

長崎県対馬市における 官民連携ESCO型事業による 木質バイオマス熱利用の取組

バイオマス産業社会ネットワーク(BIN)
第209回研究会

2022年10月25日

(株)バイオマスアグリゲーション

久木 裕



Biomass Aggregation Co., Ltd.
株式会社バイオマスアグリゲーション

バイオマスアグリゲーションの紹介

事業者名	株式会社バイオマスアグリゲーション
代表者名	久木 裕
所在地	滋賀県長浜市木之本町小山465番地
事業内容	バイオマスに関する調査・研究・講演・普及啓発 バイオマス熱供給サービス(ESCO事業)
沿革	平成26年7月創業(横浜市) 平成29年5月に滋賀県に移転 平成29年 一般社団法人日本木質バイオマスエネルギー協会 理事就任 令和2年 株式会社エネルギーエージェンシーつしま 設立



- 木質バイオマスに特化した**実践型コンサルタント会社**
- **地域**(地域事業支援・プランニング)と**中央**(政策・普及)の両輪
- **地域企業との伴走によるエネルギーサービス(ESCO型事業)**

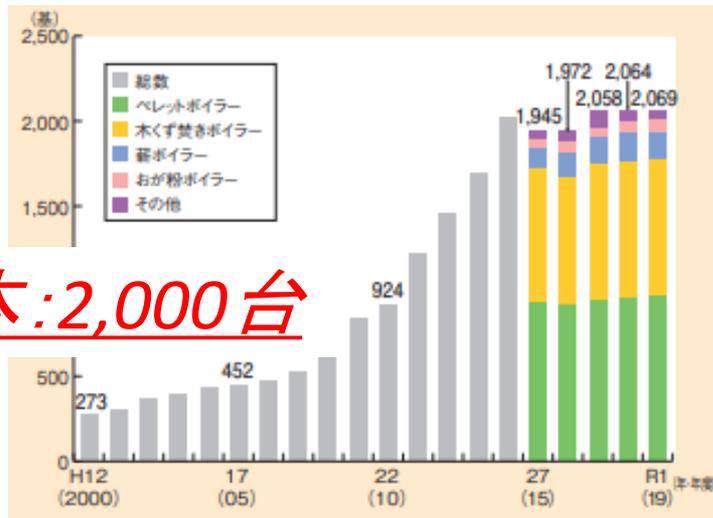


本日のテーマ

1. ESCO型事業へ着目する背景
2. 対馬市のバイオマスの取組経緯
3. 対馬市におけるESCO型事業の構築と実態

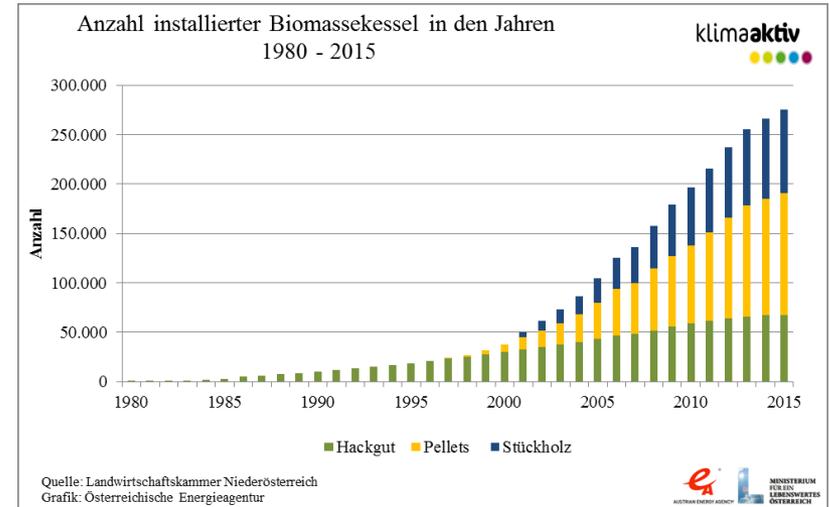
1. ESCO型事業へ着目する背景

国内でのバイオマスボイラの導入実態



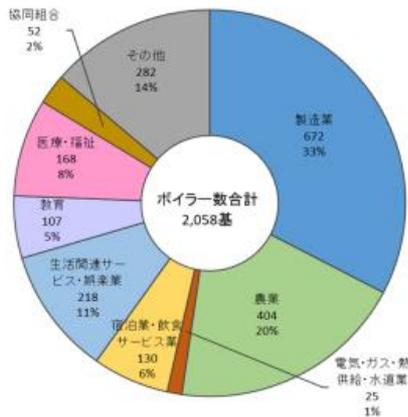
日本: 2,000台

出典: 林野庁, 令和2年度森林林業白書



出典: klimaaktiv, BIOMASSEHEIZUNGEN IN ÖSTERREICH MARKTINFORMATION TEIL 5

4-1. 業種別ボイラー数 ①業種別内訳



オーストリア: 30万台程度・小型中心

- 国による支援策が投じられてきているが導入数は2千台程度。
- オーストリアは30万台程度で、年間1万台のペースで増加。特に100kW未満での小型の領域が導入数の大半を占める。
- 日本は業務用施設等、ポテンシャルの高い小型の領域での導入がいまいちとみられる。



出典: (一社)日本木質バイオマスエネルギー協会資料
株式会社バイオマスアクリゲーション

地域でバイオマス熱利用を進める上での課題

1. スキル・ノウハウの浸透不足(メーカー・コンサル・現場)
2. 普及のための市場展開ビジョン・政策ビジョン
3. 採算性の追求が不十分(設計段階・運用段階)
4. 主体性・本気度
5. 地域での普及の戦略性がない
6. コンサル・メーカーにお任せ、地域にノウハウが定着していない

政策・市場の課題

地域の課題



地域におけるバイオマス熱利用の本格普及に向けて

2050カーボンニュートラルの実現に向けてバイオマス熱利用も地域の脱炭素対策として本格的な普及を目指していかなければならない。

- バイオマス熱利用の採算性の追求、ビジネス化を目指す
- 導入がゴールではなく、運用段階も含めて地域で安心して利用できる形での導入を目指す
- 地域にノウハウ・スキルを定着させる
- 単発ではなく地域ごとの面的導入を目指し戦略的に取り組む
- 地域の推進体制を育成・構築し、地域単位での自立的な普及を進める
- 脱炭素化と合わせて地域に多様な波及効果を生み出していく

“地域主導”のバイオマス熱利用の取組を推進していくことが重要



欧州ではバイオマス熱供給で地域の事業者が活躍

- 林業家が協同組合を作ってチップ事業や地域熱供給事業に参画
- バイオマス熱供給はシュタットベルケの収益の柱の一つ
- 地域熱供給だけでなくオンサイトでの熱供給事業も



ESCO型のバイオマス熱エネルギーサービス

(従来のバイオマスボイラの導入スキーム)



(ESCO型のエネルギーサービスの事業スキーム)



専門性を有し意欲ある民間がフルサービスで熱を販売

ESCO型事業のメリット

■ 需要家のメリット

- ① 初期投資が必要ない
- ② 専門的な知識、スキルも特別な人員の配置や手間も必要ない
- ③ 原油価格の影響なく、エネルギーコストが安定する(安価になる)
- ④ CO2排出の削減が図れる、SDGsにも貢献

■ 地域目線でのメリット

- ① 意欲ある民間の力で地域での広がりが期待、潜在的ユーザーも獲得
- ② エネルギー会社がスキルアップし、基盤も強化されることでサービスの質が向上し、ユーザーの安心感とコストメリットのさらなる拡充
- ③ 新たな産業創出・雇用機会の創出
- ④ まとまった需要形成につながる可能性があり、チップ業者や地域林業にとってもビジネスとしての魅力向上



特に公共施設ではESCO型が効果を発揮

公共施設におけるバイオマスボイラ導入の課題

- ◆ 専門性がないため、メーカー、コンサル任せの計画、設計で見積も含めた**妥当性が判断できない**。
- ◆ 公共事業の積算のルールにより**建築・土木・設備工事費一体で割高**。
- ◆ 担当者の異動、指定管理者の変更により**スキルが継承されない**。

ESCO型エネルギーサービスの採用

- ① 民間の専門スキルによる設計・運用で**本来の導入効果**を発揮
- ② 民間活力と経済原理を活かして**イニシャルコスト・ランニングコスト共にコスト優位性**を発揮
- ③ 民間活力で**地域での普及が促進**
- ④ イニシャルコストも含めた**予算の平準化**ができる
- ⑤ 公共サービスの**民間移譲**(議会承認も得られやすい)
- ⑥ 面的導入により地域の**脱炭素化、ゼロカーボンシティの実現**



ESCO型事業のパターン

設備投資・資金調達を行う主体により

- ・ギランティード・セイビングス契約
 - ・シェアード・セイビングス契約
- の2つの契約方式がある。

いずれのケースにおいてもライフサイクルを通じた顧客メリットを創出することがポイント

No.	契約方式 項目	ギランティード・セイビングス契約	シェアード・セイビングス契約
		1 資金フロー	
2	省エネルギー改修工事の資金調達者	顧客	ESCO事業者
3	省エネルギー設備の所有者	顧客 (リースの場合金融機関)	ESCO事業者 (リースの場合金融機関)
6	キャッシュフロー		
7	顧客の利点	<ol style="list-style-type: none"> 1) 省エネルギー量が保証されるため確実に省エネルギーを図ることができる。 2) 事業トータルの費用はシェアードに比べ安くなる。 	<ol style="list-style-type: none"> 1) 省エネルギー量が保証されるため確実に省エネルギーを図ることができる。 2) 初期費用が不要。 3) ESCO事業者が省エネ設備に必要な資金調達を行うので、顧客は金融上のリスクを一切負わない。

官民連携のESCO型事業のパターン

		施設の 所有	資金 調達	発注・業 務管理	設計	設備 発注	施工	施設 運営	運営関 連契約	その他
従来方式 (公設公営)		行政	行政	行政	民間 (設計 業者)	民間 (工事元 請業者)	民間 (工事元 請業者)	行政	—	—
指定管理方式		行政	行政	行政	民間 (設計 業者)	民間 (工事元 請業者)	民間 (工事元 請業者)	民間	指定管 理契約	—
ギャラン ティード・ セイビン グス	DBO *1 方式	行政	行政	行政	民間	民間	民間	民間	工事発 注＋エネ ルギー売 買契約	建設・運営を 一括で委託
	OE*2 ＋ DBO 方式	行政	行政	行政 ・民間 (オーナー ズエンジ ²)	民間 (設計 業者)	民間 (工事元 請業者)	民間 (工事元 請業者)	民間	工事発 注＋エネ ルギー売 買契約	DBOに加え 発注プロセ ス等を専門 企業が支援
シェアード・ セイビン グス		民間	民間	民間	民間	民間	民間	民間	エネ ルギー売 買契約	—

*1: デザイン・ビルド・オペレート契約

*2: オーナーズエンジニアリング



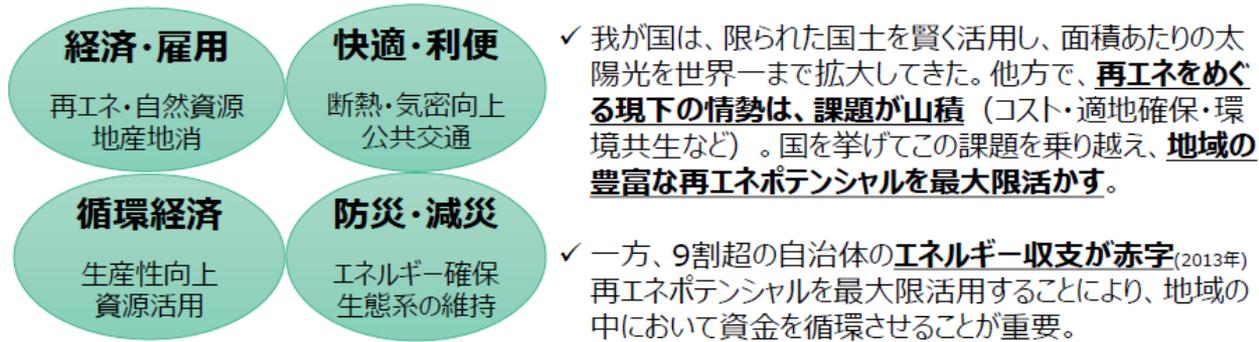
Biomass Aggregation Co., Ltd.

株式会社バイオマスアグリゲーション

地域脱炭素の文脈からも馴染みがよい

地域脱炭素ロードマップのキーマッセージ

1. 地域脱炭素は、地域課題の解決につながる**地方創生**（**地域の魅力と質の向上**）



2. **足元から5年間**に政策を総動員し（適用可能な最新技術による対策の集中実施）

- ① 100か所以上の脱炭素先行地域づくり
 - ② 全国で脱炭素実現の基盤となる重点対策実施
- により、脱炭素と地方創生の同時達成の姿を全国・海外に伝搬（**脱炭素ドミノ**）



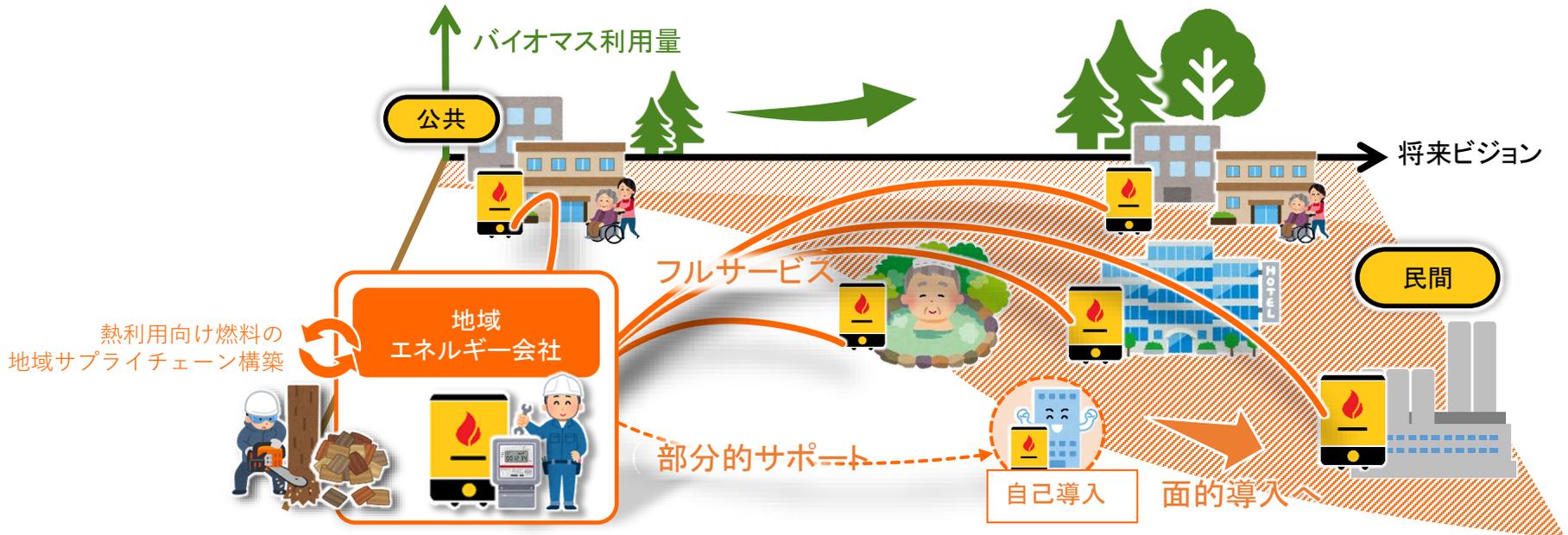
多くの地域で、2050年を待たず脱炭素を達成
同時に、地域課題を解決した強靱で活力ある地域社会を実現

**バイオマスエネルギーは実用レベルの技術で
足元の対策として有効**



中核的推進事業体が地域における普及を支える

- **スキルと牽引力のある事業体**(地域エネルギー会社)が地域に育てば、例えばフルサービスのESCO型事業に限らず、部分的サポートによって自己導入を行うユーザーを支え、地域におけるバイオマス熱利用の面的普及が促進される。

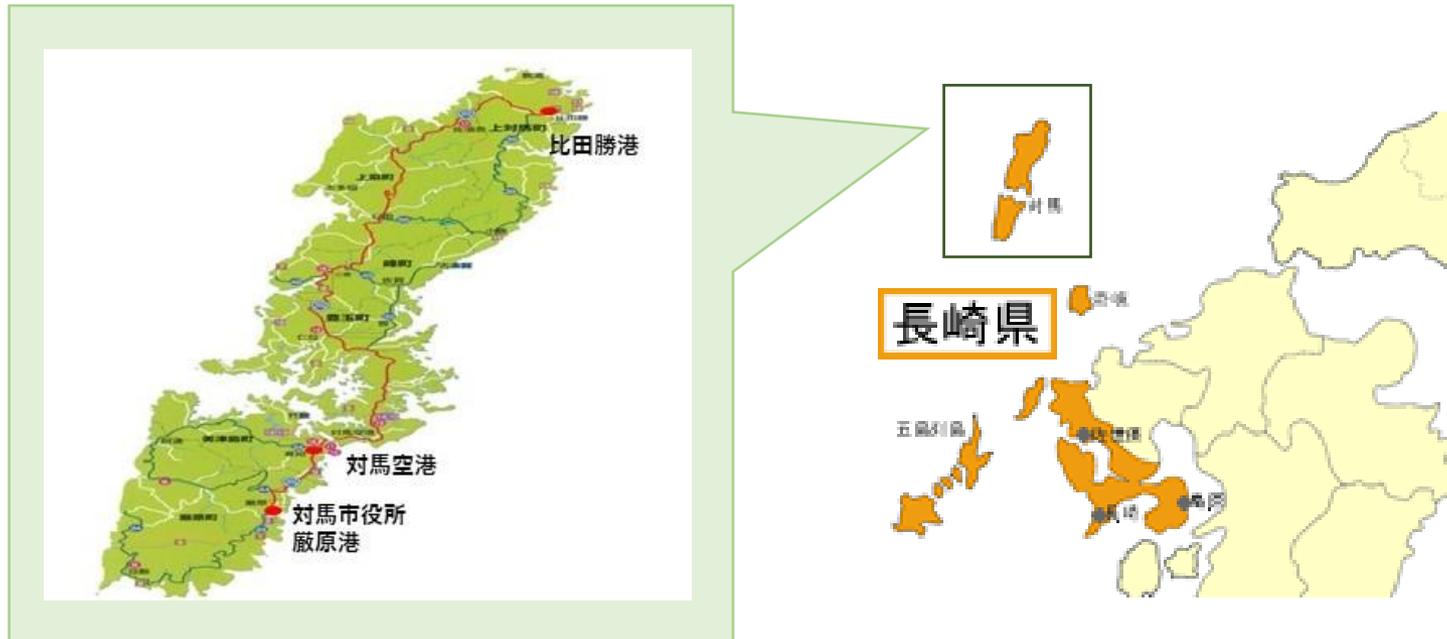


参考頁: <http://bioaggr.co.jp/ser/topics/1616/>
「ESCO型サービスによるバイオマス熱利用のビジネス化、地域面的導入」
(株式会社バイオマスアグリゲーションWebサイト内)

2. 対馬市におけるバイオマスの取組経緯

対馬市の概要

- 人口: 27,276人(令和4年8月1日現在)
- 産業: サービス業、漁業
- 面積: 707.42km²
- 森林面積: 63,238ha(全面積の89%)
- 素材生産量: 82,568m³(令和3年度)



対馬で初めてのチップボイラ導入

- 市の公共施設「湯多里ランドつしま」(温泉、プール、レストラン)の灯油価格の負担が大きく、その対策として平成17年に、当時の指定管理者であった地元の社会福祉法人「米寿会」が自らバイオマスボイラを導入。
- 燃料費低減と地域資源活用による林業振興・経済循環創出に成果を上げた。



「湯多里ランドつしま」施設外観と温浴施設



導入したチップボイラ
(断続運転タイプ500kw・乾燥チップ活用)



チップボイラ導入の広がり

平成17年 湯多里ランドつしま
(公共・温浴施設・プール)



対馬資源開発協業体
(チップ工場)

平成22年 渚の湯(公共・
温浴施設)



平成23年 白松
(民間・製塩工場)



対馬市木質バイオマス利用推進協議会の立上げ

- 2012年にFIT制度が開始されると全国でバイオマス発電の計画が次々と立ち上がり、離島という土地柄、林業の現場から発生する低質材の行き場のない対馬でもバイオマス発電への期待が高まった。発電事業者からの提案(5MW級の蒸気タービン発電、2MW未満のガス化発電)も相次ぎ、地域林業が一体となって推進していくために協議会を設立した。
- 協議会メンバーは地域の森林・林業の関係者、行政、専門家により構成。
- 協議会では個別事業化に係る協議のみならず、地域として進むべき方向性の議論、地域計画の策定、先進地視察などを行った。



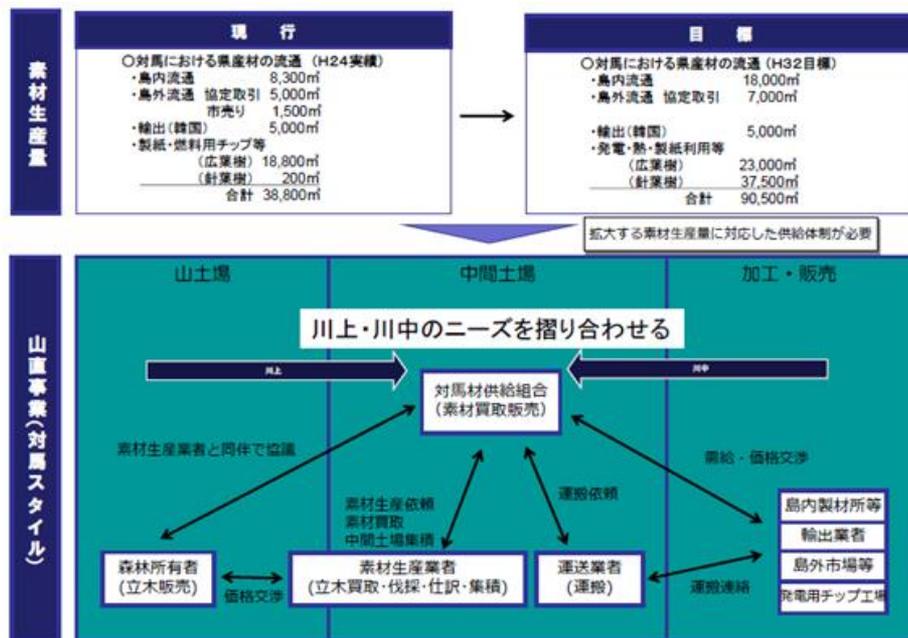
協議会委員メンバー構成

対馬市
長崎県対馬振興局
対馬森林組合
長崎県森林組合連合会
公益社団法人 長崎県林業公社
対馬木材業組合
対馬木材事業協同組合(オブザーバー)
社会福祉法人 米寿会(オブザーバー)
専門コンサルタント(オブザーバー)



木質バイオマス利用の地域計画づくりに着手

背景①増産に伴い増加する低質材の需要形成



- 原木供給量拡大を全県的に進める中、対馬市も平成24年度の3.9万m³から平成28年度5.2万m³まで増産。
- しかし島内に低質材のまとまった受け皿がないため、基本的に島外出荷で、海上輸送の費用が負担となるため、低質材の価格が安い。
- そのため林内にかなりの量の低質材が放置されている。

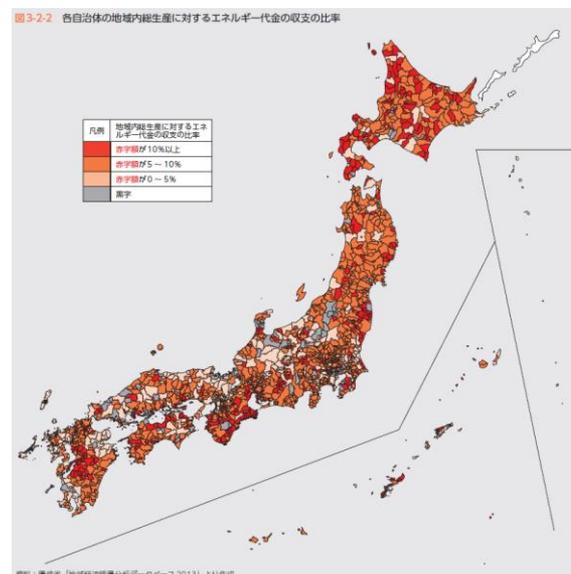


- 今後もさらなる原木供給拡大を進める中、市内での低質材の需要形成は急務であり、**市内におけるバイオマス利用拠点の整備に期待**がかかる。

木質バイオマス利用の地域計画づくりに着手

背景②流出する地域のエネルギーコスト

- 化石燃料による国外への資金流出額
: 20兆円/年 以上
- 長崎県の流出額(推計)
: 2,000億円/年 以上
- 対馬市の流出額(推計)
: 40億円/年 以上



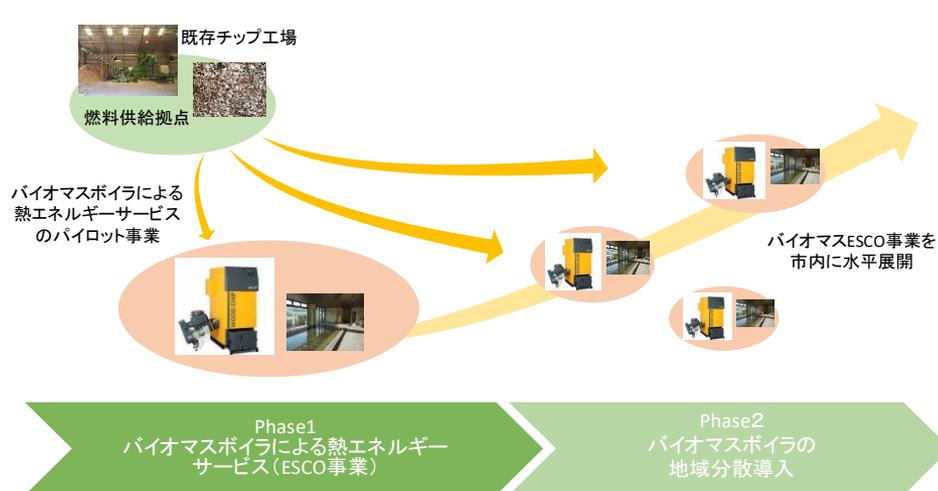
離島である対馬は電力も石油に依存



対馬市木質バイオマスエネルギー導入計画の策定

【対馬市における木質バイオマスエネルギーの導入コンセプト】

1. 森林系の低質材のエネルギー利用に積極的に取り組み、地域の森林経営意欲向上・森林環境の保全に直接的に結び付けていく
2. 地域のバイオマス資源をフル活用し、エネルギーシフトしていくことで、離島の不利なエネルギー環境の改善・脱炭素化を目指していく
3. 地域主導の体制構築により富を最大限地域で享受する

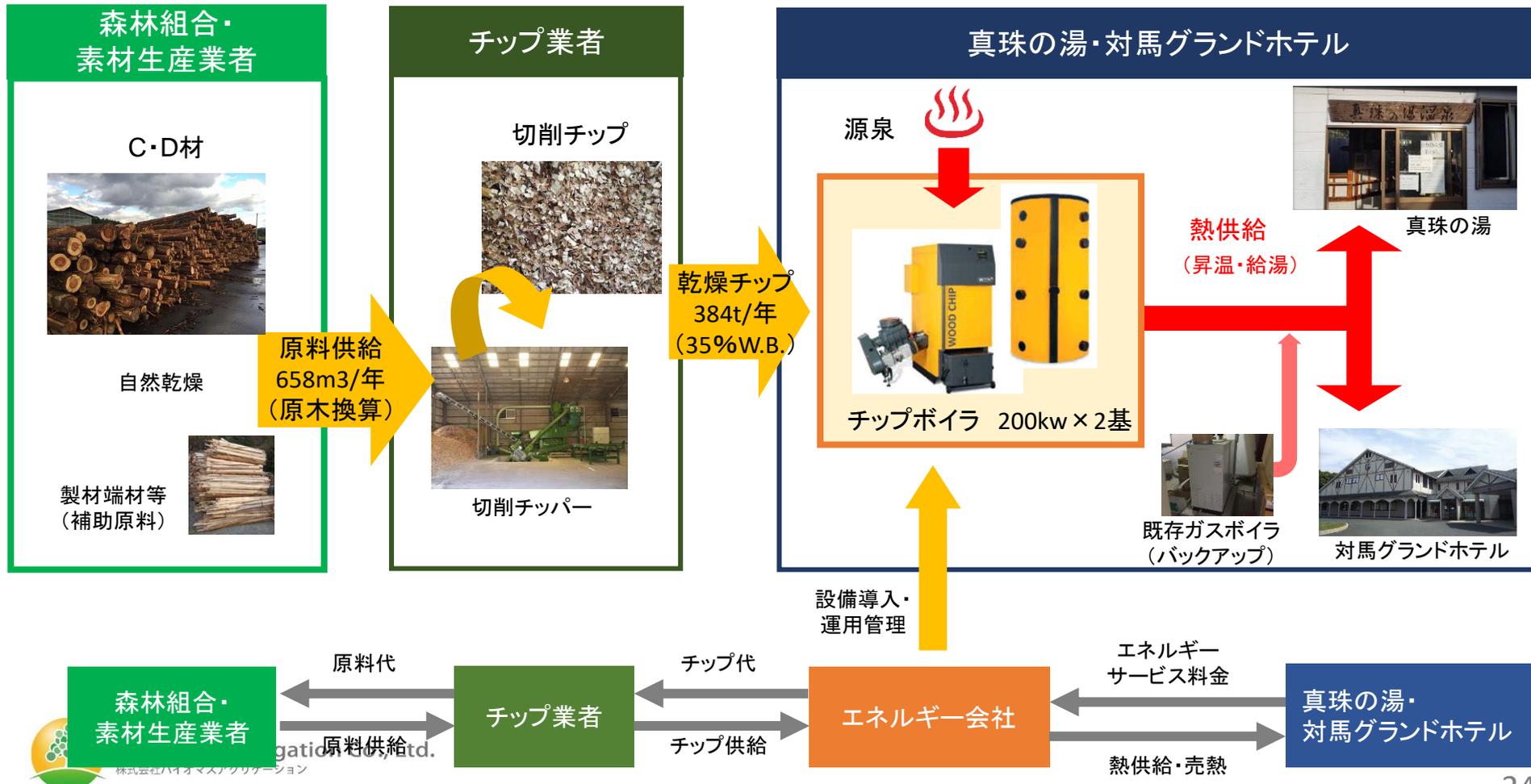


- 中期シナリオ: 木質バイオマス熱エネルギーサービスの段階的な面的普及
- 長期シナリオ: 地域主導による島のさらなる脱炭素化に向けた取組促進



パイロット事業の計画立案・エネルギー会社の立上げ

- 湯多里ランドつしまでのESCO事業計画を策定
- エネルギー会社の体制構築で関係者で熱い議論が...



湯多里ランドつしまでのESCO型事業スタート

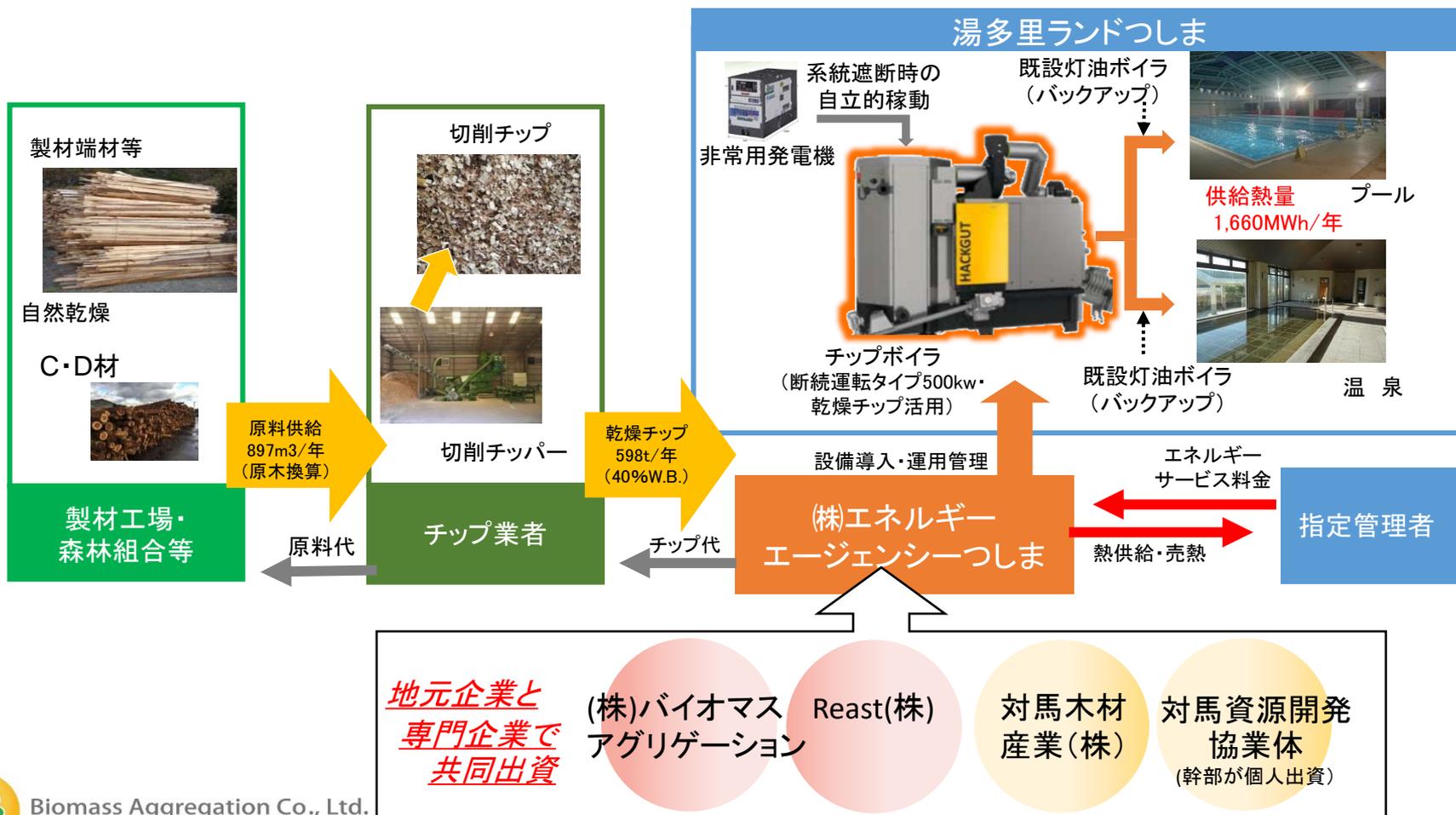
●令和4年8月1日 熱供給サービス開始



3. 対馬市におけるESCO型事業の構築と実態

湯多里ランドつしまでのESCO型事業

- 地元林産業者と専門企業で共同出資して**地域エネルギー会社**（株式会社エネルギーエージェンシーつしま）を設立。
- 対馬市の温浴施設・プールである湯多里ランドつしまにチップボイラを導入し、対馬市と契約を結び**熱供給サービスを実施**。（令和4年8月1日より事業開始）



(株)エネルギーエージェンシーつしまのご紹介

市内の林業・木材関連事業者

バイオマス専門企業

対馬木材産業
株式会社

対馬資源開発
協業体

×

株式会社
バイオマス
アグリゲーション

Reast
株式会社

社名	株式会社エネルギーエージェンシーつしま		
本社	長崎県対馬市美津島町鶏知甲51-70		
代表者	代表取締役 久木 裕		
役員	取締役 米田 民生 取締役 松本 辰也	取締役 米田 靖夫 取締役 岡本 繁幸	
設立	2020年4月1日		
資本金	500万円 出資：対馬木材産業(株)、(株)バイオマスアグリゲーション、 Reast(株)、米田民生、米田靖夫		
事業内容	バイオマスによるESCO型事業（熱販売事業） バイオマスボイラの販売・導入支援 再エネに係る調査・コンサルティング その他		



事業の運営体制

 事業マネジメント

<プロジェクトマネージャー>

(株)バイオマスアグリゲーション

 設備の管理運営

<総務・経理事務担当> <設備管理責任者>

対馬木材産業(株)

 設備の設計、メンテナンス

設計、メンテナンス

(株)Reast

バックアップ
材料供給

 燃料チップ生産、運搬供給

燃料調達担当者

対馬資源開発協業体

ボイラ等の運転管理



燃料チップの安定供給

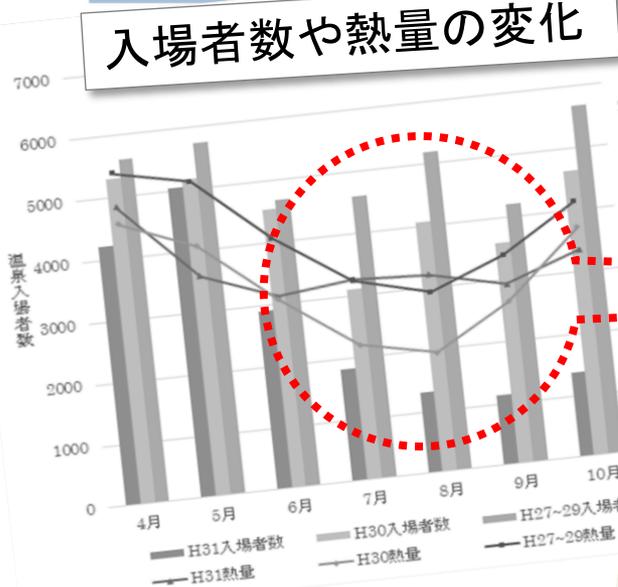


湯多里ランドの事業計画：設備の選定

H27～H29平均	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	合計					
チップ50%-W.B.(m ³)	303	290	199	201	281	355	342	331	330	3,232			
灯油(L)	833	667	0	0	167	0	2,667	1,000	667	3,167	1,500	833	11,500
発熱量(kWh)	192,465	192,465	16,002	104,403	121,274	147,825	180,258	222,315	238,359	215,833	208,891	2,075,599	

平成27～29年度 平均使用燃料量および発熱量

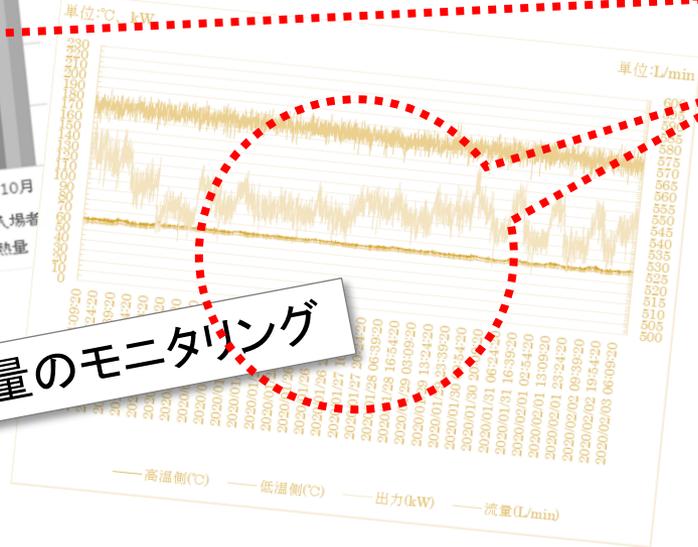
入場者数や熱量の変化



	H28年度	H29年度	H30年度
バイオマス代替率	95%	93%	58%

バイオマス代替率

熱供給量のモニタリング



発熱量や燃料の使用状況の

調査・分析



新たに導入する

**バイオマス
ボイラの選定**



湯多里ランドの事業計画：設備の選定

施設概要

営業内容	温浴施設、プール、レストラン
年間利用者数(3施設合計)	93,451人(平成30年度)
	44,473人(平成31年4月～令和元年10月)
オープン時期	2003年5月
施設所有・管理者	対馬市
運営	指定管理者に委託



施設外観



温浴施設

既存ボイラの導入状況

タイプ	燃料	ボイラの規模	用途	設置年数
バイオマスボイラ	チップ	450kW	温浴施設・プールの給湯、昇温	14年
灯油ボイラ	灯油	529kW × 2基	バイオマスボイラのバックアップ	15年

項目	仕様・概要
ボイラ型式	UTSR-450.32(シュミット社製)
本体出力(120% 水分)	450kW
熱効率	80% 以上(低位基準)

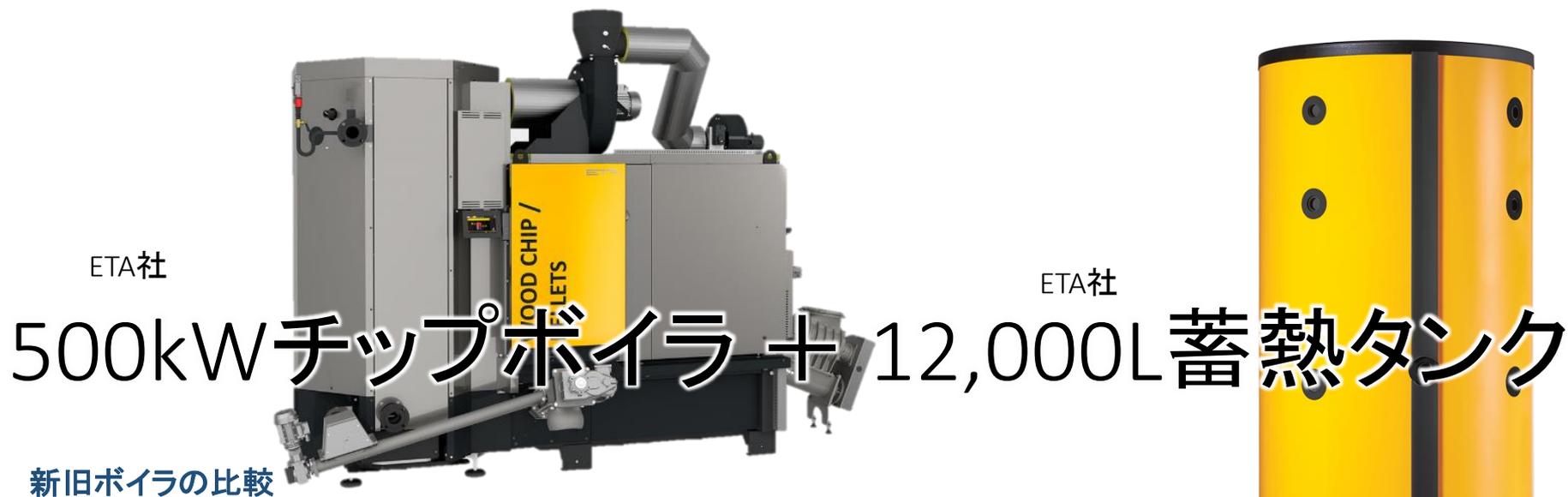
※連続運転型ボイラが使用されており、無圧開放式である。また、ボイラで作られた熱は、2つの熱交換器により熱交換され利用されている



既存チップボイラ



湯多里ランドの事業計画：設備の選定



500kWチップボイラ + 12,000L蓄熱タンク

新旧ボイラの比較

	既存ボイラ (Schmid社製UTSR-450.32)	新規ボイラ (ETA社製 VR-500)
出力範囲	135 - 450kW	135 - 500kW
ボイラ効率	約80%	約94%
運転タイプ	連続運転	断続運転
消費電力	7.9kW	2.7kW
年間稼働時間	4,340時間(バイオマス率95%)	3,320時間
年間電力量	34,286kWh	8,966kWh
燃料規格	G30,G50(50%-W.B.以下)	G30,G50(40%-W.B.以下)
システム	無圧開放式	無圧開放式
蓄熱タンク	なし	あり(必須)
遠隔監視	なし(オプション)	あり(純正装着、一部操作も可能)
集塵機	オプション	サイクロン式

ボイラ効率UP!

運転制御で高効率

電力は1/3以下

12,000Lのタンクを導入

遠隔監視制御が可能



導入したボイラシステム



導入したボイラシステム



湯多里ランドの事業計画：系統遮断時の自立的稼働対応

災害時等の電気系統遮断時にも、
自立的な運転を行うことができる設備を導入

非常用発電機

三相4線式200V
周波数：60Hz
出力：20kVA



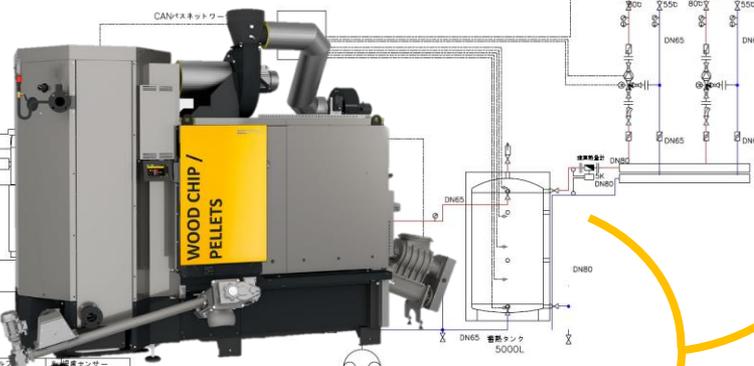
燃料(軽油)
備蓄量

非常時1週間を想定

1日12時間稼働
 $5.1\text{L/h} \times 12\text{h} \times 7\text{日} = 428\text{L}$

Backup

チップボイラと給湯関連設備

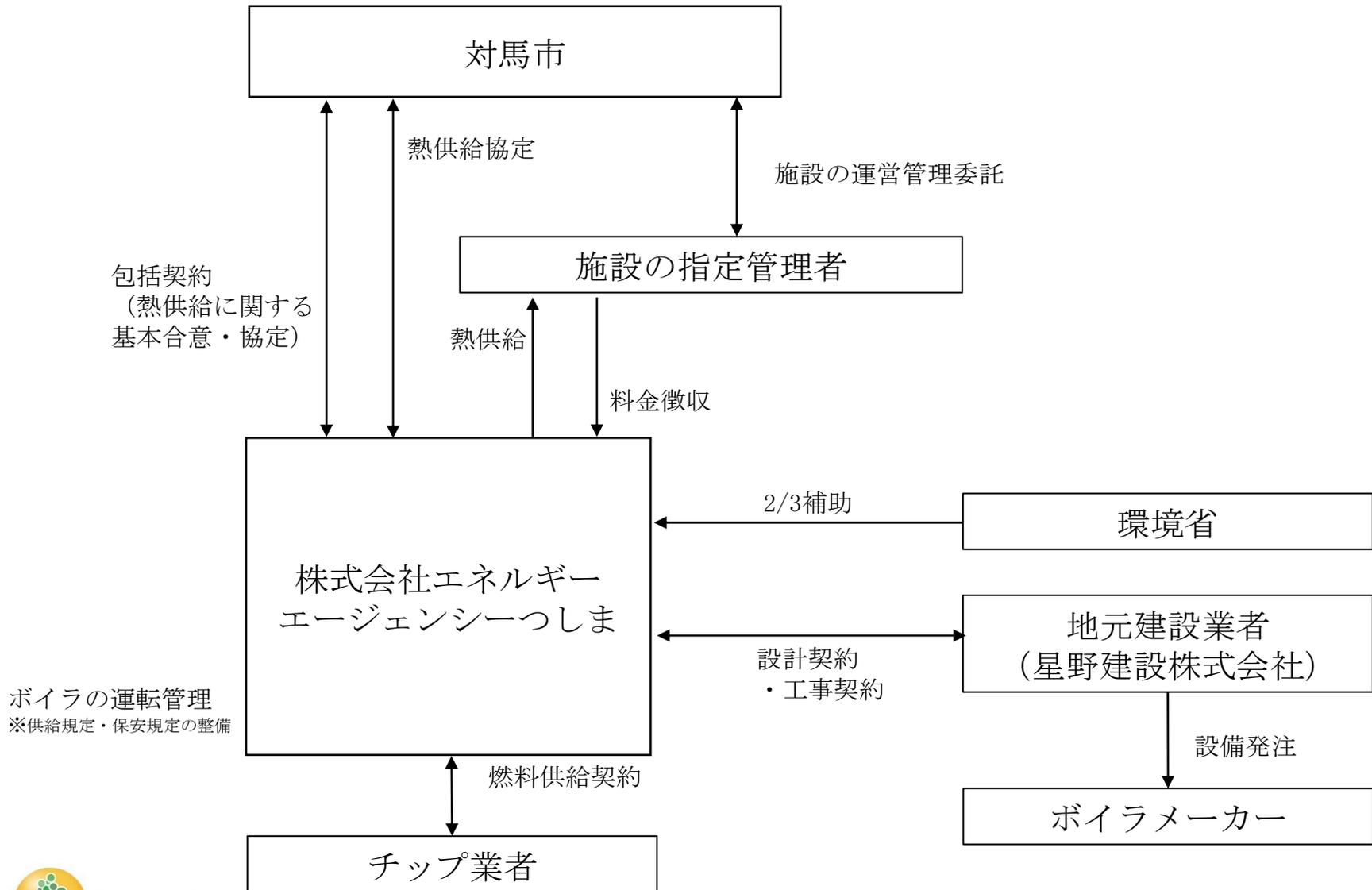


入浴可能人数

1日約1,100人

1時間あたり約90人対応可能
 $90\text{人/h} \times 12\text{h} = 1080\text{人}$

設備の設計・建設スキーム



ボイラの運転管理
※供給規定・保安規定の整備

燃料調達計画

燃料の調達 対馬資源開発協業体を軸に、対馬木材産業(株)がバックアップ。



年間のチップ必要量と運搬頻度

チップ	使用量/日	(トラック換算)使用量	42 m ³ 補充
2月 (最大負荷時)	10.07 m ³	1日あたり 1.68 台分	サイロ充填 4.2日ごと
年間平均	7.55 m ³	1日あたり 1.26 台分	サイロ充填 5.94日ごと
8月 (最小負荷)	4.64 m ³	1日あたり 0.77 台分	サイロ充填 9.1日ごと

年間 約2,800m³

現状においても毎日の対応は難しいため、
チップ運搬は、42m³(1日トラック7台分)を冬季は週2日、夏季は週1日行う

燃料条件

燃料の生産 ボイラの要求する規格を満たす

① 材料

市内製材所等から出る
背板(製材端材)を主に利用。



② サイズ P31S (ISOに準拠)

形状のばらつきを一定範囲に納める
※実際にはこれまでも活用しているチップサイズ

③ 水分 40%W.B.未満 (既存のチップ(50%W.B.以下)よりも乾燥)

対策1

極力、手間とコストをかけないために背板の状態での自然乾燥

対策2

バークボイラを使ったチップ乾燥システムの実証機を活用



チップング作業風景



チップ
製造

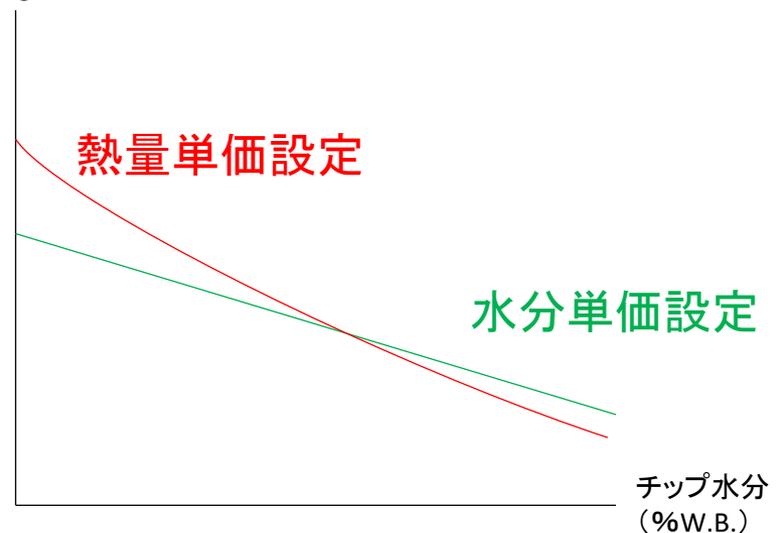
背板を
利用して

燃料条件

- ◆ 水分換算よりも乾燥させた方がチップ業者がメリットあり
- ◆ 実際には水分計測し、価格表で単価を確認
- ◆ 基本的には基準値内(35~40%W.B.)に収める
- ◆ 35%W.B.以下は同一単価

水分率	kg/m ³
45.00 %以下	237
44.00 %以下	232
43.00 %以下	227
42.00 %以下	223
41.00 %以下	220
40.00 %以下	217
39.00 %以下	213
38.00 %以下	209
37.00 %以下	206
36.00 %以下	203
35.00 %以下	200

チップ単価
(円/kg)



水分計測の様子



水分計humimeter BLL

(出典) Schaller HP



①トラックにチップ積載



②車両ごとに水分計測(数か所)



③トラックスケールで計量→換算表で単価確定



設備の運転管理

《運転管理のイメージ》

対馬木材産業株式会社

管理者

管理業務

燃料の仕入れや調整、運転記録確認、料金請求支払い等会計業務等、設備の運営に関わる全般を行う。

設計メンテナンス担当者

定期点検

スタッフはETA社のトレーニングを受けており、ボイラ稼働2500h毎に必要なメンテナンスを行う。

修繕計画

消耗品も含めて、様々な高額パーツの交換が予見されるので、事前より部品の調達や修繕費用の捻出を行う。

Reast株式会社



常時:遠隔監視

現場スタッフ

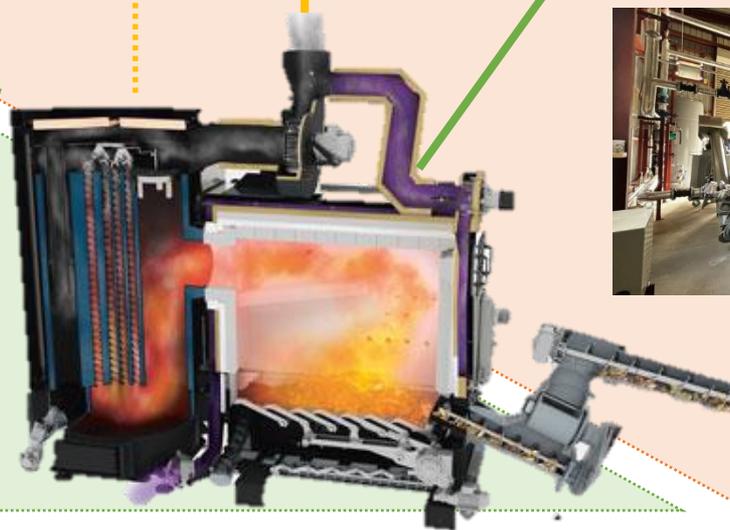
日常点検

灰出し、掃除、点検記録等メンテナンス業務を、週単位/月単位/年単位で行う。

トラブル対応

トラブル時は、昼夜問わず対応を行う。

スマートフォン、PCなどによる
遠隔監視・制御



行政の合意形成・庁内調整

- 担当課（農林しいたけ課）との協議
- 庁内各課との調整（施設担当、建設担当、財政担当）、担当課が中心となって内部調整
- 議会の承認
- トップ（市長）の意思決定

ボトムアップ型で推進

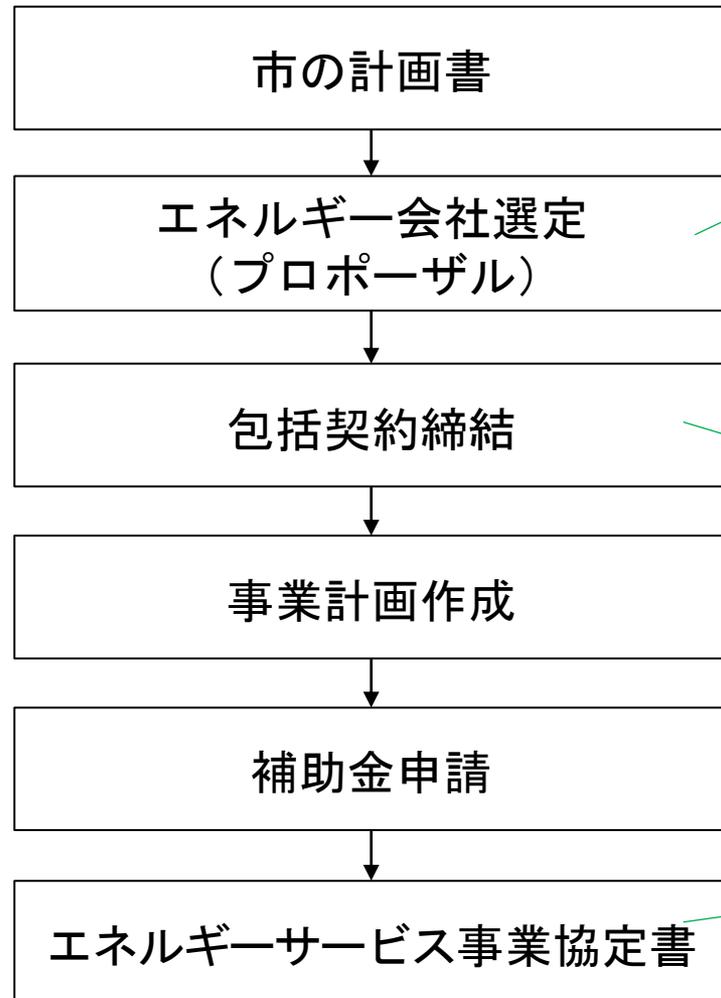


ポイント

- ◆ビジョンを示す
- ◆地域へのメリット
- ◆数字でエビデンスを示す
- ◆説得力ある情報（ex.国の政策と合致している）
- ◆地域の関係者一体で行政をプッシュ



ESCO事業の発注・契約プロセス



- 選定要件

- ・事業採算性
- ・需要家メリット
- ・地域への波及効果
- ・将来ビジョン
- ・主体性・熱意

- 対馬市とエネ会社二者での20年間の契約

- 対馬市とエネ会社二社での熱供給協定(具体的な規模や料金等を定める)



事業の経済性(熱料金の設定)

二部料金制 初期接続料に加え、月々の「基本料金」と「従量料金」の二部料金制とする

- 前述の経済便益2, 219万円を年間平均の売熱料金と設定

熱料金	区分	費目
初期接続料	固定費	減価償却費
基本料金		消耗品費、賃借料、委託作業費、租税公課、雑費、営業外費用、法人税・住民税・事業税
従量料金		人件費(給料手当、雑給、厚生費)
	変動費	燃料費、電力料、水道料

供給責任・事業責務

- バイオマスボイラをメインの熱源とし、既存の灯油ボイラをバックアップとして利用。バイオマスボイラの供給熱量が足りない時には灯油ボイラが自動で補給。
- バックアップ燃料である灯油代はエネルギー会社負担。灯油は高いのでできる限りバイオマスボイラの依存率を高く保持できるよう運営。
- 対馬市とエネルギー会社で交わす「エネルギーサービスに係る協定書」では、市、エネルギー会社の“役割”“責務”“運営方法”“保安”“報告義務”“改善指導”“事業の廃止・休止”“事業の継承”“賠償責任”“協定の解除”など、50条に亘る取り決めを規定。



FITとの違いで見るESCO型事業のリスクとポイント

	FIT	ESCO型
販売先	電力会社買取義務	相対で契約
契約期間	20年	相対で決定
価格	固定	相対で決定
販売量	送電量分	需要に合わせて変動
供給責任	なし	問われるケースあり
燃料種	種別により買取価格が設定	種別の価格差なし

- ◆ ESCO型事業はFITと異なる事業リスクが内在、かつ相対契約で販売条件、保証等の契約内容を確定するため、**リスクの抽出と責任区分の明確化**が重要
- ◆ 双方のリスクを踏まえた**熱料金体系の設定**もポイント、二部料金制により供給サイドの回収リスクを軽減



公共施設からはじめることで事業リスク低減

- ◆ 公共施設を対象とすることで**エネルギー会社側の事業リスクは軽減**
- ◆ 自治体もエネルギー会社のスキルを活かしたESCO型を採用することで、**手間も無駄なコスト負担もなく安心してバイオマス熱を利用できる**

ESCO型事業のリスク

需要家の獲得リスク

需要家の脱退リスク

ファイナンスリスク

需要変動リスク、供給責任・補償リスク

公共施設を対象としてリスク低減

公共施設で一定規模の需要形成

公共施設における長期契約

行政との契約による金融機関の信用獲得

柔軟な契約形態による支援



ESCO型事業構築に必要なスキル

燃料調達

マネジメント能力

エンジニアリング能力

プロジェクトマネジメント
(プロジェクト組成・計画立案・ステークホルダー合意形成等)

燃料の安定調達
(量、納期、規格、価格)

適切な設計・施工

需要家協議・契約

燃料供給事業者

・燃料の製造・供給

燃料供給



燃料代

エネルギー会社

熱供給



エネルギー
サービス料金

熱需要家

事業計画立案
・ファイナンス

メンテナンス・
現地対応力(運用段階)



ESCOのメリットと苦労・リスク

需要家(対馬市)

- 事業構築の庁内外の調整や手続きや契約づくりなど、初めてのことが多く相当な大仕事。初期案件の構築は、ボイラ自己導入よりもはるかに労力がかかる。
- 仕組みができれば運営に関しては多くがエネルギー会社の責任となるため、例えばトラブル時の突発的な現場対応やメーカーとのやり取り、予算協議の必要なく、安心して運用できる。市の担当者の異動によるリスクも少ない。
- パイロット事業の仕組みを次期案件以降にも応用できる。
- 化石燃料と異なり燃料代が安定し、トラブル対応の費用負担も基本的にエネルギー会社のため、予算の見通しがつき、エネルギーコストが安定する。
- 費用対効果やエネ会社の運営体制・サービスの質などは長期的にチェック・改善も必要。

エネルギー会社

- 初期案件の形成は大きな苦労。
- 一案件あたりの収益は小さいため、現業とのシナジーを活かすなど、コストを抑える仕組みが必要。
- 特に山側の事業者が参入できれば燃料代に加え、運営費も含め、収益の幅の拡大と、長期的な収益源が期待できる。
- 供給先の拡大を図りながら、長期的な運営が可能な体制を整えていくことが重要。



地域効果(事業による地域経済効果)

地域経済振興

域内資金循環創出: 2,218万円/年
(エネルギーサービスによる)

新たな税収: 26万円/年

地域の脱炭素化

CO排出削減: 461t-CO2/年
(全量灯油からの代替と想定)

施設の燃料費: 現状と同等

森林環境保全

森林資源活用量: 897m3/年

地域レジリエンス強化

雇用創出

域際収支改善

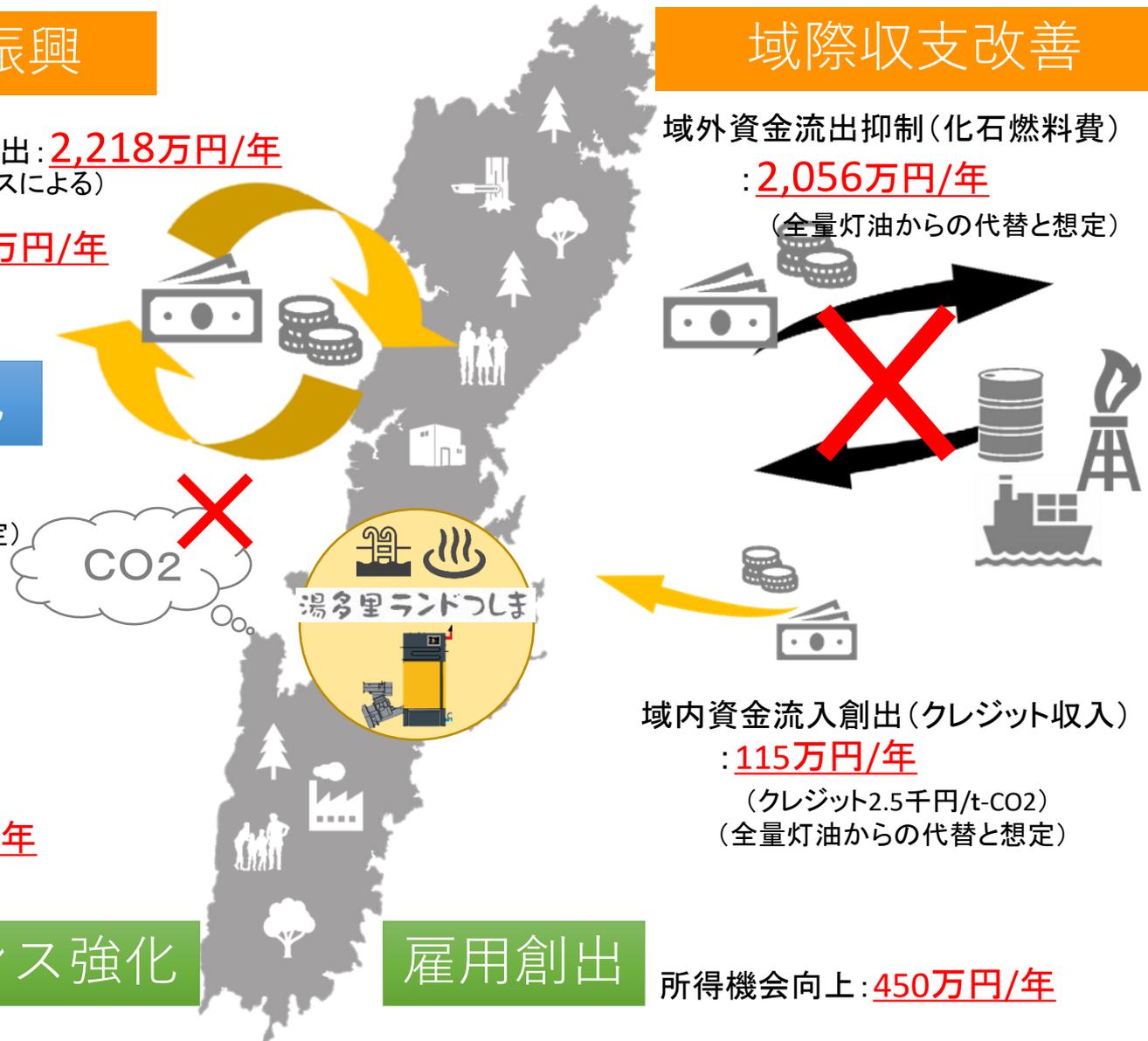
域外資金流出抑制(化石燃料費)
: 2,056万円/年

(全量灯油からの代替と想定)

域内資金流入創出(クレジット収入)
: 115万円/年

(クレジット2.5千円/t-CO2)
(全量灯油からの代替と想定)

所得機会向上: 450万円/年



地域効果(地域への貢献①)

地域林業・木材産業の振興

年間598t-40%W.B.の木質チップが安定的に消費。
森林環境の保全にも。



地域の防災対応力・レジリエンス強化

系統遮断時にも自立的な稼働が可能な仕様として整備。
有事の際にも被災者がお風呂に入ることができ、整った衛生環境を有する安心した避難拠点として活用が可能。
自然災害の驚異に直面している対馬市にとって、チップボイラの更新を機に、防災機能を強化が図れることは有益である。



地域効果(地域への貢献②)

湯多里ランドつしまの取組のPR・視察対応、対馬市の魅力向上

施設へのパネル展示や視察の受け入れを通じて、バイオマスの新たな熱利用をPR。施設の魅力向上とともに、対馬市のPR・交流人口拡大にも貢献。
 当社構成員の関係工場などと合わせ、多彩な視察メニューを用意することもできる。



対馬市の環境・SDGsに対する取組 市民に向けた啓発活動

令和2年度に開講した「対馬グローバル大学」の高校生ゼミを対象として令和4年7月30日、湯多里ランドつしまの火入れ式開催とESCO型事業についての見学、講義などの勉強会に協力。

対馬グローバル大学
 大学生ゼミ 受講生募集

グローバルとは？
 地球規模(グローバル)で考え、地域(ローカル)で行動するいい勉強です。地域が最先端の取組をリードし、SDGsの実践を一緒に考えましょう！

今年のテーマは、
“集落のみらいを考え、空の家をリノベーションしよう！”

SDG15 陸の生態系
 SDG11 持続可能な都市とコミュニティ
 SDG13 気候変動
SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS
 社会課題解決

集落のみらいを考えた時、すでに直面するのが空家問題です。私は、すでに問題解決に取り組んでいますか、かなりの難関なんです。そこで、みなさんに、集落のみらいを考えて、実際にある空家の持続可能な活用プランを考えたいと思っています。ぜひ、一緒にワクワクするような空家の活用を考えましょう！お待ちしております！！

講師 小川香織
 対馬市島おこし協働隊
 パンデミックをしましたが、ふるさと対馬にリターンし、島おこし協働隊になりました。私自身も、対馬グローバル大学でビジネスゼミを受講し、空家活用ビジネスを起業しました！

活動スケジュール(2022年6月～2023年3月)

6月～8月
事前学習
 オンラインで全国の学生が集い、対馬や空家問題についてゼミWeb講座を聴いたり学びます。講師の他にもゲストスピーカーを招き、深く議論します！

8月31日～9月2日
対馬でのフィールドワーク
 対馬の空家をフィールドワーク。また、実際に空家の改修も行いながら、空家活用や周辺資源の活用について考えます！

9月～2月
プラン作成
 事前学習や対馬でのフィールドワークをもとに、対馬での空家活用プランを作成します。

3月5日
修了発表会
 2月のゼミでは、成果発表会を行い、それぞれの活用プランを発表。さらに最優秀者は3月5日の修了発表会にて学長(対馬市長)の前で発表します！

募集概要
 対象：大学生、大学院生、短期大学生、高等専門学校生、専門学校生等
 定員：15名
 活動期間：2022年6月～2023年3月
 開催地：長崎南 対馬
 申込締め切り：5月31日まで 右側フォームからお申込み下さい
 対馬グローバル大学webサイト： <https://tshiminglobal-u.com/>

申し込みフォーム
 大学生ゼミを選択し、お申込み下さい

お問い合わせ先 対馬市SDG推進室
 電話 0920-53-6111(代番)
 メール SDGs@city-tsushima.jp

受講料・現地滞在費 無料!
 (対馬までの交通費を除く) Webサイトはこちら

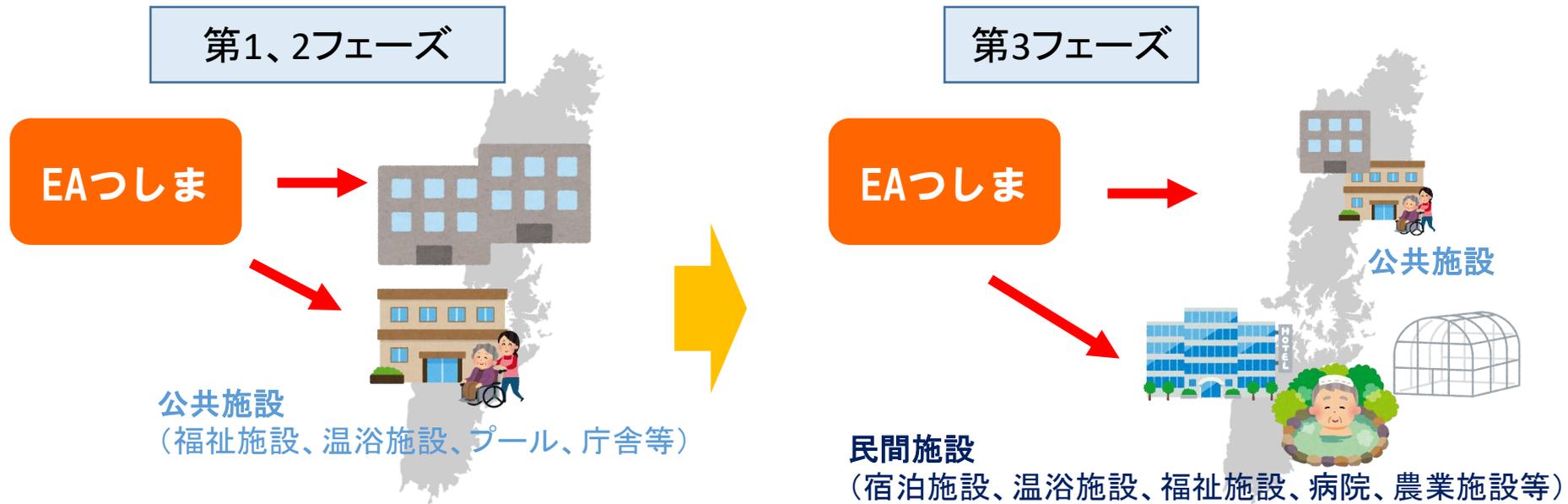
火入れ式・高校生フィールドワーク



地域展開(今後の熱供給事業構想)

公共施設から民間施設へ面的普及を

公共での普及により体制基盤が固めた上で、民間施設へサービスを展開。
原木ベースで年間6,000m³程度の木質バイオマスの利用を目指す。



- ◆ 一定規模の需要形成
- ◆ 経営基盤構築

- ◆ ビジネスとして本格普及
- ◆ 地域の熱エネルギーシフト、地域経済振興へ寄与

地域主導の取組が重要

地域への適合性
・持続可能性

地域のことを熟知する地域の関係者が自ら仕組みを構築することで、より地域に適合して実行性のある取組となり、関係者が**地域貢献意欲・責任感**を発揮することで持続可能な仕組みとなることが期待できる。

推進力
・スピード感

意欲ある地元のプレーヤーが主体的に事業を進めることで、地域における推進力、広がり、スピード感が期待できる。

地域へのリターン

燃料調達から施設の建設、運用まで極力**地域で内製化**し、さらに**資金調達も地域中心**とすることで、**事業による利益、配当**といったリターンが地元に残る。

事業採算性向上

地元主体でやることで余計な運賃や間接経費もかからない、スピーディーなトラブル対応などにより事業採算性の向上が期待できる。

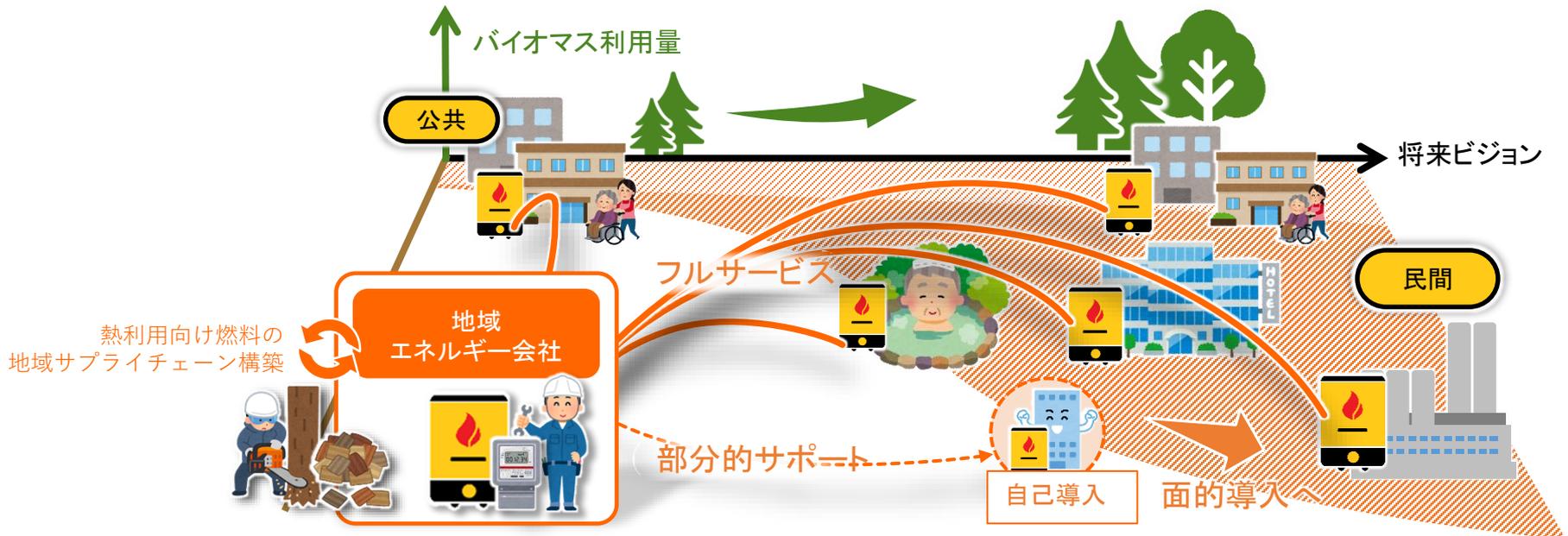
波及効果

地域の背景や課題解決も念頭に仕組みを構築することで、**地域経済効果**や**自然環境、地域レジリエンス**をはじめ多様な波及効果が期待できる。



中核的推進事業体が地域における普及を支える

- **スキルと牽引力のある事業体**(地域エネルギー会社)が地域に育てば、例えばフルサービスのESCO型事業に限らず、部分的サポートによって自己導入を行うユーザーを支え、地域におけるバイオマス熱利用の面的普及が促進される。



参考頁: <http://bioaggr.co.jp/ser/topics/1616/>
「ESCO型サービスによるバイオマス熱利用のビジネス化、地域面的導入」
(株式会社バイオマスアグリゲーションWebサイト内)

人材育成研修の案内

環境省 地域再エネ事業の持続性向上のための地域中核人材育成事業

地域主導による木質バイオマス熱利用推進に向けた

「地域コーディネーター・地域中核人材育成研修」

主催：一般社団法人日本木質バイオマスエネルギー協会

- 参加募集開始時期：7月頃
- 参加形態：地域グループで参加（自治体職員・森林組合・地元企業・NPO法人等）
- 今年度の研修時期：2022年9月～12月

（今年度は募集終了、来年度も開催を予定）

【昨年度の現地研修の様子】

■研修の構成

STEP1

オンラインでのプレ研修（9/5～6）

- ・全受講者一斉同日オンライン研修 13:00～16:30(各研修日)
- ・地域主導による熱利用の意義や地域での実現に向けたプロセスやタスクについて学ぶ

STEP2

現地集合研修(長野・長崎・岩手)(1泊2日)

- ・長野県松本エリア(9/26～27)、長崎県対馬市(10/27～28)、岩手県紫波町(11/17～18)
- ・各会場3～4グループで施設の見学会、各地域の特徴に即した講義の実施
- ・地域での実践に向けたノウハウやポイントについてキーマンから直接学ぶ

STEP3

フォローアップ研修（現地研修終了後、約3週間後を予定）

- ・研修参加グループごとにオンラインでコーチング
- ・今後の実現に向けて作成した事業構想について専門家がアドバイス

