

檜原村地域新エネルギー事業化可能性調査

地域新エネルギー・省エネルギービジョン策定等事業
～ 木質バイオマス事業化可能性調査 ～



平成 22 年 2 月



檜 原 村

村長あいさつ

檜原村では、平成 18 年度、地球規模の環境問題に対する取り組みや新エネルギー問題の指針作りを目指して、『檜原村地域新エネルギービジョン』を策定いたしました。

その中で、檜原村では地球温暖化という地球規模での環境問題は、地域レベルからの取り組みが非常に重要であるとの気持ちに乗せ、「2020 年を目標年度に CO₂ 排出量を 1990 年レベルから 20%削減する」との目標を掲げております。

また、目標達成の手段のひとつを、檜原村に豊富に存在する森林の整備や森林再生事業と連携しながら、森林の CO₂ 吸収力を高めることにも繋げていくため、木材資源を活用した新エネルギーの導入が最も有効であるとの結果が出されております。

さらに、平成 20 年度には『檜原村地域新エネルギー詳細ビジョン』を策定し、化石燃料に替わる木質バイオマスの利活用を前面に打ち出し、木質バイオマスボイラー導入に向け、薪流通システム構築プロジェクト・木質バイオマスストーブ導入プロジェクト等について検討を行ってきました。

今回、『檜原村地域新エネルギー事業化可能性調査』を実施するにあたり、これまでに策定したビジョンを踏まえ、村内の温浴施設への「薪ボイラー」の設置、薪ボイラーへの薪の供給施設として「薪燃料供給施設(薪ステーション)」の設置等について、本格導入に向けた可能性を検討し、村内全域における木質バイオマスの導入を計画しております。

檜原村という小さな自治体による取り組みにより、地球温暖化防止に少しでも貢献することで、村はもとより地球の宝である森林等の自然環境をいつまでも守り、あわせて地域の産業や雇用の創出に繋がることを目指して事業を進めてまいりたいと考えておりますので、今後も皆様のより一層のご理解とご協力をお願い申し上げます。

なお、今回実施した事業化可能性調査にあたり、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構のご支援をいただくとともに、委員長を務めていただいた岩岡先生を始め、審議を重ねていただいた委員の皆様、また関係する多くの方々に心より厚くお礼を申し上げ、ご挨拶といたします。

平成 22 年 2 月



檜原村長 坂本 義次

策定委員長あいさつ

檜原村は、平成 18 年度に「檜原村地域新エネルギービジョン」を策定し、2020 年度に CO₂ 排出量を 1990 年比で 20 %削減することを目標に掲げています。さらに、平成 20 年度には「檜原村新エネルギー詳細ビジョン」を策定し、今年度はいよいよ「事業化可能性調査」と、着々と歩みを進めています。そのような中で、今年度の策定委員長を仰せ付かったことは、大変な名誉でもありますが、大きなプレッシャーでもありました。



当村の 9 割以上は森林であり、さらにその 7 割近くが人工林であるという地域性から、昨年度までの検討では、木質バイオマス、中でも特に薪を中心に利用して行こうという方針が打ち出されていました。私は、木材生産作業からの林地残材／土場残材の発生量調査や、それらを利用するためのエネルギーを使わない効率的な乾燥方法に関する研究、さらにペレット製造工場のエネルギー収支調査などを数年来続けてきた中で、木材チップ燃料に対する意識は高まっていましたが、薪については全く意識をしていない状態でした。また、周辺の木屑焚きボイラーの燃料投入手の劣悪な作業環境のイメージも強く、薪の利用については、当初懐疑的でした。

しかし、4 回の委員会に加え、1 回の先進地視察を重ねる中で、特に薪ボイラーを運用している長野県木曾郡の「せせらぎの四季」を視察したことによって、その印象は大きく変わりました。すなわち、薪ボイラーは規模を限ってやれば燃料投入量が意外に少なく済むこと、また薪は一度投入したら 30 分程度は再投入が不要なこと、さらに灰の発生量は驚くほど少ないことなど、運転の手間は特に問題となるようなものでは無いことがわかりました。木質バイオマスは、燃料へ加工するまでの手間が少ないほどエネルギー効率が高くなります。すなわち、液化するよりはペレット化、ペレットよりもチップ、さらにチップよりも薪の方がエネルギー効率は高いのですが、逆に運用の手間は大きくなります。その手間が問題とならないのであれば、薪の状態を利用するに越したことはありません。

そのような前提のもと、今年度の事業化可能性調査が実行されました。結果としては、決して楽観できるものではありませんが、しかし身の丈に合った規模ならば実行可能であることが示されたと思います。今後は、薪エネルギー利用が林業振興につながり、その結果薪の供給可能量が増すという相乗効果がうまく発揮されていけば、本事業は成功となるでしょう。

最後となりましたが、委員会委員として熱い議論を行い、貴重な意見を出していただいた村内／村外の皆様、さらに事業を実行した森のエネルギー研究所の皆様に、心から御礼申し上げます。

平成 22 年 2 月

国立大学法人 東京農工大学 岩岡正博

目次

第1章 本調査の意義とビジョンの位置づけ	1
1.1 調査の考え方と目的.....	1
1.2 事業概要.....	2
第2章 木質バイオマス利用可能性調査	4
2.1 東京都（西多摩地域）における林業施策.....	4
2.2 木質バイオマスの利用可能性調査.....	15
2.3 檜原村で利用可能な木質バイオマス.....	18
第3章 木質バイオマス導入検討	23
3.1 業務用木質バイオマス導入検討.....	23
3.2 小規模木質バイオマス導入検討.....	37
第4章 薪燃料供給施設（薪ステーション）設置検討	50
4.1 薪の必要量の検討.....	50
4.2 薪燃料供給施設設置条件の検討.....	50
4.3 薪燃料供給システムの検討.....	54
第5章 木質バイオマス利活用システムの構築	65
5.1 薪供給システムモデルの構築.....	65
5.2 木質バイオマス利活用による地域活性化方策の検討.....	68
第6章 事業化への推進方策	72
6.1 事業実施体制.....	72
6.2 事業化スケジュール.....	72
6.3 事業化に向けた進行管理.....	73

資料 1	カーボンクレジット取引制度	74
1.1	国内クレジット制度	75
1.2	オフセット・クレジット（J-VER）制度	78
資料 2	薪製造・利用機器情報	83
2.1	薪割り機情報	83
2.2	薪ボイラー情報	95
資料 3	試算に用いた熱量単位	99
資料 4	委員名簿及び策定委員会の経過	101
4.1	策定委員会名簿	101
4.2	策定委員会経過	102
4.3	先進地視察	103

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 21 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。

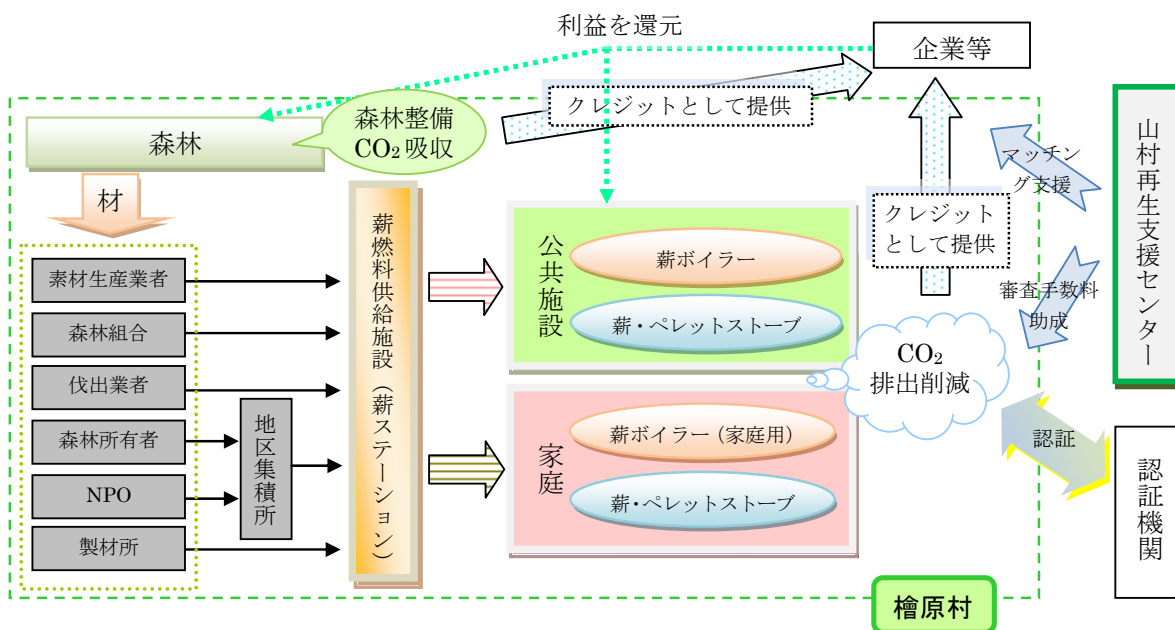
第1章 本調査の意義とビジョンの位置づけ

1.1 調査の考え方と目的

檜原村は、東京都の西に位置し、面積の 92.5%を占める森林と、南北秋川の清流に恵まれた、多摩地域唯一の村です。

平成 20 年度に実施した「檜原村地域新エネルギー詳細ビジョン策定事業(以下、「詳細ビジョン」という)」において、「2020 年を目標年度に CO₂ 排出量を 1990 年レベルの 20%削減する」ことを目指した実現性の高い新エネルギー導入システムとして、檜原村で最も活用が期待できる木質バイオマス活用システムの構築に向け、検討を行いました。

この中で、村内で木質バイオマスを長期的に利活用する方法として、林地残材を薪として活用する方法を提案しています。このためには、村内の木質バイオマス供給体制を作ると同時に、需要を創出することが重要となります。そこで、CO₂ 排出削減を目指すための、村内の木質バイオマス循環イメージを、以下のように描きました。



【資料:「詳細ビジョン」の図を元に改定】

図 1-1 木質バイオマス循環イメージ

今回は、このイメージを元に、詳細ビジョンにおいて検討がなされている、村内で薪利用を行う際の薪燃料供給施設(薪ステーション)の設置及び村内の温浴施設への薪ボイラーの導入について、事業化の可能性を検討し、村内への木質バイオマスエネルギーの導入を実現することを目的とした、事業化可能性調査を行いました。

また、同時に、家庭や観光施設等への小規模木質バイオマス(ストーブ、家庭用ボイラー等)の導入可能性についても検討を行い、これまで村で行っている森林に関わりのある施策と併せながら、木質バイオマスによる檜原村の総合的な活性化プランを構築しました。

第1章 本調査の意義とビジョンの位置づけ

1.2 事業概要

本事業の調査フローを、以下に示します。

まず、東京都における林業施策や西多摩及び檜原村の林業の状況をまとめ、檜原村で利用可能な木質バイオマスについて、供給可能量や供給コスト・事業主体などの詳細な調査を行いました。次に、業務用としての木質バイオマスボイラー、家庭用としての木質バイオマスストーブ導入について燃料需要の検討及び、薪燃料供給施設設置による燃料供給の検討を行いました。

これらの結果をふまえ、木質バイオマスの村内での持続可能な利活用システムを構築し、事業化に向けた推進方策をまとめました。

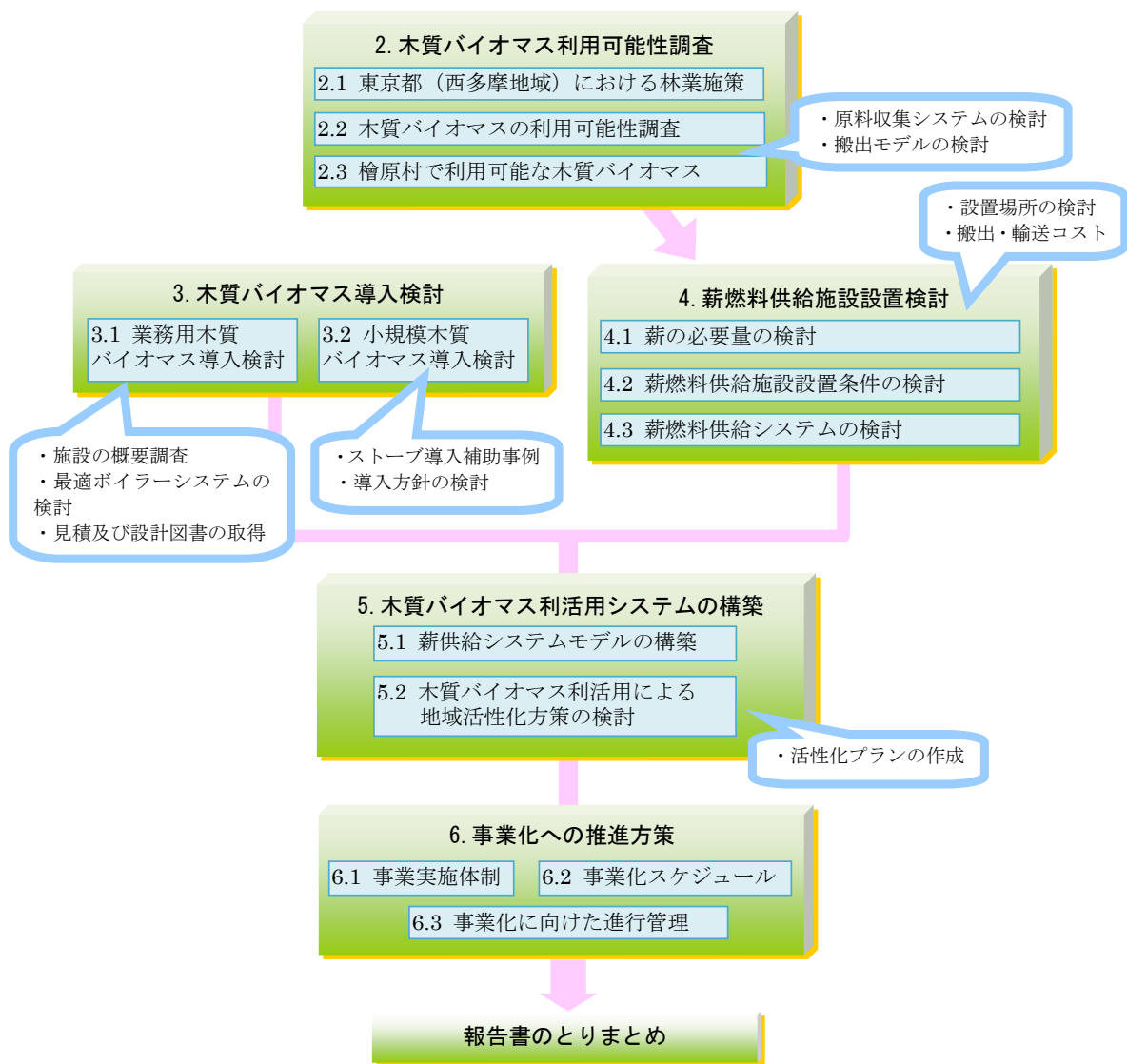


図 1-2 檜原村地域新エネルギー事業化可能性調査フロー

また、今年度、檜原村バイオスタウン構想を策定しています。檜原村において、木質バイオマスの利活用を進めるためには、山からどのように材を搬出するかが非常に重要となります。これらの調査においては、木材の搬出に関わる実際の数値が必要となるため、これらのデータを調査に反映させると共に、事業化可能性調査の結果やプロジェクトをバイオスタウン構想にも落とし込むなど、双方向的な検討を行うことで、効果的に調査を進め、計画の整合を図っています。

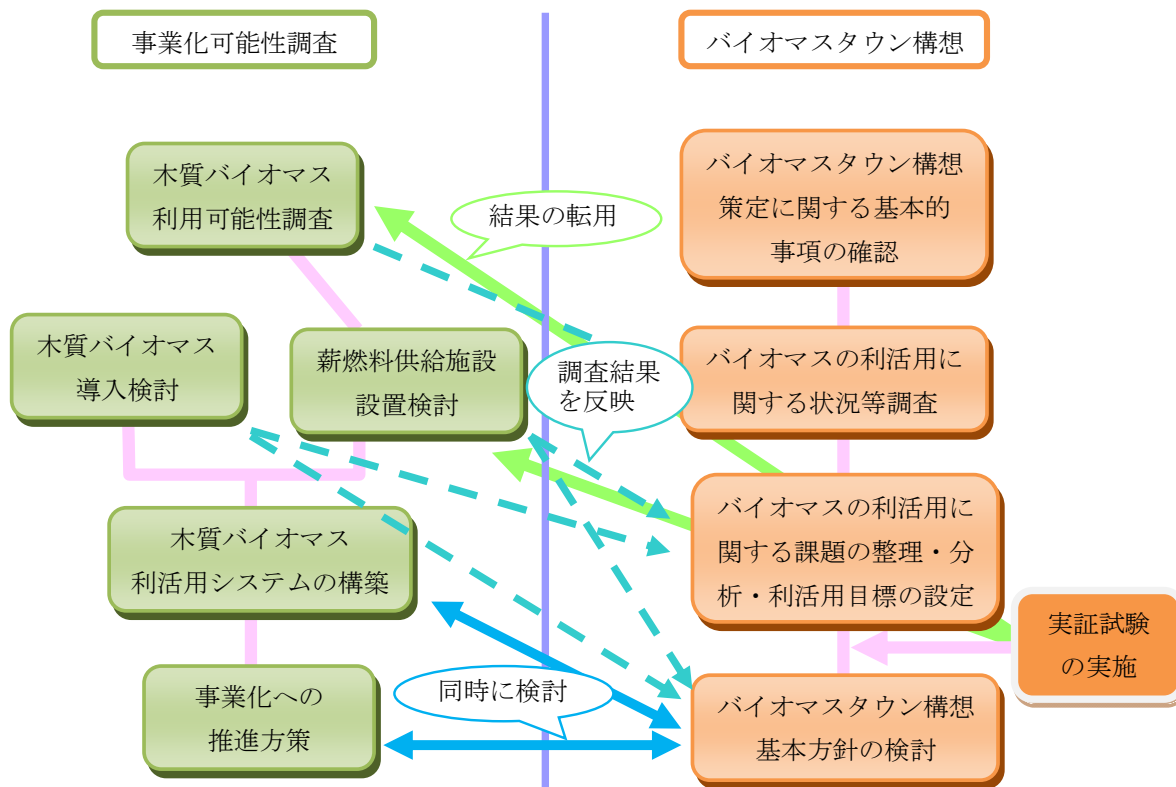


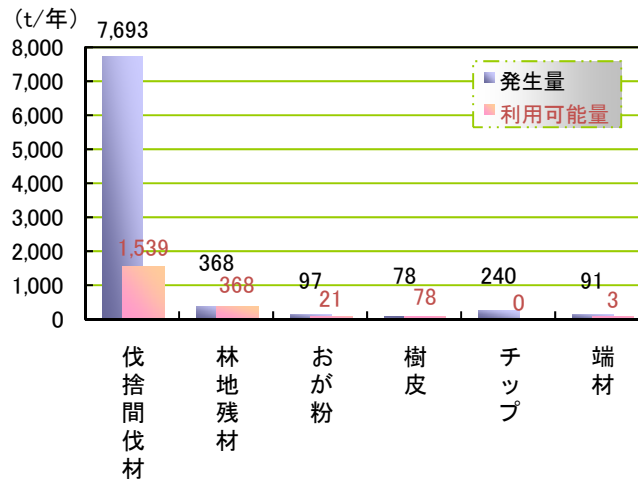
図 1-3 事業化可能性調査とバイオスタウン構想の関連性

第2章 木質バイオマス利用可能性調査

第2章 木質バイオマス利用可能性調査

木質バイオマスの導入を進めるためには、実際に地域からどれだけの材が森林から搬出可能であるか、正確に把握することが重要です。

昨年度の調査において、村内で利用可能な木質バイオマスは、伐り捨て間伐材が最も多いと推計されており、年間発生量は7,693t/年、利用可能量は1,539t/年となっています。



【資料:「詳細ビジョン」の図を元に改定】

図 2-1 木質資源の発生量と利用可能量グラフ

そのため、今年度は特に、伐り捨て間伐材の利用可能量を詳細に把握することが必要となります。

そこで、檜原村の林業の現状を把握すると共に、東京都(西多摩地域)において現在行われている、森林・林業に関連する施策を把握し、事業ごとの伐採・搬出量を推計しました。

2.1 東京都(西多摩地域)における林業施策

伐り捨て間伐材・林地残材の発生状況を把握するためには、西多摩地域において、林業がどのように行われているかを把握する必要があります。そこで、村内の林業の現状及び東京都の林業施策について調査を行いました。

2.1.1 檜原村の林業の現況把握

(1) 檜原村の林業経営体

現在、村内の面積規模別林業経営体数は、以下のようになっています。

表 2-1 檜原村の面積規模別林業経営体数

面積規模 (ha)	経営体数	面積 (ha)
5～10	2	16
10～20	2	22
20～30	2	57
30～50	5	193
50～100	11	676
100～500	7	1,312
総数	29	2,276

【資料:「農林業センサス」農林水産省(平成17年度版)】

50～100ha の面積規模の林業経営体が最も多く、11 経営体あります。また、100ha 以上の所有規模を持つ経営体は 7 つあります。このうち 2 経営体は共有林であり、5 経営体が個人となっています。

この他に、村外の経営体で、村内に 100ha 以上の面積を持つ経営体も 2 つあります。

(2) 西多摩地域における林業事業体

西多摩地域で、伐採・搬出を行っている林業事業体は、大小含めて 40 事業体程度あり、西多摩地域のみならず、近隣各県の事業体も、西多摩地域での伐採・搬出を行っています。

また、遠方地域から、出稼ぎのようなかたちで、仕事を求めて来ている事業者もいます。

表 2-2 林業事業体数

所在地	事業体数	地域別
青梅市	4	30
あきる野市	2	
日の出町	5	
檜原村	3	
奥多摩町	14	
八王子市	2	
群馬県	1	11
埼玉県	3	
神奈川県	1	
山梨県	5	
宮崎県	1	
合計	41	41

【資料:東京都森林事務所、多摩木材センター提供資料を元に作成】

今回、西多摩地域の木材搬出に関わる現状を把握するため、これらの事業体に対し、アンケート調査を行いました。アンケートは、以下の要領で行っています。

① アンケート概要

調査対象:37 事業体(住所が判明した事業体のみ)

アンケート返信:18 事業体

アンケート回収率:48.6%

第2章 木質バイオマス利用可能性調査

② アンケート結果

(a) 組織体制

西多摩地域内で、最も作業員数を多く抱えている事業者は、東京都森林組合であり、作業員数は、28名となっています。その他の事業者は、ほとんどが作業員数10人以下となっています。

また、都外の事業者には、作業員数を多く抱えているところもあります。

表 2-3 事業者の作業員数

作業員数	都内	都外
1～10名	11	1
10～20名	1	2
20名以上	1	2
合計	13	5

(b) 請負可能作業

事業者に対し、保育間伐及び搬出伐採についての請負可否を聞いたところ、多くの事業者で保育間伐の実施は可能と回答したものの、搬出伐採については、約半数の事業者のみが可能と回答しています。

表 2-4 請負可能作業

	保育間伐	搬出伐採
請負可能	12(8)	9(4)
状況による	5(4)	6(6)
請負不可能	2(2)	2(2)

注)1.複数回答を含む。

2.「保育間伐」は搬出のない伐り捨て間伐、「搬出伐採」は搬出まで行う皆伐・利用間伐と定義した。

3.()内は、都内の事業者数(内数)。

(c) 所有設備

伐採・搬出に関わる設備の所有状況について、伐木・集材・造材・搬出の工程ごとに調査を行いました。

伐木に関する設備を所有しているのは、14事業者となっています。また、集材設備は13事業者、造材設備は9事業者、搬出設備は11の事業者で所有しています。

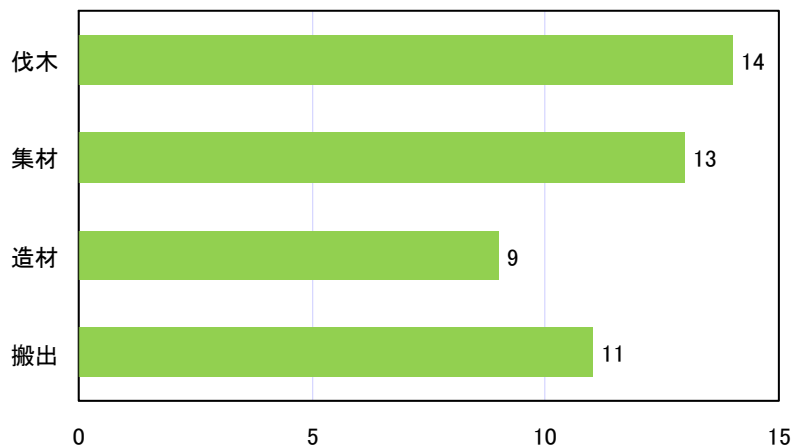


図 2-2 伐採・搬出に関する設備所有事業者数

工程ごとの主な所有機械は、以下のようになっています。

表 2-5 主な所有機械

	主な所有機械	備考
伐木	チェーンソー、ハーベスタ等	
集材	集材機、スイングヤード、タワーヤード	集材機は、大型・小型等
造材	プロセッサ、チェーンソー、グラップル等	
搬出	フォワーダ、グラップル付きトラック、トラック、林内作業車等	
その他	枝打ちロボット、刈払機	伐採・搬出以外に関わるもの

注) 事業体の回答の中から、複数回答があったものを抜粋。

伐木機械については、ほとんどの事業体でチェーンソーを所有しています。他、ハーベスタを所有している事業体も、2 事業体ありました。

集材機械については、集材機を所有している事業体が最も多く、12 事業体となっており、ほとんどが複数台所有しています。次いでスイングヤードを所有しているのが 3 事業体、タワーヤード、ひっぱりだこを所有しているのが 2 事業体となっています。

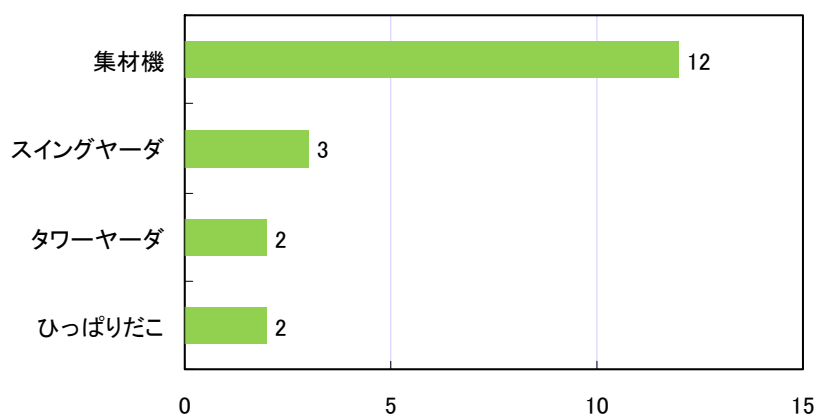


図 2-3 集材機械の種類別所有事業体数

西多摩地域は、急峻な地形であることに加え、路網整備が進んでいないことから、集材機による集材作業が多く行われている状況がわかります。

(d) 檜原村における作業実績

回答した事業体のうち、檜原村での作業実績がある事業体は、保育間伐については、4 事業体、搬出伐採については 2 事業体となっています。このうち、保育間伐の実績があるの事業体のうち、2 事業体が都外の事業体となっています。

(e) 作業工程

西多摩地域における、伐採・集材・造材・搬出の工程は、主に以下のパターンで行われています。

伐採は、チェーンソーで行っており、集材は、林道からの距離によってスイングヤードや集材機が使われています。また、造材はプロセッサやチェーンソーを使っている事業体が多く、搬出は、ほとんどがトラックで行っています。

第2章 木質バイオマス利用可能性調査

表 2-6 作業工程パターン（個別回答）

	作業工程	条件
スイングヤードパターン	チェーンソーで伐採 →スイングヤードで集材 →プロセッサで造材 →トラックで運搬	皆伐、間伐 林道から 300m
	チェーンソーで伐採 →グラップル付バックホーで集材又はスイングヤードで集材 →プロセッサで造材 →トラックで搬出	林内の傾斜が緩やかな地形 林道から 100m 以内の場合
	パワーショベルで 2~2.5m の経路新設 →0.25 クラスのスイングヤードで集材 →フォワーダで搬出 →トラックで搬出	
集材機パターン	チェーンソーで伐採 →クレーン小型集材機 →搬出(トラック)	道路から 100m 以内
	チェーンソーで伐採 →集材架線(集材機)集材 →チェーンソーで造材 →トラック運搬	皆伐 1,000m 以内
	チェーンソーで伐採 →架線集材(集材機)集材 →プロセッサで造材 →トラックで運搬	
	チェーンソーで伐採 →架線集材 →プロセッサで造材 →トラックで搬出	1,000m くらいまでの場合
	チェーンソーで伐採 →集材機で架線を張る →プロセッサで造材 →U-3 などで搬出もしくはトラックで搬出・運搬	作業路がない場合
	チェーンソーで伐採 →集材機で搬出	
	チェーンソーで伐採 →集材線で木集め →プロセッサで造材 →グラップで積み込み →トラックで搬出	
	チェーンソーで伐採 →大型集材機で全木集材 →プロセッサにて枝打・造材 →トラックにて搬送する	
	チェーンソーで伐採 →集材機で集材 →プロセッサで造材 →トラックで搬出	基本的に集材機で集材

	作業工程	条件
その他パターン	チェーンソーで伐採 →ロギングトラクタなどで集材 →プロセッサで造材 →U-3などで搬出→トラックで運搬	林道から30m以上離れた場所の場合
	チェーンソーで伐採 →ウィンチグラップルで集材(林内作業用のウィンチで集材する場合もあり) →チェーンソーで造材 →林内作業車で工場まで運搬 →トラックで出荷	作業道・林道から50m以内の場所の場合 (それ以上の場合はスイングヤードを使用)
	チェーンソーで伐採 →チェーンソーで造材 →ラジキャリーで集材 →トラック運搬	間伐材 林道(作業路)から50m
	ヘリコプターで集材 →プロセッサで造材 →トラックで搬出	ヘリコプター(時間で片道2分) 間伐材搬出等

これらから、檜原村の作業工程パターンは主に、以下のように、A～Dに大きく分類できます。

表 2-7 作業工程パターン

パターン	伐採	集材	造材	搬出
A	チェーンソー	スイングヤード	プロセッサ	トラック
B			チェーンソー	
C		集材機	プロセッサ	
D			チェーンソー	

(f) 搬出コスト

伐採の際に発生する間伐材等の林地残材の搬出可能コストを、条件別に質問しました。

条件として、以下の2つのパターンを想定しました。

- ・ 林道脇に搬出し、そこまで材を業者が取りに来る場合
- ・ 村内の集積所まで、事業者自らが材を搬出する場合

表 2-8 条件別の搬出コスト

条件	林道脇		集積所	
	価格(円/m ³)	意見	価格(円/m ³)	意見
A	20,000	ヒノキ材 60年生以上	6,000	
B	10,000	条件により	15,000	条件により
C	10,000		15,000	
D	8,000-7,000	末口 15cm 未満、林道脇のみ、長さ 3m 未満	10,000	末口 15cm 未満、林道脇のみ、長さ 3m 未満
E	5,500		9,000	
F	5,000	出荷補助金を利用が条件	6,000	出荷補助金を利用が条件
G	1,000	いずれも山土場はせまいので、こまめに搬送しないと困る。	1,500	
H	—	現場の搬出効率によって異なるので価格を出すのは難しい。	—	

注) 記号は、回答事業者を示す。横一列が、同一事業者の回答となっている。

第2章 木質バイオマス利用可能性調査

搬出は、現場の条件によるところが多いという回答もあったものの、林道脇の場合は、1,000～20,000 円/m³、集積所の場合は、1,500～15,000 円/m³という結果になりました。

また、檜原村には、村内に植林されているスギ・ヒノキを間伐し、市場や村内製材所などに出荷した場合、所有者と出荷を行った業者を対象に、それぞれ奨励金を交付する制度があり、この制度を利用することが条件という回答もありました。

この事業における奨励金(出荷補助金)は、以下のように交付が行われています。

表 2-9 檜原村地場産材活用対策奨励事業補助内容

項目	内容	
事業名	檜原村地場産材活用対策奨励事業	
対象	村内にスギ・ヒノキの山林所有者が、間伐により自分の山林を伐採し、村内で事業を営む出荷事業者が、檜原村が指定した出荷先に出荷した場合。	
指定出荷先	村内の製材所、東京都森林組合、東京都、埼玉県及び山梨県内に常設されている市場のいずれか。	
交付額	所有者:出荷量 1m ³ に対し、3,000 円を交付。 出荷事業者:出荷量 1m ³ に対し、下表の条件により 12,000～18,000 円の範囲で交付。 ※ただし、年度あたり 100m ³ までの出荷量を対象とする。	
	現地から集材場所までの距離	価格(円/m ³)
	200m までの場合	12,000 円
	201m 以上 300m までの場合	13,000 円
	301m 以上 400m までの場合	15,000 円
401m 以上の場合	18,000 円	

ヒアリング、アンケート結果より、檜原村における搬出コストは、林道脇の場合は 8,000 円/m³、集積所の場合は 10,000 円/m³程度の価格が相場であると考えられます。

(3) 西多摩地域の木材流通

現在、西多摩で伐採された木材は、主に日の出町にある原木市場、「多摩木材センター」に出されています。一部、飯能やその他の地域の市場に出荷されているものもあります。

この1年間に、多摩木材センターに木材を出荷した事業者は、西多摩地域全体を合わせ、13 事業者となっています。

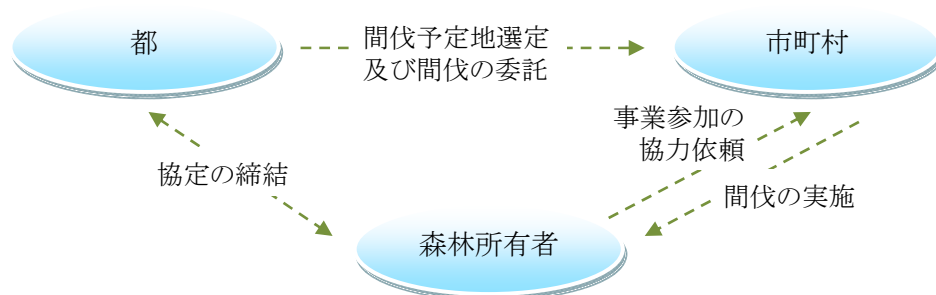
現在、多摩木材センターに入荷されている木材の約半数程度が多摩産材と考えられています。

2.1.2 東京都の林業施策

東京都には、多くの林業に関わる施策があります。これらをまとめ、檜原村の伐採・搬出状況を把握します。現在、東京都で行われている施策や補助制度のうち、伐採・搬出に関わりのある事業について概要をまとめました。

(1) 多摩の森再生事業

木材価格の低迷等により、手入れが行われず荒廃が進んでいる多摩のスギ・ヒノキ人工林について、東京都が直接間伐を行い、公益的機能を回復させる事業です。



【資料:「東京の森林・林業」東京都産業労働局(平成20年度版)を元に作成】

図 2-4 多摩の森再生事業のしくみ

① 事業内容

- ・ 手入れが遅れている森林所有者と協定を結び、スギ・ヒノキを全額東京都の負担で間伐する。
- ・ 対象地域は、八王子市及び西多摩6市町村。
- ・ 森林所有者と都が25年間の協定を締結し、間伐を実施。
- ・ 間伐は、50年間に4回(12.5年に1回)実施。
- ・ スギ・ヒノキの皆伐及び植栽を行ってはいけない。

② 木質バイオマスの利用可能性

間伐材は伐り捨てとなっているため、森林所有者の許可が得られれば、林道に近いところから搬出利用できる可能性があります。また、伐採した木は、流れ出さないように枝払いをし、木の根元に横伏せすることになっているため、伐り捨て間伐材としては、非常に利用しやすい状態にあると考えられます。

③ 檜原村内の実績

檜原村内の実績は、以下のようになっています。

表 2-10 多摩の森再生事業の村内実績

年度	平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度
伐採面積(ha)	156.93	142.49	142.85	109.5	90.74	39.90
伐採木面積(ha)	47.08	42.75	42.86	32.85	27.22	11.97
伐採本数(本)	42,371	38,472	38,570	29,565	24,500	10,773
材積(m³)	12,288	11,157	11,185	8,574	7,105	3,124
利用可能材積(m³)	3,686	3,347	3,356	2,572	2,131	937

【資料:檜原村データ】

- 注)1.伐採率は、30%。
- 2.伐採本数は、900本/ha(3,000本/ha植えて、伐採率30%の場合)と設定。
- 3.立木の幹材積は、0.29(直径20cm×樹高18m)とした。
- 4.幹材積の換算方法は、「幹材積換算表(S36調製 林野庁計画課編)」による。
- 5.平成21年度は、年度途中(夏)までの計画値による。
- 6.利用可能材積は、30%と設定。

(2) 花粉発生源対策事業

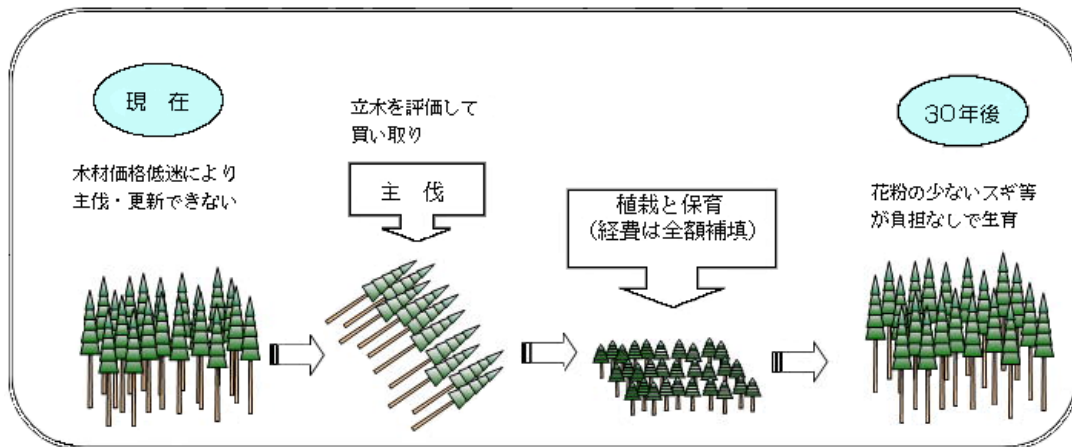
平成18年度から10年間の計画で、スギ花粉の飛散を2割削減するため、スギ林の伐採及び花粉の少ないスギ等への植え替えを促進し、基盤整備や多摩産材の需要拡大を図ることによって、林業の再生を目指す事業です。

第2章 木質バイオマス利用可能性調査

① 事業内容

(a) 主伐事業

- ・ 森林所有者から立木を購入し、伐採・搬出・木材販売を行う。
- ・ 伐採後 30 年間の標準的な植栽・保育に必要な経費を全額負担する。
- ・ 東京都農林水産振興財団が事業を行う。
- ・ 平成 18 年度から 10 年間で 1,200ha 実施予定。

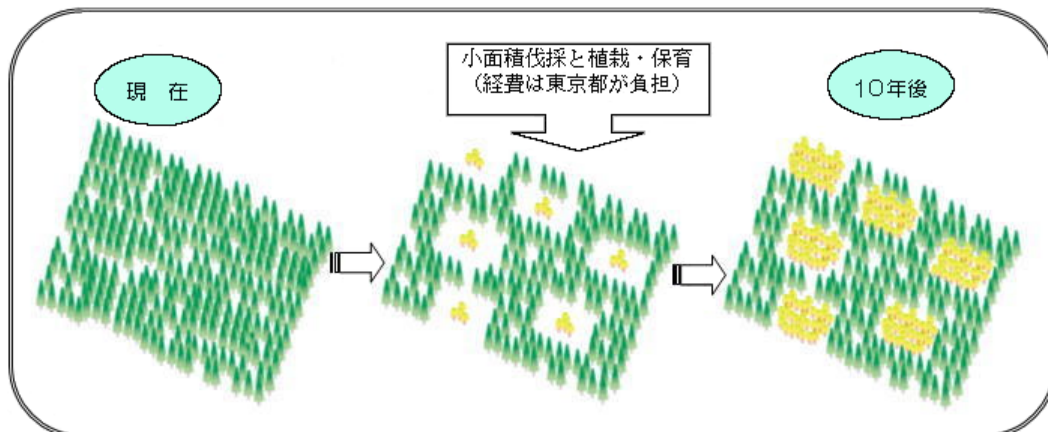


【資料:「東京都花粉症対策本部 HP」】

図 2-5 主伐事業フロー

(b) 色彩豊かな森事業

- ・ 林業の継続が困難な森林において、花粉削減と針広混交林化を図る。
- ・ スギ林の小面積伐採及び、広葉樹の植栽を行う。
- ・ 伐採及び広葉樹植栽に係る経費の全額助成及び、広葉樹への転換奨励金により実施する。
- ・ 平成 18 年度から 10 年間で 2,000ha 実施予定。



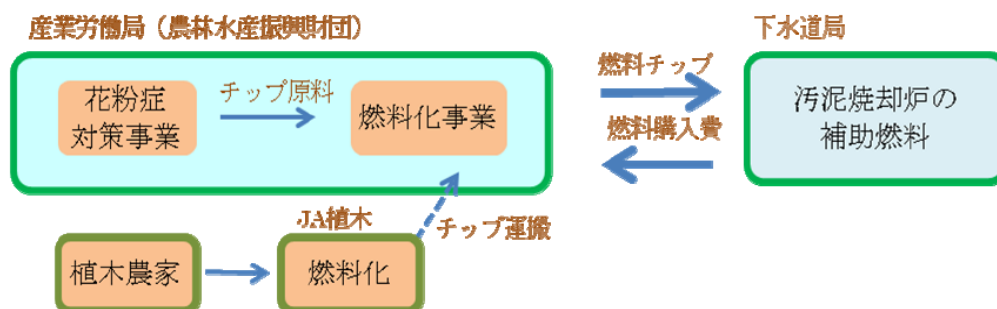
【資料:「東京都花粉症対策本部 HP」】

図 2-6 色彩豊かな森事業フロー

② 木質バイオマスの利用可能性

主伐事業による材は、年間 1 万 m³ 程度発生しており、全量が青梅の貯木場に搬入されています。この中で、材を A~C 材に選別し、A 材は多摩木材センターに出荷されています。また、B、C 材につ

いては、合板やチップ加工用の材として利用されています。チップは、主に多摩川上流水再生センターにおいて、下水汚泥焼却のための混焼用チップとして利用されており、化石燃料を一部代替することで、温室効果ガスの排出削減及び多摩産未利用材の有効利用につながっています。



【資料:「東京都下水道局 HP」】

図 2-7 下水汚泥混焼事業のしくみ

現在、貯木場に搬入されている B、C 材は、これらの用途により全量が使用されており、残量はありません。今後、主伐事業での伐採量が増加すれば余剰が発生する可能性はありますが、森林所有者との契約により事業が遂行されるため、材の安定的確保は難しいと考えられます。また、現状の既存出荷先への供給量を減らすことも困難であるため、B、C 材を確保できる可能性は低いと考えられます。

主伐事業に際して土場に残される枝条や根元材については、利用できる可能性がありますが、こちらについても、契約の状況によって、年度による発生量の変動が大きいと考えられるため、毎年安定した量を確保することは困難になります。

また、色彩豊かな森事業については、林内をパッチ状に皆伐するため、そこから材を搬出利用することは非常に困難と考えられます。

③ 檜原村内の実績

檜原村内における主伐事業の実績は、以下のようになっています。

表 2-11 花粉発生源対策主伐事業の村内実績

年度	平成 18 年度	平成 19 年度	平均
伐採面積 (ha)	7.50	16.34	11.92
伐採木面積 (ha)	7.50	16.34	11.92
伐採本数 (本)	15,000	32,680	23,840
材積 (m ³)	4,350	9,477	6,914
利用可能材積 (m ³)	696	1,516	1,106

【資料:「東京の森林・林業」東京都産業労働局(平成 20 年度版)】

注) 1. 伐採率は、100% (皆伐)。

2. 伐採本数は、2,000 本/ha と設定。

3. 立木の幹材積は、0.29m³ (直径 20cm × 樹高 18m) とした。

4. 幹材積の換算方法は、「幹材積換算表 (S36 調製 林野庁計画課編)」による。

5. 利用可能材積は、16% (林地残材発生率 20% のうち、80% が利用可能) と設定。

(3) 間伐対策事業

森林の持つ公益的機能を十分に発揮させるため、森林所有者が行う、植え付け、下刈り、間伐などの森林整備作業に対して助成を行う事業です。このうち、間伐についての実施状況をまとめました。

第2章 木質バイオマス利用可能性調査

① 事業内容

- ・ 2割以上の間伐を行うことが条件。
- ・ 間伐については、伐倒のみ、あるいは伐倒木の玉切・集積まで実施するかにより、補助金額が異なる。
- ・ 間伐は、15年生以上の森林が対象となる。

② 木質バイオマスの利用可能性

林内に伐り捨てられている間伐材が発生しており、これを、林道に近いところから搬出利用できる可能性があります。

③ 檜原村内の実績

檜原村内の間伐実績は、以下のようになっています。

表 2-12 間伐対策事業の村内実績

年度	平成 15 年度	平成 16 年度	平成 17 年度	平成 18 年度	平成 19 年度	平均
伐採面積 (ha)	153	168	185	151	142	160
伐採木面積 (ha)	24.55	26.81	29.58	24.24	22.77	25.59
伐採本数 (本)	11,782	12,870	14,200	11,634	10,929	12,283
材積 (m ³)	3,417	3,732	4,118	3,374	3,169	3,562
利用可能材積 (m ³)	1,025	1,120	1,235	1,012	951	1,069

【資料:「東京の森林・林業」東京都産業労働局(平成 20 年度版)】

注)1.伐採率は、20%(×2回)。

2.伐採本数は、480本/haと設定(1度20%間伐した場所を、更に20%間伐したと想定)。

3.立木の幹材積は、0.29(直径20cm×樹高18m)とした。

4.幹材積の換算方法は、「幹材積換算表(S36調製 林野庁計画課編)」による。

5.利用可能材積は、30%と設定。

(4) その他の事業

また、現在のところ、檜原村ではまだ事業が行われていませんが、平成21年度から開始された東京都の事業として、「森林の循環再生プロジェクト」があります。この事業の中では、集約基幹林道の開設や、森林組合を実施主体とした集約モデル地区整備などが行われることになっており、これまで小規模所有者により、個別の施業が行われていた森林を集約化することにより、効率的な施業を展開することが期待されます。

表 2-13 森林の循環再生プロジェクト概要

事業概要	内容		
事業内容	事業名	実施主体	内容
	生産基盤整備	東京都・市町村	・集約基幹林道開設:開設延長 10,500m
	集約モデル地区整備	東京都森林組合	・集約化:30ha×2地区 ・林内作業路開設:3,000m/地区(路網密度 100m/ha) ・間伐の実施:25ha/地区(高性能林業機械による利用間伐) ・間伐材搬出:1,500m ³ /地区 ・集約化推進支援:派遣研修・講習、推進検討会
	集約化推進基盤整備	東京都森林組合	・地域森林管理 GIS 導入整備 ・森林境界保全・明確化:1,200ha
事業効果	森林の循環を再生することで、CO ₂ 吸収、貯蔵、固定機能を高め、地球温暖化防止に貢献(集約施業による間伐材搬出利用:60m ³ /ha=CO ₂ 固定量:35t-CO ₂ /ha)		

2.2 木質バイオマスの利用可能性調査

東京都の林業施策や、その他村内での木質バイオマス発生状況から、檜原村における木質バイオマスの利用可能性をまとめました。

2.2.1 補助事業による林地残材発生量把握

前項により把握した、補助事業別(多摩の森再生事業、間伐対策事業、花粉発生源対策主伐事業)の林地残材発生量は、以下のようになっています。

多摩の森再生事業及び間伐対策事業からは、伐り捨て間伐材の発生が見込まれ、その発生量の合計は、2,943m³/年となります。また、主伐事業からは土場残材の発生が見込まれ、発生量は 1,106m³/年となります。

表 2-14 林地残材発生量

区分	事業名	発生量(m ³)	備考
伐り捨て間伐材	多摩の森再生事業	1,874	間伐(表 2-10 より)
	間伐対策事業	1,069	間伐(表 2-12 より)
	合計	2,943	
土場残材	主伐事業	1,106	皆伐(表 2-11 より)
	合計	4,049	

注)1.多摩の森再生事業は今後、伐採面積が減少していくと考えられるため、平成 21 年度の計画値(夏まで)を 2 倍したものを採用した。

2.主伐事業、間伐対策事業は、過去実績の平均値とした。

2.2.2 その他の材の利用可能性調査

(1) 工事支障木の利用可能量

林地残材の他に、村で利用できる木質バイオマスとして林道開設等の公共工事で発生する工事支障木があります。

檜原村における、過去 5 年間の林道開設工事に伴う伐採本数は、以下のようになっています。

表 2-15 林道開設工事に伴う立木伐採状況

年度	上平林道	笹野向林道	瀬戸沢林道	板東・丹田林道	年度計(本)
平成 16 年度	351	—	244	698	1,293
平成 17 年度	—	309	356	188	853
平成 18 年度	—	117	316	723	1,156
平成 19 年度	—	309	70	935	1,314
平成 20 年度	—	342	補償物件なし	1,053	1,395
合計(本)	351	1,077	986	3,597	6,011
備考	工事終了	平成 27 年度まで	平成 23 年度まで	まだ当分続く予定	

【資料:檜原村データ】

このうち、上平林道、笹野向林道、板東・丹田林道の工事支障木は、一部搬出されており、瀬戸沢林道の工事支障木は、全量山林内に処分されています。また、この他に今後、御前山林道の開設が平成 23 年度ごろから 7~8 年間に渡って予定されています。

これを、年度ごとに材積換算したものが、以下になります。

第2章 木質バイオマス利用可能性調査

表 2-16 林道開設工事に伴う工事支障木発生量

年度	平成 16 年度	平成 17 年度	平成 18 年度	平成 19 年度	平成 20 年度	平均
伐採木発生量(m ³)	375	247	335	381	405	349

【資料：檜原村データを元に換算】

- 注) 1.立木の幹材積は、0.29(直径 20cm×樹高 18m)とした。
 2.幹材積の換算方法は、「幹材積換算表(S36 調製 林野庁計画課編)」による。

今後も、しばらくの間は、300～400m³/年の林道開設に伴う工事支障木が発生することが見込まれます。

(2) 製材端材の利用可能量

昨年度の調査によると、製材端材の利用可能量は、以下のようになっています。

これらのうち、樹皮は現在焼却処分をされており、利用できていません。

その他、未利用の端材等についても、焼却処分されているため、これらを収集して利用することが考えられます。

表 2-17 製材端材の利用可能量

種類	木質バイオマス発生量(t)	利活用量(t)	利用方法	未利用量(t)	未利用量(m ³)
おが粉	97	76	なめこ材、家畜敷料	21	105
樹皮	78	0		78	260
チップ	240	240	パルプ用材	0	0
端材	91	88	薪、パルプ用材	3	10
合計	506	404		102	375

【資料：「詳細ビジョン」より抜粋】

- 注) 1.m³換算係数(かさ比重)は、おが粉:0.2、樹皮:0.3、端材:0.3 で設定。

2.2.3 今後の木質バイオマス供給ビジョン

檜原村において考えられる木質バイオマスは、林地残材(伐り捨て間伐材・土場残材)・工事支障木・製材端材の 3 種類に大きく分けられます。これらをどのように利用し、今後の木質バイオマス供給システムを構築していくかを検討します。

現在、檜原村においては、一部の素材生産業者及び花粉発生源対策の主伐事業を除いては、主伐はほとんど行われておらず、行われている森林整備は、伐り捨て間伐が多いのが現状です。そこで、村内から発生する木質バイオマスをエネルギー活用しながら、適正な森林整備を進めていくことで、森林の高付加価値化を目指し、林業の活性化につなげていくことが重要と考えられます。

そのための木質バイオマス供給ビジョンを、以下のように描きます。

まず初めに、山林内に処分されている林道開設の工事支障木の利用を検討することが重要です。林道が開設されているため、林地残材に比べて搬出が容易であり、利用可能性が高いと考えられます。しかし、工事期間及び発生量が限られているため、これを利用しながら、土場残材や伐り捨て間伐材の利用も考えていく必要があります。

持続的な供給システムとしては、短期的には工事支障木及び補助事業により発生する土場残材等、山から搬出しやすいものを利用しつつ、中期的には伐り捨て間伐材の利用を行うことで、木質バイオマスの供給量を確保していきます。同時に、林道開設を更に進め、路網整備や森林管理が整った後には、

用材として販売できる高価値の利用間伐材や主伐材を増やし、これらの残材をバイオマスとして有効利用をするシステムを構築します。

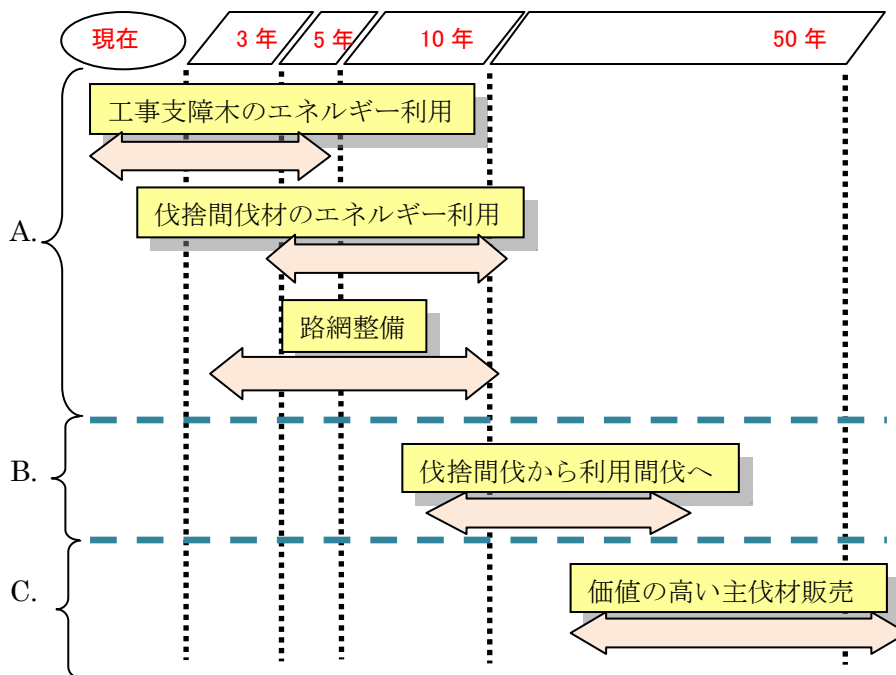
また、製材端材については、収集や利用が他のバイオマスよりも容易ですが、発生量が限られているため、補助的に利用することを考えます。

昨年度の詳細ビジョンや、今年度の本調査より、今後の木質バイオマス供給ビジョンは、以下のように考えられます。

第一に、現在行っている林道開設工事の支障木を利用するのが、現在から3年後までのビジョンとなります。次に、2.1.2 にまとめた、間伐が行われている事業において発生している伐り捨て間伐材を有効利用しつつ、路網整備を行って行くのが、3～5年後のビジョンです(図 2-8:A)。

次いで、事業による森林整備が進み、材が利用できる状況になってきたら、伐り捨て間伐材から、利用間伐へと進めていくのが、5～10年後のビジョンとなります(図 2-8:B)。

更に、森林管理を進めて、付加価値の高い用材利用のできる主伐材の生産へとつなげていきます(図 2-8:C)。



【資料:「詳細ビジョン」の図を元に改定】

図 2-8 今後の木質バイオマス供給ビジョン

第2章 木質バイオマス利用可能性調査

2.3 檜原村で利用可能な木質バイオマス

2.3.1 木質バイオマス利用可能量

これまでの調査より、檜原村において現実的に利用可能な木質バイオマスの種類・発生量は、以下のようになりました。

表 2-18 利用可能な木質バイオマス量

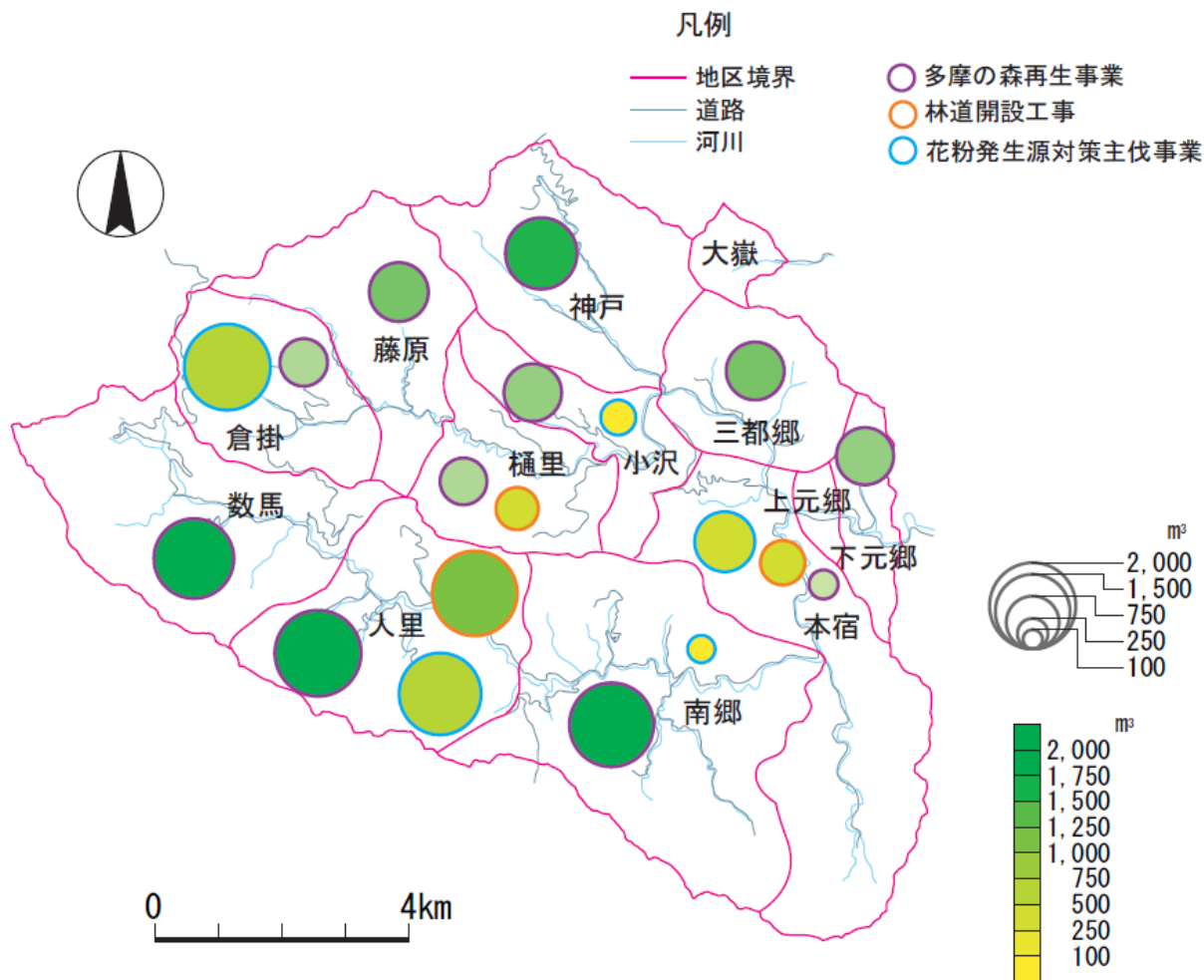
種別	発生量(m ³)	備考
林地残材	4,049	林内及び土場から発生
伐り捨て間伐材	2,943	林内から発生(表 2-14 より)
土場残材	1,106	土場から発生(表 2-14 より)
工事支障木	349	林道脇から発生(表 2-16 より)
製材端材等	375	製材所から発生(表 2-17 より)
合計	4,773	

このうち、多摩の森再生事業、林道開設工事、花粉発生源対策主伐事業から発生する木質バイオマスについて、地区別に利用可能量を算出しました。

多摩の森再生事業において、過去 5 ヶ年に伐採されている場所は、南秋川沿いの、南郷、人里、数馬地区が多く、北秋川沿いだと、神戸を筆頭に、三都郷、小沢、藤原地区の伐採面積が多くなっています。

また、林道開設工事は、人里、樋里、本宿地区で行われています。

花粉発生源対策主伐事業は、倉掛、人里、本宿地区等で多く行われており、これらを合計した量を地区別にみると、人里地区から発生する木質バイオマスの利用可能量が、最も多くなることがわかります。



注)1.利用可能量は、前述したもののうち、伐採場所を特定できたものについての総計量とした。
 2.円の位置は、地区内の場所を特定しない。

図 2-9 地区別木質バイオマス利用可能量 (平成 16~21 年度)

2.3.2 木質バイオマス供給コスト

林地残材等を利用する際には、搬出コストが非常に重要となります。そこで、林地や土場から搬出する際の集材方法や搬出方法、作業主体や人工・必要な機械類、それらを積算した搬出コストなど、採算性についての試算を行い、林地残材の利用可能性について事業性を検討します。

こちらについては、後述第 4 章にてコストを検討しますが、ここでは檜原村で考えられる搬出モデルを示します。

(1) 搬出モデルの設定

檜原村において考えられる、搬出モデルは、以下のようなパターンが考えられます。

檜原村には、現在伐り捨てたまま放置されている伐り捨て間伐材が多くあるため、まずは、既に間伐が行われている場所から間伐材を搬出することが必要になります。

また、今後間伐が行われる場所については、伐採と同時に搬出を行うシステムづくりが必要です。

搬出を行う際、用材と同時に搬出すれば、その分のコストは削減され、エネルギー利用を行う薪用材のみを搬出した場合は、コストが増加します。

第2章 木質バイオマス利用可能性調査

表 2-19 搬出モデルの設定

パターン	現場条件	想定される 作業者	搬出方法	備考
既に間伐されている 場所から、薪材のみ を搬出	林道近く	林業事業者、 伐採業者	道からグラップルで 間伐材を搬出	林道脇、もしくは村内 集積所へ搬出。
	林道から離 れた場所	林業事業者	スイングヤーダで間 伐材を搬出	林道脇、もしくは村内 集積所へ搬出。
		林業事業者	道づくりを行いなが ら、グラップルで間 伐材を搬出	林道脇、もしくは村内 集積所へ搬出。
間伐と同時に薪材を 搬出	林道近く	林業事業者	道からグラップルで 間伐材を搬出	林道脇、もしくは村内 集積所へ搬出。
	林道から離 れた場所	林業事業者	スイングヤーダで間 伐材を搬出	林道脇、もしくは村内 集積所へ搬出。
		林業事業者	道づくりを行いなが ら、グラップルで間 伐材を搬出	林道脇、もしくは村内 集積所へ搬出。
用材(利用間伐)と 同時に薪材を搬出		素材生産業 者、伐採業者	集材機等で用材と 一緒に搬出	用材は、多摩木材セン ターへ出荷。薪材は、 村内集積所へ搬出。
ボランティア等による 搬出	条件なし	ボランティア、 NPO	ひっぱりだこ、トチ カン等で搬出	作業体験。事業ベース ではない。

また、檜原村においては、ボランティアによる林業体験が行われています。今後計画されている「ふるさとの森」においては、森づくりの事業が進められる予定であり、こういった場所で伐採される間伐材についても、搬出や薪作りを含めた体験とすることで、有効に活用することができます。このような、事業ベースにはならないボランティア等による搬出についても、普及啓発面も併せ、考えていく必要があります。

(2) 補助制度の活用

現在、檜原村においては、地場産材活用対策奨励事業により、間伐材を村内の製材所や近隣の市場に出荷した際に、所有者と出荷事業者に対し、奨励金(出荷補助金)が交付されています。

本来、この制度は用材利用のためのものですが、対象を村内でのバイオマス利用に広げ、薪燃料供給施設へのお荷も対象とすることで、伐り捨て間伐材の搬出が促進されると考えられます。

(3) 間伐材の搬出事例

各地における間伐材の搬出事例として、以下のようなものがあります。

① 間伐材朝市方式(山口県)

間伐材朝市方式は、山口県岩国市内で行われている、地域の森林所有者、森林組合等の連携により、森林所有者が、木質ペレット燃料の原料となる間伐材を「間伐材集積ステーション」に出荷・販売できる集荷システムです。木質ペレットは、山口県森林組合連合会で製造を行っています。

森林所有者は、軽トラックに横積みできる長さに玉切りした間伐材を積んで、市内の5km圏内に1ヶ所の割合で設置されている間伐材集荷ステーションに材を持っていきます。この材は、7,000円/m³(間伐材価格:4,000円/m³、輸送費補助:3,000円/m³と設定)で買い取りを行います。ここから、森林組合が間伐材を、市内にある森林組合連合会のペレット製造施設まで輸送します。

山口県森林組合連合会では、ペレット製造及び販売を行っています。

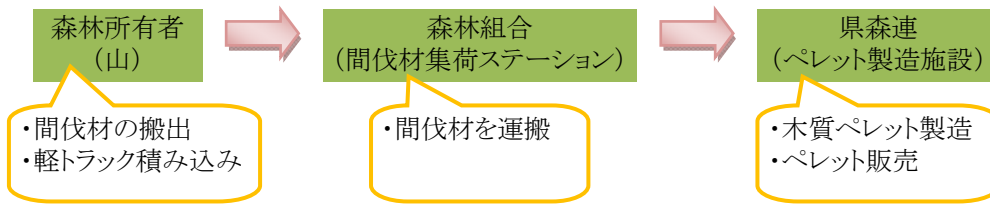


図 2-10 間伐材朝市方式の流れ

② 木質バイオマス地域循環システム（高知県）

地域の山から間伐材や林地残材を集める新たなシステムとして、地域で間伐を行っているボランティア団体(NPO 土佐の森・救援隊)と小規模自伐林家が協働しA～C材を搬出している事例です。以下に概要と需要、供給に分けて特徴を記載します。

(a) 活動主体概要

活動主体概要	
実施主体	NPO 土佐の森・救援隊(平成 15 年 4 月 12 日結成)
会員数	72 名 31 企業等(平成 21 年 10 月 1 日現在)※自伐林家含む
活動地域	高知県の町周辺
活動実績	<ul style="list-style-type: none"> ・毎年概ね 10～20ha の森林整備活動(間伐) ・間伐に伴い、300m³(A材)、300t(C材)の集積、搬出、運搬活動により、木質資源の利用促進及び副業の場の創設・確保 ・森林環境保全活動に必須の近自然作業道の敷設 ・もったいないを形にした移動式製材機による木材加工とウッドカフェなどの都市部・山村部の交流イベント開催、グリーンツーリズムの推進 ・学童を対象とした森林環境教育 ・木質バイオマス(林地残材)の地域循環システムの実証試験(NEDO 委託)、林地残材の収集運搬システムの構築 ・森林証券(地域通貨券)の発行による森林環境保全直接支払い制度の試行及びそれに伴う地産地消運動などの地域づくり

(b) 需要体制

需要先	<ul style="list-style-type: none"> ●マテリアル利用:原木市場、製材工場、木工所 ●エネルギー利用:バイオマスプラント(NEDO バイオマスエネルギー実証試験施設) <バイオマスプラントの設立目的> <ul style="list-style-type: none"> ・試験期間は H17 年～H22 年。林地残材利用量は 1,900t/年。 ◆木質バイオマスガス化炉による製材所使用電力の供給及び木材乾燥施設への熱供給。 ・発電規模は 150kW。自家消費 70kWh、製材工場への供給は 80kWh。 ・市況低迷のため製材所の稼働時間が、18 時間から 8 時間へ短縮し、熱は乾燥施設の故障により現在利用されておらず、採算性が悪化している。 ◆ペレット製造による地域へのエネルギー供給。 ・ペレット製造規模は 600t/年。成型能力 400kg/h。 ・ペレットは現在、町内 4 施設(温泉、温水プール、福祉施設、ビニルハウス)へ供給(30 円/kg で販売)。
材質別需要先	<p>A 材(直材):原木市場、製材工場</p> <p>B 材(曲材、短尺材):※土場にて仕分け後、供給を実施。</p> <ul style="list-style-type: none"> └マテリアル利用:製材所、木工所 └エネルギー利用:バイオマスプラント <p>C 材(タンコロ):バイオマスプラント【現在、需要側の要求により取扱量減】</p> <p>D 材(枝葉):バイオマスプラント【現在、需要側の要求により取扱量減】</p>

第2章 木質バイオマス利用可能性調査

(c) 供給体制

作業道	<ul style="list-style-type: none"> ・自伐林家と協働し、幅員、切土高さともに 1.5m 未満の作業道をつけている。 ・1t 積み林内作業車が走行可能な規模。100～300m/ha の密度を維持。 ・四万十方式を実践。 ・整備時の使用機体はミニコンボ (3t)。排水は自然勾配を利用する。
間伐	<ul style="list-style-type: none"> ・鋸谷式間伐を実施。
収集・運搬 【林地⇒土場】	<p><方法></p> <ul style="list-style-type: none"> ・収集に軽架線を使用。林内作業車付属の固定式ウインチ方式を採用。 ・人員は架線延長 25～50m で 5 人(指揮者、林内作業車オペレーター、作業員 A～C)で最小規模。 ・2tトラック、林内作業車、チェーンソー、軽架線の機器で収集・運搬を行う。 <p><経費></p> <ul style="list-style-type: none"> ・経費はイニシャルコストが一式で約 30 万円。ランニングコストが 4 万 5 千円/日。 ・稼働日数を 100 日/年とした場合、1日のイニシャルコストが 3 千円(減価償却費)、ランニングコストが 4 万 5 千円で、計 4 万 8 千円/日が採算分岐点(人件費は計上なし)。 ・仮に林地残材が 3,000 円/t の場合は 16t/日となる。ただし、用材としての販売分を確保することで採算性が維持しやすくなる。
仕分け・輸送 【土場⇒需要先】	<p><輸送></p> <ul style="list-style-type: none"> ・原木市場へ行く用材は 2～4tトラックで輸送する。 ・林地残材等かさばるものについては、パッカー車等で圧縮して輸送することもある。 ・一般的には軽トラックで輸送を行う。 ・バイオマスプラントに隣接した集積所にはトラックスケール、チップパーが整備されている。 <p><買取他></p> <ul style="list-style-type: none"> ・買取価格は 3 円/kg で設定。 ・現金で取引されるのは 3,000 円/t。これに、自治体が単費で負担する地域通貨券(通称:モリ券)同額分 3 モリ(1 モリ=3,000 円相当の地場産品と交換可能。地域の飲食店で使用可)が上乘せされるため、6,000 円相当の取引となる(現金 3,000 円+モリ券 3 枚)。 ・合言葉は「C 材で晩酌を！」。 ・H21 年度の搬出実績は約 3,000t。 ・搬出に関わった人員は約 60 名(10 名自伐林家、50 名サラリーマン、兼業農家、学生等)。

バイオマスプラントがある仁淀川町では、当初目標として 110t を見込んでいましたが、実績値として 718t の材が集まっており、これらの材を、ペレットやチップ(ガスタービン)燃料として利用しています(NEDO 委託事業、バイオマスエネルギー地域システム化実験)。

当初、学者や林業専門家からは、このシステムが機能することについて、ほとんど期待されていませんでしたが、実際にはかなり大きく機能しており、地元自治体や実証試験を行った NEDO から高い評価を受けています。

第3章 木質バイオマス導入検討

3.1 業務用木質バイオマス導入検討

詳細ビジョンにおいてボイラーの導入検討を行った、村内 2 ヶ所の温浴施設(数馬の湯・やすらぎの里)を対象に、木質バイオマス(薪)ボイラー導入に向けた検討を行いました。

3.1.1 ボイラー設置概要の検討

各施設の概要は、以下のようになっています。

表 3-1 施設及びボイラー設置概要

検討施設		数馬の湯		やすらぎの里
施設概要	施設名称	檜原村温泉センター数馬の湯		檜原村やすらぎの里
	所在地	〒190-0221 檜原村 2430		〒190-0211 檜原村 2717
	敷地面積	6,069m ²		27,878m ²
	建屋面積	717.81m ²		2,555.17m ²
	延床面積	807.79m ²		5,071.62m ²
	建屋の構造 (構造、階数等)	鉄筋 1F、B1		ふれあい館(3F)、けんこう館(2F)、ゆうあい館(2F)、じどう館(1F)
	使用用途	温泉施設		福祉、医療、保健の複合施設
	外観			
設備概要	設備の種類と台数	温水ボイラー2基 (平成5年設置)		ボイラー1基 (平成10年設置)
	出力	400,000kcal/h 465kW	300,000kcal/h 350kW (バックアップ)	800,000kcal/h 930kW
	使用用途	給湯		暖房・給湯
	使用燃料	灯油		灯油
	定格消費量(L/h)	53.5	43.5	110
	年間消費量(L/年)	73,900 平成20年度実績値		100,000 平成20年度実績値
	燃料単価(円/L)	75(H20年度実績)		92(H20年度実績)
	年間燃料費(万円)	550		920
	年間使用日数	約310日 温泉:毎週月曜日休み		365日 温泉:毎週水曜日休み その他:土、日休み
設備稼働時間 (時間/日)	11.5 (8~19.5時稼働)		13 (8~21時稼働)	

注)やすらぎの里の温浴施設は、平成20年11月より営業時間が午後からに変更になっている。

第3章 木質バイオマス導入検討

木質バイオマスボイラーの導入イメージは、以下のようになります。

既存の化石燃料ボイラーを、木質バイオマスボイラーに交換するのではなく、バックアップとして化石燃料ボイラーを残したまま、木質バイオマスボイラーを導入する方式です。

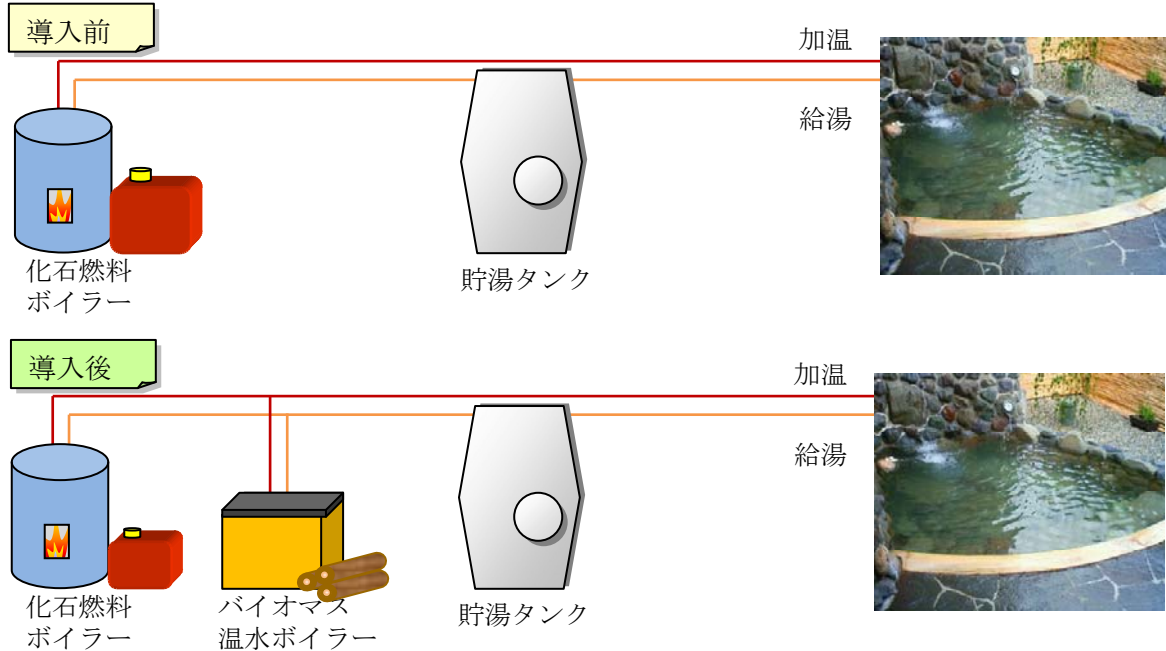


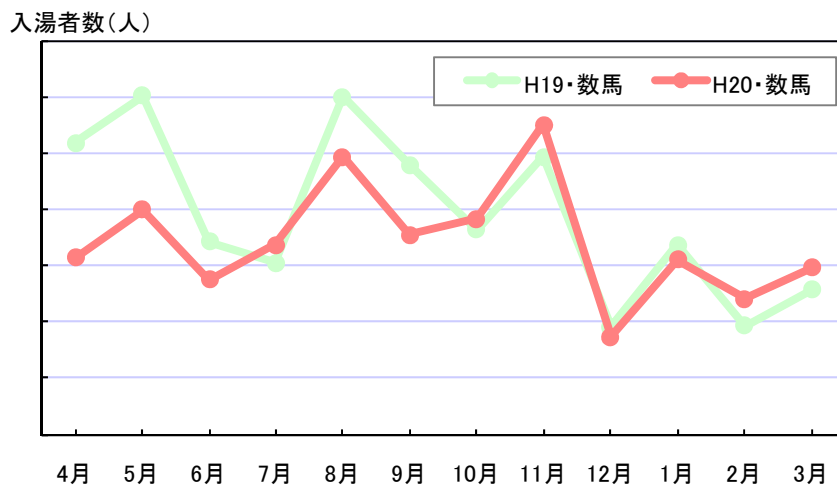
図 3-1 バイオマスボイラー導入イメージ

3.1.2 ボイラー導入最適化シミュレーション

(1) 導入対象施設の入湯者数

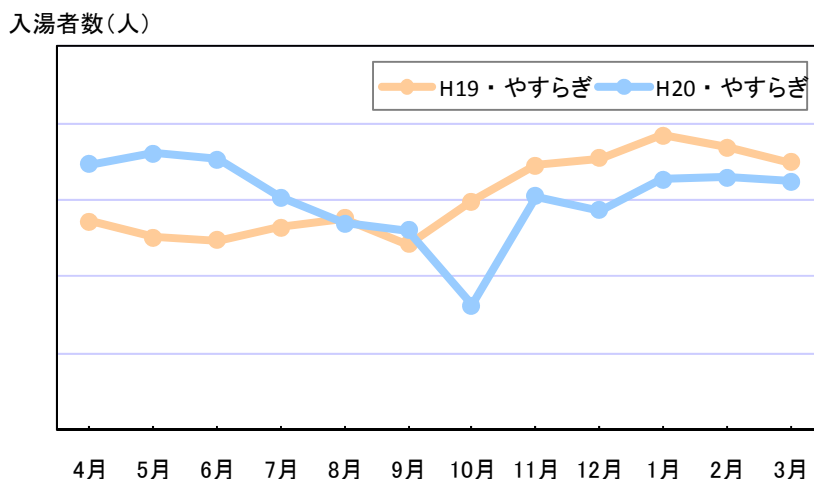
数馬の湯、やすらぎの里の過去2年間の入湯者は、図 3-2、図 3-3 のようになっています。

数馬の湯については、観光客の多い、新緑・夏・紅葉シーズンの入湯者数が多くなっています。対照的に、村民へのサービス施設であるやすらぎの里は、冬場の入湯者数が多い傾向にあります。



注)1.入湯者数は記載せず、人数推移のみをグラフにした。

図 3-2 数馬の湯入湯者数の年間推移



注)1.入湯者数は、記載せず、人数推移のみをグラフにした。

図 3-3 やすらぎの里入湯者数の年間推移

(2) 導入対象施設の熱需要量

数馬の湯及びやすらぎの里における、直近2年間の熱需要量は、以下のようになっています。

数馬の湯では、給湯のみにボイラーを利用しているため、冬季の熱需要量が多くなる傾向はあるものの、月ごとの熱需要の変化(夏季と冬季の熱需要の差)は、100,000MJ/月以下で、さほど大きくありません(図 3-4)。これに対し、やすらぎの里では、給湯及び冬場の暖房に利用しているため、冬季の熱需要が大きくなっており、熱需要の差は、多い時で200,000MJ/月以上あります(図 3-5)。

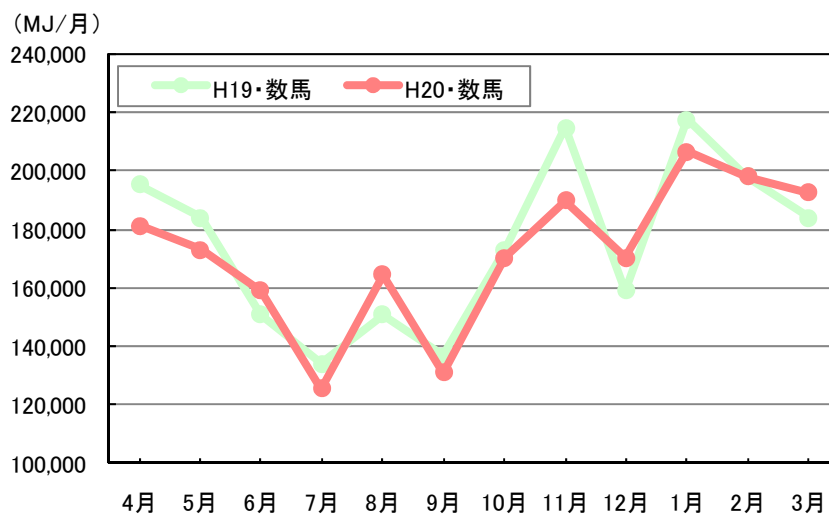


図 3-4 数馬の湯月別熱需要量

第3章 木質バイオマス導入検討

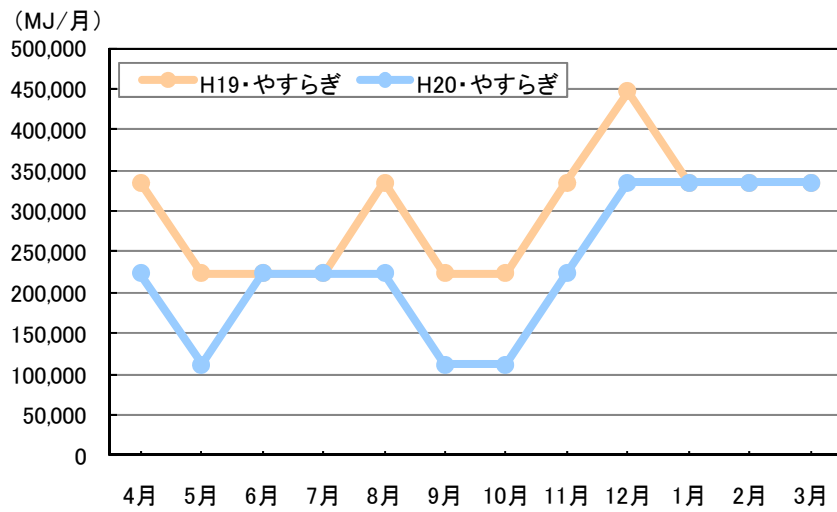


図 3-5 やすらぎの里月別熱需要量

(3) ボイラー導入に関わる経済性の検討

① 施設の熱需要パターン

前項では、月別の需要量を把握しましたが、ここでは各施設のベースとなる熱需要を確認するため、施設への調査ヒアリングを行い、各施設の時間ごとの熱需要を把握しました。

数馬の湯、やすらぎの里の時間ごとの熱需要のパターンは図 3-6、図 3-7 のようになっています。

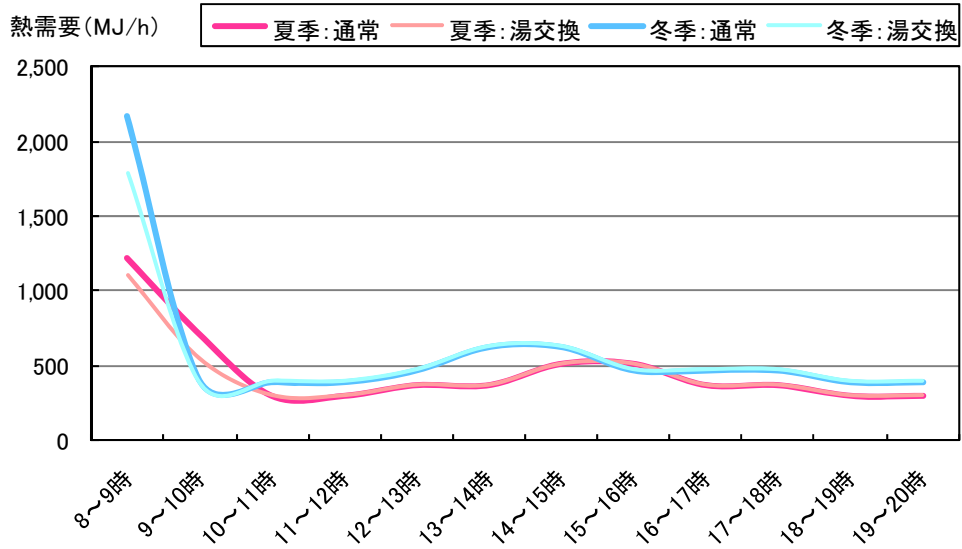


図 3-6 数馬の湯の熱需要パターン (既存運転パターン)

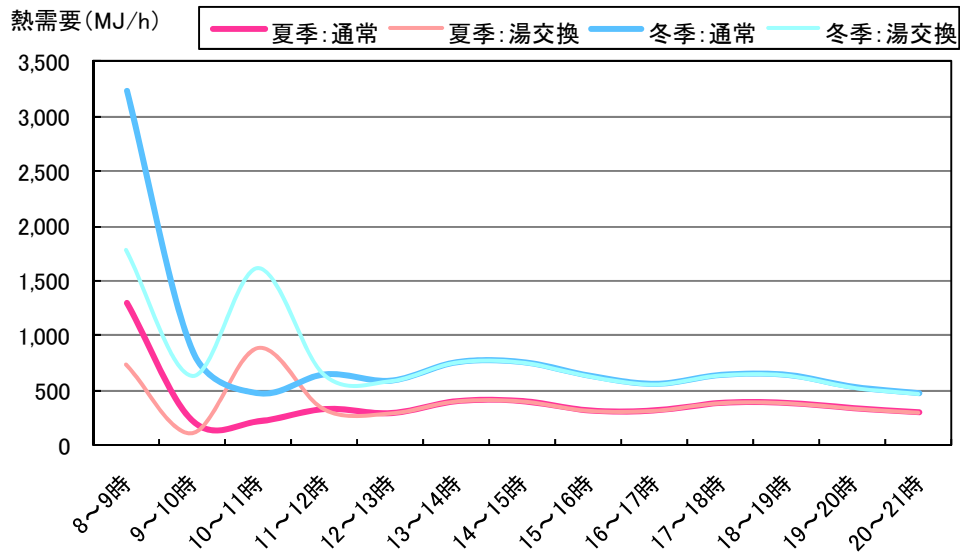


図 3-7 やすらぎの里の熱需要パターン（既存運転パターン）

現在、数馬の湯とやすらぎの里の両施設は営業終了後にボイラー設備を停止しています。そのため、翌朝のボイラー立上時(ON 時)に浴槽昇温と貯湯槽昇温のため熱需要が高くなっています。

また、シミュレーションより数馬の湯では、約 600MJ/h(14.3 万 kcal/h)、やすらぎの里では 700MJ/h(16.7 万 kcal/h)がベース需要としてあることが考えられます。

なお、もしボイラーを停止せずに(24h 稼動)、熱需要を平均化した場合、熱需要は平準化しますが、ボイラーを停止したケースに較べて、必要となる総エネルギー量は増加すると考えられます(図 3-8、図 3-9)。

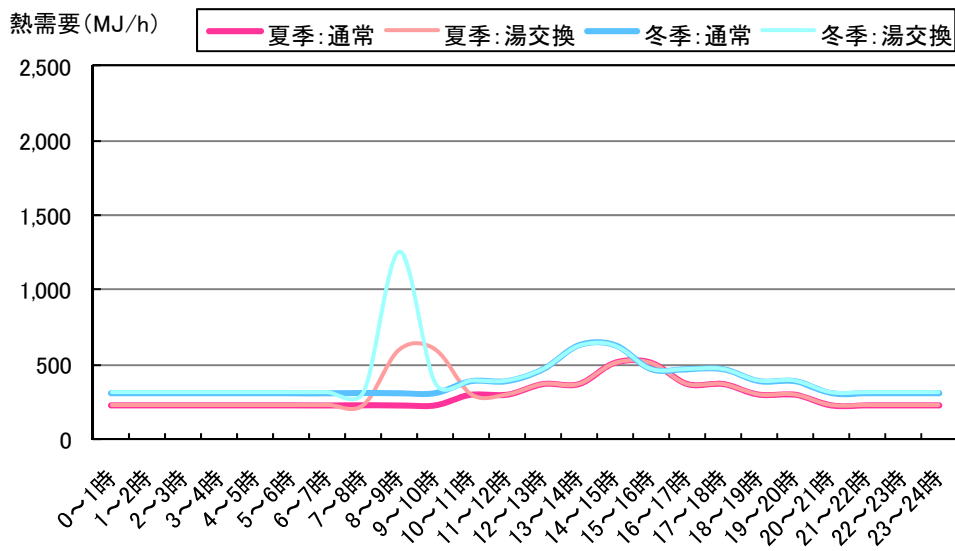


図 3-8 数馬の湯の熱需要パターン（24 時間運転パターン）

第3章 木質バイオマス導入検討

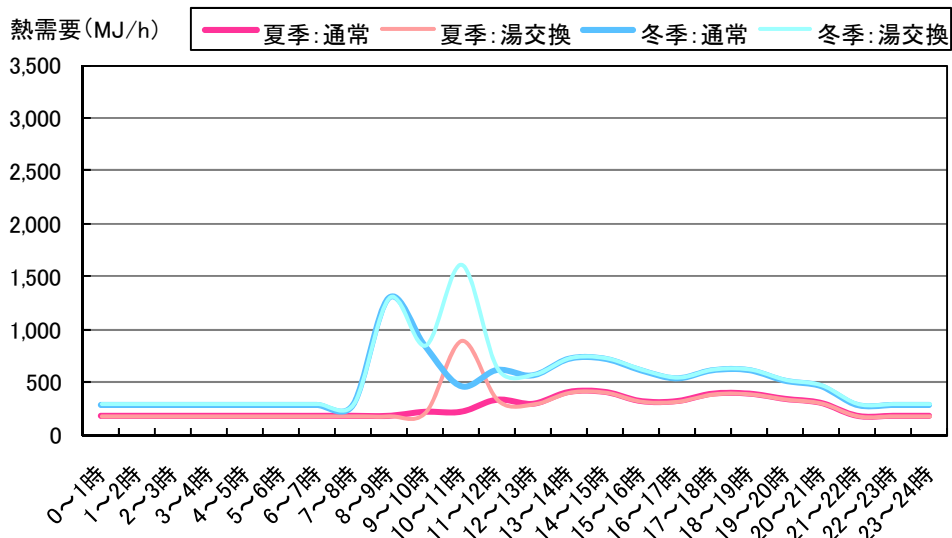


図 3-9 やすらぎの里の熱需要パターン (24 時間運転パターン)

それぞれの施設における、パターン別の熱需要量を、表 3-2 にまとめました。

表 3-2 パターン別熱需要量

運転パターン	数馬の湯	やすらぎの里
ボイラー既存運転	2,000GJ/年	2,377GJ/年
ボイラー24h 運転	2,563GJ/年	2,967GJ/年

② 規模の最適化の検討

バイオマスボイラーの導入においては、既存の化石燃料ボイラー等の規模と同等の規模(既存灯油ボイラーに対しバイオマスボイラー)を入れることが必ずしも良いとは限りません。特に数馬の湯では、30 万 kcal/h のボイラーと 40 万 kcal/h のボイラーがありますが、通常は 40 万 kcal/h のボイラー1 基で運転を行っています。30 万 kcal/h のボイラーは冬季の特に熱需要の高い時間帯にのみ稼動していると考えられ、実際に 70 万 kcal/h のバイオマスボイラーを導入すると過大設備になるおそれがあります。

したがって、3.1.2(3)①で行なった時間毎の熱需要パターン結果より、バイオマスボイラーの適切な規模を導入する必要があります。

数馬の湯では 15 万 kcal/h のボイラー、やすらぎの里では 40 万 kcal/h のボイラー能力を超えたあたりから、エネルギーの代替率の伸びが鈍化しています。これは、大きなボイラーを導入してもそれに見合った熱需要がない(ボイラーが稼動している時間が少ない)ため、化石燃料を削減できないことに起因しています(表 3-3、表 3-4)。

表 3-3 数馬の湯のエネルギー代替率

バイオマス ボイラー導入規模	kcal/h	100,000	150,000	200,000	250,000	300,000
	MJ/h	419	628	837	1,047	1,256
	kW	116	174	233	291	349
エネルギー供給可能量	GJ/年	1,445	1,667	1,743	1,808	1,864
エネルギー代替率	%	73%	84%	87%	91%	94%
薪使用量 ※	t/年	164 (272)	189 (288)	198 (289)	205 (290)	212 (290)

※ 薪ボイラー効率60%、薪低位発熱量14.7MJと想定、()は24時間運転を行った場合

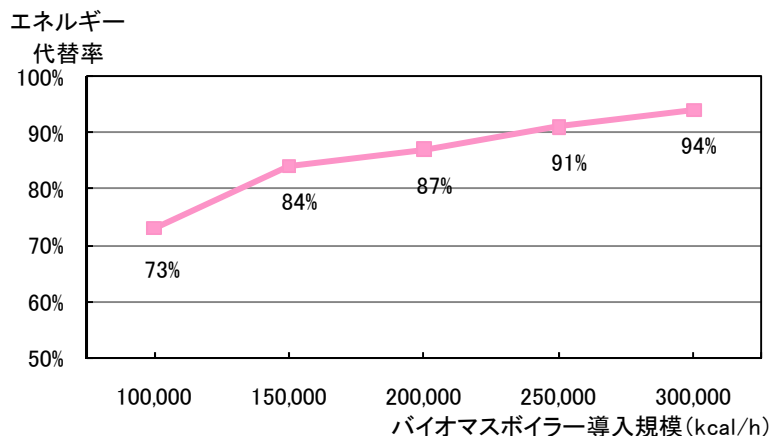


図 3-10 数馬の湯のエネルギー代替推移

表 3-4 やすらぎの里のエネルギー代替率

バイオマス ボイラー導入規模	kcal/h	200,000	400,000	600,000
	MJ/h	837	1,674	2,512
	kW	233	465	698
エネルギー供給可能量	GJ/年	1,968	2,199	2,277
エネルギー代替率	%	83%	92%	96%
薪使用量 ※	t/年	223 (315)	250 (330)	258 (330)

※ 薪ボイラー効率60%、薪低位発熱量14.7MJとした、()は24時間運転を行った場合

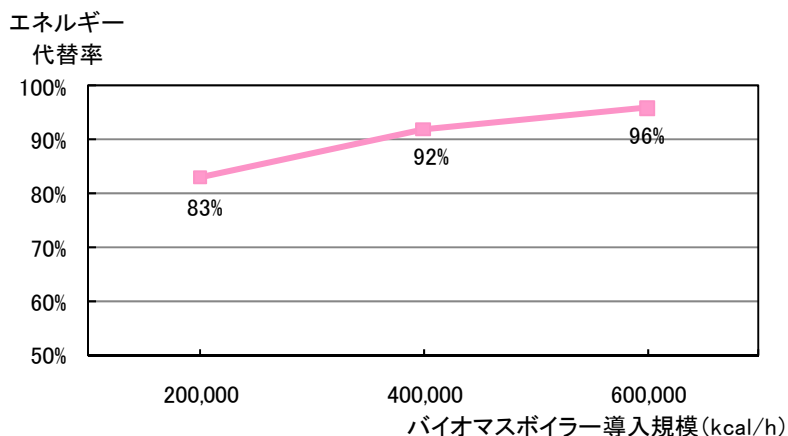


図 3-11 やすらぎの里のエネルギー代替推移

第3章 木質バイオマス導入検討

次に、経済的な観点から、出力(規模)毎のバイオマスボイラー導入時の試算を行います。試算に当たっての前提条件を、表 3-5 に示します。

表 3-5 事業性試算における前提条件

項目	内容
ボイラー導入規模	バイオマスボイラーの想定導入規模
バイオマスボイラー導入費	薪ボイラー導入に必要な初期費用、建屋は別
エネルギー供給量	薪ボイラーによる熱供給量
薪ボイラー効率	60%
灯油ボイラー効率	80%
薪使用量	含水率 20wb%、14.7MJ 時の薪使用量
灯油換算量	薪ボイラーで削減可能な灯油量
補助率	100%
減価償却費	13 年定額償却
人件費	7 千円/日×312 日
保守管理費	200 千円/年
灯油単価	75 千円/kL
薪単価	10 千円/t～30 千円/tとするパラメータ

それぞれの施設の試算結果は、以下のようになります。

表 3-6 数馬の湯試算結果 (灯油単価 75 円/L 時)

	kcal/h	100,000	150,000	200,000	250,000	300,000
導入規模	MJ/h	419	628	837	1,047	1,256
	kW	116	174	233	291	349
	千円	13,500	20,120	26,840	33,420	40,000
初期導入費	千円	13,500	20,120	26,840	33,420	40,000
エネルギー供給量	GJ/年	1,445	1,667	1,743	1,808	1,864
薪使用量	t/年	164	189	198	205	212
灯油換算量	kL/年	52	60	62	65	67
補助率	%	100%	100%	100%	100%	100%
減価償却費	千円/年	0	0	0	0	0
人件費	千円/年	2,184	2,184	2,184	2,184	2,184
保守管理費	千円/年	200	200	200	200	200
費用計(薪調達費除く)	千円/年	2,384	2,384	2,384	2,384	2,384
灯油削減効果	千円/年	3,886	4,482	4,687	4,862	5,012
収支(薪単価 10 千円/t時)	千円/年	-139	206	324	425	512
収支(薪単価 20 千円/t時)	千円/年	-1,779	-1,686	-1,654	-1,627	-1,604
収支(薪単価 30 千円/t時)	千円/年	-3,420	-3,579	-3,633	-3,680	-3,720
CO ₂ 削減量	t-CO ₂	129	149	155	161	166
薪採算分岐単価	円/kg	9.2	11.1	11.6	12.1	12.4

灯油価格を 75 円/L で、薪の価格を変動させて試算を行った結果、数馬の湯における経済性は厳しいものとなっています。なお、後述の第 4 章薪燃料供給施設(薪ステーション)設置検討にて算出した、薪の製造単価 43.1 円/kg で収支計算を行うと、ボイラー導入規模により約 5,500～6,500 千円/年のコスト増となります。薪の単価が 10 千円/t(10 円/kg)の場合は、15 万 kcal/h 以上の規模であればコスト削減につながります。また、灯油価格が平成 19 年度のように 100 円/L となった場合には、薪の採算分岐価格が 17～20 円/kg 程度となり、薪単価が 15 千円/t(15 円/kg)以下であれば、採算

が合うと考えられます。

表 3-7 やすらぎの湯試算結果（灯油単価 75 円/L 時）

導入規模	kcal/h	200,000	400,000	600,000
	MJ/h	837	1,674	2,512
	kW	233	465	698
初期導入費	千円	26,840	53,000	79,200
エネルギー供給量	GJ/年	1,968	2,199	2,277
薪使用量	t/年	223	250	258
灯油換算量	kL/年	71	79	82
補助率	%	100%	100%	100%
減価償却費	千円/年	0	0	0
人件費	千円/年	2,184	2,184	2,184
保守管理費	千円/年	200	200	200
費用計(薪調達費除く)	千円/年	2,384	2,384	2,384
灯油削減効果	千円/年	5,292	5,913	6,123
収支(薪単価 10 千円/t 時)	千円/年	674	1,033	1,154
収支(薪単価 20 千円/t 時)	千円/年	-1,560	-1,464	-1,431
収支(薪単価 30 千円/t 時)	千円/年	-3,794	-3,960	-4,016
CO ₂ 削減量	t-CO ₂	176	196	203
薪採算分岐単価	円/kg	13.0	14.1	14.5

同様に、やすらぎの里の試算では、薪の単価が 10 千円/t(10 円/kg) 時であれば採算が取れるものとなっています。

また、灯油単価が 75 円/L では、薪の採算分岐点が 13~15 円/kg となりますが、平成 20 年度平均の 92 円/L となった場合、薪の採算分岐点は 18~20 円/kg となります。

なお、実際に薪ボイラーを導入する際は、燃料の安定供給可能量、薪ボイラー導入施設の土地利用条件、化石燃料調達価格(見込み)と薪燃料調達価格といった諸条件を勘案して導入するボイラーを決定する必要があります。また、薪の燃料費は、導入先の経費の大きな部分を占めており、薪ボイラー自体の効率が、事業全体に非常に重要な影響を与えるため、高効率なボイラーを選定することは採算性の改善には必須事項となります。

たとえば、ボイラー効率が 60%と 90%を較べた場合、90%のボイラーは 60%のボイラー薪使用量の 2/3 で済みます。

これらの要素を検討した結果、薪ボイラーの導入規模は、数馬の湯、やすらぎの里ともに、ベース需要を賄うことが可能な 15 万 kcal/h 程度の高効率な薪ボイラーを導入することが妥当だと考えられます。その際の 2 施設で必要な薪の量は、ボイラー効率 90%のものを想定した場合、約 260t/年となります。

(4) ボイラー設置検討

① ボイラー設置場所の検討

2 施設に対し、ボイラー設置場所の検討を行うため現地調査を行いました。既存のボイラー機械室に薪ボイラーを導入することは困難であるため、新たに薪ボイラー用の機械室を設けることが現実的だと考えられます。以下に、それぞれの設置場所及び設置スペースの案を示します。

双方の施設とも、利用可能な土地面積が限られているため、熱効率の良いボイラーを導入し、薪

第3章 木質バイオマス導入検討

の使用量と、それに伴う燃料費を圧縮することが重要です。

(a) 数馬の湯

数馬の湯のボイラー設置案を、以下に示します。既存の機械室に薪ボイラーを設置するスペースがないため、機械室前に薪ボイラー室を新たに増設し、既存の配管に繋ぎ込みます。

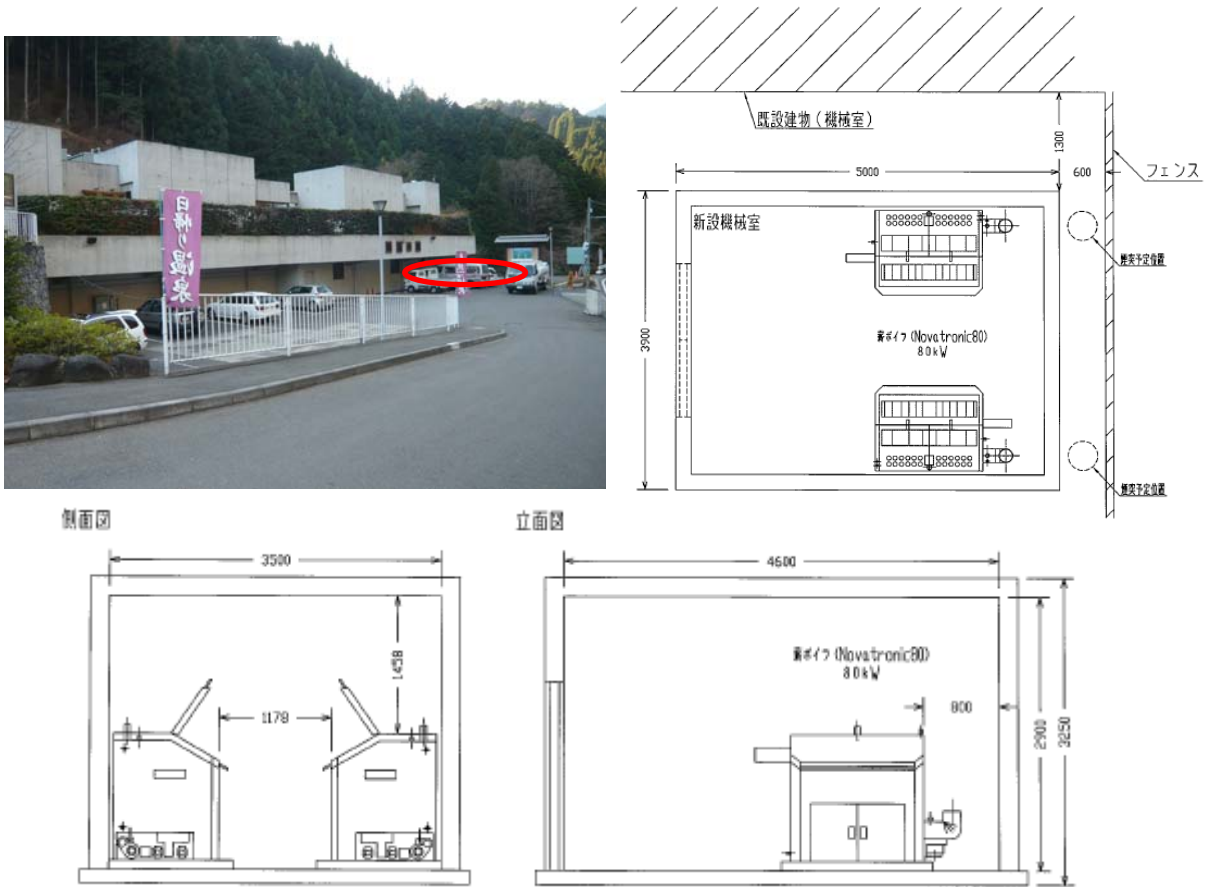


図 3-12 数馬の湯への薪ボイラー設置案

(b) やすらぎの里

やすらぎの里のボイラー設置案を、以下に示します。数馬の湯同様、やすらぎの里の機械室にも薪ボイラーを設置するスペースがないため、施設外での設置場所を検討します。場所の選定に当たっては、既存の機械室に近いこと、薪の配送時に不都合がないことを要しますが、これらの条件に合致する場所として既存の電気棟の隣のスペース(現在駐車スペース)を薪ボイラー設置場所として想定します。

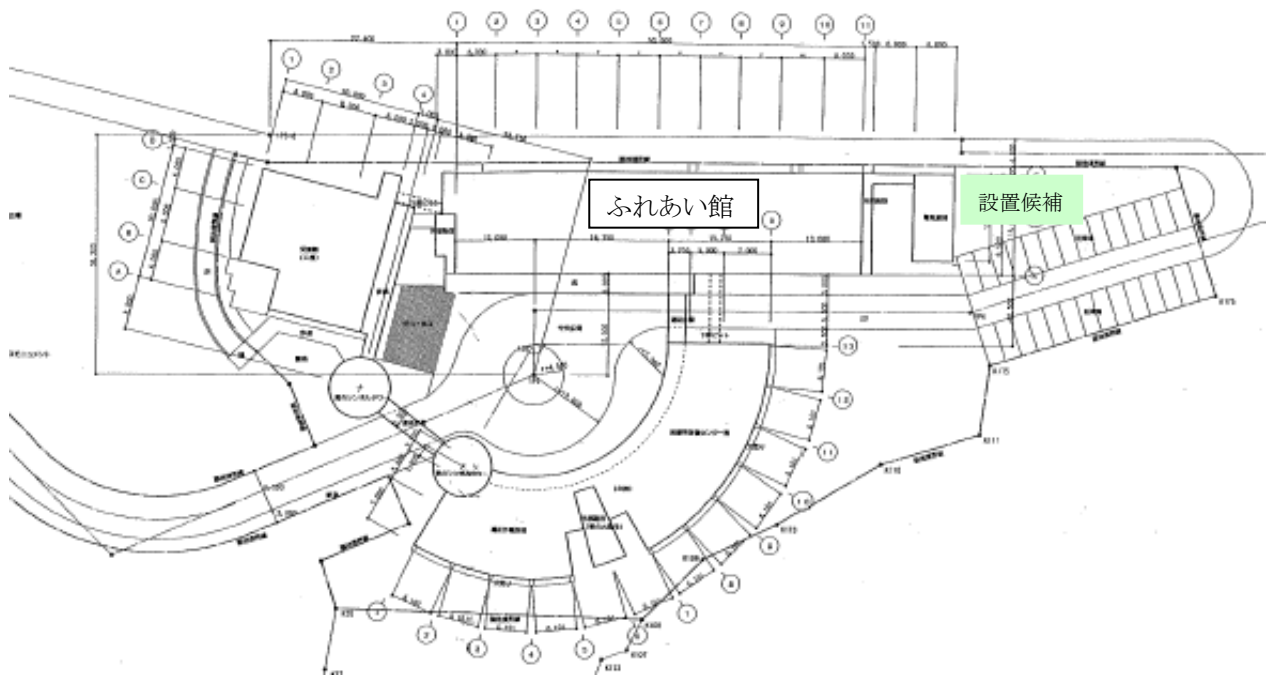


図 3-13 やすらぎの里施設平面図

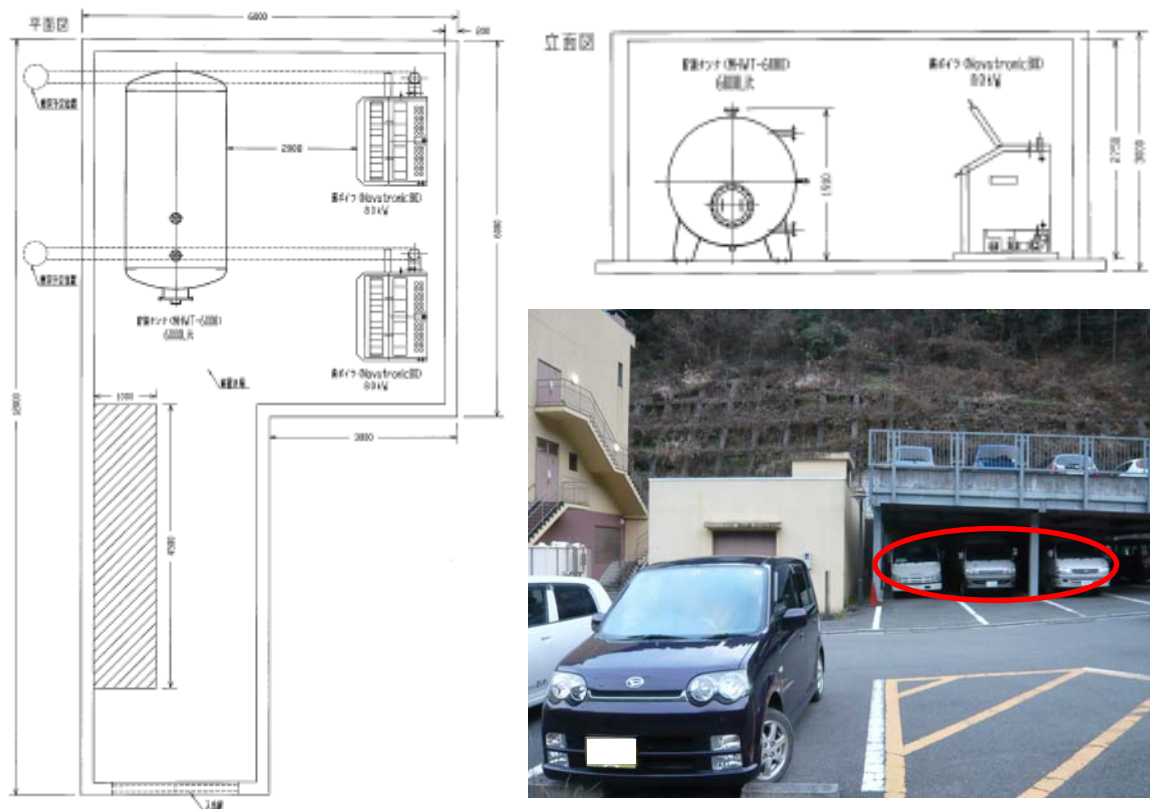


図 3-14 やすらぎの里への薪ボイラー設置案

第3章 木質バイオマス導入検討

② 最適規模でのボイラー導入経済性の検討

(4)の結果を踏まえ、高効率の14万kcal/h(160kW)のボイラーを導入した場合の経済性について試算を行いました。なお、灯油価格は日々変動することと、薪の調達価格によって、収支がどのように変化するか把握するため、灯油単価、薪単価をパラメータとします。

(a) 数馬の湯

数馬の湯における薪ボイラー導入、運転条件を表3-8に示します。

また、その際の年間運転経費を図3-15に、年間灯油削減効果を図3-16に示します。

年間運転経費が年間灯油削減効果を下回れば、薪ボイラー導入による経済的なメリットがあると判断できます。

例えば、灯油単価100円/Lを用いた場合、薪単価が28円/kg以下であればメリットがあるということがいえます。

表3-8 数馬の湯への薪ボイラー導入・運転条件

項目	内容
ボイラー導入規模	14万kcal/h(160kW)
バイオマスボイラー導入費	4,000万円(建屋含む)
薪ボイラー効率	90%
灯油ボイラー効率	80%
薪使用量	123t/年(含水率20wb%、14.7MJ/kgの薪使用量)
灯油換算量	58,400L/年(CO ₂ 削減換算量145t)
補助率	100%
減価償却費	13年定額償却(補助率100%なので0とする)
人件費	7千円/日×312日
保守管理費	200千円/年
灯油単価	パラメータ
薪単価	パラメータ

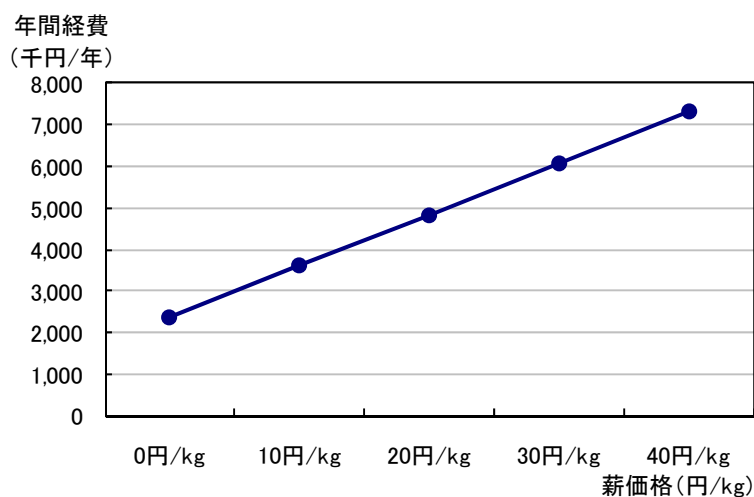


図3-15 数馬の湯における薪ボイラーの年間運転経費

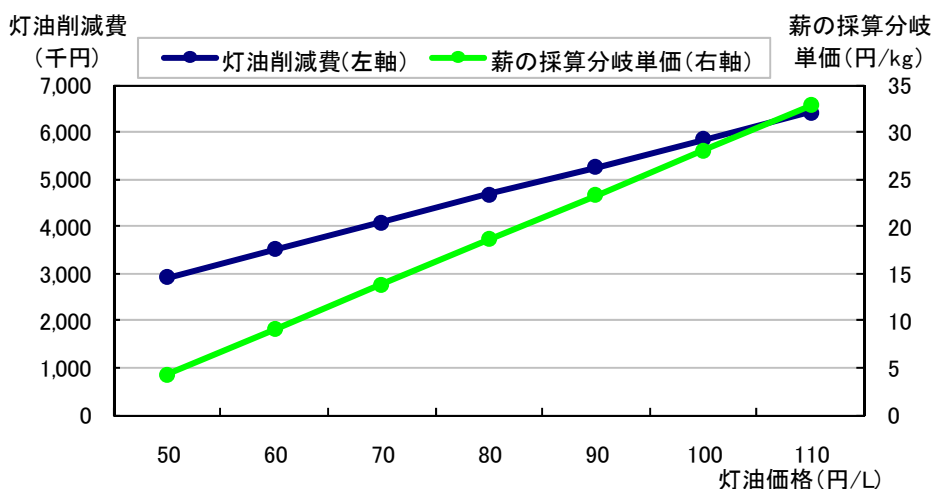


図 3-16 数馬の湯における薪ボイラーの年間灯油削減効果

(b) やすらぎの里

やすらぎの里における薪ボイラー導入、運転条件を表 3-9 に示します。

また、その際の年間運転経費を図 3-17 に、年間灯油削減効果を図 3-18 に示します。

数馬の湯同様に、年間運転経費が年間灯油削減効果を下回れば、薪ボイラー導入による経済的なメリットがあると判断できます。

表 3-9 やすらぎの里への薪ボイラー導入・運転条件

項目	内容
ボイラー導入規模	14 万 kcal/h (160kW)
バイオマスボイラー導入費	3,700 万円 (建屋含む)
薪ボイラー効率	90%
灯油ボイラー効率	80%
薪使用量	130t/年 (含水率 20wb%、14.7MJ/kg の薪使用量)
灯油換算量	61,700L/年 (CO ₂ 削減換算量 154t)
補助率	100%
減価償却費	13 年定額償却 (補助率 100%なので 0 とする)
人件費	7 千円/日 × 312 日
保守管理費	200 千円/年
灯油単価	パラメータ
薪単価	パラメータ

第3章 木質バイオマス導入検討

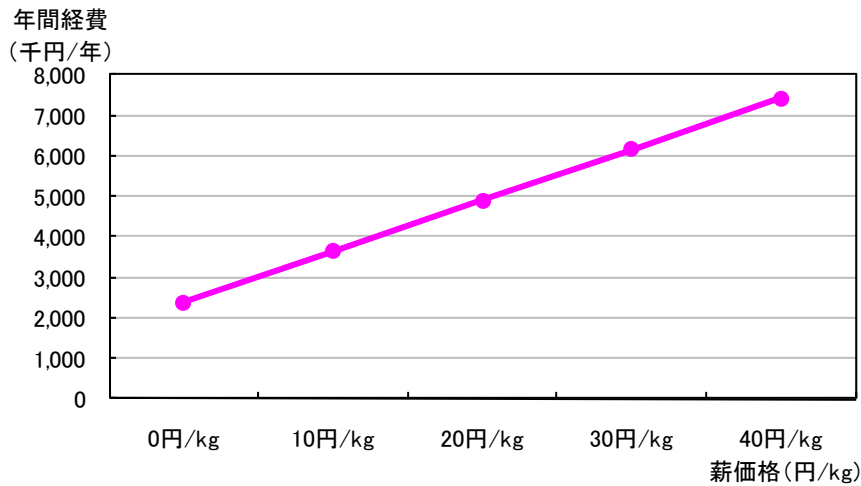


図 3-17 やすらぎの里における薪ボイラーの年間運転経費

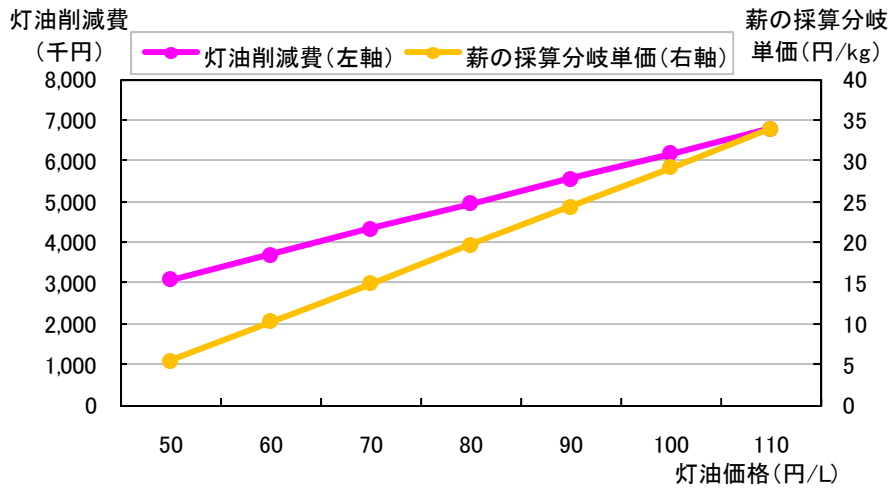


図 3-18 やすらぎの里における薪ボイラーの年間灯油削減効果

(c) まとめ

数馬の湯、やすらぎの里へ 14 万 kcal/h の薪ボイラー(ボイラー効率 90%)を導入した場合、灯油の単価(50～110 円/L)によって、薪の採算分岐価格(4.3～33.9 円/kg)となります。(表 3-10)

灯油価格は社会情勢によって、大きく変動しますが、村内で薪の流通体制を構築することで、燃料費に係る変動リスクを回避することができます。

また、各事業者のみの経済的効果に留まらず、村外(海外)の化石燃料使用から村内のバイオマス燃料使用へ移行することで、村内地域でお金が循環することにもなり、雇用や産業活性化にも寄与することとなります。

表 3-10 灯油単価と薪の採算分岐価格

導入施設	薪使用量	灯油単価 (円/L)	50	60	70	80	90	100	110
数馬の湯	123t/年	薪採算単価 (円/kg)	4.3	9.1	13.8	18.6	23.3	28.1	32.8
やすらぎの里	130t/年		5.4	10.2	14.9	19.7	24.4	29.2	33.9

また、後述の薪燃料供給シミュレーションでの価格と比較すると、需要側の求める価格と供給側の求める価格のギャップが、10～30円/kg程度発生すると考えられます。

そこで、この価格差を埋めるために、どのような対策を行うことが効果的であるか、併せて考える必要があります。

3.2 小規模木質バイオマス導入検討

現在、檜原村においては、村内の公共施設等に、ペレットストーブが5台、薪・ペレット兼用ストーブが1台導入されています。

檜原村の木質バイオマス利用の取り組みを進めていく上では、このような小規模な木質バイオマス利用機器として、木質バイオマスストーブの導入を行いながら、村民や村を訪れる観光客等へアピールをしていくことが重要となります。

また、昨年度策定を行った詳細ビジョンにおいて、家庭への木質バイオマス導入についての意向調査を行いました。中には「手間がかかる」などの理由から、薪利用に対して積極的でない意向を持つ人もいました。そのため、村内の家庭への木質バイオマス導入は、長期的な視野を持った上で、普及啓発や補助制度の設置など、効果的な普及方法を検討しつつ、村民の理解を得られるように進めていくことが重要と考えられます。

そこで、ストーブ導入の補助を行っている自治体や、導入が進んでいる自治体の取り組み方法などから、村民がストーブ導入のメリットを感じられるような普及方策を検討しました。

3.2.1 木質バイオマス導入補助制度の効果性

全国には、ペレットや薪などの木質バイオマスストーブ等の普及に向けた、補助制度を設けている自治体が多くあります。小規模木質バイオマス導入に向け、これらの補助制度を行っている自治体にアンケート調査を行い、補助制度の効果性について検討を行いました。

アンケート調査の概要は、以下のようになっています。

(1) 調査概要

- ・ 調査対象:家庭用木質バイオマス導入補助制度を設けている72自治体(都道府県、市町村)
- ・ 調査方法:FAXにより配布、回収
- ・ 回収数:56(回収率:77.8%)
- ・ 調査(質問)内容:

- ① 補助制度の概要に関する質問
- ② 普及の効果性に関する質問
- ③ その他の支援に関する質問

第3章 木質バイオマス導入検討

(2) 調査結果

① 回答自治体の属性

回答自治体は、地域別、都道府県・市町村別に以下のようになっています。

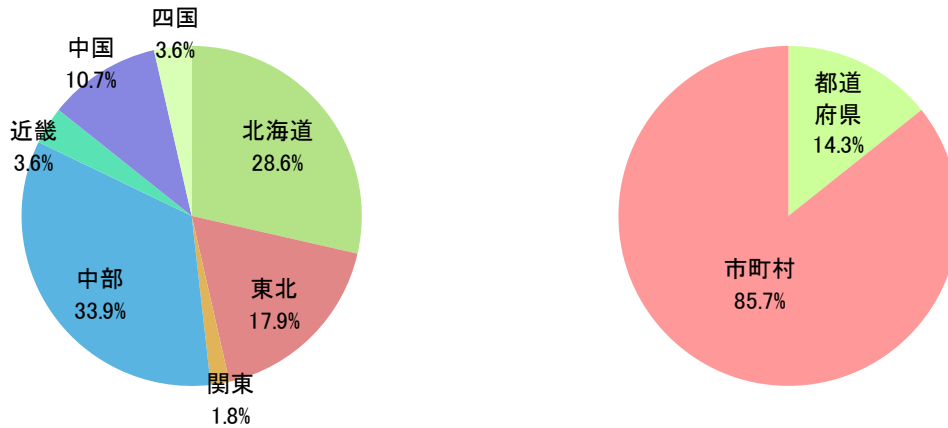


図 3-19 回答自治体の属性（地域別、都道府県・市町村別）

② 補助制度の概要

(a) 補助対象者

補助対象者は、住民を対象としているものが中心ですが、地域内に事務所を置く団体や事業所に対して補助を行っている自治体もあります。

また、都道府県の場合は、市町村に対して補助を行っているところが多く、市町村が都道府県からの補助制度を利用し、都道府県と自治体からの補助金によって、実際の導入費用をまかなっている例が見られます。

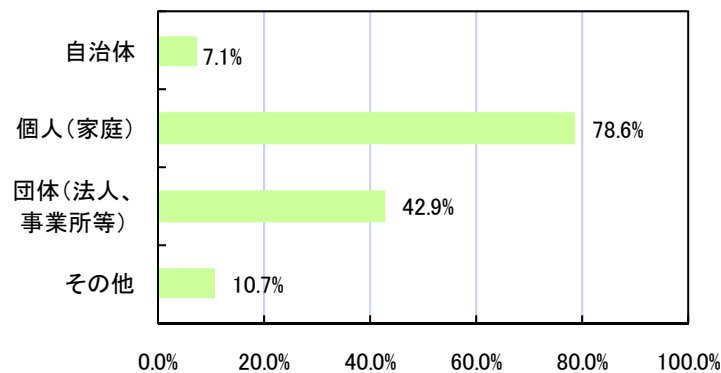


図 3-20 補助対象の割合

(b) 補助率及び補助金額

費用面から補助制度を見ると、補助対象経費、補助率から、補助金額が設定されていることがわかります。詳細には税込・税抜きの区分もありましたが、ここでは、上記の分類から補助金額についてまとめました。

(7) 補助対象経費

補助対象経費は、本体購入費のみとしているものと、設置費を含むものがあり、回答のあった自治体の中では、本体購入費のみの補助を行っている自治体が 42.9%、設置費を含む自治体が 57.1%となっています。

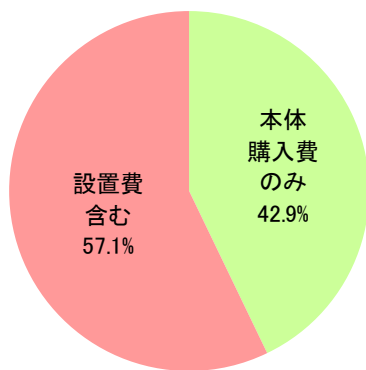


図 3-21 補助対象経費

(イ) 補助率

補助率は本体価格の 1/2 としている自治体が最も多く、定額や 1/3、1/5 といった補助率を設定しているところもあります。

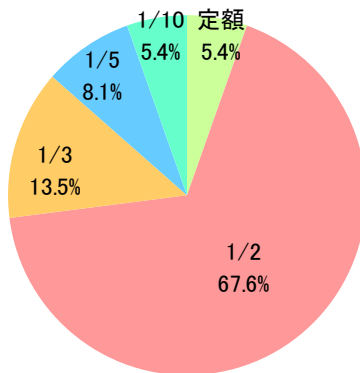


図 3-22 補助率

(ウ) 補助金額の上限

また、補助金額の上限は、おおよそ 5 万円～20 万円程度となっており、そのうち、5 万円が 4 割近くを占めます。また、寒冷地ほど、補助金額が高い傾向にあります。

第3章 木質バイオマス導入検討

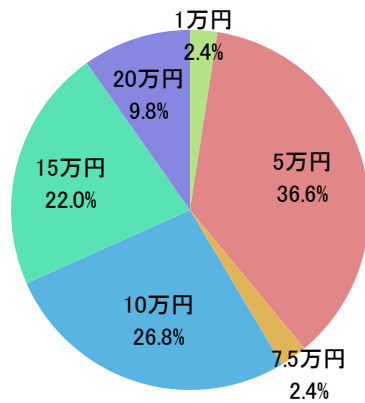


図 3-23 補助金額の上限

(c) 補助制度開始年度

補助制度を設ける自治体は、年度を追うごとに増加しており、開始した年度としては、平成 20 年度が最も多くなっています。

表 3-11 補助制度開始年度

年度	自治体数
平成 14 年度	1
平成 15 年度	0
平成 16 年度	4
平成 17 年度	2
平成 18 年度	7
平成 19 年度	11
平成 20 年度	26
平成 21 年度	1
合計	52

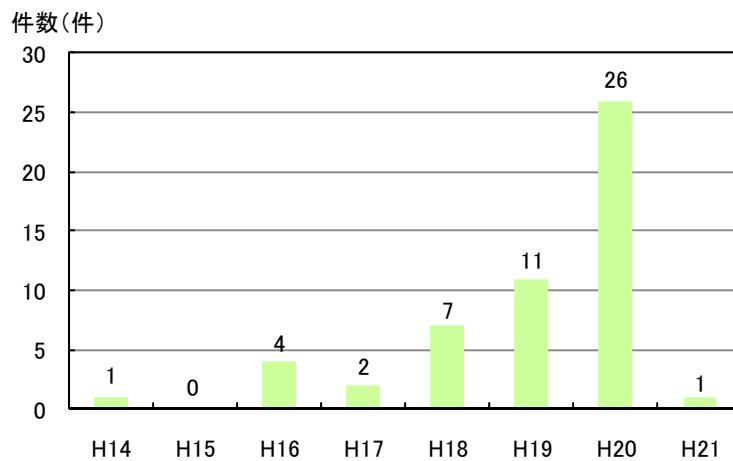


図 3-24 補助制度開始年度

③ アンケート結果

アンケートの結果は、以下のようになっています。

問1. 補助制度の対象となっている機器は、次のうちどれですか。

ペレットストーブの補助を行っている自治体が最も多く、回答のあった自治体の全てが対象としています。次いで、ペレットボイラーが23.1%、薪ストーブが21.2%となっており、薪燃料機器への補助制度は、ペレット燃料機器よりも進んでいないと言えます。

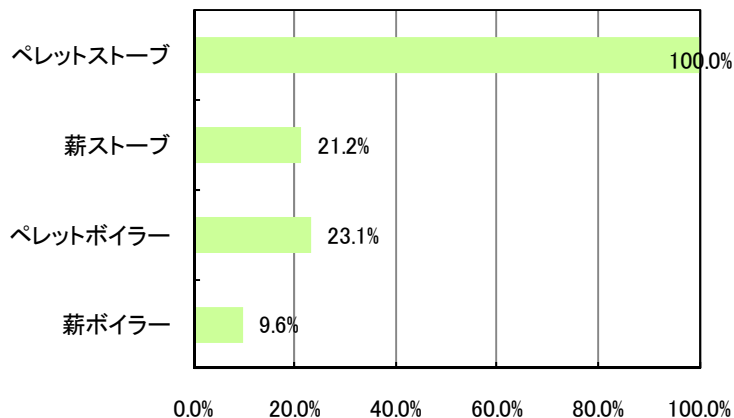
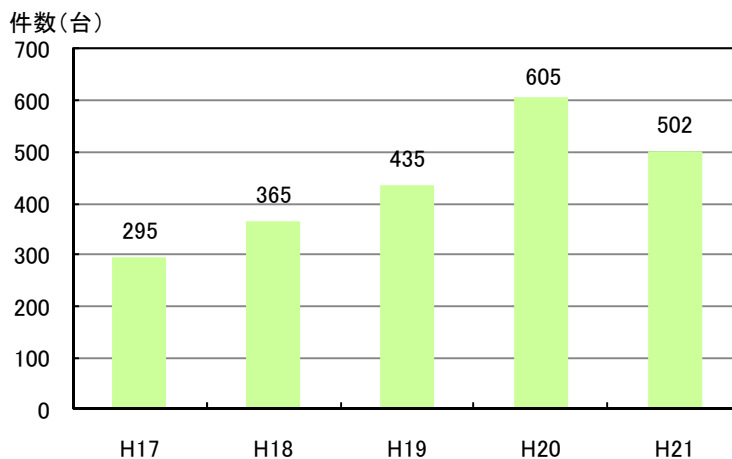


図 3-25 補助対象機器

問2. 年間の補助制度利用者数は何件くらいですか。

アンケート回答があった、全国の自治体の補助件数を合計すると、5年間のうちに2,202台の木質バイオマスストーブ・ボイラーが導入されたこととなります。

また、補助制度の利用者は、過去5年間の利用実績をみると、年々増加しており、木質バイオマスへの関心は高まっている傾向が見て取れます。



注) 1.平成 21 年度は、アンケート調査時(H21 年 11 月)現在の件数

図 3-26 補助制度利用者件数

また、5年間で50件以上の導入が進んでいる自治体(市町村)がある一方、年間数件の導入しかない自治体もあり、導入件数には、自治体によって開きがあります。

第3章 木質バイオマス導入検討

問3. 補助制度により、家庭用木質バイオマスの普及につながったとお考えですか。

「つながった」という自治体が 38.5%ある一方、「あまりつながっていない」という回答も 23.1%となっています。また、「全くつながっていない」と回答している自治体も 3.8%あり、補助制度の効果は、自治体によってまちまちとなっています。

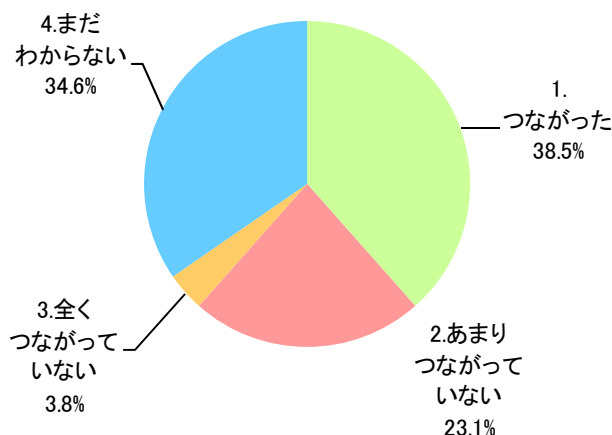


図 3-27 補助制度による普及効果

それぞれの回答理由として、以下のようなものが挙げられています。

「つながった」理由としては、「ストーブの価格が導入促進を妨げており、補助制度によりこれが緩和された」という意見が最も多く、「あまりつながっていない」、「まだわからない」理由としては、「制度の利用件数が少ない」「化石燃料の価格が影響している」ことが多く挙げられています。

表 3-12 補助制度による普及効果と理由

回答	理由
1. つながった	<ul style="list-style-type: none"> • 一般家庭へのペレットストーブ導入にあたっては、ストーブ本体の価格が灯油ストーブ等より高いことが阻害要因の 1 つとなっているため、機器購入に対し補助することで、ペレットストーブを購入しやすくなり普及につながった。 • 補助制度があったから導入を決めたものが 4 割いた。 • 補助があったから、ペレットストーブを設置した人が多いと市町村の関係者から聞いている。 • 県におけるペレットストーブの導入実績は、平成 20 年度末時点で累計 1,239 台(家庭用及び公共用含む)であり、全国第二位(H20 年度末)と、全国トップレベルであること。 • 関心はあったが、金銭面が購入の妨げになっていたとの話があった。 • 家庭で使っている暖房器具と比較して、ペレットストーブは高価な場合が多く、補助制度をきっかけに導入に結びついたケースもある。 • 灯油ストーブとの価格差を埋めるためにも必要な制度である。 • 補助が全くないのと少しでも出るので大きく違う。 • 投資の補助台数が少ないが、補助対象者よりペレットストーブ設置による効果として CO₂ 削減につながったとの声が多数挙げられている。多少ではあるが、普及していると考え。 • 補助制度において普及宣伝を促進しているため、ペレットストーブの展示、モニタリング等に協力いただいている。 • 実績から。 • 補助制度により、取り組みが理解されている。 • 薪ストーブの申請が当初予定より多くあり、間伐材の有効利用につながっていると考えるため。 • 一応は、薪ストーブが増えているので、補助制度の効果はあると思う。 • ストーブ購入に対する補助制度と、原油価格の高騰が重なり、一定の成果があったものと考え

回答	理由
	<p>る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ペレットストーブの普及をきっかけに木の関心やバイオマスとしての木の活用についてある程度、つながったと考えている。 ・木質ペレットストーブの本体価格が灯油ストーブより高いことが導入する障害になっているが、補助制度によってこれが緩和され普及につながった。 ・ペレット燃焼機器は、高額であることが普及につながっていない。灯油ストーブとの共存を図るときは低価格が求められる。 ・全国でも薪ストーブの普及率が非常に高く、薪の宅配をしている業者もあり、補助金についての関心も高い。
<p>2.あまりつながっていない</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・件数が少ないため、普及とまでに至っていないと考える。 ・例年 PR も行っているが、ペレットストーブの設置者、制度の利用者が出てこない。 ・設置費用や燃料費が高額でペレットより灯油の方が手間がかからない。 ・機器(ペレットストーブ)の管理・メンテナンスが他の暖房機器に比べ、手間がかかることから敬遠されがちである。 ・補助制度はまだ利用がないものの、設置の検討等に関する問い合わせが寄せられている。 ・原油価格の高騰もあって14台設置という成果はあったが、家庭用に設置されたのはそのうちの3台にとどまっている。初期投資が灯油ストーブに比べ割高であるが、補助制度があることで導入していただけたのではないかと思う。 ・石油、ガス、電気の暖房機器に比べ割高感があり、利便性も少ない。補助対象者の購入の動機も趣味的な要素が大きいように感じる(暖炉のようなお部屋のインテリアとして設置する方が多いように感じる)。 ・補助制度があるので、家庭に設置することにした、という意見がありましたが、補助制度についての問い合わせはあまり多くありません。 ・県の予算(各市への割り当て)が少なく、市として多くの市民に広報等でお知らせができないため、いまひとつ普及につながらない。ストーブを家庭等で導入するにあたり、本体・その他のコストがかかってしまうことも、普及につながらない要因だと考えられる。
<p>3.全くつながっていない</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ペレット燃料を購入する必要があり、費用対効果のメリットが感じられないのではないか。町ではペレット燃料の製造をしていないので、町のメリットはない。
<p>4.まだわからない</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・補助制度は普及促進の取り組みの中で先行して行っており、今年度より木質バイオ燃料に関する情報提供など普及啓発の取り組みを開始したところであるため。 ・利用実績も少なく、事業期間も短いので、判断を下すのは難しい。 ・以前から同様のストーブの購入者が毎年居たため。 ・民間への普及のための補助制度とともに、公共施設での先導的(ペレットボイラー)導入を検討しているが、現時点では実績はない。認知度は低く、バイオマスの普及啓発も図りながら様子を見ている状況。 ・H20年度は補助枠5件のところ3件の交付であり、本年度についても同じ補助枠に対し、未だ交付実績が無い状況。 ・2年目の申込件数が芳しくないため。 ・導入適用がないから。 ・ペレットストーブの価格が30~40万円程度と高価であることから、町内に設置されている台数が少ないため。 ・補助制度単体での普及効果の有無について判断することは困難。地球温暖化対策の観点などから、その普及拡大の必要性について市民に周知・啓発することが重要(普及につながる)と考えている。 ・ある程度は関心が高まったが、灯油価格に影響される側面あり。 ・5年を時限とした補助制度、開始したばかりで判断できない。 ・設備の更新も可としている(石油系やガス系への転換を抑制するため)。普及には直接つながっているとは考えにくい。しかし、近所同士や、友人関係において口コミで広がる可能性もあるだろうし、カフェなどに新規導入があれば、普及も考えられる。 ・H20年度より始まったばかりの事業であり、今のところまだわからない状況。

第3章 木質バイオマス導入検討

問4. 補助制度に対し、利用者からの意向があれば教えてください。

補助制度に対する利用者の意向としては、以下のようなものが挙がりました。

補助金の増額に関するものが多く、ペレットストーブしか助成をしていない自治体に対しては、薪ストーブの助成を求める声もあります。

表 3-13 利用者の意向

区分	内容
補助の増額	<ul style="list-style-type: none"> 補助制度創設時は、設置費用の 1/3(上限 5 万)であったが、林業の町であることから、H20 年度分より現行に改正。 補助金額の増額を希望する方が多い。 ストーブについては高価であるので、補助額の拡大。施工業者の紹介又はあっせん。 ペレットストーブの価格が高い(環境のため必要だとは思うが)。 ペレットストーブの導入経費が高額のため、補助金額(率)増の要望が多い。 ストーブ本体の価格が高いので、もっと補助金額を増やしてほしいという意見をいただいている。
薪ストーブの助成	<ul style="list-style-type: none"> 木質ペレットの消費拡大を目的に、補助対象をペレットストーブのみとしているが、薪とペレットの兼用ストーブについて補助対象してほしいとの要望が一部ある。 薪ストーブへの助成。 ペレットのみの補助であったが、薪ストーブへの補助の問い合わせが多く、薪ストーブの方が普及できたと思う。
燃料調達	<ul style="list-style-type: none"> ペレットの燃料の助成についても検討してほしい。ペレットストーブの価格が高い。 ストーブ購入補助だけでなく、ペレット購入に対しても補助して欲しいとのこと。 薪の調達について、山林所有者との接点を設けてほしいとの要望がある。
制度の継続	<ul style="list-style-type: none"> 制度の継続実施への要望がある。 少しでも補助してもらえると助かるので続けてほしい。家庭用給湯器も対象になるのか。
その他	<ul style="list-style-type: none"> 2 年間の使用調査を実施しており、記録(ペレット消費量)が大変。 補助制度枠の関係から利用できない方から補助枠を拡大してほしいとの要望がある。

問5. 燃料の供給に関する支援を行っていますか。

「行っている」自治体が 36.5%、「行っていない」自治体が 57.7%、「検討中」の自治体が 5.8%となっており、約 4 割強が、燃料供給に対する支援を行っているか、検討中です。

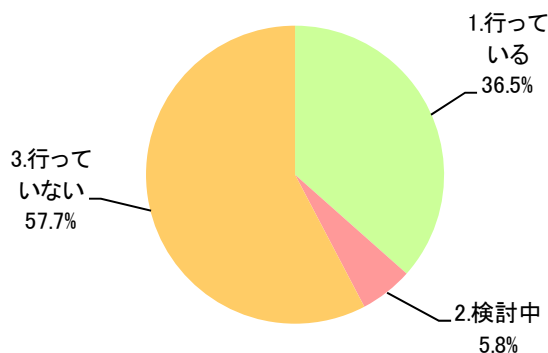


図 3-28 燃料供給支援

支援を行っている自治体の具体的な支援内容としては、以下のようなものが挙がっています。

地域内でペレット燃料製造を行っている自治体は、そのペレットをあっせんする取り組みを多く行

っているようです。また逆に、行っていない自治体は、「地域内に燃料製造施設が1ヶ所のため、支援を行う必要がない」という回答が多く見られました。

その他、パンフレットやホームページ、イベントでの情報提供、販売店の紹介を行っている自治体も多くなっています。また、燃料費の補助を始めた自治体もあります。

表 3-14 燃料供給の支援内容

回答	内容
1.行っている	<ul style="list-style-type: none"> ・ストーブ販売店や燃料となるペレットの販売店の紹介等。 ・市民から問い合わせがあった際は市内の販売業者について情報提供している。 ・木質ペレット研究会が活動。パンフレット作成による、イベント参加費で普及啓発を実施。 ・市で木質ペレットプラントを建設し、ペレット製造している。森林組合に施設管理を委託しており、各家庭への配達も行っている。 ・H21より燃料補助を開始。町内製造木質ペレットを町内販売業者から購入した方に、20円/kg、上限5万円。 ・森林組合(村内)がペレットを生産している。 ・近隣市にペレットを製造している会社や、町内にも薪の販売を行っている会社があるので、その情報を提供している。 ・HPにおいて県内ペレット製造工場(=販売元)の情報を提供。 ・県産材のペレットを使用する事が条件となっている為、販売している業者(森林組合)をあっせんしている。 ・近隣の取扱いは森林組合のみで、それを紹介。 ・町内のペレット製造する工場で、ペレットストーブに関するパンフレットを作っており、関心のある方に配布している。 ・木質バイオマスに関する地域の取り組み事例として木質ペレットの生産者の情報をホームページに掲載。 ・普及啓発用のパンフレットを作成し、ペレット生産者や販売店などの情報提供を行っている。 ・補助事業周知時に生産業者を知らせている。 ・産業まつりの会場にて、紹介のコーナーを設けてPRに努めている。 ・イベントで出店する際に、ペレットストーブ燃焼の実験や、燃料を取り扱っている事業所にも、普及啓発活動に参加してもらっている。 ・県の基金を使っている事業であり、使用するペレットについては、県産間伐材を使用したペレットと限定されているため、情報提供を行っている。 ・最寄りの販売店を紹介するなどしている。
2.検討中	<ul style="list-style-type: none"> ・木質ペレットの製造を町が委託しているが、公共施設用だけなので、今後検討。 ・ペレットがまだ汎用性の高い燃料ではないので、地元産のペレットを個人ユーザーにどう提供するか検討中。 ・県産材を利用したペレット使用について(条例改正中)。
3.行っていない	<ul style="list-style-type: none"> ・薪に関しては、自分の山から取ってきて薪にしている場合がほとんどである。ペレットに関しては、地元でペレット製造工場があるため、あっせんする必要無し。 ・役場から家庭へは特に行っていないが、ペレットの製造業者は地域内で1ヶ所のため、業者に対し納入した家庭へのサポートを行うよう話をしている。 ・市内には木質ペレットの生産業者が一つしかなく、必然的に当該業者からの購入となるため。 ・薪ストーブ利用者らの構成で、実際に森林整備を行い、その成果として出た材を薪に利用する「フォレストークラブ」を平成21年2月に立ち上げた。

第3章 木質バイオマス導入検討

問6. 補助制度以外の取り組みを行っていただければお教え下さい。

他の取り組みとしては、以下のようなものが挙げられました。

公共施設への導入や、ストーブの展示、普及啓発、ストーブ貸与によるモニター制度などが行われています。

表 3-15 補助制度以外の取り組み

区分	内容
公共施設への導入	<ul style="list-style-type: none"> 公共施設でのペレットストーブの設置(公共施設は現在のところ1台の導入に留まっているが、今後の施設改修やストーブの更新について全庁的にPRしている)。 公共施設へのペレットストーブ導入(H20年度に温泉施設へ1台。今後も増やしていくことを検討)。 公共施設への導入を推進している(H20年度末時点 ペレットストーブ18台、ペレットボイラー5台)。 公共施設にペレットストーブを設置し、町民に身近に接してもらう機会を設けている。
展示・相談	<ul style="list-style-type: none"> ペレット製造プラント見学バスツアー開催。ペレットストーブの展示(イベント、および庁舎)。 県内の各種イベントにおいて、ペレットストーブの展示・実演を行うほか導入に関する相談コーナーを設けている。他事業による公共施設へのペレットストーブ導入をすすめ、ペレットストーブの普及啓発に結び付けている。 木質ペレット推進協議会と協力したペレットストーブの共同展示会等の開催。
普及啓発	<ul style="list-style-type: none"> パンフレット制作、配布、イベントの実施。 啓発運動(広報、HP等)。 普及PRへの補助。 広報、市HPによるPR。
ストーブ貸与	<ul style="list-style-type: none"> ペレットストーブ利用モニター制度の導入。ペレットストーブを無料で3年間貸し出し、利用に関わる意見等を収集し、今後の利用促進に役立てる取り組みを今年度から開始。 ペレットストーブ貸与事業(補助はなし)。 ペレットストーブのモニター制度による試用。
その他	<ul style="list-style-type: none"> アフターとして、機器設備のメンテナンスを実施(研究会からスタートしたが現在は販売者が担っている。無償) ペレットストーブユーザーを対象にカーボンオフセットの仕組み作りを行っている。 ハウスメーカーでも、新築等する際には、ほとんどが薪ストーブ設置を提案していて、住民の関心も高くなっている。

問7. 家庭への木質バイオマス導入に向けて、どのような取り組みが効果的とお考えですか。

効果的と考える取り組みとしては、燃料価格や供給に関すること、ストーブの低額化、普及啓発や公共施設等への展示導入が多く挙がっています。その他、機器開発や環境意識の向上等も挙げられています。

檜原村においては、今後、薪燃料供給施設の設置による安定的な供給体制を作ると共に、導入補助制度の設置や、既に導入されているペレットストーブ等を利用し木質バイオマスの普及啓発を行うことなどが、効果的な取り組みであると考えられます。

表 3-16 効果的と考えられる取り組み

区分	内容
燃料価格や安定供給	<ul style="list-style-type: none"> 灯油との価格差に対する燃料への補助制度。(2件) 燃料(ペレット・薪)を安価で供給する。(3件) 燃料(ペレットなど)の安定的な価格と供給を行う体制作り。(2件) 燃料が灯油と比較して割高なため、価格と同じまで引き下げる支援策が効果的。

区分	内容
	<ul style="list-style-type: none"> ・ランニングコストを比較した場合、木質ペレット燃料が灯油より割高であることが、木質ペレットストーブ普及の障害になっている。この差を埋めるような取り組みが必要。 ・燃料のあっせんは効果的と思う。薪ストーブにしたとき、薪の確保に初年度は苦労した。 ・ペレット販売店を増やす。
導入費用	<ul style="list-style-type: none"> ・ストーブの価格を低額化する。(2件) ・ストーブ導入経費に対する補助率の増額。(2件) ・導入経費の削減。 ・ストーブ導入補助の継続的な実施。 ・有利な助成制度創設。積極的なPR。 ・補助金額を増やす。
展示導入	<ul style="list-style-type: none"> ・公共施設等(庁舎・第3セクター・学校等)住民の目に触れる場所に、自治体が率先してストーブを設置。まずは見てもらい、PRする。(3件) ・展示会を開催し、普及活動をしていく。 ・ペレットストーブに関する情報はまだ限定的であり、ペレットストーブに関する情報の発信及び、実物の能力や大きさ等を体感する機会を創出する。 ・利用者の多い施設への導入。実際に体感する事。 ・実演を通し、機器を知ってもらう機会を設ける。 ・カフェなどでの設置箇所の増加。寺社(又は宗教団体)での設置箇所の増加又は啓蒙。 ・県民の利用が多い施設へ設置、運転、PR。 ・小額でもいいので市単独の補助制度を策定し、PRする。まずは公共施設への導入を行い、市民にバイオマスに触れてもらう機会を増やす。
普及啓発	<ul style="list-style-type: none"> ・積極的なストーブのPR。(2件) ・まず知ってもらう、啓発運動。 ・川上から川下までのライン・ライフスタイルを、一連して啓発することが効果的と考えている。 ・木質ペレットなど燃料の有効性などの情報提供とペレットストーブなどを導入したライフスタイルの提案による普及啓発。 ・広報、産業まつり点字での紹介等模索中。 ・現状では、動向を見ている段階であり、補助制度の広報、HPでの紹介以外には、特別の取り組みは行っておらず、参考になるようなことはない。
機器開発	<ul style="list-style-type: none"> ・家庭用ペレットボイラーの開発(小型化、熱効率を上げる)。 ・家庭向けペレットボイラーやペレットストーブの利便性向上に関わる技術開発。 ・ストーブ本体の改良(燃料の供給方法、操作方法等)。
環境意識	<ul style="list-style-type: none"> ・環境意識が高まっていることから他の暖房器具との環境負荷の比較等。 ・環境保全意識の高揚。 ・補助金交付が直接的に効果はあるが、長期的には省エネや地球温暖化対策などの環境教育を子供から大人まで、幅広く普及させていくことが重要であると考え。 ・普及啓発と環境保護意識の向上。
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・現在は、「石油代替エネルギー機器導入促進支援事業」と連携した取り組みであるが、国・道・市町村との連携する必要もあるかと考える。 ・灯油併用ボイラーを選択肢に入れること。 ・排出権取引。 ・地域住民の理解。家庭における費用対効果の検証。 ・利便性と安全性、経済性。 ・経済的なメリットがない限り、趣向性の高い燃料機器である現状ではなかなか効果的な方策が浮かばない。

第3章 木質バイオマス導入検討

問8. その他、家庭への木質バイオマス導入に向けて、ご意見やご提案があればご記入ください。
その他の意見や提案として、以下のような声がありました。

表 3-17 意見・提案

区分	内容
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・ペレット・薪等へ、補助金による価格低減できれば、普及促進につながると考えるが、資源をベースラインに需要を考えなければならない。 ・木質バイオマスについては、自分で薪にするには時間と手間がかかり、購入する場合も化石燃料に比べるとまだ高い状況である。しかし、木質バイオマスを利用することで、地球温暖化防止や化石燃料の枯渇といった環境問題に貢献し、又産業(林業)の活性化につながることを認識する必要があると思う。 ・木質バイオ系燃料が灯油並みになるように、これからは林業分野にも力を入れていくべきと考える。 ・既存エネルギーに比べ経済的な魅力に乏しい。環境意識や趣味的な志向に訴えるしかないのかと思う。 ・環境税を創設し、その中で木質バイオマスへの補助等導入推進を図ることが必要。 ・広く普及を進めるうえでは、ペレット購入の利便性を高める必要があると思う。 ・木質バイオマスエネルギー利用の普及については、ストーブ自体の価格が下がるなど、導入のための費用負担が低減されることが重要であると考えている。 ・ペレットストーブからの煙による近隣住民同士のトラブルが寄せられている。ペレットストーブの性能に問題があるのかもしれないが、今後の普及へ向けては、煙やにおい等のより一層の製品性能の向上が求められている。 ・薪ストーブ用の薪づくりに必要なチェーンソー、薪割機を2セット用意して無償で貸し出しを行っている。ただし薪ストーブに関する補助金はない。 ・特にストーブ系は広葉樹への嗜好が強いので、スギ・ヒノキとの混焼をどうやって拡大していくか。メンテナンス安全対策についての啓蒙は必要。施工業者に対しても。 ・ペレットボイラー、ペレットストーブなど、設置費込の金額が大きく、家庭への導入は困難。自治体管理の建物等への導入が先決。 ・市町村が公共的施設へペレットストーブを導入する場合その経費に対する補助制度はあるが、家庭用の機器に対する補助はない。 ・灯油価格が高騰したH19年度が、一番市民の関心高く補助申請件数も伸びた。石油価格が下がれば関心も下がったようである。 ・導入拡大を図るためには、税制上の優遇措置(還付申告の所得控除の対象にペレットストーブの購入費を追加する等)を講ずるなど、国を挙げての取り組みが必要である。 ・導入の趣旨が殆ど趣味と思われ又、宅内構造が導入するに向いていないため普及されることは難しい。 ・個人資産への補助に対する妥当性が問われる。 ・もっとストーブ自体の価格や、設置費が安くなれば、導入する方が増える。燃料を安定的に供給する事業所が近くにある方がよい。 ・住宅展示場で体感できるなど、建築業者との連携がとれればと思うが、なかなか難しい。 ・地震で家屋倒壊したときは火事になる。 ・近年、薪ストーブ、ペレットストーブについての設置希望者は増えている。しかし、都市部においては煙やにおいに対する苦情も出ており、今後、そのような苦情に対する対応が必要。 ・まだまだバイオマス機器の設置費用に経費がかかるため、普及にはしばらく時間がかかると考えられる。 ・ペレットストーブ本体の価格が下がれば普及につながると考える。

④ まとめ

全体的なアンケート結果の傾向をみると、補助制度が機器導入に結び付いている自治体がある半面、半数以上はあまりつながっていないという結果になっています。また、平成20年度から補助制度を開始した自治体も多く、まだ効果がわからないという声も多く寄せられました。

地域別にみると、北海道や東北地方、長野県等での導入が進んでいます。これらの地域は、木質資源に恵まれていることや、寒冷地であることから、木質バイオマスの導入が先進的に進んでいる地域です。こういった木質バイオマス先進地においては、家庭においても木質バイオマスの導入が進んでいるという結果になりました。また、ペレット製造が行われている地域では、特に地域のペレット燃料の普及のために、補助制度を設けているという事例も見られます。安定的な燃料の供給ができることは、木質バイオマス普及の大きな要因となっています。

3.2.2 家庭への導入に向けた課題検討

上記アンケートの結果から、家庭への木質バイオマス導入に向けて重要な取り組みとして、以下のものが挙げられます。

- ・ 導入補助制度の整備
- ・ 安定的なかつ安価な燃料の供給、燃料供給元の情報提供
- ・ 公共施設等へのストーブ設置による普及啓発

家庭への薪ストーブの導入には、これらを含めた複合的なサポートが必要となります。

檜原村においては、薪燃料供給施設の設置を検討しているため、燃料の安定的な供給については、ある程度担保できると考えられます。

また、既に村内の公共施設へのペレットストーブ設置も行っていますが、今後は、施設の性格に合わせ、薪の利用や普及のため、薪ストーブの導入も行うことが必要となります。たとえば、小中学校に薪ストーブを導入し、薪割りや火を焚く暮らしを体験してもらうことや、郷土資料館に薪ストーブを導入することで、山村文化を体感してもらうなどの方策が考えられます。

今後は、補助制度の整備に向けた検討や、これまで導入しているストーブを利用した効果的な普及啓発の取り組みについても、検討を行いながら、小規模木質バイオマスの導入目標を定めていく必要があります。

第4章 薪燃料供給施設設置検討

第4章 薪燃料供給施設（薪ステーション）設置検討

村内で薪燃料を生産し、ボイラーやストーブに供給することを目的とした、薪燃料供給施設の設置を検討しました。

4.1 薪の必要量の検討

薪ボイラーによる年間の薪使用量を賅うためには、翌年のストック分も含め、原木が何t必要になるのか把握することが必要です。ボイラー効率90%の薪ボイラーを、14万kcal/hの規模で、数馬の湯、やすらぎの里に導入した際の薪の年間必要量を合計253t/年と設定した場合、薪ステーションでの乾燥段階前の含水率を50%(WB)として換算すると、数馬の湯では183t/年、やすらぎの里では193t/年、合計376t/年の原木が必要となります。また、村内の家庭50世帯に薪ストーブを導入すると想定した場合、消費する薪の量を1.5t/年とすると、75t/年の薪が必要となり、これを原木換算すると、112t/年となります。これら、ボイラーとストーブで使用する原木量を合計すると、488t/年となります。

表 4-1 薪と原木の必要量

項目		数量	単位	備考
数馬の湯	薪	123	t/年	含水率 20% (WB)
	原木	183	t/年	含水率 50% (WB)
やすらぎの里	薪	130	t/年	含水率 20% (WB)
	原木	193	t/年	含水率 50% (WB)
ストーブ用	薪	75	t/年	含水率 20% (WB)
	原木	112	t/年	含水率 50% (WB)
薪必要量合計		328	t/年	含水率 20% (WB)
原木必要量合計		488	t/年	含水率 50% (WB)

4.2 薪燃料供給施設設置条件の検討

4.2.1 施設設置場所の検討

薪燃料供給施設を設置するためには、設置場所(土地)の選定が必要です。設置場所としては、材の搬出地から近いこと、燃料供給施設に近いこと、道に近いことなどが条件として挙げられます。

現在のところ、村内で利用可能と考えられる施設設置場所として、旧檜原村森林組合の土場が候補に挙げられます。そこで、今回の調査においては、ここを薪燃料供給施設の設置場所と想定し、検討を行いました。

この場所は、村の中心部に位置する本宿という立地性のよさや、地盤整備の必要がないことなどから、施設設置に非常に適した場所であると考えられます。

この候補地の面積は、約 1,100m²となっています。

ただし、この場所は現在、奥側半分程度を、東京都森林組合が、ごみ収集のために使用しており、実際に使用できる面積は、この半分程度と考えられます。

4.2.2 施設設置に関する検討

(1) 施設規模の検討

施設に必要なスペースとしては、薪製造場所・ストックヤード(木材・薪)・車両駐車スペースなどが挙げられます。また、作業員のためのスペースとして事務所(洗面・トイレ等)、休憩所なども必要となりますが、これらについては、プレハブ小屋を想定します。

現在、使用されている状況より、施設設置イメージを、以下のように想定しました。

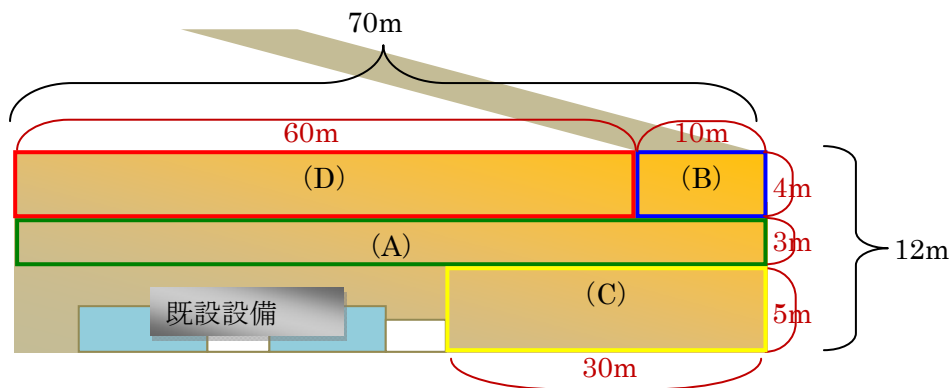


図 4-1 想定面積図

地図の地形及び現場の状況より、面積のうち道脇の斜面(草地)部分が 260m²あり、実際には使用できないと想定しました。利用可能な平地(コンクリート)部分を、長さ 70m×幅 12m=840m²と設定し、以下のように利用する方法を検討しました。

表 4-2 薪燃料供給施設想定面積

項目	長さ(m)	幅(m)	広さ(m ²)	備考
総面積	—	—	1,100	
草地部分	—	—	260	利用不可能面積と想定
平地部分	70	12	840	利用可能面積と想定
車両通行スペース	70	3	210	(A) ごみ収集と共用
駐車進入・回転スペース	10	4	40	(B)
薪製造・休憩所・薪保管スペース	30	5	150	(C) 薪製造:50m ² 、休憩所:10m ² 、 薪保管:90m ²
薪・原木保管スペース	60	4	240	(D)
既存施設設置スペース	40	5	200	

以上より、薪・原木含めて、約 330m² が薪・原木の保管スペースとして利用できることがわかります。

薪燃料供給施設の規模を設定するためには、年間の薪製造量により必要な薪・原木の保管スペースがどのくらいになるのかを把握することが必要です。檜原村で年間に必要な薪の量を 328t/年と想定した場合、この量の薪を保管するために必要な面積を割り出しました。

第4章 薪燃料供給施設設置検討

① 薪の保管面積

ここでは、車輪付きのカゴ(カート)を使って薪を保管しながら乾燥させる方法を考えました。カートで保管することで、地面に平積みよりも薪を高く積んで保管することができ、保管スペースの縮小につながります。また、施設へ輸送する際のトラックへの材の積み込みの手間が省けると同時に、製造施設内での移動が容易になります。



【資料:九州バイオマスフォーラム提供資料】

図 4-2 カートによる保管イメージ

カートを使って薪を保管する場合、1カートに積むことができる薪の量は、以下のようになります。

表 4-3 1カートあたりの薪の積込可能量

奥行(m)	長さ(m)	高さ(m)	空隙率	材積(m ³)	束換算(束)	重量(kg)
1.14	0.8	1.6	0.6	0.8755	44	376

このとき、必要なカートの数は、次のようになります。

表 4-4 必要カート数及び面積

用途	年間カート数(個)	カート1つあたりの面積(m ²)	必要面積(m ²)
数馬の湯	299	1	299
やすらぎの里	316	1	316
ストーブ用	183	1	183
合計	798	—	798

製造より1年をかけて薪を乾燥することを想定した場合、数馬の湯、やすらぎの里、ストーブ用の全てを製造する場合、798m²の薪の保管スペースが必要となり、現在の候補地では、保管スペースが不足します。数馬の湯のみの製造であれば、薪の保管スペースは299m²となります。

② 原木の保管面積

原木は、年間必要量から、1ヶ月に必要な量を割り出し、随時それだけの量を保管できるスペースを確保することを想定しました。

原木の年間使用量より、月あたりの原木必要量は、以下のように算出できます。

表 4-5 原木保管に必要な面積

用途	月あたり必要量 (t)	材積換算 (m ³)	必要面積 (m ²)
数馬の湯	15.6	24.4	81.4
やすらぎの里	17.0	26.6	88.7
ストーブ用	9.4	14.6	48.8
合計	42.0	65.6	218.9

注) 1.高さ0.5m、下底1m、上底0.6m(原木2本分)の台形に積むことを想定し、1m²に積載可能な材積を、空隙を考慮し0.3m³と設定した。

後述する時間あたりの薪製造量(表 4-18)より、1時間あたりの薪製造量を、1.29t/hと想定しています。42t/月の原木を処理するためには、32.6時間が必要となり、薪の輸送や積み込み時間を含めても、十分作業が可能な時間数となっています。

この場合、数馬の湯、やすらぎの里、ストーブ用の全てを製造するには、約219m²の原木保管スペースが必要となります。また、数馬の湯のみであれば、約81m²になります。

③ 材の保管面積試算まとめ

これまでの試算より、数馬の湯、やすらぎの里、ストーブ用の薪を製造するためには、1,017m²の薪・原木の保管スペースが必要となり、現在想定している場所での保管は、薪の製造スペースや、既設設備等を一切考慮せず、面積全てを利用することができない限りは困難となります。

数馬の湯分のみの保管であれば、薪・原木合わせて380m²となり、原木の搬入と薪製造のサイクルがうまくまわり、原木の保管スペースを半分以下に収めることができれば、薪の保管スペースは確保できると考えられます。

そこで、この場所に施設を設置する場合には、当面は数馬の湯への供給分のみの製造を行うものと考え、年間123t(WB20%)の薪製造を行うことを前提に、以後の試算を行います。

やすらぎの里、ストーブ用も含めた量の薪製造を行う際には、製造・保管・車両スペースを含め、約1,300m²以上の場所への薪燃料供給施設の設置検討を行うか、薪の保管カートを導入施設や配送ルート上の保管場所に分散させて乾燥を行うなどの対応が考えられます。

(2) 製造方法及び導入設備の検討

薪の製造方法については、以下のようなパターンが考えられます。

このうち、最も一般的に行われている製造方法は、チェーンソー及び自動薪割り機によって薪を製造する方法です。

表 4-6 製造方法及び導入設備

製造方法	導入設備	時間あたり製造量	備考
玉切り、薪割りを1台の機械で自動的に行う	プロセッサ(チェーンソー付き自動薪割り機)	100~150束/時間	チェーンソー付き薪割り機で流れ作業
チェーンソーと自動薪割り機	自動薪割り機、チェーンソー	50束/日・人	チェーンソーで玉切り、自動薪割り機で薪割り

【資料:株式会社ディーエルディー、株式会社 Hibana より情報提供】

第4章 薪燃料供給施設設置検討

また、施設に導入が必要な機械について、既存薪燃料供給施設へヒアリング等を行ったところ、以下のような設備導入が必要と考えられます。

表 4-7 導入必要機器（案）

項目	数量	単位	単価	合計	備考
薪割り機	1	台	2,500,000	2,500,000	チェーンソー付き自動薪割り機
チェーンソー	3	台	120,000	360,000	
ユニック付き 2tトラック	1	台	4,000,000	4,000,000	
フォークリフト	1	台	2,000,000	2,000,000	
プレハブ小屋	1	台	600,000	600,000	6 畳サイズ
含水率計	1	台	200,000	200,000	
一輪車(ネコ)	2	台	25,000	50,000	
合計	—	—	—	9,710,000	

このうち、薪割り機については、薪の量産体制に備えるため、製造効率を考えチェーンソー付き自動薪割り機を導入することを想定し、試算を行いました。

薪燃料供給施設に必要な機器の導入には、約 1,000 万円程度の費用がかかると考えられます。

4.3 薪燃料供給システムの検討

薪燃料供給システムについて、これまでに行われている類似事例や、木質バイオマス供給データ等より、檜原村において考えられる薪燃料供給システムの構築及び、施設の維持管理計画について検討を行います。

4.3.1 既往類似事例の把握

既に運用を行っている薪燃料供給施設や、薪の製造・販売事業者等の事例として、針葉樹を扱っている事例には、以下のようなものがあります。

表 4-8 薪の製造・販売事例

名称	販売システム	樹種	販売価格	備考
株式会社ディーエルディー (長野県伊那市)	薪の宅配サービス。なくなった分だけ定期的に補充、使用した分だけ支払い。	針葉樹中心・バラ薪	基本料金:4,000 円(1 シーズン)+薪代:約 230 円/束 薪ラック設置料:2,000 円(1 シーズン)	地域限定。 ストーブシーズンだけ薪ラック設置。(H1.3×W1.5×D0.5m、約 30 束程度)シーズン後は回収する。
	店頭販売	針葉樹薪	針葉樹バラ(45cm):250 円/束	
やまびこ運送有限公司 (群馬県沼田市)	群馬県全域に、薪の宅配サービスを行っている。	針葉樹、広葉樹薪	ナラ:1,100 円/30kg 広葉樹:800 円/30kg 針葉樹:150 円/束	木材運搬・収集、木材販売、薪の製造・販売、木材伐採・伐根等を行っている。

名称	販売システム	樹種	販売価格	備考
赤城山薪本舗 (群馬県富士見村)	薪の製造を行い、薪の山から自由に積んで持ち帰ってもらう。	針葉樹薪	軽乗用車、普通車セダン: 5,000 円/台 軽トラ、普通車ワゴン: 10,000 円/台	
	日帰り可能な範囲内は、配達あり。	針葉樹薪	針葉樹薪(乾燥):25 円/kg 針葉樹原木:15 円/kg	
翠工房 (新潟県糸魚川市)	引取	広葉樹ミックス、針葉樹	広葉樹ミックス:16,000 円/0.9m ³ 針葉樹:8,500 円/0.9m ³ 端木:6,000 円/0.9m ³ 乾燥済み炊きつけ材(針葉樹・スギ):1,300 円/箱(120 サイズ)	伐採支障木等を原料としている。
	配送(糸魚川市近隣)	広葉樹ミックス、針葉樹	広葉樹ミックス:20,000 円/0.9m ³ 針葉樹:12,500 円/0.9m ³	

4.3.2 薪燃料供給シミュレーション

薪燃料供給施設設置にかかる費用及び運営に関わる費用を算出し、薪の単価別による事業採算性を調査しました。

詳細ビジョンにおいて、薪を年間 100t 規模で製造する場合、15 円/kg での製造が可能との試算を行っています。この試算は、花粉発生源対策主伐事業で発生する土場残材を利用することを想定していましたが、今回の調査において、土場残材の利用は困難であるため、伐り捨て間伐材の利用が必要となることがわかりました。

そこで今回は、伐り捨て間伐材を搬出利用することを想定し、また、実際の供給条件を加味した上での、薪燃料供給費用を算出しました。

(1) 原木の調達コスト

① 調達の前提条件

必要量の原木を、ユニック付き 2tトラックを使って調達することを想定しました。

2tトラックの最大積載量を 2tと仮定すると、183t/年の未利用材を輸送するためには、92 回の往復輸送が必要となります。

表 4-9 原木調達の前提条件

項目	数量	単位	備考
原木必要量合計	183	t/年	含水率 50% (WB)
2tトラックでの輸送回数	92	回/年	2t/回積載可能(積載率 100%)とした場合
1日あたりの輸送回数	2	回/日	土場から薪燃料供給施設の距離より算出
年間稼働日数	46	日/年	

第4章 薪燃料供給施設設置検討

② 原木の搬出コスト

ここでは、東京都森林組合が、あきる野市養沢で行っている搬出のデータを用いて試算を行いました。養沢は、あきる野市の中でも檜原村に近く、山の条件も、村内とさほど変わらないと考えられます。

この現場における、搬出費用は以下のようになっています。

表 4-10 搬出コストと費用内訳（林道より 50～60m）

費用の内訳		日額 (円/日)	数量	日数 (日)	延べ費用 (円)	搬出材積 (m ³)	材積あたり費用 (円/m ³)	備考
現場作業費	現場従業員賃金	20,000	3	4	240,000	122	1,967	機械オペレーター含む
	機械使用料	50,000	1	4	200,000	122	1,639	スイングヤーダ 機械損料、燃料代等
	運搬費	15,000	1	2	30,000	122	246	機械保管場所から現場までの運搬費
	小計	—	—	—	470,000	—	3,852	

【資料：東京都森林組合提供データ】

- 注)1.機械使用料は、東京都森林組合が貸し出しを行う際の金額を参考としている。
- 2.地形等により、かかる経費には幅があると考えられる。

上記のデータを参考に、林道より 150～200m 離れた現場での搬出コストを以下のように想定しました。

表 4-11 搬出コストと費用内訳（林道より 150～200m）

費用の内訳		日額 (円/日)	数量	日数 (日)	延べ費用 (円)	搬出材積 (m ³)	材積あたり費用 (円/m ³)	備考
現場作業費	現場従業員賃金	20,000	4	5	400,000	122	3,279	機械オペレーター含む
	機械使用料	62,000	1	5	310,000	122	2,541	スイングヤーダ 機械損料、燃料代等
	運搬費	15,000	1	2	30,000	122	246	機械保管場所から現場までの運搬費
	小計	—	—	—	740,000	—	6,066	

【資料：東京都森林組合提供データ】

- 注)1.表 4-10 を元に、東京都森林組合ヒアリングデータを参考にして設定。
- 2.地形等により、かかる経費には幅があると考えられる。

ただし、この現場で行っている搬出は、間伐ではなく、皆伐のものです。皆伐と間伐の作業効率を比較した場合、間伐には倍の作業人員が必要と考えられます。

そこで、この費用を元に、作業人数を倍にした値を、間伐材搬出コストと設定しました。

表 4-12 間伐材搬出コストと費用内訳（林道より 50～60m 想定値）

費用の内訳		日額 (円/日)	数量	日数 (日)	延べ費用 (円)	搬出材積 (m ³)	材積あたり費用 (円/m ³)	備考
現場作業費	現場従業員賃金	20,000	6	4	480,000	122	3,934	機械オペレーター含む
	機械使用料	50,000	1	4	200,000	122	1,639	スイングヤード 機械損料、燃料代等
	運搬費	15,000	1	2	30,000	122	246	機械保管場所から現場までの運搬費
	小計	—	—	—	710,000	—	5,819	

【資料：東京都森林組合提供データ】

注) 1.表 4-10 を元に、東京都森林組合ヒアリングデータを参考にして設定。

2.地形等により、かかる経費には幅があると考えられる。

表 4-13 間伐材搬出コストと費用内訳（林道より 150～200m 想定値）

費用の内訳		日額 (円/日)	数量	日数 (日)	延べ費用 (円)	搬出材積 (m ³)	材積あたり費用 (円/m ³)	備考
現場作業費	現場従業員賃金	20,000	8	5	800,000	122	6,557	機械オペレーター含む
	機械使用料	62,000	1	5	310,000	122	2,541	スイングヤード 機械損料、燃料代等
	運搬費	15,000	1	2	30,000	122	246	機械保管場所から現場までの運搬費
	小計	—	—	—	1,140,000	—	9,344	

【資料：東京都森林組合提供データ】

注) 1.表 4-10 を元に、東京都森林組合ヒアリングデータを参考にして設定。

2.地形等により、かかる経費には幅があると考えられる。

この想定によると、林道より 50～60m 時の間伐材搬出コストは、約 6,000 円/m³、150～200m 時の間伐材搬出コストは約 9,500 円/m³となります。この平均は、7,750 円/m³となり、林業事業者に行ったアンケート結果の間伐材搬出コストの相場と考えられる、8,000 円/m³とほぼ整合します。

そこで、ここでは、原木の搬出コストを 8,000 円/m³と想定し、試算を行います。

また、東京都森林組合が、同じ養沢の現場で行っている作業路の開設工事費は、現在のところ 6,000～7,000 円/m と予測されています。仮に、作業路を開設した上で搬出を行う際には、作業路の開設工事費が上乘せされます。

③ 原木の輸送コスト

原木の輸送コストは、ユニック付 2tトラックを使用し、村内の各地域から、薪燃料供給施設設置予定地まで輸送することを条件に、算出を行いました。

地域から薪燃料供給施設までの距離は、施設及び各地域のバス停間の距離を元に算出し、この距離に、土場からバス停までの地域内の移動距離として、5km を加算したものを採用しました。また、土場→バス停→薪燃料供給施設→バス停→土場を1サイクルと考え、算出した距離を 2 倍することで、往復輸送時の距離としました。

第4章 薪燃料供給施設設置検討

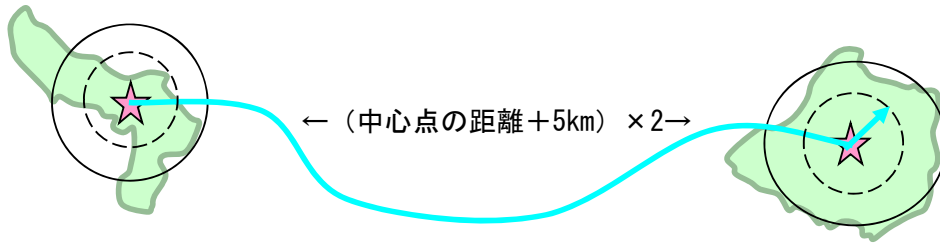


図 4-3 輸送距離の設定イメージ

採用した基準となるバス停及び薪燃料供給施設までの距離を、以下のように想定したところ、土場から薪ステーション往復時の平均距離は 25.1km となりました。

表 4-14 原木輸送距離想定値

地区	起点	下元郷	本宿	南郷	人里	数馬	三都郷	神戸	小沢	樋里	藤原	倉掛	平均
バス停名	檜原小学校	和田向	笹野	南郷	人里	数馬	白倉	神戸岩入口	小沢	山王坂下	藤倉	—	—
バス停間の距離	0.0	2.1	3.1	7.5	12.7	17.9	2.0	3.0	4.7	7.9	10.2	12.2	7.6
輸送距離	0.0	14.2	16.2	25.0	35.4	45.8	14.0	16.0	19.4	25.8	30.4	34.4	25.1

【資料:「駅すばあと」株式会社ヴァル研究所のデータを元に距離を算出】

- 注) 1. 薪燃料供給施設に最寄りの檜原小学校バス停を起点とした各バス停間との距離。
- 2. 倉掛地区は、バスが運行していないため、藤原(藤倉バス停)からの距離を約 2km と設定し、算出した。
- 3. 地域は、木質バイオマス利用可能性調査において、材の搬出が想定される地域のみとした。そのため、大嶽・上元郷の距離は算出していない。

この距離を元に、ユニック付き 2t トラックで原木を、土場から薪燃料供給施設まで輸送することを想定し、費用の算出を行いました。

ユニック付き 2t トラックの時間あたりの費用は、以下ようになります。

表 4-15 ユニック付き 2t トラックの時間あたり費用

項目	式	数値	備考
機械価格 (円)	(a)	4,000,000	想定値
耐用年数 (年)	(b)0	5	
年間使用時間 (時間)	(b)1	737	原木輸送、薪輸送(数馬の湯)を1台のトラックで行う場合
耐用時間 (時間)	(c) = (a)0*(b)1	3,687	
整備・修理費率	(d)	0.4	
燃料消費量 (L/年)	(e)	500	4,500km/年、9km/L
燃料単価 (円/L)	(f)	103	
車検・保険料 (円/年)	(g)	400,000	
作業員数(人)	(h)	1	
減価償却費 (円/時)	ア = (a) / (C)	1,085	
固定費 利子(円/時)	イ = ア * 0.075	81	
車検・保険料(円/時)	ウ = (g) / (b)1	542	
整備・修理費 (円/時)	エ = ア * (d)	434	
直接費 燃料費 (円/時)	オ = (e) * (f) / (b)1	70	
作業員賃金 (円/時)	カ = 7,000/8	875	日給 7,000 円/8 時間労働
時間費用合計 (円/時)	(ア~カの和)	3,087	

トラックの費用を元に、土場から薪燃料供給施設への輸送費用を、以下のように算出しました。

2tトラックの時間費用が3,087円/時、土場における林地残材の積み込みから、往復輸送の時間合計を1サイクル2.4時間、輸送距離平均を25.1kmとした場合、3回/日の往復輸送を行うと7.2時間となります。ただし、この試算においては、既存のデータを元に積み込みにかかる時間を推定しているため、搬出試験により、詳細な時間の把握が必要です。

なお、土場での乾燥を考慮し、伐採直後の含水率を60%、乾燥後を50%としました。

この結果、積み込むを含む、原木の輸送コストは4,170円/t(WB50%)となりました。これを、材積換算すると、2,669円/m³となります。

表 4-16 土場から薪燃料供給施設への輸送費用

項目	式	数値	備考
林地残材積込能率推定値 (WB60%生重量 t/時間)	(A)	2.0	10t車への土場残材積込能率から推定
林地残材荷降ろし能率推定値 (WB60%生重量 t/時間)	(B)	3.4	
トラックの最大積載量 (t/台)	(C)	2.0	
トラックの平均走行速度 (km/時)	(D)	30.0	
トラックの輸送距離 (km)	(E)	25.1	表 4-14 より
1 サイクルに要する時間 (時間/回)	$(F) = (C)/(A) + (C)/(B) + (E)/(D)$	2.4	3 往復/日で 7.2 時間
林地残材 1t の輸送時間 (時間)	$(G) = (F)/(C)$	1.2	
トラックの時間費用 (円/時)	(H)	3,087.4	表 4-15 より
ユニット付 2tトラックで林地残材 1t 搬出時費用 (円/WB60%重量 t)	$(I1) = (G) * (H)$	3,759.2	
ユニット付 2tトラックで林地残材 1m ³ 搬出時費用 (円/m ³)	$(I2) = (I1) * 0.71$ (比重)	2,669.0	スギ比重 (含水率 60%)
ユニット付 2tトラックで林地残材 1t 搬出時費用 (円/WB50%重量 t 換算)	$(I3) = (I2)/0.64$ (比重)	4,170.3	原木輸送時の換算値 スギ比重 (含水率 50%)

【資料:「製紙用チップ工場で生産した土場残材チップの供給コスト試算」2006年、佐々木誠一ら を修正】

注)1.「積込→運搬→荷降ろし→積込場所へ戻る」を1サイクルとする。

④ 原木調達コスト

これまでの試算を元に、原木の調達コストを算出したところ、以下のようになりました。

表 4-17 原木調達コスト

項目	式	コスト	備考
搬出費用 (円/m ³)	(ア)	8,000	林業事業体アンケート結果等より設定
原木輸送費用 (円/m ³)	(イ)	2,669	村内伐採箇所(土場)から、薪燃料供給施設まで輸送(表 4-16 より)
原木調達コスト合計 (円/m ³)	$(ウ) = (ア) + (イ)$	10,669	
1tあたりの調達コスト (円/生重量 t)	$(エ) = (ウ)/0.64$	16,670	スギ比重 (含水率 50%)
1tあたりの調達コスト (円/乾燥重量 t)	$(エ) = (ウ)/0.43$	24,812	スギ比重 (含水率 20%)

注)以下、生重量 t は、含水率 50% (WB)、乾燥重量 t は、含水率 20% (WB)として用いる。

第4章 薪燃料供給施設設置検討

原木 1t あたりの搬出コストは、重量換算すると、生重量で 16,670 円/t、乾燥重量で 24,812 円/t となります。

(2) 薪の生産コスト

① 薪の製造コスト

製造規模別に、薪の製造コストを算出しました。

前提条件として、数馬の湯へ供給する場合、年間 123t の薪製造が必要となります(表 4-1)。

試算の条件として、薪製造事業者へのヒアリングより、1 時間あたりの製造能力を 2m³、1日あたりの稼働時間を 8 時間と設定し、1日あたりの薪製造量を 10.3t と算出しました。また、製造時の含水率は 50%とし、薪燃料供給施設保管時に 50%から 20%まで下がることを想定しています。

表 4-18 時間あたりの薪製造量

項目	数値	単位	備考
薪(スギ)の比重(製造直後)	0.64	生重量 t/m ³	含水率 50%
薪製造能力	2	m ³ /h	薪製造事業者よりヒアリング
一日の稼働時間	8	h/日	設定値
一日の薪製造量	10.3	t/日	含水率 50%
一時間あたりの薪製造量(生重量)	1.29	生重量 t/h	含水率 50%

注) 1. 比重については、森のエネルギー研究所設定値による

2. 一時間あたりの薪製造量(生重量): 含水率 50%wb、かさ比重 0.64 t/m³ により算出

この時間あたり製造量を元に、薪割り機の稼働時間より、年間製造量ごとの薪の製造コストを算出しました。

ここでは、自動薪割機の価格を 250 万円と設定していますが、設備導入には補助金を利用することが考えられるため、減価償却費は、0 円としています。

また、1 日あたりの作業時間を 8 時間とすると、生重量 t で約 150t/年製造する場合、年間作業日数は、15 日/年となります。

このときの薪の製造コストは、5,608 円/生重量 t となります。

表 4-19 薪製造コストの算出方法

薪製造量	生重量t	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	
薪割り機稼働必要時間	h/年	39	78	117	155	194	233	272	311	350	389	
機械価格	千円	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	(a)0
補助率	%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	(a)1
導入費用負担額	千円	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(a)=(a)0*(100-(a)1)
耐用年数	年	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	(a)2
年間作業日数	日	5	10	15	19	24	29	34	39	44	49	(b)1
1日あたり実働時間	時間	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	(b)2
年間使用時間	時間	39	78	117	155	194	233	272	311	350	389	(b)=(b)1*(b)2
償却時間	時間	389	777	1,166	1,554	1,943	2,331	2,720	3,108	3,497	3,885	(c)=(a)2*(b)
整備・修理費率	%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	(d)
燃料消費量	L/時	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	(e)
燃料(軽油)単価	円/L	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	(f)
普通作業人数	人	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	(g)
普通作業員賃金	円/時	875	875	875	875	875	875	875	875	875	875	(h)
減価償却費	円/時	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(i)=(a)/(C)
整備・修理費	円/時	4	8	12	16	19	23	27	31	35	39	(j)=(d)/(C)
直接費・燃料費	円/時	308	308	308	308	308	308	308	308	308	308	(k)
人件費	円/時	1,750	1,750	1,750	1,750	1,750	1,750	1,750	1,750	1,750	1,750	(l)
費用小計	円/時	2,061	2,065	2,069	2,073	2,077	2,081	2,085	2,089	2,092	2,096	(m)=(h)+(i)+(j)+(k)
製造管理費 ※	円/時	15,444	7,722	5,148	3,861	3,089	2,574	2,206	1,931	1,716	1,544	(n)=600,000/(b)
時間費用合計	円/時	17,505	9,787	7,217	5,934	5,166	4,655	4,291	4,019	3,808	3,641	(o)=(m)+(n)
薪製造コスト	円/生重量t	13,602	7,605	5,608	4,611	4,014	3,617	3,334	3,123	2,959	2,829	(p)=(o)/年間薪製造量

※ 薪製造スケジュール管理費

これに、原木調達コストを加算した、キログラムあたりの薪製造単価は、以下のグラフに示されるように、150t/年の製造量の場合、生重量で 22.3 円/kg、乾燥重量で 33.4 円/kg となります。

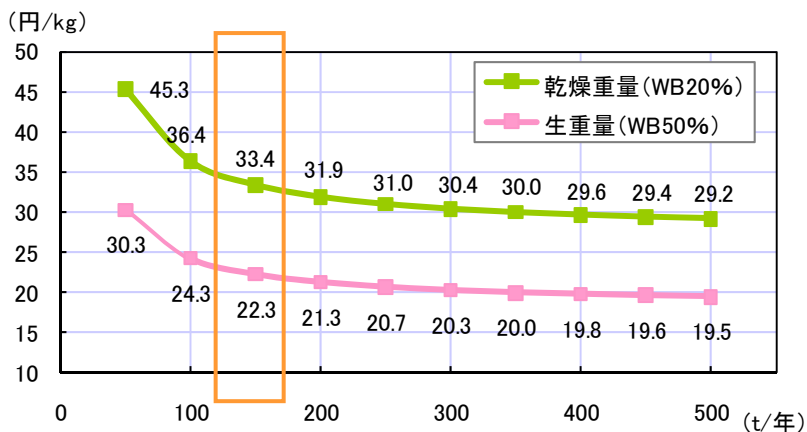


図 4-4 薪の製造コスト (原料調達費込み)

② 薪の輸送コスト

原木の輸送コストと同様に、薪燃料供給施設から、数馬の湯までの輸送費用を算出しました。輸送距離は、薪燃料供給施設からボイラー導入施設までの往復距離とし、以下のように設定しています。

第4章 薪燃料供給施設設置検討

表 4-20 薪輸送距離想定値

場所	薪施設	数馬の湯
バス停名	檜原小学校	温泉センター
バス停間の距離	—	17.3
輸送距離	—	34.6

薪燃料供給施設から、数馬の湯への輸送費用は、以下のように算出されました。

表 4-21 薪燃料供給施設から数馬の湯への輸送費用

項目	式	数値	備考
薪積込能率推定値 (20%乾燥重量 t/時間)	(A)	1.0	10t 車への土場残材積込能率から推定
薪荷降ろし能率推定値 (20%乾燥重量 t/時間)	(B)	1.7	
トラックの最大積載量 (t/台)	(C)	2.0	
トラックの平均走行速度 (km/時)	(D)	30.0	
トラックの輸送距離 (km)	(E)	34.6	表 4-20 より
1 サイクルに要する時間 (時間/回)	$(F) = (C)/(A) + (C)/(B) + (E)/(D)$	4.3	1 往復/日で 4.3 時間
薪 1t の輸送時間 (時間)	$(G) = (F)/(C)$	2.2	
トラックの時間費用 (円/時)	(H)	3,087.4	表 4-15 より
薪 1t 輸送時費用 (円/WB20%乾燥重量 t)	$(I) = (G) * (H)$	6,683.8	

【資料:「製紙用チップ工場で生産した土場残材チップの供給コスト試算」2006年、佐々木誠一ら を修正】
注)1.「積込→運搬→荷降ろし→積込場所へ戻る」を1サイクルとする。

薪の数馬の湯への輸送コストは、薪燃料供給施設から数馬の湯までの往復、薪の積込、数馬の湯での荷降ろしを考慮し算出した結果、約 6,684 円/t となりました。1 サイクルで要する時間は 4.3 時間であり、8 時間稼働とした場合、1 日に 1 回の輸送が限界となります。

③ 薪燃料供給コスト

これまでに試算を行った、原木の調達及び薪の製造・輸送を合わせた生産コストの合計は、以下のようになっています。

表 4-22 数馬の湯への薪供給コスト

薪製造量(t/年)	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
原木調達コスト(円/t)	16,670	16,670	16,670	16,670	16,670	16,670	16,670	16,670	16,670	16,670
薪輸送コスト(円/t)	6,684	6,684	6,684	6,684	6,684	6,684	6,684	6,684	6,684	6,684
薪製造コスト(円/t)	13,602	7,605	5,608	4,611	4,014	3,617	3,334	3,123	2,959	2,829
薪供給コスト合計	36,956	30,959	28,962	27,965	27,368	26,971	26,688	26,477	26,313	26,183
WB50%時 kg 単価 (円/kg)	37.0	31.0	29.0	28.0	27.4	27.0	26.7	26.5	26.3	26.2
WB20%時 kg 単価 (円/kg)	55.0	46.1	43.1	41.6	40.7	40.1	39.7	39.4	39.2	39.0

注)1.t 表記は、生重量 t を示す。

数馬の湯における薪供給コストは、年間 150t の製造を行う時、乾燥重量で 43.1 円/kg となりまし

た。

(3) まとめ

試算の結果、薪の供給コスト(乾燥重量 t)は、数馬の湯で 43.1 円/kg となり、ボイラー導入検討の採算分岐価格と比較しても、かなり高価になっていると言えます。

これは、原木調達コストのうち、搬出コストの割合が高いことに起因します(表 4-17)。

仮に、搬出コストが 0 円/m³となった場合、24.5 円/kg で供給できることとなり、薪供給コストの低減に、非常に大きな影響を及ぼします。

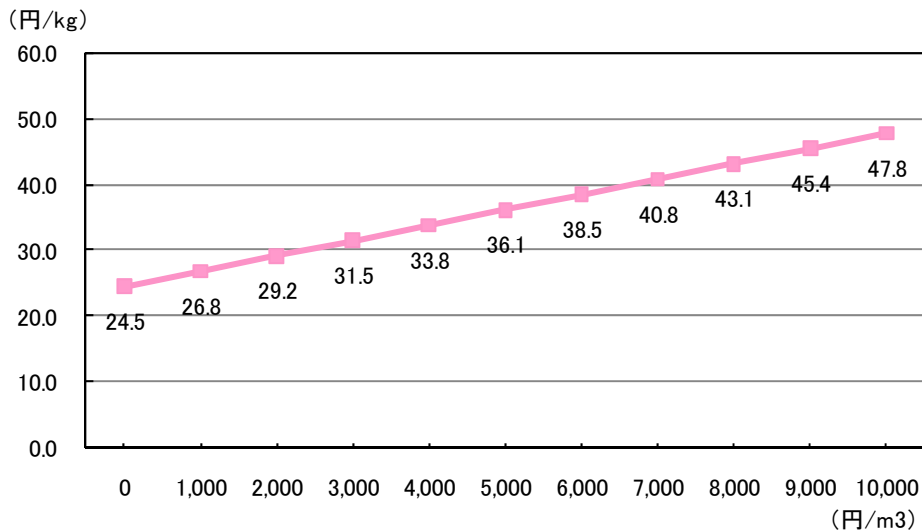


図 4-5 数馬の湯における搬出コストごとの薪価格

現在、村で行っている、地場産材活用対策奨励事業による出荷補助金制度は、用材を市場や村内の製材所に出荷するためのものですが、この制度を、薪材搬出のためにも活用できるようになり、薪供給コストが低減化できれば、採算が確保されやすい状況につながると考えられます。

4.3.3 運営方法及び主体の検討

薪燃料供給施設の運営主体として、様々な形態が考えられますが、それぞれにメリット・デメリットがあります。形態ごとのメリット・デメリットについて、以下にまとめました。

第4章 薪燃料供給施設設置検討

表 4-23 薪燃料供給施設事業主体の比較

	メリット	デメリット
株式会社	<ul style="list-style-type: none"> ・事業に対する責任の所在が明確 ・収益に応じて新たな設備投資を行いやすい 	<ul style="list-style-type: none"> ・株式会社を対象とする設備設置資金の補助制度が少ない、補助率が行政等と比較して低いことがある
事業協同組合	<ul style="list-style-type: none"> ・株式会社と比較して設備設置資金の補助対象となりやすい ・共同での出資で、一社当たりの負担が少ない ・出資比率だけでなく組合員の貢献度も考慮した利益分配が可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・意思決定方法が明確(一人(社)一票)だが、組合員が多くなると合意形成に時間がかかる ・法人になるため、組合と出資者に課税される
有限責任組合(LLP) ※民法組合の特例	<ul style="list-style-type: none"> ・共同での出資で、一社当たりの負担が少ない ・出資比率だけでなく組合員の貢献度も考慮した利益分配が可能 ・組合に対する法人税がかからない(出資者への課税のみ) 	<ul style="list-style-type: none"> ・責任の所在が曖昧 ・意思決定方法が明確(一人(社)一票)だが、組合員が多くなると合意形成に時間がかかる
NPO	<ul style="list-style-type: none"> ・NPOを対象とした補助制度が活用可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・設備投資のための高額な寄付金を集めることは困難 ・利益分配が不可 ・誰でも参加できるかわり、意思決定が難しい
行政(村)	<ul style="list-style-type: none"> ・設備導入資金に対する補助を受けやすくインシヤルコストが低減化できる 	<ul style="list-style-type: none"> ・事業に対する責任の所在が曖昧 ・施設計画の自由度が低い

薪燃料供給施設の設置にあたっては、設備導入のインシヤルコストや多大な労力が必要となることから、当初はこれらの負担を低減化できる、助成等が活用しやすい行政主導での設備導入を行い、運営管理を委託する方法が適当であると考えられます。

施設運営については、薪の製造のみならず、山から搬出された材の輸送や、製造した薪の配送なども行うことが必要となります。未利用材の搬出・輸送を考えた場合、独自で行うよりも、実際に材の搬出を行っている川上から川下まで関わりのある事業体が、用材搬出と同時に進行することが望ましいと考えられます。そこで、林業事業体が施設管理を行った上で、薪の製造及び配送については、檜原村シルバー人材センターが請け負う方法が考えられます。また、将来的には、民間組織に運営を移行することも視野に入れます。

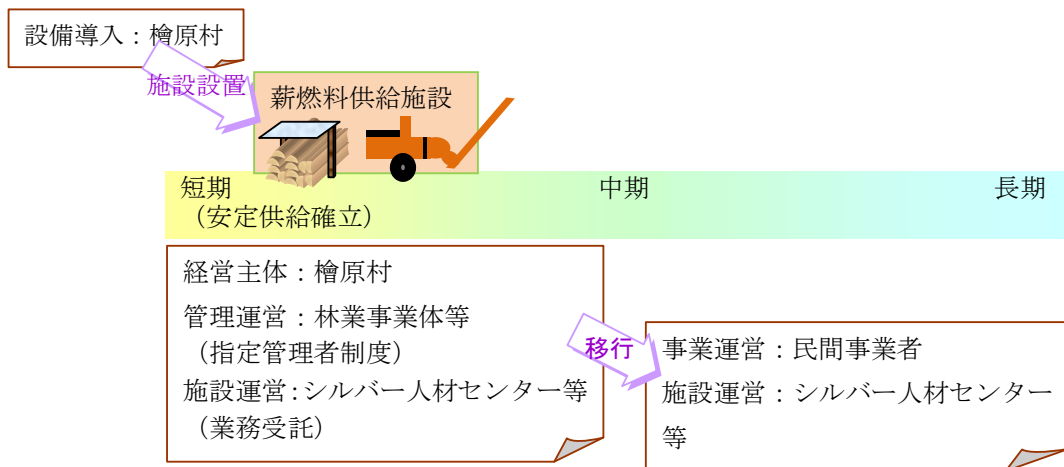


図 4-6 運営方法イメージ

第5章 木質バイオマス利活用システムの構築

5.1 薪供給システムモデルの構築

村内で考えられる薪供給のシステムモデルを構築します。

構築にあたっては、導入したボイラーに安定的に供給を行う事業ベースのモデルのみでなく、村民やNPO 関係者等が、必要に応じて薪を融通しあえる無償ベースの供給方法についても検討し、村内資源の有効活用と、家庭への木質バイオマスストーブ導入につなげていきます。

また、これまで村内で流通している薪の販売量や価格等についても把握しながら、新規システムとの整合を図っていきます。

5.1.1 これまでの薪の流通形態

昨年度の調査により、これまでの村内での薪の流通は、以下のようになっていました。

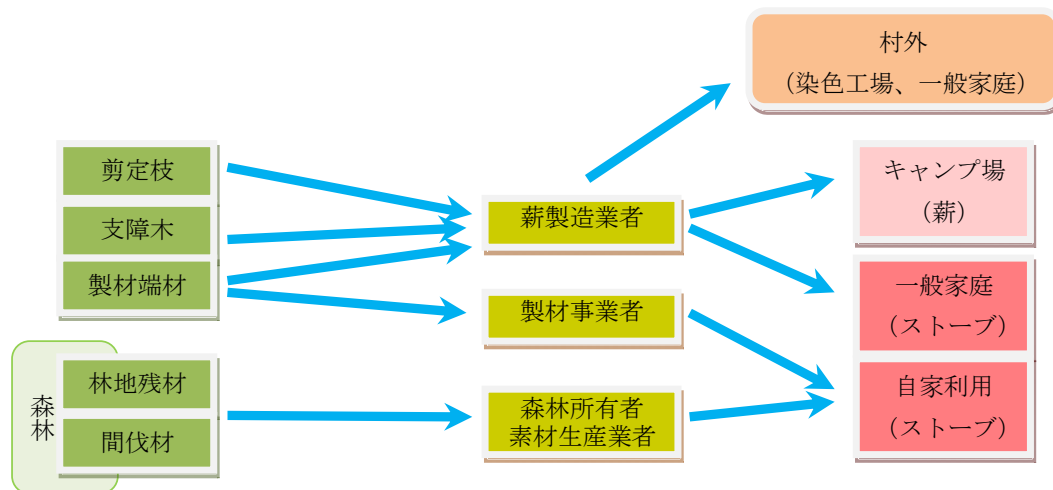


図 5-1 これまでの村内薪流通形態

村内には、薪製造業者が1件あり、剪定枝や支障木、製材端材を利用して、薪を製造販売しています。製造した薪は、村内のキャンプ場や家庭、村外の染色工場や一般家庭に向けて、販売を行っており、販売量は約1,500束/月となっています。販売を行っている薪には、広葉樹薪、雑薪(針葉樹混合)の2種類があり、350~400円/束で販売されています。

また、製材事業者や森林所有者、素材生産業者など、工作中や自分の山から発生する材を、薪として自家利用しているところもあります。

5.1.2 薪燃料供給施設設置による新規システム

この調査において検討を行っている、新たな薪製造システムは、以下のようになります。

第5章 木質バイオマス利活用システムの構築

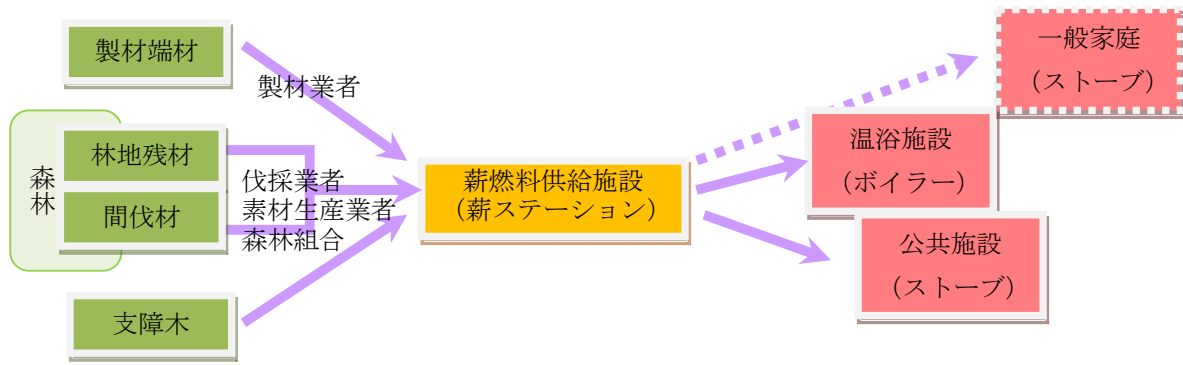
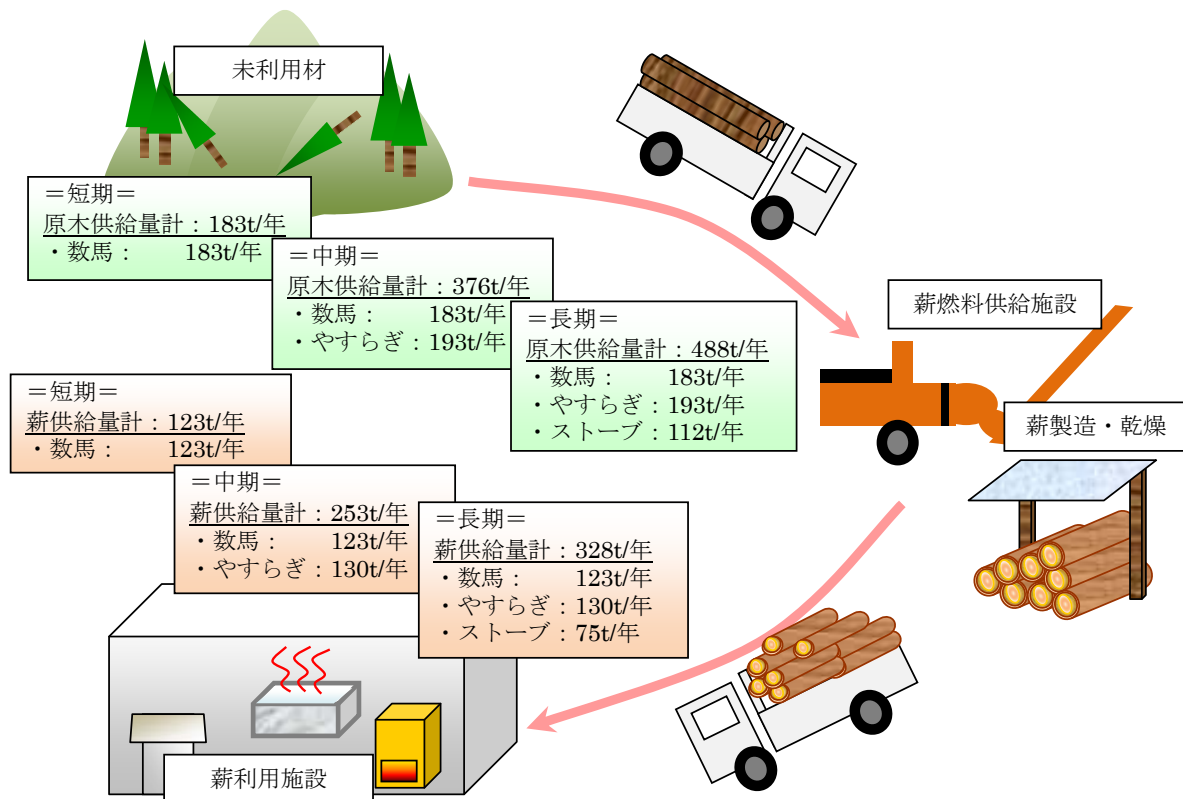


図 5-2 薪燃料供給施設を利用した流通形態（イメージ）

森林から発生する林地残材や間伐材、製材端材や林道開設支障木等を、薪燃料供給施設に集積し、ここで薪製造を行い、温浴施設の薪ボイラーや、公共施設の薪ストーブ等に利用します。

木質バイオマス導入検討及び薪燃料供給施設設置検討で試算を行った、原木～薪の流通量のイメージを、短期・中期・長期とに分けて、以下に示しました。



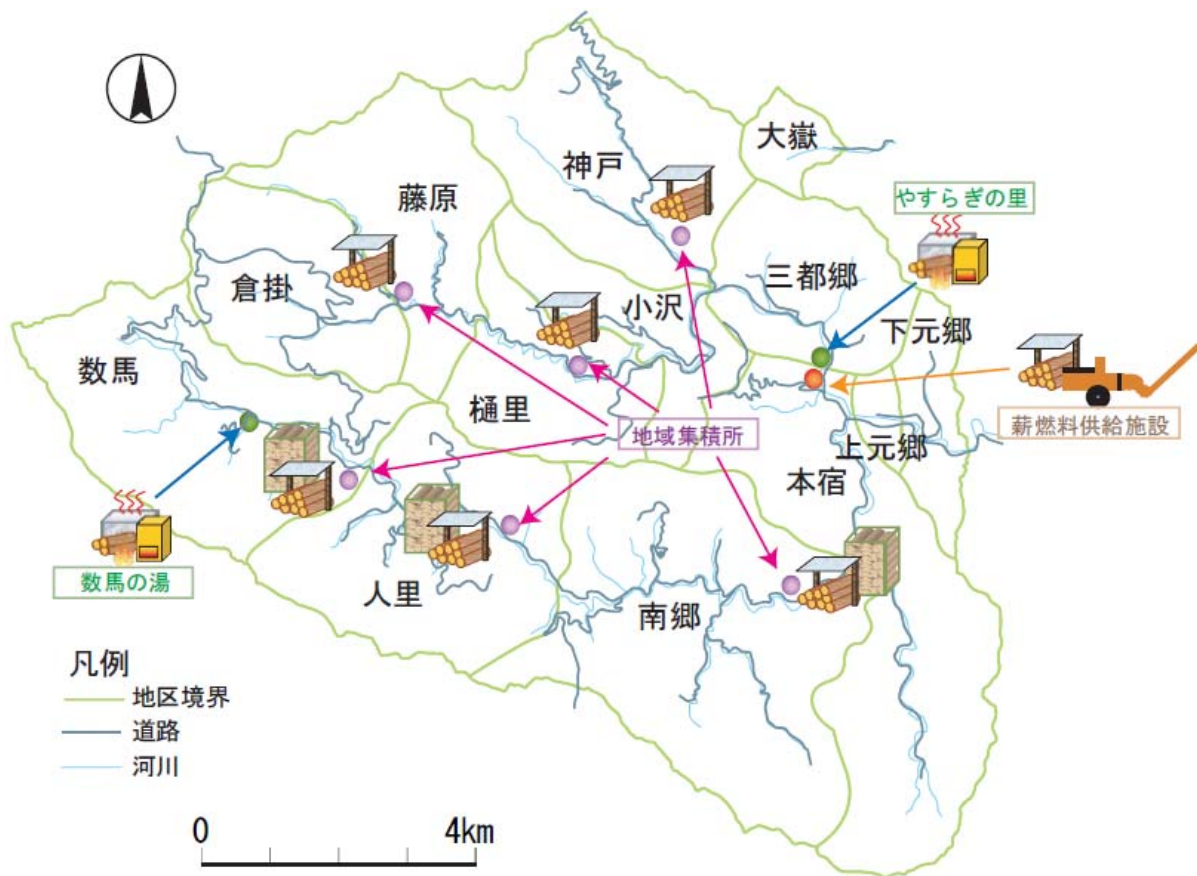
注) 短期は3～5年、中期は5～10年、長期は10年～を想定している。

図 5-3 原木～薪の流通量及びイメージ

当初は、薪燃料供給施設 1ヶ所を想定しますが、薪の利用が増えた場合、原木や薪の保管場所（乾燥スペース）が不足します。そこで、村内に数ヶ所の「地域集積所」を設け、地域から発生する原木の集積所とすると同時に、薪燃料供給施設で製造した薪を運び、乾燥スペースとしても利用することを想定しました。

集積所の設置場所としては、廃校になった小学校のグラウンドや自治会の集会所等が考えられます。

村内各地に集積所を設けることで、薪燃料供給施設から遠い数馬の湯への薪の輸送をスムーズにすると共に、集積所の管理人として、地域の雇用を創出することにもつなげられます。



注) 集積所の場所は確定していない。

図 5-4 地域集積所設置イメージ (案)

5.1.3 今後の流通イメージ

このような、既存・新規合わせたさまざまな流通形態をもとに、檜原村で構築できると考えられる薪の流通システムモデルは、以下のようにイメージできます。

第5章 木質バイオマス利活用システムの構築

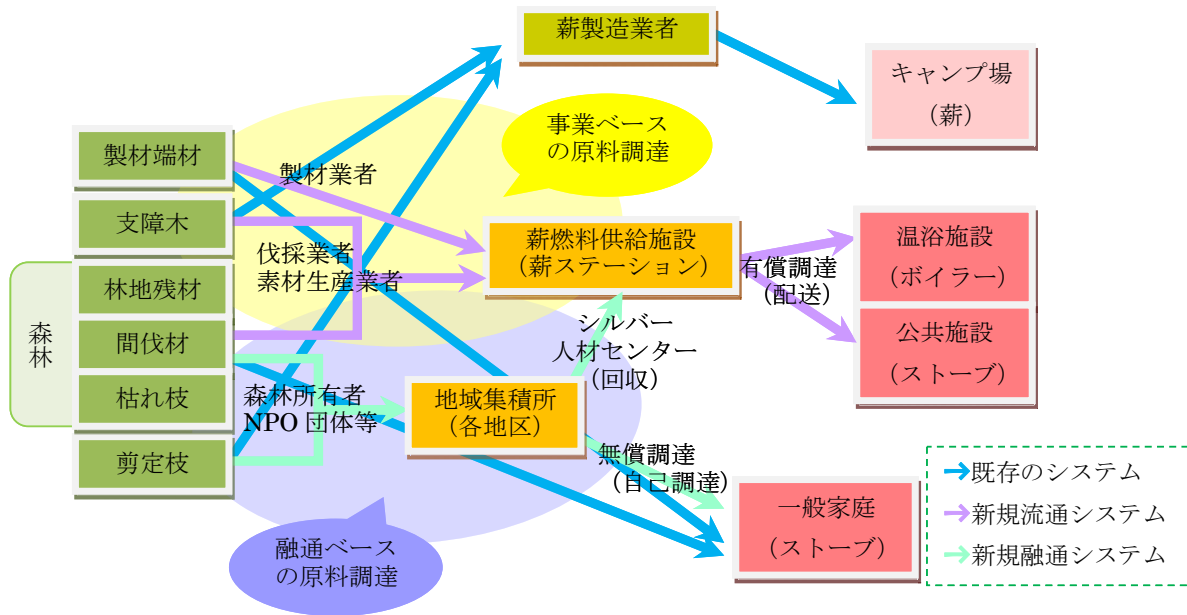


図 5-5 新たな薪流通システムモデル (案)

今後、こういったモデルを元に、檜原村の薪流通システムの構築に向けて、事業化や普及啓発策と合わせ、検討を行っていく必要があります。

5.2 木質バイオマス利活用による地域活性化方策の検討

木質バイオマスの導入においては、ボイラーや薪燃料供給施設の設置といった、ハード面の導入のみに終わらせないために、木質バイオマス導入における地域雇用・産業の創出や、村内で行われている森林に関連する事業や施策、また今後考えられる取り組みとの連携を行うことが必要です。

5.2.1 薪融通による村内流通

村内の薪利用を普及させていくためには、事業ベースではない薪の流通方法も考えられます。これは、森林所有者や NPO 団体等が間伐した材などを、各地区の集積所に運び、薪利用を行いたい家庭に向けて融通を行う形態です。

家庭や山から発生し、処理に困る材を集積所に収集します。ここに集められた材は、各地区の住民限定で、自由に持ち帰りができるようにします。薪を自分で製造する場合には、無償もしくは廉価で原木調達ができるようにし、村内の薪の需要拡大につなげます。また、ここで余った材は、定期的に薪燃料供給施設に輸送し、薪の原料とします。

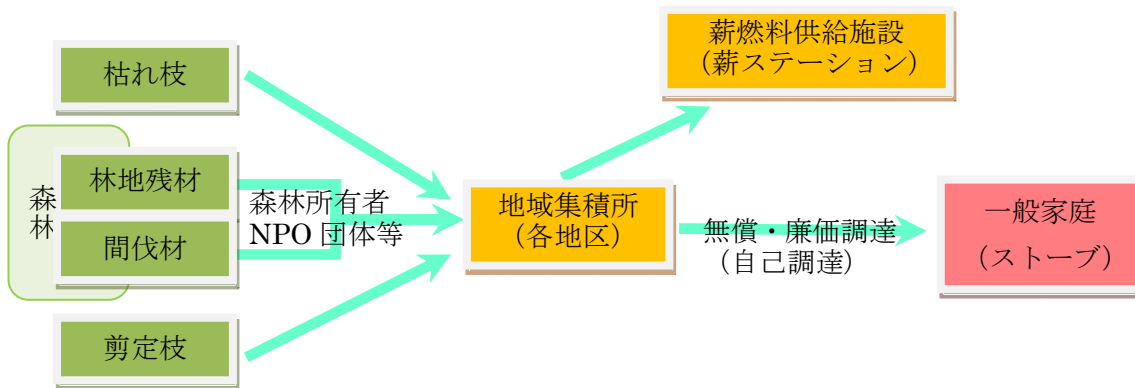


図 5-6 ボランティア等による薪融通形態 (イメージ)

このような形態としては、集積所に薪を持ちこむと、量によって買い取り金と地域通貨が得られ、それを使って村内で買い物をする事で、地域経済を活性化するしくみを行っている、先に例に挙げた土佐のような地域があります。

また過去には、東京都森林組合が奥多摩町で、ボランティア団体から間伐材を1本200～300円で買い上げていた例もあります。

こういった支援策と合わせ、村内の森林所有者に少しでも利益が返る仕組みづくりを考えることが必要です。

また、昨年度の詳細ビジョンの中では、村民の薪利用の意向が低いという課題が挙がっています。そこで、ソフト事業との連携や、村民向けの薪利用のワークショップ、薪利用を先進的に行っている人の話を聞くセミナーの開催など、村内での薪利用に対する動機づけとなるような普及啓発活動を行いながら、檜原村全体の取り組みとして木質バイオマス利用を位置づけます。こうした、地域活性化に向けた積極的なアピールの意味も含めた、横のつながりを持つ形態として薪融通を位置づけ、総合的な薪利用の推進を図っていきます。

5.2.2 他の事業との連携

以下に、他の事業との木質バイオマス利用の連携イメージを示します。

第5章 木質バイオマス利活用システムの構築

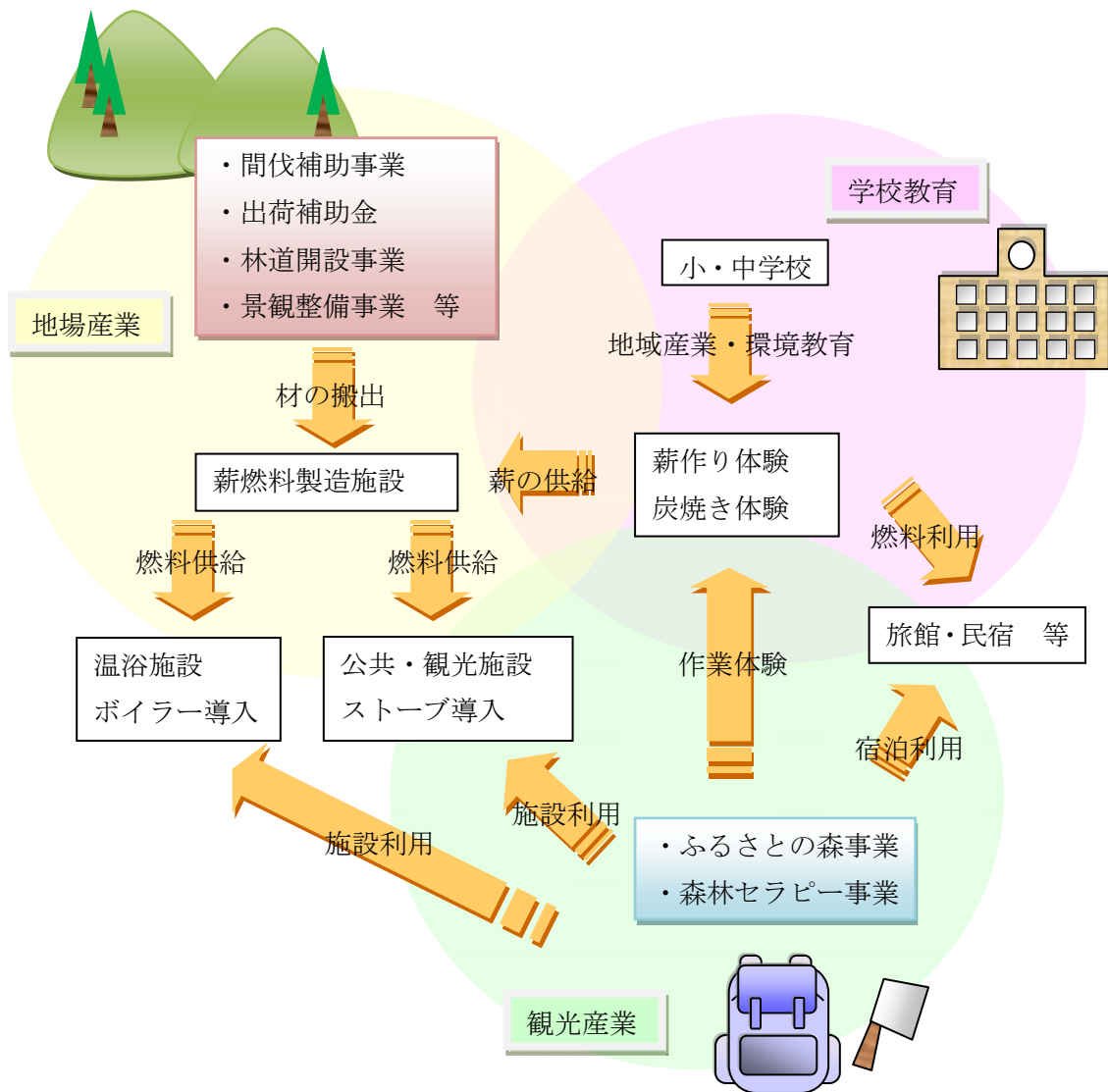


図 5-7 他の事業との木質バイオマス利用連携イメージ

檜原村で現在行っている森林に関わる主なソフト系事業としては、都民の森で行っている森林セラピー事業があり、今後は檜原中学校裏手の山において、ふるさとの森事業を進めていく計画があります。

森林セラピーツアーにおいては、温泉入浴や、村内の民宿への宿泊などのプログラムが組み立てられ、これらの施設に木質バイオマスを導入することで、バイオマス利用とセラピーの関連性が生まれます。

各地で行われている森林セラピーとの差別化を図るためには、檜原村独自のプログラムとして、林業体験や薪作りをメニューに組み込むことで、パソコンの前で仕事を行っている都会の人たちに向け、身体を動かすことで肉体の健全化を図る身体的なセラピーと、森林浴による精神的なセラピーの複合的なプログラム展開なども考えられます。このような作業体験のフィールドとして、ふるさとの森を位置づけます。

また、ふるさとの森は、小中学生や NPO、地元林産業関係者や都民ボランティアなど多くの主体が関わりを持ちながら発展させていく事業形態を想定していますが、他の事業と連動させることにより、観

光事業発展に相乗効果を生み、事業の充実が図れるものと考えられます。

このような取り組みを、行政が主導的に始めた場合、市民が自主的に始めた活動に比べ、参加側の活動に対するモチベーションが低くなりがち傾向があります。ここを、どのように参加側の自主的な活動につなげていくかは、これから解決していくべき課題となります。

この解決策として、村民全体に向けた「檜原村の木質バイオマス利用」への動機づけになるような普及啓発や広報など、事業を推進しながら、戦略的な推進方法を検討していくことが必要です。

5.2.3 山村再生支援センターによる支援の活用

平成 21 年度、林野庁補助事業である「社会的協働による山村再生対策構築事業」により山村再生支援センターが設立されました。山村再生支援センターは、低炭素社会に向けて森林資源をはじめとする山村資源の活用を目指し、山村地域と企業との協働を促すため、マッチング等の支援を通じた山村再生に取り組む事業です。

山村再生支援センターにおいては、以下の 4 つの分野において、山村にある森林資源の活用に向け、山村と企業との新たな協働のしくみづくりや普及活動への取り組み支援を行っています。

- ・ 森林による二酸化炭素吸収、石油・石炭から木質バイオマスへの燃料転換による二酸化炭素排出削減
- ・ 木質バイオマスの安定供給
- ・ 新素材・エネルギーの事業化
- ・ 教育・健康ビジネスの展開

檜原村の取り組みは、このうち、二酸化炭素排出削減(うち J-VER)、木質バイオマスの安定供給、教育・健康の分野において対象になると考えられます。このような支援も視野に入れながら取り組みを進め、地域の活性化に結び付けていくことも重要です。

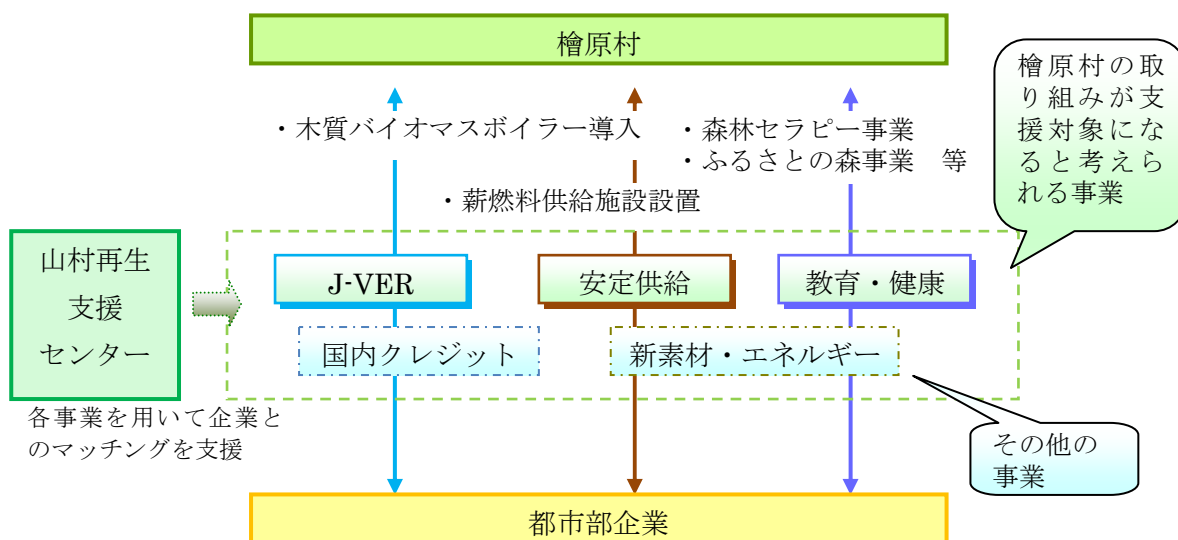


図 5-8 山村再生支援センターによるサポートイメージ

第6章 事業化への推進方策

6.1 事業実施体制

木質バイオマスボイラー導入及び薪燃料供給施設事業化に向けた事業主体や、村内の関連事業者との協力体制は、以下のように想定されます。

現在、数馬の湯の運営管理は、合同会社数馬観光デザインセンターが指定管理により行っています。また、やすらぎの里は、村が運営管理を行っています。

薪燃料供給施設については、来年度施設設置を行いつつ、運営管理体制を固めていく計画となっています。

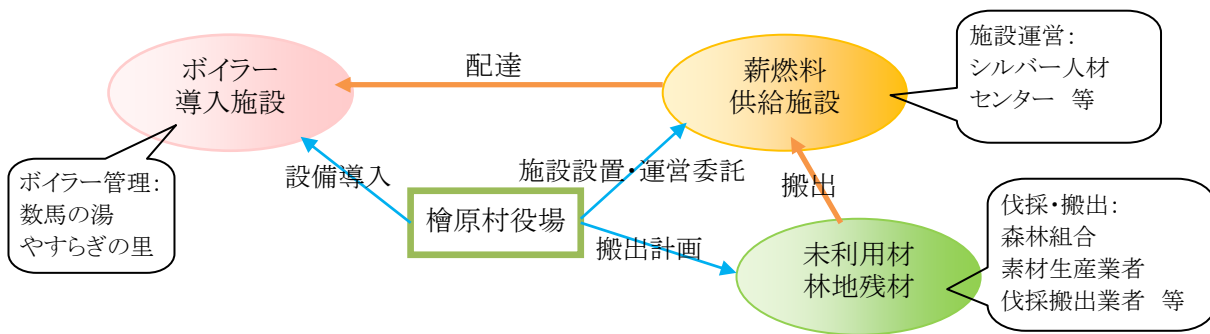


図 6-1 事業実施体制（イメージ）

これらの事業者との調整を行いながら、事業化に向けた体制を構築します。

6.2 事業化スケジュール

木質バイオマス活用システムの構築に向けた、事業化のスケジュールは、以下のようになります。

今年度行った、温浴施設への薪ボイラー導入及び原材料供給、薪燃料製造についての基本設計を元に、来年度は、薪燃料供給施設の設置に向け、機器の導入や事業の実施体制について検討を行う予定となっています。

薪ボイラーの導入を行うためには、まず燃料供給体制を整えることが重要です。そこで、来年度は、薪燃料供給施設の設置に向けて機器を導入し、実際の薪製造について試験をしながら、製造や施設運営の体制作りを固めていきます。このように、燃料の安定的な供給を確保した上で、再来年度に薪ボイラー導入を行うことが、現実的な事業化スケジュールと考えられます。

また、併せて村民への木質バイオマス導入に向けた普及啓発等を行っていきます。

表 6-1 今後の木質バイオマス導入計画

	平成 21 年度	平成 22 年度	平成 23 年度	平成 24 年度以降
原材料供給	搬出システム検討	未利用材搬出	未利用材搬出拡大	
薪燃料供給施設設置	施設設置検討	施設設置計画作成・製造機器導入		薪燃料供給施設運用
薪ボイラー導入	基本設計見直し	導入体制検討 実施設計	設置工事	ボイラー運用
木質ストーブ導入			公共施設への ストーブ導入拡大	家庭への ストーブ導入拡大
普及啓発		計画作成	活動推進	

6.3 事業化に向けた進行管理

今後の事業化や利用拡大にあたっては、短期的な事前準備から、長期的な計画検討まで、多くの手順が必要となります。今年度を、木質バイオマス導入の準備段階と位置付け、事業化に向けた事業計画立案を行い、これを元に計画を進めていきます。

想定される進行手順は、以下のように考えられます。

表 6-2 事業化に向けた進行手順

	原材料調達	ボイラー導入	燃料製造	ストーブ導入
準備段階	<ul style="list-style-type: none"> 原料収集主体の検討 収集体制の検討 年間収集計画の作成 	<ul style="list-style-type: none"> 導入設備仕様の作成 機器メーカーとの交渉・発注 設置工事事業者の検討 	<ul style="list-style-type: none"> 設置条件や場所の確定 製造設備導入 運営主体の確保 製造実験 	<ul style="list-style-type: none"> 導入に向けた普及啓発
実行段階	<ul style="list-style-type: none"> 価格等の交渉・協議 	<ul style="list-style-type: none"> 設置工事 作業人員の確保 	<ul style="list-style-type: none"> 運営体制・人員等の確保 需要先の確保 	<ul style="list-style-type: none"> 施設への導入 ストーブ導入補助制度の検討
将来計画	<ul style="list-style-type: none"> 林道整備計画 	<ul style="list-style-type: none"> 導入採算性の検証 	<ul style="list-style-type: none"> 需要先の拡大 	<ul style="list-style-type: none"> 導入目標値の設定

来年度以降、この手順に則り、事業化を進めていきます。

資料1 カーボンのクレジット取引制度

資料1 カーボンのクレジット取引制度

地球の温暖化防止の観点から、地球規模での GHG (Greenhouse Gas: 温室効果ガス) の削減が求められています。

特に京都議定書では先進国に、目標数値が設定されこれを達成する義務が生じています。そのような中で、京都議定書では、国外での活動、削減量の国家間取引など、温室効果ガスの削減をより容易にするための規定 (排出量取引、クリーン開発メカニズム、共同実施) が設けられ、GHG の削減、吸収量をクレジット化して取引ができる制度があります。

◇ 排出量取引

排出枠を超えて排出してしまった国が、排出枠内に抑えた国や下記の事業で発生したクレジットを買い取ることで、排出枠を遵守したと見做される制度。クレジットの種類として AAU、CER、ERU、RMU の4つが認められています。

- ・ AAU (Assigned Amount Unit) - 各国に割り当てられる排出枠
- ・ CER (Certified Emission Reduction) - CDM で発行されるクレジット
- ・ ERU (Emission Reduction Unit) - JI で発行されるクレジット
- ・ RMU (Removal Unit) - 吸収源活動による吸収量

◇ クリーン開発メカニズム (CDM: Clean Development Mechanism)

先進国が開発途上国に技術・資金等の支援を行い温室効果ガス排出量を削減、または吸収量を増幅する事業を実施し、その削減分の一部に充当することができる制度。

◇ 共同実施 (JI)

投資を行う先進国が、実際に事業を実施する先進国で温室効果ガス排出量を削減し、そこで得られた削減量 (ERU: Emission Reduction Unit) を取引する制度。

一方、国内においても CO₂ の削減、吸収量について、これをクレジット化し取引が行われる制度が整えられつつあります。ここでは、本村の今後の計画に関する国内クレジットと、オフセット・クレジットについて検討を行います。なお、これらの制度を利用するに当たって、「山村再生支援センター」といったような組織による制度の説明や手続き、企業とのマッチング、審査費用の助成等の支援を利用することでより効果的に進めることが期待できます。

国内クレジットとオフセット・クレジットの制度の比較を、以下にまとめました。

資-表 1-1 国内クレジット制度とオフセット・クレジット制度の比較

	国内クレジット制度	オフセット・クレジット(J-VER)制度
クレジットの使用目的	京都議定書目標達成計画における企業の排出削減目標の達成(経団連自主行動計画に反映)(なおカーボン・オフセットにも活用可能)	企業のCSRを目的にした自主的なカーボン・オフセットへの活用(企業の目標達成には使用できない) ※森林吸収クレジットについては、排出削減分に移転するのではなく、森林吸収量3.8%確保の一部として貢献
制度所管省庁	経済産業省、環境省、農林水産省 (政府全体の取組である「排出量取引の国内統合市場の試行的実施」の一部として実施)	環境省(林野庁と連携)
森林・林業関係の対象事業	【排出削減】 木質バイオマスボイラーの更新・新設 (森林吸収:対象外)	【排出削減】 ・未利用国産材由来(林地残材(未搬出間伐材、枝葉等)、間伐材、製材端材等)の木質バイオマスボイラー ・ペレットストーブの更新・新設 ・廃食用油由来バイオディーゼル燃料の車両における利用 【森林吸収】 ・間伐、植林等の森林管理
削減事業者の資格	経団連自主行動計画を策定していない企業等	特になし
申請方法	クレジット購入企業との共同による申請が必要(あらかじめクレジット売却先の確保が必要)	プロジェクト事業者単独で申請が可能(クレジット売却先の事前の確保は不要)
費用	事務局手数料:無し 審査等費用:審査機関等の計画審査(1回のみ)・実績確認料(都度)	事務局手数料:申請・登録・認証手数料(約25万円～)、口座開設等手数料(約2万円～) 検証費用:検証機関の検証料
補助金の取扱い	設備導入等の補助金割合によりクレジット量を割引	設備導入、森林整備等の補助金によるクレジットの割引はなし
申請状況	・排出削減(木質バイオマス案件分) 申請受付:56件、うち承認:31件 ※第9回国内クレジット認証委員会(2010年1月18日)時点	・排出削減(2010年1月18日)時点 申請受付:7件、登録・クレジット認証発行:1件 ・森林管理 申請受付:11件、うち登録:3件

1.1 国内クレジット制度

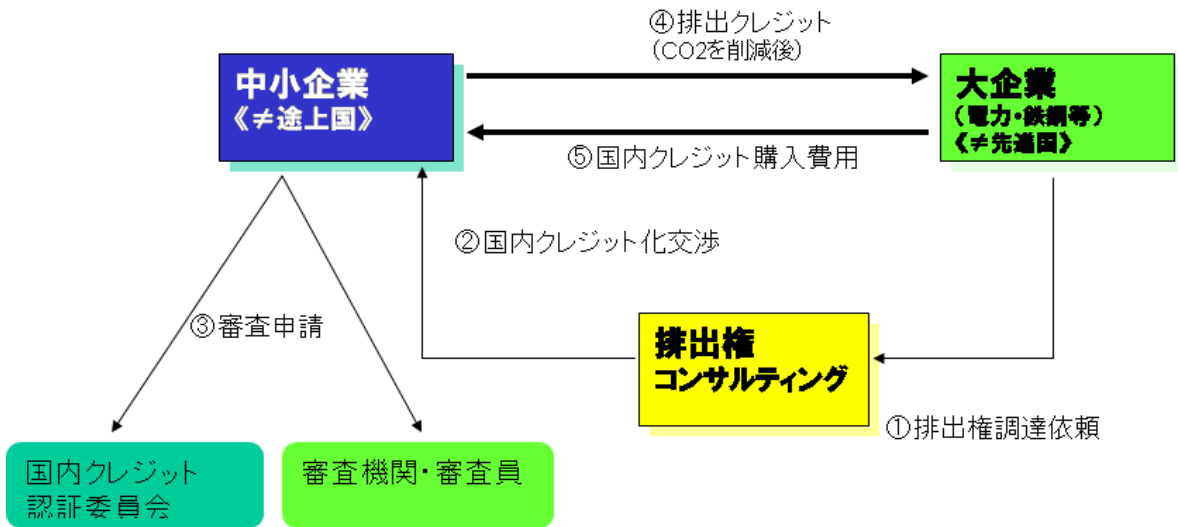
国内クレジット制度は、政府全体の取り組みとして京都議定書目標達成計画において規定されている、大企業等の技術・資金等を提供して中小企業等が行った二酸化炭素の排出抑制のための取り組みによる排出削減量を認証し、「自主行動計画」等の目標達成のために活用する仕組みです。中小企業等における排出削減の取り組みを活発化、促進することを目的としています。

自主行動計画とは、日本経済団体連合会(以下、「経団連」)傘下の個別業種、又は経団連に加盟していない個別業種が策定し、政府による評価・検証を受ける個別業種単位での二酸化炭素排出削減計画のことを言います。

国内クレジットは京都メカニズムクレジットと同様の認証手続きを踏むことにより、京都議定書目標達

資料1 カーボンクレジット取引制度

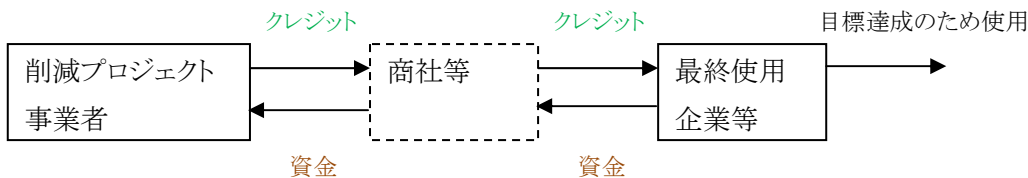
成のために「直接に活用可能」(直接の削減効果を有する)、京都メカニズムクレジット以外の「唯一のクレジット」として位置づけられます。



資-図 1-1 国内クレジット制度の概要図

1.1.1 クレジットの利用用途

原則として、大企業が自主行動計画達成のための、自社での計画超過分のクレジットを調達し、充当させることとなっています。また、企業のCSR活動でも使用可能となっています。



注) 商社等を経由せずに、削減プロジェクト事業者と最終使用者である企業間で売買を行なうケースも有。

資-図 1-2 国内クレジットの利用用途

(1) クレジットの創出までの流れ

① 削減事業計画 (PDD) の作成及び共同実施者 (クレジットの買手) とのマッチング: 削減事業者

削減事業者は、国内クレジットの削減方法論に準じて、削減計画書を作成(様式あり)すると同時に、その事業に参画する共同実施者(クレジットの買手)を募ります。

後述の J-VER では、削減(吸収)事業者単独でクレジットの創出が可能ですが、国内クレジットでは最初の申請時点で共同実施者が必要となります。

資-表 1-2 国内クレジット制度削減方法論

熱源系	<p>ボイラーの更新</p> <p>バイオマス燃料とするボイラーの新設</p> <p>空調設備の更新</p> <p>溶解炉におけるコークスからバイオコークスへの切り替え</p> <p>外部の高効率熱源設備を有する事業者からの熱供給への切り替え</p> <p>コージェネレーションの導入</p> <p>工業炉の更新</p> <p>ヒートポンプの導入による熱源機器の更新(×2)</p> <p>フリークリングの導入</p> <p>温泉熱及び温泉排熱のエネルギー利用</p> <p>太陽熱を利用した熱源設備の導入</p>
電力系	<p>間欠運転制御、インバーター制御又は台数制御によるポンプ・ファン類可変能力制御機器の導入</p> <p>照明設備の新設</p> <p>照明設備の更新</p> <p>太陽光発電設備の導入</p> <p>高効率変圧器への更新</p> <p>コンセント負荷制御機器の導入</p> <p>小型蒸気発電機の導入</p> <p>系統電力受電設備等の増設による自家用発電機(発電専用機によるもの)の代替</p>

注)1.赤字:本事業にて直接関係がある削減方法論

2.青字:本事業には直接関係ないが木質バイオマスが利用可能な削減方法論

② PDD の審査：第三者審査機関（審査員）

削減事業者(中小企業等)が作成した PDD を、審査機関が審査しその結果を、審査報告書としてまとめます。

③ 受理・審査・承認：国内クレジット認証委員会

削減事業者と共同実施者は連名で申請書(添付書類:PDD、審査報告書)を国内クレジット認証委員会に提出します。国内クレジット認証委員会は、提出された申請書を確認し、削減事業としての承認可否の決定を行います。

④ モニタリング・実績報告書の作成：削減事業者

最初に作成した PDD にしたがって、排出削減量を算定するために行う計算に必要な値の計測、記録を行い(月別の燃料購入量など)、共同実施者と定めた期間ごとに排出削減の実績を計算します(実績報告書)。

⑤ 実績報告書の審査：第三者審査機関（審査員）

削減事業者は、審査機関による実績報告書の受審を受け、審査機関では実績報告書の実績確認書をまとめます。

⑥ クレジットの認証：国内クレジット認証委員会

削減事業者より国内クレジット認証申請書(添付資料として実績報告書及び審査機関による実績確認書)を受理した国内クレジット認証委員会は、提出された申請書を確認しクレジットの認証可否を決定します。国内クレジット制度では、削減設備投資時に補助金を活用している場合、その補助割合に応じて、CO₂の削減量が差し引かれることとなっています。

ここで認証を受けて初めてクレジットが発生します。以後の工程は④→⑥の繰り返しとなります。

資料1 カーボンクレジット取引制度

なお、現在(2010.1.18 時点)で承認された事業(③に該当)の数は 129 件となっており、そのうち木質バイオマスの事業は 31 件となっています。

(2) 本ビジョンにおいて利用の可能性がある削減方法論

① **ボイラーの更新**

- ・ 既存のボイラーよりも高効率のボイラーに更新すること。ただし、バイオマスへの燃料転換を伴う場合は、ボイラー効率の改善については問わない。
- ・ ボイラーの更新を行わなかった場合、既存のボイラーを継続して利用することができること。
- ・ ボイラーを更新した事業者は、更新後のボイラーで生産した蒸気又は温水を自家消費すること。
- ・ 投資回収年数が3年以上であること。

② **バイオマスを燃料とするボイラーの新設**

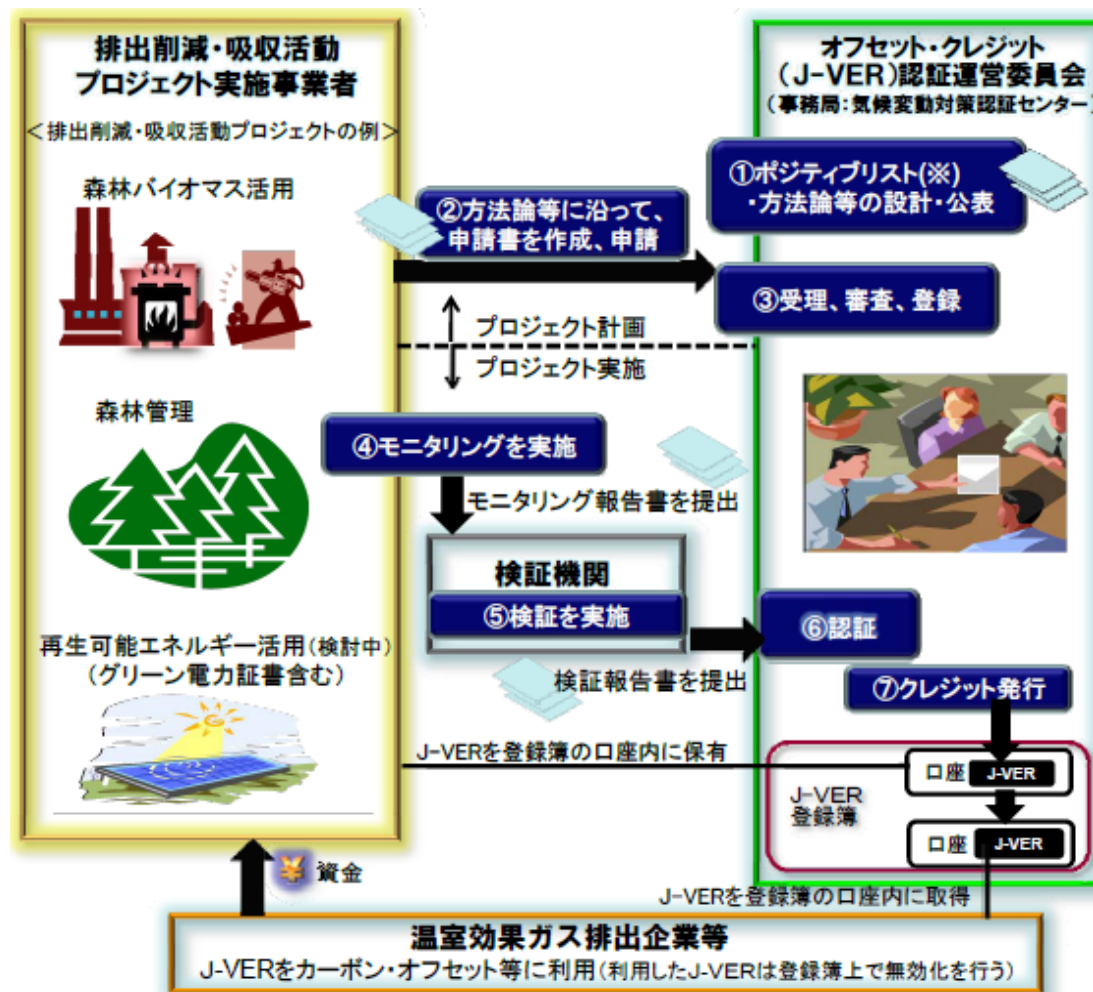
- ・ バイオマスを主たる燃料とするボイラーを新設すること。
- ・ バイオマスボイラーを新設した事業者は、新設後のボイラーで生産した蒸気又は温水を自家消費すること。
- ・ 投資回収年数(純投資額を、バイオマスボイラーを導入することによって得られるメリットで割った年数)が3年以上であること。

1.2 オフセット・クレジット (J-VER) 制度

VER(Verified Emission Reduction) とは、京都議定書や EU 域内排出量取引制度等の法的拘束力をもった制度に基づいて発行されるクレジット以外のクレジットを指します。

取組に対する信頼性を構築するため、カーボン・オフセットに用いられるクレジットについては、確実な排出削減・吸収がある、同一の排出削減・吸収が複数のカーボン・オフセットに用いられていない等の一定の基準を満たしていることを確保するための公的な認証制度が必要です。

そのため環境省より、平成 20 年 11 月に、国内におけるプロジェクトにより実現された温室効果ガス排出削減・吸収量をクレジットとして認証する制度である「オフセット・クレジット(J-VER)制度」が創設されました。



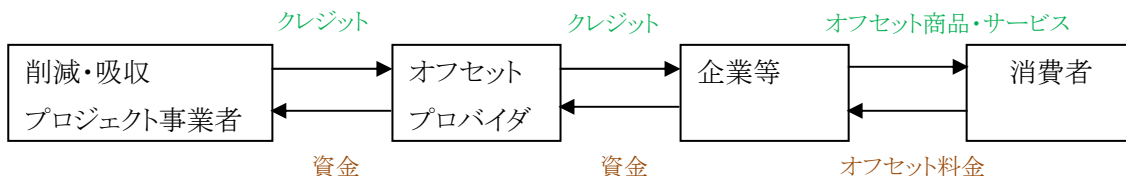
【資料: オフセット・クレジット(J-VER)パンフレット(環境省)】

資-図 1-3 J-VER 制度の概要図

1.1.2 クレジットの利用用途

市民、企業、NPO/NGO、自治体、政府等が商品を使用したり、サービスを利用したりする際に排出される温室効果ガス排出量について、当該商品・サービスと併せてクレジットを購入することでオフセットするもの。(購入は任意)

カーボンオフセットとは市民、企業等が、①自らの温室効果ガスの排出量を認識し、②主体的にこれを削減する努力を行うとともに、③削減が困難な部分の排出量を把握し、④他の場所で実現した温室効果ガスの排出削減・吸収量等(クレジット)の購入、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の実施等により、③の排出量の全部又は一部を埋め合わせる事



資-図 1-4 J-VER の利用用途

資料1 カーボンクレジット取引制度

(3) クレジットの創出までの流れ

① プロジェクトの計画・申請：プロジェクト事業者

プロジェクト事業者は、所定の様式に従って申請書を作成し、気候変動対策認証センター(4CJ)に提出。申請を行う際は手数料が必要。なお、前提として事業者が行うプロジェクトがポジティブリストに掲載されていることがあります。

資-表 1-3 ポジティブリスト

	ポジティブリスト ()は方法論	プロジェクト種類
排出削減	E001(JEAM001) 【旧 0001】	化石燃料から未利用の木質バイオマスへのボイラー燃料代替
排出削減	E002(JEAM002)	化石燃料から木質ペレットへのボイラー燃料代替
排出削減	E003(JEAM003)	木質ペレットストーブの使用
排出削減	E004(JEAM004)	廃食用油由来バイオディーゼル燃料の車両における利用
吸収源	R001(JRAM001) 【旧 0002-1】	森林経営活動による CO ₂ 吸収量の増大(間伐促進型プロジェクト)
吸収源	R002(JRAM002) 【旧 0002-2】	森林経営活動による CO ₂ 吸収量の増大(持続可能な森林経営促進型プロジェクト)
吸収源	R003(JRAM003) 【旧 0003】	植林活動による CO ₂ 吸収量の増大

② 受理、審査、登録：4CJ、J-VER 認証運営委員会

4CJ は、提出された申請書について形式上の要件を満たしているか確認の上、受理。受理したプロジェクトについては、一般からのパブリックコメントを募集。また、4CJ は、受理した申請書の内容について、ポジティブリストや適格性基準への整合性、排出削減量・吸収量の計算方法等のルールへの準拠性を審査(バリデーション)し、バリデーション報告書を作成。

J-VER 認証運営委員会では、当該報告書に基づき、当該プロジェクトの登録の可否を審議の上、適切であると認められる場合は登録されます。プロジェクトの登録にあたっては、別途手数料が必要となります。2010年1月18日現在で登録されているプロジェクト数は18件(森林吸収11件、排出削減7件)となっています。

資-表 1-4 現在の登録プロジェクト (2010.1.18 現在)

登録日	プロジェクト名	方法論	クレジット発行 見込 [tCO ₂ /年]※
H21.12.3	足寄町森林バイオマスエネルギー活用事業	JEAM-002	225
H21.12.3	森の町内会(間伐サポーター企業群と岩手県岩泉町・葛巻町の連携による間伐促進プロジェクト)	JRAM-001	393
H21.12.3	梶原町木質バイオマス地域資源循環事業	JEAM-002	275

登録日	プロジェクト名	方法論	クレジット発行見込 [tCO ₂ /年]※
H21.12.3	長野県木質ペレットストーブの使用による J-VER プロジェクト	JEAM-003	99
H21.12.3	紋別市有林間伐促進型森づくり事業	JRAM-001	1,125
H21.12.3	熊本県小国町間伐推進プロジェクト	JRAM-001	504
H21.12.3	諸塚村森林炭素吸収量活用プロジェクト	JRAM-001	679
H21.12.3	東河内株山共有林森林計画プロジェクト	JRAM-001	132
H21.12.3	鳥取県県有林 J-VER プロジェクト	JRAM-001	556
H21.12.3	滝上町ホテル溪谷木質バイオマス活用プロジェクト	JRAM-001	236
H21.11.10	五味温泉等森林バイオマスエネルギー活動事業	JRAM-001	248
H21.11.10	尾瀬戸倉山林の間伐材を利用した温室効果ガス削減プロジェクト	JRAM-001	85
H21.11.10	徳島県那賀郡那賀町における森林吸収源事業	JAM-0002-1	938
H21.7.1	高知県森林吸収量取引プロジェクト	JAM-0002-1	1,019
H21.7.1	住友林業株式会社社有林管理プロジェクト I (宮崎事業区山瀬地区)	JAM-0002-2	1,795
H21.7.1	北海道 4 町連携による間伐促進型森林づくり事業	JAM-0002-1	7,625
H20.12.19	高知県木質資源エネルギー活用事業 B	JAM-0001	2,692
H20.12.19	高知県木質資源エネルギー活用事業 A (国内排出削減プロジェクトからの VER 認証・管理試行事業)	JAM-0001	1,076

※ 申請者が提出した申請書中にある年度平均の発行見込量。

③ モニタリング報告書の検証：第三者検証機関

プロジェクト事業者は検証機関にモニタリング報告書を提出し検証を受審します。検証機関では、検証報告書を作成し 4CJ に提出しますが、検証は、原則として ISO14065 に基づいて認定を受けた検証機関又はその認定申請を行っている検証機関が実施することとなっています。

(なお、国内における ISO14065 認定事業が本格化するまでの間、京都メカニズムにおける指定運営組織 (DOE) 又は認定独立組織 (AIE) (森林吸収源については、Indicative Letter を受領している組織) として登録されており、かつ、ISO14065 認定取得の意思を有する証拠が確認された組織を暫定的な検証機関としています。)

④ 排出削減・吸収量の認証：J-VER 認証運営委員会

J-VER 認証運営委員会は、検証機関より提出された検証報告書等に基づき、当該プロジェクトから生じる排出削減・吸収量について認証を行います。

資料1 カーボンクレジット取引制度

⑤ オフセット・クレジット（J-VER）の発行：J-VER 認証運営委員会

J-VER 認証運営委員会は、認証された排出削減・吸収量について J-VER を発行します。ここで初めてクレジット化します。

※プロジェクト事業者が J-VER の発行を受けるには、J-VER を管理する登録簿の口座を開設する必要があります。J-VER の発行や登録簿の口座開設に際しては、別途手数料が必要になります。

(4) 本ビジョンにおいて利用の可能性があるポジティブリスト

① 排出削減

(a) 化石燃料から未利用の木質バイオマスへのボイラー燃料代替

- ・ 代替の対象となるボイラー燃料が化石燃料であること。
- ・ 既存ボイラーに加え新規ボイラーも対象とし、次のいずれかの場合であること。
- ・ 既存ボイラーをそのまま使用する。
- ・ 既存ボイラーを新たなボイラーで置換する。
- ・ 既存ボイラーの一部を新たなボイラーで置換する。
- ・ 新たなボイラーを導入する。
- ・ 日本国内で産出された未利用材(間伐材、枝葉、製材端材等)であること。
- ・ 投資回収年数が3年以上であること。

② 吸収源

(a) 森林経営活動による CO₂ 吸収量の増大

(ア) 間伐促進型プロジェクト

- ・ 森林法の地域森林計画の対象の森林。
- ・ 2007 年度以降に間伐を行った面積が対象。
- ・ 間伐率等は森林計画に適合していること。
- ・ 対象地で主伐、土地転用を行うとクレジットは発行されない。

(イ) 持続可能な森林経営促進型プロジェクト

- ・ 森林法の地域森林計画の対象の森林。
- ・ 1990 年度以降に間伐、主伐、植栽を行った面積が対象。
- ・ 対象地で行われる施業(主伐を含む)が森林計画に適合していること。
- ・ クレジット発行対象期間内に間伐及び主伐を行うこと。
- ・ 対象地で主伐を行うと伐採量に応じて CO₂ が排出されたものとみなす。
- ・ 対象地で土地転用を行うとクレジットは発行されない。

資料2 薪製造・利用機器情報

薪製造、利用にあたって必要な機器情報を収集しました。

2.1 薪割り機情報

施設設置には、薪割り機器の導入が必要となります。

このうち、自動薪割り機の中から、国内で流通している主な薪割り機について、性能や種類、価格等の情報をまとめました。

メーカー	Cub Cadet (アメリカ) 輸入代理店:(株)ディーエルディー			
特徴	<LC27C> ・縦置・横置兼用モデル。 ・2t の破砕力。 ・ホンダ社製 4 サイクルエンジン搭載。			
外観	 <p style="text-align: center;"><LC27C></p>			
機器仕様	型式	単位	LS27C	
	破砕力	t	27	
	寸法	高さ	cm	86/168
		長さ	cm	193
		巾	cm	114
	重量	kg	206	
	破砕寸法	cm	63	
	価格	円	493,500	
	動力		エンジン	
	出力(エンジン)		160cc	
	サイクルタイム	秒	19	
	その他	オプション:薪置台		

資料 2 薪製造・利用機器情報

メーカー	MTD (アメリカ) 輸入代理店:株式会社ディーエルディー					
特徴	<p>< 5DM ></p> <ul style="list-style-type: none"> ・横置き専用モデル。 ・123cc 4 サイクルエンジン搭載。 ・コンパクトタイプで家庭での使用に最適。 <p>< F510B ></p> <ul style="list-style-type: none"> ・縦置・横置兼用モデル。 ・Briggs & Stratton 社製 190cc 4 サイクルエンジン搭載 ・破砕力 21t <p>< F550C ></p> <ul style="list-style-type: none"> ・縦置・横置兼用モデル。 ・Briggs & Stratton 社製 190cc 4 サイクルエンジン搭載 ・破砕力 25t 					
外観	 <p style="text-align: center;"> < 5DM > < F510B > < F550C > </p>					
機器仕様	型式	単位	5DM	F510B	F550C	
	破砕力	t	8	21	25	
	寸法	高さ	cm	59	86/168	86/168
		長さ	cm	122	193	193
		巾	cm	70	114	114
	重量	kg	74	206	206	
	破砕寸法	cm	48	63	63	
	価格	円	—	409,500	430,500	
	動力		エンジン			
	出力(エンジン)		123cc	190cc	190cc	
	サイクルタイム	秒	24	19	19	
その他						

メーカー	Laitilan Rantarakenne (フィンランド) 輸入代理店:株式会社ディーエルディー			
特徴	<p><JAPA300></p> <ul style="list-style-type: none"> ・切断は、油圧チェーンソーで簡単に素早く行える(レバー操作)。 ・薪割りは、油圧チェーンソーで切断後、連続して行う。 ・割った薪はベルトコンベアで、自動的に運搬。 ・コントロールレバーを操作するだけで、原木の切断と薪割りが可能。 ・直径 30cm までの原木を 4 分割できる(最大薪長 45cm)。 ・油圧チェーンソーは原木切断時のみ回転(チェーンオイルは作動油を使用)。 ・折りたたみ式の油圧コンベアを採用。移動時にはコンパクトにして運搬可能。 			
外観	 <p style="text-align: center;"><JAPA300></p>			
機器仕様	型式	単位	JAPA300	
	破砕力	t	5	
	寸法	高さ	cm	240
		長さ	cm	545
		巾	cm	103
	重量	kg	407	
	破砕寸法 (薪長×径)	cm	45×30	
	価格	円	オープン価格	
	動力		エンジン	
	出力(エンジン)		HONDA 13HP	
その他	切断:油圧チェーンソー 13" オイルタンク容量:30L オプション:ログデッキ(6m ³ の原木を置くことが可能)			

※ 1HP=0.745kW

資料 2 薪製造・利用機器情報

メーカー	BRAVE (アメリカ) 輸入代理店:株式会社五十嵐商店								
特徴	<H-800> ・横型モデル。クラス最大 8t の破砕力。エンジン選択可。 <VH-2200> ・縦置・横置兼用のスタンダードモデル。 ・エンジン選択可。三相 200V モーター仕様も可能。 <VH-2600> ・縦置・横置兼用。ハイパワーモデル。 <VH-3400> ・縦置・横置兼用。破砕力 34トン(業務用) <VHSC-2200> ・自走式薪割り機。縦置・横置兼用モデル。 <IG-700A> ・100V 電動薪割り機。1500W。2 スピードコントロールバルブ。								
外観									
機器仕様	型式※1	単位	H-800	VH-2200	VH-2600	VH-3400	VHSC-2200	IG-700A	
	破砕力	t	8	22	26	34	22	7.2	
	寸法 ※()内 縦置時 寸法	高さ	cm	60	95 (210)	95 (210)	100 (190)	113 (179)	56
		長さ	cm	130	210 (145)	210 (145)	230 (200)	204 (175)	110
		巾	cm	55	110	110	120	58	47
	重量	kg	62	210	220	280	320	76	
	破砕寸法	cm	46	63	63	63	63	53	
	価格(税込)	円	310,800	480,900	628,950	837,900	837,900	149,100	
	動力		エンジン						電力
	消費電力(油圧式)/ 出力(エンジン)		3.5PS	5PS	9PS	11PS	5.5PS		
サイクルタイム	秒	20	14	12	14	14	50HZ Lo-26 Hi-13 60HZ Lo-22 Hi-11		
その他		エンジン選択可能(B&S 社・ホンダ社・ロビン社)。 価格その他の数値は標準エンジン装着時のもの。※価格については、 変更の可能性あり。							

※ 1PS=0.735 kW

メーカー	Bell (イタリア) 輸入代理店:株式会社新宮商行						
特徴	<p><TURBO 7></p> <ul style="list-style-type: none"> ・家庭用小型薪割り機。 ・4t の破砕力。 <p><TURBO7 GM></p> <ul style="list-style-type: none"> ・家庭用小型薪割り機。 ・電動 TURBO7 のエンジン搭載モデル。 ・三菱社製 4 サイクルエンジン搭載。 <p><PS26T※1></p> <ul style="list-style-type: none"> ・横置モデル。薪生産用。 <p><PS42T※1></p> <ul style="list-style-type: none"> ・横置モデル。炭生産用。 <p><PS42TL※1></p> <ul style="list-style-type: none"> ・炭生産用。横置・リフト付きモデル。 <p style="text-align: right;">※1 PS シリーズの電動タイプ(三相 200V)</p>						
外観	 <p style="text-align: center;"><TURBO 7> <TURBO7 GM></p> <p style="text-align: center;"><PS42T></p>						
機器仕様	型式	単位	TURBO7	TURBO7 GM	PS26T	PS42T	PS42TL
	破砕力	t	4	4.5	9	9	9
寸法	高さ	cm	85	85	62	62	62
	長さ	cm	110	110	210	280	280
	巾	cm	43	43	92	92	133
	重量	kg	65	73	153	183	217
	破砕寸法 (薪長×径)	cm	52×30	53×30	66×45	107×45	107×45
	価格(税込)	円	231,000	273,000	609,000	724,500	787,500
	動力		電力	エンジン	電力		
	消費電力/ エンジン出力		1.1kW	2.4HP	4.5kW		
	サイクル タイム	秒	6 秒/18 秒 (2 段階変速)	6 秒/18 秒 (2 段階変速)	12	—	—
	その他						

※ 1HP=0.745kW

資料 2 薪製造・利用機器情報

メーカー	Bell (イタリア) 輸入代理店:株式会社新宮商行							
特徴	<p><SP21M> ・軽量、超小型で車のトランクに収納可能。三菱社製 4 サイクルエンジン搭載。横置モデル。</p> <p><PS26K> ・軽量型本格作業用薪割り機。薪の生産に最適。横置モデル。</p> <p><PS42K> ・本格作業型薪割り機。炭生産用。横置モデル。</p> <p><PS42KL> ・本格作業型薪割り機。炭生産用。横置・リフト付きモデル。</p> <p><PS60KL> ・本格作業型薪割り機。炭生産用。155cmまで処理可能。横置・リフト付きモデル。</p>							
外観	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <SP21M> </div> <div style="text-align: center;">  PS26K <PS26K> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  PS42KL <PS42KL> </div>							
機器仕様	型式	単位	SP21M	PS26K	PS42K	PS42KL	PS60KL	
	破砕力	t	5.7	9	9	9	9	
	寸法 ※()内 作業時 寸法	高さ	cm	50	62	62	62	62
		長さ	cm	110 (163)	205	280	280	370
		巾	cm	60	92	92	133	133
	重量	kg	68	145	166	190	279	
	破砕寸法 (薪長×径)	cm	53×35	66×45	107×45	107×45	155×45	
	価格(税込)	円	367,500	609,000	724,500	787,500	1,155,000	
	動力	エンジン						
	出力(エンジン)		4HP	5.5HP	5.5HP	5.5HP	5.5HP	
サイクルタイム	秒	11	12	14	14	16		
その他								

※ 1HP=0.745kW

メーカー	WAKO (和光商事株式会社)						
特徴	<p><WB-1550></p> <ul style="list-style-type: none"> ・軽量・コンパクトに特化したモデル。操作性にも優れており、簡単に安全に使用可能。 ・油圧駆動で 5.5t の破砕力を実現。片側ホイール付きで持ち運びも楽に行える。 <p><WB-7000></p> <ul style="list-style-type: none"> ・軽量・コンパクトに特化したモデル。操作性にも優れており、簡単に安全に使用可能。 ・油圧駆動で 7t の破砕力をもつ。片側ホイール付きで持ち運びも楽に行える。 <p><WS-188></p> <ul style="list-style-type: none"> ・破砕力 8t の低価格モデル。業務用途にも対応。 ・三菱製エンジン搭載。強力油圧式バルブ採用。 <p><竹太郎></p> <ul style="list-style-type: none"> ・竹割り作業専用として開発設計されたモデル。 ・自動バック機能付きで、いちいち面倒な動作をせずに作業の進行が可能。 						
外観	 <p style="text-align: center;"> <WS-1550> <WB-7000> </p> <p style="text-align: center;"> <WS-188> <竹太郎> </p>						
機器仕様	型式	単位	WB-1550	WB-7000	WS-188	竹太郎 (WS-1150)	
	破砕力	t	5.5	7	8.0	—	
	寸法 ※()内 作業時 寸法	高さ	cm	49	—	65	49
		長さ	cm	92	—	145	310
		巾	cm	32	—	38	78
	重量	kg	42	—	95	225	
	破砕寸法 (薪長×径)	cm	53×25	53×25	50×—	— (竹専用)	
	価格(税込)	円	79,800	98,000	354,900	600,600	
	動力		電力		エンジン		
	消費電力(油圧式)/ 出力(エンジン)		1.5kW	1.5kW	4.2HP	5HP	
	サイクルタイム	秒	(出)8秒 (入)4秒	(出)5秒 (入)5秒	(出)11秒 (入)9秒	(出)14秒 (入)9秒	
その他	・竹太郎 小型モデルあり(竹太郎ジュニア)						

※ 1HP=0.745kW

資料 2 薪製造・利用機器情報

メーカー	WAKO (和光商事株式会社)						
特徴	<p><WS-350 シリーズ></p> <ul style="list-style-type: none"> ・作業者の安全と作業の簡易性を追及したモデル。レバー1本の操作で簡単に作業可能。 ・横置モデル。低床式で大径木でも簡単に設置、薪割り作業を行うことができる。 ・WS-350VS シリーズは横置、WS-350H は縦置モデル。 						
外観	 <p style="text-align: center;"> <WS-350VS> <WS-350VSLH> <WS-350H> </p>						
機器仕様	型式	単位	WS-350VS	WS-350VSL	WS-350VSLH	WS-350H	
	破砕力	t	8.4	8.4	8.4	8.4	
	寸法	高さ	cm	67	67	67	—
		長さ	cm	140	145	152	—
		巾	cm	34	34	50	—
	重量	kg	105	110	120	—	
	破砕寸法(薪長)	cm	45	50	55	—	
	価格(税込)	円	417,900	459,900	366,450	420,000	
	動力		エンジン				
	出力(エンジン)		4PS	4PS	4PS	4PS	
	サイクルタイム	秒	(出)9秒 (入)6秒	(出)9秒 (入)6秒	(出)9秒 (入)6秒	—	
その他		<ul style="list-style-type: none"> ・WS-350VS、WS-350VSL オプションで三相 200V 仕様あり。 ・WS-350H は受注生産 					

※ 1PS=0.735kW

資料 2 薪製造・利用機器情報

メーカー	株式会社やまびこ			
特徴	<p><SFM520></p> <ul style="list-style-type: none"> ・小型、軽量の横置家庭用薪割り機。破砕力 3.5t。 ・モーター作動のため、騒音が少ない。 ・レバーを操作するだけで簡単に作業ができる。 			
外観	 <p><SFM520></p>			
機器仕様	型式	単位	SMF520	
	破砕力	t	3.5	
	寸法	高さ	cm	47
		長さ	cm	98
		巾	cm	28
	重量	kg	39	
	破砕寸法 (薪長×径)	cm	52×25	
	価格	円	83,790	
	動力		電力	
	消費電力		1.5kW	
	サイクルタイム	秒	—	
	その他			

メーカー	Timberwolf (アメリカ) 輸入代理店:株式会社ノースフィールド							
特徴	<p><TW-P1> ・最も経済的なモデル。 <TW-2> ・ホンダ社製 9 馬力エンジン搭載。 <TW-2HD> ・大量の薪を生産する現場に適している。 <TW-5> ・大径、硬質の丸太にも対応。 <TW-6> ・最も強力な薪割り機。</p>							
外観	 <p style="text-align: center;"> <TW-P1> <TW-2> <TW-2HD> <TW-5> <TW-6> </p>							
機器仕様	型式	単位	TW-P1	TW-2	TW-2HD	TW-5	TW-6	
	破砕力	t	20	20	20	25	28	
	寸法	高さ	cm	107	107	107	107	107
		長さ	cm	244	244	264	264	335
		巾	cm	119	119	119	119	160
	重量	kg	215	260	397	431	669	
	破砕寸法	cm	66	66	66	66	66	
	価格 (税込)	円	493,500	598,500	819,000	1,239,000	1,659,000	
	動力	エンジン						
	出力(エンジン)		5.5PS	9PS	9PS	11PS	18PS	
サイクルタイム	秒	13	9	9	10	8		
その他								



※ 1PS=0.735kW

資料 2 薪製造・利用機器情報

メーカー	Timberwolf (アメリカ) 輸入代理店:株式会社ノースフィールド				
特徴	<p><TW-HV1> ・TF-P1 をベースにした縦置・横置兼用モデル。</p> <p><TW-HV2> ・TW-2 をベースにした縦置・横置兼用モデル。</p>				
外観	 <p><TW-HV1></p>				
機器仕様	型式	単位	TW-HV1	TW-HV2	
	破砕力	t	20	25	
	寸法	高さ	cm	107	107
		長さ	cm	259	259
		巾	cm	119	119
	重量	kg	306	351	
	破砕寸法	cm	62	62	
	価格 (税込)	円	561,750	656,250	
	動力		エンジン		
	出力(エンジン)		5.5PS	9PS	
	サイクルタイム	秒	13	10	
その他					

※ 1PS=0.735kW

2.2 薪ボイラー情報

株式会社タカハシキカン						
特徴	<p>薪以外にもペレットやチップも利用可能なボイラー。 含水率 60%までの木質燃料に対応している。 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る。 全自動ではないが、U字に窪んだ溝へ燃料を投入し、油圧シリンダ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が可能。</p>					
外観	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: right;">(資料:タカハシキカン社製品カタログ)</p>					
機器仕様	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			
	参考価格	万円	850	1,000	1,100	
	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	2,100
	必要ボイラー室寸法	m	—	—	—	
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					

資料 2 薪製造・利用機器情報

エーテオー株式会社							
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・燃焼室及び貯湯槽は耐熱性、耐腐食性に強いステンレス(SUS304)の二重構造でできており、本体外装はグラスウール保温材で断熱し、温まりやすく冷めにくい構造になっている。 ・貯湯槽はボールタップで常時適性水位に補給されているため、水位低下による空焚きの心配がない。 ・投入口の開口部が大きく奥行きも十分あるので、従来の薪焚き釜のような薪を小割する手間が省け、丸太のような大きなものもそのまま投入できる。 ・燃焼送風機器が標準装備されているため、生木、剪定枝木、もみがら、おが屑、雑誌、新聞紙など燃えにくいものでも燃料として使える。 						
外観	 <p style="text-align: right;">(資料:メーカーHPより)</p>						
機器仕様	型式	単位	N-200NSB	N-220NSB	N-350NSB	N-500NSB	
	定格出力	kW kcal/h	30~44 26,000~ 38,000	34~51 30,000~ 44,000	54~80 47,000~ 69,000	66~95 57,000~ 82,000	
	ボイラー効率	%	—				
	参考価格	万円	47	52	94	130	
	寸法 (燃料投入プッシャーを除く)	高さ	mm	1,290	1,290	1,350	1,620
		長さ	mm	1,160	1,160	1,410	1,510
		巾	mm	510	610	710	710
	必要ボイラー室寸法	m	—	—	—	—	
	貯湯容量	L	200	220	350	430	
	燃焼容量	L	130	200	300	500	
	煙突直径	φ	115	140	140	165	
	暖房能力	箇所	給湯 3 床暖房 3	給湯 3 床暖房 3	給湯 3~5 床暖房 3~4	給湯 5 以上 床暖房 5~8	
	着火・消火方式	乾燥材や焚き付け材による手動着火					
灰除去方法	灰かき棒にて除去						

注) 1.据付・本体工事費別途、運搬梱包料別途
 2.付属品:煙突、陣笠、温度計、送風機、ボールタップ、灰かき棒
 3.業務用 N-1000、N-1950 タイプもあり

竹沢産業株式会社						
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・廃木材、間伐材を燃料とした木材焚温水暖房器。 ・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 位で切断し使用する。 ・送風誘引ブロワーに依り燃焼がスムーズに行われる。 ・木質バイオマス燃料を燃焼することにより大気中に排出された二酸化炭素を樹木が吸収し、地球温暖化の要因となる二酸化炭素削減により効果があると考えられる。 ・大気汚染防止法による環境基準値をクリアー(ばい塵、NoX(窒素酸化物)、SoX(硫黄酸化物))。 					
外観	 <p style="text-align: right;">(資料:製品カタログ)</p>					
機器仕様	型式	単位	CBW-300	CBW-400	CBW-500	
	定格出力	kW kcal/h	348 300,000	465 400,000	581 500,000	
	ボイラー効率	%	—			
	参考価格	万円	370	420	460	
	寸法	高さ	mm	1,965	2,100	2,100
		長さ	mm	2,820	2,960	3,060
		巾	mm	1,250	1,350	1,592
	必要ボイラー室寸法	m	—	—	—	
	保有水量	L	1,000	1,100	1,200	
	火床面積	m ²	0.68	0.82	1.1	
	重量	kg	1,800	2,100	2,500	
	送風ファン 誘引ファン	W	750	1,500	1,500	
	合計電力消費量	W	1,500	3,000	3,000	
	電源	AC-200V 三相 50/60Hz				
温度設定	80℃ ポンプによる 温水配管循環方式					
給水方式	ポールタップ方式 20A					
点火・投入方式	手動(人力)					

資料 2 薪製造・利用機器情報

シュミット (スイス) 【取り扱い:株式会社トモエテクノ】								
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・ラムダ制御による最適燃焼で煤、タール、灰の発生を極力抑え、クリーンな環境を保つ。 ・ボイラー効率は最大 90%強を達成し、省エネルギーを実現する経済的なボイラー。 ・最適に保たれる燃焼制御と頑丈なスチールのケーシング、十分な厚み(100mm)を持った断熱材で高効率を保証する。 ・薪の充填容量は 80kWdeha330Lと大きく、薪をくべる手間が少なく済む。 ・薪燃料が燃え始めると、火床が形成され、火床からの燃焼ガスが燃焼経路をたどる過程で、炉内へ送られる二次燃焼空気によりさらに燃焼を続け、長い滞留時間の後、薪が完全に燃焼する。 ・高温となった燃焼ガスは、ディフレクターを装備した垂直型高効率熱交換器に送られ、効率よく温水が生成される。 ・完全燃焼の状態では、煙突からの煙や煤はほとんど出ず、灰の発生も最小限で、主導の熱交換器掃除装置もあわせて、楽に日常の管理が行える。 							
外観	 <p style="text-align: right;">(資料:製品カタログ)</p>							
機器仕様	型式	単位	35.0/40	55.0/45	55.0/55	80.0/60	80.0/80	
	定格出力	kW kcal/h	40 34,400	45 38,700	55 47,300	60 51,600	80 68,600	
	ボイラー効率	%	90					
	参考価格	万円	—	—	—	—	—	
	寸法	高さ	mm	1,255	1,435	1,435	1,345	1,345
		長さ	mm	1,250	1,250	1,250	1,110	1,110
		巾	mm	870	870	870	1,400	1,400
	必要ボイラー室寸法	m	—	—	—	—	—	
	充填容量	dm ³ (L)	180	220	220	330	330	
	薪の最大長さ	cm	50(56)	50(56)	50(56)	100(109)	100(109)	
	重量	kg	900	1,000	1,000	1,400	1,400	
投入高さ	mm	970	1,150	1,150	1,092	1,092		
着火・消火方法	乾燥材や焚き付け材による手動着火							
灰処理方法	スライド式火格子より手作業にて除去							

資料3 試算に用いた熱量単位

本ビジョンの各種試算は、以下の熱量及び二酸化炭素排出係数を用いて行いました。

(1) 熱量計算と二酸化炭素排出係数

各種エネルギー	種類	発熱量 (MJ 単位)	発熱量 (kcal/単位)	二酸化炭素排出係数
	原油	38.2 MJ/L	9,126 kcal/L	
	電気 ^{※1} (発電時)	3.6 MJ/kWh (9.0 MJ/kWh)	860 kcal/kWh (2,150kcal/kWh)	0.42kg-CO ₂ /kWh
	ガソリン	34.6 MJ/L	8,266 kcal/L	2.32kg-CO ₂ /L
	軽油	37.7 MJ/L	9,007 kcal/L	2.62kg-CO ₂ /L
	灯油	36.7 MJ/L	8,768 kcal/L	2.49kg-CO ₂ /L
木質バイオマス	種類	発熱量 (MJ 単位)	発熱量 (kcal/単位)	備考
	伐り捨て間伐材	5.5MJ/kg	1,306kcal/kg	含水率 60%WB スギ
	原木(輸送時)	7.8MJ/kg	1,856kcal/kg	含水率 50%WB スギ
	薪(使用時)	14.7MJ/kg	3,507 kcal/kg	含水率 20%WB スギ

注) 1. 1MJ=2.389kcalとして計算

電力・化石燃料の発熱量

【資料:資源エネルギー庁総合エネルギー統計】

※1: 上段の数値は、その電気エネルギーを物理的に等価な熱量に換算した場合の値である。下段の‘発電時’とは、その電気を発生させるために発電所で必要なエネルギー量を熱量に換算した値。

化石燃料の二酸化炭素排出係数

【資料:地球温暖化対策の推進に関する法律施行令第三条(平成 18 年 3 月 24 日一部改正)】

電力の二酸化炭素排出係数

【資料:東京電力株式会社(平成 20 年度実績値)】

木質バイオマスの発熱量

各種実測値資料等の低位発熱量を元に設定。

【参考資料:新版エネルギー管理技術[熱管理編](省エネルギーセンター)】

無水時高位発熱量: $Hh0 (MJ/kg) = 33.8c + 144.3(h - o/7.94) + 9.42s$

高位発熱量: $Hh (MJ/kg) = Hh0(1-W)$

低位発熱量: $Hl (MJ/kg) = Hh - 2.44(8.94h + w) = 33.8c + 122.5h - 18.2o - 2.44w$

(2) 木材の含水率

木の含水率には、木材の基準により、乾量基準含水率(ドライベース:DB)と湿量基準含水率(ウェットベース:WB)が存在します。

◇ 乾量基準含水率(ドライベース:DB)

乾量基準含水率 X%は、木材に含まれる水分の重量(kg) 対 全乾状態(水分無し)での木の重量(kg)の割合を示します。

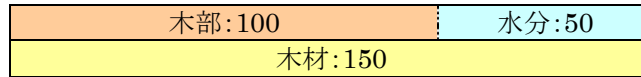
$\begin{aligned} \text{乾量基準含水率 X\%} &= \frac{\text{木材に含まれる水分の重量(kg)} \times 100}{\text{木材の乾燥重量(kg)}} \\ \text{(ドライベース:DB)} & \end{aligned}$

資料3 試算に用いた熱量単位

◇ 湿量基準含水率(ウェットベース:WB)

湿量基準含水率 X%は、木材に含まれる水分の重量(kg) 対 生木(湿った木)の重量(kg)の割合を示します。

$$\text{湿量基準含水率 X\% (ウェットベース:WB)} = \frac{\text{木材に含まれる水分の重量(kg)} \times 100}{\text{生木の重量(kg)}}$$



⇒乾量基準含水率:水分の重量(50)÷木部の重量(100)=含水率 50%(DB)

⇒湿量基準含水率:水分の重量(50)÷木材の重量(150)=含水率 33.3%(WB)

資-図 3-1 含水率の計算方法

資料4 委員名簿及び策定委員会の経過

4.1 策定委員会名簿

資-表 4-1 檜原村地域新エネルギー事業化可能性調査ビジョン策定委員会名簿

	氏 名	役 職	備考
1	岩岡 正博	学識経験者	委員長
2	小泉 賢一	製材所	
3	野村 治道	檜原村やまびこ会	
4	大谷 正平	檜原村やまびこ会	
5	清水 久巳	東京都森林組合	
6	岡部 重久	檜原温泉センター「数馬の湯」	
7	吉澤 貴男	檜原村シルバー人材センター	
8	徳弘 欣也	東京都 森林事務所	
9	乙津 好男	檜原村副村長	副委員長
10	NEDO	オブザーバー	
11	関東経済産業局	オブザーバー	
事務局	八田野 芳孝	産業環境課 課長	
	坂本 雅人	生活環境係 係長	
	小林 香織	生活環境係 主事	

資料 4 委員名簿及び策定委員会の経過

4.2 策定委員会経過

(1) 第1回策定委員会

日時	平成21年8月26日(水) 15時00分～16時30分
場所	檜原村役場3階会議室
出席者	(委員長)岩岡 正博、(副委員長)乙津 好男 (委員)小泉 賢一、野村 治道、大谷 正平、清水 久巳、岡部 重久、吉澤 貴男、徳弘 欣也 (オブザーバー)NEDO 篠田 宏 (事務局)坂本 雅人、小林 香織 (コンサルタント)森のエネルギー研究所 豊嶋 善基、大野 航輔、石山 恵子

<主な会議内容>

- ① 檜原村地域新エネルギー事業化可能性調査策定事業趣旨説明
- ② 挨拶
- ③ 檜原村代表：乙津副村長
- ④ NEDO
- ⑤ 委員等紹介、委嘱
- ⑥ 委員長、副委員長選任
- ⑦ 委員長挨拶：岩岡 正博
- ⑧ 議事
 - (a) 事業概要説明
 - (b) 今後のスケジュール
- ⑨ その他

(2) 第2回策定委員会

日時	平成21年9月30日(水) 14時00分～16時00分
場所	檜原村役場3階会議室
出席者	(委員長)岩岡 正博、(副委員長)乙津 好男 (委員)小泉 賢一、野村 治道、大谷 正平、清水 久巳、岡部 重久、吉澤 貴男、徳弘 欣也 (事務局)八田野 芳孝、坂本 雅人、小林 香織 (コンサルタント)森のエネルギー研究所 豊嶋 善基、大野 航輔、石山 恵子

<主な会議内容>

- ① 委員長挨拶
- ② 議事
 - (a) 木質バイオマス利用可能性調査
 - (b) 木質バイオマス導入検討（中間報告）
 - (c) 薪燃料供給施設設置検討
- ③ その他

(3) 第3回策定委員会

日時	平成21年11月24日(火) 14時00分～17時00分
場所	檜原村役場3階会議室
出席者	(委員長)岩岡 正博、(副委員長)乙津 好男 (委員)小泉 賢一、野村 治道、清水 久巳、岡部 重久、吉澤 貴男 (事務局)八田野 芳孝、坂本 雅人、小林 香織 (コンサルタント)森のエネルギー研究所 豊嶋 善基、石山 恵子

<主な会議内容>

- ① 委員長挨拶
- ② 報告事項
 - (a) 先進地視察報告
- ③ 議事
 - (a) 木質バイオマス利用可能性調査（修正資料）
 - (b) 木質バイオマス導入検討（修正資料）
 - (c) 薪燃料供給施設設置検討（修正資料）
 - (d) 木質バイオマス活用システムの構築
 - (e) 事業化への推進方策
 - (f) 報告書の構成案（目次案）
 - (g) カーボンクレジット取引制度（参考資料）
- ④ その他

(4) 第 4 回策定委員会

日時	平成 22 年 1 月 21 日(木) 14 時 00 分～17 時 00 分
場所	檜原村役場 3 階会議室
出席者	(委員長)岩岡 正博、(副委員長)乙津 好男 (委員)小泉 賢一、野村 治道、大谷 正平、清水 久巳、岡部 重久、吉澤 貴男、徳弘 欣也 (事務局)坂本 雅人、小林 香織 (コンサルタント)森のエネルギー研究所 豊嶋 善基、石山 恵子

<主な会議内容>

- ① 委員長挨拶
- ② 議事
 - (a) 報告書最終（案）の検討
- ③ その他

4.3 先進地視察

(1) 先進地視察概要

日時	平成 21 年 10 月 13 日(火)
出席者	(委員長)岩岡 正博、(副委員長)乙津 好男 (委員)野村 治道、大谷 正平、清水 久巳、岡部 重久、吉澤 貴男、徳弘 欣也 (事務局)八田野 芳孝、坂本 雅人、小林 香織 (コンサルタント)森のエネルギー研究所 豊嶋 善基、石山 恵子
視察先	・「せせらぎの四季(とき)」(薪ボイラー導入施設) ・「株式会社ディーエルディー」(薪の製造・販売事業者)

資料 4 委員名簿及び策定委員会の経過

(2) 視察内容

① せせらぎの四季（とき）

施設概要	概要	薪ボイラー導入施設
	所在地	長野県木曾郡木曾町新開 3968-2
	内容	<ul style="list-style-type: none"> ・地元の山林から出るカラマツの間伐材を燃料として再利用。 ・薪と油のハイブリッド利用。 ・愛知ボイラー(株)により導入(鶴亀温水器工業製ボイラー)。
ヒアリング 結果	施設概要	<ul style="list-style-type: none"> ・水曜日休み。 ・浴槽面積は、3m×8m。3日に1度、張替。
	設備概要	<ul style="list-style-type: none"> ・昇温・暖房・給湯に使用。 ・灯油のみの場合、冬季 600L/日使う。→現在は、150～200L/日。 ・暖房は、11～4月いっぱい。温水による床暖房をしている。 ・源泉は、12～13℃。浴槽は 40℃。熱交換の温度は、65～66℃。 ・ストレージタンクは、5,000L。 ・夜は、マットを浴槽にかけている。これにより、露天風呂も朝、36℃くらいまでしか湯温が低下しない。 ・露天は、源泉(炭酸水)をそのまま掛け流しで使っている。空気に触れると、赤く濁る。 ・内湯は、循環ろ過を行っている。源泉のままだと、浴槽内で転ぶことがあったため。完全循環ではなく、源泉を常に補給している。
	ボイラー	<ul style="list-style-type: none"> ・灯油ボイラーは、熱交換器がセットになっているもの。 ・運転は、シルバー人材センターの人が担当している。ボイラーの管理だけでなく、他の業務と兼務している。ボイラーの日常管理は灰掃除(毎日)と薪燃料補給(薪割り含む)程度。 ・燃料が丸太のみの場合は、60℃までしか上がらなかった。割ることによって、80℃まであがるようになった。 ・乾いていない生の材も入ってくるが、その際は乾燥したものと混ぜて燃焼炉に投入することで燃焼を安定させている。 ・ボイラーは、7:30に稼働。 ・当初、油のバーナーを使って点火していた。今は、焚きつけ(レストランの廃割り箸)を使っている。 ・夜、ボイラーを止めても、おきがあればボイラー内が保温できるため、朝、ボイラー内部が冷えていることはない。 ・燃料の投入回数は、30分ごとに1回程度で、薪ボイラーの温度計の他にお客さんの入りを考慮して投入している。
	費用	<ul style="list-style-type: none"> ・施設建設費用:全部合わせて2億9000万円 ・ボイラー本体は、1,000万円。
	燃料	<ul style="list-style-type: none"> ・1.2m³のカゴに燃料を入れて運ばれてくる。燃料使用量は1カゴ/日(1～1.5m³)。カゴと材の空隙が多い場合は1カゴ/日以上使用する。 ・間伐材は、大工がいらぬものを持ってきてくれる。 ・燃料は、親会社である木曾土建から運んでくる。車で20～30分くらいの場所(約8km)。 ・薪ボイラーの隣に薪割り機があり、丸太はここで割っている。 ・1カゴ内の重量は形状、含水率により幅がある。 ・5日に1回運ぶ。
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・灰は、3日で一斗缶いっぱいになる程度。 ・入浴料700円のうち、入湯税が150円。 ・温泉スタンドを設置。10円/20L。家風呂なら、20Lあれば十分。源泉のみだと、肌に強すぎる。 	

② 株式会社ディーエルディー

施設概要	概要	薪の製造・販売事業者
	所在地	長野県伊那市高遠町上山田 2435
ヒアリング結果	内容	<ul style="list-style-type: none"> ・乾燥薪の製造・販売を行っており、針葉樹の間伐材を利用した薪の利用拡大と安定供給を目指したシステムの構築を行っている。 ・冬場の主暖房として薪を使用する顧客に対し、LPガスの供給システムと同じような手軽さと安心感で使用状況にあわせて各家庭へ届ける「薪宅配システム」サービスを開始し、薪ラックを設置して、定期的な薪の補充宅配を行っている。現在 280 戸との契約しており、宅配地域は長野県全域と山梨県の一部が対象。 ・このシステムにより、毎月必要となった分の薪代のみを支払うかたちになり、薪代が平準化される。 <p><店頭販売価格></p> <ul style="list-style-type: none"> ・針葉樹(45cm)バラ1束当り 250 円 ・檜・クヌギ(45cm、36cm)バラ1束当り 450 円 ・檜・クヌギ(30cm)バラ1束当り 430 円 <p><宅配サービス利用料>(長野県・北杜市限定)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・基本料金 1,000 円/月 + 針葉樹薪料金 12.5 円/L(1 束≒20L≒250 円)
	販売価格	<ul style="list-style-type: none"> ・ナラ薪:450 円/束(オーナーズクラブ価格 400 円/束)。 ・ナラ薪の重量は、10kg/束。 ・針葉樹薪:250 円/束(アカマツ、カラマツ、スギなど)。 ・宅配用ラック 1 つで、30 束分入る。 ・宅配の場合、価格は年度ごとに固定としている。 ・宅配は、針葉樹薪のみ。
ヒアリング結果	薪の使用状況	<ul style="list-style-type: none"> ・長野県では、10～4 月頃暖房を行う。 ・3 束/日程度使う。広葉樹で 1 束 10kg 前後。 ・薪ストーブを主暖房としている家庭では、300 から 400 束/年を使用している。
	原木供給	<ul style="list-style-type: none"> ・仕入れの半分くらいは、上伊那森林組合から、4m 材で仕入れる。 ・指定場所に持ってくる方法で、材の受け入れをしている。
	薪の製造方法	<ul style="list-style-type: none"> ・45cm の薪を造っている。 ・全自動(チェーンソー付き自動薪割り機(玉切り+薪割りが行えるもの))で、100～150 束/h 程度製造可能。機械は、約 30cm までの径に対応している。 ・製造の中心となっているのは、手動式(チェーンソーで玉切り+自動薪割り機で薪割り)の方法。太いもの、曲がりなどはこちらで作る。 ・手動式だと 200 束/日が目標だが、そこまではいっていない。 ・価格は、全自動薪割り機は、約 250 万円。薪割り機は、約 40 万円。 ・障害者施設でも、14～5 名の体制で製造を行っている。 ・配送の効率化のため、県内各地の製造場所に拠点を設けて製造を行っている。 ・フランチャイズ経営を行っている。 ・2,000 立米/年の原木から、13 万束/年製造している。延べ 800 人工(8h/日)。 ・半年くらい乾燥させている。 ・乾燥実験を行ったら、夏場は約 2 ヶ月で、含水率 20%程度にまで落ちた(信州大学と試験中)。屋根の有無は、あまり関係ない。 ・気候が乾燥しているため、薪がかびることはない。ただしここ(長野県伊那市)での地域のことなので、他所には同じように当てはまらないかもしれない。
	その他	<ul style="list-style-type: none"> ・広葉樹のほうが灰が多い。針葉樹だと、バケツ 1 杯ちょっとだが、広葉樹だと 3～4 杯出る。

資料4 委員名簿及び策定委員会の経過

(3) 写真

① せせらぎの四季（とき）



施設外観



薪ボイラー



燃料用の薪



視察の様子

② 株式会社ディーエルディー



薪の乾燥スペース



チェーンソー付き薪割り機



薪の製造



製造された針葉樹薪



檜原村地域新エネルギー事業化可能性調査

発行日：平成 22 年 2 月

発行：檜原村役場 産業環境課 生活環境係

〒190-0212 東京都西多摩郡檜原村 467 番地 1 号

電話：042-598-1011（代）

F A X：042-598-1009