は、960万トン(CO<sub>2</sub>換算)、1995年比23.4%の減少、前年比17.6%の減少となっている。

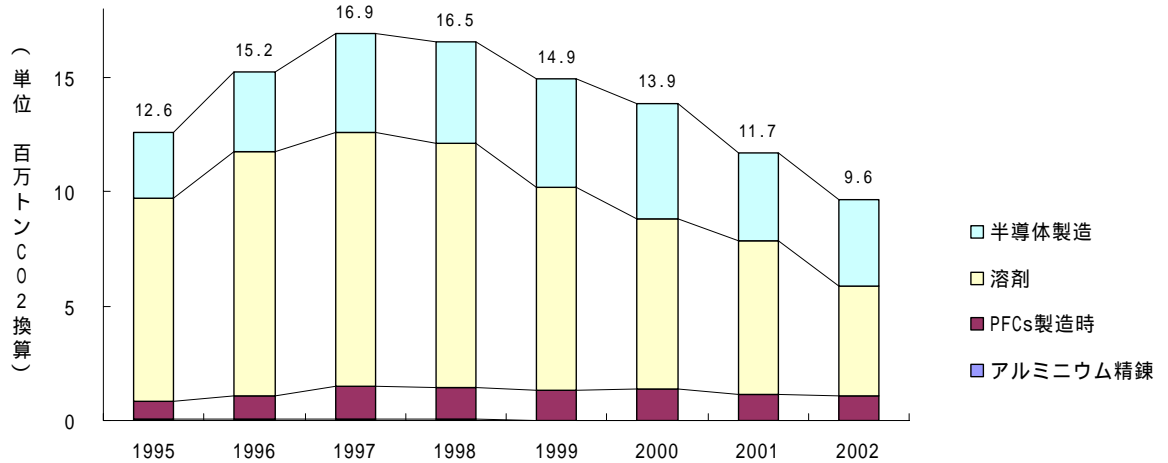


図 2-14 PFCs 排出量の推移

2002年のPFCs排出量の内訳をみると、金属洗浄等の溶剤からの排出が約50%、半導体製造時の排出が約39%、PFCs製造時の排出が約11%となっている。

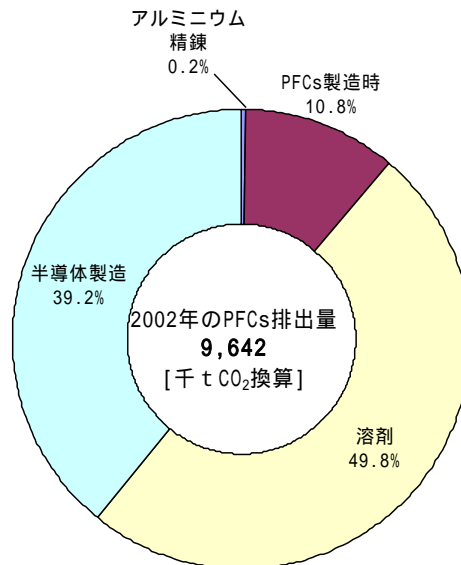


図 2-15 2002年のPFCs排出量の内訳

表 2-6 PFCs 排出量の推移

排出源	1995	1999	2000	2001	2002
2C3. アルミニウム精錬	69.74	29.14	17.80	15.71	14.83
2E2. PFCs製造時	763.00	1,274.00	1,382.00	1,124.00	1,044.00
2F. HFCs等消費	11,757.40	13,610.40	12,471.80	10,561.20	8,582.70
2F5. 溶剤	8,900.00	8,900.00	7,400.00	6,700.00	4,800.00
2F6. 半導体製造	2,857.40	4,710.40	5,071.80	3,861.20	3,782.70
合計	12,590.14	14,913.54	13,871.60	11,700.91	9,641.53

2.2.6. SF<sub>6</sub>

2002年<sup>7</sup>のSF<sub>6</sub>排出量は、530万トン（CO<sub>2</sub>換算）、1995年比68.7%の減少、前年比6.7%の減少となっている。

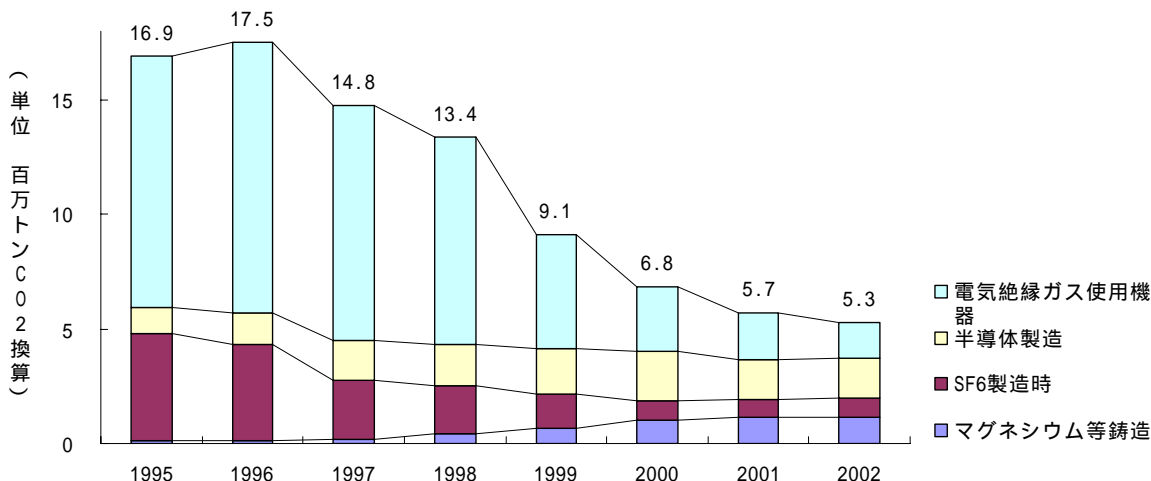


図 2-16 SF<sub>6</sub>排出量の推移

2002年のSF<sub>6</sub>排出量の内訳をみると、半導体製造時の排出が約34%、電気絶縁ガス使用機器からの排出が約30%、マグネシウム等鑄造時の排出が約21%となっている。

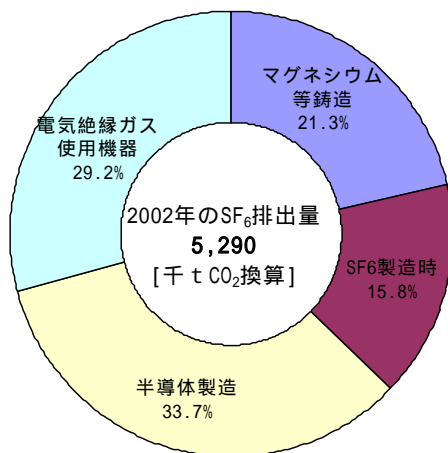


図 2-17 2002年のSF<sub>6</sub>排出量の内訳

表 2-7 SF<sub>6</sub>排出量の推移

[千 t CO<sub>2</sub>換算]

排出源	1995	1999	2000	2001	2002
2C4. マグネシウム等鑄造	119.50	645.30	1,027.70	1,147.20	1,123.30
2E2. SF <sub>6</sub> 製造時	4,708.30	1,529.60	860.40	788.70	836.50
2F. HFCs等消費	12,090.00	6,939.70	4,931.80	3,734.80	3,322.40
2F6. 半導体製造	1,100.00	1,967.20	2,141.30	1,711.30	1,779.60
2F7. 電気絶縁ガス使用機器	10,990.00	4,972.50	2,790.50	2,023.50	1,542.80
合計	16,917.50	9,112.00	6,819.50	5,670.70	5,289.70

### 2.3 . 分野ごとの排出及び吸収の状況

2002年度<sup>1</sup>の温室効果ガス排出量及び吸収量の分野<sup>8</sup>ごとの内訳をみると、エネルギー分野が89.0%、工業プロセス分野が5.9%、溶剤及びその他製品使用分野が0.03%、農業分野が2.5%、廃棄物分野が2.5%となっている。

1995年度における土地利用変化及び林業分野の吸収量は、排出量に対する割合は約7.3%<sup>4</sup>となっている。

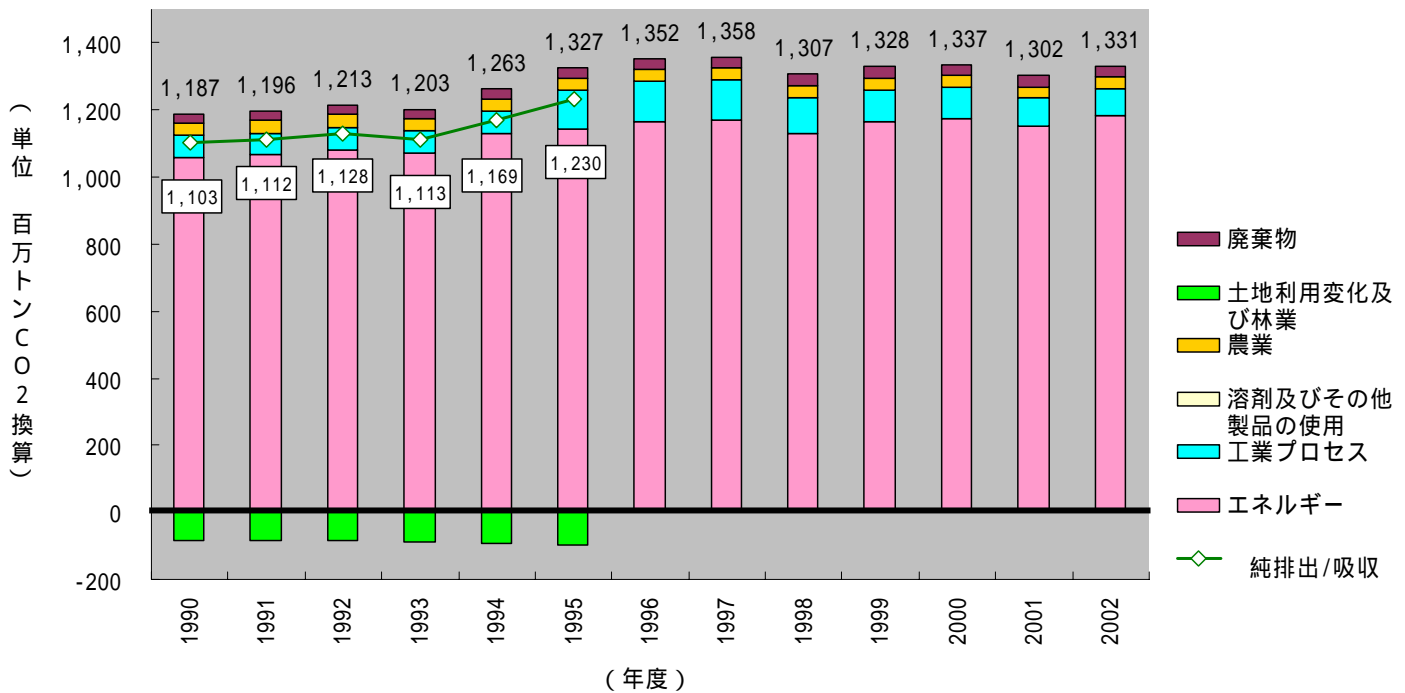


図 2-18 各分野の温室効果ガス排出量及び吸収量の推移<sup>3</sup>

枠囲みの数値は純排出/吸収量を示す。ただし、1996年以降については、CO<sub>2</sub>吸収量が未推計となっているため値を示していない。

表 2-8 各分野の温室効果ガス排出量及び吸収量の推移<sup>3</sup>

[百万 t CO <sub>2</sub> 換算]	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
エネルギー	1,058.3	1,065.4	1,081.4	1,072.2	1,128.0	1,142.4	1,163.9	1,171.4	1,129.1	1,163.2	1,172.1	1,149.9	1,185.1
工業プロセス	64.8	65.7	66.1	65.0	66.9	116.6	120.2	118.0	109.4	97.5	96.5	85.2	78.6
溶剤及びその他製品の使用	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3
農業	39.0	38.8	38.7	38.6	38.0	37.1	36.2	35.4	34.9	34.4	34.1	33.8	33.6
土地利用変化及び林業	-83.8	-83.8	-85.5	-90.0	-93.5	-96.6	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
廃棄物	24.9	25.5	26.7	26.6	29.4	30.4	31.3	32.6	33.0	32.9	33.7	33.1	33.2
合計	1,103.4	1,111.9	1,127.8	1,112.8	1,169.3	1,230.3	1,352.0	1,357.8	1,306.7	1,328.4	1,336.7	1,302.3	1,330.8

NE : Not Estimated (未推計)

<sup>8</sup> 1996年改訂 IPCC ガイドライン及び共通報告様式(CRF)に示される Category を指す。

### 2.3.1. エネルギー

2002年度のエネルギー分野の排出量は、11億8,500万トン(CO<sub>2</sub>換算)、1990年度比12.0%の増加、前年比3.1%の増加となっている。

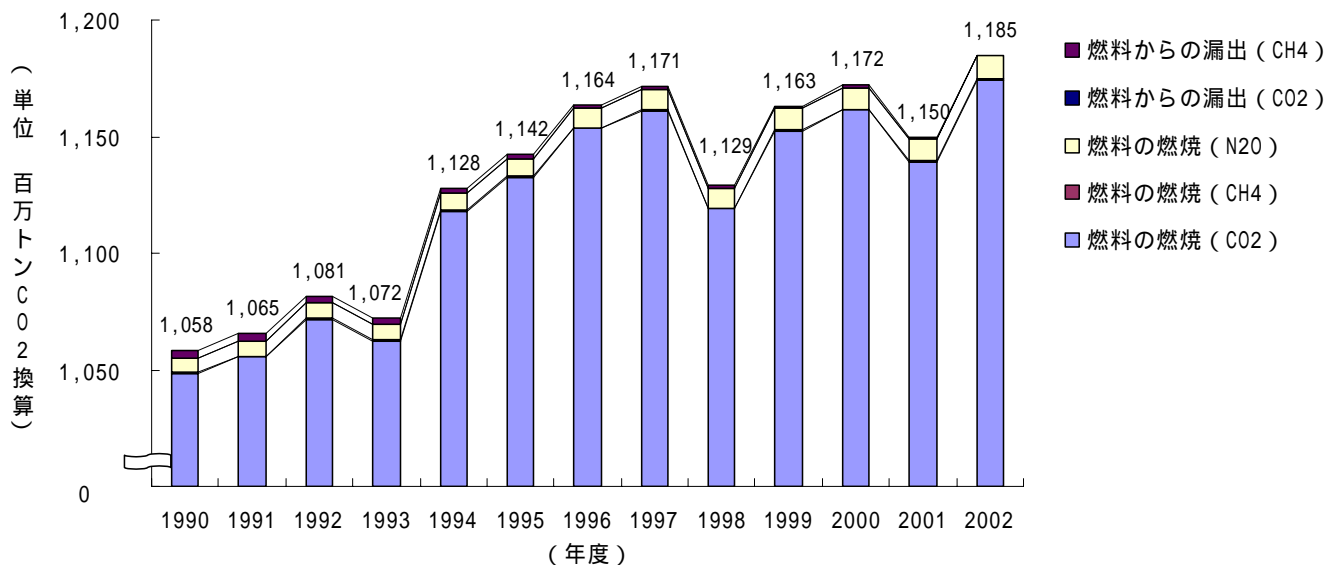


図 2-19 エネルギー分野からの温室効果ガス排出量の推移<sup>3</sup>

2002年度のエネルギー分野の温室効果ガス排出量の内訳をみると、燃料の燃焼に伴うCO<sub>2</sub>排出が約99%を占め、最大の排出源となっている。

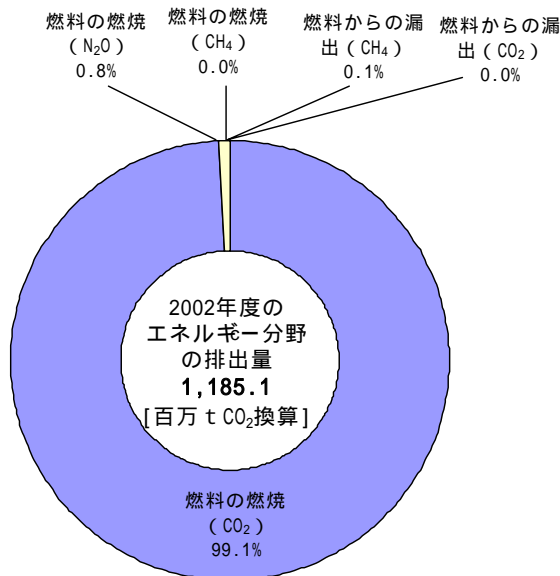


図 2-20 2002年度のエネルギー分野の温室効果ガス排出量の内訳<sup>3</sup>

表 2-9 エネルギー分野からの温室効果ガス排出量の推移<sup>3</sup>

[千 t CO<sub>2</sub>換算]

排出源	1990	1995	2000	2001	2002
1A. 燃料の燃焼	1,055,085.94	1,140,661.34	1,170,882.90	1,148,856.52	1,184,457.52
CO <sub>2</sub>	1,048,332.16	1,132,241.08	1,161,365.77	1,139,022.67	1,174,320.22
CH <sub>4</sub>	531.53	547.47	537.07	520.84	527.85
N <sub>2</sub> O	6,222.26	7,872.79	8,980.06	9,313.01	9,609.45
1B. 燃料の漏出	3,176.63	1,762.07	1,221.07	1,025.88	599.03
CO <sub>2</sub>	0.51	0.60	0.61	0.60	0.64
CH <sub>4</sub>	3,176.12	1,761.47	1,220.46	1,025.28	598.39
合計	1,058,262.58	1,142,423.40	1,172,103.97	1,149,882.40	1,185,056.55

### 2.3.2. 工業プロセス

2002年度の工業プロセス分野の排出量は、7,860万トン（CO<sub>2</sub>換算）、1990年度比21.4%の増加、前年比7.8%の減少となっている。

なお、HFCs、PFCs及びSF<sub>6</sub>の1990～1994年の排出量については未推計となっている点に留意する必要がある。

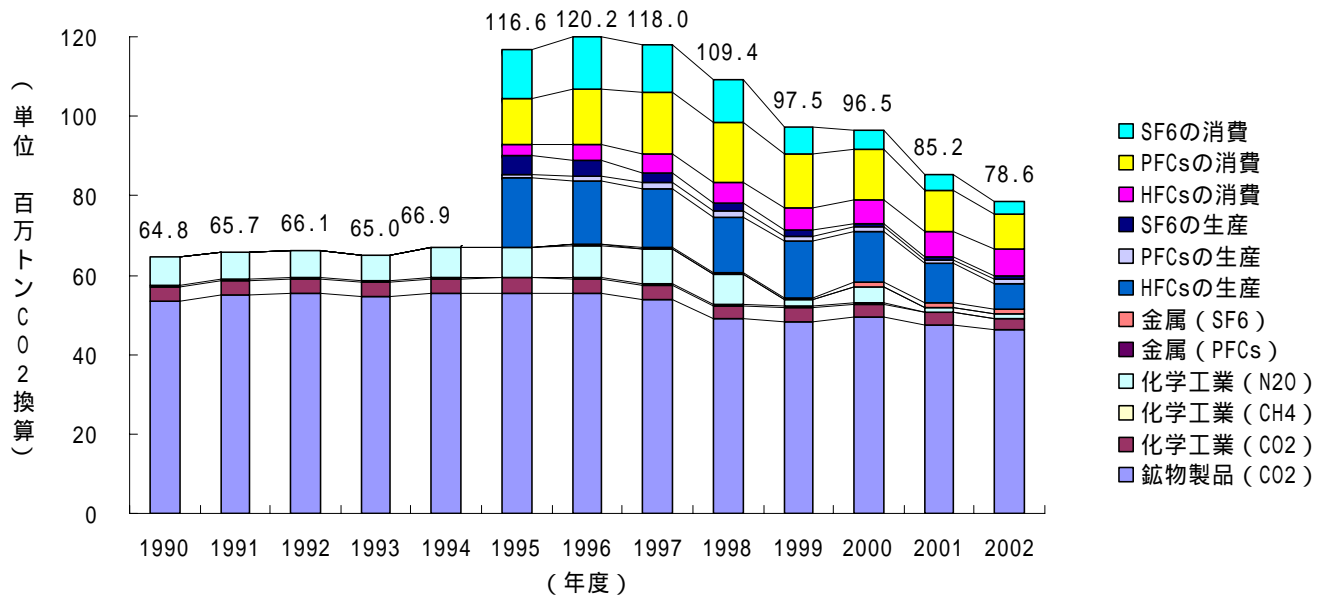


図 2-21 工業プロセス分野からの温室効果ガス排出量の推移

2002年度の工業プロセス分野の温室効果ガス排出量の内訳をみると、セメント製造時の石灰石の使用に伴うCO<sub>2</sub>排出等の鉱物製品からの排出が約59%を占め、最大の排出源となっている。これに続く排出源として、半導体製造等のPFCsの消費が約11%、HFCsの消費に伴う排出が約9%を占めている。

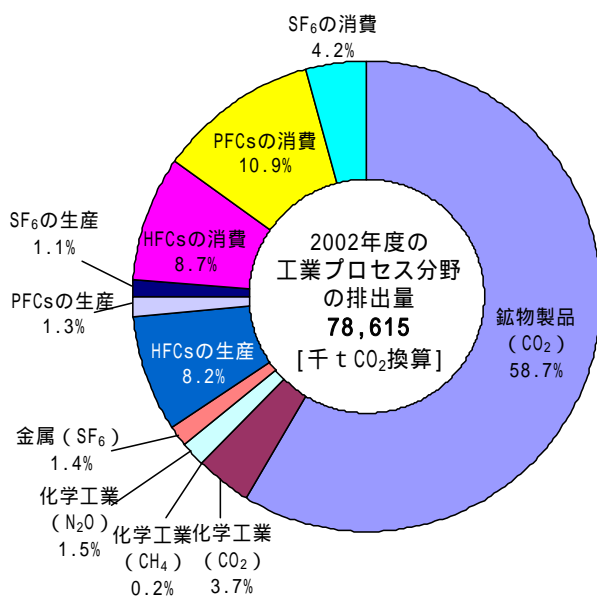


図 2-22 2002年度の工業プロセス分野の温室効果ガス排出量の内訳

表 2-10 工業プロセス分野からの温室効果ガス排出量の推移

[千 t CO<sub>2</sub>換算]

排出源	1990	1995	2000	2001	2002
2A. 鉱物製品 (CO <sub>2</sub> )	53,465.31	55,588.39	49,403.45	47,333.13	46,126.98
2B. 化学工業	11,297.21	11,295.50	7,772.14	4,646.94	4,228.43
CO <sub>2</sub>	3,543.66	3,624.90	3,393.87	3,162.03	2,921.19
CH <sub>4</sub>	337.80	303.30	163.74	130.98	123.65
N <sub>2</sub> O	7,415.74	7,367.31	4,214.53	1,353.93	1,183.59
2C. 金属	0.00	189.24	1,045.50	1,162.91	1,138.13
PFCs	NE	69.74	17.80	15.71	14.83
SF <sub>6</sub>	NE	119.50	1,027.70	1,147.20	1,123.30
2E. HFCs等の生産	0.00	22,927.50	14,896.54	11,622.52	8,372.72
HFCs	NE	17,456.50	12,654.54	9,709.82	6,484.72
PFCs	NE	763.00	1,382.00	1,124.00	1,044.00
SF <sub>6</sub>	NE	4,708.00	860.00	788.70	844.00
2F. HFCs等の消費	0.00	26,620.39	23,349.92	20,465.66	18,749.18
HFCs	NE	2,772.99	5,946.32	6,169.66	6,844.08
PFCs	NE	11,757.40	12,471.80	10,561.20	8,582.70
SF <sub>6</sub>	NE	12,090.00	4,931.80	3,734.80	3,322.40
合計	64,762.51	116,621.02	96,467.55	85,231.16	78,615.44



## 2.3.3. 溶剤及びその他の製品の使用

2002年度の溶剤及びその他の製品の使用分野の排出量は、33万トン(CO<sub>2</sub>換算)、1990年比16.4%の増加、前年比2.8%の減少となっている。

なお、当該分野については病院等で全身麻酔として用いられる笑気ガス(N<sub>2</sub>O)のみを算定の対象としている。

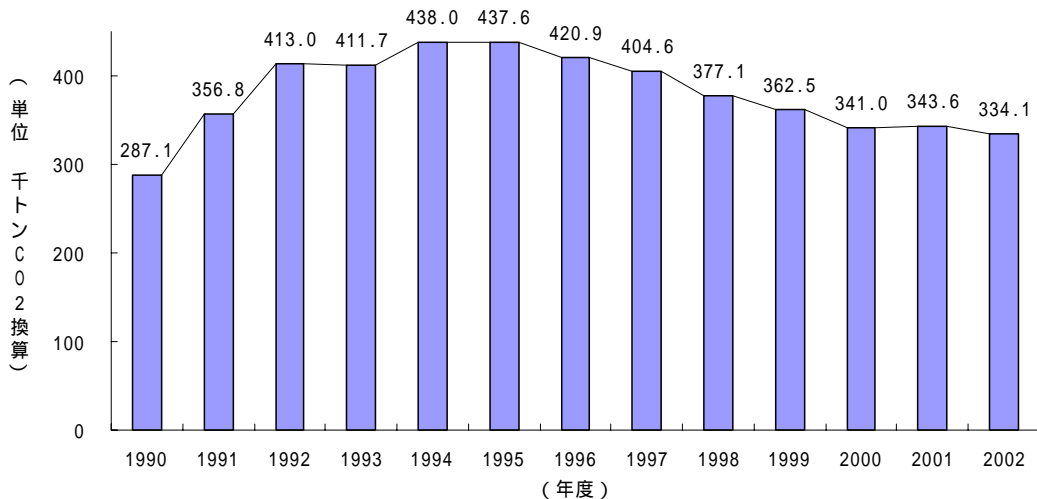


図 2-23 溶剤及びその他の製品の使用分野からの温室効果ガス排出量の推移

## 2.3.4. 農業

2002年度の農業分野の排出量は、3,360万トン(CO<sub>2</sub>換算)、1990年度比13.8%の減少、前年度比0.5%の減少となっている。

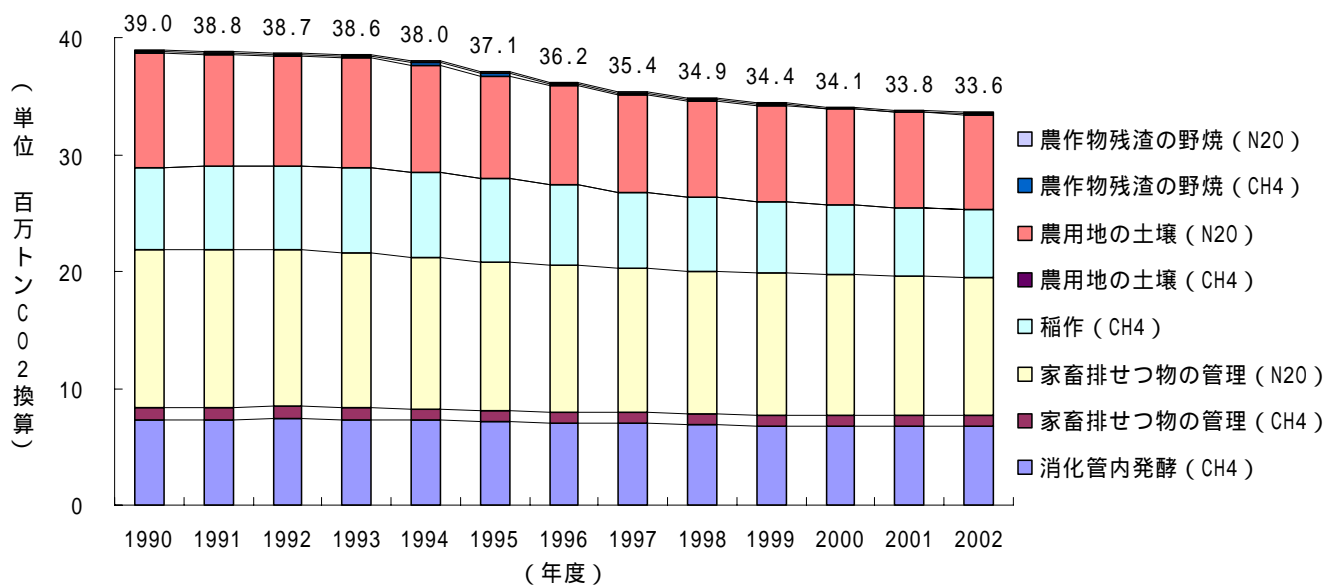


図 2-24 農業分野からの温室効果ガス排出量の推移

2002年度の農業分野の温室効果ガス排出量の内訳をみると、家畜排せつ物の管理に伴う N<sub>2</sub>O 排出が約 35%を占め、最大の排出源となっている。これに続く排出源として、窒素肥料の施肥に伴う N<sub>2</sub>O 排出等の農用地の土壌からの N<sub>2</sub>O 排出が約 24%、家畜の消化管内発酵に伴う CH<sub>4</sub> 排出が約 20%を占めている。

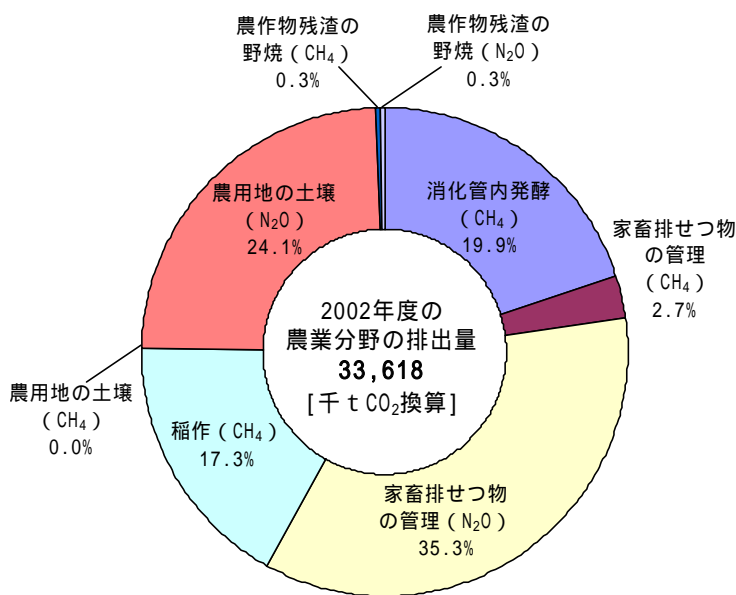


図 2-25 2002 年の農業分野の温室効果ガス排出量の内訳

表 2-11 農業分野からの温室効果ガス排出量の推移

[千 t CO<sub>2</sub>換算]

排出源	1990	1995	2000	2001	2002
4A. 消化管内発酵 (CH <sub>4</sub> )	7,249.10	7,118.91	6,759.12	6,712.16	6,705.40
4B. 家畜排せつ物の管理	14,606.75	13,626.65	12,917.74	12,826.37	12,778.18
CH <sub>4</sub>	1,072.55	991.38	927.81	920.20	916.64
N <sub>2</sub> O	13,534.20	12,635.26	11,989.93	11,906.17	11,861.54
4C. 稲作 (CH <sub>4</sub> )	7,075.73	7,200.86	6,018.51	5,912.90	5,826.81
4D. 農用地の土壌	9,749.52	8,800.59	8,146.46	8,134.09	8,114.34
CH <sub>4</sub>	3.06	2.72	2.30	2.26	2.26
N <sub>2</sub> O	9,746.46	8,797.87	8,144.17	8,131.83	8,112.08
4F. 農作物残渣の野焼き	298.35	304.97	232.73	210.85	193.08
CH <sub>4</sub>	168.45	164.77	121.94	113.21	106.47
N <sub>2</sub> O	129.90	140.19	110.78	97.64	86.61
合計	38,979.45	37,051.97	34,074.56	33,796.38	33,617.82

2.3.5. 土地利用変化及び林業

1995年度の土地利用変化及び林業分野のCO<sub>2</sub>吸収量は、9,660万トン、1990年比15.2%の増加、前年比3.4%の増加となっている。なお、1996年度以降の排出量及び吸収量については、データが整備されていないため未推計となっている。

吸収については、森林による吸収が最大の吸収源となっている。一方、排出については木材の伐採に伴うCO<sub>2</sub>排出が最大の排出源となっている。

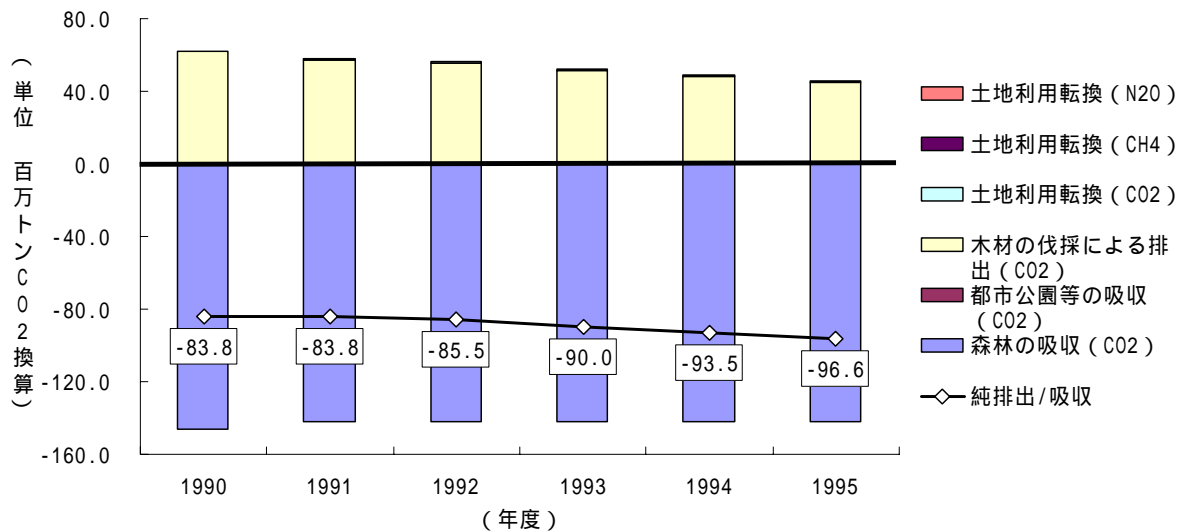


図 2-26 土地利用変化及び林業分野からの温室効果ガス排出量及び吸収量の推移

表 2-12 土地利用変化及び林業分野からの温室効果ガス排出量及び吸収量の推移

[千 t CO<sub>2</sub>換算]

排出源	1990	1991	1992	1993	1994	1995
5A2. 森林の吸収	-146,056.09	-142,032.48	-142,061.31	-142,090.14	-142,118.97	-142,147.79
5A5. 都市公園等の吸収	-90.65	-94.28	-103.41	-106.82	-111.55	-114.49
5A5. 木材の伐採による炭素ストック減少	61,664.52	57,352.68	55,680.02	51,193.14	47,758.15	44,614.75
5B. 森林及び草地の土地利用転換	637.61	999.46	1,007.09	1,014.72	1,022.35	1,037.61
CO <sub>2</sub>	579.15	907.83	914.76	921.69	928.62	942.48
CH <sub>4</sub>	53.07	83.19	83.83	84.46	85.10	86.37
N <sub>2</sub> O	5.39	8.44	8.51	8.57	8.64	8.77
合計	-83,844.62	-83,774.63	-85,477.60	-89,989.10	-93,450.01	-96,609.92

2.3.6. 廃棄物

2002年度の廃棄物分野の排出量は、3,320万トン(CO<sub>2</sub>換算)、1990年度比33.1%の増加、前年度比0.3%の増加となっている。

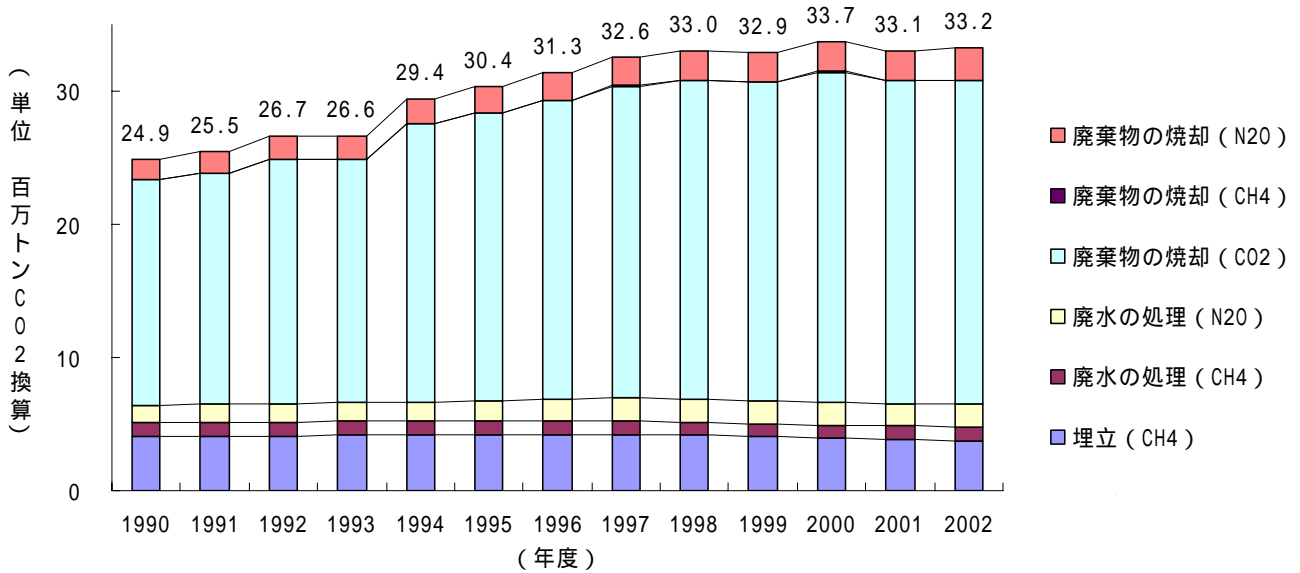


図 2-27 廃棄物分野からの温室効果ガス排出量の推移

2002年度の廃棄物分野の温室効果ガス排出量の内訳をみると、廃プラスチックや廃油等の化石燃料由来の廃棄物の焼却に伴うCO<sub>2</sub>排出が約73%を占め、最大の排出源となっている。これに続く排出源として、固形廃棄物の埋立処分に伴うCH<sub>4</sub>排出が約11%、廃棄物(化石燃料由来以外の廃棄物を含む)の焼却に伴うN<sub>2</sub>O排出が約7%を占めている。

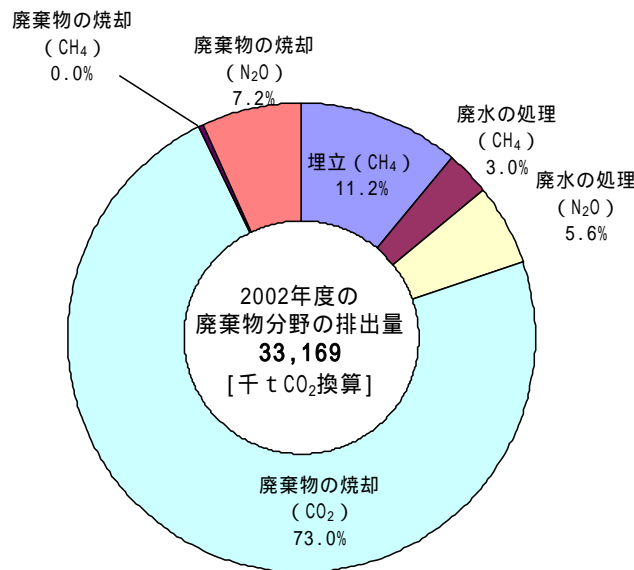


図 2-28 2002年の廃棄物分野の温室効果ガス排出量の内訳

表 2-13 廃棄物分野からの温室効果ガス排出量の推移

[千 t CO<sub>2</sub>換算]

排出源	1990	1995	2000	2001	2002
6A. 埋立 (CH <sub>4</sub> )	4,044.84	4,238.80	3,927.55	3,814.09	3,706.05
6B. 廃水の処理	2,339.30	2,536.71	2,731.40	2,720.39	2,861.37
CH <sub>4</sub>	1,069.69	997.03	1,011.06	1,013.31	1,006.38
N <sub>2</sub> O	1,269.61	1,539.67	1,720.35	1,707.08	1,854.99
6C. 廃棄物の焼却	18,534.53	23,623.38	27,076.73	26,535.46	26,601.92
CO <sub>2</sub>	16,935.48	21,627.24	24,794.08	24,235.71	24,243.56
CH <sub>4</sub>	13.54	12.59	12.63	12.50	12.49
N <sub>2</sub> O	1,585.51	1,983.55	2,270.02	2,287.25	2,345.88
合計	24,918.67	30,398.88	33,735.69	33,069.94	33,169.34

## 2.4 . 前駆物質及び二酸化硫黄の排出状況

インベントリには、京都議定書の対象とされている6種類の温室効果ガス(CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O、HFCs、PFCs、SF<sub>6</sub>)以外に前駆物質(窒素酸化物、一酸化炭素、非メタン炭化水素)及び二酸化硫黄の排出を報告する必要がある。これらの気体の排出状況を以下に示す。

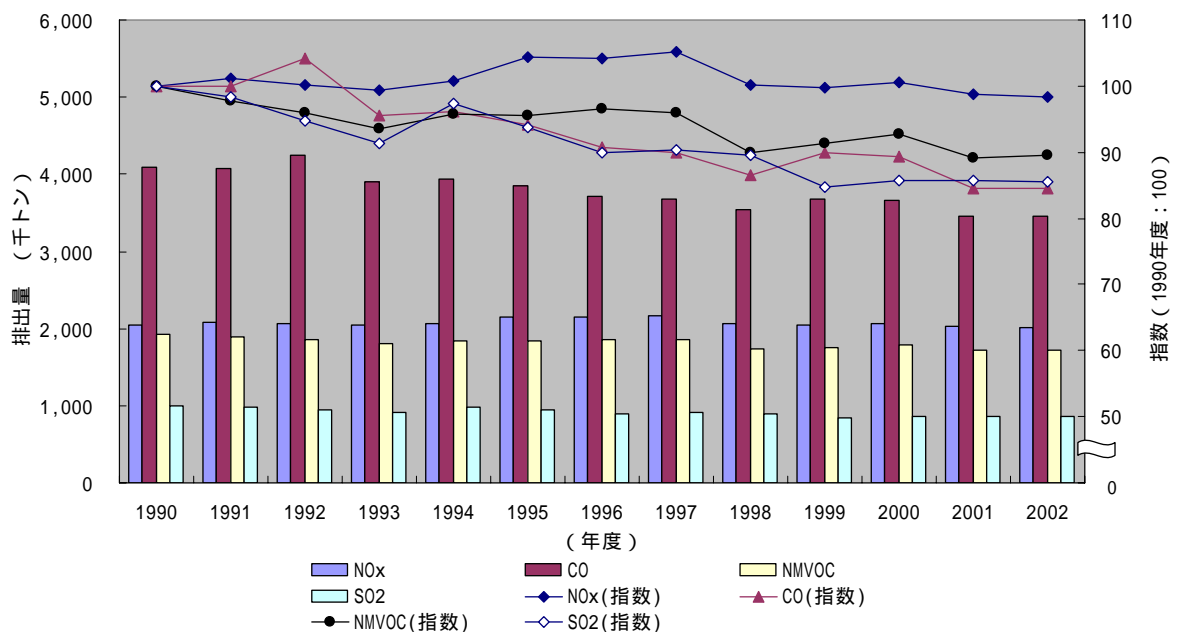


図 2-29 前駆物質及び二酸化硫黄の排出量の推移

窒素酸化物 (NO<sub>x</sub>) の 2002 年度の排出量は、201.8 万トンであり、1990 年度比 1.7%の減少、前年度比 0.5%の減少となっている。

一酸化炭素 (CO) の 2002 年度の排出量は、345.3 万トンであり、1990 年度比 15.5%の減少、前年度比 0.1%の減少となっている。

非メタン炭化水素 (NMVOC) の 2002 年度の排出量は、172.7 万トンであり、1990 年度比 10.4%の減少、前年度比 0.5%の増加となっている。

二酸化硫黄 (SO<sub>2</sub>) の 2002 年度の排出量は、85.7 万トンであり、1990 年度比 14.4%の減少、前年度から横ばいとなっている。

表 2-14 前駆物質及び二酸化硫黄の排出量の推移

[千 t]	1990	1995	2000	2001	2002
NO <sub>x</sub>	2,053.10	2,143.85	2,063.94	2,028.64	2,017.62
CO	4,086.14	3,848.94	3,653.63	3,455.61	3,453.11
NMVOC	1,927.35	1,843.27	1,788.03	1,719.61	1,727.44
SO <sub>2</sub>	1,000.72	938.19	857.09	856.94	856.61

1990年 : 100

	1990	1995	2000	2001	2002
NO <sub>x</sub>	100.0	104.4	100.5	98.8	98.3
CO	100.0	94.2	89.4	84.6	84.5
NMVOC	100.0	95.6	92.8	89.2	89.6
SO <sub>2</sub>	100.0	93.8	85.6	85.6	85.6

## 参考文献

IPCC 「第 2 次評価報告書」(1995 年)

総務省統計局 「国勢調査」

総務省統計局 「人口推計年報」

内閣府経済社会総合研究所 「国民経済計算年報 平成 14 年版」

環境省 「温室効果ガス排出量算定に関する検討結果 第 2 部」(平成 14 年 8 月)

## 第3章 エネルギー分野の推計手法

### 3.1 . 燃料の燃焼 (1A)

#### 3.1.1. CO<sub>2</sub>

##### 算定方法

グッドプラクティスガイダンス(2000年)のデシジョンツリー(GPG(2000) p2.10 Fig. 2.1)に従い、Tier 1 部門別アプローチ(Sectoral Approach)法を用いて1990~2002年度<sup>1</sup>の排出量の算定を行っている。燃料の燃焼時の排出係数(表3-1参照)は、全ての燃料種において日本独自の排出係数を用いている。活動量については、資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」<sup>2</sup>(高位発熱量)を用いている。(算出結果については、¥1A-CO2-\*\*\*\*-2004.xls¥SA(CRF)参照のこと。算出過程については、¥1A-CO2-\*\*\*\*-2004.xls参照のこと)

##### 排出係数

燃料中に含まれる炭素が全てCO<sub>2</sub>になると仮定している。排出係数は全て発熱量(高位発熱量)当たりの炭素含有量で表される日本独自の値を用いている。1990年度~2002年度の排出係数を次表に示す。

部門別アプローチにおいて、コークス、コークス炉ガス、高炉ガス、転炉ガス、練豆炭の排出係数については、原料炭からの一次生成物であるコークス、コークス炉ガス、その他の副成生品に含まれる炭素分のうち燃焼する量を推計し、これを「コークス」の総消費熱量で除して算出した平均の値を用いている。また、都市ガスの排出係数については、原料として投入される化石燃料に含まれる炭素分の合計を、製造された都市ガスの総熱量で割り戻して算出した値を用いている。詳細については、別添2を参照のこと。

国内に供給された燃料ベースで排出量を算出するレファレンスアプローチ(Reference Approach)においては、算出に用いているコークス、コークス炉ガスの排出係数については実測による値を採用している。

<sup>1</sup> 年度：当該年の4月~翌年の3月まで

<sup>2</sup> 総合エネルギー統計は、総務省、国土交通省、農林水産省などのデータを用い、資源エネルギー庁が作成している。資源エネルギー庁は作成に当たって、国土交通省、農林水産省の協力を仰いでいる。

表 3-1 燃料の燃焼に係る排出係数（部門別アプローチ）

tC/TJ		1990	1995	2000	2001	2002
石 炭						
石 炭						
輸入原料炭		23.65	23.65	23.65	23.65	23.65
	コークス用原料炭	23.65	23.65	23.65	23.65	23.65
	吹込用原料炭	23.65	23.65	23.65	23.65	23.65
輸入一般炭		24.71	24.71	24.71	24.71	24.71
国産一般炭		24.90	24.90	24.90	24.90	24.90
輸入無煙炭		24.71	24.71	24.71	24.71	24.71
石炭製品						
コークス		28.52	28.55	25.91	24.77	24.67
コークス炉ガス		28.52	28.55	25.91	24.77	24.67
高炉ガス		28.52	28.55	25.91	24.77	24.67
転炉ガス		28.52	28.55	25.91	24.77	24.67
石 油						
原 油						
原 油		18.66	18.66	18.66	18.66	18.66
NGL・コンデンサート		18.66	18.66	18.66	18.66	18.66
石油製品						
LPG		16.32	16.32	16.32	16.32	16.32
ナフサ		18.17	18.17	18.17	18.17	18.17
ガソリン		18.29	18.29	18.29	18.29	18.29
ジェット燃料		18.31	18.31	18.31	18.31	18.31
灯 油		18.51	18.51	18.51	18.51	18.51
軽 油		18.73	18.73	18.73	18.73	18.73
A重油		18.90	18.90	18.90	18.90	18.90
C重油		19.54	19.54	19.54	19.54	19.54
潤滑油		19.22	19.22	19.22	19.22	19.22
その他重質石油製品		20.77	20.77	20.77	20.77	20.77
オイルコークス		25.35	25.35	25.35	25.35	25.35
製油所ガス		14.15	14.15	14.15	14.15	14.15
ガ ス						
可燃性天然ガス						
輸入天然ガス(LNG)		13.47	13.47	13.47	13.47	13.47
国産天然ガス		13.47	13.47	13.47	13.47	13.47
都市ガス						
都市ガス		14.53	14.21	13.91	13.84	13.79

(注) 高位発熱量ベース

(出典) 環境庁「二酸化炭素排出量調査報告書」(1992年5月) ただし、コークス、コークス炉ガス、練豆炭、高炉ガス、転炉ガス、都市ガスについては別途算定を行っている。



表 3-2 燃料の燃焼に係る排出係数（部門別アプローチ）（参考値表）

tC/TJ		1990	1995	2000	2001	2002
石 炭						
国産一般炭		24.90	24.90	24.90	24.90	24.90
	坑内掘国産炭	24.90	24.90	24.90	24.90	24.90
	露天掘国産炭	24.90	24.90	24.90	24.90	24.90
亜 炭		24.71	24.71	24.71	24.71	24.71
練豆炭		28.52	28.55	25.91	24.77	24.67
C O M						
C W M		24.71	24.71	24.71	24.71	24.71
コールタール		28.52	28.55	25.91	24.77	24.67
石 油						
原 油						
	発電用原油	18.66	18.66	18.66	18.66	18.66
	瀝青質混合物	18.66	18.66	18.66	18.66	18.66
L P G						
	純プロパンガス	16.32	16.32	16.32	16.32	16.32
ガソリン						
	レギュラーガソリン	18.29	18.29	18.29	18.29	18.29
	プレミアムガソリン	18.29	18.29	18.29	18.29	18.29
B重油		19.22	19.22	19.22	19.22	19.22
C重油						
	発電用C重油	19.54	19.54	19.54	19.54	19.54
アスファルト		20.77	20.77	20.77	20.77	20.77
ガ ス						
炭鉱ガス		13.47	13.47	13.47	13.47	13.47
都市ガス						
	4A~7C供給	13.94	13.94	13.94	13.94	13.94
	12A・13A供給	13.94	13.94	13.94	13.94	13.94
	LPG直接供給	13.94	13.94	13.94	13.94	13.94

(注) 高位発熱量ベース

(出典) 環境庁「二酸化炭素排出量調査報告書」(1992年5月) ただし、コークス、コークス炉ガス、練豆炭、高炉ガス、転炉ガス、都市ガスについては別途算定を行っている。

表 3-3 燃料の燃焼に係る排出係数（レファレンスアプローチ）

tC/TJ		1990	1995	2000	2001	2002
RA用 コークス炉ガス		10.99	10.99	10.99	10.99	10.99
RA用 コークス関係		29.38	29.38	29.38	29.38	29.38

(注) 高位発熱量ベース

(出典) 環境庁「二酸化炭素排出量調査報告書」(1992年5月)

## 活動量

活動量として日本のエネルギーバランス表（総合エネルギー統計）に示された、エネルギー転換部門、産業部門、家庭部門、業務部門、運輸部門のエネルギー消費量を用いている。

ただし、一部の燃料については最終エネルギー消費量の一部が燃焼以外の用途に用いられるため、エネルギーバランス表における「非エネルギー用」に示された燃料消費量を控除している。

## 自家発電起源及び産業用蒸気起源のCO<sub>2</sub>の配分に係る前提条件

1996年改訂IPCCガイドラインでは、発電等のために当該部門において排出されるCO<sub>2</sub>は当該部門において計上することを原則としている。日本のエネルギーバランス表では、自家用発電及び産業用蒸気の製造のために投入された燃料消費量をエネルギー転換部門の「自家用発電」及び「産業用蒸気」として計上している。このため、エネルギー転換部門の「自家用発電」及び「産業用蒸気」起源のCO<sub>2</sub>を当該最終消費部門へ割り付けている。

## 検討課題

現在のインベントリでは、原油、石油製品、製油所ガスといった石油系の燃料について、経年的に排出係数を一定としている。このインベントリを石油精製プロセスについて詳細に見ると、投入した原油に含まれる炭素量が、製造した各種石油製品及び製油所ガスに含まれる炭素量の合計と一致していない。

本来、石油精製プロセスにおいて炭素収支はバランスするはずであるため、現在の算定方法に問題点があることになる。したがって、こうした問題を解消するため、石油精製に関するエネルギー収支、炭素収支の両面から、問題点を検証し、当該誤差の解消に向け早急に検討を行うこととする<sup>3</sup>。

---

<sup>3</sup> 2003年10月のインベントリの訪問審査の際に、我が国は審査専門家チームに炭素収支の問題について説明を行っており、2004年4月に公表された個別審査報告書(FCCC/WEB/IRI(2)/2003/JPN Para. 49)において、審査専門家チームは本件を「今後の改善分野」の中に記している。

### 3.1.2. 固定発生源 (1A1, 1A2, 1A4: CH<sub>4</sub> 及び N<sub>2</sub>O)

#### 算定方法

グッドプラクティスガイダンス (2000 年) のデシジョンツリー (GPG (2000) p2. 38 Fig. 2. 3) に従い、実測調査 (環境省「大気汚染物質排出量総合調査 (以下、排出量総合調査)」) に基づく推計を行っている。

「排出量総合調査」では、1992、1995、1996、1999 年度において全てのばい煙発生施設を対象とした悉皆調査が行われている。また、1990、1991、1993、1994 年度において悉皆調査の約半分の工場・事業場を対象とした抽出調査が行われている。

#### 排出係数

##### ○ばい煙発生施設等

大気環境学会「温室効果ガス排出量推計手法調査報告書」(1996 年)において集計されたデータを用いて推計した値を用いている。なお、流動床炉から排出される N<sub>2</sub>O については別途算定を行っている。

##### ○群小施設 (業務その他、製造業)

排出係数は、暖房用ボイラー (炉種コード: 0102) の値を適用している。

##### ○家庭

CH<sub>4</sub> 及び N<sub>2</sub>O の排出係数は、1996 年改訂 IPCC ガイドラインのデフォルト値を高位発熱量換算したものを適用している。

#### 活動量

##### ○ばい煙発生施設等

「排出量総合調査」の悉皆調査年については、調査結果をそのまま利用している。

「排出量総合調査」の抽出調査年については、以下の 3 通りに分け活動量を推定している。

a. 直近悉皆調査との共通工場分

b. 抽出調査における直近悉皆調査との非共通工場分 (すなわち新設工場分)

c. 抽出対象外の工場分

a、b については抽出調査の活動量を使用している。

c については、直近悉皆調査との共通工場について業種別に熱量・SO<sub>x</sub> 排出量・NO<sub>x</sub> 排出量の伸び率を求め、直近悉皆調査の非共通工場にその伸び率

を乗じることにより活動量を推定している。

ただし、伸び率の推定にあたり直近悉皆調査と抽出調査の共通工場で1施設あたりの伸び率が0.5～2の範囲外の工場については伸び率作成時に対象外とした。

1990、1991年度については、1989年度の悉皆調査を基準に活動量を推計した。1993、1994年度については、1992年度の悉皆調査を基準に活動量を推計している。

「排出量総合調査」の未実施年については、直近悉皆調査から伸び率を適用して活動量を推定した。伸び率は、経済産業省「石油等消費構造統計」等の資料から該当年のエネルギー消費量を把握し、業種別に設定している。

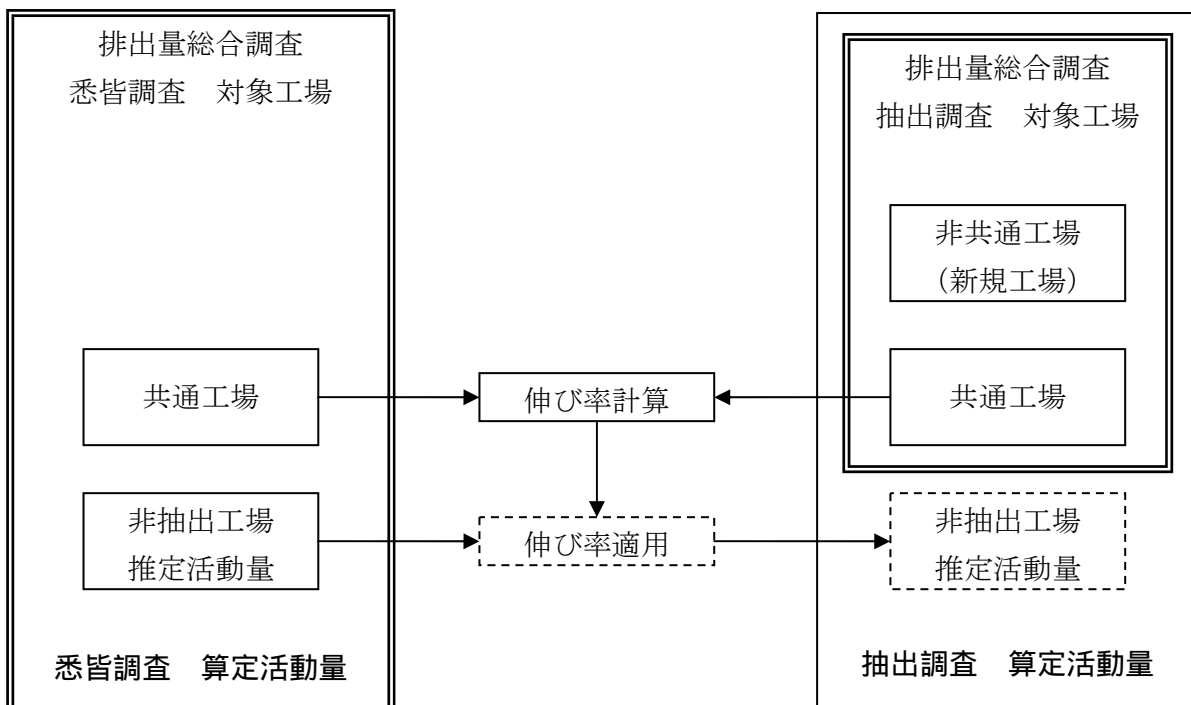


図 3-1 排出量総合調査における悉皆調査と抽出調査の対応関係

○群小施設（業務その他、製造業）

資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」の燃料種別消費量から、「排出量総合調査」で把握された燃料種別消費量を差し引くことにより、小規模施設の燃料種別消費量を推計し活動量としている。ここで、排出量総合調査による活動量が総合エネルギー統計による活動量よりも大きかった場合は、該当活動量を0としている。対象燃料は、都市ガス、LPG、灯油、A重油とした。

## ○家庭

総合エネルギー統計の民生部門一家庭用の燃料種別消費量を活動量としている。対象燃料種は、都市ガス、LPG、灯油、一般炭、練豆炭である。

**排出量総合調査について**

## ○調査の目的

大気汚染防止法に基づき、地方自治体に届出されたばい煙発生施設、一般粉じん及び特定粉じん発生施設等の固定発生源に係る届出状況並びに規制事務実施状況等大気汚染防止法施行状況の把握、ばい煙発生施設に係る届出データの整備及びばい煙発生施設から排出される大気汚染物質の排出量を把握することにより、合理的かつ効率的な大気環境行政を推進することを目的とする。

## ○調査対象

- a. 大気汚染防止法第2条第2項で規定された「ばい煙発生施設」（電気事業法及びガス事業法に規定するばい煙発生施設を含む。）
- b. 鉱山保安法に基づく「鉱山における鉱害の防止のための規制基準を定める省令」第2条に規定する「鉱煙発生施設」又は「ばい煙発生施設」。
- c. 都道府県の条例によって規制の対象とされている施設
- d. その他

## ○調査方法

調査は、大気汚染防止法第2条第2項で規定された「ばい煙発生施設」を設置する工場・事業場（電気事業法及びガス事業法に規定するばい煙発生施設、及び鉱山保安法に規定する施設を有する鉱山を含む。）を対象に、調査用紙と調査方法書を配布し、工場・事業場に設置されている施設のうち、調査対象となる施設についてアンケート方式により実施している。

**留意事項**

いくつかの排出源からの排出の値が負の値となっているが、この理由は、燃焼作用により排気ガス中の  $\text{CH}_4$ 、 $\text{N}_2\text{O}$  の濃度が吸気ガス中の濃度よりも低くなるためである。一方、2003年10月の訪問審査において、マイナスの排出係数を用いて算定することは、排気ガスと大気中の濃度の差から算定するのではなく、排気中の排出量を算定するよう規定している IPCC ガイドラインに則っていないことが専門家レビューチームから指摘された。この指摘を反映させるため、現在、排気ガス中の排出量に基づいた排出係数の算出を検討している。

### 3.1.3. 移動発生源 (1A3: CH<sub>4</sub> 及び N<sub>2</sub>O)

#### 3.1.3.1. 自動車 (1A3b)

##### 算定方法

グッドプラクティスガイダンス (2000 年) のデシジョンツリー (GPG (2000) p.2.45 Fig. 2.5) に従い、Tier 3 法を用いて 1990～2002 年度の排出量の算定を行っている。車両区分ごとの排出係数は、日本独自の値を用いている。活動量については、国土交通省「自動車輸送統計年報」に示された値を用いている。

##### 排出係数

CH<sub>4</sub> 及び N<sub>2</sub>O の排出係数については、車両区分ごと燃料種ごとに日本における実測データに基づく値を設定した。設定方法は、走行速度区別に推計した排出係数を、国土交通省「道路交通センサス」に示された走行速度区別の走行量割合により加重平均し設定している。当該排出係数は混雑時走行速度別の走行量割合を用いており、日本の自動車走行実態を反映させた排出係数となっている。詳細な設定方法は、環境庁「温室効果ガス排出量算定に関する検討結果 第3部」(平成12年9月) 及び環境省「温室効果ガス排出量算定に関する検討結果 第3部」(平成14年8月) に記されている。

以下に、CH<sub>4</sub> 及び N<sub>2</sub>O の排出係数を示す。なお、2002 年度の排出係数はデータ集計が完了していないため前年度と同じ値を適用している。

表 3-4 自動車からの CH<sub>4</sub> の排出係数

燃料種	車両種	単位	1990	1995	2000	2001	2002
ガソリン	軽乗用	gCH <sub>4</sub> /km	0.011	0.011	0.011	0.010	0.010
	乗用 (LPG含む)	gCH <sub>4</sub> /km	0.011	0.011	0.011	0.010	0.010
	軽貨物	gCH <sub>4</sub> /km	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011
	小型貨物	gCH <sub>4</sub> /km	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035
	普通貨物	gCH <sub>4</sub> /km	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035
	バス	gCH <sub>4</sub> /km	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035
	特殊用途	gCH <sub>4</sub> /km	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035
ディーゼル	乗用	gCH <sub>4</sub> /km	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020
	小型貨物	gCH <sub>4</sub> /km	0.0088	0.0091	0.0079	0.0076	0.0076
	普通貨物	gCH <sub>4</sub> /km	0.017	0.016	0.015	0.015	0.015
	バス	gCH <sub>4</sub> /km	0.019	0.018	0.017	0.017	0.017
	特殊用途	gCH <sub>4</sub> /km	0.017	0.015	0.013	0.013	0.013

表 3-5 自動車からの N<sub>2</sub>O の排出係数

燃料種	車両種	単位	1990	1995	2000	2001	2002
ガソリン	軽乗用	gN <sub>2</sub> O/km	0.019	0.021	0.022	0.023	0.023
	乗用 (LPG含む)	gN <sub>2</sub> O/km	0.027	0.029	0.030	0.030	0.030
	軽貨物	gN <sub>2</sub> O/km	0.021	0.022	0.023	0.023	0.023
	小型貨物	gN <sub>2</sub> O/km	0.027	0.029	0.027	0.027	0.027
	普通貨物	gN <sub>2</sub> O/km	0.039	0.041	0.039	0.039	0.039
	バス	gN <sub>2</sub> O/km	0.045	0.046	0.044	0.044	0.044
	特殊用途	gN <sub>2</sub> O/km	0.039	0.042	0.038	0.038	0.038
ディーゼル	乗用	gN <sub>2</sub> O/km	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007
	小型貨物	gN <sub>2</sub> O/km	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
	普通貨物	gN <sub>2</sub> O/km	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
	バス	gN <sub>2</sub> O/km	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
	特殊用途	gN <sub>2</sub> O/km	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025

## 活動量

車両区分ごと燃料種ごとの年間走行量の推計値を活動量として用いている。国土交通省「自動車輸送統計年報」に示された車両区分ごとの走行距離に、燃料消費量と燃費から算出される燃料種ごとの走行距離の割合を乗じて走行量の推計を行っている。

## 完全性について

### ○天然ガス

現在、日本を含め世界各国で利用されている天然ガス自動車のほとんどは、圧縮天然ガス自動車 (CNG 自動車) である。液化天然ガス自動車 (LNG 自動車) については、日本でも 1996 年度から実用化に向けた開発が始まっている。

天然ガス自動車 (CNG 自動車等) の保有台数は 2004 年 3 月末時点で約 20,638 台<sup>4</sup> (自動車保有台数 7,739 万台<sup>5</sup> (2004 年 3 月末) の約 0.03%) と微小であり、排出係数も未設定であるため、排出量はごく微量であると仮定し「NE」として報告している。

<sup>4</sup> (社) 日本ガス協会 HP より ([http://www.gas.or.jp/ngvj/spread/jpn\\_spread.html](http://www.gas.or.jp/ngvj/spread/jpn_spread.html))

<sup>5</sup> (財) 自動車検査登録協力会 HP より ([http://www.aira.or.jp/data/data\\_r.html](http://www.aira.or.jp/data/data_r.html))

○バイオマス燃料

現在、国内ではバイオマス起源のエタノールを燃料として使用する自動車は走行していないため、バイオマスを燃料とする自動車の使用に伴う  $\text{CH}_4$ 、 $\text{N}_2\text{O}$  の排出量は「NO」として報告している。

○その他（メタノール）

国内のメタノール自動車の保有台数は62台（平成16年2月末時点、(財)運輸低公害車普及機構による）と活動量は微少であるため、排出量はごく微量であると仮定し報告を行っていない。



### 3.1.3.2. 航空機 (1A3a)

#### 算定方法

グッドプラクティスガイダンス(2000年)のデシジョンツリー(GPG(2000) p2.58 Fig. 2.7)に従い、Tier2a法を用いて1990～2002年度の排出量の算定を行っている。

#### 排出係数

離発着陸時のCH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>Oの排出係数は、1996年改訂IPCCガイドラインに示されたデフォルト値を用いている。航行時のCH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>Oの排出係数は、離発着陸時の排出係数と同様に1996年改訂IPCCガイドラインに示されたデフォルト値ジェット燃料の比重(0.78t/k1)を用いてキロリットルあたりに換算した値を用いている。

以下に、離発着陸時のCH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>Oの排出係数及び航行時のCH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>Oの排出係数を示す。

表 3-6 航空機のCH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>Oの排出係数

	CH <sub>4</sub> の排出係数	N <sub>2</sub> Oの排出係数
離発着陸時	0.3 [kg CH <sub>4</sub> /LTO]	0.1 [kg N <sub>2</sub> O/LTO]
巡航時	0 [kg CH <sub>4</sub> /キロリットル]	0.078 [kg N <sub>2</sub> O/キロリットル]

(出典) 環境省「温室効果ガス排出量算定に関する検討結果 第3部」(平成14年8月)

#### 活動量

離発着陸時の活動量については、国土交通省「航空輸送統計年報」に示された離発着陸回数を用いている。離発着時のジェット燃料消費量は、上記の離発着回数に1996年改訂IPCCガイドラインに示された1回の離発着時に消費される燃料消費量を乗じ算出している。

航行時の燃料消費量については、国土交通省「航空輸送統計年報」に示されたジェット燃料消費量から推計した離発着陸時のジェット燃料消費量を差し引いて算出している。

### 完全性について

航空機の使用燃料には、ジェット燃料に加えて小型機、ヘリコプター等で使用する航空ガソリンがある。

航空ガソリンの使用に伴う温室効果ガスの排出係数は、1996年改訂 IPCC ガイドラインに記載されている。この排出係数を用いて航空ガソリンの使用による CH<sub>4</sub> 及び N<sub>2</sub>O の排出量を算定した結果、排出量は微小（共通報告様式(CRF)の表示桁数の CO<sub>2</sub> 換算で千 t CO<sub>2</sub> 未満)であるため、「NE」として報告している。

### 3.1.3.3. 船舶 (1A3d)

#### 算定方法

グッドプラクティスガイダンス(2000年)のデシジョンツリー(GPG(2000) p2.52 Fig.2.6)に従い、1996年改訂IPCCガイドラインに示されたCH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>Oのデフォルト値を用いて1990～2002年度の排出量の算定を行っている。

#### 排出係数

1996年改訂IPCCガイドラインに示された「Ocean-going Ships (diesel engines)」のデフォルト値を、燃料種(軽油、A重油、B重油、C重油)ごとの発熱量を用いてリットルあたりに換算した値を使用している。

以下に、1996年改訂IPCCガイドラインに示されたデフォルト値を示す。

表 3-7 船舶の排出係数のデフォルト値

	値
CH <sub>4</sub> の排出係数	0.007 [g CH <sub>4</sub> /MJ]
N <sub>2</sub> Oの排出係数	0.002 [g N <sub>2</sub> O/MJ]

(出典) 1996年改訂IPCCガイドライン Vol.3, p.1.90, Table 1-48

#### 活動量

資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」に示された船舶<sup>6</sup>の燃料種ごとの消費量を活動量として用いている。

#### 留意事項

1996年改訂IPCCガイドライン等に示された排出係数のデフォルト値は低位発熱量で示されているため、このデフォルト値を採用する際、発熱量(日本のエネルギー関連の統計では一般的に高位発熱量で表される)を低位発熱量に換算したものをを用いてリットルあたりの値に換算している。

#### 完全性について

共通報告様式(CRF)には「Residual Oil」という区分が示されており、これは日本における「重油」に該当すると考えられる。A重油、B重油、C重油からのCH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>Oの排出は燃料種ごとに算定を行っているため、共通報告様式(CRF)においても「その他燃料(Other Fuels)」の下に当該区分を設け報告している。このため、「Residual Oil」の欄は「IE」として報告している。

<sup>6</sup> 当該データの原典(国土交通省「交通関係エネルギー要覧」)に示された『内航船舶』。

### 3.1.3.4. 鉄道 (1A3c)

#### 算定方法

当該排出源は主要排出源ではないため、1996年改訂IPCCガイドラインに示された排出係数のデフォルト値に発熱量ベースの燃料消費量を乗じて1990～2002年度の排出量の算定を行っている。

なお、グッドプラクティスガイダンス（2000年）には当該排出源からの算定方法に関するデシジョンツリーは示されていない。

#### 排出係数

1996年改訂IPCCガイドラインに示された「Diesel engines - Railways」のデフォルト値を軽油の発熱量を用いてリットルあたりに換算した値を用いている。

以下に、1996年改訂IPCCガイドラインに示されたデフォルト値を示す。

表 3-8 鉄道の排出係数のデフォルト値

	値
CH <sub>4</sub> の排出係数	0.004 [g CH <sub>4</sub> /MJ]
N <sub>2</sub> Oの排出係数	0.03 [g N <sub>2</sub> O/MJ]

(出典) 1996年改訂IPCCガイドライン Vol.3, p.1.91, Table 1-49

#### 活動量

資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」に示された鉄道の軽油の消費量を活動量として用いている。

#### 留意事項

1996年改訂IPCCガイドライン等に示された排出係数のデフォルト値は低位発熱量で示されているため、このデフォルト値を採用する際、燃料の消費量を低位発熱量に換算した値を用いている。

#### 完全性について

蒸気機関車での石炭の使用に伴う温室効果ガスの排出係数は、1996年改訂IPCCガイドラインに記載されている。この排出係数を用いて蒸気機関車での石炭の使用によるCH<sub>4</sub>及びN<sub>2</sub>Oの排出量を算定した結果、活動量が少なく（蒸気機関車は観光目的での運転がほとんどである）、排出量は微少であるため、「NE」として報告している。

## 3.2 . 燃料からの漏出 (1B)

### 3.2.1. 固体燃料 (1B1)

#### 3.2.1.1. 石炭採掘 (1B1a)

##### 3.2.1.1.a. 坑内堀 (1B1a.i)

###### 算定方法

###### ○採掘時

採掘時の排出については、グッドプラクティスガイダンス (2000 年) のデシジョンツリー (GPG (2000) p2.72 Fig. 2.10) に従い、各炭坑における実測データを用いて 1990～2002 年度の排出量を計上している。

###### ○採掘後工程

採掘後工程については、グッドプラクティスガイダンス (2000 年) のデシジョンツリー (GPG (2000) p2.73 Fig. 2.11) に従い、デフォルト値の排出係数を用いた Tier1 法を用いて 1990～2002 年度の排出量の算定を行っている。

###### 排出係数

###### ○採掘時

採掘時の排出係数は、財団法人石炭エネルギーセンターの調査によるメタンガス排出量を坑内堀の石炭生産量で除して排出係数を設定している。

表 3-9 坑内堀 採掘時の排出係数

項目	単位	1990	1995	2000	2001	2002	出典
坑内堀石炭生産量	千t	6,775	5,622	2,364	2,080	734	(財) 石炭エネルギーセンター調べ
CH <sub>4</sub> 総排出量	1000m <sup>3</sup>	181,358	80,928	48,110	34,510	5,924	(財) 石炭エネルギーセンター調べ
CH <sub>4</sub> 排出量	千t-CH <sub>4</sub>	121.5	54.2	32.2	23.1	4.0	CH <sub>4</sub> 総排出量 (体積ベース) を、20℃ 1 気圧におけるメタンの密度 0.67 千 t/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> をもって重量に換算
排出係数	kgCH <sub>4</sub> /t	17.9	9.6	13.6	11.1	5.4	CH <sub>4</sub> 排出量 / 坑内堀石炭生産量

○採掘後工程

採掘後工程の排出係数は、1996年改訂IPCCガイドラインに示されたデフォルト値（0.9～4.0 [m<sup>3</sup>/t]）の中間値2.45 [m<sup>3</sup>/t]を、20°C 1気圧におけるメタンの密度0.67 [千 t/10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>]を用いて換算した値（1.6 [kg CH<sub>4</sub>/t]）を用いている。

排出係数の算出

$$2.45 \text{ [m}^3\text{/t]} \times 0.67 \text{ [千 t/10}^6\text{m}^3\text{]} = 1.6 \text{ [kg CH}_4\text{/t]}$$

**活動量**

採掘時、採掘後工程の活動量は、経済産業省「エネルギー生産需給統計年報」、「資源・エネルギー統計年報」及び(財)石炭エネルギーセンター提供データに示された「石炭生産量合計」から「露天掘生産量」を差し引いた値を用いている。

3.2.1.1.b. 露天掘 (1B1a.ii)

**算定方法**

○採掘時

採掘時の排出については、グッドプラクティスガイダンス（2000年）のデシジョンツリー（GPG（2000） p2.71 Fig.2.9）に従い、デフォルト値の排出係数を用いたTier1法を用いて1990～2002年度の排出量の算定を行っている。

○採掘後工程

採掘後工程については、グッドプラクティスガイダンス（2000年）のデシジョンツリー（GPG（2000） p2.73 Fig.2.11）に従い、デフォルト値の排出係数を用いたTier1法を用いて1990～2002年度の排出量の算定を行っている。

**排出係数**

○採掘時

採掘後工程の排出係数は、1996年改訂IPCCガイドラインに示されたデフォルト値（0.3～2.0 [m<sup>3</sup>/t]）の中間値1.15 [m<sup>3</sup>/t]を、20°C 1気圧におけるメタンの密度0.67 [千 t/10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>]を用いて換算した値（0.77 [kg CH<sub>4</sub>/t]）を用いている。

排出係数の算出

$$1.15 \text{ [m}^3\text{/t]} \times 0.67 \text{ [千 t/10}^6\text{m}^3\text{]} = 0.77 \text{ [kg CH}_4\text{/t]}$$

## ○採掘後工程

採掘後工程の排出係数は、1996年改訂 IPCC ガイドラインに示されたデフォルト値 (0~0.2 [m<sup>3</sup>/t]) の中間値 0.1 [m<sup>3</sup>/t] を、20℃ 1気圧におけるメタンの密度 0.67 [千 t/10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>] を用いて換算した値 (1.6 [kg CH<sub>4</sub>/t]) を用いている。

排出係数の算出

$$0.1 \text{ [m}^3\text{/t]} \times 0.67 \text{ [千 t/10}^6\text{m}^3\text{]} = 0.07 \text{ [kg CH}_4\text{/t]}$$

**活動量**

採掘時、採掘後工程の活動量は、経済産業省「エネルギー生産・需給統計年報」、「資源・エネルギー統計年報」及び(財)石炭エネルギーセンター提供データに示された「露天掘生産量」を用いている。

**完全性について**

石炭採掘工程では、メタンの排出のほか、採掘する石炭中に含有している CO<sub>2</sub> の濃度によっては、採掘に伴い CO<sub>2</sub> が大気中へ排出することも考えられる。日本の炭層には大気より高い濃度の CO<sub>2</sub> は蓄えられていないと考えられるが、実測値は得られていないため現状では排出量の算定はできない。

共通報告様式 (CRF) では石炭採掘に伴う CO<sub>2</sub> 排出について報告すべき欄が設けられているが、排出係数のデフォルト値もなく、排出係数の上限についての想定も出来ないことから「NE」として報告している。

### 3.2.1.2. 固体燃料転換 (1B1b)

当該区分に該当する活動として、コークス製造、練炭製造が該当すると考えられる。

コークス製造に伴う CH<sub>4</sub> 排出については、工業プロセス分野 (第4章参照) において計上している。

練炭の製造工程は、石炭に水分を加え圧縮乾燥させるものであり、本工程において化学的な反応は起こっていないと考えられるが、CO<sub>2</sub> 及び CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O の発生は否定できない。しかし、排出量の実測値は得られていないため、現状では排出量の算定はできない。また、固体燃料転換に伴う CO<sub>2</sub> および CH<sub>4</sub> の排出に関しては、デフォルト値もなく、排出係数の上限についての想定も出来ないことから「NE」として報告している。



### 3.2.2. 石油及び天然ガス (1B2)

#### 3.2.2.1. 石油 (1B2a)

##### 3.2.2.1.a. 試掘 (1B2a.i)

###### 算定方法

当該排出源は主要排出源ではないため、グッドプラクティスガイダンス (2000年) に示された試掘時の排出係数のデフォルト値に試掘井数を乗じ、また、テスト時の排出係数のデフォルト値に試油試ガステストを実施した坑井数を乗じて1990～2002年度の排出量の算定を行っている。

なお、グッドプラクティスガイダンス (2000年) には当該排出源からの算定方法に関するデシジョンツリーは示されていない。

###### 排出係数

グッドプラクティスガイダンス (2000年) に示されている試掘井、試油試ガステスト井の排出係数を用いている。

表 3-10 試掘井、試油試ガステスト井の排出係数 [千 t/井数]

	CH <sub>4</sub>	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O
試掘井 (Drilling)	$4.3 \times 10^{-7}$	$2.8 \times 10^{-8}$	0
試油試ガステスト井 (Testing)	$2.7 \times 10^{-4}$	$5.7 \times 10^{-3}$	$6.8 \times 10^{-8}$

(出典) GPG (2000) Table2.16

###### 活動量

###### ○試掘井

試掘井については、天然ガス鉱業会「天然ガス資料年報」に記された値を用いている。

###### ○試油試ガステスト井

試油試ガステストを実施した坑井数について統計的に把握することは困難であり、また、試油試ガステストを実施しても成功井とならない坑井もある。このため、試油試ガステストを実施した坑井数については、試掘井数と成功井数の中間値を用いる。

3.2.2.1.b. 生産 (1B2a.ii)

算定方法

石油生産、油田生産井の点検に伴う漏出については、グッドプラクティスガイダンス (2000年) のデシジョンツリー (GPG (2000) p2.81 Fig. 2.13) に従い、Tier1法を用いて1990～2002年度の排出量の算定を行っている。

排出係数

○生産時

石油生産時の漏出の排出係数については、グッドプラクティスガイダンス (2000年) に示されている一般原油のデフォルト値を用いている。ただし、CH<sub>4</sub>についてはデフォルト値の中間値を用いている。

表 3-11 石油生産時の漏出の排出係数 [千 t/1000 m<sup>3</sup> 1)]

		CH <sub>4</sub> 2)	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O 3)
一般原油 (Conventional Oil)	漏出	1.45 × 10 <sup>-3</sup>	2.7 × 10 <sup>-4</sup>	0

(出典) GPG (2000) Table2.16

1) m<sup>3</sup>=キロリットル

2) デフォルト値は、1.4 × 10<sup>-3</sup> ~ 1.5 × 10<sup>-3</sup>

3) デフォルト値が「0」のため算定対象外としている。

○点検時

石油生産井の点検時の漏出の排出係数については、グッドプラクティスガイダンス (2000年) に示されているデフォルト値を用いている。

表 3-12 石油生産井の点検時の排出係数 [千 t/坑井数]

	CH <sub>4</sub>	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O 1)
生産井 (Servicing)	6.4 × 10 <sup>-5</sup>	4.8 × 10 <sup>-7</sup>	0

(出典) GPG (2000) Table2.16

1) デフォルト値が「0」のため算定対象外としている。

活動量

○生産時

生産時の漏出の活動量については、経済産業省「エネルギー生産・需給統計年報」及び「資源・エネルギー統計年報」に示された日本における原油生産量を用いている。

○点検時

生産井の点検時の漏出の活動量については、経済産業省「エネルギー生産・需給統計年報」に示された各年の5月末の坑井数を用いている。生産井

は、需要に合わせて生産停止、再開を行う油田があるため、通年では坑井数の増減があり一年を通して一定ではない。冬の需要期を挟んだ10月～5月頃が平均と考えられるため、各年の5月末の坑井数を当該年の代表値として採用している。

ただし、2002年度の値については、統計の改訂に伴い月末の坑井数が掲載されなくなったため、2001年度の値を暫定的に用いている。

### 3.2.2.1.c. 輸送 (1B2a.iii)

#### 算定方法

輸送時の漏出については、グッドプラクティスガイダンス (2000年) のデシジョンツリー (GPG (2000) p2.81 Fig. 2.13) に従い、Tier1法を用いて1990～2002年度の排出量の算定を行っている。

#### 排出係数

排出係数については、グッドプラクティスガイダンス (2000年) に示されているデフォルト値を用いている。

表 3-13 原油輸送時の排出係数 [千 t/1000 m<sup>3</sup>]

		CH <sub>4</sub>	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O <sup>1)</sup>
原油輸送	タンクローリー タンク貨車	2.5×10 <sup>-5</sup>	2.3×10 <sup>-6</sup>	0

(出典) GPG (2000) Table2.16

1) デフォルト値が「0」のため算定対象外としている。

#### 活動量

輸送時の漏出の活動量については、経済産業省「エネルギー生産・需給統計年報」及び「資源・エネルギー統計年報」に示された日本における原油生産量を用いている。

#### 排出量の算定に関する前提条件

当該区分では、国内の海上油田で生産された原油を陸地まで輸送する際の漏出と、陸上での輸送時の漏出を算定する。

海上輸送分は全量パイプライン輸送であり輸送に伴う漏出はないものと考えられる。また、陸上輸送分はパイプライン、ローリー、タンク貨車など幾つかの手段で輸送されているが、これらを統計的に分離することが困難なことから、全量をタンクローリー及び貨車で輸送しているものと仮定して算定している。

3.2.2.1.d. 精製及び貯蔵 (1B2a.iv)

算定方法

○精製時

精製時の漏出については、グッドプラクティスガイダンス（2000年）のデシジョンツリー（GPG（2000） p2.82 Fig. 2.14）に従い、Tier1法を用いて1990～2002年度の排出量の算定を行っている。

○貯蔵時

貯蔵時の漏出については、グッドプラクティスガイダンス（2000年）のデシジョンツリー（GPG（2000） p2.82 Fig. 2.14）に従うとTier1法を用いることとなるが、日本の独自排出係数を用いることができるため、これを用いて1990～2002年度の排出量の算定を行っている。

排出係数

○精製時

精製時の漏出の排出係数については、日本における原油の精製時のメタン漏出は通常運転時には起こりえないため排出量は非常に少量であると考えられる。このことから、1996年改訂 IPCC ガイドラインに示されているデフォルト値の下限值を用いている。

表 3-14 原油精製時の排出係数

排出係数 [kg CH <sub>4</sub> /PJ]	
原油精製	90 <sup>1)</sup>

（出典）1996年改訂 IPCC ガイドライン Vol.3 Table1-58

1) デフォルト値は、90～1,400

○貯蔵時

原油の貯蔵施設としては、固定屋根タンクと浮屋根タンクの2種類がある。日本においては全ての原油貯蔵施設で浮屋根原油タンクを用いていることから、メタンの漏出量は非常に少ないと考えられる。メタンの漏出が起これば、貯蔵油を払い出す際の浮き屋根下降に伴い、原油で濡れた壁面が露出し付着した油が蒸発し、わずかなメタンの漏出が起これると考えられる。

石油連盟では浮屋根貯蔵タンクの模型を作成して壁面からのメタン蒸発に関する実験を行い、その結果に基づき、メタン排出の推計を行っている。

原油の貯蔵に係る排出係数は、石油連盟の推計結果（0.007千トン/年（平成10年度））を低位発熱量に換算した当該活動量で除した値を排出係数として用いている。

表 3-15 原油貯蔵時の排出係数の算出仮定

メタン排出量 [kg CH <sub>4</sub> /year]	原油の石油精製業への投入量		排出係数 [kg CH <sub>4</sub> /PJ]
	[PJ: 高位発熱量] <sup>1)</sup>	[PJ: 低位発熱量] <sup>2)</sup>	
7,000	9,921	9,424.95	0.7427

1) 資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」

2) 低位発熱量=高位発熱量×0.95として換算

### 活動量

精製時、貯蔵時の活動量については資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」に示された、石油精製業で精製された原油及びNGLを低位発熱量に換算した値を用いている。

### 留意事項

1996年改訂IPCCガイドライン等に示された排出係数のデフォルト値は低位発熱量で示されているため、IPCCの単位発熱量当たりの排出係数のデフォルト値を採用する際には活動量を低位発熱量に換算している。

### 完全性について

日本では原油及びNGLの精製及び貯蔵は行われており、原油中にCO<sub>2</sub>が溶存している場合には当該活動によりCO<sub>2</sub>が排出されることが考えられる。当該活動によるCO<sub>2</sub>の排出はごく微量と考えられるが、原油中のCO<sub>2</sub>含有量の測定例は存在しないため現状では排出量の算定はできない。

共通報告様式(CRF)では石油精製・貯蔵に伴うCO<sub>2</sub>排出について報告すべき欄が設けられているが、排出係数のデフォルト値もなく、排出係数の上限についても想定できないことから「NE」として報告している。

#### 3.2.2.1.e. 供給 (1B2a.v)

石油製品中にCH<sub>4</sub>及びCO<sub>2</sub>が溶存している場合には当該活動によりCH<sub>4</sub>及びCO<sub>2</sub>が排出されることが考えられる。当該活動によるCH<sub>4</sub>、CO<sub>2</sub>の排出は、石油製品の組成を考慮するとほぼ無いと考えられるが、石油製品中のCH<sub>4</sub>及びCO<sub>2</sub>の溶存量の測定例は存在しないため現状は排出量の算定はできない。

共通報告様式(CRF)では石油の供給に伴うCH<sub>4</sub>及びCO<sub>2</sub>の排出について報告すべき欄が設けられているが、排出係数のデフォルト値もなく、排出係数の上限についても想定できないことから「NE」として報告する。

### 3.2.2.2. 天然ガス (1B2b)

#### 3.2.2.2.a. 試掘 (1B2b.-)

日本では油田及びガス田の試掘は行われており、当該活動量による CO<sub>2</sub> 及び CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O の排出はあり得る。しかし、試掘する以前に油田とガス田を区別することが困難なため、前述の「3.2.2.1.a. 試掘」に一括して計上することとし、「IE」として報告している。

#### 3.2.2.2.b. 生産及び処理 (1B2b.i)

##### 算定方法

天然ガス生産、天然ガスの成分調整等の処理、天然ガス生産井の点検に伴う漏出については、グッドプラクティスガイダンス (2000 年) のデシジョンツリー (GPG (2000) p2.80 Fig.2.12) に従い、Tier1 法を用いて 1990～2002 年度の排出量の算定を行っている。

##### 排出係数

###### ○生産時

天然ガス生産時の漏出の排出係数については、グッドプラクティスガイダンス (2000 年) に示されているデフォルト値を用いている。ただし、CH<sub>4</sub>についてはデフォルト値の中間値を用いている。

表 3-16 天然ガス生産時の漏出の排出係数 [千 t/10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>]

		CH <sub>4</sub> <sup>1)</sup>	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O <sup>2)</sup>
天然ガス生産	漏出	2.75×10 <sup>-3</sup>	9.5×10 <sup>-5</sup>	0

(出典) GPG (2000) Table2.16

1) デフォルト値は、2.6×10<sup>-3</sup> ～ 2.9×10<sup>-3</sup>

2) デフォルト値が「0」のため算定対象外としている。

###### ○処理時

天然ガス処理時の漏出の排出係数については、グッドプラクティスガイダンス (2000 年) に示されているデフォルト値を用いている。ただし、CH<sub>4</sub>についてはデフォルト値の中間値を用いている。

表 3-17 天然ガス処理時の排出係数 [千 t/10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>]

		CH <sub>4</sub>	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O <sup>2)</sup>
天然ガスの処理時 (Processing)	処理時全般 (一般処理プラント)	8.8×10 <sup>-4</sup>	2.7×10 <sup>-5</sup>	0

(出典) GPG (2000) Table2.16

1) デフォルト値は、6.9×10<sup>-4</sup> ~ 10.7×10<sup>-4</sup>

2) デフォルト値が「0」のため算定対象外としている。

## ○点検時

天然ガス生産井の点検時の漏出の排出係数については、グッドプラクティスガイダンス (2000年) に示されているデフォルト値を用いている。

表 3-18 天然ガス生産井の点検時の排出係数 [千 t/井数]

	CH <sub>4</sub>	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O <sup>1)</sup>
生産井 (Servicing)	6.4×10 <sup>-5</sup>	4.8×10 <sup>-7</sup>	0

(出典) GPG (2000) Table2.16

1) デフォルト値が「0」のため算定対象外としている。

## 活動量

## ○生産時・処理時

生産時・処理時の活動量については、経済産業省「エネルギー生産・需給統計年報」及び「資源・エネルギー統計年報」に示された日本における天然ガス生産量を用いている。

## ○点検時

生産井の点検時の漏出の活動量については、経済産業省「エネルギー生産・需給統計年報」に示された各年の5月末の坑井数を用いている。生産井は、需要に合わせて生産停止、再開を行うガス田があるため、通年では坑井数の増減があり一年を通して一定ではない。冬の需要期を挟んだ10月～5月頃が平均と考えられるため、各年の5月末の坑井数を当該年の代表値として採用している。

ただし、2002年度の値については、統計の改訂に伴い月末の坑井数が掲載されなくなったため、2001年度の値を暫定的に用いている。

3.2.2.2.c. 輸送 (1B2b.ii)

算定方法

天然ガスの輸送に伴う漏出については、グッドプラクティスガイダンス (2000年) のデシジョンツリー (GPG (2000) p2.80 Fig.2.12) に従い、Tier1法を用いて1990～2002年度の排出量の算定を行っている。

排出係数

天然ガスの輸送に伴う漏出の排出係数については、グッドプラクティスガイダンス (2000年) に示されているデフォルト値を用いている。ただし、CH<sub>4</sub>についてはデフォルト値の中間値を用いている。

表 3-19 天然ガスの輸送に伴う漏出の排出係数 [千 t gas/km pipeline]

		CH <sub>4</sub>	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O <sup>3)</sup>
天然ガスの輸送時の漏出 (Transmission)	漏出 (Fugitive)	2.5×10 <sup>-3</sup> 1)	1.6×10 <sup>-5</sup>	0
	呼吸 (Venting)	1.0×10 <sup>-3</sup> 2)	8.5×10 <sup>-6</sup>	0
	合計	3.5×10 <sup>-3</sup>	2.45×10 <sup>-5</sup>	0

(出典) GPG (2000) Table2.16

- 1) デフォルト値は、2.1×10<sup>-3</sup> ～ 2.9×10<sup>-3</sup>
- 2) デフォルト値は、0.8×10<sup>-3</sup> ～ 1.2×10<sup>-3</sup>
- 3) デフォルト値が「0」のため算定対象外としている。

活動量

天然ガスの輸送に伴う漏出の活動量については、天然ガス鉱業会「天然ガス資料年報」に示された日本における天然ガスのパイプラインの施設距離生産量を用いている。

3.2.2.2.d. 供給 (1B2b.ii-)

算定方法

当該区分では、グッドプラクティスガイダンス (2000年) のデシジョンツリー (GPG (2000) p2.82 Fig.2.14) に従うとTier1法を用いることとなるが、日本の独自排出係数を用いることができるため、これを用いて1990～2002年度の排出量の算定を行っている。

算定の対象は、国内のLNG受入、都市ガス生産基地、及びサテライト基地における通常作業と、定期整備、建設等の際に排出されるメタンの量である。



主な排出源は、ガス分析時のサンプリングガス、製造設備の定期整備等において排出される残ガス等が挙げられる。

### 排出係数

国内の主要な LNG 受入、都市ガス生産基地、及びサテライト基地において実測された通常作業及び定期整備、建設等の際に排出されるメタンの排出量を、投入された原料（LNG、天然ガス）の発熱量で除した値（905 [kg CH<sub>4</sub>/PJ]）を排出係数として用いている。

### 活動量

当該区分の活動量については、資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」に示された都市ガスの原料として用いられた LNG 及び天然ガスの量を用いている。

### 留意事項

ここでは日本独自の排出係数を用いているため、活動量は総合エネルギー統計に示された高位発熱量ベースの値をそのまま用いている。

### 完全性について

日本では都市ガスの生産を行っており、また都市ガスの9割程度を占める LNG 系の都市ガス中には CO<sub>2</sub> は存在しないが、国産天然ガスには微量の CO<sub>2</sub> が含まれていることから、国産天然ガスから都市ガスを生産する際に、微量の CO<sub>2</sub> の漏出が考えられる。

一般的な国産天然ガス中の CH<sub>4</sub> に対する CO<sub>2</sub> の組成比率は最大でも 7.5% 程度である。当該排出源からの CO<sub>2</sub> 排出は、CH<sub>4</sub> 排出とともに組成割合に応じて漏出すると仮定すると、年間約 11 [t CO<sub>2</sub>] と推計される。

当該排出源からの CO<sub>2</sub> の排出は 500 [t CO<sub>2</sub>] 未満であるため、UNFCCC インベントリ報告ガイドライン<sup>7</sup>に従い「0」と報告している。

<sup>7</sup> FCCC/CP/1999/7 p9 para21 (f): “0” for emissions by sources and removals by sinks of greenhouse gases which are estimated to be less than one half the unit being used to record the inventory table, and which therefore appear as zero after rounding. The amount should still be included in the national totals and any relevant subtotals.6,7 In the sectoral background tables of the common reporting format Parties should provide data as detailed as methods allow.

3.2.2.2.e. 工場及び発電所における漏出・家庭及び業務部門における漏出  
(1B2b.-)

日本では当該区分における活動として、都市ガス等の気体燃料の利用が想定され、これらの燃料の利用に伴い CO<sub>2</sub> 及び CH<sub>4</sub> が大気中に漏出することも考えられる。排出量はわずかであると考えられるが、実測値は得られていないため現状では排出量の算定はできない。

共通報告様式 (CRF) では 5) 工場及び発電所における漏出及び家庭及び業務における漏出由来の CH<sub>4</sub> 及び CO<sub>2</sub> の排出について報告すべき欄が設けられているが、当該活動に関する排出係数のデフォルト値もなく、排出係数の上限についての想定もできないことから「NE」として報告する。

### 3.2.2.3. 通気弁及びフレアリング (1B2c)

#### 3.2.2.3.a. 通気弁 (油田) (1B2c-venting i)

##### 算定方法

油田の通気弁からの排出については、グッドプラクティスガイダンス (2000年) のデシジョンツリー (GPG (2000) p2.81 Fig.2.13) に従い、Tier1法を用いて1990～2002年度の排出量の算定を行っている。

##### 排出係数

油田の通気弁の排出係数については、グッドプラクティスガイダンス (2000年) に示されている一般原油のデフォルト値を用いている。ただし、CH<sub>4</sub>についてはデフォルト値の中間値を用いている。

表 3-20 油田の通気弁の排出係数

		CH <sub>4</sub> <sup>1)</sup>	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O <sup>2)</sup>
一般原油 (Conventional Oil)	通気弁 (Venting) [千 t/1000 m <sup>3</sup> ]	$1.38 \times 10^{-3}$	$1.2 \times 10^{-5}$	0

(出典) GPG (2000) Table2.16

1) デフォルト値は、 $6.2 \times 10^{-5} \sim 270 \times 10^{-5}$

2) デフォルト値が「0」のため算定対象外としている。

##### 活動量

通気弁からの漏出の活動量については、経済産業省「エネルギー生産・需給統計年報」及び「資源・エネルギー統計年報」に示された日本における原油生産量を用いている。

#### 3.2.2.3.b. 通気弁 (ガス田) (1B2c-venting ii)

日本において、ガス田における通気弁にあたる活動としては、ガスの噴出があり得るが通常は坑井を閉鎖するため排出はほぼ無いと考えられる。しかし、排出実態が明らかとなっていないことから「NE」として報告する。

#### 3.2.2.3.c. 通気弁 (油・ガス田) (1B2c-venting iii)

日本では統計上、油田とガス田の2区分に分けて整理を行っており、油・ガス田における通気弁からの漏出については、油田もしくはガス田における通気弁からの漏出に含まれているため「IE」として報告する。

### 3.2.2.3.d. フレアリング（油田・ガス田）（1B2c-flairing）

日本において、油田及びガス田においては生産能力が小さく余剰の随伴ガスが発生しないため、フレアリングにあたる活動はほぼ存在しないと考えられる。しかし、活動実態が明らかになっていないため、排出係数の上限の設定も出来ないことから「NE」として報告する。

## 参考文献

- IPCC「1996年改訂 IPCC ガイドライン」（1997年）
- IPCC「良好手法及び不確実性管理に関する報告書（グッドプラクティスガイドランス）」（2000年）
- 環境庁「温室効果ガス排出量算定に関する検討結果 第1部」（平成12年9月）
- 環境庁「温室効果ガス排出量算定に関する検討結果 第2部」（平成12年9月）
- 環境庁「温室効果ガス排出量算定に関する検討結果 第3部」（平成12年9月）
- 環境省「温室効果ガス排出量算定に関する検討結果 第1部」（平成14年8月）
- 環境省「温室効果ガス排出量算定に関する検討結果 第2部」（平成14年8月）
- 環境省「温室効果ガス排出量算定に関する検討結果 第3部」（平成14年8月）
- 環境庁「二酸化炭素排出量調査報告書」（1992年5月）
- 資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」
- 戒能一成「総合エネルギー統計の解説」（平成15年2月）
- 国土交通省「交通関係エネルギー要覧」
- 大気環境学会「温室効果ガス排出量推計手法調査報告書」（1996年）
- 国土交通省「自動車輸送統計年報」
- （社）日本ガス協会 HP
- （財）自動車検査登録協力会 HP
- （社）全日本航空事業連合会「航空輸送統計年報」（国土交通省総合政策局編）
- 財団法人石炭エネルギーセンター提供データ
- 経済産業省「エネルギー生産・需給統計年報」
- 経済産業省「資源・エネルギー統計年報」
- 天然ガス鉱業会「天然ガス資料年報」
- UNFCCC「UNFCCC インベントリ報告ガイドライン」（FCCC/CP/1999/7）
- UNFCCC「UNFCCC インベントリ報告ガイドライン」（FCCC/CP/2002/8）

## 第4章 工業プロセス分野の推計手法

### 4.1 . 鉱物製品 (2A)

#### 4.1.1. セメント製造 (2A1)

##### 算定方法

当該排出源については、日本独自の算定方法を用いている。セメントの原料として使用された石灰石の量に排出係数を乗じて、1990～2002年度の排出量の算定を行っている。

##### 排出係数

化学反応式における石灰石とCO<sub>2</sub>の重量比に、セメント製造を行う国内の全社(20社)で平成4年度及び平成12年度以降に使用された石灰石の純度(セメント協会調べ)から推計される各年の純度を乗じて排出係数を算定している。

##### 排出係数の算出(2000年度の例)

- ・ CaCO<sub>3</sub> (石灰石の主成分) の分子量 : 100.0872
- ・ 二酸化炭素 [CO<sub>2</sub>] の分子量 : 44.0098
- ・ 石灰石の純度 : 94.8% (セメント協会調べ)

$$\begin{aligned}
 \text{排出係数} &= \text{二酸化炭素 [CO}_2\text{] の分子量 / 石灰石 [CaCO}_3\text{] の分子量} \times \text{純度} \\
 &= 44.0098 / 100.0872 \times 0.948 = 0.4168 \\
 &= \mathbf{417 \text{ [kgCO}_2\text{/t]}}
 \end{aligned}$$

##### 活動量

セメント製造に伴うCO<sub>2</sub>排出の活動量については、経済産業省「窯業・建材統計年報」に示された湿重量の石灰石消費量の年度値を含水率(社団法人セメント協会調べ)で補正し、乾重量に換算した値を用いている。ただし、2002年度の値については未だ年度値が公表されていないため、暫定的に暦年値を用いている。

##### 日本独自の算定方法について

グッドプラクティスガイダンス(2000年)のデシジョンツリー(GPG(2000) p3.10 Fig. 3.1)に従うと、セメント製造時の中間生成物であるクリンカの製造量にクリンカ中のCaO含有量から算出したCO<sub>2</sub>排出係数を乗じて算定することになる。しかし、日本では中間生成物であるクリンカ製造量の統計値

を把握してこなかったため、過去に遡りクリンカの製造量を把握することは困難である<sup>1</sup>。

日本のセメント製造業では、多種の廃棄物や副産物を原料として再利用しているため、CO<sub>2</sub>の発生源とならないCaOもクリンカ中に存在している。このため、CO<sub>2</sub>の排出量の推計には、クリンカ中の石灰石起源のCaOの含有量を把握する必要があるが、品種及び製造工場、製造時期によりこの含有量は大きく変化するため不確実性が大きくなると考えられる。一方、日本のセメント工場では欧州のセメント工場で用いられる石灰石よりも純度が高いものを用いているため、石灰石消費量に基づく算定方法<sup>2</sup>を用いることで不確実性が小さくなると考えられる。

以上の理由により、日本においては、クリンカではなく石灰石の使用量をベースとした算定方法を用いている。

#### 4.1.2. 生石灰製造 (2A2)

##### 算定方法

当該排出源については、日本独自の算定方法を用いている。生石灰の原料として使用された石灰石及びドロマイトの量に排出係数を乗じて1990～2002年度の排出量の算定を行っている。

##### 排出係数

###### 石灰石

日本石灰協会の調査により得られた8地方ごとの石灰石の原石純度、残存二酸化炭素量<sup>3</sup>を用い、各地方の生産量による加重平均を用いて排出係数を設定した。排出係数は、428 [kgCO<sub>2</sub>/t]。

<sup>1</sup> 「窯業・建材統計年報」に示されている「ポルトランドセメントクリンカ」は、GPGで算定に用いることとされている「純クリンカ」ではない。

<sup>2</sup> 持続可能な発展のための世界経済人会議(WBCSD: World Business Council for Sustainable Development)のセメント部会でとりまとめられた、“The Cement CO<sub>2</sub> Protocol: CO<sub>2</sub> Emissions Monitoring and Reporting Protocol for the Cement Industry Guide to the Protocol, Version 1.6, WBCSD Working Group Cement (October 19, 2001)”によると、原料の総量と構成に基づく算定方法(日本の算定方法)とCKD(Cement Kiln Dust)を考慮したクリンカ生産量に基づく算定方法(GPGの算定方法)は理論上等価であるとされている。

<sup>3</sup> 生石灰製造後に原料に残存している二酸化炭素量。

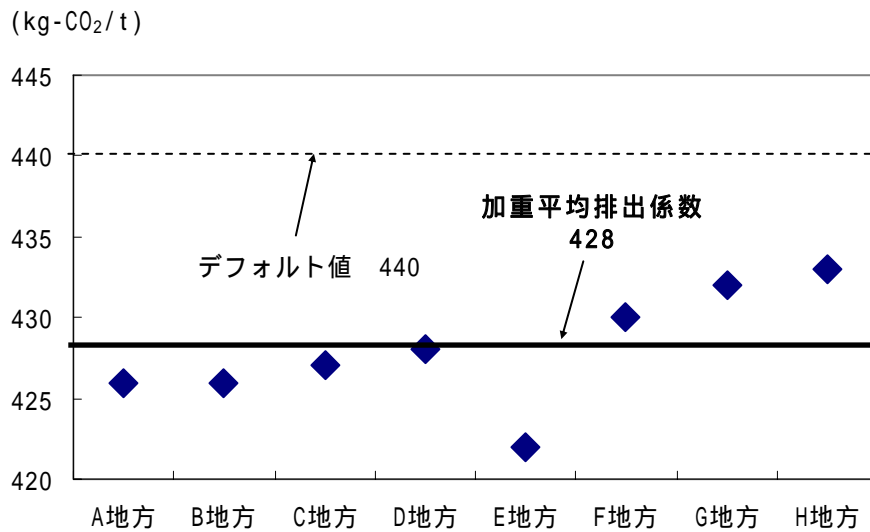


図 4-1 生石灰の製造時に使用された石灰石の排出係数  
 (注) 生産量については秘匿  
 (出典) 日本石灰協会提供データ

#### ドロマイト

日本石灰協会の調査により得られた3地域ごとのドロマイトの原石純度および残存二酸化炭素量(生石灰製造後に原料に残存している二酸化炭素量)をもとに加重平均により排出係数を設定した。排出係数は、449 [kgCO<sub>2</sub>/t]。

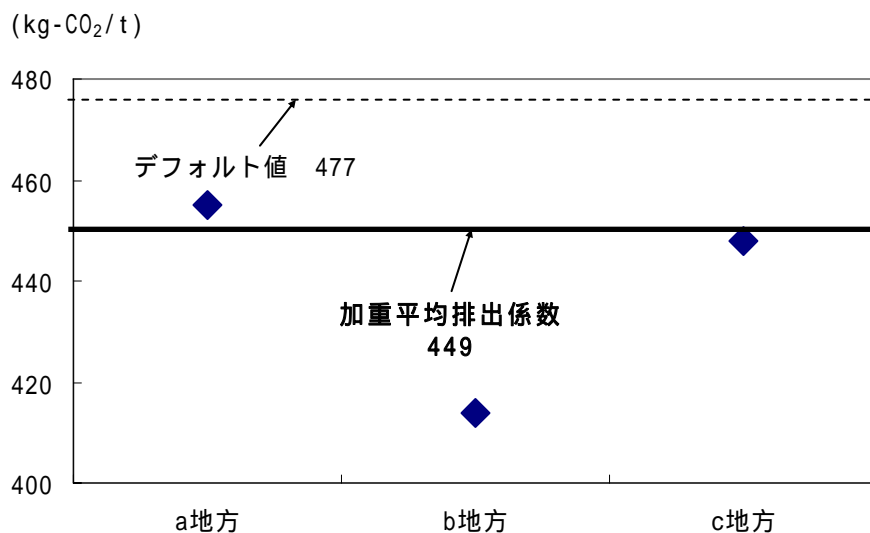


図 4-2 生石灰の製造時に使用されたドロマイトの排出係数  
 (注) 生産量については秘匿  
 (出典) 日本石灰協会提供データ

### 活動量

生石灰の製造に伴うCO<sub>2</sub>排出の活動量については、経済産業省「資源統計年報」に示された、石灰石及びドロマイトの石灰用販売量(暦年値)を用いている。ただし、2002年の値については、統計の対象外となったため、2001年の値を暫定的に用いている。

### 日本独自の算定方法について

グッドプラクティスガイダンス(2000年)のデシジョンツリー((GPG(2000)p3.20 Fig.3.2)に従うと、生石灰の種類別製造量に基づいた排出係数の設定方法を用いることになるが、(GPG(2000)に示された算定方法で用いる製品区分と日本の製品区分の対応が明らかでないため、この算定方法を適用することができない。よって、当面は、上記の算定方法に従い排出量を算定する。



## 4.1.3. 石灰石及びドロマイトの使用 (2A3)

## 算定方法

鉄鋼・精錬用及びソーダ石灰ガラスの原料として使用された石灰石及びドロマイトの量に排出係数を乗じて 1990～2002 年度の排出量の算定を行っている。

## 排出係数

## 石灰石

当該排出源の石灰石の排出係数は、化学反応式における石灰石と二酸化炭素の重量比に石灰石の純度を乗じて排出係数を算定した。排出係数は、435 [kgCO<sub>2</sub>/t]。

排出係数の算出 (石灰石)

- ・石灰石から取り出せる CaO の割合：55.4%<sup>a</sup>
- ・CaCO<sub>3</sub> (石灰石の主成分) の分子量：100.0869<sup>b</sup>
- ・CaO の分子量：56.0774<sup>b</sup>
- ・純度 = 石灰石から取り出せる CaO の割合 × CaCO<sub>3</sub> の分子量 / CaO の分子量  
= 55.4% × 100.0869 / 56.0774 = 98.88%
- ・二酸化炭素 [CO<sub>2</sub>] の分子量：44.0095

$$\begin{aligned} \text{排出係数} &= \text{二酸化炭素 [CO}_2\text{] の分子量 / 石灰石 [CaCO}_3\text{] の分子量} \times \text{純度} \\ &= 44.0095 / 100.0869 \times 0.9888 = 0.4348 \text{ [tCO}_2\text{/t]} \\ &= \underline{\underline{435 \text{ [kgCO}_2\text{/t]}}} \end{aligned}$$

(出典)

a. 54.8～56.0%の中間値：石灰石鉱業協会「石灰石の話」

b. IUPAC "Atomic Weights of the Elements 1999"

(<http://www.chem.qmul.ac.uk/iupac/AtWt/AtWt9.html>)

### ドロマイト

当該排出源のドロマイトの排出係数は、化学反応式における二酸化炭素と  $\text{CaCO}_3$  の重量比にドロマイトから取り出せる  $\text{CaO}$  の割合 (33.1~35.85% : 石灰石鉱業協会「石灰石の話」) を乗じた値と、二酸化炭素と  $\text{MgCO}_3$  の重量比にドロマイトから取り出せる  $\text{MgO}$  の割合 (17.2~19.5% : 石灰石鉱業協会「石灰石の話」) を乗じた値を加え排出係数を算定した。排出係数は、471 [ $\text{kgCO}_2/\text{t}$ ]。

#### 排出係数の算出 (ドロマイト)



- ・ドロマイトから取り出せる  $\text{CaO}$  の割合 : 34.5%<sup>a</sup>
- ・ドロマイトから取り出せる  $\text{MgO}$  の割合 : 18.3%<sup>b</sup>
  
- ・  $\text{CaCO}_3$  (ドロマイトの主成分) の分子量 : 100.0869<sup>c</sup>
- ・  $\text{MgCO}_3$  (ドロマイトの主成分) の分子量 : 84.3139<sup>c</sup>
- ・  $\text{CaO}$  の分子量 : 56.0774<sup>c</sup>
- ・  $\text{MgO}$  の分子量 : 40.3044<sup>c</sup>
  
- ・  $\text{CaCO}_3$  の含有率 = ドロマイトから取り出せる  $\text{CaO}$  の割合  
 $\times \text{CaCO}_3$  の分子量 /  $\text{CaO}$  の分子量  
 $= 34.5\% \times 100.0869 / 56.0774 = 61.53\%$
- ・  $\text{MgCO}_3$  の含有率 = ドロマイトから取り出せる  $\text{MgO}$  の割合  
 $\times \text{MgCO}_3$  の分子量 /  $\text{CaO}$  の分子量  
 $= 18.3\% \times 84.3139 / 40.3044 \times 100 = 38.39\%$
  
- ・ 二酸化炭素 [ $\text{CO}_2$ ] の分子量 : 44.0095

$$\begin{aligned} \text{排出係数} &= \text{二酸化炭素} [\text{CO}_2] \text{ の分子量} / \text{CaCO}_3 \text{ の分子量} \times \text{CaCO}_3 \text{ の含有率} \\ &+ \text{二酸化炭素} [\text{CO}_2] \text{ の分子量} / \text{MgCO}_3 \text{ の分子量} \times \text{MgCO}_3 \text{ の含有率} \\ &= 44.0095 / 100.0869 \times 0.6153 + 44.0095 / 84.3139 \times 0.3839 \\ &= 0.2706 [\text{tCO}_2/\text{t}] + 0.2004 [\text{tCO}_2/\text{t}] = 0.4709 [\text{tCO}_2/\text{t}] \\ &= \underline{471 [\text{kgCO}_2/\text{t}]} \end{aligned}$$

#### (出典)

- a. 33.1~35.85%の中間値 : 石灰石鉱業協会「石灰石の話」
- b. 17.2~19.5%の中間値 : 石灰石鉱業協会「石灰石の話」
- c. IUPAC "Atomic Weights of the Elements 1999"  
 (<http://www.chem.qmul.ac.uk/iupac/AtWt/AtWt9.html>)

### 活動量

石灰石及びドロマイトの使用に伴う CO<sub>2</sub> 排出の活動量については、経済産業省「資源統計年報」<sup>4</sup>に示された、石灰石及びドロマイトの鉄鋼・精錬用及びソーダ・ガラス用販売量を用いている。

2002 年の石灰石及びドロマイトの石灰用販売量については、統計調査の対象外となったため、2001 年の値を暫定的に用いている。

2000・2001 年の石灰石及びドロマイトのソーダ・ガラス用販売量については、統計調査の対象外となったため直近 5 年間の平均値を用いている。

### 完全性について

鉄鋼製造工程の焼結炉等において使用される石灰石及びドロマイトから排出される CO<sub>2</sub> 排出量については、当該排出源（共通報告様式(Common Reporting Format : 以下、「CRF」)における Category2A3) に計上を行っている。(4.3.1.3. 焼結鉍 (2C1-)参照のこと)

#### 4.1.4. ソーダ灰の生産及び使用 (2A4)

日本では、併産法によりソーダ灰の生産が行われている。併産法では、原料として、石灰石の焼成時またはアンモニア合成時に発生する CO<sub>2</sub> を利用している。この CO<sub>2</sub> はそのほとんどが製品中へ取り込まれるものの、製造工程より大気中へ CO<sub>2</sub> が放出されていることも考えられる。また、これらの CO<sub>2</sub> は、「石灰石及びドロマイトの使用 (2A3)」、「アンモニア製造 (2B1)」にて既に算定されている可能性があるが、現在十分な精査ができていないため、「NE」と報告している。

#### 4.1.5. アスファルト屋根材 (2A5)

日本ではアスファルト屋根葺き製造は行われているが、製造工程や活動量等についての十分な情報が得られておらず、当該活動に伴う CO<sub>2</sub> の排出は否定できない。また、排出量の実測値も得られておらず、排出係数のデフォルト値も示されていないことから、現状では排出量の算定ができないため、「NE」と報告している。

#### 4.1.6. 道路舗装 (2A6)

日本ではアスファルト道路舗装は行われており、その工程からの CO<sub>2</sub> 排出はほとんどないと考えられるが、完全には否定できない。また、排出量の実測値も得られておらず、排出係数のデフォルト値も示されていないことから、現状では排出量の算定ができないため、「NE」と報告している。

<sup>4</sup> 統計の改廃に伴い 2002 年のデータは、経済産業省「資源・エネルギー統計年報」を用いている。

## 4.2 . 化学産業 (2B)

### 4.2.1. アンモニア製造 (2B1)

#### 1) CO<sub>2</sub>

##### 算定方法

アンモニアの原料として使用された各燃料種の消費量に排出係数を乗じて1990～2002年度の排出量の算定を行っている。

##### 排出係数

燃料の燃焼分野からのCO<sub>2</sub>排出量の算定に用いている排出係数と同じ値を用いている。(第3章参照のこと)

##### 活動量

経済産業省「石油等消費動態統計年報」に示された下表に示す燃料種の固有単位(重量、容積等)を、資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」に示された発熱量を用いて換算した値を用いている。なお、一部の燃料種の消費量については秘匿データとなっている。

表 4-1 アンモニア製造時に使用する原料と発熱量

原料	単位	発熱量 <sup>a</sup>	
		1999年度以前	2000年度以降
石炭	kg	26.0 [MJ/kg] <sup>b</sup>	26.6 [MJ/kg] <sup>b</sup>
ナフサ	l	33.5 [MJ/l]	34.1 [MJ/l]
石油コークス	kg	35.6 [MJ/kg]	35.6 [MJ/kg]
液化石油ガス	kg	50.2 [MJ/kg]	50.2 [MJ/kg]
液化天然ガス	kg	54.4 [MJ/kg]	54.5 [MJ/kg]
天然ガス	m <sup>3</sup>	41.0 [MJ/Nm <sup>3</sup> ]	40.9 [MJ/Nm <sup>3</sup> ]
コークス炉ガス	m <sup>3</sup>	20.1 [MJ/Nm <sup>3</sup> ]	21.1 [MJ/Nm <sup>3</sup> ]
石油系炭化水素ガス	m <sup>3</sup>	39.3 [MJ/Nm <sup>3</sup> ] <sup>c</sup>	44.9 [MJ/Nm <sup>3</sup> ] <sup>c</sup>

a. 高位発熱量

b. 輸入一般炭の発熱量を採用

c. 製油所ガスの発熱量を採用

##### 留意事項

当該区分における燃料消費量については、エネルギー分野の活動量から控除されている。(第3章参照のこと)

2) CH<sub>4</sub>

実測例よりアンモニアの製造による CH<sub>4</sub> の排出は確認されているが、排出係数を設定するだけの十分な実測例が存在しないため、現状では排出量の算定はできない。また、排出係数のデフォルト値が 1996 年改訂 IPCC ガイドラインに示されていないことから、「NE」と報告している。

3) N<sub>2</sub>O

アンモニアの製造に伴う N<sub>2</sub>O の排出は原理的に考えられず、また実測例でも N<sub>2</sub>O の排出係数は測定限界以下であったことから「NA」と報告している。

## 4.2.2. 硝酸製造 (2B2)

## 算定方法

グッドプラクティスガイダンス (2000 年) のデシジョンツリー (GPG(2000) p3.31 Fig.3.4) に従い、各工場から報告された排出量及び排出係数<sup>5</sup>を用いて、1990～2002 年度の排出量を報告している。

## 排出係数

各工場から経済産業省に報告された排出量の合計を報告しているが、各工場の排出量は秘匿データに該当する。そこで、ここでは便宜的に全国の 10 工場における実測値をもとに、各工場の製造量を用いた加重平均により排出係数を設定し算定シート上で表現している。

各工場の 1990～2002 年度の排出係数は 0.8～8.6 [kg N<sub>2</sub>O/t HNO<sub>3</sub>(98%)] の範囲の値となっている。

## 活動量

硝酸製造時の N<sub>2</sub>O の排出の活動量は、経済産業省「化学工業統計年報」に示された「硝酸 (98%換算)」の生産量を用いている。

<sup>5</sup> 経済産業省調べ

### 4.2.3. アジピン酸製造 (2B3)

#### 算定方法

グッドプラクティスガイダンス(2000年)のデシジョンツリー(GPG(2000) p3.31 Fig.3.4)に従い、当該事業所から報告された排出量、及び分解量を用いて、1990～2002年度の排出量を報告している。

#### 排出量の算定式

$$\begin{aligned} \text{排出量} &= \text{排出係数} \times \text{アジピン酸生産量} \\ &= \{ \text{N}_2\text{O発生率} \times (1 - \text{N}_2\text{O分解率} \times \text{分解装置稼働率}) \} \\ &\quad \times \text{アジピン酸生産量} \end{aligned}$$

(出典) GPG(2000)p3.30 Equation 3.9

#### 排出係数

排出係数は上記の式に従い算定した値を用いている。各パラメータの設定方法は以下の通り。

#### N<sub>2</sub>O発生率

日本でアジピン酸を目的生産物として生産を行っている唯一の事業所における実測データ<sup>6</sup>にもとづき、250 [kg N<sub>2</sub>O / t]を用いている。

#### N<sub>2</sub>O分解率

当該事業所におけるN<sub>2</sub>O分解率の実測結果99.9%を用いている。N<sub>2</sub>O分解装置定常運転時の排ガス中のN<sub>2</sub>O濃度は検出されなかった(測定限界(10ppm)以下の濃度であった)ため、有効数字を勘案し99.9%とした。

なお、N<sub>2</sub>O分解装置は1999年3月から稼働している。

#### 分解装置稼働率

当該事業所からの報告値を用いている。

#### 活動量

アジピン酸製造に伴うN<sub>2</sub>O排出の活動量は、当該メーカーから経済産業省に提供されたアジピン酸の生産量を用いている。

<sup>6</sup> 宮崎県、環境庁「固定発生源からの温室効果ガス排出係数調査」1995年

#### 4.2.4. カーバイド製造 (2B4)

##### 4.2.4.1. シリコンカーバイド (2B4-)

###### 1) CO<sub>2</sub>

日本においては、シリコンカーバイドの製造は1社のみで行われている。シリコンカーバイドの製造工程においてCO<sub>2</sub>は排出されるものと考えられるが、排出量の算定に必要な活動量(コークス使用量)のデータが公表されておらず、現状では排出量の算定はできないため、「NE」と報告している。

###### 2) CH<sub>4</sub>

日本においてシリコンカーバイドは電気炉で製造されており、シリコンカーバイド製造時には、還元剤として使用されるコークスが酸化する際にCH<sub>4</sub>が発生すると考えられる。カーバイドの生産に用いる電気炉は「大気汚染防止法施行令別表第1の12」に相当し、この電気炉からのCH<sub>4</sub>の排出量は、燃料の燃焼分野(1A)の「電気炉(アーク炉)の使用に伴う排出CH<sub>4</sub>」において既に算定されていることから「IE」と報告している。

##### 4.2.4.2. カルシウムカーバイド (2B4-)

###### 1) CO<sub>2</sub>

日本においてカルシウムカーバイドの生産は行われており、実測値により製造工程からのCO<sub>2</sub>の排出については確認されているが、排出実態についての十分なデータが得られておらず、排出係数のデフォルト値の適用することによる排出量の算定の妥当性についても検討が必要なことから、現状では排出量の算定を行っていない。このため、「NE」と報告している。

###### 2) CH<sub>4</sub>

カルシウムカーバイド製造工程におけるCH<sub>4</sub>の排出実態については十分なデータが得られていないため、現状では排出量の算定はできない。また、排出係数のデフォルト値も示されていないことから、現状では排出量の算定が出来ないため、「NE」と報告している。

4.2.5. その他の化学工業製品 (2B5)

4.2.5.1. カーボンブラック (2B5-)

算定方法

カーボンブラック製造に伴う CH<sub>4</sub> 排出については、カーボンブラックの生産量に日本独自の排出係数を乗じて、排出量を報告している。

排出係数

国内生産量の 96 % を占める主要 5 社においては、カーボンブラック製造工程において発生するメタンは回収して回収炉やフレアスタックで利用しているため、定常運転時には排出されない。このため、国内主要 5 社における定常点検時とボイラー点検時のメタン排出量を推計し、カーボンブラック生産量で加重平均し排出係数を設定した。排出係数は、0.35 [kgCH<sub>4</sub>/t]。

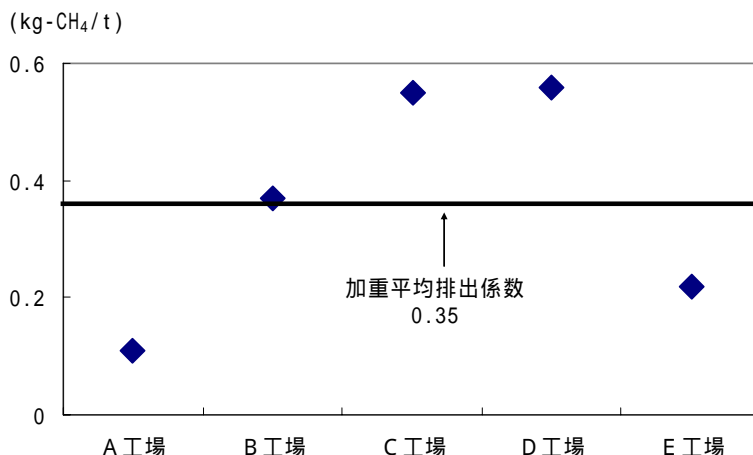


図 4-3 カーボンブラック製造に関する排出係数  
(出典) カーボンブラック協会提供データ

表 4-2 国内主要 5 社のカーボンブラック生産状況及びメタン排出状況

	カーボンブラック 生産量 [t/year]	CH <sub>4</sub> 排出量 [kg CH <sub>4</sub> /year]	排出係数 [kg CH <sub>4</sub> / t]
主要 5 社計	701,079	246,067	0.350

カーボンブラック生産量の出典：カーボンブラック協会提供データ (1998 年実績)

活動量

カーボンブラック製造に伴う CH<sub>4</sub> 排出の活動量については、経済産業省「化学工業統計年報」に示されたカーボンブラック生産量(年度値)を用いている。ただし、2002 年の値については、インベントリ算定時において年度値が公表されていなかったため、暫定的に暦年値を使用している。



## 4.2.5.2. エチレン (2B5-)

1) CH<sub>4</sub>、CO<sub>2</sub>

## 算定方法

エチレン製造に伴う CH<sub>4</sub>、CO<sub>2</sub> 排出については、エチレンの生産量に日本独自の排出係数を乗じて、1990～2002 年度の排出量を報告している。

## 排出係数

CH<sub>4</sub>

国内全事業所における設備運転開始・停止時におけるフレアスタックからの排ガス量の推計値（入り口量の 98%が燃焼したものと仮定）と、ナフサ分解炉及び再生ガス加熱炉からの排ガス量の測定値を生産量で除して各社ごとの排出係数を算出し、各社の生産量による加重平均をとって排出係数を設定した。排出係数は、0.015 [kgCH<sub>4</sub>/t]。

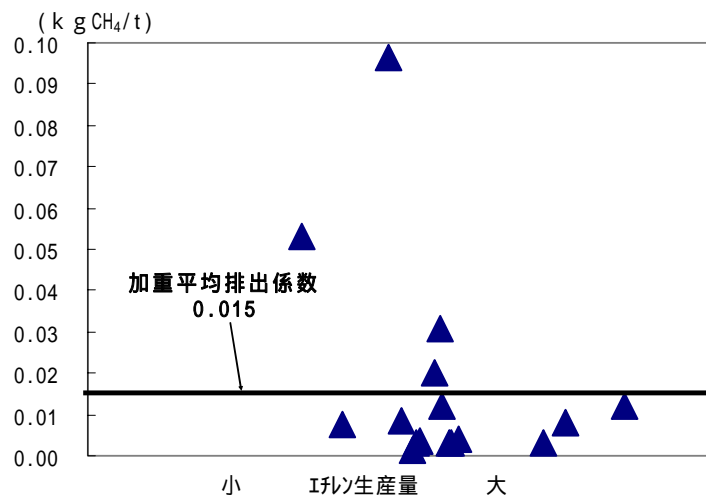


図 4-4 エチレン製造に関する CH<sub>4</sub> 排出係数

(出典) 石油化学工業協会提供データ

CO<sub>2</sub>

国内全事業所における定常運転時・非定常運転時について、2000 年度の実測データに基づき、排出係数を設定した。排出係数設定の前提条件として、ナフサ分解部門で精製された CO<sub>2</sub> の全量が排出されたと仮定して排出係数を設定した。排出係数は、0.028 [tCO<sub>2</sub>/t]。

表 4-3 エチレン製造に伴う CO<sub>2</sub> 排出係数 (2000 年度)

	[ t CO <sub>2</sub> / t ]
エチレン製造	0.028

(出典) 石油化学工業協会提供データ

活動量

エチレン製造に伴う  $\text{CH}_4$ 、 $\text{CO}_2$  排出の活動量については、経済産業省「化学工業統計年報」に示されたエチレン生産量(年度値)を用いている。ただし、2002年の値については、インベントリ算定時において年度値が公表されていなかったため、暫定的に暦年値を使用している。

2)  $\text{N}_2\text{O}$

エチレン原料のナフサ中には窒素(N)がほとんど含まれず、また、エチレン製造工程は酸素がほとんど存在しない状態で行われるため、製造工程からの  $\text{N}_2\text{O}$  は発生したとしてもごく微量であると考えられる。一方、 $\text{N}_2\text{O}$  の排出に関する実測結果は存在せず、また、デフォルト値が1996年改訂 IPCC ガイドラインに示されていないため  $\text{N}_2\text{O}$  の排出量の算定が行えない。このため、「NE」と報告している。

## 4.2.5.3. 1,2-ジクロロエタン (2B5-)

## 算定方法

1,2-ジクロロエタン製造に伴う CH<sub>4</sub> 排出については、生産量に日本独自の排出係数を乗じて、1990～2002 年度の排出量を報告している。

## 排出係数

塩ビ工業・環境協会加盟 3 社（生産量の約 70%）の排ガス中メタン濃度を実測し、加重平均して排出係数を設定した。排出係数は、0.0050 [kgCH<sub>4</sub>/t]。

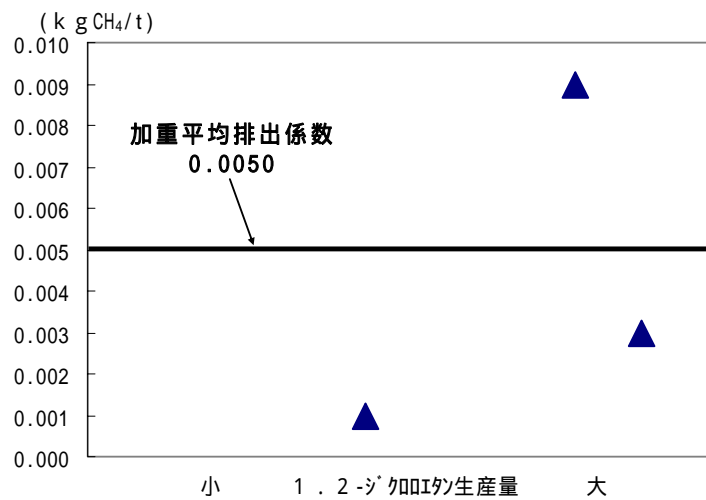


図 4-5 1,2-ジクロロエタン製造に関する CH<sub>4</sub> 排出係数  
(出典) 塩ビ工業・環境協会提供データ

## 活動量

1,2-ジクロロエタン製造に伴う CH<sub>4</sub> 排出の活動量については、経済産業省「化学工業統計年報」に示された二塩化エチレンの生産量（年度値）を用いている。ただし、2002 年の値については、インベントリ算定時において年度値が公表されていなかったため、暫定的に暦年値を使用している。

#### 4.2.5.4. スチレン (2B5-)

##### 算定方法

スチレン製造に伴う CH<sub>4</sub> 排出については、スチレンの生産量に日本独自の排出係数を乗じて、1990～2002 年度の排出量を報告している。

##### 排出係数

国内全事業所における設備運転開始・停止時におけるフレアスタックからの排ガス量の推計値（入り口量の 98% が燃焼したものと仮定）加熱炉等からの排ガス量の測定値を生産量で除して各社ごとの排出係数を算出し、各社の生産量による加重平均をとって排出係数を設定した。排出係数は、0.031 [kgCO<sub>2</sub>/t]。

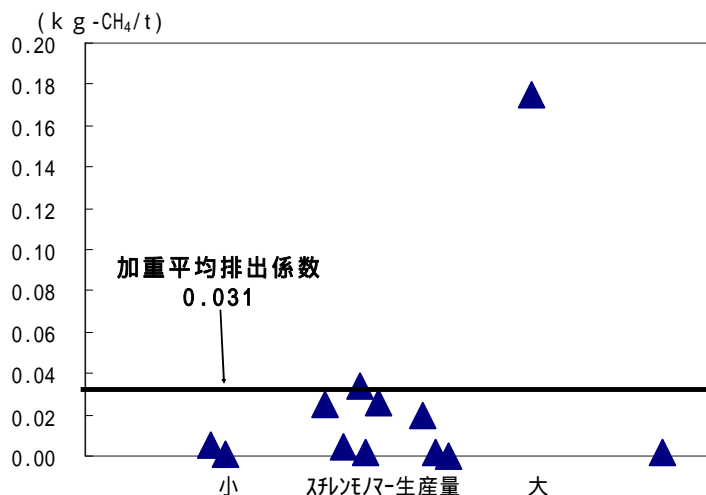


図 4-6 スチレン製造に関する CH<sub>4</sub> 排出係数  
(出典) 石油化学工業協会提供データ

##### 活動量

スチレン製造に伴う CH<sub>4</sub> 排出の活動量については、経済産業省「化学工業統計年報」に示されたスチレンモノマーの生産量（年度値）を用いている。ただし、2002 年の値については、インベントリ算定時において年度値が公表されていなかったため、暫定的に暦年値を使用している。

## 4.2.5.5. メタノール (2B5-)

## 算定方法

メタノール製造に伴う CH<sub>4</sub> 排出については、メタノールの生産量に 1996 年改訂 IPCC ガイドラインに示された排出係数のデフォルト値を乗じて、1990～1995 年の排出量を報告している。

## 排出係数

1996 年改訂 IPCC ガイドラインに示された、メタノールのデフォルト値を用いている。排出係数は、2 [kgCH<sub>4</sub>/t]。

表 4-4 メタノール製造に伴う CH<sub>4</sub> 排出係数

	[ kgCH <sub>4</sub> / t ]
メタノール製造	2

(出典) 1996 年改訂 IPCC ガイドライン Vol.2 p2.22 Table 2-9

## 活動量

メタノール製造に伴う CH<sub>4</sub> 排出の活動量については、メタノール・ホルマリン協会「メタノールの供給と需要」に示されたメタノールの生産量(暦年値)を用いている。

## 留意事項

日本においては、メタノールの生産(合成)は、内外価格差のため、国内生産は 1995 年で終了し、その後はメタノールを全て輸入しており、1995 年頃には国内のメタノール生産プラントもなくなっている。1996 年以降については、国内におけるメタノール製造が行われていないため、「NO」と報告している。

なお、「化学工業統計年報」に示されている精製メタノールについては、出荷量として把握された「精製メタノール生産量」である。メタノール精製過程においては合成されたメタノールの脱水を行うだけであるため原理的に CH<sub>4</sub> が発生しない。このため、出荷量として把握された「精製メタノール生産量」のデータを活動量として用いることは適当でない。

4.2.5.6. コークス (2B5-)

1) CH<sub>4</sub>

算定方法

コークス製造に伴う CH<sub>4</sub> 排出については、コークスの生産量に日本独自の排出係数を乗じて、1990～2002 年度の排出量を報告している。

排出係数

コークス製造時の CH<sub>4</sub> 排出には、炭化室から燃焼室へのガス漏れによる燃焼排ガス中の CH<sub>4</sub> と、石炭の乾留過程において発生した CH<sub>4</sub> のうちコークス炉炉蓋、脱硫酸化塔、脱硫再生塔から排出される CH<sub>4</sub> の 2 つの発生源がある。

燃焼排ガス

国内主要 5 社・7 事業所におけるコークス炉排ガス中のメタン濃度(鉄鋼連盟調べ)を、コークス生産量を用いて加重平均した値を排出係数として設定している。排出係数は、0.089 [kgCH<sub>4</sub>/t]。

なお、当該排出係数は燃料の燃焼起源の CH<sub>4</sub> と混在している可能性があるが、漏出分が太宗を占めると考えられるため当該区分での報告を行っている。

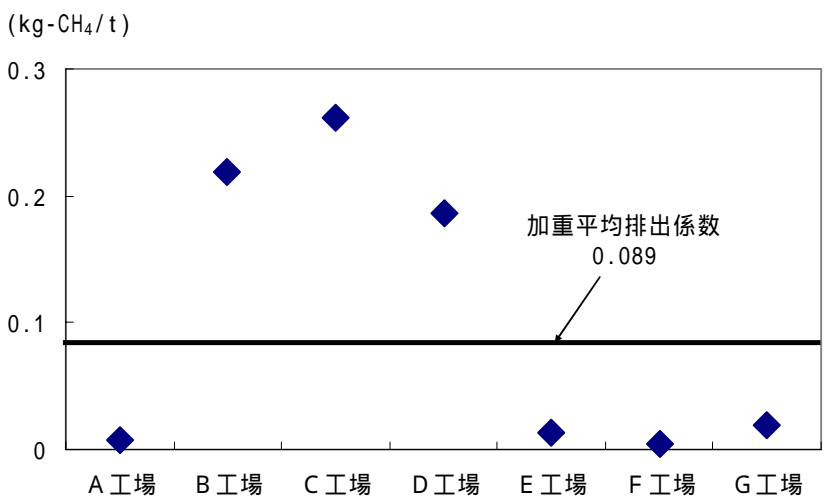


図 4-7 コークス炉燃焼排ガスの CH<sub>4</sub> 排出係数  
(出典) (社)日本鉄鋼連盟提供データ

コークス炉蓋、脱硫酸化塔、脱硫再生塔

日本鉄鋼連盟では、有害大気汚染物質の自主管理計画を平成 9 年度より実施してきており、コークス炉炉蓋等からの他物質の排出から推計された CH<sub>4</sub> 排出量が推計されている。これらのデータを、コークス生産量を用いて加重平均した値を排出係数として設定している。

表 4-5 コークス炉炉蓋、脱硫酸化塔、脱硫再生塔の CH<sub>4</sub> 排出係数

年度	CH <sub>4</sub> 排出係数 [kgCH <sub>4</sub> /t]	備考
1990～1996	0.238	排出係数の変動が小さいと仮定し、1995 年の実績値を実績のない他の年度に適用している。
1997～1999	0.180	1998, 1999 年度については、1997 年度値と同等と仮定している。
2000	0.101	実績
2002	0.052	同上

(出典) (社)日本鉄鋼連盟提供データ

#### コークス製造時の CH<sub>4</sub> 排出係数

前述の、「燃焼排ガス」と「コークス炉炉蓋、脱硫酸化塔、脱硫再生塔」を加えた値を排出係数として用いている。

#### 活動量

コークス製造時の CH<sub>4</sub> 排出の活動量として、経済産業省「エネルギー生産・需給統計年報」及び「エネルギー・資源統計年報」に示された生産量（年度値）を用いている。ただし、2002 年の値については年度値が未だ公表されていないため、暫定的に暦年値を使用している。

#### 完全性について

CRF の SBDT<sup>7</sup> (Table2(1).A-Gs2) では、2C1 鉄鋼製造のサブカテゴリーにおいてコークス製造時の CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub> の排出量を報告することとされているが、日本においては鉄鋼業以外の業種においてもコークス製造が行われていることから当該区分において排出量を計上している。

#### 2) CO<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>O

日本では主に鉄鋼業においてコークスの製造が行われており、コークスの製造過程で石炭を乾留する際に発生する CO<sub>2</sub> 及び N<sub>2</sub>O が、コークス炉の炉蓋等から漏れることが考えられる。しかし、現状では排出量の実測データがなく、排出係数のデフォルト値が 1996 年改訂 IPCC ガイドラインに示されていないことから排出量の算定ができないため、「NE」と報告している。

<sup>7</sup> SBDT: Sectoral Background Data Table

## 4.3 . 金属の生産 (2C)

### 4.3.1. 鉄鋼製造 (2C1)

#### 4.3.1.1. 鉄鋼 (2C1-)

##### 1) CO<sub>2</sub>

鉄鋼の製造時には、還元剤として使用されるコークスが酸化されることでCO<sub>2</sub>が発生する。コークスの使用量は、燃料の燃焼分野(1A)における燃料使用量に含まれており、還元剤として使用されるコークスの酸化により発生するCO<sub>2</sub>は燃料の燃焼分野(1A)において既に算定されていることから、「IE」と報告している。

#### 4.3.1.2. 銑鉄 (2C1-)

##### 1) CO<sub>2</sub>

銑鉄の製造に伴い発生するCO<sub>2</sub>は、還元剤として使用されるコークスが酸化されることで排出される。コークスの使用量は、燃料の燃焼分野(1A)における燃料使用量に含まれており、還元剤として使用されるコークスの酸化により発生するCO<sub>2</sub>は燃料の燃焼分野(1A)において既に算定されていることから、「IE」と報告している。

##### 2) CH<sub>4</sub>

銑鉄の製造に伴うCH<sub>4</sub>の発生は原理的に考えられず、また実測例でもCH<sub>4</sub>の排出はないことが確認されていることから「NA」と報告している。

#### 4.3.1.3. 焼結鉍 (2C1-)

##### 1) CO<sub>2</sub>

焼結鉍の製造により発生するCO<sub>2</sub>は、全て粉コークスの燃焼により発生するものであり、その排出は燃料の燃焼分野(1A)に該当するものである。(当該排出量は、燃料の燃焼分野(1A)において既に算定されている)。よって、工業プロセス分野に相当するCO<sub>2</sub>の発生はあり得ないことから「NA」と報告している。

なお、焼結鉍製造時に使用される石灰石及びドロマイト起源のCO<sub>2</sub>排出については、4.1.3. 石灰石及びドロマイトの使用において計上している。

##### 2) CH<sub>4</sub>

焼結鉍の製造により発生するCH<sub>4</sub>は、全て粉コークスの燃焼により発生す



るものであり、その排出は燃料の燃焼分野(1A)に該当するものである(当該排出量は、燃料の燃焼分野(1A)において既に算定されている)。よって、工業プロセス分野に相当するCH<sub>4</sub>の発生はあり得ないことから「NA」と報告している。

#### 4.3.1.4. コークス

##### 1) CO<sub>2</sub>

日本では主に鉄鋼製造においてコークスの製造が行われており、コークスの製造過程で石炭を乾留する際に発生するCO<sub>2</sub>が、コークス炉の炉蓋等から漏れることが考えられる。しかし、現状では排出量についての実測データがないことから、排出量の算定はできない。また排出係数のデフォルト値は1996年改訂IPCCガイドラインに示されていないことから「NE」と報告している。

##### 2) CH<sub>4</sub>

当該排出量は、3.2.B.5.f コークスで算定していることから、「IE」と報告している。

#### 4.3.2. フェロアロイ製造 (2C2)

##### 1) CO<sub>2</sub>

日本においてフェロアロイは製造されており、フェロアロイの製造に伴い発生するCO<sub>2</sub>は、還元剤として使用されるコークスが酸化されることで排出される。コークスの使用量は、燃料の燃焼分野(1A)における燃料使用量に含まれており、還元剤として使用されるコークスの酸化により発生するCO<sub>2</sub>は燃料の燃焼分野(1A)において既に算定されている。また、フェロアロイ中に残存する炭素分は、フェロアロイが鉄鋼の生産に使用される過程で酸化され、CO<sub>2</sub>として大気中に放出することから「IE」と報告している。

##### 2) CH<sub>4</sub>

日本においてフェロアロイは電気炉、小型高炉、テルミット炉等で製造されており、フェロアロイの製造に伴い発生するCH<sub>4</sub>は、還元剤として使用されるコークスが酸化する際に発生すると考えられる。これら各種炉からのCH<sub>4</sub>排出量は燃料の燃焼分野(1A)にて既に算定されていることから、「IE」と報告している。

### 4.3.3. アルミニウムの製造 (2C3)

#### 1) PFCs

##### 算定方法

アルミニウムの一次精錬による生産量に1996年改訂IPCCガイドラインに規定された算出式に基づいて日本国内の設備において算出された日本独自の排出係数を乗じて、1995～2002年の排出量を算定している。

##### 排出係数

1996年改訂IPCCガイドラインのTier1b手法において規定された排出係数の算定式を用いて排出係数を設定している。排出係数は下表の通り。

表 4-6 アルミニウムの製造に伴う PFCs 排出係数

	単位	1995	1999	2000	2001	2002
PFC-14 (CF <sub>4</sub> )	kg PFC-14/t	0.542	0.406	0.369	0.317	0.317
PFC-116 (C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> )	kg PFC-116/t	0.054	0.041	0.037	0.032	0.032

(出典) 経済産業省 産業構造審議会 化学・バイオ部会資料

##### 活動量

アルミニウムの精錬に伴う PFCs 排出の活動量については、経済産業省「資源統計年報」に示されたアルミニウム生産量を用いている。尚、日本でのアルミニウム新地金生産量は世界の0.03%程度と少ない。

#### 2) CO<sub>2</sub>

アルミニウムの精錬に伴い発生するCO<sub>2</sub>は、還元剤として使用される陽極ペーストが酸化することで排出される。陽極ペーストの主原料であるコークスの使用量は、燃料の燃焼分野(1A)における燃料使用量に含まれており、還元剤として使用されるコークスの酸化により発生するCO<sub>2</sub>は燃料の燃焼分野(1A)において既に算定されていることから「IE」と報告している。

#### 3) CH<sub>4</sub>

アルミニウムの精錬に用いる陽極ペーストの原料であるピッチに水素分が若干含まれることから、原理的にはCH<sub>4</sub>の発生はあり得る。しかし排出実態に関するデータがないため排出量の算定はできない。また、1996年改訂IPCCガイドライン等にも排出係数がなく、ピッチに含まれる水素分に関するデータがないことから排出係数の想定もできないため、「NE」と報告している。

#### 4.3.4. アルミニウム及びマグネシウムの鋳造における SF<sub>6</sub> の使用 (2C4)

##### 4.3.4.1. アルミニウム

日本国内のアルミニウム鋳造時の SF<sub>6</sub> の使用状況について、日本アルミニウム協会によると、同協会の把握している範囲内では使用実績は存在しなかった。ただし、個別企業における使用については、完全に把握することは困難であるとのことから、「NE」と報告している。

##### 4.3.4.2. マグネシウム

マグネシウムの鋳造に伴う SF<sub>6</sub> 排出については、経済産業省産業構造審議会化学・バイオ部会資料に示された値を報告している。関連指標を下表に示す。

表 4-7 マグネシウムの鋳造に伴う SF<sub>6</sub> 排出の関連指標

	単位	1995	1999	2000	2001	2002
SF <sub>6</sub> 使用量	t	5	27	43	48	47
マグネシウム溶解量	t	1,840	9,138	14,231	14,562	17,500

(出典) 経済産業省 産業構造審議会 化学・バイオ部会資料

#### 4.4 . その他製品の製造 (2D)

##### 4.4.1. 紙・パルプ (2D1)

(CRF においては、NO<sub>x</sub>、CO、NMVOC、SO<sub>2</sub> の排出量を報告することが求められている。)

##### 4.4.2. 食品・飲料 (2D2)

日本においては食品・飲料の製造は行われており、その製造工程で CO<sub>2</sub> (ドライアイス、炭酸飲料の原料などとして) を使用しているため、製造工程から大気中へ CO<sub>2</sub> が排出されていることも考えられる。しかし、食品・飲料の製造過程で使用している CO<sub>2</sub> は石化製品の副生ガスであり、この排出は燃料の燃焼部門 (1A) で計上されていることから「IE」と報告している。

## 4.5 . ハロゲン元素を含む炭素化合物及び六ふっ化硫黄の生産 (2E)

### 4.5.1. HCFC-22 の製造に伴う副生 HFC-23 の排出 (2E1)

HCFC-22 の製造に伴う副生 HFC-23 の排出については、経済産業省産業構造審議会化学・バイオ部会資料に示された値を報告している。関連指標を下表に示す。

表 4-8 HCFC-22 の製造に伴う副生 HFC-23 の排出の関連指標

	単位	1995	1999	2000	2001	2002
HCFC-22生産量	t	81,000	94,525	95,271	88,157	72,787
発生係数	%	2.13%	1.75%	1.70%	1.39%	1.54%
排出係数	%	1.79%	1.27%	1.11%	0.91%	0.72%

(出典) 経済産業省 産業構造審議会 化学・バイオ部会資料

### 4.5.2. 製造時の漏出 (2E2)

HFCs、PFCs、SF<sub>6</sub> の製造時の漏出については、産業構造審議会化学・バイオ部会資料に示された値を報告している。関連指標を下表に示す。

表 4-9 HFCs、PFCs、SF<sub>6</sub> の製造時の漏出の関連指標

GHGs	項目	単位	1995	1999	2000	2001	2002
HFCs	HFCs生産量	t	28,280	26,686	29,505	38,361	43,816
	排出係数	%	1.17%	0.30%	0.51%	0.60%	0.66%
PFCs	PFCs生産量	t	1,207	1,855	2,337	2,141	2,278
	排出係数	%	8.78%	8.95%	7.87%	6.91%	5.88%
SF <sub>6</sub>	SF <sub>6</sub> 生産量	t	2,392	1,838	1,556	1,666	1,642
	排出係数	%	8.36%	3.48%	2.31%	1.98%	2.13%

(出典) 経済産業省 産業構造審議会 化学・バイオ部会資料

## 4.6. ハロゲン元素を含む炭素化合物及び六ふっ化硫黄の消費 (2F)

### 4.6.1. 冷蔵庫及び空調機器 (2F1)

#### 4.6.1.1. 家庭用冷蔵庫 (2F1-)

##### 1) HFCs

家庭用冷蔵庫関連の HFCs の排出については、産業構造審議会化学・バイオ部会資料に示された値を報告している。関連指標を下表に示す。

表 4-10 家庭用冷蔵庫からの HFCs 排出の関連指標

項目	単位	1995	1999	2000	2001	2002
製造時HFC充填総量	t	520	632	590	563	414
生産時漏洩率	%	1.0%	1.0%	1.0%	0.49%	0.44%
HFC使用機器国内稼働台数	1000 台	7,829	28,524	33,238	37,664	41,412
1台当たり充填量	g / 台	150	140	125	128	125
使用時(故障時含む)漏洩率	%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%
廃棄台数	1000 台	0	61	160	320	573

(出典) 経済産業省 産業構造審議会 化学・バイオ部会資料

##### 2) PFCs

国内での使用実績がないため、「N0」と報告している。

#### 4.6.1.2. 業務用冷凍空調機器 (2F1-)

##### 1) HFCs

業務用冷凍空調機器関連の HFCs の排出については、産業構造審議会化学・バイオ部会資料に示された値を報告している。関連指標を下表に示す。

表 4-11 業務用冷凍空調機器からの HFCs 排出の関連指標

項目	単位	1995	1999	2000	2001	2002
HFCs使用機器生産（販売）台数	1000 台	231	1,128	1,114	1,059	1,595
生産時平均冷媒充填量	kg / 台	0.325	0.198	0.220	0.555	2.032
生産時漏洩率	%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%
設置時漏洩率	%	0.8%	0.8%	1.0%	0.9%	2.1%
生産時漏洩量	t	0.1	0.4	0.5	1.2	6.6
市場稼働台数	1000 台	379	3,186	4,280	5,271	6,793
稼働時正常漏洩率	%	0.00%	0.13%	0.16%	0.07%	0.04%
稼働機賦存冷媒量	t	402	1,968	2,477	3,369	7,089
稼働時冷媒系事故漏洩率	%	0.95%	0.95%	0.96%	0.88%	1.13%
廃棄台数	1000 台	-	-	14	35	41
HFC回収率	%	-	-	32%	32%	32% / 100%

（出典）経済産業省 産業構造審議会 化学・バイオ部会資料

2) PFCs

国内での使用実績がないと考えられるが、実態が明らかでないため「NE」と報告している。

4.6.1.3. 自動販売機 (2F1-)

1) HFCs

自動販売機関連の HFCs の排出については、産業構造審議会化学・バイオ部会資料に示された値を報告している。関連指標を下表に示す。

表 4-12 自動販売機からの HFCs 排出の関連指標

項目	単位	1995	1999	2000	2001	2002
HFCs使用機器生産（販売）台数	1000 台	0	12	272	344	321
生産時漏洩率	%	-	0.4%	0.4%	0.5%	0.3%
稼働台数	1000 台	0	12	284	628	949
摩耗・損傷等故障率	%	-	-	-	-	-
1台当たり充填量	g / 台	-	300	300	280	240
修理時充填量	g / 台	-	-	-	-	-
修理時漏洩率	%	-	-	-	-	-
廃棄台数	1000 台	0	0	0	0	0

（出典）経済産業省 産業構造審議会 化学・バイオ部会資料

## 2) PFCs

国内での使用実績がないと考えられるが、実態が明らかでないため「NE」と報告している。

## 4.6.1.4. 輸送機器用冷蔵庫 (2F1-)

## 1) HFCs

排出量が把握されていないと考えられたため、「NE」と報告している。ただし、本区分からの排出については業務用冷凍空調機器に一部含まれている可能性もあるため、今後、詳細を確認する必要がある。

## 2) PFCs

国内での使用実績がないと考えられるが、実態が明らかでないため「NE」と報告している。

## 4.6.1.5. 工業用冷蔵庫 (2F1-)

## 1) HFCs

「4.6.1.2. 業務用冷凍空調機器 (2F1-)」の合計に含まれているため、「IE」と報告している。

## 2) PFCs

国内での使用実績がないと考えられるが、実態が明らかでないため「NE」と報告している。

## 4.6.1.6. 固定空調機器 (家庭用エアコン) (2F1-)

## 1) HFCs

家庭用エアコン関連のHFCsの排出については、産業構造審議会化学・バイオ部会資料に示された値を報告している。関連指標を下表に示す。

## 2) PFCs

国内での使用実績がないと考えられるが、実態が明らかでないため「NE」と報告している。

表 4-13 家庭用エアコンからの HFCs 排出の関連指標

項目	単位	1995	1999	2000	2001	2002
HFCs使用機器生産（販売）台数	1000 台	0	518	1,053	2,610	2,940
1 台当たり充填量	g / 台	-	765	765	765	765
生産時漏洩率	%	-	(0.1%)	(0.1%)	(0.1%)	0.2%
設置時漏洩率	%	-	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%
市場保有台数	1000 台	0	649	1,701	4,311	7,251
年間事故・故障発生率	%	-	1%	1%	1%	1%
事故故障時漏洩率	%	-	100%	100%	100%	100%

（出典）経済産業省 産業構造審議会 化学・バイオ部会資料

#### 4.6.1.7. 輸送機器用空調機器（カーエアコン）（2F1-）

##### 1) HFCs

カーエアコン関連の HFC-134a の排出については、産業構造審議会化学・バイオ部会資料に示された値を報告している。関連指標を及び算定式を以下に示す。

表 4-14 カーエアコンからの HFC-134a の排出の関連指標

項目	単位	1995	1999	2000	2001	2002
HFCエアコン車生産台数	1000 台	9,770	9,517	9,761	9,413	9,887
1台当たり生産時漏洩量	g / 台	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
車輛保有台数	1000 台	15,655	37,662	42,374	46,120	51,411
1台当たり平均冷媒充填量	g / 台	700	650	615	603	588
1台当たり年間使用時漏洩量 （普通自動車）	g / 台 / 年	15	15	15	15	15
故障発生割合	%	4%	4%	4%	4%	4%
故障発生時冷媒漏洩率	%	50%	50%	50%	50%	50%
全損車両数	1000 台	50	121	136	148	165
全損事故車輛冷媒充填量	g / 台	681	630	610	593	577
使用済HFC車国内台数	1000 台	116	611	789	994	1,303
使用済HFC車冷媒充填量	g / 台	676	613	593	580	557
回収量	t	-	-	-	8	37

（出典）経済産業省 産業構造審議会 化学・バイオ部会資料

##### 2) PFCs

国内での使用実績がないと考えられるが、実態が明らかでないため「NE」と報告している。



## 4.6.2. 発泡 (2F2)

## 4.6.2.1. 硬質フォーム (2F2-)

## 4.6.2.1.a. ウレタンフォーム (HFC-134a) (2F2--)

ウレタンフォーム関連の HFC-134a の排出については、産業構造審議会化学・バイオ部会資料に示された値を報告している。関連指標を下表に示す。

表 4-15 ウレタンフォームからの HFC-134a の排出の関連指標

項目	単位	1995	1999	2000	2001	2002
HFCの使用量	t	0	0	167	177	201
発泡時漏洩率	%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%
使用時排出割合	%	4.5%	4.5%	4.5%	4.5%	4.5%

(出典) 経済産業省 産業構造審議会 化学・バイオ部会資料

## 4.6.2.1.b. 高発泡ポリエチレンフォーム (HFC-134a, HFC-152a) (2F2--)

高発泡ポリエチレンフォーム関連の HFC-134a、HFC-152a の排出については、産業構造審議会化学・バイオ部会資料に示された値を報告している。関連指標を下表に示す。

表 4-16 高発泡ポリエチレンフォームからの HFC-134a 及び HFC-152a の排出の関連指標

項目	単位	1995	1999	2000	2001	2002
HFC-134a使用量	t	350	310	320	290	299
HFC-152a使用量	t	14	0	0	0	0

(出典) 経済産業省 産業構造審議会 化学・バイオ部会資料

## 4.6.2.1.c. 押出發泡ポリスチレンフォーム (HFC-134a) (2F2--)

押出發泡ポリスチレンフォーム関連の HFC-134a の排出については、産業構造審議会化学・バイオ部会資料に示された値を報告している。関連指標を下表に示す。

表 4-17 押出発泡ポリスチレンフォームからの HFC-134a の排出の関連指標

項目	単位	1995	1999	2000	2001	2002
HFCの使用量	t	0	0	0	10	35
フォーム製品化率	%	75.0%	75.0%	75.0%	75.0%	75.0%
使用時排出割合	%	-	-	-	2.5%	2.5%

(出典) 経済産業省 産業構造審議会 化学・バイオ部会資料

#### 4.6.2.2. 軟質フォーム (2F2-)

HFCs 等を発泡に使用しているフォームは全て硬質フォームであるため、「NO」と報告している。

#### 4.6.3. 消火器 (2F3)

国内での使用実績はあると考えられるが、実態が明らかでないため「NE」と報告している。

#### 4.6.4. エアゾール及び医療品製造業 (定量噴射剤：MDI) (2F4)

##### 4.6.4.1. エアゾール (2F4-)

エアゾール関連の HFC-134a、HFC-152a の排出については、産業構造審議会化学・バイオ部会資料に示された値を報告している。関連指標を下表に示す。

表 4-18 エアゾールからの HFCs 排出の関連指標

項目	単位	1995	1999	2000	2001	2002
HFC-134aの潜在排出量	t	1,300	2,070	2,044	1,827	2,003
HFC-152aの潜在排出量	t	0	0	34	119	189
HFC製品中の一液製品率	%	70%	88%	88%	86%	95%
一液製品(HFC134a)への可燃ガス混合実施率	%	-	-	15%	13%	16%
製品への充填時漏洩率	%	5%	4%	4%	3%	3%
自主表示実施率	%	-	10%	8%	15%	47%

(出典) 経済産業省 産業構造審議会 化学・バイオ部会資料

#### 4.6.4.2. 医療品製造業（定量噴射剤：MDI(Metered Dose Inhalers) (2F4-)

エアゾール関連の HFC-134a、HFC-227ea の排出については、産業構造審議会化学・バイオ部会資料に示された値を報告している。関連指標を下表に示す。

表 4-19 定量噴射剤からの HFCs 排出の関連指標

	項目	単位	1995	1999	2000	2001	2002
HFC-134a	国内生産MDI使用量	t	-	1.3	1.4	1.0	1.1
	輸入MDI使用量	t	-	29.9	42.0	45.0	46.5
	廃棄処理量	t	-	0.1	0.2	0.1	0.3
HFC-227ea	国内生産MDI使用量	t	-	-	0.0	5.6	8.3
	輸入MDI使用量	t	-	-	3.6	6.7	5.2
	廃棄処理量	t	-	-	0.0	0.2	0.2

(出典) 経済産業省 産業構造審議会 化学・バイオ部会資料

#### 4.6.5. 溶剤 (2F5)

当該排出源では、産業構造審議会化学・バイオ部会資料に示された一般電子部品洗浄時、半導体製造時、液晶製造時の溶剤の使用に伴う PFCs の排出量を報告している。関連指標を下表に示す。

なお、一般電子部品洗浄には共通報告様式 (CRF) に示されていない<sup>8</sup>PFCs が用いられているため、見かけの GWP が 6,500 未満となる年がある。

表 4-20 一般電子部品洗浄時、半導体製造時、液晶製造時の PFCs 排出の関連指標

項目	単位	1995	1999	2000	2001	2002
液体PFC出荷量	t	1,400	1,000	1,000	800	500

(出典) 経済産業省 産業構造審議会 化学・バイオ部会資料

<sup>8</sup> 共通報告様式 (CRF) には、CF<sub>4</sub>、C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>、C<sub>3</sub>F<sub>8</sub>、C<sub>4</sub>F<sub>10</sub>、c-C<sub>4</sub>F<sub>8</sub>、C<sub>5</sub>F<sub>12</sub>、C<sub>6</sub>F<sub>14</sub> が示されている。

#### 4.6.6. 半導体製造 (2F6)

当該排出源では、産業構造審議会化学・バイオ部会資料に示された半導体製造時、液晶製造時の溶剤の使用に伴うPFCsの排出量を報告している。関連指標を下表に示す。

表 4-21 半導体製造時の HFCs, PFCs 排出の関連指標

項目	単位	1995	1999	2000	2001	2002
PFCの購入量	t	523	810	910	708	708
HFC-23の購入量	t	48	50	49	40	40
SF <sub>6</sub> の購入量	t	91	117	132	94	94
プロセス供給率	%	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%
PFC等の反応消費率	%	20% - 80%				
PFC等の除害効率	%	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%
副生CF <sub>4</sub> 発生率	%	C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> (PFC-116):10%, C <sub>3</sub> F <sub>8</sub> (PFC-218):20%, c-C <sub>4</sub> F <sub>8</sub> (PFC-c318):10%				
CF <sub>4</sub> の除害効率	%	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%

(出典) 経済産業省 産業構造審議会 化学・バイオ部会資料

表 4-22 液晶製造時の HFCs, PFCs 排出の関連指標

項目	単位	1995	1999	2000	2001	2002
PFC-14の購入量	t	20.7	48.1	47.3	30.9	41.0
PFC-116の購入量	t	0.4	1.8	2.7	3.9	3.4
PFC-c318の購入量	t	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
HFC-23の購入量	t	0.1	1.4	0.7	1.0	1.3
SF <sub>6</sub> の購入量	t	11.5	80.4	85.3	83.3	93.8
プロセス供給率	%	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%
PFC等の反応消費率	%	20% - 80%				
PFC等の除害効率	%	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%
副生成物の発生率	%	C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> (PFC-116):10%, c-C <sub>4</sub> F <sub>8</sub> (PFC-c318):10%				
CF <sub>4</sub> の除害効率	%	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%

(出典) 経済産業省 産業構造審議会 化学・バイオ部会資料

## 4.6.7. 電気設備 (2F7)

当該排出源では、産業構造審議会化学・バイオ部会資料に示された電気絶縁ガス使用機器からのSF<sub>6</sub>の排出量を報告している。関連指標を下表に示す。

表 4-23 電気絶縁ガス使用機器のSF<sub>6</sub>排出の関連指標

	項目	単位	1995	1999	2000	2001	2002
電気絶縁ガス	SF <sub>6</sub> ガス購入量	t	-	1.3	1.4	1.0	1.1
使用機器の 製造時	絶縁機器へのSF <sub>6</sub> 充填量	t	-	29.9	42.0	45.0	46.5
	機器充填以外の保有量	t					
	製造時漏洩率	%	-	0.1	0.2	0.1	0.3
電気絶縁ガス	機器SF <sub>6</sub> ガス保有量	t	-	-	0.0	5.6	8.3
使用機器の 使用時	使用時漏洩率	%	-	-	3.6	6.7	5.2
	点検時SF <sub>6</sub> ガス回収率	%					
	機器廃棄時SF <sub>6</sub> ガス回収率	%	-	-	0.0	0.2	0.2

(出典) 経済産業省 産業構造審議会 化学・バイオ部会資料

## 参考文献

- IPCC「1996年改訂 IPCC ガイドライン」(1997年)  
IPCC「良好手法及び不確実性管理に関する報告書(グッドプラクティスガイド  
ンス)」(2000年)  
環境省「温室効果ガス排出量算定に関する検討結果 第2部」(平成14年8月)  
環境省「温室効果ガス排出量算定に関する検討結果 第4部」(平成14年8月)  
社団法人セメント協会提供データ  
経済産業省「窯業・建材統計年報」  
日本石灰協会提供データ  
経済産業省「資源統計年報」  
経済産業省「資源・エネルギー統計年報」  
石灰石工業会「石灰石の話」  
IUPAC "Atomic Weights of the Elements 1999"  
(<http://www.chem.qmul.ac.uk/iupac/AtWt/AtWt9.html>)  
経済産業省「石油等消費動態統計年報」  
経済産業省提供データ(硝酸製造に伴う $N_2O$ 排出量及び排出係数)  
宮崎県、環境庁「固定発生源からの温室効果ガス排出係数調査」1995年  
アジピン酸製造メーカー提供データ  
(アジピン酸生産量、 $N_2O$ 分解率、 $N_2O$ 分解装置稼働率)  
カーボンブラック協会提供データ  
経済産業省「化学工業統計年報」  
石油化学工業協会提供データ  
塩ビ工業・環境協会提供データ  
メタノール・ホルマリン協会「メタノールの供給と需要」  
(社)日本鉄鋼連盟提供データ  
経済産業省 産業構造審議会 化学・バイオ部会資料

## 第5章 溶剤その他の製品の利用分野の推計手法

### 5.1 . 塗料 (3A)

日本では塗装用溶剤が使用されているが、塗装用溶剤の使用は、基本的には溶剤の混合のみであることから化学反応は生じないと考えられ、CO<sub>2</sub>及びN<sub>2</sub>Oは発生しないと考えられる。従って「NO」として報告する。

### 5.2 . 脱脂洗浄及びドライクリーニング (3B)

#### 1) CO<sub>2</sub>

日本では脱脂洗浄およびドライクリーニングは行われている。

脱脂洗浄に関しては、「洗浄とは化学反応しない工程」と定義されており、CO<sub>2</sub>が発生することはないと考えられる。ドライアイスや炭酸ガスを用いた洗浄方法ではCO<sub>2</sub>が排出すると考えられるが、日本ではほとんど行われていないと考えられる。

ドライクリーニングに関しては、化学反応を生じる工程がないため、基本的にはCO<sub>2</sub>の発生はないと考えられるが、液化炭酸ガスを用いた洗浄方法が研究機関等において試験的に用いられ、CO<sub>2</sub>を排出している可能性を完全に否定できない。

当該排出源からの排出実態が明らかでないこと、排出係数のデフォルト値がなく算定ができないことから「NE」と報告する。

#### 2) N<sub>2</sub>O

日本では、脱脂洗浄およびドライクリーニングは行われているが、脱脂洗浄は「洗浄とは化学反応しない工程」と定義されており、ドライクリーニングに関しても化学反応を生じる工程がないため、N<sub>2</sub>Oが発生することはないと考えられる。従って「NA」として報告する。

### 5.3 . 化学工業製品、製造及び工程 (3C)

(共通報告様式(CRF)においては、NMVOCの排出量を報告することが求められている。)

## 5.4 . その他 (3D)

### 5.4.1. 麻酔 (3D-)

#### 1) N<sub>2</sub>O

##### 算定方法

麻酔剤（笑気ガス）の使用に伴い排出される N<sub>2</sub>O の排出量については、麻酔剤として使用された N<sub>2</sub>O の量をそのまま計上する。

##### 排出係数

医療用ガスとして使用される N<sub>2</sub>O は、全量が大気中に放出されると仮定しているため、排出係数は設定していない。

##### 活動量

厚生労働省「薬事工業生産動態統計年報」に示された、全身麻酔剤（亜酸化窒素）の出荷数量（暦年値）を用いている。

#### 2) CO<sub>2</sub>

日本では、麻酔剤としては N<sub>2</sub>O しか使用されておらず、CO<sub>2</sub> は使用されていないため、「NO」と報告する。

### 5.4.2. 消火器 (3D-)

#### 1) CO<sub>2</sub>

日本では、CO<sub>2</sub> が充填された消火機器が使用されており、消火機器の使用により大気中に CO<sub>2</sub> が排出される。しかし、消火機器に充填されている CO<sub>2</sub> は、全て石油化学や石油精製等の際に発生した副生ガスであり、この排出は「1A1b 石油精製」等で算定されていることから「IE」として報告する。

#### 2) N<sub>2</sub>O

日本では、窒素ガスが充填された消火機器が使用されており、この消火機器を使用した際に排出された窒素ガスが化学反応を起こし、N<sub>2</sub>O が発生する可能性は否定できない。しかし、窒素ガスを充填した消火機器の使用に伴う N<sub>2</sub>O の排出実態についての十分なデータが得られていないことから、現状では排出量の算定はできない。また、排出係数のデフォルト値もなく、排出係数の上限値の想定もできないことから、「NE」として報告する。



### 5.4.3. エアゾール (3D-)

#### 1) CO<sub>2</sub>

日本では、CO<sub>2</sub> を充填したスプレー缶などのエアゾール製品の製造が行われている。その製造工程において充填する CO<sub>2</sub> が漏れ大気中に排出されることも考えられるが、エアゾール工業で使用する CO<sub>2</sub> は石化製品の副生ガスであり、この排出は燃料の燃焼部門 (1A) で計上されていることから「IE」と報告する。

#### 2) N<sub>2</sub>O

わが国では、エアゾール製品の製造が行われているが、その製造において N<sub>2</sub>O は使用しておらず、原理的に N<sub>2</sub>O の排出はないことから「NA」と報告する。

## 参考文献

厚生労働省「薬事工業生産動態統計年報」

環境省「温室効果ガス排出量算定に関する検討結果 第2部」(平成14年8月)



## 第6章 農業分野の推計手法

農業分野の排出量については、1996年改訂 IPCC ガイドラインでは3年平均の排出量を報告することとされている。日本のインベントリにおいては、当該年の前後の年のデータを用いて、3年平均の排出量を報告している。

### 6.1 消化管内発酵 (4A)

#### 6.1.1 牛 (4A1)

##### 算定方法

牛の消化管内発酵に伴う CH<sub>4</sub> 排出量については、Tier 2 法と類似した日本独自の手法を用いて、1990～2002年度の CH<sub>4</sub> 排出量の算定を行っている。

わが国の排出実態を反映するために、牛の算定区分を下記に示すように定義し、牛の種類、年齢ごとに排出量の算定を行っている。

表 6-1 牛の消化管内発酵に伴う CH<sub>4</sub> 排出の算定区分と前提条件

家畜種		排出量算定の前提条件等
乳用牛	泌乳牛	
	乾乳牛	
	育成牛 (2歳未満)	飼養頭数の25%に相当する育成牛は月齢6カ月以下と仮定し、算定の対象外としている。
肉用牛	乳用種	飼養頭数の25%に相当する育成牛は月齢6カ月以下と仮定し、算定の対象外としている。
	肥育牛 (1歳以上)	
	肥育牛 (1歳未満)	飼養頭数の50%に相当する育成牛は月齢6カ月以下と仮定し、算定の対象外としている。
	繁殖雌牛 (1歳以上)	
	繁殖雌牛 (1歳未満)	飼養頭数の50%に相当する育成牛は月齢6カ月以下と仮定し、算定の対象外としている。

排出係数

牛の消化管内発酵に伴う CH<sub>4</sub> の排出係数については、日本における反すう家畜を対象とした呼吸試験の結果(乾物摂取量に対するメタン発生量の測定データ)に基づき排出係数を設定している。

測定結果によると、反すう家畜の消化管内発酵に伴う CH<sub>4</sub> 発生量は、乾物摂取量を説明変数とする以下の式により推計できることが明らかにされている<sup>1</sup>。

反すう家畜の消化管内発酵に伴う CH<sub>4</sub> 排出量の推定式

$$Y = -17.766 + 42.793 X - 0.849X^2$$

Y : メタン発生量 [l / 日]  
X : 乾物摂取量 [kg / 日]

この推計式に、中央畜産会「日本飼養標準」等から推定した平均乾物摂取量を当てはめ、下表の通り排出係数を設定した。

表 6-2 牛の消化管内発酵に伴う CH<sub>4</sub> 排出係数の算出過程

家畜種		乾物摂取量 [kg]	メタン発生量			
			[l/日/頭]	[g/日/頭] <sup>a</sup>	[kg/年/頭] <sup>b</sup>	
乳用牛	泌乳牛	15.8	446.5 <sup>c</sup>	319	116.4	
	乾乳牛	7.5	255.4	182	66.6	
	育成牛(2歳未満)	7.9	267.3	191	69.7	
肉用牛	繁殖雌牛	5.8	201.9	144	52.6	
	肥育牛	和牛(1歳未満)	7.3	249.4	178	65.0
		和牛(1歳以上)	5.2	181.8	130	47.3
	乳用種	9.5	312.2	223	81.4	

a : 「メタン発生量 [l/日/頭]」を 22.4[l/mol] で除して CH<sub>4</sub> の分子量(16) を乗じた。

b : 「メタン発生量 [g/日/頭]」に 365 [日] もしくは 366 [日] を乗じた。

c : 切り上げの関係により値が若干異なる。

活動量

当該排出源の活動量については、農林水産省「畜産統計」に示された、毎年2月1日時点の各家畜種の飼養頭数を用いている。

<sup>1</sup>柴田、寺田、栗原、西田、岩崎「反芻家畜におけるメタン発生量の推定」(日本畜産学会報 第64巻 第8号) 1993年8月

### 日本独自の算定手法について

グッドプラクティスガイダンス（2000年）のデシジョンツリー（GPG(2000)p4.24 Fig.4.2）に従うと、乳用牛及び肉用牛については Tier 2法を用いて算定を行うこととされている。Tier 2法では、家畜の総エネルギー摂取量にメタン変換係数を乗じて排出係数を算定することとされているが、日本では畜産関係の研究においてすでに乾物摂取量を用いた算定を行っており、研究結果を利用することでより排出実態に即した算定結果が得られると考えられる。このため、乾物摂取量に基づき排出係数を設定している。

### 6.1.2. めん羊、山羊、馬、豚（4A3, 4A4, 4A6, 4A8）

#### 算定方法

めん羊、山羊、豚、馬の消化管内発酵に伴う CH<sub>4</sub> 排出については、グッドプラクティスガイダンス（2000年）に示されたデシジョンツリーに従い、Tier 1法により 1990～2002年度の CH<sub>4</sub> 排出量の算定を行っている。

#### 排出係数

めん羊、山羊の CH<sub>4</sub> 排出係数については、牛と同様に乾物摂取量から推定される CH<sub>4</sub> 排出量から設定した値を用いている。豚の CH<sub>4</sub> 排出係数については、日本国内の研究成果に基づいた値を設定している。馬の CH<sub>4</sub> 排出係数については、1996年改訂 IPCC ガイドラインに示されたデフォルト値を用いている。

表 6-3 めん羊、山羊、豚、馬の消化管内発酵に伴う CH<sub>4</sub> 排出係数

家畜種	乾物摂取量 [kg]	メタン発生量		
		[l/日/頭]	[g/日/頭] <sup>a</sup>	[kg/年/頭] <sup>b</sup>
めん羊、山羊	0.8	15.9	11	4.1
豚 <sup>c</sup>		4.2	3	1.1
馬 <sup>d</sup>		69.0	49	18.0

a: 「メタン発生量 [l/日/頭]」を 22.4[l/mol] で除して CH<sub>4</sub> の分子量(16) を乗じた。

b: 「メタン発生量 [g/日/頭]」に 365 [日] もしくは 366 [日] を乗じた。

c: 斎藤守「肥育豚及び妊娠豚におけるメタンの排せつ量」日畜会報、59:pp773-778(1988)

d: 1996年改訂 IPCC ガイドライン (Crutzen, P.J., et.al "Methane production by domestic animals, wild ruminants, other herbivorous fauna, and humans. Tellus, 33B:pp271-284(1986))

#### 活動量

豚の活動量については、農林水産省「畜産統計」に示された、毎年2月1日時点の各家畜種の飼養頭数を用いている。めん羊、山羊、馬の活動量については、FAOのHPに示されている「FAO統計」の値を用いている。

### 6.1.3. 家禽類 (4A9)

家禽類の消化管内発酵により  $\text{CH}_4$  が排出されると考えられるが、日本の文献に排出係数のデータは存在せず、1996年改訂 IPCC ガイドラインおよびグッドプラクティスガイダンス(2000年)にも排出係数のデフォルト値が定められていないため、「NE」として報告している。

なお、採卵鶏、ブロイラー以外の家禽類については統計上把握されておらず、ほとんど飼養されていないと考えられる。

### 6.1.4. 水牛、ラクダ・ラマ、ロバ・ラバ (4A2, 4A5, 4A7)

日本では、動物園や観光用の農場等で飼養されている動物が該当すると考えられるが、飼養頭数は非常に少なく、算定を行っていないため、「NE」として報告している。

### 6.1.5. その他 (4A10)

日本において農業として営んでいる家畜は、牛、めん羊、山羊、馬、豚、家禽以外には存在しないため、「NO」として報告している。

## 6.2. 家畜排せつ物の管理

### 6.2.1. 乳用牛、肉用牛、豚、採卵鶏、ブロイラー ( $\text{CH}_4$ 、 $\text{N}_2\text{O}$ ) (4B1, 4B8, 4B9)

#### 算定方法

家畜排せつ物の管理に伴う  $\text{CH}_4$  排出については、家畜種(乳用牛、肉用牛、豚、採卵鶏、ブロイラー)ごとのふん尿中に含まれる有機物量に、家畜ふん尿処理方法ごとの排出係数を乗じて、1990～2002年度の  $\text{CH}_4$  排出量の算定を行っている。

家畜排せつ物の管理に伴う  $\text{N}_2\text{O}$  排出については、家畜種(乳用牛、肉用牛、豚、採卵鶏、ブロイラー)ごとのふん尿中に含まれる窒素量に、家畜ふん尿処理方法ごとの排出係数を乗じて、1990～2002年度の  $\text{N}_2\text{O}$  排出量の算定を行っている。

#### 排出係数

乳用牛、肉用牛、豚、採卵鶏、ブロイラーの家畜排せつ物の管理に伴う  $\text{CH}_4$  及び  $\text{N}_2\text{O}$  の排出係数については、日本における研究成果に基づき、家畜種別に処理方法ごとに設定した値を用いている。具体的値を次頁に示す。

表 6-4 乳用牛、肉用牛のふん尿処理方法ごとの排出係数

ふん尿分離状況		処理方法	CH <sub>4</sub> 排出係数 [g CH <sub>4</sub> /g 有機物]	N <sub>2</sub> O 排出係数 [g N <sub>2</sub> O-N/g TN]
ふん尿分離処理	ふん	天日乾燥	0.0125 %	0.4 %
		火力乾燥	0 %	0.4 %
		強制発酵	0.025 %	0.75 %
		堆積発酵等	0.33 %	4.65 %
		焼却	0.4 %	0.1 %
	尿	強制発酵	0.025 %	11 %
		浄化	0 %	12 %
		貯留	0.92 %	0.75 %
ふん尿混合処理		天日乾燥	0.125 %	0.4 %
		火力乾燥	0 %	0.4 %
		強制発酵	0.025 %	11 %
		堆積発酵	0.33 %	4.65 %
		浄化	0 %	12 %
		貯留	0.92 %	0.75 %

(出典) (社)畜産技術協会「畜産における温室効果ガスの発生制御 総集編」(平成 14 年 3 月)  
(社)畜産技術協会「畜産における温室効果ガスの発生制御 第四集」(平成 11 年 3 月)  
Y. Fukumoto, T. Osada, D. Hanajima, K. Kuroda & K. Haga “Measurement of NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O and CH<sub>4</sub> emissions from swine manure composting using a new dynamic chamber system”  
Proceedings of 1st IWA International Conference on Odor and VOCs; Measurement, Regulation and Control techniques. Australia p 613-620. March 2001

表 6-5 豚、採卵鶏、ブロイラーのふん尿処理方法ごとの排出係数

ふん尿分離状況		処理方法	CH <sub>4</sub> 排出係数 [g CH <sub>4</sub> /g 有機物]	N <sub>2</sub> O 排出係数 [g N <sub>2</sub> O-N/g TN]
ふん尿分離処理	ふん	天日乾燥	0.0125 %	0.4 %
		火力乾燥	0 %	0.4 %
		強制発酵	0.025 %	0.75 %
		堆積発酵等	1.3 *	4.65 %
		焼却	0.4 %	0.1 %
	尿	強制発酵	0.025 %	6.7 *
		浄化	0 %	12 %
		貯留	0.92 %	0.75 %
ふん尿混合処理		天日乾燥	0.125 %	0.4 %
		火力乾燥	0 %	0.4 %
		強制発酵	0.025 %	6.7 *
		堆積発酵	1.3 *	4.65 %
		浄化	0 %	12 %
		貯留	2.6 *	0.75 %

\* : \*が付してある値は、乳用牛、肉用牛の排出係数と異なる値。

(出典) 乳用牛、肉用牛の排出係数に同じ

活動量

乳用牛、肉用牛、豚、採卵鶏、ブロイラーの家畜排せつ物の管理に伴うCH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O排出の活動量については、年間に各家畜種から排せつされる有機物量及び窒素量の推計値をそれぞれ用いている。

年間に各家畜種から排せつされる有機物量及び窒素量の推計方法は、家畜種ごとの飼養頭数に一頭当たりのふん尿排せつ量を乗じ、ふん尿発生量を算定する。その後、ふん尿中の有機物量及び窒素量を推計し、これらを各処理方法に割り振っている。活動量の算定方法を以下に示す。

CH<sub>4</sub>の活動量（各家畜種から排せつされる有機物量）の推計式

$$\begin{aligned} \text{排せつされる有機物の量 [千 t]} &= \text{家畜の飼養頭数 [千頭]} \\ &\times \text{ふん or 尿の排せつ量 [t/頭/年]} \\ &\times \text{ふん or 尿中の有機物含有率 [\%]} \\ &\times \text{ふん尿分離処理の割合 [\%]} \\ &\times \text{各処理方法の割合 [\%]} \end{aligned}$$

(出典)

家畜の飼養頭数：農林水産省「畜産統計」  
 ふん or 尿の排せつ量：(社)畜産技術協会「畜産における温室効果ガスの発生制御 総集編」  
 ふん or 尿中の有機物含有率：同上  
 ふん尿分離処理の割合：同上  
 各処理方法の割合：(社)畜産技術協会「畜産における温室効果ガスの発生制御 第四集」

N<sub>2</sub>Oの活動量（各家畜種から排せつされる窒素量）の推計式

$$\begin{aligned} \text{排せつされる窒素の量 [千 t]} &= \text{家畜の飼養頭数 [千頭]} \\ &\times \text{ふん or 尿の排せつ量 [t/頭/年]} \\ &\times \text{ふん or 尿中の窒素含有率 [\%]} \\ &\times \text{ふん尿分離処理の割合 [\%]} \\ &\times \text{各処理方法の割合 [\%]} \end{aligned}$$

(出典)

ふん or 尿中の窒素含有率：(社)畜産技術協会「畜産における温室効果ガスの発生制御 総集編」  
 その他についてはCH<sub>4</sub>と同じ

表 6-6 家畜種ごとのふん尿排せつ量

家畜種	年間ふん排せつ量 [t/頭/年]	年間尿排せつ量 [t/頭/年]
乳用牛	12.6	3.72
肉用牛	6.77	2.49
豚	0.808	1.5
採卵鶏	0.0441	
ブロイラー	0.0474	

(出典)(社)畜産技術協会「畜産における温室効果ガスの発生制御 総集編」  
 (平成14年3月)



表 6-7 家畜種ごとのふん尿中の有機物含有率と窒素含有率

家畜種	有機物含有率		窒素含有率	
	ふん	尿	ふん	尿
乳用牛	16%	0.5%	0.4%	0.8%
肉用牛	18%	0.5%	0.4%	0.8%
豚	20%	0.5%	1.0%	0.5%
採卵鶏	15%		2.0%	
ブロイラー	15%		2.0%	

(出典)(社)畜産技術協会「畜産における温室効果ガスの発生制御 総集編」  
(平成14年3月)

表 6-8 家畜種ごとのふん尿分離・混合処理の割合

家畜種	ふん尿分離	ふん尿混合
乳用牛	60%	40%
肉用牛	7%	93%
豚	70%	30%
採卵鶏	100%	
ブロイラー	100%	

(出典)(社)畜産技術協会「畜産における温室効果ガスの発生制御 総集編」  
(平成14年3月)

表 6-9 家畜種ごとのふん尿処理方法の割合

ふん尿分離状況		処理方法	乳用牛	肉用牛	豚	採卵鶏	ブロイラー
ふん尿分離処理	ふん	天日乾燥	2.8%	1.5%	7.0%	30.0%	15.0%
		火力乾燥	0.0%	0.0%	0.7%	3.0%	0.0%
		強制発酵	9.0%	11.0%	62.0%	42.0%	5.1%
		堆積発酵等	88.0%	87.0%	29.6%	23.0%	66.9%
		焼却	0.2%	0.5%	0.7%	2.0%	13.0%
	尿	強制発酵	1.5%	9.0%	10.0%		
		浄化	2.5%	2.0%	45.0%		
	貯留	96.0%	89.0%	45.0%			
ふん尿混合処理	天日乾燥	4.7%	3.4%	6.0%			
	火力乾燥	0.0%	0.0%	0.0%			
	強制発酵	20.0%	22.0%	29.0%			
	堆積発酵	14.0%	74.0%	20.0%			
	浄化	0.3%	0.0%	22.0%			
	貯留	61.0%	0.6%	23.0%			

(出典)(社)畜産技術協会「畜産における温室効果ガスの発生制御 第四集」(平成11年3月)

完全性について

採卵鶏、ブロイラー以外の家禽類については統計上把握されておらず、ほとんど飼養されていないと考えられる。このため、採卵鶏、ブロイラーのみを対象としている。

共通報告様式(CRF)での報告方法について

共通報告様式(CRF)においては、当該区分の CH<sub>4</sub> 排出については家畜種ごとに報告することとされているが、N<sub>2</sub>O 排出については処理方法ごと(10. 嫌気性ラグーン (Anaerobic Lagoons) 11. 汚水処理 (Liquid Systems) 12. 固形貯留及び乾燥 (Solid Storage and Dry Lot) 13. その他に報告することとされている。

このため、表 6-10 に示す処理方法の区分に従って排出量を集計し、共通報告様式(CRF)に記入を行っている。

表 6-10 日本と CRF の処理方法の対応関係

日本の区分		共通報告様式(CRF)で用いている区分	
ふん尿分離状況	処理方法		
ふん尿分離処理	ふん	天日乾燥	12. 固形貯留及び乾燥
		火力乾燥	13. その他 (a. 火力乾燥)
		強制発酵	13. その他 (b. 強制発酵)
		堆積発酵等	13. その他 (c. 堆積発酵)
		焼却	13. その他 (d. 焼却)
	尿	強制発酵	13. その他 (e. 強制発酵 (液状))
		浄化	13. その他 (f. 浄化)
		貯留	11. 汚水処理
ふん尿混合処理	天日乾燥	12. 固形貯留及び乾燥	
	火力乾燥	13. その他 (a. 火力乾燥)	
	強制発酵	13. その他 (e. 強制発酵 (液状))	
	堆積発酵	13. その他 (c. 堆積発酵)	
	浄化	13. その他 (f. 浄化)	
	貯留	11. 汚水処理	

なお、「10. 嫌気性ラグーン」については、「NO」として報告している。理由としては、家畜ふん尿を貯留して散布するだけの農地を有する畜産家が日本にはほとんど無いため、当該処理方法は日本においてほとんど存在しない。また、日本では、農地への散布を行う場合でも、事前に攪拌を行ってから散布しているため、「嫌氣的(anaerobic)」な処理方法は存在しないといえる。

気候区分について

グッドプラクティスガイダンス（2000年）によると、Tier 1法において気候区分ごとの飼養頭数を用いて排出量を算定することとされている。

1996年改訂 IPCC ガイドラインに示された気候区分に従うと、日本は温帯と冷帯に分類されることとなる。日本の各県の平均気温は15程度であり、1996年改訂 IPCC ガイドラインに示された閾値とほぼ一致するため、気候区分を温帯、冷帯に分類せず全都道府県を温帯と仮定し排出量の算定を行っている。

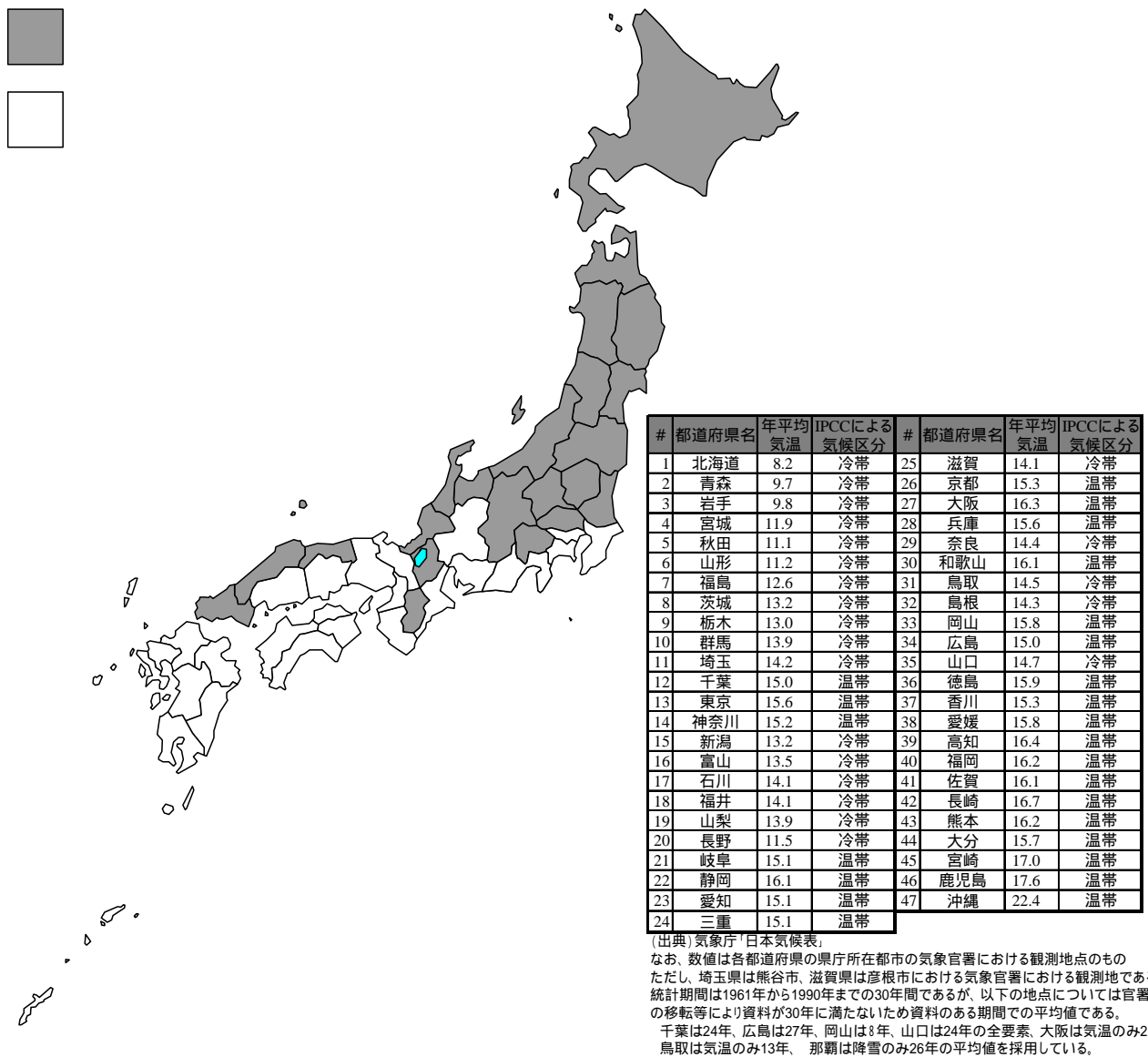


図 6-1 1996年改訂 IPCC ガイドラインに示された気候区分による日本の各県の気候分類

### 6.2.2. めん羊、山羊、馬 (4B3, 4B4, 4B6)

#### 1) CH<sub>4</sub>

##### 算定方法

めん羊、山羊、馬のふん尿管理に伴う CH<sub>4</sub> 排出については、グッドプラクティスガイダンス(2000年)のデシジョンツリー(GPG(2000) p4.33 Fig.4.3)に従い、Tier 1法を用いて1990～2002年度のCH<sub>4</sub>排出量の算定を行っている。

##### 排出係数

めん羊、山羊、馬のふん尿管理に伴う CH<sub>4</sub> 排出係数については、1996年改訂 IPCC ガイドラインに示された先進国の温帯のデフォルト値を採用している。

表 6-11 めん羊、山羊、馬の排出係数

家畜種	排出係数 [kg CH <sub>4</sub> /頭/年]
めん羊	0.28
山羊	0.18
馬	2.08

(出典) 1996年改訂 IPCC ガイドライン Vol.2 p4.6 Table4-4

##### 活動量

当該排出源の活動量については、FAOのHPに示されている「FAO統計」の値を用いている。

#### 2) N<sub>2</sub>O

めん羊、山羊、馬のふん尿管理に伴い N<sub>2</sub>O が排出されると考えられるが、日本の文献に排出係数のデータは存在せず、1996年改訂 IPCC ガイドラインおよびグッドプラクティスガイダンス(2000年)にも排出係数のデフォルト値が定められていない。このため、排出量の推計を行うことができないため、「NE」として報告している。

## 6.3 . 稲作 (4C)

### 6.3.1. 間欠灌漑水田 (中干し) (4C1-)

#### 算定方法

間欠灌漑水田 (中干し) からの CH<sub>4</sub> 排出については、グッドプラクティスガイダンス (2000 年) のデシジョンツリー (GPG(2000)p4.79 Fig.4.9) に従い、有機物施用別、土壌種別の排出係数を用いて、1990~2002 年度の CH<sub>4</sub> 排出量の算定を行っている。

#### 排出係数

当該排出源については、下表に示す区分ごとに排出係数を設定している。

わら施用、無施用に関しては、5つの土壌種別に測定された実測値に基づき設定した。各種たい肥施用に関しては、各土壌種別の実測値はないが、CH<sub>4</sub> 排出量について「各種たい肥施用 / 無施用比 : 1.2~1.3」というデータが存在するため、各種たい肥施用の土壌種別排出係数を無施用の排出係数の 1.25 倍と設定した。

表 6-12 間欠灌漑水田 (中干し) の CH<sub>4</sub> 排出係数

	わら施用 [gCH <sub>4</sub> /m <sup>2</sup> /年]	各種堆肥施用 [gCH <sub>4</sub> /m <sup>2</sup> /年]	無施用 [gCH <sub>4</sub> /m <sup>2</sup> /年]
黒ボク土	8.50	7.59	6.07
黄色土	21.4	14.6	11.7
低地土	19.1	15.3	12.2
グライ土	17.8	13.8	11.0
泥炭土	26.8	20.5	16.4

(出典) 鶴田治雄「日本の水田からのメタンと畑地からの亜酸化窒素の発生量」: 農業環境技術研究所「資源・生態管理科研究集録 13 号別冊」

#### 活動量

水稲の作付面積の 98% が間欠灌漑水田 (中干し)、2% が常時湛水田と仮定している<sup>2</sup>。

間欠灌漑水田 (中干し) からの CH<sub>4</sub> 排出の活動量は、農林水産省「耕地及び作付面積統計」に示された水稲作付面積に、土壌種面積割合を乗じ、さらに有機物施用管理割合を乗じて設定している。

<sup>2</sup> 1996 年改訂 IPCC ガイドライン vol.2 Workbook, p4.18 Table 4.9

表 6-13 日本の各土壌種の面積割合

土壌種	日本における面積割合
黒ボク土 黒ボク土、多湿黒ボク土、黒ボクグライ土	11.9%
黄色土 褐色森林土、灰色大地土、グライ大地土、黄色土、暗赤色土	9.4%
低地土 褐色低地土、灰色低地土	41.5%
グライ土 グライ土、強グライ土	30.8%
泥炭土 黒泥土、泥炭土	6.4%
合計	100.0%

(出典) 農林水産省「地力基本調査」

表 6-14 日本の有機物管理の割合

有機物管理法	有機物管理の割合
わら施用	60%
各種堆肥施用	20%
有機物無施肥	20%

(出典) 農林水産省調べ

日本の水田における水管理について

日本の一般的な水田農家の間断灌漑（中干し）は、IPCC ガイドラインの間断灌漑水田（複数落水）とは性質が異なる。概要を下図に示す。

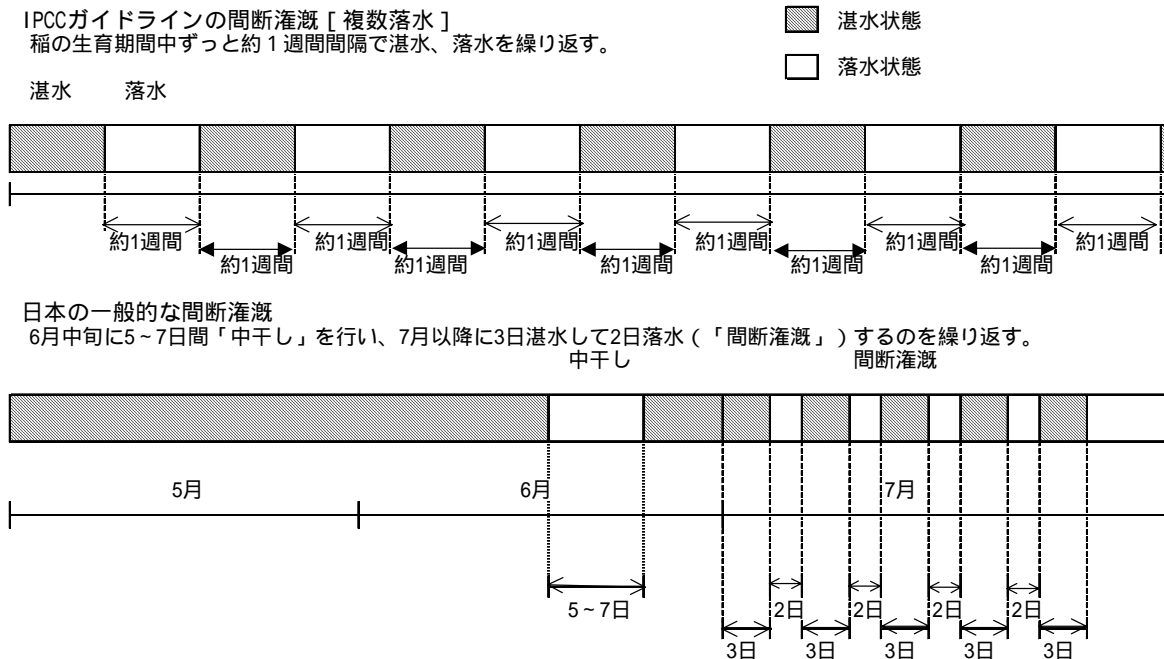


図 6-2 1996年改訂 IPCC ガイドラインの間断灌漑（複数落水）と日本の一般的な間断灌漑（中干し）

### 6.3.2. 常時湛水田 (4C1-)

#### 算定方法

常時湛水田からの CH<sub>4</sub> 排出については、グッドプラクティスガイダンス（2000年）のデシジョンツリー（GPG(2000)p4.79 Fig.4.9）に従い、有機物施用別、土壌種別のわが国独自の排出係数を用いて、1990～2002年度の CH<sub>4</sub> 排出量の算定を行っている。

#### 排出係数

日本における研究成果<sup>3</sup>により間欠灌漑水田の CH<sub>4</sub> 排出量は常時湛水田と比べて 42～45%低下することが明らかになった。この知見に基づき、間欠灌漑水田（中干し）の見かけの排出係数を 0.435 で割り戻すことにより、常時湛水田の CH<sub>4</sub> 排出係数を設定している。

表 6-15 常時湛水田の CH<sub>4</sub> 排出係数

	排出係数 [gCH <sub>4</sub> /m <sup>2</sup> /年]
間欠灌漑水田（中干し）	15.98*
常時湛水田	36.74

\*3.4.C.1 間欠灌漑水田（中干し）の見かけの排出係数

#### 活動量

水稻の作付面積の 2% が常時湛水田、98% が間欠灌漑水田（中干し）と仮定している<sup>2</sup>。

常時湛水田からの CH<sub>4</sub> 排出の活動量の設定方法は、農林水産省「耕地及び作付面積統計」に示された水稻作付面積に 2% を乗じて設定している。

### 6.3.3. 天水田、深水田 (4C2, 4C3)

天水田、深水田に関しては、IRRI(International Rice Research Institute)の“World Rice STATISTICS 1993-94”に示されている通り、日本には存在しないため、「NO」として報告している。

### 6.3.4. その他の水田 (4C4)

当該排出源としては、IRRI(International Rice Research Institute)の“World Rice STATISTICS 1993-94”に示されているとおり陸稲の作付田が考えられるが、陸稲の作付田は湛水しないため畑土壌と同様に酸化しており嫌気状態になること

<sup>3</sup>八木一行「温室効果ガスの排出削減型モデルの構築」

はない。メタン生成菌は絶対嫌気性菌であり、土壌が嫌気性に保たれなければメタンの生成はあり得ない。従って、メタンの生成はあり得ないため「NA」として報告している。

## 6.4 . 農用地の土壌 (4D)

### 6.4.1. 直接排出 ( $N_2O$ ) (4D1)

#### 6.4.1.1. 合成肥料 (4D1-)

##### 6.4.1.1.a. 畑地 (4D1--)

###### 算定方法

農用地の土壌(畑地)への合成肥料の施肥に伴う  $N_2O$  排出については、グッドプラクティスガイダンス(2000年)のデシジョンツリー(GPG(2000)p4.55 Fig.4.7)に従い、わが国独自の排出係数を用いて、1990~2002年度の  $N_2O$  排出量の算定を行っている。

###### 排出係数

農用地の土壌(畑地)への合成肥料の施肥に伴う  $N_2O$  の排出係数については、日本における実測データに基づき、以下の(i)~(iii)の算定により設定した。

- (i) 作物種ごとの作付面積に各々の施肥量を乗じて「窒素投入量」を算出
- (ii) この作物種ごとの窒素投入量にそれぞれの実測に基づく排出係数を乗じ  $N_2O$  発生量を算出
- (iii) 各作物の  $N_2O$  発生量の合計値を、各作物の窒素投入量の合計で除して排出係数を算定



表 6-16 農用地の土壌（畑地）への合成肥料の施肥に伴う N<sub>2</sub>O の排出係数の算出過程

作物	面積 [ha]	施肥量 [kgN/10a]	N総投入量 [kgN]	排出係数 [N <sub>2</sub> O-N/N]	N <sub>2</sub> O発生量 [kgN <sub>2</sub> O-N]
野菜	539,750	21.27	114,804,825	0.00773	887,441
果樹	295,300	14.70	43,409,100	0.00690	299,523
茶	51,200	48.50	24,832,000	0.04740	1,177,037
ばれいしょ	99,950	12.70	12,693,650	0.02010	255,142
豆類	183,200	3.10	5,679,200	0.00730	41,458
飼料作物	1,038,000	10.00	103,800,000	0.00600	622,800
かんしょ	45,600	6.20	2,827,200	0.00727	20,554
麦	275,600	10.00	27,560,000	0.00486	133,942
そば雑穀類	35,500	4.12	1,462,600	0.00730	10,677
桑	10,300	16.20	1,668,600	0.00730	12,181
工芸作物	146,000	22.90	33,434,000	0.00730	244,068
煙草	25,300	15.40	3,896,200	0.00730	28,442
合計	2,745,700		376,067,375		3,733,265
排出係数（総排出量 [kgN <sub>2</sub> O-N] / N総投入量 [kgN]）					0.993%

（出典）鶴田治雄「温室効果ガスの排出削減型モデルの構築」：（財）農業技術協会「平成 12 年度 温室効果ガス排出量削減定量化法調査報告書」

### 活動量

農用地の土壌（畑地）への合成肥料の施肥に伴う N<sub>2</sub>O 排出の活動量については、農林水産省「ポケット肥料要覧」に示された「窒素質肥料需要量」から、水田への窒素質肥料投入量を差し引いた値を用いている。活動量の算定方法を以下に示す。「窒素質肥料需要量」の算出方法については 6.4.1.1.b に詳細を示す。

#### 農用地の土壌（畑地）への合成肥料の施肥に伴う N<sub>2</sub>O 排出の活動量

畑地に投入された窒素質肥料の量 [t]

$$= \text{窒素質肥料需要量 [t]} - \text{水稲作付面積 [ha]} \times \text{米の 10a 当たり施肥量 [kg/10a]}$$

（出典）

窒素質肥料需要量、米の 10a あたり施肥量：農林水産省「ポケット肥料要覧」  
水稲作付面積：農林水産省「耕地及び作付面積統計」

#### 6.4.1.1.b. 水田（4D1--）

##### 算定方法

農用地土壌（水田）への合成肥料の施肥に伴う N<sub>2</sub>O 排出については、グッドプラクティスガイダンス（2000 年）のデシジョンツリー（GPG(2000)p4.55 Fig.4.7）に従い、わが国独自の排出係数を用いて、1990～2002 年度の N<sub>2</sub>O 排出量の算定を行っている。

排出係数

日本における実測値に基づき排出係数を設定している。

表 6-17 水田における合成肥料の施肥に伴う N<sub>2</sub>O 排出係数

	排出係数 [kgN <sub>2</sub> O-N/kgN]
水田における合成肥料の 施肥に伴う N <sub>2</sub> O 排出	0.00673

(出典) 鶴田治雄「温室効果ガスの排出削減型モデルの構築」: (財)農業技術協会「平成 12 年度 温室効果ガス排出量削減定量化法調査報告書」

活動量

農用地土壌(水田)への合成肥料の施肥に伴う N<sub>2</sub>O 排出の活動量については、農林水産省「耕地及び作付面積統計」に示された「水稻作付面積」に、農林水産省「ポケット肥料要覧」に示された「米の 10a 当たり施肥量」を乗じた値を用いている。

6.4.1.2. 有機質肥料(家畜排せつ物の施用) (4D1-)

算定方法

農用地土壌への有機質肥料(家畜排せつ物等の堆きゅう肥)の施肥に伴う N<sub>2</sub>O 排出については、グッドプラクティスガイダンス(2000年)のデシジョンツリー(GPG(2000)p4.55 Fig.4.7)に従い、わが国独自の排出係数を用いて、1990~2002年度の N<sub>2</sub>O 排出量の算定を行っている。

日本の場合、排出係数は作物種別の実測値であるため、N<sub>2</sub>O 排出量は、作物種別の排出係数にそれぞれ対応する作物種別の窒素投入量を乗じたものを積算することにより算定している。

農用地の土壌への有機質肥料の施肥に伴う N<sub>2</sub>O 排出の算定式

$$\begin{aligned}
 & \text{「家畜排せつ物の施用に伴う N}_2\text{O 排出量 (kg N}_2\text{O-N)」} \\
 = & \text{作物種} \{ \text{「作物種別の排出係数 (kg N}_2\text{O-N/kg N)」} \times \text{「作物種別の窒素投入量 (kg N)」} \} \\
 & \text{「作物種別の窒素投入量 (kg N)」} \\
 = & \text{「作物種別の耕地面積 (ha)」} \\
 & \times \text{「作物種別の単位面積当たり窒素施用量 (kg N/10a)」} \times 10
 \end{aligned}$$

(出典) 鶴田治雄「温室効果ガスの排出削減型モデルの構築」: (財)農業技術協会「平成 12 年度 温室効果ガス排出量削減定量化法調査報告書」

## 排出係数

日本においては、堆きゅう肥および有機質肥料からの N<sub>2</sub>O 排出係数の実測データが少ない。このため、合成肥料と堆きゅう肥及び有機質肥料の施肥に伴う N<sub>2</sub>O 排出量が同じであると仮定し、作物種別ごとに実測された合成肥料の施用による N<sub>2</sub>O 排出係数の実測データを用いている。排出係数を以下に示す。

表 6-18 作物種ごとの N<sub>2</sub>O 排出係数

作物種	排出係数 [kgN <sub>2</sub> O-N/kgN]
野菜	0.00773
水稻	0.00673
果樹	0.0069
茶	0.0474
ばれいしょ	0.0201
豆類	0.0073
飼料作物	0.006
かんしょ	0.00727
麦	0.00486
そば(雑穀)	0.0073
桑	0.0073
工芸作物	0.0073
たばこ	0.0073

(出典) 鶴田治雄「温室効果ガスの排出削減型モデルの構築」: (財)農業技術協会「平成12年度 温室効果ガス排出量削減定量化法調査報告書」

## 活動量

農用地の土壌への有機質肥料の施肥に伴う N<sub>2</sub>O 排出の活動量については、作物種ごとの栽培面積に、作物種ごとの単位面積当たり窒素施肥量を乗じることにより設定している。

各作物種ごとの単位面積当たり窒素施肥量については、排出係数の出典と同じである。各作物種の栽培面積の出典を以下に示す。

表 6-19 各作物種の栽培面積の出典

出典	作物種
農林水産省「耕地及び作付面積統計」	野菜、水稻、果樹、茶、豆類、かんしょ、麦、そば(雑穀)、桑、工芸作物
農林水産省「野菜生産出荷統計」	ばれいしょ
日本たばこ産業株式会社資料	たばこ

#### 6.4.1.3. 窒素固定作物 (4D1-)

「窒素固定作物」による  $N_2O$  排出は、「合成肥料」および「家畜糞尿の施用」で計上されているため(分離して計上することが困難)「IE」として報告している。

#### 6.4.1.4. 作物残渣 (4D1-)

作物残渣の農用地の土壌への施用に伴う  $N_2O$  排出については、グッドプラクティスガイダンス(2000年)に示されている排出係数のデフォルト値は日本の排出実態に合わないと考えられるため、「NE」として報告している。

#### 6.4.1.5. 有機質土壌の耕起 (4D1-)

作物残渣の農用地の土壌への施用に伴う  $N_2O$  排出については、グッドプラクティスガイダンス(2000年)に示されている排出係数のデフォルト値は日本の排出実態に合わないと考えられるため、「NE」として報告している。

#### 6.4.1.6. 直接排出 ( $CH_4$ ) (4D1)

メタン生成菌は絶対嫌気性菌であり、土壌が嫌気性に保たれなければメタンの生成はあり得ない。すなわち、水田のように湛水されると、土壌中の酸素が不足して嫌気状態となり、メタン生成菌によってメタンが生成される。一方、畑の土壌は通常酸化しており、このような嫌気状態になることはない。従って、畑の土壌ではメタンが生成されることは原理的にあり得ない。このため土壌からのメタンの直接排出は、「NA」として報告している。

### 6.4.2. 家畜生産 (4D2)

#### 算定方法

家畜生産に伴う CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O 排出(放牧されている家畜によって放牧地及び水飲み場に直接排せつされたふん尿から発生する CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O)については、グッドプラクティスガイダンス(2000年)のデシジョンツリー(GPG(2000)p4.55 Fig.4.7)に従い、わが国独自の排出係数を用いて、1990～2002年度の N<sub>2</sub>O 排出量の算定を行っている。

#### 排出係数

日本における放牧牛ふん尿からの CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O 排出量の試算結果に基づき、排出係数を設定している。

表 6-20 家畜生産の排出係数

GHGs	排出係数	単位
CH <sub>4</sub>	3.67	[g CH <sub>4</sub> /頭/日]
N <sub>2</sub> O	0.32	[g N <sub>2</sub> O-N/頭/日]

(出典)(社)畜産技術協会「畜産における温室効果ガスの発生制御 第六集」  
(平成13年3月)

#### 活動量

家畜生産に伴う CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O 排出の活動量については、放牧頭数に、放牧期間を乗じることによって設定している。

放牧頭数については、農林水産省「公共牧場実態調査」に示された公共牧場利用頭数を用いている。放牧期間については、渋谷らによって設定された191日間(4月下旬から10月まで)を用いている。

#### 日本における放牧

日本では、乳用牛、肉用牛ともに放牧は一般に行われておらず、統計上放牧頭数は把握されていない。このため、公共牧場における放牧頭数を活動量として用いている。

6.4.3. 間接排出 (4D3)

6.4.3.1. 大気沈降 (4D3-)

算定方法

大気沈降に伴うN<sub>2</sub>O排出については、グッドプラクティスガイダンス(2000年)のデシジョンツリー (GPG(2000)p4.69 Fig.4.8) に従い、デフォルト値を用いて、1990～2002年度のN<sub>2</sub>O排出量の算定を行っている。

大気沈降に伴うN<sub>2</sub>O排出の算定式

「大気沈降によるN<sub>2</sub>O排出量 [kg N<sub>2</sub>O-N]」  
 = 「デフォルト値の排出係数 [kg N<sub>2</sub>O-N/kg NH<sub>3</sub>-N+NO<sub>x</sub>-N]」  
 × 「合成肥料及び家畜ふん尿からNH<sub>3</sub>やNO<sub>x</sub>として揮発した窒素量 [kg NH<sub>3</sub>-N+NO<sub>x</sub>-N]」

「合成肥料及び家畜ふん尿からNH<sub>3</sub>やNO<sub>x</sub>として揮発した窒素量 [kg NH<sub>3</sub>-N+NO<sub>x</sub>-N]」  
 = {「土壌に施用された合成窒素肥料量 [kg N]」  
 × 「合成肥料からNH<sub>3</sub>やNO<sub>x</sub>として揮発する割合」  
 + 家畜種 (「家畜種別飼養頭数 [頭]」 × 「家畜種別窒素排出量 [kg/頭]」)  
 × 「家畜糞尿窒素量からNH<sub>3</sub>やNO<sub>x</sub>として揮発する割合」}

排出係数

当該排出源の排出係数については、1996年改訂IPCCガイドラインに示されたデフォルト値を用いている。

表 6-21 大気沈降に伴うN<sub>2</sub>O排出の排出係数

	排出係数 [kgN <sub>2</sub> O-N/kg NH <sub>3</sub> -N & NO <sub>x</sub> -N deposited]
大気沈降に伴うN <sub>2</sub> O排出	0.01

(出典) 1996年改訂IPCCガイドライン Vol.2 Table4-18  
 (グッドプラクティスガイダンス(2000年) Table4.18)

活動量

合成肥料

合成肥料の施肥に関連する大気沈降に伴うN<sub>2</sub>O排出の活動量については、農林水産省「ポケット肥料要覧」に示された「窒素質肥料需要量」に、1996年改訂IPCCガイドラインに示された「Frac<sub>GASF</sub>:合成肥料からNH<sub>3</sub>やNO<sub>x</sub>として揮発する割合」のデフォルト値を乗じて算定している。

表 6-22  $Frac_{GASF}$  : 合成肥料から  $NH_3$  や  $NO_x$  として揮発する割合

値	単位
0.1	[kg $NH_3$ -N + $NO_x$ -N/kg of synthetic fertilizer nitrogen applied]

(出典) 1996年改訂 IPCC ガイドライン Vol.2 Table4-17

## 家畜ふん尿

家畜ふん尿に関連する大気沈降に伴う  $N_2O$  排出の活動量については、農林水産省「畜産統計」及び FAO 統計に示された家畜飼養頭数に、1996年改訂 IPCC ガイドラインに示された家畜種ごとの窒素排せつ量を乗じ、1996年改訂 IPCC ガイドラインに示された「 $Frac_{GASM}$  : 家畜ふん尿中の窒素から  $NH_3$  や  $NO_x$  として揮発する割合」のデフォルト値を乗じて算定している。

表 6-23 家畜種ごとの窒素排せつ量

家畜種	年間窒素排せつ量 [kg N/head/year]
肉用牛	40
乳用牛	60
家禽	0.6
めん羊	12
豚	16
その他	40

(出典) 1996年改訂 IPCC ガイドライン Vol.2 Table4-6 (Asia &amp; Far East)

表 6-24  $Frac_{GASM}$  : 家畜ふん尿中の窒素から  $NH_3$  や  $NO_x$  として揮発する割合

値	単位
0.2	[kg $NH_3$ -N + $NO_x$ -N/kg of nitrogen excreted by livestock]

(出典) 1996年改訂 IPCC ガイドライン Vol.2 Table4-17

6.4.3.2. 窒素溶脱・流出 (4D3-)

算定方法

窒素溶脱・流出に伴う N<sub>2</sub>O 排出については、グッドプラクティスガイダンス (2000 年) のデシジョンツリー (GPG(2000)p4.69 Fig.4.8) に従い、デフォルト値を用いて、1990～2002 年度の N<sub>2</sub>O 排出量の算定を行っている。

窒素溶脱・流出に伴う N<sub>2</sub>O 排出の算定式

「窒素溶脱・流出に伴う N<sub>2</sub>O 排出量 [kg N<sub>2</sub>O-N]」  
 = 「デフォルト値の排出係数 [kg N<sub>2</sub>O-N/kg N]」 × 「溶脱・流出した窒素量 [kg N]」

「溶脱・流出した窒素量 [kg N]」  
 = {「土壌に施用された合成窒素肥料量 [kg N]」  
 + 家畜種 (「家畜種別飼養頭数 [頭]」 × 「家畜種別窒素排出量 [kg/頭]」)}  
 × 「施用した窒素のうち溶脱・流出する割合」

排出係数

当該排出源の排出係数については、1996 年改訂 IPCC ガイドラインに示されたデフォルト値を用いている。

表 6-25 窒素溶脱・流出に伴う N<sub>2</sub>O 排出の排出係数

	排出係数 [kgN <sub>2</sub> O-N/kg N]
窒素溶脱・流出に伴う N <sub>2</sub> O 排出	0.025

(出典) 1996 年改訂 IPCC ガイドライン Vol.2 Table4-18  
 (グッドプラクティスガイダンス (2000 年) Table4.18)

活動量

大気沈降で算定した合成肥料及び家畜ふん尿中の窒素量に、1996 年改訂 IPCC ガイドラインに示された「施用した窒素のうち溶脱・流出する割合」を乗じて算定している。

表 6-26 Frac<sub>LEACH</sub> : 施用した窒素のうち溶脱・流出する割合

値	単位
0.3	[kg N/kg nitrogen of fertilizer or manure]

(出典) 1996 年改訂 IPCC ガイドライン Vol.2 Table4-17



#### 6.4.3.3. 間接排出 (CH<sub>4</sub>) (4D3)

土壌からのメタンの直接排出はあり得ないため、畑地土壌からのメタンの間接排出も原理的にあり得ない。このため、「NA」として報告している。

また、大気沈降、窒素溶脱・流出以外の排出源については、農耕地土壌からのメタンの排出源として、土壌からの直接排出、家畜生産、間接排出以外に対象となる排出源が考えられないため、「NO」として報告している。

### 6.5 . サバンナを計画的に焼くこと (4E)

当該排出源は、IPCC ガイドラインには「亜熱帯における草地の管理のために…」と記されているが、我が国では該当する活動が存在しないため、「NO」として報告している。

### 6.6 . 野外で農作物の残留物を焼くこと (4F)

#### 6.6.1. 稲わら、もみ殻、麦わら (4F1)

##### 算定方法

稲わら、もみ殻、麦わらの焼却に伴う CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O の排出についてはわが国独自の算定方法を用いている。

##### 稲わら、もみ殻、麦わらの焼却に伴う CH<sub>4</sub> 排出の算定式

$$\begin{aligned} & \text{「稲わら、もみ殻、麦わらの焼却に伴う CH}_4 \text{ 排出量 [千 t CH}_4 \text{]」} \\ & = \text{「稲わら or もみ殻 or 麦わらの焼却量 [t]」} \times \text{「炭素含有率」} \\ & \quad \times \text{「CO}_2 \text{ として排出される炭素の割合」} \times \text{「排ガス中の CH}_4 \text{ と CO}_2 \text{ のモル比」} \end{aligned}$$

##### 稲わら、もみ殻、麦わらの焼却に伴う N<sub>2</sub>O 排出の算定式

$$\begin{aligned} & \text{「稲わら、もみ殻、麦わらの焼却に伴う CH}_4 \text{ 排出量 [千 t CH}_4 \text{]」} \\ & = \text{「稲わら or もみ殻 or 麦わらの焼却量 [t]」} \times \text{「炭素含有率」} \\ & \quad \times \text{「CO}_2 \text{ として排出される炭素の割合」} \times \text{「排ガス中の N}_2\text{O と CO}_2 \text{ のモル比」} \end{aligned}$$

排出係数

炭素含有率等の各種パラメータは日本における実測値に基づき設定している。

表 6-27 稲わら、もみ殻、麦わらの炭素含有率

	炭素含有率	備考
稲わら	0.356	0.369 <sup>a</sup> と0.342 <sup>b</sup> の中間値を採用
もみ殻	0.344	坂東らの実測値 <sup>a</sup>
麦わら	0.356	稲わらと同じと仮定

(出典)

a: 坂東、酒巻、守富、鈴木「バイオマス燃焼による放出量の解明に関する研究」(国立環境研究所「平成3年度地球環境研究総合推進費研究調査報告書(1992)」)

b: Yoshinori Miura and Tadanori Kannno "Emissions of Trace Gases (CO<sub>2</sub>, CO, CH<sub>4</sub>, and N<sub>2</sub>O) Resulting from Rice Straw Burning", Soil Sci. Plant Nutr., 43(4), 849-854, 1997

表 6-28 稲わら、もみ殻、麦わらのCO<sub>2</sub>として排出される炭素の割合

	CO <sub>2</sub> として排出される炭素の割合	備考
稲わら	0.684	0.8 <sup>a</sup> と0.567 <sup>b</sup> の中間値を採用
もみ殻	0.8	坂東らの実測値 <sup>a</sup>
麦わら	0.684	稲わらと同じと仮定

(出典) 炭素含有率に同じ

表 6-29 稲わら、もみ殻、麦わらの焼却排ガス中のCH<sub>4</sub>とCO<sub>2</sub>のモル比

	排ガス中のCH <sub>4</sub> とCO <sub>2</sub> のモル比	備考
稲わら	0.0134	0.0159 <sup>a</sup> と0.109 <sup>b</sup> の中間値を採用
もみ殻	0.0157	坂東らの実測値 <sup>a</sup>
麦わら	0.0134	稲わらと同じと仮定

(出典) 炭素含有率に同じ

表 6-30 稲わら、もみ殻、麦わらの焼却排ガス中のN<sub>2</sub>OとCO<sub>2</sub>のモル比

	排ガス中のN <sub>2</sub> OとCO <sub>2</sub> のモル比	備考
稲わら	0.00070	0.00015 <sup>a</sup> と0.00124 <sup>b</sup> の中間値を採用
もみ殻	0.000059	坂東らの実測値 <sup>a</sup>
麦わら	0.00070	稲わらと同じと仮定

(出典) 炭素含有率に同じ

## 活動量

稲わら、もみ殻

稲わら、もみ殻の焼却量については、農林水産省の調査結果を採用している。

麦わら

麦わらの焼却量については、農林水産省「作物統計」に示された麦収穫量に、稲わら焼却量の水稲収穫量に対する割合を乗じて、算定している。

## 6.6.2. その他の作物 (4F1, 4F2, 4F3, 4F4)

## 算定方法

とうもろこし、えんどう豆、大豆、小豆、いんげん、らっかせい、ばれいしょ、その他根菜類(てんさい) さとうきびの焼却に伴う CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O 排出については、グッドプラクティスガイダンス(2000年)のデシジョンツリー(GPG(2000)p4.52 Fig.4.6)に従い、デフォルト値を用いて、1990~2002年度の N<sub>2</sub>O 排出量の算定を行っている。

その他の作物の焼却に伴う CH<sub>4</sub> 排出の算定式

$$\begin{aligned} \text{「その他作物の焼却に伴う CH}_4 \text{ 排出量 [千 t CH}_4\text{]」} \\ &= \text{作物種} \{ \text{「作物種別の全炭素放出量 [千 t C]」} \\ &\quad \times \text{「デフォルト値の CH}_4 \text{ 排出率」} \times 16/12 \} \\ \\ \text{「作物種別の全炭素放出量 [千 t C]」} \\ &= \text{作物種} \{ \text{「年間作物生産量 [千 t]」} \times \text{「作物生産量に対する残渣の比率」} \\ &\quad \times \text{「残渣の平均乾物率」} \times \text{「野焼きされる割合」} \times \text{「酸化率」} \times \text{「炭素率」} \} \end{aligned}$$

その他の作物の焼却に伴う N<sub>2</sub>O 排出の算定式

$$\begin{aligned} \text{「その他作物の焼却に伴う N}_2\text{O 排出量 [千 t N}_2\text{O]」} \\ &= \text{作物種} \{ \text{「作物種別の全窒素放出量 [千 t N]」} \\ &\quad \times \text{「デフォルト値の N}_2\text{O 排出率」} \times 44/28 \} \\ \\ \text{「作物種別の全炭素放出量 [千 t C]」} \\ &= \text{作物種} \{ \text{「年間作物生産量 [千 t]」} \times \text{「作物生産量に対する残渣の比率」} \\ &\quad \times \text{「残渣の平均乾物率」} \times \text{「野焼きされる割合」} \times \text{「酸化率」} \times \text{「窒素率」} \} \end{aligned}$$

その他根菜類(てんさい)は、「窒素率」の代わりに「炭素率」×「N/C比」を用いている。

排出係数

当該排出源の排出係数については、1996年改訂IPCCガイドラインに示されたデフォルト値を用いている。

表 6-31 その他の作物の焼却に伴うCH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O排出の排出係数

	値	単位
CH <sub>4</sub>	0.005	[kg CH <sub>4</sub> /kg C]
N <sub>2</sub> O	0.007	[kg N <sub>2</sub> O/kg N]

(出典) 1996年改訂IPCCガイドライン Vol.2 Table4-16

活動量

農林水産省「作物統計」及び農林水産省「野菜等生産出荷統計」に示された各種作物の生産量に、算定式に示したパラメータを乗じて活動量を算定している。

表 6-32 作物生産量に対する残渣の比率、乾物率、炭素率、窒素率

作物	残渣の比率	乾物率	炭素率	窒素率
とうもろこし	1.0	0.86	0.4709	0.0081
えんどう豆	1.5	0.87	0.45 <sup>a</sup>	0.0142
大豆	2.1	0.89	0.45 <sup>a</sup>	0.0230 <sup>b</sup>
小豆・いんげん <sup>b</sup>	2.1	0.89	0.45 <sup>a</sup>	0.0230
らっかせい	1.0	0.86	0.45 <sup>a</sup>	0.0106
ばれいしょ	0.4	0.6 <sup>c</sup>	0.4226	0.0110
てんさい	0.2	0.2	0.4072	0.0150 <sup>d</sup>
さとうきび	1.62	0.83 <sup>c</sup>	0.4235	0.0040

(出典) グッドプラクティスガイダンス(2000年) Table4.16

- a: デフォルト値がないため、双子葉植物・単子葉植物の値を引用。村山登他編、文永堂出版「作物栄養・肥料学」p.26(Bowen:Trace Elements in Biochemistry,1966)
- b: GPG(2000)のTable4.16の「beans」の値を適用。
- c: 1996年改訂IPCCガイドライン Vol.2 Table 4-15
- d: デフォルト値は示されていないが、1996年改訂IPCCガイドライン Vol.2 p4.30に示された値(0.01-0.02)の中間値を採用した。

表 6-33 野焼きされる割合、酸化率のデフォルト値

	値	単位
野焼きされる割合	0.10	
酸化率	0.90	

(出典) 1996年改訂IPCCガイドライン Vol.3 p4.83

### 6.6.3. 豆類（白いんげん）(4F2-)

“dry bean” は、いんげん豆の仲間で、成熟させてさやから外した豆のことを指すが、日本ではいんげん豆は成熟させる前に食べるため、量的にも非常に少ない。いんげん豆は、豆類（4F2）[その他]で計上しているため「IE」として報告している。

### 6.6.4. その他（4F5）

日本では、穀物、豆類、根菜類、さとうきび以外の農業廃棄物の野焼きが行われている可能性がある。しかし、活動実態が明らかになっておらず排出係数の設定も出来ないことから、「NE」として報告している。

## 参考文献

- IPCC「1996年改訂 IPCC ガイドライン」(1997年)  
 IPCC「良好手法及び不確実性管理に関する報告書（グッドプラクティスガイドランス）」(2000年)  
 環境庁「温室効果ガス排出量算定に関する検討結果 第1部」(平成12年9月)  
 環境省「温室効果ガス排出量算定に関する検討結果 第3部」(平成12年9月)  
 柴田、寺田、栗原、西田、岩崎「反芻家畜におけるメタン発生量の推定」(日本畜産学会報 第64巻 第8号) 1993年8月  
 中央畜産会「日本飼養標準」  
 農林水産省「畜産統計」  
 FAO データ  
 斎藤守「肥育豚及び妊娠豚におけるメタンの排せつ量」日畜会報、59(1988)  
 (社)畜産技術協会「畜産における温室効果ガスの発生制御 総集編」(平成14年3月)  
 (社)畜産技術協会「畜産における温室効果ガスの発生制御 第四集」(平成11年3月)  
 Y. Fukumoto, T. Osada, D. Hanajima, K. Kuroda & K. Haga “Measurement of NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O and CH<sub>4</sub> emissions from swine manure composting using a new dynamic chamber system” Proceedings of 1st IWA International Conference on Odor and VOCs; Measurement, Regulation and Control techniques. Australia p 613-620. March 2001  
 気象庁「日本気候表」  
 鶴田治雄「日本の水田からのメタンと畑地からの亜酸化窒素の発生量」: 農業環境技術研究所「資源・生態管理科研究集録 13号別冊」

八木一行「温室効果ガスの排出削減型モデルの構築」:(財)農業技術協会「平成12年度 温室効果ガス排出量削減定量化調査報告書」  
農林水産省「耕地及び作付面積統計」  
農林水産省「地力基本調査」  
農林水産省調べ(有機物管理の割合)  
IRRI(International Rice Research Institute)“World Rice STATISTICS 1993-94”  
鶴田治雄「温室効果ガスの排出削減型モデルの構築」:(財)農業技術協会「平成12年度 温室効果ガス排出量削減定量化法調査報告書」(平成13年3月)  
農林水産省「ポケット肥料要覧」  
農林水産省「作物統計」  
農林水産省「野菜生産出荷統計」  
(社)畜産技術協会「畜産における温室効果ガスの発生制御 第六集」(平成13年3月)  
農林水産省生産局畜産部飼料課「畜産公共事業関係資料」公共牧場利用頭数(7月1日時点データ)  
坂東、酒巻、守富、鈴木「バイオマス燃焼による放出量の解明に関する研究」(国立環境研究所「平成3年度地球環境研究総合推進費研究調査報告書(1992)」)  
Yoshinori Miura and Tadanori Kannno "Emissions of Trace Gases (CO<sub>2</sub>, CO, CH<sub>4</sub> and N<sub>2</sub>O) Resulting from Rice Straw Burning", Soil Sci. Plant Nutr., 43(4), 849-854, 1997  
村山登他編、文永堂出版「作物栄養・肥料学」p.26(Bowen:Trace Elements in Biochemistry,1966)

## 第7章 土地利用変化及び林業分野の推計手法

### 7.1 . 森林及びその他木質バイオマス蓄積の変化 (5A)

#### 7.1.1. 温帯林における樹木の成長による炭素蓄積量の変化 (5A2)

##### 算定方法

温帯林における林木の成長による炭素蓄積量の変化については、1996年改訂 IPCC ガイドラインに示された算定方法により、人工林（育成単層林：スギ等）、天然林（ブナ、ナラ等）、その他（無立木地、竹林等）ごとに1990～1995年度のCO<sub>2</sub>排出量及び吸収量の算定を行っている。

##### 各種パラメータ

##### 年間平均成長率

森林の種類ごとに設定した、木材比重、バイオマス拡大係数、ha 当たり年間成長量を乗じて、年間平均成長率を算定している。

表 7-1 森林の種類ごとの年間平均成長率

項目	単位	1990	1991	1992	1993	1994	1995
育成単層林（杉等）	[t 乾重/ha]	5.03	4.96	4.96	4.96	4.96	4.96
天然林（ブナ、ナラ等）	[t 乾重/ha]	2.05	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94
その他	[t 乾重/ha]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

表 7-2 森林の種類ごとの木材比重

森林の種類	木材比重 [t dm/m <sup>3</sup> ]
人工林（育成単層林：スギ等）	0.4
天然林（ブナ、ナラ等）	0.6
その他（無立木地、竹林等）	0.6
育成複層林	0.6

（出典）林野庁調べ  
参考値

表 7-3 森林の種類ごとのバイオマス拡大係数

森林の種類	バイオマス拡大係数
人工林(育成単層林:スギ等)	1.7
天然林(ブナ、ナラ等)	1.9
その他(無立木地、竹林等)	1.9

(出典)林野庁調べ

表 7-4 森林の種類ごとの ha 当たり年間成長量

森林の種類	ha 当たり年間成長量 [m <sup>3</sup> /ha]	
	1990 年	1991 年以降
人工林(育成単層林:スギ等)	7.4	7.3
天然林(ブナ、ナラ等)	1.8	1.7
その他(無立木地、竹林等)	0.0	0.0

(出典)林野庁「森林現況調査」をもとに設定

#### 乾物中の炭素含有率

乾物中の炭素含有率は、1996 年改訂 IPCC ガイドラインに示されたデフォルト値を採用している。

乾物中の炭素含有率
0.5

(出典)1996 年改訂 IPCC ガイドライン Vol.2 p5.5

#### 活動量

温帯林における森林及びその他木質バイオマス貯蔵量の変化の活動量については、林野庁「林業統計要覧」に示された値を用いている。詳細については下表参照。

表 7-5 「林業統計要覧」の森林区分

森林の種類	「林業統計要覧」の区分	備考
人工林(育成単層林:スギ等)	立木地 人工林	
天然林(ブナ、ナラ等)	立木地 天然林	
その他(無立木地、竹林等)	無立木地 + 竹林	左記の値に国土利用計画との整合性を確保するための調整項(54 [ha])を加える。

#### 留意点

欧米における天然林は蓄積の増加がほとんど見込めないような原生林を想定しているのに対して、日本では伐採後の更新林も天然林に含めている点に留意が必要である。(日本が想定する天然林の英文表記を「Natural Forest」から「Semi-Natural Forest」に変更した。)



## 7.1.2. その他 (5A5)

## 7.1.2.1. 木材の伐採等に伴う炭素蓄積の減少 (5A5-)

## 算定方法

木材の伐採等に伴う炭素蓄積の減少量については、1996年改訂 IPCC ガイドラインに示された算定方法により、用材、しいたけ原木、薪ごとに 1990～1995年度のCO<sub>2</sub>排出量の算定を行っている。

## 各種パラメータ

## バイオマスへの変換係数

木材の種類ごとに設定した、木材比重、バイオマス拡大係数を乗じて、バイオマスへの変換係数を算定している。なお、用材については、針葉樹素材と広葉樹素材の生産量による重み付けを行っているため経年的に値が変化している。

表 7-6 木材の種類ごとのバイオマスへの変換係数

項目	単位	1990	1991	1992	1993	1994	1995
用材	[t 乾重/m <sup>3</sup> ]	0.83	0.81	0.81	0.79	0.77	0.77 *
しいたけ原木	[t 乾重/m <sup>3</sup> ]	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14
薪	[t 乾重/m <sup>3</sup> ]	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14

\* 1995年の用材の値は1994年の用材の値で代替

表 7-7 木材の種類ごとの木材比重

木材の種類		木材比重 [t dm/m <sup>3</sup> ]	備考
用材	針葉樹素材	0.4	人工林の値を適用
	広葉樹素材	0.6	天然林の値を適用
しいたけ原木		0.6	育成複層林の値を適用
薪		0.6	天然林の値を適用

(出典) 林野庁調べ

表 7-8 木材の種類ごとのバイオマス拡大係数

木材の種類		バイオマス拡大係数	備考
用材	針葉樹素材	1.7	人工林の値を適用
	広葉樹素材	1.9	天然林の値を適用
しいたけ原木		1.9	育成複層林の値を適用
薪		1.9	天然林の値を適用

(出典) 林野庁調べ

表 7-9 針葉樹素材と広葉樹素材の生産量の推移

項目	単位	1990	1991	1992	1993	1994	1995
針葉樹素材	[1000m <sup>3</sup> ]	19,549	19,037	18,900	18,772	19,090	18,067
広葉樹素材	[1000m <sup>3</sup> ]	9,751	8,901	8,214	6,798	5,366	4,830
合計	[1000m <sup>3</sup> ]	29,300	27,938	27,114	25,570	24,456	22,897
針葉樹素材の割合	[%]	66.7%	68.1%	69.7%	73.4%	78.1%	78.9%
広葉樹素材の割合	[%]	33.3%	31.9%	30.3%	26.6%	21.9%	21.1%

(出典) 林野庁「林業統計要覧」

#### 乾物中の炭素含有率

乾物中の炭素割合は、1996年改訂 IPCC ガイドラインに示されたデフォルト値を採用している。

乾物中の炭素含有率
0.5

(出典) 1996年改訂 IPCC ガイドライン Vol.2 p5.5

#### 活動量

木材の伐採等に伴う炭素蓄積の減少の活動量については、林野庁「林業統計要覧」に示されている木材供給量を歩留まりで割り戻して算出している。歩留については、立木の79%が木材に相当すると仮定している。

#### 7.1.2.2. その他(都市公園、緑地保全地区等)(5A5-)

##### 算定方法

都市公園及び緑地保全地区等における樹木の貯蔵量の変化については、1996年改訂 IPCC ガイドラインに示された算定方法により、1990～1995年度のCO<sub>2</sub>排出量及び吸収量の算定を行っている。

##### 各種パラメータ

###### 年間平均成長率

都市公園及び緑地保全地区等における樹木の年間平均成長率は、1996年改訂 IPCC ガイドラインに示された温帯林の落葉樹のデフォルト値を用いている。

表 7-10 都市公園及び緑地保全地区等における樹木の年間平均成長率

	年間平均成長率 [t dm/ha]
温帯林：落葉樹	2.0

(出典) 1996年改訂 IPCC ガイドライン Vol.3 p5.20

## 乾物中の炭素含有率

乾物中の炭素含有率は、1996年改訂 IPCC ガイドラインに示されたデフォルト値を採用している。

乾物中の炭素含有率
0.5

(出典) 1996年改訂 IPCC ガイドライン Vol.2 p5.5

## 活動量

都市公園及び緑地保全地区等における樹木の貯蔵量の変化の活動量については、国土交通省調べの都市公園及び緑地保全地区等の面積に、樹木本数、公園面積等から算出した樹林面積率を乗じて算定している。なお、緑地保全地区等については樹林面積率を100%と仮定している。

表 7-11 都市公園等の樹林地面積率

公園の種類	高木本数 (A)	既存樹林本数 (B)	既存樹林面積 (C)	樹林面積 (D)=(A)*(C)/(B)	公園面積 (E)	樹林面積率 (F)=(D)/(E)	緑化面積率 (G)	樹林面積率 (F) ただし、(F)が(G)よりも大きい場合は、(G)の値を採用
街区公園	2,544,874	144,358	119	2,106	11,178	0.19	0.30	0.19
近隣公園	1,805,246	317,664	391	2,223	7,468	0.30	0.44	0.30
地区公園	1,464,939	375,771	523	2,040	6,178	0.33	0.46	0.33
総合公園	8,340,919	3,874,627	3,102	6,677	17,064	0.39	0.59	0.39
運動公園	1,788,274	465,148	712	2,736	9,313	0.29	0.43	0.29
大規模公園	3,574,512	1,925,988	2,032	3,771	8,739	0.43	0.66	0.43
特殊公園	4,834,290	2,621,727	2,131	3,929	10,637	0.37	0.62	0.37
国営公園	775,279	161,329	132	633	1,609	0.39	0.70	0.39
緩衝緑地	1,069,787	362,660	157	463	1,393	0.33	0.71	0.33
都市緑地	2,409,496	1,025,383	1,100	2,585	7,831	0.33	0.64	0.33
緑道	296,697	28,291	89	931	704	1.32	0.60	0.60
特定地区公園	215,179	61,338	79	277	855	0.32	0.49	0.32

(出典) 国土交通省「緑地保全推進5カ年計画に係る基礎調査」(1995)

## 7.2 . 森林草地の土地利用転換 (5B)

### 算定方法

森林草地の土地利用転換に伴う CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O 排出量については、1996 年改訂 IPCC ガイドラインに示された算定方法により、1990～1995 年度の排出量の算定を行っている。

### 各種パラメータ

#### 土地利用転換前後のバイオマス量

林野庁「林業統計要覧」に示された天然林及び無立木地の蓄積を、天然林の森林面積で除して ha 当たり蓄積量を算出している。ha 当たり蓄積量に容積密度、枝根係数を乗じて転換前のバイオマス量を推計している。

転換後のバイオマス量については、0 と仮定している。

表 7-12 土地利用転換前のバイオマス量の推計過程

項目	単位	1990	1991	1992	1993	1994	1995
蓄積	[1000m <sup>3</sup> ]	1,597,844	1,656,674 *	1,715,504 *	1,774,333 *	1,833,163 *	1,891,993
森林面積	[kha]	10,327	10,341 *	10,355 *	10,370 *	10,384 *	10,398
ha 当たり蓄積量	[m <sup>3</sup> /ha]	154.70	160.20 *	165.70 *	171.10 *	176.50 *	182.00
容積密度	[t 乾重 / m <sup>3</sup> ]	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
枝根係数	[t 総乾重 / t 乾重 (枝根)]	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
転換前のバイオマス量	[t 乾重/ha]	105.0	109.0	113.0	116.0	120.0	124.0

\* 1991 年～1994 年の値は線形補完による内挿

### 現場での焼却率等

現場での焼却率等については、伐採された木材のうち 30% が現場で焼却され、残りの 70% が用材として利用されているとの仮定のもとで割合を設定した。

表 7-13 現場での焼却率等

	割合
現場での焼却率	0.3
現場以外での焼却率	0.0
現場に残されて腐敗する割合	0.0

### バイオマスの酸化率

バイオマスの酸化率については、1996年改訂 IPCC ガイドラインに示されているデフォルト値を用いている。

バイオマスの酸化率
0.9

(出典) 1996年改訂 IPCC ガイドライン Vol.2 p5.15

### 乾物中の炭素含有率

乾物中の炭素割合は、1996年改訂 IPCC ガイドラインに示されたデフォルト値を採用している。

乾物中の炭素含有率
0.5

(出典) 1996年改訂 IPCC ガイドライン Vol.2 p5.5

### N-C 比

N-C 比は、1996年改訂 IPCC ガイドラインに示されたデフォルト値を採用している。

N-C 比
0.01

(出典) 1996年改訂 IPCC ガイドライン Vol.2 p5.18

### CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O 排出割合

CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O 排出割合は、1996年改訂 IPCC ガイドラインに示されたデフォルト値を採用している。

表 7-14 CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O 排出割合

	排出割合	単位
CH <sub>4</sub>	0.012	[CH <sub>4</sub> -C / 燃焼起源の C]
N <sub>2</sub> O	0.007	[N <sub>2</sub> O-N / 燃料中の N]

(出典) 1996年改訂 IPCC ガイドライン Vol.2 Table.5-7

### 活動量

森林草地の土地利用転換に伴う CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O 排出の活動量については、林業統計要覧に示された人工林と天然林の面積の前年から増減分を活動量として用いている。なお、人工林の面積の増加が天然林の面積の減少よりも大きい場合には、天然林が人工林に転換されたと仮定し、活動量(森林から他用途への土地利用転換)を 0 とした。

### 7.3 . 土地管理の放棄 (5C)

日本における当該区分に該当する活動は存在すると考えられるが、推計に必要なデータが不足しているため、「NE」として報告している。

### 7.4 . 土壌による二酸化炭素排出及び吸収 (5D)

日本における当該区分に該当する活動は存在すると考えられるが、推計に必要なデータが不足しているため、「NE」として報告している。

## 参考文献

- IPCC「1996年改訂 IPCC ガイドライン」(1997年)
- 林野庁調べ(木材比重、バイオマス拡大係数)
- 林野庁「森林現況調査」
- 林野庁「林業統計要覧」
- 国土交通省「緑地保全推進5カ年計画に係る基礎調査」(1995)

## 第8章 廃棄物分野の推計手法

### 8.1 . 固形廃棄物の陸上における処分 (6A)

#### 算定方法

当該排出源の CH<sub>4</sub> 及び CO<sub>2</sub> 排出量については、日本独自の算定方法を用いている。過去に埋め立てられた廃棄物に含まれる炭素分のうち当該年に生物的に分解される炭素量に排出係数を乗じて、1990～2002 年度の排出量の算定を行っている。

#### 排出係数

##### 概要

廃棄物を食物くず(厨芥類)、紙くずまたは繊維くず(紙布類)、木くず(木竹わら類)に区別し、廃棄物の種類ごとに排出係数を設定している。各廃棄物の種類ごとの炭素含有率に、埋め立てられた廃棄物中のガス転換率、発生ガス中の CH<sub>4</sub> 比率、CO<sub>2</sub> 比率を乗じて設定を行っている。

なお、排出係数の算定に用いたデータは一般廃棄物の測定結果に基づくものである。産業廃棄物については、一般廃棄物と炭素含有率が同じとの仮定の下で同じ値を適用している。

##### 炭素含有率

廃棄物の種類ごとの炭素含有率については、東京都、横浜市、川崎市、神戸市、福岡市の実測結果を用い、自治体ごとに当該年を中心に前後あわせて5年間分の各廃棄物の種類ごとの炭素含有率を移動平均し、自治体別の人口で加重平均して当該年の平均炭素含有率の推計を行っている。

表 8-1 食物くず中の炭素含有率 (%)

都市名	1990	1995	2000	2001	2002
東京都	42.49	40.66	42.47	42.47 *	42.47 *
横浜市	42.32	43.64	46.54	46.00	45.67
川崎市		42.82	41.67	44.98	45.75
神戸市		43.73	47.19	46.20	47.34
福岡市	42.69	41.51	43.14	42.99	44.55

\*データが整備されていないため、2000年の値で代用している。  
(出典)東京都、横浜市、川崎市、神戸市、福岡市提供データ

表 8-2 紙くずまたは繊維くず中の炭素含有率 (%)

都市名	1990	1995	2000	2001	2002
東京都	43.79	40.63	41.93	41.93 *	41.93 *
横浜市	43.66	43.30	42.19	42.90	42.34
川崎市	-	35.84	38.99	41.50	42.85
神戸市	-	42.27	40.88	41.61	42.34
福岡市	42.23	41.66	41.83	41.08	40.59

\*データが整備されていないため、2000年の値で代用している。  
(出典)東京都、横浜市、川崎市、神戸市、福岡市提供データ

表 8-3 木くず中の炭素含有率 (%)

都市名	1990	1995	2000	2001	2002
東京都	43.90	46.77	35.32	35.32 *	35.32 *
横浜市	50.03	48.66	47.94	42.45	42.67
川崎市		41.23	42.71	46.56	46.14
神戸市		46.65	46.33	47.94	46.57
福岡市	47.92	46.65	46.65	47.70	46.96

\*データが整備されていないため、2000年の値で代用している。  
(出典)東京都、横浜市、川崎市、神戸市、福岡市提供データ

#### 廃棄物中のガス転換率

「松澤ら『最終処分場からのメタン放出量の推定』第4回廃棄物学会研究発表会講演論文集(1993)」をもとに、埋め立てられた食物くず中の炭素のガス転換率を50%と設定している。

#### 発生ガス中のCH<sub>4</sub>比率、CO<sub>2</sub>比率

「渡辺ら『有機性廃棄物の生物分解に伴い発生する温室効果ガスの一次スクリーニング』,第13回全国都市清掃研究発表会講演論文集(1992)」では、メタン比率を55%と設定しているが、CH<sub>4</sub>と共に発生した二酸化炭素は、埋立処分地の水分中に溶存するため、ガス発生時のCH<sub>4</sub>比率は、55%よりも小さな値であると考えられる。このため、1996年改訂IPCCガイドラインに示されるデフォルト値を用い、CH<sub>4</sub>比率を50%と設定している。また、ガス中のCH<sub>4</sub>以外はCO<sub>2</sub>であると仮定し、CO<sub>2</sub>比率を50%と設定している。

#### 活動量

一般廃棄物、産業廃棄物ごとに活動量の算定を行っている。生物分解可能埋立量(環境省大臣官房廃棄物リサイクル対策部から提供された廃棄物の種類別埋立量(乾燥ベース))に経過年の分解率を乗じて当該年に分解される炭素分の算定を行い、過去に埋め立てられた廃棄物のうち当該年に分解された炭素分の合計を活動量として用いている。



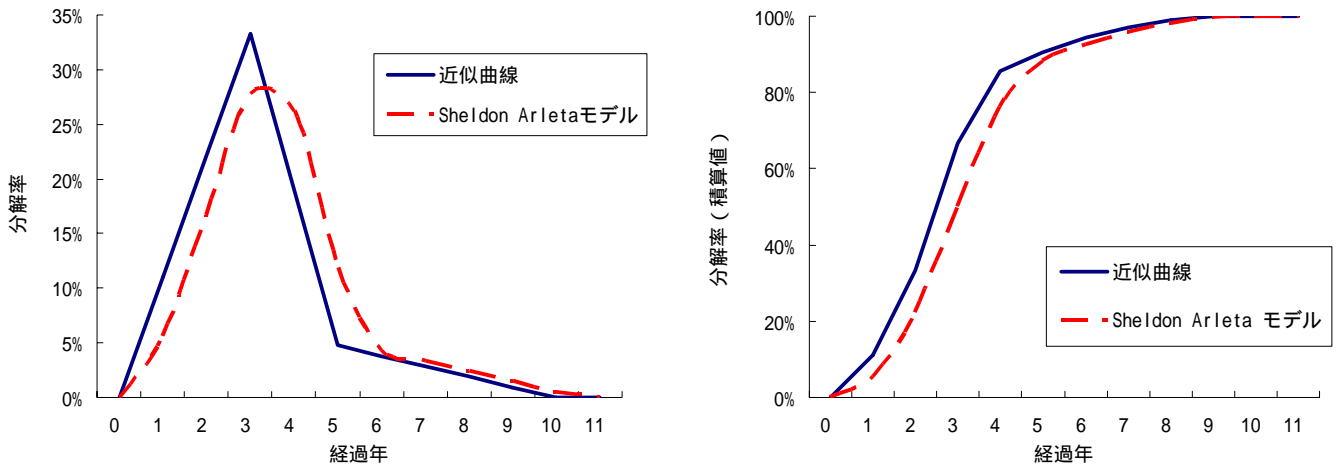


図 8-1 食物くずの分解率曲線

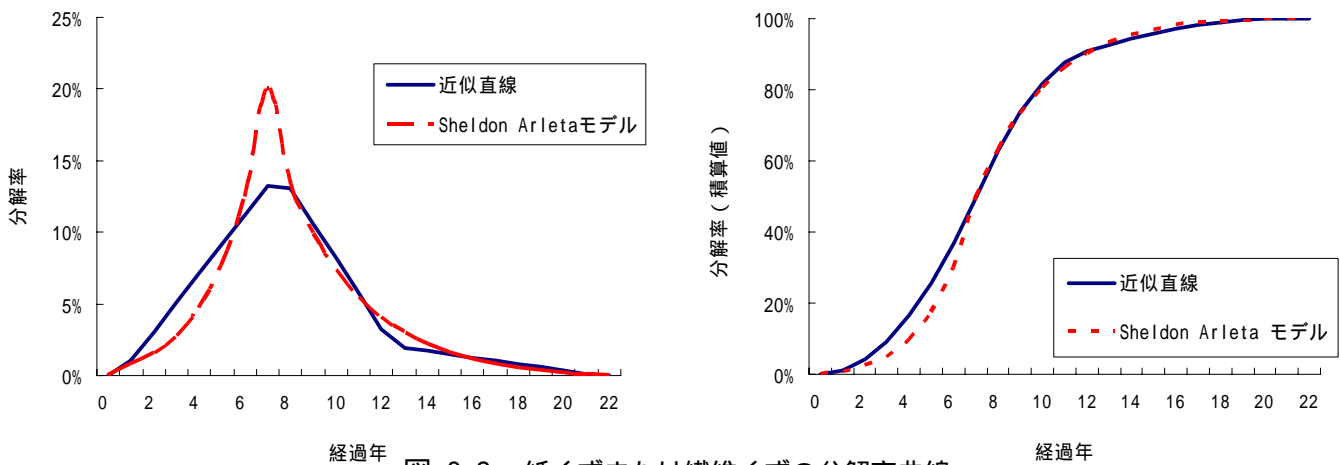


図 8-2 紙くずまたは繊維くずの分解率曲線

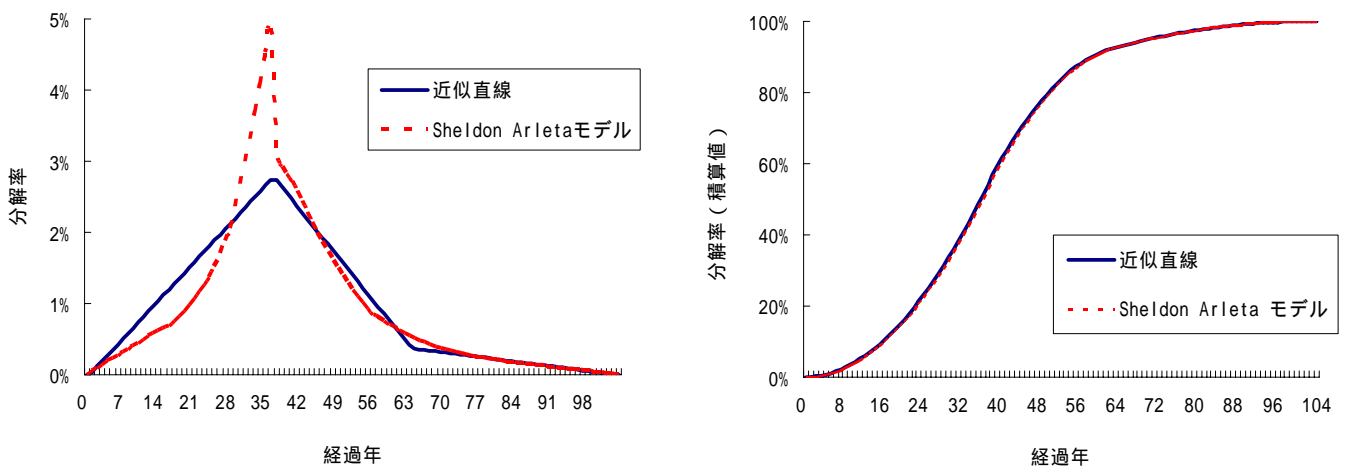


図 8-3 木くずの分解率曲線

(出典) 環境省「温室効果ガス排出量算定に関する検討結果 第3部」(平成14年8月)

#### 日本独自の算定方法について

グッドプラクティスガイダンス(2000年)のデシジョンツリー(GPG(2000) p5.6 Fig.5.1)に従うと、Tier 2 : FOD 法で算定を行うこととなる。

日本における廃棄物埋立処分場におけるメタンの排出実態に関する研究が実施されているため、この成果を活用し、埋立処分場における廃棄物の分解の様子を経年的に表す Sheldon Arleta モデルを簡易的に近似したモデルを用いて排出量の算定を行っている。

#### CO<sub>2</sub>の排出量について

当該排出源から排出される CO<sub>2</sub> は生物起源であることから、日本の総排出量に加えていない。参考値として共通報告様式(CRF)の「Additional Information」に CO<sub>2</sub> 排出量を示している。

## 8.2 . 廃水の処理 (6B)

### 8.2.1. 工業廃水 (6B1)

#### 1) CH<sub>4</sub>

##### 算定方法

BOD 負荷量の大きな産業からの年間 BOD 負荷量に、BOD 当たりの排出係数を乗じて、1990～2002 年の排出量の算定を行っている。

##### 排出係数

環境省環境管理局水環境部「水質汚濁物質排出量総合調査」によると、産業排水の処理形式は、生活排水の処理としても用いられる活性汚泥法が中心である。処理対象が産業排水と生活排水の違いはあるが、BOD あたりで比較すれば、両者の処理プロセスに大きな違いはないと考えられることから、「8.2.2.1. 終末処理場 (6B2-)」における CH<sub>4</sub> 発生量データを用いて、BOD 当たりのメタン発生量を算定し排出係数を設定している。

##### 排出係数の算定式

- ・ 活性汚泥法における処理量あたりの CH<sub>4</sub> 発生量：終末処理場の CH<sub>4</sub> 排出係数
- ・ 計画流入水質：一般的な家庭污水の計画流入水質

$$\begin{aligned}
 \text{排出係数} &= \text{活性汚泥法における処理量あたりの CH}_4 \text{ 発生量} \\
 &\quad / \quad \text{計画流入水質} \\
 &= 0.00088 \text{ [kg CH}_4\text{/m}^3\text{]} / 180 \text{ [mg BOD/l]} \\
 &= 0.004888 \text{ [kg CH}_4\text{/kg BOD]} \\
 &\quad \underline{0.0049 \text{ [kg CH}_4\text{/kg BOD]}}
 \end{aligned}$$

表 8-4 排水処理方法別事業場数 (2000 年度)

#	排水処理方法	総事業場数	割合
1	活性汚泥	15,972	45.9%
2	その他の生物処理	6,209	17.9%
3	凝集沈殿、凝集浮上、加圧浮上	3,877	11.2%
4	砂ろ過	245	0.7%
5	オゾン処理	68	0.2%
6	活性炭	365	1.0%
7	油水分離	382	1.1%
8	その他高度処理	633	1.8%
9	その他	2,873	8.3%
	未回答	4,147	11.9%
	合計	34,771	100.0%

(出典) 環境省環境管理局水環境部「水質汚濁物質排出量総合調査」

活動量

概要

1996年改訂 IPCC ガイドラインに示されている業種を参考に、排水中の BOD 濃度が高く、排水の処理に伴うメタンの排出量が多い業種からの BOD 負荷量を合計して活動量を算定している。

産業細分類ごとの BOD 濃度に排水量を乗じ、それらを合計して活動量( BOD 負荷量 )を算定している。産業排水別の BOD 原水水質が示されていない産業細分類については、産業中分類別に平均した BOD 原水水質を代用して活動量の算定を行っている。

BOD 濃度

産業細分類別の BOD 濃度は(財)日本下水道協会「流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説 平成 11 年版」に示される産業細分類別の BOD 原水水質を用いている。

排水量

排水量は経済産業省「工業統計表 用地・用水編」の産業細分類別製品処理用水及び洗浄用水量を用いている。

表 8-5 活動量の算定対象業種と BOD 負荷量 (千 t BOD/年 (暦年))

産業中分類	業種	1990	1995	2000	2001	2002
12	食料品製造業	497.8	529.1	549.0	555.3	555.3 *
13	飲料・たばこ・飼料製造業	137.9	142.7	139.0	137.2	137.2 *
14	繊維工業 (衣服、その他の繊維製品を除く)	159.9	135.7	101.3	101.6	101.6 *
15	衣服、その他の繊維製品製造業	2.2	4.0	2.5	2.3	2.3 *
18	パルプ・紙・紙加工品製造業	1,640.1	1,524.0	1,527.7	1,497.9	1,497.9 *
20	化学工業	693.6	645.0	667.2	712.7	712.7 *
21	石油製品・石炭製品製造業	3.0	2.2	2.6	2.2	2.2 *
22	プラスチック製品製造業 (別掲を除く)	12.3	11.8	12.4	13.3	13.3 *
23	ゴム製品製造業	0.9	0.9	0.6	0.7	0.7 *
24	なめし革・同製品・毛皮製造業	5.9	5.0	3.7	3.3	3.3 *
合計		3,153.6	3,000.3	3,005.9	3,026.5	3,026.5 *

\* : 2002 年の産業細分類別用水量データは 2001 年の用水量データで代替  
(出典) BOD 濃度 ( (財)日本下水道協会「流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説 平成 11 年版」) 及び、排水量 (経済産業省「工業統計表 用地・用水編」) から算出。

## 8.2.2. 生活系廃水 (6B2)

## 8.2.2.1. 終末処理場 (6B2-)

## 算定方法

当該排出源から排出される CH<sub>4</sub> 及び N<sub>2</sub>O については、グッドプラクティスガイドランス (2000 年) のデシジョンツリー (GPG(2000)p5.14 Fig.5.2) に従い日本独自の算定方法を用いている。終末処理場で処理された下水流量に排出係数を乗じて、1990～2002 年度の排出量を算定している。

## 排出係数

終末処理場の水処理プロセス及び汚泥処理プロセスにおいて実測された CH<sub>4</sub> 及び N<sub>2</sub>O の放出量を国内の研究事例より引用し、処理プロセスごとの単純平均値を合計して排出係数を設定した。

表 8-6 各処理プロセスにおける CH<sub>4</sub> 放出量の実測値 [mg CH<sub>4</sub>/m<sup>3</sup>]

水処理プロセス					汚泥処理プロセス			出典
沈砂池	最初沈殿池	生物反応槽	最終沈殿池	合計	濃縮槽	脱水機室	合計	
---	59.0	---	590.0	649.0	510.0	---	510.0	a
---			260.0	260.0	420.0	---	420.0	a
---	37.0	240.0	3.0	280.0	320.0	---	320.0	b
---	16.0	145.0	0.6	161.6	48.0	54.0	102.0	b
38.0	250.0	89.0	---	377.0	51.0	190.0	241.0	b
---	8.0	253.0	0.0	261.0	194.0	81.0	275.0	b
---	51.0	328.0	0.7	379.7	441.0	80.0	521.0	b
---	2.0	815.0	0.0	817.0	272.0	123.0	395.0	c
5.0	21.7	430.0	2.0	458.7	---	---	---	d
22.5	4.8	1,002.6	0.0	1,029.9	---	---	---	d
0.3	127.0	252.5	1.4	381.2	---	---	---	d
2.6	1.8	298.8	0.2	303.4	---	---	---	d
1.5	68.1	1,877.3	3.2	1,950.1	---	---	---	d
0.3	2.4	89.9	0.5	93.1	---	---	---	d
単純平均値				528.7	単純平均値		348.0	

注) --- はデータが未測定もしくは入手できないことを示す。

- a: 京才,水落「B-2(7)下水処理場からの放出量の解明に関する研究」平成2年度地球環境研究総合推進費研究成果報告集  
b: 京才,水落「B-2(7)下水処理場からの放出量の解明に関する研究」平成4年度地球環境研究総合推進費研究成果報告集  
c: 竹石,鈴木,松原「B-2(7)下水処理場からの放出量の解明に関する研究」平成5年度地球環境研究総合推進費研究成果報告集  
d: 中村,鈴木,重村,落,原田「B-16(8)温室効果ガス排出抑制のための下水処理システム対策技術」平成9年度地球環境研究総合推進費研究成果報告集

CH<sub>4</sub>の排出係数の算定式

$$\begin{aligned}
 \text{排出係数} &= \text{水処理プロセスの単純排出係数} + \text{汚泥処理プロセスの平均排出係数} \\
 &= 528.7 \text{ [mg CH}_4\text{/m}^3\text{]} + 348.0 \text{ [mg CH}_4\text{/m}^3\text{]} \\
 &= 8.764 \times 10^{-4} \text{ [kg CH}_4\text{/m}^3\text{]} \\
 &\quad \underline{8.8 \times 10^{-4} \text{ [kg CH}_4\text{/m}^3\text{]}}
 \end{aligned}$$

表 8-7 各処理プロセスにおける N<sub>2</sub>O 放出量の実測値 [mg N<sub>2</sub>O/m<sup>3</sup>]

水処理プロセス				汚泥処理プロセス			出典
最初沈殿池	生物反応槽	最終沈殿池	合計	濃縮槽	脱水機室	合計	
0.0	17.9	0.0	17.9	0.6	---	0.6	a
0.0	20.3	0.0	20.3	1.2	---	1.2	a
0.0	1.3	0.1	1.4	0.0	---	0.0	a
---	28.3	0.0	28.3	---	---	---	b
---	994.7	0.0	994.7	---	---	---	b
---	60.7	0.0	60.7	---	---	---	b
---	---	---	91.8	---	---	---	c
---	---	---	67.6	---	---	---	c
単純平均値			160.3	単純平均値		0.6	

注) 出典 2 及び 3 については(mg-N/m<sup>3</sup>)の単位であるため、(mgN<sub>2</sub>O/m<sup>3</sup>)に換算した  
 ---はデータが未測定もしくは入手できないことを示す。

- a: 竹石、鈴木、松原「B-2(7) 下水処理場からの放出量の解明に関する研究」平成 5 年度地球環境研究総合推進費研究成果報告集
- b: 中村、鈴木、重村、落、原田「B-16(8) 温室効果ガス排出抑制のための下水処理システム対策技術」平成 9 年度地球環境研究総合推進費研究成果報告集
- c: 稲森、水落「B-16(8) 汚水、廃棄物の CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O 収支に関する現地調査」平成 10 年度地球環境研究総合推進費研究成果報告集

N<sub>2</sub>Oの排出係数の算定式

$$\begin{aligned}
 \text{排出係数} &= \text{水処理プロセスの単純排出係数} + \text{汚泥処理プロセスの平均排出係数} \\
 &= 160.3 \text{ [mg N}_2\text{O/m}^3\text{]} + 0.6 \text{ [mg N}_2\text{O/m}^3\text{]} \\
 &= 1.609 \times 10^{-4} \text{ [kg N}_2\text{O/m}^3\text{]} \\
 &\quad \underline{1.6 \times 10^{-4} \text{ [kg N}_2\text{O/m}^3\text{]}}
 \end{aligned}$$

活動量

終末処理場における水処理に伴う CH<sub>4</sub> 及び N<sub>2</sub>O 排出の活動量については、(財)日本下水道協会「下水道統計(行政編)」に示された年間処理水量から一次処理量を差し引いた値を用いている。

一次処理量を差し引いている理由は、当該排出源では主に生物反応槽から CH<sub>4</sub> 及び N<sub>2</sub>O が排出されること、「下水道統計(行政編)」に示された年間処理水量には沈殿処理だけを対象とする一次処理量が含まれているため、年間処理水量を活動量として用いると過大推計になるためである。

## 8.2.2.2. 生活廃水処理施設（主に浄化槽）(6B2-)

## 算定方法

当該排出源から排出される CH<sub>4</sub> 及び N<sub>2</sub>O については、グッドプラクティスガイダンス（2000年）のデシジョンツリー（GPG(2000)p5.14 Fig.5.2）に従い日本独自の算定方法を用いている。各生活排水処理施設の種類ごとの年間処理人口に排出係数を乗じて、1990～2002年度の排出量を算定している。

## 排出係数

コミュニティ・プラント、合併処理浄化槽、単独処理浄化槽、くみ取り便槽の各生活排水処理施設の種類ごとに CH<sub>4</sub> 及び N<sub>2</sub>O の排出係数を定めている。

表 8-8 生活排水処理施設の CH<sub>4</sub> 排出係数

生活排水処理施設	CH <sub>4</sub> 排出係数 [kg CH <sub>4</sub> /人・年]
コミュニティ・プラント <sup>a</sup>	0.195
合併処理浄化槽 <sup>a</sup>	1.106
単独処理浄化槽 <sup>b</sup>	0.196
くみ取り便槽 <sup>c</sup>	0.195

a: 田中 勝「廃棄物学概論」丸善(1998)

b: 竹石、鈴木、松原「B-2(7) 下水処理場からの放出量の解明に関する研究」平成5年度・平成6年度地球環境研究総合推進費研究成果報告集に示された実測値の平均値を採用

c: 単独処理浄化槽と同じと仮定

表 8-9 生活排水処理施設の N<sub>2</sub>O 排出係数

生活排水処理施設	N <sub>2</sub> O 排出係数 [kg N <sub>2</sub> O/人・年]
コミュニティ・プラント <sup>a</sup>	0.0394
合併処理浄化槽 <sup>a</sup>	0.0264
単独処理浄化槽 <sup>b</sup>	0.0200
くみ取り便槽 <sup>c</sup>	0.0200

a: 田中、井上、松澤、大迫、渡辺、「B-2(1) 廃棄物処理場からの放出量の解明に関する研究」平成6年度地球環境研究総合推進費研究調査報告書(\*)に示された実測値の平均値を採用

b: \*及び竹石、鈴木、松原「B-2(7) 下水処理場からの放出量の解明に関する研究」平成5年度・平成6年度地球環境研究総合推進費研究成果報告集に示された実測値の平均値を採用

c: 単独処理浄化槽と同じと仮定

### 活動量

生活排水処理施設における水処理に伴う CH<sub>4</sub> 及び N<sub>2</sub>O の排出の活動量については、環境省「日本の廃棄物処理」に示された、コミュニティ・プラント、合併処理浄化槽、単独処理浄化槽、くみ取り便槽の各生活排水処理施設の種類ごとの年間処理人口を用いている。

### 日本における生活排水処理施設について

日本では汚水処理の各種システムの特長、効果、経済性等を十分検討し、各地域に最も適したシステムを選択し、過大な投資を避け、効率的な整備を図っている。

平成 16 年 3 月末には全国の汚水処理施設整備率が 77% を超え、普及の中心は大都市地域から中小市町村に移行している。中小市町村では、一般的に人口密度が低く、平坦地の割合も低いことが多い。また、事業主体である市町村の財政規模が小さいため、より経済的な施設整備が求められている。

このような状況の中、合併処理浄化槽等の生活排水処理施設は中小市町村において下水道整備と並んで有効な施設であり、生活排水対策の重要な柱として計画的に整備推進を図っている。

### 8.2.2.3. 人間のし尿からの CH<sub>4</sub> 及び N<sub>2</sub>O 排出（し尿処理施設）(6B2-)

#### 算定方法

当該排出源から排出される CH<sub>4</sub> 及び N<sub>2</sub>O については、グッドプラクティスガイダンス（2000 年）のデシジョンツリー（GPG(2000)p5.14 Fig.5.2）に従い日本独自の算定方法を用いている。し尿処理施設における生活排水処理量に排出係数を乗じて、1990～2002 年度の排出量を算定している。

#### 排出係数

嫌気性処理、好気性処理、標準脱窒素処理、高負荷脱窒素処理、膜分離、その他の各処理形式ごとの CH<sub>4</sub> 及び N<sub>2</sub>O の排出係数を各処理形式ごとの処理能力で加重平均して算出している。



表 8-10 処理形式ごとの CH<sub>4</sub> 排出係数

処理方法	CH <sub>4</sub> 排出係数 [kg CH <sub>4</sub> /m <sup>3</sup> ]
嫌気性処理 <sup>a</sup>	0.543
好気性処理 <sup>b</sup>	0.00545
標準脱窒素処理 <sup>c</sup>	0.0059
高負荷脱窒素処理 <sup>c</sup>	0.005
膜分離 <sup>d</sup>	0.00545
その他 <sup>d</sup>	0.00545

a: (財)日本環境衛生センター「メタン等排出量分析調査結果報告書 平成元年度環境庁委託業務」に示された CH<sub>4</sub> 排出量の実測値に (1-メタンの回収率 (90%)) を乗じて算定。

b: 排出実態が不明なため、標準脱窒素処理と高負荷脱窒素処理の単純平均値を採用。

c: 田中、井上、松澤、大迫、渡辺「B-2(1)廃棄物処理場からの放出量の解明に関する研究」平成6年度地球環境研究総合推進費研究調査報告書

d: 排出実態が不明なため、好気性処理の排出係数にて代用

表 8-11 処理形式ごとの N<sub>2</sub>O 排出係数

処理方法	N <sub>2</sub> O 排出係数 [kg N <sub>2</sub> O/m <sup>3</sup> ]
嫌気性処理 <sup>a</sup>	0.00001
好気性処理 <sup>a</sup>	0.00001
標準脱窒素処理 <sup>a</sup>	0.00001
高負荷脱窒素処理 <sup>b</sup>	0.45
膜分離 <sup>b</sup>	0.45
その他 <sup>a</sup>	0.00001

a: 田中、井上、松澤、大迫、渡辺「B-2(1)廃棄物処理場からの放出量の解明に関する研究」平成6年度地球環境研究総合推進費研究調査報告書に示された標準脱窒素処理の上限値を採用

b: 田中、井上、大迫、山田、渡辺「B-16(7)廃棄物分野における CH<sub>4</sub>・N<sub>2</sub>O の発生抑制対策に関する研究」平成9年度地球環境研究総合推進費研究調査報告書に示された15施設における実測値の単純平均値を採用

表 8-12 処理形式ごとの処理能力の推移

	単位	1990	1995	2000	2001	2002
嫌気性処理	kl/日	34,580	19,869	10,996	9,892	6,963 **
好気性処理	kl/日	26,654 *	19,716	12,166	11,070	9,386 **
標準脱窒素	kl/日	25,196 *	30,157	31,908	32,245	33,687 **
高負荷脱窒素	kl/日	8,158 *	13,817	16,498	16,177	18,550 **
膜分離	kl/日	0 *	1,616	2,375	2,597	2,982 **
その他	kl/日	13,777	20,028	25,917	27,551	26,722 **
合計	kl/日	108,365	105,203	99,860	99,532	98,289 **

\*: 統計区分が異なるため推計により算出。

\*\* : 2002年のデータは1992-2001年度のトレンドの外挿により推計。1991年以前は統計区分が異なる。

CH<sub>4</sub>の排出係数の算定式(2000年度)

$$\begin{aligned}
 \text{排出係数} &= (\text{嫌気性処理の CH}_4 \text{ 排出係数} \times \text{嫌気性処理の処理能力} \\
 &+ \text{好気性処理の CH}_4 \text{ 排出係数} \times \text{好気性処理の処理能力} \\
 &+ \text{標準脱窒素処理の CH}_4 \text{ 排出係数} \times \text{標準脱窒素処理の処理能力} \\
 &+ \text{高負荷脱窒素処理の CH}_4 \text{ 排出係数} \times \text{高負荷脱窒素処理の処理能力} \\
 &+ \text{膜処理の CH}_4 \text{ 排出係数} \times \text{膜処理の処理能力} \\
 &+ \text{その他処理の CH}_4 \text{ 排出係数} \times \text{その他処理の処理能力}) \\
 &/ \text{各処理形式の処理能力の合計値} \\
 \\
 &= (0.543 \text{ [kg CH}_4\text{/m}^3] \times 10,996 \text{ [kl/日]} \\
 &+ 0.00545 \text{ [kg CH}_4\text{/m}^3] \times 12,166 \text{ [kl/日]} \\
 &+ 0.0059 \text{ [kg CH}_4\text{/m}^3] \times 31,908 \text{ [kl/日]} \\
 &+ 0.005 \text{ [kg CH}_4\text{/m}^3] \times 16,498 \text{ [kl/日]} \\
 &+ 0.00545 \text{ [kg CH}_4\text{/m}^3] \times 2,375 \text{ [kl/日]} \\
 &+ 0.00545 \text{ [kg CH}_4\text{/m}^3] \times 25,917 \text{ [kl/日]} \\
 &/ (10,996 + 12,166 + 31,908 + 16,498 + 2,375 + 25,917) \text{ [kl/日]} \\
 &\underline{0.065 \text{ [kg CH}_4\text{/m}^3]}
 \end{aligned}$$

N<sub>2</sub>Oの排出係数の算定式(2000年度)

$$\begin{aligned}
 \text{排出係数} &= (\text{嫌気性処理の N}_2\text{O 排出係数} \times \text{嫌気性処理の処理能力} \\
 &+ \text{好気性処理の N}_2\text{O 排出係数} \times \text{好気性処理の処理能力} \\
 &+ \text{標準脱窒素処理の N}_2\text{O 排出係数} \times \text{標準脱窒素処理の処理能力} \\
 &+ \text{高負荷脱窒素処理の N}_2\text{O 排出係数} \times \text{高負荷脱窒素処理の処理能力} \\
 &+ \text{膜処理の N}_2\text{O 排出係数} \times \text{膜処理の処理能力} \\
 &+ \text{その他処理の N}_2\text{O 排出係数} \times \text{その他処理の処理能力}) \\
 &/ \text{各処理形式の処理能力の合計値} \\
 \\
 &= (0.00001 \text{ [kg N}_2\text{O/m}^3] \times 10,996 \text{ [kl/日]} \\
 &+ 0.00001 \text{ [kg N}_2\text{O/m}^3] \times 12,166 \text{ [kl/日]} \\
 &+ 0.00001 \text{ [kg N}_2\text{O/m}^3] \times 31,908 \text{ [kl/日]} \\
 &+ 0.45 \text{ [kg N}_2\text{O/m}^3] \times 16,498 \text{ [kl/日]} \\
 &+ 0.45 \text{ [kg N}_2\text{O/m}^3] \times 2,375 \text{ [kl/日]} \\
 &+ 0.00001 \text{ [kg N}_2\text{O/m}^3] \times 25,917 \text{ [kl/日]} \\
 &/ (10,996 + 12,166 + 31,908 + 16,498 + 2,375 + 25,917) \text{ [kl/日]} \\
 &\underline{0.085 \text{ [kg N}_2\text{O/m}^3]}
 \end{aligned}$$

活動量

し尿処理施設における水処理に伴う CH<sub>4</sub> 及び N<sub>2</sub>O の排出の活動量については、環境省「日本の廃棄物処理」に示されたし尿処理施設で処理されたし尿の量を用いている。

## 8.3 . 廃棄物の焼却 (6C)

### 8.3.1. 一般廃棄物の焼却 (6C-)

#### 1) CO<sub>2</sub>

##### 算定方法

当該排出源から排出される CO<sub>2</sub> については、グッドプラクティスガイダンス (2000 年) のデシジョンツリー (GPG(2000)p5.24 Fig.5.5) に従い、日本独自の排出係数と廃プラスチック類の焼却量を用いて、1990~2002 年度の排出量を算定している。

##### 排出係数

###### 概要

1996 年改訂 IPCC ガイドラインの考え方に従い、プラスチック類中の炭素含有率に焼却施設におけるプラスチック類の燃焼率を乗じて算定している。

###### プラスチック類の炭素含有率

プラスチック類の炭素含有率については、東京都、横浜市、川崎市、神戸市、福岡市の実測結果を用い、自治体ごとに当該年を中心に前後あわせて 5 年間分の各廃棄物の種類ごとの炭素含有率を移動平均し、自治体別の人口で加重平均して当該年の平均炭素含有率の推計を行っている。

表 8-13 プラスチック類 (一般廃棄物) の炭素含有率 (%)

都市名	1990	1995	1999	2000	2001	2002
東京都	71.08	67.86	75.01	68.58	68.58 *	68.58 *
横浜市	71.81	72.60	66.58	70.15	76.25	70.05
川崎市		74.68	68.91	71.18	78.38	78.52
神戸市		79.86	78.74	78.39	81.49	79.17
福岡市	70.61	75.66	76.35	75.92	78.55	78.35

\*データが整備されていないため、2000 年の値で代用している。  
(出典) 東京都、横浜市、川崎市、神戸市、福岡市提供データ

###### プラスチック類の燃焼率

プラスチック類の燃焼率については、日本の実態を考慮しグッドプラクティスガイダンス (2000 年) に示されたデフォルト値の最大値である 99% を採用している。

排出係数の算定式 (1998年度)

$$\begin{aligned}
 \text{排出係数} &= 1,000 \text{ [kg]} \times \text{プラスチック類中の炭素含有率 (乾燥ベース)} \\
 &\quad \times \text{プラスチック類の燃焼率} \times 44/12 \\
 &= 1,000 \text{ [kg]} \times 73.85\% \times 99\% \times 44/12 \\
 &= 2,680.1 \text{ [kg CO}_2\text{/t]} \\
 &\quad \underline{2,680 \text{ [kg CO}_2\text{/t]}}
 \end{aligned}$$

活動量

一般廃棄物の焼却に伴う CO<sub>2</sub> 排出の活動量については、環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部「廃棄物の広域移動対策検討調査報告書(廃棄物の循環的利用量の推計)」に示された、一般廃棄物のプラスチック類の焼却量を用いている。

バイオマス起源の CO<sub>2</sub> 排出量について

一般廃棄物の焼却に伴う CO<sub>2</sub> 排出量の算定については、バイオマス起源の CO<sub>2</sub> についての算定を行っている。バイオマス起源の CO<sub>2</sub> 排出量については、1996年改訂 IPCC ガイドラインの考え方に従い、日本の総排出量には含めず、参考数値として報告している。

2) CH<sub>4</sub>

算定方法

当該排出源から排出される CH<sub>4</sub> については、廃棄物の焼却施設の種類の別一般廃棄物焼却量に、各々定めた排出係数を乗じて、1990～2002 度の排出量を算定している。

排出係数

1996年改訂 IPCC ガイドラインには排出係数の算定方法は示されていないが、日本においては、まず個々の焼却施設において、既存の実測調査により得られた排気ガス中のメタン濃度から、吸気される大気中のメタン濃度を補正し、個々の焼却施設の吸気補正排出係数を求めた。これを焼却施設の種類及び炉の形式別に各施設の焼却量で加重平均し、さらに焼却施設の種類・炉の形式別の排出係数を算定した。さらに、ストーカ炉と流動床炉の焼却量で加重平均し、焼却施設の種類別の排出係数を算定している。

表 8-14 一般廃棄物の焼却施設の種類の CH<sub>4</sub> 排出係数

炉種	単位	1990	1995	2000	2001	2002
全連続燃焼式	gCH <sub>4</sub> /t	0.094	0.094	0.073	0.073 *	0.073 *
准連続燃焼式	gCH <sub>4</sub> /t	55	55	61	61 *	61 *
バッチ燃焼式	gCH <sub>4</sub> /t	60	60	63	63 *	63 *

(注)有効数字2桁

\* : 2001 年以降のデータは 2000 年データにて代替

(出典) 実測調査(環境庁「温室効果ガス排出量算定に関する検討結果 第2部」(2000))  
 岩崎、辰市、上野「ゴミ焼却炉からの亜酸化窒素及びメタンの排出要因の検討」  
 (1992) 東京都環境科学研究所年報  
 (社)大気環境学会「温室効果ガス排出量推計手法調査報告書」(1996)  
 環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部「日本の廃棄物処理」  
 石川県、大阪市、神奈川県、京都府、神戸市、新潟県、広島県、兵庫県、福岡県、  
 北海道「固定発生源からの温室効果ガス排出量原単位作成調査」(1991-1997)

### 活動量

一般廃棄物の焼却に伴う CH<sub>4</sub> 排出の活動量については、焼却施設の種類ごとの焼却量を用いている。

当該活動量の算定方法は、環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部「廃棄物の広域移動対策検討調査報告書(廃棄物の循環的利用量の推計)」に示された一般廃棄物焼却量に、環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部「日本の廃棄物処理」から算出した一般廃棄物の焼却施設の種類ごとの焼却割合を乗じて算定している。

### 3) N<sub>2</sub>O

#### 算定方法

当該排出源から排出される N<sub>2</sub>O については、グッドプラクティスガイダンス(2000年)のデシジョンツリー(GPG(2000)p5.25 Fig.5.6)に従い、日本独自の排出係数を用いて、1990~2002年度の排出量を算定している。

#### 排出係数

まず個々の焼却施設において、既存の実測調査により得られた排気ガス中の N<sub>2</sub>O 濃度から、吸気される大気中の N<sub>2</sub>O 濃度を補正し、個々の焼却施設の吸気補正排出係数を求めた。これを焼却施設の種類及び炉の形式別に各施設の焼却量で加重平均し、焼却施設の種類・炉の形式別の排出係数を算定した。さらにストーカ炉と流動床炉の焼却量で加重平均して、焼却施設の種類の排出係数を算定している。

表 8-15 一般廃棄物の焼却施設の種類の N<sub>2</sub>O 排出係数

炉種	単位	1990	1995	2000	2001	2002
全連続燃焼式	gN <sub>2</sub> O/t	49.0	49.0	49.4	49.4 *	49.4 *
准連続燃焼式	gN <sub>2</sub> O/t	48.5	48.5	49.3	49.3 *	49.3 *
バッチ燃焼式	gN <sub>2</sub> O/t	57.0	57.0	59.9	59.9 *	59.9 *

(注)有効数字3桁

\* : 2001 年以降のデータは 2000 年データにて代替

(出典) 実測調査 (環境庁「温室効果ガス排出量算定に関する検討結果 第2部」(2000))  
 岩崎、辰市、上野「ゴミ焼却炉からの亜酸化窒素及びメタンの排出要因の検討」  
 (1992) 東京都環境科学研究所年報  
 (社) 大気環境学会「温室効果ガス排出量推計手法調査報告書」(1996)  
 環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部「日本の廃棄物処理」  
 石川県、大阪市、神奈川県、京都府、神戸市、新潟県、広島県、兵庫県、福岡県、  
 北海道「固定発生源からの温室効果ガス排出量原単位作成調査」(1991-1997)

### 活動量

一般廃棄物の焼却に伴う N<sub>2</sub>O 排出の活動量については、CH<sub>4</sub> 排出と同様に、  
 焼却施設の種類ごとの焼却量を用いている。

## 8.3.2. 産業廃棄物の焼却 (6C-)

### 1) CO<sub>2</sub>

#### 算定方法

当該排出源から排出される CO<sub>2</sub> については、グッドプラクティスガイド  
 ス (2000 年) のデシジョンツリー (GPG(2000)p5.24 Fig.5.5) に従い、日  
 本独自の排出係数と廃油及び廃プラスチックの焼却量を用いて、1990~2002  
 年度の排出量を算定している。

#### 排出係数

##### 概要

1996 年改訂 IPCC ガイドラインの考え方に従い、化石燃料由来の廃油及び  
 廃プラスチック類中の炭素含有率に焼却施設における化石燃料由来の廃油  
 及び廃プラスチック類中の燃焼率を乗じて算定している。

##### 廃油及び廃プラスチック類の炭素含有率

廃油の炭素含有率は、「二酸化炭素排出量調査報告書, 環境庁, (1992)」に  
 示される係数 0.8(tC/t) より、80%とした。

廃プラスチック類の炭素含有率は、「二酸化炭素排出量調査報告書, 環境  
 庁, (1992)」に示される係数 0.7(tC/t) より、70%とした。

### 燃焼率

化石燃料由来の廃油及び廃プラスチック類の焼却施設における燃焼率は、我が国の実態を考慮して、グッドプラクティスガイダンスの有害廃棄物におけるデフォルト値の最大値を引用し、99.5%とした。

#### 廃油（産業廃棄物）の排出係数の算定式

$$\begin{aligned} \text{排出係数} &= 1,000 \text{ [kg]} \times \text{廃油の炭素含有率} \times \text{燃焼率} \times 44/12 \\ &= 1,000 \text{ [kg]} \times 80\% \times 99.5\% \times 44/12 \\ &= 2,919 \text{ [kg CO}_2\text{/t]} \\ &\quad \underline{2,900 \text{ [kg CO}_2\text{/t]}} \end{aligned}$$

#### 廃プラスチック類（産業廃棄物）の排出係数の算定式

$$\begin{aligned} \text{排出係数} &= 1,000 \text{ [kg]} \times \text{ハイプラスチック類の炭素含有率} \times \text{燃焼率} \times 44/12 \\ &= 1,000 \text{ [kg]} \times 70\% \times 99.5\% \times 44/12 \\ &= 2,554 \text{ [kg CO}_2\text{/t]} \\ &\quad \underline{2,600 \text{ [kg CO}_2\text{/t]}} \end{aligned}$$

### 活動量

産業廃棄物の焼却に伴うCO<sub>2</sub>排出の活動量については、環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部「廃棄物の広域移動対策検討調査報告書（廃棄物の循環的利用量の推計）」に示された、産業廃棄物の廃油及び廃プラスチック類の焼却量を用いている。

### バイオマス起源のCO<sub>2</sub>排出量について

産業廃棄物の焼却に伴うCO<sub>2</sub>排出量の算定においては、バイオマス起源のCO<sub>2</sub>についての別途算定を行っている。バイオマス起源のCO<sub>2</sub>排出量については、1996年改訂IPCCガイドラインの考え方に従い、日本の総排出量には含めず、参考数値として報告している。

## 2) CH<sub>4</sub>

### 算定方法

当該排出源から排出されるCH<sub>4</sub>については、産業廃棄物焼却量に日本独自の排出係数を乗じて、1990～2002年度の排出量を算定している。

### 排出係数

1996年改訂IPCCガイドラインには排出係数の算定方法は示されていないが、日本においては、既存の実測調査により得られた排気ガス中のメタン濃

度から、吸気される大気中のメタン濃度を補正した吸気補正排出係数を個々の焼却施設について求められている。これを産業廃棄物の種類別に各焼却施設の焼却量で加重平均して排出係数を算定している。

表 8-16 産業廃棄物の種類別の CH<sub>4</sub> 排出係数

廃棄物の種類	排出係数 [g CH <sub>4</sub> / t]	備考
紙くず又は木くず	-0.87	5 施設のデータを加重平均
廃油	0.56	5 施設のデータを加重平均
廃プラスチック類	-8.3	4 施設のデータを加重平均
汚泥	9.7	19 施設のデータを加重平均

(出典) 実測調査 (環境庁「温室効果ガス排出量算定に関する検討結果 第2部」(2000))  
 (社)大気環境学会「温室効果ガス排出量推計手法調査報告書」(1996)  
 石川県、大阪市、神奈川県、京都府、広島県、兵庫県「固定発生源からの温室効果ガス排出量原単位作成調査」(1991-1999)

### 活動量

産業廃棄物の焼却に伴う CH<sub>4</sub> 排出の活動量については、廃棄物の種類ごとの焼却量を用いている。

#### 汚泥以外

「紙くず又は木くず」「廃油」「廃プラスチック類」については、環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部「廃棄物の広域移動対策検討調査報告書(廃棄物の循環的利用量の推計)」に示された種類ごとの焼却量を用いている。

#### 汚泥

「汚泥」については、環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部「日本の廃棄物処理」に示された「その他有機性汚泥焼却量」に、国土交通省から提供された「凝集剤別下水汚泥焼却量」の合計値を加えた値を用いている。

### 留意事項

「紙くず又は木くず」「廃プラスチック類」の排出係数が負の値となっているが、この理由は、高度な燃焼作用により吸気中の CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O も酸化され、排気ガス中の CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O の濃度が吸気中の濃度よりも低くなるためである。



3) N<sub>2</sub>O

## 算定方法

当該排出源から排出される N<sub>2</sub>O については、産業廃棄物焼却量に日本独自の排出係数を乗じて、1990～2002 年度の排出量を算定している。

## 排出係数

日本における、既存の実測調査により得られた排気ガス中のメタン濃度から、吸気される大気中のメタン濃度を補正した吸気補正排出係数を求めた。また、これを産業廃棄物の種類別に各焼却施設の焼却量で加重平均して排出係数を算定している。

なお、下水汚泥の焼却の N<sub>2</sub>O 排出係数については、汚泥凝集剤の種類によって排出係数に変動があるため、凝集剤の種類別（高分子凝集剤、石灰系、その他、高分子凝集剤の場合はさらに焼却施設の種類別）の排出係数を、種類別の焼却量で加重平均して毎年の排出係数を設定している。

表 8-17 産業廃棄物の種類別の N<sub>2</sub>O 排出係数

項目	単位	1990	1995	2000	2001	2002
紙くず又は木くず	gN <sub>2</sub> O/t	10	10	10	10	10
廃油	gN <sub>2</sub> O/t	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8
廃プラスチック類	gN <sub>2</sub> O/t	170	170	170	170	170
汚泥	gN <sub>2</sub> O/t	450	450	450	450	450
下水汚泥	gN <sub>2</sub> O/t	714	815	903	903 *	903 *

(注) 有効数字2桁

下水汚泥のみ有効数字3桁

- \* : 2001 年以降のデータは 2000 年データにて代替  
 (出典) 実測調査 (環境庁「温室効果ガス排出量算定に関する検討結果 第2部」(2000))  
 (社)大気環境学会「温室効果ガス排出量推計手法調査報告書」(1996)  
 上野,辰市,大岩川,下水処理場における N<sub>2</sub>O の削減対策の検討,東京都環境科学研究所年報,(1995)  
 中村,安田,田所,桜井「下水汚泥焼却における亜酸化窒素の排出実態について」第20回全国都市清掃研究発表会講演論文集,p391-393,(1998)  
 安田,高橋,矢島,金子「下水汚泥焼却にともなう亜酸化窒素の排出挙動」廃棄物学会論文誌,vol.5,No.4,(1994)  
 松原,水落「下水処理場からの亜酸化窒素放出量調査」環境衛生工学研究,8(3),(1994)  
 鈴木,落,宮田「下水汚泥流動焼却炉の亜酸化窒素排出量の連続測定」第11回環境工学総合シンポジウム2001講演論文集,p387-390,(2001)  
 竹石,渡部,松原,平山,前橋,高麗,若杉,吉川「流動炉における排ガス成分の挙動解明及び削減に関する共同研究報告書、建設省土木研究所・名古屋市下水道局」(1996)  
 竹石,渡部,松原,佐藤,前橋,田中,三羽,若杉,山下「流動炉における排ガス成分の挙動解明及び削減に関する共同研究報告書、建設省土木研究所・名古屋市下水道局」(1994)  
 石川県、大阪市、神奈川県、京都府、広島県、兵庫県「固定発生源からの温室効果ガス排出量原単位作成調査」(1991-1999)

## 活動量

### 下水汚泥以外

「紙くず又は木くず」「廃油」「廃プラスチック類」「汚泥（下水汚泥を除く）」については、環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部「廃棄物の広域移動対策検討調査報告書（廃棄物の循環的利用量の推計）」に示された種類ごとの焼却量を用いている。なお、「汚泥（下水汚泥を除く）」については、当該資料に示された「その他有機性汚泥焼却量」の値を用いている。

### 下水汚泥

「下水汚泥」については、国土交通省から提供された「凝集剤別下水汚泥焼却量」の合計値を用いている。

## 参考文献

- IPCC「1996年改訂 IPCC ガイドライン」（1997年）  
IPCC「良好手法及び不確実性管理に関する報告書（グッドプラクティスガイド）」（2000年）  
環境庁「温室効果ガス排出量算定に関する検討結果 第2部」（平成12年9月）  
環境庁「温室効果ガス排出量算定に関する検討結果 第3部」（平成12年9月）  
東京都、横浜市、川崎市、神戸市、福岡市提供データ  
松澤ら「最終処分場からのメタン放出量の推定」第4回廃棄物学会研究発表会講演論文集（1993）  
渡辺ら「有機性廃棄物の生物分解に伴い発生する温室効果ガスの一次スクリーニング」第13回全国都市清掃研究発表会講演論文集（1992）  
環境省環境管理局水環境部「水質汚濁物質排出量総合調査」  
（財）日本下水道協会「流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説 平成11年版」  
経済産業省「工業統計表 用地・用水編」  
京才,水落「B-2(7)下水処理場からの放出量の解明に関する研究」平成2年度地球環境研究総合推進費研究成果報告集  
京才,水落「B-2(7)下水処理場からの放出量の解明に関する研究」平成4年度地球環境研究総合推進費研究成果報告集  
竹石,鈴木,松原「B-2(7)下水処理場からの放出量の解明に関する研究」平成5年度地球環境研究総合推進費研究成果報告集  
中村,鈴木,重村,落,原田「B-16(8)温室効果ガス排出抑制のための下水処理システム対策技術」平成9年度地球環境研究総合推進費研究成果報告集  
稲森,水落「B-16(8)汚水、廃棄物のCH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O収支に関する現地調査」平成10年度地球環境研究総合推進費研究成果報告集

- (財)日本下水道協会「下水道統計(行政編)」  
 田中 勝「廃棄物学概論」丸善(1998)  
 竹石、鈴木、松原「B-2(7) 下水処理場からの放出量の解明に関する研究」平成5年度・平成6年度地球環境研究総合推進費研究成果報告集  
 田中、井上、松澤、大迫、渡辺、「B-2(1)廃棄物処理場からの放出量の解明に関する研究」平成6年度地球環境研究総合推進費研究調査報告書  
 環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部「日本の廃棄物処理」  
 (財)日本環境衛生センター「メタン等排出量分析調査結果報告書 平成元年度環境庁委託業務」  
 田中、井上、松澤、大迫、渡辺「B-2(1)廃棄物処理場からの放出量の解明に関する研究」平成6年度地球環境研究総合推進費研究調査報告書  
 田中、井上、大迫、山田、渡辺「B-16(7)廃棄物分野における $\text{CH}_4 \cdot \text{N}_2\text{O}$ の発生抑制対策に関する研究」平成9年度地球環境研究総合推進費研究調査報告書  
 環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部「廃棄物の広域移動対策検討調査報告書(廃棄物の循環的利用量の推計)」  
 岩崎、辰市、上野「ゴミ焼却炉からの亜酸化窒素及びメタンの排出要因の検討」(1992)東京都環境科学研究所年報  
 (社)大気環境学会「温室効果ガス排出量推計手法調査報告書」(1996)  
 平成7年度環境庁請負調査「大気汚染物質排出量総合調査」(1995)  
 石川県、大阪市、神奈川県、京都府、神戸市、新潟県、広島県、兵庫県、福岡県、北海道「固定発生源からの温室効果ガス排出量原単位作成調査」(1991-1999)  
 国土交通省提供データ((財)日本下水道協会「凝集剤別下水汚泥焼却量」)  
 中村、安田、田所、桜井「下水汚泥焼却における亜酸化窒素の排出実態について」第20回全国都市清掃研究発表会講演論文集,p391-393,(1998)  
 安田、高橋、矢島、金子「下水汚泥焼却にともなう亜酸化窒素の排出挙動」廃棄物学会論文誌,vol.5,No.4,(1994)  
 松原、水落「下水処理場からの亜酸化窒素放出量調査」環境衛生工学研究,8(3),(1994)  
 鈴木、落、宮田「下水汚泥流動焼却炉の亜酸化窒素排出量の連続測定」第11回環境工学総合シンポジウム2001講演論文集,p387-390,(2001)  
 竹石、渡部、松原、平山、前橋、高麗、若杉、吉川「流動炉における排ガス成分の挙動解明及び削減に関する共同研究報告書、建設省土木研究所・名古屋市下水道局」(1996)  
 竹石、渡部、松原、佐藤、前橋、田中、三羽、若杉、山下「流動炉における排ガス成分の挙動解明及び削減に関する共同研究報告書、建設省土木研究所・名古屋市下水道局」(1994)



## 第9章 その他の分野

UNFCCC インベントリ報告ガイドライン(FCCC/CP/2002/8)の para.29 において、各締約国は、国家インベントリ報告書(NIR)に IPCC ガイドラインに含まれていない各国独自の排出源についての説明を記すべきとされている。この規定に従い、その他の分野の排出状況の概要を以下に示した。

### 9.1 . CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O、HFCs、PFCs、SF<sub>6</sub>

今回提出するインベントリにおいては、IPCC ガイドラインに含まれていない排出源及び吸収源による京都議定書の対象ガス(CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O、HFCs、PFCs、SF<sub>6</sub>)の排出量及び吸収量は計上されていない。

### 9.2 . NO<sub>x</sub>、CO、NMVOC、SO<sub>2</sub>

今回提出するインベントリにおいては、IPCC ガイドラインに含まれていない排出源及び吸収源による前駆物質等のガス(NO<sub>x</sub>、CO、NMVOC、SO<sub>2</sub>)の排出量として、喫煙起源のCO 排出を計上している。



## 第10章 再計算及び改善点

### 10.1 再計算に関する説明

ここでは、昨年（2003年）提出インベントリと、本年（2004年）提出インベントリの排出量及び吸収量の報告値の違いについて解説する。

グッドプラクティスガイダンス（2000年）では、1）新しい算定手法の適用、2）新規排出源の追加、3）データの改訂が行われた場合、過去に遡って排出量もしくは吸収量を再計算することを求めている。

以下に、これらの区分に従って昨年から変更された主要な箇所について示す。下記以外の変更点については、共通報告様式(CRF)の「Table 8(b) Recalculation – Explanatory Information」を参照のこと。

#### 1) 新しい算定方法の適用

本年提出インベントリにおいて、新しい算定方法の適用もしくは再計算が行われた排出源はない。

#### 2) 新規排出源の追加

本年提出インベントリにおいて、以下の2つの排出源が追加された。

- (a) 2C4 マグネシウム鑄造時のSF<sub>6</sub>の使用 (SF<sub>6</sub>)
- (b) 2F2 ポリエチレンフォーム (HFCs)

#### 3) データの改訂

一般に、昨年提出インベントリの作成時点での最新年の活動量データについては翌年に見直されることが多い。このため、多くの排出源において、昨年提出インベントリの作成時点での最新年（2001年）の活動量データが見直されたため、2001年の排出量が再計算された。また、農業分野では3年移動平均の排出量を計上しているため、2001年の活動量データが見直されたことにより、2000年及び2001年の排出量が再計算された。

1A. 燃料の燃焼分野の活動量として用いられているエネルギーバランス表（総合エネルギー統計）の値が1990年度～2001年度にかけて見直されたため、1990年度～2001年度の排出量が再計算された。

## 10.2 . 排出量への影響

10.1 で示した再計算がインベントリ全体に及ぼす変化を、表 10-1 に示す。

総排出量（土地利用変化及び林業分野を除く）については、気候変動枠組条約の基準年（1990年）において昨年報告値から0.01%の増加、2001年において0.41%の増加となった。

表 10-1 2003年提出インベントリと2004年提出インベントリの排出量の比較

[百万t CO<sub>2</sub>換算]

		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
CO <sub>2</sub> 含 LUCF <sup>3)</sup>	JNGI2003 <sup>1)</sup>	1,038.2	1,047.3	1,063.2	1,050.3	1,106.6	1,114.2	1,231.2	1,226.8	1,195.0	1,228.2	1,238.7	1,213.7
	JNGI2004 <sup>2)</sup>	1,038.4	1,047.5	1,063.3	1,048.6	1,104.6	1,116.4	1,234.8	1,242.0	1,195.2	1,228.4	1,239.0	1,213.8
	差異	0.02%	0.02%	0.02%	-0.16%	-0.18%	0.20%	0.29%	1.24%	0.01%	0.01%	0.02%	0.01%
CO <sub>2</sub> 除 LUCF	JNGI2003	1,187.0	1,195.5	1,213.2	1,204.5	1,264.8	1,323.3	1,343.9	1,339.1	1,301.7	1,323.7	1,332.9	1,299.4
	JNGI2004	1,187.2	1,195.7	1,213.3	1,202.8	1,262.7	1,326.9	1,352.0	1,357.8	1,306.7	1,328.4	1,336.7	1,302.3
	差異	0.01%	0.01%	0.01%	-0.14%	-0.16%	0.28%	0.60%	1.40%	0.38%	0.35%	0.28%	0.22%
CH <sub>4</sub>	JNGI2003	24.8	24.7	24.5	24.5	24.1	23.4	22.9	22.1	21.5	21.3	20.9	20.3
	JNGI2004	24.8	24.7	24.5	24.5	24.1	23.4	22.9	22.1	21.5	21.1	20.7	20.2
	差異	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	-0.79%	-0.81%	-0.80%
N <sub>2</sub> O	JNGI2003	40.2	39.7	40.0	39.7	40.6	40.8	41.7	42.2	40.8	35.1	37.8	35.4
	JNGI2004	40.2	39.7	40.0	39.7	40.6	40.8	41.7	42.2	40.8	35.1	37.8	35.1
	差異	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	-0.03%	-0.07%	-0.69%
HFCs	JNGI2003	NE	NE	NE	NE	NE	20.0	19.6	19.6	19.0	19.5	18.3	15.6
	JNGI2004	NE	NE	NE	NE	NE	20.2	19.9	19.8	19.3	19.8	18.6	15.9
	差異	NA	NA	NA	NA	NA	1.02%	1.16%	1.05%	1.69%	1.27%	1.38%	1.80%
PFCs	JNGI2003	NE	NE	NE	NE	NE	11.5	11.3	14.0	12.4	11.1	11.5	9.9
	JNGI2004	NE	NE	NE	NE	NE	12.6	15.2	16.9	16.5	14.9	13.9	11.7
	差異	NA	NA	NA	NA	NA	9.45%	35.19%	20.92%	33.02%	34.69%	20.73%	17.85%
SF <sub>6</sub>	JNGI2003	NE	NE	NE	NE	NE	16.7	17.2	14.4	12.8	8.4	5.7	4.5
	JNGI2004	NE	NE	NE	NE	NE	16.9	17.5	14.8	13.4	9.1	6.8	5.7
	差異	NA	NA	NA	NA	NA	1.08%	1.83%	2.42%	4.46%	9.10%	18.81%	25.08%
Total 含 LUCF	JNGI2003	1,103.2	1,111.7	1,127.7	1,114.5	1,171.3	1,226.7	1,343.9	1,339.1	1,301.6	1,323.6	1,332.9	1,299.4
	JNGI2004	1,103.4	1,111.9	1,127.8	1,112.8	1,169.3	1,230.3	1,352.0	1,357.8	1,306.7	1,328.4	1,336.7	1,302.3
	差異	0.01%	0.01%	0.01%	-0.15%	-0.17%	0.30%	0.60%	1.40%	0.39%	0.36%	0.28%	0.22%
Total 除 LUCF	JNGI2003	1,252.0	1,259.9	1,277.6	1,268.7	1,329.4	1,435.8	1,456.6	1,451.3	1,408.3	1,419.1	1,427.2	1,385.2
	JNGI2004	1,252.2	1,260.1	1,277.8	1,267.0	1,327.4	1,440.9	1,469.1	1,473.5	1,418.3	1,428.4	1,434.5	1,390.9
	差異	0.01%	0.01%	0.01%	-0.13%	-0.15%	0.36%	0.86%	1.53%	0.71%	0.66%	0.51%	0.41%

1) JNGI2003 (Japan National GHG Inventory submitted in 2003): 2003年提出インベントリ

2) JNGI2004 (Japan National GHG Inventory submitted in 2004): 本年提出インベントリ

3) LUCF (Land-Use Change and Forestry): 土地利用変化及び林業分野



### 10.3 . 排出量の推移への影響

10.1 で示した再計算が温室効果ガスの排出量の推移（1990年から2001年の期間の排出量の増減）に及ぼす変化を、表10-2に示す。なお、HFCs、PFCs、SF<sub>6</sub>については、1994年以前の排出量が報告されていないことから、1995年と2001年の排出量の比較を行った。

総排出量（土地利用変化及び林業分野を除く）の増加は、昨年報告値と比べて約4百万トン（CO<sub>2</sub>換算）多い値が報告されており、増減率については、昨年報告値から0.3ポイント多い値が報告されている。

表 10-2 2003年提出インベントリと2004年提出インベントリの排出量  
（LUCF分野を除く）の推移の比較

		排出量の増減量 [百万 t CO <sub>2</sub> 換算]			増減率		
		JNGI2003	JNGI2004	差異	JNGI2003	JNGI2004	差異
CO <sub>2</sub>	1)	112.4	115.1	2.7	9.5%	9.7%	0.2%
CH <sub>4</sub>	1)	-4.5	-4.6	-0.2	-18.0%	-18.6%	-0.7%
N <sub>2</sub> O	1)	-4.8	-5.1	-0.2	-12.0%	-12.6%	-0.6%
HFCs	2)	-4.4	-4.4	0.1	-22.1%	-21.5%	0.6%
PFCs	2)	-1.6	-0.9	0.7	-13.7%	-7.1%	6.6%
SF <sub>6</sub>	2)	-12.2	-11.2	1.0	-72.9%	-66.5%	6.4%
Total	3)	84.9	89.0	4.0	6.5%	6.8%	0.3%

- 1) 1990年度と2001年度の排出量の比較を行った。 2) 1995年と2001年の排出量の比較を行った。  
3) 京都議定書における基準年（CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O：1990 HFCs、PFCs、SF<sub>6</sub>：1995）の排出量と2001年の排出量の比較を行った。

### 10.4 . レビュー活動への対応を含む再計算及びインベントリの改善

#### 10.4.1. 今回の報告における昨年提出インベントリからの改善点

昨年（2003年）提出インベントリ以降に改善を行った主要な点を以下に列記する。

##### 10.4.1.1. 国家インベントリ報告書（NIR）

- (a) FCCC/CP/2002/8 の別添 1（Annex1）に準拠するよう国家インベントリ報告書（NIR）の構成を変更した。
- (b) 再計算に関する説明を追記した（本章）。
- (c) 2003年の訪問審査での指摘事項を踏まえ、主要排出源分析の区分を見直した。

- (d) 不確実性評価結果をグッドプラクティスガイダンス（2000 年）の Table6.1 に適用した。

#### 10.4.1.2. 共通報告様式（CRF）

2003 年の訪問審査での指摘事項を踏まえ、共通報告様式（CRF）について以下の事項について改善した。

- (a) Table1.A(b)において、データを固有単位に変更した。また、バイオマスの部分にデータを入力した。
- (b) Table2(II)s1、Table2(II)s2 において、記号（Notation Key）を見直した。
- (c) Table4s2、Table4.B(b)において、日本の家畜ふん尿処理施設と共通報告様式（CRF）に示された家畜ふん尿処理施設の対応関係を検討し、報告方法を改善した。また、「Nitrogen excretion」のデータの修正を行った。
- (d) Table5 において、「Harvested Wood（伐採木材）」に記号「IE」を適用し、「2. Temperate Forests（温帯林）」に排出量を計上した。
- (e) Table5.A において、「Temperate – Other (specify)」の「Average Annual Growth Rate」の値を修正した。
- (f) Table6.B において、汚泥からの排出の記号（Notation Key）を修正した。
- (g) Table8(a)において、1990 年から 2001 年における排出量の再計算結果を、最新年の CRF にまとめて整理した。

#### 10.4.2. 今後の課題

第 1 章（1.6 ページ「1.6.2 今後の課題」）を参照のこと。

## 別添 1. 主要排出源分析の詳細

### 1.1. 主要排出源分析の概要

インベントリ報告ガイドラインでは、グッドプラクティスガイダンスを適用することとされており、同ガイダンスに示された主要排出源 (key source category) 分析を行う必要がある。

また、京都議定書第5条の国内制度指針においても、インベントリの作成に際し各国はグッドプラクティスガイダンスの7章に示された方法に沿って主要排出源を同定することが義務事項とされている。

### 1.2. 主要排出源分析結果

#### 1.2.1. 主要排出源

グッドプラクティスガイダンスの評価方法 (Tier 1 のレベルアセスメント及びトレンドアセスメント) に従い、「主要排出源カテゴリー」の評価を行った。

両手法の分析結果により、表1の20の排出源が2002年度の日本の主要排出源となる。

表 1 日本の主要排出源

	A IPCCの排出源区分	B 温室効果ガス	レベル	トレンド
#1	1A 燃料の燃焼 (固定発生源) 固体燃料	CO2	#1	#2
#2	1A 燃料の燃焼 (固定発生源) 液体燃料	CO2	#2	#1
#3	1A 燃料の燃焼 (移動発生源) b. 自動車	CO2	#3	#4
#4	1A 燃料の燃焼 (固定発生源) 気体燃料	CO2	#4	#3
#5	2A 鉱物製品 1. セメント製造	CO2	#5	#8
#6	6C 廃棄物の焼却	CO2	#6	#10
#7	1A 燃料の燃焼 (固定発生源) その他燃料	CO2	#7	
#8	1A 燃料の燃焼 (移動発生源) d. 船舶	CO2	#8	
#9	4B 家畜排せつ物の管理	N2O	#9	#16
#10	1A 燃料の燃焼 (移動発生源) a. 航空機	CO2	#10	#13
#11	2A 鉱物製品 3. 石灰石及びドロマイトの使用	CO2	#11	#17
#12	1A 燃料の燃焼 (移動発生源) e. 推計誤差	CO2		#5
#13	2E HFCs・PFCs・SF6の製造 1. HCFC-22の副生物	HFCs		#6
#14	2F(a) HFCs・PFCs・SF6の消費 7. 電気設備	SF6		#7
#15	2B 化学産業 3. アジピン酸製造	N2O		#9
#16	2F(a) HFCs・PFCs・SF6の消費 5. 溶剤	PFCs		#11
#17	2E HFCs・PFCs・SF6の製造 2. 製造時の漏出	SF6		#12
#18	1B 燃料からの漏出 1a i. 石炭 (坑内堀)	CH4		#14
#19	2F(a) HFCs・PFCs・SF6の消費 1. 冷蔵庫及び空調機器	HFCs		#15
#20	4C 稲作	CH4		#18

### 1.2.2. 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それぞれの割合を足し上げて全体の 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（2002 年度）に対する Tier1 レベルアセスメントによると表 2 に示す 11 の Sub-Category が主要排出源となる。

表 2 レベルアセスメントの結果

	A IPCCの排出源区分	B 温室効果 ガス	D 2002年度の 排出量 [千tCO <sub>2</sub> 換算]	F レベル評価 寄与度 (%)	累積 寄与度 (%)
#1	1A 燃料の燃焼(固定発生源) 固体燃料	CO <sub>2</sub>	390,421.95	29.3%	29.3%
#2	1A 燃料の燃焼(固定発生源) 液体燃料	CO <sub>2</sub>	351,982.41	26.4%	55.8%
#3	1A 燃料の燃焼(移動発生源) b. 自動車	CO <sub>2</sub>	251,388.85	18.9%	74.7%
#4	1A 燃料の燃焼(固定発生源) 気体燃料	CO <sub>2</sub>	159,468.47	12.0%	86.7%
#5	2A 鉱物製品 1. セメント製造	CO <sub>2</sub>	31,576.80	2.4%	89.0%
#6	6C 廃棄物の焼却	CO <sub>2</sub>	24,243.56	1.8%	90.9%
#7	1A 燃料の燃焼(固定発生源) その他燃料	CO <sub>2</sub>	17,785.90	1.3%	92.2%
#8	1A 燃料の燃焼(移動発生源) d. 船舶	CO <sub>2</sub>	13,945.47	1.0%	93.2%
#9	4B 家畜排せつ物の管理	N <sub>2</sub> O	11,861.54	0.9%	94.1%
#10	1A 燃料の燃焼(移動発生源) a. 航空機	CO <sub>2</sub>	10,934.33	0.8%	94.9%
#11	2A 鉱物製品 3. 石灰石及びびドロマイトの使用	CO <sub>2</sub>	10,311.98	0.8%	95.7%

### 1.2.3. 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てトレンドアセスメントを算出し、さらにその数値の合計値にしめる当該カテゴリーの割合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。

最新の排出量（2002 年度）に対する Tier1 トレンドアセスメントによると表 3 に示す 18 の Sub-Category が主要排出源となる。

表 3 トレンドアセスメントの結果

	A IPCCの排出源区分	B 温室効果 ガス	C 基準年の 排出量 [千tCO <sub>2</sub> 換算]	D 2002年度の 排出量 [千tCO <sub>2</sub> 換算]	H トレンド評価 寄与度 (%)	累積 寄与度 (%)
#1	1A 燃料の燃焼(固定発生源) 液体燃料	CO2	418,458.47	351,982.41	26.9%	26.9%
#2	1A 燃料の燃焼(固定発生源) 固体燃料	CO2	298,298.93	390,421.95	19.0%	45.9%
#3	1A 燃料の燃焼(固定発生源) 気体燃料	CO2	103,223.76	159,468.47	13.2%	59.1%
#4	1A 燃料の燃焼(移動発生源) b. 自動車	CO2	191,862.08	251,388.85	12.3%	71.4%
#5	1A 燃料の燃焼(移動発生源) e. 推計誤差	CO2	-2,658.03	-22,275.98	5.3%	76.7%
#6	2E HFCs・PFCs・SF6の製造 1. HCFC-22の副生物	HFCs	16,965.00	6,096.00	3.3%	80.0%
#7	2F(a) HFCs・PFCs・SF6の消費 7. 電気設備	SF6	10,990.00	1,542.80	2.8%	82.8%
#8	2A 鉱物製品 1. セメント製造	CO2	37,006.41	31,576.80	2.3%	85.1%
#9	2B 化学産業 3. アジピン酸製造	N2O	6,650.04	431.09	1.8%	86.9%
#10	6C 廃棄物の焼却	CO2	16,935.48	24,243.56	1.6%	88.6%
#11	2F(a) HFCs・PFCs・SF6の消費 5. 溶剤	PFCs	8,900.00	4,800.00	1.3%	89.9%
#12	2E HFCs・PFCs・SF6の製造 2. 製造時の漏出	SF6	4,708.30	836.50	1.2%	91.0%
#13	1A 燃料の燃焼(移動発生源) a. 航空機	CO2	7,162.95	10,934.33	0.9%	91.9%
#14	1B 燃料からの漏出 1a i. 石炭(坑内堀)	CH4	2,785.23	108.65	0.8%	92.7%
#15	2F(a) HFCs・PFCs・SF6の消費 1. 冷蔵庫及び空調機器	HFCs	806.13	3,586.58	0.7%	93.5%
#16	4B 家畜排せつ物の管理	N2O	13,534.20	11,861.54	0.7%	94.2%
#17	2A 鉱物製品 3. 石灰石及びドロマイトの使用	CO2	11,406.30	10,311.98	0.5%	94.7%
#18	4C 稲作	CH4	7,075.73	5,826.81	0.5%	95.2%

表 4 主要排出源分析に用いた基礎データ(その1)

	A IPCCの排出源区分	B 温室効果 ガス	C 基準年の 排出量 [千tCO <sub>2</sub> 換算]	D 2002年度の 排出量 [千tCO <sub>2</sub> 換算]	E レベル アセスメント	F レベル評価 寄与度 (%)	G トレンド アセスメント	H トレンド評価 寄与度 (%)
#1	1A 燃料の燃焼(固定発生源) 液体燃料	CO2	418,458.47	351,982.41	0.264	26.4%	0.0686	26.9%
#2	1A 燃料の燃焼(固定発生源) 固体燃料	CO2	298,298.93	390,421.95	0.293	29.3%	0.0485	19.0%
#3	1A 燃料の燃焼(固定発生源) 気体燃料	CO2	103,223.76	159,468.47	0.120	12.0%	0.0338	13.2%
#4	1A 燃料の燃焼(固定発生源) その他燃料	CO2	17,687.56	17,785.90	0.013	1.3%	0.0009	0.3%
#5	1A 燃料の燃焼(固定発生源:各種炉)	CH4	336.56	314.12	0.000	0.0%	0.0000	0.0%
#6	1A 燃料の燃焼(固定発生源:各種炉)	N2O	1,199.57	2,919.57	0.002	0.2%	0.0011	0.4%
#7	1A 燃料の燃焼(移動発生源) a. 航空機	CO2	7,162.95	10,934.33	0.008	0.8%	0.0023	0.9%
#8	1A 燃料の燃焼(移動発生源) b. 自動車	CO2	191,862.08	251,388.85	0.189	18.9%	0.0314	12.3%
#9	1A 燃料の燃焼(移動発生源) c. 鉄道	CO2	941.98	668.81	0.001	0.1%	0.0002	0.1%
#10	1A 燃料の燃焼(移動発生源) d. 船舶	CO2	13,354.46	13,945.47	0.010	1.0%	0.0003	0.1%
#11	1A 燃料の燃焼(移動発生源) e. 推計誤差	CO2	-2,658.03	-22,275.98	-0.017	-1.7%	0.0136	5.3%
#12	1A 燃料の燃焼(移動発生源) a. 航空機	CH4	2.71	4.34	0.000	0.0%	0.0000	0.0%
#13	1A 燃料の燃焼(移動発生源) b. 自動車	CH4	164.80	181.51	0.000	0.0%	0.0000	0.0%
#14	1A 燃料の燃焼(移動発生源) c. 鉄道	CH4	1.12	0.80	0.000	0.0%	0.0000	0.0%
#15	1A 燃料の燃焼(移動発生源) d. 船舶	CH4	26.33	27.07	0.000	0.0%	0.0000	0.0%
#16	1A 燃料の燃焼(移動発生源) a. 航空機	N2O	69.70	108.94	0.000	0.0%	0.0000	0.0%
#17	1A 燃料の燃焼(移動発生源) b. 自動車	N2O	4,720.20	6,379.28	0.005	0.5%	0.0009	0.4%
#18	1A 燃料の燃焼(移動発生源) c. 鉄道	N2O	121.47	86.95	0.000	0.0%	0.0000	0.0%
#19	1A 燃料の燃焼(移動発生源) d. 船舶	N2O	111.31	114.71	0.000	0.0%	0.0000	0.0%
#20	1B 燃料からの漏出 1a i. 石炭(坑内堀)	CH4	2,785.23	108.65	0.000	0.0%	0.0020	0.8%
#21	1B 燃料からの漏出 1a ii. 石炭(露天掘り)	CH4	21.20	9.68	0.000	0.0%	0.0000	0.0%
#22	1B 燃料からの漏出 2a. 石油	CO2	0.20	0.23	0.000	0.0%	0.0000	0.0%
#23	1B 燃料からの漏出 2a. 石油	CH4	36.26	39.95	0.000	0.0%	0.0000	0.0%
#24	1B 燃料からの漏出 2a. 石油	N2O	0.00	0.00	0.000	0.0%	0.0000	0.0%
#25	1B 燃料からの漏出 2b. 天然ガス	CO2	0.30	0.40	0.000	0.0%	0.0000	0.0%
#26	1B 燃料からの漏出 2b. 天然ガス	CH4	314.44	418.18	0.000	0.0%	0.0001	0.0%
#27	1B 燃料からの漏出 2c. 通気弁及びフレアリング	CO2	0.01	0.01	0.000	0.0%	0.0000	0.0%
#28	1B 燃料からの漏出 2c. 通気弁及びフレアリング	CH4	18.98	21.92	0.000	0.0%	0.0000	0.0%
#29	2A 鉱物製品 1. セメント製造	CO2	37,006.41	31,576.80	0.024	2.4%	0.0058	2.3%
#30	2A 鉱物製品 2. 生石灰製造	CO2	5,052.59	4,238.20	0.003	0.3%	0.0008	0.3%
#31	2A 鉱物製品 3. 石灰石及びドロマイトの使用	CO2	11,406.30	10,311.98	0.008	0.8%	0.0014	0.5%
#32	2B 化学産業 1. アンモニア製造	CO2	3,376.61	2,720.94	0.002	0.2%	0.0006	0.2%
#33	2B 化学産業 2. 硝酸製造	N2O	765.70	752.50	0.001	0.1%	0.0000	0.0%
#34	2B 化学産業 3. アジピン酸製造	N2O	6,650.04	431.09	0.000	0.0%	0.0047	1.8%
#35	2B 化学産業 5. エチレン	CO2	167.05	200.25	0.000	0.0%	0.0000	0.0%
#36	2B 化学産業 5. カーボンブラック、エチレン、二塩化エチレン、スチレン、コークス製造	CH4	337.80	123.65	0.000	0.0%	0.0002	0.1%

別添 1. 主要排出源分析の詳細

表 5 主要排出源分析に用いた基礎データ (その 2)

	A IPCCの排出源区分		B 温室効果 ガス	C 基準年の 排出量 [千tCO <sub>2</sub> 換算]	D 2002年度の 排出量 [千tCO <sub>2</sub> 換算]	E レベル アセスメント	F レベル評価 寄与度 (%)	G トレンド アセスメント	H トレンド評価 寄与度 (%)
#37	2C 金属の生産	3. アルミニウムの製造	PFCs	69.73	14.84	0.000	0.0%	0.0000	0.0%
#38	2C 金属の生産	4. マグネシウム等の casting	SF6	119.50	1,123.30	0.001	0.1%	0.0007	0.3%
#39	2E HFCs・PFCs・SF6の製造	1. HCFC-22の副生物	HFCs	16,965.00	6,096.00	0.005	0.5%	0.0085	3.3%
#40	2E HFCs・PFCs・SF6の製造	2. 製造時の漏出	HFCs	491.50	388.72	0.000	0.0%	0.0001	0.0%
#41	2F(a) HFCs・PFCs・SF6の消費	1. 冷蔵庫及び空調機器	HFCs	806.13	3,586.58	0.003	0.3%	0.0019	0.7%
#42	2F(a) HFCs・PFCs・SF6の消費	2. 発泡	HFCs	457.00	447.50	0.000	0.0%	0.0000	0.0%
#43	2F(a) HFCs・PFCs・SF6の消費	4. エアゾール/噴霧器	HFCs	1,365.00	2,691.90	0.002	0.2%	0.0009	0.3%
#44	2F(a) HFCs・PFCs・SF6の消費	6. 半導体製造	HFCs	145.40	118.40	0.000	0.0%	0.0000	0.0%
#45	2F(a) HFCs・PFCs・SF6の消費	7. その他 (研究用途、医療用途等)	HFCs	0.00	0.00	0.000	0.0%	0.0000	0.0%
#46	2E HFCs・PFCs・SF6の製造	2. 製造時の漏出	PFCs	763.00	1,044.00	0.001	0.1%	0.0002	0.1%
#47	2F(a) HFCs・PFCs・SF6の消費	5. 溶剤	PFCs	8,900.00	4,800.00	0.004	0.4%	0.0033	1.3%
#48	2F(a) HFCs・PFCs・SF6の消費	6. 半導体製造	PFCs	2,857.40	3,782.70	0.003	0.3%	0.0005	0.2%
#49	2E HFCs・PFCs・SF6の製造	2. 製造時の漏出	SF6	4,708.30	836.50	0.001	0.1%	0.0030	1.2%
#50	2F(a) HFCs・PFCs・SF6の消費	6. 半導体製造	SF6	1,100.00	1,779.60	0.001	0.1%	0.0004	0.2%
#51	2F(a) HFCs・PFCs・SF6の消費	7. 電気設備	SF6	10,990.00	1,542.80	0.001	0.1%	0.0072	2.8%
#52	3 麻酔		N2O	287.07	334.05	0.000	0.0%	0.0000	0.0%
#53	4A 消化管内発酵		CH4	7,249.10	6,705.40	0.005	0.5%	0.0008	0.3%
#54	4B 家畜排せつ物の管理		CH4	1,072.55	916.64	0.001	0.1%	0.0002	0.1%
#55	4B 家畜排せつ物の管理		N2O	13,534.20	11,861.54	0.009	0.9%	0.0019	0.7%
#56	4C 稲作		CH4	7,075.73	5,826.81	0.004	0.4%	0.0012	0.5%
#57	4D 農用地の土壌	2. 家畜生産	CH4	3.06	2.26	0.000	0.0%	0.0000	0.0%
#58	4D 農用地の土壌	1. 直接排出	N2O	4,340.62	3,595.33	0.003	0.3%	0.0008	0.3%
#59	4D 農用地の土壌	2. 家畜生産	N2O	6.18	4.58	0.000	0.0%	0.0000	0.0%
#60	4D 農用地の土壌	3. 間接排出	N2O	5,399.66	4,512.16	0.003	0.3%	0.0009	0.4%
#61	4F 野外で農作物の残留物を焼くこと		CH4	168.45	106.47	0.000	0.0%	0.0001	0.0%
#62	4F 野外で農作物の残留物を焼くこと		N2O	129.90	86.61	0.000	0.0%	0.0000	0.0%
#63	6A 固形廃棄物の陸上における処分		CH4	4,044.84	3,706.05	0.003	0.3%	0.0005	0.2%
#64	6B 廃水の処理		CH4	1,069.69	1,006.38	0.001	0.1%	0.0001	0.0%
#65	6B 廃水の処理		N2O	1,269.61	1,854.99	0.001	0.1%	0.0003	0.1%
#66	6C 廃棄物の焼却		CO2	16,935.48	24,243.56	0.018	1.8%	0.0042	1.6%
#67	6C 廃棄物の焼却		CH4	13.54	12.52	0.000	0.0%	0.0000	0.0%
#68	6C 廃棄物の焼却		N2O	1,585.51	2,384.79	0.002	0.2%	0.0005	0.2%

## 別添 2. 燃料の燃焼起源の CO<sub>2</sub> 排出量の算定方法について

### 2.1 . コークス、コークス炉ガス、高炉ガス等の排出係数の設定方法について

燃料の燃焼起源 CO<sub>2</sub> 排出量の算定には、グッドプラクティスガイダンス（2000年）に従い部門別アプローチを用いている。一方、排出量の算定結果を検証するためにレファレンスアプローチを用いた算定結果についても共通報告様式(CRF)において報告することが要求されている。

日本のインベントリの部門別アプローチとレファレンスアプローチにおいては、原料炭から生成されるコークス等の燃料（コークス、コールタール、練豆炭、コークス炉ガス、高炉ガス、転炉ガス）の排出係数として異なる値を採用している。この理由を以下に示す。

#### 2.1.1. 部門別アプローチ

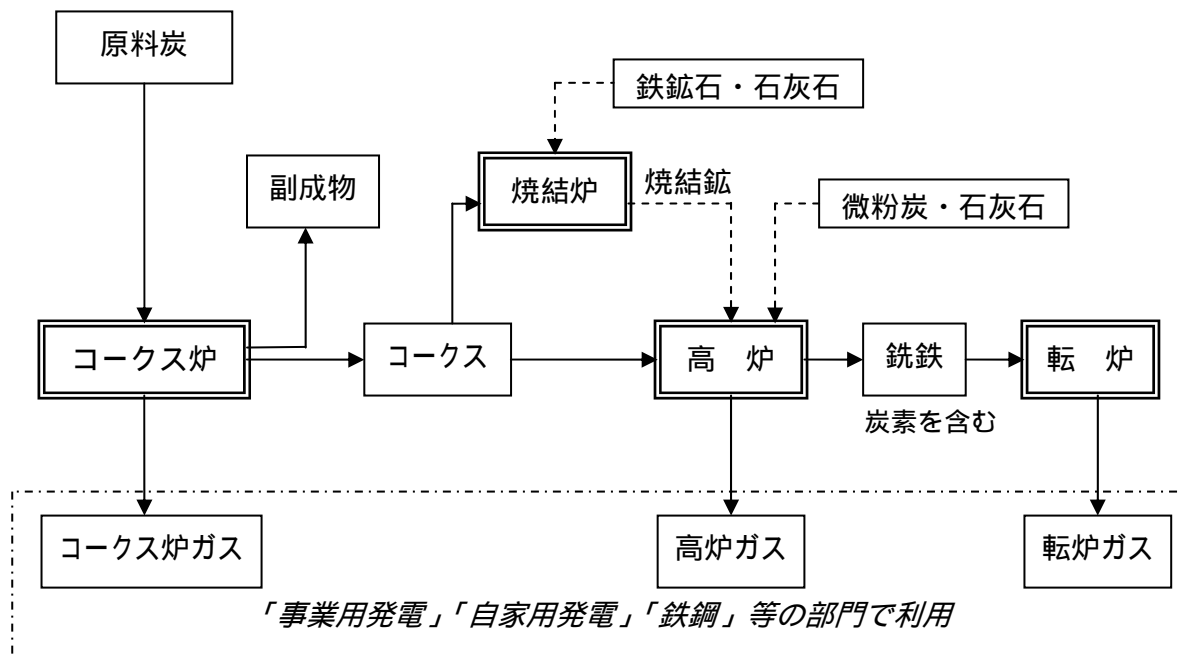
##### 2.1.1.1. 部門別アプローチにおける排出係数設定の考え方

原料炭に含まれていた炭素分は、コークス焼成により、コークス、コークス炉ガス及びその他の副成物に移行する。

一般に報告されているコークスの二酸化炭素排出係数は、コークスが完全に燃焼した場合についての値であるが、コークスの主用途である製鉄高炉での燃焼では、不完全燃焼生成物である高炉ガスをさらに燃料として別部門で消費しており、（このような燃料の多段階利用をカスケード利用と呼ぶ）どの時点をもって二酸化炭素排出とみるかが問題となる。さらには、高炉ガスには石灰石起源の二酸化炭素も含まれており、高炉ガスの成分分析から求めた二酸化炭素排出係数を直接に適用することは二重計上を避ける上で適当でない。

そこで、部門別アプローチの計算では、コークスに関連する燃料（コークス、コールタール、練豆炭、コークス炉ガス、高炉ガス、転炉ガス）を一括してまとめ、原料炭からの一次生成物であるコークス、コークス炉ガス、その他の副成物に含まれる炭素分のうち燃焼する量を推計し、これをコークスに関連する燃料の総消費熱量で除して平均の排出係数を求めた。したがって、計算された各部門毎の二酸化炭素排出量は、実際にその部門で二酸化炭素が排出されたことを検証する必要がなくなり、炭素 → 一酸化炭素 → 二酸化炭素 という酸化の過程で取り出される総消費熱量に対して、各部門が利用した熱量に按分して二酸化炭素排出量を計上する形となっている。

原料炭を起源とするコークス、コークス炉ガス以外の生成物としては、タール分、炭化水素油、BTX（ベンゼン、トルエン、キシレン）などがあげられる。



注) 副成物としてはタール分、炭化水素油、BTX があり、化学工業用原料として使用される。

図 1 コークス、コークス炉ガス、高炉ガス等の製造フロー

タール分、炭化水素油、BTX には原料炭の炭素分のうち約 6% が移行すると推定され、その大部分は原料用、材料用となるが、ごく一部は高炉やセメント焼成炉で燃料として用いられる。一方、コークス及びコークス炉ガスに含まれる炭素量をレファレンスアプローチで用いている実測ベースの排出係数から求めると、コークス製造に投入された原料炭の炭素中の炭素分の 85% 前後となる。この値は収率についての文献値から求めた値よりも小さく、原料炭起源の CO<sub>2</sub> 排出量としては過小評価のおそれがある。ここでは、収率について文献値に従い、コークス及びコークス炉ガスに移行する炭素分を 94% とし、残る 6% の副成物のうちの燃焼用途分を加算して、原料炭の炭素分のうち 95% が燃焼するものとし、残り 5% を燃焼しない炭素分としている。

なお、タール分から生産される炭素電極が、金属の電気分解に使用される際に化学反応によって二酸化炭素に変化するなど、副生成物起源の CO<sub>2</sub> 排出に一部捕捉漏れがあり、今後その把握が必要である。

### 2.1.1.2. 排出係数の算定過程

前述の考え方にに基づき、部門別アプローチで用いる排出係数の算定を行った。表 1 においてコークス等製造のために投入された原料を発熱量（高位発熱量：TJ）で集計を行っている。表 2 においては、コークス及び副生ガス産出量を（高



別添 2. 燃料の燃焼起源の CO<sub>2</sub> 排出量の算定方法について

位発熱量：TJ) で集計を行っている。

表 3 では、コークス等の排出係数の算定を行っている。表 1 の集計結果に各燃料種の排出係数を乗じ投入された炭素量を算出し、原料炭の炭素分のうち 95% が燃焼することを念頭に、これを表 2 の集計結果で除して排出係数の算定を行っている。

表 1 コークス製造用原料の投入量

[TJ]

	1990	1995	2000	2001	2002
コークス製造用原料投入合計	2,367,737	2,180,028	1,878,142	1,786,620	1,854,265
原料炭	2,121,327	1,986,921	1,698,080	1,624,681	1,695,713
輸入一般炭	213,005	167,911	147,076	141,209	137,576
国産一般炭	0	0	0	0	0
無煙炭	0	0	0	0	0
オイルコークス	33,405	25,196	32,986	20,729	20,976

表 2 コークス及び副生ガス産出量

[TJ]

	1990	1995	2000	2001	2002
コークス及び副生ガス産出合計 (A)	1,874,900	1,723,045	1,636,551	1,627,799	1,695,386
コークス類	1,031,750	921,853	778,105	788,322	813,964
コークス炉ガス	362,589	334,896	336,600	329,603	357,390
高炉ガス	414,450	404,922	450,921	439,786	449,471
転炉ガス	66,111	61,374	70,925	70,088	74,561

表 3 コークス等の排出係数の算定

[千 t C]

	排出係数 [tC/TJ] (高位)	1990	1995	2000	2001	2002
コークス製造用原料投入合計		56,280	51,779	44,630	42,439	44,035
原料炭	23.65	50,169	46,991	40,160	38,424	40,104
輸入一般炭	24.71	5,263	4,149	3,634	3,489	3,400
国産一般炭	24.90	0	0	0	0	0
無煙炭	24.71	0	0	0	0	0
オイルコークス	25.35	847	639	836	526	532
原料投入合計*0.95 (B)		53,466	49,190	42,399	40,317	41,833
平均原単位 (B)/(A) [tC/TJ] (高位)		28.52	28.55	25.91	24.77	24.67

## 2.1.2. レファレンスアプローチ

コークス、コークス炉ガス、高炉ガス等については、1990 年度～2002 年度のエネルギーバランス表の「一次エネルギー」の項に現れるのは輸出分のコークスのみであるため、コークスの実測の排出係数を採用している。

## 2.2 . 都市ガスの排出係数の設定方法について

都市ガスの排出係数については、原料として投入される化石燃料に含まれる炭素分の合計を、製造された都市ガスの総熱量で割り戻して算出している。

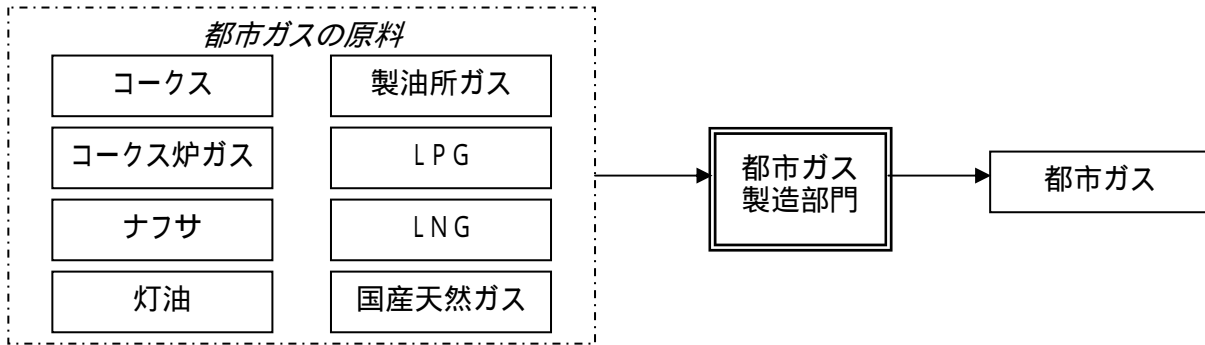


図 2 都市ガスの製造フロー

表 4 において都市ガス製造のために投入された原料を発熱量（高位発熱量：TJ）で集計を行っている。

表 5 では、都市ガスの排出係数の算定を行っている。表 4 の集計結果に各燃料種の排出係数を乗じ投入された炭素量を算出し、これを都市ガス産出量（表 4 中の（A））で除して排出係数の算定を行っている。

表 4 都市ガス製造用原料の投入量

[TJ]

	1990	1995	2000	2001	2002
都市ガス製造用原料投入合計	665,681	894,139	1,061,463	1,078,011	1,167,233
コークス	0	0	0	0	0
コークス炉ガス	19,178	12,205	9,573	7,765	7,876
ナフサ	0	0	0	0	0
灯油	10,936	15,038	3,728	2,971	2,462
製油所ガス	13,114	14,061	13,112	13,712	13,711
LPG	118,299	128,909	109,735	99,097	93,227
LNG	464,233	676,078	864,278	892,479	982,182
国産天然ガス	39,920	47,849	61,036	61,986	67,775
都市ガス産出 (A)	664,661	892,307	1,061,122	1,077,550	1,167,464

表 5 都市ガスの排出係数の算定

[千 t C]

	排出係数 [tC/TJ] (高位)	1990	1995	2000	2001	2002
都市ガス製造用原料投入合計 (B)		9,657	12,682	14,759	14,917	16,100
コークス	毎年変動	0	0	0	0	0
コークス炉ガス	毎年変動	547	348	248	192	194
ナフサ	18.17	0	0	0	0	0
灯油	18.51	202	278	69	55	46
製油所ガス	14.15	186	199	186	194	194
LPG	16.32	1,931	2,104	1,791	1,618	1,522
LNG	13.47	6,254	9,107	11,643	12,023	13,231
国産天然ガス	13.47	538	645	822	835	913
平均原単位 (B)/(A)	[tC/TJ] (高位)	14.53	14.21	13.91	13.84	13.79

## 参考文献

環境庁「二酸化炭素排出量調査報告書」(1992年5月)



## 別添 3. 不確実性評価手法

### 3.1 . 背景・目的

気候変動枠組条約では、温室効果ガスの排出・吸収目録(以下、「インベントリ」)を条約事務局に通報することが求められている。また、2000年5月に策定されたグッドプラクティスガイダンスでは、インベントリの不確実性(Uncertainty)を定量的に評価し報告することが新たに追加されている。そこで、平成13年度温室効果ガス排出量算定方法検討会において、わが国のインベントリの不確実性の定量的評価を行った。

なお、不確実性評価は、不確実性の高低によってインベントリの正当性を否定するものでも各国間の正確性を比較するものでもなく、当該国のインベントリの正確性の継続的改善に貢献することを目的とするものである。

なお、本資料を不確実性評価のガイドラインとして用いることとするが、必要に応じて改善する場合がある。

### 3.2 . グッドプラクティスガイダンスに示された不確実性評価の概要

#### 3.2.1. 不確実性評価について

##### 3.2.1.1. 不確実性とは

不確実性(Uncertainty)とは、測定値の代表性などの多くの不確実な点について、真の値からのブレの度合いをさすものであり、測定誤差等の精度(accuracy)よりも広い概念である。

「排出源の不確実性」は、「排出係数の不確実性」と「活動量データの不確実性」を求め、これらを用いて算定する。

グッドプラクティスガイダンスでは、以下の方法により排出源の不確実性評価を行うこととされている。

$$U = \sqrt{U_{EF}^2 + U_A^2}$$

U : 排出源の不確実性 (%)

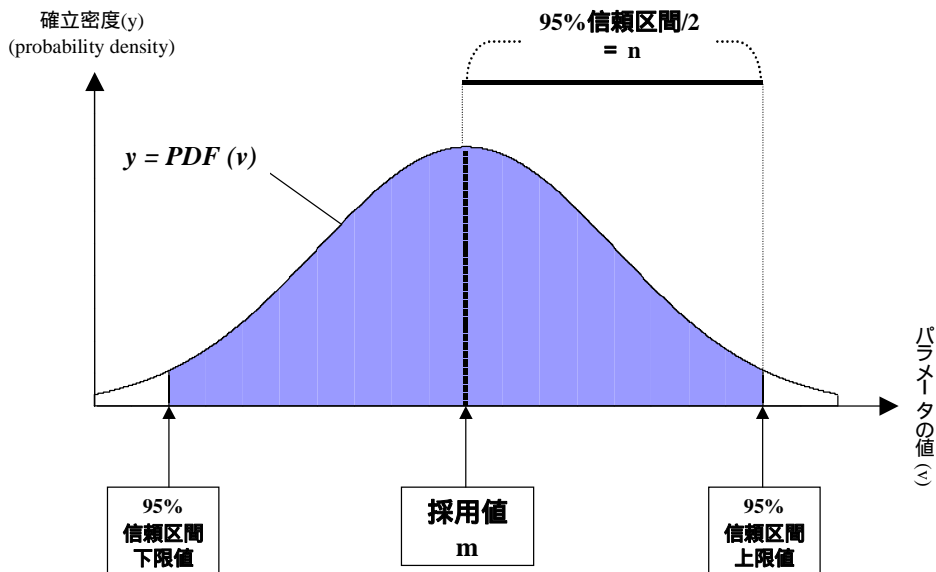
$U_{EF}$  : 排出係数の不確実性 (%)

$U_A$  : 活動量データの不確実性 (%)

### 3.2.1.2. 各排出源の「排出係数の不確実性」と「活動量データの不確実性」の評価方法

排出係数の実測値の標準偏差等から確率密度関数を設定し、95%信頼区間を求めることにより評価を行う。

$$\text{排出係数or活動量データの不確実性} = \frac{\text{95\%信頼区間の半分の値 (n)}}{\text{排出係数or活動量データの採用値 (m)}}$$



### 3.2.1.3. わが国のインベントリ全体の不確実性の評価方法

「各排出源の不確実性」を統合することによって、わが国のインベントリ全体の不確実性の評価を行う。

グッドプラクティスガイダンスにおいて、複数の不確実性間に相関性がなく正規的に分布する場合の統合方法(加算と乗算)に関する2種類の簡便なルールが提示されている。ここでは、グッドプラクティスガイダンスの“table 6.1”に示されているルールAを用いて合算を行う。

$$U_{total} = \frac{\sqrt{(U_1 \times E_1)^2 + (U_2 \times E_2)^2 + \dots + (U_n \times E_n)^2}}{E_1 + E_2 + \dots + E_n}$$

$U_{total}$  : わが国全体の排出量の不確実性 (%)  
 $U_i$  : 排出源 i の不確実性 (%)  
 $E_i$  : 排出源 i 排出量 (千t)

### 3.2.2. 評価対象

グッドプラクティスガイダンスにおいては、排出量の推計に関連する全ての不確実性を考慮することとされている。排出係数および活動量データの不確実性の原因となる事項として以下のものがグッドプラクティスガイダンスに示されている。

#### 起こりやすい排出係数の不確実性 (Uncertainty) の原因となる事項の例

##### 継続的測定に係る不確実性

- ・ 毎年測定するなど、測定時点間の測定条件の違いによる不確実性。

##### 排出係数の決定に関する不確実性

- ・ 機械等の起動時と停止時等の異なる運転状況で排出係数が大きく異なることがある。可能であれば、活動量を運転状況等に分解することが望ましい。
- ・ 排出係数は運転時の負荷の影響を受ける。可能であれば、負荷の最高出力に対する割合を示すことができると良い。具体的には、排出係数とその値に影響を及ぼすと考えられる変数との回帰分析や散布図をとることが望ましい。
- ・ 安全性確保のため、炭坑や埋立処分場からのメタンの排出量を測定するなど、GHGs 排出量の測定を目的としない測定結果を利用している場合に、不確実性が生じることがある。このとき、不確実性の評価のため、測定された排出量と総排出量の日を算定することが求められる。

##### 少ないデータから排出係数を設定している場合

- ・ 排出係数の分布が正規分布以外になる場合も多くある。分布が予測可能な場合には、理論的背景の文章を添付することで専門家の判断 (Expert Judgement) により分布を設定することが望ましい。

#### 起こりやすい活動量データの不確実性 (Uncertainty) の原因となる事項の例

統計誤差：エネルギーバランス表における供給一次エネルギー量と最終消費の誤差

エネルギーバランス表整合性：生産、消費、輸出入の整合性

クロスチェック：複数の統計間の整合性（国全体のエネルギー消費と、自動車のエネルギー消費/等）

自動車の台数と型式：台数、型式、車齢、燃料種、排気ガス制御方式等に細分化するほど不確実性が増大する可能性がある。

燃料の密輸：燃料の輸入量と部門別の消費量の合計を比較することで確認できる。

バイオマス燃料：バイオマス燃料の市場が存在しない場合、その消費は一般的燃料と比べて不確実異性が大きくなる。

家畜頭数：センサスや集計方法の信頼性によって、家畜頭数の精度が決定される。また、生存期間が一年間に満たない家畜については異なる会計習慣を用いている場合がある。

### 3.2.3. 評価方法

グッドプラクティスガイダンスにおいては、上記に示された不確実性の原因となる事項を考慮しながら、実測値のデータ及び専門家の判断 (Expert Judgement) により不確実性評価を行うこととされている。

### 3.3 . わが国のインベントリにおける不確実性評価の方法

#### 3.3.1. 不確実性の評価方針

グッドプラクティスガイダンスに示された内容と作業の簡便性を考慮し、また、異なる算定区間で不確実性評価の基準が可能な限り一致するよう、以下に示す不確実性評価の方法を用いることとする。

#### 3.3.2. 排出係数と活動量データの切り分けについて

各排出源における排出量の推計式は一般に次のように表される。

$$E (\text{排出量}) = EF (\text{排出係数}) \times A (\text{活動量データ})$$

しかし、排出源の中には、3つ以上のパラメータから構成される推計式で排出量を算定するケースがあり、どのパラメータの組み合わせを「排出係数」とみなすか、「活動量データ」とみなすかが明確でないものがある。

このような場合には、基本的に「排出係数」と「活動量」の定義は「地球温暖化対策の推進に関する法律施行令」(平成11年3月)の排出係数の考え方に準拠して定義する。

#### 【例】3つ以上のパラメータから構成される推計式

排出源：廃棄物の埋立処分場からのCH<sub>4</sub>排出（食物くず）

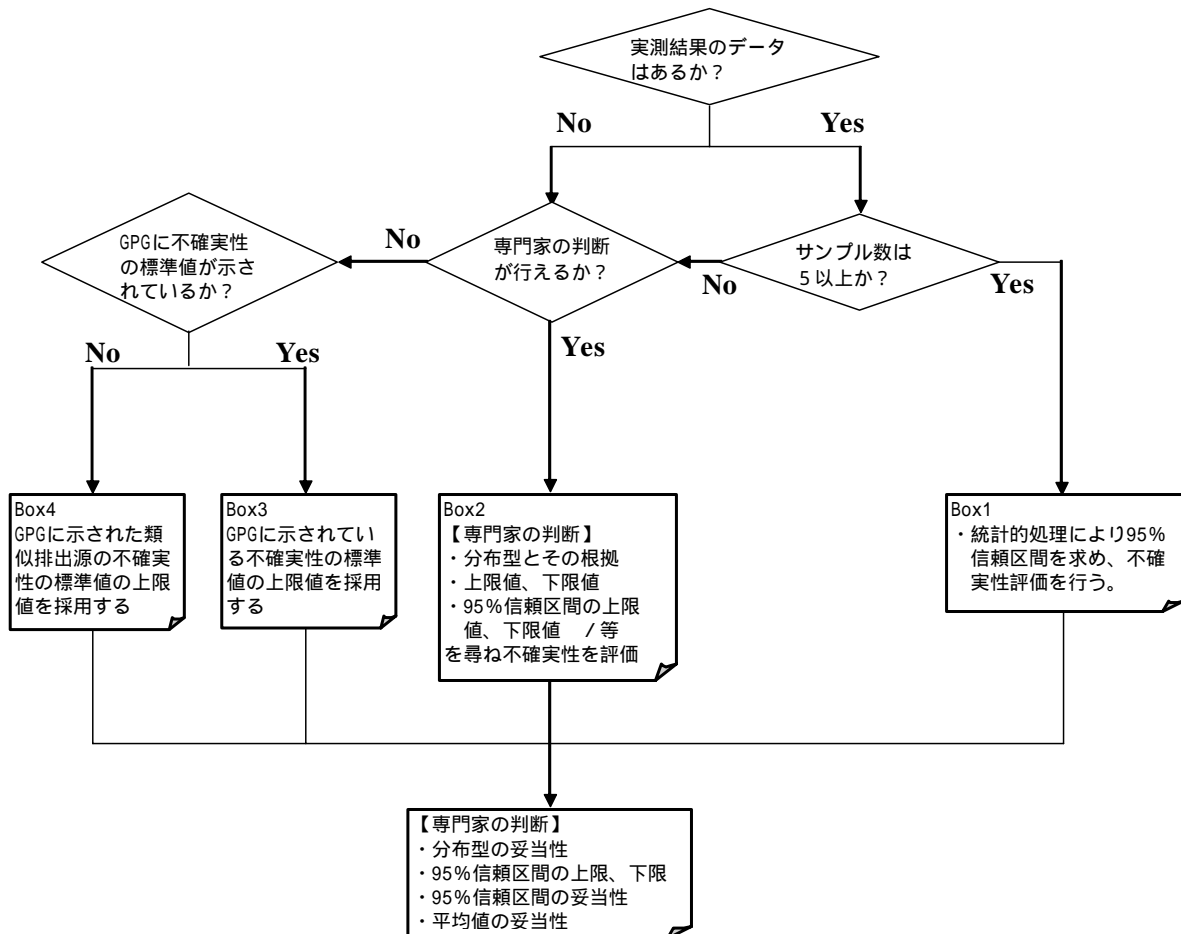
推計式：

$$\begin{aligned} \text{当該排出源の排出量} &= \\ &\quad \text{食物くず中の炭素含有率} \times \text{食物くず中のガス転換率} \\ &\quad \times \text{発生ガス中のメタン比率} \times 16/12 \\ &\quad \times \text{算定基礎期間内において分解したトンで表した食物くず} \\ &= (\text{排出係数} : \text{食物くず中の炭素含有率} \times \text{食物くず中のガス転換率} \\ &\quad \times \text{発生ガス中のメタン比率} \times 16/12) \\ &\quad \times (\text{活動量} : \text{算定基礎期間内において分解したトンで表した食物くず}) \end{aligned}$$



### 3.3.3. 排出係数の不確実性評価

以下に示すデシジョンツリーに従い排出係数（パラメータ）の不確実性の評価を行うこととする。



本検討会で設定した排出係数の不確実性評価方法のデシジョンツリー

上記のデシジョンツリーでは適切な評価が行なうことができない場合には、適切な手法を検討の上、評価を行うこととする。なお、上記のデシジョンツリーで適切な評価が行えない理由及び適用した手法についての説明を明示すること。

\* GPG : グッドプラクティスガイダンス

### 3.3.3.1. 実測結果のデータがあり、サンプル数が 5 以上の場合( Box1 )

実測結果のデータがあり、サンプル数が 5 以上<sup>1</sup>の場合には、以下に示す方針に従い定量的な不確実性評価を行う。

排出係数の不確実性評価の方針
<p><b>【方針 1】</b>                      実測結果のデータがあり、サンプル数が 5 以上の場合には、平均値の分布は正規分布に従うという中心極限定理により、全て平均 <math>\bar{x}</math>、標準偏差 <math>\sigma/\sqrt{n}</math> の正規分布に従うものとして、排出係数を設定するために用いられたデータのみに基づき不確実性評価を行うこととする。</p>
<p><b>【方針 2】</b>                      不確実性の評価の前提として、個々のデータが持つ系統誤差がサンプルの分布の中に既に含まれていると考え、個々のデータが持つ系統誤差についての検討は行わないこととする。</p>
<p><b>【方針 3】</b>                      定量的に評価することが困難であるが不確実性の要因として考えられる事項については、詳細を記録して、今後の検討に役立てることとする。これらの要因が専門家の判断により不確実性の推計が可能な場合には、専門家の判断に基づき不確実性を見積もることとする。</p>

#### 3.3.3.1.a. 排出係数の算定に用いた各データの分散を統計的処理等により求められない場合

##### 1) 標本データを単純平均し排出係数を算定している場合

単純平均を用いて排出係数を算定している場合には、排出係数の算定に用いた各データが正規分布に従うと仮定し、標本の標準偏差を標本数の平方根で除して、排出係数の標準偏差  $EF$  を推計し、式 1.1 に従い 95%信頼区間を求めることで不確実性を算定する。

$$\text{排出係数の不確実性 (\%)} = \frac{1.96 \times EF}{|EF|} \quad \text{---式 1 . 1}$$

$EF$ : 平均値の標準偏差  
 $EF$ : 排出係数

<sup>1</sup> グッドプラクティスガイダンスにおいては「十分なサンプル数」と記されているが、ここでは作業の簡便化のために事務局において「5 以上」とした。

## 2) 標本データを加重平均し排出係数を算定している場合

標本データを加重平均して排出係数を求めている場合は、排出係数の算定に用いた各データが正規分布に従うと仮定すると、排出係数の標準偏差  $\sigma_{EF}$  は以下の式により求めることができる。不確実性は式 1.1 に従い平均値の 95%信頼区間を求めることで算定する。なお、以下の式ではウェイト  $w_i$  の不確実性は考慮されていない。

加重平均に用いるウェイトを  $w_i$  ( $\sum w_i = 1$ ) とすると。

標本平均： $\bar{EF} = \sum (w_i \times EF_i)$

標本平均の不偏分散：

$$\sigma_{EF}^2 = \frac{\sum \{ w_i \times (EF_i - \bar{EF})^2 \}}{(n - 1) \times \sum w_i^2}$$

## 3.3.3.1.b. 排出係数の算定に用いた各データの分散を統計的処理等により求められる場合

排出係数の算定に用いた各データの不確実性を統計的処理等により算定できる場合には、それらのデータが正規分布に従うと仮定し、それぞれの不確実性を 3.3.3.1.a. に基づき推計する。そして個々のデータの不確実性を式 1.2 により合成し排出係数の標準偏差  $\sigma_{EF}$  を計算し不確実性を算定する。

加重平均を行って排出係数を求めている場合、排出係数  $EF$  は、各サブカテゴリーの排出係数を  $EF_i$ 、重み変数を  $A_i$ 、重み変数の合計値を  $A$  とすると、次のように表される。

$$EF = \frac{\sum_i EF_i \times A_i}{\sum_i A_i} = \frac{\sum_i EF_i \times A_i}{A}$$

ここで、排出係数  $EF$  の分散を  $\sigma_{EF}^2$ 、各排出係数  $EF_i$  及び各重み変数  $A_i$  の分散をそれぞれ  $\sigma_{EF_i}^2$ 、 $\sigma_{A_i}^2$  とすると、誤差伝播の式として知られている式により、 $\sigma_{EF}^2$  は次のとおり計算される。

$$\begin{aligned} \sigma_{EF}^2 &= \sum_i \left\{ \left( \frac{\partial EF}{\partial EF_i} \right)^2 \sigma_{EF_i}^2 + \left( \frac{\partial EF}{\partial A_i} \right)^2 \sigma_{A_i}^2 \right\} \\ &= \sum_i \left\{ \frac{A_i^2}{A^2} \sigma_{EF_i}^2 + \frac{(EF_i - EF)^2}{A^2} \sigma_{A_i}^2 \right\} \text{---式 1.2} \end{aligned}$$

したがって、排出係数の不確実性  $U$  は、次式のとおり算定される。

$$U = \frac{1.96 \times \sigma_{EF}}{|EF|}$$

なお、分科会等において専門家により、サンプル数が 5 以上の場合でも統計的処理を行うことが妥当でないと判断された場合には、専門家の判断 (Expert Judgement) により不確実性の評価を行うこととする。一方、サンプル数が 5 未満

の場合でも専門家の判断 (Expert Judgement) により統計的処理が可能な場合は統計的処理により不確実性評価を行う。

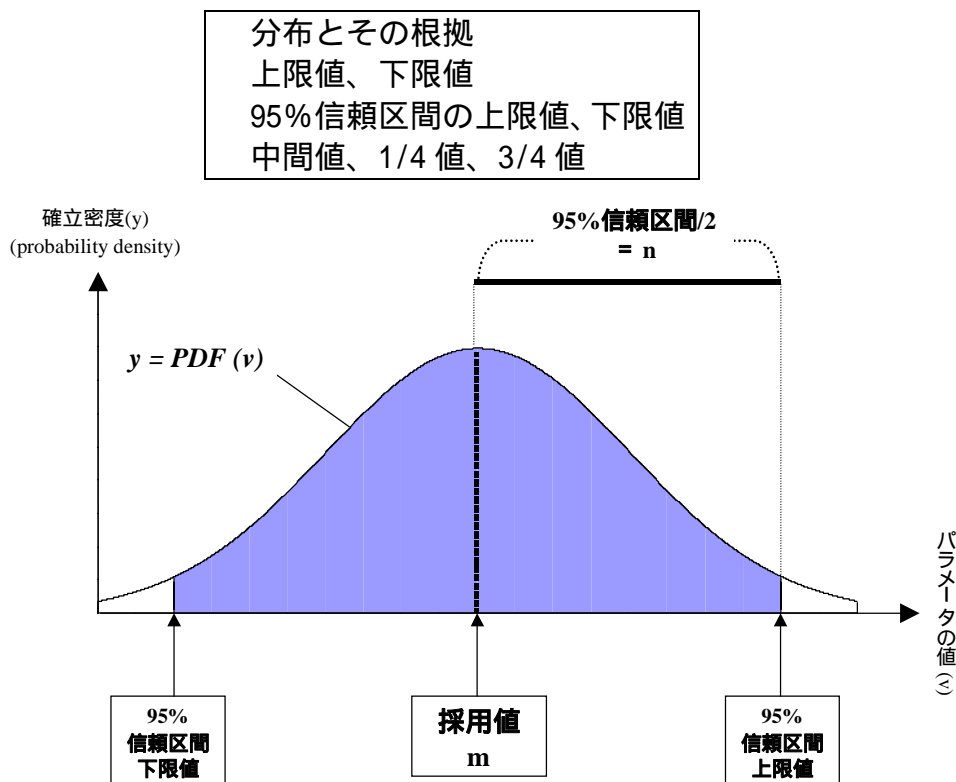
### 3.3.3.2. 実測結果のデータが無い、もしくはサンプル数が5未満の場合

実測結果のデータが無い、もしくはサンプル数が5未満の場合には専門家の判断 (Expert Judgement) により不確実性評価を行う。

#### 3.3.3.2.a. 専門家の判断 (Expert Judgement) が可能な場合 (Box2)

- 1) 専門家の判断 (Expert Judgement) により排出係数の確率密度関数の分布が得られる場合

この場合には、以下の項目についての専門家の判断に従い不確実性評価を行う。専門家の判断の実施者及び判断の根拠、考慮されていない不確実性の要因について文書化し保存することとする。



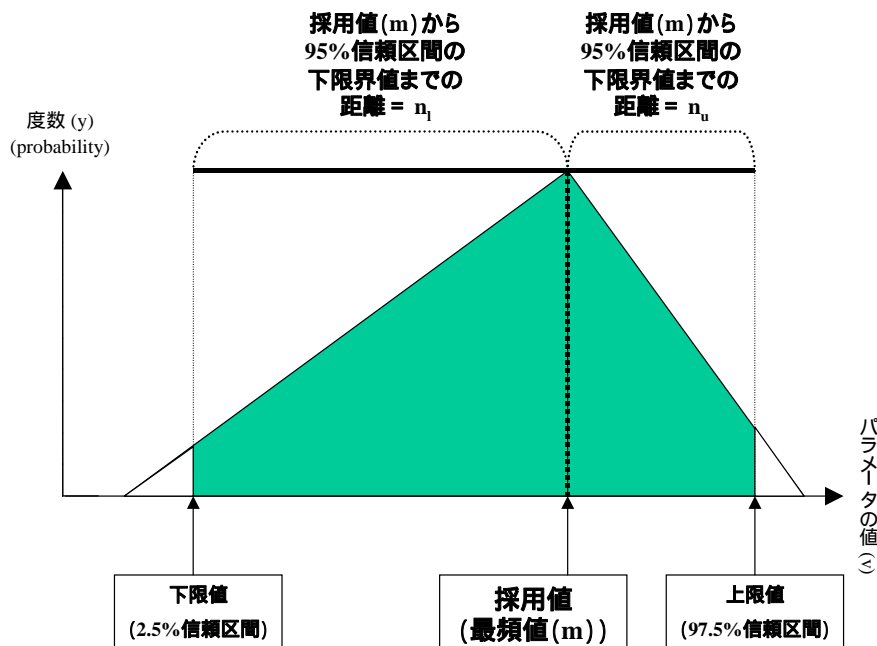
排出係数or活動量データの不確実性 =  $\frac{95\% \text{信頼区間の半分} \text{の値} (n)}{\text{排出係数or活動量データの採用値} (m)}$

2) 専門家の判断 ( Expert Judgement ) により排出係数の確率密度関数の分布が得られない場合

専門家に、わが国の排出係数(パラメータ)として考えられる値の上限値、下限値を尋ね、排出係数(パラメータ)の分布として、採用している排出係数の値が頂点で「わが国の排出係数として考えられる値の上限値、下限値」が95%信頼区間の上限値、下限値となる三角分布を作成する(下図参照)。

なお、採用される排出係数(パラメータ)が上限値より大きい場合には採用される排出係数(パラメータ)を上限値とする。また、採用される排出係数(パラメータ)が下限値より小さい場合には採用される排出係数(パラメータ)とする。

専門家の判断の実施者及び判断の根拠、考慮されていない不確実性の要因について文書化し保存することとする。



このとき、不確実性は以下の式により算定する。

$$\text{下限値までの不確実性 } U_l (\%) = \{ \text{下限値までの距離} (n_l) / \text{最頻値} (m) \}$$

$$\text{上限値までの不確実性 } U_u (\%) = + \{ \text{上限値までの距離} (n_u) / \text{最頻値} (m) \}$$

不確実性の表記は、「 $\% \sim + \%$ 」とするが、わが国全体の不確実性の評価に際しては、絶対値の大きい方を採用することとする。

3.3.3.2.b. 専門家の判断 ( Expert Judgement ) が不可能な場合

1) グッドプラクティスガイダンスに不確実性の標準的値が記されている場合 ( Box3 )

当該排出源についてグッドプラクティスガイダンスに不確実性の標準的値が記されている場合には、不確実性を安全側に見積もることとし、グッドプラクティスガイダンスに示されている不確実性の標準的値の上限値を採用する。

2) グッドプラクティスガイダンスに不確実性の標準的値が記されていない場合 ( Box4 )

当該排出源についてグッドプラクティスガイダンスに不確実性の標準的値が記されていない場合には、類似する排出源のグッドプラクティスガイダンスに示された不確実性の標準的値の上限値を用いることとする。

Category	排出係数の不確実性
1 . エネルギー	
1 A CO <sub>2</sub>	5 %
1 A CH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> O	3 % ~ 10%
1 A 3 運輸 ( CH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> O )	5 %
2 . 工業プロセス	
HFCs、PFCs、SF <sub>6</sub> 以外	1 % ~ 100%
HFCs、PFCs、SF <sub>6</sub>	5 % ~ 50%
3 . 有機溶剤及びその他製品の使用	*
4 . 農業	2 % ~ 60%
5 . 土地利用変化及び林業	**
6 . 廃棄物	5 % ~ 100%

\* Category 3 : 有機溶剤及びその他製品の使用については、グッドプラクティスガイダンスの対象外とされている。

\*\* Category 5 : 土地利用変化及び林業については、グッドプラクティスガイダンスの対象外とされている。

### 3.3.3.3. 排出係数の不確実性の統合(合成)方法

基本的には、不確実性の統合はグッドプラクティスガイダンスにおける Tier 1 により行うこととする。また、要素間の相関が強い場合などにはモンテカルロ法を用いて合成する方法（グッドプラクティスガイダンスにおける Tier 2）を採用しても良い。

#### 3.3.3.3.a. 複数のパラメータの合成による排出係数の不確実性

3.3 ページに示す例などの場合には、以下の式により複数のパラメータの不確実性から排出係数の不確実性を合成する。

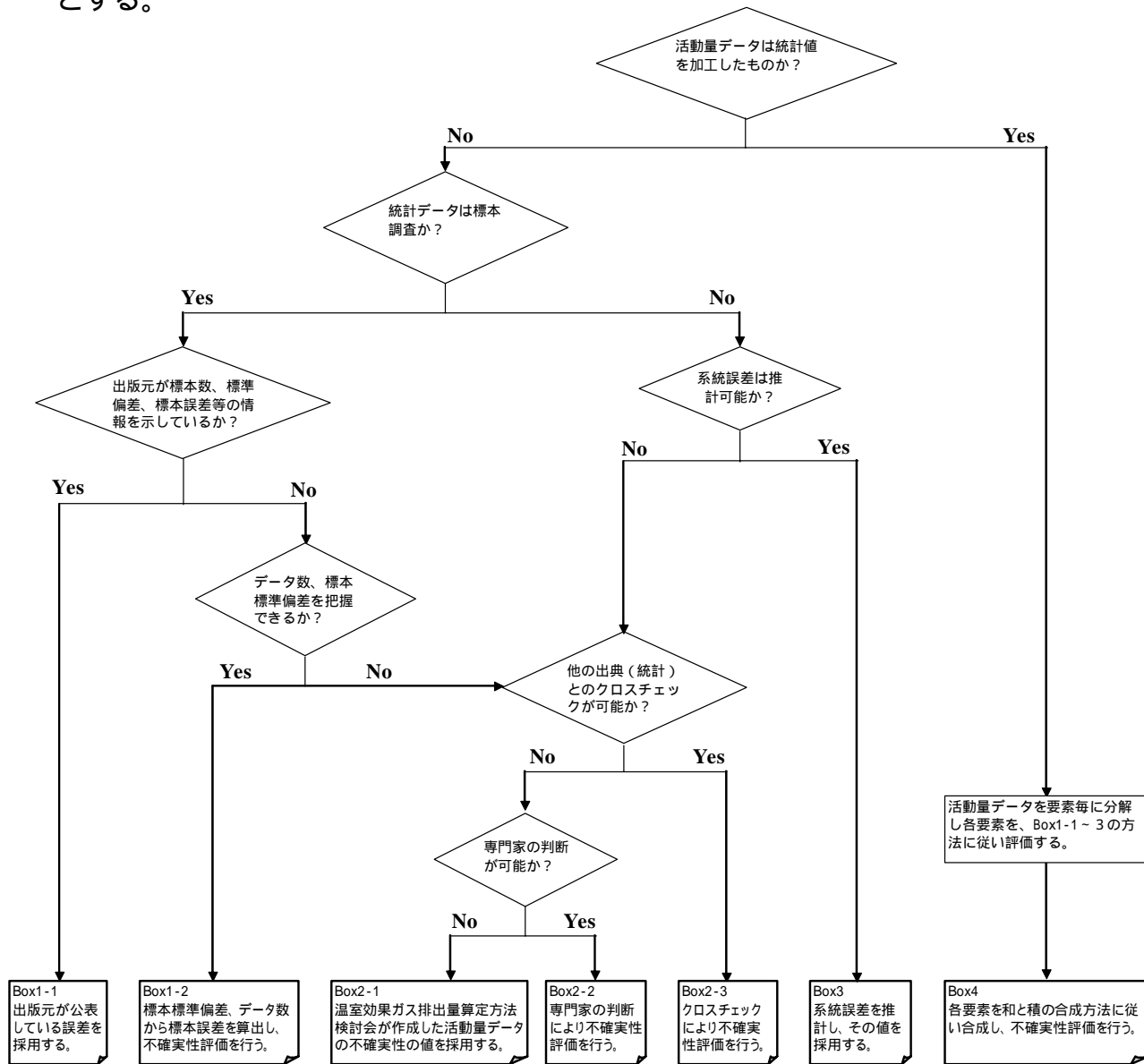
$$U_{EF} = \sqrt{U_1^2 + U_2^2 + \dots + U_n^2}$$

$U_{EF}$  : 排出係数の不確実性 (%)

$U_i$  : パラメータ  $i$  の不確実性 (%)

### 3.3.4. 活動量データの不確実性評価

以下に示すデシジョンツリーに従い活動量データの不確実性の評価を行うこととする。



本検討会で設定した活動量の不確実性評価方法のデシジョンツリー

上記のデシジョンツリーでは適切な評価が行なうことができない場合には、適切な手法を検討の上、評価を行うこととする。なお、上記のデシジョンツリーで適切な評価が行えない理由及び適用した手法についての説明を明示すること。



### 3.3.4.1. 活動量データとして統計値をそのまま用いている場合

活動量データとして統計値をそのまま用いている場合には、以下に示す方針に従い定量的な不確実性評価を行う。

#### 活動量データの不確実性評価の方針

##### 【方針 1】

標本調査については、不確実性評価の対象として標本誤差のみを考慮する。

##### 【方針 2】

標本調査以外については、系統誤差を推計可能な場合には、不確実性評価の対象として系統誤差を考慮することとする。

##### 【方針 3】

標本調査以外については、系統誤差を推計が不可能な場合にはクロスチェックもしくは専門家の判断により不確実性評価を行うこととする。

##### 【方針 4】

定量的に評価することが困難であるが不確実性の要因として考えられる事項について記録し、今後の検討に役立てることとする。

#### 3.3.4.1.a. 統計値が標本調査に基づく場合

##### 1) 出版元が誤差等を公表している場合 (Box1-1)

統計書の出版元が、標本調査に基づく標本誤差等を公表している場合にはこれを活動量データの不確実性として採用する。

##### 2) 出版元が誤差等を公表していない場合 (Box1-2)

統計書の出版元に、標本数、標本平均、標本標準偏差を尋ね、標本の分布が母集団の分布を再現していると仮定し、これらの統計値に基づき不確実性評価を行う。

$$\text{不確実性 } U = ( 1.96 \times s / \sqrt{n} ) / X_{ad}$$

$X_{ad}$  : 標本平均     $s$  : 標準偏差     $n$  : データ数

ただし、分布が非対称な場合には、不確実性  $U$  は  $X_{ad}$  からの距離が遠い方の 95% 信頼限界の値と平均値の差を  $X_{ad}$  で除して算出する。

また、標本調査に基づく値から日本全体の数値を推計する方法を確認し、推計に伴う不確実性を可能な範囲で見積もる。(例：1 農家当たりの飼養頭数の標本平均に農家数を乗ずる)

3) データ数、標本標準偏差を把握できない場合かつクロスチェックが可能な場合 (Box2-3)

標本調査に基づく統計の場合でデータ数、標準偏差等を把握できない場合で、当該統計値と複数の他の統計値等を比較できる場合には GPG の A1.7 頁の A1.2.3 に示されたケース 2 と同様の手法により不確実性評価を行う。

$$\text{不確実性 } U = ( 1.96 \times s ) / X_{ap}$$

$X_{ap}$  : 活動量として採用されている値

$s$  : 標準偏差 (クロスチェックの対象となるデータ)

ただし、分布が非対称な場合には不確実性  $U$  は  $X_{ad}$  からの距離が遠い方の 95% 信頼限界の値と平均値の差を  $X_{ad}$  で除して算出する。

また、他の統計値が 1 つしかない場合については、別添 3.8 ページに示した「2) 専門家の判断 (Expert Judgement) により排出係数の確率密度関数の分布が得られない場合」と同様の手法で評価を行うこととする。

4) データ数、標本標準偏差を把握できない場合かつ専門家の判断が可能な場合 (Box2-2)

標本調査に基づく統計の場合でデータ数、標準偏差等を把握できない場合には、専門家に、わが国の活動量として考えられる値の上限値、下限値を尋ね、活動量の分布として、採用している活動量が頂点で「わが国の活動量として考えられる値の上限値、下限値」が 95% 信頼区間の上限値、下限値となる三角分布を作成する (別添 3.9 ページの図参照)。

なお、採用される活動量が上限値より大きい場合には採用される活動量を上限値とする。また、活動量が下限値より小さい場合には採用される排出係数 (パラメータ) とする。

専門家の判断の実施者及び判断の根拠、考慮されていない不確実性の要因について文書化し保存することとする。

5) データ数、標本標準偏差を把握できない場合かつ専門家の判断が不可能な場合 (Box2-3)

温室効果ガス排出量算定方法検討会で設定した下記の基準値を採用する。

表 1 温室効果ガス排出量算定方法検討会で設定した標本統計の不確実性

	指定統計	指定統計以外
標本調査	50%	100%

指定統計、承認統計、届出統計の値はグッドプラクティスガイダンス等を参考に温室効果ガス排出量算定方法検討会で設定、指定統計以外は指定統計の倍と設定。

#### 3.3.4.1.b. 統計値が標本調査に基づいていない場合

##### 1) 系統誤差の推計が可能な場合 (Box3)

系統誤差の推計が可能な場合には、系統誤差を推計しこれを用いることとする。なお、系統誤差の算定方法については文書化し保存することとする。

##### 2) 系統誤差の推計が不可能かつクロスチェックが可能な場合 (Box2-3)

系統誤差の推計が不可能な場合で、当該統計値と他の統計値等を比較できる場合にはグッドプラクティスガイダンスのA1.7頁のA1.2.3に示されたケース2と同様の手法により不確実性評価を行う。

##### 3) 系統誤差の推計が不可能、クロスチェックが不可能かつ専門家の判断が可能な場合 (Box2-2)

前ページに示した、「(a) 4) データ数、標本標準偏差を把握できない場合かつ専門家の判断が可能な場合 (Box2-2)」と同様

##### 4) 系統誤差の推計が不可能、クロスチェックが不可能かつ専門家の判断が不可能な場合 (Box2-1)

温室効果ガス排出量算定方法検討会で設定した下記の基準値を採用する。

表 2 温室効果ガス排出量算定方法検討会で設定した標本統計の不確実性

	指定統計	指定統計以外
全数調査(すそ切りなし)	5%	10%
全数調査(すそ切りあり)	20%	40%

指定統計の値は GPG 等を参考に温室効果ガス排出量算定方法検討会で設定、指定統計以外は指定統計の倍と設定。

### 3.3.4.2. 活動量として加工した統計値を用いている場合 (Box3)

#### 3.3.4.2.a. 活動量を要素毎に分解し評価を行う

活動量を下記の例のように分解する。

排出源：化学工業におけるナフサの燃焼に伴うCO<sub>2</sub>排出  
 推計式：  
 当該排出源の活動量 = ナフサの投入量 (総合エネルギー統計)  
 × 20% (残り80%は製品中に固定)<sup>2</sup>  
 アンモニア原料 (石油等消費動態統計年報)

分解後、統計値については「3.3.4.1. 活動量データとして統計値をそのまま用いている場合」に示した方法で、各要素の不確実性評価を行う。

上記の例の「20%」のように調査研究に基づく要素については、「3.3.3. 排出係数の不確実性評価」に示した方法に基づき不確実性評価を行うこととする。

#### 3.3.4.2.b. 各要素の合成

各要素を和と積の合成方法に従い合成し、不確実性評価を行う。

##### 【和の合成方法】

活動量が  $A_1 + A_2$  で表される場合。

$$U_{A-total} = \frac{\sqrt{(U_{A1} \times A_1)^2 + (U_{A2} \times A_2)^2}}{A_1 + A_2}$$

$U_{An}$  : 要素 An の不確実性 (%)

<sup>2</sup> 環境庁地球環境部「二酸化炭素排出量調査報告書」1992.5

## 【積の合成方法】

活動量が  $A_1 \times A_2$  で表される場合。

$$U_A = \sqrt{U_{A1}^2 + U_{A2}^2}$$

$U_{An}$  : 要素 An の不確実性 (%)

## 3.3.5. 排出量の不確実性評価

## 3.3.5.1.a. 各排出源の排出量の不確実性評価

## 1) 排出係数と活動量から排出量を推計している場合

前節までの排出係数及び活動量の評価結果を GPG の Tier1 で示されている積の合成式を用いて、各排出源の排出量の不確実性の評価を行う。

$$U_{Ei} = \sqrt{U_{EFi}^2 + U_{Ai}^2}$$

$U_{Ei}$  : 排出源 i の排出量の不確実性 (%)

$U_{EFi}$  : 排出源 i の排出係数の不確実性 (%)

$U_{Ai}$  : 排出源 i の活動量の不確実性 (%)

## 2) 排出量を実測している場合

排出量を直接実測している場合は、「3.3.3. 排出係数の不確実性評価」に準じて排出量の不確実性を直接評価する。

## 3.3.5.1.b. 総排出量の不確実性の算出

複数の排出源の排出量の不確実性の評価結果を合成しわが国の温室効果ガスの総排出量の不確実性評価を行う。複数の排出源の排出量の不確実性は、GPG の Tier1 で示されている和の合成式を用い合成を行う。

$$U_{total} = \frac{\sqrt{(U_1 \times E_1)^2 + (U_2 \times E_2)^2 + \dots + (U_n \times E_n)^2}}{E_1 + E_2 + \dots + E_n}$$

$U_{total}$  : わが国全体の排出量の不確実性 (%)

$U_i$  : 排出源  $i$  の不確実性 (%)

$E_i$  : 排出源  $i$  排出量 (千t)

なお、複数の排出源の排出量の不確実性を合成した場合は、排出量の不確実性のみを示すこととし、排出係数及び活動量の不確実性の合成は行わないこととする。

## 別添 4. レファレンスアプローチと部門別アプローチの比較とエネルギー収支

ここでは、UNFCCC インベントリ報告ガイドライン (FCCC/CP/2002/8) のパラ 31 に則り、レファレンスアプローチと部門別アプローチの比較を行う。

### 4.1 . 燃料消費量の差異について

燃料消費量の差異の変動幅は、-1.17% ~ 3.03%となっている。諸外国のインベントリデータと比較すると相対的に低い値といえる。

この差異の主要な原因は、インベントリの作成に用いられるエネルギーバランス表 (総合エネルギー統計) の供給から需要を差し引いた「統計誤差」であると考えられる。

天然ガス系燃料 (気体燃料) の差異の 1990 ~ 2002 年度の平均値は 5.44% となっており、各燃料種のなかで最も大きな値となっている。石油系燃料 (灯油、製油所ガス等)、石炭系燃料 (高炉ガス等)、天然ガス系燃料 (LNG 等) を原料として生産される都市ガスを天然ガス系燃料として計上していることが、その主要な原因であると考えられる。

表 1 燃料消費量の比較

[TJ]	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
<b>レファレンスアプローチ</b>													
石油系燃料	9.87	9.57	9.95	9.79	10.34	10.26	10.12	9.84	9.41	9.43	9.45	8.94	9.01
石炭系燃料	3.31	3.37	3.30	3.33	3.55	3.66	3.71	3.85	3.65	3.92	4.11	4.14	4.28
天然ガス系燃料	2.05	2.17	2.21	2.26	2.40	2.46	2.62	2.70	2.80	2.91	3.07	3.06	3.11
<b>合計</b>	<b>15.23</b>	<b>15.12</b>	<b>15.46</b>	<b>15.38</b>	<b>16.29</b>	<b>16.37</b>	<b>16.44</b>	<b>16.39</b>	<b>15.87</b>	<b>16.26</b>	<b>16.63</b>	<b>16.14</b>	<b>16.40</b>
<b>部門別アプローチ</b>													
石油系燃料	9.48	9.59	9.79	9.53	10.04	10.04	10.02	9.74	9.45	9.57	9.37	9.06	9.20
石炭系燃料	3.41	3.33	3.34	3.42	3.58	3.71	3.90	4.13	3.84	4.01	4.17	4.17	4.39
天然ガス系燃料	2.17	2.32	2.34	2.39	2.53	2.61	2.73	2.85	2.91	3.08	3.20	3.19	3.30
<b>合計</b>	<b>15.06</b>	<b>15.24</b>	<b>15.48</b>	<b>15.34</b>	<b>16.14</b>	<b>16.36</b>	<b>16.65</b>	<b>16.72</b>	<b>16.20</b>	<b>16.66</b>	<b>16.75</b>	<b>16.42</b>	<b>16.89</b>
<b>差異 (%)</b>													
石油系燃料	-3.96%	0.22%	-1.66%	-2.69%	-2.91%	-2.10%	-1.02%	-1.04%	0.36%	1.52%	-0.78%	1.30%	2.12%
石炭系燃料	2.97%	-1.22%	1.35%	2.74%	0.67%	1.37%	5.13%	7.21%	5.21%	2.21%	1.54%	0.77%	2.59%
天然ガス系燃料	5.56%	6.89%	6.10%	6.09%	5.33%	6.11%	4.52%	5.41%	4.08%	5.84%	4.25%	4.30%	6.27%
<b>合計</b>	<b>-1.17%</b>	<b>0.85%</b>	<b>0.09%</b>	<b>-0.23%</b>	<b>-0.92%</b>	<b>-0.09%</b>	<b>1.25%</b>	<b>1.96%</b>	<b>2.13%</b>	<b>2.46%</b>	<b>0.72%</b>	<b>1.73%</b>	<b>3.03%</b>

### 4.2 . CO<sub>2</sub> 排出量の差異について

CO<sub>2</sub> 排出量の差異の変動幅は、-1.44% ~ 2.41%となっている。諸外国のインベントリデータと比較すると相対的に低い値といえる。

この差異の主要な原因は、燃料消費量の差異と同様に、エネルギーバランス表の供給から需要を差し引いた「統計誤差」であると考えられる。

天然ガス系燃料（気体燃料）の差異の 1990～2002 年度の平均値は 6.12% となっており、各燃料種のなかで最も大きな値となっている。石油系燃料（灯油、製油所ガス等）、石炭系燃料（高炉ガス等）、天然ガス系燃料（LNG 等）を原料として生産される都市ガスを天然ガス系燃料として計上していることが、その主要な原因であると考えられる。

表 2 CO<sub>2</sub> 排出量の比較

[百万t CO <sub>2</sub> ]	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
<b>レファレンスアプローチ</b>													
石油系燃料	671.4	650.6	677.1	663.3	700.8	697.1	688.1	669.2	640.5	642.1	643.6	609.1	613.8
石炭系燃料	290.9	295.6	289.7	292.2	312.5	321.5	326.6	339.6	322.3	346.2	363.8	366.6	379.4
天然ガス系燃料	101.4	107.3	109.1	111.5	118.5	121.5	129.2	133.4	138.2	143.9	151.5	151.2	153.5
<b>合計</b>	<b>1,064</b>	<b>1,053</b>	<b>1,076</b>	<b>1,067</b>	<b>1,132</b>	<b>1,140</b>	<b>1,144</b>	<b>1,142</b>	<b>1,101</b>	<b>1,132</b>	<b>1,159</b>	<b>1,127</b>	<b>1,147</b>
<b>部門別アプローチ</b>													
石油系燃料	642.1	649.0	662.3	644.0	679.0	677.6	675.1	656.1	636.4	644.9	632.0	609.7	620.0
石炭系燃料	298.3	290.9	292.5	299.1	313.6	324.8	342.3	363.5	337.8	354.5	370.6	370.8	390.4
天然ガス系燃料	107.9	115.5	116.6	119.2	125.6	129.8	135.9	141.4	144.7	153.2	158.7	158.5	163.9
<b>合計</b>	<b>1,048</b>	<b>1,055</b>	<b>1,071</b>	<b>1,062</b>	<b>1,118</b>	<b>1,132</b>	<b>1,153</b>	<b>1,161</b>	<b>1,119</b>	<b>1,153</b>	<b>1,161</b>	<b>1,139</b>	<b>1,174</b>
<b>差異 (%)</b>													
石油系燃料	-4.35%	-0.26%	-2.19%	-2.90%	-3.11%	-2.79%	-1.88%	-1.97%	-0.64%	0.43%	-1.80%	0.11%	1.01%
石炭系燃料	2.55%	-1.59%	0.96%	2.36%	0.34%	1.03%	4.82%	7.05%	4.82%	2.41%	1.87%	1.14%	2.91%
天然ガス系燃料	6.40%	7.71%	6.90%	6.88%	6.05%	6.85%	5.21%	6.05%	4.67%	6.42%	4.77%	4.82%	6.77%
<b>合計</b>	<b>-1.44%</b>	<b>0.18%</b>	<b>-0.42%</b>	<b>-0.44%</b>	<b>-1.20%</b>	<b>-0.68%</b>	<b>0.83%</b>	<b>1.65%</b>	<b>1.62%</b>	<b>1.80%</b>	<b>0.21%</b>	<b>1.08%</b>	<b>2.41%</b>

### 4.3 . 燃料消費量の差異及び CO<sub>2</sub> 排出量の差異の比較

燃料消費量の差異と CO<sub>2</sub> 排出量の差異は概ね同じ傾向を示している。

ほとんどの年において正負は一致しているが、1992 年度については正負が一致しておらず、理由について検討する必要がある。

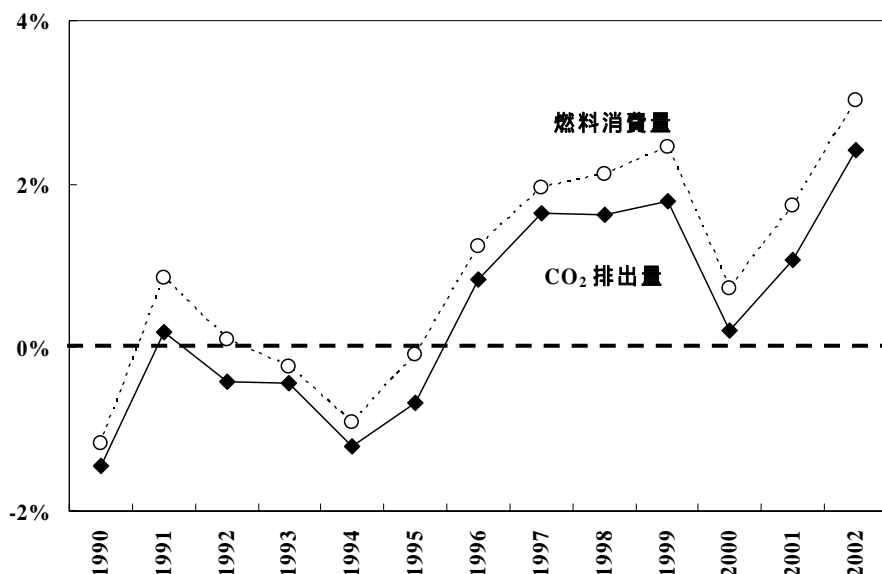


図 1 レファレンスアプローチと部門別アプローチの差異の推移



別添 4. レファレンスアプローチと部門別アプローチの比較とエネルギー収支

---



## 別添 5. 完全性及びインベントリにおいて考慮されていない潜在的排出源・吸収源の評価

### 5.1 . 完全性に関する検討

現在、インベントリは、CRF (Common Reporting Format : 共通報告様式) に基づきデータの提出を行っており、全ての排出源について、排出量データまたは“ NO ”、“ NE ”、“ NA ”等の記号 (Notation Key<sup>1</sup>) の記入が求められている。このため、平成 14 年度の「算定方法検討会」において、これらの報告する記号についての検討を行った。その結果を以下に紹介する。

なお、検討を行った当時から、インベントリ報告ガイドラインの変更や新規排出源の追加等の変更が実施されている。このような算定方法等の状況変化については脚注等で説明を追記した。

#### 5.1.1. 平成 14 年度の算定方法検討会における検討

インベントリ報告ガイドラインの記号を用いた報告の妥当性の検証を行う際には、記号の使用方法について各分野とも共通の考え方にに基づき入力する必要があるが、表 1 に示される記号の使用方法には、以下のような不明な点がある。

“ NO ”の説明文は、我が国において活動自体がないために排出がない場合と、活動自体はあるが排出が原理的に発生しない場合の両方について適用できるように受け取ることが出来る。

“ NA ”の第 1 文の説明文では、“ NO ”と同様に両方の場合に適用できるように理解できるが、第 2 文には「網掛けがされている場合には、記入しなくて良い」とあるため、活動自体はあるが原理的に発生しない場合のみに適用されると受け取ることが出来る。

<sup>1</sup> FCCC/CP/1999/7 においては『standard indicator』と記されていたが、FCCC/CP/2002/8 において『Notation Key』と記述が変更された。

表 1 インベントリ報告ガイドラインに示された記号

記号	説明
NO (not occurring)	当該国の特定のガスもしくは排出源/吸収源において、温室効果ガスの排出源による排出と吸収源による吸収が発生していない場合に対して用いる。
NE (not estimated)	推計されていないが存在する温室効果ガスの排出源による排出と吸収源による吸収に対して用いる。CO <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> O、HFCs、PFCs、SF <sub>6</sub> に対して“NE”を用いた場合には、締約国はCRFの完全性の表にその理由を記すべきである。
NA (not applicable)	ある排出源/吸収源カテゴリーの活動で、特定のガスの排出または吸収の原因とならないものに対して用いる。CRFにおいて“NA”が適用可能な排出源/吸収源カテゴリーに網掛けがされている場合には、記入しなくて良い。
IE (included elsewhere)	推計されているが、記入することが求められる箇所に報告する代わりに、他の箇所に含まれる温室効果ガスの排出源による排出と吸収源による吸収に対して用いる。“IE”を用いた場合、締約国はCRFの完全性の表において、排出が含まれている箇所とまとめて報告する理由を記すべきである。
C (confidential)	19パラに示されるような公開されない秘匿情報を導く温室効果ガスの排出源による排出と吸収源による吸収に対して用いる。(19パラ：業務及び軍事に関する秘匿情報の保護するために必要な最低限の合算するレベルを考慮し、排出と吸収は最も細分化されたレベルで報告されるべきである。)
0*	インベントリに報告する表で用いられる単位の半分未満と推計され、その結果数字の表記上の問題により“0”となった温室効果ガスの排出源による排出と吸収源による吸収に対して用いる。国の総排出量と関連する小計には含まれるべきである。CRFの“sectoral background tables”において、締約国は推計手法と同じくらい詳細なデータを提供するべきである。

(出典) インベントリ報告ガイドライン (FCCC/CP/1999/7 p.8-9)

\* COP8において改訂された気候変動枠組条約インベントリ報告ガイドライン(FCCC/CP/2002/8)では、当該記号は削除された。

また、“0”の説明に従うと、排出量がほぼゼロと見なせる排出源についても算定方法を設定する必要があり、排出係数設定のための実測や活動量を把握するためのデータ整備など、多大な作業が発生することになる。

本検討会では、以下の方針に基づき、各記号の意味を表2の通り定義し、図1のデシジョンツリーに従って、表記すべき各記号を選択することとした。

“NA”については、我が国において活動自体は存在するが温室効果ガスの排出が原理的に発生しない場合に適用することとし、活動自体が存在せず、従って排出がない場合には“NO”を適用することとする。

排出量がCRFで用いられる単位Gg(=千t)の半分未満(0.5Gg-CO<sub>2</sub> 未満)であることが合理的に判断できる場合は“0”として報告する。“0”と合理的に判断できないものについては“NE”とする。

なお、インベントリ報告ガイドラインが改訂された場合には、再度、記号の定義及び記入方法について見直すこととする。

## 別添 5. 完全性及びインベントリにおいて考慮されていない潜在的排出源・吸収源の評価

表 2 算定方法検討会（平成 14 年度）における記号の定義

記号	定義
NO (not occurring)	ある排出源において、排出及び吸収に結びつく活動自体が行われていない場合に用いる。
NE (not estimated)	ある排出源において、排出量の推計ができない、または「0」と判断できない（CRF の表記の単位の半分（0.5Gg-CO <sub>2</sub> ）未満であると判断できない）場合に用いる。
NA (not applicable)	ある排出源において、関連する活動自体は存在するが、特定の温室効果ガスの排出または吸収が原理的に起こらない場合に用いる。なお、原料に含有する温室効果ガスが取り除かれていることで、温室効果ガスの排出がない場合は“NA”には該当しない。
IE (included elsewhere)	既に他の排出源の排出量に含まれて報告されている場合に“IE”を用いる。ただし、CRF の完全性を記入する表中に、含まれている排出源とその理由を記入することとする。
C (confidential)	業務または軍事に関する秘匿情報に該当する場合に用いる。ただし、排出量算定の透明性確保を考慮し、業務等に支障のない報告可能なレベル(例えば、複数の物質の合計値など)までは報告することとする。
0*	ある排出源において、排出量の算定は出来ないが、排出量が CRF で用いられる単位 Gg (=千 t) の半分未満（0.5Gg-CO <sub>2</sub> 未満）であることが合理的に判断できる場合は「0」として報告する。具体的には、デフォルトの排出係数または専門家の判断で得られた排出係数の上限値から、0.5 Gg-CO <sub>2</sub> の排出に必要な活動量を逆算し、その活動量が我が国で想定しうるかどうかを検討する。

\* COP8 において改訂された気候変動枠組条約インベントリ報告ガイドライン（FCCC/CP/2002/8）においては、当該記号は削除されたため、本年提出インベントリのいくつかの排出源については「NE」を適用した。

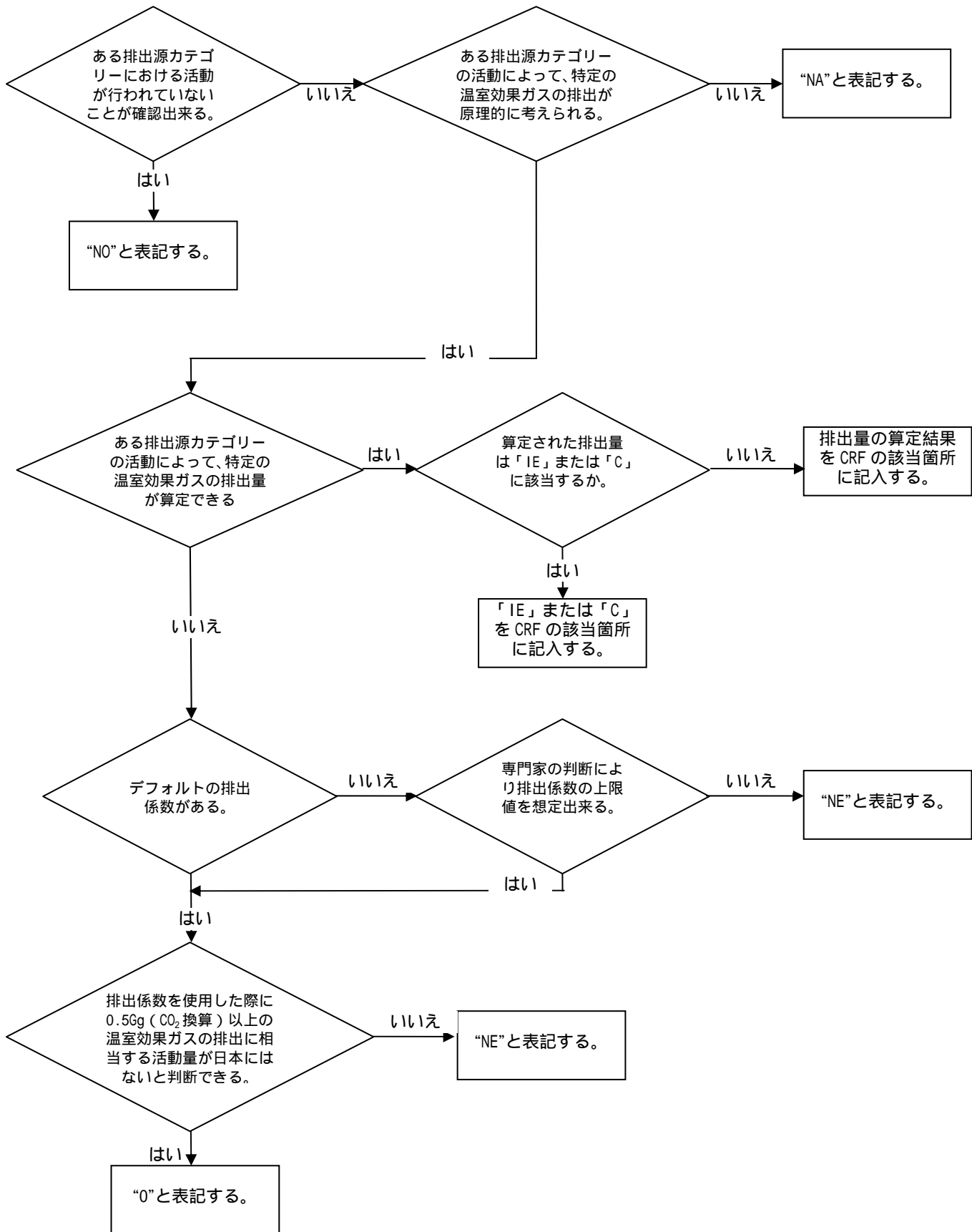


図 1 記号選択のためのデシジョンツリー

別添 5. 完全性及びインベントリにおいて考慮されていない潜在的排出源・吸収源の評価

5.1.2. 平成 14 年度の算定方法検討会における検討結果

以下に、平成 14 年度の算定方法検討会における記号 (Notation Key) の採用についての検討結果を示す。土地利用変化及び林業分野についての検討は、当該分野に関するグッドプラクティスガイダンスの作成途中のため、検討されていない。新規排出源の追加等によりインベントリが改善されたことにより、現状の報告と整合していない部分がある。注釈(a)～(q)において、2004 年提出インベントリの 2002 年の排出量が記載された CRF と検討結果の相違について示した。

表 3 燃料の燃焼分野[Category 1A]の記号 (Notation Key) に関する検討結果

排出源の区分	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>
<b>1. エネルギー</b>						
<b>A 燃料の燃焼</b>						
レファレンスアプローチ						
セクトラルアプローチ						
1. エネルギー産業、2. 製造業及び建設業						
4. その他の部門 <sup>(1)</sup>						
液体燃料						
固体燃料						
気体燃料						
バイオマス <sup>(2)</sup>	IE, NO <sup>(a)</sup>					
その他燃料 <sup>(3)</sup>	IE <sup>(b)</sup>					
<b>3 運輸</b>						
<b>a 航空機</b>						
航空ガソリン	IE <sup>(c)</sup>	0 <sup>(d)</sup>	0 <sup>(d)</sup>			
ジェット燃料						
<b>b 自動車</b>						
ガソリン						
軽油						
天然ガス	IE	NE	NE			
バイオマス	NO	NO	NO			
LPG						
<b>c 鉄道</b>						
石炭系燃料	IE	0 <sup>(d)</sup>	0 <sup>(d)</sup>			
石油系燃料						
その他燃料	(a)	(a)	(a)			
<b>d 船舶</b>						
石炭	NO	NO	NO			
重油	IE	IE	IE			
軽油						
その他燃料						
A重油						
B重油						
C重油						
<b>e その他</b>	NO	NO	NO			
石油系燃料	NO <sup>(e)</sup>	NO	NO			
石炭系燃料	NO	NO	NO			
天然ガス系燃料	NO	NO	NO			
<b>5 その他</b>		NO	NO			
石油系燃料 <sup>(4)</sup>		NO	NO			
石炭系燃料 <sup>(4)</sup>		NO	NO			
天然ガス系燃料 <sup>(4)</sup>		NO	NO			
バイオマス <sup>(2)</sup>	NO <sup>(c)</sup>	NO	NO			
その他燃料	NO	NO	NO			

凡例 : 数値を記入している欄  
 網掛け : CRF上でデータの記入が必要でない欄

別添 5. 完全性及びインベントリにおいて考慮されていない潜在的排出源・吸収源の評価

- (1) 1.エネルギー産業、2.製造業・建設業、4.その他部門については報告内容が同じため、一括して整理を行っている。
- (2) わが国の総排出量には含めない。インベントリ報告ガイドラインに従い参考値として報告する。
- (3) CO<sub>2</sub>については「廃タイヤ」が該当すると考えられるが、廃棄物分野で捕捉しているため「IE」として報告する。
- (4) 「自家発電」に伴う排出を各部門に配分するときの誤差及び各部門に分類出来ない非燃焼分を計上している。
- (a) 活動量が存在しないため、該当する排出量は計上されていない。
- (b) 活動量が存在しないため、「NO」として報告している。
- (c) 現在は活動量が得られたため、当該区分において排出量を報告している。
- (d) JNGI2004 では、FCCC/CP/2004/8の採用に伴い「NE」に変更した。
- (e) 活動量の出典を総合エネルギー統計に変更した。出典中の「輸送機関内訳推計誤差」相当分を計上している。

表 4 燃料からの漏出分野[Category 1B]の記号 (Notation Key) に関する検討結果

排出源の区分	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>
<b>1. エネルギー</b>						
<b>B 燃料からの漏出</b>						
<b>1 固体燃料</b>	NE,NO		NE,NO <sup>(f)</sup>			
<b>a 石炭探掘</b>	NE		NE <sup>(5)</sup>			
i 坑内掘	NE					
探掘時	NE					
探掘後工程	NE					
ii 露天掘	NE					
探掘時	NE					
探掘後工程	NE					
<b>b 固体燃料転換</b>	NE	NE	NE			
<b>c その他</b>	NO	NO	NO			
<b>2 石油及び天然ガス</b>			NE,NO <sup>(f)</sup>			
<b>a 石油</b>						
i 試掘			<sup>(6)</sup>			
ii 生産						
iii 輸送						
iv 精製/貯蔵	NE					
v 供給	NE	NE				
vi その他	NO	NO				
<b>b 天然ガス</b>						
試掘	IE	IE	IE <sup>(6)(g)</sup>			
i 生産/処理						
ii 輸送						
供給	0 <sup>(h)</sup>					
iii その他漏出	NO <sup>(i)</sup>	NO <sup>(i)</sup>				
工場と発電所	NE	NE				
家庭、業務	NE	NE				
<b>c 通気弁とフレアリング</b>			NE,NO <sup>(g)</sup>			
<b>通気弁</b>						
i 油田						
ii ガス田	NE	NE				
iii 油・ガス田	IE	IE				
<b>フレアリング</b>	NE	NE	NE			
i 油田	NE	NE	NE			
ii ガス田	NE	NE	NE			
iii 油・ガス田	NE	NE	NE			
<b>d その他</b>	NO	NO	NO			

凡例 : 数値を記入している欄  
 網掛け : CRF上でデータの記入が必要でない欄



## 別添 5. 完全性及びインベントリにおいて考慮されていない潜在的排出源・吸収源の評価

- (5) 下位の Kategorie での報告が求められていないが、上位の Kategorie での報告が必要なため「NE」として報告する。
- (6) CRF では報告が求められていないが、GPG(2000)に従うと排出量を算定できる。
- (f) 下位区分で排出量を計上しているため、その合計値を入力している。
- (g) CRF では報告が求められておらず、CRF の改変を行わないこととされているため報告していない。
- (h) そのまま、「0」として報告している。
- (i) 下位区分が「NE」のため、「NE」に変更した。

表 5 工業プロセス分野[Category 2]の記号 (Notation Key) に関する検討結果

排出源の区分	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>
<b>2. 工業プロセス</b>						
<b>A 鉱物製品</b>		NO	NO			
1 セメント						
2 生石灰						
3 石灰石及びドロマイトの使用						
4 ソーダ灰生産及び使用	NE					
5 アスファルト屋根	NE					
6 アスファルト道路舗装	NE					
7 その他	NO <sup>(i)</sup>	NO	NO			
<b>B 化学産業</b>				NE	NE	NE
1 アンモニア		NE	NA			
2 硝酸						
3 アジピン酸						
4 カーバイド	NE	NE,IE				
シリコンカーバイド	NE	IE				
カルシウムカーバイド	NE	NE				
5 その他			NE	NE	NE	NE
カーボンブラック						
エチレン			NE			
二塩化エチレン						
スチレン						
メタノール		NO				
コークス	NE		NE			
<b>C 金属の生産</b>	IE,NA NO	IE,NA NO,NE	NO	NE		NE
1 鉄鋼	IE,NA NO	IE,NA NO				
鉄鋼	IE	NA*				
銑鉄	IE	NA				
焼結鉄	NA	NA				
コークス	NE	IE				
その他	NO	NO				
2 フェロアロイ	IE	IE				
3 アルミニウム	IE	NE				
4 アルミニウム、マグネシウムの鑄造におけるSF <sub>6</sub> の使用						NE
アルミニウム						NE
マグネシウム						NE <sup>(k)</sup>
5 その他	NO	NO	NO	NE	NE	NE
<b>D その他の生産</b>	IE					
1 紙・パルプ						
2 食品・飲料	IE					

凡例 : 数値を記入している欄

網掛け : CRF上でデータの記入が必要でない欄

(j) 該当する区分があると想定できるため、「IE」として報告している。

(k) 新規排出源として報告している。

\* 検討会における検討結果では網掛けとしていたが、CRF においては「NA」と報告している。

表 6 工業プロセス分野[Category 2]の記号 (Notation Key) に関する検討結果 (つづき)

排出源の区分	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>
<b>2. 工業プロセス</b>						
<b>E</b> ハロゲン元素を含む炭素化合物及び六ふっ化硫黄の生産						
1 副成物					NE	NE
HCFC-22の製造						
その他				NE <sup>(1)</sup>	NE <sup>(1)</sup>	NE <sup>(1)</sup>
2 漏出						
3 その他				NE <sup>(m)</sup>	NE <sup>(m)</sup>	NE <sup>(n)</sup>
<b>F</b> ハロゲン元素を含む炭素化合物及び六ふっ化硫黄の消費						
1 冷蔵庫及び空調機器					NE	NO
家庭用冷蔵(凍)庫					NO	NO
業務用冷蔵(凍)庫					NE	NO
輸送用冷蔵(凍)庫				NE <sup>(1)</sup>	NE	NO
工業用冷蔵(凍)庫				IE <sup>(1)</sup>	NE	NO
エアコンディショナー					NE	NO
カーエアコン等(輸送機器)					NE	NO
2 発泡					NO	NO
硬質フォーム					NO	NO
軟質フォーム				NO	NO	NO
3 消火器				<sup>(o)</sup>	NO	NO
4 エアゾール/噴霧器					NO	NO
5 溶剤				NE		NO
6 半導体製造						
7 電気機器						
8 その他				NE	NE	NE
<b>G</b> その他				NE <sup>(m)</sup>	NE <sup>(m)</sup>	NE <sup>(m)</sup>

凡例 : 数値を記入している欄

網掛け : CRF上でデータの記入が必要でない欄

- (1) 空欄としている。
- (m) 「NO」として報告している。
- (n) 下位区分を空欄としている。
- (o) 「IE」として報告している。

表 7 溶剤その他の製品の利用分野[Category 3]の記号 (Notation Key) に関する検討結果

排出源の区分	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>
<b>3. 溶剤その他の製品の利用</b>	IE,NE NO,NA					
<b>A</b> 塗装用溶剤	NE <sup>(m)</sup>		NE <sup>(m)</sup>			
<b>B</b> 脱脂洗浄及びドライクリーニング	NE <sup>(m)</sup>		NA <sup>(m)</sup>			
<b>C</b> 化学工業製品、製造工程						
<b>D</b> その他	IE,NE NO					
麻酔	NO					
消火器	IE		NE			
エアゾール	IE		NA			
その他N <sub>2</sub> Oの使用	NE		NE			
その他溶剤の使用	NE <sup>(m)</sup>		NE <sup>(m)</sup>			

凡例 : 数値を記入している欄

網掛け : CRF上でデータの記入が必要でない欄

別添 5. 完全性及びインベントリにおいて考慮されていない潜在的排出源・吸収源の評価

表 8 農業分野[Category 4]の記号 (Notation Key) に関する検討結果

排出源の区分	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>
<b>4. 農業</b>	(NE) <sup>(7)</sup>					
<b>A 消化管内発酵</b>						
1 牛						
乳牛						
肉牛						
2 水牛		0 <sup>(d)</sup>				
3 めん羊						
4 山羊						
5 ラクダ、ラマ		0 <sup>(d)</sup>				
6 馬						
7 ロバ、ラバ		0 <sup>(d)</sup>				
8 豚						
9 家禽		NE				
10 その他		NO				
<b>B 家畜排せつ物の管理</b>						
1 牛						
乳牛			(IE) <sup>(8)</sup>			
肉牛			(IE) <sup>(8)</sup>			
2 水牛		0 <sup>(d)</sup>				
3 めん羊						
4 山羊						
5 ラクダ、ラマ		0 <sup>(d)</sup>				
6 馬						
7 ロバ、ラバ		0 <sup>(d)</sup>				
8 豚			(IE) <sup>(8)</sup>			
9 家禽			(IE) <sup>(8)</sup>			
10 嫌気貯留			IE <sup>(m)</sup>			
11 スラリー			IE <sup>(p)</sup>			
12 固体貯蔵、乾燥ロット			IE <sup>(p)</sup>			
13 その他						
<b>C 稲作</b>						
1 灌漑田						
常時湛水田						
間断灌漑水田						
中干し						
複数落水			NO			
2 天水田			NO			
3 深水田			NO			
4 その他			NA			
<b>D 農用地の土壌</b>	(NE) <sup>(7)</sup>					
1 土壌からの直接排出		NA				
合成肥料						
畜産廃棄物の施用						
窒素固定作物			IE			
作物残渣			(q)			
有機質土壌の耕起			(q)			
2 家畜生産						
3 間接排出		NA				
大気沈降						
窒素溶脱・流出						
4 その他		NO <sup>(d)</sup>	NO <sup>(d)</sup>			
<b>E サバンナを計画的に焼くこと</b>		NO	NO			

凡例 : 数値を記入している欄

網掛け : CRF上でデータの記入が必要でない欄

- (7) 下位の categorie での報告が求められていないが、上位の categorie での報告が必要なため「NE」として報告する。
- (8) CRF ではデータの提供が求められていないが、その他に一括してデータを計上しているため便宜的に「(IE)」とした。

- (p) 排出量を報告している。  
 (q) 「NE」として報告している。

表 9 農業分野[Category 4]の記号 (Notation Key) に関する検討結果 (つづき)

排出源の区分	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>
<b>4. 農業</b>						
<b>F 野外で農作物の残留物を焼くこと</b>						
1 穀物						
小麦		IE	IE			
大麦		IE	IE			
とうもろこし						
オート麦		IE	IE			
ライ麦		IE	IE			
稲						
その他(小麦、大麦、オート麦、ライ麦)						
2 豆類						
白インゲン		IE	IE			
えんどう豆						
大豆						
その他						
3 根菜類						
ばれいしょ						
その他						
4 さとうきび						
5 その他		NE	NE			

凡例 : 数値を記入している欄  
 網掛け : CRF上でデータの記入が必要でない欄

表 10 廃棄物分野[Category 6]の記号 (Notation Key) に関する検討結果

排出源の区分	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>
<b>6. 廃棄物</b>						
<b>A 固形廃棄物の陸上における処分</b>	NE					
1 管理埋立地	NE	NE <sup>(9)</sup>				
2 非管理埋立地	NE	NE				
3 その他	NO	NO				
<b>B 廃水処理</b>						
1 工業廃水			NE			
2 生活系廃水						
3 その他		NO	NO			
<b>C 廃棄物の焼却</b>						
生物起源		IE	IE			
プラスチックと非生物起源						
<b>D その他</b>	NO	NE	NE			

凡例 : 数値を記入している欄  
 網掛け : CRF上でデータの記入が必要でない欄

## 別添 5. 完全性及びインベントリにおいて考慮されていない潜在的排出源・吸収源の評価

表 11 参考数値[Memo Items]の記号 (Notation Key) に関する検討結果

排出源の区分	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>
<b>国際バンカー油等<sup>(10)</sup></b>						
<b>船舶</b>						
ガソリン	NO	NO	NO			
軽油	(q)	(q)	(q)			
重油	IE <sup>(q)</sup>	IE <sup>(q)</sup>	IE <sup>(q)</sup>			
潤滑油	NO	NO	NO			
石炭	NO	NO	NO			
その他(灯油等)						
<b>航空機</b>						
ジェット燃料						
ガソリン	NO	NO	NO			
<b>多国籍軍での活動に伴う排出<sup>(10)</sup></b>	NE <sup>(m)</sup>	NE <sup>(m)</sup>	NE <sup>(m)</sup>			

凡例 : 数値を記入している欄

網掛け : CRF上でデータの記入が必要でない欄

(10) 参考値であり、わが国の総排出量には含めない



## 別添 6. 国際バンカー油起源の温室効果ガス排出

### 算定方法

当該排出源からの CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O 排出については、ボンド扱いの各燃料種の消費量に排出係数を乗じて、1990～2001年の排出量の算定を行っている。（算出過程の詳細については、bunker-2003.xls 参照のこと）

### 排出係数

#### CO<sub>2</sub>

CO<sub>2</sub>の排出係数については、エネルギー分野における燃料の燃焼（CO<sub>2</sub>）と同じ排出係数を用いている。（第3章参照のこと）

#### CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O

CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>Oの排出係数については、1996年改訂 IPCC ガイドラインに示されたデフォルト値を採用している。

表 1 国際バンカー油起源の CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O 排出係数

輸送機関	燃料種	CH <sub>4</sub> 排出係数	N <sub>2</sub> O 排出係数
航空機	ジェット燃料油	0.002 [g CH <sub>4</sub> /MJ] <sup>a</sup>	0.1 [kg N <sub>2</sub> O/t] <sup>b</sup>
船舶	A 重油	0.007 [g CH <sub>4</sub> /MJ] <sup>c</sup>	0.002 [g N <sub>2</sub> O/MJ] <sup>c</sup>
	B 重油	0.007 [g CH <sub>4</sub> /MJ] <sup>c</sup>	0.002 [g N <sub>2</sub> O/MJ] <sup>c</sup>
	C 重油	0.007 [g CH <sub>4</sub> /MJ] <sup>c</sup>	0.002 [g N <sub>2</sub> O/MJ] <sup>c</sup>

a. 1996年改訂 IPCC ガイドライン Vol.3 Table.1-47

b. " Table.1-52

c. " Table.1-48

### 活動量

当該排出源からの CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O 排出については、経済産業省「エネルギー生産・需給統計年報」に示された「ボンド輸入」と「ボンド輸出」の合計値を用いている。

ジェット燃料油については航空機、A重油、B重油、C重油については船舶での利用と仮定した。

#### CO<sub>2</sub>の活動量

CO<sub>2</sub>の活動量については、経済産業省「エネルギー生産・需給統計年報」に示された「kl」ベースの消費量を、資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」に示された標準発熱量を用いて「J」ベース（高位発熱量）に換算している。

CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O の活動量

CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O の活動量については、1996 年改訂 IPCC ガイドラインのデフォルト値が低位発熱量ベースの排出係数が示されているため、高位発熱量に換算した値に 0.95 を乗じて低位発熱量に換算している。

なお、航空機の N<sub>2</sub>O の活動量については、1996 年改訂 IPCC ガイドラインの排出係数のデフォルト値が重量当たりの排出係数となっているため、これに合わせるために、「kl」ベースの消費量に石油連盟調べの密度（0.78 [g/cm<sup>3</sup>]）を乗じて重量に換算している。

活動量の区分について

下図の A、B は、それぞれ「エネルギー生産・需給統計年報」のボンド輸出、ボンド輸入の項に計上される量に対応する。A と B の合計である C を当該排出源の活動量としている。この量は、国際航空、外航海運のための燃料の日本における販売量にほぼ相当すると考えられる。

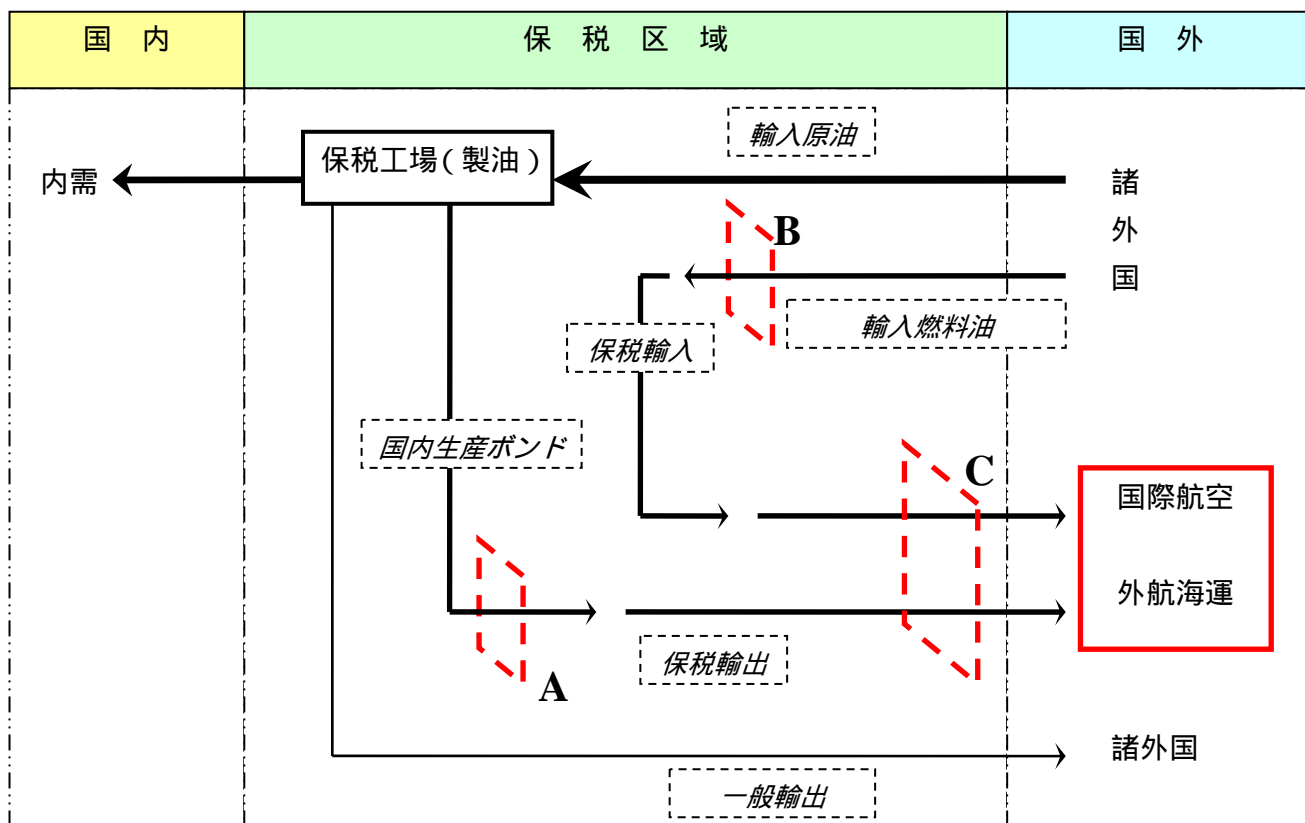


図 1 国際バンカー油の活動量



**【用語】****保税ジェット燃料油（ボンドジェット燃料油）**

国際線に就航する航空機（邦機、外機）については、関税法上では外国往来機とみなされ、その消費する燃料は、所定の手続を経て関税の免除が受けられる。この適用により、国内製油所で輸入原油から精製された燃料であれば、原油輸入関税と石油税が免税となる。また、製品輸入された燃料であれば製品輸入関税が免税となる。これらを保税ジェット燃料と呼ぶ。

**保税重油（ボンド重油）**

日本と諸外国を往来する外航船舶については、関税法上では外国貿易船とみなされ、その大部分が日本の領域外で消費されるため、関税と石油税が免除されている。これらを保税重油と呼ぶ。

**保税輸出（ボンド輸出）**

国際線に就航する航空機（邦機、外機）及び外国航路に就航する船舶（邦船、外船）などに給油される燃料需要を保税需要といい、ジェット燃料油が航空機に、C重油等が船舶に積み込まれており、その保税需要のうち、原油から生産された製品が供給されるものは、経済産業省統計において、保税輸出に計上される。

**保税輸入（ボンド to ボンド）**

海外から製品を輸入し保税地域に陸揚げし、国内に通関せずに保税のままに供給するものは、経済産業省統計において、保税輸入に計上される。

**参考文献**

IPCC「1996年改訂 IPCC ガイドライン」(1997年)

国土交通省作成資料「バンカー油起源温室効果ガスの排出量の新たな算定方法について」(2002年)

経済産業省「エネルギー生産・需給統計年報」

資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」

石油連盟 HP (<http://www.paj.gr.jp/html/statis/kansan.html>)



## 別添 7. 不確実性評価の結果

### 7.1 . 不確実性評価の前提条件

2002 年度の排出量の不確実性が、2002 年度の温室効果ガス排出量算定方法検討会において検討した各排出源の不確実性と同じであるとの仮定の下で不確実性評価を実施した。また、新規排出源については、類似した排出源と不確実性が同様であると仮定した。

### 7.2 . 日本の 2002 年度の総排出量の不確実性

日本の 2002 年度の排出量は約 13 億 3,100 万トン（二酸化炭素換算）であり、総排出量の不確実性は 2 % と評価された。

表 1 日本の総排出量の不確実性評価結果

排出源	温室効果ガス (GHGs)	排出量 [Gg CO <sub>2</sub> eq.]		排出量の 不確実性 [%] <sup>1)</sup>	順位	各排出源の 不確実性が 総排出量に 占める割合 [%] C	順位
		A	[%]				
1A. 燃料の燃焼 (CO <sub>2</sub> )	CO <sub>2</sub>	1,174,320.2	88.2%	2%	9	1.89%	1
1A. 燃料の燃焼 (固定発生源: CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O)	CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O	3,233.7	0.2%	46%	2	0.11%	7
1A. 燃料の燃焼 (運輸: CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O)	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O	6,903.6	0.5%	165%	1	0.86%	2
1B. 燃料からの漏出	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O	599.0	0.0%	13%	6	0.01%	8
2. 工業プロセス (CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O)	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O	50,355.4	3.8%	4%	8	0.14%	6
2. 工業プロセス (HFCs等 3 ガス)	HFCs, PFCs, SF <sub>6</sub>	28,260.0	2.1%	26%	4	0.55%	4
3. 溶剤その他の製品の利用	N <sub>2</sub> O	334.1	0.0%	5%	7	0.00%	9
4. 農業	CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O	33,617.8	2.5%	19%	5	0.47%	5
6. 廃棄物	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O	33,169.3	2.5%	31%	3	0.78%	3
総排出量	(D)	1,330,793.2	100.0%	(E)	2%		

$$1) C = A \times B / D$$

$$2) E = \sqrt{C_1^2 + C_2^2 + \dots}$$

以下、表 2 以降に示す各分野別の不確実性評価についても同じ算定式を使用している。

### 7.3 . 総排出量の不確実性に対する寄与度が高い排出源

「各排出源の不確実性が総排出量に占める割合」(以下、「寄与度」)は各排出源の排出量の不確実性が総排出量の不確実性にどの程度寄与しているかを見るのに適している。総排出量の不確実性に対する寄与度が高い排出源の上位 20 について、表 2 に示す。

表 2 総排出量の不確実性に対する寄与度が高い排出源 (上位 20)

#	IPCCの排出源区分	GHGs	排出量 [Gg CO <sub>2</sub> eq.]	排出係数の 不確実性 [%]	活動量の 不確実性 [%]	排出量の 不確実性 [%]	順位	各排出源の不確実 性が総排出量に占 める割合 [%]	順位
			A	a	b	B		C	
#3	1A. 燃料の燃焼 - 石炭系 - 一般炭 (輸入炭)	CO <sub>2</sub>	219,296.3	0.5%	6.8%	7%	145	1.12%	1
#12	1A. 燃料の燃焼 - 石油系 - ガソリン	CO <sub>2</sub>	139,066.9	0.6%	8.5%	9%	139	0.89%	2
#31	1A. 燃料の燃焼 (運輸) - a. 航空機	N <sub>2</sub> O	108.9	10000.0%	5.0%	10000%	1	0.82%	3
#25	1A. 燃料の燃焼 - 天然ガス系 - LNG	CO <sub>2</sub>	105,331.6	2.3%	9.3%	10%	135	0.76%	4
#160	6. 廃棄物 - C. 廃棄物の焼却 - 産業廃棄物	CO <sub>2</sub>	11,126.0	-	-	71%	59	0.60%	5
#5	1A. 燃料の燃焼 - 石炭系 - コークス	CO <sub>2</sub>	65,464.4	5.0%	8.2%	10%	134	0.47%	6
#70	2. 工業プロセス - E. ハロカーボン及びSF <sub>6</sub> の生産 - 1. 副成物 - HCFC-22の製造	HFCs	6,096.0	100.0%	5.0%	100%	42	0.46%	7
#16	1A. 燃料の燃焼 - 石油系 - 軽油	CO <sub>2</sub>	103,712.7	0.4%	5.8%	6%	147	0.46%	8
#157	6. 廃棄物 - C. 廃棄物の焼却 - 一般廃棄物	CO <sub>2</sub>	13,117.6	11.2%	44.8%	46%	94	0.46%	9
#19	1A. 燃料の燃焼 - 石油系 - C重油	CO <sub>2</sub>	95,463.0	0.5%	4.3%	4%	159	0.31%	10
#15	1A. 燃料の燃焼 - 石油系 - 灯油	CO <sub>2</sub>	73,891.6	0.2%	5.2%	5%	153	0.29%	11
#27	1A. 燃料の燃焼 - 天然ガス系 - 都市ガス*	CO <sub>2</sub>	59,031.9	5.0%	3.9%	6%	146	0.28%	12
#33	1A. 燃料の燃焼 (運輸) - b. 自動車	N <sub>2</sub> O	6,379.3	50.0%	5.0%	50%	85	0.24%	13
#128	4. 農業 - D. 農耕地土壌 - 3. 間接排出 - 窒素溶脱・流出	N <sub>2</sub> O	3,748.4	-	-	84%	52	0.24%	14
#17	1A. 燃料の燃焼 - 石油系 - A重油	CO <sub>2</sub>	82,427.4	0.6%	3.8%	4%	161	0.24%	15
#8	1A. 燃料の燃焼 - 石炭系 - 高炉ガス	CO <sub>2</sub>	40,665.4	5.0%	5.0%	7%	142	0.22%	16
#121	4. 農業 - D. 農耕地土壌 - 1. 直接排出 - 合成肥料	N <sub>2</sub> O	2,158.7	-	-	130%	26	0.21%	17
#107	4. 農業 - B. 家畜排せつ物の管理 -	N <sub>2</sub> O	3,670.5	-	-	72%	58	0.20%	18
#23	1A. 燃料の燃焼 - 石油系 - 製油所ガス	CO <sub>2</sub>	33,580.3	1.0%	7.6%	8%	141	0.19%	19
#90	2. 工業プロセス - F. ハロカーボン及びSF <sub>6</sub> の消費 - 6. 半導体製造	PFCs	3,782.7	50.0%	40.0%	64%	63	0.18%	20

以下に、各分野別の不確実性評価結果を示す。

## 7.4 . エネルギー分野

### 7.4.1. 燃料の燃焼分野 (CO<sub>2</sub>)

燃料分野の不確実性を評価するにあたって、活動量である総合エネルギー統計に示されている各エネルギー消費量の不確実性を統計的手法(系統誤差の積算)により算定することが困難であった。そこで、活動量の算定に用いているエネルギー消費量(ナフサ・LNG等の非燃焼分を控除する前のエネルギー消費量)全体の不確実性が、総合エネルギー統計に示されている統計誤差の割合に等しくなるように、各エネルギー消費量の不確実性を設定している。

従って、不確実性評価結果の取り扱いについては、上記の前提条件付きの数値であることに留意する必要がある。

表 3 燃料の燃焼分野 (CO<sub>2</sub>) の不確実性評価結果

	GHGs	排出量 [Gg CO <sub>2</sub> eq.]	排出係数の 不確実性 [%]	活動量の 不確実性 [%]	排出量の 不確実性 [%]	部門 内の 順位	各排出源の不 確実性が 総排出量に占 める割合 [%]	部門 内の 順位		
									A	a
1A. 燃料の燃焼	固体燃料	原料炭	CO <sub>2</sub>	25,422.7	0.9%	9.3%	9%	0.18%	12	
		一般炭(国内炭)	CO <sub>2</sub>	0.0	1.3%	6.8%	7%	0.00%	26	
		一般炭(輸入炭)	CO <sub>2</sub>	219,296.3	0.5%	6.8%	7%	1.12%	1	
		無煙炭等	CO <sub>2</sub>	0.0	5.0%	7.9%	9%	0.00%	26	
		コークス	CO <sub>2</sub>	65,464.4	5.0%	8.2%	10%	0.47%	4	
		練豆炭(+コールタール)	CO <sub>2</sub>	2,354.5	5.0%	50.9%	51%	0.09%	17	
		コークス炉ガス	CO <sub>2</sub>	31,601.9	2.2%	5.2%	6%	0.14%	14	
		高炉ガス	CO <sub>2</sub>	40,665.4	5.0%	5.0%	7%	0.22%	10	
		転炉ガス	CO <sub>2</sub>	6,745.8	5.0%	5.0%	7%	0.04%	20	
		液体燃料	原油	CO <sub>2</sub>	17,986.6	0.9%	9.3%	9%	0.13%	15
			NGL	CO <sub>2</sub>	156.1	1.7%	26.7%	27%	0.00%	23
			ガソリン	CO <sub>2</sub>	139,066.9	0.6%	8.5%	9%	0.89%	2
			ナフサ(+原料油)	CO <sub>2</sub>	162.8	0.5%	21.1%	21%	0.00%	24
			ジェット燃料油	CO <sub>2</sub>	11,345.8	0.6%	8.1%	8%	0.07%	18
	灯油		CO <sub>2</sub>	73,891.6	0.2%	5.2%	5%	0.29%	7	
	軽油		CO <sub>2</sub>	103,712.7	0.4%	5.8%	6%	0.46%	5	
	A重油		CO <sub>2</sub>	82,427.4	0.6%	3.8%	4%	0.24%	9	
	B重油		CO <sub>2</sub>	393.1	5.0%	0.0%	5%	0.00%	25	
	C重油		CO <sub>2</sub>	95,463.0	0.5%	4.3%	4%	0.31%	6	
	潤滑油		CO <sub>2</sub>	182.4	5.0%	24.2%	25%	0.00%	22	
	石油コークス(+電炉ガス)		CO <sub>2</sub>	12,973.9	0.3%	4.1%	4%	0.04%	19	
	LPG		CO <sub>2</sub>	36,853.2	3.7%	4.1%	6%	0.15%	13	
	製油所ガス		CO <sub>2</sub>	33,580.3	1.0%	7.6%	8%	0.19%	11	
	その他石油製品		CO <sub>2</sub>	7,933.9	5.0%	19.5%	20%	0.12%	16	
	気体燃料		LNG	CO <sub>2</sub>	105,331.6	2.3%	9.3%	10%	0.76%	3
			天然ガス	CO <sub>2</sub>	2,275.9	0.7%	5.4%	5%	0.01%	21
			都市ガス*	CO <sub>2</sub>	59,031.9	5.0%	3.9%	6%	0.28%	8
	小計				1,174,320.2		2%		1.89%	
	総排出量		(D)		1,330,793.2		2%			

\* 主要原料のLNGと同じ区分とした

$$1) B = \sqrt{a^2 + b^2} \quad (\text{以下、同じ})$$

### 7.4.2. 固定発生源 (CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O)

表 4 燃料の燃焼分野 (各種炉分野: CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O) の不確実性評価結果

IPCCの排出源区分	GHGs	排出量 [Gg CO <sub>2</sub> eq.]	排出係数の 不確実性 [%]	活動量の 不確実性 [%]	排出量の 不確実性 [%]	部門 内の 順位	各排出源の 不確実性が 総排出量に 占める割合 [%]	部門 内の 順位
		A	a	b	B		C	
1A. 燃料の燃焼 (固定発生源)	CH <sub>4</sub>	314.1			21%	2	0.01%	2
	N <sub>2</sub> O	2,919.6			51%	1	0.11%	1
	小計	3,233.7			46%		0.11%	
総排出量	(D)	1,330,793.2			2%			

2) 「 」はより細分化された複数の排出源からの温室効果ガス排出量の合計であるため、排出係数及び活動量の不確実性をこの区分としては算定できないことを意味する。(以下、同じ)

### 7.4.3. 移動発生源 (CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O)

表 5 運輸分野の不確実性評価結果

IPCCの排出源区分	GHGs	排出量 [Gg CO <sub>2</sub> eq.]	排出係数の 不確実性 [%]	活動量の 不確実性 [%]	排出量の 不確実性 [%]	部門 内の 順位	各排出源の 不確実性が 総排出量に 占める割合 [%]	部門 内の 順位	
		A	a	b	B		C		
1A. 燃料の燃焼 (運輸)	a. 航空機	CH <sub>4</sub>	4.3	200.0%	5.0%	200%	4	0.00%	7
		N <sub>2</sub> O	108.9	10000.0%	5.0%	10000%	1	0.82%	1
	b. 自動車	CH <sub>4</sub>	181.5	40.0%	5.0%	40%	6	0.01%	4
		N <sub>2</sub> O	6,379.3	50.0%	5.0%	50%	5	0.24%	2
	c. 鉄道	CH <sub>4</sub>	0.8	5.0%	10.0%	11%	7	0.00%	8
		N <sub>2</sub> O	86.9	5.0%	10.0%	11%	7	0.00%	6
	d. 船舶	CH <sub>4</sub>	27.1	200.0%	16.1%	201%	3	0.00%	5
		N <sub>2</sub> O	114.7	1000.0%	16.1%	1000%	2	0.09%	3
	小計	6,903.6			165%		0.86%		
総排出量	(D)	1,330,793.2			2%				

(注)運輸分野における CO<sub>2</sub> 排出については、表 7-3 に含まれる。

### 7.4.4. 燃料からの漏出分野

「原油及び天然ガス液(NGL)の精製及び貯蔵」及び「天然ガスの供給(都市ガスの生産)」の活動量の不確実性として、燃料分野において算出された不確実性を用いている。これはエネルギー・バランス表全体の不確実性を各燃料種に均等に割り当てた結果を基に算出した不確実性である。

表 6 燃料からの漏出分野の不確実性評価結果

IPCCの排出源区分				GHGs	排出量 [Gg CO <sub>2</sub> eq.]	排出係数の 不確実性 [%]	活動量の 不確実性 [%]	排出量の 不確実性 [%]	部門 内の 順位	各排出源の 不確実性が 総排出量に 占める割合 [%]	部門 内の 順位	
					A	a	b	B		C		
1B.燃料からの 漏出	1 固体 燃料	a石炭探掘	i 坑内掘	探掘時	CH <sub>4</sub>	83.4	—	—	5%	19	0.00%	8
				探掘後工程	CH <sub>4</sub>	25.3	200.0%	5.0%	200%	1	0.00%	1
			ii 露天掘	探掘時	CH <sub>4</sub>	8.9	200.0%	5.0%	200%	1	0.00%	4
				探掘後工程	CH <sub>4</sub>	0.8	200.0%	5.0%	200%	1	0.00%	10
	2 石油 及び 天然 ガス	a石油	i 試掘	CO <sub>2</sub>	0.0	—	—	27%	6	0.00%	16	
				CH <sub>4</sub>	0.0	—	—	27%	5	0.00%	15	
				N <sub>2</sub> O	0.0	—	—	27%	4	0.00%	19	
				CO <sub>2</sub>	0.2	—	—	25%	13	0.00%	13	
			ii 生産	CH <sub>4</sub>	23.3	—	—	25%	14	0.00%	5	
				CO <sub>2</sub>	0.0	25.0%	5.0%	25%	9	0.00%	18	
				CH <sub>4</sub>	0.4	25.0%	5.0%	25%	9	0.00%	11	
				CH <sub>4</sub>	16.2	—	—	26%	8	0.00%	9	
		b天然ガス	i 生産/処理	CO <sub>2</sub>	0.3	—	—	21%	15	0.00%	12	
				CH <sub>4</sub>	211.2	—	—	20%	16	0.00%	2	
			ii 輸送	CO <sub>2</sub>	0.1	—	—	19%	18	0.00%	14	
				CH <sub>4</sub>	187.0	—	—	20%	17	0.00%	3	
	c 通気弁と ルアリツグ	通気弁 i 油田	供給	CH <sub>4</sub>	20.0	25.0%	8.7%	26%	7	0.00%	7	
			CO <sub>2</sub>	0.0	25.0%	5.0%	25%	9	0.00%	17		
				CH <sub>4</sub>	21.9	25.0%	5.0%	25%	9	0.00%	6	
	小計					599.0			13%		0.01%	
総排出量				(D)	1,330,793.2			2%				

## 7.5 . 工業プロセス分野

### 7.5.1. CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O

排出係数の実測データがある排出源については、排出係数のデータセットを母集団からの標本と見なして統計処理して不確実性を評価したものであり、各事業所の排出量の測定誤差等の不確実性を合成したものではない。

表 7 工業プロセス分野 (CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O) の不確実性評価結果

IPCCの排出源区分				GHGs	排出量 [Gg CO <sub>2</sub> eq.]	排出係数の 不確実性 [%]	活動量の 不確実性 [%]	排出量の 不確実性 [%]	部門 内の 順位	各排出源の 不確実性が 総排出量に 占める割合 [%]	部門 内の 順位		
					A	a	b	B		C			
2 工業 プロセス	A. 鉱物製品	1.セメント		CO <sub>2</sub>	31,576.8	1.6%	5.2%	5%	8	0.13%	1		
		2.生石灰		CO <sub>2</sub>	4,238.2			5%	9	0.02%	4		
		3.石灰石及びドロマイトの使用		CO <sub>2</sub>	10,312.0			5%	11	0.04%	2		
	B.化学産業	1.アンモニア		CO <sub>2</sub>	2,720.9			4%	12	0.01%	6		
		2.硝酸		N <sub>2</sub> O	752.5	46.0%	5.0%	46%	7	0.03%	3		
		3.アジピン酸		N <sub>2</sub> O	431.1			5%	10	0.00%	8		
		5.その他	カーボンブラック	CH <sub>4</sub>	5.5	54.8%	5.0%	55%	6	0.00%	9		
				エチレン	CH <sub>4</sub>	2.3	77.2%	5.0%	77%	3	0.00%	11	
			CO <sub>2</sub>	200.2	77.2%	5.0%	77%	3	0.01%	5			
			二塩化エチレン	CH <sub>4</sub>	0.4	100.7%	5.0%	101%	2	0.00%	12		
			スチレン	CH <sub>4</sub>	2.0	113.2%	5.0%	113%	1	0.00%	10		
		コークス	CH <sub>4</sub>	113.5			57%	5	0.00%	7			
		小計					50,355.4			4%		0.14%	
		総排出量				(D)	1,330,793.2			2%			

7.5.2. HFCs 等 3 ガス

表 8 工業プロセス分野 (HFCs 等 3 ガス) の不確実性評価結果

IPCCの排出源区分			GHGs	排出量 [Gg CO <sub>2</sub> eq.]	排出係数の 不確実性 [%]	活動量の 不確実性 [%]	排出量の 不確実性 [%]	部門 内の 順位	各排出源の 不確実性が 総排出量に 占める割合 [%]	部門 内の 順位		
				A	a	b	B		C			
2 工業 プロセス (HFC等)	C.金属 製品	3.アルミニウム	PFCs	14.8	33.0%	5.0%	33%	27	0.00%	21		
		4.マグネシウム等の鋳造	SF <sub>6</sub>	1,123.3	33.0%	5.0%	33%	27	0.03%	12		
	E.ハロカー ボン及び SF <sub>6</sub> の生産	1.副生物	HFCs	6,096.0	100.0%	5.0%	100%	4	0.46%	1		
		2.漏出	HFCs	388.7	100.0%	10.0%	100%	1	0.03%	11		
	F.ハロカー ボン及び SF <sub>6</sub> の消費	1.冷蔵庫及び 空調機器	家庭用 冷蔵(凍)庫	製造・使用開始時	HFCs	113.8	50.0%	40.0%	64%	6	0.01%	18
				使用時	HFCs	1E	50.0%	40.0%	64%	6	0.00%	22
			業務用 冷蔵(凍)庫	製造・使用開始時	HFCs	306.4	50.0%	40.0%	64%	6	0.01%	14
				使用時	HFCs	1E	50.0%	40.0%	64%	6	0.00%	22
			I <sup>2</sup> -コデ イオン	製造・使用開始時	HFCs	0.0	-	40.0%	40%	20	0.00%	22
				使用時	HFCs	200.4	50.0%	40.0%	64%	6	0.01%	16
		2.発泡	カーエアコン等 (輸送機器)	製造時	HFCs	95.7	50.0%	40.0%	64%	6	0.00%	19
				使用時	HFCs	83.0	50.0%	40.0%	64%	6	0.00%	20
			3.その他(消火機器、エアロゾル/噴霧器)	製造時	HFCs	1,768.4	50.0%	40.0%	64%	6	0.09%	5
				廃棄時	HFCs	1,018.8	-	40.0%	40%	20	0.03%	10
		4.エアロゾル噴霧器(除MDI)	製造時	HFCs	447.2	50.0%	50.0%	71%	5	0.02%	13	
			使用・廃棄	HFCs	2,691.9	-	40.0%	40%	20	0.08%	22	
		5.溶剤	溶剤・洗剤	使用・廃棄	PFCs	4,800.0	-	40.0%	40%	20	0.14%	3
				製造	HFCs	118.4	50.0%	40.0%	64%	6	0.01%	17
		6.半導体製造	溶剤・洗剤	製造	PFCs	3,782.7	50.0%	40.0%	64%	6	0.18%	2
				使用	SF <sub>6</sub>	1,779.6	50.0%	40.0%	64%	6	0.09%	4
	7.電気機器		製造等	SF <sub>6</sub>	1,242.8	30.0%	40.0%	50%	19	0.05%	9	
			使用時	SF <sub>6</sub>	300.0	50.0%	40.0%	64%	6	0.01%	15	
	8.その他(消火機器、エアロゾル/噴霧器)	点検時	SF <sub>6</sub>	1E	-	40.0%	40%	20	0.00%	22		
廃棄時		SF <sub>6</sub>	1E	-	40.0%	40%	20	0.00%	22			
小計			HFCs	28,260.0	50.0%	40.0%	26%		0.55%			
総排出量			(D)	1,330,793.2			2%					

(注)新たに推計された「4. マグネシウム等の鋳造」起源の SF<sub>6</sub> 排出に関する不確実性は「3. アルミニウム」と同じ値を採用した。

7.6 . 溶剤及びその他の製品の利用分野

表 9 溶剤及びその他の製品の利用分野の不確実性評価結果

IPCCの排出源区分			GHGs	排出量 [Gg CO <sub>2</sub> eq.]	排出係数の 不確実性 [%]	活動量の 不確実性 [%]	排出量の 不確実性 [%]	部門 内の 順位	各排出源の 不確実性が 総排出量に 占める割合 [%]	部門 内の 順位
				A	a	b	B		C	
3.溶剤及びその他の 製品の利用分野	D.その他	麻酔	N <sub>2</sub> O	334.1	-	5.0%	5%	1	0.00%	1
	小計			334.1			5%		0.00%	
総排出量			(D)	1,330,793.2			2%			



## 7.7. 農業分野

表 10 農業分野の不確実性評価結果

	GHGs	Emissions [Gg CO <sub>2</sub> eq.]	EF Uncertainty [%]	AD Uncertainty [%]	Combined Uncertainty [%]	rank	Combined uncertainty as % of total national emissions	rank				
									A	a	b	B
4. 農業	A. 消化管内発酵	乳用牛	CH <sub>4</sub>	3,266.3			19%	47	0.05%	11		
		肉用牛	CH <sub>4</sub>	3,204.5			22%	46	0.05%	10		
		めん羊	CH <sub>4</sub>	0.9	50.0%	4.9%	50%	39	0.00%	43		
		山羊	CH <sub>4</sub>	3.0	50.0%	4.9%	50%	39	0.00%	38		
		豚	CH <sub>4</sub>	223.0	50.0%	4.9%	50%	39	0.01%	22		
		馬	CH <sub>4</sub>	7.7	50.0%	4.9%	50%	39	0.00%	32		
		B. 家畜排せつ物の管理	乳用牛	CH <sub>4</sub>	314.1			164%	13	0.04%	12	
				N <sub>2</sub> O	2,140.7			60%	36	0.10%	6	
			肉用牛	CH <sub>4</sub>	190.9			215%	3	0.03%	14	
				N <sub>2</sub> O	3,670.5			72%	32	0.20%	3	
	豚		CH <sub>4</sub>	187.5			147%	14	0.02%	18		
			N <sub>2</sub> O	3,344.1			65%	34	0.16%	4		
	採卵鶏		CH <sub>4</sub>	78.8			230%	2	0.01%	20		
			N <sub>2</sub> O	1,151.8			80%	31	0.07%	8		
	ブロイラー		CH <sub>4</sub>	144.3			233%	1	0.03%	16		
			N <sub>2</sub> O	1,554.6			101%	20	0.12%	5		
	C. 稲作	常時湛水田	CH <sub>4</sub>	261.1	115.3%	7.6%	116%	17	0.02%	17		
		間断湛水田 【中干し】	わら施用 各種堆肥施用	CH <sub>4</sub>	3,791.5			32%	45	0.09%	7	
			無施用	CH <sub>4</sub>	985.7			46%	43	0.03%	13	
			無施用	CH <sub>4</sub>	788.5			32%	44	0.02%	19	
		D. 農耕地土壌	1. 直接排出	合成肥料 畜産廃棄物の施用	N <sub>2</sub> O	2,158.7			130%	15	0.21%	2
					N <sub>2</sub> O	1,436.6			55%	37	0.06%	9
	2. 家畜生産			CH <sub>4</sub>	2.3	114.4%	10.0%	115%	18	0.00%	36	
				N <sub>2</sub> O	4.6	116.0%	10.0%	116%	16	0.00%	29	
	3. 間接排出		大気沈降	N <sub>2</sub> O	763.7			52%	38	0.03%	15	
			窒素溶脱・流出	N <sub>2</sub> O	3,748.4			84%	28	0.24%	1	
	F. 農業廃棄物の野焼き		1. 穀物	稲	CH <sub>4</sub>	59.3			62%	35	0.00%	23
					N <sub>2</sub> O	59.5			202%	11	0.01%	21
				麦	CH <sub>4</sub>	3.0	100.9%	50.0%	113%	19	0.00%	33
					N <sub>2</sub> O	6.4	198.7%	50.0%	205%	10	0.00%	26
			とうもろこし	CH <sub>4</sub>	25.3	78.0%	50.0%	93%	24	0.00%	24	
				N <sub>2</sub> O	10.6	204.7%	50.0%	211%	4	0.00%	25	
		2. 豆類	えんどう豆	CH <sub>4</sub>	0.2	78.0%	20.0%	81%	29	0.00%	45	
				N <sub>2</sub> O	0.2	204.7%	20.0%	206%	8	0.00%	44	
			大豆	CH <sub>4</sub>	2.9	78.0%	50.0%	93%	24	0.00%	35	
				N <sub>2</sub> O	3.6	204.7%	50.0%	211%	4	0.00%	28	
			その他	CH <sub>4</sub>	1.2			70%	33	0.00%	40	
				N <sub>2</sub> O	1.4			168%	12	0.00%	37	
		3. 根菜類	ばれいしょ	CH <sub>4</sub>	3.9	78.0%	20.0%	81%	29	0.00%	34	
				N <sub>2</sub> O	2.5	204.7%	20.0%	206%	8	0.00%	30	
			その他(てんさい)	CH <sub>4</sub>	0.8	78.0%	50.0%	93%	24	0.00%	41	
				N <sub>2</sub> O	0.3	204.7%	50.0%	211%	4	0.00%	42	
	4. さとうきび		CH <sub>4</sub>	9.9	78.0%	50.0%	93%	24	0.00%	27		
			N <sub>2</sub> O	2.3	204.7%	50.0%	211%	4	0.00%	31		
	小計				33,617.8			19%		0.47%		
	総排出量		(D)		1,330,793.2			2%				

## 7.8 . 廃棄物分野

表 11 廃棄物分野の不確実性評価結果

IPCCの排出源区分				GHGs	排出量 [Gg CO <sub>2</sub> eq.]	排出係数の 不確実性 [%]	活動量の 不確実性 [%]	排出量の 不確実性 [%]	部門 内の 順位	各排出源の 不確実性が 総排出量に 占める割合 [%]	部門 内の 順位		
					A	a	b	B		C			
6 廃 棄 物	A. 固形廃棄物の陸上における処分	1. 管理埋立地	食物くず	CH <sub>4</sub>	891.4	101.3%	23.5%	104%	6	0.07%	6		
			紙くず又は繊維くず	CH <sub>4</sub>	1,676.5	102.6%	17.5%	104%	5	0.13%	3		
			木くず	CH <sub>4</sub>	1,138.1	104.3%	15.4%	105%	4	0.09%	4		
	B. 廃水の処理	1. 産業排水の処理に伴う排出 2. 生活・商業排水の処理に伴う排出	終末処理場	CH <sub>4</sub>	311.4	100.0%	16.9%	101%	7	0.02%	9		
				CH <sub>4</sub>	235.7	30.9%	10.0%	33%	15	0.01%	13		
			生活排水処理施設 (主に浄化槽)	N <sub>2</sub> O	632.7	145.7%	10.0%	146%	2	0.07%	7		
				CH <sub>4</sub>	432.7	-	-	60%	11	0.02%	10		
				N <sub>2</sub> O	343.4	-	-	49%	12	0.01%	12		
			C. 廃棄物の焼却	一般廃棄物	し尿処理施設	CH <sub>4</sub>	26.5	91.6%	10.0%	92%	8	0.00%	14
						N <sub>2</sub> O	878.8	108.0%	10.0%	108%	3	0.07%	5
	CO <sub>2</sub>	13,117.6				11.2%	44.8%	46%	13	0.46%	2		
	CH <sub>4</sub>	11.5			-	-	89%	9	0.00%	15			
	N <sub>2</sub> O	670.4			-	-	26%	16	0.01%	11			
	産業廃棄物	CO <sub>2</sub>	11,126.0	-	-	71%	10	0.60%	1				
		CH <sub>4</sub>	1.0	-	-	264%	1	0.00%	16				
	小計					33,169.3			31%		0.78%		
	総排出量				(D)	1,330,793.2			2%				

## 7.9 . 分析結果について

日本の総排出量の不確実性は2%との分析結果が出たが、この値はグッドプラクティスガイダンス(2000年)に示されている英国の例(21.3%)と比較すると相対的に小さい値となっている。この原因は、日本の『4D. 農耕地土壌 1. 直接排出』起源のN<sub>2</sub>Oの排出量の総排出量に占める割合(0.28%<sup>1</sup>)が、英国の場合(4.1%)よりも小さいためである。

当該排出源における排出量、排出係数の不確実性を变化させた場合の総排出量の不確実性の变化についての試算結果を下表に示す。

表 12 『4D. 農耕地土壌 1. 直接排出』起源のN<sub>2</sub>Oに関する各種試算

	N <sub>2</sub> O 排出量 [千 t CO <sub>2</sub> 換算]	排出係数の 不確実性	総排出量の 不確実性	備考
報告値	3,597.58	129.9%	2.4%	2003年提出インベントリにおける2001年の値
ケース	3,597.58	500%	2.6%	排出係数の不確実性を英国の例とほぼ同じ数値にした場合
ケース	71,951.53	129.9%	4.8%	当該排出源の排出量が総排出量に占める割合を約5%にした場合

<sup>1</sup> 2003年提出インベントリにおける値。

## 7.10 . 不確実性評価の課題

IPCC グッドプラクティスガイダンスに示されている不確実性評価では、既に排出量を算定している排出源のみを対象に評価しており、未推計 (NE) の排出源及び部分的にしか算定していない排出源 (PART) の未把握分については評価していないため、各排出源の排出量の不確実性を合成して作成した総排出量の不確実性は、我が国の排出実態に対するインベントリの不確実性を示すものではないことに留意する必要がある。

使用データが変更された排出源については、不確実性評価を新たに行うかどうか検討する必要がある。

活動量に対する統計学的な不確実性評価ができない場合については、指定統計かどうか、全数調査かどうか等の観点から検討会設定値を示したが、このような設定方法が適切かどうか、今後さらに検討する必要がある。

統計学的な不確実性評価をする場合、すべてのサンプルの平均値が正規分布に従うと仮定したが、場合によっては、排出係数や活動量が負となりうると仮定していることになる。現在の IPCC ガイドラインでは、排出量は正の値しかとらないため、他の分布に従うと仮定する方が適切かどうか、今後さらに検討する必要がある。

排出係数と活動量から排出量の不確実性を算定する場合、すべて検討会で示した合成式 (グッドプラクティスガイダンスの Tier 1 手法) を用いたが、グッドプラクティスガイダンスには、変動係数(注)が 30% 以上の場合には、モンテカルロ法 (グッドプラクティスガイダンスの Tier 2 手法) を用いて合成すべきとされている。今後は、変動係数の大きい排出源についてはモンテカルロ法の適用可能性について検討する必要がある。

(注) 変動係数 = 標準偏差 / 平均値。サンプルのばらつきの大きさを表す。

今回の不確実性評価では、不確実性の表示桁数を以下のように設定したが、各排出源の不確実性評価の精度にバラツキがあることから、不確実性評価の有効数字について、今後さらに検討する必要がある。

- 1) 排出係数の不確実性は小数第一位までとする。
- 2) 活動量の不確実性も、小数第一位までとする。
- 3) 排出量の不確実性は、整数値とする。

(各排出源の不確実性が総排出量に占める割合 小数第 2 位)

## 7.11 . 参考資料

本評価結果を、グッドプラクティスガイダンス（2000年）に記載されている Table 6.1 に適用したものを以下に示す。

Table 6.1 Tier 1 Uncertainty Calculation & Reporting														
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M		
IPCC Source Category	Gas	Base year emissions	2002 emissions	Activity Data Uncertainty	Emissions Factor Uncertainty	Combined Uncertainty	Combined Uncertainty as % of Total National Emissions in 2001	Type A Sensitivity	Type B Sensitivity	Uncertainty in trend in National Emissions introduced by Emission Factor	Uncertainty in trend in National Emissions introduced by Activity Data	Uncertainty introduced into the Trend in Total National Emissions		
		Input Data	Input Data	Input Data	Input Data	$(E^2+F^2)^{1/2}$	G*/D/ D	Note B	D/ C	I*F Note C	J*E* 2	$(K^2+L^2)^{1/2}$		
		Gg CO <sub>2</sub> equivalent	Gg CO <sub>2</sub> equivalent	%	%	%	%	%	%	%	%	%		
Total			1,236,947.4	1,330,793.2				2%				3%		
IA. Fuel Combustion	Solid Fuels	Coking Coal	CO <sub>2</sub>	19,121.2	25,422.7	9.3%	0.9%	9%	0.2%	0.4%	2.1%	0.0%	0.3%	0.3%
		Steam Coal (imported)	CO <sub>2</sub>	22,018.0	0.0	6.8%	1.3%	7%	0.0%	-1.9%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		Steam Coal (indigenous)	CO <sub>2</sub>	81,997.5	219,296.3	6.8%	0.5%	7%	1.1%	10.6%	17.7%	0.1%	1.7%	1.7%
		Hard Coal	CO <sub>2</sub>	78.2	0.0	7.9%	5.0%	9%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		Coke	CO <sub>2</sub>	86,359.3	65,464.4	8.2%	5.0%	10%	0.5%	-2.2%	5.3%	-0.1%	0.6%	0.6%
		Coal Tar and Coal Briquette	CO <sub>2</sub>	3,640.7	2,354.5	50.9%	5.0%	51%	0.1%	-0.1%	0.2%	0.0%	0.1%	0.1%
		Coke Oven Gas	CO <sub>2</sub>	35,773.5	31,601.9	5.2%	2.2%	6%	0.1%	-0.6%	2.6%	0.0%	0.2%	0.2%
		Blast Furnace Gas	CO <sub>2</sub>	43,334.9	40,665.4	5.0%	5.0%	7%	0.2%	-0.5%	3.3%	0.0%	0.2%	0.2%
		Converter Furnace Gas	CO <sub>2</sub>	6,902.1	6,745.8	5.0%	5.0%	7%	0.0%	-0.1%	0.5%	0.0%	0.0%	0.0%
	Liquid Fuels	Crude Oil	CO <sub>2</sub>	58,999.3	17,986.6	9.3%	0.9%	9%	0.1%	-3.7%	1.5%	0.0%	0.2%	0.2%
		NGL	CO <sub>2</sub>	1,328.0	156.1	26.7%	1.7%	27%	0.0%	-0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		Gasoline	CO <sub>2</sub>	105,261.5	139,066.9	8.5%	0.6%	9%	0.9%	2.1%	11.2%	0.0%	1.4%	1.4%
		Naphtha & Material Oil	CO <sub>2</sub>	679.4	162.8	21.1%	0.5%	21%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		Jet Fuel	CO <sub>2</sub>	9,140.6	11,345.8	8.1%	0.6%	8%	0.1%	0.1%	0.9%	0.0%	0.1%	0.1%
		Kerosene	CO <sub>2</sub>	64,872.0	73,891.6	5.2%	0.2%	5%	0.3%	0.3%	6.0%	0.0%	0.4%	0.4%
		Diesel Oil or Gas Oil	CO <sub>2</sub>	100,029.5	103,712.7	5.8%	0.4%	6%	0.5%	-0.3%	8.4%	0.0%	0.7%	0.7%
		Heating Oil A	CO <sub>2</sub>	73,258.7	82,427.4	3.8%	0.6%	4%	0.2%	0.3%	6.7%	0.0%	0.4%	0.4%
		Heating Oil B	CO <sub>2</sub>	2,090.5	393.1	0.0%	5.0%	5%	0.0%	-0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		Heating Oil C	CO <sub>2</sub>	140,826.6	95,463.0	4.3%	0.5%	4%	0.3%	-4.5%	7.7%	0.0%	0.5%	0.5%
		Lubricating Oil	CO <sub>2</sub>	67.8	182.4	24.2%	5.0%	25%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		Oil Coke & Galvanic Furnace Gas	CO <sub>2</sub>	8,138.1	12,973.9	4.1%	0.3%	4%	0.0%	0.3%	1.0%	0.0%	0.1%	0.1%
		LPG	CO <sub>2</sub>	37,861.8	36,853.2	4.1%	3.7%	6%	0.2%	-0.3%	3.0%	0.0%	0.2%	0.2%
		Refinery Gas	CO <sub>2</sub>	27,357.2	33,580.3	7.6%	1.0%	8%	0.2%	0.3%	2.7%	0.0%	0.3%	0.3%
		Other Oil Products	CO <sub>2</sub>	5,464.3	7,933.9	19.5%	5.0%	20%	0.1%	0.2%	0.6%	0.0%	0.2%	0.2%
	Gaseous Fuels	LNG	CO <sub>2</sub>	76,264.2	105,331.6	9.3%	2.3%	10%	0.8%	1.9%	8.5%	0.0%	1.1%	1.1%
		NG	CO <sub>2</sub>	2,059.2	2,275.9	5.4%	0.7%	5%	0.0%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%
		Town Gas*	CO <sub>2</sub>	35,408.3	59,031.9	3.9%	5.0%	6%	0.3%	1.7%	4.8%	0.1%	0.3%	0.3%

IA. Fuel Combustion (Stationary)				CH <sub>4</sub>	336.6	314.1	10.0%	18.9%	21%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
				N <sub>2</sub> O	1,199.6	2,919.6	10.0%	49.8%	51%	0.1%	0.1%	0.2%	0.1%	0.0%	0.1%	
IA. Fuel Combustion (Transport)	a. Civil Aviation			CH <sub>4</sub>	2.7	4.3	5.0%	200%	200%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
				N <sub>2</sub> O	69.7	108.9	5.0%	10000%	10000%	0.8%	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	0.3%	
	b. Road Transportation			CH <sub>4</sub>	164.8	181.5	5.0%	40.0%	40%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
				N <sub>2</sub> O	4,720.2	6,379.3	5.0%	50.0%	50%	0.2%	0.1%	0.5%	0.1%	0.0%	0.1%	
	c. Railways			CH <sub>4</sub>	1.1	0.8	10.0%	5.0%	11%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
				N <sub>2</sub> O	121.5	86.9	10.0%	5.0%	11%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
	d. Navigation			CH <sub>4</sub>	26.3	27.1	16.1%	200%	201%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
				N <sub>2</sub> O	111.3	114.7	16.1%	1000%	1000%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
IB. Fugitive Emissions from Fuels	1. Solid Fuels	a. Coal Mining	i. Underground Mines	Mining Activities	CH <sub>4</sub>	2,551.7	83.4	5.0%	2.0%	5%	0.0%	-0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	
				Post-Mining Activities	CH <sub>4</sub>	233.5	25.3	5.0%	200%	200%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
		ii. Surface Mines	Mining Activities	CH <sub>4</sub>	19.5	8.9	5.0%	200%	200%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%		
			Post-Mining Activities	CH <sub>4</sub>	1.7	0.8	5.0%	200%	200%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%		
	2. Oil and Natural Gas	a. Oil	i. Exploration			CO <sub>2</sub>	0.0	0.0	10.0%	24.8%	27%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
						CH <sub>4</sub>	0.0	0.0	10.0%	25.0%	27%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
						N <sub>2</sub> O	0.0	0.0	10.0%	25.0%	27%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
						CH <sub>4</sub>	20.9	23.3	10.0%	23.0%	25%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
			ii. Production			CO <sub>2</sub>	0.2	0.2	10.0%	23.4%	25%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
						CH <sub>4</sub>	20.9	23.3	10.0%	23.0%	25%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
			iii. Transport			CO <sub>2</sub>	0.0	0.0	5.0%	25.0%	25%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
						CH <sub>4</sub>	0.3	0.4	5.0%	25.0%	25%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		iv. Refining / Storage				CH <sub>4</sub>	15.0	16.2	10.0%	24.4%	26%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		b. Natural Gas	i. Production / Processing			CO <sub>2</sub>	0.3	0.3	10.0%	18.0%	21%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
				CH <sub>4</sub>	159.0	211.2	10.0%	17.4%	20%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%		
	ii. Transmission				CO <sub>2</sub>	0.0	0.1	10.0%	16.0%	19%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
			CH <sub>4</sub>	145.8	187.0	10.0%	16.9%	20%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%			
Distribution				CH <sub>4</sub>	9.6	20.0	8.7%	25.0%	26%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%		
c. Venting and Flaring	i. oil	Venting		CO <sub>2</sub>	0.0	0.0	5.0%	25.0%	25%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%		
		Flaring		CH <sub>4</sub>	19.0	21.9	5.0%	25.0%	25%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%		

Table 6.1 (continued)																
Tier1 Uncertainty Calculation & Reporting																
A IPCC Source Category			B Gas	C Base year emissions	D 2002 emissions	E Activity Data Uncertainty	F Emissions Factor Uncertainty	G Combined Uncertainty	H Combined Uncertainty as % of Total National Emissions in 2001	I Type A Sensitivity	J Type B Sensitivity	K Uncertainty in trend in National Emissions introduced by Emission Factor	L Uncertainty in trend in National Emissions introduced by Activity Data	M Uncertainty introduced into the Trend in Total National Emissions		
			Input Data	Input Data	Input Data	Input Data	(E*2+F*2) <sup>1/2</sup>	G*D/ D	Note B	D/ C	I*F Note C	J*E* 2	(K*2+L*2) <sup>1/2</sup>			
			Gg CO <sub>2</sub> equivalent	Gg CO <sub>2</sub> equivalent	%	%	%	%	%	%	%	%	%			
2. Industrial Processes	A. Mineral Products	1. Cement Production	CO <sub>2</sub>	37,006.4	31,576.8	5.2%	1.6%	5%	0.1%	-0.7%	2.6%	0.0%	0.2%	0.2%		
		2. Lime Production	CO <sub>2</sub>	5,052.6	4,238.2	5.0%	0.3%	5%	0.0%	-0.1%	0.3%	0.0%	0.0%	0.0%		
		3. Limestone & Dolomite Use	CO <sub>2</sub>	11,406.3	10,312.0	3.0%	3.6%	5%	0.0%	-0.2%	0.8%	0.0%	0.0%	0.0%		
	B. Chemical Industries	1. Ammonia Production	CO <sub>2</sub>	3,376.6	2,720.9	3.0%	2.0%	4%	0.0%	-0.1%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%		
		2. Nitric Acid Production	N <sub>2</sub> O	765.7	752.5	5.0%	46.0%	46%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%		
		3. Adipic Acid Production	N <sub>2</sub> O	6,650.0	431.1	5.0%	0.0%	5%	0.0%	-0.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%		
		5. Other	Carbon Black	CH <sub>4</sub>	5.8	5.5	5.0%	54.8%	55%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
			Ethylene	CH <sub>4</sub>	1.9	2.3	5.0%	77.2%	77%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
			Dichloroethylene	CO <sub>2</sub>	167.1	200.2	5.0%	77.2%	77%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
			Styrene	CH <sub>4</sub>	0.3	0.4	5.0%	101%	101%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
Mehanol	CH <sub>4</sub>		1.4	2.0	5.0%	113%	113%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%			
Coke	CH <sub>4</sub>		3.5	NO	54.8%	5%	55%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%			
2. Industrial Processes (F-gas)	C. Metal Prod. E. Production of F-gas	3. Aluminium	PFCs	69.7	14.8	5.0%	33.0%	33%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%		
		1. By-product Emissions (HCFC-22)	HFCs	119.5	1,123.3	5.0%	33.0%	33%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%		
2. Industrial Processes (F-gas)	F. Consumption of F-gas	2. Fugitive Emissions	HFCs	16,965.0	6,096.0	5.0%	100%	100%	0.5%	-1.0%	0.5%	-1.0%	0.0%	1.0%		
			PFCs	491.5	388.7	10.0%	100%	100%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%		
			SF <sub>6</sub>	763.0	1,044.0	10.0%	100%	100%	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%		
			1. Refrigeration and Air Conditioning Equipment	Domestic manufacturing stock	HFCs	4,708.0	844.0	10.0%	100%	100%	0.1%	-0.3%	0.1%	-0.3%	0.0%	0.3%
				Refrigerator disposal	HFCs	11.3	113.8	40.0%	50.0%	64%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
				Commercial manufacturing stock	HFCs	IE	IE	40.0%	50.0%	0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		Refrigerator disposal	HFCs	7.8	306.4	40.0%	50.0%	64%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%		
		Stationary manufacturing stock	HFCs	IE	IE	40.0%	50.0%	0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%		
		Mobile manufacturing stock	HFCs	0.0	0.0	40.0%	-	0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%		
		Air-Conditioning stock	HFCs	0.0	200.4	40.0%	50.0%	64%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%		
		Mobile manufacturing stock	HFCs	0.0	95.7	40.0%	50.0%	64%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%		
		Air-Conditioning stock	HFCs	55.9	83.0	40.0%	50.0%	64%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%		
		disposal	HFCs	584.1	1,768.4	40.0%	50.0%	64%	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%	0.1%	0.1%		
		2. Foam Blowing	manufacturing	HFCs	146.5	1,018.8	40.0%	-	40%	0.0%	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	
		4. Aerosols / MDI	stock/disposal	HFCs	457.0	447.2	50.0%	50.0%	71%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
		5. Solvents		PFCs	1,365.0	2,691.9	40.0%	-	40%	0.1%	0.1%	0.2%	0.0%	0.1%	0.1%	
		6. Semiconductor Manufacture		HFCs	8,900.0	4,800.0	40.0%	-	40%	0.1%	-0.4%	0.4%	0.0%	0.2%	0.2%	
	PFCs		145.4	118.4	40.0%	50.0%	64%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%			
	SF <sub>6</sub>		2,857.4	3,782.7	40.0%	50.0%	64%	0.2%	0.1%	0.3%	0.0%	0.2%	0.2%			
7. Electrical Equipment	manufacturing	SF <sub>6</sub>	1,100.0	1,779.6	40.0%	50.0%	64%	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%	0.1%	0.1%			
	stock	SF <sub>6</sub>	9,560.0	1,242.8	40.0%	30.0%	50%	0.0%	-0.7%	0.1%	-0.2%	0.1%	0.2%			
	Maintenance	SF <sub>6</sub>	1,430.0	300.0	40.0%	50.0%	64%	0.0%	-0.1%	0.0%	-0.1%	0.0%	0.1%			
	disposal	SF <sub>6</sub>	IE	IE	40.0%	-	0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%			
8. Other (for Studies etc.)		HFCs	IE	IE	40.0%	-	0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%			
3. Solvent	D. Other	Anaesthesia	N <sub>2</sub> O	287.1	334.1	5.0%	-	5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%			

4. Agriculture	A. Enteric Fermentation	Dairy Cattle	CH <sub>4</sub>	3,831.7	3,266.3	10.0%	16.2%	19%	0.0%	-0.1%	0.3%	0.0%	0.0%	0.0%
		Non-Dairy Cattle	CH <sub>4</sub>	3,141.1	3,204.5	10.0%	19.7%	22%	0.1%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%	0.0%
		Sheep	CH <sub>4</sub>	2.6	0.9	4.9%	50.0%	50%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		Goat	CH <sub>4</sub>	3.1	3.0	4.9%	50.0%	50%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		Swine	CH <sub>4</sub>	261.7	223.0	4.9%	50.0%	50%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		Horse	CH <sub>4</sub>	8.8	7.7	4.9%	50.0%	50%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	B. Manure Management	Dairy Cattle	CH <sub>4</sub>	377.6	314.1	10.0%	164%	164%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
			N <sub>2</sub> O	2,573.7	2,140.7	10.0%	59.1%	60%	0.1%	-0.1%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%
		Non-Dairy Cattle	CH <sub>4</sub>	189.9	190.9	10.0%	215%	215%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
			N <sub>2</sub> O	3,650.7	3,670.5	10.0%	71.0%	72%	0.2%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%	0.0%
		Swine	CH <sub>4</sub>	220.1	187.5	10.0%	146%	147%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
			N <sub>2</sub> O	3,925.8	3,344.1	10.0%	64.7%	65%	0.2%	-0.1%	0.3%	0.0%	0.0%	0.1%
		Hen	CH <sub>4</sub>	85.4	78.8	10.0%	230%	230%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
			N <sub>2</sub> O	1,248.1	1,151.8	10.0%	79.1%	80%	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%
		Broiler	CH <sub>4</sub>	198.2	144.3	10.0%	233%	233%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
			N <sub>2</sub> O	2,135.9	1,554.6	10.0%	100%	101%	0.1%	-0.1%	0.1%	-0.1%	0.0%	0.1%
		Sheep	CH <sub>4</sub>	0.2	0.1	4.9%	100%	100%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		Goat	CH <sub>4</sub>	0.1	0.1	4.9%	100%	100%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		Horse	CH <sub>4</sub>	1.0	0.9	4.9%	100%	100%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		C. Rice Cultivation	Continuously Flooded		CH <sub>4</sub>	317.1	261.1	7.6%	115%	116%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	Intermittently Flooded		Straw amendment	CH <sub>4</sub>	4,604.1	3,791.5	10.0%	30.4%	32%	0.1%	-0.1%	0.3%	0.0%	0.1%
			Various compost amendment No-amendment	CH <sub>4</sub>	1,197.0	985.7	10.0%	45.4%	46%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%
			CH <sub>4</sub>	957.6	788.5	10.0%	30.6%	32%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	
	D. Agricultural Soils	1. Direct Soil Emissions	Synthetic Fertilizers	N <sub>2</sub> O	2,638.6	2,158.7	10.0%	130%	130%	0.2%	-0.1%	0.2%	-0.1%	0.0%
			Animal Waste Applied to Soils	N <sub>2</sub> O	1,702.0	1,436.6	10.0%	53.6%	55%	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%
		2. Animal Production	CH <sub>4</sub>	3.1	2.3	10.0%	114%	115%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
			N <sub>2</sub> O	6.2	4.6	10.0%	116%	116%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
		3. Indirect Emission	Atmospheric Deposition	N <sub>2</sub> O	902.5	763.7	10.0%	50.6%	52%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%
			N Leaching & Run-off	N <sub>2</sub> O	4,497.2	3,748.4	10.0%	83.6%	84%	0.2%	-0.1%	0.3%	-0.1%	0.0%
	F. Field Burning of Agricultural Residue	1. Cereals	Rice	CH <sub>4</sub>	105.0	59.3	10.0%	61.2%	62%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
				N <sub>2</sub> O	93.7	59.5	10.0%	201%	202%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
			Wheat etc.	CH <sub>4</sub>	4.8	3.0	50.0%	101%	113%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
				N <sub>2</sub> O	10.2	6.4	50.0%	199%	205%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
			Maize	CH <sub>4</sub>	33.0	25.3	50.0%	78.0%	93%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
				N <sub>2</sub> O	13.8	10.6	50.0%	205%	211%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		2. Pulse	Peas	CH <sub>4</sub>	0.4	0.2	20.0%	78.0%	81%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
				N <sub>2</sub> O	0.3	0.2	20.0%	205%	206%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
			Soybeans	CH <sub>4</sub>	2.4	2.9	50.0%	78.0%	93%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
				N <sub>2</sub> O	3.0	3.6	50.0%	205%	211%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
			Other	CH <sub>4</sub>	1.7	1.2	10.0%	69.6%	70%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
				N <sub>2</sub> O	2.0	1.4	10.0%	168%	168%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		3. Tuber & Roots	Potatoes	CH <sub>4</sub>	4.6	3.9	20.0%	78.0%	81%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
				N <sub>2</sub> O	2.9	2.5	20.0%	205%	206%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	Other: Sugarbeet		CH <sub>4</sub>	0.8	0.8	50.0%	78.0%	93%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
			N <sub>2</sub> O	0.3	0.3	50.0%	205%	211%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
	4. Sugar Cane	CH <sub>4</sub>	15.7	9.9	50.0%	78.0%	93%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%		
		N <sub>2</sub> O	3.6	2.3	50.0%	205%	211%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%		

Table 6.1 (continued)															
Tier1 Uncertainty Calculation & Reporting															
A			B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	
IPCC Source Category			Gas	Base year emissions	2002 emissions	Activity Data Uncertainty	Emissions Factor Uncertainty	Combined Uncertainty	Combined Uncertainty as % of Total National Emissions in 2001	Type A Sensitivity	Type B Sensitivity	Uncertainty in trend in National Emissions introduced by Emission Factor	Uncertainty in trend in National Emissions introduced by Activity Data	Uncertainty introduced into the Trend in Total National Emissions	
			Input Data	Input Data	Input Data	Input Data	$(E^2+F^2)^{1/2}$	$G^2/D$	D/ C	Note B	D/ C	I*F Note C	J*E* 2	$(K^2+L^2)^{1/2}$	
			Gg CO <sub>2</sub> equivalent	Gg CO <sub>2</sub> equivalent	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
6. Waste	A. Solid Waste Disposal on Land	1. Managed Waste Disposal on Land	Kitchen Garbage	CH <sub>4</sub>	1,364.9	891.4	23.5%	101%	104%	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%	0.1%	
			Paper & Textiles	CH <sub>4</sub>	1,871.8	1,676.5	17.5%	103%	104%	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%
			Waste Wood	CH <sub>4</sub>	808.2	1,138.1	15.4%	104%	105%	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%
	B. Wastewater Handling	1. Industrial Wastewater		CH <sub>4</sub>	324.5	311.4	16.9%	100%	101%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		2. Domestic and Commercial Wastewater	Sewage Treatment Plant	CH <sub>4</sub>	182.2	235.7	10.0%	30.9%	33%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
			Private Sewerage Tank	N <sub>2</sub> O	488.9	632.7	10.0%	146%	146%	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%
			Human-Waste Treatment Plant	CH <sub>4</sub>	451.0	432.7	10.0%	59.4%	60%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
				N <sub>2</sub> O	468.4	343.4	10.0%	47.7%	49%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
				CH <sub>4</sub>	112.0	26.5	10.0%	91.6%	92%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		N <sub>2</sub> O	312.3	878.8	10.0%	108%	108%	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%		
	C. Waste Incineration	Municipal Solid Waste		CO <sub>2</sub>	10,034.0	13,117.6	44.8%	11.2%	46%	0.5%	0.2%	1.1%	0.0%	0.7%	
				CH <sub>4</sub>	12.7	11.5	10.0%	88.9%	89%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
				N <sub>2</sub> O	570.2	670.4	10.0%	24.2%	26%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	
		Industrial Solid Waste		CO <sub>2</sub>	6,901.5	11,126.0	10.0%	70.6%	71%	0.6%	0.3%	0.9%	0.2%	0.1%	
				CH <sub>4</sub>	0.8	1.0	10.0%	264%	264%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
			N <sub>2</sub> O	1,015.3	1,675.4	10.0%	31.5%	33%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%		



## 別添 8. 2002 年度の温室効果ガス排出量について (国内向け公表資料)

ここでは、京都議定書の削減目標（基準年<sup>1</sup>比 6 %削減[基準年 CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O：1990 年 HFCs、PFCs、SF<sub>6</sub>：1995 年]）の進捗をみるために、土地利用変化及び林業部門を除いた排出量の推移をみる。なお、国内の地球温暖化対策の進展を評価するため、発電及び熱（産業用蒸気、地域熱供給）の生成に伴う燃料の燃焼起源の CO<sub>2</sub> 排出については、電力及び熱を消費した部門の排出量として計上している。

### 概要

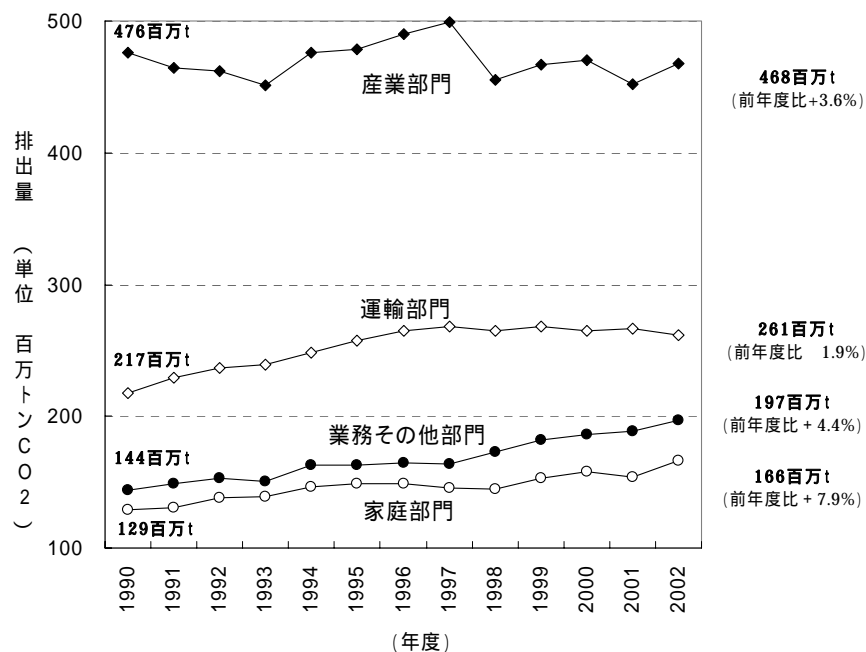
2002 年度の温室効果ガスの総排出量は、13 億 3,100 万トン<sup>2</sup>。

前年度と比べると 2.2%の増加。

京都議定書の規定による基準年（原則 1990 年）の総排出量と比べ、7.6%上回っている。

この総排出量のうち、9 割を占める二酸化炭素は、部門別にみると以下のとおり。

< 産業部門 >	1990 年度比 - 1.7%
< 運輸部門 >	1990 年度比 + 20.4%
< 業務その他部門 >	1990 年度比 + 36.7%
< 家庭部門 >	1990 年度比 + 28.8%



<sup>1</sup> 京都議定書第 3 条第 8 項の規定によると、HFCs 等 3 種類の温室効果ガスに係る基準年は 1995 年とすることができる。とされている。

<sup>2</sup> 今後、算定方法の変更により、変動の可能性がある。

## 8.1 . 温室効果ガスの総排出量

2002 年度の温室効果ガスの総排出量（各温室効果ガスの排出量に地球温暖化係数（GWP<sup>（注1）</sup>）を乗じ、それらを合算したもの）は、13 億 3,100 万トン（二酸化炭素換算）であり、京都議定書の規定による基準年（1990 年。ただし、HFCs、PFCs 及び SF<sub>6</sub> については 1995 年）<sup>（注2）</sup>の総排出量（12 億 3,700 万トン）と比べ、7.6% 上回っている。また、前年度と比べると 2.2% の増加となっている。

表 1 各温室効果ガスの排出量の推移

	GWP	京都議定書の基準年	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
二酸化炭素（CO <sub>2</sub> ）排出	1	1,122.3	1,122.3	1,131.4	1,148.9	1,138.7	1,198.2	1,213.1	1,234.8	1,242.0	1,195.2	1,228.4	1,239.0	1,213.8	1,247.6
メタン（CH <sub>4</sub> ）	21	24.7	24.7	24.6	24.5	24.4	24.0	23.3	22.9	22.1	21.5	21.1	20.7	20.2	19.5
一酸化二窒素（N <sub>2</sub> O）	310	40.2	40.2	39.7	39.9	39.7	40.6	40.8	41.7	42.2	40.8	35.1	37.8	35.1	35.4
ハイドロフルオロカーボン類（HFCs）	HFC-134a：1,300 など	20.2						20.2	19.9	19.8	19.3	19.8	18.6	15.9	13.3
パーフルオロカーボン類（PFCs）	PFC-14：6,500 など	12.6						12.6	15.2	16.9	16.5	14.9	13.9	11.7	9.6
六ふっ化硫黄（SF <sub>6</sub> ）	23,900	16.9						16.9	17.5	14.8	13.4	9.1	6.8	5.7	5.3
計		1,236.9	1,187.2	1,195.7	1,213.3	1,202.8	1,262.7	1,326.9	1,352.0	1,357.8	1,306.7	1,328.4	1,336.7	1,302.3	1,330.8

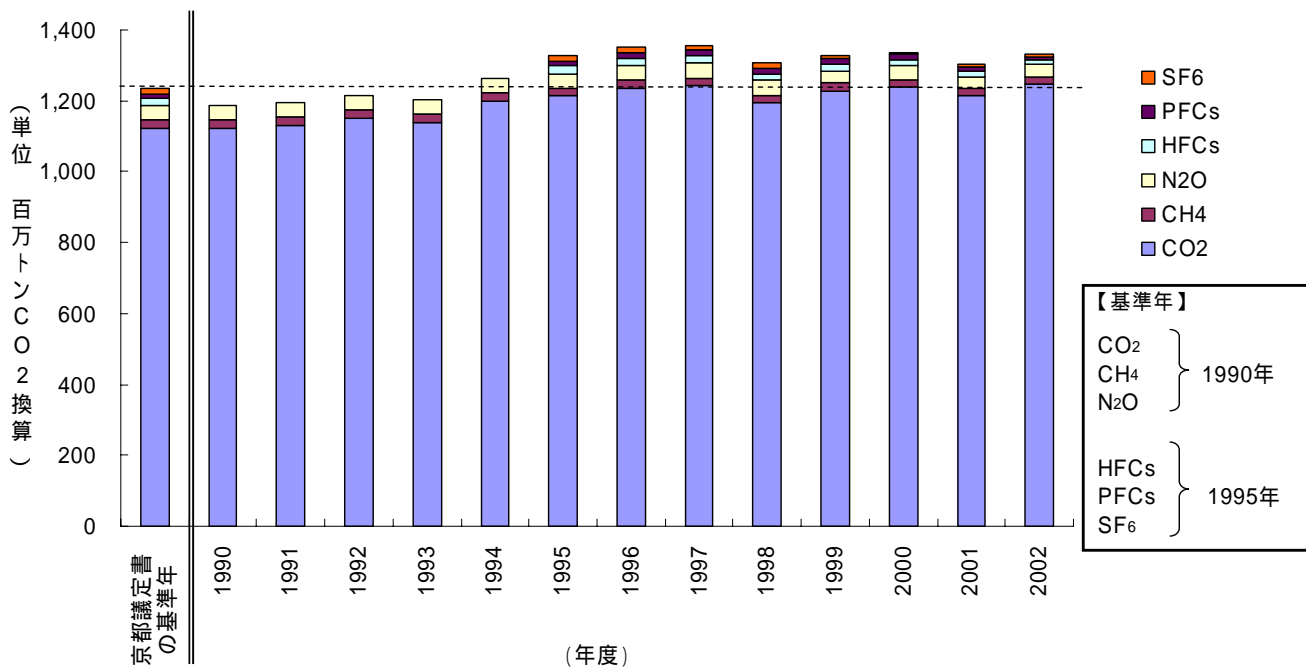


図 1 温室効果ガスの総排出量の推移

## 別添 8. 2002 年度の温室効果ガス排出量について（国内向け公表資料）

京都議定書が発効すると、基準年の排出量を 2007 年 1 月 1 日までに報告する必要がある。本報告の排出量の数値は暫定的なものであり、今後算定方法の見直しに伴って変更される可能性がある。

- (注 1) 地球温暖化係数 (GWP : Global Warming Potential) : 温室効果ガスの温室効果をもたらす程度を、二酸化炭素の当該程度に対する比で示した係数。数値は気候変動に関する政府間パネル (IPCC) 第 2 次評価報告書 (1995) によった。
- (注 2) 京都議定書第 3 条第 8 項の規定によると、HFCs 等 3 種類の温室効果ガスに係る基準年は 1995 年とすることができるとされている。
- (注 3) 今回、排出量の算定に用いた方法では、炭素収支の確保について必ずしも十分に考慮されていない、排出量算定の基礎となる統計が十分に整備されていないなどの課題があり、改善の必要がある。こうした課題も含め、今後より適切な算定方法等について専門的な検討を行う予定である。その結果如何では、二酸化炭素の排出量が大幅に変動する可能性がある。
- (注 4) 温室効果ガス排出・吸収量は、IPCC ガイドラインの規定では、暦年単位で算定することとされているが、これまでわが国は、年度単位で算定してきたところ。平成 15 年度の条約事務局による目録訪問審査においては、過去のデータの暦年化への変換の困難性と今後のデータの暦年ベースでの集計の可否について審査が行われた。審査団より、過去のデータは年度、直近のデータは暦年とするよりは、一貫して年度単位で算定することが望ましいが、引き続き暦年の可否についても検討を行うこととの指摘を受けている。

## 8.2 . 各温室効果ガスの排出状況

### 8.2.1. 二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）

2002 年度の二酸化炭素排出量は 12 億 4,800 万トン、1 人あたり排出量は 9.79 トン/人である。これは、1990 年度と比べ排出量で 11.2%、1 人あたり排出量で 7.8%の増加である。また、前年度と比べると、排出量で 2.8%の増加、1 人あたり排出量で 2.7%の増加となっている。

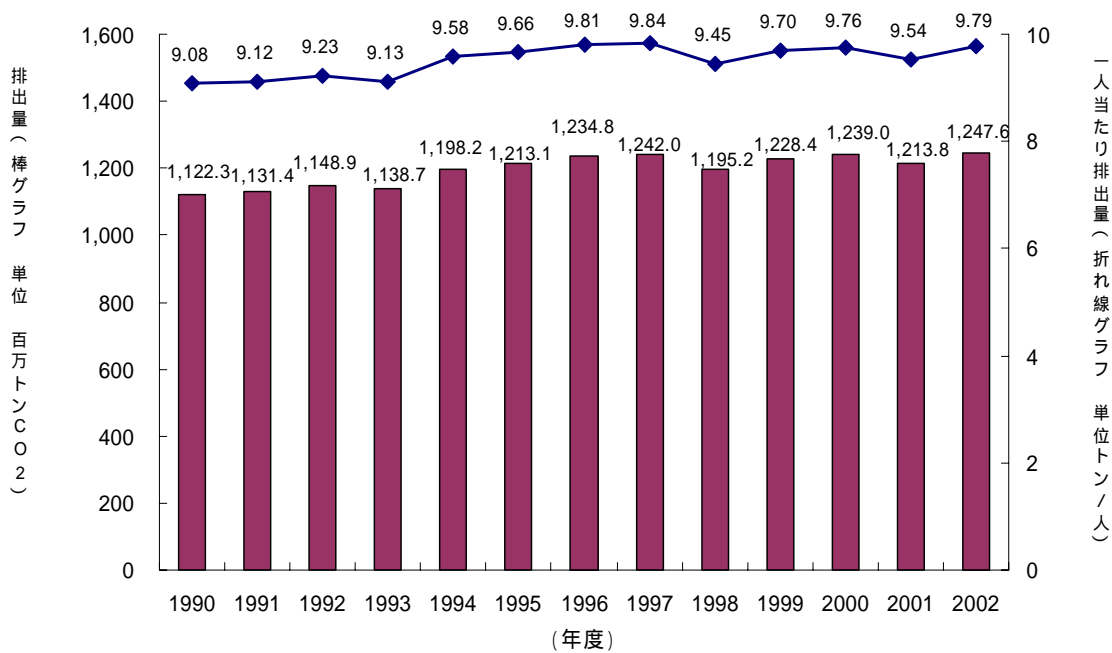


図 2 二酸化炭素排出量の推移

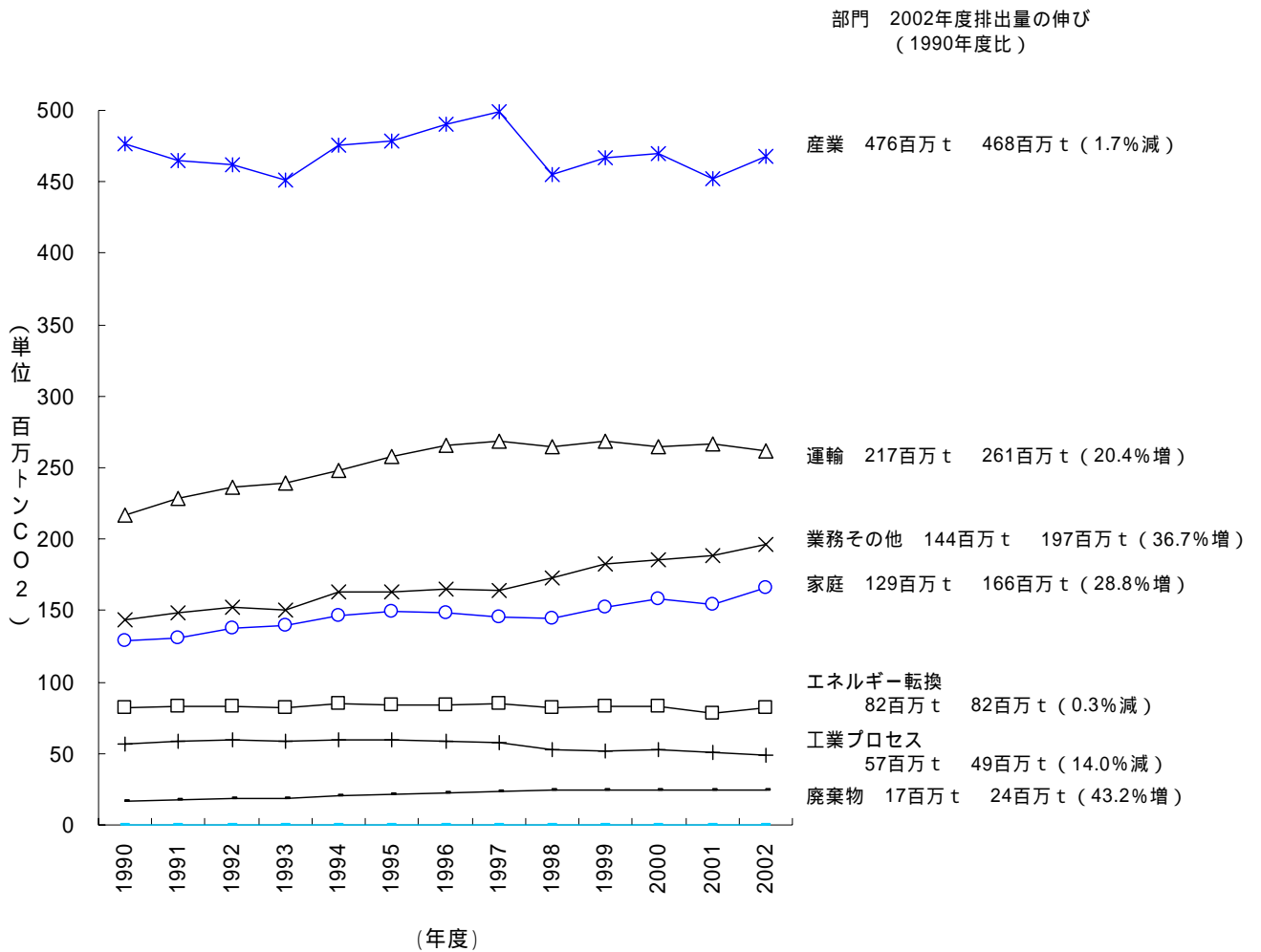
部門別にみると、二酸化炭素排出量の約 4 割を占める産業部門（工業プロセスを除く）からの排出は、2002 年度において 1990 年度比で 1.7%減少しており、前年度と比べると 3.6%の増加となっている。なお、本部門は、製造業（工場）、農林水産業、鉱業及び建設業におけるエネルギー消費に伴う排出量を表し、第三次産業における排出量は含んでいない。また、統計の制約上、中小製造業（工場）の一部は業務その他部門に計上されている。

運輸部門からの排出は、2002 年度において 1990 年度比で 20.4%の増加となり、前年度と比べると 1.9%の減少となっている。

家庭部門からの排出は、2002 年度において 1990 年度比で 28.8%増加しており、前年度比 7.9%の増加となっている。

業務その他部門からの排出は、2002 年度において 1990 年度比で 36.7%増加しており、前年度比 4.4%の増加となっている。なお、本部門には、事務所、商業施設等、通常概念でいう業務に加え、中小製造業（工場）の一部や、一部の移動発生源が含まれる。

別添 8. 2002 年度の温室効果ガス排出量について (国内向け公表資料)



(注) 発電、熱生成に伴う二酸化炭素排出量を各最終消費部門に配分した排出量をもとに作成

図 3 二酸化炭素の部門別排出量の推移

### 8.2.2. メタン（CH<sub>4</sub>）

2002 年度のメタン排出量は 1,950 万トン（二酸化炭素換算）であり、基準年と比べると 21.1%減少した。また、前年度と比べると 3.2%減少した。基準年及び前年度からの排出量の減少には、石炭採掘に伴う排出量の減少が大きく寄与している。

### 8.2.3. 一酸化二窒素（N<sub>2</sub>O）

2002 年度の一酸化二窒素（亜酸化窒素）排出量は 3,540 万トン（二酸化炭素換算）であり、基準年と比べると 11.9%減少した。また、前年度と比べると 0.7%増加した。基準年からの減少には、アジピン酸製造に伴う排出量の減少が大きく寄与している。また、前年度からの増加は、燃料の燃焼等に伴う排出量の増加の影響が大きい。

### 8.2.4. ハイドロフルオロカーボン類（HFCs）、パーフルオロカーボン類（PFCs）、六ふっ化硫黄（SF<sub>6</sub>）

2002 年度の HFCs 排出量は 1,330 万トン（二酸化炭素換算）であり、基準年（1995 年）に比べると 34.1%減少した。また、前年度と比べると 16.1%減少した。HCFC-22 の製造時の副生物による排出が引き続き大きく減少している。

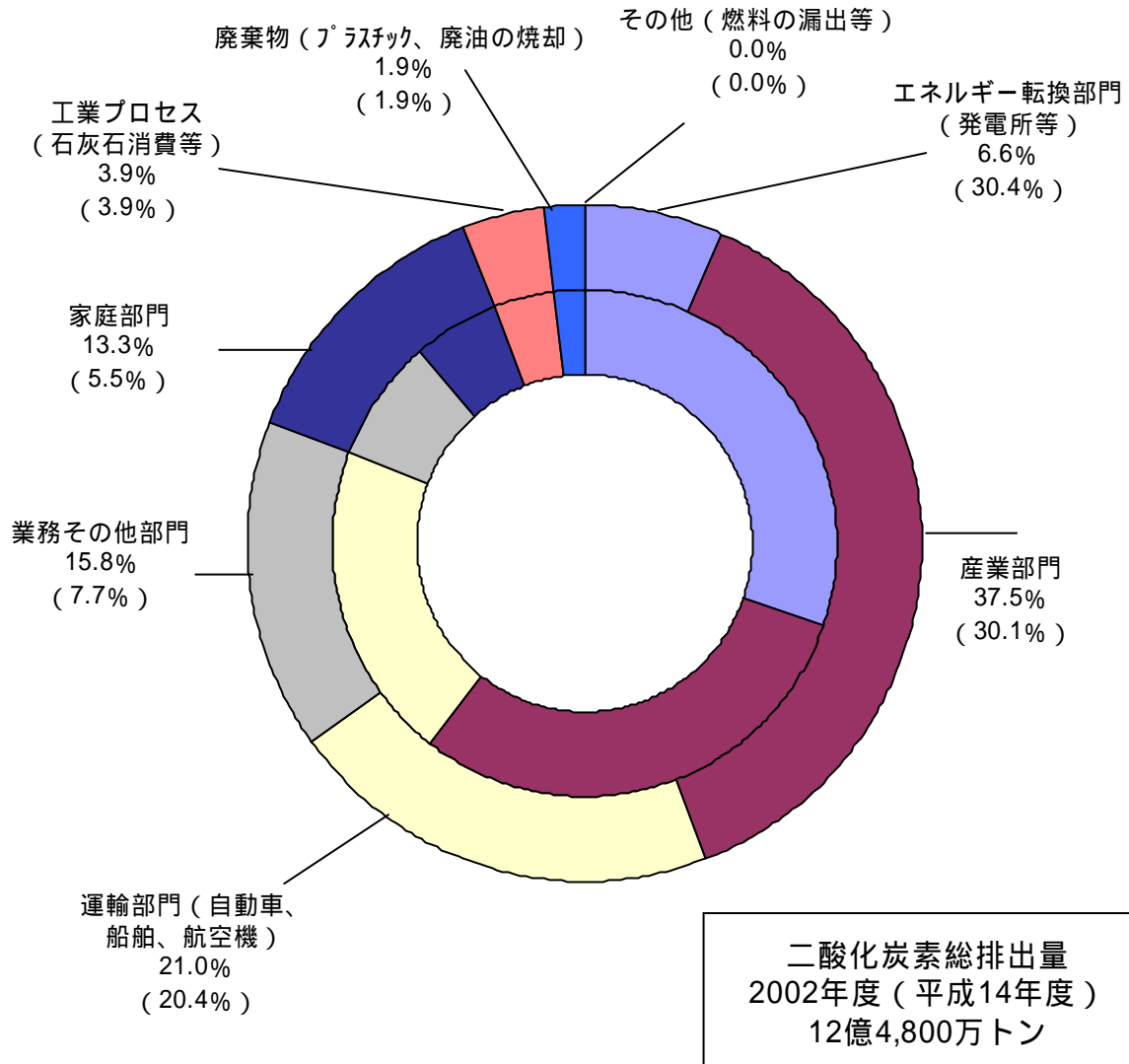
PFCs 排出量は 960 万トン（二酸化炭素換算）であり、基準年（1995 年）に比べると 23.4%減少した。また、前年度と比べると 17.6%減少した。溶剤の使用に伴う排出が前年度より大きく減少している。

SF<sub>6</sub> 排出量は 530 万トン（二酸化炭素換算）であり、基準年（1995 年）に比べると 68.7%減少した。また、前年度と比べると 6.7%減少した。電気絶縁ガス使用機器の製造に伴う排出量が最も減少している。

## 8.3. 備考

各温室効果ガスの排出量については、最新の知見をもとに活動量及び排出係数を修正したこと等に伴い、1990 年度まで遡って再計算した。なお、排出量等の算定方法は、科学的知見や統計精度の充実並びに国際的な検討の動向により、今後とも必要に応じて改良していく必要がある。

## 【参考：2002 年度の各温室効果ガス排出量の部門別内訳】

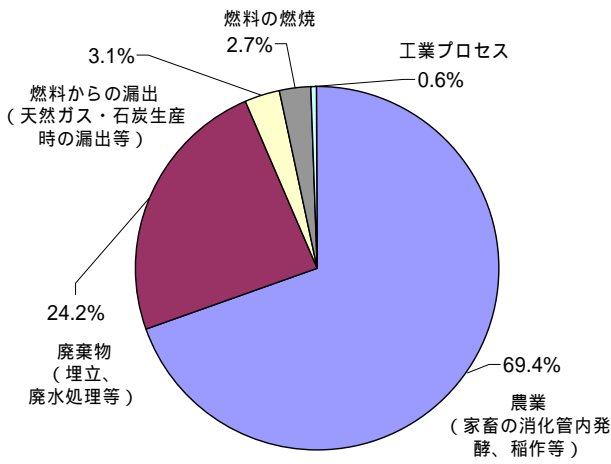
二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>)

(注1) 内側の円は各部門の直接の排出量の割合 (下段カッコ内の数字) を、また、外側の円は、電気事業者の発電に伴う排出量及び熱供給事業者の熱発生に伴う排出量を、電力消費量及び熱消費量に応じて最終需要部門に配分した後の割合 (上段の数字) を、それぞれ示している。

(注2) 統計誤差、四捨五入等のため、排出量割合の合計は必ずしも 100%にならないことがある。

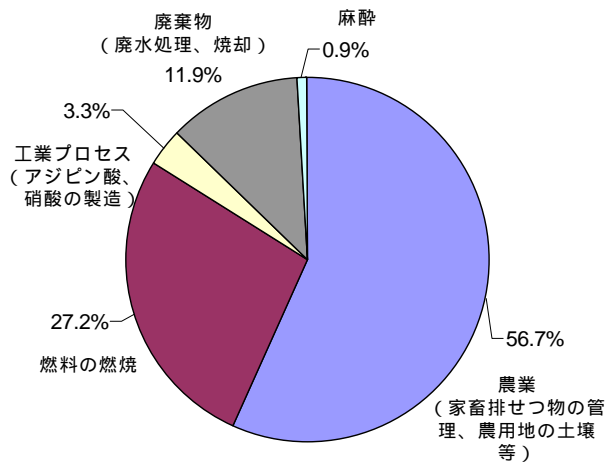
(注3) 「その他」には燃料の漏出による排出、電気・熱配分時の誤差が含まれる。

メタン (CH<sub>4</sub>)



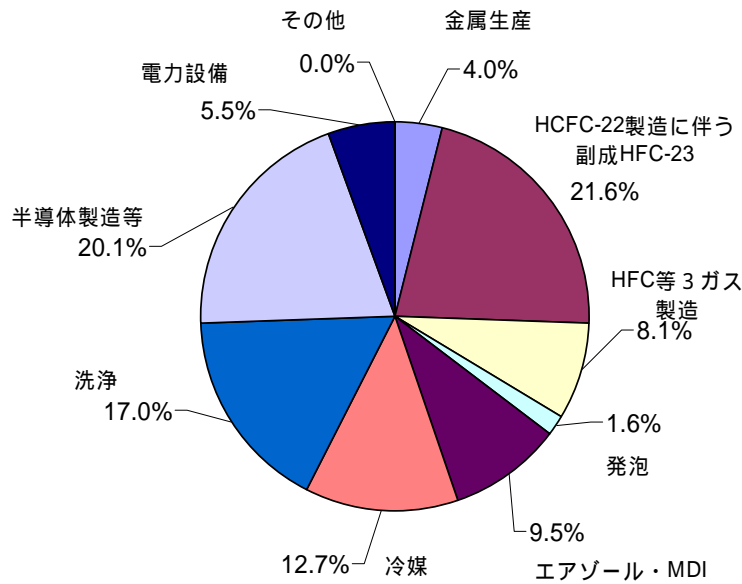
メタン総排出量  
2002年度 (平成14年度)  
1,950万トン (CO<sub>2</sub>換算)

一酸化二窒素 (N<sub>2</sub>O)



一酸化二窒素総排出量  
2002年度 (平成14年度)  
3,540万トン (CO<sub>2</sub>換算)

ハイドロフルオロカーボン類 (HFCs)、パーフルオロカーボン類 (PFCs)、六ふっ化硫黄 (SF<sub>6</sub>)



HFC等3ガス総排出量  
2002年度 (平成14年度)  
2,830万トン (CO<sub>2</sub>換算)



## 別添 9. 日本のインベントリのファイル構造

日本のインベントリの算定に際しては複数の Excel ファイルから構成されるファイルシステムを用いている。以下に、日本のインベントリの各ファイルの説明及びファイルシステムの構造を示す。

表 1 各ファイルの内容 (その 1)

カテゴリ	ファイル名	内容
	CRF-1990-v01-JPN-2004.xls ~ CRF-2002-v01-JPN-2004.xls	気候変動枠組条約事務局から配布された共通報告様式 (CRF)
1. エネルギー分野	1A3-2004.xls	運輸部門からの温室効果ガス排出量 (除く自動車の非CO <sub>2</sub> )
	1A3-car-2004.xls	自動車からの非CO <sub>2</sub> 排出量
	1A-CO2-1990-2004.xls ~ 1A-CO2-2002-2004.xls	固定発生源における燃料の燃焼起源のCO <sub>2</sub> 排出量
	1-AD-2004.xls	Category1の活動量 (除くエネルギーバランス表)
	1A-MAP-2004.xls	固定発生源からの非CO <sub>2</sub> 排出
	1A-MAPdetail-2004.xls	燃料区分毎の固定発生源からの非CO <sub>2</sub> 排出 (CRF報告用)
	1A-MAPEF-2004.xls	固定発生源の非CO <sub>2</sub> 排出係数
	1A-MAPEFtable-2004.xls	固定発生源の非CO <sub>2</sub> 排出係数 (元データ)
	1A-N2Ofb-2004.xls	流動床ボイラーからのN <sub>2</sub> O排出
	1A-residential-2004.xls	家庭部門からの非CO <sub>2</sub> 排出
	1A-small-2004.xls	民生業務部門からの非CO <sub>2</sub> の排出
	1B1-2004.xls	石炭生産に伴うGHGsの漏出
	1B2-2004.xls	石油及び天然ガス生産に伴うGHGsの漏出
	1B2-NMVOC-2004.xls	石油関連施設からのNMVOCの漏出
1-EF-2004.xls	Category1の排出係数一覧	
2. 工業プロセス分野	2(secret)-2004.xls	Category2 (工業プロセス) に関連する秘匿データ
	2-AD-2004.xls	Category2 (工業プロセス) の活動量 (非F-gas)
	2-CH4-2004.xls	Category2 (工業プロセス) からのCH <sub>4</sub> 排出
	2-CO2-2004.xls	Category2 (工業プロセス) からのCO <sub>2</sub> 排出
	2-EF-2004.xls	Category2の排出係数一覧
	2-Fgas-A-2004.xls	F-gas (HFCs, PFCs, SF <sub>6</sub> ) の実排出量
	2-Fgas-P-2004.xls	F-gas (HFCs, PFCs, SF <sub>6</sub> ) の潜在排出量
	2-N2O-2004.xls	Category2 (工業プロセス) からのN <sub>2</sub> O排出
	2-NMVOC-2004.xls	Category2 (工業プロセス) からのNMVOC排出
	3. 溶剤その他の 製品の利用分野	3A-NMVOC-2004.xls
3B-NMVOC-2004.xls		ドライクリーニング及び金属洗浄からのNMVOC排出
3C-NMVOC-2004.xls		塗装用溶剤製造、インク製造及び使用、ポリエチレンラミネート、溶剤型接着剤、ゴム用溶剤からのNMVOC排出
3D-NMVOC-2004.xls		その他溶剤からのNMVOC排出
3-N2O-2004.xls		麻酔剤の使用に伴うN <sub>2</sub> O排出

表 2 各ファイルの内容 (その 2)

カテゴリ	ファイル名	内容
4. 農業分野	4A-CH4-2004.xls	消化管内発酵に伴うCH <sub>4</sub> 排出
	4-AD-2004.xls	Category4 (農業) の活動量
	4B-CH4-2004.xls	家畜ふん尿管理に伴うCH <sub>4</sub> 排出
	4B-N2O-2004.xls	家畜ふん尿管理に伴うN <sub>2</sub> O排出
	4C-CH4-2004.xls	稲作に伴うCH <sub>4</sub> 排出
	4D-CH4-2004.xls	農用地の土壌からのCH <sub>4</sub> 排出
	4D-N2O-2004.xls	農用地の土壌からのN <sub>2</sub> O排出
	4F-CH4-2004.xls	野外で農作物の残留物を焼くことに伴うCH <sub>4</sub> 排出
	4F-CO-2004.xls	野外で農作物の残留物を焼くことに伴うCO排出
4F-N2O-2004.xls	野外で農作物の残留物を焼くことに伴うN <sub>2</sub> O排出	
5. 土地利用変化 及び林業分野	5-2004.xls	Category5 (土地利用変化及び林業) のGHGs排出量及び吸収量
	5-BD-2004.xls	Category5 (土地利用変化及び林業) の活動量及び各種パラメータ
6. 廃棄物分野	6A-2004.xls	固形廃棄物の陸上における処分に伴うGHGs排出
	6A-AD-2004.xls	Category6A (埋立) の活動量
	6B-2004.xls	廃水の処理に伴うGHGs排出
	6B-AD-2004.xls	Category6B (廃水の処理) の活動量
	6C-2004.xls	廃棄物の焼却に伴うGHGs排出 (除くCO <sub>2</sub> 、N <sub>2</sub> O)
	6C-AD-2004.xls	Category6C (廃棄物の焼却) の活動量
	6C-CO2-2004.xls	廃棄物の焼却に伴うCO <sub>2</sub> 排出
	6C-N2O-2004.xls	廃棄物の焼却に伴うN <sub>2</sub> O排出
	6-EF-2004.xls	Category6 (廃棄物) の排出係数
7. Other	7-2004.xls	喫煙に伴うCO排出
Memo Item	bunker-2004.xls	国際バンカー油起源の温室効果ガス排出

# 日本のインベントリのファイル構造

JNGI2004  
"files.pdf"

備考  
 \*この図は日本のインベントリファイルシステム(Japanese National GHGs Inventory ("JNGI") filing system)の階層構造を示す。  
 \*算定の説明は基本的に英文・和文で示されているが、一部のファイルについては和文のみの表記となっている。  
 \*<sup>2</sup>(secret)-2004.xls、というファイルは秘匿情報が含まれているため、気候変動枠組条約事務局には提出されない。  
 \*<sup>1</sup>CRF<sub>2</sub>がファイル名に含まれているものは、共通報告様式(CRF)であることを示す。  
 \*矢印はファイル(もしくはファイル群)の相互参照関係を示す。

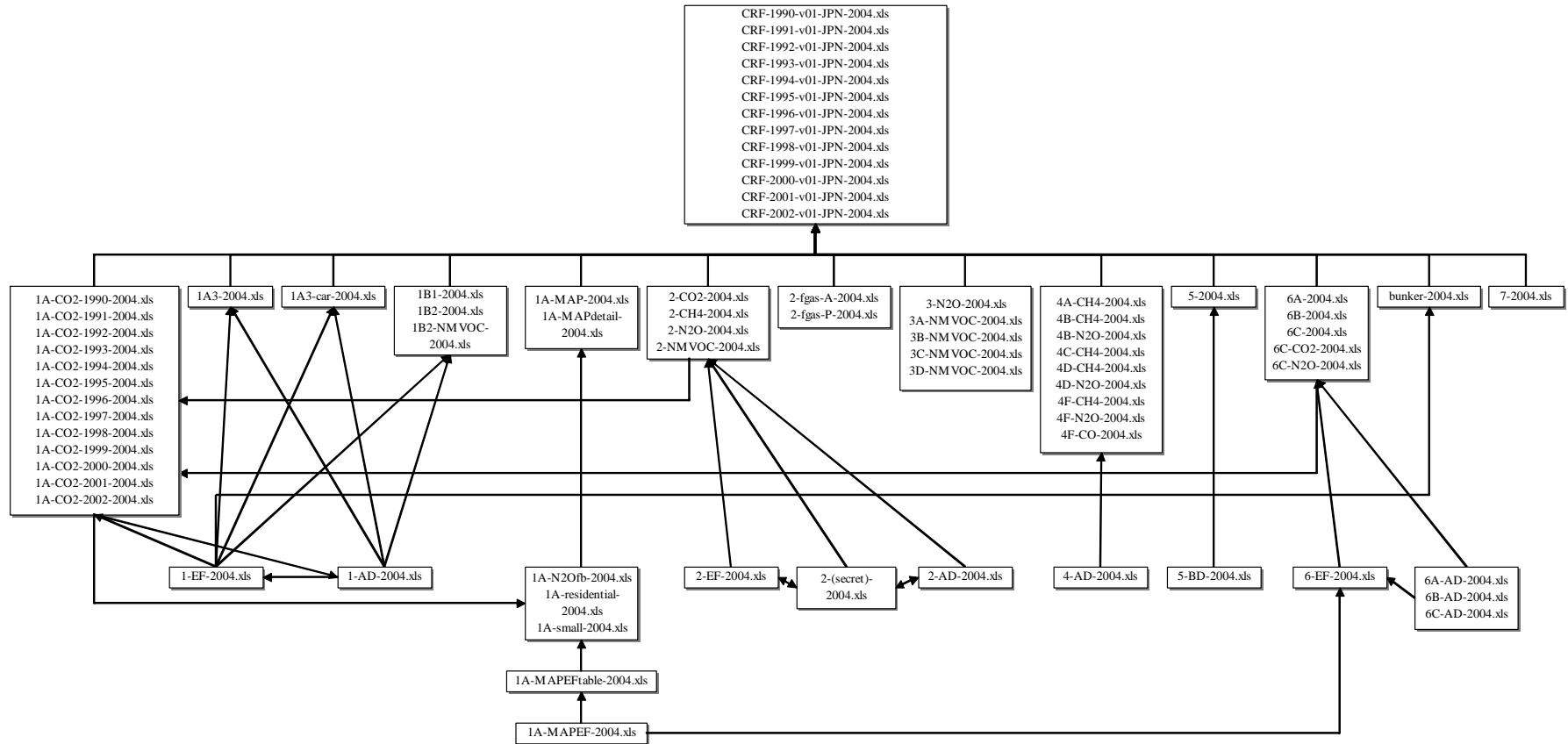


図 1 日本のインベントリのファイル構造



## 別添 10. 共通報告様式(CRF)の概要

## 10.1 . 1990 年の排出量及び吸収量

SUMMARY 2 SUMMARY REPORT FOR CO<sub>2</sub> EQUIVALENT EMISSIONS  
(Sheet 1 of 1)Japan  
1990  
2004

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK	CO <sub>2</sub> <sup>(1)</sup>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	Total
CATEGORIES	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)						
<b>Total (Net Emissions)<sup>(1)</sup></b>	<b>1,038,374.04</b>	<b>24,795.48</b>	<b>40,196.14</b>		NE	NE	<b>1,103,365.66</b>
<b>1. Energy</b>	<b>1,048,332.67</b>	<b>3,707.65</b>	<b>6,222.26</b>				<b>1,058,262.58</b>
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	1,048,332.16	531.53	6,222.26				1,055,085.94
1. Energy Industries	338,571.89	-32.67	300.30				338,839.52
2. Manufacturing Industries and Construction	335,046.99	227.51	847.81				336,122.31
3. Transport	210,663.43	194.96	5,022.68				215,881.08
4. Other Sectors	164,049.84	141.72	51.46				164,243.03
5. Other	0.00	NO	NO				0.00
B. Fugitive Emissions from Fuels	0.51	3,176.12	0.00				3,176.63
1. Solid Fuels	NE,NO	2,806.43	NE,NO				2,806.43
2. Oil and Natural Gas	0.51	369.69	0.00				370.20
<b>2. Industrial Processes</b>	<b>57,008.97</b>	<b>337.80</b>	<b>7,415.74</b>	NE	NE	NE	<b>64,762.51</b>
A. Mineral Products	53,465.31	NO	NO				53,465.31
B. Chemical Industry	3,543.66	337.80	7,415.74	NE	NE	NE	11,297.21
C. Metal Production	IE,NA,NO	NE,NA,NO	NO		NE	NE	IE,NA,NO,NE
D. Other Production	IE						IE
E. Production of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				NE	NE	NE	NE
F. Consumption of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				NE	NE	NE	NE
G. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE,NO
<b>3. Solvent and Other Product Use</b>	<b>IE,NE,NO</b>		<b>287.07</b>				<b>287.07</b>
<b>4. Agriculture</b>	<b>NE</b>	<b>15,568.88</b>	<b>23,410.56</b>				<b>38,979.45</b>
A. Enteric Fermentation		7,249.10					7,249.10
B. Manure Management		1,072.55	13,534.20				14,606.75
C. Rice Cultivation		7,075.73					7,075.73
D. Agricultural Soils <sup>(2)</sup>	NE	3.06	9,746.46				9,749.52
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		168.45	129.90				298.35
G. Other		NO	NO				NO
<b>5. Land-Use Change and Forestry<sup>(1)</sup></b>	<b>-83,903.07</b>	<b>53.07</b>	<b>5.39</b>				<b>-83,844.62</b>
<b>6. Waste</b>	<b>16,935.48</b>	<b>5,128.07</b>	<b>2,855.12</b>				<b>24,918.67</b>
A. Solid Waste Disposal on Land	NE	4,044.84					4,044.84
B. Wastewater Handling		1,069.69	1,269.61				2,339.30
C. Waste Incineration	16,935.48	13.54	1,585.51				18,534.53
D. Other	NO	NE	NE				NE,NO
<b>7. Other (please specify)</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
							0.00
<b>Memo Items:</b>							
<b>International Bunkers</b>	<b>30,701.13</b>	<b>42.05</b>	<b>274.75</b>				<b>31,017.93</b>
Aviation	13,183.16	7.83	130.44				13,321.43
Marine	17,517.97	34.22	144.31				17,696.50
<b>Multilateral Operations</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>				<b>NO</b>
<b>CO<sub>2</sub> Emissions from Biomass</b>	<b>18,694.38</b>						<b>18,694.38</b>

<sup>(1)</sup> For CO<sub>2</sub> emissions from Land-Use Change and Forestry the net emissions are to be reported. Please note that for the purposes of reporting, the signs for uptake are always (-) and for emissions (+).

<sup>(2)</sup> See footnote 4 to Summary 1.A of this common reporting format.

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK	CO <sub>2</sub> emissions	CO <sub>2</sub> removals	Net CO <sub>2</sub> emissions / removals	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Total emissions
<b>CATEGORIES</b>						
<b>Land-Use Change and Forestry</b>	<b>CO<sub>2</sub> equivalent (Gg)</b>					
A. Changes in Forest and Other Woody Biomass Stocks	61,664.52	-146,146.74	-84,482.22			-84,482.22
B. Forest and Grassland Conversion	579.15		579.15	53.07	5.39	637.61
C. Abandonment of Managed Lands	NE,NO	NE,NO	NE,NO			NE,NO
D. CO <sub>2</sub> Emissions and Removals from Soil	NE	NE	NE			NE,NO
E. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO
<b>Total CO<sub>2</sub> Equivalent Emissions from Land-Use Change and Forestry</b>	<b>62,243.67</b>	<b>-146,146.74</b>	<b>-83,903.07</b>	<b>53.07</b>	<b>5.39</b>	<b>-83,844.62</b>
Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions without Land-Use Change and Forestry <sup>(a)</sup>						1,187,210.27
Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions with Land-Use Change and Forestry <sup>(a)</sup>						1,103,365.66

<sup>(a)</sup> The information in these rows is requested to facilitate comparison of data, since Parties differ in the way they report emissions and removals from Land-Use Change and Forestry. Note that these totals will differ from the totals reported in Table 10s5 if Parties report non-CO<sub>2</sub> emissions from LUCF.

## 10.2 . 1991 年の排出量及び吸収量

**SUMMARY 2 SUMMARY REPORT FOR CO<sub>2</sub> EQUIVALENT EMISSIONS**  
(Sheet 1 of 1)

Japan  
1991  
2004

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK	CO <sub>2</sub> <sup>(1)</sup>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	Total
CATEGORIES	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)						
<b>Total (Net Emissions)<sup>(1)</sup></b>	<b>1,047,503.79</b>	<b>24,705.06</b>	<b>39,702.24</b>	NE	NE	NE	<b>1,111,911.09</b>
<b>1. Energy</b>	<b>1,055,413.37</b>	<b>3,467.06</b>	<b>6,506.99</b>				<b>1,065,387.43</b>
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	1,055,412.75	531.72	6,506.99				1,062,451.47
1. Energy Industries	340,056.10	-33.08	307.78				340,330.80
2. Manufacturing Industries and Construction	325,225.33	223.86	914.63				326,363.82
3. Transport	222,082.25	200.46	5,235.48				227,518.19
4. Other Sectors	168,049.08	140.48	49.10				168,238.66
5. Other	0.00	NO	NO				0.00
B. Fugitive Emissions from Fuels	0.62	2,935.34	0.00				2,935.96
1. Solid Fuels	NE,NO	2,538.33	NE,NO				2,538.33
2. Oil and Natural Gas	0.62	397.01	0.00				397.63
<b>2. Industrial Processes</b>	<b>58,601.01</b>	<b>328.47</b>	<b>6,770.71</b>	NE	NE	NE	<b>65,700.18</b>
A. Mineral Products	55,101.92	NO	NO				55,101.92
B. Chemical Industry	3,499.09	328.47	6,770.71	NE	NE	NE	10,598.27
C. Metal Production	IE,NA,NO	NE,NA,NO	NO		NE	NE	IE,NA,NO,NE
D. Other Production	IE						IE
E. Production of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				NE	NE	NE	NE
F. Consumption of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				NE	NE	NE	NE
G. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE,NO
<b>3. Solvent and Other Product Use</b>	<b>IE,NE,NO</b>		<b>356.85</b>				<b>356.85</b>
<b>4. Agriculture</b>	<b>NE</b>	<b>15,670.67</b>	<b>23,116.54</b>				<b>38,787.20</b>
A. Enteric Fermentation		7,339.31					7,339.31
B. Manure Management		1,066.84	13,477.74				14,544.57
C. Rice Cultivation		7,094.10					7,094.10
D. Agricultural Soils <sup>(2)</sup>	NE	3.19	9,503.23				9,506.42
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		167.23	135.57				302.79
G. Other		NO	NO				NO
<b>5. Land-Use Change and Forestry<sup>(1)</sup></b>	<b>-83,866.26</b>	<b>83.19</b>	<b>8.44</b>				<b>-83,774.63</b>
<b>6. Waste</b>	<b>17,355.67</b>	<b>5,155.67</b>	<b>2,942.72</b>				<b>25,454.05</b>
A. Solid Waste Disposal on Land	NE	4,100.78					4,100.78
B. Wastewater Handling		1,041.38	1,331.28				2,372.67
C. Waste Incineration	17,355.67	13.51	1,611.43				18,980.61
D. Other	NO	NE	NE				NE,NO
<b>7. Other (please specify)</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
							0.00
<b>Memo Items:</b>							
<b>International Bunkers</b>	<b>32,399.63</b>	<b>44.37</b>	<b>289.94</b>				<b>32,733.94</b>
Aviation	13,912.62	8.27	137.65				14,058.54
Marine	18,487.01	36.11	152.29				18,675.40
<b>Multilateral Operations</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>				<b>NO</b>
<b>CO<sub>2</sub> Emissions from Biomass</b>	<b>18,820.11</b>						<b>18,820.11</b>

<sup>(1)</sup> For CO<sub>2</sub> emissions from Land-Use Change and Forestry the net emissions are to be reported. Please note that for the purposes of reporting, the signs for uptake are always (-) and for emissions (+).

<sup>(2)</sup> See footnote 4 to Summary 1.A of this common reporting format.

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK	CO <sub>2</sub> emissions	CO <sub>2</sub> removals	Net CO <sub>2</sub> emissions / removals	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Total emissions
CATEGORIES	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)					
<b>Land-Use Change and Forestry</b>						
A. Changes in Forest and Other Woody Biomass Stocks	57,352.68	-142,126.77	-84,774.09			-84,774.09
B. Forest and Grassland Conversion	907.83		907.83	83.19	8.44	999.46
C. Abandonment of Managed Lands	NE,NO	NE,NO	NE,NO			NE,NO
D. CO <sub>2</sub> Emissions and Removals from Soil	NE	NE	NE			NE,NO
E. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO
<b>Total CO<sub>2</sub> Equivalent Emissions from Land-Use Change and Forestry</b>	<b>58,260.51</b>	<b>-142,126.77</b>	<b>-83,866.26</b>	<b>83.19</b>	<b>8.44</b>	<b>-83,774.63</b>

Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions without Land-Use Change and Forestry <sup>(a)</sup>	1,195,685.71
Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions with Land-Use Change and Forestry <sup>(a)</sup>	1,111,911.09

<sup>(a)</sup> The information in these rows is requested to facilitate comparison of data, since Parties differ in the way they report emissions and removals from Land-Use Change and Forestry. Note that these totals will differ from the totals reported in Table 10s5 if Parties report non-CO<sub>2</sub> emissions from LUCF.

## 10.3 . 1992 年の排出量及び吸収量

SUMMARY 2 SUMMARY REPORT FOR CO<sub>2</sub> EQUIVALENT EMISSIONS  
(Sheet 1 of 1)Japan  
1992  
2004

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK	CO <sub>2</sub> <sup>(1)</sup>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	Total
CATEGORIES	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)						
<b>Total (Net Emissions)<sup>(1)</sup></b>	<b>1,063,344.69</b>	<b>24,544.54</b>	<b>39,952.15</b>	NE	NE	NE	<b>1,127,841.37</b>
<b>1. Energy</b>	<b>1,071,397.45</b>	<b>3,258.53</b>	<b>6,765.59</b>				<b>1,081,421.57</b>
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	1,071,396.82	591.40	6,765.59				1,078,753.82
1. Energy Industries	345,832.46	-34.84	272.53				346,070.15
2. Manufacturing Industries and Construction	324,048.10	270.61	939.30				325,258.02
3. Transport	229,925.22	201.18	5,495.80				235,622.19
4. Other Sectors	171,591.03	154.45	57.97				171,803.45
5. Other	0.00	NO	NO				0.00
B. Fugitive Emissions from Fuels	0.63	2,667.12	0.00				2,667.75
1. Solid Fuels	NE,NO	2,267.52	NE,NO				2,267.52
2. Oil and Natural Gas	0.63	399.60	0.00				400.23
<b>2. Industrial Processes</b>	<b>59,127.04</b>	<b>303.51</b>	<b>6,693.99</b>	NE	NE	NE	<b>66,124.53</b>
A. Mineral Products	55,602.80	NO	NO				55,602.80
B. Chemical Industry	3,524.24	303.51	6,693.99	NE	NE	NE	10,521.73
C. Metal Production	IE,NA,NO	NE,NA,NO	NO		NE	NE	IE,NA,NO,NE
D. Other Production	IE						IE
E. Production of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				NE	NE	NE	NE
F. Consumption of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				NE	NE	NE	NE
G. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE,NO
<b>3. Solvent and Other Product Use</b>	<b>IE,NE,NO</b>		<b>413.01</b>				<b>413.01</b>
<b>4. Agriculture</b>	<b>NE</b>	<b>15,760.21</b>	<b>22,949.45</b>				<b>38,709.66</b>
A. Enteric Fermentation		7,364.53					7,364.53
B. Manure Management		1,057.01	13,387.18				14,444.19
C. Rice Cultivation		7,176.75					7,176.75
D. Agricultural Soils <sup>(2)</sup>	NE	3.17	9,426.61				9,429.78
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		158.74	135.66				294.40
G. Other		NO	NO				NO
<b>5. Land-Use Change and Forestry<sup>(1)</sup></b>	<b>-85,569.94</b>	<b>83.83</b>	<b>8.51</b>				<b>-85,477.60</b>
<b>6. Waste</b>	<b>18,390.14</b>	<b>5,138.47</b>	<b>3,121.60</b>				<b>26,650.21</b>
A. Solid Waste Disposal on Land	NE	4,094.20					4,094.20
B. Wastewater Handling		1,030.99	1,397.86				2,428.85
C. Waste Incineration	18,390.14	13.28	1,723.74				20,127.15
D. Other	NO	NE	NE				NE,NO
<b>7. Other (please specify)</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
							0.00
<b>Memo Items:</b>							
<b>International Bunkers</b>	<b>32,852.43</b>	<b>44.86</b>	<b>294.20</b>				<b>33,191.49</b>
Aviation	14,210.12	8.44	140.60				14,359.16
Marine	18,642.30	36.42	153.60				18,832.33
<b>Multilateral Operations</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>				<b>NO</b>
<b>CO<sub>2</sub> Emissions from Biomass</b>	<b>18,370.98</b>						<b>18,370.98</b>

<sup>(1)</sup> For CO<sub>2</sub> emissions from Land-Use Change and Forestry the net emissions are to be reported. Please note that for the purposes of reporting, the signs for uptake are always (-) and for emissions (+).

<sup>(2)</sup> See footnote 4 to Summary 1.A of this common reporting format.

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK	CO <sub>2</sub> emissions	CO <sub>2</sub> removals	Net CO <sub>2</sub> emissions / removals	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Total emissions
CATEGORIES	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)					
<b>Land-Use Change and Forestry</b>						
A. Changes in Forest and Other Woody Biomass Stocks	55,680.02	-142,164.72	-86,484.70			-86,484.70
B. Forest and Grassland Conversion	914.76		914.76	83.83	8.51	1,007.09
C. Abandonment of Managed Lands	NE,NO	NE,NO	NE,NO			NE,NO
D. CO <sub>2</sub> Emissions and Removals from Soil	NE	NE	NE			NE
E. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO
<b>Total CO<sub>2</sub> Equivalent Emissions from Land-Use Change and Forestry</b>	<b>56,594.78</b>	<b>-142,164.72</b>	<b>-85,569.94</b>	<b>83.83</b>	<b>8.51</b>	<b>-85,477.60</b>
	Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions without Land-Use Change and Forestry <sup>(a)</sup>					1,213,318.98
	Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions with Land-Use Change and Forestry <sup>(a)</sup>					1,127,841.37

<sup>(a)</sup> The information in these rows is requested to facilitate comparison of data, since Parties differ in the way they report emissions and removals from Land-Use Change and Forestry. Note that these totals will differ from the totals reported in Table 10s5 if Parties report non-CO<sub>2</sub> emissions from LUCF.

## 10.4 . 1993 年の排出量及び吸収量

**SUMMARY 2 SUMMARY REPORT FOR CO<sub>2</sub> EQUIVALENT EMISSIONS**  
(Sheet 1 of 1)

Japan  
1993  
2004

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK	CO <sub>2</sub> <sup>(1)</sup>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	Total
CATEGORIES	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)						
<b>Total (Net Emissions)<sup>(1)</sup></b>	<b>1,048,636.57</b>	<b>24,492.74</b>	<b>39,690.65</b>	NE	NE	NE	<b>1,112,819.96</b>
<b>1. Energy</b>	<b>1,062,292.34</b>	<b>3,029.16</b>	<b>6,855.77</b>				<b>1,072,177.26</b>
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	1,062,291.72	546.83	6,855.77				1,069,694.32
1. Energy Industries	328,613.16	-32.79	287.50				328,867.87
2. Manufacturing Industries and Construction	324,190.81	217.71	1,025.63				325,434.15
3. Transport	232,268.93	199.70	5,477.81				237,946.43
4. Other Sectors	177,218.82	162.22	64.83				177,445.86
5. Other	0.00	NO	NO				0.00
B. Fugitive Emissions from Fuels	0.62	2,482.32	0.00				2,482.94
1. Solid Fuels	NE,NO	2,075.76	NE,NO				2,075.76
2. Oil and Natural Gas	0.62	406.56	0.00				407.18
<b>2. Industrial Processes</b>	<b>58,155.65</b>	<b>302.84</b>	<b>6,559.99</b>	NE	NE	NE	<b>65,018.47</b>
A. Mineral Products	54,812.94	NO	NO				54,812.94
B. Chemical Industry	3,342.71	302.84	6,559.99	NE	NE	NE	10,205.54
C. Metal Production	IE,NA,NO	NE,NA,NO	NO		NE	NE	IE,NA,NO,NE
D. Other Production	IE						IE
E. Production of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				NE	NE	NE	NE
F. Consumption of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				NE	NE	NE	NE
G. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE,NO
<b>3. Solvent and Other Product Use</b>	<b>IE,NE,NO</b>		<b>411.66</b>				<b>411.66</b>
<b>4. Agriculture</b>	<b>NE</b>	<b>15,885.14</b>	<b>22,692.92</b>				<b>38,578.06</b>
A. Enteric Fermentation		7,309.78					7,309.78
B. Manure Management		1,037.52	13,186.07				14,223.60
C. Rice Cultivation		7,368.45					7,368.45
D. Agricultural Soils <sup>(2)</sup>	NE	3.00	9,362.41				9,365.41
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		166.38	144.44				310.82
G. Other		NO	NO				NO
<b>5. Land-Use Change and Forestry<sup>(1)</sup></b>	<b>-90,082.13</b>	<b>84.46</b>	<b>8.57</b>				<b>-89,989.10</b>
<b>6. Waste</b>	<b>18,270.72</b>	<b>5,191.15</b>	<b>3,161.74</b>				<b>26,623.60</b>
A. Solid Waste Disposal on Land	NE	4,149.71					4,149.71
B. Wastewater Handling		1,028.44	1,432.21				2,460.65
C. Waste Incineration	18,270.72	13.00	1,729.53				20,013.24
D. Other	NO	NE	NE				NE,NO
<b>7. Other (please specify)</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
							0.00
<b>Memo Items:</b>							
<b>International Bunkers</b>	<b>34,839.77</b>	<b>49.22</b>	<b>309.90</b>				<b>35,198.88</b>
Aviation	13,849.72	8.23	137.03				13,994.98
Marine	20,990.06	40.99	172.86				21,203.91
<b>Multilateral Operations</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>				<b>NO</b>
<b>CO<sub>2</sub> Emissions from Biomass</b>	<b>17,522.94</b>						<b>17,522.94</b>

<sup>(1)</sup> For CO<sub>2</sub> emissions from Land-Use Change and Forestry the net emissions are to be reported. Please note that for the purposes of reporting, the signs for uptake are always (-) and for emissions (+).

<sup>(2)</sup> See footnote 4 to Summary 1.A of this common reporting format.

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK	CO <sub>2</sub> emissions	CO <sub>2</sub> removals	Net CO <sub>2</sub> emissions / removals	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Total emissions
CATEGORIES	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)					
<b>Land-Use Change and Forestry</b>						
A. Changes in Forest and Other Woody Biomass Stocks	51,193.14	-142,196.96	-91,003.82			-91,003.82
B. Forest and Grassland Conversion	921.69		921.69	84.46	8.57	1,014.72
C. Abandonment of Managed Lands	NE,NO	NE,NO	NE,NO			0.00
D. CO <sub>2</sub> Emissions and Removals from Soil	NE	NE	NE			0.00
E. Other	NO	NO	NO	NO	NO	0.00
<b>Total CO<sub>2</sub> Equivalent Emissions from Land-Use Change and Forestry</b>	<b>52,114.83</b>	<b>-142,196.96</b>	<b>-90,082.13</b>	<b>84.46</b>	<b>8.57</b>	<b>-89,989.10</b>

Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions without Land-Use Change and Forestry <sup>(a)</sup>	1,202,809.06
Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions with Land-Use Change and Forestry <sup>(a)</sup>	1,112,819.96

<sup>(a)</sup> The information in these rows is requested to facilitate comparison of data, since Parties differ in the way they report emissions and removals from Land-Use Change and Forestry. Note that these totals will differ from the totals reported in Table 10s5 if Parties report non-CO<sub>2</sub> emissions from LUCF.



## 10.5 . 1994 年の排出量及び吸収量

SUMMARY 2 SUMMARY REPORT FOR CO<sub>2</sub> EQUIVALENT EMISSIONS  
(Sheet 1 of 1)Japan  
1994  
2004

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK	CO <sub>2</sub> <sup>(1)</sup>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	Total
CATEGORIES	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)						
<b>Total (Net Emissions)<sup>(1)</sup></b>	<b>1,104,620.58</b>	<b>24,062.29</b>	<b>40,605.44</b>	NE	NE	NE	<b>1,169,288.31</b>
<b>1. Energy</b>	<b>1,118,143.46</b>	<b>2,662.76</b>	<b>7,235.25</b>				<b>1,128,041.47</b>
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	1,118,142.85	536.10	7,235.25				1,125,914.20
1. Energy Industries	363,803.68	-36.60	309.83				364,076.91
2. Manufacturing Industries and Construction	339,677.41	219.46	1,179.86				341,076.73
3. Transport	241,149.53	202.11	5,684.13				247,035.77
4. Other Sectors	173,512.23	151.13	61.44				173,724.79
5. Other	0.00	NO	NO				0.00
B. Fugitive Emissions from Fuels	0.60	2,126.67	0.00				2,127.27
1. Solid Fuels	NE,NO	1,712.96	NE,NO				1,712.96
2. Oil and Natural Gas	0.60	413.70	0.00				414.31
<b>2. Industrial Processes</b>	<b>59,170.82</b>	<b>302.31</b>	<b>7,444.42</b>	NE	NE	NE	<b>66,917.55</b>
A. Mineral Products	55,599.11	NO	NO				55,599.11
B. Chemical Industry	3,571.71	302.31	7,444.42	NE	NE	NE	11,318.44
C. Metal Production	IE,NA,NO	NE,NA,NO	NO		NE	NE	IE,NA,NO,NE
D. Other Production	IE						IE
E. Production of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				NE	NE	NE	NE
F. Consumption of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				NE	NE	NE	NE
G. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE,NO
<b>3. Solvent and Other Product Use</b>	<b>IE,NE,NO</b>		<b>438.02</b>				<b>438.02</b>
<b>4. Agriculture</b>	<b>NE</b>	<b>15,783.88</b>	<b>22,182.90</b>				<b>37,966.79</b>
A. Enteric Fermentation		7,220.20					7,220.20
B. Manure Management		1,013.06	12,900.72				13,913.77
C. Rice Cultivation		7,384.52					7,384.52
D. Agricultural Soils <sup>(2)</sup>	NE	2.86	9,142.04				9,144.89
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		163.24	140.15				303.39
G. Other		NO	NO				NO
<b>5. Land-Use Change and Forestry<sup>(1)</sup></b>	<b>-93,543.74</b>	<b>85.10</b>	<b>8.64</b>				<b>-93,450.01</b>
<b>6. Waste</b>	<b>20,850.05</b>	<b>5,228.23</b>	<b>3,296.21</b>				<b>29,374.49</b>
A. Solid Waste Disposal on Land	NE	4,211.56					4,211.56
B. Wastewater Handling		1,003.88	1,454.84				2,458.72
C. Waste Incineration	20,850.05	12.79	1,841.37				22,704.21
D. Other	NO	NE	NE				NE,NO
<b>7. Other (please specify)</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
							0.00
<b>Memo Items:</b>							
<b>International Bunkers</b>	<b>35,909.90</b>	<b>49.65</b>	<b>320.67</b>				<b>36,280.23</b>
Aviation	15,059.45	8.95	149.00				15,217.40
Marine	20,850.45	40.70	171.67				21,062.83
<b>Multilateral Operations</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>				<b>NO</b>
<b>CO<sub>2</sub> Emissions from Biomass</b>	<b>17,759.70</b>						<b>17,759.70</b>

<sup>(1)</sup> For CO<sub>2</sub> emissions from Land-Use Change and Forestry the net emissions are to be reported. Please note that for the purposes of reporting, the signs for uptake are always (-) and for emissions (+).

<sup>(2)</sup> See footnote 4 to Summary 1.A of this common reporting format.

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK	CO <sub>2</sub> emissions	CO <sub>2</sub> removals	Net CO <sub>2</sub> emissions / removals	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Total emissions
CATEGORIES	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)					
<b>Land-Use Change and Forestry</b>						
A. Changes in Forest and Other Woody Biomass Stocks	47,758.15	-142,230.51	-94,472.36			-94,472.36
B. Forest and Grassland Conversion	928.62		928.62	85.10	8.64	1,022.35
C. Abandonment of Managed Lands	NE,NO	NE,NO	NE,NO			0.00
D. CO <sub>2</sub> Emissions and Removals from Soil	NE	NE	NE			0.00
E. Other	NO	NO	NO	NO	NO	0.00
<b>Total CO<sub>2</sub> Equivalent Emissions from Land-Use Change and Forestry</b>	<b>48,686.77</b>	<b>-142,230.51</b>	<b>-93,543.74</b>	<b>85.10</b>	<b>8.64</b>	<b>-93,450.01</b>

Total CO<sub>2</sub> Equivalent Emissions without Land-Use Change and Forestry<sup>(a)</sup> 1,262,738.32

Total CO<sub>2</sub> Equivalent Emissions with Land-Use Change and Forestry<sup>(a)</sup> 1,169,288.31

<sup>(a)</sup> The information in these rows is requested to facilitate comparison of data, since Parties differ in the way they report emissions and removals from Land-Use Change and Forestry. Note that these totals will differ from the totals reported in Table 10s5 if Parties report non-CO<sub>2</sub> emissions from LUCF.

## 10.6 . 1995 年の排出量及び吸収量

**SUMMARY 2 SUMMARY REPORT FOR CO<sub>2</sub> EQUIVALENT EMISSIONS**  
(Sheet 1 of 1)

Japan  
1995  
2004

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK	CO <sub>2</sub> <sup>(1)</sup>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	Total
CATEGORIES	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)						
<b>Total (Net Emissions)<sup>(1)</sup></b>	<b>1,116,377.15</b>	<b>23,425.67</b>	<b>40,782.99</b>	<b>20,229.49</b>	<b>12,590.14</b>	<b>16,917.50</b>	<b>1,230,322.93</b>
<b>1. Energy</b>	<b>1,132,241.68</b>	<b>2,308.94</b>	<b>7,872.79</b>				<b>1,142,423.40</b>
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	1,132,241.08	547.47	7,872.79				1,140,661.34
1. Energy Industries	352,633.52	-35.60	722.52				353,320.44
2. Manufacturing Industries and Construction	346,464.86	213.96	1,218.84				347,897.65
3. Transport	250,654.62	208.03	5,863.32				256,725.97
4. Other Sectors	182,488.07	161.09	68.11				182,717.27
5. Other	0.00	NO	NO				0.00
B. Fugitive Emissions from Fuels	0.60	1,761.47	0.00				1,762.07
1. Solid Fuels	NE,NO	1,344.68	NE,NO				1,344.68
2. Oil and Natural Gas	0.60	416.78	0.00				417.38
<b>2. Industrial Processes</b>	<b>59,213.29</b>	<b>303.30</b>	<b>7,367.31</b>	<b>20,229.49</b>	<b>12,590.14</b>	<b>16,917.50</b>	<b>116,621.02</b>
A. Mineral Products	55,588.39	NO	NO				55,588.39
B. Chemical Industry	3,624.90	303.30	7,367.31	NE	NE	NE	11,295.50
C. Metal Production	IE,NA,NO	NE,NA,NO	NO		69.74	119.50	189.24
D. Other Production	IE						IE
E. Production of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				17,456.50	763.00	4,708.00	22,927.50
F. Consumption of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				2,772.99	11,757.40	12,090.00	26,620.39
G. Other	NO	NO	NO	NO	NO	0.00	0.00
<b>3. Solvent and Other Product Use</b>	<b>IE,NE,NO</b>		<b>437.58</b>				<b>437.58</b>
<b>4. Agriculture</b>	<b>NE</b>	<b>15,478.64</b>	<b>21,573.32</b>				<b>37,051.97</b>
A. Enteric Fermentation		7,118.91					7,118.91
B. Manure Management		991.38	12,635.26				13,626.65
C. Rice Cultivation		7,200.86					7,200.86
D. Agricultural Soils <sup>(2)</sup>	NE	2.72	8,797.87				8,800.59
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		164.77	140.19				304.97
G. Other		NO	NO				NO
<b>5. Land-Use Change and Forestry<sup>(1)</sup></b>	<b>-96,705.05</b>	<b>86.37</b>	<b>8.77</b>				<b>-96,609.92</b>
<b>6. Waste</b>	<b>21,627.24</b>	<b>5,248.42</b>	<b>3,523.22</b>				<b>30,398.88</b>
A. Solid Waste Disposal on Land	NE	4,238.80					4,238.80
B. Wastewater Handling		997.03	1,539.67				2,536.71
C. Waste Incineration	21,627.24	12.59	1,983.55				23,623.38
D. Other	NO	NE	NE				NE,NO
<b>7. Other (please specify)</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
							0.00
<b>Memo Items:</b>							
<b>International Bunkers</b>	<b>38,075.84</b>	<b>51.35</b>	<b>341.56</b>				<b>38,468.75</b>
Aviation	16,915.09	10.05	167.36				17,092.50
Marine	21,160.75	41.30	174.20				21,376.24
<b>Multilateral Operations</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>				<b>NO</b>
<b>CO<sub>2</sub> Emissions from Biomass</b>	<b>18,449.95</b>						<b>18,449.95</b>

<sup>(1)</sup> For CO<sub>2</sub> emissions from Land-Use Change and Forestry the net emissions are to be reported. Please note that for the purposes of reporting, the signs for uptake are always (-) and for emissions (+).

<sup>(2)</sup> See footnote 4 to Summary 1.A of this common reporting format.

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK	CO <sub>2</sub> emissions	CO <sub>2</sub> removals	Net CO <sub>2</sub> emissions / removals	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Total emissions
CATEGORIES	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)					
<b>Land-Use Change and Forestry</b>						
A. Changes in Forest and Other Woody Biomass Stocks	44,614.75	-142,262.29	-97,647.53			-97,647.53
B. Forest and Grassland Conversion	942.48		942.48	86.37	8.77	1,037.61
C. Abandonment of Managed Lands	NE,NO	NE,NO	NE,NO			0.00
D. CO <sub>2</sub> Emissions and Removals from Soil	NE	NE	NE			0.00
E. Other	NO	NO	NO	NO	NO	0.00
<b>Total CO<sub>2</sub> Equivalent Emissions from Land-Use Change and Forestry</b>	<b>45,557.23</b>	<b>-142,262.29</b>	<b>-96,705.05</b>	<b>86.37</b>	<b>8.77</b>	<b>-96,609.92</b>

Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions without Land-Use Change and Forestry <sup>(a)</sup>	1,326,932.86
Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions with Land-Use Change and Forestry <sup>(a)</sup>	1,230,322.93

<sup>(a)</sup> The information in these rows is requested to facilitate comparison of data, since Parties differ in the way they report emissions and removals from Land-Use Change and Forestry. Note that these totals will differ from the totals reported in Table 10s5 if Parties report non-CO<sub>2</sub> emissions from LUCF.

## 10.7 . 1996 年の排出量及び吸収量

SUMMARY 2 SUMMARY REPORT FOR CO<sub>2</sub> EQUIVALENT EMISSIONS  
(Sheet 1 of 1)Japan  
1996  
2004

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK	CO <sub>2</sub> <sup>(1)</sup>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	Total
CATEGORIES	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)						
<b>Total (Net Emissions)<sup>(1)</sup></b>	<b>1,234,759.40</b>	<b>22,888.65</b>	<b>41,710.59</b>	<b>19,860.15</b>	<b>15,232.62</b>	<b>17,500.40</b>	<b>1,351,951.80</b>
<b>1. Energy</b>	<b>1,153,372.54</b>	<b>2,257.80</b>	<b>8,225.84</b>				<b>1,163,856.18</b>
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	1,153,371.95	542.36	8,225.84				1,162,140.14
1. Energy Industries	353,739.85	-36.99	731.31				354,434.17
2. Manufacturing Industries and Construction	359,469.37	201.54	1,310.56				360,981.47
3. Transport	258,603.30	212.60	6,117.21				264,933.11
4. Other Sectors	181,559.42	165.21	66.76				181,791.38
5. Other	0.00	NO	NO				0.00
B. Fugitive Emissions from Fuels	0.59	1,715.44	0.00				1,716.03
1. Solid Fuels	NE,NO	1,297.15	NE,NO				1,297.15
2. Oil and Natural Gas	0.59	418.29	0.00				418.88
<b>2. Industrial Processes</b>	<b>59,020.47</b>	<b>292.73</b>	<b>8,258.25</b>	<b>19,860.15</b>	<b>15,232.62</b>	<b>17,500.40</b>	<b>120,164.61</b>
A. Mineral Products	55,364.86	NO	NO				55,364.86
B. Chemical Industry	3,655.61	292.73	8,258.25	NE	NE	NE	12,206.58
C. Metal Production	IE,NA,NO	NE,NA,NO	NO		65.92	143.40	209.32
D. Other Production		IE					IE
E. Production of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				16,070.18	1,008.00	4,183.00	21,261.18
F. Consumption of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				3,789.97	14,158.70	13,174.00	31,122.67
G. Other	NO	NO	NO	NE	NE	0.00	0.00
<b>3. Solvent and Other Product Use</b>	<b>IE,NE,NO</b>		<b>420.94</b>				<b>420.94</b>
<b>4. Agriculture</b>	<b>NE</b>	<b>15,079.07</b>	<b>21,083.24</b>				<b>36,162.31</b>
A. Enteric Fermentation		7,036.44					7,036.44
B. Manure Management		976.80	12,461.02				13,437.82
C. Rice Cultivation		6,906.99					6,906.99
D. Agricultural Soils <sup>(2)</sup>	NE	2.69	8,488.14				8,490.83
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		156.15	134.08				290.23
G. Other		NO	NO				NO
<b>5. Land-Use Change and Forestry<sup>(1)</sup></b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>				<b>NE</b>
<b>6. Waste</b>	<b>22,366.39</b>	<b>5,259.06</b>	<b>3,722.33</b>				<b>31,347.77</b>
A. Solid Waste Disposal on Land	NE	4,239.29					4,239.29
B. Wastewater Handling		1,007.35	1,644.79				2,652.14
C. Waste Incineration	22,366.39	12.42	2,077.53				24,456.34
D. Other	NO	NE	NE				NE,NO
<b>7. Other (please specify)</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
							0.00
<b>Memo Items:</b>							
<b>International Bunkers</b>	<b>30,889.60</b>	<b>35.27</b>	<b>284.92</b>				<b>31,209.79</b>
Aviation	18,433.29	10.95	182.38				18,626.63
Marine	12,456.31	24.31	102.54				12,583.16
<b>Multilateral Operations</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>				<b>NO</b>
<b>CO<sub>2</sub> Emissions from Biomass</b>	<b>18,515.30</b>						<b>18,515.30</b>

<sup>(1)</sup> For CO<sub>2</sub> emissions from Land-Use Change and Forestry the net emissions are to be reported. Please note that for the purposes of reporting, the signs for uptake are always (-) and for emissions (+).

<sup>(2)</sup> See footnote 4 to Summary 1.A of this common reporting format.

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK	CO <sub>2</sub> emissions	CO <sub>2</sub> removals	Net CO <sub>2</sub> emissions / removals	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Total emissions
CATEGORIES	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)					
<b>Land-Use Change and Forestry</b>						
A. Changes in Forest and Other Woody Biomass Stocks	NO	0.00	0.00			NE,NO
B. Forest and Grassland Conversion	NE		NE	NE	NE	NE,NO
C. Abandonment of Managed Lands	NE,NO	NE,NO	NE,NO			NE,NO
D. CO <sub>2</sub> Emissions and Removals from Soil	NE	NE	NE			NE
E. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions from Land-Use Change and Forestry	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Total CO<sub>2</sub> Equivalent Emissions without Land-Use Change and Forestry<sup>(a)</sup> 1,351,951.80

Total CO<sub>2</sub> Equivalent Emissions with Land-Use Change and Forestry<sup>(a)</sup> 1,351,951.80

<sup>(a)</sup> The information in these rows is requested to facilitate comparison of data, since Parties differ in the way they report emissions and removals from Land-Use Change and Forestry. Note that these totals will differ from the totals reported in Table 10s5 if Parties report non-CO<sub>2</sub> emissions from LUCF.

## 10.8 . 1997 年の排出量及び吸収量

**SUMMARY 2 SUMMARY REPORT FOR CO<sub>2</sub> EQUIVALENT EMISSIONS**  
(Sheet 1 of 1)

Japan  
1997  
2004

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK	CO <sub>2</sub> <sup>(1)</sup>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	Total
CATEGORIES	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)						
<b>Total (Net Emissions)<sup>(1)</sup></b>	<b>1,242,027.59</b>	<b>22,053.51</b>	<b>42,159.33</b>	<b>19,785.47</b>	<b>16,944.58</b>	<b>14,781.80</b>	<b>1,357,752.29</b>
<b>1. Energy</b>	<b>1,161,013.69</b>	<b>1,979.26</b>	<b>8,371.08</b>				<b>1,171,364.03</b>
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	1,161,013.07	541.38	8,371.08				1,169,925.53
1. Energy Industries	347,965.09	-36.23	727.69				348,656.54
2. Manufacturing Industries and Construction	371,612.82	201.09	1,453.08				373,266.99
3. Transport	262,060.87	216.16	6,124.84				268,401.87
4. Other Sectors	179,374.29	160.35	65.48				179,600.13
5. Other	0.00	NO	NO				0.00
B. Fugitive Emissions from Fuels	0.62	1,437.88	0.00				1,438.50
1. Solid Fuels	NE,NO	1,006.86	NE,NO				1,006.86
2. Oil and Natural Gas	0.62	431.02	0.00				431.64
<b>2. Industrial Processes</b>	<b>57,574.40</b>	<b>241.64</b>	<b>8,718.91</b>	<b>19,785.47</b>	<b>16,944.58</b>	<b>14,781.80</b>	<b>118,046.80</b>
A. Mineral Products	54,003.43	NO	NO				54,003.43
B. Chemical Industry	3,570.97	241.64	8,718.91	NE	NE	NE	12,531.52
C. Metal Production	IE,NA,NO	NE,NA,NO	NO		59.48	191.20	250.68
D. Other Production	IE						IE
E. Production of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				15,075.29	1,417.00	2,581.00	19,073.29
F. Consumption of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				4,710.18	15,468.10	12,009.60	32,187.88
G. Other	NO	NO	NO	NO	NO	0.00	0.00
<b>3. Solvent and Other Product Use</b>	<b>IE,NE,NO</b>		<b>404.60</b>				<b>404.60</b>
<b>4. Agriculture</b>	<b>NE</b>	<b>14,617.45</b>	<b>20,769.20</b>				<b>35,386.65</b>
A. Enteric Fermentation		6,957.83					6,957.83
B. Manure Management		963.29	12,329.62				13,292.91
C. Rice Cultivation		6,547.69					6,547.69
D. Agricultural Soils <sup>(2)</sup>	NE	2.58	8,310.17				8,312.75
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		146.06	129.40				275.46
G. Other		NO	NO				NO
<b>5. Land-Use Change and Forestry<sup>(1)</sup></b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>				<b>NE</b>
<b>6. Waste</b>	<b>23,439.50</b>	<b>5,215.16</b>	<b>3,895.54</b>				<b>32,550.21</b>
A. Solid Waste Disposal on Land	NE	4,190.06					4,190.06
B. Wastewater Handling		1,012.85	1,753.97				2,766.83
C. Waste Incineration	23,439.50	12.24	2,141.57				25,593.32
D. Other	NO	NE	NE				NE,NO
<b>7. Other (please specify)</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
							0.00
<b>Memo Items:</b>							
<b>International Bunkers</b>	<b>35,363.73</b>	<b>43.04</b>	<b>322.83</b>				<b>35,729.61</b>
Aviation	19,125.43	11.37	189.23				19,326.02
Marine	16,238.31	31.68	133.60				16,403.58
<b>Multilateral Operations</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>				<b>NO</b>
<b>CO<sub>2</sub> Emissions from Biomass</b>	<b>19,079.62</b>						<b>19,079.62</b>

<sup>(1)</sup> For CO<sub>2</sub> emissions from Land-Use Change and Forestry the net emissions are to be reported. Please note that for the purposes of reporting, the signs for uptake are always (-) and for emissions (+).

<sup>(2)</sup> See footnote 4 to Summary 1.A of this common reporting format.

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK	CO <sub>2</sub> emissions	CO <sub>2</sub> removals	Net CO <sub>2</sub> emissions / removals	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Total emissions
CATEGORIES	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)					
<b>Land-Use Change and Forestry</b>						
A. Changes in Forest and Other Woody Biomass Stocks	NO	0.00	0.00			NE,NO
B. Forest and Grassland Conversion	NE		NE	NE	NE	NE,NO
C. Abandonment of Managed Lands	NE,NO	NE,NO	NE,NO			NE,NO
D. CO <sub>2</sub> Emissions and Removals from Soil	NE	NE	NE			NE
E. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO
<b>Total CO<sub>2</sub> Equivalent Emissions from Land-Use Change and Forestry</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>

Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions without Land-Use Change and Forestry <sup>(a)</sup>	1,357,752.29
Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions with Land-Use Change and Forestry <sup>(a)</sup>	1,357,752.29

<sup>(a)</sup> The information in these rows is requested to facilitate comparison of data, since Parties differ in the way they report emissions and removals from Land-Use Change and Forestry. Note that these totals will differ from the totals reported in Table 10s5 if Parties report non-CO<sub>2</sub> emissions from LUCF.

## 10.9 . 1998 年の排出量及び吸収量

SUMMARY 2 SUMMARY REPORT FOR CO<sub>2</sub> EQUIVALENT EMISSIONS  
(Sheet 1 of 1)Japan  
1998  
2004

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK	CO <sub>2</sub> <sup>(1)</sup>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	Total
CATEGORIES	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)						
<b>Total (Net Emissions)<sup>(1)</sup></b>	<b>1,195,175.23</b>	<b>21,514.08</b>	<b>40,828.71</b>	<b>19,276.62</b>	<b>16,547.73</b>	<b>13,393.70</b>	<b>1,306,736.08</b>
<b>1. Energy</b>	<b>1,118,899.65</b>	<b>1,821.13</b>	<b>8,350.22</b>				<b>1,129,071.00</b>
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	1,118,899.07	519.50	8,350.22				1,127,768.78
1. Energy Industries	334,364.04	-35.24	726.18				335,054.98
2. Manufacturing Industries and Construction	339,633.87	186.65	1,437.38				341,257.90
3. Transport	258,464.37	213.83	6,125.73				264,803.93
4. Other Sectors	186,436.78	154.25	60.93				186,651.97
5. Other	0.00	NO	NO				0.00
B. Fugitive Emissions from Fuels	0.58	1,301.63	0.00				1,302.22
1. Solid Fuels	NE,NO	872.46	NE,NO				872.46
2. Oil and Natural Gas	0.58	429.18	0.00				429.76
<b>2. Industrial Processes</b>	<b>52,273.28</b>	<b>226.58</b>	<b>7,694.20</b>	<b>19,276.62</b>	<b>16,547.73</b>	<b>13,393.70</b>	<b>109,412.11</b>
A. Mineral Products	49,082.09	NO	NO				49,082.09
B. Chemical Industry	3,191.19	226.58	7,694.20	NE	NE	NE	11,111.96
C. Metal Production	IE,NA,NO	NE,NA,NO	NO		49.43	406.30	455.73
D. Other Production	IE						IE
E. Production of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				14,049.99	1,390.00	2,103.00	17,542.99
F. Consumption of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				5,226.63	15,108.30	10,884.40	31,219.33
G. Other	NO	NO	NO	NO	NO	0.00	0.00
<b>3. Solvent and Other Product Use</b>	<b>IE,NE,NO</b>		<b>377.05</b>				<b>377.05</b>
<b>4. Agriculture</b>	<b>NE</b>	<b>14,315.96</b>	<b>20,535.76</b>				<b>34,851.71</b>
A. Enteric Fermentation		6,891.58					6,891.58
B. Manure Management		950.81	12,218.34				13,169.15
C. Rice Cultivation		6,333.03					6,333.03
D. Agricultural Soils <sup>(2)</sup>	NE	2.47	8,191.16				8,193.64
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		138.06	126.25				264.31
G. Other		NO	NO				NO
<b>5. Land-Use Change and Forestry<sup>(1)</sup></b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>				<b>NE</b>
<b>6. Waste</b>	<b>24,002.30</b>	<b>5,150.42</b>	<b>3,871.48</b>				<b>33,024.20</b>
A. Solid Waste Disposal on Land	NE	4,136.21					4,136.21
B. Wastewater Handling		1,001.73	1,713.49				2,715.22
C. Waste Incineration	24,002.30	12.48	2,157.99				26,172.77
D. Other	NO	NE	NE				NE,NO
<b>7. Other (please specify)</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
							0.00
<b>Memo Items:</b>							
<b>International Bunkers</b>	<b>37,123.93</b>	<b>45.30</b>	<b>338.77</b>				<b>37,508.01</b>
Aviation	19,992.21	11.88	197.80				20,201.89
Marine	17,131.72	33.42	140.97				17,306.12
<b>Multilateral Operations</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>				<b>NO</b>
<b>CO<sub>2</sub> Emissions from Biomass</b>	<b>17,530.49</b>						<b>17,530.49</b>

<sup>(1)</sup> For CO<sub>2</sub> emissions from Land-Use Change and Forestry the net emissions are to be reported. Please note that for the purposes of reporting, the signs for uptake are always (-) and for emissions (+).

<sup>(2)</sup> See footnote 4 to Summary 1.A of this common reporting format.

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK	CO <sub>2</sub> emissions	CO <sub>2</sub> removals	Net CO <sub>2</sub> emissions / removals	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Total emissions
CATEGORIES	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)					
<b>Land-Use Change and Forestry</b>						
A. Changes in Forest and Other Woody Biomass Stocks	NO	0.00	0.00			0.00
B. Forest and Grassland Conversion	NE		NE	NE	NE	0.00
C. Abandonment of Managed Lands	NE,NO	NE,NO	NE,NO			0.00
D. CO <sub>2</sub> Emissions and Removals from Soil	NE	NE	NE			0.00
E. Other	NO	NO	NO	NO	NO	0.00
Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions from Land-Use Change and Forestry	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Total CO<sub>2</sub> Equivalent Emissions without Land-Use Change and Forestry<sup>(a)</sup> 1,306,736.08

Total CO<sub>2</sub> Equivalent Emissions with Land-Use Change and Forestry<sup>(a)</sup> 1,306,736.08

<sup>(a)</sup> The information in these rows is requested to facilitate comparison of data, since Parties differ in the way they report emissions and removals from Land-Use Change and Forestry. Note that these totals will differ from the totals reported in Table 10s5 if Parties report non-CO<sub>2</sub> emissions from LUCF.

## 10.10 . 1999 年の排出量及び吸収量

**SUMMARY 2 SUMMARY REPORT FOR CO<sub>2</sub> EQUIVALENT EMISSIONS**  
(Sheet 1 of 1)

Japan  
1999  
2004

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK	CO <sub>2</sub> <sup>(1)</sup>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	Total
CATEGORIES	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)						
<b>Total (Net Emissions)<sup>(1)</sup></b>	<b>1,228,371.31</b>	<b>21,103.22</b>	<b>35,099.95</b>	<b>19,781.15</b>	<b>14,913.54</b>	<b>9,112.00</b>	<b>1,328,381.18</b>
<b>1. Energy</b>	<b>1,152,557.67</b>	<b>1,823.46</b>	<b>8,852.11</b>				<b>1,163,233.24</b>
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	1,152,557.09	522.72	8,852.11				1,161,931.92
1. Energy Industries	351,992.33	-41.01	827.33				352,778.64
2. Manufacturing Industries and Construction	348,765.37	199.03	1,562.86				350,527.25
3. Transport	262,053.17	216.02	6,397.19				268,666.37
4. Other Sectors	189,746.23	148.69	64.74				189,959.65
5. Other	0.00	NO	NO				0.00
B. Fugitive Emissions from Fuels	0.58	1,300.74	0.00				1,301.32
1. Solid Fuels	NE,NO	865.69	NE,NO				865.69
2. Oil and Natural Gas	0.58	435.05	0.00				435.63
<b>2. Industrial Processes</b>	<b>51,885.07</b>	<b>219.48</b>	<b>1,561.35</b>	<b>19,781.15</b>	<b>14,913.54</b>	<b>9,112.00</b>	<b>97,472.59</b>
A. Mineral Products	48,381.05	NO	NO				48,381.05
B. Chemical Industry	3,504.02	219.48	1,561.35	NE	NE	NE	5,284.85
C. Metal Production	IE,NA,NO	NE,NA,NO	NO		29.14	645.30	674.44
D. Other Production	IE						IE
E. Production of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				14,257.50	1,274.00	1,527.00	17,058.50
F. Consumption of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				5,523.65	13,610.40	6,939.70	26,073.75
G. Other	NO	NO	NO	NO	NO	0.00	0.00
<b>3. Solvent and Other Product Use</b>	<b>IE,NE,NO</b>		<b>362.53</b>				<b>362.53</b>
<b>4. Agriculture</b>	<b>NE</b>	<b>14,003.84</b>	<b>20,367.06</b>				<b>34,370.89</b>
A. Enteric Fermentation		6,809.34					6,809.34
B. Manure Management		937.67	12,093.12				13,030.79
C. Rice Cultivation		6,125.26					6,125.26
D. Agricultural Soils <sup>(2)</sup>	NE	2.35	8,151.74				8,154.10
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		129.21	122.19				251.41
G. Other		NO	NO				NO
<b>5. Land-Use Change and Forestry<sup>(1)</sup></b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>				<b>NE</b>
<b>6. Waste</b>	<b>23,928.57</b>	<b>5,056.45</b>	<b>3,956.90</b>				<b>32,941.92</b>
A. Solid Waste Disposal on Land	NE	4,039.48					4,039.48
B. Wastewater Handling		1,004.67	1,711.34				2,716.01
C. Waste Incineration	23,928.57	12.30	2,245.55				26,186.43
D. Other	NO	NE	NE				NE,NO
<b>7. Other (please specify)</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
							0.00
<b>Memo Items:</b>							
<b>International Bunkers</b>	<b>34,178.57</b>	<b>41.76</b>	<b>311.88</b>				<b>34,532.21</b>
Aviation	18,377.00	10.92	181.82				18,569.75
Marine	15,801.57	30.84	130.06				15,962.46
<b>Multilateral Operations</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>				<b>NO</b>
<b>CO<sub>2</sub> Emissions from Biomass</b>	<b>18,229.90</b>						<b>18,229.90</b>

<sup>(1)</sup> For CO<sub>2</sub> emissions from Land-Use Change and Forestry the net emissions are to be reported. Please note that for the purposes of reporting, the signs for uptake are always (-) and for emissions (+).

<sup>(2)</sup> See footnote 4 to Summary 1.A of this common reporting format.

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK	CO <sub>2</sub> emissions	CO <sub>2</sub> removals	Net CO <sub>2</sub> emissions / removals	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Total emissions
CATEGORIES	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)					
<b>Land-Use Change and Forestry</b>						
A. Changes in Forest and Other Woody Biomass Stocks	NO	0.00	0.00			0.00
B. Forest and Grassland Conversion	NE		NE	NE	NE	0.00
C. Abandonment of Managed Lands	NE,NO	NE,NO	NE,NO			0.00
D. CO <sub>2</sub> Emissions and Removals from Soil	NE	NE	NE			0.00
E. Other	NO	NO	NO	NO	NO	0.00
<b>Total CO<sub>2</sub> Equivalent Emissions from Land-Use Change and Forestry</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>

Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions without Land-Use Change and Forestry <sup>(a)</sup>	1,328,381.18
Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions with Land-Use Change and Forestry <sup>(a)</sup>	1,328,381.18

<sup>(a)</sup> The information in these rows is requested to facilitate comparison of data, since Parties differ in the way they report emissions and removals from Land-Use Change and Forestry. Note that these totals will differ from the totals reported in Table 10s5 if Parties report non-CO<sub>2</sub> emissions from LUCF.

## 10.11 . 2000 年の排出量及び吸収量

SUMMARY 2 SUMMARY REPORT FOR CO<sub>2</sub> EQUIVALENT EMISSIONS  
(Sheet 1 of 1)Japan  
2000  
2004

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK	CO <sub>2</sub> <sup>(1)</sup>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	Total
CATEGORIES	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)						
<b>Total (Net Emissions)<sup>(1)</sup></b>	<b>1,238,957.79</b>	<b>20,702.18</b>	<b>37,770.84</b>	<b>18,600.86</b>	<b>13,871.60</b>	<b>6,819.50</b>	<b>1,336,722.77</b>
<b>1. Energy</b>	<b>1,161,366.38</b>	<b>1,757.53</b>	<b>8,980.06</b>				<b>1,172,103.97</b>
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	1,161,365.77	537.07	8,980.06				1,170,882.90
1. Energy Industries	362,159.09	-41.89	839.59				362,956.79
2. Manufacturing Industries and Construction	349,059.49	204.45	1,567.71				350,831.66
3. Transport	258,059.82	220.29	6,503.41				264,783.51
4. Other Sectors	192,087.37	154.22	69.35				192,310.95
5. Other	0.00	NO	NO				0.00
B. Fugitive Emissions from Fuels	0.61	1,220.46	0.00				1,221.07
1. Solid Fuels	NE,NO	769.13	NE,NO				769.13
2. Oil and Natural Gas	0.61	451.33	0.00				451.94
<b>2. Industrial Processes</b>	<b>52,797.32</b>	<b>163.74</b>	<b>4,214.53</b>	<b>18,600.86</b>	<b>13,871.60</b>	<b>6,819.50</b>	<b>96,467.55</b>
A. Mineral Products	49,403.45	NO	NO				49,403.45
B. Chemical Industry	3,393.87	163.74	4,214.53	NE	NE	NE	7,772.14
C. Metal Production	IE,NA,NO	NE,NA,NO	NO		17.80	1,027.70	1,045.50
D. Other Production	IE						IE
E. Production of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				12,654.54	1,382.00	860.00	14,896.54
F. Consumption of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				5,946.32	12,471.80	4,931.80	23,349.92
G. Other	NO	NO	NO	NO	NO	0.00	0.00
<b>3. Solvent and Other Product Use</b>	<b>IE,NE,NO</b>		<b>340.99</b>				<b>340.99</b>
<b>4. Agriculture</b>	<b>NE</b>	<b>13,829.68</b>	<b>20,244.89</b>				<b>34,074.56</b>
A. Enteric Fermentation		6,759.12					6,759.12
B. Manure Management		927.81	11,989.93				12,917.74
C. Rice Cultivation		6,018.51					6,018.51
D. Agricultural Soils <sup>(2)</sup>	NE	2.30	8,144.17				8,146.46
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		121.94	110.78				232.73
G. Other		NO	NO				NO
<b>5. Land-Use Change and Forestry<sup>(1)</sup></b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>				<b>NE</b>
<b>6. Waste</b>	<b>24,794.08</b>	<b>4,951.24</b>	<b>3,990.37</b>				<b>33,735.69</b>
A. Solid Waste Disposal on Land	NE	3,927.55					3,927.55
B. Wastewater Handling		1,011.06	1,720.35				2,731.40
C. Waste Incineration	24,794.08	12.63	2,270.02				27,076.73
D. Other	NO	NE	NE				NE,NO
<b>7. Other (please specify)</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
							0.00
<b>Memo Items:</b>							
<b>International Bunkers</b>	<b>33,502.10</b>	<b>65.33</b>	<b>275.54</b>				<b>33,842.97</b>
Aviation	16,503.78	32.17	135.67				16,671.61
Marine	16,998.32	33.16	139.87				17,171.35
<b>Multilateral Operations</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>				<b>NO</b>
<b>CO<sub>2</sub> Emissions from Biomass</b>	<b>18,823.19</b>						<b>18,823.19</b>

<sup>(1)</sup> For CO<sub>2</sub> emissions from Land-Use Change and Forestry the net emissions are to be reported. Please note that for the purposes of reporting, the signs for uptake are always (-) and for emissions (+).

<sup>(2)</sup> See footnote 4 to Summary 1.A of this common reporting format.

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK	CO <sub>2</sub> emissions	CO <sub>2</sub> removals	Net CO <sub>2</sub> emissions / removals	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Total emissions
CATEGORIES	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)					
<b>Land-Use Change and Forestry</b>						
A. Changes in Forest and Other Woody Biomass Stocks	NO	0.00	0.00			NE,NO
B. Forest and Grassland Conversion	NE		NE	NE	NE	NE,NO
C. Abandonment of Managed Lands	NE,NO	NE,NO	NE,NO			NE,NO
D. CO <sub>2</sub> Emissions and Removals from Soil	NE	NE	NE			NE
E. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions from Land-Use Change and Forestry	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Total CO<sub>2</sub> Equivalent Emissions without Land-Use Change and Forestry<sup>(a)</sup> 1,336,722.77

Total CO<sub>2</sub> Equivalent Emissions with Land-Use Change and Forestry<sup>(a)</sup> 1,336,722.77

<sup>(a)</sup> The information in these rows is requested to facilitate comparison of data, since Parties differ in the way they report emissions and removals from Land-Use Change and Forestry. Note that these totals will differ from the totals reported in Table 10s5 if Parties report non-CO<sub>2</sub> emissions from LUCF.

## 10.12 . 2001 年の排出量及び吸収量

### SUMMARY 2 SUMMARY REPORT FOR CO<sub>2</sub> EQUIVALENT EMISSIONS (Sheet 1 of 1)

Japan  
2001  
2004

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO <sub>2</sub> <sup>(1)</sup>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	Total
	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)						
<b>Total (Net Emissions)<sup>(1)</sup></b>	<b>1,213,754.15</b>	<b>20,177.73</b>	<b>35,140.51</b>	<b>15,879.48</b>	<b>11,700.91</b>	<b>5,670.70</b>	<b>1,302,323.47</b>
<b>1. Energy</b>	<b>1,139,023.27</b>	<b>1,546.12</b>	<b>9,313.01</b>				<b>1,149,882.40</b>
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	1,139,022.67	520.84	9,313.01				1,148,856.52
1. Energy Industries	350,601.22	-41.89	854.56				351,413.89
2. Manufacturing Industries and Construction	336,765.37	204.36	1,733.29				338,703.02
3. Transport	260,344.54	213.02	6,663.51				267,221.06
4. Other Sectors	191,311.54	145.35	61.66				191,518.55
5. Other	0.00	NO	NO				0.00
B. Fugitive Emissions from Fuels	0.60	1,025.28	0.00				1,025.88
1. Solid Fuels	NE,NO	570.30	NE,NO				570.30
2. Oil and Natural Gas	0.60	454.98	0.00				455.58
<b>2. Industrial Processes</b>	<b>50,495.16</b>	<b>130.98</b>	<b>1,353.93</b>	<b>15,879.48</b>	<b>11,700.91</b>	<b>5,670.70</b>	<b>85,231.16</b>
A. Mineral Products	47,333.13	NO	NO				47,333.13
B. Chemical Industry	3,162.03	130.98	1,353.93	NE	NE	NE	4,646.94
C. Metal Production	IE,NA,NO	IE,NA,NO	NO		15.71	1,147.20	1,162.91
D. Other Production	IE						IE
E. Production of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				9,709.82	1,124.00	788.70	11,622.52
F. Consumption of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				6,169.66	10,561.20	3,734.80	20,465.66
G. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
<b>3. Solvent and Other Product Use</b>	<b>IE,NE,NO</b>		<b>343.60</b>				<b>343.60</b>
<b>4. Agriculture</b>	<b>NE</b>	<b>13,660.73</b>	<b>20,135.64</b>				<b>33,796.38</b>
A. Enteric Fermentation		6,712.16					6,712.16
B. Manure Management		920.20	11,906.17				12,826.37
C. Rice Cultivation		5,912.90					5,912.90
D. Agricultural Soils <sup>(2)</sup>	NE	2.26	8,131.83				8,134.09
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		113.21	97.64				210.85
G. Other		NO	NO				NO
<b>5. Land-Use Change and Forestry<sup>(1)</sup></b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>				<b>NE</b>
<b>6. Waste</b>	<b>24,235.71</b>	<b>4,839.90</b>	<b>3,994.32</b>				<b>33,069.94</b>
A. Solid Waste Disposal on Land	NE	3,814.09					3,814.09
B. Wastewater Handling		1,013.31	1,707.08				2,720.39
C. Waste Incineration	24,235.71	12.50	2,287.25				26,535.46
D. Other	NO	NE	NE				NE,NO
<b>7. Other (please specify)</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
							0.00
<b>Memo Items:</b>							
<b>International Bunkers</b>	<b>33,342.65</b>	<b>39.74</b>	<b>303.85</b>				<b>33,686.24</b>
Aviation	18,643.11	11.08	182.95				18,837.14
Marine	14,699.54	28.66	120.90				14,849.10
<b>Multilateral Operations</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>				<b>NO</b>
<b>CO<sub>2</sub> Emissions from Biomass</b>	<b>17,182.64</b>						<b>17,182.64</b>

<sup>(1)</sup> For CO<sub>2</sub> emissions from Land-Use Change and Forestry the net emissions are to be reported. Please note that for the purposes of reporting, the signs for uptake are always (-) and for emissions (+).

<sup>(2)</sup> See footnote 4 to Summary 1.A of this common reporting format.

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO <sub>2</sub> emissions	CO <sub>2</sub> removals	Net CO <sub>2</sub> emissions / removals	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Total emissions
	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)					
<b>Land-Use Change and Forestry</b>						
A. Changes in Forest and Other Woody Biomass Stocks	NO	0.00	0.00			NE,NO
B. Forest and Grassland Conversion	NE		NE	NE	NE	NE,NO
C. Abandonment of Managed Lands	NE,NO	NE,NO	NE,NO			NE,NO
D. CO <sub>2</sub> Emissions and Removals from Soil	NE	NE	NE			NE
E. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions from Land-Use Change and Forestry	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions without Land-Use Change and Forestry <sup>(3)</sup>	1,302,323.47
Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions with Land-Use Change and Forestry <sup>(3)</sup>	1,302,323.47

<sup>(3)</sup> The information in these rows is requested to facilitate comparison of data, since Parties differ in the way they report emissions and removals from Land-Use Change and Forestry. Note that these totals will differ from the totals reported in Table 10s5 if Parties report non-CO<sub>2</sub> emissions from LUCF.



## 10.13 . 2002 年の排出量及び吸収量

SUMMARY 2 SUMMARY REPORT FOR CO<sub>2</sub> EQUIVALENT EMISSIONS  
(Sheet 1 of 1)Japan  
2002  
2004

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO <sub>2</sub> <sup>(1)</sup>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	Total
	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)						
<b>Total (Net Emissions)<sup>(1)</sup></b>	<b>1,247,612.58</b>	<b>19,532.39</b>	<b>35,388.19</b>	<b>13,328.80</b>	<b>9,641.53</b>	<b>5,289.70</b>	<b>1,330,793.20</b>
<b>1. Energy</b>	<b>1,174,320.86</b>	<b>1,126.24</b>	<b>9,609.45</b>				<b>1,185,056.55</b>
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	1,174,320.22	527.85	9,609.45				1,184,457.52
1. Energy Industries	379,239.67	-41.89	858.59				380,056.36
2. Manufacturing Industries and Construction	346,153.44	204.01	1,994.72				348,352.18
3. Transport	254,661.50	213.73	6,689.89				261,565.11
4. Other Sectors	194,265.62	152.00	66.26				194,483.87
5. Other	0.00	NO	NO				0.00
B. Fugitive Emissions from Fuels	0.64	598.39	0.00				599.03
1. Solid Fuels	NE,NO	118.34	NE,NO				118.34
2. Oil and Natural Gas	0.64	480.05	0.00				480.69
<b>2. Industrial Processes</b>	<b>49,048.17</b>	<b>123.65</b>	<b>1,183.59</b>	<b>13,328.80</b>	<b>9,641.53</b>	<b>5,289.70</b>	<b>78,615.44</b>
A. Mineral Products	46,126.98	NO	NO				46,126.98
B. Chemical Industry	2,921.19	123.65	1,183.59	NE	NE	NE	4,228.43
C. Metal Production	IE,NA,NO	IE,NA,NO	NO		14.83	1,123.30	1,138.13
D. Other Production	IE						IE
E. Production of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				6,484.72	1,044.00	844.00	8,372.72
F. Consumption of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				6,844.08	8,582.70	3,322.40	18,749.18
G. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
<b>3. Solvent and Other Product Use</b>	<b>IE,NE,NO</b>		<b>334.05</b>				<b>334.05</b>
<b>4. Agriculture</b>	<b>NE</b>	<b>13,557.58</b>	<b>20,060.23</b>				<b>33,617.82</b>
A. Enteric Fermentation		6,705.40					6,705.40
B. Manure Management		916.64	11,861.54				12,778.18
C. Rice Cultivation		5,826.81					5,826.81
D. Agricultural Soils <sup>(2)</sup>	NE	2.26	8,112.08				8,114.34
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		106.47	86.61				193.08
G. Other		NO	NO				NO
<b>5. Land-Use Change and Forestry<sup>(1)</sup></b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>				<b>NE</b>
<b>6. Waste</b>	<b>24,243.56</b>	<b>4,724.92</b>	<b>4,200.86</b>				<b>33,169.34</b>
A. Solid Waste Disposal on Land	NE	3,706.05					3,706.05
B. Wastewater Handling		1,006.38	1,854.99				2,861.37
C. Waste Incineration	24,243.56	12.49	2,345.88				26,601.92
D. Other	NO	NE	NE				NE,NO
<b>7. Other (please specify)</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
							0.00
<b>Memo Items:</b>							
<b>International Bunkers</b>	<b>36,700.88</b>	<b>42.90</b>	<b>335.48</b>				<b>37,079.26</b>
Aviation	21,150.26	12.57	207.55				21,370.38
Marine	15,550.62	30.33	127.93				15,708.88
<b>Multilateral Operations</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>				<b>NO</b>
<b>CO<sub>2</sub> Emissions from Biomass</b>	<b>17,909.17</b>						<b>17,909.17</b>

<sup>(1)</sup> For CO<sub>2</sub> emissions from Land-Use Change and Forestry the net emissions are to be reported. Please note that for the purposes of reporting, the signs for uptake are always (-) and for emissions (+).

<sup>(2)</sup> See footnote 4 to Summary 1.A of this common reporting format.

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO <sub>2</sub> emissions	CO <sub>2</sub> removals	Net CO <sub>2</sub> emissions / removals	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Total emissions
	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)					
<b>Land-Use Change and Forestry</b>						
A. Changes in Forest and Other Woody Biomass Stocks	NO	0.00	0.00			NE,NO
B. Forest and Grassland Conversion	NE		NE	NE	NE	NE,NO
C. Abandonment of Managed Lands	NE,NO	NE,NO	NE,NO			NE,NO
D. CO <sub>2</sub> Emissions and Removals from Soil	NE	NE	NE			NE
E. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions from Land-Use Change and Forestry	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions without Land-Use Change and Forestry <sup>(a)</sup>						1,330,793.20
Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions with Land-Use Change and Forestry <sup>(a)</sup>						1,330,793.20

<sup>(a)</sup> The information in these rows is requested to facilitate comparison of data, since Parties differ in the way they report emissions and removals from Land-Use Change and Forestry. Note that these totals will differ from the totals reported in Table 10s5 if Parties report non-CO<sub>2</sub> emissions from LUCF.



編集担当者：地球環境研究センター  
温室効果ガスインベントリオフィス（GIO）  
中根英昭（マネジャー）  
相沢智之（GIO リサーチャー）

## 日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2004 年 10 月

国立環境研究所地球環境研究センター 温室効果ガスインベントリオフィス（GIO） 編  
環境省地球環境局地球温暖化対策課 監修

[CGER REPORT : ISSN 1341-4356, CGER-I059-2004]

---

2004 年 10 月発行

発行元  
独立行政法人 国立環境研究所

〒305-8506 茨城県つくば市小野川 16-2  
電話：029-850-2347  
FAX：029-858-2645  
E-mail：cgercomm@nies.go.jp  
<http://www.nies.go.jp/index-j.html>

---

本レポートは、ホームページ [http://www-cger.nies.go.jp/cger-j/report/r\\_index-j.html](http://www-cger.nies.go.jp/cger-j/report/r_index-j.html) から pdf 形式で閲覧できます。

本書を国立環境研究所に無断で転載・複製することを禁じます。  
この報告書は再生紙を使用しています。

