

2024年度NEDO再生可能エネルギー一部成果報告会 プログラム No.12

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12月17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、アンチクリン力技術の開発と併せ、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）

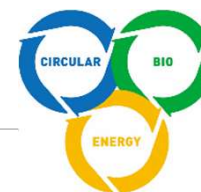
微粉の固形化および再燃料化技術の確立と小型ガス化発電装置への適用。

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装置製作完了。連続運転を実施し設計通りの処理能力を確認。また、処理チップがガス化発電設備でも利用できることを確認した。

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。ガス化発電設備に投入を行い問題なく運転できることを確認した。



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

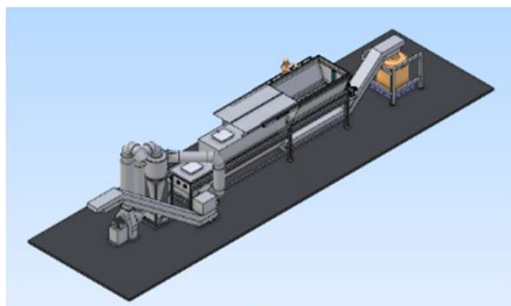
粒度選別小型乾燥システム 【ドライドシーブ®】



株式会社 P E O 技術士事務所
Peo-Bio Co.,LTD.



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)





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。

突き押し式成形機を用いて微粉を成形したブリケットパックスを、うすきエネルギーにあるSpanner社製小型ガス化CHPに投入して燃焼する試験を行った。微粉は、うすきエネルギーで従来使用しているチップから回収したものを使用した。

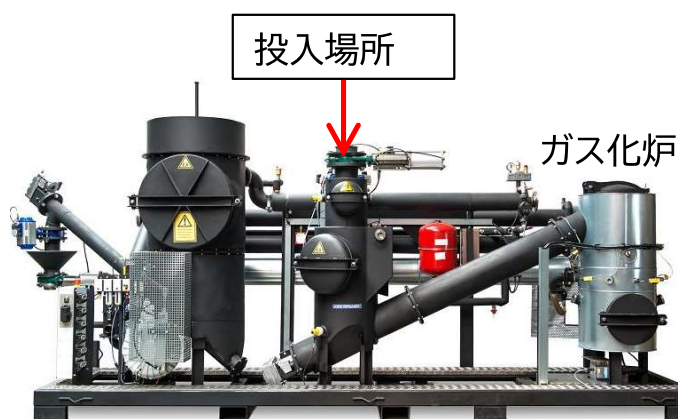
● 試験内容

2024年3月14日に以下の投入場所から約5分毎にブリケットパックスを投入した。

- ・ 11:00～15:00まで約300g（チップ量の約10%混合）
- ・ 15:00～17:00まで約600g（チップ量の約20%混合）
- ・ 17:00～18:00まで約1,200g（チップ量の約40%混合） 合計約30kg

その後20:00まで小型ガス化CHPの運転を行い、翌日にガス化炉の開放点検および灰サンプル収集を行った。収集した灰は中部大学で分析を行った。

また、小型ガス化CHPの発電量について、通常時と試験時の差異を検証した。



ブリケットパックス投入場所



ブリケットパックス投入状況



ブリケットパックス

● 試験結果

- ・小型ガス化CHP解放点検し、供給部やガス化炉内にブリケットボックスの残存はなく、問題なくガス化されていることを確認。
- ・試験後、火格子から採取した試料はクリンカ化していた。本クリンカが小型ガス化CHPの稼働に影響を及ぼすかどうかは長時間による運転検証が必要。
- ・ボックス試験時の小型ガス化CHPの発電量は、通常時と同等の発電量であった。

以上の結果から、ブリケットボックスのサイズはΦ65×厚み10～20mmのサイズでガス化炉使用可能なことがわかった。

● ブリケットボックス化加工について

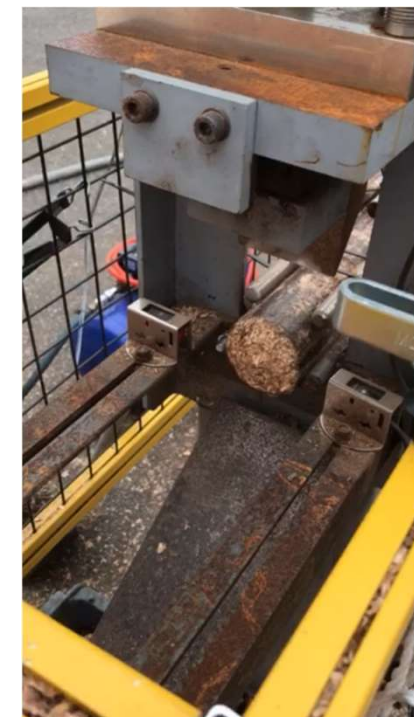
ブリケットをボックス化する加工は、上記で決定したサイズΦ65×厚み10～20mmで現状のカッティング装置にて対応可能。

● 今後の実施内容

- ・粒度選別小型乾燥システムの試験等にて小型ガス化CHPに不適合な粉分を回収し、ブリケットボックスを2ton製造する。
- ・製造したブリケットボックスにより、2024年12月にうすきエネルギーのSpanner社製CHPにて再度実証試験を行う。



小型ガス化CHP解放点検



ブリケット成形・カット

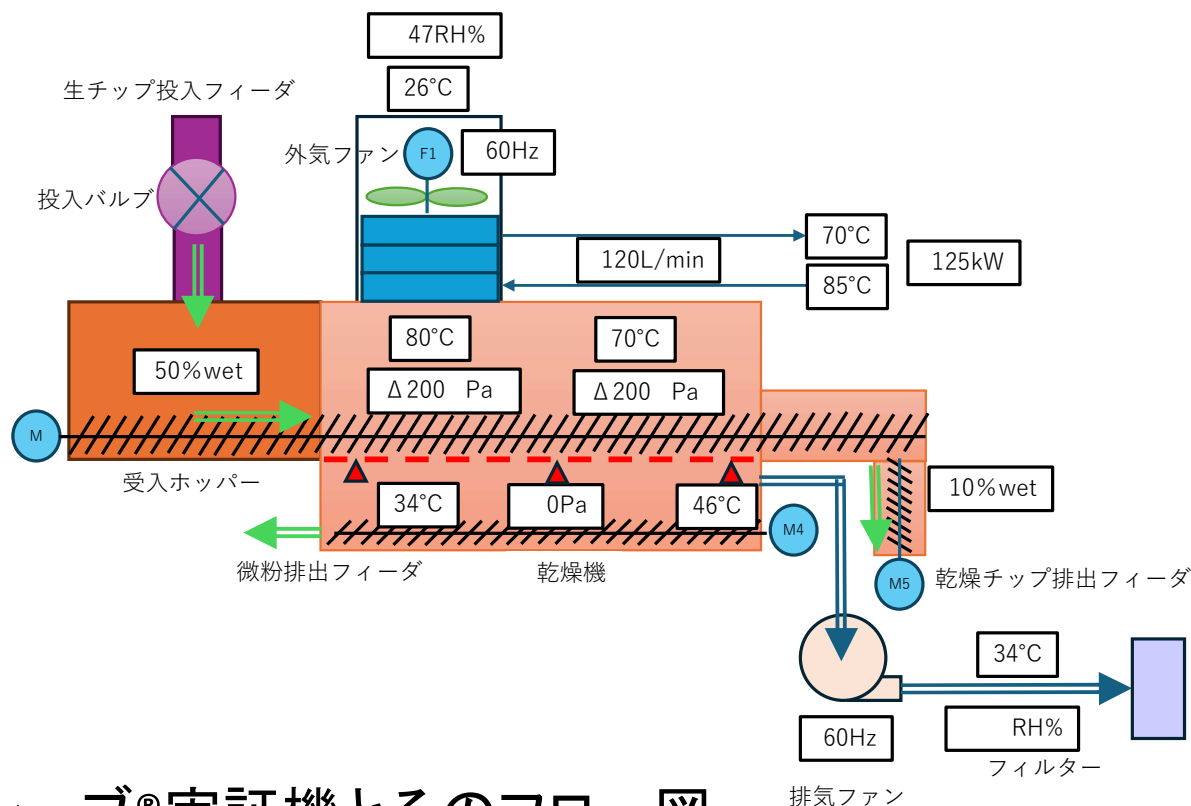
粒度選別小型乾燥システムの開発・製作



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チップ粒度選別乾燥システムを開発した。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を実現した。

従来の小型ガス化CHP用チップの前処理工程に必要な乾燥工程と粒度選別工程を一体化することでコストの低減と高効率乾燥の両立を図った。

本事業では、小型ガス化CHPに特に適したチップの粒度選別・粉体の除去収集・乾燥効果検証を実施し、効率的なチップ処理方法を確認する。



ドライドリーブ®実証機とそのフロー図

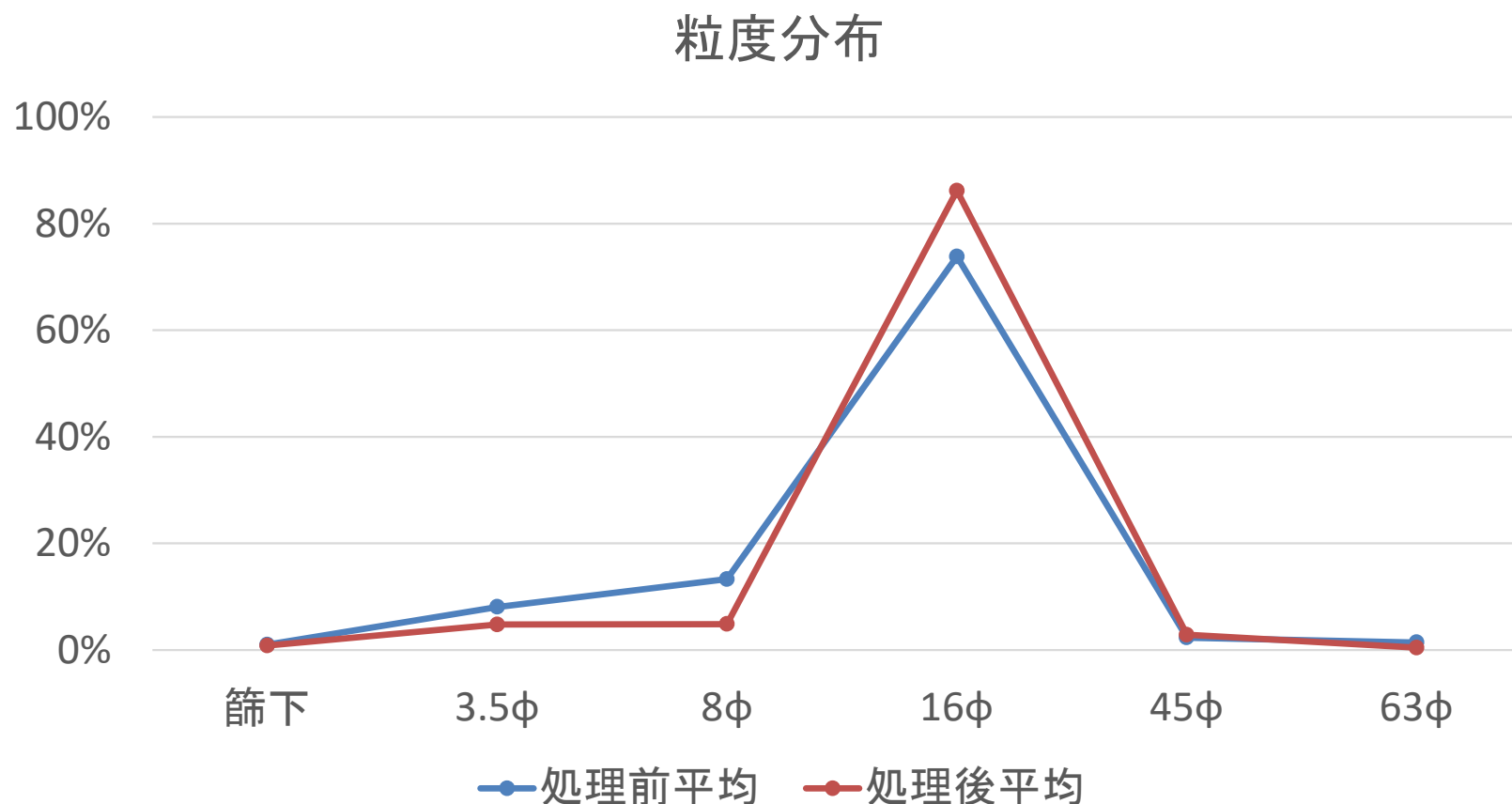
実証機の乾燥性能計画値とその結果

	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°C→Out65°C	In85→Out68°C
外気温度	10°C	28°C
温風温度	70°C	78°C
供給熱量	125kW	125kW
乾燥効率	60%以上	70%

篩性能を測定した結果以下のようになった。

ドライドシーブ処理前後の粒度分布に大きな差は見えなかったが、これは、試験に使用したチップの品質が比較的良かったことにあると考えている。

しかし、篩い効果は確認出来たため、今後粉分の多いチップを利用し、さらなる検証・改良を行う。



粒度選別小型乾燥システムの開発・製作

- ドライドシーブ®乾燥チップのうすきエネルギーでの実証運転

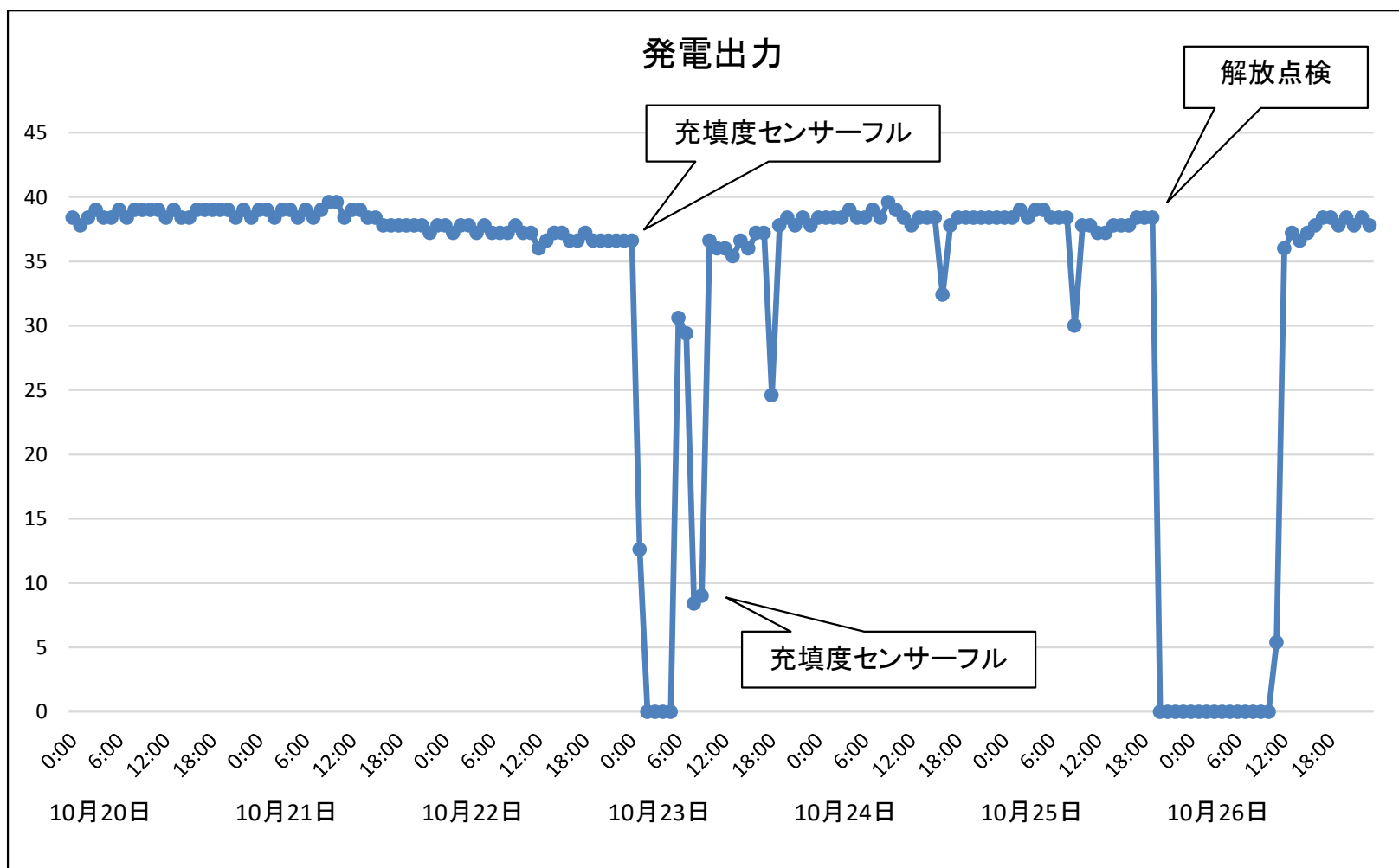


うすきエネルギー所有のSpannerガス化発電装置

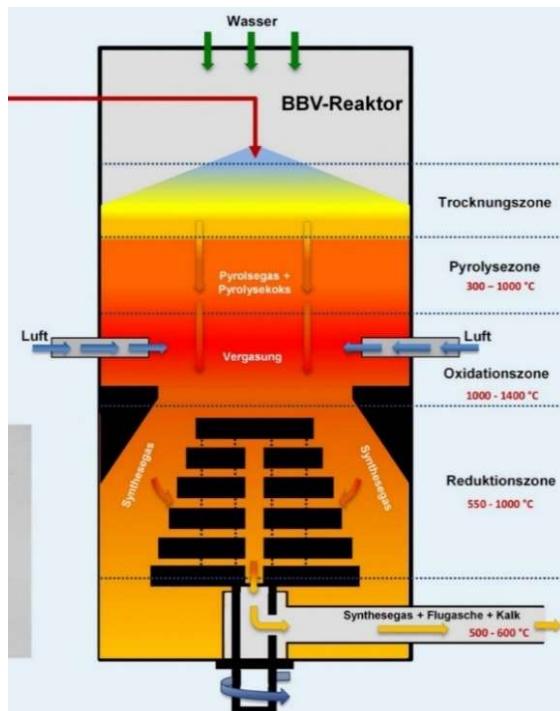
メーカー	Spanner (Germany)、HKA50
出力	45 kW _e 、100 kW _{th}
木チップサイズ	P31s
樹種	スギ

● うすきエネルギーでの実証運転結果

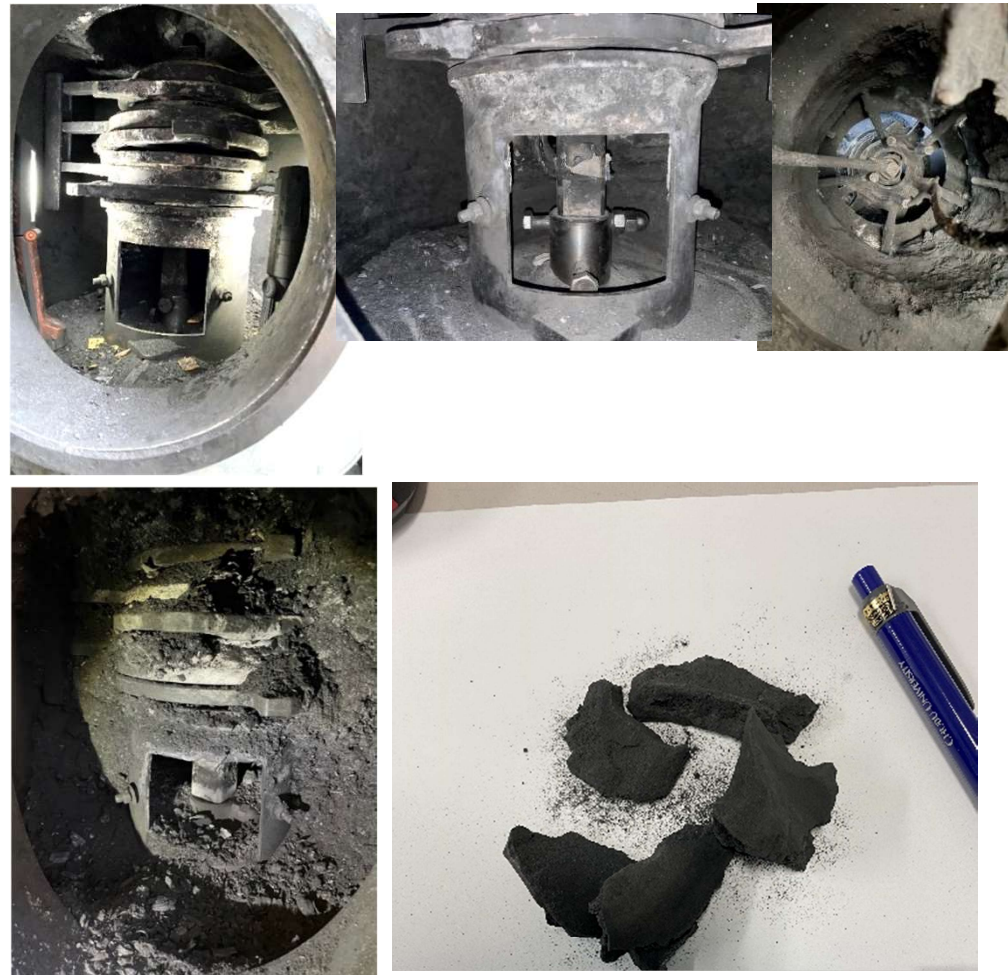
- ・ドライドシープで処理したチップをうすきエネルギーにてSpanner社の小型ガス化CHPに投入し、1週間の実証運転を実施した。通常の切削チップを使用した運転状況と変わらない運転結果が得られたことから、ドライドシープで処理したチップはガス化発電装置に問題なく適用できることを確認した。



Spanner Re² ガス化発電装置 (45kW) うすきエネルギー(大分)



<https://www.industrie-energieforschung.de/projekte/de/ecoloop>

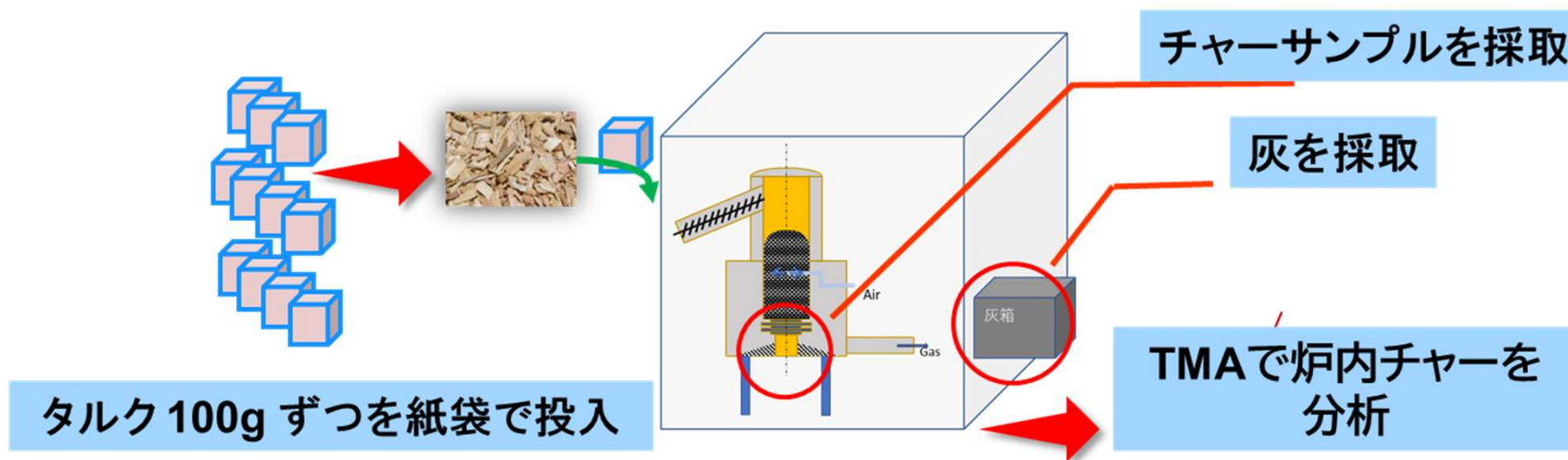


試験内容: 小型ガス化CHPに、タルクを燃料チップ投入口に手動で定期的に投入して運転した。運転停止後、炉内の各部において炭を採取した。タルクが炉内に分散しているか、また、十分に炉内に残留しているかどうかの確認試験を行った。

タルク添加テスト

30分毎に手動でタルクを入口でチップ搬送部に投入

試験時間10時間

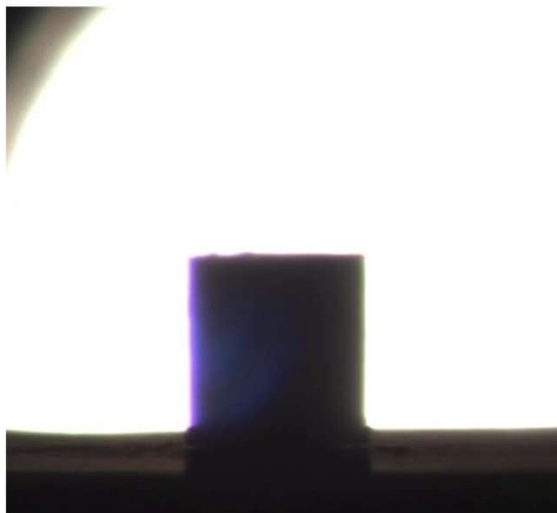


テストではタルク100グラムを紙袋に入れ、30分ごとに燃料チップとともにスパナーガス化炉のチップ投入口に手動で投入し10時間運転した。

アンチクリンカ剤添加装置の開発・製作



灰分の溶融の温度変化(添加剤の有無の比較)



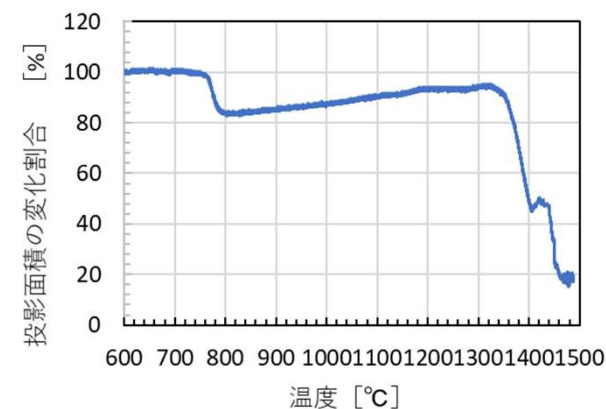
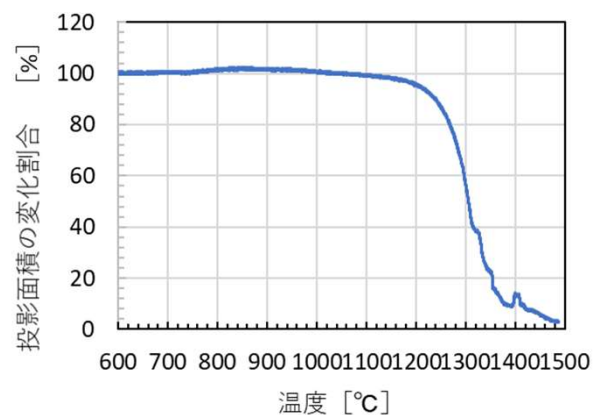
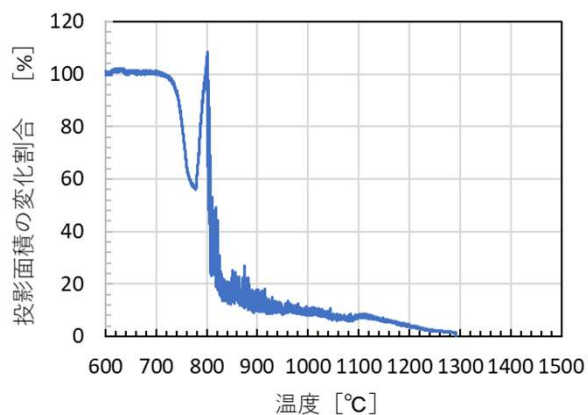
添加剤なし



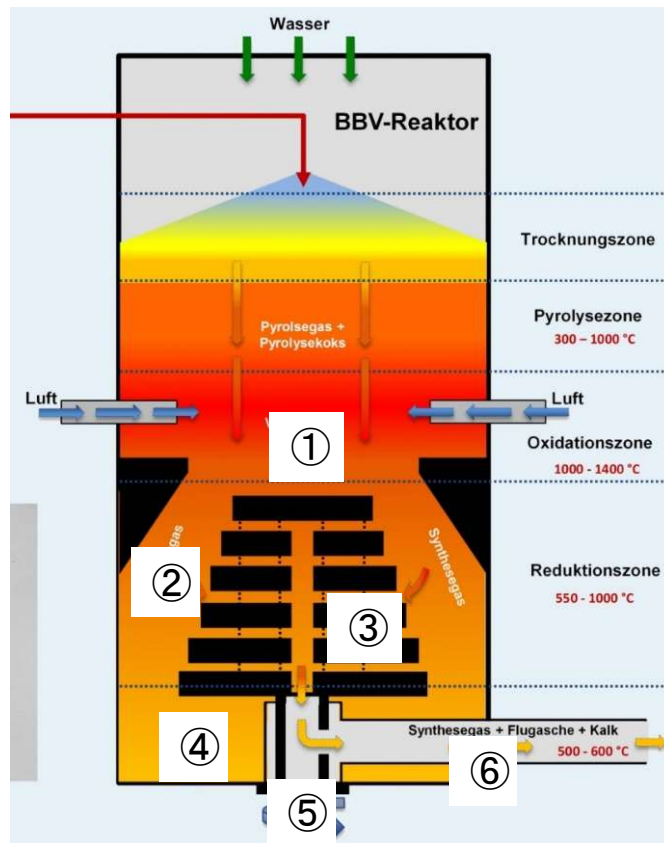
0.6wt%タルク



0.6wt%Al(OH)₃



結果:添加剤として添加したタルク成分は、炉の上部から下部ほど多くなる傾向にあり、炉内全体に分散していることが確認された。タルクを供給すれば、炉内のクリンカの生成を抑制できることがわかった。



チャー at ②and ④

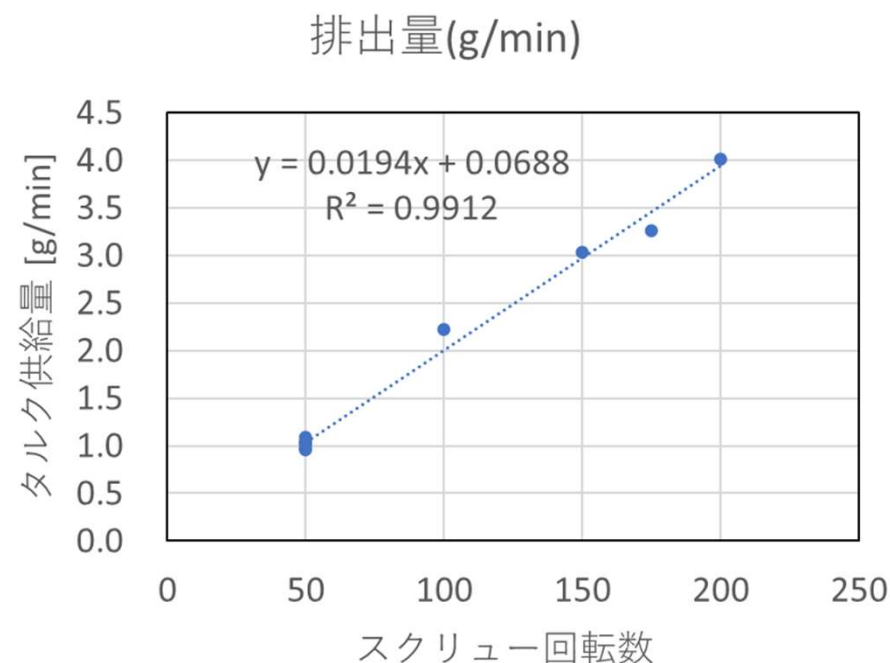


クリンカ at ③, ⑤ and ⑥



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

- これまでの実施内容
 - ・ 5月に工場試運転を実施し設備検収を行った
 - ・ 試運転後一部装置の改良を行い、6月中旬に再度効果検証運転を行った
- 今後の実施内容
 - ・ 高砂熱学工業のVolter40の燃料搬送装置に取り付け、長期間の連続運転を実施する。定期的な開放点検時に灰サンプルを収集し分析・評価を行う



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		★		★		★		★		★

