

# 技術支援概要 大分県農林水産部 大野郡森林組合

## 1. 支援項目と基本情報

### 主な支援項目

- 木質燃料利用技術の検討
- 熱源温度帯と利用技術の検討
- 熱利用・熱電併給モデル案・例の提示
- システム構成の検討
- 経済性の試算
- 燃料調達の見直し
- その他

### 基本情報

施設名: 大分県大野郡森林組合  
 住所: 大分県豊後大野市三重町菅生123番地  
 導入主体の名称: 大野郡森林組合

担当部署名・住所: 大分県農林水産部 林業振興室

乾燥炉4基



重油蒸気ボイラー1



機械室

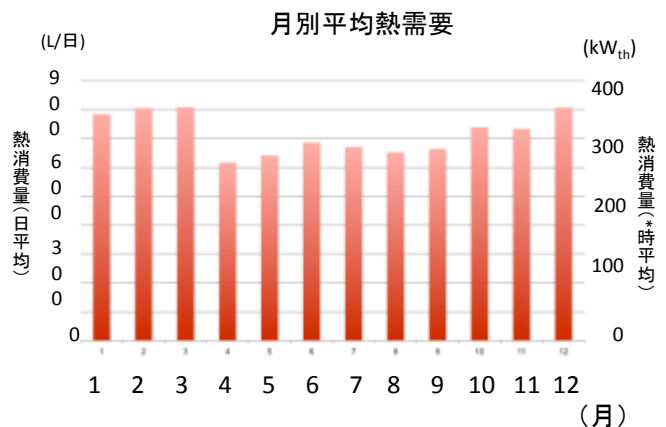


重油蒸気ボイラー2



## 2. 施設の現状

- 製材所の木材乾燥の熱源として重油蒸気ボイラー2基を使用(合計約1,050kW)。
- A重油使用量は26万L/年(約2,000万円)
- 高温セット乾燥に100℃を超える温度帯が必要であるため、熱媒体として水蒸気が圧力のかかった高温水を使用する必要がある。
- 生蒸気を吹きかける蒸煮の工程があるため、水道水などの低い温度から全量を過熱する必要がある。
- 木材乾燥は年中無休。平均して300~400kWの中規模熱需要が年間を通じてある。

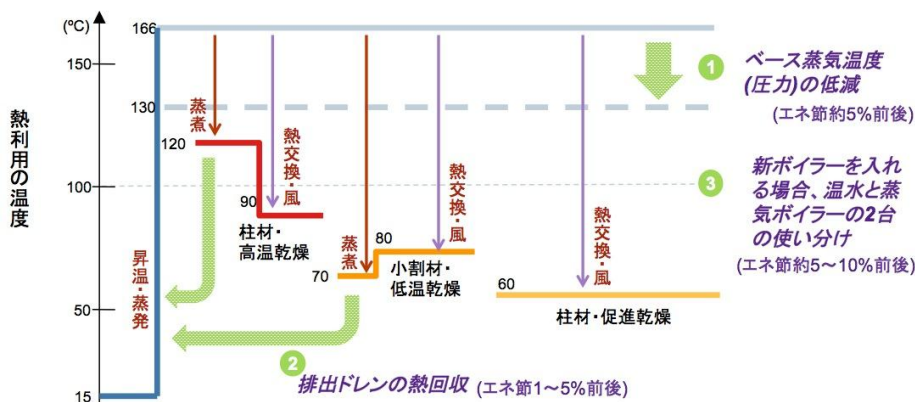


## 3.技術対策概念

### 技術対策概念

- 熱風用に熱交換した後の廃蒸気(ドレン)は、約90°Cでボイラーに戻り再び蒸発・加温されるが、蒸発分は、15°C前後から蒸発・加温される。
- 温度差の余裕を絞ったり、廃蒸気(ドレン)の熱を回収したりすることで燃料消費を減らすことが可能。
- 100°C未満の熱風用途には温水ボイラーで対応することで熱効率が上昇する。

### 熱利用の温度帯



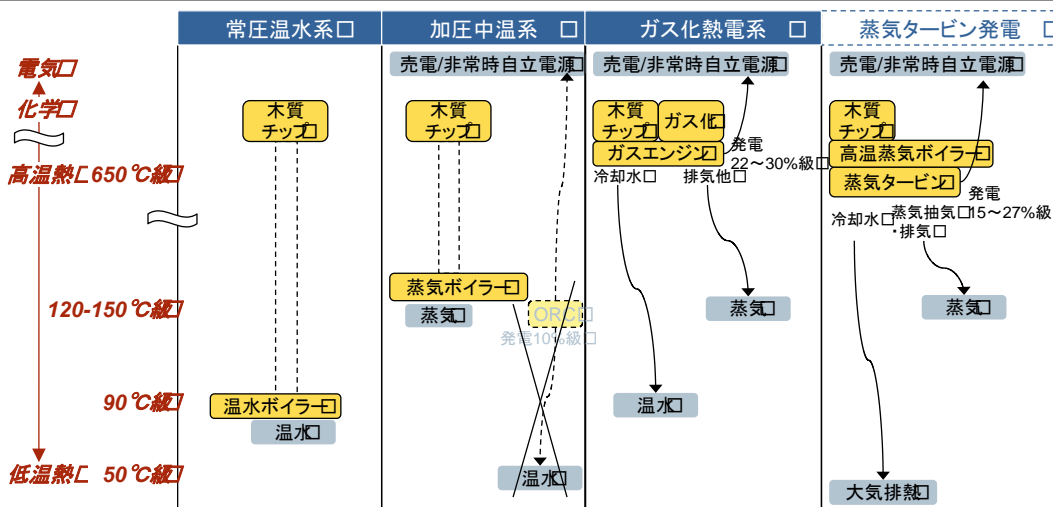
- 木材乾燥は年中無休。平均して350kW程度の中規模熱需要が年間を通じてあるため、エネルギー利用技術の選択肢が幅広い。
- 熱電併給で、発電効率の高い技術であるほど経済性・地域収入効果が高いが、技術特性があるため適合性の判断が必要。

### 木質バイオマスの利用技術



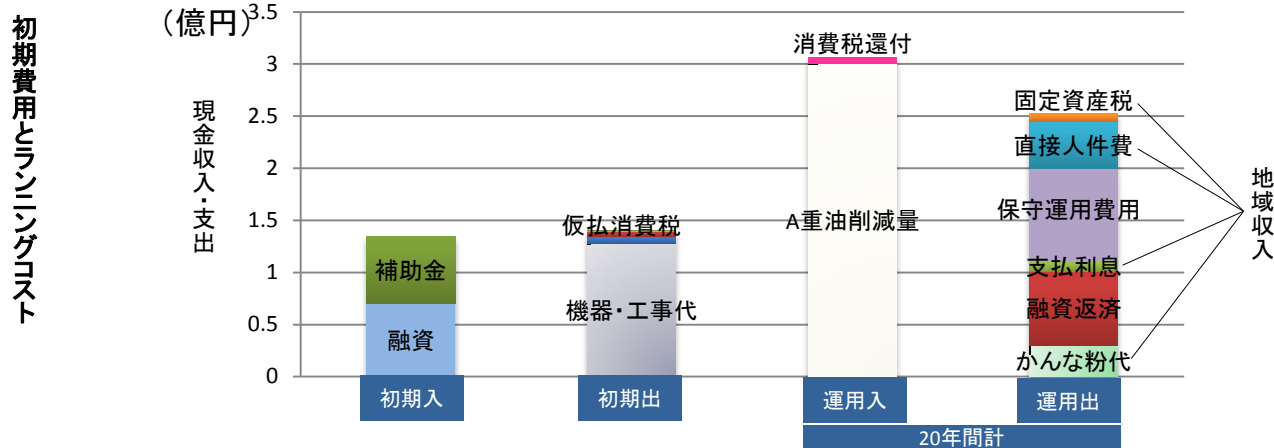
- 高温源と低温源の温度差により、発電が取れる
- 蒸気タービン発電は、排熱を使った段階的熱利用ができないため、熱電併給は難しい。
- 中温型ORCは蒸気利用とぶつかるため適さない。
- ガス化・エンジン発電は90°Cと130°Cの二系統で温水と蒸気を取り出すことができ、本件の熱利用と適合する。

### 温度帯と利用技術



## 4.設計概念と経済性

- 本件では熱利用において、蒸煮か熱風、100℃超かそれ未満かを検討する必要がある。
- 熱源の採用システムにより、蒸気のみを供給できるものと、蒸気と温水の両方を分けて供給するものがある
- 100℃未満の熱利用に対しては温水ボイラーの方がエネルギー効率がよいが、放熱器への供給温度が下がるために変更調整が必要。
- ボイラーを2基に分けると、1基の場合と比較して初期費用額が大幅に増える。
- 蒸気ボイラー1基を導入したケースを採り上げると、かんな粉が安価であるため年間793万円の営業利益が出る。投資回収は8～9年程度と計算される。



## 5.その他の個別課題等

- 製材所からは、チップに加え、おが粉、バーク、端材、かんな粉等の副産物が排出される。
- 副産物は潜在的に相当量のエネルギーを持っているが、使用の際は燃料の特性に合わせた炉の選択が必要。
- 副産物は安価であり、上手にエネルギーとして売ることによって金銭価値が高まる。

製材所の副産物とエネルギー量

副産物	現状販売		エネルギー量		エネルギー設備適性*	
	発生量	用途	エネルギー量	エネ単価	一般ボイラー	頑強型ボイラー
おが粉	5,700m <sup>3</sup> /年	敷料、畜産農家	~500	¥1.7/kWh	×	○
チップ	6,000t/年	製紙	~1,500	¥1.5	△(生チップ用)	○
バーク	7,500m <sup>3</sup> /年	堆肥、敷料	~1,500	¥0.4	×	○
端材	少量	個人利用	□ 少量		×	○
かんな粉	5,300m <sup>3</sup> /年 (500~1,000t)	敷料、畜産農家	~500	¥0.8	×	○
A重油消費	26万t/年		280万kWh 2,000万円	¥8.3	×	○

0 500 1,000 1,500 2,000 (万kWh/年)

\*ガス化も考えうるが、技術面からメーカーと検討要

## 6.アンドレアス・ケール氏の提案と専門チームの支援内容の主要論点

### アンドレアス・ケール氏の提案:

- 現在は熱利用のみとし、将来的に発電技術が確立したら、発電も考える。
- 必要な出力規模1,600 kW。蒸気ボイラーと温水ボイラーを分けて2基の方式。
- 良質なチップは、これまで通り製紙工場に販売する。

### 専門チームの考察:

- 前であれば熱利用のみ。精通する外部サービス者と組むなら熱電併給。
- 出力規模は1,000kWで試算しているが、実設計では実態の計測・記録に基づき能力を決定。
- 蒸気ボイラーと温水ボイラーを分けて2基の方式はエネルギー効率が良いが、初期投資の増分が回収できず、利用側調整変更が軽いため、蒸気ボイラー1基が妥当。
- 既存の重油ボイラーを残すことで、木質ボイラーのメンテナンス時等のバックアップになる。
- 将来的に他所の熱需要に対して木質ボイラーを設置し、燃料を供給し、収入を増やす可能性がある。

# 技術支援概要 大分県農林水産部 大野郡森林組合

## 7-1.導入計画(案)概要 導入主体者の名称

導入主体者の名称  
(導入計画案作成者)

名称:大野郡森林組合  
住所:大分県豊後大野市三重町菅生123番地

## 7-2.導入計画(案)概要 経済性試算

初期費用	136,000千円	<ul style="list-style-type: none"> <li>初期費用は設計費、蒸気ボイラー1基、建屋、サイロ、工事費等(詳細は導入計画(案)を参照)</li> <li>半額補助として試算した。</li> </ul>
自己資金	68,000千円	
助成制度活用	68,000千円	
年間運営費用	16,733千円	<ul style="list-style-type: none"> <li>燃料としては、木材加工に伴って発生するかな粉を想定。年間680tを使用する。</li> <li>細かくは設計を要するが、化石燃料の消費量は、ほぼ無くすることができる見込み。</li> </ul>
木質燃料	2,000千円	
管理人件費	3,000千円	
修繕費等維持管理費	4,200千円	
減価償却費	4,533千円	
その他	3,000千円	
年間収益予測	18,000千円	
化石燃料との年間差額	18,000千円	
単純投資回収年	8~9年	

## 7-3.導入計画(案)概要 導入効果と事業の普及方法

### 課題・問題点

- かな粉の既存利用先との調整。
- かな粉に合った燃料搬送及び燃焼機構を持つボイラーの選定。
- 蒸気供給温度と乾燥機放熱側の変更調整の検討。
- 設置場所、配置計画等。

### 導入効果

- CO<sub>2</sub>排出量の削減(705t/年)
- 運営コスト削減(木材加工費の削減、7,800千円/年)
- 地域の雇用創出及び経済波及効果(毎年地域外に出ていた20,000千円のA重油代が削減可能。)

### 事業の普及方法

- 本件のような事業の普及のハードルは、「初期費用」「技術選定とリスク管理」と考えられる。
- 初期費用については、特に周辺機器と工事が国内全般に高く、ヨーロッパとの差が大きい。従来のような丸投げの工事ではなく、施主としても各論毎に課題を分解して目を光らせ、コストを抑える必要。
- 技術選定は、まず燃焼機構が使用燃料の性状に合う物であることを、設計段階においてきちんと確認が必要。単に燃やせるということだけでなく、燃焼の安定性や制御、燃焼効率など、メーカー同機種の実績など含め確認すべき。ガス化・エンジン熱電併給の場合は、失敗例が多いことから、外部主体から熱を買う、またはその分のリスクを取ってくれる外部者との共同形態にて、組むことが現実的。