

平成14年度 温室効果ガス排出量算定方法検討会
エネルギー・工業プロセス分科会報告書
(各種炉分野)

平成14年8月

環境省 温室効果ガス排出量算定方法検討会

はじめに

環境省では、地球温暖化対策推進法施行令において毎年度定めることとされている排出係数について検討するとともに、FCCC/SBSTA/2000/5,40(c)において、2001年よりできる限り適用することとされている「良好事例指針と不確実性管理」(グッドプラクティスガイダンス)に基づいて、算定方法等の評価・検討を行う必要があることから、平成12年度に引き続き「温室効果ガス排出量算定方法検討会」と分野別に5つの分科会を設置するとともに、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、平成13年12月20日より平成14年7月10日まで検討を行った。なお、今回の検討では、温室効果ガス排出・吸収目録(インベントリ)についての検討を優先し、今後制定予定の施行令及び排出係数の具体的な案の策定については、我が国の温室効果ガス排出量の発表と条約事務局へのインベントリ提出後に行うこととした。

本報告書は、検討会の下に設置したエネルギー・工業プロセス分科会(各種炉分野)の検討結果をとりまとめたものである。なお、我が国が条約事務局に提出する温室効果ガス排出・吸収目録(インベントリ)、算定方法について定める地球温暖化対策推進法施行令と排出係数は、この検討会の検討結果を基に関係各省と調整の上決定されることとなる。

平成14年8月

<目次>

第1章 排出量算定方法の評価・検討結果	1
1 評価・検討の全体像	1
2 新たに算定方法を設定した排出源	2
（1）加圧流動床ボイラーの使用に伴う排出（N ₂ O）	2
（2）家庭で使用される機器の使用に伴う排出（CH ₄ ）	4
（3）家庭で使用される機器の使用に伴う排出（N ₂ O）	7
（4）その他の未検討であった各種炉の使用に伴う排出（CH ₄ ）	9
（5）その他の未検討であった各種炉の使用に伴う排出（N ₂ O）	11
3 各種炉分野（1.A.1.,1.A.2.,1.A.4.）CH ₄ の算定方法の概要	14
（1）算定方法	14
（2）排出係数	14
（3）活動量	18
（4）排出量	20
4 各種炉分野（1.A.1.,1.A.2.,1.A.4.）N ₂ Oの算定方法の概要	21
（1）算定方法	21
（2）排出係数	21
（3）活動量	23
（4）排出量	26
5 検討結果	27
（1）今回行った検討結果	27
（2）平成12年度の排出係数及び平成11年度以前の排出係数で変更のあったもの	28
第2章 不確実性評価	31
1 各種炉分野（1.A.1.,1.A.2.,1.A.4.）CH ₄	31
（1）排出係数	31
（2）活動量	33
（3）排出量	36
2 各種炉分野（1.A.1.,1.A.2.,1.A.4.）N ₂ O	38
（1）排出係数	38
（2）活動量	39
（3）排出量	43
3 排出量の不確実性評価結果	44
4 検討結果	44
第3章 今後の課題	45

1 排出量算定方法の評価・検討結果について	45
2 不確実性評価	45
参考資料 各種炉の排出係数個別データ	46
1 メタン排出係数	46
(1) ボイラー・ガス発生炉(燃料種：C重油、B重油、原油)	46
(2) ボイラー・ガス発生炉(燃料種：A重油、軽油、灯油、ナフサ、その他液体燃料)	47
(3) ボイラー・ガス発生炉(燃料種：気体燃料)	47
(4) ボイラー(燃料種：木材、木炭)	48
(5) ボイラー(燃料種：パルプ廃液)	48
(6) ボイラー・ガス発生炉(燃料種：一般炭、コークス、その他固体燃料)	48
(7) 焼結炉(燃料種：固体燃料、液体燃料、気体燃料)	49
(8) ペレット焼成炉(鉄鋼用、非鉄金属用)(燃料種：固体燃料、液体燃料、気体燃料)	49
(9) 金属圧延加熱炉、金属熱処理炉、金属鍛造炉(燃料種：液体燃料、気体燃料)	50
(10) 石油加熱炉(燃料種：液体燃料、気体燃料)	51
(11) 触媒再生塔(燃料種：コークス、その他固体燃料(炭素))	52
(12) レンガ焼成炉、陶磁器焼成炉、その他の焼成炉(燃料種：固体燃料、液体燃料、気体燃料)	52
(13) 骨材乾燥炉、セメント原料乾燥炉、レンガ原料乾燥炉(燃料種：固体燃料、液体燃料、気体燃料)	53
(14) その他乾燥炉(燃料種：固体燃料、液体燃料、気体燃料)	53
(15) 電気炉(燃料種：電気)	54
(16) ガスタービン(燃料種：液体燃料、気体燃料)	55
(17) ディーゼル機関(燃料種：液体燃料、気体燃料)	56
(18) ガス機関、ガソリン機関(燃料種：液体燃料、気体燃料)	57
(19) その他の炉(燃料種：液体燃料)	58
(20) その他の炉(燃料種：固体燃料)	59
(21) その他の炉(燃料種：気体燃料)	60
2 一酸化二窒素排出係数	61
(1) ボイラー(燃料種：C重油、B重油、原油)	61
(2) ボイラー(燃料種：A重油、軽油、灯油、ナフサ、その他液体燃料)	61
(3) ボイラー(燃料種：気体燃料)	62
(4) ガス発生炉(燃料種：液体燃料、気体燃料)	62
(5) ボイラー(燃料種：パルプ廃液)	62
(6) ボイラー(流動床ボイラー以外)(燃料種：固体燃料)	63
(7) ボイラー(常圧流動床ボイラー)(燃料種：固体燃料)	64
(8) 溶鋳炉(燃料種：コークス炉ガス、高炉ガス、その他気体燃料)	64
(9) 石油加熱炉(燃料種：液体燃料、気体燃料)	65
(10) 触媒再生塔(燃料種：コークス、その他固体燃料(炭素))	66

(1 1)	電気炉 (燃料種 : 電気)	66
(1 2)	コークス炉 (燃料種 : 都市ガス、コークス炉ガス、高炉ガス、転炉ガス、オフ・ガス、 その他気体燃料)	67
(1 3)	ガスタービン (燃料種 : 液体燃料、気体燃料)	67
(1 4)	ディーゼル機関 (燃料種 : 液体燃料、気体燃料)	68
(1 5)	ガス機関、ガソリン機関 (燃料種 : 液体燃料、気体燃料)	69
(1 6)	その他の炉 (燃料種 : 液体燃料)	70
(1 7)	その他の炉 (燃料種 : 固体燃料)	72
(1 8)	その他の炉 (燃料種 : 気体燃料)	73

第1章 排出量算定方法の評価・検討結果

1 評価・検討の全体像

各種炉分野は、インベントリの1.A.1. エネルギー産業、1.A.2. 製造業・建設業、1.A.4. 民生・農林水産業の各カテゴリのメタンの排出及び一酸化二窒素の排出に該当する。各種炉分野における排出量の算定方法は、グッドプラクティスガイダンスに規定されたTier2法を用いる。排出係数の設定方法及び活動量の出典については、表 1.1 のとおりである。前回検討結果に対して、加圧流動床ボイラーに関する算定手法、民生部門-家庭用に関する算定手法及び施行令の対象外であったために平成12年度の検討会では未検討となっていた各種炉に関する算定方法について、新たに検討した。

表 1.1 排出係数及び活動量の算定方法

算定区分	インベントリ カテゴリ	排出係数の設定方法	活動量の出典	備考
常圧流動床ボイラー	1.A.1., 1.A.2.	炉種別燃料種別排出係数	コール・ノート	
加圧流動床ボイラー	1.A.1.		電気事業連合会提供データ	新規区分
ばい煙発生施設	1.A.1., 1.A.2., 1.A.4.		大気汚染物質排出量総合調査	
群小施設	1.A.2., 1.A.4.		総合エネルギー統計及び大気汚染物質排出量総合調査	
民生部門-家庭用	1.A.4.b.	1996年改訂IPCCガイドライン（レファレンスマニュアル）のデフォルト値	総合エネルギー統計	新規区分

注) 1.A.1. エネルギー産業、1.A.2. 製造業・建設業、1.A.4. 民生・農林水産業

2 新たに算定方法を設定した排出源

(1) 加圧流動床ボイラーの使用に伴う排出 (N2O)

算定方法

ア 算定の対象

加圧流動床ボイラーの使用に伴い排出される一酸化二窒素の量。

イ 算定方法

加圧流動床ボイラーで使用された燃料に、排出係数を乗じて算出する。

ウ 算定方法の課題

- ・ 特になし。

排出係数

ア 定義

加圧流動床ボイラーにおいて使用された燃料1TJ当たりの使用に伴い排出されるkgで示した一酸化二窒素の量。

イ 設定方法

個々の実測調査での一酸化二窒素の測定濃度から求めた排出係数を、吸気された大気中の一酸化二窒素の環境濃度を考慮して補正した値(吸気補正排出係数と呼ぶ)を、全実測調査のデータについて単純平均した値を排出係数とする。

$$\text{吸気補正排出係数} = (\text{測定濃度} \times \text{空気比} \times \text{理論排ガス量} \times \text{分子量} \div 22.4 \div \text{高位発熱量}) \\ - (\text{環境濃度} \times \text{空気比} \times \text{理論空気量} \times \text{分子量} \div 22.4 \div \text{高位発熱量})$$

理論乾き排ガス量 : 7.210(m³_N/kg) (大気汚染物質排出量総合調査における標準値)

理論空気量 : 7.800(m³_N/kg) (大気汚染物質排出量総合調査における標準値)

高位発熱量 : 26.6(MJ/kg) (総合エネルギー統計の標準発熱量)

分子量 : 44(一酸化二窒素)

環境濃度 : 0.31(ppm) (温室効果ガス排出量推計手法調査報告書 大気環境学会)

空気比 : 21/(21-[酸素濃度(%)])

なお、同一施設における同一調査で複数サンプルを測定している場合は、個々の測定値に対する排出係数を単純平均したものをその施設の排出係数とした。

排出係数の設定に用いた個別データ及び平均排出係数は表 2.1 のとおりである。

表 2.1 排出係数設定に用いた個別データ及び平均排出係数

炉形式・運転状況	燃料種	個別酸素濃度 (%)	個別N2O測定濃度 (ppm)	平均排出係数 (kgN2O/TJ)
加圧流動床ボイラー・連続	一般炭	3.8	9.0	4.958
		3.6	7.0	
	単純平均			4.958

ウ 平成 12 年度の排出係数

平成12年度の排出係数は、5.0(kgN2O/TJ)とする。

エ 平成 2 年度～平成 11 年度の排出係数

実測調査数が少なく年度ごとに排出係数設定することが困難なこと、また、排出係数が年度によって大幅に変動する要因が見られないことから、平成2～11年度（1990～99年度）の排出係数についても、平成12年度と同じ排出係数を設定する。

表 2.2 平成2～11年度（1990～99年度）の排出係数（単位：kgN2O/TJ）

年度(平成)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
排出係数	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0

オ 出典

- ・ 電気事業連合会提供データ

カ 排出係数の課題

- ・ 特になし。

キ 今後の調査方針

- ・ 特になし。

活動量

ア 定義

加圧流動床ボイラーで使用された当該燃料の量（TJ）。

イ 活動量の把握方法

(a) 出典

- ・ 電気事業連合会提供の加圧流動床ボイラー燃料使用量データ

(b) 設定方法

電気事業連合会から提供された燃料消費量(千トン)から、高位発熱量単位に換算して活動量(TJ)を算定する。なお、加圧流動床ボイラーは平成9年度以前の商業利用はない。

ウ 活動量の課題

- ・ 特になし。

排出量

上記の算定方法による排出量の推計結果を以下に示す。

表 2.3 加圧流動床ボイラーの排出量 (単位: GgCO₂)

年度(平成)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
排出量	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3	10

(2) 家庭で使用される機器の使用に伴う排出 (CH₄)

算定方法

ア 算定の対象

家庭で使用される機器の使用に伴い排出されるメタンの量。

イ 算定方法

家庭で使用される機器で使用された燃料に、それぞれの排出係数を乗じて算出する。

ウ 算定方法の課題

- ・ 特になし。

排出係数

ア 定義

家庭で使用される機器において使用された燃料1TJ当たりの使用に伴い排出されるkgで示したメタンの量。

イ 設定方法

1996年改訂IPCCガイドライン（レファレンスマニュアル）のデフォルト値を高位発熱量換算する。換算の際には、IEAの便宜的な換算係数（灯油、一般炭及び練豆炭については換算係数0.95、都市ガス及びLPGについては換算係数0.90）を用いる。

表 2.4 設定した排出係数

炉種	燃料種	CH4排出係数 (kgCH4/TJ)	デフォルト値 (kgCH4/TJ)
家庭で使用される機器	灯油	9.5	10
家庭で使用される機器	一般炭、練豆炭	290	300
家庭で使用される機器	都市ガス、LPG	4.5	5

ウ 平成12年度の排出係数

平成12年度の排出係数は、表 2.4 とする。

エ 平成2年度～平成11年度の排出係数

年度ごとに排出係数設定することが困難なこと、また、排出係数が年度によって大幅に変動する要因が見られないことから、平成2～11年度（1990～99年度）の排出係数についても、平成12年度と同じ排出係数を設定する。

表 2.5 平成2～11年度（1990～99年度）の排出係数（単位：kgCH4/TJ）

年度（平成）	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
灯油	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
一般炭、練豆炭	290	290	290	290	290	290	290	290	290	290
都市ガス、LPG	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5

オ 出典

- ・ 1996年改訂IPCCガイドライン（レファレンスマニュアル）

カ 排出係数の課題

- ・ 必要に応じて実測調査などを検討する。

キ 今後の調査方針

- ・ 特になし。

活動量

ア 定義

家庭で使用される機器で使用された当該燃料の量（TJ）。

イ 活動量の把握方法

(a) 出典

表 2.6 活動量の出典

調査名	平成12年度版 総合エネルギー統計
発行日	平成13年5月25日
記載されている最新のデータ	平成11年度のデータ
対象データ	都市ガス「民生部門 - 家庭用」、LPG「民生部門 - 家庭用」、灯油「民生部門 - 家庭用」、一般炭「民生部門 - 家庭用」、練豆炭「民生部門 - 家庭用」

(b) 設定方法

「総合エネルギー統計」の民生部門 - 家庭用の都市ガス、LPG、灯油、一般炭、練豆炭の値。

ウ 活動量の課題

- ・ 特になし。

排出量

上記の算定方法による排出量の推計結果を以下に示す。

表 2.7 家庭で使用される機器の排出量（単位：GgCO₂）

年度（平成）	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
灯油	91	91	99	107	101	111	107	107	105	111	111
都市ガス	31	32	34	36	33	36	36	36	36	37	37
LPG	26	26	27	27	27	29	30	29	24	22	22
石炭（一般炭）	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
練豆炭	18	18	18	18	12	12	12	12	6	6	6
合計	172	167	178	188	173	188	185	183	170	176	176

(3) 家庭で使用される機器の使用に伴う排出 (N20)

算定方法

ア 算定の対象

家庭で使用される機器の使用に伴い排出される一酸化二窒素の量。

イ 算定方法

家庭で使用される機器で使用された燃料に、それぞれの排出係数を乗じて算出する。

ウ 算定方法の課題

- ・ 特になし。

排出係数

ア 定義

家庭で使用される機器において使用された燃料1TJ当たりの使用に伴い排出されるkgで示した一酸化二窒素の量。

イ 設定方法

1996年改訂IPCCガイドライン(レファレンスマニュアル)のデフォルト値を高位発熱量換算する。換算の際には、IEAの便宜的な換算係数(灯油、一般炭及び練豆炭については換算係数0.95、都市ガス及びLPGについては換算係数0.90)を用いる。

表 2.8 設定した排出係数

炉種	燃料種	N20排出係数 (kgN20/TJ)	デフォルト値 (kgN20/TJ)
家庭で使用される機器	灯油	0.57	0.6
家庭で使用される機器	一般炭、練豆炭	1.3	1.4
家庭で使用される機器	都市ガス、LPG	0.090	0.1

ウ 平成12年度の排出係数

平成12年度の排出係数は、表 2.8 とする。

エ 平成2年度～平成11年度の排出係数

年度ごとに排出係数設定することが困難なこと、また、排出係数が年度によって大幅に変動する要因が見られないことから、平成2～11年度（1990～99年度）の排出係数についても、平成12年度と同じ排出係数を設定する。

表 2.9 平成2～11年度（1990～99年度）の排出係数（単位：kgN20/TJ）

年度（平成）	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
灯油	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57
一般炭、練豆炭	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
都市ガス、LPG	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090

オ 出典

「家庭で使用される機器の使用に伴う排出（CH4）」と同様のため省略する。

カ 排出係数の課題

「家庭で使用される機器の使用に伴う排出（CH4）」と同様のため省略する。

キ 今後の調査方針

「家庭で使用される機器の使用に伴う排出（CH4）」と同様のため省略する。

活動量

「家庭で使用される機器の使用に伴う排出（CH4）」と同様のため省略する。

排出量

上記の算定方法による排出量の推計結果を以下に示す。

表 2.10 家庭で使用される機器の排出量（単位：GgCO2）

年度（平成）	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
灯油	81	80	88	95	89	98	95	95	93	99	99
都市ガス	9	10	10	10	10	11	11	11	11	11	11
LPG	8	8	8	8	8	9	9	8	7	6	6
石炭（一般炭）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
練豆炭	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
合計	99	99	107	114	108	118	115	114	111	116	116

(4) その他の未検討であった各種炉の使用に伴う排出 (CH₄)

算定方法

ア 算定対象

表 2.1.1 に示す各種炉 の使用に伴い排出されるメタンの量

インベントリにおいては従来から算定対象となっていたが、施行令の対象外であったために平成12年度の検討会においては検討対象とならなかった各種炉である。

イ 算定方法

表 2.1.1 に示す各種炉で使用された燃料の量に、それぞれの排出係数を乗じて算定する。

ウ 算定方法の課題

- ・ 特になし。

排出係数

ア 定義

表 2.1.1 に示す各種炉において使用された燃料の量(1TJ)当たりの使用に伴い排出されるkgで表したメタンの量。

イ 設定方法

表 2.1.1 の分類に従って、「各種炉分野(1.A.1.,1.A.2.,1.A.4.) CH₄の算定方法の概要」で示した方法で設定する。

ウ 平成12年度の排出係数

平成12年度の排出係数は、表 2.1.1 とする。

エ 平成2年度～平成11年度の排出係数

年度ごとに排出係数設定することが困難なこと、また、排出係数が年度によって大幅に変動する要因が見られないことから、平成2～11年度(1990～99年度)の排出係数についても、平成12年度と同じ排出係数を設定する。

表 2.11 メタン排出係数一覧

炉種	燃料種	CH4排出係数 (kgCH4/TJ)
ボイラー、ガス発生炉	C重油、B重油、原油	-0.32
ボイラー、ガス発生炉	A重油、軽油、灯油、ナフサ、その他液体燃料	-0.31
ボイラー、ガス発生炉	気体燃料	-0.30
ボイラー、ガス発生炉	一般炭、コークス、その他固体燃料	-0.45
ペレット焼成炉（鉄鋼用、非鉄金属用）	固体燃料、液体燃料、気体燃料	0.054
金属圧延加熱炉、金属熱処理炉、金属鍛造炉	液体燃料、気体燃料	-0.25
石油加熱炉	液体燃料、気体燃料	-0.28
レンガ焼成炉、陶磁器焼成炉、その他の焼成炉	液体燃料、固体燃料、気体燃料	-0.52
ガスタービン	液体燃料、気体燃料	-0.50
ディーゼル機関	液体燃料、気体燃料	-0.31

注) 排出係数の個別データは、参考資料の「1 メタン排出係数」にまとめた。

オ 出典

表 3.3 のとおりである。

カ 排出係数の課題

- ・ 我が国における温室効果ガス総排出量に占める割合や不確実性の評価を踏まえ、実測の必要な施設、燃料種を把握する。
- ・ 実測データの充実に合わせて将来的に炉種・燃料種の分類の区分を再検討する。

キ 今後の調査方針

- ・ 我が国における温室効果ガス総排出量に対する寄与度を考慮した上で幅広いデータの収集をはかる。

活動量

ア 定義

各種炉で使用された表 3.1 に示す各燃料の量 (TJ)。

イ 活動量の把握方法

(a) 出典

表 3.4 のとおりである。

(b) 設定方法

「各種炉分野(1.A.1.,1.A.2.,1.A.4.) CH₄の算定方法の概要」で示した方法で設定する。

ウ 活動量の課題

- ・ より正確な推計のためには、「大気汚染物質排出量総合調査」のアンケートの未回収施設等の捕捉もれについて検討する必要がある。

(5) その他の未検討であった各種炉の使用に伴う排出(N₂O)

算定方法

ア 算定対象

表 2.12 に示す各種炉の使用に伴い排出される一酸化二窒素の量

インベントリにおいては従来から算定対象となっていたが、施行令の対象外であったために平成12年度の検討会においては検討対象とならなかった各種炉である。

イ 算定方法

表 2.12 に示す各種炉で使用された燃料の量に、それぞれの排出係数を乗じて算定する。

ウ 算定方法の課題

- ・ 特になし。

排出係数

ア 定義

表 2.12 に示す各種炉において使用された燃料の量(1TJ)当たりの使用に伴い排出されるkgで表した一酸化二窒素の量。

イ 設定方法

表 2.12 の分類に従って、「各種炉分野（1.A.1.,1.A.2.,1.A.4.） N2Oの算定方法の概要」で示した方法で設定する。

表 2.12 一酸化二窒素排出係数一覧

炉種	燃料種	N2O排出係数 (kgN2O/TJ)
ボイラー	A 重油、軽油、灯油、ナフサ、その他液体燃料	-0.084
ボイラー	気体燃料	-0.071
ガス発生炉	気体燃料、液体燃料	-0.071
ボイラー	パルプ廃液	-0.017
溶鉱炉	コークス炉ガス、高炉ガス、その他気体燃料	-0.094
コークス炉	都市ガス、コークス炉ガス、高炉ガス、転炉ガス、オフ・ガス、その他気体燃料	-0.017

注) 排出係数の個別データは、参考資料の「2 一酸化二窒素排出係数」にまとめた。

ウ 平成 12 年度の排出係数

平成12年度の排出係数は、表 2.12 とする。

エ 平成 2 年度～平成 11 年度の排出係数

年度ごとに排出係数設定することが困難なこと、また、排出係数が年度によって大幅に変動する要因が見られないことから、平成2～11年度（1990～99年度）の排出係数についても、平成12年度と同じ排出係数を設定する。

オ 出典

表 3.3 のとおりである。

カ 排出係数の課題

「その他の未検討であった各種炉の使用に伴う排出（CH4）」と同様のため省略する。

キ 今後の調査方針

「その他の未検討であった各種炉の使用に伴う排出（CH4）」と同様のため省略する。

活動量

ア 定義

各種炉で使用された表 3.1 に示す各燃料の量 (TJ)。

イ 活動量の把握方法

(a) 出典

表 4.2 のとおりである。

(b) 設定方法

「各種炉分野 (1.A.1., 1.A.2., 1.A.4.) N20の算定方法の概要」で示した方法で設定する。

ウ 活動量の課題

- ・ 「その他の未検討であった各種炉の使用に伴う排出 (CH4)」と同様のため省略する。

3 各種炉分野（1.A.1., 1.A.2., 1.A.4.）CH₄の算定方法の概要

（1）算定方法

算定の対象

各種炉における燃料の使用に伴い排出されるメタンの量。

算定方法

各種炉で使用された燃料の量に、それぞれの排出係数を乗じて算定する。

算定方法の課題

- ・ 特になし。

（2）排出係数

定義

各種炉において使用された燃料の量(1TJ)当たりの使用に伴い排出されるkgで表したメタンの量。

設定方法

個々の実測調査（表 3.3 及び参考資料の「1 メタン排出係数」参照）でのメタンの測定濃度から求めた排出係数を、吸気された大気中のメタンの環境濃度を考慮して補正した値（吸気補正排出係数と呼ぶ）を、表 3.2 の区分ごとに単純平均した値を排出係数とする。

$$\text{吸気補正排出係数} = (\text{測定濃度} \times \text{空気比} \times \text{理論排ガス量} \times \text{分子量} \div 22.4 \div \text{高位発熱量}) \\ - (\text{環境濃度} \times \text{空気比} \times \text{理論空気量} \times \text{分子量} \div 22.4 \div \text{高位発熱量})$$

理論乾き排ガス量：表 3.1 のとおりである。

理論空気量：表 3.1 のとおりである。

高位発熱量：表 3.1 のとおりである。

分子量：16（メタン）

環境濃度：1.80(ppm)（温室効果ガス排出量推計手法調査報告書 大気環境学会）

空気比：21/(21-[酸素濃度(%)])

なお、同一施設における同一調査で複数サンプルを測定している場合は、個々の測定値に対する排出係数を単純平均したものをその施設の排出係数とする。

設定した排出係数を表 3.2 に示す。

高位発熱量の値を燃料分野と合わせて表 3.1 のように改訂し、それに伴い排出係数を更新したため、一部の排出係数の値が平成12年度報告書の値から変化している。また、一部の

排出係数については、専門家判断により個別排出係数を精査し、排出係数を更新したため、排出係数が平成12年度の報告書の値から変化している。排出係数の個別データは、参考資料の「1 メタン排出係数」にまとめた。

表 3.1 燃料種別の高位発熱量、理論排ガス量、理論空気量

燃料種	固有単位	理論ガス量(乾)	高位発熱量	理論空気量	備考
		$m^3_N/l, kg, m^3_N$	$kJ/kg, m^3_N, l, kWh$	$m^3_N/l, kg, m^3_N$	
A 重油	l	8.900	39,100	9.500	1
B 重油	l	9.300	40,200	9.900	1
C 重油	l	9.500	41,700	10.100	1
軽油	l	8.800	38,200	9.400	1
灯油	l	8.400	36,700	9.100	1
原油	l	8.747	38,200	9.340	1
ナフサ	l	7.550	34,100	8.400	1
その他液体	l	9.288	37,850	9.687	2
その他液体(重質) ¹	l	9.064	37,674	9.453	2
その他液体(軽質) ¹	l	9.419	35,761	9.824	2
石炭(一般炭)	kg	7.210	26,600	7.800	1
コークス	kg	7.220	30,100	7.300	1
木材	kg	3.450	14,367	3.720	2
木炭	kg	7.600	15,279	7.730	2
その他固体	kg	7.000	33,141	7.000	2
都市ガス	m^3	9.850	46,047	10.949	2
C O G(コークス炉ガス)	m^3	4.500	21,100	4.800	1
B F G(高炉ガス)	m^3	1.460	3,410	0.626	1
L N G(液化天然ガス)	kg	11.766	54,500	13.093	1
L P G(液化石油ガス)	kg	11.051	50,200	12.045	1
L D G(転炉ガス)	m^3	2.200	8,410	1.500	1
O F G(オフガス)	m^3	11.200	44,900	12.400	1
その他気体	m^3	4.587	28,465	4.096	2
その他気体(石油) ²	m^3	7.889	40,307	7.045	2
その他気体(鉄鋼) ²	m^3	2.812	19,097	2.511	2
その他気体(鉱業) ²	m^3	3.396	38,177	3.032	2
その他気体(その他) ²	m^3	4.839	23,400	4.321	2
バルブ廃液	kg	3.245	13,898	3.499	2
電力	kWh		3,600		1

注1) 理論ガス量及び理論空気量は、「大気汚染物質排出量総合調査」における標準値である。ただし、都市ガス、LNG、LPGについては、成分データから試算した値を採用した。なお、都市ガスの成分については、都市ガス(13A)の成分で代表できるものとみなした。高位発熱量については、備考欄が1のものは「総合エネルギー統計」の標準発熱量のデータを用いたもの、備考欄が2のものは「大気汚染物質排出量総合調査」の標準値(平成4年度実績ベース)を用いて設定したものである。なお、石炭(一般炭)の高位発熱量は「一般炭(輸入炭)」の高位発熱量を用いている。

注2) 1は、活動量の推計の際にはその他の液体に集約する。

注3) 2は、活動量の推計の際にはその他の気体に集約する。

表 3.2 メタン排出係数一覧

排出係数区分	炉種	燃料種	CH4排出係数 (kgCH4/TJ)
CH4- 1	ボイラー、ガス発生炉	C 重油、B 重油、原油	-0.32
CH4- 2	ボイラー、ガス発生炉	A 重油、軽油、灯油、ナフサ、その他液体燃料	-0.31
CH4- 3	ボイラー、ガス発生炉	気体燃料	-0.30
CH4- 4	ボイラー	木材、木炭	71
CH4- 5	ボイラー	パルプ廃液	3.9
CH4- 6	ボイラー、ガス発生炉	一般炭、コークス、その他固体燃料	-0.45
CH4- 7	焼結炉	固体燃料、液体燃料、気体燃料	29
CH4- 8	ペレット焼成炉（鉄鋼用、非鉄金属用）	固体燃料、液体燃料、気体燃料	0.054
CH4- 9	金属圧延加熱炉、金属熱処理炉、金属鍛造炉	液体燃料、気体燃料	-0.25
CH4-10	石油加熱炉	液体燃料、気体燃料	-0.28
CH4-11	触媒再生塔	コークス、その他固体燃料（炭素）	-0.24
CH4-12	レンガ焼成炉、陶磁器焼成炉、その他の焼成炉	液体燃料、固体燃料、気体燃料	-0.52
CH4-13	骨材乾燥炉、セメント原料乾燥炉、レンガ原料乾燥炉	液体燃料、固体燃料、気体燃料	24
CH4-14	その他の乾燥炉	液体燃料、固体燃料、気体燃料	2.8
CH4-15	電気炉	電気	5.6
CH4-16	ガスタービン	液体燃料、気体燃料	-0.50
CH4-17	ディーゼル機関	液体燃料、気体燃料	-0.31
CH4-18	ガス機関、ガソリン機関	液体燃料、気体燃料	54
CH4-19	その他の炉	液体燃料	-0.19
CH4-20	その他の炉	固体燃料	12
CH4-21	その他の炉	気体燃料	0.46
CH4-22	家庭で使用される機器	液体燃料	9.5
CH4-23	家庭で使用される機器	固体燃料	290
CH4-24	家庭で使用される機器	気体燃料	4.5

注) 家庭で使用される機器の排出係数は、1996年改訂 IPCC ガイドライン（レファレンスマニュアル）のデフォルト値を高位発熱量換算したものである。

ア 出典

排出係数設定に用いたデータの出典は、表 3.3 のとおりである。

表 3.3 排出係数設定に用いたデータの出典一覧

出典	タイトル
1	北海道(1991):固定発生源からの温室効果ガス排出量原単位作成調査結果報告書
2	兵庫県(1991):固定発生源からの温室効果ガス排出量原単位作成調査報告書
3	大阪市(1991):固定発生源からの温室効果ガス排出量原単位作成調査
4	北海道(1992):固定発生源からの温室効果ガス排出量原単位作成調査結果報告書
5	兵庫県(1992):固定発生源からの温室効果ガス排出量原単位作成調査報告書
6	北九州市(1992):固定発生源からの温室効果ガス排出量原単位作成調査報告書
7	兵庫県(1993):固定発生源からの温室効果ガス排出係数作成調査
8	兵庫県(1994):固定発生源からの温室効果ガス排出量原単位作成調査報告書
9	神奈川県(1995):固定発生源からの温室効果ガス排出係数調査
10	新潟県(1995):固定発生源からの温室効果ガス排出係数調査
11	大阪府(1995):固定発生源からの温室効果ガス排出係数調査
12	広島県(1995):固定発生源からの温室効果ガス排出係数調査
13	福岡県(1995):固定発生源からの温室効果ガス排出係数調査報告書
14	大阪市(1995):固定発生源からの温室効果ガス排出係数調査
15	神戸市(1995):固定発生源からの温室効果ガス排出係数調査
16	北海道(1996):固定発生源からの温室効果ガス排出係数調査
17	石川県(1996):固定発生源からの温室効果ガス排出係数調査
18	京都府(1996):固定発生源からの温室効果ガス排出係数調査
19	大阪府(1996):固定発生源からの温室効果ガス排出係数調査
20	兵庫県(1996):固定発生源からの温室効果ガス排出係数調査
21	広島県(1996):固定発生源からの温室効果ガス排出係数調査
22	福岡県(1996):固定発生源からの温室効果ガス排出係数調査報告書
23	京都府(1997):固定発生源からの温室効果ガス排出係数調査
24	兵庫県(1997):固定発生源からの温室効果ガス排出係数調査
25	福岡県(1997):固定発生源からの温室効果ガス排出係数調査報告書
26	社団法人大気環境学会(1996):温室効果ガス排出量推計手法調査報告書 - 排出量推計手法 -
27	大阪府(1999):固定発生源からの温室効果ガス排出係数調査
28	兵庫県(2000):固定発生源からの温室効果ガス排出係数調査報告書
29	財団法人エネルギー総合工学研究所(2000):大気環境負荷低減に資する燃料の品質動向に関する調査報告書
30	平成11年度温室効果ガス排出量算定方法検討会実測データ
31	電気事業連合会提供データ
32	1996年改訂IPCCガイドライン(レファレンスマニュアル)

排出係数の課題

- ・ 電気炉に関しては、電気の利用形態(何を溶解しているかなど)により、排出実態が異なると考えられる。
- ・ 我が国における温室効果ガス総排出量に占める割合や不確実性の評価を踏まえ、実測の必要な施設、燃料種を把握する。
- ・ 実測データの充実に合わせて将来的に炉種・燃料種の分類の区分を再検討する。

今後の調査方針

- ・ 我が国における温室効果ガス総排出量に対する寄与度を考慮した上で幅広いデータの収集をはかる。

(3) 活動量

定義

各種炉で使用された表 3.1 に示す各燃料の量 (TJ)。

活動量の把握方法

ア 出典

表 3.4 活動量 (各種炉分野 (CH4)) の出典

調査名	大気汚染物質排出量総合調査 (環境省環境管理局)
調査年	全数調査 - 平成元、4、7、8、11年度 抽出調査 - 平成2、3、5、6年度 平成8年度以降は3年に1度全数調査の予定。
未実施年の推計	「温室効果ガス等固定発生源目録調査報告書 (平成11年3月)」に記載の手法を用いる。 (「石油等消費構造統計」等の排出量総合調査実施年と対象年 (未実施年) の燃料使用量等の伸び率より推計)
対象データ	「年度間燃料使用量」及び「高発熱量」

調査名	平成12年度版 総合エネルギー統計
発行日	平成13年5月25日
記載されている最新のデータ	平成11年度のデータ
対象データ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 都市ガス「鉱業」、「建設業」、「製造業」、「農林水産業」、「民生部門 - 業務用」、「民生部門 - 家庭用」 ・ LPG「鉱業」、「建設業」、「製造業」、「農林水産業」、「民生部門 - 業務用」、「民生部門 - 家庭用」 ・ 灯油「鉱業」、「建設業」、「製造業」、「農林水産業」、「民生部門 - 業務用」、「民生部門 - 家庭用」 ・ A重油「鉱業」、「建設業」、「製造業」、「農林水産業」、「民生部門 - 業務用」 ・ 一般炭「民生部門 - 家庭用」 ・ 練豆炭「民生部門 - 家庭用」

イ 設定方法

(a) 「大気汚染物質排出量総合調査」に基づく活動量（大規模施設の活動量）

「大気汚染物質排出量総合調査」の調査票に記載された「高発熱量」、「比重」及び「年度間燃原料使用量」から燃料用のみを抽出したデータを用い、施設ごとに発熱量を算定する。「高発熱量」、「比重」が記載されていない施設においては「大気汚染物質排出量総合調査」の標準値を用いる。

(b) 群小施設の活動量

「大気汚染物質排出量総合調査」において把握されていない群小施設については、「総合エネルギー統計」における産業部門及び民生部門 - 業務用の燃料使用量から「大気汚染物質排出量総合調査」で把握された燃料使用量を差し引くことで推計する。炉種については、ボイラーと仮定する。

(c) 民生部門 - 家庭用の活動量

民生部門 - 家庭用（住宅）の活動量については、「総合エネルギー統計」の民生部門 - 家庭用の都市ガス、L P G、灯油、一般炭、練豆炭の値を用いる。

活動量の課題

- ・ より正確な推計のためには、「大気汚染物質排出量総合調査」のアンケートの未回収施設等の捕捉もれについて検討する必要がある。
- ・ 工業プロセス分野において別途算定の対象となっているカーボンブラック製造施設の活動量が含まれており、本来ならこの部分を控除すべきであるが、その控除分の推計が困難である。

(4) 排出量

各種炉分野におけるメタン排出量算定結果は、表 3.5 のとおりである。

表 3.5 各種炉分野のメタン排出量算定結果 (単位: GgCO₂)

年度(平成)	2	3	4	5	6	7
大気汚染物質排出量 総合調査	200	197	241	191	190	188
群小施設	-8	-9	-8	-9	-9	-10
民生部門 - 家庭用	172	167	178	188	173	188
各種炉合計	363	354	410	370	354	366
年度(平成)	8	9	10	11	12	
大気汚染物質排出量 総合調査	175	175	162	165	169	
群小施設	-11	-10	-10	-10	-10	
民生部門 - 家庭用	185	183	170	176	185	
各種炉合計	349	349	321	331	344	

4 各種炉分野（1.A.1., 1.A.2., 1.A.4.） N2O の算定方法の概要

（1）算定方法

算定の対象

各種炉（固定燃焼施設）における燃料の使用に伴い排出される一酸化二窒素の量。

算定方法

各種炉で使用された燃料の量に、それぞれの排出係数を乗じて算定する。

算定方法の課題

「各種炉分野（1.A.1., 1.A.2., 1.A.4.）CH₄の算定方法の概要」と同様のため省略する。

（2）排出係数

定義

各種炉において使用された燃料の量(1TJ)当たりの使用に伴い排出されるkgで表した一酸化二窒素の量。

設定方法

個々の実測調査（表 3.3 及び参考資料の「2 一酸化二窒素排出係数」参照）での一酸化二窒素の測定濃度から求めた排出係数を、吸気された大気中の一酸化二窒素の環境濃度を考慮して補正した値（吸気補正排出係数と呼ぶ）を、表 4.1 の区分ごとに単純平均した値を排出係数とする。

$$\text{吸気補正排出係数} = (\text{測定濃度} \times \text{空気比} \times \text{理論排ガス量} \times \text{分子量} \div 22.4 \div \text{高位発熱量}) \\ - (\text{環境濃度} \times \text{空気比} \times \text{理論空気量} \times \text{分子量} \div 22.4 \div \text{高位発熱量})$$

理論乾き排ガス量：表 3.1 のとおりである。

理論空気量：表 3.1 のとおりである。

高位発熱量：表 3.1 のとおりである。

分子量：44（一酸化二窒素）

環境濃度：0.31(ppm)（温室効果ガス排出量推計手法調査報告書 大気環境学会）

空気比：21/(21-[酸素濃度(%)])

なお、同一施設における同一調査で複数サンプルを測定している場合は、個々の測定値に対する排出係数を単純平均したものをその施設の排出係数とする。

設定した排出係数を表 4.1 に示す。

高位発熱量の値を燃料分野と合わせて表 3.1 のように改訂し、それに伴い排出係数を更新したため、一部の排出係数の値が平成12年度報告書の値から変化している。また、一部の排出係数については、専門家判断により個別排出係数を精査し、排出係数を更新したため、排出係数が平成12年度の報告書の値から変化している。排出係数の個別データは、参考資料の「2 一酸化二窒素排出係数」にまとめた。

表 4.1 一酸化二窒素排出係数一覧

排出係数区分	炉種	燃料種	N2O排出係数 (kgN2O/TJ)
N20- 1	ボイラー	C重油、B重油、原油	0.014
N20- 2	ボイラー	A重油、軽油、灯油、ナフサ、その他液体燃料	-0.084
N20- 3	ボイラー	気体燃料	-0.071
N20- 4	ガス発生炉	気体燃料、液体燃料	-0.071
N20- 5	ボイラー	パルプ廃液	-0.017
N20- 6	ボイラー（流動床ボイラー以外）	固体燃料	0.56
N20- 7	溶鉱炉	コークス炉ガス、高炉ガス、その他気体燃料	-0.094
N20- 8	石油加熱炉	液体燃料、気体燃料	-0.0040
N20- 9	触媒再生塔	コークス、その他固体燃料（炭素）	7.2
N20-10	電気炉	電気	-0.17
N20-11	コークス炉	都市ガス、コークス炉ガス、高炉ガス、転炉ガス、オフ・ガス、その他気体燃料	-0.017
N20-12	ガスタービン	液体燃料、気体燃料	0.028
N20-13	ディーゼル機関	液体燃料、気体燃料	1.6
N20-14	ガス機関、ガソリン機関	液体燃料、気体燃料	0.60
N20-15	その他の炉	液体燃料	0.93
N20-16	その他の炉	固体燃料	0.62
N20-17	その他の炉	気体燃料	0.040
N20-18	常圧流動床ボイラー	固体燃料	53
N20-19	加圧流動床ボイラー	一般炭	5.0
N20-20	家庭で使用される機器	液体燃料	0.57
N20-21	家庭で使用される機器	固体燃料	1.3
N20-22	家庭で使用される機器	気体燃料	0.090

注) 家庭で使用される機器の排出係数は、1996年改訂 IPCC ガイドライン（レファレンスマニュアル）のデフォルト値を高位発熱量換算したものである。

出典

排出係数設定に用いたデータの出典は、表 3.3 のとおりである。

排出係数の課題

「各種炉分野（1.A.1., 1.A.2., 1.A.4.）CH₄の算定方法の概要」と同様のため省略する。

今後の調査方針

「各種炉分野（1.A.1., 1.A.2., 1.A.4.）CH₄の算定方法の概要」と同様のため省略する。

（3）活動量

定義

各種炉で使用された表 3.1 に示す各燃料の量（TJ）。

活動量の把握方法

ア 出典

表 4.2 活動量（各種炉分野（N20））の出典

調査名	大気汚染物質排出量総合調査（環境省環境管理局）
調査年	全数調査 - 平成元、4、7、8、11年度 抽出調査 - 平成2、3、5、6年度 平成8年度以降は3年に1度全数調査の予定。
未実施年の推計	「温室効果ガス等固定発生源目録調査報告書（平成11年3月）」に記載の手法を用いる。 （「石油等消費構造統計」等の排出量総合調査実施年と対象年（未実施年）の燃料使用量等の伸び率より推計）
対象データ	「年度間燃料使用量」及び「高発熱量」

調査名	平成12年度版 総合エネルギー統計
発行日	平成13年5月25日
記載されている最新のデータ	平成11年度のデータ
対象データ	<ul style="list-style-type: none"> ・都市ガス「鉱業」、「建設業」、「製造業」、「農林水産業」、「民生部門 - 業務用」、「民生部門 - 家庭用」 ・LPG「鉱業」、「建設業」、「製造業」、「農林水産業」、「民生部門 - 業務用」、「民生部門 - 家庭用」 ・灯油「鉱業」、「建設業」、「製造業」、「農林水産業」、「民生部門 - 業務用」、「民生部門 - 家庭用」 ・A重油「鉱業」、「建設業」、「製造業」、「農林水産業」、「民生部門 - 業務用」 ・一般炭「民生部門 - 家庭用」 ・練豆炭「民生部門 - 家庭用」

調査名	コール・ノート2002年版（資源エネルギー庁監修）
発行日	平成14年3月15日
記載されている最新のデータ	平成12年9月現在
対象データ	表2 - 4.1 我が国の流動床ボイラ普及状況(314-317ページ)

- ・ 電気事業連合会提供データ（加圧流動床ボイラーの燃料使用量）

イ 設定方法

（a）「大気汚染物質排出量総合調査」に基づく活動量（大規模施設の活動量）

基本的には、「各種炉分野（1.A.1., 1.A.2., 1.A.4.）CH₄の算定方法の概要」と同様のため省略する。ただし、（d）と（e）で算定される常圧流動床ボイラー及び加圧流動床ボイラーの活動量を控除する。

(b) 群小施設の活動量

「各種炉分野(1.A.1.,1.A.2.,1.A.4.) CH4の算定方法の概要」と同様のため省略する。

(c) 民生部門 - 家庭用の活動量

「各種炉分野(1.A.1.,1.A.2.,1.A.4.) CH4の算定方法の概要」と同様のため省略する。

(d) 常圧流動床ボイラーの活動量

常圧流動床ボイラーにおける活動量は、「コール・ノート」に記載されている各ボイラーの蒸発量から、ボイラー効率85%、年間稼動時間8,000時間と仮定して下式より算定する。

$$\begin{aligned} \text{発熱量}(10^3\text{kJ}) &= [\text{蒸発量}(\text{t/h})] \times [\text{年間稼動時間 } 8,000(\text{h})] \times 1,000(\text{kg/t}) \\ &\quad \times [\text{蒸発熱 } 2,259(\text{kJ/kg})] \div 10^3(\text{kJ}/10^3\text{kJ}) \div [\text{ボイラー効率 } 85(\%)] \\ \text{蒸発熱は}100 \text{ の水を蒸発させるのに要する熱量で理科年表の値}(40.66\text{kJ/mol})\text{より算定。} \\ [\text{蒸発熱 } (\text{kJ/kg})] &= 40.66(\text{kJ/mol}) \div 18(\text{g/mol}) \times 1,000(\text{g/kg})=2,259(\text{kJ/kg}) \end{aligned}$$

(e) 加圧流動床ボイラーの活動量

加圧流動床ボイラーにおける活動量は、電気事業連合会から提供された燃料消費量(千トン)から、高位発熱量単位に換算して活動量(TJ)を算定する。

活動量の課題

- ・ より正確な推計のためには、「大気汚染物質排出量総合調査」のアンケートの未回収施設等の捕捉もれについて検討する必要がある。
- ・ 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%、年間稼動時間 8,000 時間という仮定の妥当性の検討を行う必要がある。

(4) 排出量

各種炉分野における一酸化二窒素排出量算定結果は、表 4.3 のとおりである。

表 4.3 各種炉分野の一酸化二窒素排出量算定結果 (単位 : GgCO₂)

年度 (平成)	2	3	4	5	6	7
大気汚染物質排出量 総合調査	376	364	380	390	435	458
群小施設	-33	-36	-32	-35	-34	-39
民生部門 - 家庭用	99	99	107	114	108	118
常圧流動床ボイラー	777	865	836	930	1,063	1,494
加圧流動床ボイラー	0	0	0	0	0	0
各種炉合計	1,220	1,291	1,291	1,399	1,571	2,032
年度 (平成)	8	9	10	11	12	
大気汚染物質排出量 総合調査	464	462	439	533	542	
群小施設	-40	-39	-40	-37	-37	
民生部門 - 家庭用	115	114	111	116	122	
常圧流動床ボイラー	1,590	1,731	1,731	1,864	1,864	
加圧流動床ボイラー	0	0	4	3	10	
各種炉合計	2,129	2,269	2,245	2,479	2,501	

5 検討結果

(1) 今回行った検討結果

今回、以下の排出区分について新たに算定方法を決定した。

- ・ 加圧流動床ボイラーの使用に伴う排出 (1.A.1.) N2O
- ・ 家庭で使用される機器の使用に伴う排出 (1.A.4.b.) CH4、N2O
- ・ その他の未検討であった各種炉 (1.A.1.、1.A.2.、1.A.4.) CH4、N2O

今回、以下の排出区分について排出係数を見直した。

- ・ 各種炉の使用に伴う排出 (1.A.1.、1.A.2.、1.A.4.) CH4、N2O

(2) 平成 12 年度の排出係数及び平成 11 年度以前の排出係数で変更のあったもの

平成 12 年度の排出係数

表 5.1 メタン排出係数一覧

炉種	燃料種	CH4排出係数 (kgCH4/TJ)	備考
ボイラー、ガス発生炉	C 重油、B 重油、原油	-0.32	今回新たに設定した
ボイラー、ガス発生炉	A 重油、軽油、灯油、ナフサ、その他液体燃料	-0.31	今回新たに設定した
ボイラー、ガス発生炉	気体燃料	-0.30	今回新たに設定した
ボイラー	木材、木炭	71	過去の排出係数について見直し
ボイラー	パルプ廃液	3.9	過去の排出係数について見直し
ボイラー、ガス発生炉	一般炭、コークス、その他固体燃料	-0.45	今回新たに設定した
焼結炉	固体燃料、液体燃料、気体燃料	29	過去の排出係数について見直し
ペレット焼成炉（鉄鋼用、非鉄金属用）	固体燃料、液体燃料、気体燃料	0.054	今回新たに設定した
金属圧延加熱炉、金属熱処理炉、金属鍛造炉	液体燃料、気体燃料	-0.25	今回新たに設定した
石油加熱炉	液体燃料、気体燃料	-0.28	今回新たに設定した
触媒再生塔	コークス、その他固体燃料（炭素）	-0.24	平成12年度の報告書と同様
レンガ焼成炉、陶磁器焼成炉、その他の焼成炉	液体燃料、固体燃料、気体燃料	-0.52	今回新たに設定した
骨材乾燥炉、セメント原料乾燥炉、レンガ原料乾燥炉	液体燃料、固体燃料、気体燃料	24	過去の排出係数について見直し
その他の乾燥炉	液体燃料、固体燃料、気体燃料	2.8	過去の排出係数について見直し
電気炉	電気	5.6	過去の排出係数について見直し
ガスタービン	液体燃料、気体燃料	-0.50	今回新たに設定した
ディーゼル機関	液体燃料、気体燃料	-0.31	今回新たに設定した
ガス機関、ガソリン機関	液体燃料、気体燃料	54	過去の排出係数について見直し
その他の炉	液体燃料	-0.19	過去の排出係数について見直し
その他の炉	固体燃料	12	過去の排出係数について見直し
その他の炉	気体燃料	0.46	過去の排出係数について見直し
家庭で使用される機器	液体燃料	9.5	今回新たに設定した
家庭で使用される機器	固体燃料	290	今回新たに設定した
家庭で使用される機器	気体燃料	4.5	今回新たに設定した

注) 家庭で使用される機器の排出係数は、1996年改訂 IPCC ガイドライン（レファレンスマニュアル）のデフォルト値を高位発熱量換算したものである。

表 5.2 一酸化二窒素排出係数一覧

炉種	燃料種	N2O排出係数 (kgN2O/TJ)	備考
ボイラー	C重油、B重油、原油	0.014	平成12年度の報告書と同様
ボイラー	A重油、軽油、灯油、ナフサ、その他液体燃料	-0.084	今回新たに設定した
ボイラー	気体燃料	-0.071	今回新たに設定した
ガス発生炉	気体燃料、液体燃料	-0.071	今回新たに設定した
ボイラー	パルプ廃液	-0.017	今回新たに設定した
ボイラー（流動床ボイラー以外）	固体燃料	0.56	過去の排出係数について見直し
溶鉱炉	コークス炉ガス、高炉ガス、その他気体燃料	-0.094	今回新たに設定した
石油加熱炉	液体燃料、気体燃料	-0.0040	過去の排出係数について見直し
触媒再生塔	コークス、その他固体燃料（炭素）	7.2	過去の排出係数について見直し
電気炉	電気	-0.17	平成12年度の報告書と同様
コークス炉	都市ガス、コークス炉ガス、高炉ガス、転炉ガス、オフ・ガス、その他気体燃料	-0.017	今回新たに設定した
ガスタービン	液体燃料、気体燃料	0.028	平成12年度の報告書と同様
ディーゼル機関	液体燃料、気体燃料	1.6	過去の排出係数について見直し
ガス機関、ガソリン機関	液体燃料、気体燃料	0.60	過去の排出係数について見直し
その他の炉	液体燃料	0.93	過去の排出係数について見直し
その他の炉	固体燃料	0.62	過去の排出係数について見直し
その他の炉	気体燃料	0.040	過去の排出係数について見直し
常圧流動床ボイラー	固体燃料	53	過去の排出係数について見直し
加圧流動床ボイラー	一般炭	5.0	今回新たに設定した
家庭で使用される機器	液体燃料	0.57	今回新たに設定した
家庭で使用される機器	固体燃料	1.3	今回新たに設定した
家庭で使用される機器	気体燃料	0.090	今回新たに設定した

注) 家庭で使用される機器の排出係数は、1996年改訂 IPCC ガイドライン（レファレンスマニュアル）のデフォルト値を高位発熱量換算したものである。

平成11年度以前の排出係数で変更のあったもの

平成11年度以前の排出係数で変更のあったものは、表5.3及び表5.4のとおりである。平成12年度の検討結果に対して、高位発熱量の改訂に伴い排出係数を更新した。また、一部の排出係数については、専門家判断により個別排出係数を精査し、排出係数を更新した。

表5.3 平成11年度以前のメタン排出係数で変更のあったもの

炉種	燃料種	CH4排出係数 (kgCH4/TJ)
ボイラー	木材、木炭	57
ボイラー	パルプ廃液	2.4
焼結炉	固体燃料、液体燃料、気体燃料	18
骨材乾燥炉、セメント原料乾燥炉、レンガ原料乾燥炉	液体燃料、固体燃料、気体燃料	21
その他の乾燥炉	液体燃料、固体燃料、気体燃料	2.8
電気炉	電気	2.1
ガス機関、ガソリン機関	液体燃料、気体燃料	167
その他の炉	液体燃料	-0.26
その他の炉	固体燃料	6.6
その他の炉	気体燃料	0.46

表5.4 平成11年度以前の一酸化二窒素排出係数で変更のあったもの

炉種	燃料種	N2O排出係数 (kgN2O/TJ)
ボイラー（流動床ボイラー以外）	固体燃料	0.65
石油加熱炉	液体燃料、気体燃料	0.017
触媒再生塔	コークス、その他固体燃料（炭素）	5.5
ディーゼル機関	液体燃料、気体燃料	1.6
ガス機関、ガソリン機関	液体燃料、気体燃料	0.60
その他の炉	液体燃料	0.92
その他の炉	固体燃料	0.62
その他の炉	気体燃料	0.039
常圧流動床ボイラー	固体燃料	53

第2章 不確実性評価

1 各種炉分野（1.A.1., 1.A.2., 1.A.4.） CH4

（1） 排出係数

評価方法

排出係数の不確実性評価のデシジョンツリーに従うと、サンプル数が5以上の排出係数については、統計的処理により95%信頼区間を求め、不確実性評価を行う。サンプル数が5未満の排出係数については、専門家判断により95%信頼区間を求め、不確実性評価を行う。

排出係数の不確実性としては、以下の2種類の値を求めた。

（a） 平均値の不確実性 $U_{\overline{EF}}$

サンプルから求めた平均排出係数の真の平均値からのブレの度合いを示すものである。

$$U_{\overline{EF}} = \frac{1.96 \times \sigma}{\overline{EF} \cdot \sqrt{n}}$$

σ : サンプルの標準偏差または専門家判断によって求めた分布の標準偏差

\overline{EF} : 平均排出係数

n : サンプル数

（b） 個別値の不確実性 U_{EF}

母集団に属する個別データのばらつきの範囲を示すものである。

$$U_{EF} = \frac{1.96 \times \sigma}{\overline{EF}}$$

評価結果

排出係数の不確実性評価結果は、表 1.1 のとおりである。

表 1.1 排出係数の不確実性評価結果

排出係数区分	排出係数	平均値の不確実性	平均値の95%信頼区間上限値	平均値の95%信頼区間下限値	サンプル数	個別値の不確実性	評価方法
単位	(kgCH ₄ /TJ)	(%)	(kgCH ₄ /TJ)	(kgCH ₄ /TJ)		(%)	
CH4- 1	-0.32	10.4	0.286	-0.352	9	31.1	統計的処理
CH4- 2	-0.31	82.6	-0.054	-0.562	2	116.8	専門家判断
CH4- 3	-0.30	55.9	-0.131	-0.461	5	125.0	統計的処理
CH4- 4	71	82.2	129.703	12.689	4	164.4	専門家判断
CH4- 5	3.9	25.3	4.850	2.890	2	35.8	専門家判断
CH4- 6	-0.45	17.8	-0.372	-0.532	7	47.0	統計的処理
CH4- 7	29	82.5	53.707	5.136	6	202.2	統計的処理
CH4- 8	0.054	1,464.9	0.837	-0.730	2	2,071.7	専門家判断
CH4- 9	-0.25	73.7	-0.067	-0.440	12	255.5	統計的処理
CH4-10	-0.28	72.0	-0.079	-0.485	27	374.3	統計的処理
CH4-11	-0.24	14.9	-0.204	-0.275	11	49.4	統計的処理
CH4-12	-0.52	46.0	-0.279	-0.754	2	65.0	専門家判断
CH4-13	24	78.1	43.558	5.366	6	191.2	統計的処理
CH4-14	2.8	105.7	5.826	-0.160	8	298.8	統計的処理
CH4-15	5.6	127.5	12.722	-1.537	6	312.3	統計的処理
CH4-16	-0.50	146.5	0.231	-1.227	11	485.8	統計的処理
CH4-17	-0.31	46.8	-0.166	-0.458	8	132.3	統計的処理
CH4-18	54	67.4	89.926	17.485	7	165.2	統計的処理
CH4-19	-0.19	103.4	0.006	-0.376	14	400.3	統計的処理
CH4-20	12	99.9	23.750	0.010	13	373.9	統計的処理
CH4-21	0.459	170.5	1.243	-0.324	6	417.5	統計的処理
CH4-22	9.5	50.0	14.25	4.75			デフォルト値
CH4-23	290	50.0	435	145			デフォルト値
CH4-24	4.5	50.0	6.75	2.25			デフォルト値

注 1) 排出係数区分は、第 1 章の表 3.2 の排出係数区分と一致する。

注 2) 排出係数区分 CH4-22 から CH4-24 の家庭で使用される機器については、グッドプラクティスガイドのデフォルトの不確実性を与えている。

評価方法の課題

- ・ 特になし。

不確実性評価の実施者

表 1.2 専門家による不確実性の判断結果

判断項目	専門家判断の実施者・所属	根拠
メタン排出係数の不確実性	平木 隆年 氏 兵庫県立健康環境科学研究所 大気環境部主任研究員	経験的に見積り、表 1.1 の値程度で問題ないと考えられる。

(2) 活動量

評価方法

ア 評価方針

「大気汚染物質排出量総合調査」の不確実性評価は、施設ごとの年度間燃原料使用量に対する不確実性を一律100%として、不確実性を積み上げて活動量の不確実性を算定する。さらに、回収率を考慮して不確実性評価を行う。

「総合エネルギー統計」の不確実性は、燃料分野で設定した値を用いる。

イ 評価方法

(a) 「大気汚染物質排出量総合調査」に基づく活動量の不確実性

「大気汚染物質排出量総合調査」については、次のとおりである。

施設ごとの年度間燃原料使用量 A_i に対して、専門家判断により全施設一律に $U_{A_i}=100\%$ の不確実性を仮定して、不確実性を積み上げていく。

施設ごとの年度間燃原料使用量の不確実性を、 $U_{A_i}\%$ とし、対応する年度間燃原料使用量を A_i とすると、年度間燃原料使用量の不確実性の合成式は式 1.1 のようになる。

$$U_A = \frac{\sqrt{(U_{A1} \times A_1)^2 + (U_{A2} \times A_2)^2 + \dots + (U_{An} \times A_n)^2}}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} \quad \text{---式 1.1}$$

式 1.1 で算出した活動量の不確実性に、悉皆調査の未回収分による不確実性 (=K%) を考慮する。K% は、同調査の平成11年度悉皆調査における回収率85.3%から、 $K=(100-85.3)/85.3 \times 100=17.2\%$ とした。式 1.2 で、 $U_A\%$ とK%を合成したものを、「大気汚染物質排出量総合調査」の活動量の不確実性U%とする。

$$U = \sqrt{U_A^2 + K^2} \quad \text{---式 1.2}$$

(b) 群小施設の活動量の不確実性

燃料分野で算定した「総合エネルギー統計」の産業部門及び、民生部門業務用の燃料種別消費量の不確実性と、「大気汚染物質排出量総合調査」で把握された燃料種別消費量の不確実性により、群小施設の活動量の不確実性を評価する。

群小施設の活動量 A_3 とその不確実性 $U_3\%$ は、「総合エネルギー統計」の活動量を A_1 、その不確実性を $U_1\%$ 、「大気汚染物質排出量総合調査」の活動量を A_2 、その不確実性を $U_2\%$ 、とすると、式1.3のようになる(表1.4参照)。ただし、「大気汚染物質排出量総合調査」の不確実性 $U_2\%$ は、(a)と同様にして算定している。

$$A_3 = A_1 - A_2$$
$$U_3 = \frac{\sqrt{(A_1 \times U_1)^2 + (A_2 \times U_2)^2}}{A_3} \quad \text{---式 1.3}$$

(c) 民生部門-家庭用の活動量の不確実性

民生部門-家庭用の活動量の不確実性としては、燃料分野で算定した「総合エネルギー統計」の民生部門家庭用の燃料種別消費量の不確実性の値を用いる(表1.5参照)。

評価結果

式1.1、式1.2に従い、「大気汚染物質排出量総合調査」に基づく活動量の不確実性を算定した結果を表1.3に示す。

表 1.3 回収率を考慮した活動量の不確実性評価結果(専門家判断結果)

	活動量 (TJ)	不確実性 評価結果 (%)
各種炉分野合計	10,599,781	18.2

式 1.3 に従い、群小施設の活動量の不確実性を算定した結果を表 1.4 に示す。

表 1.4 群小施設の活動量の不確実性評価結果

燃料種	分類	総合エネルギー統計		大気汚染物質排出量 総合調査		群小施設推計	
		活動量 (PJ)	不確実性 (%)	活動量 (PJ)	不確実性 (%)	活動量 (PJ)	不確実性 (%)
		A ₁	U ₁	A ₂	U ₂	A ₃	U ₃
灯油	産業部門	279	6.3	74	18.3	205	10.8
	農林水産業	114	8.9	0	19.5	114	8.9
	民生部門-業務	120	9.3	69	31.9	51	27.1
A重油	産業部門	388	3.5	390	17.4	-	-
	農林水産業	205	6.6	2	18.8	203	6.7
	民生部門-業務	402	9.3	224	21.4	178	37.3
L P G	産業部門	365	9.8	59	18.0	306	11.9
	農林水産業	-	-	-	-	-	-
	民生部門-業務	121	9.3	4	53.4	117	9.9
都市ガス	産業部門	386	3.2	161	18.1	225	15.0
	農林水産業	-	-	0	46.5	-	-
	民生部門-業務	249	8.4	93	23.3	156	20.6

注) 「総合エネルギー統計」の不確実性は、燃料分野で算定した結果を用いている。

民生部門 - 家庭用の活動量の不確実性を算定した結果を表 1.5 に示す。

表 1.5 民生部門-家庭用の活動量の不確実性評価結果

燃料種	活動量不確実性 (%)
灯油	9.3
都市ガス	8.4
L P G	9.3
練豆炭	50.9

注) 燃料分野で算定した結果を用いている。

評価方法の課題

- ・ 特になし。

不確実性評価の実施者

表 1.6 専門家による不確実性の判断結果

判断項目	専門家判断の実施者・所属	根拠
大気汚染物質排出量 総合調査における 年度間燃原料使用量 の不確実性	加来 秀典 氏 (株)数理計画 環境計画部部長代理	データのエラーチェック 後の年度間燃原料使用量 の精度を勘案して、この 程度で問題ないと考えら れる。

(3) 排出量

「大気汚染物質排出量総合調査」に基づく排出量の不確実性

施設ごとの排出係数 e_i は炉種別燃料種別に設定されており、その不確実性 u_i %の値は炉種別燃料種別に異なる。施設ごとの排出量 E_i は、年度間燃原料使用量 A_i に排出係数 e_i を乗じて求める。すなわち、 $E_i=A_i \times e_i$ となる。

すると施設ごとの排出量の不確実性 U_{Ei} %は、年度間燃原料使用量の不確実性を U_{Ai} %とすると、 $U_{Ei} = \sqrt{(U_{Ai})^2 + (u_i)^2}$ となり、その合成式は式 1.4 のようになる。排出係数の不確実性 u_i %としては、表 1.1 の個別値の不確実性を適用する。

$$U_E = \frac{\sqrt{(U_{E1} \times E_1)^2 + (U_{E2} \times E_2)^2 + \dots + (U_{En} \times E_n)^2}}{E_1 + E_2 + \dots + E_n} \quad \text{---式 1.4}$$

式 1.4 で算出した排出量の不確実性に、悉皆調査の未回収分による不確実性 (=K%) を考慮する。K%は、同調査の平成11年度悉皆調査における回収率85.3%から、 $K=(100-85.3)/85.3 \times 100=17.2\%$ とした。式 1.5 で、 U_E %とK%を合成したものを、「大気汚染物質排出量総合調査」におけるメタン排出量の不確実性U%とする。

$$U = \sqrt{U_E^2 + K^2} \quad \text{---式 1.5}$$

群小施設の排出量の不確実性

排出係数の不確実性としては、表 1.1 の平均値の不確実性を適用し、活動量の不確実性と合成する。

民生部門-家庭用の排出量の不確実性

群小施設の排出量の不確実性と同様。

～ の各排出源の不確実性を合成して、各種炉分野におけるメタンの排出量の不確実性を算定する。算定結果は表 1.7 に示す。

表 1.7 メタン排出量の不確実性評価結果

区分	平成12年度 排出量 (GgCO ₂)	排出量 不確実性 (%)
大気汚染物質排出量総合調査	169	22
群小施設	-10	25
民生部門-家庭用	185	35
合計	344	21

2 各種炉分野（1.A.1., 1.A.2., 1.A.4.） N20

（1）排出係数

評価方法

排出係数の不確実性評価のデシジョンツリーに従うと、サンプル数が5以上の排出係数については、統計的処理により95%信頼区間を求め、不確実性評価を行う。サンプル数が5未満の排出係数については、専門家判断により95%信頼区間を求め、不確実性評価を行う。

メタンと同様に、平均値の不確実性と個別値の不確実性を求めた。

評価結果

排出係数の不確実性評価結果は、表 2.1のとおりである。

表 2.1 排出係数の不確実性評価結果

排出係数区分	排出係数	平均値の不確実性	平均値の95%信頼区間上限値	平均値の95%信頼区間下限値	サンプル数	個別値の不確実性	評価方法
単位	(kgN20/TJ)	(%)	(kgN20/TJ)	(kgN20/TJ)		(%)	
N20- 1	0.014	258.7	0.049	-0.021	10	818.0	統計的処理
N20- 2	-0.084	128.1	0.024	-0.191	2	181.2	専門家判断
N20- 3	-0.071	101.1	0.001	-0.142	4	202.1	専門家判断
N20- 4	-0.071	101.1	0.001	-0.142	4	202.1	専門家判断
N20- 5	-0.017	1,834.2	0.427	-0.215	2	2,593.9	専門家判断
N20- 6	0.56	65.2	0.924	0.194	9	195.7	統計的処理
N20- 7	-0.094	34.1	-0.062	-0.126	2	48.2	専門家判断
N20- 8	-0.0040	1,078.8	0.038	-0.046	27	5,605.4	統計的処理
N20- 9	7.2	60.3	11.514	2.854	12	208.8	統計的処理
N20-10	-0.17	70.3	-0.051	-0.294	5	157.1	統計的処理
N20-11	-0.017	937.1	0.139	-0.172	3	1,623.1	専門家判断
N20-12	0.028	261.9	0.100	-0.045	12	907.1	統計的処理
N20-13	1.6	33.6	2.139	1.063	9	100.8	統計的処理
N20-14	0.60	73.3	1.041	0.161	7	193.8	統計的処理
N20-15	0.93	65.6	1.533	0.319	32	370.9	統計的処理
N20-16	0.62	46.9	0.910	0.329	20	209.8	統計的処理
N20-17	0.040	332.2	0.174	-0.093	18	1,409.2	統計的処理
N20-18	53	54.9	148.829	10.931	11	182.1	専門家判断
N20-19	5.0	120.5	10.931	3.477	1	120.5	専門家判断
N20-20	0.57	900.0	5.7	0.057			デフォルト値
N20-21	1.3	900.0	13	0.13			デフォルト値
N20-22	0.090	900.0	0.9	0.009			デフォルト値

注 1) 排出係数区分は、第 1 章の表 4.1 の排出係数区分と一致する。

注 2) 排出係数区分 N20-20 から N20-22 の家庭で使用される機器については、グッドプラクティスガイドのデフォルトの不確実性を与えている。

評価方法の課題

- ・ 特になし。

不確実性評価の実施者

表 2.2 専門家による不確実性の判断結果

判断項目	専門家判断の実施者・所属	根拠
一酸化二窒素 排出係数の不確実性	鈴木 善三 氏 (独)産業技術総合研究所 エネルギー利用研究部門 クリーン燃料研究グループ主任研究員	経験的に見積り、表 2.1の値程度で問 題ないと考えられ る。

(2) 活動量

評価方法

ア 評価方針

「大気汚染物質排出量総合調査」による活動量の不確実性及び「総合エネルギー統計」による活動量の不確実性は、各種炉分野(1.A.1., 1.A.2., 1.A.4.) CH4と同様である。

常圧流動床ボイラーの活動量は、「コール・ノート」における各施設の蒸発量からボイラー効率85%、年間稼動時間8,000時間を仮定して推計しており、この3項目について専門家判断により不確実性評価を行った。

加圧流動床ボイラーの活動量の不確実性は、個別に入手した燃料使用量の不確実性を評価する。具体的には、燃料使用量(千トン)の丸めに伴う誤差による不確実性と、熱量換算の不確実性を考慮して、活動量の不確実性を算定する。

イ 評価方法

(a) 常圧流動床ボイラーの活動量

常圧流動床ボイラーの活動量は、蒸発量からボイラー効率85%、年間稼動時間8,000時間を仮定して推計しており、この3項目について専門家判断により不確実性評価を行った。

蒸発量の数字の丸め誤差による不確実性を $U_M\%$ 、ボイラー効率85%の不確実性を $U_B\%$ 、年間稼動時間の不確実性を $U_Y\%$ とすると、施設ごとの不確実性 $U_i\%$ は式2.1のようになる。

$$U_i = \sqrt{U_M^2 + U_B^2 + U_Y^2} \text{ ---式 2.1}$$

なお、ボイラー効率は、活動量を求める際に除しているが、次の囲みにより、式2.1で合成できる。

【商の場合の不確実性の合成】

$f(x,y) = \frac{x}{y}$ とする。

$\frac{\partial f}{\partial x} = \frac{1}{y} = \frac{f}{x}$ 、 $\frac{\partial f}{\partial y} = -\frac{x}{y^2} = -\frac{f}{y}$

関数fの分散を f^2 、変数xの分散を x^2 、変数yの分散を y^2 、とすると

$$f^2 = \left(\frac{\partial f}{\partial x}\right)^2 \sigma_x^2 + \left(\frac{\partial f}{\partial y}\right)^2 \sigma_y^2 = \left(\frac{\sigma_x}{x}\right)^2 f^2 + \left(\frac{\sigma_y}{y}\right)^2 f^2$$

$$\left(\frac{f}{f}\right)^2 = \left(\frac{\sigma_x}{x}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_y}{y}\right)^2$$

関数fの不確実性を U_f 、変数xの不確実性を U_x 、変数yの不確実性を U_y 、とすると

- ・ $U_f = 1.96 \times f/f$
- ・ $U_x = 1.96 \times x/x$
- ・ $U_y = 1.96 \times y/y$

であるから、

$$U_f^2 = U_x^2 + U_y^2$$

となる。

専門家判断による不確実性評価の結果を表 2.3 に示す。

表 2.3 常圧流動床ボイラーの活動量の不確実性評価結果

誤差要因	誤差要因	不確実性
蒸発量 (U_M %)	・「コール・ノート」に記載の数字の丸め誤差	$\pm 0.5t/h$ とした。
ボイラー効率 (U_B %)	・我が国の流動床ボイラーのボイラー効率は85%と仮定	採用値を85% 上限値を95%とする。 この程度のボイラー効率はありうる。そのため、不確実性は、 $\frac{95\% - 85\%}{85\%} = 11.8\%$ となる。(専門家判断)
年間稼働時間 (U_Y %)	・我が国の流動床ボイラーの年間稼働時間を8,000時間と仮定	採用値を8,000時間 ただし、1,000時間程度の誤差はある。そのため、不確実性は $\frac{1,000\text{時間}}{8,000\text{時間}} = 12.5\%$ となる。(専門家判断)

常圧流動床ボイラーの活動量の不確実性 U_A %は、式2.2に従って算定する。

$$U_A = \frac{\sqrt{(U_{A1} \times A_1)^2 + (U_{A2} \times A_2)^2 + \dots + (U_{An} \times A_n)^2}}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} \quad \text{---式 2.2}$$

U_n : 施設 n の活動量の不確実性

A_n : 施設 n の活動量

(b) 加圧流動床ボイラーの活動量

施設ごとの活動量は、関係者から提供された年度間活動量(千トン)を、熱量換算して算定している。そのため、関係者から提供された数字の丸めによる不確実性を U_s %、熱量換算による不確実性を U_t %とすると、活動量の不確実性: U_n %は、式2.3に従って算定する。

$$U_n = \sqrt{U_s^2 + U_t^2} \quad \text{---式 2.3}$$

加圧流動床ボイラー全体の活動量の不確実性 U_A %は、式2.4に従って算定する。

$$U_A = \frac{\sqrt{(U_1 \times A_1)^2 + (U_2 \times A_2)^2 + \dots + (U_n \times A_n)^2}}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} \quad \text{---式 2.4}$$

U_n : 施設 n の活動量の不確実性

A_n : 施設 n の活動量

表 2.4 加圧流動床ボイラーの活動量の不確実性評価結果

誤差要因	誤差要因	不確実性
年度間燃原料 使用量 (U_s %)	・関係者提供データの数字の 丸め誤差	± 0.5 千t/年とした。
熱量換算 (U_t %)	・熱量換算による不確実性	4% (燃料分野で算定した結果を用いている。)

評価結果

ア 常圧流動床ボイラー

式 2.2 に従い、常圧流動床ボイラーの活動量の不確実性を算定した結果を表 2.5 に示す。

表 2.5 常圧流動床ボイラーの活動量の不確実性評価結果

炉形式	活動量 (TJ)	不確実性 (%)
常圧流動床ボイラー	113,465	4.5

イ 加圧流動床ボイラー

式 2.4 に従い、加圧流動床ボイラーの活動量の不確実性を算定した結果を表 2.6 に示す。

表 2.6 加圧流動床ボイラーの活動量の不確実性評価結果

炉形式	活動量 (TJ)	不確実性 (%)
加圧流動床ボイラー	6,703	2.9

評価方法の課題

- ・ 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について検討を行う必要がある。
- ・ 活動量の不確実性について、正規分布に従うと仮定したが、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。

不確実性評価の実施者

表 2.7 専門家による不確実性の判断結果

判断項目	専門家判断の実施者・所属	根拠
大気汚染物質排出量 総合調査における 年度間燃原料使用量 の不確実性	加来 秀典 氏 (株)数理計画 環境計画部部長代理	表 1.6 参照
常圧流動床ボイラー の活動量	鈴木 善三 氏 (独)産業技術総合研究所 エネルギー利用研究部門 クリーン燃料研究グループ主任研究員	表 2.3 参照

(3) 排出量

「大気汚染物質排出量総合調査」に基づく排出量の不確実性

各種炉分野（1.A.1., 1.A.2., 1.A.4.）CH4と同様のため省略する。

群小施設の排出量の不確実性

各種炉分野（1.A.1., 1.A.2., 1.A.4.）CH4と同様のため省略する。

民生部門-家庭用の排出量の不確実性

各種炉分野（1.A.1., 1.A.2., 1.A.4.）CH4と同様のため省略する。

常圧流動床ボイラーの排出量の不確実性

施設ごとの排出量 E_i は、年度間燃原料使用量 A_i に排出係数 e_i を乗じて求める。すなわち、 $E_i = A_i \times e_i$ となる。

すると施設ごとの排出量の不確実性 U_{E_i} %は、 A_i の不確実性を U_{A_i} %、排出係数 e_i の不確実性を u_i %とすると、 $U_{A_i} = \sqrt{(U_{A_i})^2 + (u_i)^2}$ となり、排出量の不確実性の合成式は式 2.5 のようになる。排出係数の不確実性としては、表 2.1 の個別値の不確実性を適用する。

$$U_E = \frac{\sqrt{(U_{E1} \times E_1)^2 + (U_{E2} \times E_2)^2 + \dots + (U_{En} \times E_n)^2}}{E_1 + E_2 + \dots + E_n} \quad \text{---式 2.5}$$

加圧流動床ボイラーの排出量の不確実性

常圧流動床ボイラーの排出量の不確実性と同様。

～ の各排出源の不確実性を合成して、各種炉分野における一酸化二窒素の排出量の不確実性を算定する。算定結果は表 2.8 に示す。

表 2.8 一酸化二窒素排出量の不確実性評価結果

区分	平成12年度 排出量 (GgCO2)	排出量 不確実性 (%)
大気汚染物質排出量総合調査	542	23
群小施設	-37	41
民生部門-家庭用	122	770
常圧流動床ボイラー	1,864	48
加圧流動床ボイラー	10	86
合計	2,501	51

3 排出量の不確実性評価結果

各種炉分野における不確実性評価結果の概要を示す。各排出源の排出量の不確実性は、表 3.1 のとおりである。

表 3.1 各種炉分野における不確実性評価結果の概要

排出源	GHGs	排出量 [Gg CO2eq.]	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：各種炉)	CH4	344.2			21%	2	0.01%	2
	N2O	2,501.2			51%	1	0.09%	1
	小計	2,845.5			45%		0.09%	
	(D)	1,355,952.3			3%			

$$1) B = \sqrt{a^2 + b^2}$$

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。

4 検討結果

グッドプラクティスガイダンスに準じて検討会で設定した方式に基づき、各排出源ごとに不確実性評価をはじめて行ったところ、各種炉分野全体の排出量は、全体として45%の不確実性となり、この不確実性が我が国の排出量に占める割合は0.09%となった。排出源別に見ると、常圧流動床ボイラーと民生部門-家庭用の不確実性が大きくなっている。

第3章 今後の課題

1 排出量算定方法の評価・検討結果について

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%、年間稼動時間 8,000 時間という仮定の妥当性の検討を行う必要がある。

2 不確実性評価

常圧流動床ボイラーと民生部門-家庭用の不確実性が大きく、今後、実測や、より詳細な不確実性評価により、不確実性を小さくするように努めていく必要がある。

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。例えば、常圧流動床ボイラーの活動量など正の値しかとらないと考えられる場合には、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。

参考資料 各種炉の排出係数個別データ

- ・表中で* 1のついているデータは、棄却検定（有意水準1%）の結果棄却されたため、平均値の算定に使用されなかったデータである。
- ・表中で* 2のついているデータは、棄却検定（有意水準1%）の結果棄却されたが、専門家判断により平均値の算定に使用したデータである。
- ・表中で* 3のついているデータは、専門家判断の結果棄却されたため、平均値の算定に使用されなかったデータである。
- ・各データの出典は、17頁「表 3.3 排出係数設定に用いたデータの出典一覧」を参照のこと。

1 メタン排出係数

(1) ボイラー・ガス発生炉（燃料種：C重油、B重油、原油）

表 1.1 排出係数設定に用いた個別データ及び平均排出係数

炉形式・運転状況	燃料種	個別酸素濃度 (%)	個別CH4測定濃度 (ppm)	平均排出係数 (kgCH4/TJ)	出典
その他・連続	C重油	2.5	0.5	-0.261	9
ボイラー（電力用）単胴放射形再熱式、二段燃焼	C重油	4.8	0.235	-0.354	2
ボイラー（電力用）重油噴霧燃焼式連続炉単胴放射型	C重油	11.0	1.2	-0.244	23
その他・連続	C重油	5.8	3.32	* ¹ 0.316	14
ボイラー（その他）円筒型液体燃焼炉・連続	C重油	15.5	0.8	* ³ -0.802	7
		15.5	0.5		
		15.5	0.57		
円筒型液体燃焼炉・連続	C重油	5.1	0.61	-0.290	7
		5.1	0.55		
		5.1	0.54		
その他・連続	C重油	8.6	0.57	-0.370	9
その他・連続	C重油	1.4	0.2	-0.299	29
その他・連続	C重油	4.0	0.07	-0.371	29
その他・連続	C重油	1.5	0.19	-0.302	29
その他・連続	C重油	4.0	0.04	-0.377	29
	B重油、C重油、原油単純平均			-0.319	

(2) ボイラー・ガス発生炉 (燃料種 : A 重油、軽油、灯油、ナフサ、その他液体燃料)

表 1.2 排出係数設定に用いた個別データ及び平均排出係数

炉形式・運転状況	燃料種	個別酸素濃度 (%)	個別CH4測定濃度 (ppm)	平均排出係数 (kgCH4/TJ)	出典
ボイラー (その他 (炉筒煙管式)) ・連続	A 重油	6.7	0.09	-0.437	4
蒸気ボイラー・連続	A 重油	11.0	1.4	-0.178	23
	A 重油他単純平均			-0.308	

(3) ボイラー・ガス発生炉 (燃料種 : 気体燃料)

表 1.3 排出係数設定に用いた個別データ及び平均排出係数

炉形式・運転状況	燃料種	個別酸素濃度 (%)	個別CH4測定濃度 (ppm)	平均排出係数 (kgCH4/TJ)	出典
ボイラー (電力用) その他・連続	L N G	3.8	0.16	-0.348	10
		3.8	0.14		
		3.8	0.13		
		3.9	0.2		
その他・連続	L N G	1.8	2.11	0.018	14
ボイラー (電力用)	L N G	3.2	*3 8.2	-0.273	30
			0.5		
			0.5		
ボイラー (電力用)	L N G	14.5	1.05	-0.448	8
		13.6	0.97		
		14.0	1.1		
連続	都市ガス (13A)	9.8	0.5	-0.427	30
		9.7	0.5		
		9.7	0.5		
	気体燃料単純平均			-0.296	

(4) ボイラー (燃料種: 木材、木炭)

表 1.4 排出係数設定に用いた個別データ及び平均排出係数

炉形式・運転状況	燃料種	個別酸素濃度 (%)	個別CH4測定濃度 (ppm)	平均排出係数 (kgCH4/TJ)	出典
ストーカ炉・連続	木材	7.9	* ³ 0.8	* ³ -0.355	30
		7.3	* ³ 0.5		
		8.0	* ³ 0.6		
流動床炉・連続	木材	7.7	561	151.414	4
ストーカ炉	木材	5.8	170	47.434	30
		6.2	180		
		6.5	240		
固定床炉・連続	木材	16.6	94	75.366	16
固定床炉・連続	木材	15.8	17.2	10.570	16
木材単純平均				71.196	

(5) ボイラー (燃料種: パルプ廃液)

表 1.5 排出係数設定に用いた個別データ及び平均排出係数

炉形式・運転状況	燃料種	個別酸素濃度 (%)	個別CH4測定濃度 (ppm)	平均排出係数 (kgCH4/TJ)	出典
その他 (圧力噴霧式)・連続	パルプ廃液	3.0	24.4	4.370	4
その他・バッチ	パルプ廃液	* ³ 10.5	0.38	* ³ -0.521	26
連続	パルプ廃液	4.2	28.8	3.370	30
		4.5	18.7		
		4.6	6.4		
パルプ廃液単純平均				3.870	

(6) ボイラー・ガス発生炉 (燃料種: 一般炭、コークス、その他固体燃料)

表 1.6 排出係数設定に用いた個別データ及び平均排出係数

炉形式・運転状況	燃料種	個別酸素濃度 (%)	個別CH4測定濃度 (ppm)	平均排出係数 (kgCH4/TJ)	出典
ストーカ炉・連続	一般炭	10.5	0.38	-0.607	4
微粉炭燃焼炉・連続	一般炭	7.6	0.35	-0.485	1
微粉炭燃焼炉・連続	一般炭	5.4	0.25	-0.442	4
微粉炭燃焼炉・連続	一般炭	5.4	0.36	-0.411	12
		5.4	0.38		
		5.4	0.37		
微粉炭燃焼炉・連続	石炭	5.5	0.27	-0.440	28
ストーカ炉・バッチ	一般炭	13.5	2.1	* ¹ 0.083	4
微粉炭燃焼炉・連続	一般炭	8.2	0.3	-0.523	16
微粉炭燃焼炉・連続 (単胴放射自然循環)	一般炭	7.0	1.2	-0.256	13
			1		
			1		
固体燃料単純平均				-0.452	

(7) 焼結炉 (燃料種 : 固体燃料、液体燃料、気体燃料)

表 1.7 排出係数設定に用いた個別データ及び平均排出係数

施設種別	燃料種	個別酸素濃度 (%)	個別CH4測定濃度 (ppm)	平均排出係数 (kgCH4/TJ)	出典
焼結炉 (鉄鋼用・ドワイドライト式)	コークス (コークス炉ガス、 鉄鉱石)	15.6	64.4	32.774	5
		13.6	60.9		
		13.6	59.2		
焼結炉 (鉄鋼用)	石炭、ブリーズ (粉コークス)	13.8	25.52	13.311	28
焼結炉 (鉄鋼用・ドワイドライト式)	コークス (コークス炉ガス)	15.0	158	* ² 86.711	12
		15.0	144		
		15.1	135		
焼結炉 (鉄鋼用・ドワイドライト式)	コークス、鉄鉱石、 その他固体燃料	15.7	13.4	7.595	6
		15.7	12.6		
		15.9	12.6		
焼結炉 (鉄鋼用・ドワイドライト式)	コークス炉ガス	12.7	14.5	5.446	30
		12.9	17.2		
		12.8	15.9		
焼結炉 (鉄鋼用・ドワイドライト式)	コークス	12.2	75	30.693	30
		12.5	74		
		12.1	80		
金属精錬用焼結炉単純平均				29.422	

(8) ペレット焼成炉 (鉄鋼用、非鉄金属用) (燃料種 : 固体燃料、液体燃料、気体燃料)

表 1.8 排出係数設定に用いた個別データ及び平均排出係数

施設種別	燃料種	個別酸素濃度 (%)	個別CH4測定濃度 (ppm)	平均排出係数 (kgCH4/TJ)	出典
ペレット焼成炉 (鉄鋼用)	一般炭 (コークス炉ガス)	12.7	1.22	-0.346	5
		12.7	1.25		
		12.7	1.25		
ペレット焼成炉 (鉄鋼用)	石炭	17.3	2.36	0.454	28
ペレット焼成炉単純平均				0.054	

(9) 金属圧延加熱炉、金属熱処理炉、金属鍛造炉（燃料種：液体燃料、気体燃料）

表 1.9 排出係数設定に用いた個別データ及び平均排出係数

施設種別	燃料種	個別酸素濃度 (%)	個別CH4測定濃度 (ppm)	平均排出係数 (kgCH4/TJ)	出典
金属圧延加熱炉（鉄鋼、連続）	C重油	6.5	0.85	-0.248	5
		6.5	0.93		
		6.5	0.81		
金属圧延加熱炉（鉄鋼、連続）	その他気体燃料（鉄鋼）	10.7	1	-0.130	20
金属圧延加熱炉（鉄鋼、連続）	C重油	7.9	1.08	-0.217	21
金属圧延加熱炉（鉄鋼、連続）	MIXガス（COG, BFG, LDG）	10.1	1.41	0.113	21
金属圧延加熱炉（その他、バッチ）	都市ガス(13A)	9.4	1.8	-0.056	19
金属加熱処理炉（鉄鋼、連続）	都市ガス(13A)	9.1	0.71	-0.348	24
金属加熱処理炉（鉛浴炉）	都市ガス(13A)	16.2	2	-0.001	24
金属加熱処理炉（鉄鋼、バッチ）	都市ガス(9-14Mcal)	10.4	2.9	0.272	20
金属加熱処理炉（鉄鋼、バッチ）	灯油	12.9	0.2	-0.742	20
金属加熱炉（その他、バッチ）	都市ガス(13A)	14.6	0.37	-0.816	27
		14.6	0.49		
		14.6	0.26		
金属鍛造炉（鉄鋼、バッチ）	L P G	11.5	0.3	-0.578	20
金属鍛造炉（鉄鋼、バッチ）	ナフサ	18.7	1.8	-0.293	20
金属圧延加熱炉単純平均				-0.254	

(1 0) 石油加熱炉 (燃料種 : 液体燃料、気体燃料)

表 1.10 排出係数設定に用いた個別データ及び平均排出係数

施設種別	燃料種	個別酸素濃度 (%)	個別CH4測定濃度 (ppm)	平均排出係数 (kgCH4/TJ)	出典
石油加熱炉 (イソフロー)	L N G、オフガス	5.0	0.71	-0.268	27
			0.64		
			0.68		
石油加熱炉 (イソフロー)	L P G	3.8	2.7	-0.076	30
		4.6	2.1		
		4.7	0.5		
石油加熱炉 (灯軽油添脱硫装置加熱炉)	製油所オフガス	4.1	77.69	* 1 16.759	28
石油加熱炉 (アップドラフト)	L P G	3.9	37.2	2.346	30
		4.4	2.9		
		3.9	2.2		
石油加熱炉 (接触改質装置加熱炉)	精油所ガス	6.4	0.1	-0.493	8
		6.4	0.05		
		6.3	0.04		
石油加熱炉 (中間留出油水素化脱硫装置加熱炉)	精油所ガス	4.6	0.14	-0.427	8
		4.5	0.1		
		4.6	0.11		
石油加熱炉 (ボックス)	精油所オフガス	3.9	0.12	-0.410	29
石油加熱炉 (ボックス)	精油所オフガス	1.0	0.06	-0.362	29
石油加熱炉 (ボックス)	精油所オフガス	4.4	1.8	-0.043	29
石油加熱炉 (ボックス)	精油所オフガス	4.2	0.1	-0.422	29
石油加熱炉 (ボックス)	精油所オフガス	3.1	0.35	-0.343	29
石油加熱炉 (ボックス)	精油所オフガス	4.0	0.03	-0.432	29
石油加熱炉 (ボックス)	精油所オフガス	1.1	0.02	-0.371	29
石油加熱炉 (ボックス)	精油所オフガス	3.1	0.15	-0.385	29
石油加熱炉 (ボックス)	精油所オフガス	2.1	0.04	-0.387	29
石油加熱炉 (ボックス)	精油所オフガス	3.0	0.12	-0.389	29
石油加熱炉 (ボックス)	精油所オフガス	10.0	0.17	-0.620	29
石油加熱炉 (ボックス)	精油所オフガス	3.4	0.23	-0.375	29
石油加熱炉 (ボックス)	精油所オフガス	4.2	0.17	-0.406	29
石油加熱炉 (ボックス)	精油所オフガス	1.2	0.06	-0.365	29
石油加熱炉 (ボックス)	精油所オフガス	3.2	0.05	-0.408	29
石油加熱炉 (ボックス)	精油所オフガス	2.9	0.08	-0.395	29
石油加熱炉 (ボックス)	精油所オフガス	1.5	0.04	-0.375	29
石油加熱炉 (ボックス)	精油所オフガス	3.8	0.08	-0.416	29
石油加熱炉 (ボックス)	精油所オフガス	1.1	0.04	-0.367	29
石油加熱炉 (ボックス)	精油所オフガス	3.0	0.09	-0.396	29
石油加熱炉 (ボックス)	精油所オフガス	2.4	0.07	-0.387	29
石油加熱炉 (ボックス)	精油所オフガス	10.0	0.11	-0.640	29
石油加熱炉単純平均				-0.282	

(1 1) 触媒再生塔 (燃料種 : コークス、その他固体燃料 (炭素))

表 1.1.1 排出係数設定に用いた個別データ及び平均排出係数

施設種別	燃料種	個別酸素濃度 (%)	個別CH4測定濃度 (ppm)	平均排出係数 (kgCH4/TJ)	出典
触媒再生塔	その他固体燃料(炭素)	1.5	4.5	*1 0.373	11
		1.4	4.1		
		1.5	3.7		
触媒再生塔	その他固体燃料(炭素)	1.4	0.23	-0.254	29
触媒再生塔	その他固体燃料(炭素)	2.6	0.11	-0.291	29
触媒再生塔	その他固体燃料(炭素)	0.5	0.83	-0.150	29
触媒再生塔	その他固体燃料(炭素)	0.1	0.43	-0.208	29
触媒再生塔	その他固体燃料(炭素)	2.2	0.12	-0.283	29
触媒再生塔	その他固体燃料(炭素)	1.8	0.07	-0.285	29
触媒再生塔	その他固体燃料(炭素)	3.5	0.14	-0.301	29
触媒再生塔	その他固体燃料(炭素)	0.5	0.83	-0.150	29
触媒再生塔	その他固体燃料(炭素)	0.0	0.73	-0.161	29
触媒再生塔	その他固体燃料(炭素)	2.0	0.15	-0.275	29
触媒再生塔	その他固体燃料(炭素)	2.0	0.14	-0.277	29
触媒再生塔単純平均				-0.240	

(1 2) レンガ焼成炉、陶磁器焼成炉、その他の焼成炉 (燃料種 : 固体燃料、液体燃料、気体燃料)

表 1.1.2 排出係数設定に用いた個別データ及び平均排出係数

施設種別	燃料種	個別酸素濃度 (%)	個別CH4測定濃度 (ppm)	平均排出係数 (kgCH4/TJ)	出典
レンガ焼成炉 (トンネルキルン)	A重油	17.1	1.47	-0.395	16
レンガ焼成炉 (トンネルキルン)	A重油	18.1	1.38	-0.637	16
レンガ焼成炉単純平均				-0.516	

(1 3) 骨材乾燥炉、セメント原料乾燥炉、レンガ原料乾燥炉 (燃料種 : 固体燃料、液体燃料、気体燃料)

表 1.1.3 排出係数設定に用いた個別データ及び平均排出係数

施設種別	燃料種	個別酸素濃度 (%)	個別CH4測定濃度 (ppm)	平均排出係数 (kgCH4/TJ)	出典
骨材乾燥炉	A 重油	14.8	6.77	2.662	17
骨材乾燥炉	A 重油	17.7	11.8	13.014	5
		17.7	17.1		
		17.7	14.6		
骨材乾燥炉	A 重油	16.2	69	41.836	12
		16.2	63.7		
		16.1	50.5		
骨材乾燥炉 (ドラム型)	A 重油	16.0	5.25	2.384	25
			6.14		
			5.02		
			5.24		
骨材乾燥炉	灯油	* ³ 2.0	4.13	* ³ 0.394	19
骨材乾燥炉	灯油	15.4	34.8	24.309	27
			34.7		
			55.3		
骨材乾燥炉 (熱風乾燥炉)	都市ガス	20.0	21.5	62.567	19
	セメント等乾燥炉単純平均			24.462	

(1 4) その他乾燥炉 (燃料種 : 固体燃料、液体燃料、気体燃料)

表 1.1.4 排出係数設定に用いた個別データ及び平均排出係数

施設種別	燃料種	個別酸素濃度 (%)	個別CH4測定濃度 (ppm)	平均排出係数 (kgCH4/TJ)	出典
その他乾燥炉 (原土)	C 重油	17.6	0.81	-1.109	16
その他乾燥炉 (ビート)	C 重油	17.7	2.36	0.462	16
その他乾燥炉	A 重油	18.3	2.1	0.226	22
その他乾燥炉 (汚泥)	灯油	19.5	7	11.559	15
その他乾燥炉 (汚泥)	灯油	19.4	2.5	1.180	15
その他乾燥炉 (染料)	都市ガス	19.5	1.89	-0.237	14
その他乾燥炉 (直接熱風乾燥炉)	都市ガス (13A)	19.8	4.33	6.353	27
			4.78		
			4.02		
その他乾燥炉 (乾燥炉、脱臭炉)	L N G	16.7	7.62	4.230	24
	その他乾燥炉単純平均			2.833	

(1 5) 電気炉 (燃料種 : 電気)

表 1.15 排出係数設定に用いた個別データ及び平均排出係数

施設種別	燃料種	発生熱量 (GJ/h)	実測乾き 排ガス量 (m ³ N/h)	個別CH ₄ 測定濃度 (ppm)	平均排出係数 (kgCH ₄ /TJ)	出典
電気炉 (製鋼用アーク炉)	電気	4.9	19,000.0	2.3	1.246	13
		4.9	19,000.0	2.2		
		4.9	19,000.0	2.3		
		4.9	19,000.0	2.2		
電気炉 (製鋼用アーク炉)	電気	10.1	107,000.0	2.1	1.769	30
		10.1	107,000.0	2		
		10.1	107,000.0	2		
電気炉 (製鋼用アーク炉)	電気	79.2	90,000.0	1.1	-0.406	30
		79.2	90,000.0	1.2		
		79.2	90,000.0	1.6		
電気炉 (製鋼用低周波誘導炉)	電気	10.8	89,900.0	2.4	1.784	30
		10.8	89,900.0	2		
		10.8	89,900.0	1.9		
低周波溝型電気炉	電気	9.7	66,000.0	6.6	* ² 23.280	23
電気炉 (高周波るつぼ型誘導炉)	電気	5.3	15,500.0	4.6	5.882	17
電気炉単純平均					5.593	

(1 6) ガスタービン (燃料種 : 液体燃料、気体燃料)

表 1.16 排出係数設定に用いた個別データ及び平均排出係数

施設種別	燃料種	個別酸素濃度 (%)	個別CH4測定濃度 (ppm)	平均排出係数 (kgCH4/TJ)	出典
ガスタービン (常用、水噴霧)	都市ガス	15.0	8.1	2.567	11
		15.0	5		
		15.0	7.3		
ガスタービン (常用、水噴霧)	都市ガス (13A)	15.5	0.255	-1.019	19
ガスタービン (常用、水噴霧)	L N G	15.0	3.6	0.862	19
ガスタービン (常用、水噴霧)	都市ガス (13A)	15.7	0.87	-0.733	27
			0.79		
			0.71		
ガスタービン (常用、水噴霧)	都市ガス (13A)	18.4	0.26	-2.169	27
			0.22		
			0.25		
ガスタービン (常用、水噴霧)	都市ガス	15.5	0.14	-1.088	5
		15.5	0.12		
		15.5	0.15		
ガスタービン (常用、水噴霧・触媒脱硝)	都市ガス	15.0	0.99	-0.541	14
ガスタービン (常用、触媒脱硝)	都市ガス	16.2	0.78	-0.816	14
ガスタービン (常用、水噴霧) 単筒缶型	都市ガス (13A)	15.9	0.45	-0.976	24
ガスタービン (常用) 一軸オープンサイクル	都市ガス (13A)	15.3	27.9	* 1 14.579	24
ガスタービン (常用)	A 重油	14.7	0.4	-0.878	30
		14.5	0.2		
		14.5	0.2		
ガスタービン (常用)	L N G	13.9	0.5	-0.686	30
		13.9	0.5		
		13.9	0.5		
ガスタービン単純平均				-0.498	

(1 7) ディーゼル機関 (燃料種 : 液体燃料、気体燃料)

表 1.17 排出係数設定に用いた個別データ及び平均排出係数

施設種別	燃料種	個別酸素濃度 (%)	個別CH4測定濃度 (ppm)	平均排出係数 (kgCH4/TJ)	出典
ディーゼル機関(常用)	C重油	13.8	1.36	-0.263	26
ディーゼル機関(常用)	C重油	12.9	1.25	-0.280	26
ディーゼル機関(常用)	A重油	15.5	100	* 1 60.886	9
		15.5			
		15.5			
ディーゼル機関(常用)	A重油	10.2	1.37	-0.174	19
ディーゼル機関(常用)	A重油	12.5	0.56	-0.549	5
		12.5	0.56		
		12.6	0.56		
ディーゼル機関(常用)	A重油	13.1	1.22	-0.288	12
		13.2	1.29		
		13.2	1.27		
ディーゼル機関(常用)	C重油	13.5	1.7	-0.109	13
		13.5	1.6		
		13.5	1.7		
		13.5	1.7		
ディーゼル機関(常用)	A重油	13.7	1.8	-0.127	13
		13.7	1.6		
		13.7	1.6		
		13.7	1.6		
ディーゼル機関	A重油	18.0	1.3	-0.707	23
	ディーゼル機関単純平均			-0.312	

(1 8) ガス機関、ガソリン機関 (燃料種 : 液体燃料、気体燃料)

表 1.18 排出係数設定に用いた個別データ及び平均排出係数

施設種別	燃料種	個別酸素濃度 (%)	個別CH4測定濃度 (ppm)	平均排出係数 (kgCH4/TJ)	出典
ガス機関 (常用、三元触媒)	都市ガス	0.0	730	111.235	9
		0.0			
		0.0			
ガス機関 (常用、三元触媒)	都市ガス	0.0	650	99.521	11
		0.0	610		
		0.0	700		
ガス機関 (常用、三元触媒)	都市ガス (13A)	0.0	83	12.376	19
ガス機関 (常用、三元触媒)	都市ガス	0.0	450	61.882	5
		0.0	376		
		0.0	395		
ガス機関 (常用、三元触媒)	都市ガス (13A)	6.7	172	35.901	27
			146		
			168		
ガス機関 (常用、希薄燃焼)	都市ガス (13A)	11.0	2,167	注) 846.649	19
		14.4	1,900		27
			1,829		
			1,814		
ガス機関 (アンモニア接触還元法)	L P G	12.7	5.37	1.355	12
		12.8	5.22		
		12.8	5.43		
ガス機関単純平均				53.712	

注) 出典 19、27 は、大阪府の同一の施設について異なる年次に調査したものであるため、当該区分で平均排出係数を求める際には2件のデータを1件のデータとして取り扱った。なお、このデータは有意水準1%の棄却検定で棄却された。

(1 9) その他の炉 (燃料種 : 液体燃料)

表 1.19 排出係数設定に用いた個別データ及び平均排出係数

施設種別	燃料種	個別酸素濃度 (%)	個別CH4測定濃度 (ppm)	平均排出係数 (kgCH4/TJ)	出典
焙焼炉 (石灰焙焼炉)	灯油	11.1	0.8	-0.399	20
焙焼炉 (塩酸回収用焙焼炉・円筒堅型)	灯油	7.3	0.82	-0.283	21
焼結炉 (無機化学工業品用)	灯油	15.0	1.5	-0.294	30
		14.9	1.4		
		15.0	1.4		
焼結炉 (無機化学工業品用)	灯油	16.8	1.5	-0.416	30
		16.7	1.4		
		16.7	1.4		
か焼炉 (非鉄金属用)	エチレンボトム	13.2	1.1	-0.350	30
		13.2	1.2		
		13.1	1.1		
か焼炉 (無機化学工業品用)	灯油 (その他気体燃料)	14.0	0.7	-0.597	13
		14.0	0.7		
		14.0	0.8		
金属溶解炉 (アルミ鑄造用・傾斜式反射炉)	灯油	18.4	2.14	0.251	22
ガラス溶融炉 (タンク炉)	C重油	12.5	1.1	-0.328	9
ガラス溶融炉 (タンク炉)	C重油	7.7	5	*2 0.868	11
		7.7	5.3		
		7.6	5.6		
ガラス溶融炉 (タンク炉)	C重油	13.0	1.85	0.068	27
			2.16		
			2.21		
ガラス溶融炉 (サイドポート式タンク炉)	C重油、その他原料(芒硝)	10.3	0.7	-0.388	2
ガラス溶融炉 (タンク炉)	C重油 (都市ガス)	7.5	2.76	0.197	14
反応炉 (無機化学工業品用)	A重油	15.0	1.34	-0.331	22
直火炉 (熱風発生炉)	A重油	19.6	1.78	-0.345	24
溶解炉 (亜鉛用その他)	灯油	15.7	1.2	-0.425	30
		14.2	1.2		
		13.9	1.1		
液体燃料単純平均				-0.185	

(2 0) その他の炉 (燃料種 : 固体燃料)

表 1.20 排出係数設定に用いた個別データ及び平均排出係数

施設種別	燃料種	個別酸素濃度 (%)	個別CH4測定濃度 (ppm)	平均排出係数 (kgCH4/TJ)	出典
焙焼炉 (石灰焙焼炉)	コークス、石灰石	1.3	39	6.791	24
金属溶解炉 (鉄鋼精錬用・キュボラ)	スクラップ・コークス	15.0	2.58	0.530	27
			2.72		
			2.81		
金属溶解炉 (鉄鋼鑄造用・キュボラ)	コークス	11.5	0.85	-0.400	11
			0.77		
			0.67		
金属溶解炉 (鉄鋼鑄造用・キュボラ)	コークス	12.7	67.1	29.199	5
			54.15		
			86.28		
金属溶解炉 (鉄鋼鑄造用・キュボラ)	コークス	16.5	1.71	-0.088	14
金属溶解炉 (鉄鋼鑄造用・キュボラ)	コークス	16.8	2.41	0.505	22
セメント焼成炉 (乾式S P型)	一般炭	10.5	1.86	-0.034	26
セメント焼成炉 (乾式S P型)	一般炭	12.2	6.38	2.048	26
セメント焼成炉 (乾式S P型)	一般炭	10.5	3.9	0.782	13
			4.1		
			3.9		
セメント焼成炉 (乾式N S P型)	一般炭	14.7	4.53	1.465	5
			4.43		
			3.69		
セメント焼成炉 (乾式N S P型)	一般炭	11.5	78	32.549	22
セメント焼成炉 (乾式N S P型)	一般炭	10.0	22.8	7.708	22
セメント焼成炉 (ロータリーキルン+プレヒータ)	一般炭、ポタ	14.0	7.83	3.961	25
			8.78		
			9.8		
			8.66		
溶鋳炉 (亜鉛用)	コークス	14.0	240	*2 81.305	13
			120		
			120		
固体燃料単純平均				11.880	

(2 1) その他の炉 (燃料種 : 気体燃料)

表 1.2.1 排出係数設定に用いた個別データ及び平均排出係数

施設種別	燃料種	個別酸素濃度 (%)	個別CH4測定濃度 (ppm)	平均排出係数 (kgCH4/TJ)	出典
焙焼炉 (流動焙焼炉)	転炉ガス	13.9	1	-0.332	30
		14.0	0.5		
		14.0	0.4		
か焼炉 (無機化学工業品用)	都市ガス (13A)	17.4	4.8	2.209	30
		17.4	4.4		
		17.3	4.3		
ペレット焼成炉 (無機化学工業品用)	L P G (プロパン)	19.2	1.7	-0.290	30
		19.1	1.8		
		19.1	1.9		
反応炉 (連続式黒化熱処理炉)	都市ガス (電気)	10	3.9	0.554	23
直火炉 (排気炉)	都市ガス	19	2.5	0.801	23
溶鋳炉 (亜鉛用)	高炉ガス	0.1	0.17	-0.185	28
	気体燃料単純平均			0.459	

2 一酸化二窒素排出係数

(1) ボイラー（燃料種：C重油、B重油、原油）

表 2.1 排出係数設定に用いた個別データ及び平均排出係数

炉形式・運転状況	燃料種	個別酸素濃度 (%)	個別N20測定濃度 (ppm)	平均排出係数 (kgN20/TJ)	出典
その他・連続	C重油	2.5	0.1	-0.117	9
ボイラー（電力用）単胴放射形再熱式、二段燃焼	C重油	4.8	0.37	0.023	2
ボイラー（電力用）重油噴霧燃焼式連続炉単胴放射型	C重油	11.0	0.3	-0.028	23
その他・連続	C重油	5.8	0.319	-0.007	14
ボイラー（その他）円筒型液体燃焼炉・連続	C重油	*3 15.5	0.65	*1 0.678	7
		*3 15.5	0.69		
		*3 15.5	0.84		
円筒型液体燃焼炉・連続	C重油	5.1	0.38	0.030	7
		5.1	0.38		
		5.1	0.38		
その他・連続	C重油	8.6	0.4	0.053	9
その他・連続	C重油	1.4	0.51	0.087	29
その他・連続	C重油	4.0	0.33	0.000	29
その他・連続	C重油	1.5	0.43	0.048	29
その他・連続	C重油	4.0	0.41	0.044	29
	C重油、B重油、原油単純平均			0.014	

(2) ボイラー（燃料種：A重油、軽油、灯油、ナフサ、その他液体燃料）

表 2.2 排出係数設定に用いた個別データ及び平均排出係数

炉形式・運転状況	燃料種	個別酸素濃度 (%)	個別N20測定濃度 (ppm)	平均排出係数 (kgN20/TJ)	出典
ボイラー（その他（炉筒煙管式））・連続	A重油	6.7	0.12	-0.138	4
蒸気ボイラー・連続	A重油	11.0	0.3	-0.029	23
	A重油他単純平均			-0.084	

(3) ボイラー (燃料種 : 気体燃料)

表 2.3 排出係数設定に用いた個別データ及び平均排出係数

炉形式・運転状況	燃料種	個別酸素濃度 (%)	個別N2O測定濃度 (ppm)	平均排出係数 (kgN2O/TJ)	出典
ボイラー (電力用) その他・連続	L N G	3.8	0.37	0.000	10
		3.8	0.38		
		3.8	0.37		
		3.9	0.26		
その他・連続	L N G	1.8	0.311	-0.016	14
ボイラー (電力用)	L N G	3.2	0.146	-0.130	30
			0.052		
			0.057		
ボイラー (電力用)	L N G	14.5	0.237	-0.137	8
		13.6	0.234		
		14.0	0.242		
連続	都市ガス (13A)	9.8	0.5	* 1 0.588	30
		9.7	0.5		
		9.7	0.5		
気体燃料単純平均				-0.071	

(4) ガス発生炉 (燃料種 : 液体燃料、気体燃料)

「ボイラー (燃料種 : 気体燃料) 」と同様のため省略。

(5) ボイラー (燃料種 : パルプ廃液)

表 2.4 排出係数設定に用いた個別データ及び平均排出係数

炉形式・運転状況	燃料種	個別酸素濃度 (%)	個別N2O測定濃度 (ppm)	平均排出係数 (kgN2O/TJ)	出典
ボイラー (電力用) その他 (圧力噴霧式) ・連続	パルプ廃液	3.0	0.13	-0.109	4
ボイラー (電力用) その他・バッチ	パルプ廃液	* 3 10.5	0.44	* 3 0.097	26
ボイラー (電力用) ・連続	パルプ廃液	4.2	0.47	0.075	30
		4.5	0.46		
		4.6	0.46		
パルプ廃液単純平均				-0.017	

(6) ボイラー（流動床ボイラー以外）（燃料種：固体燃料）

表 2.5 排出係数設定に用いた個別データ及び平均排出係数

炉形式・運転状況	燃料種	個別酸素濃度 (%)	個別N20測定濃度 (ppm)	平均排出係数 (kgN20/TJ)	出典
ストーカ炉・連続	一般炭	10.5	0.56	0.239	4
ストーカ炉・連続	木材	7.9	1.05	0.344	30
		7.3	0.69		
		8.0	0.64		
微粉炭燃焼炉・連続	一般炭	7.6	1.15	0.680	1
微粉炭燃焼炉・連続	一般炭	5.4	1.04	0.505	4
微粉炭燃焼炉・連続	一般炭	5.4	0.24	-0.071	12
		5.4	0.23		
		5.4	0.24		
微粉炭燃焼炉・連続	石炭	5.5	0.527	0.138	28
ストーカ炉・バッチ	一般炭	13.5	2.65	*1 3.451	4
微粉炭燃焼炉・連続	一般炭	8.2	2.44	1.838	16
ストーカ炉	木材	5.8	0.58	0.887	30
		6.2	1.32		
		6.5	3.03		
固定床炉・連続	木材	16.6	1.08	*3 1.679	16
固定床炉・連続	木材	15.8	0.53	*3 0.373	16
微粉炭燃焼炉・連続 (単胴放射自然循環)	一般炭	7.0	0.9	0.471	13
			1		
			0.9		
			0.9		
固体平均 (流動床炉以外)				0.559	

(7) ボイラー（常圧流動床ボイラー）（燃料種：固体燃料）

表 2.6 排出係数設定に用いた個別データ及び平均排出係数

炉形式・運転状況	燃料種	個別酸素濃度 (%)	個別N20測定濃度 (ppm)	平均排出係数 (kgN20/TJ)	出典
流動床炉・連続	一般炭	5.4	79.9	57.026	26
流動床炉・連続	一般炭	6.8	76.9	60.286	16
流動床炉・連続	一般炭	5.5	43.7	30.488	5
		5.5	41.4		
		5.5	42.7		
流動床炉・連続	一般炭	5.7	91	66.256	21
流動床炉・連続	一般炭	5.6	94.3	66.681	6
		5.5	92.2		
		5.4	91.8		
流動床炉・連続	木材	7.7	83.3	61.793	4
流動床炉・連続	一般炭、産廃	6.5	69.5	53.333	1
流動床炉・連続	一般炭	10.5	68.5	76.206	30
		10.5	73.7		
		10.5	73.5		
流動床炉・連続	石炭	4.3	39.72	26.369	28
流動床炉・連続	一般炭	4.8	23.3	15.473	12
		4.7	23.3		
		4.8	21.8		
流動床炉・連続	一般炭	6.6	86	66.515	22
固体平均（流動床炉）				52.766	

(8) 溶鋳炉（燃料種：コークス炉ガス、高炉ガス、その他気体燃料）

表 2.7 排出係数設定に用いた個別データ及び平均排出係数

施設種別	燃料種	個別酸素濃度 (%)	個別N20測定濃度 (ppm)	平均排出係数 (kgN20/TJ)	出典
溶鋳炉（鉄鋼用・熱風炉）	コークス炉ガス、高炉ガス	4.2	0.1	-0.078	20
溶鋳炉（鉄鋼用・高炉熱風炉）	MIXガス(COG, BFG)	1.0	0.03	-0.110	21
	溶鋳炉単純平均			-0.094	

(9) 石油加熱炉 (燃料種 : 液体燃料、気体燃料)

表 2.8 排出係数設定に用いた個別データ及び平均排出係数

施設種別	燃料種	個別酸素濃度 (%)	個別N20測定濃度 (ppm)	平均排出係数 (kgN20/TJ)	出典
石油加熱炉 (イソフロー)	LNG、オフガス	4.1	130	*1 66.065	11
		3.8	120		
		4.0	130		
石油加熱炉 (イソフロー)	LNG、オフガス	5.0	186	*1 97.211	27
			182		
			157		
石油加熱炉 (イソフロー)	LPG	3.8	*3 3.46	-0.079	30
		4.6	0.2		
		4.7	0.19		
石油加熱炉 (灯軽油添脱硫装置加熱炉)	製油所オフガス	4.1	0.409	0.040	28
石油加熱炉 (アップドラフト)	LPG	3.9	0.55	0.017	30
		4.4	0.24		
		3.9	0.32		
石油加熱炉 (接触改質装置加熱炉)	精油所ガス	6.4	0.469	0.058	8
		6.4	0.401		
		6.3	0.408		
石油加熱炉 (中間留出水素化脱硫装置加熱炉)	精油所ガス	4.6	0.343	0.001	8
		4.5	0.342		
		4.6	0.348		
石油加熱炉 (ボックス)	精油所オフガス	3.9	0.12	-0.134	29
石油加熱炉 (ボックス)	精油所オフガス	1.0	0.39	0.024	29
石油加熱炉 (ボックス)	精油所オフガス	4.4	0.26	-0.052	29
石油加熱炉 (ボックス)	精油所オフガス	4.2	0.15	-0.118	29
石油加熱炉 (ボックス)	精油所オフガス	3.1	0.74	0.228	29
石油加熱炉 (ボックス)	精油所オフガス	4.0	0.32	-0.014	29
石油加熱炉 (ボックス)	精油所オフガス	1.1	0.45	0.055	29
石油加熱炉 (ボックス)	精油所オフガス	3.1	0.45	0.061	29
石油加熱炉 (ボックス)	精油所オフガス	2.1	0.1	-0.132	29
石油加熱炉 (ボックス)	精油所オフガス	3.0	0.33	-0.008	29
石油加熱炉 (ボックス)	精油所オフガス	10.0	0.72	0.352	29
石油加熱炉 (ボックス)	精油所オフガス	3.4	0.37	0.016	29
石油加熱炉 (ボックス)	精油所オフガス	4.2	0.16	-0.112	29
石油加熱炉 (ボックス)	精油所オフガス	1.2	0.41	0.035	29
石油加熱炉 (ボックス)	精油所オフガス	3.2	0.14	-0.117	29
石油加熱炉 (ボックス)	精油所オフガス	2.9	0.11	-0.133	29
石油加熱炉 (ボックス)	精油所オフガス	1.5	0.44	0.051	29
石油加熱炉 (ボックス)	精油所オフガス	3.8	0.29	-0.032	29
石油加熱炉 (ボックス)	精油所オフガス	1.1	0.45	0.055	29
石油加熱炉 (ボックス)	精油所オフガス	3.0	0.26	-0.048	29
石油加熱炉 (ボックス)	精油所オフガス	2.4	0.1	-0.135	29
石油加熱炉 (ボックス)	精油所オフガス	10.0	0.36	0.016	29
	石油加熱炉単純平均			-0.004	

(1 0) 触媒再生塔 (燃料種 : コークス、その他固体燃料 (炭素))

表 2.9 排出係数設定に用いた個別データ及び平均排出係数

施設種別	燃料種	個別酸素濃度 (%)	個別N20測定濃度 (ppm)	平均排出係数 (kgN20/TJ)	出典
触媒再生塔	その他固体燃料(炭素)	1.5	41	17.557	11
		1.4	37		
		1.5	41		
触媒再生塔	その他固体燃料(炭素)	1.4	1.6	0.573	29
触媒再生塔	その他固体燃料(炭素)	2.6	54	*2 25.423	29
触媒再生塔	その他固体燃料(炭素)	0.5	3.7	1.441	29
触媒再生塔	その他固体燃料(炭素)	0.1	7.7	3.081	29
触媒再生塔	その他固体燃料(炭素)	2.2	28	12.833	29
触媒再生塔	その他固体燃料(炭素)	1.8	12	5.305	29
触媒再生塔	その他固体燃料(炭素)	3.5	12	5.820	29
触媒再生塔	その他固体燃料(炭素)	0.5	3.3	1.271	29
触媒再生塔	その他固体燃料(炭素)	0.0	5.8	2.278	29
触媒再生塔	その他固体燃料(炭素)	2.0	7.8	3.435	29
触媒再生塔	その他固体燃料(炭素)	2.0	16	7.195	29
触媒再生塔単純平均				7.184	

(1 1) 電気炉 (燃料種 : 電気)

表 2.10 排出係数設定に用いた個別データ及び平均排出係数

施設種別	燃料種	発生熱量 (GJ/h)	実測乾き排ガス量 (m3N/h)	個別N20測定濃度 (ppm)	平均排出係数 (kgN20/TJ)	出典
電気炉 (製鋼用アーク炉)	電気	4.9	19,000.0	0.3	-0.267	13
		4.9	19,000.0	0.3		
		4.9	19,000.0	0.3		
		4.9	19,000.0	0.2		
電気炉 (製鋼用アーク炉)	電気	10.1	107,000.0	0.311	-0.049	30
		10.1	107,000.0	0.314		
		10.1	107,000.0	0.298		
電気炉 (製鋼用アーク炉)	電気	79.2	90,000.0	0.294	-0.052	30
		79.2	90,000.0	0.289		
		79.2	90,000.0	0.277		
電気炉 (製鋼用低周波誘導炉)	電気	10.8	89,900.0	0.925	*1 3.374	30
		10.8	89,900.0	0.31		
		10.8	89,900.0	0.314		
低周波溝型電気炉	電気	9.7	66,000.0	0.3	-0.133	23
電気炉 (高周波るつぼ型誘導炉)	電気	5.3	15,500.0	0.247	-0.364	17
電気炉単純平均					-0.173	

(1 2) コークス炉 (燃料種 : 都市ガス、コークス炉ガス、高炉ガス、転炉ガス、
 オフ・ガス、その他気体燃料)

表 2.1.1 排出係数設定に用いた個別データ及び平均排出係数

施設種別	燃料種	個別酸素濃度 (%)	個別N2O測定濃度 (ppm)	平均排出係数 (kgN2O/TJ)	出典
コークス炉 (ウイルブットオート型)	コークス炉ガス、高炉ガス	4.1	0.36	0.135	12
		4.2	0.41		
		4.2	0.34		
コークス炉 (コッパース式複式炉)	コークス炉ガス、高炉ガス	7.1	0.12	-0.133	2
コークス炉 (コッパース式複式炉)	コークス炉ガス、高炉ガス	2.7	0.08	-0.051	2
	コークス炉単純平均			-0.017	

(1 3) ガスタービン (燃料種 : 液体燃料、気体燃料)

表 2.1.2 排出係数設定に用いた個別データ及び平均排出係数

施設種別	燃料種	個別酸素濃度 (%)	個別N2O測定濃度 (ppm)	平均排出係数 (kgN2O/TJ)	出典
ガスタービン (常用、水噴霧)	都市ガス	15.0	0.42	0.106	11
		15.0	0.42		
		15.0	0.41		
ガスタービン (常用、水噴霧)	都市ガス (13A)	15.5	0.27	-0.120	19
ガスタービン (常用、水噴霧)	L N G	15.0	0.27	-0.111	19
ガスタービン (常用、水噴霧)	都市ガス (13A)	15.7	0.37	-0.019	27
			0.31		
			0.32		
ガスタービン (常用、水噴霧)	都市ガス (13A)	18.4	0.41	0.267	27
			0.45		
			0.41		
ガスタービン (常用、水噴霧)	都市ガス	15.5	0.29	-0.088	5
			0.29		
			0.29		
ガスタービン (常用、水噴霧・触媒脱硝)	都市ガス	15.0	0.417	0.106	14
ガスタービン (常用、触媒脱硝)	都市ガス	16.2	0.314	-0.056	14
ガスタービン (常用、水噴霧) 単筒缶型	都市ガス (13A)	15.9	0.29	-0.094	24
ガスタービン (常用) 一軸オープンサイクル	都市ガス (13A)	15.3	0.47	0.194	24
ガスタービン (常用)	A 重油	14.7	0.374	0.064	30
			0.414		
			0.421		
ガスタービン (常用)	L N G	13.9	0.41	0.082	30
			0.46		
			0.46		
	ガスタービン単純平均			0.028	

(1 4) ディーゼル機関 (燃料種 : 液体燃料、気体燃料)

表 2.13 排出係数設定に用いた個別データ及び平均排出係数

施設種別	燃料種	個別酸素濃度 (%)	個別N20測定濃度 (ppm)	平均排出係数 (kgN20/TJ)	出典
ディーゼル機関 (常用)	C 重油	13.8	1.97	2.141	26
ディーゼル機関 (常用)	C 重油	12.9	2.92	3.005	26
ディーゼル機関 (常用)	A 重油	15.5	0.87	0.920	9
		15.5			
		15.5			
ディーゼル機関 (常用)	A 重油	10.2	1.83	1.303	19
ディーゼル機関 (常用)	A 重油	12.5	1.08	0.842	5
		12.5	1.1		
		12.6	1.09		
ディーゼル機関 (常用)	A 重油	13.1	2.47	2.432	12
		13.2	2.21		
		13.2	2.4		
ディーゼル機関 (常用)	C 重油	13.5	1.8	2.062	13
		13.5	1.7		
		13.5	2		
		13.5	2.4		
ディーゼル機関 (常用)	A 重油	13.7	1	0.861	13
		13.7	1		
		13.7	1		
		13.7	1		
ディーゼル機関	A 重油	18.0	0.6	0.842	23
ディーゼル機関単純平均				1.601	

(1 5) ガス機関、ガソリン機関 (燃料種 : 液体燃料、気体燃料)

表 2.14 排出係数設定に用いた個別データ及び平均排出係数

施設種別	燃料種	個別酸素濃度 (%)	個別N2O測定濃度 (ppm)	平均排出係数 (kgN2O/TJ)	出典
ガス機関 (常用、三元触媒)	都市ガス	0.0	0.93	0.246	9
		0.0			
		0.0			
ガス機関 (常用、三元触媒)	都市ガス	0.0	2.9	1.032	11
		0.0	2.5		
		0.0	3		
ガス機関 (常用、三元触媒)	都市ガス (13A)	0.0	3.53	1.338	19
ガス機関 (常用、三元触媒)	都市ガス	0.0	0.42	0.057	5
		0.0	0.53		
		0.0	0.49		
ガス機関 (常用、三元触媒)	都市ガス (13A)	6.7	0.22	-0.081	27
			0.22		
			0.2		
ガス機関 (常用、希薄燃焼)	都市ガス (13A)	11.0	1	注) 0.351	19
		14.4	0.56		27
			0.55		
			0.54		
ガス機関 (アンモニア接触還元法)	L P G	12.7	1.47	1.263	12
		12.8	1.49		
		12.8	1.49		
ガス機関単純平均				0.601	

注) 出典 19、27 は、大阪府の同一の施設について異なる年次に調査したものであるため、当該区分で平均排出係数を求める際には2件のデータを1件のデータとして取り扱った。

(1 6) その他の炉 (燃料種 : 液体燃料)

表 2.15 排出係数設定に用いた個別データ及び平均排出係数

施設種別	燃料種	個別酸素濃度 (%)	個別N2O測定濃度 (ppm)	平均排出係数 (kgN2O/TJ)	出典
焙焼炉 (石灰焙焼炉)	灯油	11.1	0.1	-0.225	20
焙焼炉 (塩酸回収用焙焼炉・円筒型)	灯油	7.3	35	* ¹ 23.889	21
焼結炉 (無機化学工業品用)	灯油	15.0	0.264	-0.187	30
		14.9	0.2		
		15.0	0.185		
焼結炉 (無機化学工業品用)	灯油	16.8	0.497	-0.124	30
		16.7	0.171		
		16.7	0.166		
か焼炉 (非鉄金属用)	エチレンボトム	13.2	0.469	-0.018	30
		13.2	0.232		
		13.1	0.226		
か焼炉 (無機化学工業品用)	灯油 (その他気体燃料)	14.0	5.8	6.606	13
		14.0	5.7		
		14.0	4.2		
金属溶解炉 (アルミ鑄造用・傾斜式反射炉)	灯油	18.4	0.39	0.197	22
金属圧延加熱炉 (鉄鋼、連続)	C重油	6.5	0.13	-0.114	5
		6.5	0.16		
		6.5	0.17		
金属圧延加熱炉 (鉄鋼、連続)	C重油	7.9	0.57	0.172	21
金属加熱処理炉 (鉄鋼、パッチ)	灯油	12.9	0.5	0.191	20
石灰焼成炉	C重油	8.2	0.33	0.058	30
		7.6	0.44		
		8.1	0.46		
レンガ焼成炉 (トンネルキルン)	A重油	17.1	1.35	2.454	16
レンガ焼成炉 (トンネルキルン)	A重油	18.1	0.83	1.616	16
その他焼成炉	灯油	15.3	0.61	0.520	30
		15.3	0.65		
		15.3	0.69		
ガラス溶融炉 (タンク炉)	C重油	12.5	0.87	0.617	9
		12.5			
		12.5			
ガラス溶融炉 (タンク炉)	C重油	7.7	0.89	0.407	11
		7.7	1		
		7.6	0.83		
		7.6	-		
ガラス溶融炉 (タンク炉)	C重油	13.0	0.31	-0.023	27
			0.31		
			0.31		
ガラス溶融炉 (サイドポート式タンク炉)	C重油、その他原料 (芒硝)	10.3	6.92	5.788	2
ガラス溶融炉 (タンク炉)	C重油、都市ガス	7.5	0.845	0.343	14
反応炉 (無機化学工業品用)	A重油	15.0	0.8	0.734	22
直火炉 (熱風発生炉)	A重油	19.6	0.4	0.463	24

表 2.15 排出係数設定に用いた個別データ及び平均排出係数（続き）

施設種別	燃料種	個別酸素濃度 (%)	個別N20測定濃度 (ppm)	平均排出係数 (kgN20/TJ)	出典
骨材乾燥炉	A重油	14.8	0.974	0.971	17
骨材乾燥炉	A重油	17.7	0.54	0.652	5
		17.7	0.55		
		17.7	0.59		
骨材乾燥炉	A重油	16.2	0.37	0.115	12
		16.2	0.39		
		16.1	0.41		
骨材乾燥炉（ドラム型）	A重油	16.0	0.88	0.923	25
			0.79		
			0.79		
			0.83		
骨材乾燥炉	灯油	2.0	0.53	0.096	19
骨材乾燥炉	灯油	15.4	0.78	0.749	27
			0.79		
			0.77		
その他乾燥炉（原土）	C重油	17.6	1.15	2.268	16
その他乾燥炉（ビート）	C重油	17.7	2.14	5.156	16
その他乾燥炉	A重油	18.3	0.38	0.171	22
その他乾燥炉（汚泥）	灯油	19.5	0.28	-0.351	15
その他乾燥炉（汚泥）	灯油	19.4	0.26	-0.447	15
溶解炉（垂鉛用その他）	灯油		15.7	0.26	-0.150
			14.2		
			13.9		
液体燃料単純平均				0.926	

(1 7) その他の炉 (燃料種 : 固体燃料)

表 2.16 排出係数設定に用いた個別データ及び平均排出係数

施設種別	燃料種	個別酸素濃度 (%)	個別N2O測定濃度 (ppm)	平均排出係数 (kgN2O/TJ)	出典
焙焼炉 (石灰焙焼炉)	コークス、石灰石	1.3	1.15	0.420	24
焼結炉 (鉄鋼用・ドワイドライト式)	コークス(コークス炉ガス、鉄鉱石)	15.6	0.81	0.733	5
		13.6	0.79		
		13.6	0.8		
焼結炉 (鉄鋼用)	石炭、ブリーズ (粉コークス)	13.8	0.598	2.188	28
焼結炉 (鉄鋼用・ドワイドライト式)	コークス(コークス炉ガス)	15.0	0.85	0.901	12
		15.0	0.86		
		15.1	0.86		
焼結炉 (鉄鋼用・ドワイドライト式)	コークス、その他固体燃料、鉄鉱石	15.7	0.98	1.210	6
		15.7	0.94		
		15.9	0.94		
焼結炉 (鉄鋼用・ドワイドライト式)	コークス	12.2	0.64	0.442	30
		12.5	0.74		
		12.1	0.73		
ペレット焼成炉 (鉄鋼用)	一般炭(コークス炉ガス)	12.7	0.37	0.060	5
		12.7	0.38		
		12.7	0.39		
ペレット焼成炉 (鉄鋼用)	石炭	17.3	0.706	1.120	28
金属溶解炉 (鉄鋼精錬用・キュボラ)	スクラップ・コークス	15.0	0.32	0.022	27
			0.32		
			0.34		
金属溶解炉 (鉄鋼鑄造用・キュボラ)	コークス	11.5	0.16	-0.132	11
		11.5	0.2		
		11.5	0.2		
金属溶解炉 (鉄鋼鑄造用・キュボラ)	コークス	12.7	0.28	-0.040	5
		12.7	0.28		
		12.7	0.28		
金属溶解炉 (鉄鋼鑄造用・キュボラ)	コークス	16.5	0.303	-0.023	14
金属溶解炉 (鉄鋼鑄造用・キュボラ)	コークス	16.8	0.37	0.133	22
セメント焼成炉 (乾式SP型)	一般炭	10.5	0.57	0.250	26
セメント焼成炉 (乾式SP型)	一般炭	12.2	2.63	*1 2.915	26
セメント焼成炉 (乾式SP型)	一般炭	10.5	1.1	0.743	13
		10.5	1		
		10.5	1		
セメント焼成炉 (乾式NSP型)	一般炭	14.7	0.62	0.612	5
		14.7	0.67		
		14.7	0.75		
セメント焼成炉 (乾式NSP型)	一般炭	11.5	1.7	1.606	22
セメント焼成炉 (乾式NSP型)	一般炭	10.0	0.59	0.259	22
セメント焼成炉 (ロータリーキルン+プレヒータ)	一般炭、ボタ	14.0	1.63	1.768	25
			1.41		
			1.32		
			1.41		
溶鉱炉 (亜鉛用)	コークス	14.0	0.4	0.122	13
		14.0	0.4		
		14.0	0.4		
固体燃料単純平均				0.620	

(1 8) その他の炉 (燃料種 : 気体燃料)

表 2.17 排出係数設定に用いた個別データ及び平均排出係数

施設種別	燃料種	個別酸素濃度 (%)	個別N2O測定濃度 (ppm)	平均排出係数 (kgN2O/TJ)	出典
焙焼炉 (流動焙焼炉)	転炉ガス	13.9	1.466	*1 1.995	30
		14.0	1.563		
		14.0	1.505		
焼結炉 (鉄鋼用・ドワイドライト式)	コークス炉ガス	12.7	0.934	0.398	30
		12.9	0.694		
		12.8	0.479		
か焼炉 (無機化学工業品用)	都市ガス (13A)	17.4	0.39	0.143	30
		17.4	0.416		
		17.3	0.405		
ペレット焼成炉 (無機化学工業品用)	L P G (プロパン)	19.2	0.45	0.434	30
		19.1	0.39		
		19.1	0.44		
金属圧延加熱炉 (鉄鋼、連続)	その他気体燃料(鉄鋼)	10.7	0.4	0.073	20
金属圧延加熱炉 (鉄鋼、連続)	都市ガス	20.0	0.376	0.277	14
金属圧延加熱炉 (その他、バッチ)	都市ガス (13A)	9.4	0.46	0.088	19
金属加熱処理炉 (鉄鋼、連続)	都市ガス (13A)	9.1	0.18	-0.122	24
金属加熱処理炉 (鉛浴炉)	都市ガス (13A)	16.2	0.24	-0.192	24
金属加熱処理炉 (鉄鋼、バッチ)	都市ガス (9-14Mcal)	10.4	0.3	-0.037	20
金属加熱炉 (その他、バッチ)	都市ガス (13A)	14.6	0.25	-0.112	27
			0.28		
			0.26		
陶磁器焼成炉 (その他)	L P G	14.3	0.232	-0.251	30
			0.113		
			0.117		
反応炉 (連続式黒化熱処理炉)	都市ガス (電気)	10.0	0.3	-0.036	23
直火炉 (排気炉)	都市ガス	19.0	0.3	-0.197	23
骨材乾燥炉 (熱風乾燥炉)	都市ガス	20.0	0.345	0.004	19
その他乾燥炉 (染料)	都市ガス	19.5	0.257	-0.515	14
その他乾燥炉 (直接熱風乾燥炉)	都市ガス (13A)	19.8	0.36	0.113	27
			0.36		
			0.36		
その他乾燥炉 (乾燥炉、脱臭炉)	L N G	16.7	0.7	0.735	24
溶鉱炉 (垂鉛用)	高炉ガス	0.1	0.039	-0.079	28
	気体燃料単純平均			0.040	

