

令和4年度 木材需要の創出・輸出力強化対策のうち「地域内エコシステム」推進事業

群馬県みどり市  
「地域内エコシステム」モデル構築事業のうち  
事業実施計画の精度向上支援  
報告書



令和5年3月

(一社) 日本森林技術協会  
(株) 森のエネルギー研究所



# 目次

1. 背景と目的.....	1
1.1 事業の背景.....	1
1.2 事業の目的.....	1
1.3 対象地域.....	3
1.3.1 対象地域の概要.....	3
1.3.2 地域における事業の位置づけ・目的.....	4
2. 事業実施内容.....	6
3. 事業実施項目.....	7
3.1 地域協議会の運営支援.....	7
3.2 サプライチェーン.....	16
3.3 本年度の達成目標.....	17
3.4 目標達成に向けた取り組み.....	18
3.5 その他取り組み.....	28
4. 総括.....	29



# 1. 背景と目的

## 1.1 事業の背景

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

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

## 1.2 事業の目的

「地域内エコシステム」モデル構築事業のうち事業実施計画の精度向上支援（以下、「本事業」という。）は、林野庁補助事業「令和 4 年度木材需要の創出・輸出力強化対策のうち「地域内エコシステム」推進事業」のひとつとして実施されました。

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

本報告書は、群馬県みどり市「地域内エコシステム」モデル構築事業のうち事業実施計画の精度向上支援の報告書として作成したものです。

## 「地域内エコシステム」とは

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

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

## 「地域内エコシステム」の考え方

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



図 1-1 「地域内エコシステム」構築のイメージ

## 1.3 対象地域

### 1.3.1 対象地域の概要

本事業では、「地域内エコシステムモデル」構築事業の採択地域である群馬県みどり市を支援対象地域としました。

みどり市は、群馬県の東部、東京から100km圏内（東武線で浅草から直通で約2時間）に位置しており、足尾銅山の銅を運ぶ宿場町や生糸の集散地、御影石の一大産地として栄えた歴史と伝統ある地域です。市面積の8割を占める豊かな森林を有し、これら足尾山地一帯を水源とする渡良瀬川は、首都圏へ安全・安心な水を供給しています。

産業としては、トマト・ナスなどの施設園芸農業や、醤油・清酒の醸造、製麺といった食品産業も盛んであり、また全国的な知名度もある「わたらせ渓谷鐵道」や「富弘美術館」、「岩宿遺跡」など、観光資源も豊富です。

森林面積は約17,000haであり、渡良瀬川沿いに山間部が広がる旧東村エリアに特に多く存在しています。このエリアでは、所有規模の大きい林家や共有林などが一定数存在しているのが特徴的です。

表 1-1 みどり市の基礎情報

人口	49,573人(令和4年/5月末現在)
総土地面積	20,842ha
森林面積(森林率)	16,523ha(79%)
素材生産量(令和2年度実績)	10,690m <sup>3</sup> /年



図 1-2 みどり市の位置図

### 1.3.2 地域における事業の位置づけ・目的

みどり市は、豊富な森林資源に着目し、木質バイオマスの有効利用を市の政策として掲げています。これまで木質ペレットの生産・活用にむけ、農業用ハウスや宿泊施設へのペレットボイラー導入などに取り組んできましたが、さらなる木質バイオマスの利用促進のためには、ペレット以外の燃料種（チップや薪）についても利用を進める必要があります。市内でそれらを活用するための原料の収集や加工の体制・仕組みの構築が必要となっています。

このため、令和2年度に、「みどり市木質バイオマス利用可能性調査事業」を実施し、利用可能な市内の木質バイオマス量を把握するとともに、市内で、化石燃料から木質バイオマス燃料への転換が有望な施設として、移設が予定されている市営温浴施設「かたくりの湯」（以下、「かたくりの湯」という。）と、温浴施設を備えた高齢者福祉施設の2箇所の公共施設を選定しました。



これらの施設に導入する木質バイオマスボイラーの規模・機種について具体的に検討するとともに、木質バイオマス燃料の調達を安定的に行う体制を整備することが課題となっています。

木質バイオマス燃料の調達について、みどり市では、市民参加による「木の駅プロジェクト」の実施を検討しているところです。これは、林業事業体などの専門企業だけではなく、一般市民でも木材を持ち込み、買い取りが可能とする取り組みであり、実施に当たっては、収集可能な間伐材の量や運営体制等について具体的に詰めていく必要があります。

また、収集した木材を燃料に加工するとともに、市有施設などへ木質バイオマスボイラーを導入して、加工から利用までサプライチェーンを作る必要があります。

このため、本事業では、木の駅プロジェクトの実施と市営温浴施設への薪ボイラー導入に向け、市内の林業事業体や社会福祉法人等の多様なプレイヤーと連携した林地残材の集荷・薪製造事業について検討しました。

さらに、地元の森林組合が行っているラミナ製造の過程で生じる製材チップについて、現在は、その大半がパルプ用として市外に販売されていますが、市有施設では将来的にはチップボイラーの利用が有効と考えられるため、ラミナ製造で発生するチップのエネルギー利用も検討するものとなりました。

## 2. 事業実施内容

本事業では、以下に示す項目について、みどり市における「地域内エコシステム」の構築に向けて、地域協議会の運営支援（事業計画策定に関する調査や地域の合意形成に資する情報提供、指導・助言を含む）等を行いました。

- (1) 地域協議会の運営支援
- (2) サプライチェーン
- (3) 本年度の達成目標
- (4) 目標達成に向けた取り組み
- (5) その他取り組み

本報告書における水分(含水率)の定義は、全て「湿潤基準含水率(ウェットベース)」であり、「水分〇〇%」と表記します。

## 3. 事業実施項目

### 3.1 地域協議会の運営支援

本年度の支援状況は表 3-1 のとおりです。また、協議会の主要メンバーが参集した打合せ及び視察について、概要をまとめました。

表 3-1 令和4年度の支援状況



日付	内容
令和4年8月25日	高齢者福祉施設の現地確認 (検討事項：高齢者福祉施設へのチップボイラー導入)
令和4年8月25日	関係者打合せ ※P8 参照 (協議事項：事業の方向性、木の駅、薪づくり、高齢者福祉施設へのチップボイラー導入)
令和4年9月20日	みどり市・事務局 web 打合せ ※P9 参照 (協議事項：高齢者福祉施設へのチップボイラー導入、木の駅)
令和4年10月28日	みどり市・事務局打合せ ※P10 参照 (協議事項：かたくりの湯への薪ボイラー導入、薪づくり、高齢者福祉施設へのチップボイラー導入)
令和4年12月5日	関係者打合せ ※P11 参照 (協議事項：木の駅、かたくりの湯への薪ボイラー導入)
令和5年1月13日	長野県筑北村視察 ※P12,13 参照 (主な視察事項：林福連携事業、薪ボイラーの視察)
令和5年2月2日	木質バイオマス利用(新)連絡会 ※P14,15 参照 (協議事項：視察報告、かたくりの湯への薪ボイラー導入、木の駅、薪づくり)

関係者打合せ	
開催日	令和4年8月25日(木)
協議事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 目指す方向性について <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 事業目的：みどり市の森林資源の活用と循環利用を推進する。</li> <li>・ 今年度の到達目標 <ul style="list-style-type: none"> <li>－ 市有施設に導入する木質バイオマスボイラー等の機種選定、乾燥チップの製造方法等について具体的に詰め、ハード整備の補助金申請に向けた計画を策定する。</li> <li>－ 木質バイオマス燃料の供給体制について、原木の収集方法や事業主体、仕組み等を検討する。</li> <li>－ 障がい者団体による薪づくりを試験的に行い、将来的にどの程度の量を処理できそうか、見通しを立てる。</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>■ 高齢者福祉施設へのチップボイラー導入について <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 旧保健センター敷地又は近隣へのチップボイラー（200kW）、乾燥コンテナ2台の設置について検討。</li> <li>・ 乾燥コンテナから出た乾燥チップはペレット原料としても使用可能。</li> </ul> </li> <li>■ 木の駅について <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 事業主体の検討が必要。地域おこし協力隊の活用、協議会の設立等の案。</li> <li>・ 規模や機能（人が集まる、障がい者が働く等）について、検討が必要。</li> </ul> </li> <li>■ 薪づくりについて <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 社会福祉法人単体での実施は難しい。一緒に取り組める人が必要。</li> <li>・ 社会福祉法人では薪割機を購入し、障がい者との薪割作業を始めてる。また、里山整備についても、指導を受けながら障がい者と一緒に実施する予定。</li> </ul> </li> <li>■ 視察候補について <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 障がい者が薪づくりを行う事例として、長野県筑北村を予定。</li> </ul> </li> </ul>

みどり市・事務局 web 打合せ	
開催日	令和4年9月20日(火)
協議事項	<p>■高齢者福祉施設へのチップボイラー導入について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・森林組合は、製材チップをすべてパルプ用に外部へ売却しており、高齢者福祉施設に供給可能なチップはあまり無いとの回答だった。 →パルプ用途よりはボイラー用途の方がチップ購入価格を高く設定しやすいため、価格や品質などを具体的に示して、ボイラー用途として供給するメリットを理解して頂く必要がある。</li> <li>・使用するチップは、原木で400 m<sup>3</sup>程度なので、チップの容積で約1,000 m<sup>3</sup>となる。</li> <li>・ボイラーや乾燥設備の設置場所だが、高齢者福祉施設の南面車庫スペースは借地のため設置が困難と思われる。旧保健センターは市有地だが、防火水槽など埋設物があるために用地の確保が難しそうである。</li> <li>・製材所はキャンターでラミナ製造しているが、製材速度を遅くしているため、チップの形状も小さい場合があるとのこと。 →ボイラーメーカーに依頼して実機で燃焼試験することを推奨する。</li> </ul> <p>■木の駅について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・木の駅に必要な広さは、1,000 m<sup>2</sup>以上が理想的だが、それより狭くても実施している地域はある。狭いと薪の乾燥場所がなくて困ることになる。</li> <li>・材が出てくるのは旧東村がメインとなるので、木の駅も旧東村にするべきか？ →必ずしも同じにする必要はないと思われるが、林業関係者の意見を聞くとよいのではないか？</li> <li>・ほかの市有地なども検討する。</li> </ul>

みどり市・事務局打合せ	
開催日	令和4年10月28日（金）
協議事項	<p>■木の駅について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・農林業センターはあまり広くなく、住宅地に近いため、現実的ではないと考えている。国道沿いの未利用市有地が有力候補かもしれない。周辺に民家は少ないが、敷地内に石碑などがある。</li> <li>→農林業センターの駐車場でもギリギリ作業は出来ないことはないと思われる。ただ、余裕があった方がよい。</li> <li>→未利用市有地について検討する。</li> <li>・かたくりの湯に必要な薪づくりは、通常の成人が行っておおよそ年間60日程度かかると思われる。週1回以下の頻度であり、障がい者が参加しても毎日実施するようなものではないとわかった。</li> </ul> <p>■視察について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・視察は、関係者の理解のために実施したい。事務局が主催者としてメンバーを選び、各メンバーに連絡してほしい。</li> <li>→承知した。移動の車やメンバーは事務局にて検討し、11月に個別に状況と今後の予定を説明したい。</li> </ul> <p>■高齢者福祉施設へのチップボイラー導入について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・チップボイラー導入は、ペレット原料としてのチップの乾燥も兼ねる予定だが、その場合に作業を行う森林組合にどれくらい作業負荷があるのか知りたい。また、旧保健センターへの設置も実現可能なかどうか。</li> <li>→作業負荷は増えると思われる。国の補助・交付金などを検討してもよい。</li> </ul>

関係者打合せ	
開催日	令和4年12月5日(月)
協議事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>■木の駅について           <ul style="list-style-type: none"> <li>・針葉樹も買い取る場合、かたくりの湯における必要量(380 m<sup>3</sup>/年)は容易に集まると思われる。</li> <li>・小径木も買い取る場合、個人の山主も手が出しやすいと思われる。</li> </ul> </li> <li>■薪づくりについて           <ul style="list-style-type: none"> <li>・障がい者による薪づくりは、「できること」「できないこと」をはっきりさせ、危険のないようにしたい。</li> <li>・筑北村の事例を参考にして、社会福祉法人が担う役割を詰めていく。</li> </ul> </li> <li>■かたくりの湯への薪ボイラー導入について           <ul style="list-style-type: none"> <li>・薪ボイラーは営業時間前から営業終了時間くらいの時間に燃やす。運用は障がい者ではなく、かたくりの湯の従業員が行うことを想定。</li> <li>・原木供給側として、利用客が少ないときに薪が不要となることを懸念。 →利用客の多い少ないによる影響は大きくない。</li> <li>・森林環境譲与税の活用も検討したい。</li> </ul> </li> </ul>

長野県筑北村視察	
開催日	令和5年1月13日(金)
視察先	長野県筑北村 ①西条温泉とくら(薪ボイラー) ②やまふく木の駅 ③わっこ谷の山福農林舎
視察概要	<p>■西条温泉とくら(薪ボイラー)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>山福農林舎が運用、障がい者が薪入れ等の作業を実施。</li> <li>年91tの薪を使用。</li> <li>薪ボイラーは365日稼働。薪入れ作業は基本的に障がい者が行う。うまく作業を分散でき、負担感は小さい。</li> <li>薪入れ1回毎に施設からお金が支払われる。</li> <li>灰は農業に利用。山福農林舎では農福連携事業も実施。</li> <li>薪入れ作業を参加者が体験。特別な危険がないことを確認。</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>薪ボイラー</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>薪ボイラー用の薪</p> </div> </div> <p>■やまふく木の駅</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>原木の買取り、薪づくり等を行う。適性に応じて障がい者が作業を実施。</li> <li>山福農林舎の理念に同意した賛助会員が原木を供給。</li> <li>夏場は丸太状態で原木を乾燥、冬場に薪割作業。</li> <li>農業でトラクターを使用するため、トラクターを動力とする薪割機を選定。</li> <li>障がい者は配達先での薪の積み置き作業から始め、本人の希望や適性に応じて他の仕事も行っていく。草刈り機やチェーンソーを扱える人もいる。</li> </ul>



- 薪づくりの安全対策について、事故が起こらないように薪割機の使用方法を工夫。また、事前に本人や家族に危険性を説明し同意を得る。



やまふく木の駅



薪割機（薪ボイラー用）

■ わっこ谷の山福農林舎

- 令和元年2月設立のNPO法人。スタッフ15名、会員数80名。
- 障がい者総合支援法事業、生活困窮者自立支援法事業、介護保険事業、就労支援事業、その他（教育連携等）を実施。就労支援事業として、農業や林業、林産物加工（薪づくり、薪ボイラー運用）を実施。
- 薪づくりに必要な機器一式は木質バイオマス自立創生事業で購入。
- 山福農林舎の利用者は精神障害が多く、比較的自立度が高い。
- スタッフと障がい者、各々の得意分野で互いに支援し合える関係を構築。
- 障がいの有無に関わらず、適性のある仕事を行うことが大事。



わっこ谷の山福農林舎



説明の様子

木質バイオマス利用（薪）連絡会	
開催日	令和5年2月2日（木）
協議事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 視察を受けて <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 火付け作業は、慣れれば簡単に作業できると感じた。</li> <li>・ 温泉の給湯をまかなう薪ボイラーが想像よりもコンパクトだった。</li> <li>・ やまふく木の駅を見て、畑跡地のような場所でも木の駅の土場として活用できるという印象を受けた。</li> <li>・ バイオマス事業に賛同し、事業理念を理解して数十年先をみて運営できる実施主体ができあがるかがポイントになると思う。</li> <li>・ 林福連携のウェイトをどの程度にするのかで運営が大きく変わるのでは。</li> <li>・ 誰が何をどこまで請け負うかを詰める必要がある。</li> <li>・ 農林業の衰退に対しては、何かプラスαが必要と感じる。例えば木の駅の収益の一部が福祉に活用されるような仕組みがあれば、林業ファンが生まれ林業従事者も増えるのでは。</li> </ul> </li> <li>■ かたくりの湯への薪ボイラー導入について <ul style="list-style-type: none"> <li>・ かたくりの湯は令和7年度下期オープンの想定。令和5年度実施設計、令和6～7年度工事、令和7年度には薪づくり本格化というスケジュールを想定。</li> <li>・ 薪くべは指定管理者の委託内容に含めることを想定。</li> <li>・ 社会福祉法人が木の駅の運営主体になることは難しい。地域おこし協力隊や林業経験者が核となり、そこに林福連携の形として関わることはどうか。</li> </ul> </li> <li>■ 木の駅について <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 場所は、騒音、盗難等のほか、社会福祉法人からの距離等について考慮が必要。原木運送の手間は市内のどこであってもあまり変わりはない（買取価格の方が重要）。私有地も含め検討が必要。</li> <li>・ 材の買取り方法について、一部を地域振興券で支払う方法もある。地域商店による本事業への理解も広がる。商工課など、市の部署間で連携できるとよい。</li> <li>・ みどり市産の木材に必ずしもこだわらず、群馬県産と対象を広げれば、材は集まると思われる。</li> <li>・ 枝葉も受け入れる場合、材を持って来る人も増えるのでは。 → 枝葉の受け入れは考えていない。</li> </ul> </li> <li>■ 薪づくりについて <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 社会福祉法人の作業可能な範囲について検討が必要。不足する薪については、市で調達方法を検討する。</li> <li>・ 社会福祉法人では、今年度の夏から薪づくりを始め、市有林からの伐採、</li> </ul> </li> </ul>

	<p>玉切り、薪割を実施。現在の製造量は3t程度。薪を運ぶ、並べる作業は就労支援の利用者にも可能と思われる。キンドリングクラッカーでの薪割りを得意とする利用者もいる。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・薪製造について、社会福祉法人は部分的に関われるとよい。</li><li>・社会福祉法人は山福農林舎と違い、先天的な障がいを持つ利用者が多い。</li></ul> <p>■市民への周知について</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・木の駅プロジェクトの市民への周知がとても大事だと思う。シンポジウムなどのイベント開催が適しているのではないか。</li><li>・市民の自伐講習については、今後も継続予定。</li></ul>
--	--

## 3.2 サプライチェーン

現時点でイメージしている実施体制・サプライチェーン及び事業の実施メンバーは、図 3-1、表 3-2 のとおりです。

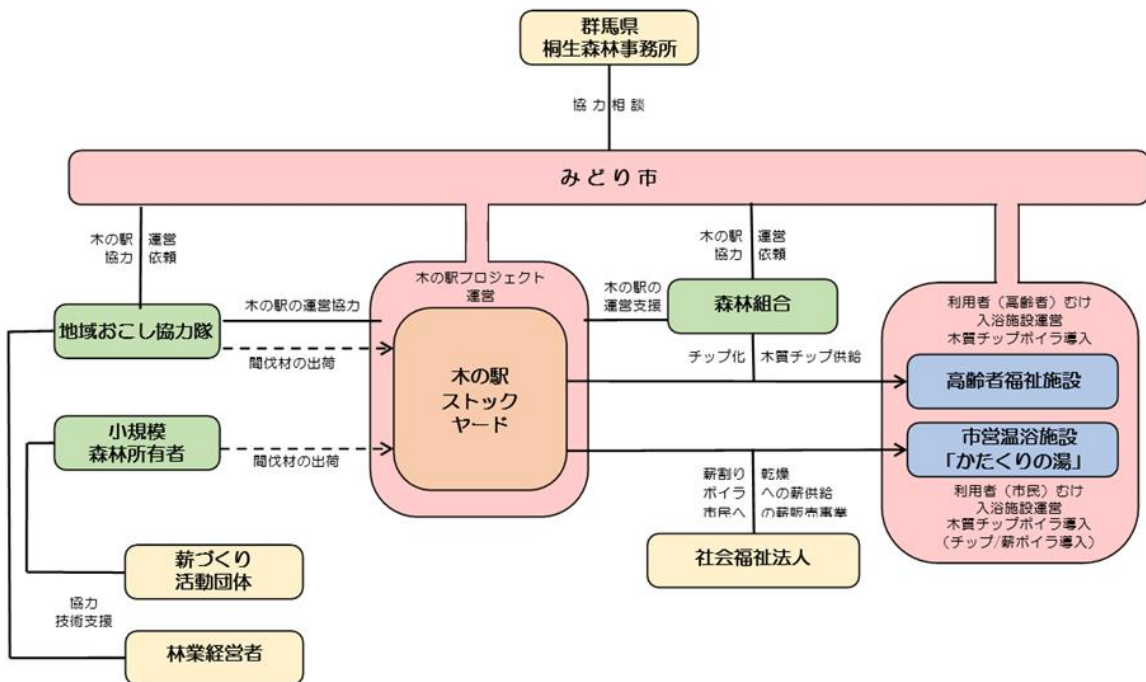


図 3-1 実施体制・サプライチェーンのイメージ

表 3-2 事業の実施メンバー

▼事業を実施する主となるメンバーと支援するメンバー

組織名称（個人名でも可）	主または支援	役割（担当）	備考
みどり市 （産業観光部農林課）	主	システム全体の制度設計・運営	
市内の小規模森林所有者	主	所有林の間伐実施、間伐材の出荷	（今後組織化の予定）
地域おこし協力隊 （林業振興）	主	市内森林での間伐実施、間伐材の出荷、木の駅プロジェクトの運営支援	
社会福祉法人	主	集積された間伐材の乾燥・薪割り作業、薪販売事業等の実施	
森林組合	主	ストックヤード（土場）の提供・運営	
薪づくり活動団体	支援	燃料材の調製（薪割り）や山林作業についての指導・アドバイス等	
林業経営者	支援	間伐・搬出等の山林作業についての指導・アドバイス等	
群馬県 桐生森林事務所	支援	山林作業等についての行政的な指導・アドバイス等	

### 3.3 本年度の達成目標

以下の通り、本年度では、「薪の原料調達」「薪製造による林福連携」「ボイラー利用」の3点を達成目標として精度向上のための支援を行いました。

<目標① 薪の原料調達>

木質バイオマス燃料の供給体制について、原木の収集方法や実施主体、仕組み等を検討する。

<目標② 薪製造による林福連携>

社会福祉法人による薪づくりについて、どの程度の量を生産できそうか、薪づくりが軌道に乗るまでの間の調達方法等について見通しを立てる。

<目標③ ボイラー利用>

市営温浴施設に導入する木質バイオマスボイラー等の機種選定、チップの乾燥方法等について具体的に検討し、ハード整備の補助金申請に向け準備を進める。

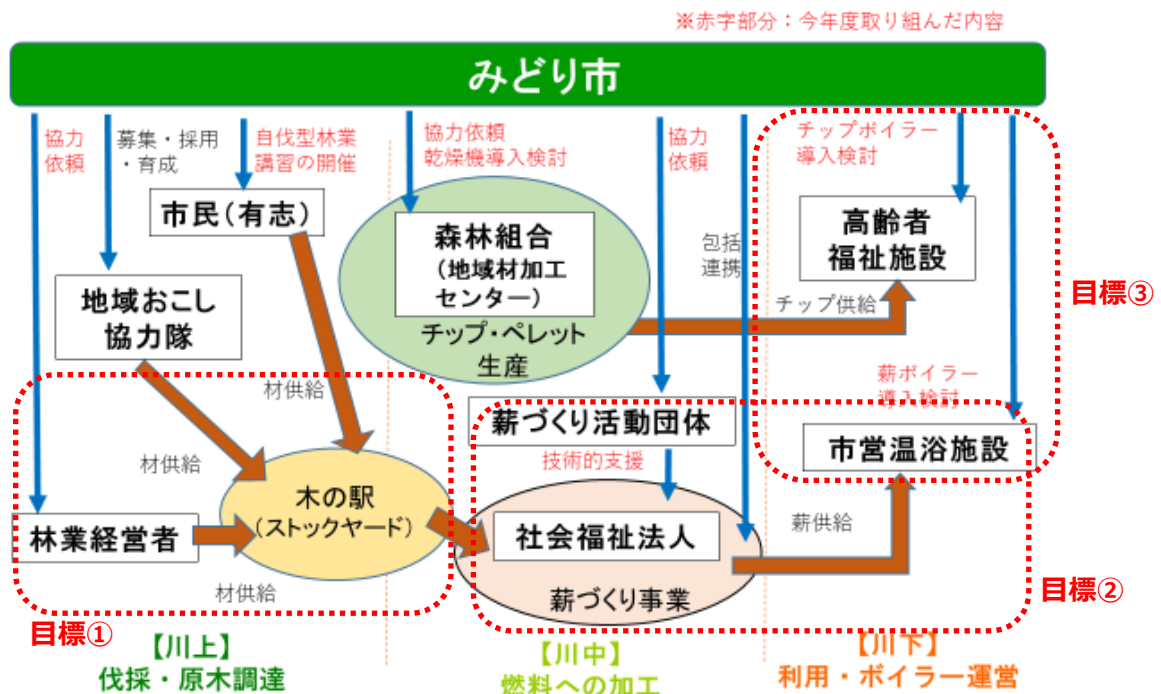


図 3-2 サプライチェーンにおける達成目標の位置づけ

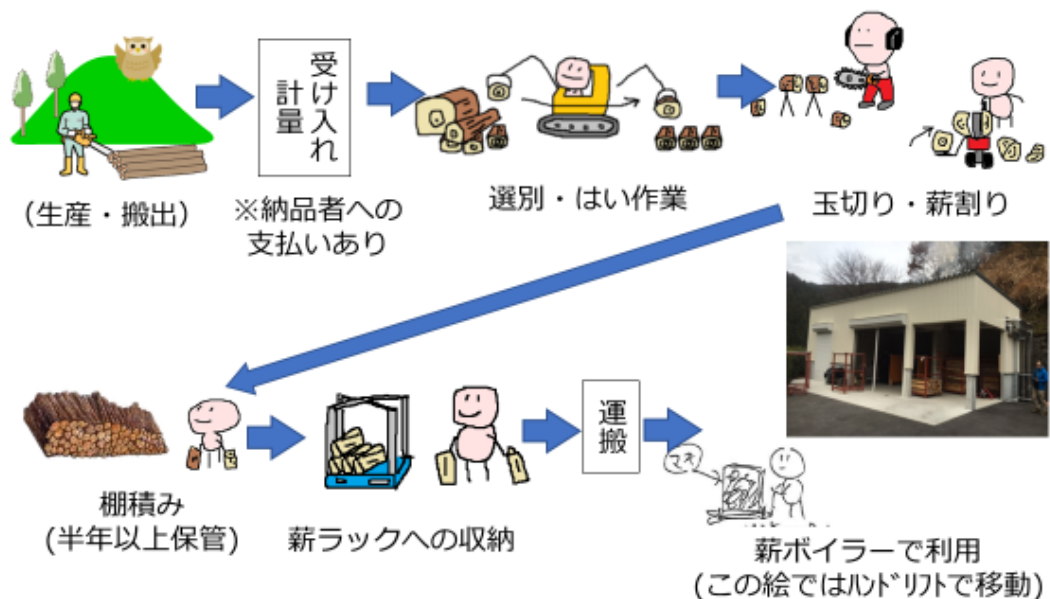
### 3.4 目標達成に向けた取り組み

#### <目標① 薪の原料調達>

移設するかたくりの湯で使用する薪は、木の駅からの調達を想定しています。木の駅事業は、市民等が森林整備を行い搬出した材を木の駅で買い取り、有効活用する取り組みです。現在、かたくりの湯で使用する薪 190t を木の駅でつくることを想定し、運営方法等について検討を進めています。

薪の原料となる原木は、個人山主等が軽トラ等で搬入する材を買い取ります。市民向けの自伐型林業講習会を行い、森林整備の担い手の育成に取り組んでいます。不足分の供給については、林業事業者に協力を求め、C材の供給について内諾を得ることができました。

木の駅のイメージを協議会で共有するため、木の駅における薪製造プロセスのイメージを作成しました。また、薪製造に必要な人工、乾燥期間、乾燥スペース等について検討しました。



- ◆ 木の駅は、週1回、又は月1回程度で受け入れ実施
- ◆ 薪の出荷は週1,2回になるよう、ボイラー側で保管することが望ましい。

図 3-3 木の駅プロジェクトから薪製造のプロセス



表 3-3 かたくりの湯での薪の使用量

	項目	単位	数値	備考
薪使用	使用量（重量）	t/年	190	水分30%、R1調査より
	（かさ容積）	m <sup>3</sup> /年	543	0.35t/m <sup>3</sup> （スギ）
	（原木材積）	m <sup>3</sup> /年	380	充填率0.7
	1日使用量（かさ容積）	m <sup>3</sup> /日	1.7	年間320日営業と仮定
	必要保管量	m <sup>3</sup>	8.5	6日分と仮定
薪製造	作業効率	m <sup>3</sup> /人日	3	仮定値
	作業班人数	人/班	3	仮定値
	必要人工数	人日/年	181	
	必要作業日数	日/年	60	
	薪乾燥期間	日	365	仮定値
	薪乾燥高さ	m	1.5	仮定値
	最小薪乾燥スペース	m <sup>2</sup>	362	

※現在のかたくりの湯での燃料使用量に基づいています。

年間 190t の薪製造を行う場合、原木材積としては 380 m<sup>3</sup>（スギ材想定）と試算されました。

原木を薪に加工しても乾燥を行わないと燃焼には適さないため、1 年程度の保管期間が必要だとすると、薪製造の土場には 380 m<sup>3</sup>の乾燥中の薪を常に保管することになります。この場合、薪を 1.5m 高さで積んだとして最小でも約 360 m<sup>2</sup>の保管場所が必要であると考えられます。

これらのように木の駅の用地については、薪の製造場所、薪置き場、原木置き場、搬入ルート等、必要なスペースを確保できる広さが必要です。周辺環境としては、近隣住宅等への騒音、機器等の盗難の危険等についても配慮する必要があります。また、位置としては、トラックによる運搬のしやすさ、薪づくりを担う社会福祉法人や薪を使用するかたくりの湯との位置関係についても考慮する必要があります。

以上を踏まえ、木の駅の候補地について比較を行いました。また、候補地 2 カ所について、具体的な配置を検討しました。

表 3-4 木の駅候補地の比較表

	①A小学校跡地	②地域材加工センター土場	③B小学校跡地	④農林業センター	⑤未利用市有地
広さ	◎	△	◎	△	○
温泉建設予定地からの距離・所要時間	8km 18分	16km 29分	7km 16分	1km 3分	3km 9分
メリット	広さは十分あり、舗装の必要がない。	既存の製材施設があり、騒音を心配する必要はない。	広さは十分あり、舗装の必要がない。	建設予定地に最も近く、舗装の必要がない。	国道沿いでアクセスがよく、建設予定地にも近い。
デメリット	建設予定地から遠い。建物の利活用を検討しており、木の駅として利用できるか不透明。	建設予定地から最も遠い。地域材加工センターの土場として使用しているため、利用できるスペースに限りがある。	建設予定地から遠い。敷地への進入路が狭く、出入りが不便。建物の利活用を検討しており、木の駅として利用できるか不透明。	周囲に住宅があるため、騒音や粉塵等苦情が出る可能性が高い。周囲の道路の幅が若干狭い。	周囲に住宅があるため、騒音や粉塵等苦情が出る可能性がある。 (ただし、線路に挟まれた地区のため、普段から騒音は発生している。)



図 3-4 木の駅候補地の位置



想定：トラックで丸太⇒フォークリフトで薪ラックに積んで移動（300m<sup>3</sup>保管）



【作業・保管庫】  
薪割りスペース5m×10m  
機材保管 5m×10m

【丸太保管】  
300m<sup>3</sup>保管=占有300m<sup>2</sup>  
(W2m丸太×H2m×  
D20m×5列×充填率0.7)  
先入先出で保管する

【薪保管】  
300m<sup>3</sup>保管=占有300m<sup>2</sup>  
1年間乾燥が可能  
先入先出で保管する

図 3-5 候補地④農林業センターの配置例（300 m<sup>3</sup>保管の場合）

- 【トラックスケール】  
移動式
- 【丸太保管場所】  
400m<sup>3</sup>保管=占有面積400m<sup>2</sup>  
(8m×50m)
- 【作業・保管庫】  
薪割りスペース：5m×10m
- 【薪乾燥場所】  
540m<sup>3</sup>保管=占有面積360m<sup>2</sup>  
※1年間乾燥が可能

- <前提条件>
- ・原木、薪は1年分保管
  - ・電柱、看板はそのまま
  - ・既存出入口を使用（東側）
  - ・敷地内北側の慰霊碑は撤去
  - ・敷地内東側の神木は残置



出典：Googlemap画像を加工

図 3-6 候補地⑤未利用市有地の配置例（400 m<sup>3</sup>保管の場合）

<目標② 薪製造による林福連携>

木の駅での薪づくりでは、多様な参加者が加わることができるよう、就労支援を受ける障がい者の方が作業を行うことを想定しています。社会福祉法人では令和4年の夏から、薪割機を購入し薪づくりを段階的に始めています。令和4年度は、市有林からの伐採、玉切り、薪割作業を行い、約3tの薪を製造しました。作業については、障がい者の方も適性に応じて行っています。

このように社会福祉法人も交えた形で、木の駅で薪づくりを行う場合の粗利益を試算し、原木・薪の流れ、お金の流れのイメージを作成しました。

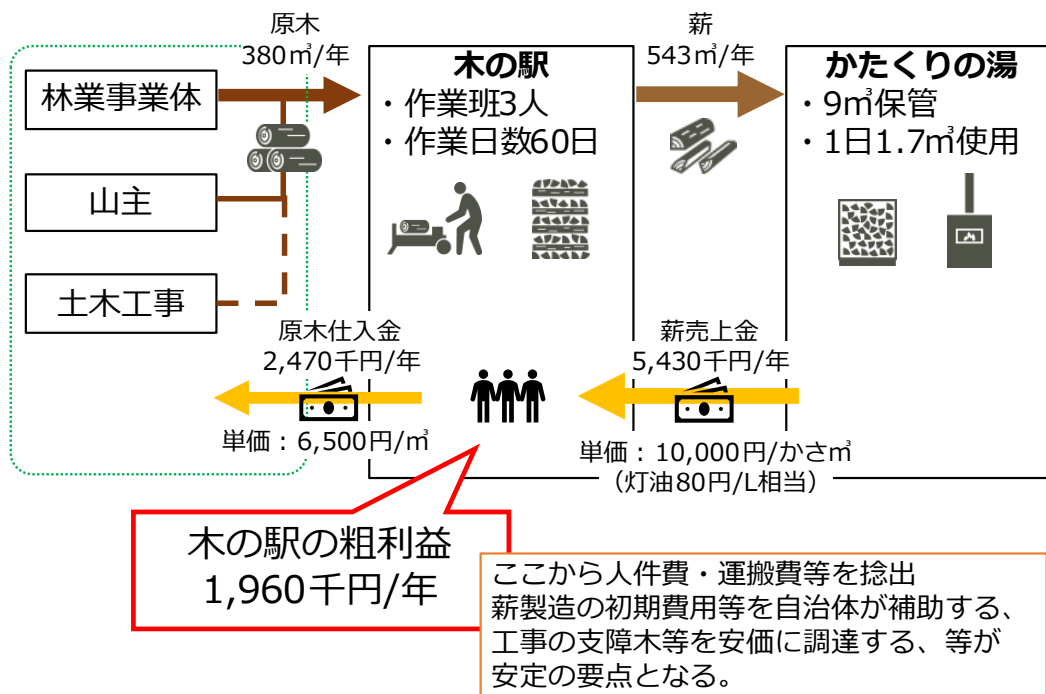


図 3-7 木の駅での薪づくりを行う場合の原木・薪・お金の流れ

また、実際に障がい者が薪づくりを行っている事例として、長野県筑北村を視察しました。筑北村では、NPO 法人わっこ谷の山福農林舎が、薪づくり・村営温浴施設の薪ボイラーの運用を担っています。就労支援を受ける障がい者の方が作業を行っており、1年間で約9tのボイラー用の薪を製造し、利用しています。

山福農林舎では、薪の運搬作業から始め、適性に応じて作業を任せていくこととしており、草刈り機やチェーンソーを扱うことができる方もいるとのこと。薪割作業の安全対策については、薪割機を両手操作設定にして指の挟みこみの事故を防止するほか、危険性を本人や家族に十分理解してもらった上で作業を任せています。



図 3-8 視察の様子（左：薪ボイラー、右：薪割機）

視察後の振り返りでは、主に以下のような意見が出ました。社会福祉法人だけですべてを担うのではなく、運搬や販売といった様々な役割を分担できる体制を検討する必要があります。

表 3-5 視察後の振り返りで出た意見（抜粋）

薪づくりについて	<ul style="list-style-type: none"> <li>・社会福祉法人だけで、どこまで作業可能か検討が必要。</li> <li>・場合によっては、みどり市以外からの原木を調達してもよいのでは。</li> </ul>
薪づくりの体制について	<ul style="list-style-type: none"> <li>・社会福祉法人のみが主体となることは難しい。</li> <li>・地域おこし協力隊や林業経験者等が核となり、社会福祉法人が部分的に関われるとよい。</li> <li>・数十年先を見て運営できる実施主体ができるかがポイント。</li> </ul>
その他、全体	<ul style="list-style-type: none"> <li>・畑跡地のような場所でも木の駅として活用できる印象を受けた。</li> <li>・木の駅の収益の一部が福祉に活用される仕組みがあれば、単なる政策に留まらず、林業ファンが生まれ、林業従事者も増えていくのでは。</li> </ul>

<目標③ ボイラー利用>

(1) かたくりの湯

移設を予定している市の温浴施設「かたくりの湯」では、薪ボイラーの導入が計画されています。現在のかたくりの湯の燃料使用量等を踏まえ、1年間の薪消費量は、190t程度を想定しています。かたくりの湯への導入が想定される薪ボイラーの機種について比較表を作成し、具体的な配置イメージを作成しました。

表 3-6 薪ボイラー比較表

項目		株式会社アーク Gasfier	株式会社森の仲間たち MV110	株式会社森の仲間たち PyromatECO 61
		国産	スイス製	オーストリア製
外観図				
対応機種	熱供給	75kW	55-110kW	110-170kW
ボイラー効率		81~89%	90%	80~92%
原料条件	水分(WB)	20~40%。 40%WB以上も一部可。	25%以下。 25%~40%は一部可。	25%以下。 25%~40%は一部可。
	形状	最長1.1m、直径10~20cm程度	最長1.0mの割り薪	最長1.0mの割り薪、直径10cm以下。
着火	方法	手動	手動	手動
メンテナンス	緊急連絡	年中対応	年中対応	年中対応
	メイン拠点	新潟市から全国へ	本社:岐阜県大垣市	本社:岐阜県大垣市
実績		50台以上	2台(2021年~)	20台以上

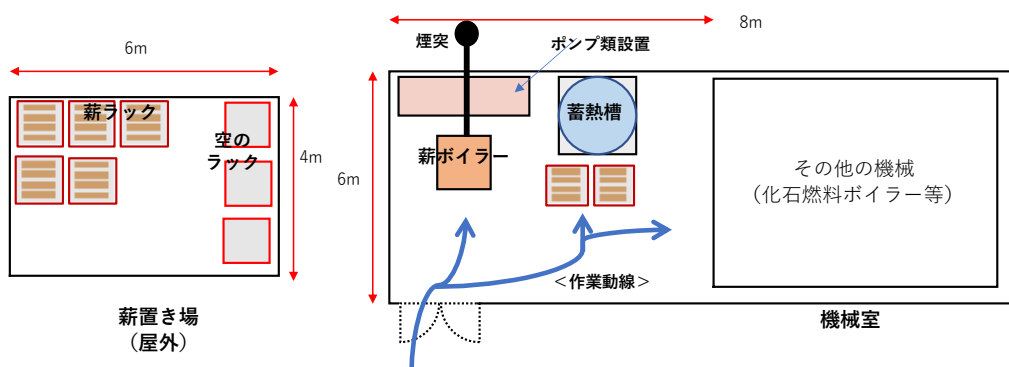


図 3-9 かたくりの湯における薪ボイラー等配置イメージ



(2) 高齢者福祉施設

ラミナ製造の過程で生じる製材チップの利用では、ラミナ製造工場の近くに位置する高齢者福祉施設にチップボイラーを設置することが有力視されています。これは、令和2年度に市が実施した調査で、当該高齢者福祉施設が市内の公共施設の中で上位2番目の化石燃料の使用量があること、既存の化石燃料のボイラーが老朽化していることから、木質バイオマス燃料への転換に適した施設とされたためです。

高齢者福祉施設は、温浴施設、デイケアセンター、高齢者住宅などの用途を備えた施設で、温浴施設の浴場のほか、デイケアセンターでの入浴設備、高齢者住宅での共同風呂などでA重油を使用しています。

この施設の熱源を木質バイオマス燃料に転換するにあたり、ペレットや薪、チップの比較を行いました。ペレットは、製造量を増やすためには設備を改善する必要があり、薪はかたくりの湯での利用があることや施設側としては薪くべの人員確保が難しい点から、ラミナ製材のチップの利用を想定しました。

表 3-7 高齢者福祉施設での木質バイオマス燃料の適性比較

燃料種	ペレット	薪（想定）	製材チップ
製造量	× ※現状不足	○	○
燃料価格	×	△	○
燃料品質	△～○	○	×(水分60%前後)
施設側の負担	○	×	○
必要条件	ペレット製造改善	薪製造拠点の整備	チップ乾燥設備の整備

(水分は湿潤基準の含水率（ウェットベース）です)

一方で、製材チップは、水分が60%近くあり、そのままでは木質バイオマスボイラーでの利用は困難です。安定した燃焼効率となるためにも、水分を40%以下にするチップ乾燥の設備が必要と考えました。

チップ乾燥設備は、少量の生産であること、シンプルな構造であることから、極東開発工業(株)の荷台型乾燥機を想定して検討を行いました。

乾燥・輸送・荷役作業・貯留の  
4役に対応できる乾燥システム。

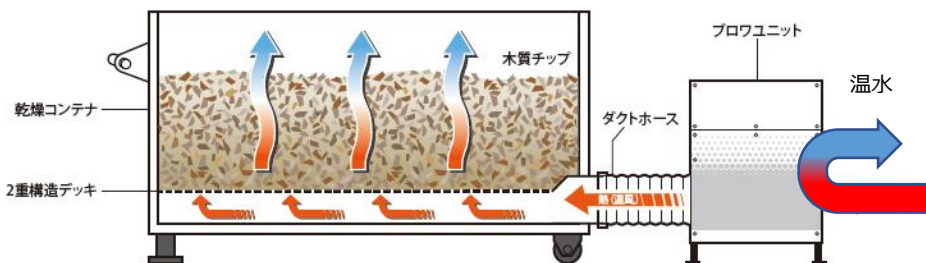


図 3-10 乾燥コンテナのイメージ (出典：極東開発工業(株)カタログ)

チップ乾燥では、乾燥するための熱源が必要となるため、本検討ではチップボイラーを利用した図 3-11 のような仕組みでチップ乾燥を検討しました。

(日中：高齢者福祉施設へ熱供給)

- ・ボイラーからの熱（温水）：高齢者福祉施設に供給する
- ・チップ乾燥：停止

(夜間：乾燥設備へ供給)

- ・ボイラーからの熱（温水）：チップ乾燥機に供給する
- ・チップ乾燥：未乾燥のチップを満載して乾燥開始

(早朝：乾燥したチップの補充)

- ・チップ乾燥を停止し、乾燥したチップをサイロに投入する

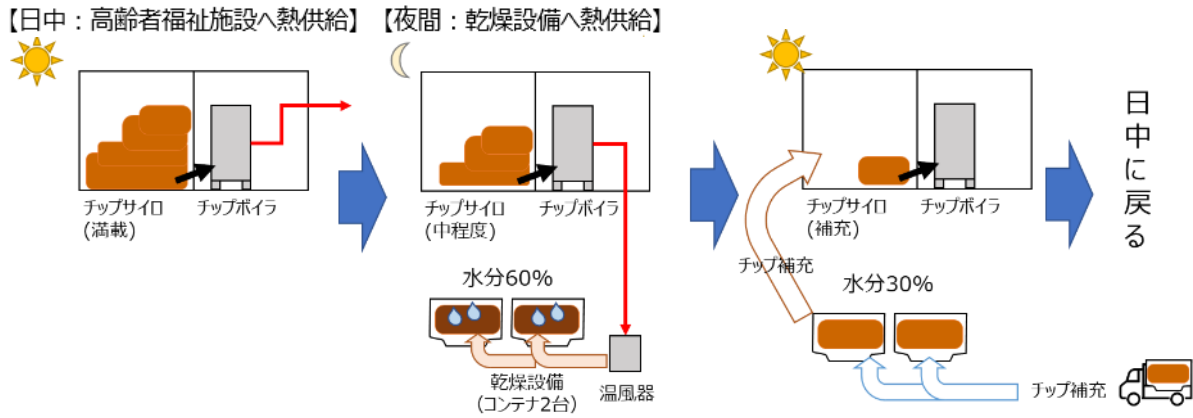


図 3-11 チップ乾燥の流れ

高齢者福祉施設の敷地内は、すでに駐車場などで使用されており、チップボイラー等を設置するためには一部の設備を解体する必要があることから、施設の周辺での空きスペースに設置することも含め検討しました。

現時点では、敷地南側の車庫スペース、または敷地東側の旧保健センター駐車スペースが候補地となっています。今後、これらの候補地の詳細な条件（埋設物、チップ運搬車両動線等）の確認などを行い、チップボイラーと乾燥設備の整備を具体化する予定です。



図 3-12 高齢者福祉施設でのチップボイラー・乾燥設備の設置候補

### 3.5 その他取り組み

みどり市では、市民参加による森林整備の担い手の育成を図るため、自伐型林業講習会を開催しました。木の駅事業では、市民が持ち込む林地残材等を原料として薪を製造します。従って、市民による森林整備の推進は、木の駅事業を進めるにあたって重要な課題の一つと言えます。

#### 自伐型林業講習会の開催



自伐型林業推進協会による講習会（延べ8日間）  
〈参加者：8名〉



【講習内容】  
・チェーンソーの取扱い  
（伐倒・玉伐り）  
・搬出作業  
・作業道作設



## 4. 総括

令和4年度は、市営温浴施設と高齢者福祉施設への木質バイオマスボイラーの導入に向け、原料調達と薪製造の仕組みづくり、設備仕様の具体化などの準備を進めました。

表 4-1 目標1の結果

項目	内容
目標	木質バイオマス燃料の供給体制について、原木の収集方法や実施主体、仕組み等を検討する。
取組と結果	<p>1-1. 林業事業者への原木供給の事前協議</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・林業事業者から協力の内諾を得ることができた。</li> </ul> <p>1-2. 木の駅での薪製造量と想定作業・スペースの検討</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・年間 190t の薪で、想定人工を 60 人日、薪保管スペース 362 m<sup>2</sup>と試算</li> </ul> <p>1-3. 木の駅の候補地の検討</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・5つの候補地から、未利用市有地が有力な候補地と選定した。</li> </ul> <p>1-4. 自伐型林業講習の実施（単独予算）</p>
今後について	木の駅事業に必要な機材の選定を行い、効率的な運営のためのハード検討を行う。

表 4-2 目標 2 の結果

項目	内容
目標	社会福祉法人による薪づくりについて、どの程度の量を生産できそうか、薪づくりが軌道に乗るまでの間の調達方法等について見通しを立てる。
取組	<p>2-1. 薪製造事業の収支試算</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・薪の売上金から原木仕入金を引くと、200 万円弱の粗利益となるが、ここから人件費や薪の運搬費などを賄うため、設備整備に対する補助や、工事の支障木等を安価で調達することなどが必要になることが把握できた。</li> </ul> <p>2-2. 障がい者による薪づくり・薪ボイラー運転の視察（長野県筑北村）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・社会福祉法人と障がい者で可能な作業の具体化が出来たと同時に、作業負荷をサポートする主体が必要との意見が得られた。</li> </ul>
今後について	ある程度力のある事業者も含め、木の駅や薪製造の事業主体を検討していく。

表 4-3 目標 3 の結果

項目	内容
目標	市営温浴施設に導入する木質バイオマスボイラー等の機種選定、チップの乾燥方法等について具体的に検討し、ハード整備の補助金申請に向け準備を進める。
取組	<p>3-1. かたくりの湯の薪ボイラー選定と配置案作成</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・薪ボイラーの比較をするとともに、薪ボイラーに必要なスペースを把握し、かたくりの湯の設計者と協議することができた。</li> </ul> <p>3-2. 高齢者福祉施設でのチップボイラーとチップ乾燥機の導入プラン作成</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水分が高い製材チップでも、チップ乾燥機により適正に水分管理し、チップボイラー利用が成り立つことを検証した。</li> </ul>
今後について	<ul style="list-style-type: none"> <li>・かたくりの湯については、引き続き薪ボイラーの設置について設計者と協議を継続する。</li> <li>・高齢者福祉施設では、チップボイラーとチップ乾燥機の設置が可能な候補地を選定し、実現可能な計画にまとめる。</li> </ul>

以上を踏まえ、来年度以降のロードマップを作成しました。

来年度は、原木調達については、引き続き林業事業者への説明と協力要請を行うとともに、自伐型林業講習会を開催することとしています。また、木質バイオマス燃料加工については、社会福祉法人による薪づくりの準備を進めるほか、木の駅やチップ乾燥機の整備に係る予算要求等を行うこととし、木質バイオマスの利用については、チップボイラーや薪ボイラーの導入に向けた補助金申請準備を行うこととしています。

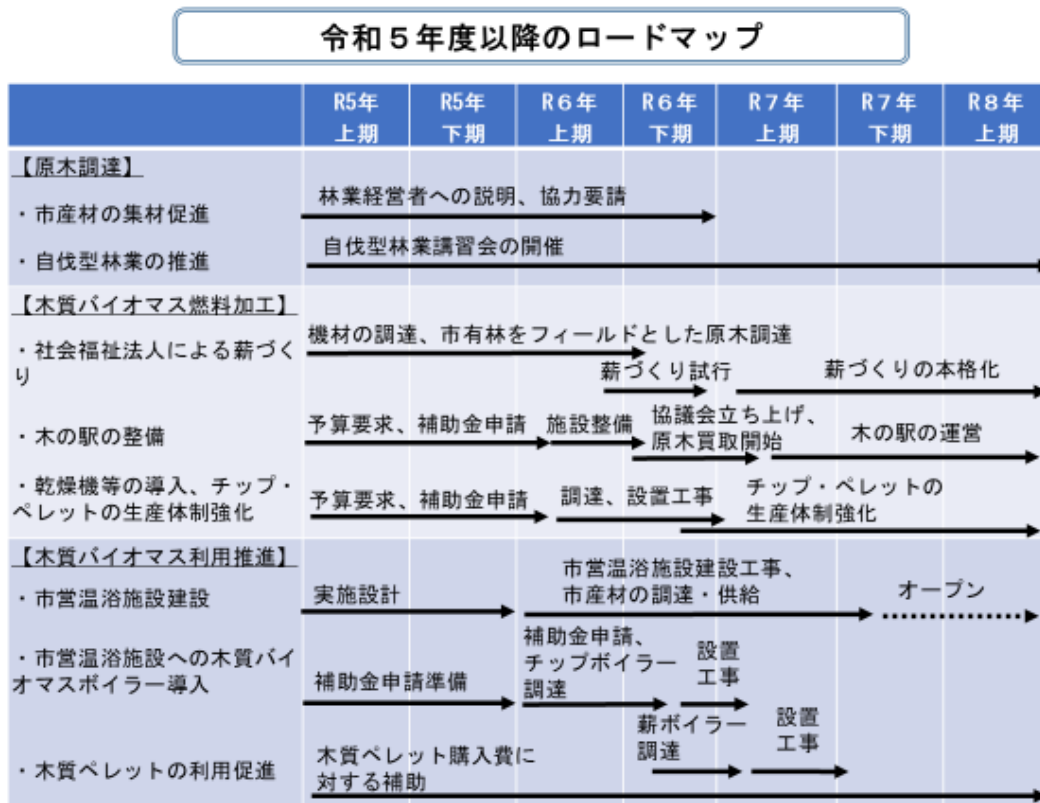


図 4-1 来年度以降のロードマップ



令和4年度木材需要の創出・輸出力強化対策のうち  
「地域内エコシステム」推進事業

群馬県みどり市  
「地域内エコシステム」モデル構築事業  
事業実施計画の精度向上支援  
報告書

令和5年3月

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

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