

5.C.1.- 廃棄物の焼却（産業廃棄物）

(Waste Incineration without Energy Recovery — Industrial Solid Waste)
(CO₂, CH₄, N₂O)

1. 排出・吸収源の概要

1.1 排出・吸収源の対象及び温室効果ガス排出メカニズム

本排出源では、産業廃棄物のうち、化石燃料起源の廃油・化石燃料起源の廃プラスチック類・紙くずの焼却に伴い排出される CO₂ のほか、種類を問わず、全ての産業廃棄物の焼却に伴い排出される CH₄ 及び N₂O を扱う¹。なお、施設外に電気又は熱を供給する産業廃棄物焼却施設からの CO₂・CH₄・N₂O 排出については、「1.A. エネルギー回収を伴う焼却（産業廃棄物）」で計上するため、本排出源の報告対象には含めない。また、産業廃棄物の原料又は燃料としての利用に伴う温室効果ガス排出量は「1.A. 廃棄物の原燃料利用」に計上するため、同じく本排出源の報告対象には含めない。

1.2 排出・吸収トレンド及びその要因

CO₂ については、一部の年度を除き廃プラスチック類の焼却に伴う CO₂ 排出量が最も多く、廃油の焼却に伴う CO₂ 排出が続く。廃油及び廃プラスチック類とも焼却量は緩やかに減少から横ばいで推移しており、両者の焼却に伴う CO₂ 排出量も緩やかに減少から横ばいで推移している。

CH₄ については、最大の年度でも約 23 kt-CO₂ eq. であり、CO₂ 及び N₂O に比べると排出量は少ない。2002 年度に排出係数の更新を行っており、特に、木くずの CH₄ 排出係数が増加したため、全体のトレンドも 2002 年度前後で大きく変動している。

N₂O については、下水汚泥の焼却に伴う N₂O 排出が全体の 9 割以上を占めている。下水汚泥焼却量は経年的に増加しているが、燃焼温度を高度化することにより N₂O 排出量を低減する技術が普及しつつあるため、2006 年度以降は排出量が緩やかに減少から横ばいで推移している。

¹ CO₂ については、石油を原料に製造された製品等が廃棄後に焼却される場合の CO₂ 排出を算定対象とする。CH₄ 及び N₂O については、製品等の原料を問わず、焼却に伴い発生する全ての CH₄・N₂O を算定対象とする。

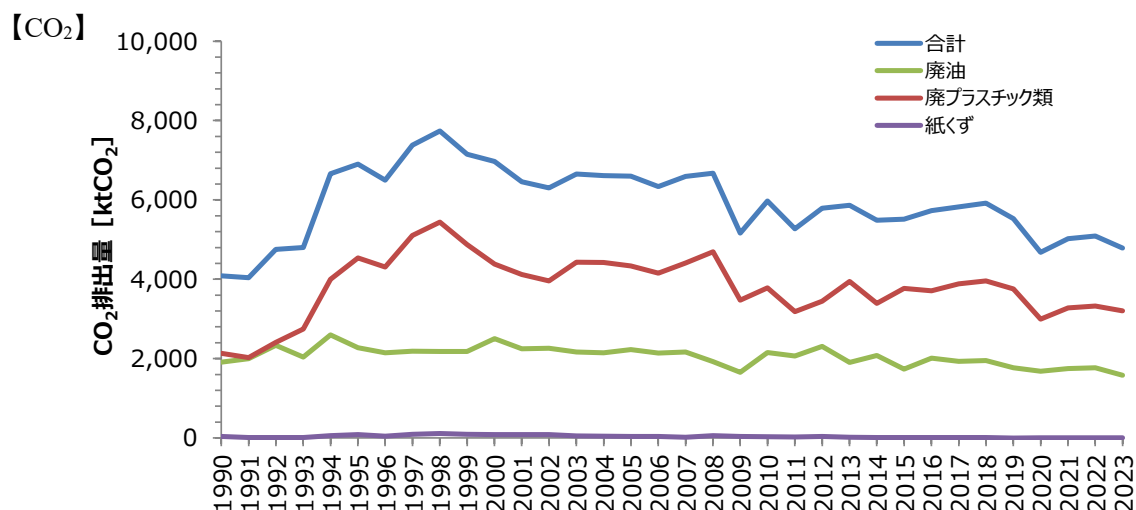


図 1 廃棄物の単純焼却に伴う CO₂ 排出量（産業廃棄物）の推移

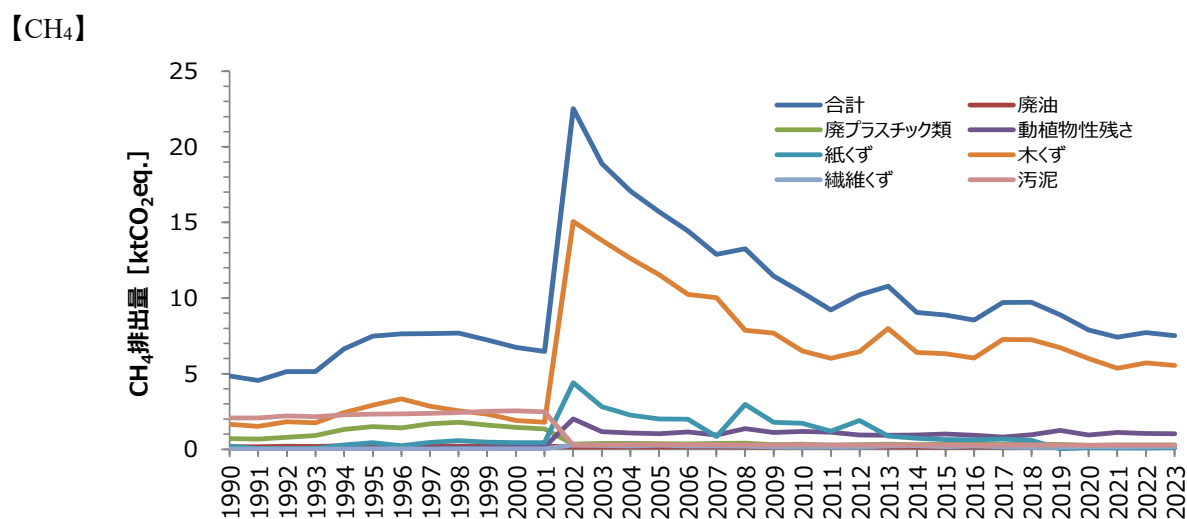


図 2 廃棄物の単純焼却に伴う CH₄ 排出量（産業廃棄物）の推移

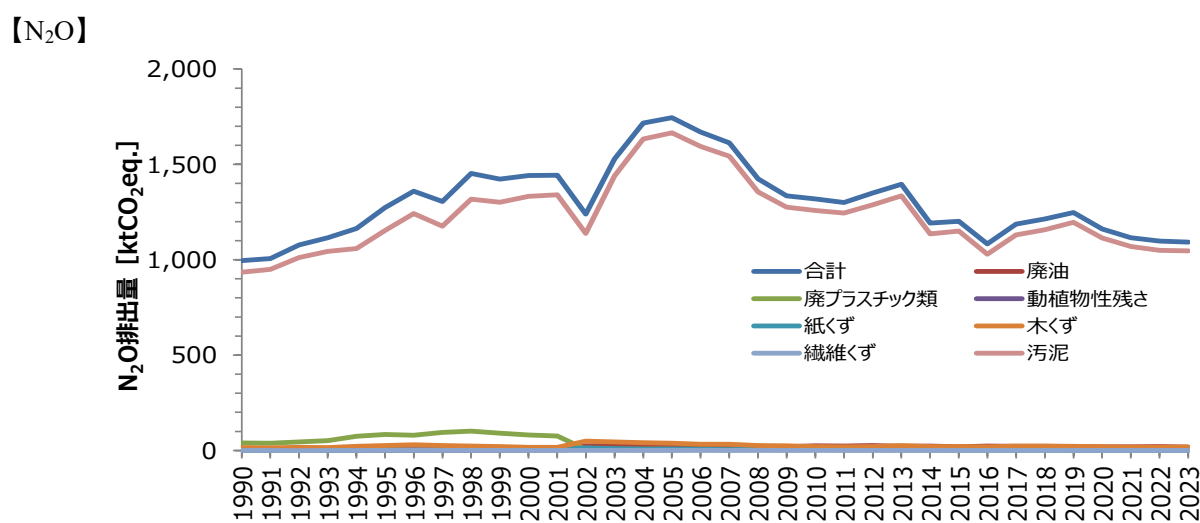


図 3 廃棄物の単純焼却に伴う N₂O 排出量（産業廃棄物）の推移

2. 排出・吸収量算定方法

2.1 排出・吸収量算定式

2.1.1 CO₂

2006 年 IPCC ガイドラインのデシジョンツリーに従い、産業廃棄物の種類別に設定する CO₂ 排出係数と焼却量データを用いて CO₂ 排出量を算定する (Tier 2b)。算定対象は、産業廃棄物のうち、分子中に化石燃料起源の炭素を含む化石燃料起源の廃油、化石燃料起源の廃プラスチック類、紙くずとする²。

$$E = \sum (EF_i \times A_i) \times (1 - R_i)$$

- E : 廃棄物の単純焼却に伴う CO₂ 排出量 (産業廃棄物) [kg-CO₂]
 EF_i : 産業廃棄物 (種類 i) の CO₂ 排出係数 [kg-CO₂/t (排出ベース)] (紙くずは乾燥ベース。)
 A_i : 産業廃棄物 (種類 i) の焼却量 [t (排出ベース)] (紙くずは乾燥ベース。)
 R_i : エネルギー回収を行う産業廃棄物焼却施設で焼却される産業廃棄物 (種類 i) の割合

2.1.2 CH₄・N₂O

2006 年 IPCC ガイドラインのデシジョンツリーに従い、我が国の CH₄・N₂O 排出実態に応じた排出係数を排ガス中の CH₄・N₂O 濃度に基づき設定し、CH₄・N₂O 排出量を算定する (Tier 2)。我が国の研究事例によると、CH₄ 及び N₂O 排出係数は焼却対象物によって異なることから、産業廃棄物の種類別に、実測値に基づく CH₄・N₂O 排出係数を設定する。

$$E = \sum (EF_i \times A_i) \times (1 - R_i)$$

- E : 廃棄物の単純焼却に伴う CH₄ or N₂O 排出量 (産業廃棄物) [kg-CH₄] or [kg-N₂O]
 EF_i : 産業廃棄物 (種類 i) の CH₄ or N₂O 排出係数 [kg-CH₄/t (排出ベース)]
or [kg-N₂O/t (排出ベース)] ※下水汚泥のみ [kg-N₂O/t (乾燥ベース)]
 A_i : 産業廃棄物 (種類 i) の焼却量 [t (排出ベース)] ※下水汚泥のみ [t (乾燥ベース)]
 R_i : エネルギー回収を行う産業廃棄物焼却施設で焼却される産業廃棄物 (種類 i) の割合

2.2 排出係数

2.2.1 CO₂

算定対象とする種類の炭素含有率に、炭素の化石燃料起源割合及び焼却施設における産業廃棄物中の炭素の酸化率を乗じて種類別の CO₂ 排出係数を算定する。

$$EF_i = CF_i \times FCF_i \times OF \times 44 \div 12$$

- CF_i : 産業廃棄物 (種類 i) の炭素含有率 [-]
 FCF_i : 産業廃棄物 (種類 i) 中の炭素の化石燃料起源割合 [-]
 OF : 焼却施設における産業廃棄物中の炭素の酸化率 (我が国の場合、2006 年 IPCC ガイドラインのデフォルト値を用いて 1.0 と設定。) [-]

² 一般廃棄物では合成繊維も対象としているが、産業廃棄物の分類では合成繊維くずは廃プラスチック類となるため、産業廃棄物の焼却に伴う CO₂ 排出の対象には含めない。

表 1 産業廃棄物の種類別の炭素含有率・炭素の化石燃料起源割合・CO₂排出係数の設定
(EF_i) [kg-CO₂/t (排出ベース)] (紙くずは乾燥ベース)

種類	炭素含有率	化石燃料由来割合	排出係数	設定根拠
化石燃料起源の廃油	43.0%	100%	1,576	実測調査結果に基づく※1
化石燃料起源の廃プラスチック類	70%	100%	2,567	二酸化炭素排出量調査報告書、環境庁 (1992)
紙くず	40.8%	9.6% ³	144	一般廃棄物の紙くずのデータを代用※2

※1：令和 6 年度温室効果ガス排出量算定方法検討会（環境省）

※2：令和 2 年度温室効果ガス排出量算定方法検討会第 2 回廃棄物分科会（環境省）

2.2.2 CH₄・N₂O

我が国の産業廃棄物焼却炉では、ダイオキシン類対策のため、1990 年後半～2000 年代前半にかけて施設の更新・改良が行われており、CH₄及び N₂O 排出係数についても、ダイオキシン対策前後で変化が見られる。このため、「平成 18 年度温室効果ガス排出量算定に関する検討結果 第 4 部 廃棄物分科会報告書（環境省）」及び「平成 21 年度廃棄物分野の温室効果ガス排出係数正確化に関する調査業務報告書（環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部）」に基づき、2001 年度以前と 2002 年度以降に区分し、実測調査結果を用いて、産業廃棄物の種類別に CH₄ 及び N₂O 排出係数を算定する。

表 2 産業廃棄物種類別の焼却に伴う CH₄ 排出係数 (EF_j) [g-CH₄/t (排出ベース)]

種類	1990～2001 年度	2002 年度 以降
廃油	4.8	4.0
廃プラスチック類	30	8.0
動植物性残さ・動物の死体	22	225
紙くず ³	22	225
木くず ³	22	225
繊維くず ³	22	225
汚泥	14	1.5

表 3 産業廃棄物種類別の焼却に伴う N₂O 排出係数（下水汚泥を除く。）
(EF_j) [g-N₂O/t (排出ベース)]

種類	1990～2001 年度	2002 年度 以降
廃油	12	62
廃プラスチック類	180	15
動植物性残さ・動物の死体	21	77
紙くず ³	21	77
木くず ³	21	77
天然繊維くず ³	21	77
汚泥（下水汚泥を除く）	457	99

N₂O 排出係数の値が大きな下水汚泥については、国土交通省による実測調査結果に基づき、凝集剤別・炉種別に排出係数を設定する。高分子系凝集剤・流動床炉については、更に燃焼温度別

³ 焼却される紙くず中の化石燃料起源炭素は、紙の製造時に添加される填料・顔料・紙力増強剤等の添加剤や紙を二次製品に加工する際に付加される接着剤・インキ・ラミネート等の付加物質中に含まれる非バイオマス炭素に由来する。

に排出係数を設定する。

表 4 下水汚泥の焼却に伴う N₂O 排出係数 [g-N₂O/t (乾燥ベース)]

焼却炉の種類		焼却温度	凝集剤の種類	排出係数
従来型の流動床炉		通常燃焼（850 度未満）	高分子凝集剤	6,700
		高温燃焼（850 度以上）		2,880
多層燃焼式流動床炉、過給式流動床炉、それに類する N ₂ O 排出抑制型流動床炉	N ₂ O 排出量の少ない炉	高温燃焼（850 度以上）		914
二段燃焼式循環流動床炉 階段式ストーカー炉、ガス化炉				86.0
炭化固形燃料化炉		—		144
多段炉		—		4,100
—		—	石灰系凝集剤	907

2.3 活動量

2.3.1 CO₂

(1) 化石燃料起源の廃油

「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（廃棄物等循環利用量実態調査編）（環境省環境再生・資源循環局）」（以下、「循環利用量調査」という。）より、産業廃棄物中の廃油の焼却量を把握し、（1－動植物性廃油割合）及び（1－非廃油成分割合）を乗じて、化石燃料起源の廃油焼却量を算定する。ただし、特別管理産業廃棄物の廃油は「5.C.1.- 廃棄物の焼却（特別管理産業廃棄物）」で算定するため、本排出源の活動量から除外する⁴。

$$A_{OIL} = \{INC_{OIL} \times (1 - B_{OIL}) \times -INC_{SC-OIL}\} \times (1 - F_{Non-OIL})$$

A_{OIL} : 産業廃棄物中の化石燃料起源の廃油焼却量 [kt (排出ベース)]

INC_{OIL} : 産業廃棄物中の廃油焼却量 [kt (排出ベース)]

B_{OIL} : 産業廃棄物中の廃油の動植物性廃油割合 [-]

$F_{Non-OIL}$: 非廃油成分割合 [-]

※実態調査結果をもとに 3%と設定

INC_{SC-OIL} : 特別管理産業廃棄物の廃油焼却量 [kt (排出ベース)]（「5.C.1.- 廃棄物の焼却（特別管理産業廃棄物）」を参照。）

動植物性廃油割合は、「平成 21 年度 京都議定書目標達成のための産業廃棄物緊急調査（環境省）」より以下のとおり設定する。

表 5 産業廃棄物中の廃油の動植物性廃油の割合 (B_{OIL})

1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
2.6%	2.8%	3.0%	3.2%	3.3%	3.5%	3.7%	3.9%	4.1%	4.3%
2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
4.5%	4.7%	4.9%	5.0%	5.2%	5.4%	5.6%	5.8%	6.0%	6.0%
2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%
2020	2021	2022	2023						
6.0%	6.0%	6.0%	6.0%						

⁴ 特別管理産業廃棄物の廃油は全量を化石燃料起源と扱う。

※2009 年度以降は同値を適用する。

表 6 産業廃棄物中の化石燃料起源の廃油の焼却量 [kt (排出ベース)]

1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
1,258	1,314	1,538	1,345	1,710	1,498	1,411	1,439	1,436	1,435
2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1,646	1,489	1,497	1,436	1,422	1,493	1,435	1,445	1,283	1,104
2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1,467	1,410	1,546	1,297	1,420	1,191	1,375	1,301	1,317	1,205
2020	2021	2022	2023						
1,145	1,169	1,214	1,087						

(2) 化石燃料起源の廃プラスチック類

「循環利用量調査」より、産業廃棄物中の廃プラスチック類の焼却量を把握し、廃油と同様、別途算定する特別管理産業廃棄物の廃プラスチック類焼却量を減じた後、(1-バイオマス由来成分割合) を乗じて、化石燃料起源廃プラスチック類の焼却量を算定する。

$$A_{PL} = (INC_{PL} - INC_{SC-PL}) \times (1 - B_{PL})$$

- A_{PL} : 産業廃棄物中の化石燃料起源の廃プラスチック類焼却量 [kt (排出ベース)]
 INC_{PL} : 産業廃棄物中の廃プラスチック類焼却量 [kt (排出ベース)]
 INC_{SC-PL} : 特別管理産業廃棄物の廃プラスチック類焼却量 [kt (排出ベース)] (「5.C.1.- 廃棄物の焼却 (特別管理産業廃棄物)」を参照。)
 B_{PL} : 産業廃棄物中の廃プラスチック類中のバイオマス由来成分割合 [-]

産業廃棄物の廃プラスチック類中のバイオマス由来成分割合は、「5.C.1.- 廃棄物の焼却 (一般廃棄物)」と同様の方法で求める。

表 7 産業廃棄物中の廃プラスチック類中のバイオマス由来成分割合 (B_{PL})

2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.11%	0.19%	0.26%	0.31%	0.36%
2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
0.41%	0.36%	0.20%	0.16%	0.13%	0.10%	0.16%	0.15%	0.11%	

※2004 年度以前は 0 とする。

表 8 産業廃棄物中の化石燃料起源の廃プラスチック類の焼却量 (A_{PL}) [kt (排出ベース)]

1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
842	801	954	1,087	1,580	1,794	1,703	2,064	2,227	1,983
2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1,780	1,678	1,613	1,796	1,823	1,808	1,745	1,919	2,118	1,491
2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1,701	1,508	1,628	1,772	1,585	1,819	1,771	1,836	1,861	1,846
2020	2021	2022	2023						
1,572	1,623	1,618	1,559						

(3) 紙くず

「循環利用量調査」から把握される紙くずの焼却量に、(1-水分割合) (専門家判断により水分割合を 15%と設定。) を乗じて算定する。

表 9 産業廃棄物中の紙くずの焼却量 [kt (排出ベース)]

1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
335	87	71	106	480	712	388	735	950	771
2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
718	730	707	453	365	323	322	141	494	299
2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
292	225	349	152	130	114	109	116	103	5
2020	2021	2022	2023						
18	16	15	19						

2.3.2 CH₄・N₂O

「循環利用量調査」より、産業廃棄物種類別の焼却量を把握する。なお、N₂O 排出量の算定に当たっては、汚泥を「下水汚泥」と「その他有機性汚泥」に分類し、下水汚泥については、国土交通省調査結果に基づき、凝集剤別・炉種別・燃焼温度別に焼却量を整理する。

表 10 産業廃棄物の種類別焼却量 [kt (排出ベース)] (下水汚泥のみ乾燥ベース)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
廃油	1,260	1,318	1,545	1,355	1,726	1,521	1,437	1,474	1,470	1,476
廃プラスチック類	842	801	954	1,087	1,580	1,794	1,703	2,064	2,227	1,983
動植物性残さ	77	65	75	88	109	125	124	107	181	168
紙くず	335	87	71	106	480	712	388	735	950	771
木くず	2,679	2,462	2,979	2,865	3,968	4,744	5,431	4,674	4,172	3,794
繊維くず	31	31	28	33	38	49	49	41	52	57
汚泥(合計)	2,750	2,755	2,834	2,834	2,887	2,913	3,016	2,964	3,014	3,011
下水汚泥(合計)	777	773	842	832	875	890	984	921	972	990
従来型の流動床炉(通常燃焼)	220	232	240	268	238	319	287	304	415	384
従来型の流動床炉(高温燃焼)	115	105	152	161	172	206	271	292	311	320
多層燃焼式流動床炉、過給式流動床炉、それに類するN ₂ O排出抑制型流動床炉	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
二段燃焼式循環流動床炉、階段式ストーカ炉、ガス化炉	72	66	87	91	112	86	91	79	86	82
炭化固形燃料化炉	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
多段炉	152	153	167	150	208	140	236	128	69	97
石灰系凝集剤	218	217	196	161	145	139	98	119	91	107
その他有機性汚泥	1,972	1,982	1,992	2,003	2,013	2,023	2,033	2,043	2,043	2,021
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
廃油	1,697	1,539	1,552	1,493	1,482	1,560	1,503	1,518	1,380	1,181
廃プラスチック類	1,780	1,678	1,613	1,796	1,823	1,808	1,745	1,919	2,118	1,491
動植物性残さ	272	275	322	187	175	167	186	154	220	181
紙くず	718	730	707	453	365	323	322	141	494	299
木くず	3,114	2,922	2,425	2,222	2,034	1,865	1,660	1,659	1,313	1,283
繊維くず	50	51	46	40	36	43	36	36	33	26
汚泥(合計)	3,094	2,758	2,868	3,162	3,680	3,639	3,610	3,563	3,251	3,231
下水汚泥(合計)	1,023	1,060	1,132	1,186	1,310	1,351	1,357	1,288	1,169	1,125
従来型の流動床炉(通常燃焼)	388	413	321	577	689	719	631	613	503	454
従来型の流動床炉(高温燃焼)	325	378	522	382	356	359	477	465	497	502
多層燃焼式流動床炉、過給式流動床炉、それに類するN ₂ O排出抑制型流動床炉	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
二段燃焼式循環流動床炉、階段式ストーカ炉、ガス化炉	105	81	83	86	117	135	130	117	106	106
炭化固形燃料化炉	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
多段炉	114	81	86	43	45	23	25	18	13	18
石灰系凝集剤	91	107	120	98	102	116	94	75	49	43
その他有機性汚泥	2,071	1,698	1,736	1,976	2,370	2,288	2,253	2,275	2,082	2,106
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
廃油	1,541	1,475	1,613	1,358	1,489	1,252	1,444	1,362	1,381	1,269
廃プラスチック類	1,703	1,511	1,632	1,778	1,591	1,826	1,777	1,840	1,864	1,848
動植物性残さ	190	184	153	151	153	168	154	133	159	204
紙くず	292	225	349	152	130	114	109	116	103	5
木くず	1,101	1,135	1,181	1,388	1,137	1,120	1,062	1,263	1,247	1,161
繊維くず	24	26	24	35	39	27	36	29	21	23
汚泥(合計)	3,219	3,145	2,864	3,131	3,144	3,017	3,005	3,180	3,125	3,163
下水汚泥(合計)	1,209	1,125	1,151	1,177	1,123	1,137	1,121	1,177	1,187	1,201
従来型の流動床炉(通常燃焼)	440	434	468	505	362	384	278	348	363	396
従来型の流動床炉(高温燃焼)	524	527	516	492	574	537	622	587	585	558
多層燃焼式流動床炉、過給式流動床炉、それに類するN ₂ O排出抑制型流動床炉	0	0	7	15	20	45	54	58	67	69
二段燃焼式循環流動床炉、階段式ストーカ炉、ガス化炉	198	127	119	135	140	141	138	147	131	130
炭化固形燃料化炉	1	0	9	16	27	30	29	37	41	48
多段炉	12	11	8	7	0	0	0	0	0	0
石灰系凝集剤	35	27	25	8	0	0	0	0	0	0
その他有機性汚泥	2,010	2,020	1,713	1,954	2,021	1,880	1,884	2,003	1,938	1,962
	2020	2021	2022	2023						
廃油	1,205	1,227	1,273	1,142						
廃プラスチック類	1,574	1,626	1,620	1,561						
動植物性残さ	170	198	175	170						
紙くず	18	16	15	19						
木くず	1,055	958	1,021	990						
繊維くず	30	28	29	30						
汚泥(合計)	2,933	2,809	2,779	2,676						
下水汚泥(合計)	1,143	1,119	1,115	1,115						
従来型の流動床炉(通常燃焼)	365	348	332	332						
従来型の流動床炉(高温燃焼)	528	507	517	517						
多層燃焼式流動床炉、過給式流動床炉、それに類するN ₂ O排出抑制型流動床炉	76	85	88	88						
二段燃焼式循環流動床炉、階段式ストーカ炉、ガス化炉	121	129	129	129						
炭化固形燃料化炉	54	49	50	50						
多段炉	0	0	0	0						
石灰系凝集剤	0	0	0	0						
その他有機性汚泥	1,790	1,690	1,664	1,561						

2.3.3 エネルギー回収を行う産業廃棄物焼却施設で焼却される産業廃棄物の割合

エネルギー回収を行う産業廃棄物焼却施設で焼却される産業廃棄物の割合は、「産業廃棄物処理施設状況調査（環境省）」を用い、施設外に電気又は熱を供給する産業廃棄物焼却施設で焼却される産業廃棄物の種類別の量を、産業廃棄物の種類別の焼却量で除して算定する。なお、下水汚泥の焼却に伴う N₂O 排出量については、施設外への電気又は熱の供給量が不明なため、N₂O 排出量の全量を本排出源に計上する。

表 11 エネルギー回収を行う産業廃棄物焼却施設で焼却される産業廃棄物の割合

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
廃油	0.6%	0.5%	0.7%	0.7%	0.6%	0.7%	0.7%	0.7%	0.6%	0.6%
廃プラスチック類	1.4%	1.4%	1.7%	1.5%	1.3%	1.4%	1.4%	3.6%	4.9%	4.3%
動植物性残さ	0.2%	0.6%	0.8%	0.8%	0.7%	0.8%	0.7%	1.2%	1.1%	1.1%
紙くず	0.2%	0.6%	0.8%	0.8%	0.7%	0.8%	0.7%	1.2%	1.1%	1.1%
木くず	0.2%	0.6%	0.8%	0.8%	0.7%	0.8%	0.7%	1.2%	1.1%	1.1%
繊維くず	0.2%	0.6%	0.8%	0.8%	0.7%	0.8%	0.7%	1.2%	1.1%	1.1%
汚泥(下水汚泥除く)	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.8%	0.8%	0.8%	0.8%	0.8%	1.0%
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
廃油	0.6%	1.2%	1.3%	1.3%	1.3%	2.5%	2.5%	1.8%	2.0%	2.1%
廃プラスチック類	4.1%	4.3%	4.4%	3.9%	5.5%	6.6%	7.2%	10.5%	13.7%	9.2%
動植物性残さ	1.1%	1.2%	1.2%	1.1%	1.3%	1.5%	1.8%	2.4%	1.2%	2.5%
紙くず	1.1%	1.2%	1.2%	1.1%	1.3%	1.5%	1.8%	3.9%	4.6%	4.8%
木くず	1.1%	1.2%	1.2%	1.1%	1.3%	1.5%	1.8%	3.9%	4.6%	4.8%
繊維くず	1.1%	1.2%	1.2%	1.1%	1.3%	1.5%	1.8%	2.4%	1.2%	2.5%
汚泥(下水汚泥除く)	1.0%	1.1%	1.0%	1.0%	1.0%	1.1%	1.6%	0.7%	1.5%	2.1%
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
廃油	4.1%	4.1%	2.3%	4.0%	4.2%	4.8%	4.4%	3.1%	3.2%	3.8%
廃プラスチック類	13.3%	17.8%	17.5%	13.3%	16.7%	19.2%	18.4%	17.6%	17.1%	20.8%
動植物性残さ	1.5%	2.2%	1.8%	1.9%	2.6%	4.2%	5.0%	3.3%	3.6%	3.3%
紙くず	5.9%	15.7%	13.1%	8.5%	10.5%	10.2%	9.7%	8.5%	7.6%	7.9%
木くず	5.9%	15.7%	13.1%	8.5%	10.5%	10.2%	9.7%	8.5%	7.6%	7.9%
繊維くず	1.5%	2.2%	1.8%	1.9%	2.6%	4.2%	5.0%	3.3%	3.6%	3.3%
汚泥(下水汚泥除く)	2.2%	3.0%	3.4%	8.3%	12.5%	12.2%	12.0%	10.6%	11.5%	11.2%
	2020	2021	2022	2023						
廃油	4.0%	2.2%	4.8%	4.8%						
廃プラスチック類	25.8%	21.4%	20.0%	20.0%						
動植物性残さ	11.4%	10.4%	4.4%	4.4%						
紙くず	9.5%	11.1%	11.0%	11.0%						
木くず	9.5%	11.1%	11.0%	11.0%						
繊維くず	11.4%	10.4%	4.4%	4.4%						
汚泥(下水汚泥除く)	14.5%	12.0%	9.0%	9.0%						

2.3.4 活動量のまとめ

以上より算定される、産業廃棄物中の化石燃料起源の廃油・化石燃料起源の廃プラスチック類・紙くずの単純焼却量及び産業廃棄物の種類別の単純焼却量を以下に示す。

表 12 産業廃棄物中の化石燃料起源の廃油・化石燃料起源の廃プラスチック類・紙くずの単純焼却量 [kt (排出ベース)] (紙くずは乾燥ベース)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
廃油	1,214	1,268	1,481	1,295	1,649	1,444	1,360	1,387	1,385	1,384
廃プラスチック類	830	790	938	1,071	1,559	1,768	1,679	1,989	2,119	1,899
紙くず	284	74	60	90	405	600	328	618	798	648
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
廃油	1,587	1,426	1,433	1,375	1,361	1,412	1,357	1,376	1,220	1,049
廃プラスチック類	1,706	1,605	1,542	1,725	1,723	1,688	1,619	1,717	1,827	1,354
紙くず	604	613	594	381	306	270	268	115	400	241
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
廃油	1,365	1,312	1,465	1,208	1,320	1,100	1,275	1,223	1,237	1,124
廃プラスチック類	1,475	1,240	1,343	1,536	1,321	1,469	1,445	1,513	1,543	1,463
紙くず	234	161	258	118	99	87	84	90	81	4
	2020	2021	2022	2023						
廃油	1,066	1,109	1,122	1,005						
廃プラスチック類	1,167	1,276	1,295	1,248						
紙くず	14	12	11	14						

表 13 産業廃棄物の種類別の単純焼却量 [kt (排出ベース)] (下水汚泥は乾燥ベース)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
廃油	1,253	1,311	1,533	1,346	1,716	1,510	1,428	1,464	1,461	1,468
廃プラスチック類	830	790	938	1,071	1,559	1,768	1,679	1,989	2,119	1,899
動植物性残さ	77	65	74	87	108	124	123	106	179	166
紙くず	335	87	71	105	477	706	386	727	939	762
木くず	2,674	2,447	2,955	2,843	3,939	4,708	5,391	4,619	4,125	3,752
繊維くず	31	31	28	33	38	49	49	41	51	56
汚泥(合計)	2,731	2,738	2,816	2,817	2,871	2,896	3,000	2,947	2,998	2,991
下水汚泥(合計)	777	773	842	832	875	890	984	921	972	990
従来型の流動床炉(通常燃焼)	220	232	240	268	238	319	287	304	415	384
従来型の流動床炉(高温燃焼)	115	105	152	161	172	206	271	292	311	320
多層燃焼式流動床炉、過給式流動床炉、それに類するN ₂ O排出抑制型流動床炉	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
二段燃焼式循環流動床炉、階段式ストーカ炉、ガス化炉	72	66	87	91	112	86	91	79	86	82
炭化固形燃料化炉	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
多段炉	152	153	167	150	208	140	236	128	69	97
石灰系凝集剤	218	217	196	161	145	139	98	119	91	107
その他有機性汚泥	1,954	1,965	1,974	1,985	1,996	2,006	2,016	2,026	2,027	2,001
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
廃油	1,687	1,520	1,531	1,473	1,462	1,521	1,466	1,490	1,353	1,156
廃プラスチック類	1,706	1,605	1,542	1,725	1,723	1,688	1,619	1,717	1,827	1,354
動植物性残さ	269	272	318	185	173	164	183	150	217	176
紙くず	710	721	699	448	360	318	316	135	471	284
木くず	3,080	2,887	2,396	2,197	2,009	1,836	1,630	1,595	1,252	1,221
繊維くず	49	50	45	40	36	42	35	35	33	25
汚泥(合計)	3,074	2,740	2,850	3,143	3,657	3,613	3,573	3,548	3,220	3,186
下水汚泥(合計)	1,023	1,060	1,132	1,186	1,310	1,351	1,357	1,288	1,169	1,125
従来型の流動床炉(通常燃焼)	388	413	321	577	689	719	631	613	503	454
従来型の流動床炉(高温燃焼)	325	378	522	382	356	359	477	465	497	502
多層燃焼式流動床炉、過給式流動床炉、それに類するN ₂ O排出抑制型流動床炉	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
二段燃焼式循環流動床炉、階段式ストーカ炉、ガス化炉	105	81	83	86	117	135	130	117	106	106
炭化固形燃料化炉	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
多段炉	114	81	86	43	45	23	25	18	13	18
石灰系凝集剤	91	107	120	98	102	116	94	75	49	43
その他有機性汚泥	2,051	1,679	1,718	1,956	2,346	2,262	2,216	2,260	2,051	2,061
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
廃油	1,478	1,414	1,576	1,304	1,427	1,192	1,381	1,320	1,337	1,221
廃プラスチック類	1,476	1,243	1,346	1,541	1,326	1,475	1,450	1,516	1,545	1,465
動植物性残さ	187	180	150	148	149	161	146	129	153	197
紙くず	275	190	303	139	116	102	98	106	95	5
木くず	1,036	956	1,027	1,270	1,018	1,006	958	1,156	1,153	1,069
繊維くず	24	25	24	34	38	26	34	28	20	22
汚泥(合計)	3,176	3,085	2,806	2,969	2,891	2,788	2,779	2,968	2,901	2,944
下水汚泥(合計)	1,209	1,125	1,151	1,177	1,123	1,137	1,121	1,177	1,187	1,201
従来型の流動床炉(通常燃焼)	440	434	468	505	362	384	278	348	363	396
従来型の流動床炉(高温燃焼)	524	527	516	492	574	537	622	587	585	558
多層燃焼式流動床炉、過給式流動床炉、それに類するN ₂ O排出抑制型流動床炉	0	0	7	15	20	45	54	58	67	69
二段燃焼式循環流動床炉、階段式ストーカ炉、ガス化炉	198	127	119	135	140	141	138	147	131	130
炭化固形燃料化炉	1	0	9	16	27	30	29	37	41	48
多段炉	12	11	8	7	0	0	0	0	0	0
石灰系凝集剤	35	27	25	8	0	0	0	0	0	0
その他有機性汚泥	1,966	1,960	1,654	1,792	1,768	1,651	1,658	1,791	1,715	1,742
	2020	2021	2022	2023						
廃油	1,157	1,200	1,212	1,087						
廃プラスチック類	1,168	1,278	1,297	1,249						
動植物性残さ	151	177	167	162						
紙くず	16	14	13	17						
木くず	954	852	908	881						
繊維くず	27	25	28	29						
汚泥(合計)	2,674	2,606	2,630	2,536						
下水汚泥(合計)	1,143	1,119	1,115	1,115						
従来型の流動床炉(通常燃焼)	365	348	332	332						
従来型の流動床炉(高温燃焼)	528	507	517	517						
多層燃焼式流動床炉、過給式流動床炉、それに類するN ₂ O排出抑制型流動床炉	76	85	88	88						
二段燃焼式循環流動床炉、階段式ストーカ炉、ガス化炉	121	129	129	129						
炭化固形燃料化炉	54	49	50	50						
多段炉	0	0	0	0						
石灰系凝集剤	0	0	0	0						
その他有機性汚泥	1,531	1,487	1,515	1,421						

3. 算定方法の時系列変更・改善経緯

表 14 初期割当量報告書（2006 年提出）以降の算定方法等の改訂経緯概要

	2010 年提出	2011 年提出	2013 年提出
排出・吸収量 算定式	—	—	—
排出係数	2002 年度以降に適用する新たな CH ₄ ・N ₂ O 排出係数を設定。	—	多段吹込燃焼式流動炉・二段燃焼式循環流動炉・ストーカー炉を一つの区分とした新たな N ₂ O 排出係数を設定。
活動量	動植物性廃油の焼却量を CO ₂ 排出の活動量から控除。	バイオマスプラスチックの焼却量を活動量から控除。	—

	2015 年提出	2019 年提出	2022 年提出
排出・吸収量 算定式	紙くずの焼却に伴う CO ₂ 排出を新たに追加。	—	—
排出係数	・酸化率を変更。 ・下水汚泥固形燃料化を一つの区分とした新たな N ₂ O 排出係数を設定。	—	紙くずの焼却に伴う CO ₂ 排出係数を更新。
活動量	—	日本バイオマス製品推進協議会及び日本バイオプラスチック協会の調査で未把握となっていたバイオプラスチック樹脂量を活動量から控除。	—

	2025 年提出
排出・吸収量 算定式	下水汚泥の焼却に伴う N ₂ O 排出量の算定を排出ベースから乾燥ベースに変更。
排出係数	・廃油の焼却に伴う CO ₂ 排出係数を改訂。 ・下水汚泥の焼却に伴う N ₂ O 排出係数を改訂。
活動量	—

（1）初期割当量報告書における算定方法

1) 排出・吸収量算定式

排出量算定式は現行と同様だが、紙くずの焼却に伴う CO₂ 排出は算定対象に含まれていなかった。

2) 排出係数

CH₄・N₂O 排出については、1990 年代の実測調査に基づく排出係数を全ての算定対象期間に対して設定していた。

N₂O 排出係数については、多段吹込燃焼式流動炉・二段燃焼式循環流動炉及び固形燃料化の算定区分が設定されていなかった。

酸化率は、IPCC グッドプラクティスガイダンスのデフォルト値を用いて 99%と設定していた。

3) 活動量

動植物性廃油の割合が不明であったため、廃油焼却量の全量を化石燃料起源の廃油と扱い、CO₂排出量を算定していた。

バイオマスプラスチック及びバイオ PET 焼却量も活動量の算定対象に含んでいた。

2009 年度以降のエネルギー回収を行う産業廃棄物焼却施設で焼却される産業廃棄物の割合を 2008 年度の値で据置きとしていた。

(2) 2010 年提出インベントリにおける算定方法

1) 排出・吸収量算定式

初期割当量報告書における排出量算定式と同様。

2) 排出係数

「平成 21 年度廃棄物分野の温室効果ガス排出係数正確化に関する調査業務報告書」に基づき、2002 年度以降に適用する新たな CH₄・N₂O 排出係数を設定した。

3) 活動量

「平成 21 年度京都議定書目標達成のための産業廃棄物緊急調査」に基づき、動植物性廃油の焼却量を CO₂ 排出の活動量から控除することとした。

(3) 2011 年提出インベントリにおける算定方法

1) 排出・吸収量算定式

初期割当量報告書における排出量算定式と同様。

2) 排出係数

2010 年提出インベントリの排出係数と同様。

3) 活動量

バイオマスプラスチックの焼却量を活動量から控除することとした。

(4) 2013 年提出インベントリにおける算定方法

1) 排出・吸収量算定式

初期割当量報告書における排出量算定式と同様。

2) 排出係数

国土交通省の調査結果に基づき、多段吹込燃焼式流動炉・二段燃焼式循環流動炉・ストーカー炉を一つの区分とした新たな N₂O 排出係数を設定した。

3) 活動量

2011 年提出インベントリの活動量と同様。

(5) 2015 年提出インベントリにおける算定方法

1) 排出・吸収量算定式

2006 年 IPCC ガイドラインに基づき、紙くずの焼却に伴う CO₂ 排出を新たに追加した。

2) 排出係数

2006 年 IPCC ガイドラインに基づき、酸化率をデフォルト値の 100%に変更した。また、国土交通省の調査結果に基づき、下水汚泥固形燃料化を一つの区分とした新たな N₂O 排出係数を設定した。

3) 活動量

2011 年提出インベントリの活動量と同様。

(6) 2019 年提出インベントリにおける算定方法

1) 排出・吸収量算定式

2015 年提出インベントリの算定式と同様（現行の排出量算定式と同様。）。

2) 排出係数

2015 年提出インベントリの排出係数と同様。

3) 活動量

2009 年度以降のエネルギー回収を行う産業廃棄物焼却施設で焼却される産業廃棄物の割合を更新した。また、日本バイオマス製品推進協議会及び日本バイオプラスチック協会の調査で未把握となっていたバイオマスプラスチック樹脂量（未把握樹脂量）を活動量から控除することとした。（現行の活動量と同様。）。

(7) 2022 年提出インベントリにおける算定方法

1) 排出・吸収量算定式

2015 年提出インベントリの算定式と同様。

2) 排出係数

産業廃棄物の紙くずの炭素含有率及び化石燃料起源炭素割合について、一般廃棄物の紙くずの炭素含有率及び化石燃料起源炭素割合で代用し、産業廃棄物の紙くずの焼却に伴う CO₂ 排出係数を更新した。

3) 活動量

2019 年提出インベントリの活動量と同様（現行の活動量と同様。）。

(8) 2025 年提出インベントリにおける算定方法

1) 排出・吸収量算定式

下水汚泥の焼却に伴う N_2O 排出量の算定を排出ベースから乾燥ベースに変更した。

2) 排出係数

廃油の焼却に伴う CO_2 排出係数を、実測調査結果等を踏まえ改訂した。また、下水汚泥の焼却に伴う N_2O 排出係数を改訂し、また排出係数の区分を見直した。

3) 活動量

2019 年提出インベントリの活動量と同様（現行の活動量と同様。）。