

中の CH<sub>4</sub> 濃度から吸気された大気中の CH<sub>4</sub> 濃度を補正して算定した排出係数)は、次式に従い算定する。算定した吸気補正排出係数を参考値として示す。

$$ef = M_{CH_4} \times \{G_0' + (m-1) \times L_0\} \times 16 / 22.4 / 1000 - M_{env} \times m \times L_0 \times 16 / 22.4 / 1000$$

- ef : 各焼却施設における CH<sub>4</sub> 排出係数 (排出ベース) (kgCH<sub>4</sub>/t)  
M<sub>CH<sub>4</sub></sub> : 排ガス中の CH<sub>4</sub> 濃度実測値 (ppm)  
M<sub>env</sub> : 大気中の CH<sub>4</sub> 濃度 (定数) (ppm)、「温室効果ガス排出量推計手法調査報告書, 社団法人大気環境学会, 1996」より 1.80 と設定  
m : 排ガス中の酸素割合より計算される空気比 (-)  
G<sub>0</sub>' : 一般廃棄物の理論乾き排ガス量 (m<sup>3</sup>N/kg) 大気汚染物質排出量総合調査における標準値より、1.658 と設定  
L<sub>0</sub> : 一般廃棄物の理論空気量 (m<sup>3</sup>N/kg) 大気汚染物質排出量総合調査における標準値より、2.006 と設定

表 232 1990～2003 年度の吸気補正排出係数 (参考値) (単位: kgCH<sub>4</sub>/t) (排出ベース)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
連続燃焼式焼却施設	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
准連続燃焼式焼却施設	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061
バッチ燃焼式焼却施設	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
連続燃焼式焼却施設	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.00098	0.00096
准連続燃焼式焼却施設	0.061	0.063	0.063	0.066	0.066	0.069	0.072
バッチ燃焼式焼却施設	0.070	0.071	0.073	0.073	0.073	0.074	0.075

- (b) その他  
・ 特になし。

#### 不確実性評価

##### (a) 排出係数

###### 1) 設定方法

排出係数は、焼却方式別のストーカ炉及び流動床炉の排出係数を焼却方式別の一般廃棄物焼却量割合で加重平均して算定していることから、「管理処分場からの排出 (食物くず) (6A1) CH<sub>4</sub>」に示す加重平均の場合の不確実性算定式を用いて、焼却方式別の排出係数の不確実性を算定する。

###### 2) 評価結果

###### (i) 焼却方式別のストーカ炉及び流動床炉の排出係数の不確実性

焼却方式別のストーカ炉及び流動床炉の排出係数は、各焼却施設における排出係数を単純平均して算定していることから (表 221) 各焼却施設の排出係数の 95% 信頼区間より不確実性を算定する。

表 233 焼却方式別のストーカ炉及び流動床炉の排出係数の不確実性

焼却方式・炉形式	データ数	標準偏差 (kgCH <sub>4</sub> /t)	排出係数 (kgCH <sub>4</sub> /t)	不確実性 (%)
連続燃焼式・ストーカ炉	33	3.5	7.9	86.4
連続燃焼式・流動床炉	5	9.0	12.0	148.1
準連続燃焼式・ストーカ炉	8	6.8	16.3	82.0
準連続燃焼式・流動床炉	6	124.0	211.2	115.1
バッチ燃焼式・ストーカ炉	11	46.4	78.7	115.7
バッチ燃焼式・流動床炉	3	149.0	282.8	103.3

(ii) 焼却方式別の一般廃棄物焼却量割合の不確実性

焼却方式別の一般廃棄物焼却量割合は「一般廃棄物処理事業実態調査結果，環境省廃棄物・リサイクル対策部」より算定していることから、検討会設定の「全数調査(すそ切りなし)・指定統計以外」の不確実性を用いて 10.0%と設定する。

(iii) 排出係数の不確実性

以上より、排出係数の不確実性は次のとおり算定される。

表 234 連続燃焼式焼却施設の排出係数の不確実性

焼却方式・炉形式	排出係数 (gCH <sub>4</sub> /t)	排出係数 不確実性 (%)	焼却量割合 (-)	焼却量割合 不確実性 (%)
連続燃焼式・ストーカ炉	7.9	86.4	0.87	10.0
連続燃焼式・流動床炉	12.0	148.1	0.13	10.0
加重平均後の不確実性				75.6

表 235 準連続燃焼式焼却施設の排出係数の不確実性

焼却方式・炉形式	排出係数 (gCH <sub>4</sub> /t)	排出係数 不確実性 (%)	焼却量割合 (-)	焼却量割合 不確実性 (%)
準連続燃焼式・ストーカ炉	16.3	82.0	0.66	10.0
準連続燃焼式・流動床炉	211.2	115.1	0.34	10.0
加重平均後の不確実性				100.8

表 236 バッチ燃焼式焼却施設の排出係数の不確実性

焼却方式・炉形式	排出係数 (gCH <sub>4</sub> /t)	排出係数 不確実性 (%)	焼却量割合 (-)	焼却量割合 不確実性 (%)
バッチ燃焼式・ストーカ炉	78.7	115.7	0.97	10.0
バッチ燃焼式・流動床炉	282.8	103.3	0.03	10.0
加重平均後の不確実性				103.4

3) 評価方法の課題

- ・ 特になし。

(b) 活動量

1) 評価方法

活動量は一般廃棄物中焼却量に焼却方式別の一般廃棄物焼却量割合を乗じて算定している

ことから、各要素の不確実性を合成して不確実性を算定する。

$$U_{A,i} = \sqrt{U_M^2 + U_{F,i}^2}$$

- U<sub>A,i</sub> : 焼却方式 i の活動量の不確実性 (-)
- U<sub>M</sub> : 一般廃棄物焼却量の不確実性 (-)
- U<sub>F,i</sub> : 焼却方式 i の一般廃棄物焼却量割合の不確実性 (-)

## 2) 評価結果

### (i) 一般廃棄物中焼却量の不確実性

一般廃棄物中焼却量は「廃棄物の広域移動対策検討調査及び廃棄物等循環利用量実態調査報告書（廃棄物等循環的利用量実態調査編），環境省廃棄物・リサイクル対策部」より把握している。同調査中の一般廃棄物処理量は「一般廃棄物処理事業実態調査，環境省廃棄物・リサイクル対策部」を原典として作成されていることから、検討会設定の「全数調査（すそ切りなし）・指定統計以外」の不確実性を用いて 10.0%と設定する。

### (ii) 焼却方式別の一般廃棄物焼却量割合の不確実性

焼却方式別の一般廃棄物焼却量割合は「一般廃棄物処理事業実態調査，環境省廃棄物・リサイクル対策部」より把握していることから、検討会設定の「全数調査（すそ切りなし）・指定統計以外」の不確実性を用いて各焼却方式とも 10.0%と設定する。

### (iii) 活動量の不確実性

以上より、活動量の不確実性は各焼却方式とも 14.1%と算定される。

## 3) 評価方法の課題

- ・ 特になし。

### (c) 排出量

排出量の不確実性は排出係数の不確実性と活動量の不確実性を用いて次式のとおりに算定する。

$$U = \sqrt{U_{EF}^2 + U_A^2}$$

- U : 排出量の不確実性 (-)
- U<sub>EF</sub> : 排出係数の不確実性 (-)
- U<sub>A</sub> : 活動量の不確実性 (-)

表 237 排出量の不確実性算定結果（単位：%）

評価対象	排出係数 不確実性	活動量 不確実性	排出量 不確実性
連続燃焼式焼却施設	75.6	14.1	76.9
準連続燃焼式焼却施設	100.8	14.1	101.7
バッチ燃焼式焼却施設	103.4	14.1	104.4

今後の調査方針

- ・ 一般廃棄物焼却施設における CH<sub>4</sub> 実測事例が入手できた場合は、必要に応じて排出係数の見直しを検討する。また、新たに実測調査を実施する場合は、対象施設数を増やすと共に、施設の規模を考慮した対象施設の選定を行う。

(4) 一般廃棄物の焼却に伴う排出 (6C) N<sub>2</sub>O

背景

我が国で発生する一般廃棄物の多くは焼却によって減量化されている。一般廃棄物中には生物起源廃棄物と化石燃料起源廃棄物が混在しているため、焼却に伴い排出される N<sub>2</sub>O の量を「廃棄物の焼却に伴う排出 (6C)」の「biogenic」と「plastics and other non-biogenic waste」に分けて計上することが困難なことから、「plastics and other non-biogenic waste」に N<sub>2</sub>O 排出量をまとめて計上する。

算定方法

(a) 算定の対象

一般廃棄物の焼却に伴い排出される N<sub>2</sub>O の量。なお、原料又は燃料として利用された一般廃棄物から発生する N<sub>2</sub>O 量は「5. 廃棄物の燃料代替等としての利用 (6C)」において算定する。ただし、一般廃棄物焼却施設における熱回収及び発電については、活動量を単純焼却と区分して把握することが困難なため、本排出源にてまとめて算定し、参考値として発電に利用された一般廃棄物からの排出量を計上する。

(b) 算定方法の選択

GPG (2000) に従い、焼却排ガス中の N<sub>2</sub>O 濃度実測結果に基づく排出係数を設定して排出量を算定する。

(c) 算定式

一般廃棄物の焼却量 (排出ベース) に、一般廃棄物焼却施設の排ガス中 N<sub>2</sub>O 濃度より設定した排出係数を乗じて排出量を算定する。排出量の算定は一般廃棄物の焼却方式別に行う。発電に利用された一般廃棄物中からの排出量は、発電に利用された一般廃棄物量を活動量として算定する。

$$E = \sum (EF_i \times A_i)$$

$$E_{EL} = \sum (EF_i \times A_{EL,i})$$

- E : 一般廃棄物の焼却に伴う N<sub>2</sub>O 排出量 (kgN<sub>2</sub>O)
- E<sub>EL</sub> : 発電に利用された一般廃棄物からの N<sub>2</sub>O 排出量 (kgN<sub>2</sub>O)
- EF<sub>i</sub> : 一般廃棄物の焼却方式 i の排出係数 (排出ベース) (kgN<sub>2</sub>O/t)
- A<sub>i</sub> : 一般廃棄物の焼却方式 i の焼却量 (排出ベース) (t)
- A<sub>EL,i</sub> : 発電に利用された一般廃棄物の焼却方式 i の焼却量 (排出ベース) (t)
- i : 連続燃焼式、准連続燃焼式、バッチ燃焼式を対象とする

(d) 算定方法の課題

- ・ 特になし。

排出係数

(a) 定義

一般廃棄物の焼却方式別に、一般廃棄物 1t (排出ベース) を焼却した際に排出される N<sub>2</sub>O の量 (kg)。

(b) 設定方法

「一般廃棄物の焼却に伴う排出 (6C) CH<sub>4</sub>」と同様に、排ガス中の N<sub>2</sub>O 濃度から算定した N<sub>2</sub>O 排出係数を用いる。

$$EF_i = (EFS_i \times Ms_i) + (EFF_i \times Mf_i)$$

- EFS<sub>i</sub> : 焼却方式 i ・ ストーカ炉の排出係数 (排出ベース) (kgN<sub>2</sub>O/t)
- Ms<sub>i</sub> : 焼却方式 i におけるストーカ炉の一般廃棄物焼却量割合 (排出ベース) (-)
- EFF<sub>i</sub> : 焼却方式 i ・ 流動床炉の排出係数 (排出ベース) (kgN<sub>2</sub>O/t)
- Mf<sub>i</sub> : 焼却方式 i における流動床炉の一般廃棄物焼却量割合 (排出ベース) (-)

1) 焼却方式別のストーカ炉及び流動床炉の排出係数

一般廃棄物の焼却方式別のストーカ炉及び流動床炉の排出係数は、排ガス中の N<sub>2</sub>O 濃度実測値より算定した各施設の排出係数を各施設の焼却量で加重平均して算定する。

$$EFS_i = \frac{\sum (efs_{i,j} \times ms_{i,j})}{\sum ms_{i,j}}$$

$$EFF_i = \frac{\sum (eff_{i,j} \times mf_{i,j})}{\sum mf_{i,j}}$$

- efs<sub>i,j</sub> : 焼却方式 i ・ ストーカ炉の施設 j の排出係数 (排出ベース) (kgN<sub>2</sub>O/t)
- ms<sub>i,j</sub> : 焼却方式 i ・ ストーカ炉の施設 j の廃棄物焼却量 (排出ベース) (t/h)
- eff<sub>i,j</sub> : 焼却方式 i ・ 流動床炉の施設 j の排出係数 (排出ベース) (kgN<sub>2</sub>O/t)
- mf<sub>i,j</sub> : 焼却方式 i ・ 流動床炉の施設 j の廃棄物焼却量 (排出ベース) (t/h)

各施設の N<sub>2</sub>O 排出係数は、排ガス中の N<sub>2</sub>O 濃度実測値 (ppm) に理論的に計算した実排ガス量 (m<sup>3</sup>/kg) を乗じて算定する。同一施設における同一調査で複数回の実測を行っている場合は、算定した個々の排出係数を単純平均して当該施設の排出係数とする。算定した各施設の排出係数は焼却方式別・ストーカ炉及び流動床炉別に有意水準 1% で t 分布検定を行い、不良標本と考えられるデータについては棄却する。

$$ef = M_{N_2O} \times \{G_0' + (m-1) \times L_0\} \times 44 / 22.4 / 1000$$

- ef : 各焼却施設における CH<sub>4</sub> 排出係数 (排出ベース) (kgCH<sub>4</sub>/t)
- M<sub>N<sub>2</sub>O</sub> : 排ガス中の N<sub>2</sub>O 濃度実測値 (ppm)
- m : 排ガス中の酸素割合より計算される空気比 (-)
- G<sub>0</sub>' : 一般廃棄物の理論乾き排ガス量 (m<sup>3</sup>N/kg) 大気汚染物質排出量総合調査における標準値より、1.658 と設定

L<sub>0</sub> : 一般廃棄物の理論空気量 (m<sup>3</sup>N/kg) 大気汚染物質排出量総合調査における標準値より、2.006 と設定

表 238 排出係数の設定に用いた各焼却施設における実測結果及び排出係数

焼却施設	炉の形式	焼却量 (t/h)	酸素割合 (%)	N <sub>2</sub> O 濃度 (ppm)	排出係数 (gN <sub>2</sub> O/t)	出典		
連続燃焼式焼却施設	ストーカ炉	2.50	10.3	3.98	28.06	19		
		7.00	10.5	2.90	20.87	19		
		3.25	10.8	14.00	104.01	19		
		6.12	10.4	6.50	46.30	19		
		6.25	12.7	2.00	18.57	5		
		4.40	11.9	2.00	16.82	13		
		5.50	10.6	3.28	23.86	13		
		3.30	12.4	1.10	9.83	13		
		6.25	11.0	2.86	21.74	3		
		2.80	14.7	2.00	24.90	8		
		3.60	12.5	2.60	23.53	8		
		12.50	15.0	1.25	16.38	15		
		4.17	15.0	3.30	43.26	15		
		13.94	12.5	4.01	33.00	2		
		12.78	10.7	8.56	65.00	2		
		9.58	10.5	4.00	28.79	9		
		6.25	11.8	26.00	216.08	9		
		6.25	11.3	37.00	290.34	9		
		6.25	12.7	14.00	130.00	9		
		6.25	11.3	8.10	63.56	9		
	9.58	13.9	4.70	51.56	12			
	6.25	12.3	1.00	8.83	12			
	16.70	15.6	2.90	42.46	19			
	3.13	14.1	5.00	56.54	19			
	3.13	16.7	12.10	224.58	19			
	12.50	16.0	4.40	69.81	19			
	4.71	10.9	1.79	13.44	17			
	11.25	9.5	0.86	5.81	1			
	<sup>1)</sup> 6.25	13.1	14.00	137.07	4			
	<sup>1)</sup> 2.92	11.5	7.50	60.20	4			
	<sup>1)</sup> 2.71	14.9	1.40	18.03	4			
	<sup>1)</sup> 4.38	14.7	1.20	14.94	4			
	<sup>1)</sup> 6.25	13.7	13.00	138.47	4			
	<sup>1)</sup> 6.25	11.3	7.00	54.93	4			
	<sup>1)</sup> 12.50	11.6	19.20	155.89	4			
	<sup>1)</sup> 12.50	10.2	5.30	36.98	4			
	加重平均値					57.04		
	流動床炉	2.62	11.4	7.73	61.34	19		
		3.95	14.0	8.60	95.78	19		
		3.10	14.7	54.00	672.35	19		
		2.50	13.1	17.10	167.42	19		
		2.50	15.4	5.60	78.92	19		
		9.00	10.0	10.03	67.62	1		
		<sup>1)</sup> 8.33	9.4	9.00	58.05	4		
		加重平均値					77.75	
准連続燃焼式焼却施設	ストーカ炉	2.47	13.5	3.76	38.91	19		
		3.75	12.4	3.71	33.16	10		
		6.73	14.0	10.73	137.18	6		
		3.92	13.4	4.63	46.92	11		
		3.24	11.3	0.73	5.72	11		
		3.75	9.7	0.50	3.32	12		
		2.56	16.0	23.00	364.92	14		
		5.00	18.0	1.00	26.90	16		
		加重平均値					51.73	
		流動床炉	2.32	11.1	13.90	130.63	7	
	2.19		13.7	7.00	74.56	19		
	2.19		13.7	7.60	80.95	19		
	2.32		18.4	2.34	72.87	17		
	2.97		17.3	1.01	21.66	1		
	5.63		10.0	14.23	101.45	1		
	加重平均値					70.16		
	バッチ燃焼式焼却施設	ストーカ炉	2.67	11.9	7.62	64.08	10	
			2.20	13.1	3.14	30.74	19	
			2.27	16.4	1.40	24.23	13	
			2.22	11.6	6.13	49.77	19	
			2.22	11.8	6.93	57.59	19	
			2.22	16.8	8.20	155.95	19	
			2.22	17.5	7.80	179.08	19	
			1.37	14.5	5.17	62.31	18	
			7.00	15.7	5.66	84.42	18	
5.00			16.8	2.65	50.30	18		
2.61		17.9	0.86	22.37	17			
1.59		12.7	5.82	50.77	1			
加重平均値					69.75			
流動床		2.00	14.5	27.00	325.26	19		
	1.68	16.5	24.50	433.77	15			
	2.25	15.6	5.56	72.22	1			
加重平均値					259.85			

注) 印のデータは棄却検定の結果、不良標本と判定されたため、排出係数の算定に用いていない。  
・1)は実焼却量が把握できなかったため、処理能力値を用いていることを表す。

2) 焼却方式別のストーカ炉及び流動床炉の一般廃棄物焼却量割合

・「一般廃棄物の焼却に伴う排出 (6C) CH<sub>4</sub>」を参照 (表 222)

(c) 排出係数の推移

表 239 1990～2003年度の排出係数 (単位: kgN<sub>2</sub>O/t) (排出ベース)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
連続燃焼式焼却施設	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059
准連続燃焼式焼却施設	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057
バッチ燃焼式焼却施設	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
連続燃焼式焼却施設	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059	0.060
准連続燃焼式焼却施設	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.058	0.058
バッチ燃焼式焼却施設	0.071	0.072	0.074	0.075	0.074	0.075	0.076

(d) 排出係数の出典

表 240 実測データの出典一覧

出典	タイトル
1	実測調査 (環境庁, 温室効果ガス排出量算定方法検討会), (2000)
2	大阪市, 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)
3	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報告書, (1992)
4	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, 東京都環境科学研究所年報, (1992)
5	神奈川県, 固定発生源からの温室効果ガス排出係数調査, (1995)
6	新潟県, 固定発生源からの温室効果ガス排出係数調査, (1995)
7	広島県, 固定発生源からの温室効果ガス排出係数調査, (1995)
8	福岡県, 固定発生源からの温室効果ガス排出係数調査報告書, (1995)
9	神戸市, 固定発生源からの温室効果ガス排出係数調査, (1995)
10	北海道, 固定発生源からの温室効果ガス排出係数調査, (1996)
11	石川県, 固定発生源からの温室効果ガス排出係数調査, (1996)
12	京都府, 固定発生源からの温室効果ガス排出係数調査, (1996)
13	兵庫県, 固定発生源からの温室効果ガス排出係数調査, (1996)
14	広島県, 固定発生源からの温室効果ガス排出係数調査, (1996)
15	福岡県, 固定発生源からの温室効果ガス排出係数調査報告書, (1996)
16	京都府, 固定発生源からの温室効果ガス排出係数調査, (1997)
17	兵庫県, 固定発生源からの温室効果ガス排出係数調査, (1997)
18	福岡県, 固定発生源からの温室効果ガス排出係数調査報告書, (1997)
19	社団法人大気環境学会, 温室効果ガス排出量推計手法調査報告書, (1996)

- ・ 焼却方式別炉種別焼却量割合の出典: 「一般廃棄物の焼却に伴う排出 (6C) CH<sub>4</sub>」を参照

(e) 排出係数の課題

- ・ 「一般廃棄物の焼却に伴う排出 (6C) CH<sub>4</sub>」を参照

活動量

「一般廃棄物の焼却に伴う排出 (6C) CH<sub>4</sub>」と同一の活動量を用いる。

排出量の推移

表 241 1990~2003 年度の排出量 (単位: GgCO<sub>2</sub> 換算)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
連続燃焼式焼却施設	477	494	503	513	528	541	558
准連続燃焼式焼却施設	85	88	89	91	94	96	99
バッチ燃焼式焼却施設	125	121	114	108	102	96	90
合計	687	703	707	713	724	733	748

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
連続燃焼式焼却施設	574	584	594	607	609	635	638
准連続燃焼式焼却施設	102	104	103	105	107	94	94
バッチ燃焼式焼却施設	84	79	74	73	67	53	54
合計	759	767	771	784	784	782	786



表 242 1990～2003 年度の排出量 (うち発電利用分) (単位: GgCO<sub>2</sub> 換算)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
連続燃焼式焼却施設	30	32	37	40	47	77	86
准連続燃焼式焼却施設	5	6	7	7	8	14	15
バッチ燃焼式焼却施設	8	8	9	8	9	14	14
合計	43	46	53	55	64	104	115

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
連続燃焼式焼却施設	107	128	137	142	169	196	211
准連続燃焼式焼却施設	19	23	24	25	30	29	31
バッチ燃焼式焼却施設	16	17	17	17	19	16	18
合計	142	168	178	184	218	242	259

その他特記事項

(a) 排出係数の吸気補正

2005 年提出のインベントリまで用いていた吸気補正排出係数(実測調査により得られた排ガス中の N<sub>2</sub>O 濃度から吸気された大気中の N<sub>2</sub>O 濃度を補正して算定した排出係数)は、次式に従い算定する。算定した吸気補正排出係数を参考値として示す。

$$ef = M_{N_2O} \times \{G_0' + (m - 1) \times L_0\} \times 44 / 22.4 / 1000 - M_{env} \times m \times L_0 \times 44 / 22.4 / 1000$$

- ef : 各焼却施設における N<sub>2</sub>O 排出係数 (排出ベース) (kgN<sub>2</sub>O/t)
- M<sub>N<sub>2</sub>O</sub> : 排ガス中の N<sub>2</sub>O 濃度実測値 (ppm)
- M<sub>env</sub> : 大気中の N<sub>2</sub>O 濃度 (定数) (ppm)、「温室効果ガス排出量推計手法調査報告書, 社団法人大気環境学会, 1996」より 0.31 と設定
- m : 排ガス中の酸素割合より計算される空気比 (-)
- G<sub>0</sub>' : 一般廃棄物の理論乾き排ガス量 (m<sup>3</sup>N/kg) 大気汚染物質排出量総合調査における標準値より、1.658 と設定
- L<sub>0</sub> : 一般廃棄物の理論空気量 (m<sup>3</sup>N/kg) 大気汚染物質排出量総合調査における標準値より、2.006 と設定

表 243 1990～2003 年度の吸気補正排出係数 (参考値) (単位: kgN<sub>2</sub>O/t) (排出ベース)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
連続燃焼式焼却施設	0.056	0.056	0.056	0.056	0.056	0.056	0.056
准連続燃焼式焼却施設	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052
バッチ燃焼式焼却施設	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
連続燃焼式焼却施設	0.056	0.056	0.056	0.056	0.056	0.056	0.057
准連続燃焼式焼却施設	0.052	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053
バッチ燃焼式焼却施設	0.067	0.067	0.069	0.070	0.069	0.070	0.071

(b) その他

- ・ 特になし。

不確実性評価

(a) 排出係数

1) 設定方法

排出係数は、焼却方式別のストーカ炉及び流動床炉の排出係数を焼却方式別の一般廃棄物焼却量割合で加重平均して算定していることから、「管理処分場からの排出(食物くず)(6A1) CH<sub>4</sub>」に示す加重平均の場合の不確実性算定式を用いて、焼却方式別の排出係数の不確実性を算定する。

2) 評価結果

(i) 焼却方式別のストーカ炉及び流動床炉の排出係数の不確実性

焼却方式別のストーカ炉及び流動床炉の排出係数は、各焼却施設における排出係数を単純平均して算定していることから(表 238) 各焼却施設の排出係数の 95%信頼区間より不確実性を算定する。

表 244 焼却方式別のストーカ炉及び流動床炉の排出係数の不確実性

焼却方式・炉形式	データ数	標準偏差 (gN <sub>2</sub> O/t)	排出係数 (gN <sub>2</sub> O/t)	不確実性 (%)
連続燃焼式・ストーカ炉	35	9.6	57.0	33.0
連続燃焼式・流動床炉	6	16.8	77.8	42.4
準連続燃焼式・ストーカ炉	7	17.1	51.7	64.6
準連続燃焼式・流動床炉	6	14.7	70.2	41.1
バッチ燃焼式・ストーカ炉	12	14.3	69.7	40.0
バッチ燃焼式・流動床炉	3	107.1	259.8	80.8

(ii) 焼却方式別の一般廃棄物焼却量割合の不確実性

焼却方式別の一般廃棄物焼却量割合は「一般廃棄物処理事業実態調査結果、環境省廃棄物・リサイクル対策部」より算定していることから、検討会設定の「全数調査(すそ切りなし)・指定統計以外」の不確実性を用いて 10.0%と設定する。

(iii) 排出係数の不確実性

以上より、排出係数の不確実性は次のとおり算定される。

表 245 連続燃焼式焼却施設の排出係数の不確実性

焼却方式・炉形式	排出係数 (gN <sub>2</sub> O/t)	排出係数 不確実性 (%)	焼却量割合 (-)	焼却量割合 不確実性 (%)
連続燃焼式・ストーカ炉	57.0	33.0	0.87	10.0
連続燃焼式・流動床炉	77.8	42.4	0.13	10.0
加重平均後の不確実性				28.4

表 246 準連続燃焼式焼却施設の排出係数の不確実性

焼却方式・炉形式	排出係数 (gN <sub>2</sub> O/t)	排出係数 不確実性 (%)	焼却量割合 (-)	焼却量割合 不確実性 (%)
準連続燃焼式・ストーカ炉	51.7	64.6	0.66	10.0
準連続燃焼式・流動床炉	70.2	41.1	0.34	10.0
加重平均後の不確実性				41.8

表 247 バッチ燃焼式焼却施設の排出係数の不確実性

焼却方式・炉形式	排出係数 (gN <sub>2</sub> O/t)	排出係数 不確実性 (%)	焼却量割合 (-)	焼却量割合 不確実性 (%)
バッチ燃焼式・ストーカ炉	69.7	40.0	0.97	10.0
バッチ燃焼式・流動床炉	259.8	80.8	0.03	10.0
加重平均後の不確実性				36.7

3) 評価方法の課題

- ・ 特になし。

(b) 活動量

1) 評価方法

活動量は「一般廃棄物の焼却に伴う排出 (6C) CH<sub>4</sub>」と同一であることから、不確実性も同様に算定する。

2) 評価結果

「一般廃棄物の焼却に伴う排出 (6C) CH<sub>4</sub>」における活動量の不確実性より、各焼却方式とも 14.1% と設定する。

3) 評価方法の課題

- ・ 特になし。

(c) 排出量

排出量の不確実性は排出係数の不確実性と活動量の不確実性を用いて次式のとおりに算定する。

$$U = \sqrt{U_{EF}^2 + U_A^2}$$

- U : 排出量の不確実性 (-)
- U<sub>EF</sub> : 排出係数の不確実性 (-)
- U<sub>A</sub> : 活動量の不確実性 (-)

表 248 排出量の不確実性算定結果 (単位: %)

評価対象	排出係数 不確実性	活動量 不確実性	排出量 不確実性
連続燃焼式焼却施設	28.4	14.1	31.7
準連続燃焼式焼却施設	41.8	14.1	44.1
バッチ燃焼式焼却施設	36.7	14.1	39.3

今後の調査方針

- ・ 「一般廃棄物の焼却に伴う排出 (6C) CH<sub>4</sub>」を参照

(5) 産業廃棄物（廃油）の焼却に伴う排出（6C）CO<sub>2</sub>

## 背景

我が国で発生する産業廃棄物中の廃油の一部は焼却によって減量化されている。産業廃棄物中の化石燃料起源の廃油の焼却に伴い排出される CO<sub>2</sub> の量は「廃棄物の焼却に伴う排出（6C）」の「plastics and other non-biogenic waste」に計上する。

## 算定方法

## (a) 算定の対象

産業廃棄物中の廃油（植物性及び動物性のものを除く）の焼却に伴い排出される CO<sub>2</sub> の量。なお、原料又は燃料として利用された産業廃棄物中の廃油から発生する CO<sub>2</sub> 量は「5. 廃棄物の燃料代替等としての利用（6C）」において算定する。ただし、産業廃棄物焼却施設において熱回収及び発電に利用される廃油については、活動量を単純焼却と区分して把握することが困難なため、本排出源にてまとめて算定する。また、特別管理産業廃棄物中の廃油の焼却に伴い排出される CO<sub>2</sub> 量は「産業廃棄物（特別管理産業廃棄物）の焼却に伴う排出（6C）CO<sub>2</sub>」にて算定する。

## (b) 算定方法の選択

「一般廃棄物（プラスチック）の焼却に伴う排出（6C）CO<sub>2</sub>」と同様に、廃棄物中の炭素含有率及び石油由来成分割合を用いて排出量の算定を行う。

## (c) 算定式

産業廃棄物中の廃油の焼却量（排出ベース）に、産業廃棄物中の廃油の炭素含有率より設定した排出係数を乗じて算定する。

$$E = EF \times A$$

E	: 産業廃棄物中の廃油の焼却に伴う CO <sub>2</sub> 排出量 (kgCO <sub>2</sub> )
EF	: 排出係数（排出ベース）(kgCO <sub>2</sub> /t)
A	: 産業廃棄物中の廃油の焼却量（排出ベース）(t)

## (d) 算定方法の課題

- ・ 現時点では熱回収及び発電に利用される産業廃棄物中の廃油量を把握できないが、今後、熱回収及び発電に利用される産業廃棄物量を把握できる統計等が得られるようになった場合は、当該排出量を単純焼却と区別して計上する。

## 排出係数

## (a) 定義

産業廃棄物中の廃油 1t（排出ベース）を焼却した際に排出される CO<sub>2</sub> の量（kg）。

## (b) 設定方法

化石燃料由来の廃油の炭素含有率に、産業廃棄物中の廃油焼却施設における燃焼率を乗じて算定する。

$$EF = C \times B \times 1000 / 12 \times 44$$

$$= 0.8 \times 0.995 \times 1000 / 12 \times 44$$

$$= 2919 \text{ (kgCO}_2\text{/t)}$$

- C : 産業廃棄物中の化石燃料由来の廃油の炭素含有率 (-)  
 B : 産業廃棄物中の廃油焼却施設における廃油の燃焼率 (-)

1) 産業廃棄物中の化石燃料由来の廃油の炭素含有率

化石燃料由来の廃油の炭素含有率は、「二酸化炭素排出量調査報告書，環境庁地球環境部，（1992）」に示される廃油中の炭素割合（0.8）より、各年度一律に 80%（排出ベース）と設定する。

2) 産業廃棄物中の廃油焼却施設における燃焼率

我が国の産業廃棄物中の廃油焼却施設における廃油の平均的な燃焼率を把握することは困難であるが、我が国の実態としては完全燃焼に近いと考えられることから、GPG（2000）の危険廃棄物におけるデフォルト値の最大値を採用し 99.5%と設定する。

(c) 排出係数の推移

表 249 1990～2003 年度の排出係数（単位：kgCO<sub>2</sub>/t）

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
排出係数	2,919	2,919	2,919	2,919	2,919	2,919	2,919

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出係数	2,919	2,919	2,919	2,919	2,919	2,919	2,919

(d) 排出係数の出典

表 250 産業廃棄物中の廃油の炭素含有率の出典

資料名	二酸化炭素排出量調査報告書，環境庁地球環境部
発行日	1992 年 5 月
対象データ	・産業廃棄物焼却の二酸化炭素排出量算定（表 1-3-5）

(e) 排出係数の課題

- 産業廃棄物中の廃油の燃焼率は GPG（2000）のデフォルト値を用いたが、我が国の平均的な燃焼率の実態を把握できる資料等が得られた場合には、我が国独自の燃焼率の設定について検討する必要がある。

活動量

(a) 定義

産業廃棄物中の化石燃料由来の廃油の焼却量（排出ベース）(t)。

(b) 活動量の把握方法

産業廃棄物中の化石燃料由来の廃油焼却量は、産業廃棄物中の廃油焼却量に化石燃料由来の廃油割合を乗じて算定する。

$$A = IW_{oil} \times F_{fossil}$$

$IW_{oil}$  : 産業廃棄物中の廃油焼却量（排出ベース）(t)  
 $F_{fossil}$  : 化石燃料由来の廃油割合（-）

#### 1) 産業廃棄物中の廃油焼却量

産業廃棄物中の廃油焼却量は「平成 16 年度 廃棄物の広域移動対策検討調査及び廃棄物等循環利用量実態調査報告書（廃棄物等循環の利用量実態調査編），環境省廃棄物・リサイクル対策部」より把握する。最新年度のデータが得られない場合は、データの入手が可能な直近年度の値を代用する。

#### 2) 化石燃料由来の廃油割合

化石燃料由来の廃油割合を把握できる資料等が得られないことから、全ての廃油は化石燃料由来であると設定する（化石燃料由来の廃油割合を 1.0 と設定）。

#### (c) 活動量の推移

表 251 1990～2003 年度の活動量（単位：千 t）（排出ベース）

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
活動量	1,555	1,615	1,849	1,653	2,055	1,948	1,888

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
活動量	2,050	1,939	2,009	2,309	2,095	2,112	2,112

・2003 年度の活動量は 2002 年度の値を代用。

#### (d) 活動量の出典

表 252 産業廃棄物中の廃油焼却量の出典

資料名	平成 16 年度 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 ) , 環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部
発行日	2005 年 3 月
記載されている最新のデータ	1990～2002 年度のデータ
対象データ	・産業廃棄物の種類別（廃油）の焼却量

#### (e) 活動量の課題

- 化石燃料由来の廃油割合が把握できないため、焼却された全ての廃油を化石燃料由来と扱っているが、動植物由来の廃油焼却量を把握できる資料が得られた場合は、動植物由来の廃油焼却量を活動量から控除する必要がある。

#### 排出量の推移

表 253 1990～2003 年度の排出量（単位：GgCO<sub>2</sub>）

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
排出量	4,539	4,714	5,396	4,825	5,997	5,685	5,510

産業廃棄物（廃油）の焼却に伴う排出（6C）CO<sub>2</sub>

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出量	5,982	5,659	5,864	6,740	6,115	6,164	6,164

その他特記事項

- ・ 特になし。

不確実性評価

(a) 排出係数

1) 設定方法

排出係数は産業廃棄物中の廃油の炭素含有率に廃油焼却施設における廃油の燃焼率を乗じて算定していることから、各要素の不確実性を合成して不確実性を算定する。

$$U_{EF} = \sqrt{U_C^2 + U_B^2}$$

- U<sub>EF</sub> : 排出係数の不確実性 (-)
- U<sub>C</sub> : 産業廃棄物中の廃油の炭素含有率の不確実性 (-)
- U<sub>B</sub> : 廃油焼却施設における廃油の燃焼率の不確実性 (-)

2) 評価結果

(i) 産業廃棄物中の廃油の炭素含有率の不確実性

廃油の炭素含有率は「二酸化炭素排出量調査報告書，環境庁地球環境部」に示される廃油の炭素含有率より設定しており、統計的手法により不確実性を算定することは困難であるため、同一の出典を用いて炭素含有率を設定している「産業廃棄物（廃プラスチック類）の焼却に伴う排出（6C）CO<sub>2</sub>」における廃プラスチック類の炭素含有率の不確実性を代用して11.1%と設定する。

(ii) 廃油焼却施設における廃油燃焼率の不確実性

廃油燃焼率は GPG（2000）に示される危険廃棄物の燃焼率のデフォルト値の上限値を用いて 99.5%と設定しており、統計的手法により不確実性を算定することは困難であるため、GPG（2000）に示される危険廃棄物の燃焼率のデフォルト値（95%）を平均的な廃油燃焼率の取りうる下限値と見なして不確実性を算定する（4.5%）。

$$\begin{aligned} U_B &= (B - B_L) / B \\ &= (0.995 - 0.95) / 0.995 \\ &= 0.045 \end{aligned}$$

- B : 廃油焼却施設における廃油燃焼率 (-)
- B<sub>L</sub> : 平均的な廃油燃焼率の取りうる下限値 (-)

## (iii) 排出係数の不確実性

以上より、排出係数の不確実性は 12.0%と算定される。

## 3) 評価方法の課題

- ・ 特になし。

## (b) 活動量

## 1) 評価方法

活動量は産業廃棄物中の廃油焼却量に化石燃料由来の廃油割合を乗じて算定していることから、各要素の不確実性を合成して不確実性を算定する。

$$U_A = \sqrt{U_{IW}^2 + U_F^2}$$

- $U_A$  : 活動量の不確実性 (-)  
 $U_{IW}$  : 産業廃棄物中の廃油焼却量の不確実性 (-)  
 $U_F$  : 化石燃料由来の廃油割合の不確実性 (-)

## 2) 評価結果

## (i) 産業廃棄物中の廃油焼却量の不確実性

産業廃棄物中の廃油焼却量は「平成 16 年度 廃棄物の広域移動対策検討調査及び廃棄物等循環利用量実態調査報告書（廃棄物等循環の利用量実態調査編）、環境省廃棄物・リサイクル対策部」より把握している。同調査中の産業廃棄物処理量は「産業廃棄物排出・処理状況調査、環境省廃棄物・リサイクル対策部」を原典として作成されていることから、検討会設定の「標本調査・指定統計以外」の不確実性を用いて 100.0%と設定する。

## (ii) 化石燃料由来の廃油割合の不確実性

化石燃料由来の廃油割合は、実態を把握できる資料を得られないことから 1.0 と設定しており、統計的手法により不確実性を算定することは困難であるため、廃棄物分科会委員の専門家判断により不確実性を算定する（30.0%）。

表 254 化石燃料由来の廃油割合の不確実性の専門家判断結果

判断結果	設定根拠
下限値：0.7	経験的に判断される化石燃料由来の廃油割合より下限値を想定して設定。

$$\begin{aligned}
 U_F &= (F - F_L) / F \\
 &= (1.0 - 0.7) / 1.0 \\
 &= 0.3
 \end{aligned}$$

- $F$  : 化石燃料由来の廃油割合 (-)  
 $F_L$  : 平均的な化石燃料由来廃油割合の取りうる下限値 (-)

## (iii) 活動量の不確実性

以上より、活動量の不確実性は 104.4%と算定される。



産業廃棄物（廃油）の焼却に伴う排出（6C）CO<sub>2</sub>

3) 評価方法の課題

- ・ 特になし。

(c) 排出量

排出量の不確実性は排出係数の不確実性と活動量の不確実性を用いて次式のとおり算定する。

$$U = \sqrt{U_{EF}^2 + U_A^2}$$

- U : 排出量の不確実性 (-)
- U<sub>EF</sub> : 排出係数の不確実性 (-)
- U<sub>A</sub> : 活動量の不確実性 (-)

表 255 排出量の不確実性算定結果（単位：％）

評価対象	排出係数 不確実性	活動量 不確実性	排出量 不確実性
産業廃棄物（廃油）の焼却に伴う排出（6C）CO <sub>2</sub>	12.0	104.4	105.1

今後の調査方針

- ・ 化石燃料由来の廃油中の炭素含有率及び燃焼率に関する新たな知見が得られた場合は、必要に応じて排出係数の見直しについて検討を行う。

(6) 産業廃棄物（廃プラスチック類）の焼却に伴う排出（6C）CO<sub>2</sub>

## 背景

我が国で発生する産業廃棄物中の廃プラスチック類の一部は焼却によって減量化されている。焼却に伴い排出される CO<sub>2</sub> 量は「廃棄物の焼却に伴う排出(6C)」の「plastics and other non-biogenic waste」に計上する。

## 算定方法

## (a) 算定の対象

産業廃棄物中の廃プラスチック類の焼却に伴い排出される CO<sub>2</sub> の量。なお、原料又は燃料として利用された産業廃棄物中の廃プラスチック類から発生する CO<sub>2</sub> 量は「5. 廃棄物の燃料代替等としての利用(6C)」において算定する。ただし、産業廃棄物中の廃プラスチック類焼却施設において熱回収及び発電に利用される廃プラスチック類については、活動量を単純焼却と区分して把握することが困難なため、本排出源にてまとめて算定する。また、産業廃棄物中の合成繊維くずの焼却に伴い発生する CO<sub>2</sub> 量は「産業廃棄物（合成繊維くず）の焼却に伴う排出（6C）CO<sub>2</sub>」にて算定する。

## (b) 算定方法の選択

「一般廃棄物（プラスチック）の焼却に伴う排出（6C）CO<sub>2</sub>」と同様に、廃棄物中の炭素含有率及び石油由来成分割合を用いて排出量の算定を行う。

## (c) 算定式

産業廃棄物中の廃プラスチック類の焼却量（排出ベース）に、産業廃棄物中の廃プラスチック類の炭素含有率より設定した排出係数を乗じて算定する。

$$E = EF \times A$$

E	: 産業廃棄物中の廃プラスチック類の焼却に伴う CO <sub>2</sub> 排出量 (kgCO <sub>2</sub> )
EF	: 排出係数（排出ベース）(kgCO <sub>2</sub> /t)
A	: 産業廃棄物中の廃プラスチック類の焼却量（排出ベース）(t)

## (d) 算定方法の課題

- ・ 現時点では熱回収及び発電に利用される産業廃棄物中の廃プラスチック類の量を把握できないが、今後、熱回収及び発電に利用される産業廃棄物量を把握できる統計等が得られるようになった場合は、当該排出量を単純焼却と区別して計上する。

## 排出係数

## (a) 定義

産業廃棄物中の廃プラスチック類 1t(排出ベース)を焼却した際に排出される CO<sub>2</sub> の量(kg)

## (b) 設定方法

産業廃棄物中の廃プラスチック類の炭素含有率に産業廃棄物中の廃プラスチック類焼却施設

における燃焼率を乗じて設定する。

$$EF = C \times B \times 1000 / 12 \times 44$$

$$= 0.7 \times 0.995 \times 1000 / 12 \times 44$$

$$= 2554 \text{ (kgCO}_2\text{/t)}$$

- C : 産業廃棄物中の廃プラスチック類の炭素含有率 (-)  
 B : 産業廃棄物中の廃プラスチック類焼却施設における廃プラスチック類燃焼率 (-)

1) 産業廃棄物中の廃プラスチック類の炭素含有率

産業廃棄物中の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，環境庁地球環境部，(1992)」に示される廃プラスチック類中の炭素割合（0.7）より、各年度一律に70%（排出ベース）と設定する。

2) 産業廃棄物中の廃プラスチック類焼却施設における燃焼率

我が国の産業廃棄物中の廃プラスチック類焼却施設における廃プラスチック類の平均的な燃焼率を把握することは困難であるが、我が国の実態としては完全燃焼に近いと考えられることから、GPG(2000)の危険廃棄物におけるデフォルト値の最大値を採用し99.5%と設定する。

(c) 排出係数の推移

表 256 1990～2003年度の排出係数（単位：kgCO<sub>2</sub>/t）

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
排出係数	2,554	2,554	2,554	2,554	2,554	2,554	2,554

  

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出係数	2,554	2,554	2,554	2,554	2,554	2,554	2,554

(d) 排出係数の出典

表 257 産業廃棄物中の廃プラスチック類の炭素含有率の出典

資料名	二酸化炭素排出量調査報告書，環境庁地球環境部
発行日	1992年5月
対象データ	・産業廃棄物焼却の二酸化炭素排出量算定（表 1-3-5）

(e) 排出係数の課題

- ・ 「産業廃棄物（廃油）の焼却に伴う排出（6C）CO<sub>2</sub>」を参照

活動量

(a) 定義

産業廃棄物中の廃プラスチック類の焼却量（排出ベース）(t)

(b) 活動量の把握方法

産業廃棄物中の廃プラスチック類焼却量（排出ベース）は、「一般廃棄物（プラスチック）の焼却に伴う排出（6C）CO<sub>2</sub>」と同様に、「平成16年度 廃棄物の広域移動対策検討調査及び廃棄

物等循環利用量実態調査報告書（廃棄物等循環的利用量実態調査編）、環境省廃棄物・リサイクル対策部」に示される産業廃棄物中の廃プラスチック類焼却量を用いる。最新年度のデータが得られない場合は、データの入手が可能な直近年度の値を代用する。

(c) 活動量の推移

表 258 1990～2003 年度の活動量（単位：千 t）（排出ベース）

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
活動量	920	879	1,032	1,165	1,649	1,922	2,091

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
活動量	2,189	2,348	2,169	1,947	1,947	1,764	1,764

・ 2003 年度の活動量は 2002 年度の値を代用。

(d) 活動量の出典

- ・ 「一般廃棄物（プラスチック）の焼却に伴う排出（6C）CO<sub>2</sub>」を参照

(e) 活動量の課題

- ・ 特になし。

排出量の推移

表 259 1990～2003 年度の排出量（単位：GgCO<sub>2</sub>）

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
排出量	2,350	2,245	2,635	2,975	4,211	4,908	5,340

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出量	5,589	5,996	5,539	4,971	4,972	4,505	4,505

その他特記事項

- ・ 特になし。

不確実性評価

(a) 排出係数

1) 設定方法

排出係数は産業廃棄物中の廃プラスチック類の炭素含有率に廃プラスチック類焼却施設における廃プラスチック類の燃焼率を乗じて算定していることから、各要素の不確実性を合成して不確実性を算定する。

$$U_{EF} = \sqrt{U_C^2 + U_B^2}$$

U<sub>EF</sub> : 排出係数の不確実性 (-)

U<sub>C</sub> : 産業廃棄物中の廃プラスチック類の炭素含有率の不確実性 (-)

U<sub>B</sub> : 廃プラスチック類焼却施設における廃プラスチック類の燃焼率の不確実性 (-)

## 2) 評価結果

### (i) 産業廃棄物中の廃プラスチック類の炭素含有率の不確実性

産業廃棄物中の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，環境庁地球環境部」に示される廃プラスチック類の炭素含有率より設定しており、統計的手法により不確実性を算定することは困難であるため、「一般廃棄物（プラスチック）の焼却に伴う排出（6C）CO<sub>2</sub>」における一般廃棄物中のプラスチックの炭素含有率の不確実性を代用して、11.1%と設定する。

### (ii) 廃プラスチック類焼却施設における廃プラスチック類燃焼率の不確実性

産業廃棄物中の廃プラスチック類燃焼率の不確実性は「産業廃棄物（廃油）の焼却に伴う排出（6C）CO<sub>2</sub>」と同様に設定する（4.5%）。

### (iii) 排出係数の不確実性

以上より、排出係数の不確実性は 12.0%と算定される。

## 3) 評価方法の課題

- ・ 特になし。

### (b) 活動量

#### 1) 評価方法

活動量は産業廃棄物中の廃プラスチック類焼却量であることから、産業廃棄物中の廃プラスチック類焼却量の不確実性を用いる。

#### 2) 評価結果

産業廃棄物中の廃プラスチック類焼却量は、「平成 16 年度 廃棄物の広域移動対策検討調査及び廃棄物等循環利用量実態調査報告書（廃棄物等循環の利用量実態調査編），環境省廃棄物・リサイクル対策部」より把握している。同調査中の産業廃棄物処理量は「産業廃棄物排出・処理状況調査，環境省廃棄物・リサイクル対策部」を原典として作成されていることから、検討会設定の「標本調査・指定統計以外」の不確実性を用いて 100.0%と設定する。

#### 3) 評価方法の課題

- ・ 特になし。

### (c) 排出量

排出量の不確実性は排出係数の不確実性と活動量の不確実性を用いて次式のとおりに算定する。

$$U = \sqrt{U_{EF}^2 + U_A^2}$$

- U : 排出量の不確実性 (-)
- U<sub>EF</sub> : 排出係数の不確実性 (-)
- U<sub>A</sub> : 活動量の不確実性 (-)

表 260 排出量の不確実性算定結果（単位：％）

評価対象	排出係数 不確実性	活動量 不確実性	排出量 不確実性
産業廃棄物（廃プラスチック類）の焼却に伴う排出（6C） CO <sub>2</sub>	12.0	100.0	100.7

## 今後の調査方針

- ・ 「産業廃棄物（廃油）の焼却に伴う排出（6C）CO<sub>2</sub>」を参照

(7) 産業廃棄物（合成繊維くず）の焼却に伴う排出（6C）CO<sub>2</sub>

背景

我が国で発生する産業廃棄物中の合成繊維くずの多くは焼却によって減量化されている。焼却に伴い排出されるCO<sub>2</sub>の量は「廃棄物の焼却に伴う排出（6C）」の「plastics and other non-biogenic waste」に計上する。

算定方法

(a) 算定の対象

産業廃棄物中の合成繊維くずの焼却に伴い排出されるCO<sub>2</sub>の量。なお、廃掃法施行令の「繊維くず」は、建設業及び衣服その他繊維製品製造業から排出される木綿くずや羊毛くず等の天然繊維のみが対象とされており、合成繊維くずは廃プラスチック類として分類されることとなっているが、都道府県の実施する産業廃棄物実態調査等においては、両業種より排出される混紡等の合成繊維を含む繊維状の廃棄物が繊維くずとして一部分類されている場合があることから、廃プラスチック類と区別して排出量の算定を行う。

(b) 算定方法の選択

「一般廃棄物（プラスチック）の焼却に伴う排出（6C）CO<sub>2</sub>」と同様に、廃棄物中の炭素含有率及び石油由来成分割合を用いて排出量の算定を行う。

(c) 算定式

産業廃棄物中の合成繊維くずの焼却量に、合成繊維くず中の炭素含有率より設定した排出係数を乗じてCO<sub>2</sub>排出量を算定する。

$$E = EF \times A$$

- E : 産業廃棄物中の合成繊維くずの焼却に伴うCO<sub>2</sub>排出量 (kgCO<sub>2</sub>)  
EF : 排出係数 (乾燥ベース) (kgCO<sub>2</sub>/t)  
A : 産業廃棄物中の合成繊維くずの焼却量 (乾燥ベース) (t)

(d) 算定方法の課題

- ・ 現時点では熱回収及び発電に利用される産業廃棄物中の合成繊維くず量を把握できないが、今後、熱回収及び発電に利用される産業廃棄物量を把握できる統計等が得られるようになった場合は、当該排出量を単純焼却と区別して計上する。

排出係数

(a) 定義

産業廃棄物中の合成繊維くず 1t (乾燥ベース) を焼却した際に排出されるCO<sub>2</sub>の量 (kg)。

(b) 設定方法

産業廃棄物中の合成繊維くずの性状は一般廃棄物中の合成繊維くずと類似すると考えられることから、「一般廃棄物（合成繊維くず）の焼却に伴う排出（6C）CO<sub>2</sub>」における一般廃棄物中

の合成繊維くずの排出係数を代用して排出係数を設定する。

(c) 排出係数の推移

表 261 1990～2003 年度の排出係数（単位：kgCO<sub>2</sub>/t）

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
排出係数	2,287	2,287	2,287	2,287	2,287	2,287	2,287

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出係数	2,287	2,287	2,287	2,287	2,287	2,287	2,287

(d) 排出係数の出典

- ・ 「一般廃棄物（合成繊維くず）の焼却に伴う排出（6C）CO<sub>2</sub>」を参照

(e) 排出係数の課題

- ・ 「一般廃棄物（合成繊維くず）の焼却に伴う排出（6C）CO<sub>2</sub>」を参照

活動量

(a) 定義

産業廃棄物中の合成繊維くずの焼却量（乾燥ベース）(t)。

(b) 活動量の把握方法

産業廃棄物中の合成繊維くず焼却量を直接把握することはできないため、産業廃棄物中の繊維くず焼却量（排出ベース）に固形分割合及び合成繊維くず割合を乗じて合成繊維くず焼却量（乾燥ベース）を推計する。

$$A = IF \times W \times RF$$

- A : 産業一般廃棄物の合成繊維くず焼却量（乾燥ベース）(t)
- IF : 産業廃棄物中の繊維くず焼却量（排出ベース）(t)
- W : 産業廃棄物中の繊維くずの固形分割合、（1-繊維くずの水分割合）より算定（-）
- RF : 産業廃棄物中の繊維くずの合成繊維くず割合（乾燥ベース）(-)

1) 産業廃棄物中の繊維くず焼却量

産業廃棄物中の繊維くず焼却量（排出ベース）は、「平成 16 年度廃棄物の広域移動対策検討調査及び廃棄物等循環利用量実態調査報告書（廃棄物等循環的利用量実態調査編）、環境省廃棄物・リサイクル対策部」に示される産業廃棄物中の繊維焼却量を用いる。最新年度のデータが得られない場合は、データの入手が可能な直近年度の値を代用する。

表 262 産業廃棄物中の繊維くず焼却量（単位：千 t）(排出ベース)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
繊維くず焼却量	31	31	28	33	38	49	49



産業廃棄物（合成繊維くず）の焼却に伴う排出（6C）CO<sub>2</sub>

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
繊維くず焼却量	41	52	57	50	51	46	46

- ・出典：「平成 16 年度 廃棄物の広域移動対策検討調査及び廃棄物等循環利用量実態調査報告書（廃棄物等循環的利用量実態調査編），環境省廃棄物・リサイクル対策部」。
- ・2003 年度の値は 2002 年度の値を代用。

2) 産業廃棄物中の繊維くずの固形分割合

産業廃棄物中の繊維くずの固形分割合は、(1-水分割合)より算定する。「平成 16 年度廃棄物の広域移動対策検討調査及び廃棄物等循環利用量実態調査報告書（廃棄物等循環的利用量実態調査編），環境省廃棄物・リサイクル対策部」に示される産業廃棄物中の繊維くずの水分割合は、「食物くず」「繊維くず」「木くず」を区別せずに設定されており、それぞれの種類の水分割合を把握できないことから、既存の調査事例を参考に廃棄物分科会委員の専門家判断により平均的な産業廃棄物中の繊維くずの水分割合を 15%、固形分割合を 85%と設定する。

3) 産業廃棄物中の繊維くずの合成繊維くず割合

産業廃棄物中の繊維くずの合成繊維くず割合を把握するためには、建設業及び繊維工業から排出される繊維くずの性状を把握する必要があるが、それらを把握できる資料等が得られないことから、以下の推計により合成繊維くず割合を設定する。

「廃棄物ハンドブック，廃棄物学会編，(1997)」に示される都道府県の産業廃棄物実態調査における産業廃棄物の分類例では、産業廃棄物の「繊維くず」として集計されるのは天然繊維 50%以上の混紡であり、天然繊維が 50%未満の繊維くずは「廃プラスチック類」に分類されると整理されている。本定義に従うと産業廃棄物中の繊維くずに含まれる合成繊維くず割合の下限値は 0%、上限値は 50%となることから、下限値と上限値の中間値より産業廃棄物中の繊維くずの合成繊維くず割合を 25%と設定する。

(c) 活動量の推移

表 263 1990～2003 年度の活動量（単位：千 t）(乾燥ベース)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
活動量	6.6	6.6	6.0	7.0	8.1	10.4	10.4

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
活動量	8.7	11.1	12.1	10.6	10.8	9.8	9.8

(d) 活動量の出典

表 264 産業廃棄物中の繊維くず焼却量の出典

資料名	平成 16 年度 廃棄物の広域移動対策検討調査及び廃棄物等循環的利用量実態調査報告書( 廃棄物等循環的利用量実態調査編 )，環境省廃棄物・リサイクル対策部
発行日	2005 年 3 月
記載されている最新のデータ	1990～2002 年度のデータ
対象データ	・産業廃棄物中の繊維焼却量

(e) 活動量の課題

- ・ 産業廃棄物中の繊維くずの合成繊維くず割合を把握できる資料等を収集し、より我が国の実態に即した合成繊維くず割合を設定することが望ましい。

排出量の推移

表 265 1990～2003 年度の排出量（単位：GgCO<sub>2</sub>）

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
排出量	15	15	14	16	18	24	24

  

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出量	20	25	28	24	25	22	22

その他特記事項

- ・ 2005年提出のインベントリまでは本排出源の排出量を算定するための知見が不十分であったことから排出量の算定を行わずに今後の課題と整理していたが、2006年提出予定のインベントリでは新たに得られた知見に基づき本排出源におけるCO<sub>2</sub>排出量の算定を行っている。

不確実性評価

(a) 排出係数

1) 設定方法

排出係数は「一般廃棄物（合成繊維くず）の焼却に伴う排出（6C）CO<sub>2</sub>」の排出係数を用いて設定していることから、不確実性も同様に設定する。

2) 評価結果

「一般廃棄物（合成繊維くず）の焼却に伴う排出（6C）CO<sub>2</sub>」の排出係数の不確実性を用いて11.8%と設定する。

3) 評価方法の課題

- ・ 特になし。

(b) 活動量

1) 評価方法

活動量は、産業廃棄物中の繊維くず焼却量に産業廃棄物中の繊維くずの固形分割合及び産業廃棄物中の繊維くずの合成繊維くず割合を乗じて算定していることから、各要素の不確実性を合成して不確実性を算定する。

$$U_A = \sqrt{U_{IF}^2 + U_W^2 + U_{RF}^2}$$

- U<sub>A</sub> : 活動量の不確実性 (-)
- U<sub>IF</sub> : 産業廃棄物中の繊維くず焼却量の不確実性 (-)
- U<sub>W</sub> : 産業廃棄物中の繊維くずの固形分割合の不確実性 (-)
- U<sub>RF</sub> : 産業廃棄物中の繊維くずの合成繊維くず割合の不確実性 (-)

2) 評価結果

(i) 産業廃棄物中の繊維くず焼却量の不確実性

産業廃棄物中の繊維くず焼却量は「廃棄物の広域移動対策検討調査及び廃棄物等循環利用量実態調査報告書（廃棄物等循環的利用量実態調査編），環境省廃棄物・リサイクル対策部」より把握している。同調査中の産業廃棄物処理量は「産業廃棄物排出・処理状況調査，環境省廃棄物・リサイクル対策部」を原典として作成されていることから、検討会設定の「全数調査（すそ切りあり）・指定統計以外」の不確実性を用いて 100.0%と設定する。

(ii) 産業廃棄物中の繊維くずの固形分割の不確実性

産業廃棄物中の繊維くずの固形分割の不確実性は、「管理処分場からの排出（天然繊維くず）(6A1) CH<sub>4</sub>」において設定した不確実性の値を用いる（11.8%）。

(iii) 産業廃棄物中の繊維くずの合成繊維くず割合の不確実性

産業廃棄物中の繊維くずの合成繊維くず割合は、産業廃棄物中の繊維くずに含まれる合成繊維くずの割合の上限値と下限値の中間値より設定していることから、設定値と下限値との差を設定値で除して不確実性を算定する（100.0%）。

表 266 産業廃棄物中の繊維くずの合成繊維くず割合の不確実性

不確実性の評価対象	設定値 (%)	上限値 (%)	下限値 (%)
産業廃棄物中の繊維くずの合成繊維割合	25.0	50.0	0.0

$$U_{RF} = (RF - RF_L) / RF$$

$$= (0.5 - 0.25) / 0.25$$

$$= 1.0$$

RF : 産業廃棄物中の繊維くずの合成繊維くず割合 (-)

RF<sub>L</sub> : 産業廃棄物中の繊維くずの平均的な合成繊維くず割合が取りうる下限値 (-)

(iv) 活動量の不確実性

以上より、活動量の不確実性は 141.9%と算定される。

3) 評価方法の課題

- ・ 特になし。

(c) 排出量

排出量の不確実性は排出係数の不確実性と活動量の不確実性を用いて次式のとおり算定する。

$$U = \sqrt{U_{EF}^2 + U_A^2}$$

U : 排出量の不確実性 (-)

U<sub>EF</sub> : 排出係数の不確実性 (-)

U<sub>A</sub> : 活動量の不確実性 (-)

表 267 排出量の不確実性算定結果（単位：％）

評価対象	排出係数 不確実性	活動量 不確実性	排出量 不確実性
産業廃棄物（合成繊維くず）の焼却に伴う排出（6C）CO <sub>2</sub>	11.8	141.9	142.4

今後の調査方針

- ・ 「一般廃棄物（合成繊維くず）の焼却に伴う排出（6C）CO<sub>2</sub>」を参照

(8) 産業廃棄物の焼却に伴う排出 (6C) CH<sub>4</sub>

背景

我が国で発生する産業廃棄物の一部は焼却によって減量化されている。焼却に伴い排出される CH<sub>4</sub> の量は、産業廃棄物の種類に応じて「廃棄物の焼却に伴う排出(6C)」の「biogenic」及び「plastics and other non-biogenic waste」に計上する。

算定方法

(a) 算定の対象

産業廃棄物中の紙くず、木くず、廃油、廃プラスチック類、汚泥、繊維くず、動植物性残渣又は家畜の死体の焼却に伴い排出される CH<sub>4</sub> の量。なお、原料又は燃料として利用された産業廃棄物から発生する CH<sub>4</sub> 量は、「5. 廃棄物の燃料代替等としての利用(6C)」において算定する。ただし、産業廃棄物焼却施設において熱回収及び発電に利用される廃棄物については、活動量を単純焼却と区分して把握することが困難なため、本排出源にてまとめて算定する。また、特別管理産業廃棄物の焼却に伴い排出される CH<sub>4</sub> 量は「産業廃棄物(特別管理産業廃棄物)の焼却に伴う排出(6C) CH<sub>4</sub>」にて算定する。

(b) 算定方法の選択

「一般廃棄物の焼却に伴う排出(6C) CH<sub>4</sub>」と同様に、我が国独自の算定方法を用いて算定を行う。

(c) 算定式

産業廃棄物の焼却量(排出ベース)に、産業廃棄物焼却施設の排ガス中 CH<sub>4</sub> 濃度から設定した排出係数を乗じて排出量を算定する。排出量の算定は対象となる産業廃棄物の種類別に行う。

$$E = \sum (EF_i \times A_i)$$

- E : 産業廃棄物の焼却に伴う CH<sub>4</sub> 排出量 (kgCH<sub>4</sub>)
- EF : 産業廃棄物 i の排出係数 (排出ベース) (kgCH<sub>4</sub>/t)
- A : 産業廃棄物 i の焼却量 (排出ベース) (t)

表 268 算定対象とする産業廃棄物の種類と報告区分

産業廃棄物の種類	CRF での報告区分
紙くず又は木くず	biogenic
廃油	plastics and other non-biogenic waste
廃プラスチック類	plastics and other non-biogenic waste
汚泥	biogenic
繊維くず	biogenic
動植物性残渣又は家畜の死体	biogenic

- ・繊維くずには合成繊維くずが一部含まれるが、天然繊維くず割合の方が大きいことから biogenic に報告する。
- ・廃油には一部動植物性のもが含まれている可能性があるが、合成系の割合の方が大きいと考えられることから plastics and other non-biogenic waste に報告する。

## (d) 算定方法の課題

- ・ 現時点では熱回収及び発電に利用される産業廃棄物量を把握できないが、今後、熱回収及び発電に利用される産業廃棄物量を把握できる統計等が得られるようになった場合は、排出量を単純焼却と区別して計上する。

## 排出係数

## (a) 定義

産業廃棄物の種類別に、産業廃棄物 1( 排出ベース )を焼却した際に排出される CH<sub>4</sub> の量( kg )

## (b) 設定方法

産業廃棄物の種類別に、実測調査が行われた各焼却施設における CH<sub>4</sub> 排出係数を当該施設の廃棄物焼却量で加重平均して排出係数を算定する。排ガス中の CH<sub>4</sub> 実測例が少ないため毎年度の排出係数の設定は困難であることから、算定した排出係数を各年度一律に適用する。

なお、1996年改訂 IPCC ガイドラインに具体的な排出係数算定方法は示されていないため、2005年提出のインベントリまでは、実測調査により得られた排ガス中の CH<sub>4</sub> 濃度から吸気された大気中の CH<sub>4</sub> 濃度を補正して算定した吸気補正排出係数を各焼却施設における排出係数として用いていたが、2003年訪問審査において「正確な排出量の把握の上では吸気補正を行うべきだが、国際的な比較の観点から排ガス中の実排出量に基づく排出係数を用いることが望ましい」との指摘を受けたため、排ガス中の CH<sub>4</sub> 濃度から直接設定した CH<sub>4</sub> 排出係数を用いることとする。

$$EF_i = \frac{\sum (ef_{i,j} \times I_{i,j})}{\sum I_{i,j}}$$

$ef_{i,j}$  : 産業廃棄物 i を焼却する施設 j における排出係数 ( 排出ベース )( kgCH<sub>4</sub>/t )

$I_{i,j}$  : 産業廃棄物 i を焼却する施設 j における CH<sub>4</sub> 濃度実測時の廃棄物焼却量 ( t/h )

産業廃棄物の場合、廃棄物の種類によって理論排ガス量及び理論空気量は大きく異なり、それぞれの廃棄物に応じた理論排ガス量及び理論空気量を設定することは困難であるため、各施設における排出係数は、CH<sub>4</sub> 濃度実測値に実測乾き排ガス量を乗じ、実測時廃棄物焼却量で除して算定する。なお、同一施設における同一調査で複数回の実測を行っている場合は、算定した個々の排出係数を単純平均して当該施設の排出係数とする。算定した各焼却施設の排出係数は廃棄物の種類別に有意水準 1% で t 分布検定を行い、不良標本と考えられるデータについては棄却する。

$$ef_{i,j} = \frac{M_{i,j} \times G_{i,j} \times 16}{I_{i,j} \times 22.4 \times 1000 \times 1000}$$

$M_{i,j}$  : 産業廃棄物 i を焼却する施設 j における排ガス中 CH<sub>4</sub> 濃度平均値 ( ppm )

$G_{i,j}$  : 産業廃棄物 i を焼却する施設 j における CH<sub>4</sub> 濃度実測時の乾き排ガス量 ( m<sup>3</sup>N/h )

表 269 排出係数の設定に用いた各焼却施設における実測結果及び排出係数

産業廃棄物の種類	実測時焼却量 (t/h)	乾き排ガス量 (m <sup>3</sup> N/h)	CH <sub>4</sub> 濃度 (ppm)	排出係数 (gCH <sub>4</sub> /t)	出典
紙くず又は木くず	0.32	12,900	2.53	73.54	9
紙くず又は木くず	3.00	35,000	1.10	9.17	6
紙くず又は木くず	0.20	2,700	0.40	3.96	1
紙くず又は木くず	1.20	35,000	2.03	42.36	1
紙くず又は木くず	0.23	2,600	3.60	28.65	1
<b>加重平均値</b>				<b>22.06</b>	
廃油	12.52	16,943	0.27	0.26	7
廃油	1.30	21,360	2.08	24.41	8
廃油	0.01	2,000	1.13	119.05	1
廃油	2.00	2,600	10.93	10.15	1
廃油	2.25	3,100	1.40	1.38	1
廃油	1.93	22,000	2.40	19.59	10
<b>加重平均値</b>				<b>4.81</b>	
廃プラスチック類	0.62	13,454	1.27	19.63	3
廃プラスチック類	0.20	1,800	1.20	7.71	15
廃プラスチック類	0.02	1,300	9.20	512.47	1
廃プラスチック類	0.19	13,000	1.63	79.82	1
廃プラスチック類	0.07	4,100	1.27	52.99	1
<b>加重平均値</b>				<b>30.18</b>	
汚泥	2.51	4,300	3.00	3.67	15
汚泥	2.05	5,000	2.00	3.48	15
汚泥	3.60	9,467	2.63	4.93	3
汚泥	<sup>1)</sup> 2.27	9,206	0.69	2.00	4
汚泥	0.50	1,140	1.50	2.44	15
汚泥	0.46	6,590	8.33	85.24	9
汚泥	1.13	17,200	7.44	81.18	9
汚泥	0.81	3,540	11.00	34.34	13
汚泥	0.43	4,486	4.44	33.11	5
汚泥	0.08	1,100	3.10	30.80	1
汚泥	4.00	16,000	1.87	5.33	1
下水汚泥	1.25	4,350	250.00	621.43	6
下水汚泥	2.22	26,506	0.40	3.41	12
下水汚泥	8.00	16,224	22.73	32.93	8
下水汚泥	7.02	20,000	9.15	18.63	2
下水汚泥	1.31	5,782	1.63	5.14	11
下水汚泥	1.53	8,726	2.94	11.96	14
下水汚泥	2.42	5,205	12.07	18.54	5
下水汚泥	4.58	5,700	1.57	1.39	1
下水汚泥	6.25	14,000	1.60	2.56	1
<b>加重平均値</b>				<b>14.27</b>	

注)・ 印のデータは、棄却検定の結果、不良標本と判定されたため、排出係数の算定に用いていない。

・ 1)は実焼却量が把握できなかったため、処理能力値を用いていることを表す。

なお、「繊維くず」及び「動植物性残渣又は家畜の死体」については焼却排ガス中の CH<sub>4</sub> 濃度実測事例を得られないことから、実測データが得られている廃棄物の中では比較的性状が類似すると考えられる「紙くず又は木くず」の排出係数を代用する。

## (c) 排出係数の推移

表 270 1990～2003 年度の排出係数 (単位: kgCH<sub>4</sub>/t) (排出ベース)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
紙くず又は木くず	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022
廃油	0.0048	0.0048	0.0048	0.0048	0.0048	0.0048	0.0048
廃プラスチック類	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030
汚泥	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014
繊維くず	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022
動植残渣・家畜死体	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
紙くず又は木くず	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022
廃油	0.0048	0.0048	0.0048	0.0048	0.0048	0.0048	0.0048
廃プラスチック類	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030
汚泥	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014
繊維くず	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022
動植残渣・家畜死体	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022

・繊維くず及び動植物性残渣又は家畜の死体は、紙くず又は木くずの排出係数を代用している。

## (d) 排出係数の出典

表 271 実測データの出典一覧

出典	タイトル
1	実測調査 (環境庁, 温室効果ガス排出量算定方法検討会), (2000)
2	大阪市, 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)
3	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報告書, (1992)
4	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報告書, (1993)
5	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報告書, (1994)
6	神奈川県, 固定発生源からの温室効果ガス排出係数調査, (1995)
7	新潟県, 固定発生源からの温室効果ガス排出係数調査, (1995)
8	大阪市, 固定発生源からの温室効果ガス排出係数調査, (1995)
9	石川県, 固定発生源からの温室効果ガス排出係数調査, (1996)
10	京都府, 固定発生源からの温室効果ガス排出係数調査, (1996)
11	大阪府, 固定発生源からの温室効果ガス排出係数調査, (1996)
12	兵庫県, 固定発生源からの温室効果ガス排出係数調査, (1996)
13	広島県, 固定発生源からの温室効果ガス排出係数調査報告書, (1996)
14	大阪府, 固定発生源からの温室効果ガス排出係数調査, (1999)
15	社団法人大気環境学会, 温室効果ガス排出量推計手法調査報告書, (1996)

## (e) 排出係数の課題

- ・繊維くず及び動植物性残渣又は家畜の死体の排出係数については、実測事例が得られないため、実測データが得られている廃棄物の中では比較的性状が類似する「紙くず又は木くず」の排出係数を代用しているが、実測に基づく排出係数を設定することが望ましい。
- ・1999年提出以前のインベントリでは「温室効果ガス排出量推計手法調査報告書, 社団法人大気環境学会, (1996)」に従い排出係数を設定していたが、2000年提出のインベントリでは、同報告書と同様の実測調査の実施や既存の実測事例の収集によってサンプル数を増やすと共に、得られたデータの棄却検定や、施設ごとの焼却量の差を考慮した加重平均による排出係数の算定を実施することによって排出係数の精度を向上させた。しかし、まだデータ数は十分とは言えず、データ構成も我が国の施設規模を反映したものとはなっていないため、現段階では必ずしも我が国の実態を十分に反映した排出係数を設定しているとは言えない。



活動量

(a) 定義

産業廃棄物の種類別の焼却量 (排出ベース) (t)

(b) 活動量の把握方法

紙くず又は木くず、廃油、繊維くず、動植物性残渣又は家畜の死体の焼却量 (排出ベース) は、「平成 16 年度廃棄物の広域移動対策検討調査及び廃棄物等循環利用量実態調査報告書 (廃棄物等循環的利用量実態調査編)」、環境省廃棄物・リサイクル対策部」より把握する。汚泥の焼却量は、各年度の「廃棄物の広域移動対策検討調査及び廃棄物等循環利用量実態調査報告書 (廃棄物等循環的利用量実態調査編)」に示される「その他有機性汚泥焼却量」及び国土交通省調査の「下水汚泥焼却量」の合計値を活動量とする。最新年度のデータが得られない場合は、データの入手が可能な直近年度の値を代用する。廃プラスチック類の焼却量 (排出ベース) は、「産業廃棄物 (廃プラスチック類) の焼却 (6C) CO<sub>2</sub>」と同一とする (表 258)。

(c) 活動量の推移

表 272 1990～2003 年度の活動量 (単位：千 t) (排出ベース)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
紙くず又は木くず	3,119	2,654	3,156	3,076	4,541	5,628	6,344
廃油	1,555	1,615	1,849	1,653	2,055	1,948	1,888
廃プラスチック類	722	776	884	953	1,010	1,103	1,140
汚泥	5,032	4,982	5,382	5,263	5,493	5,850	5,880
繊維くず	31	31	28	33	38	49	49
動植物残渣・家畜死体	77	65	75	88	109	125	124

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
紙くず又は木くず	5,576	5,284	4,815	4,057	3,864	3,336	3,336
廃油	2,050	1,939	2,009	2,309	2,095	2,112	2,112
廃プラスチック類	1,390	1,420	1,430	1,400	1,390	1,370	1,380
汚泥	5,957	6,097	6,256	6,371	6,250	6,521	6,570
繊維くず	41	52	57	50	51	46	46
動植物残渣・家畜死体	107	181	168	272	275	322	322

・ 2003 年度の活動量は 2002 年度の値を代用。

(d) 活動量の出典

表 273 産業廃棄物種類別の焼却量の出典

資料名	平成 16 年度 廃棄物の広域移動対策検討調査及び廃棄物等循環的利用量実態調査報告書 (廃棄物等循環的利用量実態調査編) 、環境省廃棄物・リサイクル対策部
発行日	2005 年 3 月
記載されている最新のデータ	1990～2002 年度のデータ
対象データ	・ 産業廃棄物の種類別の焼却量

- ・ 産業廃棄物中の廃プラスチック類の焼却量の出典：「一般廃棄物 (プラスチック) の焼却に伴う排出 (6C) CO<sub>2</sub>」を参照 (表 259)
- ・ 下水汚泥の焼却量の出典：国土交通省調査結果

## (e) 活動量の課題

- ・ 特になし。

## 排出量の推移

表 274 1990～2003 年度の排出量 (単位: GgCO<sub>2</sub> 換算)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
紙くず又は木くず	1.4	1.2	1.5	1.4	2.1	2.6	2.9
廃油	0.16	0.16	0.19	0.17	0.21	0.20	0.19
廃プラスチック類	0.6	0.6	0.7	0.7	1.0	1.2	1.3
汚泥	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.8	1.8
繊維くず	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02
動植残渣・家畜死体	0.04	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06	0.06
合計	3.7	3.5	4.0	4.0	5.1	5.9	6.3

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
紙くず又は木くず	2.6	2.4	2.2	1.9	1.8	1.5	1.5
廃油	0.21	0.20	0.20	0.23	0.21	0.21	0.21
廃プラスチック類	1.4	1.5	1.4	1.2	1.2	1.1	1.1
汚泥	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	2.0	2.0
繊維くず	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02
動植残渣・家畜死体	0.05	0.08	0.08	0.13	0.13	0.15	0.15
合計	6.0	6.1	5.8	5.4	5.3	5.0	5.0

## その他特記事項

## (a) 排出係数の吸気補正

2005 年提出のインベントリまで用いていた吸気補正排出係数(実測調査により得られた排ガス中の CH<sub>4</sub> 濃度から吸気された大気中の CH<sub>4</sub> 濃度を補正して算定した排出係数)は、次式に従い算定する。算定した吸気補正排出係数を参考値として示す。

$$ef_{i,j} = \frac{(M_{i,j} - M_{env}) \times G_{i,j} \times 16}{I_{i,j} \times 22.4 \times 1000 \times 1000}$$

- $ef_{i,j}$  : 産業廃棄物 i を焼却する施設 j における排出係数 (排出ベース) (kgCH<sub>4</sub>/t)  
 $M_{i,j}$  : 産業廃棄物 i を焼却する施設 j における排ガス中 CH<sub>4</sub> 濃度平均値 (ppm)  
 $M_{env}$  : 大気中の CH<sub>4</sub> 濃度 (定数) (ppm) 「温室効果ガス排出量推計手法調査報告書, 社団法人大気環境学会, 1996」より 1.80 と設定  
 $G_{i,j}$  : 産業廃棄物 i を焼却する施設 j における CH<sub>4</sub> 濃度実測時の乾き排ガス量 (m<sup>3</sup>N/h)  
 $I_{i,j}$  : 産業廃棄物 i を焼却する施設 j における CH<sub>4</sub> 濃度実測時の廃棄物焼却量 (t/h)

表 275 1990～2003 年度の吸気補正排出係数 (参考値) (単位: kgCH<sub>4</sub>/t) (排出ベース)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
紙くず又は木くず	-0.00087	-0.00087	-0.00087	-0.00087	-0.00087	-0.00087	-0.00087
廃油	0.00056	0.00056	0.00056	0.00056	0.00056	0.00056	0.00056
廃プラスチック類	-0.0083	-0.0083	-0.0083	-0.0083	-0.0083	-0.0083	-0.0083
汚泥	0.0097	0.0097	0.0097	0.0097	0.0097	0.0097	0.0097
繊維くず	-0.00087	-0.00087	-0.00087	-0.00087	-0.00087	-0.00087	-0.00087
動植残渣・家畜死体	-0.00087	-0.00087	-0.00087	-0.00087	-0.00087	-0.00087	-0.00087

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
紙くず又は木くず	-0.00087	-0.00087	-0.00087	-0.00087	-0.00087	-0.00087	-0.00087
廃油	0.00056	0.00056	0.00056	0.00056	0.00056	0.00056	0.00056
廃プラスチック類	-0.0083	-0.0083	-0.0083	-0.0083	-0.0083	-0.0083	-0.0083
汚泥	0.0097	0.0097	0.0097	0.0097	0.0097	0.0097	0.0097
繊維くず	-0.00087	-0.00087	-0.00087	-0.00087	-0.00087	-0.00087	-0.00087
動植物残渣・家畜死体	-0.00087	-0.00087	-0.00087	-0.00087	-0.00087	-0.00087	-0.00087

(b) その他

- ・ 2005年提出のインベントリまでは本排出源のうち「繊維くず」及び「動植物性残渣又は家畜の死体」の焼却に伴う排出については、排出量を算定するための知見が不十分であったことから排出量の算定を行わなかったが、2006年提出予定のインベントリでは新たに得られた知見に基づき CH<sub>4</sub> 排出量の算定を行っている。

不確実性評価

(a) 排出係数

1) 設定方法

排出係数は産業廃棄物の種類別に各焼却施設における排出係数を単純平均して算定していることから、統計的手法により不確実性を算定する。

2) 評価結果

産業廃棄物種類別の排出係数の不確実性は、各焼却施設の排出係数の95%信頼区間より算定する。「繊維くず」及び「動植物性残渣又は家畜の死体」の排出係数は「紙くず又は木くず」の排出係数を代用して設定していることから、排出係数の不確実性も同様に「紙くず又は木くず」の不確実性を代用して設定する。

表 276 産業廃棄物種類別の排出係数の不確実性

産業廃棄物種類	データ数	標準偏差 (gCH <sub>4</sub> /t)	排出係数 (gCH <sub>4</sub> /t)	不確実性 (%)
紙くず又は木くず	5	12.6	22.1	111.5
廃油	5	4.8	4.8	195.9
廃プラスチック類	4	16.4	30.2	106.3
汚泥	19	5.8	14.3	79.6
繊維くず			22.1	111.5
動植物性残渣、家畜の死体			22.1	111.5

3) 評価方法の課題

- ・ 特になし。

(b) 活動量

1) 評価方法

活動量は産業廃棄物種類別の焼却量であることから、産業廃棄物種類別焼却量の不確実性を用いる。

## 2) 評価結果

産業廃棄物種類別の焼却量は「廃棄物の広域移動対策検討調査及び廃棄物等循環利用量実態調査報告書（廃棄物等循環的利用量実態調査編）、環境省廃棄物・リサイクル対策部」より把握している。同調査中の産業廃棄物処理量は「産業廃棄物排出・処理状況調査、環境省廃棄物・リサイクル対策部」を原典として作成されていることから、検討会設定の「標本調査・指定統計以外」の不確実性を用いて 100.0%と設定する。

## 3) 評価方法の課題

- ・ 特になし。

## (c) 排出量

排出量の不確実性は排出係数の不確実性と活動量の不確実性を用いて次式のとおりに算定する。

$$U = \sqrt{U_{EF}^2 + U_A^2}$$

- U : 排出量の不確実性 (-)  
 U<sub>EF</sub> : 排出係数の不確実性 (-)  
 U<sub>A</sub> : 活動量の不確実性 (-)

表 277 排出量の不確実性算定結果（単位：％）

評価対象	排出係数 不確実性	活動量 不確実性	排出量 不確実性
紙くず又は木くず	111.5	100.0	149.8
廃油	195.9	100.0	220.0
廃プラスチック類	106.3	100.0	145.9
汚泥	79.6	100.0	127.8
繊維くず	111.5	100.0	149.8
動植物性残渣、家畜の死体	111.5	100.0	149.8

## 今後の調査方針

- ・ 産業廃棄物焼却施設における CH<sub>4</sub> 実測事例が入手できた場合は、必要に応じて排出係数の見直しを検討する。また、新たに実測調査を実施する場合は、対象施設数を増やすと共に、施設の規模を考慮した対象施設の選定を行う。

(9) 産業廃棄物の焼却に伴う排出 (6C) N<sub>2</sub>O

## 背景

我が国で発生する産業廃棄物の一部は焼却によって減量化されている。焼却に伴い排出される N<sub>2</sub>O の量は、産業廃棄物の種類に応じて「廃棄物の焼却に伴う排出(6C)」の「biogenic」及び「plastics and other non-biogenic waste」に計上する。

## 算定方法

## (a) 算定の対象

産業廃棄物中の紙くず、木くず、廃油、廃プラスチック類、汚泥(下水汚泥除く)、下水汚泥、繊維くず、動植物性残渣又は家畜の死体の焼却に伴い排出される N<sub>2</sub>O の量。なお、原料又は燃料として利用された産業廃棄物から発生する N<sub>2</sub>O 量は、「5. 廃棄物の燃料代替等としての利用(6C)」において算定する。ただし、産業廃棄物焼却施設において熱回収及び発電に利用される廃棄物については、活動量と単純焼却と区分して把握することが困難なため、本排出源にてまとめて算定する。また、特別管理産業廃棄物の焼却に伴い排出される N<sub>2</sub>O 量は「産業廃棄物(特別管理産業廃棄物)の焼却に伴う排出(6C) N<sub>2</sub>O」にて算定する。

## (b) 算定方法の選択

「一般廃棄物の焼却に伴う排出(6C) N<sub>2</sub>O」と同様に、焼却排ガス中の N<sub>2</sub>O 濃度実測結果に基づく排出係数を設定して排出量を算定する。

## (c) 算定式

産業廃棄物の焼却量(排出ベース)に、産業廃棄物焼却施設の排ガス中 N<sub>2</sub>O 濃度から設定した排出係数を乗じて排出量を算定する。排出量の算定は対象となる産業廃棄物の種類別に行う。

$$E = \sum (EF_i \times A_i) + \sum (EF_{S_j} \times As_j)$$

- E : 産業廃棄物の焼却に伴う N<sub>2</sub>O 排出量 (kgN<sub>2</sub>O)  
 EF<sub>i</sub> : 下水汚泥を除く産業廃棄物 i の排出係数 (排出ベース)(kgN<sub>2</sub>O/t)  
 EF<sub>S<sub>j</sub></sub> : 下水汚泥の焼却条件 j の排出係数 (排出ベース)(kgN<sub>2</sub>O/t)  
 A<sub>i</sub> : 下水汚泥を除く産業廃棄物 i の焼却量 (排出ベース)(t)  
 As<sub>j</sub> : 下水汚泥の焼却条件 j の下水汚泥焼却量 (排出ベース)(t)

表 278 算定対象とする産業廃棄物の種類と報告区分

産業廃棄物の種類	CRF での報告区分
紙くず又は木くず	biogenic
廃油	plastics and other non-biogenic waste
廃プラスチック類	plastics and other non-biogenic waste
汚泥 (下水汚泥を除く)	biogenic
下水汚泥	biogenic
繊維くず	biogenic
動植物性残渣又は家畜の死体	biogenic

- ・ 繊維くずには合成繊維くずが一部含まれるが、天然繊維くず割合の方が大きいことから biogenic に報告する。
- ・ 廃油には一部動植物性のものが含まれている可能性があるが、合成系の割合の方が大きいと考えられることから plastics and other non-biogenic waste に報告する。

## (d) 算定方法の課題

- ・ 現時点では熱回収及び発電に利用される産業廃棄物量を把握できないが、今後、熱回収及び発電に利用される産業廃棄物量を把握できる統計等が得られるようになった場合は、排出量を単純焼却と区別して計上する。

## 排出係数

## (a) 定義

産業廃棄物の種類別に、産業廃棄物 1( 排出ベース ) を焼却した際に排出される N<sub>2</sub>O の量( kg )、

## (b) 設定方法

下水汚泥とそれ以外の汚泥では N<sub>2</sub>O 排出係数が大きく異なるため、「産業廃棄物の焼却に伴う排出 (6C) CH<sub>4</sub>」とは異なり、両者を区別して排出係数を設定する。

## 1) 下水汚泥以外の産業廃棄物

産業廃棄物の種類別に、実測調査が行われた各焼却施設における N<sub>2</sub>O 排出係数を当該施設の廃棄物焼却量で加重平均して排出係数を算定する。排ガス中の N<sub>2</sub>O 実測例が少ないため毎年度の排出係数の設定は困難であることから、算定した排出係数を各年度一律に適用する。

なお、1996 年改訂 IPCC ガイドラインに具体的な排出係数算定方法は示されていないため、2005 年提出のインベントリまでは、実測調査により得られた排ガス中の N<sub>2</sub>O 濃度から吸気された大気中の N<sub>2</sub>O 濃度を補正して算定した吸気補正排出係数を各焼却施設における排出係数として用いていたが、2003 年訪問審査において「正確な排出量の把握の上では吸気補正を行うべきだが、国際的な比較の観点から排ガス中の実排出量に基づく排出係数を用いることが望ましい」との指摘を受けたため、排ガス中の N<sub>2</sub>O 濃度から直接設定した N<sub>2</sub>O 排出係数を用いることとする。

$$EF_i = \frac{\sum (ef_{i,j} \times I_{i,j})}{\sum I_{i,j}}$$

ef<sub>i,j</sub> : 産業廃棄物 i を焼却する施設 j における排出係数 ( 排出ベース ) ( kgN<sub>2</sub>O/t )

I<sub>i,j</sub> : 産業廃棄物 i を焼却する施設 j における N<sub>2</sub>O 濃度実測時の廃棄物焼却量 ( t/h )

産業廃棄物の場合、廃棄物の種類によって理論排ガス量及び理論空気量は大きく異なり、それぞれの廃棄物に応じた理論排ガス量及び理論空気量を設定することは困難であるため、各施設における排出係数は、N<sub>2</sub>O 濃度実測値に実測乾き排ガス量を乗じ、実測時廃棄物焼却量で除して算定する。なお、同一施設における同一調査で複数回の実測を行っている場合は、算定した個々の排出係数を単純平均して当該施設の排出係数とする。算定した各焼却施設の排出係数は廃棄物の種類別に有意水準 1% で t 分布検定を行い、不良標本と考えられるデータについては棄却する。

$$ef_{i,j} = \frac{M_{i,j} \times G_{i,j} \times 44}{I_{i,j} \times 22.4 \times 1000 \times 1000}$$

- M<sub>i,j</sub> : 産業廃棄物 i を焼却する施設 j における排ガス中 N<sub>2</sub>O 濃度平均値 (ppm)  
 G<sub>i,j</sub> : 産業廃棄物 i を焼却する施設 j における N<sub>2</sub>O 濃度実測時の乾き排ガス量 (m<sup>3</sup>N/h)

表 279 排出係数の設定に用いた各焼却施設における実測結果及び排出係数

廃棄物種類	焼却量 (t/h)	乾き排ガス量 (Nm <sup>3</sup> /h)	N <sub>2</sub> O 濃度 (ppm)	排出係数 (gN <sub>2</sub> O/t)	出典
紙くず又は木くず	0.32	12,900	0.21	16.79	8
紙くず又は木くず	3.00	35,000	0.97	22.23	5
紙くず又は木くず	0.20	2,700	17.47	475.14	1
紙くず又は木くず	1.20	35,000	0.39	22.31	1
紙くず又は木くず	0.23	2,600	0.11	2.50	1
加重平均値				20.92	
廃油	12.52	16,943	2.13	5.65	6
廃油	1.30	21,360	1.04	33.57	7
廃油	0.01	2,000	3.48	1,004.77	1
廃油	2.00	2,600	14.80	37.80	1
廃油	2.25	3,100	0.56	1.51	1
廃油	1.93	22,000	1.00	22.45	9
加重平均値				11.83	
廃プラスチック類	0.62	13,454	5.89	251.20	2
廃プラスチック類	0.20	1,800	1.10	19.45	12
廃プラスチック類	0.02	1,300	0.43	65.97	1
廃プラスチック類	0.19	13,000	10.79	1,450.43	1
廃プラスチック類	0.07	4,100	0.28	31.95	1
加重平均値				179.75	
汚泥	2.51	4,300	440.00	1,480.65	12
汚泥	2.05	5,000	210.00	1,006.10	12
汚泥	3.60	9,467	8.43	43.56	2
汚泥	<sup>1)</sup> 2.27	9,206	21.95	174.86	3
汚泥	0.50	1,140	51.00	228.41	12
汚泥	0.46	6,590	51.80	1,457.68	8
汚泥	1.13	17,200	89.60	2,688.45	8
汚泥	0.81	3,540	58.00	497.91	11
汚泥	0.43	4,486	9.35	191.67	4
汚泥	0.08	1,100	1.21	33.04	1
汚泥	4.00	16,000	0.71	5.55	1
加重平均値				456.52	

- ・ 印のデータは、棄却検定の結果、不良標本と判定されたため、排出係数の算定に用いていない。  
 ・ 1) は実焼却量が把握できなかったため、処理能力値を用いていることを表す。

なお、「繊維くず」及び「動植物性残渣又は家畜の死体」については焼却排ガス中の N<sub>2</sub>O 濃度実測事例を得られないことから、実測データが得られている廃棄物の中では比較的性状が類似すると考えられる「紙くず又は木くず」の排出係数を代用する。

## 2) 下水汚泥

下水汚泥の焼却条件別に、実測調査が行われた各焼却施設における N<sub>2</sub>O 排出係数を当該施設の下水汚泥焼却量で加重平均して排出係数を算定する。下水汚泥凝集剤の種類、焼却炉の種類、炉内温度によって排出係数は異なることから、排出係数を設定する区分を表 280 のとおり設定する。

表 280 下水汚泥の焼却条件から設定する排出係数の区分

区分	凝集剤の種類	焼却炉の種類	燃焼温度
(1)	高分子凝集剤	流動床炉	通常燃焼(燃焼温度約 800 )
(2)	高分子凝集剤	流動床炉	高温燃焼(燃焼温度約 850 )
(3)	高分子凝集剤	多段炉	(区分しない)
(4)	石灰系	(区分しない)	(区分しない)
(5)	その他	(区分しない)	(区分しない)

・凝集剤を使用していない汚泥の場合は「(5) その他」の排出係数を用いる。

下水汚泥の焼却条件別の排出係数及び各焼却施設における排出係数は、前項の「下水汚泥以外の産業廃棄物」と同様に算定する。ただし、下水汚泥焼却の場合、燃焼条件が同一の場合でも実測される N<sub>2</sub>O 濃度データには幅があると考えられることから、t 分布検定は行わずに排出係数を算定する。排ガス中の N<sub>2</sub>O 実測例が少ないため毎年度の排出係数の設定は困難であることから、算定した排出係数を各年度一律に適用する。

表 281 排出係数の設定に用いた各焼却施設における実測結果及び排出係数

凝集剤の種類	炉の形式	燃焼温度	焼却量 (t/h)	乾き排ガス量 (Nm <sup>3</sup> /h)	N <sub>2</sub> O 濃度 (ppm)	排出係数 (gN <sub>2</sub> O/t)	出典
高分子凝集剤	流動床炉	通常温度	6.3	---	---	1,070	14
高分子凝集剤	流動床炉	通常温度	4.3	---	---	1,450	16
高分子凝集剤	流動床炉	通常温度	3.1	10,100	308	1,970	15
高分子凝集剤	流動床炉	通常温度	4.5	---	---	2,190	15
高分子凝集剤	流動床炉	通常温度	7.4	---	---	1,310	18
加重平均値						1,508	
高分子凝集剤	流動床炉	高温燃焼	8.8	---	---	870	14
高分子凝集剤	流動床炉	高温燃焼	5.8	---	---	500	16
高分子凝集剤	流動床炉	高温燃焼	4.7	---	---	710	15
高分子凝集剤	流動床炉	高温燃焼	6.2	12,900	132	520	15
高分子凝集剤	流動床炉	高温燃焼	2.3	11,300	145	360	17
加重平均値						645	
高分子凝集剤	多段炉	---	1.25	4350	120.00	820.3	5
高分子凝集剤	多段炉	---	1.67	---	---	1,700.0	13
高分子凝集剤	多段炉	---	7.92	---	---	880.0	14
高分子凝集剤	多段炉	---	4.58	---	---	660.0	14
高分子凝集剤	多段炉	---	3.33	---	---	910.0	14
高分子凝集剤	多段炉	---	1.25	---	---	600.0	14
加重平均値						881.8	
石灰系	---	---	2.22	26506	0.40	9.4	10
石灰系	流動床炉	---	2.08	---	---	290.0	14
石灰系	流動床炉	---	1.88	---	---	310.0	14
石灰系	多段炉	---	3.96	---	---	440.0	14
石灰系	多段炉	---	5.42	---	---	300.0	14
加重平均値						294.0	

・---は、データが連続的に測定されており測定値を示せないもしくはデータが入手できないことを示す。

・加重平均値は、各データの排出係数を焼却量で加重平均して算定している。

なお、「その他」については実測事例を得られないことから、「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)」における設定に従い、「高分子凝集



剤・多段炉」と同一の排出係数を代用する。

(c) 排出係数の推移

表 282 1990～2003 年度の排出係数 (下水汚泥以外の産業廃棄物) (単位: kgN<sub>2</sub>O/t) (排出ベース)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
紙くず又は木くず	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021
廃油	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012
廃プラスチック類	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
汚泥 (下水汚泥除く)	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46
繊維くず	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021
動植残渣・家畜死体	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
紙くず又は木くず	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021
廃油	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012
廃プラスチック類	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
汚泥 (下水汚泥除く)	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46
繊維くず	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021
動植残渣・家畜死体	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021

表 283 1990～2003 年度の排出係数 (下水汚泥) (単位: kgN<sub>2</sub>O/t) (排出ベース)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
高分子・流動床・通常	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51
高分子・流動床・高温	0.645	0.645	0.645	0.645	0.645	0.645	0.645
高分子・多段炉	0.882	0.882	0.882	0.882	0.882	0.882	0.882
石灰系	0.294	0.294	0.294	0.294	0.294	0.294	0.294
その他	0.882	0.882	0.882	0.882	0.882	0.882	0.882

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
高分子・流動床・通常	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51
高分子・流動床・高温	0.645	0.645	0.645	0.645	0.645	0.645	0.645
高分子・多段炉	0.882	0.882	0.882	0.882	0.882	0.882	0.882
石灰系	0.294	0.294	0.294	0.294	0.294	0.294	0.294
その他	0.882	0.882	0.882	0.882	0.882	0.882	0.882

## (d) 排出係数の出典

表 284 実測データの出典一覧

出典	タイトル
1	実測調査(環境庁, 温室効果ガス排出量算定方法検討会),(2000)
2	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報告書,(1992)
3	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報告書,(1993)
4	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報告書,(1994)
5	神奈川県, 固定発生源からの温室効果ガス排出係数調査,(1995)
6	新潟県, 固定発生源からの温室効果ガス排出係数調査,(1995)
7	大阪市, 固定発生源からの温室効果ガス排出係数調査,(1995)
8	石川県, 固定発生源からの温室効果ガス排出係数調査,(1996)
9	京都府, 固定発生源からの温室効果ガス排出係数調査,(1996)
10	兵庫県, 固定発生源からの温室効果ガス排出係数調査,(1996)
11	広島県, 固定発生源からの温室効果ガス排出係数調査報告書,(1996)
12	社団法人大気環境学会, 温室効果ガス排出量推計手法調査報告書,(1996)
13	中村, 安田, 田所, 桜井, 下水污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)
14	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)
15	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)
16	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)
17	高橋, 鈴木, 平出, 森田, 落, 下水道施設を活用したCH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> Oの排出抑制中核技術の汎用化と普及に関する研究, 国土技術政策総合研究所資料 平成12年度下水道関係調査研究年次報告書集,(2001)
18	中島, 川嶋, 平出, 下水道施設を活用したCH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> Oの排出抑制中核技術の汎用化と普及に関する研究, 国土技術政策総合研究所資料 平成13年度下水道関係調査研究年次報告書集,(2002)

## (e) 排出係数の課題

- ・ 繊維くず及び動植物性残渣又は家畜の死体の排出係数については、実測事例が得られないため、実測データが得られている廃棄物の中では比較的性状が類似する「紙くず又は木くず」の排出係数を代用しているが、実測に基づく排出係数を設定することが望ましい。
- ・ 1999年提出以前のインベントリでは「温室効果ガス排出量推計手法調査報告書, 社団法人大気環境学会,(1996)」に従い排出係数を設定していたが、2000年提出のインベントリでは、同報告書と同様の実測調査の実施や既存の実測事例の収集によってサンプル数を増やすと共に、得られたデータの棄却検定や、施設ごとの焼却量の差を考慮した加重平均による排出係数の算定を実施することによって排出係数の精度を向上させた。しかし、まだデータ数は十分とは言えず、データ構成も我が国の施設規模を反映したものとはなっていないため、現段階では必ずしも我が国の実態を十分に反映した排出係数を設定しているとは言えない。

## 活動量

## (a) 定義

- 1) 下水污泥以外の産業廃棄物  
産業廃棄物の種類別の焼却量(排出ベース)(t)
- 2) 下水污泥  
下水污泥の焼却条件別の焼却量(排出ベース)(t)

(b) 活動量の把握方法

1) 下水汚泥以外の産業廃棄物

「産業廃棄物の焼却に伴う排出 (6C) CH<sub>4</sub>」と同様に活動量を把握する。ただし汚泥 (下水汚泥を除く) については「**其他有機性汚泥焼却量**」を活動量とする。

2) 下水汚泥の焼却

国土交通省調査の「凝集剤別・炉種別・燃烧温度別の下水汚泥焼却量」を活動量とする。

(c) 活動量の推移

1) 下水汚泥以外の産業廃棄物

紙くず又は木くず、廃油、廃プラスチック類、繊維くず、動植物性残渣又は家畜の死体については表 272 と同様である。汚泥 (下水汚泥を除く) の活動量は以下のとおりである。

表 285 1990～2003 年度の汚泥 (下水汚泥を除く) の活動量 (単位: 千 t) (排出ベース)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
活動量	1,972	1,982	1,992	2,003	2,013	2,023	2,033

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
活動量	2,043	2,043	2,021	2,071	1,698	1,736	1,736

・2003 年度の活動量は 2002 年度の値を代用して設定。

2) 下水汚泥

表 286 1990～2003 年度の活動量 (下水汚泥) (単位: 千 t) (排出ベース)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
高分子・流動床・通常	1,112	1,277	1,441	1,446	1,750	1,869	2,114
高分子・流動床・高温	128	113	129	134	160	219	267
高分子・多段炉	560	520	610	600	490	656	723
石灰系	1,070	920	1,000	850	850	767	462
その他	190	170	210	230	230	316	281

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
高分子・流動床・通常	2,298	2,353	2,447	2,397	2,271	2,532	2,693
高分子・流動床・高温	337	377	599	723	1,029	1,125	1,219
高分子・多段炉	695	528	620	572	661	424	208
石灰系	328	547	338	341	419	473	527
その他	256	249	231	267	172	230	188

(d) 活動量の出典

表 287 下水汚泥焼却量の出典

資料名	国土交通省調査結果
記載されている最新のデータ	1990～2003 年度のデータ
対象データ	・凝集剤種類別、焼却炉種類別、焼却炉内温度別の下水汚泥焼却量

・ 下水汚泥以外の出典: 「産業廃棄物の焼却に伴う排出 (6C) CH<sub>4</sub>」を参照

## (e) 活動量の課題

- ・ 特になし。

## 排出量の推移

## 1) 下水汚泥以外の産業廃棄物

表 288 1990～2003 年度の排出量 (単位: GgCO<sub>2</sub> 換算)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
紙くず又は木くず	20	17	20	20	29	36	41
廃油	5.7	5.9	6.8	6.1	7.5	7.1	6.9
廃プラスチック類	51	49	57	65	92	107	117
汚泥(下水汚泥除く)	279	281	282	283	285	286	288
繊維くず	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3
動植残渣・家畜死体	0.5	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8
合計	357	353	367	375	415	438	453

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
紙くず又は木くず	36	34	31	26	25	22	22
廃油	7.5	7.1	7.4	8.5	7.7	7.7	7.7
廃プラスチック類	122	131	121	108	108	98	98
汚泥	289	289	286	293	240	246	246
繊維くず	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3
動植残渣・家畜死体	0.7	1.2	1.1	1.8	1.8	2.1	2.1
合計	456	463	447	438	384	376	376

## 2) 下水汚泥

表 289 1990～2003 年度の排出量 (単位: GgCO<sub>2</sub> 換算)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
高分子・流動床・通常	520	597	673	676	818	874	988
高分子・流動床・高温	26	23	26	27	32	44	53
高分子・多段炉	153	142	167	164	134	179	198
石灰系	98	84	91	77	77	70	42
その他	52	46	57	63	63	86	77
合計	848	892	1,015	1,007	1,124	1,253	1,358

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
高分子・流動床・通常	1,074	1,100	1,144	1,120	1,061	1,184	1,259
高分子・流動床・高温	67	75	120	145	206	225	244
高分子・多段炉	190	144	169	156	181	116	57
石灰系	30	50	31	31	38	43	48
その他	70	68	63	73	47	63	51
合計	1,431	1,437	1,527	1,525	1,533	1,631	1,658

## その他特記事項

## (a) 排出係数の吸気補正

2005 年提出のインベントリまで用いていた吸気補正排出係数(実測調査により得られた排ガス中の N<sub>2</sub>O 濃度から吸気された大気中の N<sub>2</sub>O 濃度を補正して算定した排出係数)は、次式に従い算定する。なお、下水汚泥については、排ガス中の N<sub>2</sub>O 濃度が出典中に示されないものがあるこ

とから、吸気補正排出係数の算定は行わない。

$$ef_{i,j} = \frac{(M_{i,j} - M_{env}) \times G_{i,j} \times 44}{I_{i,j} \times 22.4 \times 1000 \times 1000}$$

- ef<sub>i,j</sub> : 産業廃棄物 i を焼却する施設 j における排出係数 (排出ベース) (kgN<sub>2</sub>O/t)
- M<sub>i,j</sub> : 産業廃棄物 i を焼却する施設 j における排ガス中 N<sub>2</sub>O 濃度平均値 (ppm)
- M<sub>env</sub> : 大気中の N<sub>2</sub>O 濃度 (定数) (ppm) 「温室効果ガス排出量推計手法調査報告書, 社団法人大気環境学会, 1996」より 0.31 と設定
- G<sub>i,j</sub> : 産業廃棄物 i を焼却する施設 j における N<sub>2</sub>O 濃度実測時の乾き排ガス量 (m<sup>3</sup>N/h)
- I<sub>i,j</sub> : 産業廃棄物 i を焼却する施設 j における N<sub>2</sub>O 濃度実測時の廃棄物焼却量 (t/h)

表 290 1990～2003 年度の吸気補正排出係数 (参考値) (単位: kgN<sub>2</sub>O/t) (排出ベース)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
紙くず又は木くず	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
廃油	0.0098	0.0098	0.0098	0.0098	0.0098	0.0098	0.0098
廃プラスチック類	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
汚泥	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
繊維くず	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
動植残渣・家畜死体	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
紙くず又は木くず	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
廃油	0.0098	0.0098	0.0098	0.0098	0.0098	0.0098	0.0098
廃プラスチック類	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
汚泥	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
繊維くず	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
動植残渣・家畜死体	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010

(b) その他

- ・ 2005 年提出のインベントリまでは本排出源のうち「繊維くず」及び「動植物性残渣又は家畜の死体」の焼却に伴う排出については、排出量を算定するための知見が不十分であったことから排出量の算定を行わなかったが、2006 年提出予定のインベントリでは新たに得られた知見に基づき N<sub>2</sub>O 排出量の算定を行っている。

不確実性評価

(a) 排出係数

1) 設定方法

排出係数は産業廃棄物の種類又は焼却条件別に各焼却施設における排出係数を単純平均して算定していることから、統計的手法により不確実性を算定する。

2) 評価結果

(i) 下水汚泥以外の産業廃棄物

産業廃棄物種類別の排出係数の不確実性は、各焼却施設の排出係数の 95% 信頼区間より算定する。「繊維くず」及び「動植物性残渣又は家畜の死体」の排出係数は「紙くず又は木くず」の排出係数を代用して設定していることから、排出係数の不確実性も同様に「紙くず