

方法論番号	WA-002 Ver.1.1
方法論名称	食品廃棄物等の埋立から堆肥化への処分方法の変更

<方法論の対象>

- 本方法論は、食品廃棄物等を埋立処分から堆肥化へ処分方法を変更することで CH₄ 排出量を抑制する排出削減活動を対象とするものである。

1. 適用条件

本方法論は、次の条件の全てを満たす場合に適用することができる。

- 条件 1：食品廃棄物等の処分方法を、プロジェクト実施前の埋立処分から、プロジェクト実施後は堆肥化へと変更すること。
- 条件 2：対象とする廃棄物は、日本国温室効果ガスインベントリ報告書で規定される一般廃棄物、産業廃棄物に該当する種別であること。
- 条件 3：プロジェクト実施前後で、対象とする廃棄物の種別を変更しないこと。
- 条件 4：対象とする廃棄物は、6 か月以上、屋外等密閉されていない場所で保管又は貯留されないこと。
- 条件 5：認証対象期間における排出削減見込み量の累計が正であること。
- 条件 6：プロジェクト実施者として、肥料取締法に基づき特殊肥料又は普通肥料の生産及び販売について農林水産大臣又は都道府県知事の登録等を受ける、又は届出を行っている事業者が含まれること。

<適用条件の説明>

条件 1：

日本では一般廃棄物及び産業廃棄物中の食物くず、紙くず、繊維くず、木くず、汚泥の一部は焼却されずに埋立処分されており、処分場内における有機成分の生物分解に伴い CH₄ が発生している。埋立処分場は廃棄物の処理及び清掃に関する法律（昭和 45 年法律第 137 号）に基づき適正な管理が行われているため、放出される CH₄ 量は日本国温室効果ガスインベントリ報告書の「管理処分場からの排出」に計上される。廃棄物管理区分毎に CH₄ の排出係数が設定されているため、プロジェクト実施前後で、より GHG 排出係数の低い管理方法へと変更することで、GHG 排出量が削減される。

プロジェクト実施者は、プロジェクト実施前の廃棄物処分方法を示すための証跡が求められる。

条件 2：

日本国温室効果ガスインベントリ報告書で規定される埋立処分を行う一般廃棄物及び産業廃棄物を、本方法論の対象としている。

種別		埋立処分の形態
一般廃棄物	食物くず	嫌気性 及び
	紙くず	

	木くず		準好気性埋立
	天然繊維くず		
	し尿処理・浄化槽汚泥		
産業廃棄物	食物くず		嫌気性 及び 準好気性埋立
	紙くず		
	木くず		
	天然繊維くず		
	下水汚泥	消化汚泥由来の汚泥	
		その他下水汚泥	
	浄水汚泥		
	製造業有機性汚泥		
動物のふん尿			

条件 4 :

対象となる廃棄物が 6 ヶ月^{※1}以上、屋外等密閉されていない場所で保管又は貯留される場合に、分解に伴う消化ガス（メタンガス）が発生し大気中に放出される可能性があるため、そのような場合は本方法論の対象としては認めない。

※1 : 「日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2014 年 4 月」温室効果ガスインベントリオフィス（GIO）編では、「8.2.1.管理処分場からの排出」において、生分解性廃棄物が埋め立てられた時点から分解が起こるまでのタイムラグ（分解遅延時間）として 2006 年 IPCC ガイドラインに示されるデフォルト値の 6 ヶ月を採用している。

条件 5 :

本方法論ではプロジェクト実施時に排出削減量が負になる可能性がある。排出削減量が負となる場合には、プロジェクト実施後の排出削減量の累計が正に転じる時期からクレジットの認証申請が可能となる。

条件 6 :

肥料取締法（昭和 25 年法律第 127 号）は、肥料の品質等を保全し、その公正な取引と安全な施用を確保するため、肥料の規格及び施用基準の公定、登録、検査等を行い、農業生産力の維持増進に寄与するとともに、国民の健康の保護に資することを目的としている。肥料を生産及び販売する事業者は肥料取締法に基づき農林水産大臣又は都道府県知事の登録や届出等の手続きを行う必要がある。そのため、廃棄物の堆肥化を行う事業者は肥料取締法の対象となる。

また、食品循環資源の再利用等の促進に関する法律（平成 12 年法律第 116 号）第 22 条において、食品循環資源の肥飼料化を行う登録を受けた事業者や、食品関連事業者が肥飼料等製造事業者等と共同して「再生利用計画」を作成し主務大臣の認定を受けた事業者も対象とする。

2. 排出削減量の算定

$$ER = EM_{BL} - EM_{PJ} \quad (\text{式 1})$$

記号	定義	単位
ER	排出削減量	tCO2e/年
EM_{BL}	ベースライン排出量	tCO2e/年
EM_{PJ}	プロジェクト実施後排出量	tCO2e/年

<排出削減量の算定で考慮すべき温室効果ガス排出活動>

項	排出活動	温室効果ガス	説明
ベースライン 排出量	埋立処分	CH4	【主要排出活動】 廃棄物が未利用のまま埋め立てられ、埋立地で発酵して大気に放出される排出量
	埋立処分場までの収集運搬	CO2	【付随的な排出活動】 廃棄物の採取場所から埋立処分場までの運搬に伴う化石燃料の使用による排出量
	前処理設備の使用	CO2	【付随的な排出活動】 廃棄物の前処理を行う設備の使用に伴う化石燃料又は電力の使用による排出量
	設備の使用	CO2	【付随的な排出活動】 埋立処分を行う設備の使用に伴う化石燃料又は電力の使用による排出量
プロジェクト 実施後 排出量	堆肥化	CH4	【主要排出活動】 廃棄物及び副資材（もみ殻やおがくず等）を堆肥化する際に設備から大気に放出される排出量
		N2O	【主要排出活動】 廃棄物及び副資材（もみ殻やおがくず等）を堆肥化する際に設備から大気に放出される排出量
	堆肥化施設までの収集運搬	CO2	【付随的な排出活動】 廃棄物及び副資材の採取場所から堆肥化施設までの運搬に伴う化石燃料の使用による排出量
	前処理設備の使用	CO2	【付随的な排出活動】 廃棄物及び副資材の前処理を行う設備の使用に伴う化石燃料又は電力の使用による排出量
	堆肥化設備の使用	CO2	【付随的な排出活動】 堆肥化を行う設備の使用に伴う化石燃料又は電力の使用による排出量

	肥料の使用場所までの運搬	CO2	【付随的な排出活動】 堆肥化施設から肥料を使用する場所までの運搬に伴う化石燃料の使用による排出量
--	--------------	-----	---

- 「廃棄物の収集運搬」及び「前処理設備の使用」に伴う排出量については、ベースラインとプロジェクト実施後で等しい又はプロジェクト実施後の方が小さいことが説明できる場合には、算定対象外とできる。

3. プロジェクト実施後排出量の算定

$$EM_{PJ} = EM_{PJ,M} + EM_{PJ,S} \quad (\text{式 2})$$

$$EM_{PJ,M} = EM_{PJ,M,CH4} + EM_{PJ,M,N2O} \quad (\text{式 3})$$

記号	定義	単位
EM_{PJ}	プロジェクト実施後排出量	tCO2e/年
$EM_{PJ,M}$	プロジェクト実施後の主要排出量	tCO2e/年
$EM_{PJ,S}$	プロジェクト実施後の付随的な排出量	tCO2e/年
$EM_{PJ,M,CH4}$	プロジェクト実施後の CH4 起源の主要排出量	tCO2e/年
$EM_{PJ,M,N2O}$	プロジェクト実施後の N2O 起源の主要排出量	tCO2e/年

<主要排出活動>

a) 廃棄物及び副資材の堆肥化に伴うプロジェクト実施後の CH4 起源排出量

$$EM_{PJ,M,CH4} = (A_{PJ,i} + M_{PJ,i}) \times EF_{PJ,CH4} \times GWP_{CH4} \quad (\text{式 4})$$

$$A_{PJ,i} = W_{PJ,i} \times (1 - WCF_{PJ,i}) \quad (\text{式 5})$$

$$M_{PJ,i} = V_{PJ,i} \times SG_{PJ,i} \quad (\text{式 6})$$

記号	定義	単位
$EM_{PJ,M,CH4}$	プロジェクト実施後の CH4 起源の主要排出量	tCO2e/年
$A_{PJ,i}$	プロジェクト実施後の廃棄物 i の絶乾ベースの重量	t/年
$M_{PJ,i}$	プロジェクト実施後の副資材 i の絶乾ベースの重量	t/年
$EF_{PJ,CH4}$	廃棄物の堆肥化に伴う CH4 の排出係数	tCH4/t
GWP_{CH4}	CH4 の地球温暖化係数	tCO2/tCH4
$W_{PJ,i}$	プロジェクト実施後の廃棄物 i の投入重量	t/年
$WCF_{PJ,i}$	廃棄物 i の含水率 ($0 < WCF_{PJ,i} < 1$)	-
$V_{PJ,i}$	プロジェクト実施後の副資材 i の体積	m ³ /年
$SG_{PJ,i}$	プロジェクト実施後の副資材 i のかさ比重	t/m ³

b) 廃棄物及び副資材の堆肥化に伴うプロジェクト実施後の N2O 起源排出量

$$EM_{PJ,M,N2O} = (A_{PJ,i} + M_{PJ,i}) \times EF_{PJ,N2O} \times GWP_{N2O} \quad (\text{式 7})$$

$$A_{PJ,i} = W_{PJ,i} \times (1 - WCF_{PJ,i}) \quad (\text{式 8})$$

$$M_{PJ,i} = V_{PJ,i} \times SG_{PJ,i} \quad (\text{式 9})$$

記号	定義	単位
$EM_{PJ,M,N2O}$	プロジェクト実施後の N2O 起源の主要排出量	tCO2e/年
$A_{PJ,i}$	プロジェクト実施後の廃棄物 i の絶乾ベースの重量	t/年
$M_{PJ,i}$	プロジェクト実施後の副資材 i の絶乾ベースの重量	t/年
$EF_{PJ,N2O}$	廃棄物の堆肥化に伴う N2O の排出係数	tN2O/t
GWP_{N2O}	N2O の地球温暖化係数	tCO2/tN2O
$W_{PJ,i}$	プロジェクト実施後の廃棄物 i の投入重量	t/年
$WCF_{PJ,i}$	廃棄物 i の含水率 ($0 < WCF_{PJ,i} < 1$)	-
$V_{PJ,i}$	プロジェクト実施後の副資材 i の体積	m ³ /年
$SG_{PJ,i}$	プロジェクト実施後の副資材 i のかさ比重	t/m ³

<付随的な排出活動>

c) 廃棄物及び副資材（例：もみ殻やおがくず等）の収集運搬における排出量

d) 前処理における排出量

e) 堆肥化設備の使用における排出量

f) 肥料の使用場所までの運搬における排出量

- c)から f)の付随的な排出活動については、妥当性確認時に排出削減量に対する影響度を算定し、影響度に応じてそれぞれ以下のように取り扱う。

①影響度が 5%以上の場合：モニタリングを行い排出量の算定を行う。

②影響度が 1%以上 5%未満の場合：排出量のモニタリングを省略することができる。ただし、省略した場合は、妥当性確認時に影響度を算定し、検証時に当該影響度を排出削減量に乗じることで当該排出量の算定を行う。

③影響度が 1%未満の場合：排出量の算定を省略することができる。

- ただし、モニタリングを省略する付随的な排出活動が複数存在する場合、その影響度の合計が 1%以上となる時は、その影響度に応じて①又は②の取り扱いとすること。（影響度の合計が 5%未満となるようにモニタリングを省略する付随的な排出活動を調整しなければならない）。

<付随的な排出活動の算定例>

$$EM_{PJ,S} = \sum_{i=c,d,e,f} EM_{PJ,S,i} \quad (式 10)$$

記号	定義	単位
$EM_{PJ,S}$	プロジェクト実施後の付随的な排出量	tCO2/年
$EM_{PJ,S,c}$	廃棄物及び副資材の収集運搬におけるプロジェクト実施後排出量	tCO2/年
$EM_{PJ,S,d}$	前処理設備の使用によるプロジェクト実施後排出量	tCO2/年
$EM_{PJ,S,e}$	堆肥化設備の使用によるプロジェクト実施後排出量	tCO2/年
$EM_{PJ,S,f}$	肥料の運搬におけるプロジェクト実施後排出量	tCO2/年

c) 廃棄物及び副資材の収集運搬における排出量

$$EM_{PJ,S,c} = F_{PJ,S,c} \times HV_{PJ,S,c} \times CEF_{PJ,S,c} \quad (式 11)$$

記号	定義	単位
$EM_{PJ,S,c}$	廃棄物及び副資材の収集運搬におけるプロジェクト実施後排出量	tCO2/年
$F_{PJ,S,c}$	プロジェクト実施後の廃棄物及び副資材の収集運搬における燃料使用量	kL/年
$HV_{PJ,S,c}$	プロジェクト実施後の廃棄物及び副資材の収集運搬に使用する燃料の単位発熱量	GJ/kL
$CEF_{PJ,S,c}$	プロジェクト実施後の廃棄物及び副資材の収集運搬に使用する燃料の単位発熱量当たりの CO2 排出係数	tCO2/GJ

d) 前処理設備の使用における排出量

d-1) 化石燃料を使用する場合

$$EM_{PJ,S,d} = F_{PJ,S,d} \times HV_{PJ,S,d} \times CEF_{PJ,S,d} \quad (式 12)$$

記号	定義	単位
$EM_{PJ,S,d}$	前処理設備の使用によるプロジェクト実施後排出量	tCO2/年
$F_{PJ,S,d}$	プロジェクト実施後の前処理設備における燃料使用量	kL/年、t/年、m ³ /年等
$HV_{PJ,S,d}$	プロジェクト実施後の前処理設備で使用する燃料の単位発熱量	GJ/kL, GJ/t, GJ/m ³ 等
$CEF_{PJ,S,d}$	プロジェクト実施後の前処理設備で使用する燃料の単位発熱量当たりの CO2 排出係数	tCO2/GJ

d-2) 電力を使用する場合

$$EM_{PJ,S,d} = EL_{PJ,S,d} \times CEF_{electricity,t} \quad (式 13)$$

記号	定義	単位
$EM_{PJ,S,d}$	前処理設備の使用によるプロジェクト実施後排出量	tCO2/年
$EL_{PJ,S,d}$	プロジェクト実施後の前処理設備における電力使用量	kWh/年
$CEF_{electricity,t}$	電力の CO2 排出係数	tCO2/kWh

e) 堆肥化設備の使用における排出量

e-1) 化石燃料を使用する場合

$$EM_{PJ,S,e} = F_{PJ,S,e} \times HV_{PJ,S,e} \times CEF_{PJ,S,e} \quad (\text{式 14})$$

記号	定義	単位
$EM_{PJ,S,e}$	堆肥化設備の使用によるプロジェクト実施後排出量	tCO2/年
$F_{PJ,S,e}$	プロジェクト実施後の堆肥化設備における燃料使用量	kL/年、t/年、m ³ /年等
$HV_{PJ,S,e}$	プロジェクト実施後の堆肥化設備で使用する燃料の単位発熱量	GJ/kL, GJ/t, GJ/m ³ 等
$CEF_{PJ,S,e}$	プロジェクト実施後の堆肥化設備で使用する燃料の単位発熱量当たりの CO2 排出係数	tCO2/GJ

e-2) 電力を使用する場合

$$EM_{PJ,S,e} = EL_{PJ,S,e} \times CEF_{electricity,t} \quad (\text{式 15})$$

記号	定義	単位
$EM_{PJ,S,e}$	堆肥化設備の使用によるプロジェクト実施後排出量	tCO2/年
$EL_{PJ,S,e}$	プロジェクト実施後の堆肥化設備における電力使用量	kWh/年
$CEF_{electricity,t}$	電力の CO2 排出係数	tCO2/kWh

f) 肥料の運搬における排出量

$$EM_{PJ,S,f} = F_{PJ,S,f} \times HV_{PJ,S,f} \times CEF_{PJ,S,f} \quad (\text{式 16})$$

記号	定義	単位
$EM_{PJ,S,f}$	肥料の運搬におけるプロジェクト実施後排出量	tCO2/年
$F_{PJ,S,f}$	プロジェクト実施後の肥料の運搬における燃料使用量	kL/年
$HV_{PJ,S,f}$	プロジェクト実施後の肥料の運搬に使用する燃料の単位発熱量	GJ/kL
$CEF_{PJ,S,f}$	プロジェクト実施後の肥料の運搬に使用する燃料の単位発熱量当たりの CO2 排出係数	tCO2/GJ

- 「廃棄物及び副資材の収集運搬」及び「肥料の運搬」におけるプロジェクト実施後排出量の算定に当たっては、燃費法又はトンキロ法を使用してもよい。燃費法及びトンキロ法の詳細については「モニタリング・算定規程」の別冊を参照すること。

4. ベースライン排出量の考え方

本方法論におけるベースライン排出量は、プロジェクト実施後に堆肥化される廃棄物を、堆肥化ではなく埋立処分した場合に想定される温室効果ガス排出量とする。

5. ベースライン排出量の算定

$$EM_{BL} = EM_{BL,M} + EM_{BL,S} \quad (式 17)$$

記号	定義	単位
EM_{BL}	ベースライン排出量	tCO ₂ e/年
$EM_{BL,M}$	ベースラインの主要排出量	tCO ₂ e/年
$EM_{BL,S}$	ベースラインの付随的な排出量	tCO ₂ e/年

<主要排出活動>

a) 廃棄物及び副資材の埋め立て処分によるベースライン排出量

$$EM_{BL,M} = \{ A_{BL,i,y} \times EF_{BL,CH_4} - R \} \times (1 - OX) \times GWP_{CH_4} \quad (式 18)$$

$$A_{BL,i,y} = WS_{PJ,i,y-1} \times DR_i \quad (式 19)$$

$$WS_{PJ,i,y-1} = \sum_{n=0}^{y-1} \left\{ W_{PJ,i,n} \times (1 - WCF_{PJ,i}) \times (1 - DR_i)^{y-1-n} \right\} \quad (式 20)$$

$$DR_i = 1 - e^{-k_i} \quad (式 21)$$

$$k_i = \ln(2) / H_i \quad (式 22)$$

記号	定義	単位
$EM_{BL,M}$	ベースラインの主要排出量	tCO ₂ e/年
$A_{BL,i,y}$	埋立処分された廃棄物 i のうち算定対象年(y)に分解した量 (絶乾ベース)	t/年
EF_{BL,CH_4}	埋立処分された廃棄物 i が分解し CH ₄ が発生する排出係数 (絶乾ベース)	tCH ₄ /t
R	埋立処分場における CH ₄ 回収量	tCH ₄ /年
OX	埋立処分場の覆土による CH ₄ 酸化率	-
GWP_{CH_4}	CH ₄ の地球温暖化係数	tCO ₂ /tCH ₄
$WS_{PJ,i,y-1}$	算定対象年(y)の前年(y-1)末までに埋立処分場に分解されずに残存すると想定される廃棄物 i のうち、プロジェクトで用いられた廃棄物 i の量 (絶乾ベース)	t
DR_i	廃棄物 i の年間の分解率	-
$W_{PJ,i,n}$	n 年における廃棄物 i の投入重量	t/年
$WCF_{PJ,i}$	廃棄物 i の含水率 (0 < WCF _{PJ,i} < 1)	-
H_i	廃棄物 i の半減期	年

<算定対象年 (y) の前年末までに埋立処分場に分解されず残存すると想定される廃棄物の量について>

- 本方法論で対象としている廃棄物は、プロジェクトの期間内に埋め立てられたであろう廃棄物に限定している。したがって、プロジェクトの1年目 (y=1) は、その前年 (y-1=1-1=0) から埋立処分場に残存している廃棄物は含まれない。

(算定例)

食品くずを対象とし、2014年度からプロジェクト開始し、プロジェクト開始後5年間のそれぞれの年度の前年度末に埋立処分場に分解されず残存すると想定される廃棄物の量。

前提条件：含水率45%、廃棄物投入量（2014年度：100t、2015年度200t、2016年度150t、2017年度200t）、食品くずの単年度あたり分解率 $DR_i=0.20630$

2014年度(y=1)： $WS_{PJ,i,0}=0(t)$ (2013年度はプロジェクト実施前なので投入量は0)

2015年度(y=2)： $WS_{PJ,i,1}=100(2014年投入量) \times (1-0.45)=55.0(t)$

2016年度(y=3)： $WS_{PJ,i,2}=100(2014年投入量) \times (1-0.45) \times (1-0.20630)$
 $+ 200(2015年投入量) \times (1-0.45)=153.7(t)$

2017年度(y=4)： $WS_{PJ,i,3}=100(2014年投入量) \times (1-0.45) \times (1-0.20630)^2$
 $+ 200(2015年投入量) \times (1-0.45) \times (1-0.20630)$
 $+ 150(2016年投入量) \times (1-0.45)=187.5(t)$

2017年度(y=5)： $WS_{PJ,i,4}=100(2014年投入量) \times (1-0.45) \times (1-0.20630)^3$
 $+ 200(2015年投入量) \times (1-0.45) \times (1-0.20630)^2$
 $+ 150(2016年投入量) \times (1-0.45) \times (1-0.20630)$
 $+ 200(2017年投入量) \times (1-0.45)=258.8(t)$

...

すなわち、本方法論による「廃棄物の埋立から発生するメタン由来のベースライン排出量」は、プロジェクト開始後2年以降から算定することができる。

<付随的な排出活動>

b) 廃棄物の収集運搬における排出量

c) 前処理設備の使用における排出量

d) 埋立処分設備の使用における排出量

- なお、付随的な排出活動については、排出量の算定を省略してもよい。

<付随的な排出活動の算定例>

$$EM_{BL,S} = \sum_{i=b,c,d} EM_{BL,S,i} \quad (\text{式 23})$$

記号	定義	単位
$EM_{BL,S}$	ベースラインの付随的な排出量	tCO2/年
$EM_{BL,S,b}$	廃棄物の収集運搬におけるベースライン排出量	tCO2/年
$EM_{BL,S,c}$	前処理設備の使用によるベースライン排出量	tCO2/年
$EM_{BL,S,d}$	埋立処分設備の使用によるベースライン排出量	tCO2/年

b) 廃棄物の収集運搬における排出量

$$EM_{BL,S,b} = F_{BL,S,b} \times HV_{BL,S,b} \times CEF_{BL,S,b} \quad (\text{式 24})$$

記号	定義	単位
$EM_{BL,S,b}$	廃棄物の収集運搬におけるベースライン排出量	tCO2/年
$F_{BL,S,b}$	ベースラインの廃棄物の収集運搬における燃料使用量	kL/年
$HV_{BL,S,b}$	ベースラインの廃棄物の収集運搬に使用する燃料の単位発熱量	GJ/kL
$CEF_{BL,S,b}$	ベースラインの廃棄物の収集運搬に使用する燃料の単位発熱量 当たりの CO2 排出係数	tCO2/GJ

- 廃棄物の収集運搬によるベースライン排出量の算定に当たっては、燃費法又はトンキロ法を使用してもよい。燃費法及びトンキロ法の詳細については「モニタリング・算定規程」の別冊を参照すること。

c) 前処理設備の使用における排出量

c-1) 化石燃料を使用する場合

$$EM_{BL,S,c} = F_{BL,S,c} \times HV_{BL,S,c} \times CEF_{BL,S,c} \quad (\text{式 25})$$

記号	定義	単位
$EM_{BL,S,c}$	前処理設備の使用によるベースライン排出量	tCO2/年
$F_{BL,S,c}$	ベースラインの前処理設備における燃料使用量	kL/年、t/年、m ³ /年等
$HV_{BL,S,c}$	ベースラインの前処理設備で使用する燃料の単位発熱量	GJ/kL, GJ/t, GJ/m ³ 等
$CEF_{BL,S,c}$	ベースラインの前処理設備で使用する燃料の単位発熱量 当たりの CO2 排出係数	tCO2/GJ

c-2) 電力を使用する場合

$$EM_{BL,S,c} = EL_{BL,S,c} \times CEF_{BL,S,electricity,t} \quad (\text{式 26})$$

記号	定義	単位
$EM_{BL,S,c}$	前処理設備の使用によるベースライン排出量	tCO2/年
$EL_{BL,S,c}$	ベースラインの前処理設備における電力使用量	kWh/年
$CEF_{electricity,t}$	電力の CO2 排出係数	tCO2/kWh

d) 埋立処分設備の使用における排出量

d-1) 化石燃料を使用する場合

$$EM_{BL,S,d} = F_{BL,S,d} \times HV_{BL,S,d} \times CEF_{BL,S,d} \quad (\text{式 27})$$

記号	定義	単位
$EM_{BL,S,d}$	埋立処分設備の使用によるベースライン排出量	tCO2/年
$F_{BL,S,d}$	ベースラインの埋立処分設備における燃料使用量	kL/年、t/年、 m ³ /年等
$HV_{BL,S,d}$	ベースラインの埋立処分設備で使用する燃料の単位発熱量	GJ/kL, GJ/t, GJ/m ³ 等
$CEF_{BL,S,d}$	ベースラインの埋立処分設備で使用する燃料の単位発熱量当たりの CO2 排出係数	tCO2/GJ

d-2) 電力を使用する場合

$$EM_{BL,S,d} = EL_{BL,S,d} \times CEF_{BL,S,electricity,t} \quad (\text{式 28})$$

記号	定義	単位
$EM_{BL,S,d}$	埋立処分設備の使用によるベースライン排出量	tCO2/年
$EL_{BL,S,d}$	ベースラインの埋立処分設備における電力使用量	kWh/年
$CEF_{electricity,t}$	電力の CO2 排出係数	tCO2/kWh

6. モニタリング方法

ベースライン排出量とプロジェクト実施後排出量を算定するために必要となる、モニタリング項目及びモニタリング方法例等の一覧を下表に示す。プロジェクト計画書の作成時には、選択した算定式に応じてモニタリング項目を特定し、実施規程（プロジェクト実施者向け）及びモニタリング・算定規程に従い、モニタリング計画を作成する。モニタリング時には、モニタリング計画に従いモニタリングすること。

1) 活動量のモニタリング

モニタリング項目		モニタリング方法例	モニタリング頻度	注釈
MP_{i}	プロジェクト実施後の副資材 i の絶乾ベースの重量 (t/年)	・ 副資材供給会社からの請求書をもとに算定 ・ 重量計による計測	対象期間で累計	※1
WP_{i}	プロジェクト実施後の廃棄物 i の投入重量 (t/年)	・ 重量計による計測	対象期間で累計	
VP_{i}	プロジェクト実施後の副資材 i の体積 (m ³ /年)	・ 副資材供給会社からの請求書をもとに算定	対象期間で累計	※1

<i>SG_{PJ,i}</i>	プロジェクト実施後の副資材 i のかさ比重 (t/m ³)	<ul style="list-style-type: none"> 副資材供給会社からの提供データ 重量計による計測 	供給単位ごと	※1
<i>F_{PJ,S,c}</i>	プロジェクト実施後の廃棄物及び副資材の収集運搬における燃料使用量 (kL/年)	<ul style="list-style-type: none"> 燃料供給会社からの請求書をもとに算定 重量計による計測 	対象期間で累計	
<i>F_{PJ,S,d}</i>	プロジェクト実施後の前処理設備における燃料使用量 (kL/年、t/年、m ³ /年等)	<ul style="list-style-type: none"> 燃料供給会社からの請求書をもとに算定 重量計による計測 	対象期間で累計	
<i>EL_{PJ,S,d}</i>	プロジェクト実施後の前処理設備における電力使用量 (kWh/年)	<ul style="list-style-type: none"> 電力会社からの請求書をもとに算定 電力計による計測 設備仕様 (定格消費電力) と稼働時間をもとに算定 	対象期間で累計	
<i>F_{PJ,S,e}</i>	プロジェクト実施後の堆肥化設備における燃料使用量 (kL/年、t/年、m ³ /年等)	<ul style="list-style-type: none"> 燃料供給会社からの請求書をもとに算定 重量計による計測 	対象期間で累計	
<i>EL_{PJ,S,e}</i>	プロジェクト実施後の堆肥化設備における電力使用量 (kWh/年)	<ul style="list-style-type: none"> 電力会社からの請求書をもとに算定 電力計による計測 設備仕様 (定格消費電力) と稼働時間をもとに算定 	対象期間で累計	
<i>F_{PJ,S,f}</i>	プロジェクト実施後の肥料の運搬における燃料使用量 (kL/年)	<ul style="list-style-type: none"> 燃料供給会社からの請求書をもとに算定 重量計による計測 	対象期間で累計	
<i>R</i>	埋立処分場におけるCH ₄ 回収量 (tCH ₄ /年、m ³ /年等)	<ul style="list-style-type: none"> 流量計による計測 	対象期間で累計	※2
<i>F_{BL,S,b}</i>	ベースラインの廃棄物の収集運搬における燃料使用量 (kL/年)	<ul style="list-style-type: none"> 燃料供給会社からの請求書をもとに算定 重量計による計測 	対象期間で累計	
<i>F_{BL,S,c}</i>	ベースラインの前処理設備における燃料使用量 (kL/年、t/年、m ³ /年等)	<ul style="list-style-type: none"> 燃料供給会社からの請求書をもとに算定 重量計による計測 	対象期間で累計	
<i>EL_{BL,S,c}</i>	ベースラインの前処理設備における電力使用量 (kWh/年)	<ul style="list-style-type: none"> 電力会社からの請求書をもとに算定 電力計による計測 設備仕様 (定格消費電力) と稼働時間をもとに算定 	対象期間で累計	

$F_{BL,S,d}$	ベースラインの埋立処分設備における燃料使用量 (kL/年、t/年、m ³ /年等)	<ul style="list-style-type: none"> 燃料供給会社からの請求書をもとに算定 重量計による計測 	対象期間で累計	
$EL_{BL,S,d}$	ベースラインの埋立処分設備における電力使用量 (kWh/年)	<ul style="list-style-type: none"> 電力会社からの請求書をもとに算定 電力計による計測 設備仕様 (定格消費電力) と稼働時間をもとに算定 	対象期間で累計	

2) 係数のモニタリング

モニタリング項目		モニタリング方法例	モニタリング頻度	注釈
EF_{PJ,CH_4}	廃棄物の堆肥化に伴う CH ₄ の排出係数 (tCH ₄ /t)	<ul style="list-style-type: none"> 日本国温室効果ガスインベントリ報告書記載のデフォルト値を利用 	【要求頻度】 検証申請時において最新のものを使用	※3
GWP_{CH_4}	CH ₄ の地球温暖化係数 (tCO ₂ /tCH ₄)	<ul style="list-style-type: none"> デフォルト値を利用 	【要求頻度】 検証申請時において最新のものを使用	
$WCF_{PJ,i}$	廃棄物 i の含水率 (0 < $WCF_{PJ,i}$ < 1)	<ul style="list-style-type: none"> 日本国温室効果ガスインベントリ報告書記載のデフォルト値を利用 下水汚泥については、処分場ごとに設定 	【要求頻度】 検証申請時において最新のものを使用	※4
EF_{PJ,N_2O}	廃棄物の堆肥化に伴う N ₂ O の排出係数 (tN ₂ O/t)	<ul style="list-style-type: none"> 日本国温室効果ガスインベントリ報告書記載のデフォルト値を利用 	【要求頻度】 検証申請時において最新のものを使用	※3
GWP_{N_2O}	N ₂ O の地球温暖化係数 (tCO ₂ /tN ₂ O)	<ul style="list-style-type: none"> デフォルト値を利用 	【要求頻度】 検証申請時において最新のものを使用	
$HV_{PJ,S,c}$	プロジェクト実施後の廃棄物及び副資材の収集運搬に使用する燃料の単位発熱量 (GJ/kL)	<ul style="list-style-type: none"> デフォルト値を利用 	【要求頻度】 検証申請時において最新のものを使用	
$CEF_{PJ,S,c}$	プロジェクト実施後の廃棄物及び副資材の収集運搬に使用する燃料の単位発熱量当たりの CO ₂ 排出係数 (tCO ₂ /GJ)	<ul style="list-style-type: none"> デフォルト値を利用 	【要求頻度】 検証申請時において最新のものを使用	

$HV_{PJ,S,d}$	プロジェクト実施後の前処理設備で使用する燃料の単位発熱量 (GJ/kL, GJ/t, GJ/m ³ 等)	・デフォルト値を利用	【要求頻度】 検証申請時において最新のものを使用	※5
		・ただし、固体燃料又は都市ガスを使用する場合には、供給会社提供値を利用	【要求頻度】 固体燃料：仕入れ単位ごと 都市ガス：供給元変更ごと	
$CEF_{PJ,S,d}$	プロジェクト実施後の前処理設備で使用する燃料の単位発熱量当たりのCO ₂ 排出係数 (tCO ₂ /GJ)	・デフォルト値を利用	【要求頻度】 検証申請時において最新のものを使用	
$CEFelectricity,t$	電力の CO ₂ 排出係数 (tCO ₂ /kWh)	<p>・デフォルト値を利用</p> $CEFelectricity,t = Cmo \cdot (1-f(t)) + Ca(t) \cdot f(t)$ <p>ここで、 t: 電力需要変化以降の時間 (プロジェクト開始日以降の経過年) Cmo: 限界電源 CO₂ 排出係数 $Ca(t)$: t 年に対応する全電源 CO₂ 排出係数</p> $f(t) = \begin{cases} f(t): \text{移行関数 } 0 [0 \leq t < 1 \text{ 年}] \\ 0.5 [1 \text{ 年} \leq t < 2.5 \text{ 年}] \\ 1 [2.5 \text{ 年} \leq t] \end{cases}$ <p>・プロジェクト実施者からの申請に基づき、 $CEFelectricity,t$ として全電源 CO₂ 排出係数を利用することができる</p>	【要求頻度】 検証申請時において最新のものを使用	※6
$HV_{PJ,S,e}$	プロジェクト実施後の堆肥化設備で使用する燃料の単位発熱量 (GJ/kL, GJ/t, GJ/m ³ 等)	・デフォルト値を利用	【要求頻度】 検証申請時において最新のものを使用	※5
		・ただし、固体燃料又は都市ガスを使用する場合には、供給会社提供値を利用	【要求頻度】 固体燃料：仕入れ単位ごと 都市ガス：供給元変更ごと	
$CEF_{PJ,S,e}$	プロジェクト実施後の堆肥化設備で使用する燃料の単位発熱量当たりのCO ₂ 排出係数 (tCO ₂ /GJ)	・デフォルト値を利用	【要求頻度】 検証申請時において最新のものを使用	

$HV_{PJ,S,f}$	プロジェクト実施後の肥料の運搬に使用する燃料の単位発熱量 (GJ/kL)	・デフォルト値を利用	【要求頻度】 検証申請時において最新のものを使用	
$CEF_{PJ,S,f}$	プロジェクト実施後の肥料の運搬に使用する燃料の単位発熱量当たりのCO ₂ 排出係数 (tCO ₂ /GJ)	・デフォルト値を利用	【要求頻度】 検証申請時において最新のものを使用	
EF_{BL,CH_4}	埋立処分された廃棄物 <i>i</i> が分解しCH ₄ が発生する排出係数 (絶乾ベース) (tCH ₄ /t)	・日本国温室効果ガスインベントリ報告書記載のデフォルト値を利用	【要求頻度】 検証申請時において最新のものを使用	※7
OX	埋立処分場の覆土によるCH ₄ 酸化率	・日本国温室効果ガスインベントリ報告書記載のデフォルト値を利用	【要求頻度】 検証申請時において最新のものを使用	※8
H_i	廃棄物 <i>i</i> の半減期 (年)	・日本国温室効果ガスインベントリ報告書記載のデフォルト値を利用	【要求頻度】 検証申請時において最新のものを使用	※9
$HV_{BL,S,b}$	ベースラインの廃棄物の収集運搬に使用する燃料の単位発熱量 (GJ/kL)	・デフォルト値を利用	【要求頻度】 検証申請時において最新のものを使用	
$CEF_{BL,S,b}$	ベースラインの廃棄物の収集運搬に使用する燃料の単位発熱量当たりのCO ₂ 排出係数 (tCO ₂ /GJ)	・デフォルト値を利用	【要求頻度】 検証申請時において最新のものを使用	
$HV_{BL,S,c}$	ベースラインの前処理設備で使用する燃料の単位発熱量 (GJ/kL, GJ/t, GJ/m ³ 等)	・デフォルト値を利用	【要求頻度】 検証申請時において最新のものを使用	※5
		・ただし、固体燃料又は都市ガスを使用する場合には、供給会社提供値を利用	【要求頻度】 固体燃料：仕入れ単位ごと 都市ガス：供給元変更ごと	

<i>CEF_{BL,S,c}</i>	ベースラインの前処理設備で使用する燃料の単位発熱量当たりの CO2 排出係数 (tCO2/GJ)	・デフォルト値を利用	【要求頻度】 検証申請時において最新のものを使用	
<i>HV_{BL,S,d}</i>	ベースラインの埋立処分設備で使用する燃料の単位発熱量 (GJ/kL, GJ/t, GJ/m ³ 等)	・デフォルト値を利用	【要求頻度】 検証申請時において最新のものを使用	※5
		・ただし、固体燃料又は都市ガスを使用する場合には、供給会社提供値を利用	【要求頻度】 固体燃料：仕入れ単位ごと 都市ガス：供給元変更ごと	
<i>CEF_{BL,S,d}</i>	ベースラインの埋立処分設備で使用する燃料の単位発熱量当たりの CO2 排出係数 (tCO2/GJ)	・デフォルト値を利用	【要求頻度】 検証申請時において最新のものを使用	

<※1>

- もみ殻やおがくず等の副資材の受け入れ量を体積 (m³) で把握する場合には、重量 (t) への換算が必要となる。換算については、副資材供給者から提供された数値、試験研究機関等において計測された数値又は実測による数値を用いて換算する。なお、プロジェクト実施事業者が実測する場合には、容器に副資材を投入し、計量法に基づいた計量器又は、計量法に基づいた検定等を受けている特定計量器を使用して測定する方法も認める。
- また、副資材としてもみ殻、おがくず等木質資材を使用する場合は、もみ殻 (繊維くず) については 0.12 (dry-t/m³)、おがくず (木くず) 等については 0.55 (dry-t/m³) を使用してもよい。(出典：「産業廃棄物の種類ごとの集計単位と重量換算係数 ver.1.1」日本産業廃棄物処理振興センター)

<※2>

- 流量計による CH₄ の回収量が計測可能な場合にはモニタリングを行うこと。ただし、流量計による CH₄ の回収量が計測不可能な場合は 0 とする。

<※3>

- 「日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2014 年 4 月」では、有機廃棄物のコンポスト化に伴う排出係数を 2006 年 IPCC ガイドラインより、各年度一律に、絶乾ベースの CH₄ 排出係数を 10.0 (kgCH₄/dry-t)、N₂O 排出係数を 0.6 (kg N₂O/dry-t) と設定。
なお、動物のふん尿のコンポスト化からの排出は、下表の数値で設定。

牛、豚、採卵鶏、ブロイラーの排泄物管理に伴うCH ₄ 排出係数 (g-CH ₄ /g 有機物) 処理区分	乳用牛	肉用牛	豚	採卵鶏 ブロイラー
強制発酵・ふん	0.044%	0.034%	0.080%	0.080%
堆積発酵	3.80%	0.13%	0.16%	採卵鶏 0.13% ブロイラー0.02%
強制発酵・尿	0.044%	0.034%	0.097%	—
強制発酵・ふん尿混合	0.044%	0.034%	0.080%	—
メタン発酵・ふん	3.80%	0.13%	0.16%	採卵鶏 0.13% ブロイラー0.02%
メタン発酵・ふん尿混合	3.06%	3.0%	8.7%	—

牛、豚、採卵鶏、ブロイラーの排泄物管理に伴うN ₂ O 排出係数 (g-N ₂ O-N/g-N) 処理区分	乳用牛	肉用牛	豚	採卵鶏 ブロイラー
強制発酵・ふん	0.25%		0.16%	0.16%
堆積発酵	2.40%	1.60%	2.50%	採卵鶏 0.54% ブロイラー0.08%
強制発酵・尿	2.0%			—
強制発酵・ふん尿混合	2.0%	0.25%	0.16%	—
メタン発酵・ふん	2.40%	1.60%	2.50%	採卵鶏 0.54% ブロイラー0.08%
メタン発酵・ふん尿混合	0.15%	0.1%		—

<※4>

- 「日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2014年4月」では、管理処分場に埋め立てられる廃棄物中の含水率を下表の数値で設定。

区分	含水率[%]
食物くず	75 (直接最終処分)
	70 (処理後最終処分)
紙くず	20 (一般廃棄物)
	15 (産業廃棄物)
木くず	45
天然繊維くず	20 (一般廃棄物)
	15 (産業廃棄物)

し尿処理・浄化槽汚泥		85 (直接最終処分) 70 (処理後最終処分)
下水汚泥	消化汚泥由来の汚泥	処理場ごとに設定
	その他の下水汚泥	
浄水汚泥		—
製造業有機性汚泥		77 (食品製造業) 57 (化学工業) — (製紙業)
動物のふん尿		83.1 (直接最終処分) 70 (処理後最終処分)

<※5>

- 排出量の算定に用いる燃料の単位発熱量は、高位発熱量（総発熱量）か低位発熱量（真発熱量）のいずれかに統一することが必要である。また、プロジェクト実施前後で統一するため、低位発熱量（真発熱量）のデフォルト値を使用する場合は、「モニタリング・算定規程」に定める換算係数を用いて低位発熱量（真発熱量）を求めること。

<※6>

- 自家用発電機（コージェネレーションを除く。）による発電電力を用いる場合は、附属書 A に従い電力の CO₂ 排出係数を求めること。

<※7>

- 「日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2014 年 4 月」では、焼却されずに埋め立てられた生分解性廃棄物が分解した際に排出される CH₄ の量を下表の数値で設定。

項目	嫌気性埋立[kg CH ₄ /dry-t]	準好気性埋立[kg CH ₄ /dry-t]
食物くず	145	72
紙くず	136	68
繊維くず	150	75
木くず	151	75
し尿処理・浄化槽汚泥	133	67
消化汚泥由来の汚泥	100	50
その他下水汚泥	133	67
浄水汚泥	20	10
製造業有機性汚泥	150	75
動物のふん尿	133	67

<※8>

- 「日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2014 年 4 月」では埋立処分場の覆土による CH₄ 酸化率を 0.1 と設定。

<※9>

- 「日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2014年4月」では半減期を下表の数値で設定。

項目	半減期[年]
食物くず	3
紙くず	7
繊維くず	7
木くず	36
し尿処理・浄化槽汚泥	3.7
消化汚泥由来の汚泥	3.7
その他下水汚泥	3.7
し尿汚泥	3.7
浄水汚泥	3.7
製造業有機性汚泥	3.7
動物のふん尿	3.7

7. 付記

<妥当性確認に当たって準備が必要な資料一覧>

必要な資料	具体例
適用条件1を満たすことを示す資料	・プロジェクト実施前後の廃棄物の管理方法が分かる資料
適用条件2を満たすことを示す資料	・プロジェクト実施前後の廃棄物の種別が分かる資料
適用条件3を満たすことを示す資料	・プロジェクト実施前後の廃棄物の種別が分かる資料
適用条件4を満たすことを示す資料	・堆肥化のフロー、技術概要が分かる資料（設備のパンフレット等）
適用条件6を満たすことを示す資料	・肥料取締法に基づく、事業者登録証等

<方法論の制定及び改定内容の詳細>

Ver	制定／改定日	有効期限	内容
1.0	H26.5.7	H26.12.25	新規制定
1.1	H26.12.26	—	算定例の計算式を修正

附属書 A：自家用発電機による発電電力を用いる場合の取扱いについて（要求事項）

プロジェクト実施前後において自家用発電機（コージェネレーションを除く。）による発電電力を用いる場合は、電力の CO2 排出係数を以下の式によって算定する。

$$CEF_{electricity,t} = \frac{F_{gene} \times HV_{gene,fuel}}{EL_{gene}} \times CEF_{gene,fuel} \quad (\text{式 a-1})$$

記号	定義	単位
$CEF_{electricity,t}$	電力の CO2 排出係数	tCO2/kWh
F_{gene}	自家用発電機に投入される燃料使用量	t/年, kL/年, Nm ³ /年等
$HV_{gene,fuel}$	自家用発電機に投入される燃料の単位発熱量	GJ/t, GJ/kL, GJ/Nm ³ 等
EL_{gene}	自家用発電機の発電電力量	kWh/年
$CEF_{gene,fuel}$	自家用発電機に投入される燃料の CO2 排出係数	tCO2/GJ

電力の CO2 排出係数を算定するために必要となる、モニタリング項目及びモニタリング方法例等を下表に示す。

1) 活動量のモニタリング

モニタリング項目		モニタリング方法例	モニタリング頻度	注釈
F_{gene}	自家用発電機に投入される燃料使用量 (t/年, kL/年, Nm ³ /年等)	<ul style="list-style-type: none"> 燃料供給会社からの請求書をもとに算定 燃料計による計測 	対象期間で累計	
EL_{gene}	自家用発電機の発電電力量 (kWh/年)	<ul style="list-style-type: none"> 電力計による計測 	対象期間で累計	

2) 係数のモニタリング

モニタリング項目		モニタリング方法例	モニタリング頻度	注釈
$HV_{gene,fuel}$	自家用発電機に投入される燃料の単位発熱量 (GJ/t, GJ/kL, GJ/Nm ³ 等)	<ul style="list-style-type: none"> デフォルト値を利用* 	【要求頻度】 検証申請時に最新のものを使用	
		<ul style="list-style-type: none"> ただし、固体燃料又は都市ガスを使用する場合には、供給会社提供値を利用 	【要求頻度】 固体燃料：仕入れ単位ごと 都市ガス：供給元変更ごと	
$CEF_{gene,fuel}$	自家用発電機に投入される燃料の CO2 排出係数 (tCO2/GJ)	<ul style="list-style-type: none"> デフォルト値を利用* 	【要求頻度】 検証申請時に最新のものを使用	
		<ul style="list-style-type: none"> ただし、固体燃料又は都市ガスを使用する場合には、供給会社提供値を利用 	【要求頻度】 固体燃料：仕入れ単位ごと 都市ガス：供給元変更ごと	

* 化石燃料の単位発熱量及び排出係数は、供給会社からの提供値又は実測により把握することもできる。この場合、「モニタリング・算定規程」に示す要求頻度を満たしてモニタリングを実施すること。