

八代市木質バイオマス利活用計画 (骨子)

平成 26 年 3 月

八代市

目次

第1章 木質バイオマス利活用計画策定の背景と目的	1
第2章 八代市の現状と課題	2
第1節 エネルギー使用の現状と課題	
第2節 森林の現状と課題	
第3章 木質バイオマス利活用の意義	5
第1節 木質バイオマス利用のメリット	
第2節 木質バイオマス燃料及びボイラーの種類	
第3節 木質バイオマス活用の課題	
第4章 木質バイオマス賦存量、需要量及び供給量	9
第1節 利用可能賦存量	
第2節 木質バイオマス需要量の見込みについて	
第3節 当面の木質バイオマス燃料の可能供給量について	
第4節 当面の木質バイオマスの需給比較について	
第5章 木質バイオマス利活用の目標及び導入工程表	13
第1節 目標	
第2節 導入工程表	
第6章 木質バイオマス利活用の具体的な取り組み	14
第1節 木質バイオマスを利用した地域循環型の持続可能社会の創出	
第2節 未利用材及び林地残材の有効利用	
第3節 導入施設の安定経営及び地域の活性化	

第1章 木質バイオマス利活用計画策定の背景と目的

わが国では、平成23年3月に発生した東日本大震災に伴う原子力発電所の事故を契機に、エネルギー自給率の向上、地球温暖化対策、分散型エネルギーの構築等の観点から、再生可能エネルギーが注目されており、その導入促進が喫緊の課題となっています。

八代市は、平成17年8月の市町村合併により九州山地から八代平野まで広大な面積(68,024ha)を有する都市となりました。平野部では施設園芸及び製造業等の産業が盛んで、ハウスの加温施設や工場等が多く存在し、化石燃料の依存度が高い状況が続いています。一方、山間地域では以前から林業が盛んに行われていましたが、木材価格の低迷等様々な問題から林業に対する関心が薄れ、森林整備の遅れを生じ、森林が持つ水源かん養、二酸化炭素吸収等の多様な機能も損なわれるなどの課題を抱えています。

近年の八代市内における、再生可能エネルギー利用の動向については、メガソーラーや木質バイオマス発電施設の設置、農家のハウス加温用ペレットボイラーの実証導入等が進められ、市民の関心が高まっています。

このようなことから、八代地域の豊富な森林資源(木質バイオマス)を有効利用し、化石燃料使用量を抑え、適切な森林整備を推進し、森林の持つ公益的機能を発揮させ、持続可能な地域循環型社会の創出を目指すことを目的としています。

第2章 八代市の現状と課題

第1節 エネルギー使用の現状と課題

1. 現状

県下第二の都市として発展してきた八代市は、国内で生産量1位の春冬トマトの産地でもあり、そのほとんどがハウス栽培で行われています。また、公共施設の中で国内の木質バイオマス利用事業で成功事例が多い温泉施設と福祉施設も含め、エネルギー使用について調査を行いました。この結果、表2-1-1で示すように、ハウス農家で使用する加温施設をはじめ、市内の公共温泉施設、公共福祉施設では年間に重油29,268kL、灯油466kLの化石燃料を使用していると推測されます。この量を、二酸化炭素量に換算すると、表2-1-2で示すように、年間80,476t-CO₂も排出していることとなります。これは約23,600世帯分の年間二酸化炭素排出量に相当します。（日本の年間一世帯当たり3.4tの二酸化炭素を排出しています。）※1

表2-1-1 エネルギー使用量
単位 (kl/年)

区 分	重油	灯油
農業用加温施設	28,965	
公共温泉施設	213	394
公共福祉施設	90	72
合計	29,268	466

表2-1-2 CO₂ 排出量
単位 (t-CO₂/年)

区 分	CO ₂ 排出量
農業用加温施設	78,495
公共温泉施設	1,558
公共福祉施設	423
合計	80,476

2. 課題

前項で述べたように、八代市の農家や温泉施設等は、多くの化石燃料を使用しており、輸入に頼っている化石燃料を削減し、木質バイオマス等の地域資源を生かした地産地消型の再生可能エネルギー利用への転換が、喫緊の課題です。

※1 <出典> 温室効果ガス排出・吸収目録、住民基本台帳に基づく人口・人口動態及び世帯数（総務省）、国勢調査（総務省）、総務省ホームページ、気象庁ホームページをもとに作成

第2節 森林資源(未利用材)の現状と課題

1. 森林資源(未利用材)の現状

八代市の森林面積は、約 50,200ha であり、全面積の約 74%を占めています。国有林を除いた民有林約 40,261ha のうち、人工林は約 27,414ha で約 68%を占めています。この中で、標準伐期齢(スギ 40 年生・ヒノキ 45 年生)を迎えて利用可能となっている森林面積が 18,688ha で約 70%を占めています。「熊本県林業統計要覧(平成 20 年度版)」によると、八代管内は豊富な森林資源を有しているものの年間素材生産量は、66,894m³ で県下では少ない生産量となっています。

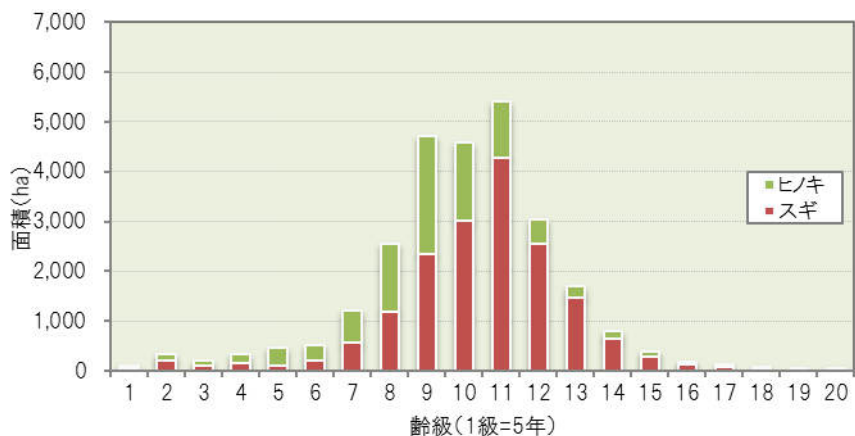


図2-2-1 スギ・ヒノキ面積構成

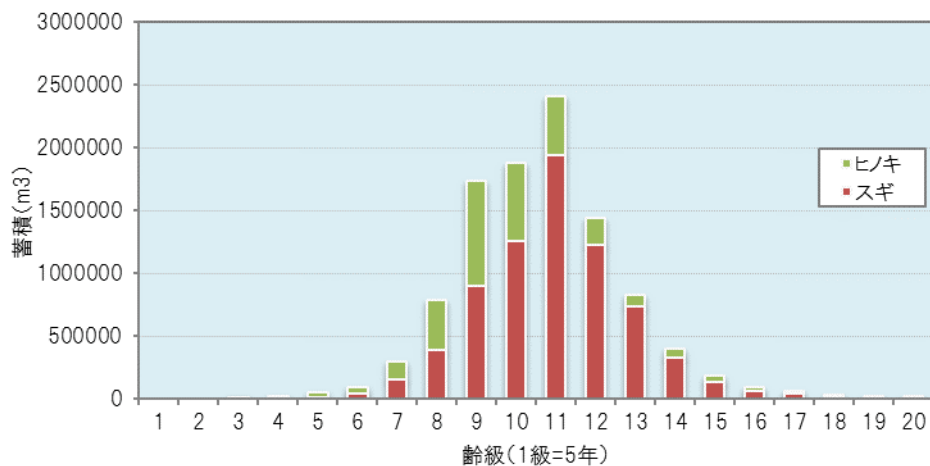


図2-2-2 スギ・ヒノキ蓄積構成

2. 森林資源（未利用材）の課題

このように森林資源（未利用材）は豊富にある中で、木材価格の低迷や、作業効率の低さ等により、伐採されず手入れされていない森林資源や、伐採されても用材以外は未利用材として林地内に放置されています。伐採適齢期の伐採を推進し、その中で発生する未利用材を利活用することにより、森林資源の付加価値を上げることが課題です。

また、製材所等では端材等を市外業者へ低価格で販売し、木くずリサイクル事業者はほとんどの利用可能量を燃焼し、それぞれ有効活用できていないことも課題です。

第3章 木質バイオマスの利活用の意義

第1節 木質バイオマス利用のメリット

1. 森林資源（未利用材）の有効活用

これまで、山林に放置されていた間伐材等未利用材を、燃料等として利用することができれば、木材の価値も上がり、森林所有者の森林整備への意欲向上が図れます。

森林整備が進めば、水源かん養等の森林が持つ公益的機能が発揮されるとともに、林業事業体の規模拡大、木質資源の収集や運搬、バイオマスエネルギー利活用供給施設の管理・運営など、新しい産業と雇用が生まれ、地域の活性化にも貢献できることが期待されます。

2. 廃棄物の有効利用

製材工場の残材や住宅解体材などは、利用されなければ廃棄物となります。しかし、これらがバイオマスエネルギーとして有効に活用されれば、廃棄物を減らし、循環型社会の形成に役立つこととなります。

3. 木質バイオマス燃料利用による燃料コストの削減

年々高騰傾向にある化石燃料を、木質バイオマス燃料に切り替える事で、燃料コストの削減ができます。現在重油は95円/L、ペレット約35円/kg(製材端材で製造した場合)、チップ約7円/kg(聞き取り調査による現時点での最低価格)であり、熱量で比較換算すると、重油1Lに対してペレットは約2kg、チップは約5.5kgが同等となり、燃料価格に換算すると、それぞれ約70円と約39円となります。このことから図3-1-3に示すように、ペレットやチップを利用することで燃料コストの削減が期待できます。

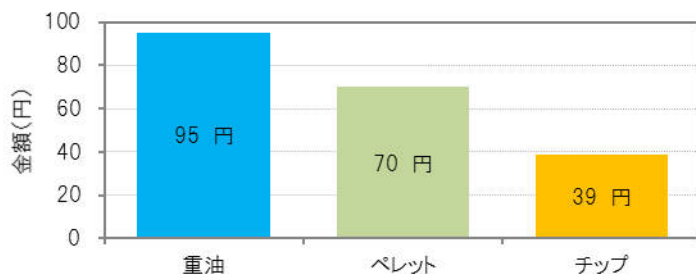


図3-1-3 重油1Lあたりの燃料コスト比較

4. 地球温暖化防止への貢献

木材をエネルギーとして利用することは、大気中の二酸化炭素濃度に影響を与えないという特性(カーボンニュートラル)を有しています。このため、化石燃料の代わりに木材を利用することは、二酸化炭素の排出を抑制し、地球温暖化防止に貢献できます。

5. 熱エネルギーの安定供給

木質バイオマス燃料は、温泉施設や農業用加温施設のボイラーのほか木材乾燥施設の熱源となる木屑焚きボイラー等で利用されていますが、化石燃料と同等の能力を発揮しています。また、地域内には木質バイオマス資源が豊富であり、木質バイオマス燃料が利用可能な施設も多く存在しています。(現段階では安定供給体制が確立した状況ではないので)

第2節 木質バイオマス燃料及びボイラーの種類

1. 木質バイオマス燃料について

木質バイオマス燃料には、代表的なものとして、次の3種類があります。

- ① 薪・・・木材を扱いやすい大きさに切断し、乾燥させたもの。製造は容易であるが火力の調整が困難。
- ② チップ・・・木材を小さく破砕したもの。比較的製造は容易であるが、性状にバラツキがある。
- ③ ペレット・・・おが粉やかんな屑等の木材を圧縮成型した固形燃料。取扱いが容易で燃焼効率はよいが、製造コストが高い。

詳細は、表3-2-1に示します。

なお、木質バイオマス燃料は、性状にバラツキがあり、ペレット以外は、規格が決まっていない事や標準単価が決定していない為、価格にもばらつきがあります。

表3-2-1 木質バイオマス燃料比較表

				
項目	種類	①薪	②チップ 含水率 40%	③ペレット 含水率 10%以下
発熱量		3,150 kcal/kg	2,510 kcal/kg	4,370 kcal/kg
かさ密度		290 kg/m ³	280 kg/m ³	650 kg/m ³
重油換算係数		2.5 kg/L	3.6 kg/L	2.1 kg/L
単 価	①	A社 25.0 円/kg	B社 7.1 円/kg	C社 35.0 円/kg
	②	D社 30.0 円/kg	E社 15.0 円/kg	F社 45.0 円/kg
	③	G社 9.0 円/kg	H社 8.0 円/kg	
市場性		熊本県内に4ヶ所以上あり	熊本県内に5ヶ所以上あり	熊本県内に2ヶ所以上あり
供給能力		年間500t以上可能	年間500t以上可能	年間500t以上可能
利用実態		ストーブ、温水ボイラー	温水ボイラー、蒸気ボイラー	ストーブ、蒸気ボイラー、吸収式冷温水器
特 徴	メリット	最も容易に製造が可能	比較的容易に製造が可能	取扱いが容易で燃焼効率が良い。煙が少なく、エネルギー密度が比較的高い。
	デメリット	燃焼効率を上げにくく、煙が多い。火力の調整が困難。	利用機器が複雑になる為、小さな利用機器には不可。	製造コストが高い
総合評価		使用に手間がかかる。	性状にバラツキあり、使用に注意する必要がある。	自動化しやすく、設置面積を少なくできる。

2. 木質燃料ボイラーの種類

ボイラーは燃料や用途等により、代表的なものとして、表3-2-2に示す3種類があります。

表 3-2-2 ボイラー比較表

種 類		外 観	規模の目安	備 考
①薪ボイラー			55kw 5万 kcal/h 個人住宅 集合住宅 事務所	家庭の給湯や小規模な温浴施設の加温・給湯に向いている。全自動ではないため、ある程度人手が必要
②チップボイラー	温浴施設の加温・給湯用または空調用		580kW 50万 kcal/h 中規模施設 大規模施設	安定した熱需要施設なら採算性が最も得られやすい
	農業用ハウス加温用		115kW 10万 kcal/h 加温面積 400坪	燃料供給が毎日～1日間隔。初期投資が高い。
③ペレットボイラー	温浴施設の加温・給湯用または空調用		400kW 35万 kcal/h 中規模施設 大規模施設	安定した熱需要施設への導入が有効。ペレット製造工場の近くが適地
	農業用ハウス加温用		115kW 10万 kcal/h 加温面積 400坪	燃料供給が約10日間隔。温度制御が安定している。

第3節 木質バイオマス活用の課題

チップやペレット等の木質バイオマス燃料は、原料調達段階、加工・配送段階、活用段階で以下のような課題があります。

1. 原料調達段階

燃料用途に利用される木材は、建築用材等以外の低質材（C材）で、一般的には、間伐材や林地残材などの未利用材であり、これらの収集作業には相当のコストを要するのに対し、取引価格が低いため、採算性に乏しく、活用方法等が確立されていないことから、殆どが林内に放置されています。このため、未利用材を効率的に低コストで収集・運搬する方法（手法）の確立が必要となります。

2. 燃料加工・配送段階

木質バイオマス燃料は、チップやペレットなどに加工し利用されますが、木材は水分を多く含むため乾燥に相応のコストが掛かり、加工工場の施設設備にも多額の費用を要します。このため、乾燥や加工コストを低減する方法や効率的な加工施設の導入が重要となります。

木質バイオマス燃料の性状（形状と含水比など）にバラツキが多いと利用する機械の故障の原因となります。そのため、加工過程における品質管理を行い、性状の安定した燃料の生産体制の構築が必要となります。

なお、ペレットは、日本ペレット協会により規格等が定められていますが、チップなどは燃料としての品質規格は、定めたものがないのが現状です。

また、燃料製造工場から各種利用施設への燃料配送についても、効率化による低コスト配送体制を構築していく必要があります。

3. 活用（利用）段階

木質バイオマス燃料は、燃焼過程で灰が発生します。この燃焼灰は、産業活動に伴って生じた「燃え殻」という扱いとなり、熊本県では産業廃棄物の位置付けになります。このため、産業廃棄物として適正に処理する必要があり、中間処理業者の受け入れ費用や成分分析のほか運搬費用などの負担が排出者に発生することになります。

また、木質バイオマス燃料を使用するボイラーやストーブなどの利用施設は、化石燃料を使用するボイラー等に比べ、導入費用が高いことが普及していない理由の大きな要素であり、導入コストの低減を図ることも重要です。

第4章 木質バイオマスの利用可能量、需要量及び供給量

第1節 利用可能量

熊本県※¹の調査では八代市の森林（スギ・ヒノキ）のうち間伐・主伐ができる面積は90%以上にもなり、蓄積でも約12,000,000m³あります。

賦存量は森林バイオマス、製材所等残材、建設発生木材を合わせて年間85,005t(264,660m³)あり、利用可能量は図4-1-1で示すように、年間14,949t(48,792m³)と推定しています。

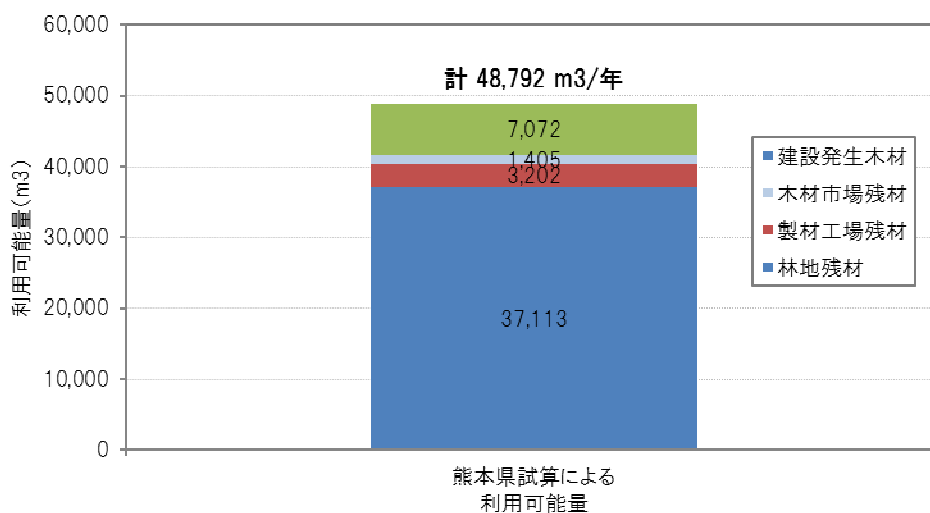


図4-1-1 木質利用可能量の試算

※1 熊本県内における木質バイオマス利活用調査報告書

※（ ）内は原木量に換算したもの

第2節 木質バイオマスの需要量の見込みについて

現在、市内で使用されている木質バイオマスを燃料とする設備としては、熊本県木質バイオマス利用実証事業により導入した農家のハウス加温用ペレットボイラーが22台あります。今後平成30年度までの5年間に100台を導入すると仮定した場合は、1台の使用量を20t/年と推定すると、年間に2,440t(6,100m³)のペレットの需要が見込まれます。

温泉施設6か所、福祉施設9か所においては、全てチップボイラーに置き換えると、3,280t/年(4,686m³/年)になります。(図4-2-1)

また、上記の温泉・福祉施設の全てをペレットボイラーに置き換えた場合は、1,304t/年(3,235m³/年)になります。(図4-2-2)

発電施設においては、八代管内で14,656生t/年(19,200m³/年)のチップの需要が見込まれます。

以上のことから、今後の予想需要量としては最大で年間に原木量で29,986m³と見込まれます。

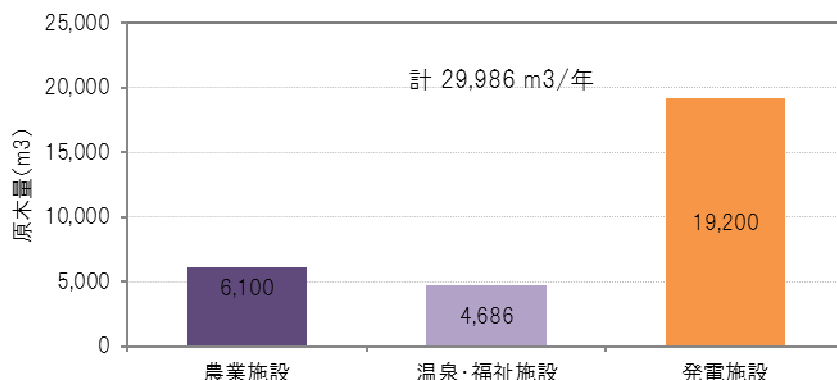


図4-2-1 木質バイオマス予想需要量
(温泉・福祉施設がチップボイラーの場合)

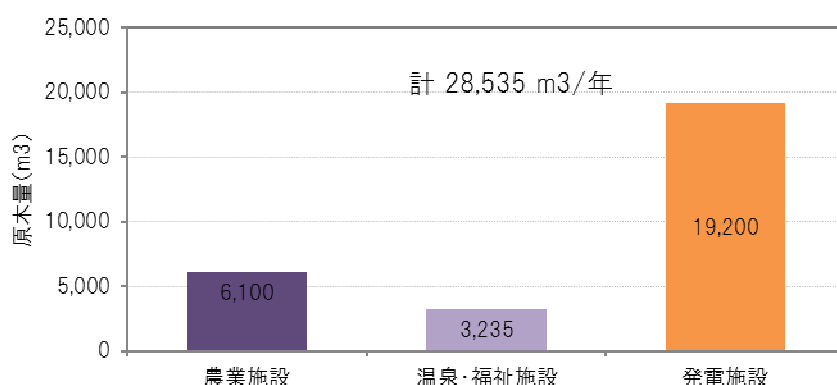


図4-2-2 木質バイオマス予想需要量
(温泉・福祉施設がペレットボイラーの場合)

※ () 内は原木量に換算したもの

第3節 当面の木質バイオマス燃料の可能供給量について

現在、市内には、チップ工場が3か所あり、九州一円から原木収集を行い、製紙用として製造しています。製紙用チップの製造量は170,000t(242,857m³)になりますが、製紙用製造施設の一部を利用して燃料用チップも製造することも可能です。このため今後、温泉施設6か所、福祉施設9か所の加温や給湯設備を全てチップボイラーに置き換えた場合見込まれる燃料用チップ年間3,280t(4,686m³)は、供給可能となります。

発電用のチップは、年間14,656生t/年(19,200m³/年)を供給可能として事業が始まっています。

ペレットについては、現在、市内に製造工場はありませんが、農業用加温用ペレットボイラー22台の年間供給量440t(1,100m³)は市外の工場から供給されています。

以上のことから、当面の可能供給量としては年間に原木量で24,986m³と推定します。

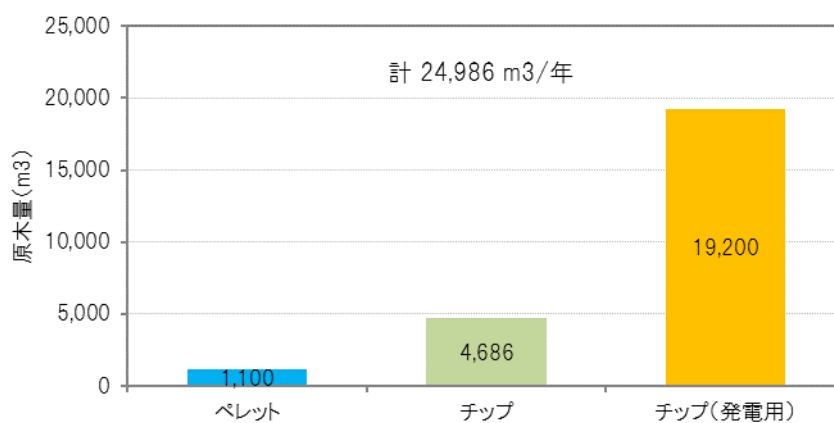


図4-3-1 当面の木質バイオマス可能供給量

※ () 内は原木量に換算したもの

第4節 当面の木質バイオマスの需給比較について

以上の結果より、利用可能賦存量、予想需要量、当面の可能供給量を比較し、図4-4-1に示します。

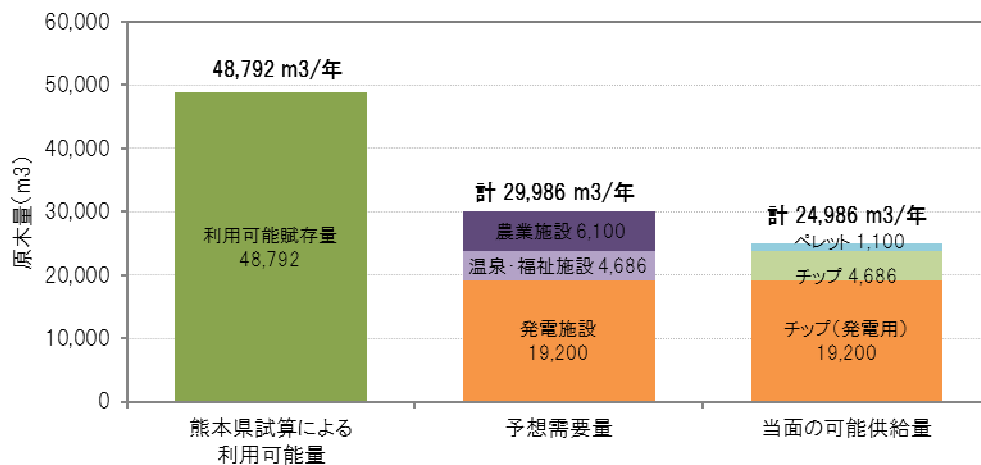


図4-4-1 木質バイオマス燃料年間需給バランス

木質バイオマス燃料の原料となる木材等は豊富にあり、需要に値する量はありますが、可能供給量は需要量を下回っています。今後は林道網等の基盤整備をさらに進めることと、林業従事者の確保及び、森林所有者の森林整備に対する理解度を高め、利用間伐や主伐等を推進し、地産地消及び安定供給できる体制づくりが重要となります。

第5章 木質バイオマス利活用の目標及び導入工程表

第1節 目標

これまで述べたような八代市の状況や課題を踏まえ、今後の目標を表5-1-1のように設定します。

表5-1-1 木質バイオマス利活用の目標

木質バイオマスを利用した地域循環型の持続可能社会の創出	
1.	木質バイオマス燃料の利用量増加への取組
2.	木質バイオマス燃料の供給体制の整備
未利用材及び林地残材の有効利用	
1.	効率の良い収集運搬システムの構築
2.	林業従事者の確保
導入施設の安定経営及び地域の活性化	
1.	活力のある農業経営の推進
2.	温泉、福祉施設の安定した経営の確保
3.	木質バイオマス利用による雇用の創出

第2節 導入工程表

上記の目標を達成するための工程を図5-2-1に示します。

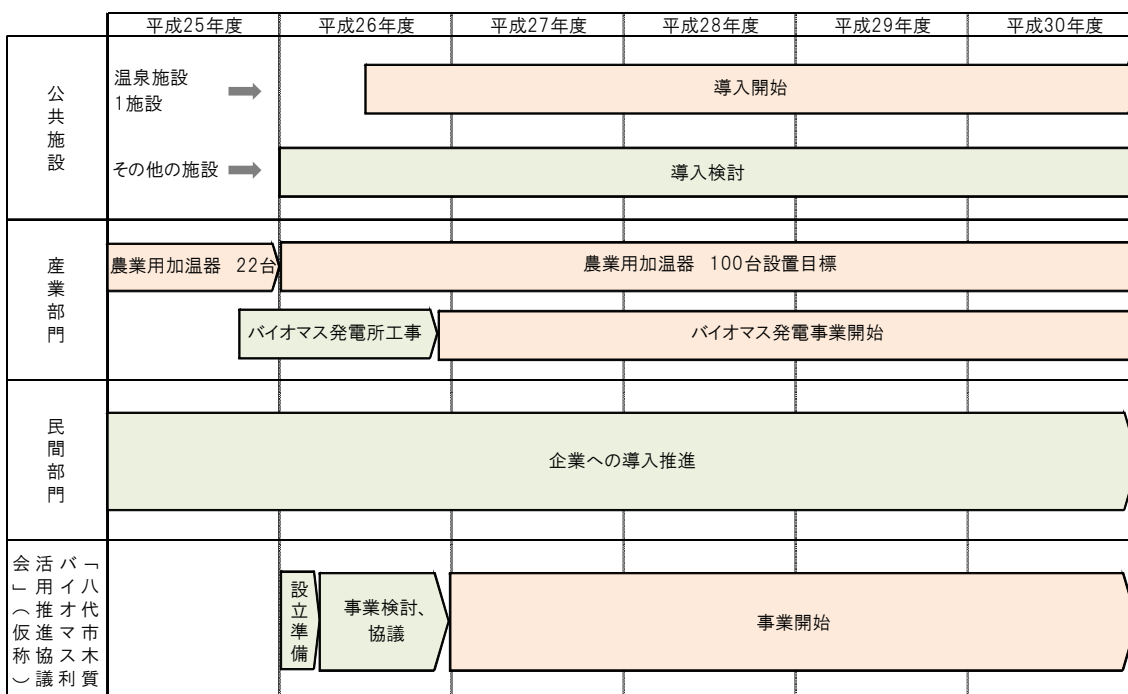


図5-2-1 導入工程表

第6章 木質バイオマス利活用の具体的な取り組み

第1節 木質バイオマスを利用した地域循環型の持続可能社会の創出

1. 木質バイオマス燃料の利用量増加への取組

① 農業用ハウス加温機への利用促進

現在設立している八代地域木質バイオマス協議会と共に研修会や見学会を開催し、現在検証中の施設の状況を他の農家へ紹介し、木質バイオマス燃料使用への理解をさらに深めていきます。

② 公共施設への導入

国、県の補助を活用しながら計画的に温泉や福祉施設等へ導入を図ります。

③ 民間施設等への情報発信

市のホームページ等を使用し、医療機関、スポーツ施設、宿泊施設等へ、木質バイオマスに関する情報を公開し、利活用に協力してもらえよう多くの市民に情報を発信していきます。

2. 木質バイオマス燃料の供給体制の整備

供給体制の整備をするに当たり、次のような課題があります。

- ・ 燃料用途に利用される林地残材等を低コストで収集・運搬する方法（手法）が確立されていない。
- ・ 燃料加工にコストがかかる。
- ・ 加工工場の施設設備に多額の費用を要する。
- ・ 性状の安定した燃料の生産体制の構築が必要。
- ・ 燃焼灰の処理方法。

以上のような課題を解決するために、行政機関、学識経験者、林業関係者、森林組合、農協、リサイクル業者等で構成する、「八代市木質バイオマス利活用推進協議会」（仮称）を設立し、図 6-1-2 に示すような燃料の安定供給及び地産地消ができるシステムを提言し、木質バイオマス燃料供給会社設立、八代版木の駅プロジェクトの検討、実績確認、評価を行っていきます。

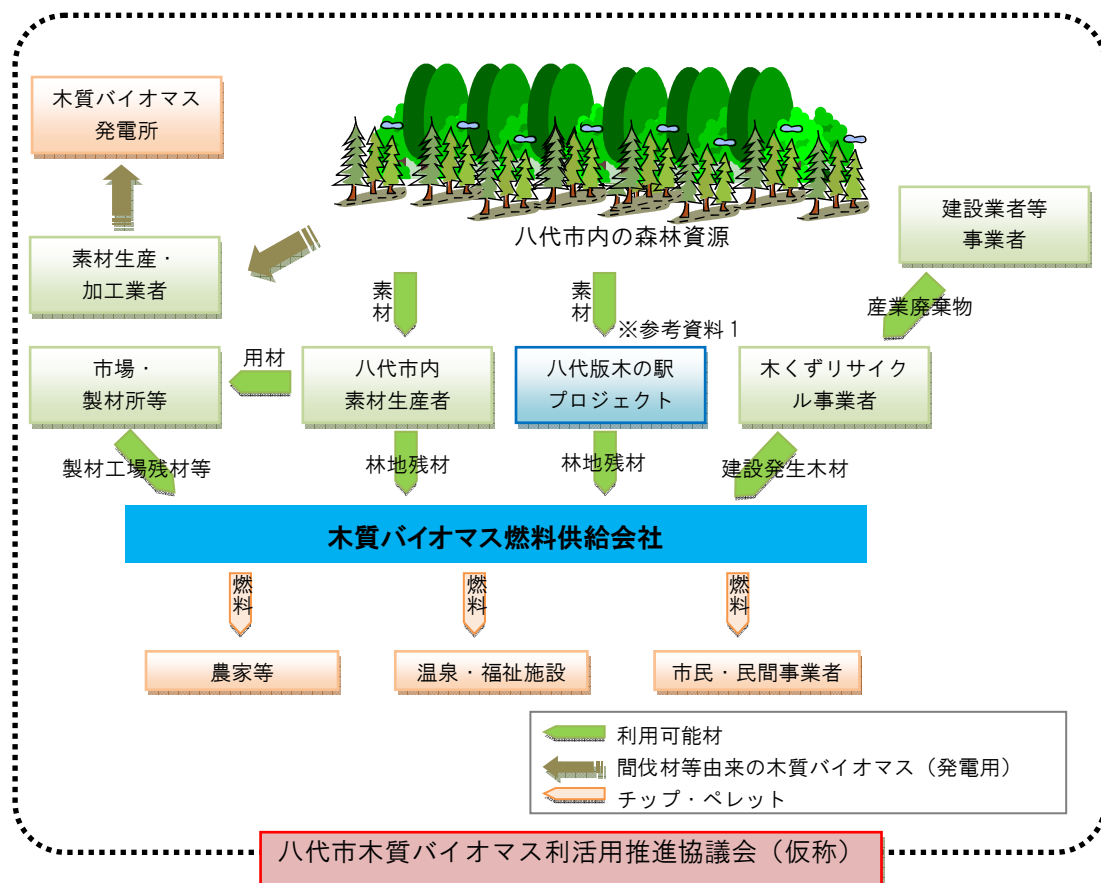


図 6-1-2 木質バイオマス供給体制イメージ図

第2節 未利用材及び林地残材の有効利用

1. 効率の良い集材及び運搬システムの構築

現在推進されている低コスト林業経営に向けて、林道・作業道等の基盤整備、集約化による大面積での施業を行うなど未利用材の収集運搬が低コストで行えるシステムづくりを検討していきます。また、利用間伐時も短幹集材でなく、全木集材（別紙参考資料）を行うなど、高性能林業機械を利用した素材生産の促進を図り、安全で高収益が図れる林業の確立をめざします。

2. 林業従事者の確保

木材価格の低迷等による林業経営の衰退により、雇用の場が少なくなり、高齢化が進む等林業従事者が激減しています。そこで、この木質バイオマスの利活用により、素材生産や植林、下刈、間伐等の森林整備活動が活発となり、森林所有者の所得向上及び、森林整備を行う事業体の事業量増大や規模拡大等により雇用の確保が期待されます。

また、緑の少年団や林業を学ぶ高校生、その他の若い世代へ森林整備の重要性を積極的に伝えることで、林業への関心を高め、林業関係事業所への就業を促していきます。

第3節 導入施設の安定経営及び地域の活性化

1. 活力のある農業経営の推進

現在八代市内のハウス農家設置されている加温器に加え、平成30年度までに100台の導入を目標とし、加温ボイラーの燃料を重油から木質ペレットに転換することでランニングコストを下げ、ハウス経営の改善を推進します。

また、化石燃料を使用しない農作物等として環境に優しい等の付加価値を付けたものの販売を推進します。

2. 温泉、福祉施設の安定した経営の確保

①温泉施設への導入

現在、市で所管している温泉施設6か所のうちモデルケース2ヶ所については、ランニングコスト及び、回収年数の試算等詳細な検討を行いました。その結果、国・県の補助事業を活用し、設備導入に係る初期投資を抑え、木質バイオマス燃料を利用していくことで、長期的には経費削減が可能となり経営の安定が図れる可能性があります。

従って、温泉施設への木質バイオマス加温設備の導入に積極的に取り組みます。

②福祉施設への導入

市内の福祉施設9か所についても、温泉施設と同様に現状把握及び詳細な検討を行い、今後の導入及び安定経営の確保に取り組めます。

3. 木質バイオマス利用による雇用の創出

林地残材などの木質バイオマスを効率的に収集・運搬・加工するシステムを構築し、関連産業による新たな雇用の創出を目指します。

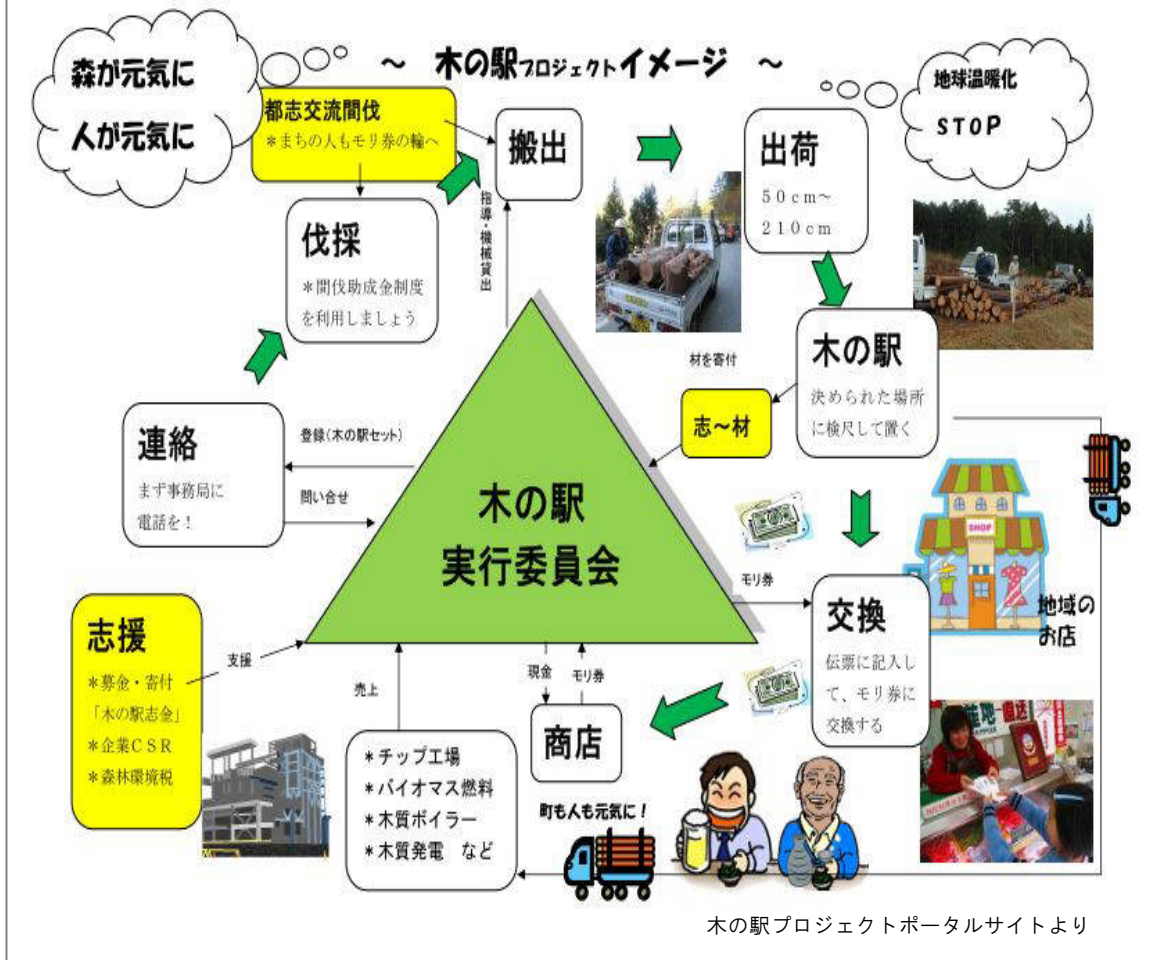
また、木材の需要の増加により、木質バイオマス燃料の生産会社等の新規参入を促し、雇用の拡大を図ります。

木の駅プロジェクトとは

森林整備と地域経済の活性化を目的とした事業です。

山で放りっぱなしになっている木（林地残材）を「木の駅」に出荷して、山をきれいにして、町が元気になって、地球温暖化ストップに少し役に立って、そして自分にはご褒美の晩酌を・・・。

この事業は高知県でNPO土佐の森救援隊がNEDO※¹とリンクして成功を収めている林地残材収集システムの実例です。これは、大規模なプラントがなくても、全国どこでも導入できる社会実験です。（現在、全国27箇所で行われています。）



参考資料図1 木の駅プロジェクトのイメージ図

※1 独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構

略称：NEDO (New Energy and Industrial Technology Development Organization)

— 参考資料 2 —

集材方法には、「短幹集材」と「全木集材」の2種類があります。それぞれの集材フローは参考資料図 2-1 に示す通りです。

① 短幹集材

林内にてチェーンソーで素材を伐採し、そのまま枝払い、既定の寸法に切断を行います。その後、スイングヤーダ等で土場に集材します。この場合、参考資料図 2-2 に示す通り、枝葉と素材切断後の残りが林内に残ります。

② 全木集材

林内にてチェーンソーで素材を伐採し、そのままスイングヤーダ等で土場に集材します。その後、土場にて、プロセッサを用いて枝払い、既定の寸法に切断を行います。この場合、参考資料図 2-3 に示す通り枝葉と素材切断後の残りは土場に残ります。



参考資料図2-1 短幹集材と全木集材の工程



参考資料図2-2 短幹集材における林地残材



参考資料図2-3 全木集材における林地残材