

令和元年度：農を活かした北中城活性化事業
再生可能資源を活用した北中城産業の活性化推進
（事業化実施計画・基本設計）業務

報 告 書
（ 概 要 版 ）

令和 2 年 3 月

北 中 城 村

目 次

第1章 業務概要	1
1-1 業務概要.....	1
1-1-1 業務の目的.....	1
1-1-2 令和元年度に実施する事業概要	1
1-1-3 業務概要.....	1
1-2 業務実施内容	1
第2章 社会条件・上位計画・規制誘導など整理	3
2-1 既往計画の概要.....	3
2-1-1 分散型エネルギーインフラプロジェクト・マスタープラン 概要（H28年度業務）	3
2-1-2 平成29年度業務（詳細調査）の概要.....	3
2-1-3 平成30年度業務（基本計画策定）の概要	4
2-2 関連計画の概要.....	5
2-2-1 関連事業の全体像	5
2-2-2 「農・食・福・健」連携事業の概要.....	5
2-2-3 排出量の精査のまとめ.....	6
第3章 新たな事例・参考文献収集による生ごみ残渣の活用効果についての検証	7
3-1 小規模なバイオガス発電施設の事例.....	7
3-2 消化液利活用の事例	7
第4章 各施設・設備の基本イメージ及び役割・機能、事業規模・内容の再整理	9
4-1 本事業の取組に対する前提の再確認（段階的整備および事業の実施場所）	9
4-2 各施設・設備の基本イメージ.....	9
4-3 役割・機能、事業規模・内容の取りまとめ、設備仕様の決定.....	10
4-3-1 関連施設全体の機能・事業規模・内容など.....	10
4-4 エネルギー化施設の発電量・非常時電力供給	11
4-4-1 植物工場へ供給可能な電力量.....	11
4-4-2 非常時電力の供給	12
4-5 エネルギー化施設の熱利用方法	13
4-5-2 農産物生産施設.....	14
4-6 事業化実施計画.....	15
4-6-1 事業の実施者	15
4-6-2 資金確保のあり方	16
4-7 事業採算性の評価	17
4-7-1 収入.....	17
4-7-2 支出.....	18
4-7-3 採算性評価のまとめ	18
第5章 再生可能資源の活用等に係る施設・設備の基本的な設計.....	19
5-1 基本的な設計の条件	19

5-1-1 導入候補とする設備	19
5-1-2 設計成果の評価ポイント	19
5-2 設計成果の評価方針	19
5-3 サイエンスシード(株)の設計成果	20
5-3-1 バイオマス施設の標準仕様.....	20
5-3-2 システムフロー	20
5-3-3 設計図面等	21
5-3-4 配慮事項とその対応	22
5-3-5 設備導入スケジュール.....	22
5-3-6 概算事業費	22
5-4 (株)開成の設計成果	23
5-4-1 バイオマス施設の標準仕様.....	23
5-4-2 システムフロー	23
5-4-3 設計図面等	24
5-4-4 配慮事項とその対応	25
5-4-5 設備導入スケジュール.....	25
5-4-6 概算事業費	25
5-5 設計に関する推奨案	26
第6章 残渣搬入および処理における環境への影響に関する分析・評価および課題・対策の整理..	27
6-1 環境への影響評価の対象	27
6-2 騒音について	27
6-3 臭気について	27
6-3-1 臭気の概要	27
6-3-2 臭気に対する対策イメージ.....	28
6-3-3 類似施設の臭気について	28
6-3-4 【参考】現地の風向の状況など	28
第7章 委員会の設置	29
第8章 設備製作に向けた事業者との調整	29
第9章 関係機関との協議・調整.....	30
9-1 三育小学校説明会の概要	30
9-1-1 説明会の目的	30
9-1-2 説明会の概要	30
9-2 説明会での意見と今後の方針.....	30
第10章 業務成果としての取りまとめ（事業化実施計画）	31
10-1 設備設計に関する事項.....	31
10-2 設計に関する推奨案	32
10-3 事業の実施者	34

第1章 業務概要

1-1 業務概要

1-1-1 業務の目的

本事業は自治体と民間が共同で、農業振興に資する付加価値生産物の確立と営農改善による生産向上への取組み、農業従事者不足の解消・高齢化対策としての若年労働者流入促進と育成、地域エネルギーの地産地消への対応に向け、「農を活かした北中城活性化検討事業」の他の業務とも連動を図り、再生可能資源を活用した農業振興モデル取組みの実証実験を行い、その成果をもって、地域の雇用を生み出しながら人・もの（食・農・エネルギー）の地産地消を強力に進め、前進ある地域づくり事業“何が起きてても負けない農と住の調和ある安全で安心した暮らしのできる村”を実現していくことを目的とする。

1-1-2 令和元年度に実施する事業概要

平成 28 年度の分散型エネルギーに関する業務報告書（概要版）、平成 29・30 年度の再生可能資源を活用した北中城産業の活性化推進業務報告書（概要版）、平成 30 年度の農を活かした健康・福祉の里づくりに向けた推進事業報告書（概要版）を踏まえ、平成 30 年度業務で選定された実証実験の実施検討地域を主体として、地域の声も勘案の上、実施可能な事業として確かなものとしていく。

作業としては、農業振興（施設園芸の向上・耕作放棄地の再生など）に資する再生可能資源（生ゴミ）でのエネルギー化及び液肥・堆肥化を図り、バイオマス・バイオガス設備や炭化設備の最適技術や課題の抽出などとともに、コンパクトモデル化した事業化実証用園芸ハウス（又はコンテナ式水耕栽培設備）・露地圃場にエネルギー・堆肥を供給する事業スキームにおける分散型エネルギー・営農事業の成立性を検証し、北中城村産業全体へどのような経済効果の波及が起り得るかまでを分析の上、今年度は前年度の検討内容を踏まえ、参画に意欲のある企業とワーキングにて検討を実施し、事業化に向けた検討を行うとともに、事業用設備の基本設計・概算事業費までの作業を進め、事業化実施計画としての取りまとめを行うまでを業務範囲とする。

1-1-3 業務概要

1)	業務名	令和元年度：農を活かした北中城活性化検討事業 再生可能資源を活用した北中城産業の活性化推進（事業化実施計画・基本設計） 業務
2)	工期	令和元年 10 月 2 日～令和 2 年 3 月 6 日
3)	発注者	北中城村
4)	受注者	株式会社 オリエンタルコンサルタンツ 沖縄支店
5)	管理技術者	梶原 唯史
6)	担当技術者	小嶋 平三、山本 陽、高橋 元太、佐藤 祐司、二宮 侑基、根原 孝輔、 谷 有美子
7)	照査技術者	工藤 誠、兒玉 隆昌

1-2 業務実施内容

(1) 踏まえるべき社会条件（生ゴミ残渣の排出先・排出量・成分構成も含め）、上位計画、規制・誘導などの現状を再整理

昨年度、一昨年度業務において検討・調査した生ゴミ残渣の排出先・排出量・成分構成などの社会

条件や、上位関連計画、また事業化に向けた規制・誘導などの制約条件などについて再整理を行う。

(2) 前年度までの試験データなどと共に、新たな事例や参考文献などの収集により、利用する生ゴミ残渣の活用効果についての検証

昨年度、一昨年度において検討・調査した生ゴミ残渣の活用効果について、新たな事例や参考文献などを収集整理しつつ、再検証を行う。

(3) 平成 30 年度業務で再検討・見直しなどを図った基本プラン(計画)を踏まえ、製作する各施設・設備の基本イメージ及び役割・機能、事業規模・内容などの再整理、資料等の作成

1) 本事業の取組に対する前提の再確認

平成 30 年度業務の長期ラボ試験及び導入施設等の検討を踏まえ、提言された実証実験での取組から事業実証の実施展開への取組みに方針変更することについての整理を行う。

2) 製作する各施設・設備の基本イメージの作成

昨年度作成した基本プラン(計画)に位置付けられた製作する各施設・設備の製作条件、規模、仕様、性能、更には施設配置計画などを踏まえ、基本イメージを再整理する。

3) 役割・機能、事業規模・内容の取りまとめ、設備仕様の決定

(2)で整理した事項を踏まえ、導入する各施設の役割・機能や事業規模・内容などをとりまとめ、導入する設備の仕様を確定(決定)する。

4) 事業化実施計画の作成

昨年度作成した基本プランを踏まえつつ、再整理した基本イメージ、役割・機能、事業規模、事業内容、設備仕様を基にして、事業化に向けた取組に関する対応事項・工程及び実施事業体や資金確保のあり方などの整理を図り、事業化実施計画を作成する。

(4) 再生可能資源の活用等に係る施設・設備の基本的な設計

前年度の基本プランで整理された必要な設備・装置の製作条件、設備・装置の基本規模・仕様・性能、施設配置計画などを踏まえ、協力いただける企業及び研究機関などに呼びかけ、その中で実施に向けた調整・協議・支援を得て基本的な設備・装置の設計などの整理を行う。

(5) 残渣搬入及び処理における環境への影響に関する分析(特に臭気・地下水・農地)・評価、課題と対策について整理

(3)で作成した事業化実施計画を踏まえ、導入を想定する設備を稼働させた際に発生する残渣などが与える環境への影響(特に臭気・地下水・農地)について分析を行う。

また、分析を行った結果を評価し、事業化へ向けた課題として取りまとめるとともに、その対応策についても取りまとめるものとする。

(6) 委員会の設置(平成 30 年度業務で再開設置された委員会で引き続き対応を図る)

(7) 設備製作に向けた事業者との調整

(8) 報告書としての取りまとめ

(9) 打合せ

(10) 関係機関との協議・調整

(11) 業務成果としての取りまとめ

事業実証の実施展開に向けたバイオガスエネルギー設備、農業施設(園芸ハウスなど)及びバイオマス関連設備(液肥・堆肥化設備など)の事業化実施計画策定(導入設備・装置・施設等のプロセスフロー図・構成基本図などの基本設計及び概算費用算定等を含む)

第2章 社会条件・上位計画・規制誘導など整理

2-1 既往計画の概要

2-1-1 分散型エネルギーインフラプロジェクト・マスタープラン 概要（H28年度業務）

平成28年度では、本計画の先導的な役割として、分散型エネルギーインフラプロジェクト・マスタープランの策定を行っている。以下に、その概要について示す。

(1) 北中城みらいづくり(マスタープランのビジョン)

- 村民みずからが中心となり、賑わいのある地域社会と活力に満ちた産業（農業・観光）を持続する。
- 地域の雇用を生み出しながら、人・もの（食・農・エネルギー）の地産地消を強力に進め、“何が起きても負けない農と住の調和ある安全で安心した暮らしのできる村”を実現する。
- 輝ける北中城の未来を支えるエネルギーインフラを村全体でつくる。



図 2-1 北中城みらいづくりのイメージ⇒

2-1-2 平成29年度業務（詳細調査）の概要

想定される実証実験設備と装置についての考え方を整理し、①実証実験用バイオガスプラント設備、②実証実験用炭化装置、③実証実験用堆肥化装置、④実証規模の園芸ハウスの構成として整備する方針とした。

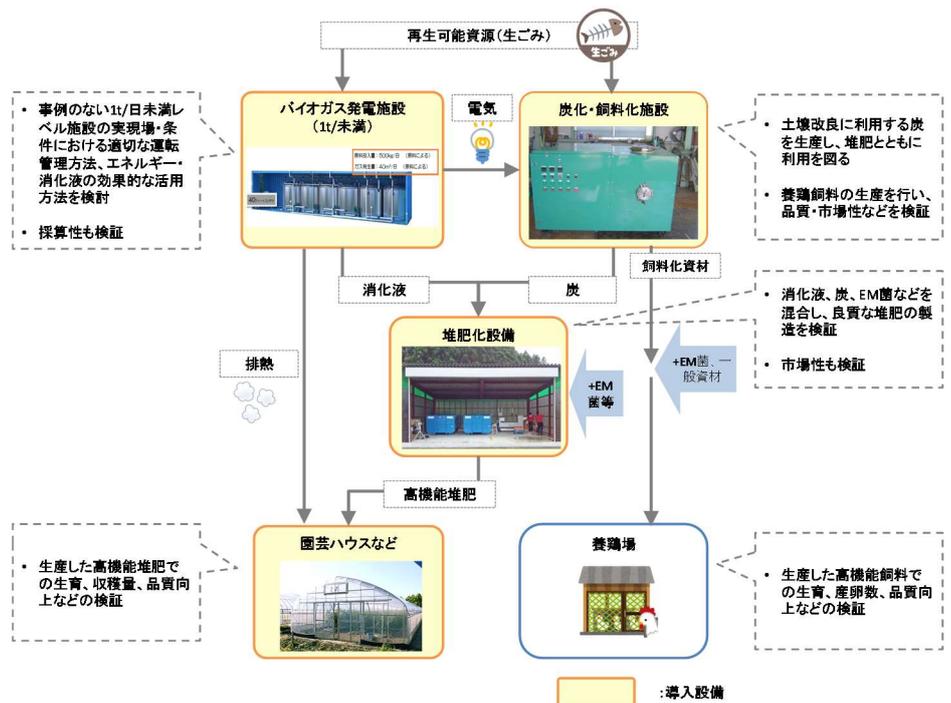


図 2-2 導入設備・装置の概念図

2-1-3 平成 30 年度業務（基本計画策定）の概要

平成 30 年度の基本計画策定業務では、事業化に関する検討の熟度を高め、事業の実施場所、対象とする再生可能資源の量の検証、導入設備の仕様・規模・性能の確定などを行っている。

(1) 事業の実施場所

施設の配置計画は、別途検討を行っている「健康・福祉の里づくり」業務において検討を実施しており、バイオガス発電施設もこの中に位置付けられている状況である。

バイオガス事業は、周辺住宅への配慮、健康福祉拠点の各ゾーンの配置、また非常時に電力等供給を行うことから候補地西側に配置する。なお、事業の実施場所については、周辺住宅へ配慮すること等の基本的な条件は踏襲するが、候補地が今後の調整により変わる可能性はある。



図 2-3 想定する事業の実施場所

(2) 対象とする再生可能資源の量

以下に、対象とする再生可能資源の量を整理したものを示す。

対象とする再生可能資源の量は、日平均量で約 1,300kg、日最大量で 2,150kg 程度となる。コストバスタ沖縄ホテルでは、日平均量で約 250kg 程度を排出しているとのことであるが、この一部を引取り、活用することを想定する。

なお、この量については、今後新たに引取り可能な食物残渣が想定された場合、量が変わる可能性がある。

表 2-1 対象とする再生可能資源の量

排出施設	日平均排出量 (kg/日)	日最大排出量 (kg/日)	備考
イオンモール沖縄ライカム	900	1,400	
学校給食調理場	240	600	
北中城若松病院	16	16	
コストバスタ沖縄	100	100	
健康食レストラン・直売所	30	30	将来整備施設
合計	1,286 ≒1,300	2,146 ≒2,150	

※コストバスタ沖縄では、日平均で 250kg 程度の排出量があるが、一部の活用を想定。

(3) 導入設備の仕様・規模・性能の確定

導入する設備の仕様を以下に示す。導入設備については、「バイオガス発電」「堆肥化」「園芸施設」の 3 点で取組みを進捗していくこととする。

表 2-2 導入する施設の種類の種類

施設・設備	施設概要	備考
バイオガス発電設備	日平均 1.3t 処理	㈱開成の施設を想定
堆肥化設備	消化液や有用微生物を混合する設備	
園芸ハウス等	200 坪規模の園芸ハウス、植物工場	実証で用いる植物工場 5 棟活用を想定

2-2 関連計画の概要

2-2-1 関連事業の全体像

北中城村では、農業の担い手の不足、高齢化が進み、耕作放棄地が増加している課題などを受け、平成 27 年度に策定された「まち・ひと・しごと創生総合戦略」において、

- ・ 地域資源を活用した地域ブランドの構築促進
- ・ 「農・食・福・健」連携による健康長寿の六次産業化とブランド化

等が位置付けられ、地域資源を活用した活気ある“しごとづくり”を目指している

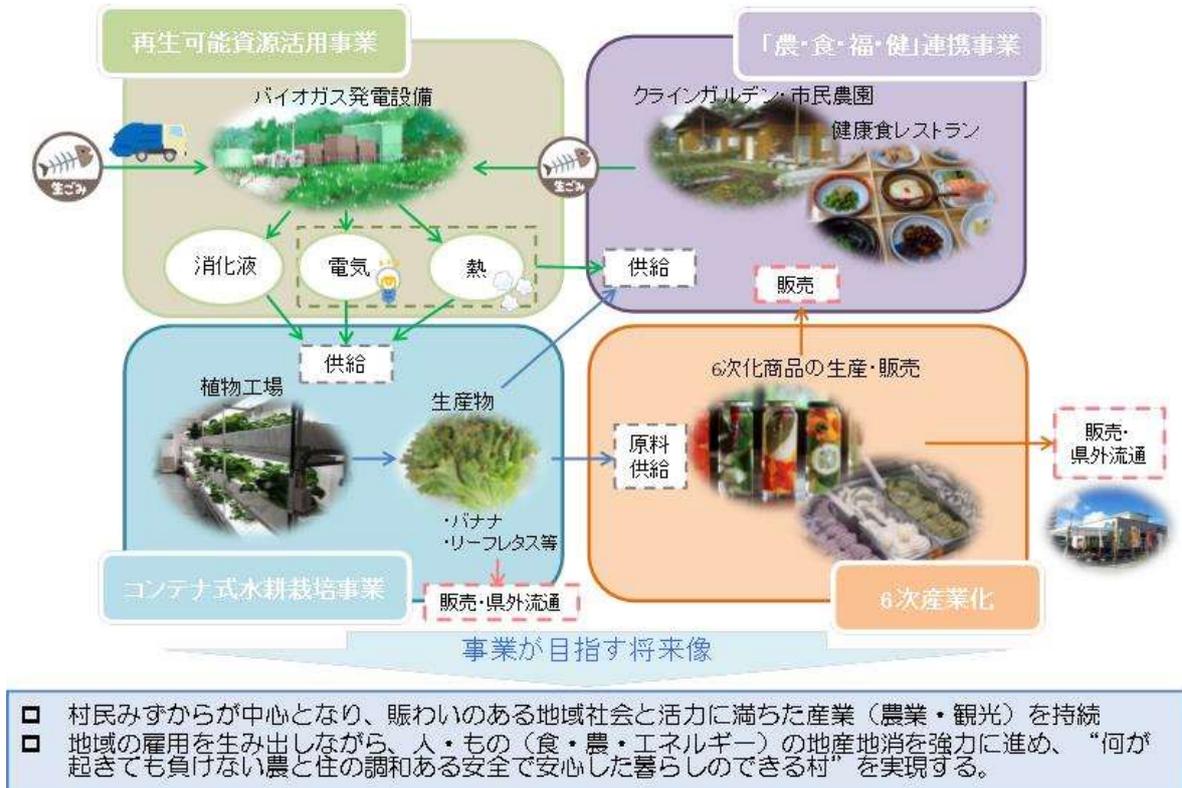


図 2-4 関連事業の全体像

2-2-2 「農・食・福・健」連携事業の概要

【「農・食・福・健」連携事業の目的】

「健康長寿の村」をアイデンティティとする本村では、「農・食・福・健」連携による取り組みの展開により、農業の再生を推進する方針が打ち出されている。

- ① 「農」「食」を融合させた新たな農産物・食品の高付加価値化による農業の再生
- ② 福祉農園の整備による生きがい・雇用の機会の創出
- ③ 長寿の秘訣である「食」と「農」を活用した観光戦略の推進などの取り組み

【「農・食・福・健」連携事業の整備方針】

- 農を活かしたモデルエリアをつくりだすことで、北中城村らしい農を基盤とした健康長寿社会を実現し、付加価値を持った農業を再生することをめざしている。
- 現段階で荻道・大城地区を候補地として計画が練られている。

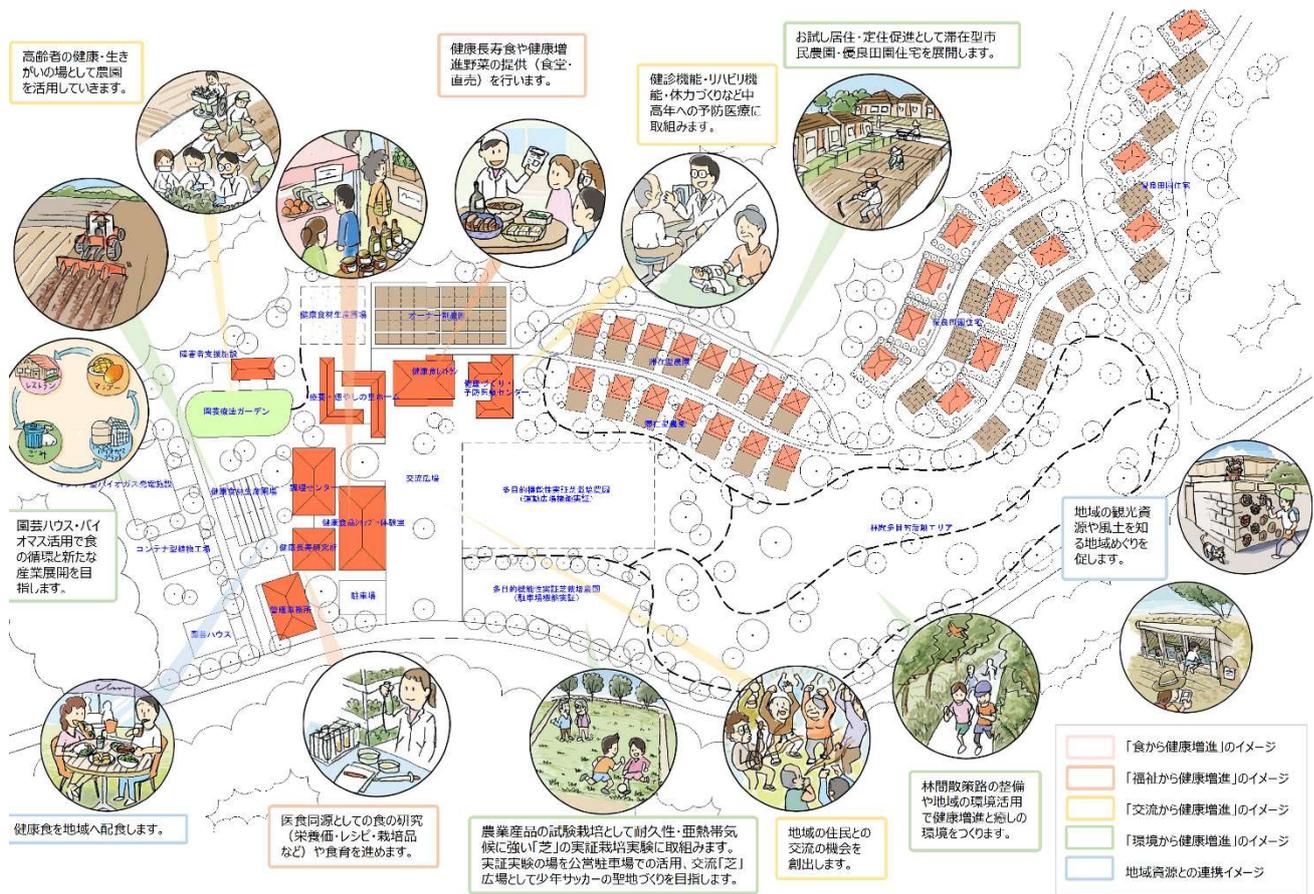


図 2-5 「農・食・福・健」連携事業の概要

2-2-3 排出量の精査のまとめ

以下に、対象施設の食物残渣の排出量を整理したものを示す。日平均量では約 1,450kg、日最大量では 2,350kg と想定される。バイオガス発電を設計する上では、日平均量だけではなく、日最大の量にも対応させる必要がある。

また、これらの対象施設以外にも食品残渣が発生する可能性は考えられ、継続的に調査を行う必要がある。

表 2-3 排出量のまとめ

排出施設	日平均排出量 (kg/日)	日最大排出量 (kg/日)	備考
イオンモール沖縄ライカム	900	1,400	
学校給食調理場	240	600	
北中城若松病院	16	16	
コスタビスタ沖縄	250	300	
健康食レストラン・直売所	30	30	将来整備施設
合計	1,436	2,346	

※ライカムの排出量は、2016年11月～2018年10月までの2年間の平均値。

※その他施設は、担当者からのヒアリングによる値および推計値。

第3章 新たな事例・参考文献収集による生ごみ残渣の活用効果についての検証

3-1 小規模なバイオガス発電施設の事例

小規模なバイオガス発電施設（処理量 10t/日以下）の事例を表 3-1 に示す。

小規模なバイオガス発電においては、採算性を確保するため、消化液を水処理するのではなく、液肥や堆肥として利用しているケースが多い。

表 3-1 メタン発酵施設の事例（小規模）

施設名称	— (自社プラント)	コープこうべ食品廃棄物 処理施設	瀬波バイオマスエネルギー プラント	鹿島中部クリーンセンター
事業者	株式会社アレフ	コープこうべ	株式会社開成	石川県中能登町
概観				
発電出力	約 145,000kwh/年	1,440kwh/日	600~3,000kwh/日	不明
原料	生ごみ・ビール粕など	生ごみ、排水汚泥	生ごみ、下水汚泥	下水・浄化槽汚泥、生ごみ等
処理量 (日)	生ごみ 0.1 t ビール粕 0.6t	生ごみ 5t 汚泥 1t	4.9t/日	下水汚泥：約 4 t/日 し尿浄化槽汚泥：約 4 t/日 食品残渣：約 0.3 t/日
発酵方式	湿式中温	湿式中温	乾式中温	湿式中温
総事業費	約 15 億円	3 億円	約 3 億円	約 15 億円
維持費	3,716 千円/年	12,300 千円/年	9,000 千円/年	30,000 千円/年
維持管理人員数	2 人	1 人	不明	不明
生産物 利用 方法	電気	自家利用 8 割、FIT 売電 2 割	場内利用	場内利用
	熱	場内利用（発酵槽など加温）	場内利用	場内利用
発酵 残渣	自家農業で液肥利用（散布量 600~800t/年）	排水処理を行い下水道放流	農業ハウスへ供給およびメタン 発酵槽の加温に利用	液肥として利用。
	デュアルフューエル発電機に より、バイオガスと製造した BDFを混焼			
その他				汚泥の改質技術によるガス発生 率の向上、高濃度発酵による発 酵槽の小型化を実現

3-2 消化液利活用の事例

(1) 液肥活用・未活用での施設事業費

以下に、消化液処理と液肥利用の場合のメタン発酵施設事業費を整理したデータを示す。消化液利用・未利用においては、明確な事業費の差が表れることがわかる。本事業では、バイオマスの量が少なくスケールメリットが働かないことから、消化液の液肥利用を図ることはより重要となる。

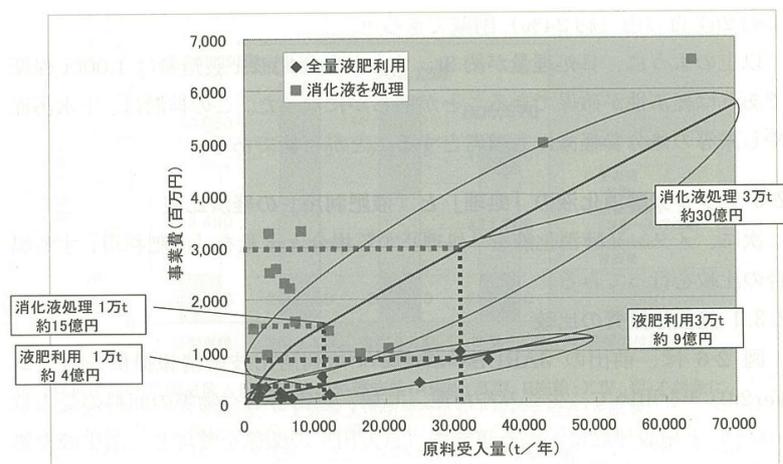


図 3-1 消化液処理と液肥利用のメタン発酵施設事業費（出典：メタン発酵消化液の液肥利用マニュアル）

(2) 液肥の散布手法

以下に、液肥の散布手法の事例を整理したものを示す。より簡易な手法で散布することが望まれるが、維持管理性などを踏まえるとスラリースプレッダや畝間かんがい、手による散布などが想定される。

表 3-2 液肥の散布手法例

	改良小型スラリースプレッダ	畝間かんがいの手法	畑地用マイクロかんがいチューブ
イメージ			
概要	水田用と同様	畑の畝間に液肥を流し込む方法	液肥タンク、ポンプ、フィルターを通した液肥を畑地かんがい用チューブを用いて施用
適用	麦の元肥、追肥施用、菜の花の元肥用等	キャベツ、レタス、スイートコーン等	(実証実験中、一部実施例あり) アスパラ、キュウリ等のハウス野菜
特徴	我が国の一般的な整備済み転作水田や畑に効率的な施用が可能。吐出口が下向きの為、液肥が飛散しにくい。	我が国の一般的な畑地に効率的な施用が可能	自由度の高い施肥管理が可能。ハウスや樹園地等の付加価値の高い作物への適用が可能。
技術的課題	不整形の畑には小型機械の適用が必要。作物が生育してからの追肥には適用困難(麦踏みを兼ねた追肥を除く)	区画内の畑地における液肥の濃度差が生じさせない肥培管理が必要。畑の土質により適用困難な場合がある。	畑地用マイクロかんがいチューブのエミッターの目詰まり対策の為固液分離が必要。
事例	九州他	全国各地	九州他実証実験
	5地区程度		1地区程度

(3) 液肥による栽培実験事例

液肥による栽培実験を行った事例を以下に示す。液肥の分割施用を行った「肥培かんがい施用区1」の収量が若干低い、概ね良好な結果が得られており、液肥の有効性が示されていると言える。

表 3-3 栽培実証実験の結果概要

試験区名		慣行施用区	肥培かんがい施用区1	肥培かんがい施用区2
生育調査 (分がっ期) (7月15日)	草丈(cm)	32.1	31.4	32.3
	茎数(本/m ²)	14	14	15
生育調査 (8月4日) (幼穂形成、 最高分けつ 期)	草丈(cm)	67.5	67.9	65.6
	茎数(本/m ²)	24	25	24
	葉色(SPAD)	38.1	37.4	36.2
出穂期(8月26日)				
成熟調査(9月4日)				
	稈長	53.4	56.0	56.6
	穂長	20.2	21.3	20.7
	穂数	20.3	19.0	20.4
	倒伏		一部、倒伏	一部、倒伏
収穫時調査(10月4日)				
水分15%補正済み、ふるい目1.8mm使用				
	ワラ重量(kg/10a)	532	526	527
	精玄米重量(kg/10a)	522	498	548
	玄米千粒量(g)	22.0	22.5	22.4

(出典：メタン発酵消化液の液肥利用マニュアル)

第4章 各施設・設備の基本イメージ及び役割・機能、事業規模・内容の再整理

4-1 本事業の取組に対する前提の再確認（段階的整備および事業の実施場所）

平成 31 年度健康福祉の里づくり委員会では、新たに段階的整備方針を検討しており、バイオガス発電などの食の循環に関する事業は、第一段階整備に位置付けられる。整備対象用地は三育小学校の所有地となっており、環境教育の点なども含めて連携し、事業用地の提供に向けた調整を図っていく。



図 4-1 段階的な整備方針の検討結果（健康福祉の里づくり委員会資料より）

4-2 各施設・設備の基本イメージ

水耕栽培実証にて使用されているコンテナ式植物工場を移設し、バイオガス発電の電力を供給する。また、200坪（660㎡）程度の施設園芸ハウス、体験・福祉農園 165坪（545㎡）程度の整備を行う。

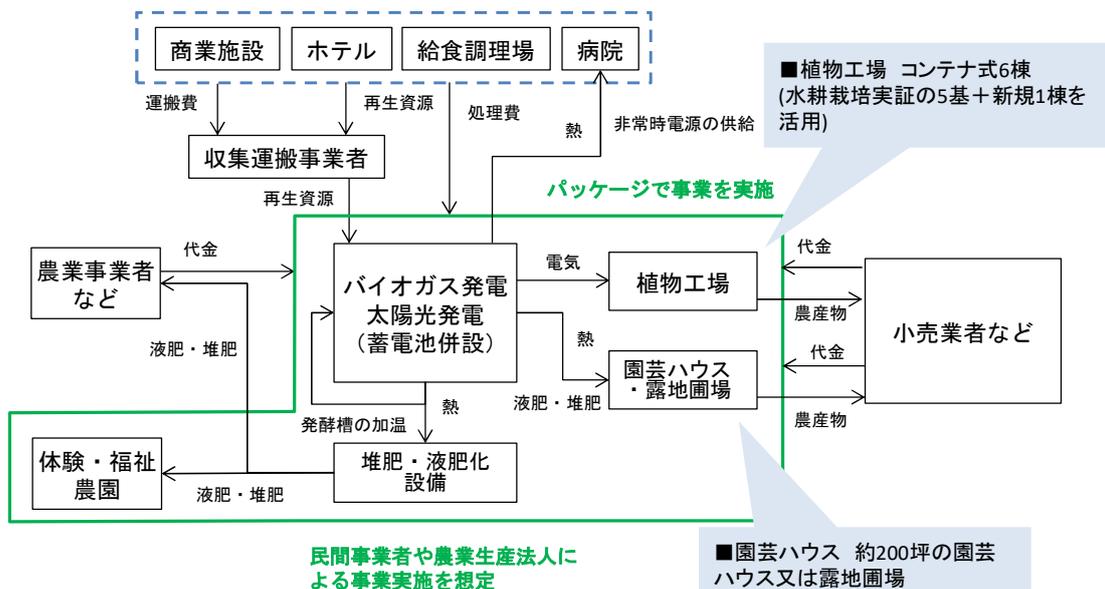


図 4-2 各施設・設備の基本イメージ

4-3 役割・機能、事業規模・内容の取りまとめ、設備仕様の決定

4-3-1 関連施設全体の機能・事業規模・内容など

以下に、配置予定施設全体の機能・事業規模・内容および配置計画案を示す。また、図 4-3 の配置計画案により整備を検討する。バイオガス発電施設および水耕栽培、園芸ハウスなどの施設は、詳細を後述する。

表 4-1 配置予定施設の機能・事業規模

	導入施設	面積 (坪)	面積 (m ²)	備考
①	農業施設に生産物を供給するバイオガス発電施設	115	379.5	面積には資材倉庫等も含む。
②	作業管理ハウス	30	100.0	冷蔵庫・育苗用保冷室・プレハブ：一棟 (18 坪) プレハブ：一棟 (10 坪)
③	コンテナ式水耕栽培施設	55	170	太陽光型 2 基、人工光型 4 基 (表 4-3 掲示)
④	施設園芸・水耕ハウス	210	690	バナナ用ハウス：100 坪 バニラおよびパッションフルーツ用ハウス (100 坪) その他 (10 坪)
⑤	体験農園	165	545	体験農園：4 面 (8 坪×4 面) オーナー農園：17 面 (4 坪×17 面) 福祉農園：5 面 資材倉庫等 7 坪
⑥	駐車場	65	200	職員用 4 面、訪問客用 10 面
⑦	全体的な敷地造成及び、歩道等整備、インフラ設置	640	2,110	—
⑧	園芸ハウス又は露地栽培圃場	300	1,000	追加整備予定地



図 4-3 予定施設の配置計画案

4-4 エネルギー化施設の発電量・非常時電力供給

4-4-1 植物工場へ供給可能な電力量

(1) バイオガス発電の発電量

以下に、バイオガス発電の発電量試算結果を示す。食品残渣 1.4t/日の投入により、バイオガス発電では、年間で約 24 万 kWh 程度の発電が可能である。

■メタンガス発生量

① ガス発生量原単位	(Nm ³ /t)	250
② 年間生ごみ排出量	(t/年)	511
③ 年間ガス発生量	(①×②) (Nm ³)	127,750
④ メタンガス濃度		58.0%
⑤ 年間メタンガス発生量	(③×④) (Nm ³)	74,095

■発電量の算出

⑥ 発電効率		0.32
⑦ メタンガスの低位発熱量	(MJ/Nm ³)	36
1MJ=	0.2778 kWh	
発電量	(⑤×⑥×⑦×0.2778) (kWh/年)	237,123

(2) 植物工場の消費電力をまかなう場合の検討

以下に、植物工場の消費電力をまかなう場合の検討結果を示す。なお、植物工場の消費電力量は、現状 5 号機の人工光型の消費電力量実績のみ入手可能であったため、これを基に算出している。

人工光型の年間の消費電力量は、35,000kWh 程度と想定される。バイオガス発電および太陽光発電による発電量は、年間で 25 万 kWh 程度であり、人工光型の植物工場であれば 7 基分程度をまかなうことが可能である（なお、一般家庭の年間消費電力量が約 5,000kWh とされており、約 50 世帯分に相当）。

ただし、太陽光利用型の植物工場であれば、照明に要する消費電力はないため、より小さい消費電力量となる可能性があり、電力量が少々余剰となると考えられる。

■植物工場5号機（人工光型）の消費電力量

夏季1ヵ月の消費電力量(9月)	2,762 kWh	
なお、8～9月は実証初動期間であり、安全側をとることとして		
夏季1ヵ月の消費電力量は	3,000 kWhとする。	
冬期1ヵ月の消費電力量(12-1月)	2,680 kWh	
夏季の消費電力量 (3-11月)	9ヵ月	27,000 kWh
冬期の消費電力量 (12-2月)	3ヵ月	8,039 kWh
年間の消費電力量		35,039 kWh
バイオガス発電の年間発電量		237,123 kWh
太陽光発電の年間発電量		28,233 kWh
合計の年間発電量		265,356 kWh
バイオガス発電での所内消費電力量		50 kWh/d
		18,250 kWh/年
使用可能な電力量		247,106 kWh
植物工場(人工光)	7.1 機の電力をまかなうことが可能	

4-4-2 非常時電力の供給

(1) 非常時電力供給に必要な設備

以下に、コジェネ発電機のメーカーの通常時および自立運転時のシステムフローを示す。コジェネ発電機は、停電対応型を導入することで、停電時に運転し非常時電力の供給を行うことが可能である。

また、平成 30 年度のラボ試験結果において、バイオガスプラントに食品残渣の投入を停止して数日間は、バイオガスの発生量は減るものの止まることはない。

これらより、高額な蓄電池を設置しなくても、災害対応に必要な 3 日間程度の非常時電源の供給は可能である。ただし、バイオガスをコジェネ発電機に供給するガスブロワーの運転に必要な最低限の蓄電池は設置する。

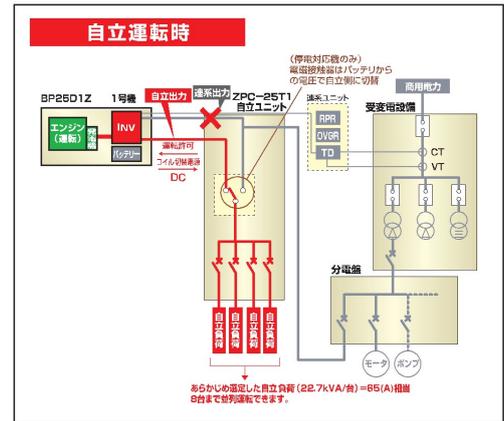


図 4-4 発電機の自立運転時のシステムフロー（出典：ヤマ-社カタログ）

■非常時電源設置の方針

- ・ バイオガス発電のコジェネ発電機により、非常時電源の供給を図る。
- ・ コジェネ発電機に供給するガスブロワーの運転に必要な最低限の蓄電池は設置する。

(2) 非常時の発電量

以下に非常時の発電量の試算結果を示す。平成 30 年度の試験結果より、食品残渣の供給を止めても、ガスの発生量は減るものの発生することから、供給停止 1~3 日目でのバイオガス発生量を想定し、発電量を算出する。

非常時の発電量は、約 1,200kWh 程度と想定される。一般家庭の消費電力量が 1 日あたり 20kWh 程度と想定されることから、公民館などへの電力供給は問題なく可能である（なお、非常時の 3 日間の電力供給を想定すると、 $1,200\text{kWh} \div (20\text{kWh} \times 3 \text{日}) = 20$ 世帯程度の供給量となる）。

ただし、非常時に供給可能な電力は、発電機 1 台あたり 22.7kVA であり、2 台で 45.5kVA である。病院の電力負荷はこれより大きい

（50kW 以上の高圧での電力契約と想定）と考えられることから、**病院のうち非常時電力を供給する負荷を限定し、供給を行う必要がある。**

なお、供給予定の病院の消費電力は、来年度以降ヒアリングなどにより調査・検討を行い、非常時電力の供給に関する調整を行う必要がある。

○非常時電力量の算出

■非常時のバイオガス発生量

年間ガス発生量	127,750 (Nm ³)
1日あたりのガス発生量	350 (Nm ³ /d)

非常時電源の供給を行う必要がある期間を、3日間と想定

食品残渣の供給停止によるガス発生割合 (H30年度試験結果より)

供給停止1日目	100%
供給停止2日目	50%
供給停止3日目	30%

食品残渣の供給停止を踏まえたガス発生量

供給停止1日目	350 (Nm ³ /d)
供給停止2日目	175 (Nm ³ /d)
供給停止3日目	105 (Nm ³ /d)
3日間合計	630 (Nm ³ /d)

■非常時の発電量

ガスの発生量(3日間合計)	630 (Nm ³ /d)
メタンガス濃度	58.0%
メタンガス発生量(3日間合計)	365 (Nm ³ /d)
発電効率	0.32
メタンガスの低位発熱量	36 (MJ/Nm ³)
1MJ=	0.2778 kWh
発電量 (⑤×⑥×⑦×0.2778)	1,168 (kWh)

4-5 エネルギー化施設の熱利用方法

(1) 利用可能な熱量

以下に、利用可能な熱量の試算結果を示す。熱回収率は約 50%程度となることから、発酵槽加温に使用する熱量を差し引いても、年間で 100 万 MJ 程度を活用することが可能である。

■メタンガス発生量

① ガス発生量原単位	250 (Nm ³ /t)
② 年間生ごみ排出量	474.5 (t/年)
③ 年間ガス発生量 (①×②)	118,625 (Nm ³)
④ メタンガス濃度	58.0%
⑤ 年間メタンガス発生量 (③×④)	68,803 (Nm ³)

■供給可能な熱量の算出

⑧ 熱回収率	52%
⑨ メタンガスの低位発熱量	36 (MJ/Nm ³)
⑩ 回収可能な熱量(⑤×⑧×⑨)	1,287,992 (MJ/年)
⑪ 発酵槽加温に使用する熱量(メーカー資料より)	941 (MJ/日)
	≒ 343,465 (MJ/年)
⑫ 利用可能な熱量(⑩-⑪)	944,527 (MJ/年)

(2) 熱需要量の算出

熱需要が想定される近隣の 3 施設について、特に沖縄という土地柄では、暖房負荷は小さく時期的に限定されると考えられる。そこで、熱需要量の算出は、「給湯負荷」を対象とする。

熱需要量の算出は、以下に示すとおり、想定される延床面積に熱需要量原単位を乗じて算出する。

■熱需要量の算出方法

$$\text{熱需要量 (MJ/年)} = \text{想定延床面積 (m}^2\text{)} \times \text{熱負荷原単位 (MJ/年} \cdot \text{m}^2\text{)}$$

年間熱負荷原単位については、文献で例示されている値を使用する。

以下に、熱需要量の試算結果を示す。医療福祉施設は、入浴などの給湯の需要が大きいと想定されるが、小学校や健康食レストランはほとんど熱需要がないと想定される。そのため、熱利用を行う施設は、医療福祉施設が望ましいと想定される。

なお、園芸ハウスや植物工場での熱利用も想定されるが、沖縄県の気候の面から給湯や暖房などの負荷が必要な期間が短くと想定される。そのため、医療福祉施設での熱利用を推奨する。

表 4-2 熱需要量の試算結果

施設		三育小学校	医療福祉施設	健康食レストラン等
延床面積 (想定)	m ²	2,400	26,400	1,485
熱負荷原単位 の種類		業務施設	医療施設	商業施設
熱負荷原単位 (給湯)	MJ/年・m ²	13	310	42
熱需要量	MJ/年	31,200	8,184,000	62,370
熱供給の適性		- 熱需要量が小さく適さない	○ 供給可能熱量の全て を利用することが可能 である	- 熱需要量が小さく適さない

■熱利用先の推奨案

- 医療福祉施設での給湯用途などでの熱利用を推奨
(園芸ハウスなどは、熱が必要な期間が短く、需要量も多くないと想定される)

4-5-2 農産物生産施設

(1) 水耕栽培施設(植物工場)

以下に、水耕栽培施設の予定栽培品目を示す。太陽光型 2 基および人工光型 3 基は、既存実証実験施設を事業用へ改修し、活用するとともに、人工光型 1 基を新規で導入し、低カリウム葉野菜の栽培により、高付加価値の農産物を生産する。

■想定される事業者：民間事業者又は農業生産法人

■整備用地坪数：約 55 坪

表 4-3 植物工場の生産予定品目

対象号機	栽培対象品目	備考
太陽光型 2 号機	バナナの苗・パッションの苗・沖縄野菜（ハンダマ・島唐辛子など）の栽培	既存実証実験施設を事業用へ改修し、活用
太陽光型 4 号機		
人工光型 1 号機		
人工光型 3 号機	ハーブ類、ワサビ、ニンニク類	
人工光型 5 号機	バナラビーンズ・コーヒーの苗栽培、通常葉野菜類の栽培、沖縄野菜（ハンダマ・島唐辛子）の栽培、ミョウガの栽培、一部は実証用栽培で使用	
人工光型 6 号機	通常葉野菜類の栽培と播種・育苗室	
人工光型 7 号機	低カリウム葉野菜類の栽培	新規導入

※出典：平成 31 年度コンテナ式水耕栽培実証実験及び実証成果の取りまとめ業務



図 4-5 コンテナ式水耕栽培施設の外観

(2) 施設園芸・水耕ハウス

施設園芸・水耕ハウスについては、植物工場において苗を栽培するバナナおよび村内で栽培に着手されているバナラを栽培することとする。

・バナナ用ハウス（100 坪）

・バナラ用ハウス（100 坪）

⇒確保敷地は 210 坪（ハウス：200 坪＋その他 10 坪）

その他、三育小学校の土地に隣接する農振農用地（⑧の追加整備予定地）に関しては、施設園芸ハウス 300 坪程度を設置し、民間事業者と協力・連携し、ICT 技術・AI 活用を含め、次世代型のハウスにより農産物栽培を行う。

4-6 事業化実施計画

4-6-1 事業の実施者

(1) 事業者の条件

本事業では、バイオガス発電とともに、植物工場や園芸ハウスにおける農業経営を行うため、**農業経営を行うことができる者を事業者の条件**とする。そのため、農業経営を営むことができる「農地所有適格法人」を事業者の条件とし、既存もしくは新規の農地所有適格法人により事業を実施する。

※農事組合法人の1号法人は、耕作や収穫等の農作業を共同で行ったりする場合に使われる法人であり、農業経営を行うことができないため、対象外とする。

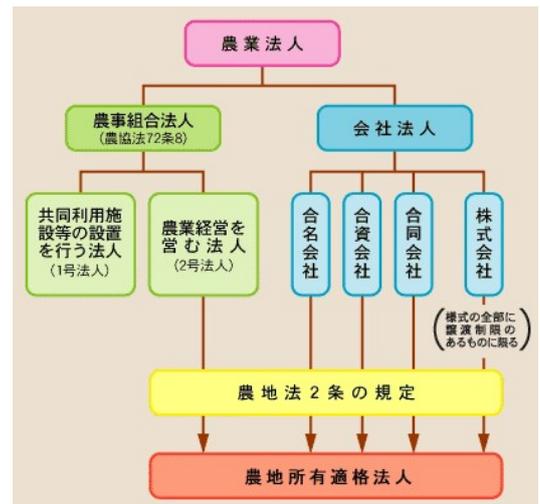


図 4-6 農業法人の区分分け

■農地所有適格法人とは

農業法人とは、農業を事業目的とする法人の総称である。農畜産物の生産や加工・販売など、農業に関連する事業を行う法人をいう。農業法人は、「会社法人」と「農事組合法人」に2つに分類される。農業法人のなかで、農地法第2条第3項の要件に適合し、農業経営を行うために農地を取得できる農業法人のことを「農地所有適格法人」と呼び、農地所有適格法人の要件は、次の4つになる。

■農地所有適格法人の要件

法人形態要件・事業要件・議決権要件・役員要件

また、構成員の要件は以下のとおりである。

- 1) 農地または採草放牧地の所有権を移転するか、または賃借権等の使用収益権を設定・移転することにより、その法人に農地または採草放牧地を提供（貸付）した個人
- 2) 法人の農業（農業関連事業を含む）の常時従事者《原則として年間150日以上》
- 3) 地方公共団体、農業協同組合、農業協同組合連合会
- 4) 継続的取引関係を有する者（農商工連携事業者など）
 - ・法人から物資の供給又は役務の提供を継続（5年以上）して受ける個人
 - ・新商品又は新技術の開発又は提供に係る契約を5年以上締結する者（法人含む）
- 5) 一般の会社が構成員となろうとする場合、株式会社の場合は、当該社含め農業者以外の株主の保有する議決権が、総議決権の1/2未満まで、合同・合名・合資会社の場合は、当該社含め農業関係者以外の社員が、総社員数の1/2未満までであれば、構成員となることが可能。

(2) 設立工程について

以下の流れで設立に向けて取組みを進めていくことを想定する。この設立については、関連企業と連携を図りながら、設立の準備を進めていく。

表 4-4 農地所有適格法人の設立のスケジュール（案）

ステップ	設立に関する項目	令和元年度 (2019年度)			令和2年度 (2020年度)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ステップ1	法人の組織構成・定款イメージの作成	■	■	■										
ステップ2	地権者との話し合い・調整			■	■	■								
ステップ3	村農業委員会への相談・調整				■	■	■							
ステップ4	地権者との合意・覚書					■	■							
ステップ5	法人設立に向けた手続き開始(司法書士契約)							■	■	■				
ステップ6	農地所有適格法人の設立									■	■			
ステップ7	里づくりの基幹法人の認定										■	■	■	
ステップ8	借地農地の契約												■	■
ステップ9	法人の活用始動													■

4-6-2 資金確保のあり方

ここでは、本事業を実施する上で、可能な限り助成制度を活用していくことが望ましいことから、民間事業者でも活用可能な助成制度について整理する。

(1) 沖縄振興特定事業推進費

本事業は北中城の地域課題に対応し、先導的な事業となることから、「沖縄振興特定事業推進費」などの活用が期待される。

表 4-5 活用が想定される助成制度（沖縄振興特定事業推進費）の概要

事業概要	<ul style="list-style-type: none"> ● 補助対象事業：ソフト交付金の対象事業（沖縄の振興に資する事業及び沖縄の特殊事情に起因する事業）のうち、以下の要件を満たすもの <ul style="list-style-type: none"> ① 機動性要件 (多様な地域課題・政策課題に対応するため迅速・柔軟に対応する必要がある事業等) ② 先導性要件 (他の市町村にも広げていくことが望ましい事業) 又は 広域性要件 (事業の効果が当該市町村にとどまらず広域に及ぶと見込まれる事業) ● 補助対象者：市町村、市町村と密接に連携して取り組む民間事業者 ● 補助率：8/10 ● 事業期間：2019～2021年度
------	--

(2) 地方創生応援税制・地域再生計画への申請

地方創生応援税制は、志のある企業が地方創生を応援する税制であり、地方公共団体が行う地方創生の取組みに対する企業の寄附について、税額控除の優遇措置であり、地域再生計画の申請により、地方創生応援税制のほか、地方創生推進交付金の活用が可能となる。

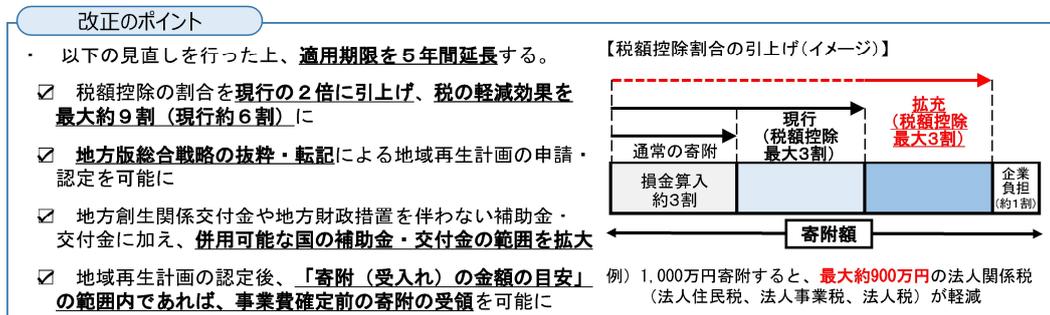


図 4-7 企業版ふるさと納税による税制優遇イメージ

(3) ローカル 10,000 プロジェクトへの申請

ローカル 10,000 プロジェクトは、産学官の連携により、地域の資源と資金を活用して、雇用吸収力の大きい地域密着型事業の立ち上げを支援するものである。地域資源を活かした持続可能な事業、行政による地域課題への対応の代替となる事業等に対し、公費による交付、地域金融機関による融資等を活用して、民間事業者等の初期投資費用が軽減される。

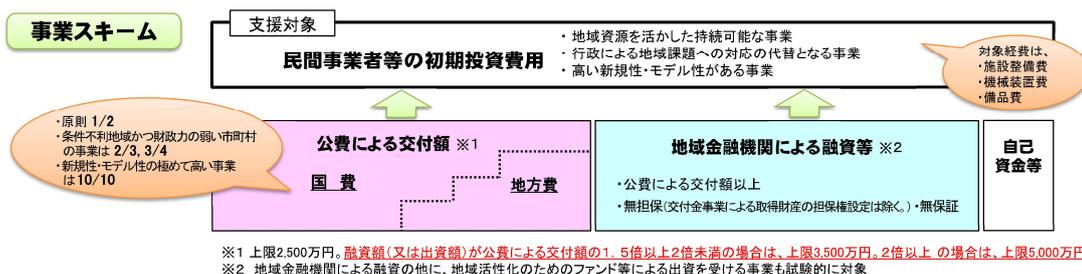


図 4-8 ローカル 10,000 プロジェクトの概要

4-7 事業採算性の評価

4-7-1 収入

(1) 再生可能資源の引取り・処分(採算性評価のケース設定)

再生可能資源の引取りおよび処理に関する費用は、以下のとおり想定し、この処分費により、採算性のケースを設定する。

表 4-6 再生可能資源の量・引取り単価および事業採算性の評価ケース

排出施設	排出量 (kg/日)	処分単価(円/kg)	
		ケース1	ケース2
イオンモール沖縄ライカム	900	8.0	0.0
病院・給食調理場	250	8.0	8.0
イオンスタイル(スーパー)	200	8.0	8.0
コストピスタ沖縄	150	8.0	8.0
健康食レストラン(将来)	30	8.0	8.0

食品残渣合計(将来含めず) 1,500 (kg/日)

※イオンモールは現状15円/kg程度と高額のため、ケース1では負担軽減で他施設と同等、ケース2では負担なし(運搬費のみ)を想定
 ※コストピスタ沖縄は、250kg/日の排出量であるが、一部を活用
 ※イオンスタイルの排出量は、他施設からの想定

■食品残渣の運搬費

食品残渣の運搬費については、排出者の負担を条件とする。

(2) 農産物の販売

1) 植物工場での生産

植物工場2基で通常のフリルレタス、2基で低カリウムレタスを栽培し、販売する想定とする。なお、人工光型の

■植物工場4基での販売収入

通常のフリルレタス栽培の基数	2 基
低カリウムフリルレタス栽培の基数	2 基
通常のフリルレタス栽培の販売収益	5,832,000 円/年
低カリウムフリルレタス栽培の販売収益	8,514,720 円/年
合計販売収益	14,346,720 円/年

2基では、苗の栽培を行う予定であり、苗の販売なども想定されるが、大きな収入とならないと想定されるため、現段階では見込まないこととする。

2) 園芸ハウス・圃場での生産

園芸ハウスや圃場での農産物生産については、実証において栽培されている島バナナなどの生産を想定し、県の園芸・流通の実績値より面積あたりの収量を基に算出している。

表 4-7 園芸ハウスにおける販売収入の想定

栽培品目	栽培面積	栽培面積	10aあたり収量	収量	単価	販売収入
	(坪)	(a)	(kg/10a)	(kg/年)	(円/kg)	(円/年)
アップルバナナ	90	2.97	1,570	466	2,520	1,174,000
島バナナ	90	2.97	1,570	466	1,333	621,000
合計	180	5.9				1,795,000

※収量は平成30年版沖縄県の園芸・流通より

※単価は、一般的な市場価格より設定(Webにおける情報)

(3) 売熱による収入

発電により生じる熱は、温水として販売することが想定される。医療福祉施設などへの売熱を想定する。

■売熱収入の算出

売熱単価	2.19 (円/MJ)
売熱収入	2,502,000 (円/年)

(4) 体験農園利用

体験農園利用に関する収入は、実績からの算定より年間約100万円を見込むこととする。

4-7-2 支出

(1) 支出(施設建設費)

各施設の事業費は、メーカーへの見積りや積み上げ等および、バイオガス発電関連に「沖縄振興特定事業推進費」、園芸施設関連に「ローカル 10,000 プロジェクト」を活用し、さらに企業版ふるさと納税を活用する想定から、以下のように設定する。

表 4-8 施設建設に関する支出

区分	施設	施設詳細	事業費 (千円)
バイオガス発電施設関連	バイオガス発電施設		220,000
	作業管理ハウス		15,000
	駐車場	職員・訪問客用	5,500
	敷地造成・歩道等インフラ	造成・植栽・歩道・上下水道等	14,000
	バイオガス発電施設関連 合計		254,500
水耕栽培・園芸ハウスなど	コンテナ式水耕栽培施設	既存2基(2・4号機)の改修	5,000
		新規1基+既存3基の改修	35,000
	施設園芸ハウス	ハウス1棟+資材倉庫など	11,000
	体験農園	学童用・一般用・福祉用	9,500
	水耕栽培・園芸ハウスなど全体		60,500
事業全体での事業費合計			315,000

単位:千円

施設種別	事業費計	補助率	交付・補助額		実質負担額
			ローカル10000	ふるさと納税	
バイオガス	254,500	80%		10,000	40,900
園芸施設	60,500		25,000		35,500

(2) 支出(人件費、維持管理費など)

メンテナンスや施設の運転に要する支出について、表 4-9 のものを想定する。

従業員への人件費については、バイオガス発電および農産物生産(植物工場および園芸ハウス)、体験農園の運営によるものを想定する。また、その他の費用については、消耗品や維持管理費、各種税金、借地料などを想定する。消耗品や施設の維持管理費については、類似するプラントの実績より算出している。なお、動力光熱費は、バイオガス発電の電力を自家消費するため、考慮しない。

表 4-9 人件費、維持管理費などの支出

支出の区分	項目
人件費(バイオガス)	従業員人件費(バイオガス発電設備・植物工場)
人件費(植物工場)	従業員人件費(植物工場・園芸ハウス)
消耗品費	農産物栽培用資機材など
維持管理費	水道代、メンテナンス費、混入物処理費
その他経費	福利厚生費、保険料、借地料、各種税金

※動力光熱費は発電の電力を自家消費するため考慮しない

4-7-3 採算性評価のまとめ

以下に採算性評価のまとめを示す。どちらのケースにおいても投資回収には10年以上を要する見込みであり、可能な限り助成制度を活用していく必要がある。また、バイオガス発電などの事業費は、来年度の詳細設計を踏まえて、できるだけ抑える必要がある。さらに、食品残渣の量をこれ以上減らすと、採算性の確保は難しくなる。

なお、民間事業者の知見の活用により、事業費を抑えることで採算性の改善が期待される。

表 4-10 採算性評価のまとめ⇒

		ケース	ケース1	ケース2	
助成制度など		沖縄振興特定事業推進費 ローカル10000 ふるさと納税	バイオガス発電施設 園芸施設など	バイオガス発電施設 園芸施設など	
		千円	10,000	10,000	
支出	初期費用 (補助など考慮)	調査・設計費	0	0	
		プラント建設費	40,900	40,900	
		園芸ハウスなど建設費	35,500	35,500	
		初期費用合計	76,400	76,400	
維持管理費計		人件費	7,118	7,118	
		消耗品	600	600	
		動力光熱費	0	0	
		水道代	466	466	
		施設メンテナンス費	1,646	1,646	
		残渣処理費(混入物処理)	0	0	
		諸費(保険料等)	1,712	1,712	
		借地料	0	0	
		収入	再生可能資源処理費	4,380	1,752
		売熱	2,502	2,502	
		液肥販売	0	0	
		農産物販売	16,142	16,142	
		体験農園利用	946	946	
		収入合計	23,970	23,970	
損益分岐					
IRR	税引き後(20年)	6.18%	2.96%		
	税引き前(20年)	9.84%	5.53%		
投資回収年数		12年	16年		

第5章 再生可能資源の活用等に係る施設・設備の基本的な設計

5-1 基本的な設計の条件

5-1-1 導入候補とする設備

平成30年度の計画では、バイオガス発電設備のメーカーなどへのヒアリングにより、導入候補とするメーカーの評価を行っている。今年度ヒアリングを再度行った結果より、改めてバイオガス発電設備の評価を行い、以下に示す上位2社を候補として選定する。この2社に対し、基本的な仕様検討・設計を依頼し、委員会で設計成果を基に評価を行い、検証を行った。

表 5-1 昨年度の基本計画策定におけるバイオガス発電設備の選定

企業名 設備	㈱開成 コンテナ式バイオガス発酵層 A-2	サイエンスシード㈱ ① BIO-DOM BD-50(ハウス型プラント) ② コンテナ型設備
実証の目的・目標の達成	○ 実証の目的・目標の達成には支障ない。	○ 実証の目的・目標の達成には支障ない。
事業の 成立性	設備の実用性・ 応用性 ○ 導入実績：有り 実用製品化：有り	○ 導入実績：有り 実用製品化：有り
	企業の対応力 ◎	○
	経済性（設備 費・維持費） ○ 設備費用：9,000万円 導入費用：不明	◎ 設備費用： ① ハウス型：4,200万円 ② コンテナ型：6,990万円 導入費用：600万円程度
運用の安全性・ 保守性	◎ 安全対策：遠隔監視等各種設備有り 災害対策：システム設計時に対応	◎ 安全対策：遠隔監視等各種設備有り 災害対策：両タイプ共に実施設計及びシステム設計後に対応
評価	19点 設備がシンプルで、少人数でも運用が可能。 バイオガス発電の導入実績もあり、事業化への対応意欲もある。	19点 小規模型を専門に扱っているため、費用も安価で実績も多い。 設備変更等にも柔軟に対応可能。

◎：非常に良い（5点）、○：良い（3点）、△：あまり良くない（1点）、□：不明（評価できず）

5-1-2 設計成果の評価ポイント

設計成果については、以下の観点で評価を行い、来年度実施する詳細設計の推奨案を整理する。

■設計成果の評価ポイント

①経済性（イニシャルコスト・ランニングコスト）、②必要面積、③外観、④安全性、⑤環境対策、保守管理性、⑥消化液利用・堆肥化への対応性

5-2 設計成果の評価方針

バイオガス発電施設は民間事業者が使用して運営することとなり、最終的には事業運営者が施設を選定することとなる。そのため、本委員会では、各社の基本的な設計成果に基づき、来年度実施する詳細設計の推奨案を整理する。

5-3 サイエンスシード(株)の設計成果

以下に、サイエンスシード社のバイオマス施設の設計成果を示す。

5-3-1 バイオマス施設の標準仕様

- 食品残渣処理能力は 2.0t/日であり、若干の受入量の増加に対応可能。
- 設備の核となる発電機は国内製。

■ 発電設備

項目	仕様	備考
食品残渣処理能力	2.0 t/日	
バイオガス発生量	500m ³ /日	
発電量	30 万 kWh/年	出力：34kW
微細粉砕機	処理能力：0.9 t/h	型式：EKO300
発酵槽	容量：32m ³ x2 台	40ft コンテナ
ガスホルダー	容量：50m ³ x2 台	40ft コンテナ

■ 発酵槽

仕様	20フィートコンテナ	40フィートコンテナ
コンテナサイズ(外寸)	長さ：6,060mm 幅：2,500mm 高さ：2,500mm	長さ：12,200mm 幅：2,500mm 高さ：2,600mm
発酵槽容量	12m ³	32m ³
発酵温度	35℃	35℃
バイオガス発生量	250m ³ /日	550m ³ /日
発電量	15kw/日	30kw/日
搬入量	食品残渣 375kg~1t/日	1t~2t/日

■ 発電機

項目	型式 BP25D 1-TFFJG の仕様	
出力	定格発電出力	25 kW
	周波数	50/60 Hz
	相数・線数	二相 3 線式
	電圧	200V
	電流	72.2A
エンジン	力率	97%以上
	形式	立形直列水冷 4 サイクルガスエンジ
	回転速度	1900 min ⁻¹
	ガス濃度の使用範囲	47-75%
効率	燃料ガス供給圧	2.5± 0.5 kPa
	総合効率	84.0%
	発電効率	32.0%
	熱回収率	52.0%

■ ガスホルダー

仕様	20フィートコンテナ	40フィートコンテナ
コンテナサイズ(外寸)	長さ：6,060mm 幅：2,500mm 高さ：2,500mm	長さ：12,200mm 幅：2,500mm 高さ：2,600mm
ガス貯蔵容量	最大 20m ³	最大 50m ³

5-3-2 システムフロー

- 食品残渣 2.0t/日に対して、バイオガス発生量 500 m³/日。発電量は 30 万 kWh/年
- 液肥の農業利用を考慮。原料投入時は水道水により希釈する。

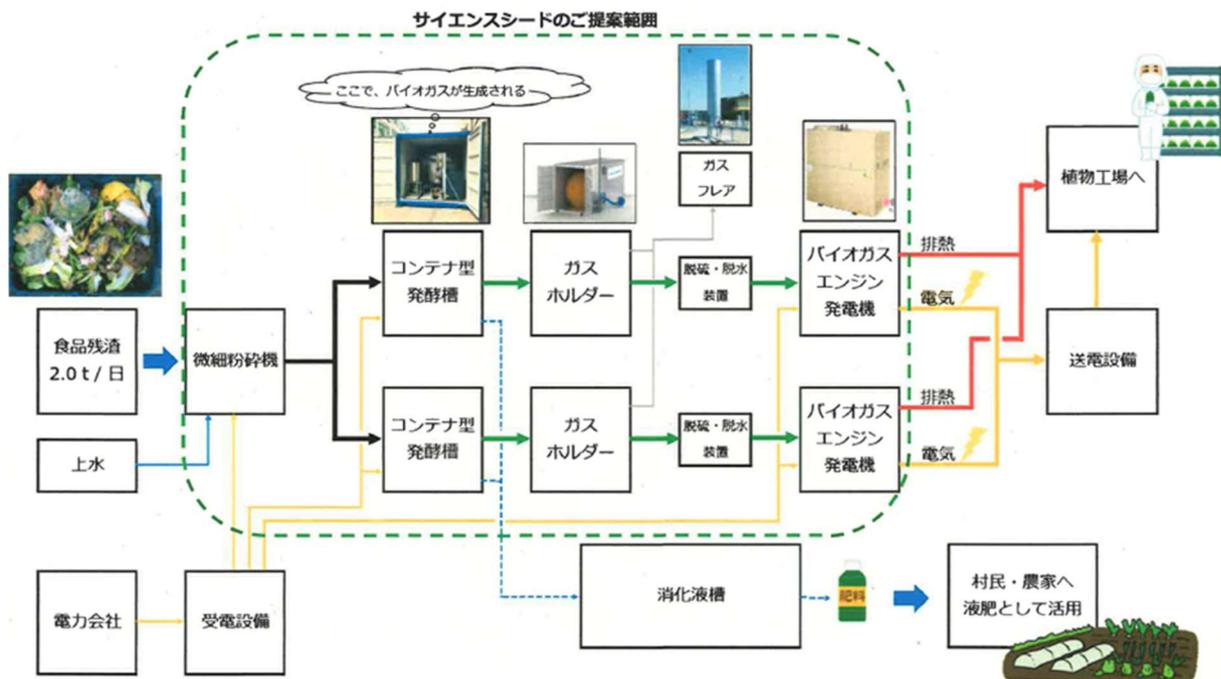
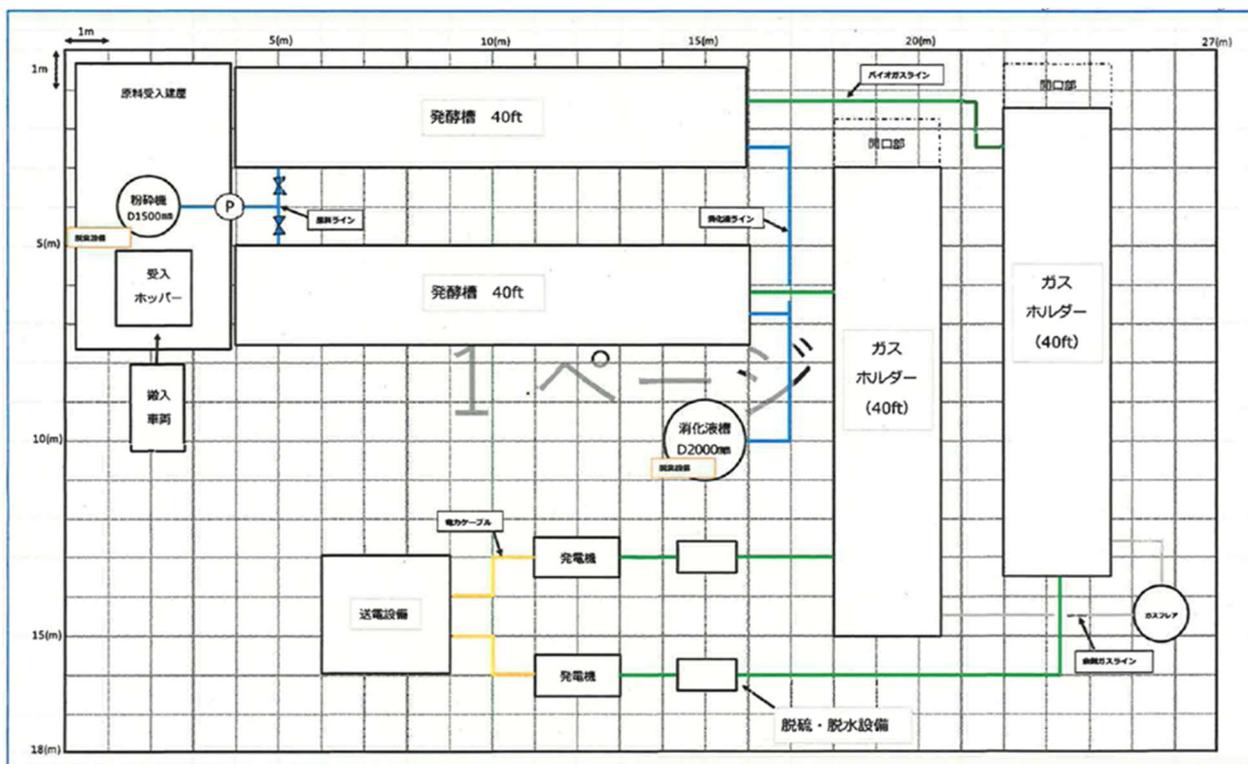


図 5-1 システムフロー図

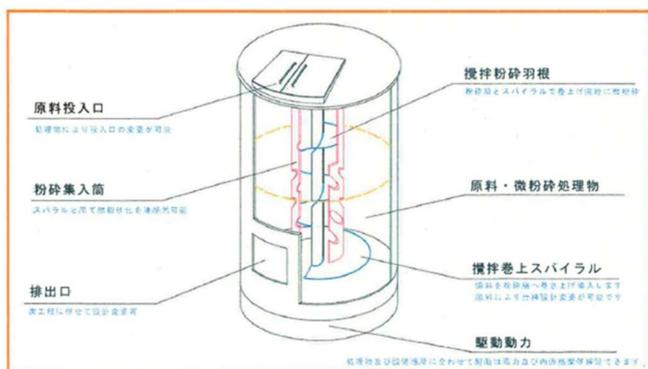
5-3-3 設計図面等

- ガスホルダー等は水耕栽培施設と同様の 40ft コンテナを使用し、配色の工夫などは対応可能。
- 発酵槽も 40ft コンテナであり、面積は必要であるが、高さによる圧迫感は抑えることができる。
- 必要面積は 27m×18m=486 m² (※但し、水耕栽培施設の設置を考慮していない)

<システム配置図>



■ 微細粉碎機



■ コンテナ型発酵槽



■ ガスホルダー



■ 発電機



5-3-4 配慮事項とその対応

- 安全性：貯留設備、燃焼設備に逆火防止装置および圧力調整装置を設置。ガス漏洩に備えた検知器、発電機をコンテナ内に収納しスプリンクラー設置。また、余剰ガスの燃焼装置により適切に処理。
- 臭気対策：建屋、タンクはブロワーで吸引、臭いを外部に漏らさない構造。吸引後は活性炭で吸着し無臭化する予定。

■安全に対する考慮について

項目	対策内容
火災など防止対策	● 貯留設備、燃焼設備に逆火防止装置および圧力調整装置を設置する。またガス漏えいに備え検知器も設置する。
メタンガスの大気放散防止対策	● 余剰なメタンガスは大気放散させずに、余剰ガス燃焼装置にて燃焼させて適切に処理する。
酸欠防止対策	● 発酵槽にて発生するメタンガスや硫化水素が漏えいする可能性を考慮し、コンテナ内に検知器を設置する。
破砕工程における火災など対策	● 食品残渣内に、スプレー缶や使用済みライター等の危険物が混入しないよう分別の徹底を図る。

- 温室効果ガスを発生させずに食品残渣等を処理する、地球にやさしいプラントである。さらに本施設においては、新潟県村上市の公立小学校・中学校での環境教育施設として視察活用されている事例を参考に、食の地産地消・農の体験学習も含めて取り組んでいく方針である。
- また、「④バイオガスパック」は気密性を確実に確保し、そのうえでコンテナ内または建屋を設置するとともに通気性と温度保護をおこない、ガス探知機・消化液スプリンクラーなどを要所に配置し、安全対策を図る。
- なお、上記施設の⑤・⑥に該当する電気を作り出す発電機については、国内外で実績のあるヤンマー製25kw用の停電対応機（幅・奥行・高さが、2m・0.9m・2m）を2基だけ設置する。これに関しても安全性を確保するため20Fコンテナ（長さ6m程度）内に収め、通気性を保ち、湿度・温度管理を行い、消化液スプリンクラーの設置等を含め、外部からシステム状況を監視する。



■バイオガス施設の臭気対策について

【臭気対策の具体的内容】

- ・ 建屋、貯蔵タンクはブロワーで吸引し負圧にすることで、臭いを外部に漏らさない構造とする。
- ・ 吸引した臭いは、活性炭で吸着し無臭化する予定である。
- ・ また、原料投入時に建屋の出入り口を開けるため多少臭いが漏れる可能性もあるが、扉の開閉時の一時的なものであり、近隣に影響しにくい時間の搬入などにより対応を図る。

5-3-5 設備導入スケジュール

- 導入までのスケジュールは約14ヶ月
- 設計終了までは6カ月程度

5-3-6 概算事業費

- イニシャルコスト：約2億3,600万円

5-4 ㈱開成の設計成果

以下に、㈱開成のバイオマス施設の設計成果を示す。

5-4-1 バイオマス施設の標準仕様

- 食品残渣処理能力は 2.0t/日であり、若干の受入量の増加に対応可能。
- 消化液改質装置は、利用方法や栽培状況に合わせ、液肥・堆肥・農業用水に分けて利活用可能。
- 設備の核となる発電機は国内製。

表 5-2 バイオマス施設の標準仕様

設備名称	容量・能力	数量	備考
食品残渣処理能力	2.0t/日		
食品残渣破碎設備	1m ³ /h	1台	粉碎粒度 2mm 以下に粉碎、排出資源に不純物が多い場合は自動選別機を導入検討。(自動選別機は混載込みでも機械が選別する為分別は最小限でも受け入れ可能)
食品残渣移送ポンプ	1~10m ³ /h	1台	
発酵槽	36m ³	2基	円柱・鉄鋼製とし内部に発酵促進装置(※ 1)内蔵。酸・アンモニア増加時の対策、スカム対策考慮。
循環ポンプ	10~100m ³ /h	1台	硫酸化細菌による湿式生物脱硫装置、乾式併用。
脱硫装置	30m ³ /h 出口 20ppm 以下	1基	
デミスター	30m ³ /h	1台	
ガスホルダー	50m ³	2台	40 フィートコンテナ
ガスパロー	13~50m ³ /h	1台	40 フィートコンテナ
発電機	25kw	2基	ヤンマー製ガスコージェネパッケージ品 出力 25kW
消化液改質装置	3m ³ /d	一式	固液分離装置、液肥貯留タンク、堆肥一時貯留コンテナセット。 農業利用方法や季節的な栽培状況に合わせ、液体肥料・農業用水・堆肥に分けて利活用出来る。

※1：微生物の活性を促しメタン発酵のスピードを促進させる独自の技術。

5-4-2 システムフロー

- バイオガス発生量 459 m³/日、発電量は 30 万 2,750kwh/年 (食品残渣 2.0t/日の場合)
- 原料に対する希釈水は、発生した消化液を活用して維持費を削減。液肥の発生量は 1.6t/日。

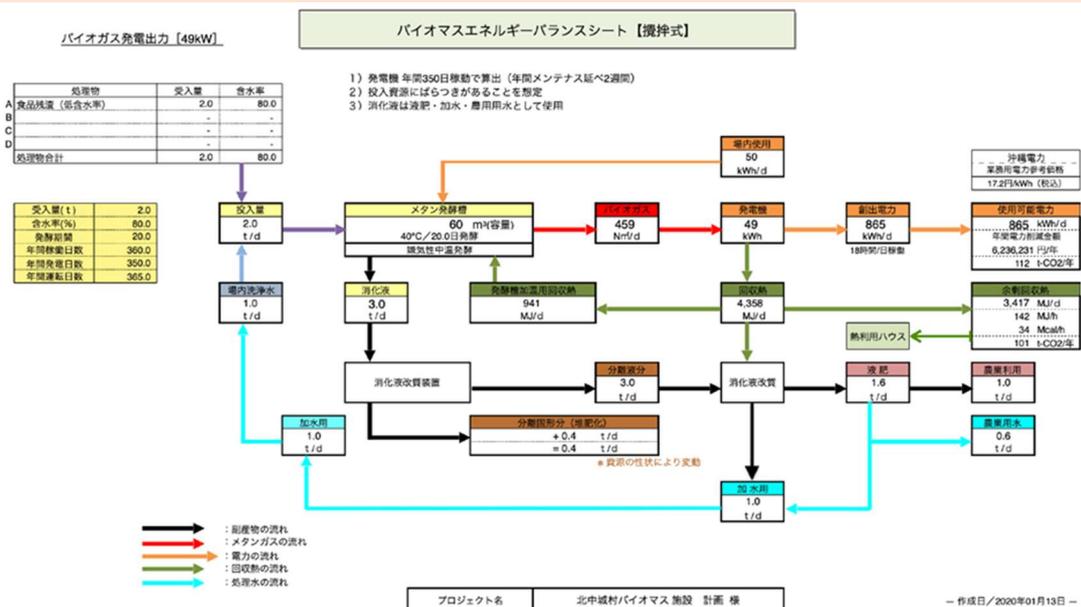


図 5-2 マテリアルバランスシート

5-4-3 設計図面等

- ガスホルダーは水耕栽培施設と同様の 40ft コンテナを使用。配色の工夫などは対応可能。
- 発酵槽は円柱・鉄鋼製であり、高さはあるが面積をとらず省スペースで配置可能。
- 必要面積は水耕栽培コンテナ 2 棟を含めて、27m×18m=486 m²

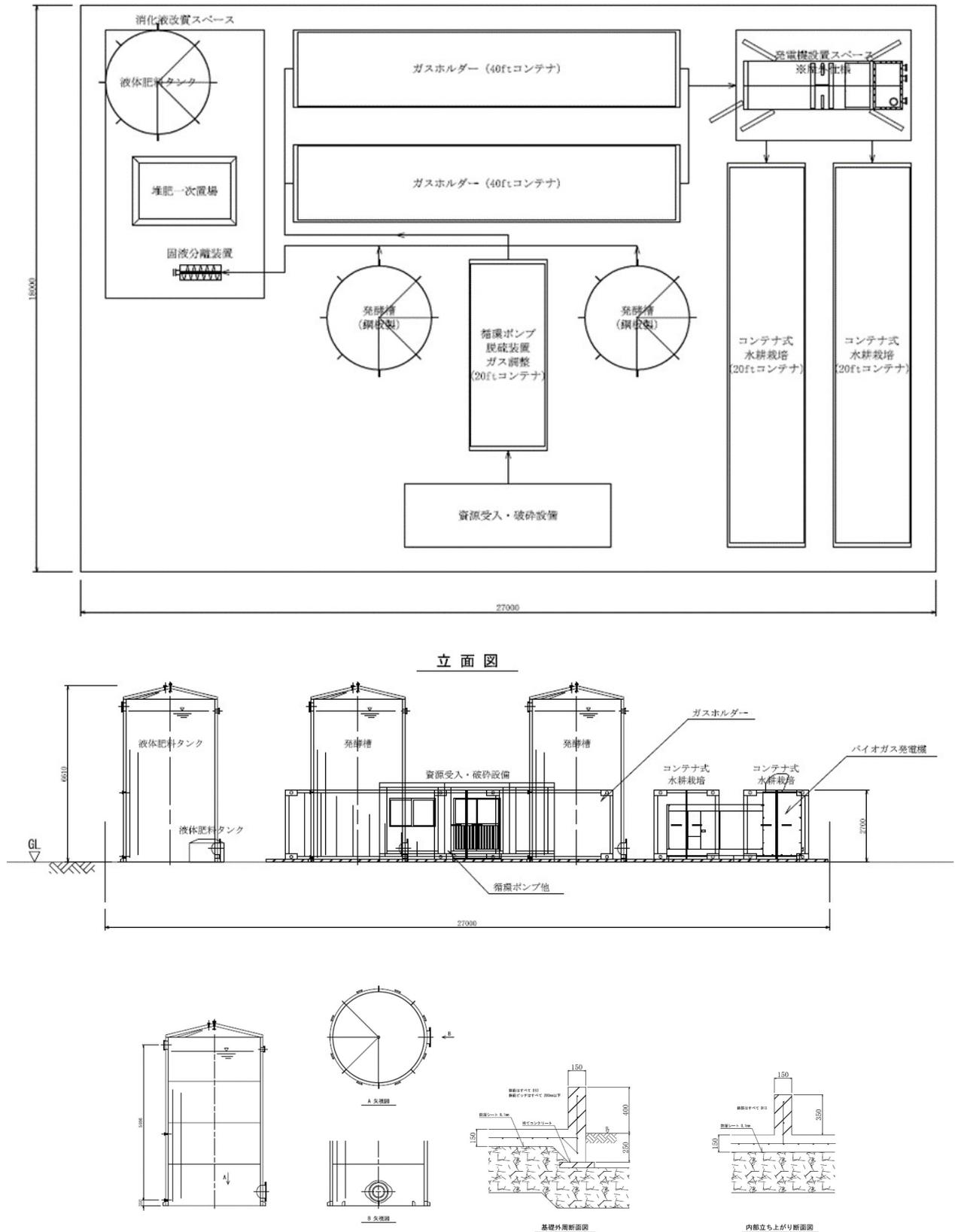


図 5-3 設計図面

5-4-4 配慮事項とその対応

- 安全性：ガス検知センサー(ガス漏れの場合警告(音・光)。日常点検は毎日実施。
- 安定性：発酵槽は、発酵促進の独自技術を有するとともに、発酵阻害となる酸・アンモニア対策を考慮する。
- 臭気対策：コンテナ内での食品残渣破砕、密閉式の発酵槽のため臭いのしない設計。

■バイオガス設備の安全性について

バイオガス設備に関しては国内での普及はこれからという段階の為、正しい知識・認識を持つことが必要となる。そこに、運営上の安全面を考慮した設計・運転方法を用いることがより安全性を高めることとなる。

【安全管理の具体的内容】

- ・ 施設内に万が一ガスが漏れた場合の対処方法として、ガス検知センサー(ガス漏れの場合警告(音・光)する。無人の場合は担当者の携帯電話へ警報が入る。)、安全弁(ガスが出過ぎた場合の調整弁)が設置される。
- ・ 日常点検は毎日実施する。

■稼働の安定性について(アンモニア対策及び、メタン濃度を高める技術)

- ・ 国内のメタン発酵施設で報告されている発酵トラブルの多くは、アンモニア阻害と揮発性脂肪酸の増加によるメタン発酵阻害が大半を占める。
- ・ 特に食品残渣の成分は日々変動している為、メタン発酵状態の監視とコントロールが大変重要。

【アンモニア対策の具体的内容】

- ・ メタン発酵における一般的なアンモニア対策は加水となるが、弊社の場合はメタン菌にアンモニアや揮発性脂肪酸に対する耐性を持たせた菌を使用することで、高負荷運転も可能となり、結果的にメタン発酵効率(メタン濃度上昇率の増加)を高める独自の技術を開発。
- ・ その証として稼働開始以降食品残渣のメタン発酵施設を9年以上1日も休む事なく運営している。(原料の成分にもよるが、通常運転で高いときはメタン濃度70%を超える時もある。)

■臭気対策について

メタン発酵は好気発酵とは異なり、酸素を必要としない嫌気発酵となる。その為発酵槽は外気に触れない密閉された容器(無酸素状態)での発酵となるため、発酵臭は出ない。

ただし、食品残渣を破砕する時はレストラン等が厨房で調理する際に発生する程度の臭気は発生するため、これに対する対策を実施。

【臭気対策の具体的内容】

- ・ 食品残渣を破砕する時はレストラン等が厨房で調理する際に発生する程度の臭気は発生するので、その破砕を実施する場所はコンテナ内もしくは建屋で覆う。

5-4-5 設備導入スケジュール

- 導入までのスケジュールは約12ヶ月
- 設計終了までは6カ月程度

5-4-6 概算事業費

- イニシャルコスト：約2億2,240万円

5-5 設計に関する推奨案

ここでは、両社の設計提案内容を踏まえ、来年度実施する詳細設計の推奨案を整理する。以下に、経済性や外観、安全性などに関する項目を示す。

表 5-3 設計に関する推奨案

項目	推奨の考え方など
経済性	<ul style="list-style-type: none"> ● 両製品ともインシヤルコストに大きな差はない。 (後述するが、事業採算性は非常に厳しいところにあり、インシヤルコストについても更なる縮減が必要である。) ● 原料投入について、なるべく水道水による希釈せず、ランニングコストを低減する。 ● 概算事業費は約 2 億 2,000 万円程度であり、なるべく費用の軽減を図る。
必要面積	<ul style="list-style-type: none"> ● 活用可能な敷地が限られるため、可能な限りコンパクトな配置とし、水耕栽培コンテナを除いて 400 m²程度で配置可能な設計とする。 ● 電気を利用する水耕栽培施設の配置も考慮したレイアウトが望ましい。
外観	<ul style="list-style-type: none"> ● 設備の形状に統一感があることが望ましく、コンテナ式水耕栽培と同様のコンテナ型とする。 ● 周辺の自然景観になじむ形状、色彩に対応を図る。 ● 縦型の発酵槽を用いる場合は、できるだけ視界に入らないよう配慮した設計とする。 ● 中城城址公園の景観性に配慮し、関係者と協議を行いながら、外観を検討していく。 <div style="text-align: right;"> </div>
安全性	<ul style="list-style-type: none"> ● 火災防止対策として、漏洩ガスの検知器の設置、および貯留設備、燃焼設備に逆火防止装置および圧力調整装置を設置する。 ● 発電機もコンテナ内に配置し、スプリンクラーを設置する。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>【維持管理に関する事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 定期的にガス濃度測定を行うことが重要であり、日常点検は毎日実施する。 ● 食品残渣に使用済みライターなどが混入しないように分別を徹底する。 </div>
環境対策	<ul style="list-style-type: none"> ● 臭気が発生する可能性のある受入設備、前処理設備及び発酵残渣処理設備は、開閉シャッターなどを設け、極力密閉構造(建屋もしくはコンテナ、タンク内)にする。 ● 建屋・コンテナ、タンクはブロワーで吸引し負圧構造にして臭気の拡散を防止するとともに、活性炭による脱臭装置を設ける。 <div style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>発生したバイオガスは全て発電用途に使用するため、余剰なバイオガスを燃料させる余剰ガス燃焼装置等は想定しない。</p> </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>【維持管理に関する事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 扉の開閉時間はできるだけ短くし、近隣に影響しにくい時間の搬入などにより対応を図る。 </div>
保守管理性	<ul style="list-style-type: none"> ● 保守管理性に配慮し、破砕機は耐久性に優れた構造及び材質とする。 ● 設備の核となる発電機については、国内製のものを使用する。 ● 部品の交換が速やかに行われるよう、可能な限り国内生産されている部品で構成されたものとする。 ● 発酵の安定性を確保するため、できるだけアンモニア等に耐性のある菌を使用する。
消化液利用・堆肥化への対応性	<ul style="list-style-type: none"> ● 消化液改質装置は、液肥・堆肥・農業用水に分けて利活用可能な設備とする。 ● 消化液の量が過大にならないようにするため、原料の希釈には消化液の一部を利用することとする。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>【維持管理に関する事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 異物の混入などの品質に留意しつつ、域内での需要、受入先の確保に留意する。 </div>
その他	<ul style="list-style-type: none"> ● 設備全体に対し、塩害対応を図る。

第6章 残渣搬入および処理における環境への影響に関する分析・評価および課題・対策の整理

6-1 環境への影響評価の対象

本事業は、三育小学校の所有地が候補地である。そのため、小学校の環境に影響を及ぼさないように配慮する必要がある。そこで、環境への影響評価の対象は、騒音や臭気、安全対策について検討し整理する。

6-2 騒音について

騒音の主な発生源は、発電機の稼働音である。本事業で使用する数十 kW 程度の発電機では、発電機直近で 60Hz 程度の音が発生する（ファミリーレストラン店内程度）。ただし、距離による減衰効果もあり、周辺に影響を及ぼすレベルではない。

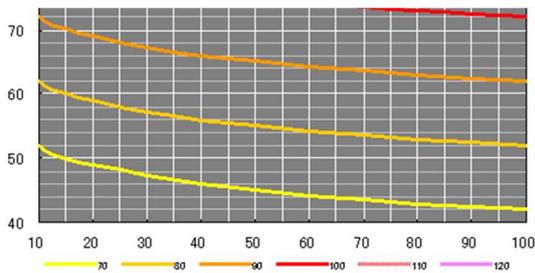
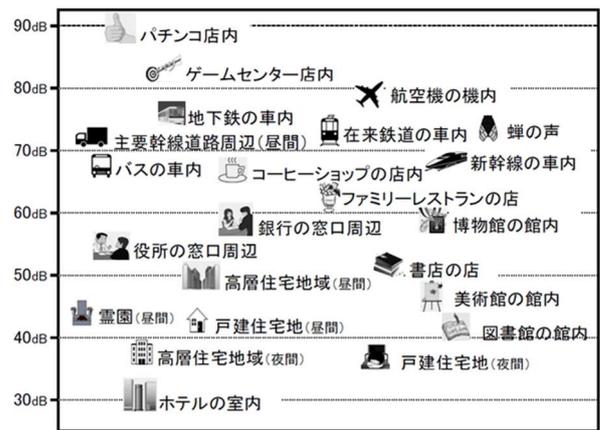


図 6-2 距離による音の減衰効果



騒音の目安 (都心・近郊用)
(出典「全国環境研協議会 騒音小委員会」)

図 6-1 騒音の目安

6-3 臭気について

6-3-1 臭気の概要

臭気的主要な発生源は、受入・供給設備や前処理設備、発酵残さ処理設備である。

なお、メタン発酵施設はもともと畜産排泄物の臭気対策として導入される事例もあり、メタン発酵設備自体で臭気が問題になることは少ない。(NEDO：バイオマスエネルギー導入ガイドブック)
また、施設が視界に入ることによって、心理的な影響による苦情発生も想定されるため、施設が見えにくいように対策をとる必要がある。

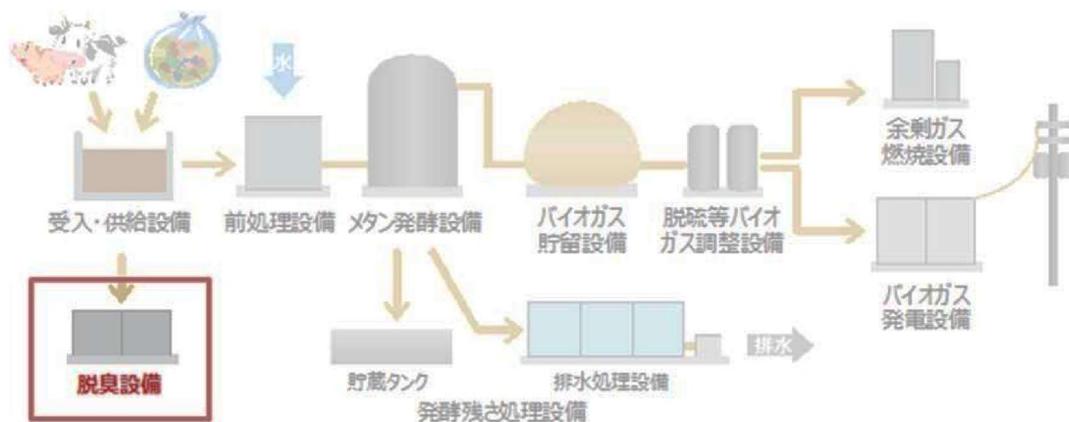


図 6-3 メタン発酵施設における脱臭設備の位置付け

6-3-2 臭気に対する対策イメージ

再生可能資源の受入れ部、前処理設備箇所適切な脱臭装置を設けることで、臭気への対策は十分可能となる。また、施設の色は目立たせず、視界にできるだけ入らないようにすることで、心理的な影響を軽減する。

■臭気対策メニュー

- ・ 再生可能資源の受入れ・供給設備、前処理設備における脱臭装置の設置
- ・ 消化液貯留タンクの蓋掛け、脱臭装置の設置

⇒活性炭による脱臭装置など

- ・ 施設の配色により目立たせない（心理的影響の軽減）
- ・ 視界にできるだけ入らない配置（心理的影響の軽減）

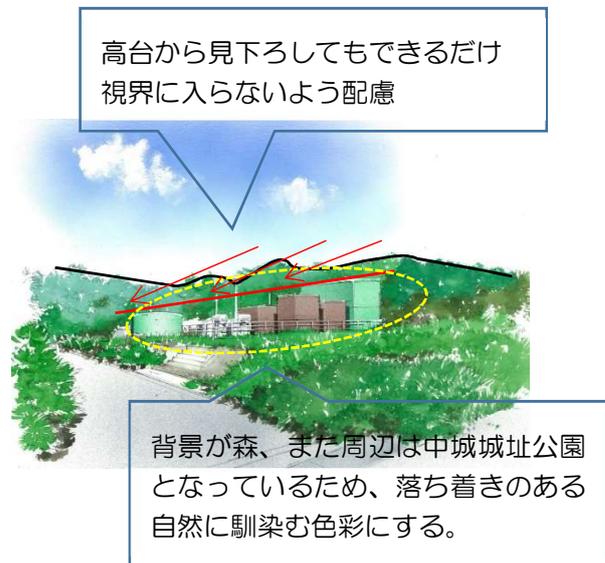


図 6-4 心理的な影響の軽減イメージ

6-3-3 類似施設の臭気について

以下に、類似のバイオマス活用施設における臭気測定結果を示す。類似施設の臭気の測定結果では、悪臭防止法における規制基準の下限値を下回っており、適切な対応を実施することで臭気対策は可能と考えられる。

表 6-1 類似施設の臭気測定結果

施設名	測定場所	処理量	測定年度	臭気指数測定値
バイオエナジー（東京都大田区）	敷地境界	130t/日	平成 29 年度	10 未満*

※臭気指数 10 は悪臭防止法における規制基準の下限値

6-3-4 【参考】現地の風向の状況など

候補地と小学校校舎端までの距離は約 80m である。なお、候補地周辺の風向発生状況は、北側および東側の発生頻度が大きく、小学校側には影響しにくいと言える。



図 6-5 候補地と小学校の距離

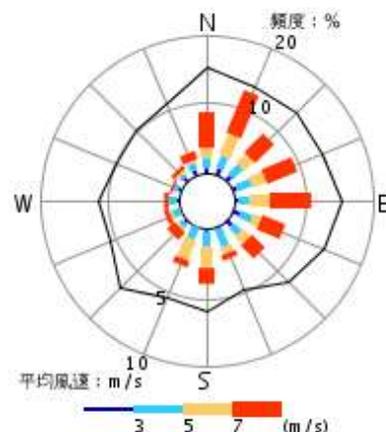


図 6-6 候補地周辺の風配図

第7章 委員会の設置

(1) 委員会の内容

本委員会は、基本的な導入設備・装置の及び事業化可能性などの検証を行う委員会として、平成28年度に実施された分散型マスタープラン実現検討専門委員会を再編して対応している。

(2) 委員会の検討事項

今年度の委員会において、検討を図った事項を以下に示す。

表 7-1 各委員会の検討事項

第1回	2019年 12月10日	① 検討委員会の進め方 ② 過年度取りまとめ結果の振り返り ③ 今年度検討予定の内容 ④ 事業実施場所の検討、事業の実施方法（補助金）など
第2回	2020年 1月20日	① 第1回委員会の振り返り ② 沖縄三育小学校への説明会の報告 ③ 基本的な設計成果に関する報告 ④ 事業の実施者について
第3回	2020年 2月12日	① 基本的な設計成果に関する最終報告 ② 事業の実施方法、事業者に関する最終報告 ③ 環境への影響評価に関する報告

第8章 設備製作に向けた事業者との調整

事業者との調整は、当初ワーキング会議3回程度での調整を予定していたが、一同に会する場であるとバイオガス発電設備会社などが情報を開示しにくいことから、個別のヒアリングでの意見聴取などにより実施することとした。

なお、第1回は村およびOCによるヒアリング、第2回および第3回はOCによるヒアリングにて実施し、対象はバイオガス発電設備会社および食品残渣の排出事業者とした。概要を以下に示す。

表 8-1 事業者との調整の概要

	実施日	実施者	対象者
第1回	2019年8月5日	村・受注者	・バイオガス発電設備会社
第2回	2019年11月1日	受注者	・バイオガス発電設備会社 ・食品残渣排出事業者
第3回	2020年2月21日	受注者	・食品残渣排出事業者

第9章 関係機関との協議・調整

9-1 三育小学校説明会の概要

9-1-1 説明会の目的

バイオガス発電の安全性および環境対策を説明し、三育小学校に対して理解を得ることを目的として実施した。また、三育小学校さまの所有地で事業を行いたい理由、利点を示し、所有地の活用が可能かの意向確認を行った。

9-1-2 説明会の概要

三育小学校の説明会は、以下の日程および内容で実施している。

表 9-1 三育小学校説明会の概要

開催日時	参加者	開催場所
2020年1月15日(水) 13:00~14:00	三育グループ 理事 8名 北中城村農林水産課 1名 オリエンタルコンサルタンツ 2名	三育グループ 沖縄教区事務所

表 9-2 説明会における説明内容

項目	内容
事業の概要	事業の全体像や「健康・福祉の里づくり」の役割と目標、テーマと導入施設などについて説明。
土地利用の方針	・ 住民への意向調査、意向を踏まえた土地利用計画方針、段階的整備の方針・考え方などについて説明。 ・ エネルギー化施設以外の事業内容について説明
食の循環で新たな営農対策・食育・環境教育の場の創出事業	・ 想定されるエネルギー化施設について ・ 事業の内容、実施場所、環境教育や学校との連携 ・ 安全対策および環境対策
各事業及び全体の管理・運営方法・体制	事業全体での管理・運営方法、事業スキームなどについて説明
活用を想定する助成制度など	活用を想定する助成制度について説明

9-2 説明会での意見と今後の方針

説明会でいただいた主な意見は、以下のとおりである。引き続き、小学校と調整・協議を重ねながら、進捗を図っていく。

■三育小学校さま説明会における主な意見

- どれくらいの臭気になるかを数値で示してほしい。
- 候補地はグラウンドの奥側になると思う。臭気は下の方に流れるが校舎の方に影響はないか。
- 運搬車両のルートは、どのようになるか。また、どのような車が、どの程度の頻度、時間でく
るのかは今後提示してほしい。
- 食育・環境教育については、グループとしても常に念頭においており、教育的には良い環境をつくってもらえると考えている。

■今後の方針

- 安全性とともに臭気への対策を徹底し、設計の内容に反映する。
- 臭気が少なからず発生する場合は、小学校や周辺環境への影響は与えないことを数値で明示する。
- 食物残渣の運搬・搬入に関しては、学校の始業前・就業後を基本とし、生徒に影響を与える事の無い時間帯を設定

⇒上記の方針の上で、関係者（理事や保護者）との調整を継続

第10章 業務成果としての取りまとめ（事業化実施計画）

10-1 設備設計に関する事項

(1) 導入設備の種類

以下に、配置予定施設全体の機能・事業規模・内容および配置計画案を示す。また、図 4-3 の配置計画案により整備を検討する。

表 10-1 配置予定施設の機能・事業規模

	導入施設	面積 (坪)	面積 (㎡)	備考
①	農業施設に生産物を供給するバイオガス発電施設	115	379.5	面積には資材倉庫等も含む。
②	作業管理ハウス	30	100	冷蔵庫・育苗用保冷室・プレハブ：一棟（18坪） プレハブ：一棟（10坪）
③	コンテナ式水耕栽培施設	55	170	太陽光型 2 基、人工光型 4 基
④	施設園芸・水耕ハウス	210	630	バナナ用ハウス：100坪 バニラおよびパッションフルーツ用ハウス（100坪） その他（10坪）
⑤	体験農園	165	545	体験農園：4面（8坪×4面） オーナー農園：17面（4坪×17面） 福祉農園：5面 資材倉庫等 7坪
⑥	駐車場	65	200	職員用 4 面、訪問客用 10 面
⑦	全体的な敷地造成及び、歩道等整備、インフラ設置	640	2,110	—
⑧	園芸ハウス又は露地栽培圃場	300	1,000	追加整備予定地

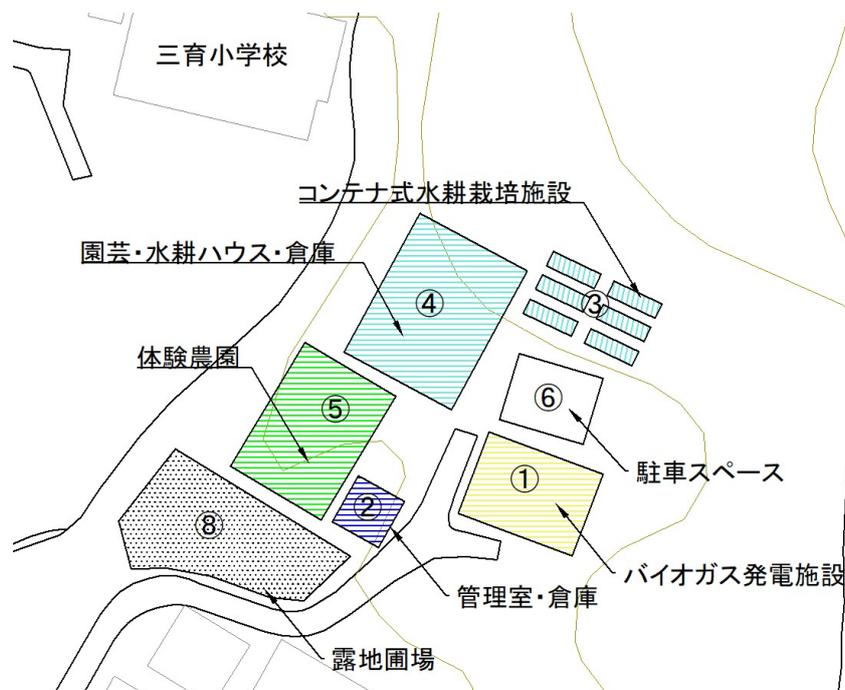


図 10-1 予定施設の配置計画案

(2) パッケージによる事業の実施

本事業で実施するバイオガス発電は、規模が小さいため、バイオガス発電のみで採算性を確保することは難しいと想定される。そのため、バイオガス発電で発生した電気・熱を、植物工場、園芸ハウスに供給し、そこで農産物の生産を行うことで、パッケージにより事業を実施していくこととする。

そのため、バイオガス発電運営とともに、植物工場や園芸ハウスなどの農業運営が可能な企業を事業の実施者の候補とする。

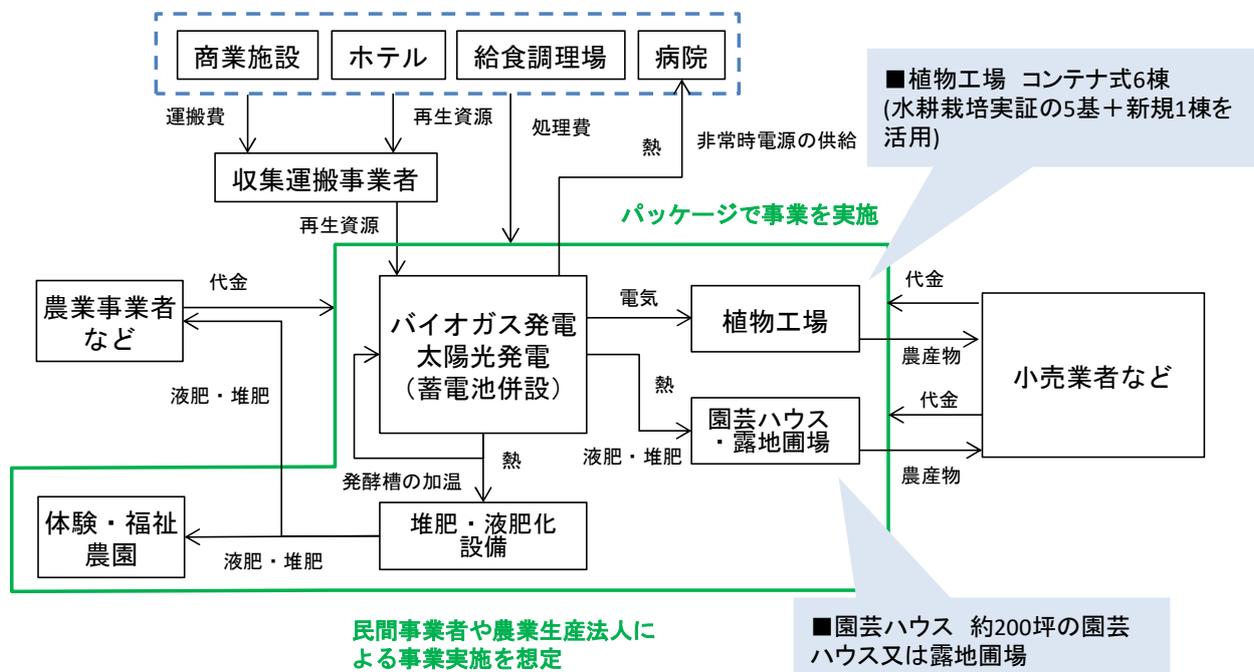


図 10-2 事業のパッケージ化のイメージ

10-2 設計に関する推奨案

(1) 設計仕様

以下に、バイオガス発電施設の基本的な設計仕様を示す。

表 10-2 バイオガス発電設備の設計仕様 (案)

項目	内容		備考
基本諸元	発酵温度	37℃±0.5℃ (中温)	
	発酵方式	基本は湿式を想定	
	処理量	1.3 t/日 (日平均)	日最大 2.0 t/日
	消化液量	約 1.5~2.0 t/日	
設備仕様 (バイオガス施設)	受入供給設備	受入れホッパー、破砕機、供給ポンプ	コンテナ式
	発酵設備	発酵槽、熱交換装置	隣接施設やハウスに熱供給
	処理設備	ガスホルダー、安全装置	コンテナ式
	電気計装設備	制御盤、受変電設備など	コンテナ式
設備仕様 (付帯設備)	固液分離装置		消化液を固液分離し肥料化
	堆肥置き場		
	消化液貯留タンク	120 m ³ 以上	鋼製もしくはコンクリート製 120 m ³ で2ヵ月分
その他機能	災害による停電時に周辺の施設に電力を供給する機能を付与		

(2) 設計に関する推奨案

ここでは、両社の設計提案内容を踏まえ、来年度実施する詳細設計の推奨案を整理する。以下に、経済性や外観、安全性などに関する項目を示す。

表 10-3 設計に関する推奨案

項目	推奨の考え方など
経済性	<ul style="list-style-type: none"> ● 両製品ともインシヤルコストに大きな差はない。 (後述するが、事業採算性は非常に厳しいところにあり、インシヤルコストについても更なる縮減が必要である。) ● 原料投入について、なるべく水道水による希釈せず、ランニングコストを低減する。 ● 概算事業費は約 2 億 2,000 万円程度であり、なるべく費用の軽減を図る。
必要面積	<ul style="list-style-type: none"> ● 活用可能な敷地が限られるため、可能な限りコンパクトな配置とし、水耕栽培コンテナを除いて 400 m²程度で配置可能な設計とする。 ● 電気を利用する水耕栽培施設の配置も考慮したレイアウトが望ましい。
外観	<ul style="list-style-type: none"> ● 設備の形状に統一感があることが望ましく、コンテナ式水耕栽培と同様のコンテナ型とする。 ● 周辺の自然景観になじむ形状、色彩に対応を図る。 ● 縦型の発酵槽を用いる場合は、できるだけ視界に入らないよう配慮した設計とする。 ● 中城城址公園の景観性に配慮し、関係者と協議を行いながら、外観を検討していく。 
安全性	<ul style="list-style-type: none"> ● 火災防止対策として、漏洩ガスの検知器の設置、および貯留設備、燃焼設備に逆火防止装置および圧力調整装置を設置する。 ● 発電機もコンテナ内に配置し、スプリンクラーを設置する。 <p>【維持管理に関する事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 定期的にガス濃度測定を行うことが重要であり、日常点検は毎日実施する。 ● 食品残渣に使用済みライターなどが混入しないように分別を徹底する。
環境対策	<ul style="list-style-type: none"> ● 臭気が発生する可能性のある受入設備、前処理設備及び発酵残渣処理設備は、開閉シャッターなどを設け、極力密閉構造(建屋もしくはコンテナ、タンク内)にする。 ● 建屋・コンテナ、タンクはブロワーで吸引し負圧構造にして臭気の拡散を防止するとともに、活性炭による脱臭装置を設ける。 <p>発生したバイオガスは全て発電用途に使用するため、余剰なバイオガスを燃焼させる余剰ガス燃焼装置等は想定しない。</p> <p>【維持管理に関する事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 扉の開閉時間はできるだけ短くし、近隣に影響しにくい時間の搬入などにより対応を図る。
保守管理性	<ul style="list-style-type: none"> ● 保守管理性に配慮し、破砕機は耐久性に優れた構造及び材質とする。 ● 設備の核となる発電機については、国内製のものを使用する。 ● 部品の交換が速やかに行われるよう、可能な限り国内生産されている部品で構成されたものとする。 ● 発酵の安定性を確保するため、できるだけアンモニア等に耐性のある菌を使用する。
消化液利用・堆肥化への対応性	<ul style="list-style-type: none"> ● 消化液改質装置は、液肥・堆肥・農業用水に分けて利活用可能な設備とする。 ● 消化液の量が過大にならないようにするため、原料の希釈には消化液の一部を利用することとする。 <p>【維持管理に関する事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 異物の混入などの品質に留意しつつ、域内での需要、受入先の確保に留意する。
その他	<ul style="list-style-type: none"> ● 設備全体に対し、塩害対応を図る。

10-3 事業の実施者

(1) 事業者の条件

本事業では、バイオガス発電とともに、植物工場や園芸ハウスにおける農業経営を行うため、**農業経営を行うことができる者を事業者の条件**とする。そのため、農業経営を営むことができる「農地所有適格法人」を事業者の条件とし、既存もしくは新規の農地所有適格法人により事業を実施する。

※農事組合法人の1号法人は、耕作や収穫等の農作業を共同で行ったりする場合に使われる法人であり、農業経営を行うことができないため、対象外とする。

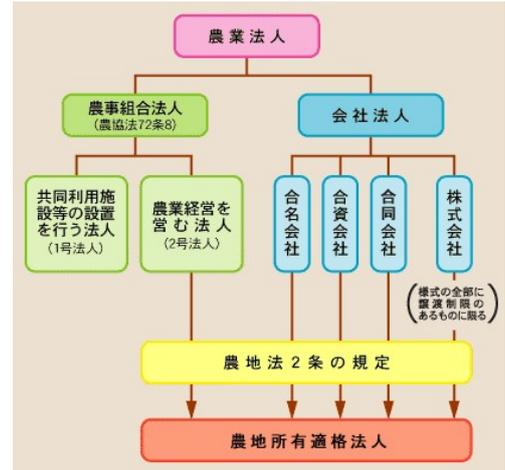


図 10-3 農業法人の区分分け

■農地所有適格法人とは

農業法人とは、農業を事業目的とする法人の総称である。農畜産物の生産や加工・販売など、農業に関連する事業を行う法人をいう。農業法人は、「会社法人」と「農事組合法人」に2つに分類される。農業法人のなかで、農地法第2条第3項の要件に適合し、農業経営を行うために農地を取得できる農業法人のことを「農地所有適格法人」と呼び、農地所有適格法人の要件は、次の4つになる。

■農地所有適格法人の要件

法人形態要件・事業要件・議決権要件・役員要件

また、構成員の要件は以下のとおりである。

- 1) 農地または採草放牧地の所有権を移転するか、または賃借権等の使用収益権を設定・移転することにより、その法人に農地または採草放牧地を提供（貸付）した個人
- 2) 法人の農業（農業関連事業を含む）の常時従事者《原則として年間150日以上》
- 3) 地方公共団体、農業協同組合、農業協同組合連合会
- 4) 継続的取引関係を有する者（農商工連携事業者など）
 - ・法人から物資の供給又は役務の提供を継続（5年以上）して受ける個人
 - ・新商品又は新技術の開発又は提供に係る契約を5年以上締結する者（法人含む）
- 5) 一般の会社が構成員となろうとする場合、株式会社の場合は、当該社含め農業者以外の株主の保有する議決権が、総議決権の1/2未満まで、合同・合名・合資会社の場合は、当該社含め農業関係者以外の社員が、総社員数の1/2未満までであれば、構成員となることが可能。

(2) 設立工程について

以下の流れで設立に向けて取組みを進めていくことを想定する。この設立については、関連企業と連携を図りながら、設立の準備を進めていく。

表 10-4 農地所有適格法人の設立のスケジュール（案）

ステップ	設立に関する項目	令和元年度 (2019年度)			令和2年度 (2020年度)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	
		ステップ1	法人の組織構成・定款イメージの作成	■	■	■										
ステップ2	地権者との話し合い・調整			■	■	■	■									
ステップ3	村農業委員会への相談・調整			■	■	■	■									
ステップ4	地権者との合意・覚書					■	■									
ステップ5	法人設立に向けた手続き開始(司法書士契約)							■	■	■	■					
ステップ6	農地所有適格法人の設立									■	■	■				
ステップ7	里づくりの基幹法人の認定											■	■	■		
ステップ8	借地農地の契約														■	■
ステップ9	法人の活用始動															■