NEDOエネルギー・地球環境分野成果報告会2026
プログラムNo. B2-3-12

ガス化改質と微生物を用いたエタノール製造による廃棄物ケミカルリサイクル技術の開発

グリーンイノベーション基金事業／「廃棄物・資源循環分野におけるカーボンニュートラル実現」プロジェクト／高効率熱分解処理施設の大規模実証

発表：2026年7月23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　井上和之
JFEエンジニアリング（株）J&T環境（株）
問い合わせ先　JFEエンジニアリング（株）E-mail：inoue-kazuyuki@jfe-eng.co.jp

事業の概要

1．事業期間

- 事業開始　　　　：2024年4月
- 終了（予定）　　：2031年3月

2．開発目標

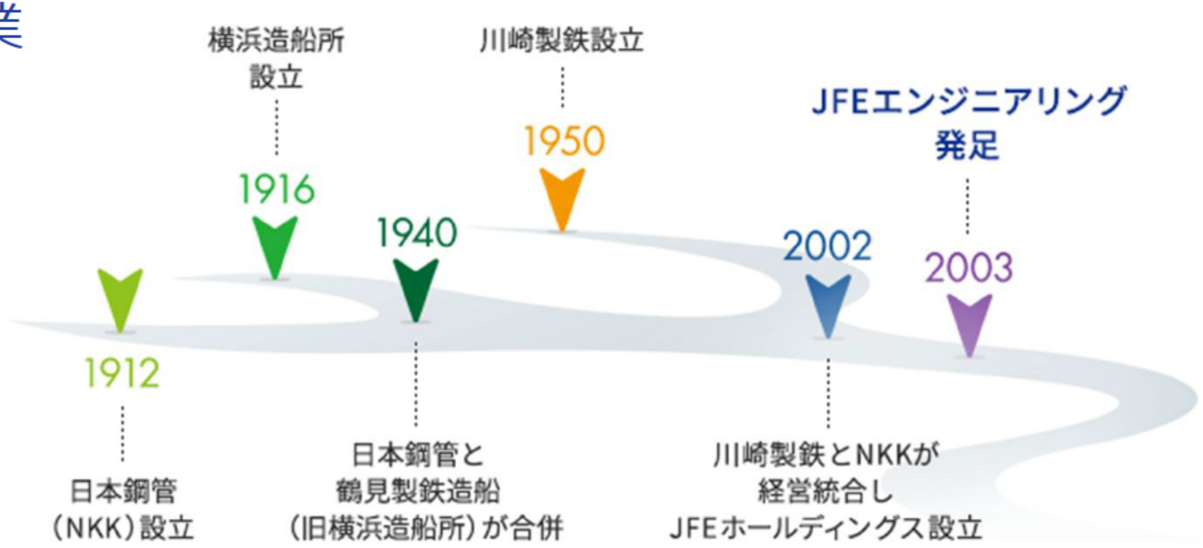
- 小型炉で廃棄物ガス化の要素技術開発を行い、その結果を反映しケミカルリサイクル全体の大規模実証を実施
- ケミカルリサイクルシステム全体での炭素有効利用率27%以上

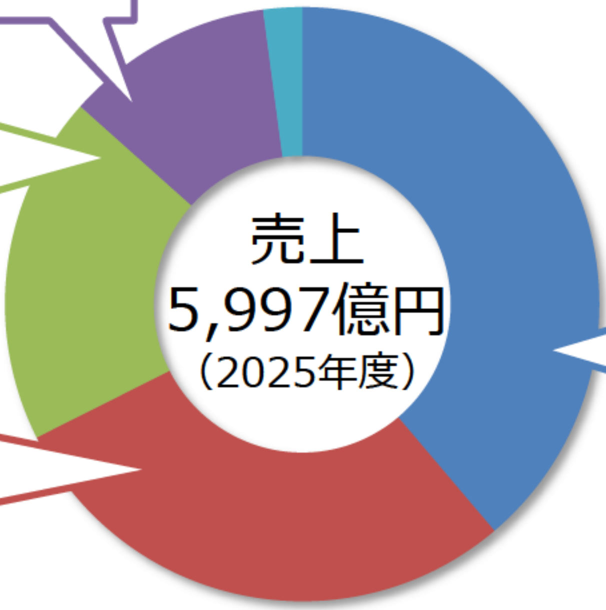
3.成果・進捗概要

- 小型炉実証設備の工事完了
- 2025年12月より実証試験を開始
- 廃熱回収技術以外の開発項目について成果を確認
- 現在、廃熱回収技術の実証試験を実施中

JFEエンジニアリング概要

- 源流は鉄鋼業・造船業





電力ビジネス

社会インフラ
橋梁、クレーン、
物流システムなど

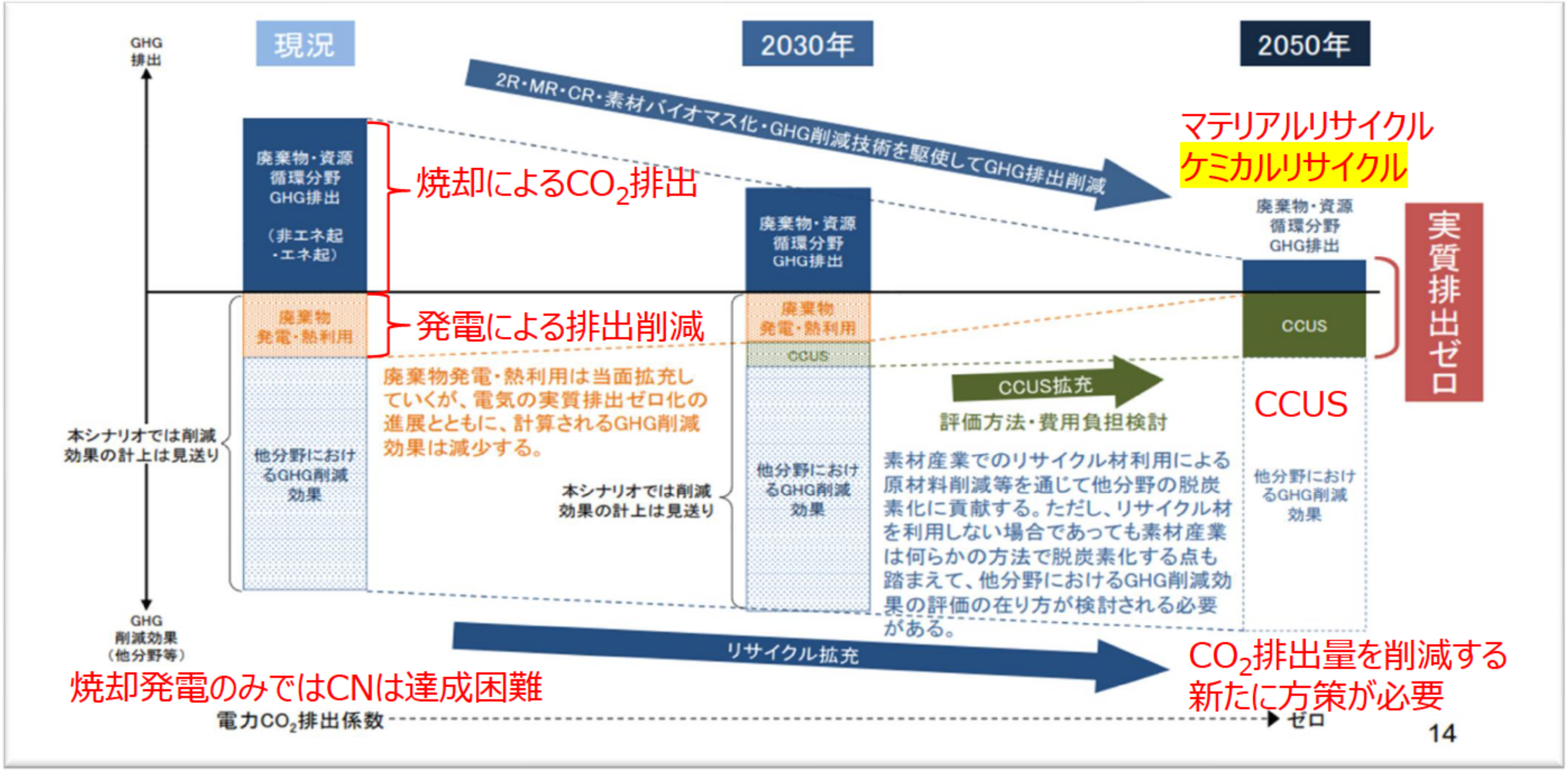
エネルギー
パイプライン、
エネルギー
プラントなど

環境分野
ごみ焼却施設
など

背景

廃棄物分野における2050年カーボンニュートラル達成のためには、CCUSやケミカルリサイクルなどの更なる脱炭素技術が必要

2050年CNに向けた廃棄物・資源循環分野の基本的な考え方



出典：2021年8月5日　第38回中央環境審議会循環型社会部会　環境省「廃棄物・資源循環分野における2050年温室効果ガス排出実質ゼロに向けた中長期シナリオ(案)」

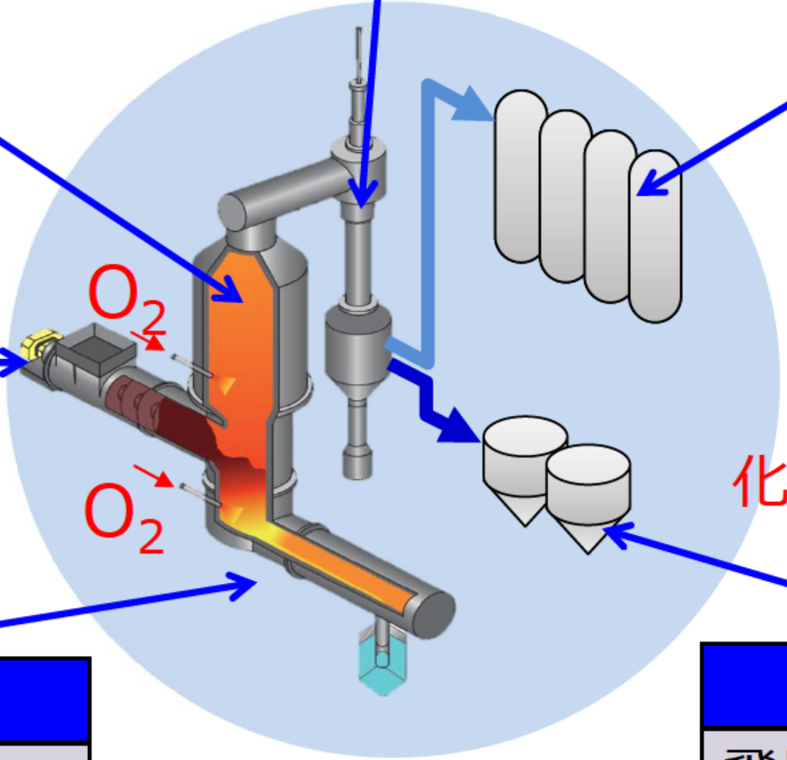
JFEの廃棄物ガス化技術概要

高温反応炉（上部）
1,200℃以上でガスを CO,CO_2,H_2まで分解

ガス急冷
1,200℃ から100℃以下までガスを急速冷却

ガス精製
湿式洗浄によるガスの清浄化

給じん装置
ガスをシールしながら廃棄物を供給



精製合成ガス
H_2,CO,CO_2

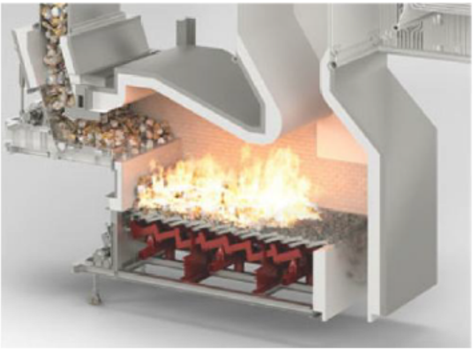
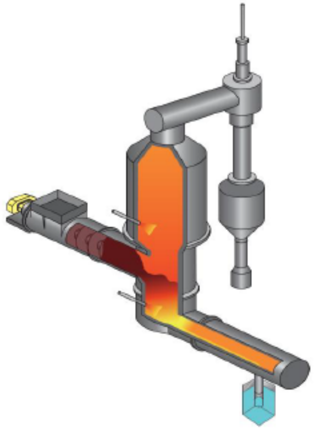
化学原料として利用可能

高温反応炉（下部）
廃棄物中の可燃分をガス化＋不燃分を溶融

排水処理
飛灰成分等を分離回収

C-PhoeniX Process

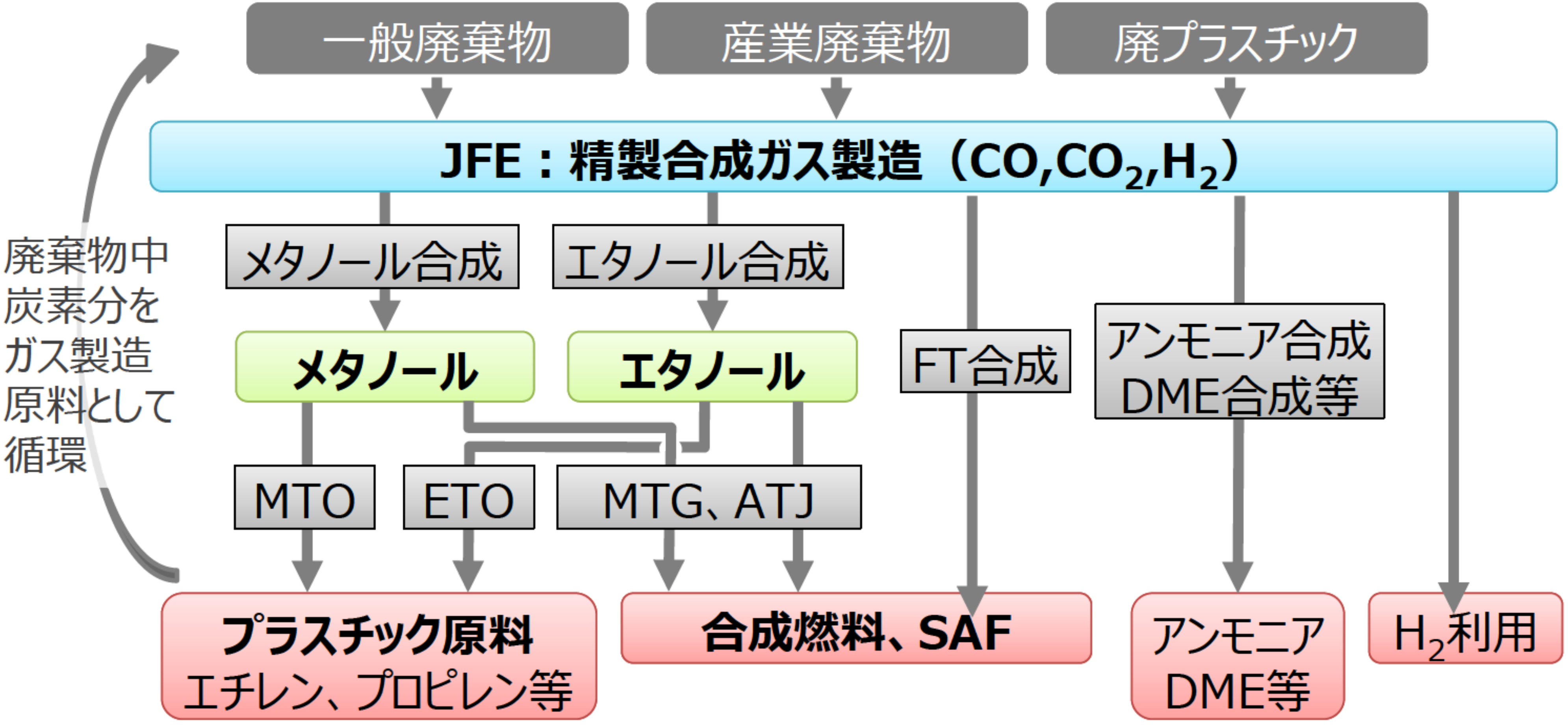
C-PhoeniX方式を選択する理由

処理方式	ストーカ式焼却炉	ガス化溶融炉 （シャフト炉式）	ガス化炉 （C-PhoeniX方式）
特長・その他			
	・一般的なごみ焼却炉 ・廃熱回収して発電 ・余剰電力を再生可能エネルギー由来電源としてFITで外販	・高O_2富化空気＋コークスを利用して廃棄物をガス化 ・廃熱回収して発電 ・余剰電力を外販	・純O_2を利用して廃棄物をガス化、溶融 ・ガスを完全燃焼させずに、クリーンな精製合成ガスとして回収
得られるガス種・組成	燃焼排ガス N_2とCO_2が主成分	燃焼排ガス N_2とCO_2が主成分	精製合成ガス **H_2,CO**,CO_2が1/3ずつ

高H_2,高COな精製合成ガスがケミカルリサイクル用途向けに活用可能と期待
（純O_2を利用して廃棄物をガス化するためN_2濃度も低い）

開発目的

脱炭素社会および循環経済の実現に向け、JFEエンジニアリングの廃棄物ガス化技術をケミカルリサイクル用途向けに高度化し、高付加価値な化学品を製造する技術と組合わせて廃棄物のケミカルリサイクル（Waste-to-Chemical）プロセスを確立する。



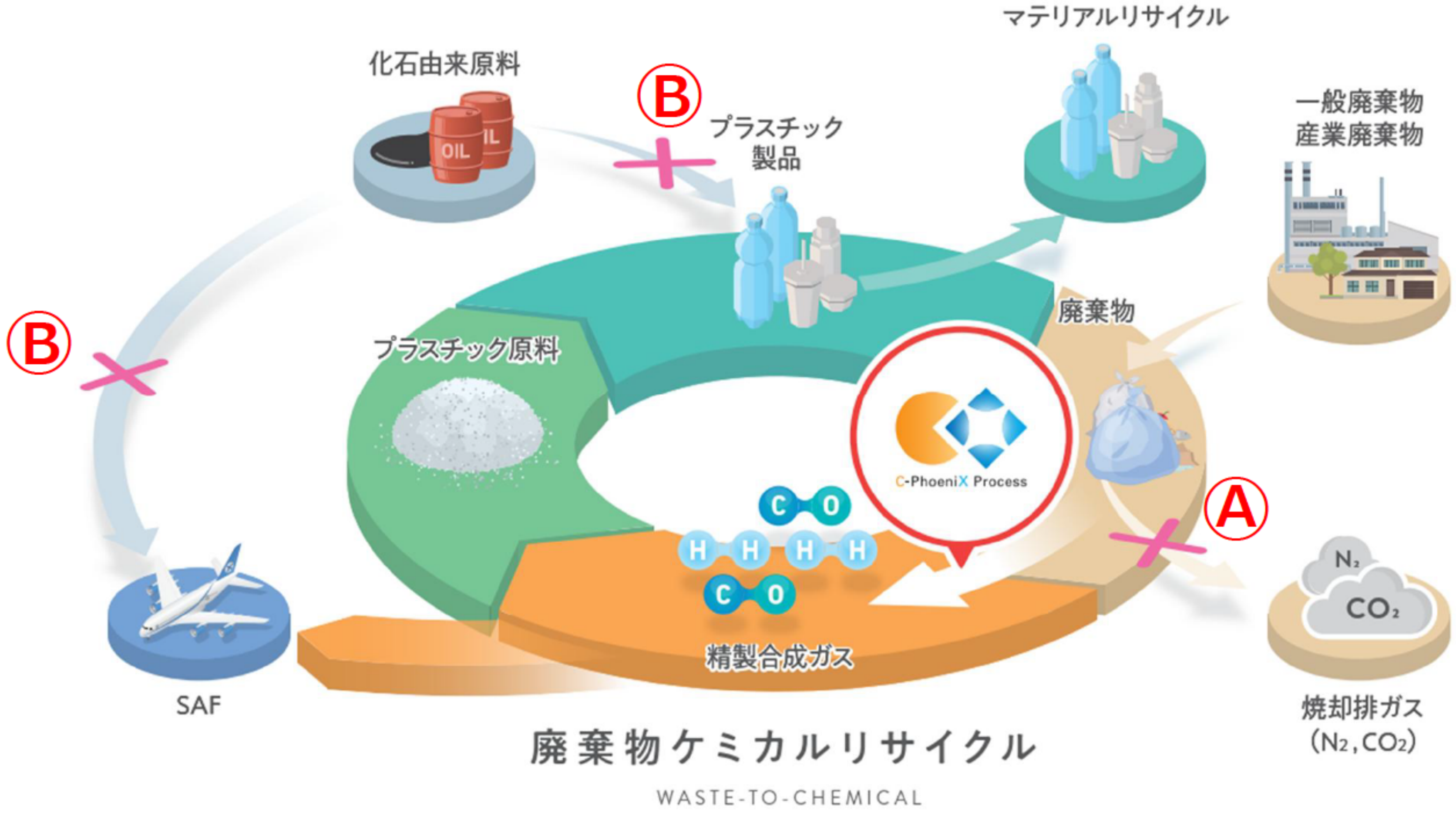
MTO：Methanol to Olefin
ETO：Ethanol to Olefin
MTG：Methanol to Gasoline

ATJ：Alcohol To Jet
FT：Fischer-Tropsch
DME：ジメチルエーテル

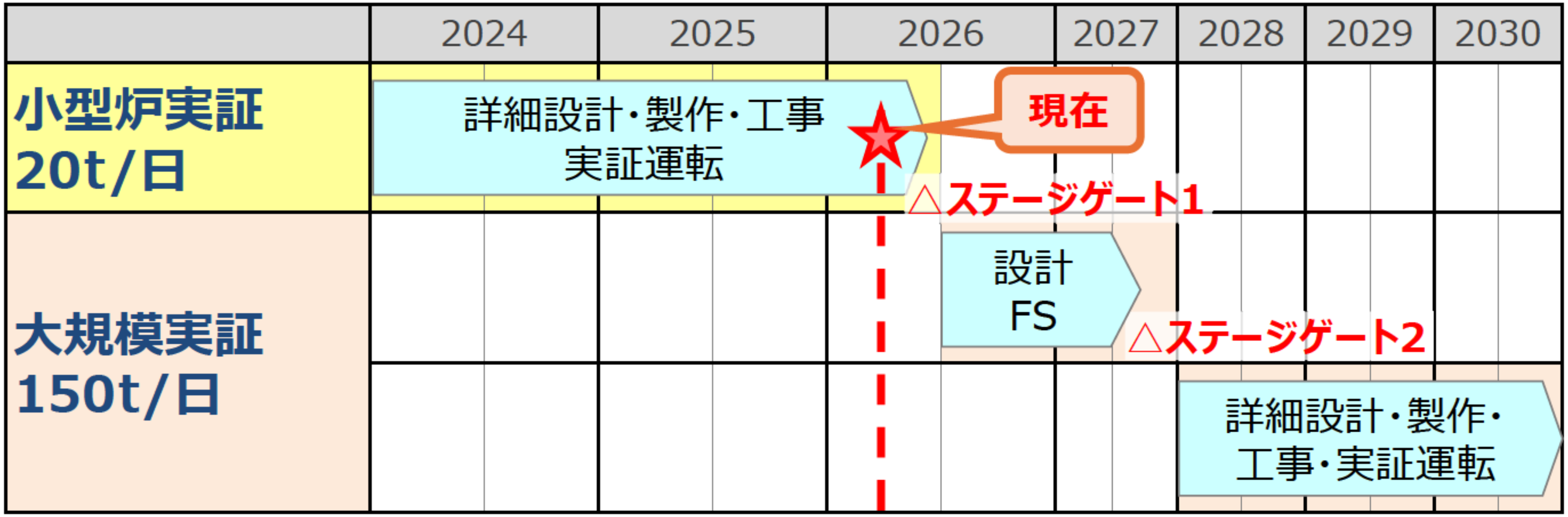
本開発により達成出来ること

廃棄物ガス化技術と**ガスから化学原料を製造する技術**とを組合せ、
最適化・大規模化することで廃棄物のケミカルリサイクルプロセスを構築する

Ⓐ廃棄物処理時のCO_2排出削減＋Ⓑ他部門での化石由来原料使用削減



開発スケジュール



小型炉実証：ケミカルリサイクル用途向けに機能向上させた新しい廃棄物ガス化技術を開発

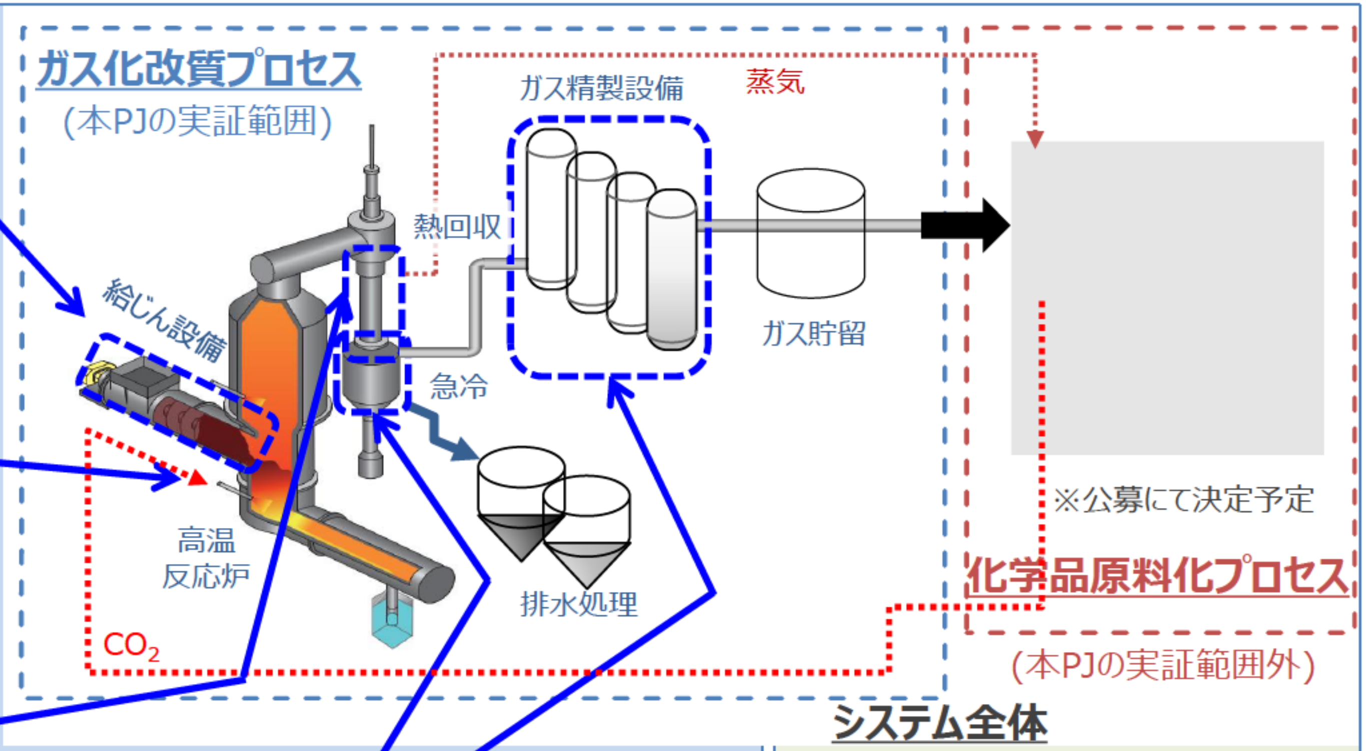
大規模実証：化学品合成プロセスと組み合わせた大規模実証試験により、ケミカルリサイクルのシステム全体を開発、最適化

廃棄物ガス化の新規開発技術

①スクリューフィーダーを用いた
連続給じんシステム

②化学品原料化オフガス中
CO_2をガス化改質炉に
投入し**COへ転換**する技術

③付着成分を多量に含む
精製前のガスからの
廃熱回収技術



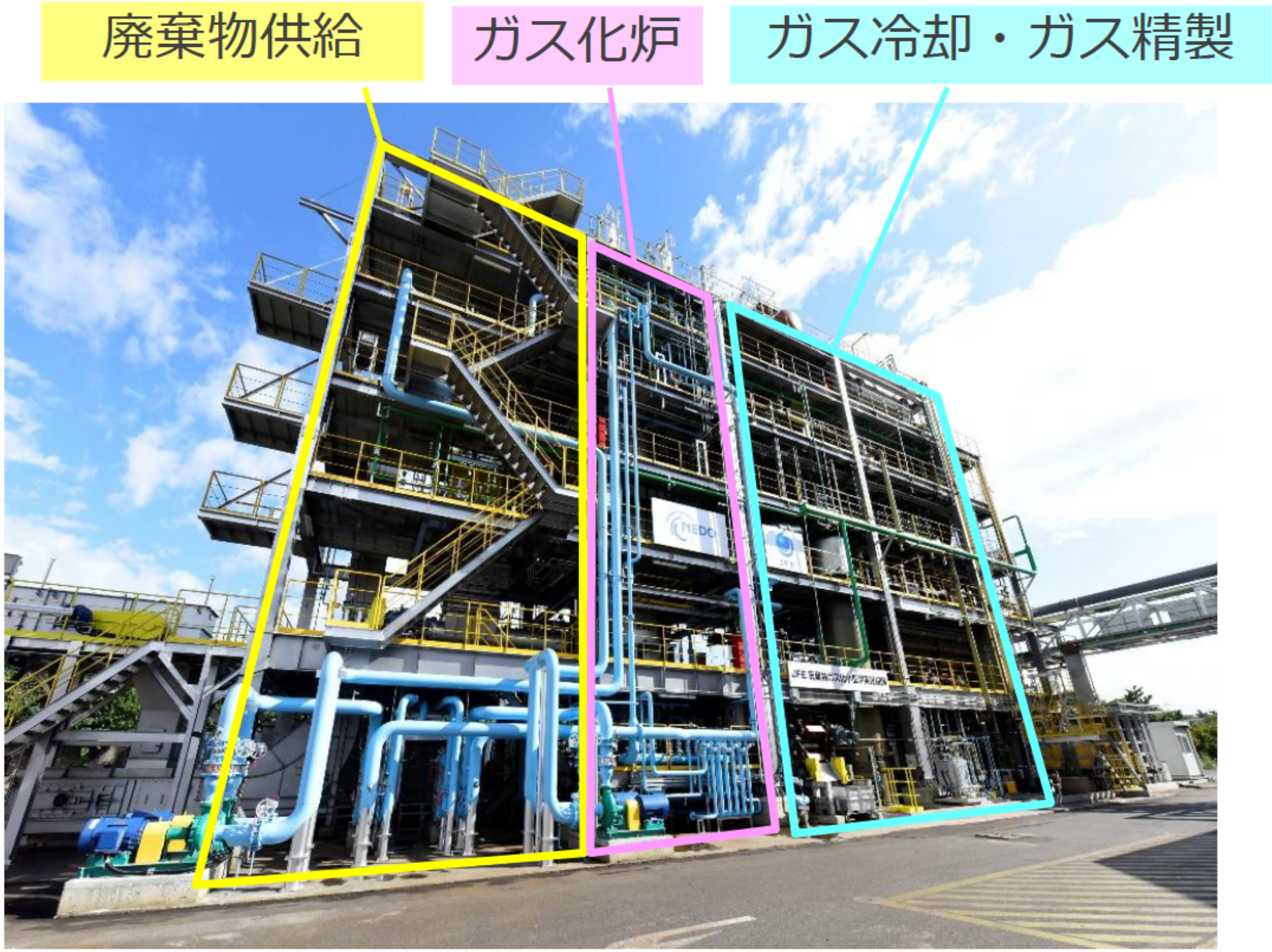
④蒸発**潜熱**利用**ガス冷却技術**と
水分**凝縮**利用**高効率**除塵技術

小型炉実証試験（委託事業）および
大規模実証試験（補助事業）にて確認

大規模実証試験
（補助事業）

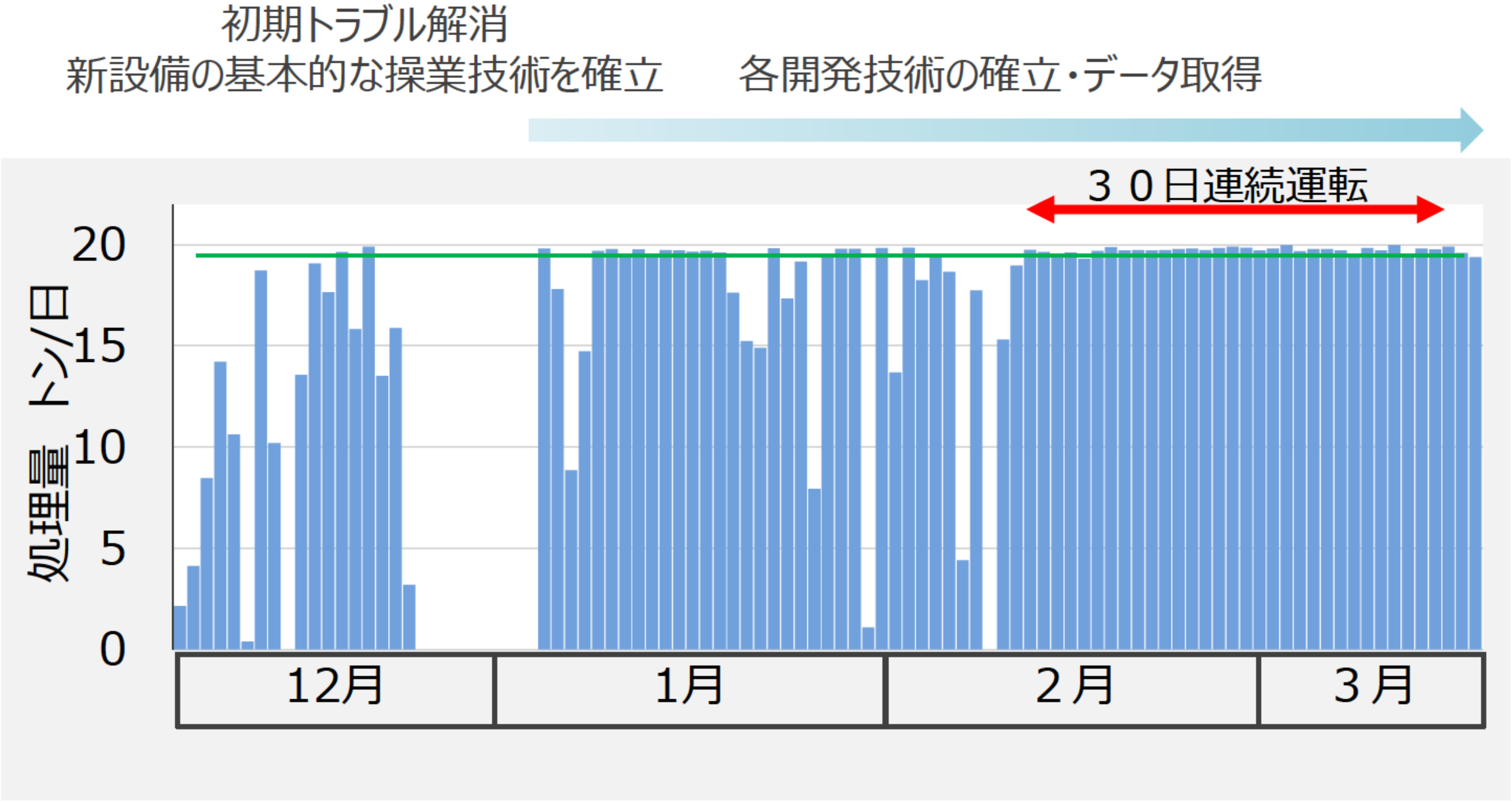
小型炉実証設備

・廃棄物供給、ガス化炉、ガス冷却、ガス精製の前段部分を新たに建設
・ガス精製の後段、排水処理は既存設備を利用



小型炉実証試験状況

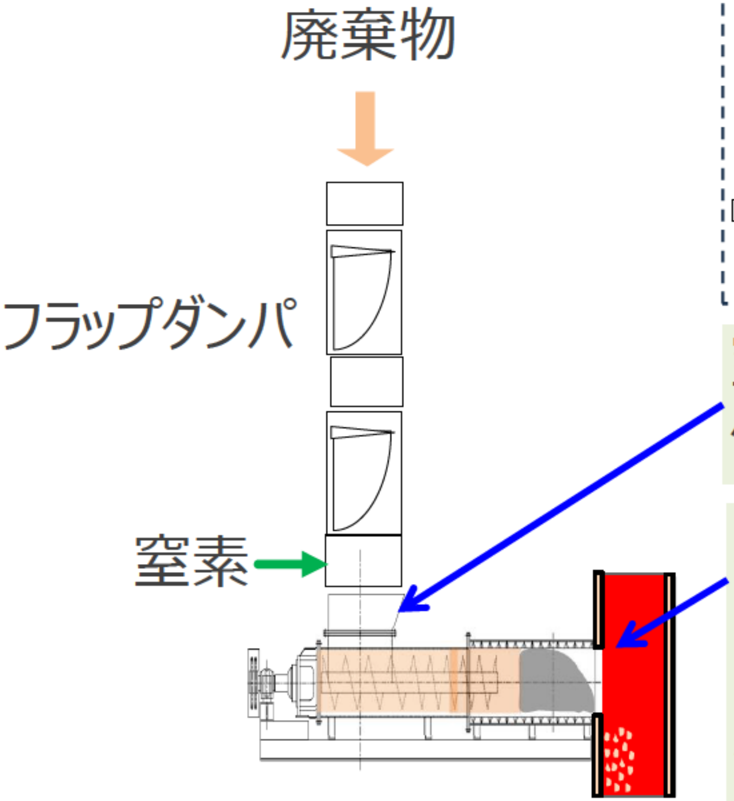
・12月より実証試験を開始し、新規導入設備の基本的な操業技術を確立
・検証に必要な稼働条件変更のための処理停止を行いながらデータ取得
・2月より30日連続運転試験を実施



研究成果①連続給じんシステム１

開発経緯：従来設備はバッチ式の給じん投入であったため、ガス量及び成分が大きく変動し、ケミカル用途向けに変動を抑える必要あり
：ガス化炉が正圧で運転するため連続給じんを継続しつつ、ガス漏れを防止する必要あり

連続給じん設備概要



窒素を封入しダンパを使用して廃棄物を供給

スクリューフィーダーを使用し、先端部を廃棄物で充填しつつ連続供給

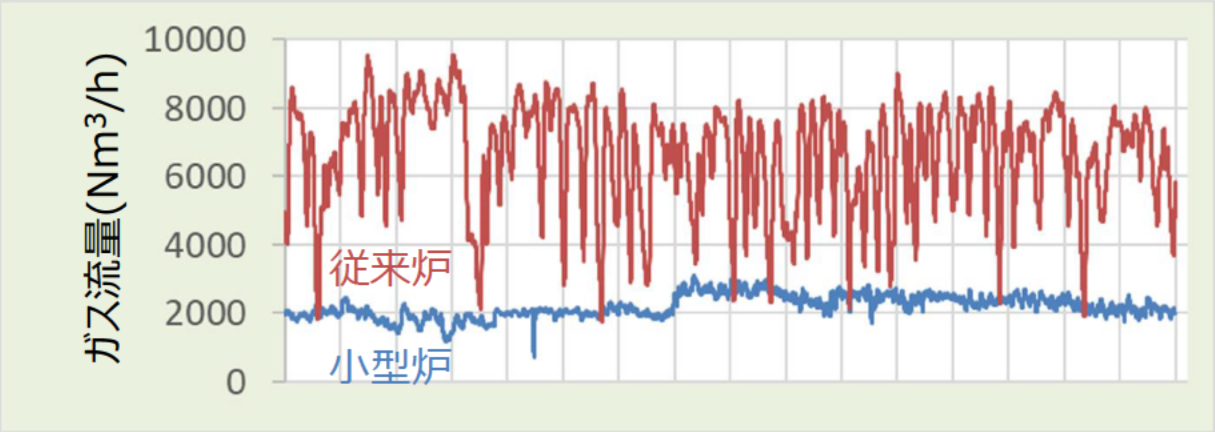
従来設備

スクリューフィーダー

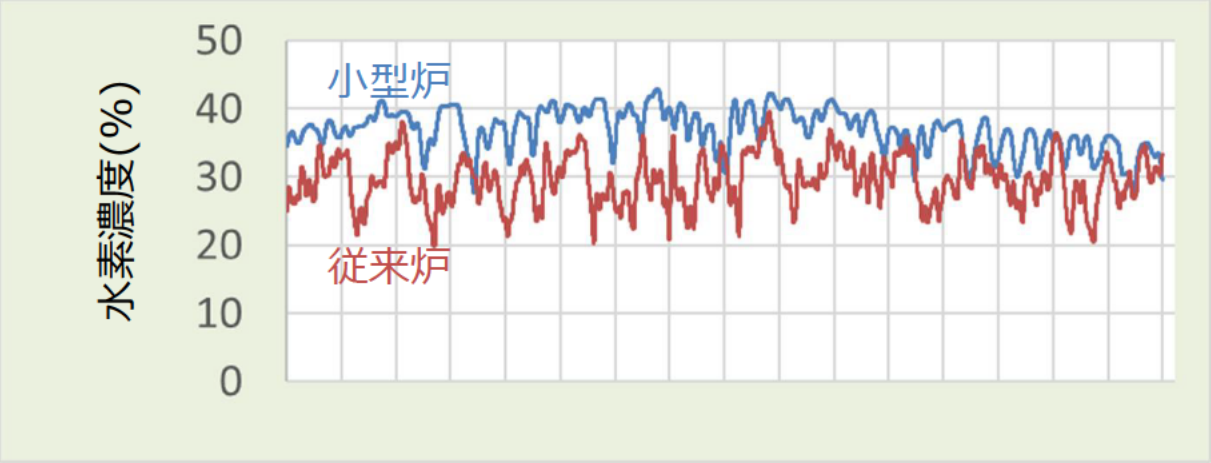
研究成果①連続給じんシステム２

成果：スクリューフィーダーで廃棄物が押し詰まることなく連続供給を実施
➡従来に比べガス流量が安定、ガス成分の変動も減少
➡炉内からのガス漏れも防止

ガス流量の状況



水素濃度



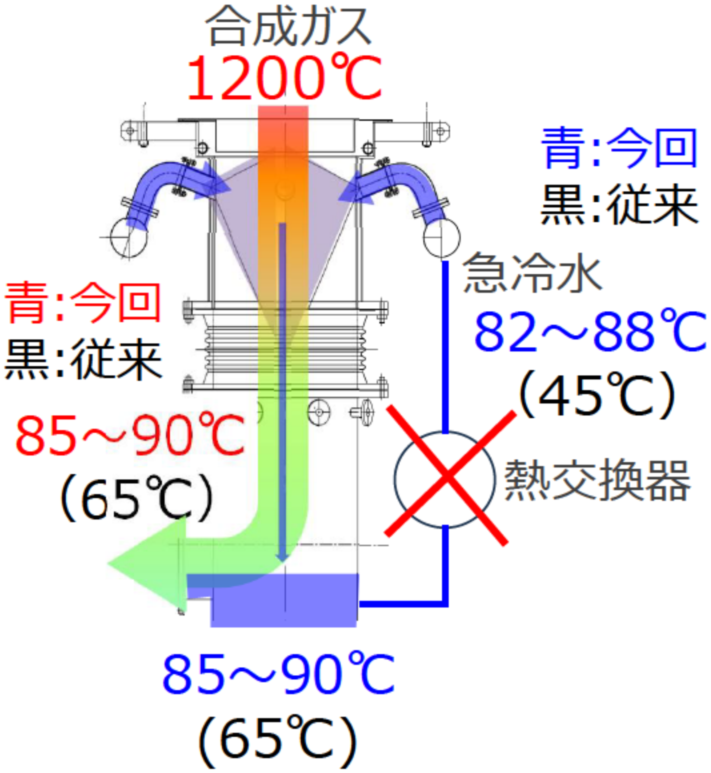
ガス流量および
ガス成分が安定化

ケミカルリサイクル
原料として価値向上

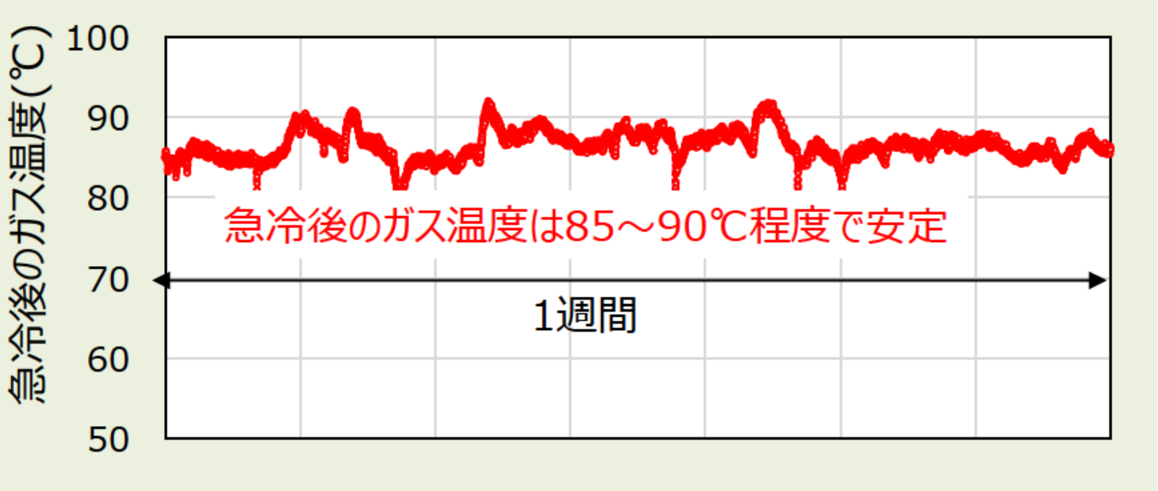
研究成果②熱交レス蒸発冷却

開発経緯：従来、急冷水を冷却するために熱交換器を設置していたが、閉塞により、①流量低下による処理能力の低下、②熱交換器を洗浄するために高頻度でメンテナンスが必要となっていた。
この対策として急冷水の熱交換器を省略し、急冷水の蒸発潜熱を利用した安定的なガス冷却の実現を目指した。

急冷塔概要



蒸発冷却後のガス温度濃度



成果：熱交換器を省略しても、蒸発潜熱により十分冷却出来ることを確認

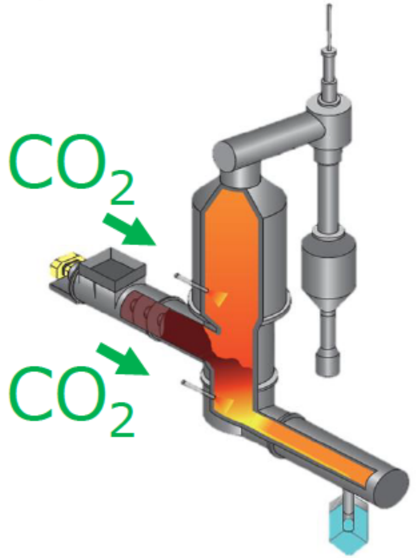
- ➢熱交換器レスで安定操業が可能
- ➢メンテナンスコストの削減も可能

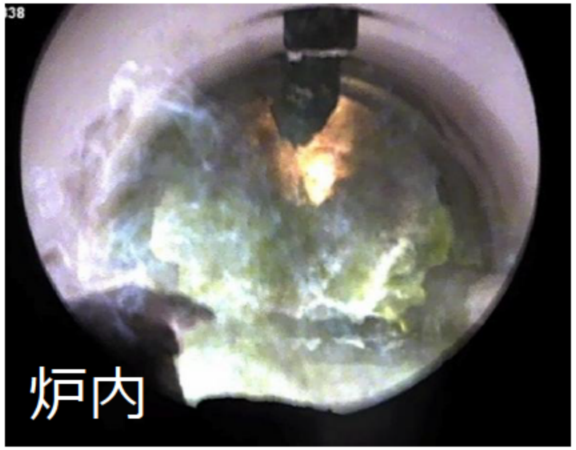
➡ 安定稼働とコストダウンの両立が確認出来た

研究成果③CO_2吹込み

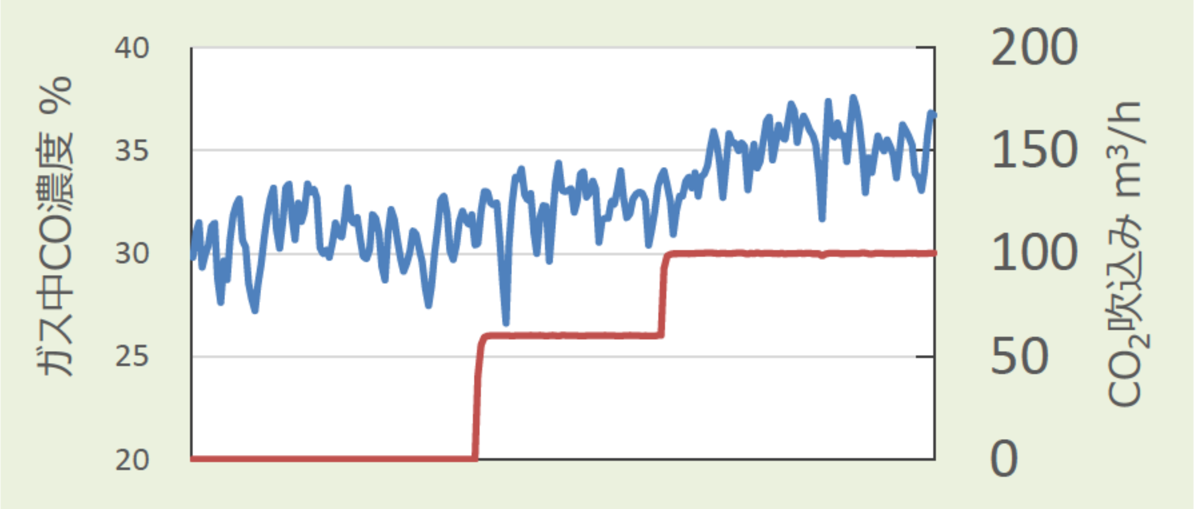
開発経緯：化学品原料化プロセスから排出されるCO_2を直接炉内に吹き込むことでCOに変換してCO_2排出量を削減
：COガスを増量することで化学品原料の収率向上

CO_2吹込み概要





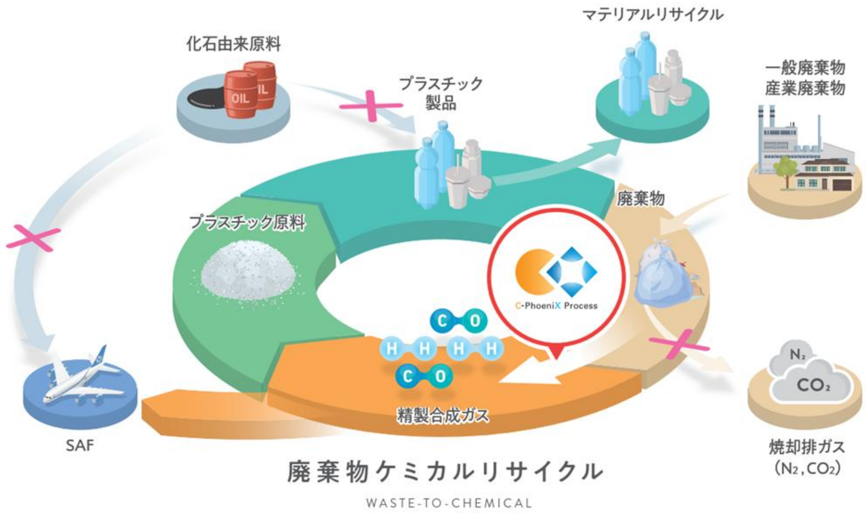
CO_2吹き込み時のCO濃度変化



成果：炉上部及び炉下部からCO_2吹込むことによって、概ねCO_2の30%程度がCOに転換することを確認
➡ CO_2の排出量削減（＝LCA改善）
➡ 化学品原料の収率向上

研究成果まとめ

	開発①	開発②	開発③	開発④
開発内容	スクリューフィーダを用いた連続給じんシステム	CO_2をCOに転換する技術	付着成分を多量に含む精製前のガスからの廃熱回収技術	蒸発潜熱を利用した熱交換器レスでのガス冷却技術
実証試験成果	①ガスのシールを維持しつつ安定的なごみ投入が可能 ②ガス流量およびガス成分が安定化	ガス化炉に投入したCO_2の30%程度がCOに転換されることを確認	現在、実証試験を実施中 (良好な成果を得られつつある)	熱交換器無しで安定的にガス冷却が維持できることを確認
期待効果	①化学品の収率最大化→収益改善 ②化学品合成設備の設備容量最適化による建設費削減	①プロセス全体からのCO_2排出削減 (→ 化学品のLCA改善) ②化学品の収率、炭素有効利用率の向上	①ケミカルリサイクルプロセス全体のコストダウン ②同じく、脱炭素価値(LCA)の改善	①ガス化プロセスのコストダウン ②ガス化炉の設備停止を防止し、連続稼働時間を延長 (→ 化学品の収率向上)



共に互いの強みを生かして廃棄物ケミカルリサイクル社会を実現しましょう

JFE