NEDO再生可能エネルギー分野成果報告会2025
プログラムNo.1-13

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：2025年7月16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：㈱PEO技術士事務所・極東開発工業㈱・うすきエネルギー㈱　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

事業概要

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）

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装置にて製作した処理チップがガス化発電設備でも問題なく連続運転ができることを確認した。

また、ブリケット成形機により微粉を固形化・チップ化および燃焼試験を実施。ガス化発電設備で問題なく運転できることを確認した。

出典：国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

実施体制・役割

【助成先】

株式会社PEO技術士事務所

実施内容：
- 機械装置へのアドバイス
- 基本設計、熱収支計算等
- システム全体の統合方法の確立
- 実証データ収集
- 他設備での検証

極東開発工業株式会社

実施内容：
- 破砕時の発生木粉の固形化方法の確立
- 固形化チップの製造方法
- 固形燃料のガス化炉への適応検証
- 粒度選別小型乾燥システム導入
- アンチクリンカ剤添加装置の開発
- 実証データ収集

うすきエネルギー株式会社

実施内容：
- Spanner社製小型ガス化CHPを運用
- 実機での運転及びデータ収集
- 改良前後の効果検証

【委託先】

学校法人中部大学

委託内容：
- クリンカ対策方法の確立
- 改良前後の効果検証及び分析
- 技術アドバイス

事業推進委員会

- 大阪大学 名誉教授 香月 正司
- 広島大学大学院
  先進理工系科学研究科 教授 松村 幸彦
- 群馬大学 環境創生部門
  環境エネルギーコース 准教授 野田 玲治
- 高砂熱学工業株式会社
  研究開発本部 元田 治

事業概要

チップ生産センター

原木

破砕機

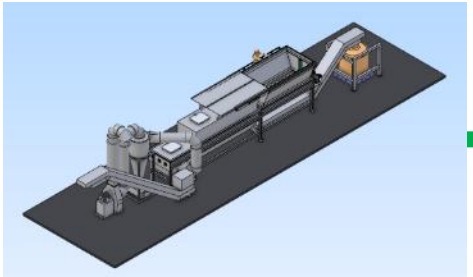
チップ

実証事業範囲

粒度選別小型乾燥システム【ドライドシーブ®】

株式会社ＰＥＯ技術士事務所
Peo-Bio Co.,LTD.

KYOKUTO 極東開発工業㈱



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㈱

事業内容

① **成形機の改造・成形チップの適応評価（極東開発工業㈱）**
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㈱、㈱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㈱、㈱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㈱、㈱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（㈱PEO技術士事務所、うすきエネルギー㈱、極東開発工業㈱）**
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（㈱PEO技術士事務所、うすきエネルギー㈱）**
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（㈱PEO技術士事務所、極東開発工業㈱、うすきエネルギー㈱）**
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シュアップを行い、本システムの開発を推進する。

成形機の改造・成形チップの適応評価

● 試験内容及び結果

2024年１２月9日より1週間、うすきエネルギーのガス化CHPで試験を実施した。パックスの割合をチップの40%になるように燃料投入直前のスクリューコンベヤ及び上部ホッパーに投入した。

結果、他社製作のパックスを40%投入したところ、炉内が高温となり、連続運転ができなかったため、投入量を20%に変更したところ問題なく運転できた。

また、極東開発工業製のパックスについては多少温度が上がるものの40%の混合率でも問題なく連続運転ができた。

この温度上昇については装置というよりもブリケット化した際の粉分の形状や、使用した木材の地域の違いによる影響と考えている。

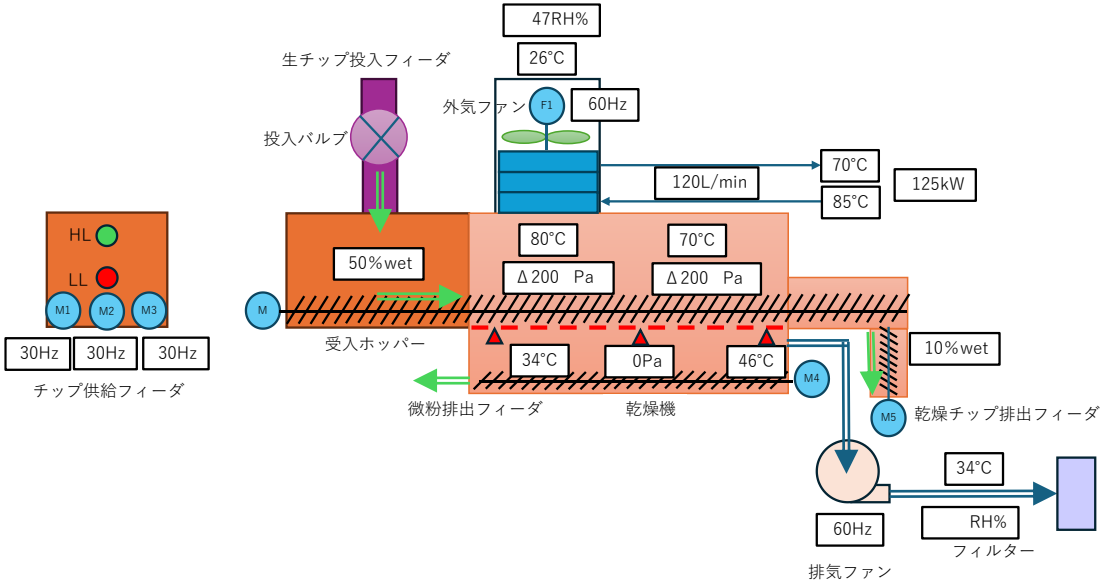
ブリケットパックス

ブリケットパックス
投入場所

粒度選別小型乾燥システムの開発・製作

　ガス化に影響を及ぼす微粉の除去とチップの乾燥を同時に行う小型のチップ粒度選別乾燥システムを導入した。熱源は小型ガス化CHPからの生成熱を使用し、乾燥部にトロンメル式選別機を組み込むことで省スペース化が実現できた。
　小型ガス化CHP用チップの前処理工程に必要である乾燥工程と粒度選別工程を一体化しコストの低減と高効率乾燥の両立を図った。乾燥能力は計画値の125kg/h@10%-wetをクリアした。

今回開発した装置の概要
◆DRS-125
装置サイズ：T　：2,680 mm
　　W：11,970mm
　　H　：3,620mm
乾燥機サイズ：0.9mW×3.5m
乾燥能力@10%：125kg/h
必要熱量：114kW
対象50kWCHP台数：２～３基



粒度選別小型乾燥システムの開発・製作

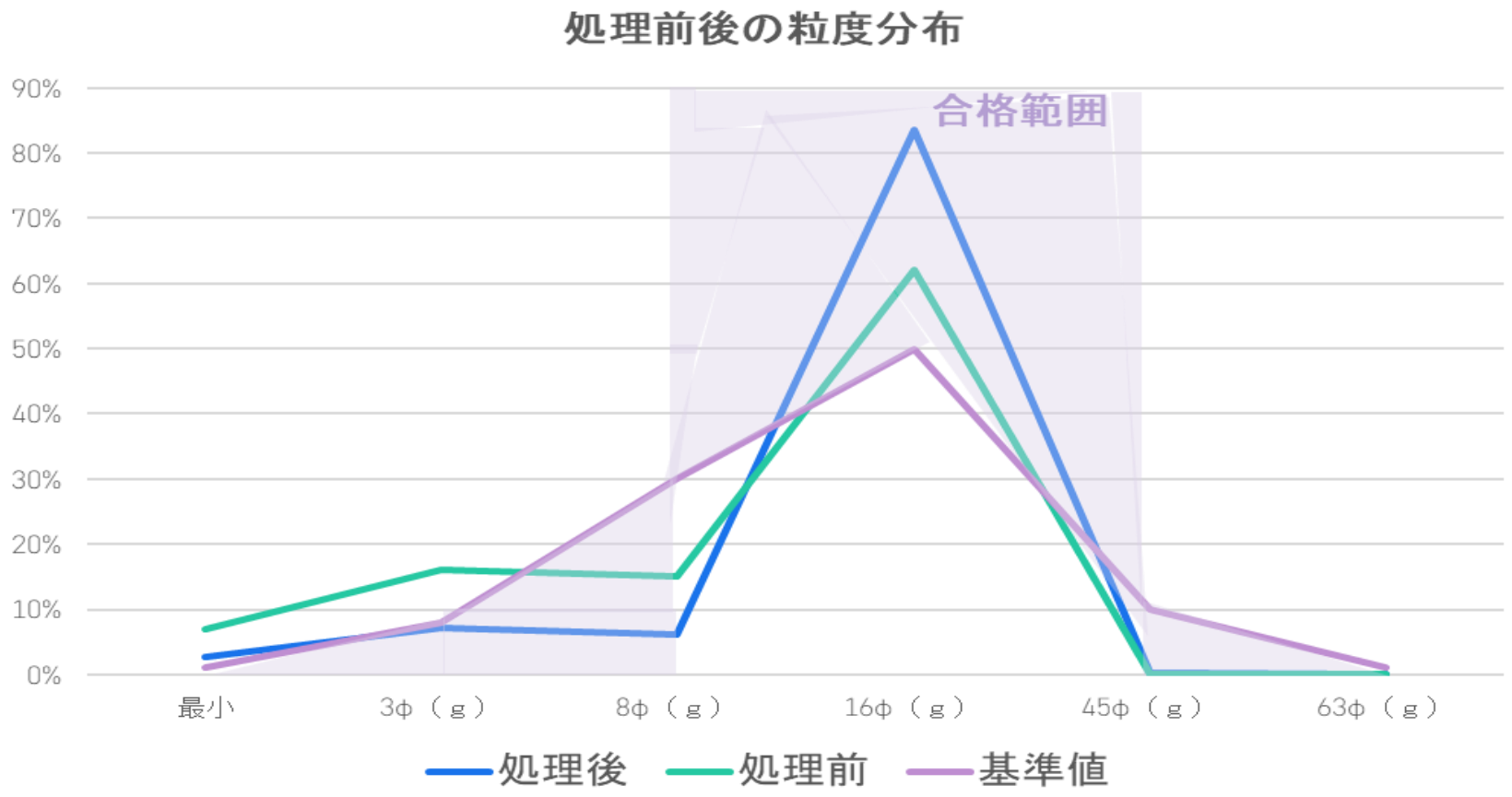
実証機の乾燥性能計画値とその結果

	計画値	結果
木質チップサイズ	EN P31S	同左
入口含水率	50%wet	48～52%
出口含水率	10%wet以下	4～7%
乾燥能力(出口)	125kg/h以上	135kg/h
乾燥面積	0.9mW×3.5mL	同左
温水温度	In85℃→Out65℃	In85→Out68℃
外気温度	10℃	28℃
温風温度	70℃	78℃
供給熱量	125kW	125kW
乾燥効率	60%以上	70%

粒度選別小型乾燥システムの開発・製作

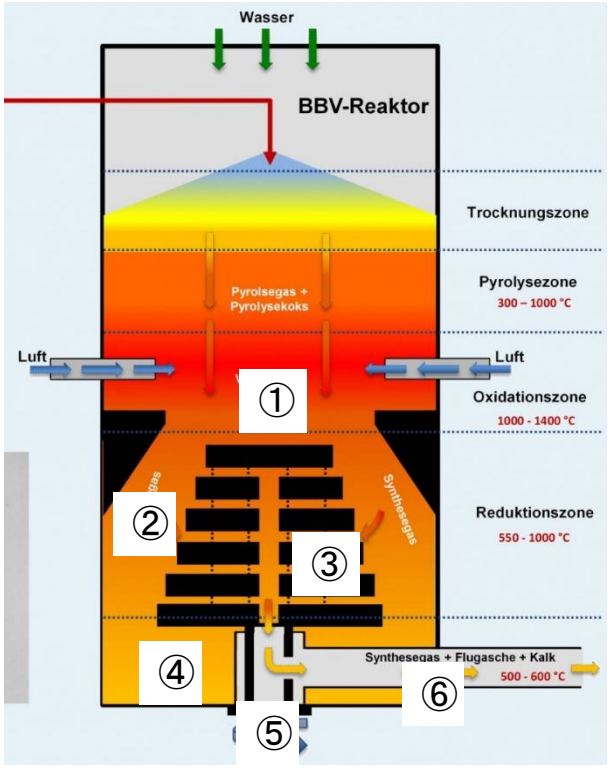
篩い分け性能結果

篩性能を測定した結果以下のようになった。
処理前がNGだったものが処理後はすべて基準値を満足する結果となった。



アンチクリンカ剤添加装置の開発・製作

Spanner炉の場合(うすきエネルギー) 運転後のサンプル



チャー at ②and ④

クリンカ at ③, ⑤ and ⑥

	原料チップ	炉内炭化物	クリンカ
灰分 (%)	0.74	10 - 60	96.3
SiO2	1.22	1.06	6.06
Al2O3	0.61	0.44	2.01
CaO	32.9	27.7	41.38
MgO	6.39	6.15	16.40
Na2O	1.1	0	0.43
K2O	51.8	60.8	28.96

アンチクリンカ剤添加装置の開発・製作

試験で採取した灰のTMA測定結果

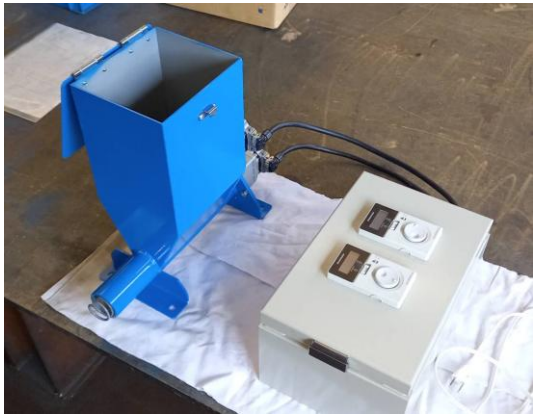
Sample	Remarks	TMA収縮率(%)	発泡現象の有無
C3-1	タルク添加前のチャー灰	80	有
C3-6	タルク添加後3時間のチャー灰	30	無
C3-13	タルク添加後5時間のチャー灰	22	無
A2-1	試験終了後に炉を開放点検し、火格子で採取したチャー灰	20	無

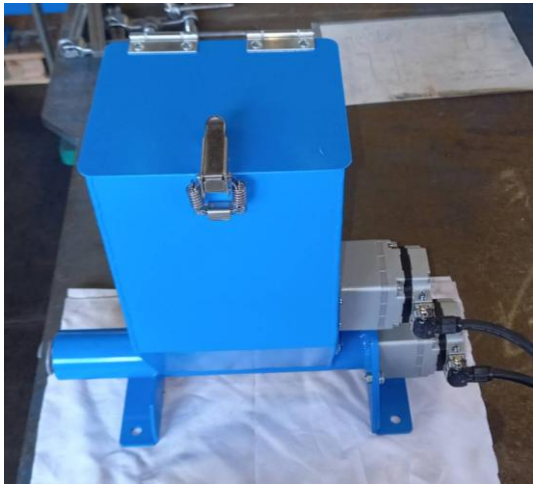
採取した灰は、タルクを添加する前は 80% の収縮を示し、タルクを添加後 3 時間で 30%、5 時間で 20% まで収縮率が減少した。

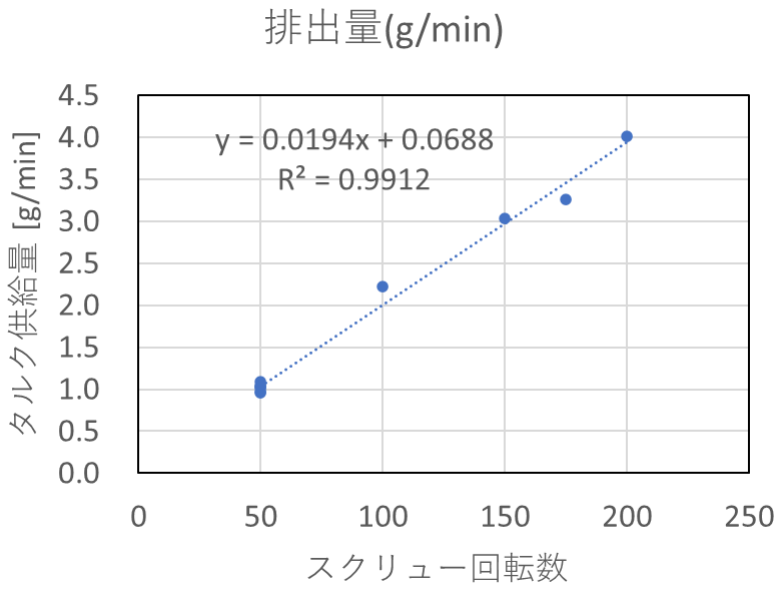
※灰のTMA測定（Thermomechanical Analysis、熱機械分析）は、灰の熱物性を評価するための手法です。具体的には、灰の試料を加熱しながらその形状や寸法の変化を測定することで、軟化温度やガラス転移温度などの特性を評価します。

アンチクリンカ剤添加装置の開発・製作

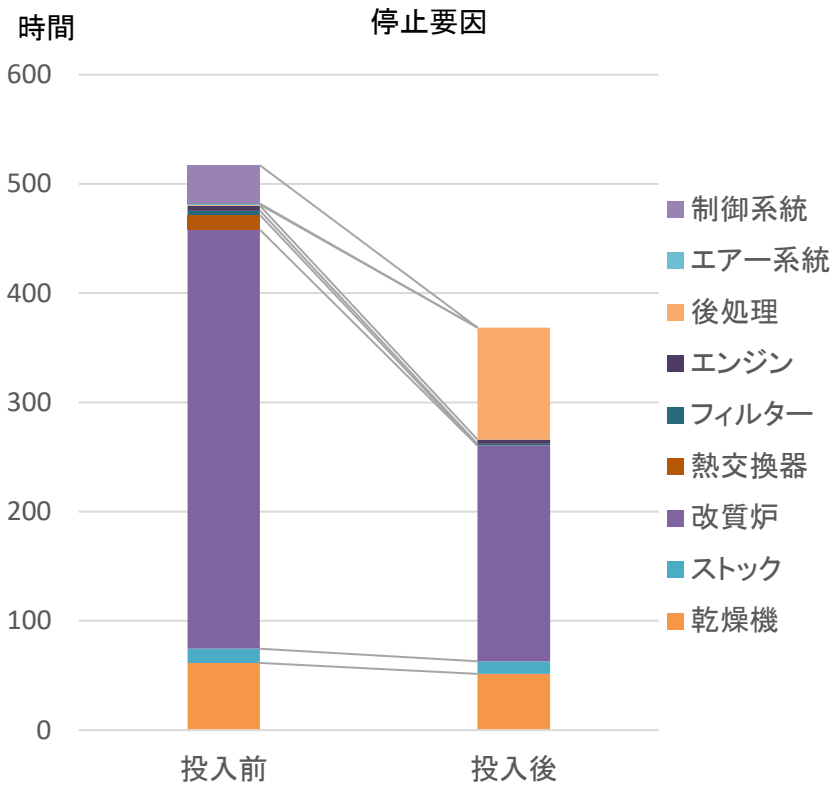
- アンチクリンカ剤添加装置製作とタルク供給量の測定

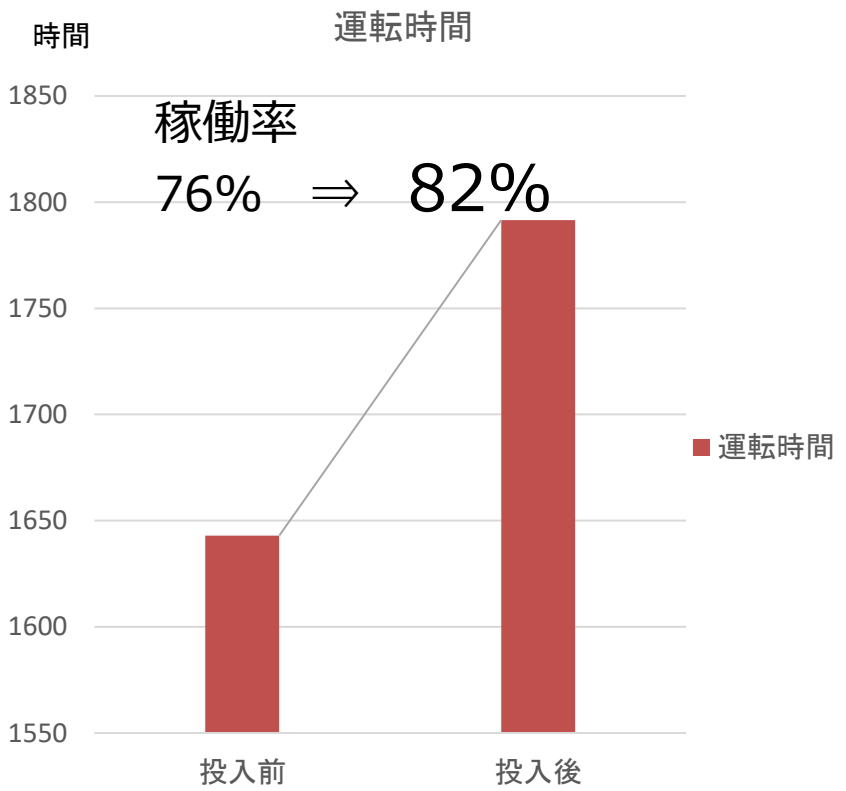






小型ガス化発電設備の稼働率向上に寄与



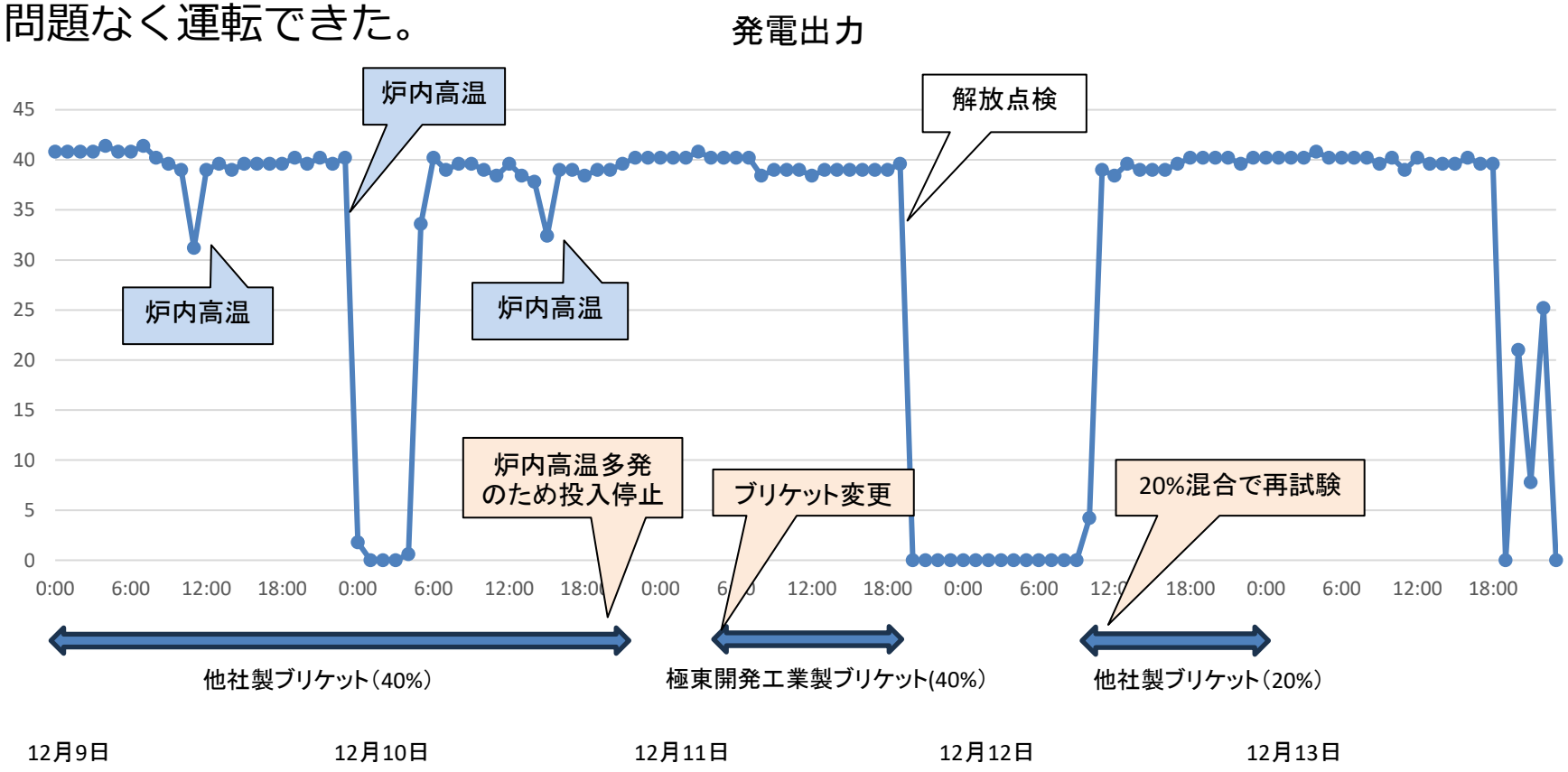


設備に起因する停止時間が517時間/90日から368時間/90日と約29%減少した。うちガス化炉が原因の停止は半減した。
灰処理工程が原因の停止が増加←灰の量の増加が要因の可能性が考えられる。
しかし、灰処理工程の停止は灰出しスクリュー不良によるスクリューの交換時間が含まれるため、それを除くと実質の稼働率は88%となる。(スクリュー交換時間込み82%)

連続運転による実証試験、データ収集

成形機の改造・成形チップの適応評価

他社製パックス（カンナ屑を固めたもの）を40%投入した場合、ガス化炉の高温アラームが頻発したため、安定運転が実施できなかった。より細かい粒子を固めるた場合に生じる不具合と考えられる。そのため投入量を20%に減らせば問題なく運転できた。極東開発工業製パックス（チップ破砕微粉を使用）については、40%投入時でも問題なく運転できた。

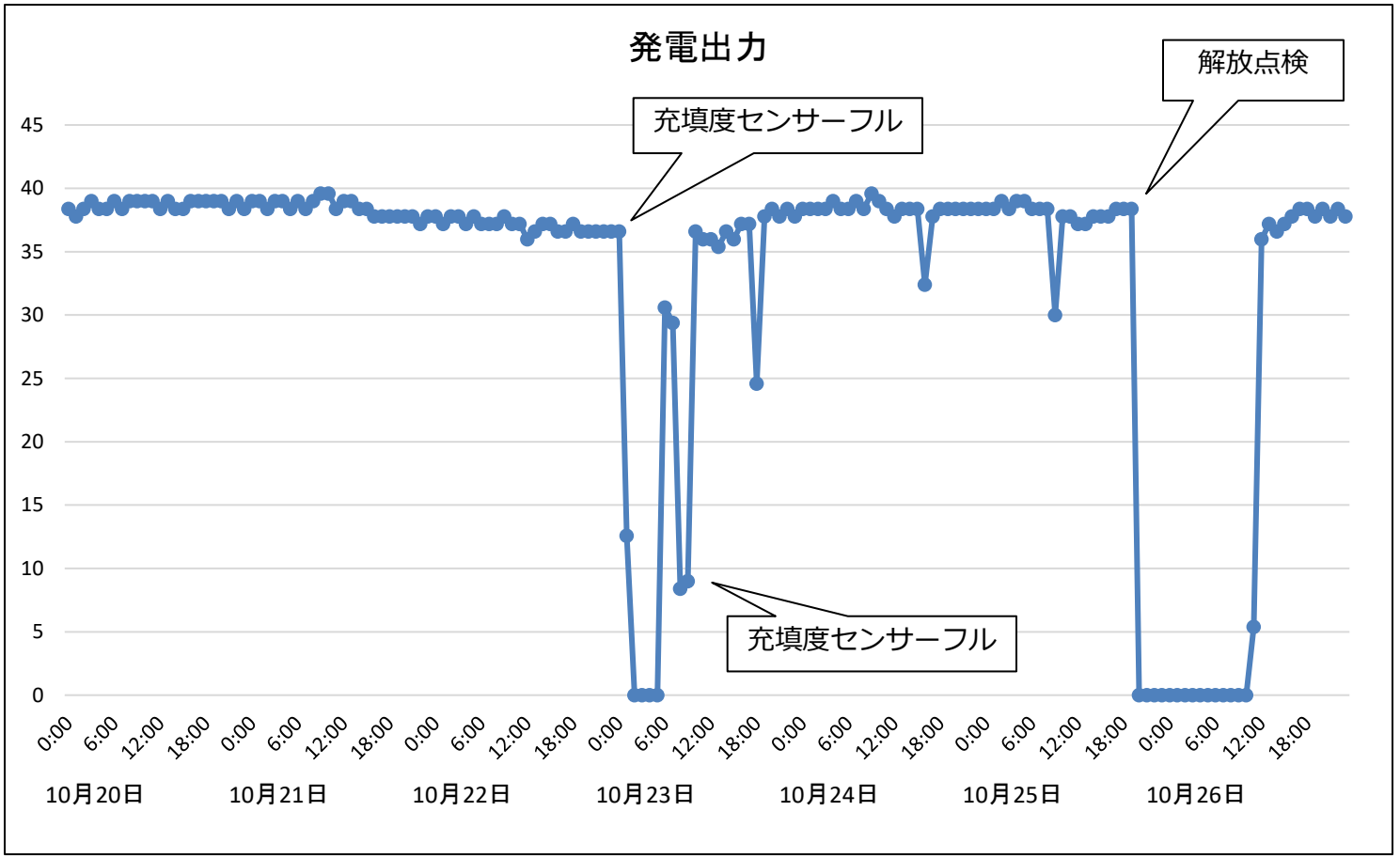


連続運転による実証試験、データ収集

● うすきエネルギーでの実証運転結果

・粒度選別小型乾燥システムで処理したチップをうすきエネルギーのSpanner社製小型ガス化CHPに投入し、1週間の実証運転を実施した。通常の切削チップを使用した運転状況と変わらない運転結果が得られた。

粒度選別小型乾燥システムで処理したチップもガス化発電装置で特に問題なく適用できた。



実証事業結果

本実証試験で以下の①～③を実施し、チップ搬入～乾燥及び粒度選別～粉体の固形化～アンチクリンカ剤の投入～小型ガス化CHPへの適用といった一連の工程において、それぞれの各工程でのデータを検証した結果、効率的なチップ前処理システムが確立できた。

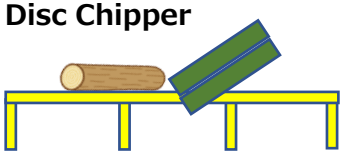
実施項目	実施結果	達成率
①成形機の改造・成形チップの適応評価	成形チップをガス化炉で実証運転をしたところ、問題なく運転できた。 ただしパックスは粉化しやすいため投入はガス化炉直前が望ましい。設備ごとに投入方法の検討が必要となる。	100%
②粒度選別小型乾燥システムの開発・製作	当初は乾燥能力等が不足していたが、試験及び改良を行い、最終的に当初の計画値以上の性能が確認できた。また、本装置で処理したチップも問題なくガス化炉で使用できることを確認した。	100%
③アンチクリンカ剤の効果検証試験	アンチクリンカ剤を添加することでクリンカを抑制できることが確認できた。また、アンチクリンカ剤自動投入装置で定量を自動投入できる装置を開発し、労力の低減とガス化設備の稼働率の向上が実現できる。	100%

原料加工単価の低減

チップ加工費用試算

■ 従来のチップ化工程

原木 → 破砕機（Disc Chipper） → チップ



55%wet未利用材

- ガス化適合チップ 85%
- ガス化不適合チップ（オーバー、アンダー） 15%

原木価格：8,500円/t　加工費：6,000円/t　価格：14,500円/t

実質チップ価格：17,059円/t

■ 今回のチップ化工程

原木 → 破砕機（Drum Chipper） → チップ

55%wet未利用材

- ガス化適合チップ 80%
- ガス化不適合チップ（オーバー、アンダー） 20%
  - → ブリケット化

原木価格：8,500円/t　加工費：3,688円/t　価格：12,188円/t

加工費：3,937円/t

実質チップ価格：12,437円/t

従来加工費		今回加工費
6,000円/t	**39%低減**	3,688円/t

横展開に向けた取り組み

本事業で実証したブリケットパックス、粒度選別小型乾燥システム、アンチクリンカ剤の成果を国内の稼働率の低迷している他の国内の小型ガス化CHPへ展開する

本事業成果

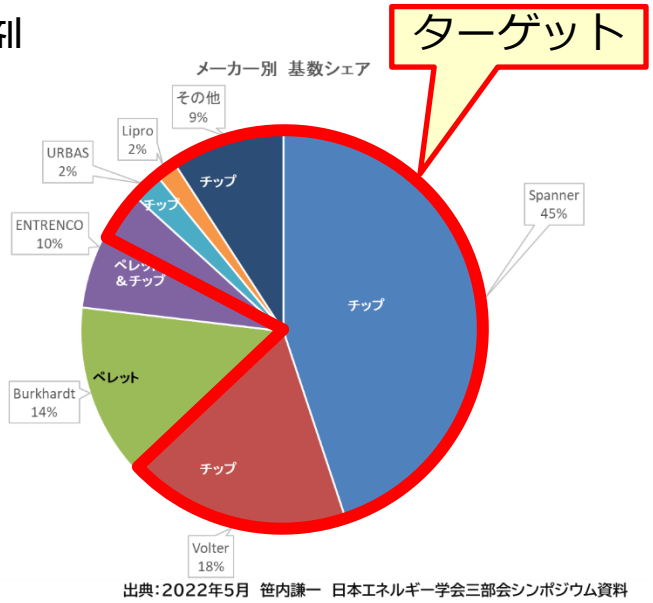
粒度選別小型乾燥システム

ブリケットパックス

アンチクリンカ剤

既存事業者

新規事業者



出典:2022年5月 笹内謙一 日本エネルギー学会三部会シンポジウム資料

国内小型ガス化発電装置のメーカー別シェア

今回実証事業を行った装置はシェアNo.1のSpanner社製ガス化発電設備である。

事業終了後の取り組み

◎成形機の改造・成形チップの展開

ブリケットパックスが小型ガス化CHPの燃料として利用できることは確認したが、搬送ルートが長いと粉化するため、投入箇所を設備配置に合わせて検討する必要がある。今後採用する事業者のサイトで個別に考える。
また新しくアンチクリンカ剤入りのパックスも今後開発し商品化したいと考えている。

◎粒度選別小型乾燥システム

本事業で得られたデータをもとに製品化を完了し、市場投入する。
24年12月に学会発表とNEDO成果報告会発表を行い、その後に複数社から問い合わせをいただいている。25年度から販売開始し、4月に1台の受注があった。
2025年度中に数台販売できる見込みである。

◎アンチクリンカ剤の展開

アンチクリンカ剤を使用することで、ガス化炉起因のトラブルは半減し稼働率向上に大きな効果があることが確認できた。今後は中部大の科研費を活用して複数のFIT発電サイトで長期間のデータを採取し効果を検証中。
またアンチクリンカ剤入りのパックス開発にも取り組む。