



2019年度林野庁補助事業  
木質バイオマス熱等面的供給実態調査  
成果報告会

# ガイドブック解説



2020年2月28日（金）  
一般社団法人日本木質バイオマスエネルギー協会

## コンセプト

- 木質バイオマスエネルギーの利用を地域で拡大していく際のヒントをお伝えするガイドブック
- 面的に広げる魅力、面的に広げるための計画の考え方、各プレイヤーでの参画のコツを伝える内容

## 想定読者

地域で木質バイオマスエネルギー導入を広げたい方

- ✓ 自治体担当者
- ✓ 燃料の販売先を確保したい燃料供給会社 など

地域での木質バイオマスエネルギー利用に参画したい方

- ✓ 川上（林業者）
- ✓ 川中（燃料製造者）
- ✓ 川下（熱需要者）

これまで、全国で2000台近い木質バイオマスボイラーの導入実績があるが、単独での導入が多かった。

燃料供給や運転・メンテナンス等を考慮すると、地域で複数の利用先をまとめて「面的に」導入するのが効果的・効率的。

「面的に」導入が実現している地域を対象に調査を実施。  
その結果からエッセンスを抽出してガイドブック化。

➤ 面的な利用 = 地域でまとまって使うこと



➤ 面的に使うことで川上から川下まで、メリットを享受

### 川上（林業）



#### 収入 UP

曲がり材、小径木、梢端部、枝葉、タンコロまで、すべての伐採材の販路となります。

#### 山がきれいに

梢端部等を含めて運び出すので、伐採後の造林作業の効率が向上します。

#### 防災機能 UP

森林整備を通じて、森林の国土保全等の機能の維持向上に寄与します。

### 川中（チップ製造）



#### 販路拡大

需要先が複数に及ぶことで、チップの販路が増えます。

#### コストダウン

燃料生産量が増えるとスケールメリットにより生産コストが低減します。

#### 原料の有効活用

多様な熱利用向けチップ生産により商品の多角化が進み原料の有効活用ができます。

### 川下（需要者）



#### 安心

地域内で連携した支えがあるので安心です。地域でまとめて使うので、専任の管理者を置くことができ、技術的な困りごとにもすぐ対処できます。

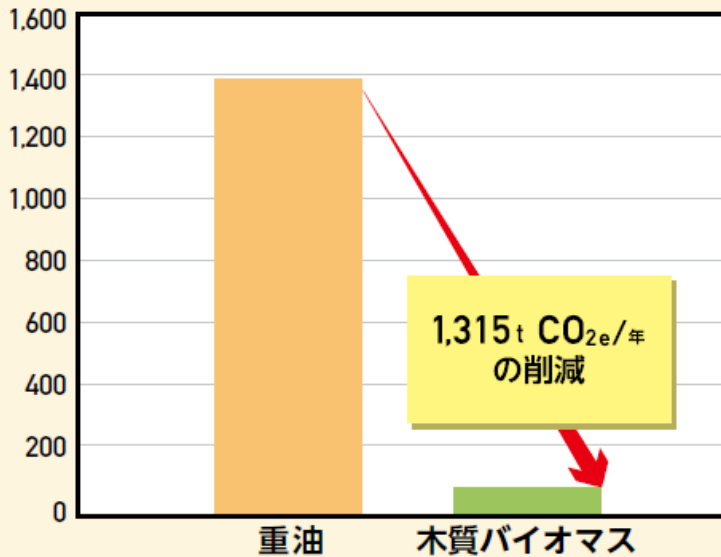
#### コストダウン

地域でまとめて導入するので、単独導入に比べて導入費用、運転費用ともに削減可能です。

➤ 地域で2,500tのチップを、5つの熱需要先で使った場合の効果の試算

年間 GHG 削減量

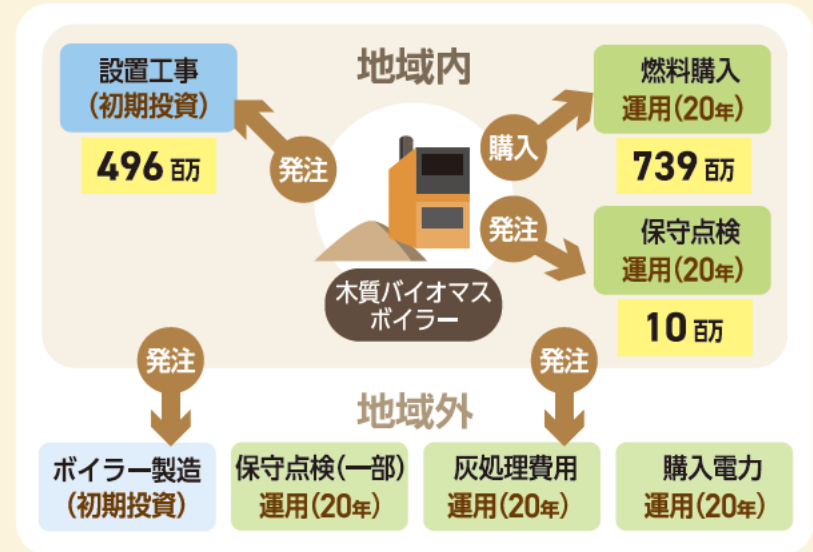
1,315t-CO<sub>2e</sub>



間伐材の収集、運搬、加工、燃焼による排出を集計

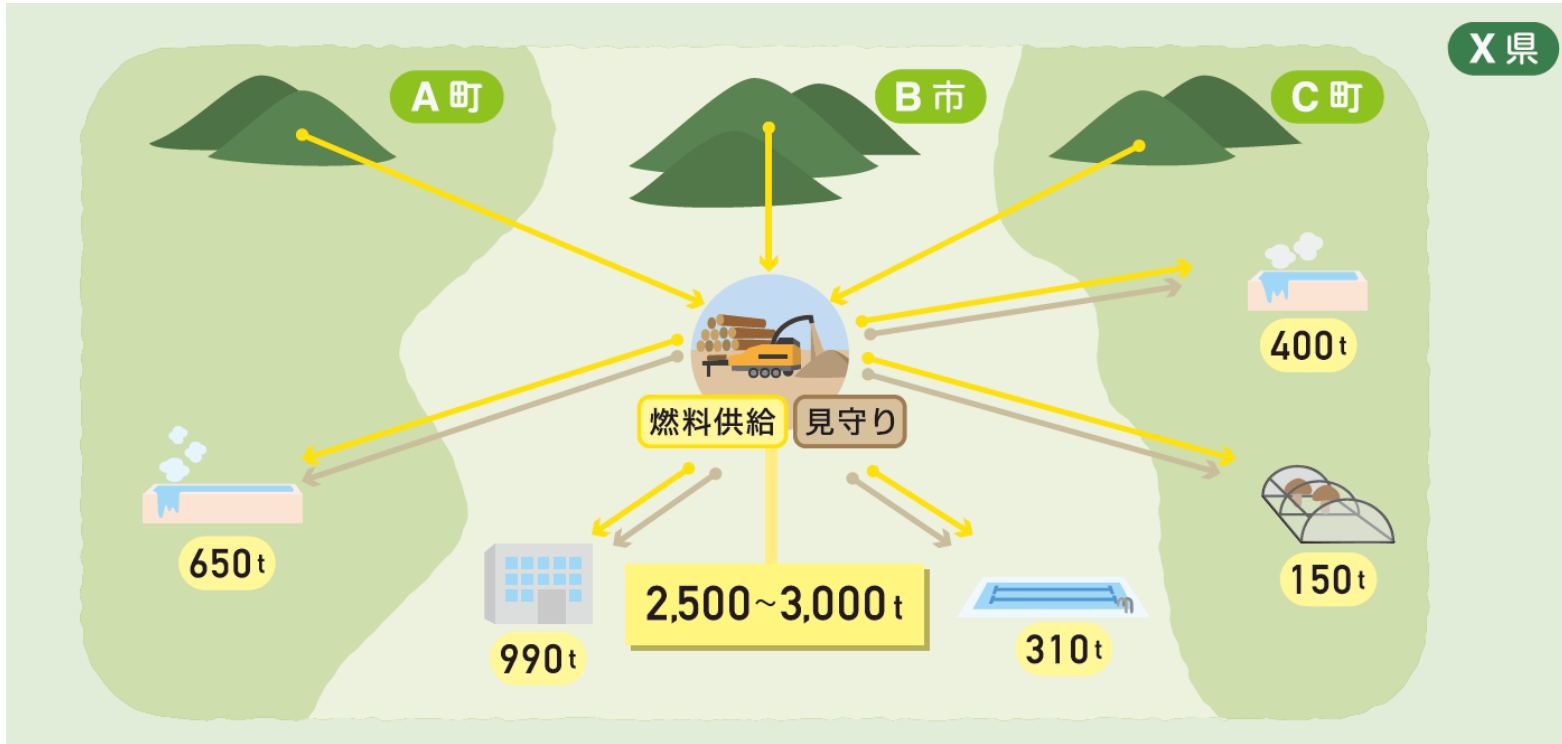
20年間で経済波及効果

12億4,450万円



総務省経済波及効果の簡易計算ツールによる導入および運用にかかる20年間の波及効果

- 単体導入では負担が大きかったことも、地域で面的に入れば解決できる
- 転換であれば年間重油516kℓ = 木質チップ2,500t分の熱需要を集約してみましよう



業態	熱の使い方	重油から木質チップへの換算目安
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 農業ハウス</li> <li>● 福祉施設</li> <li>● 温浴施設</li> <li>● 宿泊施設</li> <li>● 温水プール</li> <li>● 事務所</li> <li>● 地域熱供給</li> <li>● 食品工場</li> </ul> <p style="text-align: right;">など</p>	<p>暖房 冷房</p> <p>給湯 蒸気</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 重油1ℓ = 木質チップ 4.4~5kg</li> </ul> <p>※チップ使用量は水分 50% 換算した値</p>



- はじめから面的に使うことを想定した計画を立てましょう
- 計画実行のための、地域を巻き込んだ体制づくりも必要です

### <計画策定>



### <体制づくりのメリット>

川上から川下まで  
サプライチェーンの全体を見渡す

関係者が円滑に  
連携できるようにする

個々の関係者の持つノウハウを  
集約し、最適解を導き出す





### ▶ 木質バイオマスの特徴や投資回収イメージ、設置イメージをご紹介します

#### 特徴

#### SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



石油よりも安く、かつ、安定した燃料価格

CO<sub>2</sub> 排出量の削減

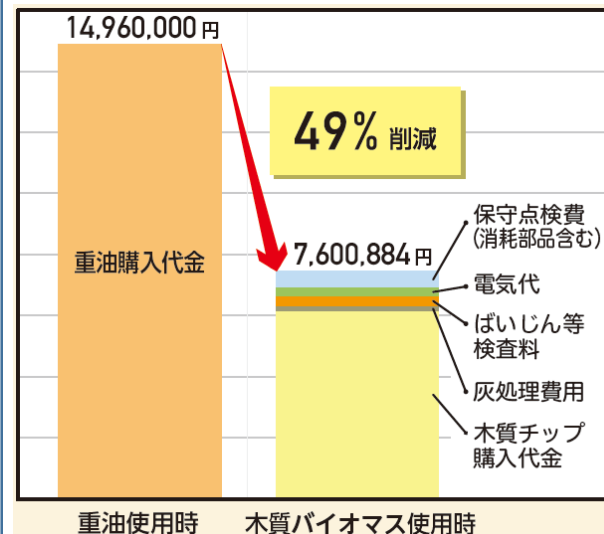
取り組むことが社会貢献になる (SDGs、地産地消などの観点から)

使いこなす醍醐味がある

オペレーションの手間は増える (灰出しや掃除)

イニシャルコストが高い

#### 投資回収 = 8.56年



#### 設置イメージ

サイロから熱利用されるまでの流れ



#### 建屋設置スペースの目安

● 35 ~ 50kW クラス

駐車場 1 台分 (17㎡)

● 400kW クラス

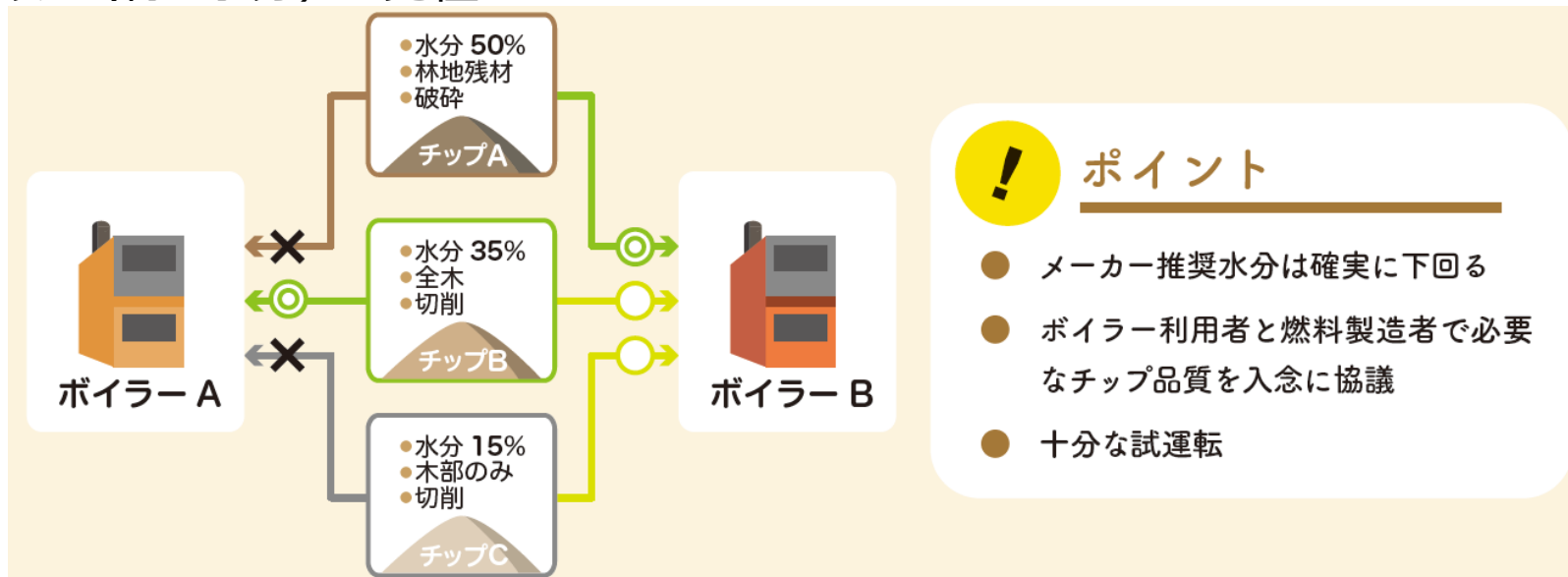
駐車場 9 台分 (137㎡)

※駐車場面積は普通車駐車スペース 15㎡と想定



面的に使う大枠が整ったら、  
次は各プレイヤーでも準備を。

⇒ここからは  
各プレイヤーでのコツをご紹介

➤ チップ（特に水分）の見極め



➤ 使い方の工夫を

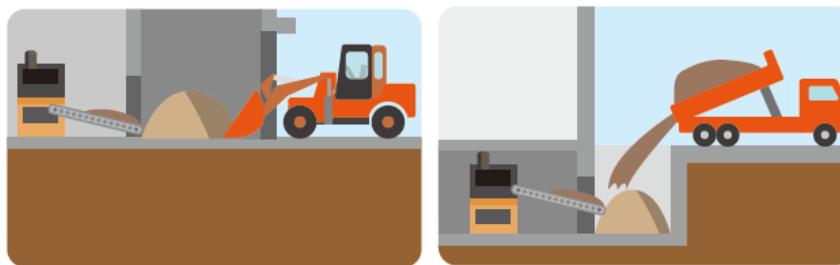
原料	乾燥の工夫	加工の工夫	ボイラーオペレーションの工夫
林地残材 (枝葉、タンコロ) 	土がつかないように集積し、自然乾燥させる	破碎 or 切削 (土砂の付着状況による)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 空気量、燃料投入量などを調整することで効率燃焼</li> <li>● 着火～温度安定までは木っ端や木部チップを使用し、安定後低質材チップに切り替え</li> </ul>
バーク 	自然乾燥させる	破碎 ただし搬送時の詰まりを防止するため長さに注意する	



- サイロ、車両進入経路  
⇒作り方がコストに直結

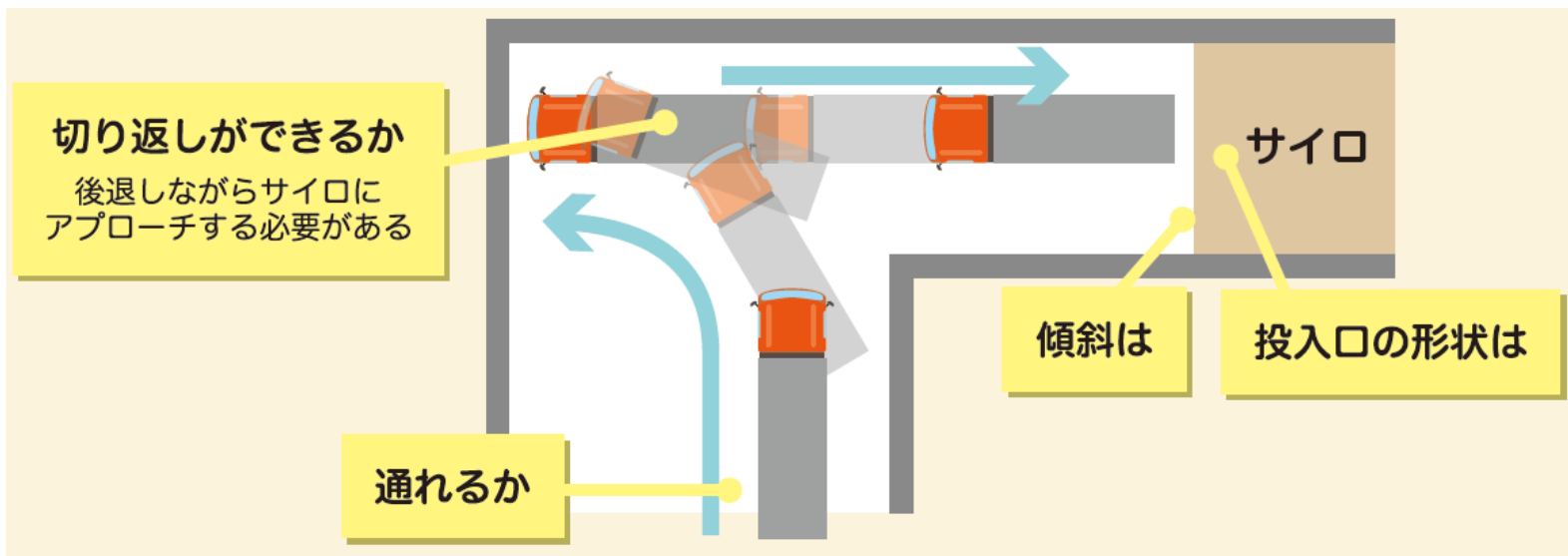
<サイロの容量、形式>

大きい？  
or  
小さい？



地上？ or 地下？

<車両進入経路>





➤ 燃料の水分が下がると利点がたくさんあります



熱量UP!



軽くなって運搬コスト削減!



ボイラートラブル回避!

水分 ↓



### 天然乾燥のコツ

- 天然乾燥は、丸太 / 背板の状態、桎積み乾燥が推奨される。
- 風通りが良いように桎積み同士の間隔が保てるように配置する。風上に木口を向けるようにする。前面に山がある立地でも風向きによっては吹き返しで効率的に乾燥できる。
- 径の大きい丸太は半割り程度に割って乾燥させると効果的。積む時は断面を下にするとよい。
- 桎積みの下部には栈木を敷く。
- 土場の水はけをよくする。コンクリートを打つ、アスファルトを敷く、など。
- 樹皮を剥いてから乾燥させると効果的。ただし剥皮コストがかかるので、製材やペレット製造など付加価値が高い製品と併せてチップ製造する場合など、実現できる場面は限られる。
- 乾燥に役立つ通気性シートの利用を、降雨など気象条件等に応じて天然乾燥スケジュールの中に組み込むことも有効。



半割り



コンクリート打ち

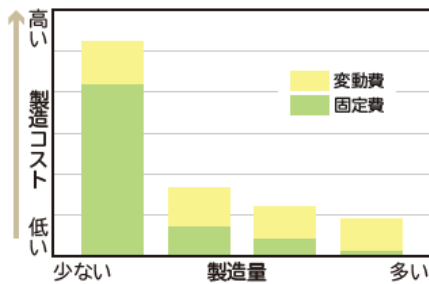


通気性シート



➤ 他所で十分でも自分のところには合わないことも。ケースバイケースで状況に応じて選定しましょう

生産量、材径 ⇒ 大きすぎず、小さすぎず



切削式or破砕式 ⇒ お客様のボイラー次第



切削チップ (ディスク式)



切削チップ (ドラム式)



破砕チップ

移動式or固定式 ⇒ 作業スペース次第



固定式



移動式クローラー型



移動式トラクター牽引型



- 灰分や水分の低い燃料は価値が高い。重量ではなく品質に応じた価格設定をしましょう
- 通常取引は運賃込みの販売価格。運び方を検討して輸送コスト削減の検討も

＜品質に応じた価格を＞



＜水分に応じた価格を＞

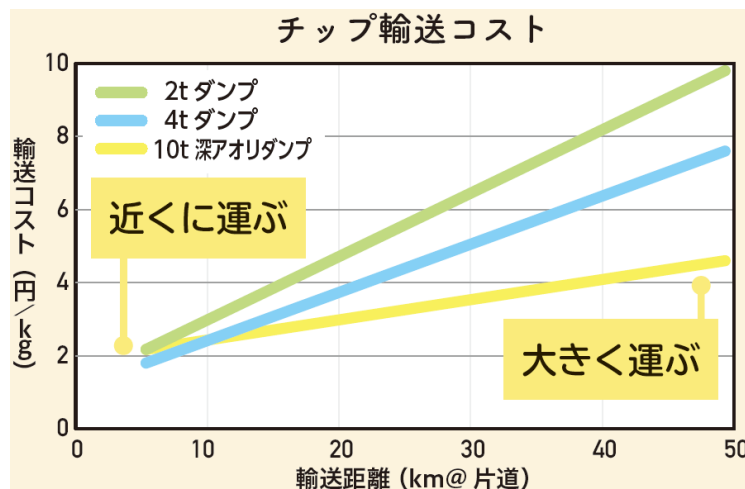
① 熱量での価格設定例

水分	価格 (tあたり)	低位発熱量
35%	13,975 円	3,250 kWh/t
45%	11,347 円	2,639 kWh/t
50%	10,031 円	2,333 kWh/t

各低位発熱量に熱当たり  
価格 4.3 円※を掛ける

※熱量当たりの価格は重油価格等に  
比べて競争力があるように設定。  
ここでは 4.3 円 /kWh と仮定。

＜近くに運ぶか、大きく運ぶ＞







➤ 2,500tを間伐で実現しようとした場合は年間265haが目安

(試算)間伐による燃料材の生産のめやす

年間 2,500t の燃料需要を支えるには、年間 265ha の間伐が必要となります。

1ha当たりの燃料材量

$$\begin{array}{ccccccc} \text{単位面積当たりの立木材積} & & & \text{間伐率} & & \text{燃料材の比率} & \\ 250\text{m}^3/\text{ha} & \times & & 20\% & \times & 30\% & = \\ & & & & & & 15\text{m}^3/\text{ha} \end{array}$$

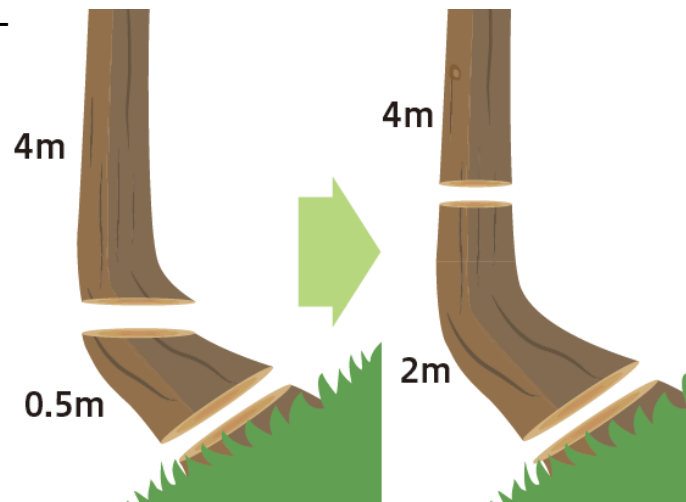
$$15\text{m}^3/\text{ha} \times 0.63\text{t}/\text{m}^3_* = 9.45\text{t}/\text{ha}$$

\*水分50%のスギの比重 (t/m<sup>3</sup>)

2,500tの需要に応える間伐面積

$$2,500\text{t} \div 9.45\text{t}/\text{ha} \doteq 265\text{ha}$$

➤ 造材の工夫をしている事例も出始めています





➤ 効率化の工夫も行われています

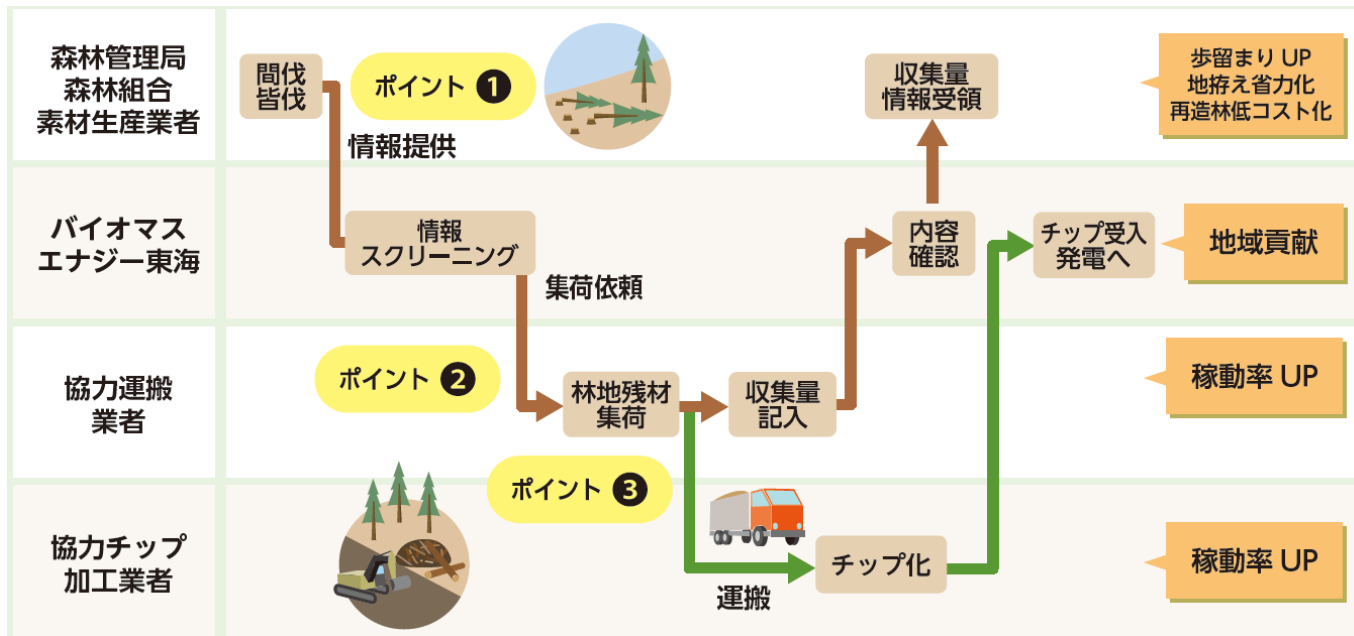
＜移動式チップターの活用＞



＜山元でのチップ化＞



＜林地残材の収集＞



➤ 本ガイドブックでは7つの事例をご紹介します。

	事例名	事業者名	ガイドブックページ
1	面的導入事例 1	福井県・もりもりバイオマス株式会社	P5
2	面的導入事例 2	北海道・上川ウッドチップス協同組合	P5
3	エネルギー供給とチップ供給事例	岩手県・久慈バイオマスエネルギー株式会社	P6
4	チップ製造業の多角化事例	鹿児島県・前田産業株式会社	P14
5	燃料利用を想定した造材事例	山梨県・有限会社藤原造林	P15
6	移動式チップパー活用による効率化事例	秋田県・本庄由利森林組合	P16
7	情報連携を通じた林地残材の収集・チップ化事例	岐阜県・株式会社バイオマスエナジー東海	P17

- 木質バイオマス = 有望なローカーボンエネルギー
- 地域でまとめて「面的」導入を目指しましょう
- 誰かひとりの働きだけでは広がりきらない
- 地域で「連携」して、地域の全員で「面的」利用のメリットを享受しませんか？

ありがとうございました。