

1.A 廃棄物の原燃料利用（産業廃棄物） （Utilization of waste as fuel—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、産業廃棄物中の廃油・廃プラスチック類・木くずを、直接、原料又は燃料として利用（原燃料利用）する場合に排出される CO₂・CH₄・N₂O を扱う。

なお、我が国の廃棄物の処理及び清掃に関する法律では廃棄物扱いとならない有価発生物（使用済み溶剤・再生油及び再生重油、並びに有価の廃プラスチック・木くず等）についても、2006 年 IPCC ガイドラインの考え方にに基づき、本排出源の対象活動に含める。

1.2 排出・吸収トレンド及びその要因

本排出源の温室効果ガス排出量の大半は CO₂ 排出が占めている。廃油の原燃料利用に伴う CO₂ 排出量は 4,000～5,000 kt-CO₂ 程度でおおむね横ばいで推移している一方、廃プラスチック類の原燃料利用は 1990 年度以降、経年的に増加しているため、本排出源の CO₂ 排出量は経年的に増加している。

CH₄ については排出係数が比較的大きな木くず由来の排出が大勢を占めており、また N₂O については木くず及び廃プラスチック類由来の排出量が多くなっている。木くず及び廃プラスチック類の原燃料利用量は経年的に増加しているため、CH₄・N₂O 排出量も経年的に増加している。

【CO₂】

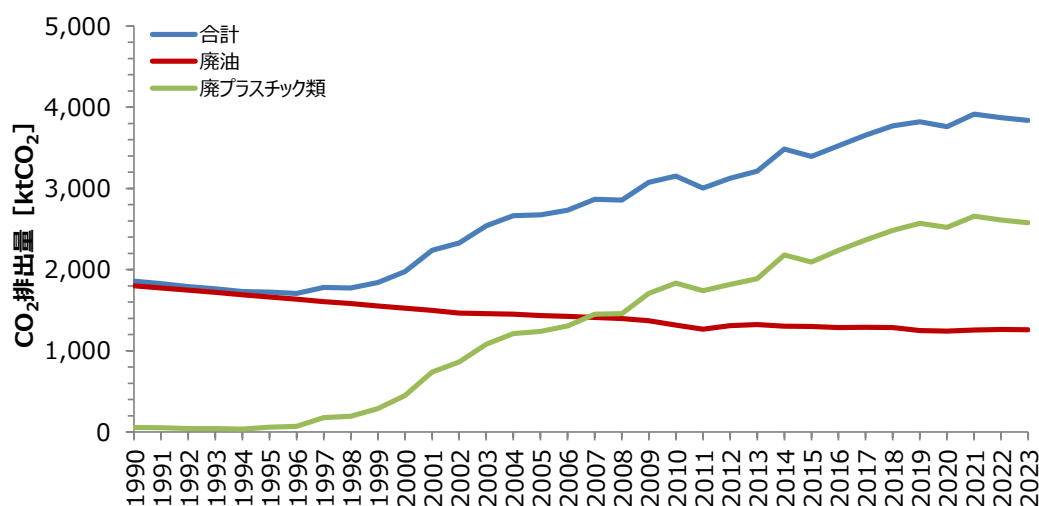


図 1 廃棄物の原燃料利用に伴う CO₂ 排出量（産業廃棄物）の推移

【CH₄】

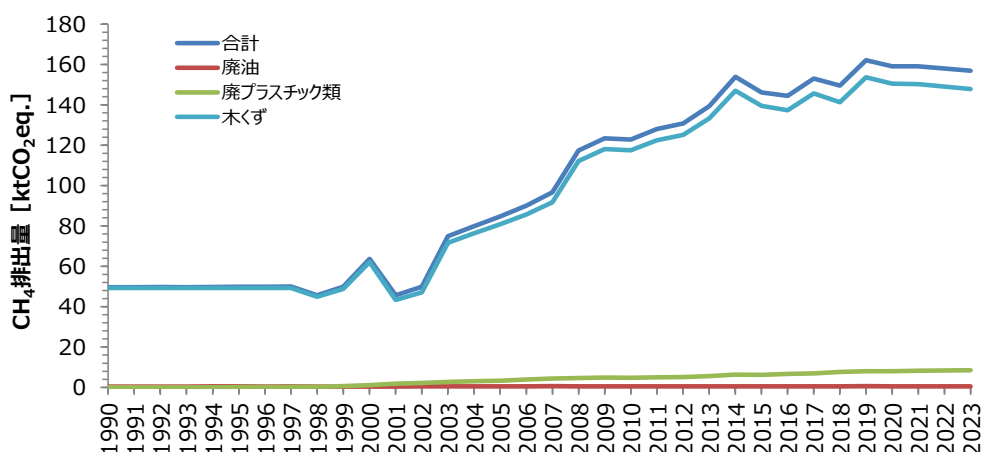


図 2 廃棄物の原燃料利用に伴う CH₄ 排出量（産業廃棄物）の推移

【N₂O】

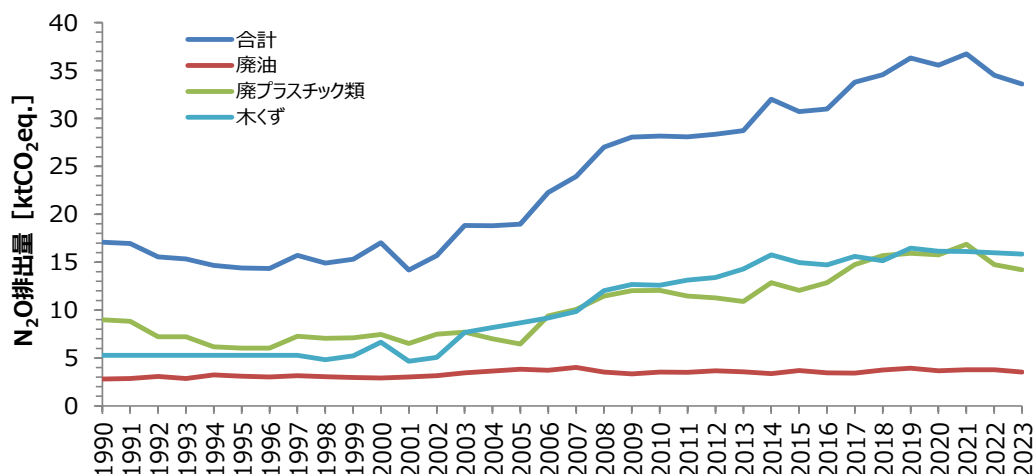


図 3 廃棄物の原燃料利用に伴う N₂O 排出量（産業廃棄物）の推移

2. 排出・吸収量算定方法

2.1 排出・吸収量算定式

2.1.1 CO₂

産業廃棄物中の化石燃料起源の廃油、使用済み溶剤・再生油、再生重油及び廃プラスチック類の炭素含有率より設定した CO₂ 排出係数に、産業廃棄物中の化石燃料起源の廃油及び廃プラスチック類の原燃料利用量を乗じて CO₂ 排出量を算定する。

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

- E : 廃棄物の原燃料利用に伴う CO₂ 排出量（産業廃棄物）[kg-CO₂]
 EF_i : 産業廃棄物中の原燃料利用に伴う CO₂ 排出係数（種類 i ）[kg-CO₂/t（乾燥ベース）]
 A_i : 産業廃棄物中の原燃料利用量（種類 i ）[t（乾燥ベース）]

2.1.2 CH₄・N₂O

「1.A. 廃棄物の原燃料利用（一般廃棄物）」と同様、産業廃棄物の原燃料利用量に、燃焼排ガス中の CH₄ 及び N₂O 濃度より設定した CH₄ 及び N₂O 排出係数を乗じて排出量を算定する。

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

- E : 廃棄物の原燃料利用に伴う CH₄ or N₂O 排出量（産業廃棄物）[kg-CH₄] or [kg-N₂O]
 EF_i : 産業廃棄物中の原燃料利用に伴う CH₄ or N₂O 排出係数（種類 i ）
 [kg-CH₄/t（排出ベース）] or [kg-N₂O/t（排出ベース）]
 A_i : 産業廃棄物中の原燃料利用量（種類 i ）[t（排出ベース）]

2.2 排出係数

2.2.1 CO₂

廃プラスチック類及び化石燃料起源の廃油については「5.C.1.- 廃棄物の焼却（産業廃棄物）」と同一のため省略する。

使用済み溶剤・再生油及び再生重油については、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。） [-]

表 1 産業廃棄物の原燃料利用に伴う CO₂ 排出係数の設定（ EF_i ）[kg-CO₂/t（排出ベース）]

種類	炭素含有率	化石燃料由来割合	排出係数	設定根拠
使用済み溶剤・再生油	51.6%	100%	1,892	実測調査結果に基づく※1
再生重油	84.0%	100%	3,081	

※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）

2.2.2 CH₄・N₂O

「1.A. 廃棄物の原燃料利用（一般廃棄物）」と同様、各種炉分野の CH₄・N₂O 排出係数（発熱量ベース）に産業廃棄物の種類別の発熱量を乗じ、重量ベースの CH₄・N₂O 排出係数を設定する。産業廃棄物の種類別の発熱量は、「エネルギー源別標準発熱量及び炭素排出係数（資源エネルギー庁）」又は「平成 7 年度大気汚染物質排出量総合調査（環境庁）」より設定する。

表 2 産業廃棄物の原燃料利用に伴う CH₄ 及び N₂O 排出係数
[kg-CH₄/t（排出ベース）] 又は [kg-N₂O/t（排出ベース）]

用途	CH ₄	N ₂ O	設定根拠
廃油・ボイラー	0.012	0.0083	ボイラー（A 重油、軽油、灯油、ナフサ、その他液体燃料）
廃プラスチック類・ボイラー（化学工業、製紙業、自動車製造業）	0.0038	1.6	CH ₄ はボイラー（一般炭、コークス、その他固体燃料）、N ₂ O は常圧流動床ボイラー（固形燃料）

廃プラスチック類・セメント焼成炉	0.38	0.034	その他の工業炉（固体燃料）
木くず	1.1	0.012	ボイラー（木材、木炭）

表 3 （参考）産業廃棄物の発熱量 [MJ/kg]

用途	発熱量	設定根拠
廃油・ボイラー	44.7*	エネルギー源別標準発熱量及び炭素排出係数（資源エネルギー庁） 廃棄物ハンドブック 廃棄物学会編（1997）
廃プラスチック類・ボイラー（化学工業、製紙業、自動車製造業）	29.3	
廃プラスチック類・セメント焼成炉	29.3	
木くず	14.4	平成 7 年度大気汚染物質排出量総合調査（環境庁）

※潤滑油の発熱量（40.2 MJ/l、「エネルギー源別標準発熱量及び炭素排出係数（資源エネルギー庁）」を廃油の比重（0.9 kg/l、「廃棄物ハンドブック 廃棄物学会編（1997）」）で除して重量換算

2.3 活動量

産業廃棄物中の廃油及び木くずの原燃料利用量は、「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（廃棄物等循環利用量実態調査編（環境省環境再生・資源循環局）」より把握する。産業廃棄物中の廃プラスチック類の用途別の原燃料利用量は、業界団体の提供値より把握する（個別のデータについては非公開。）。使用済み潤滑油の量については、「潤滑油リサイクルハンドブック（潤滑油協会）」より把握する。また、燃料として使用された使用済み溶剤のうち有価物由来の量については、業界団体の提供値より把握し（データは非公開。）、廃油の活動量に含める。

表 4 産業廃棄物中の廃油・廃プラスチック類・木くずの原燃料利用量 [kt（排出ベース）]

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
廃油	1,299	1,317	1,415	1,317	1,491	1,433	1,397	1,460	1,403	1,371
廃プラスチック類	21	21	17	17	15	23	27	69	75	113
木くず	1,635	1,635	1,635	1,635	1,635	1,635	1,635	1,635	1,490	1,620
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
廃油	1,340	1,391	1,462	1,600	1,691	1,775	1,726	1,866	1,637	1,550
廃プラスチック類	175	288	336	422	473	482	510	566	569	665
木くず	2,061	1,439	1,563	2,377	2,533	2,683	2,841	3,045	3,724	3,918
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
廃油	1,633	1,621	1,699	1,642	1,566	1,716	1,592	1,590	1,732	1,821
廃プラスチック類	716	679	710	739	853	819	876	924	970	1,003
木くず	3,900	4,065	4,151	4,425	4,878	4,628	4,555	4,832	4,690	5,097
	2020	2021	2022	2023						
廃油	1,698	1,751	1,748	1,640						
廃プラスチック類	982	1,038	1,019	1,005						
木くず	4,996	4,986	4,948	4,907						

3. 算定方法の時系列変更・改善経緯

表 5 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	—	—	—
排出係数	—	—	酸化率を変更。
活動量	化学工業、製紙業、自動車製造業における産業廃棄物中の廃プラスチック類の原燃料利用量を活動量に追加。	バイオマスプラスチックの焼却量を活動量から控除。	—

	2016 年提出	2017 年提出	2019 年提出
排出・吸収量 算定式	—	—	—
排出係数	—	—	—
活動量	使用済みの潤滑油を活動量に追加。	燃料として使用された使用済み溶剤のうち有価物由来の量及び廃プラスチック類のガス化・油化量を活動量に追加。	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。

	2025 年提出
排出・吸収量 算定式	—
排出係数	使用済み溶剤・再生油及び再生重油の排出係数を新たに設定。
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

現行の排出量算定式と同様。

2) 排出係数

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

化学工業、製紙業、自動車製造業における産業廃棄物中の廃プラスチック類の原燃料利用量及び燃料として使用された使用済み溶剤のうち有価物由来の量が把握されていなかった。また、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。

(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

現行の排出量算定式と同様。

2) 排出係数

初期割当量報告書の排出係数と同様。

3) 活動量

新たに、化学工業、製紙業、自動車製造業における産業廃棄物中の廃プラスチック類の原燃料利用量が把握されたことから、活動量に加えることとした。

(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

現行の排出量算定式と同様。

2) 排出係数

初期割当量報告書の排出係数と同様。

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) 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

現行の排出量算定式と同様。

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) 2016 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

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（現行の排出係数と同様。）。

3) 活動量

使用済みの潤滑油を新たに活動量に追加した。

（６）2017 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

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（現行の排出係数と同様。）。

3) 活動量

新たに、燃料として使用された使用済み溶剤のうち有価物由来の量及び廃プラスチック類のガス化・油化量が把握されたことから、活動量に加えることとした。

（７）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

現行の算定式と同様。

2) 排出係数

2017 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（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

現行の算定式と同様。

2) 排出係数

使用済み溶剤・再生油及び再生重油の排出係数を、実測調査結果をもとに新たに設定した。

3) 活動量

2019 年提出インベントリの排出係数と同様。