

令和2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」構築事業

北海道津別町

「地域内エコシステム」モデル構築事業

報告書



令和3年3月

(一社) 日本森林技術協会

(株) 森のエネルギー研究所

目次

1. 背景と目的.....	1
1.1 事業の背景	1
1.2 事業の目的	1
1.3 対象地域	3
1.3.1 対象地域の概要.....	3
1.3.2 地域における事業の位置づけ・目的	4
2. 実施内容.....	8
3. 実施項目.....	10
3.1 地域協議会の設置・運営.....	10
3.1.1 協議会の設置.....	10
3.1.2 協議会の運営.....	11
3.2 サプライチェーン.....	15
3.2.1 津別町「地域内エコシステム」のサプライチェーン	15
3.2.2 (仮)再生可能エネルギー・マネジメントセンターの設立の準備	17
3.3 原料供給に関する取り組み	18
3.3.1 つべつウッドロスマルシェの構築に向けて.....	18
3.4 燃料製造に関する取り組み	25
3.4.1 木質バイオマスセンター建設に向けた取り組み.....	25
3.5 木質バイオマスエネルギー利用に関する取り組み	34
3.5.1 木質チップの供給および燃焼試験	34
3.5.2 木質バイオマスボイラ導入可能性調査の精度向上	36
4. 総括.....	46

1. 背景と目的

1.1 事業の背景

平成 24（2012）年 7 月の再生可能エネルギー電気の固定価格買取制度（FIT）の運用開始以降、大規模な木質バイオマス発電施設の増加に伴い、燃料材の利用が拡大しています。一方で、燃料の輸入が増加するとともに、間伐材・林地残材を利用する場合でも、流通・製造コストがかさむなどの課題がみられるようになりました。

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

1.2 事業の目的

「地域内エコシステム」モデル構築事業（以下、本事業という。）は、林野庁補助事業「令和 2 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」構築事業」のひとつとして実施されました。

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

本報告書は、北海道津別町「地域内エコシステム」モデル構築事業の報告書として作成したものです。

「地域内エコシステム」とは

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

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

「地域内エコシステム」の考え方

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



図 1-1 「地域内エコシステム」構築のイメージ

1.3 対象地域

1.3.1 対象地域の概要

本事業では、地域内エコシステムモデル構築事業の採択地域である北海道津別町を支援対象地域としました（図 1-2）。

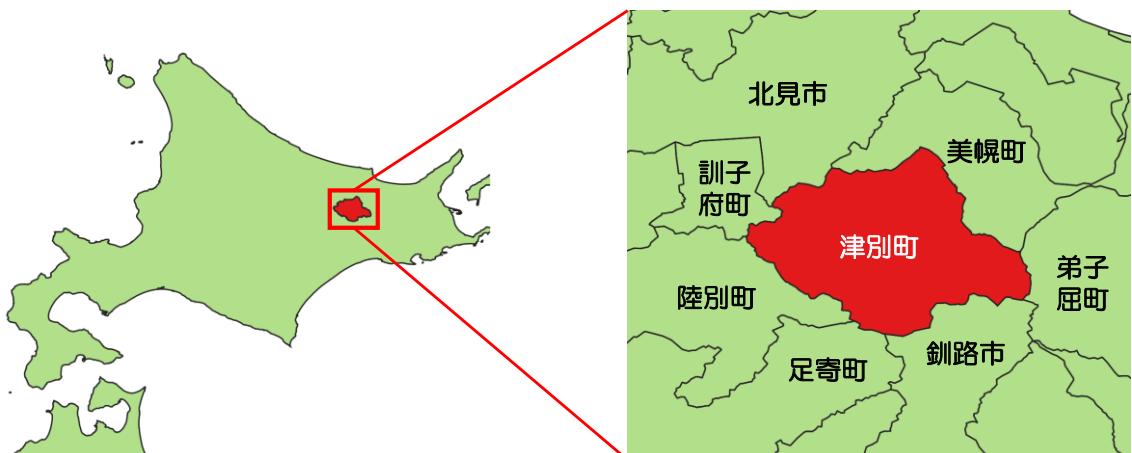


図 1-2 北海道津別町の位置

北海道津別町は、オホーツク海に面する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。人口は 4,485 人（令和 2（2020）年 12 月末）、総面積は 71,680ha、そのうち森林面積は 61,390ha であり、85.6%を山林が占めています。森林面積の構成をみると、国有林が 27,666ha（45.1%）、道有林が 24,764ha（40.3%）、町有林が 1,380ha（2.2%）、民有林が 7,579ha（12.3%）であり、森林面積のうち約 90%は SGEC（Sustainable Green Ecosystem Council）の森林認証を受けています。この恵まれた森林資源等から木材加工業は 13 社、造林・素材生産業 5 社が津別町の基幹産業として形成しています。昭和 57（1982）年に全国初の森林資源の持続的な保全と活用を目指して「愛林のまち」を宣言しています。

また、公共分野では、平成 19（2007）年度に町が制定した「津別町バイオマスマウン構想」をベースに、津別町木質ペレット製造施設を立ち上げ、津別町内の公共施設にペレットボイラーやストーブを積極的に導入し、一般家庭に向けたペレットストーブの購入支援を行っています。民間分野では、道産材を 100%活用した国内でも有数な合板会社が立地し、平成 19（2007）年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と熱エネルギーのほぼすべてを供給するなどの先駆的な取り組みがなされています。

そのほか、津別町の林業と並ぶ基幹産業として、農業（小麦、馬鈴薯、甜菜等の耐冷畠作物）と酪農・畜産が発展しています。なかでも全国発の有機 JAS 認証を取得した「オーガニック牛乳」の生産地であることや、酪農以外にも有機農業および減肥・減農薬による特別栽培等の環境に配慮した循環型農業を行っています。さらに、観光では北海道で唯一の森林セラピー基地に認定され、屈斜路湖を覆いつくす雲海がみられる津別峠、神秘の湖のチミケップ湖、樹齢 1,300 年のミズナラの大木などの豊富な観光資源を有している地域です。

1.3.2 地域における事業の位置づけ・目的

（1）事業の位置づけ（背景）

津別町では、前述したバイオマスエネルギーセンターの整備を先駆けとしながら、平成 19（2007）年度に「津別町バイオマстаун構想」や「津別町地球温暖化対策実行計画（事務事業編：第 3 期計画の期間は平成 30～42（2018～2030）年度）」を策定し、津別町や行うすべての事務および事業を対象に CO₂削減対策を開始しています。これらの構想や計画に基づき平成 21（2009）年度には、津別町木質ペレット製造施設を整備し、津別町役場庁舎、津別町中央公民館・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へのボイラーの燃料を化石燃料から木質ペレットへ切り替え、町内の木質バイオマスの活用を推進するために、町民のペレットストーブの導入に対する補助事業を実施するなど、積極的に再生可能エネルギーの導入を進めています（図 1-3）。

こうした再生可能エネルギーの導入実績をもとに、平成 24（2012）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（計画期間：平成 25～34（2013～2022）年度）」を策定し、平成 25（2013）年度には「津別町環境基本計画（計画期間：平成 26～35（2014～2023）年度）」を策定しました。

また、上述の構想や着実な計画の推進を目指すために、平成 27（2015）年度には「津別町モデル地域創生プラン」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今後 5 年以内（平成 28～32（2016～2020）年度）に取り組む事業を提示し、「第 6 次津別町総合計画」および「津別町環境基本計画」に則って、環境関係部門における具体的な実行プランとして実施しています（図 1-4）。



図 1-3 木質バイオマス導入施設（令和 3（2021）年 3 月末時点）：既存・新規予定

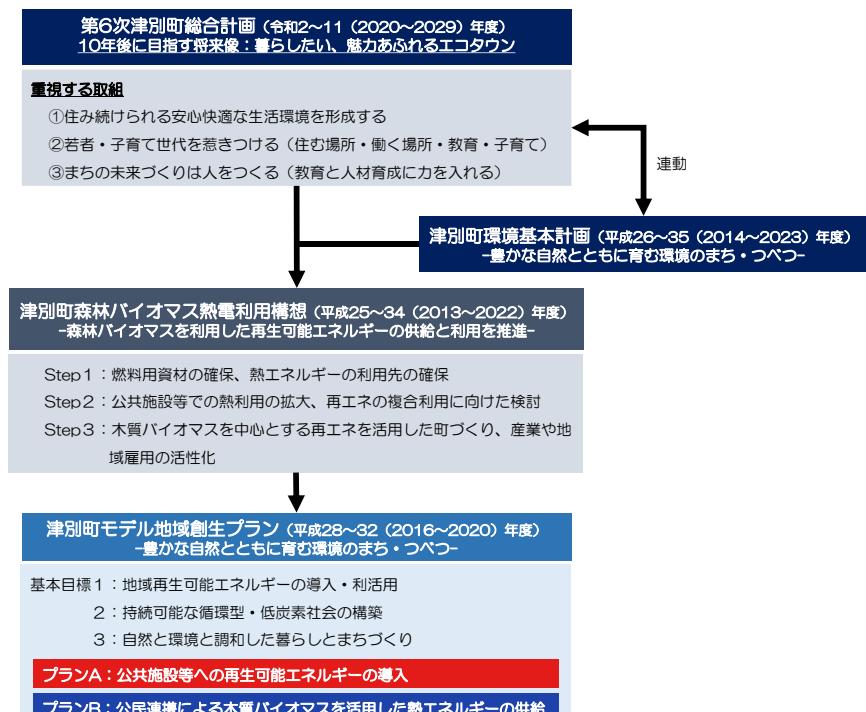


図 1-4 北海道津別町の計画の位置づけ

(2) 事業の目的（取り組み内容）

1.3.2 (1) の背景より、「津別町モデル地域創生プラン」の将来像の実現に向けて、津別町内の林業が抱えている課題の解決と林業振興を目指すために、林地未利用材の収集システムの構築と燃料となる原料の安定的な確保に関して協議および検討を行うために、令和元（2019）年度に「地域内工コシステム」構築事業に応募し、採択されたことから実現可能性調査（F/S調査）を実施しました。

令和元（2019）年度の事業では、「津別町モデル地域創生プラン」の中で取り組む事業のうち「プランA：公共施設等への再生可能エネルギーの導入」と「プランB：公民連携による木質バイオマスを活用したエネルギーの供給」の2つのプラン（図1-5）の実現可能性の有無を調査し、その結果から1つ目は木質バイオマスセンターの導入可能性を探ること、2つ目は再生可能エネルギー・マネジメントセンターの整備と設立準備について検討することを目的としていました。

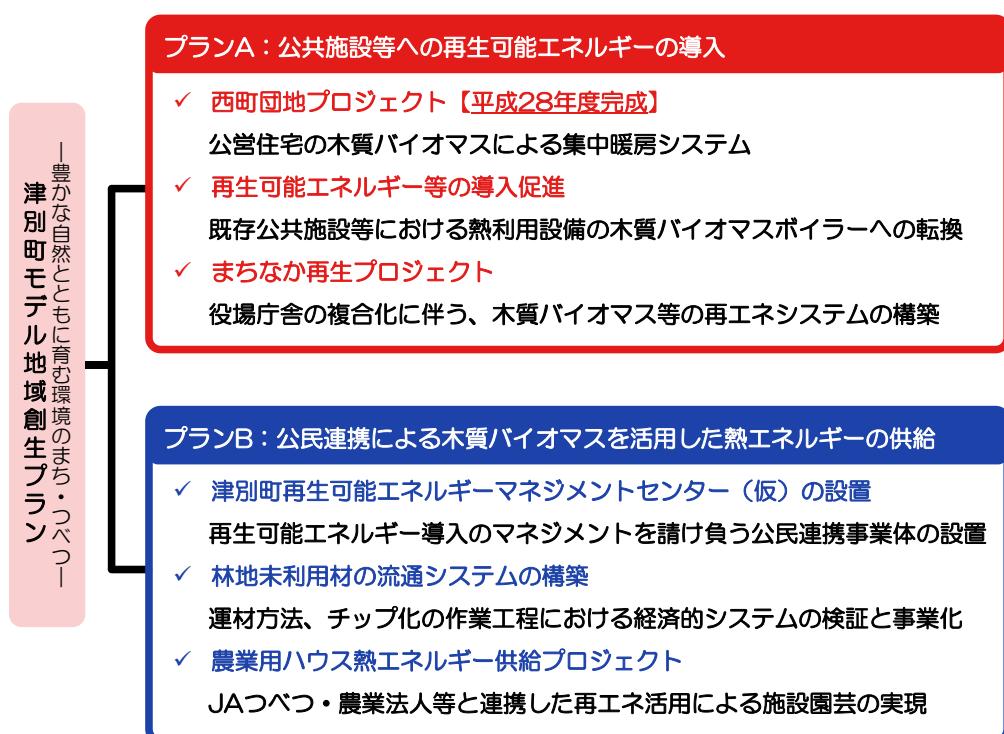


図 1-5 津別町モデル地域創生プランで取り組む事業内容

本事業では、昨年度と同様に先述した2つの目的の検討および林地未利用材の収集システムの構築と燃料となる原料の安定的な確保に向けて、令和元（2019）年度のF/S調査結果を活用し、検討してきた内容の精度向上を行います。また、今年度の実施内容は昨年度に整理したロードマップ（表1-1）に沿いながら実施しました。

具体的には、1つ目は【川中】木質バイオマスセンターの建設に向けた準備を行うこと、2つ目は【川上・川中】つべつ版木の駅プロジェクト（つべつウッドロスマルシェ）の構築を目指すこと、3つ目は【川中・川下】（仮）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を準備すること、4つ目は【川下】木質バイオマスボイラーの導入可能性調査の精度向上を行うことです。そのほか、町民への木質バイオマスを活用したまちづくりの普及啓発を実施しました。

なお、令和2（2020）年度は、昨今の社会情勢（新型コロナウイルス感染症の影響）により、実施を検討していた試験やイベント、視察等を延期または中止を余儀なくされており、スケジュールを調整また変更等しながら実施しています。

表1-1 令和元（2019）年度に整理したロードマップ：今年度の実施内容

項目/年度(四半期)	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
【川中】木質バイオマスセンター					● 基本設計 (9/28~2/15)				● 実施設計 着手/完了				● 建設工事 着手/完了		● 供用開始 ● 試運転	
【川上・川中】つべつ版木の駅プロジェクト					● 勉強会等の開催想定 ● 体験会等の開催想定 ● 規約・定款の作成				など				● 本格稼働 ※センター稼働前より稼働し、材を収集する。			
【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					● 運営主体の整備 ● 業務内容等の整備				● 業務内容等の整備/委託・受託 ● 木質ボイラー等の普及啓発				● 業務開始			
【川下】木質ボイラー導入可能性調査 キノス	複合施設												● ボイラー導入 着手/完了?		● 供用開始	
	キノス				● 基本計画策定				● 基本設計 着手/完了				● 実施設計 着手/完了 ● ボイラー導入 着手/完了		● 供用開始	

注：今年度は、新型コロナウイルス感染症の影響を受け、実施方法や取り組み内容、スケジュールは調整・変更等しながら実施しました。

2. 実施内容

本事業の実施内容は、以下に示す項目について、北海道津別町地域の「地域内工コシステム」の構築に向けて、地域協議会の設置・運営支援（事業計画策定に関する調査や地域の合意形成に資する情報提供、指導・助言を含む）等を行いました。

（1）地域協議会の設置・運営

津別町では、津別町の特性に応じた新エネルギーの導入促進を図るために、森林・林業ならびに木質バイオマスエネルギーに関する取り組みの検討および協議する場を既に構築しています。そのため、既存の協議会である「**津別町森林バイオマス利用推進協議会（以下、協議会）**」において、地域内工コシステムの構築に向けて、地域が主体となって事業計画を策定等するための支援を行いました。支援した協議会は計3回です。

協議会の開催は、昨今の社会情勢（新型コロナウイルス感染症の影響）を勘案し、対面およびWeb会議形式で実施しました。

また、検討および協議のほかに、津別町の取り組みと木質バイオマスに関する普及啓発を目的に、町民また町外に向けた普及啓発として、イベントへの参加や普及啓発資料を作成しました。

（2）サプライチェーン

津別町における地域内工コシステムの構築に向けて、令和元（2019）年度に検討した内容を精度向上させ、原料供給、燃料製造、エネルギー利用を一貫した持続的かつ安定した体制が築けるよう協議会の中で整理しました。

また、サプライチェーンの整理に併せて、（仮）再生可能エネルギー・マネジメントセンターの設立に向けて業務内容等を検討しました。

（3）原料供給に関する取組

林地未利用材の収集システムの構築に向けて、つべつ版木の駅プロジェクト「つべつウッドロスマルシェ」を検討しました。なお、つべつウッドロスマルシェは町民向けの林地未利用材の収集システムです。本システムは、森林整備に資する仕組みとすることと、森林所有者等への利益還元を目指すことを目的としています。また、津別町の森林・林業、木質バイオマスに関わる普及啓発もあわせて行っています。

（4）燃料製造に関する取組

木質バイオマスセンターの建設に向けた準備を行うために、令和元（2019）年度に実施したF/S調査結果の精度向上を目指し、再度、チッパー機の性能について協議・検討を行いました。

なお、協議・検討に向けた資料の作成に際しては、津別町が実施した「木質バイオマスセンター基本設計業務」と連携を図っています。

（5）木質バイオマスエネルギー利用に関する取組

令和元（2019）年度の木質バイオマスボイラーの導入可能性調査の精度向上を行いました。対象施設は、導入に向けて継続的に検討している「つべつ木材工芸館「キノス」」です。また、チップボイラーおよびペレットボイラーの両基の初期投資と運用に係る概算事業費について、試算を行いました。

そのほか、津別町で半年間程度放置されていた林地未利用材（追い上げ材）を原料に、導入候補のチッパー機により製造されたチップを使用して、道内にある既存のチップボイラーで供給や燃焼が可能か否かの試験も行いました。

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

3. 実施項目

3.1 地域協議会の設置・運営

3.1.1 協議会の設置

津別町では、森林・林業ならびに木質バイオマスに関わる検討および協議を行う場を既に構築し、協議会を設置していました。そこで、既存の協議会である「津別町森林バイオマス利用推進協議会」を活用しながら、地域内エコシステムの構築と事業計画の策定また持続的な事業創出を目指して検討および協議の支援を行いました。

協議会メンバーは、地域の関係者が主体となっており、公民連携した構成です。協議会の構成メンバーは表 3-1 のとおりです。

表 3-1 津別町森林バイオマス利用推進協議会のメンバー

区分	所属先	
委員	津別町	会長（副町長）
	津別地区林業協同組合	
	北見広域森林組合	
	津別単板協同組合	
	津別建設業協会	
	津別町農業協同組合	オブザーバー含む
	津別町ペレット協同組合	
	北海道森林管理局網走南部森林管理署	オブザーバー含む
	オホーツク総合振興局 産業振興部 商工労働観光課	
	林務課	オブザーバー含む
	東部森林室	オブザーバー含む
	東部森林室兼西部森林室	
	網走地区農業改良普及センター 美幌支所	
	丸玉木材株式会社	
アドバイザー	地方独立行政法人北海道立総合研究機構（道総研） ■ エネルギー・環境・地質研究所 資源エネルギー部エネルギー利用Gr ■ 林業試験場 森林経営部経営グループ ■ 林産試験場 利用部バイオマスグループ ■ 北方建築総合研究所 地域研究部地域システムGr	
事務局	津別町 産業振興課	
	「地域内エコシステム」構築事業 事務局	

3.1.2 協議会の運営

津別町森林バイオマス利用推進協議会は、令和2（2020）年8月28日、令和2（2020）年11月18日、令和3（2021）年1月27日の計3回開催しました。

本来は、対面による協議会の中で合意形成を図っていくことと、必要な数値等の精査を行う予定でしたが、昨今の社会情勢を勘案し、対面およびWeb会議形式において協議会を実施しました。

協議会の実施結果は、表 3-2 のとおりです。

表 3-2 津別町森林バイオマス利用推進協議会の実施結果

協議会の実施結果	実施状況
<p>▼ 第1回協議会</p> <p>開催日：令和2（2020）年8月28日</p> <p>議題：事業概要等の説明</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 事業概要の振り返り ➢ 今年度の事業実施について ➢ 今後のスケジュールについて 	
<p>▼ 第2回協議会</p> <p>開催日：令和2年（2020年）11月18日</p> <p>議題：昨年度のF/S調査の精度向上</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ サプライチェーンの検討 ➢ 木質バイオマスセンターの建設に向けた検討 ➢ つべつウッドロスマルシェの構築に向けた検討 ➢ 木質バイオマスボイラーの導入可能性調査の精度向上 	

▼ 第3回協議会

開催日：令和3年（2021年）1月27日

議題：今年度の取り組み内容の最終報告

- サプライチェーンの確認
- 木質バイオマスセンターの建設に向けた検討
- つべつウッドロスマルシェの構築に向けた検討
- 木質バイオマスボイラーの導入可能性調査の精度向上



（1）木質バイオマスを活用したまちづくりの普及啓発

津別町の地域内工コシステムの取り組みや木質バイオマスに関する普及啓発を目的に、昨年度から引き続き町民や町外に対して普及啓発を行っています。

本事業では、昨今の社会情勢上でイベント等の取り組みが思うように開催することができませんでしたが、令和2（2020）年10月8日につべつ木材工芸館「キノス」において、縁産株式会社が木質バイオマスボイラーの普及啓発のための展示会を行いました（図3-1）。

本展示会の開催にあわせて、津別町でも地域内工コシステムまた木質バイオマスの取り組みに関する普及啓発を行うため、図3-2に示した令和元（2019）年度の津別町「地域内工コシステム」構築事業の調査報告書概要版を配布しました。



図3-1 木質バイオマスボイラー展示会の開催

北海道津別町

津別町の今後の展開～短期 ロードマップ～

今後の計画では、地域資源を効率的に活用する仕組みづくりのために、町域内エコシステムの構築を目指します。地域内エコシステムの構築にあたっては、「4つの柱」について具体的に策定しながら実行していきます。

1柱:木質バイオマスセンター

「林地活用」の利用形態を整備し、町域の木質バイオマスの利用によるエコルギーと経済の収入確保、森林整備の促進（森林作業の負担軽減、収益向上）、森林所有への収益的な貢献度を目標とします。令和2年度は、木質バイオマスセンターの運営に向けた準備を実行し、令和3年度に建設と試験運転、令和4年度に稼働を予定しています。

2柱:「ツバメの巣木プロジェクト」

木と空を守り、森林資源に対する「林地活用」の有効活用と木質化する仕組み及び森林所有者の森林資源と森林所有者への収益度を高め、令和2年度では、地盤改良等への施設や実践活用会を開催し、活用度を図りながら、令和4年度には本格稼働を予定しています。

3柱:津別町再生可能エネルギー・マネジメントセンター（仮）

再生可能エネルギーの利用促進と普及啓発を目標とします。1柱に連携し、木質バイオマスセンターの製造された木質チップを利用する他の導入可能な施設を行っており、令和2年度では再生可能エネルギーの設置を実施して実行し、令和4年度では業務の拡張と木質バイオマス等の普及啓発を行います。

4柱:木質バイオマス導入施設

木質バイオマスの利用による木質化率と普及啓発を目標とします。1柱に連携し、木質バイオマスセンターで製造された木質チップを利用する他の導入可能な施設を行っており、令和2年度では再生可能エネルギーの設置を実施して実行し、令和4年度では業務の拡張と普及啓発を行います。

【実行・お問い合わせ先】

北海道津別町 産業振興課

〒097-0979
北海道津別町津別字南山田
津別町役場農業政策課
TEL: 0152-26-2150 FAX: 0152-26-2570

【協力】

「森林内エコシステム」構築事業 事務局

日本森林技術協会
森のエネルギー研究所

津別町のイメージキャラクター まるくん

「地域内エコシステム」とは、集落や市町村レベルでの小規模な木質バイオマスエネルギー・林野利用または外延循環の利用に上り、森林資源を地域で持続的に活用させることをめざす取り組みを目標し、地域の活性化や地盤開拓者への利益還元を実現していくことです。

木質バイオマスは、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を目指しています。

津別町の再エネ取組員若年表

平成28年度

・津別町バイオマスクラフト建設実施

・木質バイオマスセンター（別別原農道開拓会）

・木質バイオマスセンター運用開始

平成29年度

・木質バイオマスエネルギー導入実験実施

・令和元年度公共施設にフレットボイラー導入（1台）

平成30年度

・木質バイオマスエネルギー導入実験実施

・木質バイオマスエネルギー導入実

また、今年度は町民向けに林地未利用材の収集システムの構築に向けて、詳細は3.3で述べますが、つべつウッドロスマルシェの検討を行いました。検討した内容の普及啓発や周知を目的にチラシ案を作成しました(図3-3)。

今後は、津別町の地域内エコシステムの取り組みに関して、図 3-2 のパンフレット等を活用し、町民また町外に向けて情報発信に努めていきます。

図 3-3 つべつウッドロスマルシェの町民向け普及啓発資料（案）

3.2 サプライチェーン

3.2.1 津別町「地域内エコシステム」のサプライチェーン

津別町の地域内エコシステムの構築に向けて、サプライチェーンを検討しました。図3-4は令和元（2019）年度に検討したサプライチェーンです。これをより実現度の高いサプライチェーンにしていくために、本事業で協議また実証試験等の実施によって、再度、実施主体や体制等を検討しました。

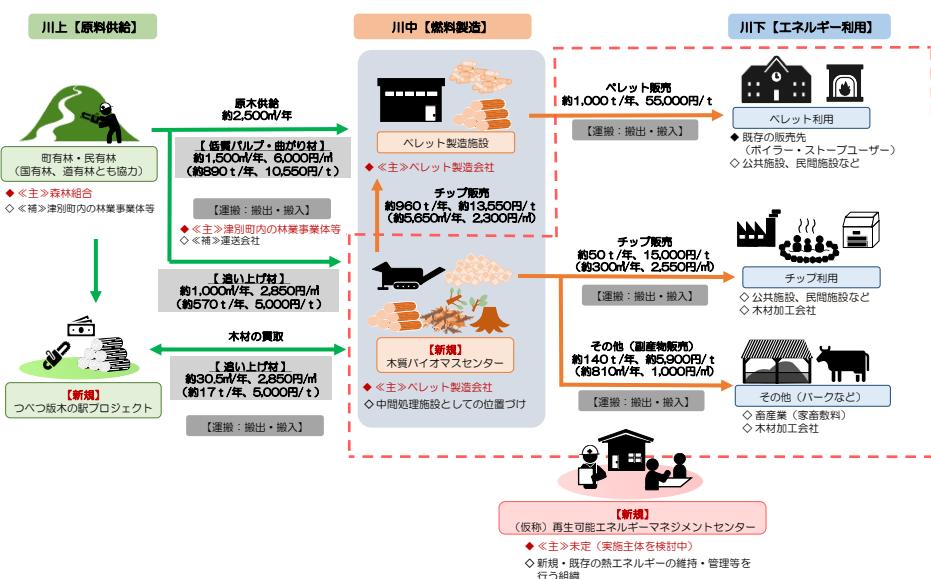


図 3-4 令和元（2019）年度の津別町「地域内エコシステム」のサプライチェーン

本事業で再度、協議および検討したサプライチェーンが図 3-5 のとおりです。

川上の原料供給では、昨年度と同様に民有林においては森林組合が主体となり、事業の下請け業者となる津別町内の林業事業者が原料となる林地未利用材の供給を目指すことを想定しています。森林施業時の事業を実施した際にでる林地未利用材を運搬・搬出・搬入が可能なグラップル付きダンプを所有する運送会社があるため、同社に運搬等の協力（または委託）することも視野に入っています。

また、林業事業者ではない町民に対して、林地未利用材や家庭からでる庭木剪定枝、支障木等を受け入れる窓口として「木質バイオマスセンター」の設立を準備しており、当センター内には受け入れる材の規格（詳細は後述 3.3）にあわせて買い取る「つべつウッドロスマルシェ」を実施する予定です。そのほか、木質バイオマスセンターで製造するチップの原料の保管（ストック）、また保管時に天然乾燥させて製造するチップの品質向上させるために、新たに中間土場として旧本岐中学校跡地のグランドを活用していきます。

川中の燃料製造では、「（仮）再生可能エネルギー・マネジメントセンター（以下、再エネセンター）」を主体に燃料製造等を行うことを想定しています。再エネセンターは、既存会社を活用し、新規事業の拡充として木質バイオマスセンターの実施主体となつてもらい、林地未利用材等を利用した燃料用チップの製造を持続的かつ安定的に供給する計画としています。新規製造予定の燃料用チップは、ペレットの原料として活用できるものはペレット製造会社に販売し、ボイラー用としては域内また域外への販売、燃料用チップの規格とならなかつたものは農畜産用チップとして農畜産業等への販売を検討します。また、つべつウッドロスマルシェを木質バイオマスセンター内に設置し、各種材の受け入れと受け入れた材のうち広葉樹や良質な材の形状の場合は薪に加工して販売することも想定しています。

川下のエネルギー利用は、既に導入等されているペレットボイラーやペレットストーブの支援を行うとともに、新規導入の促進も目指します。また、木質バイオマスセンターが整備されれば、燃料用チップの製造・販売を予定しているため、公共施設や民間施設へのチップボイラーの導入等も普及できるように支援していきます。

さらに、川上の原料供給、川中の燃料製造、川下のエネルギー利用の体制を強化するために、再エネセンターを整備予定です。町民等が気軽に相談できる窓口としての機能を想定しており、これによって、木質バイオマス等の再生可能エネルギーの普及促進に努めることや、支援しやすい体制の構築を目指します。

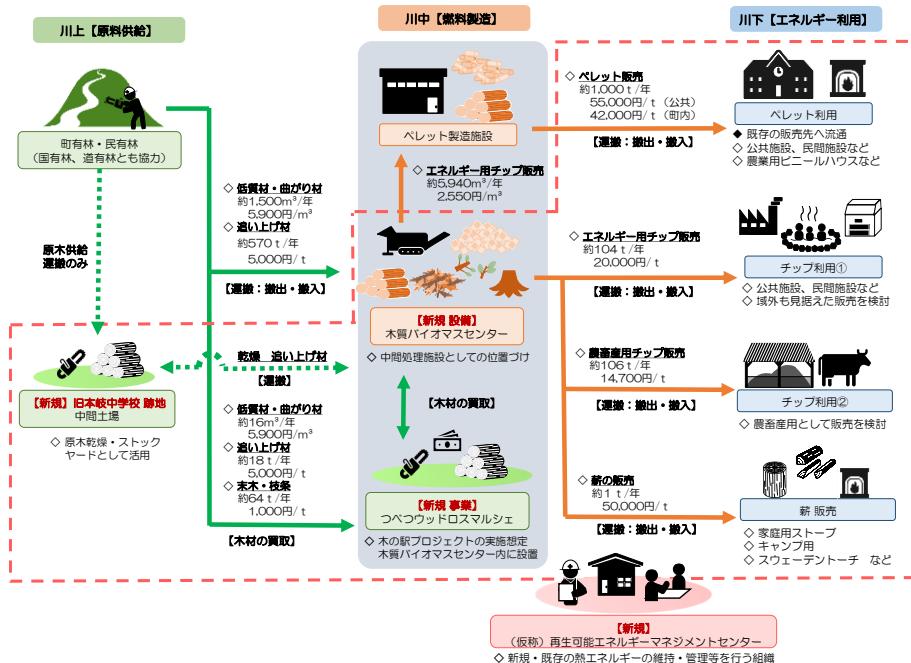


図 3-5 令和2（2020）年度の津別町「地域内エコシステム」サプライチェーン

3.2.2 (仮)再生可能エネルギー・マネジメントセンターの設立の準備

津別町では、エネルギー利用等に関わる業務や支援をする会社として「(仮)再生可能エネルギー・マネジメントセンター(以下、再エネセンター)」を設立することを想定しています。

設立を想定した理由は、津別町内ではペレットを利用した熱利用が推進されており、今後も公共施設等へのペレットおよびチップを利用した熱エネルギー計画が検討されていること、また、熱エネルギーを利用する施設等が増えた際に、熱エネルギーの維持・管理等を担う組織が必要だと感じ、また、気軽に相談できる窓口を設置することが重要だと考えたためです。

本事業では、持続的かつ安定的な供給を目指すために、主な再エネセンターの業務内容を整理し、協議会の中で示しました。

❖ (仮)再生可能エネルギー・マネジメントセンターの主な業務内容案

- 維持管理母体：木質バイオマスセンター運営会社
- 主業務：新規および既存の熱エネルギーの維持・管理を行う
 - 設備機器(ボイラーなど)に関する維持・管理
 - 木質燃料の製造・供給(木質バイオマスセンターの運営・管理)
 - つべつウッドロスマルシェの運営・事務関連
 - 再エネに関する相談業務、マーケティング
 - 再エネに関する普及啓発、情報発信

上述の主な業務内容案は、あくまでも一例として示しており、木質バイオマスセンターおよびつべつウッドロスマルシェの運営・運用体制等が定まることで、業務内容も確定していくと想定しています。

また、各種業務を持続的に行っていくためには専門職員の確保と育成も必要です。どのような人材がよいかは実施主体の方針等によりますが、例えば、地域おこし協力隊を活用することや、北海道立北の森づくり専門学院(略称：北森カレッジ)や森林・林業の専門学校等を修了している人材に対して、幅広い声かけを行っていくことがよいと考えています。

今後、再エネセンターの設立に向けて、さらに、業務内容等を精査しながら他の計画の準備と並行して進めていきます。

3.3 原料供給に関する取り組み

3.3.1 つべつウッドロスマルシェの構築に向けて

林地未利用材の収集システムの構築に向けて、つべつ版木の駅プロジェクト「つべつウッドロスマルシェ」を検討しました。

令和元（2019）年度では、実施する背景や目的を精査し、ネーミング案や概算事業費を検討しました。本事業では、背景・目的にあわせてイメージとネーミングを確定させること、また、運用するための条件を検討すること、条件を検討したことから概算事業費を精査しました。

（1）つべつウッドロスマルシェのネーミングの決定

つべつウッドロスマルシェは、全国各地で取り組まれる「木の駅」プロジェクトを参考に、津別町版の林地未利用材を収集する仕組みとして検討したものです。

本事業で最初に検討したのはネーミングです。「木の駅」プロジェクトは個人林家を対象とした集落活性化事業といった位置づけにあり、本州また四国の場合は林業の柱の1つに自伐林業という出材ルートがあるため「木の駅」プロジェクトが事業として成り立っていると想定されます。北海道は、道外の他地域と状況（地域の規模：距離感、施業方法：主伐、個人林家の規模等）が異なるため、本州と同様の構想や仕組みとなりません。

このため、「木の駅」プロジェクトと名称を付けてしまうと先述したイメージに引っ張られてしまいます。そのため、津別町独自の取り組みであることを示せるようなネーミングを協議会で検討し、林地未利用材に付加価値を見出す、無駄なものではなく使えるもの・利用できるものといったイメージで、若手に興味を持ってもらえるようなネーミングを想定し、「つべつウッドロスマルシェ」と名付けました。

補足すると、「ウッドロス」は津別町生まれの造語になります。意味合いは「林地未利用材」を指す言葉として整理しました。「マルシェ」は「市場（フランス語）」という意味合いで、昨今では、その地域において自ら生産した農作物、水産物、畜産物や加工品、工芸品等を持ち寄って販売する「都市型マルシェ」を指すことがあります。

（2）つべつウッドロスマルシェのイメージ（背景・目的）

つべつウッドロスマルシェのイメージは図3-6のとおりです。津別町では、林地未利用材の受け入れ窓口として木質バイオマスセンターの設立を準備しています。当センターでは、林地未利用材等の収集・受け入れ（買取）・チップ加工・販売・運搬等を一手に担う

設備として機能し、素材の横持ち運営を省くことが可能と想定しています。また、つべつウッドロスマルシェの設立する目的は下記の2つです。

❖ つべつウッドロスマルシェの目的

- 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

上述の2つの目的を目指すことで、ウッドロスマルシェに木を持ち込めば、わずかではあるものの収入が得られ、津別町のために役立つことにつながります。最終的に目的を達成することができれば、町内での森林・地域資源の循環構造が構築でき、持続的かつ安定的な資源の有効活用につながっていきます。



図 3-6 つべつウッドロスマルシェのイメージ

(3) つべつウッドロスマルシェの条件の整理

つべつウッドロスマルシェの背景や目的は昨年度と変更はなく、3.3.1 (2) のとおりです。本事業では、実際に運用していくための条件の整理を行いました。

① つべつウッドロスマルシェの参加方法

つべつウッドロスマルシェは、誰でも参加することができることにしました。ただし、参加時には「誰が、いつ、どこから、なに」を搬出してきたのかを記録する必要があると考え、下記に示す「ウッドロスマルシェ参加記録表（案）」を記載し、提出をお願いする予定です。また、受け入れ場所は先述しているとおり「木質バイオマスセンター」であり、受け入れ日程は毎週2日を想定しています。

❖ **ウッドロスマルシェ参加記録表（案）**

1. 氏名（ふりがな）
2. 所属先（個人または企業）
3. 住所（自宅または企業）
4. 連絡先（電話・メール）
5. 搬出した日（いつの材なのか）
6. 搬出した場所（どこから搬出したのか）
7. 出荷日（持ち込み日）
8. 出荷規格（規格A・B・C・D）
9. 出荷量（重量測定後、記載）

② つべつウッドロスマルシェの買取条件

次に、つべつウッドロスマルシェの買取条件（受け入れられる材の条件）を検討しました。次に示す規格（受け入れ樹種（表3-3）、受け入れる出荷規格（表3-4））をつべつウッドロスマルシェの条件として設定し、林地未利用材等を受け入れる予定です。また、受け入れた材は有価物として取り扱います。そのほか、一般家庭からでる庭木支障木や剪定枝等、幅広く受け入れます。買い取りした林地未利用材等は、図3-6にも示しましたが、用途別に加工を行い、薪（家庭用ストーブ、キャンプ用、スウェーデントーチ）やチップ（エネルギー用、農畜産用）として利用していきます。

なお、受け入れ樹種のイメージは図3-7、図3-8、図3-9、図3-10のとおりで、材を軽トラックに積載しているイメージは図3-11のとおりです。

表 3-3 つべつウッドロスマルシェの受け入れ可能な樹種と規格

受け入れ樹種	規格 A 低質材	規格 B 追い上げ材	規格 C 末木・枝条	規格 D 混合 (B+C)
	○	○	○	○
針葉樹：カラマツ	○	○	○	○
針葉樹：その他	○	○	○	○
広葉樹	○	○	○	○
庭木剪定枝・支障木	—	—	○	○

注 1：受け入れ樹種はすべて対応しています。ただし、上記の区分のように分別をお願いする予定です。

注 2：土や石等はできるだけ落としてもらうようにお願いする予定です。

注 3：木質でないもの（ゴミ、鉄、プラスチック等）は混ぜないようにお願いする予定です。混ざっていた場合は引き取りません。

表 3-4 つべつウッドロスマルシェの規格 A・B・C・D の条件

規格区分	材長	末口・元口	買取価格
規格 A 低質材	材長：0.9m、1.2m、 1.5m、1.8m、 2.0m	末口：8 cm以上 元口：上限なし	5,900 円/m ³
規格 B 追い上げ材	材長：0.9m 以下	末口：8 cm以上 元口：上限なし	5,000 円/ t
規格 C 末木・枝条	—	規格 A・B に該当しない	1,000 円/ t
規格 D 混合 (B+C)	規格 B・C と同様	規格 B・C と同様	1,000 円/ t

注：買取価格のうち規格 A（低質材）のみ、既存の買取方法に則り材積取引となります。

規格 B から D は木質バイオマスセンターの買取方法である重量取引となります。



図 3-7 つべつウッドロスマルシェの規格 A：低質材のイメージ



図 3-8 つべつウッドロスマルシェの規格 B：追い上げ材のイメージ



図 3-9 つべつウッドロスマルシェの規格 C：末木・枝条のイメージ



図 3-10 つべつウッドロスマルシェの規格 D : 混合のイメージ



図 3-11 規格 D : 混合を軽トラックに積載しているイメージ

(4) つべつウッドロスマルシェの取り組み想定（概算収支）

つべつウッドロスマルシェに取り組んだ場合の概算収支について、令和元（2019）年度に想定した概算収支を活用し、精度の向上を行いました（表 3-5）。

算出するための条件は、つべつウッドロスマルシェの開催日は毎週 2 日と想定し、年間 132 日（=月 11 日×12 ヶ月）としました。開催場所は木質バイオマスセンターであり、作業員はセンターの職員を想定しています。搬入は軽トラックで行う場合として、軽トラック 1 台の積載材積を 0.61m^3 （軽トラック 1 台の最大積載量 0.35t 。カラマツ密度を参考に 1m^3 あたり $0.57\text{t}/\text{m}^3$ 。 $0.35 \div 0.57\text{t}/\text{m}^3 = 0.61\text{m}^3$ ）と想定しました。買取方法は、規格 A は既存の買取方法である材積取引、規格 B から D はトラックスケールによる重量取引としました。買取価格は、規格 A は $5,900\text{円}/\text{m}^3$ 、規格 B は $5,000\text{円}/\text{t}$ 、規格 C・D は $1,000\text{円}/\text{t}$ と設定しています。受け入れ台数は 1 日 2 台を想定し、年間 264 台です。なお、概算収支は運営体制等の条件を想定して算出した数値のため、大きく変動する可能性があります。今後、詳細な試算をするには実証試験等で数値を算出することや、実際の運用を行うことで持続的かつ安定した事業計画を立てることが可能と考えています。

表 3-5 つべつウッドロスマルシェの取り組み想定（概算収支）

No.	項目	数量 単位	備考
1	つべつウッドロスマルシェの開催日	132 日/年	週2日の開催。月11日×12か月。
	追い上げ材、末木枝条の受入想定 : $1\text{m}^3 = 0.57\text{t}/\text{m}^3$ 。水分30%		
	受入台数(軽トラ)	264 台/年	軽トラ1台350kg(最大積載)。1日2台想定。
	総材積(m^3)	161.0 m^3 /年	$0.35\text{t} \div 0.57\text{t}/\text{m}^3 = 0.61\text{m}^3$ (軽トラ1台 0.61m^3)。
	規格A:低質パルプ 10%(m^3)	16.1 m^3 /年	$161.0\text{m}^3 \times 10\% = 16.1\text{m}^3$ 。
	規格B:追い上げ材 20%(m^3)	32.2 m^3 /年	$161.0\text{m}^3 \times 20\% = 32.2\text{m}^3$ 。
	規格C:末木・枝条 35%(m^3)	56.4 m^3 /年	$161.0\text{m}^3 \times 35\% = 56.4\text{m}^3$ 。
	規格D:混合 35%(m^3)	56.4 m^3 /年	$161.0\text{m}^3 \times 35\% = 56.4\text{m}^3$ 。
2	【支出】	1,103,776 円/年	販売総代金+直接人件費
	販売総代金	251,056 円/年	
	規格A:低質パルプ 10%(m^3)	94,990 円/年	$16.1\text{m}^3 \times 5,900\text{円}/\text{m}^3$ 。
	規格B:追い上げ材 20%(m^3)	91,770 円/年	$32.2\text{m}^3 \times 0.57\text{t}/\text{m}^3 \times 5,000\text{円}/\text{t}$ 。
	規格C:末木・枝条 35%(m^3)	32,148 円/年	$56.4\text{m}^3 \times 0.57\text{t}/\text{m}^3 \times 1,000\text{円}/\text{t}$ 。
	規格D:混合 35%(m^3)	32,148 円/年	$56.4\text{m}^3 \times 0.57\text{t}/\text{m}^3 \times 1,000\text{円}/\text{t}$ 。
	販売管理(作業人數)	2 名	木質バイオマスセンターの職員を想定。
	作業時間	2 h/日	チップ製造してない空き時間で想定。トラック受入管理。
	人件費	1,615 円/h	12,920円/日。
	直接人件費	852,720 円/年	$1,615\text{円}/\text{h} \times 2\text{h}/\text{日} \times 132\text{日} = 426,360\text{円}/\text{年}$ (1名分)
3	【収入】	125,528 円/年	
	規格Aの助成金	47,495 円/年	$16.1\text{m}^3 \times 2,950\text{円}/\text{m}^3$
	規格Bの助成金	45,885 円/年	$32.2\text{m}^3 \times 0.57\text{t}/\text{m}^3 \times 2,500\text{円}/\text{t}$ 。
	規格C・Dの助成金	32,148 円/年	$(56.4\text{m}^3 + 56.4\text{m}^3) \times 0.57\text{t}/\text{m}^3 \times 500\text{円}/\text{t}$ 。

注 1 : 開催日は、週 2 日の開催として、月 11 日×12 か月 = 132 日/年と想定しました。

注 2 : 受け入れは規格 A～D とし、数量は規格 A : 10%、規格 B : 20%、規格 C・D : 各 35%と割合で想定しました。想定した割合から材積等を算出しました。

注 3 : 買取価格のうち規格 A（低質材）のみ既存買取方法の材積取引となります。規格 B から D は木質バイオマスセンターの買取方法である重量取引となります。

3.4 燃料製造に関する取り組み

3.4.1 木質バイオマスセンター建設に向けた取り組み

令和元（2019）年度では、津別町の地域内工コシステムの構築の核となる「木質バイオマスセンター」（地域資源である木質バイオマスを利用し、森林資源、エネルギー、経済の持続的な地域内循環を目指し、収集・受け入れ・チップ加工・販売・運搬を担う設備）の建設に向けて、F/S 調査を実施し、概算事業費やチッパー機の選定、木質バイオマスセンター全体のイメージ等を重点的に検討しました。

令和2（2020）年度では、表 1-1 に示したロードマップに沿い、木質バイオマスセンターの建設に向けて、昨年度の F/S 調査結果で整理したチッパー機の性能について精度の向上を行い、協議会において協議・検討を行いました。

なお、協議・検討に向けた資料の作成に際しては、津別町が実施した「木質バイオマスセンター基本設計業務」と連携を図っています。

（1）チッパー機の再比較検討

① 今年度検討するチッパー機

令和元（2019）年度の F/S 調査ではウッドハッカーMEGA561 とログバスター515C の 2 機種で検討しましたが、今年度はウッドターミネーター9XL（クローラー式）について検討しました（表 3-6、図 3-12、図 3-13）。

ウッドターミネーターはナカザワアグリマシーン株式会社が取り扱っているチッパー機で、同社の拠点は紋別市と札幌市にあります。令和2（2020）年度時点で国内に 18 台の導入実績があり、北海道では道南地域にウッドターミネーター 8 XL が導入されています。

また、ウッドターミネーター9XL は令和元（2019）年度に検討したチッパー 2 機種と同程度の性能を有しており、最大処理能力は $130\text{m}^3/\text{h}$ 、最大処理径は 70cm となっています。「津別町木質チップ製造実証試験業務委託報告書」より、津別町で想定しているチップ製造条件ではログバスター515C よりもウッドハッカーMEGA561 の方が良質なチップを製造することができました。ウッドターミネーター9XL はウッドハッカーMEGA561 と同様にオープンドラム・格子状スクリーンを採用しており、良質なチップを製造することができると考えられるため、今年度改めて検討することとしました（表 3-7）。

表 3-6 ウッドターミネーター9XL（クローラー式）の仕様

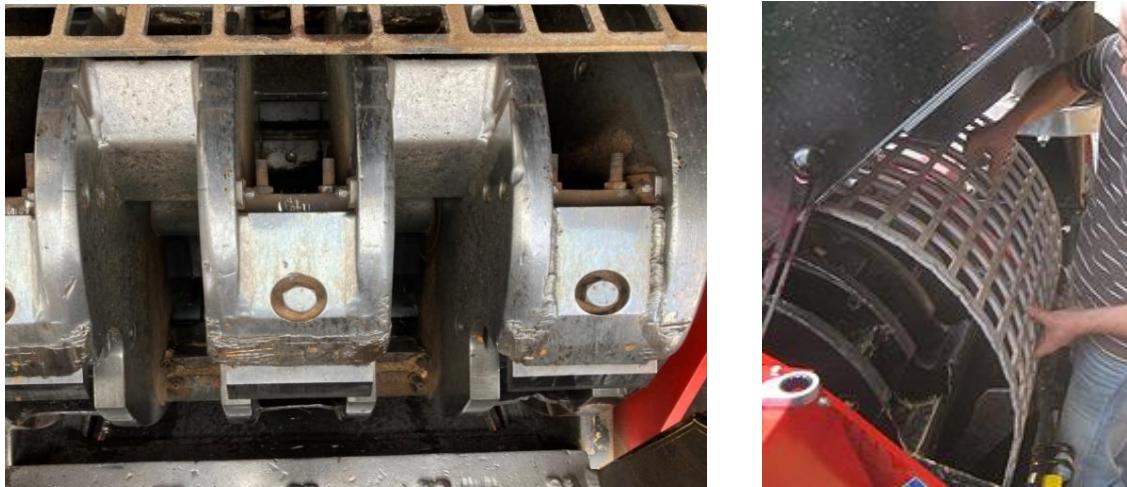
ウッドターミネーター9XL（クローラー式）	
エンジン出力	298kW
投入口	70×82cm
コンベアの長さ	3.0m
プロアー駆動方式	機械式
ナイフ枚数	10 枚
プロアー径	900mm
プロアー羽根	3 枚
処理能力（チップ m ³ ）	70～130m ³

出典：MUS-MAX 社カタログ



出典：ナカザワアグリマシーン（株）の提供

図 3-12 ウッドターミネーター9XL（クローラー式）



出典：ナカザワアグリマシーン（株）の提供

図 3-13 ウッドターミネーター9XL（クローラー式）の内部構造
(左：ドラム、右：スクリーン)

表 3-7 チッパー機の比較

	ログバスター	ウッドハッカー	ウッドターミネーター
	515C	MEGA561	9XL
最大処理能力 (m ³ /h)		150	130
最大処理径 (cm)	硬木：42 軟木：50	硬木：42 軟木：56	70
ナイフ枚数 (枚)	4	標準：10 オプション：20	10
機体重量 (t)	11	18.5	16
エンジン出力 (kW)	298	354	298
ドラム構造	クローズドラム	オープンドラム	
スクリーンの形状	スリット	格子	
スクリーンサイズ (mm)	50・70・90・100	35・50・60・ 80・120	30～80
燃料消費量 (L/h)	35	26	19.5

出典：各社パンフレットまたはヒアリングおよび津別町木質チップ製造実証試験業務委託報告書

② チップ製造コストの比較

メーカーヒアリングをもとにウッドターミネーター9XL のチップ製造コスト試算を行いました。

同機の維持管理費と保守点検費を（表 3-8）に示します。「チッパー消耗品類」は 70,000 円で交換の目安が 500 時間ごとのため 140 円/h、「チッパー導入時に購入を推奨する部品」が 1,390,050 円で交換のタイミングは使用状況によって異なるため、使用時間を 1,500 時間と仮定して 927 円/h としています。「一定時間の稼働で交換を推奨する部品」も同様に使用時間を 1,500 時間と仮定し、単価が 3,634,460 円のため 2,423 円/h としています。「諸経費」は先述した 3 項目の時間単価の合計金額の 10%と仮定し、349 円/h としました。ナイフは 10 枚あり、研磨費用は 2,000 円/枚、研磨頻度は通常使用で 25~50 時間に 1 回のため 25 時間、800 円/h と仮定しています。ナイフは 1 枚 18,000 円、すべて交換する際には 180,000 円かかります。20~25 回研磨可能とのことで、最低の 20 回と設定すると 500 時間（研磨頻度 25 時間×20 回）使用できると考えられ、時間単価は 360 円/h となります。

以上を合計すると 1 時間あたり 4,999 円かかるという計算になり、これを維持管理費とします。また、保守点検費はメーカーヒアリングより 652,000 円とし、これは 1,500 時間ごとに発生する費用のため 435 円/h としました。

表 3-8 ウッドターミネーター9XL の維持管理費と保守点検費

項目	単価 (税抜、円)	数量	使用時間 (h)	時間単価 (円/h)
チッパー消耗品類	70,000	1	500	140
チッパー導入時に購入を 推奨する部品	1,390,050	1	1,500	927
一定時間の稼働で交換を 推奨する部品	3,634,460	1	1,500	2,423
諸経費		—		349
ナイフ研磨	2,000	10	25	800
ナイフ交換	18,000	10	500	360
合計（維持管理費）				4,999
保守点検費 (上記に伴う工賃・出張旅費)	652,000	1	1,500	435

注：端数処理により値が一致しない場合があります。

表 3-9 チップ製造コスト試算条件

項目	数値	備考
最大処理能力	130m ³ /h	チップ m ³
原材料水分	30%	
チップ水分	25%	
原材料密度	0.57 t /m ³	カラマツの水分 30%時の値
原材料からチップにする際の 体積換算係数	2.7	原材料 1m ³ =チップ 2.7 m ³
実製造量	25.6 t / h	原材料からチップを製造した 際の水分や体積換算係数を考 慮した想定値
実稼働率	35%	対最大処理能力。想定値。
ロス率	10%	チップダスト等
原材料購入費	5,000 円/ t	
燃料単価	130 円/ L	2019 年 11 月 25 日時点
燃料消費量	19.5L/ h	メーカーヒアリング
尿素水単価	65 円/L	ヒアリング値
尿素水消費量	3%	対燃料消費量
一般管理費	10%	対人件費
作業員数	2 名	
人件費	12,920 円/日	
1 日の実製造時間	5 h/日	
維持管理費	4,999 円/ h	
保守点検費	435 円/ h	

注：端数処理により値が一致しない場合があります。

出典：北海道津別町「地域内工コシステム」構築事業報告書（令和元（2019）年度）および津別町木質
チップ製造実証試験業務報告書

令和元（2019）年度の調査結果と比較するため、保守点検費と維持管理費以外の項目は同調査と同じ値とし（表 3-9）、チップ製造コストを試算した結果を表 3-10 に示します。

チップ製造量 1,200 t /年のとき、原材料を約 2,500m³を使用し、チップの製造コストは 7.7 円/kg、輸送費を加えた場合は 9.7 円/kg という結果になりました。令和元（2019）年度の本事業で検討したログバスター515C とウッドハッカーMEGA561 のチップ製造コスト（輸送費込み）はそれぞれ 10.0 円/kg、10.4 円/kg でした。そのため、他の機種よりも安価にチップが製造できる見込みとなりました。なお、令和元（2019）年度の試算と同様に運営主体が未定のためチップ製造コストでは利益率等を考慮していませんので、製造コストが増加する可能性があります。

表 3-10 チップ製造コスト試算結果

チップ製造量 (t/年、水分 25%)	1,000	1,200	1,500	3,000
原材料使用量 (m ³ /年)	2,089	2,506	3,133	6,266
稼働時間 (h/年)	124	149	186	372
稼働日数 (日/年)	25	30	37	74
支出 (千円)				
直接人件費	640	769	961	1,921
燃料費	319	383	479	957
維持管理費	674	809	1,011	2,021
一般管理費	65	77	97	193
原材料購入費	5,952	7,143	8,929	17,857
小計	7,650	9,180	11,476	22,949
チップ製造コスト				
チップ製造量 (t/年)	1,000	1,200	1,500	3,000
チップ製造コスト (円/kg)	7.7	7.7	7.7	7.6
チップ輸送費 (円/kg)	2.0			
チップ製造コスト (円/kg、チップ輸送費込み)	9.7	9.7	9.7	9.6

注：端数処理により値が一致しない場合があります。

(2) 木質バイオマスセンターの事業イメージ（ブラッシュアップ）

今年度の検討結果を踏まえた木質バイオマスセンターの事業イメージを図 3-14 に示します。

林地未利用材（3.3.1（3）で前述した規格 A～D の原材料）はトラックスケールで重量を計測し、センター内にストックし、天然乾燥で水分を低下させます。その後、チッパーでチップ製造を行い、ふるい機を経由してチップサイズや樹種ごとに分けてチップ保管庫にストックします。チップはペレット原料や燃料用チップとして販売し、ふるい機で選別されたアンダーサイズチップは農畜産用チップとして供給します。また、同センターに持ち込まれた原材料のうち、広葉樹は薪に加工して販売します。

令和元（2019）年度では、乾燥設備を導入する予定でしたが、今年度の検討結果より同設備は導入しない方針としました。津別町では伐採から数か月林内に放置された林地未利用材を収集しており、令和 2（2020）年 10～12 月にかけて収集した林地未利用材の水分を計測したところ、15.9～25.1%でした。林内またはセンター内での天然乾燥により同センターで目標としている水分 25%程度まで低下させられることが明らかになったため、乾燥設備は導入しないこととしました。

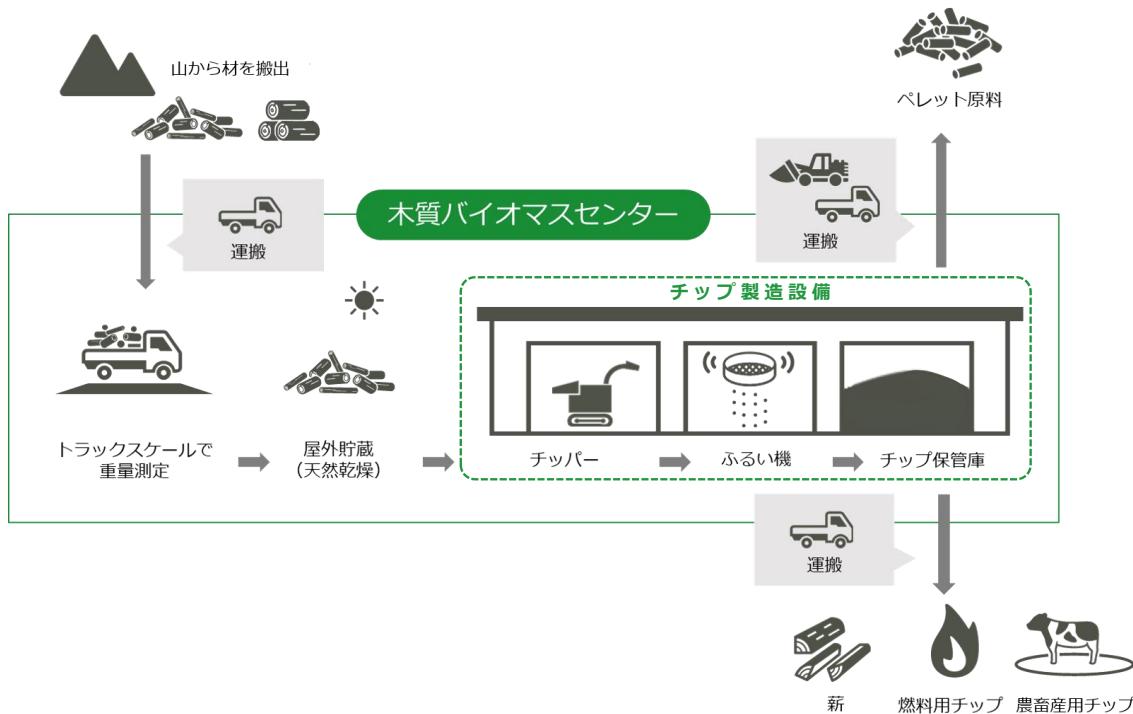


図 3-14 木質バイオマスセンターのイメージ

(3) 木質バイオマスセンターの再収支計画案

木質バイオマスセンターの収支計画案について、令和元（2019）年度に想定した結果を活用し、これまでの結果を利用して精度の向上を行います。なお、木質バイオマスセンターの総事業費は、同時並行して実施している基本設計で精査をしているため、本事業では精度の向上を行いませんでした。

収支計画案を立てるにあたり、利用した係数は表 3-11 のとおりで、昨年度に使用した係数と変更はありません。また、係数を用いて再度収支計画案を立てますが、昨年度との変更点は、実務労働者と協議したことで買取価格および数量を精査したことと、チップ製造費を精度向上したため、その値を活用しました。

表 3-11 収支計画案を立てる際に用いた係数

項目	利用する係数
チップかさ密度	0.17
原木からチップへの材積変換係数	2.7 m ³
原木 1 m ³ あたりの t 係数	0.57 t /m ³
ペレット 1 t 製造する際に必要な原木量	2.2 m ³
ペレット製造量	1,000 t /年

注：係数は、これまでに津別町で実施した実証試験、聞き取り調査等で得られた数値を利用しています。

これらを踏まえた結果が表 3-12 になります。

支出部門では、原材料購入費は木質バイオマスセンターの必要原木量を規格 A（低質材等）の 1,500m³/年、規格 B（追い上げ材）の 570 t /年とし、つべつウッドロスマルシェで年間 264 台の軽トラックを受け入れて、規格 A（低質材等）の約 16m³/年、規格 B（追い上げ材）の 18 t /年、規格 C（末木・枝条）の 32 t /年、規格 D（混合）の 32 t /年を受け入れた場合、計 11,948,400 円を支出する想定となりました。これにプラスして、チップ製造費（直接人件費、燃料費、維持管理費、一般管理費、重機借り上げ費用）の 6,091,320 円、つべつウッドロスマルシェ（販売管理：直接人件費）の 852,720 円、その他（電気代）の 540,000 円を原材料購入費と合算し、年間 19,432,440 円の支出があるという結果になりました。

収入部門では、購入した原材料をチップ化し、販売したと想定して、チップ販売の収入は、エネルギー用チップ（ペレット向け）は 15,147,000 円、エネルギー用（燃料向け）は 2,080,000 円、農畜産用チップは 1,558,200 円の計 18,785,200 円の収入がある想定

となりました。また、つべつウッドロスマルシェの実施で、広葉樹や良質な形状の材を受け入れることがあれば薪として加工し、販売を想定しているため 50,000 円の収入を見込むこととします。また、林地未利用材利活用助成金（原材料購入費の半額）は、今後、整備予定の助成金ですが、津別町内の森林整備および木質バイオマスの利活用の促進を狙つて、林地未利用材を収集し、木質バイオマスセンターに搬入した事業者および町民に対して助成することを検討しています。この収入があると考え、助成金の収入は原材料原木購入費のつべつウッドロスマルシェの規格 A（低質材等）16m³/年に対して 47,200 円、木質バイオマスセンターの必要原木量およびつべつウッドロスマルシェの規格 B（追い上げ材）の計 588 t /年に対して 1,470,000 円、つべつウッドロスマルシェの規格 C（末木・枝条）と規格 D（混合）の計 63 t /年に対して 31,500 円で計 1,548,700 円の収入があると見込まれます。これらのチップ・薪販売と助成金の収入を合算し、年間 20,383,900 円の収入があるという結果になりました。

以上のことから、年間の収支をみると、951,460 円の黒字（=収入：20,383,900 円 – 支出：19,432,440 円）となる計画案となりました。

表 3-12 令和 2 (2020) 年度の木質バイオマスセンターの収支計画案

◆ 収入部門

No	科目	金額	内訳		
1	チップ販売	エネルギー用チップ ベレット向け	15,147,000 円	5,940 m ³ /年	× 2,550 円/m ³
		エネルギー用チップ 燃料向け	2,080,000 円	104 t /年	20,000 円/t
		農畜産用チップ	1,558,200 円	106 t /年	× 14,700 円/t
		薪	50,000 円	1 t /年	× 50,000 円/t
2	林地未利用材 利活用助成金 (原材料購入の半額)	1,548,700 円	16 m ³ /年 588 t /年 63 t /年	× 2,950 円/m ³ × 2,500 円/t 500 円/t	
合計		20,383,900 円			

◆ 支出部門

No	科目	金額	内訳		
1	原材料 購入	規格A：低質材、曲がり材	8,850,000 円	1,500 m ³ /年	× 5,900 円/m ³
		規格B：追い上げ材	2,850,000 円	570 t /年	× 5,000 円/t
		規格A：つべつウッドロスマルシェ 低質材、曲がり材	94,400 円	16 m ³ /年	× 5,900 円/m ³
		規格B：つべつウッドロスマルシェ 追い上げ材	90,000 円	18 t /年	× 5,000 円/t
		規格C：つべつウッドロスマルシェ 末木・枝条	32,000 円	32 t /年	× 1,000 円/t
		規格D：つべつウッドロスマルシェ 混合	32,000 円	32 t /年	× 1,000 円/t
2	チップ 製造費	直接人件費	807,000 円		
		燃料費	402,000 円		
		維持管理費	849,000 円		
		一般管理費	81,000 円		
		借り上げ費用（レンタル）	3,952,320 円	稼働日42：グラップル、ホイルローダー 稼働日22：グラップル付きダンプ	
3	つべつウッドロスマルシェ	852,720 円	12,920円/日。2名×1615円/h×2h×132日		
4	その他 電気代（ふるい機、コンペア）	540,000 円	45,000 円/月	× 12ヶ月	
合計		19,432,440 円			

注：収入部門の「林地未利用材利活用助成金」は、津別町内の森林整備および木質バイオマスの利活用の促進をするため、林地未利用材を収集・搬入した事業者および地域住民等に対して助成します。

3.5 木質バイオマスエネルギー利用に関する取り組み

3.5.1 木質チップの供給および燃焼試験

追い上げ材を原料としたチップがチップボイラーの燃料として利用可能か否かを調査しました。津別町内で収集した半年程度放置された追い上げ材を原料に、導入候補のチッパー機により製造されたチップを使用して、道内にある既存のチップボイラーを使用して供給や燃焼が可能か試験を行って確認しました（図 3-15）。



図 3-15 津別町内の追い上げ材を破碎したチップ

燃料として使用するチップは、ペレットと異なり角があり引っ掛けりやすい形状をしています。そのためボイラーまでチップを供給するスクリューコンベヤの内部において詰まるトラブルが発生することがあります。これをボイラーの導入前に確認することは、重要です。

チップは水分が大きいと発生する熱量（低位発熱量）が小さくなります。そのため乾燥したチップを使用することは限られたエネルギーを有効に利用するためには欠かせないことです。ボイラーも水分に合わせた機種が必要になります。チップがきちんと燃焼するか事前に確認することは重要です。

上述の確認事項に留意しながら供給および燃焼の試験を実施し、その結果は表 3-13 のとおりです。試験に使用したチップボイラーは 2 機種で、いずれも準乾燥チップボイラーといわれる、チップの水分が 25～35%のチップを燃焼させるためのボイラーです。

アイフォレスト株式会社が取り扱うオーストリアの froling (フローリン) 社製のボイラーでは、燃料として不適な長いチップが混入していましたが、問題なくボイラーへの供給ができ、燃焼の確認ができました。

緑産株式会社が取り扱う同じくオーストリアの Herz (ハーツ) 社製のボイラーでは特に問題なくボイラーへの供給ができ、燃焼の確認ができました。

表 3-13 燃焼試験の結果

取り扱い	アイフォレスト株式会社	緑産株式会社
メーカー	Froling (フローリン)	Herz (ハーツ)
型式	T4 (30kW)	Fire matec 80 (80kW)
試験地	小椋組 (上川町)	北海道支社 (江別市)
供給	○	○
燃焼	○	○
水分	水分 25~30%	水分 32%
所見	  <p>長い形状のものがありましたが、問題なく燃焼しました。</p>	  <p>特に問題なく燃焼しました。</p>

3.5.2 木質バイオマスボイラー導入可能性調査の精度向上

令和元（2019）年度の津別町「地域内エコシステム」構築事業において、町内における熱需要施設から「ランプの宿森つべつ」および「つべつ木材工芸館「キノス」」を対象に、F/S調査を実施しました。

今年度は、実際に木質バイオマスボイラーの導入に向けて継続して検討を行っている「つべつ木材工芸館「キノス」」（以下、キノス）」に対象を絞り、昨年度の調査結果の精度向上を行いました。

（1）精度向上する対象施設：つべつ木材工芸館「キノス」

木材工芸館は、吹き抜けの空間に巨木が並び、津別の木をふんだんに使った大型遊具やクライミングウォールなどが設置されており、木とふれあい木について学ぶことができる施設です。また、津別の産業や歴史を紹介する展示パネル、津別のウッドクラフト販売コーナー、屋外には噴水広場もあり水遊びができます。隣接する木工体験工房は、簡単な素材を用いて、木と触れ合いながら木工の楽しさを体験できます。

ここでは、木材工芸館のみを検討の対象とします（図3-16、表3-14）。



図 3-16 つべつ木材工芸館「キノス」の外観

表 3-14 つべつ木材工芸館「キノス」の概要

項目	詳細
住所	津別町字共和 127-2
営業時間	9:00~17:00
定休日	火曜
熱源機器	A 重油焚き温水ボイラー

(2) 木質バイオマスボイラーの規模選定

キノスの温熱利用設備は暖房と給湯があり、給湯は電気温水器による局所給湯のため、中央集中型の木質バイオマスボイラーによる温熱の供給が難しく、給湯熱需要の規模が小さいため、昨年同様に検討から除外しました。また、既存の暖房設備は、温水ボイラーを使用した各部屋の温水パネルヒータからの放熱と天井内に埋め込まれたファンコイルユニットにより室内の空気を循環加温する温風により行われています。

平成 30 (2018) 年度にキノスの内部を改修しており、改修に伴って 1 階の正面窓側の温水パネルは撤去され、代わりに床暖房を施工されました。床暖房は 2 階にも施工されており、その熱源は機械室に追加で新設された灯油ボイラー（温水）により供給されています。そのため、現在は既存の A 重油ボイラーによる温水パネルとファンコイルユニットによる暖房に加え、新設された灯油ボイラーによる床暖房にて暖房されています。

令和元 (2019) 年度の試算では、前述の改修による床暖房の運用が開始されたばかりで、燃料消費量等のデータがありませんでした。そのため、床面積から暖房熱需要を算出し、木質バイオマスボイラーの規模やバイオマス燃料消費量を想定しました。

本事業では、令和元 (2019) 年度の燃料消費量のデータと地方独立行政法人北海道立総合研究機構北方建築総合研究所（以下、北総研）が、昨年度に測定した室内温度やボイラーの運転記録、温水温度と流量等の実際の設備利用の記録から暖房熱需要を算出しています。

北総研が測定した昨年度の暖房熱需要を暖房季節中において 1 日あたりの値とし、さらに、それを大きな物から並べたものが図 3-17 です。なお、この図 3-17 のことを負荷持続曲線、またはデュレーションカーブと呼びます。



出典：地方独立行政法人北海道立総合研究機構北方建築総合研究所「第 27 回津別町森林バイオマス利用推進協議会資料」

図 3-17 暖房熱需要の実測値のデュレーションカーブ

暖房熱需要は最大で 223kW でした。この実測値に対して、建物の材料と厚さなどから熱通過率を求めて、外気温度と室内温度の条件を与えて計算した北総研によるシミュレーションでは、最大で 204kW でした。実測値が 204kW を超えるのは全体の 0.6% であり、ごくわずかな日数であるため、これはボイラーの運転開始時間を早めるなどの運用上の工夫で解決できるものと考えられます。

このため、シミュレーションの 204kW が最大値であるとすると、昨年度に新設した灯油ボイラーの供給熱量が 104kW であるため、その差の 100kW をベースの熱需要として木質バイオマスボイラーが担うという設定をします。

ボイラーの定格出力のうち実際に使用する出力は、国土交通省の建築設備設計基準により配管損失係数、装置負荷係数、経年係数、能力補償係数で割った値になるため、定格出力が 130kW のボイラーを選定した場合、実際のボイラー出力は 102kW になります（表 3-15）。

そのため、130kW のボイラーを導入することを想定して計算します。

表 3-15 ボイラーの定格出力と実際の出力

ボイラーの定格出力	130 kW
k2 配管損失係数	1.05 —
k3 装置負荷係数	1.1 —
k4 経年係数	1.05 —
k5 能力補償係数	1.05 —
実際のボイラー出力	102 kW

(3) 木質バイオマスボイラーの導入試算のプラッシュアップ

昨年度は計算により想定される暖房熱需要において年間の燃料チップの消費量を算出しましたが、今回は床暖房も使用した運用による化石燃料の消費量の記録があるため、それを利用して年間の燃料チップの消費量を算出します。

表 3-16 は化石燃料の消費量の値になります。ただし、3月は新型コロナウイルス感染症の影響で休館したため、仮の値を入れます（赤文字）。冬の寒さは1月末から2月初めにピークを迎えるため、ピークを挟んだ3月の反対側である12月と同水準の値を仮定として入れます。

表 3-16 化石燃料の消費量

A 重油		単位 : L				灯油		単位 : L	
月	令和元年度 (2019)	平成 30 年度 (2018)	平成 29 年度 (2017)	平成 28 年度 (2016)	月	令和元年度 (2019)	月	令和元年度 (2019)	
4	0	0		0	4	0	5	990	
5	2,000	0	0	0	6	0	7	0	
6	0	0	0	0	8	0	9	0	
7	0	0	0	0	10	0	11	825	
8	0	0	0	0	12	1,000	1	1,720	
9	0	0	0	0	2	1,510	3	1,000	
10	0	0	0	0	合計	7,045			
11	0	0	0	2,000					
12	0	2,000	2,000	2,000					
1	2,000	2,000	2,000	0					
2	2,000	0	0	0					
3	1,000	2,000	2,000	2,000					
合計	7,000	6,000	8,000	6,000					

注：赤文字の数値は、新型コロナウイルス感染症による影響を受け、営業ができずに休館したため、仮の値を入れました。

これを使用して化石燃料ボイラーや木質バイオマスボイラーの効率やそれぞれの燃料の発熱量から年間のチップ使用量を算出します。

また、町内にはペレット製造施設もあるためペレットボイラーの場合についても試算を行います。チップボイラーとペレットボイラーを導入する場合の設備価格を過去の案件等から算出し、次のような概算工事費となりました。

表 3-17 ボイラー導入時の概算工事費（税別）

設備価格	チップ	ペレット
機械設備	22,000 千円	22,000 千円
建築工事	12,100 千円	10,600 千円
電気工事	2,800 千円	2,000 千円
経費	7,380 千円	6,920 千円
合計	44,280 千円	41,520 千円

チップの価格は、10 円/kg、15 円/kg 、20 円/kg 、25 円/kg と条件を設定し、試算しました。

木質バイオマスボイラーが賄えない暖房熱需要がある時間帯は既存の化石燃料ボイラーにより補うため、化石燃料の代替率は 96% です。北総研の試算にある蓄熱槽を使用すると、100%の代替が可能になるためその条件の試算も行いました。

なお、後述で示す代替率 96% と代替率 100% の事業収支表（表 3-18、表 3-19）のイニシャルコスト（初期投資）は同額となっています。このイニシャルコストは蓄熱槽も込みで試算した結果のため、代替率 96% のイニシャルコストは低減できる可能性があります。

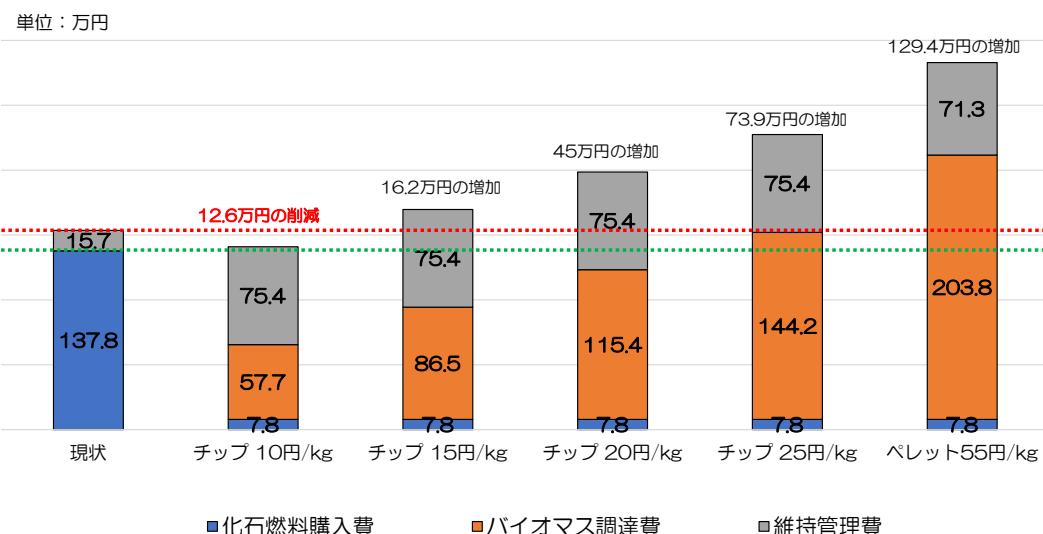
次に、各代替率の事業収支の結果を示していきます。代替率 96% の事業収支は表 3-18 になります。チップ価格ごとに No.1～No.4 と分けて計算しています。また、この導入試算を図化したものが図 3-18 です。

年間の化石燃料使用量は少なく、設備の初期費に関連する維持管理費が固定費として影響するため、チップ購入価格 10 円/kg の場合で事業費に利点が発生します。チップ購入価格 12.2 円/kg 程度では導入前と同じ水準になります。ペレットについては、価格が高いため事業費に利点はない結果となりました。

表 3-18 バイオマス調達費の単価別の事業収支 : 96%代替

項目	単位	木材工芸館								
		チップ				ペレット				
		No.1	No.2	No.3	No.4	No.5				
化石燃料代替率	%	96								
導入規模	出力	kW			130					
		kcal/h			112,000					
イニシャル	補助前	千円		44,300		41,600				
コスト	補助後	千円		22,150		20,800				
バイオマス燃料消費量	t/年			57.7		37.1				
バイオマス単価	円/kg	10	15	20	25	55				
導入前のA重油使用量	L/年	7,000								
導入前の灯油使用量	L/年	7,045								
導入後の灯油使用量	L/年	813								
«導入前の費用»										
化石燃料	A重油購入費	千円/年	700							
	灯油購入費		678							
	ボイラ維持管理費		134							
	地下タンク点検費		23							
削減額合計 : ①		1,536								
«導入後の費用»										
バイオマス	バイオマス調達費	千円/年	577	865	1,154	1,442				
	人件費		0							
ボイラ	維持管理費		665			624				
	ばい煙測定費		0							
化石燃料ボ	灯油購入費		78			78				
	ボイラ維持管理費		89							
費用合計 ②			1,410	1,698	1,986	2,275				
«まとめ»										
年間収支 : ① - ②		千円/年	126	-162	-450	-739				
バイオマス調達費採算分岐点		円/kg	12.2			20.1				
二酸化炭素排出削減量		t-CO ₂	34							

注 : 端数処理により値が一致しない場合があります。



注 : 端数処理により値が一致しない場合があります。

図 3-18 チップ・ペレットのランニングコストの比較 : 96%代替

表 3-19 は蓄熱槽を導入することで、熱需要のピークに対応して化石燃料を 100%木質バイオマスに置き換える場合の試算です。チップの価格ごとに No.6～No.9 と分けて計算しています。また、この導入試算を図化したものが図 3-19 になります。

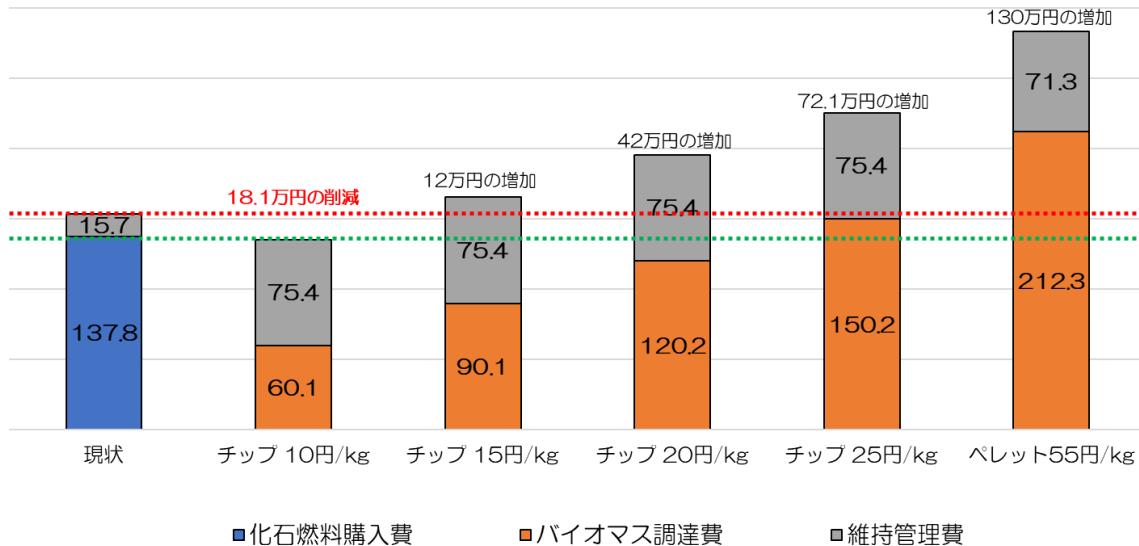
化石燃料代替率（化石燃料を木質バイオマスに置き換える）が 100%の場合、バイオマス調達費採算分岐点は 13.0 円/kg でした。前述している 96%代替の場合は 12.2 円/kg であり、0.8 円/kg 上げることができました。バイオマス燃料消費量が多い分だけ運用費用に利点が発生します。ペレットについては、価格が高いため事業費に利点はない結果となりました。

表 3-19 バイオマス調達費の単価別の事業収支：100%代替

項目		単位	木材工芸館					
			チップ				ペレット	
			No.6	No.7	No.8	No.9		
化石燃料代替率		%	100					
導入規模	出力	kW	130					
		kcal/h	112,000					
		千円	44,300				41,600	
イニシャルコスト	補助前	千円	22,150				20,800	
	補助後		60.1				38.6	
バイオマス燃料消費量		t/年	10	15	20	25	55	
導入前のA重油使用量		L/年	7,000					
導入前の灯油使用量		L/年	7,045					
導入後の灯油使用量		L/年	0					
«導入前の費用»								
化石燃料ボイラ	A重油購入費	千円/年	700					
	灯油購入費		678					
	維持管理費		134					
	地下タンク点検費		23					
	削減額合計：①		1,536					
«導入後の費用»								
バイオマスボイラ	バイオマス調達費	千円/年	601	901	1,202	1,502	2,123	
	人件費		0					
	維持管理費		665				624	
	ばい煙測定費		0					
化石燃料ボイラ	灯油購入費		0					
	維持管理費		89					
	費用合計②		1,355	1,656	1,956	2,257	2,836	
«まとめ»								
年間収支：①-②		千円/年	181	-120	-420	-721	-1,300	
バイオマス調達費採算分岐点		円/kg	13.0				21.3	
二酸化炭素排出削減量		t-CO ₂	37					

注：端数処理により値が一致しない場合があります。

単位：万円



注：端数処理により値が一致しない場合があります。

図 3-19 チップ・ペレットのランニングコストの比較：100%代替

(4) 木質バイオマスボイラーの設置レイアウト

新規に設置する木質バイオマスボイラーは、小さな規模でもボイラーの寸法が大きいため既存の機械室の A 重油ボイラーを撤去しても、納めることができません。そのため、ボイラー室を屋外に新たに建設する必要があります。また燃料である木質チップは、化石燃料と比べてかさばるためこれを一定程度保管するチップサイロが必要になります。昨年度に検討した木質バイオマスボイラー導入のレイアウトは図 3-20 とおりです。

また、図 3-21 は既存機械室の外になります。ここにボイラー室とチップサイロを新設します。図 3-22 にある未舗装路は建物より高い位置にあるため、土地の高低差を利用してチップをダンプトラックから投入できるようにチップサイロを新設します。



出典：北海道津別町「地域内工コシステム」構築事業報告書（令和元（2019）年度）

図 3-20 つべつ木材工芸館「キノス」の木質バイオマスボイラー導入のレイアウト例



図 3-21 つべつ木材工芸館「キノス」の搬入ルート：既存機械室の裏



図 3-22 つべつ木材工芸館「キノス」の搬入ルート：搬入ルート案の未舗装路

4. 総括

（1）取り組み内容のまとめ

津別町における令和2（2020）年度の取り組み内容について、①原料供給に関する取組、②燃料製造に関する取組、③木質バイオマスエネルギー利用に関する取組について、下記のように整理できました。

① 原料供給に関する取組

林地未利用材の収集システムの構築に向けて、つべつ版木の駅プロジェクト「つべつウッドロスマルシェ」を検討しました。検討内容は、つべつウッドロスマルシェのイメージとネーミングの確定、運用するための条件、概算事業費の精査です。

- 林地未利用材に付加価値を見出す、無駄なものではなく使えるもの・利用できるものといったイメージで、若手に興味を持ってもらえるようなネーミングを想定し、「つべつウッドロスマルシェ」と名付けました。
 - ✓ ウッドロスは、津別町生まれの造語です。「ウッドロス=林地未利用材」を指す言葉として整理しました。
 - ✓ マルシェは、「市場（フランス語）」という意味合いで、昨今では、その地域において自ら生産した農作物、水産物、畜産物や加工品、工芸品等を持ち寄って販売する「都市型マルシェ」を指すこともあります。
- 参加方法は、誰でも参加することが可能です。ただし、参加時には「誰が、いつ、どこから、なに」を搬出してきたのかを記録する必要があると考えており、「ウッドロスマルシェ参加記録表（案）」を記載し、提出をお願いする予定です。
- 受け入れ可能な樹種と規格としては、規格をA（低質材）、B（追い上げ材）、C（末木・枝条）、D（混合：B+C）の4規格として、針葉樹（カラマツ）、針葉樹（その他）、広葉樹、庭木剪定枝・支障木の4樹種を大枠として設定しました。
- 4規格の条件として、規格ごとに材長、末口・元口、買取価格を設定しました。
 - ✓ 買取価格については、規格A（低質材）のみ既存買取方法の材積取引としました。規格B（追い上げ材）・規格C（末木・枝条）・規格D（混合）は、木質バイオマスセンターの買取方法である重量取引となります。

② 燃料製造に関する取組

令和元（2019）年度に、津別町の地域内工コシステムの構築の核となる「木質バイオマスセンター」の建設に向けて、F/S 調査を実施し、概算事業費やチッパー機の選定、木質バイオマスセンター全体イメージを重点的に検討しました。

本事業では、津別町が実施した「木質バイオマスセンター基本設計業務」と連携を図り、昨年度のF/S 調査結果で整理したチッパー機の性能について精度の向上を行い、協議・検討を行いました。

- 令和元（2019）年度では、ウッドハッカーMEGA561 とログバスター515C の 2 機種で検討をしました。本事業では、ウッドターミネーター9XL（クローラー式）を検討しました。
- ウッドターミネーター9XL を検討した理由は、下記の 3 つです。
 1. 昨年度に検討した 2 機種と同程度の性能を有していること
 2. 「津別町木質チップ製造実証試験業務委託報告書」によると、津別町で想定しているチップ製造条件ではログバスター515C よりもウッドハッカーMEGA561 の方が良質なチップ製造ができるということ
 3. ウッドハッカーMEGA561 と同様にオープンドラム・格子状スクリーンを採用していることから良質なチップを製造できると想定したこと
- 昨年度の結果と比較するため、保守点検費と維持管理費以外の試算条件は同様のものとして、チップ製造コストを試算した結果、チップ製造量 1,200 t /年のとき原材料を約 2,500m³を使用して 7.7 円/kg、輸送費込みの場合は 9.7 円/kgとなりました。
 - ✓ ログバスター515C とウッドハッカーMEGA561 のチップ製造コスト（輸送費込み）はそれぞれ 10.0 円/kg、10.4 円/kg でした。
- 3 機種のチップ製造コストの結果で比較すると、ウッドターミネーター9XL は他の機種よりも安価にチップを製造できる見込みとなりました。
 - ✓ ただし、運営主体が未定のためチップ製造コストでは利益率等を考慮しておらず、製造コストが増加する可能性があります。

③ 木質バイオマスエネルギー利用に関する取組

令和元（2019）年度の木質バイオマスボイラーの導入可能性調査の精度向上を行いました。対象は、導入に向けて継続的に検討している「つべつ木材工芸館「キノス」」です。

また、津別町で半年間程度放置されていた林地未利用材（追い上げ材）を原料に、導入候補のチッパー機により製造されたチップを使用して、道内にある既存のチップボイラーで供給および燃焼が可能か否かの試験も行いました。

❖ 木質チップの供給および燃焼試験

- 供給および燃焼試験は道内にある既存の準乾燥チップボイラー2機種で行いました。
- 1機種目：アイフォレスト株式会社が取り扱うオーストリアのFroling社製「T4」
 - ✓ 北海道上川町の小椋組に導入された準乾燥チップボイラーを利用しました。
 - ✓ 結果は、燃料としては不適な長いチップが混入していましたが、問題なくボイラーへの供給ができ、燃焼の確認ができました。
- 2機種目：緑産株式会社が取り扱うオーストリアのHerz社製「Fire matec 80」
 - ✓ 北海道江別市の同社北海道支社にある準乾燥チップボイラーを利用しました。
 - ✓ 結果は、特に問題なくボイラーへの供給ができ、燃焼の確認ができました。

❖ つべつ木材工芸館「キノス」の導入可能性調査の精度向上

- 昨年度からの精度向上（試算条件の変更）した箇所は下記のとおりです。
 - ✓ 本事業でも昨年度と同様に、チップとペレットの両基で試算します。
 - ✓ キノスの熱負荷は地方独立行政法人北海道独立総合研究機構北方建築総合研究所（北総研）の協力を得て、実測したデータから規模選定を行いました。
 - ✓ チップの購入価格は10円/kg、15円/kg、20円/kg、25円/kgの4種類です。
 - ✓ ペレットの購入価格は、公共価格である55円/kgです。
 - ✓ 既存の機械室は高さがないため、現在、想定している木質バイオマスボイラーの設置は困難でした（寸法が大きい）。そのため、専用の機械室を建設します。
 - ✓ チップサイロを半地下にすると設置費用が高額となることと、設置場所が確保できないため、昨年度に検討した場所「裏にある道路からチップを投入」「チップ配送車両は4tダンプ車」と想定します。
 - ✓ 昨年度はリニューアルオープン前だったため、想定される暖房熱需要を計算により年間の燃料用チップの消費量を求めました。今年度は、キノスの運用実績に基づき年間の燃料用チップの消費量を算出します。

- 条件を整理し、再度、試算した結果は、ボイラー規模は 130kW です。ボイラーで補えない時間帯の熱需要は、既存の化石燃料ボイラーにより補う想定のため代替率 96% としました。ただし、北総研の試算では蓄熱槽を使用しており、蓄熱槽を使用すると 100%代替が可能になるため、その試算も行いました。

【木質バイオマスボイラー代替率 96%：チップ・ペレット】

- ✓ チップボイラー：事業費は約 4,430 万円（補助あり：約 2,215 万円）でした。ランニングコストはチップ購入価格 10 円/kg で約 141 万円、15 円/kg で約 169 万円、20 円/kg で約 198 万円、25 円/kg で約 227 万円でした。化石燃料使用時と比較した場合、10 円/kg の場合は 12 万円の黒字となりますが、15~25 円/kg の場合は燃料削減額がマイナス（△16~73 万円/年）となりました。
- ✓ ペレットボイラー：事業費は約 4,160 万円（補助あり：約 2,080 万円）でした。ランニングコストは約 283 万円で、化石燃料使用時と比較した場合、燃料削減額はマイナス（△129 万円/年）となりました。
- ✓ なお、イニシャルコスト（初期投資）が代替率 100%（蓄熱槽込み）と同額となっており、この額は蓄熱槽込みの費用です。そのため、代替率 96%での運用となる場合は、イニシャルコストが低減できる可能性があります。

【木質バイオマスボイラー代替率 100%：チップ・ペレット】

- ✓ チップボイラー：事業費は約 4,430 万円（補助あり：約 2,215 万円）でした。ランニングコストはチップ購入価格 10 円/kg で約 135 万円、15 円/kg で約 165 万円、20 円/kg で約 195 万円、25 円/kg で約 225 万円でした。化石燃料使用時と比較した場合、10 円/kg の場合は 18 万円の黒字となりますが、15~25 円/kg の場合は燃料削減額がマイナス（△12~72 万円/年）となりました。
- ✓ ペレットボイラー：事業費は約 4,160 万円（補助あり：約 2,080 万円）でした。ランニングコストは約 283 万円で、化石燃料使用時と比較した場合、燃料削減額はマイナス（△130 万円/年）となりました。

（2）今後の展開：ロードマップの精度向上

以上を踏まえて、今後の津別町における地域内工コシステムを構築していくために、

1.3.2 (2) で示した表 1-1 のロードマップの精度向上を行いました。その結果は表 4-1 のとおりです。

1 つ目は、木質バイオマスセンターの建設に向けた準備を引き続き行います。令和 2 (2020) 年度に基本設計を行ったことから、令和 3 (2021) 年度に実施設計を行います。実施設計が終了後、令和 4 (2022) 年度に施設の建設と試運転を開始する予定で、令和 5 (2023) 年度には本格稼働を予定しています。

2 つ目は、つべつウッドロスマルシェの準備を引き続き行います。本来、本事業において、規約等の条件を検討することと、町民向けにつべつウッドロスマルシェの普及啓発を行うため勉強会および体験会の開催を想定していました。規約等の条件については検討し、決めることができましたが、勉強会および体験会は昨今の社会情勢を勘案し、延期を余儀なくされました。そのため、令和 3 (2021) 年度には本事業で想定していた勉強会および体験会を開催し、気運醸成を図ります。また、体験会は実証試験も兼ねる予定であり、概算収支等を詳細に出す場合の数値（軽トラック 1 台の積載材積等）を算出することを想定しています。令和 4 (2022) 年度は実施した結果に基づきながら、本格稼働を予定しています。

3 つ目は、（仮）再生可能エネルギー・マネジメントセンターの整備・設立準備を引き続き行います。業務内容が川上の原料供給、川中の燃料製造、川下のエネルギー利用と一体的に行う内容へと変化しているため、各種業務を持続的に行っていくためには専門職員の確保と育成が重要となります。そのため、令和 3 (2021) 年度から令和 4 (2022) 年度にかけて、担いとなる人材の対策（探索や町内・町外への普及啓発による周知等）を検討予定です。

4 つ目は、つべつ木材工芸館「キノス」への木質バイオマスボイラーの導入に向けて、引き続き検討や予算措置を行います。令和 3 (2021) 年度にキノスの基本・実施設計を行い、令和 4 (2022) 年度にはボイラー導入に着手し、令和 5 (2023) 年度には本格稼働を想定しています。また、本事業では検討していなかった町内に建設される複合施設について木質バイオマスボイラーの導入を目指しています。そのため、令和 3 (2021) 年度から令和 4 (2022) 年度にかけて詳細な内容等を整理また検討し、実施主体等と合意形成を図っていくことを想定しています。

表 4-1 令和2（2020）年度に整理したロードマップ：津別町の今後の展開

項目/年度(四半期)	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
【川中】 木質バイオマス センター					● 実施設計 着手/完了				● 建設工事 着手/完了		● 供用開始	
【川上・川中】 つべつ ウッドロスマルシェ					● 勉強会等の開催 想定 ● 体験会等の開催 想定 ● 規約・定款の作成 など				● 本格稼働 ※センター稼働前より稼働し、材を収集する。			
【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					● 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				● 業務開始			
【川下】 木質ボイラー 導入可能性調査	複 合 施 設					● ボイラー導入 着手/完了?			● 供用開始			
	キ ノ ス				● 基本・実施設計 着手/完了		● ボイラー導入 着手/完了		● 供用開始			

令和2年度木材需要の創出・輸出力強化対策事業のうち
「地域内エコシステム」構築事業

北海道津別町
「地域内エコシステム」モデル構築事業
報告書

令和3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
〒205-0001 東京都羽村市小作台1-4-21KTD キヨーワビル小作台3F
TEL 042-578-5130 FAX 042-578-5131