



令和4(2022)年度

「地域内エコシステム」推進事業

# 地域内エコシステム構築 に向けた取り組み事例集

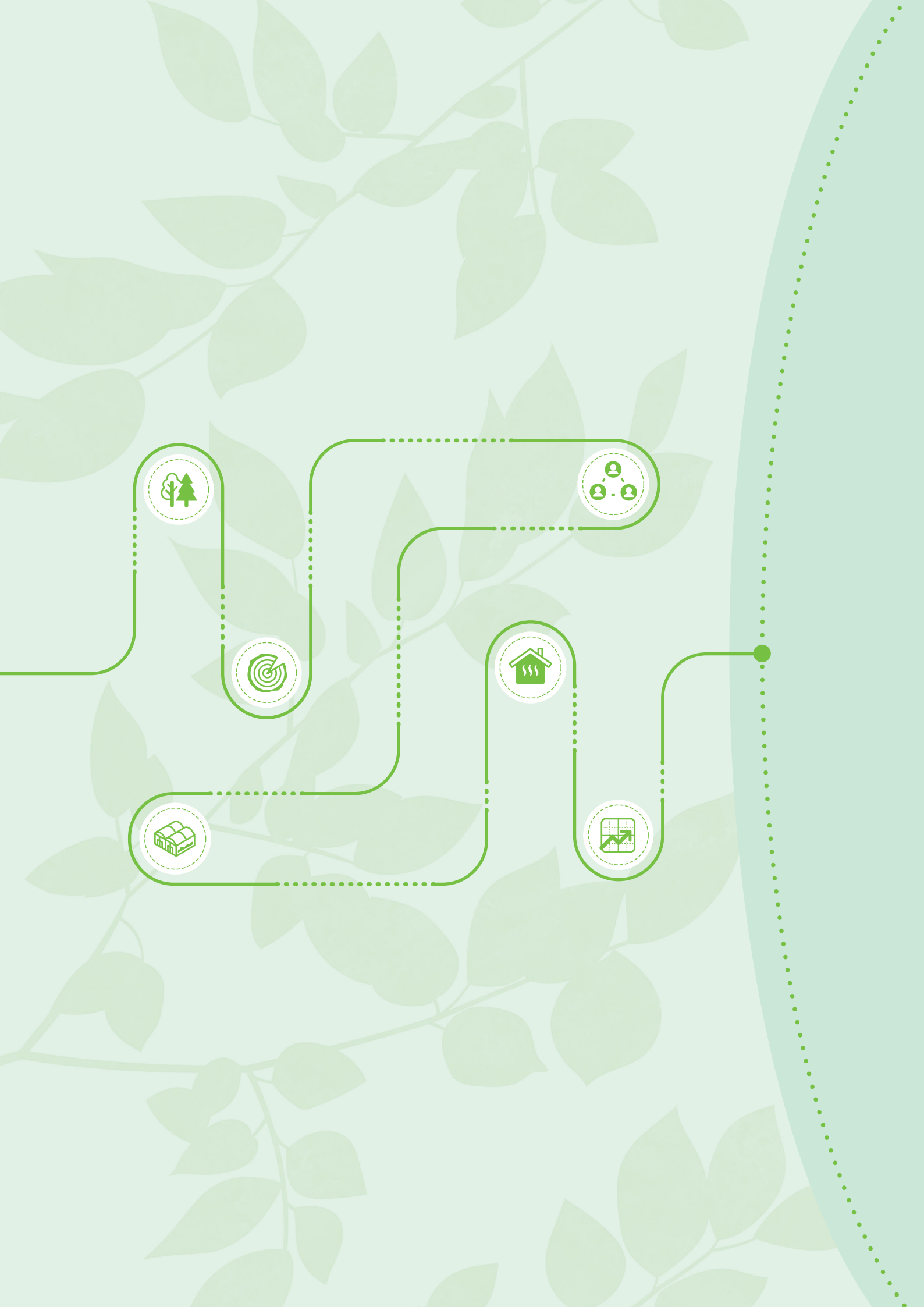


BUILD A REGIONAL ECOSYSTEM



 一般社団法人 日本森林技術協会

 株式会社 森のエネルギー研究所





## リーフレットをお手に取ってくださった皆様へ

リーフレットをお手に取ってくださりありがとうございます。

このリーフレットは、令和4(2022)年度林野庁補助事業「地域内エコシステム」モデル構築事業(事業実施計画の精度向上支援)の実施に基づき、「地域内エコシステム」の全国的な普及を目的として作成したものです。

地域内エコシステムとは、地域の様々な資源を活用し、小規模木質バイオマスエネルギーの導入による地域の人々が主体の地域活性化を目指す仕組みのことです。地域内エコシステムの構築により、人づくり・地域づくりが期待されます。

令和4(2022)年度は20地域が本事業に取り組んできました。過去5年間に取り組みを進めた地域とあわせると、総数は51地域となります。

地域内エコシステムの構築に向けては、取り組みを進める多くの地域が課題と直面してきました。地域の課題は多岐にわたりますが、共通する課題も多くみられます。

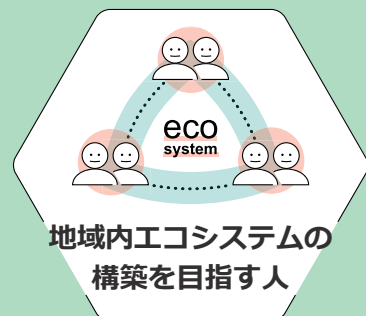
本リーフレットでは、多くの地域が直面する課題を“共通課題”として整理し、その課題解決に向けた各地域の取り組みをご紹介します。

本リーフレットが木質バイオマス事業に関心を持つ皆様にとって、地域内エコシステムの構築の一助となれば幸いです。

一般社団法人日本森林技術協会 / 株式会社森のエネルギー研究所



このリーフレットは木質バイオマスエネルギー利用に関わる様々な人を対象としています。



# CONTENTS



## 地域内エコシステムの概要 1

- 地域内エコシステムとは ..... 2
- 「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)の支援内容 ..... 4
- 過年度のリーフレットの紹介 ..... 6



## 採択地域について 9

- 採択地域の紹介 ..... 10
- これまで支援してきた51地域について ..... 12



## 採択地域での課題解決に向けた取り組み 13

- 採択地域での課題解決に向けた取り組み ..... 14
- 事例紹介 ..... 16



## 過年度採択地域の取り組み紹介 37

- 北海道津別町の取り組み ..... 38
- 岩手県花巻市の取り組み ..... 42



# 地域内エコシステムの概要

地域内エコシステムとは

「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)の支援内容

過年度のリーフレットの紹介



# 地域内エコシステムとは ~人づくり・地域づくり

## 小規模木質バイオマスエネルギーの導入による

### 地域内エコシステムってなに？

#### 「地域内エコシステム」の背景

平成24(2012)年の再生可能エネルギーの固定価格買取制度(FIT制度)の開始以来、全国において大規模な木質バイオマス発電事業が活発化し、燃料用材の利用が拡大してきました。発電所では大量の燃料を必要とするため、発電所の増加とともに、限られた資源の奪い合いが発生しています。一方、木質バイオマスの小規模な熱利用では、地域の資源を柔軟に活用することで、安定的な調達が可能となります。そのため、固定価格買取制度にとらわれない、木質バイオマスの持つエネルギーを有効活用する「熱」エネルギーの検討をしていく必要があります。

#### 地域内での仕組みを考える

平成28(2016)年10月に、農林水産省および経済産業省が、森林資源を地域内で持続的に有効活用するための小規模な木質バイオマスエネルギー利用の仕組みとして「地域内エコシステム」という考え方を提言しました。現在は、地域内エコシステムの構築に向けた取り組みが各地で進められています。

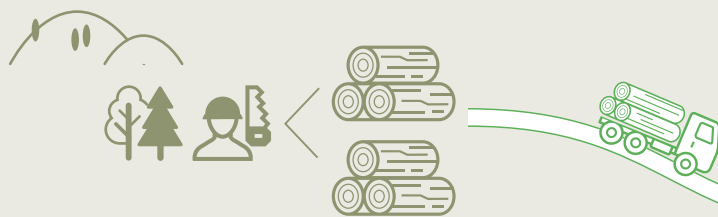
#### Point

##### 地域内エコシステムの考え方

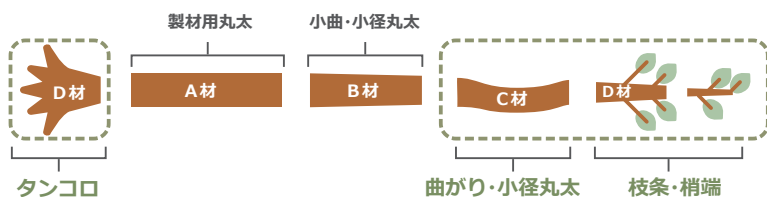
- ✓ 集落や市町村レベルの小規模な木質バイオマスのエネルギーの熱利用または熱電併給により、森林資源を地域内で持続的に循環させる仕組み
- ✓ 木質バイオマスの地産地消により資金流出を防ぎ、地域の活性化・地域への利益還元を目指す

## 地域内エコシステムの

### [川上] 燃料用材の調達



#### 使用する燃料用材



木材は部位や形質によって多様な用途があります。地域内エコシステムで使用する燃料用材は、構造用材として適さない「C・D材」と言われるものです。森林を有効活用するカスケード利用の点からも、CD材の活用を進める必要があります。

また、補助的に支障木や流木、製材端材などを活用することもあります。

### [川中] 燃料



#### 使用する



木質バイオマス燃料には主に新・チップ・ペレットや薪割や薪投入など人手が必要ですが、様々です。一方で、加工度が高い燃料(チップ・ペレット)が、人手があまりかからず利便性に優れているに沿って燃料種を選択する必要があります。

# 地域の人々が主体の地域活性化を目指す仕組み

## 地域内エコシステムで重視するポイント・期待できる効果

### 人づくり・地域づくり

地域内エコシステムは、木質バイオマスエネルギー利用を通じた地域の人々が主体の地域活性化事業です。地域内エコシステムの構築に向けては多くの地域関係者の協力が必要となるため、本事業では「人づくり・地域づくり」を重視しています。また、森林所有者をはじめとした地域関係者全員に利益を還元できるように、事業採算性確保に向けた仕組みの構築を目指しています。

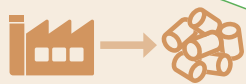
### 地域への効果

地域内エコシステムが構築されると、地域に様々な効果をもたらします。



## サプライチェーン

### の製造



### [川下] 熱利用



### 用途・利用先例



### 主な燃料

チップ

ペレット

・利便性

高

レットの3つがあります。加工度の低い薪は、人と関わりを持ち事業を進めることができます(ト)ほど、製造機器の整備が必要になります。既存の設備を活用するなど、地域の実

私達の身の周りでは、多くの場面で熱が使われています。施設に木質バイオマスボイラーやストーブを導入することで、木質バイオマスが持つエネルギーを熱源として利用することができます。

なお、地域内エコシステムは、地域内の小規模な熱利用であることから、1施設の導入規模は概ね1,000kW未滿を想定しています。



# 「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)の支援内容



## 地域の協議会運営をサポートします

### 「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)とは

#### 地域協議会の運営支援(ソフト事業)

事務局(一般社団法人日本森林技術協会/株式会社森のエネルギー研究所)は平成29(2017)年度から5年間、林野庁補助事業である「地域内エコシステム」構築事業およびモデル構築事業により、採択地域での「地域内エコシステム」の構築を目指し、地域の協議会の立ち上げ・運営の支援や木質バイオマス利用に係る実現可能性調査(F/S調査)を実施してきました。

今年度は、「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(以降、「本事業」)として「地域内エコシステム」の構築のための合意形成の促進と事業実施計画の策定のための協議会の運営等を支援し、モデル構築による全国的な普及を目指しています。

本事業では、地域が自立・継続して木質バイオマス事業を実施するため、専門家の派遣や事業実施計画の精度向上、地域ビジョンの実現に向けた協議を支援しました。

#### Point 本事業の支援



### 支援の対象

#### 行政(市町村)・民間の取り組みを支援

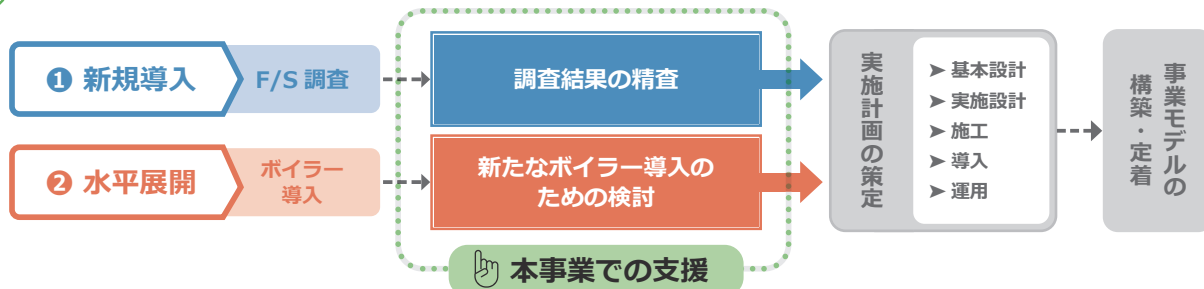
本事業で支援の対象とする地域は木質バイオマスの活用にF/S調査を実施しており、協議会等の活動実態がある地域です。行政(市町村)・民間を問わず、地域の関係者からなる協議会へ支援を実施しました。

支援対象地域は大きく2つに区分されます。

- ① 新規導入:これから木質バイオマスを活用していきたい地域
- ② 水平展開:水平展開のための検討を進めていきたい地域

本事業での支援は下記の通りです。実施計画の策定に向け、①新規導入の地域、②水平展開の地域において、F/S調査の結果の精査や新たなボイラー導入のための検討等の支援を行いました。

#### Point 本事業での支援





## 協議会の運営支援内容

### 地域の実情に合わせた支援を実施

事業を実施していくためには、様々な関係者と合意を得ることが重要です。地域協議会では、事業実施計画の策定に向けた協議を重ね、地域関係者間での合意形成を促進します。

会議形式のほか、地域の実情に合わせて、先進地域の現地視察や専門家を招聘した見聞型の勉強会、協議会メンバー・地域住民が実際に体験し学ぶ勉強会、実証型の勉強会なども行います。また、指導や助言を得るため、専門家・有識者を地域に派遣することもあります。

会議形式



協議会の開催

現地視察



ボイラーの視察

勉強会（見聞型）



専門家による講演

勉強会（実証型）



原木乾燥試験

### 支援項目一覧

支援項目	内容	
会議形式	意見交換・審議等を行い、意思決定を行う。	
勉強会	見聞型	専門家等の講演を聴講する。
	体験型	参加者自身が体験して学ぶ。
	実証型	機材器具類を実際に使用し、必要な数値等を得る。
現地視察	地域の実情に応じ、実際に活動・稼働している地域の現場へ視察に行く。(当事者(実施主体)にヒアリング等を行う)	
ワークショップ	意見交換や取組意義・目的の共有	
専門家・有識者の派遣	特定の課題への指導・助言	
地域報告会(説明会)	地域内への情報共有(広く協力者を得る)・担い手の発掘	

### 地域間ネットワーク構築のための支援

本事業では、木質バイオマス事業の理解促進や採択地域間の交流を図るため、採択地域の関係者を集めた地域集合研修(研修会)やオンラインルーム(Web座談会)を実施しました。

採択地域間での情報交換や、専門家による指導・助言の場を設けることで、地域の課題解決を目指しています。

#### 地域集合研修

本事業では以下の3つのテーマに分かれ、5名の講師による講演を実施



計画的な木質バイオマスボイラー導入に向けて



薪を活用した地域づくり

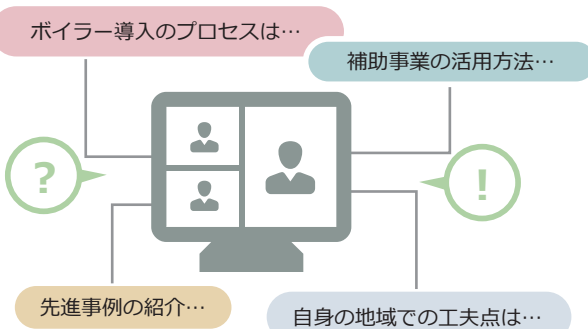


「地域内エコシステム」運用  
地域における取り組み事例

NEW

#### オンラインルーム

Web会議システムを利用し、気軽な形式で地域間・専門家と交流・相談





# 過年度のリーフレットの紹介

## 地域内エコシステムの取り組みをまとめたリーフレットを作成しています



### 過年度のリーフレットについて

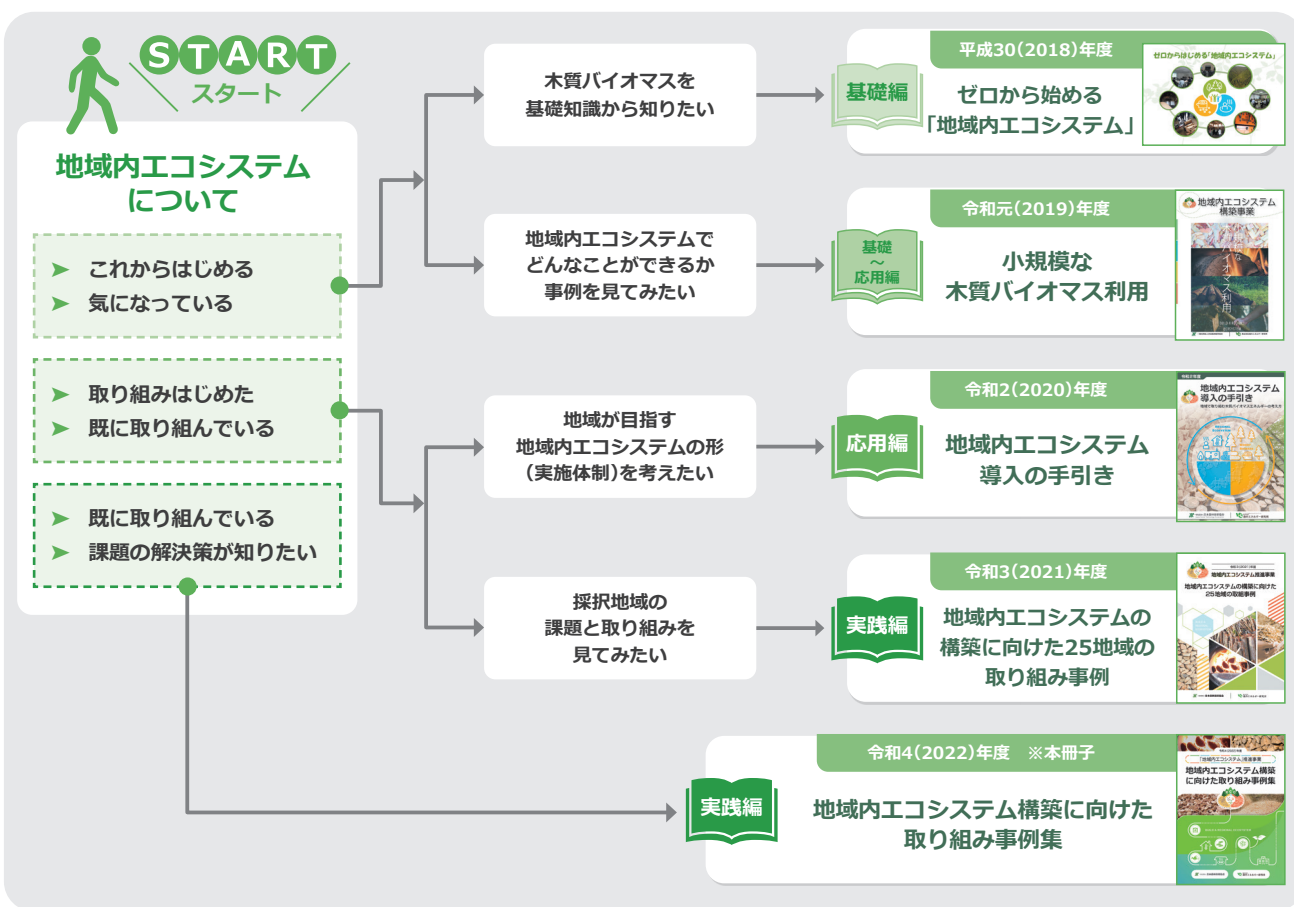
#### 地域内エコシステムの全国的な普及を目指し作成

「地域内エコシステム」構築事業およびモデル構築事業においては、平成30(2018)年度より、地域内エコシステムの全国的な普及を目的として、採択地域の取り組み内容をまとめたリーフレットを作成しています。

リーフレットは本冊子を含め5冊あります。リーフレットを読む際の参考として、以下の「★おすすめリーフレット診断・フローチャート★」を活用してください。

リーフレットは下記の二次元コード(木質バイオマス活用推進情報館 HP)よりダウンロード・閲覧が可能です。本冊子と併せてご覧ください。

### ★おすすめリーフレット診断・フローチャート★



#### DOWNLOAD



リーフレットは木質バイオマス活用推進情報館((一社)日本森林技術協会特設HP)の「報告書等関連データベース」からダウンロードできます。



基礎編



平成30(2018)年度

ゼロから始める「地域内エコシステム」

- Point** ✓ 木質バイオマスの熱利用に関する基礎  
 ✓ 「地域内エコシステム」について

本リーフレットでは、木質バイオマスの熱利用に関する基礎および「地域内エコシステム」について掲載しています。また、採択地域および先進地域がどのように地域内エコシステムの導入に向けて取り組んできたかを紹介しています。地域に木質バイオマスエネルギーの利用がない状態(ゼロ)からはじめる方におすすめです。

基礎  
～  
応用編



令和元(2019)年度

小規模な木質バイオマス利用

- Point** ✓ キーパーソンの取り組み  
 ✓ 取り組みのエッセンス

本リーフレットでは、地域内エコシステムの構築の上で重要な地域内の「キーパーソン(ヒト)」に着目し、採択地域および先進地域において、どのような「ヒト」がどのような思いで地域社会への貢献に向けた木質バイオマスエネルギー導入に取り組んでいるかを紹介しています。様々な「ヒト」の取り組みや事例を知りたいという方におすすめです。

応用編



令和2(2020)年度

地域内エコシステム導入の手引き

- Point** ✓ 地域内エコシステムの形「9つのモデル」の紹介  
 ✓ つまづきやすい点とその対応策

本リーフレットでは、地域内エコシステムの形として類型化した「9つのモデル」や事業検討段階でつまづきやすい点とその対応策について紹介しています。「9つのモデル」についてはフローチャート形式で自身の地域がどのモデルに当てはまりそうかを確認できるので、地域が目指す地域内エコシステムの形(実施体制)を考えたい方におすすめです。

実践編



令和3(2021)年度

地域内エコシステムの構築に向けた25地域の取り組み事例

- Point** ✓ 採択地域の課題と取り組み  
 ✓ 地域内エコシステム プロセスリスト・検討状況マップ

本リーフレットでは、25の採択地域の課題と取り組みを紹介しています。また、地域の事業の進捗状況を確認・把握ができる地域内エコシステム プロセスリスト・検討状況マップについて解説し、採択地域の検討状況マップの実施例を掲載しています。採択地域の具体的な取り組みや木質バイオマスエネルギー利用に向けた軌跡を参考にしたい方におすすめです。

実践編



令和4(2022)年度

地域内エコシステム構築に向けた取り組み事例集 ※本冊子です

- Point** ✓ 採択地域の共通課題と取り組み事例

本リーフレットでは、多くの地域が直面する課題を「共通課題」として整理し、課題解決のための各地域の取り組みを紹介しています。また、過年度採択地域における地域内エコシステム構築までの歩みも紹介しています。地域の状況にあった課題解決のための取り組みについて知りたい方におすすめです。



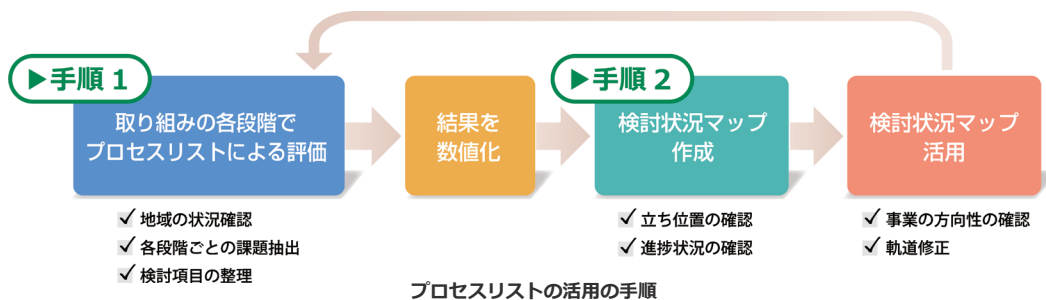
# 地域内エコシステムプロセスリスト・検討状況マップ (R3更新版)

## プロセスリスト・検討状況マップとは？

地域内エコシステムプロセスリスト・検討状況マップは、地域内エコシステムの構築に向けた取り組み状況を、地域の方々が自身で確認し(プロセスリスト)、それを可視化(検討状況マップ)するためのツールです。過年度事業(令和2(2020)年度作成、令和3(2021)年度更新)において作成しました。

プロセスリスト・検討状況マップを活用することで、**地域の進捗状況や優先すべき課題を把握しながら取り組みを進めることができます。**

## プロセスリスト・検討状況マップの使い方



## 手順1 プロセスリストで取り組み状況をチェック！

プロセスリストは、木質バイオマスエネルギー利用で必要となる要素を抽出したもので、3つの項目から構成されます。まずは、各項目の取り組み状況を3段階でチェックします。

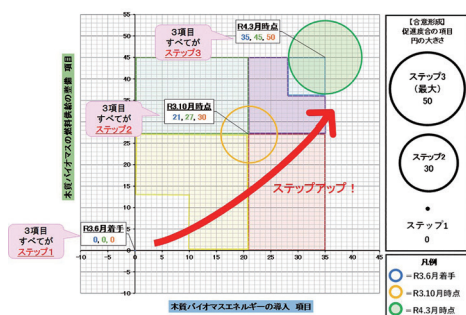
### プロセスリストのチェック項目

ソフト的な課題	合意形成の促進	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 事業実施計画の策定有無</li> <li>● 川上から川下までの実施主体の有無</li> <li>● 合意形成の促進状況</li> </ul>
ハード的な課題	木質バイオマスの燃料供給の整備	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 燃料用材の供給状況</li> <li>● 燃料製造の実施状況</li> </ul>
	木質バイオマスエネルギーの導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 木質バイオマスエネルギーの利用状況</li> <li>● 木質バイオマスボイラー導入の可能性</li> </ul>

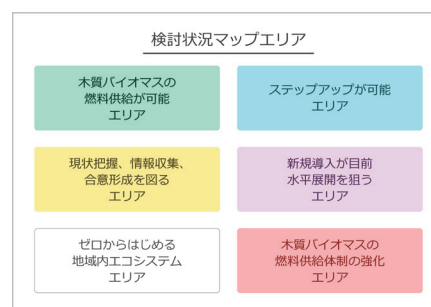
プロセスリスト

## 手順2 検討状況マップで取り組むべき課題を確認！

検討状況マップは、プロセスリストの実施結果を数値化し、可視化したものです。検討状況マップは6つのエリアに区分されており、地域の立ち位置(エリア)を視覚的に確認することができます。



検討状況マップ



地域内エコシステムプロセスリスト・検討状況マップ(R3更新版)は、令和3(2021)年度リーフレットで紹介しています。ご利用の際は、木質バイオマス活用推進情報館((一社)日本森林技術協会特設HP)よりダウンロードできます。



## 採択地域について

採択地域の紹介

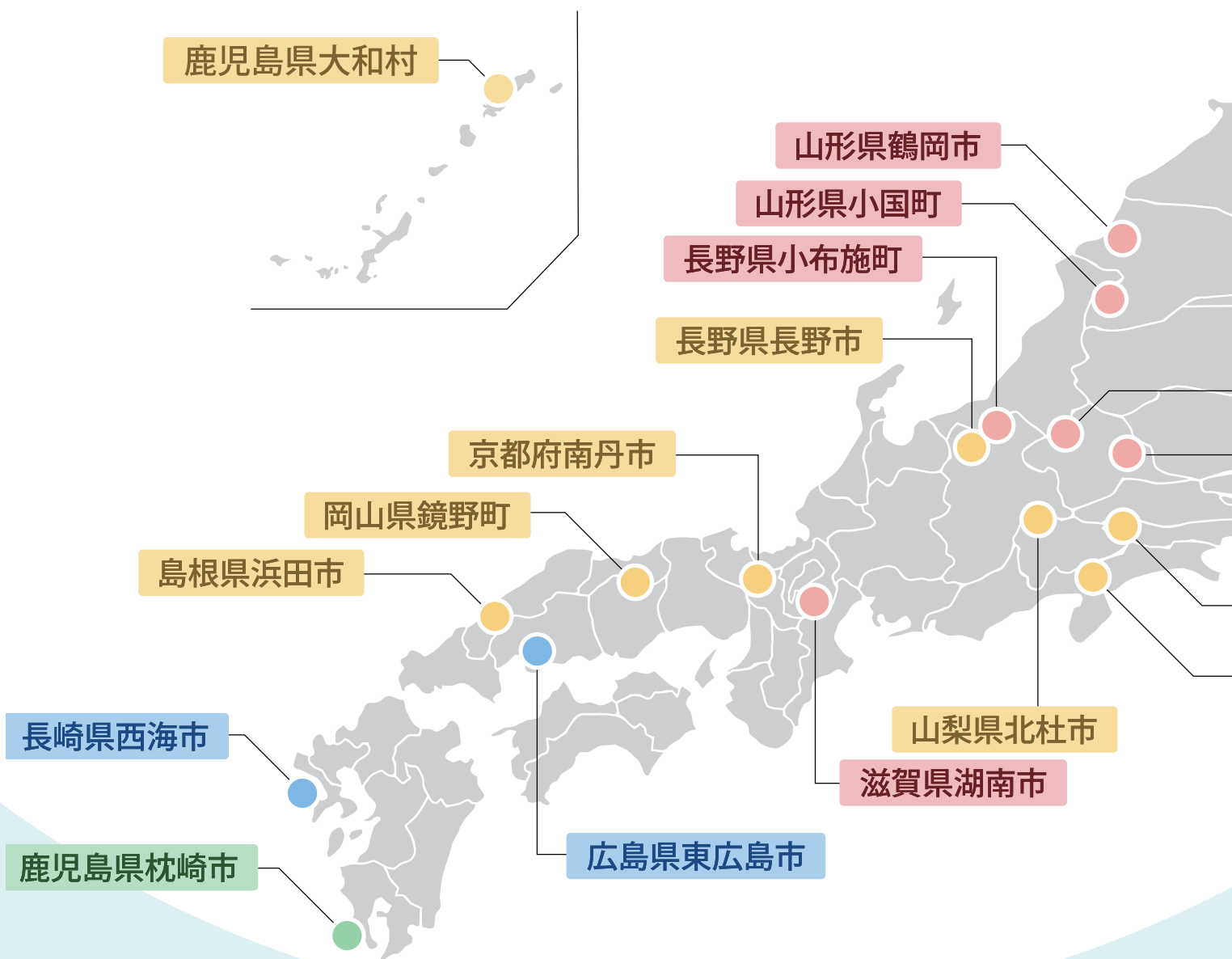
これまで支援してきた51地域について



## 採択地域の紹介

# 令和4(2022)年度は20地域を支援

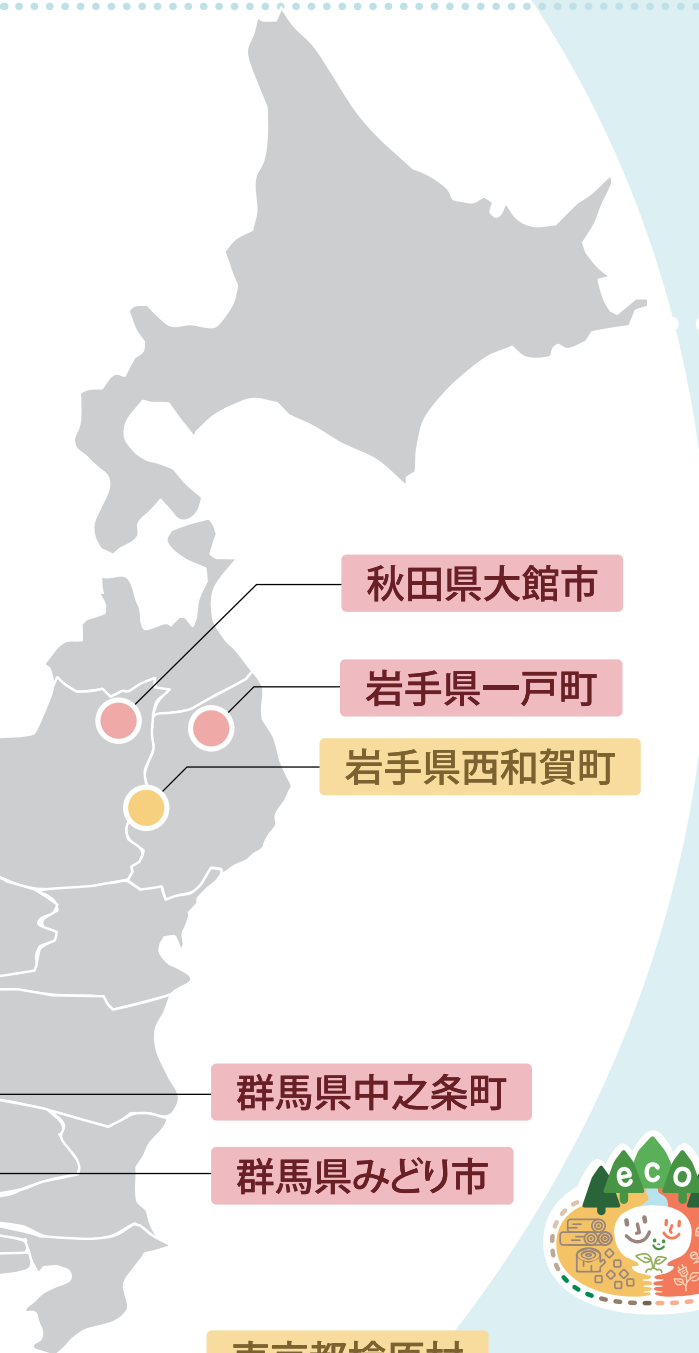
本事業では、全国から20の市町村を採択し、各地域の“地域内エコシステム”構築のための支援を実施しました。



## 採 択 地 域 一 覧

凡例

- 継続支援4年目(1地域)
- 継続支援3年目(2地域)
- 継続支援2年目(8地域)
- 支援1年目(9地域)



平成29(2017)年度から  
令和4(2022)年度の6年間で  
計51地域を支援



年度	平成29(2017)年度 支援3地域
地域	新規
	1. 北海道夕張市
	2. 岐阜県関市
	3. 鳥取県智頭町

年度	平成30(2018)年度 支援10地域
地域	継続(2年目)
	・岐阜県関市 ・鳥取県智頭町
地域	新規
	4. 北海道平取町 5. 秋田県鹿角市 6. 福島県東白川郡 7. 東京都青梅市 8. 富山県黒部市 9. 石川県白山市 10. 鳥取県鳥取市 11. 広島県東広島市

年度	令和元(2019)年度 支援15地域
地域	継続(2年目)
	・秋田県鹿角市 ・福島県東白川郡 ・富山県黒部市 ・鳥取県鳥取市 ・広島県東広島市
地域	新規
	12. 北海道津別町
	13. 北海道池田町
	14. 岩手県花巻市
	15. 岐阜県下呂市
	16. 滋賀県日野町
	17. 奈良県天川村
	18. 鳥取県若桜町
	19. 香川県東かがわ市
	20. 熊本県山江村
	21. 鹿児島県枕崎市

年度	令和2(2020)年度 支援18地域	
地域	継続(2年目)	
	・北海道津別町 ・北海道池田町 ・岩手県花巻市 ・滋賀県日野町 ・奈良県天川村 ・鳥取県若桜町 ・熊本県山江村 ・鹿児島県枕崎市	
	地域	新規
		22. 北海道紋別市
		23. 青森県西目屋村
		24. 岩手県田野畑村
		25. 神奈川県松田町
		26. 山梨県道志村
		27. 山梨県丹波山村
		28. 奈良県御所市
		29. 長崎県西海市
30. 長崎県雲仙市		
31. 大分県竹田市		

年度	令和3(2021)年度 支援25地域	
地域	継続(3・2年目)	
	・北海道津別町 ・北海道池田町 ・岩手県花巻市 ・福島県東白川郡 ・鳥取県若桜町 ・鹿児島県枕崎市 ・北海道紋別市 ・青森県西目屋村 ・神奈川県松田町 ・山梨県道志村 ・山梨県丹波山村 ・奈良県御所市 ・長崎県西海市 ・長崎県雲仙市	
	地域	新規
		32. 岩手県一戸町
		33. 秋田県大館市
		34. 山形県鶴岡市
		35. 山形県小国町
		36. 群馬県みどり市
		37. 群馬県中之条町
		38. 埼玉県小川町
		39. 長野県白馬村
40. 長野県小布施町		
41. 岐阜県白川町		
42. 滋賀県湖南市		

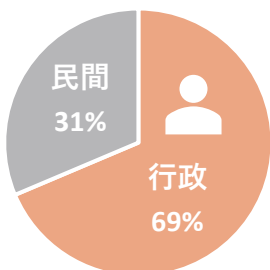
年度	令和4(2022)年度 支援20地域	
地域	継続(4・3・2年目)	
	・鹿児島県枕崎市 ・広島県東広島市 ・長崎県西海市 ・岩手県一戸町 ・秋田県大館市 ・山形県鶴岡市 ・山形県小国町 ・群馬県みどり市 ・群馬県中之条町 ・長野県小布施町 ・滋賀県湖南市	
	地域	新規
		43. 岩手県西和賀町
		44. 東京都檜原村
		45. 山梨県北杜市
		46. 長野県長野市
		47. 静岡県小山町
		48. 京都府南丹市
		49. 島根県浜田市
		50. 岡山県鏡野町
51. 鹿児島県大和村		



# これまで支援してきた51地域について

本事業ではこれまで全国51地域を支援してきました。ここでは、51地域の概要をご紹介します。

## Q1 どんな人が支援を受けているの？



### 51地域の申請者

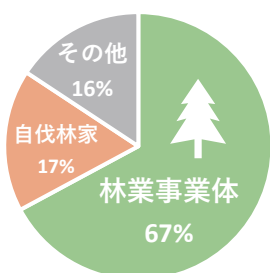
51地域のうち、約7割(35地域)が行政による申請です。

民間事業者が主体となり、市町村と連携して積極的に取り組みを進めていく地域もあります。いずれの場合でも、官民連携の取り組みが必要となります。

### 民間の申請者

森林組合、大学、林業事業者、石油会社 等

## Q2 【川上】燃料調達はどこから？



### 川上の実施主体

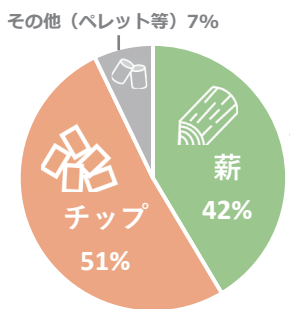
約7割が林業事業体からの調達を検討しています。自伐林家からの材の供給を検討している地域もあります。

### その他:木の駅の取り組み

木の駅とは、林家や市民から間伐材や林地残材などを集める仕組みを指しています。本事業では、川上の燃料材調達の場として、「木の駅」の設立に向けた検討を進めている地域もあります。

→木の駅に関わる取り組みはP26、P41を参照

## Q3 【川中】使用する燃料は？

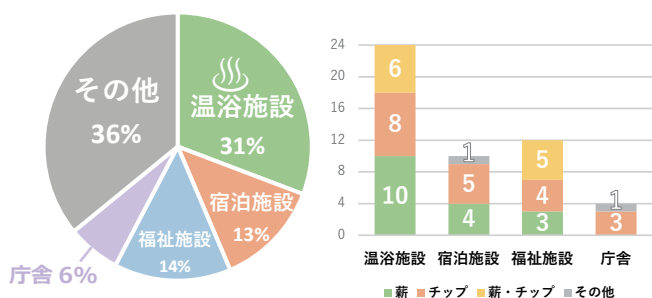


### 燃料種について

大多数がチップと薪の使用を検討しています。木質バイオマス燃料には主に薪・チップ・ペレットが使用されますが、価格や利便性、地域の実情などによって燃料種を選択します。地域に燃料を製造する工場がある場合はチップ・ペレットを選択、地域に木質バイオマスエネルギーの利用がない状態(ゼロ)から木質バイオマスを利用したい場合は薪を選択する傾向がみられます。

→燃料種選択についてはP30を参照

## Q4 【川下】エネルギーの利用先は？



### 検討した主なエネルギー先

約6割が温泉・宿泊・福祉施設です。

庁舎のほか、学生寮・体育館・プール・食品加工施設・植物工場・農業施設・ロードヒーティング等も検討しています。

### エネルギー利用先別の燃料種(右図)

エネルギー利用先に関わらず、様々な燃料種が検討されています。





# 採択地域での課題解決に向けた取り組み

採択地域での課題解決に向けた取り組み

事例紹介



# 採択地域での課題解決に向けた取り組み

## 各地域の取り組み事例を紹介

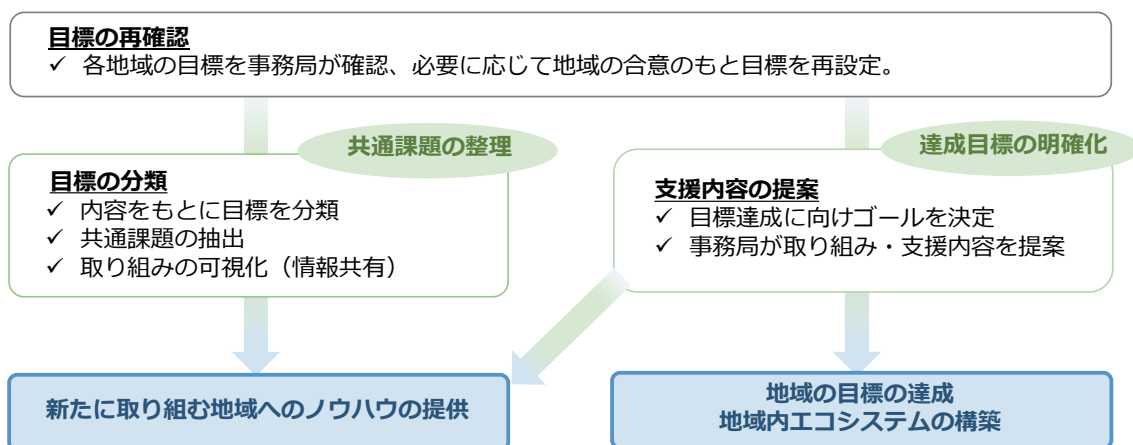
### 採択地域でみられる“共通課題”とは

#### 採択地域の取り組みから“共通課題”を整理

本事業では、採択地域ごとの「事業期間での達成目標」を設定し、目標達成に向けた取り組みを進めました。

目標の達成に向けては、取り組みを進める多くの地域が課題と直面してきました。地域の課題は多岐にわたりますが、共通する課題も多くみられました。

そこで、本事業では、20の採択地域の目標を内容をもとに分類し、多くの地域が直面する課題を“共通課題”として整理しました。本章では、新たに地域内エコシステムの構築に向けて取り組む地域の参考となるよう、“共通課題”に対する各採択地域の取り組みを紹介します。



目標の分類・共通課題の整理のフロー

#### 目標を5つの項目に分類

上記のフローをもとに、目標を5つの項目に分類しました。①②③は地域内エコシステム構築のために必要な実施体制に関する内容、④⑤は全体的な事業実施計画や、長期的な取り組みの推進に関する内容です。

目標の分類	内容
① [川上] 燃料用材の調達	燃料用材を確保する検討 等
② [川中] 燃料の製造	燃料製造全般（燃料の種類・効率化の検討） 等
③ [川下] 熱利用	導入計画の立案（需要先との合意含む） 等
④ 事業実施計画の推進	事業全体のキーマン決定や全体計画の具体化 等
⑤ 長期展望の検討	川下の対象拡大やマニュアル化・民間展開 等

目標の分類

## 採択地域での課題解決に向けた取り組み

5つの目標から整理した“共通課題”は以下の通りです。次ページ以降、共通課題の解決に向けた各採択地域の取り組み事例を紹介しています。なお、令和4(2022)年度採択地域の取り組みのほか、過年度採択地域の取り組みも紹介していますので、併せてご覧ください。

### 共通課題の解決に向けた取り組み事例一覧

目標の分類	共通課題	掲載地域
①  [川上]燃料用材の調達	● 未整備森林の活用	① 広島県東広島市 →P16
	● 原木供給体制の整備	② 島根県浜田市 →P17
	● 未利用材の活用	③ 岩手県花巻市他 →P18
		④ 北海道池田町 →P20
		⑤ 山梨県北杜市 →P21
②  [川中]燃料の製造	● 燃料製造・供給システムの構築	⑥ 山形県鶴岡市 →P22
		⑦ 鳥取県若桜町 →P23
		⑧ 東京都檜原村 →P24
		⑨ 長崎県西海市 →P26
	● 燃料供給体制の整備	
③  [川下]熱利用	● ボイラーシステムの構築	⑩ 岡山県鏡野町 →P27
		⑪ 岩手県花巻市 →P28
	● 燃料種の選定	⑫ R4 採択地域 →P30
	● 候補施設での導入検討	⑬ R4 採択地域 →P31
④  事業実施計画の推進	● 関係者間の合意形成	⑭ R4 採択地域 →P32
	● 地域の熱利用状況の把握	⑮ 山形県鶴岡市 →P34
		広島県東広島市
⑤  長期展望の検討	● 木質バイオマスエネルギーの普及啓発	⑯ 山形県鶴岡市 →P35
		長野県長野市
	● 行政関係者への理解促進	⑰ 秋田県大館市 →P36



# 带状皆伐による広葉樹伐出シミュレーション

R2広島県東広島市

## 取り組みのねらい

東広島市では、平成29(2017)年度に認定を受けた、東広島市バイオマス産業都市構想に掲げる木質プロジェクトの一環として、採算性を確保した持続可能な広葉樹施業システムを確立するため、带状小面積皆伐による伐出シミュレーションを実施しました。

## 取り組み内容

市内の財産区有林の森林整備に関わる経済性について、過去の通常皆伐による施業データを用いて伐採から搬出、販売までの損益を算出しました。また、通常皆伐の比較対象として、带状小面積皆伐での伐採から搬出、販売の伐出シミュレーションを行いました。带状小面積皆伐では伐出した広葉樹の一部を有用樹として販売することを想定しました。

伐出シミュレーションにあたっての諸条件を以下に示します。带状小面積皆伐では林縁・道沿いの伐採であるため、グラップルは1台とし、フォワーダは無しとしました。また、有用樹の運搬用としてクレーン付きトラックを想定しました。

### 森林組合による通常皆伐の実績値

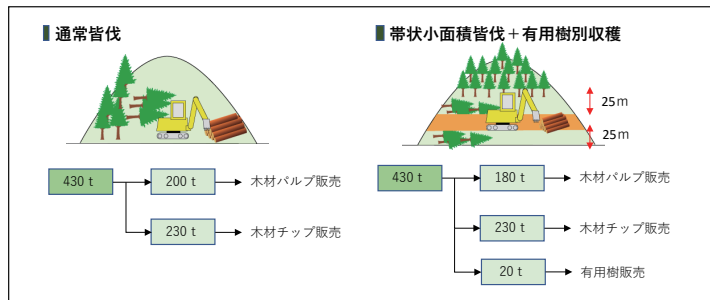
伐採面積	収量	施行期間
3.5ha	430t 幹部：200t 枝条等：230t	約3か月

### 带状小面積皆伐+有用樹別途収獲の諸条件

- 林道1,400mの林縁・道路沿いを奥行25mで皆伐(3.5ha)、収量は430t
- 人件費数量は通常皆伐の1.25倍
- 有用樹割合は幹部の10%、15,000円/tで販売
- 有用樹伐採・集材・運搬を5日(伐採2人+集材運搬1人)とした

### 使用機械

带状小面積皆伐:チェーンソー、グラップル、フォワーダ、ダンプ、クレーン付トラック



通常皆伐の実績値と带状小面積皆伐の販売量の想定

## 取り組みの結果

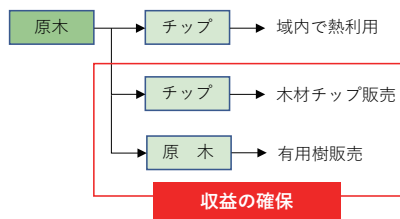
財産区有林での伐出シミュレーションでは、通常皆伐に比べ、带状小面積皆伐の方がわずかですが収益の確保が見込まれる結果となりました。

通常皆伐の場合、3.5haの施業実績で約8,000円の収益に対し、带状小面積皆伐では約55,000円の収益となりました。带状小面積皆伐では人件費がかさむ一方、機械代が削減できること、有用樹販売の収益があることで収益が上がります。なお、原木生産コストは通常皆伐で7,700円/t、带状小面積皆伐で8,000円/tとなりました。

今後、財産区有林の森林整備を進めていくうえでは、収益の確保および増収が課題となります。東広島市では、生産した原木の一部を地域内で熱利用することを検討しており、そのためには木材チップ販売と有用樹販売による収益の確保が必要となります。



皆伐を行った施業現場



収益確保のイメージ

### 施業の実績値とシミュレーションの結果

費目	通常皆伐	带状小面積皆伐+有用樹別途収獲	
費用	人件費	2,250,000	2,875,000
	機械代	1,077,100	566,688
	バイオマスセクター	804,860	804,860
費用計		4,131,960	4,246,548
収入	木材パルプ	1,380,000	1,242,000
	木材チップ	2,760,000	2,760,000
	有用材		300,000
収入計		4,140,000	4,302,000
損益		8,040	55,452



带状小面積皆伐は林内微気象や地表の安定性、生物の多様性などの森林の公益的機能に対して影響の少ない伐採方法と考えられています。



# 木質バイオマスの流通状況の整理

R4島根県浜田市

## 取り組みのねらい

浜田市では、木質バイオマスの更なる利用を促進していきたいという意向がありますが、原木等の流通量や供給可能な燃料用材があるのかなど、市内の木質バイオマスの現状が把握されていませんでした。そのため、ヒアリング調査を行い、現状の木質バイオマスの流通状況を整理しました。

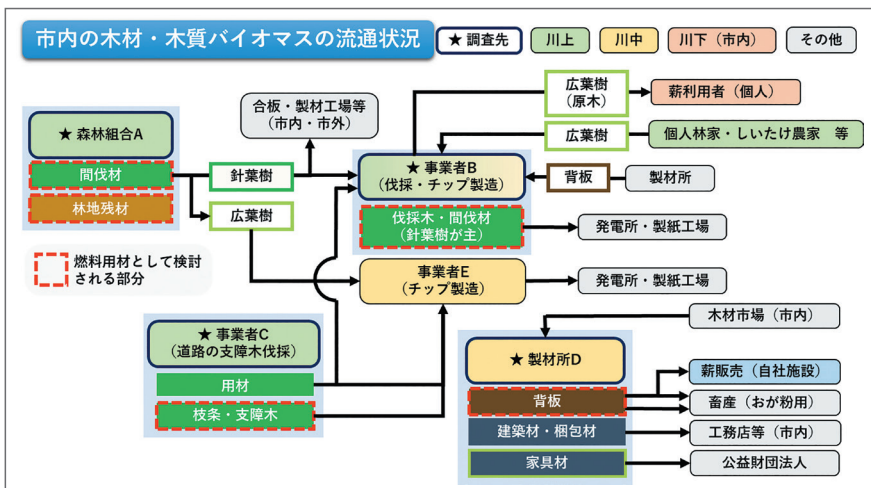
## 取り組み内容

木質バイオマスの流通状況の把握・情報整理のため、市内の林業や木質バイオマスに関わる事業者を対象に、ヒアリング調査を行いました。

## 取り組みの結果

### 市内の木質バイオマスの流通状況を整理し、薪の流通における実施体制を想定

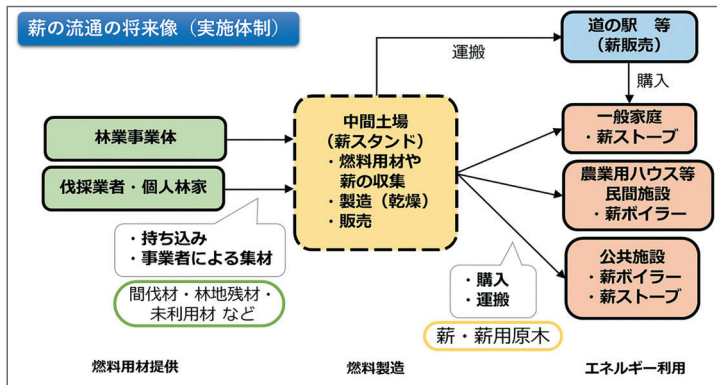
ヒアリング調査の結果をもとに、市内の木質バイオマスの流通状況を整理し、特に燃料用材(薪利用)として検討される部分を整理しました。



### 【薪の流通に関する状況】

- ✓ 小規模な薪の製造・販売事業者が市内に点在
- ✓ 流通している原木・薪は少量
- ✓ 家庭利用やキャンプでの利用が主
- ✓ 出荷先の整備や価格等の条件次第で、供給可能な燃料用材がある

ヒアリング調査の結果から、薪の供給体制の整備に向けた課題として、「林業事業者の燃料用材の集積(一定量の確保)」、「燃料(薪・原木)の販売ルートの構築」、「燃料製造体制の構築」が明らかになりました。以上の結果から、薪の流通拠点となる「中間土場(薪スタンド)」を設置した場合の実施体制(将来像)を整理しました。



### 【中間土場(薪スタンド)の想定】

林業事業者や林家が燃料用材を持ち込み、または、他の事業者が集材を行い、中間土場に燃料用材や薪を収集します。

薪は中間土場にて製造・販売を行い、主に一般家庭の薪ストーブユーザーが購入することを想定しています。



地域内で木質バイオマスの燃料供給体制を構築するにあたって、現状の流通状況を把握し整理することが重要です。また、既存のサプライチェーンを活用するなどにより、地域関係者を巻き込んだ取り組みとして検討することができます。さらに、各事業者等が供給可能な燃料用材の種類・数量を把握することで、川下での利用形態・規模を設定する際の検討材料となります。

採択地域での課題解決に向けた取り組み



## 地域の木質バイオマス資源の活用

● R3岩手県花巻市 他

### 取り組みのねらい

近隣に木質バイオマス発電施設がある地域などでは、地域のCD材や製材端材の多くが発電用の燃料として利用されています。そのため、岩手県花巻市や秋田県鹿角市などでは発電所と競合しない地域の木質バイオマス材の利用可能性についての調査を行いました。

#### 取り組み内容

林業事業者、製材工場、廃棄物処理業者等の地域内の事業者を対象にヒアリング調査を実施し、木質バイオマス材の利用可能性について、状況を把握しました。また、岩手県花巻市では高速道路管理伐採木の活用についてネクスコ東日本と具体的な協議を進めました。



### 取り組みの結果

地域には森林以外にも多くの木質バイオマスが発生しています。種類や発生量などは地域によって異なりますが、廃棄物として処理されていることが多く、提案次第では利用可能であることが分かりました。

以下のヒアリング結果はあくまでも参考値としてご覧ください。事業所の規模や管理する面積の規模等によって発生量は大きく異なります。

#### ▼ヒアリング結果

##### ◎ 製材端材

- 数百t/年の提供は可能(北上市製材所)

##### ◎ 松くい虫被害木(岩手県内研究機関、花巻市)

- 被害木は1mに玉切りし、1㎡ほど積み上げてシートにかけて燻蒸処理している。
- 燻蒸処理した被害木は相当量林内に残置されているが、道から離れた林内に散在しているため、搬出がネック。
- 燻蒸処理後、1年程度残置されたものであればチップ化し燃料利用が可能。

##### ◎ 公園・街路樹の剪定枝

- 公園剪定枝は夏季、街路樹は秋季に管理・整備している。1~2t/年を廃棄物として処理している(鹿角市)。
- 樹種はシラカンバ、ニセアカシア、ナナカマド、ベニザクラが多い(鹿角市)。
- 建築廃材を含め2,000t/年程度処理している。提供は可能(鹿角市産業廃棄物業者)。

##### ◎ 果樹剪定枝

- 300haの農地での発生量は約2t/年。果樹の更新年は通常の2~3倍の発生量となり処分に困っている(鹿角市リンゴ農家)。
- 町内の果樹栽培地で発生する剪定枝のうち、回収可能量は600t/年と推計(小布施町 ※町アンケート結果)。

##### ◎ 配電線支障木

- 東北電力管内の支障木を10,000t/年程度受け入れている。そのうち8,000t/年程度は発電用として利用している。材の提供は交渉次第で可能(北上市産業廃棄物業者)。

地域で発生する木質バイオマス資源

発生する場所	発生するバイオマス	区分
施業現場	山林の未利用材	林地残材
		松くい虫被害木
		屋敷林伐採木等
加工現場	製材端材	製材端材
その他	支障木・剪定枝等	配電線支障木
		公園・街路樹の剪定枝等
		果樹剪定枝等
		河川支障木



## 取り組みの結果

### 高速道路管理伐採木の活用 ～R3岩手県花巻市～

花巻市では、ネクスコ東日本が管理する高速道路の維持管理等で発生する管理伐採木を地域内でエネルギー利用するための検討を進めました。

ネクスコ東日本と協議会は管理伐採木の有効利用について2回の協議を行いました。協議の結果、ネクスコ東日本は市内社会福祉法人銀河の里と管理伐採木の有効活用に関する協定を締結し、令和3(2021)年8月から社会福祉法人のサイトへの供給を開始しました。

#### ▼ネクスコ東日本当該事務所の管轄エリアおよび概要

総延長:102km(東北自動車道、秋田自動車道、釜石自動車道)

発生量:400～500t/年 ※毎年一定量が発生、近年は増加傾向にある

#### 管理伐採木について

- 一部は高速道路インターの発電施設で燃料利用している
- 大部分は産業廃棄物として処理している

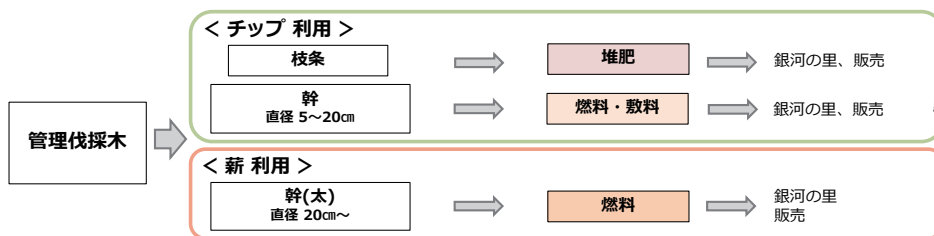
#### 協定について

- 管理伐採木の有償取引および転売等営利目的の禁止
- 売買契約についての取り決め(単年度契約)
- 搬入場所の指定
- 管理伐採木の引き渡しについての取り決め(販売価格、取引方法等)
- 松くい虫被害木の取り扱いについて



管理伐採木の積み下ろしの様子

管理伐採木はネクスコ東日本は伐採現場から直接、市内社会福祉法人のサイトへ搬入します。搬入後は社会福祉法人がチップ、薪、堆肥等に加工し自施設および周辺施設へ供給し、各施設で利用しています。



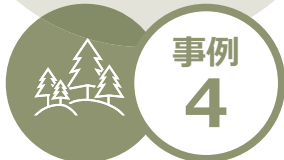
高速道路管理伐採木の運用スキーム



管理伐採木の運用スキーム



安定した燃料用材調達のためには、間伐等で発生する未利用材のほか、地域で発生する支障木や松くい虫被害木などの活用を検討することも有効です。



# ポータブルロープウインチによる林地未利用材の収集

R2北海道池田町

## 取り組みのねらい

町有林の未利用材を活用するため、未利用材の搬出作業性の向上および販売価格の設定を目的に、ポータブルロープウインチによる搬出を検討しました。

### 取り組み内容

町有林でポータブルロープウインチによる搬出試験を実施しました。使用機材は町所有のPWCフォレスターセット(株)ピーシー販売、総額50万円:ウインチ本体、スキッドコーン、ロープ、ロープバック等)で、本体の巻き揚げ牽引力は700kgfです。

試験地はミズナラ、シラカンバを主体とした広葉樹林です。林内には玉切りした間伐材が集積されており、これらの材を作業路まで搬出しました。試験方法は以下のとおりです。

- ① 搬出時間の計測: 作業路からの離隔が10、20、30、40、50mの区画ごとに集積された間伐材を搬出し、搬出時間を計測(玉切り材の玉掛け作業や作業路でのはい積等の作業時間は含まない)
- ② 搬出材積の計測: 区画ごとに搬出された材を末口二乗法により材積を算出
- ③ 作業条件: 作業者6名(自伐型林業事業者)、作業時間4時間

なお、本試験はポータブルロープウインチによる搬出の講習も兼ねて実施しました。



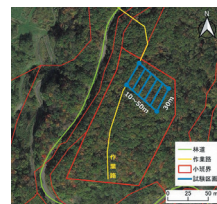
ポータブルロープウインチ



作業路端の集積状況



搬出の様子



試験区画

## 取り組みの結果

### ▼搬出試験結果

#### ポータブルロープウインチによる搬出の生産性

- 作業者6名、作業時間4時間での合計搬出材積は1.932m<sup>3</sup>
- 作業時間を8時間/日とした場合の生産性は0.644m<sup>3</sup>/人日
- 3名体制で実施した場合は1.288m<sup>3</sup>/人日と推計

#### 距離別集積時間(単位材積あたりに換算)

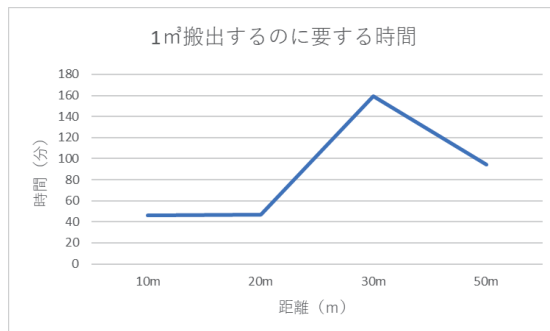
- 単位材積(1m<sup>3</sup>)あたりに換算した集積時間は、20m以内で約40分、30mで約160分、50mで約94分となり、30m以上になると20m以内の2~3倍の時間を要した。

### ▼本試験で得られた知見

- ポータブルロープウインチを使用することで人力に比べ労働強度の大幅な軽減が期待できる。
- 集材は2~3名で実施可能。
- 途中で材が引っかからない集材のコース取りが重要。
- 搬出距離によっては声が届きにくくなるため、合図にホイッスル等の使用が望ましい。

### 未利用材収集試験の搬出結果一覧

区分	搬出時間	搬出回数	搬出した材積	牽引平均時間
10m区画	18分54秒	3回	0.414 m <sup>3</sup>	未計測
20m区画	37分16秒	5回	0.795 m <sup>3</sup>	2分21秒
30m区画	17分33秒	2回	0.107 m <sup>3</sup>	2分30秒
40m区画	—	—	—	—
50m区画	58分22秒	4回	0.616 m <sup>3</sup>	4分18秒
合計	2時間12分5秒	14回	1.932 m <sup>3</sup>	—



距離別集材時間(単位材積あたり換算)



ポータブルロープウインチはワイヤーではなくロープを使用するため、現場での設置に比較的手間がかからず安全に作業を行うことができます。





# 枝条の活用

R4山梨県北杜市

## 取り組みのねらい

北杜市では、集材の際に発生する枝条の用途がなく、林地に大量に残置されています。木質バイオマス発電用やパルプ用材として地域のC材需要が増す中、枝条をチップの原料とすることができれば、材の競合を回避することが期待できます。また、林地がきれいになることで再造林施業の効率化にもつながります。本事業では枝条を活用するための実証試験を行いました。

### 取り組み内容

枝条を木質バイオマス燃料として活用するための主な課題は、燃料利用のためのチップ品質(水分・形状)確保と、かさ比重が低いことに起因する集材・運搬コストです。このため、チップ品質調査としてカラマツ枝条・丸太の自然乾燥試験とチップ化・燃焼試験を実施しました。

#### ▼試験概要

##### 自然乾燥試験

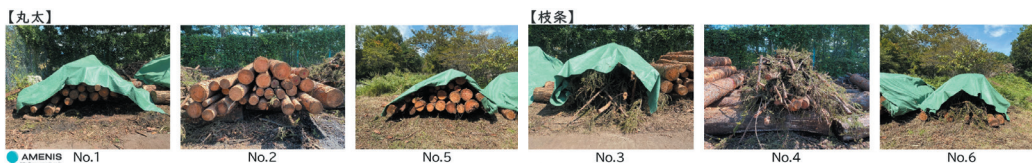
- ✓ 6つの試験区を設置: 部位(枝条・丸太)、透湿防水シートの有無、下地(コンクリート・土)
- ✓ 試験期間: 2022年9月12日~2023年2月7日
- ✓ 測定方法: サンプルングを行い全乾法にて測定

##### チップ化・燃焼試験

- ✓ チッパー機種: Vermeer社製 BC1000
- ✓ ボイラー: 100kW チップボイラー
- ✓ 粒度分析、発生した灰の重量計測を実施
- ※自然乾燥させた枝条は重機で振るい葉を取り除いた

#### 試験区別の実施条件

パイルNo.	1	2	3	4	5	6
樹種	針葉樹 (カラマツ)	針葉樹 (カラマツ)	針葉樹 (カラマツ)	針葉樹 (カラマツ)	針葉樹 (カラマツ)	針葉樹 (カラマツ)
部位	丸太	丸太	枝条	枝条	丸太	枝条
下地	置き場内 アスファルト	置き場内 アスファルト	置き場内 アスファルト	置き場内 アスファルト	置き場内 土	置き場内 土
シート種類	TOPTEX	なし	TOPTEX	なし	TOPTEX	TOPTEX
パイルサイズ タテヨコホタ カサ	1パイルを4t車で載せられる量(荷台約10m)					
形状	はい積み 傾斜状に実施	はい積み 傾斜状に実施	自然積み上げ 傾斜状に実施	自然積み上げ 傾斜状に実施	はい積み 傾斜状に実施	自然積み上げ 傾斜状に実施
量	4t想定 Φ20~25 約20本	4t想定 Φ20~25 約20本	1t想定 5~10m	1t想定 5~10m	4t想定 Φ20~25 約20本	1t想定 5~10m
試験期間	試験区設置 : 2022.9.12 中間サンプルング: 2022.11.18 最終サンプルング: 2023.2.7					



※写真提供: 株式会社日比谷アメニス

試験区の外観

## 取り組みの結果

### ▶ 枝条からつくられたチップで問題なくボイラーが稼働

#### ▼試験概要

##### 自然乾燥試験

- ✓ 枝条は約5か月の試験期間で水分30%程度まで乾燥した
- ✓ 透湿防水シートに一定の効果が見られた
- ✓ 下地が土でも日当たりとかさ上げの工夫で乾燥が進むことがわかった

##### チップ化・燃焼試験

- ✓ 自然乾燥させた枝条を重機で振るい葉を取り除いた
- ✓ 枝条チップの粒度は主要部分が73%で仕様を満たした
- ✓ 一方で微細部割合が多くなった
- ✓ 燃焼試験では枝条チップは問題なく燃焼した
- ✓ 燃料搬送系での大きなトラブルはなかった
- ✓ 灰発生量は対投入チップ量比で0.84%となった

#### 自然乾燥試験結果

場所	No.	条件	含水率(%db)				水分(%wb)			
			開始時 (9/12)	中間 (11/18)	完了 (2/7)	増減 (完了-開始時)	開始時 (9/12)	中間 (11/18)	完了 (2/7)	増減 (完了-開始時)
丸太	1	TOPTEX コンクリート	65.3	39.1	44.5	-20.8	39.5	28.1	30.8	-8.7
	2	シートなし コンクリート	73.0	62.3	55.3	-17.7	42.2	38.4	35.6	-6.6
	5	TOPTEX 土	57.5	51.3	49.7	-7.8	36.5	33.9	33.2	-3.3
枝条	3	TOPTEX コンクリート	123.2	54.1	43.3	-79.9	55.2	35.1	30.2	-25.0
	4	シートなし コンクリート	105.3	130.4	59.0	-46.4	51.3	56.6	37.1	-14.2
	6	TOPTEX 土	108.8	51.7	28.9	-79.9	52.1	34.1	22.4	-29.7

【枝条材】



枝条チップ

#### 粒度分析の結果(ETA社の仕様との比較)

No.	チップ径 (mm)	カラマツ乾燥枝条 チップ重量(kg)		試験結果	ETA 要求仕様
		チップ重量(kg)	%		
1	63~	0	0%	6%	<6%
2	45~63	0.04	3%		
3	31.5~45	0.04	3%		
4	16~31.5	0.38	27%	73%	>60%
5	8~16	0.16	11%		
6	3.15~8	0.48	34%		
7	0~3.15	0.3	21%		



適したチッパーを選定を行えば、枝条チップも品質上は十分に利用可能と考えられます。

採択地域での課題解決に向けた取り組み



事例  
6

# 直径20cmスギCD材乾燥試験

R4山形県鶴岡市

## 取り組みのねらい

鶴岡市では、新たにチップの熱利用のエネルギー循環を構築するため、準乾燥チップ製造体制の整備を進めています。本事業では、準乾燥チップの原料として含水率の低い原木を確保するため、原木の効果的な乾燥方法を調査しました。

### 取り組み内容

設置条件や材の特性が原木の乾燥に与える効果を把握するため、伐採時期が異なる2種類の材(寒伐り材(3月に伐採)・6月伐り材)のはい積みを3パターンの条件(屋根の有無・鉄板の有無)で設置し、定期計測を行いました。各はい積みのサンプル木の含水率からはい積み全体の含水率を計算し、乾燥効果の検証を行いました(試験期間:令和4(2022)年6月~12月)。



調査の流れ

## 取り組みの結果

### ▶ すべての試験区で水分35%wb以下まで減少(準乾燥チップ:水分25~35%wb)

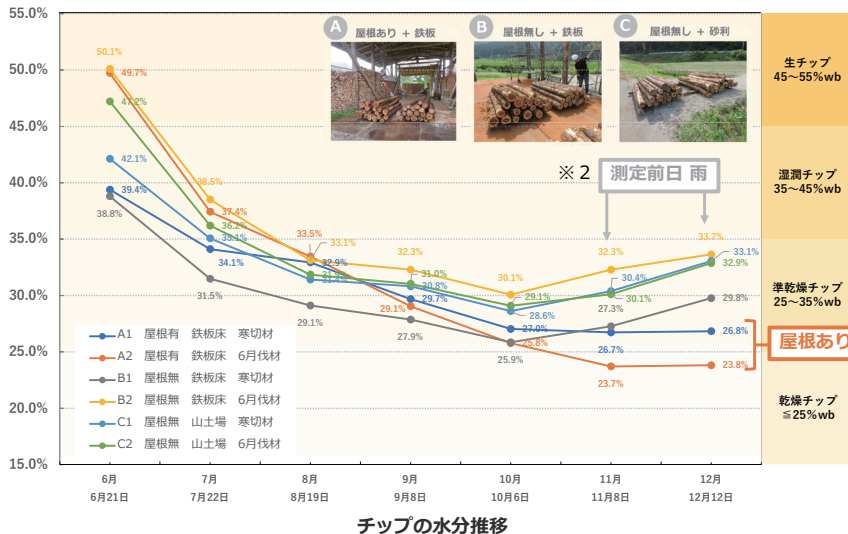
試験の結果、すべての試験区において8月の測定時には水分35%wb以下まで低下したことから、夏場の短期間(※1)で準乾燥チップ対応のボイラーで使用可能なチップを製造できることが分かりました。

また、原木の乾燥には、**屋根の設置が効果的**であることが分かりました。一方で、屋根・鉄板の有無に関わらず短期間で水分35%wb以下まで減少したことから、**低コストな方法として屋根無し・鉄板無しでも十分に乾燥可能**であると考えられます。

鶴岡市では、今回の試験結果に基づき、原木管理や土場の運用方法を検討していきます。

※1 寒伐り材:保管3ヵ月、乾燥1.2ヵ月  
6月伐り材:乾燥2ヵ月

※2 屋根無しの試験地における11月、12月の測定時の水分上昇は前日の雨の影響による一時的な水分上昇



原木の乾燥度合いは気象条件によって大きく異なります。近隣地域の原木乾燥方法について情報収集したり、可能であれば実際に検証することで、地域の状況に即した乾燥方法を把握できると考えられます。



事例  
7

# 土場の乾燥比較と葉枯らし乾燥

R2鳥取県若桜町

## 取り組みのねらい

町内の素材生産者とチップ工場の間では原木の重量による取引が行われています。この場合、素材生産者は水分を多く含む原木がより高値で売却できることから、含水率の低下に向けてのインセンティブが働きません。この取引方法を見直すため、川上・川中が一体となった含水率の低減方法を検討しました。

### 取り組み内容

原木の含水率を下げる有効な方法について、町土場（舗装）、山土場（土）での原木乾燥試験に加え、葉枯らしによる含水率の変動を調査しました。

町土場では、さん木の上へ7月に伐採した原木をはい積みし、上段・中段・下段の試験木の含水率を定期的に測定しました。

山土場では、さん木の上へ8月に伐採した原木15本をはい積みし、含水率を定期的に測定しました。

葉枯らし乾燥の調査では、7月に伐採・放置した北向き斜面および南向き斜面の各6本の試験木の含水率を定期的に測定しました。また、9月に伐採した試験木についても同様の調査をしました。



町土場でのはい積み

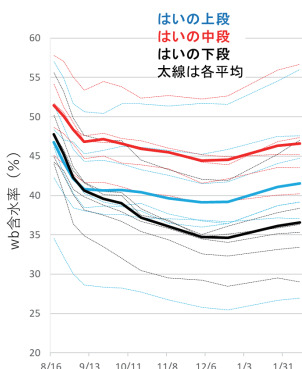


山土場でのはい積み

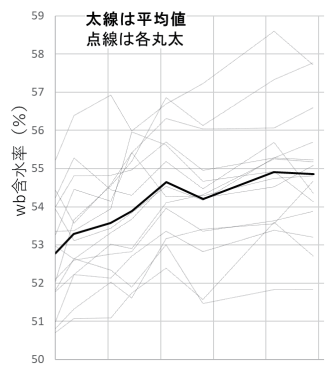


葉枯らし（北斜面・南斜面）

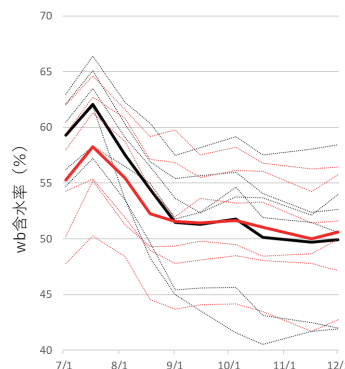
## 取り組みの結果



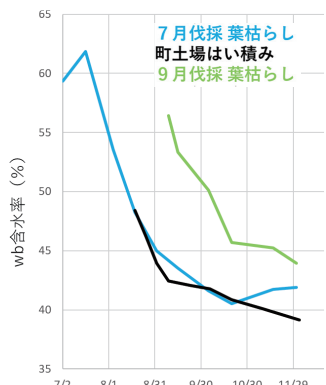
①丸太の乾燥推移（町土場）



②丸太の乾燥推移（山土場）



③葉枯らしの乾燥推移



④葉枯らしの伐採時期と町土場の比較

- 町土場：積雪期前（12月中旬）くらいまで乾燥が進む（①）
- 山土場：自然乾燥は期待できない（②）
- 葉枯らし：7月中旬～9月中旬は乾燥が進むが秋雨期以降は鈍化する（③）

原木の乾燥方法は、町土場での乾燥が最も効果的ですが、7月中旬から9月中旬は、葉枯らしによる高い乾燥効果が期待でき、乾燥後の軽量化された木材の搬出など省力化につながるといったメリットも考えられます。



山側での含水率低下について検討する場合に、伐採時の樹木の含水率も大きく影響します。立木の含水率は形成層の活動が盛んな4～7月では立木の含水率が他の時期より高いといわれています。

採択地域での課題解決に向けた取り組み


 事例  
8

## 薪製造事業の生産性の向上

R4東京都檜原村

## 取り組みのねらい

檜原村では、現在、村で行っている薪製造事業を民間が担うことになり、薪製造施設の移転に伴う製造フローの再構築が必要となっています。そこで、薪製造効率向上と民間事業者として採算ベースに乗る事業計画を検討するため、他地域における薪製造の工夫やコストについて事例を調査しました。

## 取り組み内容

薪製造事業を実施している地域における薪の販売価格および生産性、薪製造の工夫等を調査しました。地域によっては、薪の製造効率は1~4m<sup>3</sup>/人日とばらつきがありますが、製造ラインの工夫によっては下表の地域のように3m<sup>3</sup>/人日以上となるような生産性の向上が期待できることが分かりました。

各地域におけるボイラー用薪の製造状況

	薪単価 (円/m <sup>3</sup> ) ※原木換算	薪単価 (円/t) ※WB30%	薪製造事業者	製造体制	生産量
市町村A	8,500	17,000	森林組合	1名	4m <sup>3</sup> /日 (4m <sup>3</sup> /人・日)
市町村B	10,000	20,000	地元 第三セクター	4名	15m <sup>3</sup> /日 (3.8m <sup>3</sup> /人・日)
市町村C	11,000	22,000	民間	3名	9m <sup>3</sup> /日 (3m <sup>3</sup> /人・日)
市町村D	13,000	26,000	民間	1名 (時々+1名)	3~4m <sup>3</sup> /日 (3~4m <sup>3</sup> /人・日)



## 取り組みの結果

## ▶ 薪製造の工夫①：地域インフラを活用し低コスト化（青森県西目屋村の事例）

西目屋村では材の移動や薪を積んだパレットの移動にホイールローダーを使用しています。このホイールローダーは村が除雪に使用しているものです。薪製造を担う西目屋薪エネルギーは4~11月に薪製造を行っています。そのため、冬期の除雪時期と重ならないことから、村がホイールローダーを使用していない時期に使用することができます。西目屋薪エネルギーは自ら使用する期間分のホイールローダーの保険料を負担し借用しています。

こうした地域インフラを活用することで、低コスト化につながり生産性を向上させることができます。



薪製造ラインとホイールローダー  
出典 西目屋薪エネルギー株式会社

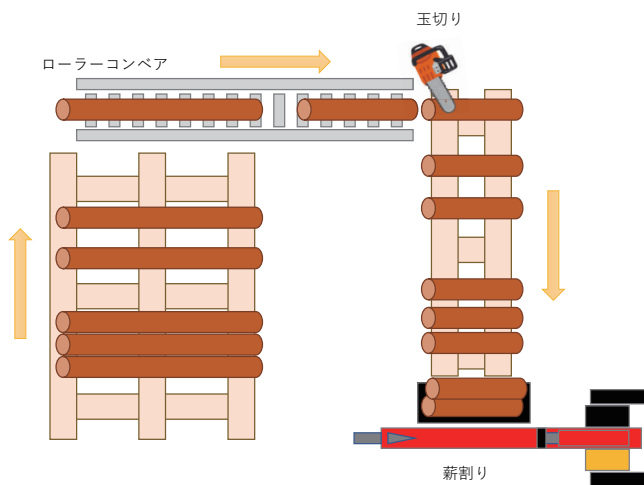
## ▶ 薪製造の工夫②：人が薪や材に触れる回数を減らすことで生産性 UP

### 【薪に触れる回数を減らす（青森県西目屋村の事例）】

西目屋薪エネルギーでは、薪の製造効率を向上させるため、薪製造ラインを整備し人が薪に触れる回数を減らしています（※西目屋村の事例は令和元（2019）年度のリーフレットでも紹介しています。▶P6参照）。

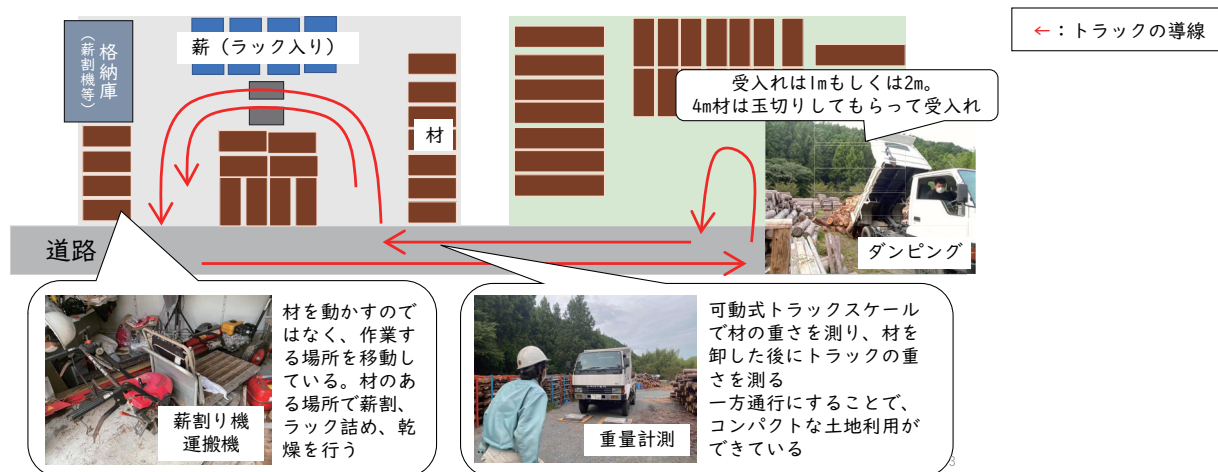
薪製造ラインは作業台とコンベアを組み合わせた自社オリジナルで、作業員が自ら整備しました。作業員は屈まずに玉切り・薪割りができるため、生産性向上や身体への負荷軽減、チェーンソー作業の安全性向上に結び付いています。

また、この製造ラインは廃材を使用しDIYをしており、整備時にかかった費用は10万円程度と初期投資を抑える工夫もしています。



青森県西目屋村の薪製造ライン  
出典 西目屋薪エネルギー株式会社

### 【材に触れる回数を減らす（愛知県新城市・青森県新郷村の事例）】



愛知県新城市の薪製造現場のレイアウト  
出典 株式会社森のエネルギー研究所の現地調査結果に基づき作成

新城市と新郷村では、薪の製造効率を向上させるため、材の保管・薪割り・乾燥まで同じ場所で行い、人が材に触れて動かす回数を極力減らしています。

新城市では、木の駅で受け入れている材の玉切りの手間が発生しないよう、1mもしくは2mの長さで搬入することを条件としています。4mの長さで運搬した方が効率的な場合は、材を納入した人自身が木の駅に降ろした後に玉切りをしています。木の駅で降ろされた材は保管から薪割り、ラックへの収納、乾燥までの全工程を同一の場所で行います。材を動かさない代わりに、薪割り機を材のところまで動かします。

新郷村でも同様に、玉切り後の材は極力動かさずに薪割り機を材のところまで動かして薪割りをを行っています。



薪製造事業を始める際には、地域で活用できるものはないか検討し地域インフラを活用することや、上記のような材や薪に触れる回数を減らす工夫をすることで、事業性UPにつながると考えられます。

事例  
9

# 木の駅設立に向けた体験会

R3長崎県西海市

## 取り組みのねらい

西海市では市内の薪利用の需要拡大に向け、農林漁業体験型民泊施設や農業用施設への暖房機器の導入を進めています。また、川中では薪製造・供給拠点として木の駅の設立を目指しています。そこで、本事業では木の駅の設立に向け、市民を対象とした体験会を実施しました。体験会では参加者による一連の作業時間の計測や持ち込んだ材の計量等を行い、木の駅の運営に関わる各種のデータを取得しました。

### 取り組み内容

西海市版「木の駅」の試行として、参加者が市内の人工林から丸太を手作業で搬出し、軽トラックによる運搬、土場での丸太の積み下ろしおよび計量、薪割りまでの作業を行いました。当日の参加者は計31名、作業車両は軽トラック9台となり、3つの作業班に分けて体験会を実施しました。

当日の作業班の構成

班	搬出先	人数	車両台数
A	ヒノキ林	6	4
B	ヒノキ林	7	3
C	広葉樹林	10	2



作業の流れ

## 取り組みの結果

### ▼軽トラックの積載状況

丸太は軽トラックのあおりを超える高さまで積み上げ、ロープで固定しました。ヒノキの積載量は概ね300kg程度となりました。広葉樹の場合は過積載に注意が必要です。



軽トラックの積載状況

作業班の結果

班	搬出先	人数	車両No.	原木重量 (kg)	搬出量 合計 (kg)	平均搬出量 (kg/台)	平均搬出量 (kg/人)
A	ヒノキ林	6		1	1,165	291	194.2
				2			
				3			
				4			
B	ヒノキ林	7		1	687	229	98.1
				2			
				3			
C	広葉樹	10		1	1,220	560	122.0
				2			

### ▼結果概要

体験者は一連の作業を手作業で無理なく実施することができました。丸太の搬出から軽トラックへの積み込みまで要した時間は50分程度となり、この時の作業員1人当たりの搬出量はヒノキで250kg/時となりました。



林地残材の搬出前と搬出後の林内



持ち込まれた材の様子 (ヒノキ)

A 班の実施結果

A班 (ヒノキ林)	
搬出人数	6人
運搬車	軽トラ4台
丸太詰め込み・運搬時間	47 (分)
丸太搬出量	1,165 (kg)
1人当たりの搬出量	約250 kg/時



「木の駅」プロジェクトでは、山林所有者だけでなく多様な地域住民が参加することで、山林管理を地域全体の課題として認識することができます。



# チップサイロ事例収集

R4岡山県鏡野町

## 取り組みのねらい

木質バイオマスボイラーの導入には、設備費用を可能な限り低減することが重要です。費用の低減については、適正規模の機器導入のほか建屋やサイロの建設費などについても大きな削減余地があります。そこで鏡野町では今後の検討材料として、各地で採用されているサイロの事例を収集しました。

### 取り組み内容

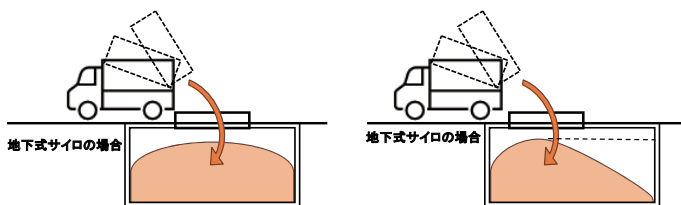
本事業に取り組んできた地域や、地域が実施した視察などからサイロに関する事例を収集し整理しました。

## 取り組みの結果

### ▶ 敷地のスペースや建設費を考慮したサイロの設計が重要

#### ▼サイロを導入する際に留意すること

- ✓約1週間程度の燃料が貯蔵できる
- ✓燃料の自重でサイロが満杯になるよう燃料投入位置を考慮する
- ✓燃料を投入する車両が効率よく作業できる
- ✓建設工事に係る法令を遵守する



投入位置による燃料の偏り

#### ▼サイロの形式

##### ■地下式サイロ

###### メリット

- ✓投入時間が短時間で済む。

###### デメリット

- ✓地下に鉄筋コンクリート製のサイロを設置するため建設費がかかる。
- ✓地下水に対する対策(防水・排水)が必要になる。



地下式サイロ (北海道紋別市)

##### ■地上式サイロ(スロープ式)

###### メリット

- ✓地下式に比べて建設費をおさえることができる。

###### デメリット

- ✓スロープ設置により、サイロ前面のスペースが必要となる。
- ✓車両の規模によってはスロープが大型化する。



地上式サイロ (スロープ式) (山形県鶴岡市)

##### ■地上式サイロ(垂直搬送装置)

###### メリット

- ✓簡易的なサイロでの運用が可能のため建設費は安価となる。

###### デメリット

- ✓車両により燃料投入に時間がかかる。



地上式サイロ (垂直搬送装置) (北海道上川町)



チップの運搬は積載量の大きいトラック(10t車以上)で運搬するのが効率的ですが、地域の実情やサイロの規模によっては4t車や2t車で運搬するケースもあります。

採択地域での課題解決に向けた取り組み



# DIYによる安価なシステム導入

● R3岩手県花巻市

## 取り組みのねらい

花巻市内にある社会福祉法人銀河の里では、以前より施設に薪ボイラーを導入し、給湯、床暖房の熱源として木質バイオマスを利用してきました。施設ではさらなる木質バイオマスの利用を進めるため、チップボイラーの導入の検討を始めました。導入には、当初から補助金の活用を想定しなかったため、高額な設備導入費用の低減が課題となっていました。そこで、費用の低減を図るための方策としてDIYによる木質バイオマスボイラー導入の計画を進めました。

### 取り組み内容

#### ①簡易シミュレーション

令和3年度に施設へチップボイラー導入を想定した簡易シミュレーションを行いました。熱供給対象として既に温水配管が接続されている計5つの浴室用給湯と交流ホールの床暖房を設定しました。

#### ②現地視察

DIYによるチップボイラー導入のための情報収集を目的に、協議会メンバーによる現地視察を実施しました。

視察先は、滋賀県にあるAllmendeキテハです。この施設は寄宿型技術者養成学校にレストランを併設しており、(株)バイオマスアグリゲーションがESCO事業により20kWの小型チップボイラーを導入し、熱供給(暖房・給湯)を行っています。なお、チップボイラー導入に関する設備工事はDIYで行っており、設備導入費の低減が図られています。



株式会社バイオマスアグリゲーションの事業スキーム



視察の様子



DIYによるサイロ①



DIYによるサイロ②



チップ投入



チップ製造



チップ保管庫

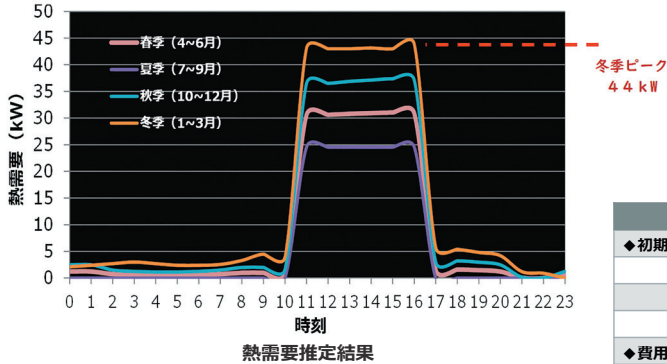


## 💡 取り組みの結果

### ▼ 簡易シミュレーション結果

熱需要の推定結果から、熱需要ピークは44kWになることが分かりました。そのため、熱需要ピークを満たすことができる50kWのチップボイラーを導入した場合のシミュレーションを実施しました。設備導入費用(初期投資)は1,500万円と想定し、チップ価格は2.5~5.0円/kgの間での感度分析を実施しました。

※チップ価格はチップ製造実証試験で試算した価格としています。



感度分析結果

投資回収年	チップ単価 (円/kg)					
	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
初期投資額 (千円)	20,000	17	17	18	18	19
	17,500	13	14	14	14	15
	15,000	10	11	11	11	12
	12,500	8	8	8	9	9
	10,000	6	6	6	6	7

シミュレーション結果

費目	金額	単位	備考
◆初期投資			
初期投資	15,000	千円	
補助額	-7,500	千円	
補助残額	7,500	千円	
◆費用			
チップ燃料代	123	千円/年	自主製造
維持管理費	300	千円/年	
固定資産税	113	千円/年	期間平均値
費用合計	536	千円/年	
◆収入			
LPG削減額	1,257	千円/年	
収入合計	1,257	千円/年	
◆まとめ			
年間収支	721	千円/年	
投資回収年数	11	年	

### ▼ DIY にてチップボイラーを導入

簡易シミュレーション結果をもとに専門家に実施設計を依頼しました。設備工事は専門家の指導のもと、銀河の里の職員らが積極的に実施しました。チップボイラーは検討開始から約1年半での導入となりました。設備導入費用は当初想定していた費用の2/3程度となりました。



ボイラー設置前



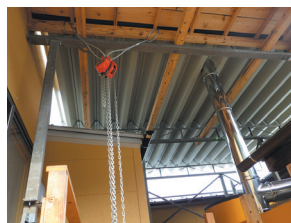
ボイラー到着時



施工中のサイロ



設置したボイラー



チップ投入用の簡易クレーン



試運転の様子①



試運転の様子②



ヨーロッパでは家庭用の木質バイオマスボイラーをホームセンターで扱っており、必要な装置や器具も手に入ります。



# 燃料種の検討

## R4採択地域

### 取り組みのねらい

木質バイオマス燃料には主に薪・チップ・ペレットの3種類があります。加工度の低い薪は薪割りや薪投入など人手が必要ですが、様々な人と関わりを持ち事業を進めることができます。一方で、加工度が高い燃料(チップ・ペレット)ほど、製造機器の整備が必要になりますが、人手があまりかからず利便性に優れています。燃料種については、既存の設備を活用するなど、地域の実情に沿って選択する必要があります。

ここでは、令和4(2022)年度採択地域における燃料種の検討状況について紹介します。

### 取り組み内容・結果

令和4(2022)年度採択地域(20地域)の燃料種の検討状況を、燃料製造拠点を軸にして以下のように整理しました。また、それぞれ分類した地域を6つの地域に区分しました。

#### ▼採択地域における燃料種の選択の特徴

- ✓20地域のうち18地域は既存の燃料製造拠点があり、そのうち約7割(12地域)は既存の製造拠点の活用を検討しました(地域区分①②③)。①の熱利用チップやペレットが既に製造がされている地域では、水平展開を検討する地域が多い傾向にありました。
- ✓チップの熱利用においてはチップ品質の確保(水分・形状)が必要です。既存の燃料製造拠点があり、主に発電利用チップを製造している地域では、②の既存チップ製造工場を活用しチップ乾燥等を行い熱利用のチップを製造する地域か、④の燃料製造拠点を新設しチップの熱利用の製造を目指す地域に分かれました。
- ✓⑥地域の既存の燃料製造拠点がなく2地域では、薪の利用を検討しました。

#### 燃料製造拠点からみた地域の燃料種の検討(R4採択地域:20地域)

既存燃料製造拠点	製造拠点活用の検討	検討する燃料種	地域	地域区分
あり 18地域	あり 12地域	熱利用チップ ペレット	西和賀町、一戸町、 小国町、中之条町、 檜原村、長野市、 小布施町、小山町	① 水平展開
		発電利用チップ	大館市、東広島市、 枕崎市	
		薪	湖南省	③ 既存薪製造拠点の活用
	なし 6地域 → 製造拠点の 新設を検討	チップ	鶴岡市、北杜市、 鏡野町	④ 燃料製造拠点の新設(チップ)
		薪	みどり市、浜田市、 西海市	⑤ 燃料製造拠点の新設(薪)
	なし 2地域	新設	薪	南丹市、大和村

※京都府南丹市については、製材端材を利用した薪製造拠点は存在しますが、家庭用利用にとどまるため、燃料製造拠点無しとしました。



令和2(2020)年度のリーフレットでは、地域の燃料製造拠点の有無等からの地域で考えられる地域内エコシステムのモデル(実施体制)について掲載していますので、併せてご覧ください。

→過年度のリーフレットについてはP6を参照



# 熱需要推計の試算例

## R4採択地域

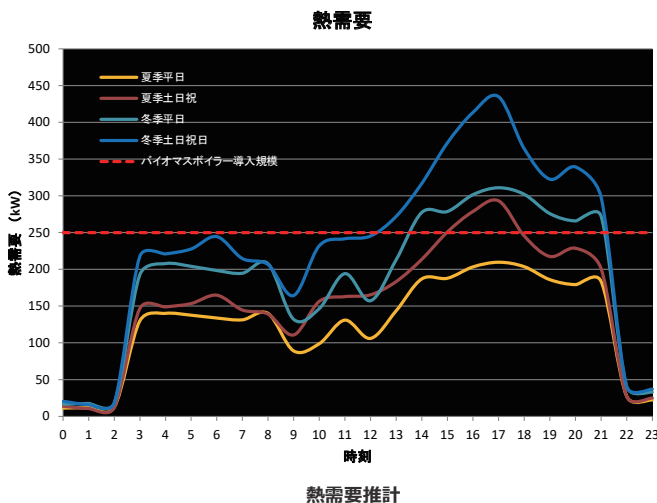
### 取り組みのねらい

木質バイオマスボイラーの導入にあたっては、燃料はどのくらい必要か、ボイラーはどのくらいの規模が必要か、どこに設置するか等、様々な検討が必要になります。本事業では、木質バイオマスボイラー導入に向け、基本設計や実施設計で必要となるF/S調査の内容の精査や導入のための試算等を支援しています。ここでは、令和4(2022)年度採択地域における、木質バイオマスボイラー導入候補施設での導入検討の例を紹介いたします。

### 取り組み内容・結果(例)

採択地域のうち、既存温浴施設へのチップボイラーの導入に向けて、熱需要推計およびボイラー出力選定、事業性試算の実施した例を紹介いたします。

#### ▼熱需要推計とボイラー出力選定



燃料消費量(2019年)とボイラー稼働時間の実測結果より、時刻別・時期別の平均熱需要を推定しました。

- ✓時刻別:ピークは入浴者数が最も多くなる夕方頃。シャワー給湯需要増加に伴い熱需要が増える。
- ✓時期別:露天循環の熱負荷が大きい冬期が最大負荷となる。
- ▶ 以上の熱需要推計から、化石燃料代替効果やボイラー稼働率も考え、冬期平日のベース負荷を概ねカバーできるボイラーの出力規模として、**250kW**規模を想定し検討することとしました。

#### ▼事業性試算結果

試算条件		事業性分析 (250kW)					
既存設備・燃料条件		チップ単価 (円/kg)					
ボイラー効率	90%	16.0	17.0	18.0	19.0	20.0	
燃料種別	灯油	18	24	37	不可	不可	
低位発熱量	34.9 MJ/L	10	11	14	17	22	
CO2排出係数	2.49kg/L	7	7	8	10	11	
燃料単価	88円/L	5	6	6	7	7	
バイオマスボイラー設備・燃料条件		4	4	5	5	5	
ボイラー効率	80%	ランニングコスト (燃料費以外)					
チップ水分	30%W.B.	維持管理費					
チップ発熱量	12.8MJ/kg	事業費の2%					
チップ単価	20円/kg	人件費					
ランニングコスト (燃料費以外)		なし					
事業費		補助率					
補助率	50%						

上記試算例では、ボイラーの出力を250kWと想定し事業性試算をした結果、年間収支は概ね黒字となりました。チップの調達価格の低減化が図れば、10年程度での投資回収が見込まれることが分かりました。



木質バイオマスボイラーの導入にあたっては経済性が重要です。木質バイオマスボイラーのユーザーの初期投資を抑える方法として、熱を供給する会社が木質バイオマスボイラーの導入費用を負担するESCO型での導入も考えられます。

採択地域での課題解決に向けた取り組み



事例  
14

# 先進地視察の実施

## R4採択地域(10地域)

### 取り組みのねらい

地域内エコシステムの構築に向けては、関係者の木質バイオマス事業への理解の促進や知識の醸成が必要になります。本事業では、地域内エコシステムの構築に必要な情報を収集するため、木質バイオマスを活用した取り組んでいる地域を視察しました。

### 取り組み内容

本事業では、各地域の実情に沿って視察先を提案・選定し、計10地域が視察を行いました。



### 取り組みの結果



#### 薪を利用している地域の視察

No.	採択地域名	視察先	POINT
1	群馬県みどり市	長野県 筑北村 ・西条温泉とくら ・やまふく木の駅 ・わっこ谷の山福農林舎	✓林福連携の薪づくり ✓木の駅 ✓公共施設での薪ボイラー導入
2	滋賀県湖南市	滋賀県 東近江市 ・梵ジュール ・薪遊庭 ・あいとうふくしモール	✓林福連携の薪づくり ✓市民参加型の薪づくり・里山保全事業
3	島根県浜田市	広島県内 鳥取県内 ・イチゴ農家 ・トマト農家	✓農業用ハウスでの薪暖房機利用
4	長崎県西海市	千葉県 南房総市 ・裕成園 ・道の駅 鄙の里 ・南房総市森林組合南部支所 ・シラハマ校舎	✓農業用ハウスでの薪暖房機利用 ✓道の駅での薪ボイラーの運用 ✓薪製造場所 ✓廃校活用の事例



薪製造場所（南房総市）



薪ラック（東近江市）



薪割り機（筑北村）



薪ボイラー（温浴施設：筑北村）



薪ボイラー（道の駅：南房総市）



薪暖房機を利用している農業用ハウス（鳥取県内）



実際に木質バイオマスエネルギー利用を見て運用方法や留意点等の情報を得ることは、地域内エコシステム構築に向けて重要です。過年度採択地域の岩手県花巻市では、視察先のチップボイラーDIY導入を参考にしてDIYでの導入を行いました。 ➡岩手県花巻市の取り組みはP28～



## チップを利用している地域の視察

No.	採択地域名	視察先	POINT	
5	岩手県一戸町	北海道 上川町	・いまいきセンターたいせつの絆 ・ウッドチップス協同組合	✓木質バイオマス利用の先進地の取り組み ✓(仮)バイオマスセンター設立のための情報収集
		北海道 下川町	・木質原料製造施設 ・一の橋バイオビレッジ ・五味温泉及びエコハウス美桑 ・下川発電所	
6	秋田県大館市	秋田県 大館市 上小阿仁村	・ニプロファーマ(株)大館工場 ・集住型宿泊交流拠点施設コアニティー	✓市内・近隣地域の木質バイオマス利用調査・見学 ✓熱利用及び熱電供給の事例 ✓公共施設でのチップボイラー導入
		群馬県 渋川市 川場村	・渋川バイオマス研究所 ・ふじやまビレッジ及びウッドビレッジ川場	
7	山梨県北杜市	東京都 品川区・大田区	・大井ふ頭中央海浜公園	✓チップ乾燥 ✓公園管理で発生する剪定枝の活用
8	広島県東広島市	兵庫県 宍粟市	・株式会社グリーン興産	✓導入検討したチップパー機の運用状況の見学



チップ製造施設(上川町)



チップ保管庫(川場村)



チップ乾燥施設(品川区)



チップパー(宍粟市)



チップボイラー(品川区)



熱電供給設備(渋谷市)

採択地域での課題解決に向けた取り組み



## 薪・チップを利用している地域の視察

No.	採択地域名	視察先	POINT	
9	京都府南丹市	滋賀県 長浜市	・株式会社バイオマスアグリゲーション ・Allmende キテハ ・バーデあざい	✓個人宅への薪ボイラー・ストーブ導入 ✓ESCO事業でのチップボイラー導入 ✓公共施設の新ボイラー導入
10	鹿児島県大和村	岡山県 西粟倉村	・各地域の燃料製造場所・ボイラーを見学	✓木質バイオマス利用の先進地の取り組み ✓過年度採択地域の取り組み
		鳥取県 智頭町 鳥取県 八頭町 鳥取県 鳥取市		



チップボイラー  
(給湯利用:長浜市)



チップボイラー  
(地域熱供給システム:西粟倉村)



薪ラック(西粟倉村)

事例  
15

## ボイラー導入候補先の洗い出し

● R3山形県鶴岡市、R4広島県東広島市

## 取り組みのねらい

地域で木質バイオマスボイラーの導入を進めていくためには、ボイラーの導入候補施設の選定と熱需要調査が必要となります。鶴岡市や東広島市では、ボイラー導入候補施設の選定のためのアンケート調査を実施しました。調査内容は、地域における木質バイオマスエネルギーの潜在的な需要と導入への課題を把握できるものとなりました。

## 取り組み内容

市内の事業所、宿泊施設、福祉施設等の対象施設にアンケート用紙を郵送しました。なお、対象施設のリストアップは鶴岡市、東広島市が行いました。

## ▼山形県鶴岡市

## ●対象(373施設)

- ✓ 事業所(従業員10人以上):225施設
- ✓ 宿泊施設:127施設
- ✓ 福祉施設:21施設

## ●実施概要

方法:アンケート用紙の郵送  
回答:FAXまたはメール

## ▼広島県東広島市

## ●対象(396施設)

- ✓ 製造業、洗濯業、公衆浴場、スポーツ施設:261施設
- ✓ 福祉施設:103施設
- ✓ 宿泊施設:32施設

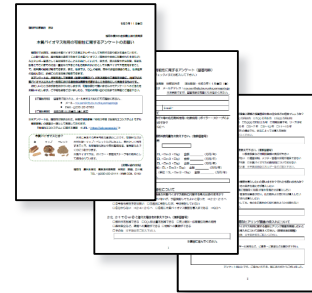
## ●実施概要

方法:アンケート用紙の郵送  
回答:FAX

## 内容



- ⇒ エネルギー利用状況(熱利用の有無、用途、燃料使用量等)
- ⇒ 木質バイオマスの利用の可能性(代替検討や導入条件等)
- ⇒ 個別ヒアリングの受け入れについて等



アンケートのイメージ



## 取り組みの結果

## ▶ 回答率は鶴岡市、東広島市ともに17%、それぞれ6施設がヒアリング受け入れ可能と回答

## ◎ 回答数の多かった木質バイオマスの導入条件

- ✓ 導入費と投資回収年数による
- ✓ ESCOでの導入で化石燃料より安価に運用できれば
- ✓ 設置スペースがあれば
- ✓ 無償設置であれば

## ◎ ヒアリング受け入れの際に聞いてみたいこと

- ✓ 設置スペースについて
- ✓ 冬期間のみの利用で採算が取れるか
- ✓ SDGsの活動の対象となるか

## ◎ 導入を検討しない主な理由

- ✓ 初期投資の負担が大きい
- ✓ 設置スペースがない
- ✓ 運営体制、管理の手間が確保できない
- ✓ 安定運転・技術面への心配
- ✓ 木質バイオマスエネルギーがよくわからない
- ✓ 他の再エネを検討している



その後のヒアリング調査により、ボイラー導入について検討します。導入の可能性のある施設については熱需要調査を実施し、併せて経済性等を試算していきます。



木質バイオマスボイラー導入に係るアンケート対象施設のリストアップには、行政が管理するばい煙発生施設一覧の活用も考えられます。



事例  
16

# 市民向けセミナーの開催

● R4山形県鶴岡市、R4長野県長野市

## 取り組みのねらい

民間施設・一般家庭での木質バイオマスボイラー・ストーブの利用を促進していくには、市民への情報発信が必要になります。そこで、山形県鶴岡市、長野県長野市では、市民を対象とした木質バイオマス利用に関するセミナーを実施し、民間への普及を目指しました。

### 取り組み内容

#### 山形県鶴岡市

#### 「木質バイオマス熱導入支援セミナー」を開催

開催目的:木質バイオマス利用への市民の関心の向上  
 実施日:令和4(2022)年10月28日  
 場所:出羽庄内国際村  
 参加者:45名

#### 内容

##### ①基調講演

東北芸術工科大学  
 三浦 秀一 氏  
 「カーボンニュートラルに向けた  
 木質バイオマスの役割」

##### ②市からの情報提供

##### ③パネルトーク

パネリスト:4名  
 ・市内関係事業者  
 ・地域エコ事務局 等



配布したチラシ

#### 長野県長野市

#### 「薪ストーブ利用促進シンポジウム」を開催

開催目的:薪ストーブの適正利用  
 実施日:令和4(2022)年11月27日  
 場所:長野市生涯学習センター  
 参加者:約30名

#### 内容

##### ①基調講演

(一社)日本森林技術協会  
 窪江 優美 氏(事務局)  
 「長野市における地域内エコシステム  
 の実践へ～薪利用と新たな木質  
 バイオマスエネルギーの活用～」

##### ②パネルディスカッション

コーディネーター・パネリスト:7名  
 ・近隣地域の事業者  
 ・薪ストーブ利用者 等



配布したチラシ



## 取り組みの結果

▶ セミナーやアンケートで得られた意見から、今後の課題や市民の求める情報等を把握

#### 山形県鶴岡市

#### セミナーで出た感想・意見

- ・森林資源の有効活用について理解できた。
- ・事例紹介が多くあり木質バイオマス利用を身近に感じた。
- ・機器導入の費用がどのくらいなのか。
- ・導入に向けた補助金はどのようなものがあるか。
- ・利用者の話が聞きたい。



セミナーの様子



#### 長野県長野市

#### セミナーで出た感想・意見

- ・薪ストーブのばい煙問題は燃料の不十分な乾燥によるもの。長野市で新たに製造している一定品質の燃料であるバイオブリケットを、薪と併用してはどうか。
- ・(利用者から)灰の処理が大変、薪ストーブが高価。
- ・薪ストーブの設置費用が高く普及が難しいのでは。



セミナーの様子



今回、鶴岡市・長野市の2市のセミナーでは、共に機器導入のためのコストが高いという意見がありました。民間への利用促進を進めるためには、初期投資の軽減が課題であり、活用可能な木質バイオマス導入の支援事業(導入補助や相談窓口)の実施や紹介等が必要であると考えられます。



地域内エコシステムの普及啓発においては、セミナーの開催だけでなく、HPでの情報発信など、様々な方法を用いて継続的な情報発信を行う必要があると考えられます。



# 木質バイオマス導入基準の作成

R4秋田県大館市

## 取り組みのねらい

大館市では、公共施設への効率的・効果的な木質バイオマスボイラーの導入促進に向けて、木質バイオマスボイラー導入可否を体系的に判断できる「木質バイオマスボイラー導入基準」を作成しました。これにより、行政関係者が基準に基づき木質バイオマスボイラーの導入候補となる施設を絞り込み導入検討を進めることを目指しました。

### 取り組み内容

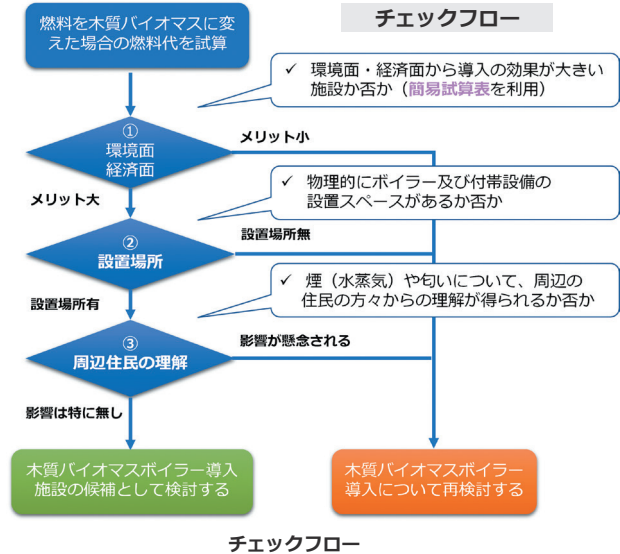
#### ▼3つの要素から成るチェックフローの作成

基準作成に当たり、以下の3つの要素を用いチェックフローを作成し導入可否を判定することを目指しました。

- ①環境面・経済面から導入可能性はあるか
- ②設置場所を確保できるか
- ③周辺住民からの理解が得られるか

#### ▼環境面・経済面の簡易試算表の作成

現状の化石燃料使用量等を基に、①の環境面(CO<sub>2</sub>削減効果や森林整備課等)、経済面(木質バイオマスボイラーの導入前後でのランニングコスト等)を算出できる簡易試算表の作成を目指しました。



チェックフロー

## 取り組みの結果

### ▶ エネルギー使用量等から導入可否を判断できるよう「簡易試算表」ツールを作成

現在のエネルギー使用量・購入単価等、木質バイオマスボイラーに代替した場合の木質燃料の購入単価を入力することで、①の環境面・経済面を算出できる簡易試算表を作成しました。

木質バイオマスボイラー導入前後でのランニングコストを算出し、ランニングコスト削減量が150万円を見込める場合は、イニシャルコストの投資回収が可能とし、導入によるメリットが期待できるものとして導入可否を「適」と判定するようにしました。

#### エネルギー使用状況等入力画面 (例)

▼現在使用している化石燃料 (現状)				
購入単価	灯油	100	円/ℓ	1ℓあたりの灯油又はA重油の単価を入力してください。
	A重油	80	円/ℓ	
年間使用量	灯油	100	ℓ/年	年間使用量を入力してください。
	A重油	80	ℓ/年	
▼現在使用している化石燃料ボイラー (現状)				
年間費用	電気代	100	ℓ/年	化石燃料ボイラーに関する年間の電気代を入力してください。
	維持管理費	80	ℓ/年	
	化石燃料ボイラーの点検費・メンテナンス費・修繕費を含む維持管理費用を入力してください。			
▼導入する木質バイオマス燃料				
購入単価	準乾燥チップ	19,000	円/t	含水率35%想定

#### 判定結果 (例)

▼簡易試算結果	
経済性	環境性
<b>現状</b> 化石燃料使用量 50,000 ℓ 化石燃料代 5,000千円 電気代 154千円 維持管理費等 154千円 計 5,308千円 <b>木質ボイラー導入後</b> 木質燃料代 2,508千円 電気代 154千円 維持管理費等 154千円 灰処理費 17千円 化石燃料代 500千円 計 3,333千円 経済性の試算結果 (ランニングコスト削減量) <b>△ 1,975千円</b>	<b>現状</b> 化石燃料使用量 50,000 ℓ CO <sub>2</sub> 排出量 124.50 t-CO <sub>2</sub> <b>木質ボイラー導入後</b> 化石燃料使用量 5,000 ℓ CO <sub>2</sub> 排出量 12.45 t-CO <sub>2</sub> 環境性の試算結果 (CO <sub>2</sub> 削減量) <b>112.05 t-CO<sub>2</sub></b>
簡易試算結果による判定結果	<b>適</b>
試算の結果、木質エネルギーの導入による十分なメリットが期待できます。	

※木質ボイラー導入により、ランニングコスト削減量が年間で150万円以上の削減が見込まれる場合を「適」と判定し、150万円未満の場合は「不適」と判定しています。



今回作成した導入基準案は、導入が見込めることを保証するものではありませんが、行政関係者が地域に数多くある公共施設の中から、ボイラーの導入候補施設を絞り込む際に活用できると考えられます。





## 過年度採択地域の取り組み紹介

北海道津別町の取り組み

岩手県花巻市の取り組み



# 北海道津別町の取り組み

## 木質バイオマスツールに「愛林のまち つべつ」の促進へ

### 津別町の紹介

津別町は、北海道オホーツク総合振興局管内の東南部に位置し、扇状に広がる河川流域に農村集落が形成されている中山間地域です。総面積は71,680ha、人口4,188人(令和5年2月末)、総面積のうち約86%を森林が占め、町の基幹産業として農業とともに林業・林産業が形成されています。



北海道津別町の位置

### 津別町の地域内エコシステム

津別町は、平成19年度に制定した「津別町バイオマスタウン構想」をベースとし、平成21年度には津別町木質ペレット製造施設を立ち上げ、町内の公共施設(役場庁舎、公民館・農業者トレーニングセンター・温水プール、特別養護老人ホーム)にペレットボイラーやストーブを積極的に導入し、木質バイオマスエネルギーの活用を促進を行っています。民間分野においても平成19年度にバイオマスエネルギーセンターを整備し、工場で使用する電気および熱エネルギーのほぼすべてを自給する等の先駆的な取り組みがなされています。

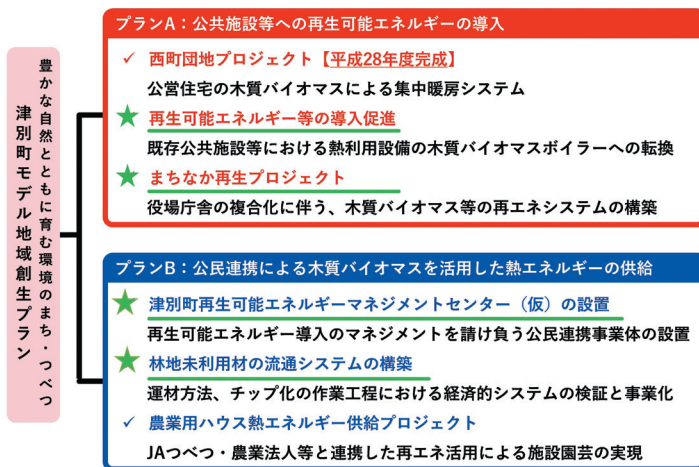
前述の取り組みを先駆けとし、木質バイオマスエネルギーの導入実績をもとに、平成24年度にはバイオマスエネルギーセンターからの余剰熱を活用した熱供給事業や公共施設等への再生可能エネルギーの導入等によるまちづくりを推進するため、公民連携で「津別町森林バイオマス熱電利用構想」(以下、構想)を策定しました。

### 構想の着実な推進を目指して

先に述べた構想等の着実な推進を目指すために、平成27年度には「津別町モデル地域創生プラン」(以下、実行プラン:左図)を策定し、津別町の将来像として掲げる「豊かな自然とともに育む環境のまち・つべつ」の実現に向けて、取り組む施策と5年以内(平成28~32年度)に取り組む事業(プランA・B)を提示し、上位計画に則りながら、具体的な実行プランとして実施しています。

本事業においては、実行プランの推進を加速化させること、地域資源である木質バイオマスを活用し、資源・エネルギー・経済の持続的な地域内循環の仕組み「地域内エコシステム」の構築および運用を目指すことを目的に実施しました。

具体的には、実行プランのうち右図の★で示した4つのプランを並行しながら整備し、令和5年度より本格稼働・運用が始まります。なお、整備にあたっては、既存の「津別町森林バイオマス利用推進協議会(平成24年設置)」を活用し、プランに係る検討・協議を行いました。



津別町モデル地域創生プラン



令和元年度: 第1回協議会



令和3年度: 第1回協議会

実現可能性調査による実行プランの可能性判断 ～1年目～

活動1年目となる令和元年度では、実行プランにおける「プランA:公共施設等への再生可能エネルギーの導入」および「プランB:公民連携による木質バイオマスを活用した熱エネルギーの供給」の実現可能性の有無について調査を行いました。

具体的には、①木質バイオマスセンター(チップ製造設備)の導入可能性の検討、②(仮称)再生可能エネルギーマネジメントセンターの整備・設立準備です。調査内容は、①は導入を想定するチップ製造設備の規模感を洗い出し、道内・道外における先進地を視察することで設備機器類等の情報収集を行いました。収集結果から木質バイオマスセンターの概算事業費(見込)を算出しました。併せて、町内における木質バイオマス利用可能量を推計し、計画的な燃料用材の供給可能性を整理しました。②は津別町内の事業実施主体等に聞き取りを行い、現状と課題を整理しました。整理した結果から津別町で目標とするサプライチェーンを整理しました。このほか、2つのエネルギー利用施設(公共宿泊施設・公共学習施設)のボイラー(ペレット・チップ)導入可能性調査も実施しました。

実現可能性調査の継続と精度向上へ ～2年目～

活動2年目となる令和2年度では、活動1年目の実現可能性調査結果を活用して、検討してきた内容の精度向上を行うとともに、情報等が不足した箇所の追加調査を実施しました。

具体的には、①木質バイオマスセンターの建設に向けた準備、②つべつ版木の駅プロジェクトの構築を目指す、③(仮称)津別町再生可能エネルギーマネジメントセンターの設立準備です。調査内容は、①は活動1年目で試算した概算事業費(見込)のうちチップパーに着目し、チップパーの再比較検討(2種類から3種類での検討)を行いました。②は取り組みの実施に向けて、「つべつウッドロスマルシェ」と名付け、事業目的や諸条件整理を行いました。併せて、実施した場合を想定した概算収支を算出しました。③は事業実施主体等へ聞き取りを行いながら、業務内容(案)を精査しました。

調査結果等の精査と精度向上へ ～3年目～

活動3年目となる令和3年度では、活動1～2年目の実施内容の結果等を活用し、検討してきた内容の精度向上を行いました。

具体的には、①木質バイオマスセンターの建設・稼働に向けた準備、②つべつウッドロスマルシェの確立、③木質バイオマスボイラーの導入と今後の方針(案)の作成です。実際には、①は木質バイオマスセンターの3ヶ年収支計画案を過年度の結果を用いて作成しました。②は活動2年目で整理した諸条件等から参加・受入手順案を作成しました。③は過年度の実施状況等を基に、木質バイオマスボイラー導入基準案を作成するとともに、併せて、新たなエネルギー利用施設(福祉施設)のボイラー(ペレット・チップ)導入可能性調査を実施しました。

▼事務局支援あり

- 1年目: 実現可能性調査
- 2年目: 実現可能性調査継続(精度向上)
  - 木質バイオマスセンター 基本設計サポート
- 3年目: 調査結果等の精査(精度向上)
  - 木質バイオマスセンター 実施設計サポート
  - 木質バイオマスボイラー 実施設計サポート

▼単独実施

- 4年目: マニュアル作成・実証試験等
  - 木質バイオマスセンター 建設・工事
  - 木質バイオマスボイラー 建設・工事

▼将来

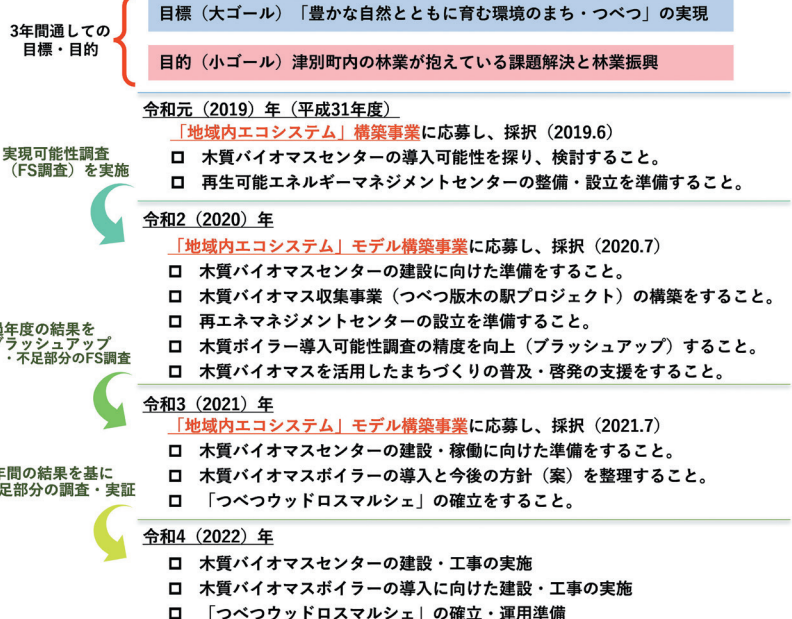
- 5年目: 本格稼働・運用(経過観測等)

▼備考

- 全体: 町民等へ普及周知活動実施
  - 勉強会や成果報告会
  - : 設計等の実施は、町が単独で他の補助事業を活用しています。



まる太くん: 津別町イメージキャラクター

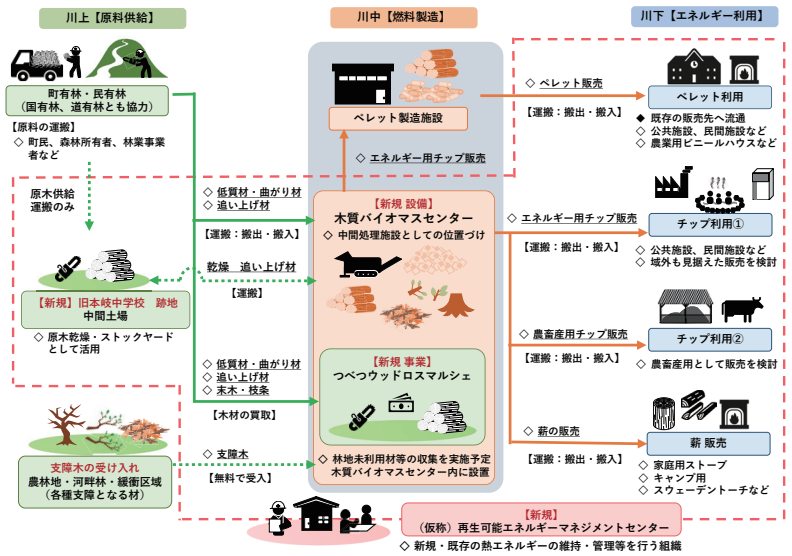


## つべつ木質バイオマスセンターの建設に向けた取り組み

### 津別町全体で森林・地域資源を余すことなく利用できる仕組みの構築へ

津別町では、地域資源である木質バイオマスの利活用をとおして、地域の基幹産業である林業や林産業を促進させ、地域資源およびエネルギー、持続的な地域内経済循環を図ることを目標としています。

本事業において検討してきた内容より、津別町内の山林から産出される追い上げ材や末木、枝条といった「林地未利用材」の利用体制を整備し、木質バイオマスの利活用の促進や収入増加、再造林時の作業負担の軽減、野生動物の食害抑制、森林所有者への金銭的負担を軽減し、適正な森林整備と里山整備を目指すことで、津別町「地域内エコシステム」サプライチェーンの構築につながると考えています。



津別町「地域内エコシステム」サプライチェーン

### つべつ木質バイオマスセンターの役割

つべつ木質バイオマスセンターは、地域内エコシステムの構築の核となり、津別町における森林整備の促進を目指して地域資源である木質バイオマスの【収集・受入(買取)・チップ加工(薪含む)・販売、運搬】等を一手に担う設備として機能します。

また、運営管理主体は、(仮称)津別町再生可能エネルギーマネジメントセンターで、公民連携の組織を目指しています。

さらに、当該センターでは、主に林地未利用材を受け入れながら、支障木(河川、道路等)等の様々な木材を受け入れていきます。計画としては、約3,600m<sup>3</sup>/年の木材を受け入れ、製品であるチップを約9,800m<sup>3</sup>/年、薪を約2m<sup>3</sup>/年程度を製造し、販売を予定しています。

そして、製造された製品は、林業のみならず農業への利用も可能であり、産業界での幅広い利活用も視野に入れながら、津別町内で経済循環を行うことを目指しています。

本事業において、概算事業費や設備機器(チップパー)の選定等の精査を行い、導入可能性の確度を高めていきました。



当該センターの全体像：事業内容



つべつ木質バイオマスセンター



敷地面積：約6,800m<sup>2</sup>  
 設備機能：貯蔵棟(チップ製造、ふるい機、チップヤード、事務室等)  
 トラックスケール・原木置き場  
 積み込みスロープ

当該センターの全体像：設備機能

### 新たな燃料種“チップ”の活用先 ～木材工芸館「キノス」のチップボイラー～



木材工芸館「キノス」



キノス：木質バイオマスボイラー棟



木質バイオマスボイラー

本事業で実現可能性調査を行い、「導入可能性がある」と判断した公共学習施設の木材工芸館「キノス」において、暖房熱源として津別町初のチップボイラーを令和4年度に導入しました。今後、当該センターで製造されるチップを活用していきます。

## つべつウッドロスマルシェの確立に向けた取り組み

### 町民向けの林地未利用材を収集する仕組み“つべつウッドロスマルシェ”！

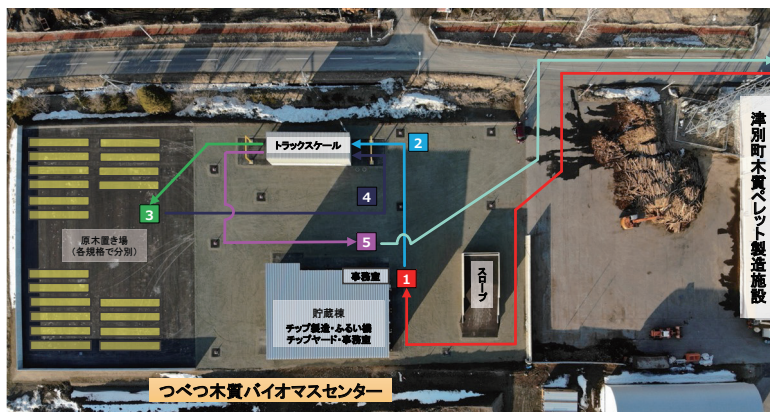
つべつウッドロスマルシェは、つべつ木質バイオマスセンターの機能の1つである「受入(買取)」事業を指します。目的は2つあり、①森林所有者への利益の還元および森林所有者・地域住民の気運醸成の場づくり、②森林整備に資する林地未利用材の有効活用と収集する仕組みづくりのことを指し、津別町独自の仕組みとなります。この仕組みに参加することで、わずかながらでも収入(お小遣い程度)が得られ、津別町の役に立つことができること、最終的には、地域資源を余すことなく利用する地域内経済循環を図ることにつながっていきます。

材を受け入れる際は、規格を設定(4段階)しているため、持ち込まれる材の樹種や品質ごとに分別し、有価物として買い取ります。そして、買い取った材は、薪やチップとして利用していきます。

本事業において、「ウッドロスマルシェ」という名称を考案し、各種諸条件(参加記録表、買取価格、受入樹種等)を精査するとともに、各種資料等の作成を行いました。



製造・販売予定のチップイメージ



つべつウッドロスマルシェの参加・受入手順(案)

ウッドロス(=林地未利用材)は、津別町生まれの造語です！



#### 参加・受入れ手順(予定)

1. 受付①：参加表の作成・提出
2. 計測①：積載重量の確認
3. 荷降ろし：規格ごとに降ろす
4. 計測②：車両重量の確認
5. 受付②：終了報告・伝票受取

### 最後に ～地域内エコシステムの運用へ～

本事業の3年間の取り組みを経て、令和4年度に木質バイオマスセンターの完成、木質バイオマスボイラー(チップ)の導入が完了、つべつウッドロスマルシェの仕組みが整備完了となり、津別町の「地域内エコシステム」は整ってきました。

令和5年度以降は、地域内エコシステムの運用開始となるため、引き続き、地域内エコシステムの構築(=やり続ける・運用し続ける)を目指していきます。

最後に、津別町は地域内エコシステム、熱供給、木質バイオマスの資源循環、ゼロカーボン等の様々な観点で情報提供ができ、施設見学も可能となっています。

地域内エコシステムの構築の検討に際して、津別町の取り組みが解決の糸口になるかもしれません。情報収集に訪問してみるのも一つの手段ではないでしょうか。

津別町のロードマップ(取り組み年表)

項目/年度(四半期)	令和元年度				令和2年度				令和3年度				令和4年度				令和5年度			
	①	②	③	④	①	②	③	④	①	②	③	④	①	②	③	④	①	②	③	④
【川中】木質バイオマスセンター	● 実現可能性調査				● 基本設計(9/28~2/15)				● 実施設計(6/3~2/18)				● 建設工事(6/22~3/13)				● 供用開始 ● 試運転			
【川上・川中】つべつウッドロスマルシェ	● 実現可能性調査				● 規約・定款等の各種資料の作成 ● 普及周知等				● 勉強会(11/17) ● 成果報告会(2/2)				● 模擬開催(8/27) ● 勉強会(11/24) ● 成果報告会(2/2)				● 本格稼働			
【川中・川下】津別町再生可能エネルギーマネジメントセンター	● 実現可能性調査				● 運営主体を整備/合意形成 ● 業務内容等の整備/委託・受託 ● 木質ボイラー等の普及啓発								● 指定管理者の応募・決定 ● 業務協定締結・開始							
【川下】木質ボイラー導入可能性調査	● 実現可能性調査				● 基本計画策定				● 基本・実施設計(12~3月) ● 基本・実施設計(6/3~1/17)				● ボイラー導入着手/完了(6~3月)				● 供用開始(9/1以降)			
複合施設													● 建設工事ボイラー導入(6/20~3/17)				● 供用開始			
キノス	● 実現可能性調査																● 供用開始			

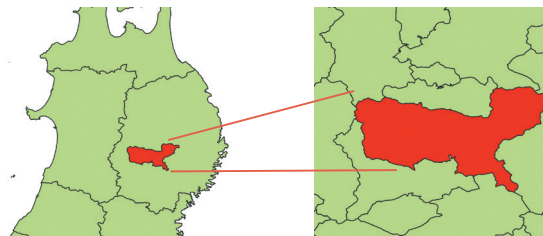


# 富士大学(岩手県花巻市)の取り組み

## 地域大学をプラットフォームとした地域づくり

### 花巻市の紹介

花巻市は、岩手県の中西部、北上平野に位置し、西側に奥羽山脈、東側には北上高地の山並みが連なります。市内には数多くの温泉があり、東北でも有数の温泉地です。人口90,746人(令和5年3月)、総面積90,839haのうち65.8%を森林が占めています。



岩手県花巻市の位置

### 花巻市の地域内エコシステム

岩手県は全国的にも木質バイオマスエネルギーの熱利用に早くから取り組んだ地域の一つです。しかしながら今日、花巻市周辺は木質バイオマスの発電利用が進む一方、熱利用は停滞し、かつて市内から燃料供給を受けていた熱利用施設も、市外からの供給に頼る状況になっていました。

そうした中、令和元年度に市内の富士大学を中心とした、大学、行政、民間事業者、森林組合、研究機関、コンサルタントからなる「岩手県花巻市および周辺地域内エコシステム協議会」が発足し、花巻市における「地域内エコシステム」の構築に向け、市内での木質バイオマスの活用によるエネルギーの地産地消の取り組みについて、関係者らが意見を出し合う協議会が設置されました。

### ビジョンづくりから

下図は協議会発足時に富士大学の遠藤教授が描いた地域ビジョンです。花巻市および周辺地域には、木質バイオマスに関連する事業者が多く存在します。しかしながら、多くのプレイヤーの有機的な繋がりがなかったことから、その繋がりを創出することが課題となっていました。

遠藤教授は当初から花巻市および周辺地域との連携を想定し、協議会には多くの関係者が参画しました。



令和元年度 第1回協議会の様子



花巻市の地域内エコシステムのビジョン(協議会発足時)

### 地域貢献大学として

富士大学は地域貢献大学として、「地域に役立つプラットフォーム機能を果たす」という大学の方針に基づき、地域での先進的な木質バイオマスエネルギー利用のみならず、事業全体のコーディネートから議論の場づくりを通じた、人づくり・地域づくりを目指しています。

本事業では、花巻市および周辺地域における複数箇所への木質バイオマスによる多様な熱利用の導入を図るとともに、地域連携ネットワークによる燃料供給のシステムの構築を支援しました。

## 活動の記録

### 関係者による地域ビジョンの共有 ～1年目～

令和元年度に発足した花巻市の協議会では、富士大学学生寮での木質バイオマスのエネルギー利用を起点とした「地域内エコシステム」の構築を目的に、順次導入可能箇所からの熱利用開始を目指しました。初年度は、協議会において地域のビジョンを共有するとともに、地域関係者へのヒアリングおよび学生寮のF/S調査を実施し、ボイラー導入のための基礎情報の整理を行いました。

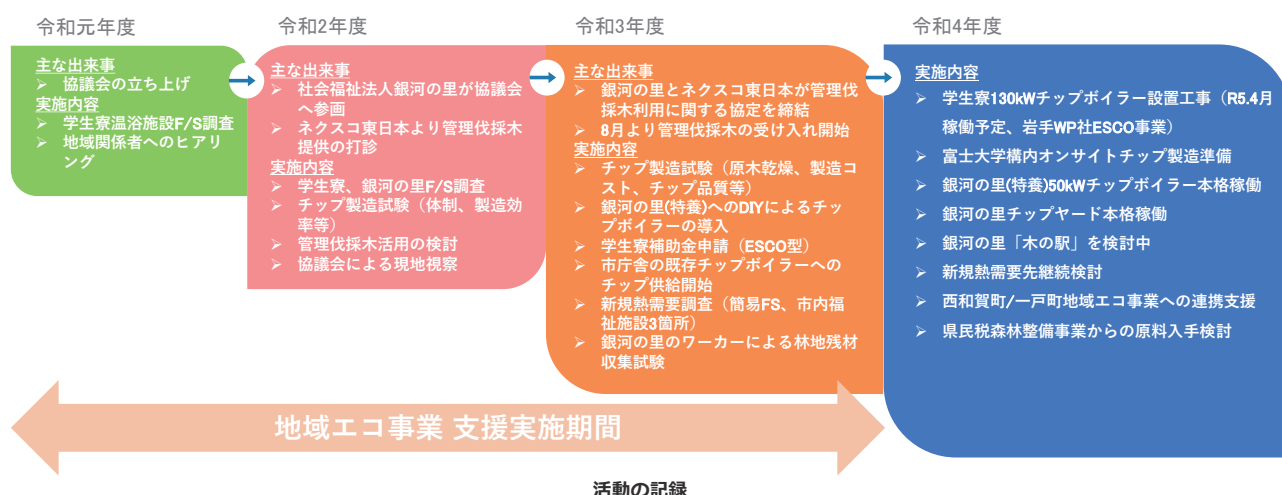
### 活動の周知により関係者を取り込む ～2年目～

活動2年目となる令和2年度、遠藤教授の声掛けにより市内の社会福祉法人銀河の里が協議会に参画しました。銀河の里は以前より新ボイラー等を導入し、木質バイオマスを利用してきた施設です。また同年、岩手木質バイオマス研究会のWEBマガジンにより本事業の取り組みを知ったネクスコ東日本より、高速道路の管理伐採木の有効利用についての提案がなされました。この2事業者の出現により、花巻市における「地域内エコシステム」の構築に向けた取り組みが具体化していきました。

### 取り組みをかたちに ～3年目～

活動3年目となる令和3年度、銀河の里サイトへ高速道路管理伐採木の提供が開始されました。併せて燃料製造・供給拠点としての銀河の里サイトの整備および銀河の里へのDIYによるチップボイラー導入を進めました。

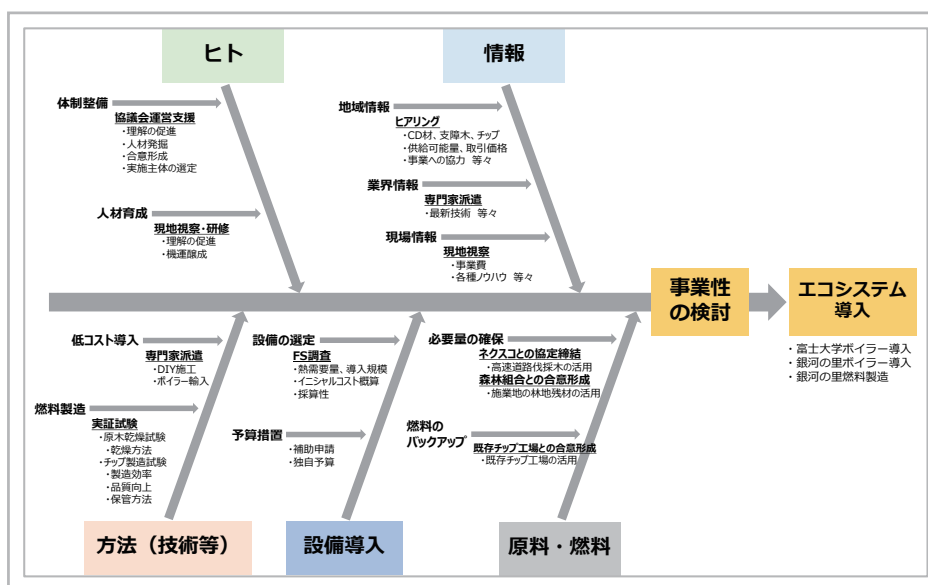
活動4年目となる令和4年度も積極的に活動を進めています。



## 総合的な支援を実施

本事業では、「地域内エコシステム」の構築に向け、体制整備や技術支援、情報提供など、多方面からのサポートを実施し、事業性の検討を進めてきました。

特に、花巻市の取り組みで特徴的なDIYによるボイラー導入に関しては、協議会メンバーによる現地視察を実施したこと、専門家派遣による技術的指導を実施したことがカギとなりました。



様々な支援

## 社会福祉法人銀河の里のとりくみ

銀河の里では、これまで高齢者福祉サービス事業施設の給湯・暖房、障がい者就労支援施設（農業用ハウス）の加温に薪ボイラーや薪ストーブを利用してきました。薪の原料は地域内から調達し、薪割りや乾燥・保管、薪くべを施設における作業の一環として行ってきました。

先に述べたとおり、令和2年度より地域内エコシステム協議会に参画し、施設でのさらなる木質バイオマスの活用に向け、施設への木質バイオマスボイラー導入と燃料製造について検討してきました。

令和3年8月からネクスコ東日本の管理伐採木の受け入れを開始し、小型移動式チップパーによる木質チップの製造体制を整備してきました。そして、同年12月より大迫総合支所（花巻市）への燃料用チップの供給を開始したことで、3年ぶりに地域内からの燃料供給が再開されました。また、自施設においては特別養護老人ホームへ50kWのチップボイラーをDIY作業にて導入し、令和4年2月に運用を開始しました。総合支所と特養のチップ需要量は150t/年となります。

### 地域連携 ～社会福祉法人による“林福連携”“高福連携”試み～

銀河の里では、地域の関係者・事業者と連携することにより、地域の力で木質バイオマス活用を推進しています。

未利用間伐材・林地残材については、林業事業者、岩手県、花巻市と連携し、銀河の里の職員および入所者が回収します。これらを積極的に活用することで地域の林業経営に寄与し、森林整備の推進にも繋がることが期待されます。

高速道路管理伐採木については、ネクスコ東日本が定期的に銀河の里のサイトへ搬入します。地域内だけでも年間数百t発生する管理伐採木はこれまで、廃棄物として処理されてきました。これらの一部を木質バイオマスエネルギーとして活用することで、廃棄物を減らし、循環型社会の形成に貢献できると期待されます。

### 社会福祉法人による地域の小規模な燃料等製造・供給拠点

銀河の里では、木質バイオマス燃料等の製造を施設の新たな作業と位置づけ、福祉施設の強みを活かした製造と供給を行っています。

#### 就労継続支援

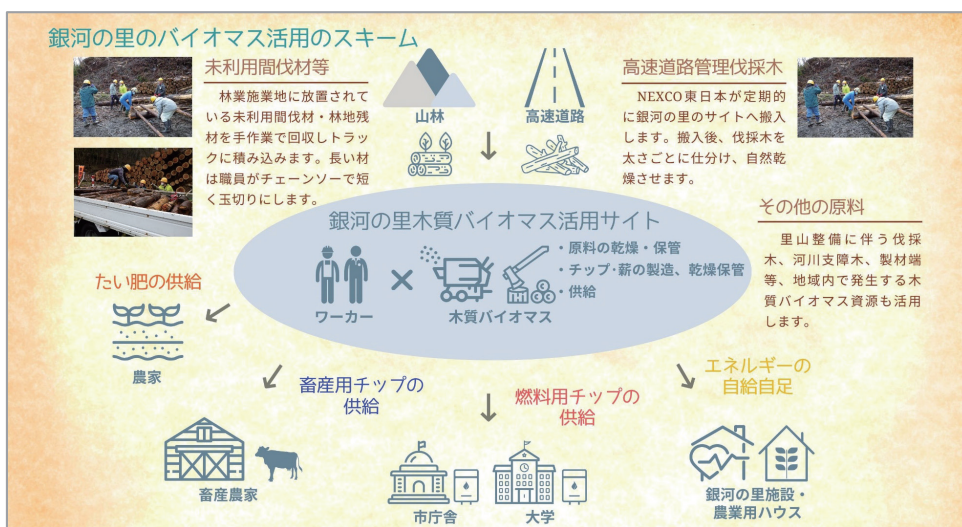
チップの製造は職員と就労継続支援B型の入所者が共同で行います。安全を第一に、小型移動式チップパーに手作業で一本一本燃料材を投入していきます。また、製造したチップの品質管理においても、入所者が積極的に携わります。



チップ製造チーム



小型移動式チップパー



銀河の里の木質バイオマス活用のスキーム

### 施設作業との親和性

施設での木質バイオマスに係る作業は、コメ作り、ブドウ作りなどの施設の作業との親和性が高く、入所者にとってもやりがいを感じるものとなります。また、雨の日や冬場の閑散期の作業としても有効です。



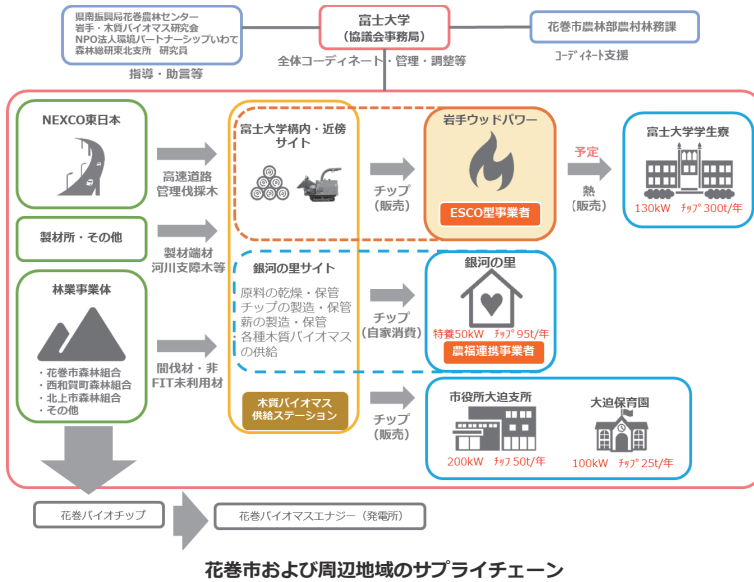
冬場の作業の様子



## 富士大学の取り組み

富士大学は地域のプラットフォームとして、協議会の運営や銀河の里等への支援をする傍ら、同大学の学生寮へのチップボイラー導入についての検討を進めてきました。

ボイラーは、協議会メンバーである(株)岩手ウッドパワーがESCO事業として導入(農水省補助金活用)することとなりました。また、併せて同大学のキャンパス内に燃料製造・供給拠点の整備を進めることとなりました。設備導入に関しては、コストダウンを目的にすべて(株)岩手ウッドパワーと大学が共同でDIYにより行っています(令和5年3月現在)。



蓄熱タンク到着 / ボイラー搬入・設置 (R5.2/23)



学内専用チップ運搬車両



研修会の様子

## 活動のひろがり

令和5年3月9日に岩手県が主催、富士大学が共催する木質バイオマスセミナーが開催されました。セミナーは市町村の担当職員を対象とし、森林資源の有効活用を学ぶものです。遠藤教授は森林資源を地域内で持続的に循環させる仕組みについて説明しました。また、銀河の里での見学会を行い、参加者は小規模な燃料製造や木質チップの熱利用について学びました。

今後、地域内ひいては全国的な取り組みの普及を図るため、視察の受け入れを順次開始していく予定です。

## 最後に

### さらなる地域連携を

富士大学を中心とする「岩手県花巻市および周辺地域内エコシステム協議会」は本事業での取り組みを3年間実施してきました。

この取り組みは多くの地域関係者が関わり、地域内エコシステムの構築に向け合意形成を図りながら進めてきました。

協議会は令和4年度も引き続き精力的に活動しており、その内容は大学のホームページから情報発信しています。

今後、協議会は本事業に取り組む岩手県内の一戸町、西和賀町と連携を深めながら、県内の「地域内エコシステム」の面的な広がりを目指していきます。

花巻市の取り組み年表

	2019年度 (R1)				2020年度 (R2)				2021年度 (R3)				2022年度 (R4)	
	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3		
協議会	協議会運営支援 (3回/年程度開催)												協議会自立化	
富士大学 学生寮	FS調査 / 設備導入に向けた検討 ・地域工事業採択 ・協議会立ち上げ ・関係者へのヒアリング				FS調査 / 設備導入に向けた検討 ・地域工事業採択 ・協議会立ち上げ ・関係者へのヒアリング				FS調査 / 設備導入に向けた検討 ・地域工事業採択 ・協議会立ち上げ ・関係者へのヒアリング				協議会自立化 ・交付決定 ・工事 ・運用 ・DIY施工	
銀河の里 特養	FS調査 / 設備導入に向けた検討 ・熱需要調査				FS調査 / 設備導入に向けた検討 ・熱需要調査				FS調査 / 設備導入に向けた検討 ・熱需要調査 ・専門家派遣				運用 ・DIY施工	
銀河の里 デイサービス棟	FS調査 / 設備導入に向けた検討 ・熱需要調査				FS調査 / 設備導入に向けた検討 ・熱需要調査				FS調査 / 設備導入に向けた検討 ・熱需要調査					
銀河の里 燃料製造	実証試験 ・チップ製造試験 ・原木乾燥試験				実証試験 ・チップ製造試験 ・原木乾燥試験				実証試験 ・チップ製造試験 ・原木乾燥試験				実証試験 ・チップ製造試験 ・原木乾燥試験 ・高速道路管理伐採木受け入れ ・ネクスコと協定締結・8月本格受け入れ開始 ・大迫支所・保育園へチップ供給 ・11月納入開始	

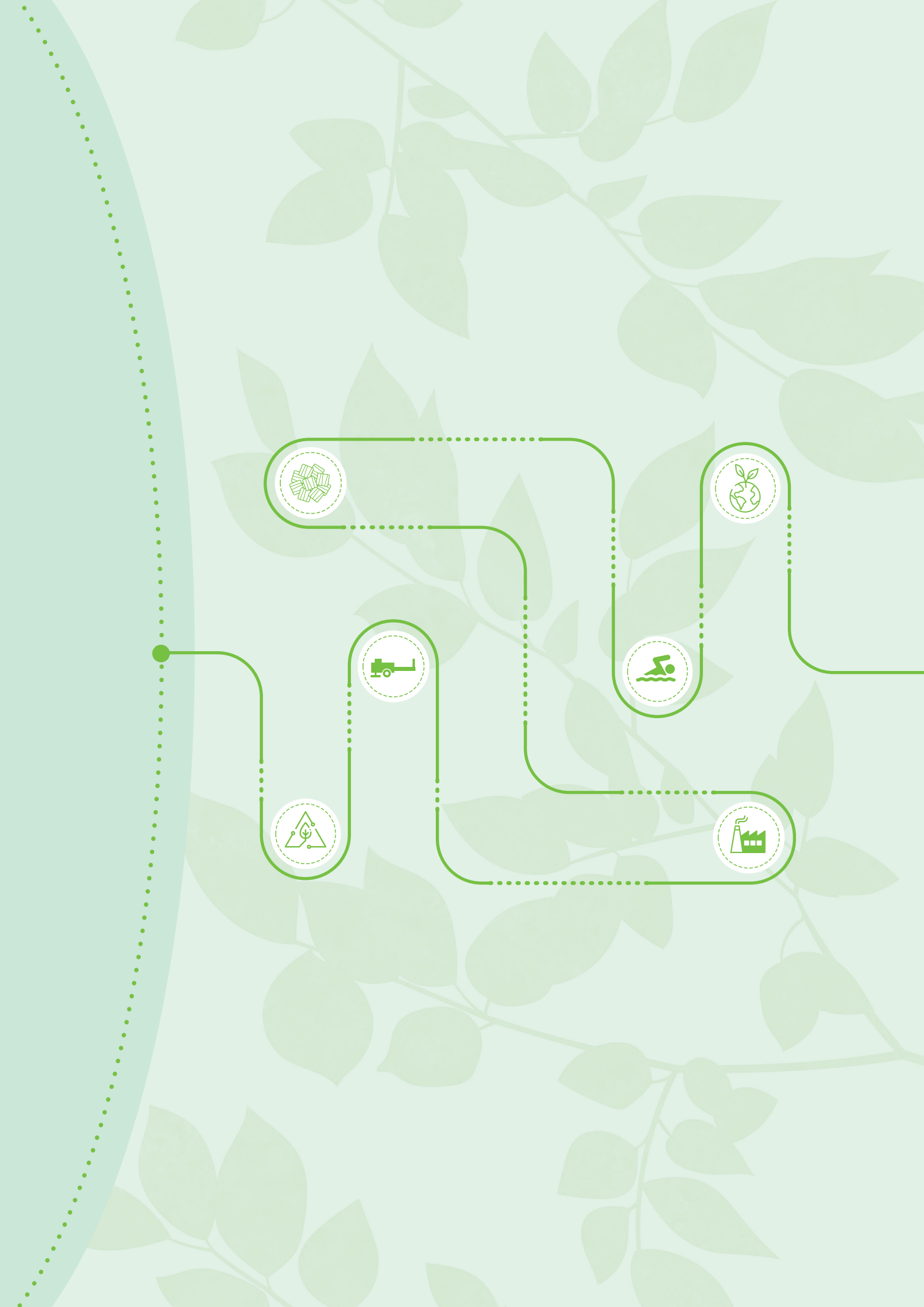


# MEMO



A large area of the page containing horizontal dashed lines for writing, typical of a memo or notebook page.







BUILD A REGIONAL ECOSYSTEM



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  
「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

## 地域内エコシステム構築に向けた取り組み事例集

令和5(2023)年3月

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

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