

令和3年度木材需要の創出・輸出力強化対策のうち「地域内エコシステム」推進事業

長崎県雲仙市
「地域内エコシステム」モデル構築事業のうち
事業実施計画の精度向上支援
支援とりまとめ



令和4年3月

(一社) 日本森林技術協会
(株) 森のエネルギー研究所

**長崎県雲仙市「地域内エコシステム」モデル構築事業
主な実施内容等 一覧表**

整理番号	日付	実施区分等	資料公表	資料名等
第1章		事業の概要		
1 - 1		—	○	事業の背景
- 2		—	○	事業の目的
- 3		—	○	スケジュール
- 4		—	○	実施体制
第2章		支援内容等とりまとめ		
2 - 1	令和3年 10月5日	第1回協議会	○	第1回協議会 ・今年度の実施事項について
2 - 2	11月29日	地域集合研修	○	地域集合研修の開催
2 - 3	11月30日	第2回協議会・ 勉強会（川上）	○	第2回協議会 ・林業の国内情勢・雲仙市状況の振り返り 勉強会 ・温海町森林組合鈴木様
2 - 4	12月20日	第2回協議会・ 勉強会（川下）	○	第2回協議会 ・熱供給候補施設の試算結果の報告 勉強会 ・森林総合研究所
2 - 5	令和4年 2月16日	島原市・南島原 市との打合せ	○	島原市・南島原市との打合せ ・地域内エコシステムの紹介 ・雲仙市における取組状況の紹介
2 - 6	3月4日	成果報告会	○	成果報告会の開催
2 - 7	3月15日	第3回協議会	○	第3回協議会 ・追加検討施設の事業性試算結果の報告 ・路網整備の方針について ・本年度試算結果の総整理・地域への効果 （経済効果・環境効果）の確認 ・市民説明会の方針について ・今後のバイオマスの方針について
第3章		総括		
3 - 1		—	○	まとめ
- 2		—	○	今後の展開

1. 事業概要

1.1 事業の背景

平成 24 年 7 月の再生可能エネルギー電気の固定価格買取制度（FIT）の運用開始以降、大規模な木質バイオマス発電施設の増加に伴い、燃料材の利用が拡大しています。一方で、燃料の輸入が増加するとともに、間伐材・林地残材を利用する場合でも、流通・製造コストがかさむなどの課題がみられるようになりました。

このため、森林資源をエネルギーとして地域内で持続的に活用するための担い手確保から発電・熱利用に至るまでの「地域内エコシステム」（地域の関係者連携のもと、熱利用又は熱電併給により、森林資源を地域内で持続的に活用する仕組み）の構築に向けた取り組みを進める必要があります。

1.2 事業の目的

「地域内エコシステム」モデル構築事業のうち実施計画の精度向上支援（以下、本事業という）は、林野庁補助事業「令和 3 年度木材需要の創出・輸出力強化対策のうち「地域内エコシステム」推進事業」のひとつとして実施されました。

本事業は、「地域内エコシステム」の全国的な普及に向けて、既に F/S 調査（実現可能性調査）が行われた地域を対象として公募により選定し、選定地域における同システムの導入を目的として、地域の合意形成を図るための地域協議会の運営支援を行いました。また、協議会における検討事項や合意形成に資する情報提供、既存データの更新等に関する調査を行いました。

本書は、長崎県雲仙市「地域内エコシステム」モデル構築事業の実施内容等を取りまとめたものです。

「地域内エコシステム」とは

～木質バイオマスエネルギーの導入を通じた、地域の人々が主体の地域活性化事業～

集落や市町村レベルで小規模な木質バイオマスエネルギーの熱利用または熱電併給によって、森林資源を地域内で持続的に活用する仕組みです。これにより山村地域等の活性化を実現していきます。

「地域内エコシステム」の考え方

- 集落が主たる対象（市町村レベル）
- 地域の関係者から成る協議会が主体
- 地域への還元利益を最大限確保
- 効率の高いエネルギー利用（熱利用または熱電併給）
- FIT（固定価格買取制度）事業は想定しない



図 1-1 「地域内エコシステム」構築のイメージ

1.3 事業スケジュール

本事業における全体スケジュールは、下記のとおり、採択地域が決定後、地域の支援等をすすめ、翌年3月に成果報告会を開催し、本書をとりまとめました（表 1-1）。

表 1-1 事業全体スケジュール

公募期間	令和3年5月24日（月）から令和3年6月18日（金）
審査結果通知 （採択地域決定）	令和3年7月上旬
第1回地域集合研修 （事業説明会）	令和3年7月12日（月）13:30~15:30 （ZoomによるWeb開催）
第2回地域集合研修 （専門家による講演・ 地域の取組報告）	《テーマ1》 令和3年11月29日（月）9:30-12:30 「地域における様々な連携による木質バイオマスエネルギー利用」 森林総合研究所 九州支所 森林資源管理研究 G 主任研究員 横田 康裕氏 《テーマ2》 令和3年11月29日（月）14:00-17:00 「ESCO・民間協力による木質バイオマスエネルギー利用」 株式会社バイオマスアグリゲーション 代表取締役 久木 裕氏 《テーマ3》 令和3年12月2日（木）14:00-17:00 「木の駅や未利用材活用の取り組み」 一般財団法人 学びやの里 事務局長 江藤 理一郎氏 《テーマ4》 令和3年12月3日（金）14:00-17:00 「計画的な木質バイオマスボイラー導入に向けて」 岩手大学 農学部 森林科学科 准教授 伊藤 幸男氏 （全て Zoom による Web 開催）
成果報告会 （25 地域の成果発表）	令和4年3月1日（火）から3月31日（木） （パワーポイント録画発表を Web 公開）

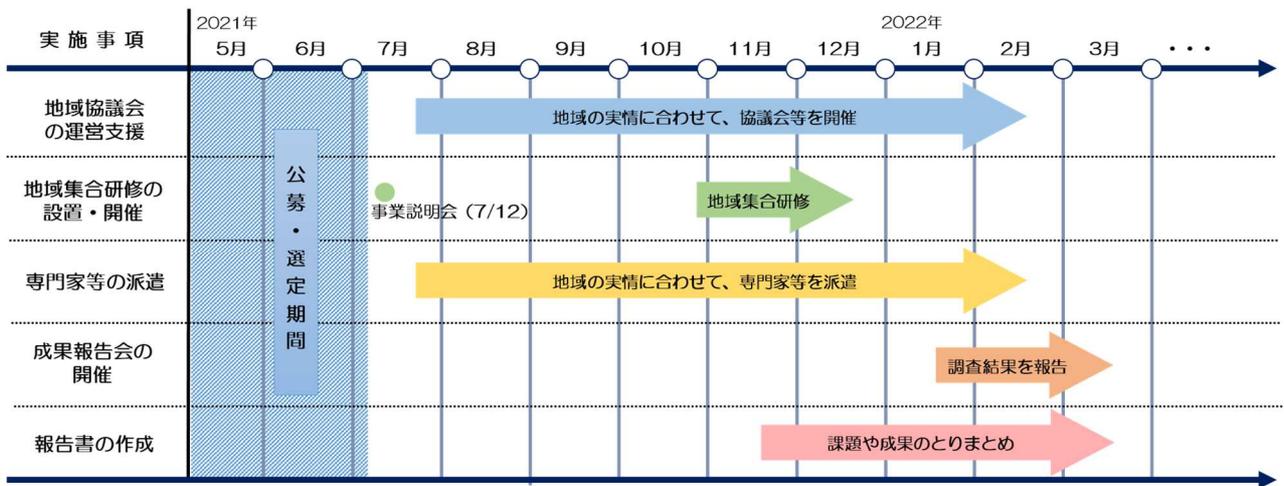


図 1-2 事業全体スケジュール

1.4 実施体制（メンバーとサプライチェーン）

本事業における実施体制等は下記のとおりです（表 1-2、図 1-3）。

表 1-2 実施体制について

名 称	雲仙市木質バイオマス利用推進協議会
所 属	雲仙市 環境水道部 環境政策課
事業の ビジョン	地域内木質バイオマスの有効利用と林業振興への道のり

▼事業を実施する主となるメンバーと支援するメンバー

組織名称	主・支援	役割（担当）	備考
雲仙市環境政策課	支援	申請者／サポート、普及啓発	波及施設の研究、循環体制の進捗管理
雲仙市農林課	支援	サポート、普及啓発	林業振興策の検討
雲仙森林組合	主	川上／燃料用材の供給	市内所在、燃料用木材の供給可能
チップ製造業者	主	川中／チップ製造・乾燥	市内業者（2業者を予定）
熱供給事業者	主	川下／熱供給事業者	エネルギー利用施設に導入する木質バイオマスボイラーの設置・運営
雲仙市環境センター	主	川下／エネルギー利用施設	汚泥乾燥熱源として利用
長崎県島原振興局林務課	支援	オブザーバー	計画に関する助言・指導
ボイラーメーカー	支援	オブザーバー	県内業者、設備導入検討協力
島原市「し尿処理場」	支援	川下／エネルギー利用施設	波及可能性検討（勉強会参加）
南島原市「し尿処理場」	支援	川下／エネルギー利用施設	波及可能性検討（勉強会参加）

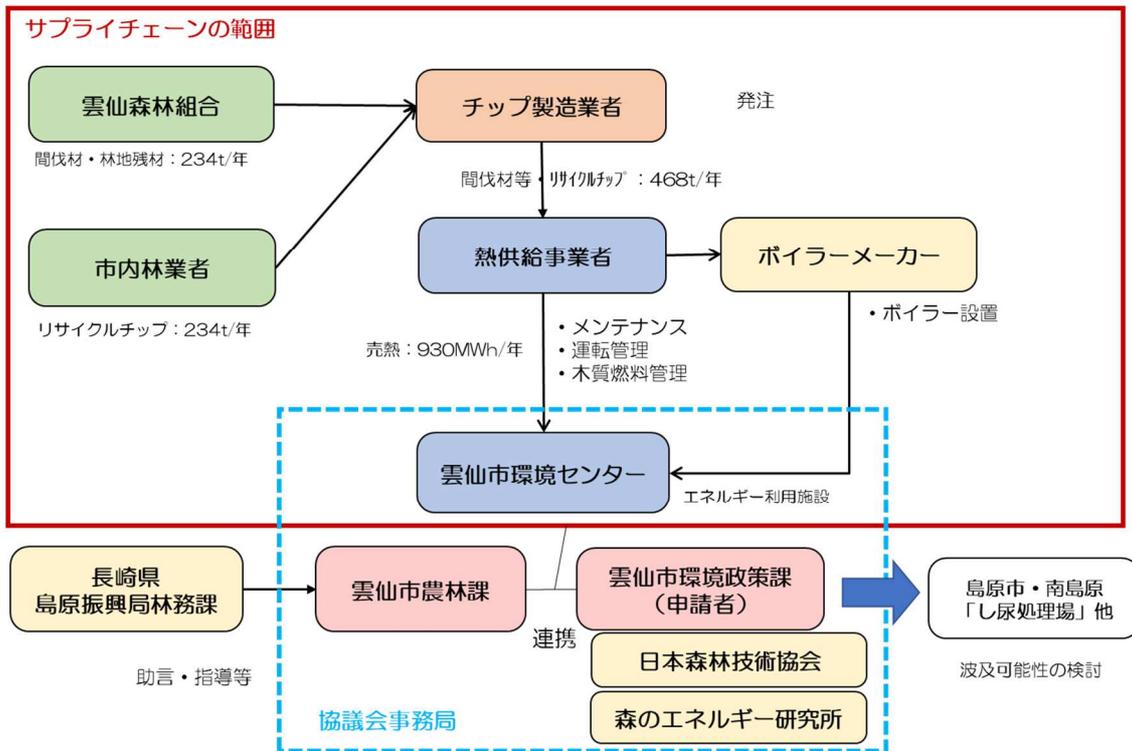


図 1-3 実施体制・サプライチェーン

2. 支援内容等とりまとめ

本事業による支援内容等について、実施項目ごとに下記にとりまとめます。

整理番号	日付	実施区分等	資料公表	資料名等
第2章		支援内容等とりまとめ		
2 - 1	令和3年 10月5日	第1回協議会	-	・第1回協議会資料 (今年度の実施事項について)

地域内エコシステムモデル構築事業

「雲仙市木質バイオマス利用推進協議会」 第一回協議会資料



(株)森のエネルギー研究所
(一社) 日本森林技術協会

令和3年9月22日

事業概要

地域内エコシステム構築事業とは・・・

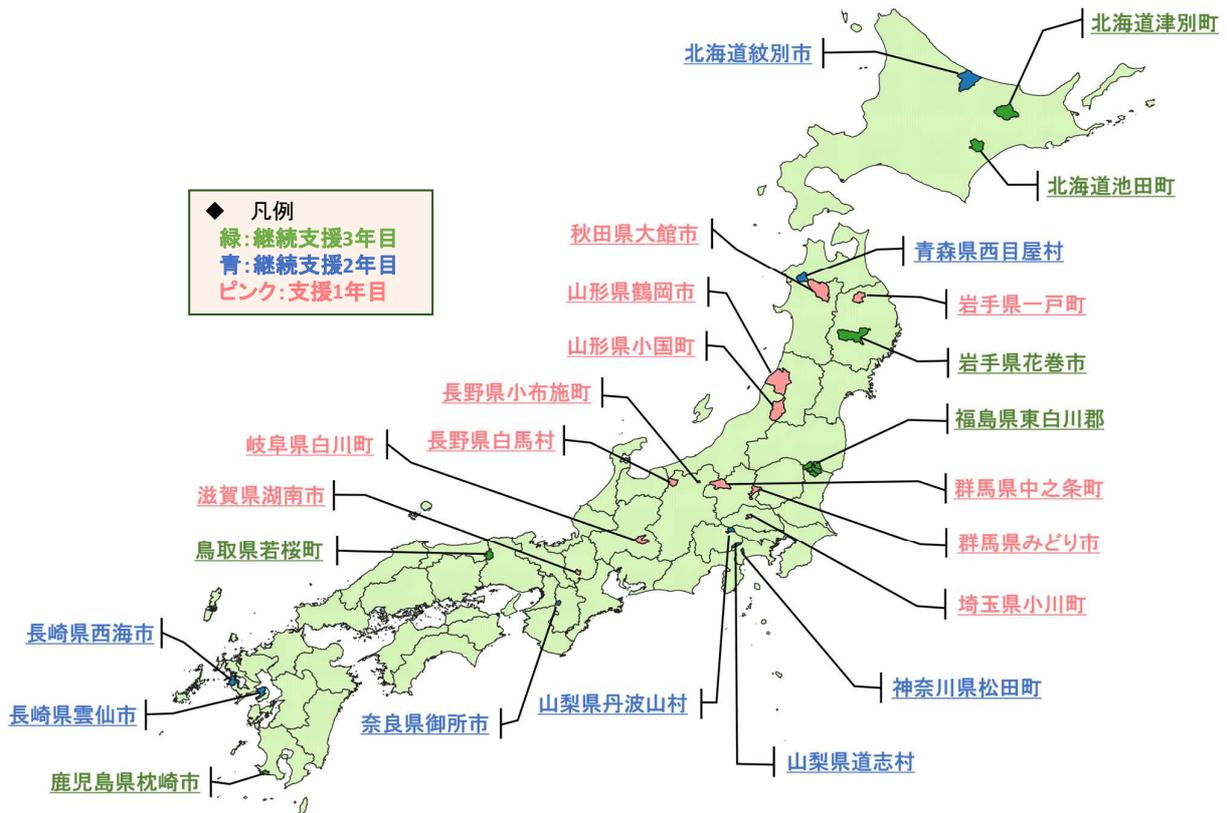
「集落や市町村レベルでの小規模な木質バイオマスエネルギーの利用により、森林資源を地域内で持続的に循環させる仕組みづくり」を意味します。

本事業は、**地域内エコシステムの導入と実践**を目指し、地域の特色に応じた**事業モデルの構築と事業化**に向けて、地域の関係者による**合意形成のための協議会**の設置・運営を支援し、**全国的な普及**を目指すことを目的としています。



令和3年度実施地域

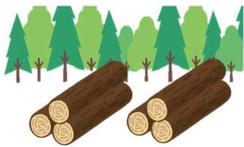
【今年度の採択地域（25地域）】



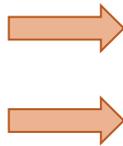
3

雲仙市での事業の目的

課題 1



島原半島の素材生産
 約5,800m³/年



A、B材 県外へ出荷等

C、D材 他市のチップ製造会社等へ出荷

→地域外へ材が流れている

課題 2

- 木材価格の低迷
- 林業従事者の高齢化・後継者不足



森林所有者の
 林業への意欲
 低下



森林の荒廃へ

- **林業振興**を目的とし、地域の間伐材の利用推進、地域内での資源循環体制構築を目指すため、バイオマス材を市内で活用する仕組み作りを行う。
 →雲仙市環境センターにおいては間伐材等チップの5割以上使用を条件に導入を推進
- 将来的には島原市、南島原市といった**島原半島単位**でのバイオマス材活用の普及も目指す。

4

本年度の実施項目

【今年度の主な検討事項】

- ✓ 市内における更なる熱需要施設の開拓
- ✓ 路網拡幅に向けた実証体制の検討
- ✓ 木質バイオマスエネルギーに関わる普及啓発

1. 公共・民間施設の導入可能性調査の実施
2. 路網拡幅手法に関する協議の実施
3. 勉強会の開催

5

1. 公共・民間施設の導入可能性調査の実施

公共・民間問わず市内の熱需要施設を調査し、有望とみられる施設の導入可能性を試算により明らかにする。



- ・ 基本的な情報（年間化石燃料使用量、熱の利用先など）から候補施設を2～3施設程度挙げ、具体的に試算
- ・ 次年度の候補先として導入検討を推進

○現在候補となっている市内施設

- ・ 雲仙市みずほすこやかランド ふれあいプール（公共施設）
- ・ 愛野カントリークラブ（民間施設）

6

1. 公共・民間施設の導入可能性調査の実施

○現在候補となっている施設

- ・雲仙市みずほすこやかランド ふれあいプール（公共施設）



雲仙市HPより

- ・雲仙市瑞穂町西郷621-3
- ・現在の営業期間は7~9月の夏季のみ。
- 温水プール化した際の導入可能性を調査

- ・愛野カントリー倶楽部（民間施設）



愛野カントリー倶楽部HPより

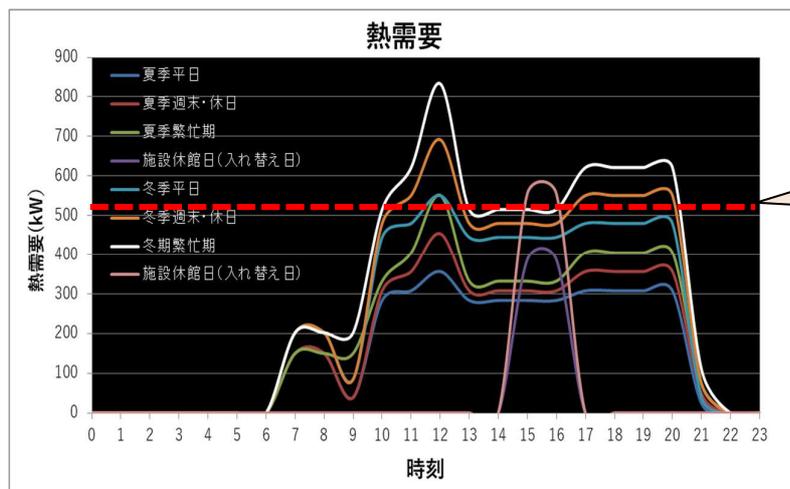
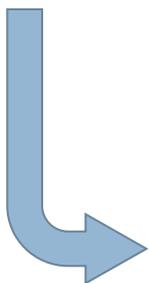
- ・雲仙市愛野町甲2789
- ・利用者向け温浴施設あり。
- ・冬季は常時暖房利用
- 導入可能性を調査（予定）

1. 公共・民間施設の導入可能性調査の実施

○熱需要調査

主なヒアリング事項

- ・月別化石燃料使用量
- ・ボイラー稼働時間・時期
- ・熱の利用方法（温水・暖房など）
- ・月別利用客数
- ・既存設備概要（浴槽体積、既存機器仕様）
- ・ボイラー配置場所候補



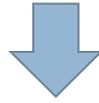
バイオマスボイラーの最適規模



導入事業性の算出

2. 路網拡幅手法に関する協議の実施

路網拡幅の手法について、林業「分科会」を開催して意見交換を行い、活用検討を行う



- ・「鉄鋼スラグ」を用いた路網拡幅案があり、その使用の是非や有効性について意見交換を行い、今後の路網整備に繋げる。
- ・林業分科会を別途開催して情報共有・意見交換を行う。

○検討項目

- ・ 使用資材の選定
- ・ 実証地、施業者の選定
- ・ 費用対効果の検証



鉄鋼スラグとは
What's Steel Slag

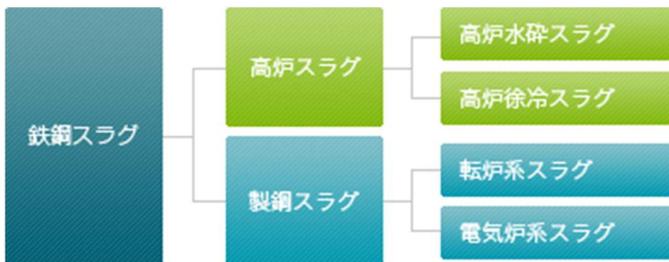
私たちの周りには数多くの鉄鋼製品があります。その素材である鉄や鋼は、鉄鉱石、コークス、石灰石などを原料にして製造されますが、その過程で生成するものが鉄鋼スラグです。ここでは鉄鋼スラグの特長や用途などについて説明致します。

神鋼スラグ製品株式会社HPより

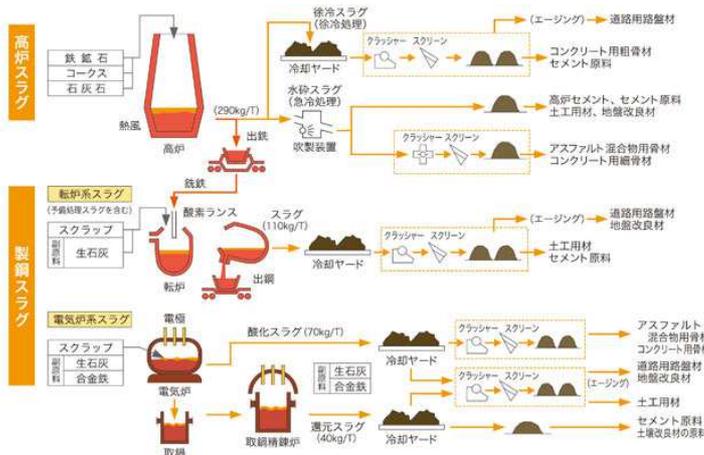
2. 路網拡幅手法に関する協議の実施

○参考（鉄鋼スラグ協会HPより）

鉄鋼スラグ種類



製造フロー



鉄鋼スラグの主な特性と用途

	特性	用途
徐冷スラグ	水硬性	道路用路盤材
	非アルカリ骨材反応	コンクリート用粗骨材
	低Na ₂ O、低K ₂ O	セメントクリンカー原料（粘土代替）
	繊維化すれば断熱・保温・吸音性	ロックウール原料
高炉スラグ	肥料成分（CaO、SiO ₂ ）	珪酸石灰肥料（ケイカル）
	微粉砕による強い潜在水硬性	高炉セメント原料
		ポルトランドセメント混合材
		コンクリート用混和材
水砕スラグ	低Na ₂ O、低K ₂ O	セメントクリンカー原料（粘土代替）
	潜在水硬性	土工用材・地盤改良用材
	軽量、内部摩擦角大、透水性大	（裏込め材・覆土材・盛土材・路床改良材・サンドコンパクション用材・グラントの排水層等）
	塩化物を含まない	コンクリート用細骨材
転炉系・電気炉系スラグ	非アルカリ骨材反応	珪酸石灰肥料（ケイカル）
	肥料成分（CaO、SiO ₂ ）	土壌改良材
	硬質、耐摩耗性	アスファルトコンクリート用骨材
	水硬性	路盤材
電気炉系スラグ	内部摩擦角大	土工用材・地盤改良用材
		（サンドコンパクション/パイル用材）
	FeO分・CaO分・SiO ₂ 分	セメントクリンカー原料
	肥料成分（CaO、SiO ₂ 、MgO、FeO）	肥料用および土壌改良材

3. 勉強会の開催

木質バイオマス利用に関する知見を深め、今後安定的な導入・運用を実現するための勉強会を実施



- ・木質バイオマス利用の事例・運用の工夫・効果性などに関する勉強会を実施し、関係者の理解向上を図る。
- ・雲仙市だけでなく、島原市・南島原市の関係者にも参加を促し、今後のスムーズな導入を図る。

○検討項目

- ・講演内容
- ・開催手法
- ・開催時期

【勉強会の支援項目】

項目	内容	実施例
見聞型	✓ 専門家等の講演を聴講する。	✓ 導入予定のボイラーの勉強会
体験型	✓ 参加者自身が体験して学ぶ。	✓ 林地残材収集試験 ✓ 燃料搬入試験
実証型	✓ 機材器具類を実際に使用し、必要な数値等を得る。	✓ 原木乾燥試験 ✓ チップ製造試験 ✓ チップの品質確認・燃焼試験

11

3. 勉強会の開催

【体験・実証】北海道津別町

燃料の品質・価格等の検討

▼チップの燃焼試験に使用したボイラー2基



【目的】

- チップの品質確認やボイラーの比較

【チップの燃焼試験】

- 導入予定のチップパーで製造したチップを使用し、導入予定のボイラー2基において燃焼試験を行った。



✓ 製造したチップの品質確認やボイラー比較により、導入に向けた気運醸成につながった

【体験・実証】北海道池田町

燃料用材の供給の仕組みを整備

▼玉切り材の牽引状況



【目的】

- 町民による林地未利用材の素材搬出の安定した供給量の確保を目指す。

【体験・実証型：未利用材試験】

- 想定される現場にて搬出工程や生産性等に係る試験等を実施。



✓ 町民による原木供給計画策定に資する数値・情報を得ることが出来た

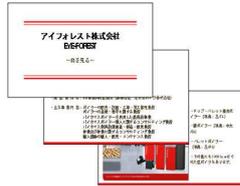
12

3. 勉強会の開催

【見聞】北海道紋別市

木質バイオマスボイラーの理解促進

▼勉強会の様子



【目的】

- 導入予定の木質バイオマスボイラーに関する知見の共有。

【見聞型：専門家の派遣】

- チップボイラーの運用実績のある専門家を派遣し、導入事例について講演してもらい、意見交換を行った。



✓ 専門家から情報の提供や指導を受け、協議会メンバーの理解向上につながった

その他

【ワークショップ】奈良県天川村

地域住民への地域内エコシステムの周知

▼専門家による講演



▼グループワーク



【目的】

- 村民を対象に、家庭用薪ボイラーや薪ストーブの普及と薪消費増加(地域内の資源循環量増加)につなげる。

【内容】

- 専門家による講演
 - …薪ボイラーの説明
- グループワーク
 - …薪の利点や薪暮らしの問題点や気になることを共有



✓ 活発な質問や意見が出され、参加者らの理解と意識醸成につながった

13

(補) 地域経済効果の検証

Local Multiplier 3 (地域内乗数3) とは :

→ 地元経済への貢献度を可視化するためのツール。
3回分の取引でどれだけのお金が地域に落ちたか。

- 必要経費を3部門 (燃料利用部門、燃料製造部門、生産部門) に分け、総合的に見た地域内への還元度を表す。

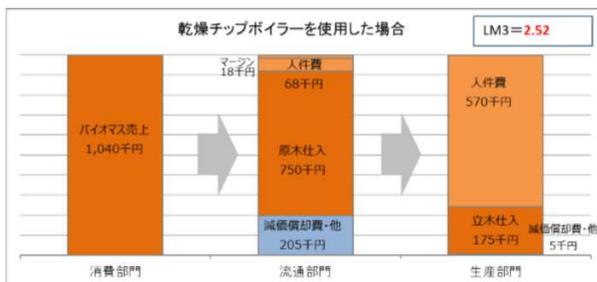
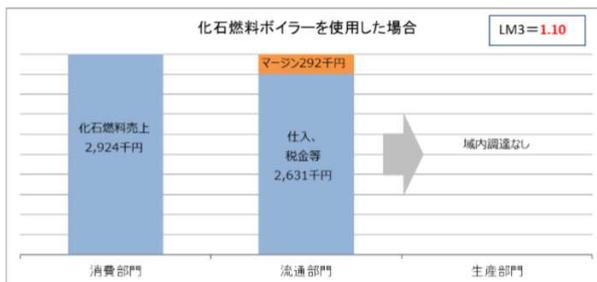


図1 地域内乗数効果とは

Copyright 島根県中山間地域センター All Rights Reserved.

14

LM3(地域内乗数係数3)とは

$$LM3 = \frac{\text{<Round1> 同下} + \text{<Round2> 流通部門の 域内賃金+域内調達} + \text{<Round3> 生産部門の 域内賃金+域内調達}}{\text{<Round1> 最初の消費額=売上額 (世帯・事業体 → 流通=商店)}}$$

LM3=2~3

→ 最初の消費(売上) 以上の域内循環

LM3=1

→ すべて流出!



事業のスケジュール

月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
実現可能性調査	・ ボイラー導入調査					
地域協議会	第一回 ・ 事業内容の共有 ・ 事業の進め方と方針の確認	第二回 ・ 勉強会の開催 ・ F/S調査内容の報告		第三回 ・ 調査の報告 (・ 勉強会の開催)		
地域集合研修		・ 地域集合研修の開催				
成果報告会					・ 事業のまとめ ・ 成果報告会の実施	

◆ 次回の協議会予定日：11月～12月頃に実施予定です。

※詳細が決定しましたら、ご連絡いたします。

◆ 本事業の成果報告会：次年度2月頃に実施予定です。

※本事業の事業成果について、申請者様よりご報告いただきます。

本日の確認事項

- ◆「1. 公共・民間施設の導入可能性調査の実施」の候補施設案
 - ・市内民間施設において熱需要の高い施設、脱炭素化に関心のある施設等施設例) 温浴施設・福祉施設・食品工場・木材乾燥機など

- ◆勉強会の開催内容について
 - ・具体的な開催内容
 - ・開催時期希望※コロナの影響に考慮し、オンライン開催なども視野に検討

- ◆他、今年度実施内容への意見等

打合せ記録

相手先	雲仙市第1回協議会		
テーマ	本年度の実施事項について	作成者:森エネ竹田	
日時	2021/10/5 10:00~11:30		
場所	雲仙市役所 千々石支所		
聞き手 (参加者)	雲仙森林組合 代表理事組合長 内田武志 様 宅島建設株式会社 常務取締役 竹野由一 様 篠田株式会社 環境機器部長 眞子豊 様 株式会社チョープロ 常務取締役新エネルギー事業部長 定富勉 様 株式会社チョープロ 新エネルギー事業部 波戸本昌也 様 株式会社クリーン雲仙 産廃事業部部長 下田将二郎 様 株式会社モリセ 代表取締役 森瀬幸孝 様 雲仙市環境水道部環境政策課(環境センター) 参事補 島田隆輔 様 長崎県島原振興局林務課林業班 係長 堀口竜男 様 長崎県島原振興局林務課林業班 技師 長尾佑真 様 雲仙市農林水産部農林課林務班 参事補 岩下真也 様 雲仙市農林水産部農林課林務班 主事 幸田龍星 様 雲仙市環境水道部 部長 竹田義則 様 雲仙市環境水道部環境政策課 課長 吉田哲也 様 雲仙市環境水道部環境政策課 新エネルギー推進班 参事補 森知洋 様 雲仙市環境水道部環境政策課 新エネルギー推進班 参事補 佐々木裕 様 日本森林技術協会 専門技師 安間勇樹 様 森のエネルギー研究所 プランナー 竹田佳央		
以下、敬称略 ※森のエネルギー研究所竹田は「竹田(森)」と記載 森:勉強会は林務サイドと環境サイドに分けて実施できるか。 竹田(森):場合によっては可能。だができれば協議会メンバーを一同に介して実施したい。 森:路網整備以外、人材確保、教育強化の部分は勉強会の中でやるか。 竹田(森):今年度の検討として農林課から提案いただいたのが路網整備。そのほかについても勉強会で扱うことは可能かと思う。 眞子:勉強会の対象はどこか。この事業は林野庁・経産省の連携だと思う。林業だけでなく、少子化対策や新たな産業の創造など、地域に即した取り組みができる事業だと思う。それを広く周知する良い機会ではないかと思うがどうか。 竹田(森):木質バイオマス資源を用いて地域活性化を図るのが最も主題となる事業ではある。本筋から外れないよう林野庁と確認しながらやっていきたいと思う。			

安間：市民を対象に勉強会の開催も可能だ。

眞子：市役所が事業内容を把握し進めていても、その内容の決議に関わる市議会議員が事業を把握していない場合も多い。そういった理解推進も図れればと思う。

安間：市民や市議会議員にご参加いただくことも可能だ、柔軟に対応できるかと思う。

下田：鉄鋼スラグはどういった経緯での話か。なぜ鉄鋼スラグを用いる案が挙がったのか聞きたい。また、事業の具体検討は第2回からになると思う。であれば勉強会については第2回協議会の前に実施し、それから議論するほうが良いのではないか。

堀口：鉄鋼スラグについては、昨年度雲仙市の担当者と西彼半島の視察をした際に有効性を感じたため。アスファルトと同じく設置後すぐに利用でき、コンクリートに近い強度がある。比較的安価と県庁から試算されたものを貰っており、候補にしたいと思っている。資材は南島原市から供給できる。実際に建設会社などに試算してもらったが県庁の値ほどコストが落としていない。だがチャレンジ的に検討したいと考えている。

眞子：鉄鋼スラグ決め打ちになっていることに違和感を感じる。

岩下：路網整備は資金が必要となるためいかに安価に抑えるかの一つの検討として鉄鋼スラグとなっている。前提としているものではない。

竹田（森）：協議会開催スケジュールについてはご提案の流れにすることは可能だ。

森：勉強会の具体的内容についての意見はあるか。

眞子：一年目は勉強会を実施したか。

竹田（森）：実施していない。

眞子：奈良県の事例のようなワークショップが必要なのではないか。他県での事例や国での具体的な事例などを併せてもらえるとありがたい。

吉田：竹田氏の想定はあるか。

竹田（森）：基礎理解を深めるために住民も参加する形での実施はどうかと当初考えていた。

竹田：資料 P8 について、できればふれあいプールと併せて千年の湯への導入の検討もお願いしたい。

眞子：愛野カントリークラブの了解は得ているか。

森：調査をさせていただくことへの了解は得ている。また、この協議会后、候補施設へ訪問予定だ。

安間：勉強会は市民を対象とする場合と、専門分野に的を絞った形の情報収集などやり方はいくつかあると思う。市民を対象にする場合には、この事業の市民向け報告会を併せて行うことはできるかと思う。

竹野：カントリークラブの利用者はそれほど多くないのではないか。せっかく雲仙市としてやるのであれば市外からも人が来るような施設のほうが PR も含めて効果的ではないか。

竹田（森）：そういった施設は確かに有効と思う。熱需要先の発掘については、引き続き深堀しながら検討を進めていきたい。

森：候補施設について、追加調査のタイミング・リミットはどれくらいまでか。

竹田（森）：試算を行うことを考えると調査自体は～11月から12月頭位までを考えている。ただし、遅れての報告などで問題なければ年末までに調査できれば可能かと思う。

森：竹野氏の発言は仰る通りと思うが、熱需要施設がなかなか見つからない現状もある。年末までに検討可能な施設を捜索していきたいと思う。

堀口：近隣の南島原市、島原市の環境センターへの導入の検討もできればと思う。

森：2市へは導入に向けた雲仙市の段取りを説明しながら、前向きになるようなプロセスを踏んでいきたいと思う。

眞子：事業者側からすると雲仙市での導入が2年後、島原市でさらに2年後といった動きでは導入がかなり遅い。熱供給事業を盛り上げるためには今のうちから営業をかけていくといったスタンスでいきたい。今の動き方では弱いのではと思う。

森：仰る通りと思うが、2市の意思であり、なかなか雲仙市がアプローチしたところで変えられない部分も感じている。個別に営業をかけることに関しては問題ない。雲仙市としてはまず自分のところから整備し、2市へもアピールしていきたい。2市に勉強会への参加をしていただきたいと考えている。

下田：市民向け報告会は第3回協議会前に行い、その意見を踏まえて第3回で今後の進め方を検討するのはどうか。

森：加えて質問だが、3回目協議会の実施期限はあるか。

竹田（森）：2月に全体の報告会があるため、1月末ごろの実施を推奨している。だが、昨年様々な要因で遅れて開催した地域もあり、全体の報告会は現状報告で納め、その後2月末などに第3回協議会を実施することは可能であると思う。

安間：昨年の最も遅い開催は3月であった。これは事務局都合で、地域向け報告書の作成があり遅めの開催とさせていただいた。本年は情報を整理したファイル群を提供するといった簡易報告（製本印刷まで実施しない）を予定しているため、そのような時期の協議会も可能であると思う。

堀口：地域住民への周知について、ワークショップを行っている奈良県の取組は薪づくりなど具体的な議論目的があったから人を集められたと思う。雲仙市でも工夫が要るのではないか。

眞子：それとは別に市がどのような目的でエコシステムを実施しているのか。雇用創出や産業創出の取り組みの1つとして紹介できれば良いのではないか。

竹田（森）：市民向け報告会は広く市民にエコシステムの内容や市の実施内容を理解してもらうために行う、という目的で実施できるかと思う。

以上

整理番号	日付	実施区分等	資料公表	資料名等
第2章		支援内容等とりまとめ		
2 - 2	11月29日	地域集合研修	-	地域集合研修資料

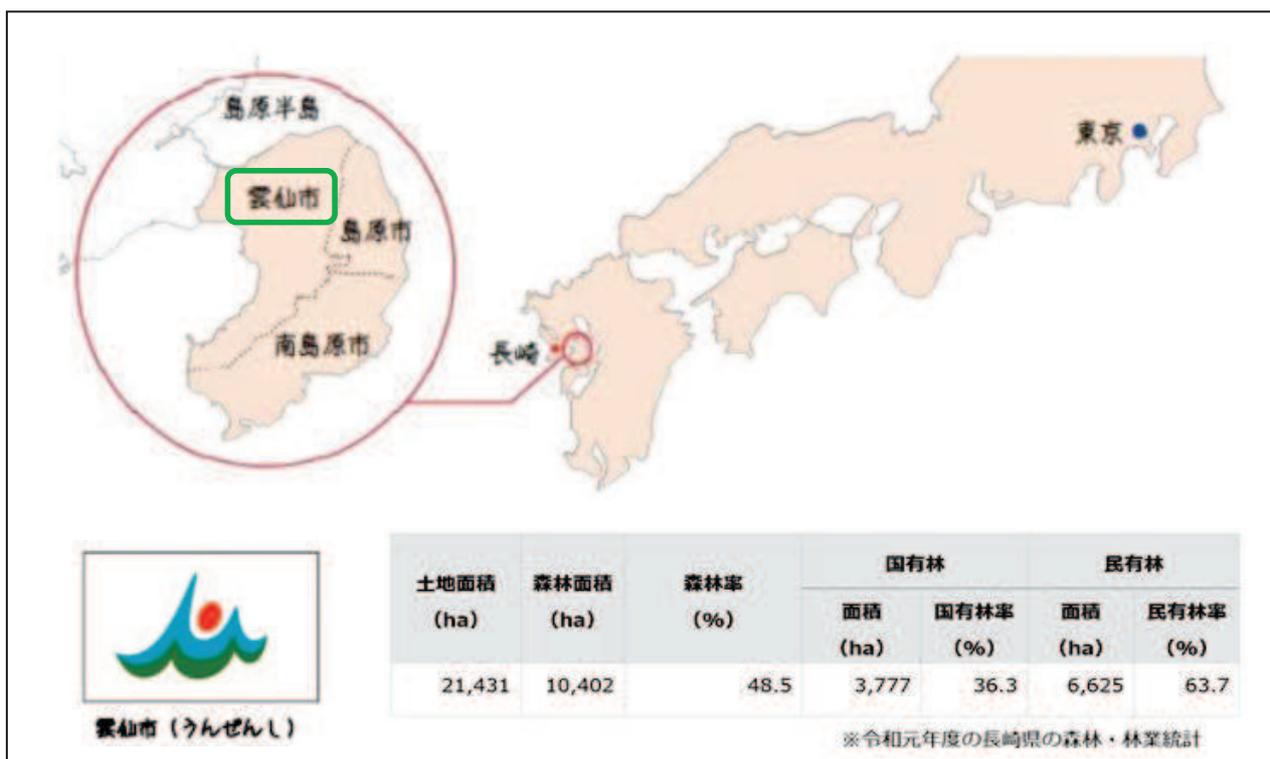
長崎県雲仙市 令和3年度 地域内エコシステムモデル構築 地域集合研修

「ESCO・民間協力による木質 バイオマスエネルギー利用」

所 属 長崎県雲仙市
氏 名 環境政策課 森 知洋

1

1. 地域の紹介



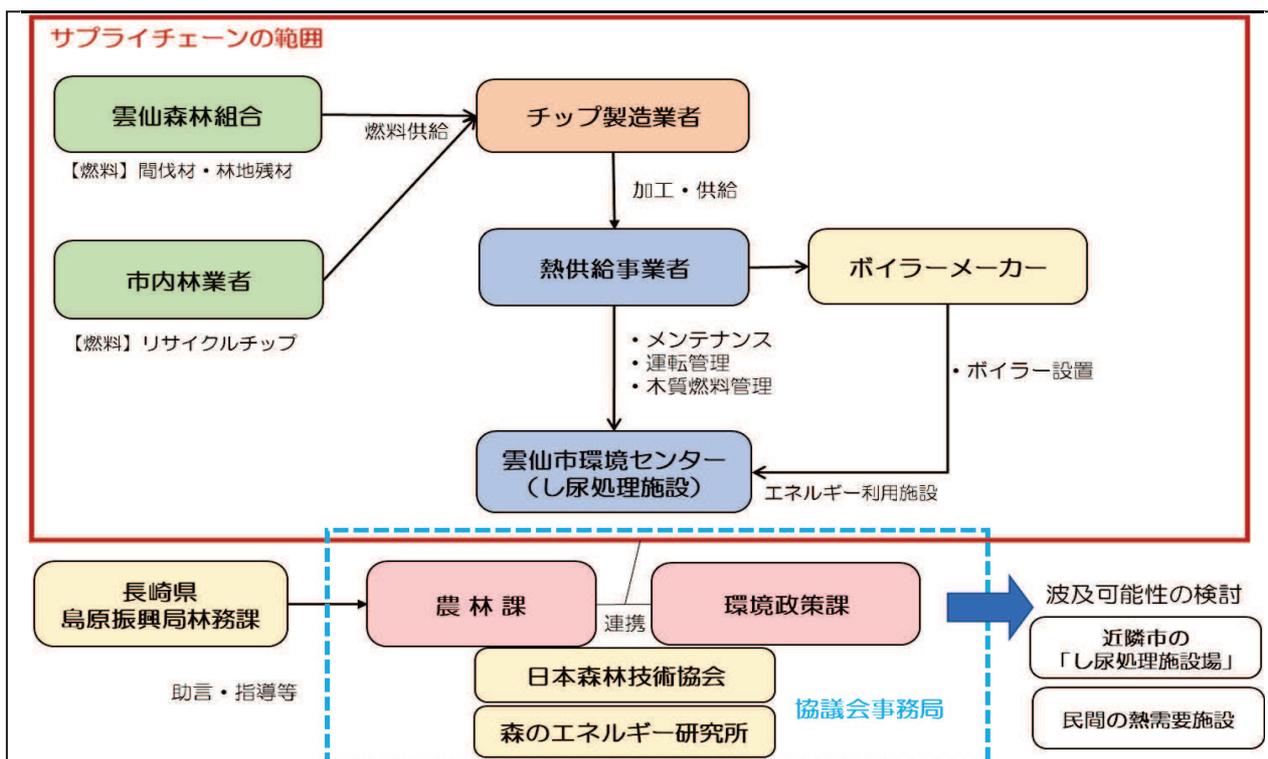
2

2. 応募の動機、背景

- ・ R 3 年度、本事業で公共施設(1箇所)への木質バイオマスボイラー導入可能性を調査・検討。
⇒ **R 4 年度**に地域の事業者グループが導入予定。
 - 波及効果・課題解決 & 継続的な事業となる？
 - 川上：関係者との意思疎通、燃料確保対策。**
 - 川中：燃料製造過程、単価設定等の検証。**
 - 川下：導入検討前から検討内容等を考察し、波及施設への展開を考察。**
- ⇒ **波及に必要とされる情報の収集が必要。**

3

3. 実施体制図（サプライチェーン）



4

4. 今年度重視する課題と取り組み

①川上

昨年の本事業で「人材確保」「教育強化」「路網整備」が課題として再認識。「鉄鋼スラグ」を用いた「路網拡幅」について活用検討を行うとともに、地域内エコシステムの根幹となる木質燃料の供給について、確実な合意形成を図る。

②川中

燃料の調達及び製造過程の費用など基本情報が不足（行政が日頃タッチしない分野）。対外的にバイオマス燃料の普及に必要な周知資料の収集及び考察を行う。

③川下

市内におけるバイオマスボイラーの導入可能性調査と同時に経済効果等について推察。近隣市へも本市の取組状況を共有する。

○公共施設：し尿処理施設、プール（通年化を検討）

○民間施設：ゴルフ場（温浴施設＋暖房）

5

4. 今年度重視する課題と取り組み

◆ 今年度の目標・ゴール（あるべき姿や状態）

- ・ 木質バイオマスボイラーを市内施設へ導入し、川上～川中～川下の連携体制を地域内で構築する。

◇ 現 状

- ・ 豊富な森林資源の賦存量 ⇒ 管理が行き届かない山林が多く、バイオマス材として利用できるものは多い。
- ・ 重油を年中使用している公共施設が存在。再エネ活用（木質バイオマスボイラ等）への移行が求められる。

◆ 課題・問題

- ・ 作業効率が悪い地形、作業人員不足（低生産性）⇒ 間伐材由来の木質資源確保が困難（昨年度の事業で、「人材確保」「教育強化」「路網整備」と言った課題を再確認。）
- ・ 年間を通して熱需要が見込める公共施設が少ない。木質バイオマスボイラ併設が困難。

◆ 課題へのアプローチ方法

- ・ 協議会、勉強会等により地域内の各事業者間の意識の醸成や連携体制を構築。

◆ 具体策（上記、アプローチ方法の具体策）

- ・ 「実施体制」「目標」を明確に共有し、各事業者の得意とする分野を持ちより連携を図る。
- ⇒ サプライチェーンを明確化（必要に応じ見直し）し、協力者全員に使命感のみではなく、持続できる仕組みづくりを行うとともに理解促進にも取り組む。
- ⇒ 先ずは、木質燃料の消費先として公共施設を設定。

◆ レビュー（実施した結果or現状）※できるだけ具体例、赤裸々な部分が参考になると思います。

- ・ 良い面でも悪い面でも参加事業者からは様々な意見が出され、ハードルや問題点等が共有できる。
- ・ 声の大きい事業者の意見が大きく反映させることが無いよう、会議内での調整が必要。
- ・ 燃料の消費先、規模、時期などを共有することが、企業の投資計画にも影響。
- ・ 山側の労働力の問題についてはシビアで、簡単に雇用の増加に結び付ける事が困難（山の魅力の見せ方が不明）。

6

5. 相談ごと・困りごと

●山側に関すること（川上）

- 「人材確保」に関する課題への取り組みが困難。
⇒ 雇用の問題について、ネックとなるものの把握が困難。
- 木材の価格の動向が読めない ⇒ ウッドショックなど

●新たに始める際の設備投資について（川中）

- 地域で将来像をしっかりと描き着手する必要がある。
⇒ 地域内で、燃料の「種類」や「規格」を当初から統一。

●施設に関すること（川下）

- 熱（バイオマスボイラー）需要施設が限られている。
- 既存ボイラーとの併設には新たな敷地が必要。
⇒ 賦存量と消費量のバランスが取れるのか？

整理番号	日付	実施区分等	資料公表	資料名等
第2章		支援内容等とりまとめ		
2 - 3	11月30日	第2回協議会・勉強会（川上）	-	<ul style="list-style-type: none"> ・第2回協議会資料 （林業の国内情勢・雲仙市状況の振り返り） ・勉強会資料 （温海町森林組合）

地域内エコシステムモデル構築事業

「雲仙市木質バイオマス利用推進協議会」 第2回 協議会



(株)森のエネルギー研究所
(一社) 日本森林技術協会

令和3年11月30日

日本の林業の動向

【林業を取り巻く状況】

- ▶ 人工林では50年生を超える人工林面積が10年前の2.4倍に増加。
- ▶ 林業産出額・木材価格はピーク時から比較し大幅に減少。山元立木価格は森林所有者の再造林意欲を引き出すには十分でない。
- ▶ 境界が不明な森林が多いことや林業労働力の不足が森林整備への問題となっている。
- ▶ 労働生産性は林業先進国と比べて低く、生産性の向上が求められている。
(主伐の場合：日本6-15m³/人日、オーストリア30-60m³/人日)

森林の多面的機能、2050年カーボンニュートラルも見据え・・・

適切な森林整備、木材利用の拡大、人工林資源の有効活用、林業経営体の利益増加と森林所有者への利益還元、高性能林業機械やICTの導入 などが重要

日本の林業の動向

【林業事業体の持続的な経営に向けた取り組み】

◆販売強化の取組

- ✓安定供給による売上向上
- ✓多様な木材の販売
- ✓収入の多様化による経営安定

◆木材生産・育林コスト低減の取組

- ✓生産・流通コストの低減
- ✓造林・育林の低コスト化

人材確保・育成の対策

【国、道府県の取組】

- 林野庁は「緑の雇用」事業による研修などを実施。
- 道府県等は、各地で林業大学校などを整備。

表_森林・林業に関する学科・科目設置校一覧表（林業大学校・専門職短期大学）

地区	都道府県	学校名	郵便番号	所在地	電話番号 FAX番号	修学・ 研修期間	学校法に 基づく 専攻学校	該当学科等	備考
北海道	北海道	北海道立北の森づくり専門学校	078-8381	旭川市西神楽1番10号	0166-75-6161	2年制	○	林業・木材産業学科	
					0166-75-6160				
東北	青森	青い森林業アカデミー	039-3321	東津軽郡平内町大字小湊字新道66-56 （青森県産業技術センター林業研究所 併設校）	017-763-4022	1年制			R3.4開校
					017-764-6229				
					019-697-1536				
					019-697-1410				
					018-882-4512				
東北	岩手	いわて林業アカデミー	028-3623	常陸郡矢野町大字標山第3地割560-11	019-697-1536	1年制			
					019-697-1410				
					018-882-4512				
					018-882-4443				
					0233-22-1527				
東北	秋田	秋田県林業研究研修センター （愛称：秋田林業大学校）	019-2611	秋田市河辺戸島字井戸尻台47-2	0233-23-3119	2年制		秋田県林業トップラ シナー養成研修	
					027-371-3244				
					0233-22-1527				
					0233-23-3119				
					027-371-6908				
関東	山形	山形県立農林大学校	996-0052	新庄市大字角沢1366	0233-22-1527	2年制	○	林業経営学科	
					0233-23-3119				
					027-371-6908				
					027-371-6908				
					027-371-6908				
関東	群馬	群馬県立農林大学校	370-3105	高崎市箕郷町西明屋1005	0276-38-0345	2年制	○	農林業ビジネス学科 （森林コース）	
					0276-38-0379				
					0264-21-1058				
					0264-21-1058				
					0264-21-1058				
中部	長野	長野県立農林大学校	397-0002	本音郡本音町新開385-1	0264-21-1058	2年制	○	林学科	
					0264-21-1058				
					0264-21-1058				
					0264-21-1058				
					0264-21-1058				
中部	岐阜	岐阜県立森林文化アカデミー	501-3714	美濃市曾代88	0575-35-2525	2年制	○	森と木のクリエーター 科 （森林コース）	
					0575-35-2529				
					0575-35-2529				
					0575-35-2529				
					0575-35-2529				
中部	静岡	静岡県立農林環境専門学校短期大学部	436-0000	磐田市富正679-1	0538-24-8771	2年制	○	生産科学科 林業 コース	専門職短期大学 部部・静岡県立農林大学校
					0538-24-8773				
					0771-84-2091				
					0771-84-2091				
					0771-84-2091				
近畿	京都	京都府立林業大学校	629-1121	船井郡京丹波町本庄土屋1番地	0790-72-2700	2年制	○	森林林業科	
					0790-72-2701				
					0790-72-2700				
					0790-72-2701				
					0790-72-2701				
近畿	兵庫	兵庫県立森林大学校	671-4142	穴穂市一宮町能倉772-1	0790-72-2700	2年制	○	専攻科	
					0790-72-2701				
					0790-72-2700				
					0790-72-2701				
					0790-72-2701				
近畿	奈良	奈良県フォレストアカデミー	639-3113	吉野郡吉野町飯井680	0746-42-8100	2年制	○	フォレストラー学科 森林作業員学科	R3.4開校
					0746-42-8100				
					0746-42-8100				
					0746-42-8100				
					0746-42-8100				
和歌山	和歌山県立農林大学校	649-2103	西牟婁郡上富田町生馬1504-1	0739-47-4141	1年制	○	林業研修部 （林業経営コース）		
				0739-47-4150					
				0739-47-4141					
				0739-47-4150					
				0739-47-4150					
中国	鳥取	日南町立いちなん中国山地林業アカデミー	689-5221	日野郡日南町多里782-2	0859-84-0070	1年制	○	林業専修科	
					0859-84-0080				
					0859-84-0080				
					0854-76-2100				
					0854-76-2103				
中国	島根	島根県立農林大学校	690-3405	島根県徳島市南町5丁目1-9	0854-76-2100	2年制	○	林業科	
					0854-76-2103				
					0854-76-2103				
					0854-76-2103				
					0854-76-2103				
四国	徳島	とくしま林業アカデミー	770-0045	徳島県徳島市南町5丁目1-9	088-635-7812	1年制	○	高松短期 短期課程 専攻課程	
					088-661-6055				
					088-661-6055				
					0887-52-0784				
					0887-52-0788				
四国	高知	高知県立林業大学校	782-0078	高知県香美市土佐山田町大平60	0887-52-0784	1年制	○	高松短期 短期課程 専攻課程	
					0887-52-0788				
					0887-52-0788				
					0887-52-0788				
					0887-52-0788				
九州	熊本	くまもと林業大学校	862-8570	熊本中央区水前寺町18-1	096-333-2444	1年制	○	熊本県林業振興課	
					096-381-8710				
					096-381-8710				
					096-381-8710				
					096-381-8710				
九州	大分	おおいた林業アカデミー	879-5114	由布市湯布院町大字北北899-91 大分県林業研修所	0977-85-2488	1年制	○		
					0977-85-2488				
					0977-85-2488				
					0977-85-2488				
					0977-85-2488				
九州	宮崎	みやざき林業大学校	883-1101	宮崎県東郷町青蓮田1561-1 宮崎県林業技術センター	0982-66-2200	1年制	○		
					0982-66-2200				
					0982-66-2200				
					0982-66-2200				
					0982-66-2200				
合計		21校							

- ✓全国的に林業人材育成のため、林業大学校等を新たに設備する動きが広がっており、林業人材育成の大きな柱となっている。
- ✓近年設置した林業大学校等の動向としては1年制の研修型の学校の設置が多い。

資料：林野庁HPより

注：学校教育法に基づく専攻学校や道府県等の研修機関として条例等で位置付けられており、修学・研修期間が1～2年間で、年間を通じて1,200時間以上の履修時間を設けている学校等を掲載。

人材確保・育成の対策

【林業従事者の推移】



図_林業従事者数の推移

- 新規就業者数は、「緑の雇用」事業実施以前は年間平均2,000人であったが、事業実施以降には年間3,200人までに増加している。

資料：林野庁HPより

- 林業従事者数は長期的に減少する中、若年率は一貫して上昇傾向。
- 高齢化率は25%。全産業平均13%に比べ高い水準にある。



図_新規労働者の推移

人材確保・育成の対策

【労働環境の向上】

- 年間210日以上の就業割合は約7割に上昇（S60で約1割）。
- 月給制の割合は3割に上昇（S60で4%）。
- 平均給与は上昇傾向。しかしながら全産業に比べて低水準。
- 労働災害は長期的に減少。しかしながら災害発生率は全産業の約11倍。
- 女性の林業従事者は増加。

新規就労者の増加傾向を踏まえて・・・

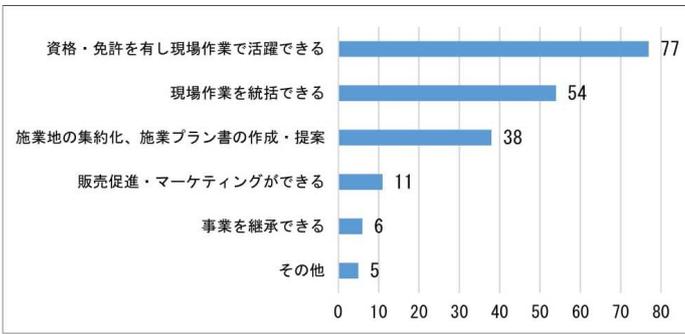
長期的な人材定着、収益向上やキャリアアップのしくみづくり、安全な職場づくり、安全装備・装置の導入 などが重要

人材確保・育成の対策

参考：とちぎの林業人材確保・育成のあり方に関する検討会によるアンケート調査（R2）

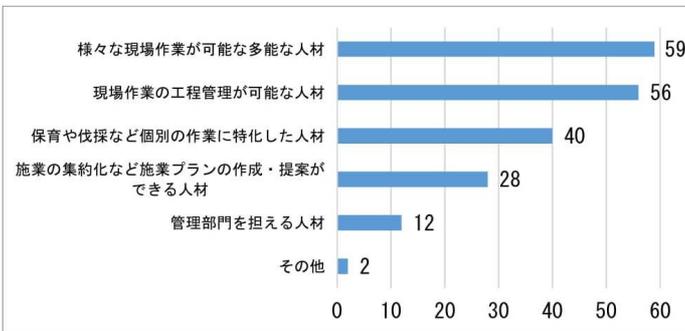
※アンケート対象：意欲と能力のある林業経営者ほか

【林業経営体が新規就業者に求める能力】



- ✓ 現場で活躍できる資格・免許を有する者が最も求められている。

【林業事業体が求める研修で育成すべき人材】



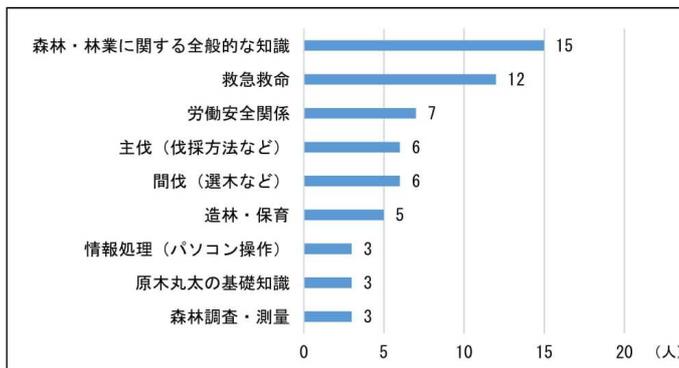
- ✓ 様々な現場作業に対応できる人材や現場作業の工程管理が可能な人材を育成するカリキュラムが求められている。

人材確保・育成の対策

参考：とちぎの林業人材確保・育成のあり方に関する検討会によるアンケート調査（R2）

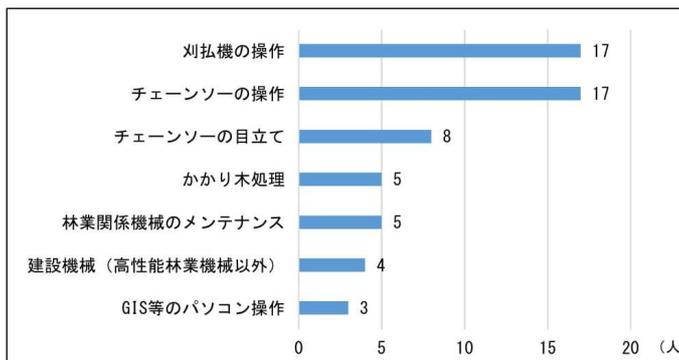
※アンケート対象：林業カレッジ受講者

【新規就業者が考える就業前に身につけておくべき知識】



- ✓ 森林・林業に関する全般的な知識や応急処置等の安全に関するものが特に必要と思われている。

【新規就業者が考える就業前に身につけておくべき技能】



- ✓ 刈払機およびチェーンソーの操作との回答が最も多く、終業後すぐに必要となる現状が伺える。

人材確保・育成の対策

【雲仙市の林業振興事業】

- ✓ 光り輝く雲仙力アップ事業（林業視察研修）
- ✓ 高性能林業機械リース支援事業（リース支援）
- ✓ 私有林整備促進支援事業（間伐・下刈・作業道作設等支援）
- ✓ 森林環境譲与税事業
- ✓ 新たな森林管理制度
- ✓ 森林づくり座談会 等々、、、

【長崎県の林業振興事業】

- ✓ 森林の守り（もりのもり）人強化促進
- ✓ 地域林政アドバイザー育成
- ✓ 意欲と能力を育む林業プログラム推進
- ✓ フォレストジョイントベンチャー 等々、、、

人材確保・育成の対策

雲仙市における人材不足解決見に向けた課題

- ✓ 若手の担い手確保（新規参入増加）
- ✓ 他業種参入者の林業スキル向上
- ✓ 事務系職員の確保
- ✓ 事業者連携の強化

※昨年度協議会資料より

取り組む事業と人財育成について



〈話題提供〉

1. 温海地域の概況
2. 組織体制及び木材生産を軸とした事業の取組み
3. 組織経営と経営参加型人財の育成
4. 最後に……



JForest
あつみまち
温海町森林組合

1. 鶴岡市温海地域の概況



JForest 温海町森林組合

鶴岡市温海地域の見どころと特産品



山五十川の玉杉



あつみ温泉の夜桜



足湯カフェ



バラ園



特大天然岩ガキ



鼠ヶ関の恋する灯台と日本海に沈む夕日



県天然記念物 念珠の松



焼畑あつみかぶ漬け 袋



鼠ヶ関の一夜干し



59：摩耶山/標高1019m



62：温海岳/標高736m



64：日本国/標高555m



美味しいラーメン店 も多い



摩耶のやかた 越沢そば



関川のしな織り

鶴岡市(温海地域)の森林概況

- 森林面積のうち民有林が71%を占め、その内人工林が50%と高いものの所有形態は小規模で分散している。
- 人工林資源は成熟し、十分に利用可能な段階で蓄積量は年々増大している一方、木材価格が低迷後、植林が進まず若齢林は激減してきた。
- 当地域においても山村離れで人口減少が進み、後継者不在・高齢化・森林境界の不明化などが顕著に表れている。

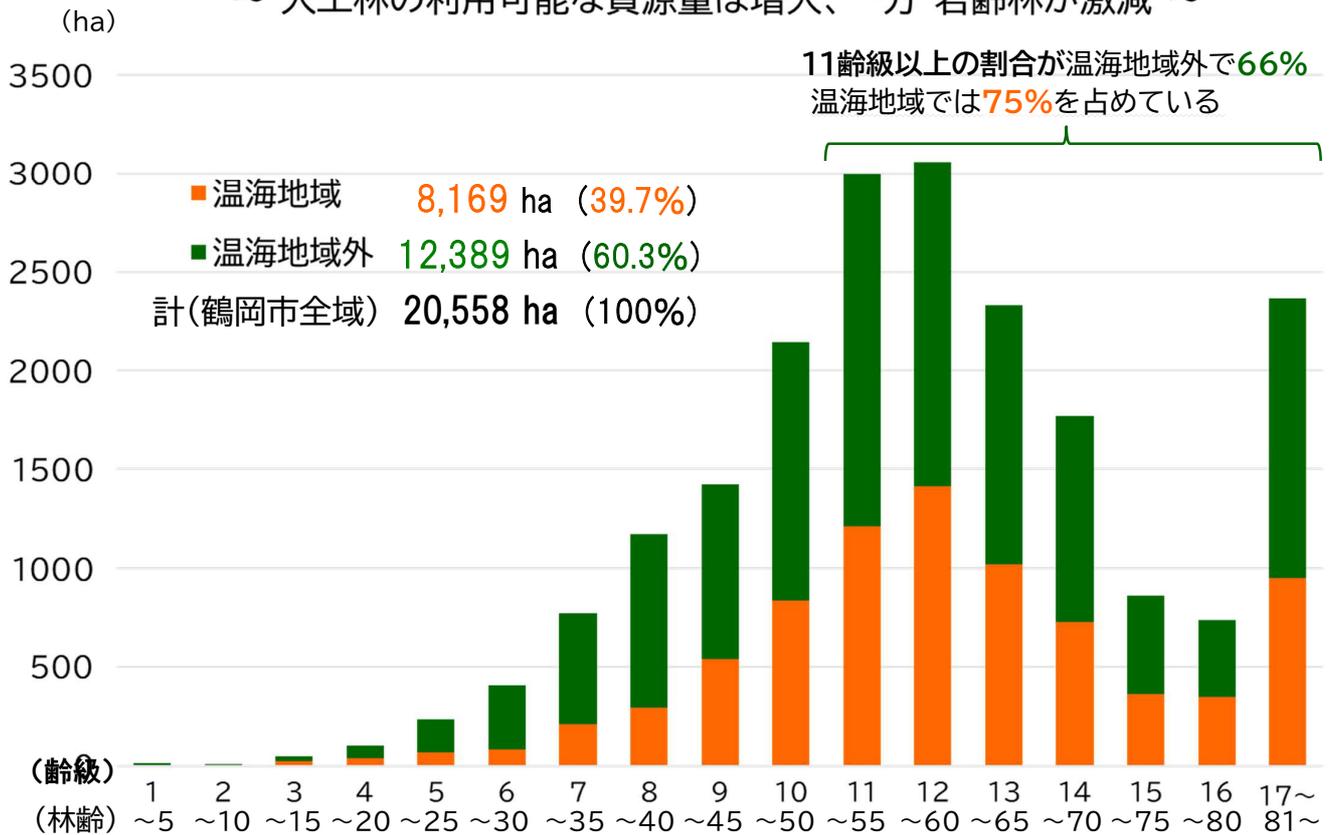


森林面積等の内訳

区分	面積 (ha)		
	市全域	内温海地域	
		面積	比率(%)
総面積	131,149	25,535	19
森林面積	95,798	22,835	24
国有林	50,054	6,622	13
民有林	45,798	16,213	35
人工林	20,558	8,169	40

鶴岡市の人工林資源構成(年齢別面積) (H30森林簿データ)

～ 人工林の利用可能な資源量は増大、一方 若齢林が激減 ～



2. 組織体制及び木材生産等を軸とした事業の取組み

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



人類がこの地球で暮らし続けていくために
2030年までに達成すべき国連が採択した「持続可能な開発目標」

令和3年度 温海町森林組合組織構成

実践体制評価
認定No.28-001
平成29年3月14日

設立：昭和41年3月

組合員 1,547名

総代 200名

理事 9名

監事 3名

担当理事会

代表理事組合長(非常勤)

コンプライアンス委員会

代表理事専務(常勤)

林業推進委員 31名

〈職員：28名〉

管理課/職員 3名
(内1名は事業課兼務)

事業課/職員 4名

- ・庶務、企画、調整
- ・財務管理、会計経理
- ・福利厚生、渉外
- ・組合員等の指導・広報
- ・森林・林業の普及・啓蒙
- ・その他運営に必要な事項

運輸担当/1名

生産整備班/14名
(通常3班体制)

木材加工班/6名
(製材5名、木工1名)

- ・原木等の運搬、配送
- ・運搬計画、調整

- ・森林造成、保育
- ・搬出間伐、皆伐
- ・作業道作設
- ・病虫害防除 他

- ・2mラミナ製材
- ・普通製材(質挽)
- ・土木用資材製造
- ・木工品等の製造

主な資格所持：森林組合監査士1人、林業技士2人、認定森林施業プランナー5人、認定森林経営プランナー1名、フォレストリーダー4人

※期間及び臨時雇用：焼畑あつみかぶ栽培班/2~5人



組合長及び専務、全職員(一般・技能/28名)

※令和3年6月撮影

温海町森林組合 正規職員年代別構成

(R3. 4現在)

区分/年代		~25	~30	~35	~40	~45	~50	~55	~60	~65 (継続)	計
一般職員	男			1	1		1	1		1	5
	女			1	1						2
	合計			2	2		1	1		1	7
技能職員	運輸・生産整備班	男	2	3	3	4	3				15
		女									
		計	2	3	3	4	3				15
	加工班	男				1	1		1	1	4
		女			1					1	2
		計			1	1	1		1	2	6
合計		2	3	4	5	4		1	2		21
総計		2	3	6	7	4	1	2	2	1	28

※ 表記のほか、期間雇用(6月~11月)者2名及び10・11月臨時3名を雇用予定/主に焼畑あつみかぶ栽培一連作業に従事

※令和3年4月現在

○ 生産整備班等技能職員の年齢構成

年代	~25歳	~30歳	~35歳	~40歳	41歳~	合計
人数	2	3	3	4	3	15

平均年齢 / 33.2歳

A班5人 班長/36歳 (主に間伐・皆伐の素材生産等)

B班5人 班長/38歳 (主に間伐・皆伐の素材生産等)

C班4人 班長/40歳 (主に除伐・下刈、植林、その他)

運輸担当 1人/41歳 (木材等の運搬)

※ 運輸担当以外は、班の編成を毎年行う。

○ 生産整備班等の就労(経験)年数区分

就労年数	15~ 20年未満	10~ 15年未満	5~ 10年未満	5年未満	合計
人数	3	2	6	4	15

※ 平成15年から「緑の雇用」制度を利用、定着率は90%



生産整備 A班 (主に間伐、皆伐の木材生産)



生産整備 B班 (主に間伐、皆伐の木材生産)



生産整備 C班 (主に造林、保育など)
(※常時4名、撮影時に1名B班へ応援)



加工班 (ラミナ製材、木材製品の製作)

温海町森林組合が取組む事業

【指導部門】………… 組合員や地域のためにする森林の経営等に関する指導業務

- * 組合員との座談会や研修会等の開催 (※現在 組合員研修視察や座談会などはコロナ禍で休止中)
 - ・ 事業の実績・計画及び 経営状況の開示及び各情報提供、意見・要望等の収集
 - ・ 組合員研修会及び林業推進委員研修会の開催、山の活動体験講習の実施 など
- * 情報提供
 - ・ 組合広報の発行、フェイスブック、ホームページでの活動紹介・情報提供
- * 地域貢献活動
 - ・ 管内の小学校で行う自然体験等の指導 (延べ8回程度)
 - ・ イベントや公民館活動での森林教室、木工教室等の指導、インターンシップ等の受入



【販売部門】………… 主に組合員所有山林の木材の生産・販売に関する事業

- * 販売事業：組合員等が自ら生産した木材の受託又は買取販売
- * 林産事業：組合員等からの委託や買取で行う皆伐施業による木材の生産・販売山及び森林整備事業の間伐施業により搬出された木材の販売
- * その他事業：再造林につなげる皆伐跡地を活用した「焼畑あつみかぶ」栽培及び販売

人工林の若返りに取組む主伐跡地を活用した「焼畑あつみかぶ」栽培による再生林の取組み

○ 背景

- 林分の大半が利用可能な資源に成熟し、偏った林齢構成
- 建築様式の変化・技術開発等で大径材需要が減少
- 再生林は、木材の低価格や所有者の高齢化で経費負担が重荷
- 一方、木質バイオマス利用等による国産材需要の増加

○ ねらい

- 再生林及び下刈等の経費（補助残）の確保、補填
- 資源の循環利用を基本とした再生林の推進で林齢の平準化
- 温海地域の伝統文化の継承、ブランドの確立等で地域貢献
- 持続可能な林業経営と森林の多面的機能の維持・強化



* 再生林／収穫終盤の降雪前に植栽



※ご購入のお問い合わせは当組合までお願いいたします。

低コスト作業システムを構成する高性能林業機械の組み合わせ



フェラーバンチャザウルス (木寄・集材・伐倒・作業道作設)

伐採された木を全木のままウインチやグラップルで林道や作業道沿いに集材さらに作業道の伐開・作設などの作業を1台で行う自走式機械。



プロセッサ (枝払造材機)

林道や森林作業道などで、全木集材された材の枝払い・測尺・玉切を連続して行い、玉切した材の仕分け作業を一貫して行う林業専用の自走式機械。



フォワーダ (積載式集材運搬車)

プロセッサ等で、玉切りした材を集材しながら荷台に積込み、林道等まで運ぶ搬出専用の自走式運搬車。主として森林作業道を走行。



グラップル付トラック (運送車両)

林道沿いや山土場に集積された材を荷台に積込んで、直接各工場などへ直送します。10tトラックで林業専用道規格以上の道路で運行。



*森林作業道の自力作設

フェラーバンチャザウルスを導入

- ・立木を伐倒(切断)する機能でチェーンソー作業が不要
- ・バケット機能で土掘削による作業道開設や補修が可能
- ・グラップル機能やウインチで集材や集積などが可能



バックホウでの作設では、支障木伐倒はチェーンソーで行うが、伐倒木が不揃いに重なり合い、プロセッサの造材や集材においても危険で時間を要する。

フェラーバンチャでの作設は、自力で支障木を伐倒しその支障木を整然と集積することができ、その後のプロセッサ等による造材が安全で容易に行える。



令和2年度における高性能林業機械の稼働実績

機種名	規格・形式	所有形態	取得年月又は使用期間	年間稼働日数(稼働時間)	1日当り平均稼働時間
プロセッサ	イワフジ/日立0.45 ZX135USBL-5B	県貸付事業	H28.3	228 (1,596)	7.0
プロセッサ	イワフジ/コベルコ0.45 SK165 SR	県貸付事業	R2.3	236 (1,649)	7.0
プロセッサ	イワフジ/住友0.45 X135USBL-5B	レンタル	9/8~10/9	24 (168)	7.0
フォワーダ	イワフジ/6t U-6CG	組合所有	H28.3	213 (1,491)	7.0
フォワーダ	イワフジ/6t U-6CG	県貸付事業	H31.3	174 (1,218)	7.0
フェラーバンチャザウルスロボ(ウインチ付)	住友/0.45 SH135X-7	レンタル	4/1~3/31	235 (1,642)	7.0
フェラーバンチャザウルスロボ(ウインチ付)	住友/0.45 SH135X-7BG	レンタル	4/1~3/31	226 (1,579)	7.0

※ 高性能林業機械の導入で伐出コストの削減及び生産量の増大を図るには施業の効率化と稼働率を高めることが重要！

提案型集約化「搬出間伐、主伐・再造林」の施業団地例



区分	搬出間伐	主伐・再造林(予定)
施業面積	32.7ha	3.3ha <small>内1.1ha「焼畑あつみかぶ」栽培活用</small>
森林所有者	23人	6人
林 齢	37~59年生	50~70年生
搬出材積	4,037 m ³	2,668 m ³
施業期間	R元.10月~R2.2月	R2.2月~3月



提案型集約化施業を軸とする木材の直営生産の取組み

令和2年度 提案型集約化施業による搬出間伐・主伐・再造林の実績

地区 団地名	搬出間伐施業				主伐・再造林				備 考
	面積 (ha)	所有者 (人)	搬出材積 (m ³)	施業期間	皆伐面積 (ha)	所有者 (人)	生産材積 (m ³)	再造林面積 (ha)	
五十川 小菅野代	R元年度施業完了(33ha)				3.4	1	内R元生産 2,508	3.3	本年度内1.1haを資源循環利用「焼畑あつみかぶ」栽培活用後、再造林
小名部 日本国	30.5	51	3,162	4~8月	1.7	7	1,522	1.5	
山戸西山	39.7	29	4,569	5~11月	2.2	8	1,475	1.8	
温海川楠木	30.6	28	3,005	10~12月	1.6	1	684	1.5	
早田戸ノ浦	20.0	83	2,101	11~3月	4.0	6	2,935	次年度	内1.0haを令和3年度資源循環利用予定「焼畑あつみかぶ」栽培活用
計	120.8	191	12,837	通年	12.9	23	9,124	8.1	

* 提案型集約化搬出間伐施業のこれまでの実績累計

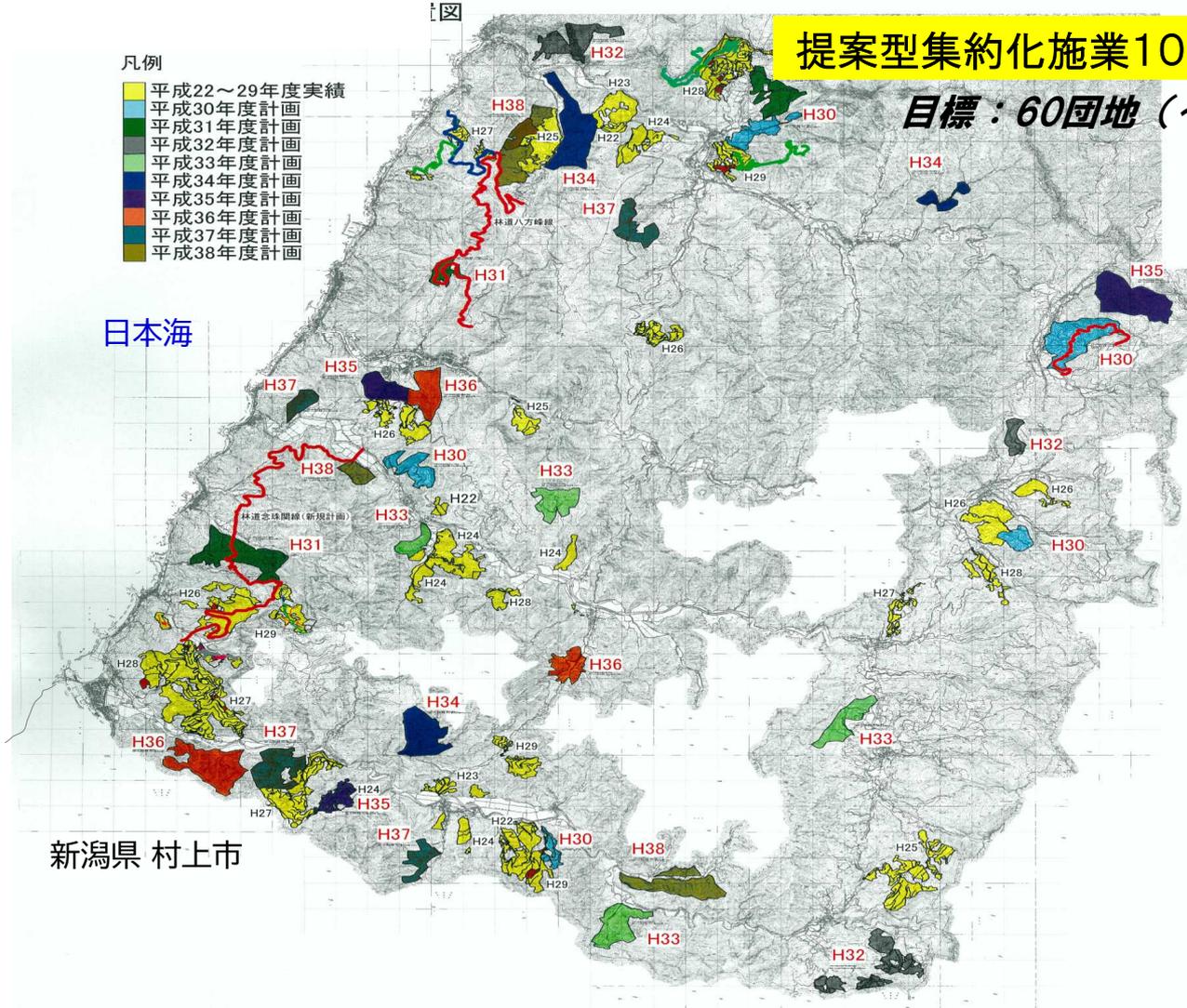
施業年度	団地数	施業面積	所有者	搬出間伐材積	森林作業道作設延長	利益還元額
H24 ~ R2 (9年間)	36 団地	1,229 ha	1,039 人	113,175 m ³	158,577 m	≒19,000万円

提案型集約化施業10ヶ年計画

目標：60団地（～H38）

凡例

- 平成22～29年度実績
- 平成30年度計画
- 平成31年度計画
- 平成32年度計画
- 平成33年度計画
- 平成34年度計画
- 平成35年度計画
- 平成36年度計画
- 平成37年度計画
- 平成38年度計画



提案による事業確保と森林施業プランナーの役割

○ 提案による集約化施業のメリット

- ・ 作業の効率化、機械化が図られ、生産コストの削減により利益の還元が実現
- ・ 提案での対話により組合事業を理解し、信頼・信用に繋がる
- ・ 通年の事業確保で、年間の作業工程、生産計画が立てやすい(雇用の安定)
- ・ 境界の確定、林内路網の整備が図られ、次の間伐や皆伐につながる

○ 森林施業プランナーの役割

- ・ 専門的な知識や能力が高まり組織全体の資質の向上、体制の中核的人材
- ・ 施業の計画から完了までの管理・指導など、総合的な現場の管理職

(1) 提案までの計画立案・調査

- ① 集約化団地の設定、現地調査、所有者把握(調査)
- ② 全体デザイン設計(間伐・皆伐の搬出方法、路網計画、見積等)

(2) 合意形成から施業受託契約締結まで

- ① 集約化施業計画説明会の開催(承諾を得る)
- ② 施業提案及び施業受託契約の締結

(3) 施業の管理・指導全般

作業道作設、施業管理、トラブル処理、コスト・労務の管理 など

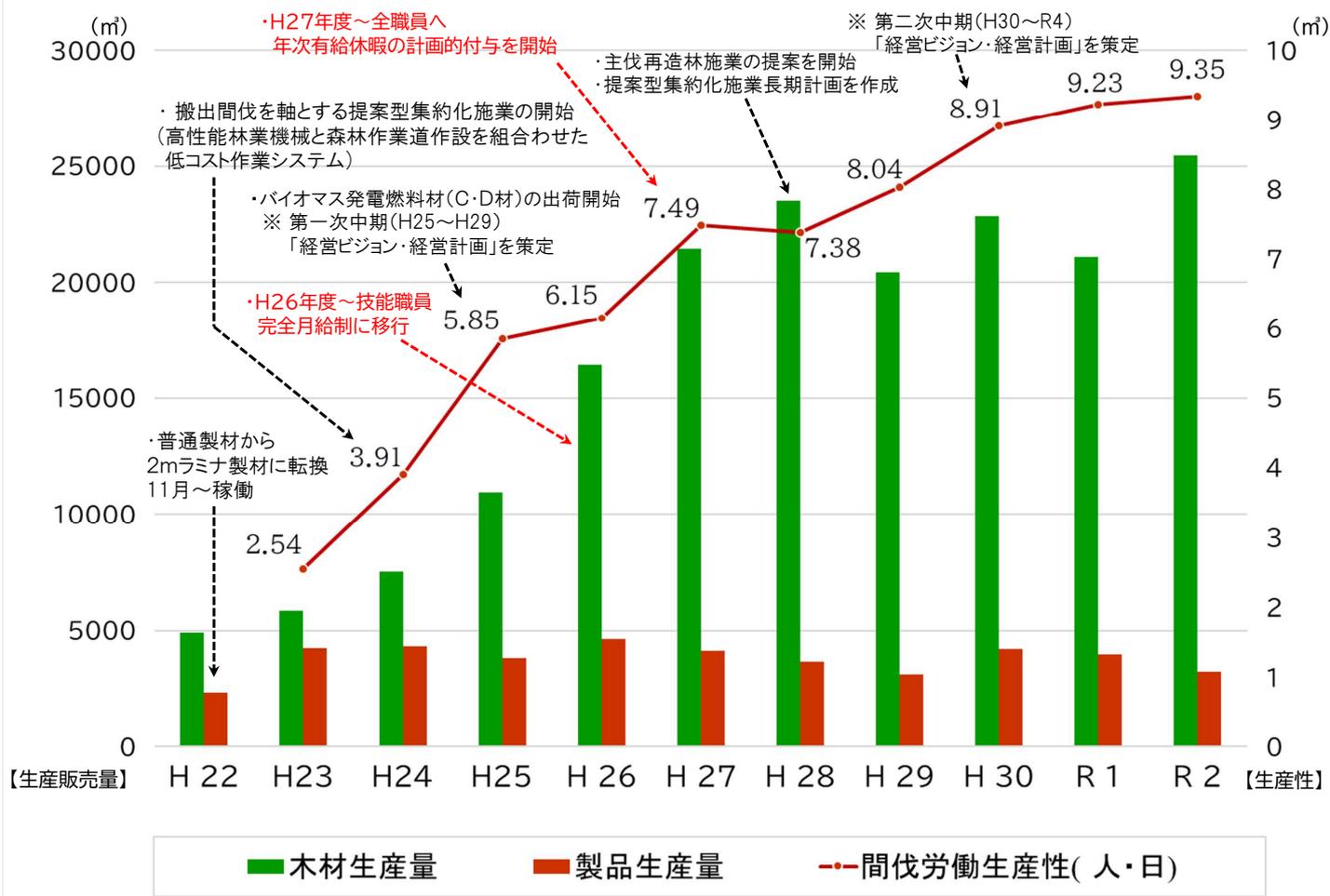
(4) 完了報告

精算(実績)報告・利益還元の精算など

直営による提案型集約化施業「搬出間伐低コスト作業システム」生産性の推移

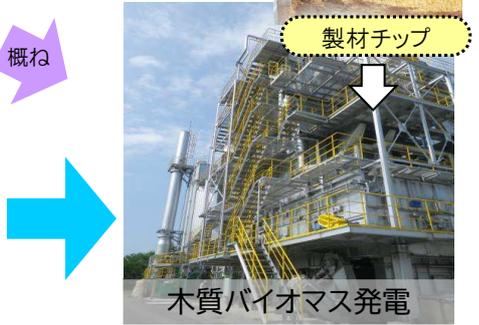
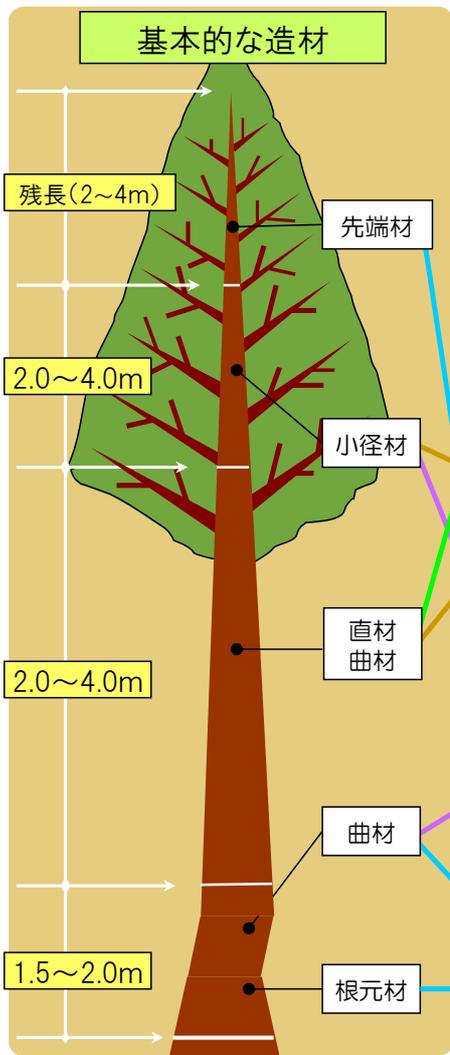
区分	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R元	R2
作業体制 使用機械	1班/7人 伐倒：チェンソー 集材：グラップル 運材：フォワーダ3t	2班/10~13人 高性能林業機械車両系システム ・伐倒：チェンソー ・木寄、集材：フェラーバンチャ（ベース0.45） ・枝払・玉切仕分：プロセッサ（ベース0.45） ・搬出、集積：フォワーダ6t								
団地数	1	3	3	5	4	4	4	5	4	4
施業面積/ 森林所有者数	11ha / 7人	117ha /139人	123ha /81人	159ha /123人	152ha /110人	159ha /117人	128ha /106人	143ha /85人	127ha /87人	121ha /191人
施業期間	冬期	— 通年 —								
森林作業道 作設延長 (ha当たり延長)	なし	8,498m (73m)	13,791m (111m)	18,017m (113m)	20,900m (138m)	20,398m (128m)	17,943m (140m)	17,567m (125m)	19,732m (125m)	21,731m (135m)
搬出総材積 (ha当たり)	301m ³ (27m ³)	5,745m ³ (50m ³)	10,246m ³ (83m ³)	14,178m ³ (89m ³)	16,271m ³ (107m ³)	16,017m ³ (101m ³)	12,472m ³ (98m ³)	12,391m ³ (86m ³)	13,018m ³ (102m ³)	12,837m ³ (106m ³)
平均 労働生産性 m ³ /人・日	2.54m ³	3.91m ³	5.85m ³	6.15m ³	7.49m ³	7.38m ³	8.04m ³	8.91m ³	9.23m ³	9.35m ³
1m ³ 当たり 平均伐出コスト	10,690円	6,896円	5,026円	4,617円	4,023円	3,544円	3,169円	2,801円	3,218円	2,615円

直営における木材生産販売量と間伐労働生産性の推移



人工林資源のフル生産・フル活用

(※現在、枝葉だけは林地残材となっている。)



生産木材の主な出荷先と需要環境

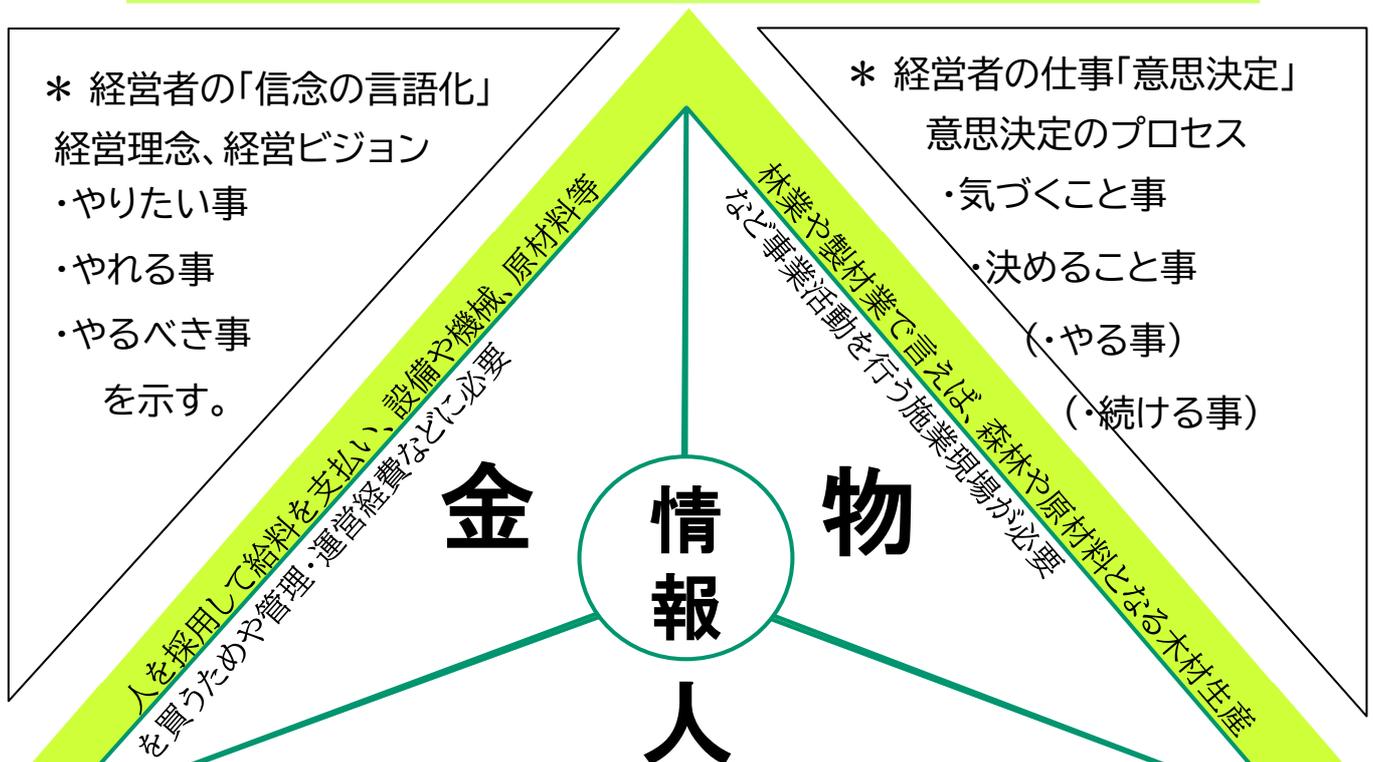


図示のほに木質バイオマス発電施設がさらに8ヶ所?で稼働や整備する計画があります。

3. 組織経営と経営参加型 人財の育成



経済活動を行う組織経営に必要な4つの資源



* 経営者の「信念の言語化」
経営理念、経営ビジョン

- ・やりたい事
- ・やれる事
- ・やるべき事

を示す。

* 経営者の仕事「意思決定」
意思決定のプロセス

- ・気づくこと事
- ・決めること事

(・やる事)
(・続ける事)

人とは使用する従業員を言い、木材生産などで利益を生み出す仕事を行うために必要不可欠な資源であり、他の資源と関係性が深く**最重要資源**と言われているのが「人」です。「金・物・情報は人が扱い得るも！」

H20~21 情勢変化

- 脅威**
 - ・ 保育対象林分の減少（公的機関事業の減少傾向）
 - ・ 公的機関事業の競争激化で利益率の低下
 - ・ リーマンショックによる経済情勢の悪化で木材需要の落込み
- 機会**
 - ・ 国は「育てる林業」から「使う林業」への政策転換
 - ・ 人工林資源は成熟期に達し、利用可能な資源が増大
 - ・ 隣接地域へ国産材の国内最大手製材企業の工場進出

H21 方向

- ・ 公的機関事業(発注事業等)依存からの脱却
- ・ 地域資源を活かし自助努力で事業確保できる経営体質の構築
- ・ 木材の安定供給体制を確立した大型製材工場等との連携

H22~ 方針 実行

- ・ 製材事業の安定化（普通製材から集成用2mラミナ製材への転換）
- ・ 森林経営計画の作成、集約化施業の実行で事業確保と収益の安定化
- ・ 人材の確保・育成による組織体制の強化
- ・ 機械化による生産体制の整備、生産コスト削減と労働生産性の向上
- ・ 木材生産量の増大で大型製材工場との需給体制の安定化

第一次中期経営ビジョン・経営計画(H25~H29)を策定 → 現在は第二次中期計画

温海町森林組合 第二次中期「経営ビジョン・経営計画」(H30~R4)

経営理念（社会的使命、行動基準、事業領域）

本組合は、森林の保続培養と生産力の増進をもって、豊かな森林資源の新しい価値を創造して有効活用を図り、森林・林業活動を通じて組合員の満足度及び社会的経済的地位の向上とともに地域経済の発展に寄与する。また、組織の成長を目指し、広く社会を構成する一員として基本的使命と社会的責任を果たし、夢ある地域の未来づくりに貢献する。

経営方針（経営の目的・方向）

1. 組合員が森林・林業に魅力を感じられるよう、引き続き成熟した人工林生産の増進を図るとともに、林地の活用などにより偏った林齢構成の是正に取り組む。
2. 開かれた組合運営に努め、事業の透明性をもって組合員と地域の信頼・信用を得て事業を確保し、生産性のさらなる効率化を追求して、林業収益の増高を目指す。
3. 豊かな森林資源の有効活用と持続可能な林業経営を提供して地域振興を牽引し、森林の多面的機能の発揮と山村の活性化に貢献する。
4. 従業員行動規範をもって、役員と全職員が同じくして目標を共有し、一人ひとりが業務の意思決定に参画する度合いを高め組合経営への参加意識を醸成して、組織力を向上し経営の安定を図る。

経営ビジョン（5年後のなりたい姿・形）

1. 急傾斜地等に適応する**架線系システム技術の習得と資本装備を整備し、施業活動エリアの拡大**を図る。
2. 増大する成熟した人工林資源の有効活用を促進するため、提案型集約施業を**搬出間伐中心から、皆伐を年間20ha/まで増加させ、年間木材生産量2万5千m³を目標**として、皆伐と一体とする再造林を進め、持続可能な山づくりに取り組む。
3. 皆伐施業による木材生産量の増大に向け、生産性の向上とともに、再造林を推進するため新たな人材の育成と地域内の法人等との連携で雇用を確保し、**木材生産と造林を両輪とする実行体制の構築**を図る。
4. 生産機械の更新や新たな資本装備等を見据えた経営体力を保持するため、事業総利益は職員一人当たり1千万円を目標に**組合資本の増強**に努める。
5. 国が進める「新たな森林管理システム」は、**市と連携して将来あるべき姿の森林経営計画を示し、組合が地域林業経営の担い手として積極的な役割**を果たす。

事業領域（組合員や地域に提供する事項）

1. 成熟した人工林資源のフル活用による付加価値の向上と利用区域の拡大により、多くの組合員等への利益還元を実現し、地域経済の発展に資する。
2. 皆伐・再造林の一貫施業等による低コスト造林を提案して、持続可能な林業経営を実践し、資源の循環利用による森林の多面的機能の強化を図る。
3. 組合の製材原木の確保とともに、連携する製材工場やバイオマス発電などの木材需要の高まりに対し、生産量の増大をもって供給の安定に努める。
4. 「焼畑あつまかぶ」栽培を活用した森づくりを確立して、地域への普及と都市への販売を通してブランド化の確立と交流人口の増加に寄与し、地域の活性化に貢献する。

温海町森林組合の従業員行動規範

経営理念

経営ビジョン

実現のために！

— 実行 —

1. 第一に、あいさつ、連絡、相談は怠らない。時間は有効に使う。
2. リーダーを核に協調性を持って仕事にあたり、勝手な判断・行動はしない。
3. 常に何故そうするかを考え、検証・評価・改善に努め多様な仕事に活かす。
4. 物事を行うにあたり出来ない理由を考えるのではなく、どうしたら出来るかを考える。
5. 機材等は整理整頓に心がけ安全に使用するとともに、維持・管理の徹底に努める。
6. 法令・規則等を遵守し、組合従業員としての自覚を持ち職務を誠実に遂行する。

自らのために！

— 目標 —

- 組合員の信頼を得て事業を確保し、組合経営の安定化に資する。
- 事業執行の体制強化により事業利益の確保を図り、所得の向上及び福利厚生の充実に努め、全職員がいきいき働くことのできる組織を目指す。
- 森林資源の活用をもって林業収益の増高に努め、組合員の経済的地位の向上を図る。

◇ 逆境に立ち向かう挑戦が次の時代を切り拓く ◇

～ 組合の運営・事業に対する「信用・信頼」の確保 ～

○ 開かれた組合運営・・・組合運営への理解と協力体制の構築

- * 全集落を訪問する組合員との座談会の開催などで、財務や当該年度事業の実績など経営状況を開示するとともに、次年度事業計画の説明に努める。
- * 組合に対する意見・要望等の収集・把握に努める。
- * 組合員と対話をとおり、提案事業への理解と協力体制の構築を図る。



組合員との座談会や事業説明会

○ 情報の発信

- * 組合広報の発行（年1～2回）
- * フェイスブック、ホームページでの活動紹介や情報発信

○ 地域への貢献活動

- * 管内の小学校で行う自然環境体験学習等の指導（述べ10回程度）
- * 市民やサラリーマン等を対象とした「山の活動体験講座」の開催
- * イベントや公民館活動等での森林教室、木工教室の指導

～成長を支える「経営参加型」人財の育成～

- 目標の設定……中期経営ビジョン・経営計画及び従業員行動規範の設定
 - * 役職員全員研修会・講習会の開催や職員・チームによる定期的な打合せ会などで対話を通して目線を同じくし、経営目標を共有しその達成に向け全ての職員の経営への参加意識の醸成
- 意識改革……理念や目標の言語化で、努力・創意工夫・モチベーションの湧出
 - * 担当職員と班長を中心に、現場(チーム)ごとの生産量・労働生産性・生産コスト等の目標を設定
 - * 達成に向けた課題解決に自ら取り組む自己実現欲求を満たす体質づくり
- 待遇改善……実績や姿勢を評価し、内発的モチベーションの喚起
 - * 完全月給制の導入(給与表の制定)、賞与の体系化、決算手当の支給、諸手当など規定の整備、年次有給休暇の計画的付与、福利厚生などの充実
 - * 暑気払い・慰労会・忘年会など交流・親睦会など全職員による実施



◆ 意識を変える「経営参加型」人財育成のための心得！

- 人は感情の動物、論理だけでは動かない。
- 職員を自発的に動かすには、『感情』に働きかけることが必須。
- チームで一緒に考え取組むと、自然に参加意欲が高まり組織への愛着が強くなる。
- 組合長や管理職の意見は、言っただけで指示になり自分で考えなくなるもの、どうしたらよいかを質問し誘導する。
- ボトムアップで情報を集める。しかし、最終決断はトップダウンで行う。

◆ 全職員による「経営参加型」の実践 〈参加協調型 → 人間関係志向〉

- 基本的方針や全般的決定権(責任)はトップにある。しかし、リーダーは部下を信頼し、個別的問題は部下に任せる(権限委譲)。
- コミュニケーションは、質より量で双方通行的に。
- 相互作用を頻繁におこし、統制機能のかなりの部分を部下に委譲。

○雇う責任

経営の安定を図り、従業員の幸福を追求する。

○勤める責任

経営者等と協力し、自らのために組織の成長に努める。

4. 最後に……



人財育成と木材生産を軸とした経営の成果

- 平成24年度から本格的に開始した、提案して行う集約化施業（搬出間伐や皆伐・再造林など）が事業確保の安定につながり、計画的な木材生産が可能となった。
- 大口需要先との需給連携により、生産性の向上や生産コストの削減が図られ収益率が向上し、山元への利益還元が実行されており、全地域で施業への理解と期待が高まっている。
- さらに、生産量の増大とともに計画的な生産によって、需要先への安定的な供給が可能となり、信頼関係が醸成されるなど取引先との協力関係が構築されている。
- 森林組合法第4条「組合員へその事業によって直接の奉仕をし、かつ森林の有する公益的機能の維持増進を図りつつ、林業所得の増大に最大限の配慮をしなければならない」の事業目的を経営目標におき集約化施業を軸に進めてきた結果、組合員事業比率は取扱高で90%前後を維持している。

* 新たな「森林経営管理制度」のあるべき方向性を考える

- 地域森林管理においては、これまでの森林経営計画によって管理される森林と新たな森林経営管理制度による公的管理森林（市町村が所有者から経営管理委託されて行う森林と直接管理する森林）に区分していくことが必要。ただし、森林経営計画でカバーできる管理区域を増やすことが基本であり、そのためには人材の育成とともに、林道及び林業専用道等の路網整備が最重要。
- 木材生産や再造林は、コストが合う「生産敵地」で行われるのが健全な姿、林業経営に向かない森林は公的管理に組み込み、再生可能な林分を林業事業体が整備・管理していく方向が基本
- 環境税の投下は、公益的機能の維持・向上を前提とした「森林づくり」が、何より優先される。

* 森林組合に期待される役割

- 地域森林管理の主体として、市町村と緊密な関係を築き、協議会等の組織の中心となり、取組を進める。
- 森林経営計画（提案型集約化施業）をさらに進める。一方、公的管理を希望する組合員の要望を収集・整理し、森林経営計画と公的管理が両立する形にもっていく。
- 直営の作業班体制を充実させ、かつ民間事業体との有機的な連携・協力を構築する。

* 森林組合に問われる課題

- 森林経営管理法は、私有林の人工林が主な対象、おおむねが組合員所有林であり、森林組合にとっては危機と機会（チャンス）が存在する。
- 危機とは、組合員の森林に目を向けず組合員サービスをおざなりにしてきた森林組合は、信頼・信用が得られず、組合員は市町村に経営委託や公的管理に頼ることとなり、組合員離れなど経営基盤が足元から崩れる可能性がある。…※公的機関等の請負事業を優先するわけにはいなくなる。

○ ウッドショックが及ぼす影響と国産材の課題は？

- * 世界的に木材需要が増加するとともに、森林資源の保護や政策などの動きも高まっており、木材輸入は将来にわたって安定的に確保されるという状況にはないと思われる。
- * ウッドショックを契機として、木材価格の高騰が常態化する可能性も取り沙汰されており、急激な木材価格の高騰が長期的になれば住宅価格にも大きな影響が出てくると懸念され、住宅建築において木材離れを招く恐れもある。

ウッドショックで国産材が見直され、またエネルギーとしての活用やCO²吸収源対策で地球温暖化防止の貢献、非住宅分野などへの木材利用の拡大、さらに国連で採択された「持続可能な開発目標」SDGsなどによる森林に対する期待の高まりの機運を捉え、コロナ禍を「“災い転じて福となす(ピンチをチャンスに)”」とすることができるかが問われる。

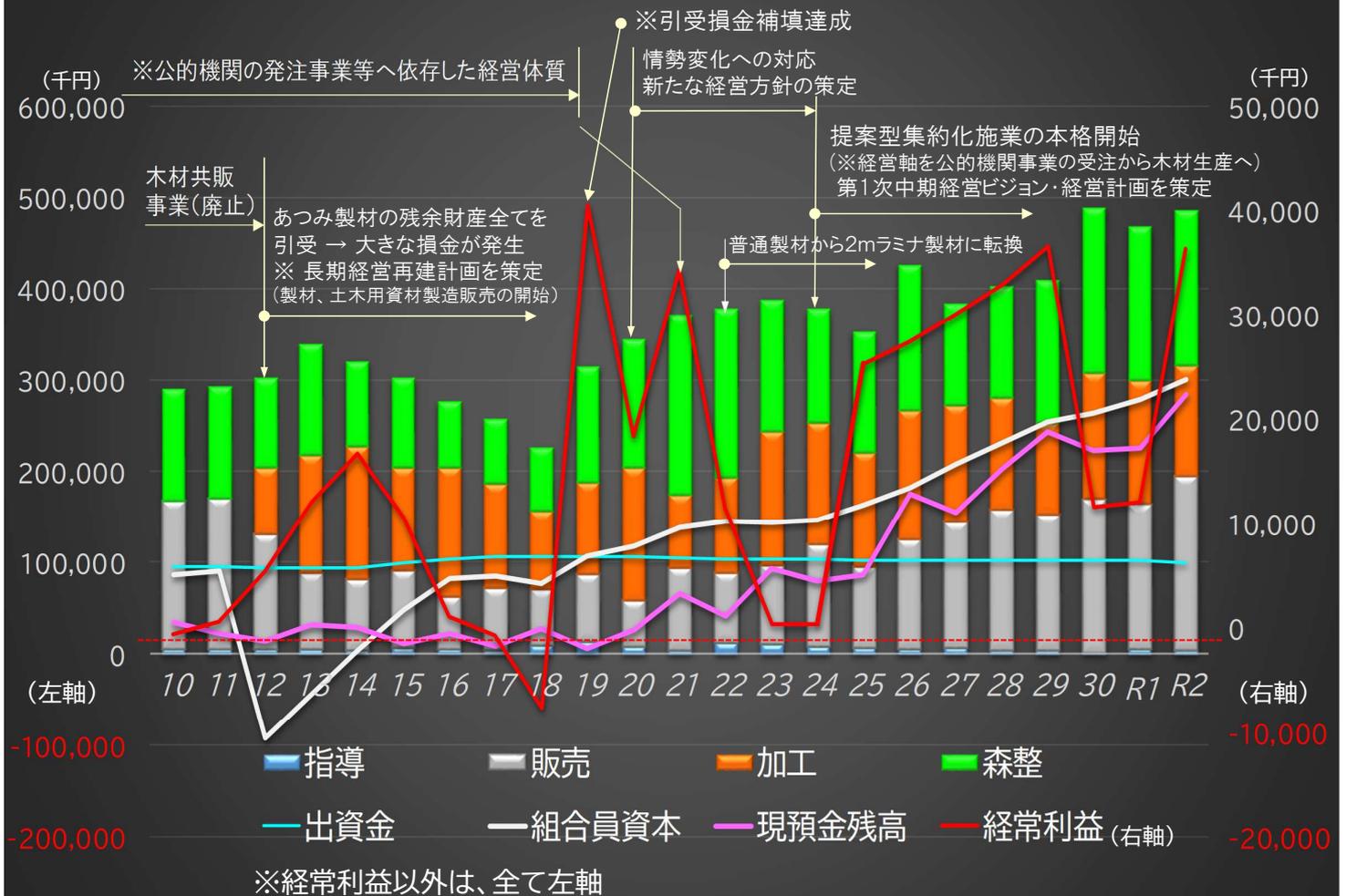
今後予想されること？

- 新たな森林経営管理制度で「意欲と能力のある林業経営者」の最初の選定は、基本的に従来の「認定事業体」であればふり落としてはない。しかし、選別されるのは、実際に事業が動き出してからで、原理原則を逸脱した経営や施業をしたり、公序良俗に反するような行動をする事業体は、マーケットや社会から非難され、森林組合では組合員離れが心配される。
- これまでもそうだったように、取り組み次第では地域格差、事業体格差が今後ますます進む傾向が顕著になる。
- 林業のあり方は、地球温暖化防止に向けたCO²吸収源対策や国連で採択された「持続可能な開発目標」SDGsにあるようにより環境保全的なものに近づいていき、木材生産は「林業適地」でのみ持続的に実行されていく方向となる。

ご清聴ありがとうございました



温海町森林組合の事業損益と経常利益および財務状況の推移



整理番号	日付	実施区分等	資料公表	資料名等
第2章		支援内容等とりまとめ		
2 - 4	12月20日	第2回協議会・勉強会（川下）	-	<ul style="list-style-type: none"> ・第2回協議会資料 (熱供給候補施設の試算結果の報告) ・勉強会資料 (森林総合研究所)

地域内エコシステムモデル構築事業

「雲仙市木質バイオマス利用推進協議会」 第二回協議会資料



(株)森のエネルギー研究所
(一社) 日本森林技術協会

令和3年12月20日

公共・民間施設の導入可能性調査の実施

○現在候補となっている施設

- ・雲仙市みずほすこやかランド ふれあいプール（公共施設）



雲仙市HPより

- ・雲仙市瑞穂町西郷621-3
- ・現在の営業期間は7～9月の夏季のみ。
- 温水プール化した際の導入可能性を調査

- ・愛野カントリー倶楽部（民間施設）



愛野カントリー倶楽部HPより

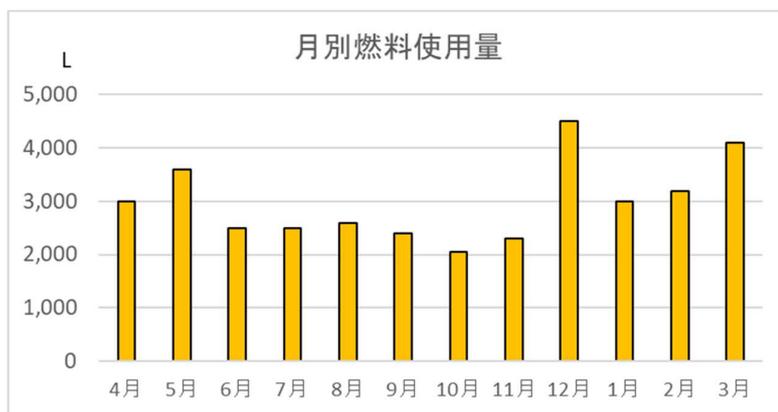
- ・雲仙市愛野町甲2789
- ・利用者向け温浴施設あり。
- ・冬季は常時暖房利用
- 導入可能性を調査（予定）

愛野カントリー倶楽部 施設概要

施設概要	施設名称	愛野カントリー倶楽部
	住所	長崎県雲仙市愛野町甲2789
	事業内容	ゴルフ場（温浴施設）
設備概要 熱利用状況	既存ボイラー	温水ボイラー 291kW×2台
	燃料及び単価	A重油 100円/L（令和3年度9月時点価格）
	年間燃料使用量	35,750L（令和2～3年度使用量を元に推定）
	年間の燃料費	約358万円
	ボイラー稼働時間	夏季：11時～17時 冬季：9時～17時
	浴槽体積 湯の入れ替え頻度	体積：約20.5m ³ （男性11.4m ³ 、女性9.1m ³ ） 入替頻度：月1回（休館日、それ以外は循環利用）
	利用客数	約3万人/年（令和2～3年度実績を元に推定）



愛野カントリー倶楽部 ー熱利用状況ー



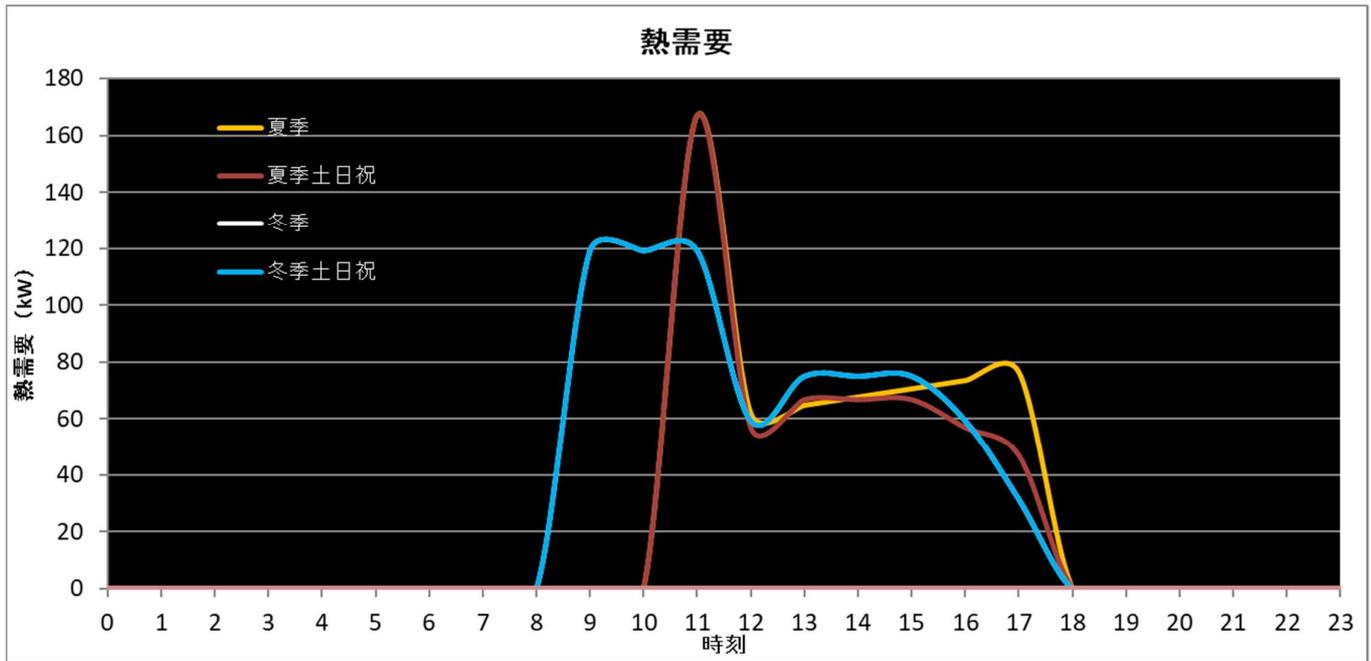
燃料の使用状況

- ・2020年はコロナウイルスの影響で運営休止日が多いため、例年の使用量に近い2021年のデータを主に想定
- ・使用量は気温変化だけでなく客数変化による影響も大きいとみられる（シャワー利用など）



利用者の状況

- ・ヒアリングにより、施設利用客のおよそ半数が温浴施設を利用していると仮定し、1.5万人/年の利用客にて推計。
- ・平均1,300人/月の温浴施設利用客が発生しているとみられる。



熱利用の状況

- ・夏季及び冬季、平日及び土日祝日の計4パターンに分けて熱需要を試算。
- ・12時までの立ち上げ負荷が最も大きく、最大で170kW程度の瞬間需要の発生が見込まれる（立ち上げ時間を延ばすことで平準化は可能）。
- ・客利用時は80kW程度の需要で推移するものと想定できる。

これまでのヒアリング結果より、以下を条件に経済性試算を行った。

既存燃料情報

燃料種別	A 重油
低位発熱量	37.1 MJ/L(10.3 kWh/L)
CO2排出係数	2.71kg/L
価格	100円/L

バイオマスボイラー条件

ボイラー効率	80%
チップ水分	35% (W.B.)
チップ発熱量	11.7MJ/kg
価格	7円/kg

費用計算前提条件 (ランニングコスト)

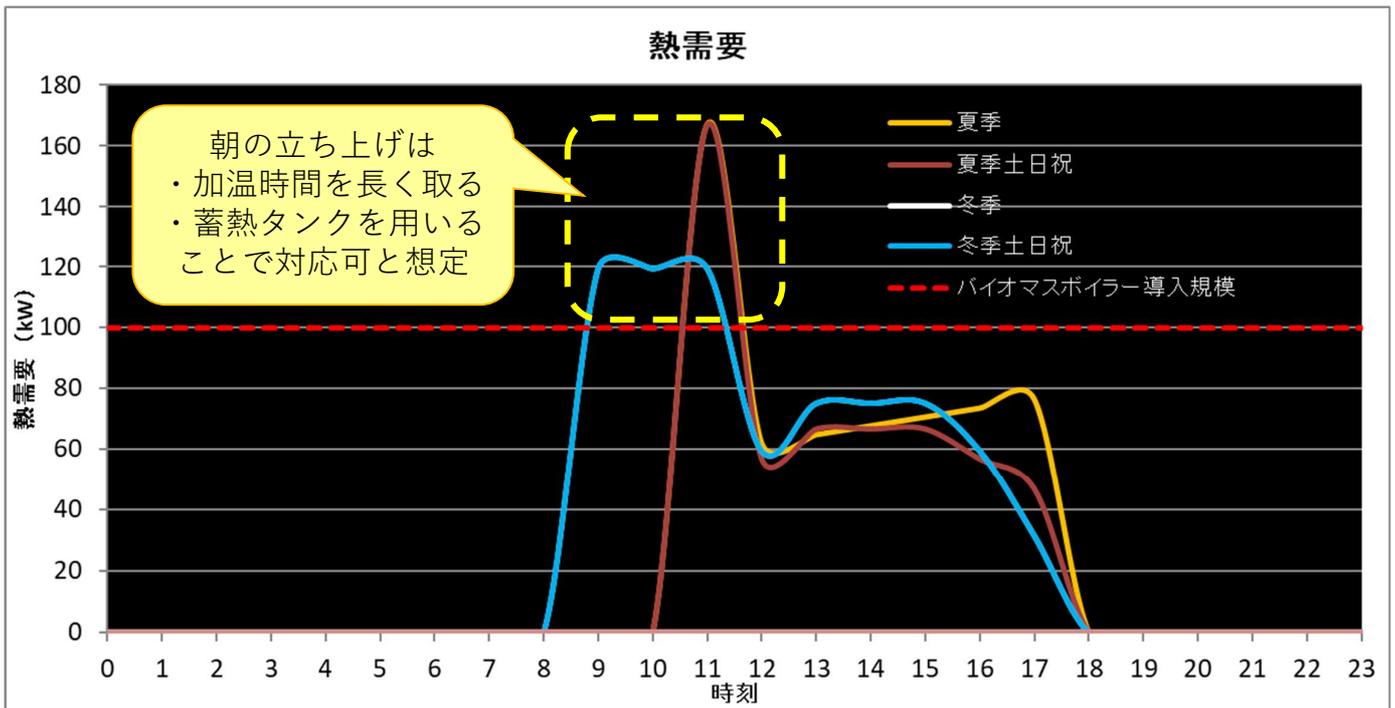
固定資産税	事業費の1.4%
維持管理費	60万円 (小規模高効率なボイラーを想定)
ばい煙測定費	0円/年
人件費	0円

雲仙市環境センターへのチップ供給と同様と仮定

○ばい煙測定費
小規模のため不要 (9/24大気汚染防止法の一部改正政令)

愛野カントリー倶楽部 ーボイラー適正規模ー

本試算条件では100kWが適正規模と判断



- ・事業採算性、ボイラーのラインナップを加味して規模を選定。
- ・朝の高い熱需要に適した設備や運用をすることで、**ほぼ100%の化石燃料代替は可能と考えられる。**

7

愛野カントリー倶楽部 ーボイラー経済性試算ー

100kWのボイラー導入イメージ

バイオマス燃料条件	価格	円/kg	7
	水分	%	35
導入ボイラー規模	出力	kW	100
	化石燃料代替率	%	100
事業費	補助前	千円	55,239
	補助後(50%)	千円	27,620
バイオマス燃料消費量		t/年	92
ランニングコスト	減価償却費	千円/年	1,556
	固定資産税	千円/年	408
	バイオマス調達費	千円/年	642
	人件費	千円/年	0
	維持管理費	千円/年	600
	ばい煙測定費	千円/年	0
費用合計：①		千円/年	3,207
化石燃料	化石燃料削減量	L/年	35,750
	化石燃料削減額：②	千円/年	3,575
年間収支(②-①)		千円/年	368
CO2排出削減量		t-CO2	97
投資回収年数	補助無	年	28.7
	補助有	年	14.4

導入コスト：2,760万円
(1/2補助想定)

収支の考え方
化石燃料の削減額
ー
バイオマスボイラーの運用コスト

年間収支：37万円/年

50%補助活用想定で
投資回収年数約14年
(バイオマスボイラーの耐用年数は約20年)

8

バイオマス 燃料条件	価格	円/kg	7
	水分	%	35
導入ボイラー 規模	出力	kW	100
	化石燃料代替率	%	100
事業費	補助前	千円	55,239
	補助後(50%)	千円	27,620
バイオマス燃料消費量		t/年	92
ランニング コスト	減価償却費	千円/年	1,556
	固定資産税	千円/年	408
	バイオマス調達費	千円/年	642
	人件費	千円/年	0
	維持管理費	千円/年	600
	ばい煙測定費	千円/年	0
費用合計：①		千円/年	3,207
化石燃料	化石燃料削減量	L/年	35,750
	化石燃料削減額：②	千円/年	3,575
年間収支(②-①)		千円/年	368
CO2排出削減量		t-CO2	97
投資回収年数	補助無	年	28.7
	補助有	年	14.4

<事業性に関する考察>

事業性について

- ・バイオマスボイラー導入による経済性メリットは37万円、投資回収14年の結果となった。
- ・現状の試算では人件費がゼロ（既存の設備管理者が平行してバイオマスボイラーも管理する）の想定のため、民間事業者による熱供給事業とするには工夫が必要であると考えられる。
- ・減価償却期間は13年（浴場業）を想定しているため、償却後～耐用年数までの7年は230万円程度の利益発生が見込まれる。

ふれあいプール 施設概要

施設概要	施設名称	みずほすこやかランド ふれあいプール
	住所	長崎県雲仙市瑞穂町西郷621-3
	事業内容	プール（夏場のみ運営）
設備概要 熱利用状況	既存ボイラー	温水ボイラー186kW×1台（シャワー用） 756kW×1台（ジャグジー・小プール用）
	灯油使用状況	約2,000L/年 単価108円/L程度
	運営期間	・時間：10時～20時 ・期間：夏季のみ（7月～9月中旬まで）
	プール規模	25mプール：390m ³ （25m×13m×1.1m） スライダープール：25m ³ （5.5m×6.5m×0.7m ³ ）
	利用客数	約6000人/年（80人/日程度）



○温水プール化の試算対象となる熱需要

- ・ プール水の熱需要  試算可
- ・ プール内の暖房需要  試算条件の設定が困難

※屋内外の熱の出入りの計算が必要
 (各部材断熱仕様、プール温水からの放熱
 人の発熱量・・・etc)
 ⇒確かな根拠を持った熱需要試算が困難

同規模程度の温水プールの事例を参考に熱需要試算

事例①鳥取県北栄町 B&G海洋センター

・ 雲仙市と同様に温水プール化の改修を計画しており、その想定値を記載

灯油使用量 (想定値)	約73,000L/年 ※プールと体育館の2施設への供給想定値
プール規模	メインプール：360m ³ (12×25×1.2) 小プール：36m ³
備考	・ 灯油使用量は温水プール化を灯油ボイラーで行った場合の使用量想定値 ・ 温水プール化に向けて施設自体の断熱改修も同時に実施する予定



参考：北栄町木質バイオマスエネルギー導入計画
<http://www.e-hokuei.net/5381.htm>

事例②岩手県雫石町 県営屋内温水プール

・ 温水プールをバイオマスボイラーにて運用

重油使用量 (想定値)	約400,000L/年 ※現在使用しているチップを重油に置き換えた際の使用量想定値
プール規模	メインプール：1,625m ³ (50×25×1.3) 流水プール (体積不明)
備考	・ ふれあいプールより大規模な施設 ・ 500kWのチップボイラーを9,200万円の事業費で導入。8割強の重油を削減。



50mプール ファミリープール

参考：岩手県自然エネルギーの利用啓発パンフレット
https://www.pref.iwate.jp/res/projects/default_project/page/001/012/489/panfu_a4_8.pdf
 岩手県営屋内温水プール ホットスイム
<https://www.central.co.jp/club/p-iwateshizukuishi/facilities/>

事例③九州内某所 スイミングスクール

・灯油ボイラーによる温水プールを運営している施設

灯油使用量	約34,000L/年
プール規模	メインプール（体積不明）
備考	・ふれあいプールとメインプールの大きさは概ね同様、ジャグジー・スライダープール等はないため、少し小規模な施設



事例を参考に以下の仮定で熱需要試算

みずほすこやかランド ふれあいプールの温水プール化 想定運営条件	
施設運営	通年営業化（冬場の加温、暖房需要が追加発生） ・時間：10時～20時
化石燃料使用量	約60,000L/年（想定） 単価108円/L（実績）
パ 付マ規模	温水ボイラー200kW程度 （夏季冬季の燃料使用量の差が大きくなる可能性が高いため、100kW×2基などの複数台導入が好ましい）
事業費想定	7,000万円（施設自体の改修は含まない）
化石燃料代替率	80%

13

バイオマス燃料条件	価格	円/kg	7
	水分	%	35
導入ボイラー規模	出力	kW	200
	化石燃料代替率	%	80
事業費	補助前	千円	70,000
	補助後(50%)	千円	35,000
バイオマス燃料消費量		t/年	176
ランニングコスト	減価償却費	千円/年	1,972
	固定資産税	千円/年	517
	バイオマス調達費	千円/年	1,232
	人件費	千円/年	0
	維持管理費	千円/年	800
ばい煙測定費		千円/年	0
費用合計：①		千円/年	4,521
化石燃料	化石燃料削減量	L/年	48,000
	化石燃料削減額：②	千円/年	5,184
年間収支(②-①)		千円/年	663
CO2排出削減量		t-CO2	120
投資回収年数	補助無	年	26.6
	補助有	年	13.3

< 事業性に関する考察 >

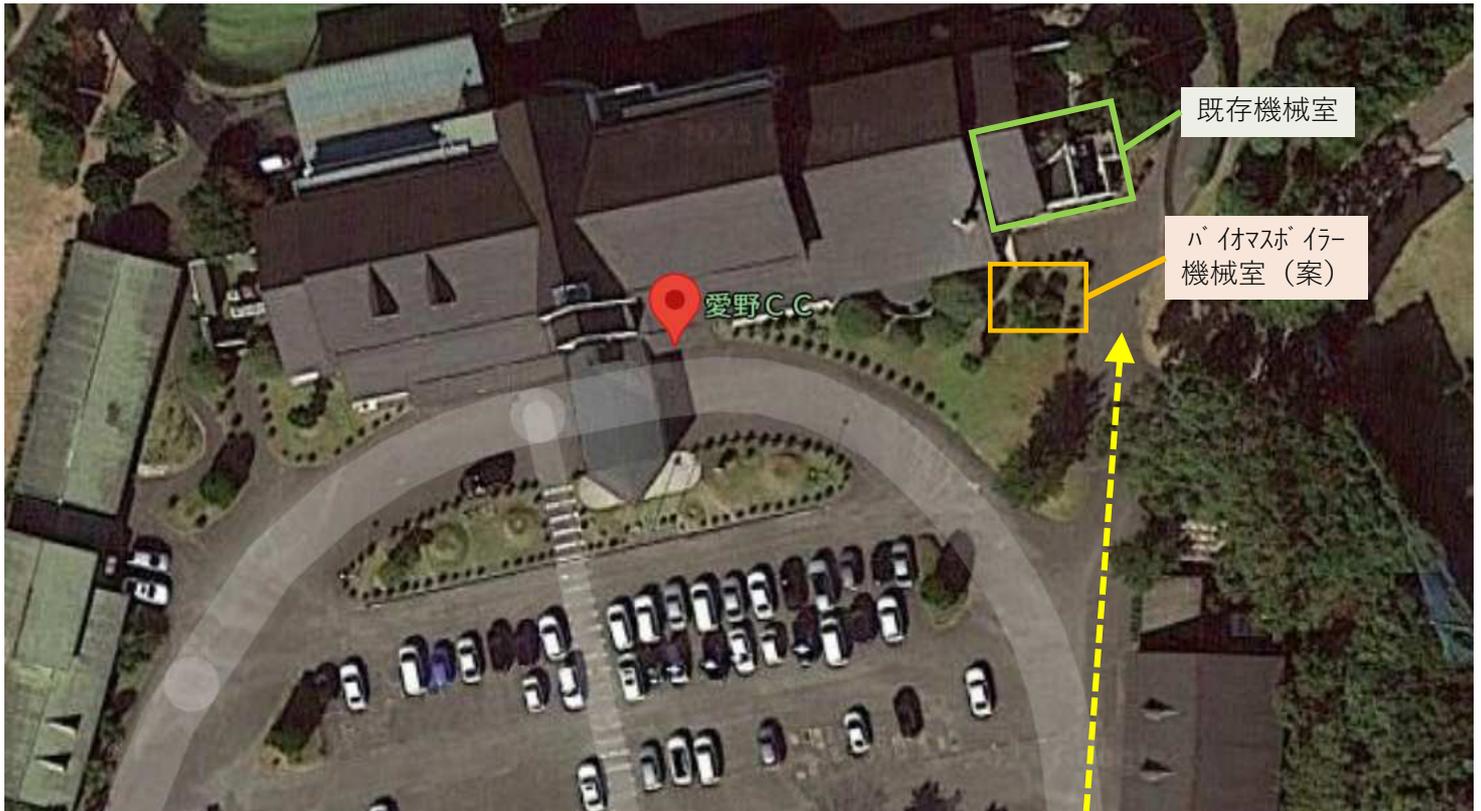
事業性について

- ・バイオマスボイラー導入による経済性メリットは66万円、投資回収13年の結果となった。
- ・北栄町の事例のように温水プール化に際しては建物の断熱改修工事を要する可能性がある（でないとも暖房が十分にできない可能性があるため）。実際の導入には事業費金額の他に改修工事費を要することが考えられる。
※ふれあいプールは現在使用されていない暖房機が確認されたため、冬季運用を想定した仕様の可能性もあり、確認が必要。

14

設置場所の検討

愛野カントリー倶楽部の場合

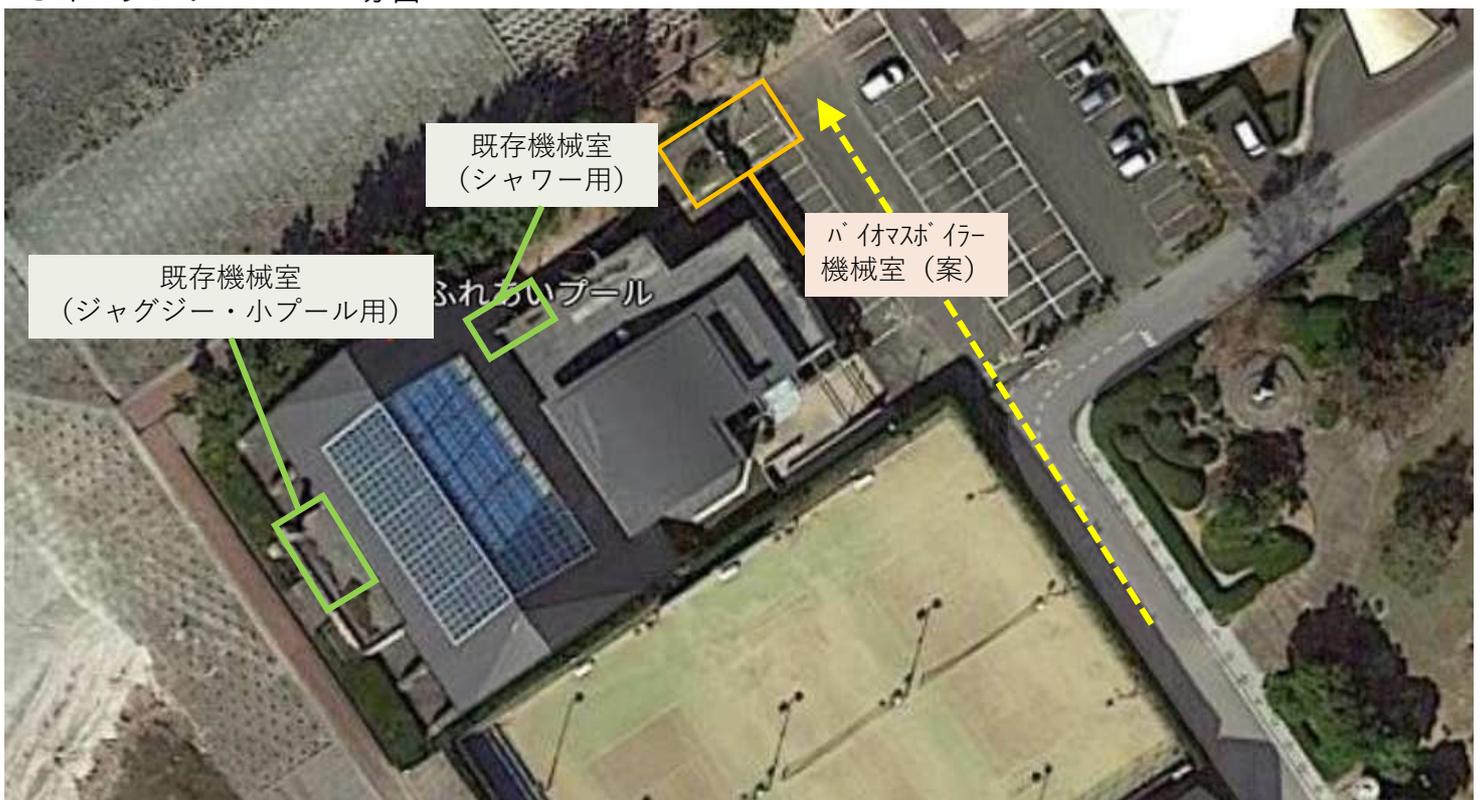


施設側との合意が得られれば、燃料輸送車の導線は十分確保可能

15

設置場所の検討

ふれあいプールの場合



燃料輸送車の導線確保は可能
機械室が2室あるため、配管接続に考慮が必要となる

16

事業性について

雲仙市環境センターとほぼ同条件での導入検討をした場合、

○愛野カントリー倶楽部

- ・ 100kW程度のバイマスボイラー、事業費は約2,800万円 (補助50%)
- ・ バイマスボイラー導入による経済性メリットは37万円 投資回収14年
- ・ 92tのチップを使用し、97t-CO2の削減が見込まれる



○みずほすこやかランド ふれあいプール

- ・ 200kW程度のバイマスボイラー、事業費は約3,500万円 (補助50%)
- ・ バイマスボイラー導入による経済性メリットは66万円 投資回収13年
- ・ 154tのチップを使用し、120t-CO2の削減が見込まれる



事業のスケジュール

月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
実現可能性調査	・ 事業者へのヒアリング・ボイラー導入調査等					
地域協議会	第一回 ・ 事業内容の共有 ・ 事業の進め方と方針の確認	第二回 ・ 勉強会の実施 ・ 調査経過の報告		・ 地域説明会（仮）の実施	第三回 ・ 調査の最終報告 ・ 今後の方針協議等	
地域集合研修		地域集合研修				
成果報告会					・ 事業のまとめ ・ 成果報告会の実施（仮）	

◆第三回地域協議会での実施事項

- ・ 遊学の館のバイマスボイラー導入可能性調査報告
- ・ 導入候補地の情報整理、地域にもたらす効果の整理
- ・ 路網整備に関する今後の方針議論
- ・ 地域説明会（仮）を踏まえた今後の方針協議

川上・川下
併せて協議会実施

本日の確認事項

◆報告内容の確認

- ・本日の報告内容に関する質疑・ご意見など

◆地域説明会（仮）の内容協議

- ・どのような内容で実施するか
- ・主となる参加者（市民）のターゲットをどこにするか
- ・どの時期に実施するか
など

打合せ記録

相手先	雲仙市第2回協議会		
テーマ	勉強会 及び 熱需要施設調査報告	作成者:森エネ竹田	
日時	2021/12/20 13:30～		
場所	雲仙市役所 千々石支所		
聞き手 (参加者)	雲仙森林組合 代表理事組合長 内田武志 様 宅島建設株式会社 常務取締役 竹野由一 様 株式会社チョープロ 常務取締役新エネルギー事業部長 定富勉 様 株式会社チョープロ 新エネルギー事業部 波戸本昌也 様 篠田株式会社 環境機器部長 眞子豊 様 株式会社クリーン雲仙 代表取締役 元村竜平 様 株式会社クリーン雲仙 産廃事業部部長 下田将二郎 様 株式会社モリセ 代表取締役 森瀬幸孝 様 雲仙市環境水道部環境政策課 (環境センター) 参事補 島田隆輔 様 長崎県島原振興局林務課林業班 係長 堀口竜男 様 島原市市民部環境課 クリーン資源班 寺田悠貴 様 雲仙市農林水産部農林課林務班 参事補 岩下真也 様 雲仙市環境水道部 部長 竹田義則 様 雲仙市環境水道部環境政策課 課長 吉田哲也 様 雲仙市環境水道部環境政策課 新エネルギー推進班 参事補 森知洋 様 雲仙市環境水道部環境政策課 新エネルギー推進班 参事補 佐々木裕 様 日本森林技術協会 専門技師 安間勇樹 様 森のエネルギー研究所 プランナー 竹田佳央		
以下、敬称略 ※森のエネルギー研究所竹田は「竹田 (森)」と記載 森：みずほすこやかランドふれあいプールにボイラーを導入するとなった場合、導入の試算が重要かと思う。導入にあたってどのような手順が想定されるか。 竹田 (森)：本結果をもってプールの温水化を具体的に検討していく意向であれば、事務局案としては専門業者を呼びして施設の断熱等の改修の要否と必要な部材などを確認し、概算費用を出したい。そのうえで導入について皆さんと協議していく流れかと思う。また、今回試算した2施設はそれほど規模が大きくなり、経済性はあまり良いとはいえない。そのため、あくまで雲仙市環境センターのような大きな出口を確立させ、そこに付随する需要先とすれば少しでもメリットがあると考えている。そこについては熱供給業者さんにご意見をいただき、どのような形で導入がよいかを議論していきたい。 森：ふれあいプールには100kW×2基の想定となっているが、機械の設置場所はその分必要になるか。			

竹田（森）：当然機械を2基入れることになるため、1基に比べると多少場所が必要になる。資料に示している通り駐車スペース4~6台分くらい必要になるかと思う。

竹田（森）：ふれあいプールについてだが、熱供給事業として民間の事業者が行うには規模としては収支が難しいかと思っている。一つの案としては、ふれあいプールが公共施設のため、行政が環境面への貢献という立ち位置で設備導入費を負担し、民間の事業者が熱供給事業を行うことで民間が利益確保できる体制を練るやり方もあるかと思う。

【市民向け説明会について】

竹田（森）：内容についての事務局案としては、市民に対し

- ・地域内エコシステムとは何か
- ・雲仙市が目指している環境事業とはどのようなものか

を説明するような会にしてはどうかと考えている。また、参加者のターゲットについては、誰でも参加できるが、山主に連絡が取れるのであれば、森林整備につながる事業ということでアプローチするのが良いかと思う。時期については1~2月を想定している。

竹田（森）：事務局が開催のパンフレットを作ったうえで、市の方から山主に対して参加の働きかけをしていただくことは可能か。

岩下：声かけは可能かと思うが、山主の中には市外、県外在住の方もいらっしゃる。声掛けの範囲をどこまでするかということも検討しなくてはならないと思う。

竹田（森）：まずは雲仙市内の山主からかとは思う。

元村：内容について、市の方針は決まっているか。

竹田（森）：市の方針についてはこれからご意見をいただきたいと思う。こちらで一番に考えているのは、雲仙市が林野庁補助事業に関与しており、その事業内容（地域内エコシステム）を理解いただくことだ。そのうえで、取り組みの一環として環境センターへのバイオマスボイラー導入についての説明を考えている。

元村：まずは何を説明するかを固めてから、それによってターゲットが決まっていくかと思う。

竹田（森）：お話をさせていただいた通り、ターゲットを森林所有者に絞って、この事業がどのように森林整備に貢献できる事業なのか、エネルギーだけに絞った内容にならないような資料にしたいと考えている。

真子：第3回協議会の前に開催するかと思うが、市として内容の方針はメンバーにどのように周知するのか。また、可能性として考えられるのは、CO2削減やSDGsなど雲仙市としてアピールすることになるかと思うので、山主以外にも投げかけていくべきだと考えている。

竹田（森）：現時点で市民に共有できる事業範囲について、環境政策課にもご意見いただきたい。

吉田：市の方針としてはボイラー導入だけでなく、再生可能エネルギーの推進をしていきたいと考えている。環境センターについては環境政策課が主導で進めているが、ふれあいプールについては他部署との協議の中で出てきた施設で、検討している段階である。そのため、市として導入

するかはまだ決まっていない。あくまでこの事業を通じて導入の可能性があるのかの調査をしている段階だ。この結果を踏まえ、それぞれの所管でその方向性について協議に入っていくと思う。そのため、市民説明会では環境センターの次にどこに入れるかといった説明をするのは難しいと考えている。

真子：環境センターの次の候補先があるという事実のみ紹介すればよいのではないかと。まず知ってもらうということが大切なのではないかと。

森：バイオマスに限らずいろいろな再生可能エネルギーの導入について来年度計画を作る予定となっており、そこで議会を含めて説明する予定となっている。また、環境センターへのバイオマスボイラー導入も決定事項ではないため、現時点で議会へ説明することはまだ難しいと考えている。現状としては、環境センターの重油使用量を減らすための取り組みと川上側にも効果をもたらすシステムを検討している説明をPRすることくらいではないかと考えている。

内田：地域説明会については他地域の事例紹介のような資料を作った説明会になるのか。雲仙市の事業スキームを説明しないと成り立たないのではないかと。この地域では山側の燃料だけでなく建廃も使っていくことになるのでその説明と、ボイラー導入候補先を提示するなどある程度の図柄がないといけないのではと考えている。

竹田（森）：その部分は資料内容で工夫できないかと考えている。まず他のうまくいっている事例を紹介し、そのうえで現時点において雲仙市が検討している事業スキームはどういったものかの説明する。次に環境センターへの導入を第一に考えているが、併せて他の施設の検討も進めているといった説明を行う。そして、最終的には島原半島全体での推進を目指しているといった流れを示していければ良いと思う。

竹田（森）：資料内容については、事前に皆様に共有しご意見をいただいたうえでの実施が良いかと思う。また、開催について差し支えなければ2月実施を目途に、1月中の告知と資料作成を事務局で進め、2月末から3月に第3回協議会を開催するといった流れで考えたい。

森：申請書にも記載したが山側への波及効果については第3回協議会で示せるものか。そこが一番島原市、南島原市に説明したい部分だと考えている。そういったところも資料に入れられればと思う。

竹田（森）：そちらについては見込んでいます。また、今後、島原市、南島原市の担当者のかたへ雲仙市の取り組みについて個別に説明をしながら活用などについてのアドバイスをしたいと考えています。

以上

地域内エコシステムによる 地域への貢献の可能性

2021年12月20日

雲仙市千々石支所（長崎県雲仙市）

（国研）森林総合研究所 九州支所
横田康裕

お願い：一部、著作権が不明瞭なイラスト・写真
がありますので、勉強会参加者内での使用に
留めて頂けますようお願い致します。

報告目的と報告内容

●報告の目的

□地域内エコシステムについて**振り返る機会**の提供

◆「チェックリスト」的なものの提示

- 自身の活動振り返り時
- 先行事例の参照時

●報告内容

- I. 「地域内エコシステム」の**コンセプト**
- II. 地域内エコシステムの「地域づくり」への**貢献**
- III. 地域内エコシステムを地域づくりに活かすための**重要なポイント**



出典：日本森林技術協会 (2019)ゼロからはじめる
「地域内エコシステム」

I. 地域内エコシステムの コンセプト

1. 地域内エコシステムの定義
2. 多様な木質バイオマス熱利用
3. 地域内エコシステムの守備範囲

3

I. 地域内エコシステムの定義

- 地域内エコシステムとは
 - ◆ 集落や市町村レベルで、
 - ◆ 小規模な木質バイオマス熱利用または熱電併給によって、
 - ◆ 森林資源を地域内で持続的に循環させる仕組みをつくり、
 - ◆ 山村地域等の活性化を実現していくこと

資料：日本森林技術協会 (2019)ゼロからはじめる
「地域内エコシステム」

- エネルギー利用の意義
 - ◆ 国：政策的な意義
 - ◆ 自治体や地域住民：地方創生・地域活性化の意義
 - ◆ エネルギーの供給／管理／需要事業者：経済的な意義

4

2. 多様な木質バイオマスの熱利用



5

2. 多様な木質バイオマスの熱利用

- 熱需要先
 - ◆ 用途：給湯・加温、空調（暖房、冷房）、加熱・乾燥
 - ◆ 導入先：家庭部門、業務部門、産業部門
- 利用する熱
 - ◆ 熱媒：温水・冷水、温風（輻射熱、対流熱）、蒸気
 - ◆ 質：温度、圧力
 - ◆ 規模
- エネルギー変換
 - ◆ 変換技術：直接燃焼、熱分解、化学分解
 - ◆ 変換装置：ストーブ、温風発生機、ボイラー、ガス化炉、発酵槽等
- 燃料
 - ◆ 形態：ペレット、チップ、薪、オガ粉、バーク等
 - ◆ 由来：林業、林産工場、土木建設、建築物解体、その他

6

3. 地域内エコシステムの守備範囲

● 該当する要件

- ◆ **山村地域の活性化**が最上位の目的とされているか？
- ◆ **地域住民が主体**となって事業を運営しているか？
- ◆ **関係者の共存共栄**が目指され、具体的仕組みがあるか？

● 該当しないタイプ

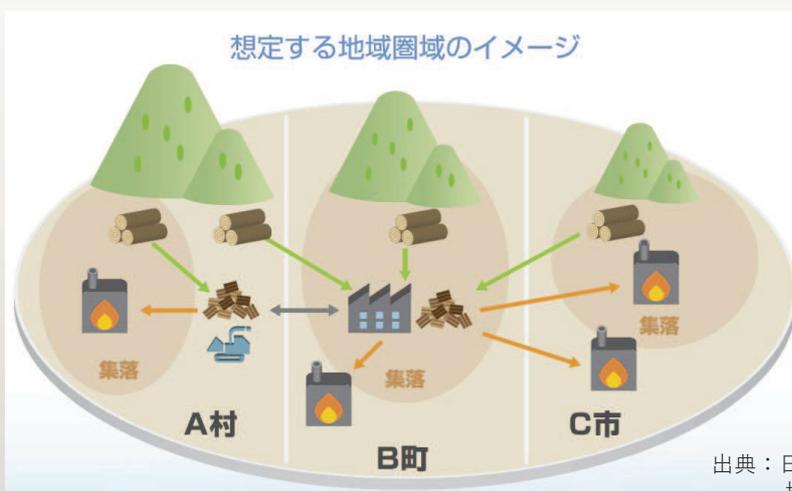
- ◆ 地域住民が管理運営の主体となりにくい**巨大システム**
 - 大規模発電（熱電併給）、大規模熱供給
- ◆ **高度な専門技術・多額の資金**を要するシステム
 - 外部人材、外部資金に強く依存（外部主導、利益外部流出）

7

3. 地域内エコシステムの守備範囲

● 地理的範囲

- ◆ 無理に狭い範囲で木質バイオマスの調達・加工・消費を完結させない
- ◆ **近隣市町村**のプレイヤーの参画（永続的、暫定的）



出典：日本森林技術協会・森のエネルギー研究所 (2021)
地域内エコシステム導入の手引き

8



出典：日本森林技術協会 (2019)ゼロからはじめる「地域内エコシステム」

Ⅱ. 地域内エコシステムの地域づくりへの貢献

1. 地球環境
2. 森林・林業
3. 地域経済
4. 地域社会

貢献 1：地球環境

● 地球温暖化の緩和

- ◆ 自治体レベルでの地球温暖化対策
- ◆ 国・都市部－地方の連携における重要なトピック

● 地域資源の持続的利用全般の促進



https://news.tv-asahi.co.jp/news_economy/articles/000213859.html



https://www.unic.or.jp/files/sdg_poster_ja_2021.pdf

貢献 2 : 森林・林業

●林業

- ◆未利用材や林地残材の有効活用による収入向上
- ◆林内環境整備による作業コスト低下、安全性向上
- ◆収益性と生産性の向上により林業振興

●森林

- ◆林内環境整備により森林の多面的機能の回復・向上
- ◆林地残材・被害木等の販売による森林整備費用確保



貢献 3 : 地域経済

●地域内でのエネルギー調達

- ◆エネルギー生産・消費産業の振興
- ◆雇用の増加

●地域内の経済活動活発化

- ◆エネルギー需要者への影響
 - 燃料コストの安定化・削減
 - ブランド化・差別化
- ◆間接的な経済効果
 - 地域内経済循環
 - 地域ブランド化



貢献4：地域社会

- 災害時のエネルギー確保
(災害レジリエンス)

- 地域力向上

- ◆ 人材育成
- ◆ 地域内での連携強化、分野横断的連携
- ◆ 地域外とのネットワーク強化

- 環境教育・普及啓発

- 地域の魅力向上・地域課題の解決

- ◆ 住民の満足度向上、人口流出軽減
- ◆ 人口流入促進



出典：<http://tsunagari-nukumori.mizunet.org/>



出典：日本森林技術協会・森のエネルギー研究所 (2020) 小規模な木質バイオマス利用



13

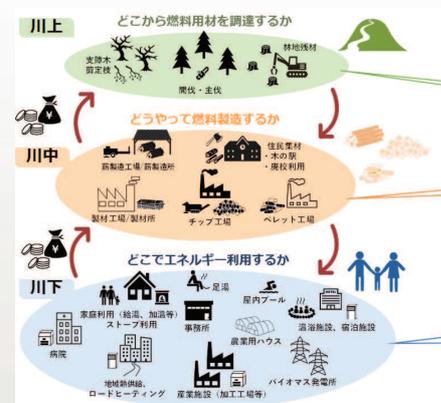
地域内エコシステムの貢献の特徴

- 他の再エネ源に比べて、より多様な貢献が期待できる

- ◆ 木質バイオマスは国土に広く分布、エネルギー利用が天候等に左右されにくい
- ◆ 多様な熱利用が可能
- ◆ サプライチェーンが長い燃料の継続投入
- ◆ 森林の多面的機能

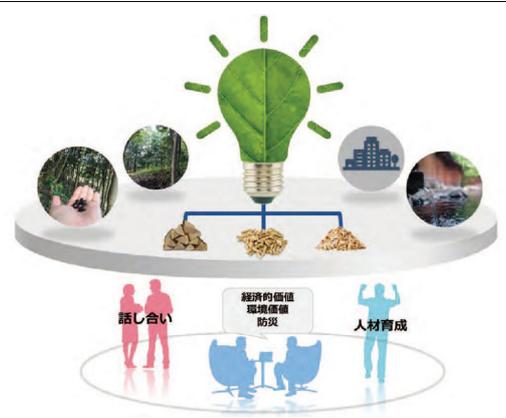
- 留意点

- ◆ 期待する貢献の中での優先順位を明確に
- ◆ それぞれの貢献を実現するための道筋を明確に
- ◆ 多様な関係者の中でビジョンの共有を



出典：<https://wb-ecosys.jp/about.html>

14



出典：日本森林技術協会・森のエネルギー研究所
(2020) 小規模な木質バイオマス利用

Ⅲ. 地域内エコシステムを 地域づくりに 活かすための重要なポイント

1. ビジョンの明確化と共有
2. 組織体制面で重要なこと
3. 事業運営面で重要なこと

15

I. ビジョンの明確化と共有

● ビジョンの作成・明確化

◆ 何を達成したいのか

◆ ビジョンの内容

- エネルギー需要者を初め地域の関係主体に
メリットがもたらされること
- 地域の資源が有効且つ持続可能なかたちで活用されること
- 「地域づくり」に繋がる内容であること
 - 周辺産業や地域環境に波及効果・好循環が生まれる
 - 将来像とアプローチ
 - 地域づくりと一体となった事業形成
 - 自律と自立



出典：
<https://coach.co.jp/whatscoaching/20180614.html>

16

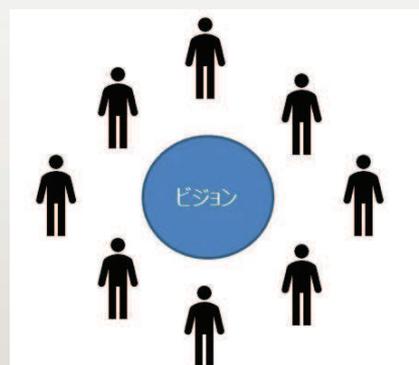
1. ビジョンの明確化と共有

● ビジョンの共有

- ◆ 参画する多様なアクターの間でのビジョンの共有
- ◆ 望ましくは以下とも共有を
 - 地域内の他の取組との間でのビジョンの共有
 - 地域外における類似の取組との間でのビジョンの共有

● ビジョン明確化・共有の促進

- ◆ 説得力のあるデータ
- ◆ コーディネーター



出典：
<https://prtimes.jp/story/detail/AxMIKJswqBK>

17

2. 組織体制面で重要なこと

● 実施主体の形成

- ◆ 地域内、組織内の様々な立場の者の参画
- ◆ キーパーソンが必要
- ◆ 役割分担の明確化
- ◆ 主体性の確保



出典：<https://actas.blue/cooperation/>

18

2. 組織体制面で重要なこと

● 地域内での合意形成

- ◆ サプライチェーンにおける多様な関係者の合意
- ◆ 十分な時間の確保
- ◆ 具体的な情報
 - 各人のメリット・デメリット、責任・役割分担・実施体制
 - 実現可能性の検討
 - 長期的なロードマップ



出典：<https://www.publichearts.com/cb/>

19

2. 組織体制面で重要なこと

● 協議する体制を整える（協議会等）

- ◆ 意見交換の場を設け、事業への理解と参画を促す
- ◆ 協議会の機能・役割
 - 情報を共有
 - 事業についての理解を深めていく場
 - 関係者間でのコミュニケーションの促進
 - 地域内の関係者の意見を集約していく場
 - 主体意識を醸成し、事業への意欲を向上させる



出典：日本森林技術協会・森のエネルギー研究所 (2020) 小規模な木質バイオマス利用

◆ 構成員

- サプライチェーンに直接関わるもの以外に地域住民も
- 地域に対する思いは、年齢層や立場によって異なる場合が多いので、様々な関係者を集めることが望ましい

20

3. 事業運営面で重要なこと

● 段階的な取組の拡充

- ◆いきなり大規模なことをしない
- ◆一部アウトソーシングも

● 絶えず見直しを続ける

- ◆事前に結果を予測しきれない
- ◆外部条件が変化
- ◆手段に拘泥しない柔軟さ

● 考えすぎて身動きがとれなくなるよりは、実際に動き だす

- ◆「皿を割る」
- ◆「意思あるところに道は開ける」



出典：日本森林技術協会 (2019)ゼロからはじめる「地域内エコシステム」

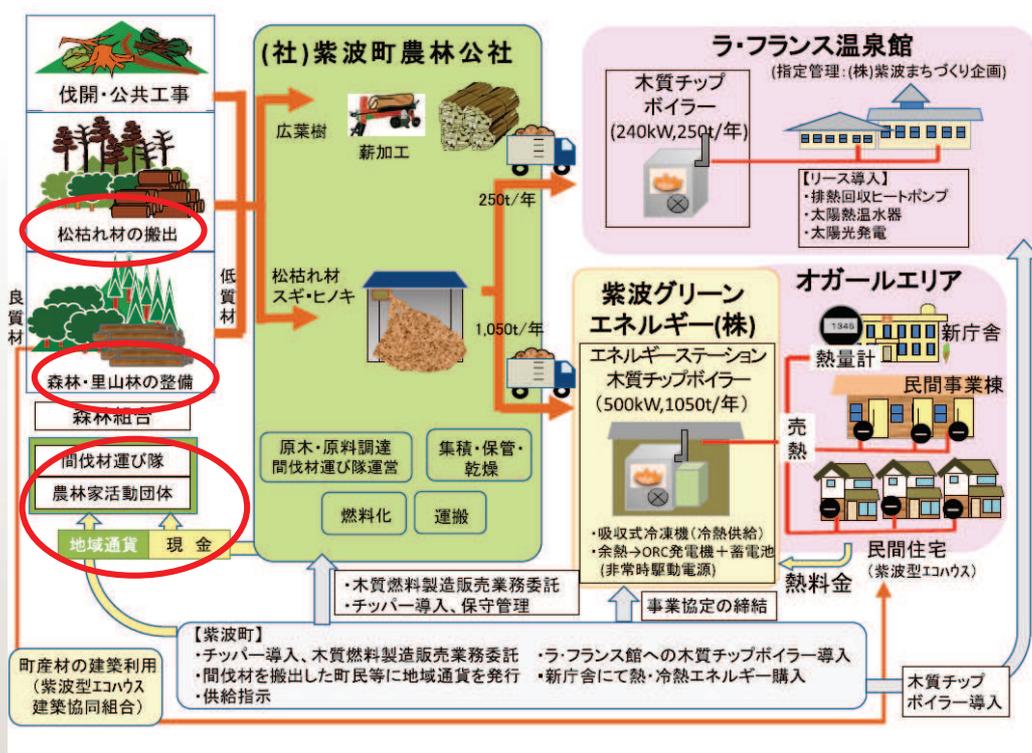
参考

- 自然エネルギーの導入の捉え方について
- 「貢献2：森林・林業」の取組事例
(主として、令和2年度「地域内エコシステム」構築事業の採択事例より)
- 参考文献

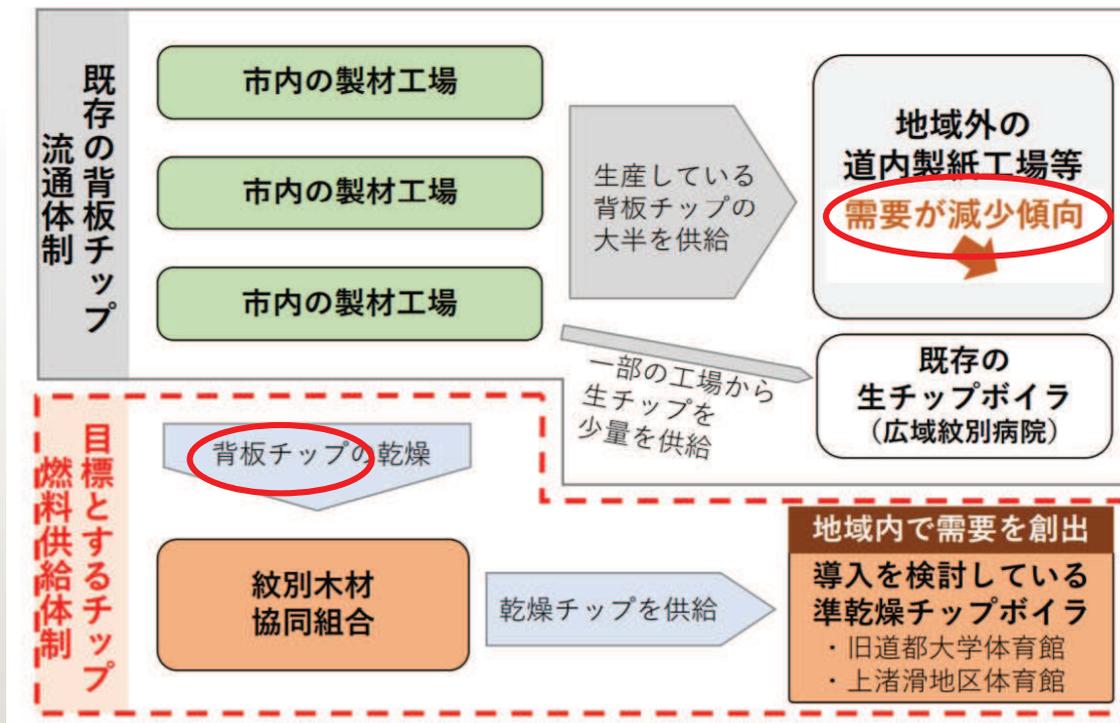
自然エネルギーの導入について (伊藤幸男 2012；2015)

- 大きな枠組みの中で論じていく必要がある
- 単なる化石燃料の代替に留めてはならない
- 地域社会の自立や再生に寄与させる
 - ◆ 地域の自立やエネルギー自治の確立の重要な手法
 - ◆ 縮小社会への対応と地域の経済的・精神的自立にむけた第一歩

貢献 2：森林・林業：岩手県紫波町



貢献 2 : 森林・林業 : 北海道紋別市



出典：日本森林技術協会・森のエネルギー研究所 (2021) 北海道紋別市「地域内エコシステム」モデル構築事業報告書

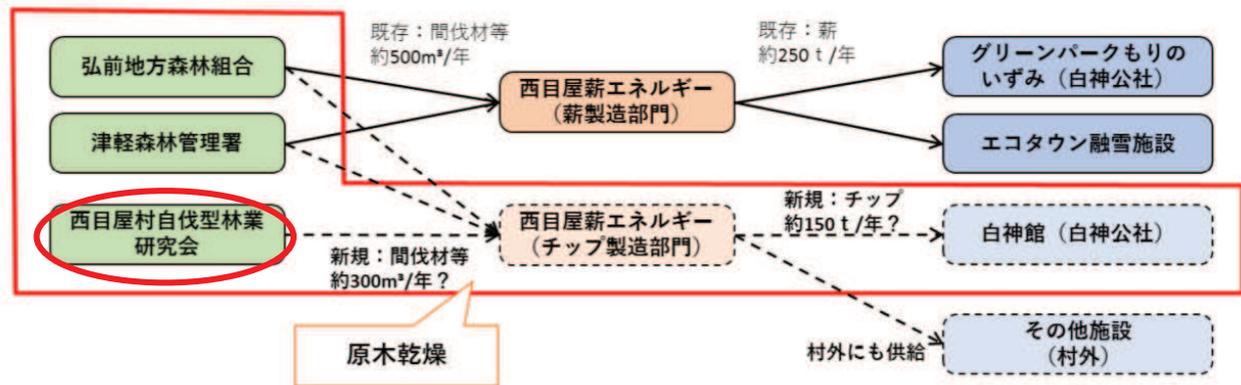
貢献 2 : 森林・林業 : 北海道津別町



- ◆ つべつウッドロスマルシェの目的
- ① 森林所有者への利益の還元および森林所有者・地域住民の気運醸成の場づくり
- ② 森林整備に資する林地未利用材の有効活用と収集する仕組みづくり

出典：日本森林技術協会・森のエネルギー研究所 (2021) 北海道津別町「地域内エコシステム」モデル構築事業報告書

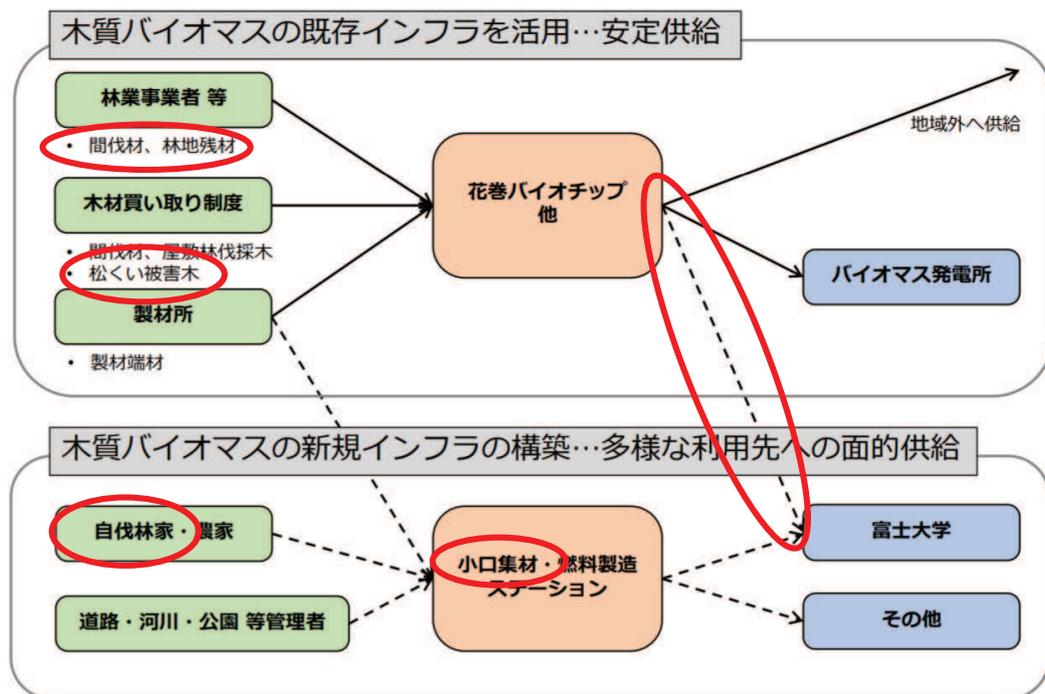
貢献 2 : 森林・林業 : 青森県西目屋村



出典：日本森林技術協会・森のエネルギー研究所 (2021) 青森県西目屋村「地域内エコシステム」モデル構築事業報告書

27

貢献 2 : 森林・林業 : 岩手県花巻市



出典：日本森林技術協会・森のエネルギー研究所 (2021) 岩手県花巻市「地域内エコシステム」モデル構築事業報告書

28

貢献 2 : 森林・林業 : 奈良県天川村



出典：日本森林技術協会・森のエネルギー研究所 (2021) 奈良県天川村「地域内エコシステム」モデル構築事業報告書

29

貢献 2 : 森林・林業 : 熊本県山江村

令和2年7月豪雨での甚大な被害を受け、山江村では復興計画を策定しています。その中で森林管理については重要なテーマとして位置づけられており、復興の基本理念として『鎮山親水』（山を鎮め、水に親しむ事こそが次の備えに通じる）を掲げています。豪雨災害で明らかになった新たな課題として、

- ・作業道が崩壊しており、山の状況が確認できない
- ・木材を山から出す仕組みづくりが必要
- ・山や川の自然と関わる機会が減少している
- ・10年後を見据えた創造的復興が必要

等が挙げられており、こうした課題を解決するための森林管理を目指します。

復興に向けた森林管理の取り組みとして、『**流木ゼロ**』と『滞留資源ゼロ』を目指します。『流木ゼロ』では山に携わる人材を育て、健全な森づくりを行い、災害に対する予防力の向上を図り、下流被害をもたらす流木や土砂を流さないように取り組みます。具体的には山江の森（守）人育成プロジェクトとして、共有林・放置林を教育林として活用し、山の維持管理を担う人材（山師）育成を図ります。また、山江の森・水管理推進プロジェクトでは、伐採放置木・川際等にある倒木除去や作業道点検により、土砂の流出や流出木の減少を図ります。

出典：日本森林技術協会・森のエネルギー研究所 (2021) 熊本県山江村「地域内エコシステム」モデル構築事業報告書

30

参考文献

1. 相川高信 (2011) リスク社会におけるエネルギー自治のあり方と森林・林業政策への展開, 林業経済 64(6): 1-4
2. 相川高信 (2014) 木質バイオマス事業 林業地域が成功する条件とは何か, 全国林業改良普及協会
3. 伊藤幸男 (2012) 木質バイオマスエネルギーによる地域再生の可能性と戦略, 農業市場研究 21(3): 3-12
4. 伊藤幸男 (2015) 木質バイオマス等新たな木材利用と山村振興－山村問題への新たな視座を踏まえて－, 森林と林業2015年5月号: 4-5
5. 久木裕 (2017) 木質バイオマスを地域づくりに活かすために, 木質バイオマスエネルギーを活用したモデル地域づくり推進事業シンポジウム(2017年2月27日, 東京) 配付資料
6. 熊崎実 (2011) 中山間地に木質バイオマス利用の地域冷暖房システムを導入しよう, 林業経済 64(4): 7-12
7. 日本木質バイオマスエネルギー協会 (2018) 地域ではじめる木質バイオマス利用, 日刊工業新聞社
8. 日本森林技術協会 (2019) ゼロからはじめる「地域内エコシステム」～木質バイオマスエネルギーの小規模利用の導入に向けて～
9. 日本森林技術協会 (2019) 「地域内エコシステム」構築事業報告書
10. 日本森林技術協会, 森のエネルギー研究所 (2017) 木質バイオマスエネルギーを活用したモデル地域づくり推進事業活動評価報告書 木質バイオマスエネルギー活用のための指針, 林野庁
11. 日本森林技術協会, 森のエネルギー研究所 (2018) 「地域内エコシステム」の構築事業報告書
12. 日本森林技術協会, 森のエネルギー研究所 (2020) 小規模な木質バイオマス利用
13. 田内裕之 (2019) 木質バイオマスを利用した「地域内エコシステム」の構築のために地域で検討・解決しておくべきこと, 「地域内エコシステム」構築事業成果報告会 (2019年2月6日, 大阪) 配付資料
14. 特定非営利活動法人 農都会議 編(2020) 実務で使うバイオマス熱利用の理論と実践, 日本工業出版
15. 東京農業大学農山村支援センター (2015) 再生可能エネルギーを活用した地域活性化の手引き～森林資源と山杓地域のつながりの再生をめざして～
16. 横田康裕 (2020) 森林資源を活用した地域づくり－木質バイオマスの小規模熱利用－, 森林技術 934: 2-6

整理番号	日付	実施区分等	資料公表	資料名等
第2章		支援内容等とりまとめ		
2 - 5	2月16日	島原市・南島原市との打合せ	-	・島原市・南島原市との打合せ資料 (地域内エコシステムの紹介) (雲仙市における取組状況の紹介)

地域内エコシステムモデル構築事業

「雲仙市木質バイオマス利用推進協議会」 事業紹介資料



(株)森のエネルギー研究所
(一社) 日本森林技術協会

令和4年2月16日

1

事業概要

地域内エコシステム構築事業とは・・・

「集落や市町村レベルでの小規模な木質バイオマスエネルギーの利用により、森林資源を地域内で持続的に循環させる仕組みづくり」を意味します。

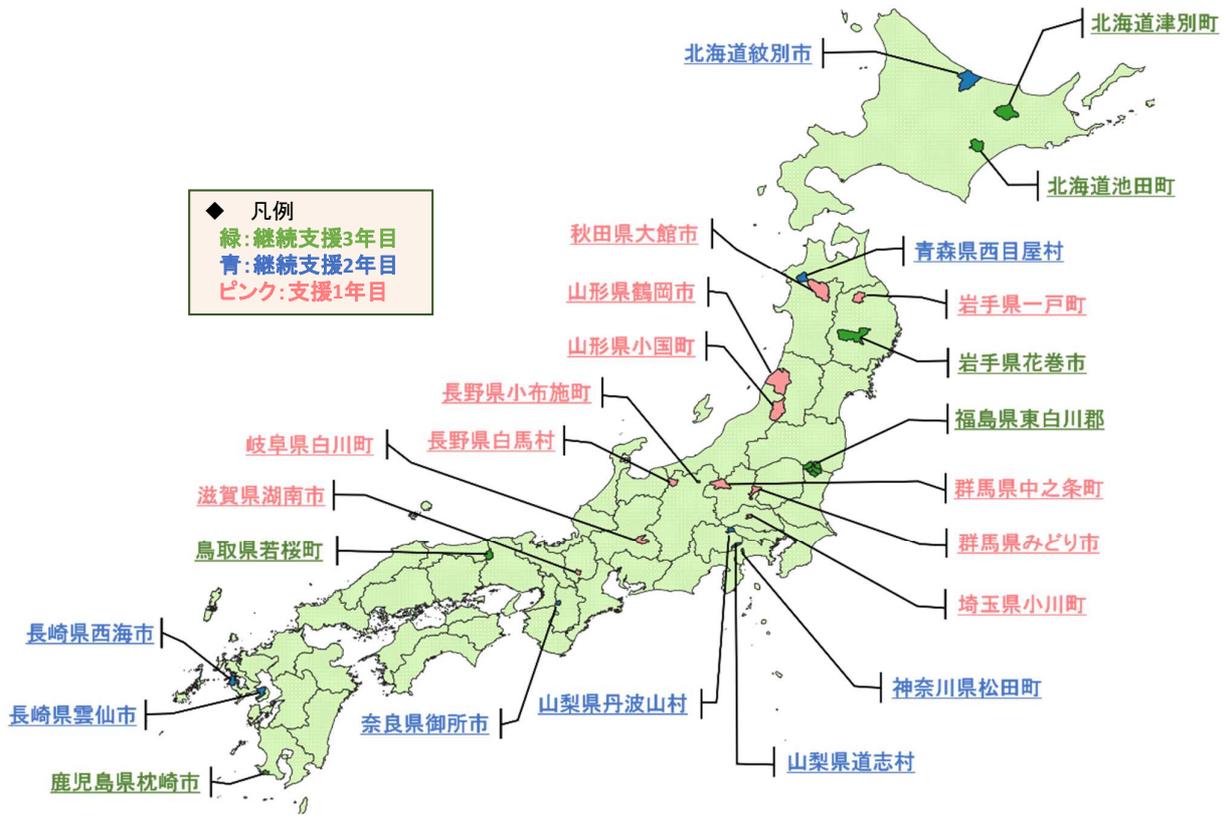
本事業は、**地域内エコシステムの導入と実践**を目指し、地域の特色に応じた**事業モデルの構築と事業化**に向けて、地域の関係者による**合意形成のための協議会**の設置・運営を支援し、**全国的な普及**を目指すことを目的としています。



2

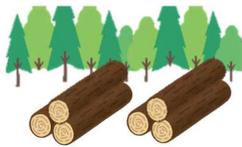
令和3年度実施地域

【今年度の採択地域（25地域）】

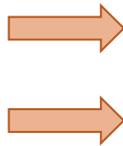


雲仙市での事業の目的

課題 1



島原半島の素材生産
5,800m³/年



A、B材 県外へ出荷等

C、D材 他市のチップ製造会社等へ出荷

→ 地域外へ材が流れている

課題 2

- 木材価格の低迷
- 林業従事者の高齢化・後継者不足



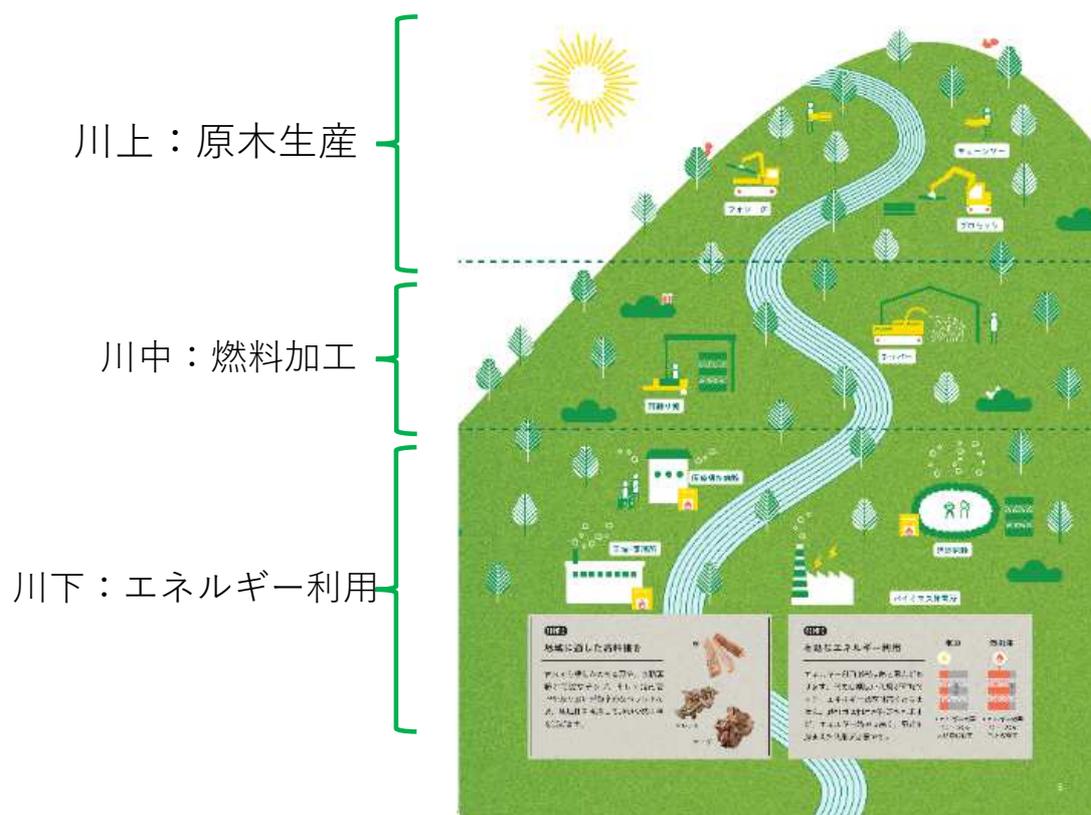
森林所有者の
林業への意欲
低下



森林の荒廃へ

- **林業振興**を目的とし、地域の間伐材の利用推進、地域内での資源循環体制構築を目指すため、バイオマス材を市内で活用する仕組み作りを行う。
→ 雲仙市環境センターにおいては間伐材等チップが5割以上使用される体制を目指す
- 将来的には島原市、南島原市といった**島原半島単位**でのバイオマス材活用の普及も目指す。

川上・川中・川下の定義



5

1年目の実施項目

【令和2年度（1年目）】

○バイオマス導入に向けた取組

1. 川上：燃料供給事業の現況調査
→雲仙森林組合へヒアリング、原木生産状況などを調査
2. 川中：燃料製造事業の現況調査
→チップ製造事業者（産廃業者）2社へヒアリング
3. 川下：熱需要施設の導入可能性調査
→雲仙市環境センターの熱の使用状況、導入経済性を調査

○林業活性化に向けた取組

4. 地域林業の課題とその対策強化に向けた検討会

【成果】

- ・地域でバイオマス事業を展開する体制の明確化
- ・雲仙市環境センターの導入可能性が十分であると判明
- ・林業の課題の明確化、具体的な対策の案だしを実施
- ・年度明けに業者公募 → 雲仙市環境センターでのボイラー運営事業体の決定

6

2年目の実施項目

【令和3年度（2年目）】

○バイオマス導入に向けた取組

1. 公共・民間施設の導入可能性調査の実施
→公共・民間の熱需要施設を3か所導入可能性調査
2. 路網拡幅手法に関する協議の実施
→林業の課題解決に向けた路網整備の方策について検討
3. 勉強会の実施
→温海町森林組合、森林総合研究所から講師を派遣し、勉強会を実施

【成果】

- ・市内の熱需要ポテンシャル調査を展開、今後の導入可能性の明確化
- ・路網拡幅作業を行う優先地域の決定、現場意見の集約（予定）
- ・勉強会による林業経営・地域でのバイオマス導入に対する理解推進
- ・ボイラー導入に向けた補助事業に申請中

7

川上：ヒアリングの結果

CD材の供給可能性（雲仙森林組合）

- ◆ 素材生産量は、 $5,800\text{m}^3$ （R元年度）
うち、4割がC材
- ◆ CD材のうち、9割がバイオマス用で販売
→ **およそ $2,000\text{m}^3$**
- ◆ バイオマス用の販売価格は、
7,000円/t（間伐材由来・運賃込）



⇒価格面で折り合えば、エコシステム事業への供給は十分可能

運賃が安くなった分は、山林所有者へ還元したい。

8

1年目の実施結果（川中）

チップの供給可能性（市内業者2社）

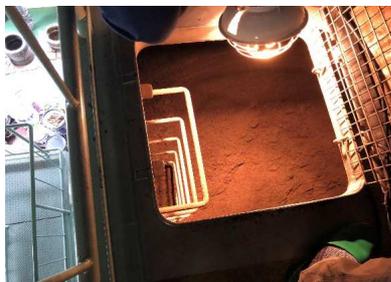
- ◆ 2社で5,000t/年以上の破砕チップが流通
供給余力は十分にあり
- ◆ うち、1社はバイオマス燃料用として
形状の整ったチップを製造。
(スクリーニングの実施)
チップボイラーへの供給実績もあり
- ◆ 間伐材と建築廃材を組み合わせ、安価かつ
森林整備に寄与する燃料利用を計画



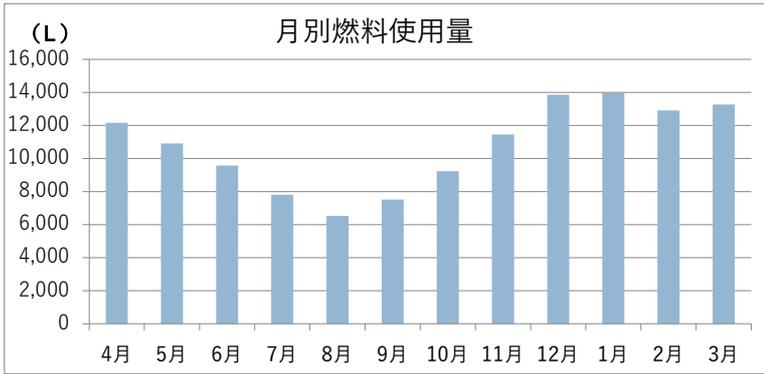
1年目の実施結果（川下）

施設概及び設備概要

施設概要	施設名称	雲仙市環境センター
	住所	長崎県雲仙市国見町神代己10
	事業内容	し尿処理、肥料用ペレット製造
設備概要	既存ボイラー	温水ボイラー 233kW×2台（缶体用、給気用）、76kW 1台 （送気用）
	燃料及び単価	A重油 101円/L（令和元年度平均価格）
	年間燃料使用量	129,165L（令和元年度、平成30年度平均）
	年間の燃料費	約1,300万円
	ボイラー稼働時間	24時間 （8時30分～16時：低負荷運転 16時～8時30分：高負荷運転）

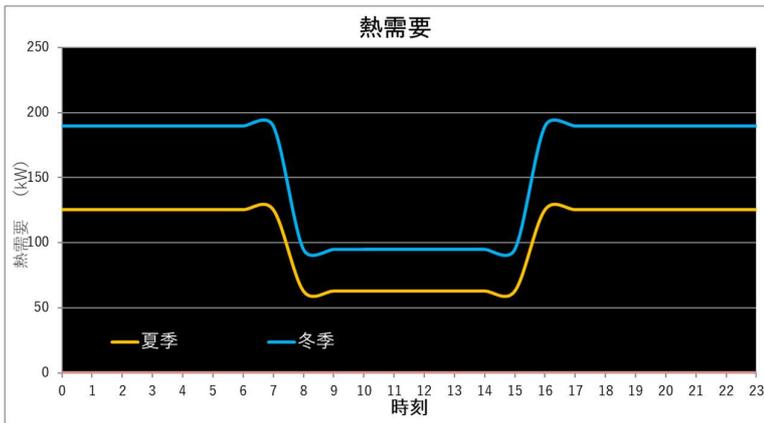


雲仙市環境センターにおける導入検討ー熱利用状況ー



燃料の使用状況

- ・雲仙環境センターの燃料使用量は冬季の燃料使用量が多く、冬季のピークは夏季の燃料使用量の約2倍となる



施設の状況

- ・熱の利用用途：し尿処理
- ・負荷変動の把握：高負荷運転時、低負荷運転時の化石燃料の合計使用量を計測し、傾向を把握
- ※毎時間ごとの熱変動は把握できていないため、局所需要が発生している可能性がある。

11

雲仙市環境センターにおける導入検討ー試算条件ー

これまでのヒアリング結果より、以下を条件に経済性試算を行った。

既存燃料情報

燃料種別	A重油
低位発熱量	37.1 MJ/L(10.3 kWh/L)
CO2排出係数	2.71kg/L
価格	101円/L

バイオマスボイラー条件

ボイラー効率	80%
チップ水分	35% (W.B.)
チップ発熱量	11.7MJ/kg
価格	7円/kg

費用計算前提条件 (ランニングコスト)

固定資産税	事業費の1.4%
維持管理費	事業費の2%
ばい煙測定費	100,000円/年
人件費	0円

試算イメージ

建築廃材チップ：2,000円/t
 間伐材チップ：12,000円/t
 (間伐材7,000円/t+チップ化コスト5,000円/t)
 →1:1の割合で混合：7,000円/t

12

雲仙市環境センターにおける導入検討ーボイラー適正規模ー

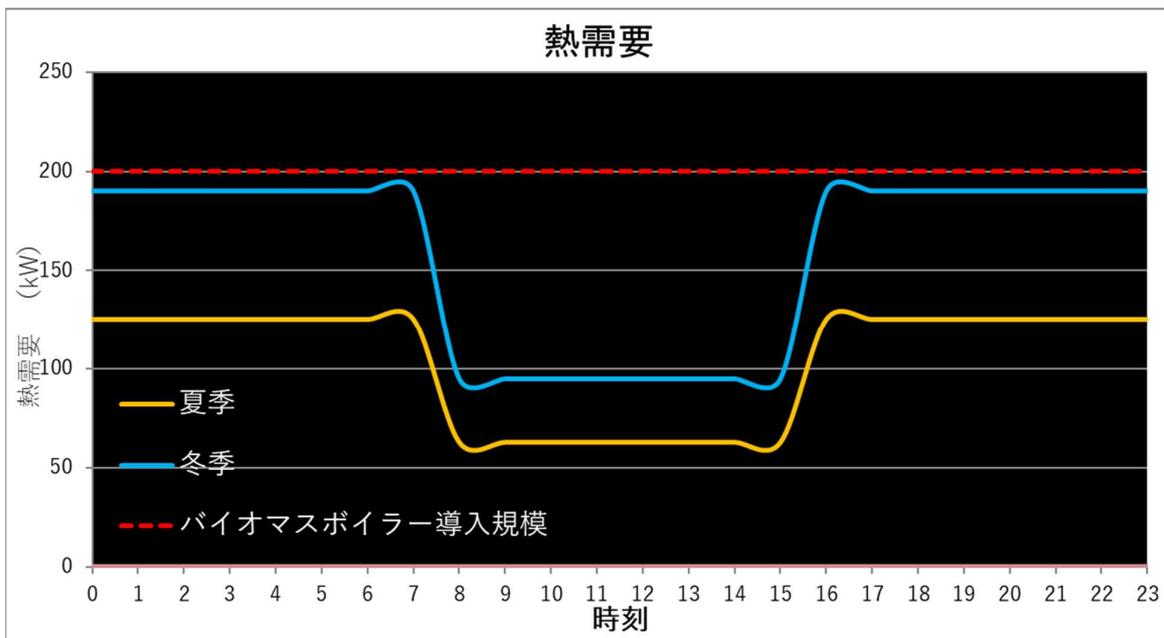
規模別で事業性を試算し、**最も事業性の高いボイラー規模**を選択

項目		チップ										
導入規模	割合 対既存ボイラ	10%	20%	30%	37%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
	化石燃料代替率	42%	76%	94%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
出力	MJ/h	198	396	594	720	972	1,170	1,368	1,566	1,746	1,944	
	kcal/h	47,000	95,000	142,000	172,000	232,000	280,000	327,000	374,000	417,000	464,000	
	kW	55	110	165	200	270	325	380	435	485	540	
	バイオマスボイラーによるエネルギー供給量	MJ/年	1,724,976	3,124,193	3,860,903	4,121,123	4,121,123	4,121,123	4,121,123	4,121,123	4,121,123	4,121,123
事業費	補助前	千円	48,632	56,707	64,782	69,921	80,198	88,274	96,349	104,424	111,765	119,840
	補助後	千円	24,316	28,354	32,391	34,961	40,099	44,137	48,174	52,212	55,882	59,920
バイオマス燃料消費量		t/年	184	334	412	440	440	440	440	440	440	440
化石燃料使用量		L/年	75,100	31,246	8,156	0	0	0	0	0	0	0
《費用》												
資本費	減価償却費	千円/年	1,370	1,597	1,825	1,969	2,259	2,487	2,714	2,942	3,149	3,376
	固定資産税(平均)	千円/年	360	419	479	517	593	653	712	772	826	886
ランニングコスト	バイオマス調達費	千円/年	1,290	2,336	2,887	3,082	3,082	3,082	3,082	3,082	3,082	3,082
	人件費	千円/年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	維持管理費	千円/年	973	1,134	1,296	1,398	1,604	1,765	1,927	2,088	2,235	2,397
	ばい煙測定費	千円/年	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
費用合計①		千円/年	4,093	5,587	6,587	7,066	7,638	8,087	8,535	8,984	9,392	9,841
《削減額》												
ランニングコスト	化石燃料削減量	L/年	54,064	97,919	121,009	129,165	129,165	129,165	129,165	129,165	129,165	129,165
	化石燃料削減額	千円/年	5,460	9,890	12,222	13,046	13,046	13,046	13,046	13,046	13,046	13,046
削減額合計②		千円/年	5,460	9,890	12,222	13,046	13,046	13,046	13,046	13,046	13,046	13,046
《まとめ》 チップ価格 7 ¥/kg の場合												
年間収支		千円/年	1,368	4,303	5,634	5,980	5,408	4,959	4,510	4,061	3,653	3,204
CO2排出削減量		t-CO2	147	265	328	350	350	350	350	350	350	350

本条件での試算では**約200kW前後のボイラー規模**が適正と判断

雲仙市環境センターにおける導入検討ーボイラー適正規模ー

200kWのボイラー導入イメージ



- ・夏季・冬季共に、**平時の運転**であればチップボイラーの熱のみで供給可能と思われる。
- ・**急激な熱需要**、ボイラーメンテナンス時などは化石燃料ボイラーを併用

200kWのボイラー導入イメージ

バイオマス 燃料条件	価格	円/kg	7
	水分	%	35
導入ボイラー 規模	出力	kW	200
	化石燃料代替率	%	100
事業費	補助前	千円	69,921
	補助後(50%)	千円	34,961
バイオマス燃料消費量		t/年	440
ランニング コスト	減価償却費	千円/年	1,969
	固定資産税	千円/年	517
	バイオマス調達費	千円/年	3,082
	人件費	千円/年	0
	維持管理費	千円/年	1,398
	ばい煙測定費	千円/年	100
費用合計：①		千円/年	7,066
化石燃料	化石燃料削減量	L/年	129,165
	化石燃料削減額：②	千円/年	13,046
年間収支(②-①)		千円/年	5,980
CO2排出削減量		t-CO2	350
投資回収年数	補助無	年	8.8
	補助有	年	4.4

総熱供給量：約412万MJ/年

導入コスト：3,500万円
(1/2補助想定)

ESCO事業者が負担する
運用コストイメージ

年間収支：598万円/年
(重油削減額ーチップボイラ運用コスト)

50%補助活用想定で
投資回収年数約5年

林業の課題整理

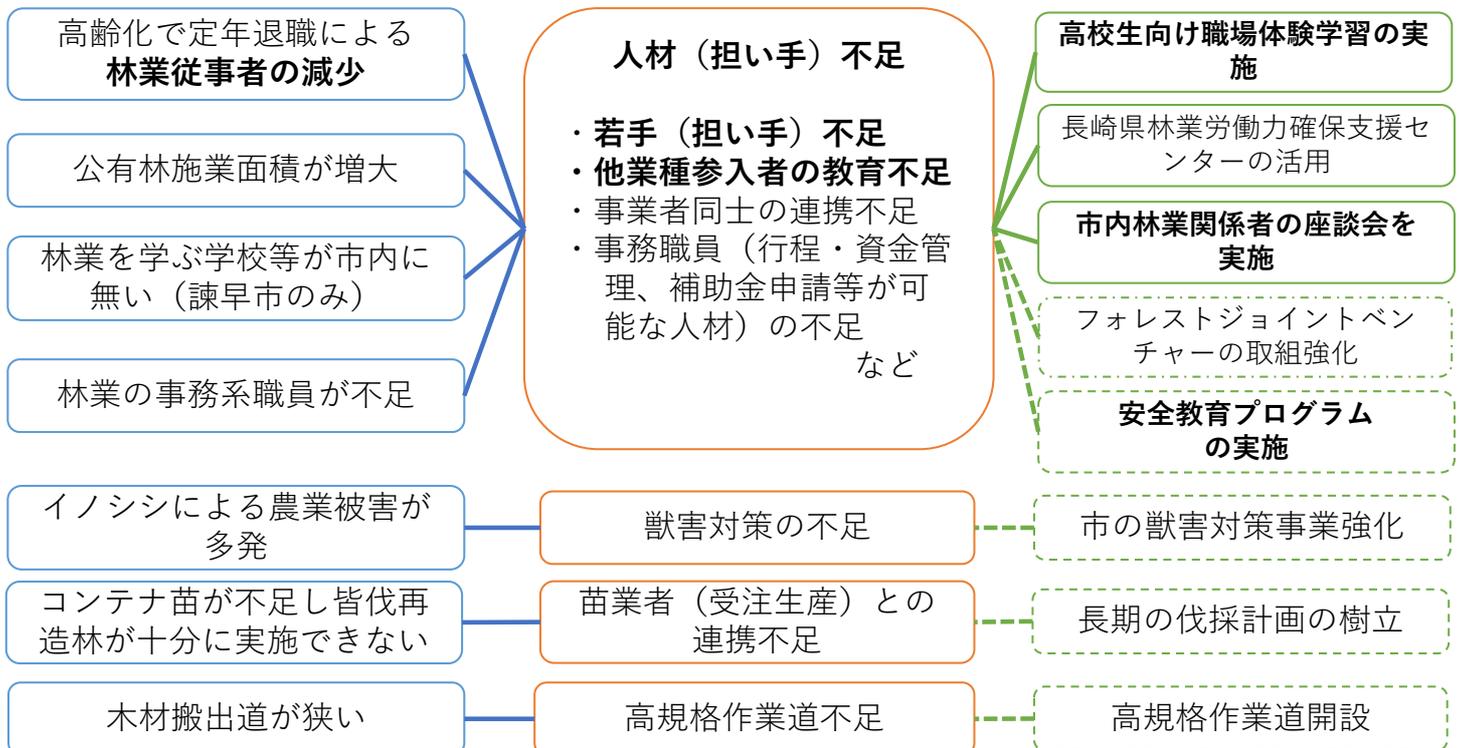
現状と課題の整理（前回協議会・森林組合・振興局等の課題意識の共有）

【現状】

【課題（類型化）】

【対応】

実線：既に実施
点線：実施案



今後の森林整備方策について

発言者（敬称略）	内容
白山	先進事例を見て組合員を残すきっかけにし、組合の存続を図りたい
松崎	路網整備 を進め、山に入れる環境を作る。道を拡幅し、作業効率化を図ることが必要ではないか。
内田	人材不足 について、人々の興味を引く取組を考えたい。 計画的な皆伐の実施は検討できないか。
西村	市内の伐採計画を明確にするなど、循環できる事業システムの構築が必要ではないか。
野副	フォレストジョイントベンチャー（FJV）について、計画不足により他者との連携が上手く取れていない。
堀口	人材 ：安定・安心できる環境が必要ではないか。 伐採計画：境界特定が曖昧な場所が多い。 皆伐：主伐再造林に対する予算が乏しい。 FJV： 品質の安定化 、費用の明確化が課題だ。

→次年度より始められる取組から整理

- 「人材確保」・・・新規就業者獲得に向けた取組
- 「教育強化」・・・施業品質の向上・安定化に向けた取組
- 「路網整備」・・・路網整備促進に向けた取組

上記3点の取組事項を別紙にて提示

17

(2年目) 愛野カントリー倶楽部 施設概要

施設概要	施設名称	愛野カントリー倶楽部
	住所	長崎県雲仙市愛野町甲2789
	事業内容	ゴルフ場（温浴施設）
設備概要 熱利用状況	既存ボイラー	温水ボイラー 291kW×2台
	燃料及び単価	A重油 100円/L（令和3年度9月時点価格）
	年間燃料使用量	35,750L（令和2～3年度使用量を元に推定）
	年間の燃料費	約358万円
	ボイラー稼働時間	夏季：11時～17時 冬季：9時～17時
	浴槽体積 湯の入れ替え頻度	体積：約20.5m ³ （男性11.4m ³ 、女性9.1m ³ ） 入替頻度：月1回（休館日、それ以外は循環利用）
	利用客数	約3万人/年（令和2～3年度実績を元に推定）



18

ふれあいプール 施設概要

施設概要	施設名称	みずほすこやかランド ふれあいプール
	住所	長崎県雲仙市瑞穂町西郷621-3
	事業内容	プール（夏場のみ運営）
設備概要 熱利用状況	既存ボイラー	温水ボイラー186kW×1台（シャワー用） 756kW×1台（ジャグジー・小プール用）
	灯油使用状況	約2,000L/年 単価108円/L程度
	運営期間	・時間：10時～20時 ・期間：夏季のみ（7月～9月中旬まで）
	プール規模	25mプール：390m ³ （25m×13m×1.1m） スライダープール：25m ³ （5.5m×6.5m×0.7m ³ ）
	利用客数	約6000人/年（80人/日程度）



19

遊学の館 施設概要

施設概要	施設名称	遊学の館（遊学の里くにみ）
	住所	長崎県雲仙市国見町神代丙1230-1
	事業内容	温浴施設（運動・宿泊等多機能施設）
設備概要 熱利用状況	既存ボイラー	温水ボイラー 733kW×1台
	燃料及び単価	A重油 71円/L（令和1年度平均価格）
	年間燃料使用量	70,800L（令和1年度使用量）
	年間の燃料費	約503万円
	ボイラー稼働時間	夏季：9時～21時 冬季：8時～21時
	浴槽体積 湯の入れ替え頻度	体積：約22m ³ （男女合計、内湯・ジャグジー・薬湯込み） 入替頻度：週1回（休館日火曜、それ以外は循環利用）
	利用客数	約3.6万人/年（令和1年度実績）



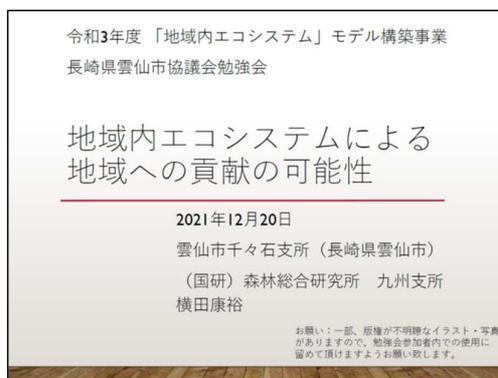
20

勉強会の実施

温海町森林組合 鈴木様：森林経営の考えや林業従事者確保に向けた取組について



森林総合研究所 横田様：バイオマス事業がもたらす地域への効果について



21

事業性試算結果の整理

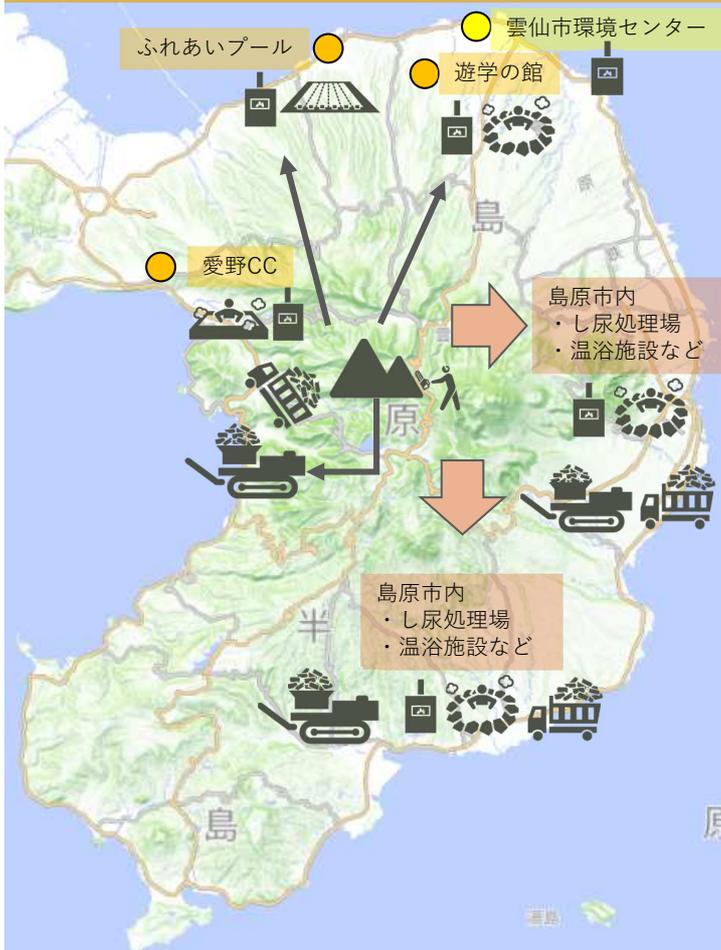
施設名	ボイラー導入規模	チップ使用量	収支／投資回収年数	CO2削減効果
雲仙市環境センター	200kW	440t/年	5980千円/年 4年	350t-CO2/年
愛野CC	100kW	122t/年	157千円/年 16年	97t-CO2/年
ふれあいプール	200kW	154t/年	818千円/年 13年	120t-CO2/年
遊学の館	150kW	216t/年	165千円/年 16年	172t-CO2/年

事業性について

- ・雲仙市環境センターの導入効果は非常に高い（化石燃料使用量が多く、単価も高いため）
- ・他の民間・公共施設は小規模であり、大きな利益とはならない。
しかし、公共施設に関しては、公共で導入初期費用を負担→民間が管理・運営とすることで、民間が運営する利益を確保しつつ、環境センターと同等以上のCO2削減効果を発揮することも可能と考えられる。
- ・本試算は全て民間導入・民間運営（ESCO型）の条件下であるため、柔軟な検討が必要となる。

22

事業展開イメージ



第1段階

- ・雲仙市環境センターでのバイオマスボイラー導入
→安定運営体制の確保、事業性の確認

第2段階

- ・地域内熱需要施設の搜索、事業展開の検討
→事業性を確保し、随時導入を展開

第3段階

- ・地域内熱需要施設の搜索（継続検討）
- ・3市での熱需要施設の検討
→島原市・南島原市での事業性検討
燃料供給体制の検討

第4段階（将来像）

- ・島原市・南島原市でのボイラー導入展開
- ・3市での適切なバイオマス資源の利用の達成
- ・島原半島における地域内エコシステムの形成

整理番号	日付	実施区分等	資料公表	資料名等
第2章		支援内容等とりまとめ		
2 - 6	3月4日	成果報告会	-	成果報告会資料

令和3年度 林野庁補助事業
「地域内エコシステム」モデル構築事業
事業実施計画の精度向上支援

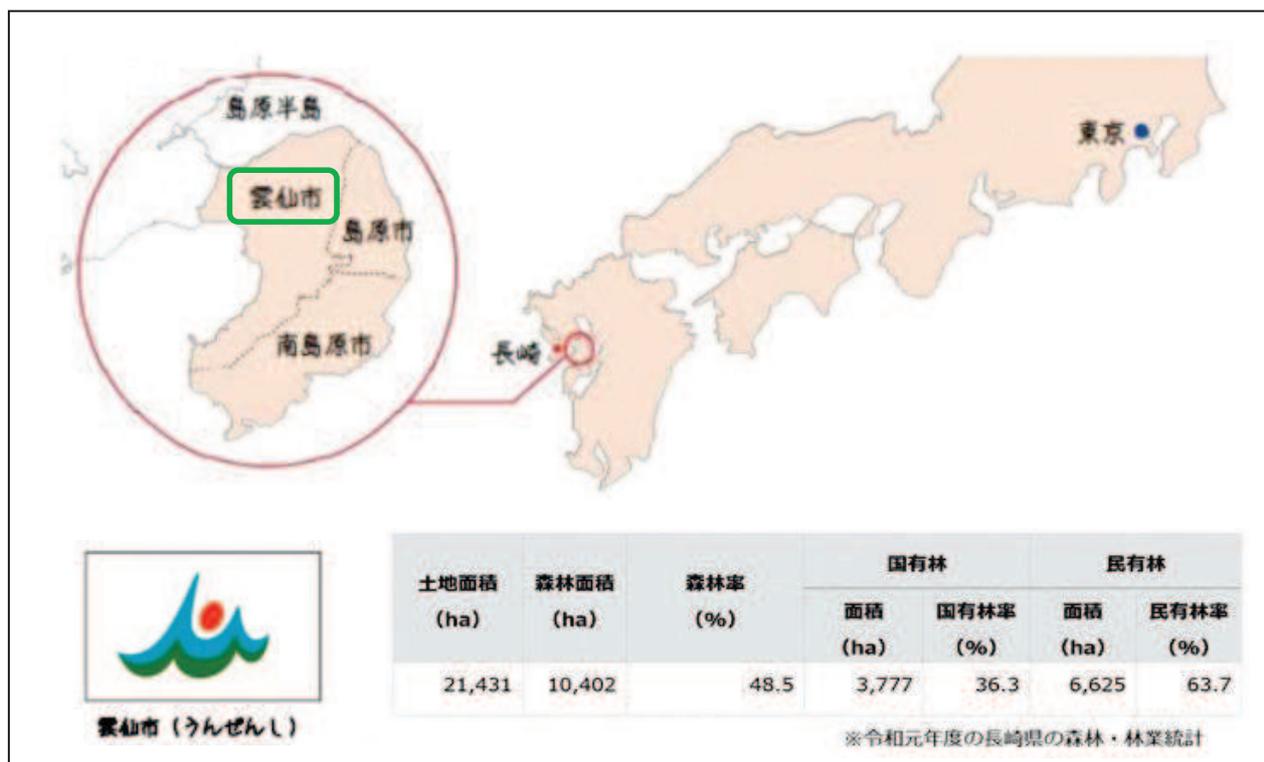
長崎県雲仙市の報告

長崎県 雲仙市
令和3年度 地域内エコシステムモデル構築
成果報告

「ESCO・民間協力による木質
バイオマスエネルギー利用」

所 属 長崎県雲仙市
氏 名 環境政策課 森 知洋

1. 地域の紹介



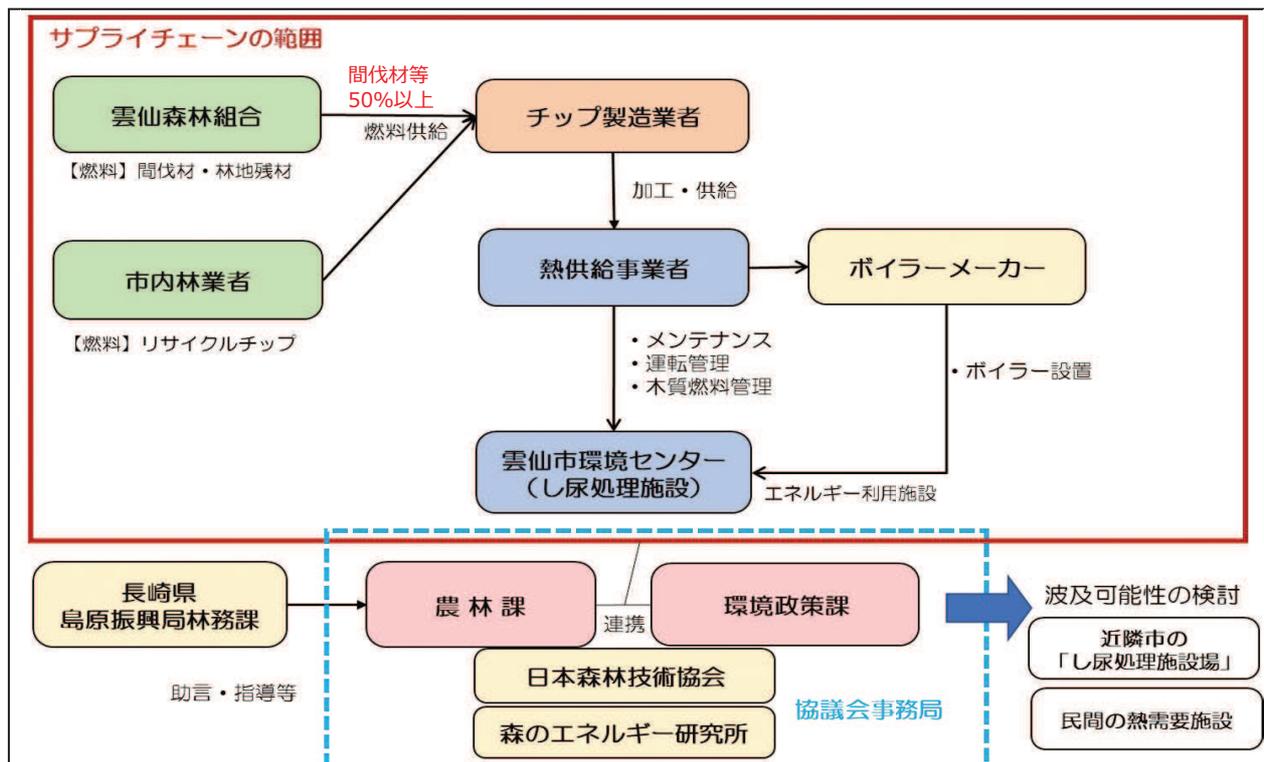
3

2. 応募の動機、背景

- ・ R 3 年度、本事業で公共施設(1箇所)への木質バイオマスボイラー導入可能性を調査・検討。
⇒ **R 4 年度**に地域の事業者グループが導入予定。
- 波及効果・課題解決&継続的な事業となる？
 - 川上：関係者との意思疎通、燃料確保対策。**
 - 川中：燃料製造過程、単価設定等の検証。**
 - 川下：導入検討前から検討内容等を考察し、波及施設への展開を考察。**
- ⇒ **波及に必要とされる情報の収集が必要。**

4

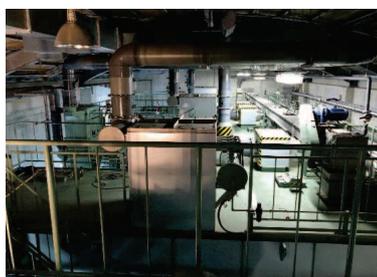
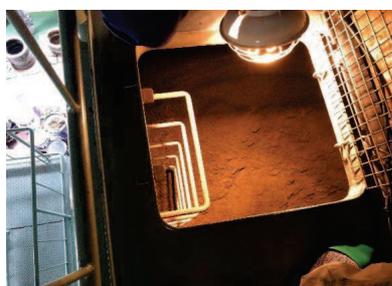
3. 実施体制図 (サプライチェーン)



昨年度調査施設 (雲仙市環境センター)

施設概及び設備概要

施設概要	施設名称	雲仙市環境センター
	事業内容	し尿処理、肥料用ペレット製造 (90円/15kg)
設備概要	既存ボイラー	温水ボイラー 233kW×2台 (缶体用、給気用)、76kW1台 (送気用)
	年間の燃料費	約1,300万円
	ボイラー稼働時間	24時間 (8時30分～16時: 低負荷運転 16時～8時30分: 高負荷運転)



4. 今年度最も重視した課題と結果

①川上

昨年の本事業で「人材確保」「教育強化」「路網整備」が課題として再認識。「鉄鋼スラグ」を用いた「路網拡幅」について活用検討を行うとともに、地域内エコシステムの根幹となる木質燃料の供給について、確実な合意形成を確認。

②川中

燃料の調達及び製造過程の費用など基本情報が不足（行政が日頃タッチしない分野）。対外的なバイオマス燃料普及に必要な周知資料の収集及び考察を実施。

③川下

市内におけるバイオマスボイラーの導入可能性調査と同時に経済効果等について推察。近隣市へも本市の取組状況を共有した。

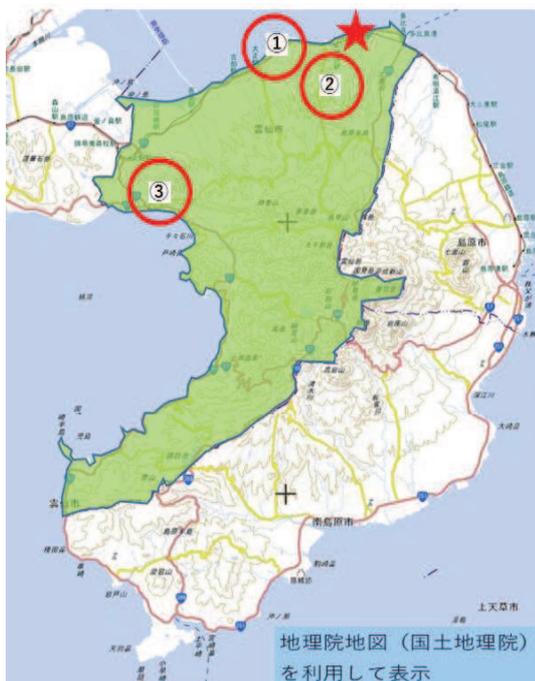
○公共施設：し尿処理施設、プール（通年化を検討）、温浴施設

○民間施設：ゴルフ場（温浴施設+暖房）

7

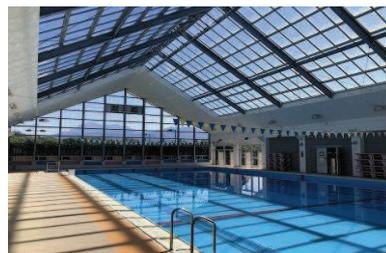
今年度調査施設（公共施設2、民間施設1）

長崎県 島原半島



※着色部分は雲仙市域

①雲仙市みずほすこやかランド ふれあいプール（公）



現在の営業期間は7～9月の夏季のみ。
⇒温水プール化することで、通年利用可能に
⇒暖房需要あり
⇒ボイラーの老朽化
⇒脱化石燃料

②雲仙市遊学の館 お風呂（公）



宿泊施設に付随の温浴施設。指定管理者制度による運営。（重油の単価は安い）
⇒常時給湯利用
⇒冬季の暖房需要有り
⇒脱化石燃料

③愛野カントリー倶楽部（民）



施設利用者向け温浴施設。ボイラーは比較的新しい。
⇒常時給湯利用
⇒冬季は常時暖房利用
⇒脱化石燃料

8

愛野カントリー倶楽部 施設概要

施設概要	施設名称	愛野カントリー倶楽部
	住所	長崎県雲仙市愛野町甲2789
	事業内容	ゴルフ場（温浴施設）
設備概要 熱利用状況	既存ボイラー	温水ボイラー 291kW×2台
	燃料及び単価	A重油 100円/L（令和3年度9月時点価格）
	年間燃料使用量	35,750L（令和2～3年度使用量を元に推定）
	年間の燃料費	約358万円
	ボイラー稼働時間	夏季：11時～17時 冬季：9時～17時
	浴槽体積 湯の入れ替え頻度	体積：約20.5m ³ （男性11.4m ³ 、女性9.1m ³ ） 入替頻度：月1回（休館日、それ以外は循環利用）
	利用客数	約3万人/年（令和2～3年度実績を元に推定）



愛野カントリー倶楽部 ーボイラー経済性試算ー

100kWのボイラー導入イメージ

バイオマス 燃料条件	価格	円/kg	7
	水分	%	35
導入ボイラー 規模	出力	kW	100
	化石燃料代替率	%	100
事業費	補助前	千円	55,239
	補助後(50%)	千円	27,620
バイオマス燃料消費量		t/年	122
ランニング コスト	減価償却費	千円/年	1,556
	固定資産税	千円/年	408
	バイオマス調達費	千円/年	854
	人件費	千円/年	0
	維持管理費	千円/年	600
	ばい煙測定費	千円/年	0
費用合計：①		千円/年	3,418
化石燃料	化石燃料削減量	L/年	35,750
	化石燃料削減額：②	千円/年	3,575
年間収支(②-①)		千円/年	157
CO2排出削減量		t-CO2	97
投資回収年数	補助無	年	32.3
	補助有	年	16.1

導入コスト：2,760万円
(1/2補助想定)

収支の考え方
化石燃料の削減額 -
バイオマスボイラーの運用コスト

年間収支：16万円/年

50%補助活用想定で
投資回収年数約16年
(バイオマスボイラーの耐用年数は約20年)

ふれあいプール 施設概要

施設概要	施設名称	みずほすこやかランド ふれあいプール
	住所	長崎県雲仙市瑞穂町西郷621-3
	事業内容	プール（夏場のみ運営）
設備概要 熱利用状況	既存ボイラー	温水ボイラー186kW×1台（シャワー用） 756kW×1台（ジャグジー・小プール用）
	灯油使用状況	約2,000L/年 単価108円/L程度
	運営期間	・時間：10時～20時 ・期間：夏季のみ（7月～9月中旬まで）
	プール規模	25mプール：390m ³ （25m×13m×1.1m） スライダープール：25m ³ （5.5m×6.5m×0.7m ³ ）
	利用客数	約6000人/年（80人/日程度）



11

ふれあいプール 一事業性試算一

バイオマス 燃料条件	価格	円/kg	7
	水分	%	35
導入ボイラー 規模	出力	kW	200
	化石燃料代替率	%	80
事業費	補助前	千円	70,000
	補助後(50%)	千円	35,000
バイオマス燃料消費量		t/年	154
ランニング コスト	減価償却費	千円/年	1,972
	固定資産税	千円/年	517
	バイオマス調達費	千円/年	1,077
	人件費	千円/年	0
	維持管理費	千円/年	800
	ばい煙測定費	千円/年	0
費用合計：①		千円/年	4,366
化石燃料	化石燃料削減量	L/年	48,000
	化石燃料削減額：②	千円/年	5,184
年間収支(②-①)		千円/年	818
CO2排出削減量		t-CO2	120
投資回収年数	補助無	年	25.1
	補助有	年	12.5

導入コスト：3,500万円
(1/2補助想定)

収支の考え方
化石燃料の削減額 -
バイオマスボイラーの運用コスト

年間収支：82万円/年

50%補助活用想定で
投資回収年数約13年
(バイオマスボイラーの耐用年数は約20年)

12

遊学の館 施設概要

施設概要	施設名称	遊学の館（遊学の里くにみ）
	住所	長崎県雲仙市国見町神代丙1230-1
	事業内容	温浴施設（運動・宿泊等多機能施設）
設備概要 熱利用状況	既存ボイラー	温水ボイラー 733kW×1台
	燃料及び単価	A重油 71円/L（令和1年度平均価格）
	年間燃料使用量	70,800L（令和1年度使用量）
	年間の燃料費	約503万円
	ボイラー稼働時間	夏季：9時～21時 冬季：8時～21時
	浴槽体積 湯の入れ替え頻度	体積：約22m3（男女合計、内湯・ジャグジー・薬湯込み） 入替頻度：週1回（休館日火曜、それ以外は循環利用）
	利用客数	約3.6万人/年（令和1年度実績）



遊学の館 ーボイラー経済性試算ー

120kWのボイラー導入イメージ

バイオマス 燃料条件	価格	円/kg	7
	水分	%	35
導入ボイラー 規模	出力	kW	150
	化石燃料代替率	%	90
事業費	補助前	千円	62,580
	補助後(50%)	千円	31,290
バイオマス燃料消費量		t/年	216
ランニング コスト	減価償却費	千円/年	1,763
	固定資産税	千円/年	463
	バイオマス調達費	千円/年	1,514
	人件費	千円/年	0
	維持管理費	千円/年	600
	ばい煙測定費	千円/年	0
費用合計：①		千円/年	4,340
化石燃料	化石燃料削減量	L/年	63,444
	化石燃料削減額：②	千円/年	4,505
年間収支(②-①)		千円/年	165
CO2排出削減量		t-CO2	172
投資回収年数	補助無	年	32
	補助有	年	16

導入コスト：3,100万円
(1/2補助想定)

収支の考え方
化石燃料の削減額 -
バイオマスボイラーの運用コスト

年間収支：17万円/年

50%補助活用想定で
投資回収年数約16年
(バイオマスボイラーの耐用年数は約20年)

事業性試算結果の整理

施設名	ボイラー 導入規模	チップ 使用量	収支/ 投資回収年数	CO2 削減効果	収支※ (公共導入の場合)
雲仙市環境 センター	200kW	440t/年	5980千円/年 4年	350t-CO2/年	昨年度調査 民間での導入進行中
愛野CC	100kW	122t/年	157千円/年 16年	97t-CO2/年	—
ふれあい プール	200kW	154t/年	818千円/年 13年	120t-CO2/年	3,307千円/年
遊学の館	150kW	216t/年	165千円/年 16年	172t-CO2/年	2,391千円/年

事業性について

- ・本年度調査した民間・公共施設は小規模施設が多く、大きな収益とはなりづらい。しかし公共施設に関しては、市で設備導入することで課題となる初期費用は負担し、民間がボイラー運用を担うための収益確保も検討可能と考えられる。
- ・今後の導入計画は事業性を精査しながら柔軟に判断する。

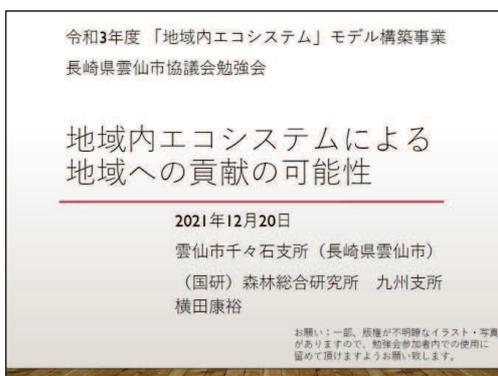
15

勉強会の実施

温海町森林組合 鈴木様：森林経営の考えや林業従事者確保に向けた取組について



森林総合研究所 横田様：バイオマス事業がもたらす地域への効果について



16

4. 今年度最も重視した課題と結果

◆ 今年度の目標・ゴール（あるべき姿や状態）

- 木質バイオマスボイラー導入に際し、川上～川中～川下間における連携体制の構築。

◆ 現状、課題、問題

- 豊富な森林資源の賦存量 ⇒ 管理されていない山林が多く、バイオマス材としての活用が突破口に。
- 作業効率が悪い地形、作業人員不足（低生産性）⇒ 間伐材由来の木質資源確保対策が必要。（昨年度の事業で、「人材確保」「教育強化」「路網整備」と言った課題を再確認。）
- 重油を年中使用している公共施設 ⇒ 再エネ活用（木質バイオマスボイラ等）への移行による脱炭素化。
- 年間を通して熱需要が見込める公共施設は限られる。

◆ 課題へのアプローチ方法、具体的な対策

- 「実施体制」「目標」を明確に共有し、各事業者の守備範囲での連携を図る。
 - ⇒ サプライチェーンを明確化（必要に応じ見直し）
 - ⇒ 使命感のみではなく、持続できる仕組みの理解促進
- 「協議会、勉強会等により問題意識の共有
 - ⇒ 作業効率の悪さの原因について議論。対策の検討
- 先ずは、木質バイオマスの消費先の確立（公共施設に限らず民間施設にも）

◆ 結果とレビュー（評価、感想等）

- 良い面でも悪い面でも参加事業者からの様々な意見により、ハードルや問題点等が共有できた。
- 勉強会を林業分野とエネルギー分野で分散して開催したことで、各々の分野でより深い議論ができた。
- 公共施設及び民間施設でのボイラー導入の試算する事により、導入までのイメージを持つことができた。
- 木質バイオマスボイラー購入に補助金を予定すると事業進捗のスピードが鈍化。
 - ⇒ 事業期間が1～2年は伸びるが、財源は重要（特に民間主体のスキーム）
- 山側の労働力 ⇒ 雇用増加に結び付ける事が困難（山の魅力の見せ方などの工夫が必要）。

⇒ **課題解決を地域で行うことで、地域循環が可能に！**

17

5. 今後の取り組みや展開

【川上】山側に関すること

- 山主等へ「地域内エコシステム」で取り組んだ事業の周知
 - ⇒ 未活用の木に価値を付けることで脱炭素化へ。

【川中】燃料品質を決定し、設備投資を検討

- 地域で将来像を具体的に描き、共有を図る。
 - ⇒ 地域内で、燃料の「種類」や「規格」の統一化。

【川下】燃料消費施設の決定

- バイオマスボイラーの導入促進（民間・公共）
 - ⇒ 木質バイオマス消費施設をまずは半島内で普及。

※川下において、バイオマス材の需要を創設し、川中⇒川上まで遡った「地域内エコシステム」を構築していく。

18

6. 思い・気づき・発見等

1

地域における未利用の木質バイオマスの量と利用可能性

2

地域における多種多様な事業者の連携による事業スキーム

3

地域における木質バイオマス消費施設の重要性

4

F I Tに頼らない木質バイオマス事業(ESCO)の展開

5

森林資源から始まる地域内エコシステムでの地域循環の可能性

整理番号	日付	実施区分等	資料公表	資料名等
第2章		支援内容等とりまとめ		
2 - 7	令和4年 3月15日	第3回協議会	-	<ul style="list-style-type: none"> ・第3回協議会資料 (追加検討施設の事業性試算結果の報告 路網整備の方針について 本年度試算結果の総整理・地域への効果 (経済効果・環境効果)の確認 市民説明会の方針について 今後のバイオマスの方針について)

地域内エコシステムモデル構築事業

「雲仙市木質バイオマス利用推進協議会」 第三回協議会資料



(株)森のエネルギー研究所
(一社) 日本森林技術協会

令和4年3月15日

目次

○追加検討施設の報告

- ・ 遊学の館 事業性試算結果 3

○本年度検討事項の振り返り・方針協議

- ・ 鉄鋼スラグによる路網整備、方向性について 12
- ・ 本年度のボイラー導入候補施設のまとめ 13
- ・ 地域への効果（経済効果・環境効果）の整理 15
- ・ 市民説明会の方針について 19
- ・ 今後のバイオマスの方針について 20
- ・ 参考、補足資料 21

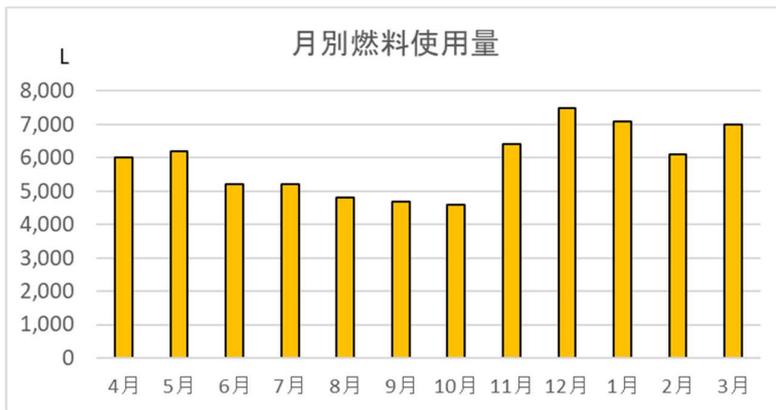
遊学の館 施設概要

施設概要	施設名称	遊学の館（遊学の里くにみ）
	住所	長崎県雲仙市国見町神代丙1230-1
	事業内容	温浴施設（運動・宿泊等多機能施設）
設備概要 熱利用状況	既存ボイラー	温水ボイラー 733kW×1台
	燃料及び単価	A重油 71円/L（令和1年度平均価格）
	年間燃料使用量	70,800L（令和1年度使用量）
	年間の燃料費	約503万円
	ボイラー稼働時間	夏季：9時～21時 冬季：8時～21時
	浴槽体積 湯の入れ替え頻度	体積：約22m ³ （男女合計、内湯・ジャグジー・薬湯込み） 入替頻度：週1回（休館日火曜、それ以外は循環利用）
	利用客数	約3.6万人/年（令和1年度実績）



3

遊学の館 ー熱利用状況ー



燃料の使用状況

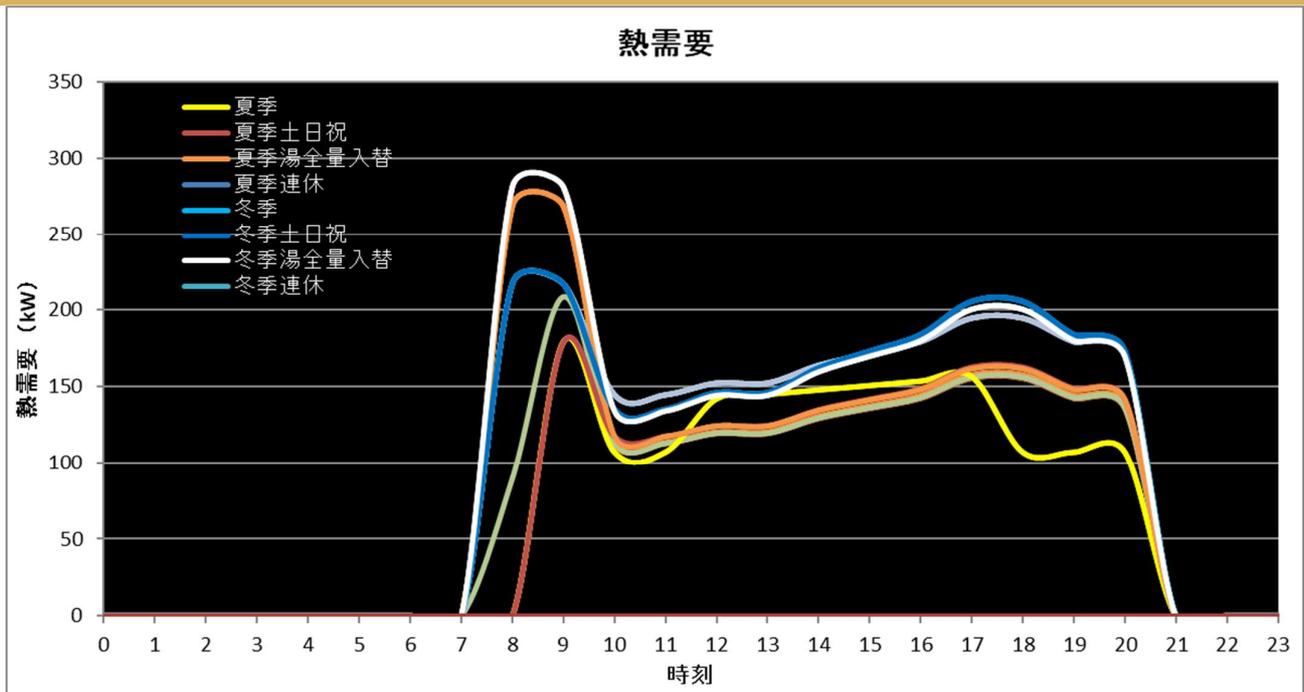
- ・平均5,900L/月使用している。
- ・夏季と冬季の使用割合は夏季43%、冬季57%となった。
(夏季：5～10月 冬季：11月～4月 と仮定)
- ・2月に4日程度のメンテナンス休館
- ・委託管理業者が独自に重油を調達しており、市の購入価格よりもかなり安価に調達している（71円/L）



利用者の状況

- ・平均3,000人/月（110人/日）の利用。
- ・最大：3,374人（5月）
- ・最小：2,691人（2月）の間で推移

4



熱利用の状況

- ・夏季・冬季、平日・土日祝日・湯の入替日の計6パターンに分けて熱需要を試算。
- ・8～10時までの立ち上げ負荷が最も大きく、湯の全量入替日に最大300kWh近い熱需要が発生していると見込まれる（火曜定休でお湯を入替、水曜日に井戸水の水温から加温）。
- ・客利用時は100～200kW前後の需要で推移するものと想定。

これまでのヒアリング結果より、以下を条件に経済性試算を行った。

既存燃料情報

燃料種別	A 重油
低位発熱量	37.1 MJ/L(10.3 kWh/L)
CO2排出係数	2.71kg/L
価格	71円/L

バイオマスボイラー条件

ボイラー効率	80%
チップ水分	35% (W.B.)
チップ発熱量	11.7MJ/kg
価格	7円/kg

費用計算前提条件 (ランニングコスト)

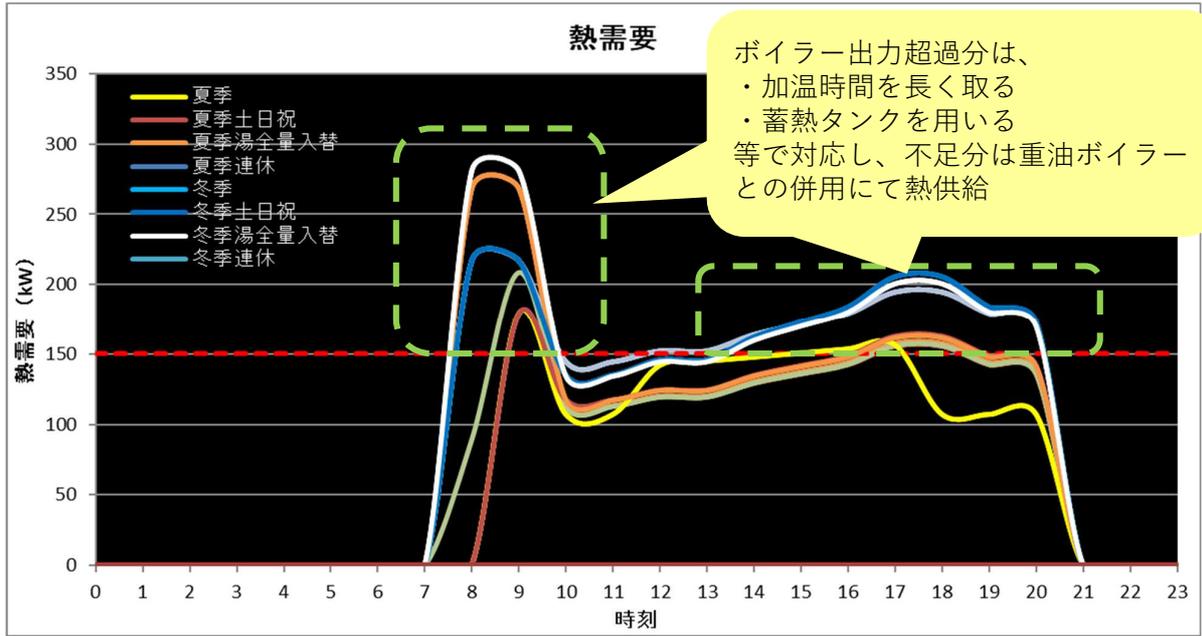
固定資産税	事業費の1.4%
維持管理費	60万円 (小規模高効率なボイラーを想定)
ばい煙測定費	0円/年
人件費	0円

雲仙市環境センターへのチップ供給と同様と仮定

○ばい煙測定費
小規模のため不要 (9/24大気汚染防止法の一部改正政令)

遊学の館 ーボイラー適正規模ー

本試算条件では**150kW（～200kW前後）**が適正規模と判断



- ・最も事業採算性の良い150kWを選定。
- ※200kW程度の熱需要が営業時間中に発生しているため、ボイラーの価格・機種ラインナップ次第では200kW前後が適する場合もあり得ると考えられる。
- ・およそ**90%の化石燃料の代替が可能と判断し試算。**

遊学の館 ーボイラー経済性試算ー

150kWのボイラー導入イメージ

バイオマス 燃料条件	価格	円/kg	7
	水分	%	35
導入ボイラー 規模	出力	kW	150
	化石燃料代替率	%	90
事業費	補助前	千円	62,580
	補助後(50%)	千円	31,290
バイオマス燃料消費量		t/年	216
ランニング コスト	減価償却費	千円/年	1,763
	固定資産税	千円/年	463
	バイオマス調達費	千円/年	1,514
	人件費	千円/年	0
	維持管理費	千円/年	600
	ばい煙測定費	千円/年	0
費用合計：①		千円/年	4,340
化石燃料	化石燃料削減量	L/年	63,444
	化石燃料削減額：②	千円/年	4,505
年間収支(②-①)		千円/年	165
CO2排出削減量		t-CO2	172
投資回収年数	補助無	年	32
	補助有	年	16

導入コスト：3,100万円
(1/2補助想定)

収支の考え方
化石燃料の削減額 - バイオマスボイラーの運用コスト

年間収支：17万円/年

50%補助活用想定で
投資回収年数約16年
(バイオマスボイラーの耐用年数は約20年)

< 事業性に関する考察 >

バイオマス 燃料条件	価格	円/kg	7
	水分	%	35
導入ボイラー 規模	出力	kW	150
	化石燃料代替率	%	90
事業費	補助前	千円	62,580
	補助後(50%)	千円	31,290
バイオマス燃料消費量		t/年	216
ランニング コスト	減価償却費	千円/年	1,763
	固定資産税	千円/年	463
	バイオマス調達費	千円/年	1,514
	人件費	千円/年	0
	維持管理費	千円/年	600
ばい煙測定費		千円/年	0
費用合計：①		千円/年	4,340
化石燃料	化石燃料削減量	L/年	63,444
	化石燃料削減額：②	千円/年	4,505
年間収支(②-①)		千円/年	165
CO2排出削減量		t-CO2	172
投資回収年数	補助無	年	32
	補助有	年	16

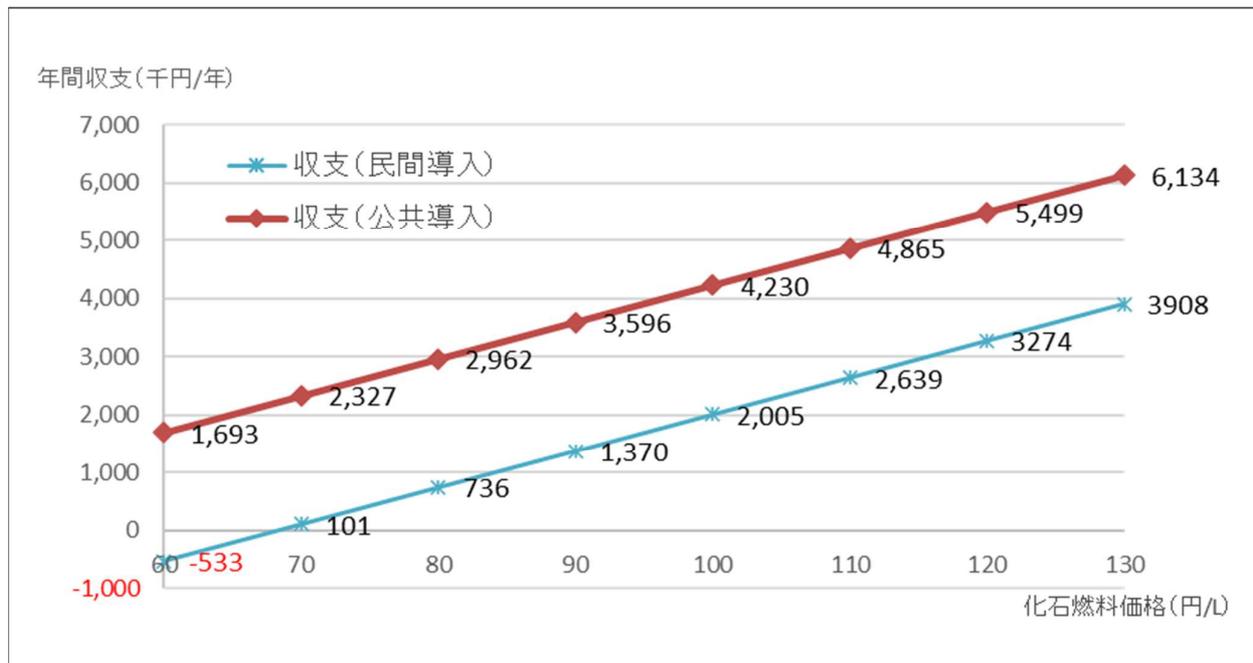
事業性について

- ・バイオマスボイラー導入による経済性メリットは17万円、投資回収16年の結果となった。
- ・雲仙市内施設の中では化石燃料の使用量が7万Lと多く、典型的な温水熱利用であるため導入候補となるが、他施設より重油価格が非常に安価であり、相対的に経済性メリットは低めの結果となった。

- ・民間ではなく公共設備として導入した場合、減価償却費・固定資産税が計上されないため、導入利益は240万円となる。

ランニング コスト	減価償却費	千円/年	0
	固定資産税	千円/年	0
	バイオマス調達費	千円/年	1,514
	人件費	千円/年	0
	維持管理費	千円/年	600
ばい煙測定費		千円/年	0
費用合計：①		千円/年	2,114
年間収支(②-①)		千円/年	2,391

< 化石燃料価格と収支の変動 >



事業性について

- ・重油価格が100円/L（環境センターや愛野CCと同等価格）まで上昇した場合には、201万円の収益となる（公共設備として設置した際には423万円）。
- ・管理委託業者の変更次第で重油調達価格が変わる可能性はあり、留意する必要がある。

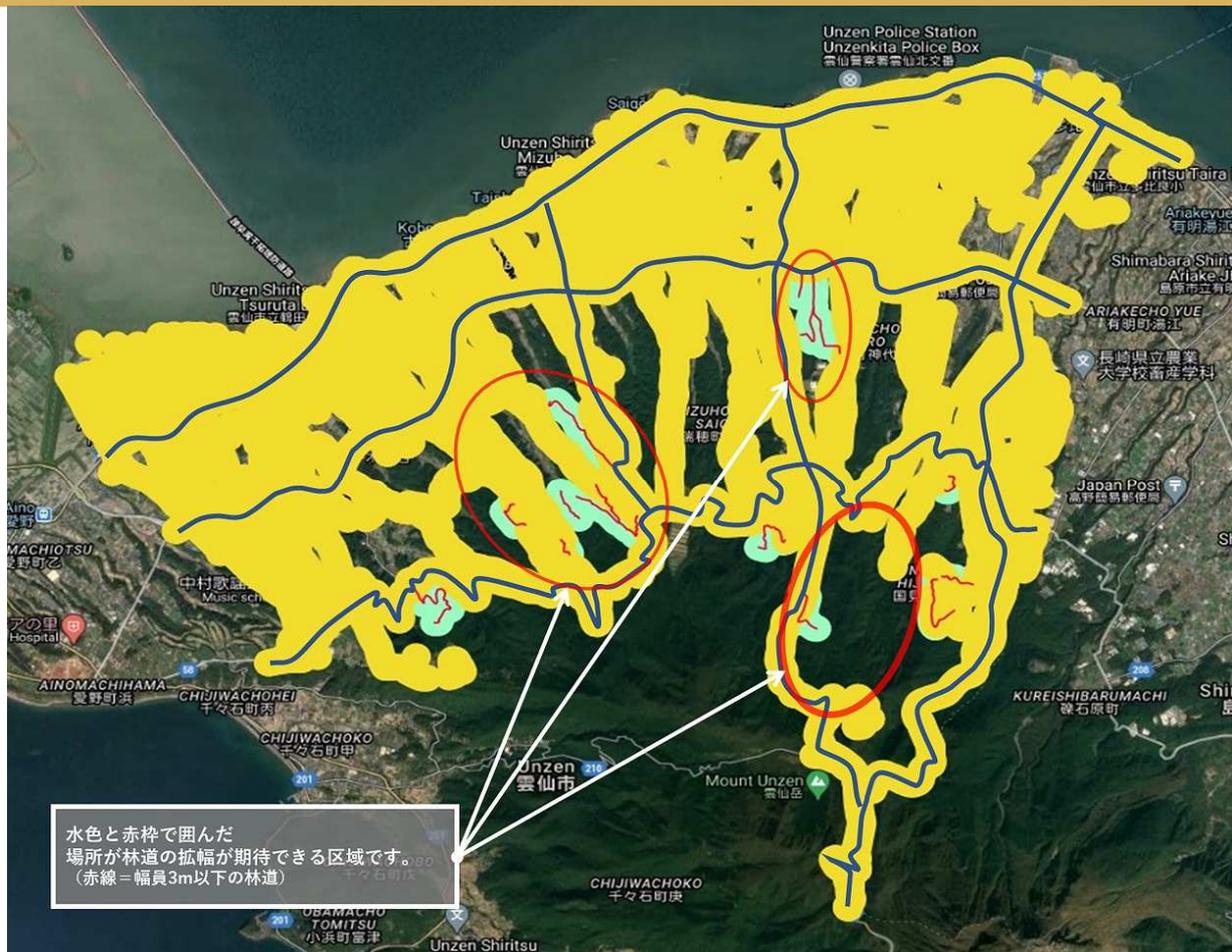
設置場所の検討

遊学の館の場合

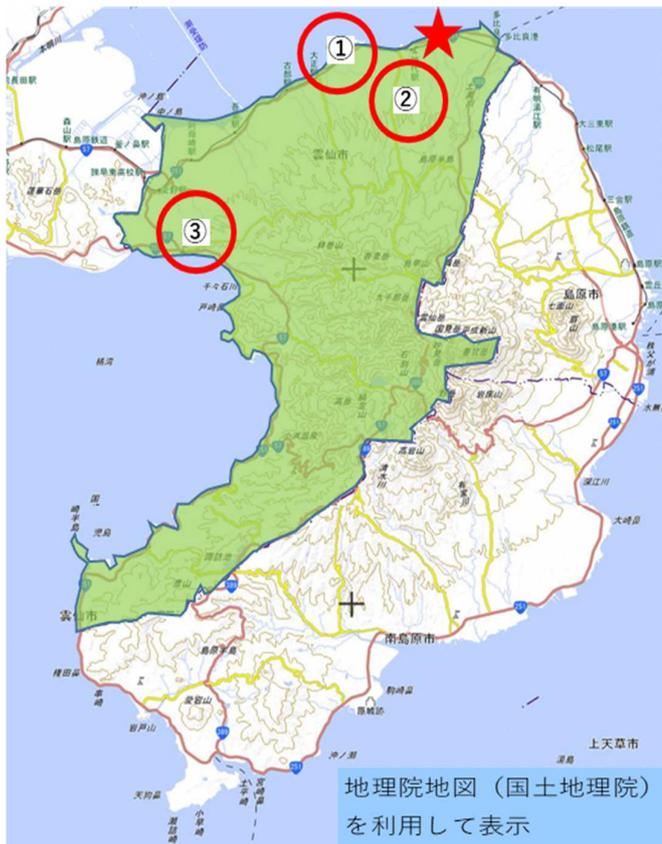


駐車スペースを新機械室とした場合、燃料輸送車の導線は十分確保可能

路網整備に関する今後の方針について



今年度調査施設（公共施設2、民間施設1）



①雲仙市みずほすこやかランド ふれあいプール（公）



- ・温水プール化による通年利用を検討
- ・暖房需要もあり
⇒ボイラーも老朽化

②雲仙市遊学の館 お風呂（公）



- 宿泊施設に付随の温浴施設。指定管理者制度による運営。（重油の単価は安い）
⇒常時給湯利用
⇒冬季の暖房需要有り

③愛野カントリー倶楽部（民）



- 施設利用者向け温浴施設。ボイラーは比較的新しい。
⇒常時給湯利用

★雲仙市環境センター（公）：昨年度検討施設



- し尿処理に温水（温風）を利用。化石燃料使用量が多い。
⇒24時間熱利用
⇒民間での導入計画が進行

13

事業性試算結果の整理

施設名	ボイラー導入規模	チップ使用量	収支／投資回収年数	収支※（公共導入の場合）
雲仙市環境センター	200kW	440t/年	5980千円/年 4年	昨年度調査 民間での導入進行中
愛野CC	100kW	122t/年	157千円/年 16年	—
ふれあいプール	200kW	154t/年	818千円/年 13年	3,307千円/年
遊学の館	150kW	216t/年	165千円/年 16年	2,391千円/年
合計	—	932t/年	7,120千円/年	4,715千円/年 の収益増加

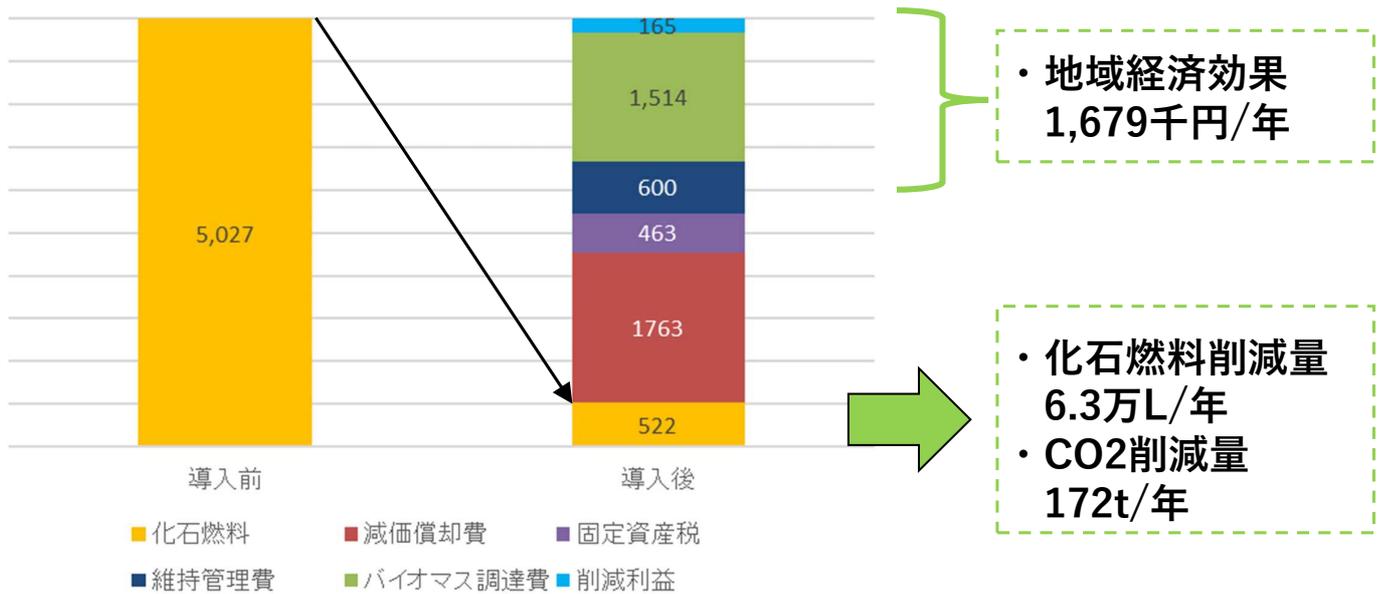
事業性について

- ・本年度調査した民間・公共施設は小規模施設が多く、大きな収益とはなりづらい。しかし公共施設に関しては、市で設備導入することで課題となる初期費用は負担し、民間がボイラー運用を担うための収益確保も検討可能と考えられる。
- ・今後の導入計画は事業性を精査しながら柔軟に判断する。

14

地域への効果の整理

・遊学の館の場合

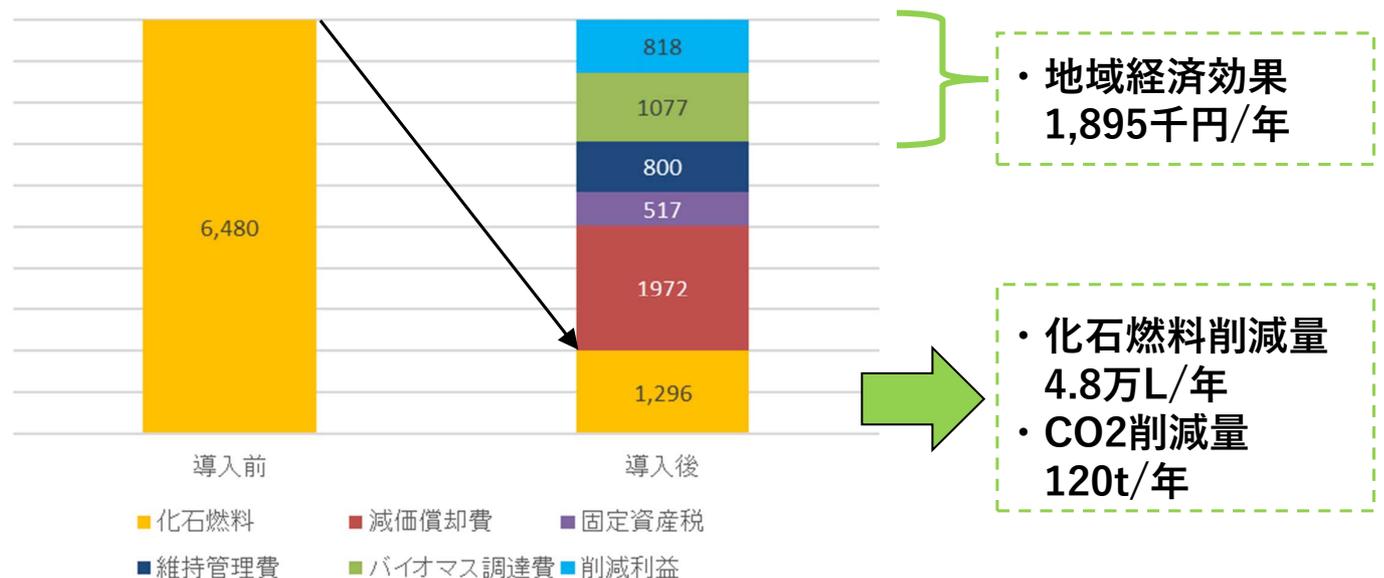


- ・確実に地域経済へ貢献する費用として、バイオマス調達費+削減利益を計上する。
- ・20年間事業を行った場合、
 地域経済効果：33,580千円（単純計上した直接効果）
 CO2削減量：3,440t となる。

15

地域への効果の整理

・ふれあいプールの場合

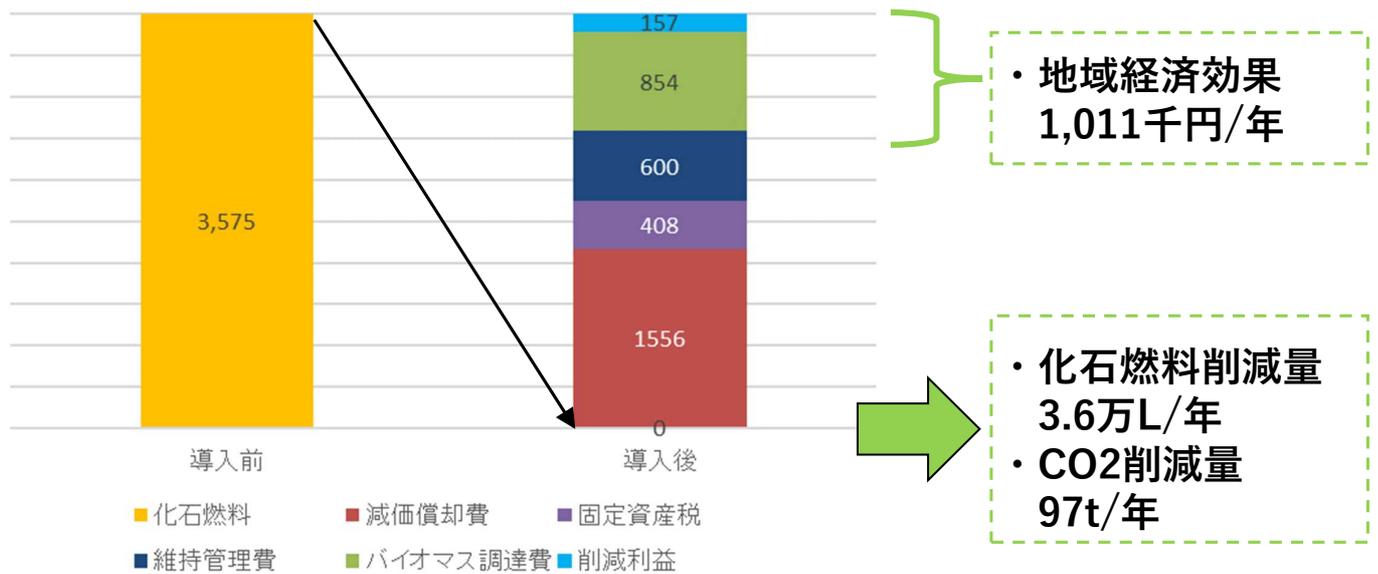


- ・確実に地域経済へ貢献する費用として、バイオマス調達費+削減利益を計上する。
- ・20年間事業を行った場合、
 地域経済効果：37,900千円（単純計上した直接効果）
 CO2削減量：2,400t となる。

16

地域への効果の整理

・ 愛野カントリー倶楽部の場合

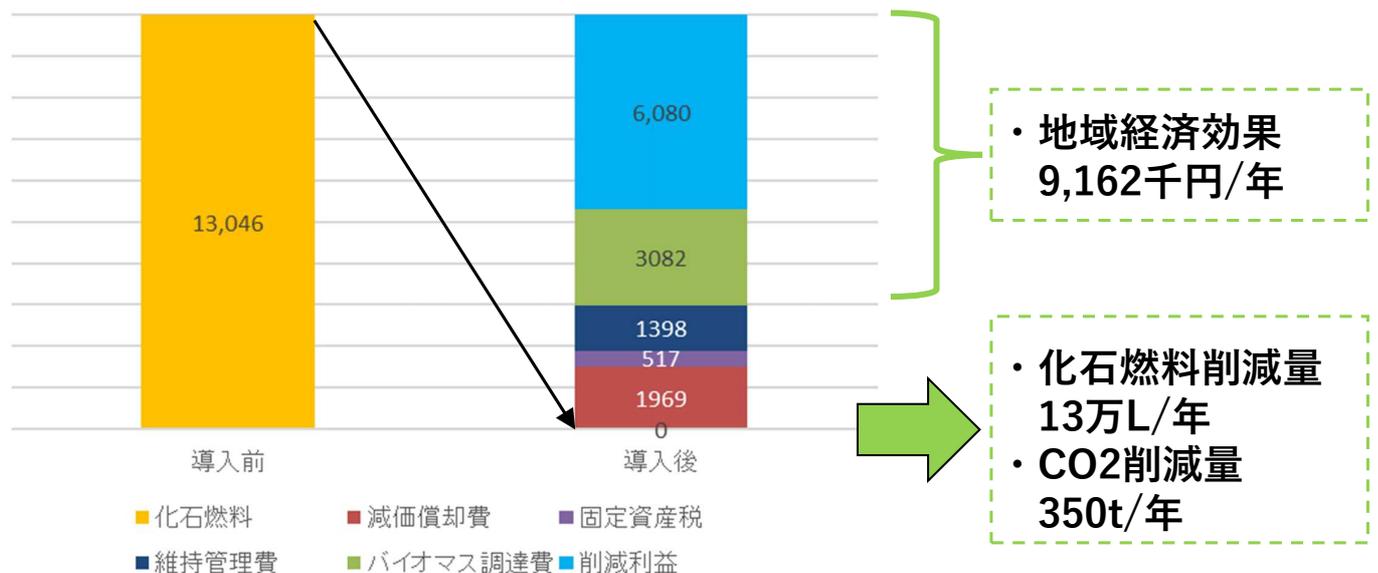


- ・ 確実に地域経済へ貢献する費用として、バイオマス調達費 + 削減利益を計上する。
- ・ 20年間事業を行った場合、
地域経済効果：20,220千円 (単純計上した直接効果)
CO2削減量：1,940t となる。

17

地域への効果の整理

・ 雲仙市環境センターの場合



- ・ 確実に地域経済へ貢献する費用として、バイオマス調達費 + 削減利益を計上する。
- ・ 20年間事業を行った場合、
地域経済効果：183,240千円 (単純計上した直接効果)
CO2削減量：7,000t となる。

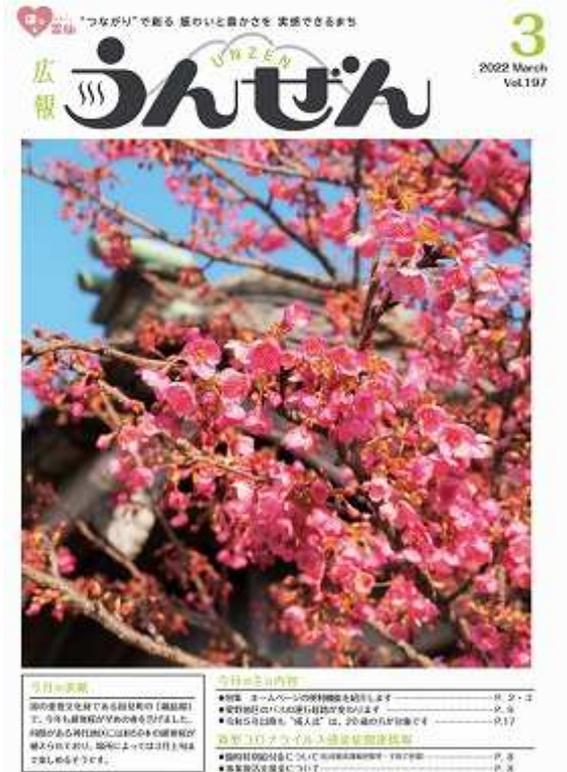
18

今年度の開催について

- ・本年度の開催はコロナウイルス感染状況を鑑みて中止した。
まん延防止等重点措置：1/21～3/6
(延長期間含む)

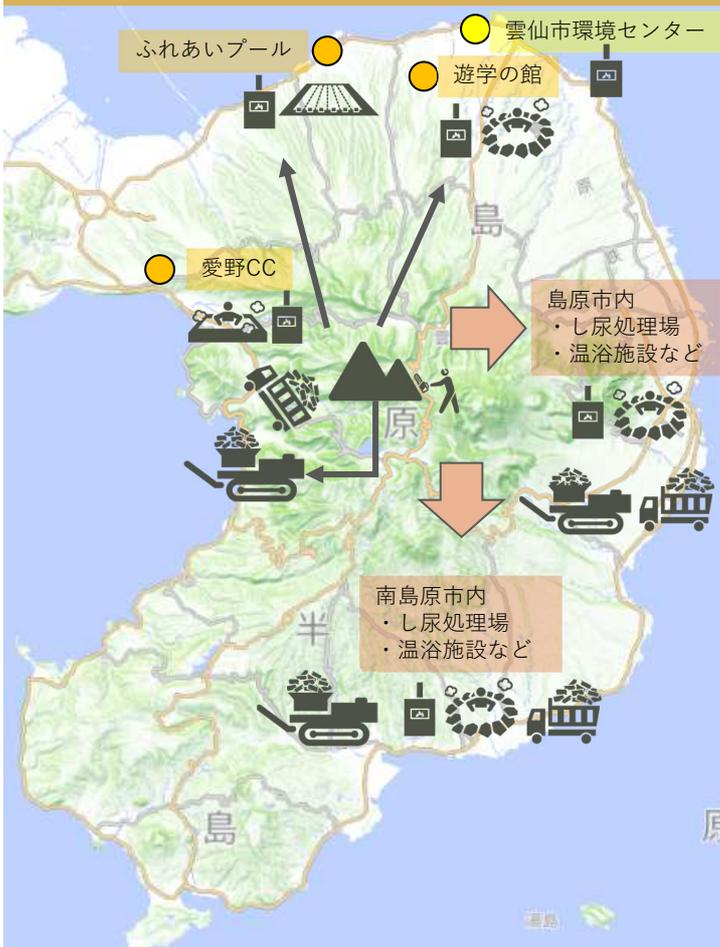
今後の方針について

- ・多くの市民にエコシステムの認識・理解を図るには説明会の開催より、広報誌による公告が有効ではないか。
- ・広報も複数回同じテーマを取り上げることは難しいため、掲載時期はバイオマスボイラーの本格運用がスタートしたタイミングはどうか。



雲仙市「広報うんぜん NO.197(令和4年3月号)」より
<https://www.city.unzen.nagasaki.jp/kiji0034937/index.html>

今後のバイオマスの方針について



(参考) 地域経済効果の整理

Local Multiplier 3 (地域内乗数3) とは :

→ 地元経済への貢献度を可視化するためのツール。
3 回分の取引でどれだけのお金が地域に落ちたか。

- 必要経費を3部門 (燃料利用部門、燃料製造部門、生産部門) に分け、総合的に見た地域内への還元度を表す。

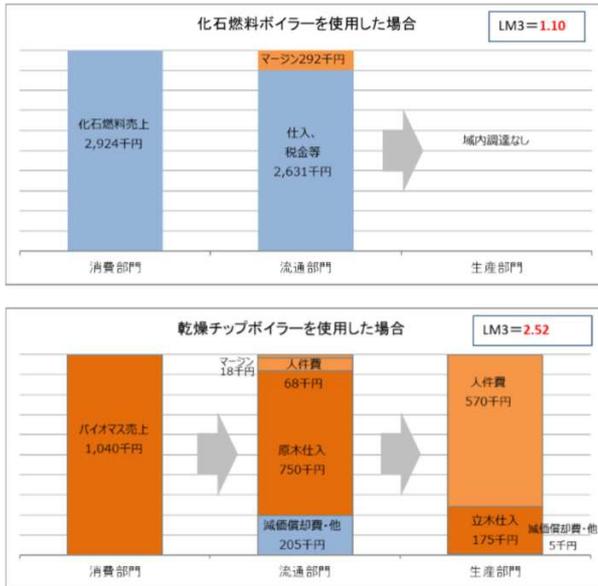


図1 地域内乗数効果とは

Copyright 島根県中山間地域センター All Rights Reserved.

21

(参考) 地域経済効果の整理

LM3(地域内乗数係数3)とは



例) 遊学の館のLM3

- Round1: チップの売り上げ金額
- Round2: チップ製造にかかる原木代、人件費など
- Round3: 原木生産における立木代、人件費など

- ↓
- Round1: 1,514千円
 - Round2: 1,135千円
 - Round3: 378千円

$$LM3 = \frac{1,514 + 1,135 + 378}{1,514} \doteq 2.00$$

22

(参考) 地域経済効果の整理

○化石燃料との比較：バイオマスは化石燃料の倍の地域循環を生み出す



参考) Round2・3の根拠

○Round2：1,135千円

- ・建築廃材チップ2,000円/tのうち、1,000円/tを製造人件費として域内賃金に計上。
- ・山林由来チップ12,000円/tのうち、7,000円/tは原木代として計上、2,500円/tは製造人件費として域内賃金に計上。それぞれチップ利用量と乗算して算出。
(上記以外は機械装置消耗費等として地域外費用と仮定した)

○Round3：378千円

- ・原木代(757千円)のうち、約50%を立木代・伐採人件費として計上。
(残り50%は機械装置消耗費等として地域外費用と仮定した)

23

補足：一部導入事業性の修正について

※第2回協議会時の資料における熱量計算に誤りがあったため、事業性を修正しております。お詫びして訂正いたします。

愛野カントリー倶楽部

バイオマス	価格	円/kg	7
燃料条件	水分	%	35
導入ボイラー	出力	kW	100
規模	化石燃料代替率	%	100
事業費	補助前	千円	55,239
	補助後(50%)	千円	27,620
バイオマス燃料消費量		t/年	92
ランニングコスト	減価償却費	千円/年	1,556
	固定資産税	千円/年	408
	バイオマス調達費	千円/年	642
	人件費	千円/年	0
	維持管理費	千円/年	600
	ばい煙測定費	千円/年	0
費用合計：①		千円/年	3,207
化石燃料	化石燃料削減量	L/年	35,750
	化石燃料削減額：②	千円/年	3,575
年間収支(②-①)		千円/年	368
CO2排出削減量		t-CO2	97
投資回収年数	補助無	年	28.7
	補助有	年	14.4



バイオマス	価格	円/kg	7
燃料条件	水分	%	35
導入ボイラー	出力	kW	100
規模	化石燃料代替率	%	100
事業費	補助前	千円	55,239
	補助後(50%)	千円	27,620
バイオマス燃料消費量		t/年	122
ランニングコスト	減価償却費	千円/年	1,556
	固定資産税	千円/年	408
	バイオマス調達費	千円/年	854
	人件費	千円/年	0
	維持管理費	千円/年	600
	ばい煙測定費	千円/年	0
費用合計：①		千円/年	3,418
化石燃料	化石燃料削減量	L/年	35,750
	化石燃料削減額：②	千円/年	3,575
年間収支(②-①)		千円/年	157
CO2排出削減量		t-CO2	97
投資回収年数	補助無	年	32.3
	補助有	年	16.1

24

補足：一部導入事業性の修正について

※第2回協議会時の資料における熱量計算に誤りがあったため、事業性を修正しております。お詫びして訂正いたします。

ふれあいプール

バイオマス 燃料条件	価格	円/kg	7
	水分	%	35
導入ボイラー 規模	出力	kW	200
	化石燃料代替率	%	80
事業費	補助前	千円	70,000
	補助後(50%)	千円	35,000
バイオマス燃料消費量		t/年	176
ランニング コスト	減価償却費	千円/年	1,972
	固定資産税	千円/年	517
	バイオマス調達費	千円/年	1,232
	人件費	千円/年	0
	維持管理費	千円/年	800
	ばい煙測定費	千円/年	0
費用合計：①		千円/年	4,521
化石燃料	化石燃料削減量	L/年	48,000
	化石燃料削減額：②	千円/年	5,184
年間収支(②-①)		千円/年	663
CO2排出削減量		t-CO2	120
投資回収年数	補助無	年	26.6
	補助有	年	13.3



バイオマス 燃料条件	価格	円/kg	7
	水分	%	35
導入ボイラー 規模	出力	kW	200
	化石燃料代替率	%	80
事業費	補助前	千円	70,000
	補助後(50%)	千円	35,000
バイオマス燃料消費量		t/年	154
ランニング コスト	減価償却費	千円/年	1,972
	固定資産税	千円/年	517
	バイオマス調達費	千円/年	1,077
	人件費	千円/年	0
	維持管理費	千円/年	800
	ばい煙測定費	千円/年	0
費用合計：①		千円/年	4,366
化石燃料	化石燃料削減量	L/年	48,000
	化石燃料削減額：②	千円/年	5,184
年間収支(②-①)		千円/年	818
CO2排出削減量		t-CO2	120
投資回収年数	補助無	年	25.1
	補助有	年	12.5

打合せ記録

相手先	雲仙市第3回協議会	
テーマ	追加検討施設の試算報告 本年度検討事項の振り返り、次年度の方針等	作成者:森エネ竹田
日時	2022/3/15 10:00～	
場所	雲仙市役所 千々石支所	
聞き手 (参加者)	雲仙森林組合 代表理事組合長 内田武志 様 雲仙森林組合 事業課長 野副保寿 様 宅島建設株式会社 常務取締役 竹野由一 様 (欠席) 株式会社チョープロ 常務取締役新エネルギー事業部長 定富勉 様 株式会社チョープロ 新エネルギー事業部 波戸本昌也 様 篠田株式会社 環境機器部長 眞子豊 様 (欠席) 株式会社クリーン雲仙 産廃事業部部長 下田将二郎 様 (欠席) 株式会社モリセ 代表取締役 森瀬幸孝 様 雲仙市環境水道部環境政策課 (環境センター) 参事補 島田隆輔 様 長崎県島原振興局林務課林業班 係長 堀口竜男 様 長崎県島原振興局林務課林業班 技師 長尾佑真 様 雲仙市農林水産部農林課林務班 参事補 岩下真也 様 雲仙市環境水道部 部長 竹田義則 様 雲仙市環境水道部環境政策課 課長 吉田哲也 様 雲仙市環境水道部環境政策課 新エネルギー推進班 参事補 森知洋 様 雲仙市環境水道部環境政策課 新エネルギー推進班 参事補 佐々木裕 様 日本森林技術協会 専門技師 安間勇樹 様 (Web 出席) 森のエネルギー研究所 プランナー 竹田佳央	
<p>以下、敬称略</p> <p>※森のエネルギー研究所竹田は「竹田 (森)」と記載</p> <p>森：試算した導入費と実績の比較は可能か。</p> <p>竹田 (森)：可能だ。後日情報提供する。</p> <p>島田：環境センターも化石燃料が高騰しているところだ。チップの運送コストはガソリン代の高騰を加味しているか。</p> <p>竹田 (森)：ガソリン代の変動までは加味していない。輸送距離に対する輸送コストは試算した平均値を入れ込んでいる。</p> <p>森：質問というより地域説明会の補足となるが、地域説明会の開催は新型コロナウイルスのまん延防止措置により人を集めるのが難しい状況となった。どうしたら多くの市民に情報を伝えられるかを考えた時に広報誌の活用が案として挙がった。まだ担当者レベルの案だが、環境センター</p>		

にボイラーが導入されたらボイラーの写真を広報誌の表紙に飾り、具体を中身で説明すれば、多くの人に見てもらえるのではと考えた。是非ご意見あればいただきたいところだが、1回の会議より多くの人々の記憶に残るのではないか。ボイラーが導入された段階で掲載できるようにしたいと思っているところだ。

竹田：今後のバイオマスの方針についてだが、来年もエコシステム事業は継続する話も聞いているし、環境センターでの導入検討も進んでいる。これから島原半島でエコシステムを構築しようという大きな目標がある。まずスケジュール感をしっかり作って、導入体制を構築し、3市の目標として進めていきたいと考えている。県にも出席いただいているので今後も積極的に関与いただければと思う。川上の事業者の方がやりたいと思える事業にしなければならない。皆さんの考えはどうか確認したいと思う。

堀口：3市管轄する振興局が絡んでいくことが重要であると感じている。県の関わり方としては、地域にお金を入れるようにしたい。熱量のある事業計画に対して、国に請求しお金（補助等）を引っ張ってくることも大事な県の役割と思っている。県単独で動いても上手くいくことはあまりない。島原市・南島原市も含めてバイオマスボイラーなり脱炭素社会に向けた取組を行っていったらと思う。環境センターのR4年度の導入に向けては、県の方針に基づいているか、地域に役立つ事業なのかを確認し、予算を取れるように動いているところだ。今回の事業は県の方針と合致し、地域に役立つ事業であるので国からも高い評価を得ている。ただ、国の配分金額がどうなるかがまだ不明だ。他にも競合が1社あり、まだ国からの見解が得られていない。申請している補助が満額得られることを強調して主張しているところだ。県としてもバイオマスの利活用を応援したい。成功事例がないと広まらないだろう。

長尾：環境センターへの導入で成功事例が1つあれば大きく進んでいけるのではと感じている。時間軸の目標も必要だろう。

岩下：林務課としては2市の林務担当にも働きかけしたいと思う。

野副：路網整備の方針について依頼を受け、考えていた。20年前から搬出間伐を行い、整備を進めている。道路整備が進めば間伐だけでなく皆伐再造林も見据えた事業展開を広げられるので今後の整備に期待している。

定富：環境センターのインシヤルコスト・配置検討を進めている。来年度の8月には（ボイラー施工に向けて）動き出さないと2月完成には間に合わないので進めているところだ。事業者として事業性の確認をしていきたい。環境センターで終わる話ではなく、半島内・県内で導入を進めることを見据えた最初のプラントだ。今後、事業をするにあたり何が課題となるのかを今回を踏まえて明確にし、長く関わっていければと思っている。

波戸本：素人知識だが、山の保全のために伐採をしているが、木材として使いにくいものは未利用で

捨てられていると認識している。このような未利用材を有効活用して環境センターでも活かしていきたい。未利用材活用・エネルギー循環社会の形成として長崎県が注目を浴び、長崎への訪問者が増えれば良いのではと感じている。

島田：重油価格が高騰する中で木質バイオマスを用いることでコストを抑えられると予想している。公共施設なので利益追求はしないところだが、民間はコストの考えなど異なる部分もあるだろう。環境センターでデータを取って成功事例にできればと思う。

森瀬：環境センターは事務所の目と鼻の先なので成功させたいと思う。自社の事業として成り立つのか不安もある。森林組合やクリーン雲仙などと協力しながら成功させたいと思っている。

内田：山としては資源は豊富にあるがマンパワーが必要だ。間伐を有効的に行い、利用先としてバイオマス燃料などに用いる。路網整備が上手くいけば搬出率も上がる。継続事業として20年の事業になれば森林資源は欠かせない。林道・作業道が開設できないと満足な資源供給ができない可能性もあるだろう。山側として行政と協力しながらクリアしていきたい。近年は木材価格も高騰が見られる。事業に影響が無いようにしたい。

安間：来年も地域内エコシステムは準備されている。また申請いただき、サポートさせていただきたいと思う。

竹田（森）：今後の方針の資料を作成したが、島原半島単位に広げるという目標と確実に環境センターへ導入するという2要素が来年度重要になるとしている。その支援としてはチップをどのように調達するか、形状等の問題はないかなどの検証を支援できるのではと考えており、来年ご提案させていただければと思う。個人意見ではあるが、雲仙市は来年の申請で採択が困難な地域ではないと考えており、期待されている地域だ。

竹田（森）：他にご意見、質問はあるか。

堀口：取得検討している補助金が100%つかない場合にはR4年度の導入としない可能性もある。それについて雲仙市としてはどうなのか。（採択されても）補助率が落ちた場合に市の補填は検討できないものか。環境センターは導入条件が非常に良いため、ここで成功させるべきと思うが、導入費用がネックとなっている。市の意見があればいただきたい。

森：竹野氏がご欠席ではあるが、満額で補助付かないと事業を進められないのか意見交換させていただき、場合によっては補填など考えなければいけないだろう。ただ、今後の導入展開に際して毎回補填するかなど話になってしまうので、慎重に検討したいところだ。導入事業性の考え方がまだ見えていないので金額が固まり次第相談したいと考えており、こちらの想定しない導入障害など無いものか心配している。もし仮に断念する際には細かな説明をいただき、市としてできる支援を考えたいところだ。市が補助する場合には補正予算などの可能な期間もあるためスケジュールも重要と思う。色々事実が明確化されないと具体的な相談もできないだろう

う。バイオマスボイラーは平成 27 年頃から検討して進んでいない中、県内事業者で提案を貰えているのでまずは環境センターに導入できるよう注力したい。今後の展開も大切だが、まずは 1 基目が入らないと計画を多く立てても計画止まりになってしまうと思う（あくまで担当者としての意見）。

竹田：補助率に関する現状の話は初耳だったが、市の補助について現実的にはハードルが高い。ただ R4 年度の実施は市としても大きな目標であるので、我々も努力すべきと思っている。

堀口：事業可能性は経済効果や経営診断を交えて国に申請する話であり、事業性の相談は明確にできるだろう。ただ、まだ国の回答がないため具体的な検討に進められない状況だ。市もサポートする体制・考えであることを確認できたので、それを踏まえて国に催促していきたいと思う。

竹田（森）：事業性について、昨年提示した事業性は、市と民間で化石燃料の削減効果を半々で享受する記載であったが、これは仮案であり、今後の状況によってはその比率を変えていくことも手であると思っている。また万が一補助金が下りない事態になれば使いやすい補助事業や林野庁の動向など、こちらからも可能な情報提供をさせていただく所存だ。

森：環境センターへの導入に向けてエコシステム事業で具体的な支援はあるか。

竹田（森）：私案だが、破砕チップで安定運用可能かの検証、原木乾燥による水分低減の検証などができるのではと思っている。

森：来年は環境センターに導入することを最重視して取り組みたいと思っている。島原市・南島原市に対してはまずし尿処理場が候補として検討しやすいのではと思っている。相談事項があれば遠慮なく環境政策課に連絡いただければと思う。

以上

3. 総括

3.1 まとめ

本事業による支援内容等について、実施項目ごとに下記にとりまとめます。

◆川上

市内森林整備を推進するために必要な要素として「人材確保」「人材教育」「路網整備」の3点が挙げられており、勉強会の開催や路網整備の方針付けなどを行った。主に人材に関する取組としては温海町森林組合を講師とした勉強会を実施した。若手就業者が増加傾向にある組合となった経緯や経営改善に向けた取組などについて講演いただき、今後の取組に関する有益な情報を得た。路網整備に関しては鉄鋼スラグを用いた路網の拡幅事業を検討しており、市内の林業関係者へ優先的に整備したい路網の聞き取りなどを行い、市で検証する計画について提示した。

◆川中

昨年度検討したチップ価格の根拠を説明し、また市況価格やチップ製造コストの詳細内訳に関する情報提供を行った。

◆川下

市内の木質バイオマス利用の新たな展開先として、「雲仙市みずほすこやかランドふれあいプール」「愛野カントリー倶楽部」「遊学の館」の3施設の導入可能性を検討した。ふれあいプールに関しては夏季しか運営していない施設であるため、温水化し冬季運営も可能とした場合のバイオマスボイラーの導入可能性について概算を行った。ふれあいプール及び遊学の館は公共施設であるが、愛野カントリー倶楽部は民間のゴルフ場であり、温浴可能な施設であるため事業性を検証した。各施設で投資回収は可能な事業性であったが、昨年度試算しボイラー導入が検討されている「雲仙市環境センター」の事業性よりは採算性の劣る結果となった。民間で設備導入・運用を行い、熱供給サービスを実施する ESCO 事業型で行う場合には、雲仙市環境センターのような事業性の高い施設と組み合わせ燃料供給・設備運用を行うなど、運営体制に工夫が必要であると考えられる。

導入可能性の検討以外には、森林総合研究所を講師とした勉強会を行い、エコシステムの立ち位置の振り返りや今後の展望に関する知見共有を行った。

地域内エコシステムの概念や市のバイオマスに関する取組内容を市民に普及する地域説明会を検討した。新型コロナウイルス感染症によるまん延防止等重点措置の影響で今年度の開催は見送りとなったが、今後市の広報誌における周知などを検討することとなった。

3.2 今後の展開

本事業の今後の展開について、実施項目ごとに下記にとりまとめます。

◆原木・チップの利用可能性の検証

雲仙市森林組合が主となって生産する地域森林由来の原木の水分や利用予定のチップの性状・水分について検討し、ボイラー利用適正のあるチップの製造について確認・検証する余地があると考えられる。

◆市内導入候補施設の継続検討

引き続き、市内でボイラー導入候補となる施設について新規発掘または調査施設の詳細検討を行い、導入可能性のある施設の洗い出しが必要になると考えられる。

◆島原市・南島原市との連携

当初の目標である島原半島における資源の循環利用体制の確立のためには、島原市・南島原市との連携は不可欠であり、本年度は雲仙市の取組紹介や勉強会への参加などを行っている。継続して情報提供や島原市・南島原市の導入可能性の検討などを行っていく必要がある。

ボイラー導入が予定されている雲仙市環境センターの進捗を考慮しながら、上記の内容について取り組むことを検討している。

令和3年度木材需要の創出・輸出力強化対策事業のうち
「地域内エコシステム」推進事業

長崎県雲仙市
「地域内エコシステム」モデル構築事業のうち
事業実施計画の精度向上支援
支援とりまとめ

令和4年3月

一般社団法人 日本森林技術協会
〒102-0085 東京都千代田区六番町7番地
TEL 03-3261-5281 (代表) FAX 03-3261-3840

株式会社 森のエネルギー研究所
〒198-0042 東京都青梅市東青梅4-3-1 木ズナのもり2F
TEL 0428-84-2445 FAX 0428-84-2446