

**農業集落排水汚泥の資源化に係る
温室効果ガス排出削減量の算定プログラム
解 説 書**

令和 7 年 3 月

農林水産省 農村振興局 農村政策部

鳥獣対策・農村環境課

<目 次>

1. はじめに	1
1.1 検討の背景と経緯	1
1.2 本解説書の構成	1
2. 農業集落排水汚泥の資源化における温室効果ガス排出量の考え方.....	2
2.1 算定対象	2
2.1.1 算定対象とする事業等.....	2
2.1.2 算定対象とするプロセス	2
2.1.3 算定対象とする温室効果ガス	5
3. 温室効果ガス排出量算定プログラム	7
3.1 プログラムの全体構成	7
3.2 温室効果ガス排出量の比較の考え方	9
3.3 温室効果ガス排出量の算定の考え方	17
3.3.1 算定の考え方	17
3.3.2 温室効果ガス排出量原単位の設定の考え方.....	18
3.4 各プロセスの原単位の設定	23
4. 参考・引用資料	63
5. 附表	66

1. はじめに

1.1 検討の背景と経緯

農林水産省地球温暖化対策計画は、政府の「地球温暖化対策計画」を踏まえ、農林水産分野の地球温暖化対策を総合的かつ計画的に推進するため、農林水産省が自主的に策定する計画である。2030 年度温室効果ガス削減目標（2013 年度比 46%削減、さらに 50%の高みに向けて挑戦）や 2050 年カーボンニュートラルの実現に向け、「みどりの食料システム戦略」等を踏まえ、農林水産分野における地球温暖化対策を最大限推進している。

その計画の中で「温室効果ガスの排出量・削減量の可視化の推進」の取組として、農業農村整備事業の温室効果ガス排出量の算定手法の汎用化が位置付けられている。

当課では平成 18 年度から農業農村整備事業に係る環境負荷の低減を推進するため、農業水利施設の整備やほ場整備に伴う温室効果ガス排出量の算定手法を検討し、資材の投入や、機械の稼働に伴う温室効果ガスの排出量と低減対策の効果について検討を行ってきた。

2024 年度からは環境保全調査において、農業集落排水施設汚泥を農地還元（肥料化）する取組を促進するため、農業集落排水汚泥の処理に係る温室効果ガス排出量算定手法の検討を行っており、農業集落排水汚泥の資源化による環境負荷低減効果を定量的に示すため肥料や建設資材として資源化した場合と、埋立廃棄した場合の温室効果ガス排出量の比較方法を検討した。

これら検討結果をもとに算定手法の汎用化を図るため Excel を活用し基本的なデータを入力することで温室効果ガス排出削減量を算定するプログラムを作成した。

1.2 本解説書の構成

本解説書は農業集落排水汚泥の処理に伴い排出される温室効果ガスについて、排出量算定の前提となる算定対象範囲、対象とする温室効果ガスの考え方について解説する。

次に汚泥を肥料あるいは建設資材として資源化した場合の温室効果ガス排出量と埋立廃棄した場合の温室効果ガス排出量と比較することで資源化の環境負荷低減効果を定量化する考え方について解説する。また、施設管理者等が汚泥処理に係る排出量の把握や汚泥の資源化による排出量削減効果を定量化できるように作成した算定プログラムの構成、排出原単位の設定、計算方法について解説する。巻末には検討にあたりケーススタディを行った 15 施設での汚泥処理に係る温室効果ガス排出量と実際の汚泥の処分方法それ以外の処分方法を行った場合の排出量を比較した結果を事例として添付する。

2. 農業集落排水汚泥の資源化における温室効果ガス排出量の考え方

2.1 算定対象

2.1.1 算定対象とする事業等

本プログラムは農業集落排水施設の新設・更新時の処理方法の検討や施設の特徴を取りまとめる際に活用することを想定して作成している。

2.1.2 算定対象とするプロセス

本プログラムにおいて、農業集落排水汚泥処理における温室効果ガス排出量の算定対象とする処理方法は、大きく分けて以下の3つである。

- 農地還元（肥料化）
- 最終処分（埋立）
- 建設資材化

上記3つの処理方法における代表的な汚泥処理プロセスを図 2-1 に示す。

本解説書において、算定対象としている処理プロセスは、図中の赤枠で囲っている部分である。図中の「ユーザーに委ねられる部分」については、汚泥処理を経て最終処分物の利用方法が利用者に委ねられ、その利用方法や処分方法が多岐にわたり特定することが難しいと判断し、今回の算定範囲から除外した。各処理形態別の「ユーザーに委ねられる部分」の具体的な判断経緯は以下のとおりである。

- 肥料化のプロセスについては「肥料を製造するまで」を算定範囲とし、「農地への肥料散布」および「農地での炭素貯留」に係るプロセスは算定対象に含めないこととする。これは、汚泥肥料が実際に使用される場面において、誰が、どのような作目で、どの程度の面積に、どのような方法で散布するのか、などの具体的な使用場面を仮定することが困難なためである。
- 埋立のプロセスでは「埋立されるまで」とする。
- 建設資材化のプロセスでは「セメントが製造されるまで」とする。セメント資材についても、誰が、どのような建設現場に、どの程度の量を、どれくらいの距離を運搬したか、などの具体的な使用場面を仮定することが困難なためである。

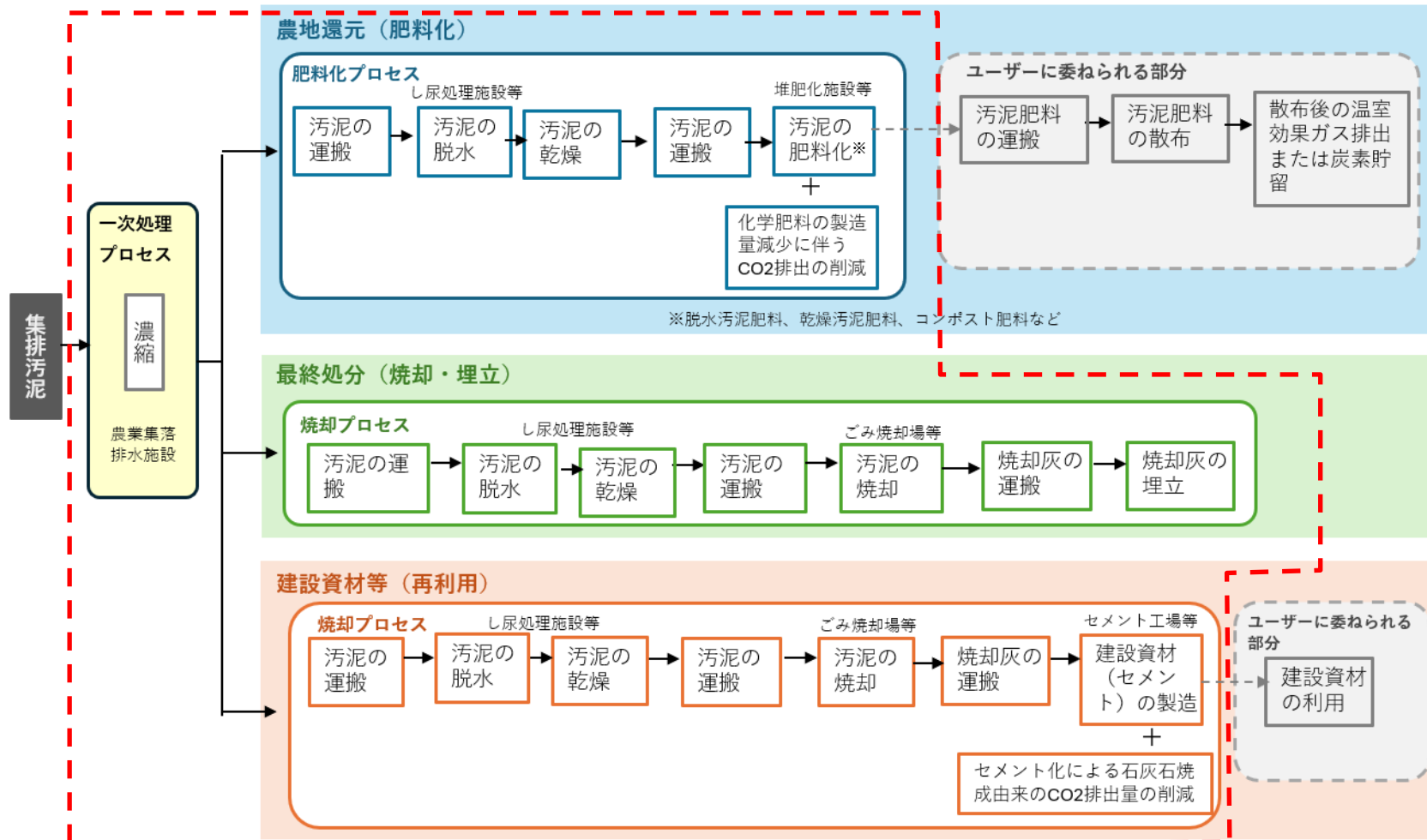


図 2-1 処理方法別のプロセスの設定と算定範囲

処理方法別のプロセスにおける各工程の解説

プロセス	個々の工程	個々の工程の解説等
一次処理（①～③共通）	濃縮	集落排水施設にて、濃縮し、含水率を減少させる工程
最終処分	汚泥の運搬	①農業集落排水施設からし尿処理施設まで濃縮した汚泥をバキューム車で搬出する工程 ②脱水した濃縮汚泥をゴミ焼却場に搬出する工程
	汚泥の脱水・乾燥	搬出した濃縮汚泥を脱水（乾燥）する工程
	汚泥の焼却	脱水（乾燥）させた汚泥をゴミ焼却場で焼却する工程
	焼却汚泥の運搬	焼却汚泥（焼却灰）を埋め立て処分場までトラックで輸送する工程
	焼却汚泥の埋立	埋め立て処分場で焼却汚泥（焼却灰）を重機で埋め立てる工程
農地還元（肥料化）	汚泥の運搬①②	①農業集落排水施設から肥料製造施設までの集排バイオマスの搬出過程 脱水した濃縮汚泥を再資源化センターや堆肥化施設に搬出する工程
	汚泥の脱水・乾燥	搬出した濃縮汚泥を脱水（乾燥）する工程（凝集剤使用）
	汚泥の肥料化	脱水した濃縮汚泥を、乾燥・コンポスト化・堆肥化のいずれかにより肥料化する工程※1
	汚泥肥料の運搬	製造した肥料を、施設から散布する農地へトラックで搬出する工程※
	汚泥肥料の散布	搬出した肥料を堆肥散布機等で農地に散布する工程※
	汚泥肥料散布後の温室効果ガス生成・排出	散布した汚泥肥料中の有機物を土壌微生物等が分解することにより温室効果ガス（CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O）が排出される工程
建設資材	汚泥の運搬①②	①農業集落排水施設からし尿処理施設まで濃縮した汚泥をバキューム車で搬出する工程 ②脱水した濃縮汚泥をゴミ焼却場に搬出する工程
	汚泥の脱水・乾燥	搬出した濃縮汚泥を脱水（乾燥）する工程
	汚泥の焼却	脱水（乾燥）させた汚泥をゴミ焼却場で焼却する工程
	焼却汚泥の運搬	焼却汚泥（焼却灰）を建設資材製造工場まで輸送する工程
	建設資材の製造	焼却灰を原料とした建設資材（主にセメント）を製造する工程
化学肥料	化学肥料の製造	化学肥料の製造に伴う温室効果ガス排出の工程（原料採掘～運搬～製造）
	化学肥料の運搬	肥料工場から中間卸を経由して末端の農協や小売店まで運搬する工程※
	化学肥料の散布	化学肥料を肥料散布機等で農地に散布する工程 ※
	肥料散布後の温室効果ガス生成・排出	散布後に土壌中・土壌表面で温室効果ガスが排出される工程 ※

※  ユーザーに委ねる範囲（算定方法は整理するが算定結果の合計値には含めない）

2.1.3 算定対象とする温室効果ガス

本検討において算定対象とするプロセスと、対象とする温室効果ガスの種類を表 2-1 の通り設定した。

CH₄、N₂O については文献等で排出原単位の設定ができないものもあるため、活動区分ごとに排出量に含めるか否かを設定した。また、微生物分解などにより汚泥自体から発生する CO₂ については、カーボンニュートラルの観点から排出量の算定対象に含めないものとする。

また、施設や運搬用の車で空調用の冷媒として用いられる代替フロン（HFC 等）については使用量の把握が困難であることから算定対象としない。

これらの方針に基づいて、各プロセスにおける原単位等の考え方を次節以降で説明する。

表 2-1 温室効果ガス排出量算定対象とするプロセスと温室効果ガスの種類

No	工程	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
A	一次処理	電気・燃料の使用に伴う CO ₂ 排出。	汚水の処理に伴う CH ₄ 排出	汚水の処理に伴う N ₂ O の排出
b, e, g, j	運搬（汚泥または焼却灰）	燃料の使用に伴う CO ₂ 排出	自動車の走行に伴う CH ₄ 排出	自動車の走行に伴う N ₂ O 排出
K	運搬（セメント工場への焼却灰の運搬）	燃料の使用に伴う CO ₂ 排出	対象外（セメント工場までの距離がユーザー依存であり設定できないため）	対象外（セメント工場までの距離がユーザー依存であり設定できないため）
C	し尿処理施設での再一次処理	電気・燃料の使用に伴う CO ₂ 排出。	汚水の処理に伴う CH ₄ 排出	汚水の処理に伴う N ₂ O の排出
d, f	脱水、機械乾燥	電気・燃料の使用に伴う CO ₂ 排出	対象外	対象外
H	焼却（し尿処理施設）	電気・燃料の使用に伴う CO ₂ 排出	一般廃棄物の焼却に伴う CH ₄ 排出	一般廃棄物の焼却に伴う N ₂ O 排出
H	焼却（焼却施設）	電気・燃料の使用に伴う CO ₂ 排出	一般廃棄物の焼却に伴う CH ₄ 排出	一般廃棄物の焼却に伴う N ₂ O 排出
I	炭化	電気・燃料の使用に伴う CO ₂ 排出	対象外	対象外
L	肥料化（コンポスト）	電気・燃料の使用に伴う CO ₂ 排出	一般廃棄物からの堆肥の生産に伴う CH ₄ 排出	一般廃棄物からの堆肥の生産に伴う N ₂ O 排出
L	肥料化（脱水汚泥肥料）	対象外	対象外	対象外
L	肥料化（乾燥汚泥肥料）	対象外	対象外	対象外

No	工程	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
L	肥料化（炭化肥料）・j k	対象外	対象外	対象外
L	化学肥料の製造量削減に伴う CO ₂ 排出の削減	化学肥料の製造に伴う CO ₂ 排出量の削減	対象外	対象外
M	焼却灰の埋立	電気・燃料の使用に伴う CO ₂ 排出	対象外	対象外
N	汚泥の直接埋立	電気・燃料の使用に伴う CO ₂ 排出	汚泥の埋立処分に伴う CH ₄ 排出	対象外
O	セメント化	電気・燃料の使用に伴う CO ₂ 排出。 燃料の使用に伴う CO ₂ 排出。	対象外	対象外
O	セメント化による石灰石焼成由来の CO ₂ 排出の削減	汚泥由来の CaO、MgO による石灰石焼成減少に伴う CO ₂ 排出量の削減	対象外	対象外

3. 温室効果ガス排出量算定プログラム

3.1 プログラムの全体構成

算定プログラムは表 3-1 に示すシートで構成されている。

算定プログラム自体の詳細な操作説明については「農業集落排水汚泥の資源化に係る温室効果ガス排出削減量の算定プログラム操作マニュアル」で解説している。

また、「【入力】ユーザー入力シート」で入力する事項に関する詳細の解説は、表 3-2 に示す通り、3.4 章で詳述している。

表 3-1 プログラムを構成するシート

シート名	シートタブの色	内容	入力
操作説明	灰色	簡易な操作説明	—
【入力】ユーザー入力シート	黄色	温室効果ガス排出量の算定に必要な数値や情報を入力するシート。基本情報の入力のみでも算定可能だが、詳細情報を追加することで、より実態に近い算定結果にすることが可能。	必要
【出力】結果出力シート（概要）	赤色	本プログラムによる算定結果について、概要をとりまとめたシート。適宜、図面や写真を追加し、対外的な説明などに活用可能。	任意
【出力】結果出力シート（詳細）	赤色	本プログラムによる算定結果について、個別の処理プロセスの排出量内訳を整理したシート。適宜、図面や写真を追加し、対外的な説明などに活用可能。	任意
【出力・現況】GHG 排出量算定シート	青色	現況の処理形態における排出量の算定経緯を確認できるシート。（計算式や係数が多く含まれるため、改変不可）	不要
【出力・比較対象 1】GHG 排出量算定シート	青色	比較対象の処理形態（1 つ目）における排出量の算定経緯を確認できるシート。（計算式や係数が多く含まれるため、改変不可）	不要
【出力・比較対象 2】GHG 排出量算定シート	青色	比較対象の処理形態（2 つ目）における排出量の算定経緯を確認できるシート。（計算式や係数が多く含まれるため、改変不可）	不要

表 3-2 ユーザーが入力する算定プログラムの項目と解説

プログラムの項目	入力内容	解説書での対応ページ
農業集落排水処理地区の処理人口（計画・実績）	農業集落排水処理地区の処理人口（計画・実績）	p.23
農業集落排水処理地区の計画 1 日平均汚水量、実績年間汚水量	農業集落排水処理地区の計画 1 日平均汚水量、実績年間汚水量	p.23
電気事業者毎の基礎排出係数（Q1）	農業集落排水施設がある地域の電力会社	p.24
最終処理形態（Q2）	農業集落排水汚泥の現在の処理形態（肥料化、焼却・埋立、建設資材化）	p.24
個別処理プロセス（Q3）	農業集落排水汚泥の処理工程と、工程においてどの施設を経由しているか	p.25
引き抜き汚泥量（Q4）	農業集落排水施設から発生する年間の引き抜き汚泥量（m ³ または t/年）（汚泥の比重を 1.0）	p.26
し尿処理施設の名称（Q5）	処理工程においてし尿処理施設を経由する場合の、施設名と所在地	p.26
a.農業集落排水施設での一次処理	農業集落排水処理施設の一次処理における処理方式（生物膜法または浮遊生物法）または処理施設の型式（例：JARUS など）	p.27
a.農業集落排水施設での一次処理	農業集落排水施設から発生する引き抜き汚泥の含水率	p.30
b.e.g.j バキュームカーまたはトラックによる運搬	処理工程において、処理施設間（例：農業集落排水施設→し尿処理施設）で汚泥が運搬されている場合、各施設間の距離（片道、km）や運搬に用いられている車両種類・積載量・運行台数などの運行情報	p.31
c.し尿処理施設での再一次処理	し尿処理施設での汚水処理方式や年間処理量（基本情報でし尿処理施設を経由する場合の、施設名と所在地が不明な場合のみ入力）	p.35

3.2 温室効果ガス排出量の比較の考え方

1) 農業集落排水汚泥の最終処理形態の種類

本プログラムでは、3つの処理方法（農地還元・埋立・建設資材化）に対して、肥料の種類や焼却有無などの具体的な処理形態をふまえ、8つに分けて最終処理形態を設定している（表 3-3：詳しくは 3.41)(4)を参照）。

表 3-3 本プログラムで選択可能な最終処理形態

最終処理形態	内容
農地還元（脱水汚泥）	脱水して肥料とする（発酵プロセス無し）
農地還元（機械乾燥汚泥）	脱水後に機械乾燥して肥料とする（発酵プロセス無し）
農地還元（炭化汚泥）	脱水後に機械乾燥し、その後炭化して肥料とする（発酵プロセス無し）
農地還元（コンポスト化汚泥）（ 農業集落排水施設で コンポスト化）	農業集落排水施設内で、脱水後に水分調整し、堆肥化する
農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設 以外 でコンポスト化）	農業集落排水施設以外の施設において、脱水後に水分調整し、堆肥化する
埋立（焼却あり）	焼却し、焼却灰を埋め立てる
埋立（直接埋立：焼却なし）	焼却せず、乾燥後に直接埋め立てる
建設資材化	焼却し、焼却灰を搬出して建設資材原料とする

2) 比較する最終処理形態の組合せ（基本設定）

本プロセスでは3つの処理方法（農地還元・埋立・建設資材化）について 2.1.2 で示したそれぞれの対象プロセス全体の温室効果ガス排出量を計算し、合計された排出量を 3つの処理方法間で比較することができる。

比較対象の組合せについては、基本設定においては現況の最終処理形態を入力すれば、残り 2つの比較用の最終処理形態は自動で選択される。現況の最終処理形態に対する、比較対象の形態の組合せを表 3-4 及び表 3-5 に示す。

現状の最終処理形態	比較対象1の最終処理形態	比較対象2の最終処理形態
農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設以外でコンポスト化）	埋立（焼却あり）	建設資材化
農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設以外でコンポスト化）		

図 3-1 プログラムの最終処理形態の選択セル（上段：基本設定／下段：任意設定）

表 3-4 最終処理形態に応じてデフォルトで選択される比較対象

（現況の処理プロセスで農業集落排水施設以外の施設で脱水や乾燥工程を実施している場合）

No	入力情報（現況の最終処理形態）	比較対象 1	比較対象 2
1	農地還元（脱水汚泥）	埋立（焼却あり）	建設資材化
2	農地還元（機械乾燥汚泥）	埋立（焼却あり）	建設資材化
3	農地還元（炭化汚泥）	埋立（焼却あり）	建設資材化
4	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）	埋立（焼却あり）	建設資材化
5	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）	埋立（焼却あり）	建設資材化
6	埋立（焼却あり）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）	建設資材化
7	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）	建設資材化
8	建設資材化	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）	埋立（焼却あり）

表 3-5 最終処理形態に応じてデフォルトで選択される比較対象の組合せ

（現況の処理プロセスで農業集落排水施設で脱水や乾燥工程を実施している場合）

No	入力情報（現況の最終処理形態）	比較対象 1	比較対象 2
1	農地還元（脱水汚泥）	埋立（焼却あり）	建設資材化
2	農地還元（機械乾燥汚泥）	埋立（焼却あり）	建設資材化
3	農地還元（炭化汚泥）	埋立（焼却あり）	建設資材化
4	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）	埋立（焼却あり）	建設資材化
5	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）	埋立（焼却あり）	建設資材化
6	埋立（焼却あり）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）	建設資材化
7	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）	建設資材化
8	建設資材化	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）	埋立（焼却あり）

3) 比較する最終処理形態の組合せ（任意設定）

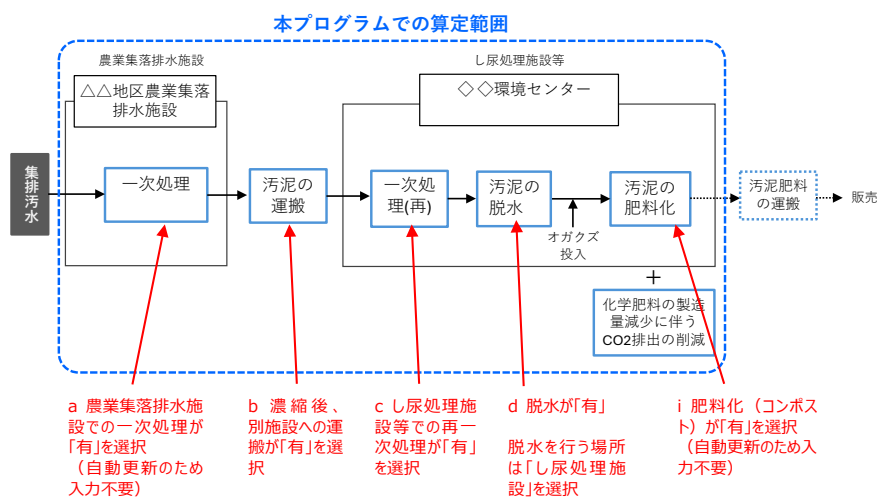
本プログラムでは、現況の最終処理形態に対して、ユーザーが任意で比較対象を選択することも可能である。任意設定によって、以下のような検討が可能となる。

- ・ 現在、農業集落排水施設内でコンポスト化まで実施している場合に、比較対象としてし尿処理施設等で集約的に処理を実施する場合の比較検討の際の利用。
- ・ 現在、農業集落排水施設内で乾燥したのち、焼却施設で焼却している場合に、比較対象として、乾燥汚泥を農地還元する場合の比較検討の際の利用。
- ・ 現在、汚泥を焼却せずに埋立を実施している場合に、比較対象として汚泥を焼却して埋立を実施する場合や農地還元する場合の比較検討の際の利用。

任意設定の場合の最終処理形態の組合せは、 $8 \times 7 \times 6 = 336$ 通りである（本解説書の「5.附表」参照）。現況の最終処理形態と同じものを比較対象として選択することや、比較対象において同一の最終処理形態を選択することはできないようになっている。

4) 最終処理形態別の処理プロセスの有無の選択入力

算定プログラムでは、現況の最終処理形態を選択すると、選択された処理形態に応じて該当する個別の処理プロセスの欄が表示されるため、当該地区での実際の各施設等での処理プロセスをふまえ、脱水や乾燥等の有無を選択するようになっている。



個別プロセス	プロセスの有無	そのプロセスを行う場所	プロセスの有無のリセット
a 農業集落排水施設での一次処理	有		
b 濃縮後、別施設への運搬	有		
c し尿処理施設等での再一次処理	有		
d 脱水	有	し尿処理施設	
e 脱水後、別施設への運搬	無		
f 乾燥	無		
g 乾燥後、別施設への運搬	無		
h 焼却	無	焼却施設	
i 炭化	無		
j 焼却後、埋立施設への運搬	無		
k 焼却後、セメント工場への運搬	無		
l 肥料化（コンポスト）	有		
l 肥料化（脱水汚泥肥料）	無		
l 肥料化（乾燥汚泥肥料）	無		
l 肥料化（炭化肥料）	無		
m 焼却灰の埋立	無		
n 汚泥の直接埋立	無		
o 建設資材化（セメント化）	無		

図 3-2 算定プログラムにおける処理プロセスの入力イメージ

なお、個別の処理プロセスの有無の選択は「現況の最終処理形態」のみで可能であり、2つの比較対象の個別処理プロセスの有無については、現況の選択入力をもとに自動的に設定されるようになっている。

表 3-6 は、現況の最終処理形態を「農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）」として個別の処理プロセスの有無を設定した場合の、比較対象側の最終処理形態における個別処理プロセスの有無の組合せを例示したものである。

比較対象の個別処理プロセスの有無について、水色のセルは、ユーザーが入力した現況の個別処理プロセスの有無と同じになるように自動更新される。一方、オレンジ色のセルは、ユーザーによる現況の入力内容に関わらず、有無が固定される項目である。

表 3-6 現況の処理方法と比較対象の処理方法の設定例

現在の処理方法		比較対象の処理方法								
現況が農地還元の場合	最終処理形態	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）	農地還元（脱水汚泥）	農地還元（機械乾燥汚泥）	農地還元（炭化汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）	埋立（直接埋立：焼却なし）	埋立（焼却あり）	建設資材化
	濃縮後、別施設への運搬	無	無	無	無	有	無	有	有	
	し尿処理施設での再処理	無	無	無	無	有	無	有	有	
	脱水	有	有	有	有	有	有	有	有	
	脱水後、別施設への運搬	無	無	無	無	無	無	無	無	
	乾燥	無	有	有	無	無	無	無	無	
	乾燥後、別施設への運搬	無	無	無	無	無	無	無	無	
	焼却	無	無	無	無	無	無	有	有	
	炭化	無	無	有	無	無	無	無	無	
	焼却後、埋立施設への運搬	無	無	無	無	無	無	有	無	
	焼却後、セメント工場への運搬	無	無	無	無	無	無	無	有	
	コンポスト化	有	無	無	有	有	無	無	無	
	焼却灰の埋立	無	無	無	無	無	無	有	無	
	汚泥の直接埋立	無	無	無	無	無	有	無	無	
	建設資材化（セメント化）	無	無	無	無	無	無	無	有	

ユーザーが入力する項目

ユーザーの入力値によって可変

ユーザーの入力に関わらず固定

※実際のプログラムでは現況と比較対象で同じ最終処理形態は選択できない。本表は現況として「農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）」以外の最終処理形態が選択されたときにも活用可能なよう、比較対象としてすべての最終処理形態を記載している。（表 3-7 も同様）

表 3-7 現況の処理方法と比較対象の処理方法の設定例

(現況で「建設資材化」が最終処理形態となった場合)

現況が農地還元以外の場合	最終処理形態	建設資材化	農地還元 (脱水汚泥)	農地還元 (機械乾燥汚泥)	農地還元 (炭化汚泥)	農地還元 (コンポスト化汚泥) (農業集落排水施設でコンポスト化)	農地還元 (コンポスト化汚泥) (農業集落排水施設以外でコンポスト化)	埋立(直接埋立:焼却なし)	埋立(焼却あり)	建設資材化
	濃縮後、別施設への運搬	有	有	有	有	無	有	有	有	有
	し尿処理施設での再処理	有	有	有	有	無	有	有	有	有
	脱水	有	有	有	有	有	有	有	有	有
	脱水後、別施設への運搬	無	無	無	無	無	無	無	無	無
	乾燥	有	無	有	有	無	有	有	有	有
	乾燥後、別施設への運搬	有	無	無	有	無	有	有	有	有
	焼却	有	無	無	無	無	無	無	有	有
	炭化	無	無	無	有	無	無	無	無	無
	焼却後、埋立施設への運搬	無	無	無	無	無	無	無	有	無
	焼却後、セメント工場への運搬	有	無	無	無	無	無	無	無	有
	コンポスト化	無	無	無	無	有	有	無	無	無
	焼却灰の埋立	無	無	無	無	無	無	無	有	無
	汚泥の直接埋立	無	無	無	無	無	無	有	無	無
	建設資材化(セメント化)	有	無	無	無	無	無	無	無	有

5) 比較における個別プロセスの処理施設の選択

比較対象の個別プロセスが行われる処理施設についても、入力された現在の個別処理プロセスの処理施設に応じて、現況と処理施設が大きく変わらない範囲で、かつ一般的に想定される処理施設が比較対象として選ばれるように自動で選択される。

農業集落排水施設から排出された汚泥がし尿処理施設への搬出を伴わずに建設資材利用や焼却埋立される事例は少ないことから、比較対象として事例の少ない処理施設を経ることがないよう、現況が農地還元される場合は表 3-4 の通り脱水工程の処理施設が自動で選択され、現況が埋立、または建設資材化される場合は表 3-5 の通り脱水工程の処理施設が自動で選択される。

表中の記載はないが、現況で焼却工程がない場合に、比較対象プロセスにおいて焼却が有る場合は焼却施設で焼却が行われ、現況で焼却工程がある場合には比較対象プロセスにおいても現況と同じ施設で焼却が行われるものとした。

現在の処理施設

比較対象の処理施設								
-----------	--	--	--	--	--	--	--	--

最終処理形態	農地還元 (機械乾燥汚泥)
脱水	農業集落排水施設

農地還元 (脱水汚泥)	農地還元 (機械乾燥汚泥)	農地還元 (炭化汚泥)	農地還元 (コンポスト化汚泥) (農業集落排水施設でコンポスト化)	農地還元 (コンポスト化汚泥) (農業集落排水施設以外でコンポスト化)	埋立 (直接埋立: 焼却なし)	埋立 (焼却あり)	建設資材化
農業集落排水施設	農業集落排水施設	農業集落排水施設	農業集落排水施設	し尿処理施設	農業集落排水施設	し尿処理施設	し尿処理施設

現況が農地還元の場合

	ユーザーが入力する項目
	ユーザーの入力値によって可変
	ユーザーの入力に関わらず固定

※実際のプログラムでは現在と比較対象で同じ最終処理形態を選択することはできない。本表は現在の処理方法で「農地還元（機械乾燥汚泥）」以外の最終処理形態が選択されたときにも参照可能なよう、比較対象としてすべての最終処理形態を記載している。（図 3-4 も同様）

図 3-3 現況の処理施設と比較対象の処理施設の設定例

（現況の最終処理形態が「農地還元（機械乾燥汚泥）」で、脱水が農業集落排水施設で行われた場合）

現況が農地還元以外の場合	最終処理形態	建設資材化	農地還元 (脱水汚泥)	農地還元 (機械乾燥汚泥)	農地還元 (炭化汚泥)	農地還元 (コンポスト化汚泥) (農業集落排水施設でコンポスト化)	農地還元 (コンポスト化汚泥) (農業集落排水施設以外でコンポスト化)	埋立 (直接埋立: 焼却なし)	埋立 (焼却あり)	建設資材化
	脱水	し尿処理施設	し尿処理施設	し尿処理施設	し尿処理施設	農業集落排水施設	し尿処理施設	し尿処理施設	し尿処理施設	し尿処理施設

図 3-4 現況の処理施設と比較対象の処理施設の設定例

（現況の最終処理形態が「建設資材化」で、脱水がし尿処理施設で行われた場合）

ユーザーの入力の負担を減らす目的から、比較対象の個別プロセスについてはすべて自動で選択されるものとしており、ユーザーが自由に選択することはできない。したがって、特に以下の事項に留意する必要がある。

- ・ 現況の最終処理形態で「農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）」が選択され、比較対象の最終処理形態で埋立（焼却あり）、建設資材化が選ばれた場合は、現況ではし尿処理施設での一次処理（c）が「無」だが、比較対象では「有」となる。

- ・ 現況で個別プロセスの機械乾燥（f）が「無」の場合は、比較対象の最終処理形態が埋立（焼却あり）、建設資材化等であっても、比較対象の個別プロセスの乾燥は「無」となる（すなわち脱水汚泥が焼却される）。
- ・ 現況で個別プロセスの運搬（b.e.g.j）が「有」の場合に、比較対象の同じ運搬プロセスが「有」となった場合には、輸送距離は現況と比較対象で同じになる（運搬量が現況と比較対象で同じ場合は同じ温室効果ガス排出量となる）。
- ・ 現況で個別プロセスの運搬（b.e.g.j）が「無」の場合に、比較対象の同じ運搬プロセスが「有」となった場合には、3.4 2)(2)で仮定された輸送距離分運搬される。
- ・ 現況の最終処理形態が農地還元で、脱水・機械乾燥（d.f）を農業集落排水施設で行っている場合に、比較対象の最終処理形態で埋立（焼却あり）や建設資材化が選択された場合には、比較対象の、脱水・機械乾燥（d.f）はし尿処理施設で行われると仮定するため、脱水・機械乾燥（d.f）の温室効果ガス排出量は現況と比較対象で異なる。

3.3 温室効果ガス排出量の算定の考え方

3.3.1 算定の考え方

温室効果ガスの算定式は以下のとおりである。各処理施設へのエネルギー投入量に、エネルギー種別の CO₂ 排出係数を乗じ、温室効果ガスの排出量を計算することを基本とする。なお、CH₄ や N₂O の発生が想定されるプロセスについては、これらも計算対象とする。

温室効果ガスの算定式

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{排出量} \\ \hline \text{CO}_2 \text{ (エネルギー起源、または削減量)、CH}_4\text{、N}_2\text{O} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \text{活動量} \\ \hline \end{array} \times \begin{array}{|c|} \hline \text{原単位} \\ \hline \end{array}$$

3.3.2 温室効果ガス排出量原単位の設定の考え方

1) 基本とする原単位表

温室効果ガス排出量の原単位については、基本的に地球温暖化対策の推進に関する法律施行令第三条（平成 22 年 3 月 3 日一部改正）の排出係数一覧を用いた。これは地方自治体が事務事業における温室効果ガス排出量を算定する際に用いる係数であるため、自治体の公設施設である農業集落排水施設やし尿処理施設の温室効果ガス排出量の原単位設定として適当と考えられる。一方、この排出係数一覧は電気事業者ごとの基礎排出係数以外は平成 22 年以降、原単位の見直しがなされていないという課題がある。

他の温室効果ガス排出量原単位として、地球温暖化対策の推進に関する法律で温室効果ガスを多量に排出する者（特定排出者）に、自らの温室効果ガスの排出量を算定し、国に報告することが義務付けられる制度である、「算定・報告・公表制度」の温室効果ガス排出原単位があるが、法律の対象が自治体の公共施設は基本的に含まないことから本業務では地球温暖化係数と一部の原単位（コンポスト化、汚泥の直接埋立）を除き使用しない。なお、「算定・報告・公表制度」の温室効果ガス排出原単位は令和 6 年度に数値が見直されているため、地球温暖化係数（CO₂：1、CH₄：28、N₂O：265）についてはこの原単位を用いる。

2) 原単位の考え方

原単位の設定においては、原則として、既存文献等に記載されている考え方を採用する。一方で、算定プロセスの項目に対し、既存の考え方が適用できない場合や、引用に適した数値が見つからない場合は、関連する知見等をふまえ、新たに設定する等の対応を行った。

そこで、原単位の精度や妥当性を信頼性が高い順に A～C にランク分けし表 3-8 に示す。A と比較して C の方が結果の解釈に留意が必要な項目である。

また、原単位として引用する数値についても、信頼できる一般値としてそのまま引用できるものから、いくつかの事例文献に基づき平均値を求めて引用するもの、事例や文献の数値をそのまま引用するもの等、信頼度が異なる。そこで、既存数値の引用の信頼度についても、同様に信頼性が高い順に I～Ⅲの3分類にランクわけした。(表 3-9)。

表 3-8 原単位設定における既存の考え方の適用状況の区分

A	マニュアルや既存文献の原単位設定方法の考え方を直接適用
B	マニュアルや既存文献の原単位設定方法の考え方を一部調整して適用
C	マニュアルや既存文献がないため、本検討で考え方を検討し適用

表 3-9 原単位設定における既存数値の引用の信頼度

I	既存の原単位表から係数を引用。 例) 電力使用に伴う CO ₂ 排出係数、自動車の走行に伴う距離あたり CH ₄ 排出係数
II	既存の文献から平均値、一般値を引用。 例) ごみ焼却施設の焼却工程の平均的な電気使用量、化学肥料の平均価格
III	事例から値を引用し、平均値等を使用。 例) 肥効率、下水汚泥 1t から製造されるセメント量

(1) 個別プロセスにおける原単位設定方法の考え方と信頼度

処理工程	原単位設定の考え方	排出源	原単位の内訳	原単位のレベル感	原単位表から直接引用した原単位の項目名	出典	原単位の固有番号等
一次処理	B	エネルギー起源のCO ₂	700人の処理規模の農業集落排水施設における1人当たり電力使用量	Ⅱ		農業集落排水施設における地球温暖化防止効果の推計（農林水産省地域整備課）	
		エネルギー起源のCO ₂	電力使用量あたりのCO ₂ 排出量	I	他人から供給された電気の使用に伴う排出	地球温暖化対策の推進に関する法律施行令第三条（平成22年3月3日一部改正）排出係数一覧 別表1 電気事業者毎の基礎排出係数一覧＜令和4年度実績 R6/12/17告示＞	一号 口
	A	CH ₄	浄化槽によるし尿及び雑排水の処理に伴う排出	I	浄化槽によるし尿及び雑排水の処理に伴う排出	地球温暖化対策の推進に関する法律施行令第三条（平成22年3月3日一部改正）排出係数一覧	二号 ワ
	A	N ₂ O	浄化槽によるし尿及び雑排水の処理に伴う排出	I	浄化槽によるし尿及び雑排水の処理に伴う排出	地球温暖化対策の推進に関する法律施行令第三条（平成22年3月3日一部改正）排出係数一覧	三号 カ
運搬	B	エネルギー起源のCO ₂	各種トラック・バキューム車ごとの距離あたりCO ₂ 排出量	I	温対法算定・報告・公表制度における【輸送】に関する排出係数（2/3）② 燃費法	サプライチェーンを通じた組織の温室効果ガス排出等の算定のための排出原単位データベース ver3.3（環境省）	
	A	CH ₄	各種トラック・バキューム車ごとの距離あたりCH ₄ 排出量	I	自動車の走行に伴う排出 （4）ガソリン／普通貨物車 （7）ガソリン／特殊用途車 （10）ディーゼル／普通貨物車 （12）ディーゼル／特殊用途車	地球温暖化対策の推進に関する法律施行令第三条（平成22年3月3日一部改正）排出係数一覧	二号 ニ （4）（7）（10）（12）
	A	N ₂ O	各種トラック・バキューム車ごとの距離あたりN ₂ O排出量	I	自動車の走行に伴う排出 （4）ガソリン／普通貨物車 （7）ガソリン／特殊用途車 （10）ディーゼル／普通貨物車 （12）ディーゼル／特殊用途車	地球温暖化対策の推進に関する法律施行令第三条（平成22年3月3日一部改正）排出係数一覧	三号 ホ （4）（7）（10）（12）
運搬（セメント工場へ）	A	エネルギー起源のCO ₂	焼却灰1tあたりCO ₂ 排出量	I		サプライチェーンを通じた組織の温室効果ガス排出等の算定のための排出原単位データベース ver3.3（環境省）	
し尿処理施設での一次処理	A	エネルギー起源のCO ₂	し尿処理施設の処理乾重量あたりの電力使用量、燃料使用量からの推定式、係数	Ⅱ		令和3年度廃棄物・資源循環分野における2050年温室効果ガス排出実質ゼロに向けた中長期シナリオ検討業務報告書（環境省 2022）	
			し尿処理施設の年間処理量、汚水処理方式	I		環境省廃棄物処理技術情報 一般廃棄物処理実態調査結果 令和4年度し尿処理施設（環境省2024）	
			電力使用量あたりのCO ₂ 排出量	I	他人から供給された電気の使用に伴う排出	地球温暖化対策の推進に関する法律施行令第三条（平成22年3月3日一部改正）排出係数一覧 別表1 電気事業者毎の基礎排出係数一覧＜令和4年度実績 R6/12/17告示＞	一号 口
	A	CH ₄	し尿の処理に伴う排出	I	下水又はし尿の処理に伴う排出（2）し尿処理施設	地球温暖化対策の推進に関する法律施行令第三条（平成22年3月3日一部改正）排出係数一覧	二号 ラ（2）
	A	N ₂ O	し尿の処理に伴う排出	I	下水又はし尿の処理に伴う排出（2）し尿処理施設	地球温暖化対策の推進に関する法律施行令第三条（平成22年3月3日一部改正）排出係数一覧	三号 ワ（2）
脱水・乾燥	B	エネルギー起源のCO ₂	し尿処理施設の処理乾重量あたりの電力使用量、燃料使用量からの推定式	Ⅱ		令和2年度廃棄物処理システムにおける脱炭素・省CO ₂ 対策普及促進方策検討調査及び実現可能性調査委託業務報告書（環境省 2021）	
			し尿処理施設の年間処理量、汚水処理方式	I		環境省廃棄物処理技術情報 一般廃棄物処理実態調査結果 令和4年度し尿処理施設（環境省2024）	
			仮定年間処理量	Ⅱ		し尿・汚泥再生処理施設における稼働実態と運転管理データの解析（小川ら 2019）	
			補正係数	Ⅲ		日本の廃棄物処理令和4年度版（環境省 2024）	

凡例

A	マニュアルや既存文献の原単位設定方法の考え方を直接適用
B	マニュアルや既存文献の原単位設定方法の考え方を一部調整して適用
C	マニュアルや既存文献がないため、本検討で考え方を検討し適用

I	既存の原単位表から係数を引用。 例）電力使用に伴うCO ₂ 排出係数、自動車の走行に伴う距離あたりCH ₄ 排出係数
Ⅱ	既存の文献から平均値、一般値を引用。 例）し尿処理施設における平均的な燃料使用量、化学肥料の平均価格
Ⅲ	事例から値を引用し、平均値を使用。 例）脱水機械の動力及び汚泥処理量、埋立処理場におけるCO ₂ 排出量・埋立量

(2) 個別プロセスにおける原単位設定方法の考え方と信頼度

処理工程	原単位設定の考え方	排出源	原単位の内訳	原単位のレベル感	原単位表から直接引用した原単位の項目名	出典	原単位の固有番号等
焼却（し尿処理施設）	B	エネルギー起源のCO ₂	し尿処理施設の処理乾重量あたりの電力使用量、燃料使用量からの推定式	Ⅱ		令和2年度廃棄物処理システムにおける脱炭素・省CO2対策普及促進方策検討調査及び実現可能性調査委託業務報告書（環境省 2021）	
			し尿処理施設の年間処理量、汚水処理方式	I		環境省廃棄物処理技術情報 一般廃棄物処理実態調査結果 令和4年度し尿処理施設（環境省2024）	
焼却（焼却施設）	B	エネルギー起源のCO ₂	ごみ焼却施設の焼却工程における平均的な電力使用量	Ⅱ		令和3年度廃棄物・資源循環分野における2050年温室効果ガス排出実質ゼロに向けた中長期シナリオ検討業務報告書（環境省 2022）	
			電力使用量あたりのCO ₂ 排出量	I	他人から供給された電気の使用に伴う排出	地球温暖化対策の推進に関する法律施行令第3条（平成22年3月3日一部改正）排出係数一覧 別表1 電気事業者毎の基礎排出係数一覧<令和4年度実績 R6/12/17告示>	一号 口
			ごみ焼却施設における燃料使用による発熱量原単位	Ⅱ		令和3年度廃棄物・資源循環分野における2050年温室効果ガス排出実質ゼロに向けた中長期シナリオ検討業務報告書（環境省 2022）	
			コークスの発熱量あたりのCO ₂ 排出量	I	燃料の燃焼に伴う排出のうち コークス	地球温暖化対策の推進に関する法律施行令第3条（平成22年3月3日一部改正）地方公共団体実行計画（事務事業編）策定・実施マニュアル（算定手法編）	
焼却	B	CH ₄	「(1)連続燃焼式焼却施設」「(2)連続燃焼式焼却施設」「(3)バッチ燃焼式焼却施設」における一般廃棄物の焼却に伴う排出	I	一般廃棄物の焼却に伴う排出のうち「(1)連続燃焼式焼却施設」「(2)連続燃焼式焼却施設」「(3)バッチ燃焼式焼却施設」	地球温暖化対策の推進に関する法律施行令第3条（平成22年3月3日一部改正）排出係数一覧	二号 カ
			「(1)連続燃焼式焼却施設」「(2)連続燃焼式焼却施設」「(3)バッチ燃焼式焼却施設」の施設数割合	Ⅱ		令和3年度廃棄物・資源循環分野における2050年温室効果ガス排出実質ゼロに向けた中長期シナリオ検討業務報告書（環境省 2022）	
	B	N ₂ O	「(1)連続燃焼式焼却施設」「(2)連続燃焼式焼却施設」「(3)バッチ燃焼式焼却施設」における一般廃棄物の焼却に伴う排出	I	一般廃棄物の焼却に伴う排出のうち「(1)連続燃焼式焼却施設」「(2)連続燃焼式焼却施設」「(3)バッチ燃焼式焼却施設」	地球温暖化対策の推進に関する法律施行令第3条（平成22年3月3日一部改正）排出係数一覧	三号 ヨ
			「(1)連続燃焼式焼却施設」「(2)連続燃焼式焼却施設」「(3)バッチ燃焼式焼却施設」の施設数割合	Ⅱ		令和3年度廃棄物・資源循環分野における2050年温室効果ガス排出実質ゼロに向けた中長期シナリオ検討業務報告書（環境省 2022）	
炭化	B	エネルギー起源のCO ₂	ごみ焼却施設の炭化工程における平均的な電力使用量	Ⅱ		令和3年度廃棄物・資源循環分野における2050年温室効果ガス排出実質ゼロに向けた中長期シナリオ検討業務報告書（環境省 2022）	
			電力使用量あたりのCO ₂ 排出量	I	他人から供給された電気の使用に伴う排出	地球温暖化対策の推進に関する法律施行令第3条（平成22年3月3日一部改正）排出係数一覧 別表1 電気事業者毎の基礎排出係数一覧<令和4年度実績 R6/12/17告示>	一号 口
			炭化を行う焼却施設における燃料使用による発熱量原単位	Ⅱ		令和3年度廃棄物・資源循環分野における2050年温室効果ガス排出実質ゼロに向けた中長期シナリオ検討業務報告書（環境省 2022）	
			コークスの発熱量あたりのCO ₂ 排出量	I	燃料の燃焼に伴う排出のうち コークス	地球温暖化対策の推進に関する法律施行令第3条（平成22年3月3日一部改正）地方公共団体実行計画（事務事業編）策定・実施マニュアル（算定手法編）	

(3) 個別プロセスにおける原単位設定方法の考え方と信頼度

処理工程	原単位設定の考え方	排出源	原単位の内訳	原単位のレベル感	原単位表から直接引用した原単位の項目名	出典	原単位の固有番号等
コンポスト化	B	エネルギー起源のCO ₂	堆肥化施設の堆肥化工程における平均的な電力使用量	II		令和3年度廃棄物・資源循環分野における2050年温室効果ガス排出実質ゼロに向けた中長期シナリオ検討業務報告書（環境省 2022）	
			電力使用量あたりのCO ₂ 排出量	I	他人から供給された電気の使用に伴う排出	地球温暖化対策の推進に関する法律施行令第三条（平成22年3月3日一部改正）排出係数一覧 別表1 電気事業者等の基礎排出係数一覧＜令和4年度実績 R6/12/17告示＞	一号 ロ
			堆肥化施設の平均的な燃料使用による発熱量原単位	II		令和3年度廃棄物・資源循環分野における2050年温室効果ガス排出実質ゼロに向けた中長期シナリオ検討業務報告書（環境省 2022）	
			軽油発熱量あたりのCO ₂ 排出量	I	燃料の燃焼に伴う排出のうち 軽油	地球温暖化対策の推進に関する法律施行令第三条（平成22年3月3日一部改正）排出係数一覧	一号 イ
	A	CH ₄	堆肥の生産に伴う排出	I	堆肥の生産のうち 一般的廃棄物（木くずを除く。）または産業廃棄物	算定・報告・公表制度における算定方法・排出係数一覧（環境省 2023）	
	A	N ₂ O	堆肥の生産に伴う排出	I	堆肥の生産のうち 一般的廃棄物（木くずを除く。）または産業廃棄物	算定・報告・公表制度における算定方法・排出係数一覧（環境省 2023）	
化学肥料の製造量削減に伴うCO ₂ 排出の削減	C	削減されるCO ₂	汚泥肥料の養分（窒素、リン、カリ）別の平均含有割合	II		汚泥肥料の種類と成分含有量の実態（水野・吉羽 2013）	
			肥効率	III		・汚泥肥料で環境にやさしい農業を始めよう（後藤 2019） ・北海道施肥ガイド（北海道立総合研究機構 2020） ・農業集落排水バイオ肥料ハンドブック（案）（地域環境資源センター 2015）	
			化学肥料の窒素、リン、カリ量あたりの平均価格	II		農業資材の供給の状況に関する調査結果（令和3年9月29日）（農林水産省 2023）	
			3EIDに基づく化学肥料1円あたりのCO ₂ 排出量	I	96 化学肥料	産業連関表による環境負荷原単位データブック3EID（国立環境研究所 2015）	201101
焼却灰の埋立	B	エネルギー起源のCO ₂	最終処分場の温室効果ガス排出量原単位の推定式	II		令和3年度廃棄物・資源循環分野における2050年温室効果ガス排出実質ゼロに向けた中長期シナリオ検討業務報告書（環境省 2022）	
			最終処分場の埋立量あたりの埋立面積	II		環境省廃棄物処理技術情報 一般廃棄物処理実態調査結果 令和4年度最終処分場（環境省2024）	
汚泥の直接埋立	B	エネルギー起源のCO ₂	最終処分場の温室効果ガス排出量原単位の推定式	II		令和3年度廃棄物・資源循環分野における2050年温室効果ガス排出実質ゼロに向けた中長期シナリオ検討業務報告書（環境省 2022）	
			最終処分場の埋立量あたりの埋立面積	II		環境省廃棄物処理技術情報 一般廃棄物処理実態調査結果 令和4年度最終処分場（環境省2024）	
	A	CH ₄	嫌気性埋立構造以外の最終処分場で処分される、し尿処理汚泥の埋立に伴う排出	I	廃棄物の埋立処分	下水道における地球温暖化対策マニュアル（環境省・国土交通省 2017）	
セメント化	C	エネルギー起源のCO ₂	下水汚泥1tから製造されるセメント量	III		北海道建設部まちづくり局都市環境課HP 下水汚泥のセメント原料化（2024年1月アクセス）	
			日本のセメント生産においてセメント1tあたりのエネルギー起源CO ₂ 排出量	II		2023年度第1回 産業構造審議会 産業技術環境分科会 地球環境小委員会 製紙・板硝子・セメント等ワーキンググループ資料5（セメント協会 2023）	
セメント化による石灰石焼成由来のCO ₂ 排出の削減	B	削減されるCO ₂	石灰石焼成に伴い生じるCaOあたりのCO ₂ 排出量（分子量比）	I	鉱物産業のうちセメント製造	日本国温室効果ガスインベントリ報告書2023年（地球環境研究センター 2023）	2.A.1
			下水汚泥焼却灰の平均CaO含有率	II			
			石灰石焼成に伴い生じるMgOあたりのCO ₂ 排出量（分子量比）	I			
			下水汚泥焼却灰の平均MgO含有率	II			

3.4 各プロセスの原単位の設定

1) ユーザーが入力する情報

前章で設定した各プロセスにおける温室効果ガス排出量を求めるにあたり、算定プログラム利用者（ユーザー）が最低限入力する基本的な情報と、必須ではないが入力することで精緻な算定を行える詳細な情報を設定した。

◆基本情報

- ・ 農業集落排水処理地区名
- ・ 農業集落排水処理施設の名称
- ・ 農業集落排水処理施設の所在地
- ・ 農業集落排水処理地区の処理人口（計画・実績）
- ・ 農業集落排水処理地区の計画 1 日平均汚水量、実績年間汚水量
- ・ 農業集落排水施設がある地域の電力会社
- ・ 農業集落排水汚泥の現在の処理形態（肥料化、焼却・埋立、建設資材化）
- ・ 農業集落排水汚泥の処理工程と、工程においてどの施設を経由しているか
- ・ 農業集落排水施設から発生する年間の引き抜き汚泥量（ $\text{m}^3/\text{年}$ ）
- ・ 処理工程においてし尿処理施設を経由する場合の、施設名と所在地

◆詳細情報

- ・ 農業集落排水処理施設の一次処理における処理方式（生物膜法または浮遊生物法）または処理施設の型式（例：JARUS など）
- ・ 農業集落排水施設から発生する引き抜き汚泥の含水率
- ・ 処理工程において、処理施設間（例：農業集落排水施設→し尿処理施設）で汚泥が運搬されている場合、各施設間の距離（片道、km）や運搬に用いられている車両種類・積載量・運行台数などの運行情報
- ・ し尿処理施設での汚水処理方式や年間処理量（基本情報でし尿処理施設を経由する場合の、施設名と所在地が不明な場合のみ入力）

(1) 農業集落排水処理地区の処理人口（計画・実績）

本プログラムでは農業集落排水処理地区の実績処理人口から温室効果ガス排出量の算定を行っているため、必須の入力項目である。

(2) 農業集落排水処理地区の計画 1 日平均汚水量、実績年間汚水量

農業集落排水処理地区の計画 1 日平均汚水量、実績年間汚水量については算定には用いていないが、出力シートで記載される項目であることから、任意の入力項目とした。

(3) 電気事業者毎の基礎排出係数 (Q1)

電気事業者の基礎排出係数については 500 以上の事業所の排出係数が公示されているが、算定プログラム利用者の負担軽減のために、地域ごとに以下の事業者から選択することとした。なお、本プログラムにおいては、令和 6 年 12 月末時点で最新の数値として整理・公表されていた令和 4 年度実績値の係数を用いた。

以下に示す事業者以外の電力会社は本プログラムにおいては選択できないため、代替措置として当該地区の管内の電力事業者を選択することが望ましい。

- ・ 北海道電力（株）
- ・ 東北電力（株）
- ・ 東京電力エナジーパートナー（株）
- ・ 中部電力ミライズ（株）（旧：中部電力（株））
- ・ 北陸電力（株）
- ・ 関西電力（株）
- ・ 中国電力（株）
- ・ 四国電力（株）
- ・ 九州電力（株）
- ・ 沖縄電力（株）

(4) 最終処理形態 (Q2)

農地還元については農業集落排水汚泥利用マニュアル（案）（（一社）地域資源循環技術センター、2004）、及び本検討における農業集落排水施設を有する地区へのヒアリング結果をもとに、脱水汚泥、機械乾燥汚泥、炭化汚泥、コンポスト化汚泥の 4 つの肥料形態を基本とした。また、本算定プログラムの用途として、コンポスト化までの工程が農業集落排水施設内で完結する場合と、し尿処理施設や再資源化施設を経由する場合の比較もあることから、コンポスト化汚泥についてはコンポスト化汚泥（農業集落排水施設でコンポスト化）とコンポスト化汚泥（農業集落排水施設以外でコンポスト化）の二つの区分とした。

埋立については、焼却した焼却灰を埋め立てる場合と、焼却せずに埋め立てる場合の 2 通りがあるとし、いずれも最終処理形態として選択できるように設定した。

建設資材化については、参考とする下水汚泥の処理では主に脱水汚泥または焼却灰のセメント原料としての利用が一般的となっていることから、セメント化する場合を最終処理形態として設定した。建設資材化の原料が脱水汚泥であっても、焼却灰であっても最終処理形態は建設資材化で算定可能である。

表 3-10 本プログラムで選択可能な最終処理形態

最終処理形態
農地還元（脱水汚泥）
農地還元（機械乾燥汚泥）
農地還元（炭化汚泥）
農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）
農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）
埋立（焼却あり）
埋立（直接埋立：焼却なし）
建設資材化

(5) 個別処理プロセス（Q3）

算定対象地区によって処理プロセスが異なることから、基本的な個別処理プロセスを表 3-11 のとおり設定した。プロセスの有無が「有」になった場合に本プロセスの温室効果ガス排出量が算定される。

表 3-11 個別処理プロセスの概要

	個別プロセス	プロセスの有無	そのプロセスを行う場所
a	農業集落排水施設での一次処理	有	
b	濃縮後、別施設への運搬	無	
c	し尿処理施設等での再処理	無	
d	脱水	有	農業集落排水施設
e	脱水後、別施設への運搬	有	
f	機械乾燥	有	焼却施設
g	乾燥後、別施設への運搬	無	
h	焼却	有	焼却施設
i	炭化	無	
j	焼却後、埋立施設への運搬	有	
k	焼却後、セメント工場への運搬	無	
l	肥料化（コンポスト）	無	
l	肥料化（脱水汚泥肥料）	無	
l	肥料化（乾燥汚泥肥料）	無	
l	肥料化（炭化肥料）	無	
m	焼却灰の埋立	有	
n	汚泥の直接埋立	無	
o	建設資材化（セメント化）	無	

(6) 引き抜き汚泥量 (Q4)

引き抜き汚泥量については入力しない場合においても実績処理人口から算定が可能であるが、多くの自治体で把握可能と考えられ、算定の精度を高めることができることから任意入力可能項目としている。

なお、引き抜き汚泥の含水率は生物膜法の場合 98.0%、浮遊生物法の場合は 98.5%と考えられることから、含水率に 1 % ずつのバッファを設け、想定される含水率は 97%以上 99.5%以下としている。想定される含水率と実績処理人口を用いて自動計算した引き抜き汚泥量の範囲の中に、入力値の引き抜き汚泥量が含まれない場合には、ユーザーが想定されない値を入力しないよう F41 セルに警告が出るようなものとした。

なお、「温室効果ガス排出・吸収量等の算定と報告 5. 廃棄物分野|温室効果ガス排出・吸収量算定方法の詳細情報 5.B.1 コンポスト化 (Composting) (CH_4 、 N_2O)」(環境省)に基づき浄化槽汚泥の比重を 1.0 としている。

(7) し尿処理施設の名称 (Q5)

農業集落排水施設から排出された汚泥がし尿処理施設を経由する場合、し尿処理施設での処理方法をユーザーが把握できていない可能性があるため、環境省廃棄物処理技術情報 一般廃棄物処理実態調査結果 令和 4 年度し尿処理施設(環境省 2024)に基づき、し尿処理施設の名称を選択することで、c.し尿処理施設での再処理や d. f.脱水・乾燥工程での温室効果ガス排出量がより精緻に算定できるものとした。

2) 処理プロセスごとの排出量の算定方法

(1) a. 農業集落排水施設での一次処理

a) 算定対象

農業集落排水施設での一次処理については、以下を算定対象とした。

- ・ 一次処理及び水処理機械の電力使用に伴う CO₂ 排出量
- ・ 浄化槽によるし尿及び雑排水の処理に伴う CH₄、N₂O 排出量

b) CO₂ 排出量の原単位設定の考え方

農業集落排水施設での一次処理における CO₂ 排出量の排出原単位については、表 3-14 の出典番号 1 で CO₂ 排出量の算定手法が示されていることから、基本的にはその考え方に準じている。ただし、引用文献の数値を処理人数で割る等の調整を行っていることから、表 3-8 に示す *B* (マニュアルや既存文献の原単位設定方法の考え方を一部調整して適用) とした。

一次処理に伴う電気使用量を表 3-14 の出典番号 1 から引用し、汚水処理方式別の施設の型式 JARUS- I 型、Ⅲ型、XI型、XIV型、についてそれぞれ 700 人処理規模の農業集落排水施設における省エネ設備を導入する前^{※1} の電気使用量を用いた (表 3-12)。なお、生物膜法は JARUS- I 型、Ⅲ型の平均値、浮遊生物法は JARUS-XI型、XIV型の平均値、「その他または設置機器が不明」は JARUS- I 型、Ⅲ型、XI型、XIV型の平均値を用いた。JARUS 型と処理方式の対応を表 3-13 に示す。

その値を処理規模の 700 人で除したうえで、電気使用量あたりの CO₂ 排出量 (表 3-14 出典番号 2) を乗じることで、農業集落排水施設の処理人数から CO₂ 排出量を算定できる原単位とした。なお、表の出典番号 1 より集落排水施設の 1 地区あたりの平均処理人数が 630 人であることから 700 人規模の施設を想定しており、管路施設の電気使用量は含めていない。

※1 出典資料 1 は省エネ導入前後の温室効果ガス排出量の比較に関連する内容であるが、全国の農業集落排水処理施設での省エネ設備の導入状況について明確な数値が入手できていないこと、過小評価を避ける必要があることから、本検討では省エネ設備導入前の電気使用量を用いた。

表 3-12 汚水処理方式別の電気使用量

汚水処理方式	電力使用量 (kWh/年/人)
JARUS- I 型	204.4
JARUS- Ⅲ型	175.9
JARUS- XI型	161.5
JARUS- XIV型	143.2
生物膜法	190.1
浮遊生物法	152.3
その他、または設置機器が不明	171.2

表 3-13 JARUS型と処理方式

区		分	名称
生 物 膜 法	接触ばっ気 方式	沈殿分離前置式	JARUS－Ⅰ ₉₆ 型
			JARUS－Ⅱ ₉₆ 型
			JARUS－Ⅲ ₉₆ 型
		嫌気性ろ床前置式	JARUS－Ⅲ ₉₆ 型（改良運転）
			JARUS－Ⅳ ₉₆ 型
	活性汚泥併用生物膜方式	JARUS－Ⅲ _G 型	
		JARUS－Ⅲ _R 型	
		JARUS－Ⅳ _S 型	
		JARUS－Ⅳ _H 型	
		浮 遊 生 物 法	回分式活性汚泥方式
JARUS－ⅩⅡ ₉₆ 型			
JARUS－ⅩⅡ _{G96} 型			
JARUS－ⅩⅡ _H 型			
JARUS－ⅩⅢ ₉₆ 型			
間欠ばっ気方式	JARUS－ⅩⅣ ₉₆ 型		
	JARUS－ⅩⅣ _P 型		
	JARUS－ⅩⅣ _{P1} 型		
	JARUS－ⅩⅣ _G 型		
	JARUS－ⅩⅣ _{GP} 型		
	JARUS－ⅩⅣ _H 型		
	JARUS－ⅩⅣ _R 型		
	JARUS－ⅩⅤ ₉₆ 型		
	膜分離活性汚泥方式		JARUS型膜分離活性汚泥方式
JARUS型高度リン除去膜分離活性汚泥方式			
JARUS－F M型（平膜）、（中空糸膜）			
オキシデーションディッチ方式			JARUS仕様－OD ₉₆ 型
			JARUS仕様－OD _H 型

出典：農業集落排水資源の再生利用に関する手引き（案）（農林水産省、平成 29 年 3 月）

c) CH₄、N₂O 排出量の原単位設定の考え方

CH₄、N₂O の排出原単位については「地方公共団体実行計画（事務事業編）策定・実施マニュアル（算定手法編）（令和 5 年 3 月）」（環境省 2023）より、「農業集落排水施設は、浄化槽法に基づく浄化槽であることから、地方公共団体の管理する農業集落排水施設での処理も本区分（浄化槽によるし尿及び雑排水の処理に伴う排出）で算定すると記載されていることから、表 3-8 に示す A（マニュアルや既存文献の原単位設定方法の考え方を直接適用）とし、CH₄ 排出量、N₂O 排出量の原単位を表 3-14 出典番号 3,4 とした。

一次処理における温室効果ガス排出量、活動量、原単位を数式として図 3-5 に示す。原単位の出典については表 3-14 に示す。

排出量	活動量	原単位	
エネルギー起源のCO ₂	= 農業集落排水施設の 処理人数（人）	×	1人あたりに換算した、700人の処理規模 ¹ の農業集落排水施設における電力使用量（kWh/人）× 電力使用量あたりのCO ₂ 排出量（kg-CO ₂ /kWh）
CH ₄	= 農業集落排水施設の 処理人数（人）	×	浄化槽によるし尿及び雑排水の処理に伴う排出（0.59 kg-CH ₄ /人）
N ₂ O	= 農業集落排水施設の 処理人数（人）	×	浄化槽によるし尿及び雑排水の処理に伴う排出（0.023 kg-N ₂ O/人）

図 3-5 一次処理における温室効果ガス排出量の算定手法

表 3-14 一次処理における温室効果ガス排出量の算定に用いた原単位の内訳と出典

排出源	原単位の内訳	出典 番号	出典	原単位の固 有番号等
エネルギー起源のCO ₂	700 人の処理規模の農業集落排水施設における 1 人当たり電気使用量	1	農業集落排水施設における地球温暖化防止効果の推計に関する資料（農林水産省地域整備課，令和 4 年度）	
エネルギー起源のCO ₂	電気使用量あたりのCO ₂ 排出量	2	地球温暖化対策の推進に関する法律施行令第三条（平成 22 年 3 月 3 日一部改正）排出係数一覧 別表 1 電気事業者毎の基礎排出係数一覧<令和 4 年度実績 R6/12/17 告示>	一号 ロ
CH ₄	浄化槽によるし尿及び雑排水の処理に伴う排出（0.59kg-CH ₄ /人）	3	地球温暖化対策の推進に関する法律施行令第三条（平成 22 年 3 月 3 日一部改正）排出係数一覧	二号 ワ
N ₂ O	浄化槽によるし尿及び雑排水の処理に伴う排出（0.023kg-N ₂ O/人）	4	地球温暖化対策の推進に関する法律施行令第三条（平成 22 年 3 月 3 日一部改正）排出係数一覧	三号 カ

d) 活動量の算定（処理人口当たりの引き抜き汚泥量）

本プログラムのユーザーが入力した実績処理人数や処理機器から、引き抜き汚泥量、含水率を自動で算定する機能を設定している。

引き抜き汚泥量の自動算定については、下式のとおり、「農業集落排水汚泥利用マニュアル（案）P23」（（一社）地域資源循環センター 2004）にもとづき、1000 人規模の農業集落排水施設の場合の汚泥発生量の試算値（乾重量）より原単位を算定した。

すなわち、1000 人規模の施設では生物膜法の処理を行う場合（JARUS- I 型、III 型等）は引き抜き汚泥量 13.5kg-DS/日、含水率 98%、浮遊生物法の処理を行う場合（JARUS-XI 型、XIV 型等）で引き抜き汚泥量 21.6kg-DS/日、含水率 98.5%、その他または設置機器が不明な場合は、生物膜法と浮遊生物法の平均値として引き抜き汚泥量 17.55kg-DS/日、含水率 98.25%とした。

$$\text{汚泥発生量 (m}^3\text{)} = \frac{\text{処理人数 (人)} \times \text{1000 人規模の施設の汚泥発生量 (kg-DS/日)}}{\text{1000 (人)} \times \text{365 (日)} \times \text{100} / (\text{100} - \text{含水率 (\%)}) / \text{1000}}$$

(2) b.e.g.j バキュームカーまたはトラックによる運搬

a) 算定対象

バキュームカーやトラックによる運搬については、以下を算定対象とした。

- ・ 燃料の使用に伴う CO₂ 排出量
- ・ 燃料の使用に伴う CH₄、N₂O の排出量

b) CO₂ 排出量の原単位設定の考え方

燃料の使用に伴う CO₂ 排出については燃料の種類と使用量から算定する手法が最も精度が高いが、算定プログラムのユーザーが燃料の使用量を把握できない可能性を考慮し、燃料の種類と移動する施設間距離から算定する設定とした。表 3-17 の出典番号 1 で CO₂ 排出量の排出係数が示されていることから、基本的にはその考え方に準じており、引用文献の数値をトラック及びバキュームカーの数値を積載量ごとに平均値を取る等の処理を行っていることから表 3-8 に示す B（マニュアルや既存文献の原単位設定方法の考え方を一部調整して適用）とした。

バキュームカー及びトラックの最大積載量によって燃費が異なるため、バキュームカー及びトラックの一般的な積載量は 2 社の製品カタログを参照し、ユーザーが選択しやすいように 2-3t トラック、4t トラック、10t トラック以上の 3 区分とした。2-3t トラックでは表の出典番号 1 における最大積載量が 1000~1999kg、2000~3999kg の燃費の平均値、4t トラックでは表の出典番号 1 における最大積載量 2000~3999kg の燃費、10t トラックでは表の出典番号 1 における最大積載量が 4000~5999kg、6000~7999kg、8000~9999kg、10000~11999kg の燃費の平均値とした。車種ごとの燃費、距離当たりの CO₂ 排出量、積載量を表 3-15 に示す。

なお、ユーザーが使用車両の車種を選択しなかった場合は、本検討における農業集落排水施設を有する地区へのヒアリング結果をもとに、表 3-16 のデフォルト値を用いて算定を行うこととした。

c) CH₄、N₂O 排出量の原単位設定の考え方

CH₄、N₂O の排出原単位については、表の出典番号 1 について原単位の記載があることから表 3-8 に示す A（マニュアルや既存文献の原単位設定方法の考え方を直接適用）とし、CH₄ 排出量、N₂O 排出量の原単位を表 3-15 の通りとした。なお、バキュームカーは表で特殊用途車として記載されており、トラックは普通貨物車として記載されている。

バキュームカーまたはトラックによる運搬における温室効果ガス排出量、活動量、原単位の考え方を図 3-6 に示す。原単位の出典については表 3-17 に示す。

d) 活動量の算定（施設間移動距離）

本プログラムでは施設間距離について、ユーザーが入力しなかった場合を想定しデフォルト値を設定している。デフォルト値は本検討における農業集落排水施設を有する地区へのヒアリング結果をもとに、表 3-16 のとおり設定した。

また、総運搬距離の算定に必要な往復回数は下式の通りとした。なお、汚泥の容積比重は 1、積載率は 100%としている。

$$\text{往復回数} = \text{汚泥の体積 (m}^3\text{)} / \text{各種トラック・バキューム車の積載量 (m}^3\text{)}$$

表 3-15 車種ごとの温室効果ガス排出量原単位

車種	燃費 (km/L)	距離当たりの CO ₂ 排出量 (kg- CO ₂ /km)	積載量 (m ³)	CH ₄ 原単位 (kg-CH ₄ / km)	N ₂ O 原単位 (kg-N ₂ O/km)
ガソリン車バキュームカー	4.96	0.47	3.7	0.000035	0.000035
軽油車小型バキュームカー (2-3t トラック)	5.39	0.48	2.5	0.000013	0.000025
軽油車中型バキュームカー (4t トラック)	4.58	0.56	3.7	0.000013	0.000025
軽油車大型バキュームカー (10t トラック以上)	3.29	0.79	9	0.000013	0.000025
ガソリン車トラック	4.96	0.47	4	0.000035	0.000039
軽油車小型トラック (2-3t トラック)	5.39	0.48	2.5	0.000015	0.000014
軽油車中型トラック (4t トラック)	4.58	0.56	4	0.000015	0.000014
軽油車大型トラック (10t トラック以上)	3.29	0.79	9	0.000015	0.000014

表 3-16 各個別プロセスにおいてデフォルトで選択される値

個別プロセス	車種	施設間距離（片道）(km)
b. 濃縮後、別施設への運搬	軽油車中型バキュームカー (4t トラック)	11.90
e. 脱水後、別施設への運搬	軽油車小型トラック (2-3t トラック)	14.35
g. 乾燥後、別施設への運搬	軽油車中型トラック (4t トラック)	40.0
j. 焼却後、埋立施設への運搬	軽油車大型トラック (10t トラック以上)	8.55

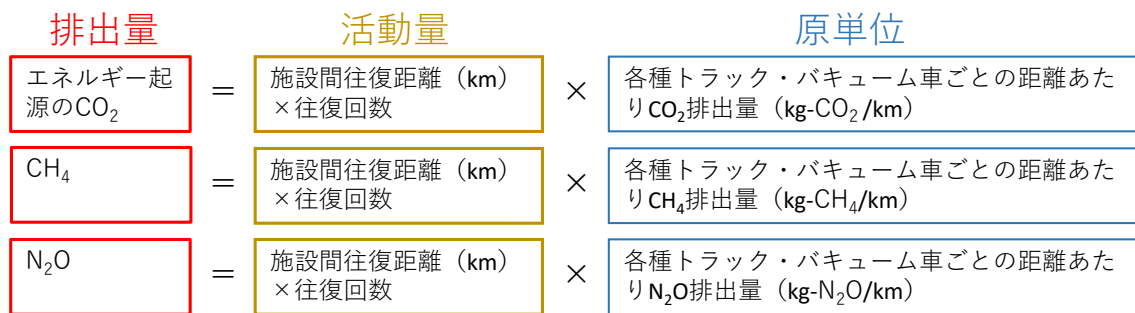


図 3-6 運搬における温室効果ガス排出量の算定手法

表 3-17 運搬における温室効果ガス排出量の算定に用いた原単位の内訳と出典

排出源	原単位の内訳	出典 番号	出典	原単位の固有番 号等
エネル ギー起 源の CO ₂	各種トラック・ バキューム車ご との距離あたり CO ₂ 排出量	1	サプライチェーンを通じた組織の 温室効果ガス排出等の算定のため の排出原単位データベース ver3.3 (環境省)	
CH ₄	各種トラック・ バキューム車ご との距離あたり CH ₄ 排出量	2	地球温暖化対策の推進に関する法 律施行令第三条（平成 22 年 3 月 3 日一部改正）排出係数一覧	二号 ニ (4)(7)(10)(12)
N ₂ O	各種トラック・ バキューム車ご との距離あたり N ₂ O 排出量	3	地球温暖化対策の推進に関する法 律施行令第三条（平成 22 年 3 月 3 日一部改正）排出係数一覧	三号 ホ (4)(7)(10)(12)

(3) k.トラックによる焼却灰のセメント工場への運搬

a) 算定対象

トラックによる焼却灰のセメント工場への運搬においては、以下を算定対象とした。ただし、ユーザーが入力する際に輸送先となるセメント工場の想定が困難なことが集落排水施設を有する地区へのヒアリング結果から想定されることから、引用文献によりセメント工場へ運ばれる際の原単位を設定する。このため、「②-1・②-2・②-3・②-4 バキュームカーまたはトラックによる運搬」では対象としている CH₄、N₂O は、本項目では算定しない。

- ・ 燃料の使用に伴う CO₂ 排出量

b) CO₂ 排出量の原単位設定

焼却灰をセメント工場に運搬する際に、算定プログラムのユーザーが輸送先を把握していない可能性を考慮し、既存の焼却灰の輸送に係る排出原単位を用いた。すなわち、表 3-18 出典番号 1 において、産業廃棄物の「燃えがら」がセメント工場に運ばれる際の排出原単位（焼却灰 1 t あたりの排出量）を用い、表 3-8 に示す A（マニュアルや既存文献の原単位設定方法の考え方を直接適用）とした。

トラックによる焼却灰のセメント工場への運搬における温室効果ガス排出量、活動量、原単位を数式として図 3-7 に示す。原単位の出典については表 3-18 に示す。

$$\begin{array}{c} \text{排出量} \\ \text{エネルギー起} \\ \text{源のCO}_2 \end{array} = \begin{array}{c} \text{活動量} \\ \text{焼却灰の重量 (t)} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{原単位} \\ \text{焼却灰1tあたりCO}_2\text{排出量 (26 kg-CO}_2\text{/t)} \end{array}$$

図 3-7 焼却灰の運搬における温室効果ガス排出量の算定手法

表 3-18 焼却灰の運搬における温室効果ガス排出量の算定手法

排出源	原単位の内訳	出典番号	出典	原単位の固有番号等
エネルギー起源の CO ₂	焼却灰 1t あたり CO ₂ 排出量 (26kg-CO ₂ /t)	1	サプライチェーンを通じた組織の温室効果ガス排出等の算定のための排出原単位データベース ver3.3 (環境省)	

(4) c. し尿処理施設での再一次処理

a) 算定対象

本検討における農業集落排水施設を有する地区へのヒアリング結果から、し尿処理施設へ運び込まれた汚泥が再度一次処理される事例が多く見られたことから、し尿処理施設での一次処理に伴う温室効果ガス排出量について、以下を算定対象とした。

- ・ し尿処理施設の再一次処理過程に係る電力使用に伴う CO₂ 排出量
- ・ し尿処理施設で処理される浄化槽汚泥の処理に伴う CH₄ 排出量
- ・ し尿処理施設で処理される浄化槽汚泥の処理に伴う N₂O 排出量

b) CO₂ 排出量の原単位設定の考え方

CO₂ 排出量の排出原単位については、表 3-20 の出典番号 1 で CO₂ 排出量の算定手法が示されており、基本的にはその考え方に準じていることから表 3-8 に示す A（マニュアルや既存文献の原単位設定方法の考え方を直接適用）とした。

一次処理に伴う電気使用量は、表 3-20 の出典番号 1 から引用した汚水の処理方式とし尿処理施設の年間処理量を変数とする以下の推定式を用いて算定する。

$$F(x,w)=(\sum a_i w_i + b) \cdot x^c$$

$F(x,w)$ =電気使用量 (kWh)

x =年間処理量 (kl)

w_i =汚水処理方式 i の有無 (1 又は 0)

a_i =汚水処理方式 i に対応したパラメータ (kWh/kl)

b =切片

c =指数

推定式中の汚水処理方式 i に対応したパラメータ (a_i)、切片 (b)、指数 (c) は出典番号 1 を参照し表 3-19 の通りとした。

推定式中の年間処理量 (x)、汚水の処理方式 i の有無(w_i)については表 3-20 の出典番号 2 に基づき、ユーザーが選択する施設名称に基づき、その施設の年間処理量（し尿処理施設で処理されるし尿、浄化槽汚泥、有機性廃棄物、その他の合計値）と汚水処理方式の有無が自動で選択される。なお、いずれもユーザーが施設名称を選択できない場合は詳細入力 (Q12) で入力及び選択が可能となる。

し尿処理施設が新規設立された場合や民間事業者で処理をしている場合、ユーザーが施設名称や詳細入力 (Q12) について入力しなかった場合は、出典番号 2 に基づき、年間処理量の中央値である 14,914kl/年（最も一般的な汚水処理方式である「標脱」）をデフォルト値として算定する。

c) CH₄、N₂O 排出量の原単位設定の考え方

CH₄、N₂O の排出原単位については「地方公共団体実行計画（事務事業編）策定・実施マニュアル（算定手法編）（令和 5 年 3 月）」（環境省 2023 年作成）より、「し尿の処理量には、生し尿のほか、浄化槽汚泥を含みます」と記載されていることから、表 3-8 に示す A（マニュアルや既存文献の原単位設定方法の考え方を直接適用）とし、CH₄ 排出量、N₂O 排出量の原単位を表 3-20 出典番号 4,5 より設定した。

し尿処理施設での再一次処理における温室効果ガス排出量、活動量、原単位を数式として図 3-8 に示す。原単位の出典については表 3-20 に示す。

表 3-19 し尿処理施設の電気使用量の推定式で用いた係数

	ai: 汚水処理方式 i に対応したパラメータ							
	嫌気	好気	好希釈	好一段	好二段	標脱	湿式酸化	高負荷
係数	-447.252	338.640	-204.697	411.483	303.091	731.958	1650.135	692.790

	ai: 汚水処理方式 i に対応したパラメータ						b: 切片	c: 指数
	膜分離	焼却	下水投入	浄化槽専用	一次処理	その他		
係数	423.420	-86.245	-487.889	-174.249	-712.781	-165.344	1731.757	0.626

排出量		活動量		原単位
エネルギー起 源のCO ₂	=	引き抜き汚泥量 (m ³)	×	$\begin{aligned} & (\Sigma (\text{し尿処理施設の汚水処理方式の有無 (0または1)} \times \text{汚水処理方式に応じた係数}) + \text{切片}) \\ & \times (\text{し尿処理施設の年間処理量 (t/年)} ^{\text{指数}}) \\ & \times \text{電気使用量あたりのCO}_2\text{排出量 (kg-CO}_2\text{/kWh)} \\ & / \text{し尿処理施設の年間処理量 (t/年)} \end{aligned}$
CH ₄	=	引き抜き汚泥量 (m ³)	×	し尿処理施設での下水又はし尿の処理に伴う排出 (0.038 kg-CH ₄ /m ³)
N ₂ O	=	引き抜き汚泥量 (m ³)	×	し尿処理施設での下水又はし尿の処理に伴う排出 (0.00093 kg-N ₂ O/m ³)

図 3-8 し尿処理施設での再一次処理における温室効果ガス排出量の算定手法

表 3-20 し尿処理施設の再一次処理における温室効果ガス排出量の算定に用いた原単位
の内訳と出典

排出源	原単位の内訳	出典 番号	出典	原単位の固 有番号等
エネルギー 起源の CO ₂	し尿処理施設の処理 乾重量あたりの電気 使用量、燃料使用量 からの推定式、係数	1	令和3年度廃棄物・資源循環分野 における2050年温室効果ガス排 出実質ゼロに向けた中長期シナ リオ検討業務報告書（環境省 2022）	
	し尿処理施設の年間 処理量、污水处理方 式	2	環境省廃棄物処理技術情報 一 般廃棄物処理実態調査結果 令 和4年度し尿処理施設（環境省 2024）	
	電気使用量あたりの CO ₂ 排出量	3	地球温暖化対策の推進に関する 法律施行令第三条（平成22年3 月3日一部改正）排出係数一覧 別表1 電気事業者毎の基礎排 出係数一覧＜令和4年度実績 R6/12/17 告示＞	一号 ロ
CH ₄	し尿の処理に伴う排 出（0.038kg- CH ₄ / m ³ ）	4	地球温暖化対策の推進に関する 法律施行令第三条（平成22年3 月3日一部改正）排出係数一覧	二 号 ヲ （2）
N ₂ O	し尿の処理に伴う排 出（0.00093kg- N ₂ O /m ³ ）	5	地球温暖化対策の推進に関する 法律施行令第三条（平成22年3 月3日一部改正）排出係数一覧	三 号 ワ （2）

d) 留意事項

算定にあたり以下の事項に留意する必要がある。

- ・ し尿処理施設で使われる電気使用量の多くは污水处理に由来するものであるため算定精度に大きな影響は及ぼさないと考えられるが、エネルギー起源推定式はし尿処理施設で行われた脱水や乾燥、焼却等で使用した電気使用量も含めた施設全体の電気使用量を推定した式である。
- ・ し尿処理施設にはし尿や浄化槽汚泥等の性状が異なるものが搬入されており、両者で再一次処理に係るエネルギー使用量も異なると想定されるが、原単位を分けることが出来なかったため、し尿処理施設全体の温室効果ガス排出量を全体の年間処理量で割り戻して原単位としている。
- ・ 引き抜き汚泥がし尿処理施設で再一次処理されることにより、再一次処理後の汚泥量は引き抜き汚泥と比較し少なくなっていることが想定されるが、減少率が不明であったことから、算定プログラムにおいては、し尿処理施設での再一次処理による汚泥量の減少は考慮していない。

(5) d. f. 脱水、機械乾燥

a) 算定対象

脱水、機械乾燥に伴う温室効果ガス排出量は、以下を算定対象とした。

- ・ 脱水、機械乾燥における燃料使用に伴う CO₂ 排出量

b) CO₂ 排出量の原単位設定の考え方

CO₂ 排出量の排出原単位については、表 3-22 の出典番号 1 で CO₂ 排出量の算定手法が示されており、その考え方を一部補正して使用していることから表 3-8 に示す B（マニュアルや既存文献の原単位設定方法の考え方を一部調整して適用）とした。

脱水、機械乾燥に伴う温室効果ガス排出量は表 3-22 の出典番号 1 から引用した、汚水の処理方式のうち焼却と、汚泥の処理方式、し尿処理施設の年間処理量を変数とする以下の推定式を用いて算定する。

$$F(x,v,w)=(\sum eivi+a_{10}w_{10}+b)*x^c$$

$F(x,v,w)$ =燃料による CO₂ 排出量 (t-CO₂)

x =年間処理量 (kl)

v_i =汚泥処理方式 i の有無 (1 又は 0)

w_{10} =汚水処理方式の「焼却」の有無

e_i =汚泥処理方式 i に対応したパラメータ (t-CO₂/kl)

a_{10} =汚水処理方式の「焼却」に対応したパラメータ (t-CO₂/kl)

b =切片

c =指数

推定式中の汚泥処理方式 i に対応したパラメータ (e_i)、汚水処理方式の「焼却」に対応したパラメータ (w_{10})、切片 (b)、指数 (c) は出典番号 1 を参照し、表 3-21 の通りとした。

推定式中の汚泥処理方式 i の有無、すなわち汚水処理方式の「焼却」の有無 (w_{10}) はユーザーにより入力シートで入力される項目（詳細入力）であるが、表 3-22 の出典番号 2 に基づき、ユーザーがし尿処理施設を選択した場合はその施設名称に基づき、汚水処理方式の「焼却」の有無が自動で選択される。

し尿処理施設が新規設立された場合、民間事業者で処理をしている場合、並びにユーザーが施設名称や詳細入力 (Q12) を入力しなかった場合には汚水処理方式の「焼却」は一般的ではないため「無」として計算する。

推定式中の年間処理量 (x) はユーザーにより入力シートで入力される項目（詳細入力）であるが、表 3-22 の出典番号 2 に基づき、ユーザーがし尿処理施設を選択した場合はその施設名称に基づき、その施設の年間処理量（し尿処理施設で処理されるし尿、浄化槽汚泥、有機性廃棄物、その他の合計値）が自動で用いられる。し尿処

理施設が新規設立されたり、民間事業者で処理されたりするため施設名称や詳細入力（Q12-2）を入力できなかった場合、現況の脱水工程が農業集落排水施設で比較対象に「農業集落排水施設以外でコンポスト化」が選択された場合には、出典番号 2 に基づき年間処理量の中央値 14,914kL/年をデフォルト値として計算することとした。

本推定式はし尿処理施設での脱水、乾燥における燃料使用に伴う温室効果ガス排出量を推定した式であるため、農業集落排水施設やその他（ここでは汚泥脱水車を想定）で脱水や乾燥工程が行われる場合には、農業集落排水施設で処理される污水が仮にし尿処理施設に搬入された場合の仮の年間処理量（以下「仮定年間処理量」と記載）の値が必要となる。その値は「し尿処理広域化マニュアル（環境省 2010）」の P.17 の考え方をを用いて以下の式とした。

$$x = (p \times s + (1-p) \times t) \times n \times 365 / 1000$$

x=家庭年間処理量 (kl)

p=一般的なし尿処理施設におけるし尿の割合(0.33)

1-p=一般的なし尿処理施設における浄化槽汚泥の割合(0.67)

s=し尿発生量原単位 (2.83 L/人/日)

v=浄化槽汚泥発生量原単位 (1.70 L/人/日)

n=農業集落排水施設の実績処理人口(人)

一般的なし尿処理施設におけるし尿及び浄化槽汚泥の割合（p）は「し尿・汚泥再生処理施設における稼働実態と運転管理データの解析（小川ら 2019）」をもとに設定した。し尿発生量原単位及び浄化槽汚泥発生量原単位（s, v）は「日本の廃棄物処理令和 4 年度版（環境省 2024）」P.40 より令和 4 年度の値を引用した。農業集落排水施設の実績処理人口（n）はユーザーにより入力シートで入力される項目である。

また、CO₂ 排出量実績値が低いし尿処理施設等では温室効果ガス排出量の推定精度が下がり、排出量を過大評価してしまう可能性が、令和 2 年度廃棄物処理システムにおける脱炭素・省 CO₂ 対策普及促進方策検討調査及び実現可能性調査委託業務報告書（環境省 2021）で示されている。実際の農業集落排水施設で乾燥時に使用した灯油の使用量から CO₂ 排出量実績値を算定したところ、本推定式を利用した場合約 1.7～3.7 倍程度過大評価する傾向が見られたことから、農業集落排水施設において脱水・乾燥工程を行う場合は本原単位を 1/3 倍する補正をした。

脱水、機械乾燥における温室効果ガス排出量、活動量、原単位を数式として図 3-9 に示す。原単位の出典については表 3-22 に示す。

表 3-21 脱水、機械乾燥のCO₂排出量の算定に用いたパラメータ

	vi: 汚泥処理方式 i に対応したパラメータ		W ₁₀ : 汚水処理方式の「焼却」に対応したパラメータ	b:切片	c:指数
	脱水	乾燥	焼却		
係数	-1.034	0.9524	2.3086	1.2506	0.5291

$$\begin{array}{c} \text{排出量} \\ \text{エネルギー起} \\ \text{源のCO}_2 \end{array} = \begin{array}{c} \text{活動量} \\ \text{引き抜き汚泥量 (ml)} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{原単位} \\ \text{し尿処理施設の場合} \\ (\Sigma (\text{し尿処理施設の汚水・汚泥処理方式 (脱水・乾燥) の有無} \\ (0 \text{ または } 1) \times \text{汚水・汚泥処理方式に応じた係数}) + \text{切片}) \\ \times (\text{し尿処理施設の年間処理量 (t/年)}^\wedge \text{指数}) \\ / \text{し尿処理施設の年間処理量 (t/年)} \\ \text{し尿処理施設以外の場合} \\ (\Sigma (\text{汚泥処理方式 (脱水・乾燥) の有無 (0 または } 1) \times \text{汚泥処} \\ \text{理方式に応じた係数}) + \text{切片}) \\ \times (\text{仮定年間処理量 (t/年)}^\wedge \text{指数}) \\ / \text{仮定年間処理量 (t/年)} \\ / \text{補正係数 (3)} \end{array}$$

図 3-9 脱水、機械乾燥における温室効果ガス排出量の算定手法

表 3-22 脱水、機械乾燥における温室効果ガス排出量の算定に用いた原単位の内訳と出典

排出源	原単位の内訳	出典番号	出典	原単位の固有番号等
エネルギー起源のCO ₂	し尿処理施設の処理乾重量あたりの電気使用量、燃料使用量からの推定式	1	令和2年度廃棄物処理システムにおける脱炭素・省CO ₂ 対策普及促進方策検討調査及び実現可能性調査委託業務報告書（環境省 2021）	
	し尿処理施設の年間処理量、汚水処理方式	2	環境省廃棄物処理技術情報一般廃棄物処理実態調査結果令和4年度し尿処理施設（環境省 2024）	
	仮定年間処理量	3	し尿・汚泥再生処理施設における稼働実態と運転管理データの解析（小川ら 2019） 日本の廃棄物処理令和4年度版（環境省 2024）	
	補正係数	4	—	

c) 留意事項

算定にあたり以下の事項に留意する必要がある。

- ・ し尿処理施設で使用される燃料使用量の多くは汚泥処理に由来するものであるため算定精度に大きな影響は及ぼさないと考えられるが、本推定式はし尿

処理施設全体の燃料使用量を推定した式であり、し尿処理施設で行われた汚水処理の「焼却」以外の一次処理等で使用した燃料使用量も含めた推定である。

- ・ 汚水処理方式で焼却があった場合には、この焼却プロセスの燃料使用に伴う温室効果ガス排出量は、本プロセスの排出量として算定される。
- ・ CO₂ 排出量実績値が低いし尿処理施設等では温室効果ガス排出量の推定精度が下がり、排出量を過大評価してしまう可能性が、「令和 2 年度廃棄物処理システムにおける脱炭素・省 CO₂ 対策普及促進方策検討調査及び実現可能性調査委託業務報告書」（環境省 2021 年）で示されている。燃料使用量が少ない脱水工程のみを行い、乾燥が行われない場合には排出量が過大評価される可能性がある。
- ・ 本原単位ではし尿処理施設における温室効果ガス排出量の推定式をもとに、農業集落排水施設やその他（ここでは汚泥脱水車を想定）にも適用可能なよう原単位の補正等を行っている。したがって、農業集落排水施設やその他ではし尿処理施設と比較し算定精度が下がる可能性がある。
- ・ し尿処理施設の年間処理量が入力されない場合には、全国のし尿処理施設の年間処理量の中央値を一般値として用いているため、算定精度が下がる可能性がある。

(6) h.焼却（し尿処理施設）

a) 算定対象

焼却（し尿処理施設）に伴う温室効果ガス排出量は、以下を算定対象とした。

- ・ し尿処理施設における焼却の運転に係る燃料使用に伴う CO₂ 排出量
- ・ 焼却に伴う CH₄ と N₂O の排出量

b) CO₂ 排出量の原単位設定の考え方

CO₂ 排出量の排出原単位については、表 3-24 の出典番号 1 で CO₂ 排出量の算定手法が示されており、基本的にはその考え方に準じていることから表 3-8 に示す A（マニュアルや既存文献の原単位設定方法の考え方を直接適用）とした。

焼却（し尿処理施設）に伴う CO₂ 排出量は表 3-24 の出典番号 1 から引用した、焼却の有無、し尿処理施設の年間処理量（し尿処理施設以外で処理される場合は、し尿処理施設の年間処理量の中央値 14,914kL/年）を変数とする以下の推定式とした。本推定式は、d.f.脱水、機械乾燥と類似の推定式を用いているが、重複算定が生じないように、係数を一部除いている。

$$F(x,v)=(\sum e*v)*x^c$$

$F(x,v)$ =燃料による CO₂ 排出量 (t-CO₂)

x =年間処理量 (kl)

v =焼却の有無 (1 又は 0)

e =焼却に対応したパラメータ (t-CO₂/kl)

c =指数

推定式中の焼却に対応したパラメータ (e)、指数 (c) は表 3-24 の出典番号 1 を参照し、表 3-23 の通りとした。

推定式中の焼却の有無 (v) は、ユーザーにより入力シートで入力される項目である。年間処理量 (x) については表 3-24 の出典番号 2 に基づき、ユーザーが選択する施設名称に基づき、その施設の年間処理量（し尿処理施設で処理されるし尿、浄化槽汚泥、有機性廃棄物、その他の合計値）が自動で選択される。し尿処理施設が新規設立された場合、民間事業者で処理をしている場合、並びにユーザーが施設名称や詳細入力 (Q12-2) について入力しなかった場合には、出典番号 2 に基づき、年間処理量の中央値 14,914kL/年をデフォルト値として設定し算定する。

c) CH₄、N₂O 排出量の原単位設定の考え方

焼却に伴う CH₄、N₂O の排出係数については「地球温暖化対策の推進に関する法律施行令第三条」（平成 22 年 3 月 3 日一部改正）の「一般廃棄物の焼却に伴う排出」の「(1)連続燃焼式焼却施設」「(2)准連続燃焼式焼却施設」「(3)バッチ燃焼式焼却施

設」の排出係数を、表 3-24 の出典番号 4，6 より引用したそれぞれの施設数から加重平均した値を用いており、表 3-8 に示す *B*（マニュアルや既存文献の原単位設定方法の考え方を一部調整して適用）とした。

焼却（し尿処理施設）における温室効果ガス排出量、活動量、原単位を数式として図 3-10 に示す。原単位の出典については表 3-24 に示す。

表 3-23 焼却（し尿処理施設）のCO₂排出量の算定に用いたパラメータ

	v: 焼却に対応したパラメータ	c: 指数
係数	0.8132	0.5291

排出量		活動量		原単位
エネルギー起 源のCO ₂	=	引き抜き汚泥量 (m ³)	×	$\begin{aligned} & (\Sigma (\text{し尿処理施設の汚水・汚泥処理方式の有無 (0または1)} \times \\ & \text{汚水・汚泥処理方式に応じた係数}) + \text{切片}) \\ & \times (\text{し尿処理施設の年間処理量 (t/年)}^\wedge \text{指数}) \\ & / \text{し尿処理施設の年間処理量 (t/年)} \end{aligned}$
CH ₄	=	汚泥湿重量 (t)	×	$\begin{aligned} & \Sigma (\text{「(1)連続燃焼式焼却施設」 「(2)准連続燃焼式焼却施設」} \\ & \text{「(3)バッチ燃焼式焼却施設」 での一般廃棄物の焼却に伴う排} \\ & \text{出係数 (kg-CH}_4\text{/t)} \\ & \times \text{各焼却施設の施設数/全施設数}) \end{aligned}$
N ₂ O	=	汚泥湿重量 (t)	×	$\begin{aligned} & \Sigma (\text{「(1)連続燃焼式焼却施設」 「(2)准連続燃焼式焼却施設」} \\ & \text{「(3)バッチ燃焼式焼却施設」 での一般廃棄物の焼却に伴う排} \\ & \text{出係数 (kg-CH}_4\text{/t)} \\ & \times \text{各焼却施設の施設数/全施設数}) \end{aligned}$

図 3-10 焼却（し尿処理施設）における温室効果ガス排出量の算定手法

表 3-24 焼却（し尿処理施設）における温室効果ガス排出量の算定に用いた原単位の内
訳と出典

排出源	原単位の内訳	出典 番号	出典	原単位の固有 番号等
エネルギー の CO ₂	し尿処理施設の処理乾重量あたりの燃料使用量からの推定式	1	令和 2 年度廃棄物処理システムにおける脱炭素・省 CO ₂ 対策普及促進方策検討調査及び実現可能性調査委託業務報告書（環境省 2021）	
	し尿処理施設の年間処理量、污水处理方式	2	環境省廃棄物処理技術情報一般廃棄物処理実態調査結果令和 4 年度し尿処理施設（環境省 2024）	
CH ₄	連続燃焼式焼却施設における一般廃棄物の焼却に伴う排出	3	地球温暖化対策の推進に関する法律施行令第三条（平成 22 年 3 月 3 日一部改正）排出係数一覧	二号 カ
	「(1)連続燃焼式焼却施設」「(2)准連続燃焼式焼却施設」「(3)バッチ燃焼式焼却施設」の施設数	4	令和 3 年度廃棄物・資源循環分野における 2050 年温室効果ガス排出実質ゼロに向けた中長期シナリオ検討業務報告書（環境省 2022）	
N ₂ O	連続燃焼式焼却施設における一般廃棄物の焼却に伴う排出	5	地球温暖化対策の推進に関する法律施行令第三条（平成 22 年 3 月 3 日一部改正）排出係数一覧	三号 ヨ
	「(1)連続燃焼式焼却施設」「(2)准連続燃焼式焼却施設」「(3)バッチ燃焼式焼却施設」の施設数	6	令和 3 年度廃棄物・資源循環分野における 2050 年温室効果ガス排出実質ゼロに向けた中長期シナリオ検討業務報告書（環境省 2022）	

d) 留意事項

算定にあたり以下の事項に留意する必要がある。

- ・ 脱水汚泥を焼却する場合と乾燥汚泥を焼却する場合で焼却にかかるエネルギー量が異なることが想定されるが、本プログラムでは活動量のみが変わることとしており、汚泥の性状について原単位は変更されない。
- ・ 「地球温暖化対策の推進に関する法律施行令第三条」（平成 22 年 3 月 3 日一部改正）では類似した分類の記載として、CH₄ の場合「産業廃棄物の焼却に伴う排出」のうち「(2)汚泥」や、N₂O の場合「産業廃棄物の焼却に伴う排出」のうち「(4)下水汚泥」や「(5)汚泥（下水汚泥を除く）」があるが、し尿処理施設で処理された汚泥は一般廃棄物に分類されることからこの値を用いている。
- ・ ただし CH₄ と、N₂O の活動量は汚泥の湿重量としているが、引用した原単位は紙くず等を含む一般廃棄物の重量を想定しており、含水率の高い集落排水汚泥に適用することの妥当性について検討が必要である。

(7) h.焼却（焼却施設）

a) 算定対象

焼却（焼却施設）に伴う温室効果ガス排出量は、以下を算定対象とした。

- ・ 焼却施設における電気・燃料使用に伴う CO₂ 排出量
- ・ 焼却に伴う CH₄ と N₂O の排出量

焼却工程においてはし尿処理施設と焼却施設で異なる原単位を用いているため、現況が焼却を伴わない場合、かつ比較対象の個別プロセスとして焼却を想定する場合には、どちらの原単位を使用するか決定する必要がある。本プログラムでは比較対象の個別プロセスにおいて、脱水汚泥や乾燥汚泥が焼却施設で焼却されることを想定し、本原単位を用いて算定する。

また、ユーザーが焼却プロセスを行う場所として「その他」が選択した場合にも本原単位を算定対象とした。

b) CO₂ 排出量の原単位設定の考え方

CO₂ 排出量の排出原単位については、表 3-25 の出典番号 1 の全国の焼却施設（ゴミ処理施設）の処理量と電気・燃料使用量の平均値から原単位を作成していることから表 3-8 に示す B（マニュアルや既存文献の原単位設定方法の考え方を一部調整して適用）とした。

焼却（焼却施設）に伴う CO₂ 排出量は出典番号 1 に記載された全焼却施設の、燃料使用に伴うごみ 1t あたりの発熱量原単位の算術平均値（485MJ/t）と電気使用に伴うごみ 1t あたりの電気使用量原単位の算術平均値（63kWh/t）を引用し、それぞれについて燃料の発熱量あたり CO₂ 排出量原単位と電気使用量あたりの CO₂ 排出量原単位を乗じて足し合わせ算定した。なお、ごみ 1t あたりの電気使用量原単位の算術平均値は各施設での消費電力から発電した電力を差し引いた値である。また、表 3-25 の出典番号 1 より焼却施設の燃料においてはコークスの消費率が高いため、表 3-25 の出典番号 4 をもとにコークスの発熱量あたりの CO₂ 排出量原単位を用いた。

c) CH₄、N₂O 排出量の原単位設定の考え方

（6）h.焼却（し尿処理施設）と同様の考え方とする。

焼却（焼却施設）における温室効果ガス排出量、活動量、原単位を数式として図 3-11 に示す。原単位の出典については表 3-25 に示す。

排出量	活動量	原単位
エネルギー起 源のCO ₂	= 焼却される汚泥量 (t)	× 焼却施設の燃料使用による発熱量原単位 (MJ/t) × コークスの発熱量あたりのCO ₂ 排出量 (kg-CO ₂ /MJ) + 焼却施設の電気使用量原単位 (kWh/t) × 電気使用量あたりのCO ₂ 排出量 (kg-CO ₂ /kWh)
CH ₄	= 汚泥湿重量 (t)	× Σ (「(1)連続燃焼式焼却施設」「(2)准連続燃焼式焼却施設」 「(3)バッチ燃焼式焼却施設」での一般廃棄物の焼却に伴う排 出係数 (kg-CH ₄ /t) × 各焼却施設の施設数/全施設数)
N ₂ O	= 汚泥湿重量 (t)	× Σ (「(1)連続燃焼式焼却施設」「(2)准連続燃焼式焼却施設」 「(3)バッチ燃焼式焼却施設」での一般廃棄物の焼却に伴う排 出係数 (kg-CH ₄ /t) × 各焼却施設の施設数/全施設数)

図 3-11 焼却における温室効果ガス排出量の算定手法

表 3-25 焼却（焼却施設）における温室効果ガス排出量の算定に用いた原単位の内訳と
出典

排出源	原単位の内訳	出典 番号	出典	原単位の固 有番号等
エネルギー起 源の CO ₂	焼却を行うごみ焼却 施設における平均的 な電気使用量 (63kWh/t)	1	令和3年度廃棄物・資源循環分野 における 2050 年温室効果ガス排 出実質ゼロに向けた中長期シナリ オ検討業務報告書（環境省 2022）	
	電気使用量あたりの CO ₂ 排出量	2	地球温暖化対策の推進に関する法 律施行令第三条（平成 22 年 3 月 3 日一部改正）排出係数一覧 別表 1 電気事業者毎の基礎排出係数一覧 <令和 4 年度実績 R6/12/17 告示 >	一号 ロ
	ごみ焼却施設におけ る燃料使用による発 熱量原単位 (485MJ/t)	3	令和3年度廃棄物・資源循環分野 における 2050 年温室効果ガス排 出実質ゼロに向けた中長期シナリ オ検討業務報告書（環境省 2022）	
	コークスの発熱量あ たりの CO ₂ 排出量 (0.1078kg- CO ₂ /MJ)	4	地球温暖化対策の推進に関する法 律施行令第三条（平成 22 年 3 月 3 日一部改正）地方公共団体実行計 画（事務事業編）策定・実施マニ ュアル（算定手法編）	
CH ₄	連続燃焼式焼却施設 における一般廃棄物 の焼却に伴う排出	5	地球温暖化対策の推進に関する法 律施行令第三条（平成 22 年 3 月 3 日一部改正）排出係数一覧	二号 カ
	「(1)連続燃焼式焼却 施設」「(2)准連続燃 焼式焼却施設」「(3)バ ッチ燃焼式焼却施設」の 施設数	6	令和3年度廃棄物・資源循環分野 における 2050 年温室効果ガス排 出実質ゼロに向けた中長期シナリ オ検討業務報告書（環境省 2022）	

排出源	原単位の内訳	出典 番号	出典	原単位の固有 番号等
N ₂ O	連続燃焼式焼却施設における一般廃棄物の焼却に伴う排出	7	地球温暖化対策の推進に関する法律施行令第三条（平成 22 年 3 月 3 日一部改正）排出係数一覧	三号 ヨ
	「(1)連続燃焼式焼却施設」「(2)准連続燃焼式焼却施設」「(3)バッチ燃焼式焼却施設」の施設数	8	令和 3 年度廃棄物・資源循環分野における 2050 年温室効果ガス排出実質ゼロに向けた中長期シナリオ検討業務報告書（環境省 2022）	

d) 留意事項

算定にあたり以下の事項に留意する必要がある。

- ・ 脱水汚泥を焼却する場合と乾燥汚泥を焼却する場合で焼却にかかるエネルギー量が異なることが想定されるが、本プログラムでは活動量のみが変わることとしており、汚泥の性状について原単位は変更されない。
- ・ 「地球温暖化対策の推進に関する法律施行令第三条」（平成 22 年 3 月 3 日一部改正）では類似した分類の記載として、CH₄ の場合「産業廃棄物の焼却に伴う排出」のうち「(2)汚泥」や、N₂O の場合「産業廃棄物の焼却に伴う排出」のうち「(4)下水汚泥」や「(5)汚泥（下水汚泥を除く）」があるが、し尿処理施設で処理された汚泥は一般廃棄物に分類されることからこの値を用いている。
- ・ ただし CH₄ と、N₂O の活動量は汚泥の湿重量としているが、引用した原単位は紙くず等を含む一般廃棄物の重量を想定しており、含水率の高い集落排水汚泥に適用することの妥当性について検討が必要である。

(8) i.炭化

a) 算定対象

炭化工程に伴う温室効果ガス排出量は、以下を算定対象とした。

- ・ 炭化に係る電気・燃料使用に伴う CO₂ 排出量

b) CO₂ 排出量の原単位設定の考え方

CO₂ 排出量の排出原単位については、表 3-26 の出典番号 1 の全国の焼却施設（ゴミ処理施設）のうち炭化を行っている施設での処理量と電気・燃料使用量の平均値から原単位を作成していることから表 3-8 に示す B（マニュアルや既存文献の原単位設定方法の考え方を一部調整して適用）とした。

炭化に伴う CO₂ 排出量は出典番号 1 に記載された炭化を行う全焼却施設の、燃料使用に伴うごみ 1t あたりの発熱量原単位の加重平均（1,225MJ/t）とごみ 1t あたりの電気使用量原単位の加重平均（365kWh/t）を引用し、それぞれについて燃料の発熱量あたりの CO₂ 排出量原単位と電気使用量あたりの CO₂ 排出量原単位を乗じて足し合わせることで算定した。なお、表 3-26 の出典番号 1 より焼却施設の燃料においてはコークスの消費率が高いため、表 3-26 の出典番号 4 をもとにコークスの発熱量あたりの CO₂ 排出量原単位を用いた。

炭化における温室効果ガス排出量、活動量、原単位を数式として表 3-26 に示す。原単位の出典については図 3-12 に示す。

排出量		活動量		原単位
エネルギー起源のCO ₂	=	炭化される汚泥量 (t)	×	炭化を行う焼却施設の燃料使用による発熱量原単位 (MJ/t) × コークスの発熱量あたりのCO ₂ 排出量 (kg-CO ₂ /MJ) + 炭化を行う焼却施設の電気使用量原単位 (kWh/t)) × 電気使用量あたりのCO ₂ 排出量 (kg-CO ₂ /kWh)

図 3-12 炭化における温室効果ガス排出量の算定手法

表 3-26 炭化における温室効果ガス排出量の算定に用いた原単位の内訳と出典

排出源	原単位の内訳	出典番号	出典	原単位の固有番号等
エネルギー起源のCO ₂	炭化を行う焼却施設における平均的な電気使用量 (365kWh/t)	1	令和3年度廃棄物・資源循環分野における2050年温室効果ガス排出実質ゼロに向けた中長期シナリオ検討業務報告書 (環境省 2022)	
	電気使用量あたりのCO ₂ 排出量	2	地球温暖化対策の推進に関する法律施行令第三条 (平成22年3月3日一部改正) 排出係数一覧 別表1 電気事業者毎の基礎排出係数一覧<令和4年度実績 R6/12/17 告示>	一号 ロ
	炭化を行う焼却施設における燃料使用による発熱量原単位 (1,225MJ/t)	3	令和3年度廃棄物・資源循環分野における2050年温室効果ガス排出実質ゼロに向けた中長期シナリオ検討業務報告書 (環境省 2022)	
	コークスの発熱量あたりのCO ₂ 排出量 (0.1078kg-CO ₂ /MJ)	4	地球温暖化対策の推進に関する法律施行令第三条 (平成22年3月3日一部改正) 地方公共団体実行計画 (事務事業編) 策定・実施マニュアル (算定手法編)	

c) 留意事項

算定にあたり以下の事項に留意する必要がある。

- ・ 炭化によって生じる CH₄ と N₂O の排出量が不明であったことからそれらは算定対象に含めていない。
- ・ 出典資料において全国の焼却施設 (ごみ処理施設) のうち炭化を行っている施設数は3施設であるため、原単位の精度が低い可能性がある。
- ・ 汚泥を炭化した場合の炭化汚泥の重量や体積の変化が不明であったことから、輸送する際の炭化汚泥の重量は、焼却灰と同様としている。

(9) I.コンポスト化

a) 算定対象

コンポスト化処理については、以下を算定対象とした。

- ・ コンポスト化に係る電気・燃料使用に伴う CO₂ 排出量
- ・ コンポスト化に伴う CH₄、N₂O 排出量

b) CO₂ 排出量の原単位設定の考え方

CO₂ 排出量の排出原単位については、表 3-27 の出典番号 1 の全国のごみ堆肥化施設の処理量と電気・燃料使用量の平均値から原単位を作成していることから表 3-8 に示す B (マニュアルや既存文献の原単位設定方法の考え方を一部調整して適用) とした。

コンポスト化に係る電気・燃料使用に伴う CO₂ 排出量は出典番号 1 に記載された全ごみ堆肥化施設の、燃料使用に伴うごみ 1t あたりの発熱量原単位の加重平均値 (128MJ/t) と電気使用に伴うごみ 1t あたりの電気使用量原単位の加重平均値 (93kWh/t) を引用し、それぞれについて燃料の発熱量あたり CO₂ 排出量原単位と電気使用量あたりの CO₂ 排出量原単位を乗じて足し合わせることで算定した。なお、表 3-27 の出典番号 1 より堆肥化施設の燃料においては軽油の消費率が高いため、表 3-27 の出典番号 4 をもとに軽油の発熱量あたり CO₂ 排出量原単位を用いた。

なお、本算定値はごみ堆肥化施設でのコンポスト化における電気・燃料使用に伴う CO₂ 排出量を算定した式であるが、農業集落排水施設等のごみ堆肥化施設以外の施設において行われる、コンポスト化においても適用可能性があることを本検討で確認している。

c) CH₄、N₂O 排出量の原単位設定の考え方

CH₄、N₂O 排出量については「地球温暖化対策の推進に関する法律施行令第三条 (平成 22 年 3 月 3 日一部改正)」の「排出係数一覧に原単位の記載がなかったが、算定・報告・公表制度における算定方法・排出係数一覧」(環境省 2023) や下水道における地球温暖化対策マニュアル (環境省・国土交通省 H28) に原単位の記載があったことから表 3-8 に示す A (マニュアルや既存文献の原単位設定方法の考え方を直接適用) とし、最新年の原単位が記載されている算定・報告・公表制度における算定方法・排出係数一覧 (環境省 2023) の「一般廃棄物 (木くずを除く。) 又は産業廃棄物」の値を用いた。

コンポスト化における温室効果ガス排出量、活動量、原単位を数式として図 3-13 に示す。原単位の出典については表 3-27 に示す。

排出量		活動量		原単位
エネルギー起源のCO ₂	=	汚泥量 (m ³)	×	ごみ堆肥化施設の燃料使用による発熱量原単位 (MJ/t) × 軽油の燃料発熱量あたりのCO ₂ 排出量 (kg-CO ₂ /MJ) + ごみ堆肥化施設の電気使用量原単位 (kWh/t) × 電気使用量あたりのCO ₂ 排出量 (kg-CO ₂ /kWh)
CH ₄	=	汚泥重量 (kg)	×	堆肥の生産に伴う排出 (0.00096 kg-CH ₄ /kg)
N ₂ O	=	汚泥重量 (kg)	×	堆肥の生産に伴う排出 (0.00027 kg-N ₂ O/kg)

図 3-13 コンポスト化における温室効果ガス排出量の算定手法

表 3-27 コンポスト化における温室効果ガス排出量の算定に用いた原単位の内訳と出典

排出源	原単位の内訳	出典番号	出典	原単位の固有番号等
エネルギー起源のCO ₂	堆肥化施設の平均的な電気使用量 (93kWh/t)	1	令和3年度廃棄物・資源循環分野における2050年温室効果ガス排出実質ゼロに向けた中長期シナリオ検討業務報告書(環境省 2022)	
	電気使用量あたりのCO ₂ 排出量	2	地球温暖化対策の推進に関する法律施行令第三条(平成22年3月3日一部改正) 排出係数一覧 別表1 電気事業者毎の基礎排出係数一覧 <令和4年度実績 R6/12/17 告示>	一号 ロ
	堆肥化施設の平均的な燃料使用による発熱量原単位 (128MJ/t)	3	令和3年度廃棄物・資源循環分野における2050年温室効果ガス排出実質ゼロに向けた中長期シナリオ検討業務報告書(環境省 2022)	
	軽油発熱量あたりのCO ₂ 排出量 (0.0686kg-CO ₂ /MJ)	4	地球温暖化対策の推進に関する法律施行令第三条(平成22年3月3日一部改正) 排出係数一覧	一号 イ
CH ₄	堆肥の生産に伴う排出 (0.00096 kg-CH ₄ /kg)	5	算定・報告・公表制度における算定方法・排出係数一覧(環境省 2023)	
N ₂ O	堆肥の生産に伴う排出 (0.00027kg-N ₂ O/kg)	6	算定・報告・公表制度における算定方法・排出係数一覧(環境省 2023)	

d) 留意事項

算定にあたり以下の事項に留意する必要がある。

- ・ CO₂ 排出量の排出原単位については、小規模の施設でコンポスト化を行った際に、実際よりも CO₂ 排出量が過小に評価される場合があることを確認している。

- ・ CH₄、N₂O 排出原単位については出典資料において汚泥のみを対象として算定されたものではないことから、算定結果が実態を再現できていない可能性がある。

(10) I.化学肥料の製造量削減に伴う CO₂ 排出量の削減

a) 算定対象

化学肥料の製造量削減に伴う CO₂ 排出量の削減については、以下を算定対象とした。

- ・ 脱水汚泥・乾燥汚泥・コンポスト化汚泥（炭化汚泥は除く）を農地に施用した際のそれぞれの窒素・リン酸・カリの分量を、化学肥料として一般的に使われる尿素・過リン酸石灰・塩化カリウムで代替した場合の CO₂ 排出量

b) CO₂ 削減量の原単位設定の考え方

化学肥料の製造量削減に伴う CO₂ 排出量の削減については算定方法が確立されておらず、本検討で算定方法を整理して適用したことから、表 3-8 に示す C（マニュアルや既存文献がないため、本検討で考え方を検討し適用）とした。

農地に施用する脱水汚泥、乾燥汚泥、コンポスト化汚泥の化学肥料の相当量の算定については「農業集落排水バイオ肥料ハンドブック（案）」（（一社）地域環境資源センター 2015）を参照し、汚泥に含まれる窒素、リン酸、カリのそれぞれの含有率に肥効率を乗じることで算定した。

汚泥肥料に含まれる窒素、リン酸の含有率については「汚泥肥料の種類と成分含有量の実態-FAMIC の肥料検査成績から（水野・吉羽 2013）の水分%と TN の相関式及び、TN と TP₂O₅ の相関式より算出した。カリの含有率については同資料よりし尿汚泥肥料と汚泥発酵肥料の平均値を引用した。

汚泥肥料の肥効率については中村委員からのご指摘に基づき、「汚泥肥料で環境にやさしい農業を始めよう」（後藤 2019）、「北海道施肥ガイド」（北海道立総合研究機構 2020）に基づき設定した。汚泥の種別と窒素、リン酸、カリの含有率と肥効率を表 3-28 に示す。

汚泥肥料を代替する化学肥料として設定した尿素、過リン酸石灰、塩化カリウムの購入価格及びそれぞれの窒素、リン酸、カリの含有率については「農業資材の供給の状況に関する調査結果（令和 5 年 1 月 30 日公表）」（農林水産省）より引用した。購入価格をそれぞれの肥料の成分含量で割ることで、含有量あたりの平均価格を算出した。（表 3-29）

化学肥料の金額あたりの CO₂ 排出量を「産業連関表による環境負荷原単位データベース 3EID」（国立環境研究所 2015）より引用した。

化学肥料の製造量削減に伴う CO₂ 排出量の削減における温室効果ガス排出量、活動量、原単位を数式として図 3-14 に示す。原単位の出典については表 3-30 に示す。

表 3-28 汚泥肥料ごとの窒素、リン酸、カリの含有率及び肥効率

	窒素 (現物%)	窒素肥効率 (%)	リン酸 (現物%)	リン酸肥効 率 (%)	カリ (現物%)	カリ肥効率 (%)
脱水汚泥	0.87	54	1.89	100	0.3	100
機械乾燥汚泥	3.34	54	4.03	100	0.3	100
コンポスト化汚泥	2.26	41	3.17	100	0.7	100

表 3-29 代替する化学肥料の成分含有量及び平均価格について

養分	代替する化学肥料	平均価格 (円/kg)
窒素	尿素 (N-P-K:46%-0%-0%)	87.1
リン酸	過リン酸石灰 (N-P-K:0%-17.5%-0%)	87.0
カリ	塩化カリウム (N-P-K:0%-0%-60%)	97.6

$$\begin{array}{c} \text{排出量} \\ \text{削減される} \\ \text{CO}_2 \end{array} = \begin{array}{c} \text{活動量} \\ \text{肥料の量 (kg)} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{原単位} \\ \Sigma (\text{汚泥肥料の養分 (窒素、リン、カリ) 別の平均含有割合 (\%) } \\ \times 100 \\ \times \text{肥効率 (\%)} \times 100 \\ \times \text{化学肥料の窒素、リン、カリ含有量あたりの平均価格 (円/kg)} \\ \times \text{3EIDに基づく化学肥料1円あたりのCO}_2 \text{ 排出量 (0.011 kg-CO}_2 \text{/円)})
 \end{array}$$

図 3-14 化学肥料の製造量削減に伴う温室効果ガス排出量の算定手法

表 3-30 化学肥料の製造量削減に伴うCO₂排出量の削減における温室効果ガス排出量の算定に用いた原単位の内訳と出典

排出源	原単位の内訳	出典 番号	出典	原単位の固 有番号等
削減さ れる CO ₂	汚泥肥料の養分（窒素、リン、カリ）別の平均含有割合	1	汚泥肥料の種類と成分含有量の実態（水野・吉羽 2013）	
	肥効率	2	・汚泥肥料で環境にやさしい農業を始めよう（後藤 2019） ・北海道施肥ガイド（北海道立総合研究機構 2020） ・農業集落排水バイオ肥料ハンドブック（案）（地域環境資源センター 2015）	
	化学肥料の窒素、リン酸、カリ量あたりの平均価格	3	農業資材の供給の状況に関する調査結果（令和3年9月29日）（農林水産省 2023）	
	3EIDに基づく化学肥料1円あたりのCO ₂ 排出量（0.011kg-CO ₂ /円）	4	産業連関表による環境負荷原単位データブック 3EID（国立環境研究所 2015）	201101

(11) m.焼却灰の埋立処理

a) 算定対象

焼却灰の埋立処理に伴う温室効果ガス排出量は、以下を算定対象とした。

- ・ 最終処分場における電気・燃料使用に伴う CO₂ 排出量

b) CO₂ 排出量の原単位設定の考え方

CO₂ 排出量の原単位については、表 3-31 の出典番号 1 の全国の焼却施設（ゴミ処理施設）の処理量と電気・燃料使用量の推定式から原単位を作成していることから表 3-8 に示す A（マニュアルや既存文献の原単位設定方法の考え方を直接適用）とした。

最終処分場における電気・燃料使用に伴う CO₂ 排出量は表 3-31 の出典番号 1 に記載された埋立量当たりの埋立地面積を変数とする浸出液処理に伴う CO₂ 排出量の推定式と埋立量当たりの埋立地面積を変数とする埋立作業等に伴う CO₂ 排出量の推定式を足しあわせ、算定した。

埋立量当たりの埋立地面積については集落排水施設を有する地区で実施したヒアリング結果を踏まえ、ユーザーによる把握が困難なことから表 3-31 の出典番号 2 より、埋立量がゼロの最終処分場を除く全最終処分場の埋立量当たりの埋立地面積の中央値（27 m³/t）をデフォルト値に設定した。

焼却灰の埋立処理における温室効果ガス排出量、活動量、原単位を数式として図 3-15 に示しており、原単位は約 84.0kg- CO₂/t と計算された。原単位の出典については表 3-31 に示す。

排出量		活動量		原単位
エネルギー起 源のCO ₂	=	最終処分場へ運ばれる 汚泥量 (t)	×	埋立作業における係数 (0.67) × 最終処分場の埋立量あたりの埋立面積の中央値 (m ³ /L) ^ 指数 (0.68) + 浸出液処理作業における係数 (5.38) × 全国の最終処分場の埋立量あたりの埋立面積の中央値 (m ³ /L) ^ 指数 (0.81)

図 3-15 焼却灰の埋立における温室効果ガス排出量の算定手法

表 3-31 焼却灰の埋立における温室効果ガス排出量の算定に用いた原単位の内
訳と出典

排出源	原単位の内訳	出典 番号	出典	原単位の固 有番号等
エネルギー起 源の CO ₂	最終処分場の温 室効果ガス排出 量原単位の推定 式	1	令和 3 年度廃棄物・資源循環分野にお ける 2050 年温室効果ガス排出実質ゼ ロに向けた中長期シナリオ検討業務報 告書（環境省 2022）	
	最終処分場の埋 立量あたりの埋 立面積	2	環境省廃棄物処理技術情報 一般廃棄 物処理実態調査結果 令和 4 年度最終 処分場（環境省 2024）	

c) 活動量の算定の考え方（焼却灰の量）

本プログラムでの自動算定にあたり、活動量である焼却灰の量については「下水汚泥資源利用の現状と課題」（国土交通省）の下水汚泥の焼却灰の量の算定手法の考え方をういて、汚泥中の無機分のみが焼却灰として残るとみなし、下式のとおり、算定を行った。なお、強熱減量については、「農業集落排水資源の再生利用に関する手引き（案）（本編 p5）」（農林水産省 2017）をもとに生物膜法を行う JARUS- I 型、Ⅲ型で 0.675、浮遊生物法の処理を行う JARUS-XI 型、XIV 型で 0.768 にデフォルト値を設定した。

また、「その他、または設置機器が不明」が選択された場合は、強熱減量は浮遊生物法と生物膜法の中央値である 0.7215 にデフォルト値を設定した。

$$\text{焼却灰の量} = \text{引き抜き汚泥量} \times (1 - \text{含水率}) \times (1 - \text{強熱減量})$$

(12) n.汚泥の直接埋立処理

a) 算定対象

汚泥の直接埋立処理については、以下を算定対象とした。

- ・ 最終処分場における電気・燃料使用に伴う CO₂ 排出量
- ・ し尿処理汚泥の埋立に伴う CH₄ 排出量

b) CO₂ 排出量の原単位設定の考え方

最終処分場における電気・燃料使用に伴う CO₂ 排出量については、廃棄物の種類ごとに原単位を分けることが困難であることから、(11) m.焼却灰の埋立処理と同様の考え方とする。

c) CH₄ 排出量の原単位設定の考え方

CH₄ 排出量については「地球温暖化対策の推進に関する法律施行令第三条」（平成 22 年 3 月 3 日一部改正）の排出係数一覧に原単位の記載はないが、「算定・報告・公表制度における算定方法・排出係数一覧」（環境省 2023 年）や「下水道における地球温暖化対策マニュアル」（環境省・国土交通省 2017 年）に原単位の記載があることから、汚泥乾重量あたりの原単位である後者を引用し、表 3-8 に示す A（マニュアルや既存文献の原単位設定方法の考え方を直接適用）とした。

上記の「下水道における地球温暖化対策マニュアル」（環境省・国土交通省 2017 年）では施設ごとに CH₄ の排出原単位が最終処分場の構造ごとに分かれているが、「産業廃棄物最終処分場に係る調査結果について」（環境省 2010 年）より準好気性の埋立構造を持つ施設が 73%、嫌気性の埋立構造を持つ施設が 20%であることから、本プログラムでは「準好気性」の原単位を用いた。

汚泥の直接埋立処理における温室効果ガス排出量、活動量、原単位を数式として図 3-16 に示す。原単位の出典については表 3-32 に示す。

排出量		活動量		原単位
エネルギー起 源のCO ₂	=	最終処分場へ運ばれる 汚泥量 (t)	×	埋立作業における係数 (0.67) × 最終処分場の埋立量あたりの埋立面積の中央値 (㎡/L) ^ 指数 (0.68) + 浸出液処理作業における係数 (5.38) × 全国最終処分場の埋立量あたりの埋立面積の中央値 (㎡ /L) ^ 指数 (0.81)
CH ₄	=	汚泥乾重量 (kg-DS)	×	準好気性の最終処分場で処分される、し尿処理汚泥の埋立に 伴う排出 (0.0667 kg-CH ₄ /kg-DS)

図 3-16 汚泥の直接埋立における温室効果ガス排出量の算定手法

表 3-32 直接埋立における温室効果ガス排出量の算定に用いた原単位の内訳と出典

排出源	原単位の内訳	出典 番号	出典	原単位の 固有番号 等
エネルギー起 源の CO ₂	最終処分場の温室 効果ガス排出量原 単位の推定式	1	令和3年度廃棄物・資源循環分野にお ける 2050 年温室効果ガス排出実質ゼ ロに向けた中長期シナリオ検討業務 報告書（環境省 2022）	
	最終処分場の埋立 量あたりの埋立面 積	2	環境省廃棄物処理技術情報 一般廃 棄物処理実態調査結果 令和4年度 最終処分場（環境省 2024）	
CH ₄	準好気性の最終処 分場で処分される、 し尿処理汚泥の埋 立に伴う排出 (0.0667kg-CH ₄ /kg-DS)	3	下水道における地球温暖化対策マニ ュアル（環境省・国土交通省 2017）	

(13) o.建設資材化（セメント化）

a) 算定対象

建設資材化（セメント化）については、以下を算定対象とした。

- ・セメント化に係る電気・燃料使用に伴う CO₂排出量

b) CO₂ 排出量の原単位設定の考え方

建設資材化に係る CO₂ 排出量については算定方法が確立されておらず、本業務で算定方法を検討して適用したことから、表 3-8 に示す C（マニュアルや既存文献がないため、本検討で考え方を検討し適用）とした。特に農業集落排水汚泥やし尿処理汚泥がセメント原料となる場合の詳細プロセスが不明であったため、下水汚泥と同じプロセスと仮定して、原単位を設定した。

下水汚泥はクリンカー原料になる粘土類とほぼ同じ化学組成であること（廃棄物のセメント資源化について（セメント協会 2019））から、脱水汚泥について乾重量分が粘土類をすべて代替し、セメント原料になると仮定した。また、セメント 1t を作るのに必要な粘土類がすべて汚泥や焼却灰で代替可能と仮定し、汚泥または焼却灰 1t から生産されるセメント生産量を算定した（北海道建設部まちづくり局都市環境課 HP 下水汚泥のセメント原料化（2024 年 1 月アクセス））。その値に日本のセメント生産においてセメント 1t あたりのエネルギー起源 CO₂ 排出原単位の 2021 年度実績値（「2023 年度第 1 回 産業構造審議会 産業技術環境分科会 地球環境小委員会 製紙・板硝子・セメント等ワーキンググループ資料 5」（セメント協会 2023））を乗じることで原単位とした。

建設資材化（セメント化）における温室効果ガス排出量、活動量、原単位を数式として図 3-17 に示す。原単位の出典については表 3-33 に示す。

活動量については下水汚泥有効利用促進マニュアル（日本下水道協会 2015）より脱水汚泥が直接セメント原料となる場合と焼却灰がセメント原料となる場合の両者があることからいずれも算定可能となるよう活動量を自動算出した。

排出量		活動量		原単位
エネルギー起源の CO ₂	=	汚泥または焼却灰の量 (t)	×	下水汚泥1tから製造されるセメント量 (4.5 セメントt/原料t) ×日本のセメント生産に係るセメント1tあたりのエネルギー起源CO ₂ 排出原単位 (275 kg-CO ₂ /セメントt)

図 3-17 セメント化における温室効果ガス排出量の算定手法

表 3-33 セメント化における温室効果ガス排出量の算定に用いた原単位の内訳と出典

排出源	原単位の内訳	出典番号	出典	原単位の固有番号等
エネルギー起源のCO ₂	下水汚泥 1t から製造されるセメント量 (4.5 セメント t/原料 t)	1	北海道建設部まちづくり局都市環境課 HP 下水汚泥のセメント原料化 (2024 年 1 月アクセス)	
	日本のセメント生産においてセメント 1t あたりのエネルギー起源 CO ₂ 排出量 (275kg- CO ₂ /セメント t)	2	2023 年度第 1 回 産業構造審議会 産業技術環境分科会 地球環境小委員会 製紙・板硝子・セメント等ワーキンググループ資料 5(セメント協会 2023)	

c) 留意事項

算定にあたり以下の事項に留意する必要がある。

- ・ 本原単位はセメント 1t を作るのに必要な粘土類がすべて汚泥や焼却灰で代替可能されると仮定しているが、セメントを 1t 作るために必要な原料のうち汚泥が占める割合は約 15% であり、他の資材を圧倒的に多く含んでいる。算定の考え方の適切性については留意が必要である。

(14) o.セメント化による石灰石焼成由来の CO₂ 排出量の削減

a) 算定対象

セメント化による石灰石焼成由来の CO₂ 排出量の削減については、以下を算定項目とした。下水汚泥には CaO や MgO が含まれており、下水汚泥のセメント利用により石灰石の焼成による非エネルギー起源の CO₂ 排出量が減少する（図 3-18）ことから、算定対象とした。

- ・石灰石焼成に伴い生じる CaO、MgO あたりの CO₂ 排出量

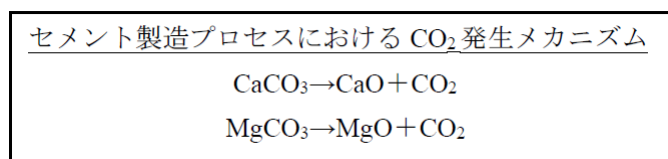


図 3-18 セメント製造における CO₂ 発生メカニズム
表 3-34 の出典資料より転載)

b) CO₂ 削減量の原単位設定

セメント化による石灰石焼成由来の CO₂ 排出量の削減については、日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2023 年（地球環境研究センター 2023）のセメントの原料となるクリンカー製造において非エネルギー由来の CO₂ 排出量を算定する際に、廃棄物由来の CaO、MgO を差し引いて算定していることから、同様の考え方で算定を実施した。引用文献の下水汚泥焼却灰の含有率の数値を農業集落排水汚泥やし尿処理汚泥に適用していることから表 3-8 に示す B（マニュアルや既存文献の原単位設定方法の考え方を一部調整して適用）とした。

下水汚泥焼却灰に含まれる CaO、MgO 含有率の平均値に、石灰石焼成に伴う CaO、MgO あたりの CO₂ 排出量を乗じることで CO₂ 排出削減量の原単位を算出した。なお、いずれの値も日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2023 年（地球環境研究センター 2023）を引用した。

セメント化による石灰石焼成由来の CO₂ 排出量の削減における温室効果ガス排出量、活動量、原単位を数式として図 3-19 に示す。原単位の出典については表 3-34 に示す。

排出量		活動量		原単位
削減される CO ₂	=	焼却灰の量 (t)	×	(石灰石焼成に伴い生じる CaO あたりの CO ₂ 排出量 (分子量比) (0.785 kg-CO ₂ /kg) / 下水汚泥焼却灰の平均 CaO 含有率 (10%) × 100 + 石灰石焼成に伴い生じる MgO あたりの CO ₂ 排出量 (分子量比) (1.092 kg-CO ₂ /kg) / 下水汚泥焼却灰の平均 MgO 含有率 (3.7%) × 100 × 1000

図 3-19 セメント化による石灰石焼成由来の温室効果ガス排出量の算定手法

表 3-34 セメント化の石灰石焼成由来のCO₂排出量の算定に用いた原単位の内訳と出典

排出源	原単位の内訳	出典 番号	出典	原単位の固有番号等
削減される非エネルギー起源 CO ₂	石灰石焼成に伴い生じる CaO あたりの CO ₂ 排出量 (分子量比) (0.785 kg- CO ₂ /kg)	1	日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2023 年 (地球環境研究センター 2023)	2.A.1
	下水汚泥焼却灰の平均 CaO 含有率(10%)	2		
	石灰石焼成に伴い生じる MgO あたりの CO ₂ 排出量(分子量比) (1.092 kg- CO ₂ /kg)	3		
	下水汚泥焼却灰の平均 MgO 含有率(3.7%)	4		

c) 留意事項

算定にあたり以下の事項に留意する必要がある。

- ・ 汚泥や焼却灰をセメント化の原料とした場合に、本算定対象以外のエネルギー起源の CO₂ 排出量が減少する可能性が考えられるが、適切な算定手法の設定が困難であったことから、算定対象とはしていない。

4. 参考・引用資料

算定プログラムに組み込んでいる排出係数等の設定にあたり引用した文献、参考とした文献を以下に示す。

【引用文献】	参照ページ
温室効果ガス排出・吸収量等の算定と報告 5.廃棄物分野 温室効果ガス排出・吸収量算定方法の詳細情報 5.B.1 コンポスト化 (Composting) (CH ₄ 、N ₂ O)	pp.1~4
地方公共団体実行計画（事務事業編）策定・実施マニュアル（算定手法編）（令和5年3月）（環境省 2023）	pp. 67, 65, 24
農業集落排水施設における地球温暖化防止効果の推計（農林水産省地域整備課）	pp. 4-35~4-40
地球温暖化対策の推進に関する法律施行令第三条（平成22年3月3日一部改正）排出係数一覧 別表1 電気事業者毎の基礎排出係数一覧<令和4年度実績 R6/5/27 告示> 追加>（環境省,2024）	—
地球温暖化対策の推進に関する法律施行令第三条（平成22年3月3日一部改正）排出係数一覧（環境省,2010）	—
農業集落排水汚泥利用マニュアル（案）P23（（一社）地域資源循環センター 2004）	pp. 20~24
サプライチェーンを通じた組織の温室効果ガス排出等の算定のための排出原単位データベース ver3.3（環境省,2023）	—
令和3年度廃棄物・資源循環分野における2050年温室効果ガス排出実質ゼロに向けた中長期シナリオ検討業務報告書（環境省 2022）	pp. I -9~ I -13, I -18
環境省廃棄物処理技術情報 一般廃棄物処理実態調査結果 令和4年度し尿処理施設（環境省 2024）	—
し尿・汚泥再生処理施設における稼働実態と運転管理データの解析（小川ら,2019）	pp.1-3
し尿処理広域化マニュアル（環境省,2010）	pp.16~18
日本の廃棄物処理令和4年度版（環境省 2024）	p. 40
令和2年度廃棄物処理システムにおける脱炭素・省CO ₂ 対策普及促進方策検討調査及び実現可能性調査委託業務報告書（環境省 2021）	pp. I -4~ I -19
算定・報告・公表制度における算定方法・排出係数一覧（環境省,2023）	pp. 1,10,16
農業集落排水バイオ肥料ハンドブック（（一社）地域環境資源センター,平成27年3月）	pp. 17~18
汚泥肥料の種類と成分含有量の実態（水野・吉羽,2013）	pp. 313~315
汚泥肥料で環境にやさしい農業を始めよう（後藤,2019）	pp. 8~11
北海道施肥ガイド（北海道立総合研究機構,2020）	p.70
農業資材の供給の状況に関する調査結果（令和3年9月29日）（農林水産省,2023）	pp. 1~2
産業連関表による環境負荷原単位データブック 3EID（国立環境研究所,2015）	—

【引用文献】	参照ページ
環境省廃棄物処理技術情報 一般廃棄物処理実態調査結果 令和4年度最終処分場（環境省 2024）	—
下水汚泥資源利用の現状と課題（国土交通省）	p.9
農業集落排水資源の再生利用に関する手引き（案）（農林水産省,平成 29 年 3 月）	p. 5,7
下水道における地球温暖化対策マニュアル（環境省・国土交通省 2017 年）	pp. 34~37
産業廃棄物最終処分場に係る調査結果について（環境省,2010）	p. 4
廃棄物のセメント資源化について（セメント協会 2019）	p. 4
北海道建設部まちづくり局都市環境課 HP 下水汚泥のセメント原料化（北海道建設部,2024 年 1 月）	—
2023 年度第 1 回 産業構造審議会 産業技術環境分科会 地球環境小委員会 製紙・板硝子・セメント等ワーキンググループ資料 5（セメント協会,2023）	p. 7
下水汚泥有効利用促進マニュアル（日本下水道協会 2015）	p.198
日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2023 年（地球環境研究センター,2023）	pp. 4-4~4-6

【参考文献】
土地改良事業の費用対効果分析マニュアル（ダイジェスト版）（農林水産省, 平成 19 年 3 月）
廃棄物系バイオマス利活用導入マニュアル（環境省, 平成 29 年 3 月）
農業集落排水の手引き（（一社）地域環境資源センター・全国環境整備事業協同組合連合会, 令和 5 年 3 月）
農業集落排水バイオマス利活用に関するコンポスト施設維持管理費算定のための参考資料（（一社）地域環境資源センター, 平成 29 年 2 月）
農業集落排水施設の更新整備における省エネ技術導入マニュアル（（一社）地域環境資源センター, 平成 29 年 3 月）
農業集落排水施設維持管理適正化計画作成の手引き（農林水産省, 令和 4 年 6 月）
農業集落排水汚泥コンポストの農業利用の限界（茨城県農業総合センター農業研究所, 平成 18 年）
農業集落排水汚泥資源の資源循環事例集（農林水産省, 令和 5 年 3 月）
はじめての農業集落排水施設の施設監視ハンドブック（農林水産省, 平成 30 年）
バイオマス産業都市について（農林水産省, 令和 5 年 3 月）
持続的な污水处理システム構築に向けた都道府県構想策定マニュアル（国土交通省・農林水産省・環境省, 平成 26 年 1 月）
広域化・共同化計画策定マニュアル（改訂版）（総務省・国土交通省・農林水産省・環境省, 令和 2 年 4 月）
農業集落排水施設再編計画作成の手引き（案）（農林水産省, 平成 28 年 8 月）
土地改良長期計画本編／概要 令和 3～7 年度（農林水産省, 令和 3 年 3 月）
B-DASH プロジェクト -下水道革新的技術実証事業（国総研）
下水汚泥資源の肥料への活用促進へ（農研機構, 令和 5 年 4 月）
下水汚泥資源の肥料利用関連 支援概要一覧（国土交通省, 令和 5 年 4 月）
下水道における脱炭素肥料利用等の取組（国土交通省, 令和 5 年 2 月）

5. 附表

本解説書の「3.2 温室効果ガス排出量の比較の考え方」の「3) 比較する最終処理形態の組合せ（任意設定）」において設定できる組合せ（全 336 通り）を以下に示す。

算定プログラムで設定可能な最終処理形態の組合せ

No	現況	比較対象 1	比較対象 2
1	農地還元（脱水汚泥）	農地還元（機械乾燥汚泥）	農地還元（炭化汚泥）
2	農地還元（脱水汚泥）	農地還元（機械乾燥汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）
3	農地還元（脱水汚泥）	農地還元（機械乾燥汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）
4	農地還元（脱水汚泥）	農地還元（機械乾燥汚泥）	埋立（焼却あり）
5	農地還元（脱水汚泥）	農地還元（機械乾燥汚泥）	埋立（直接埋立：焼却なし）
6	農地還元（脱水汚泥）	農地還元（機械乾燥汚泥）	建設資材化
7	農地還元（脱水汚泥）	農地還元（炭化汚泥）	農地還元（機械乾燥汚泥）
8	農地還元（脱水汚泥）	農地還元（炭化汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）
9	農地還元（脱水汚泥）	農地還元（炭化汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）
10	農地還元（脱水汚泥）	農地還元（炭化汚泥）	埋立（焼却あり）
11	農地還元（脱水汚泥）	農地還元（炭化汚泥）	埋立（直接埋立：焼却なし）
12	農地還元（脱水汚泥）	農地還元（炭化汚泥）	建設資材化
13	農地還元（脱水汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）	農地還元（機械乾燥汚泥）
14	農地還元（脱水汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）	農地還元（炭化汚泥）
15	農地還元（脱水汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）
16	農地還元（脱水汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）	埋立（焼却あり）
17	農地還元（脱水汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）	埋立（直接埋立：焼却なし）
18	農地還元（脱水汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）	建設資材化
19	農地還元（脱水汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）	農地還元（機械乾燥汚泥）
20	農地還元（脱水汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）	農地還元（炭化汚泥）
21	農地還元（脱水汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）
22	農地還元（脱水汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）	埋立（焼却あり）
23	農地還元（脱水汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）	埋立（直接埋立：焼却なし）
24	農地還元（脱水汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）	建設資材化
25	農地還元（脱水汚泥）	埋立（焼却あり）	農地還元（機械乾燥汚泥）
26	農地還元（脱水汚泥）	埋立（焼却あり）	農地還元（炭化汚泥）

No	現況	比較対象 1	比較対象 2
27	農地還元（脱水汚泥）	埋立（焼却あり）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）
28	農地還元（脱水汚泥）	埋立（焼却あり）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）
29	農地還元（脱水汚泥）	埋立（焼却あり）	埋立（直接埋立：焼却なし）
30	農地還元（脱水汚泥）	埋立（焼却あり）	建設資材化
31	農地還元（脱水汚泥）	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（機械乾燥汚泥）
32	農地還元（脱水汚泥）	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（炭化汚泥）
33	農地還元（脱水汚泥）	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）
34	農地還元（脱水汚泥）	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）
35	農地還元（脱水汚泥）	埋立（直接埋立：焼却なし）	埋立（焼却あり）
36	農地還元（脱水汚泥）	埋立（直接埋立：焼却なし）	建設資材化
37	農地還元（脱水汚泥）	建設資材化	農地還元（機械乾燥汚泥）
38	農地還元（脱水汚泥）	建設資材化	農地還元（炭化汚泥）
39	農地還元（脱水汚泥）	建設資材化	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）
40	農地還元（脱水汚泥）	建設資材化	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）
41	農地還元（脱水汚泥）	建設資材化	埋立（焼却あり）
42	農地還元（脱水汚泥）	建設資材化	埋立（直接埋立：焼却なし）
43	農地還元（機械乾燥汚泥）	農地還元（脱水汚泥）	農地還元（炭化汚泥）
44	農地還元（機械乾燥汚泥）	農地還元（脱水汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）
45	農地還元（機械乾燥汚泥）	農地還元（脱水汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）
46	農地還元（機械乾燥汚泥）	農地還元（脱水汚泥）	埋立（焼却あり）
47	農地還元（機械乾燥汚泥）	農地還元（脱水汚泥）	埋立（直接埋立：焼却なし）
48	農地還元（機械乾燥汚泥）	農地還元（脱水汚泥）	建設資材化
49	農地還元（機械乾燥汚泥）	農地還元（炭化汚泥）	農地還元（脱水汚泥）
50	農地還元（機械乾燥汚泥）	農地還元（炭化汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）
51	農地還元（機械乾燥汚泥）	農地還元（炭化汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）
52	農地還元（機械乾燥汚泥）	農地還元（炭化汚泥）	埋立（焼却あり）
53	農地還元（機械乾燥汚泥）	農地還元（炭化汚泥）	埋立（直接埋立：焼却なし）
54	農地還元（機械乾燥汚泥）	農地還元（炭化汚泥）	建設資材化
55	農地還元（機械乾燥汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）	農地還元（脱水汚泥）
56	農地還元（機械乾燥汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）	農地還元（炭化汚泥）
57	農地還元（機械乾燥汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）

No	現況	比較対象 1	比較対象 2
58	農地還元（機械乾燥汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）	埋立（焼却あり）
59	農地還元（機械乾燥汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）	埋立（直接埋立：焼却なし）
60	農地還元（機械乾燥汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）	建設資材化
61	農地還元（機械乾燥汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）	農地還元（脱水汚泥）
62	農地還元（機械乾燥汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）	農地還元（炭化汚泥）
63	農地還元（機械乾燥汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）
64	農地還元（機械乾燥汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）	埋立（焼却あり）
65	農地還元（機械乾燥汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）	埋立（直接埋立：焼却なし）
66	農地還元（機械乾燥汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）	建設資材化
67	農地還元（機械乾燥汚泥）	埋立（焼却あり）	農地還元（脱水汚泥）
68	農地還元（機械乾燥汚泥）	埋立（焼却あり）	農地還元（炭化汚泥）
69	農地還元（機械乾燥汚泥）	埋立（焼却あり）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）
70	農地還元（機械乾燥汚泥）	埋立（焼却あり）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）
71	農地還元（機械乾燥汚泥）	埋立（焼却あり）	埋立（直接埋立：焼却なし）
72	農地還元（機械乾燥汚泥）	埋立（焼却あり）	建設資材化
73	農地還元（機械乾燥汚泥）	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（脱水汚泥）
74	農地還元（機械乾燥汚泥）	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（炭化汚泥）
75	農地還元（機械乾燥汚泥）	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）
76	農地還元（機械乾燥汚泥）	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）
77	農地還元（機械乾燥汚泥）	埋立（直接埋立：焼却なし）	埋立（焼却あり）
78	農地還元（機械乾燥汚泥）	埋立（直接埋立：焼却なし）	建設資材化
79	農地還元（機械乾燥汚泥）	建設資材化	農地還元（脱水汚泥）
80	農地還元（機械乾燥汚泥）	建設資材化	農地還元（炭化汚泥）
81	農地還元（機械乾燥汚泥）	建設資材化	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）
82	農地還元（機械乾燥汚泥）	建設資材化	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）
83	農地還元（機械乾燥汚泥）	建設資材化	埋立（焼却あり）
84	農地還元（機械乾燥汚泥）	建設資材化	埋立（直接埋立：焼却なし）
85	農地還元（炭化汚泥）	農地還元（脱水汚泥）	農地還元（機械乾燥汚泥）
86	農地還元（炭化汚泥）	農地還元（脱水汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）
87	農地還元（炭化汚泥）	農地還元（脱水汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）
88	農地還元（炭化汚泥）	農地還元（脱水汚泥）	埋立（焼却あり）
89	農地還元（炭化汚泥）	農地還元（脱水汚泥）	埋立（直接埋立：焼却なし）

No	現況	比較対象 1	比較対象 2
90	農地還元（炭化汚泥）	農地還元（脱水汚泥）	建設資材化
91	農地還元（炭化汚泥）	農地還元（機械乾燥汚泥）	農地還元（脱水汚泥）
92	農地還元（炭化汚泥）	農地還元（機械乾燥汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）
93	農地還元（炭化汚泥）	農地還元（機械乾燥汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）
94	農地還元（炭化汚泥）	農地還元（機械乾燥汚泥）	埋立（焼却あり）
95	農地還元（炭化汚泥）	農地還元（機械乾燥汚泥）	埋立（直接埋立：焼却なし）
96	農地還元（炭化汚泥）	農地還元（機械乾燥汚泥）	建設資材化
97	農地還元（炭化汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）	農地還元（脱水汚泥）
98	農地還元（炭化汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）	農地還元（機械乾燥汚泥）
99	農地還元（炭化汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）
100	農地還元（炭化汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）	埋立（焼却あり）
101	農地還元（炭化汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）	埋立（直接埋立：焼却なし）
102	農地還元（炭化汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）	建設資材化
103	農地還元（炭化汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）	農地還元（脱水汚泥）
104	農地還元（炭化汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）	農地還元（機械乾燥汚泥）
105	農地還元（炭化汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）
106	農地還元（炭化汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）	埋立（焼却あり）
107	農地還元（炭化汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）	埋立（直接埋立：焼却なし）
108	農地還元（炭化汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）	建設資材化
109	農地還元（炭化汚泥）	埋立（焼却あり）	農地還元（脱水汚泥）
110	農地還元（炭化汚泥）	埋立（焼却あり）	農地還元（機械乾燥汚泥）
111	農地還元（炭化汚泥）	埋立（焼却あり）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）
112	農地還元（炭化汚泥）	埋立（焼却あり）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）
113	農地還元（炭化汚泥）	埋立（焼却あり）	埋立（直接埋立：焼却なし）
114	農地還元（炭化汚泥）	埋立（焼却あり）	建設資材化
115	農地還元（炭化汚泥）	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（脱水汚泥）
116	農地還元（炭化汚泥）	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（機械乾燥汚泥）
117	農地還元（炭化汚泥）	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）
118	農地還元（炭化汚泥）	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）
119	農地還元（炭化汚泥）	埋立（直接埋立：焼却なし）	埋立（焼却あり）
120	農地還元（炭化汚泥）	埋立（直接埋立：焼却なし）	建設資材化
121	農地還元（炭化汚泥）	建設資材化	農地還元（脱水汚泥）

No	現況	比較対象 1	比較対象 2
122	農地還元（炭化汚泥）	建設資材化	農地還元（機械乾燥汚泥）
123	農地還元（炭化汚泥）	建設資材化	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）
124	農地還元（炭化汚泥）	建設資材化	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）
125	農地還元（炭化汚泥）	建設資材化	埋立（焼却あり）
126	農地還元（炭化汚泥）	建設資材化	埋立（直接埋立：焼却なし）
127	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設でコンポスト化）	農地還元（脱水汚泥）	農地還元（機械乾燥汚泥）
128	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設でコンポスト化）	農地還元（脱水汚泥）	農地還元（炭化汚泥）
129	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設でコンポスト化）	農地還元（脱水汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）
130	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設でコンポスト化）	農地還元（脱水汚泥）	埋立（焼却あり）
131	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設でコンポスト化）	農地還元（脱水汚泥）	埋立（直接埋立：焼却なし）
132	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設でコンポスト化）	農地還元（脱水汚泥）	建設資材化
133	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設でコンポスト化）	農地還元（機械乾燥汚泥）	農地還元（脱水汚泥）
134	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設でコンポスト化）	農地還元（機械乾燥汚泥）	農地還元（炭化汚泥）
135	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設でコンポスト化）	農地還元（機械乾燥汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）
136	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設でコンポスト化）	農地還元（機械乾燥汚泥）	埋立（焼却あり）
137	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設でコンポスト化）	農地還元（機械乾燥汚泥）	埋立（直接埋立：焼却なし）
138	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設でコンポスト化）	農地還元（機械乾燥汚泥）	建設資材化
139	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設でコンポスト化）	農地還元（炭化汚泥）	農地還元（脱水汚泥）
140	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設でコンポスト化）	農地還元（炭化汚泥）	農地還元（機械乾燥汚泥）
141	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設でコンポスト化）	農地還元（炭化汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）
142	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設でコンポスト化）	農地還元（炭化汚泥）	埋立（焼却あり）
143	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設でコンポスト化）	農地還元（炭化汚泥）	埋立（直接埋立：焼却なし）
144	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設でコンポスト化）	農地還元（炭化汚泥）	建設資材化

No	現況	比較対象 1	比較対象 2
145	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設でコンポスト化）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）	農地還元（脱水汚泥）
146	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設でコンポスト化）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）	農地還元（機械乾燥汚泥）
147	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設でコンポスト化）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）	農地還元（炭化汚泥）
148	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設でコンポスト化）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）	埋立（焼却あり）
149	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設でコンポスト化）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）	埋立（直接埋立：焼却なし）
150	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設でコンポスト化）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）	建設資材化
151	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設でコンポスト化）	埋立（焼却あり）	農地還元（脱水汚泥）
152	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設でコンポスト化）	埋立（焼却あり）	農地還元（機械乾燥汚泥）
153	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設でコンポスト化）	埋立（焼却あり）	農地還元（炭化汚泥）
154	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設でコンポスト化）	埋立（焼却あり）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）
155	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設でコンポスト化）	埋立（焼却あり）	埋立（直接埋立：焼却なし）
156	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設でコンポスト化）	埋立（焼却あり）	建設資材化
157	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設でコンポスト化）	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（脱水汚泥）
158	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設でコンポスト化）	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（機械乾燥汚泥）
159	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設でコンポスト化）	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（炭化汚泥）
160	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設でコンポスト化）	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）
161	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設でコンポスト化）	埋立（直接埋立：焼却なし）	埋立（焼却あり）
162	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設でコンポスト化）	埋立（直接埋立：焼却なし）	建設資材化
163	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設でコンポスト化）	建設資材化	農地還元（脱水汚泥）
164	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設でコンポスト化）	建設資材化	農地還元（機械乾燥汚泥）
165	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設でコンポスト化）	建設資材化	農地還元（炭化汚泥）
166	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設でコンポスト化）	建設資材化	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）

No	現況	比較対象 1	比較対象 2
167	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設でコンポスト化）	建設資材化	埋立（焼却あり）
168	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設でコンポスト化）	建設資材化	埋立（直接埋立：焼却なし）
169	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設以外でコンポスト化）	農地還元（脱水汚泥）	農地還元（機械乾燥汚泥）
170	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設以外でコンポスト化）	農地還元（脱水汚泥）	農地還元（炭化汚泥）
171	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設以外でコンポスト化）	農地還元（脱水汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）
172	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設以外でコンポスト化）	農地還元（脱水汚泥）	埋立（焼却あり）
173	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設以外でコンポスト化）	農地還元（脱水汚泥）	埋立（直接埋立：焼却なし）
174	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設以外でコンポスト化）	農地還元（脱水汚泥）	建設資材化
175	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設以外でコンポスト化）	農地還元（機械乾燥汚泥）	農地還元（脱水汚泥）
176	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設以外でコンポスト化）	農地還元（機械乾燥汚泥）	農地還元（炭化汚泥）
177	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設以外でコンポスト化）	農地還元（機械乾燥汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）
178	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設以外でコンポスト化）	農地還元（機械乾燥汚泥）	埋立（焼却あり）
179	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設以外でコンポスト化）	農地還元（機械乾燥汚泥）	埋立（直接埋立：焼却なし）
180	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設以外でコンポスト化）	農地還元（機械乾燥汚泥）	建設資材化
181	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設以外でコンポスト化）	農地還元（炭化汚泥）	農地還元（脱水汚泥）
182	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設以外でコンポスト化）	農地還元（炭化汚泥）	農地還元（機械乾燥汚泥）
183	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設以外でコンポスト化）	農地還元（炭化汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）
184	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設以外でコンポスト化）	農地還元（炭化汚泥）	埋立（焼却あり）
185	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設以外でコンポスト化）	農地還元（炭化汚泥）	埋立（直接埋立：焼却なし）
186	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設以外でコンポスト化）	農地還元（炭化汚泥）	建設資材化
187	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設以外でコンポスト化）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）	農地還元（脱水汚泥）
188	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設以外でコンポスト化）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）	農地還元（機械乾燥汚泥）

No	現況	比較対象 1	比較対象 2
189	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設以外でコンポスト化）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）	農地還元（炭化汚泥）
190	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設以外でコンポスト化）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）	埋立（焼却あり）
191	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設以外でコンポスト化）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）	埋立（直接埋立：焼却なし）
192	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設以外でコンポスト化）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）	建設資材化
193	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設以外でコンポスト化）	埋立（焼却あり）	農地還元（脱水汚泥）
194	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設以外でコンポスト化）	埋立（焼却あり）	農地還元（機械乾燥汚泥）
195	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設以外でコンポスト化）	埋立（焼却あり）	農地還元（炭化汚泥）
196	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設以外でコンポスト化）	埋立（焼却あり）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）
197	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設以外でコンポスト化）	埋立（焼却あり）	埋立（直接埋立：焼却なし）
198	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設以外でコンポスト化）	埋立（焼却あり）	建設資材化
199	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設以外でコンポスト化）	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（脱水汚泥）
200	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設以外でコンポスト化）	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（機械乾燥汚泥）
201	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設以外でコンポスト化）	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（炭化汚泥）
202	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設以外でコンポスト化）	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）
203	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設以外でコンポスト化）	埋立（直接埋立：焼却なし）	埋立（焼却あり）
204	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設以外でコンポスト化）	埋立（直接埋立：焼却なし）	建設資材化
205	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設以外でコンポスト化）	建設資材化	農地還元（脱水汚泥）
206	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設以外でコンポスト化）	建設資材化	農地還元（機械乾燥汚泥）
207	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設以外でコンポスト化）	建設資材化	農地還元（炭化汚泥）
208	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設以外でコンポスト化）	建設資材化	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）
209	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設以外でコンポスト化）	建設資材化	埋立（焼却あり）
210	農地還元（コンポスト化汚泥） （農業集落排水施設以外でコンポスト化）	建設資材化	埋立（直接埋立：焼却なし）

No	現況	比較対象 1	比較対象 2
211	埋立（焼却あり）	農地還元（脱水汚泥）	農地還元（機械乾燥汚泥）
212	埋立（焼却あり）	農地還元（脱水汚泥）	農地還元（炭化汚泥）
213	埋立（焼却あり）	農地還元（脱水汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）
214	埋立（焼却あり）	農地還元（脱水汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）
215	埋立（焼却あり）	農地還元（脱水汚泥）	埋立（直接埋立：焼却なし）
216	埋立（焼却あり）	農地還元（脱水汚泥）	建設資材化
217	埋立（焼却あり）	農地還元（機械乾燥汚泥）	農地還元（脱水汚泥）
218	埋立（焼却あり）	農地還元（機械乾燥汚泥）	農地還元（炭化汚泥）
219	埋立（焼却あり）	農地還元（機械乾燥汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）
220	埋立（焼却あり）	農地還元（機械乾燥汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）
221	埋立（焼却あり）	農地還元（機械乾燥汚泥）	埋立（直接埋立：焼却なし）
222	埋立（焼却あり）	農地還元（機械乾燥汚泥）	建設資材化
223	埋立（焼却あり）	農地還元（炭化汚泥）	農地還元（脱水汚泥）
224	埋立（焼却あり）	農地還元（炭化汚泥）	農地還元（機械乾燥汚泥）
225	埋立（焼却あり）	農地還元（炭化汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）
226	埋立（焼却あり）	農地還元（炭化汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）
227	埋立（焼却あり）	農地還元（炭化汚泥）	埋立（直接埋立：焼却なし）
228	埋立（焼却あり）	農地還元（炭化汚泥）	建設資材化
229	埋立（焼却あり）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）	農地還元（脱水汚泥）
230	埋立（焼却あり）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）	農地還元（機械乾燥汚泥）
231	埋立（焼却あり）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）	農地還元（炭化汚泥）
232	埋立（焼却あり）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）
233	埋立（焼却あり）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）	埋立（直接埋立：焼却なし）
234	埋立（焼却あり）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）	建設資材化
235	埋立（焼却あり）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）	農地還元（脱水汚泥）
236	埋立（焼却あり）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）	農地還元（機械乾燥汚泥）
237	埋立（焼却あり）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）	農地還元（炭化汚泥）
238	埋立（焼却あり）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）
239	埋立（焼却あり）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）	埋立（直接埋立：焼却なし）
240	埋立（焼却あり）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）	建設資材化
241	埋立（焼却あり）	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（脱水汚泥）
242	埋立（焼却あり）	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（機械乾燥汚泥）

No	現況	比較対象 1	比較対象 2
243	埋立（焼却あり）	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（炭化汚泥）
244	埋立（焼却あり）	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）
245	埋立（焼却あり）	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）
246	埋立（焼却あり）	埋立（直接埋立：焼却なし）	建設資材化
247	埋立（焼却あり）	建設資材化	農地還元（脱水汚泥）
248	埋立（焼却あり）	建設資材化	農地還元（機械乾燥汚泥）
249	埋立（焼却あり）	建設資材化	農地還元（炭化汚泥）
250	埋立（焼却あり）	建設資材化	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）
251	埋立（焼却あり）	建設資材化	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）
252	埋立（焼却あり）	建設資材化	埋立（直接埋立：焼却なし）
253	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（脱水汚泥）	農地還元（機械乾燥汚泥）
254	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（脱水汚泥）	農地還元（炭化汚泥）
255	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（脱水汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）
256	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（脱水汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）
257	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（脱水汚泥）	埋立（焼却あり）
258	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（脱水汚泥）	建設資材化
259	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（機械乾燥汚泥）	農地還元（脱水汚泥）
260	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（機械乾燥汚泥）	農地還元（炭化汚泥）
261	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（機械乾燥汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）
262	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（機械乾燥汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）
263	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（機械乾燥汚泥）	埋立（焼却あり）
264	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（機械乾燥汚泥）	建設資材化
265	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（炭化汚泥）	農地還元（脱水汚泥）
266	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（炭化汚泥）	農地還元（機械乾燥汚泥）
267	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（炭化汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）
268	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（炭化汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）
269	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（炭化汚泥）	埋立（焼却あり）
270	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（炭化汚泥）	建設資材化
271	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）	農地還元（脱水汚泥）
272	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）	農地還元（機械乾燥汚泥）
273	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）	農地還元（炭化汚泥）

No	現況	比較対象 1	比較対象 2
274	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）
275	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）	埋立（焼却あり）
276	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）	建設資材化
277	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）	農地還元（脱水汚泥）
278	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）	農地還元（機械乾燥汚泥）
279	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）	農地還元（炭化汚泥）
280	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）
281	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）	埋立（焼却あり）
282	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）	建設資材化
283	埋立（直接埋立：焼却なし）	埋立（焼却あり）	農地還元（脱水汚泥）
284	埋立（直接埋立：焼却なし）	埋立（焼却あり）	農地還元（機械乾燥汚泥）
285	埋立（直接埋立：焼却なし）	埋立（焼却あり）	農地還元（炭化汚泥）
286	埋立（直接埋立：焼却なし）	埋立（焼却あり）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）
287	埋立（直接埋立：焼却なし）	埋立（焼却あり）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）
288	埋立（直接埋立：焼却なし）	埋立（焼却あり）	建設資材化
289	埋立（直接埋立：焼却なし）	建設資材化	農地還元（脱水汚泥）
290	埋立（直接埋立：焼却なし）	建設資材化	農地還元（機械乾燥汚泥）
291	埋立（直接埋立：焼却なし）	建設資材化	農地還元（炭化汚泥）
292	埋立（直接埋立：焼却なし）	建設資材化	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）
293	埋立（直接埋立：焼却なし）	建設資材化	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）
294	埋立（直接埋立：焼却なし）	建設資材化	埋立（焼却あり）
295	建設資材化	農地還元（脱水汚泥）	農地還元（機械乾燥汚泥）
296	建設資材化	農地還元（脱水汚泥）	農地還元（炭化汚泥）
297	建設資材化	農地還元（脱水汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）
298	建設資材化	農地還元（脱水汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）
299	建設資材化	農地還元（脱水汚泥）	埋立（焼却あり）
300	建設資材化	農地還元（脱水汚泥）	埋立（直接埋立：焼却なし）
301	建設資材化	農地還元（機械乾燥汚泥）	農地還元（脱水汚泥）
302	建設資材化	農地還元（機械乾燥汚泥）	農地還元（炭化汚泥）
303	建設資材化	農地還元（機械乾燥汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）
304	建設資材化	農地還元（機械乾燥汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）

No	現況	比較対象 1	比較対象 2
305	建設資材化	農地還元（機械乾燥汚泥）	埋立（焼却あり）
306	建設資材化	農地還元（機械乾燥汚泥）	埋立（直接埋立：焼却なし）
307	建設資材化	農地還元（炭化汚泥）	農地還元（脱水汚泥）
308	建設資材化	農地還元（炭化汚泥）	農地還元（機械乾燥汚泥）
309	建設資材化	農地還元（炭化汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）
310	建設資材化	農地還元（炭化汚泥）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）
311	建設資材化	農地還元（炭化汚泥）	埋立（焼却あり）
312	建設資材化	農地還元（炭化汚泥）	埋立（直接埋立：焼却なし）
313	建設資材化	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）	農地還元（脱水汚泥）
314	建設資材化	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）	農地還元（機械乾燥汚泥）
315	建設資材化	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）	農地還元（炭化汚泥）
316	建設資材化	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）
317	建設資材化	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）	埋立（焼却あり）
318	建設資材化	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）	埋立（直接埋立：焼却なし）
319	建設資材化	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）	農地還元（脱水汚泥）
320	建設資材化	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）	農地還元（機械乾燥汚泥）
321	建設資材化	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）	農地還元（炭化汚泥）
322	建設資材化	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）
323	建設資材化	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）	埋立（焼却あり）
324	建設資材化	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）	埋立（直接埋立：焼却なし）
325	建設資材化	埋立（焼却あり）	農地還元（脱水汚泥）
326	建設資材化	埋立（焼却あり）	農地還元（機械乾燥汚泥）
327	建設資材化	埋立（焼却あり）	農地還元（炭化汚泥）
328	建設資材化	埋立（焼却あり）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）
329	建設資材化	埋立（焼却あり）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）
330	建設資材化	埋立（焼却あり）	埋立（直接埋立：焼却なし）
331	建設資材化	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（脱水汚泥）
332	建設資材化	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（機械乾燥汚泥）
333	建設資材化	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（炭化汚泥）
334	建設資材化	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設でコンポスト化）
335	建設資材化	埋立（直接埋立：焼却なし）	農地還元（コンポスト化汚泥）（農業集落排水施設以外でコンポスト化）
336	建設資材化	埋立（直接埋立：焼却なし）	埋立（焼却あり）

お問い合わせ先

農林水産省 農村振興局 農村政策部
鳥獣対策・農村環境課 脱炭素化推進班

〒100-8950 東京都千代田区霞が関 1-2-1

TEL : 03-3502-6091

代表 : 03-3502-8111