

平成26年度 地域材利活用倍増戦略プロジェクト事業費補助金  
木質バイオマス加工・利用システム開発事業 採択課題

## 「林地残材等のトレファクション燃料化による 高効率利用技術の確立」



実施主体



独立行政法人 森林総合研究所

共同提案



株式会社 アクトリー



三洋貿易 株式会社

# 1. 背景、目的

- ・木質バイオマスエネルギー利用は小規模熱利用への動き  
日本再興戦略改訂2014: 林業成長産業化への木質バイオマス利用戦略として「地域密着型の小規模発電や熱利用との組合せ等によるエネルギー利用促進を図る」と明記。  
ドイツ、イギリス: FIT (RHI) 政策で小規模利用施設が増大中。



- ・木質ペレット燃料は世界で年間約2,000万トン流通
  - 燃料が均質、自動制御し易い、エネルギーの高密度化
  - △ 水に弱い



- ・製造工程にトレフアクション(250°C前後の半炭化)の導入で、発熱量や耐水性の向上等、木質ペレット燃料を高性能化できる。



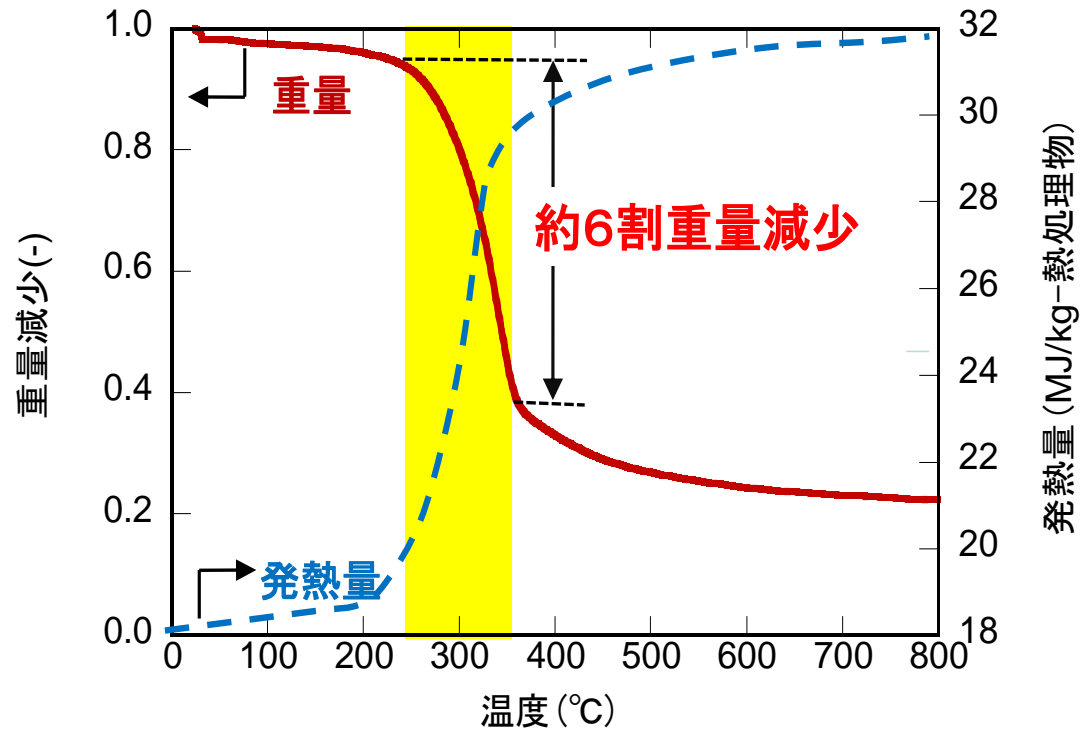
- ・地域事業者が単独で設置可能な規模のトレフアクション燃料製造実証、地域のコミュニティで完結する燃料の熱利用実証を行い、地域分散型の新たな木質バイオマスの地産地消モデルを構築する。

## 2. トレファクションとは？

直訳は「焙煎」



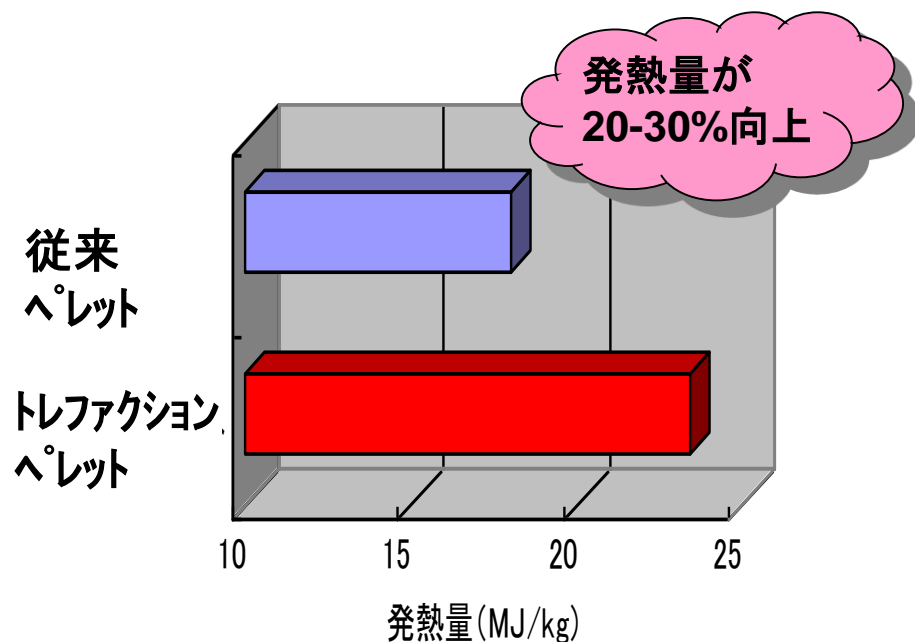
木材の分解温度手前で熱処理



- ・無酸素雰囲気下250～300°C前後で熱処理する低温炭化。
- ・木材は一般に300°C前後で大きく重量減少するが、トレファクションはその直前で熱処理を止め、固体へのエネルギー収率を最大化する。
- ・圧縮成型が可能で、高エネルギー密度化が可能。

# 3. トレファクション燃料の特徴

## 発熱量アップ



## 水に強い

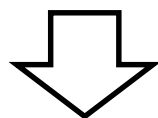


ペレット保管時の結露等による崩壊を防ぎます。

- ・トレファクション燃料は火力に優れ、保管性がよい特徴をもつ。
- ・エネルギー密度も向上し、輸送時のコスト低減にも効果。

## 4. 小規模利用での問題点と解決策

- ・ペレット生産現場では製品吸湿防止のため長期保管ができず、生産計画を立てにくい。
- ・ペレット利用現場では原料タンク、供給部への結露等でペレットが崩壊して試料詰まりを起こす。



トレファクション燃料の導入

- ・製品の長期保管を可能にして生産計画を立てやすくなり、設備コストを削減できる。
- ・燃焼器の燃料詰まり防止、熱効率向上、燃料消費量削減等が期待できる。



本事業での実施項目

- ・トレファクションに最適化した炭化炉の開発・改良
- ・トレファクション燃料の生産性向上技術の開発
- ・施設園芸等、産業用途での利用実証




# 5. 事業実施体制、年次計画



**(独) 森林総合研究所**

## トレアクション燃料利用システムの設計

- ・生産性向上技術開発
- ・地域で利活用する場合の利用コスト、経済効果を精査

 **(株)アクトリー**

## トレアクション装置の開発

- ・運転データ収集、装置改良
- ・小規模発電システム設計



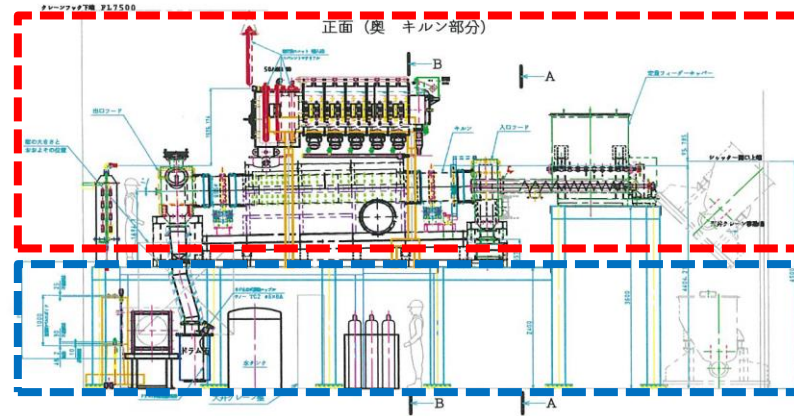
**三洋貿易(株)**

## トレアクション燃料の製造・利用実証

- ・ペレット燃料化データ収集
- ・温風機等燃焼機器での熱利用実証

平成25年度	トレアクション装置の設計、製作
平成26年度	トレアクション装置運転データ収集、燃料利用実証
平成27年度	トレアクション燃料の連続製造、利用モデルの提示

# 6. 平成26年度成果： 実証プラント竣工



— 2階：トレフアクション装置

— 1階：ペレット燃料化装置



実証プラント竣工(2014年12月17日)および設備公開

三洋機械工業(神奈川県伊勢原市)内に実証プラントを竣工した。

# 7. 実証プラント概要

場所：三洋機械工業株式会社(伊勢原市鈴川町)

実証期間：平成26年12月～28年3月(予定)



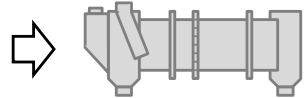
## トレファクション燃料製造フロー

トレファクション装置とペレット化装置から構成されます。



原料チップ

①



トレファクション

②



粉碎

③



ペレット成型

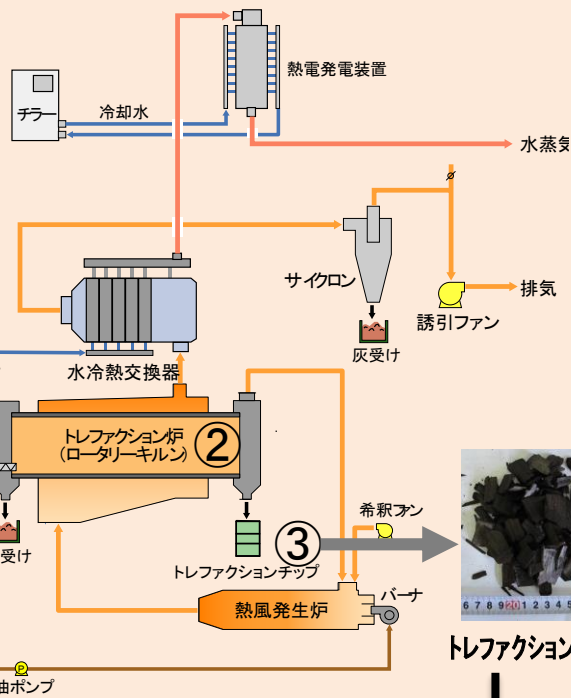
⑥



トレファクションペレット

⑦

処理物： 木質チップ  
処理量： 20kg/h  
反応時間： 約1時間  
キルン内径： 0.55 m  
キルン長さ： 5.6 m



## トレファクション装置フロー図

④へ

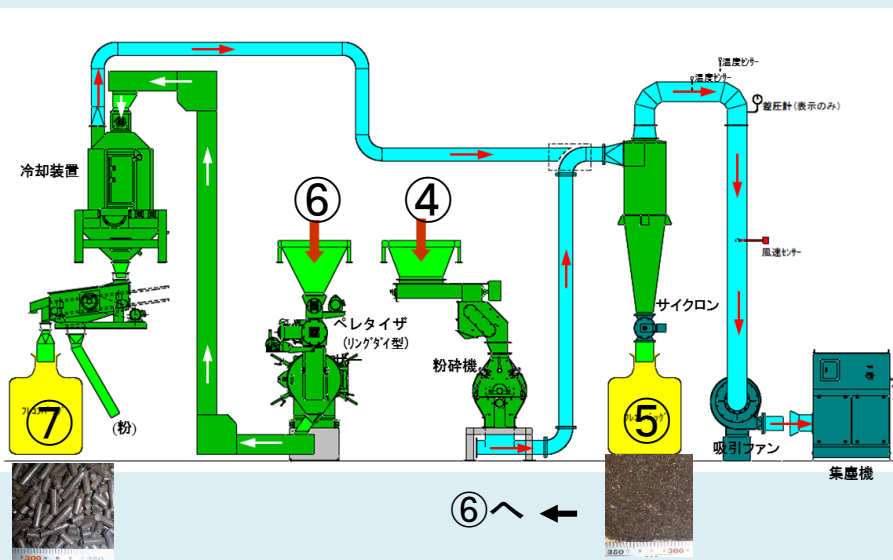
林地残材などの木材バイオマスチップをトレファクションします。  
乾燥工程が不要で、装置からの排熱の有効利用を図ります。



ペレタイザー  
粉碎されたトレファクションチップをペレット成型します。



粉碎機  
トレファクションチップを粉碎します。



トレファクションペレット

粉碎トレファクションチップ

## ペレット化装置フロー図

トレファクション装置で処理されたトレファクションチップを粉碎後、  
ペレタイザーによるペレット燃料化を行います。



# 8. 成果： 実証プラント試運転



トレアクション炉試運転



トレアクションチップ<sup>o</sup>

湿潤チップでの運転条件を把握した。  
エネルギー収支の改善が今後の課題。

# 9. 成果:ペレット燃料化実験

## 粉砕、ペレット化試験

### 粉砕試験



試料	かさ密度 (kg/m <sup>3</sup> )	消費電力 (Wh/kg)
未処理チップ	147	20.0
トレファクションチップ	168	3.2

・トレファクション化によって粉砕に必要な大幅な消費エネルギーの削減が可能。

### ペレット化試験

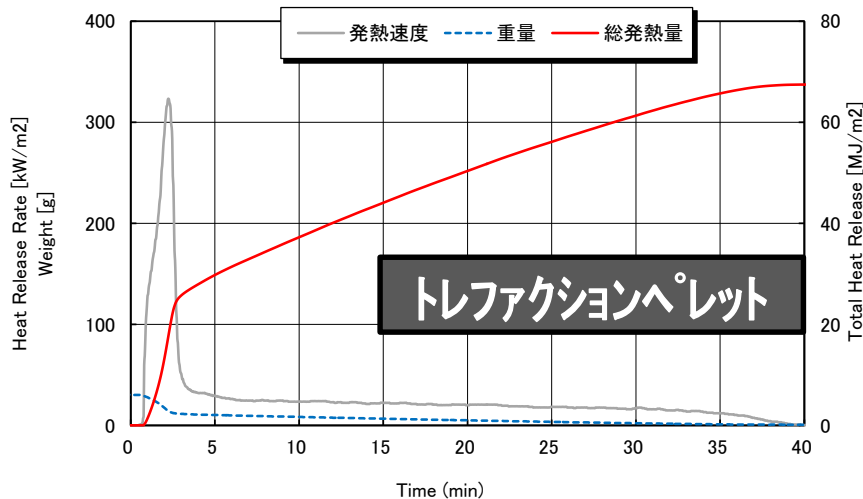
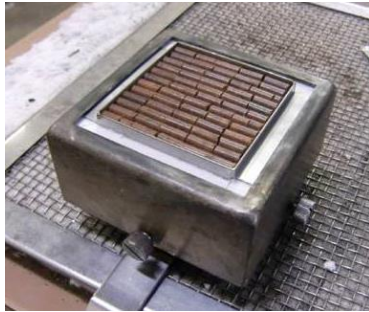


試料	かさ密度 (kg/m <sup>3</sup> )	含水率 (%-wet)	機械的耐久性 (%)
トレファクションペレット	734	≒0	
(参考) ペレット品質規格	650~750	≦10	≧97.5

・幾つかの改善すべき課題があるが、良質のトレファクション燃料を製造した。

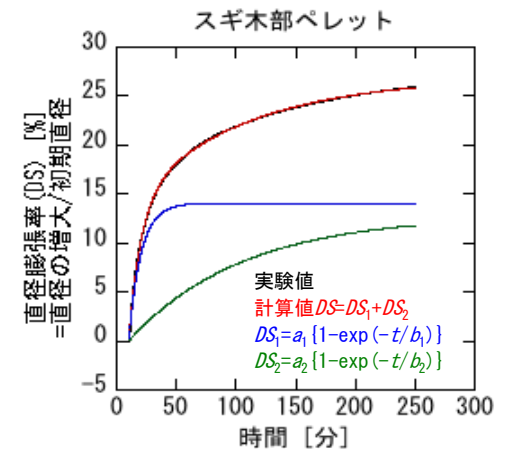
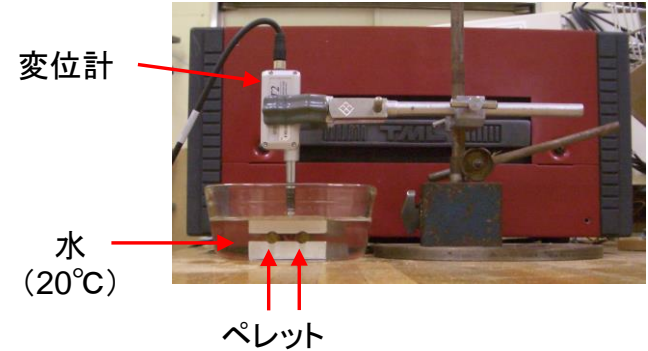
# 10. 成果：トレクション燃料の性能

## 燃焼性評価



・ペレットの状態での燃焼挙動の評価が可能

## 耐水性評価



・様々なペレットに対して木質ボードの厚さ膨張率の近似式が良く適用出来た。

# 11. 成果： 燃料利用実証



ペレットストーブ



ペレット温風機



トリアクションペレット100%を用いてペレットストーブ燃焼試験を実施  
従来ペレットに比べて着火遅れはなく、煙が少ないなど、良好な燃焼性能を確認。  
今後、長期利用実証、温風機等他の燃焼機器への適用可能性を検討。

# 12. 利用イメージ



・地域の木質バイオマスをトリアクシオン燃料として地域内で加工・利用することで、雇用と燃料供給などの新たな収益が生まれ、地域経済と林業活性化に寄与する。

# 13. まとめと今後の方針

## まとめ

- ・トリアクシオン燃料製造実証プラントを竣工し、連続生産に向けた装置運転データを取得した。
- ・ペレットストーブの燃焼試験から、トリアクシオン燃料は良好な燃焼性能を示すことを明らかにした。

## 今後の方針

- ・トリアクシオン燃料の連続生産を通じて、製造時の課題(トリアクシオン時のエネルギー収支改善、ペレット歩留まり向上、消費エネルギー低減策)を解決し、燃料製造条件の適正化、コスト低減を図る。
- ・温風機等の燃焼機器への適用可能性を明らかにする。
- ・小規模利用へ向けての実用プラント、利用モデルを提案する。