独立型小規模バイオマス熱電併給システムの農業利用技術

（公）大阪府立大学 大学院 生命環境科学研究科　教授　今堀義洋
（株）イクロス、村上精機（株）

※当研究開発プロジェクトは平成26-28年度（独）農研機構（生研センター）
革新的技術創造促進事業（事業化促進）の採択課題として実施されています。

【背景と狙い】

山村・農村に眠る**未利用バイオマス資源**を低コストで燃料化し、地域事業者・農家の多種多様なニーズに応じて、**熱と電力を併せて供給**する新技術の実用化。
育成環境のため必要としてきた原油・灯油などの化石燃料依存からの脱却と、地産地消な資源を用いた高度新農法の実証と、バイオマス利用技術の導入促進。

【技術の概要】

- **無資格でも安心して扱える**小型貫流バイオマス蒸気ボイラー
- 安価な燃料（含水率最大50%木質チップor灰成分を多く含む）にも対応
- 多様な**農業残渣物を安全に完全燃焼**して焼却処分＋熱利用
- 低圧蒸気機関　**蒸気ロータリー発電エンジンが10kW発電**(0.4MPa-0.3t/h時)
  ボイラー消費電力＋農業用動力電源（ファン・ポンプ等）＋電気柵　等　＜発電量
- 停電時または無電源地帯でも熱と電力利用可能な**災害対策**機器としての商品化

【技術の特徴】

- 世界最小規模のバイオマス発電設備
- 燃料は木質チップ＋農業残渣
- ガス化設備不要、液体燃料貯蔵コスト0
- **水と木さえあれば、停電時でも起動**可能
- 夏は電力でハウスを空調換気
  冬は熱源として施設暖房＆融雪等

【想定される用途】

- 寒村の二期作用途
- 土壌殺菌/滅菌処理
- 農作物の**食品加工**工場用熱源
- 災害時向けの**非常用独立インフラ**
- 夏場のハウス内空調電源
- 鳥獣害対策**電気柵**用電源　　等

施設園芸における新規農業の実証試験
(大府大)

- 残渣成分分析と高収益栽培技術

木質バイオマス蒸気ボイラー(イクロス)

- 高含水率・高灰成分
  対応技術
- 外部電源不要化
- 農業廃棄物の
  乾燥・燃料化

蒸気ロータリー発電エンジン（村上精機）

- 高耐久化技術
- 高性能化給排気
- 発電電力利用

大阪府立大学　地域連携研究機構　URAセンター

TEL：072-254-9128　　FAX：072-254-7475　　E-mail：ipbc@iao.osakafu-u.ac.jp

独立型小規模バイオマス熱電併給システムの農業利用技術

（公）大阪府立大学 大学院 生命環境科学研究科　教授　今堀義洋
（株）イクロス、村上精機（株）

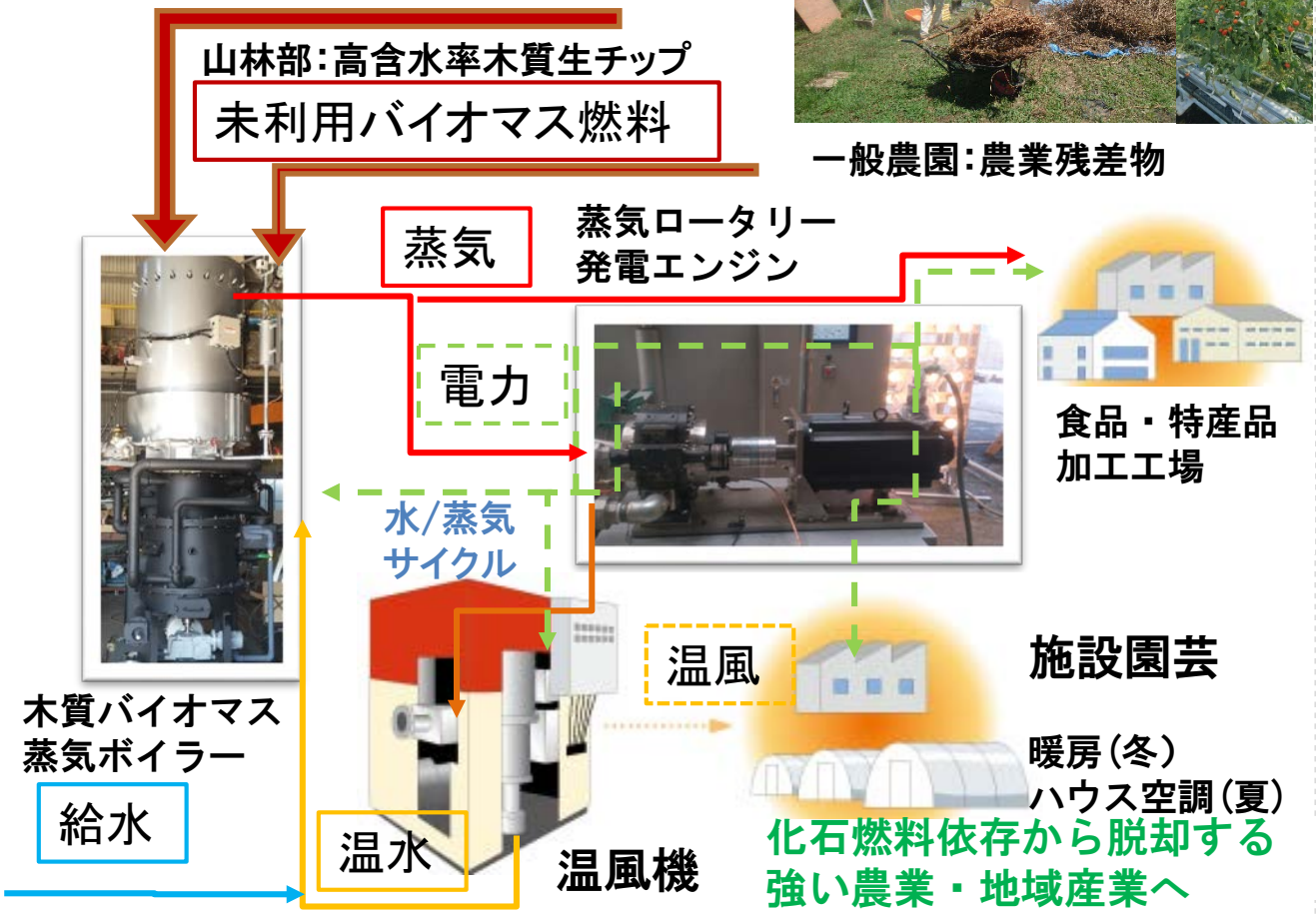
※当研究開発プロジェクトは平成26-28年度（独）農研機構（生研センター）
革新的技術創造促進事業（事業化促進）の採択課題として実施されています。

【研究の内容】

眠れるバイオマス資源とは、手入れが行き届かない山林等に多くある間伐材や農業事業者における**非食用部位などの農業残差物**である。これまで少量の間伐材は大規模バイオマス発電には**集積・輸送コスト**が見合わなかった。また農産品と共に必ず生じる農業残差物の燃料化は**含水率**が高く、脱水・粉砕・圧縮しペレット化までしても、熱利用用途として冬場しか有効利用されないことが多かった。

我々は、これらの未利用バイオマス資源を活用・展開するため、**完全燃焼と発電**機能を有する簡易蒸気ボイラーによる新農法の実証のため研究開発を行っている。

一般農園：農業残差物



大阪府立大学　地域連携研究機構　URAセンター

TEL：072-254-9128　FAX：072-254-7475　E-mail：ipbc@iao.osakafu-u.ac.jp

独立型小規模バイオマス熱電併給システムの農業利用技術
低質燃料に対応した木質バイオマス蒸気ボイラーの技術開発

（公）大阪府立大学 大学院 生命環境科学研究科　教授　今堀義洋（株）イクロス、村上精機（株）

※当研究開発プロジェクトは平成26-28年度（独）農研機構（生研センター）
革新的技術創造促進事業（事業化促進）の採択課題として実施されています。

【背景とねらい】

現在の国内の木質バイオマス燃料利用における問題

世界的には熱利用が主流で総合効率70～80%のコジェネレーション（発電＋熱利用）が理想である。FIT制度を主とした2500kW以上の**大規模発電所が大半**であり、熱需要の距離・規模に隔たりがあり総合効率20～30%に留まっている。

また、FIT発電事業計画存続のために木質バイオマス燃料の**半分以上は輸入**されたもので、燃料確保を要する点や地産地消化において現実には問題が多い。

一方で未利用資源である低質燃料は**含水率が高く燃えにくく**、**灰成分を多く含んでいる**ため、大規模な廃棄物処理施設に大量に集めて利用することが多い。

木質蒸気ボイラーの利用拡大のために

- ほぼ**生木と同等の含水率（50%）に対応**する
  ⇒改良型燃焼技術の開発
- 低質の燃料でも蒸発性能が低下しない
  ⇒**灰分対策技術開発**
- 小規模熱電インフラとしての信頼性
  ⇒**外部電源不要化**

本ボイラー改良開発における三大テーマ

【開発技術の特徴】

いつでもどこでもだれにでも安全に利用
木質バイオマス蒸気ボイラー技術

＜基本仕様＞

●使用燃料：木質ペレット、
木質チップ（含水率WetBase50%まで対応）、
RPF、その他固形燃料

●蒸気量　：300kg/h、750kg/h、1000kg/h、1500kg/h （実出力）

●特徴　：①**独自の燃焼方式（特許取得済）**により
従来機にはない高温燃焼（1,200℃）、
この燃焼方式によりチップ燃焼時の灰の量0.2%以下、
多種の燃料に対応可能
②耐火材を使用しない燃焼室により小型
③耐火材不使用の為、温度変化に強く、
必要な時にON、不要な時OFF出来る省エネ設計

●機能　：デジタル制御、**タッチパネルによる簡単操作**、
タイマによる自動オン・オフ

Pic. 300kg/h型試作ボイラー

大阪府立大学　地域連携研究機構　URAセンター

TEL：072-254-9128　FAX：072-254-7475　E-mail：ipbc@iao.osakafu-u.ac.jp

独立型小規模バイオマス熱電併給システムの農業利用技術
新型蒸気機関　蒸気ロータリー発電エンジンの技術開発

村上精機株式会社

（公）大阪府立大学 大学院 生命環境科学研究科　教授　今堀義洋（株）イクロス、村上精機（株）

※当研究開発プロジェクトは平成26-28年度（独）農研機構（生研センター）
革新的技術創造促進事業（事業化促進）の採択課題として実施されています。

【蒸気ロータリー発電エンジンの特徴】

分類	スクリュ式	スターリング	ロータリー式
定格発電量/台	130kW	9kW～	10kW
標準給気圧	0.9MPa-g	／	0.4MPa-g
標準熱源温度	180℃	300～500℃	150℃
定格熱源規模	2000kW	※	200～250kW
定格時必要蒸気量	3.50t/h	冷却水源必須	0.30t/h
バイオマス蒸気発電規模	大～中規模	中～小規模	中～小規模
導入ニーズ	大企業 大規模 工場	研究範囲	中小事業者、 農場 自治体、病院 介護施設
メンテナンス性	△	／	◎
量産化実績	なし （ユーザー数不足）	？ （1816年考案） 潜水艦用途等	あり （自動車エンジン高圧稼動）

村上精機株式会社

1ローター2チャンバー
コンパクトで高膨張率
（カスタム・チューン可能）
少ない部品点数
高いロバスト性
設置・交換・メンテ容易

Pic. 10kW型試作エンジン

・耐久性実証&量産低コスト化実施

コンパクトなエンジンながらも高い膨張率とシール性により広い可動条件に対応。
潤滑部分への蒸気の混入対策を施した独自設計のベアリングや、各部素材の耐熱・耐食性・耐摩耗性等着実な改良開発を実施。

21世紀に必要とされる日本発の環境改善技術の実用化直前

【蒸気量ごとのニーズ比較】

大　設備規模・初期投資・確保燃料・人件費　小

可動域色区分					
スクリュ式 定格130kW	◎	○	△	×	×
			性能	流量	圧力
ロータリー式 定格10kW	×	△	○	○	◎
	耐熱	耐久			

理論効率　高　低

蒸気温度[℃]	蒸気流量[t/h] 3.0	2.0	1.0	0.75	0.5	0.3	蒸気圧力 MPa
180							0.90
170							0.70
160							0.50
150							0.35
140							0.25
130							0.20

0.3t/hごとに台数制御

スクリュ小型化　△

技術的課題
未開拓領域

ロータリー
耐熱化モデル
高温稼働　○

高圧　低圧　安全

**中小事業者視点から
コンパクトでパワフルに
中小企業らしい新技術で
農業・環境分野に貢献**

大阪府立大学　地域連携研究機構　URAセンター

TEL：072-254-9128　FAX：072-254-7475　E-mail：ipbc@iao.osakafu-u.ac.jp