東吉野村地域新エネルギービジョン策定等事業
（重点テーマに係る詳細ビジョン
「木質バイオマス資源有効活用」）

調査報告書

平成 21 年 2 月

奈良県吉野郡東吉野村

はじめに

東吉野村では、昨年度「東吉野村地域エネルギービジョン」を策定し、森林、渓流など恵まれた地域資源の活用による環境に配慮した安全で安心な新エネルギー導入の基本的方向を示しました。

そして、この中で重点テーマのひとつに位置づけた「木質バイオマス資源の有効活用」については、村民の皆様を対象としたアンケートの中で是非村で取り組んでもらいたいと多くの意見をいただいたことから、引き続き独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構の「地域新エネルギー・省エネルギービジョン策定等事業」の補助によって、事業化に向けての詳細調査を実施し、更なる検討を行い本ビジョンを策定いたしました。

その結果、木質バイオマス資源の有効活用につきましては、多くの課題が残されており、大変な労苦を伴いますが、地道にではありますが、村民、事業者の皆様や関係機関との連携をはかり、「環境にやさしい村」づくりに繋げる取り組みを推進して参りたいと考えております。

皆様のご理解、ご協力を賜りますようお願いいたします。

おわりに、本ビジョン策定にあたりまして、貴重なご意見、ご提言を賜りました策定委員会の委員の皆様をはじめ関係各位、またアンケート調査にご協力くださった方々に厚く御礼申し上げます。

平成 21 年 2 月

奈良県吉野郡東吉野村長　水　本　実

目　　次

1. 重点ビジョン策定の背景と目的の整理 1
1.1 東吉野村地域新エネルギービジョンにおける木質バイオマス利用方針 1
2. 木質バイオマス利用に係る基礎調査 4
2.1 木質バイオマス利用技術の概要調査及び先進事例調査 4
2.2 木質バイオマスに係る施策の調査 14
2.2.1 国際的な取組み（京都議定書の採択・発効） 14
2.2.2 日本の対策 14
2.2.3 木質バイオマス利用の意義 17
2.2.4 奈良県の取り組み 20
2.3 利用可能な木質バイオマス利用機器の調査 21
2.3.1 木質バイオマスストーブ 21
2.3.2 木質バイオマスボイラー 30
2.3.3 木質バイオマス利用に係る法制度の調査 43
3. エネルギー使用実態の詳細調査 50
3.1 実態調査対象施設の抽出 50
3.2 対象施設におけるエネルギー需要実態調査 50
3.3 エネルギー需要実態のまとめ 52
4. 新エネルギーの利用可能性の検討 53
4.1 木質バイオマス資源の利用可能量の調査 53
4.2 山林所有者へのアンケート調査 56
5. 新エネルギー導入の検討 72
5.1 木質バイオマス燃料の原料調達システムの検討 72
5.2 燃料製造システムの検討 74
6. 東吉野村における木質バイオマス利活用方針の検討 93
6.1 木質燃料種類毎の比較評価 93
6.2 東吉野村における木質バイオマス利活用の方針の検討 95
6.3 木質バイオマス利用推進プロジェクトの検討 95
7. 具体的プロジェクトの検討と支援・協力体制の組織作り 96
7.1 具体的プロジェクトの検討 96
7.1.1 短期プロジェクト 96
7.1.2 中期プロジェクト 101
7.1.3 長期プロジェクト 108
7.2 支援・協力体制の検討 121
8. 木質バイオマス付加価値向上のための新たなビジネスモデルの検討 124
8.1 ビジネスモデルの調査 124
8.2 事例調査 128
8.3 東吉野村におけるビジネスモデルの検討 130
9. 実施スケジュール 133

資料 1　先進地視察報告 135
資料 2　ビジョン策定の経過 148
資料 3　用語解説 165

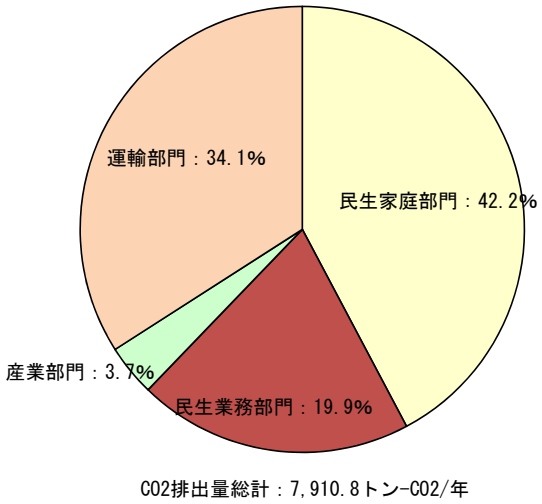
1. 重点ビジョン策定の背景と目的の整理

1.1 東吉野村地域新エネルギービジョンにおける木質バイオマス利用方針

東吉野村では、水と緑に恵まれた自然豊かな環境を守り、地域文化・歴史を継承していくことが、この地域で生活する私たちにとって大切なことであるとの認識のもと、平成 19 年度に「東吉野村地域エネルギービジョン」を策定しました。その概要は以下のとおりです。

(1) 東吉野村のエネルギー消費量

東吉野村におけるエネルギー消費量を調査した結果、温室効果ガス（CO2）の排出量は、年間 7,911 トンとなっています。特に排出量の多い民生部門において、その削減対策が求められます。

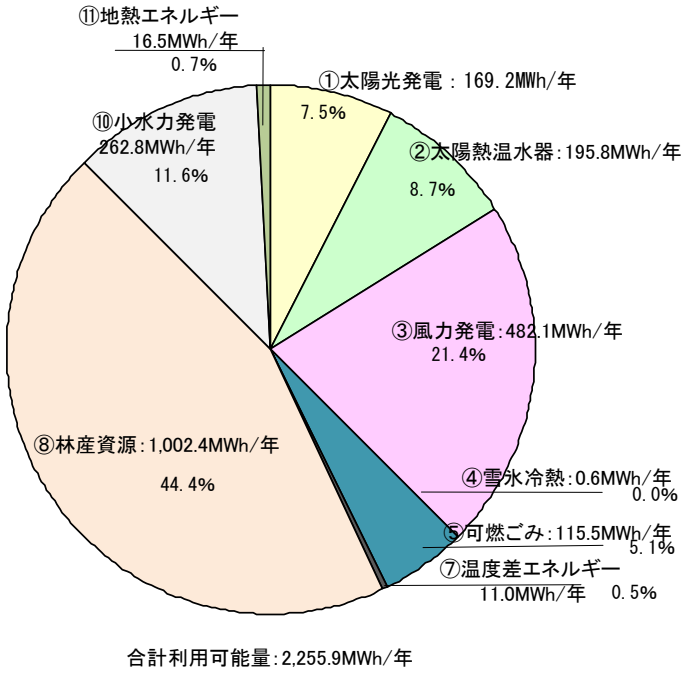


図表 1-1 東吉野村における二酸化炭素排出量

【資料：平成 19 年度東吉野村地域エネルギービジョンより】

(2) 東吉野村の新エネルギー賦存量（利用可能量）

東吉野村の新エネルギー賦存量（利用可能量）のうち、最も多いのは林地残材などを原料とする木質バイオマス発電・熱利用（1,002.4MWh/年）となっています。村の基幹産業である林産（木質バイオマス）資源の利用を重点に考える必要性が高いことがわかります。



図表 1-2　東吉野村における新エネルギー賦存量（利用可能量）

【資料：平成 19 年度東吉野村地域エネルギービジョンより】

(3) 木質バイオマス利用構想

東吉野村の 95.8%が森林であることを踏まえ、「東吉野村地域新エネルギービジョン」では、今後村が取り組むテーマの一つとして「木質バイオマス利用構想」を取り上げました。

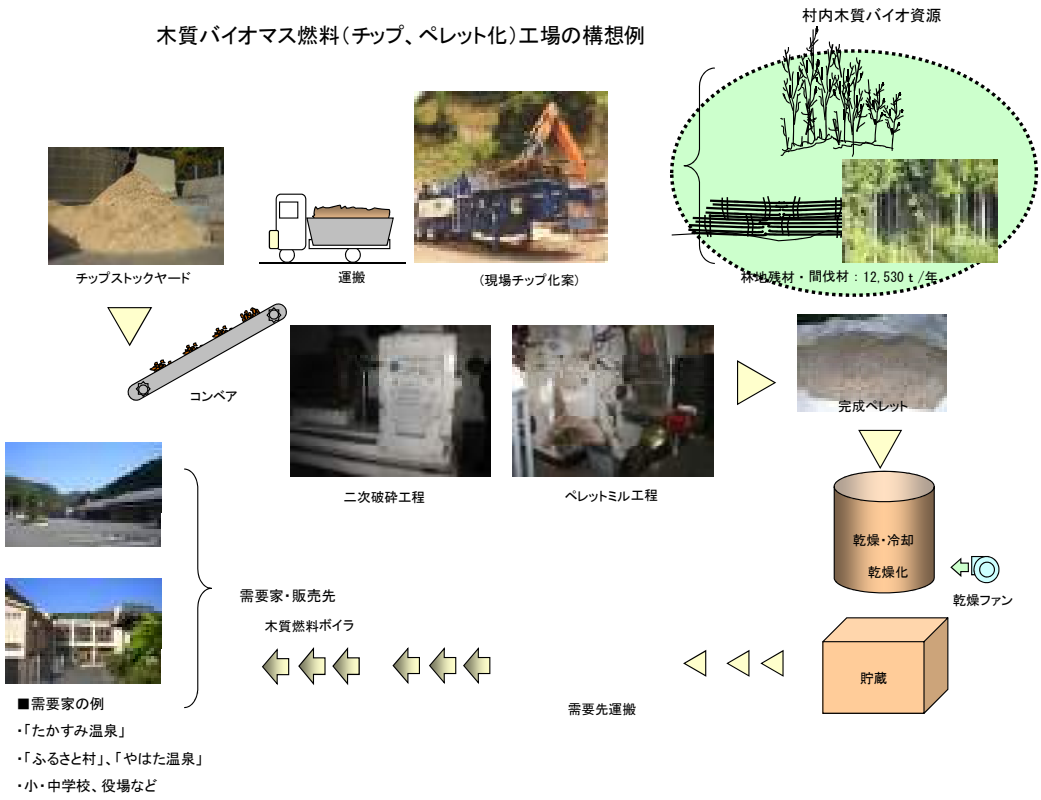
その中で、東吉野村の豊富な木質資源の有効利用について、以下のシステムについて検討を行いましたが、導入にあたっては、資源の継続的・安定的な確保や出材費用・出材方法、林家や森林組合等との合意、国・県、周辺自治体との調整などが課題となっています。

したがって、本調査においては、これらの課題を具体的に検討する必要があります。

① 木質燃料製造施設

チップ・ペレット化工場（1,500 トン/年規模を想定）についての検討を行った結果、東吉野村で年間 1,253 トン/年、(日製造量:6 トン/日 200 日)のペレット製造を行う場合には、およそ、21,600 万円程度のイニシャルコストと予想されています。

木質バイオ資源の収集、運搬費用については、ペレット原料として建設廃材を受け入れることが可能であれば、5,000 円/トン～10,000 円/トンの受け入れコストが得られます。逆に、林地残材の受け入れでは、輸送コストを含め、10,000 円/トン～15,000 円/トンの購入コストが予想されています。これらについて、より具体的な調査を行います。



図表 1-3　木質バイオマス燃料（チップ・ペレット化）工場の構想例

【資料：平成 19 年度東吉野村地域エネルギービジョンより】

② 公共施設等へのペレットボイラーやペレットストーブの導入

たかすみ温泉、やはた温泉、東吉野村役場、東吉野中学校を対象としたペレットボイラーの導入について検討を行っている結果、化石燃料のコストは変動巾が大きく、現段階ではペレット燃料は競合可能であるが、将来にわたっての燃料価格の検証・シミュレーションが必要となっています。また、導入に当たっては、維持管理や保守・点検の人件費を考慮する必要があり、総合的な検証をする必要があります。

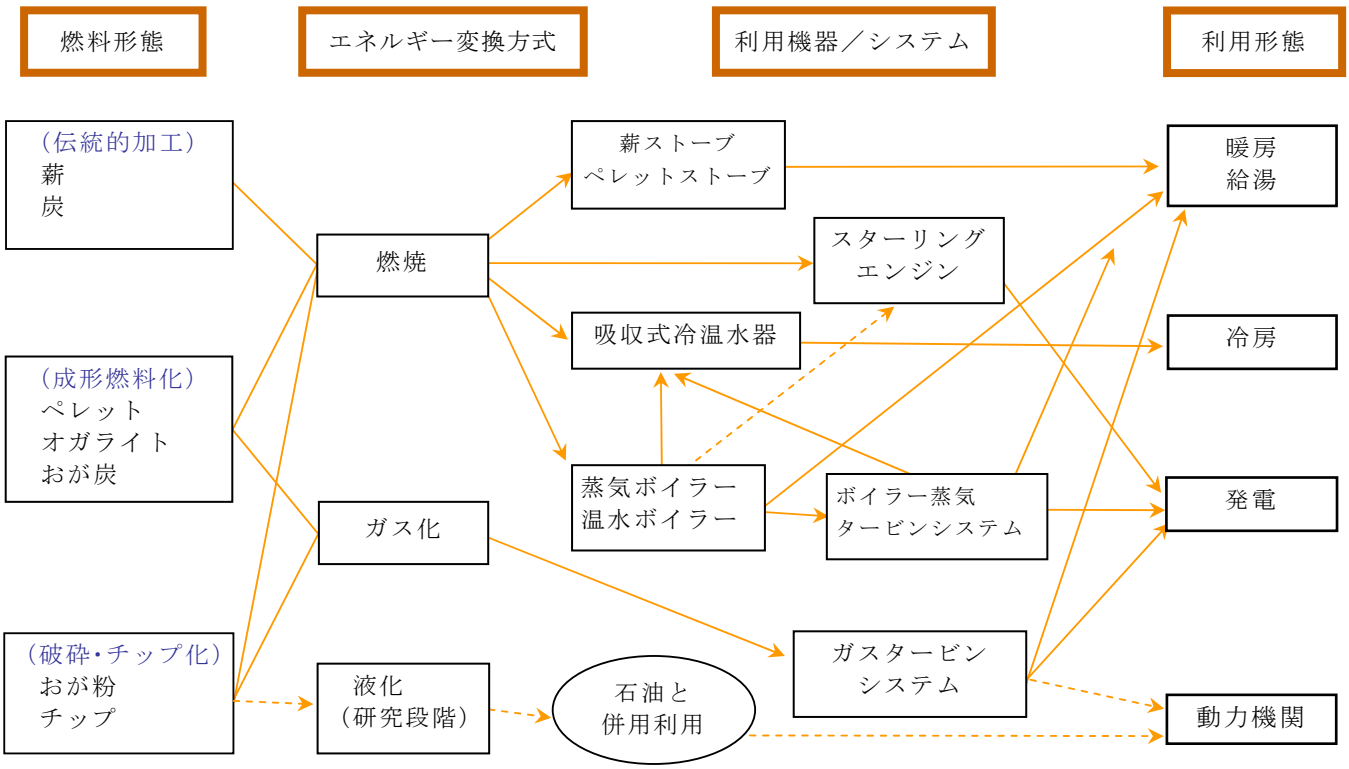
2. 木質バイオマス利用に係る基礎調査

2.1 木質バイオマス利用技術の概要調査及び先進事例調査

バイオマスエネルギーには、利用するバイオマスの種類によって様々な燃料形態やエネルギー変換方式があります。また、従来の化石燃料利用機器に比べて、利用できる機器も限られています。

(1) 木質バイオマスの利用技術概要調査

木質バイオマスの利用方法には、国内外、新旧あわせて以下のものがあります。



図表 2-1 木質バイオマスの利用方法

① 木質バイオマス燃料の形態

(a) 木質バイオマス燃料種類別の特徴

木質バイオマス燃料には、木材の加工方法により、以下のような形態に分類できます。

図表 2-2　木質バイオマス燃料の形態と特徴

	メリット	デメリット
薪	・最も容易に製造が可能。 ・個人でも原料(間伐材等)の採取や燃料(薪)の製造が可能。	・燃焼効率を上げにくい。煙が多い。 ・大規模な利用が難しい。 ・火力の調整が困難。
炭	・原理が単純で研究も進んでおり、技術は確立されている。 ・エネルギー密度が高い。 ・煙が出ない。 ・火持ちがよい。 ・エネルギー用途以外でも多様な使い方ができる。	・炭の製造過程で、歩留まりが40%程度と製造効率が悪く、生産コストあたりのエネルギー効率が低い。 ・エネルギー利用としては、煮炊き用、火鉢などに限られる。 ・経済性から、発電や燃料用に利用される例は少ない。
チップ	・比較的容易に製造が可能。 ・製造コストが比較的低い。 ・燃料用として中規模～大規模施設(工場、温浴施設等)を中心に多くの利用実績がある。	・含水率、形状等品質が不均一で利用機器が複雑になるため、燃焼装置等が大型化し、小さな利用機器には不可。 ・エネルギー変換技術毎にチップの規格が異なる。 ・流通ルートが不安定。
ペレット	・品質が安定し、取扱が容易。 ・制御が容易。 ・火力の調整が容易。 ・品質が安定し、発熱量も高く、燃焼装置等も小型化でき、小型機器でも燃焼効率がよい。 ・煙が少ない。 ・エネルギー密度が比較的高い。 ・バーナーで使用可能。 ・利用用途が多様化し、応用が広い。	・製造工程がやや複雑。 ・製造コストが比較的高い。 ・流通ルートが不安定。
ブリケット	・取り扱い、制御が比較的容易である。	・原料をおが屑へ粉砕する必要がある。 ・ボイラーへの投入時に粉砕する必要がある。
エタノール	・液体燃料であり、熱利用の他にも輸送用燃料などとして使用でき、用途が幅広い。	・製造コストが化石燃料（ガソリン）に比べはるかに高い。 ・経済性のある製造技術を開発中。

(b) 木質バイオマス燃料の形態と需要規模

木質バイオマス燃料は、その形態により利用に適した規模があり、一般的にペレットのように、均質に加工された燃料ほど小型機器で利用ができます。図表 2-3 に燃料の形態と利用規模の適合性を、図表 2-4 に燃料の形態と利用機器との適合性を示します。

図表 2-3　燃料の形態と利用規模の適合性

	ストーブ 数 kW 程度	小規模ボイラー （家庭、小施設等） 20kW～300kW 程度	中・大規模ボイラー （業務用、工場等） 300kW 程度～
薪	○	○	×
チップ	×	△～○	○
ペレット	○	○	△※

※大規模ボイラーではペレットにすることによりコスト高になる。ただし、輸送距離が長い場合はペレットが有利となる。

図表 2-4　燃料の形態と利用機器の適合性

	ストーブ	温水ボイラー	蒸気ボイラー	吸収式冷温水器
薪	○	○（小規模で可）	×	×
チップ	×	○（中・大規模で可）	○	○（別途ボイラー必要）
ペレット	○	○	○	○

(c) 木質ペレット

(ｱ) 木質ペレット燃料の概要

ペレット燃料は、おが粉や樹皮をペレット状に圧縮、成型した木質系固形燃料の一種です（写真 2-1)。一般的に図表 2-5 のような性状となっています。

図表 2-5　木質ペレットの一般的な性状

項　目	性　状
形　状	円筒状
直　径	6～8mm
長さ	5～25mm
真比重	1.0～1.4
見掛け比重	0.6～0.7
含水率	8～12%
低位発熱量	4,000～ 4,500kcal/kg 17～19MJ/kg

写真 2-1　木質ペレット燃料

ペレット燃料は、木材粉末を高圧で圧縮することにより含まれているリグニンが溶融固化してできるもので、木質系の素材のみで成型が可能であり、接合剤等の添加物を加える必要がありません。従って、木質バイオマスをピュアなままでエネルギー利用することが可能です。いわゆる都市ごみを圧縮成型した RDF（Refuse Derived Fuel）と区別するため、“木質ペレット”と呼ぶことも多くなっています。同じ木質固形燃料である薪や炭あるいはチップ燃料に比較して、その形状からハンドリング性が向上することが最大の利点となっています。

この成型技術は、もとは米国で家畜飼料を成型する目的で開発された技術の木質素材への応用で、1976 年に“ウデックス（Woodex）”という商標で販売が開始されたのを端緒としています。その後、かつてのエネルギー危機を契機として、北米及び欧州のほぼ全域に技術導入がなされました。我が国においても 1981 年にこの技術が導入され、翌年から国産木質ペレットの生産が開始されました。その第一号は、岩手県葛巻林業（株）葛巻工場に設置され、現在に至るまで生産を継続しています。

(ｲ) 木質ペレット燃料の特徴

- **ハンドリングが容易**

固形燃料の短所の一つに、ハンドリングの難しさがあるが、ペレット状にすることにより取り扱いが格段に容易になる。これにより、貯留装置、搬送装置、供給装置を簡易なものにすることができる。また、出力制御が比較的容易になる。

- **簡易な装置で安定燃焼が容易**

木質ペレットは形状が一定であり、燃焼用空気との混合状態もよくなること、また含水率が一定であることにより発熱量が安定していること、さらに揮発成分が表出しやすいことから、簡易な燃焼装置であっても安定燃焼が期待でき、燃焼効率も高い。

- **熱利用効率を上げられる**

出力制御が比較的容易になることにより、小刻みな制御が可能となり、不必要な燃料を消費しなくてすむ。また、空気過剰率を比較的小さく保つことが可能となり、熱効率が向上する。

- **排ガス性状が良好である**

安定燃焼に加え、木質バイオマス全体の特徴でもある硫黄分及び窒素分が少ないことから燃焼時の排ガス性状が比較的良好である。

- **輸送効率が高い**

木質ペレットの見掛け比重は、0.6～0.7 となっており、他の媒体、例えば木質チップの約 0.2 と比較して大きく、さらに含水率が低いため、エネルギー密度が高い。これにより輸送効率が向上する。また、ほぼ粒状物質として取り扱えるため、袋詰め製品やフレコンバック、コンテナ等により容易に輸送ができる。

- **貯留性がよい**

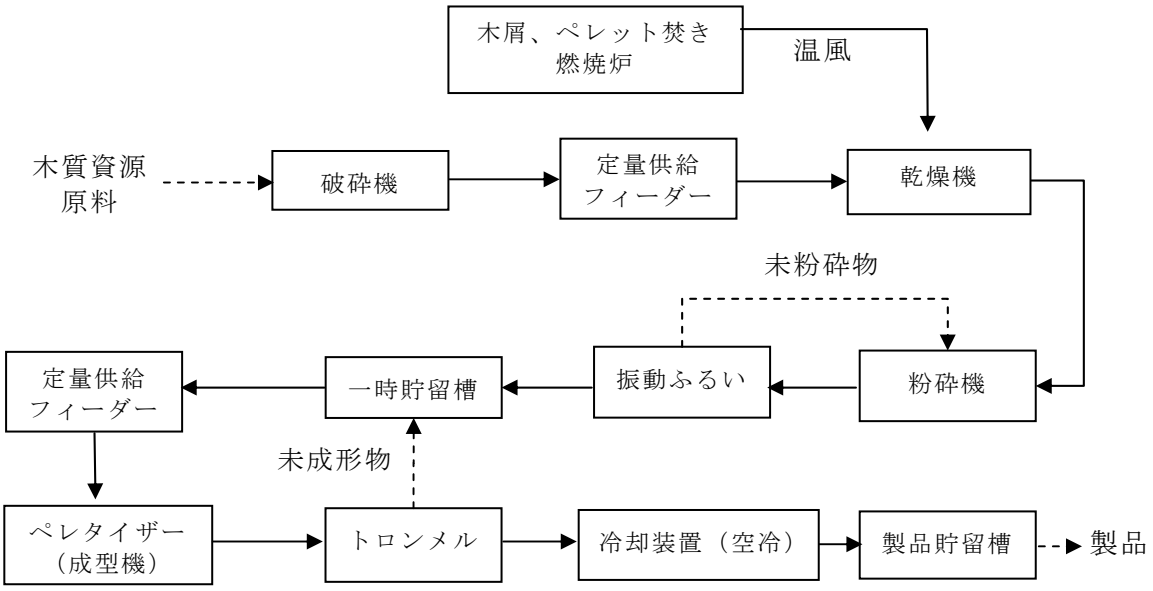
エネルギー密度が比較的高いため、その分、貯留容積を小さくすることができる。また、成型時に木材成分のリグニン等が溶融し、表面をコーティングするため、対湿性能が向上している。雨水がかからないようにすれば、カビも生えず、長期保存が可能であり、飼料用のタンクなどをそのまま転用しても貯留が可能である。

(ｳ) 木質ペレットの製造技術

木質ペレット燃料の製造システムについて、基本的な製造フロー及び必要な機器について調査しました。基本的なペレット製造に関する工程と設備機器は以下のようになります。

図表 2-6　木質ペレットの基本的な製造工程

NO.	ペレット製造工程
①	木質ペレットの原料となる資源をコンベヤで破砕機へと投入される。
②	破砕された木質資源は、定量供給フィーダーにより一定量が切り出されて、破砕した原料の含水率を落とすため乾燥機に投入され乾燥される。 ※この乾燥用の熱源は化石燃料ではなく樹皮や端材､ペレットの未成型物質を利用することが CO_2 排出制限の観点から望ましい。
③	破砕・乾燥された木質原料はおが粉状に粉砕される。その後、未粉砕物を振動ふるいにより選別し、粉砕物は一時貯留槽に貯留される。未粉砕物は再び粉砕機に戻される。
④	一時貯留槽からは、定量供給フィーダーによりペレタイザー（成型機）に一定量が投入され、直径 6 ミリ、長さ 15 ミリ程度の円筒状のペレットを製造する。
⑤	ペレタイザーで成形された木質ペレットは、トロンメル（回転スクリーン）により未成形物と分離する。その際、未成型物（ダスト）は再び一時貯留槽にもどされる。
⑥	ペレットは空気冷却の後、製品貯留槽に搬送され、製品として出荷。



図表 2-7　ペレット製造の基本的システムフロー

(d) 木質チップ

(ｱ) 木質チップの特徴

●長所

・チッパーはペレット製造設備に比べると安価で、一台数百万円か、高くても数千万円。したがって小さな町村や森林組合単位でもチップ生産は可能である。

・単位重量あたりの価格がペレットの半額以下（ただしこの価格は生産者にとっては厳しい。）

・ペレットには劣るが、薪に比べると機械による連続供給が容易で、運搬も容易。

●短所

・ 燃焼機器は供給装置が複雑で大型化する傾向があり、値段もペレット式に比べて高くなる。

・ ペレットに比較して発熱量が均一ではなく、小型の機器では燃焼が安定し難い。

(ｲ) 木質チップの製造技術

チッパーの形式によって、生産されるチップごとに長所･短所を持つため、利用するボイラーにあった燃料を選択する必要があります。

木質チップの形状は、「破砕機」によるものと「チッパー」によるものの 2 タイプに分けられます。それぞれの特徴を以下に示します。

図表 2-8　破砕チップと切削チップの比較

	破砕チップ	切削チップ
形態	 細長い繊維状	 薄い方形状
製造方法	【ハンマーミル方式】 ハンマーの打撃による衝撃力で破砕する。 【カッターミル方式】 受刃と切断刃によるせん断力で破砕する。	カッターナイフまたはカッターディスクで削り取っていく。
機械耐久性	カッターによる破砕は、石などの異物によりカッターが破損するため、木材の選別が必要となる。石などの異物混入の可能性ある木材はハンマーミル方式が望ましい。	カッターによる破砕は、石などの異物によりカッターが破損するため、木材の選別が必要となる。
主な用途	堆肥原料、マルチング材、吹きつけ材	製紙パルプ用原料
燃焼機器の利用性	燃料供給装置でチップがブリッジを形成しやすく、燃料供給がストップするトラブルが発生する可能性がある。	燃料供給装置でブリッジを形成しにくく、燃料供給トラブルの可能性が比較的低い。

チップボイラーで利用する場合、破砕チップは形状が細い繊維状なため、サイロより燃料を供給する過程でブリッジを形成しやすく燃料供給がストップするトラブルが発生する可能性が高い。一方、切削チップは形状が薄い方形状で形が整っているため、燃料供給でブリッジを形成しにくく燃料供給トラブルの可能性が比較的低い。したがって、チップボイラー燃料として利用する場合、切削チップを利用する方が望ましい。

(2) 木質バイオマスの利用に関する先進事例

東吉野村で事業化の検討を行なう際に考えられる技術を抽出するための資料とするため、以下に、木質バイオマスの利用に関する先進事例を調査しました。

① 西和賀町森林組合青壮年部・さわうちカダゴの会（岩手県）

【事業主体】		岩手県西和賀町森林組合青壮年部・さわうちカダゴの会
【所在地】		岩手県西和賀町
【事業名】		吸収源対策森林施業推進活動緊急支援事業
【設備】	設備機器	自動薪割り機（フィンランド製）
	処理能力	1.5~2m3/h
	油圧シリンダー径/破砕力	66mm/5.5t
	重量	排出コンベア取り付け時：590kg 排出コンベア＋投入コンベア取り付け時：695kg
	最大処理径	37cm
	高さ：幅：奥行き	2480mm：2450mm：850mm
	排出コンベア長	4m
	原木投入コンベア	2.2m
	ディーゼルエンジン	燃料：軽油、排気量：686cc、エンジン始動方式：電気
	価格	400 万円程度

【取り組み内容】

◆岩手県西和賀町では、地域資源である森林の有効利用と林業の活性化をねらいとして「森林バイオマス資料促進行動計画」を策定。
◆計画の策定過程で薪ストーブの利用状況を調査した結果、旧沢内村の約 3 分の 1 の家庭が薪ストーブを使っており、また、手間がかからなければ使いたいという意向も多いことが判明。
◆西和賀町森林組合青壮年部・さわうちカダゴの会では、薪ストーブに関する様々な講演会や研修視察に積極的に参加。
◆現在、町では「薪ストーブ利用世界一」をスローガンとして、薪ストーブの利用促進を行う。
◆このような町の取組に呼応し、未整備林（青壮年部の働きかけで了承が得られた地域の森林所有者の林）を対象に、参加者が間伐木にテープを巻き、検討後、間伐を実施。間伐木を自動薪割り機まで運び、薪に加工し自宅の燃料として活用。
◆町内の小学生とその親への参加も募り、環境教育（間伐の必要性、地球温暖化防止における森林の役割）も林業普及指導員より実施。
◆町独自の推進策として、スギ間伐材を薪として利用する場合、運搬経費の一部を助成

※メーカー資料より

※全国林業研究会　情報集 豊かな山づくり全国キャンペーン（平成１９年度）より

図表 2-9　自動薪割り機

② 和歌山県田辺市　宿泊施設　季楽里龍神（チップボイラー導入事例）

【名称】		龍神村総合交流拠点施設「季楽里龍神」
【所在地】		和歌山県田辺市（旧龍神村）
【事業主体】		（財）龍神村開発公社
【施設概要】	延床面積	4,648 m²
【事業名】		・林業・木材産業構造改革事業木質バイオマスエネルギー利用促進事業 ・村資源循環型社会推進基金
【事業費】	総事業費	1,311,030 千円
	設備事業費	49,350 千円
【設備】	設備機器	・チップボイラー 450kW（シュミット社製） ・灯油ボイラー 450kW（補助用）
	ペレットサイロ	30m³
	サイロ形式	半地下円筒形サイロ　（スクリューコンベア式燃料供給）
	温水利用途	床暖房　給湯　温泉加温
	年間稼働日数	350 日（年間を通じて運転）
【燃料】	使用燃料	木質チップ（製材所より排出される背板を加工） 含水率 40%程度（ウェットベース）
	燃料消費量	約 380 絶乾ｔ/年（H16 実績）　※総発熱量 1,674,092kWh から算出
	供給元	龍神村森林組合　間伐材流通センター
【燃料運送】	輸送車両	4ｔダンプトラック（5～6m³積載）
	運送距離	15km　（龍神村森林組合間伐材流通センター → 温泉施設）
	搬送頻度	冬季間　補給 2 回/日程度　　その他期間　1 回/10 日程
【灰処理方法】		・灰処理頻度：3 日に 1 回程度（灰除去装置が常設） ・現在は森林組合が有価で回収。近隣の畑に散布して土壌改良剤として活用
【メンテナンス】		・ボイラー掃除 1ヶ月に 1 回程

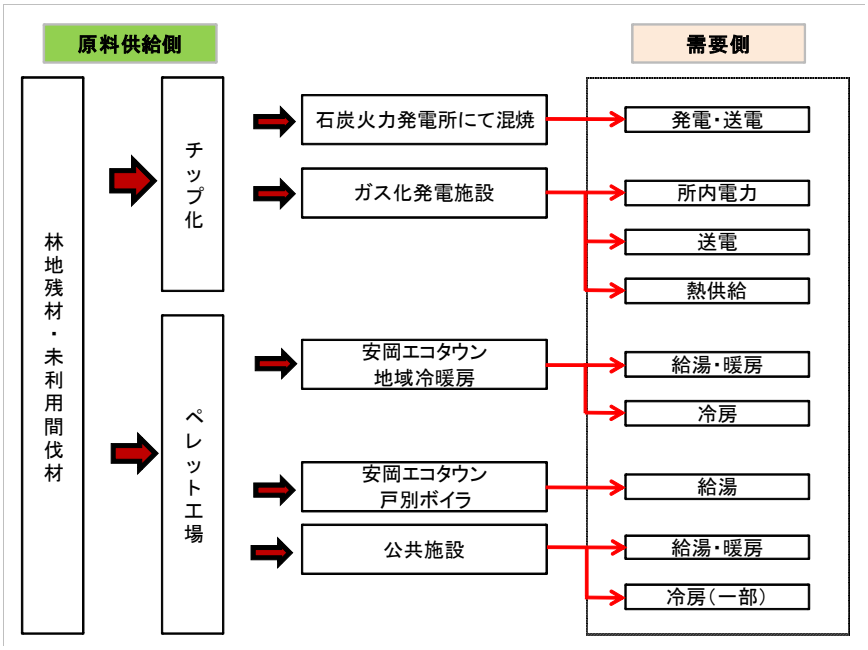
施設外観

チップボイラー

チップサイロ(30m³)

③ 「エネルギー地産地消社会」システムの構築にむけた実証・実験事業（山口県）

山口県は、平成 17 年度に NEDO(独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構)のバイオマスエネルギー地域システム化実験事業の採択を受け、山口県全域を対象として、地域特性や産業特性を活かしながら、森林バイオマスの収集運搬から、エネルギーへの転換と利用までの「エネルギー地産地消社会」システムの構築にむけた実証・実験を現在、実施中です。



図表 2-10　事業全体フロー

図表 2-11　岩国市におけるガス化発電施設

2.2 木質バイオマスに係る施策の調査

国や県等の木質バイオマスに係る施策や動向について把握し、それらを考慮または利用しながら、村の木質バイオマス利活用方針と連携させていくことが重要です。ここでは、これまでの国・県の計画、方針等について調査を行いました。

2.2.1 国際的な取組み（京都議定書の採択・発効）

地球温暖化問題への対策は、1992 年にブラジルのリオ・デ・ジャネイロで開催された国連主導の環境会議「環境と開発に関する国連会議（地球サミット)」で議論され、大気中の温室効果ガス濃度の安定化を目的として「気候変動に関する国際連合枠組条約（地球温暖化防止条約)」が採択されました。この条約を批准した国によって開催される会議を「気候変動に関する国際連合枠組条約締約国会議（COP)」といい、1997 年に京都で開催された第 3 回目の会議（COP3）において先進各国に温室効果ガスの排出削減目標値などが示され、このときに採択された議定書のことを「京都議定書」と言います。京都議定書には対象となる温室効果ガスの種類､先進各国の排出削減目標値､排出削減に関する方法などが盛り込まれており、京都議定書の概要を図表 2-12 に示します。

図表 2-12　京都議定書の概要

対象となる温室効果ガスの種類（6 種類）	二酸化炭素（CO_2)､メタン（CH_4)､亜酸化窒素（N_2O)、ハイドロフルオロカーボン（HFCs)、パーフルオロカーボン（PFCs)、6 フッ化硫黄（SF_6）
数値目標値	先進国全体で 1990 年の水準の少なくとも 5%削減 例：日本 6%減、EU8%減、ロシア 0%
目標年	2008 年～2012 年の平均
政策・措置	自国の事情に応じて、エネルギー効率の向上、吸収源の保護・強化、持続可能な農業の促進、新・再生可能エネルギーの促進などの措置をとること
国際的に協調して目標を達成するための新たな仕組み	排出量取引、共同実施（JI)、 クリーン開発メカニズム（CDM）

京都議定書の発効は、①55 ヶ国以上の国が締結すること、②締結した先進国の二酸化炭素量の排出量が先進国全体の排出量の 55%以上であることの 2 点を満たすことが条件となっており、日本は 2002 年に締結を決定し、2004 年にロシアが締結を決定したことで、上記の条件が満たされ 2005 年 2 月に正式に発効しました。京都議定書の発効により、日本に課せられた 1990 年比 6%削減の目標値は、国際的な約束事となっています。しかし、2002 年の温室効果ガス排出量は 1990 年よりすでに 7.6%増加しており､目標値の 6%を加えて 13.6%になっているため、一層の削減努力が求められています。

2.2.2 日本の対策

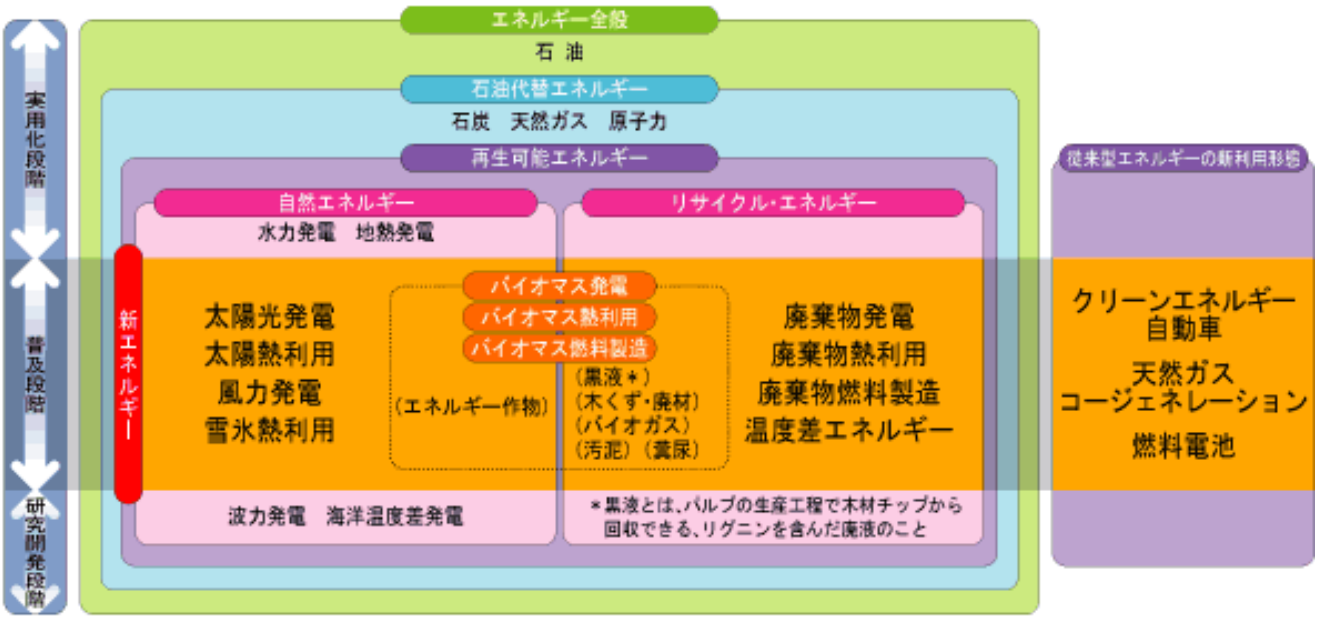
(1) 新エネルギー関連の法制度の整備

地球環境問題やエネルギー需給問題など国際的な課題を踏まえて､政府では省エネルギーの推進とともに､化石燃料に替わる新エネルギーの導入促進のために「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法（新エネ利用促進法)」や「電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法（RPS 法)」などの法律を制定しています。

① 新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法（新エネ利用促進法）

新エネ利用促進法は、エネルギーの安定的かつ適切な供給の確保のために、国民による新エネルギーの利用促進、新エネルギーの円滑な導入を目的に制定されました。本法律により新エネルギーの定義がなされ、新エネルギーとは、「技術的に実用段階に達しつつあるが、経済性の面での制約から普及が十分でないもので、石油代替エネルギーの導入を図るために特に必要なもの」とされ、2002 年の改正によってバイオマスと雪氷冷熱が加えられました。これにより、新エネルギーの種類は下図のようにまとめることができます。

■新エネルギーの種類



資料：新エネルギー財団(NEF)ホームページ　http://www.nef.or.jp/enepolicy/sub01_04.html

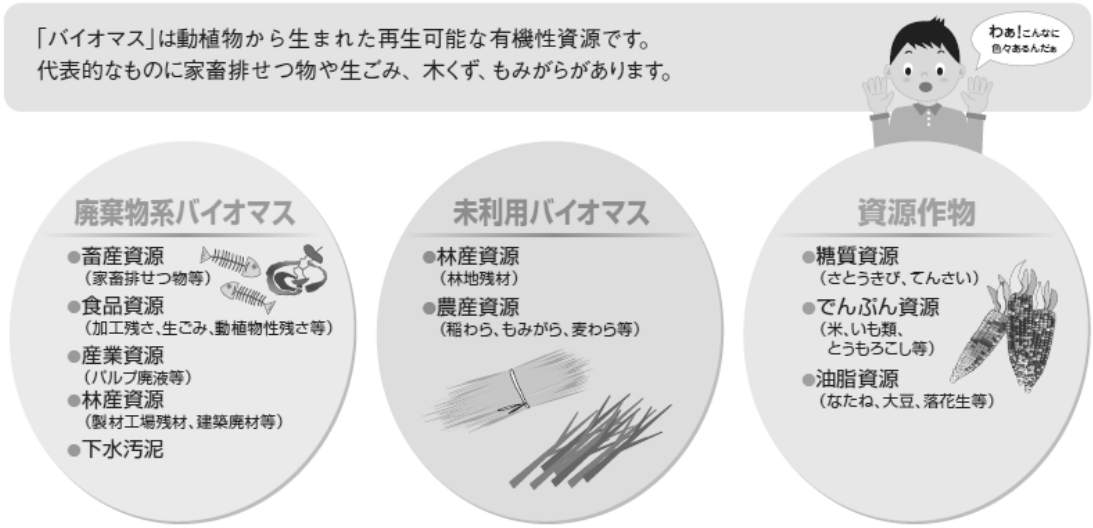
図表 2-13　新エネルギーの種類

② 電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法（RPS 法）

2003 年 4 月より本格施行された RPS 法は、10 大電力をはじめとする電気事業者に一定量以上の新エネルギーを起源とする電気の利用を義務付けるものです。電気事業者は、①自ら施設を保有して新エネルギーを発電する、②他の発電事業者から新エネルギー起源の電気を購入する、③証書の購入等を通じて他の電気事業者に義務を肩代わりしてもらう、いずれかの方法によって義務を履行しなければならないというものです。目標数値としては、2010 年度に大手電力 10 社計で 122 億 kWh（全電力量の約 1.35%相当）とすることが、2002 年 11 月の総合エネルギー調査会新エネルギー部会で了承されています。この法律で対象となる新エネルギー等には、風力、太陽光、地熱、1,000kW 以下の水力、バイオマスがあり、エネルギー分野において大きな影響力を持つ電力業界での新エネルギー利用が進むことが期待されています。

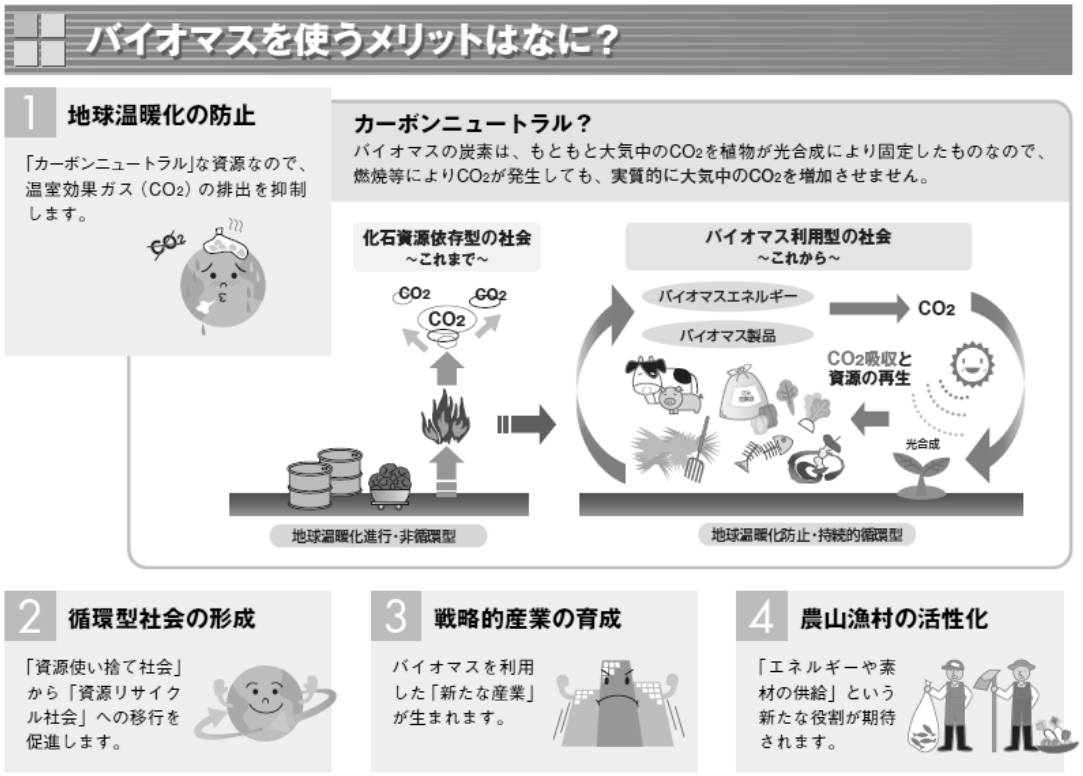
③ バイオマス・ニッポン総合戦略

バイオマスは「生物由来資源」とも言われ、化石燃料のように有限ではなく資源の循環サイクルの中で繰り返し使用することが可能な資源です。以下にバイオマスの種類、及びその長所を記します。



資料：農林水産省作成　バイオマス・ニッポン　パンフレット　より

図表 2-14　様々なバイオマスの種類



資料：農林水産省作成　バイオマス・ニッポン　パンフレット　より

図表 2-15　バイオマスを使うメリット

こうしたバイオマス資源の総合的な利活用を目的として、農林水産省が中心となり、経済産業省、国土交通省、環境省、文部科学省、内閣府との連携のもと、民間有識者も交えた会合での検討を経て、2002 年 12 月に「バイオマス・ニッポン総合戦略」が閣議決定され、2006

年 3 月には、これまでのバイオマスの利活用状況や 2005 年 2 月の京都議定書発効等の戦略策定後の情勢の変化を踏まえて見直しを行い、国産バイオ燃料の本格的導入、林地残材などの未利用バイオマスの活用等によるバイオマスタウン構築の加速化等を図るための施策を推進しています。

主たるテーマとしては、①地球温暖化防止、②循環型社会の形成、③競争力のある新たな戦略的産業の育成、④農林漁業・農山漁村の活性化の 4 つが定められ、それぞれの観点から目標や戦略が掲げられています。具体的な目標としては、2010 年を目途に次のような項目を掲げています。

（全国的観点）
廃棄物系バイオマス（※1）：炭素量換算で発生量の 80%以上の利活用
未利用バイオマス　（※2）：炭素量換算で発生量の 20%以上の利活用
資源作物　　（※3）：炭素量換算で 10 万 t 程度の利活用（期待）
また、2010年度までにバイオマス熱利用を原油換算で308万キロリットル（輸送用燃料におけるバイオマス由来燃料50万キロリットルを含む。）と見込む。

※1：廃棄される紙、家畜排泄物、食品廃棄物、建設発生木材、製材工場残材、パルプ黒液、下水汚泥、し尿汚泥
※2：稲わら、麦わら、もみ殻、林地残材（間伐材、被害木等）、他
※3：飼料作物、でんぷん系作物、等

（地域的観点）
バイオマスの利活用は、地域が自主的に取り組むための目標を掲げて、地域の実情に即したシステムを構築することが重要であり、地域の特性や利用方法に応じ多様な展開が期待される。この点を勘案し、地域的観点からの目標として、本戦略策定時、バイオマスタウンを500程度構築することとしたが2010年には市町村合併が進むことを考慮し、6割程度とする。

（技術的観点）
直接燃焼及びガス化プラント等含水率の低いバイオマスをエネルギーへ変換する技術において、バイオマスの日処理量10トン程度のプラント（合併後の市町村規模を想定）におけるエネルギー変換効率が電力として20%、あるいは熱として80%程度。
・バイオマスの広域収集に関する環境が整った場合のバイオマス日処理量100トン程度のプラント（都道府県域を想定）におけるエネルギー変換効率が電力として30%程度を実現できる技術を開発する。
・メタン発酵等含水率の高いバイオマスをエネルギーへ変換する技術において、バイオマスの日処理量5トン程度のプラント（集落から市町村規模を想定）におけるエネルギー変換効率が電力として10%、あるいは熱として40%程度を実現できる技術を開発する。
・バイオマスを製品へ変換する技術において、現時点で実用化しているバイオマス由来のプラスチックの原料価格を200円/kg程度とするとともに、リグニンやセルロース等の有効活用を推進するため、新たに実用化段階の製品を10種以上作出する。

2.2.3 木質バイオマス利用の意義

(1) 温室効果ガス削減目標での森林の役割

京都議定書で取り決められた日本の温室効果ガス削減目標は 6%（1990 年比）となっており、政府はこの 6%の 3 分の 2 にあたる 3.9%（1,300 万炭素トン）を森林による二酸化炭素吸収量で確保する目標を掲げました。これはすなわち、地球温暖化防止策として日本で最も期待されているのが森林による二酸化炭素の吸収であり、そのためには森林資源の活用、すなわち木質バイオマスの有効利用が必要不可欠であるということである。そこで政府は、

2001 年 10 月に閣議決定された「森林・林業基本計画」の目標値に沿って森林整備の推進と吸収量の報告・検証体制の整備を進める「地球温暖化防止森林吸収源 10 ヵ年対策」を展開する必要があるとしています。これは森林の整備と利用を目指したもので、その目標を**図表 2-16** に示します。

図表 2-16　地球温暖化防止森林吸収源 10 ヵ年対策の目標

目　　標	内　　容
健全な森林の整備	育成林全体約 1,160 万 ha について、全国森林計画および同計画に即して作成される地域森林計画等に基づき、多様で健全な森林整備を展開する。
保安林等の適切な管理･保全等の推進	天然生林約 590 万 ha を含む保安林等全体について、指定目的に応じた機能が持続的に確保されるなど良好な管理・保全の実現を目指す。
木材および木質バイオマス利用の推進	望ましい森林の整備の確保はもとより循環型社会の形成、持続可能な社会の実現等の観点から、森林の整備を通じて供給される木材資源の利用を推進する。
国民参加の森林づくり等の推進	普及啓発および広範な国民の直接参加による森林の整備・保全活動や森林環境教育を推進する。

(2) 木質バイオマス利用の特徴

森林による二酸化炭素吸収量確保を目指した「地球温暖化防止森林吸収源 10 ヵ年対策」でも重視されている木質バイオマスは、化石燃料のような埋蔵資源と異なり、伐採・利用してもその後の植林等により再生することができる再生可能な資源であり、循環型社会を担う中心的な資源です。木質バイオマス利用には次のような特徴があります。

① カーボンニュートラル

木（森林）は地中の水と大気中の二酸化炭素を吸収して光合成を行ない生長しますが、木に含まれている炭素はもともと大気中に存在したものです。したがって、木をエネルギー利用（燃焼）させたときに出る二酸化炭素は、木が生長過程で大気から吸収したものを大気に戻すだけであり、大気中の炭素量を増やさないと考えられています。このことをカーボンニュートラルと言います。また、エネルギー利用（燃焼）させたときに出る二酸化炭素量と木が朽ちて分解した時に出る二酸化炭素量は同量です。それに対して、石油等の化石燃料は地中に埋蔵されているものを、地表で利用（燃焼）させるため、利用すればするほど大気中の二酸化炭素量は増加してしまいます。このことから、化石燃料の代替として木質バイオマスを利用し、化石燃料の消費量を削減すれば、化石燃料利用時に排出されていた二酸化炭素量を削減することができます。

② 物質循環とカスケード利用

前述したように木質バイオマスは利用しても再生することのできる資源です。しかし、太陽エネルギーや風力エネルギーのような太陽と地球が存在すれば無条件で生じるような再生可能資源ではなく、木質バイオマスはそれを構成する炭素や水素などのすべての元素が適切に還元され、再び森林を形成することができる条件のうえでのみ、再生可能資源ということができます。特に日本の多くの森林のように人の手によって植えられ育成されてきた森林は、引き続き人の手によって整備・利用され再生産されることによって、健全な

森林としての物質循環を維持し、再生可能な資源となることができます。また、木質バイオマスはこれまでも利用されてきたように木材のマテリアル利用※1 をさらに進めていくことが重要となってきています。木材そのものは炭素の貯蔵庫であることから、木材をマテリアルとして長期間使うことにより大気中への二酸化炭素の還流を長期間抑制することができます。このことからも、木質バイオマスはマテリアルとして利用できる部分はできるだけマテリアル利用し、それ以外の部分やマテリアルとして使えなくなった部分をエネルギー利用することが、もっとも適切な利用方法であると言えます。このような木質バイオマスの多段階での利用方法を「木質バイオマスのカスケード利用※2」と言います。図表 2-17 に木質バイオマスの物質循環とカスケード利用のイメージを示します。

※1　木材のマテリアル利用

『マテリアル』には『物質、原料、材料』といった意味があり、木材をエネルギーではなく付加価値の高い柱や板などの製品として利用することを木材のマテリアル利用と言います。

※2　木質バイオマスのカスケード利用

『カスケード』には『階段状に連続した滝』といった意味があり、この意味に例えて、木材の多段階での適切な利用方法として、『木質バイオマスのカスケード利用』と表現されます。

図表 2-17　木質バイオマスの物質循環とカスケード利用のイメージ

2.2.4 奈良県の取り組み

奈良県においては、平成 8 年 3 月に策定した「奈良県環境総合計画」、平成 8 年 12 月に制定した「奈良県環境基本条例」及び「奈良県生活環境保全条例」に基づき、エネルギーの有効利用や廃棄物の減量、環境管理の促進、自動車排出ガスの抑制など、地球環境問題の解決につながる地域の取組の推進を図っています。

また、我が国のエネルギー需要は、そのほとんどを有限資源の石油等の化石燃料に依存しているため、有限でいつかは枯渇する資源を使い続けることの問題点の他、地球温暖化防止等の環境問題等に対応するため、その依存度を軽減する一つの有効な手段として、平成 9 年度に「奈良県新エネルギー利用促進計画」を策定し県内への新エネルギーの利用促進を図ることとしています。

その中で、行政の役割として「県民や事業者が新エネルギーの利用を進めていくため、率先して行動を起こしていくとともに、各種普及啓発活動を行っていく」ことが掲げられています。

利用促進に当たっての視点としては、新エネルギー利用による普及啓発効果の高い公共関連施設に的を絞って利用を開始し、最終的に県民及び事業者を対象に幅広く普及を進めていくという手順が効果的であるとされています。

既述したように 2002 年 12 月、国は、地球温暖化や循環型社会の形成等、幅広い潜在能力を有するバイオマス資源の利活用を推進するため、「バイオマス・ニッポン総合戦略」を策定しました。

奈良県においても、2005 年 3 月、県民のバイオマスの利活用の重要性や意義についての認識を深めて利活用に向けた意識の醸成を図るとともに、資源循環型産業の育成や農林漁業の活性化等を推進し、かつ循環型社会の構築を目指して、2010 年を目標とする「奈良県バイオマス総合利活用マスタープラン」を策定しました。

その中で、対象とするバイオマス資源の一つとして未利用系バイオマスである林地系資源の林地残材があげられており、未利用系バイオマスの利活用率（炭素換算ベース）を現状の 29.2%から、34.2%まで引き上げることを 2010 年時点の目標としています。

木質バイオマスエネルギーは、化石燃料を代替し、エネルギー対策や環境保全に資するだけでなく、エネルギーの地産・地消を推進し、新たな地域産業の創出、さらには循環型社会を構築するなど、林業・木材産業の新たな展望を切り開くものとして期待されています。

奈良県では県内に豊富に存在している木質バイオマスを対象とし、資源量や調達コスト等について調査を実施し、地域特性を踏まえた木質バイオマスのエネルギー利用のあり方や、事業化に向けた方策等を検討するため、平成 15 年度に「奈良県木質バイオマス資源利用可能性調査事業」を実施しました。

調査報告書の構成は以下の通りです。

- 木質バイオマス利用に向けた基礎的調査
- 木質バイオマス資源の利用可能性調査
- 奈良県におけるバイオマスエネルギー利用プロジェクトの検討
- 奈良県における木質バイオマスエネルギー利活用の推進に関するビジョン
- 木質バイオマスエネルギー利用の検討手順

この中で、奈良県における木質バイオマス資源量をもとにした利用目標は、発電利用で 0.39 万 kW、熱利用 0.66 万 kL（木材として約 60,000m^3（約 30,000t））とされています。

2.3 利用可能な木質バイオマス利用機器の調査

以下に、代表的な木質バイオマスストーブ（薪・ペレット）と木質バイオマスボイラー（薪・チップ･ペレット）についてまとめました。

2.3.1 木質バイオマスストーブ

(1) 薪ストーブ

薪ストーブの歴史は古く、その起源は中世アメリカまで遡ります。1740 年にベンジャミン・フランクリンが発明した鋳鉄製の自立式ストーブは、暖炉よりも燃焼効率が高く、より少ない薪で長時間暖を取れるという点で革新的でした。

薪ストーブの最大の特徴は、空気の出し入れを自在に調節出来ることです。基本的に薪ストーブの炉は密閉空間であり、温度の調節は通気口の開閉によって空気の量を変化させ調節します。ダルマストーブとして知られているような単純な構造のタイプもありますが、現代の薪ストーブは燃焼効率を高めるために様々な工夫が凝らされているものも多く市販されています。

薪ストーブは主に鋳鉄か鋼板で製造されているものが多く、鋳鉄は暖まりにくいが冷めにくく、鋼板は暖まりやすいが冷めやすいという特徴があります。そのため、鋼板製は加工が容易なためデザイン性を重視したタイプが多く、鋳鉄製は輻射熱や対流による暖房性能の高いものが多くあります。

図表 2-18　薪ストーブの特徴

項　目	特　　徴
燃料の種類	燃料の薪は割って水分を乾燥させることで、燃焼効率が上昇する。樹種は針葉樹、広葉樹とも薪として利用可能であるが、広葉樹の方が、比重が大きくヤニも少ないため薪に向いている。他方、針葉樹はよく燃えるが、火持ちが悪く、ヤニが多く発生するため煙突が汚れやすい。
燃料供給	炉の形状に応じて薪を切断し、燃焼状態に合わせ、適宜、人力によって薪を投入する。
着火	焚きつけとなる細い薪に火をつけ、徐々に太い薪へ火をつける。新聞紙や市販されている着火剤を利用すると便利である。購入時やシーズン初めには、慣らし運転が必要であり、ストーブトップの温度を 200 度程度に保ったまま 3 時間程度燃やすことを 2、3 回行う。
燃焼の仕方	薪ストーブの構造は、吸気口から燃焼用の空気を取り込み、薪を燃やし、燃焼時に発生する煙は煙突から排出するという単純なものになっている。空気の量は一般的には吸気口で調節を行うが、燃焼効率を上昇させるために、送風ファンではなく二次燃焼を行うものがある。これには、クリーンバーン方式と触媒式があり、クリーンバーン式は、未燃焼ガス(低い温度の木炭ガス)に、煙突火室上部にあるパイプ等によって暖められた高温の空気を吹きかけることで、煙に含まれる微粒子やCOやタールなどの不純物を燃焼させる。この方式はメンテナンスや扱いが簡単である。一方、触媒式は、未燃焼ガスを二次燃焼の中でコンバスターと呼ばれる触媒と反応させ二次燃焼を行う。この方式はメンテナンスが必要で、触媒は3～5年に一度交換する必要がある。触媒式はクリーンバーン式に比較して維持管理費では不利になるが、燃焼効率が良く燃料費では有利である。
燃焼ガスの排気	煙突によって屋外に排気。煙は薪がおきになるまでは、持続して発生し、薪の炭化

方法	の進行によって、煙の量が少なくなる。
火力調整	可（通気口や薪の投入量によって調節を行う。）
暖房方式	輻射式・対流式・輻射/対流式・開放式。
日常のメンテナンス	煙突と本体の定期的な掃除が必要。本体は、火室内や本体にひび割れがないかどうかをチェックし、各ストーブ各所の煤や灰の除去を行い、不完全燃焼を防ぐ。また、煙突に煤やタールが詰まった状態での使用は煙道火災を招くため、年に一度は掃除を行うことが望ましい。

図表 2-19　暖房方式別の薪ストーブ

	対流式	輻射式	対流・輻射式	開放式
商品名	HTC-60TX	S43	フェデラルコンベクションラージ	—
外観				（イメージ図）
製造元	ホンマ製作所	ネスターマーティン	ダッチウエストジャパン	国内メーカー取り扱いなし
特徴	・鋳鉄製本体 ・サイドローディングドア付き	薪ストーブの世界で初めての WOOD BOX 特許テクノロジーを搭載	・触媒方式採用による高い燃焼効率 ・サイドドア付き ・上部で調理可能	・ストーブ本体に扉がなく、密閉されていないタイプ。 ・燃える薪の炎を直接見ることができる反面、熱のほとんどが煙突から排出されるため、燃焼効率は対流式・輻射式より劣る。
燃焼効率	—	—	75.1%	
暖房能力（kcal/h）	16.3kW（14,000kcal/h）	13.9kW（12,000kcal/h）	11.7kW（10,100kcal/h）	
重量	150kg	206kg	172kg	
サイズ（mm）高×幅×奥行	635×580×470	803×735×460	750×660×590	
最大薪長さ	—	50cm	55cm	
最大暖房面積	35～40 坪	150m²	144m²	
煙突径	150mm	150mm	152mm	
2次燃焼	クリーンバーン方式	クリーンバーン方式	キャタリティック（触媒）方式	
標準販売価格	177,600 円（税込）	470,000 円	388,500 円	—

（資料：メーカーカタログより作成）

※煙突等の部材と設置工事費用について※

ストーブの設置・施工については、炉台や煙突等部材の他に壁への煙突工事が必要となります。これらは本体以上に費用を要することも珍しくありません。その工事費用は、家の構造やストーブの設置場所・方法によって異なります。また、部材費についても材質、煙突径や長さ、曲りの数、耐熱壁の数で大きく左右されます。図表 2-20 に部材の参考価格を示しますが、これは設置に必要な一部です。

図表 2-20　薪ストーブ部材参考価格

部材		参考単価	備考
炉台		80,000 円	コーナー型壁含む
煙突(ステンレス)φ150			設置法、屋根の高さに応じる。
ダブル管	直管	17,000 円	L800mm
	T 曲	16,500 円	
	エビ曲 45°	22,000 円	
	丸トップ	15,000 円	
シングル管	直管	2,000 円	L800mm
	T 曲	2,000 円	
	エビ曲 45°	2,000 円	
めがね石		5,000 円	W360×H360×D100mm

(2) ペレットストーブ

ペレットストーブはペレットを燃料とする一般家庭でも使用できるストーブです。従来の薪ストーブとの違いは、燃料室に貯蔵されたペレットを少量ずつ自動的に燃焼室に供給するシステムを採用することで燃料補給の頻度を極端に低減した点にあります。また、着火はスイッチを押すだけで自動的に着火するシステムになっているといった特徴があり、薪ストーブ同様、炎が見えるストーブです。

ペレットストーブの特徴を以下にまとめました。

図表 2-21　ペレットストーブの特徴

項　目	特　　徴
燃料の種類	機種によって木部ペレットとバークペレットを使い分ける必要がある。樹皮を原料としたバークペレットは燃焼灰の量が多めで、灰の性状もクリンカーと呼ばれる灰が固まったものを形成するため、木部ペレット対応機種では利用できない。 国産ペレットストーブにはバークペレット対応機種があるが、海外製のものはほとんどバークペレットには対応できないと考えてよい。
燃料供給	燃料室からペレットを自動的に少量ずつ燃焼室に供給。
着火	電熱ヒーターによって自動着火 （ただし、電気を使わないストーブは自動着火不可）
燃焼の仕方	ペレットの含水率が低いこととファン等で空気を供給されながら燃焼するため完全燃焼できる。このため、通常、燃焼中は煙が出ず、燃焼灰も燃料の 0.5～5%と少ない。
燃焼ガスの排気方法	強制排気筒または煙突によって屋外に排気。 煙は着火時の 2～3 分間発生するが、通常燃焼中は煙が出ない。
火力調整	可能（ペレットの供給量を調整する)。
暖房方式	対流式（温風ファンによる強制対流式や自然対流式）や輻射式（機種によって違う）
燃料消費量	1kg/h 程度のものが多い
日常のメンテナンス	灰の掃除（1 日 1 回～週 1 回)。ガラス面の清掃。

ストーブの設置・施工については、炉台や煙突等部材の他に壁への煙突工事が必要となり、その工事費用は住宅の構造やストーブの設置場所・方法によって異なります。また、部材費についても材質、煙突径や長さ、曲りの数、耐熱壁の数で大きく左右されます。

図表 2-22 国産ペレットストーブ（その１）

製造元	石村工業	エコロジーエンタープライズ	金子農機㈱	日鋼設計
商品名	クラフトマン ペレット・薪兼用 ストーブ	ECOLOGY （クラシック）	ペレチカ （VEL926）	ペレトーブ NS(T)型
外観				
特徴	電気を使わない。 薪・ペレット兼用	前面ガラスが広くいろいろな角度から炎を楽しめます。 低騒音設計。	お湯を沸かせる。 耐震機能装置付。	・天板にやかんを置ける ・タイマー機能付き
暖房の目安※1	10~20 畳	～140 m²	寒冷地 木造 22 畳 コンクリ 36 畳	木造 20～40 畳
熱出力（kcal/h）	2,000～8,000	1,600～9,000	2,930～7,300	3,500～10,700
暖房方式	輻射・自然対流式	強制対流式	強制対流式	強制対流式
給排気方式	自然排気式 （CF 式）	強制排気方式 （FE 式）	強制給排気方式 （FF 式）	強制給排気方式 （FF 式）
重量	108kg	115kg	76kg	75kg
サイズ （高×幅×奥行 mm）	1,020×400×600	815×620×610	770×666×613	795×620×600
タンク容量	15kg	23kg	15kg	20kg
消費電力	なし	150W 以下	点火時 398W/393W 運転時 128W/118W	着火時 500W 燃焼時 100W
標準販売価※2	189,000 円	370,000 円	344,400 円 （税込）	350,000 円
標準施工費※2	－	－	－	－

（資料：メーカーカタログから作成）
※1 暖房の目安は、コンクリート造でのメーカー発表値。
※2 標準販売価格・施工費は税込価格、設置会社へのヒアリングによる。

図表 2-23　国産ペレットストーブ（その２）

製造元	(有)鐵音工房	㈲さいかい産業	ホクダン	明和工業
商品名	SP-05	カローレ（SK-02）	サンストーブ D2 縦型※2	Forest Wind (フォレストウィンド)
外観				
特徴	・ゼンマイによるペレット供給（電力不使用）	・手動着火 ・煙がほとんど出ない	電力不使用。	・空気清浄装置、湯沸し機能、タイマー、ガラス面くもり軽減機能など多数。
暖房の目安※1	舶来―	20～50 畳	66 ㎡	約 8 畳
熱出力（kcal/h）	6,000～8,000	3600～10000	4000～8000	6,000
暖房方式	輻射・自然対流式	強制対流式	輻射・自然対流式	強制対流式
給排気方式	自然排気式（CF 式）	強制給排気方式（FF 式）	強制給排気方式（FF 式）	強制給排気方式（FF 式）
重量	110kg	105kg	22kg	97kg
サイズ（高×幅×奥行 mm）	770×720×450	709×710×503	500×520×320	975×630×470
タンク容量	10kg	約 17g	6kg	24L（約 17kg）
消費電力	―	燃焼時 119W（100V、50Hz/60Hz）	なし	着火時 4.5A 燃焼時 2.5A
標準販売価格※2	390,000（工房直売価格）	472,500 円（税込）	73,500 円	オープン価格
標準施工費※2	―	―	―	―

（資料：メーカーカタログから作成）
※1 暖房の目安は、コンクリート造でのメーカー発表値。
※2 標準販売価格・施工費は税込価格、設置会社へのヒアリングによる。

図表 2-24　国産ペレットストーブ（その３）

製造元	ヨウホク	近藤鉄工
商品名	ペブ S-８	もだんろ
外観		
特徴	・入／切タイマー機能。 ・チャイルドロック機能。 ・室温自動運転と手動運転の 2 モード切替機能 ・安全装置（停電、過熱、耐震自動消化機能）	・温風と輻射の 2 つの暖房方式採用 ・床暖房もオプションで選択可 ・FF 式、煙突式選択可 ・タイマー付き
暖房の目安※1	6～30 畳	6～30 畳（50 ㎡）
熱出力（kcal/h）	2,500～11,000	3,000～8,800
暖房方式	強制対流式	温風と輻射
給排気方式	強制給排気方式 （FF 式）	FF 式と CF 式を選択可
重量	80kg	75kg
サイズ （高×幅×奥行 mm）	770×810×465	765×515×655
タンク容量	20kg	13kg
消費電力	点火時 190W 燃焼時 98W	最大 235W 平均 112W
標準販売価格※2	36 万円	360,000 円
標準施工費※2	―	―

（資料：メーカーカタログから作成）
※1 暖房の目安は、コンクリート造でのメーカー発表値。
※2 標準販売価格・施工費は税込価格、設置会社へのヒアリングによる。

図表 2-25　海外製ペレットストーブ（その 1）

製造元	テルモロッシ （イタリア）	PIAZZETTA （イタリア）	SUPERIOR 社 （イタリア）
商品名	エコサーモ 3001	P960F	Mirella
外観			
特徴	・重厚で安定感のあるデザイン ・豊富なカラー、美しい手作りマヨルカタイル。 ・ちょっと便利なリモコン付き	24 時間タイマー、1 週間繰り返しプログラム内臓	リモコン付き
暖房の目安※1	72 ㎡	－	－
熱出力 （kcal/h）	2,160～7,760	9,460 （11kW）	2,150～4,730 （2.5-5.5kW）
暖房方式	強制対流式	強制対流式	
給排気方式	強制排気方式 （FE 式）	強制排気方式 （FE 式）	－
重量	118kg	228kg	85kg
サイズ （高×幅×奥行 mm）	955×460×484	1340×630×615	940×460×430
タンク容量	16kg	－	15 kg
消費電力	65-130W	－	70-110W
標準販売価格※2	598,500 円（税込）	877,000 円	420,000 円
標準施工費※2	－	－	－

（資料：メーカーカタログから作成）
※1 暖房の目安は、コンクリート造でのメーカー発表値。
※2 標準販売価格・施工費は税込価格、設置会社へのヒアリングによる。

図表 2-26　海外製ペレットストーブ（その 2）

製造元	APR インダストリー（カナダ）	ヴォトケ（ドイツ）	ワムスラー（ドイツ）
商品名	KOZI シリーズ BAYWIN-GD	CW21 （温水取出付）	INGA(ルームヒーター) INGA(セントラルヒーティング)
外観			
特徴	洗練されたデザインと安全性と信頼性に優れています。		
暖房の目安※1	60 畳	－	―
熱出力 （kcal/h）	1,800～11,000	5,160（6kW） 8,560（10kW）	1,720～5,160
暖房方式	強制対流式	自然対流式	強制対流式
給排気方式	強制排気方式 （FE 式）	強制通気式	強制給排気方式 （FF 式）
重量	105kg	121kg 141kg	170kg 200kg
サイズ （高×幅×奥行 mm）	780×630×605	1000×790×560	1,130×500×587
タンク容量	23kg	52 kg	25kg
消費電力	300W	－	
標準販売価格※2	498,000 円	1,100,000 円 1,340,000 円	714,000 円
標準施工費※2	135,000 円※ (排気筒・運賃含む)	50,000～100,000 円	―

（資料：メーカーカタログから作成）
※1 暖房の目安は、コンクリート造でのメーカー発表値。
※2 標準販売価格・施工費は税込価格、設置会社へのヒアリングによる。

2.3.2 木質バイオマスボイラー

(1) 薪ボイラー

① アトモス（チェコ）【取り扱い：㈱アーク】

家庭でも利用できるような小型ボイラーを製造しています。（株）アークでは、出力75kW までの 4 機種を販売しています。

投入された木質バイオマス燃料は、1 次燃焼室において約 600℃～800℃で燃焼されます。この燃焼ガスを排気ファンにより 2 次燃焼室に送り込み、約 1,000℃～1,200℃で再燃焼します。高温燃焼が可能であり、高い燃焼効率を高めることでタールや木灰の発生量を抑制しています。

資料：ATMOS 製品カタログ

図表 2-27　DC 型ボイラー

図表 2-28　アトモス社製薪ボイラー機器仕様

型式	単位	DC-22S	DC-32S	DC-40SX	DC-75SE
定格出力	kW/h	22	35	40	75
投入木材の最大長	mm	530			1000
燃料消費量	kg/h	5	7.2	10	18
燃焼効率	%	81～89			
投入口サイズ	mm	450×260			450×315
投入要領	dm^3	100	140		345
使用電力	V/Hz	230/50			
縦幅(H)	mm	1,120	1,200		1420
奥行き(D)	mm	970			1470
横幅(W)	mm	590	670		770
着火・消火方式		乾燥材や焚き付材による手動着火			
灰除去方法		燃焼室下部より手作業にて除去			

② タカハシキカン

薪以外にもペレットやチップも利用可能なボイラーで、含水率 60%までの木質燃料に対応しています。ただし、薪の場合、チップのような燃料の安定連続供給はできず、人手で炉内へ薪を投入する必要があります。全自動ではありませんが、U 字に窪んだ溝へ燃料を投入し、油圧シリンダーで炉内へ押し込む装置（燃料プッシャー）により簡易化することは可能です。

図表 2-29　タカハシキカン KT-ORB 型ボイラー

型式		単位	KT-ORB-10	KT-ORB-20	KT-ORB-30
定格出力		kW	116	233	349
ボイラー効率		%	70		
寸法（燃料投入プッシャーを除く）	高さ	mm	1,900	2,000	2,200
	長さ	mm	1,700	1,900	2,100
	巾	mm	1,000	1,200	1,200
着火・消火方式			灯油バーナーによる自動着火、消火は OFF 選択による自動消火。		
灰除去方法			燃焼室、集塵器の灰出し扉より手作業にて除去		

図表 2-30　薪ボイラー（左）とプッシャーによるボイラーへの燃料投入（右）

③ 竹沢産業株式会社（木材焚温水暖房機）

廃木材、間伐材を燃料とした木材焚温水暖房器です。製品は 30 万・40 万・50 万 kcal/h があります。

燃焼炉の大きさが 1.1m であることから、燃料となる木材は約 1m 位で切断し使用します。

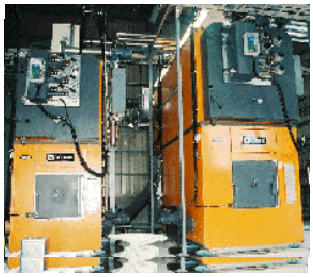
資料：竹沢産業株式会社カタログ

図表 2-31　木材焚温水暖房機

図表 2-32　木材焚温水暖房機（竹沢産業株式会社）

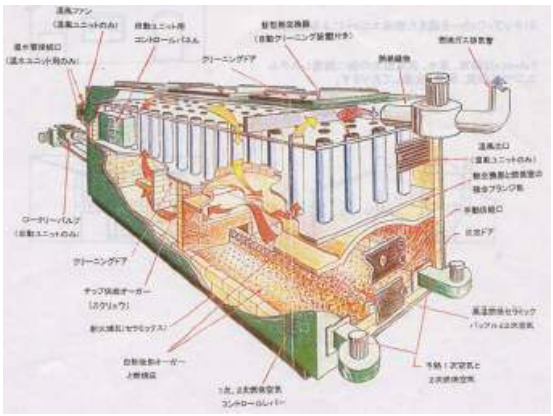
機種		CBW-300	CBW-400	CBW-500
型式		無圧開放型		
最大熱出力		300,000kcal/h	400,000kcal/h	500,000kcal/h
使用燃料		材木		
電源		AC-200V 三相 50/60Hz		
使用最高水頭圧		0（無圧開放型）		
保有水量		1,000L	1,100L	1,200L
試験圧力		0.1Mpa		
火床面積		0.68m2	0.82m2	1.1m2
点火方式		手動（人力）		
投入方式		手動（人力）		
送風ファン		750W	1500W	1500W
誘引ファン		750w	1500W	1500W
合計電力消費量		1500W	3000W	3000W
給水方式		ポールタップ方式　20A		
温度設定		80℃ ポンプに依る　温水配管循環方式		
本体寸法	長さ	L-2820	L-2960	L-3060
	巾	W-1250	W-1350	W-1592
	高さ	H-1965	H-2100	H-2100
重量		1,800kg	2,100kg	2,500kg

(2) チップボイラー

<table>
<tr><td>メーカー</td><td colspan="9">シュミット(スイス)(取り扱い:株式会社巴商会)</td></tr>
<tr><td>特徴</td><td colspan="9">＜生チップを燃やす燃焼技術＞
独特な移動式ストーカーによって燃焼炉を二段階構造にして、燃焼炉の下段で燃焼ガスの熱で燃料の水分を蒸発させ、中段で完全にガス化燃焼させる。これにより生チップを乾燥させながら燃焼させる工夫をしている。
＜最適な燃焼状態を保つ制御技術＞
缶水温度、燃焼炉温度、排ガス酸素濃度、炉内圧、燃焼室の湿気などを測定して燃料チップの送り速度、燃焼炉への送風量、煙道での吸引風量を制御し様々な燃焼条件でもボイラーを最適な燃焼状態を常に維持する。
＜公害対策＞
欧州でも公害問題に最も厳しい水準を持つ規格のもとに,最適燃焼制御システム、煙道での燃焼灰や排ガスの煤じんを除去する装置（サイクロン)、燃焼炉内の NOx 低減室などを設け、排気ガス中の煤じん、CO、NOx などの有毒物質の発生量を極力抑える。
＜灰などの処理＞
ボイラー煙管部には自動掃除装置が取り付けられ、面倒なボイラー掃除は不要で、常にボイラー効率を維持できる。また燃焼炉下段で発生する燃焼灰、煙道部分のサイクロンで集められた排ガス中の灰や煤塵については、それぞれ灰処理ボックスに送られ、定期的に廃棄すればよい。
＜ボイラー検査や資格・免許が不要＞
輸入されたボイラーは、圧力容器の適用の受けない無圧缶水式に改造できるので、ボイラー使用検査や労働基準監督所への届および取扱者の資格は不要。
＜簡単な設置及び配管、コンテナ搭載＞
屋外タイプでは、温水ボイラー用コンテナとサイロ用コンテナにシステムが組込まれ、納入現場の基礎コンクリートの上に設置し、負荷側への配管をすればよい。</td></tr>
<tr><td>外観</td><td colspan="9">  </td></tr>
<tr><td rowspan="11">機器仕様</td><td colspan="2">型式※1</td><td>単位</td><td>UTSR
-100</td><td>UTSR
-180</td><td>UTSR
-240</td><td>UTSR
-300</td><td>UTSR
-360</td><td>UTSR
-450</td><td>UTSR
-550</td></tr>
<tr><td colspan="2">定格出力</td><td>kW</td><td>100</td><td>180</td><td>240</td><td>300</td><td>360</td><td>450</td><td>550</td></tr>
<tr><td colspan="2">ボイラー効率</td><td>%</td><td colspan="7">80</td></tr>
<tr><td rowspan="3">寸法</td><td>高さ</td><td>mm</td><td>2,520</td><td>2,550</td><td>2,550</td><td>2,600</td><td>2,600</td><td>2,880</td><td>2,880</td></tr>
<tr><td>長さ</td><td>mm</td><td>2,320</td><td>2,560</td><td>2,760</td><td>2,960</td><td>2,960</td><td>3,460</td><td>3,460</td></tr>
<tr><td>巾</td><td>mm</td><td>950</td><td>1,150</td><td>1,150</td><td>1,250</td><td>1,250</td><td>1,440</td><td>1,440</td></tr>
<tr><td colspan="2">必要ボイラー室寸法（高さ×長さ×巾）</td><td>m</td><td>3.3×
4.14×
2.36</td><td>3.35×
4.42×
2.485</td><td>3.35×
4.67×
2.485</td><td>3.48×
4.97×
2.585</td><td>3.48×
4.97×
2.585</td><td>3.76×
5.48×
3.19</td><td>3.76×
5.48×
3.19</td></tr>
<tr><td colspan="3">着火・消火方式</td><td colspan="7">手動着火。消火は OFF 選択による自動消火。</td></tr>
<tr><td colspan="3">自動運転の可否</td><td colspan="7">可能</td></tr>
<tr><td colspan="3">灰除去方法</td><td colspan="7">火格子と煙管部を一定時間ごとに掃除する自動クリーニング装置で灰を着脱可能コンテナ型バケットに収納。</td></tr>
<tr><td colspan="3">届出・資格者</td><td colspan="7">労働安全衛生法上は不要。</td></tr>
</table>

※型式は 550kW～の取扱有

<table>
<tr><td>メーカー</td><td colspan="5">オヤマダエンジニアリング</td></tr>
<tr><td>特徴</td><td colspan="5">いわて型チップボイラーとして岩手県と共同開発され、2005 年より販売を開始した最も新しいチップボイラー。自社開発のため、機器の改造やトラブル時において対応が早い。現在は 200kW までの機種しかないため、大規模なものを導入する場合には複数台必要となる。
● 高含水率チップ対応：独自の燃焼構造により含水率 50%（WB）の生チップにも対応可能。
● 小型省スペース：他社の同規模ボイラーと比較し省スペースの設置が可能。
● 灯油バーナー搭載のハイブリッドボイラー：灯油バーナーを搭載し、含水率に応じた着火設定により安定した自動着火、緊急時のバックアップ運転が可能。
● 取り扱いが簡単：タッチパネルによる簡単操作で、ボタン一つで着火消火が可能。
● 安全設計：逆火防止センサー、耐震センサー、各種温度制御などにより安全な運転が可能。
① 燃料供給：スクリュー搬送方式により、チップを定量供給。
② 燃料プレッシャー：燃焼出力、含水率に応じた動作間隔で燃料層の厚さを均一に保ち同時に灰を排出。
③ 1 次燃焼室：高含水率チップを乾燥させながら燃焼。
④ 2 次燃焼室：一次燃焼室で燃え残った未燃分を燃焼。
⑤ 熱交換部：高温の燃焼ガスから、暖房に必要な温水を発生させる。
⑥ 煙突
⑦ 灰トレー：燃焼により発生した灰を収納。燃焼中も開閉し灰を捨てることができる。
⑧ 灯油バーナー：含水率に応じた着火設定により、安定した自動着火を行なう。
⑨ 無圧式温水発生器：缶体は大気圧で運転される無圧式のため、「ボイラーおよび圧力容器安全規則」による届出や取扱者の資格免許を必要としない。
（資料：メーカーカタログより）</td></tr>
<tr><td>外観</td><td colspan="5">
メーカーカタログより参照</td></tr>
<tr><td rowspan="10">機器使用</td><td colspan="2">型式</td><td>単位</td><td>WB100</td><td>WB200</td></tr>
<tr><td colspan="2">定格出力</td><td>kW</td><td>100</td><td>200</td></tr>
<tr><td colspan="2">ボイラー効率</td><td>%</td><td colspan="2">80</td></tr>
<tr><td rowspan="3">寸法</td><td>高さ</td><td>mm</td><td>2,325</td><td>2,600</td></tr>
<tr><td>長さ</td><td>mm</td><td>1,600</td><td>2,060</td></tr>
<tr><td>巾</td><td>mm</td><td>900</td><td>1,250</td></tr>
<tr><td colspan="2">必要ボイラー室寸法</td><td>m</td><td>—</td><td>—</td></tr>
<tr><td colspan="2">伝熱面積</td><td>m²</td><td>8.6</td><td>19.0</td></tr>
<tr><td colspan="3">着火・消火方式</td><td colspan="2">灯油ガンタイプバーナーによる自動着火、消火は OFF 選択による自動消火。</td></tr>
<tr><td colspan="3">自動運転の可否</td><td colspan="2">可能</td></tr>
<tr><td colspan="3">灰除去方法</td><td colspan="2">灰箱に収納。灰トレーは燃焼中も開閉可能。</td></tr>
<tr><td colspan="3">届出・資格者</td><td colspan="2">消防署へ危険物の貯蔵所の届け出（木屑指定数量超える場合）</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>メーカー</td><td colspan="7">タルボッツ（取り扱い：マルマテクニカ㈱）</td></tr>
<tr><td>特徴</td><td colspan="7">● 簡便な操作性
コントロールパネルはユーザーが簡単に扱え、適切な調整ができるよう、すべてのモータに対してインバーター・コントロールを行っている。
● 広範囲な熱出力
小規模な 50kW クラスから大規模な 4,000kW までのラインナップがある
（温風、給湯、蒸気：3,500kW 以上は給湯のみ）
● 高効率なシステム
英国においては補助金対象となりうる基準を満たしたシステムである。燃焼装置は 80%以上の高効率である。また英国内の排気ガス規制に対応している。
● 多様な燃料
木くず以外にも間伐材、ペレット、廃材、ボード、藁など多様な燃料に対応している。また、高水分の燃料対応可能である。
● 高い耐久性
燃焼室内はセラミックレンガで構成され耐熱性が非常に高く高温燃焼に対応、800℃以上の燃焼に耐えボイラーの寿命が長い。
タルボッツ社製チップボイラー仕組み</td></tr>
<tr><td>外観</td><td colspan="7"> 
マルマテクニカカタログより</td></tr>
<tr><td rowspan="9">機器仕様</td><td colspan="2">型式</td><td>単位</td><td>C-1</td><td>C-2</td><td>C-3</td><td>C-4</td><td>C-5</td></tr>
<tr><td colspan="2">定格出力</td><td>kW</td><td>50</td><td>100</td><td>150</td><td>300</td><td>600</td></tr>
<tr><td colspan="2">ボイラー効率</td><td>%</td><td colspan="5">80</td></tr>
<tr><td rowspan="3">寸法</td><td>高さ</td><td>mm</td><td>2,050</td><td>2,170</td><td>2,355</td><td>2,530</td><td>2,670</td></tr>
<tr><td>長さ</td><td>mm</td><td>1,000</td><td>1,250</td><td>1,500</td><td>2,000</td><td>3,000</td></tr>
<tr><td>巾</td><td>mm</td><td>1,000</td><td>1,000</td><td>1,250</td><td>1,500</td><td>1,500</td></tr>
<tr><td colspan="3">着火・消火方式</td><td colspan="5">手動着火。消火は OFF 選択による自動消火。</td></tr>
<tr><td colspan="3">自動運転の可否</td><td colspan="5">タイマー式で自動運転可能</td></tr>
<tr><td colspan="3">灰除去方法</td><td colspan="5">火格子と煙管部を一定時間ごとに掃除する自動クリーニング装置で灰をバケットに収納。</td></tr>
<tr><td colspan="3">届出・資格者</td><td colspan="5">労働安全衛生法上は不要。</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>会社</td><td colspan="6">株式会社タカハシキカン</td></tr>
<tr><td>特徴</td><td colspan="6">・会社のボイラー製造の歴史が古く導入箇所に合ったオーダーメードのボイラーにも対応ができる。
・温水（KT-OR型）・蒸気（KT-S型）対応型がある。ただし、生チップなど高含水率燃料の利用は困難で含水率は38%（WB）までとなっている。
・2段燃焼方式の燃焼炉に貫流式蒸気ボイラーを組み込んだ設計となっている。
・ボイラーへ自動投入装置をつけることで海外製のボイラー同様24 時間運転も可能となっている。
・国内の製材所を中心に木屑焚きボイラー導入実績が多い。</td></tr>
<tr><td>外観</td><td colspan="6">
KT-OR 型チップボイラー

KT-S 型チップ蒸気ボイラー
資料：タカハシキカン社製品カタログ</td></tr>
<tr><td rowspan="15">機器仕様</td><td colspan="6">KT-OR 型（温水ボイラー）</td></tr>
<tr><td colspan="2">型式※1</td><td>単位</td><td>KT-OR30</td><td>KT-OR50</td><td>KT-OR100</td></tr>
<tr><td colspan="2">出力</td><td>kW</td><td>348</td><td>581</td><td>1,162</td></tr>
<tr><td colspan="2">ボイラー効率</td><td>%</td><td colspan="3">75</td></tr>
<tr><td rowspan="3">寸法</td><td>高さ</td><td>mm</td><td>1,900</td><td>2,000</td><td>2,,200</td></tr>
<tr><td>長さ</td><td>mm</td><td>1,700</td><td>1,900</td><td>2,100</td></tr>
<tr><td>巾</td><td>mm</td><td>1,000</td><td>1,200</td><td>1,200</td></tr>
<tr><td colspan="2">必要ボイラー室寸法</td><td>m</td><td>－</td><td>－</td><td>－</td></tr>
<tr><td colspan="6">KT-S 型（蒸気ボイラー）</td></tr>
<tr><td colspan="2">型式</td><td>単位</td><td>KT-S 20※2</td><td>KT-S 30</td><td>KT-S 40</td></tr>
<tr><td colspan="2">最大蒸発量</td><td>kg-h</td><td>200</td><td>300</td><td>400</td></tr>
<tr><td colspan="2">ボイラー効率</td><td>%</td><td colspan="3">75</td></tr>
<tr><td rowspan="3">寸法</td><td>高さ</td><td>mm</td><td>1,700</td><td>1,800</td><td>2,000</td></tr>
<tr><td>長さ</td><td>mm</td><td>1,895</td><td>2,120</td><td>2,420</td></tr>
<tr><td>巾</td><td>mm</td><td>1,000</td><td>1,200</td><td>1,310</td></tr>
<tr><td colspan="2">必要ボイラー室寸法</td><td>m</td><td>－</td><td>－</td><td>－</td></tr>
<tr><td colspan="3">着火・消火方式</td><td colspan="3">手作業もしくは着火バーナー（オプション）による。</td></tr>
<tr><td colspan="3">自動運転の可否</td><td colspan="3">可能</td></tr>
<tr><td colspan="3">灰除去方法</td><td colspan="3">基本は手作業（オプションとして自動灰出し）燃焼室、集塵器の灰だし扉より手作業にて除去</td></tr>
<tr><td colspan="3">届出・資格者</td><td colspan="3">温水の場合は、無圧式のため労働安全衛生法上は不要だが、蒸気の場合は労働基準監督署への届出、規模により落成検査及び性能検査が必要。ボイラーの取扱は、規模によりボイラー技士資格者が必要となる。</td></tr>
</table>

※1 KT-OR10～200 有、OR-300 以上は特注。
※2 KT-S-20 は特注。

<table>
<tr><td>メーカー</td><td colspan="5">ポリテクニク（取り扱い：株式会社協和エクシオ、株式会社カナック）</td></tr>
<tr><td>特徴</td><td colspan="5">国内では㈱協和エクシオ及び㈱カナックが取り扱っている。以下に特徴について説明する。
・ 出力範囲は 200kw～20,000kw までのラインナップがある。
・ 高含水率のチップ・バークの燃焼が可能である（150%ドライベース）。
・ 各種センサーにより、最適な燃焼状態を保つ。
・ 燃料供給から灰の排出まですべて自動運転。
・ 燃焼炉は耐火レンガにより長寿命。
・ マルチサイクロン式により排気ガスがクリーンである。
・ 圧縮空気により煙管を自動清掃する装置により、人力による手間を省き、ボイラー効率を維持。タイマー制御により清掃間隔の設定が可能。
・ バックファイア防止等安全対策を確保。
・ 燃焼室自動監視システムにより、燃焼室酸素量、燃焼室温度及び圧力、缶水温度等を自動的に調整することで、最適な燃焼の維持が可能。
・ 自動監視システムは、現場でのモニター管理のみならず、通信システムを利用したメーカー及びメンテナンス会社等による遠隔監視も可能。
・ ボイラー運転データを可視化処理し監視画面上表示機能や、システム効率やグラフ等の様々な様式の統計データとして保存するデータ処理システムは、要望により提供することが可能。
・ 温水（～95℃）、熱水（～120℃）、蒸気（～440℃）等の取り出しが可能（温度はお客様の要求仕様により決定）。
現在、徳島県上勝町の温泉宿泊施設や高知県の製材所の木材乾燥システムへの導入実績があり。</td></tr>
<tr><td>外観</td><td colspan="5">
（資料：メーカーカタログ）</td></tr>
<tr><td rowspan="10">機器仕様</td><td colspan="2">定格出力</td><td>kW</td><td>300</td><td>500</td><td>1,500</td></tr>
<tr><td colspan="2">ボイラー効率</td><td>%</td><td colspan="3">80 程度</td></tr>
<tr><td rowspan="3">寸法</td><td>高さ</td><td>mm</td><td>3,400</td><td>4,150</td><td>5,450</td></tr>
<tr><td>長さ</td><td>mm</td><td>2,500</td><td>2,980</td><td>4,270</td></tr>
<tr><td>巾</td><td>mm</td><td>1,250</td><td>1,400</td><td>2,000</td></tr>
<tr><td colspan="2">必要ボイラー室寸法</td><td>m</td><td>－</td><td>－</td><td>－</td></tr>
<tr><td colspan="2">伝熱面積</td><td>m²</td><td>24.0</td><td>44.0</td><td>128.0</td></tr>
<tr><td colspan="2">着火・消火方式</td><td colspan="4">手動着火。消火は OFF 選択による自動消火。</td></tr>
<tr><td colspan="2">自動運転の可否</td><td colspan="4">自動運転可能</td></tr>
<tr><td colspan="2">灰除去方法</td><td colspan="4">燃焼灰は、自動でアッシュコンテナに排出される</td></tr>
<tr><td colspan="2">届出・資格者</td><td colspan="4">・温水の場合は不要（無圧式としている）
・熱水・蒸気の場合は要する</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>メーカー</td><td colspan="8">株式会社 ヒラカワガイダム(オーストリア　KOB 社)</td></tr>
<tr><td>特徴</td><td colspan="8">・燃料として、木質ペレット，及び木質チップが使用できる。
・木質チップ形状の目安としては、20mmW×50mmＬ×5mmｔ以下。
・燃料に直接火をつけて燃やすのではなく、ガス化させた後に、二次燃焼空気にて完全燃焼させるので、ボイラ効率が高い。また、燃え残りの灰が少なく、集塵機などが不要で、コンパクトな装置である。
・稼働中、ボイラ本体熱交換部をスートブロー装置によりクリーニングするので定格出力を長期にわたり維持できる。
・温水製造は可能であるが、蒸気は製造できない。</td></tr>
<tr><td>外観</td><td colspan="8">木質バイオマスボイラ
PYROT（ピロット）

資料：(株) ヒラカワガイダムホームページより</td></tr>
<tr><td rowspan="11">機器仕様</td><td colspan="2">型式</td><td>単位</td><td>PYROT 100</td><td>PYROT 150</td><td>PYROT 220</td><td>PYROT 300</td><td>PYROT 400</td><td>PYROT 540</td></tr>
<tr><td colspan="2">定格出力</td><td>kW</td><td>80-100</td><td>120-150</td><td>180-220</td><td>250-300</td><td>340-400</td><td>460-540</td></tr>
<tr><td colspan="2">ボイラー効率</td><td>%</td><td colspan="6">90%※</td></tr>
<tr><td rowspan="3">寸法</td><td>高さ</td><td>mm</td><td>1,765</td><td>1,765</td><td>2,013</td><td>2,013</td><td>2,270</td><td>2,340</td></tr>
<tr><td>長さ</td><td>mm</td><td>2,194</td><td>2,444</td><td>2,444</td><td>2,794</td><td>2,850</td><td>3,080</td></tr>
<tr><td>巾</td><td>mm</td><td>1,050</td><td>1,050</td><td>1,330</td><td>1,330</td><td>1,590</td><td>1,590</td></tr>
<tr><td colspan="2">必要ボイラー室寸法(巾×長×高)</td><td>m</td><td>4.0×4.5×3.0</td><td>4.0×5.0×3.0</td><td>4.5×5.0×3.5</td><td>4.5×5.5×3.5</td><td>5.0×5.5×4.0</td><td>5.0×5.5×4.0</td></tr>
<tr><td colspan="2">伝熱面積</td><td>m²</td><td>8.3</td><td>10.8</td><td>16.0</td><td>20.7</td><td>28.8</td><td>39.4</td></tr>
<tr><td colspan="2">着火・消火方式</td><td colspan="6">電熱式の点火ブロワの熱風により着火。</td></tr>
<tr><td colspan="2">自動運転の可否</td><td colspan="6">可能</td></tr>
<tr><td colspan="2">灰除去方法</td><td colspan="6">炉内から自動灰出し装置により大型コンテナへ移動させる方式。
コンテナに溜まった灰を撤去する。</td></tr>
<tr><td colspan="2">届出・資格者</td><td colspan="6">「ボイラーおよび圧力容器安全規則」上は不要。</td></tr>
</table>

※ボイラー効率は木質燃料の状態によって異なる。

(3) ペレットボイラー

<table>
<tr><td>メーカー</td><td colspan="6">二光エンジニアリング株式会社</td></tr>
<tr><td>特徴</td><td colspan="6">・ペレットボイラーメーカーとして 20 数年の実績がある。
・メンテナンスが容易で、故障も少なく、耐用年数も長い
・1980 年代に納入したボイラーが現在も稼動している。
・点火系統に油を一切使用しない。ロストル中央部に残った火種によって、連続自動運転を行う。
・異物は全て灰溜部へ落下させる構造。
・バークペレットでも燃焼し、ペレット燃料の種類を選ばないオールラウンドのボイラーである。</td></tr>
<tr><td>外観</td><td colspan="6">
：二光エンジニアリング社製品カタログ</td></tr>
<tr><td rowspan="15">機器
仕様</td><td colspan="6">RE-N シリーズ　（水管式）
横型　燃料を選ばない万能型ペレットボイラー</td></tr>
<tr><td>型式</td><td>単位</td><td>RE-20N</td><td>RE-25N</td><td>RE-35N</td><td>RE-50N</td></tr>
<tr><td>定格出力</td><td>kW
kcal/h</td><td>233
200,000</td><td>291
250,000</td><td>407
350,000</td><td>581
500,000</td></tr>
<tr><td>木質ペレット燃焼量
※1</td><td>kg/h</td><td>27</td><td>41</td><td>54</td><td>68</td></tr>
<tr><td>効率</td><td>%</td><td colspan="4">80～85</td></tr>
<tr><td>製品重量</td><td>kg</td><td>2,050</td><td>2,250</td><td>2,900</td><td>3,280</td></tr>
<tr><td>伝熱面積</td><td>m²</td><td>15.8</td><td>18.3</td><td>25.6</td><td>34.0</td></tr>
<tr><td colspan="6">RE-B シリーズ　（煙管式）竪型　灰分の少ないペレット対応、</td></tr>
<tr><td>形式</td><td>単位</td><td>RE-10B</td><td>RE-15B</td><td>RE-20B</td><td>RE-25B</td></tr>
<tr><td>定格出力</td><td>kW
kcal/h</td><td>116
100,000</td><td>174
150,000</td><td>232
200,000</td><td>290
250,000</td></tr>
<tr><td>木質ペレット燃焼量
※1</td><td>kg/h</td><td>27</td><td>41</td><td>54</td><td>68</td></tr>
<tr><td>製品重量</td><td>kg</td><td>1,260</td><td>1,450</td><td>1,850</td><td>2,150</td></tr>
<tr><td>伝熱面積</td><td>m²</td><td>5.7</td><td>8.1</td><td>11.0</td><td>14.0</td></tr>
<tr><td colspan="2">着火・消火方式</td><td colspan="4">温水サーモスタットによる ON-OFF 自動制御
（着火は油を使わない埋火方式）</td></tr>
<tr><td colspan="2">自動運転の可否</td><td colspan="4">可能</td></tr>
<tr><td colspan="2">灰除去方法</td><td colspan="4">バーナー下部灰溜・水管室下部の灰取り口より除去。
ボイラー操作口前面に灰取りピットを設けスクリューによって外部に出す設備もオプションにて可能。</td></tr>
<tr><td colspan="2">届出・資格者</td><td colspan="4">労働安全衛生法上は不要。</td></tr>
</table>

※1　木質ペレット燃料の低位発熱量を 4,300kcal/h として計算しています。

<table>
<tr><td>メーカー</td><td colspan="6">金子農機 株式会社</td></tr>
<tr><td>特徴</td><td colspan="6">国内における老舗の農業機器メーカーであり、環境事業部を立ち上げてバイオマス熱利用機器の販売をはじめている。
機器の特徴としては以下のようなことがあげられる。
・独自の燃焼方式（ホップアップ燃焼）により、クリンカーがほとんど形成されない。
・着火バーナーの採用により、立ち上がりがスムースになっている。
・燃料切れや燃料供給経路にトラブルが発生した場合に、自動的に油焚きに移行します
ので、一次的なトラブルに対応することができます。
また、バックアップバーナ（OP）を装着することで、標準スペックの約７０％の熱出
力を確保することができます。
・バークペレットも燃焼可能である。</td></tr>
<tr><td>外観</td><td colspan="6">
資料：金子農機（株）製品カタログ</td></tr>
<tr><td rowspan="15">機器仕様</td><td colspan="2">型式</td><td>単位</td><td>SKP-100</td><td>SKP-150</td><td>SKP-200</td><td>SKP-250</td></tr>
<tr><td colspan="2">定格出力</td><td>kW
kcal/h</td><td>116.3
100,000</td><td>175.0
150,000</td><td>232.5
200,000</td><td>290.7
250,000</td></tr>
<tr><td colspan="2">ボイラー効率</td><td>%</td><td colspan="4">80</td></tr>
<tr><td>寸法</td><td>高さ</td><td>mm</td><td>2100</td><td>2300</td><td>2350</td><td>2450</td></tr>
<tr><td>（燃料サイロ除く）</td><td>幅</td><td>mm</td><td>3000</td><td>3300</td><td>3350</td><td>3550</td></tr>
<tr><td></td><td>奥行</td><td>mm</td><td>1700</td><td>1900</td><td>2000</td><td>2100</td></tr>
<tr><td colspan="2">必要ボイラー室寸法</td><td>m</td><td>4.0×3.1</td><td>4.3×3.5</td><td>4.35×3.7</td><td>4.37×3.7</td></tr>
<tr><td colspan="2">型式</td><td>単位</td><td>SKP-300</td><td>SKP-350</td><td>SKP-400</td><td>SKP-500</td></tr>
<tr><td colspan="2">定格出力</td><td>kW
kcal/h</td><td>348.8
300,000</td><td>406.9
350,000</td><td>465.1
400,000</td><td>581.4
500,000</td></tr>
<tr><td colspan="2">ボイラー効率</td><td>%</td><td colspan="4">80</td></tr>
<tr><td>寸法</td><td>高さ</td><td>mm</td><td>2600</td><td>2700</td><td>2810</td><td>2960</td></tr>
<tr><td>（燃料サイロ除く）</td><td>幅</td><td>mm</td><td>3900</td><td>4050</td><td>4180</td><td>4400</td></tr>
<tr><td></td><td>奥行</td><td>mm</td><td>2250</td><td>2300</td><td>2380</td><td>2450</td></tr>
<tr><td colspan="2">必要ボイラー室寸法</td><td>m</td><td>5.2×3.8</td><td>5.2×3.8</td><td>5.3×3.8</td><td>5.4×3.8</td></tr>
<tr><td colspan="3">着火・消火方式</td><td colspan="4">運転スイッチにより、自動プログラムでの運転が開始。着火は灯油、A 重油等のバーナーによる。</td></tr>
<tr><td colspan="3">自動運転の可否</td><td colspan="4">可能</td></tr>
<tr><td colspan="3">灰除去方法</td><td colspan="4">標準は手動だが、自動、半自動での灰出しについても対応可能。
灰の量、灰出しの頻度はペレットの種類によって異なる。</td></tr>
<tr><td colspan="3">届出・資格者</td><td colspan="4">労働安全衛生法上は不要。</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>メーカー</td><td colspan="8">株式会社日本サーモエナー</td></tr>
<tr><td>特徴</td><td colspan="8">タクマグループの子会社で数々の熱エネルギーシステムを取り扱っており、近年、導入実績を伸ばしている。
【機器特徴】
・ヒーター内部が真空のため腐食が起こりにくく長寿命。
・原理的に爆発･破損の恐れがなく、缶体内に一定量の熱媒水が封入されているため空焚きの心配が無い。
・クリンカー生成を少なくするため、ペレット燃焼部にセラミックボールを敷き詰め、均一燃焼・ペレットの流動燃焼方式を採用。
・炉筒煙管構造のため灰掃除が容易。燃焼部はセラミックボールと共に、缶前引出し構造とし清掃･整備が簡単。</td></tr>
<tr><td>外観</td><td colspan="8">
資料：日本サーモエナー製品カタログ</td></tr>
<tr><td rowspan="12">機器
仕様</td><td colspan="2">型式</td><td>単位</td><td>BSL-100</td><td>BSL-200</td><td>BSL-300</td><td>BSL-400</td><td>BSL-500</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">定格出力</td><td>kcal/h</td><td>100,000</td><td>200,000</td><td>300,000</td><td>400,000</td><td>500,000</td></tr>
<tr><td>kW</td><td>116</td><td>233</td><td>349</td><td>465</td><td>581</td></tr>
<tr><td colspan="2">ボイラー効率</td><td>%</td><td colspan="2">85</td><td>85</td><td>85</td><td>83</td></tr>
<tr><td rowspan="3">寸法</td><td>高さ</td><td>mm</td><td>2,400</td><td>2,600</td><td>2,600</td><td>2,900</td><td>2,900</td></tr>
<tr><td>長さ</td><td>mm</td><td>2,700</td><td>3,100</td><td>3,400</td><td>3,800</td><td>3,800</td></tr>
<tr><td>巾</td><td>mm</td><td>2,600</td><td>2,800</td><td>3,200</td><td>3,750</td><td>3,750</td></tr>
<tr><td colspan="2">必要ボイラー室寸法</td><td>m</td><td>－</td><td>－</td><td>－</td><td>－</td><td>－</td></tr>
<tr><td colspan="2">伝熱面積</td><td>m²</td><td>7.5</td><td>9.9</td><td>13.0</td><td>13.9</td><td>13.9</td></tr>
<tr><td colspan="3">着火・消火方式</td><td colspan="5">制御盤の運転スイッチを押すことで自動運転。
停止スイッチを押すことで自動停止。</td></tr>
<tr><td colspan="3">自動運転の可否</td><td colspan="5">可能</td></tr>
<tr><td colspan="3">灰除去方法</td><td colspan="5">3～7 日に一回バコティンヒーター後部の水冷室下部とサイクロン集塵機下部にある引き出し式の灰貯め箱に溜まる。</td></tr>
<tr><td colspan="3">届出・資格者</td><td colspan="5">労働安全衛生法上は不要。</td></tr>
</table>

メーカー	シュミット（スイス）（取り扱い：株式会社巴商会）
特徴	出力が 30～150kW までの UTSL シリーズと 180～900kW までの UTSP シリーズがあり、国内では巴商会が取扱を行なっている。 ・UTSL シリーズ・UTSP シリーズともに着火・消火は全て自動で行なわれている。 ・両機種とも O_2 センサー搭載により燃料の樹種や含水率に自動的に対応する。 ・メンテナンス面では自動掃除装置により毎日の掃除は不要である。 ・年に数回定期点検とボイラー煙管の掃除及び潤滑油の補充をする。 ・UTSL については乾燥チップも燃料として利用が可能である。
外観	 UTSL シリーズ UTSP シリーズ 資料：トモエテクノ製品カタログ

機器仕様

UTSL シリーズ

型式		単位	UTSL-30T	UTSL-40T	UTSL-49/50T	UTSL-65T	UTSL-80T	UTSL-99/110T	UTSL-150T
定格出力		kW	30	40	50	65	80	110	150
ボイラー効率		%	85						
寸法（燃料サイロ除く）	高さ	mm	1,470	1,440	1,445	1,545	1,530	1,630	1,545
	長さ	mm	1,050	1,050	1,050	1,050	1,270	1,270	1,470
	巾	mm	625	630	770	770	870	870	1,050
着火・消火方式			電熱ファンヒーターによる自動着火。消火は OFF 選択による自動消火。						
自動運転の可否			可能						
灰除去方法			火格子と煙管部を一定時間ごとに掃除する自動クリーニング装置で灰を下部のボックスに収納。						
届出・資格者			労働安全衛生法は不要。						

UTSP シリーズ

型式		単位	UTSP-180	UTSP-240	UTSP-300	UTSP-360	UTSP-450	UTSP-550	UTSP-700	UTSP-900
定格出力		kW	180	240	300	360	450	550	700	900
ボイラー効率		%	85							
寸法	高さ	mm	2,200	2,200	2,250	2,250	2,480	2,480	3,000	3,000
（燃料サイロ除く）	長さ	mm	2,560	2,760	2,960	2,960	3,460	3,460	4,120	4,120
	巾	mm	1,150	1,150	1,250	1,250	1,440	1,440	1,600	1,600
着火・消火方式			電熱ファンヒーターによる自動着火。少負荷運転時は種火維持モードによる制御。消火は OFF 選択による自動消火。							
自動運転の可否			可能							
灰除去方法			自動クリーニング装置と灰出スクリューで灰収納ボックスに灰を送る。							
届出・資格者			労働安全衛生法上は不要。							

2.3.3 木質バイオマス利用に係る法制度の調査

木質燃料（ペレット及びチップ）製造及び燃焼機器の導入に際して、考慮すべき法律・条例その他の規制について調査します。

(1) 木質燃料製造に係る法令

図表 2-33　ペレット及びチップ製造に係る法令

法　令	概　要
①廃棄物の処理及び清掃に関する法律（注）	・廃棄物を引き取って処理することを業とする ・破砕能力 5t/日以上
②振動規制法	燃料製造における著しい振動の発生における法令基準について
③騒音規制法	燃料製造における騒音の発生における法令基準について
④工場立地法	周辺環境との調和のための緑地の設定
⑤消防法	木くず 10m³以上の貯留倉庫は届出が必要
⑥奈良県条例	奈良県の条例の対象となる場合がある

（注）以後廃棄物処理法とする

① 廃棄物処理法

廃棄物処理法には、産業廃棄物の処理業の許可（同法 14 条）と処理施設の設置許可（同法 15 条）のソフト面とハード面の許可について定められています。処理業の許可は廃棄物の定義が重要であり、処理施設の設置では施設の規模要件が重要となります。

【廃棄物の定義】

廃棄物処理法では、廃棄物を「自ら利用※1し、又は他人に有償売却できないため不要となった物」としています。ただし、占有者の意思、その他性状等を総合的に勘案し判断することになります。

※1「自ら利用」とは、他人に有償売却できる性状の物を占有者が利用することを言います。他人に有償売却できないものを排出者が使用することは「自ら利用」に該当しません。

② 振動規制法

振動規制法は、指定地域内における工場及び事業場（特定施設）並びに建設工事に伴って発生する振動について規制を行っています。また、奈良県生活環境保全条例にて、振動に係る騒音等規制基準が定められています。

図表 2-34　振動に係る騒音等規制基準（奈良県生活環境保全条例）

時間の区分 / 区域の区分	許容限度(単位　デシベル)	
	昼間 午前8時から午後7時まで	夜間 午後7時から翌日午前8時まで
第1種区域 第2種区域以外の区域	60	55
第2種区域 工業専用地域	65	60

③ 騒音規制法

騒音規制法では、特定施設・特定作業による騒音量を規制しており、規制対象となる特別地域を定めています。届出の他に騒音基準値を遵守する必要があるが、実際の基準値は県の環境基本条例において定められたものを遵守することになります。

図表 2-35 騒音に係る騒音等規制基準（奈良県生活環境保全条例）

区域の区分＼時間の区分	許容限度(単位　デシベル)		
	昼間 午前8時から午後6時まで	朝・夕 午前6時から午前8時まで及び午後6時から午後10時まで	夜間 午後10時から翌日午前6時まで
第1種区域 第2種区域以外の区域	60	50	45
第2種区域 工業専用地域	70	65	55

④ 工場立地法

製造業に係る工場又は事業場で、一つの団地内における敷地面積又は建築物の建築面積の合計が政令で定める規模以上であるもの新設・変更しようとする場合は都道府県知事に届け出なくてはなりません。

特定工場の条件	(1) 敷地面積　9,000m² 以上 (2) 建築物の建築面積合計　3,000m² 以上
生産施設面積率	■生産施設面積率⇒ 敷地面積の 30～65% ■緑地面積率⇒ 敷地面積の 20%以上 ■環境施設面積率⇒ 敷地面積の 25%以上（含む緑地）
実施の制限	届出受理後 90 日経過後でなければ、当該特定工場の新設・変更に着手できない。ただし、最大 30 日まで短縮可能
担当課	企業立地推進課

⑤ 消防法

製造された木質バイオマス燃料は、指定可燃物（木くず）とされ 10m³ 以上の燃料を保管する場合には届出が必要となります。また、保管と取扱基準があり外部への指定可燃物の表示と保管場所に消火器類を常備する必要があります。

(2) 木質バイオマス燃焼機器導入に係る法令

図表 2-36　木質バイオマス燃焼機器導入に係る法令

№	法規の名称	施設の種類	許可/届出	許可届出の必要な規模
①	廃棄物の処理及び清掃に関する法律	小型焼却炉※	許可	焼却能力 200kg/h 以上、または火格子面積 2m² 以上
②	ダイオキシン類対策特別措置法	小型焼却炉※	届出	焼却能力 50kg/h 以上または、火格子面積 0.5m² 以上 ダイオキシン類排出基準の適用
③	大気汚染防止法	ばい煙発生施設（ボイラー）	届出	伝熱面積 10 m² 以上、またはバーナー燃焼能力重油換算 50L/h 以上
		廃棄物焼却炉※	届出	焼却能力 200kg/h 以上、または火格子面積 2 m² 以上
④	騒音規制法	送風機	届出	原動機の定格出力 7.5kW以上
⑤	消防法	貯留倉庫	届出	木くず 10m³ 以上
⑥	労働安全衛生法	小型ボイラー	届出	貫流ボイラー伝熱面積 5m² 超え 10m² 以下
⑦	建築基準法	建築物に設ける煙突	-	煙突の屋上突起物は、屋根面からの垂直距離を 60cm 以上とすること等。

※廃棄物処理施設扱いとした場合に適用

① 廃棄物の処理及び清掃に関する法律（廃掃法）

本事業においてバイオマスボイラーの原料となる燃料（チップ）が廃棄物扱いとなった場合、廃掃法上ボイラーは焼却炉扱いになります。廃掃法では、廃棄物を「自ら利用※1し又は他人に有償売却できないため不要となった物」としています。ただし、この燃料の取引形態※2のほか、燃料の性状※3及び利用機器※4等を総合的に勘案し判断することになります。つまり法律上、廃棄物燃焼炉としてではなく、ボイラーとして認められるには燃料となる木質バイオマスに有価性（商品性）があることが必要となります。そのため、自ら利用する場合も含めて設備導入時にはその都度、保健所または奈良県廃棄物対策課への相談が必要となります。また、チップ燃料だけでなく、ペレットの原材料としての木質バイオマスも同様の考え方をとります。バイオマスを利用するボイラー等が本法の廃棄物焼却炉に該当した場合、その設備に関して構造基準や維持管理基準を遵守する必要が生じます。この場合、構造基準を満たすためボイラーに補助バーナーや高度な集塵機などの追加設備が必要となり、さらに維持管理基準で燃焼ガス温度を常時 800 度以上に保つ必要があり、基準を遵守するためには、非現実的な運転を行なわなければ困難となります。

※1「自ら利用」とは、他人に有償売却できる性状の物を占有者が利用することをいう。他人に有償売却できないものを排出者が使用することは、「自ら利用」に該当しない。
※2 有償で引き取れば廃棄物ではない。但し、無償持ち込みの場合、輸送費を排出事業者が払っていることから、逆有償と同様に解釈される。さらに有償の場合でも「買い取り金額－持ち込み業者が支払う輸送費」がプラスになっていない場合においても廃棄物とみなされる。
※3 形状が一定であるか、一般的に流通しているものであるか等の観点から判断される。
※4 導入する設備のシステム、構造及び規模等が、導入する施設の用途や規模等に対して適正であるか等の観点から判断される。

② ダイオキシン類対策特別措置法（参考）

ダイオキシン類対策特別措置法では、廃棄物焼却炉（焼却能力 50kg/h 未満のものは除く）に対して、ダイオキシン類（ポリ塩化ジベンゾフラン・ポリ塩化ジベンゾ―パラ―ジオキシン・コプラナーポリ塩化ビフェニル）の排出規制、基準量の遵守及び定期的な測定を義務づけている。本法の焼却炉の解釈は廃掃法と同様に定義されます。

図表 2-37　ダイオキシン類の排出基準（焼却炉となった場合）

対象	焼却能力	排出基準	備考
廃棄物焼却炉	4,000kg/h 以上	0.1ng/m³	年 1 回以上測定
	2,000kg/h 以上 4,000kg/h 未満	1ng/m³	
	50kg/h 以上 2,000kg/h 未満	5ng/m³	

③ 大気汚染防止法

木質バイオマスボイラーを導入する際に、大気汚染防止法上の「ばい煙発生施設」に該当すれば、規制対象となります。ばい煙発生施設の該当基準を以下に示します。本事業で検討をしているボイラー規模は本法の適用対象となるため遵守する必要があります。

図表 2-38　大気汚染防止法施行令におけるばい煙発生施設の該当基準（別表第１）

番号	種　　類	規　　模
1	ボイラー（熱風発生炉を含み、熱源として電気又は廃熱のみを使用するものを除く）	総理府令の定めるところにより算定した伝熱面積（以下、単に「伝熱面積」という）が 10m² 以上であるか、又はバーナーの燃料の燃焼能力が重油換算 50L/h 以上であること。

ばい煙発生施設に該当する場合には、必要書類をそろえて県知事への届け出を行ないます。その際に該当するとされた規制対象物質については、規模に応じて年間に定められた回数でばい煙の測定を行い、規制基準を遵守する必要があります。

木質バイオマスボイラー設置時に該当するばいじんの規制基準を図表 2-39 に、窒素酸化物の規制基準を図表 2-40 に示します。なお、硫黄酸化物については、木質チップの原料に不純物を含まない限り問題はありません。また、図表 2-41 にばい煙の測定回数を示します。

図表 2-39　大気汚染防止法施行規則におけるばいじん排出基準

施　設　名	規　　模	排出基準
固体燃焼ボイラー	すべての規模	0.3g/m³N（O_2 6%換算）

図表 2-40　大気汚染防止法施行規則における窒素酸化物排出基準

施　設　名	規　模 （最大定格排出量）	排出基準
固体燃焼ボイラー	40,000m³ 未満	350ppm（O_2 6%換算）

図表 2-41　ばい煙測定回数

項　目	施　設	規　模 （最大定格排出量）	測定回数
ばいじん	木質バイオマスボイラー	40,000m³/h 未満	年 2 回以上
窒素酸化物	ばい煙発生施設	40,000m³/h 未満	年 2 回以上
硫黄酸化物	ばい煙発生施設	10m³/h 以上	年 2 回以上※

※ピュアな木質燃料には硫黄酸化物は殆ど含まれないが、測定を行なう必要がある。

④ 騒音規制法

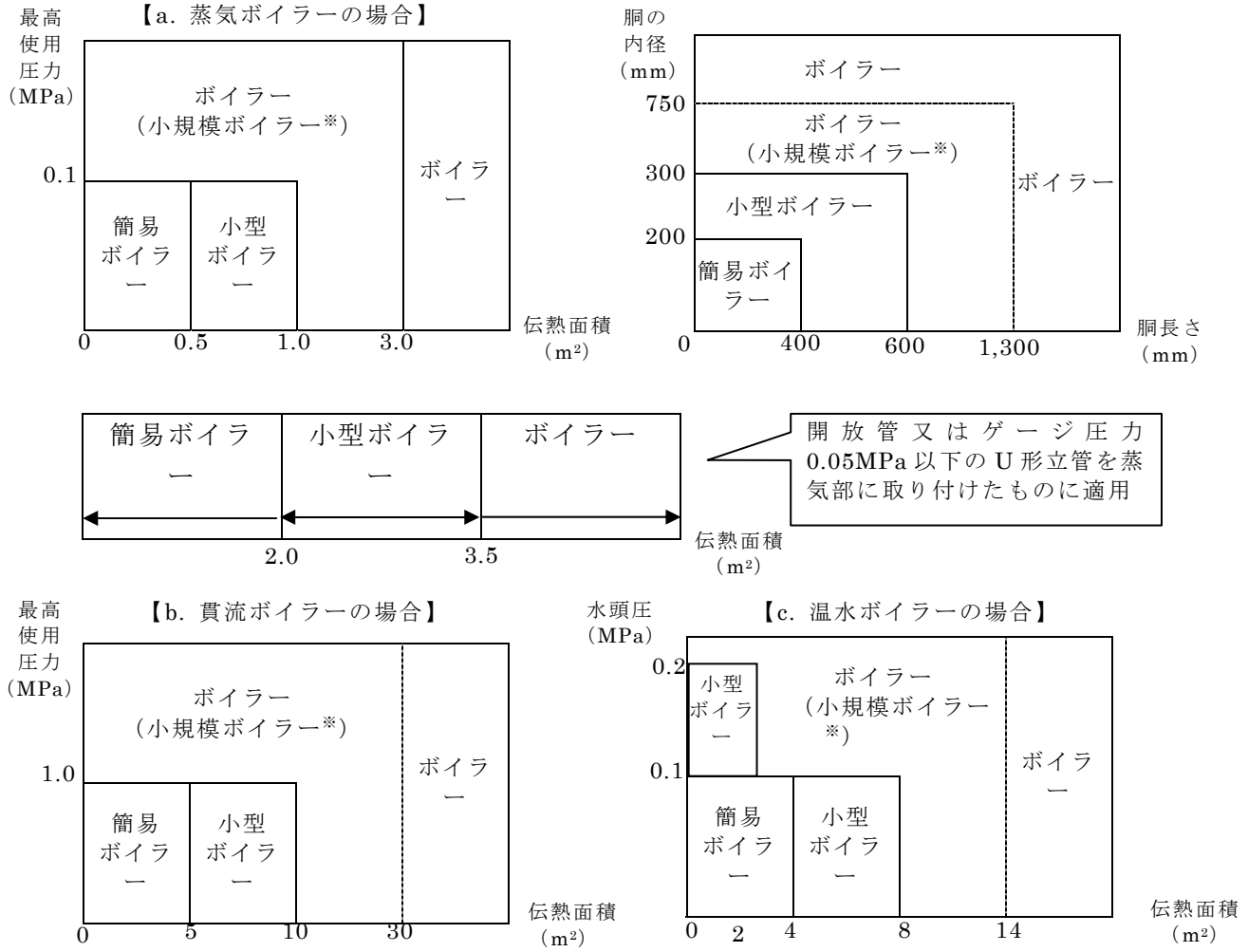
ボイラー施設において、送風ファンの能力(原動出力7.5kW以上)により騒音規制法の対象となる可能性があります。この場合、地域により定められた騒音基準を遵守する必要があります。また、奈良県生活環境保全条例にて、騒音に係る騒音等規制基準が定められています（参照：図表 2-35）。

⑤ 消防法

ボイラーを設置する場合、そのボイラーの能力に関わらず、消防署への設置届けが必要となります。また、燃料がチップの場合は指定可燃物（木くず）とされ、10m³ 以上のチップを保管する場合には届出が必要となります。さらに、この燃料には保管と取扱基準が定められています。

⑥ 労働安全衛生法（ボイラー及び圧力容器安全規則）

労働安全衛生法では、ボイラーの種類や規模により必要な手続きが異なります。簡易ボイラー（伝熱面積 5m² 以下）を設置する場合には、特別な手続きは必要としないが、小型ボイラー（伝熱面積 5m² 超え 10m² 以下）を設置しようとする場合は、設置届を労働基準監督署長に提出することが必要です。伝熱面積 10m² を超えるボイラーに関しては設置届を労働基準監督署長に提出し、さらに落成検査を受けることが必要です。また、その運転に関しては有資格者（伝熱面積 10m² 超え 30m² 未満の場合はボイラー取扱技能講習修了者）を要します。ただし無圧式のボイラーであれば、労働安全衛生法のボイラーに当らないため、手続きは不要です。



※法規上は「ボイラー」だが、取扱う資格者などの関係から、整理上、通称として「小規模ボイラー」と呼ばれています。

図表 2-42　労働安全衛生法におけるボイラーの分類

図表 2-43　労働安全衛生法におけるボイラーの分類ごとの届出方法

種類	簡易ボイラー	小型ボイラー	小規模ボイラー	ボイラー
ボイラー取扱者	資格の必要なし	小型ボイラー取扱業務特別教育の受講者	ボイラー取扱技能講習修了者以上	ボイラー技士
ボイラー取扱作業主任者	選任の必要なし	選任の必要なし	ボイラー取扱技能講習修了者以上	ボイラー技士
届出	届出の必要なし	労働基準監督署（設置後）	労働基準監督署（設置前）	労働基準監督署（設置前）
検査	特に指定なし	―	落成検査	落成検査
		定期自主検査（1回/年）	性能検査（1回/年）	性能検査（1回/年）

⑦ 建築基準法（建築物に設ける煙突）

木質バイオマスを利用する際の建築物に設ける煙突は､次の各号に定める構造としなければなりません。

図表 2-44 建築基準法の建築物に設ける煙突について

（建築物に設ける煙突）

第 115 条　建築物に設ける煙突は、次に定める構造としなければならない。

一　煙突の屋上突起物は、屋根面からの垂直距離を 60cm 以上とすること。

二　煙突の高さは、その先端から水平距離 1m 以内に建築物がある場合で、その建築物に軒がある場合においては、その建築物の軒から 60cm 以上高くすること。

三　煙突は、次のイ又はロのいずれかに適合するものとすること。

イ　次に掲げる基準に適合するものであること。

（1）煙突の小屋裏、天上裏、床裏等にある部分は、金属製又は石綿製とし、かつ、金属以外の不燃材料で覆うこと又は厚さが 10cm 以上の金属以外の不燃材料で造ること。

（2）　煙突は、建築物の部分である木材その他の不燃材料から 15cm 以上離して設けること。

ただし､厚さが 10cm 以上の金属以外の不燃材料で造り､又は覆う部分は､この限りでない。

ロ　その周囲にある建築物の部分（小屋根、天井裏、床裏等にある部分にあっては、煙突の上にたまるほこりを含む。）を煙突内の廃ガスその他の生成物の熱により燃焼させないものとして、国土交通大臣の認定を受けたものであること。

四　壁付暖炉のれんが造、石造又はコンクリートブロック造の煙突（屋内にある部分に限る。）には、その内部に陶管の煙道を差し込み、又はセメントモルタルを塗ること。

五　壁付暖炉の煙突における煙道の屈曲が 120 度以内の場合においては、その屈曲部に掃除口を設けること。

六　煙突の廃ガスその他の生成物により、腐食は腐朽の恐れのある部分には、腐食若しくは腐朽しにくい材料を用いるか、又は有効なさび止め若しくは防腐のための処置を講ずること

七　ボイラーの煙突は、前各号に定めるもののほか、煙道接続口の中心から頂部までの高さがボイラーの燃料消費量（国土交通大臣が経済産業大臣の意見を聞いて定めるものとする。）に応じて国土交通大臣が定める基準に適合し、かつ、防火上必要があるものとして国土交通大臣が定めた構造方法を用いるものであること。

2　前項第一号から第三号までの規定は、廃ガスその他の生成物の温度が低いことその他の理由により防火上支障がないものとして国土交通大臣が定める基準に適合する場合においては、適用しない。

3. エネルギー使用実態の詳細調査

3.1 実態調査対象施設の抽出

公共施設における年間エネルギー需要量は、昨年度策定された「東吉野村地域エネルギービジョン」において調査されています。この結果をもとに、木質バイオマスエネルギーの導入効果があると考えられる施設を抽出するため、村内の公共施設における冷暖房・給湯・昇温に関する設備概要、エネルギー需要量及び月ごとの需要パターンについて調査を行いました。

図表 3-1 調査対象施設

分類	対象施設	
公共施設	1	たかすみ温泉
	2	やはた温泉
	3	東吉野村役場
	4	東吉野中学校
	5	東吉野小学校
	6	農林水産物処理加工組合
	7	東吉野幼稚園
	8	ふるさと村
	9	こどもの城

3.2 対象施設におけるエネルギー需要実態調査

調査対象として抽出した村内の公共施設対してアンケート・ヒアリング調査を行い、設備概要（既存設備の種類・台数、利用用途、使用燃料、設置年（図表 3-2）及び月別の燃料購入量（図表 3-3）について調査を行いました。

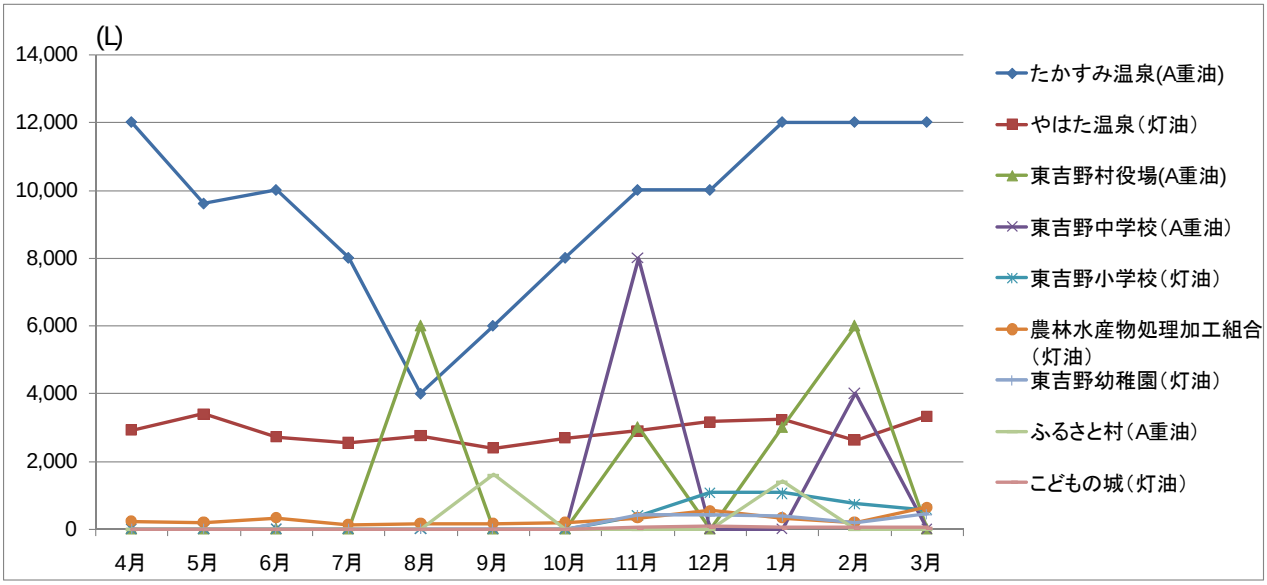
東吉野中学校の暖房用蒸気ボイラーは設置してからの経過年数が最も長く、他に、やはた温泉、役場、たかすみ温泉でも 10 年前後の使用年数が経過しており、木質バイオマス利用機器の導入候補先として考えられました。

また、東吉野小学校、東吉野幼稚園、こどもの城では灯油ストーブを使用しており、教育を担う機関として環境教育の意味合いも含めた木質バイオマス利用機器の導入が考えられます。

図表 3-2　設備概要

		設備の種類	使用用途	使用燃料	設置年
1	たかすみ温泉	温水ボイラー	給湯	A 重油	H12 年
2	やはた温泉	温水ボイラー	給湯	灯油	H7 年
3	東吉野村役場	吸収式冷温水機	冷暖房	A 重油	H9 年
4	東吉野中学校	蒸気ボイラー	暖房	A 重油	S47 年
5	東吉野小学校	灯油ストーブ ×14 台	暖房	灯油	H18 年
6	農林水産物 処理加工組合	蒸気ボイラー	食品加工 （機械の燃料）	灯油	H12 年
7	東吉野幼稚園	灯油ストーブ ×3 台	暖房	灯油	H18 年
8	ふるさと村	温水ボイラー	暖房・給湯	A 重油	S63 年
		灯油ストーブ ×2 台	暖房	灯油	H1 年
9	こどもの城	灯油ストーブ	暖房	灯油	H6 年

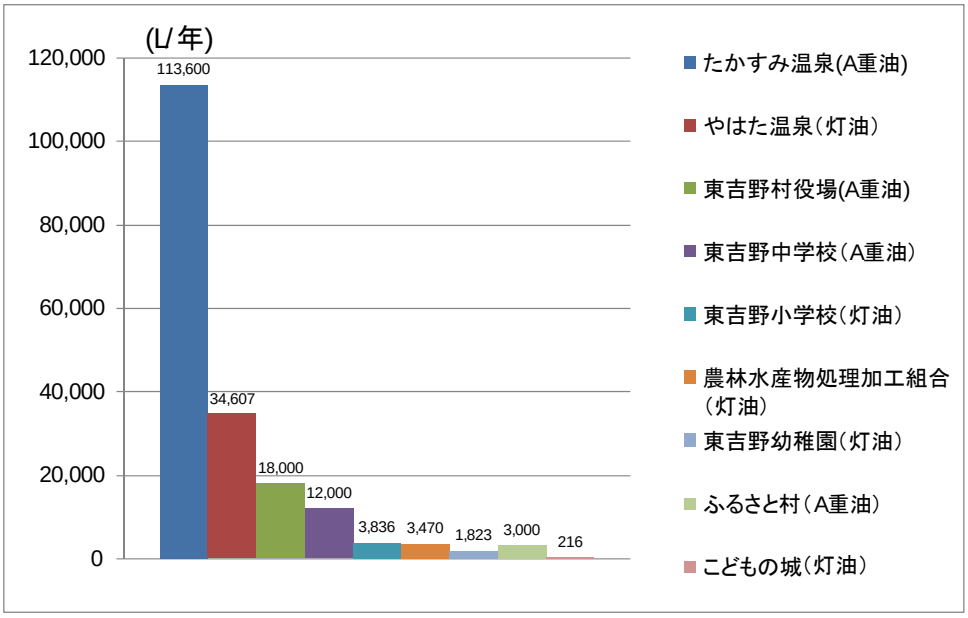
各施設の月ごとのエネルギー購入量は、温浴施設である、たかすみ温泉、やはた温泉が最も多く、通年でエネルギー需要がありました。木質バイオマスを利用するにあたっては、特にエネルギー需要の高い施設で導入することが経済的に有利となるため、木質バイオマス利用機器導入施設として可能性が高いことが考えられます。



図表 3-3　月ごとのエネルギー使用量

3.3 エネルギー需要実態のまとめ

3.2 でのエネルギー需要調査結果から、東吉野村における熱需要量をとりまとめ、木質バイオマスを代替燃料とする場合に必要となる量を算出しました。（図表 3-5）



図表 3-4　年間の燃料使用量

図表 3-5　東吉野村における熱需要量調査結果

	対象施設名	燃料種別	年間合計（L）	熱量換算（MJ）	木質燃料換算量※		
					ペレット(t)	チップ(t)	薪(t)
1	たかすみ温泉	A 重油	113,600	4,214,560	267	387	669
2	やはた温泉	灯油	34,607	1,207,798	76	111	192
3	東吉野村役場	A 重油	18,000	667,800	42	61	106
4	東吉野中学校	A 重油	12,000	445,200	28	41	71
5	東吉野小学校	灯油	3,836	133,876	8	12	21
6	農林水産物処理加工組合	灯油	3,470	121,110	8	11	19
7	東吉野幼稚園	灯油	1,823	63,605	4	6	10
8	ふるさと村	A 重油	3,000	111,300	7	10	18
9	こどもの城	灯油	216	7,538	0.5	0.8	1.1
合計		—	190,552	6,972,788	441	640	1107

※　簡易試算として各木質燃料の発熱量（想定値）で換算した数値であり、あくまで目安である。

以上の結果を踏まえ、以下の公共施設にて木質バイオマスシステム導入の詳細調査を実施します。

◆木質バイオマスボイラ
　たかすみ温泉、やはた温泉
◆木質バイオマスストーブ
　ふるさと村、東吉野中学校、東吉野小学校、東吉野幼稚園、こどもの城

4. 新エネルギーの利用可能性の検討

木質バイオマスエネルギーの導入を検討するにあたって、重要となるのが安定的な燃料の確保です。ここでは、村内の潜在的な木質資源量について調査しまとめた上で、さらに利用可能な資源量の精査を行ない、村内で実際に利用可能なエネルギー量を把握します。

また、今後の課題として考えられる山林からの材及び林地残材の搬出について、山林所有者の意識及び意向調査を行い、その利用の可能性について検討します。

4.1 木質バイオマス資源の利用可能量の調査

(1) 木材加工業者（アンケート及びヒアリング調査の実施）

村内の木質バイオマス資源発生源として考えられる木材加工業者及び村内チッパー保有事業者に対し、アンケート及びヒアリング調査を行い、その発生状況を調査しました。また、現在発生している木質バイオマスについては様々な用途で既に利活用されているものもあるため、これらについても合わせて調査し、実際に利用できる量について調査しました。

※吉野中央森林組合では作業道などの整備は行っていますが、間伐等の森林施業はほとんど行っていないため調査対象から除外しました。

結果を図表 4-1 に示しました。調査を実施した村内木材加工業者における木質バイオマスの発生量は、年間 3,545ｔでしたがそのほとんどがすでに利用されており、利用可能量は年間 134ｔでした。そういった木質バイオマス資源の利用先を以下の表にまとめました。

図表 4-1 木質バイオマス資源の利用用途・処分方法

おが粉	樹皮	チップ	端材	プレーナ屑
・焼却処分 ・家畜の敷料として販売	・焼却処分 ・処分費を支払い業者に引き取ってもらう	・製紙会社へ販売	・業者へ販売 ・自宅のお風呂の加温 ・近所に配布 （お風呂・家具）	・タダで業者に引き取ってもらっている ・焼却処分

利用可能な資源としては樹皮が多いのですが、処分費を支払って業者に引き取ってもらっているケースもあり、有効な利用先がない現状がわかりました。

また、調査の段階で、木材加工業を昨年度から辞めて、素材生産のみ行っている事業者（銘木業）や規模を縮小したという事業者（製材業、製箸業）もいくつか見られ、木材加工業の衰退が見られました。

以上のことから、木材業界の不振及び消費者が求める需要の変化（銘木を使用しない間取り、集成材使用の推進など）などにより、村内木材加工業者数は減少の一途をたどり、それに伴い、副産物として発生する木質バイオマス資源の量も減少していることがわかりました。

村内公共施設へ木質バイオマスエネルギーを導入することを考えた際、木材加工業者から発生する木質バイオマス資源量では、十分な量を確保できないことが明らかとなりました。

図表 4-2　木質バイオマス発生状況（木材加工業者）

事業所	発生量							利用可能量						
	小計	おが粉	樹皮	チップ	端材	プレーナ屑	その他	小計	おが粉	樹皮	チップ	端材	プレーナ屑	その他
1	115	20	30	0	45	20	0	70	20	30	0	0	20	0
2	3	0	0	0	1	2	0	2	0	0	0	0	2	0
3	120	24	6	66	24	0	0	24	24	0	0	0	0	0
4	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
5	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
8	14	0	0	0	2	0	12	13	0	0	0	0	0	12
9	18	1	0	0	0	2	15	5	1	0	0	0	2	2
10	23	0	0	0	13	11	0	0	0	0	0	0	0	0
11	9	1	0	0	8	0	0	1	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2	0	1	0	1	0	0	2	0	1	0	1	0	0
14	8	0	2	0	6	0	0	2	0	2	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	8	0	3	0	5	0	0	3	0	3	0	0	0	0
18	11	2	5	1	4	0	0	6	2	5	0	0	0	0
19	6	0	1	0	5	0	0	1	0	1	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	4	0	2	0	2	0	0	2	0	2	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	3,197	77	0	3,120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	3,545	125	50	3,187	119	35	28	134	48	44	0	2	24	16

※副産物かさ密度：おが粉 0.2ｔ/m^3、樹皮 0.3ｔ/m^3、チップ 0.3ｔ/m^3、端材 0.3ｔ/m^3 、プレーナ屑 0.2ｔ/m^3

(2) 林地系木質バイオマス

前年度の新エネルギービジョン策定調査では、平成 17 年度の間伐量実績のうち 10%（1,253ｔ）が利用可能であると推定・算出しました。

しかしながら、現在の東吉野村での林地残材を搬出する方法・体制について確立したものがなく、今後の検討課題です。

(3) 利用可能な木質バイオマスのまとめと評価

(1)、(2) の調査によって把握した木質バイオマス資源の発生状況等から、今回エネルギーとして利用可能と考えられる量及びエネルギー量をバイオマスの種類別に示しました。

図表 4-3　利用可能な木質バイオマスのまとめと評価

木質バイオマス資源		期待可採量 (t/年)	利用可能量 (t/年)	利用可能性の展望評価 短期	利用可能性の展望評価 長期	備　考
木材加工業者	おが粉	125	48	△	△	・現時点では半分以上が有価物として販売されているため利用可能量は確保が困難であり、小規模である。 ・ペレットの原料としては最適である。
	樹皮	50	44	△	△	・製材廃材の中でも産廃処理するコスト負担が大きいため燃料としての活用を期待する声がある。現状として堆肥などの利用はあるが事業として進めるには大規模に事業を進めなければ難しい ・ペレットの場合、含水率を落として粉砕する必要 ・チップ利用の場合、含水率を落としてチップ化が必要
	チップ	3,187	―	○	○	・現時点では低価格で、製紙用チップとして販売とされているため価格次第で燃料利用することは可能
	端材	119	2	△	△	・性質上、木質バイオマス資源として有望。 ・村内ですでに自宅のお風呂用として利用されているため利用可能量はほとんどない。
	プレーナ屑	35	24	△	△	・ペレットの原料としては有望。（オガ粉にする必要あり）。 ・利用可能量が少ない
森林	林地残材	12,530	1,253	△	○	・利用可能量が最も多いが、利用するのであれば搬出方法・体制を検討する必要がある。 ・林地に残る材を搬出し、加工するためにコスト負担が予想される。将来的に低コストで収集・加工システムの構築で利用できる可能性があり。

4.2 山林所有者へのアンケート調査

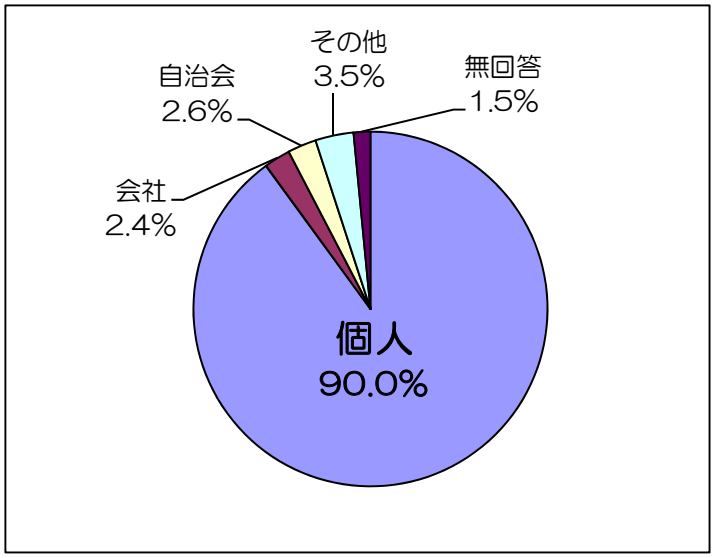
山林所有者の所有する山林に対する意識、森林資源活用に対する意向・要望、森林資源活用方法等について調査を実施しました。

(1) 調査方法

調査対象	森林組合員（村内 336 件、村外 823 件）
送付総数	1,159 件（未着返送数 27 件）
回答数	458 件（回答率　39.5 %）
調査内容	・所有山林の状況について （放置間伐材、管理の現状など） ・木質バイオマスのエネルギー利用について

(2) 調査結果

1.1－（1）所有している山林の所有形態について

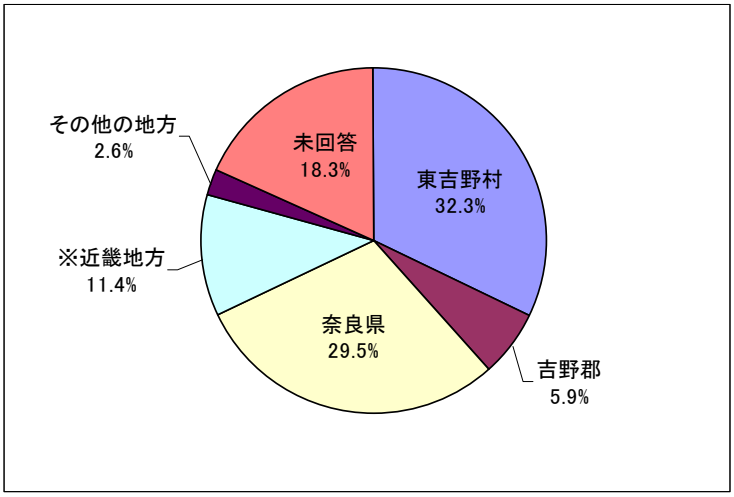


山林所有形態	回答数
個人	412
会社	11
自治会	12
その他	16
無回答	7
合計	458

「その他」記述回答	回答数
宗教法人	4
生産森林組合	1
団体	1
財団法人	1
法人	1
学校林	1
区が所有・永年貸与	1
未回答	6
合計	16

個人で所有されている方が大半で、約 9 割を占めています。その他には、会社、自治会をはじめ、森林組合なども山林を所有しています。

1.1－（2）お住まいの自治体について



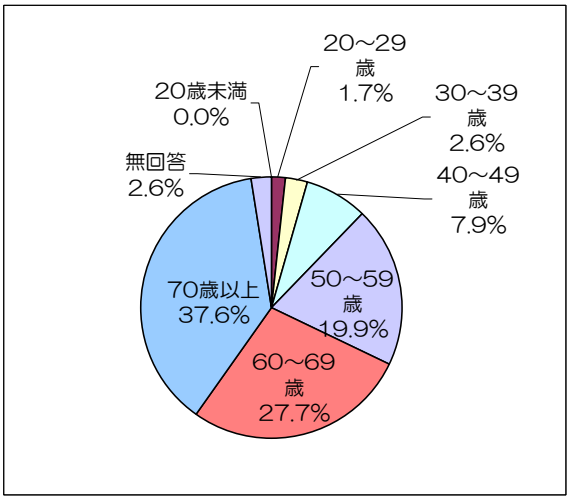
住所（山林所有団体所在地）	回答数
東吉野村	148
吉野郡	27
奈良県	135
※近畿地方	52
その他の地方	12
未回答	84
合計	458

東吉野村内・外に住んでいる方はそれぞれ 32.3%、49.4%でした。未回答も 18.3%と多くはありましたが、不在村山林所有者が多いことがわかります。

※近畿地方について

大阪府、兵庫県、京都府、滋賀県、和歌山県に設定しています。

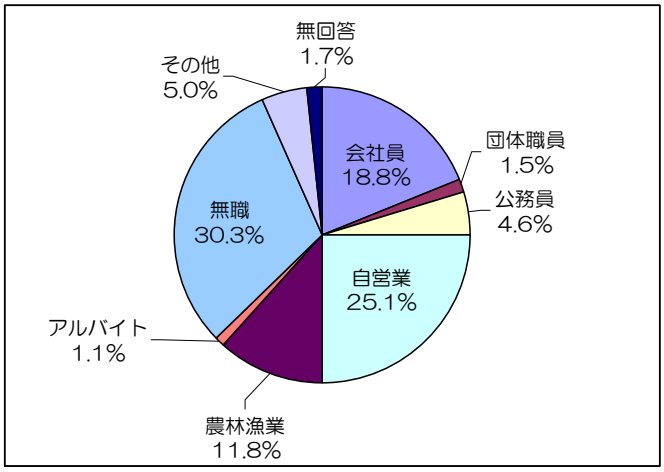
1.1－（3）回答者の年齢について



年齢	回答数
20 歳未満	
20～29 歳	8
30～39 歳	12
40～49 歳	36
50～59 歳	91
60～69 歳	127
70 歳以上	172
無回答	12
合計	458

回答者の 65.3%が 60 歳以上の方で、山林所有者の高齢化が見られました。50 歳代を合わせると 85%を上回っています。

1.1－（4）回答者の職業について

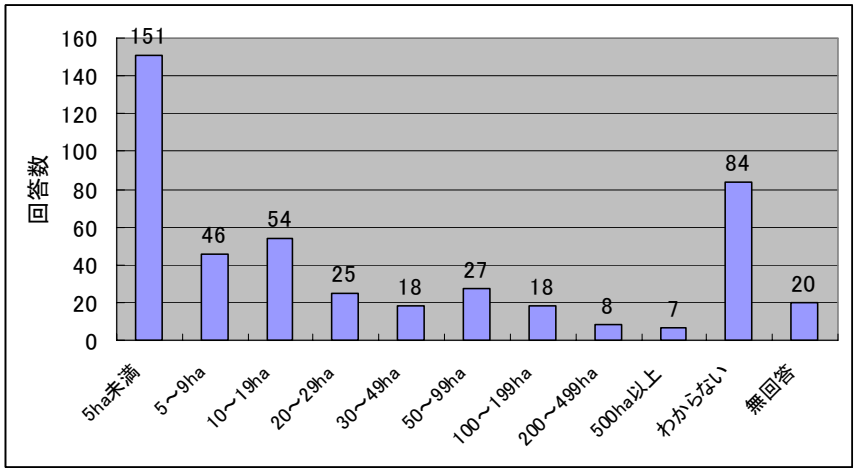


回答者職業	回答数
会社員	86
団体職員	7
公務員	21
自営業	115
農林漁業	54
アルバイト	5
無職	139
その他	23
無回答	8
合計	458

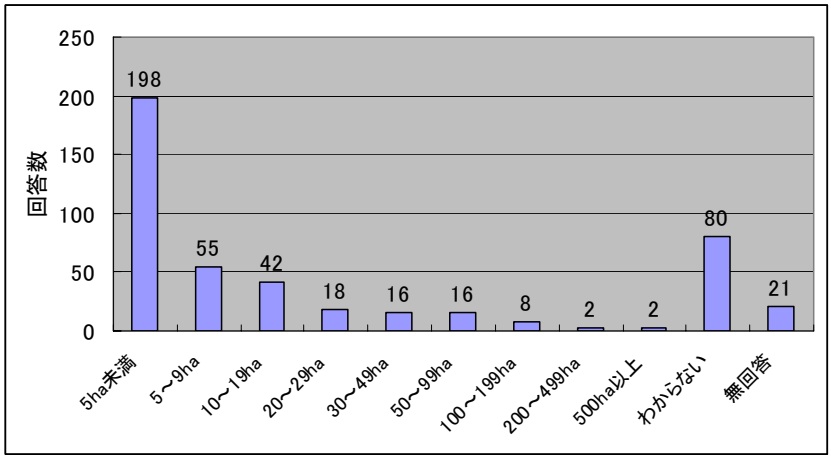
最も多かったのが「無職」の方で 30.3%でした。1.1-(3) の結果からも、定年退職により退職された方の割合が多いことが推測されます。

1.2　所有山林の状況について

1.2－（1）総所有面積について

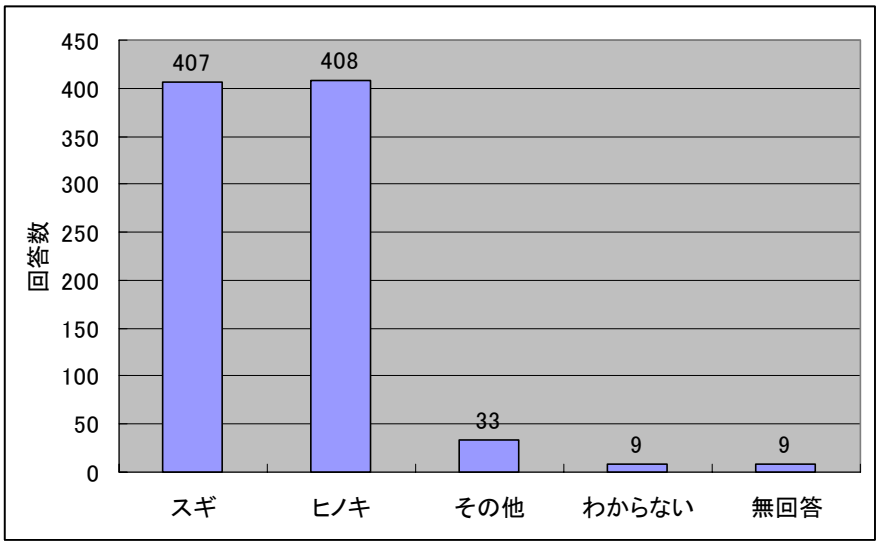


1.2－（2）東吉野村内の所有面積



東吉野村内の所有面積に関して言えば、5ha 未満の方が最も多く、所有面積が大きくなるにつれ、回答数は減少しました。また、「わからない」という回答は 2 番目に多いことがわかりました。

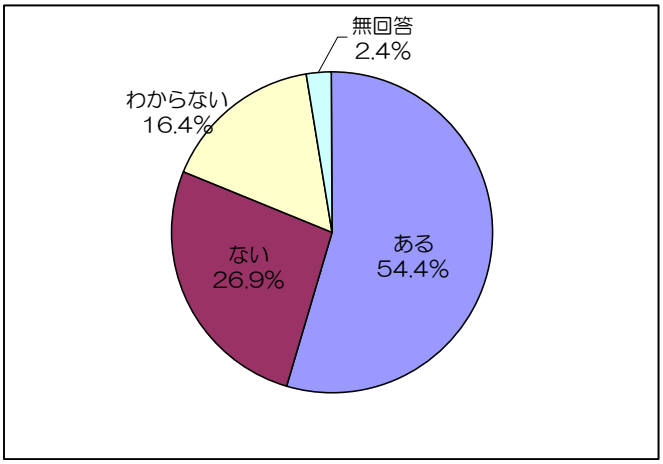
1.2－（3）東吉野村内の所有山林における樹種について



所有山林の樹種についての回答数はスギとヒノキが最も多く、ほぼ同数で、東吉野村において、それらの樹木を単一で植栽するのではないことがわかりました。

1.3　所有山林の間伐材等について

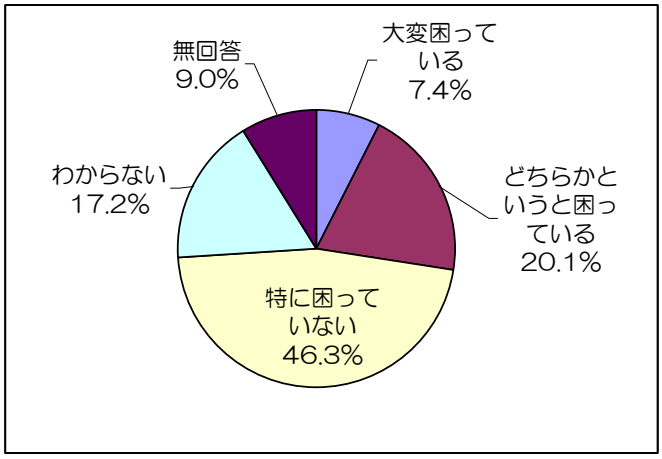
1.3－（1）未搬出材の有無について



未搬出材（図表 4-4 参照）の有無については、「ある」と答えた方が 54.4%を占め、多くの所有山林で『根元』、『枝葉』、『末木』、『小径木』、『曲がり材』などが存在することがわかりました。

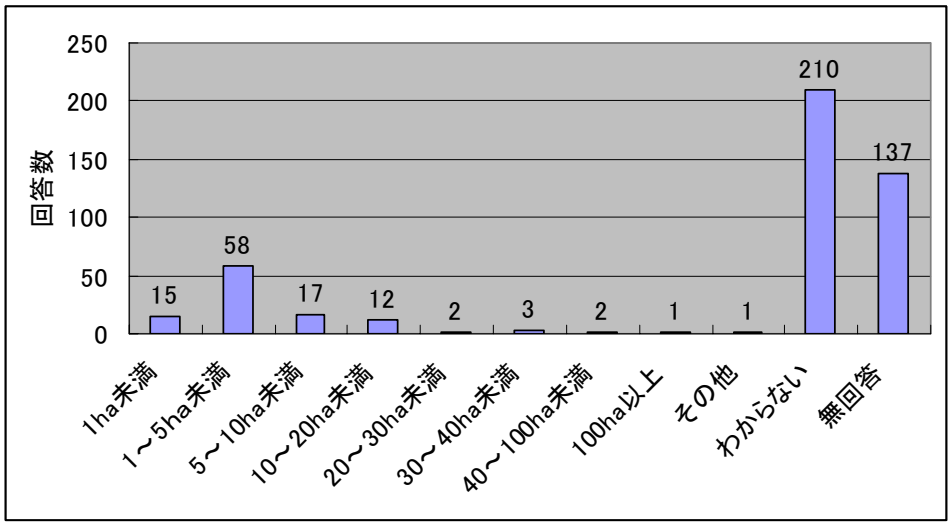
※「未搬出材」は、以下の図に示した『根元』、『枝葉』、『末木』、『小径木』、『曲がり材』の内、木材伐採後に林地から搬出されていない材とします。

1.3－（2）未搬出材の処分に困っていますか？



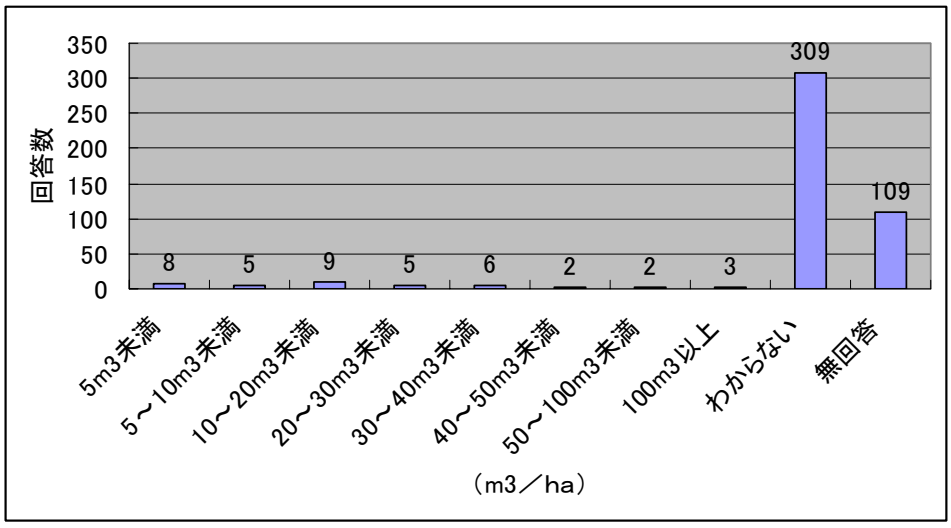
未搬出材の処分については、「特に困っていない」と答えた方が最も多く 46.3%でした。未搬出材を利用しなければならない、といった制約が無いことが理由として考えられます。「大変困っている」、「どちらかというと困っている」と答えた方は 27.5%を占めました。

1.3－（3）年間間伐面積について（直近１年）



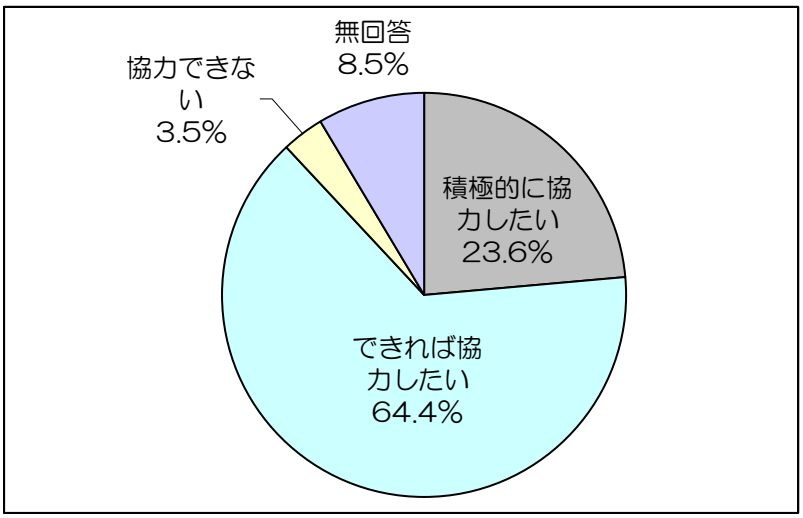
所有山林における年間間伐面積（直近 1 年）については、「わからない」と答えた方が最も多い結果となりました。把握されている間伐面積のなかで最も多かったのは「1～5ha 未満」で比較的小規模に間伐を行っている方が多いことが推測されます。

1.3－（4）１ha 当たりの未搬出材積について



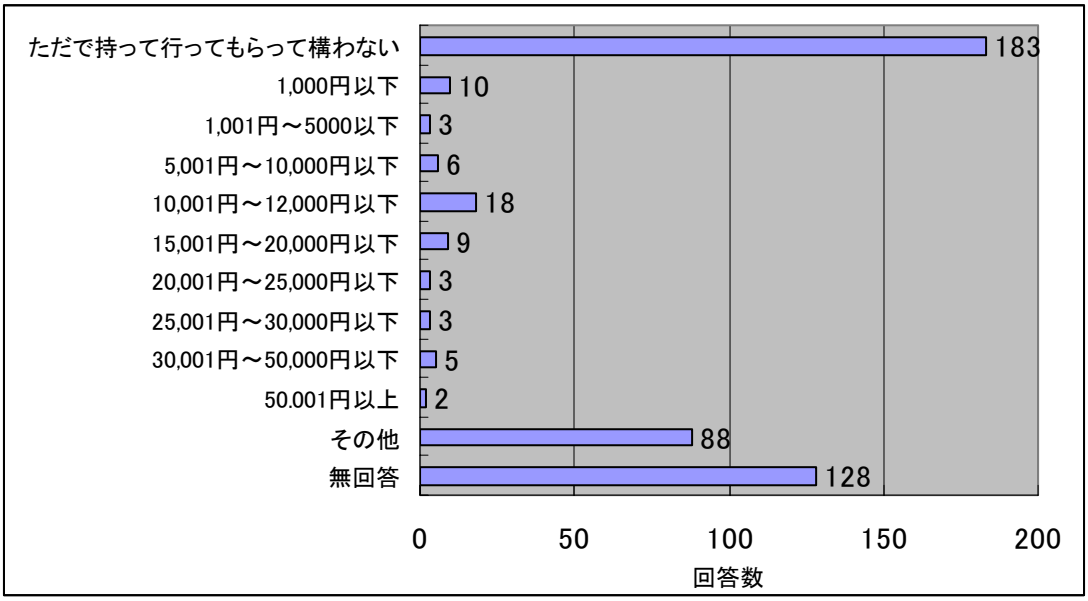
１ha 当たりの未搬出材積については、「わからない」と答えた方が最も多かったのですが、回答者の中には、わずかではありますが 100m3/ha 以上出している方もいました。

1.3－（5）東吉野村で木質バイオマスエネルギーの活用をしていく場合、搬出されない材の提供にご協力いただけますか？



未搬出材の提供・協力については「積極的に協力したい」、「できれば協力したい」と答えた方が合わせて 88%に達し、回答者の多くが木質バイオマスエネルギーの利活用に協力する意向を持っていることがわかりました。

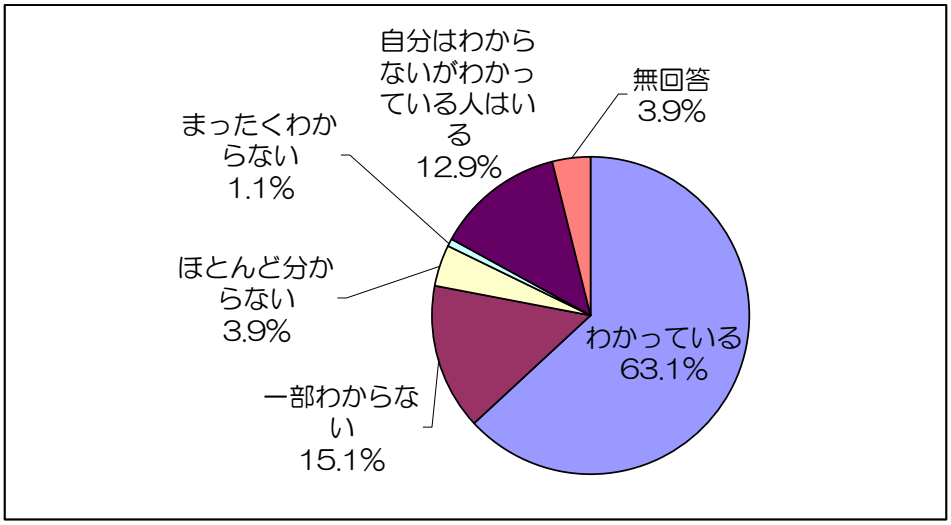
1.3－（6）前項（5）で「積極的に協力したい」「できれば協力したい」と回答した方の、提供できる搬出材の販売価格について



「ただで持って行ってもらって構わない」の回答数が最も多く、積極的な協力意向が確認されました。

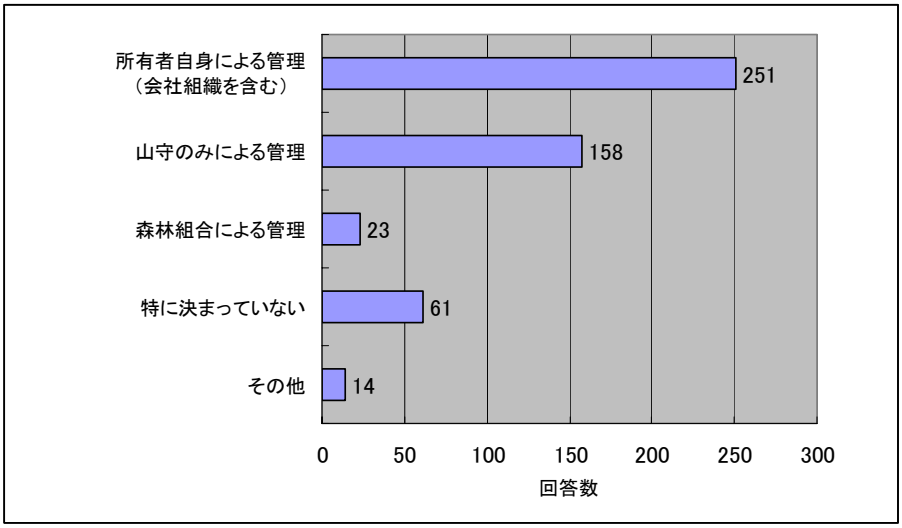
1.4　所有山林の管理状況

1.4－（1）所有山林の境界について



「わかっている」と答えた方が 63.1%で最も多く、「一部わからない」、「自分は分からないがわかっている人はいる」と合わせると 91.1%で、所有山林の境界については把握されている状況がわかりました。

1.4－（2）現在の管理方法



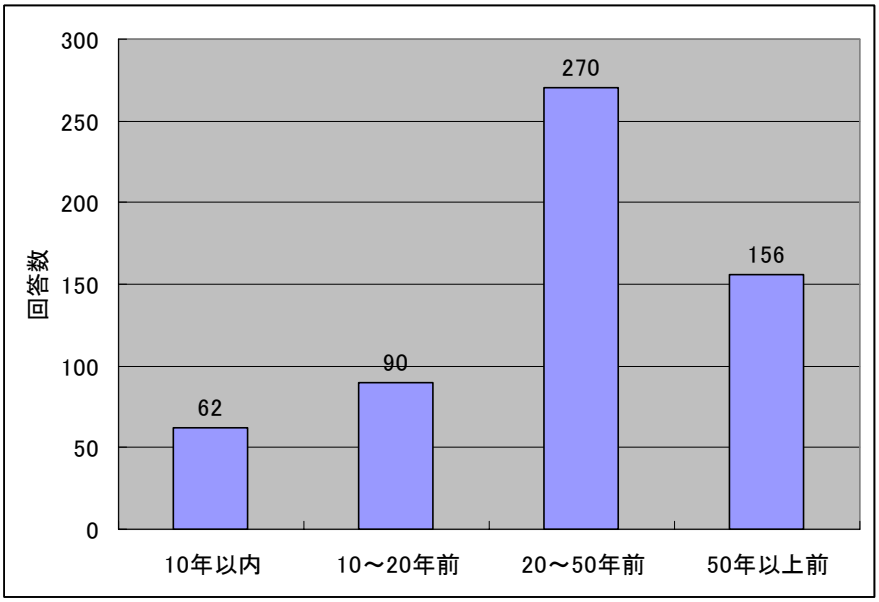
「所有者自身による管理（会社組織を含む）」と答えた方が最も多く、また、吉野地域に特有の制度である「山守のみによる管理」も次いで多いことがわかりました。それらと比較し「森林組合による管理」は少ないことがわかります。

※山守制度とは

村外者の所有山林を村内者(山守という)が委託を受け管理(山林の見回りと施業の代行)し、原則として皆伐時に立木価格の 5%程度が報酬として山守に支払われるというものである。

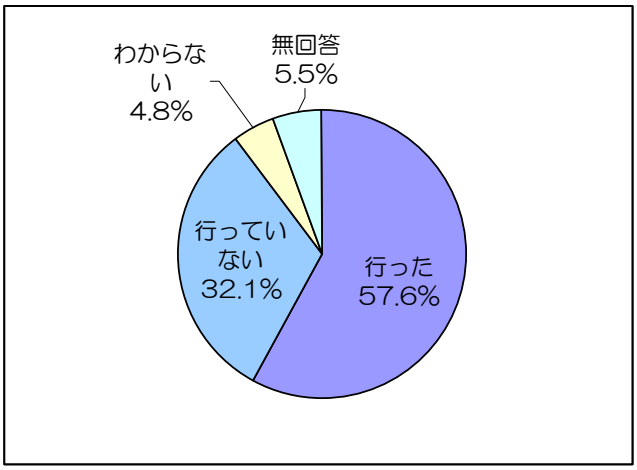
※「井戸田祐子（2005）：林業低迷期における伝統的森林経営の構造変化に関する研究
一奈良県川上村における山守の分析を中心として一（信州大学学位論文）」より

1.4－（3）所有山林の植栽時期について



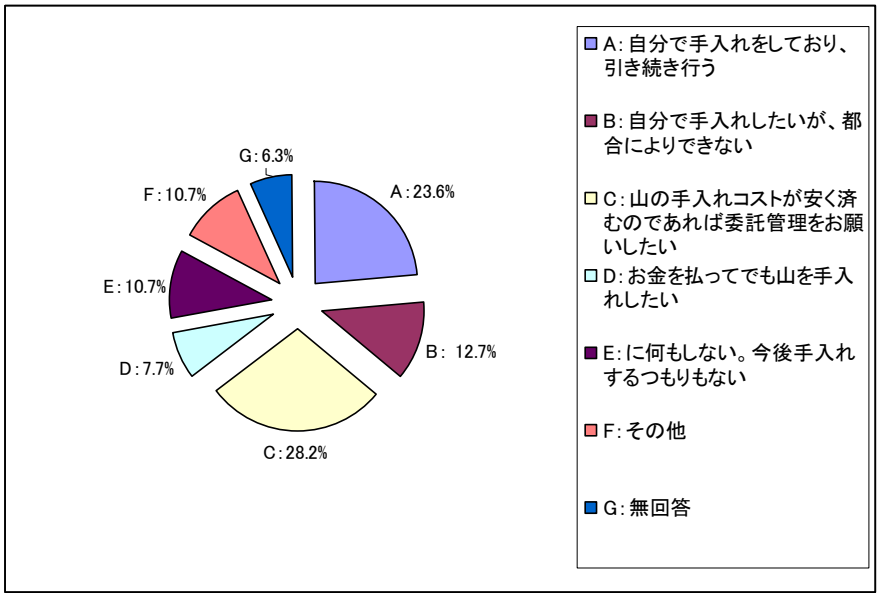
所有山林の植栽時期については、「20～50 年前」、「50 年以上前」が突出して多く、逆に「10 年以内」と答えた方は少なく、近年、植栽が進んでいないことが推測されます。

1.4－（4）過去５年間の整備について



所有山林の過去 5 年間の整備については「行った」方が最も多く 57.6%でした。次に「行っていない」方が多く、32.1%で手入れの行われていない山林も多く存在することがわかりました。

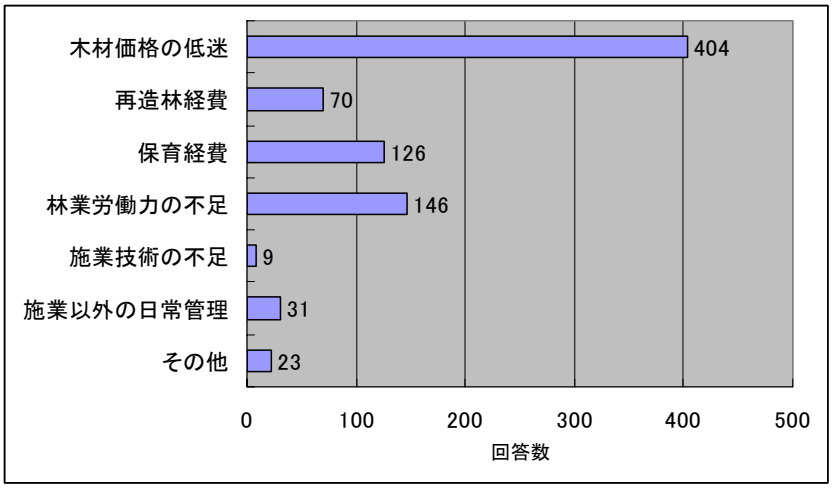
1.4－（5）今後、所有山林をどのようにしたいか



「山の手入れコストが安く済むのであれば委託管理をお願いしたい」と答えた方を最も多いことがわかりました（28.2%）。また、「お金を払ってでも山を手入れしたい」という方も 7.7%あり、委託管理を希望する方もいることがわかりました。

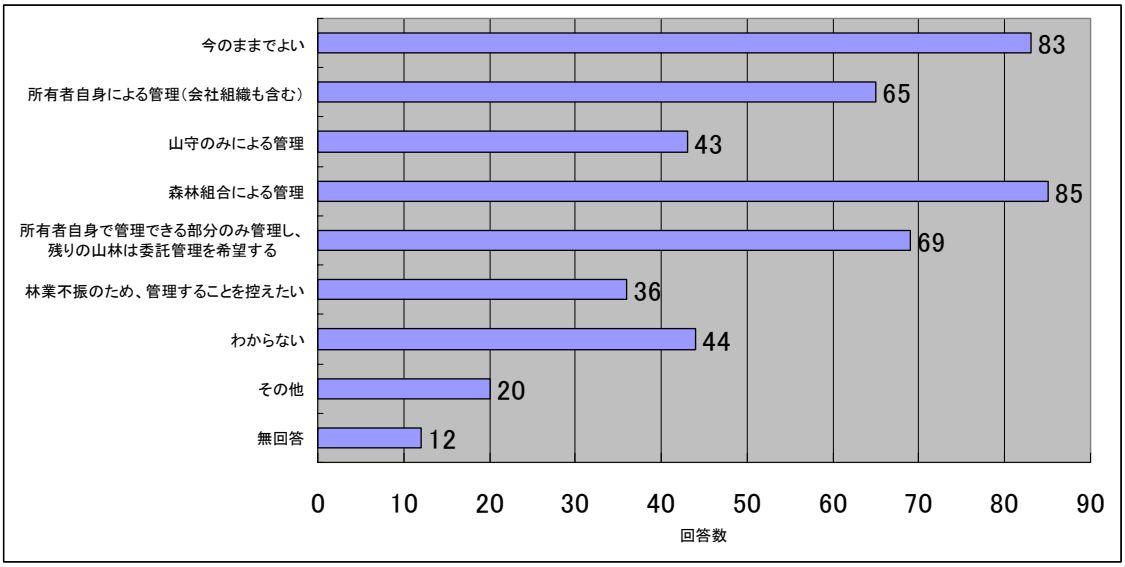
これまでの結果から、山林所有者の高齢化や不在村所有者の割合が多いことなど、自分で手入れすることが難しくなってきたことが背景として考えられます。

1.4－（6）所有山林を整備する上での弊害



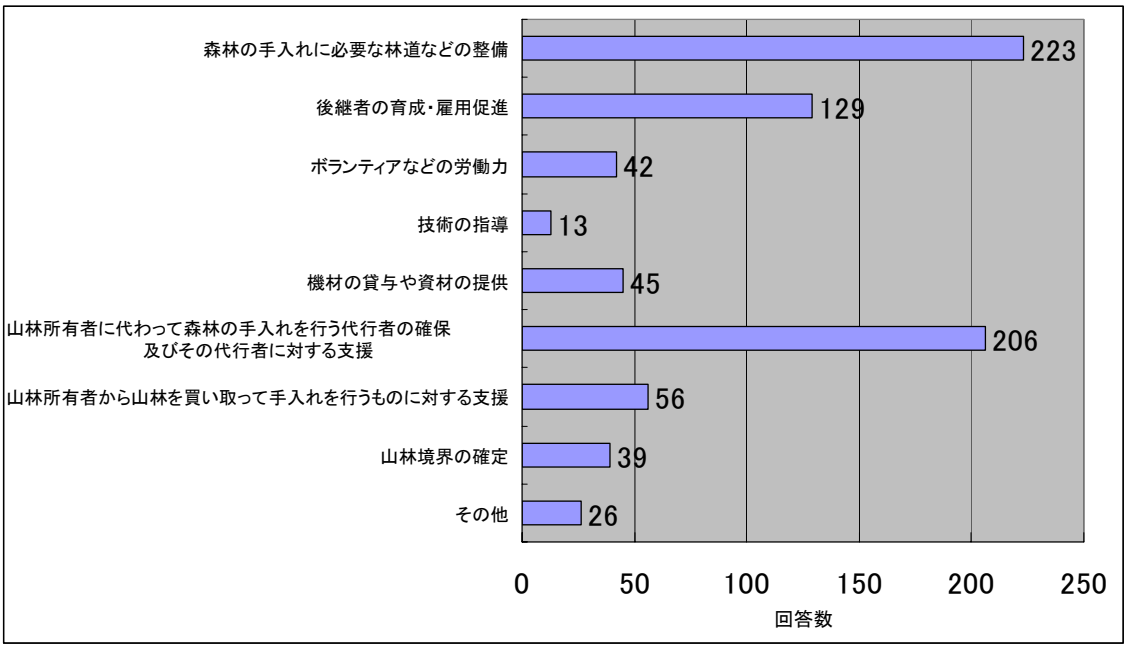
最も多かったのが「木材価格の低迷」で、「林業労働力の不足」、「保育経費」、「再造林経費」の順に多く、現状の課題を如実に表しています。

1.4－（7）将来希望する管理方法について



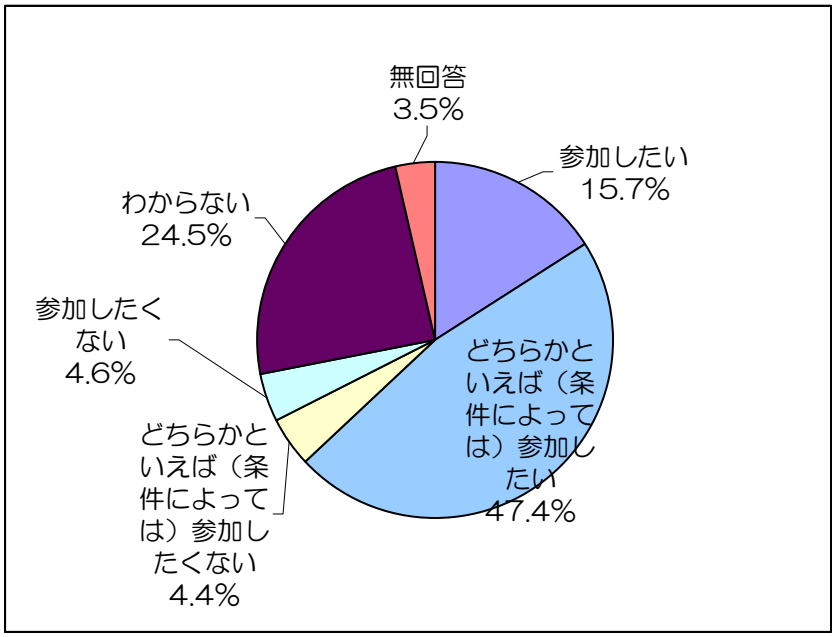
「森林組合による管理」が最も多く 85 回答ありました。これまでのアンケート結果と同様、委託管理を希望する傾向が見られます。

1.4－（8）所有山林の整備を進めるために必要な支援とは？



「森林の手入れに必要な林道などの整備」、「山林所有者に代わって森林の手入れを行う代行者の確保及びその代行者に対する支援」が最も多く、山林整備を進める上での優先事項として、林道などの整備と委託管理体制の整備が考えられます。

1.4－（9）「提案型集約化施業」が実施した場合の参加意思



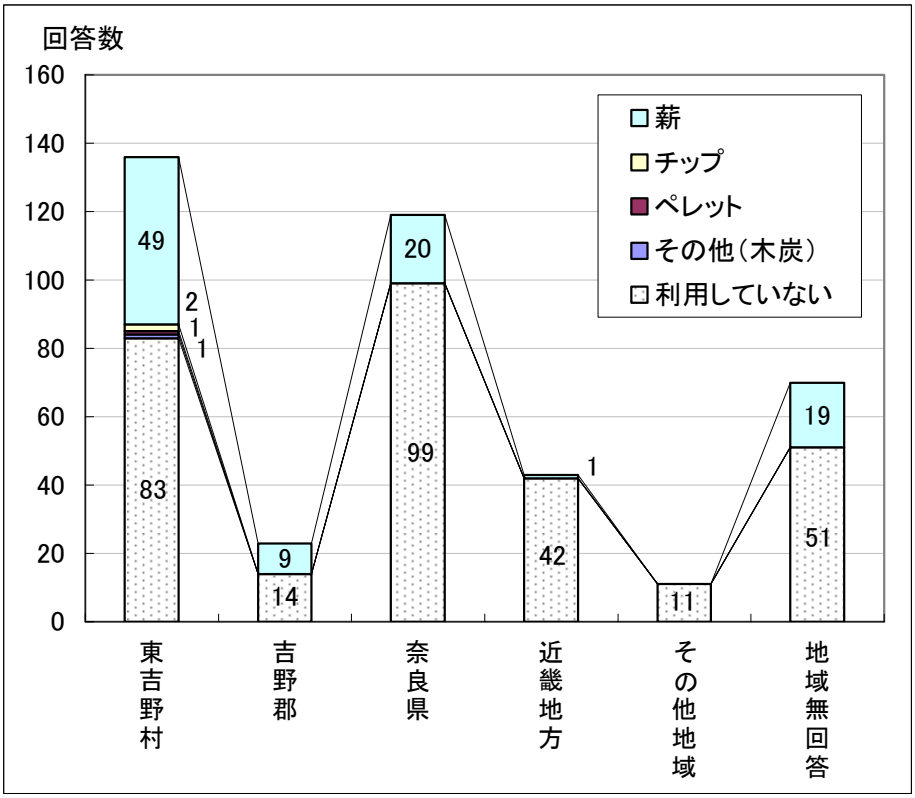
「提案型集約化施業」とは、生産量の確保と素材生産の低コスト化を図るため、森林組合等が森林所有者に対して、間伐等の森林整備の内容、経費、木材の販売収入などを明示した上で提案し、行う森林施業のことです。全国的に山林所有者の高齢化、不在村所有者の増加が見られる中、「提案型集約化施業」が注目されており、京都府日吉町森林組合などでは先駆的に事業として行っています。

アンケート結果では「参加したい」が 15.7%、「どちらかといえば（条件によっては）参加したい」が 47.4%で併せて、63.1%に達し、提案型集約化施業に対して意欲的な回答が多くありました。「わからない」と答えた方も多く、東吉野村で提案型集約化施業を検討する際には、協力依頼のための訪問が必要であることが考えられました。

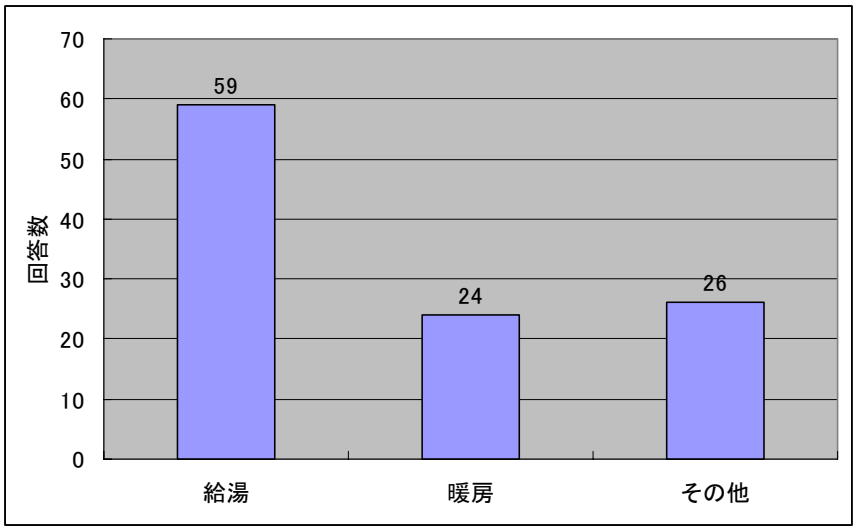
1.5　木質バイオマスのエネルギー利用について

1.5－（1）現在家庭で利用している木質バイオマスについて

●燃料形態

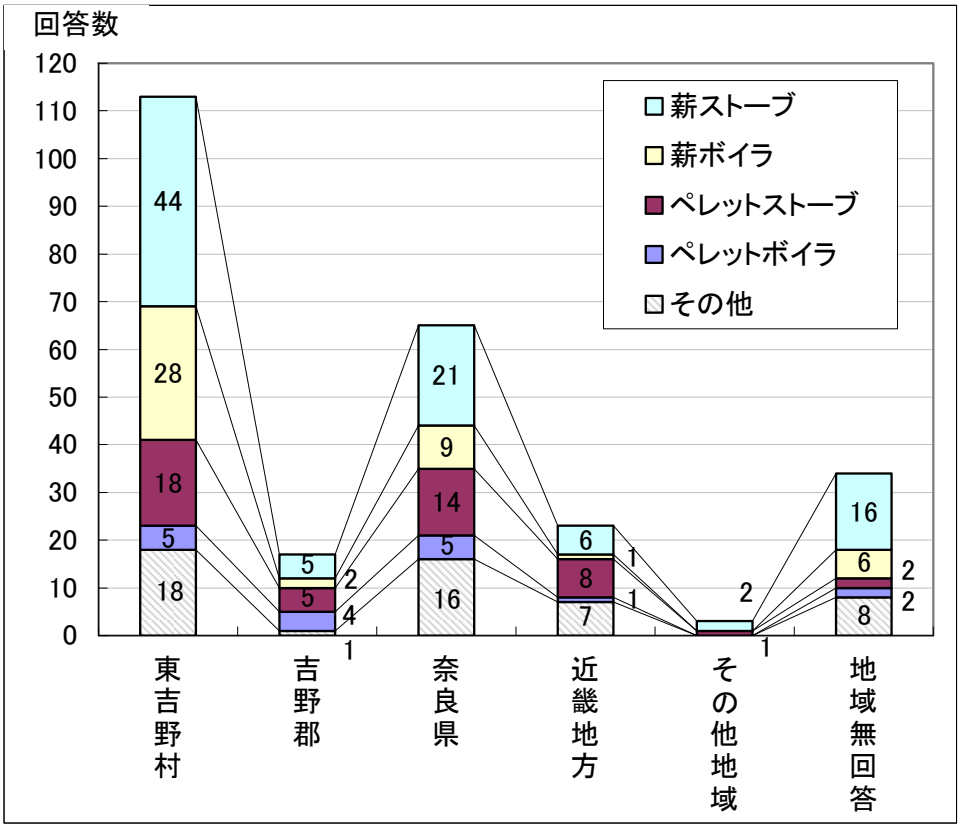


●使用用途



現在、家庭で利用している木質バイオマスとして、最も多かったのが「薪」でした。東吉野村内では、庭先に薪を保存している民家も多く見られ、実際に薪をお風呂の加温などに利用しているという方がいらっしゃいました。

1.5－（2）自宅利用してみたい木質バイオマス利用機器



自宅利用してみたい木質バイオマス利用機器として「薪ストーブ」が最も多く、身近にある薪を利用することが現実的であること、薪に対する親しみが強いことなどが推測されました。「薪ボイラー」と回答した方も多くありました。他には「ペレットストーブ」が多く、注目を集めていることがわかります。

１．６　終わりに（ご意見、ご提案など自由意見）

東吉野村における山づくり、木質バイオマス利用について自由にご意見を頂き、まとめたものを以下に記載しました。

①要望事項

- 作業道・林道整備、補助金の創設（作業道整備など）
- 間伐材搬出の際に立木に傷をつけないでほしい
- 事業を行なうのであればきちんとした契約を結んで頂きたい
- バイオマスエネルギーや間伐材利用に関する勉強会・研究会の開催
- 他府県・異業種民間企業との交流、バイオマス先進国への視察、展示会開催
- 無料での林業機械の貸し出し
- 地元の木材加工業の育成
- 材の搬出をお願いしたい（高齢化、所有山林と居住地との距離）
- 間伐材利用の組織作りをしてほしい
- 森林組合を通しての事業として、運用・手続きを考えてほしい
- 吉野地域で考えてほしい（現在は吉野町にのみ山林を保有している方より）

②提案
- 定率補助から定額補助への変更(努力で自己費用を下げることが出来る)
- 計画的な団地化の推進、広範囲での間伐実施
- 末木、小径木、曲がり材はまずマテリアル（集成材）利用し、残材をバイオ活用

③所有山林の材の利活用について
- 相当数の風倒木があったが残っているなら活用して頂いて良い
- 足場材くらいまではただで持っていってもらってよい。４０年以上の材については、出材経費が賄われればただで持っていってもらってよい
- 山林育成の専門家が美林を育てるために責任を持って間伐をするのであればただでもよい

④今年度の地域新エネルギービジョン策定事業について
- 村全体の大きな動きになる事を望んでいる
- 木質バイオマスエネルギーの活用についてはぜひ実行にうつしてもらいたい
- 村の木材の活用を進める事が出来る

⑥その他ご意見
- 村営で事業をすることに対しては反対（企業誘致の方が良い）

(3) アンケート結果まとめ

図表 4-5 に山林所有者へのアンケート結果をまとめました。

図表 4-5　山林所有者へのアンケート結果まとめ

アンケート結果	明らかになった課題	今後必要とされる対応策
■不在村山林所有者の割合が多い（約 4 割が吉野郡外に在住） ■山林所有者の高齢化（約 65%が 60 歳以上） ■現在、所有者自身による管理が約 55%を占めるが、将来希望する管理方法として森林組合への所有山林管理を希望する方が最も多い（約 2 割）	■所有山林の十分な管理ができない	■森林組合での委託管理の推進
■小規模（5ha 未満）山林所有者の割合が多い（約 4 割）	■小規模所有山林が多いことによる弊害（林道などの整備に時間がかかる）	■山林の団地化の推進
■搬出コストが高い（自由意見に多く見られた）	■作業道・林道整備が不十分	■作業道・林道整備の推進
■所有山林の整備を進めるために必要な支援 →林道整備が最も多かったが、所有	■労働力不足 ■担い手・後継者不足	■森林管理事業の拡大→雇用創出・人材確保 ■後継者の育成

者に代わって手入れを行なう人材の確保・支援についても同程度の要望あり		

また、東吉野村で進めていく木質バイオマスのエネルギー利用については、

・現在、薪を利用している家庭が多い
・利用したい木質バイオマス利用機器として薪ストーブが最も多い

という調査結果から、「薪」のエネルギー利用が村民にとっても取り組みやすいことがわかりました。

5. 新エネルギー導入の検討

木質バイオマスの調達コストは燃料価格に影響します。

ここでは薄く広く存在している木質バイオマスを調達するシステムを調査し、燃料（ペレット、チップ、薪）ごとに製造コストを試算し、比較しました。

5.1 木質バイオマス燃料の原料調達システムの検討

前章で原材料の資源量について検討した結果、村内で発生する木質バイオマス資源のほとんどがすでに利用・販売されていました。この結果を踏まえて、林地残材を搬出する方法を調査しました。

(1) パターン１：林業作業者を雇っての搬出（奈良県森林技術センターへのヒアリング）

（林道から 100m程度の範囲を架線集材することを想定）

図表 5-1 パターン１の林地残材搬出費用

原木の山からの搬出費用(円/m3)	(ア)	10,000
搬出した原木の輸送費用(円/m3)	(イ)	3,000
原木調達コスト合計(円/m3)	(ウ)＝(ア)＋(イ)	13,000
原木生重量 1t あたりの調達コスト(円/生重量 t)	(エ)=(ウ)÷0.8	16,250

※原木のかさ比重を 0.8t/m3 とした。

(2) パターン 2：小規模集材 3,000 円/生重量 t （高知県仁淀川流域での実験事業事例）

高知県仁淀川町にて、(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)で実施中である「バイオマスエネルギー地域システム化実験事業」(地域ごとの特性に適合した、収集・運搬からエネルギー転換・利用に至るまでのトータルシステムの確立を目指す実験事業)を行っています。

この地域の木質バイオマス収集運搬システムで特徴的であるのが、「大・中・小」の3タイプの林産規模に応じて収集形態を変化させていることです。今回取り上げるのは、小規模収集で、個人の林家や森林ボランティア等が行う伐り捨て間伐が対象であり、少量発生する林地残材を自ら収集、運搬するというものです。

図表 5-2　軽トラックでの残材輸送(小規模)

現在は、小規模のケースにおいて仁淀川町が木質バイオマスを3,000円/生重量t(工場着価格)で買い取っています。これまで間伐跡地に残置されていた林地残材（＝C材）を、仁淀川町のバイオマス発電施設に持って行くと、3,000円/生重量t　になるというものです。

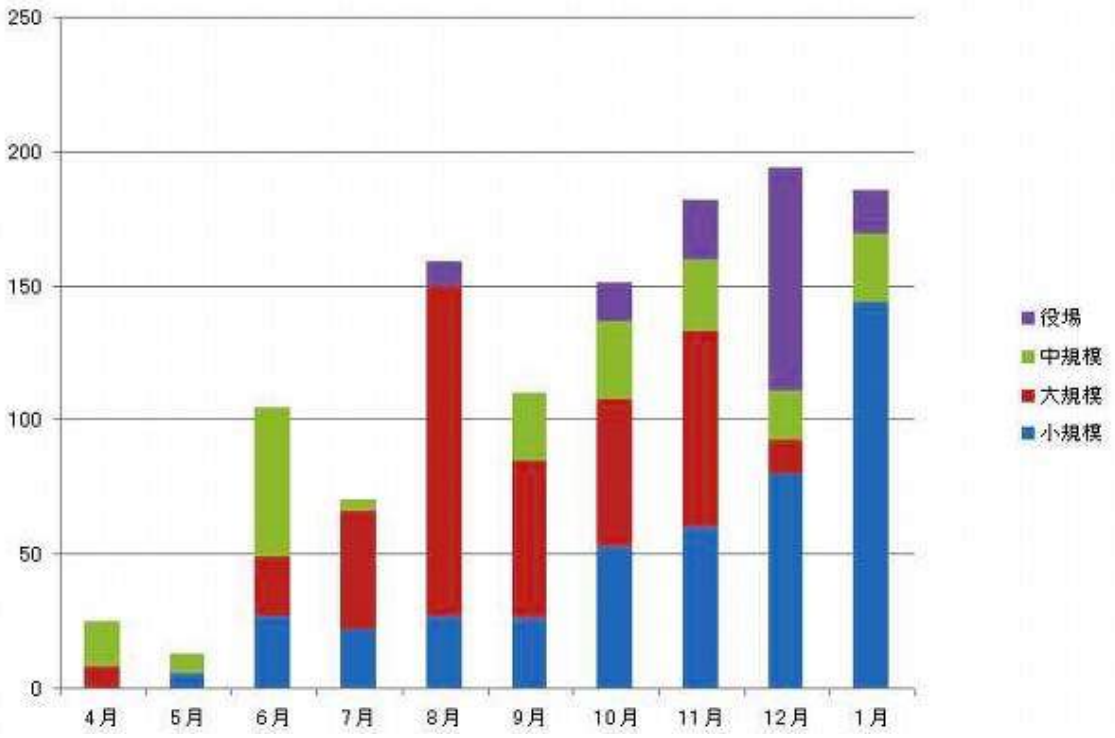
【参考】

このシステムを利用して未利用間伐材・林地残材の収集・運搬を行っているNPO法人土佐の森救援隊では、「C材で晩酌を!!」と題し、C材1tの搬出に対してNPO独自の地域通貨「モリ券」をメンバーに対して3,000円追加発行する取り組み(森林ボランティアへの支援事業)を行っています。

当初はこのシステムからの出材量を不安視する声も存在しましたが、事業開始後、地元の小規模自伐林家が多数参加し（現在30人以上)、2008年1月には150t近くもの林地残材がチップ化を行う森林組合の木材センターに運び込まれています。平日は会社に勤めているこれらの人達が、時間のあるときに自分の山を間伐し、好きな時に自分のトラックにタンコロを積んで持ち込んでいる状況にあり、「トンあたり3,000円とはいえ、小遣いとしては充分だ」という声が多く聞かれています。

事業からの3,000円の他に、3,000円の地域通貨「モリ券」をプラスする、という方法も好評で、「モリ券」をもらった人達は「余録」と考えて、普段は買わないような高価な地場産品を購入するので、そちらの市場も活性化するという、予期しなかった結果も生んでいます。

仁淀川町における実験は、エネルギーの地産地消に地域ぐるみで取り組みことの大切さを実証し、森林が整備されるだけでなく、若い自伐林家や林業作業者が育つなどといった成果も挙げています。



図表 5-3　2007 年 4 月～2008 年 1 月における、規模別の林地残材収集量(生重量 t)内訳

資料：バイオマス情報ブログ高知　2008年2月17日付、2月18日付
http://blog.livedoor.jp/m1939923/archives/51425145.html

以上、2 つの収集コストを使用し、木質バイオマス燃料（ペレット、チップ、薪）製造コストを試算します。

5.2 燃料製造システムの検討

これまでの検討結果をもとに､ペレット及びチップ､薪の製造システムの概念設計を行い、製造事業について経済性の試算を行います。試算は以下の条件で行いました。

図表 5-4　ペレット製造システム試算条件

収集方法 （円/ｔ）	ペレット工場規模 （t/h）
16,250	0.5
16,250	1.0
3,000	0.5
3,000	1.0
複合収集	0.5
複合収集	1.0

収集コスト：16,250 円/生重量ｔ、ペレット工場規模：0.5 ｔ/ｈ

●前提条件

○資本費関連		単位	備考
建設費	160,800	千円	
補助率	50%	%	
減価償却年数	15	年	
残存価額	0%	%	
固定資産税	1.4%	%	対資産価額

○運転維持関連		単位
定格製造量	0.5	t/h
定格運転日数	250	日/年
定格運転時間	7	時間/日
年間定格生産量	875	t/年
原材料含水率	40%	WB
ペレット含水率	10%	WB
原材料消費量	2	原材料t/ペレットt
輸送費（ペレット工場→施設）	2	千円/t

		単位
電力基本料金	1,323	円/kW・月
電力平均従量料金	11.7950	円/kWh
契約電力	347	kW
電力消費量	324	kWh/ペレットt
人件費	6,000	千円
維持管理費	900	千円
土地単価	30	千円/㎡
土地購入面積	700	㎡
建屋建築費	100	千円/m2
一般管理費	20%	対人件費

ペレット製造原価試算表(補助率50％時)

												↓最大製造量※		
ペレット製造量(t/年)	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	626.5	800	875
支出計(以下全て単位は千円)														
資本費関連計	6,411	6,411	6,411	6,411	6,411	6,411	6,411	6,411	6,411	6,411	6,411	6,411	6,411	6,411
減価償却費	5,360	5,360	5,360	5,360	5,360	5,360	5,360	5,360	5,360	5,360	5,360	5,360	5,360	5,360
平均固定資産税	1,051	1,051	1,051	1,051	1,051	1,051	1,051	1,051	1,051	1,051	1,051	1,051	1,051	1,051
車両減価償却費	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
運転維持費関連計	11,984	14,363	16,742	19,121	21,500	23,877	26,257	28,636	31,014	33,393	35,772	37,032	45,287	48,854
直接人件費	686	1,029	1,372	1,715	2,058	2,400	2,743	3,086	3,429	3,772	4,115	4,296	5,486	6,000
電気料金	5,887	6,078	6,269	6,460	6,651	6,842	7,033	7,224	7,414	7,605	7,796	7,897	8,560	8,846
維持管理費	103	155	206	258	309	360	412	463	515	566	618	645	823	900
土地購入費	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420
建屋建築費	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300
一般管理費	138	206	275	343	412	480	549	618	686	755	823	860	1,098	1,200
原料調達コスト	3,250	4,875	6,500	8,125	9,750	11,375	13,000	14,625	16,250	17,875	19,500	20,361	26,000	28,438
輸送費	200	300	400	500	600	700	800	900	1,000	1,100	1,200	1,253	1,600	1,750
支出計	18,395	20,774	23,153	25,532	27,911	30,288	32,668	35,047	37,425	39,804	42,183	43,443	51,698	55,265
ペレット製造量-原料乾燥用利用分(t)	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	627	800	875
ペレット製造原価(円/kg)	184.0	138.5	115.8	102.1	93.0	86.5	81.7	77.9	74.9	72.4	70.3	69.3	64.6	63.2

※平成１９年度東吉野村地域新エネルギービジョンにて林地系木質バイオマス利用可能量の推計値は 1,253 ｔ/年で、原料の半分が製品ペレットになると想定しているため、ペレットの最大製造量は 626.5t/年となる。

収集コスト：16,250 円/生重量ｔ、ペレット工場規模：1.0 t/h

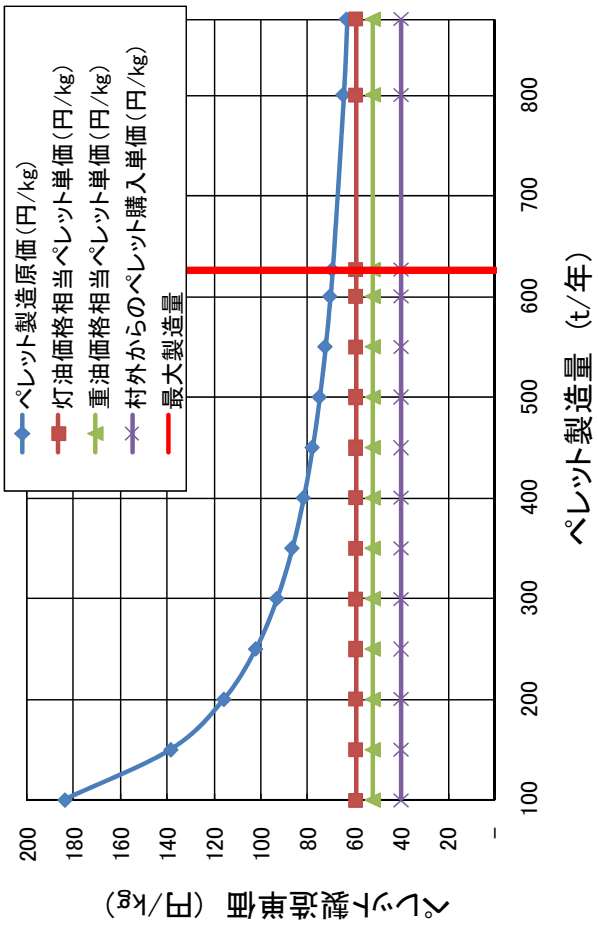
●前提条件

○資本費関連		単位	備考	○運転維持関連		単位			単位
建設費	185,765	千円		定格製造量	1.0	t/h	電力基本料金	1,323	円/kW・月
補助率	50%	%		定格運転日数	250	日/年	電力平均従量料金	11.7950	円/kWh
減価償却年数	15	年		定格運転時間	7	時間/日	契約電力	399	kW
残存価額	0%	%		年間定格生産量	1750	t/年	電力消費量	372	kWh/ペレットt
固定資産税	1.4%	%	対資産価額	原材料含水率	40%	WB	人件費	6,000	千円
				ペレット含水率	10%	WB	維持管理費	900	千円
				原材料消費量	2	原材料t/ペレットt	土地単価	30	千円/㎡
				輸送費（ペレット工場→施設）	2	千円/ペレットt	土地購入面積	750	㎡
							建屋建築費	100	千円/m2
							一般管理費	20%	対人件費

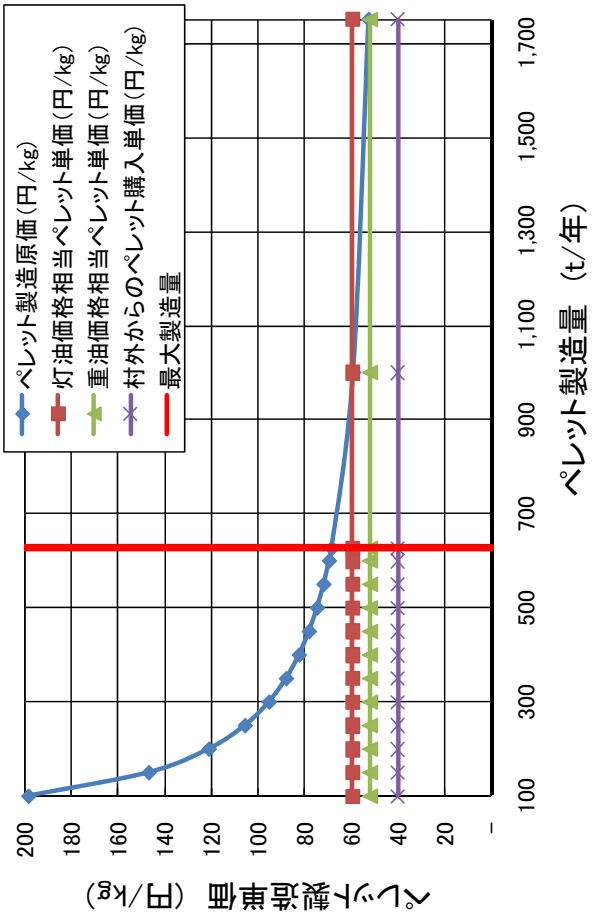
ペレット製造原価試算表(補助率50％時)

												↓最大製造量※		
ペレット製造量(t/年)	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	626.5	1,000	1,750
支出計(以下全て単位は千円)														
資本費関連計	7,406	7,406	7,406	7,406	7,406	7,406	7,406	7,406	7,406	7,406	7,406	7,406	7,406	7,406
減価償却費	6,192	6,192	6,192	6,192	6,192	6,192	6,192	6,192	6,192	6,192	6,192	6,192	6,192	6,192
平均固定資産税	1,214	1,214	1,214	1,214	1,214	1,214	1,214	1,214	1,214	1,214	1,214	1,214	1,214	1,214
車両減価償却費	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
運転維持費関連計	12,431	14,607	16,782	18,959	21,134	23,309	25,486	27,661	29,838	32,013	34,189	35,342	51,595	84,231
直接人件費	343	515	686	858	1,029	1,200	1,372	1,543	1,715	1,886	2,058	2,148	3,429	6,000
電気料金	6,767	6,986	7,205	7,425	7,644	7,864	8,083	8,302	8,522	8,741	8,960	9,077	10,715	14,006
維持管理費	52	78	103	129	155	180	206	232	258	283	309	323	515	900
土地購入費	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
建屋建築費	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300
一般管理費	69	103	138	172	206	240	275	309	343	378	412	430	686	1,200
原料調達コスト	3,250	4,875	6,500	8,125	9,750	11,375	13,000	14,625	16,250	17,875	19,500	20,361	32,500	56,875
輸送費	200	300	400	500	600	700	800	900	1,000	1,100	1,200	1,253	2,000	3,500
支出計	19,837	22,013	24,188	26,365	28,540	30,715	32,892	35,067	37,244	39,419	41,595	42,748	59,001	91,637
ペレット製造量-原料乾燥用利用分(t)	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	627	1,000	1,750
ペレット製造原価(円/kg)	198.4	146.8	120.9	105.5	95.1	87.8	82.2	77.9	74.5	71.7	69.3	68.2	59.0	52.4

※平成１９年度東吉野村地域新エネルギービジョンにて林地系木質バイオマス利用可能量の推計値は 1,253 t/年で、原料の半分が製品ペレットになると想定しているため、ペレットの最大製造量は 626.5t/年となる。



収集コスト：16,250 円/生重量ｔ、
ペレット工場規模：0.5ｔ/h



収集コスト：16,250 円/生重量ｔ、
ペレット工場規模：1.0ｔ/h

収集コスト：3,000 円/生重量ｔ、ペレット工場規模：0.5ｔ/ｈ

●前提条件

○資本費関連		単位	備考
建設費	160,800	千円	
補助率	50%	%	
減価償却年数	15	年	
残存価額	0%	%	
固定資産税	1.4%	%	対資産価額

○運転維持関連		単位
定格製造量	0.5	t/h
定格運転日数	250	日/年
定格運転時間	7	時間/日
年間定格生産量	875	t/年
原材料含水率	40%	WB
ペレット含水率	10%	WB
原材料消費量	2	原材料t/ペレットt
輸送費（ペレット工場→施設）	2	千円/ペレットt

		単位
電力基本料金	1,323	円/kW・月
電力平均従量料金	11.7950	円/kWh
契約電力	347	kW
電力消費量	324	kWh/ペレットt
人件費	6,000	千円
維持管理費	900	千円
土地単価	30	千円/㎡
土地購入面積	700	㎡
建屋建築費	100	千円/m2
一般管理費	20%	対人件費

ペレット製造原価試算表(補助率50％時)

		↓最大製造量※												
ペレット製造量(t/年)	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	626.5	800	875
支出計(以下全て単位は千円)														
資本費関連計	6,411	6,411	6,411	6,411	6,411	6,411	6,411	6,411	6,411	6,411	6,411	6,411	6,411	6,411
減価償却費	5,360	5,360	5,360	5,360	5,360	5,360	5,360	5,360	5,360	5,360	5,360	5,360	5,360	5,360
平均固定資産税	1,051	1,051	1,051	1,051	1,051	1,051	1,051	1,051	1,051	1,051	1,051	1,051	1,051	1,051
車両減価償却費	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
運転維持費関連計	9,334	10,388	11,442	12,496	13,550	14,602	15,657	16,711	17,764	18,818	19,872	20,430	24,087	25,666
直接人件費	686	1,029	1,372	1,715	2,058	2,400	2,743	3,086	3,429	3,772	4,115	4,296	5,486	6,000
電気料金	5,887	6,078	6,269	6,460	6,651	6,842	7,033	7,224	7,414	7,605	7,796	7,897	8,560	8,846
維持管理費	103	155	206	258	309	360	412	463	515	566	618	645	823	900
土地購入費	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420
建屋建築費	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300
一般管理費	138	206	275	343	412	480	549	618	686	755	823	860	1,098	1,200
原料調達コスト	600	900	1,200	1,500	1,800	2,100	2,400	2,700	3,000	3,300	3,600	3,759	4,800	5,250
輸送費	200	300	400	500	600	700	800	900	1,000	1,100	1,200	1,253	1,600	1,750
支出計	15,745	16,799	17,853	18,907	19,961	21,013	22,068	23,122	24,175	25,229	26,283	26,841	30,498	32,077
ペレット製造量-原料乾燥用利用分(t)	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	627	800	875
ペレット製造原価(円/kg)	157.5	112.0	89.3	75.6	66.5	60.0	55.2	51.4	48.4	45.9	43.8	42.8	38.1	36.7

※小規模集材では収集可能な木質バイオマス量を 300t/年と設定した。原料の半分が製品ペレットになると想定しているため、ペレットの最大製造量は 150t/年となる。

収集コスト：3,000 円/生重量ｔ、ペレット工場規模：1.0 ｔ/ｈ

●前提条件

○資本費関連		単位	備考
建設費	185,765	千円	
補助率	50%	%	
減価償却年数	15	年	
残存価額	0%	%	
固定資産税	1.4%	%	対資産価額

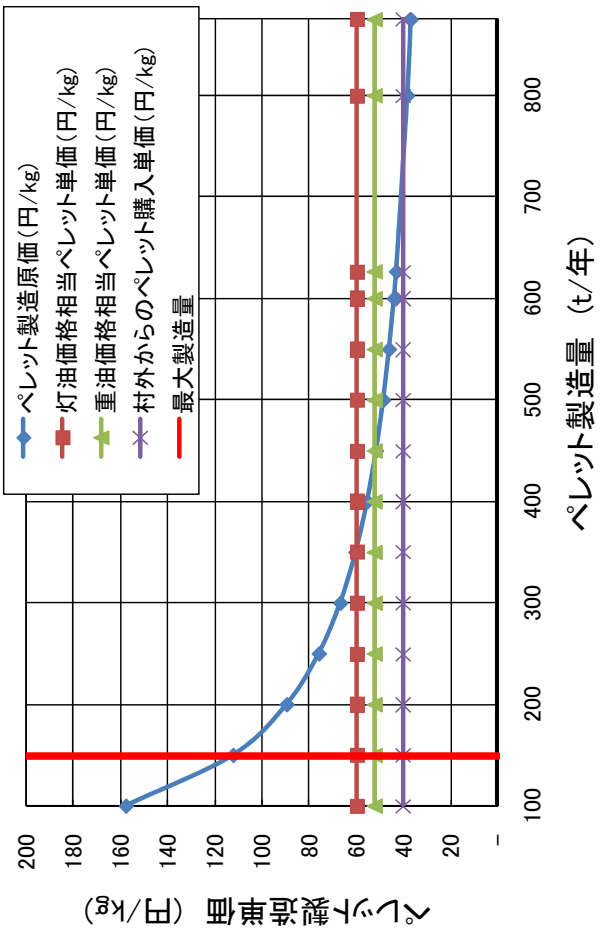
○運転維持関連		単位
定格製造量	1.0	t/h
定格運転日数	250	日/年
定格運転時間	7	時間/日
年間定格生産量	1750	t/年
原材料含水率	40%	WB
ペレット含水率	10%	WB
原材料消費量	2	原材料t/ペレットt
輸送費（ペレット工場→施設）	2	千円/ペレットt

		単位
電力基本料金	1,323	円/kW・月
電力平均従量料金	11.7950	円/kWh
契約電力	399	kW
電力消費量	372	kWh/ペレットt
人件費	6,000	千円
維持管理費	900	千円
土地単価	30	千円/㎡
土地購入面積	750	㎡
建屋建築費	100	千円/m2
一般管理費	20%	対人件費

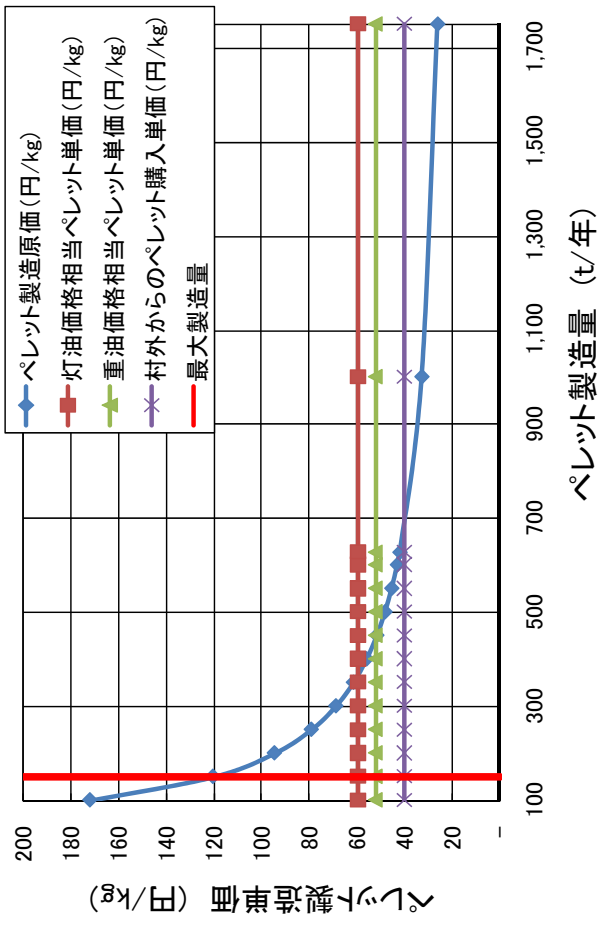
ペレット製造原価試算表(補助率50％時)

		↓最大製造量※												
ペレット製造量(t/年)	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	626.5	1,000	1,750
支出計(以下全て単位は千円)														
資本費関連計	7,406	7,406	7,406	7,406	7,406	7,406	7,406	7,406	7,406	7,406	7,406	7,406	7,406	7,406
減価償却費	6,192	6,192	6,192	6,192	6,192	6,192	6,192	6,192	6,192	6,192	6,192	6,192	6,192	6,192
平均固定資産税	1,214	1,214	1,214	1,214	1,214	1,214	1,214	1,214	1,214	1,214	1,214	1,214	1,214	1,214
車両減価償却費	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
運転維持費関連計	9,781	10,632	11,482	12,334	13,184	14,034	14,886	15,736	16,588	17,438	18,289	18,740	25,095	37,856
直接人件費	343	515	686	858	1,029	1,200	1,372	1,543	1,715	1,886	2,058	2,148	3,429	6,000
電気料金	6,767	6,986	7,205	7,425	7,644	7,864	8,083	8,302	8,522	8,741	8,960	9,077	10,715	14,006
維持管理費	52	78	103	129	155	180	206	232	258	283	309	323	515	900
土地購入費	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
建屋建築費	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300
一般管理費	69	103	138	172	206	240	275	309	343	378	412	430	686	1,200
原料調達コスト	600	900	1,200	1,500	1,800	2,100	2,400	2,700	3,000	3,300	3,600	3,759	6,000	10,500
輸送費	200	300	400	500	600	700	800	900	1,000	1,100	1,200	1,253	2,000	3,500
支出計	17,187	18,038	18,888	19,740	20,590	21,440	22,292	23,142	23,994	24,844	25,695	26,146	32,501	45,262
ペレット製造量-原料乾燥用利用分(t)	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	627	1,000	1,750
ペレット製造原価(円/kg)	171.9	120.3	94.4	79.0	68.6	61.3	55.7	51.4	48.0	45.2	42.8	41.7	32.5	25.9
原価販売時の売上(千円)	17,187	18,038	18,888	19,740	20,590	21,440	22,292	23,142	23,994	24,844	25,695	26,146	32,501	45,262
利益が売上の50%時ペレット単価(円/kg)	257.8	180.4	141.7	118.4	103.0	91.9	83.6	77.1	72.0	67.8	64.2	62.6	48.8	38.8

※小規模集材では収集可能な木質バイオマス量を 300t/年と設定した。原料の半分が製品ペレットになると想定しているため、ペレットの最大製造量は 150t/年となる。



収集コスト：3,000 円/生重量ｔ、
ペレット工場規模：0.5ｔ/h



収集コスト：3,000 円/生重量ｔ、
ペレット工場規模：1.0ｔ/h

収集コスト：300ｔまで3,000円/ｔ＆300ｔから16,250円/ｔ　ペレット工場規模：0.5ｔ/ｈ

●前提条件

○資本費関連		単位	備考
建設費	160,800	千円	
補助率	50%	%	
減価償却年数	15	年	
残存価額	0%	%	
固定資産税	1.4%	%	対資産価額

○運転維持関連		単位
定格製造量	0.5	t/h
定格運転日数	250	日/年
定格運転時間	7	時間/日
年間定格生産量	875	t/年
原材料含水率	40%	WB
ペレット含水率	10%	WB
原材料消費量	2	原材料t/ペレットt
輸送費（ペレット工場→施設）	2	千円/ペレットt

		単位
電力基本料金	1,323	円/kW・月
電力平均従量料金	11.7950	円/kWh
契約電力	347	kW
電力消費量	324	kWh/ペレットt
人件費	6,000	千円
維持管理費	900	千円
土地単価	30	千円/㎡
土地購入面積	700	㎡
建屋建築費	100	千円/m2
一般管理費	20%	対人件費

ペレット製造原価試算表(補助率50％時)

												↓最大製造量※		
ペレット製造量(t/年)	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	626.5	800	875
支出計(以下全て単位は千円)														
資本費関連計	6,411	6,411	6,411	6,411	6,411	6,411	6,411	6,411	6,411	6,411	6,411	6,411	6,411	6,411
減価償却費	5,360	5,360	5,360	5,360	5,360	5,360	5,360	5,360	5,360	5,360	5,360	5,360	5,360	5,360
平均固定資産税	1,051	1,051	1,051	1,051	1,051	1,051	1,051	1,051	1,051	1,051	1,051	1,051	1,051	1,051
車両減価償却費	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
運転維持費関連計	9,334	10,388	12,767	15,146	17,525	19,902	22,282	24,661	27,039	29,418	31,797	33,057	41,312	44,878
直接人件費	686	1,029	1,372	1,715	2,058	2,400	2,743	3,086	3,429	3,772	4,115	4,296	5,486	6,000
電気料金	5,887	6,078	6,269	6,460	6,651	6,842	7,033	7,224	7,414	7,605	7,796	7,897	8,560	8,846
維持管理費	103	155	206	258	309	360	412	463	515	566	618	645	823	900
土地購入費	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420
建屋建築費	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300
一般管理費	138	206	275	343	412	480	549	618	686	755	823	860	1,098	1,200
原料調達コスト	600	900	2,525	4,150	5,775	7,400	9,025	10,650	12,275	13,900	15,525	16,386	22,025	24,463
輸送費	200	300	400	500	600	700	800	900	1,000	1,100	1,200	1,253	1,600	1,750
支出計	15,745	16,799	19,178	21,557	23,936	26,313	28,693	31,072	33,450	35,829	38,208	39,468	47,723	51,289
ペレット製造量-原料乾燥用利用分(t)	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	627	800	875
ペレット製造原価(円/kg)	157.5	112.0	95.9	86.2	79.8	75.2	71.7	69.0	66.9	65.1	63.7	63.0	59.7	58.6

※平成１９年度東吉野村地域新エネルギービジョンにて林地系木質バイオマス利用可能量の推計値は1,253ｔ/年で、原料の半分が製品ペレットになると想定しているため、ペレットの最大製造量は626.5t/年となる。

収集コスト：300ｔまで3,000円/ｔ＆300ｔから16,250円/ｔ　ペレット工場規模：1.0ｔ/ｈ

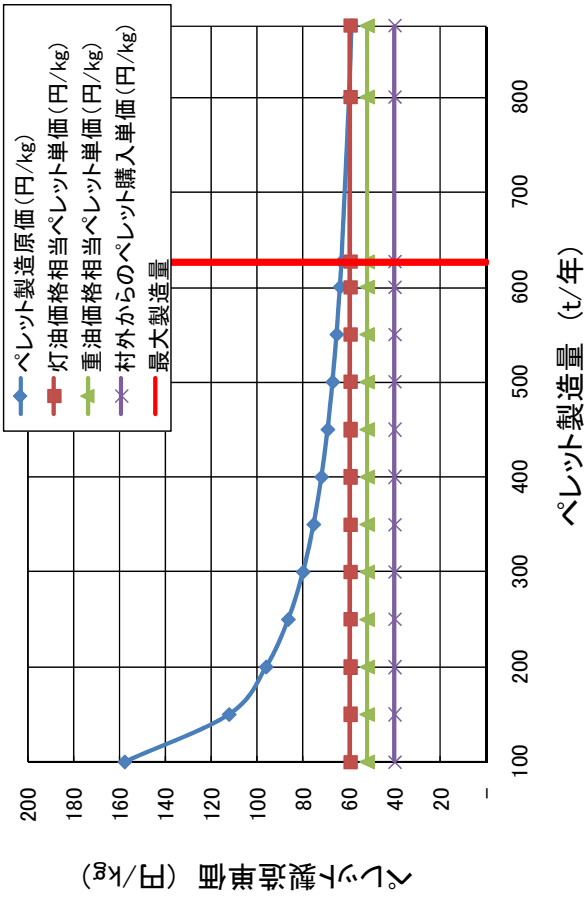
●前提条件

○資本費関連		単位	備考	○運転維持関連		単位			単位
建設費	185,765	千円		定格製造量	1.0	t/h	電力基本料金	1,323	円/kW・月
補助率	50%	%		定格運転日数	250	日/年	電力平均従量料金	11.7950	円/kWh
減価償却年数	15	年		定格運転時間	7	時間/日	契約電力	399	kW
残存価額	0%	%		年間定格生産量	1750	t/年	電力消費量	372	kWh/ペレットt
固定資産税	1.4%	%	対資産価額	原材料含水率	40%	WB	人件費(定格時)	6,000	千円
				ペレット含水率	10%	WB	維持管理費(定格時	900	千円
				原材料消費量	2	原材料t/ペレットt	土地単価	30	千円/㎡
				輸送費(ペレット工場→施設)	2	千円/ペレットt	土地購入面積	750	㎡
							建屋建築費(636m	100	千円/m2
							一般管理費	20%	対人件費

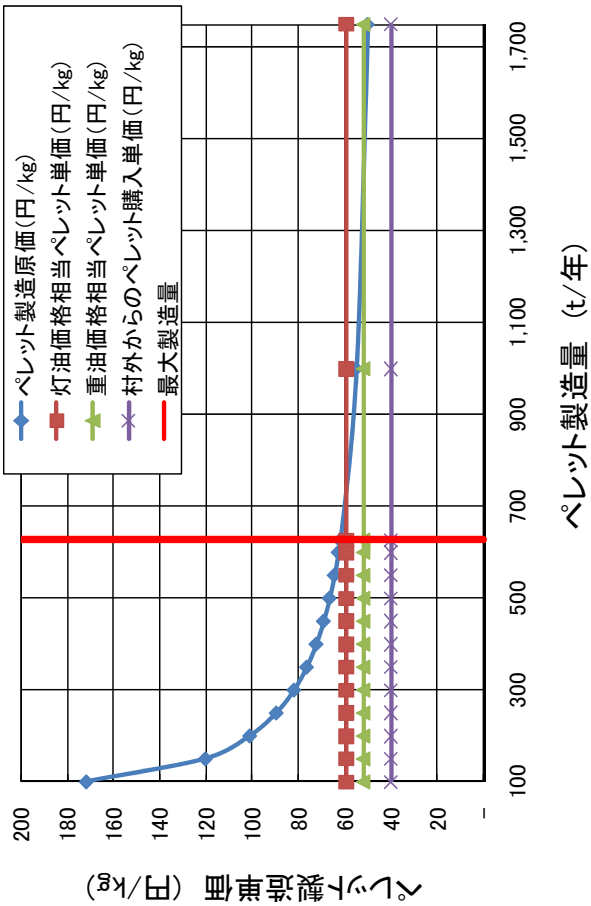
ペレット製造原価試算表(補助率50％時)

												↓最大製造量※		
ペレット製造量(t/年)	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	626.5	1,000	1,750
支出計(以下全て単位は千円)														
資本費関連計	7,406	7,406	7,406	7,406	7,406	7,406	7,406	7,406	7,406	7,406	7,406	7,406	7,406	7,406
減価償却費	6,192	6,192	6,192	6,192	6,192	6,192	6,192	6,192	6,192	6,192	6,192	6,192	6,192	6,192
平均固定資産税	1,214	1,214	1,214	1,214	1,214	1,214	1,214	1,214	1,214	1,214	1,214	1,214	1,214	1,214
車両減価償却費	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
運転維持費関連計	9,781	10,632	12,807	14,984	17,159	19,334	21,511	23,686	25,863	28,038	30,214	31,367	47,620	80,256
直接人件費	343	515	686	858	1,029	1,200	1,372	1,543	1,715	1,886	2,058	2,148	3,429	6,000
電気料金	6,767	6,986	7,205	7,425	7,644	7,864	8,083	8,302	8,522	8,741	8,960	9,077	10,715	14,006
維持管理費	52	78	103	129	155	180	206	232	258	283	309	323	515	900
土地購入費	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
建屋建築費	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300
一般管理費	69	103	138	172	206	240	275	309	343	378	412	430	686	1,200
原料調達コスト	600	900	2,525	4,150	5,775	7,400	9,025	10,650	12,275	13,900	15,525	16,386	28,525	52,900
輸送費	200	300	400	500	600	700	800	900	1,000	1,100	1,200	1,253	2,000	3,500
支出計	17,187	18,038	20,213	22,390	24,565	26,740	28,917	31,092	33,269	35,444	37,620	38,773	55,026	87,662
ペレット製造量-原料乾燥用利用分(t)	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	627	1,000	1,750
ペレット製造原価(円/kg)	171.9	120.3	101.1	89.6	81.9	76.4	72.3	69.1	66.5	64.4	62.7	61.9	55.0	50.1

※平成１９年度東吉野村地域新エネルギービジョンにて林地系木質バイオマス利用可能量の推計値は1,253ｔ/年で、原料の半分が製品ペレットになると想定しているため、ペレットの最大製造量は626.5t/年となる。



収集コスト：300ｔまで3,000円/ｔ&300ｔ～16,250円/ｔ
ペレット工場規模：0.5ｔ/h



収集コスト：300ｔまで3,000円/ｔ&300ｔ～16,250円/ｔ
ペレット工場規模：1.0ｔ/h

図表 5-5　ペレット製造原価まとめ

収集方法 （円/ｔ）	ペレット工場規模 （t/h）	ペレット製造可能量 （ｔ/年）	ペレット製造原価 （円/kg）
16,250	0.5	626.5	69.3
16,250	1.0	626.5	68.2
3,000	0.5	150※	112.0
3,000	1.0	150※	120.2
複合収集	0.5	626.5	63.0
複合収集	1.0	626.5	61.9

※小規模集材では収集可能な木質バイオマス量を 300t/年と設定し、原料の半分が製品ペレットになると想定しているため、ペレットの製造可能量は 150t/年となる。ちなみに、すべて 3,000 円/t でペレット 626.5t/年製造した場合、前出の試算では 42.8 円/kg（0.5t/h）、41.7 円/kg（1.0t/h）の製造原価で製造が可能と試算された。

試算した結果、収集コストがペレット製造原価に大きく影響しているのがわかります。いかにして安く原材料を調達するかが事業を進める上で重要となります。

現在、ペレットの市場価格として 40 円/kg 前後のものが流通しています。想定している調達システムではこの市場価格に対抗するのは困難な状態であるため、今後の木質バイオマス事業の拡大によって収集コストの低コスト化を進め、再度コスト試算し、採算性がクリアできる状況になれば、改めてペレット製造設備の検討・導入を進めます。

収集コスト：16,250 円/生重量 t

チップ製造量(生重量t)			100	200	300	400	500	600	700	800	900	1128
上記の量を製造するのに必要な　年間のチッパー稼働時間			167	333	500	667	833	1,000	1,167	1,333	1,500	1,880
チップ化部分	機械価格（円）	(a)	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000
	耐用年数（年）	(b)0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	年間作業日数（日）	(b)1	30	61	91	121	152	182	212	242	273	342
	1日あたり実働時間（時間）	(b)2	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
	年間使用時間（時間）	(c)	167	333	500	667	833	1,000	1,167	1,333	1,500	1,880
	償却時間（時間）	(b)	1,667	3,333	5,000	6,667	8,333	10,000	11,667	13,333	15,000	18,795
	整備・修理費率	(d)	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
	燃料消費量（リットル/時）	(e)	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
	燃料(軽油)単価（円/リットル）	(f)	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112
	普通作業人数（人）	(i)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	人件費（円/時）	(j)	816	816	816	816	816	816	816	816	816	816
	減価償却費（円/時）	(k) = (a) / (b)	1,800	900	600	450	360	300	257	225	200	160
	整備・修理費（円/時）	(k) * (d)	900	450	300	225	180	150	129	113	100	80
	直接費　燃料費（円/時）	(e) * (f)	407	407	407	407	407	407	407	407	407	407
	普通作業員賃金（円/時）	(i) * (j)	1632	1632	1632	1632	1632	1632	1632	1632	1632	1632
	時間費用合計（円/時）	(n)	4,739	3,389	2,939	2,714	2,579	2,489	2,425	2,377	2,339	2,279
	チップ製造コスト(円/生重量t)	(o)=(n)÷0.6(生重量t)※	7,899	5,649	4,899	4,524	4,299	4,149	4,042	3,961	3,899	3,798
	原木調達コスト(円/生重量t)	(p)	16,250	16,250	16,250	16,250	16,250	16,250	16,250	16,250	16,250	16,250
	チップの輸送コスト(円/生重量t)	(q)	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
	原木を搬出・輸送・チップ化・チップ輸送したコスト合計 (円/生重量t)	(o)+(p)+(q)	26,149	23,899	23,149	22,774	22,549	22,399	22,292	22,211	22,149	22,048

※平成１９年度東吉野村地域新エネルギービジョンにて林地系木質バイオマス利用可能量の推計値は 1,253ｔ/年で、原料の 90%が製品チップになると想定し、チップの最大製造量は 1,128t/年となる。

※0.6（生重量 t/h）：1 時間当たりのチップ製造量

※移動式のチッパーを導入することを想定しているため、建屋・土地に関する費用は計上していない。

収集コスト：3,000 円/生重量 t

チップ製造量(生重量t)			100	200	300	400	500	600	700	800	900	1128
上記の量を製造するのに必要な 年間のチッパー稼働時間			167	333	500	667	833	1,000	1,167	1,333	1,500	1,880
チップ化部分	機械価格 （円）	(a)	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000
	耐用年数 （年）	(b)0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	年間作業日数（日）	(b)1	30	61	91	121	152	182	212	242	273	342
	1日あたり実働時間（時間）	(b)2	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
	年間使用時間（時間）	(c)	167	333	500	667	833	1,000	1,167	1,333	1,500	1,880
	償却時間（時間）	(b)	1,667	3,333	5,000	6,667	8,333	10,000	11,667	13,333	15,000	18,795
	整備・修理費率	(d)	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
	燃料消費量（リットル/時）	(e)	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
	燃料(軽油)単価（円/リットル）	(f)	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112
	普通作業人数（人）	(i)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	人件費（円/時）	(j)	816	816	816	816	816	816	816	816	816	816
	減価償却費（円/時）	(k) = (a) / (b)	1,800	900	600	450	360	300	257	225	200	160
	整備・修理費（円/時）	(k) * (d)	900	450	300	225	180	150	129	113	100	80
	直接費 燃料費（円/時）	(e) * (f)	407	407	407	407	407	407	407	407	407	407
	普通作業員賃金（円/時）	(i) * (j)	1632	1632	1632	1632	1632	1632	1632	1632	1632	1632
	時間費用合計（円/時）	(n)	4,739	3,389	2,939	2,714	2,579	2,489	2,425	2,377	2,339	2,279
	チップ製造コスト(円/生重量t)	(o)=(n)÷0.6(生重量t)※	7,899	5,649	4,899	4,524	4,299	4,149	4,042	3,961	3,899	3,798
	原木調達コスト(円/生重量t)	(p)	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
	チップの輸送コスト(円/生重量t)	(q)	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
	原木を搬出・輸送・チップ化・チップ輸送したコスト合計 (円/生重量t)	(o)+(p)+(q)	12,899	10,649	9,899	9,524	9,299	9,149	9,042	8,961	8,899	8,798

※小規模集材では収集可能な木質バイオマス量を 300t/年と設定した。原料の 90%が製品チップになると想定しているため、400t/年以上のチップ製造量については網掛け（灰色）で原木が収集できない旨を示した。

※0.6（生重量 t/h）：1 時間当たりのチップ製造量

※移動式のチッパーを導入することを想定しているため、建屋・土地に関する費用は計上していない。

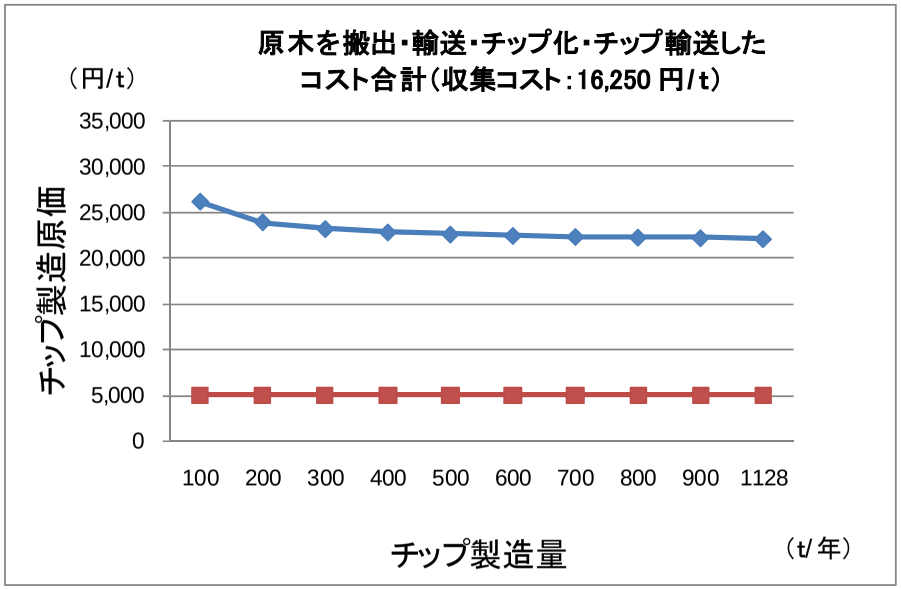
収集コスト：300ｔまで3,000円/ｔ＆300ｔから16,250円/ｔ

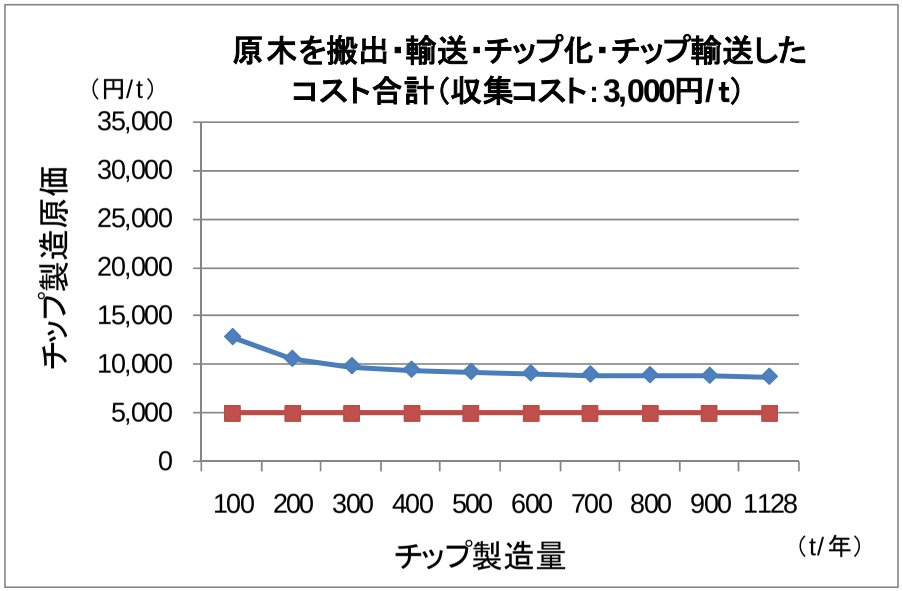
チップ製造量(生重量t)			100	200	300	400	500	600	700	800	900	1128
上記の量を製造するのに必要な　年間のチッパー稼働時間			167	333	500	667	833	1,000	1,167	1,333	1,500	1,880
チップ化部分	機械価格（円）	(a)	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000
	耐用年数（年）	(b)0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	年間作業日数（日）	(b)1	30	61	91	121	152	182	212	242	273	342
	1日あたり実働時間（時間）	(b)2	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
	年間使用時間（時間）	(c)	167	333	500	667	833	1,000	1,167	1,333	1,500	1,880
	償却時間（時間）	(b)	1,667	3,333	5,000	6,667	8,333	10,000	11,667	13,333	15,000	18,795
	整備･修理費率	(d)	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
	燃料消費量（リットル/時）	(e)	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
	燃料(軽油)単価（円/リットル）	(f)	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112
	普通作業人数（人）	(i)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	人件費（円/時）	(j)	816	816	816	816	816	816	816	816	816	816
	減価償却費（円/時）	(k) = (a) / (b)	1,800	900	600	450	360	300	257	225	200	160
	整備･修理費（円/時）	(k) * (d)	900	450	300	225	180	150	129	113	100	80
	直接費　燃料費（円/時）	(e) * (f)	407	407	407	407	407	407	407	407	407	407
	普通作業員賃金（円/時）	(i) * (j)	1632	1632	1632	1632	1632	1632	1632	1632	1632	1632
	時間費用合計（円/時）	(n)	4,739	3,389	2,939	2,714	2,579	2,489	2,425	2,377	2,339	2,279
	チップ製造コスト(円/生重量t)	(o)=(n)÷0.6(生重量t)※	7,899	5,649	4,899	4,524	4,299	4,149	4,042	3,961	3,899	3,798
	原木調達コスト(円/生重量t)	(p)	3,000	3,000	3,000	6,313	8,300	9,625	10,571	11,281	11,833	12,725
	チップの輸送コスト(円/生重量t)	(q)	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
	原木を搬出･輸送･チップ化･チップ輸送したコスト合計(円/生重量t)	(o)＋(p)＋(q)	12,899	10,649	9,899	12,836	14,599	15,774	16,613	17,243	17,732	18,523

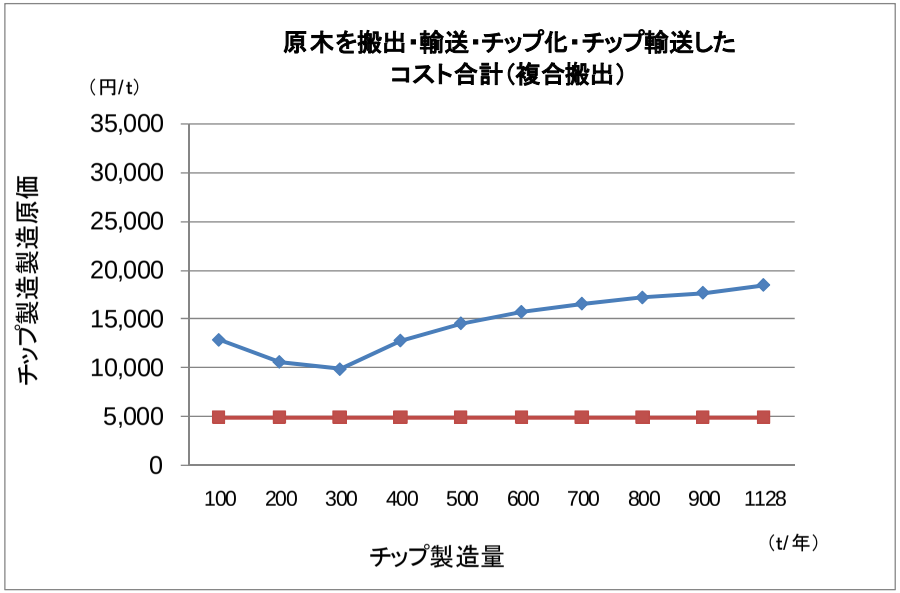
※平成１９年度東吉野村地域新エネルギービジョンにて林地系木質バイオマス利用可能量の推計値は 1,253ｔ/年で、原料の 90%が製品チップになると想定し、チップの最大製造量は1,128t/年となる。

※0.6（生重量 t/h）：1時間当たりのチップ製造量

※移動式のチッパーを導入することを想定しているため、建屋・土地に関する費用は計上していない。







■チップ製造コストも、原材料の価格が大きく影響

■今回の試算：チップ製造コスト
製造コストは薪と同程度でしたが、薪に比べチップは含水率が高く発熱量が低いことが考えられます。また、村内にはすでにチップ工場があり、地域の資源を活かすという面で、そちらから購入し利用することも考えられます。

■現在、チップを家庭で利用できるストーブや小型ボイラーが市場に流通していません。村民への普及性・拡張性に欠けることが考えられます。

収集コスト：16,250 円/生重量ｔ

薪製造量(生重量t)			100	200	300	400	500	600	700	800	900	1,044
上記の量を製造するのに必要な　年間の薪割り機稼働時間			139	278	417	556	694	833	972	1,111	1,250	1,450
薪製造部分	機械価格（円）	(a)	3,750,000	3,750,000	3,750,000	3,750,000	3,750,000	3,750,000	3,750,000	3,750,000	3,750,000	3,750,000
	耐用年数（年）	(b)0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	年間作業日数（日）	(b)1	23	46	69	93	116	139	162	185	208	242
	1日あたり実働時間（時間）	(b)2	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
	年間使用時間（時間）	(c)	139	278	417	556	694	833	972	1,111	1,250	1,450
	償却時間（時間）	(b)	1,389	2,778	4,167	5,556	6,944	8,333	9,722	11,111	12,500	14,502
	整備・修理費率	(d)	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
	燃料消費量（リットル/時）	(e)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
	燃料(軽油)単価（円/リットル）	(f)	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112
	普通作業人数（人）	(i)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	人件費（円/時）	(j)	816	816	816	816	816	816	816	816	816	816
	減価償却費（円/時）	(k) = (a) / (b)	2,700	1,350	900	675	540	450	386	338	300	259
	整備・修理費（円/時）	(k) * (d)	1,350	675	450	338	270	225	193	169	150	129
	直接費　燃料費（円/時）	(e) * (f)	336	336	336	336	336	336	336	336	336	336
	普通作業員賃金（円/時）	(i) * (j)	1632	1632	1632	1632	1632	1632	1632	1632	1632	1632
	時間費用合計（円/時）	(n)	6,018	3,993	3,318	2,981	2,778	2,643	2,547	2,474	2,418	2,356
	薪製造コスト(円/生重量t)	(o)=(n)÷0.72(生重量t)※	8,358	5,546	4,608	4,140	3,858	3,671	3,537	3,436	3,358	3,272
	原木調達コスト(円/生重量t)	(p)	16,250	16,250	16,250	16,250	16,250	16,250	16,250	16,250	16,250	16,250
	薪の輸送コスト(円/生重量t)	(q)	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
	原木を搬出・輸送・薪加工・薪輸送したコスト合計(円/生重量t)	(o)+(p)+(q)	26,608	23,796	22,858	22,390	22,108	21,921	21,787	21,686	21,608	21,522

※平成１９年度東吉野村地域新エネルギービジョンにて林地系木質バイオマス利用可能量の推計値は 1,253ｔ/年で、原木・薪の水分を湿量基準でそれぞれ 37.5%、25.0%と想定した場合、薪の最大製造量は 1,044t/年となる。

※0.72（乾燥重量 t/h）：１時間当たりの薪製造量（乾燥後を想定）

収集コスト：3,000 円/生重量 t

薪製造量(生重量t)			100	200	300	400	500	600	700	800	900	1,044
上記の量を製造するのに必要な　年間の薪割り機稼働時間			139	278	417	556	694	833	972	1,111	1,250	1,450
薪製造部分	機械価格（円）	(a)	3,750,000	3,750,000	3,750,000	3,750,000	3,750,000	3,750,000	3,750,000	3,750,000	3,750,000	3,750,000
	耐用年数（年）	(b)0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	年間作業日数（日）	(b)1	23	46	69	93	116	139	162	185	208	242
	1日あたり実働時間（時間）	(b)2	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
	年間使用時間（時間）	(c)	139	278	417	556	694	833	972	1,111	1,250	1,450
	償却時間（時間）	(b)	1,389	2,778	4,167	5,556	6,944	8,333	9,722	11,111	12,500	14,502
	整備・修理費率	(d)	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
	燃料消費量（リットル/時）	(e)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
	燃料(軽油)単価（円/リットル）	(f)	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112
	普通作業人数（人）	(i)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	人件費（円/時）	(j)	816	816	816	816	816	816	816	816	816	816
	減価償却費（円/時）	(k) = (a) / (b)	2,700	1,350	900	675	540	450	386	338	300	259
	整備・修理費（円/時）	(k) * (d)	1,350	675	450	338	270	225	193	169	150	129
	直接費　燃料費（円/時）	(e) * (f)	336	336	336	336	336	336	336	336	336	336
	普通作業員賃金（円/時）	(i) * (j)	1632	1632	1632	1632	1632	1632	1632	1632	1632	1632
	時間費用合計（円/時）	(n)	6,018	3,993	3,318	2,981	2,778	2,643	2,547	2,474	2,418	2,356
	薪製造コスト(円/生重量t)	(o)=(n)÷0.72(生重量t)※	8,358	5,546	4,608	4,140	3,858	3,671	3,537	3,436	3,358	3,272
	原木調達コスト(円/生重量t)	(p)	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
	薪の輸送コスト(円/生重量t)	(q)	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
	原木を搬出・輸送・薪加工・薪輸送したコスト合計(円/生重量t)	(o)+(p)+(q)	13,358	10,546	9,608	9,140	8,858	8,671	8,537	8,436	8,358	8,272

※小規模集材では収集可能な木質バイオマス量を 300t/年と設定し、400t/年以上の薪製造量については網掛け（灰色）で原木が収集できない旨を示した。

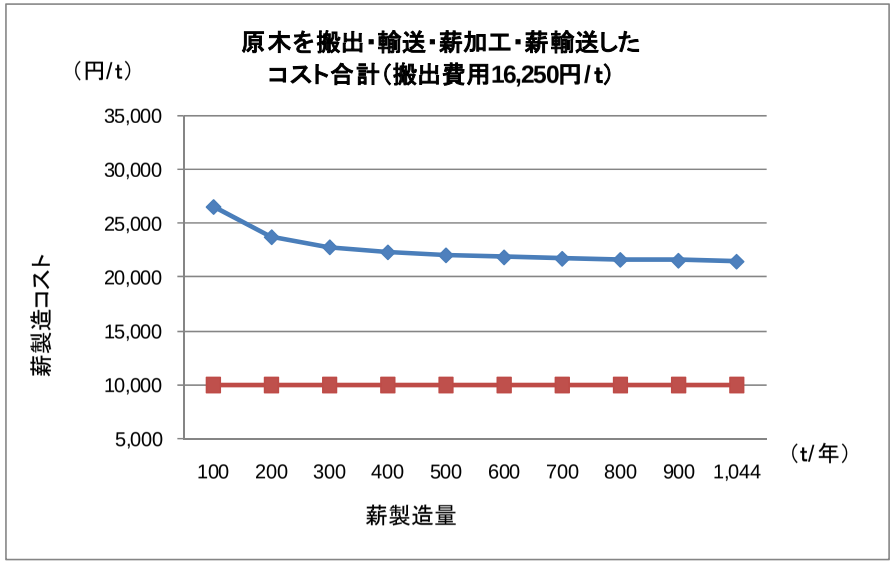
※0.72（乾燥重量 t/h）：1 時間当たりの薪製造量（乾燥後を想定）

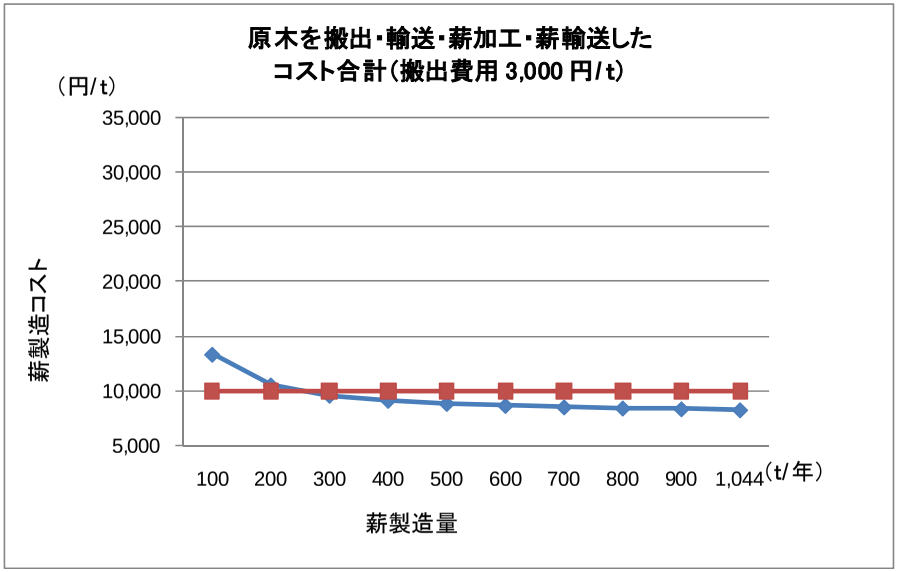
収集コスト：300ｔまで3,000円/ｔ＆300ｔから16,250円/ｔ

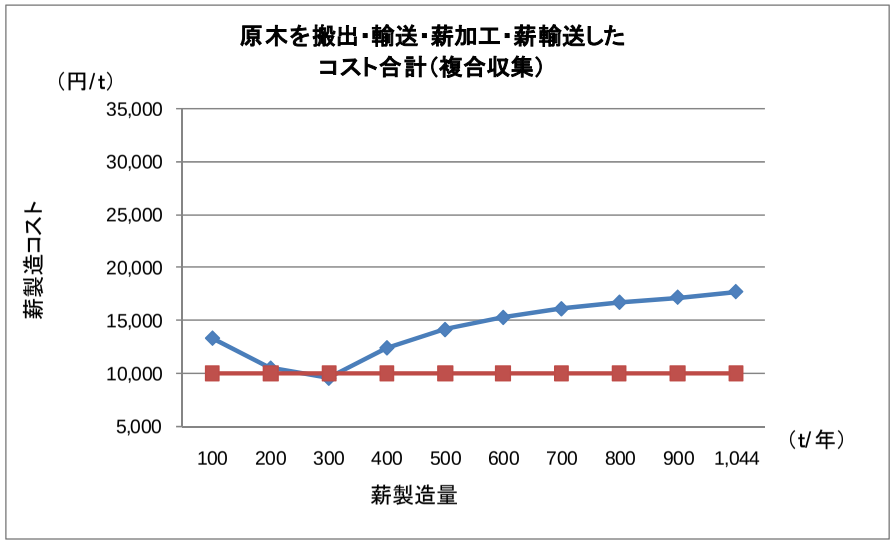
薪製造量(生重量t)			100	200	300	400	500	600	700	800	900	1,044
上記の薪製造量を確保するのに必要な　年間の薪割り機稼働時間			139	278	417	556	694	833	972	1,111	1,250	1,450
薪製造部分	機械価格（円）	(a)	3,750,000	3,750,000	3,750,000	3,750,000	3,750,000	3,750,000	3,750,000	3,750,000	3,750,000	3,750,000
	耐用年数（年）	(b)0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	年間作業日数（日）	(b)1	23	46	69	93	116	139	162	185	208	242
	1日あたり実働時間（時間）	(b)2	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
	年間使用時間（時間）	(c)	139	278	417	556	694	833	972	1,111	1,250	1,450
	償却時間（時間）	(b)	1,389	2,778	4,167	5,556	6,944	8,333	9,722	11,111	12,500	14,502
	整備・修理費率	(d)	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
	燃料消費量（リットル/時）	(e)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
	燃料(軽油)単価（円/リットル）	(f)	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112
	普通作業人数（人）	(i)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	人件費（円/時）	(j)	816	816	816	816	816	816	816	816	816	816
	減価償却費（円/時）	(k) = (a) / (b)	2,700	1,350	900	675	540	450	386	338	300	259
	整備・修理費（円/時）	(k) * (d)	1,350	675	450	338	270	225	193	169	150	129
	直接費　燃料費（円/時）	(e) * (f)	336	336	336	336	336	336	336	336	336	336
	普通作業員賃金（円/時）	(i) * (j)	1632	1632	1632	1632	1632	1632	1632	1632	1632	1632
	時間費用合計（円/時）	(n)	6,018	3,993	3,318	2,981	2,778	2,643	2,547	2,474	2,418	2,356
	薪製造コスト(円/生重量t)	(o)=(n)÷0.72(生重量t)※	8,358	5,546	4,608	4,140	3,858	3,671	3,537	3,436	3,358	3,272
	原木調達コスト(円/生重量t)	(p)	3,000	3,000	3,000	6,313	8,300	9,625	10,571	11,281	11,833	12,443
	薪の輸送コスト(円/生重量t)	(q)	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
	原木を搬出・輸送・薪加工・薪輸送したコスト合計(円/生重量t)	(o)+(p)+(q)	13,358	10,546	9,608	12,452	14,158	15,296	16,108	16,718	17,192	17,715

※平成１９年度東吉野村地域新エネルギービジョンにて林地系木質バイオマス利用可能量の推計値は1,253ｔ/年で、原木・薪の水分を湿量基準でそれぞれ37.5%、25.0%と想定した場合、薪の最大製造量は1,044t/年となる。

※0.72（乾燥重量t/h）：1時間当たりの薪製造量（乾燥後を想定）







■薪製造コストも、原材料の価格が大きく影響

■薪製造コスト目標値（メーカーにヒアリング）
50～60 円/束　≒　10～12 円/kg

■今回の試算：薪製造コスト
薪製造コストは搬出費用 3,000 円/ｔのケースにおいて、薪製造量が 200ｔで 10 円/kg を下回りました。
（赤線が 10 円/kg の薪製造コスト）

6. 東吉野村における木質バイオマス利活用方針の検討

村内での利用形態を検討するために、これまでの調査結果を踏まえ、薪、チップ、ペレットそれぞれについて、事業の進め方について検討し、特徴、利用機器、経済性、普及性・拡張性、地域振興・むらづくりへの貢献といった観点も併せて比較を行いました。

6.1 木質燃料種類毎の比較評価

まず、前提として原料となる木質バイオマスの調達に関してですが、村内の木材加工業者から出る端材などの副産物はそのほとんどが利用され、木質バイオマスの利活用を進めていく上では、新たに林地に残る未利用材を調達する必要があります。

しかしながら、実際に調達するとなると搬出費用が高く、経済的に成り立たない事業となってしまいます。そこで、村民による小規模集材（所有山林にある未利用材を軽トラなどで搬出・運搬してもらい、材を調達・提供して頂く集材方法）の協力を呼びかけ、まずはどれくらい集まるかを探ります。未利用材の集材規模に応じて、進めていく事業を検討・展開していくことが現実的であります。

(1) 薪

上記の背景から、事業採算性を考慮した際に薪はチップ・ペレットに比べ、小規模で事業を実施することが可能です。また、アンケート結果においても、現在、薪を利用している家庭が多く､利用したい木質バイオマス利用機器として薪ストーブが最も多いことから、民意を汲んだ事業と言えます。

(2) チップ

村内で新たにチップ製造システムの検討を行ったところ、薪と同等のコストで製造可能です。

しかしながら、実際の利用面においてはチップストーブといった利用機器は普及しておらず、村民への普及性が限定されます。

(3) ペレット

ペレット製造コストを試算した結果、市場価格に対抗するのは困難な状態でした。今後の木質バイオマス事業の拡大によって収集コストの低コスト化を進め､再度コスト試算し、採算性がクリアできる状況になれば、改めてペレット製造設備の導入を検討します。

以上のことから、短期的にまずは取り組む事業として「薪」の利活用が現実的であります。

また、図表 6-1 には薪・チップ・ペレットの特徴や対応機器、経済性、その他普及性等さまざまな側面から比較評価しました。

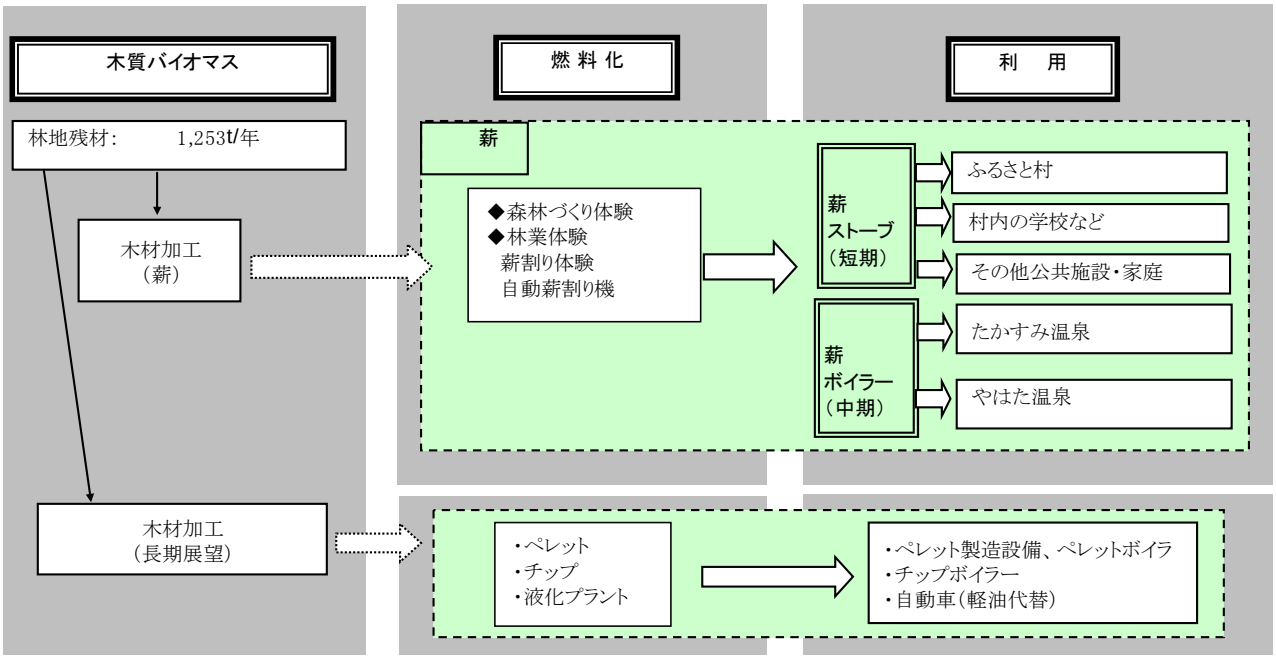
図表 6-1　薪・チップ・ペレットの比較評価

燃料種類	特　徴		利用機器			経済性	普及性・拡張性	地域振興・まちづくりへの貢献	総合評価
	メリット	デメリット	対象	ストーブ	ボイラー				
薪	・ 手作業での燃料製造可能（間伐材を利用可能）	・　燃焼効率を上げにくい。 ・　煙が多い ・　火力の調整が困難 ・　大量生産には向かない	家庭	○ 薪ストーブ	○ 灯油兼用薪ボイラー（従来品）、高含水率対応ボイラー（輸入）有	○	○ 村民にとってなじみがある（アンケート結果） 大規模生産は難しく、そういう面では拡張性に欠ける。	◎ ・東吉野村と堺市とのプロジェクトなどソフト事業に関係を持たせやすい ・観光業との連携	○ 初期投資が小さい。 薪の調達に手間がかかるが、小規模収集量が拡大すれば、ペレットなど他の事業拡大に寄与する可能がある。
			業務	○ 薪ストーブ	△ 高含水率対応機種ある（輸入）が、不安定。				
チップ	・ 製造が容易 ・ 製材工場で副産物として生産しているチップをそのまま利用可能	・　含水率が高く、ばらつきあり。 ・　保存に不向き（チップ化後）	家庭	× なし	△ 特殊。チップサイロが大型、供給機構が複雑	○	△ ・低コストによる他施設への波及 ・ 家庭用は家庭等小規模では導入困難。）	△ ・木材加工業以外の村内産業への大きな影響は少ない	△ 経済性では、既にあるチップを使うことで有利であるが、比較的大きな施設でのチップボイラー利用以外に普及性・拡張性、地域振興や街づくりへの貢献度は若干劣る。
			業務	× なし	○ 小型～大型まで（生チップ対応機種有。小規模では割高）。スペースがペレットボイラーの約2倍程度必要				
ペレット	・ 低含水率で一定。 ・ さまざまな利用機器に利用可能。応用範囲が広い。 ・ 煙が少ない ・ 貯蔵しやすい ・ 輸送効率が高い	・　製造コストが比較的高く手間がかかる。	家庭	○ ペレットストーブ	○ ペレットボイラ 家庭用販売開始	△	◎ ・家庭で利用可能。波及は最もしやすい。 ・設置スペースの少ない場所でもボイラー需要の可能性	○ ・家庭・一般への普及啓発の可能性 ・観光業との連携	△ ペレット製造工場を建設するとなると初期投資が大きいため、経済性でチップ・薪に比べ劣る。 ペレットを外部から調達するとなると地産地消の観点から、また林業復興の観点からも疑問符が付く。
			業務	○ ペレットストーブ	○ ペレットボイラ 省スペースで、スペースが少ない場所でも比較的設置しやすい。				

6.2 東吉野村における木質バイオマス利活用の方針の検討

東吉野村における木質バイオマス利活用の方針について検討するため、どの種類の木質バイオマスをどのような形態、用途及び需要先に利用していくかを図表 6-2 に示しました。

短期的に取り組める薪を中心とし、材の収集が拡大できるかどうかを見定めつつペレット製造や液化プラント事業の検討も行います。



図表 6-2　利活用方針のとりまとめ

6.3 木質バイオマス利用推進プロジェクトの検討

6.2 で定めた方針に基づき、それらを実現していくための個別プロジェクトを取り上げました。図表 6-3 にてアンダーラインで示した導入プロジェクトについては、次項の具体的プロジェクトにて詳細に検討を行います。

図表 6-3　プロジェクトのとりまとめ

短　　期	・公共施設（ふるさと村、学校など）への薪ストーブ・ペレットストーブ導入プロジェクト ・普及啓発プロジェクト立案 （林業体験プロジェクト、堺市との交流促進プロジェクト立案） ・新ビジネスモデル導入プロジェクトの検討
中　　期	・薪ストーブ利用の拡大 ・やはた温泉、たかすみ温泉への薪ボイラー導入プロジェクト （化石燃料価格の変動を見極めて）
長　　期	・木質ペレット製造設備の検討（原料の収集量が拡大できそうな場合） ・木質チップボイラー導入プロジェクト ・木質ペレットボイラー導入プロジェクト ・木質バイオマスのマテリアル及び液化燃料としての利用

7. 具体的プロジェクトの検討と支援・協力体制の組織作り

7.1 具体的プロジェクトの検討

6.3 で取り上げたプロジェクトのうち、アンダーラインで示したプロジェクトについて、具体的な施設を対象としてシミュレーションを行い、事業化に向けての設備規模や導入費用及び事業の経済性・環境性を評価しました。

7.1.1 短期プロジェクト

(1) 薪ストーブ導入プロジェクト

村内において、暖房機器として A 重油ボイラー（東吉野中学校）、灯油ストーブ（東吉野小学校、東吉野幼稚園、ふるさと村、こどもの城）を使用している公共施設があります。

これらの施設での化石燃料使用実績から暖房負荷を試算し、薪ストーブに取り替えた場合とこれまでどおり化石燃料（A 重油と灯油）を使用した場合のランニングコスト（使用燃料）を比較しました。

それぞれの施設での暖房のための化石燃料使用量は、以下の通りです。

図表 7-1 各公共施設での燃料使用量

対象施設名	燃料種別	年間使用量（L）
東吉野中学校	A 重油	10,200 ※1
東吉野小学校	灯油	3,836
東吉野幼稚園	灯油	1,823
ふるさと村	灯油	2,250 ※2
こどもの城	灯油	216

※1 常時使用している 3 教室、1 職員室に薪ストーブを導入すると想定し、それらの暖房負荷を全体の 85%とし、それに相当する A 重油使用量を算出した。

※2 施設担当者にヒアリングを実施し試算を行った。

試算の前提条件としては、東吉野中学校に設置されている蒸気ボイラーの効率を経年劣化により効率 64%としました。その他施設においては、設置されている灯油ストーブの効率を 90%、薪ストーブの効率を 75%とし、年間の化石燃料消費量を全て薪ストーブにて賄うと想定しました。薪の低位発熱量を 3,236kcal/kg としています。試算の結果は以下の通りで、マイナスの数値は化石燃料システムと比較し燃料費が高くなることを示します。

図表 7-2 薪ストーブの燃料費収支（東吉野中学校，A 重油ボイラーとの比較時）

単位：千円/年

薪価格	化石燃料価格		
	60 円/L	80 円/L	100 円/L
10 円/kg	373	577	781
22.8 円/kg	68	272	476
60 円/kg	-820	-616	-412

図表 7-3　薪ストーブの燃料費収支（その他公共施設，灯油ストーブとの比較時）

単位：千円/年

薪価格	化石燃料価格		
	60 円/L	80 円/L	100 円/L
10　円/kg	237	399	562
22.8　円/kg	-85	78	240
60　円/kg	-1,018	-856	-693

薪を 22.8 円/kg（5.2 燃料製造システムの検討にて薪を 300t/年製造、原木は 16,250 円/t で調達する場合）で調達できるなら、ランニングコスト（燃料代）において化石燃料システムと比較し黒字の結果が試算されました（その他公共施設の化石燃料価格 60 円/L の場合を除く）。

しかしながら、薪の価格が 60 円/kg（市場価格）となるとすべてのケースで赤字となりました。

公共施設のうち、友好都市である堺市との交流地点であるふるさと村は、観光拠点としても位置づけされていることから、薪ストーブ導入候補施設として有力です。そこで、ふるさと村に薪ストーブを導入し村民の方々から燃料となる薪をご提供頂くことを想定し、いくらで入手できればランニングコストが既存の灯油ストーブと対抗できるかについて検討しました。

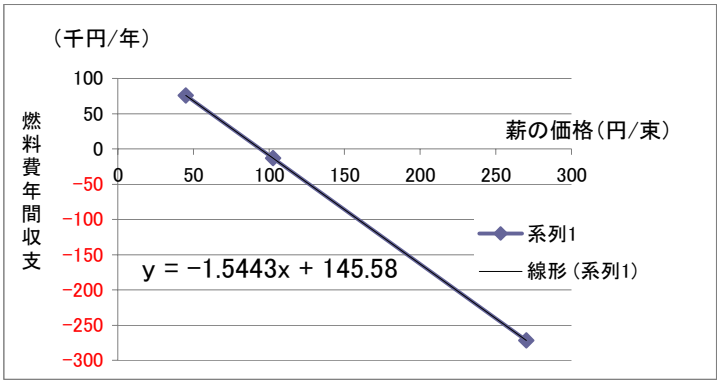
4.5kg/束（乾燥し薪として使用可能なスギを想定。メーカーヒアリングによる）とし、以下の図表に検討結果を示しました。

図表 7-4　薪ストーブの燃料費収支（ふるさと村，灯油ストーブとの比較時）

単位：千円/年

薪価格	灯油価格※
	64.7 円/L
45　円/束（10 円/kg）	76
102.6　円/束（22.8 円/kg）	-13
270　円/束（60 円/kg）	-271

※1　2008/12/12 時点の価格（ふるさと村にて施設担当者にヒアリング）



図表 7-5　薪の価格と年間収支（ランニングコスト）

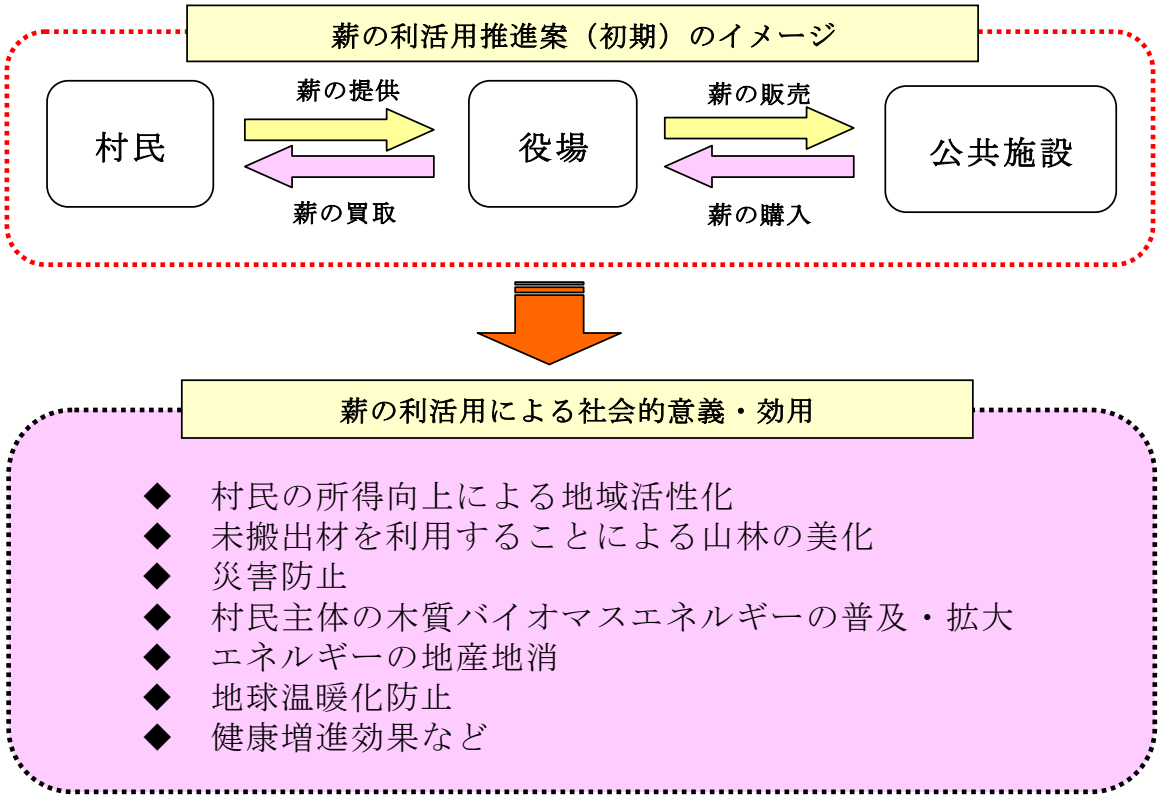
図表 7-5 の近似式 y=-1.5443x+145.58 により、1 束当たりの薪の価格と年間収支（ランニングコスト）の関係が示されました。y=0 を代入し年間収支が±ゼロとなる x（薪の価格）は約 94.3 円/束となります。この価格で薪を調達することができれば、ふるさと村に薪ストーブを導入した場合、ランニングコストにおける年間収支は±ゼロとなります。

仮に、村民から薪をご提供頂き、役場が買い取ることにすれば、未搬出材が残る山林の掃除をすることができ、未然に災害を防止することにも繋がります。

さらに、村民主体の木質バイオマスエネルギーの普及・拡大運動に繋がる可能性が十分あります。また、薪を利用することにより化石燃料の使用量を削減することができ、エネルギーの地産地消に貢献し、すなわち、地球温暖化防止に貢献します。他にも薪を拾い集めることによる健康増進効果なども考えられます。

化石燃料は便利で使い勝手が良く、社会システムの中に普及・浸透しています。しかしながら、化石燃料は地域外から調達されたものであって、化石燃料を購入することで地域のお金が地域外に流れ出てしまいます。私達が取り扱うお金には、地域を豊かにするお金と村から出ていくお金があります。

多少お金が高くても薪を使用すれば、地域内で資源・お金は循環します。村民を豊かにする資源とお金を使い、木質バイオマスエネルギーを一つの手段・方法として、より豊かな地域社会の構築に取り組んでいきます。



図表 7-6　薪の利活用推進案（初期）と社会的意義および効用

(2) ペレットストーブ導入プロジェクト

ペレットストーブについても以下に検討を行いました。ペレットストーブは操作や取り扱い

などが簡易であるため、村内公共施設や学校で使用することが可能です。

東吉野中学校では、既設の重油ボイラーが老朽化し暖房設備の更新時期を迎えています。

そこで、東吉野中学校にペレットストーブを導入することを想定し、上記と同様に試算を行いました。（前提条件として、ペレットストーブの効率を 85%、ペレットの低位発熱量を 4,062kcal/kg としています）

図表 7-7　ペレットストーブの燃料費収支（東吉野中学校，A 重油ボイラーとの比較時）

単位：千円/年

ペレット価格	化石燃料価格		
	60 円/L	80 円/L	100 円/L
25　円/kg	85	289	493
40　円/kg	-230	-26	178
68.2　円/kg	-824	-620	-416

図表 7-8　燃料単価別（ペレット）のランニングコスト（その他公共施設）

単位：千円/年

ペレット価格	化石燃料価格		
	60 円/L	80 円/L	100 円/L
25　円/kg	-66	96	259
40　円/kg	-398	-236	-73
68.2　円/kg	-1,023	-860	-698

ペレットを 68.2 円/kg（5.2 燃料製造システムの検討にてペレットを 626.5t/年製造時（1.0t/h の製造規模、原木は 16,250 円/t で調達する場合））で調達した場合、すべてのケースで赤字となりました。ペレットは薪と比較した場合、製造コストが高くついてしまい、ペレット単価が 25 円/kg の場合に黒字の結果が試算されました（その他公共施設の化石燃料価格 60 円/L の場合を除く）。

しかしながら、薪やペレットを使用することによって、これまで使用していた化石燃料の消費、二酸化炭素の排出を削減することができます。以下の表に、薪・ペレットを代替燃料として使用することで削減できる二酸化炭素量を試算しました。試算の前提条件は、上記と同様とします。（二酸化炭素の原単位は A 重油、灯油それぞれ、2.71kgCO_2-L、2.49 kgCO_2-L）

図表 7-9　各公共施設に薪ストーブを導入した際の二酸化炭素（CO2）削減量

対象施設名	CO2 削減量 (t-CO2/年)
東吉野中学校	27.6
東吉野小学校	9.6
東吉野幼稚園	4.5
ふるさと村	5.6
こどもの城	0.5
合計	48

試算の結果、薪ストーブを代替暖房システムとして該当する施設すべてに導入した場合、年間約 48t-CO2 削減できることが試算されました。

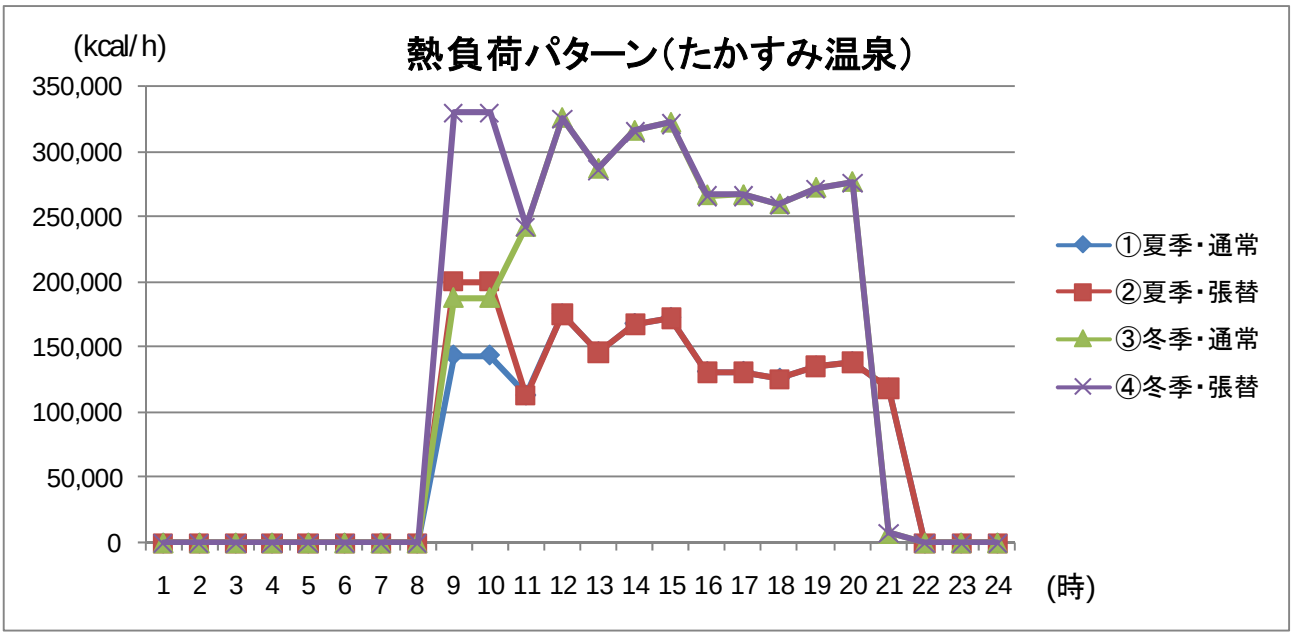
後述しますが、国内での二酸化炭素排出量取引の取組についての議論がなされており、薪の利用によって二酸化炭素を削減し、その削減分を取引することができるようになる可能性があります。そのシステムが実現すれば、化石燃料システムに対抗できる条件の幅が拡大すると考えられます。

また、今回、試算した対象施設は、教育機関や友好都市である堺市との交流地点であり（ふるさと村）、環境教育、人的交流の活発化、東吉野村の特性を活かした取組として、評価できると考えられます。

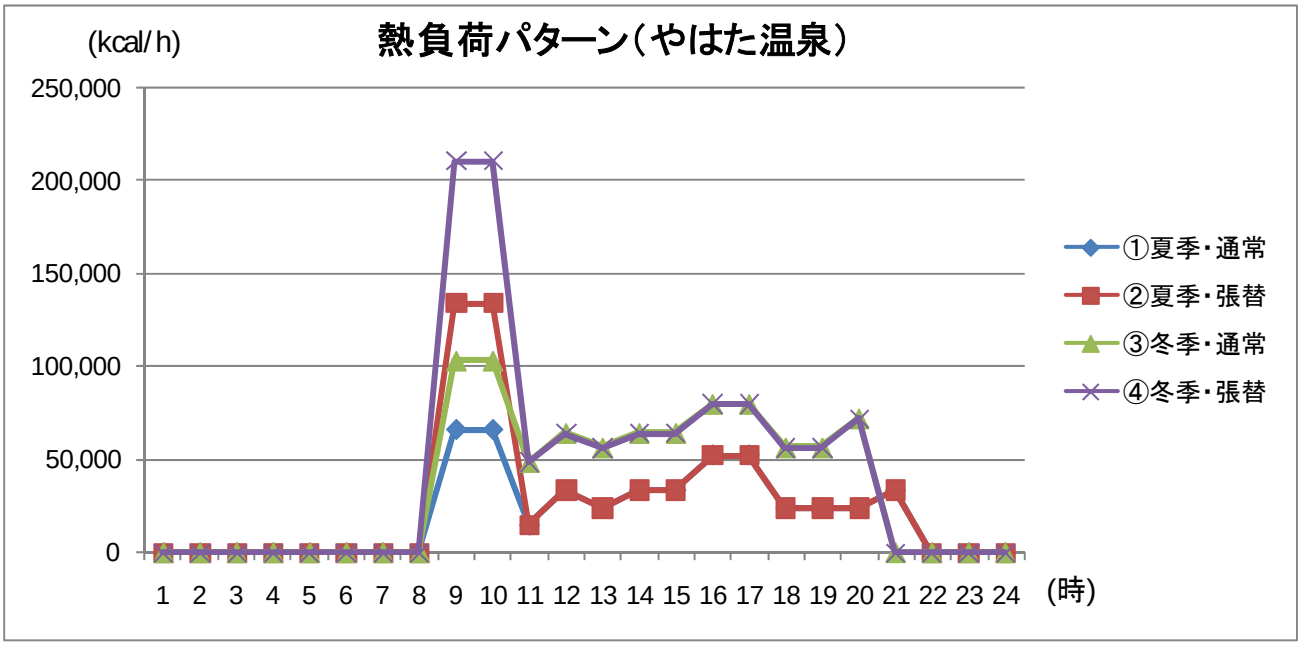
7.1.2 中期プロジェクト

(1) 薪ボイラー導入プロジェクト

ここでは、対象施設（たかすみ温泉、やはた温泉）の設備概要、燃料消費量、設備稼働パターンに関するデータを基に、季節ごと、また、湯張り替えの有無により熱負荷パターンを試算・想定しました。



図表 7-10 熱負荷パターン（たかすみ温泉）



図表 7-11 熱負荷パターン（やはた温泉）

やはた温泉は内湯のみですが、たかすみ温泉については露天風呂もあり、やはた温泉と比較して大きな熱需要がありました。

この熱負荷パターンに応じた薪ボイラーのエネルギー供給量、ランニングコストなどから

年間収支を試算し、導入規模ごとに二酸化炭素（CO_2）排出削減コストを算出しました。試算の条件を以下に示します。

図表 7-12　試算の前提条件

項目	値	備考
減価償却	13　年	国税庁　浴場業用設備
補助率	50　%	
薪の低位発熱量	3,236　Kcal/kg	含水率 25%WB、（財）省エネルギーセンター（1989），「新版エネルギー管理技術[熱管理編],p327」より計算
薪の価格	22.8　千円/t	薪製造コスト試算結果（本調査,300t/年の薪製造時,原木調達価格 16,250 円/生重量 t）
薪ボイラーの効率	85　%	メーカーカタログより
灯油価格	64.7　円/L	やはた温泉ヒアリングによる（2008/12/12 時点）
灯油発熱量	8,329　Kcal/L	低位発熱量
A 重油価格	60　円/L	たかすみ温泉ヒアリングによる（2008/12/13 時点）
A 重油発熱量	8,874　Kcal/L	低位発熱量

図表 7-13　たかすみ温泉における薪ボイラー導入後の年間収支

薪ボイラー導入想定規模		kcal/h	193,500	258,000	322,500
		kW	225	300	375
	エネルギー供給量	Mcal/年	638,935	721,783	757,918
		MW/年	743	839	881
	イニシャルコスト	千円	39,579	44,005	47,438
	薪消費量	t/年	232	262	276
	薪価格	千円/t	22.8	22.8	22.8
≪費用≫					
資本費(補助率50%)	減価償却費	千円/年	1,522	1,692	1,825
	固定資産税(13年平均)	千円/年	256	284	307
ランニングコスト	バイオマス調達費	千円/年	5,296	5,983	6,282
	人件費	千円/年	1,500	1,500	1,500
	維持管理費	千円/年	283	366	450
	ばい煙測定費	千円/年	0	0	0
	費用合計:	千円/年	8,857	9,826	10,363
≪収入≫					
	A重油削減量	L/年	94,743	107,028	112,386
	A重油削減費	千円/年	5,685	6,422	6,743
	収入合計	千円/年	5,685	6,422	6,743
薪によるA重油代替率		%	83	94	99
年間収支		千円/年	-3,173	-3,405	-3,620
CO2削減量		t-CO2	257	290	305
CO2削減コスト		千円/t-CO2	12.358	11.738	11.886

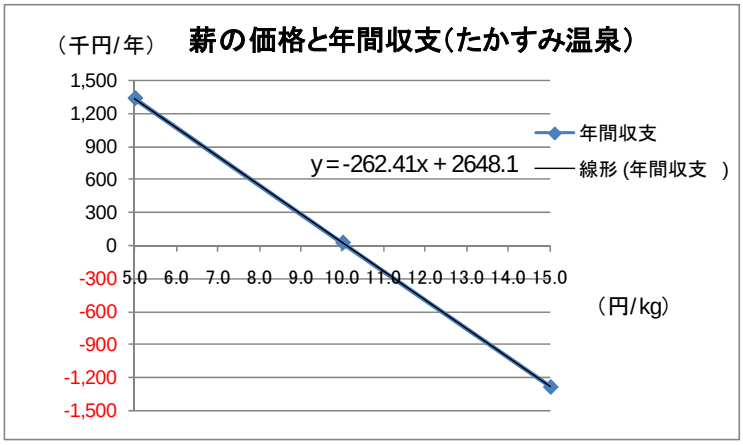
図表 7-14　やはた温泉における薪ボイラー導入後の年間収支

薪ボイラー導入想定規模		kcal/h	34,400	64,500	83,420
		kW	40	75	97
	エネルギー供給量	Mcal/年	123,492	179,098	172,218
		MW/年	144	208	200
	イニシャルコスト	千円	13,008	22,678	26,635
	薪消費量	t/年	45	65	63
	薪価格	千円/t	22.8	22.8	22.8
≪費用≫					
資本費(補助率50%)	減価償却費	千円/年	500	872	1,024
	固定資産税(13年平均)	千円/年	84	147	172
ランニングコスト	バイオマス調達費	千円/年	1,024	1,485	1,428
	人件費	千円/年	1,000	1,000	1,000
	維持管理費	千円/年	78	117	141
	ばい煙測定費	千円/年	0	0	0
	費用合計:	千円/年	2,686	3,620	3,765
≪収入≫					
	灯油削減量	L/年	19,769	28,671	27,570
	灯油削減費	千円/年	1,279	1,855	1,784
	収入合計	千円/年	1,279	1,855	1,784
薪による灯油代替率		%	61	89	85
年間収支		千円/年	-1,407	-1,765	-1,982
CO2削減量		t-CO2	54	78	75
CO2削減コスト		千円/t-CO2	26.260	22.717	26.521

CO2 排出削減コストが最も低い規模の薪ボイラーを導入最適規模としましたが、現在、化石燃料の価格が下がっていることもあり、年間収支は赤字になっています。そこで、薪の価格がどれだけ下がれば、採算ベースに乗るかを試算し、以下の図表に示しました。

図表 7-15　薪の価格を変動させた場合の年間収支（たかすみ温泉）

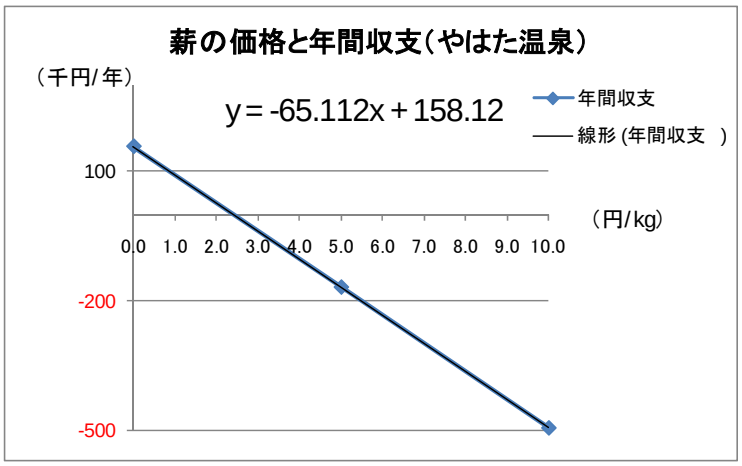
薪ボイラー導入想定規模		kcal/h	258,000	258,000	258,000
		kW	300	300	300
	エネルギー供給量	Mcal/年	721,783	721,783	721,783
		MW/年	839	839	839
	イニシャルコスト	千円	44,005	44,005	44,005
	薪消費量	t/年	262	262	262
	薪価格	千円/t	5.0	10.0	15.0
≪費用≫					
資本費(補助率50%)	減価償却費	千円/年	1,692	1,692	1,692
	固定資産税(13年平均)	千円/年	284	284	284
ランニングコスト	バイオマス調達費	千円/年	1,312	2,624	3,936
	人件費	千円/年	1,500	1,500	1,500
	維持管理費	千円/年	297	297	297
	ばい煙測定費	千円/年	0	0	0
	費用合計:	千円/年	5,086	6,398	7,710
≪収入≫					
	A重油削減量	L/年	107,028	107,028	107,028
	A重油削減費	千円/年	6,422	6,422	6,422
	収入合計	千円/年	6,422	6,422	6,422
薪によるA重油代替率		%	94	94	94
年間収支		千円/年	1,336	24	-1,288
CO2削減量		t-CO2	290	290	290



図表 7-16　薪の価格と年間収支の関係（たかすみ温泉）

図表 7-17　薪の価格を変動させた場合の年間収支（やはた温泉）

薪ボイラー導入想定規模		kcal/h	64,500	64,500	64,500
		kW	75	75	75
	エネルギー供給量	Mcal/年	179,098	179,098	179,098
		MW/年	208	208	208
	イニシャルコスト	千円	22,678	22,678	22,678
	薪消費量	t/年	65	65	65
	薪価格	千円/t	0.0	5.0	10.0
≪費用≫					
資本費(補助率50%)	減価償却費	千円/年	872	872	872
	固定資産税(13年平均)	千円/年	147	147	147
ランニングコスト	バイオマス調達費	千円/年	0	326	651
	人件費	千円/年	1,000	1,000	1,000
	維持管理費	千円/年	117	117	117
	ばい煙測定費	千円/年	0	0	0
	費用合計:	千円/年	2,136	2,461	2,787
≪収入≫					
	灯油削減量	L/年	28,671	28,671	28,671
	灯油削減費	千円/年	2,294	2,294	2,294
	収入合計	千円/年	2,294	2,294	2,294
薪による灯油代替率		%	89	89	89
年間収支		千円/年	158	-167	-493.0
CO2削減量		t-CO2	78	78	78



図表 7-18　薪の価格と年間収支の関係（やはた温泉）

たかすみ温泉においては、近似式 y=-262.41x+2648.1 により、薪の価格と年間収支の関係が示されました。y=0 を代入し年間収支が±ゼロとなる x（薪の価格）は約 10.1 円/kg となります。本調査の 5.2 燃料製造システムの検討にて薪製造システムについて検討しましたが、原材料となる原木を 3,000 円/生重量 t で調達することができれば、また、薪製造のための設備、体制を整えれば、原油価格が急落した現時点においても採算ベースに乗ることが考えられます。

一方、やはた温泉においては、近似式 y=-65.112x+158.12 により、薪の価格と年間収支の関係が示されました。y=0 を代入し年間収支が±ゼロとなる x（薪の価格）は約 2.4 円/kg となります。

5.2 燃料製造システムの検討にて検討した薪の製造コストと同様に、仮に原木を無償で調達できたとして試算をすると、年間 1,000t の薪製造時においても 5,648 円/生重量 t の製造コストがかかってしまい、約 2.4 円/kg の製造コストを目指すのは非常に困難です。

図表 7-19　薪製造コスト（原木調達費が無償の時）

薪製造量(生重量t)			100	200	300	400	500	600	700	800	900	1,044
上記の量を製造するのに必要な　年間の薪割り機稼働時間			139	278	417	556	694	833	972	1,111	1,250	1,450
薪製造部分	機械価格（円）	(a)	3,750,000	3,750,000	3,750,000	3,750,000	3,750,000	3,750,000	3,750,000	3,750,000	3,750,000	3,750,000
	耐用年数（年）	(b)0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	年間作業日数（日）	(b)1	23	46	69	93	116	139	162	185	208	242
	1日あたり実働時間（時間）	(b)2	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
	年間使用時間（時間）	(c)	139	278	417	556	694	833	972	1,111	1,250	1,450
	償却時間（時間）	(b)	1,389	2,778	4,167	5,556	6,944	8,333	9,722	11,111	12,500	14,502
	整備・修理費率	(d)	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
	燃料消費量（リットル/時）	(e)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
	燃料(軽油)単価（円/リットル）	(f)	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112
	普通作業人数（人）	(i)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	人件費（円/時）	(j)	816	816	816	816	816	816	816	816	816	816
	減価償却費（円/時）	(k) = (a) / (b)	2,700	1,350	900	675	540	450	386	338	300	259
	整備・修理費（円/時）	(k) * (d)	1,350	675	450	338	270	225	193	169	150	129
	直接費　燃料費（円/時）	(e) * (f)	336	336	336	336	336	336	336	336	336	336
	普通作業員賃金（円/時）	(i)　* (j)	1632	1632	1632	1632	1632	1632	1632	1632	1632	1632
	時間費用合計（円/時）	(n)	6,018	3,993	3,318	2,981	2,778	2,643	2,547	2,474	2,418	2,356
	薪製造コスト(円/生重量t)	(o)=(n)÷0.72(生重量t)※	8,358	5,546	4,608	4,140	3,858	3,671	3,537	3,436	3,358	3,272
	原木調達コスト(円/生重量t)	(p)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	薪の輸送コスト(円/生重量t)	(q)	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
	原木を搬出・輸送・薪加工・薪輸送したコスト合計(円/生重量t)	(o)+(p)+(q)	10,358	7,546	6,608	6,140	5,858	5,671	5,537	5,436	5,358	5,272

※0.72（乾燥重量 t/h）：1 時間当たりの薪製造量（乾燥後を想定）

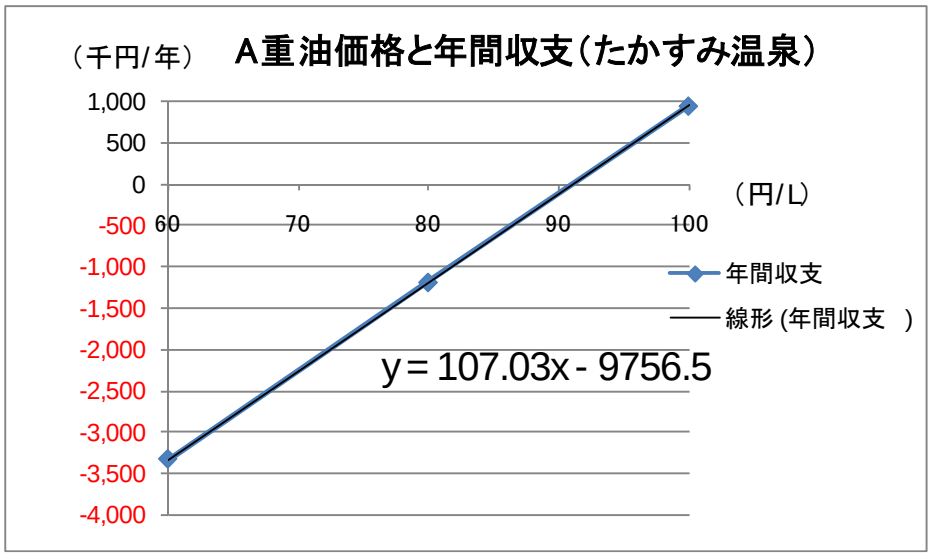
考えられる方策としては、例えば、友好都市関係にある堺市をはじめとする都市の人たちを対象に東吉野村にて森林体験ツアーを催し、その中で薪割り・薪風呂体験プログラムのような形で企画を立案することで、ボランティアベースで補足的に薪を調達し、安価に薪を供給することも考えられます。

そういった体験ツアーは東吉野村の PR にもつながり、堺市との友好都市関係をますます拡充することもできます。

参考までに、化石燃料の価格変動によるたかすみ温泉、やはた温泉の年間収支について検討を行いました。化石燃料価格以外の条件は、規模選定シミュレーションと同じです。

図表 7-20　A重油価格の変動とたかすみ温泉の年間収支（薪）

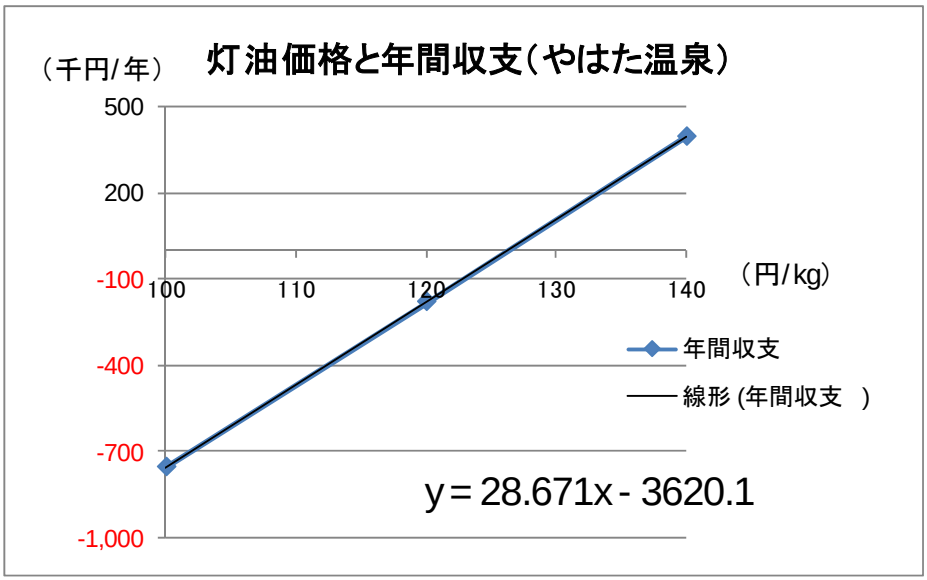
薪ボイラー導入想定規模		kcal/h	258,000	258,000	258,000
		kW	300	300	300
	エネルギー供給量	Mcal/年	721,783	721,783	721,783
		MW/年	839	839	839
	イニシャルコスト	千円	44,005	44,005	44,005
	薪消費量	t/年	262	262	262
	薪価格	千円/t	22.8	22.8	22.8
≪費用≫					
資本費(補助率50%)	減価償却費	千円/年	1,692	1,692	1,692
	固定資産税(13年平均)	千円/年	284	284	284
ランニングコスト	バイオマス調達費	千円/年	5,983	5,983	5,983
	人件費	千円/年	1,500	1,500	1,500
	維持管理費	千円/年	297	297	297
	ばい煙測定費	千円/年	0	0	0
	費用合計:	千円/年	9,757	9,757	9,757
≪収入≫					
	A重油削減量	L/年	107,028	107,028	107,028
	A重油価格	円/L	60	80	100
	A重油削減費	千円/年	6,422	8,562	10,703
	収入合計	千円/年	6,422	8,562	10,703
薪によるA重油代替率		%	94	94	94
年間収支		千円/年	-3,335	-1,194	946



図表 7-21　A重油価格と年間収支（たかすみ温泉，薪）

図表 7-22　A重油価格の変動とやはた温泉の年間収支（薪）

薪ボイラー導入想定規模		kcal/h	64,500	64,500	64,500
		kW	75	75	75
	エネルギー供給量	Mcal/年	179,098	179,098	179,098
		MW/年	208	208	208
	イニシャルコスト	千円	22,678	22,678	22,678
	薪消費量	t/年	65	65	65
	薪価格	千円/t	22.8	22.8	22.8
≪費用≫					
資本費(補助率50%)	減価償却費	千円/年	872	872	872
	固定資産税(13年平均)	千円/年	147	147	147
ランニングコスト	バイオマス調達費	千円/年	1,485	1,485	1,485
	人件費	千円/年	1,000	1,000	1,000
	維持管理費	千円/年	117	117	117
	ばい煙測定費	千円/年	0	0	0
	費用合計:	千円/年	3,620	3,620	3,620
≪収入≫					
	灯油削減量	L/年	28,671	28,671	28,671
	灯油価格	円/L	100	120	140
	灯油削減費	千円/年	2,867	3,441	4,014
	収入合計	千円/年	2,867	3,441	4,014
薪による灯油代替率		%	89	89	89
年間収支		千円/年	-753	-180	393.8



図表 7-23　灯油価格と年間収支（やはた温泉, 薪）

たかすみ温泉においては、近似式 y=107.03x-9756.5 により、A重油価格と年間収支の関係が示されました。y=0 を代入し年間収支が±ゼロとなる x（A重油価格）は約 91.2 円/L となります。

一方、やはた温泉においては、近似式 y=28.671x-3620.1 により、A重油価格と年間収支の関係が示されました。y=0 を代入し年間収支が±ゼロとなる x（灯油価格）は約 126.3 円/L となります。

現在、原油価格の下落が続いておりますが、原油価格の動向も見据え、木質バイオマスボイラーの導入時期を検討します。

7.1.3 長期プロジェクト

東吉野村での木質バイオマスの利活用を長期的視点で拡大していくためにも、チップボイラー、ペレットボイラーの村内温泉施設への導入について検討します。

(1) チップボイラー導入プロジェクト

たかすみ温泉、やはた温泉にチップボイラーを導入することを想定し、薪ボイラー導入プロジェクト同様、熱負荷パターンに応じたチップボイラーのエネルギー供給量、ランニングコストなどから年間収支を試算し、導入規模ごとに二酸化炭素（CO2）排出削減コストを算出しました。試算の条件を以下に示します。

図表 7-24　試算の前提条件

項目	値	備考
減価償却	13　年	国税庁　浴場業用設備
補助率	50　%	
チップの低位発熱量	2,409　kcal/kg	含水率 40%WB　、(財)省エネルギーセンター(1989),「新版エネルギー管理技術[熱管理編],p327」より計算
チップの価格	23.1　千円/t	チップ製造コスト試算結果（本調査,300t/年のチップ製造時,原木調達価格 16,250 円/生重量 t）
チップボイラーの効率	80　%	メーカーカタログより
灯油価格	64.7　円/L	やはた温泉ヒアリングによる（2008/12/12 時点）
灯油発熱量	8,329　kcal/L	低位発熱量
A 重油価格	60　円/L	たかすみ温泉ヒアリングによる（2008/12/13 時点）
A 重油発熱量	8,874　kcal/L	低位発熱量

図表 7-25　たかすみ温泉におけるチップボイラー導入後の年間収支

チップボイラ導入想定規模		kcal/h	154,800	206,400	258,000
		kW	180	240	300
	エネルギー供給量	Mcal/年	569,608	656,215	721,783
		MW/年	662	763	839
	イニシャルコスト	千円	35,494	40,588	44,540
	チップ消費量	t/年	296	341	375
	チップ価格	千円/t	23.1	23.1	23.1
≪費用≫					
資本費(補助率50%)	減価償却費	千円/年	1,365	1,561	1,713
	固定資産税(13年平均)	千円/年	229	262	288
ランニングコスト	バイオマス調達費	千円/年	6,827	7,866	8,652
	人件費	千円/年	0	0	0
	維持管理費	千円/年	363	421	479
	ばい煙測定費	千円/年	100	100	100
	費用合計:	千円/年	8,885	10,210	11,231
≪収入≫					
	A重油削減量	L/年	84,463	97,305	107,028
	A重油削減費	千円/年	5,068	5,838	6,422
	収入合計	千円/年	5,068	5,838	6,422
薪によるA重油代替率		%	74	86	94
年間収支		千円/年	-3,818	-4,372	-4,809
CO2削減量		t-CO2	229	264	290
CO2削減コスト		千円/t-CO2	16.679	16.578	16.582

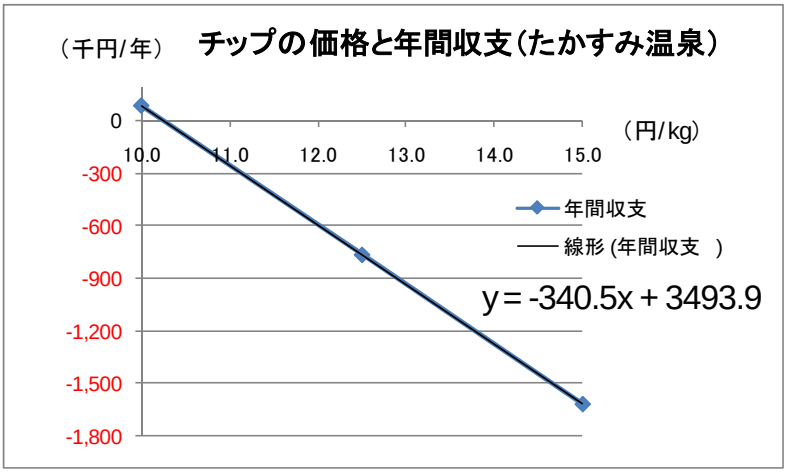
図表 7-26　やはた温泉におけるチップボイラー導入後の年間収支

チップボイラ導入想定規模		kcal/h	86,000	154,800	206,400
		kW	100	180	240
	エネルギー供給量	Mcal/年	173,017	157,210	112,288
		MW/年	201	183	131
	イニシャルコスト	千円	25,085	35,494	40,588
	チップ消費量	t/年	84	77	55
	チップ価格	千円/t	23.1	23.1	23.1
≪費用≫					
資本費(補助率50%)	減価償却費	千円/年	965	1,365	1,561
	固定資産税(13年平均)	千円/年	162	229	262
ランニングコスト	バイオマス調達費	千円/年	1,952	1,774	1,267
	人件費	千円/年	0	0	0
	維持管理費	千円/年	287	363	421
	ばい煙測定費	千円/年	0	100	100
	費用合計:	千円/年	3,365	3,831	3,611
≪収入≫					
	灯油削減量	L/年	27,698	25,167	17,976
	灯油削減費	千円/年	1,792	1,628	1,163
	収入合計	千円/年	1,792	1,628	1,163
薪による灯油代替率		%	86	78	56
年間収支		千円/年	-1,573	-2,203	-2,448
CO2削減量		t-CO2	75	68	49
CO2削減コスト		千円/t-CO2	20.960	32.303	50.255

CO2 排出削減コストが最も低い規模のチップボイラーを導入最適規模としましたが、薪ボイラーの試算結果同様、年間収支は赤字になりました。そこで、チップの価格がどれだけ下がれば、採算ベースに乗るかを試算し、以下の図表に示しました。

図表 7-27　チップの価格を変動させた場合の年間収支（たかすみ温泉）

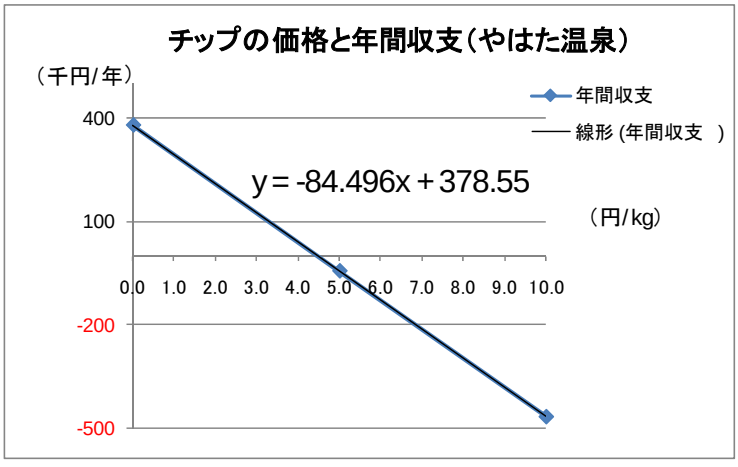
チップボイラ導入想定規模		kcal/h	206,400	206,400	206,400
		kW	240	240	240
	エネルギー供給量	Mcal/年	656,215	656,215	656,215
		MW/年	763	763	763
	イニシャルコスト	千円	40,588	40,588	40,588
	チップ消費量	t/年	341	341	341
	チップ価格	千円/t	10.0	12.5	15.0
≪費用≫					
資本費(補助率50%)	減価償却費	千円/年	1,561	1,561	1,561
	固定資産税(13年平均)	千円/年	262	262	262
ランニングコスト	バイオマス調達費	千円/年	3,405	4,256	5,108
	人件費	千円/年	0	0	0
	維持管理費	千円/年	421	421	421
	ばい煙測定費	千円/年	100	100	100
	費用合計:	千円/年	5,749	6,601	7,452
≪収入≫					
	A重油削減量	L/年	97,305	97,305	97,305
	A重油削減費	千円/年	5,838	5,838	5,838
	収入合計	千円/年	5,838	5,838	5,838
薪によるA重油代替率		%	86	86	86
年間収支		千円/年	89	-762	-1,614
CO2削減量		t-CO2	264	264	264



図表 7-28　チップの価格と年間収支の関係（たかすみ温泉）

図表 7-29　チップの価格を変動させた場合の年間収支（やはた温泉）

チップボイラ導入想定規模		kcal/h	86,000	86,000	86,000
		kW	100	100	100
	エネルギー供給量	Mcal/年	173,017	173,017	173,017
		MW/年	201	201	201
	イニシャルコスト	千円	25,085	25,085	25,085
	チップ消費量	t/年	84	84	84
	チップ価格	千円/t	0.0	5.0	10.0
≪費用≫					
資本費(補助率50%)	減価償却費	千円/年	965	965	965
	固定資産税(13年平均)	千円/年	162	162	162
ランニングコスト	バイオマス調達費	千円/年	0	422	845
	人件費	千円/年	0	0	0
	維持管理費	千円/年	287	287	287
	ばい煙測定費	千円/年	0	0	0
	費用合計:	千円/年	1,413	1,836	2,258
≪収入≫					
	灯油削減量	L/年	27,698	27,698	27,698
	灯油削減費	千円/年	1,792	1,792	1,792
	収入合計	千円/年	1,792	1,792	1,792
薪による灯油代替率		%	86	86	86
年間収支		千円/年	379	-44	-466
CO2削減量		t-CO2	75	75	75



図表 7-30　チップの価格と年間収支の関係（やはた温泉）

たかすみ温泉においては、近似式 y=-340.5x+3493.9 により、薪の価格と年間収支の関係が示されました。y=0 を代入し年間収支が±ゼロとなる x（チップの価格）は約 10.3 円/kg となります。本調査の 5.2 燃料製造システムの検討にてチップ製造システムについて検討しましたが、原材料となる原木を 3,000 円/生重量 t で調達し、300t/年のチップを製造すればすることができれば、また、チップ製造のための設備（移動式チッパーなど）、体制を整えれば、原油価格が急落した現時点においても採算ベースに乗ることが考えられます。(チップ 300t/年製造時、原木搬出・チップ加工、施設への輸送コストを含めて 10,099 円/生重量 t のチップが製造可能。)

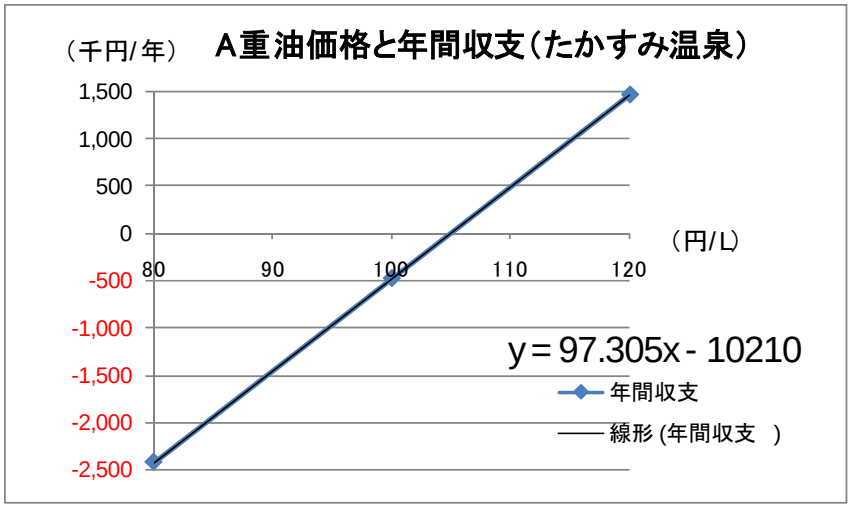
一方、やはた温泉においては、近似式 y=-84.496x+378.55 により、薪の価格と年間収支の関係が示されました。y=0 を代入し年間収支が±ゼロとなる x（チップの価格）は約 4.5 円/kg となります。

5.2 燃料製造システムの検討にて検討したチップの製造コストでは、、仮に原木を無償で調達できたとして試算すると、年間 1,000t のチップ製造時においても 6,049 円/生重量 t の製造コストがかかってしまい、赤字となってしまいます。

薪ボイラー導入プロジェクトでの検討同様、参考までに化石燃料の価格変動によるたかすみ温泉、やはた温泉の年間収支について検討を行いました。化石燃料価格以外の条件は、規模選定シミュレーションと同じです。以下に検討結果を示します。

図表 7-31　A 重油価格の変動とたかすみ温泉の年間収支（チップ）

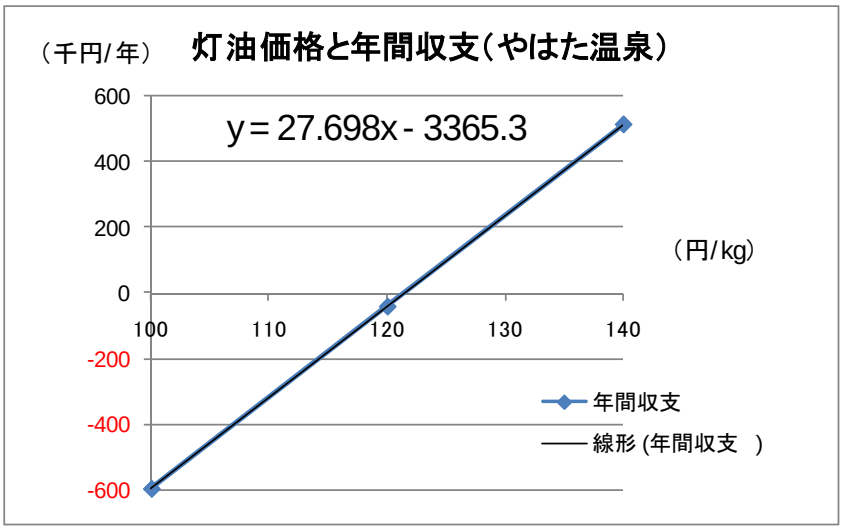
チップボイラ導入想定規模		kcal/h	206,400	206,400	206,400
		kW	240	240	240
	エネルギー供給量	Mcal/年	656,215	656,215	656,215
		MW/年	763	763	763
	イニシャルコスト	千円	40,588	40,588	40,588
	チップ消費量	t/年	341	341	341
	チップ価格	千円/t	23.1	23.1	23.1
≪費用≫					
資本費(補助率50%)	減価償却費	千円/年	1,561	1,561	1,561
	固定資産税(13年平均)	千円/年	262	262	262
ランニングコスト	バイオマス調達費	千円/年	7,866	7,866	7,866
	人件費	千円/年	0	0	0
	維持管理費	千円/年	421	421	421
	ばい煙測定費	千円/年	100	100	100
	費用合計:	千円/年	10,210	10,210	10,210
≪収入≫					
	A重油削減量	L/年	97,305	97,305	97,305
	A重油価格	円/L	80	100	120
	A重油削減費	千円/年	7,784	9,731	11,677
	収入合計	千円/年	7,784	9,731	11,677
薪によるA重油代替率		%	86	86	86
年間収支		千円/年	-2,426	-479	1,467



図表 7-32　A重油価格と年間収支（たかすみ温泉，チップ）

図表 7-33　灯油価格の変動とやはた温泉の年間収支（チップ）

チップボイラ導入想定規模		kcal/h	86,000	86,000	86,000
		kW	100	100	100
	エネルギー供給量	Mcal/年	173,017	173,017	173,017
		MW/年	201	201	201
	イニシャルコスト	千円	25,085	25,085	25,085
	チップ消費量	t/年	84	84	84
	チップ価格	千円/t	23.1	23.1	23.1
≪費用≫					
資本費(補助率50%)	減価償却費	千円/年	965	965	965
	固定資産税(13年平均)	千円/年	162	162	162
ランニングコスト	バイオマス調達費	千円/年	1,952	1,952	1,952
	人件費	千円/年	0	0	0
	維持管理費	千円/年	287	287	287
	ばい煙測定費	千円/年	0	0	0
	費用合計:	千円/年	3,365	3,365	3,365
≪収入≫					
	灯油削減量	L/年	27,698	27,698	27,698
	灯油価格	円/L	100	120	140
	灯油削減費	千円/年	2,770	3,324	3,878
	収入合計	千円/年	2,770	3,324	3,878
薪による灯油代替率		%	86	86	86
年間収支		千円/年	-596	-42	512



図表 7-34　灯油価格と年間収支（やはた温泉，チップ）

たかすみ温泉においては、近似式 y=97.305x-10,210 により、A重油価格と年間収支の関係が示されました。y=0 を代入し年間収支が±ゼロとなる x（A重油価格）は約 104.9 円/L となります。

一方、やはた温泉においては、近似式 y=27.698x-3365.3 により、A重油価格と年間収支の関係が示されました。y=0 を代入し年間収支が±ゼロとなる x（灯油価格）は約 121.5 円/L となります。

(2) ペレットボイラー導入プロジェクト

たかすみ温泉、やはた温泉にチップボイラーを導入することを想定し、薪ボイラー・チップボイラー導入プロジェクト同様、熱負荷パターンに応じたペレットボイラーのエネルギー供給量、ランニングコストなどから年間収支を試算し、導入規模ごとに二酸化炭素（CO2）排出削減コストを算出しました。試算の条件を以下に示します。

図表 7-35　試算の前提条件

項目	値	備考
減価償却	13　年	国税庁　浴場業用設備
補助率	50　%	
ペレットの低位発熱量	4,062　kcal/kg	含水率 10%WB　、(財)省エネルギーセンター(1989)，「新版エネルギー管理技術[熱管理編]，p327」 より
ペレットの価格	68.2　千円/t	ペレット製造コスト試算結果（本調査，626.5t/年のペレット製造時，原木調達価格 16,250 円/生重量 t）
ペレットボイラーの効率	85　%	メーカーカタログより
灯油価格	64.7　円/L	やはた温泉ヒアリングによる（2008/12/12 時点）
灯油発熱量	8,329　kcal/L	低位発熱量
A重油価格	60　円/L	たかすみ温泉ヒアリングによる（2008/12/13 時点）
A重油発熱量	8,874　kcal/L	低位発熱量

図表 7-36　たかすみ温泉におけるペレットボイラー導入後の年間収支

ペレットボイラ導入想定規模		kcal/h	206,400	258,000	309,600
		kW	240	300	360
	エネルギー供給量	Mcal/年	656,215	721,783	753,497
		MW/年	763	839	876
	イニシャルコスト	千円	24,693	26,446	27,879
	ペレット消費量	t/年	190	209	218
	ペレット価格	千円/t	68.2	68.2	68.2
≪費用≫					
資本費(補助率50%)	減価償却費	千円/年	950	1,017	1,072
	固定資産税(13年平均)	千円/年	160	171	180
ランニングコスト	バイオマス調達費	千円/年	12,962	14,257	14,884
	人件費	千円/年	0	0	0
	維持管理費	千円/年	201	231	261
	ばい煙測定費	千円/年	100	100	100
	費用合計:	千円/年	14,373	15,776	16,497
≪収入≫					
	A重油削減量	L/年	97,305	107,028	111,730
	A重油削減費	千円/年	5,838	6,422	6,704
	収入合計	千円/年	5,838	6,422	6,704
ペレットによるA重油代替率		%	86	94	98
年間収支		千円/年	-8,534	-9,354	-9,793
CO2削減量		t-CO2/年	264	290	303
CO2削減コスト		千円/t-CO2	32.364	32.252	32.342

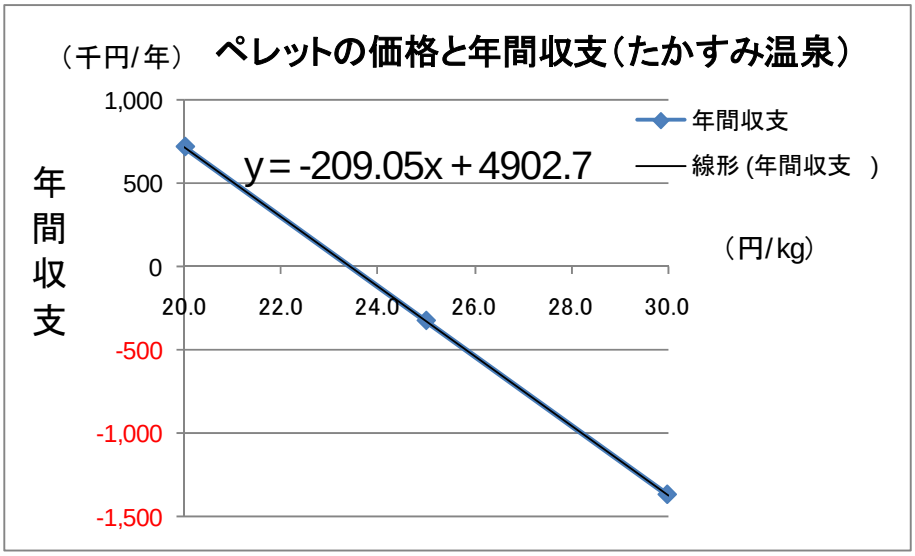
図表 7-37　やはた温泉におけるペレットボイラー導入後の年間収支

ペレットボイラ導入想定規模		kcal/h	43,000	55,900	68,800
		kW	50	65	80
	エネルギー供給量	Mcal/年	142,997	167,162	182,414
		MW/年	166	194	212
	イニシャルコスト	千円	12,367	14,429	16,060
	ペレット消費量	t/年	41	48	53
	ペレット価格	千円/t	68.2	68.2	68.2
≪費用≫					
資本費(補助率50%)	減価償却費	千円/年	476	555	618
	固定資産税(13年平均)	千円/年	80	93	104
ランニングコスト	バイオマス調達費	千円/年	2,825	3,302	3,603
	人件費	千円/年	0	0	0
	維持管理費	千円/年	107	115	122
	ばい煙測定費	千円/年	0	0	0
	費用合計:	千円/年	3,487	4,065	4,447
≪収入≫					
	灯油削減量	L/年	22,892	26,760	29,202
	灯油削減費	千円/年	1,481	1,731	1,889
	収入合計	千円/年	1,481	1,731	1,889
ペレットによる灯油代替率		%	71	83	90
年間収支		千円/年	-2,006	-2,333	-2,557
CO2削減量		t-CO2/年	62	73	79
CO2削減コスト		千円/t-CO2	32.342	32.177	32.317

CO2 排出削減コストが最も低い規模のペレットボイラーを導入最適規模としました。薪ボイラー・チップボイラーの試算結果同様、年間収支は赤字になりました。そこで、チップの価格がどれだけ下がれば、採算ベースに乗るかを試算し、以下の図表に示しました。

図表 7-38　ペレットの価格を変動させた場合の年間収支（たかすみ温泉）

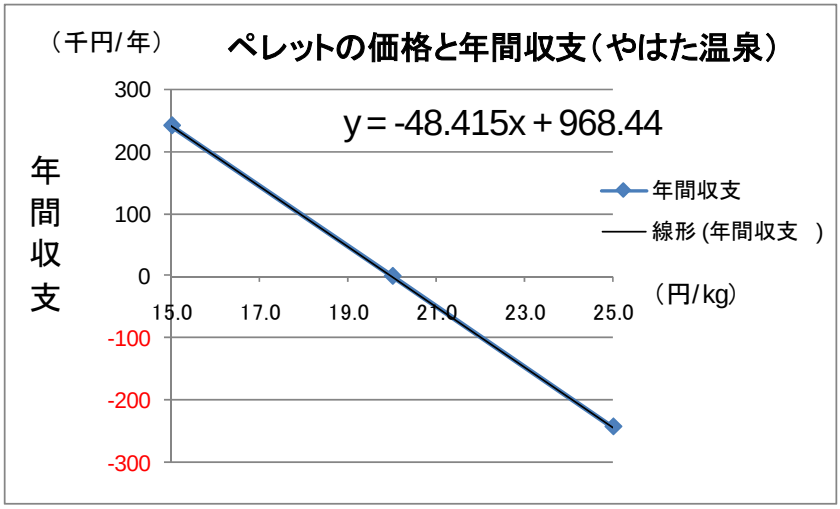
ペレットボイラ導入想定規模		kcal/h	258,000	258,000	258,000
		kW	300	300	300
	エネルギー供給量	Mcal/年	721,783	721,783	721,783
		MW/年	839	839	839
	イニシャルコスト	千円	26,446	26,446	26,446
	ペレット消費量	t/年	209	209	209
	ペレット価格	千円/t	20.0	25.0	30.0
≪費用≫					
資本費(補助率50%)	減価償却費	千円/年	1,017	1,017	1,017
	固定資産税(13年平均)	千円/年	171	171	171
ランニングコスト	バイオマス調達費	千円/年	4,181	5,226	6,271
	人件費	千円/年	0	0	0
	維持管理費	千円/年	231	231	231
	ばい煙測定費	千円/年	100	100	100
	費用合計:	千円/年	5,700	6,745	7,790
≪収入≫					
	A重油削減量	L/年	107,028	107,028	107,028
	A重油削減費	千円/年	6,422	6,422	6,422
	収入合計	千円/年	6,422	6,422	6,422
チップによるA重油代替率		%	94	94	94
年間収支		千円/年	722	-323	-1,369
CO2削減量		t-CO2/年	290	290	290
CO2排出削減コスト		千円/t-CO2	-2.5	1.1	4.7



図表 7-39　ペレットの価格と年間収支の関係（たかすみ温泉）

図表 7-40　ペレットの価格を変動させた場合の年間収支（やはた温泉）

ペレットボイラ導入想定規模		kcal/h	55,900	55,900	55,900
		kW	65	65	65
	エネルギー供給量	Mcal/年	167,162	167,162	167,162
		MW/年	194	194	194
	イニシャルコスト	千円	14,429	14,429	14,429
	ペレット消費量	t/年	48	48	48
	ペレット価格	千円/t	15.0	20.0	25.0
≪費用≫					
資本費(補助率50%)	減価償却費	千円/年	555	555	555
	固定資産税(13年平均)	千円/年	93	93	93
ランニングコスト	バイオマス調達費	千円/年	726	968	1,210
	人件費	千円/年	0	0	0
	維持管理費	千円/年	115	115	115
	ばい煙測定費	千円/年	0	0	0
	費用合計:	千円/年	1,489	1,731	1,973
≪収入≫					
	灯油削減量	L/年	26,760	26,760	26,760
	灯油削減費	千円/年	1,731	1,731	1,731
	収入合計	千円/年	1,731	1,731	1,731
薪による灯油代替率		%	83	83	83
年間収支		千円/年	242	0	-242
CO2削減量		t-CO2	73	73	73



図表 7-41　ペレットの価格と年間収支の関係（やはた温泉）

たかすみ温泉においては、近似式 y=-209.05x+4902.7 により、ペレットの価格と年間収支の関係が示されました。y=0 を代入し年間収支が±ゼロとなる x（ペレットの価格）は約 23.5 円/kg となります。

やはた温泉においても同様に、近似式 y=-48.415x+968.44 により、ペレットの価格と年間収支の関係が示されました。y=0 を代入し年間収支が±ゼロとなる x（ペレットの価格）は約 20.0 円/kg となります。

どちらの施設においても、原油価格が下落した現状においては、採算ベースに乗せるのが難しいと考えられます。仮に、既存のペレット工場から調達するにしても、ボイラ用ペレット（フ

レコン詰め）の市場価格は 36～38 円/kg※で、23.5 円/kg を上回ります。また、外部からペレットを調達することにより、地域の林産業への貢献度は低くなります。

※平成 20 年 3 月　財団法人日本住宅・木材技術センター「木質ペレット利用推進対策」より。
平成 19 年 10 月時点における工場渡しの販売価格である。

以下に、試算した 23.5 円/kg、20.0 円/kg のペレット単価を達成するために、原木をいくらで仕入れ、何トンのペレットを製造すればよいかについて検討しました。計算は、本調査の 5.2 燃料製造システムの検討にて用いたペレット製造原価の計算シートを用いました。

まず、昨年度の新エネルギービジョンにて林地系木質バイオマスの利用可能量を 1,253t/年と推計しており、これをペレット原料とし原木 2t に対して製品ペレット 1t ができるとすると、計算上は 626.5t/年のペレット製造が最大となります。この制限を踏まえ 1t/h の製造能力のペレット工場で、すべての原材料が無償で獲得できるとしても、ペレットの製造原価は 35.7 円/kg と試算されます。

したがって、目標値（ペレット単価 23.5 円/kg、20.0 円/kg）を達成するためには、ペレット製造量をできるだけ増やすことが必要不可欠になります。新エネルギービジョンでは「木質バイオ資源として間伐材（平成 17 年実績値 12,530t/年）の 10%を林道周辺から出材すると仮定し、1,253t/年（潜在賦存量の 10%相当）を利用可能量と仮定」しています。今後、さらに林道・作業道を張りめぐらし、出材しやすい状況をつくることが重要です。また、出材を担う人材の確保も必要となります。

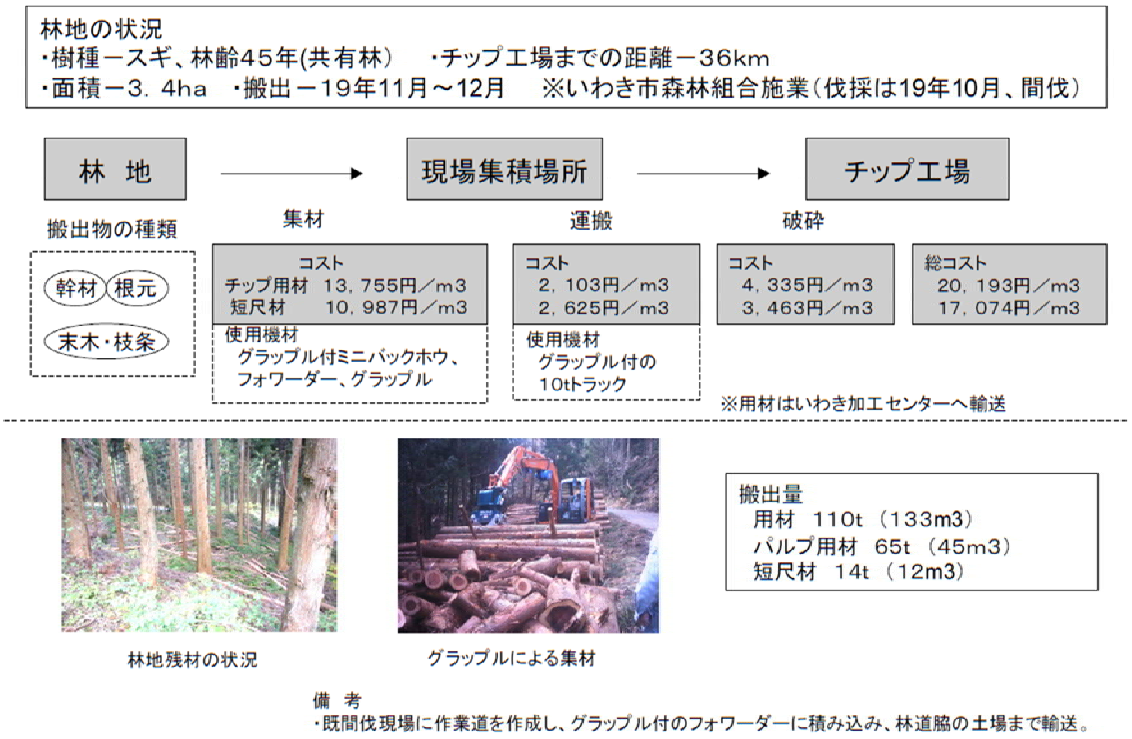
仮に間伐材 12,530t/年の 20%を利用可能だとすれば、2,506t/年の原木が利用可能であると想定でき、製造できるペレット量も計算上は 1,253t/年となります。その条件ですべての原木が無償で獲得できるならば、23.4 円/kg の製造原価が達成できます。ちなみに、搬出コストとして 16,250 円/生重量 t（奈良県森林技術センター情報提供）かかるとすれば製造原価 55.9 円/kg となってしまいます。

切捨て間伐材のうち低質な材を有効利用する手段として、エネルギー利用が考えられますが、利用するにもいかにして安く搬出するかが重要で、高性能林業機械により作業効率を高め、搬出コストを抑える事業が国の補助を受け、各地で行われています。

社団法人全国木材組合連合会では「平成 19 年度木質バイオマス利活用地域モデル実践事業」において、4 つの事業を実施し、林地残材利用のための新たな取り組みの実現可能性や問題点等に関する分析を行っています。そのうちの 1 事例として遠野興産株式会社による「林地残材収集・運搬事業」があり、林地から現場集積場所への集材コストが試算されています。

林地の状況、使用する機材、林地残材の利用用途などにより集材コストは変わってきますが、この事例においては約 9,000～18,000 円/m^3 であることが試算されています。

将来的に東吉野村においても、林地系木質バイオマスの活用を拡大していくのであれば、こういった事例を参考にし、できるだけ安く調達できるシステムを築く必要があります。

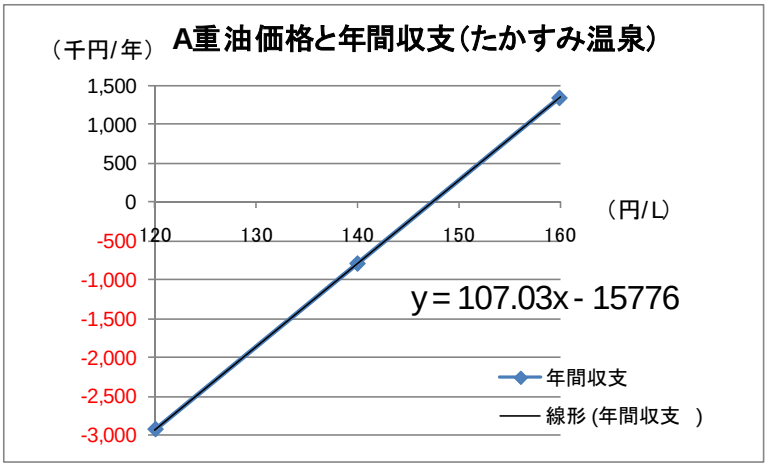


図表 7-42　林地残材収集事例調査①（遠野興産株式会社(福島県いわき市)）

一方、薪ボイラー・チップボイラー導入プロジェクトでの検討同様、参考までに化石燃料の価格変動によるたかすみ温泉、やはた温泉へのペレットボイラー導入後の年間収支について検討を行いました。化石燃料価格以外の条件は、規模選定シミュレーションと同じです。以下に検討結果を示します。

図表 7-43　A重油価格の変動とたかすみ温泉の年間収支（ペレット）

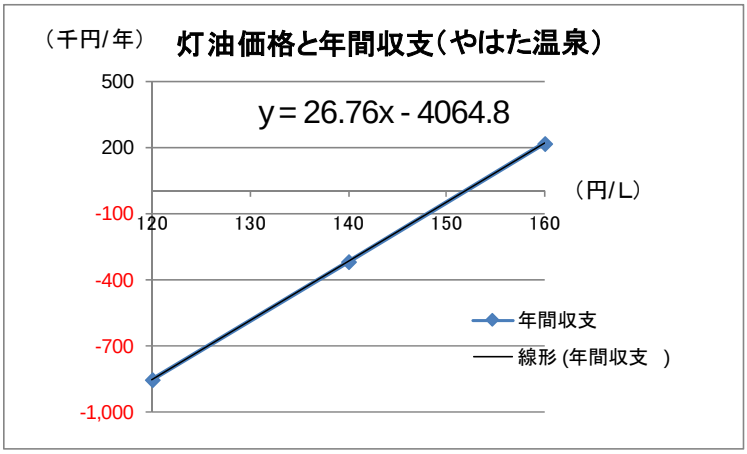
ペレットボイラ導入想定規模		kcal/h	258,000	258,000	258,000
		kW	300	300	300
	エネルギー供給量	Mcal/年	721,783	721,783	721,783
		MW/年	839	839	839
	イニシャルコスト	千円	26,446	26,446	26,446
	ペレット消費量	t/年	209	209	209
	ペレット価格	千円/t	68.2	68.2	68.2
≪費用≫					
資本費(補助率50%)	減価償却費	千円/年	1,017	1,017	1,017
	固定資産税(13年平均)	千円/年	171	171	171
ランニングコスト	バイオマス調達費	千円/年	14,257	14,257	14,257
	人件費	千円/年	0	0	0
	維持管理費	千円/年	231	231	231
	ばい煙測定費	千円/年	100	100	100
	費用合計:	千円/年	15,776	15,776	15,776
≪収入≫					
	A重油削減量	L/年	107,028	107,028	107,028
	A重油価格	円/L	120	140	160
	A重油削減費	千円/年	12,843	14,984	17,124
	収入合計	千円/年	12,843	14,984	17,124
チップによるA重油代替率		%	94	94	94
年間収支		千円/年	-2,933	-792	1,348



図表 7-44　A 重油価格と年間収支（たかすみ温泉, ペレット）

図表 7-45　灯油価格の変動とやはた温泉の年間収支（ペレット）

ペレットボイラ導入想定規模		kcal/h	55,900	55,900	55,900
		kW	65	65	65
	エネルギー供給量	Mcal/年	167,162	167,162	167,162
		MW/年	194	194	194
	イニシャルコスト	千円	14,429	14,429	14,429
	ペレット消費量	t/年	48	48	48
	ペレット価格	千円/t	68.2	68.2	68.2
≪費用≫					
資本費(補助率50%)	減価償却費	千円/年	555	555	555
	固定資産税(13年平均)	千円/年	93	93	93
ランニングコスト	バイオマス調達費	千円/年	3,302	3,302	3,302
	人件費	千円/年	0	0	0
	維持管理費	千円/年	115	115	115
	ばい煙測定費	千円/年	0	0	0
	費用合計:	千円/年	4,065	4,065	4,065
≪収入≫					
	灯油削減量	L/年	26,760	26,760	26,760
	灯油価格	円/L	120	140	160
	灯油削減費	千円/年	3,211	3,746	4,282
	収入合計	千円/年	3,211	3,746	4,282
薪による灯油代替率		%	83	83	83
年間収支		千円/年	-854	-318	217



図表 7-46　灯油価格と年間収支（やはた温泉, ペレット）

たかすみ温泉においては、近似式 y=107.03x-15,776 により、A重油価格と年間収支の関係が示されました。y=0 を代入し年間収支が±ゼロとなる x（A重油価格）は約 147.4 円/L となります。

一方、やはた温泉においては、近似式 y=26.76x-4064.8 により、A重油価格と年間収支の関係が示されました。y=0 を代入し年間収支が±ゼロとなる x（灯油価格）は約 151.9 円/L となります。

以上の化石燃料価格の変動に関する検討結果を以下の表にまとめました。原油価格が乱高下していますがいずれ石油資源は枯渇に向かい、将来的にその価格は上昇することが考えられます。そのような将来のためにも、エネルギー安全保障の側面からも木質バイオマスエネルギーを利活用できる体制（材の供給、インフラの整備）を整えることが重要です。

図表 7-47　木質バイオマスボイラーを導入した際の年間収支±ゼロ時の化石燃料価格

単位：円/L

	たかすみ温泉（A重油）	やはた温泉（灯油）
薪ボイラー	91.2	126.3
チップボイラー	104.9	121.5
ペレットボイラー	147.4	151.9

7.2 支援・協力体制の検討

6.3 で取り上げたプロジェクトを推進していくための支援・協力体制の検討を行い、本事業終了後においても木質バイオマス利活用推進のための取り組みを継続できるものといたします。

検討に当たっては東吉野村の地域の状況にあわせた推進体制及び行政・事業者・村民の各主体別に、取り組むべき役割分担を検討します。

(1) 基本的な考え方

木質バイオマス利用を本格的に普及させるためには、地域内の関係者・関連セクターが協力関係を結び、総合的なシステムを構築することが重要です。観光、教育などソフト事業で、それぞれが相乗効果をもつような形での仕組みづくりや事業展開が求められます。

そのためには、そうした地域内の多様な団体・事業者・住民が参画して、総合的な推進母体（仮に「木質バイオマス利用推進協議会」と呼ぶ）を立ち上げ、具体的な連携システムを構築していくことが必要です。

とはいえ、いきなりそのような協議会組織を立ち上げるのは、ノウハウや資金面から考えて難しい面があります。そこで、まずは行政等が窓口となって自由に参加できる集まりを定期的に開催し、そこで講演会や勉強会を重ねながら関心のある人に集まってもらい、機が熟するのを待って協議会組織に移行するのが現実的です。

実際に国内や海外の成功事例を見ても､いきなり行政主導で協議会組織をつくるのではなく、緩やかな枠組みから出発して、幅広く関係者や興味のある人々が参加できる機会を設けながら動いて行ったケースの方が多いようです。

中長期的な視野でビジネスの成長と安定を考えるならば、こうしたベースとなる組織の存在が重要です。ただし、核となる活動や団体の無いところから組織に発展させることは不可能です。そこで、まずは関連分野でこれまでに活動実績のある団体や事業者に声をかけ、コアグループを形づくるところから着手するのが現実的です。

具体的にあげると、行政分野では新エネルギービジョン策定調査の窓口である総務企画課、村や県の森林・林業担当部門、森林組合などが考えられます。

まずは、こうしたところに呼びかけて集まりを企画・運営し、関連分野から多様な人材やグループが参加できるような体制をとりながら、機が熟した段階で、正式な協議会組織を立ち上げ、活動内容を発展させるという筋道です。

※これら以外でも、森林整備の実践と担い手育成に真剣に取り組んでいる地域内外の団体との協力も進めるべきです。こうした団体の場合、事業的な取り組みとしては未熟な部分も多いが、幅広い層の参加者がいるのが強みです。狭義の林業関係者に止まらず、森林に関心をもつ地域住民や都市生活者の協力を得ることは、関連事業を展開していく上で非常に重要と考えられます。

(2) 「木質バイオマス利用推進協議会」(仮称)のイメージ

① 期待される役割

森林整備と木質バイオマス利用の推進には、地域内の多くの分野との協力が不可欠であり、政策面での調整が必要となる場合が多いのが実際です。したがってこの組織には地域の行政、事業者、住民、などの関係者が広く参加し、東吉野村の森林・木質バイオマス利用関連の政策決定や推進の中心的な役割をになうことが期待されます。

木質バイオマス利用を観光、教育、福祉などの分野にプラスになる形でアレンジし、広く地

域づくりに活かしていくためには、今後習得していかなければならない技術やノウハウが多くあります。そのすべてに特定の行政部門や団体で対応するのは不可能なので、この協議会を通じて総合的に取り組み、そこで得た知識や技術も関係者間で広く共有できるような仕組みを検討します。それによって地域全体で森林整備や木質バイオマス利用に取り組む気運も醸成されます。

関係者の橋渡しや政策間の優先順位付けなどの役割が求められるので、当面の立ち上げと事務局としての役割は行政が担当することが望ましく思われます。ただし、単なる調整役に止まらず、明確なビジョンとリーダーシップをもてる組織として育てていく必要があります。

② 主たる活動内容

- ●地域内外の森林・木質バイオマス関連団体との交流および協力プロジェクト推進
- ●地域内の異業種団体との交流および協力プロジェクト推進
- ●木質バイオマス関連情報の提供および普及啓発事業の実施
- ●木質バイオマス利用をテーマとする会議や勉強会、イベントの運営・調整・開催
- ●地域内の木質バイオマス利用事業に関する調査・立案・検討
- ●国や県の森林・木質バイオマス関連の助成事業の受入れ窓口

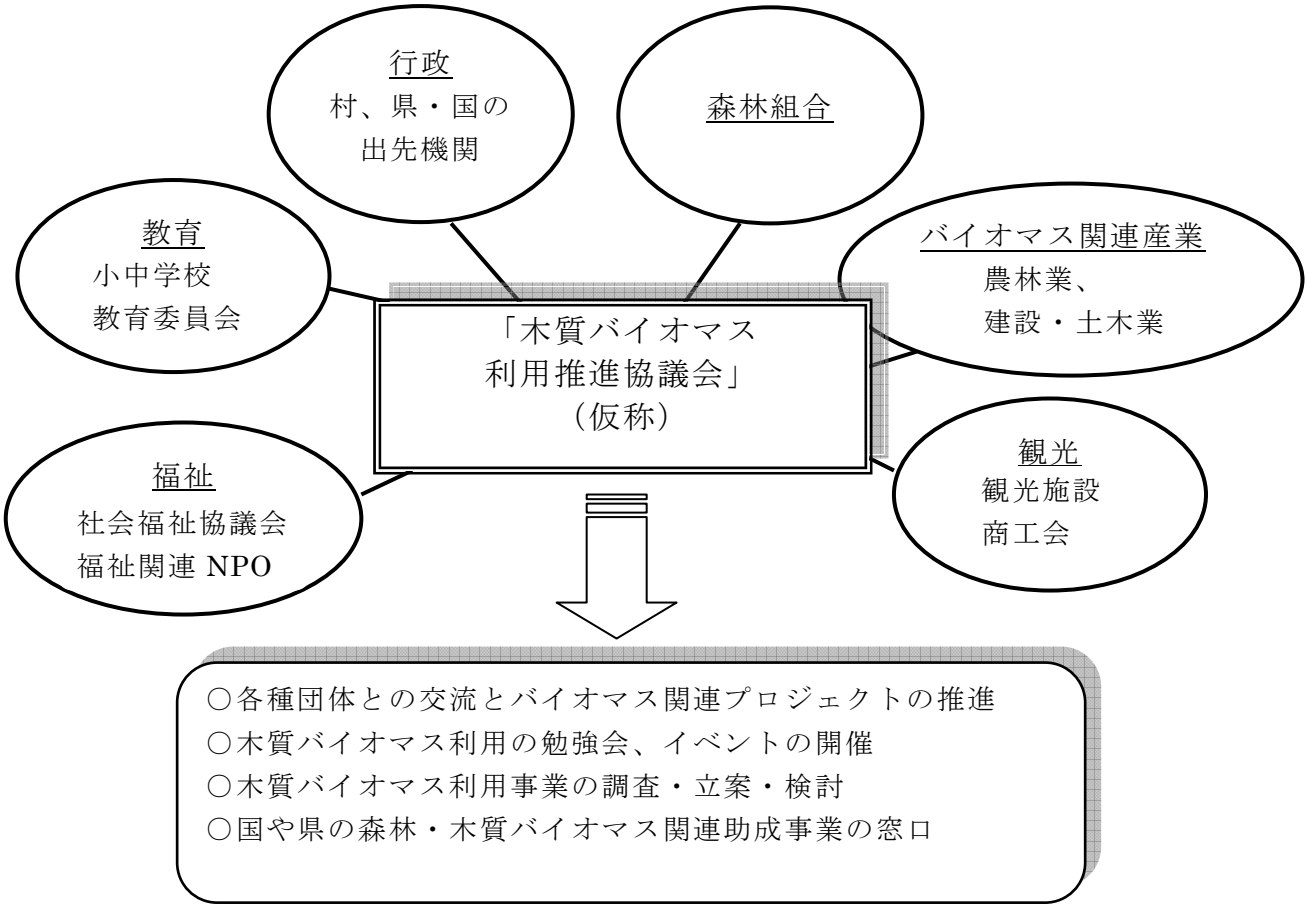
ちなみに、こうした協議会組織は、交流や情報交換、普及啓発、技術研修などのソフト事業を推進するのに向いており、投資リスク等を伴うハード事業(設備導入など)を行うには不向きな場合が多いと考えられます。

協議会の活動の中で知識や技術が深まり、具体的な事業を開始する場合には、事業として取り組む意思と力を有する人や団体に絞って、新たなコミュニティ・ビジネスとして立ち上げる形が望ましいと考えられます。

③ メンバー構成のイメージ

1．行政機関・・・村長、関係各課の担当者（課長もしくは係長クラス)、県や国の出先機関の森林・林業関係者
2．森林組合
3．関連産業・・・林業・林産業、建設・土木業、農業
4．観光分野・・・各種の観光拠点施設、商工会、観光協会
5．教育分野・・・小中学校、教育委員会
6．福祉分野・・・社会福祉協議会、福祉関連 NPO 等
7．その他　・・・森林や木質バイオマスに関連のある NPO

村長直結の機関とし、その動向や提言が直接に村政に反映される体制とします。関係団体からは、業界代表的な立場ではなく、テーマに関心をもって積極的に取り組んでくれるメンバーの参加を求めます。



図表 7-48　木質バイオマス利用推進協議会（仮称）の位置づけ及び役割

8. 木質バイオマス付加価値向上のための新たなビジネスモデルの検討

化石燃料の価格などの条件によって、木質バイオマス利用機器導入によって長期的なトータルコストが化石燃料よりも有利になることが考えられますが、イニシャルコストが高額であることにより導入に踏み切れないケースもあります。また、木質バイオマスの利用が地域や産業の活性化に資するしくみが必要と考えます。そこで、これらの課題を解決しながら村の魅力を引き出し活かしていくビジネスモデルについて検討します。

8.1 ビジネスモデルの調査

東吉野村におけるビジネスモデルを検討するに当たっての資料とするため、木質バイオマス付加価値向上に有効であると考えられる様々な経済的手法について、その内容と特徴を図表 8-1 にまとめました。

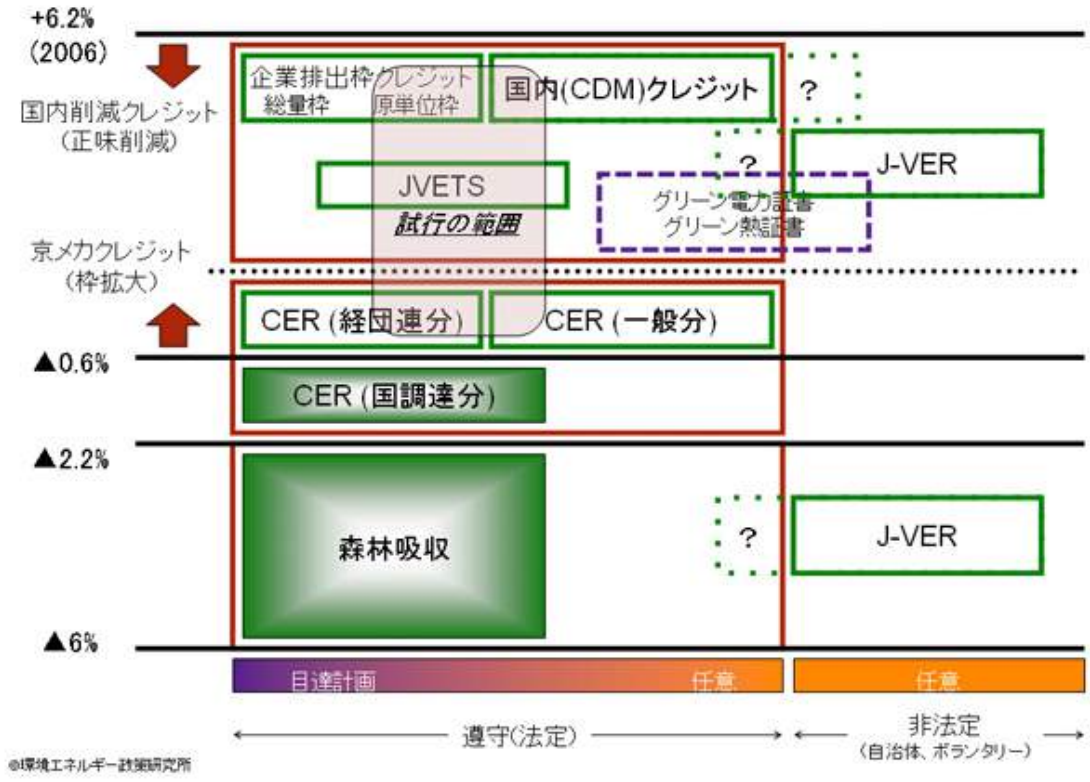
図表 8-1 ビジネスモデルの概要と特徴

	概 要	特 徴	
		メリット	課 題
熱エネルギーサービス（サービサイジング）	これまで製品として販売していたものをサービス化して機能を提供する「サービサイジング」のうち、環境面でとくに優れたパフォーマンスを示すもの。エネルギー利用機器はサービス提供者の所有物となる。 レンタル・リースや中古品販売、点検・メンテナンス、シェアリング、ESCO などが含まれる。	・ 利用者にとっての経済性（経費（調達費、廃棄費、メンテナンス費）削減、初期投資軽減） ・ 利用者の利便性（省労力化） ・ メンテナンス等を含むサービスとして提供することによる高付加価値化	・ 共有ビジネスなどを行う場合には、製品の所有権だけでなく、その管理責任も負うことになり、ビジネスリスクが増加
ESCO	省エネルギーに関する包括的なサービスを提供し、顧客の利益と地球環境の保全に貢献するビジネス。ESCO 事業者は省エネルギー量の保証等により、省エネルギー効果(メリット)からその一部を報酬として受取る。	・ 顧客側では新たな資金負担がない ・ ESCO 事業者が省エネ効果を保障 ・ 包括的なサービス提供により顧客側での煩雑な作業が軽減	・ トータルコストで既存設備の利用コストよりも安価でなければ事業が成立しない
リース	機械等を利用者に一定期間の契約で、有料で貸し出すビジネス。機械の所有権はリース会社にある。契約期間は減価償却期間より短い設定が可能で、貸し出し料金（リース料）は経費扱い。	・ 途中で物件を買い受ける場合など様々なオプションが可能 ・ 費用の支払いを先延ばしにすることができるため、ユーザーにとっては初期投資の負担が軽減される	・ リース会社側で機器を購入するための資金調達が必要
カーボンオフセット	温室効果ガスの排出者が自らの排出量を認識し、主体的にこれを削減する努力を行うとともに、削減が困難な部分の排出量について、他の場所で実現した温室効果ガスの排出削減・吸収量等を購入する又は他の場所で排出削減・吸収を実現するプロジェクトや活動を実施するこ	・ 二酸化炭素排出権取引のような大きな仕組みではなく企業単位で取り組むことが可能	・ 事業者が自身のＣＯ2 排出量を算定、把握することが必要

	と等により、その排出量の全部又は一部を埋め合わせるもの。		
二酸化炭素排出権取引	各国、各企業に温室効果ガスの排出枠（キャップ）を定め、排出枠が余った国や企業と、排出枠を超えて排出してしまった国や企業との間で取引（トレード）する制度。	・ 排出枠の販売収入が得られる	・ 省エネルギーのための投資が必要

これらに加え、2008 年 10 月から経済産業省が主導する「国内ＣＤＭ」制度の試行が開始されました。2009 年度から東京都排出量取引制度の実施も控え、環境省のカーボンオフセットプロジェクト等CO_2関連施策がひしめいています。

熱分野ではグリーン電力の熱版、グリーン熱証書等も視野に入れつつ制度を設計していく必要があります。以下に主要な政策を紹介します。



資料：環境エネルギー政策研究所

図表 8-2 国内排出量取引・クレジット市場

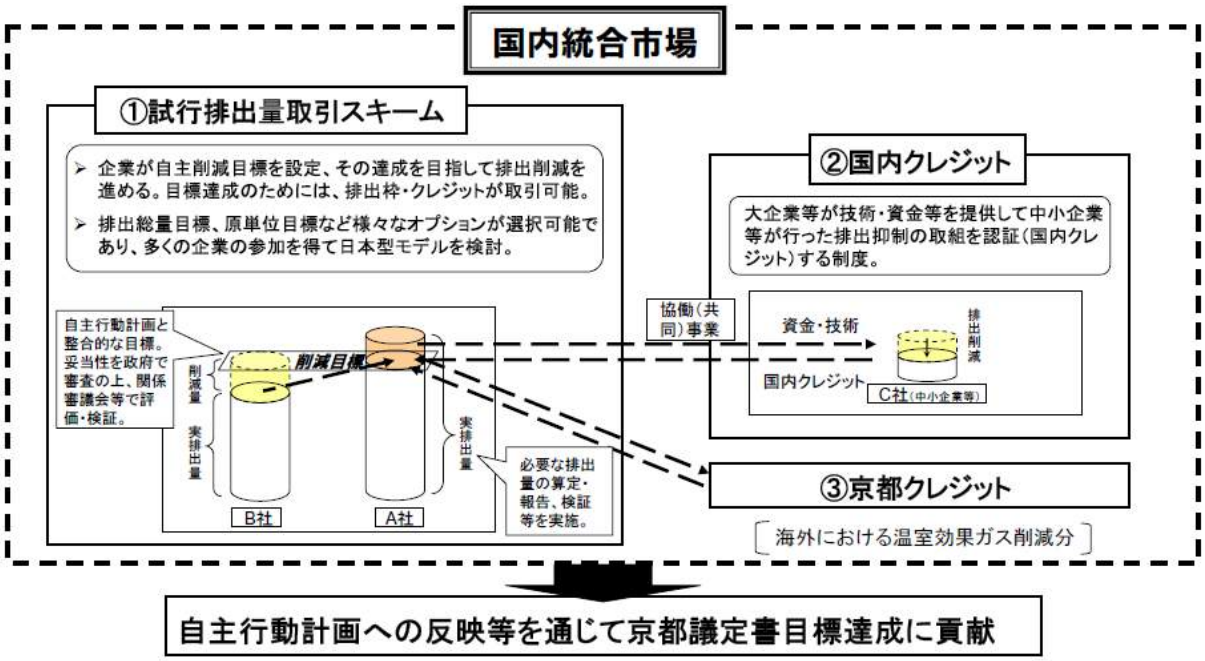
(1) 国内 CDM【試行的実施】（経済産業省）

国内における排出量取引市場を本格的に導入する前に試験的実施を行うことで、制度設計上の課題抽出、より効果的な運営方法の模索等を目的とし、平成 20 年 10 月から参加企業の募集が開始されました。特に国内の大企業と中小企業が連携し、クレジットの売買を一体的に促進することが望まれています。排出量削減義務はなく、自主目標となっており、義務がないという意味で、本格導入への実効性を疑問視する声もあります。

しかし、木質バイオマス利用に関わるクレジットも新たに整備される予定があり、林野庁は経済産業省と連携し、「山村再生支援センター（仮称）」の設立準備を進めています。この機関は木質バイオマス由来のクレジットを集約し、専門的に取扱うことで山間地域と企業とのクレジット売買、認証等の手続きを行う予定です。

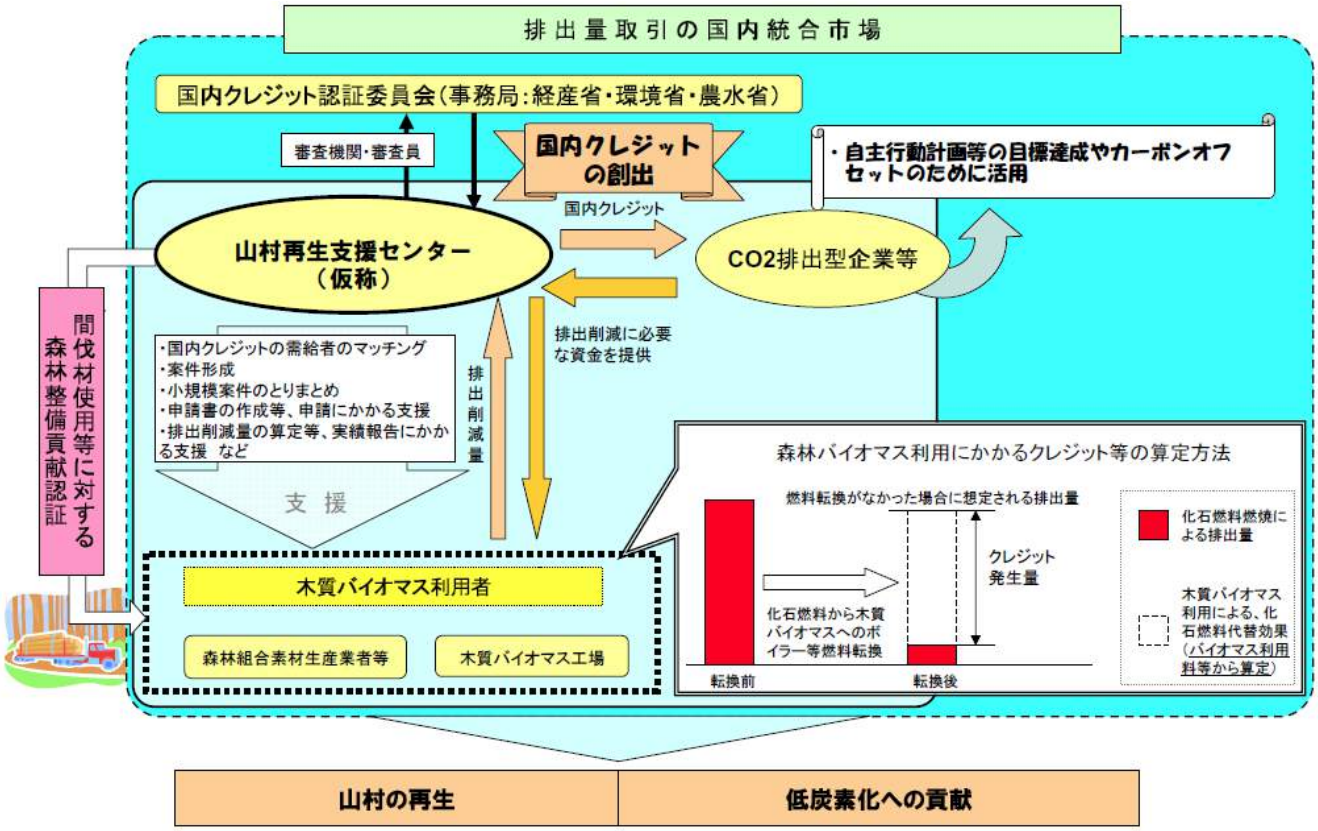
図表 8-3 国内 CDM 概要項目

項目	内容
期間（試行）	2008 年 10 月～2009 年 12 月
参加者	大企業、中小企業
義務	なし（任意）
対象クレジット	国内クレジット、京都クレジット
スキーム運営	国内クレジット認証委員会
認証機関	第三者機関



図表 8-4 国内 CDM 概要フロー図

【資料：経済産業省、排出量取引の国内統合市場の試行的実施及び国内クレジット制度の募集開始について、http://www.meti.go.jp/press/20081022001/20081022001.html】



図表 8-5　山村再生支援センター概要フロー図

【資料：農林水産省、低炭素社会の実現に向けた取組について～森林・林業分野を中心に～、http://www.meti.go.jp/press/20090121001/20090121001_8_10.pdf 】

(2) カーボン・オフセット（環境省）

環境省では、「カーボン・オフセット」を次のように定義しています。「市民・企業、NPO/NGO、自治体、政府等の社会の構成員が、自らの温室効果ガスの排出量を認識し、主体的にこれを削減する努力を行うとともに、削減が困難な部分の排出量について、他の場所で実現した温室効果ガスの排出削減・吸収量等を購入すること又は他の場所で排出削減・吸収を実現するプロジェクトや活動を実現すること等により、その排出量の全部又は一部を埋め合わせることを言う。」。

つまり、努力しても達成出来なかった分を、他所で達成出来た分で埋め合わせる、充当させることを意味します。

2008 年 11 月には、国内向けオフセット・クレジット（J-VER）制度を創設し、気候変動対策認証センターが認証手続きを実施します。

また、カーボン・オフセットスキーム内にも木質バイオマス利用由来のプロジェクトがクレジット化可能であり、既に取引が行われています。また、ポジティブリストに掲載済のプロジェクトは相対価値が高いことが証明されます。

図表 8-6　カーボン・オフセット概要項目

項目	内容
期間	2008 年から実施
参加者	市民、企業、自治体、NPO/NGO、政府
義務	なし（任意）
対象クレジット	オフセット・クレジット（J-VER）
スキーム運営	オフセット・クレジット認証運営委員会
認証機関	気候変動対策認証センター

8.2 事例調査

8.1 で取り上げたしくみについて、既に木質バイオマス利用推進を目的に実施がなされている先進事例について調査しました。

(1) 新潟県カーボン・オフセット制度

① 概要

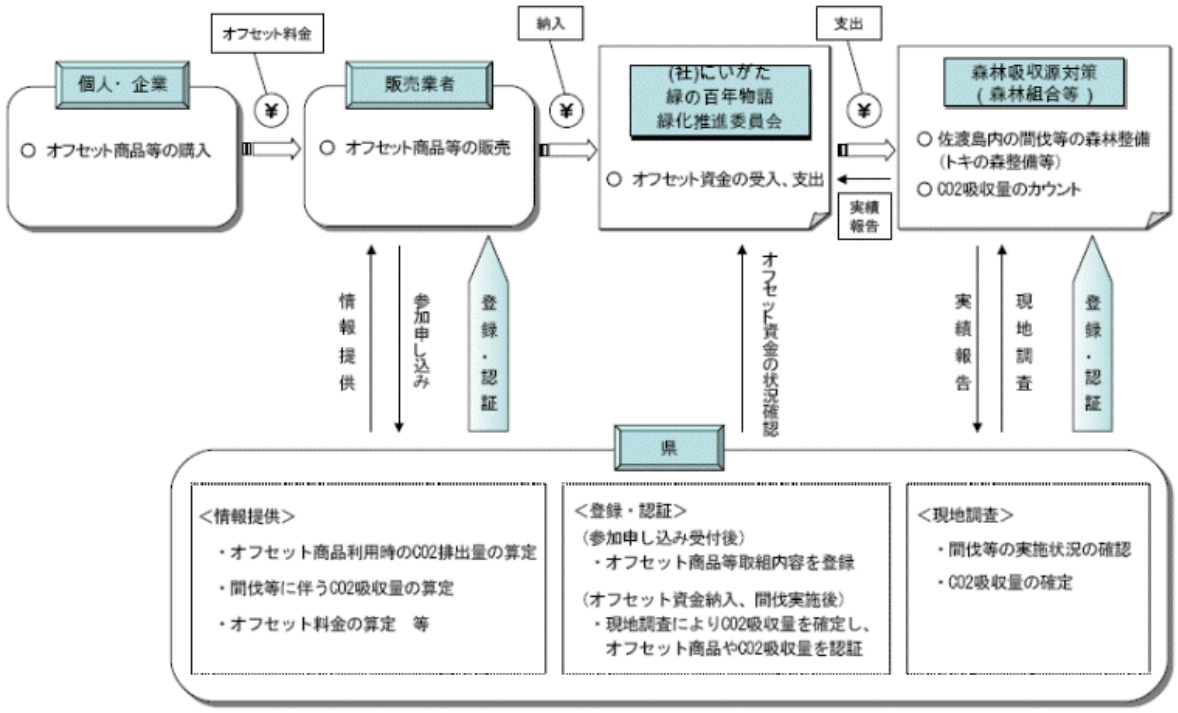
新潟県では、地球温暖化防止行動を促進する仕組みとして、自治体としては国内初の新潟県カーボン・オフセット制度の構築に取り組むこととし、2008 年度、佐渡市と連携してモデル事業を実施しています。（国内の自治体としては初めての取り組み）

※新潟県カーボン・オフセットモデル事業　現地説明会の開催

http://www.j-cof.org/document/niigata-chirashi.pdf より

佐渡島内では、県版カーボン・オフセットのモデル事業を佐渡市で開始します。このモデル事業は、商品の販売等を通じて得られた資金をトキの森などの森林吸収源対策に投資することにより、商品の利用等に伴う CO2 をオフセット(相殺)するものです。

佐渡市における「県版カーボン・オフセット」モデル事業の概要



【資料：新潟県ホームページ、新潟県カーボン・オフセットモデル事業の仕組みと実施状況より】

これまでに、以下の企業等から以下のようなモデル事業への参加の意向が示されており、県では、6月からこれら企業等の参加申し込みを受けて、その取組内容や森林のCO2吸収量等の認証を行います。

今後、県としては、モデル事業の取組を検証し、さらに多くの企業等の参加を呼びかけ、制度構築とともに、本格的な取組に向けた検討を進めていきます。

（参加意向の企業、団体：９）
●レジ袋の製造・廃棄に伴う CO2 オフセット（有料レジ袋）
・(株)パワーズフジミ（佐渡市内の店舗）
・アークランドサカモト(株)(ホームセンタームサシ)（佐渡市内の店舗）
・(株)コメリ（佐渡市内の店舗）
・(株)ひらせいホームセンター（佐渡市内の店舗）
・ＪＡエーコープ佐渡
●自動車の運行に伴う CO2 オフセット
・新潟交通佐渡(株)（貸切タクシープラン、定期観光バス（１コース））
・(社)佐渡観光協会（貸切タクシープラン）
●印刷物の製造に伴う C0２オフセット
・(株)第一印刷所

② 経緯

平成 13 年 6 月	佐渡緑のリサイクル協同組合　設立
平成 15 年 3 月	同組合が、全国初の共同公害防止施設（廃木材をチップ・オガ粉に再資源化するリサイクル工場）を建設・稼動
平成 18 年度	同組合が、チップ乾燥機 1 機・チップボイラー1 機を導入
平成 19 年度	同組合が、ペレット製造機 1 機・チップボイラー1 機等を導入
平成 19 年 3 月	佐渡市がバイオマスタウン構想を樹立
平成 20 年 3 月・9 月	現地説明会の開催

8.3 東吉野村におけるビジネスモデルの検討

これまでの調査を踏まえ、東吉野村において地域や産業の活性化という視点を含めた木質バイオマス利用の促進及び付加価値向上の仕組みづくりについて検討を行いました。

(1) 東吉野村まるごと体験ツアー

村内に豊富に存在する森林資源を森づくり体験（例えば植栽、下刈、除間伐、材の搬出など）などに有効利用します。

大阪府堺市は東吉野村と友好都市関係にあります。森づくり体験や木材加工業者さんの工場見学など、地域の資源を活かした様々なプログラムを組み合わせることで、都市と山村の交流をよりいっそう深め、東吉野村の自然・文化・歴史を知って頂き、東吉野村のファン・リピーターの増加が期待されます。

まずは、村内の小中学校にて試行的にプログラムを実施し、改善を加えていくことでプログラムの充実を図ることができます。

最近は山に入る人も少なくなり、村外にて勤務する方が多くなってきたため、次世代を担う子供たちの東吉野村に対する認識は以前のものと変化し、林産業に対するなじみが薄くなってきていることが考えらます。

「東吉野村まるごと体験ツアー」を村内で実施することで、自分たちが生まれ育った故郷の歴史・文化を再認識することに繋がり、さらには環境教育を実践することもできます。長期的スパンでは、林産業に関わる後継者育成にも結び付く可能性は十分あります。

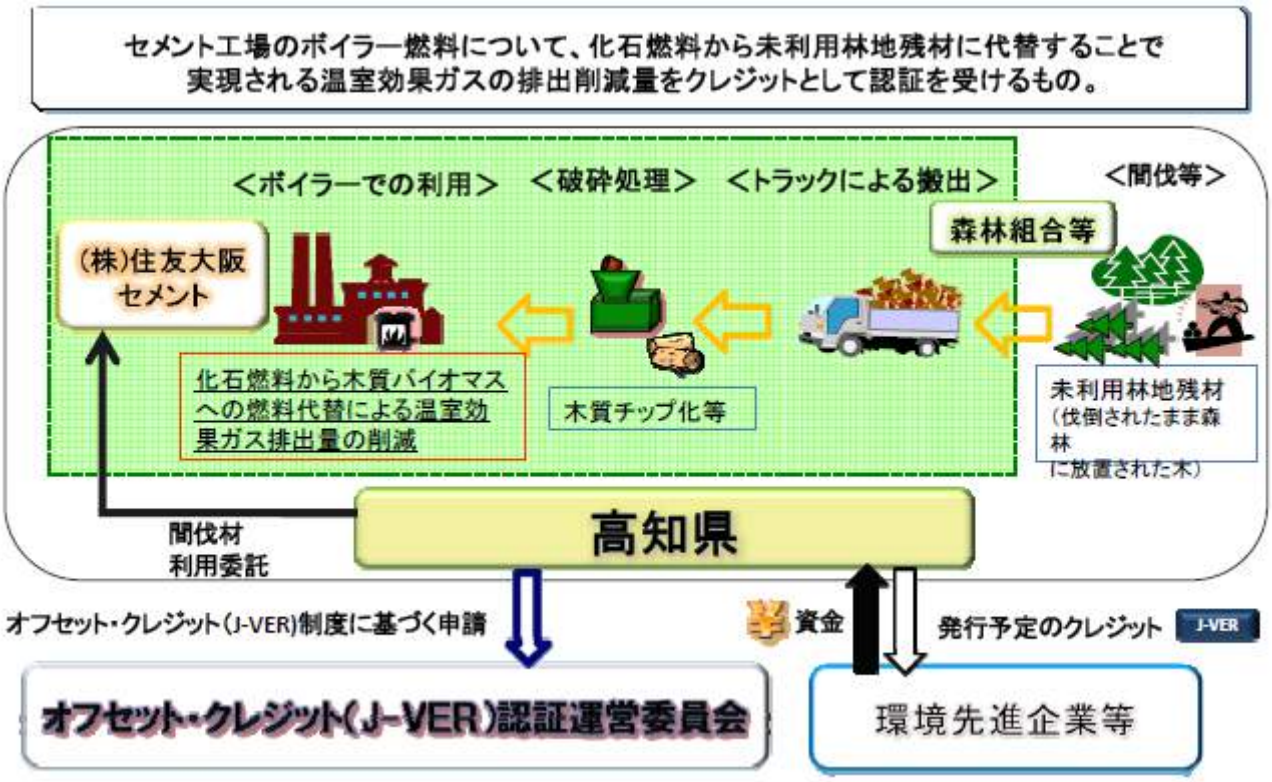
そういった観点において、村内の子供たち向けにプログラムを充実させることは非常に重要であると言えます。

(2) CO2 排出削減ビジネス

2008 年から京都議定書の約束期間が始まり、CO2 の排出を削減し、地球温暖化防止への取り組みが各所でなされています。

その一つが、排出削減した CO2 をクレジットとして売買する制度が動き出しています。

先述したように環境省では、2008 年 11 月から、国内向けオフセット・クレジット（J-VER）制度を創設し、気候変動対策認証センターが認証手続きを実施しています。その申請受付第 1 号が「高知県木質資源エネルギー活用プロジェクト」です。



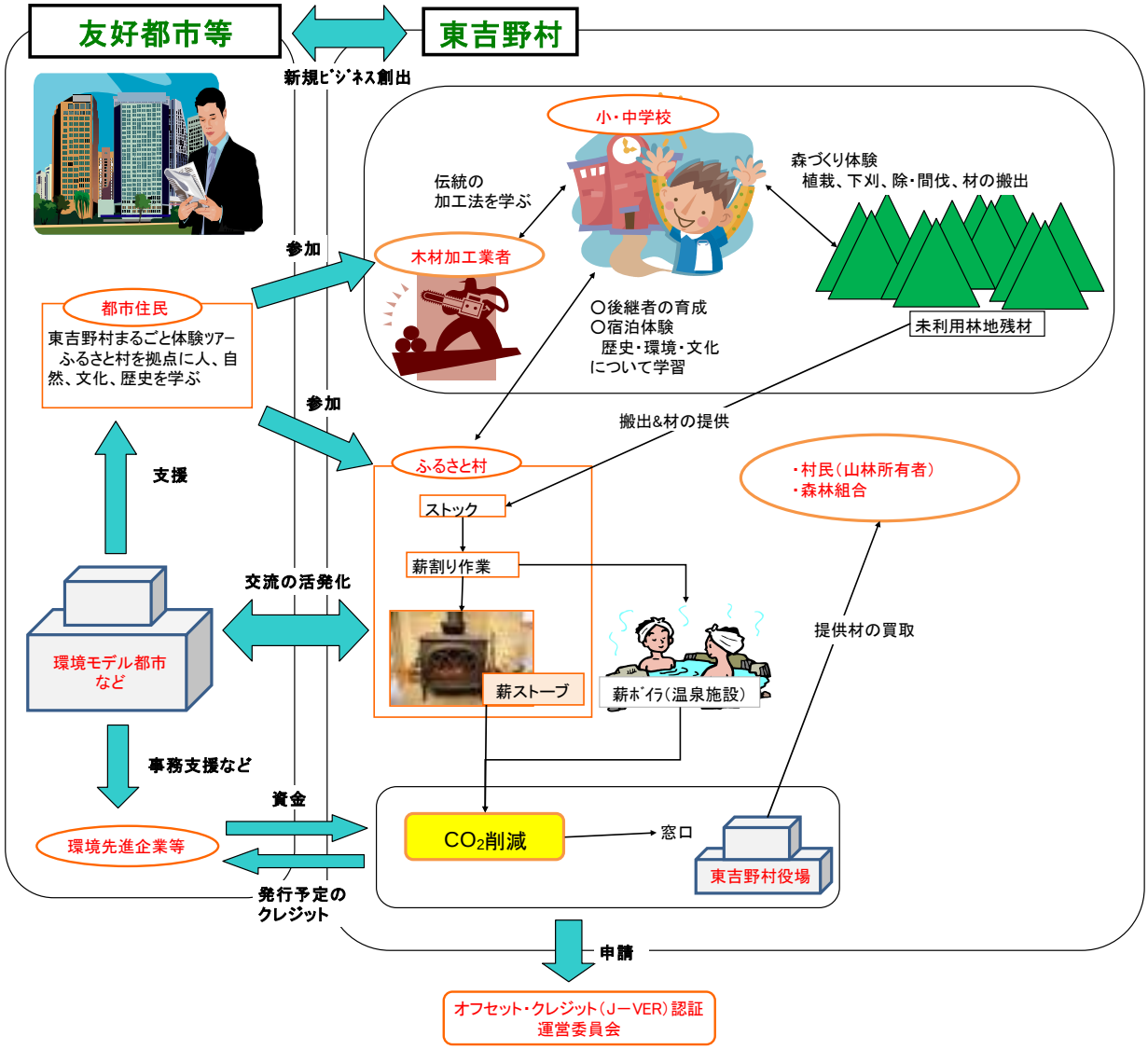
図表 8-7　オフセット・クレジット制度　申請受付第１号プロジェクト

（高知県木質資源エネルギー活用プロジェクト）

【資料：環境省、「オフセット・クレジット（J-VER）」パンフレット、
http://www.env.go.jp/earth/ondanka/mechanism/carbon_offset.html 】

このプロジェクトでは、ボイラー燃料を化石燃料から未利用の林地残材に代替することで排出削減を達成しクレジットとして認証を受けるわけですが、将来にわたって地球温暖化対策がさらに進むことが予想されます。東吉野村においても堺市との友好都市関係を活かし、森林資源の付加価値化を進めることができるビジネスモデルであると言えます。

また、場合によっては環境先進企業と連携し、全国各地で見られる企業の森として、林業体験・レクリエーションの場として東吉野村の森林資源を活かすことも考えられます。



図表 8-8　東吉野村におけるビジネスモデル（案）

木質バイオマスのエネルギー利用を進めていく際、一本の木から用材など市場価値の高いものを取り出し、残った部分をエネルギーとして利用することが大事です。

現在、村内の山林には未利用の林地残材が多く存在していますが、木質バイオマスのエネルギー利用をさらに進めていくのであれば、一本の木を木材としてどのように使ってもらい販売するかを常に検討し、刻々と変化する市場のニーズに応えていく体制が不可欠です。

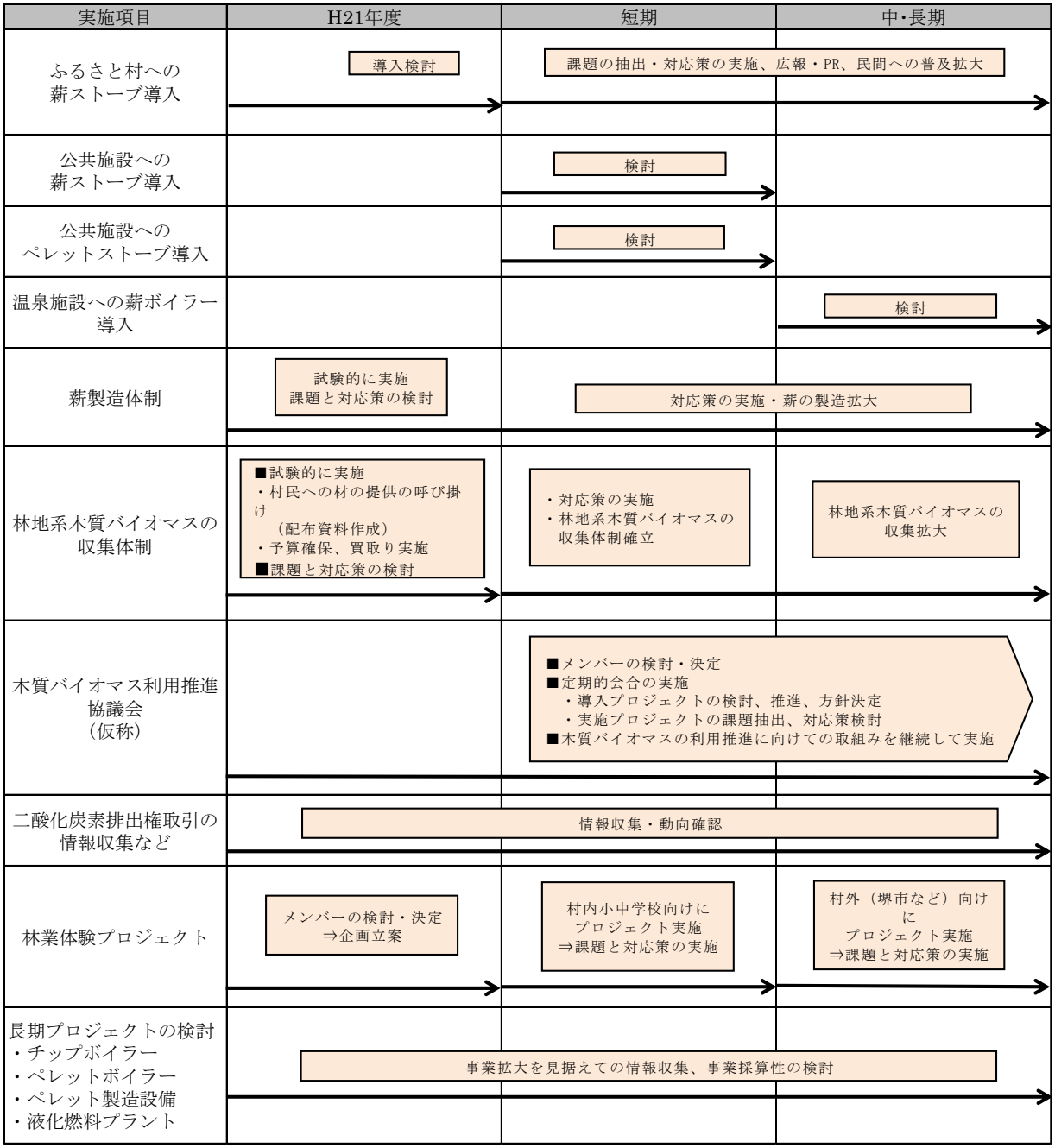
薪・チップ・ペレットなどは、肝心の材が売れなければ、事業として拡大できるものではないので、トータル的に考えないといけません。

東吉野村における林産業の復活、木質バイオマスのエネルギー利用推進のためにも、7.2にて検討した「木質バイオマス利用推進協議会（仮称）」を充実したものにし、東吉野村全体でアイデアを出し、取り組んでいく団結力が必要とされています。

9. 実施スケジュール

これまでの調査結果をもとに、具体的な木質バイオマス利活用のためのスケジュールについて、図表 9-1 に取りまとめました。

図表 9-1 導入スケジュール（案）



推進母体については、まずは行政等が窓口となって自由に参加できる集まりを開催し、将来的に「木質バイオマス利用推進協議会（仮称）」の立ち上げについて検討します。

村の後継者となる若い世代にも積極的に働きかけ、木質バイオマスの利活用方針に関しての意思統一を行い、建設的な議論を進めていきます。具体的には、各導入プロジェクトの検討・

推進、方針決定、実施プロジェクトの課題抽出、対応策の検討・実施を行います。

先述しましたが、来年度以降、国内の二酸化炭素排出量取引関係の動きが活発化することが予想されます。東吉野村の取り組みに活かせそうな制度などが創設される際には、役場が担当窓口となり、その動向を把握し、適宜、情報収集・担当者との情報共有、協議会での検討を行います。

また、林業体験プロジェクトについては、関わるメンバーを検討しプロジェクト推進委員として協力を依頼し実施体制を構築します。その後、企画を詳細に詰め、まずは村内小中学生を対象とし、プロジェクトを実施します。課題を抽出、対応策を実施した上で、最終的には村外向けに観光事業として発信することを目指します。

長期的プロジェクトについては、短期プロジェクトで木質バイオマス関係の事業拡大を段階的に図り、利用可能な原料の調達価格、量に応じて、事業の意義や採算性を考慮・検討し、進めていきます。

資料1 先進地視察報告

平成２０年１１月４，５日にかけて、バイオマスの取り組みに関して先進地である岡山県真庭市へ視察見学に行ってきました。以下に視察報告を記します。

■参加者

区分	所属	職	氏名
学識経験者	国立明石工業高等専門学校	校長	京　兼　　純
〃			杉　森　公之祐
〃			明　後　克　典
〃			桝　本　實　雄
〃			桝　田　茂　男
〃	奈良県森林技術センター	所長	江　口　　篤
エネルギー供給事業者	関西電力㈱	所長室 課長	宮　本　和　幸
	東吉野村	村長	水　本　実
	東吉野村	副村長	福　神　万　平
事務局	東吉野村　総務企画課	課長	冨　永　健
事務局	東吉野村　総務企画課	課長補佐	今　西　健　二
事務局	東吉野村　総務企画課		桝　田　英　則
調査委託会社	㈱森のエネルギー研究所	リサーチャー	小　出　理　博

■視察工程

■１１月４日（火）	
（１）	真庭市におけるバイオマスタウン構想の概要等 （産業観光部バイオマス政策課より）
（２）	三井造船株式会社　※外観のみ見学 ①木質バイオエタノール製造実証実験プラント見学
（３）	銘建工業㈱本社工場 ①エコ発電 ②ペレット製造施設 ③真庭バイオエネルギー株式会社における取組み
（４）	ランデス株式会社 ①木質コンクリート製品・コンクリート二次製品展示場見学

■１１月５日（水）	
（１）	真庭森林組合【チップストックヤード】 ①チッパー機作業現場見学
（２）	真庭森林組合【林業の現場見学】 ①H19 年度 NEDO 事業の取組み説明 ②風倒木・間伐材搬出実験現場見学 （間伐作業の完全機械化・山林内で低質材のチップ化など）
（３）	新庄猫砂工場 ①飼い猫トイレ用の猫砂製造工場見学（おが屑の活用）
（４）	真庭市の製材所見学、説明【牧野木材工業株式会社】 ①製材端材を利用した蒸気ボイラ自動運転化事業見学（NEDO 実験事業）
（５）	勝山健康増進施設　水夢 ペレット焚き温水ボイラー使用施設

■視察報告

○初日（11 月 4 日）

(1) 真庭市におけるバイオマスタウン構想の概要等

① 真庭市バイオマスタウン構想

平成 18 年、岡山県真庭地域では木質とともに地域内で廃棄されているバイオマス（家畜排出物、食品廃棄物等）や未利用のバイオマス（林地残材等）を活用することにより、地域をあげて CO2 排出量の削減に取り組む構想を策定し、平成 18 年 4 月に国からバイオマスタウンとして公表されました。

市内から生み出されるバイオマスの中でも特に多い木質バイオマスについては、すでにペレット、チップの販売・利用、発電などのエネルギー利用や、ネコ砂、木質コンクリート、木質プラスチックなどのマテリアル利用の取り組みが進んでいます。

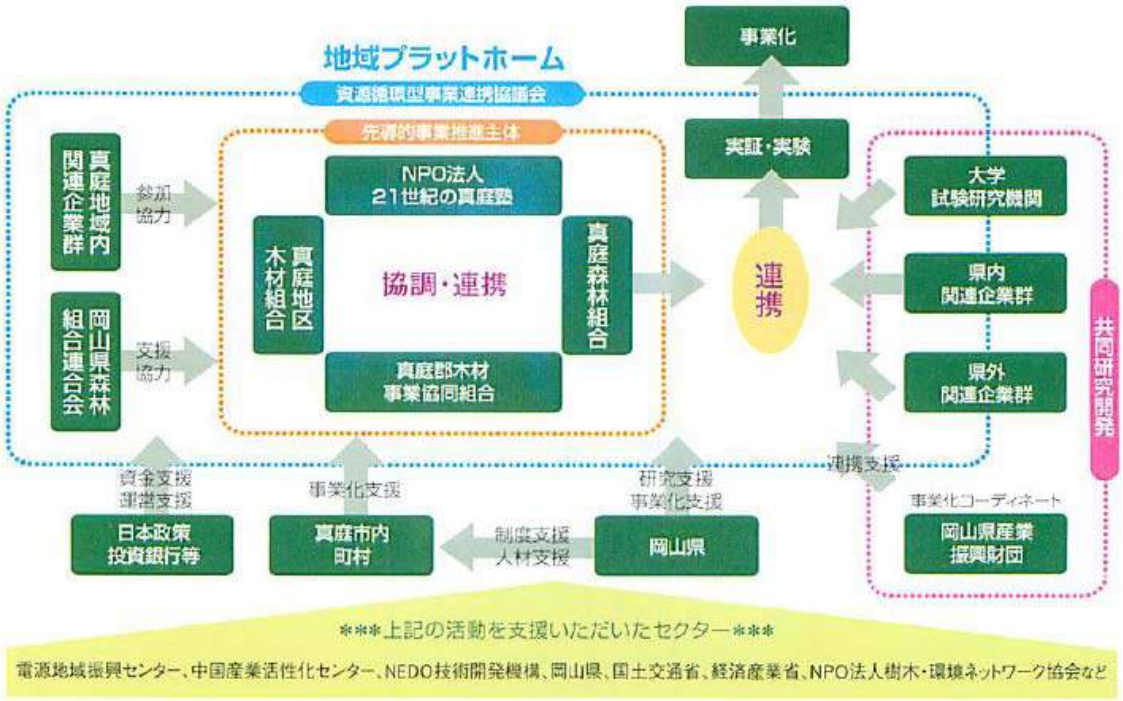
図表 9-2　真庭市のバイオマス資源（真庭市バイオマスタウン構想書より）

バイオマス	賦存量（t／年）	変換・処理方法	仕向量（t／年）	利用・販売	利用率（%）
廃棄物系バイオマス	281,659				77.0
①木質系廃材	122,844	ﾍﾟﾚｯﾄ化､ﾁｯﾌﾟ化､燃焼	95,357	販売、自家利用	77.6
②家畜排泄物	123,346	堆肥	99,910	販売、自家利用	81.0
③食品廃棄物	8,949	BDF化、原料化	850	販売、自家利用	9.5
④紙くず・古紙	3,811	原材料化	1,784	販売、譲渡	46.8
⑤浄化槽等汚泥	22,498	堆肥	22,498	販売	100.0
⑥下水汚泥	211	堆肥	211	販売	100.0
未利用バイオマス	75,896				28.4
⑦未利用木材	57,098	なし	0	なし	0.0
⑧稲わら	15,689	堆肥	12,504	自家利用、譲渡	79.7
⑨もみ殻	2,461	堆肥	1,746	自家利用、譲渡	71.0
⑩剪定枝	649	なし	0	なし	0.0
資源作物（なし）					

注）廃棄物系バイオマスと未利用バイオマスの各合計の利用率は炭素換算ベース。
端数処理に伴い、合計値と合算の結果が一致しない場合がある。

② 事業推進体制

平成 5 年、当時 20 代後半～40 代の地元の若手経営者や各方面のリーダー達が「21 世紀の真庭塾」を立ち上げ、バイオマスタウン真庭の推進力となり、活動を牽引してきました。メンバーは自ら行動することを前提に、真庭地域のビジョンを提言することを目的とし 160 回を超える自主研究会を開催しながら真庭のあるべき姿を探し求めてきました。また、真庭森林組合、木材組合、木材事業協同組合も先導的事業推進主体として、国、県、研究機関などと連携し事業体制を築いてきました。

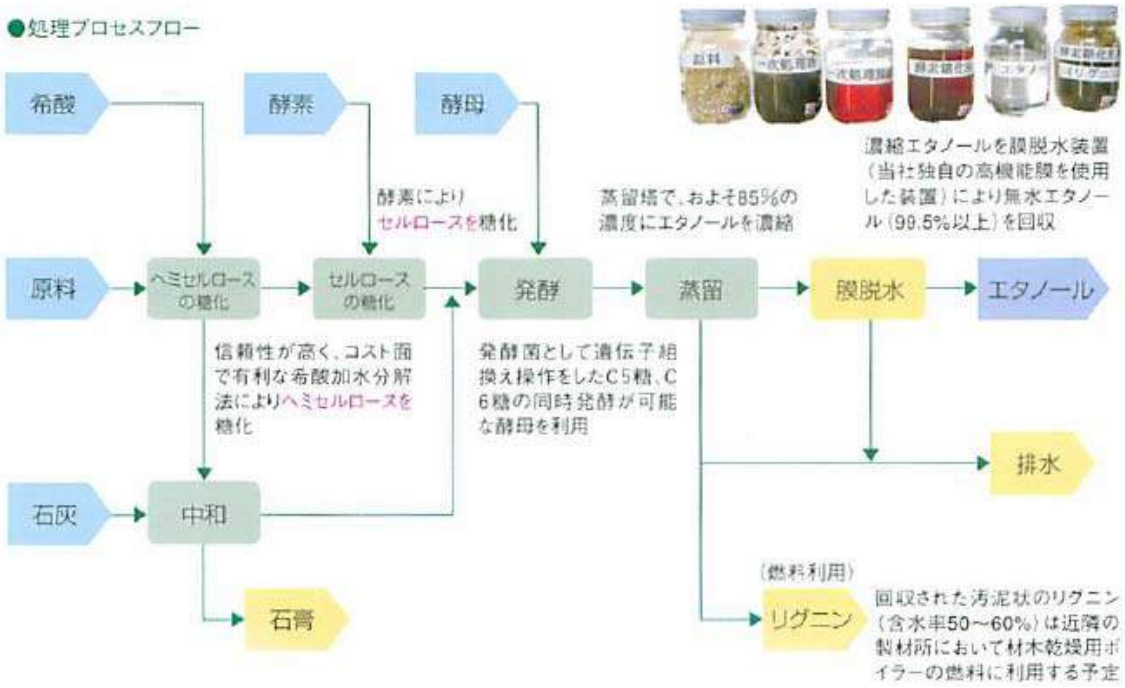


図表 9-3　バイオマスタウン真庭の事業体制

（バイオマスツアー真庭パンフレットより）

(2) 木質バイオエタノール製造実証実験プラント見学（三井造船株式会社）

市内にある三井造船㈱の実証実験プラントでは林業や木材業から発生する未利用の廃棄副産物からエタノールを製造するプラントの実証実験（NEDO，平成 16 年度バイオマス等未活用エネルギー実証試験事業）を開始しました。現在は約 2 か月に 1 度の頻度で実験を行っており、引き続き実験を重ねる予定です。



図表 9-4　エタノール製造プロセスフロー

（バイオマスツアー真庭パンフレットより）

原材料の含水率が低い最適な状態において、木質バイオマス原料 2t からエタノール 500L が製造されることが実証されました（収率 25%）。

実際に市場化するには現在の施設よりも大規模な製造設備を建設する必要がありますが、実用化に大きな期待が寄せられています。

施設で製造されたエタノールは真庭市の公用車の燃料として平成 19 年 11 月まで走行実験が行われ、特に問題なく走行できました。

(3) 銘建工業㈱本社工場

① エコ発電

銘建工業は集成材の製材会社で、以前は産廃処理していた木材業の副産物である端材や樹皮などを燃料にした発電を行っています。（原木取扱量：2.5～3 万 m3/月）製材工場内や事務所内の電力を賄い、余った電力を販売しています。（売電収入は約 300 万円）

発電の概要については図表 9-5 に示した通りですが、発電の過程で 1 か月に約 20t の灰が発生します。これらの灰は以前、じゃがいもの発芽防止、肥料、屋上緑化などに利用されていましたが、火を持っているため水を含ませ消火した後に利用することにしました。水を含むと上記の用途に利用できなくなり、現在は水島コンビナートの埋め立てに利用されています。

図表 9-5　バイオマス発電概要

（バイオマスツアー真庭パンフレットより）

② ペレット製造施設

製材の過程で出るプレーナ屑を利用し、木質ペレットを製造しています（図表 9-6）。年間製造量は、約 15,000t で、工場出荷額は木質ペレット焚きボイラ用だと 25 円/kg、ストーブ用だと 30 円/kg です。これに輸送費等を含め、実際は 40～45 円/kg で販売しています。

図表 9-6　ペレットの製造方法

（バイオマスツアー真庭パンフレットより）

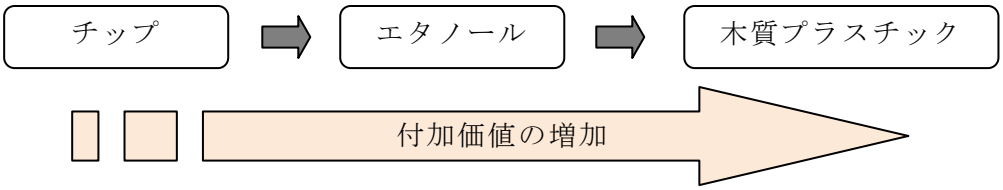
ペレットの利用用途としては、図表 9-7 に示した以外に、ペレットを床材に使用する合板に利用することで、従来の強度の 2 倍を達成する製品も開発しています。

図表 9-7　ペレットの主な活用例

（バイオマスツアー真庭パンフレットより）

③ 真庭バイオエネルギー株式会社における取組み

国内の木材市場が厳しい状況に立たされたことをきっかけに「21 世紀の真庭塾」が中心となって、真庭地域の木質資源をエネルギーや素材として地域で活用するための「木質系資源循環地域」の調査研究が始まりました。その成功例のひとつがこのペレットです。真庭バイオエネルギー㈱が基盤となり、ペレット製造システムの確立や商品開発、利用の拡大に取り組んでいます。また、内外の産官学との連携をとりながら技術開発、製品製造、マーケティング、コンサルティング、製品の付加価値化などを進めています。



図表 9-8　真庭バイオエネルギー㈱での付加価値化（例）

将来は地域すべての木材業の副産物を効率的に集約しエネルギーに変える仕組みを作ることを目指しています。

その他、木質ペレットボイラーを用いて、栽培されたイチゴを「カーボンオフセットいちご」と命名し、地元のショップで販売したり、地元レストランの食材として使われることによって消費者にグリーン購入の協力をして頂いています。

【資料：真庭バイオエネルギー㈱ホームページ】

最後に、真庭バイオエネルギー㈱　専務取締役　長田氏より地域活性化に関してご助言を頂きました。

地域おこしをするためには、リーダーシップを取る人が３人は必要。そして３年間は必要。
（長田氏の場合、彼（元銀行員）と県職員ＯＢ、あともう１人がコアメンバーで進めていった。）
３年やってだめなら５年やってもだめ。期限を設けてやることが大事。
とにかく、何か事業を始めるとき、誰かがリーダーシップを取らなければならない。

（4）ランデス株式会社

ランデス株式会社ではコンクリート二次製品の製造会社ですが、製材過程での副産物である、チップ等を混ぜたコンクリート製品の開発、実用化も行っています。

① インターロッキングブロック

高い保水性による蒸発散効果が路面温度を大幅に抑え、ヒートアイランド現象の低減に効果があります。透水性に優れ水たまりができにくい、滑りにくいなどの特徴があり、人に安全な素材です。（100 円/個で販売。通常のブロックは 80 円/個。）また、土に還るコンクリートの製造も目指しています。通常のブロックと比較し強度が落ちますが、野球のスパイクで歩いても問題はありません。

② ガーデニング用品

吸水性に優れた小さなヒノキのおがくずが、植物のための水をたっぷり蓄えます。

その他、魚類を鳥や大型魚の食害から守るため、間伐材を用いた沈床ブロックも手掛けており、河川生態系の保全にも取り組んでいます。

図表 9-9　木片コンクリート製品など

○二日目（11 月 5 日）

(5) 真庭森林組合【チッパー見学】

図表 9-10　真庭森林組合概要

項目	内容
管内森林面積	71,733ha（内人工林　41,565ha　人工林率 58%）
作業班	造林班　10 班　33 名，　林産班　4 班　16 名，　計 49 名
平成 19 年度実績	販売・林産：　38,491m3 苗木取扱い：　563,624 本 森林整備：　2,686ha 取扱高：　205,961 万円

図表 9-11　使用しているチッパーの特徴及びチップ化作業等について

項目	内容
チッパー	アメリカ　Vermeer 社製　HG200
能力	5ｔ（気乾）/h（林地残材）
実績（19 時間稼働）	3ｔ（気乾）/h（林地残材）
価格	1,700 万円（国と県が 3 分の 1 ずつ、市が 6 分の 1 を負担しているので、実際の支払はこの価格の 6 分の 1。）
加工コスト	1,000～3,000 円/ｔ
販売目標価格	10 円/kg
製品チップ（皮つき）	170～200kg/m3
販売価格	12 円/kg（ドライベース，運賃込（販売先へは 7-8km の距離））
販売先・利用用途	生ごみの助燃剤として販売。 果樹農家から引き合いが来たこともあり（地温を保温、草よけ） 燃料用として販売するなら、ドライベース 50%が求められる。日のあたる場所に丸太を 1 年放置し乾燥すれば、ドライベース 40～50%になることがわかってきた。
課題など	・騒音が大きい。 ・粉じんをしっかり防げるマスクが必要。 ・チップ化のコストが高い。（岩手では 1,500～2,000 円/ｔ） ・保管、貯蔵の問題 消防法の手続きに時間と労力、費用も必要。 （高さ、開口部など保管設備の問題や図面作成、消火器購入などの出費） 廃掃法についても県によって対応が異なり、例えば葉を廃棄物とする県もあり、クリアするのに協議が必要。
現在の取組み	林地残材を 2,000 円/m3 で買い取れるかもしれない。現在、原材料の収集を 3 集落で協力してもらうことになっている。

	（２００８年１１月スタート） （山の掃除という意味合いも込めて報酬は 5,000 円/日を想定） ←森林組合の敷地内に集積された林地残材
外観	

図表 9-12　低コスト施業とバイオマス活用で進める低質林改良事業

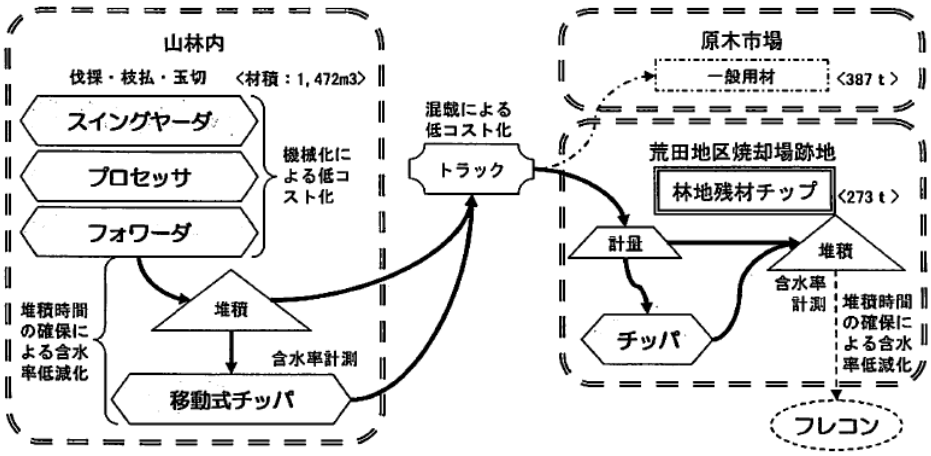
項目	内容	
事業名	農林中金 80 周年記念事業 「低コスト施業とバイオマス活用で進める低質林改良事業」	
目的	１．不在村者・高齢者等との長期管理委託契約 ２．高密路網・機械導入による施業コストの低減 ３．低質材のバイオマス資源としての有効利用 ４．非皆伐長伐期施業（混交林への誘導）による災害に強い森づくりを目指し、地域内の類似低質林の改良等への波及効果を期待	
	事業計画	**事業実績**
選木等	7,200m3	4,686m3
作業道開設	7,500m3	7,691m3
地元説明会	3 回	4 回
境界確認	200ha	57ha
間伐	118.50ha	81.20ha
計画検討会	3 回	4 回
今後の課題と取り組み	■作業道の維持管理 ■竹類を含む広葉樹林施業 ■展示林の整備 路網密度の違いを比較するため、150m/ha、200m/ha、300m/ha、 ■未利用材のチップ化　（1,000m３ほど林地残材が残っている）	

(6) 真庭森林組合【林業の現場見学】

① Ｈ19 年度 NEDO 事業の取組み説明

【風倒木・間伐材搬出実験現場見学（間伐作業の完全機械化・山林内で低質材のチップ化など）】

項目	内容
事業名	真庭市木質バイオマス活用地域エネルギー循環システム化実験事業 【山林内未利用資源のチップ化・搬出事業】
目的	経済性の向上のために間伐作業等を完全機械化し、山林内にて低質材をチップ化し一般用材とともに搬出する場合と、低質材をそのまま保管場所に運んでからチップ化する場合との比較を行い、経済的な搬出・チップ化手法を検証する。（参照：図表 9-13）
材積	約 300m3/ha（実験対象は約 5ha）
作業道	約 280m/ha
搬出コスト	6,000～7,000 円/m3（視察現場まで） 内訳：搬出コスト（フォワーダ）1,000 円/m3＋玉切りコスト 4,500～5,000 円/m3
チップ化コスト目標	9～9.5 円/kg（ドライベース） 参考：コマツのチッパー（処理能力 8t/h）をリースし、作業をしたところ、コストがかなり高くついた→燃料（軽油）消費量：70L/日（5 時間）
チップの現場自然乾燥	チップの表面のみ乾き、外気に触れていない部分は乾燥しない。 参考：丸タの水分については、雨水が流れるような所に半年おけばかなり下がる。
結論	コスト的にはサイロ下でチップ化するのが良いが、場所によって騒音・粉じん問題が生じそうであれば、山中でのチップ化を検討したほうが良い。



図表 9-13　山林内未利用資源のチップ化・搬出事業における資源の流れ

低質材と山積みされたチップ

搬出後の山林と作業道

（7）新庄猫砂工場（株式会社ヒノキ）

①飼い猫トイレ用の猫砂製造工場見学（おが屑の活用）

間伐材や、これまでは廃棄物として焼却されてきた製材過程で出るチップやおが粉を利用して飼い猫のトイレ用の猫砂を開発製造しています。独自の技術により猫のトイレ後でもすぐに固まり、消臭抗菌効果があります。使用後は土に還す、または可燃ごみとして処理できるのが特長です。ペット市場の伸びとともに一般の家庭向けのヒット商品となっています。（600 円/袋）

図表 9-14　ネコ砂の製造方法

ネコ砂　　水分を含ませると固まる

(8) 牧野木材工業株式会社

①製材端材を活用した蒸気ボイラ自動運転化事業見学（NEDO 実験事業）

・新 JAS　含水率 SD15　を取得。(全国初なので信用力もアップ。) それによる効果は大きい。販売先は関東。

図表 9-15　製品（左：フィンガージョイント、右：製材品）

・木質バイオマスボイラは 2 台設置している。重油削減の効果に期待している。(現在実験中、平成 21 年度まで)

図表 9-16　木質バイオマスボイラの燃料（樹皮）

・灰の取扱い→一部お菓子メーカーに販売（栃の実のあく抜きに使用、30 万円/月）。

(9) 勝山健康増進施設　水夢

■施設概要

項目	概要
施設名称	真庭市健康増進施設　「水夢」
所在地	〒717-0013　岡山県真庭市勝山 1024
延床面積	1,834m^2
主な施設（温水プール）	・25m　5 コース　水深 1.1～1.2m ・子供　直径 5m　水深 0.5m ・採暖室、トレーニングジム ・エアロビクススタジオ ・男女混浴施設（お風呂） ・ショップ
施設開所	平成 18 年 4 月 24 日

■導入設備（ペレットボイラ）

項目	概要
設備の種類	ペレットボイラ
バイオマス燃料の種類	ホワイトペレット（銘建工業）
年間ペレット使用量	163.4ｔ
ペレット単価	20 円/kg（地域特価） ※搬入費は別途（外部委託の場合は 4 円/kg）
灰の発生量	約 500kg（ペレット使用量の約 0.3%）
定格出力と台数	200,000　kcal/h　×2 基
使用用途	昼間の水温維持 （プール水 31℃　浴室男女 2 か所　42℃シャワー）
サイロ	6m3（1 週間に 2 回程度の搬入が必要） ※搬入のしやすさではダンプでの方が良い
外観	 機械室写真 サイロ見学

資料2　ビジョン策定の経過

■策定委員名簿

区分	所属	職	氏名
学識経験者	国立明石工業高等専門学校	校長	京　兼　　純
有識者			高　橋　節　男
〃			杉　森　公之祐
〃			明　後　克　典
〃			桝　本　實　雄
〃			水　本　　茂
〃			桝　田　茂　男
奈良県関係者	奈良県商工労働部	次長	小　島　義　己
〃	奈良県農林部	次長	住　友　重　美
〃	奈良県森林技術センター	所長	江　口　　篤
エネルギー供給事業者	関西電力㈱	所長室 課長	宮　本　和　幸
	東吉野村	副村長	福　神　万　平
オブザーバー	近畿経済産業局 資源エネルギー環境部 エネルギー対策課	課長補佐	山　本　　淳
オブザーバー	NEDO　関西支部　事業管理部 新・省エネグループ	主査	石　田　博　文

■事務局

区分	所属	職	氏名
事務局	東吉野村　総務企画課	課長	冨　永　健
事務局	東吉野村　総務企画課	課長補佐	今　西　健　二
事務局	東吉野村　総務企画課		桝　田　英　則
調査委託会社	㈱森のエネルギー研究所	シニアマネージャー	伊　藤　明　香
調査委託会社	㈱森のエネルギー研究所	リサーチャー	小　出　理　博

■委員会・先進地視察　出欠状況（委員）

氏名	第1回	第2回	第3回	先進地視察	第4回	第5回
京　兼　　純	○	○	○	○	○	○
高　橋　節　男	○	○				
杉　森　公之祐	○	○	○	○	○	○
明　後　克　典	○	○	○	○	○	○
桝　本　實　雄	○	○	○	○	○	○
水　本　　茂	○	○	○		○	○
桝　田　茂　男	○	○	○	○	○	○
小　島　義　己			代理：西井			代理：西井
住　友　重　美	代理：小林	代理：小林	○		代理：小林	代理：小林
江　口　　篤	○	○	○	○	○	○
宮　本　和　幸	○		○	○	○	○
福　神　万　平	○	○	○	○	○	○
西　本　吉　樹	○	○	○		○	○
山　本　　淳						
石　田　博　文	○	代理：橋本	○			

■委員会・先進地視察　出欠状況（事務局）

氏名	第1回	第2回	第3回	先進地視察	第4回	第5回
水　本　実	○			○		
冨　永　健	○	○		○	○	○
今　西　健　二	○	○	○	○	○	○
桝　田　英　則	○	○	○	○	○	○
大　場　龍　夫					○	○
伊　藤　明　香		○				
石　山　恵　子						
小　出　理　博		○	○	○	○	○

○第１回策定委員会
日時：平成２０年８月１２日（火）　午後１時３０分～午後３時３０分
場所：東吉野村役場　３階会議室２

１　開会
１）村長挨拶
本村で一番適したエネルギーが何なのかを議論して頂き、施策として進めていきたい。ただやはり経済性の問題がある。採算が取れないものに対して投資していくことは、昨今の経済情勢、財政状況から考えまして大変難しい。施設整備事業をするにあたっての投資経費なども考えなければならないが、観光面、あるいは村の振興面等からみて良いものがあれば進めていきたい。
基本的に木質バイオマスを活用するための調査研究であり、本村では今、木材が大変な状況で、何とか木材を活用したものができないかという思いがある。

２）委員オブザーバー紹介

３）地域新エネルギーについての説明
・新エネルギー導入支援事業について：ＮＥＤＯ説明
・奈良県の取り組み：農林部小林課長補佐説明
・森林技術センターの取り組み：森林技術センター　江口所長説明

２　議事
１）新エネルギービジョン策定について

２）山林所有者へのアンケート調査の実施について

３）先進地調査について

３　その他

○第2回策定委員会
日時：平成20年9月25日（木）午後13時30分から
場所：東吉野村役場　3階会議室2

1　開会（事務局）

2　挨拶（委員長）

3　議事
1）前回議事の報告、確認（事務局）

資料2~5に沿って補足説明（調査委託会社）
資料6に沿って説明（事務局）

2）重点ビジョン策定の背景と目的の整理について
3）木質バイオマス利用に係る基礎調査について
4）エネルギー使用実態の詳細調査について
5）山林所有者へのアンケート調査票（案）について

■配布資料・説明に関して以下、質疑応答
委員：基本的な木質バイオの利用方法は、学校や温泉の熱源が上がっているが、現状の化石燃料を木質バイオに置き換えるという方法だが、それとは違うもう一歩踏み込んだ方法はないのか。例えば、木質バイオで熱を使って養殖をして高い値段で売っている例を見たことがある。
委員長：もう少し踏み込んだ東吉野村の観光などと絡めた方法は考えられないか。
調査委託会社：今回ご説明したビジネスモデルの部分でも検討していきたい。経済性については、化石燃料の高騰があるので、対抗できるようになってきている。また、養殖としては鰻での例を聞いたことがある。
委員：一番心配しているのは、こういった取組みに対して一定の額の金は貸してもらえると聞いているが、本当なのか。銀行などが融資してくれるのか。
NEDO：新エネルギーを導入に当たっての補助金が1／2もらえる制度があるので、ご活用いただきたい。
委員：土地なども含めてか。
NEDO：設備だけなので、土地などは用意していただくことになる。
委員：あと5千万円がどこから借りられるのかという話。
NEDO：採算性がキーになるのでは。それが可能であれば、金融機関も対応してくれるのでは。栂原町では、企業と一緒にやっているというところもあるので、そういうところは信用度が高まるのでは。

委員：東吉野村の公共施設で使用できる量（ペレット）が300～400トン。3000～8000トンの規模でプラントを作らないと、採算は難しい。奈良県でペレットを作っているところはないが、村外含め実際どれくらい売れ行きが見込めるか、そういう調査がないと、実際に導入す

るかどうかの判断は難しい。吉野町にペレットの代理店ができた。奈良県全体の需要の中で、どれくらい売れるかを把握しないと。それが一番大事。

委員：昔は、材木は末まで売れたし端くれなどは下駄や燃料など利用していたが、今は、2 番玉くらいまで取り、その他の材は山に放置してくるので相当な量があると思う。需要が賄えるかどうか評価しづらいが。

委員：去年の調査では年間約 1200 トンが山から集められるという結果だった。さきほどの話では 3000 トンという話だったので厳しいのかなと。年間 1000 トンが村で出せるなら、それがどのくらいのコストで出せるのか、軽トラで往復してどれくらいの日当が必要で、どれくらいの工場面積が必要になるのかなど計算をし、モデルを作って欲しい。

委員：販売するとなるとある程度の規模にならないといけない。

調査委託会社：今、国内のペレット工場は 50 ほどあり、1t/h の製造能力で年間製造量が 1500 トンくらいの施設が多い。今回の調査の中でペレットの製造原価についても検討するが、これまでのいくつかの調査では年間 500 トンや 900 トン作らないと、原価が高くなって買ってもらえない。今村の公共施設では 400 トンくらいである。村内にもチップ工場があるので製造する余裕があれば、使わせて頂くことも考えられる。より効果的な燃料は何か、どの燃料で行くかを村として決めるべき。村外の需要をどれくらい開拓しなければいけないのかどうかも、次回示せればと思っている。

委員：ペレットやチップの村外又は国内の需要はあるのか？

調査委託会社：現在、温浴施設にペレットボイラだと国内で 100 台ほど導入されている。年間を通して熱を使用している施設だと経済的に有利になる。そういった施設がこの付近にどれくらいあるかを調査しないとわからないが可能性はあるのかなと。冷暖房ができるペレット利用機器もできた。

委員長：ペレットのほうが多いのか？

調査委託会社：同じくらいでは。ペレットのほうが少し多いくらい。

委員長：ペレットとチップのハイブリッド型だとイニシャルコストは高くなるか？

調査委託会社：ペレットならペレットを村の中で使ってもらうわないと需要が確保できないと思う。

委員：ペレットで行くのかチップで行くのか。燃料としたらペレットのほうが良いが、チップの場合、工場も安くつくし製紙会社へ売ることも出来る。

委員：まずは、やはた温泉、たかすみ温泉、役場などに導入し、順次、拡大していく。一緒くたになっていると話がしにくい。

委員長：公共施設でまず実証試験をし、販路を広げていくことを考えていけばよい。うちの学校では薪を使用しているが、燃焼効率などの基礎データを採っている。

委員：いくらくらい？

委員長：50 万くらい出せば購入できるのでは。

委員：地域の資源を地域で加工して利用していくのは、地産地消という意味でよいのだが、チップかペレットかと考えたり、効率的に製造するには原料を安く多く収集しなければならないし、製品が村で販売しきれなければ外に売らなければならない。非常に難しく商売の話も絡んでくる。夢物語かもしれないが、県内でペレットを作っているところがないことを考えると、大阪の森林組合さんにお願いして東吉野村で木材を収集、原料供給し販売することも外との連携で、過大な設備投資とならないようにできるのかもしれない。

委員：チップとペレットだとチップのほうがコストも安いのか？
調査委託会社：はい。チッパーはペレット製造工場に比べ安価だが、ペレットの製造設備は1億円を超える費用がかかる。
委員：販売価格は？
調査委託会社：45 円/kg 程度。
委員：燃やす段階になると価格はどうなのか？
調査委託会社：チップストーブはない。薪ストーブ、ペレットストーブでは相対的に薪ストーブのほうが安いかもしれない。

委員：チップは皮つきでいいのか？
委員：製紙用は皮付きでは売れない。

委員：（需要と供給の）バランスが均衡しなければならない。山林所有者は木を切ってくれるのか。山林労働組合を雇えばコストが違ってくる。そのような細かいことから立ち上げていかないと進まない。かなり大変な事業だと思う。採算ベースに乗らないと難しい。

委員：もう 7,8 年もすればこの計画を立てられなくなる。上から下に材を下ろしてくる人が年齢的にいない。今の段階なら対策も立てられるのではないかと思う。

委員：今、運送費はチップの値段と変わらない。チップ用の端材を山から持ってくると 3000～4,000 円/m3 くらいなので、20～30km 運ぶと 3000 円/m3 の運賃がかかる。つまり運ぶとタダ賃。近くで集めて製品にして販売するとどうにかなるが、遠くまで運ぶと儲からない。４m材はトラックにたくさん載るが、端先の部分などは特殊なトラックでないとうまく載らない。
委員：山の近くでチップにすれば一番良い。移動式のチッパーもある。
委員：投資しにくいのであればちゃんと勘定してやる。検討の余地はある。

委員：昨年１年かけてようやくチップとかペレットかというところに絞ってきて、昔は売れたものが、今はみんな捨てている。できるところなら近くでチップや薪に代えることも必要。事業を進めていくにはチップ工場など設備も必要だが、山に放置してある材をどうにか活かさなければならない。
いろいろ調べて頂けるとのことなので、ぜひコンサルの方にも山を見てもらいたい。

■山林所有者へのアンケートについて
委員：山守の人にアンケートを書いてもらえば簡単に済む話では。
委員：山守のほうがしやすい。
事務局：森林組合から山林所有者の名簿はもらっていて、村外含め約 1600 人。
委員：所有者の気持ちは山守さんに聞いたらだいたい把握できますか。
委員：わかるだろう。だから山守さんにまかせている。
委員長：森林組合と事務局とで相談してください。

委員：質問 6 の山守業による収入とはどの部分でのお金を指すのか。収入の 50%というところがひっかかる。
委員：費用を含めたら全然手元には残らない。
委員：ややこしいことは割愛したほうがいい。
委員：放置してある材をエネルギー利用することに賛成かどうか、といった風に簡単にしたほうが良い。
委員長：たたき台なのでもうすこし精査してみてください。

委員：アンケートの 1.3 で林地残材や間伐材の量を把握するようになっているが、実際に出せる量はわからない。
委員：林道や作業道は東吉野村では少ない。10m/ha 程度。車ではいけない。
委員：バイオマスを利用するには、安い価格で出さなければならない。
調査委託会社：今回のアンケートの位置づけは意向調査。販売価格と出材価格の差を例えばカーボンオフセットで埋められるのかなど検討できる。
委員：アンケートを難しくしてしまい、悩ませてしまうのではないか心配している。
委員：いくらだったら出すというのはわからない。燃料など何かに利用できるというのであれば出す気はある。
委員：山に放置してある材はもったいないし、何か有効利用が出来れば村にも山にも良いし、観光にも繋がり活性化できるかもしれないと思っている。

委員:散らばっていたら林地残材ではない。林地残材というのは集材し残った根株や枝葉など。
調査委託会社：切捨て間伐材は？
委員：使えないだろう。
事務局：それを有効に利用できないか検討している。
委員：さっと集められるところもあればそうではないところもある。課題はある。
事務局：アンケートで山林所有者の意向を確認できればと考えている。

6）その他
・その他配布資料の補足説明（調査委託会社）
　・木くず発酵バイオガス（大阪ガス・京都大学にて共同開発）
　・「薪利用でスギ間伐材を身近なエネルギーに！」（岩手県西和賀町森林組合青壮年部・さわうちカダゴの会）
・先進地視察調査案の配布・説明（事務局）
・次回委員会日程（事務局）
　11 月 20 日（木）13:30 から開催予定。先進地視察については 11 月 4,5 日を予定。

4　閉会

○第3回策定委員会
日時：平成20年11月20日（木）午後13時30分から
場所：東吉野村役場　3階会議室2

1　開会（事務局）
【配布資料】
資料1　「バイオマスツアー真庭」視察報告
資料2　議事録（第2回東吉野村地域新エネルギービジョン策定委員会）
資料3　第3回策定委員会資料
資料4　山林所有者へのアンケート調査結果

2　委員長挨拶

3　議事
1）前回議事の報告、確認
2）視察報告
　資料1を基に、事務局より視察報告を行った。
3）山林所有者へのアンケート結果
4）新エネルギー利用可能性の検討
5）新エネルギー導入の検討
6）東吉野村における木質バイオマス利活用方針の検討
資料3,4に沿って調査委託会社より補足説明

■配布資料・説明に関して以下、質疑応答
委員：未搬出材の提供協力について3.5%ではあるが「協力できない」というのはなぜ？
調査委託会社：自分が所有している山林であること、しっかりと管理している方もいる。データを再度見直します。

委員：13－6で、「特に困っていない」という回答が多かったが、タダで持っていってもらってもかまわない、という意見が多かったのは驚き。
調査委託会社：山を綺麗にしたいという気持ちが見受けられる。
委員：村がやるのであれば、利用するなら利用してくださいという建設的な意見に思える。

事務局：アンケートに関してだが、山林所有者の方から事務局に問い合わせを頂いた。所有山林の残材を無償で提供するということに関しては、もちろん、誰でも入って良いということではなく、大事な材も植えているので傷つけられては困る。ただ、村が取り組む事業に関しては、どんどん進めていってほしいし、協力したいというご意見だった。次回の会議で体制づくりなどについても議論できればと思う。

委員：1万円／m3の搬出費用を森林技術センターで調べてもらっているが、一日の日当はいくらくらい？
委員：奈良県の平均単価の17,000円～18,000円／日。報告いただいた16000円/トンで買い取

るということに関して、実際に可能性はない。市場で 13,000 円/トンで買った方が安い。

委員：資料 3 の 26 ページでペレットと薪を比較しているが、村として一番薪が取り組みやすい。しかしながら、ペレット、チップ、薪それぞれについて他の面でも掘り下げて討論して頂きたい。
委員長：チップ・薪のイニシャルコストはいくら？
調査委託会社：チップは 300 万円、薪は 375 万円。
委員長：補助金が終わった後に自立できるよう考えないといけない。

委員：薪というと後戻りしたような感じを受けるが、チップ化して製紙会社にでも売れればいいが、この前の視察では、製紙会社は買い取ってくれず、燃料にしかならないという話だった。
調査委託会社：樹皮が混じっていると製紙会社が買い取ってくれない。薪であれば、堺市との友好都市関係を活かしたプログラムを検討する上で考えやすい。薪割り機は、数万、数十万、数百万のものがある。
委員：東吉野の丸太は簡単に割れる。苦痛になるようなものではない。昔はみんな薪割りをやっていた。機械を何十万、何百万というお金を出して購入するのではなく、そういった人たちを雇うということを考えても良い。
委員長：我が校でも学生が喜んで薪割りをしている。薪ストーブについても燃焼効率、タールについても見に来てくれたら良い。

委員：経済性だけで判断すると薪・チップは有利だが、個人でも出来る規模。村が全体として持っていくような話かどうか。
調査委託会社：薪ボイラとして公共施設で利用することも考えている。
委員：村内で出してきて村内で使うようなシステムを考えるか、それとも、もう少し広範な地域で考えるか。
委員：その辺の解釈・討論をしっかりしておいた方が良い。
調査委託会社：小規模で始めて、どれだけ材が集まるかどうか、まずはできるところから始めていって、意識を高めていくことが必要。
委員：ヘリコプターで出材しているが、端の材は相当な量がある。もったいない、ということで理解してくれるのでは。
委員：薪を仮に 1 束 100 円で買い取るとすれば 10 束作れば 1000 円になれば、集まると思う。
委員：昔、薪を専門に作っている人がいた。相当な量が集まるかもしれない。
委員：以前、森林組合で小径木集めて事業をしたが、売れなかった。薪だったら消費するところはある。材料はいくらでもある。
委員：四駆の軽トラックはみんな持っている。

委員：灯油価格が高くなり、薪ストーブに変えたというお宅があり、昨年は薪の調達を業者に頼んだので逆に材料費がかかったとのこと。しかし、薪ストーブを考えているのであれば、山にある残材を提供してくれるよう山主に交渉しますと言ってくれている。焚き火を見ていると癒されるところもある。インターネットで呼びかけをし、薪を提供することなども考えられる。

委員長：若い世代にも興味を持っている人はいる。東吉野村でもインターネットで情報発信を行うことは必要。薪も良いとは思うが、薪だけでは難しい気もする。

NEDO：ペレット工場建設に際して補助 50%とあるが、これは NEDO の補助制度を想定している？
委員：自治体や森林組合がペレット製造施設を建設する場合は、大体交付金で 50%出る。

NEDO：新エネルギーでコストを合わせるのは難しいのではないかと思うが、雇用創出、観光にもつながる可能性はあるので、そういった面での評価も必要。
委員：本当はペレットなどに置き換えていった方がいいと思う。
委員：付加価値は後から付いてくるもので、先に付加価値を付けることは出来ない。今、曲がり材など 100 年生の木であっても山に放置している。獣害もひどい。山林所有者は本来、大事にしている自分の山に入って欲しくなかったが、アンケートの結果を見ると、放置している材がもったいない、薪にでもしてくれたら、という思いが表れている。
森林整備により水資源を確保できるといった森林に対する認識は変化してきているし、病気に強いスギ苗を植えるということも可能になってくるかもしれない。
60 歳以上の夫婦で 6 万円/月くらいの支給しかない人もいっぱいいる。プラス 5，6 万円の収入を得るため、花を採取し市場へ持って行くこともやってみたが、中国から安いものがどんどん入ってくる。薪を販売することで 5，6 万円/月の収入が追加で得られれば、村民挙げての声になると思う。薪を使用している人もいるし、薪ストーブでもあれば、という人も多くいると思う。
もちろん、山へ入ってもらっては困るという意見も出てくるかもしれない。以前、細い木を切っただけで裁判沙汰を起こしているものもあったが、今は良い機会じゃないかなと思う。
この間の真庭のように、観光地を設定し収入が入ることを考えていきたい。
委員：ペレットをするならば製材工場から出てくる副産物で出来れば良いのだが、製材工場はほとんどない。薪の材料は山にいくらでもある。

委員長：奈良県のモデルということで、東吉野村でバイオマス発電を考えた場合、補助金は出るのか？
NEDO：ペレット製造プラントには出ないが、ペレットを燃やし発電をするとなると 2 分の 1 補助が出る。
委員長：発電となると一基 100 億規模になる可能性もあり厳しいとは思うが、廃材を燃やして村のエネルギーくらいは賄えるのではないかと。
NEDO：小水力発電についても補助はある。京都の渡月橋に小水力発電施設を NEDO の補助で設置した。発電した電気は欄干の照明に使用し余剰分は売電している。年間 20 万円程度の収益があるが、イニシャルが 2,000 万円ほどかかっているので回収に 100 年以上かかるということにはなるが。付加価値向上、景観を残すという点で作られている。

委員：ペレットボイラの操作は難しいのか？薪ボイラは風呂屋でもあるし簡単そうだが。
委員：ペレットボイラの操作は簡単。ボタン一つで出来る。薪ボイラになると木を投入しなければならないので、人が付いてないとダメ。修理するとなるとペレットボイラは、専門メーカーを呼んで行うことになる

調査委託会社：メーカーによるペレットボイラのメンテナンスは年間 20～60 万円かかることもある。

委員：村が薪を購入することで村民の生活を応援し、薪が集まるようであれば次の方向について考えることができる。薪はいくらでも集まる気がする。村の事業であれば信用するし、予算を組んでおけば実施することは可能。

委員：薪ストーブはどこに設置することを想定している？
調査委託会社：ふるさと村の食堂を想定している。現在、灯油だきのストーブを 2 台設置している。

委員：林業の振興にどう関連してくるかという視点がないと、計画にはならないと思う。木を出すことにつながるかどうか。
委員：昔は植林ブームで畑の端まで植えたが、切ったら放置したまま、ということになっている。薪というと後戻りするような気もするが、山へ入るきっかけになる。
委員長：森林の活性化という視点がぶれないことが重要。

委員：アンケートの結果を見ると、森林組合への期待が大きい。作業道が欲しい、団地化し提案型施業をしたい、という意見もあるので森林組合がしっかりと要望を汲み取り、営業することが必要。
地域材を使えば山で働くことに繋がるし、建築用材が出れば、B 材・C 材がチップなどにもなる。トータル的な施策で進めていくことが必要。森林組合が合併し、広域の組合となったので市町村の枠を超えて連携・協力して欲しい。隣の町の意見も聞きながら進めていった方が良いと思う。

委員：先週、ペレットを製造している大阪府の森林組合に行ってきた。ペレットは廃棄物や間伐財を使い 43 円/kg で販売しているが、製造コストは 50 円/kg かかっている。なぜそれでやっていけるかというと、半分以上が逆有償の材（根株や竹）で、30,000 円/トン程度の処理料をもらっているため、ペレットが少々高くても採算は取れる。伐採から収集まで請け負い、運んだものを有償で受け入れている。これから冬に向けてフル回転しており、騒音の関係で山奥に工場を建設し 5 件家を建てて、従業員が勤務している。

委員：まず用材林として使ってもらうことが大事だが、平城遷都 1,300 年で地元材を使うという話も聞いたが、その辺はどのようになっている？
委員：1,300 年に関しては、県産材を仮設パビリオンの周りの外壁、塀などに使用し、奈良県らしい見せ方をしたいと相談を受けている。今元気なのは 10,000～12,000 円のものを使った合板工場など。年間 30 万の生産量でやっている。和室に使っていたものが使われなくなってきている。使い方、見せ方、デザイン含めて考えていかないといけない。人がどんどん減っていって住宅の件数も減っていく。合板のような形で安い材が使われているが、木材をどう使っていくかが課題。薪・チップ・ペレットなどは、肝心の材が売れないとついてこないのでトータル的に考えないといけない。そうなると村だけでは回らない。用材の残りの部分は村内で回って行くとは思うが、分けて考えないとだめなのかと思う。

委員:先日視察に行ってきた真庭市では、高知県などからも材を仕入れ、東京へ出荷している。桜井・吉野は林業の先進地であったが、足りない点があるのだろう。真庭では乾燥材に力を入れている。奈良県は乾燥が遅れている。ヒノキは手入れして 20 年経っていても 35,000～40,000 円でしか売れない。ヘリを飛ばしたらちょっと足りない。スギは柱にして 6～7 万というものもあるが、ヒノキは勘定が合わず業者の方は悩んでいる。今日の話でも出ているが、悪い材でも下支えをすれば活気が出るのではないか。見通しがなければ元気も出ない。

委員：木材は昭和 30 年代から国際商品となったが国内で高い価格で売れてきた。今言われた乾燥の部分はネックで、解決しようとすればするほど外材と比較される。外材の製品は 45,000～50,000 円/m3 で、それが上限。乾燥費が 10,000～15,000 円/m3 かかればどんどん減っていって山元では 15,000 円/m3 となる。それが事実。工業製品化した木材はそれに耐えられるよう頑張らないといけない。無垢で使うことにこだわらず、集成材のような使い方が一つ。スギは乾燥が難しくお金がかかる割に値段が上がらない。価格はたぶんこれ以上上がらない。条件としてはまだまだ悪い。今より価格が良くなるということは期待せず、今、薪のことが出ているが、そういった面で頑張って頂く事が必要。

委員長：自分たちで良いアイデアを出して解決していかなければならない。

4　その他

次回開催日：12 月 25 日（木）13：30 分～

○第 4 回策定委員会
日時：12 月 25 日（木）13：30～
場所：東吉野村役場
１．開会（事務局）

２．委員長挨拶
　先週、学校に薪ストーブ・バイオディーゼルの活用などについて水本村長をはじめ見学に来ていただいた。具体的な意見交換をお願いしたい。

３．議事
【配布資料確認】
資料 1 調査報告書（案）
　１）　これまでの調査経緯の報告
　　事務局：事務局より説明。
　２）　具体的プロジェクトの検討と支援・協力体制の組織づくり
　３）　木質バイオマス付加価値向上のための新たなビジネスモデルの検討
　　配布資料を基に調査委託会社より補足説明。

【質疑応答】
委員：試算の結果、マイナス収支になるということか？
調査委託会社：薪ボイラの価格が高額であること、薪ボイラ導入による人件費の発生、化石燃料の低下により、マイナス収支となっている。
委員：ランニングコストを比較するとどうなのか？
調査委託会社：燃料の調達費については同程度だが、薪ボイラシステムについては人件費が追加でかかる。
委員：マイナス収支になるということだが収支がプラスマイナスゼロになるには、どれくらいの価格で薪を調達できるかを示して欲しい。

委員：基本的な姿勢として木質エネルギーを進めていくということだと思う。検討の過程で化石燃料との比較は必要だが、熱需要の大きいやはた温泉、たかすみ温泉に木質バイオマスエネルギーを導入するという大英断が必要になるのではないか。薪を多く消費する施設が必要。また、薪をどのように供給するかを担う組織が必要。具体的に薪一束いくらで協力してくれないかと相談すれば議論する組織を立ち上げることは出来ると思う。

委員：ペレットボイラーの試算でペレット価格が 40 円/kg とあるが、この価格設定の根拠は？
調査委託会社：地域外から購入することを想定している。
委員：この地域の材を使用しなければ意味がないのではないか？
調査委託会社：薪の試算同様、ペレットを製造した場合の単価にて試算します。

委員：林業の活性化、労働力を活かす事、村の活性化などを総合的に考えた際、薪が取り組みやすい。
委員：最後のページにビジネスモデルということで記載があるが、まず取っ掛かりとしてふる

さと村にまきストーブを導入し、次のステップとして温泉施設に薪ボイラーを導入することなどが考えられる。薪を供給する体制づくりも同時に進めていきたい。

委員長：あれもこれも取り組むのではなく、方向性を決めてステップを一つずつ踏んでいく形が良い。

委員：木材の伐採・搬出をしていた人たちが引退した方が村にはたくさんいる。薪を買取ることにより、そういった方たちの金銭的な救済にもなる。いずれ世代は交代するが、その時はその時で絵が描けるはず。

委員長：奈良県で林業の活性化に関してグランドデザインなどあるのか？

委員:木質バイオマスのエネルギー利用は料理の刺身の部分ではなくアラ炊きの部分で､現在、その刺身の部分が売れていない。奈良県の木材は大部分が住宅建築用に使われてきたが、今後はもっと用途が進むのではないか。一番進んでいるのはパルプ利用。スギの全国平均の価格は 12,000 円/m3 程度でこれではコスト的に材を出せない。良いものは残せばよいが、変わっていかざるを得ない。用材と集成材で価格が変わらなくなっている。

京都の日吉町森林組合で行われている提案型施業などコストダウンの方法はいろいろある。そのまま実施することは地域差があるので難しいと思うが、山から材を出して製品化し流通する過程でコストダウンし市場で勝負できるものを模索していかなければならない。昔は吉野地域が林業先進地だったが、今は最も遅れているという反省もある。

エネルギー利用の前に、山には悪い木がもうちょっとあるのでは。それらを安く出して安く売ればまだまだ売れるのでは、というのが私たちの感覚。今、2 番玉は出てきてなくて一番玉しか出てきてないのでは。

良いか悪いかはわからないが、全幹で出してきて端などをエネルギー利用し、残すことなく利用できれば良い。

委員：30～40 年生のスギ・ヒノキ材は間伐をしないと共枯れしてしまうということで、県からの補助制度にも助けられ、間伐を行っているが間伐材は林地に放置されている状態。今回の山林所有者へのアンケート調査で林地残材の提供については前向きな意向を持っていることがわかった。

委員：13,000 円/m3 の搬出コストは山全体を考えてのもの。たかすみ温泉では年間 200t 程度の薪を必要とするようだが､それくらいであれば道端に近い林地からの材だけで賄えるはず。努力目標をいくらにすれば良いか出して欲しい。

委員：いくらで材を出せばペイするかを試算し、ボランティアとして本当に安く材を提供してくれるのか確認しなければならない。温泉で利用するとなると一定量が必要となる。注意してほしいのが、林業としてやっていくことを考えるのはまた別の話で、若い人が家庭を持ってやっていこうとするならば、例えば 1,000 円/t のような価格では到底成り立たない。

委員：薪を集めてくれる人をたとえば 2 人で年間 400 万円とするならば、手配できるのでは。また、ふるさと村に薪割り機があると良い。

委員：現在、東吉野中学校には暖房用に重油ボイラが設置されているが、いつ交換してもおかしくない。灯油ストーブで代替するとなると 20 台必要であるが、常時必要となるのは 3 教室と職員室。中学生にとっては教育面でも、山に関心を持ってもらうためにも良い。49 世帯の子供たちが通っているが、そのうち仕事として親が山に関わっている世帯はない。

小学校では薪ストーブとなると取り扱いが難しいと考えられるので専任の技術職員が必要かもしれない。

調査委託会社：コストが安ければ良いかといえばそうじゃない。お金には2種類ある。村民を豊かにするお金と村から出ていくお金がある。石油は外から買ってきてお金は外へ流れていっている。多少お金が高くても薪を使用すれば、村の中でお金は循環する。村民を豊かにするお金を使わなければ村は衰退してしまう。

４）　その他

次回開催日：1月22日（木）13：30～

４．閉会

○第 5 回策定委員会
１．開会（事務局）

２．委員長挨拶
今朝､NHKのニュースで滋賀県にて団塊の世代が家を建てかえる際に薪ストーブを導入し、自分の山から薪を調達する事例が取り上げられていた。循環型社会の構築に向けて活発な議論をお願いしたい。

３．議事

配布資料確認
・ 東吉野村地域新エネルギービジョン策定調査報告書（案）
・ 東吉野村地域新エネルギービジョンの概要（案）

１） 東吉野村地域新エネルギービジョン策定調査報告書（案）及び東吉野村地域新エネルギービジョンの概要（案）について

【質疑応答】
＜調査報告書（案）に関して＞
委員：薪にしろ、チップにしろ村民が生産するという方向性を明確にしておいた方が良い。また、山が綺麗になり山林所有者との方向性が一致する旨を記載して欲しい。さらに、補助金に関してだが、現在、森林組合への補助は間伐して切り捨てた場合、7,000～8,000 円/反くらいかと思うが、持ち出せばその倍くらい補助が出るかと思う。したがって、切捨て間伐材の持ち出し許可を森林組合にとってもらうことが重要。
事務局：国・県で複数の補助がある。樹齢や間伐面積、間伐率によって補助が変わる。
委員：枝打ち・下刈りをセットでやるかどうかによっても変わる。
委員：国などの補助金は変わっていくので、補助金ありきでシミュレーションをすると後で試算が合わなくなることがある。あとは、一般的にバイオマスを事業としてやる場合、山側と製造側がうまく協定を結び納得した形で安定的に材を出すことが条件になったりする。大規模に設備を整え、肝心の燃料が入ってこないということもある。ちょうど良い規模で回していくことが大事。

委員：1 束いくらという風に、具体的に薪の価格設定、目安を提示してほしい。そうすれば、もう少し高く買って欲しいなど、具体的に意見が出ると思う。普及に向けて進むと思う。
また、アンケートで薪を使用している家が何軒あるか把握しておいても良かったのでは。
委員：375 万円の薪割り機を購入した場合の薪の製造シミュレーションをしているが、実際は 50 万円くらいのものでいいのではないか。そうすれば製造原価は安く済む。

委員：薪に加工する必要はあるのか？木屑焚きボイラーなどであれば、長さが揃っていなくとも問題はない。
委員：住民間、ふるさと村での売り買いとなると、1 束の買い取り・販売価格で提示した方が、村民にとってはわかりやすい。

副村長：ペレットボイラーの試算をして頂いているが、どれくらい化石燃料価格が上がれば収支がとれるかを示して欲しい。導入時の判断材料となる。

＜概要版（案）に関して＞
委員長：字を少なくする、ページを分けるなどしてわかりやすく記載する必要がある。村民に協力してもらえるものを作って欲しい。
委員：村民が考えるきっかけとなるようなものを作って欲しい。見出しで村の考えも記載して欲しい。村長の言葉も入れると良い。
委員：薪を使うとお金が地元に落ちる旨を記載した方が良い。また、二酸化炭素の削減に貢献する旨、前に出した方が良い。
委員：「薪を作って薪を使おうよ」という主旨をわかってもらえるようにして欲しい。

２）　その他
特になし。

副村長：村長も出席する予定でしたが急遽所用が入りまして、欠席とさせていただきました。昨年の夏から5回の委員会を開催し、熱心なご議論・ご意見を頂いた。立派な成果をまとめていただき、感謝を申し上げます。我々は山に囲まれ山と共に生活しています。なんとか木材を活用し、地域を活性化に繋げたいということで、このエネルギービジョン策定に取り組んだ。中長期的な提案も頂きましたし、一歩を踏み出すことが大事だと思っている。やれるところから、村民の皆様に協力を頂けるところから、進めていきたい。今後ともご指導ご協力よろしくお願いします。

４．閉会

資料3　用語解説

（1）SI 接頭語

十進の倍量単位を作成するために、単一記号で表記する単位。

接頭語の記号	名称	科学的記数法
k	キロ	10^3
M	メガ	10^6
G	ギガ	10^9
T	テラ	10^{12}

（2）熱量・仕事エネルギー単位

	MJ （メガジュール）	kWh （キロワット時）	Kcal （キロカロリー）
MJ	1	0.278	239
kWh	3.6	1	860
kcal	0.04186	0.00116	1

J（ジュール）：熱量の単位。以前は、cal（カロリー）が利用されていた。4.186J＝1cal で定義される。（また、1J は 1W の仕事率を 1 秒間行ったときの仕事とも定義でき、これを 1 時間行なった場合 3,600J＝1Wh となる。）

平成 21 年 2 月
発行：奈良県吉野郡東吉野村
〒633-2492　奈良県吉野郡東吉野村大字小川 99
電話：0746-42-0441　　FAX：0746-42-0446
ホームページアドレス：http://www.vill.higashiyoshino.nara.jp/
編集：東吉野村　総務企画課

本調査は、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構の平成 20 年度「地域新エネルギー・省エネルギービジョン策定等事業」の補助により実施しました。