

参考資料：バイオガス関連事業における温室効果ガス削減効果算定事例

1. 対象とするバイオガス関連事業

本資料で温室効果ガス削減効果の算定事例を提示するバイオガス関連事業を、別表 0-1 に示す。

別表 0-1 本資料で対象とするバイオガス関連事業

	対象事業	事業の概要
CASE1	畜ふん尿と食品廃棄物を原料としたバイオガス製造事業	畜ふん尿と食品廃棄物を原料として堆肥を製造する。その過程で得られるバイオガスをガスエンジンの燃料として利用し、所内の動力源として利用する。
CASE2	都市ごみを原料とした高効率乾式メタン発酵によるバイオガス製造事業	都市ガスを原料として高効率乾式メタン発酵を行い、バイオガスを取り出してガスエンジンの燃料として利用し、所内の動力源に利用する。
CASE3	下水汚泥由来バイオガスを原料とした都市ガス製造事業	下水汚泥から製造されたバイオガスを高度精製し、都市ガス代替品として利用する。

2. CASE1：畜ふん尿と食品廃棄物を原料としたバイオガス製造事業

(1) 対象事業とLCA実施の目的の設定

本事例は、畜ふん尿と食品廃棄物を原料としてメタン発酵と堆肥化を行うことにより、堆肥を製造する事業である。バイオガス生産の目的は、ガスエンジンにより電気と熱を生産し、施設内の電気と熱需要を賄うことで事業におけるユーティリティ費を削減することである。

また、LCA 実施の目的は、事業実施による温室効果ガス削減効果の定量化である。

(2) 機能単位等の設定

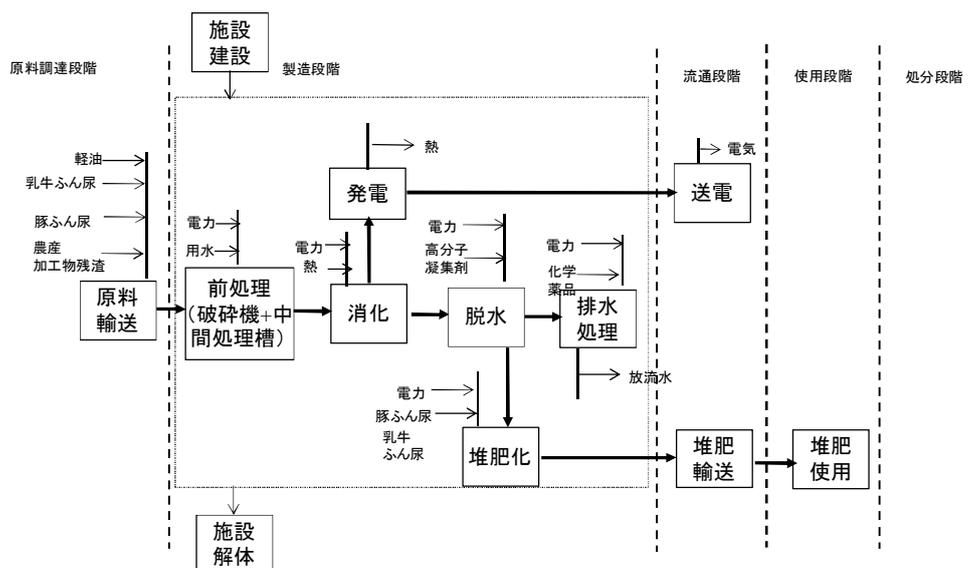
①機能単位の設定

本事業の機能単位は、「1MJ の電力生産とそれに必要な原料の堆肥化処理」と設定した。

②プロセスフローとシステム境界の設定

(ア) 対象プロセスのプロセスフローとシステム境界

対象プロセスのプロセスフローを別図1-1に示す。システム境界には、本図のプロセスが全て含まれる。プロセスフローの区分は、バイオ燃料のLCAガイドラインに沿って、「原料調達段階」、「製造段階」、「流通段階」、「使用段階」、「処分段階」の5段階とした。製造段階は、前処理、消化（メタン発酵）、発電、脱水、堆肥化、排水処理の6つの工程に細分化した。



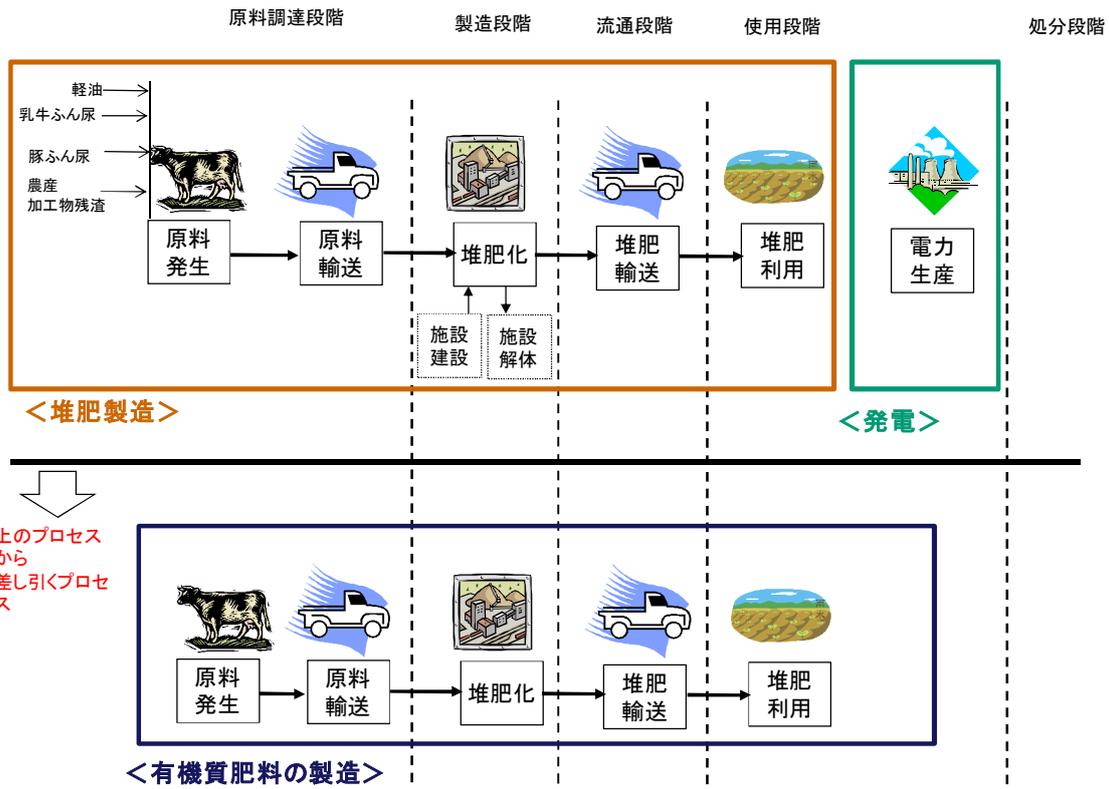
別図1-1 対象プロセスのプロセスフロー

(イ) オリジナルプロセスのプロセスフローとシステム境界

オリジナルプロセスのプロセスフロー図を別図1-2に示す。システム境界には、本図のプロセスが全て含まれる。

本事業が実施される以前は一般的な堆肥化が行われていたと仮定し、オリジナルプロセスに設定した。本事業が担っている機能は、「畜ふん尿と食品廃棄物の堆肥化処理」と「電力の供給」である。

ただし、本事業における堆肥化過程ではメタン発酵処理を行うため、製造される堆肥量は一般的な堆肥化処理を行った場合よりも少ない。そのため一般的な堆肥化によって製造される堆肥量とメタン発酵によって製造される堆肥量の差を考慮するため、その差分について「有機質肥料の製造」プロセスを想定し、「堆肥化処理」+「電力の供給」から差し引くこととした。



別図1-2 オリジナルプロセスのプロセスフロー

(3) プロセスデータの収集

(ア) 対象プロセスのプロセスデータ

以下に対象プロセスの段階別プロセスデータを示す。

a. 原料調達段階におけるプロセスデータ

原料調達段階におけるプロセスデータを別表1-1に示す。

原料として地域の畜産家から排出される乳牛ふん尿と豚ふん尿、食品加工工場から排出される農業加工物残渣があり、それらを特殊用途車（積載率100%）で往復6km輸送することとし、実重量データを用いて算定した。

別表1-1 原料調達段階におけるプロセスデータ

中区分	小区分	入力	数量	単位	情報区分	情報源
輸送	原料	乳牛ふん尿	1.9E-02	tkm	自社データ	・ヒアリングを基に輸送距離を想定 ・2t バキューム車（燃費 5km/L）、積載率 100%、往復 6km
	原料	豚ふん尿	2.3E-03	tkm	自社データ	・ヒアリングを基に輸送距離を想定 ・2t バキューム車（燃費 5km/L）、積載率 100%、往復 6km
	原料	農産加工物残渣	1.3E-03	tkm	自社データ	・ヒアリングを基に輸送距離を想定 ・2t トラック（燃費 5km/L）、積載率 50%、往復 6km

b. 製造段階におけるプロセスデータ

(1) 建設段階におけるプロセスデータ

建設段階におけるプロセスデータを別表1-2に示す。

建設段階における詳細なデータは得られなかったため、3EID データを使用した。総事業費の約 6 割が設備費、約 4 割が土木費であると想定して、総事業費を設備費と土木費に振り分けて算定した。解体段階については、施設面積をベースとして温室効果ガス排出量の算定を行った。

別表1-2 建設段階におけるプロセスデータ

中区分	小区分	入力	数量	単位	情報区分	情報源
建設段階	建設	設備費	9.2E-06	百万円	自社データ	初期投資の 6 割が設備費、使用期間は耐用年数と同等と仮定し 17 年と設定
	土木	土木費	6.2E-06	百万円	自社データ	初期投資の 4 割が土木費、使用期間は耐用年数と同等と仮定し 17 年と設定
解体段階	解体	施設面積	9.6E-05	m ²	二次情報	対象プロセスの全施設面積の 3 分の 2 を堆肥化施設面積、使用期間は耐用年数と同等と仮定し 17 年と設定

(2) 建設段階以外の製造段階におけるプロセスデータ

製造段階におけるプロセスデータを別表1-3に示す。製造段階は、前処理工程と、消化（メタン発酵）、発電、脱水、堆肥化の5工程に細分化した。

排水処理に関連する本事業の生データは入手できなかったため、他地域における同様の事業の実データを参考に活動量を設定した。

本事業では、電力についてはバイオガスから供給された電力が全量投入されているが、1MJのエネルギー生産を機能単位とした評価を行うため、仮想的に全量、外部

から系統電力を購入するケースを想定した。

別表1-3 建設段階以外におけるプロセスデータ

中区分	小区分	入力	数量	単位	情報源区分（自社データ/二次情報等）	情報源
建設段階以外	前処理	用水	1.3E-05	m ³	自社データ計画値から推定	JARUSバイオマス利活用技術情報データベース
	凝集沈殿	硫酸アルミニウム	2.1E-02	kg	二次情報	類似事業に対する調査結果より推定
	製造	電力	2.8E-01	kWh	自社データ	ヒアリング結果
	排水処理	苛性ソーダ	1.3E-02	kg	二次情報	類似事業に対する調査結果より推定
		次亜塩素酸ナトリウム	2.1E-02	kg	二次情報	類似事業に対する調査結果より推定
		希硫酸	6.4E-04	kg	二次情報	類似事業に対する調査結果より推定
		メタノール	3.0E-02	kg	二次情報	類似事業に対する調査結果より推定

c. 流通段階におけるプロセスデータ

流通段階におけるプロセスデータを別表1-4に示す。

製造した堆肥については、特殊用途車（積載率100%）で往復6km輸送することとし、実重量データを用いて算定した。

外部への電力供給における当施設から近隣のグリッドまでの送電線の距離については、今回情報を入手できなかったため、オリジナルプロセスにおける流通段階からの温室効果ガス排出はゼロカウントとし、当施設の導入に当たり追加的に設置した送電線設置に伴う温室効果ガス排出について、対象プロセスで考慮することを検討した。しかし、本事業の場合、当施設から送電線までの距離は短く、ライフサイクル全体に占める流通段階からの温室効果ガス排出量は些少（1%未満）と考えられるため、カットオフの対象とした。

別表1-4 流通段階におけるプロセスデータ

中区分	小区分	入力	数量	単位	情報区分	情報源
輸送	製品	堆肥	8.9E-03	tkm	自社データ	・ヒアリングを基に輸送距離を想定 ・2tバキューム車（燃費 5km/L）、積載率 100%、往復 6km

d. 使用段階におけるプロセスデータ

使用段階におけるプロセスデータを別表1-5に示す。

農地での堆肥の分解により生じるCH₄及びN₂Oの排出を計上する。畜ふん尿を原料とする原単位データを入手できなかったため、生ごみを原料としたコンポストを農地で使用した場合のCH₄及びN₂O発生量データを使用した。

別表1-5 使用段階におけるプロセスデータ

中区分	小区分	入力	数量	単位	情報区分	情報源
使用	農地還元	堆肥	1.5E-03	t	自社データ	ヒアリング結果

e. 処分段階におけるプロセスデータ

処分段階に属するプロセスはない。

(イ) オリジナルプロセスのプロセスデータ

以下にオリジナルプロセスの段階別プロセスデータを示す。原単位データの選定の考え方は、対象プロセスと同様とした。

a. 原料調達段階におけるプロセスデータ

原料調達段階におけるプロセスデータを別表1-6に示す。

家畜ふん尿・食品廃棄物の調達については、本施設と同じ場所に堆肥化施設があると想定し、対象プロセスと同じ条件で算定を行った。

別表1-6 原料調達段階におけるプロセスデータ

中区分	小区分	入力	数量	単位	情報区分	情報源
輸送	原料	乳牛ふん尿	1.9E-02	tkm	自社データ	・ヒアリングを基に輸送距離を想定 ・2t バキューム車 (燃費 5km/L)、積載率 100%、往復 6km
	原料	豚ふん尿	2.3E-03	tkm	自社データ	・ヒアリングを基に輸送距離を想定 ・2t バキューム車 (燃費 5km/L)、積載率 100%、往復 6km
	原料	農産加工物残渣	1.3E-03	tkm	自社データ	・ヒアリングを基に輸送距離を想定 ・2tトラック (燃費 5km/L)、積載率 50%、往復 6km

b. 製造段階におけるプロセスデータ

(1) 建設段階におけるプロセスデータ

建設段階におけるプロセスデータを別表1-7に示す。

建設段階は、堆肥化施設の建設工程と電力供給施設の建設工程から成る。堆肥化施設建設費は、本施設総建設費からメタン発酵施設建設費を差し引いた値を基に、設備費と土木費の割合、使用期間（耐用年数と同等と仮定）等を設定し算定した。電力供給施設建設費は、既設火力発電所のデータを基に設定した。

別表1-7 建設段階におけるプロセスデータ

中区分	小区分	入力	数量	単位	情報区分	情報源
建設段階	建設	設備費	3.6E-06	百万円	自社データ	初期投資の6割が設備費、使用期間(=耐用年数)は17年と設定
	土木	土木費	2.4E-06	百万円	自社データ	初期投資の4割が土木費、使用期間(=耐用年数)は17年と設定
	電力供給設備	電力設備建設費	2.5E-01	円	推定	敦賀火力発電所2号機(70万kW、1,275億円)を参考に、70万kW、設備稼働率60%、実耐用年数38年から、0.91円/kWhと設定
解体段階	解体	施設面積	4.8E-05	m ²	二次情報	対象プロセスの全施設面積の3分の2を堆肥化施設面積、使用期間(=耐用年数)は17年と設定

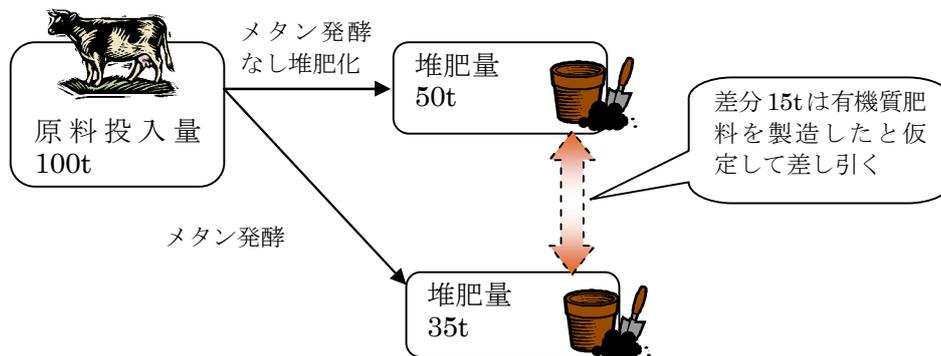
(2) 建設段階以外のプロセスデータ

製造段階における建設段階以外のプロセスデータを別表1-8に示す。施設内における堆肥化工程単独の電力使用量データは得られなかったため、堆肥製造における電力使用分は使用段階でまとめて計上した。

オリジナルプロセスにおける堆肥製造では、原料投入量の約5割の量の堆肥が製造されることを想定している。一方、対象プロセスにおいては、堆肥化過程においてメタン発酵を行うため、製造される堆肥量はオリジナルプロセスに比べて少ない。堆肥製造量の違いのイメージを別図1-3に示す。本検討では、この差分について「有機質肥料の製造」プロセスを想定し、オリジナルプロセスから差し引くこととした。

別表1-8 建設段階以外のプロセスデータ

中区分	小区分	入力	数量	単位	情報区分	情報源
建設段階以外	有機質肥料の製造	堆肥	1.8 E-00	kg	自社データ	ヒアリング結果
	〃	堆肥(差し引く分)	4.7E-01	kg	自社データ	図3-20を参照
	電力	電気	2.8E-01	kWh	推定	敦賀火力発電所2号機(70万kW、1,275億円)を参考に、70万kW、設備稼働率60%、使用期間(耐用年数と同等と仮定)38年から、0.91円/kWhと設定



*原料投入量と堆肥製造量の割合は、関東におけるバイオマスの事業化支援サイト、バイオマスタウンレポート 千葉県睦沢町かずさ有機センターデータ（原料投入量7,300t→堆肥製造量3,500t）を参考に設定した。

別図 1-3 メタン発酵段階の有無による堆肥製造量の違いのイメージ

c. 流通段階におけるプロセスデータ

流通段階におけるプロセスデータを別表 1-9 に示す。

製造した堆肥の輸送に関して、特殊用途車（積載率100%）で往復6km運ぶこととし、実重量データを用いて算定した。外部への電力供給における当施設から近隣のグリッドまでの送電線設置に伴う温室効果ガス排出については、対象プロセスの「c. 流通段階」に示したとおり、本ケーススタディにおいてはゼロとカウントすることとした。

別表1-9 流通段階におけるプロセスデータ

中区分	小区分	入力	数量	単位	情報区分	情報源
輸送	製品	堆肥	1.3E-02	tkm	自社データ	・ヒアリングを基に輸送距離を想定 ・2t バキューム車（燃費 5km/L）、積載率 100%、往復 6km

d. 使用段階におけるプロセスデータ

使用段階におけるプロセスデータを別表1-10に示す。

農地での堆肥の分解により生じるCH₄及びN₂Oの排出を計上する。畜ふん尿を原料とした原単位データがなかったため、生ごみを原料としたコンポストを農地で使用した場合のCH₄及びN₂O発生量データを使用した。

別表1-10 使用段階におけるプロセスデータ

中区分	小区分	入力	数量	単位	情報区分	情報源
使用	農地還元	堆肥	2.1E-03	t	自社データ	ヒアリング結果

e. 処分段階におけるプロセスデータ

処分段階に属するプロセスはない。

(4) インベントリ分析の実施

インベントリ分析の結果は別添に示す。

(5) 感度分析の実施

上記(4)の結果から、全体のライフサイクル CO₂排出量に与える影響が最も大きい工程として、対象プロセス・オリジナルプロセスともに、製造段階の電力が挙げられた。そのため、以下に示すとおり、電力について「消費量を±25%変動させた場合」、「原単位データの情報源を変更した場合」をシナリオとする感度分析を実施した。

<対象プロセス、オリジナルプロセス共>

○シナリオ1：製造段階の電力消費量（活動量データ）を±25%変動させた場合

標準ケース：対象プロセス・オリジナルプロセス

ケース1：製造段階の電力消費量を25%増加させた場合

ケース2：製造段階の電力消費量を25%減少させた場合

○シナリオ2：製造段階の電力生産の原単位データの情報源を変更した場合

標準ケース：対象プロセス・オリジナルプロセス

ケース1：LCA 日本フォーラムデータベース「電力生産」の原単位データを採用した場合

ケース2：MiLCA「発電、系統電力」の原単位データを採用した場合

結果は以下のとおりとなった。

<対象プロセス>

○シナリオ1：温室効果ガス排出量（CO₂換算）の増減は±13%となった。

○シナリオ2：LCA 日本フォーラムデータベースを用いた場合で12.3%、MiLCAを用いた場合で7%、温室効果ガス（CO₂換算）が削減されることが分かった。

<オリジナルプロセス>

○シナリオ1：温室効果ガス排出量（CO₂換算）の増減は±11.5%となった。

○シナリオ2：LCA 日本フォーラムデータベースを用いた場合で20.4%、MiLCAを用いた場合で6.2%、温室効果ガス（CO₂換算）が削減されることが分かった。

別表1-11 対象プロセスの感度分析結果

区分	標準 ケース	シナリオ 1: 製造段階の電力消費量(活動量データ) を±25%変動させた場合		シナリオ 2: 製造段階の電力生産の原単位データの情報源を変更した場合	
		ケース 1	ケース 2	ケース 1	ケース 2
シナリオの概要	—	製造段階の電力消費量+25%	製造段階の電力消費量-25%	LCA 日本フォーラム DB 「電力生産」	MiLCA 「発電, 系統電力」
温室効果ガス排出量 (kgCO _{2e})	3.01 E-01	3.40E-01	2.62E-01	2.64E-01	2.80E-01
増減割合	—	13.0%	-13.0%	-12.3%	-7.0%

別表1-12 オリジナルプロセスの感度分析結果

区分	標準 ケース	シナリオ 1: 製造段階の電力消費量(活動量データ) を±25%変動させた場合		シナリオ 2: 製造段階の電力生産の原単位データの情報源を変更した場合	
		ケース 1	ケース 2	ケース 1	ケース 2
シナリオの概要	—	製造段階の電力消費量+25%	製造段階の電力消費量-25%	LCA 日本フォーラム DB 「電力生産」	MiLCA 「発電, 系統電力」
温室効果ガス排出量 (kgCO _{2e})	3.39 E-01	3.78 E-01	3.00 E-01	3.01 E-01	3.18E-01
増減割合	—	11.5%	-11.5%	-20.4%	-6.2%

(6) LCA の結果の評価

(ア) 対象プロセスの LCA 算定結果

対象プロセスの LCA 算定結果を別表 1-13 に示す。温室効果ガス排出量 (CO₂換算) でみると、製造段階が全体の 97.2%を占めた。次いで排出量が大きいの原料調達段階 1.9%であり、製造+原料調達で 99.1%となった。

別表 1-13 対象プロセスの LCA 算定結果

	工程	原料調達 段階	製造段階	流通段階	使用段階	処分段階	合計
CO ₂	排出量(kg)	5.51E-03	2.85E-01	2.22E-03	0.00E+00	0.00E+00	2.92E-01
	割合	1.9%	97.4%	0.8%	—	—	100%
CH ₄	排出量(kg)	6.16E-06	9.59E-05	2.48E-06	4.29E-07	0.00E+00	1.05E-04
	割合	5.9%	91.4%	2.4%	0.4%	—	100%
N ₂ O	排出量(kg)	9.15E-08	1.96E-05	3.69E-08	1.26E-06	0.00E+00	2.10E-05
	割合	0.4%	93.4%	0.2%	6.0%	—	100%
SF ₆	排出量(kg)	9.91E-20	1.53E-13	4.00E-20	0.00E+00	0.00E+00	1.53E-13
	割合	0.0%	100.0%	0.0%	—	—	100%
温室効果 ガス(CO ₂ 換算)*	排出量(kg)	5.69E-03	2.93E-01	2.29E-03	3.86E-04	0.00E+00	3.01E-01
	割合	1.9%	97.2%	0.8%	0.1%	—	100%

※IPCC(2007)の 100 年値を用いて特性化を行った。

(イ) オリジナルプロセスのLCA 算定結果

オリジナルプロセスのLCA算定結果を別表1-14に示す。温室効果ガス排出量（CO₂換算）で見ると、製造段階が全体の97.2%を占めた。次いで排出量が大きいの原料調達段階1.7%であり、製造段階と原料調達段階で98.9%となった。製造段階では、電力生産や有機質肥料の製造が大きな割合を占めている。

別表 1-14 オリジナルプロセスのLCA算定結果

	工程	原料調達段階	製造段階	流通段階	使用段階	処分段階	合計
CO ₂	排出量(kg)	5.51E-03	3.23E-01	3.17E-03	0.00E+00	0.00E+00	3.32E-01
	割合	1.7%	97.4%	1.0%	—	—	100%
CH ₄	排出量(kg)	6.16E-06	1.26E-04	3.55E-06	6.12E-07	0.00E+00	1.36E-04
	割合	4.5%	92.4%	2.6%	0.5%	—	100%
N ₂ O	排出量(kg)	9.15E-08	1.16E-05	5.27E-08	1.80E-06	0.00E+00	1.35E-05
	割合	0.7%	85.6%	0.4%	13.3%	—	100%
SF ₆	排出量(kg)	9.91E-20	7.25E-11	5.71E-20	0.00E+00	0.00E+00	7.25E-11
	割合	0.0%	100.0%	0.0%	—	—	100%
温室効果ガス(CO ₂ 換算)*	排出量(kg)	5.69E-03	3.29E-01	3.27E-03	5.52E-04	0.00E+00	3.39E-01
	割合	1.7%	97.2%	1.0%	0.2%	—	100%

※IPCC(2007)の100年値を用いて特性化を行った。

(ウ) 温室効果ガス排出削減効果の算定結果

温室効果ガス排出削減効果の算定結果を別表1-15に示す。本事業による温室効果ガス排出量の削減率は11.1%となった。

別表 1-15 本事業による温室効果ガス排出削減率

	原料調達段階	製造段階	流通段階	使用段階	処分段階	合計
CO ₂	0.0%	11.8%	30.0%	0.0%	0.0%	11.8%
CH ₄	0.0%	23.7%	30.0%	30.0%	0.0%	22.8%
N ₂ O	0.0%	-69.6%	30.0%	30.0%	0.0%	-55.4%
SF ₆	0.0%	99.8%	30.0%	0.0%	0.0%	99.8%
温室効果ガス(CO ₂ 換算)*	0.0%	11.1%	30.0%	30.0%	0.0%	11.1%

※IPCC(2007)の100年値を用いて特性化を行った。

3. CASE2：都市ごみを原料とした高効率乾式メタン発酵によるバイオガス製造事業

(1) 対象事業と LCA 実施の目的の設定

本事例は、都市ごみ（主に厨芥類と紙ごみ）を原料とした高効率乾式メタン発酵と堆肥化を行うことにより、排水処理量を少なくしつつ堆肥を製造する事業である（※）。バイオガス利用の目的は、所内動力として活用することで事業におけるユーティリティ費を削減し、さらに余剰電力を外部に供給することで電力販売収入を得ることである。

また、LCA 実施の目的は、事業実施による温室効果ガス削減効果の定量化である。

※本事例は、実稼働中の事業ではなく(独)国立環境研究所の平成 18 年度環境省受託業務「バイオ資源・廃棄物等からの水素製造技術開発」報告書中のフィージビリティスタディを参考にしたものである。

(2) 機能単位等の設定

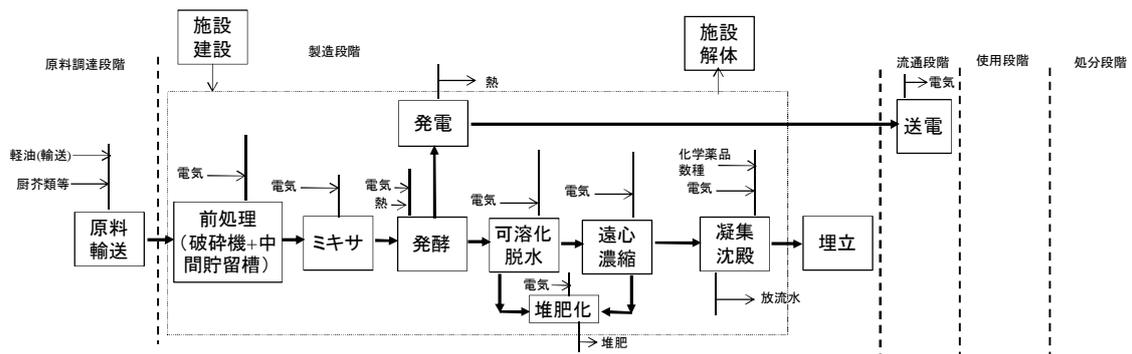
①機能単位の設定

「1MJ の電力生産とそれに必要なごみ処理」と設定した。

②プロセスフローとシステム境界の設定

(ア) 対象プロセスのプロセスフローとシステム境界

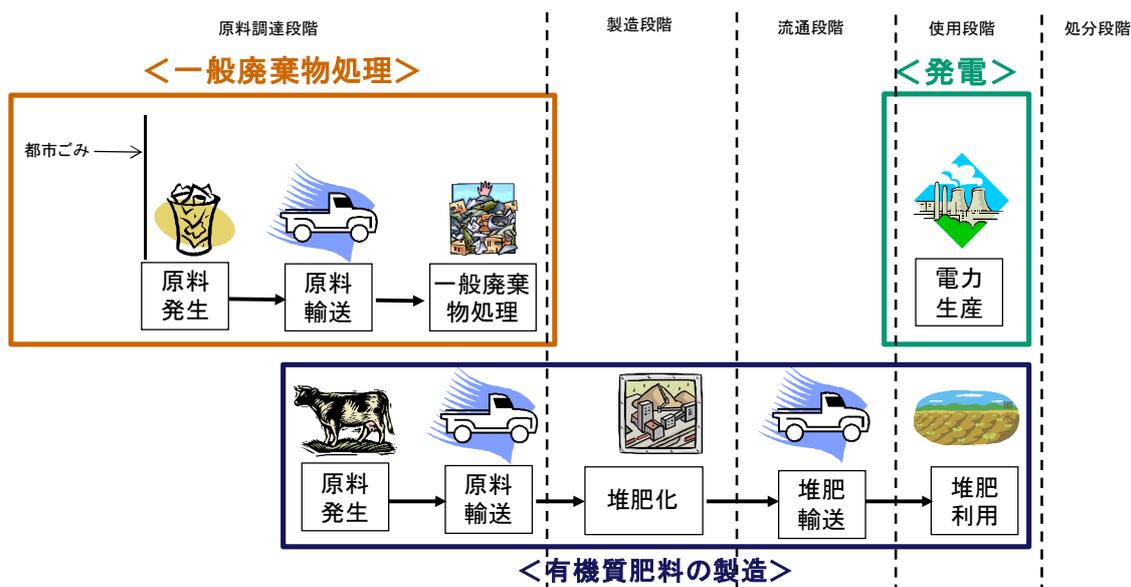
プロセスフローの区分は、バイオ燃料の LCA ガイドラインに沿って設定した。システム境界には、原料調達段階と製造段階、流通段階、使用段階、処分段階の 5 段階が含まれる。製造段階では、発酵工程においてバイオガスが生産される。バイオガスはガスエンジンの燃料となり、発電された電力の一部は所内電源として、発電時に発生した熱は可溶化槽の保温に利用される。また、可溶化脱水工程と遠心濃縮工程から排出された発酵残渣は堆肥化される。



別図 2-1 対象プロセスのプロセスフロー

(イ) オリジナルプロセスのプロセスフローとシステム境界

オリジナルプロセスのプロセスフロー図を別図 2-2 に示す。システム境界には、本図のプロセスが全て含まれる。また、本事業が担っている機能は、1) 都市ごみの堆肥化処理、2) 電力供給の 2 機能である。都市ごみを原料とした堆肥化処理技術はまだ開発段階であるため、本ケースでは堆肥の利用工程をシステム境界に含めないこととした。



別図 2-2 オリジナルプロセスのプロセスフロー

(3) プロセスデータの収集

(ア) 対象プロセスのプロセスデータ

以下に対象プロセスにおける段階別のプロセスデータを示す。

a. 原料調達段階におけるプロセスデータ

原料調達段階におけるプロセスデータを別表 2-1 に示す。原料は 2t パッカー車 (積載率 100%、燃費 5km/L) で往復 10km 運ぶことを想定して算定した。

別表 2-1 原料調達段階におけるプロセスデータ

中区分	小区分	入力	数量	単位	情報区分	情報源
輸送	原料	原料(家庭ごみ)	5.4E+03	tkm	自社設計値	・ヒアリングを基に輸送距離を想定 ・2t パッカー車 (燃費 5km/L)、積載率 100%、往復 10km

b. 製造段階におけるプロセスデータ

(1) 建設段階におけるプロセスデータ

建設段階におけるプロセスデータを別表 2-2 に示す。本事業のイニシャルコストは設計値で 34 億円となっているが、各工程における個別のプラント装置のコストや部材の種類といった詳細なデータまでは入手できなかったため、原単位データとして 3EID を使用した。なお、一般的にイニシャルコストの約 6 割が設備費、約 4 割が土木費であることから、総事業費を設備費と土木費に振り分けて算定した。

別表 2-2 建設段階におけるプロセスデータ

中区分	小区分	入力	数量	単位	情報区分	情報源
建設段階	建設	設備費	2.9E-06	百万円	自社設計値	バイオ資源・廃棄物等からの水素製造技術開発, (独) 国立環境研究所, 平成 19 年 3 月を基に、初期投資の 6 割を設備費、使用期間 (耐用年数と同等と仮定) 17 年と設定
	土木	土木費	2.0E-06	百万円	自社設計値	バイオ資源・廃棄物等からの水素製造技術開発, (独) 国立環境研究所, 平成 19 年 3 月を基に、初期投資の 4 割を土木費、使用期間 (耐用年数と同等と仮定) 17 年と設定
解体段階	解体	施設面積	4.5E-05	m ²	二次情報	使用期間は耐用年数と同等と仮定し、17 年と設定

(2) 建設段階以外の製造段階におけるプロセスデータ

原料製造段階におけるプロセスデータを別表 2-3 に示す。

原料製造段階は主に前処理と発酵、発電、可溶化、脱水工程からなる。製造段階におけるプロセスデータとしては電力と熱が考えられるが、いずれもバイオガスを燃料としたガスエンジンから供給される。本検討では 1MJ の電力生産を機能単位としているため、生産された電力は全て外部に供給し、施設で必要となる電力は外部から投入されることを想定した。

別表 2-3 製造段階（建設以外）におけるプロセスデータ

中区分	小区分	入力	数量	単位	情報源区分(自社データ/二次情報等)	情報源名称
建設段階以外	製造	電気	6.4E-02	kWh	自社設計値	バイオ資源・廃棄物等からの水素製造技術開発, (独) 国立環境研究所, 平成19年3月
	排水処理	苛性ソーダ	5.7E-04	kg	二次情報	類似事業に対する調査結果より推定
		次亜塩素酸ナトリウム	9.0E-04	kWh	自社データ	ヒアリング結果
		硫酸アルミニウム	9.0E-04	kg	二次情報	類似事業に対する調査結果より推定
		希硫酸	5.7E-05	kg	二次情報	類似事業に対する調査結果より推定
		メタノール	1.3E-03	kg	二次情報	類似事業に対する調査結果より推定
	埋立	埋立	3.0E-03	kg	自社設計値	バイオ資源・廃棄物等からの水素製造技術開発, (独) 国立環境研究所, 平成19年3月

c. 流通段階におけるプロセスデータ

外部への電力供給における当施設から近隣のグリッドまでの送電線の距離については、今回情報を入手できなかったため、オリジナルプロセスにおける流通段階からの温室効果ガス排出はゼロカウントとし、当施設の導入に当たり追加的に設置した送電線設置に伴う温室効果ガス排出について、対象プロセスで考慮することを検討した。しかし、本事業の場合、当施設と送電線が隣接していることを想定しており、ライフサイクル全体に占める流通段階からの温室効果ガス排出量は些少（1%未満）と考えられるため、カットオフの対象とした。

d. 使用段階におけるプロセスデータ

使用段階に属するプロセスはない。

e. 処分段階におけるプロセスデータ

処分段階に属するプロセスはない。

(イ) オリジナルプロセスのプロセスデータ

以下にオリジナルプロセスの段階別プロセスデータを示す。原単位データの選定の考え方は、対象プロセスと同様とした。

a. 原料調達段階におけるプロセスデータ

原料調達段階におけるプロセスデータを別表 2-4 に示す。

原料は 2t パッカー車（積載率 100%、燃費 5km/L）で往復 10km 輸送することを想定し、算定した。

別表 2-4 原料調達段階におけるプロセスデータ

中区分	小区分	入力	数量	単位	情報区分	情報源
輸送	原料	原料(家庭ごみ)	5.4E-03	tkm	自社設計値	・ヒアリングを基に輸送距離を想定 ・2t パッカー車(燃費 5km/L)、積載率 100%、往復 10km

b. 製造段階におけるプロセスデータ

(1) 建設段階におけるプロセスデータ

建設段階におけるプロセスデータを別表 2-5 に示す。

堆肥設備建設費は総事業の 6 割を建設費、4 割を土木費と設定、電力設備建設費は設備容量 70 万 kW、設備稼働率 60%、使用期間（耐用年数と同等と仮定）38 年と設定して算定した。

別表 2-5 建設段階におけるプロセスデータ

中区分	小区分	入力	数量	単位	情報区分	情報源
建設段階	堆肥設備	設備費	3.3E-07	百万円	自社設計値	バイオ資源・廃棄物等からの水素製造技術開発，（独）国立環境研究所，平成 19 年 3 月を基に、初期投資の 6 割が設備費、使用期間（耐用年数と同等と仮定）17 年と設定
		土木費	2.2E-07	百万円	自社設計値	バイオ資源・廃棄物等からの水素製造技術開発，（独）国立環境研究所，平成 19 年 3 月を基に、初期投資の 4 割が土木費、使用期間（耐用年数と同等と仮定）17 年と設定
	電力供給設備	電力設備建設費	2.5E-01	円	推定	敦賀火力発電所 2 号機（70 万 kW）を参考に、70 万 kW、設備稼働率 60%、使用期間 38 年から、0.91 円/kWh と設定
解体段階	解体	施設面積	4.5E-05	m ²	二次情報	使用期間は耐用年数と同等と仮定し、17 年と設定

(2) 建設段階以外の製造段階におけるプロセスデータ

建設段階以外の原料製造段階におけるプロセスデータを別表 2-6 に示す。

別表 2-6 オリジナルプロセスの製造段階（建設以外）におけるプロセスデータ

中区分	小区分	入力	数量	単位	情報区分	情報源
建設段階 以外	堆肥化	有機質肥料	2.0E-01	kg	自社設計 値	バイオ資源・廃棄物等からの水素 製造技術開発，（独）国立環境研 究所，平成 19 年 3 月
	発電	電力	2.8E-01	kWh	自社設計 値	バイオ資源・廃棄物等からの水素 製造技術開発，（独）国立環境研 究所，平成 19 年 3 月

c. 流通段階におけるプロセスデータ

外部への電力供給における当施設から近隣のグリッドまでの送電線設置に伴う温室効果ガス排出については、対象プロセスの「c. 流通段階」に示したとおり、本ケーススタディにおいてはゼロとカウントすることとした。

d. 使用段階におけるプロセスデータ

使用段階に属するプロセスはない。

e. 処分段階におけるプロセスデータ

処分段階に属するプロセスはない。

（４）インベントリ分析の実施

インベントリ分析の結果については別添に示す。

（５）感度分析の実施

上記（４）の結果から、全体のライフサイクル CO₂ 排出量に与える影響が最も大きい工程として、対象プロセス・オリジナルプロセス共に、製造段階の電力が挙げられた。そのため、以下に示すとおり、電力の消費量について「電力消費量を±25%変動させた場合」、「原単位データの情報源を変更した場合」をシナリオとする感度分析を実施した。

＜対象プロセス、オリジナルプロセス共＞

○シナリオ 1：製造段階の電力消費量（活動量データ）を±25%変動させた場合

標準ケース：対象プロセス・オリジナルプロセス

ケース 1：製造段階の電力消費量を 25%増加させた場合

ケース 2：製造段階の電力消費量を 25%減少させた場合

○シナリオ 2：製造段階の電力生産の原単位データの情報源を変更した場合

標準ケース：対象プロセス・オリジナルプロセス

ケース 1：LCA 日本フォーラムデータベース「電力生産」の原単位データを採用

した場合

ケース 2 : MiLCA 「発電、系統電力」 の原単位データを採用した場合

結果は、以下のとおりとなった。

<対象プロセス>

- シナリオ 1 : 温室効果ガス排出量 (CO₂換算) の増減は約±16%となった。
- シナリオ 2 : LCA 日本フォーラムデータベースを用いた場合で 15.3%、MiLCA を用いた場合で 9.7%の温室効果ガス (CO₂換算) が削減されることが分かった。

<オリジナルプロセス>

- シナリオ 1 : 温室効果ガス排出量 (CO₂換算) の増減は±22.2%となった。
- シナリオ 2 : LCA 日本フォーラムデータベースを用いた場合で 21.0%、MiLCA を用いた場合で 12.0%の温室効果ガス (CO₂換算) が削減されることが分かった。

別表2-7 対象プロセスの感度分析結果

区分	標準 ケース	シナリオ 1 : 製造段階の電力消費量 (活動量データ) を±25%変動させた 場合		シナリオ 2 : 製造段階の電力生産の原単 位データの情報源を変更した場合	
		ケース 1	ケース 2	ケース 1	ケース 2
シナリオの 概要	—	製造段階の電力 消費量+25%	製造段階の電力 消費量-25%	LCA 日本フォーラ ム DB 「電力生産」	MiLCA 「発電、系 統電力」
温室効果ガ ス 排 出 量 (kgCO ₂ e)	5.63 E-02	6.54E-02	4.73E-02	4.77E-02	5.14E-02
増減割合	—	16.2%	-16.0%	-15.3%	-9.7%

別表2-8 オリジナルプロセスの感度分析結果

区分	標準 ケース	シナリオ 1 : 製造段階の電力消費量 (活動量データ) を±25%変動させた 場合		シナリオ 2 : 製造段階の電力生産の原単 位データの情報源を変更した場合	
		ケース 1	ケース 2	ケース 1	ケース 2
シナリオの 概要	—	製造段階の電力 消費量+25%	製造段階の電力 消費量-25%	LCA 日本フォーラ ム DB 「電力生産」	MiLCA 「発電、系 統電力」
温室効果ガ ス 排 出 量 (kgCO ₂ e)	1.17.E- 01	2.15E-01	1.37E-01	1.39E-01	1.55E-01
増減割合	—	22.2%	-22.2%	-21.0%	-12.0%

(6) LCA の結果の評価

(ア) 対象プロセスの LCA 算定結果

対象プロセスの LCA 算定結果を別表 2-9 に示す。温室効果ガス排出量 (CO₂換算) でみると、製造段階が全体の 97.6%を占めた。次いで原料調達段階が 2.4%であり、製造段階と原料調達段階を合わせて 100%となった。

別表 2-9 対象プロセスの LCA 算定結果

	工程	原料調達段階	製造段階	流通段階	使用段階	処分段階	合計
CO ₂	排出量(kg)	1.33E-03	5.16E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.30E-02
	割合	2.5%	97.5%	—	—	—	100%
CH ₄	排出量(kg)	1.48E-06	1.21E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.22E-04
	割合	1.2%	98.8%	—	—	—	100%
N ₂ O	排出量(kg)	2.20E-08	1.01E-06	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.03E-06
	割合	2.1%	97.9%	—	—	—	100%
SF ₆	排出量(kg)	2.39E-20	3.24E-10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.24E-10
	割合	—	100.0%	—	—	—	100%
温室効果ガス(CO ₂ 換算)*	排出量(kg)	1.37E-03	5.50E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.63E-02
	割合	2.4%	97.6%	—	—	—	100%

※IPCC(2007)の 100 年値を用いて特性化を行った。

(イ) オリジナルプロセスの LCA 算定結果

オリジナルプロセスの LCA 算定結果を別表 2-10 に示す。温室効果ガス排出量 (CO₂換算) で見ると、製造段階が全体の 99.2%を占めた。次いで排出量が大きいの原料調達段階 0.8%であり、製造段階と原料調達段階で 100.0%となった。製造段階では、電力生産や有機質肥料の製造が大きな割合を占めている。

別表 2-10 オリジナルプロセスの LCA 算定結果

	工程	原料調達段階	製造段階	流通段階	使用段階	処分段階	合計
CO ₂	排出量(kg)	1.33E-03	1.71E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.72E-01
	割合	0.8%	99.2%	0.0%	0.0%	0.0%	
CH ₄	排出量(kg)	1.48E-06	1.20E-05	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.35E-05
	割合	11.0%	89.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
N ₂ O	排出量(kg)	2.20E-08	1.07E-06	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.10E-06
	割合	2.0%	98.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
SF ₆	排出量(kg)	2.39E-20	1.08E-10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.08E-10
	割合	0.0%	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
温室効果ガス(CO ₂ 換算)*	排出量(kg)	1.37E-03	1.72E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.73E-01
	割合	0.8%	99.2%	0.0%	0.0%	0.0%	

※IPCC(2007)の 100 年値を用いて特性化を行った。

(ウ) 温室効果ガス排出削減効果の算定結果

温室効果ガス排出削減効果の算定結果を別表 2-11 に示す。本事業による温室効果ガス

排出量の削減率は 68.0%となった。

別表 2-11 本事業による温室効果ガス排出削減率

	原料調達段階	製造段階	流通段階	使用段階	処分段階	合計
CO ₂	0.0%	69.8%	0.0%	0.0%	0.0%	69.3%
CH ₄	0.0%	-905.3%	0.0%	0.0%	0.0%	-805.8%
N ₂ O	0.0%	6.3%	0.0%	0.0%	0.0%	6.1%
SF ₆	0.0%	-199.5%	0.0%	0.0%	0.0%	-199.5%
温室効果ガス(CO ₂ 換算) [*]	0.0%	68.0%	0.0%	0.0%	0.0%	67.4%

※IPCC(2007)の100年値を用いて特性化を行った。

4. CASE3：下水汚泥由来バイオガスを原料とした都市ガス製造事業

(1) 対象事業と LCA 実施の目的の設定

本事例は、下水汚泥由来消化ガスを原料として都市ガス代替品を製造する事業である。従来は消化槽の加温等場内利用に限られていた消化ガスを高度精製することにより、都市ガス代替品とすることで活用することを目的とする。

また、LCA 実施の目的は、事業実施による温室効果ガス削減効果の定量化である。

(2) 機能単位等の設定

①機能単位の設定

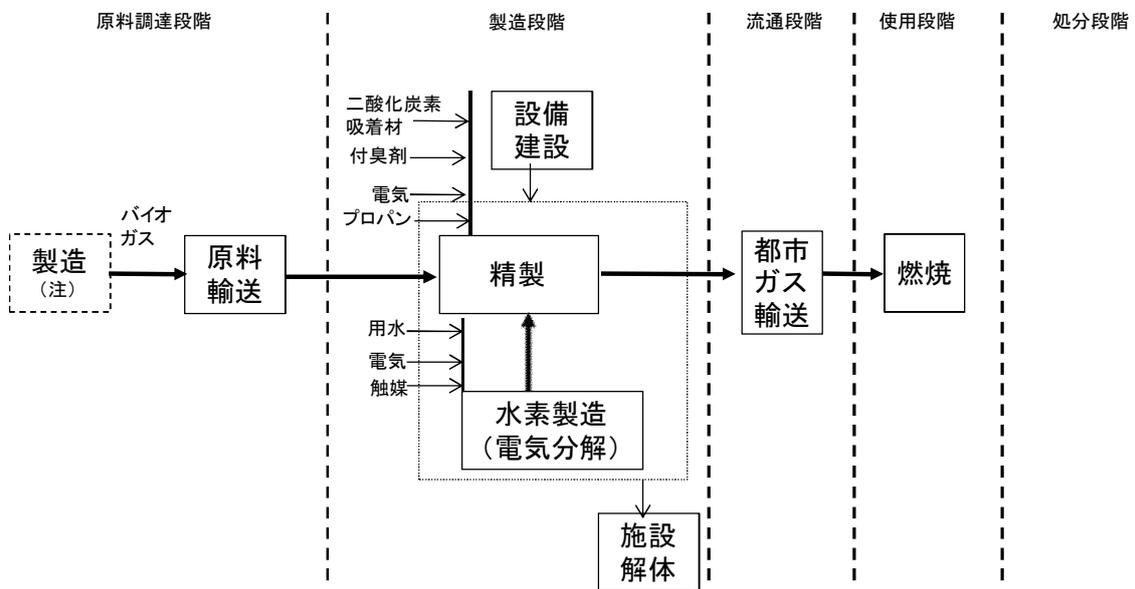
本事業の機能単位は「1MJ 相当の精製バイオガスの製造」とした。

②プロセスフローとシステム境界の設定

(ア) 対象プロセスのプロセスフローとシステム境界

対象プロセスのプロセスフローを別図 3-1 に示す。システム境界には、本図のプロセスが全て含まれる。

プロセスフローの区分は、バイオ燃料の LCA ガイドラインに沿って、原料調達段階と製造段階、流通段階、使用段階、処分段階の 5 段階とした。



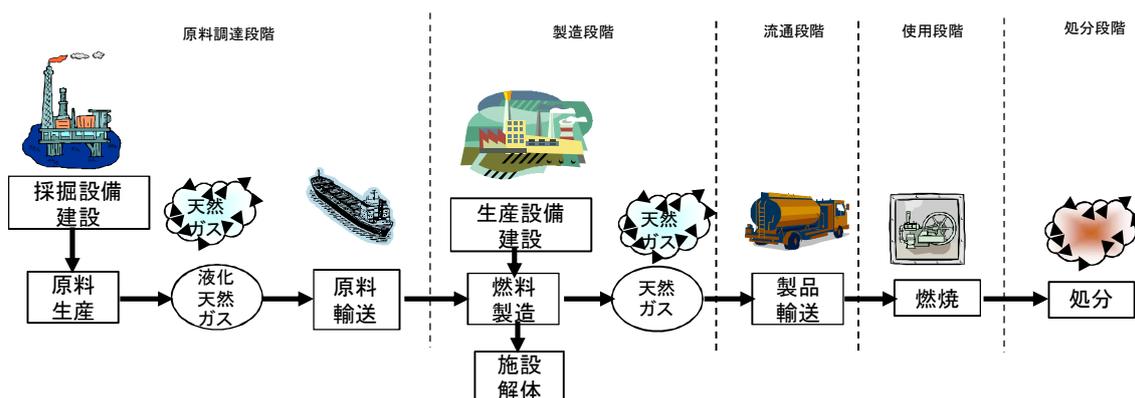
※平成 21 年度調査ケーススタディにおいて、下水汚泥を原料とした消化ガス製造の LCA を実施している。本検討ではその調査結果を引用する。平成 21 年度調査では、システム境界を原料調達段階（消化ガス製造工程、原料輸送工程）に限定し、LCA を行っている。

別図 3-1 対象プロセスのプロセスフロー

(イ) オリジナルプロセスのプロセスフローとシステム境界

オリジナルプロセスのプロセスフロー図を別図 3-2 に示す。システム境界には、本図のプロセスが全て含まれる。

本事業が担っている機能は、熱需要者に対する高度精製ガスによる熱供給であるため、「都市ガスの利用」をオリジナルプロセスとした。



別図3-2 オリジナルプロセスのプロセスフロー（都市ガスの利用）

(3) プロセスデータの収集

(ア) 対象プロセスのプロセスデータ

a. 原料調達段階におけるプロセスデータ

原料調達段階におけるプロセスデータを別表 3-1 に示す。原料調達段階については、平成 22 年度調査において、消化ガス製造工程と原料輸送工程を対象とした LCA ケーススタディを行っているため、そのプロセスデータを引用した。

別表 3-1 原料調達段階におけるプロセスデータ

中区分	小区分	入力	数量	単位	情報区分	情報源
原料調達	原料	消化ガス調達	2.5E-02	m ³	自社データ	ヒアリング結果

b. 製造段階におけるプロセスデータ

(1) 建設段階におけるプロセスデータ

建設段階におけるプロセスデータを別表3-2に示す。建設段階の詳細なデータは得られなかったため、総事業費の6割を設備費、4割を土木費として活動量データを設定した。

別表3-2 建設段階におけるプロセスデータ

中区分	小区分	入力	数量	単位	情報区分	情報源
建設段階	建設	設備費	3.8E-07	百万円	自社データ	初期投資の6割が設備費、使用期間（耐用年数と同等と仮定）17年と設定
	土木	土木費	2.5E-06	百万円	自社データ	初期投資の4割が土木費、使用期間（耐用年数と同等と仮定）17年と設定
解体段階	解体	施設面積	9.0E-05	m ²	二次情報	使用期間は耐用年数と同等と仮定し、17年と設定

(2) 建設段階以外の製造段階におけるプロセスデータ

製造段階（建設以外）におけるプロセスデータを別表3-3に示す。製造段階では、微量成分除去と熱量調整、付臭、成分測定を実施しており、投入物としては電気と用水、触媒、二酸化炭素吸着材、プロパンガス、付臭剤が挙げられる。用水は消化ガス中の酸素分を除去するための水素を製造するために、触媒は水素と酸素の反応速度を高めるために使用される。触媒の種類、投入量については具体的なデータが得られなかったため、水素と酸素の反応に一般的に使用される白金触媒を想定し設定した。二酸化炭素除去剤についても同様に、一般的に使用されるゼオライトを想定して活動量データを設定した。

別表3-3 製造段階（建設以外）におけるプロセスデータ

中区分	小区分	入力	数量	単位	情報源区分(自社データ/二次情報等)	情報源名称
建設段階以外	電気分解	用水	4.2E-07	m ³	自社データ	ヒアリング結果
	微量成分除去	触媒	1.7E-10	kg	二次情報	酸素除去に利用する一般的な触媒を想定
		二酸化炭素除去剤	5.2E-08	kg	二次情報	二酸化炭素除去に使用する一般的な除去剤を想定
	付臭	付臭剤	3.6E-08	kg	二次情報	ヒアリング結果
	高度精製全体	電力	5.5E-04	kWh	自社データ	ヒアリング結果
	熱量調整	プロパン	2.5E-03	m ³	自社データ	ヒアリング結果

c. 流通段階におけるプロセスデータ

当施設から製造したガスの使用先（家庭、産業等）までの配管距離については、今回情報を入手できなかったため、オリジナルプロセスにおける流通段階からの温室効果ガス排出はゼロカウントとし、当施設の導入に当たり追加的に設置した配管に伴う温室効果ガス排出について、対象プロセスで考慮することを検討した。しかし、本事業の場合、当バイオガスプラントから都市ガスのガス管への注入地点までの配管距離は非常に短く、ライフサイクル全体に占める流通段階からの温室効果ガス排出量は些少（1%未満）と考えられるため、カットオフの対象とした。

d. 使用段階におけるプロセスデータ

使用段階におけるプロセスデータを別表 3-4 に示す。

別表 3-4 使用段階におけるプロセスデータ

中区分	小区分	入力	数量	単位	情報区分	情報源
使用段階	燃焼	高度精製ガス	2.5E-01	MJ	自社データ	ヒアリング結果

e. 処分段階におけるプロセスデータ

処分段階に属するプロセスはない。

(イ) オリジナルプロセスのプロセスデータ

以下にオリジナルプロセスの段階別プロセスデータを示す。

a. 原料調達段階におけるプロセスデータ

原料調達段階に属するプロセスには天然ガスの採掘や輸送があるが、これらの工程からの温室効果ガス排出は、製造段階で用いた「都市ガス」の原単位データの中で考慮されているため、ここでは計上しないこととした。

b. 製造段階におけるプロセスデータ

(1) 建設段階におけるプロセスデータ

製造段階におけるプロセスデータを別表3-5に示す。

施設建設工程については、参考となる建設コストが入手できなかったため、建設コスト100億円、年間供給量120万m³（液）、使用期間（耐用年数と同等と仮定）38年の設備を想定し、都市ガス日製造量に対するコストを算定した。施設解体工程については、参考となる情報が得られなかったため、対象プロセスと同じプロセスデータを使用することとした。

別表 3-5 建設段階におけるプロセスデータ

大区分	小区分	入力	数量	単位	情報区分	情報源
建設段階	建設	都市ガス 製造設備 建設費	9.3E-06	円	二次情報	年間供給量 120 万 m ³ (液)、建設コスト 100 億円、使用期間 38 年から、0.000365 円/m ³ と想定
解体段階	解体	施設面積	9.0E-05	m ²	二次情報	使用期間は耐用年数と同等と仮定し、17 年と設定

(2) 建設段階以外の製造段階におけるプロセスデータ

製造段階（建設以外）におけるプロセスデータを別表3-6に示す。

別表 3-6 製造段階（建設以外）におけるプロセスデータ

中区分	小区分	入力	数量	単位	情報区分	情報源
建設段階 以外	製造	都市ガス	2.8E-02	m ³	自社データ	ヒアリング結果

c. 流通段階におけるプロセスデータ

対象プロセスの「c. 流通段階」に示したとおり、本ケーススタディにおいては、オリジナルプロセスにおける流通段階からの温室効果ガス排出はゼロとカウントすることとした。

d. 使用段階におけるプロセスデータ

使用段階におけるプロセスデータを別表 3-7 に示す。

別表 3-7 使用段階におけるプロセスデータ

中区分	小区分	入力	数量	単位	情報区分	情報源
使用段階	燃焼	都市ガス	1.0E+00	MJ	自社データ	ヒアリング結果

e. 処分段階におけるプロセスデータ

処分段階に属するプロセスはない。

(4) インベントリ分析

本事業に関するインベントリ分析の結果を別添に示す。

(5) 感度分析の実施

上記(4)の結果から、全体のライフサイクル CO₂ 排出量に与える影響が最も大きい工程として、対象プロセス・オリジナルプロセスともに使用段階の燃焼が挙げられた。そのため、以下に示すとおり、燃焼について「燃焼量を±25%変動させた場合」、「燃焼の原単位データを±25%変動させた場合」をシナリオとする感度分析を実施した。

<対象プロセス、オリジナルプロセス共>

○シナリオ1：使用段階の燃焼量を±25%変動させた場合

標準ケース：対象プロセス

ケース1：使用段階の燃焼量を25%増加させた場合

ケース2：使用段階の燃焼量を25%減少させた場合

○シナリオ2：使用段階の燃焼の原単位データを±10%変動させた場合※

※高度精製ガスや都市ガスの燃焼工程の原単位については、今回、標準ケースで採用したもの以外のデータを入手できなかったため、標準ケースで採用した原単位データを±10%変動させた場合についての感度分析を行うこととした。

ケース1：燃焼工程の原単位データを10%増加させた場合

ケース2：燃焼工程の原単位データを10%減少させた場合

結果は以下のとおりとなった。

<対象プロセス>

○シナリオ1：温室効果ガス排出量 (CO₂ 換算) の増減は±10.6%となった。

○シナリオ2：温室効果ガス排出量 (CO₂ 換算) の増減は±4.3%となった。

<オリジナルプロセス>

○シナリオ1：温室効果ガス排出量 (CO₂ 換算) の増減は±19.0%となった。

○シナリオ2：温室効果ガス排出量 (CO₂ 換算) の増減は±7.6%となった。

別表3-8 対象プロセスの感度分析結果

区分	標準 ケース	シナリオ1：使用段階の燃焼量を± 25%変動させた場合		シナリオ2：使用段階の燃焼工程の原単 位データを±10%変動させた場合	
		ケース1	ケース2	ケース1	ケース2
シナリオの 概要	—	使用段階の 燃焼量+25%	使用段階の 燃焼量-25%	燃焼工程の原単位 +10%	燃焼工程の原単 位-10%
温室効果ガ ス排出量 (kgCO ₂ e)	3.97 E-02	4.39E-02	3.55E-02	4.14E-02	3.80E-01
増減割合	—	10.6%	-10.6%	4.3%	-4.3%

別表3-9 オリジナルプロセスの感度分析結果

区分	標準 ケース	シナリオ1：使用段階の燃焼量を± 25%変動させた場合		シナリオ2：使用段階の燃焼工程の原単 位データを±10%変動させた場合	
		ケース1	ケース2	ケース1	ケース2
シナリオの 概要	—	使用段階の 燃焼量+25%	使用段階の 燃焼量-25%	燃焼工程の原単位 +10%	燃焼工程の原単 位-10%
温室効果ガ ス排出量 (kgCO ₂ e)	9.24 E-02	1.10 E-01	7.51 E-02	9.94E-01	8.55E-01
増減割合	—	19.0%	-19.0%	7.6%	-7.6%

(6) LCAの結果の評価

(ア) 対象プロセスのLCA算定結果

対象プロセスのLCA算定結果を別表3-10に示す。温室効果ガス排出量(CO₂換算)でみると、原料調達段階が全体の約48.8%を占めている。次いで排出量が多いのは使用段階42.5%と製造段階8.7%であり、原料調達段階と使用段階で91.3%となった。

別表3-10 対象プロセスのLCA算定結果

	工程	原料調達 段階	製造段階	流通段階	使用段階	処分段階	合計
CO ₂	排出量(kg)	1.94E-02	3.41E-03	0.00E+00	1.63E-02	0.00E+00	3.91E-02
	割合	49.6%	8.7%	—	41.7%	—	100%
CH ₄	排出量(kg)	0.00E+00	1.04E-06	0.00E+00	2.74E-06	0.00E+00	3.78E-06
	割合	—	27.5%	—	72.5%	—	100%
N ₂ O	排出量(kg)	0.00E+00	1.12E-07	0.00E+00	1.69E-06	0.00E+00	1.81E-06
	割合	—	6.2%	—	93.8%	—	100%
SF ₆	排出量(kg)	0.00E+00	4.58E-17	0.00E+00	3.74E-20	0.00E+00	4.58E-17
	割合	—	99.9%	—	0.1%	—	100%
温室効果 ガス(CO ₂ 換算)*	排出量(kg)	1.94E-02	3.46E-03	0.00E+00	1.69E-02	0.00E+00	3.97E-02
	割合	48.8%	8.7%	—	42.5%	—	100%

※IPCC(2007)の100年値を用いて特性化を行った。

(イ) オリジナルプロセスのLCA算定結果

オリジナルプロセスのLCA算定結果を別表3-11に示す。温室効果ガス排出量(CO₂換算)でみると、使用段階が全体の75.0%を占めた。次いで排出量が多いのは、製造段階25.0%となった。

別表3-11 オリジナルプロセスのLCA算定結果

	工程	原料調達 段階	製造段階	流通段階	使用段階	処分段階	合計
CO ₂	排出量(kg)	0.00E+00	2.01E-02	0.00E+00	6.70E-02	0.00E+00	8.71E-02
	割合	—	23.1%	—	76.9%	—	100%
CH ₄	排出量(kg)	0.00E+00	1.50E-05	0.00E+00	1.13E-05	0.00E+00	2.63E-05
	割合	—	57.1%	—	42.9%	—	100%
N ₂ O	排出量(kg)	0.00E+00	8.70E-06	0.00E+00	6.96E-06	0.00E+00	1.57E-05
	割合	—	55.6%	—	44.4%	—	100%
SF ₆	排出量(kg)	0.00E+00	2.67E-15	0.00E+00	1.54E-19	0.00E+00	2.67E-15
	割合	—	100.0%	—	0.0%	—	100%
温室効果 ガス(CO ₂ 換算) [*]	排出量(kg)	0.00E+00	2.31E-02	0.00E+00	6.93E-02	0.00E+00	9.24E-02
	割合	—	25.0%	—	75.0%	—	100%

※IPCC(2007)の100年値を用いて特性化を行った。

(ウ) 温室効果ガス排出削減効果の算定結果

温室効果ガス削減効果の算定結果を別表3-12に示す。本事業による温室効果ガス排出量の削減率は全体で約57.0%となった。特に製造段階と使用段階における削減効果が大きかった。

別表3-12 本事業による温室効果ガス排出削減率

	原料調達段階	製造段階	流通段階	使用段階	処分段階	合計
CO ₂	0.0%	83.1%	0.0%	75.7%	0.0%	55.1%
CH ₄	0.0%	93.1%	0.0%	75.7%	0.0%	85.6%
N ₂ O	0.0%	98.7%	0.0%	75.7%	0.0%	88.5%
SF ₆	0.0%	98.3%	0.0%	75.7%	0.0%	98.3%
温室効果ガ ス(CO ₂ 換 算) [*]	0.0%	85.0%	0.0%	75.7%	0.0%	57.0%

※IPCC(2007)の100年値を用いて特性化を行った。

別添：温室効果ガス削減効果算定事例におけるインベントリ分析結果(例)

CASE1：畜ふん尿と食品廃棄物を原料としたバイオガス製造事業

(1)対象プロセスのインベントリ分析結果

工程			入力	活動量		原単位		温室効果ガス排出量		備考(データ品質上の留意事項等)	
大区分	中区分	小区分		数量	単位	情報源区分(自社データ/二次情報等)	情報源名称	情報源名称	数量		単位
原料調達段階	輸送	原料	乳牛ふん尿	1.9E-02	tkm	自社データ	・ヒアリングをもとに輸送距離を想定 ・2tバキューム車(燃費5km/L)、積載率100%、往復6km	MiLCA:特種用途車輸送(営業用)	4.65E-03	kgCO2	化石資源由来
								〃	5.21E-06	kgCH4	
								〃	7.73E-08	kgN2O	
								〃	8.38E-20	kgSF6	
			豚ふん尿	2.3E-03	tkm	自社データ	・ヒアリングをもとに輸送距離を想定 ・2tバキューム車(燃費5km/L)、積載率100%、往復6km	MiLCA:特種用途車輸送(営業用)	5.78E-04	kgCO2	化石資源由来
								〃	6.47E-07	kgCH4	
								〃	9.60E-09	kgN2O	
								〃	1.04E-20	kgSF6	
			農産加工物残渣	1.3E-03	tkm	自社データ	・ヒアリングをもとに輸送距離を想定 ・2tトラック(燃費5km/L)、積載率50%、往復6km	MiLCA:トラック輸送(2トン車)	2.74E-04	kgCO2	化石資源由来
								〃	3.05E-07	kgCH4	
								〃	4.53E-09	kgN2O	
								〃	4.81E-21	kgSF6	
製造段階	建設段階	設備	設備費	9.2E-06	百万円	自社データ	初期投資の6割が設備費、使用期間は耐用年数と同等と仮定し17年と設定	3EID:化学機械	2.67E-02	kgCO2	
		土木	土木費	6.2E-06	百万円	自社データ	初期投資の4割が土木費、使用期間は耐用年数と同等と仮定し17年と設定	3EID:その他の土木建設	2.40E-02	kgCO2	

工程			入力	活動量			原単位	温室効果ガス排出量		備考(データ品質上の留意事項等)	
大区分	中区分	小区分		数量	単位	情報源区分(自社データ/二次情報等)	情報源名称	情報源名称	数量		単位
	解体段階	解体	施設面積	4.8E-05	m2	自社データ	対象プロセスの全施設面積の3分の2を堆肥化施設面積、使用期間は耐用年数と同等と仮定し17年と設定	MiLCA:廃棄・建築物現場解体1m2あたり	5.05E-04	kgCO2	化石資源由来
								//	5.27E-07	kgCH4	
								//	1.49E-08	kgN2O	
								//	2.41E-17	kgSF6	
	建設段階以外	前処理	用水	1.3E-05	m3	自社データ(計画値)	JARUSバイオマス利活用技術情報データベース	MiLCA:工業用水道	1.51E-06	kgCO2	化石資源由来
								//	5.70E-10	kgCH4	
								//	1.85E-10	kgN2O	
								//	7.63E-19	kgSF6	
		凝集沈殿	硫酸アルミニウム	2.1E-02	kg	二次情報	類似事業に対する調査結果より推定	MiLCA:ポリ酢酸ビニル	2.51E-02	kgCO2	化石資源由来
								//	1.92E-05	kgCH4	
								//	1.68E-06	kgN2O	
								//	1.36E-13	kgSF6	
		製造	電力	2.8E-01	kWh	自社データ	ヒアリング結果	-	1.56E-01	kgCO2	
		排水処理	苛性ソーダ	1.3E-02	kg	二次情報	類似事業に対する調査結果より推定	LCA日本フォーラムデータベース:苛性ソーダ48.5%水溶液	2.94E-03	kgCO2	
								MiLCA:次亜塩素酸ナトリウムの製造	1.08E-02	kgCO2	化石資源由来
								//	6.49E-06	kgCH4	
								//	7.74E-07	kgN2O	
			希硫酸	6.4E-04	kg	二次情報	類似事業に対する調査結果より推定	MiLCA:硫酸(100%換算)の製造	3.39E-05	kgCO2	化石資源由来
								//	2.38E-08	kgCH4	
	//							3.62E-09	kgN2O		
	//							1.89E-15	kgSF6		
	メタノール		3.0E-02	kg	二次情報	類似事業に対する調査結果より推定	MiLCA:メタノールの製造	3.89E-02	kgCO2	化石資源由来	
							//	6.97E-05	kgCH4		
//							1.72E-05	kgN2O			
//							5.24E-16	kgSF6			

工程			入力	活動量				原単位	温室効果ガス排出量		備考(データ品質上の留意事項等)
大区分	中区分	小区分		数量	単位	情報源区分(自社データ/二次情報等)	情報源名称	情報源名称	数量	単位	
流通段階	輸送	製品	堆肥	9.0E-03	tkm	自社データ	<ul style="list-style-type: none"> ・ヒアリングをもとに輸送距離を想定 ・2tバキューム車(燃費5km/L)、積載率100%、往復6km 	MiLCA:特種用途車輸送(営業用)	2.22E-03	kgCO2	
								〃	2.48E-06	kgCH4	
								〃	3.69E-08	kgN2O	
								〃	4.00E-20	kgSF6	
使用段階	使用	農地還元	堆肥	1.5E-03	t	自社データ	ヒアリング結果	玄地祐他,ライフサイクルでの環境面と経済面を考慮した生ごみ再資源化技術評価	4.29E-07	kgCH4	
								〃	1.26E-06	kgN2O	
処分段階											

(2)オリジナルプロセスのインベントリ分析結果

工程			活動量				原単位	温室効果ガス排出量		備考(データ品質上の留意事項等)		
大区分	中区分	小区分	入力	出力	数量	単位	情報源区分(自社データ/二次情報等)	情報源名称	情報源名称		数量	単位
原料調達段階	輸送	原料	乳牛ふん尿		1.9E-02	tkm	自社データ	・ヒアリングをもとに輸送距離を想定 ・2tバキューム車(燃費5km/L)、積載率100%、往復6km	MiLCA:特種用途車輸送(営業用)	4.65E-03	kgCO2	化石資源由来
									//	5.21E-06	kgCH4	
									//	7.73E-08	kgN2O	
									//	8.38E-20	kgSF6	
		原料	豚ふん尿		2.3E-03	tkm	自社データ	・ヒアリングをもとに輸送距離を想定 ・2tバキューム車(燃費5km/L)、積載率100%、往復6km	MiLCA:特種用途車輸送(営業用)	5.78E-04	kgCO2	化石資源由来
									//	6.47E-07	kgCH4	
									//	9.60E-09	kgN2O	
									//	1.04E-20	kgSF6	
		原料	農産加工物残渣		1.3E-03	tkm	自社データ	・ヒアリングをもとに輸送距離を想定 ・2tトラック(燃費5km/L)、積載率50%、往復6km	MiLCA:トラック輸送(2トン車)	2.74E-04	kgCO2	化石資源由来
									//	3.05E-07	kgCH4	
									//	4.53E-09	kgN2O	
									//	4.81E-21	kgSF6	
製造段階	建設段階	設備	設備費		3.6E-06	百万円	自社データ	初期投資の6割が設備費、使用期間(=耐用年数)は17年と設定	3EID:化学機械	1.05E-02	kgCO2	
		土木	土木費		2.4E-06	百万円	自社データ	初期投資の4割が土木費、使用期間(=耐用年数)は17年と設定	3EID:その他の土木建設	9.42E-03	kgCO2	
		電力供給設備	電力設備建設費		2.5E-01	円	推定値	敦賀火力発電所2号機(70万kW、1,275億円)を参考に、70万kW、設備稼働率60%、実耐用年数38年から、0.91円/kWhと設定	MiLCA:電力施設建設1円あたり	2.41E-04	kgCO2	
									//	1.59E-07	kgCH4	
	//								1.10E-08	kgN2O		
	//								7.14E-11	kgSF6		
	解体段階	解体	施設面積	9.6E-05	m2	自社データ	対象プロセスの全施設面積の3分の2を堆肥化施設面積、使用期間(=耐用年数)は17年と設定	MiLCA:廃棄・建築物現場解体1m2あたり	1.01E-03	kgCO2	化石資源由来	
								//	1.05E-06	kgCH4		
								//	2.98E-08	kgN2O		
								//	4.82E-17	kgSF6		
	建設段階以外	有機質肥料の製造	堆肥		2.7E+00	kg	自社データ	ヒアリング結果	MiLCA:有機質肥料の製造	1.77E-01	kgCO2	化石資源由来
									//	1.51E-04	kgCH4	
									//	1.40E-05	kgN2O	
									//	1.28E-12	kgSF6	
"		堆肥(差し引く分)		4.7E-01	kg	自社データ	対象プロセスとオリジナルプロセスの差分	MiLCA:有機質肥料の製造	3.13E-02	kgCO2	化石資源由来	
								//	2.67E-05	kgCH4		
								//	2.48E-06	kgN2O		
								//	2.26E-13	kgSF6		
電力	電気		2.8E-01	kWh	自社データ	ヒアリング結果	温対法 代表値	1.56E-01	kgCO2			

工程			入力	出力	活動量			原単位	温室効果ガス排出量		備考(データ品質上の留意事項等)	
大区分	中区分	小区分			数量	単位	情報源区分(自社データ/二次情報等)		情報源名称	情報源名称		数量
流通段階	輸送	製品	堆肥		1.3E-02	tkm	自社データ	・ヒアリングをもとに輸送距離を想定	MiLCA:特種用途車輸送(営業用)	3.17E-03	kgCO2	
								・2tバキューム車(燃費5km/L)、積載率100%、往復6km	//	3.55E-06	kgCH4	
									//	5.27E-08	kgN2O	
									//	5.71E-20	kgSF6	
使用段階	使用	農地還元	堆肥		2.1E-03	t	自社データ	ヒアリング結果	玄地祐他,ライフサイクルでの環境面と経済面を考慮した生ごみ再資源化技術評価	6.12E-07	kgCH4	
									//	1.80E-06	kgN2O	
処分段階												

CASE2: 都市ごみを原料とした高効率乾式メタン発酵によるバイオガス製造事業

(1) 対象プロセスのインベントリ分析結果

工程			入力	出力	活動量				原単位	温室効果ガス排出		備考(データ品質上の留意事項等)
大区分	中区分	小区分			数量	単位	情報源区分(自社データ/二次情報)	情報源名称		情報源名称	数量	
原料調達段階	輸送	原料輸送	原料(家庭ごみ)		5.4E-03	tkm	自社データ(設計値)	・ヒアリングをもとに輸送距離を想定 2tパッカー車(燃費5km/L)、積載率100%、往復10km	MiLCA:特種用途車輸送(営業用)	1.3E-03	kgCO2	
									〃	1.5E-06	kgCH4	
									〃	2.2E-08	kgN2O	
									〃	2.4E-20	kgSF6	
製造段階	建設段階	設備	設備費		2.9E-06	百万円	自社データ(設計値)	バイオ資源・廃棄物等からの水素製造技術開発, (独) 国立環境研究所, 平成19年3月をもとに、初期投資の6割を設備費、使用期間(耐用年数と同等と仮定) 17年と設定	3EID: 化学機械	8.50E-03	kgCO2	
									MiLCA:その他の土木	3.07E-03	kgCO2	
		土木	土木費		2.0E-06	百万円	自社データ(設計値)	バイオ資源・廃棄物等からの水素製造技術開発, (独) 国立環境研究所, 平成19年3月をもとに、初期投資の4割を土木費、使用期間(耐用年数と同等と仮定) 17年と設定	〃	1.85E-06	kgCH4	
									〃	1.19E-07	kgN2O	
		解体	施設面積		4.5E-05	m2	推定値	使用期間は耐用年数と同等と仮定し、17年と設定	MiLCA:廃棄・建築物現場解体1m2あたり	4.69E-04	kgCO2	化石資源由来
									〃	4.89E-07	kgCH4	
	建設段階以外	製造	電気		6.4E-02	kWh	自社データ(設計値)	バイオ資源・廃棄物等からの水素製造技術開発, (独) 国立環境研究所, 平成19年3月	-	3.61E-02	kgCO2	
									排水処理	苛性ソーダ		5.7E-04
		次亜塩素酸ナトリウム		9.0E-04	kg	二次情報	類似事業に対する調査結果より推定	MiLCA:次亜塩素酸ナトリウムの製造				
								〃		2.85E-07	kgCH4	
								〃		3.39E-08	kgN2O	
								〃		6.39E-16	kgSF6	
		硫酸アルミニウム		9.0E-04	kg	二次情報	類似事業に対する調査結果より推定	MiLCA:硫酸アルミニウムの製造		1.10E-03	kgCO2	
								〃	8.41E-07	kgCH4		
〃	7.37E-08	kgN2O										
〃	5.96E-15	kgSF6										

工程			入力	出力	活動量			原単位	温室効果ガス排出		備考(データ品質上の留意事項等)		
大区分	中区分	小区分			数量	単位	情報源区分(自社データ/二次情報)	情報源名称	情報源名称	数量		単位	
			希硫酸		5.7E-05	kg	二次情報	類似事業に対する調査結果より推定	MiLCA:硫酸(100%換算)の製造	3.03E-06	kgCO2		
									〃	2.13E-09	kgCH4		
									〃	3.24E-10	kgN2O		
									〃	1.69E-16	kgSF6		
			メタノール		1.3E-03	kg	二次情報	類似事業に対する調査結果より推定	MiLCA:メタノールの製造	1.70E-03	kgCO2		
									〃	3.06E-06	kgCH4		
									〃	7.52E-07	kgN2O		
									〃	2.30E-17	kgSF6		
			埋立		埋立	3.0E-03	kg	自社データ(設計値)	バイオ資源・廃棄物等からの水素製造技術開発, (独) 国立環境研究所, 平成19年3月	MiLCA:埋立(一廃)	1.19E-04	kgCO2	
										〃	1.14E-04	kgCH4	
										〃	1.37E-08	kgN2O	
										〃	4.11E-17	kgSF6	
流通段階													
使用段階													
処分段階													

(2)オリジナルプロセスのインベントリ分析結果

工程			入力	出力	活動量		情報源区分(自社データ/二次情報等)	情報源名称	原単位		温室効果ガス排出		備考(データ品質上の留意事項等)
大区分	中区分	小区分			数量	単位			情報源名称	情報源名称	数量	単位	
原料調達段階	輸送	原料輸送	原料(家庭ごみ)		5.4E-03	tkm	自社データ(設計値)	重量は60t、2tパッカー車(燃費5km/L、積載率100%、往復10kmと想定)	MiLCA:特種用途車輸送(営業用)	1.33E-03	kgCO2		
									〃	1.48E-06	kgCH4		
									〃	2.20E-08	kgN2O		
									〃	2.39E-20	kgSF6		
製造段階	建設段階	堆肥設備	設備費		3.3E-07	百万円	自社データ(設計値)	バイオ資源・廃棄物等からの水素製造技術開発, (独)国立環境研究所, 平成19年3月をもとに、初期投資の6割が設備費、使用期間(耐用年数と同等と仮定)17年と設定	3EID:化学機械	9.63E-04	kgCO2		
									土木費	2.2E-07	百万円	自社データ(設計値)	バイオ資源・廃棄物等からの水素製造技術開発, (独)国立環境研究所, 平成19年3月をもとに、初期投資の4割が土木費、使用期間(耐用年数と同等と仮定)17年と設定
		〃	2.10E-07	kgCH4									
		〃	1.34E-08	kgN2O									
		〃	3.67E-11	kgSF6									
		電力供給設備	電力設備建設費	2.5E-01	円	推定値	敦賀火力発電所2号機(70万kW)を参考に、70万kW、設備稼働率60%、使用期間38年から、0.91円/kWhと設定	MiLCA:電力施設建設1円あたり	2.41E-04	kgCO2			
	〃							1.59E-07	kgCH4				
	〃							1.10E-08	kgN2O				
	〃							7.14E-11	kgSF6				
	解体	施設面積	4.5E-05	m2	推定値	使用期間は耐用年数と同等と仮定し、17年と設定	MiLCA:廃棄・建築物現場解体1m2あたり	4.69E-04	kgCO2	化石資源由来			
							〃	4.89E-07	kgCH4				
							〃	1.38E-08	kgN2O				
〃							2.24E-17	kgSF6					

工程			入力	出力	活動量				原単位	温室効果ガス排出		備考(データ品質上の留意事項等)
大区分	中区分	小区分			数量	単位	情報源区分(自社データ/二次情報等)	情報源名称	情報源名称	数量	単位	
	建設段階以外	堆肥化	有機質肥料	2.0E-01	kg	自社データ(設計値)	バイオ資源・廃棄物等からの水素製造技術開発, (独)国立環境研究所, 平成19年3月	MiLCA:有機質肥料の製造	1.31E-02	kgCO2	化石資源由来	
								〃	1.12E-05	kgCH4		
								〃	1.04E-06	kgN2O		
								〃	9.47E-14	kgSF6		
		発電	電力	2.8E-01	kWh	自社データ(設計値)	バイオ資源・廃棄物等からの水素製造技術開発, (独)国立環境研究所, 平成19年3月	-	1.56E-01	kgCO2		
流通段階									0.00E+00			
使用段階												
処分段階												

CASE3: 下水汚泥由来バイオガスを原料とした都市ガス製造事業

(1) 対象プロセスのインベントリ分析結果

工程			入力	出力	活動量		情報源区分(自社データ/二次情報等)	情報源名称	原単位	温室効果ガス排出		備考(データ品質上の留意事項等)		
大区分	中区分	小区分			数量	単位				情報源名称	情報源名称		数量	単位
原料調達段階	原料調達	原料	バイオガス調達		2.5E-02	m3	自社データ	ヒアリング結果	昨年度調査結果	1.94E-02	kgCO2			
製造段階	建設段階	設備	設備費		3.8E-07	百万円	自社データ	初期投資の6割が設備費、使用期間(耐用年数と同等と仮定)17年と設定	3EID:化学機械	1.10E-03	kgCO2			
		土木	土木費		2.5E-07	百万円	自社データ	初期投資の4割が土木費、使用期間(耐用年数と同等と仮定)17年と設定	3EID:その他の土木建設	9.86E-04	kgCO2			
		解体	施設面積		9.0E-05	m2	推定値	使用期間は耐用年数と同等と仮定し、17年と設定	MiLCA:廃棄・建築物現場解体1m2あたり	9.37E-04	kgCO2	化石資源由来		
	建設段階以外	電気分解	用水			4.2E-07	m3	自社データ	ヒアリング結果	MiLCA:工業用水道の供給	4.77E-08	kgCO2	化石資源由来	
											1.80E-11	kgCH4		
											5.82E-12	kgN2O		
											2.41E-20	kgSF6		
		微量成分除去	触媒				1.7E-10	kg	二次情報	酸素除去に利用する一般的な触媒を想定	MiLCA:触媒の製造	2.95E-09	kgCO2	化石資源由来
												2.25E-12	kgCH4	
												2.12E-13	kgN2O	
												3.10E-20	kgSF6	
		付臭	付臭剤				3.6E-08	kg	二次情報	ヒアリング結果	MiLCA:メチルメルカプタンの製造プロセス	2.79E-08	kgCO2	化石資源由来
												2.29E-11	kgCH4	
												5.29E-12	kgN2O	
												5.86E-19	kgSF6	
		高度精製全体	電力				5.5E-04	kWh	自社データ	ヒアリング結果	温暖化法第3条(H2O):代表値	9.75E-08	kgCO2	化石資源由来
												9.09E-11	kgCH4	
												2.22E-11	kgN2O	
									3.76E-19	kgSF6				
									3.09E-04	kgCO2				

工程			入力	出力	活動量			原単位	温室効果ガス排出		備考(データ品質上の留意事項等)	
大区分	中区分	小区分			数量	単位	情報源区分(自社データ/二次情報等)	情報源名称	情報源名称	数量		単位
		熱量調整	プロパン		2.5E-03	m3	自社データ	ヒアリング結果	MiLCA:天然ガスの生産	7.21E-05	kgCO2	化石資源由来
										6.11E-08	kgCH4	
										8.48E-08	kgN2O	
流通段階												
使用段階		燃焼	精製バイオガス		2.5E-01	MJ	自社データ	ヒアリング結果より	MiLCA:燃焼都市ガス13A	1.63E-02	kgCO2	化石資源由来
										2.74E-06	kgCH4	
										1.69E-06	kgN2O	
										3.74E-20	kgSF6	
処分段階												

(2)オリジナルプロセスのインベントリ分析結果

工程			入力	出力	活動量		情報源区分(自社データ/二次情報等)	情報源名称	原単位	温室効果ガス排出		備考(データ品質上の留意事項等)
大区分	中区分	小区分			数量	単位				情報源名称	数量	
原料調達												
製造段階	建設段階	建設	都市ガス製造設備建設費	9.3E-06	円	二次情報	年間供給量120万m3(液)、建設コスト100億円、使用期間38年から、0.000365円/m3と想定	MiLCA:電力施設建設1円あたり(都市ガス関連のデータがないため電力供給設備データを使用)	8.87E-09	kgCO2		
								//	5.84E-12	kgCH4		
		//						4.05E-13	kgN2O			
		//						2.63E-15	kgSF6			
	解体	施設面積	9.0E-05	m2	推定値	使用期間は耐用年数と同等と仮定し、17年と設定	MiLCA:廃棄・建築物現場解体1m2あたり	9.37E-04	kgCO2	化石資源由来		
							//	9.78E-07	kgCH4			
							//	2.76E-08	kgN2O			
							//	4.48E-17	kgSF6			
	建設段階以外	製造	都市ガス	2.8E-02	m3	自社データ	ヒアリング結果	MiLCA:都市ガスの製造	1.92E-02	kgCO2	化石資源由来	
								//	1.40E-05	kgCH4		
//								8.68E-06	kgN2O			
//								1.91E-19	kgSF6			
流通段階												
使用段階	燃焼	都市ガス	1.0E+00	MJ	自社データ	ヒアリング結果	MiLCA:燃焼・都市ガス13A	6.70E-02	kgCO2	化石資源由来		
								1.13E-05	kgCH4			
								6.96E-06	kgN2O			
								1.54E-19	kgSF6			
処分段階												