

平成27年度 革新的技術創造促進事業(事業化促進)

【研究課題名】

**新たな熱分解システムによる小型・高効率な
バイオ燃料製造・利用技術の開発**

【研究機関】遠野興産株式会社

【再委託先】国立大学法人北陸先端科学技術大学院大学

平成29年10月 4日(水)

背景・目的～「木質バイオマスを使い切る」ことを目指して～



<木材加工>



製材製品



残材等

<再生等加工>



木質製品



ボード



チップ



オガ

<燃料加工>

燃料化

燃料利用

エネルギー利用



<本事業の目的>

液体バイオ燃料化による
未利用木質バイオマスの有効利用

木質資源を価値の高い用材や素材向けに利用しながら、
残材や低質材などを汎用性の高いエネルギーに仕向ける、
『カスケード型』の利用システム
によって木質バイオマスを『使い切る』!

eco宣言

木は材料から製品まで100%再生可能な
安心して環境に優しいリサイクル資源です。
我々は何十年と月日を重ねて育った木の
価値観を深く認識し、もったいないの気持ちで
真正面から真面目に取り組みます。

遠野興産株式会社 代表取締役
中野 光

遠野興産株式会社の概要

代表者	中野 光
本社	福島県いわき市遠野町根岸字石田44-3
工場【岩石工場】	福島県いわき市遠野町滝字島廻49
【山田第一工場】	福島県いわき市山田町西山2-3
【山田第二工場】	福島県いわき市山田町林崎100-1
【石巻工場】	宮城県石巻市北村字滝の沢44-3
事業内容	木材チップ製造及び販売業 パーク堆肥・オガ粉製造及び販売業 木質ペレット製造及び販売業 各種ペレットストーブ販売業 産業廃棄物の収集・運搬及び中間処理業 一般廃棄物の収集・運搬及び中間処理業
設立年月日	昭和52年2月28日
資本金	1,000万円
従業員数	175名



山田第一工場(いわき市山田町)



山田第二工場(いわき市山田町)



岩石工場(福島県いわき市)



石巻工場(宮城県石巻市)

本事業の概要～熱分解による液体バイオ燃料化技術の開発



<特徴>

○幅広いバイオマス資源が利用可能

○中温帯での熱分解
(温和、熱効率で有利な条件)
○短い反応時間(装置が小型)
○全バイオマス成分が利用可能
○高い液体留分収率(約60%)

○生成物の高い利便性
(液体燃料として利用可能)
○全生成物が利用可能
(液体留分・チャー・ガス)

「熱分解」による「液体バイオ燃料化」～新たな木質バイオマス利用技術

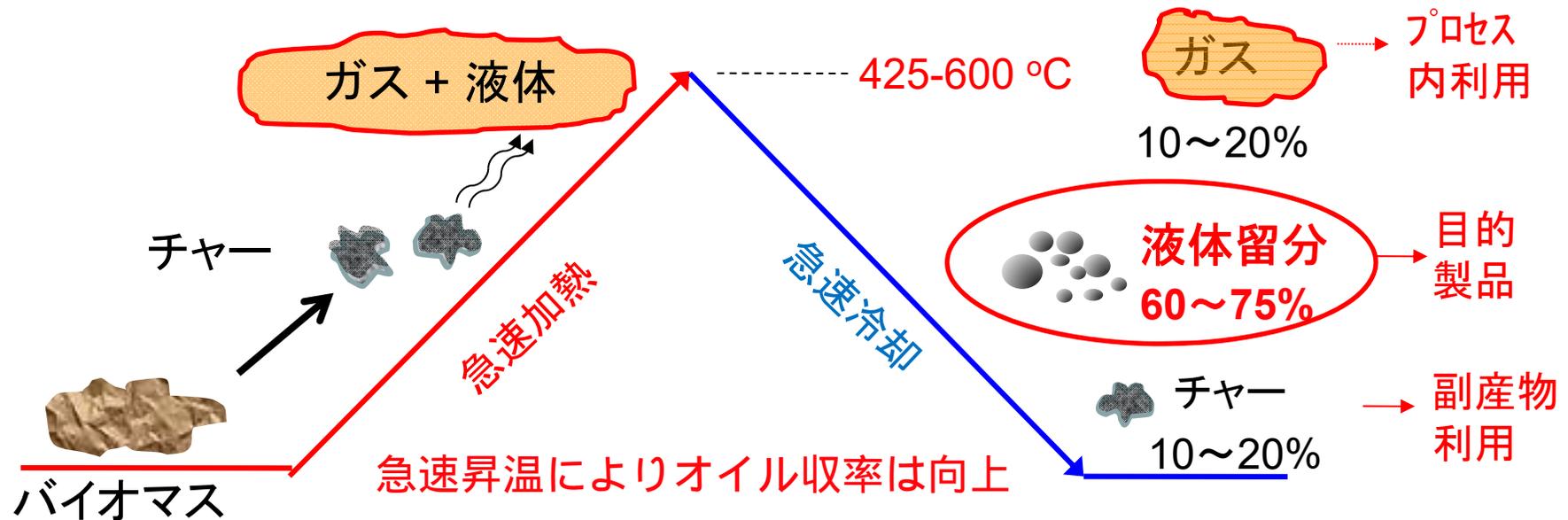
実用化・事業化システムの構築 ～ 次世代バイオ燃料として展開

- ①液体燃料として利用可能な液体留分が生産できるシステム
- ②実用運用可能なシステム(連続運転や簡易な操作など)
- ③性能・製品品質の向上や副産物利用による実用性向上

技術の概要～熱分解による液体バイオ燃料生成(急速熱分解)

●急速熱分解法

- 液体収率の向上を目的とした熱分解法の一つ
- 無酸素の状態の中温帯(400～500)で急速熱分解・急速凝縮
- 液体収率は最大で70%前後に達し全バイオマスを利用可能
(チャーは有用物、ガスは循環利用で残さ廃棄物なし)



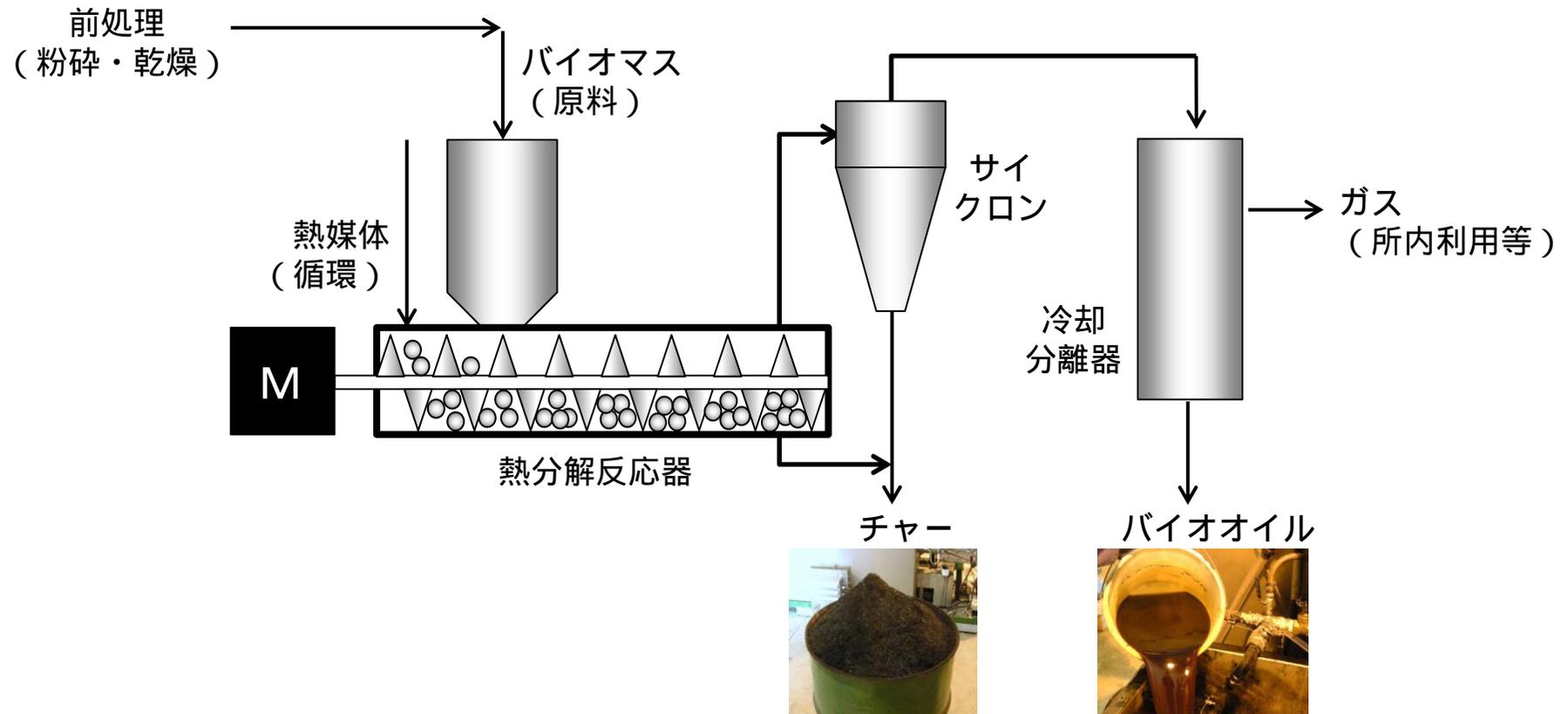
技術の概要～他の熱分解法との比較

- 炭化やガス化と同様の熱分解技術
- 反応温度や反応時間等が異なることで生成物収率等にも違い

主な熱化学的変換の種類	収率		
	液体	固体(チャー)	気体(ガス)
急速熱分解 ・中温(500℃前後)で熱分解 ・滞留時間が短い(2秒以下)	約60～70%	約15～25%	約10～20%
ガス化 ・高温(800～900℃帯)で熱分解 ・滞留時間長い(約60分)	5%	10%	85%
炭化 ・高温帯(800℃帯)で処理 ・滞留時間長い(約20分)	30%	20%	50%

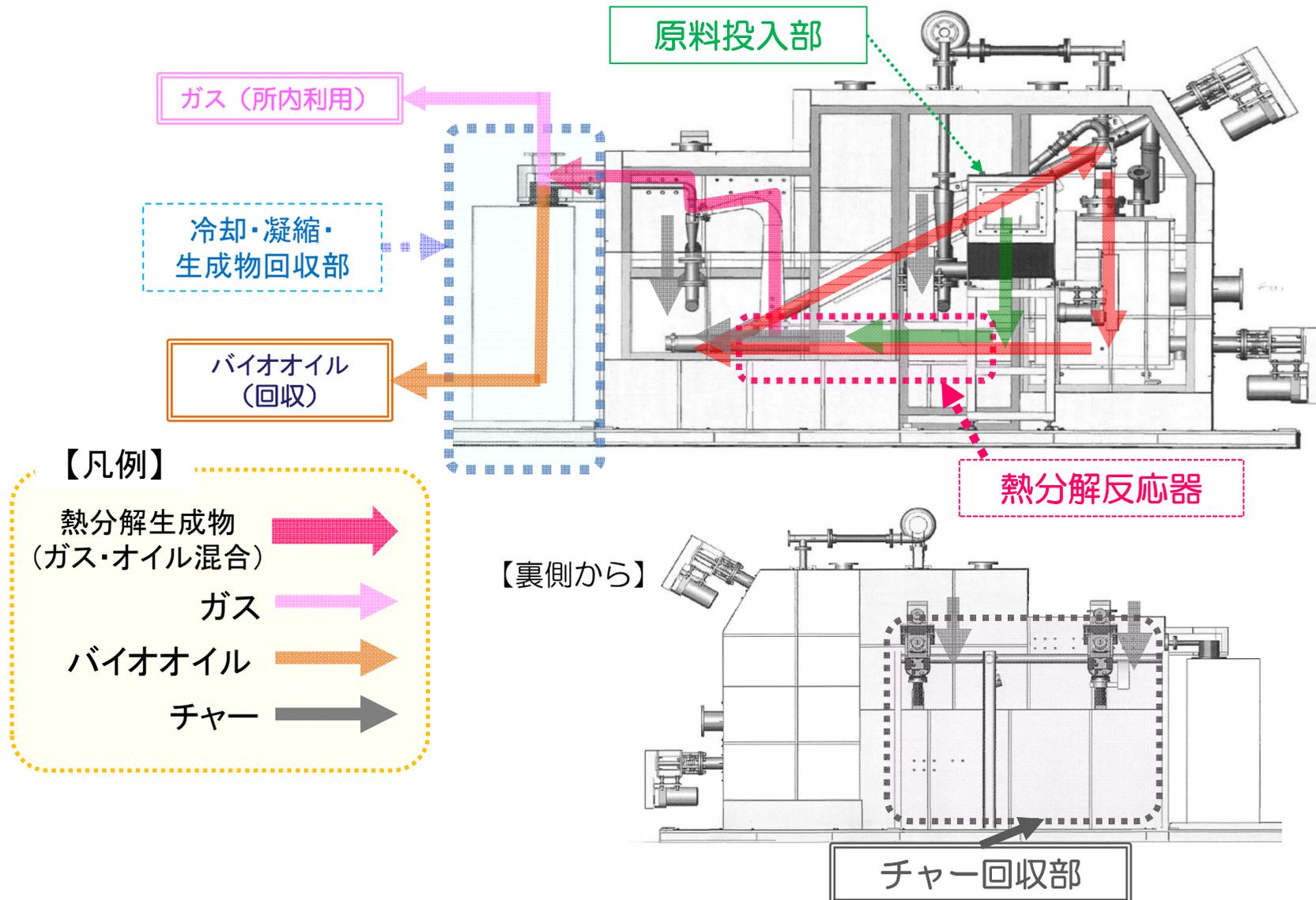
技術の概要～概略プロセス

- システムは、主に「熱分解部」「バイオオイル回収部」から構成
- 「熱分解部」に投入前にバイオマスを粉碎(数mm)・乾燥(水分10%前後)
- 熱分解や原料乾燥の熱源として生成ガスやチャーを利用可能

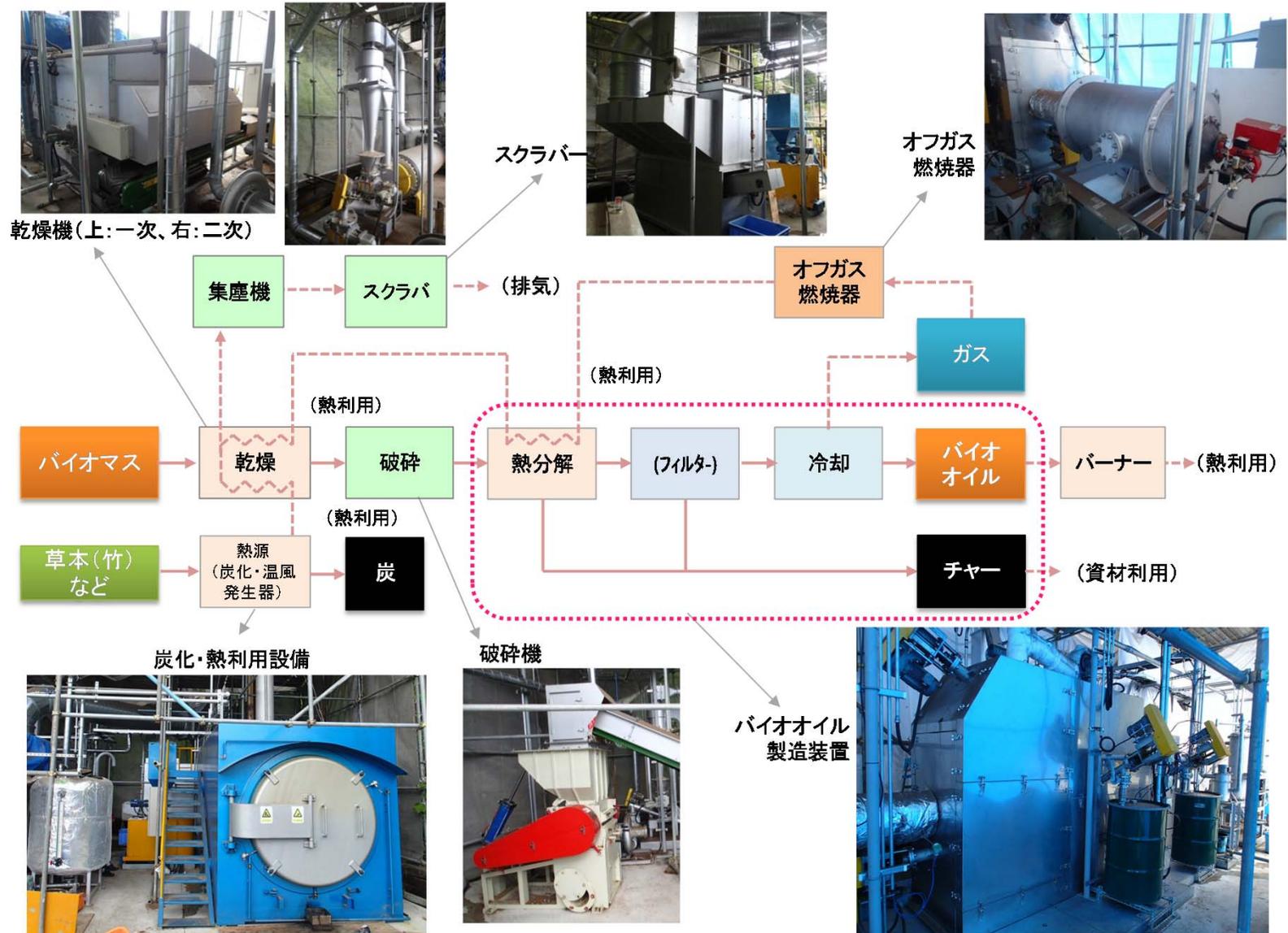


技術の概要 ～ 製造システム

- 熱分解・チャー回収・オイル凝縮・ガス利用の工程を装置化

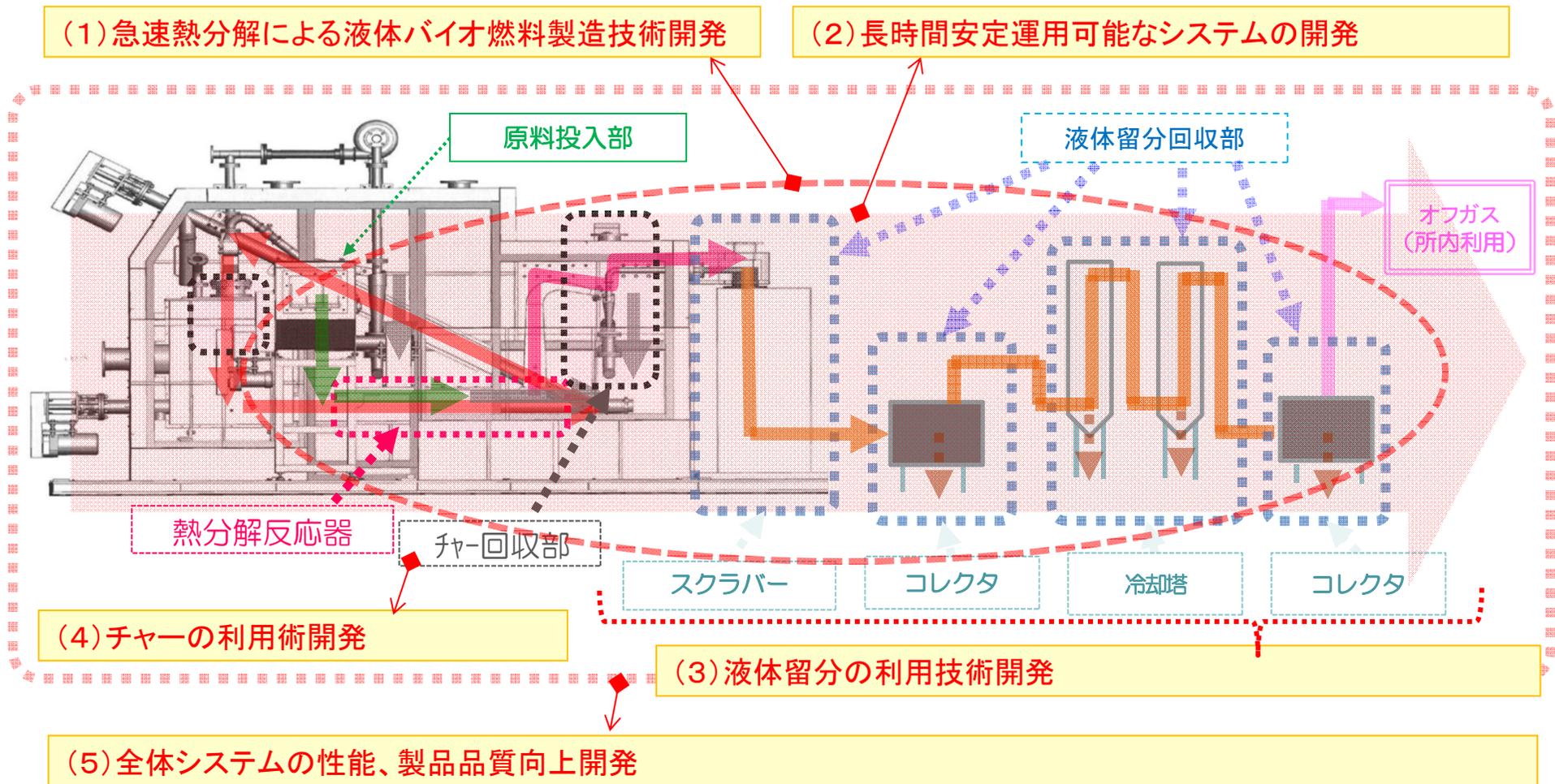


技術の概要 ~ 製造システム(試験研究設備)



研究開発の取り組み

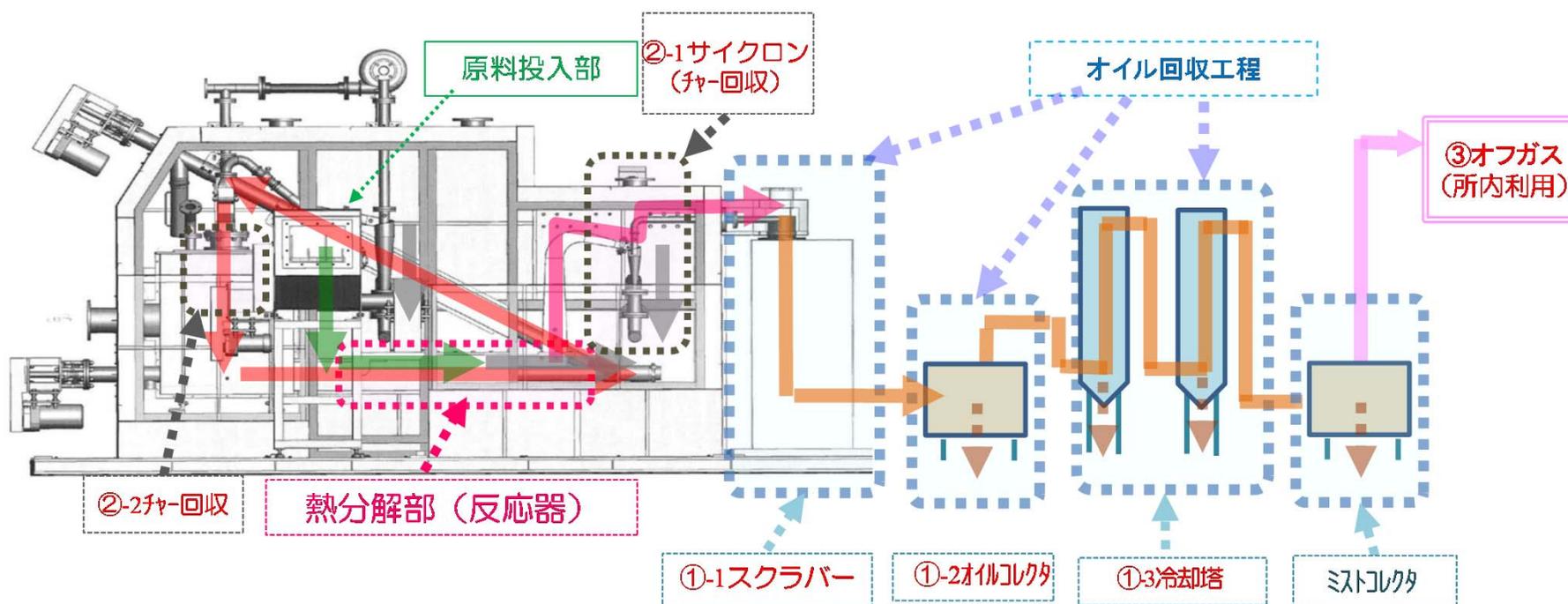
- 熱分解・オイル回収・生成物利用(オイル・チャー)の各要素技術、全体システム(性能・運用特性等向上)の各課題に取り組む



研究開発の取り組み

(1) 木質バイオマスからの液体バイオ燃料の高効率製造技術の開発

- 製造要素技術(熱分解・チャー分離・オイル回収等)の開発に取り組む。
- 熱分解反応部から下流工程(オイル回収等工程)へのチャー流出がオイル品質や運転特性に影響すると考えられたことからチャー除去機構強化などの改良を実施。これらにより稼働特性やオイル品位が安定。



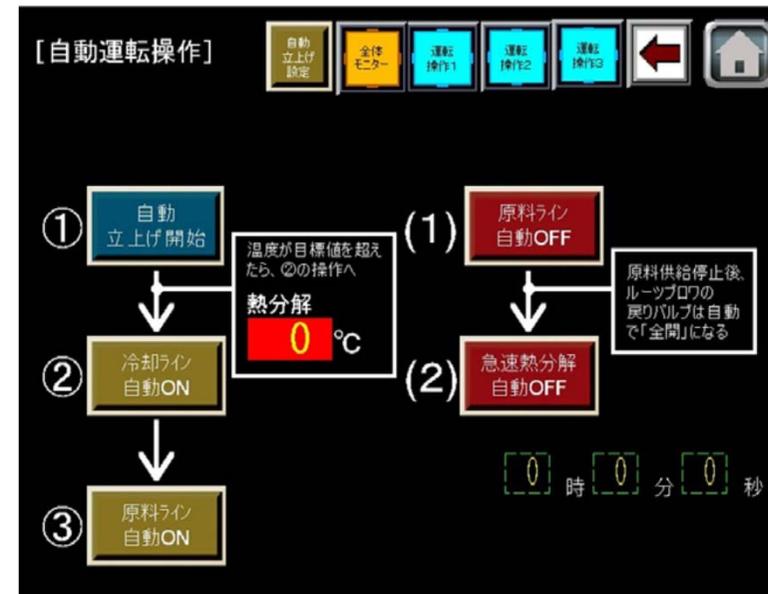
研究開発の取り組み

(2) 木質バイオマスからの液体バイオ燃料製造システムの長時間安定運用技術の開発

- 事業化時には、長時間の安定かつ省力的な操業により低コストにバイオオイルを製造することが重要。各要素技術開発と合わせて省力化や長時間運用等の課題に取り組む。
- チャー除去機構強化等により安定的な操業を確認。タッチパネルの改良や生成物回収等の自動化、仕様改善による運用特性向上等を図る。



回収油移送の自動化

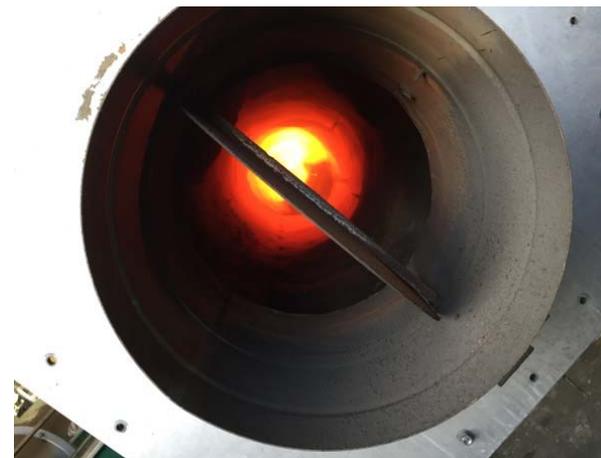


タッチパネルによる操作・操業の簡易化

研究開発の取り組み

(3) 液体留分の既存液体燃料用設備における燃料利用技術の開発

- オイルの利用について、専用バーナーによる単独利用により利用できることを確認。
- 既存液体燃料用ボイラーでの利用について、配管経路内での混合（インラインミキサー等）などの方式を検討。



回収油外観



専用バーナーノズル(左、右は灯油用)

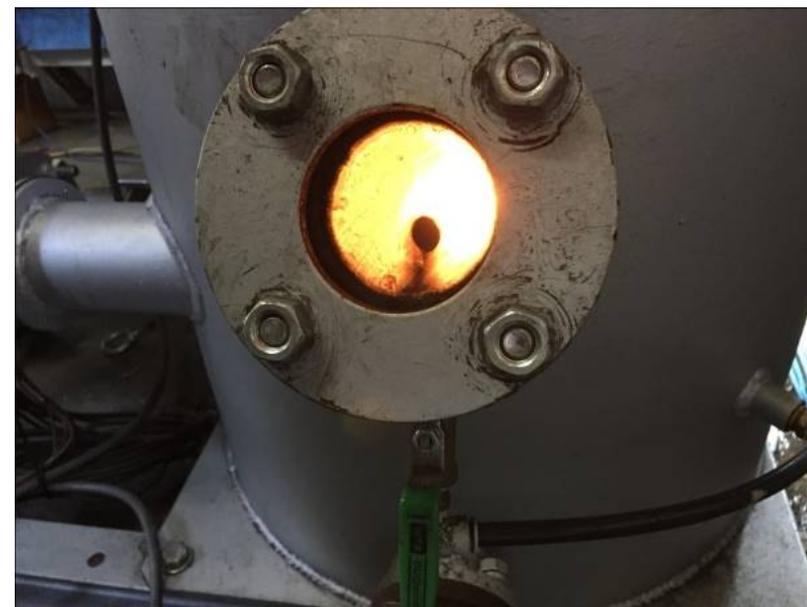
研究開発の取り組み

(4) 副生チャーの有効利用技術の開発

- チャーについても約2割程度の収率で生成するため利用が重要。造粒やチャーバーナーによる燃料利用や資材化利用の検討を実施。
- 造粒は、攪拌凝集により簡易に造粒可能、造粒物用バーナーでの燃料利用が想定される。
- 粉体での燃焼利用(粉体バーナー)や資材利用(消臭用や土壌改良資材等)も検討。



造粒試作品



燃焼試験(造粒後・バーナー燃焼)

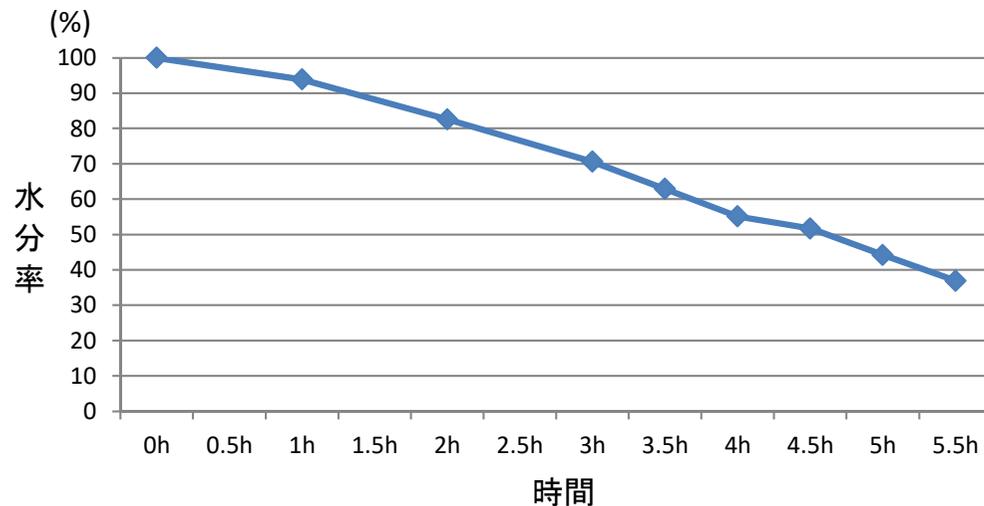
研究開発の取り組み

(5)全体システムの性能、製品品質向上開発 ～生成物(バイオオイル)回収

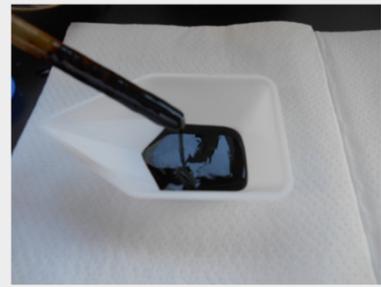
- スクラバーで原料木材と同程度の発熱量(約16MJ/kg程度)のバイオオイルを安定的に回収

スクラバーでの濃縮状況

(上:経時水分率変化、下:経時外観変化)



オイルの性状例

項目	数値等
外観	
C	46.6 wt%
H	7.3 wt%
N	0.3 wt%
S	0 wt%
O	45.8 wt%
H ₂ O	27.2 wt% (22~35wt%と不安定)
固形分	2.49 wt%
粘度 at 25°C	固形物により不安定 (測定不可)
高位発熱量	18.3 kJ/g
低位発熱量	16.8 kJ/g

研究開発の取り組み

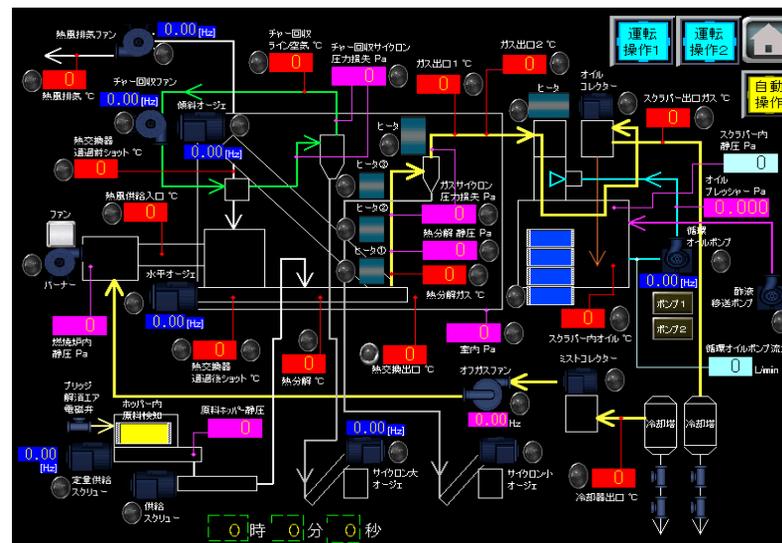
(5)全体システムの性能、製品品質向上開発 ～製造稼働

- 間欠運転(昼間)は安定。長時間稼働特性を省力化等の対策とあわせて検証中。
- チャー回収等により操業性・オイル性状が改善

改善前の
オイル含有チャー
(14.3wt%、大粒)



チャー回収改善後
のオイル含有チャー
(2.5wt%、微細)



研究開発の取り組み

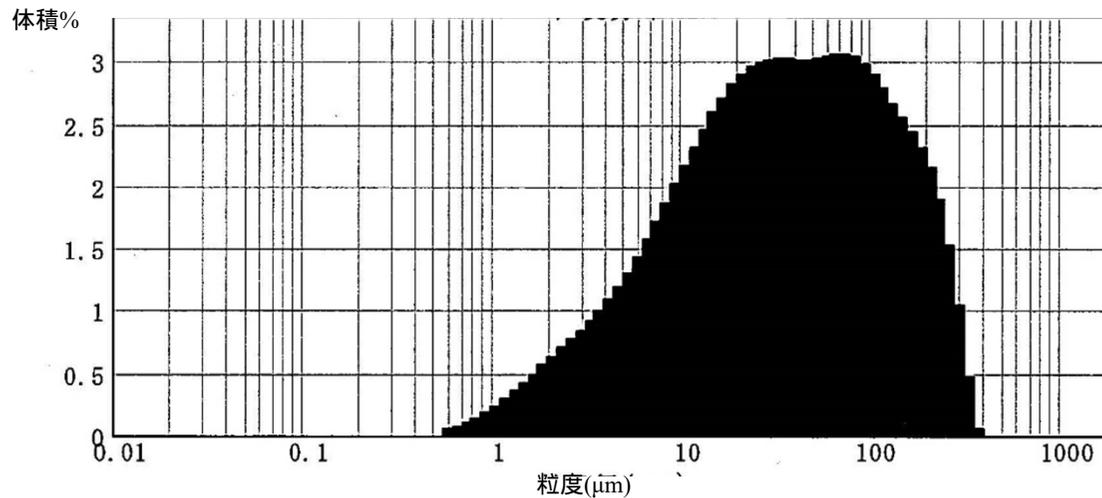
(5)全体システムの性能、製品品質向上開発 ～生成物(チャー)回収

- 形状・性状の点で燃料や資材としての利用は十分可能

チャーの外観



粒度分布



チャー性状例

項目	内容
水分	0.1%未満
灰分	9.3%
揮発分	25.8%
固定炭素	64.9%
真比重	1.31
比表面積	19.6m ² /g
pH	8.7
発熱量(低位)	24500J/g

事業化に向けて ～ 成果と課題

①さらなる高度化・最適化

- チャー除去やオイル回収、生成物の回収等のハンドリングなど、商用ベースでの稼働に向けた要素技術の高度化、完成度向上
- 装置仕様や稼働特性、生成物品位等の要素がそれぞれ相互に関連、実用に際してコスト・利便性等の点で最適な条件を見出す必要。

②生成物(オイル)の利用

- オイル利用に際して、現状では専用バーナーが必要で、かつオイル性状の面から燃料性状の許容度の広い(配管径等の条件)大規模需要家の方が望ましいと考えられるなどの点が課題
- 利用特性と製品品質、それらを確保できる装置仕様、製造条件等をセットで確立する必要

③生成物(チャー)の利用

- チャーの収率も比較的高いためその利用方法も重要。
- 燃料・資材としての利用(外部利用)のほか、所内利用も有力と考えられ引き続き具体的な手法確立に努める

④バイオマス熱利用の位置づけ ～ 燃料価格や社会制度等の影響

- 現在、再生可能エネルギー固定価格買取制度等を背景に、発電技術の方が事業化において優位な状況が続く。
- また、石油系燃料の価格も比較的安価で安定しており、普及に際していかに需要家メリットを実現するかなど市場展開方策が課題

成果の展開に向けて



(1)急速熱分解による小型・高効率なバイオ燃料製造システム

- ・木質バイオマスから重油代替として利用可能な液体燃料を製造可能
- ・高い液体燃料収率(60%以上)
- ・簡易な運転操作(連続運転、DSSも可)
- ・製品燃料は既存設備下で既存燃料油より安価に利用でき販路確保容易
- ・副産物(チャー)は有効利用可能、オフガスは所内利用で残さが発生しない

【想定される販売先】

- ・森林・林業分野
- ・製材加工事業者
- ・その他未利用バイオマス資源の調達が可能事業者、バイオ燃料ユーザー 等

再生可能な資源である木材が
循環利用できる社会目指して取り組みます



人と自然と仲良くしたいから…
私たちは環境生活を応援します。

遠野興産株式会社
TOONOKOUSAN CORPORATION