



令和5(2023)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(実施計画策定支援)

地域内エコシステム 取り組みハンドブック

小規模な木質バイオマスの熱利用



BUILD A REGIONAL ECOSYSTEM





はじめに

本冊子を手にとっていただきありがとうございます。

この冊子は、令和5(2023)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(実施計画策定支援)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、地域の森林資源等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・地域づくりによる地域活性化が期待されています。

地域内エコシステムの構築に向けては、平成29(2017)年～令和5(2023)年の7年間で51地域が林野庁補助事業を活用し取り組んできました。令和5(2023)年度は10地域が採択され、地域内エコシステムの構築に向けて様々な検討を進めてきました。

本冊子では、「地域内エコシステム取り組みハンドブック」と題して、地域内エコシステムの構築に向けた取り組みのポイント・採択地域の課題解決に向けた取り組み事例をご紹介します。

本冊子が木質バイオマス事業に関心を持つ皆様の「地域内エコシステム」の構築の一助となれば幸いです。

(一社)日本森林技術協会/(株)森のエネルギー研究所

こんな方にオススメです

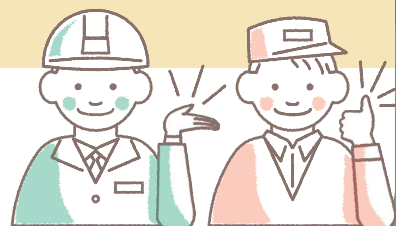
- ✔ 木質バイオマス熱利用に関心がある地方公共団体 / 民間事業者
- ✔ 地域内エコシステムの構築に向けた取り組みを知りたい方
- ✔ 地域内エコシステムの構築に興味がある方

本冊子では令和2～4年度に作成したリーフレットの関連ページを紹介しています。

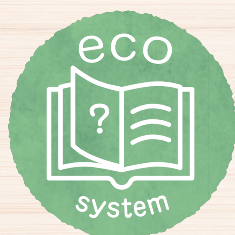
(例)

年度 ページ数

☞ R2:p1



CONTENTS



地域内エコシステムについて 1

地域内エコシステムとは	2
林野庁が支援する「地域内エコシステム」	4
採択地域の紹介	6
地域内エコシステム リーフレットの紹介	8
コラム 採択地域の地域内エコシステム構築に向けた目標	10



地域内エコシステム 取り組みの進め方 11

地域内エコシステム 取り組みの進め方	12
コラム 採択地域の実施計画策定に向けて ～ロードマップの作成～	14



地域内エコシステムの How to と採択地域の取り組み事例 15

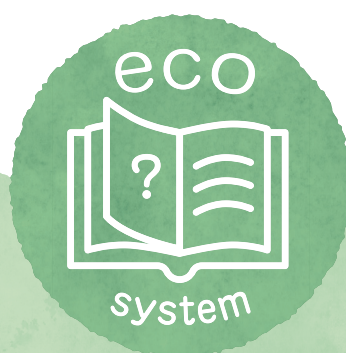
地域内エコシステムの How to と採択地域の取り組み事例	16
地域内エコシステムの How to ～[川上] 燃料用材の調達～	18
地域内エコシステムの How to ～[川中] 燃料の製造～	22
地域内エコシステムの How to ～[川下] 熱利用～	28



採択地域の地域内エコシステムの構築に向けて 35

事例1 山形県鶴岡市 ～チップボイラーのモデル導入～	36
事例2 長崎県西海市 ～「木の駅」による林地残材の活用～	38
事例3 長野県小布施町 ～リースによるボイラー導入（実証型）～	40
事例4 長崎県雲仙市 ～ESCO 事業によるボイラー導入～	41

地域内エコシステムについて



地域内エコシステムとは

林野庁が支援する「地域内エコシステム」

採択地域の紹介

地域内エコシステム リーフレットの紹介

コラム 採択地域の地域内エコシステム構築に向けた目標

地域の森林資源等を持続的に有効活用するため

地域内エコシステムの概要

「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、全国で大規模な木質バイオマス発電事業が活発化し、木質バイオマスエネルギーの利用が拡大してきました。しかしながら、木質バイオマス発電所の増加とともに燃料用材の需要が増加し、マテリアル(素材)利用等との競合や森林資源の持続的利用等への懸念が生じています。

一方で、小規模な木質バイオマスエネルギー利用は、地域の資源を地域内で活用することから、安定的な燃料調達が可能となり、持続可能な木質バイオマスエネルギー利用が期待されます。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」エネルギーの利用を検討していくことが大切です。

地域の資源を活用する「地域内エコシステム」

こうした背景のもとで、農林水産省および経済産業省が地域の森林資源等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(平成28(2016)年10月)。現在、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

- ▶ 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有効活用
- ▶ 木質バイオマスの地産地消により、中山間地域の活性化・地域への利益還元を目指す

地域内エコシステムの仕組み

川上

燃料用材の調達

構造用材として適さない材(CD材)等を燃料用材として活用します
⇒詳しくはp18～

川中

燃料の製造



の小規模な木質バイオマスエネルギー利用

「地域内エコシステム」の構築により期待できること

“人づくり・地域づくり”による地域活性化



地域内エコシステムの構築に向けては、森林関係者をはじめとした多くの地域関係者の協力が必要です。地域内エコシステムは地域の人々が主体となる事業であることから、“人づくり・地域づくり”による地域活性化が期待されます。

また、地域内エコシステムは、未利用材等の有効活用による森林整備、CO₂排出量抑制、事業採算性確保による地域関係者への利益還元、災害レジリエンスの強化等の効果をもたらします。

～地域資源を活用した木質バイオマスエネルギーの熱利用～

薪・チップ・ペレット等の木質バイオマス燃料に加工して使用します
⇒詳しくはp22～

**川下
熱利用**

給湯・暖房・冷房・蒸気の熱源として木質バイオマスボイラーやストーブを使用することができます
⇒詳しくはp28～



地域の協議会運営をサポート

「地域内エコシステム」モデル構築事業(実施計画策定支援)とは

地域協議会の運営支援(ソフト支援事業)

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6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(以降、「FS調査」)を実施してきました。

令和5(2023)年度事業(「地域内エコシステム」モデル構築事業のうち実施計画策定支援)は、採択地域における「地域内エコシステム」の構築およびモデル化を図ることを目的とし、地域協議会の運営支援をととして、実施計画策定に向けた取り組みを進めました。



支援の対象

行政(市町村)・民間の取り組みを支援

本事業の支援対象は、これまでに木質バイオマスに関するFS調査を実施しており、協議会にて木質バイオマスの利用に向けた検討を進めている地域です。

実施主体は行政や民間など、地域によって異なり、取り組みを進める上では地域の主体性が大切です。

支援対象地域は、以下のとおり大きく2つに区分されます。

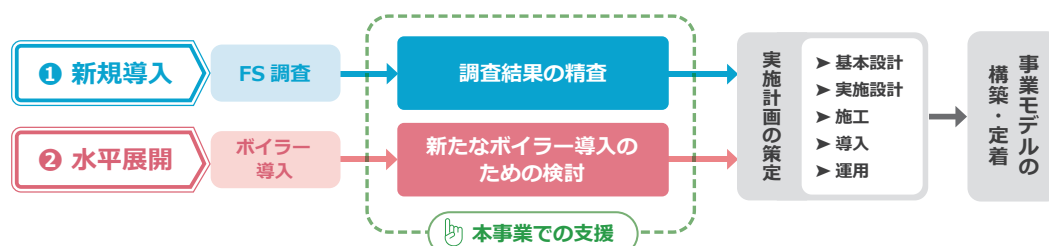
① 新規導入:今後木質バイオマスを活用していきたい地域

過去に実施されたFS調査の結果を精査し、木質バイオマスボイラー等の新規導入を目指します。

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

更なる木質バイオマス活用を進めるため、木質バイオマスボイラーの追加導入のほか、既存の木質バイオマスボイラーの運用改善を図ります。

【支援対象地域の位置づけ】



採択地域への支援内容

地域の実情に合わせた支援を実施

「地域内エコシステム」の構築にあたっては、様々な地域関係者の合意形成を図ることが重要です。そのため、本事業では地域協議会が充実した議論の場となるよう各種の支援を実施しました。支援内容は地域協議会の開催のほか、勉強会や体験会、先進地域への現地視察、実証試験、ワークショップ・地域報告会(説明会)/セミナーなど多岐にわたります。

勉強会(専門家等の派遣)

地域協議会に専門家等を派遣し、講演会等を実施します。講演者やテーマは地域の課題や要望にあわせて事務局が提案します。



体験会

協議会メンバーや地域住民が体験をとおして事業への理解を深めることができます。これまで薪割りや林地残材の収集、ボイラーへの薪くべなどの体験会を実施しました。



現地視察

燃料製造設備や木質バイオマスボイラー設備を見学するほか、地域の取り組み内容についての情報収集を行います。



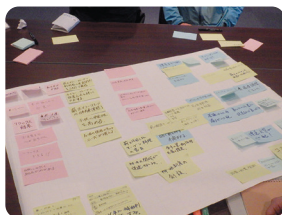
実証試験

使用機材の作業効率や作業工程等の問題点を検証し、改善策を検討します。これまで原木・薪・チップの乾燥試験、チップの粒度試験のほか、燃料の製造工程や機器の燃焼効率などの実証試験を実施しました。



ワークショップ

参加者の主体性を重視し、意見交換の場として実施します。参加者は知識を得ることだけでなく、幅広い考えに触れることができます。



地域報告会(説明会)/セミナー

市民や事業者に対し、取り組みの内容を分かりやすく説明し、事業の周知・普及を図ります。また、意見交換をとおして共通認識を深めます。



地域間ネットワーク構築のための支援

地域の課題解決に向けた情報・意見交換の場を提供

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(Web研修会)およびオンラインルーム(Web座談会)を実施しました。地域集合研修では、採択地域の取り組み報告のほか、過年度採択地域の担当者や木質バイオマスエネルギー事業実施者による講演を実施しました。

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

令和5(2023)年度事業では、以下の2つのテーマに分かれ、採択地域の取り組み報告と3名の講師による講演を実施



設備導入・ESCO 事業について



過年度採択地域の取り組み

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



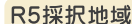
H29(2017)～R5(2023)の7年間で **51地域** を支援

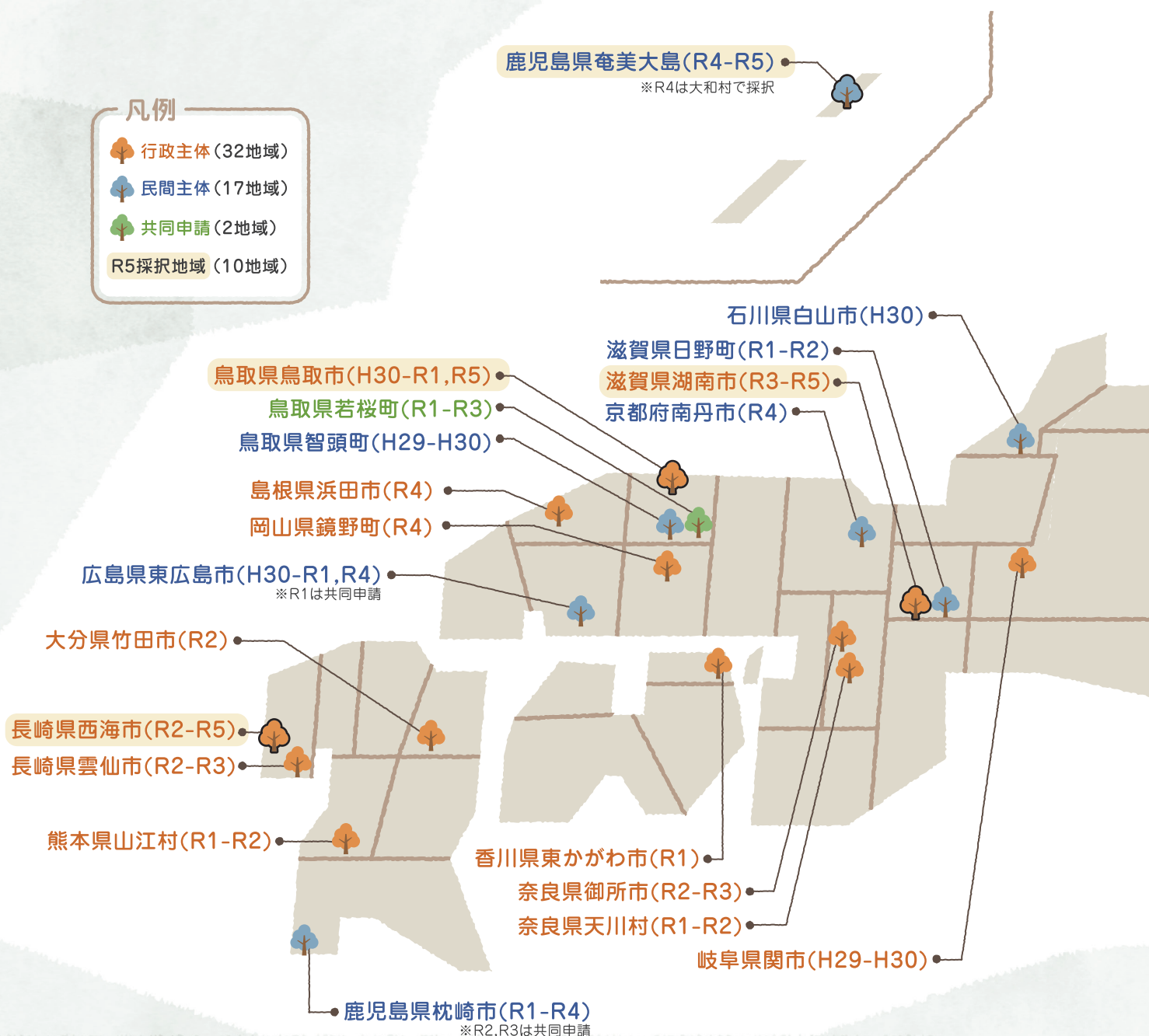
R5(2023)年度は **10地域** を支援

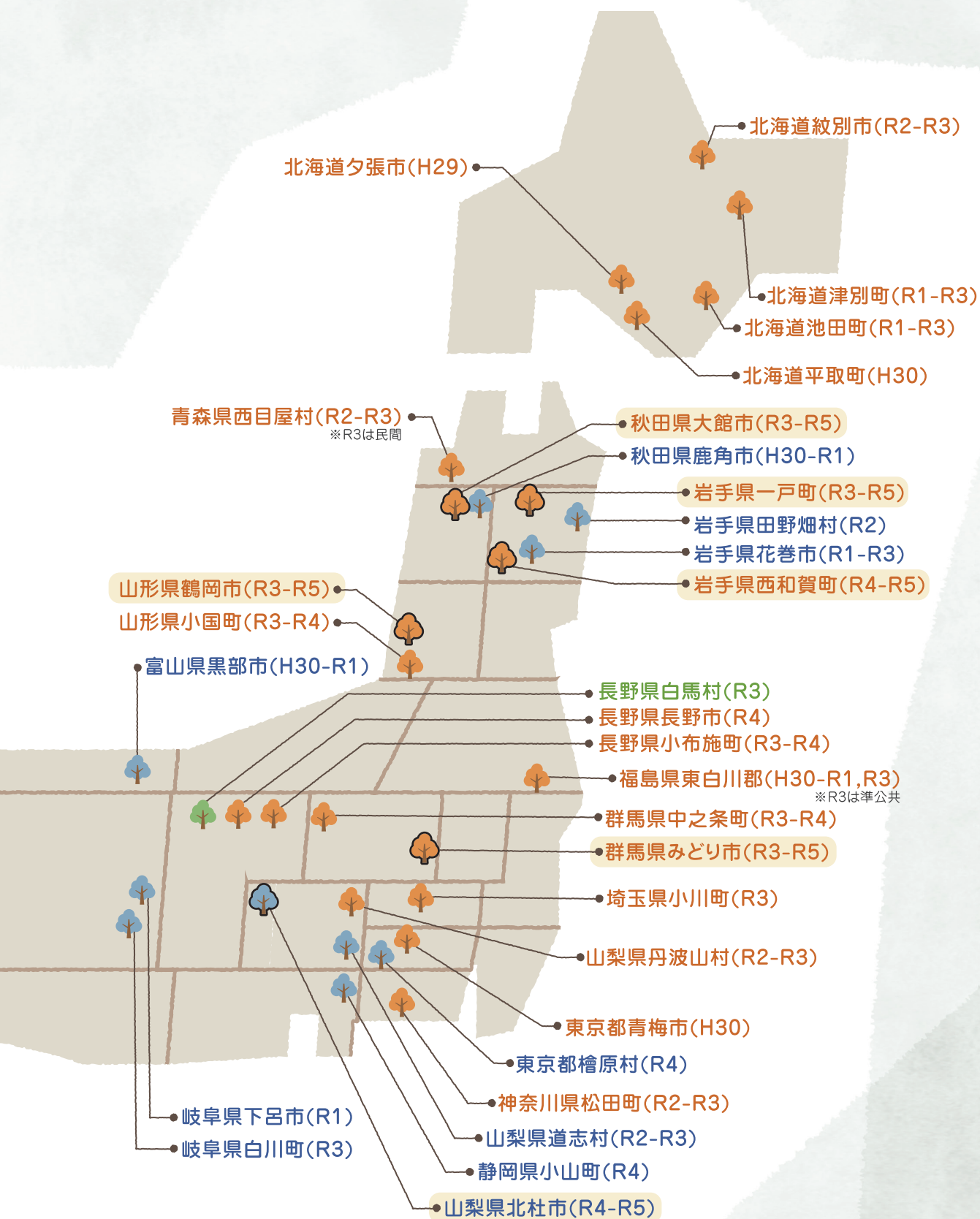
本事業(林野庁補助事業「地域内エコシステム」構築事業(H29～R1)ならびに「地域内エコシステム」モデル構築事業(R2～5))において、計51地域を採択し地域の取り組みを支援しました。

令和5(2023)年度は10地域を採択しました。

凡例

-  行政主体 (32地域)
-  民間主体 (17地域)
-  共同申請 (2地域)
-  R5採択地域 (10地域)





地域内エコシステム構築に向けた 採択地域の取り組みを紹介

地域エコシステム リーフレットについて

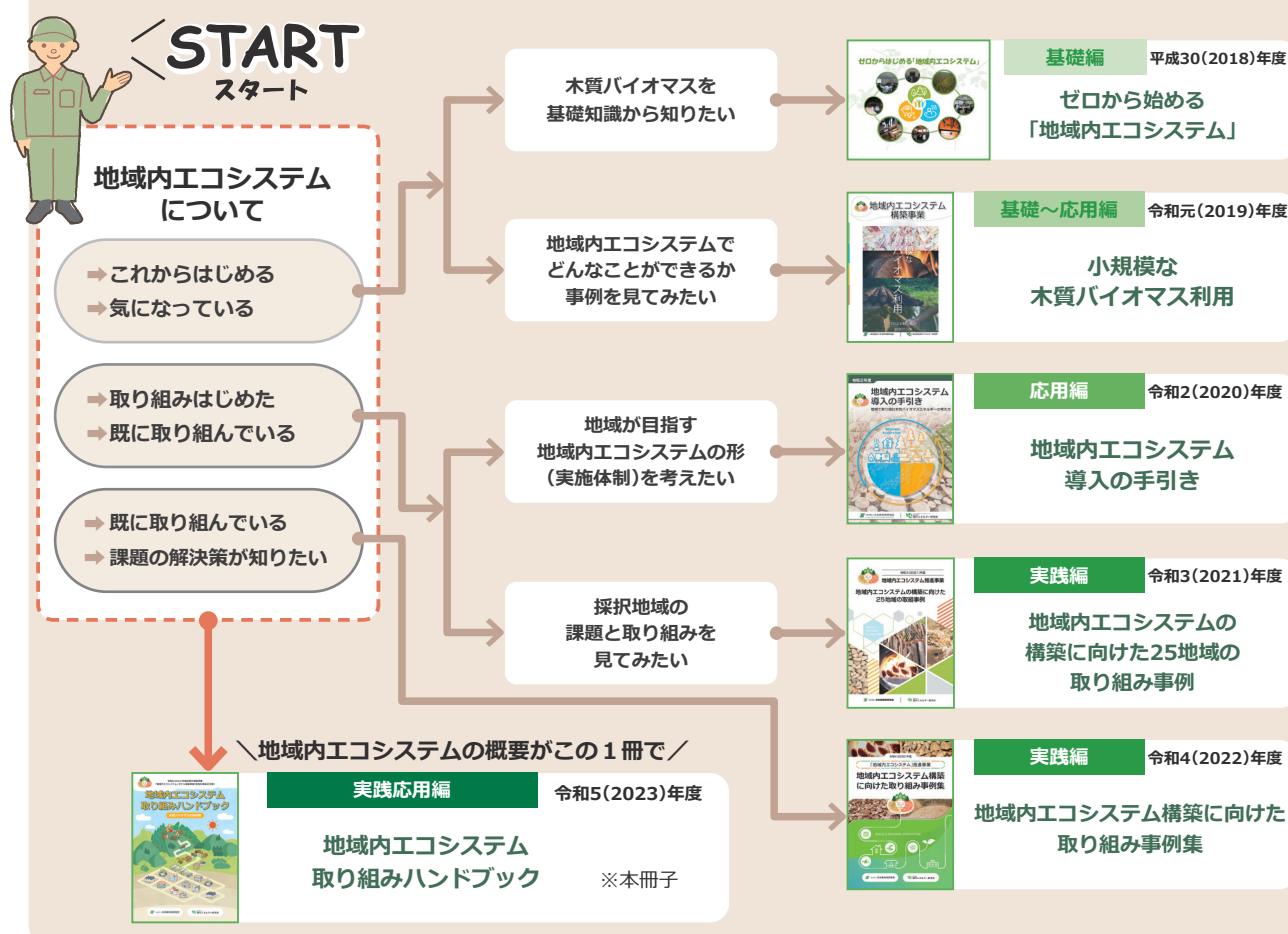
地域内エコシステムの全国的な普及を目指し作成

林野庁補助事業「地域内エコシステム」構築事業ならびに「地域内エコシステム」モデル構築事業では、平成30(2018)年度から、地域内エコシステムの全国的な普及を目指し、採択地域の取り組みをまとめたリーフレットを作成しています。

本冊子は地域内エコシステムの構築に向けて地域内エコシステムの概要を網羅した1冊として、地域内エコシステムの取り組みの進め方や木質バイオマスの基礎知識、採択地域の取り組み事例を紹介しています。

過年度に作成したリーフレットは木質バイオマス情報館((一社)日本森林技術協会特設HP)にて公開していますので、本リーフレットとあわせてご覧ください。

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情報館((一社)日本森林技術協会特設HP)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」



- 「地域内エコシステム」とは
- 木質バイオマスの熱利用に関する基礎知識・考え方

PDF



基礎～応用編

令和元(2019)年度

小規模な木質バイオマス利用



- 地域内のキーパーソンとの取り組み
- 先進地域での取り組み

PDF



応用編

令和2(2020)年度

地域内エコシステム 導入の手引き



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

PDF



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



- 採択地域の課題と取り組み
- プロセスリスト・検討状況マップ

PDF



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



- 採択地域の共通課題と取り組み
- 過年度採択地域の取り組み

PDF



実践応用編

※本冊子

令和5(2023)年度

地域内エコシステム 取り組みハンドブック



- 地域内エコシステムの取り組みの進め方
- 採択地域の課題と取り組み

PDF





採択地域の地域内エコシステム構築に向けた目標

事業期間(1年間)の目標の設定

本事業では、採択地域ごとに中長期目標から事業期間(1年間)で達成したい短期目標を2～3つ程度設定し、取り組みを進めました。

ここでは、採択地域(10地域)が掲げた目標を、[川上]燃料の調達～[川中]燃料の製造～[川下]木質バイオマスの熱利用および事業計画にかかわる事項に分けて紹介します。

本冊子 p15～「地域内エコシステムのHow to と採択地域の取り組み事例」では、目標の達成に向けた採択地域の取り組み事例を紹介していますので、併せてご覧ください。

採択地域の目標



川上

燃料用材の確保

- ▶ 調達先の開拓
- ▶ 調達先の複数化
- ▶ 未整備林の活用



川中

燃料の品質

- ▶ 燃料の品質の確認と改善策の検討
- ▶ 燃料の取引仕様の留意点の整理

燃料の製造

- ▶ 薪割作業工程の整理
- ▶ 燃料製造拠点の整備



川下

設備の導入検討

- ▶ 設備導入に係る情報収集
- ▶ 設備の低コスト化

水平展開

- ▶ 導入規準の整理
- ▶ 導入候補施設の絞り込み



事業計画

関係者間の合意形成

- ▶ 運営主体の決定
- ▶ 人材確保

事業スケジュールの整理

- ▶ ハード補助申請
- ▶ ロードマップの作成

事業性の検証

- ▶ 木の駅の試行・運用改善
- ▶ ESCO事業の事業性評価

普及啓発

- ▶ 地域住民等への説明会・セミナーの開催
- ▶ HP・リーフレット等を活用した情報発信



地域内エコシステム 取り組みの進め方



地域内エコシステム 取り組みの進め方

コラム 採択地域の実施計画策定に向けて ～ロードマップの作成～



地域内エコシステム 取り組みの進め方

～協議する体制を整える～

取り組みのファーストステップ

協議会の設置・運営

地域内エコシステムの構築には様々な地域関係者による協力体制が必要となります。そのため、地域協議会を設置するなど、地域関係者が協議する体制を整えることが取り組みのファーストステップとなります。

協議会の主な構成としては、以下の表のとおり川上～川中～川下の地域関係者のほか、必要に応じて専門家等の参加を検討します。民間事業者が実施主体となり取り組みを進める場合も、行政(市町村)をはじめとした地域関係者との協力体制を築き協議を進めることで、円滑な事業推進が期待されます。

協議内容によっては、専門部会で話し合いを進めるほか、新たな地域関係者の招請を検討するなど、柔軟に進めていくことが必要になります。

協議会の主な構成（例）

役割	メンバー
事業実施主体	行政（市町村）、民間事業者等
燃料用材の供給	林業事業体、地域住民（木の駅参加者等）
燃料の製造・販売	燃料製造・販売を行う事業者
地域住民との窓口	地域関係者
専門的知見からの助言等	専門家、大学関係者、コンサルタント等
補助金等の情報提供	行政（都道府県、市町村）
運営主体	ボイラー等導入施設、第三セクター、エネルギー運営会社等
事業の採算性評価・資金調達の支援	金融機関

地域内エコシステム構築に向けた流れ

事業構想・計画

- 協議会の設置・運営
- 事業目的の明確化
- 実施体制（サプライチェーン）の検討
- 目標の設定（地域振興、環境貢献等）
- 補助金等の情報収集

FS 調査

- 地域のバイオマス資源量の把握
- 燃料種および調達可能量の把握
- ボイラー導入候補施設の熱需要量の把握
- ボイラー規模の設定
- 事業性評価・実施可否の判断
- 実施計画の策定



構想段階

構想段階では、事業目的に合わせ、川上から川下の主体を明確にし、大まかな実施体制(サプライチェーン)の想定や地域振興や環境貢献などにおける目標を設定します。この時、地域の木質バイオマスに関連する計画等を把握することが重要となります。また、この段階で都道府県や市町村等の行政機関や専門家から補助金等や事業の課題等についてアドバイスを受け、事業構想を固めていくことが大切です。併せて、融資を受けることが想定される場合は、金融機関へ相談することも考えられます。

FS調査(実現可能性調査)

FS調査(実現可能性調査)では事業実施の可否について判断し、実施計画を策定します。

ここでは専門的な知見が必要となるため、一般的にはコンサルタント等へ調査を依頼します。調査は主にボイラー導入候補施設のボイラー設備の導入に関する調査(熱需要量の把握、ボイラー規模の設定、コスト試算等)、詳細な燃料の調達可能性調査を実施し、事業可能性の検証・評価をもとに最終的に事業実施の可否について判断します。

なお、コンサルタントに依頼する前の事前の簡易調査として、地域の木質バイオマス資源量および木質バイオマス燃料の調達可能量の把握、事業収支の簡易試算等、比較的簡単な調査項目について自ら調査を実施することで調査費用の低減を図ることも考えられます。

基本設計・実施設計

基本設計では、FS調査の結果をもとに事業内容を詳細に検討し、ボイラー設備の仕様や配置の具体化や詳細なコスト分析等を実施していきます。併せて、設備および工事に関する発注方法を検討していきます。

実施設計では、施工の準備段階として、基本設計をもとにしたボイラー設備の仕様や設計図の作成を、メーカー・設計事務所・施工会社等が主体となって進めていきます。また、設計の過程では技術的な検討だけでなく、安全性や環境への配慮が重要となります。そのほか、基本設計・実施設計をもとに、補助金等の申請を行います。

設備導入・稼働 ～ 運用

地域の施工会社は、木質バイオマスボイラーの導入工事の経験が乏しいことが想定されるため、工事発注の際には、設計内容について十分に説明することが重要です。

また工事の終盤では、導入したボイラー設備での試運転を行います。ここでは、ボイラーの安定稼働のための問題点等を抽出し、改善を図ります。燃料系のトラブルの場合、使用する燃料の品質(形状、大きさ、水分)がボイラーの求める品質と合致していないことなどが要因として考えられるため、燃料品質の確認を行い、改善策を検討します。

運用にあたっては、日常点検・定期点検等の維持管理が必要となるため、点検内容や頻度を計画し、定期的に運用方法の見直しを行います。また、トラブル発生時に、導入施設の熱利用に支障をきたさないよう、対応の流れを事前に決めておくことが重要です。

～木質バイオマスボイラーの導入～

基本設計・実施設計

- 事業内容の詳細検討
- 配置図・設計図の作成
- 設備仕様の検討・決定
- コスト分析
- 事業性評価
- 補助金等の申請

設備導入・稼働

- 各種工事の発注
- 施工
- 試運転

運用

- 日常点検
- 定期点検
- 運用方法の見直し
- トラブル対応





採択地域の実施計画策定に向けて ～ロードマップの作成～

地域内エコシステムの構築に向けたロードマップの作成

地域内エコシステムの構築に向けた実施計画策定においては、事業化へのスケジュールを精査することが重要です。本事業では、各採択地域のスケジュールを精査し、ロードマップを作成しました。

ロードマップの作成にあたっては、事業の構想や目的に基づき、短期目標・中長期目標を設定します。また、当年度の実施結果から考えられる課題を整理し、実施計画を作成します。事業化に向けた取り組みの中で、各年度ごとの結果を精査し、実施計画の見直しを行うことも重要です。

ロードマップを作成することで、現状の課題が把握できるほか、事業方針・ゴール設定が明確になり、目標達成に向けた行動計画が立てやすくなります。

ロードマップ作成時の検討事項

- ☑ 短期目標(地域内エコシステムの構築に向けた各年度ごとの目標 等)
- ☑ 中長期目標(普及や水平展開等の構想、CO₂削減効果や地域経済効果 等)
- ☑ 実施計画(目標達成に向けた実施項目 等)
- ☑ 課題の整理(実施計画の見直し 等)



ロードマップ(例)

		1 年目		2 年目		3 年目		4 年目	
年度		実施計画							
		令和 5 年度		令和 6 年度		令和 7 年度		令和 8 年度	
目標・実施項目・実施結果	川上	目標	・ 調達先の開拓	実施計画	・ 燃料用材調達条件の精査 ・ 実証試験（原木乾燥試験等）	実施計画	・ 乾燥土場等の確保 ・ 事業体制の構築	実施計画	・ 事業拡大、燃料用材の安定調達に向けた検討
		実施項目	・ ヒアリング調査 ・ 調達ルート検討						
		実施結果	燃料用材の調達ルートを確立						
	川中	目標	燃料製造可能性検討	実施計画	・ 製造設備検討 ・ 補助金申請	実施計画	・ 燃料製造設備導入 ・ 燃料製造・品質試験	実施計画	・ 燃料取引仕様等の整理
		実施項目	・ 調達ルート検討 ・ 製造設備検討						
		実施結果	燃料製造事業者決定						
	川下	目標	ボイラー導入検討	実施計画	・ 基本設計 / 実施設計 ・ 補助金申請準備 ―― ・ 普及を目的としたアンケート調査 ヒアリング調査	実施計画	・ 実施設計 ・ 補助金申請 → 着工 ―― ・ 普及を目的とした勉強会・セミナー開催 ・ 情報発信	実施計画	・ 設備工事 → 稼働 ―― ・ 普及啓発事業の継続実施
		実施項目	・ コスト精査 ・ 先進地の情報収集						
		実施結果	導入施設へのボイラー導入が決定						

各年度の課題・事業方針	成果――	R6 ゴール設定・事業方針	R7 ゴール設定・事業方針	R8 ゴール設定・事業方針
	課題――			
各年度の課題・事業方針	成果――	R6 ゴール設定・事業方針	R7 ゴール設定・事業方針	R8 ゴール設定・事業方針
	課題――			



地域内エコシステムのHow to と 採択地域の取り組み事例



地域内エコシステムのHow to と採択地域の取り組み事例

地域内エコシステムのHow to ～[川上]燃料用材の調達～

地域内エコシステムのHow to ～[川中]燃料の製造～

地域内エコシステムのHow to ～[川下]熱利用～



地域内エコシステムのHow to と 採択地域の取り組み事例

地域内エコシステム構築に向けた How to・事例を紹介

地域内エコシステムの構築に向けて

川上～川中～川下のサプライチェーンの構築

地域内エコシステムの構築に向けては、地域に合った地域内エコシステムの仕組み（[川上]燃料用材の調達、[川中]燃料の製造、[川下]熱利用のサプライチェーン（実施体制））を検討していくことが重要です。持続可能な取り組みとなるよう、様々な検討・協議を重ね、地域関係者へ利益が還元できる無理のない仕組みを構築することが求められます。

本章では、地域内エコシステムの構築に向けて、川上～川中～川下の仕組みを検討する際におさえておきたい基礎知識を「地域内エコシステム構築のHow to」として紹介します。

課題解決に向けた採択地域の取り組み

地域内エコシステムの構築に向けては、本事業を活用し7年間で51地域が取り組みを進めてきました。

地域の目標の達成に向けては、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。そこで本章では、以下の「地域内エコシステム構築に向けたポイント」として、採択地域の川上～川中～川下の共通課題を整理し、共通課題の解決に向けた採択地域の取り組み事例を紹介します。各地域の取り組み概要は次ページを参照してください。

地域内エコシステム構築に向けたポイント



採択地域の取り組み事例



川上

燃料用材の調達

地域内エコシステムのHow to ～[川上]燃料用材の調達～ P18

事例 1 燃料用材の確保 ～地域に合ったサプライチェーンの検討～ 【R5採択地域】 P20

事例 2 未整備林/地域資源の活用 ～高速道路管理伐採木の活用～ 【R3岩手県花巻市】 . . . P21



川中

燃料の製造

地域内エコシステムのHow to ～[川中] 燃料の製造～ P22

事例 3 燃料の品質の確保 ～チップ品質試験の実施～ 【R5山形県鶴岡市】 P24

事例 4 燃料製造の効率化・低コスト化
～バンドリング活用による薪製造体制の構築～ 【R3神奈川県松田町】 P26



川下

熱利用

地域内エコシステムのHow to ～[川下] 熱利用～ P28

事例 5 ボイラーシステムの低コストな導入
～DIYによる安価なチップボイラー設備の導入～ 【R3岩手県花巻市】 P30

事例 6 ボイラーシステムの低コストな導入
～協議会メンバーでの現地視察～ 【R5岩手県西和賀町】 P31

事例 7 熱需要先の発掘/普及展開
～木質バイオマスボイラー導入効果の試算ツールの整理～ 【R5秋田県大館市】 P32

事例 8 熱需要先の発掘/普及展開
～普及啓発イベントの開催・情報発信～
【R5山形県鶴岡市】 P33
【R5群馬県みどり市】
【R5鹿児島県奄美大島】





地域内エコシステムのHow to ～[川上]燃料用材の調達～

安定的な燃料用材の調達を目指して

[川上] 燃料用材の調達

安定調達の仕組みづくりが重要

“燃料用材”は燃料として利用される木質バイオマス資源のことを指します。地域で活用可能な木質バイオマス資源には様々な種類があります。「地域内エコシステム」が持続可能な取り組みとなるよう、安定した燃料用材の調達の仕組みについて検討することが重要です。

ここでは、地域で活用可能な木質バイオマス資源にはどんなものがあるのか、燃料用材として活用するためにはどんなことに気をつけたら良いかなど、安定した燃料用材の調達のためのポイントについて紹介します。



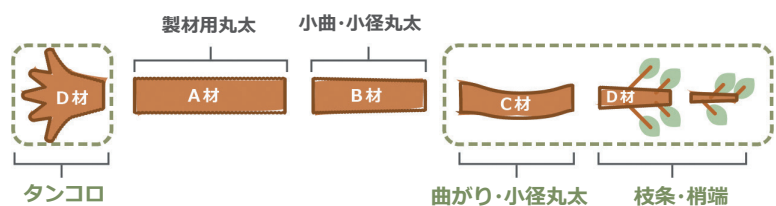
対象となる燃料用材

地域で活用可能な資源を探る

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」では、主に森林整備・素材生産で発生する低質材(CD材)や林地残材を燃料用材として活用します。その他、製材工場等で発生する背板等の製材端材の活用など、木質バイオマス資源を無駄なく最大限に活用することで、森林整備に寄与することが期待されます。

地域で活用可能な木質バイオマス資源には、上記以外にも、河川や公園、道路の管理で発生する支障木などもあります。木質バイオマス資源の種類や発生量などは地域によって異なります。これらの活用を検討する際には、地域のガイドライン等の確認や、資源を取り扱っている事業者や行政との協議が必要になります。

燃料用材として主に利用する箇所



燃料用材として主に利用する箇所

発生する場所	木質バイオマスの種類		活用の POINT
森林		低質材（CD材）、林地残材	燃料調達コストがかさまないよう、地域内で集荷する。
		松くい虫・ナラ枯れ被害木 等	被害木の利用は当該地域のガイドライン等に従う。
加工現場（工場）		製材端材（背板、おが粉 等）	丸太から挽いた直後の背板などの端材は水分が高いため、可能な限り天日等で乾燥させる。
その他		支障木（河川、公園、道路等の管理で発生するもの）	土砂や草木、有害物質（接着剤、塗料、防腐剤等）の混入に注意する。
		剪定枝等（公園、果樹園等の管理で発生するもの）	
		建築廃材	





～川上～ 地域内エコシステム構築に向けたポイント



燃料用材の確保

現状のサプライチェーンの把握

燃料用材の確保に向けては、まず地域の現状のサプライチェーンを把握することが重要で、森林組合等の林業事業体、製材業者、燃料製造事業者、木質バイオマス発電事業者等へのヒアリング調査などを実施します。調査により現状の供給量や供給価格、調達可能量などを把握した上で、調達可能性について精査します。近隣に木質バイオマス発電施設がある地域では、CD材や製材端材等を燃料として利用している発電所のサプライチェーンからの調達を検討します。現状のサプライチェーンからの調達が難しい場合には、地域の未利用材等の活用や、近隣地域からの調達について検討していきます。

燃料用材の安定供給体制の検討

燃料用材の安定供給のためには、燃料用材の不足といった問題が起きないように、地域関係者間で連携を取り、持続的な供給体制を構築することが必要です。そのため、関係する事業者が地域協議会へ参加してもらい、供給体制について協議し合意形成を図ることが重要です。



未整備林 / 地域資源の活用

未整備林の活用

木質バイオマスの活用は、非経済林においても森林が持つ多面的機能を発揮するための整備を促進する手段と考えられます。放置された未整備林に利用価値を見出すことで、間伐などの手入れが進み、森林の土砂災害防止機能、生物多様性の保全などの機能が高まります。このような整備を通じて、地域資源の有効活用と持続可能な森林管理の両立を図ることが期待されます。

地域資源の活用

地域には森林以外にも多くの木質バイオマスが発生し、その種類や発生量は地域によって異なります。前述のとおり、これらの地域資源の活用に向けては、地域のガイドライン等の確認や、資源を取り扱っている事業者や行政との協議が必要になります。なかでも、公園・河川・道路等の管理伐採木・支障木等は廃棄物として処理されていることが多いですが、これらを有価物として扱い活用をしている地域もあります。



コラム

「木の駅」プロジェクトの取り組み

燃料用材の調達の仕組みとして、森林整備と地域の活性化を目的とした「木の駅」プロジェクトが全国で広がっています。「木の駅」プロジェクトは、林地残材等を地域住民が「木の駅」に出荷し、対価として地域通貨券等が支払われる仕組みです。多様な地域住民が参加し、地域の中で資金が循環することで、山がきれいになるだけでなく地域の活性化につながることが期待されます。一方で、持続可能な取り組みになるような工夫、コスト面の運用等の工夫が必要になります。

- 木の駅の取り組み  R4 : p26  R5 : p38

集荷範囲の規模感

木質バイオマス発電所の場合、必要とする燃料用材の量が多く、集荷範囲はかなり広がりますが、「地域内エコシステム」の規模感は、概ね市町村や集落といった小規模な範囲での取り組みです。そのため、集荷範囲は、運搬費の関係もあり数十km圏内が目安となります。



地域に合ったサプライチェーンの検討

POINT

- 現状のCD材・木質バイオマス燃料等の流通状況の把握
- 地域内エコシステム構築に向けたサプライチェーンの検討

取り組みのねらい

木質バイオマスの熱利用を始めるにあたっては、関係者へのヒアリング等により、地域の現状の流通状況（CD材、木質バイオマス燃料等）を把握することが重要です。その上で、燃料用材や燃料の調達可能性を整理し、地域内エコシステムの構築に向けたサプライチェーンの検討を進めます。

ここでは、サプライチェーンの検討のためのヒアリングの対象と内容等を紹介します。

取り組み内容・結果

ヒアリングの実施



ヒアリングの対象

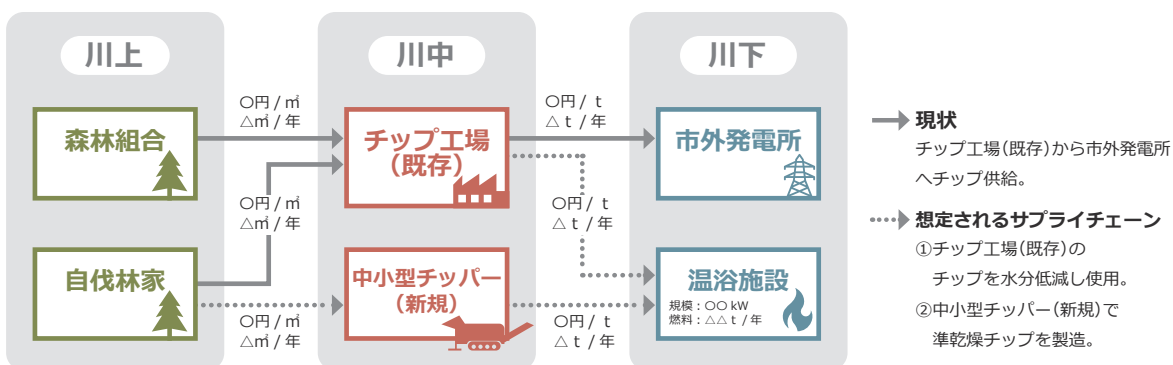
- 林業事業体（森林組合、民間事業者 等）
- 燃料製造事業者
- 製材業者
- 木材市場
- 行政（市町村・県） 等



ヒアリング内容

- ☑ 施業状況・素材生産量
- ☑ CD材・未利用材等の発生・利用状況
- ☑ 原木の保管方法・品質（樹種、水分等）
- ☑ 燃料用材の供給可能性
- ☑ 競合する大型需要（木質バイオマス発電等）
- ☑ 供給する上での課題
- ☑ 地域の木質バイオマス関連の計画等

地域内エコシステムの構築に向けたサプライチェーンの検討（例）



既存のサプライチェーンを基に、想定されるサプライチェーンを整理します。既存のサプライチェーンを活用することができれば、燃料製造設備等の初期投資を抑えることができます。既存のサプライチェーンからの供給が難しい場合には、新たな地域資源の活用や燃料製造拠点の立ち上げといった検討が必要になります。地域で無理のない持続可能な仕組みづくりが大切です。

過年度リーフレットでは地域の燃料製造拠点の有無等から考えられる地域内エコシステムのサプライチェーンの9つのモデルについて紹介しています。☞ R2 また、実際にサプライチェーンを整理した事例（島根県浜田市）を紹介しています。☞ R2:p17



高速道路管理伐採木の活用

POINT

- NEXCO 東日本と福祉事業者との連携 “高福連携” による地域資源の活用
- 径級や樹種が様々な高速道路管理伐採木の多様な活用

取り組みのねらい

地域には、森林由来の材のほか、公園・街路等の整備で発生する材など、様々な木質バイオマス資源があります。社会福祉法人 銀河の里(岩手県花巻市)では、森林由来の材のほか、NEXCO 東日本が管理する高速道路で発生する伐採木の有効活用に向け、材の受け入れのための協定を締結しました。

本事業では、径級や樹種が様々で枝条を含む伐採木の多様な活用方法を検討しました。

取り組み内容

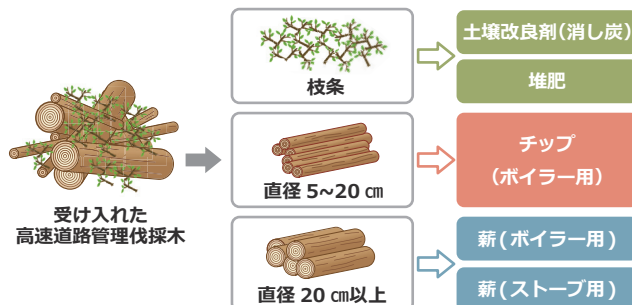
高速道路管理伐採木の仕分けと活用

高速道路管理伐採木を以下のように仕分け、銀河の里での多様な活用方法を検討しました。

- ① 枝条のうち、葉が多く細い材は無煙炭化機で炭にし、土壌改良剤として利用
- ② 枝条のうち、直径5～10cmの材はトラクター PTO 式小型チップパー(粉碎機)で粉碎しもみ殻と混ぜて堆肥化
- ③ 小型移動式チップパー(切削式)に投入できる直径5～20cmの材はチップ(ボイラー用)として利用
- ④ 直径20cm以上の材は薪(ボイラー用、ストーブ用)として利用

“林福連携” “高福連携” での木質バイオマス活用

銀河の里ではこれまで農福連携の取り組みがすすめられてきました。木質バイオマス活用は新たな事業として位置づけ、農福連携で培ったノウハウや保有している装備・機材(トラクター)等を活用し、職員と就労継続支援B型の入所者が共同で作業を行う“林福連携”“高福連携”での木質バイオマス活用の検討を進めました。



堆肥



土壌改良剤(消し炭)



薪づくり



チップボイラー利用

取り組みの結果

本事業での検討の結果、令和3年8月からNEXCO 東日本の伐採木の受け入れを開始したほか、自施設の特別養護老人ホームへ50kWのチップボイラーを導入しました。現在では、すでに導入していた薪ボイラー・ストーブと併せ、施設の暖房・給湯、農業用ハウスの加温に木質バイオマスが使われています。

銀河の里の取り組みは富士大学(岩手県花巻市)との連携のもと進められました。

・高速道路管理伐採木の活用の詳細 [☞ R4 : p18](#)

・富士大学の取り組み [☞ R4 : p42](#)





地域内エコシステムのHow to

～[川中]燃料の製造～

燃料種の選択と安定供給

[川中]燃料の製造

木質バイオマスボイラーの燃料としては、主に薪・チップ・ペレットの3種類が用いられます。各燃料の特徴をよく理解した上で、地域の実情や目的に沿った燃料種を選択します。木質バイオマスボイラーは、機器により求める燃料の品質が異なることから、ボイラーの安定稼働のためには、機器と燃料のマッチングが必要になります。また、持続可能な地域内エコシステムの構築に向けては、低コストかつ効率の良い燃料製造システムや安定供給体制を整備することが重要です。

ここでは、各燃料の特徴と燃料の選択・燃料製造にあたっての留意点、燃料の安定供給のためのポイントについてご紹介いたします。



各燃料の特徴

地域の状況に応じた燃料種の選択が必要

燃料種の選択にあたっては、まず地域内の燃料製造状況を把握することが重要です。既存の燃料製造施設から燃料を調達することができれば、燃料製造設備に係る初期投資を抑えることができます。調達が難しい場合には、燃料製造拠点の立ち上げや近隣地域との連携による燃料製造などを検討します。

加工度の低い薪は、比較的少ない初期投資で様々な人との関わりを持ちながら事業を進めることができます。一方で、薪割りや薪投入などに人手がかかるため、水平展開を目指す際には、供給量に合わせた製造体制の整備が必要です。地域内外での水平展開を考える場合は、製造量を増やすことで燃料単価の削減が見込まれるチップ・ペレットが適しています。チップの場合、発電所向けチップや製紙用チップ等の調達が考えられます。

チップ・ペレットの燃料製造拠点を新たに整備する場合、投資回収ができるかを考慮する必要があります。取り組みの初期段階は製造量に対して機械がオーバースペックになることから、段階的に需要を増やしていく必要があります。特に、加工度の高いペレットの場合、製造施設が高額で投資回収が難しい場合が多いことから、地域内・地域外にペレット工場がある状況で新しいペレット工場を立ち上げる場合は、慎重に検討する必要があります。

各燃料の特徴

	薪	チップ	ペレット
形状			
加工度	低	中	高
利便性	薪投入が必要	自動供給による自動制御が可能	
使用機器	ストーブ、ボイラー	ボイラー	ストーブ、ボイラー
製造方法	- チェーンソーや薪割り機で製造 - 薪長:90cm程度のもも使用可能	- チップパー(移動式・固定式)で製造 - 切削式/破砕式での製造	- ペレット工場での製造 - 破砕、乾燥、微粉碎、圧縮形成等
メリット	- 製造が比較的容易 - 原料の自家調達・生産も可能	- 製造が比較的容易 - 移動式チップパーでの生産が可能	- 取り扱い、運搬が容易 - 安定した燃料品質
留意点	薪割り、乾燥・保管といった手間が必要	燃料品質と機器の適合が必要(燃料の水分・粒度など)	加工工程が多く高コスト
燃料選択のポイント	- ゼロから地域内エコシステムに取り組みたい - 薪製造作業を地域づくりの一環としたい	- 地域にチップ工場(発電用、製紙用)がある - ゼロから地域内エコシステムに取り組みたい	地域にペレット工場がある

● 燃料の選択と地域内エコシステムのモデルの考え方 (R2)

● 採択地域の燃料種の選択 (R4 : p30)





～川中～ 地域内エコシステム構築に向けたポイント



燃料の品質の確保

ボイラー機器に合った燃料の使用

木質バイオマスボイラーは、機器によって求める燃料の品質が異なります。適切な燃料を使用することで、ボイラーの運転トラブルを防ぐことができます。そのため、地域で調達できる燃料の品質を把握し、必要に応じて燃料品質の改善を図るほか、燃料とマッチするボイラーの選定を行うことが重要です。特にチップは、製紙用チップや産業廃棄物の処理で生じる破砕チップなど、形状・粒度が様々であるため、ボイラー導入の際には燃料の品質確認が必要となります。

(特に重要な項目)

- **水分**：木質バイオマスボイラーで使用する燃料は、適切な水分管理が必要です。薪の場合は、薪ラック等に薪を保管し、一定期間乾燥させます。チップの場合は、原木での天然乾燥が低コストかつ効率の良い乾燥方法となります。
- **形状・粒度**：チップの形状・粒度がボイラーの仕様と異なると、搬送装置等でのトラブルの原因となるため、留意が必要です。



燃料製造の効率化・低コスト化

各地の工夫事例を取り入れる

燃料製造の効率化や低コスト化の工夫は各地で実施されており、地域に合った方法を取り入れることが重要です。例えば薪の場合、製造に人手がかかることから、工程の無駄を省くことで生産性の向上が期待できます。また、高額なチップパー機や薪割機、重機等については、リースによる利用や地域の民間企業からの借用、近隣事業者との機器の共同利用等により、初期投資を抑えることができます。 (R4 : p24)

コラム

水分の低減方法

木質バイオマスボイラーでは、ボイラーに適した燃料を使用することが重要です。その中でも燃料の**水分**に関しては、適切な水分管理が必要になります。燃料として主に使用されるスギ・ヒノキ等の未利用材の伐採直後の水分は高く、ボイラーでの燃料利用に際しては、水分低減のための乾燥方法等の検討が必要になります。

また、支障木等を使用する場合、樹種・条件によって品質にばらつきがあることから、事前に材の特性を把握して使用方法を検討することが必要になります。

燃料の取引方法は相互理解をもとに

新たに燃料の取引を初める際には、燃料供給者と利用者側の相互理解のもとに取引を行うことが重要です。どのくらいの量がどの時期に必要なのか、どのような品質の燃料が供給できる＆供給してほしいのかなど、調達量や納期、燃料の品質・確認方法等について関係者間で協議を行い取り決めることで、安定的な燃料の調達が見込まれます。また、燃料の品質確認の方法や検査の実施回数・実施時期等についてもあらかじめ決めておくことが重要です。

燃料のバックアップ体制を忘れずに

ボイラーを安定して運転するには、燃料のバックアップ体制が欠かせません。複数の供給先を想定しておくことで、緊急時にも柔軟に対応することができます。また、施設に既存の化石燃料ボイラーがある場合は、バックアップボイラーとして活用することもあります。





事例3

〔川中〕

燃料の品質の確保

実施地域

R5 山形県鶴岡市

チップ品質試験の実施

POINT

- 燃料の品質規格に基づくチップの供給体制を整備
- 木質バイオマスボイラーの機器仕様と燃料のマッチング

取り組みのねらい

鶴岡市では、新たにチップの熱利用によるエネルギー循環を構築するため、準乾燥チップの製造体制の整備と公共施設(朝日庁舎・消防朝日分署、令和7年度供用開始予定)へのチップボイラー導入を進めています。

木質バイオマスボイラーの安定稼働には、導入するチップボイラーの機器仕様と燃料の品質がマッチすることが重要です。そこで本事業では、チップ品質試験を実施し、ボイラーの機器仕様と鶴岡市産チップの品質の適合性を確認するとともに、燃料の供給者と利用者が安定的な取引ができるよう、チップの取引において考慮すべき点を整理しました。

取り組み内容

(1) チップボイラーとの適合性の確認

鶴岡市内のチップ製造事業者の協力のもと、チップの品質試験を実施し、チップボイラーとの適合性を確認しました。

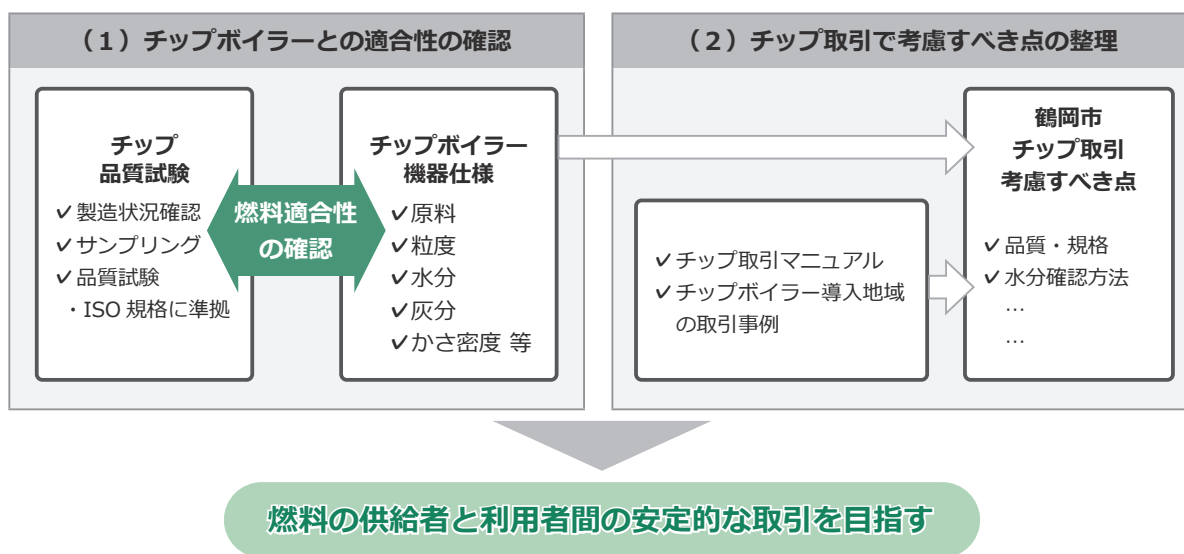
～試験の流れ(次ページ参照)～

- ① 鶴岡市産チップ製造状況のヒアリング(原料/原木の保管方法/乾燥期間・チップ製造日等)
- ② ISO(国際標準化機構)規格※に準拠し試験項目を選定、品質試験を実施
- ③ 品質試験結果と導入が想定されるボイラーの機器仕様を照らし合わせ、適合性を確認

※試験項目は木質バイオマス熱利用(温水)計画実施マニュアル 基本編((一社)木質バイオマスエネルギー協会)を参考に、間伐材の使用を想定してISO 17225-4:2021(業務用の木質チップ:切削チップの仕様)に準拠し選定した。

(2) チップの取引で考慮すべき点の整理

チップの安定供給取引を目指し、公開されているチップの取引マニュアルやチップボイラーを運用している地域の取引内容を整理し、鶴岡市のチップの取引における考慮すべき点を整理しました。



チップ品質試験の流れ

製造状況確認・サンプリング



製造状況確認



サンプリング

チップ品質試験

試験項目

粒度
水分
灰分
かさ密度
発熱量 (高位・低位)

※試験項目はISO 17225-4:2021 (業務用の木質チップ(切削チップ)の仕様)に準拠し選定。原料の起源と由来によって試験項目が異なることに留意する。



試験例：ふるいによる粒度の測定

品質規格の例

水分

水分区分	水分(wb)M	含水率(db)U	状態
M25	≤25%	≤33%	乾燥チップ
M35	25~35%	35~54%	準乾燥チップ
M45	35~45%	54~82%	湿潤チップ
M55	45~55%	82~122%	生チップ
不燃域 水分55%以上のチップは燃料として不適			

粒度

粒度クラス	主分級物 (総質量の60質量%以上) mm	粗分級物 質量%, mm	微粉分級物 (3.15mm未満) 質量%	粒子最大長 mm
P16s	3.15mm ≤ m < 16mm	≤6%, ≥31.5mm	≤15%	45mm
P31s	3.15mm ≤ m < 31.5mm	≤6%, ≥45mm	≤10%	120mm
P45s	3.15mm ≤ m < 45mm	≤10%, ≥63mm	≤10%	200mm

※住宅用及び小規模業務用の Ps クラスを抜粋

P31s 朝日庁舎・消防署朝日分署で導入が想定されるチップボイラーの適用範囲

※表:木質バイオマス熱利用(温水)計画実施マニュアル 基本編((一社)木質バイオマスエネルギー協会)を基に作成

取り組みの結果

チップボイラーとの適合性の確認

チップ品質試験の結果より、鶴岡市産チップは鶴岡市朝日庁舎・消防署朝日分署で導入が想定されるチップボイラーの機器仕様と適合性を確認しました。

その結果、鶴岡市産チップは、適切な水分管理(原木乾燥による水分の低減等)のもと、鶴岡市朝日庁舎・消防署朝日分署で想定されるチップボイラーで利用可能であることが分かりました。

チップの取引で考慮すべき点の整理

鶴岡市におけるチップ取引における考慮すべき点を、チップの取引マニュアルやチップボイラーを運用している地域の取引内容にもとづき整理しました。

今後は、鶴岡市朝日庁舎・消防署朝日分署(令和7年度供用開始予定)のチップボイラーの本格稼働に向けて取り組みを進めていきます。

鶴岡市では、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検証しました。 (R4 : p22)





バンドリング活用による薪製造体制の構築

POINT

- バンドリングを活用した低コストな薪製造・保管方法を導入
- 地元有志らで薪製造の担い手となるNPO法人仂(ろく)を設立

取り組みのねらい

松田町では、松田町健康福祉センターに導入された薪ボイラーの燃料供給のため、地域内での新たなエネルギー循環の構築を目的とし、町内での薪製造体制の整備を進めました。

本事業では、薪製造体制の構築に向けて、薪の保管方法や施設への薪の搬入方法等の薪製造体制の整備のための取り組みを進めました。

取り組み内容

薪の保管方法の検討

松田町では、薪の燃料使用量が小規模でのスタートであることから、初期投資を抑えた薪の保管方法を検討しました。製造した薪は、金属製の薪ラック(1㎡程度)で保管する場合がありますが、松田町では先進事例を参考に、**薪ラックが不要なバンドリングでの薪の保管方法を採用しました。**



バンドリング



薪保管の様子

薪の搬入方法の検討

薪ボイラーは、施設と隣接する公園の擁壁との限られた空間に設置されたことから、薪の搬入や取り回し方法を検討する必要がありました。検討の結果、薪の搬入方法は以下の手順となりました。

- ① バンドリングした薪をクレーン付トラックで搬送
- ② 車輪付き薪ラックに積み下ろしバンドを外す
- ③ 薪ボイラーのそばまで手押しで運ぶ



薪の搬入路



車輪付き薪ラック

薪製造団体 NPO法人仂(ろく)の立ち上げ

炭焼き窯の再生をきっかけに集った団体がR3年にNPO法人仂を設立しました。

このNPO法人は、活動の1つとして町内での薪製造・供給を目指し、本事業では薪の製造・保管方法等の検討を行いました。町の補助金を活用して薪製造拠点を整備し、町内での薪製造・薪供給が実現しました。



NPO 法人仂(ろく)



取り組みの結果

本事業での取り組みにより、町内での薪の製造・供給体制が構築されました。NPO法人仂は薪の販路拡大による採算性確保の取り組みも進めており、ストーブ用薪のほか飲食店やキャンプ場等への卸し販売等も行っています。このほか、特殊伐採や雑木林等の森林整備、炭焼き、自然観察イベント等を実施しており、事業の多角化による地域の活性化が期待されています。

松田町の地域内エコシステムの構築に向けた取り組みは、過年度リーフレットで紹介しています。 R3 : p42





MEMO



Handwriting practice area consisting of 12 horizontal dotted lines.





地域内エコシステムのHow to ～[川下]熱利用～

木質バイオマスの熱利用

[川下]熱利用

私達の身の周りでは、暖房や給湯に「熱」が利用されています。施設で利用されている化石燃料ボイラー（A重油、灯油、LPガス等）の代わりに木質バイオマスボイラーを導入することで、木質バイオマスを「熱」として利用することができます。木質バイオマスボイラーは小規模な施設でも導入することができ、燃料費削減やCO₂排出量削減に貢献します。また、木質バイオマス資源の有効活用によって、地域内経済循環や森林整備が期待できます。

木質バイオマスボイラーの導入に向けては、その特徴や化石燃料ボイラーとの違いを理解し、地域や施設に合ったシステムの導入を進めていくことが重要です。

ここでは、木質バイオマスボイラーの特徴と取り組みのポイント等を紹介します。



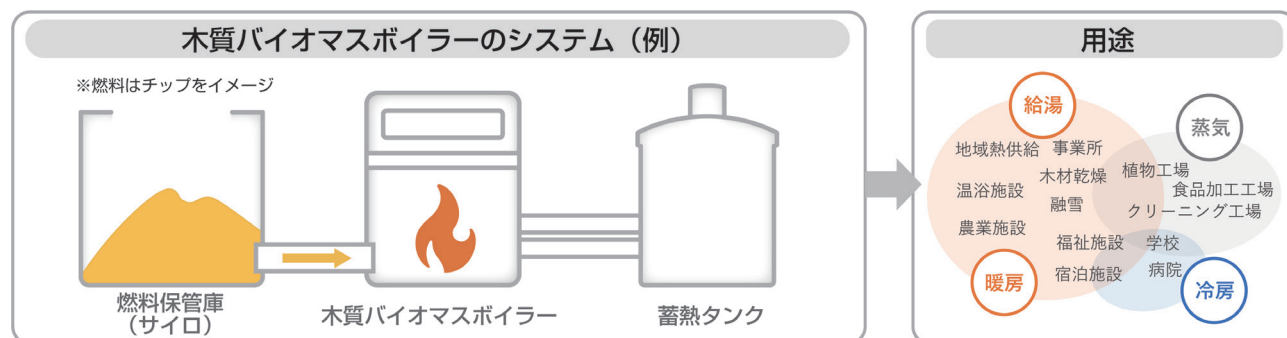
木質バイオマスボイラーについて

木質バイオマスボイラーの設備と用途

木質バイオマスボイラーは主に施設等の給湯・暖房・冷房のほか、産業用での蒸気利用の熱源として利用されています。地域内エコシステムの採択地域（51地域）では、約6割の地域が温浴・宿泊・福祉施設等における給湯や暖房利用のための木質バイオマスボイラー導入の検討を進めました。（R4：p12）

木質バイオマスボイラーと化石燃料ボイラーでは、機器や設備などに様々な違いがあります。木質バイオマスボイラーは化石燃料ボイラーに比べて大型です。また、ボイラー本体のほかに急な熱需要に対応するための蓄熱タンクや、燃料の保管庫（サイロ）を設置します。そのため、化石燃料ボイラーよりも広い設置スペースが必要になることから、木質バイオマスボイラーの導入の初期段階で設置スペースの確認を行います。

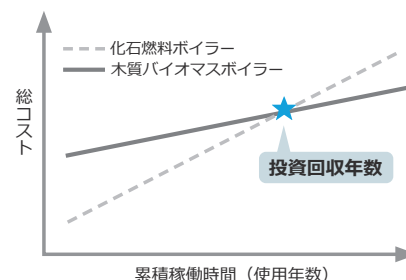
木質バイオマスボイラーの特徴は、メーカー・機種によっても異なります。そのため、ボイラー機器の選定にあたっては、複数のボイラーメーカーを比較するほか、各地の導入事例等の情報収集を行い、地域や施設に合ったシステムの導入を検討します。



木質バイオマスボイラーの経済性 ～投資回収の考え方～

木質バイオマスボイラー導入・運用に必要な経費として、おもにイニシャルコスト（設備費・建設費）とランニングコスト（燃料費、運転・維持管理費等）があります。

木質バイオマスボイラーのイニシャルコストは、化石燃料ボイラーに比べ高額ですが、化石燃料より安価な木質バイオマス燃料を使用することで、ランニングコストの削減費用が累積され、投資回収をすることが可能となります。年間稼働時間・燃料使用量が多い施設に導入することで、より早い期間での投資回収が見込まれます。





～川下～ 地域内エコシステム構築に向けたポイント

Q ボイラーシステムの低コストな導入

イニシャルコストの低減

木質バイオマスボイラーの導入費は化石燃料ボイラーより高額であることから、イニシャルコスト(導入費)の低コスト化を検討することが重要です。その方策として①補助金の活用、②建屋・サイロの建設費の低減が考えられます。

- ①**補助金の活用**：国や都道府県、市町村等では、設備導入に係る各種支援制度が設けられており、制度の活用により、導入費を1/3～2/3程度低減することができます。※補助率は制度により異なる
- ②**建屋・サイロの建設費の低減**：ボイラー導入時には、ボイラー本体の他に建屋やサイロの建設費がかかります。これらの建設費は、様々な工夫により低コスト化を図ることができ、各地で独自の工夫がされています。そのため、インターネット・現地視察等で情報収集することが有効です。

過年度リーフレットでは、各地の低コスト化の工夫について紹介しています。

- コンテナユニット型システムの導入 (☞ H30 : p35)
- DIYによる安価なシステム導入 (☞ R4 : p28)
- チップサイロの事例集 (☞ R4 : p27)

Q 熱需要先の発掘 / 普及展開

地域内の木質バイオマス熱利用の推進に向けて

地域内での木質バイオマス熱利用の推進に向けては、まず地域の熱利用の状況を把握し、木質バイオマス熱利用への転換の可能性がある施設を選出します。次に木質バイオマスボイラーの利用可能性について意向を確認します。具体的な調査方法は以下の通りです。

- ①**「ばい煙発生施設設置届」による施設の選出**：自治体によって入手できる情報が異なるほか、届出内容と現在の状況が異なる可能性があることに留意し、施設の選出を行います。
- ②**アンケートでの意向確認**：①で選出した施設に対し、書面(郵送・FAX)、電子メール、Webアンケート等によるアンケート調査を実施し、現在の化石燃料の利用状況や木質バイオマス利用の可能性、ヒアリング調査受け入れの可否等について確認します。

導入可能性の検討 ～熱需要調査の実施～

導入検討の次のステップとして、熱需要調査を実施します。施設の熱需要は季節・時間・曜日等で変わることから、施設の利用状況に基づいた詳細な熱需要を把握します。

- 熱需要推計の試算例 (☞ R4 : p31)

コラム

木質バイオマスボイラーと燃料のマッチング

木質バイオマスボイラーは、機器によって求める燃料の品質が異なります。安定稼働のためには、機器仕様(原料(燃料用材)、水分、サイズ(チップの粒度、薪の長さ等)、かさ密度等)で定められた燃料を使用することが大切です。適切な燃料を使用することで、ボイラーの運転トラブルを防ぐことができます。そのため、地域で調達できる燃料の品質を把握し、必要に応じて燃料品質の改善を図るほか、燃料とマッチするボイラーの選定を行います。

運用体制の検討 ～点検やメンテナンス～

木質バイオマスボイラーの運用に際しては、バイオマスボイラーの特性を理解して、点検やメンテナンスを行うことが大切です。日常的な点検やメンテナンスのほか、燃料のつまりなどの小さなトラブルの対応は自ら行うことで維持費の節約や大きなトラブルの回避につながります。また、専門的な点検・メンテナンスはボイラーメーカーや代理店、地域内で対応できる事業者などに委託します。

なお、燃焼灰は産業廃棄物として処理されることが多いですが、安全を確認したうえでの有効活用が期待されます。





事例5

〔川下〕

ボイラーシステムの低コストな導入

実施地域

R3 岩手県花巻市

DIYによる安価なチップボイラー設備の導入

POINT

- DIYによる木造サイロの建設およびチップボイラー設備の設置
- 大学×民間企業の連携 ～ESCO事業～

取り組みのねらい

岩手県花巻市にある富士大学は、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ほか、事業全体のコーディネートや議論の場づくりによる人づくり・地域づくりを目指しています。本事業では、学生寮へのチップボイラー導入に向けた低コスト化の検討を進めてきました。

取り組み内容

富士大学によるエネルギーの地産地消の取り組み

富士大学では、光熱費のコスト低減、脱炭素によるエコキャンパスづくりを目指し、学生寮で使用する化石燃料の一部を木質バイオマス燃料(チップ)に替えることを(株)岩手ウッドパワー(以下、IW)と検討し、IWのESCO事業でチップボイラーの導入が実現しました。

チップボイラーの導入はIWが補助金を活用し、不足分はIWの自己資金で導入しました。そのため、富士大学の費用負担は一切ありません。ボイラー導入に際しては低コスト化を図るべく、IWと富士大学が共同で既存設備の撤去およびチップボイラー設備の設置・チップ搬入車両の整備をDIYで実施しました。

DIYによる設備導入にあたり、情報収集を目的とした関係者らによる視察を実施しました。視察先は滋賀県長浜市にあるAllmendeキテハです。この施設では、(株)バイオマスアグリゲーションがDIYで20kWの小型チップボイラーを導入し、ESCO事業により熱供給(暖房・給湯)を行っています。

取り組みの結果



建設中のサイロ



完成したサイロ



チップボイラー



チップ搬入用車両

富士大学とIWは専門家の指導のもと、必要な部材等をホームセンターで購入しDIYによる木造サイロの建設およびチップボイラー設備の設置を行いました。また、学内のチップ製造拠点からボイラーへチップを供給するためのチップ搬入用車両も併せてDIYによって整備しました。この車両は、軽ダンプの荷台にチップを積載するための箱(コンパネを使用)を取り付けたもので、荷台をダンプアップすることでサイロへチップを投入します。

富士大学は、新たな再エネの地産地消の取り組みとして、学内・学外への情報発信を行っています。

花巻市では、富士大学に先行して社会福祉法人 悠和会 銀河の里が、令和4年にDIYによってチップボイラーを導入しました。 R4 : p28





事例6

〔川下〕

ボイラーシステムの低コストな導入

実施地域

R5 岩手県西和賀町

協議会メンバーでの現地視察

POINT

- 近隣地域での小規模木質バイオマス熱利用の情報収集
- 木質バイオマスエネルギーによる ESCO 事業の視察

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です。本事業では、採択地域の関係者が地域内エコシステム構築に必要な情報収集を行うことを目的に、木質バイオマス熱利用の先進地域への現地視察を実施しています。視察先は採択地域の実情に即した地域を選定し、必要に応じて視察先へ専門家を派遣します。ここでは、岩手県西和賀町の協議会メンバーを対象に実施した現地視察について紹介します。

取り組み内容

岩手県西和賀町では、町内の福祉施設へのチップボイラー導入のため、ESCO 事業による導入も視野に検討を進めています。

そこで、近隣地域で ESCO 事業を展開している紫波グリーンエネルギー株式会社と、福祉施設で独自に木質バイオマス熱利用を進めている社会福祉法人 悠和会 銀河の里への視察を行いました。

視察のポイント

〔川中〕

- 使用機器等
- 土場の運用（原木の乾燥等）
- 燃料の保管方法

〔川下〕

- 使用機器等
- ボイラーの運用
- トラブルと対策

視察先

① 紫波グリーンエネルギー株式会社(岩手県紫波町)

平成26年より岩手県紫波町のオガール地区への熱供給を開始。令和3年からは福祉施設に CHP(熱電併給装置)を導入し、地域資源を利用して熱供給と売電を行う ESCO 事業を展開している。

〔オガール地区への熱供給〕

- オガール地区内のエネルギーステーションのチップボイラーによる熱供給(給湯・冷暖房)。
- 供給の対象はオガール地区内の住宅、役場庁舎、オガールベース(多目的施設)。

〔福祉施設への熱供給〕

- 福祉施設(ゆうゆうの里、百寿の郷)の敷地内に建屋を建設し、CHP(熱電併給装置)とチップボイラーを設置。
- 福祉施設へ熱供給(給湯・暖房)。電気はFIT制度により売電。

② 社会福祉法人 悠和会 銀河の里(岩手県花巻市)

令和4年よりチップボイラー(50kW)をデイサービス施設に導入し、給湯と暖房に利用。日常の運用・管理は職員が実施。チップサイロなどをDIYにより建設し、導入費用の低コスト化に成功。燃料は間伐材や製材端材、高速道路管理伐採木。所有する小型移動式チップパー機でチップを製造している。令和5年度からは所有林での素材生産を開始するなど、独自性の高い事業を展開している。



紫波グリーンエネルギー 専門家講演



百寿の郷



銀河の里 チップボイラーとサイロ

銀河の里の取り組み： R4 : p44

銀河の里の高速道路管理伐採木の活用： R4 : p18 R5 : p21





事例 7

〔川下〕

熱需要先の発掘 / 普及展開

実施地域

R5 秋田県大館市

木質バイオマスボイラー導入効果の試算ツールの整理

POINT

- 4つの試算ツールの特徴の整理
- 試算ツールによる木質バイオマスボイラーの導入効果の“見える化”

取り組みのねらい

大館市では、今後の木質バイオマスボイラーの水平展開を目指しており、導入可能性のある施設を簡易的に絞り込むことが必要となっていました。そこで、施設の絞り込み方法として木質バイオマスボイラーの導入効果（CO₂排出量削減効果、地域経済効果、事業採算性）に着目し、導入効果の試算ツールを用いて、行政の担当者が簡易的に導入可能性のある施設の絞り込みができる体制の整備を進めました。

取り組み内容

試算ツールの整理

定量的に試算が可能な導入効果として、**CO₂排出量削減効果**、**地域経済効果**、**事業採算性**の3つが考えられます。

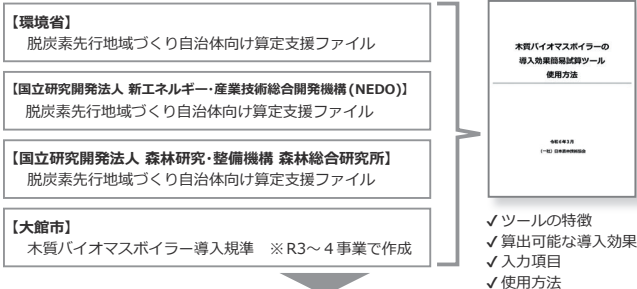
大館市では、試算ツールを活用した導入効果の“見える化”を目指し、CO₂排出量削減効果、事業採算性を簡易的に試算し木質バイオマスボイラー導入可否を判断できる「木質バイオマスボイラー導入規準」を作成しました（R3～4事業）。

令和5年度事業では、大館市の導入規準と公開されている3つの試算ツール（右図）を対象とし、各ツールの算出可能な導入効果やツールの特徴を整理しました。また、大館市の担当者による使用を想定し、各ツールの使用方法を整理しました。

着目した導入効果



試算ツールの情報整理



導入効果の“見える化”による導入候補施設の絞り込み

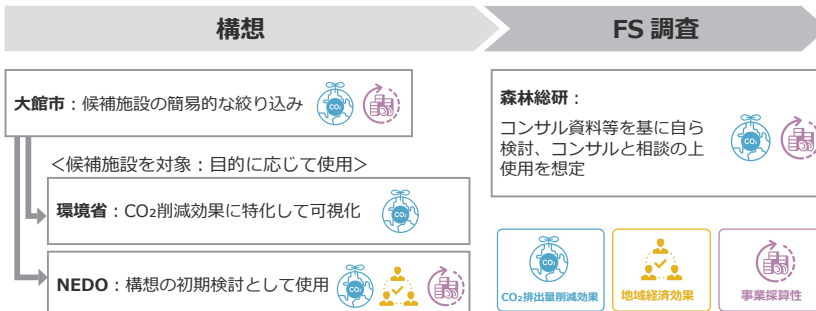
取り組みの結果

大館市の担当者が簡易的に導入可能性のある施設の絞り込みができるよう、大館市で想定される使用方法をまとめました。

今後は、試算ツールを活用しながら導入候補施設の選定を進めていきます。

※試算ツールの評価結果は推計値であることに留意

大館市で想定される使用方法



R3～4事業で作成した「木質バイオマスボイラー導入規準」については、R4リーフレットおよび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）に掲載しています。（R4：p36）





事例 8

〔川下〕

熱需要先の発掘 / 普及展開

実施地域

R5 山形県鶴岡市
R5 群馬県みどり市
R5 鹿児島県奄美大島

普及啓発イベントの開催・情報発信

POINT

- 目的に応じたイベント開催・情報発信の検討
- 普及に向けた課題の整理・方針の検討

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・ストーブの導入に向けては、普及啓発の取り組みを継続的に行うことが重要です。その方法として、イベントの開催や情報発信(HP・SNS)等が挙げられます。

ここでは、本事業で実施した普及啓発イベントの開催事例を紹介します。

取り組み内容・結果

普及啓発イベント開催・情報発信

- 勉強会/セミナー(専門家の講演 等)
- 報告会(協議会の取り組みの報告)
- 体験会(林地残材搬出/燃料製造/燃料運搬等)
- ワークショップ(地域課題の整理・意見交換)
- HP・配布資料による情報発信

期待される効果

- ✓ 地域住民の木質バイオマスの理解促進
- ✓ 普及に向けた課題の整理
- ✓ 木質バイオマス利用の促進

開催事例

勉強会・見学会 (山形県鶴岡市)



チップ製造現場見学の様子

目 的：市内事業者への普及
実施日：2023年11月20日
対象：市内事業者
内容：
①勉強会
木質バイオマス熱利用の基礎知識
ーやまがた自然エネルギー株式会社
②見学会
山形県置賜地域の取り組み
ー那須建設株式会社

市民向けセミナー (群馬県みどり市)



セミナーの様子

目 的：木の駅設立のための説明会
実施日：2023年11月20日
対象：市民
内容：
①みどり市の取り組み紹介
②基調講演
「木の駅から始まる、農林業と福祉の連携」
ーNPO法人 わっこ谷の山福農林舎
③パネルトーク
ー協議会メンバーが登壇

報告会 (鹿児島県奄美大島)



報告会の様子

目 的：近隣自治体等への情報発信
実施日：2024年2月15日
対象：関係自治体、林業事業者等
内容：
①木質バイオマスボイラー導入検討調査報告
②奄美大島本島内の林業事業者の現状と
木質バイオマスの動向
③奄美大島における森林資源の可能性

イベントでの意見交換や参加者アンケートの結果から、今後の普及に向けた課題の整理、取り組みの方針等の整理を行うことができました。

その他の取り組み

木の駅の体験会(長崎県西海市) [☞ R4 : p26](#)

HPでの情報発信(山形県鶴岡市) [☞ R5 : p36](#)

市民向けセミナー(鶴岡市,長野市) [☞ R4 : p35](#)

参加者アンケートで木質バイオマスボイラーの導入意向を示した施設等へは、施設の状況確認のためのヒアリングを行い、次のステップとして要望に応じて簡易熱需要調査を実施します。





MEMO



Handwriting practice area with 15 horizontal dotted lines.



採択地域の地域内エコシステムの構築に向けて



事例 1 山形県鶴岡市 ～チップボイラーのモデル導入～

事例 2 長崎県西海市 ～「木の駅」による林地残材の活用～

事例 3 長野県小布施町 ～リースによるボイラー導入(実証型)～

事例 4 長崎県雲仙市 ～ESCO事業によるボイラー導入～



事例 1

山形県鶴岡市

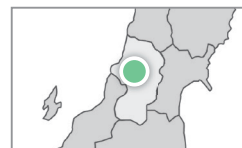
チップボイラーのモデル導入



実施主体 鶴岡市

支援期間 R3～5

熱利用施設 朝日庁舎・消防署朝日分署（暖房・融雪）（R7 年度供用開始予定）



POINT 準乾燥チップ供給体制構築による更なる木質バイオマス利用の推進

- 公共施設へのチップボイラーモデル導入と横展開に向けた取り組み
- 豪雪地帯でのチップの水分低減 ー準乾燥チップの製造体制整備ー

取り組みの経緯

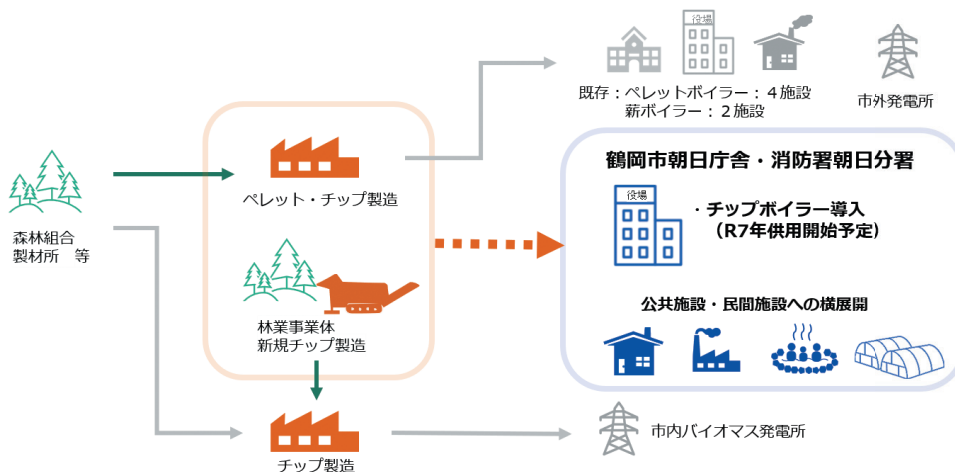
鶴岡市では、これまで薪・ペレットの製造体制が整備され、木質バイオマスボイラー・ストーブの導入が進められてきました。一方、市内で製造されているチップは発電用に供給されており、一部のチップボイラーのユーザーは独自でチップを調達しています。熱利用向けのチップの製造体制整備によりユーザー需要に沿った燃料の選択（薪・チップ・ペレット）が可能になれば、木質バイオマス利用の更なる推進が期待できます。そこで本事業では、地域内での新たな熱利用向けチップ（準乾燥チップ）の供給による公共施設へのチップボイラーのモデル導入と、民間施設等への横展開を図ることを目的に取り組みを進めました。

実施体制

〔川上〕 燃料の調達

〔川中〕 燃料製造

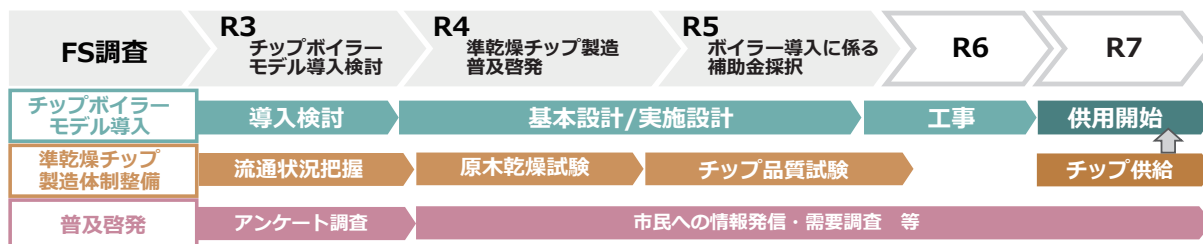
〔川下〕 熱利用



取り組み内容

鶴岡市では、令和3年度より朝日庁舎・消防署朝日分署を対象としたチップボイラーのモデル導入の検討を開始しました。本市は豪雪地帯で木材の自然乾燥期間が短いことから、導入が想定されるボイラーで必要な準乾燥チップ（水分25～35% wb）の供給に向けて、水分低減や安定供給が課題となっていました。そこで本事業では、効率的な水分低減方法を把握するため、地域に合った原木乾燥方法の検証やチップ製造・品質試験を実施しました。併せて、民間施設や一般家庭への横展開のための普及啓発の取り組みを進めてきました。

各種検討の結果、朝日庁舎・消防署朝日分署へのチップボイラーのモデル導入が決定（令和7年度供用開始予定）したほか、準乾燥チップの燃料供給体制が確立されました。



鶴岡市朝日庁舎・消防朝日分署へのチップボイラーのモデル導入

■ 用途や適正規模、補助事業・導入スケジュールの検討 (R3 : p58)

ボイラーの導入に向けては、用途(暖房・融雪等)や他のエネルギー(化石燃料・電気等)との比較、適正規模や導入費に係る補助事業・導入スケジュールの検討など、安定稼働が可能なシステムの選定および初期投資の低コスト化が必要になります。本事業では、基本設計/実施設計に必要な上述の情報を整理し、庁内勉強会や協議会において協議を行いました。また、先進地視察を実施し、運用方法等の情報収集を行いました。検討の結果、環境省 令和5年度二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金(地域レジリエンス・脱炭素化を同時実現する公共施設への自立・分散型エネルギー設備等導入推進事業)に採択されチップボイラー導入が決定しました(R7年度供用開始予定)。

準乾燥チップの製造体制の整備

■ 原木乾燥による準乾燥チップ製造の実現 (R4 : p22)

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種類のはい積みをも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。また、乾燥が早く進むよう、直径20cm程度の細い材の使用等の工夫を行いました。

検証の結果、全試験区で水分35%以下まで低下し、本地域で準乾燥チップが製造できることが分かりました。屋根の設置が乾燥に効果的であった一方、低コストな方法として屋根無し・鉄板無しでも十分乾燥可能であると考えられました。

■ チップ品質試験によるボイラーとの適合性の把握 (R5 : p24)

ボイラーの安定稼働のためには、木質バイオマスボイラーの機器仕様と燃料の品質がマッチすることが重要です。そこで、チップの品質規格に基づき、朝日庁舎/消防署朝日分署で想定されるボイラーとの適合性の把握のための品質試験を実施しました。

試験の結果、適切な水分管理(原木乾燥等)により、想定されるボイラーで利用可能であることが把握できました。

また、燃料の供給者と利用者が安定的なチップの取引ができるよう、取引において考慮すべき点を整理しました。



原木乾燥試験 定期計測の様子



チップ品質試験 サンプル回収の様子



市民向けセミナーの様子

民間施設・一般家庭への普及に向けた取り組み

■ アンケート調査の実施 (R4 : p34)

まず市内の木質バイオマス利用の潜在的な需要を把握するため、R3事業にて民間事業者を対象に木質バイオマス利用の可能性に関するアンケートを実施しました。アンケート結果から、地域内での木質バイオマスの認知度の低さや、木質バイオマスボイラーの初期投資許容額の認識と実態に大きな乖離があることが分かりました。

そこで、鶴岡市では、以下の普及啓発事業を実施しました。

■ 市民向けセミナー / 民間事業者向け勉強会・見学会の開催

R4事業では市民向けセミナーを、R5事業では民間事業者を対象とした勉強会・見学会を開催しました。(R4 : p35) (R5 : p33)

■ 普及啓発リーフレットの作成

鶴岡市の取り組みの周知のため、R5事業でリーフレットを作成しました。鶴岡市HPでの公開やイベントでの配布を行っています。



A4 三つ折り

リーフレットはこちら(鶴岡市HP)

～地域内エコシステムの運用に向けて～

鶴岡市では、今後の横展開に向けて、継続的な普及啓発活動を行っていく予定です。また、朝日庁舎/消防署朝日分署の令和7年度供用開始に向けて、引き続き取り組みを進めていきます。





事例 2

長崎県西海市

「木の駅」による林地残材の活用



薪



農業用ハウス

実施主体 西海市

支援期間 R2～5

熱利用施設 農業用ハウス（R5 年度導入）



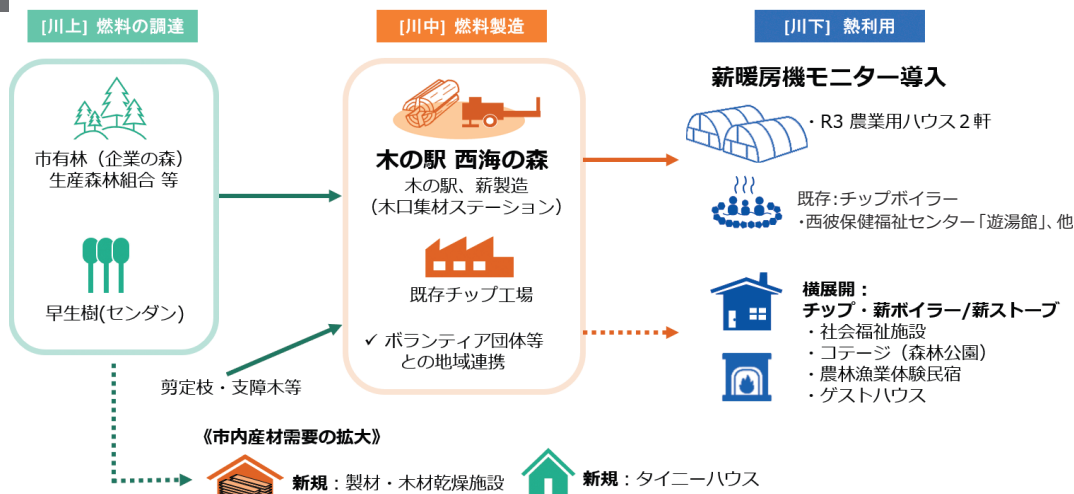
POINT 市有林の森林整備と木の駅の連携

- 市有林整備×市民集材
- 地域通貨券による地域活性化

取り組みの経緯

西海市は、佐世保市に隣接する半島部に位置し、離島を多く有する地理的特性により、化石燃料の価格が高水準となっています。そのような中、西海市は「2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現」に向けて、令和3年6月に「ゼロカーボンシティ」を表明し、木質バイオマス利用に関する取り組みを本格稼働しました。本事業では、令和2年度から、現状として十分に活用されていない間伐材などの未利用材等の森林資源を活用した「資源と経済の地域内循環の構築」を目的に取り組みを始めました。

実施体制



取り組み内容

西海市では現在市内の2施設でチップボイラーが運用されており、燃料については市内のチップ工場より、建築廃材や支障木由来のチップが供給されています。本市は、市有林等の整備で発生する林地残材などの森林資源の活用を目指し、令和2～5年度の4年間、本事業に取り組んできました。本事業では、西海市での木質バイオマスの利用について、さらなる木質チップの需要の拡大と、新たな燃料種となる薪利用の需要創出について検討してきました。

木質チップの需要拡大については、市内福祉施設の既存化石燃料ボイラーをチップボイラーに代替する計画で検討を進めています。

薪利用の需要創出については、林地残材の収集から薪製造を担う西海市版「木の駅」の整備・設立と、薪利用のための市内農業用ハウスへの薪加温機の導入促進を図りました。その結果、令和5年12月に西海市版の木ノ駅となる「木の駅西海の森」が本格的に稼働しました。

R2	R3	R4	R5
✓ 協議会の立ち上げ ✓ 森林資源量調査 ✓ 事業者ヒアリング調査 ✓ 薪ストーブ、木の駅に関するアンケート調査 ✓ 現地視察	✓ 木の駅体験会実施 ✓ 林地残材資源量調査 ✓ 農業用ハウスの薪加温機モニターの開始	✓ 木の駅プロジェクトコーディネーター（地域おこし協力隊）の採用 ✓ 農業用ハウスの薪加温機モニター ✓ 薪割体験イベントの実施	✓ 木の駅西海の森の運用開始 ✓ 丸太・薪乾燥試験実施



「木の駅」の構想

☞ R3 : p50 ☞ R4 : p26

西海市の「木の駅」プロジェクトでは、市内で発生する間伐材等を薪に加工し、農業用ハウスや農林漁業体験民泊施設、キャンプ場などへ販売するほか、市内のチップ工場へ原木を販売します。

林地からの間伐材等の搬出は、この活動に参加するボランティアが担い、運営団体はその対価として地域通貨券を支払い、地元の商店で利用してもらうことで、地域活性化を目指します。そのような構想のもと、令和2年から令和5年の間、実現に向けた協議を進めてきました。

木の駅の体制づくりの開始

西海市では、令和4年度に木の駅の体制づくりに必要な木の駅のコーディネーターを地域おこし協力隊として募集しました。その結果、2名を採用し木の駅の運営団体設立に向け体制づくりを進めてきました。その後、令和5年10月25日に森林組合、生産森林組合、地域のNPO法人などの地域関係者が集まり、木の駅の名称、実行委員長、第1回開催日等を決定しました。

また、令和3年度には農業分野での森林資源の有効活用を目的に、市が事業主体となり薪加温機を農家に貸与するといったモニター試験を開始しました。

第1回「木の駅西海の森」開催

令和5年12月9日に第1回「木の駅西海の森」が開催されました。参加者は約30人、軽トラック11台で市有林3ヵ所から林地残材(ヒノキ、広葉樹)を搬出し、約2時間の作業で計5.6トンが木の駅に集められました。

地域通貨券の発行

実行委員会は令和6年2月に地域通貨券「西海ログポイント(通称ログポ)」を発行しました。ログポはヒノキ製で、一般的な名刺より一回り大きいサイズです。1枚(1ログ)あたり500円相当で、西海市大瀬戸雪浦地区の14の登録店(令和6年2月現在)で利用可能です。登録店にはミニチュアののぼり旗をレジの脇に置くなどして、木の駅の取り組みのPRを行っています。

持続可能な「木の駅」プロジェクトを目指して

全国的に広がりを見せる「木の駅」プロジェクトは、森林所有者自らが林地残材の収集・出荷を行い、材の買い取りに地域通貨券を用いることで地域経済の活性化を目指すものが一般的となっています。しかしながらこの仕組みでは、集材を森林所有者に依存しており、長期的な運営といった面では大きな課題があります。そのため、活動を長期にわたり継続するためには、持続的な担い手の確保に加え、集材量の持続性を保つための何らかの仕掛けが必要となります。

そこで、西海市の木の駅では、市有林の森林整備をプロジェクトの一環に組み入れる仕組みを整えました。この仕組みは、間伐の作業(森林組合等)に対し、あらかじめ施業に併せて間伐材の玉切り・木寄せ集材作業をお願いすることで、後の収集・出荷を簡単に実施できるものです。市有林は計画的に毎年施業が実施されるため、この仕組みによる集材量の持続性が期待できます。



実行委員会による集会の様子



市が貸与した薪加温機



木の駅開催の様子



地域通貨券とミニチュアのぼり旗



事例3

長野県小布施町

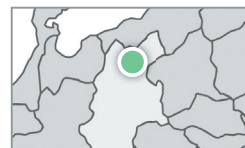
リースによるボイラー導入(実証型)



実施主体 小布施町

支援期間 R3 ~ 4

熱利用施設 おぶせフラワーセンター(R5年度導入)
メーカー名 Gilles(49kW)



POINT 民間事業者からのボイラーリースによる実証型の導入

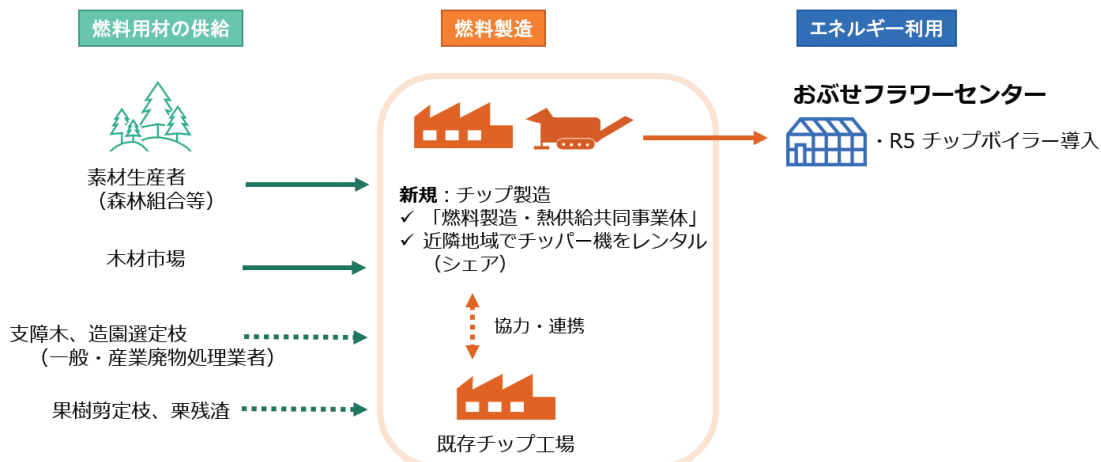
- 民間事業者からチップボイラーやコンテナ、蓄熱タンクなどをリース
- 木質バイオマス技術者(民間事業者)との連携体制の構築

取り組みの経緯

小布施町は、2012年～2016年に町内の熱需要の把握を目的とした「小布施エネルギー会議」を開催し、木質バイオマスのFS調査を実施しました。2019年には台風被害を受けたことから防災レジリエンスの重要性を再認識し、脱炭素も踏まえた地域内での木質バイオマスの利用を検討してきました。

本事業では、同町在住の木質バイオマス技術者(民間事業者)との連携体制を構築するとともに、地域内の非FIT材(支障木や剪定枝等)の活用に向けた状況把握調査を実施しました。

実施体制



取り組み内容

本事業では、小布施町での木質バイオマス利用に向けたスキーム検討のため、地域内の未利用資源の把握、地域関係者との連携体制の構築、チップボイラー導入候補施設の洗い出しを進めました。

地域内の未利用資源の把握のため、林業事業者や中間処理事業者に対しアンケート調査を実施しました。その結果、公園管理や森林整備で発生する木質バイオマスが相当量発生していることが分かり、利用可能性について把握することができました。地域関係者との連携に向けては、周辺地域の行政や民間事業者等との意見交換を実施し、中長期的な木質バイオマスの利用拡大について継続的に検討・協働していくための体制を構築しました。町営おぶせフラワーセンターへのチップボイラー導入に向けては、町内の木質バイオマス技術者と協議を重ね、ボイラーや付帯設備をリースし、3年間の実証試験を進めることとなりました。

支援の結果、令和5年度に町営おぶせフラワーセンターへ49kWのチップボイラーが導入され、ガラス温室の加温に熱が使われています。 R3 : p70



チップボイラー・チップサイロ



おぶせフラワーセンター





事例 4

長崎県雲仙市

ESCO 事業によるボイラー導入



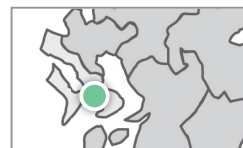
チップ



し尿処理施設

実施主体 雲仙市×民間事業者 支援期間 R2～3

熱利用施設 雲仙市環境センター(し尿処理施設)(R5年度導入)
メーカー名 イクロス(230kW)



POINT 民間事業者による公共施設へのボイラーの設置・運用

- 行政による ESCO 事業者の公募
- 環境センター(し尿処理施設)における熱利用

取り組みの経緯

雲仙市は、令和元年に、地域内の間伐材で製造したチップを雲仙市環境センター(し尿処理施設)で燃料として利用する計画を立てました。この計画では、同施設への木質バイオマスボイラーの設置・運用を民間事業者が ESCO 事業で実施することとしています。実施主体となる事業者の公募・選定は令和3年度に行われ、市内事業者である宅島建設株式会社が選定されました。これにより、環境センターへの木質バイオマスボイラー導入の実現可能性が高まったため、本事業では、ESCO 事業の事業性評価、条件整理、体制整備などを行いました。

実施体制

[川上] 燃料の調達

[川中] 燃料製造 ～ [川下] 熱利用



森林組合
林業事業体

建築廃材



ESCO事業 (熱供給事業者)

- ✓ ボイラー導入・メンテナンス
- ✓ チップ製造・供給



チップ製造

雲仙市環境センター(し尿処理施設)

・ R5 チップボイラー導入

取り組み内容

本事業では、環境センターへの熱需要調査を実施し、バイオマスボイラーの規模選定および ESCO 事業の事業性試算を行いました。その結果、環境センターでの ESCO 事業に十分な実現可能性がある事が分かりました。

令和3年度、市は宅島建設を環境センターへボイラーを設置・運用する ESCO 事業者として選定しました。令和5年6月に環境センターへチップボイラーが設置され、同年11月より本格稼働しています。ボイラーの規模は230kW、建設費は約1億5千万円、林野庁の補助金を活用しての導入となりました。

市は、燃料となるチップ原料の50%を森林由来とすることを条件としており、宅島建設は建築廃材を併せてチップ化することで、事業性を確保しています。

環境センターでは、ボイラーでつくった温水を同センターで生産している肥料の発酵を促すための熱として利用しています。チップボイラーでは約300 t / 年のチップを使用し、これまで約12万 L / 年の重油を使用していた重油ボイラーの稼働率が1割となりました。この取り組みにより、約290 t / 年の二酸化炭素の削減が見込まれます。

R3 : p52



バイオマスボイラー棟



チップボイラー





MEMO



A series of horizontal dotted lines spanning the width of the page, providing a guide for writing.

令和 5 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」展開支援事業
「地域内エコシステム」モデル構築事業（実施計画策定支援）

地域内エコシステム取り組みハンドブック

令和 6 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

本冊子は、令和 5 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（実施計画策定支援）にて作成しました。





BUILD A REGIONAL ECOSYSTEM

