

地域内エコシステム導入の手引き

地域で取り組む木質バイオマスエネルギーの考え方





地域内エコシステムの概要

背景

2012年の再生可能エネルギーの固定価格買取制度のスタート以来、間伐材等を使用する木質バイオマス発電所は全国に多く建設され、稼働を始めました。これにより間伐材等の低質材やこれまで林地残材となっていた木材が燃料用として使われるようになり、生産量の増加に大きく貢献しています。一方で、これらの発電所は年間数万トンという大量の燃料を必要とするため、集荷範囲が50kmを超えることや限られた燃料材の奪い合いのような状況も発生しています。

またこれらの発電事業はエネルギー効率が20%台と必ずしも高いものではなく、7~8割のエネルギーが廃熱として捨てられていることからも、今後もこれまでと同じやり方でバイオマス利用を進めていくことは考え直さなければなりません。

趣旨

上述の背景のもとで、農林水産省および経済産業省では、今後取り組むべき木質バイオマスエネルギーのあり方として以下の考え方を「地域内エコシステム」と銘打ち、事業の構築に向けた取組みを進めています。

- ●資源の地産地消につながるような、小さな地域内で需給できるサプライチェーンの構築
- ●電気だけでなく熱も生み出し利用することで、総合エネルギー効率の高い利用方法
- ●エネルギー利用による経済的メリットが確実に地域に還元される仕組み

「地域内エコシステム」の規模感

農林水産省および経済産業省の研究会が発表している「地域内エコシステム」の定義のなかには、「集落を対象」という言葉があります。ここで気を付けたいのは、川上〜川下まで全てを集落規模で完結するということにこだわると、必ずしも最適なシステムにはならないことがあります。

例えば自伐型林業の推進やバイオマスボイラー導入施設の活用などは集落規模で考えることができますが、燃料材の 集材やチップの製造のようなある程度のスケールを必要とする事業についてはもう少し広い地域から材を集め燃料を 配送する仕組みを考える必要があります。

ここでいう少し広い地域というのは、地理的にあるいは生活圏として複数市町村がまとまった地域圏域(例えば地域森林計画区域や、定住自立圏域など)をイメージしています。



これまでの取組み

これまでに全国31地域で木質バイオマスエネルギー利用の実現に向けた調査・支援を行ってきました。 その内容は地域のニーズや実情に合わせて様々ですが、おもに以下の事項を実施しています。

▶ 実現可能性調査(FS)

木質バイオマスエネルギーを地域で利用することが可能かどうか、様々な観点から調査・検討を行いました。

- → 燃料材の調達可能性調査
- → チップや薪などの燃料製造または調達可能性調査
- → バイオマスボイラーの導入効果試算 調査も机上の検討ではなく、地域の人たちの実態や意見を聞いて、ともに考え協議することに重点をおきました。

▶ 地域のビジョン共有、合意形成支援

木質バイオマスは、サプライチェーンを構築するために様々な関係者がいることが特徴です。それゆえ、単に可能性を調査しただけでは事業の実現は難しく、多くの関係者の合意形成が必要になります。合意形成を図るには、木質バイオマスエネルギーを利用する目的やビジョンを共有するところからはじめ、みなが同じ目的のために協力して検討を進めることが重要です。これはとても時間のかかるプロセスであるため、結論を急がずじっくり取り組みたいところです。地域の関係者が集まり地域の将来のことを議論することで「地域づくり・人づくり」につながることが、木質バイオマスエネルギーの醍醐味ではないでしょうか。当事業ではこのような地域のビジョン共有や合意形成を図るための協議会を支援してきました。





地域内エコシステムを構築する目的と主体

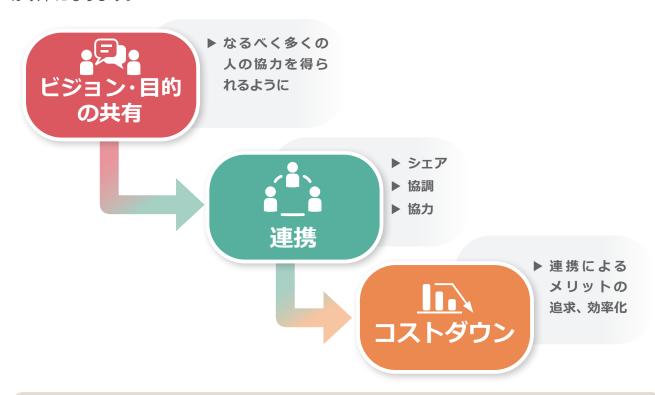
木質バイオマスエネルギーの利用には、様々なメリットがあります。木質バイオマス事業の構築には様々な関係者が関わりますが、その人の立場によって重視するメリット、事業の目的として優先することは異なることがあります。事業実現のための合意形成や利害調整を行う際に、この目的を理解していないと議論がかみ合わないことや、検討が停滞することもあります。

とくに事業検討を主導する主体が持っている目的に応じた重視するポイントによって事業を評価する視点が必要です。

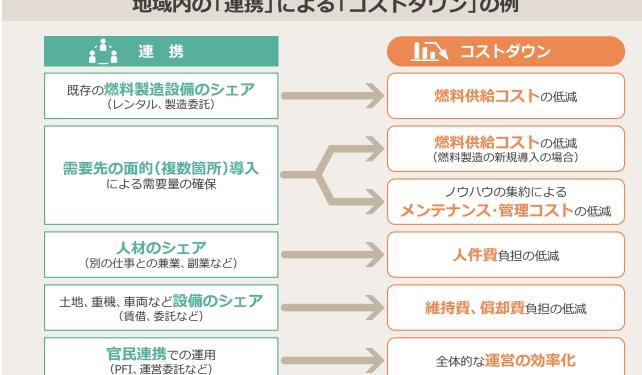
目的	重視するポイント		主体の例	
林業振興 残材活用	● 山主還元、林業事業者への還元● 林業振興、林地残材の活用	自治体(林業部門)	地元企業 (林業、木質 燃料製造業)	
地域活性化地域内経済循環	地域内でのしごと創出、雇用創出地産地消、地域への利益還元、外部流出抑止	自治体(林業部門)	地元企業 (エネルギー 関連等)	地域活動団体 (NPO 等)
温暖化防止対策	● 再工ネ転換、化石燃料使用の削減、CO2 排出削減	自治体(環境部門)	地元企業 (エネルギー 需要者)	地域活動団体 (NPO 等)
防災減災レジリエンス	災害時にもエネルギー供給できる仕組み防災拠点づくり	自治体(環境部門)		
再エネビジネス 木材ビジネス	● 投資回収、事業の継続性事業の新規参入、規模拡大、水平展開	地元企業 (エネルギー 関連等)	地元企業 (林業、木質 燃料製造業)	地域活動団体 (NPO 等)
省工ネ 燃料費削減	● 投資回収、燃料費削減メリット	地元企業(エネルギー 需要者)		

重視する視点

木質バイオマスエネルギーの利用を目指す場合、川上、川中、川下それぞれが資源的・経済的に持続可 能で無理・無駄がないことが前提です。そのうえで、小規模な事業であるがゆえに地域で工夫したい視点 が以下になります。



地域内の「連携」による「コストダウン」の例





9つのモデル

これまでの様々な地域における取組みから、地域内エコシステムの形として9つのモデルに類型化しました。それぞれが地域内エコシステム構築の目的によって主導する主体が違ったり、重視するポイントや工夫する点が異なったりします。

今後木質バイオマスエネルギーの導入を考える場合に、その目的や地域の現状などと照らし合わせて、 参考にしてください。

モデル大別 (燃料種)		モデルのテーマ
		1 林地残材等の有効活用
		2 中小型チッパーの地域内運用
チップ		3 大型チッパーを核にした面的導入
		4 製材工場の端材チップ活用
		5 廃棄物由来チップを活用した産業用等熱利用
薪		6 地域と連携した薪ボイラー利用
★//		7 里山資源を活用した高付加価値薪づくり
ペレット	380%	8 既存のペレット工場の活用
チップ or ペレット 🔀	or 888	9 災害時に自立可能な小規模 CHP (熱電併給)利用

燃料種の選択について

木質バイオマスの燃料は主にチップ、薪、ペレットの3種類が用いられます。どの燃料種を利用するのが適しているのかは、地域の実情や目的、利用者の意向によって変わります。

地域内外での水平展開を考えるのであれば、製造量を増 やしやすいチップやペレットが適しています。薪は製造 効率が低く、乾燥のための場所も必要とするため、供給量 を増やすのには人的・物理的な限界があります。

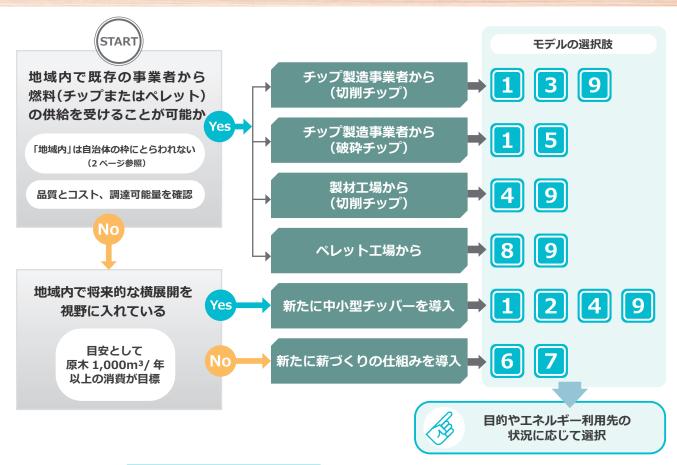
チップは製紙工場や発電所向けに製造している業者が 近くにある場合が多いため、まずそこからの調達を検討で きます。近くにそのような業者がいない、もしくはいても 調達が難しい場合にはチッパーを新しく導入することも 考えられますが、初期段階は製造量に対して機械がオー バースペックになります。そのため、段階的に需要を増や していく努力が必要です。

ペレットも各県に製造工場があるため調達は可能ですが、 単価が高い場合もあるため注意が必要です。県内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の は避けたほうがよいでしょう。

チップもペレットも調達が難しい場合は、薪で始めることも選択肢になります。薪は初期投資が比較的小さく人手があれば作ることができます。ただし製造・配送やボイラーへの薪の投入に人手がかかり導入後に人のやりくりに苦労している地域もありますので、事前によく関係者で協議しデメリットも含めて理解しておく必要があります。

モデル選択の考え方

どのモデルが自分の地域に適しているか、検討する際の参考としてフローチャートを示します。あくまで考え方の一例ですので、地域の状況に応じて柔軟に考えることをお勧めします。



チップ製造の規模感

チップ製造事業に用いるチッパーは、その規模感に応じて「大型チッパー」と「中小型チッパー」に分けて考えています。 定義があるわけではありませんが、本手引きでは以下のような目安で区別しています。

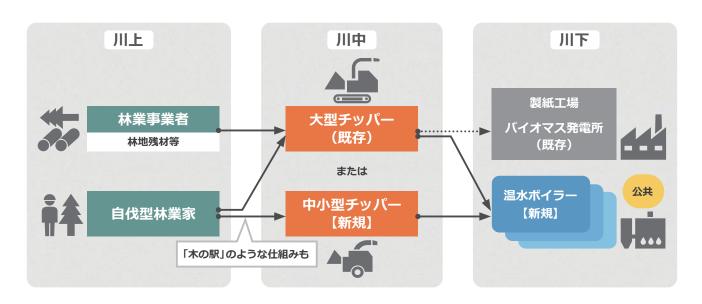
	中小型チッパー	大型チッパー		
イメージ				
設置方式	移動式	固定式または移動式		
定格能力 (カタログ値、チップ体積)	~ 40m³/h 程度	50m³/h 程度 ~		
処理径	~ 30cm 程度	40cm 程度 ~		
年間製造量 (水分 50%重量)	~ 2,000 トン 程度	10,000 トン 程度 ~		

※数字はあくまで目安

model 1

林地残材等の有効活用

森林資源を無駄なく有効活用し、森林関係者へ利益を還元する



主導

自治体、林業事業者

目的

森林資源を無駄なく利用することで林業事業体や森林所有者にメリットがある仕組みをつくる

.....

- ▶ 作業道脇に林地残材を集めておき、あとから回収しやすくするなど、林地残材等を効率的に搬出する体制を整える。
- ▶ 市民や小規模な自伐型林業家も参加できる「木の駅」のような仕組みで集めることも検討できる。
- ▶ 林地残材等は輸送効率が悪いので、遠方に運ぶのではなく地域内で燃料化し利用することで運搬コストを削減し、その分を林業事業者や森林所有者に還元することができる。

Point

- ▶ タンコロのような径の太いものを利用する場合、処理径が40cmを超えるような比較的大型のチッパーが必要になる。既存のチッパーがあれば活用したいが、ない場合は製造量と比べて過剰投資にならないように、チッパーの規模は小さめにしたうえで太い原木は事前に割る機械を導入することも検討したい。
- ▶ 林地残材等の搬出には一定のコストがかかり、利益還元の観点からもチップはこのコストを加味した価格で調達したい。そうするとチップ価格の低減による川下側の採算性向上には限度があるため、公益性を重視し公共施設での需要を創出したい。

モデルの要素を含んだ検討例 津別町、池田町、西海市、山江村、関市、東白川郡ほか

※地域で検討している事業は上記のモデル図と一致するわけではありません。

事例紹介:池田町、津別町

池田町ではロープウインチでの林地残材収集試験を実施し、重機が無くても木材搬出が可能な体制と、小規模自伐林家等の収益増加に向けた仕組みづくりを進めています。搬出した木材は既存チッパーでチップ化できないか試行錯誤しており、チップは燃料以外の用途も含め幅広く利用方法を模索しています。また、広葉樹のチェーンソー製材をしていることから、それらの製品価値の向上のために木質バイオマスを熱源とした小規模木材乾燥室も検討しています。

津別町では林地残材の収集・受け入れ(買取)・チップ加工・販売・供給等を担う「木質バイオマスセンター」の設立に向けて準備中です。木質バイオマスセンターでは民間事業者だけでなく、町民も林地残材を持ち込み可能な「つべつウッドロスマルシェ」を検討しており、森林所有者への利益還元や林地残材の有効活用などに貢献できる仕組みづくりを行っています。



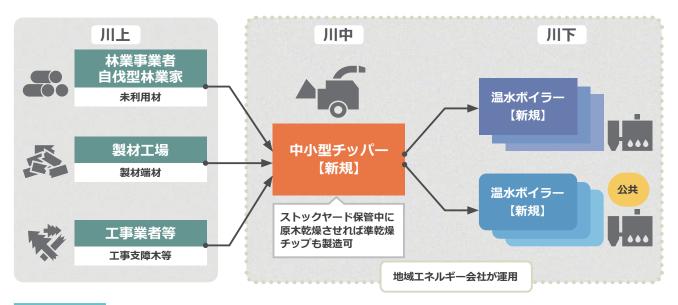


▲池田町での林地残材収集試験の様子

中小型チッパーの地域内運用

model 2

新たなチップのサプライチェーンを構築し、地域内で需要を拡大していく



主導

地元企業、自治体、地域活動団体等

目的

新たなサプライチェーン、ビジネスの創出

- ▶ 既存のチップ工場からの供給が難しい場合に、新たにチッパーを導入することを検討する。
- ▶ 初期段階は年間数百 m³(原木)の製造量から始め、将来的に2,000 m³(原木)程度の製造量までもっていきたい。
- ▶ 安定した需要創出のためには自治体も積極的に協力し、公共施設でボイラー等を率先的に導入できると 良い。
- ▶ 初期段階で1か所のボイラー向けにチップをつくるだけであれば、処理径が20cmくらいまでの小型チッパーでも十分。その後製造量の増加に合わせて処理能力の大きなチッパーを導入するとよい。

Point

- ▶ 移動式チッパーにすることで、機動的に地域内に設けた小さなストックヤードを回ってチップ化することができる。
- ▶ 自伐型林業など小規模に生産される材に加えて、製材端材や工事支障木等も積極的に利用しチップを安価に供給したい。
- ▶ 最初からボイラーの需要量を上回るチップ原料の調達が可能であれば、その分チップを多く製造し、バイオマス発電所等の需要家に供給することも可能(地域ごとに要確認)。
- ▶ チップ供給事業を立ち上げるとともに、川下側も取り込んで地域エネルギー会社としてESCO(エネルギー供給サービス)事業を行うことも検討したい。

モデルの要素を含んだ検討例 花巻市、日野町、西目屋村、田野畑村、道志村

※地域で検討している事業は上記のモデル図と一致するわけではありません。

事例紹介:富士大学(花巻市)

富士大学(花巻市)では、学生寮へのチップボイラー導入を目標に、地域内でのチップの供給体制について協議してきました。間伐材のチップより安価なチップ原料を模索していたところ、高速道路の沿線の伐採木を有効活用できることがわかりました。チップの製造については福祉事業者の協力が得られ、福祉施設の所有地内の空き地に丸太等を搬入し、小型のチッパーでチップ化する仕組みを実証しました。これら関係者が協力してチップの供給体制を構築し、将来的には地域内のチップ供給先を増やしていく計画です。

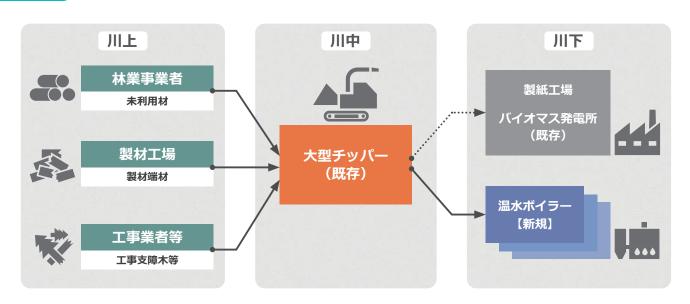


▲小型チッパーでのチップ製造試験の様子



大型チッパーを核にした面的導入

地域の既存のチップ製造設備を活用しチップを供給する



主導	チップ製造事業者、エネルギー需要者
目的	民間ベースでの木質バイオマスの面的普及、ビジネス化をねらう
Point	 ▶ 製紙工場やバイオマス発電所向けに年間数千〜数万m³(原木)規模でチップをつくっているチップ製造事業者の大型チッパーを利用(製造委託もしくは移動式チッパーならレンタル)することで、スケールメリットにより燃料製造コストを抑える。 ▶ FIT 発電事業の「間伐材等由来」と競合しないチップであれば、より安価で川下側の採算性が向上しやすい。 ▶ 既存の製造設備を利用するため、新規需要が少量でも対応しやすい。 ▶ ボイラー向けのチップ配送は、小型のトラックの手配など新たに必要となることもあるので注意が必要。 ▶ チップの供給力に余裕があるならば、地域内の複数施設に面的に供給したい。 ▶ チップ製造事業者がESCO事業として川下に事業展開することも考えられる。 地域での面的導入に関しては以下のガイドブックを参照
	(一社) 日本木質バイオマスエネルギー協会 (2020)「地域で広げる木質バイオマスエネルギー」 https://www.iwba.or.jp/introduction-quidebook/

モデルの要素を含んだ検討例 花巻市、枕崎市、東白川郡

※地域で検討している事業は上記のモデル図と一致するわけではありません。

■事例紹介:枕崎バイオリソース合同会社(枕崎市)

枕崎バイオマスリソース合同会社(MBR)は隣接する枕崎バイオマス発電所への燃料供給を行っている会社です。MBRの母体となっている前田産業株式会社では製紙用・発電用チップの生産に加え、熱利用のための乾燥チップや薪の生産も行っており、燃料生産から供給までのノウハウを有しています。MBRでも発電所の燃料となるチップやバークの燃料化に加え、地域基幹産業である鰹節用の薪を生産することができます。1拠点に複数の加工設備を有するため、様々な燃料供給体制を構築できるのがMBRの強みです。

MBRを起点としたエネルギー事業として、MBRと隣接する工場への ESCO による蒸気供給を検討しているほか、地域の小規模熱需要に対し てのチップ供給も検討しています。今後も MBR で生産した燃料を用いた地域循環システムの拡大を検討します。

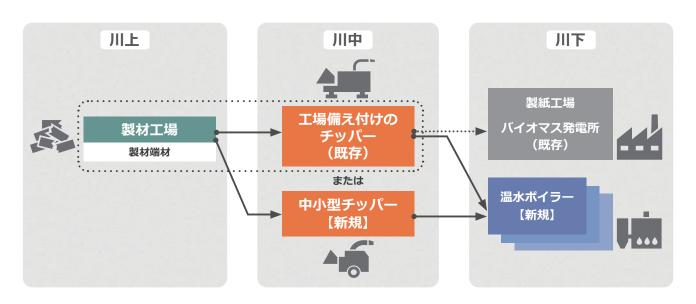


▲枕崎市での事業の全体イメージ図

製材工場の端材チップ活用

model 4

製材工場等の副産物を利用し、良質なチップを供給



主導

自治体、製材工場、エネルギー需要者

目的

製材端材由来のチップを地域のエネルギーとして利用し地域での経済循環を高める

Point

- ▶ 製材副産物である端材由来のチップは、遠方の製紙工場やバイオマス発電所に運ばれている場合があり、 地域内での利用を増やすことで少しでも地域での経済循環を増やすことができる。ただし既存の流通先 である製紙工場やバイオマス発電所への配慮は必要となる。
- ▶ 既存の副産物を使うため生産体制を構築しやすく、品質も良いため、サプライチェーン構築の実現性は高い。
- ▶ 丸太から挽いた直後の背板などの端材は水分が高く、そのままボイラーで燃焼させるのには適さないため、 チップ化前に可能な限り保管期間を置いて天日等で乾燥させるのが理想。
- ▶ 製材工場への還元を通じて地域の林産業への還元になるものと考える。

モデルの要素を含んだ検討例 紋別市、下呂市

※地域で検討している事業は上記のモデル図と一致するわけではありません。

事例紹介:紋別市

紋別市では、市内の製材工場で生産される背板チップを地域で導入を検討している準乾燥チップボイラーの燃料として利用するための検討をしました。検討の結果、市内の主な製材工場は製品の生産から背板チップの生産まで一連の製造ラインとなっていることから、工場で生産されたチップを極力エネルギーを使わずに乾燥させることとし、現地での試験を行うこととしました。

試験は、仕切り網を取り付け通気性を高めた市販の網目状のコンテナにチップを投入し、冬季の自然風により乾燥を行い、定期的に水分を測定しました。試験の結果、約3週間で水分が10%低下し、市内にある木質バイオマスボイラーでの試用においても問題なく稼働するチップになりました。

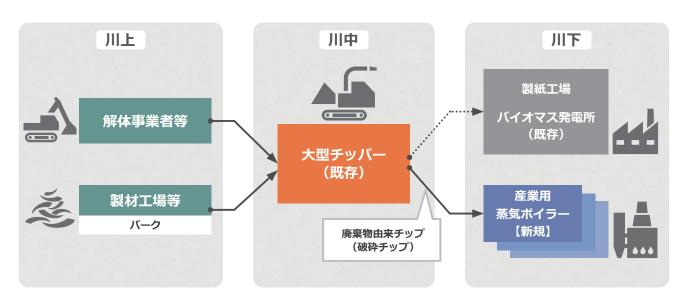


▲チップの乾燥試験の様子



廃棄物由来チップを活用した産業用等熱利用

産業用等の蒸気ボイラーをターゲットに燃料費を大幅に削減



主導

チップ製造事業者、エネルギー需要者(蒸気利用施設)

目的

Point

廃棄物由来のチップを利用し、産業用蒸気利用をターゲットとしてバイオマスボイラー導入を図る

- ▶ 建築廃材・解体材などの廃棄物由来のチップ(再資源化されたもの、リサイクルチップ)は、既にほとんどが再利用されているが、地域によっては当該廃棄物の排出増加により需要先の拡大余地がある。
- ▶ また製材工場等で発生するバーク(樹皮)も現在は廃棄物として処分されている場合が多く、破砕したうえで燃料として有効利用が望まれる。
- ▶ これらの廃棄物由来のチップは、形状がピンチップ(破砕チップ)状になるため、小型の温水ボイラーでは チップの搬送系で詰まりが発生しやすいなど、利用上の課題が多い。そのため、利用方法としては比較的 大型(熱出力600kW程度以上)の蒸気ボイラーが適している。
- ▶ バイオマス蒸気ボイラーの導入先としては、生産工程で蒸気を使用している工場等の産業施設となる。
- ▶ バイオマス蒸気ボイラーはかなり高額であるが、廃棄物由来のチップを使って燃料費を大幅に削減し、投 資回収をしていく。エネルギー需要者に課せられるCO2排出削減にも大きく貢献する。
- ▶ 木質資源の循環サイクルを通じて間接的に木材利用の推進に寄与するものと考える。

産業用等熱利用に関しては以下のガイドブックを参照 (一社) 日本木質バイオマスエネルギー協会 (2019)「木質バイオマスによる産業用等熱利用導入ガイドブック」 https://www.jwba.or.jp/introduction-guidebook/

モデルの要素を含んだ検討例 枕崎市、雲仙市

※地域で検討している事業は上記のモデル図と一致するわけではありません。

事例紹介:雲仙市

雲仙市では、し尿処理施設である「雲仙市環境センター」へのバイオマスボイラーの導入を検討しています。し尿を原料とした肥料用ペレットを製造しており、温風乾燥に重油ボイラーが使用されています。バイオマスボイラーの導入によって重油使用量を削減するだけでなく、島原半島で生産された木材を半島内で有効利用する体制を作ることで、林業振興に繋げることを目指しています。事業形態は民間事業者が熱供給設備を所有・運用するESCO事業を検討しています。また、森林から生産された木材のみでの熱供給ではコスト高になる可能性が高いため、建築廃材などの安価な原料も併せて活用し、収益性を確保した事業実施を目指しています。

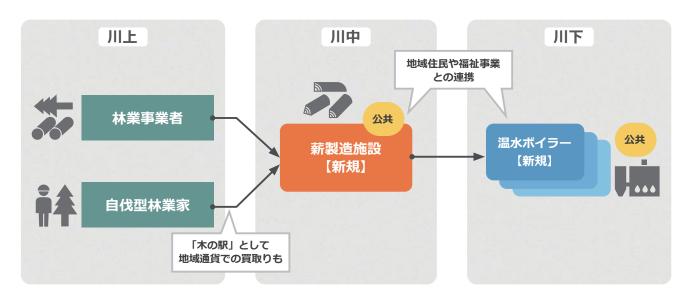


▲導入を検討している「雲仙市環境センター」

地域と連携した薪ボイラー利用

model 6

地域の他業種とも連携して、薪を利用する仕組みをつくる



主導

自治体、地域活動団体

目的

多様な主体と連携し、バイオマス利用の仕組みを地域で協力して作り上げていく

Point

- ▶ チップやペレットの調達が難しい場合、薪づくりと薪ボイラーの導入から小規模に木質バイオマス利用を始めることは、初期投資も少なく比較的取り組みやすい。ただし人手や乾燥保管場所の確保の面から拡大には限度があることが多い。
- ▶ 丸太の買取りや薪製造作業による仕事の創出や、地域内の多様な主体が協力しながら薪の流通の仕組みを作るための協議をしていくことを通じて、地域の活性化につながる。
- ▶ 薪づくりの作業は比較的誰でも習得しやすい仕事であり、先行事例でも福祉事業と連携し障がい者を積極的に受け入れたり、シルバー人材センターなどリタイア後の元気な高齢者の仕事として活用したり、他の仕事に就いている人が仕事のない日に副業的に従事したりする例がある。
- ▶ 一方、薪ボイラーの運用は手作業での薪の投入が一日に複数回必要なため、その手間に対する理解と継続的な人員体制の確保に注意が必要である。稼働開始後にこの人員確保に苦慮している例がある一方で、地域の関係者が協力して円滑に運用している例もあることから、事業の開始前に入念な協議を行うことが望ましい。
- ▶ 薪というと広葉樹が一般的であるが、薪ボイラーは長い(最大1mまで)尺の薪が入ることもあり、間伐推進の観点からも針葉樹の間伐材を用いる場合がほとんどである。

モデルの要素を含んだ検討例 松田町、丹波山村、御所市、天川村、鳥取市、黒部市、智頭町

※地域で検討している事業は上記のモデル図と一致するわけではありません。

事例紹介:御所市、天川村

御所市では、町中の銭湯を復活させるプロジェクトのなかで薪ボイラーの導入を計画しており、そのための薪づくりの仕組みを検討しています。市役所が調整役となり、材の供給は生産森林組合や造園業者、薪づくりは地域活動団体の参画が見込まれています。

天川村では、森林組合、商工会、天川村の三者で構成する天川村フォレストパワー協議会を設立し、それぞれが得意とする業務を受け持つことで、薪利用のためのサプライチェーン構築を実現してきました。今後は、天川村ならではのライフスタイルとしての林業・木質バイオマス活用(福祉施設への薪ボイラー導入、家庭用薪ボイラー/ストーブの導入)を村民と共に考え進めていく計画です。

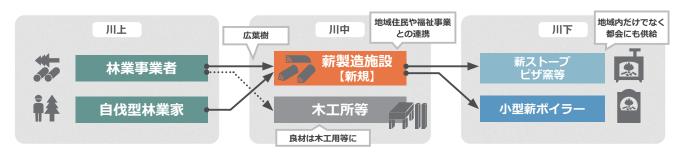


▲薪製造の様子(天川村)

model 7

里山資源を活用した高付加価値薪づくり

需要が高まる薪ストーブ用などの薪をつくり、地域内外へ供給



主導

自治体、地域活動団体

目的

広葉樹等の里山資源を活用し、付加価値の高い薪づくりに取り組む

Point

- ▶ かつては薪炭林として使われた里山にある広葉樹の利用促進と付加価値化に重点を置く。良材は薪より付加価値を向上する方策として、マテリアル利用も選択肢として考える。
- ▶ 薪ストーブやビザ窯などの用途での薪需要は高まっており、全国的には不足感もある。地域をまたいで買い求める人もいるため、比較的高く販売することも可能。広葉樹に限らず針葉樹でも利用は可能である。
- ▶ バイオマス利用は始めたいが、目ぼしいエネルギー需要先がない場合、まず小さく始めることのできる取組みである。
- ▶ 前述の薪ボイラー利用と同じく、地域の多様な主体を巻き込んで薪づくりの仕組みづくりを考えたい。
- ▶ ボイラー用の薪製造と組み合わせて事業化することで、薪ボイラー向けだけでは低い収益性を補うことも考えられる。

モデルの要素を含んだ検討例 青梅市、東かがわ市

※地域で検討している事業は上記のモデル図と一致するわけではありません。

model 8

既存のペレット工場の活用

地域の生産余力のあるペレット工場を活用



主導

自治体、ペレット工場

目的

既存のペレット工場を活用した木質バイオマス利用の促進

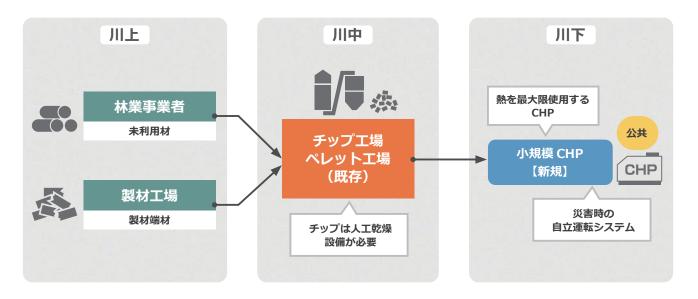
Point

- ▶ 木質ペレット工場は全国各地に存在し、およそ各県に1つ以上は立地している状態であるが、満足に生産量を確保できている工場は多くはない。地域にこうした既存のペレット工場があれば、その生産余力を活用してペレットを供給し、ペレットボイラーで利用したい。
- ▶ ただし工場によって製造可能なペレットの品質や販売価格ともばらつきがあるため、利用条件に合うかどうかは 慎重に検討する必要がある。
- ▶ ペレットは未利用材等の丸太から直接製造するのはコストがかかるため、なるべく製材端材等の副産物を活用して燃料製造コストを下げたい。
- ▶ ペレットの価格は高めになる場合が多く、川下での燃料費削減メリットは大きくないので、地域内循環の創出や CO2排出削減など環境貢献効果を重視して公共施設での優先的な導入を促したい。

災害時に自立可能な小規模CHP利用

model

小規模な熱電併給(CHP)で災害時の拠点として活用



主導

自治体

目的

木質バイオマスを使った熱電併給設備を導入し、災害時にもエネルギーを自立供給できる仕組みを整える

※「地域内エコシステム」の仕組みとしては、電力の固定価格買取制度(FIT制度)を利用しないことが前提

- ▶ 木質バイオマスの小規模な熱電併給設備(1ユニットあたり発電出力50kW未満)は、ガス化発電方式の ものが国内でも導入され始めている(ただしほとんどはFIT制度を利用した全量売電による事業)。
- ▶ 蓄電池等の追加設備により停電時にも自立運転が可能なシステムにすれば、災害時の防災拠点として燃 料が続く限りはエネルギーの自立供給が可能である。

Point

- ▶ 現状でFIT制度を利用した売電でなく電気を自家利用(+余剰売電)する場合には、現状の購入電力より も発電コストを安価に抑えることはかなり難しい。
- ▶ 発電コストを抑えるためチップ(またはペレット)はなるべく安く調達できるよう、製材端材等の副産物 を原料として利用する必要がある。また、採算性向上のためには熱を最大限に使用することも必須である。
- ▶ ガス化発電方式は、燃料の品質(乾燥度合や形状など)に対する要求が非常に高く、国内の導入事例でも燃 料を発電設備に適合させるのに非常に苦労している例が多いので、慎重な検討が求められる。
- ▶ 木質バイオマスで発電をしなくても、木質バイオマスボイラーと蓄電池(+太陽光発電)または自家発電 機の組み合わせで停電時にもボイラーからの熱供給を行うことはできる。

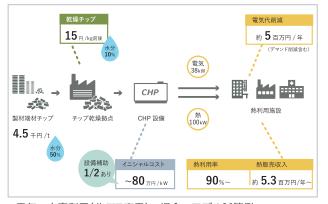
モデル試算例の紹介

チップを用いたガス化発電方式のCHP事業モデル例(発 電出力50kW未満×1台)が右図になります。FIT制度を 利用せずに採算の取れる発電コストを実現しようとする と、乾燥チップの調達価格を15円/kg以下、CHP機器の 初期費用を80万円/kW以下とかなり抑えなければなら ず、現状では実現のハードルはかなり高いです。

防災拠点としての意義とエネルギーの地産地消による 地域還元効果等をよく吟味して検討しましょう。

小規模CHPについては以下のガイドブックを参照 ㈱森のエネルギー研究所(2019)「木質バイオマス小規模熱電併給 事業化ガイドブック」

http://www.mori-energy.jp/2019/08/23/chp_report/



▲電気の自家利用(非FIT売電)の場合のモデル試算例 (※左記ガイドブックより図を引用)

事業検討を進めるにあたって

▼事業検討段階でつまづきやすい点とその対応策

木質バイオマスエネルギーの事業化を検討する際には、特に採算性、実施主体の不在、合意形成といった点でつまづきやすい傾向にあります。川上から川下までの一連のサプライチェーンのなかでどこにボトルネックとなる課題があるかを明らかにし、必要に応じて地域内外の様々な分野や資源との連携も取り入れながら解決を図ることによって、地域全体のサプライチェーンがつながり、事業化に向けた動きを加速することができます。

つま	づきやすい問題とその理由	対応策
	川上 バイオマス材の搬出コストが高い	搬出方法や採材方法の見直し製材端材や支障木等、安価な原料調達の検討
採算性が悪い	川中製造機器の投資回収ができない	●中長期的な製造量の拡大計画と現時点の投資的位置づけを明確にする●近隣地域の既存設備のシェアや製造委託を検討する
	川下 利用機器の投資回収ができない → 燃料が高い → 初期投資が高い → 熱需要が小さく効果が得られにくい	安価な原料や製造元の再検討投資可能な予算を基準にコスト低減化の工夫を行う導入対象施設の再検討
	川上 材を出せる人がいない	●近隣地域からの調達も検討(あわせて人材育成を行う)
	川中 燃料製造設備がない	●近隣地域の既存設備のシェアや製造委託を検討する
実施主体がいない体制が整わない	川下 適切な導入対象施設がない → 導入を希望する施設がない → エネルギー需要が小さい → 施設の運用者(指定管理者等)の理解が得られない	公共施設のみでなく民間施設にも幅を広げて探索、働きかけを行う地域を巻き込んだ報告会や勉強会を開催し、共感者を集める導入の段階から施設運用者を巻き込み、施設運用者のニーズや要望を 予め把握し、設計や運用計画に反映する
意思決定されない	導入意義が理解されない	 取組みの目的と事業がもたらす効果を明確にする 地域全体にとってのメリットを伝え共有する(地域内経済循環の向上、災害予防・レジリエンス向上等) 先進地視察や勉強会により地域が目指す姿の共通認識を持つ 適宜適切なタイミングでの報告・情報共有
	導入対象施設の統廃合、売却等の利用方針が不明	公共施設の施設運用方針、計画との整合をとり対象施設を決定する
	地元の石油販売企業への配慮	バイオマス燃料の流通を担う主体として事業への参画を求める

事例紹介:丹波山村

丹波山村では平成28年度に村営温泉施設「のめこい湯」に薪ボイラーを導入するとともに、拠点として「木の駅たばやま」を設置し、用材収集から薪生産まで一連の流れを実践する体制を整えてきました。当初に課題であった村内での木材自給については、森林組合、村内土木関連事業者への働きかけや地域おこし協力隊(後に村内で独立)の募集等を行いながら担い手の参画を得て達成してきました。

稼働から3年が経過し、解決すべき新たな課題も見えてきたことから、その解決に向けて取り組んでいます。既存システムの効率化・採算性向上のため、既存薪ボイラーの稼働データ分析や他地域での薪製造工程の工夫事項などを今後関係者間で共有し



ながら生産性向上に向けて取り組んでいきます。また、村内他産業および近隣地域との連携による薪の利用先の拡大、災害時対応 も視野に入れた薪ボイラー導入の検討、薪製造時に発生する樹皮の活用先の検討にも取り組んでいます。

事業検討のプロセスリスト

地域内エコシステムを構築し木質バイオマス利用を実現するにあたっては、何ができていて何が不足しているのか地域の現状 を整理しその地域の事業化に向けたポジションについて関係者や地域内で共通認識を持つことで、目的の達成のために向けた合 意形成や地域内外の資源をより有効に活用した取組みを行いやすくなります。

以下は本事業でこれまで得られた成果をもとにしたチェックリストです。これから取り組もうとお考えの地域の方など、現状の 整理と今後のプロセス検討にご活用ください。

地域内エコシステム構築に向けた事業検討のプロセスリスト

No.	合意形成の促進 項目名	プロセスリスト			
140.	ロぶル塊の作品を持ち	ステップ1	ステップ2	ステップ3	
1	地域内エコシステムの構築に向けてやる気(チャレンジ精神)があり、木質バイオマス事業を 実施するための人材の有無	未発掘	発掘中	発掘済み	
2	地域内エコシステムの構築に向けた協議・検討する場である協議会等の設置・運営	未設置	設置・運営中	継続して運営中	
3	地域内エコシステムの構築に向けた事業計画(地域が目指す方向性やビジョンを含む)の策定	未策定	策定中	策定済み	
4	燃料種(薪・チップ・ペレット)の検討と選択	未検討	検討中	検討済み	
5	地域内エコシステムの構築に向けた事業の実現可能性の検討・評価	未検討	検討中	検討済み	
6	地域住民への地域内エコシステムの周知	未周知	周知·普及中	継続して 周知・普及中	
7	地域内エコシステムを構築し、事業を実施する実施主体(ヒト、モノ等)との合意形成	未形成	形成中	形成済み	
8	地域住民への合意形成	未形成	形成中	形成済み	
9	事業実施の最終決断を下す人物(首長、社長等)との合意形成	未形成	形成中	形成済み	
10	事業の実施に向けた予算措置(自主財源または補助等)	未措置	措置中	措置済み	

No.	木質バイオマスの燃料供給の整備(システム・設備) 項目名	プロセスチェックリスト			
NO.	不負ハイスマスの窓付は他の走場(フスノム・改場) 現日石	ステップ1	ステップ2	ステップ3	
1	燃料用材の供給を行う実施主体の有無	不明	探索中	探索済み	
2	燃料用材を供給する実施主体と仕組み(サプライチェーン)の整備(新規・既存含む)		整備中	整備済み	
3	燃料用材の供給を行うにあたり必要供給量、調達価格、品質の検討	未検討	検討中	検討済み	
4	燃料製造を行う実施主体の有無	不明	探索中	探索済み	
5	燃料製造を行う実施主体と仕組み(サプライチェーン)の整備(新規・既存含む)	未検討	検討中	検討済み	
6	燃料製造設備の整備(新規・既存含む)	未整備	整備中	整備済み	
7	燃料製造を行うにあたり必要製造量、製造価格、品質の検討	未検討	検討中	検討済み	
8	木質バイオマスボイラー設備への燃料運搬を行う実施主体と体制の整備	未整備	整備中	整備済み	
9	木質バイオマスボイラー設備への燃料運搬に係る設備の整備(新規・既存含む)	未整備	整備中	整備済み	

No.	木質バイオマスエネルギーの導入 項目名	プロセスチェックリスト			
140.	小貝パイオ マスエイルイーの与人 現日石	ステップ1	ステップ2	ステップ3	
1	木質バイオマスエネルギー利用施設の有無	不明	探索中	探索済み	
	木質バイオマスエネルギー利用施設がある場合、施設の規模に合わせた事業計画の策定	未策定	策定中	策定済み	
2	既に木質バイオマスエネルギー利用施設がある場合、次の展開(水平展開)に向けた事業計画 の策定	未策定	策定中	策定済み	
	木質バイオマスボイラーの維持管理・運用体制の整備	未整備	整備中	整備済み	
3	既に木質バイオマスボイラーの維持管理・運用体制がある場合、新規施設(事業計画)との連携 ※既存の維持管理・運用体制の稼働状況は要確認の上、検討してください。	未検討	検討中	検討済み	
4	木質バイオマスボイラーの導入に向けたイニシャルコスト(初期投資)の検討	未検討	検討中	検討済み	
5	木質バイオマスボイラーの導入に向けたランニングコスト(維持管理費)の検討	未検討	検討中	検討済み	
6	木質バイオマスボイラーの導入に向けた事業性の比較検討	未検討	検討中	検討済み	
7	木質バイオマスボイラーの導入に向けた基本設計・実施設計の策定	未策定	策定中	策定済み	

プロセスチェックをしたら、ステップ1は1点、ステップ2は2点、ステップ3は3点と得点をつけ、各項目で総数を算出し、取組みの スタート時、取組み中、終了時(または年度末などの節目)で比較してみましょう。

結果をより分かりやすく示すマッピングの方法は「木質バイオマス活用推進情報館」(http://woodybio.jp/)をご覧ください。







www.jafta.or.jp

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) Fax 03-3261-3044



www.mori-energy.jp

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1-4-21 KTDキョーワビル小作台3F Tel 042-578-5130 Fax 042-578-5131

※リーフレットの一部、または全部の無断転用はご遠慮ください。

このリーフレットは、令和2年度林野庁補助事業「地域内エコシステム」モデル構築事業にて作成しました。