

2023年度成果報告会 プログラムNo.42

木質バイオマス燃料等の安定的・効率的な供給・利用システム構築支援事業／
木質バイオマス燃料(チップ、ペレット)の安定的・効率的な製造・輸送等システム
の構築に向けた実証事業／

小型バイオマス発電事業に適した木質チップ 前処理システムの効率化実証事業

発表日：2024年2月2日

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

発表者名 笹内謙一

助成先:(株)PEO技術士事務所・極東開発工業(株)・うすきエネルギー(株) 委託先:学校法人中部大学

問い合わせ先 株式会社PEO技術士事務所 E-mail:info@peobio.co.jp TEL:078-587-2929

1. 目的

ガス化発電用の燃料チップ加工時に発生する微粉の再燃料化（チップ化）と、小型粒度選別乾燥機の開発により、燃料加工費を低減する。また、アンチクリンカ技術の開発と併せ、国内の小型ガス化発電装置の稼働率向上に寄与する。

2. 期間

2023年10月（開始） ～ 2025年3月（終了予定）

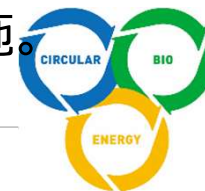
3. 目標（中間・最終）

微粉の固形化および再燃料化技術の確立と小型ガス化発電装置への適用。
燃料製造方法の効率化を図ることによって燃料単価を3割以上減。

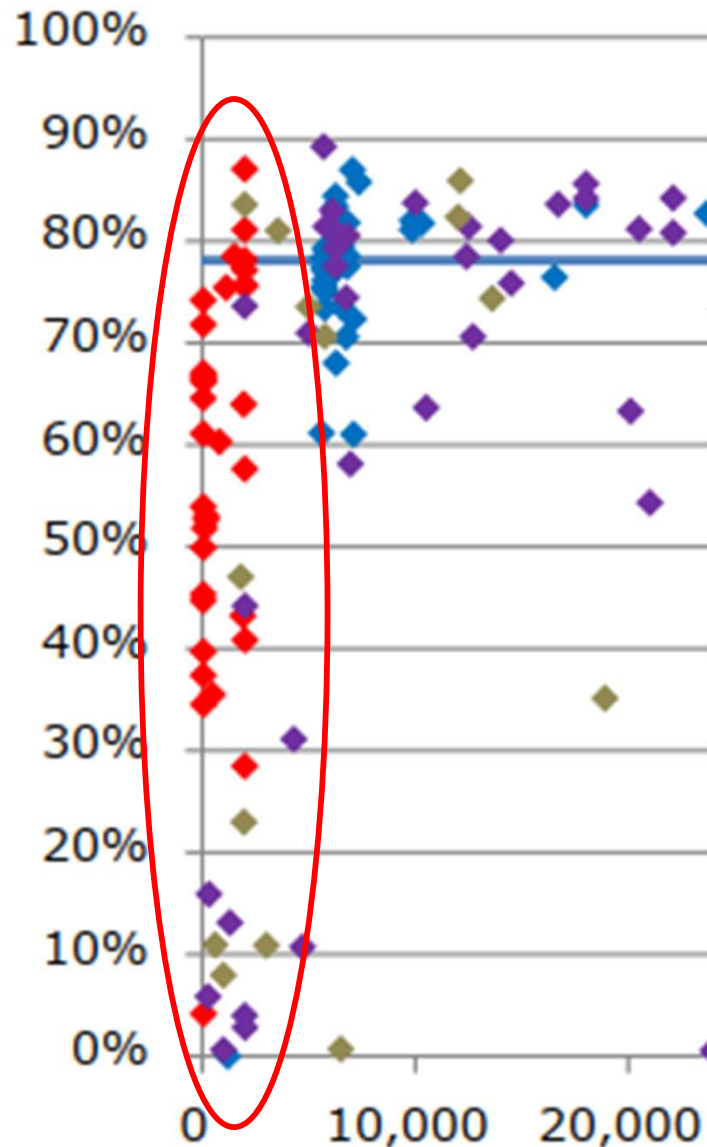
4. 現時点の成果・進捗概要

小型粒度選別乾燥機の設計完了。

ブリケット成型機により微粉を固形化・チップ化および燃焼試験を実施。



我が国における木質バイオマスによる導入発電容量



2012年（FIT制度施工前） : 230万 kW

→ **2022年3月時点 : 560万 kW**

比較的小さな範囲で集材が可能で、熱電併給できる小型CHPは地域電源として注目され、CO2排出削減の観点からも導入が期待される。

→ しかし、2MW未満小規模バイオマス発電は稼働率が低い

	件数	平均値 (%)	中央値 (%)
①一般木材等	54	62.9	76.2
②未利用材 (2,000kW以上)	41	75.8	78.2
③未利用材 (2,000kW未満)	34	57.8	60.7
④建設資材廃棄物	18	51.1	63.6

2023年1月17日 第83回調達価格等算定委員会配布資料より
https://www.meti.go.jp/shingikai/santeii/pdf/083_01_00.pdf

小型ガス化発電における課題



チップ製造事業者



ディスク
チッパー

1. 微粉の発生が少なく歩留まりは良いが、単位時間当たりの処理量が小さくチップ単価が高い
2. 微粉を除去する工程が必要

乾燥・粒度選別



乾燥機



粒度選別機

1. 2工程でコスト増加、品質の不安定化につながる
2. スギやヒノキのチップは水分率20%以下に乾燥すると微粉が増加する

発電事業者（ガス化）



1. 微粉が多いとクリンカが発生しプラントが停止
2. 一定品質のチップ形状が求められる。
3. 燃料の低融点成分に起因した燃焼阻害

・これまでの実施状況から判明した課題

- チップ価格高騰の課題：近年のチップ単価の高騰により原料費が高い
- 微粉ロスの課題：チップ後の篩分けで微粉のロスが生じ、実質単価が高くなる
微粉は燃料としては利用できないため、廃棄している
- 設備運転の課題：微粉が多いと運転が不安定になりクリンカ発生の原因になる
- 燃料の含有成分の課題：スギ・ヒノキはK含有量が多くクリンカが発生しやすい

小型ガス化発電における課題



チップ加工費用試算

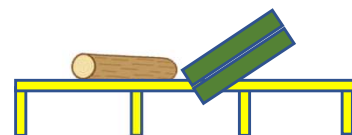
■ 従来のチップ化工程

原木



原木価格:8,500円/t

破砕機



ディスクチッパー

加工費:4,500円/t

チップ



55%wet未利用材

価格:13,000円/t

➡ ガス化適合チップ

85%

実質チップ価格:15,294円/t

➡ ガス化不適合チップ
(オーバー、アンダー)

15%

➡ 篩い分け除去→**廃棄**

小型ガス化発電における課題



チップ加工費用試算

■ 今回提案のチップ化工程

原木



原木価格:8,500円/t

破砕機



ドラムチッパー

加工費:2,500円/t

チップ



55%wet未利用材

価格:11,000円/t

➡ ガス化適合チップ

60%

➡ ガス化不適合チップ
(オーバー、アンダー)

40%

ブリケット化

加工費:1,400円/t

$1,400円 \times 40\% = 560円$
加工費計:3,060円

実質チップ価格:11,560円/t

従来加工費
4,500円/t

32%低減

今回加工費
3,060円/t



本事業では、微粉の固形化によるチップロス削減、チップ乾燥方法の最適化及びクリンカ抑制方法の確立に向け、以下のフローで事業を実施する

◆微粉の固形化及びCHP用チップへの加工

微粉を固形化（ブリケット化）し、チップに加工する設備の開発を行う。

◆粒度選別小型乾燥機

ガス化発電に適したチップサイズの選別及び乾燥を同時に行い微粉を回収して再チップ化する。

◆アンチクリンカ剤の添加

クリンカを抑制するアンチクリンカ剤の添加方法及び効果の検証を行う。

事業概要



チップ生産センター



原木



破砕機



チップ



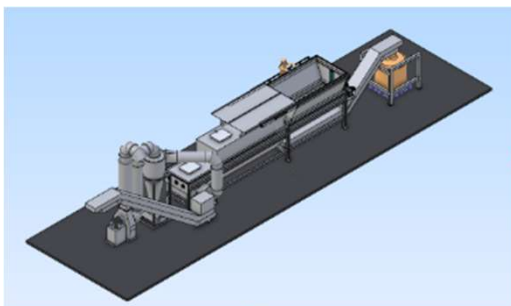
実証事業範囲

粒度選別小型乾燥システム
【ドライドシープ®】



株式会社 P E O 技術士事務所
Peo-Bio Co.,LTD.

KYOKUTO 極東開発工業(株)



規定内
チップ

微粉

小型ガス化発電装置



うすきエネルギー
株式会社



アンチクリンカ剤の
自動添加

再チップ

突き押し式成形機

KYOKUTO
極東開発工業(株)





本事業では、これまでガス化燃料材として利用不可とされていた微粉を固形化し再燃料化するとともに、破碎方法・乾燥方法・粒度選別方法を見直して高効率なシステムを構築し、次の目的を達成する。

- ① 従来方式の燃料加工単価と比較して、3割以上加工費を低減
- ② 微粉の固形化による歩留まりの向上とチップ価格の低減
- ③ 国内で多くのトラブルを抱える小型ガス化発電設備の稼働率向上

このために、本事業では以下の方策を実施する。

- ① 効率の良いドラム式破碎方法を選択することで、破碎時の加工費を低減
- ② ドラム破碎で発生する微粉をブリケット化し、チップサイズに加工することでガス化発電装置に適した燃料に加工
- ③ 乾燥及び粒度選別の最適化し燃料生産を効率する
- ④ ガス化発電設備で課題となっているクリンカの抑制技術を確立



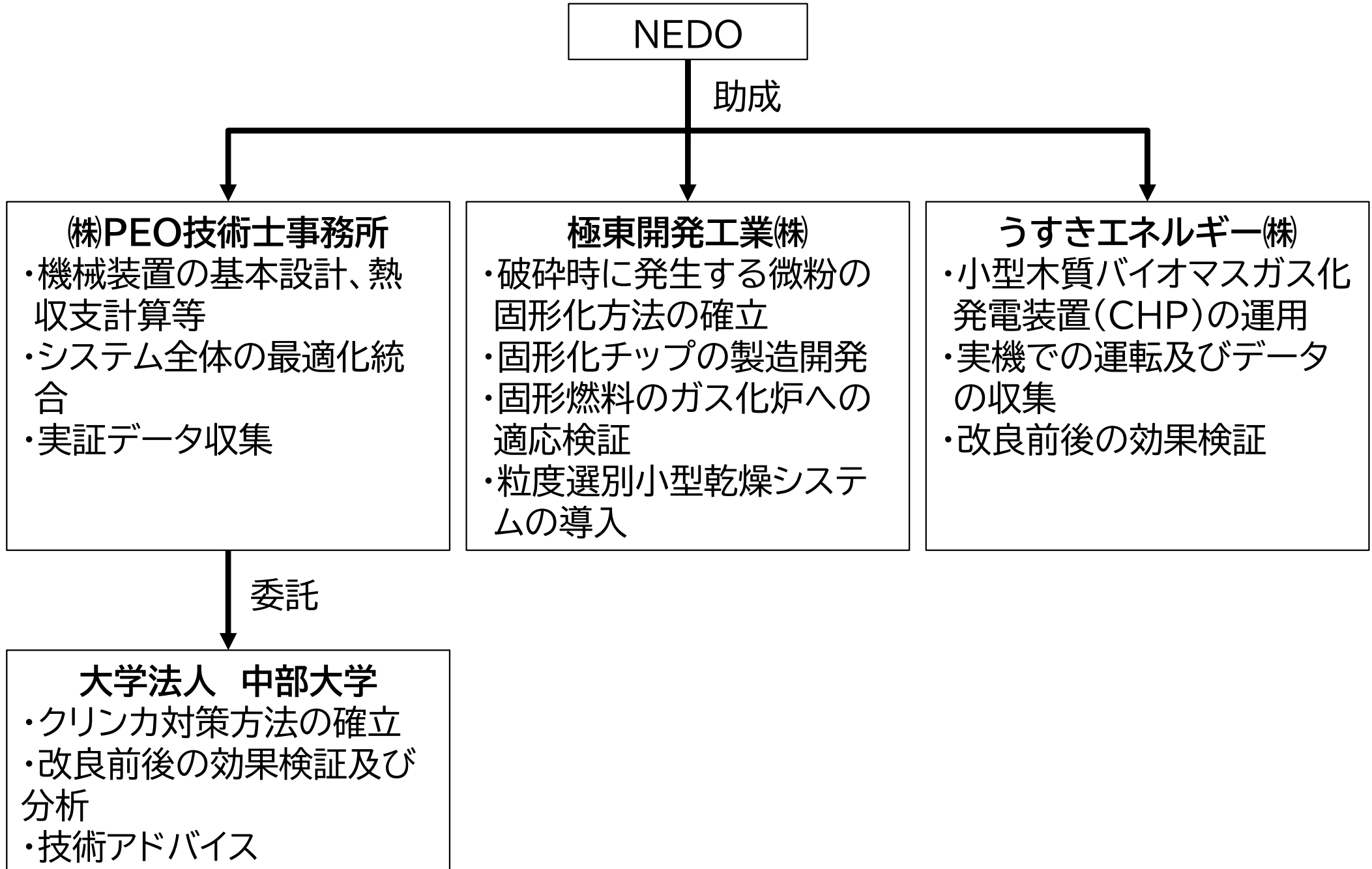
目的の各項目を小型ガス化発電設備の実機での実証運転を行い効果を確認し、完成したシステムをパッケージ化することで横展開を図るとともに、チップ加工費の3割以上減を達成する

NEDO基本計画の目標に対し、当実証事業は下記を目標としている

- ◇ これまで燃料規格外となっていた微粉を固形化し再燃料化
- ◇ チップ破碎方法の効率化によりチップ価格を低減
- ◇ チップ製造工程の全体最適化を図り、チップ加工単価を32%以上低減

本実証事業でモデルを確立することで下記の効果がある

- 1) 全国で稼働中の小型ガス化発電装置の稼働率の向上に寄与
- 2) 微粉の固形化によるバイオマス燃料への活用と他地域への展開
- 3) GHG排出削減（ガス化発電設備稼働率向上によるバイオマスエネルギーの利用推進）





- ① **成形機の改造・成形チップの適応評価(極東開発工業株)**
ガス化発電設備に不適合な微粉を突き押し式成形機でブリケット化し、チップ形状にすることで、ガス化発電設備に適応した燃料に加工する。
- ② **粒度選別小型乾燥システムの開発・製作(極東開発工業株、株PEO技術士事務所)**
乾燥から粒度選別を1体化することで効率化を図る。
- ③ **アンチクリンカ剤の効果検証試験(うすきエネルギー株、株PEO技術士事務所)**
ガス化発電設備の稼働率を向上するためのクリンカトラブル防止方法を確立する。
- ④ **連続運転による実証試験、データ収集(うすきエネルギー株、株PEO技術士事務所)**
チップの納入からガス化発電装置への適応まで一連データの収集・分析を行いシステム改良を検討する。
- ⑤ **システム検証、改良(株PEO技術士事務所、うすきエネルギー株、極東開発工業株)**
ブリケット化、乾燥、粒度選別及びアンチクリンカ剤添加の各工程を改良することで最適化を図り、最も運転に適したシステムを検討する。
- ⑥ **他展開に向けた実証試験(株PEO技術士事務所、うすきエネルギー株)**
本実証事業の成果を国内で稼働中の他メーカーのガス化発電設備で検証し、全国展開可能なシステムを検討する。
- ⑦ **事業推進員会の実施(株PEO技術士事務所、極東開発工業株、うすきエネルギー株)**
バイオマス関連分野に多くの知見を持つ専門家で構成し、総合的知見から本事業の課題解決やシステム全体のブラッシュアップを行い、本システムの開発を推進する。

事業目標		課題（開発要素）	解決方針
2023	<ul style="list-style-type: none"> 加工方法の改善 粒度選別・乾燥 微粉の固形化 	<ul style="list-style-type: none"> チップ購入価格が高い 乾燥、粒度選別の効率化 微粉ロスの低下 	<ul style="list-style-type: none"> 破碎方法を効率化したチップの購入 小型の粒度選別乾燥機の開発 微粉の再チップ化
2024	<ul style="list-style-type: none"> 微粉の固形化 アンチクリンカ剤の開発 全体システム化 他地域への展開 	<ul style="list-style-type: none"> 再チップ化した微粉が設備へ適応するかどうかの検証 チップ対応ガス化設備へのアンチクリンカ剤の適応 システムの統合方法の確立 他メーカーのガス化発電設備へのシステムの適法方法 	<ul style="list-style-type: none"> 微粉を再チップ化し設備に投入し、適応検証及び投入上限値を検討 アンチクリンカ剤の自動添加システム開発及び連続試験でのデータ収集 一連の工程を統合し、うすきにて連続運転を実施 他メーカーのガス化発電設備に燃料を使用し、試験を実施する。
2025	<ul style="list-style-type: none"> 全体システム化 他地域への展開 	<ul style="list-style-type: none"> システムの統合方法 他メーカーのガス化発電設備へのシステムの適法方法 	<ul style="list-style-type: none"> 一連の工程を統合し、うすきにて連続運転を実施 他メーカーのガス化発電設備の燃料を使用し、試験を実施する。
事業化時点	<ul style="list-style-type: none"> 国内でトラブルを抱えるガス化発電設備への展開 	<ul style="list-style-type: none"> 地域により成分が異なるためその設備が燃料としている材が適応するかどうかの検証 	<ul style="list-style-type: none"> 地域の材を持ち込んで実証試験を行い適応方法を確立する



粒度選別小型乾燥システムについては、装置の設計・製作を2023年度中に完了させ、2024年度より稼働を開始し、ガス化発電装置への適応評価を行うとともに、アンチクリンカ剤添加システムの設備改造を実施する。成形機については、成形をできることは確認できているが、現状棒状の成形品ができるため、ガス化発電装置に適したチップサイズのブリケット化を行うための設備設計及び改造を行う。また、その成形品がガス化発電装置に適応しているかどうかの評価を実施し設備改良を行う。

2024年度にうすきエネルギー(株)でガス化発電装置への適応評価を実施し、その結果をもって、他メーカーのガス化発電装置への適応試験を行う。

事業期間中には事業推進委員会を年2回程度開催し、外部有識者からのアドバイスや知見を基に実証事業の成功確度を高め、本システムの構築を目指す。

事業実施スケジュール

項目	2023年度		2024年度				2025年度(予定)				
	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	
成形機の改造・成形チップの 適応評価	→										
粒度選別小型乾燥システム開 発・製作	→										
アンチクリンカ剤の効果検証 試験		→									
連続運転による実証試験、 データ収集				→							
システム検証、改良				→							
他展開に向けた実証試験						→					
事業推進委員会		★		★		★		★		★	