

廃棄物分野における排出量の算定方法について（廃棄物分科会）

I. 2016年提出インベントリに反映する検討課題

1. 廃棄物の焼却に伴う排出（5.C）、廃棄物の原燃料利用に伴う排出（1.A）

1.1 バイオマスプラスチックによるCO₂削減効果の反映方法の検討(5.C.1) (1.A)

(1) 検討課題

1) 現在のCO₂排出量算定方法

「廃プラスチックの焼却に伴うCO₂排出(5.C.1)」及び「廃プラスチックの原燃料利用に伴うCO₂排出(1.A)」では、廃プラスチックの焼却・原燃料利用に伴うCO₂排出量から、カーボンニュートラル扱いのCO₂排出量を減じて、インベントリに計上するCO₂排出量を算定している。具体的には、「廃プラスチックの焼却・原燃料利用に伴って排出されるCO₂量」から「廃プラスチック中のバイオマス由来成分の焼却・原燃料利用に伴って排出されるCO₂量」を減じた値をインベントリに計上している。

<現在の廃プラスチックの焼却・原燃料利用に伴うCO₂排出量算定方法>

$$E = E_{Pls} - E_{BP}$$

E : 廃プラスチックの焼却・原燃料利用に伴うCO₂排出量 (ktCO₂)

E_{Pls} : 廃プラスチック(バイオマス由来成分も含む)の焼却・原燃料利用に伴うCO₂排出量 (ktCO₂)

E_{BP} : 廃プラスチック中のバイオマス由来成分の焼却・原燃料利用に伴うCO₂排出量 (ktCO₂)

廃棄されたプラスチック中のバイオマス由来成分量に廃棄されたプラスチックの焼却・原燃料利用率(推計値)を乗じて、廃棄されたプラスチック中のバイオマス由来成分の焼却・原燃料利用量を推計。

2) IPCCガイドラインに基づく算定方法の考え方

2006年IPCCガイドラインのデシジョンツリー(Figure 5.1)に基づくと、我が国ではTier 2.b法を用いて「廃棄物の焼却・原燃料利用に伴うCO₂排出」を算定することとなる。Tier 2.b法は「我が国独自の活動量データと排出係数を用い、Equation 5.1に基づきCO₂排出量を算定する。」方法論となっている。

EQUATION 5.1
CO₂ EMISSION ESTIMATE BASED ON THE TOTAL AMOUNT OF WASTE COMBUSTED

$$CO_2 \text{ Emissions} = \sum_i (SW_i \cdot dm_i \cdot CF_i \cdot FCF_i \cdot OF_i) \cdot 44 / 12$$

Where:

CO₂ Emissions = CO₂ emissions in inventory year, Gg/yr

SW_i = total amount of solid waste of type *i* (wet weight) incinerated or open-burned, Gg/yr

dm_i = dry matter content in the waste (wet weight) incinerated or open-burned, (fraction)

CF_i = fraction of carbon in the dry matter (total carbon content), (fraction)

FCF_i = fraction of fossil carbon in the total carbon, (fraction)

OF_i = oxidation factor, (fraction)

44/12 = conversion factor from C to CO₂

i = type of waste incinerated/open-burned specified as follows:

MSW: municipal solid waste (if not estimated using Equation 5.2), ISW: industrial solid waste, SS: sewage sludge, HW: hazardous waste, CW: clinical waste, others (that must be specified)

図 1 2006 年 IPCC ガイドラインにおける廃棄物の焼却・原燃料利用に伴う CO₂ 排出量算定式 (Equation 5.1)

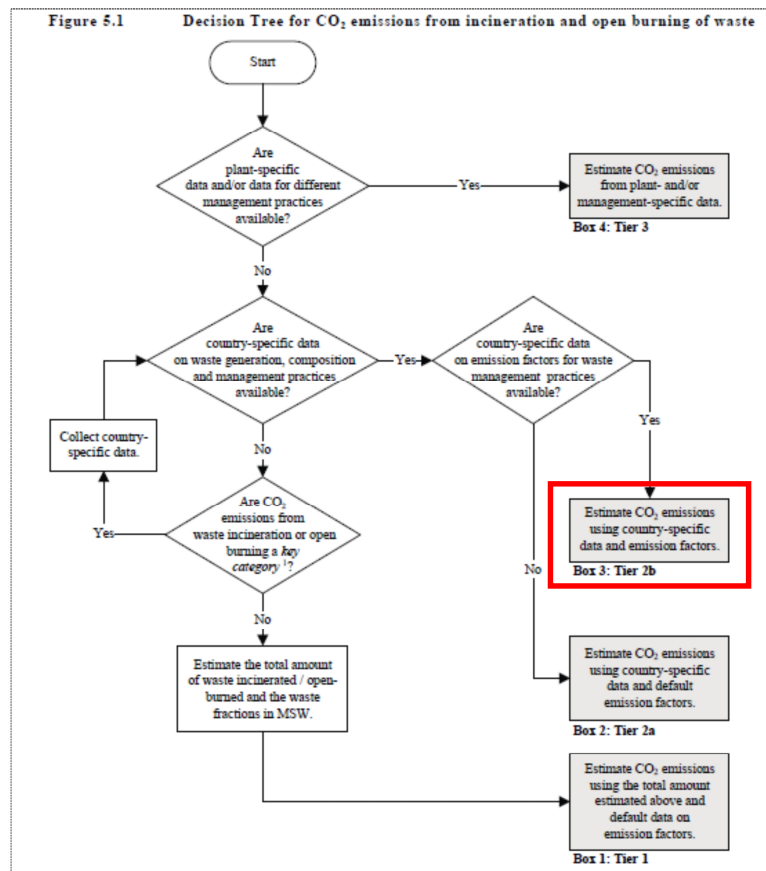


図 2 2006 年 IPCC ガイドラインに基づく廃棄物の焼却・原燃料利用に伴う CO₂ 排出量算定方式の選択方法 (赤枠は我が国に該当する算定方法)

3) 現在の算定方法とガイドラインに基づく算定方法の相違点及び問題点

我が国独自の算定方法は、「廃プラスチックの焼却・原燃料利用に伴う CO₂ 排出係数」×「廃プラスチックの焼却・原燃料利用量」×「焼却・原燃料利用される廃プラスチックの石油由来成分割合 (FPF)」と展開可能であり、本質的には 2006 年 IPCC ガイドラインの Equation 5.1 と同義である。ただし、以下の点について、現在の算定方法には課題があると考えられる。

【課題 1】2006 年 IPCC ガイドラインと算定式が異なって見えるため、今後の UNFCCC インベントリ審査において、修正勧告を受ける可能性がある。

【課題 2】バイオマス由来成分を含む廃プラスチックを燃やせば燃やすほど、CO₂ 排出量が削減されるかのような誤解を与える懸念がある。

(2) 対応方針

上記の課題 1 及び課題 2 に対応するため、以下のとおり「廃プラスチックの焼却に伴う CO₂ 排出 (5.C.1)」及び「廃プラスチックの原燃料利用に伴う CO₂ 排出 (1.A)」の CO₂ 算定方法を改訂する。

1) 算定方法の改訂式

2006 年 IPCC ガイドライン Equation 5.1 に基づくと、我が国における廃プラスチックの焼却・原燃料利用に伴う CO₂ 排出量算定方法は以下のとおりとなる。

< 廃プラスチックの焼却・原燃料利用に伴う CO₂ 排出量算定式 >

$$E(T) = E_{MSW}(T) + E_{ISW}(T)$$

$$= EF_{MSW} \times P_{MSW}(T) \times FPF_{MSW}(T) + EF_{ISW} \times P_{ISW}(T) \times FPF_{ISW}(T)$$

$$FPF_{MSW}(T) = 1 - \sum_{k=2005}^T \sum_i (BP_{i,k} \times B_{i,k} \times DP_{i,k} \times W_{MSW,i,k} \times DW_{i,T} \times C_{MSW,i,T}) \times \frac{1}{PW_{MSW}(T) \times C_{MSW}(T)}$$

$E(T)$: T 年度の廃プラスチックの焼却・原燃料利用に伴う CO₂ 排出量 (ktCO₂/年)

$E_{MSW}(T)$ ¹ : T 年度の廃プラスチック (一般廃棄物) の焼却・原燃料利用に伴う CO₂ 排出量 (ktCO₂/年)

EF_{MSW} : 廃プラスチック (一般廃棄物) の焼却・原燃料利用に伴う CO₂ 排出係数 (kgCO₂/t)

P_{MSW} : 廃プラスチック (一般廃棄物) の焼却・原燃料利用量 (kt/年)

FPF_{MSW} : 焼却・原燃料利用される廃プラスチック (一般廃棄物) の石油由来成分割合

$BP_{i,k}$: バイオマス由来成分を含むプラスチック製品 i の k 年度³ の製造量 (t/年)

$B_{i,k}$: バイオマス由来成分を含むプラスチック製品 i の k 年度のバイオマス由来成分重量割合 (-)

$DP_{i,k}$: バイオマス由来成分を含むプラスチック製品 i の k 年度の国内出荷割合 (-)

$W_{MSW,i,k}$: k 年度に製造された製品 i が製品の使用に伴い T 年度に一般廃棄物となる割合 (-)

$DW_{i,T}$: 製品 i に由来する廃プラスチックが T 年度に国内で処理される割合 (-)

- $C_{MSW,i,T}$: 製品 i に由来する廃プラスチック（一般廃棄物）の T 年度の焼却・原燃料利用率（-）
 $PW_{MSW,i,T}$: 廃プラスチック（一般廃棄物）の T 年度の排出量（kt/年）（海外処理分は除く）
 $C_{MSW}(T)$: 廃プラスチック（一般廃棄物）全体の T 年度の焼却・原燃料利用率（-）

<備考>

- 産業廃棄物については、一般廃棄物（MSW）を産業廃棄物（ISW）と読み替える。以下同様。
- 産業廃棄物の排出係数は排出ベースであり、 $BP_{i,k}$ の量も排出ベースで把握する必要があるが、製品が産業廃棄物の廃プラスチック類となった際の水分割合を想定するのは困難なため、乾燥ベースのまま算定を行う（このため、廃プラスチックの石油由来成分割合が実態よりも僅かに小さく算定される）。
- k はバイオマス由来成分を含むプラスチック製品の製造量が把握できる 2005 年度を起点とする。

なお、廃棄されたプラスチック製品ごとの焼却・原燃料利用率（ $C_{MSW,i,T}$ 及び $C_{ISW,i,T}$ ）を把握することは現状では困難なため、廃棄されたプラスチック全体の焼却・原燃料利用率（ $C_{MSW}(T)$ 及び $C_{ISW}(T)$ ）を代用する。この場合、上式は以下のとおり簡略化される¹。

$$E_{MSW}(T) = EF_{MSW} \times (P_{MSW,Pla}(T) \times FPF_{MSW,Pla}(T) + P_{MSW,PET}(T) \times FPF_{MSW,PET}(T))$$

$$FPF_{MSW,Pla}(T) = 1 - \sum_{k=2005}^T \sum_i (BP_{i,k} \times B_{i,k} \times DP_{i,k} \times W_{MSW,Pla,i,k} \times DW_{i,T}) \times \frac{1}{PW_{MSW,Pla}(T)}$$

$$FPF_{MSW,PET}(T) = 1 - \sum_{k=2005}^T \sum_i (BP_{i,k} \times B_{i,k} \times DP_{i,k} \times W_{MSW,PET,i,k} \times DW_{i,T}) \times \frac{1}{PW_{MSW,PET}(T)}$$

- $P_{MSW,Pla}(T)$: 廃ペットボトルを除く廃プラスチック（一般廃棄物）の焼却・原燃料利用量（kt/年）
 $P_{MSW,PET}(T)$: 廃ペットボトル（一般廃棄物）の焼却・原燃料利用量（kt/年）
 $FPF_{MSW,Pla}(T)$: 廃ペットボトルを除く廃プラスチック（一般廃棄物）の石油由来成分割合
 $FPF_{MSW,PET}(T)$: 廃ペットボトル（一般廃棄物）の石油由来成分割合
 $W_{MSW,Pla,i,k}(T)$: k 年度に製造されたプラスチック製品 i が製品の使用に伴い T 年度に一般廃棄物となる割合（-）
 $W_{MSW,PET,i,k}(T)$: k 年度に製造されたペットボトル製品 i が製品の使用に伴い T 年度に一般廃棄物となる割合（-）
 $PW_{MSW,Pla}(T)$: 廃ペットボトルを除く廃プラスチック（一般廃棄物）の T 年度の排出量（kt/年）
 $PW_{MSW,PET}(T)$: 廃ペットボトル（一般廃棄物）の T 年度の排出量（kt/年）

上記の計算式は以下のとおり表現される。

< 廃プラスチックの焼却・原燃料利用に伴う CO₂ 排出量算定方法 >

廃プラスチックの焼却・原燃料利用に伴う CO ₂ 排出量 = 廃プラスチックの焼却・原燃料利用量 × 廃プラスチックの石油由来成分割合 × CO ₂ 排出係数
--

¹ 一般廃棄物のプラスチックについては、ペットボトルとペットボトル以外のプラスチックで焼却率（ $C_{MSW,i,T}$ ）が異なることから、それぞれごとに計算を行う。

廃プラスチックの石油由来成分割合 =

1 廃プラスチック中のバイオマス由来成分量 ÷ 廃プラスチックの排出量
一般廃棄物（廃プラスチック・廃ペットボトル）と産業廃棄物に分けて算定

2) CO₂ 排出係数 ($EF_{MSW} \cdot EF_{ISW}$)

従来のインベントリと同様、プラスチックの焼却・原燃料利用に伴う CO₂ 排出係数を用いる²。

表 1 CO₂ 排出係数の設定値（単位：kgCO₂/t）

対象物質	排出係数
一般廃棄物のプラスチック	2,754（乾燥ベース）
産業廃棄物の廃プラスチック類	2,567（排出ベース）

3) 廃プラスチックの焼却・原燃料利用量 ($P_{MSW,Pla} \cdot P_{ISW} \cdot P_{MSW,PET}$)

現行のインベントリと同様、循環利用量調査より一般廃棄物のプラスチック（乾燥ベース）、産業廃棄物の廃プラスチック類（排出ベース）、廃ペットボトル（乾燥ベース）の焼却・原燃料利用量を把握する。

表 2 一般廃棄物のプラスチックの焼却・原燃料利用量（単位：kt）（乾燥ベース）

対象用途	1990	2000	2005	2010	2011	2012	2013
焼却（発電利用なし/あり）	3,758	4,559	3,303	2,175	2,374	2,771	2,693
原燃料利用	0	38	267	247	237	249	85
RDF 原料	9	41	116	106	109	108	108

表 3 産業廃棄物の廃プラスチック類の焼却・原燃料利用量（単位：kt）（排出ベース）

対象用途	1990	2000	2005	2010	2011	2012	2013
焼却（発電利用なし/あり）	920	1,947	1,977	1,857	1,687	1,763	1,782
原燃料利用	21	174	471	572	570	583	561
RPF 原料	0	17	247	396	417	433	458

表 4 廃ペットボトルの焼却・原燃料利用量（単位：kt）（乾燥ベース）

対象用途	1990	2000	2005	2010	2011	2012	2013
焼却（発電利用なし/あり）	240	360	245	151	174	169	163

² 一般廃棄物のプラスチックの焼却に伴う CO₂ 排出係数は、ペットボトルも活動量の対象に含んでいる。

4) バイオマス由来成分を含むプラスチック製品の製造量 (BP)

「ナショナルインベントリー調査，日本バイオマス製品推進協議会」より、毎年度のバイオマス由来成分を含むプラスチック製品の製造量を把握する。また、日本バイオプラスチック協会が同様のアンケート調査を実施しており、来年度の廃棄物分科会において、インベントリへの反映を検討する。

5) バイオマス由来成分を含むプラスチック製品のバイオマス由来成分重量割合 (B)

「バイオマス由来成分を含むプラスチック製品の製造量」と同様、「ナショナルインベントリー調査，日本バイオマス製品推進協議会」より把握する。

6) バイオマス由来成分を含むプラスチック製品の国内出荷割合 (DP)

「バイオマス由来成分を含むプラスチック製品の製造量」と同様、「ナショナルインベントリー調査，日本バイオマス製品推進協議会」より把握する。

7) k 年度に製造された製品 i が製品の使用に伴い T 年度に一般廃棄物・産業廃棄物・廃ペットボトルとなる割合 ($W_{MSW,Pla} \cdot W_{ISW} \cdot W_{MSW,PET}$)

「バイオマス由来成分を含むプラスチック製品の製造量」と同様、「ナショナルインベントリー調査，日本バイオマス製品推進協議会」より把握する。

8) 製品 i に由来する廃プラスチックが T 年度に国内で処理される割合 (DW)

廃ペットボトル以外の廃プラスチック（一般廃棄物・産業廃棄物）については、輸出される割合が不明なため、 $DW=1.0$ と設定する。廃ペットボトルについては、「PET ボトルリサイクル年次報告書，PET ボトルリサイクル推進協議会」より、以下のとおり設定する。

表 5 製品 i に由来する廃プラスチックが T 年度に国内で処理される割合

	2007 以前	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
ペットボトル国内回収量		592	643	628	654	626	617	590
うち国内処理量		288	305	298	330	318	319	337
国内処理割合(国内処理量/回収量)	48.6%	48.6%	47.4%	47.5%	50.5%	50.8%	51.7%	57.1%

出典：PET ボトルリサイクル年次報告書，PET ボトルリサイクル推進協議会

表 6 バイオプラ製品国内出荷量・バイオマス由来成分重量割合・製品耐用年数

原料名	用途	バイオマス割合	耐用年数	国内出荷量（製造量×国内出荷率より算定）（単位：t）					
				2005年度	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度
PLA	マヨネーズ容器	0.8%	1	212	192	182	187	185	195
	コップ	97.9%	1	0	0	0	0	0	0
	生分解性ゴミ袋	15.0%	1	0	0	6	6	6	6
	食品容器	92.6%	1	215	1,837	1,837	2,187	2,306	2,209
	配電箱	50.0%	15	0	2	2	3	3	2
	農園芸資材	7.0%	1	0	2	40	60	60	60
	果実パック	95.0%	1	0	0	0	350	400	0
	容器	50.0%	1	0	2	2	1	0	0
	生分解性コップ	100.0%	1	90	90	100	100	110	120
	食品容器	99.8%	1	0	0	0	0	49	43
バイオPE	包装用エアー緩衝材	20.1%	1	0	0	0	0	0	0
	化粧品ボトル	100.0%	1	0	0	0	0	179	244
	化粧品詰替パウチ1	36.0%	1	0	0	0	0	93	112
	化粧品詰替パウチ2	43.0%	1	0	0	0	0	0	126
	パウチ	60.0%	1	0	0	10	240	160	0
	軟包装材	16.0%	1	0	0	0	343	343	332
	ゴミ袋	10.0%	1	0	0	0	0	0	0
	プラスチック段ボール	10.0%	2	0	0	0	0	0	0
	レジ袋	10.5%	1	0	0	0	0	45	0
	包装用フィルム	13.0%	1	0	0	0	0	0	1
	レジ袋L	30.0%	1	0	0	0	0	1,874	5,430
	レジ袋LL	50.0%	1	0	0	0	0	14,925	14,358
	買物カゴ	55.0%	1	0	0	0	0	1,897	1,985
	容器	96.0%	1	0	0	0	0	0	2
	バイオPE（HDPE）	96.0%	1	0	0	0	0	160	574
	バイオPE（HDPE）	94.5%	1	0	0	0	0	32	11
	バイオPE（LLDPE）	87.0%	1	0	0	0	0	75	36
	バイオPE（LLDPE）	84.0%	1	0	0	0	0	25	72
	バイオPE（LDPE）	95.0%	1	0	0	0	0	0	27
	ゴミ袋1	30.0%	1	0	0	0	0	0	6
	ゴミ袋2	10.0%	1	0	0	0	0	0	93
	ゴミ袋3	10.0%	1	0	0	0	0	0	36
	バイオPE（HDPE）	94.0%	1	0	43	1,675	2,608	3,502	5,766
	バイオPE（LLDPE）	84.0%	1	0	12	450	784	1,198	1,082
	バイオPE（LDPE）	95.0%	1	0	0	0	0	0	8
	飲料用容器	10.5%	1	0	0	0	1,553	1,634	1,599
	レジ袋1	4.0%	1	0	0	0	0	0	0
	レジ袋2	6.0%	1	0	0	0	2	2	2
	レジ袋3	11.0%	1	0	0	4	184	476	503
	レジ袋4	27.0%	1	0	0	34	202	256	286
	レジ袋5	63.0%	1	0	0	0	0	0	318
	レジ袋6	95.0%	1	0	0	15	33	30	39
	レジ袋7	30.0%	1	0	0	0	2	2	1
	レジ袋8	30.0%	1	0	0	0	0	0	0
	レジ袋9	26.0%	1	0	0	0	0	117	160
バイオPET	パウチ	20.0%	1	0	0	0	24	21	36
	PETボトル	30.0%	1	0	0	0	795	3,554	1,880
バイオPC	バイオPET	30.0%	1	0	50	80	2,000	8,300	10,000
	容器	30.0%	1	0	0	0	0	0	0
バイオポリウレタン	耐震マット1	20.7%	5	0	0	0	0	0	0
	耐震マット2	20.7%	5	0	0	0	0	0	0
飽和ポリエステル樹脂	16.0%	15	0	0	0	0	1	36	
酢酸セルロース	リボン	32.9%	1	6	4	4	3	3	3
	リボン	32.9%	1	13	8	8	8	8	9
	リボン	32.9%	1	28	22	21	20	26	24
	液晶用フィルム1	51.4%	5	9,632	30,772	25,759	15,722	12,834	12,194
	液晶用フィルム2	51.4%	5	18	3,534	3,515	232	223	476
	液晶用フィルム3	50.2%	5	1,243	8,767	8,142	1,361	1,179	705
	液晶用フィルム4	47.2%	5	25	1,845	1,958	3,135	2,896	2,986
	液晶用フィルム5	47.3%	5	137	497	463	291	155	253
	液晶用フィルム6	47.3%	5	0	0	0	0	0	0
	不織布	100.0%	1	833	1,233	1,581	991	1,151	1,238
セロハン	FRP加工用布	94.0%	6	0	0	0	0	0	0
	セロテープ	76.2%	1	0	3,153	3,117	2,880	3,079	4,907
	セロテープ用セロハン	83.0%	1	5,582	5,076	4,986	4,282	3,987	3,916
	薬品包装、印刷用セロハン	86.6%	1	4,333	4,466	4,678	4,737	4,663	3,720
	生分解性防護セロハン	91.3%	1	0	0	0	0	0	0
	生分解性セロハン	100.0%	1	39	42	42	32	35	41
澱粉	農園芸資材	30.0%	1	0	0	0	0	0	0
	包装資材	100.0%	1	0	0	0	0	0	300
	食品容器1	56.0%	1	0	35	164	0	0	0
	容器資材1	56.0%	1	0	1	3	0	0	0
	食品容器2	62.0%	1	0	0	0	127	178	234
	包装資材2	62.0%	1	0	0	0	18	27	167
木粉・竹粉	農園芸資材	51.0%	1	0	0	0	0	2	2
	デコイ1	60.0%	2	0	0	0	1	1	1
	文具	60.0%	2	0	0	0	0	0	1
	デコイ2	60.0%	2	0	0	0	0	0	1
	箸	53.0%	2	0	0	0	0	0	2
	自動車内装材	50.0%	3	2,340	1,199	1,403	961	803	797
	工具の柄	70.0%	8	0	0	0	0	1	4
	箸1	60.0%	2	0	0	0	0	1	0
	箸2	55.0%	2	0	0	0	0	0	0
	うちわ骨	40.0%	2	0	0	0	0	1	0
	包丁の柄	30.0%	8	0	0	0	0	16	18
	マネキン	37.0%	2	0	0	0	0	0	0
古々米・米ぬか	手揚げ袋	14.0%	1	0	0	1	0	0	0
	袋1	70.0%	1	0	0	0	0	5	6
	生活雑貨	55.0%	2	0	0	0	0	23	16
	袋2	30.0%	1	0	0	0	0	8	8
	袋3	20.0%	1	0	0	0	0	138	150
	巻き芯1	60.0%	7	0	0	0	0	1	0
	巻き芯2	55.0%	7	0	0	0	0	10	5
	袋類	49.0%	1	0	0	0	0	6	6
	砥石ケース	30.0%	2	0	0	0	0	1	0
古紙	刃先ガード	20.0%	8	0	0	0	0	4	5
	使い捨て歯ブラシ	51.0%	1	0	0	0	0	0	35
ひまし油	プラスチック用可塑剤	80.0%	2	43	0	0	0	55	49
	ウレタンフォーム	100.0%	3	0	5	0	0	0	1

9) 焼却・原燃料利用されるプラスチックの石油由来成分割合

表 7 焼却・原燃料利用されるプラスチックの石油由来成分割合（単位：％）

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
一般廃棄物のプラスチック	99.8	99.7	99.7	99.7	99.6	99.5	99.5	99.5	99.2
産業廃棄物の廃プラスチック類	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.9	99.8	99.7	99.6
廃ペットボトル	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.9	99.6

(3) 算定結果

表 8 プラスチックの焼却・原燃料利用及び原燃料利用に伴う CO₂ 排出量（単位：ktCO₂）

種類	処理方法	1990	2000	2005	2010	2011	2012	2013
一般廃棄物のプラスチック	焼却（発電利用含む）	10,347	12,554	9,074	5,961	6,502	7,593	7,353
	原燃料利用	0	106	732	678	648	681	232
	RDF 原料	26	114	319	292	298	295	295
産業廃棄物の廃プラスチック類	焼却（発電利用含む）	2,361	4,996	5,074	4,760	4,321	4,511	4,557
	原燃料利用	55	448	1,209	1,465	1,459	1,491	1,435
	RPF 原料	0	43	634	1,014	1,068	1,107	1,170
廃ペットボトル	焼却（発電利用含む）	0	0	0	0	0	0	2

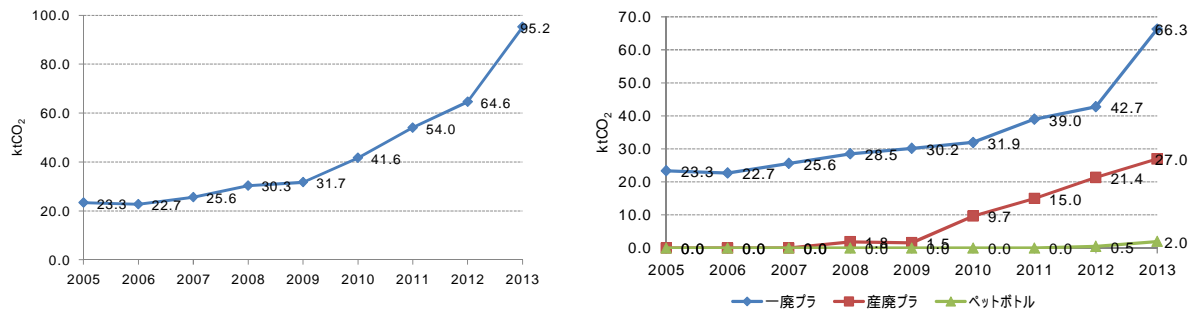


図 3 （参考）焼却・原燃料利用されるバイオマスプラスチックによる CO₂ 削減効果の推移

(4) 今後の課題

- ・「バイオマス由来成分を含むプラスチック製品の製造量」には、「輸入されるプラスチック製品中に含まれているバイオマス由来成分の量」の多くが含まれておらず（把握されているのは、レジ袋等の一部の製品のみ）、データの把握方法を検討する必要がある。
- ・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を通じたアンケート調査では把握できない事業者におけるバイオマスプラスチック製品製造量の把握方法について、今後、検討していく必要がある。
- ・バイオ PET 等、繊維等の製品にマテリアルリサイクルされた後、廃棄・焼却されるバイオマスプラスチックによる CO₂ 削減効果は考慮できていないことから、今後、削減効果の反映方法について検討する必要がある。

1.2 使用済み油を起源とする CO₂ 排出量の検討 (1.A)

(1) 検討課題

1) 課題の内容

有償で取引される使用済み油が燃料に再生された後に使用される際の CO₂ 排出量が算定されていない可能性があり、この場合、UNFCCC インベントリ審査において廃油由来の CO₂ 排出量を過少に算定していると修正勧告を受ける可能性がある。

2) 現在のインベントリにおける活動量の把握範囲

「循環利用量調査」から、廃棄物処理法上の廃油の焼却量()及び燃料化量()を把握している。また、「エネルギー源として自社利用された使用済み油()」は、総合エネルギー統計(エネルギーバランス表)で把握されるエネルギー分野の活動量として把握している(製造業へのエネルギー投入時点で活動量として計上しており、使用済み油としては把握していない³)。

一方、有償で取引されて再生重油等として販売され、燃料として利用される量()については把握していない。

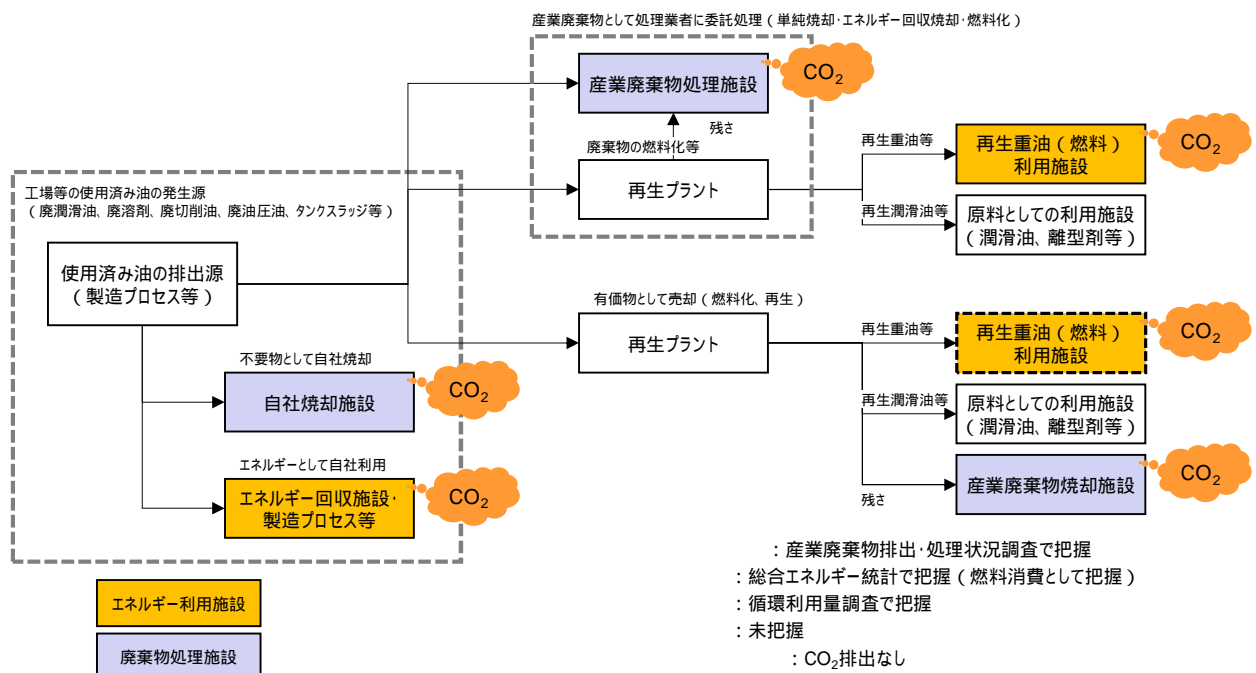


図 4 使用済み油の処理フローと現行のインベントリでの CO₂ 算定範囲

3) 現在のインベントリにおける活動量の課題

については、石油等消費動態統計で「再生油」の内数として計上されているが、石油等消費動態統計の把握範囲は完全でないと考えられ、また、石油等消費動態統計ではの量も合わせて計上されているため、現状ではの活動を把握できる統計が無い。

³ エネルギーバランス表で計上される「廃棄物燃料製品」の「再生油」には、廃掃法上の産業廃棄物に該当する廃油が含まれているが、その量は不明であり、図中の量の把握に利用することはできない。

このため、 に係る CO₂ 排出量が未推計となっている。

(2) 対応方針

図中 に該当する「有償で回収され、再生燃料として利用される使用済み種」として、廃潤滑油と廃溶剤を想定する⁴。

1) 廃潤滑油

大手廃油リサイクル業者へのヒアリングによると、廃潤滑油の多くは有価物として取引されている。「潤滑油リサイクルハンドブック (一社)潤滑油協会, 2014年3月改定」によると、潤滑油起源の図中 (有償で回収され、再生後に燃料として販売される量) には、下図の「再生重油」の46万kl(2011年度推計値)が該当する。この再生重油は全量が燃料利用されると考えられる。

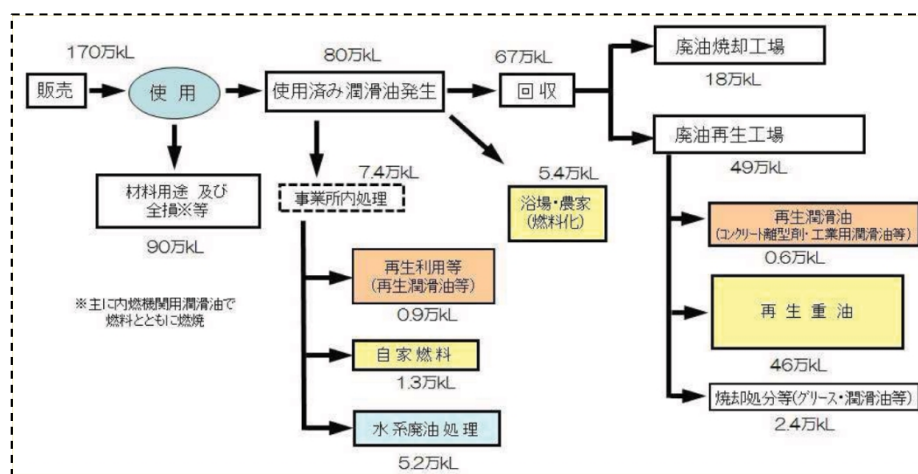


図 5 潤滑油リサイクルハンドブックにおける潤滑油のマテリアルフロー (2011 年度推計量)

表 9 有償で回収された潤滑油を原料に製造される再生重油量 (単位: 千 kl)

2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
543	538	534	529	525	520	495	480	465	460	435	420

・出典: 潤滑油リサイクルハンドブック (一社)潤滑油協会

・データの把握できない年度は線型内挿により暫定的に設定 (データが得られた段階で更新予定)

再生重油中に植物油由来の成分は含まれていないと考えられるため、石油由来成分割合を 100%と設定し、「有償で回収された潤滑油を原料に製造される再生重油量」に、廃油の比重 (0.9 kg/L) 及び廃油の焼却に伴う CO₂ 排出係数 (2,933 kgCO₂/t) を乗じ、未把握となっている CO₂ 排出量を算定する。同様に、CH₄ 及び N₂O についても、それぞれの排出係数 (4.0 gCH₄/t 及び 62.2 gN₂O/t) を乗じて排出量を算定する。

4 他の油種 (切削油・絶縁油・機械油・タンクスラッジ等) については、業界団体等が存在せず、実態を把握することが困難なため、今回の検討対象から除外する。

表 10 再生重油量から計算される CO₂ 排出量 (単位: ktCO₂)

ガス種	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
CO ₂	1,434	1,421	1,409	1,397	1,385	1,373	1,306	1,266	1,227	1,214	1,147	1,108
CH ₄	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
N ₂ O	9.06	8.98	8.90	8.83	8.75	8.67	8.25	8.00	7.75	7.67	7.25	7.00
合計	1,443	1,430	1,418	1,406	1,394	1,382	1,314	1,274	1,234	1,222	1,155	1,115

2) 廃溶剤

日本溶剤リサイクル工業会によると、廃溶剤は約 1/3 が産業廃棄物、残り 2/3 が有価物で引き取られている。有価物として回収された使用済み溶剤のうち燃料利用された量及び溶剤リサイクル施設でサーマルリサイクルされた使用済み溶剤のうち、有価物由来の量がインベントリで未推計になっていると考えられるが、現時点では、具体的なデータの把握が困難である。

3) 重複排除

現在の「廃棄物の原燃料利用に伴う排出 (1.A)」では、セメント製造に使用される廃油及び再生油由来の GHG 排出量を計上している。

セメント製造に使用される廃油

セメント製造に使用される廃油 (廃掃法上の廃油) の量はセメントハンドブックより把握していたが、当該廃油利用量の大部分は、循環利用量報告書に計上される廃油の直接燃料化量及び処理後燃料化量と重複していると考えられる。これまでは、使用済み油由来の再生燃料の量が不明であったため、重複計上があり得ることを考慮した上で、セメントハンドブックから把握されるセメント製造に使用される廃油由来の GHG 排出量の全量をインベントリに計上していたが、今回の改訂により、使用済み油由来の再生燃料の量が把握され、セメントハンドブックより把握されるセメント製造に使用される廃油量は、ほぼ全量が循環利用量報告書に計上される廃油の直接燃料化量及び処理後燃料化量と重複していることが確定的となったため、セメントハンドブックより把握されるセメント製造に使用される廃油由来の GHG 排出量はインベントリに計上しないこととする。

表 11 現行のインベントリにおける廃油の燃料利用量の把握状況 (単位: kt (排出ベース))

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013
循環利用量調査から把握	710	890	841	1,305	1,200	1,204	1,259	1,247
セメントハンドブックから把握	79	107	120	219	275	264	273	273

表 12 見直し後の廃油の燃料利用量の把握方法（単位：kt（排出ベース））

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013
循環利用量調査から把握	710	890	841	1,305	1,200	1,204	1,259	1,247
セメントハンドブックから把握								

セメント製造に使用される再生油

セメント製造に使用される再生油（廃掃法上の廃油とは重複しない使用済み油由来の再生油）の量はセメントハンドブックより把握していたが、今回把握した使用済の油から製造される再生燃料量と重複していると考えられるため、「1）廃潤滑油」で把握した「有償で回収された潤滑油を原料に製造される再生重油量」を元に GHG 排出量を算定することとし、セメントハンドブックより把握されるセメント製造に使用される再生油由来の GHG 排出量はインベントリに計上しないこととする。

表 13 現行のインベントリにおける再生油利用量の把握状況（単位：kt（排出ベース））

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013
セメントハンドブックから把握	62	126	239	228	195	192	189	186
潤滑油ハンドブックから把握								

表 14 見直し後の再生油の燃料利用量の把握方法（単位：kt（排出ベース））

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013
セメントハンドブックから把握								
潤滑油ハンドブックから把握	360	451	534	476	418	414	391	378

4) 算定方針

今回、明らかになった、「有償で回収された廃油を原料に製造される再生燃料」の使用に伴う CO₂ 排出量を「廃棄物の原燃料利用に伴う排出（1.A.）」に追加するとともに、これまで計上してきた「セメント産業における廃油及び再生油の使用に伴う GHG 排出量」は全量が重複することから、インベントリの「廃棄物の原燃料利用に伴う排出（1.A.）」から削除する。廃溶剤については、引き続き、来年度の廃棄物分科会の検討課題とする。

(3) 算定結果

表 15 有償回収された使用済み油を原料に製造される再生燃料からの GHG 排出量(単位:ktCO₂)

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013
CO ₂	1,055	1,322	1,567	1,397	1,227	1,214	1,147	1,108
CH ₄	0.04	0.05	0.06	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04
N ₂ O	1.27	1.59	1.88	8.83	7.75	7.67	7.25	7.00
合計	1,057	1,324	1,569	1,406	1,234	1,222	1,155	1,115

2001 年度以前の活動量は、産業廃棄物の排出量に 2002 年度の有償で回収された使用済み油と産業廃棄物の廃油の比率を乗じて算定。

表 16 現行のインベントリから削除する GHG 排出量 (重複量)(単位:ktCO₂)

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013
CO ₂	403	659	1,006	1,240	1,296	1,258	1,274	1,266
CH ₄	0.13	0.22	0.33	0.42	0.44	0.42	0.43	0.43
N ₂ O	3.30	5.46	8.41	10.47	11.00	10.68	10.82	10.75
合計	406	665	1,015	1,251	1,308	1,269	1,285	1,277

II. 次年度以降提出のインベントリに反映する検討課題 (優先検討課題)

1. 廃棄物の埋立 (5.A)

1.1 中間処理後に最終処分される有機性の産業廃棄物のからの CH₄ 排出量の算定 (5.A.1 管理処分場)

(1) 検討課題

有機性の産業廃棄物の最終処分量は「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), 環境省廃棄物・リサイクル対策部」(以下、循環利用量調査という。)から把握しているが、循環利用量調査からは、焼却以外の中間処理を経て最終処分された有機性の産業廃棄物量を把握できないため、廃棄物の埋立に伴う CH₄ 排出量を実態よりも過少に算定している可能性がある。

(2) 対応方針

特に未推計量が大きい可能性のある木くず等を中心に活動量を推計し、CH₄ 排出量を算定する。

2. 生物処理 (5.B.)

2.1 コンポスト化に伴う CH₄・N₂O 排出係数の改訂 (5.B.1 コンポスト)

(1) 検討課題

「有機性廃棄物のコンポスト化に伴う CH₄・N₂O 排出」では、CH₄・N₂O 排出係数の国

内における研究調査事例が無く、我が国独自の CH₄・N₂O 排出係数の設定が困難なため、2006 年 IPCC ガイドラインのデフォルト CH₄・N₂O 排出係数を用いて排出量を算定しているが、我が国の CH₄・N₂O 排出実態と乖離している可能性がある

(2) 対応方針

平成 27～28 年度にかけて実施中のコンポスト化施設における温室効果ガス排出係数実測調査に基づき、CH₄・N₂O 排出係数を設定する。

3 . 排水処理 (5.D.)

3.1 産業排水の処理に伴う CH₄・N₂O 排出係数の改訂 (5.D.2 産業排水処理)

(1) 検討課題

「産業排水の処理に伴う CH₄・N₂O 排出」では、CH₄・N₂O 排出係数の国内における研究調査事例が無く、我が国独自の CH₄・N₂O 排出係数の設定が困難なため、「生活・商業排水の処理に伴う CH₄・N₂O 排出」における終末処理場の CH₄・N₂O 排出係数を代用しているが、生活排水と産業排水では排水性状や処理方法等が異なるため、産業排水処理施設における実測調査結果に基づく CH₄・N₂O 排出係数を設定することが望ましい。

(2) 対応方針

平成 27～28 年度にかけて実施中の産業排水処理施設における温室効果ガス排出係数実測調査に基づき、CH₄・N₂O 排出係数を設定する。

3.2 処理後排水中の有機物及び窒素を起源とする CH₄・N₂O 排出量の算定 (5.D.1 生活排水処理)

(1) 検討課題

「生活排水の自然界における分解に伴う CH₄・N₂O 排出」において、処理後排水中の有機物及び窒素量を活動量に加えていない。

(2) 対応方針

終末処理場及び分散型排水処理施設（合併処理浄化槽及び単独処理浄化槽）の処理後排水中に含まれる有機物及び窒素が自然界で分解される際に排出される CH₄ 及び N₂O の量については、その算定に用いる排出係数の妥当性や、排水先の環境に応じた算定方法について、各国の報告内容や算定の考え方等を整理した上で検討する。