

K-MRV004 「家庭の生ごみ堆肥化によるメタン排出回避」 ver1.0

1. 方法論タイトル

「家庭の生ごみ堆肥化によるメタン排出回避」

2. 方法論適用プロジェクトの概要

本方法論は、家庭用容器を用いて家庭の生ごみを堆肥化することによって、リファレンスと比較して GHG 排出削減を実現するプロジェクトに適用される。

3. 用語の定義

用語	定義
家庭ごみの堆肥化	本方法論においては、家庭ごみを対象とした、家庭用堆肥化容器を用いた分散型処理による堆肥化をさす（例：現地の発酵食品や米ぬか、もみ殻等から発酵菌を培養し、細断した有機ごみと混合して発酵速度を高める高倉式の方法など）

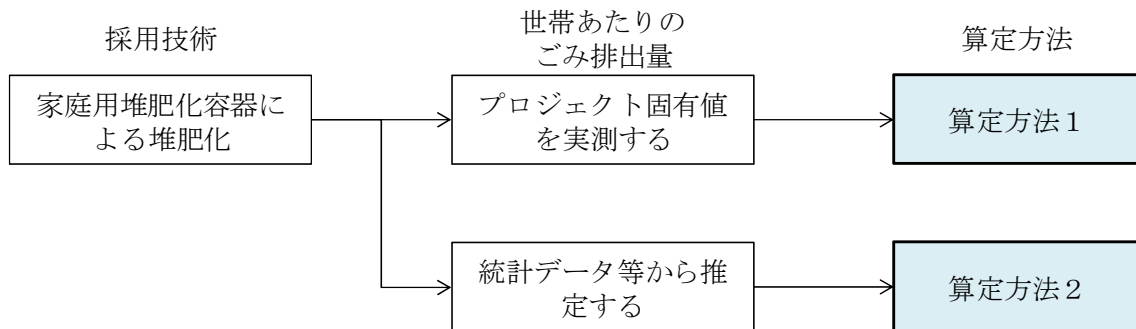
4. 適格性要件

本方法論は、以下の要件をすべて満たすことができるプロジェクトに適用することができる。

	チェック
条件1 家庭用容器によって、家庭ごみの堆肥化が実施されること	<input type="checkbox"/>
条件2 事業実施地域の処分場で、堆肥化が行われていないこと	<input type="checkbox"/>
条件3 廃棄物や堆肥の輸送状況が確認可能であること	<input type="checkbox"/>
条件4 堆肥の利用状況が確認可能であること	<input type="checkbox"/>
条件5 【算定方法1を採用する場合】	<input type="checkbox"/>
サンプル世帯において、堆肥化されたゴミの量の実測が可能であること	
と	

5. 算定方法の選択

プロジェクト実施者は、以下のフローチャートにしたがって、リファレンス排出量およびプロジェクト排出量算定において、自らのプロジェクトタイプに応じた算定方法を参照すること。



6. 排出源と GHG のタイプ

事業の範囲における GHG 排出源並びに GHG のタイプは以下のとおり。

リファレンス排出量	
排出源	GHG のタイプ
埋め立て処分場で発生する GHG 排出	CH4
プロジェクト排出量	
排出源	GHG のタイプ
堆肥化プロセスで発生する GHG 排出	CH4、N2O

7. リファレンス排出量の設定とその算定

リファレンスは、生ごみの堆肥化が行われず、継続的に、埋立処分場に生ごみが投棄される状況を想定する。なお、プロジェクト実施地域の埋立処分場でメタン回収等の対策が行われている場合には、その点も考慮する。

なお、プロジェクト期間中に法規制等によって定量的な目標の達成が義務づけされた場合には、定められた規制値がリファレンスとなる。

リファレンス排出量は、いずれの算定式のオプションを選んだ場合でも、以下の式で算定される。

$$RE_y = \sum (FOD_y(Q_y) * GWP_{CH4} * CCF)$$

$$Q_y = Q_{house} * N_y$$

RE _y	リファレンスにおける CO2 排出量 [tCO2/y]
FOD _y (Q _y)	Q _y トンの生ごみから発生するメタン排出量[tCH4/y]
Q _y	y 年に堆肥化された生ごみの量 (t/y)
GWP _{CH4}	メタンの地球温暖化係数 (デフォルト値 : 21 ¹) [tCO2/tCH4]
CCF	メタン排出補正係数 (デフォルト値 : 0.52)
Q _{house}	1 世帯あたりの生ごみ排出量 [t/y・世帯]
N _y	y 年に堆肥化を行っている世帯数 [世帯]

ここで、1 世帯あたりの生ごみ排出量は、プロジェクト固有値を用いる場合 (算定方法 1) と統計データ等から推計する場合 (算定方法 2) に分かれる。プロジェクト固有値を用いる場合 (算定方法 1) には、サンプル調査によって実測された、世帯の排出量の平均値を採用する。統計データ等から推計する場合は現地政府等が公表している数値や過去の調査結果等から世帯あたりの生ごみ排出量を推計する。

FOD 式は、IPCC ガイドラインにおけるメタン排出量推定式で、堆肥化された生ごみの量に埋立処分場の種類や廃棄物タイプから定められる定数を乗じてメタンの排出量を求める。ただし、FOD 式によるメタン排出量は、過剰に算定されることから、メタン排出補正係数を乗じている²。

FOD 式は下記であらわされる。

$$FOD_y(Q_y) = \phi * (1-f) * (1-OX) * 16/12 * F * DOC_f * MCF * \sum Q_y * DOC_j * e^{-k*(y-x)} * (1-e^{-k})$$

FOD _y (Q _y)	Q _y トンの生ごみから発生するメタン排出量 [tCH4/y]
φ	モデルの不確実性に関する係数 (デフォルト値 : 0.9 ³)
f	処分場で回収されて処理されるメタンの比
OX	酸化係数 (デフォルト値 : 下表参照)
F	処分場におけるガス中のメタン比 (デフォルト値 : 0.53)
DOC _f	分解可能な分解性有機炭素の割合 (デフォルト値 : 0.53)
MCF	メタン修正係数 (デフォルト値 : 下表参照)
Q _y	y 年に堆肥化された生ごみの量 (t/y)
DOC _j	分解性有機炭素の割合 (デフォルト値 : 下表参照)
k	廃棄物の腐敗率 (デフォルト値 : 下表参照)
x	クレジット期間中のある年

¹ 「IPCC Fourth Assessment Report」(2007) より

² FOD 式によって求められるメタン排出量は過大評価である場合が多いため補正 (国際協力銀行の J-MRV ガイドラインに倣った数値)

³ CDM 方法論ツール「Tool to determine methane emissions avoided from disposal of waste at a solid waste disposal site」(Version 04,2008) より

y メタン排出削減量が計算される年

酸化係数 (OX)、分解性有機炭素の割合 (DOC_j)、メタン修正係数 (MCF)、廃棄物の腐敗率 (k) は、IPCC ガイドライン (2006) で、タイプ毎に以下のように定められており、プロジェクトの状況に応じた適切な値を利用する。

表. 酸化係数 (OX)

埋立処分場の種類	MCF の値
管理型、非管理型、その他	0
管理型 (土壌や堆肥で覆われている)	0.1

表. 分解性有機炭素の割合 (DOC_j)

廃棄物タイプ	(%,wet ベース)	(%,dry ベース)
木質および木製品	43	50
パルプ、紙、厚紙	40	44
食品、食品廃棄物、飲料	15	38
繊維	24	30
公園、庭の廃棄物	20	49
ガラス、プラスチック、金属等	0	0

表. メタン修正係数 (MCF)

埋立処分場の種類	MCF の値
嫌気型管理	1.0
準好気型管理	0.5
非管理-深さ 5m 以上/地下水が高い	0.8
非管理-深さ 5m 未満	0.4
その他	0.6

表. 廃棄物の腐敗率 (k)

	寒帯および温帯*		熱帯*	
	乾燥**	湿潤**	乾燥***	湿潤***
パルプ、紙、厚紙	0.04	0.06	0.045	0.07
木質および木製品	0.02	0.03	0.025	0.035
公園、庭の廃棄物	0.05	0.10	0.065	0.17
食品、食品廃棄物、飲料	0.06	0.185	0.085	0.40

*年平均気温について、寒帯および温帯 $\leq 20^{\circ}\text{C}$ <熱帯

**年平均降水量/最大蒸発散量について、乾燥 < 1 <湿潤

***年平均降水量について、乾燥 $< 1,000\text{mm}$ <湿潤

8. プロジェクト排出量とその算定

プロジェクト排出量は下記の式より算定する。

$$PE_y = Q_y * EF_{CH_4} * GWP_{CH_4} + Q_y * EF_{N_2O} * GWP_{N_2O}$$

$$Q_y = Q_{house} * N_y$$

PE_y	プロジェクトにおける CO2 排出量 [tCO2/y]
Q_y	y 年に堆肥化された生ごみの量 (t/y)
EF_{CH_4}	堆肥化によるメタンの排出係数 (デフォルト値: 0.002^4) [t CH4/t]
GWP_{CH_4}	メタンの地球温暖化係数 (デフォルト値: 211 [t-CO2e/tCH4])
EF_{N_2O}	堆肥化による一酸化二窒素の排出係数 (デフォルト値: 0.00024) [t N2O/t]
GWP_{N_2O}	一酸化二窒素の地球温暖化係数 (デフォルト値: 3101) [tCO2/t N2O]
Q_{house}	1 世帯あたりの生ごみ排出量 [t/y・世帯]
N_y	y 年に堆肥化を行っている世帯数 [世帯]

ここで、1 世帯あたりの生ごみ排出量は、プロジェクト固有値を用いる場合 (算定方法 1) と統計データ等から推計する場合 (算定方法 2) に分かれる。プロジェクト固有値を用いる場合 (算定方法 1) には、サンプル調査によって実測された、世帯の排出量の平均値を採用する。統計データ等から推計する場合は現地政府等が公表している数値や過去の調査結果等から世帯あたりの生ごみ排出量を推計する。

9. リークエージ排出量とその算定

本方法論は、家庭で発生する生ごみを家庭でコンポスト化するプロジェクトを想定しており、追加的な輸送等は発生しない。したがって、リークエージ排出量は想定しない。

10. 排出削減量の算定

排出削減量は、求められたリファレンス排出量及びプロジェクト排出量から算定する。

$$ER_y = RE_y - PE_y$$

⁴ CDM 方法論ツール「Project and leakage emissions from composting」(Version 01,2011) より

ER_y	CO2 排出削減量 [tCO2/y]
RE_y	リファレンス CO2 排出量 [tCO2/y]
PE_y	プロジェクト CO2 排出量 [tCO2/y]

11. データ・パラメータ

プロジェクト実施者は、選択したプロジェクト排出量の算定方法に基づき、下記に記されたパラメータのモニタリングを行う。

11.1. リファレンス排出量（算定方法 1：プロジェクト固有値）

パラメータ	内容	モニタリング方法・頻度	品質管理/品質保証
N_y	y 年に堆肥化を行っている世帯数 [世帯]	堆肥化容器配布時の記録を用い、年一回程度のデータ確認を行う	年一回程度のデータ確認
Q_{house}	1 世帯あたりの生ごみ排出量 [t/y・世帯]	プロジェクト前に一回、サンプル世帯における実測を行い、各世帯で記録をし、集計した平均値を記録する	-

11.2. リファレンス排出量（算定方法 2：統計データ等から推計）

パラメータ	内容	モニタリング方法・頻度	品質管理/品質保証
N_y	y 年に堆肥化を行っている世帯数 [世帯]	堆肥化容器配布時の記録を用い、年一回程度のデータ確認を行う	年一回程度のデータ確認

11.3. プロジェクト排出量（算定方法 1：プロジェクト固有値）

パラメータ	内容	モニタリング方法・頻度	品質管理/品質保証
N_y	y 年に堆肥化を行っている世帯数 [世帯]	堆肥化容器配布時の記録を用い、年一回程度のデータ確認を行う	年一回程度のデータ確認
Q_{house}	1 世帯あたりの生ごみ排出量 [t/y・世帯]	プロジェクト前に一回、サンプル世帯における実測を行い、各世帯で記録をし、集計した平均値を記録する	-

11.4. プロジェクト排出量（算定方法2：統計データ等から推計）

パラメータ	内容	モニタリング方法・頻度	品質管理/品質保証
N_y	y 年に堆肥化を行っている世帯数 [世帯]	堆肥化容器配布時の記録を用い、年一回程度のデータ確認を行う	年一回程度のデータ確認