

第 1 章

B D F 導入調査

～ 目 次 ～

第1章 BDF導入調査	1
1 目的・調査の概要	1
(1) 目的	1
(2) BDF導入調査の概要	2
(3) 調査の構成	3
2 BDF導入実験	4
(1) 導入実験の概要	4
(2) 廃食油回収の結果	13
(3) BDF成分分析結果	14
(4) BDF導入車両の整備	17
(5) BDF車両走行結果	22
3 原料調達計画	24
(1) アンケート結果	24
(2) 家庭系の回収量の推計	30
(3) 事業系の回収量の推計	31
(4) 廃食油の回収目標の設定	32
4 エネルギー利用計画	34
(1) 初期需要の検討	34
(2) 先進地視察	35
(3) BDF導入の効果について	38
(4) BDFの活用方法について	40
(5) (仮称)阿久根版まちなか油田プロジェクト	41
(6) BDF事業展開	42
(7) 鶴翔高校との連携プログラム	43
5 事業性の検討	44
(1) 事業採算性の検討	44
(2) 補助金について	47
(3) BDFの法規制	48
6 施設整備計画	54
(1) 生成するBDF種の検討	54
(2) BDF導入時の注意点について	55
(3) BDF製造方法の検討	56
(4) BDFプラントの導入費用	59
(5) BDFプラントの設置場所の検討	60

第1章 BDF導入調査

1 目的・調査の概要

(1) 目的

阿久根市では、平成27年12月策定の「笑顔あふれる阿久根市まち・ひと・しごと創生人口ビジョン及び総合戦略」において本市の目指すべき将来の方向性として「阿久根でお金やエネルギーを含む地域資源の地産地消が進み、自然と人が共生した快適で住みやすいまちができています」と定めている。

また、平成28年3月に策定された「阿久根市再生可能エネルギービジョン」においては、本市に住む人々が、将来にわたって笑顔で健やかに自分らしい生活を送りつつ、本市に存する地域資源を最大限活用し、エネルギーの地産地消による地域内で持続可能な自立循環型社会の構築を目指すものであるとしている。

「阿久根市再生可能エネルギービジョン」のロードマップ重点プロジェクトの一つに「BDF導入プロジェクト」が位置づけられている。本調査は、「BDF導入プロジェクト」の実現に向けて、原料となる廃食油の調達方法、BDF生成設備、事業性の検討を行うことで、阿久根市再生可能エネルギービジョンに挙げられた「BDF導入プロジェクト」の事業化を検討することを目的とする。

(2) BDF導入調査の概要

BDFの導入にあたっては、原料が廃食油や休耕田を活用した菜種等の搾油であることから、事業者や各家庭等市民との連携が必要不可欠である。そのため、導入調査においては、原料調達の体制づくりに力を入れることが重要である。また、原料、生成、販売、利用までのモデルを構築することに加えて、実証実験を行うことで、次年度以降の事業展開を見据えた調査を実施することとする。

また、BDFの事業展開にあたっては、安定供給の確保、販売体制の構築等のハードルの低いものから初期、中期、長期と設定することで、需要と供給のバランスのとれた導入方法の検討を行うこととする。

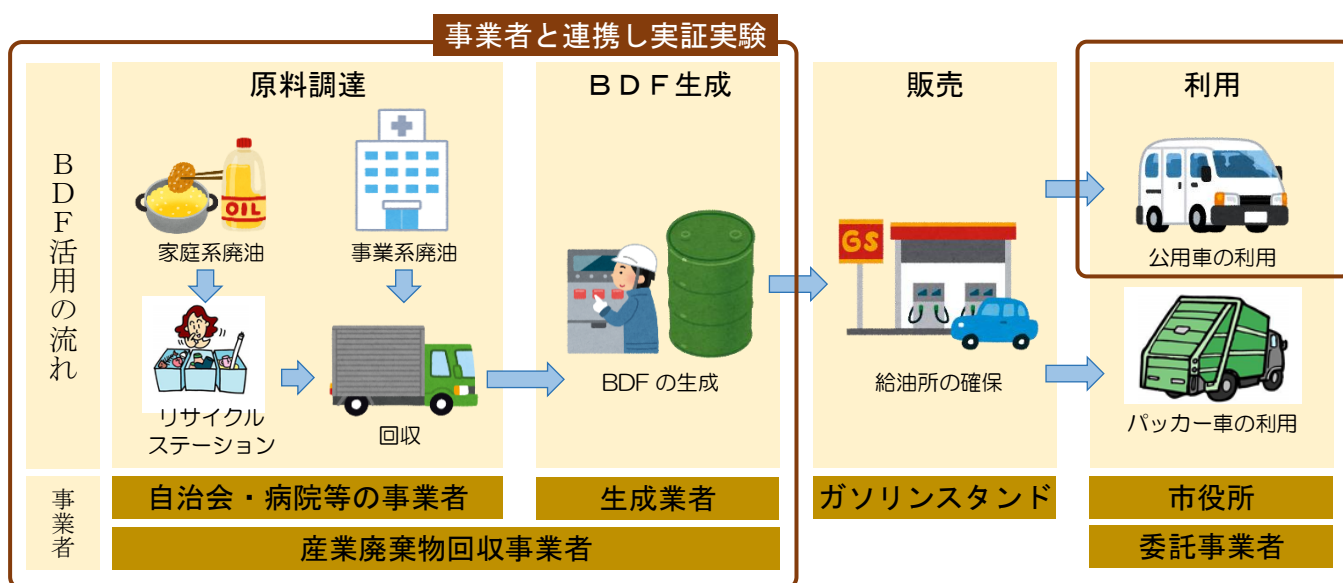


図 1-1 BDF導入事業の概要

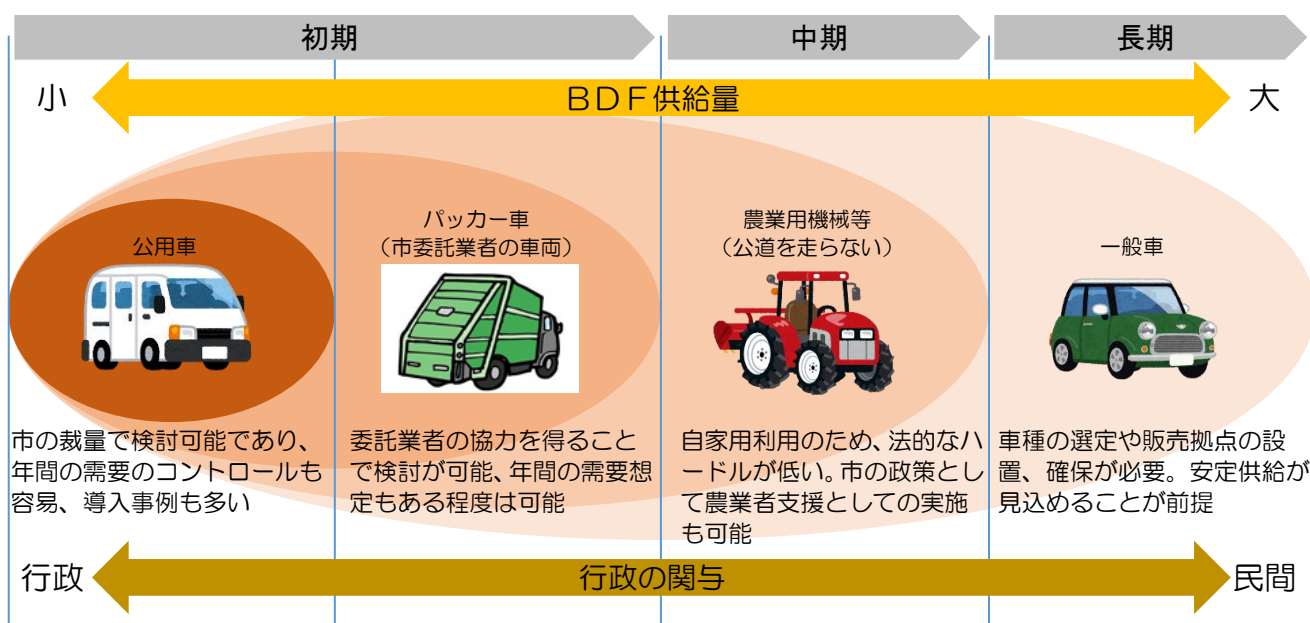


図 1-2 BDF事業の展開イメージ

(3) 調査の構成

以下のフローに基づいて、BDF導入調査を行う。調査にあたっては、主体間で協議を重ねた。各回の協議内容は添付資料1とする。

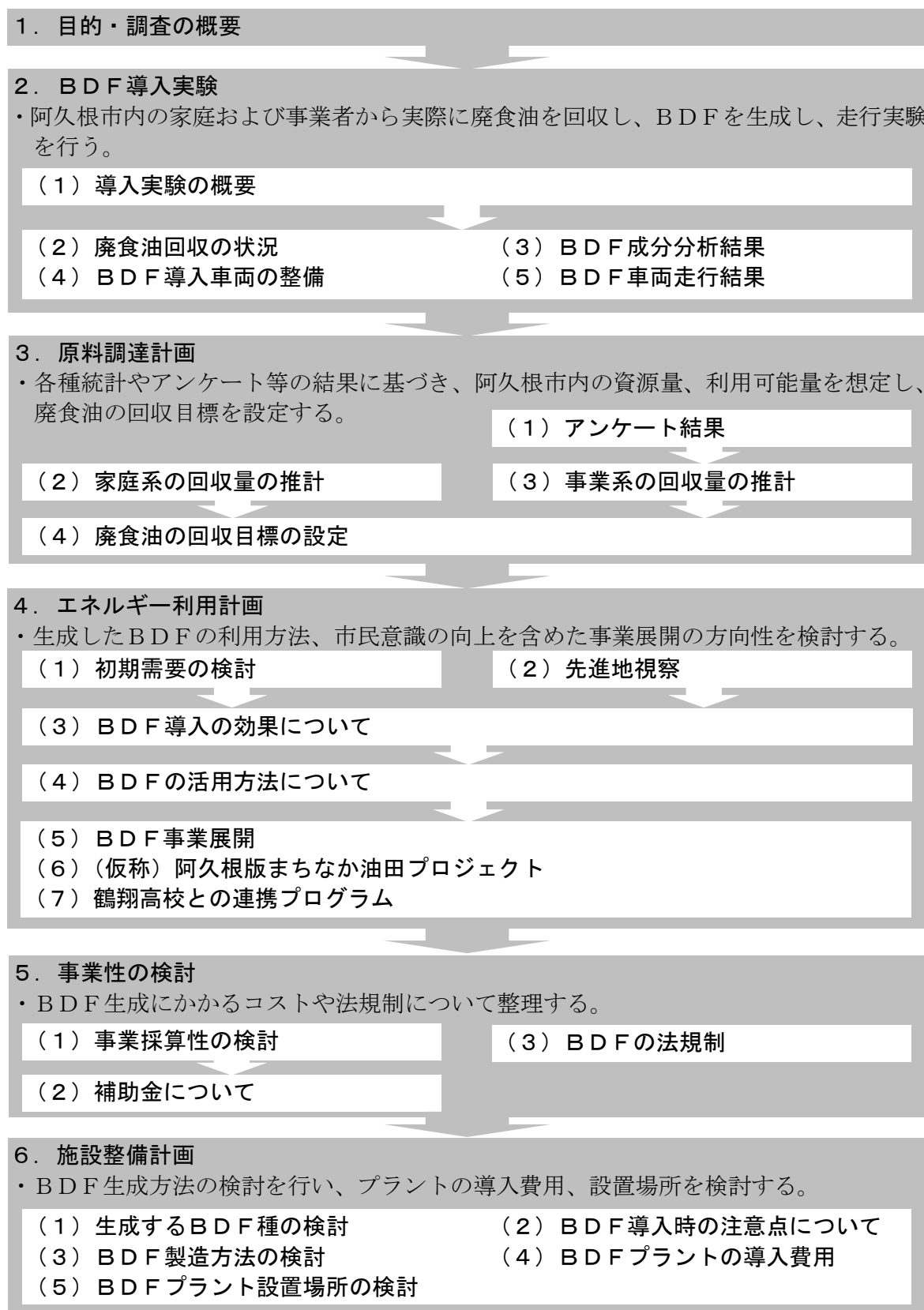


図 1-3 調査フロー

2 BDF 導入実験

(1) 導入実験の概要

廃食油からBDFを生成し、ディーゼル車等の燃料としての導入可能性を探る調査を実施する。調査は「①原料調達段階」「②BDF生成段階」「③BDF利用段階」の三段階に分けて実施する。



図 1-4 BDF 導入実験の構成

①原料調達段階

北薩環境管理協同組合が以下の方法で家庭系、事業系の廃食油を回収する。

(家庭系の回収方法)

対 象：潟地区 745 世帯

期 間：平成 29 年 12 月～平成 30 年 1 月の 2 ヶ月間

回 収：毎週木曜日潟地区のゴミステーションにて回収

出し方：空ペットボトルを利用

その他：各家庭の分別をやりやすくするため、じょうごを配布

注意点：バターやラードなどの動植物製油、エンジンオイルなど食用油ではない廃油は入れないこと

乾いたペットボトルのラベルを外して使用し、キャップをしめること

油はこした後に十分に冷ましてからペットボトルに入れること



潟地区へ配布したじょうご



廃食用油回収箱

図 1-5 家庭系回収の様子

(事業系の回収方法)

対 象：給食センター、みなみ保育園

期 間：平成 29 年 11 月～12 月の 2 ヶ月間

回 収：廃食油がたまった段階（月 1 回程度）事業所から回収



給食センターの廃食油回収



給食センターの廃食油回収

図 1-6 事業系回収の様子

(回収した油の処理)

家庭系の廃食油は酸価を確認（酸価 3.5 以下を使用）し、ペットボトルから油をこしながらポリタンクへ移す。その後、生成事業者である株南光へ搬入。



酸価の確認



廃食油をこし、カスを除く



株南光への搬入



株南光への搬入

図 1-7 廃食油の処理の様子

②BDF生成段階

北薩環境管理協同組合が以下の方法で家庭系、事業系の廃食油を回収する。

(BDFの生成)

- ・(株)南光で、廃食油からBDFを生成し、蒸留する。BDFの生成だけでは、クリーンディーゼル車に対応できるほどの精度を得られないため、蒸留工程を加えることとする。
- ・生成したBDFの成分分析を行う。
- ・生成、蒸留後に阿久根市役所へ搬入する。



生成したBDFの搬送

図 1-8 BDF搬送の様子

③BDF利用段階

阿久根市役所が以下の方法で生成したBDFの走行実験を行う。

(走行実験)

- ・公用車(軽油車)を選定し、軽油の洗浄等の車両整備を行う。
- ・整備した公用車にBDFを給油する。
- ・公用車を走行し、燃費の確認の他不具合がないか確認する。



実験用車両



実験用車両

図 1-9 実験用車両

④主体別の役割

BDF導入後に事業を担う阿久根市役所、北薩環境管理協同組合、導入実験時のBDF生成を担う株式会社南光の主体別の役割は以下の通りである。

表 1-1 主体別の役割

	①原料調達段階	②BDF 生成段階	③BDF 利用段階
阿久根市役所	<input type="checkbox"/> 潟地区への協力依頼 <input type="checkbox"/> じょうごの配布 <input type="checkbox"/> 車検証の書き換え	<input type="checkbox"/> BDF 保管場所の確保 <input type="checkbox"/> BDF 用車両の整備（軽油抜き取り、フィルター等の交換）	<input type="checkbox"/> BDF への給油 <input type="checkbox"/> 車両管理記録の記入
北薩環境管理協同組合	<input type="checkbox"/> 収集体制の調整 <input type="checkbox"/> 家庭系（潟地区）の収集（月4回） <input type="checkbox"/> 事業所の収集（11/20） <input type="checkbox"/> 家庭系廃油のポリ容器へのつめかえ <input type="checkbox"/> 家庭用廃油の試験 <input type="checkbox"/> 家庭用廃油の保管場所の確保	<input type="checkbox"/> 南光への廃油運搬（BDF 容器も持っていく） <input type="checkbox"/> 南光からの BDF 運搬 <input type="checkbox"/> プラント設置場所の検討	
株式会社南光		<input type="checkbox"/> BDF の生成（200ℓ×2回） <input type="checkbox"/> 成分分析（家庭系、事業系） <input type="checkbox"/> プラントの検討、見積	<input type="checkbox"/> 車体への影響評価 <input type="checkbox"/> 技術指導
備品等	<input type="checkbox"/> じょうご×700 <input type="checkbox"/> 廃油用ポリ容器×200ℓ <input type="checkbox"/> 廃油用ポンプ <input type="checkbox"/> 試験用紙	<input type="checkbox"/> BDF 用ポリ容器×200ℓ	<input type="checkbox"/> BDF 給油用ポンプ <input type="checkbox"/> 車両管理記録用紙

⑤購入備品

購入した備品は以下の通りである。

■じょうご

- ・家庭系廃食油の回収には市民の協力が不可欠である。回収用のペットボトルへの移し変えを容易にするため、500ml ペットボトルに入れても安定するじょうごとした。また、BDF導入時に他地区へ配布することも想定し、100円ショップの安価なじょうごとした。

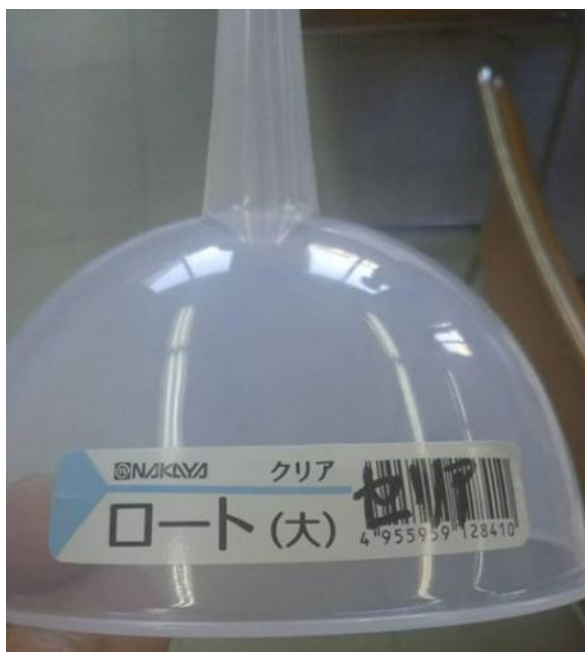


図 1-10 じょうご

■廃食油用ポンプ

- ・事業系廃食油回収用のポンプは、廃食油はてんぷらカス等の不純物の混入しているためポンプの故障の可能性が高い。各事業所での作業となることから、携帯性の高いものの方が使い勝手がよいため、電池式の安価なポンプとした。

7.  工進 **ラクオートドラム缶用(乾電池式)**
1台
レビュー★★★★★(23)

【特長】ポリ缶(18L)へ約2分で給油! 単一形4本使用(別売)で、約1000L(ドラム缶約5本分)使用可能(※揚程0mの場合)。【用途】灯油・軽油の移送に。【全長(mm)】864【付属品】ノズルフック【トラスコ品番】356-8521【質量(g)】830(付属品重量含まず)【径(φmm)】(吸込口先端)55、(吐出ノズル先端)外径/26、内径/20【最大吐出量(L/min)】10【最大揚程(m)】2.0【ホース径(φmm)】吐出/16、吸込/25【ノズル】給油/ガンタイプ【使用液】灯油・軽油【電池】アルカリ乾電池 単一形4本(別売)【電池寿命】目安/1000L ※揚程0m時【吐出ホース長(m)】1.5

販売価格 **¥4,190**
当日
カタログ掲載商品

空調・電器/ポンプ/配管・水道/設備用品 > ポンプ・送風機 > ペール缶用ポンプ > 電池式



図 1-11 廃食油用ポンプ

■廃油用ポリ容器

- ・阿久根地区消防組合に確認したところ、灯油用ポリ容器でよいとのことであった。B D F 導入時に廃食油が増えた場合も対応できるよう安価なものとした。

男前モノタロウ

灯油用ポリエチレン缶



当日
出荷

1年保証
返品
保証

当日出荷とは

★★★★★ (31件の商品レビュー)

注文コード	20958166
品番	KT-018
内容量	1本
税込価格①	¥885
販売価格(税別)	
¥819	

男前モノタロウの灯油缶はコダマ樹脂製でJIS規格適合の高品質商品です。
気密試験、漏れ試験、耐灯油性試験、遮光性・耐候性の試験などをクリアした灯油缶です。

容量(L) 20 材質 ポリエチレン 色 赤 種類 灯油用(第四類・第二石油類) 規格 JIS Z1710合格 外形寸法(全幅W×奥行D×全高)mm

340

図 1-12 廃油用ポリ容器

■試験用紙

- ・B D F 生成の際は原料となる廃食油の品質が影響する。廃食油の酸価の状況を把握するための試験用紙。



アドバンテック東洋 AV-CHECK 加熱油脂
劣化度判定用試験紙 100入 07810049

価格: ¥ 4,320 (¥ 43 / 枚) 通常配送無料 詳細

図 1-13 試験用紙

■BDF用ポリ容器

- ・阿久根地区消防組合に確認したところ、生成後のBDFは軽油用ポリ容器又はガソリン用携行缶で運搬する必要があるとのことであった。そのため、軽油用のポリタンクをBDF運搬用の容器とした。

北陸土井工業
軽油缶 20L



★★★★★ (6件の商品レビュー)

注文コード	55620188
品番	D-KEIYU20L
内容量	1缶
参考基準価格	¥1,680
税込価格①	¥1,673

販売価格(税別)
¥1,549

図 1-14 BDF用ポリ容器

■BDF給油用ポンプ

- ・BDF給油時の溢れを防止し、安全に給油できるようオートストップ機能付きのポンプを購入した。また給油量を正確に把握するため油量計のついたものとした。



【送料無料】 【代引/後払/コンビニ手数料0円】

工進 油 対応超小型ポンプ FS-100D 《オートストップノズル+油量計付セット》 (AC100V)

KOSHIN

メーカー問合せ先 TEL 0120-075-540

価格 **168,000円** (税込)

図 1-15 BDF用給油ポンプ

■廃食用油ゴミとり用じょうご、ザル

- ・廃食用油はてんぷらかスやゴミ等の不純物が混入している可能性がある。BDF生成装置にも不純物を除去するフィルターは設置されているが、家庭用廃食用油のペットボトルからポリ容器へ移し変え時に不純物を取り除く方が生成装置の負担も軽くなる。そのため、廃食用油ゴミとり用のじょうごとザルを用意した。

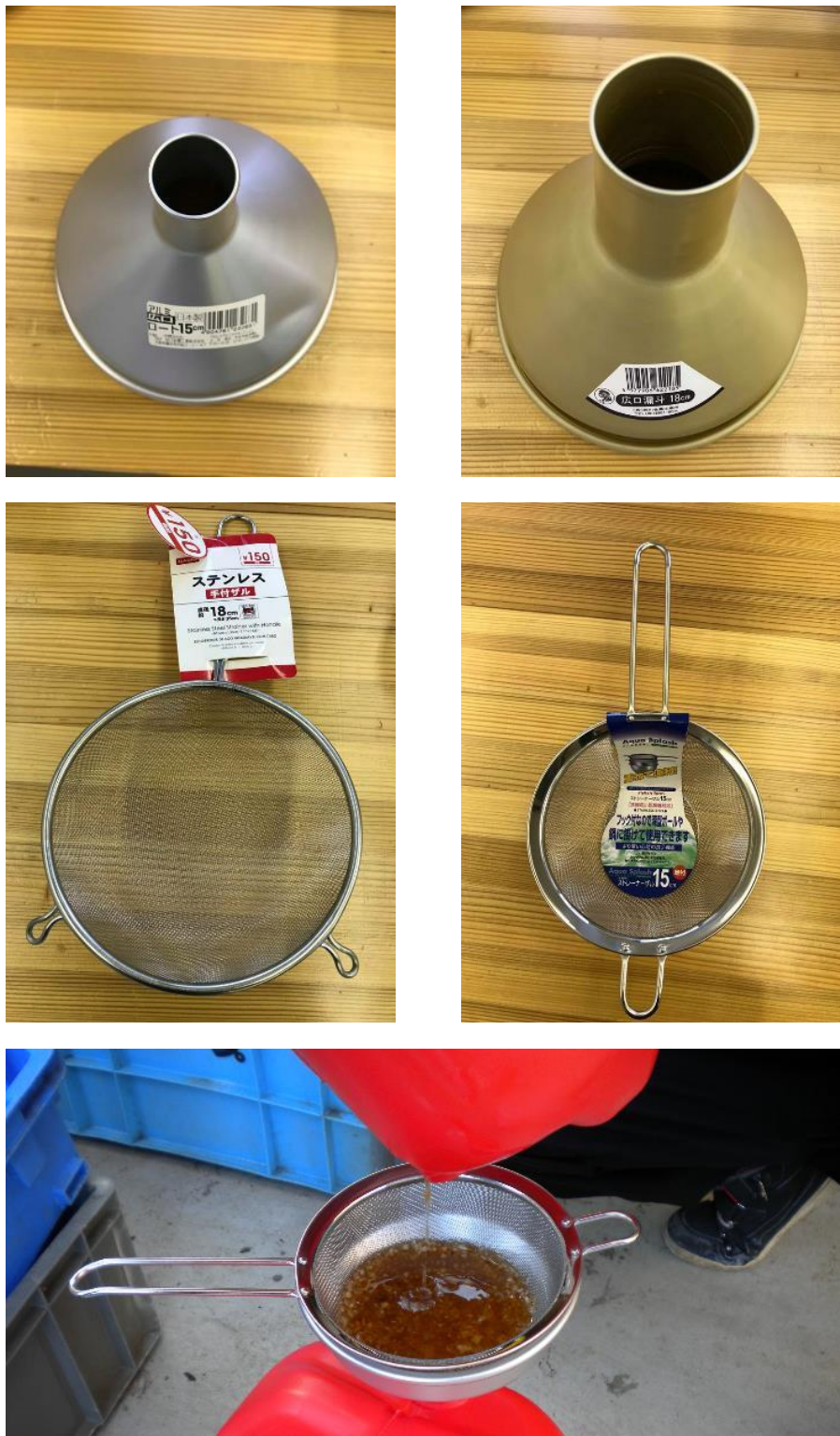


図 1-16 廃食用油用じょうご、ザル

(2) 廃食油回収の結果

家庭系の廃食油は潟地区を対象として回収を行った。12月分は64.90、1月分は22.80、合計で87.70の廃食油を回収した。廃食油の回収に先立ち、潟地区で行った説明会の資料を添付資料2とする。

事業系の廃食油は、給食センターから11月に2500、12月に2200を回収した。みなみ保育園からは11月に100回収したが12月は廃食油がなく回収できなかった。

■家庭系の回収状況

日付	回収量	月別合計
12月7日	30.0 ㍓	64.90
12月14日	10.4 ㍓	
12月21日	10.5 ㍓	
12月28日	14.0 ㍓	
1月4日	0.6 ㍓	22.80
1月11日	2.5 ㍓	
1月18日	7.2 ㍓	
1月25日	12.5 ㍓	



図 1-17 家庭系廃食油回収の様子

■事業系の回収状況

日付	回収量	回収場所
11月21日	250.0 ㍓	給食センター
11月21日	10.0 ㍓	みなみ保育園
12月20日	220.0 ㍓	給食センター
12月20日	0.0 ㍓	みなみ保育園



図 1-18 事業系廃食油回収の様子

(3) B D F 成分分析結果

回収した廃食油について、榑南光に成分分析を依頼し、分析を実施した。

蒸留工程無しの従来の工程で生成した場合、家庭系のB D Fよりも事業系のB D Fの方が良い結果を得た。蒸留工程なしの場合、多くの値がJ I S規格の値を上回る結果となった。

事業系のB D Fを生成後に蒸留工程を加えた場合、J I S規格に適合するほどの精度が得られた。今回の分析結果ではジグリセライドの数値が不適合であるが、榑南光によると反応速度の調整によって改善可能な値とのことであった。

表 1-2 家庭系の回収状況

項目		蒸留BDF (事業系)	蒸留工程無 しBDF (事業系)	蒸留工程無 しBDF (家庭系)	JIS 規格 K2390
脂肪酸メチルエステル	(質量%)	99.4	96.5	90.3	96.5以上
モノグリセライド	(質量%)	0	0	1.9	0.80以下
ジグリセライド	(質量%)	0.3	2.6	4.3	0.20以下
トリグリセライド	(質量%)	0.1	0.8	3.5	0.20以下
全グリセリン	(質量%)	0.1	0.5	1.5	0.25以下
メタノール	(質量%)	0.1	0	0	0.20以下
動粘度	(mm ² /s)	4.16	4.46	4.9	3.5~5.0

※B D F生成、販売を行っている自然と未来榑（熊本市）では、蒸留B D Fをクリーンディーゼル車に入れて走行しても支障がなく、熊本地震の際には緊急車両に燃料として提供するなど実績も有する

※J I S K2390 は、軽油にB D Fを混合する際（B5）の規格であり、B100 には適応されない（B100 の規格は現時点ではない）

サンプル分析報告

燃料・原料 各100ml

株式会社 南光 事業開発部

〒891-0132

鹿児島県鹿児島市七ツ島二丁目1番地

TEL : 099-263-0450

FAX : 099-261-8911



NO. 1801-1

試験の結果を下記のとおり報告します。

作成日	平成 30 年 1 月 31 日
依頼元	【御客様名】 ランドブレイン福岡事務所 殿
	【御担当】
廃油回収(発生)先	阿久根市 給食センター(事業系)/阿久根市(一般家庭)
精製日	平成 30 年 1 月 12 日 ~17日
測定日	平成 30 年 1 月 30 日

項目	蒸留工程無し バイオディーゼル (事業系)	蒸留工程無し バイオディーゼル (一般家庭)	
脂肪酸メチルエステル	96.5	90.3	(質量%)
モノグリセライド	0.0	1.9	(質量%)
ジグリセライド	2.6	4.3	(質量%)
トリグリセライド	0.8	3.5	(質量%)
全グリセリン	0.5	1.5	(質量%)
メタノール	0.0	0.0	(質量%)
動粘度	4.6	4.9	(mm ² /s)

項目	廃食用油原料 (一般家庭)		
酸価	2.5		(mgKOH/g)
極性化合物量	15.0		(質量%)

備考	

部署責任者	分析責任者	担当者

図 1-19 BDF成分分析結果(蒸留工程無し(事業系、家庭系))

サンプル分析報告

燃料・原料 各100ml

株式会社 南光 事業開発部

〒891-0132

鹿児島県鹿児島市七ツ島二丁目1番地

TEL : 099-263-0450

FAX : 099-261-8911

NO. 1711-1

試験の結果を下記のとおり報告します。

作成日	平成 29 年 12 月 4 日
依頼元	【御客様名】 ランドブレイン福岡事務所 殿
	【御担当】 山本 様
廃油回収(発生)先	阿久根市給食センター
精製日	平成 29 年 11 月 22 日 ~28日
測定日	平成 29 年 12 月 1 日

項目	蒸留バイオディーゼル (事業系 給食センター)	蒸留工程無し バイオディーゼル (南光実績)	
脂肪酸メチルエステル	99.4	96.6	(質量%)
モノグリセライド	0.0	0.0	(質量%)
ジグリセライド	0.3	2.8	(質量%)
トリグリセライド	0.1	0.5	(質量%)
全グリセリン	0.1	0.5	(質量%)
メタノール	0.1	0.1	(質量%)
動粘度	4.2	4.5	(mm ² /s)

項目	廃食用油原料 (事業系 給食センター)		
酸価	1.4		(mgKOH/g)
極性化合物量	16.2		(質量%)

備考	反応率は高い値を示しています。

部署責任者	分析責任者	担当者
後藤	後藤	後藤

図 1-20 BDF成分分析結果(蒸留工程有(事業系))

(4) BDF 導入車両の整備

BDF 導入車両に対しては、BDF 導入の際の不具合等がないかを確認するため、(株)南光提供の技術資料をもとに(株)倉田自動車工業において車両の整備を行った。整備の結果特に問題は見られなかった。

■BDF 技術資料① (株)南光提供

バイオディーゼル燃料使用車両における技術資料

2011/7/27

株式会社 南光 第一開発部

日頃は弊社製品を御愛顧いただき、誠にありがとうございます。

今回、バイオディーゼル（以下 BDF）の適正使用の観点から導入前、使用過程時、トラブル発生時の対応、燃料保管に関するガイドラインを取りまとめました。

当技術指針は、BDF を自動車燃料として使用する事による車両トラブルを未然に防止し、且つ安全走行できる指標として提案いたします。

1、 BDF 導入時の注意事項

(1) BDF 燃料を導入するにあたり、管理者、運転担当も軽油と異なる一般的特性を十分に認識し日常メンテナンスを実施する必要があります。

① 燃料タンク、燃料ラインのシール部、パッキン、ホース等のゴム製品の膨潤性

原因：BDF のゴムへの高い浸透性。

② 燃料フィルタの目詰まり

原因：燃料内の残存グリセリン、不純物付着による目詰まり

③ エンジンの始動性、回転数不安定

原因：冬季低温時の燃料流動性低下

(2) 運行管理の注意点

① 燃料精製と供給

BDF 特性として保管中に空気中の酸素と酸化反応し時間が経過するほど容器底へ不純物が堆積する傾向があることから、精製後 2～3 週間以内の消費をお奨めします。

② ゴム膨潤特性

燃料ラインのゴム部品は一般的に NBR（ニトリルブチルゴム）が使用されていますが、膨潤劣化状況を日常点検管理する必要があり軽油車両でも定期交換対象（消耗品）となっております。現在は、より耐久性の高い水素系 HNBR に置き換わる傾向にあります。

■BDF技術資料②（株南光提供）

③ 精製燃料の不純物除去

給油燃料中の不純物(粗グリセリン等)が多い場合はそれだけ燃料フィルタに補足される量が多くなり、エンジン不調になりますので装置の適正運転と給油する際の燃料確認が重要です。

2、 BDF 燃料導入初期の車両点検整備

BDF を使用の際には、下記項目について留意し整備しなければならない。

(1) BDF の給油を開始する前の燃料系統洗浄について

【手順】

今回実施項目

- ① 既存の軽油を排出する。
- ② 軽油と BDF を混合させた燃料にてエンジン始動。混合割合は B5～B20 の範囲
- ③ リターン燃料を別容器に受け、状態を確認する。
- ③ 洗浄時間は、エンジン排気量により異なるが最低エンジン水温が安定するまで行なう。
- ④ 燃料フィルタを新品に交換する。
- ⑤ 使用開始時期には、燃料フィルタエレメントの目詰まりが短期間に発生する傾向があるため、注意する必要あり。

理由：燃料系統の不純物剥離等が治まるまでの期間は重点点検により初期トラブルを防止する。

(2) 車両の点検整備

【手法】

- ① 車両使用開始前に、日常点検整備を実施する。
- ② 車両コンピュータの故障履歴が残っている場合は確認しリセット依頼すること
がのぞましい。

理由：エンジントラブルが発生した場合に、BDF に起因するものかを判断する際、軽油使用時のトラブルデータがコンピュータに記録されていると BDF 燃料が原因なのか判断しにくい為。

今回実施項目

- ③ エンジンオイル、エンジンオイルエレメントを新品に交換する。
- ④ 燃料配管等の燃料漏れの無いことを確認する。
- ⑤ 燃料タンクキャップ部品を新品に交換。特に内側の O リングは新品交換、

■BDF技術資料③（株南光提供）

3、 BDF 燃料使用過程の点検整備 （毎日・3ヶ月・6ヶ月）

(1) 車両点検は、基本的に道路運送車両法で定められて事項を行うが、BDF燃料を使用する場合は燃料特性を考慮した点検内容を追加として記す。

(2) 日常点検

【手法】

今回実施項目

- ① 燃料補給時は、補給量、その際の走行距離を明記する。
- ② 燃料キャップからオイル漏れ、燃料ホースの燃料漏れ、各燃料ホースのつなぎ目から燃料漏れ、エンジンルーム内の燃料装置の燃料漏れを目視又は手感にて確認する。
- ③ 排気ガスの色の状況、臭いの状況を確認する。
- ④ 透明な燃料エレメントケースの場合はケース内の沈殿物の有無を目視確認。
- ⑤ エンジンオイル量をレベルゲージにて確認する。
- ⑥ 冬季低温期間はセル始動回数を確認する。
- ⑦ 消耗品交換周期：燃料フィルタエレメント 15000Km
- ⑧ 消耗品交換周期：エンジンオイル 5000Km
- ⑨ 消耗品交換周期：エンジンオイルエレメント 10000Km
- ⑩ 上記点検項目をチェックシートに記録する。

■BDF技術資料④（株南光提供）

（3）3ヶ月・12ヶ月点検（推奨）

点検時期	点検箇所	点検手法	点検方法
3ヶ月毎	燃料フィルタ エレメント	エレメントのろ過紙 の夾雑物の漂流状況 の確認	目視点検
3ヶ月毎	燃料ホース	燃料タンクから噴射 ポンプ間のホース類 の燃料漏れを確認	目視点検
3ヶ月毎	噴射ポンプ装置関係	エンジン周辺の噴射 ポンプ関連装置から 燃料漏れ確認	目視点検
3ヶ月毎	エンジンコンピュータ	使用期間にエンジンの トラブル発生有無 をコンピュータから 読取る	データログで確認
3ヶ月毎	エンジン冷却水	ラジエーター内部の燃 料の混入確認	目視点検
12ヶ月毎	燃料タンク 貯蔵タンク	燃料タンクより燃料 を完全に抜取タンク 底の異物有無確認	目視点検

（4）エンジン出力不足が発生した場合の点検

エンジンの出力不足（加速不足、エンジン回転不安定、エンジン回転上昇不足）
など走行に支障が発生した場合は、燃料噴射系トラブルが起因する可能性がある
ために整備工場に入庫し、下記を中心に点検する。

【手法】

- ① 噴射ノズルの噴霧状態、噴射圧、後だれの点検
- ② 噴射ポンプ関係の装置点検
- ③ エンジン圧縮圧の測定・点検
- ④ 燃料タンク内の沈殿物の確認
- ⑤ 燃料エレメントの目詰まり、ろ紙の分析
- ⑥ リターン燃料の戻り量
- ⑦ コンピュータ診断によるエンジン状態の確認

■BDF技術資料⑤（株南光提供）

（5） その他

- ① 長期間車両をしない場合はBDF燃料を燃料タンクに入れておかない。
（タンク下部から速やかに抜くか、消費する。）

5 BDF燃料を使用する車両管理

（1） 運行する車両について

車両仕様、稼動状況を把握しておく。コモンレール、DPF車両は交換部品等の管理コストの面で負荷が大きく、対応不可です。

（2） 運行車両車歴

運行する車両の過去のトラブルを確認する。

（3） 燃費状況

毎月の使用燃料量と燃費を確認する。

（4） 教育

車両を運行するドライバーに対してBDF燃料に対する教育の徹底を実施する。

7 BDF燃料使用時のトラブル対応

（1） 車両トラブルの発生時

【手法】

- ① 「いつ」「どこで」「どうなったか」「どうしたか」を明確に確認する。
- ② トラブルの際には、ドライバーから詳細に事情聴取する。
- ① 車両整備を行う場合は、トラブルの再現があるのか、再現が無いのか確認する。
- ② 交換部品は、一時保管する。これはトラブル原因を推定する為である。
- ③ トラブル原因の解明には、必要に応じて交換部品を参考品として自動車ディーラー又は自動車メーカーからの意見を参考に原因推定する。
- ⑥ 噴射系統（噴射ポンプ、ノズル、コモンレール、サブライポンプ）の現品調査は、BDF燃料試験確認が出来ない為（通常非分解）出来る範囲で分解し内部を確認する。

以上

(5) BDF車両走行結果

実験用車両の軽油を燃料とした場合の燃費は7.2～9.4 Km/ℓ、平均8.3 Km/ℓである。BDFを燃料とした場合の燃費は7.6～9.0 Km/ℓ、平均8.3 Km/ℓであった。道路の混雑状況や高速走行の距離など行き先や道路状況によって燃費が変わることを勘案すると、軽油の代替えとしてBDFを使用した場合も燃費には差がないものと考えられる。走行記録の詳細は添付資料3とする。

また、車両を運転した行政担当者によると、「軽油のときよりも車の調子がいいと感じる」とのことであった。今回の実験用に燃料系統の洗浄を行っているため、必ずしもBDFに燃料を替えたことによる効果とは言えないものの、車両の走行において問題は発生しなかった。

表 1-3 実験用車両の燃費（燃料：軽油）

	給油量	走行メーター	走行距離	燃費
	ℓ	km	km	Km/ℓ
6月23日	67	270,090	—	—
7月6日	65	270,638	548	8.2
7月25日	65	271,132	494	7.6
8月4日	70	271,663	531	8.2
8月23日	64	272,209	546	7.8
9月1日	69	272,757	548	8.6
9月15日	59	273,256	499	7.2
9月28日	64	273,813	557	9.4
10月13日	66	274,388	575	9.0
10月24日	66	274,974	586	8.9
11月7日	—	275,533	559	8.5
平均	655		5,443	8.3

表 1-4 実験用車両の燃費（燃料：BDF）

日付	給油量	走行メーター	走行距離	燃費
	ℓ	km	km	Km/ℓ
12月8日	68.3	276,731	—	—
12月21日	35.2	277,294	563	8.2
1月12日	49.8	277,561	267	7.6
1月22日	44.1	277,944	383	7.7
2月1日	—	278,341	397	9.0
平均	197.4		1,610	8.2



図 1-21 実験用車両へのPR用マグネット

3 原料調達計画

(1) アンケート結果

①アンケート調査の概要

事業系廃食油の回収の可能性を探ることを目的として、阿久根市内の事業者へのアンケート調査を行った。アンケートの概要は以下の通りである。アンケート調査の詳細については添付資料4とする。

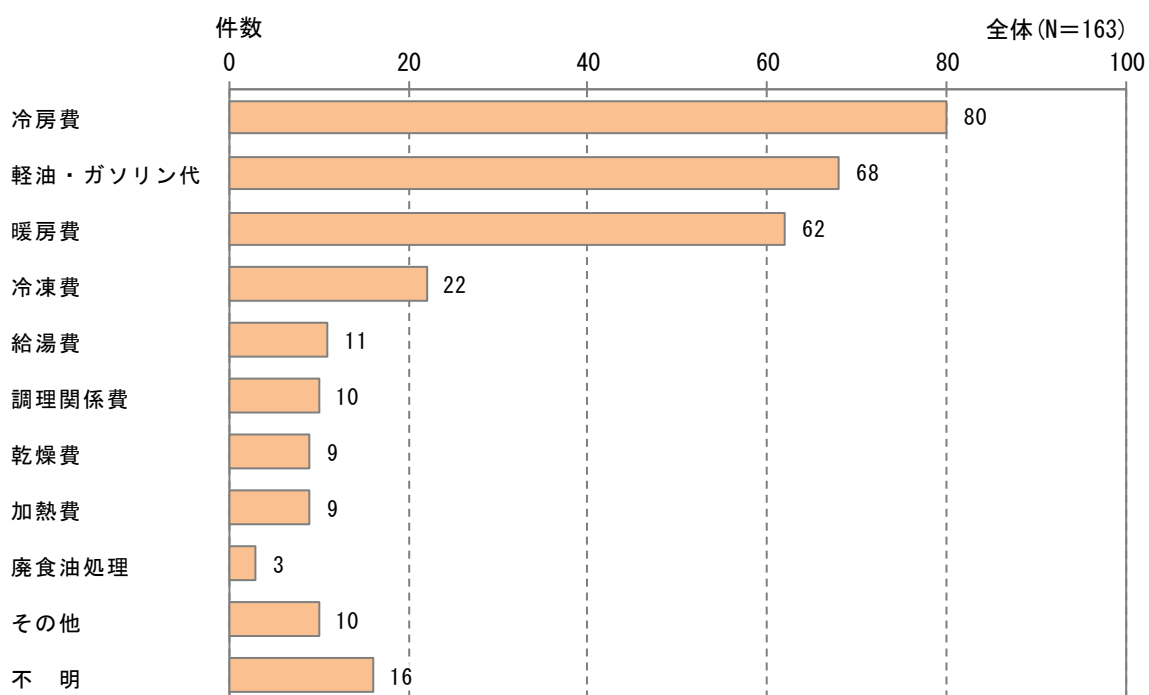
■アンケート調査の概要

対 象：阿久根市内の事業所
方 法：郵送による配布・回収
期 間：平成 29 年 11 月 10 日（金）～平成 29 年 11 月 30 日（木）
配布数：716 通
回収数：163 通
回収率：22.7%

②アンケート結果（廃食油に関連する設問を抜粋）

問1. 貴事業所において、下記のうち「最もコストがかかっている」「悩みの種だ」と思うものを選んでください（複数選択可）

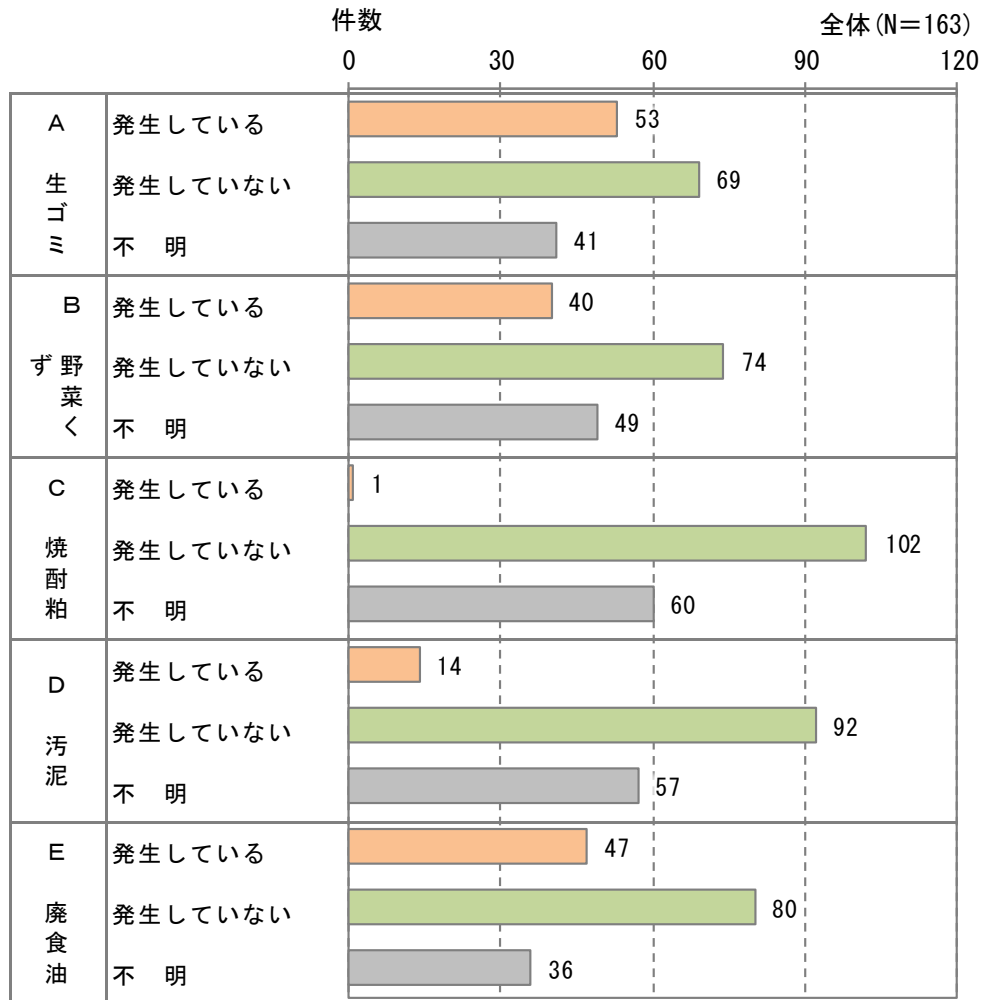
- ・事業所のエネルギー需要として悩みにしているものとしては冷房費が最も多く 80 事業所、次いで軽油・ガソリン代の 68 事業所、暖房費の 62 事業所となっている。
- ・廃食油処理で悩んでいる事業所は 3 事業所であった。
- ・廃食油の処理で悩んでいる事業所は少ないものの、軽油・ガソリン代で悩んでいる事業所は多い。



問2. 貴事業所では、どのような廃棄物が出るか教えてください。

廃棄物の分類別に発生している事業所数を見ると、生ゴミが最も多く 53 事業所、次いで廃食油の 47 事業所、野菜くずの 40 事業所となっている。汚泥は 14 事業所、焼酎粕は 1 事業所となっており、発生している事業所数が少ない。

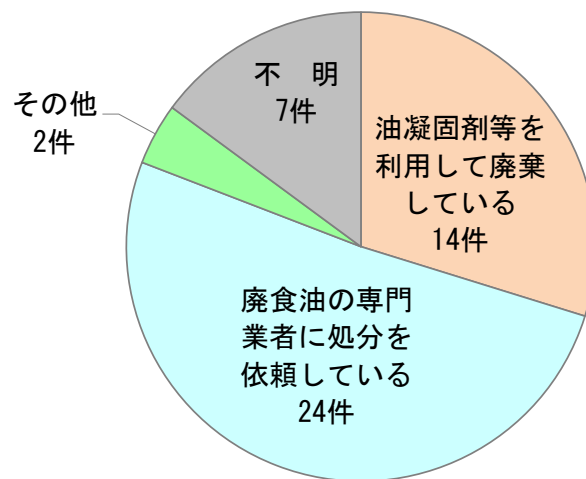
廃食油は 47 事業所が発生していると回答しているが、80 事業所が発生していない、36 事業所が不明となっている。



問3 廃食油の処分はどのようになっていますか (あてはまるもの一つに○)

廃食油の処理は、廃食油の専門業者に処分を依頼しているが最も多く 24 事業所、次いで油凝固剤等を利用して廃棄しているが 14 件となっている。

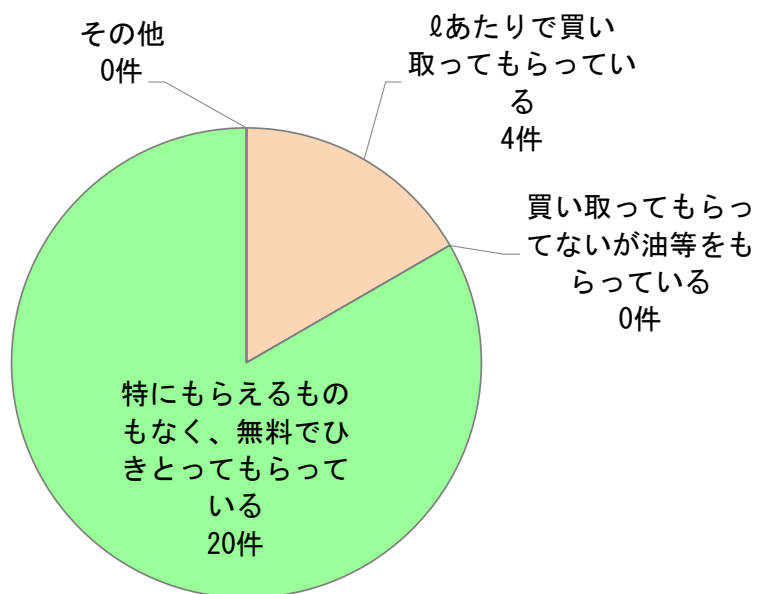
約半数の事業所が既に廃食油専門業者に処分を依頼しており、こうした事業所から廃食油を回収することが必要となる。



全体 (n=47)

問4 廃食油の処分を専門業者に依頼している場合、どのような方法で回収してもらっていますか（あてはまるもの一つに○）

廃食油の専門業者に処分を依頼している24事業所のうち、無料で引き取ってもらっているが20事業所、 ℓ あたりで買い取ってもらっているが4事業所となっている。

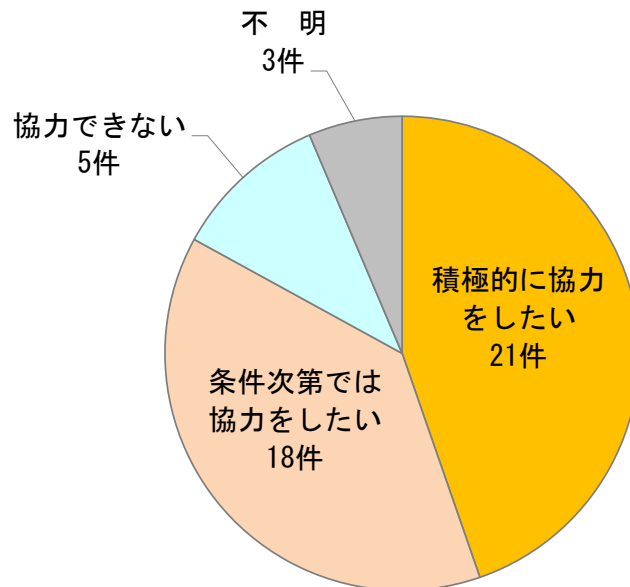


全体 (n=24)

問5 阿久根市では廃食油を回収し、ディーゼル車等の燃料として活用することを検討しています。こうした取り組みへの協力の意向についてお伺いします。(あてはまるもの一つに○)

廃食油の回収への協力意向は、積極的に協力をしたいが21事業所、条件次第では協力をしたいが18事業所となっており、8割以上の事業所が協力の意向を示している。一方で5件の事業所が協力できないとしており、その理由としては「現在の業者と全店で契約しているため」「協力はしたいが廃食油の量が少ない」「廃食油が少ないので管理が面倒」といったことがその理由であった。

また、20事業所が具体的な廃食油の量を回答しており、合計で6,253ℓとなっている。このうち協力可能な16事業所が4,701ℓ、協力不可の4事業所が1,552ℓとなっている。



全体 (n=47)

■廃食油の量 (回答のあった事業所分のみ)

	廃食油の量 ℓ	事業所数
協力可能	4,701	16
協力不可	1,552	4
合計	6,253	20

(2) 家庭系の回収量の推計

阿久根市の家庭系のBDFの賦存量は、下記推計方法により、73,628ℓとなる。潟地区の廃食油回収結果をもとに家庭系の回収量を推計すると6,629ℓ、他都市の回収量をもとに推計した場合約5,700ℓ～6,100ℓとなる。家庭系の廃食油は市民への周知と協力が必要であることから、阿久根市の廃食油（家庭系）の当初の回収量を（年間）5,000ℓと想定する。廃食油とBDFの生成量を概ね1:1とした場合、5,000ℓは賦存量の10%以下となる。

■阿久根市内の家庭系のBDFの賦存量の推計方法

人口 [人] ×1 人当りの年間BDF 生産量 [kg/年] ×BDF の密度 [kg/L]

$$2.971 \times 21,065 \times 0.85 = 73,628$$

※鹿児島県再生可能エネルギービジョンの推計方法をもとに算出

表 1-5 家庭系の回収量の推計

○世帯数

世帯数 (潟地区)	世帯数 (阿久根市)	潟地区 /阿久根市
743	10,261	7.24%

○潟地区回収量

12月	1月	合計
64.9ℓ	22.8ℓ	87.7ℓ

○家庭系回収量推計A

	潟地区 回収量 (ℓ/月)	阿久根市 回収量想定 (ℓ/月)	阿久根市 回収量想定 (ℓ/年)	世帯あたり (ℓ/年)
パターンA	40	552	6,629	0.65
パターンB	60	829	9,943	0.97
パターンC	80	1,105	13,258	1.29

潟地区の回収量をもとにした
場合
6,629ℓ

パターンA：12月と1月の潟地区の回収量の中間の約40ℓを想定

パターンB：12月の潟地区の回収量の約60ℓを想定

パターンC：市民の認知度が高まり潟地区で約80ℓ回収した場合を想定

○家庭系回収量推計B

	回収量 (ℓ)	世帯数 (世帯)	世帯あたり (ℓ)	阿久根市換算 (ℓ/年)
藤沢市	225,000	181,473	1.24	12,722
平塚市	119,565	107,945	1.11	11,366
相模原市	186,957	313,319	0.6	6,123
曾於市	10,357	18,675	0.55	5,690
岡山市	140,217	319,615	0.44	4,502

相模原市と同程度とした場合
6,123ℓ
曾於市と同程度とした場合
5,690ℓ

(3) 事業系の回収量の推計

阿久根市の事業系のBDFの賦存量は 92,641ℓとなる。ヒアリング結果およびアンケート結果からもとに推計すると事業系全体の回収量は、38,451ℓと想定されるが、回収事業の効率性、確実性を考慮し、排出量の多い事業所を対象とした場合、回収量は36,586ℓと想定する。廃食油とBDFの生成量を概ね1:1とした場合、36,586ℓは賦存量の4割程度となる。

■阿久根市内の事業系のBDFの賦存量の推計方法

市区町村別該当業種事業者数×食品廃棄物発生量×廃食用油発生割合

÷全事業者数×廃棄率×燃料化率

$87 \times 20,096 \text{ 千 t} \times 0.06 \times 1,109,698 \times 0.98 \times 1 = 92,641\ell$

※総務省「緑の分権改革推進会議」の推計方法をもとに算出

表 1-6 事業系の回収量の推計

年間回収量	ヒアリング等による推計		アンケート等による推計		合計	
	回収量(ℓ)	事業所数	回収量	事業所数	回収量(ℓ)	事業所数
120ℓ未満	60	1	1,225	23	1,285	24
120ℓ以上360ℓ未満	0	0	580	3	580	3
360ℓ以上600ℓ未満	0	0	2,716	6	2,716	6
600ℓ以上840ℓ未満	5,760	8	2,880	4	8,640	12
840ℓ以上	12,630	8	12,600	9	25,230	17
合計	18,450	17	20,001	45	38,451	62

事業系全体の回収量は、38,451ℓと想定されるが、回収事業の効率性、確実性を考慮し、排出量の多い事業所を対象とした場合、回収量は36,586ℓ

(4) 廃食油の回収目標の設定

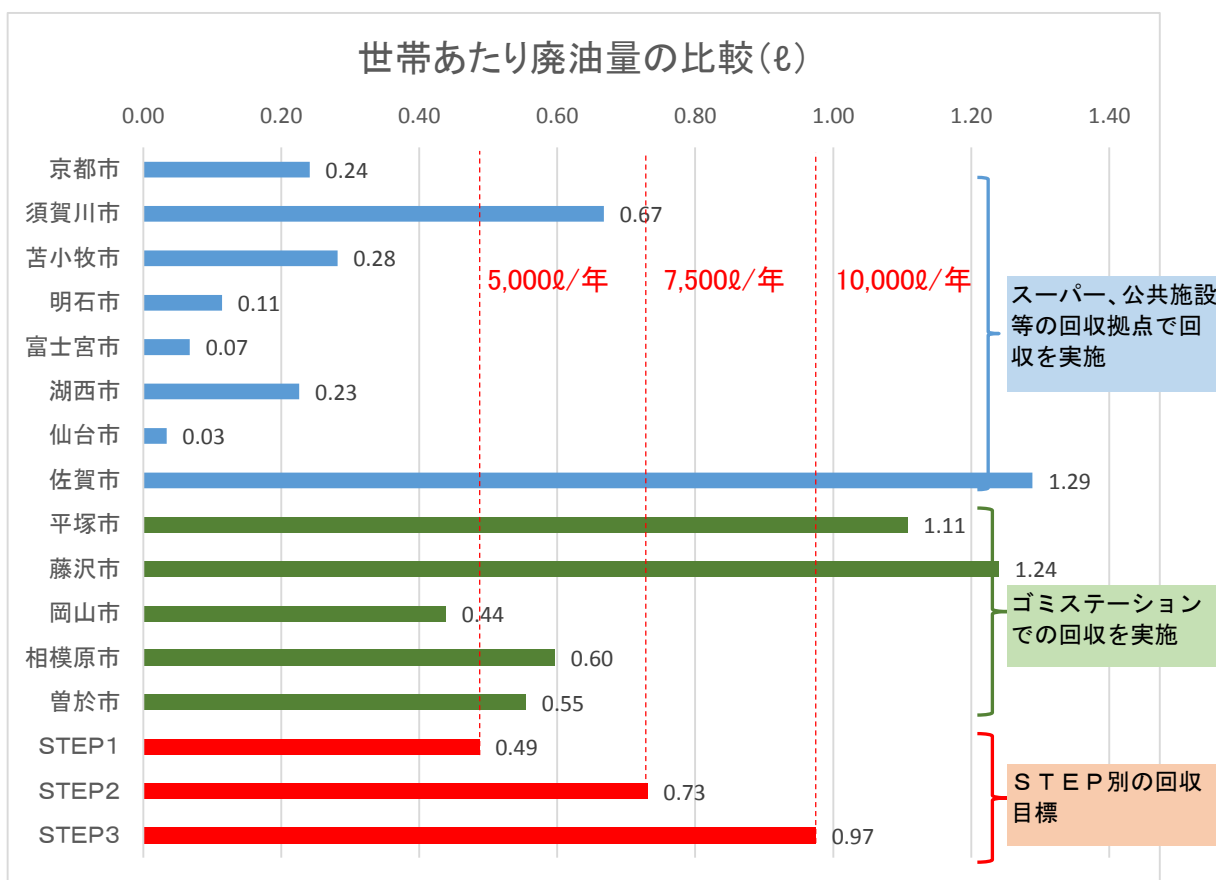
BDF生成を事業として行っていくためには、廃食油を確実に集めることが重要である。そのため廃食油の回収目標を設定する。

家庭系の廃食油は5,000ℓをSTEP1の目標とするが、将来的にはSTEP3の段階で10,000ℓの回収を目指す。すでに廃食油を回収している他都市の回収実績では、公共施設等の回収拠点で回収を行うよりも、ゴミステーションで回収する自治体の方が世帯あたりの廃食油の回収量が多い傾向にある。年間10,000ℓの廃食油の回収を目標とした場合、世帯あたり0.97ℓとなり平塚市、藤沢市に次ぐ値となる。

事業系の廃食油は、排出量の多いと想定される事業所から回収を行っていくことを想定する。そのため、STEP1では、排出量が大きく生ゴミ回収を行っている事業所から回収を行うことで25,000ℓの回収を目指す。STEP3では、35,000ℓの回収を目指す。

表 1-7 回収目標の設定

	単位	STEP1	STEP2	STEP3
家庭系	ℓ	5,000	7,500	10,000
事業系	ℓ	25,000	30,000	35,000
合計	ℓ	30,000	37,500	45,000



※店舗等の拠点型の回収を行っている自治体(市)とゴミステーションで定期的な回収を行っている自治体(市)を比較対象として抽出している。また鹿児島県内では、九州本土に位置し、ゴミステーションで定期的な回収を行っている自治体(市)である曾於市を比較対象として設定している。

図 1-22 家庭系廃食油量の他都市比較

■事業系の回収想定

STEP 1 25,000ℓ/年	排出量が大きく、生ゴミ回収を行っている事業所からの回収を進める ・給食センター、出水郡医師会広域医療センター、まるじゅ本舗、まるこう、平塚屋、A-Z、ABC パレス、A コープ阿久根店、タイヨー阿久根、トゥモロウ脇本店 等
STEP 2 30,000ℓ/年	排出量が一定見込まれる事業者からの回収を進める ・フードショップ西平（西平商店）、太郎寿司、サンエー寿司、ほっかほっか亭等
STEP 3 35,000ℓ/年	排出量が中規模の事業者からの回収を進める ・魚処しらゆき、ハモニカン、クアドーム阿久根、特別養護老人ホーム満青 等

4 エネルギー利用計画

(1) 初期需要の検討

北薩環境管理協同組合および組合加入事業者の軽油の年間使用量は約 12.6 万ℓである。また阿久根市公用車の軽油の年間使用量は約 5,000ℓである。合計すると年間約 13.1 万ℓとなる。BDF生成量を1日200ℓとした場合、年間生成量は4.8万ℓ(200ℓ×20日×12ヶ月)となる。そのため、初期需要としては、市公用車と北薩環境管理協同組合の利用で十分に確保することが可能である。

また、軽油購入金額に換算すると、北薩環境管理協同組合分で年間約 1,625 万円、阿久根市役所分で年間約 64 万円となる。

表 1-8 北薩環境管理協同組合の事業者年間軽油使用量

	量(ℓ/年)	金額(円/年)
A	6,419.00	823,558
B	17,675.42	2,267,756
C	15,840.00	2,032,272
D	64,500.00	8,275,350
E	22,235.84	2,852,858
合計	126,670.26	16,251,794

表 1-9 阿久根市役所の年間軽油使用量

	量(ℓ/年)	金額(円/年)
小型乗用車	1,760.00	225,808
小型貨物車①	1,328.00	170,382
小型貨物車②	1,690.00	216,827
小型貨物車③	187	23,992
合計	4,965.00	637,010

※軽油単価は 128.3 円/ℓと想定

(2) 先進地視察

BDFの先進地として、BDFの生成、販売を行っている熊本市の自然と未来㈱にて先進地視察を行った。

■先進地視察の概要

日 時：平成 29 年 11 月 27 日（月） 13：30～15：00

参加者：北薩環境管理協同組合、市民環境課、ランドブレイン

応対者：自然と未来㈱ 星子会長

イーレップ㈱ 藪内代表取締役

■自然と未来㈱の概要

○資本金：2,400 万円

○設立：2010 年 4 月 1 日

○所在地：熊本市西区新港 1 丁目 4-17

○社員数：4 名

○事業内容

- ・廃食用油回収
- ・ReESEL（高精度BDF）の製造・販売
- ・わくわく油田プロジェクト
- ・オフセットクレジット販売



プラント視察の様子

■ヒアリング内容

○高精度BDF（ReESEL）について

- ・従来のBDFはクリーンディーゼル車に導入できないため、高精度BDFの開発が求められた。
- ・イーレップ㈱（大阪府守口市）へBDF蒸留装置の開発を依頼し、蒸留装置を製品化した。
- ・精度はJIS規格を満たすレベルであり、クリーンディーゼル車に入れても問題なく走っている。



従来のBDFと高精度BDF（ReESEL）



クリーンディーゼル車にも高精度BDFを導入しており、問題なく走行している

○BDFの利用方法

- ・トラックやバス、パッカー車の燃料として活用している。
- ・建設機械や農業機械などに利用している。
- ・ディーゼル発電機に利用している。軽油、灯油とは混ざるが、重油とは粘度が異なるため使用できない。
- ・現在は、(株)南光のBDF生成装置とイーレップ(株)の蒸留装置を4台導入している。



BDF生成プラント

○副生成物の利用方法

- ・蒸留残渣油はボイラー等で重油代替燃料として活用可能である。現在は専門の業者へ売却している。
- ・グリセリンは以下の方法での利用が可能だが、現在は専門の業者へ売却している。
 - ①メタン発酵促進剤として利用可能である。少量添加でメタン発生率が高くなる。
 - ②重油代替燃料油に変換し活用可能である。ただし分離処理が必要。農業用ボイラー等に向いている。
 - ③し尿処理場の脱窒素剤で活用可能性がある。
 - ④液体エコ洗剤に変換して利用、販売が可能である。

○熊本地震時の活用

- ・平成 29 年 4 月 14 日に発生した熊本地震の際に軽油が不足したため、消防車等の緊急車両に対して B D F を提供した。その際も車両の走行に不具合はなかった。今後も消防車等の燃料として恒常的に提供する予定である。
- ・道の駅が避難所となっており、避難所のディーゼル発電機の燃料として B D F を提供した。
- ・地震によって被災した宇土市役所の解体工事事業者である西松建設と協定を結び、工事用重機に B D F を提供した。宇土市ではもともと廃食油を回収し、中間処理業者に引取りを依頼してきたが、本庁舎の解体を機に「長年愛された本庁舎であり、市民が何らかの形で関わられるようにしたい」と B D F の活用を決めた。工事現場には P R 用の看板を設置し、工事を行った。
- ・車両の燃料、重機の燃料、発電などに使用できる B D F は、災害時など緊急用の燃料として有効だと考えている。



緊急車両への B D F の提供



避難所の発電機への B D F の提供



被災した宇土市役所



宇土市役所解体工事現場の看板

(3) BDF導入の効果について

BDFを導入することによって、以下のような経済的効果やCO₂削減効果などを得るものと考えられる。

■経済的効果

○軽油代替え分の効果

表 1-10 軽油代替え分の効果

	廃油量(ℓ/月)	廃油量(ℓ/年)	BDF生成量(ℓ/年)	年間(円)
STEP1	2,500	30,000	25,500	3,271,650
STEP2	3,125	37,500	31,875	4,089,563
STEP3	3,750	45,000	38,250	4,907,475

※軽油単価は128.3円/ℓと想定

○地域内経済循環に対する効果

軽油の購入金額のうち、98%（阿久根市再生可能エネルギービジョンP59より石油と同程度と想定した場合）が域外に流出と仮定すると

- ・STEP1の場合：約321万円
- ・STEP2の場合：約401万円
- ・STEP3の場合：約481万円

の市外に流出していた金額が市内で循環する。

○雇用に対する効果

- ・廃油の回収、BDFの生成作業を担当する人材が必要なため、短期的には1名（350万円/年）の雇用創出が期待される。

■CO₂削減効果

- ・公用車にBDFを導入した場合のCO₂排出量削減効果は、市役所が使用している軽油から排出されるCO₂の52.1%である。
- ・阿久根市地球温暖化対策実行計画（事務事業編）（平成28年2月策定）に基づく削減目標は基準年度の5%である。基準年度排出量に占める0.8%をBDF導入によって削減することが可能である。

○軽油代替えによるCO₂削減量

表 1-11 軽油代替えによるCO₂削減量

	量(ℓ)	排出係数(kg/ℓ)	CO ₂ 排出量(kg)
軽油	9,533.12	2.585	24,643
BDFを公用車に利用	4,965	2.585	12,835
BDFによるCO ₂ 排出量削減割合			52.1%

○阿久根市地球温暖化対策実行計画の削減目標に占めるBDFによる削減効果の割合

表 1-12 BDFによるCO₂削減効果の割合

基準年度排出量(H26)	1,590,594kg
削減目標(5%)	79,530kg
基準年度排出量に占めるBDFによる削減効果割合	0.8%

■北薩広域行政事務組合の負担金の軽減

- ・家庭系ごみの回収に当たっては、回収量に応じて、阿久根市が北薩広域行政事務組合へ負担金を支出している状況にある。家庭系ごみとして回収している廃食油をBDF用として回収することで、廃食油分のごみが減量化＝その分の負担金の軽減につながる。

■その他の効果

- ・環境のまち、再エネのまちとしてのPR効果
- ・市民の環境意識の向上
- ・回収した廃油分のごみ減量
- ・排水溝へ流す廃食油の削減による河川の水質浄化
- ・災害時のエネルギーの確保

などの効果が考えられることから、経済的効果だけではなく、環境意識の向上にも効果が期待できる。

(4) BDFの活用方法について

生成したBDFは、阿久根市と北薩環境管理協同組合において活用することを検討する。阿久根市では、公用車の利用のほか、環境教育、エコ工事、災害用燃料の利用などにより、市民の環境意識の啓発等に役立てる活用方法が考えられる。北薩環境管理協同組合においてはパッカー車の燃料としての利用が想定される。

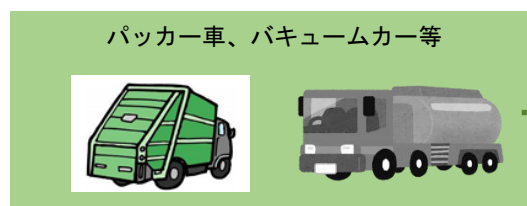
こうした活用によって前項で述べた、経済的効果やCO₂削減効果を得ることができる。これらに対してはSTEP1の場合は年間約110万円程度、STEP2の場合は年間50万円程度の経費で効果を得ることが可能となる。

		単位	STEP1	STEP2	STEP3
BDF 量	年間生成量	ℓ	25,500	31,875	38,250
	阿久根市利用分(10,000ℓ)	ℓ	10,000	10,000	10,000
	北薩環境管理協同組合等利用分	ℓ	15,500	21,875	28,250
支出	BDF生成コスト	円	4,647,500	4,934,375	5,221,250
収入	副産物売却益	円	247,500	309,375	371,250
	阿久根市BDF販売分	円	1,283,000	1,283,000	1,283,000
	北薩環境管理協同組合軽油代替分	円	1,988,650	2,806,563	3,624,475
	合計	円	3,519,150	4,398,938	5,278,725
事業収支		円	-1,128,350	-535,438	57,475

※BDF購入代金128万円別途



公用車利用分だけではなく、環境教育やエコ工事、災害時燃料などに使用することで、市民の環境意識の啓発を図る



北薩環境管理協同組合のパッカー車やバキュームカー等に軽油代替燃料として使用するとともに、BDFで走行していることをPRする

図 1-23 BDFの活用イメージ

(5) (仮称)阿久根版まちなか油田プロジェクト

BDF導入は廃食油を確保したとしても、BDF生成装置の設置費用（イニシャルコスト）を含めて事業収支を黒字化することは困難である。しかしながら、技術的には完成されており、廃食油の回収およびBDFの活用によって市民に対する環境意識の啓発やCO₂削減効果、一定の経済的効果を見込むことが可能である。また、農業用機械や工事への活用や災害時の非常用エネルギー源としての活用が期待できる。

単に廃食油を回収し、BDFを生成するのではなく、耕作放棄地を活用し、菜種の栽培、菜種油の生成、商品化を行い、その廃食油を回収しBDFを生成、BDFを農業機械に投入することで、菜種の栽培につなげるという「(仮称)阿久根版まちなか油田プロジェクト」の形成を検討する。

このまちなか油田プロジェクト内では、田の裏作や耕作放棄地を活用し菜種を栽培することによる雇用創出効果、菜種の搾りかすを活用した堆肥による資源循環、高齢者の栽培への参画による健康づくりや収入の増加など複合的な効果が期待される。

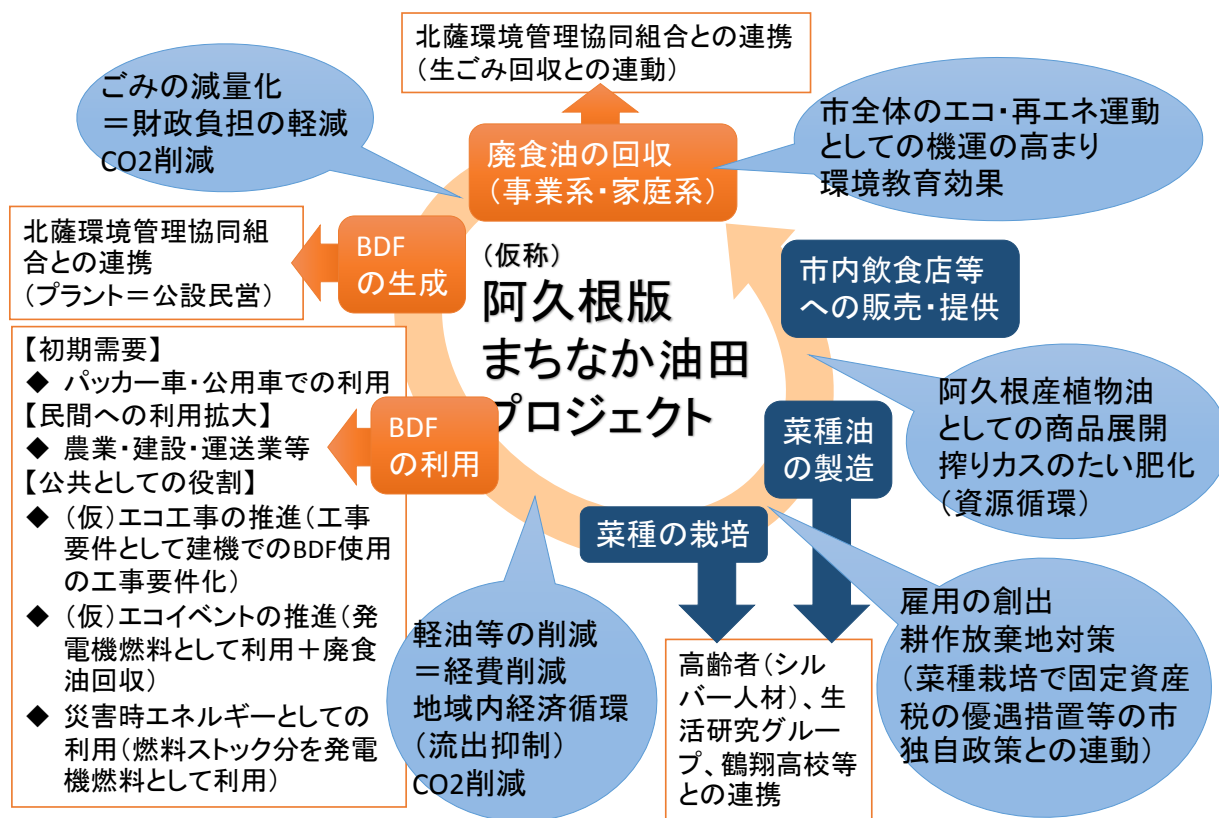


図 1-24 (仮称)阿久根版まちなか油田プロジェクトの形成イメージ

(6) BDF事業展開

(仮称)阿久根版まちなか油田プロジェクトの実現は長期的なイメージを持って進めることが望ましい。

まずはBDF生成を軌道に乗せることが重要である。そのため、概ね5年以内のSTEP3 (BDF生成の黒字化)の実現を目指す。この段階までには、補助金を確保し廃食油の回収量を拡大していくことが重要である。BDFの利用としては公用車からパッカー車、農業用機械と段階的に拡大していく。

またこの間の取り組みとして鶴翔高校や女性グループと連携した菜種の栽培、商品開発、菜種油の製造に取り組んでいく。まずは、菜種の栽培実験を行い、ゆくゆくは菜種栽培農地の固定資産税の優遇措置などを含めて全市的な動きを行っていくこととする。合わせて、BDF等を活用した環境意識啓発イベントも継続して行っていく。

長期的にはSTEP3の段階で再度判断が必要であるが、BDFの販売、一般車両への導入を検討する。ただし、この段階ではBDF生成装置の増設や販売方法の検討などが必要であることから、STEP3の達成が見込めた段階で検討を行うこととする。

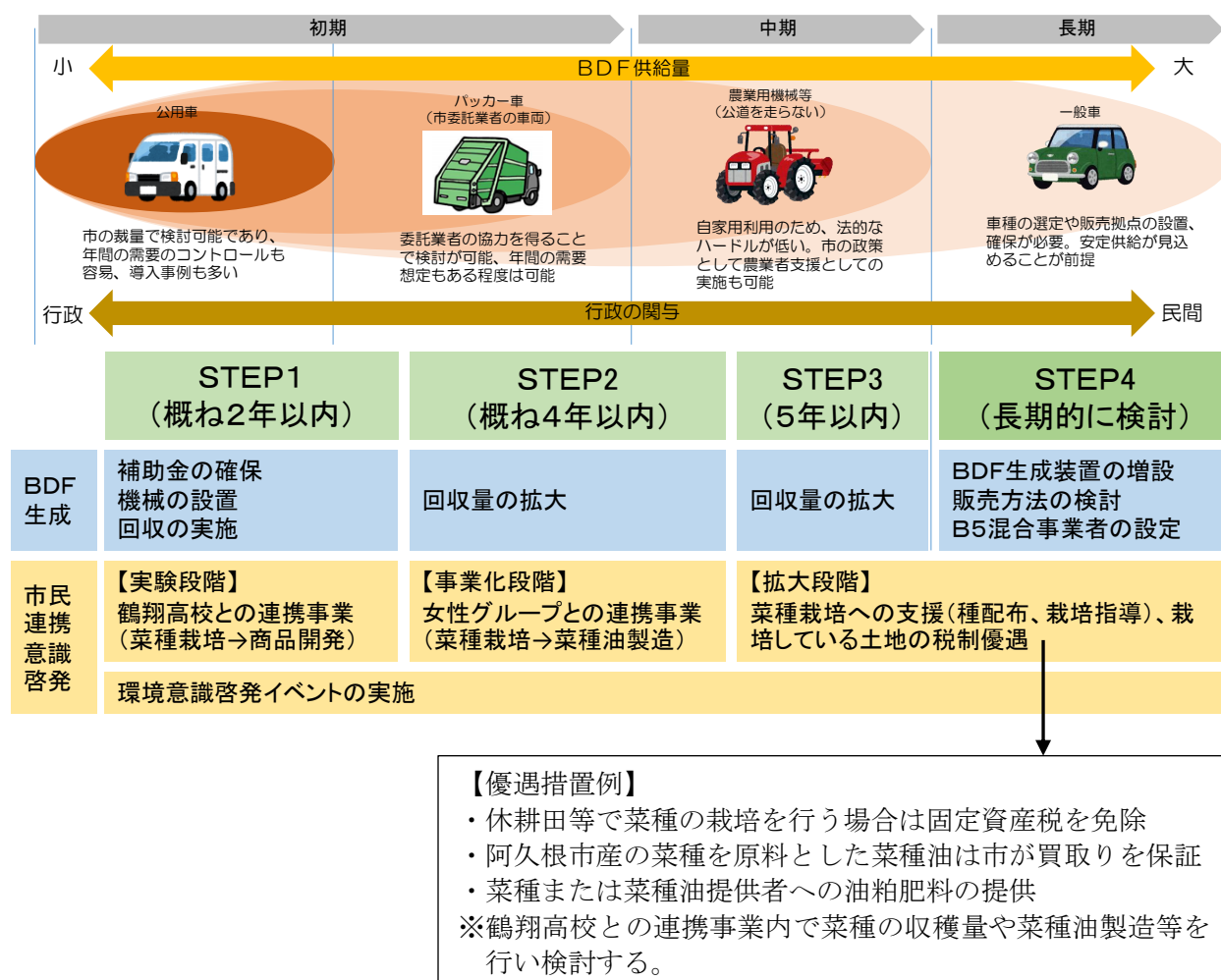


図 1-25 BDFの事業展開のイメージ

(7) 鶴翔高校との連携プログラム

菜種栽培、商品開発の実験段階として平成30年度以降、鶴翔高校との連携プログラムの実施を検討する。BDFの灯油ボイラーや農業用機械での活用から、菜種栽培の検討を含め、以下の内容を実施していく。

■鶴翔高校連携プログラム

○連携内容

- ①ハウス用灯油ボイラー、農業用機械（トラクター等）での本事業でのBDFの試行利用
- ②生徒や職員の各家庭から出る廃食用油の回収
- ③先行モデルとして高校所有の農地で菜種栽培の検討

○環境学習プログラム案

【テーマ】再生可能エネルギー（主にBDF）を通して、資源循環を学ぶ

【対象】食品技術科もしくは農業科学科の生徒

【内容】菜種をはじめ、いろんな植物の種から油が採れることを体験するその油が日常の「食」として利用され、利用後の廃油が燃料（BDF）に変わり、その燃料を使った機械で作物を育てるという資源循環をイメージしてもらう

【ねらい】鶴翔高校の取組みとして、菜の花の栽培や農業機械へのBDFの導入につなげる鶴翔高校で菜種油等を商品化し、それを市内飲食店等に使ってもらい、そこから出た廃油でBDFを生成し、燃料として使用するという市内循環の絵を描く市内全体にも取り組みを広げるきっかけにする（第1弾のしかけ、モデルとして）

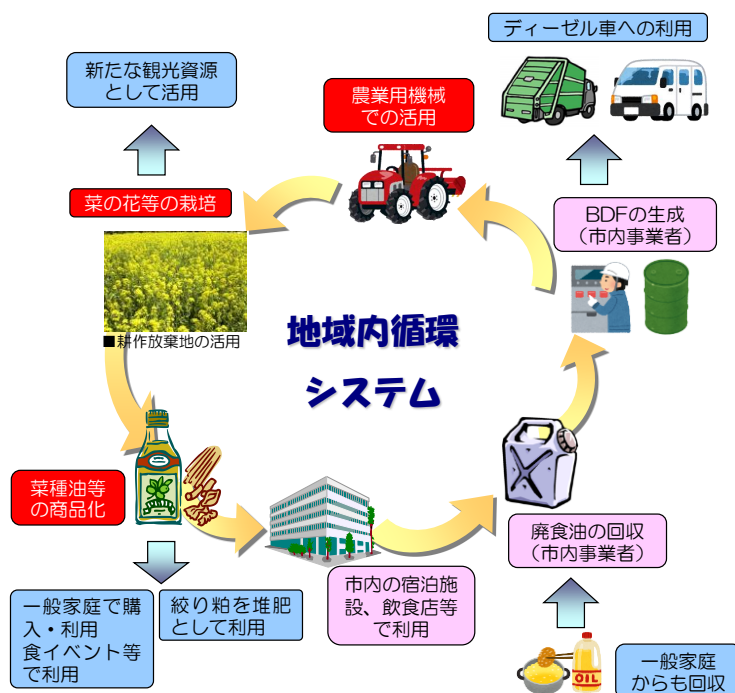


図 1-26 地域内循環システムのイメージ

5 事業性の検討

(1) 事業採算性の検討

①廃食油量に基づく事業採算性

支出としてBDFの生成にかかるコスト、BDF生成過程の副産物売却益およびBDFの代わりに軽油を購入した場合の費用を収入として、収支を計算すると以下ようになる。当初の廃食油の回収目標である年間30,000ℓの場合は年間110万円程度の赤字となる。年間の収支を黒字とする場合はSTEP3の年間45,000ℓの廃食油の回収が必要となる。そのため、BDF事業については、まず200ℓの小規模な設備導入から始め、将来的には、事業規模に応じて設備の追加導入についても検討することが望ましい。

表 1-13 事業採算性の検討

①支出

			STEP1	STEP2	STEP3
製造コスト (年間)	廃食油量	ℓ	30,000	37,500	45,000
	BDF生成量	ℓ/回	170	170	170
	製造単価	円/ℓ	45	45	45
	生成回数	回	150	187.5	225
	小計	円	1,147,500	1,434,375	1,721,250
	人件費	円	3,500,000	3,500,000	3,500,000
	合計	円	4,647,500	4,934,375	5,221,250

②収入

副産物 売却益 (年間)	グリセリン量	ℓ	5,700	7,125	8,550
	グリセリン単価	円/ℓ	15	15	15
	小計	円	85,500	106,875	128,250
	蒸留残渣油	ℓ	4,050	5,063	6,075
	蒸留残渣油単価	円/ℓ	40	40	40
	小計	円	162,000	202,500	243,000
	合計	円	247,500	309,375	371,250
軽油を購入 した場合の 費用 (年間)	軽油単価	円/ℓ	128.3	128.3	128.3
	BDF生成量	ℓ	25,500	31,875	38,250
	軽油換算費用	円	3,271,650	4,089,563	4,907,475
合計	円	3,519,150	4,398,938	5,278,725	

③収支

事業収支(年間) ②-①	円	-1,128,350	-535,438	57,475
-----------------	---	------------	----------	--------

※事業採算性の検討にあたって、BDFプラント導入費用は含んでいない(P59参照)

バイオディーゼル製造コスト試算表

株式会社 南光 事業開発部
作成日: 2017/12/25

廃食用油 200L/バッチ 燃料化物質収支を表1に示し
ランニングコストを表2に示す。

表1 物質収支 (目安)

インプット			アウトプット		
廃食用油	200	L	バイオディーゼル	170	L
メタノール	35	L	グリセリン	38	L
苛性カリ	2.52	kg	蒸留残渣油	27	L

表2 ランニングコスト

費目	計算式 (単価 × 1バッチ)					NERO1 ¹⁰⁰ の 製造コスト(円)
1.原材料						28
廃食油	0 円/L	×	200 L	=	0 円	0
メタノール*	105 円/L	×	35 L	=	3675 円	22
苛性カリ*	400 円/kg	×	2.52 kg	=	1008 円	6
2.電力*						17
BDF	14 円/kwh	×	185 kwh	=	2590 円	15
蒸留	14 円/kwh	×	29 kwh	=	406 円	2
3.処理費						0
グリセリン	円/L	×	38 L	=	0 円	0
蒸留残渣油	円/L	×	27 L	=	0 円	0
合計						45

*メタノール・触媒 電力 各単価は参考価格ですので実際の購入価格とは異なる事があります。

図 1-27 製造コスト計算書 (株南光提供)

②事業収支の試算

BDF生成を担う、北薩環境管理組合の長期的な収支計画を試算すると以下のようになる。4- (3) で示したように、CO2削減等の副次的効果が見込まれることから、公設民営の運営形態を想定する。そのため、BDFプラントの導入費用は見込んでいない。

前項で述べたように、廃食油を確実に回収し、BDFを生成しないと事業収支を黒字化することができない状況にある。そのため、市民、事業者の協力を得るための取り組みが必要である。

表 1-14 北薩環境管理組合の収支計画

	平成31年度 2019年度 1年目	平成32年度 2020年度 2年目	平成33年度 2021年度 3年目	平成34年度 2022年度 4年目	平成35年度 2023年度 5年目	平成40年度 2028年度 10年目	平成45年度 2033年度 15年目	平成50年度 2038年度 20年目	(千円) 20年間合計
【損益計算】									
売上高	33,056	4,668	4,954	4,954	5,279	5,279	5,279	6,661	133,474
BDF販売(自家消費)	3,272	3,272	4,090	4,090	4,907	4,907	4,907	4,907	93,242
副産物	248	248	309	309	371	371	371	371	7,054
市補填額	1,148	1,148	555	555	0	0	0	1,382	4,790
廃棄物処理	0	0	0	0	0	0	0	0	0
液肥・堆肥販売	0	0	0	0	0	0	0	0	0
補助金	28,388								
費用	33,056	4,668	4,954	4,954	5,241	5,241	5,241	6,661	132,912
初期費用	0								0
電気代その他燃料費	1,148	1,148	1,434	1,434	1,721	1,721	1,721	1,721	32,704
機器メンテナンス	20	20	20	20	20	20	20	20	400
撤去費								1,419	1,419
運用人件費	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	70,000
電気保安管理	0	0	0	0	0	0	0	0	0
保険料	0	0	0	0	0	0	0	0	0
固定資産税	0	0	0	0	0	0	0	0	0
支払利息	0	0	0	0	0	0	0	0	0
補助金圧縮記帳	28,388								28,388
経常利益	0	0	0	0	37	37	37	0	561
IRR	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.14%	0.76%	1.30%	1.66%	

【試算の条件】

- ・公設民営による運営形態を想定する
- ・BDFプラント導入費用は国等の補助金および阿久根市負担とする
- ・4- (6) に基づき、2年目まではSTEP 1、4年目まではSTEP 2、5年目以降はSTEP 3の廃食油の回収量を見込む
- ・廃食油回収が軌道にのるまでのSTEP 1、STEP 2 (4年目まで) は赤字分を市が補填するものと想定する
- ・耐用年数は20年と設定する (20年目に撤去費用を市負担として計上)
- ・人件費はBDF生成を行うにあたって一定の作業量があることからSTEP 1、STEP 2 (4年目まで) もSTEP 3と同額を見込む
- ・4- (6) に基づき、STEP 3の廃食油回収量を確保できた段階で、BDFの増産に向けたBDFプラントの増設を検討する必要があるが、その費用は見込んでいない

(2) 補助金について

BDF生成装置の導入にあたっては、民間による設置が難しいことから、補助金の活用が望ましい。補助金としては以下のような補助金が考えられるが、このうち、民間事業者が主体となってBDF生成装置を設置することになる「ものづくり補助金」と「地域経済循環創造事業交付金」を除外すると、候補となるのは「地域バイオマス利活用推進事業」と「地方創生拠点整備交付金」である。

地域バイオマス利活用推進事業はバイオマス産業都市構想の策定が必要であり、地方創生拠点整備交付金は阿久根市の地方創生に資するものであることが条件となる。そのため、今後は「(仮称)阿久根版まちなか油田プロジェクト」の考え方を軸に、BDFだけではなく他のプロジェクトと連携した取り組みを行い、補助金の獲得を目指す。

表 1-15 補助金一覧

事業名	所管	補助率	主体
①地域バイオマス利活用推進事業	農林水産省	1/2以内	地方公共団体又は民間団体等 ※バイオマス産業都市構想の策定が必要
②地方創生拠点整備交付金	内閣府	1/2以内	地方公共団体
③ものづくり・商業・サービス経営力向上支援事業(ものづくり補助金)	経済産業省	上限1,000万 1/2以内	中小企業・小規模事業者
④地域経済循環創造事業交付金	総務省	上限2,500万 2/3以内 モデル性の高い場合は10/10	地方公共団体 ※地域金融機関から融資を受けて事業化に取り組む民間事業者に市等が助成する費用に対する補助

(3) BDFの法規制

BDFの導入にあたっては、各種法規制に適合する必要がある。以下にその内容をまとめる。

表 1-16 関連する法令一覧

法規制等	概要
消防法	廃食油およびBDFは危険物に指定されており、指定数量以上の量を取扱う場合には、消防法の規制に基づいた保管方法が必要となる。
軽油引取税	BDFに軽油を混合する場合には、検討が必要。BDF 100%で使用する場合は対応の必要なし。
道路運送車両法	廃食油原料の燃料を使用する公道走行車両の車検記載事項の届け出が必要な場合あり。
揮発油等の品質の確保等に関する法律	軽油へ5%以内で混合して製造する場合適応を受ける。
産業廃棄物処理法	廃食油を廃棄物として収集運搬・処理する場合に摘要を受ける場合あり。(本事業においては北薩環境管理協同組合が産業廃棄物事業者であるため対応は不要)

■消防法関連（阿久根消防組合へ確認）

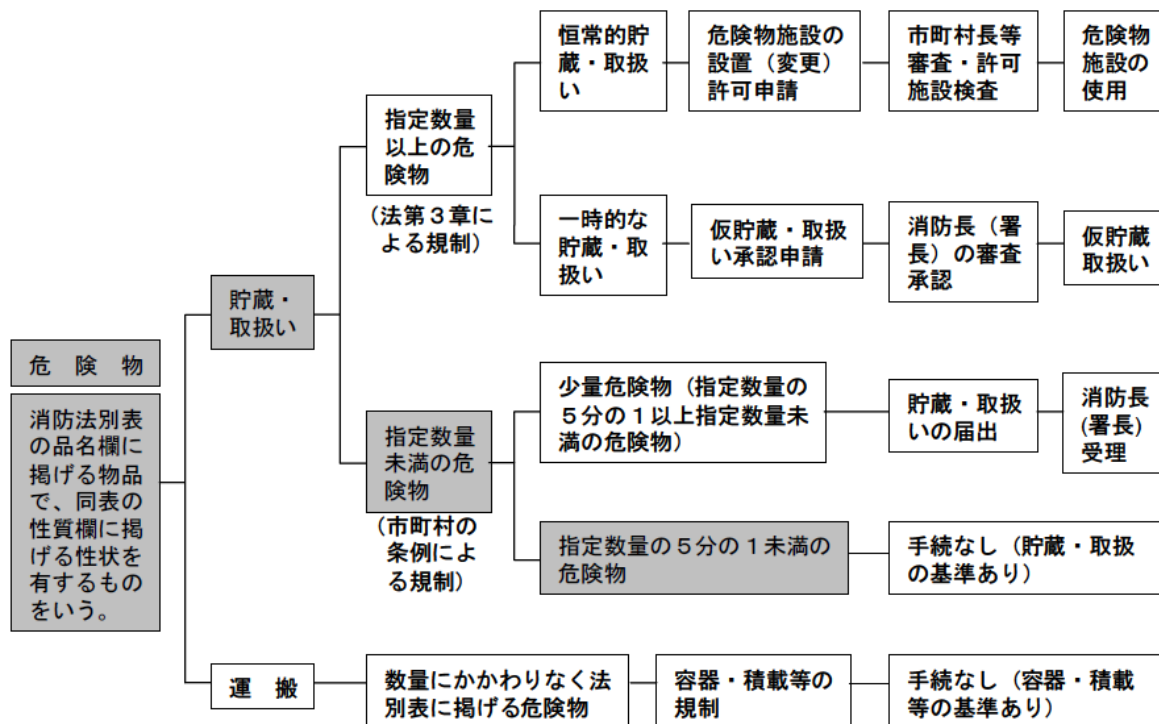


図 1-28 危険物取扱いの考え方

表 1-17 BDFに関する指定数量

	A 指定数量	B 少量危険物 (①の 1/5 以上)	C 指定数量の 1/5 未満
①廃食油 (第4類動植物油類)	10,000ℓ	2,000ℓ	2,000ℓ未満
②BDF (第4類第3石油類(非水溶性))	2,000ℓ	400ℓ	400ℓ未満
③メタノール (第4類アルコール類)	400ℓ	80ℓ	80ℓ未満
④グリセリン (第4類第3石油類(水溶性))	4,000ℓ	800ℓ	800ℓ未満

(1日に200ℓを製造する場合(参考値))

	D 貯蔵・取扱量	E 指定数量の倍数
②BDF (第4類第3石油類(非水溶性))	200ℓ	0.1
③メタノール (第4類アルコール類)	40ℓ	0.1
④グリセリン (第4類第3石油類(水溶性))	40ℓ	0.01
合計		0.21

※異なる種類の危険物を複数貯蔵、取扱う場合は、それぞれの貯蔵取扱量を指定数量で除し、その和が1以上となった場合は指定数量以上の危険物を取扱っているものとみなす。

○指定数量未満(少量危険物)の貯蔵・取扱の場合

⇒指定数量未満の危険物を貯蔵、取扱う場合は、市の火災予防条例に基づき消防署に届出のうえ、火災予防条例の技術基準に従うことが必要。

- ・建築物の構造規制
- ・照明、換気設備等の規制
- ・タンクの構造規制
- ・貯蔵容器の材質規制
- ・電気設備の防爆規制

○指定数量の1/5未満の貯蔵・取扱の場合

⇒市町村の火災予防条例の規制を受けるが、届出は不要。今回のBDF導入実験は指定数量の1/5未満のため、対応は不要だが、導入段階においては再度相談が必要。

○危険物取扱資格について

- ・指定数量以上の危険物を取扱う施設の場合
⇒危険物取扱者資格を有している者のみが危険物を取扱うことが可能。
- ・少量危険物施設以下の施設の場合
⇒無資格者でも取扱うことが可能。

○BDFの給油について

- ・指定数量(2,000ℓ)未満なら不要。同一場所において1日に400ℓ以上2,000ℓ未満(少量危険物)のBDFを給油する場合は火災予防条例に適合した施設で取扱うことが必要。
- ・400ℓ未満の場合はハード面での規制はない。

○運搬について

- ・移送：タンクローリーで危険物を運搬すること
⇒危険物取扱者の資格を持った人の同乗が必要。
- ・運搬：トラックなどの一般車両で危険物を運搬すること
⇒危険物取扱者の資格を持っていなくても運搬は可能。ただし、指定数量を超えた場合は積み下ろしの際に危険物取扱者の立会いが必要。
⇒消防法の基準に適合することが必要。BDFの専用容器はないことから、軽油用ポリ容器又はガソリン用携行缶で運搬すること。この場合は型式試験確認済証がついた専用の運搬容器の外部に品名、危険物等級（Ⅲ）及び化学名（バイオディーゼル燃料（BDF））、数量、「火気厳禁」を表示することが必要。

■軽油引取税関連（鹿児島県北薩地域振興局 総務企画課 課税第一係へ確認）

○BDFを軽油と混合せず使用する場合（B100）

- ⇒製造、販売、消費の段階において課税対象外。燃料タンク内に軽油が残っていた場合、混合すると軽油引取税の脱税行為となるため注意が必要。
- ⇒1～2年に一度程度、軽油との混合がないか車両からの抜き取り調査が行われる。その際に課税対象と判断されることがある。そのため、長期的に製造する場合は、地域振興局との相談が必要。

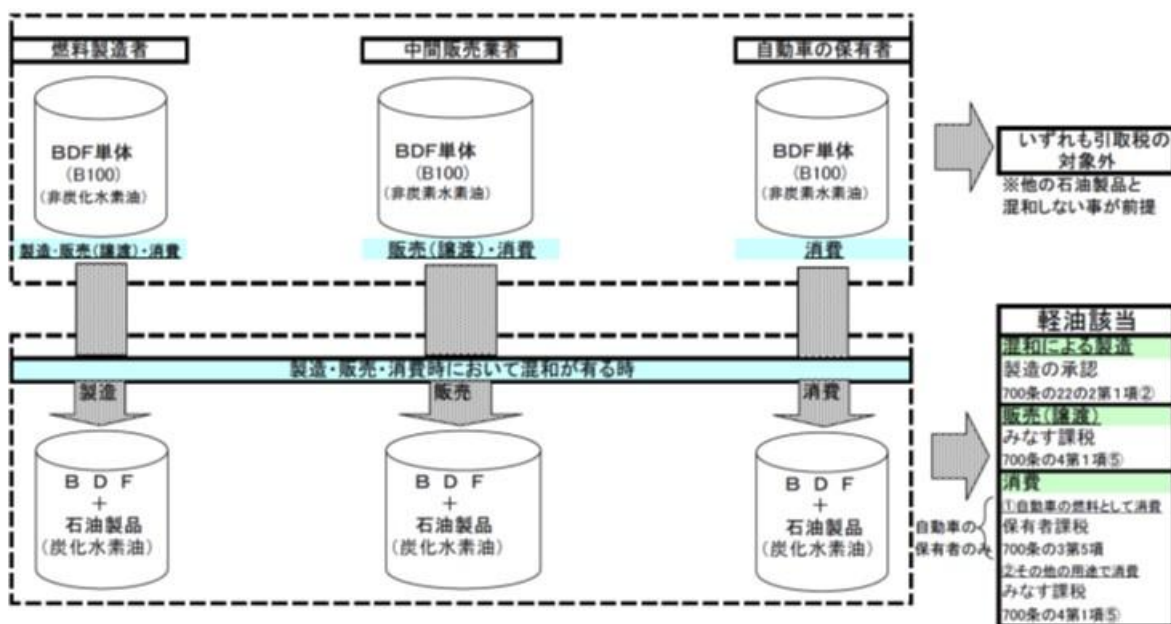


図 1-29 軽油引取税の考え方

■道路運送車両法関連（鹿児島運輸支局へ確認）

○廃食用油燃料併用の記載が必要であるため、鹿児島運輸支局で手続きを行った。

裏面もご覧下さい。



鹿児島運輸支局長

平成 29 年 11 月 17 日

自動車検査証

番号 00607 A

自動車登録番号又は車両番号 鹿児島 51 ほ 2386 車	登録年月日/交付年月日 平成 6年 2月 28日 各	初度登録年月 平成 6年 2月	自動車の種別 小型乗車	用途 乗用	自家用・事業用の別 自家用	車体の形状 ステーションワゴン
トヨタ		[194]	長さ 8m	幅 1.69m	高さ 1.89m	前後軸重 1970kg
KZJ78-0014954 式	原動機の型式 TKZ		総排気量又は定格出力 461cm ³	燃料の種類 軽油	型式指定番号 1010	前後軸重 1010kg
Y-KZJ78G						後軸重 960kg
所有者の氏名又は名称 阿久根市						後軸重 2410kg
所有者の住所 鹿児島県阿久根市鶴見町200						類別区分番号 960
使用者の氏名又は名称 ***						
使用者の住所 ***						
使用の本拠の位置 ***						
有効期間の満了する日 平成 31年 2月 27日						
備考 [鹿児島]、記載変更 この自動車はNOx・PM対策地域内に使用の本拠を置くことができ ません。この自動車の使用の本拠はNOx・PM対策地域外です。 [走行距離計表示値] 264,600km (平成29年2月20日) [旧走行距離計表示値] 234,600km (平成27年2月27日) [受検種別] 指定整備車 [検査時の点検整備実施状況] 点検整備記録簿記載あり [受検形態] 指定整備工場 [整備工場番号] 97-06468 [その他検査事項] (1) 燃料バイオディーゼル100%燃料併用						



図 1-30 車検証

■揮発油等の品質の確保等に関する法律関連（高濃度バイオディーゼルを使用される皆様へ（国土交通省）より）

「揮発油等の品質の確保等に関する法律」では、バイオディーゼル燃料を混合した軽油（B5）の品質規定を設けており、その範囲内での使用が必要である。また、この混合軽油（B5）の品質を確保する上で、混合すべきバイオディーゼル燃料の性状を明確にする必要があることから、JIS規格 K2390 において混合用のバイオディーゼル燃料の品質が定められている。

この規格は、混合濃度 5%以内で混合することを前提としたものであり、この規格を満たしたもので 5%以内での使用が求められている。なお、高濃度で使用する場合には、品質が保証される規格はないが、少なくとも不純物を極力抑えるとともに、動粘度、水分、メタノール、トリグリセライド、遊離グリセリンの数値に留意が必要である。

項目	単位	JIS K2390	項目	単位	JIS K2390
脂肪酸メチルエステル含有	質量%	96.5以上	酸化安定度		受渡当事者間合意
密度	g/cm ³	0.86-0.90	ヨウ素価		120以下
動粘度	mm ² /s	3.5-5.0	リノレン酸メチルエステル	質量%	12.0以下
流動点	℃	受渡当事者間合意	メタノール	質量%	0.20以下
目詰点	℃	受渡当事者間合意	モノグリセライド	質量%	0.80以下
引火点	℃	120以上	ジグリセライド	質量%	0.20以下
硫黄分	ppm	10以下	トリグリセライド	質量%	0.20以下
残留炭素	質量%	0.30以下	遊離グリセリン	質量%	0.02以下
セタン価		51以上	全グリセリン	質量%	0.25以下
硫酸灰分	質量%	0.02以下	金属(Na+K)	mg/kg	5以下
水分	mg/kg	500以下	金属(Ca+Mg)	mg/kg	5以下
固形不純物	mg/kg	24以下	りん	mg/kg	10以下
銅板腐食		1以下			
酸価	mgKOH/g	0.5以下			

6 施設整備計画

(1) 生成するBDF種の検討

生成するBDF種としては、BDFを100%の状態を使用する（通称B100）と軽油と混合するB5、B3といったものがある。

生成したBDFの活用方法として、これまでの検討の中で、公用車、パッカー車等車両の燃料としての利用のほか、工事用重機や農業用機械、災害時等の燃料の利用を想定している。

またB5、B3の生成には、燃料を混合する専門の事業者が必要である。現段階においては、BDF（B100）を生成するのにも黒字化するには、廃食油を一定量以上回収することが必要である。

そのため、初期段階においては、生成の手間が少なく、様々な用途に対応可能なB100の生成を行うこととする。

表 1-18 BDF種の検討

BDF種	概要	評価
B100 (BDF100%)	<p>BDF100%の燃料</p> <ul style="list-style-type: none"> 定められた規格はないが、不純物を極力抑えることが必要。 従来型のBDFではなく、高精度のBDFを生成することでクリーンディーゼル車にも対応が可能。 B5、B3を生成するためには一度B100を生成することが必要。 	<p>○</p> <p>B5、B3に比べ手間が少なく、災害時燃料としても期待できる</p>
B5、B3 (BDF5%、3%)	<p>BDFと軽油を混合した燃料</p> <ul style="list-style-type: none"> 軽油と混合する場合はJIS規格K2390を満たすことが必要。 混合には専門の事業者が必要でありB100に比べて手間、コストがかかる。 B100に比べ軽油を混合することで量が増大することから、多くの市民、事業者に利用してもらえる可能性がある。 災害時対応を考えた場合、混合する軽油自体がない。 	<p>△</p> <p>多くの市民、事業者利用してもらえない可能性はあるが、手間、コストがかかる</p>

(2) BDF導入時の注意点について

①生成後のBDFの利用について

BDFは植物性油を原料としており、㈱南光によると、生成後概ね3週間以内を目処に使い切ることが望ましいとされている。日常的に使う車両であれば問題ないが、給油後そのまま放置することは望ましくない。解決するには添加剤を混ぜる方法があるが、材料費がかかるため製造コストが高くなるリスクがある。

初期需要として、公用車、パッカー車を見込んでいるため、日常的な利用に支障はないものと考えられるが、長期的に農業用機械や民間への販売等を想定する場合には注意が必要である。

②車両の点検について

従来型のBDFや不純物の残留などBDFの精度が不十分な場合は、燃料フィルターの目詰まりなどの不具合が起こる可能性がある。またゴムへの浸透性が高いことから、ゴムの劣化が進みやすいなど車両への影響が発生することもある。

自然と未来㈱でのヒアリングの際は、高精度BDFであれば、クリーンディーゼル車へ給油しても問題はないということであった。しかしながら、日常的な車両の点検や不具合発生時への対応などを確実に行う必要がある。

③生成時の副産物の処理について

BDF生成時には、副産物として蒸留残渣油とグリセリンが生成される。「5. 事業性の検討」においては、事業採算性を確保するためにこれらの副産物を売却し収入を得ることとしているが、北薩環境管理協同組合でつくっている生ごみたい肥の発酵促進剤として利用や重油代替燃料としての活用の可能性がある。一方で、これには加工費用が必要となることから、事業採算性が悪化するリスクもある。

長期的には事業採算性も加味しながら副産物の活用方法を検討することで、市民への啓発効果や市内での資源循環につながる可能性もあることから、事業が軌道にのった段階で検討する価値があると考えられる。

(3) BDF 製造方法の検討

BDF 生成はこれまでも全国各地で行われてきた。しかしながら従来の生成方法ではクリーンディーゼル車に対応できず、旧型のディーゼル車の減少に伴ってその用途を失いつつある。しかしながら、近年は生成したBDFに蒸留工程を加えることによってクリーンディーゼル車に対応可能な精度のBDFを生成することが可能となっている。

そのため、従来のBDF生成装置（株南光製）に加えて、蒸留生成を行う装置（イーレップ株製）を用いてBDF生成を行うこととする。

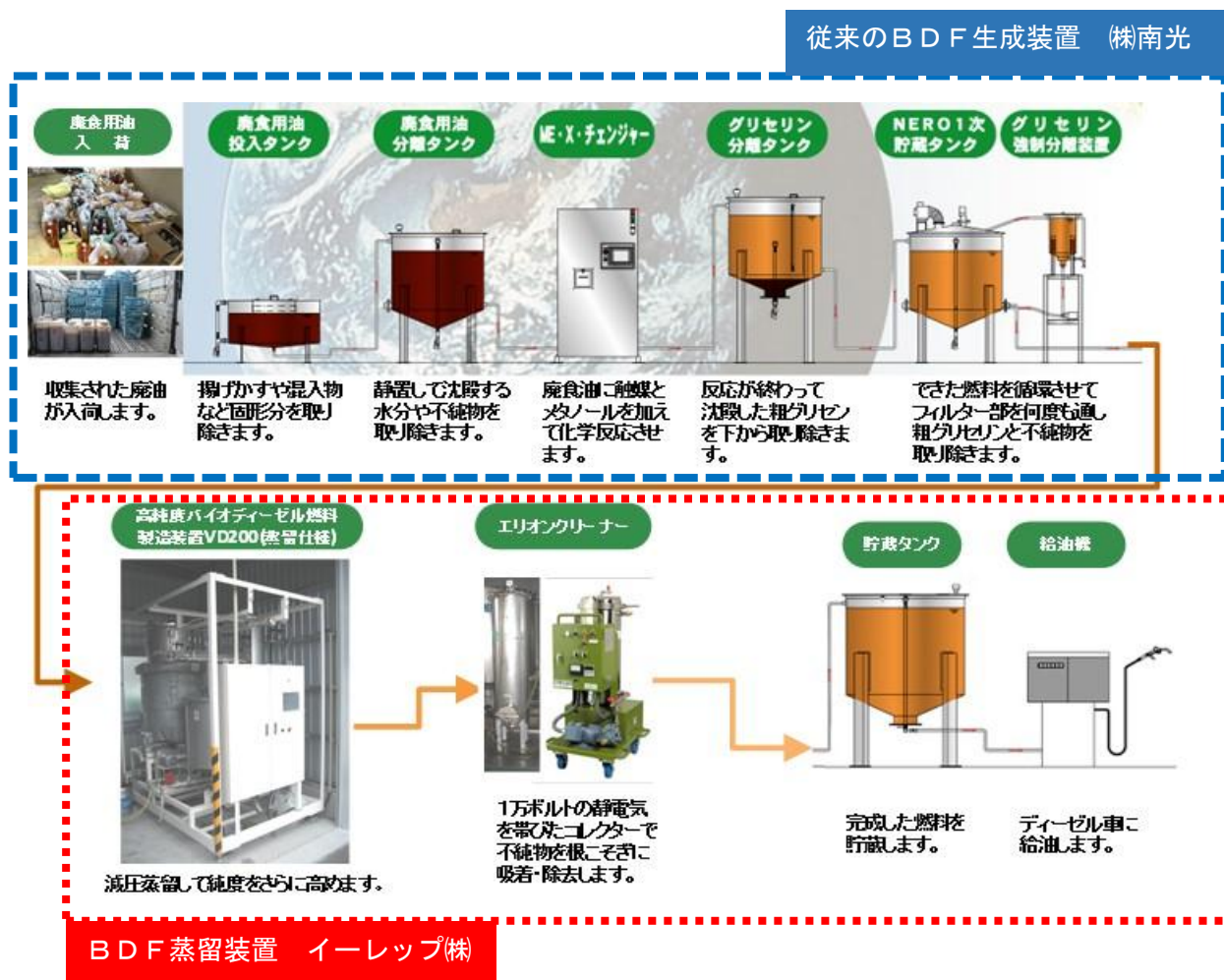


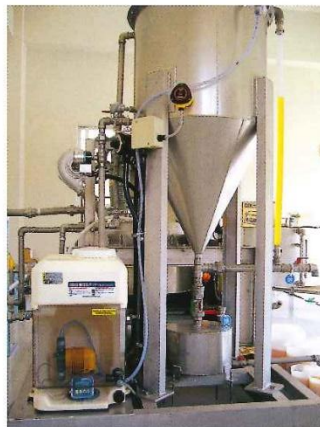
図 1-31 BDF 生成装置の構成

新技術採用による画期的なBDF製造装置

ME・X・チェンジャー ME-β型

- ① 解乳化プロセスをより改良しJIS規格へ対応。
- ② 水洗による廃水処理設備が不要で総合的設備費低コスト化を実現。
- ③ 乾式採用により水洗方式で発生する大量排水が無く、河川の環境悪化を抑止。
- ④ 複数の反応精製プロセスを自動制御することにより燃料品質がさらに向上。

製品概要 (幅×奥行×高さ/定格電力)



ME-40 β 型 II (バッチ40Lタイプ)
(W1750×D950×H1765/2.6kW)

ME-200 β 型 II (バッチ200Lタイプ)
(W2010×D1510×H2380/12kW)

ME-100 β 型 II (バッチ100Lタイプ)
(W2080×D1150×H2300/8kW)



ME-400β / 600β / 800β型

- | | |
|--------|---|
| 平成 9年 | 研究開発 助成金事業認定商品に選定。 |
| 平成 12年 | 「第5回かごしま産業技術賞」大賞受賞。 |
| 平成 16年 | 環境省による地球温暖化防止先進対策実施検証事業に認定。 |
| 平成 18年 | 「鹿児島産業廃棄物排出抑制・リサイクル等推進事業」成果により鹿児島大学と共同開発で高品位バイオディーゼル燃料を商品化。 |

図 1-32 ㈱南光BDF生成装置 ME・Xチェンジャー製品概要

高純度
バイオディーゼル
燃料製造装置

VD200



HIGH PURITY BIODIESEL FUEL MANUFACTURING EQUIPMENT



名称	高純度バイオディーゼル燃料製造装置				
型式	VD200				
製造能力	原料	植物性油(廃食用油) 200L	使用環境	使用温度	0~40℃
	副資材	メタノール, アルカリ触媒		相対湿度	20~90RH% (結露なきこと)
	製品	高純度バイオディーゼル燃料 (120~170L 原料による)		雰囲気	導電性じんあい、および 腐食性ガスがないこと、直射 日光、水滴落下がないこと
	処理時間	原料投入量 200L に対し約8時間		処理タンク	定格容量200L
外形	外形寸法	D1500×W2150×H2505	主要機器	攪拌機	インバータによる回転数制御、 メカニカルシール方式
	重量	約850kg (乾燥重量)		製品タンク	定格容量200L、液面計付き
電源	定格	AC200V 三相 50/60Hz			
	消費電力	12kVA以下			

図 1-33 イーレップ㈱BDF蒸留装置 VD2000製品概要

(4) BDFプラントの導入費用

BDFプラントの導入費用は、BDF生成装置とBDF蒸留装置の合計で28,388,880円である。導入費用を民間が負担して設置したとするとその返済費用は、全額借入の場合は月あたり245,363円、半額補助の場合は月あたり120,286円となる。この金額はSTEP3の廃食用油の回収量をもとにした場合の金額であることから、民間がBDFプラントを設置することは現実性が低いと考えられる。

表 1-19 BDFプラントの導入費用

○BDF生成装置 (ME・Xチェンジャー)

¥10,650,000円 (税込み 11,502,000円)

No.	品名	規格・寸法	数量	単位	単価	金額	備考
1	ME・X・チェンジャー ME-200D型 本体	200L/回生成 1回の廃油処理量 200L	1	台	7,000,000	7,000,000	操作制御盤・混合槽・反応槽 グリセリン分離槽・強制分離装置
2	廃食用油前処理タンク	400L 材質:ステンレス	1	台	650,000	650,000	濾過攪拌温調装置
3	燃料保管タンク	400L 材質:ステンレス	1	台	400,000	400,000	
4	廃食用油 移送ポンプ		2	台	250,000	500,000	
5	アルコール・混合・反応 移送ポンプ		4	台	350,000	1,400,000	
6	簡易計量給油機	ポンプ・メーター・ホースノズル	1	式	400,000	400,000	
7	設置工事費	搬入据付・配管工事・電気工事 材料副資材・試運転対応 管理諸経費	1	式	300,000	300,000	

○BDF蒸留装置 (VD2000)

¥15,636,000円 (税込み 16,886,880円)

No.	品名	規格・寸法	数量	単位	単価	金額	備考
1	減圧蒸留装置	型式:VD-200 容量:200L/バッチ 所要時間:4~5h 3相200V 12KVA 1500*2150*2500H	1	台	13,600,000	13,600,000	
2	静電浄油装置	型式:EDH-R25 流量:4.4L/分(循環運転式) 3相200V300W 825*390*990H	1	台	1,660,000	1,660,000	
3	冷却ポンプ	型式:EHM 口径:25A 3相200V370W	1	台	47,000	47,000	
4	クーリングタワー	型式:CTA-2FNE 冷却熱量:9.07KW 520*520*1297H	1	台	99,000	99,000	
5	架台	クーリングタワー架台・冷却ポンプ架台	1	式	30,000	30,000	
6	設置工事費	搬入据付・配管工事・電気工事 材料副資材	1	式	200,000	200,000	
					-	-	
					-	-	
					-	-	

■BDFプラントを民間で整備した場合の試算

	単位	全額借入	半額借入
借入金	万円	2840	1420
期間	年	10	10
利率	%	1.11	1.11
総額	円	30,018,360	30,018,360
毎月の返済額	円/月	250,153	125,076
STEP3の利益額	円/月	4,790	4,790
月あたり	円/月	-245,363	-120,286

※利率は小規模事業者 経営改善資金融資 (マル経融資) (日本政策金融公庫) をもとに設定

(5) BDFプラントの設置場所の検討

BDFプラントの設置場所としては、収集した廃食油を効率的に生成装置に投入できる場所が求められる。そのため、BDFプラントの設置場所としては、北薩環境管理協同組合の生ごみ保管・堆肥化プラントの一角を想定する。



図 1-34 BDFプラントの設置場所（候補）