

5.C.1.- 廃棄物の焼却（一般廃棄物） (Waste Incineration without Energy Recovery—Municipal 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、一般廃棄物中の組成のうち、PET ボトルを除く化石燃料起源のプラスチック（以下、「プラスチック」という。）・化石燃料起源の PET ボトル・紙くず・合成繊維くず・紙おむつの焼却に伴い排出される CO₂ のほか、組成を問わず、全ての一般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一般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（一般廃棄物）」で計上する。また、一般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。

1.2 排出・吸収トレンド及びその要因

一般廃棄物焼却量は 2000 年度頃まで経年的に増加し、その後は、3R の推進等の取組により漸減傾向にある。また、一般廃棄物焼却施設における発電・熱回収設備等のエネルギー回収設備の設置は経年的に進んでおり、エネルギー回収を伴わない一般廃棄物焼却施設での廃棄物焼却割合は減少している。このため、本排出源における CO₂ 排出量は 1990～2000 年度頃まで横ばいで推移し、その後は減少している。

CH₄・N₂O については、1990 年代後半～2000 年代前半に一般廃棄物焼却炉のダイオキシン類対策が行われ、CH₄・N₂O 排出係数が低減したため、排出量が減少している。

【CO₂】

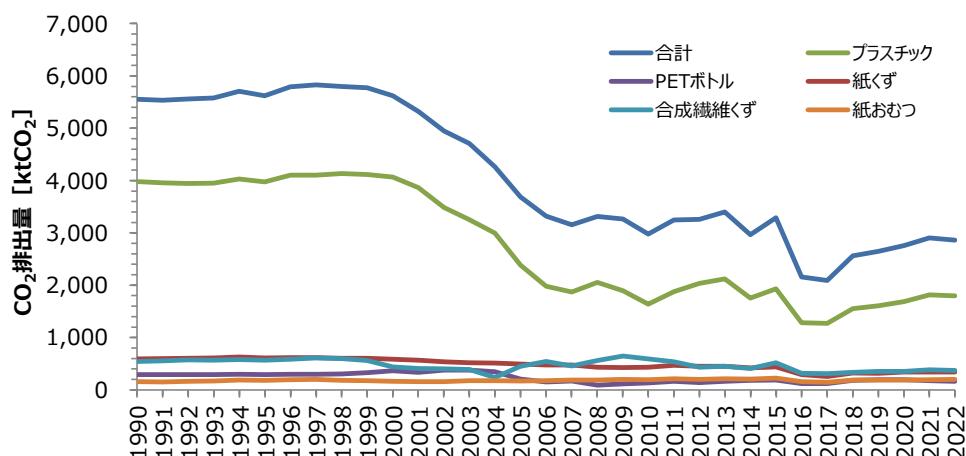


図 1 廃棄物の単純焼却に伴う CO₂ 排出量（一般廃棄物）の推移

¹ CO₂については、化石燃料を原料に製造された製品等が廃棄後に焼却される際の CO₂排出を算定対象とする。CH₄及び N₂Oについては、原料の化石/非化石を問わず、焼却に伴い発生する全ての CH₄・N₂O を算定対象とする。

【CH₄】

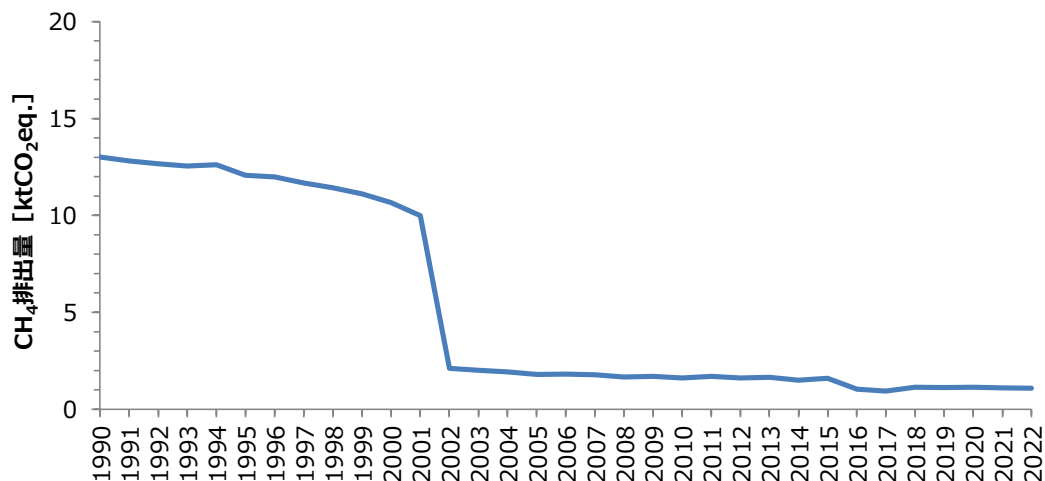


図 2 廃棄物の単純焼却に伴う CH₄ 排出量（一般廃棄物）の推移

【N₂O】

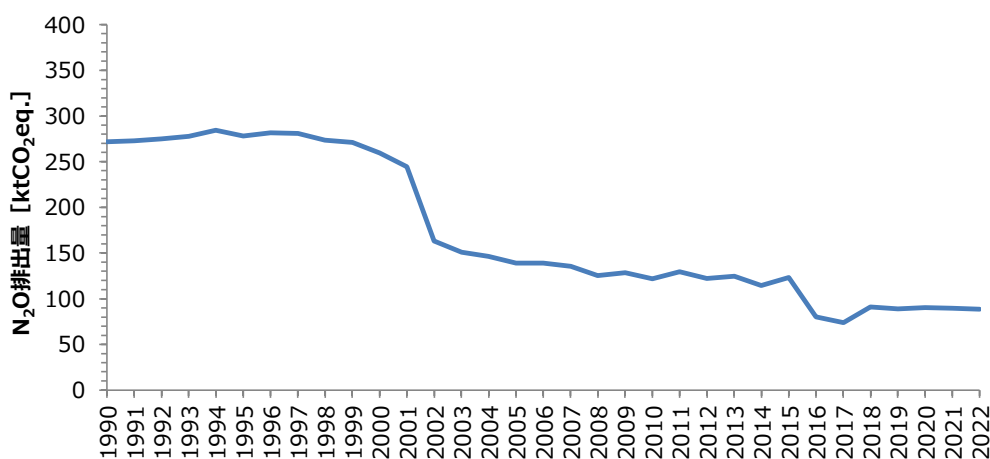


図 3 廃棄物の単純焼却に伴う N₂O 排出量（一般廃棄物）の推移

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、一般廃棄物中の組成別に設定する CO₂ 排出係数と組成別の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、分子中に化石燃料起源の炭素を含む組成であるプラスチック、化石燃料起源の PET ボトル、合成繊維くず、紙くず、紙おむつとする。

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

- E : 廃棄物の単純焼却に伴う CO₂ 排出量（一般廃棄物）[kg-CO₂]
- EF_i : 一般廃棄物中の組成 i の CO₂ 排出係数 [kg-CO₂/t（乾燥ベース）]
- A_i : 一般廃棄物中の組成 i の焼却量 [t（乾燥ベース）]
- R : エネルギー回収を行う一般廃棄物焼却施設で焼却される一般廃棄物の割合

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 排出係数は焼却方式の影響を受けることから、一般廃棄物焼却炉及びガス化溶融炉を対象に、焼却方式ごとに、実測値に基づく CH₄・N₂O 排出係数を設定する。

$$E = \sum (EF_j \times A_j) \times (1 - R)$$

- E : 廃棄物の単純焼却に伴う CH₄ or N₂O 排出量（一般廃棄物）[kg-CH₄] or [kg-N₂O]
 EF_j : 焼却方式 j の一般廃棄物焼却炉の CH₄ or N₂O 排出係数 [kg-CH₄/t（排出ベース）] or [kg-N₂O/t（排出ベース）]
 A_j : 焼却方式 j の一般廃棄物焼却炉で焼却される一般廃棄物の量 [t（排出ベース）]
 R : エネルギー回収を行う一般廃棄物焼却施設で焼却される一般廃棄物の割合

2.2 排出係数

2.2.1 CO₂

算定対象とする組成の炭素含有率に、炭素の化石燃料起源割合及び焼却施設における一般廃棄物中の炭素の酸化率を乗じて組成別の 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 : 一般廃棄物中の組成 i の炭素含有率 [-]
 FCF_i : 一般廃棄物中の組成 i 中の炭素の化石燃料起源割合 [-]
 OF : 焼却施設における一般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）[-]

表 1 一般廃棄物中の各組成の炭素含有率・炭素の化石燃料起源割合・CO₂ 排出係数の設定
(EF_i) [kg-CO₂/t（乾燥ベース）]

組成	炭素含有率	化石燃料起源炭素割合	排出係数	炭素含有率・化石燃料起源炭素割合の設定根拠
化石燃料起源プラスチック	76.8%	100%	2,816	国内 14 都市における実測調査結果の平均値※ ¹
化石燃料起源 PET ボトル	62.1%	100%	2,277	国内 10 都市における実測調査結果の平均値※ ¹
合成繊維くず	63.0%	100%	2,310	合成繊維の種類ごとの分子式から求めた炭素含有率を合成繊維消費量で加重平均して設定※ ²
紙くず	40.8%	9.6% ²	144	国内 14 都市における実測調査結果の平均値※ ¹
紙おむつ	56.0%	59%	1,220	日本衛生材料工業連合会ヒアリング結果に基づき推計※ ³

※¹：令和元年度廃棄物の燃焼に伴う CO₂ 排出量算定方法精緻化等調査委託業務報告書（環境省）

令和 2 年度温室効果ガス排出量算定方法検討会第 1 回廃棄物分科会（環境省）

※²：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）

※³：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 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。

2.2.2 CH₄・N₂O

(1) 一般廃棄物焼却炉

我が国の一般廃棄物焼却炉では、1990 年後半～2000 年代前半にかけてダイオキシン類対策が行われており、CH₄ 及び N₂O 排出係数についても、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、焼却炉の炉種別(ストーカ炉・流動床炉)及び燃焼方式別(全連続燃焼式・准連続燃焼式・バッチ燃焼式)に CH₄ 及び N₂O 排出係数を算定する。なお、活動量には焼却方式別の一般廃棄物焼却量を用いることから、各年度の炉種別焼却量を用いて炉種別の CH₄・N₂O 排出係数を加重平均し、年度別に、燃焼方式別の CH₄ 及び N₂O 排出係数を設定する。

表 2 一般廃棄物焼却炉における燃焼方式別の CH₄ 排出係数 (EF_f) [g-CH₄/t (排出ベース)]

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
全連続燃焼式	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.3
准連続燃焼式	69.6	69.6	69.6	69.6	69.6	69.6	69.6	69.6	72.2	72.4
バッチ燃焼式	80.5	80.5	80.5	80.5	80.5	80.5	80.5	80.5	81.5	83.2
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
全連続燃焼式	8.3	8.3	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
准連続燃焼式	75.1	75.2	19.1	19.8	19.9	19.9	20.7	20.9	21.0	20.6
バッチ燃焼式	84.1	83.7	12.3	12.8	12.4	13.2	13.2	13.3	13.2	13.4
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
全連続燃焼式	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.6	2.6
准連続燃焼式	20.9	20.8	21.1	20.9	21.1	20.7	20.4	20.5	20.9	20.5
バッチ燃焼式	11.6	11.6	11.6	11.7	11.7	11.8	11.8	10.9	10.9	11.0
	2020	2021	2022							
全連続燃焼式	2.6	2.5	2.5							
准連続燃焼式	20.9	21.1	21.1							
バッチ燃焼式	11.0	11.0	11.0							

表 3 一般廃棄物焼却炉における燃焼方式別の N₂O 排出係数 (EF_f) [g-N₂O/t (排出ベース)]

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
全連続燃焼式	58.8	58.8	58.8	58.8	58.8	58.8	58.8	58.8	58.9	59.0
准連続燃焼式	56.8	56.8	56.8	56.8	56.8	56.8	56.8	56.8	57.0	57.0
バッチ燃焼式	71.4	71.4	71.4	71.4	71.4	71.4	71.4	71.4	72.3	74.0
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
全連続燃焼式	59.1	59.2	37.8	37.9	37.9	37.9	37.9	37.9	37.9	37.9
准連続燃焼式	57.3	57.3	70.1	71.2	71.4	71.5	72.8	73.1	73.3	72.7
バッチ燃焼式	74.8	74.4	76.2	76.1	76.1	76.0	76.0	76.0	76.0	76.0
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
全連続燃焼式	38.0	38.0	38.0	38.0	38.1	38.1	38.1	37.9	37.8	37.9
准連続燃焼式	73.2	73.1	73.4	73.1	73.5	72.8	72.3	72.5	73.2	72.5
バッチ燃焼式	76.2	76.2	76.2	76.2	76.2	76.2	76.2	76.3	76.3	76.3
	2020	2021	2022							
全連続燃焼式	37.9	37.7	37.7							
准連続燃焼式	73.2	73.6	73.6							
バッチ燃焼式	76.3	76.3	76.3							

(2) ガス化溶融炉

「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、炉種別(シャフト式・流動床式・ロータリー式)に、実測調査結果を用いて CH₄ 及び N₂O 排出係数を算定する。なお、活動量にはガス化溶融炉での一般廃棄物焼却量を使用することから、各年度

の炉種別焼却量を用いて炉種別の CH₄・N₂O 排出係数を加重平均し、年度別に、燃焼方式別の CH₄ 及び N₂O 排出係数を設定する。

表 4 一般廃棄物ガス化溶融炉における CH₄・N₂O 排出係数 (EF_i)
[g-CH₄/t (排出ベース)] 又は [g-N₂O/t (排出ベース)]

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
CH ₄	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	5.5	5.5
N ₂ O	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	16.9	17.0
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
CH ₄	5.6	5.6	6.7	6.9	6.9	6.9	6.9	7.0	7.1	7.0
N ₂ O	16.9	16.8	13.9	12.0	12.3	12.0	11.3	11.5	11.1	11.2
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
CH ₄	7.0	7.0	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9
N ₂ O	11.5	11.9	11.7	11.7	12.0	12.2	12.5	12.1	12.4	12.3
	2020	2021	2022							
CH ₄	6.8	6.9	6.9							
N ₂ O	12.7	12.7	12.7							

2.3 活動量

2.3.1 CO₂

(1) 化石燃料起源のプラスチック及び PET ボトル

「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、一般廃棄物中のプラスチック及び PET ボトルの焼却量を把握し、(1－水分割合)、(1－付着物割合)³及び (1－バイオマス由来成分割合) を乗じて、乾燥ベースの化石燃料起源プラスチック及び PET ボトル焼却量を算定する。

$$A_i = INC_i \times (1 - W_i) \times (1 - F_i) \times (1 - BP_i)$$

A : 一般廃棄物中のプラスチック又は PET ボトルの焼却量 [kt (乾燥ベース)]
(i :プラスチック又は PET ボトル)

INC : 一般廃棄物中のプラスチック又は PET ボトルの焼却量 [kt (排出ベース)]

W : 一般廃棄物中のプラスチック又は PET ボトルの水分割合 [-]

F : 一般廃棄物中のプラスチック又は PET ボトル中の付着物割合

BP : 一般廃棄物中のプラスチック又は PET ボトル中のバイオマス由来成分割合 [-]

$$BP_i = 1 - BPW_i \div PW_i$$

BPW : 廃棄されるプラスチック又は PET ボトル中のバイオマス由来成分量 [kt (排出ベース)]

PW : 一般廃棄物中のプラスチック又は PET ボトルの排出量 [kt (排出ベース)]

「令和元年度廃棄物の燃焼に伴う CO₂ 排出量算定方法精緻化等調査委託業務（環境省）」及び「令和 2 年度温室効果ガス排出量算定方法検討会第 1 回廃棄物分科会（環境省）」に基づき、一般廃棄物中のプラスチック及び PET ボトルの水分割合をそれぞれ 26.1%、8.4%と設定し、一般廃

³ 一般廃棄物中のプラスチック及び PET ボトルには、食べ残し・飲み残しやシール・油汚れ等のバイオマス由来成分が付着していることがある。こういったバイオマス由来の付着物の焼却に伴い排出される CO₂ は報告対象には含まれないため、一般廃棄物中のプラスチック又は PET ボトル焼却量に (1－付着物割合) を乗じている。

棄物中のプラスチックの付着物割合を 11.9%と設定する。PET ボトルの付着物割合は専門家判断により 0%とする。一般廃棄物中のプラスチック及び PET ボトル中のバイオマス成分由来割合は、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により把握される製品中のバイオマスプラスチック国内出荷量から推計されるバイオマスプラスチック廃棄量を、一般廃棄物中のプラスチック及び PET ボトル排出量で除して算定する。なお、PET ボトル中のバイオ PET については、マテリアルリサイクルされて製品として再利用された後、再び廃棄される量も考慮する。

表 5 一般廃棄物中のプラスチック及び PET ボトルのバイオマス成分由来割合 (BP)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
プラスチック	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
PETボトル	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
プラスチック	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.39%	0.44%	0.52%	0.52%	0.62%
PETボトル	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
プラスチック	0.71%	0.73%	0.67%	0.67%	0.94%	0.89%	0.96%	0.93%	0.93%	1.23%
PETボトル	0.00%	0.00%	0.00%	0.17%	0.25%	0.25%	0.26%	0.30%	0.29%	0.29%
	2020	2021	2022							
プラスチック	1.52%	1.64%	1.58%							
PETボトル	0.35%	0.46%	0.56%							

※2004 年度以前は 0 とする。

※付着物中のバイオマス成分は含まない。

表 6 一般廃棄物中の化石燃料起源プラスチック及び化石燃料起源 PET ボトルの焼却量
[kt (乾燥ベース)]

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
プラスチック	3,056	3,090	3,078	3,072	3,117	3,180	3,304	3,367	3,501	3,537
PETボトル	275	278	277	277	281	286	298	303	315	345
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
プラスチック	3,708	3,739	3,652	3,577	3,293	2,676	2,191	2,043	2,309	1,984
PETボトル	412	396	486	510	473	280	207	230	120	146
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
プラスチック	1,756	1,914	2,239	2,246	1,930	1,954	1,945	2,071	2,023	2,170
PETボトル	173	199	193	210	243	231	221	235	287	320
	2020	2021	2022							
プラスチック	2,165	2,287	2,260							
PETボトル	309	267	252							

(2) 合成繊維くず

一般廃棄物中の合成繊維くずの焼却量は、循環利用量調査から把握される繊維くずの焼却量に、(1-水分割合)(専門家判断により水分割合を 20%と設定。)及び合成繊維割合を乗じて算定する。合成繊維割合は、繊維別のファイバーベース最終消費量(日本化学繊維協会提供データ)を用いて設定する。

表 7 合成繊維割合 [%]

1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
52.2%	53.0%	54.2%	52.7%	52.4%	52.9%	53.9%	56.2%	56.2%	55.9%
2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
55.3%	53.8%	53.4%	54.3%	54.7%	54.4%	55.3%	56.0%	56.7%	55.0%
2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
59.4%	61.8%	62.0%	62.2%	62.9%	65.3%	63.9%	65.6%	64.5%	63.6%
2020	2021	2022							
61.3%	61.4%	60.5%							

表 8 一般廃棄物中の合成繊維の焼却量 [kt (乾燥ベース)]

1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
505	527	543	536	543	555	577	611	613	582
2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
489	476	507	523	316	610	727	608	770	826
2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
774	665	579	582	551	644	591	612	528	576
2020	2021	2022							
550	582	570							

(3) 紙くず

一般廃棄物中の紙くずの焼却量は、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 20%と設定。) を乗じて算定する。なお、「循環利用量調査」における紙くずの項目には紙おむつが含まれているため、後述の紙おむつの活動量を一般廃棄物の紙くず焼却量から控除し、紙くずの活動量を設定する。

表 9 一般廃棄物中の紙くずの焼却量 [kt (乾燥ベース)]

1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
8,885	9,133	9,200	9,295	9,459	9,583	9,746	9,897	9,967	10,202
2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
10,523	10,741	10,992	11,210	11,021	10,751	10,198	10,076	9,438	8,671
2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
8,964	9,303	9,682	9,366	9,092	8,662	8,541	8,106	8,204	8,224
2020	2021	2022							
8,471	8,440	8,310							

(4) 紙おむつ

2004 年度以前については、専門家判断に基づき紙おむつの国内生産量の全量を紙おむつの焼却量とみなし、「日衛連 NEWS (日本衛生材料工業連合会)」に掲載される紙おむつの生産量 (大人用、乳幼児用の合計値：乾燥ベース) より求める。

2005 年度以降については、国内における紙おむつ消費量を紙おむつの焼却量とみなし、「使用済紙おむつの再生利用に関するガイドライン (環境省環境再生・資源循環局)」等に基づき推計する。

$$A_{nappy} = \sum_i WT_i \times N_i \times PN_i \times 365 \div 10^6$$

A_{nappy} : 紙おむつの焼却量 [t (dry)]

WT_i : 1枚当たりの紙おむつ i (大人用、子供用) の重量 [g (dry)]

N_i : 1人1日当たりの紙おむつ i (大人用、子供用) の消費量 [枚/人・日]

PN_i : 紙おむつ i (大人用、子供用) の消費者数 [人] (「使用済紙おむつの再生利用に関するガイドライン」等に基づき推計)

表 10 紙おむつの焼却量の推計に用いるパラメータ

パラメータ	i	数量
WT_i	大人用	292 g (アウター84 g×1枚、パッド 52 g×4)
	子供用	30 g
N_i	大人用	1枚 (アウター1枚、パッド4枚) /人・日
	子供用	5枚/人・日

(出典) 使用済紙おむつの再生利用に関するガイドライン (環境省環境再生・資源循環局)

表 11 一般廃棄物中の紙おむつの焼却量 [kt (乾燥ベース)]

1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
272	270	285	307	328	333	356	376	347	348
2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
340	343	368	439	445	442	449	458	469	479
2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
483	493	505	515	525	524	537	546	556	564
2020	2021	2022							
562	566	570							

2.3.2 CH₄・N₂O

一般廃棄物焼却炉及びガス化溶融炉における CH₄・N₂O 排出の活動量は、循環利用量調査から把握される一般廃棄物焼却量 (排出ベース) に、焼却炉及びガス化溶融炉の燃焼方式別焼却割合を乗じて算定する。焼却炉及びガス化溶融炉の燃焼方式別焼却割合は、「一般廃棄物処理実態調査 (環境省環境再生・資源循環局)」より集計する。

表 12 一般廃棄物の燃焼方式別焼却量 [kt (排出ベース)]

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
焼却炉-全連続燃焼式	26,215	27,144	27,619	28,192	29,010	29,716	30,654	31,488	31,721	32,147
焼却炉-准連続燃焼式	4,810	4,981	5,069	5,174	5,325	5,455	5,628	5,782	5,892	5,852
焼却炉-バッチ燃焼式	5,643	5,450	5,153	4,867	4,613	4,328	4,063	3,769	3,504	3,241
ガス化溶融炉	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	282	305
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
焼却炉-全連続燃焼式	32,749	32,842	33,299	33,112	32,373	32,246	31,962	30,840	29,426	28,444
焼却炉-准連続燃焼式	5,882	6,019	5,249	4,861	4,463	4,047	3,852	3,609	3,339	3,155
焼却炉-バッチ燃焼式	3,131	2,919	2,268	1,842	1,773	1,562	1,470	1,369	1,346	1,144
ガス化溶融炉	370	405	1,157	2,118	2,332	2,397	2,630	2,954	3,122	3,245
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
焼却炉-全連続燃焼式	27,603	27,892	28,702	28,246	27,360	27,364	26,961	26,883	26,877	27,266
焼却炉-准連続燃焼式	2,968	2,932	2,849	2,827	2,524	2,349	2,164	2,072	1,894	1,849
焼却炉-バッチ燃焼式	1,078	1,057	1,061	970	867	842	744	693	660	625
ガス化溶融炉	3,605	3,857	4,122	4,098	4,161	4,328	4,423	4,599	4,739	4,889
	2020	2021	2022							
焼却炉-全連続燃焼式	26,344	25,998	25,645							
焼却炉-准連続燃焼式	1,760	1,580	1,559							
焼却炉-バッチ燃焼式	589	562	554							
ガス化溶融炉	4,875	4,902	4,835							

2.3.3 エネルギー回収を行う一般廃棄物焼却施設で焼却される一般廃棄物の割合（R）

エネルギー回収を行う一般廃棄物焼却施設で焼却される一般廃棄物の割合は、「一般廃棄物処理事業実態調査（環境省環境再生・資源循環局）」を用い、施設外に電気又は熱を供給する一般廃棄物焼却施設で焼却される一般廃棄物の量を一般廃棄物の焼却量全量で除して算定する。

表 13 エネルギー回収を行う一般廃棄物焼却施設で焼却される一般廃棄物の割合（R）

1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
53.7%	54.6%	54.5%	54.4%	54.1%	55.6%	55.9%	56.7%	58.1%	58.7%
2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
61.1%	63.3%	66.1%	67.7%	67.7%	68.4%	67.9%	67.4%	68.4%	66.1%
2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
66.9%	65.2%	67.7%	66.4%	67.8%	65.0%	76.6%	78.3%	72.8%	73.7%
2020	2021	2022							
72.4%	71.8%	71.8%							

2.3.4 活動量のまとめ

以上より算定される、一般廃棄物中のプラスチック・化石燃料起源 PET ボトル・合成繊維くず・紙くず・紙おむつの単純焼却量及び一般廃棄物の燃焼方式別の単純焼却量を以下に示す。

表 14 エネルギー回収を伴わない一般廃棄物中の化石燃料起源プラスチック・化石燃料起源 PET ボトル・合成繊維くず・紙くず・紙おむつの焼却量 [kt（乾燥ベース）]

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
プラスチック	1,414	1,403	1,400	1,401	1,432	1,411	1,457	1,457	1,467	1,461
PETボトル	127	126	126	126	129	127	131	131	132	143
合成繊維くず [※]	234	239	247	244	249	246	254	265	257	240
紙くず [※]	4,110	4,148	4,185	4,241	4,345	4,252	4,297	4,284	4,176	4,214
紙おむつ	126	123	130	140	151	148	157	163	145	144
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
プラスチック	1,444	1,373	1,238	1,155	1,063	847	704	665	730	672
PETボトル	161	145	165	165	153	89	67	75	38	50
合成繊維くず [※]	190	175	172	169	102	193	234	198	244	280
紙くず [※]	4,098	3,945	3,727	3,621	3,558	3,402	3,278	3,281	2,983	2,936
紙おむつ	132	126	125	142	144	140	144	149	148	162
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
プラスチック	581	667	723	754	622	684	455	450	550	571
PETボトル	57	69	62	71	78	81	52	51	78	84
合成繊維くず [※]	256	232	187	195	177	226	138	133	143	152
紙くず [※]	2,965	3,240	3,125	3,143	2,928	3,034	1,999	1,761	2,231	2,165
紙おむつ	160	172	163	173	169	184	126	119	151	148
	2020	2021	2022							
プラスチック	598	644	637							
PETボトル	85	75	71							
合成繊維くず [※]	152	164	161							
紙くず [※]	2,340	2,378	2,342							
紙おむつ	155	159	161							

表 15 エネルギー回収を伴わない一般廃棄物の燃焼方式別の焼却量 [kt (排出ベース)]

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
焼却炉-全連続燃焼式	12,126	12,328	12,565	12,863	13,326	13,183	13,515	13,629	13,291	13,280
焼却炉-准連続燃焼式	2,225	2,262	2,306	2,361	2,446	2,420	2,481	2,503	2,469	2,417
焼却炉-バッチ燃焼式	2,610	2,475	2,344	2,221	2,119	1,920	1,791	1,631	1,468	1,339
ガス化熔融炉	0	0	0	0	0	0	0	0	118	126
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
焼却炉-全連続燃焼式	12,754	12,061	11,292	10,694	10,452	10,203	10,273	10,044	9,302	9,630
焼却炉-准連続燃焼式	2,291	2,210	1,780	1,570	1,441	1,281	1,238	1,175	1,055	1,068
焼却炉-バッチ燃焼式	1,219	1,072	769	595	572	494	472	446	425	387
ガス化熔融炉	144	149	393	684	753	758	845	962	987	1,099
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
焼却炉-全連続燃焼式	9,132	9,714	9,264	9,478	8,812	9,585	6,311	5,842	7,310	7,178
焼却炉-准連続燃焼式	982	1,021	920	948	813	823	507	450	515	487
焼却炉-バッチ燃焼式	357	368	343	326	279	295	174	151	179	165
ガス化熔融炉	1,192	1,343	1,330	1,375	1,340	1,516	1,035	999	1,289	1,287
	2020	2021	2022							
焼却炉-全連続燃焼式	7,277	7,326	7,226							
焼却炉-准連続燃焼式	486	445	439							
焼却炉-バッチ燃焼式	163	158	156							
ガス化熔融炉	1,347	1,381	1,362							

3. 算定方法の時系列変更・改善経緯

表 16 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	2015 年提出
排出・吸収量 算定式	—	—	紙くず及び紙おむつの焼却に伴う CO ₂ を新たに追加。
排出係数	- プラスチックの炭素含有率を変更。 2002 年度以降に適用する新たな CH₄・N₂O 排出係数及びガス化熔融炉に適用する新たな CH₄・N₂O 排出係数を設定。	—	酸化率を変更。
活動量	—	バイオマスプラスチック及びバイオ PET の焼却量を活動量から控除。	—

	2019 年提出	2021 年提出	2022 年提出
排出・吸収量 算定式	—	プラスチックの焼却に伴う CO ₂ 排出と PET ボトルの焼却に伴う CO ₂ 排出を切り分けて算定。	—
排出係数	—	- 紙くず、紙おむつ及びプラスチックの焼却に伴う CO₂ 排出係数を更新。 - PET ボトルの焼却に伴う CO₂ 排出係数を新たに設定。	—
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。マテリアルリサイクルされたボトル用途の PET 樹脂量を考慮し活動量を設定。	- プラスチックの活動量と PET ボトルの活動量を切り分けて把握。 - 一般廃棄物のプラスチック及び PET ボトルの水分割合を更新し、付着物割合を新たに設定。 2005 年度以降の紙おむつの活動量を更新。	繊維くず中の合成繊維割合を更新。

(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

紙くずの焼却及び紙おむつの焼却に伴う CO₂ 排出は算定対象に含まれていなかった。

2) 排出係数

プラスチックの CO₂ 排出係数算定時の炭素含有率は、自治体が算定対象年度に測定するプラスチック中の炭素含有率を用い、毎年度設定していた。

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。

表 17 プラスチックの CO₂ 排出係数 [kg-CO₂/t (乾燥ベース)]

1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
2,614	2,623	2,634	2,659	2,660	2,664	2,672	2,682	2,696

1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
2,705	2,695	2,721	2,733	2,731	2,767	2,782	2,774	2,766

3) 活動量

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。

(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

初期割当量報告書と同様。

2) 排出係数

プラスチックの CO₂ 排出係数算定時の炭素含有率を「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、一定値とすることとした。

また、同出典に基づき、2002 年度以降に適用する新たな CH₄・N₂O 排出係数を設定するとともに、ガス化溶融炉に適用する新たな CH₄・N₂O 排出係数を設定した。

3) 活動量

2009 年提出インベントリの活動量と同様。

(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

2010 年提出インベントリの算定式と同様。

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及びバイオ PET の焼却量を活動量から控除することとした。

(4) 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。また、新たに得られたデータに基づき、紙おむつの焼却に伴う 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。

3) 活動量

2011 年提出インベントリの活動量と同様。

(5) 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。

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

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。また、マテリアルリサイクルされたボトル用途の PET 樹脂量を考慮し活動量を設定することとした。

(6) 2021 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

「令和元年度廃棄物の燃焼に伴う CO₂ 排出量算定方法精緻化等調査委託業務」及び「令和 2 年度温室効果ガス排出量算定方法検討会第 1 回廃棄物分科会」に基づき、プラスチックの焼却に伴う CO₂ 排出と PET ボトルの焼却に伴う CO₂ 排出を切り分けて算定することとした（現行の排出量算定式と同様。）。

2) 排出係数

「令和元年度廃棄物の燃焼に伴う CO₂ 排出量算定方法精緻化等調査委託業務」及び「令和 2 年度温室効果ガス排出量算定方法検討会第 1 回廃棄物分科会」に基づき、紙くず及びプラスチックの焼却に伴う CO₂ 排出係数を更新し、PET ボトルの焼却に伴う CO₂ 排出係数を新たに設定した（現行の排出係数と同様。）。

日本衛生材料工業連合会ヒアリング結果を踏まえ、紙おむつの焼却に伴う CO₂ 排出係数を更新

した（現行の排出係数と同様。）。

3) 活動量

「令和元年度廃棄物の燃焼に伴う CO₂ 排出量算定方法精緻化等調査委託業務」及び「令和 2 年度温室効果ガス排出量算定方法検討会第 1 回廃棄物分科会」に基づき、プラスチックの活動量と PET ボトルの活動量を切り分けて把握することとした。また、プラスチック及び PET ボトルの水分割合を更新し、付着物割合を新たに設定した（現行の活動量と同様。）。

「使用済紙おむつの再生利用に関するガイドライン」等より推計した紙おむつの国内消費量の全量が焼却処理されるとみなし、2005 年度以降の紙おむつの活動量を設定することとした。

（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

2021 年提出インベントリの算定式と同様（現行の算定式と同様。）。

2) 排出係数

2021 年提出インベントリの排出係数と同様（現行の排出係数と同様。）。

3) 活動量

繊維くず中の合成繊維割合について、繊維別のファイバーベース最終消費量（日本化学繊維協会提供データ）を用いて設定することとした。