

NEDO脱炭素技術分野成果報告会2025 プログラムNo.11

グリーンイノベーション基金事業／CO₂等を用いた燃料製造 技術開発／液体燃料収率の向上に係る技術開発／ CO₂からの合成反応を用いた高効率な液体燃料 製造技術の開発

発表：2025年7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 伊田 領二
団体名 ENEOS株式会社

問い合わせ先 ENEOS株式会社
URL <https://www.eneos.co.jp/>

事業概要

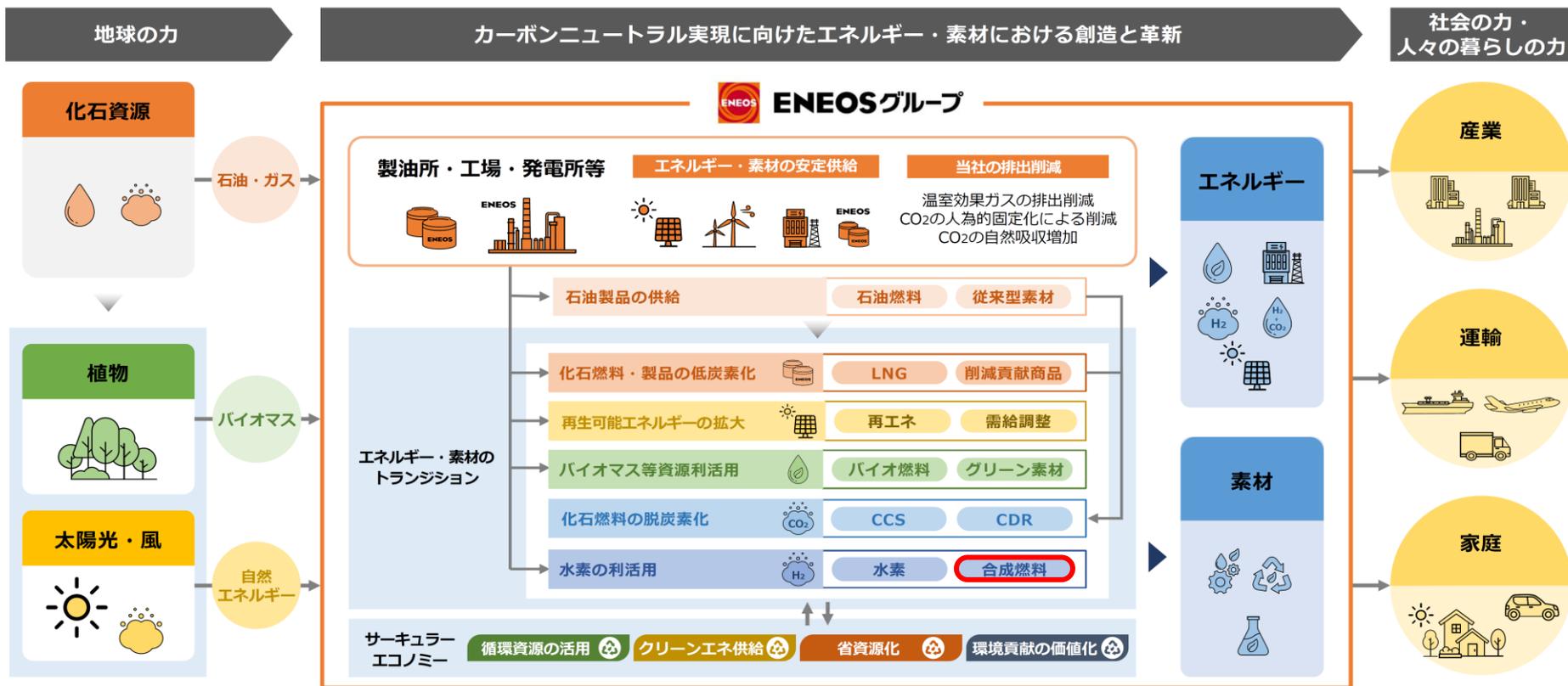
事業期間	開始：2022年4月 終了：2028年3月（予定）
研究開発項目	合成燃料製造プロセス開発 合成燃料製造プラント検証
開発目標	パイロットプラントでの液体燃料収率80%の達成
成果・進捗概要	<ul style="list-style-type: none">・合成燃料製造プロセスの基本設計において目標収率達成を確認した。・高性能かつ高強度を示すFT触媒のラボ試製を完了し、スケールアップ製造を実施中。・ベンチプラント建設を完了し、合成粗油の一貫製造と製品化处理、燃料性状評価を開始した。



カーボンニュートラル実現に向けたENEOSの取り組み

地球の力を、社会の力に、そして人々の暮らしの力に。

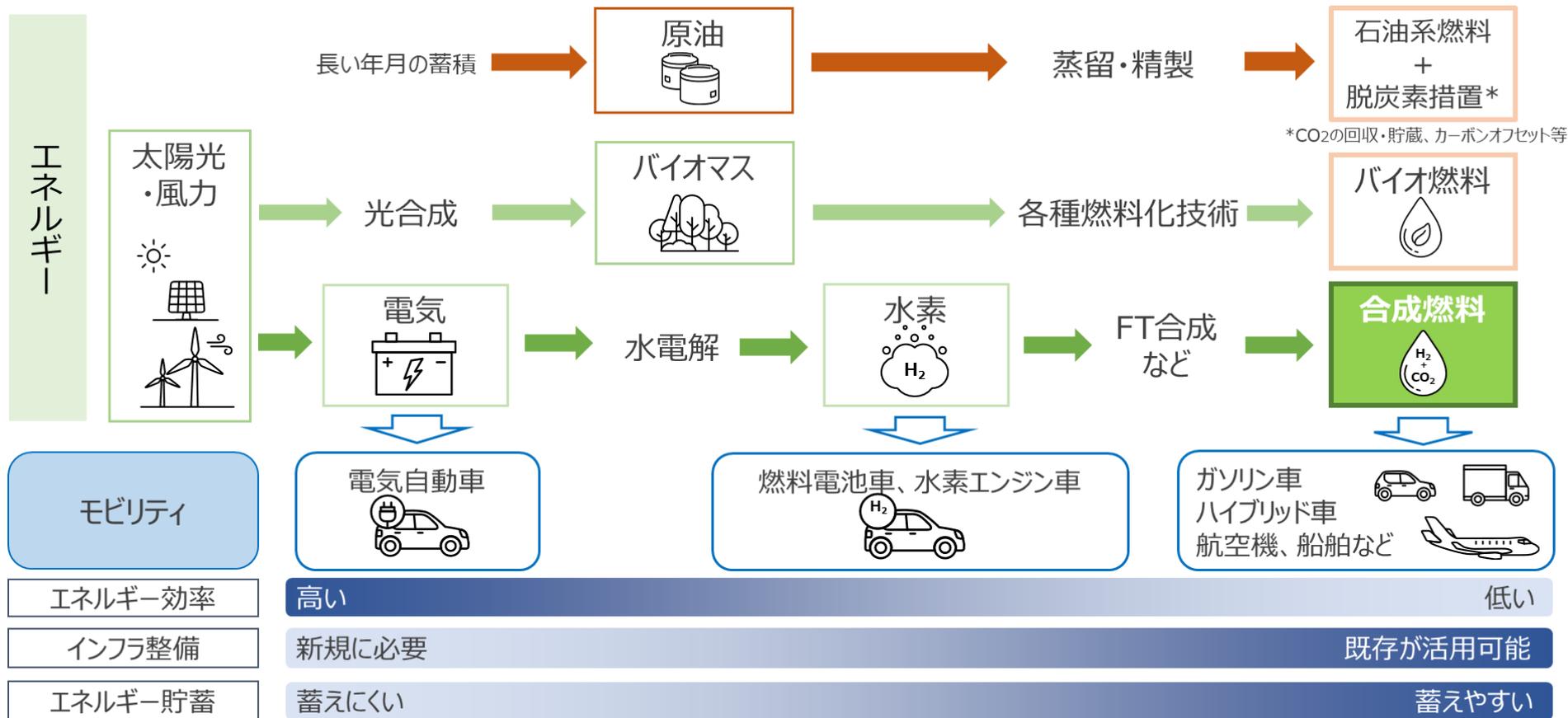
ENEOSグループは、当社の持つ製造拠点やこれまで培ってきた実績・経験・技術を最大限活用し、エネルギー・素材のトランジションと安定供給の両立を通じて、社会の発展と活力のある未来づくりに貢献します。



< 出典 > ENEOSグループ 第4次中期経営計画 カーボンニュートラル基本計画 2025年度版

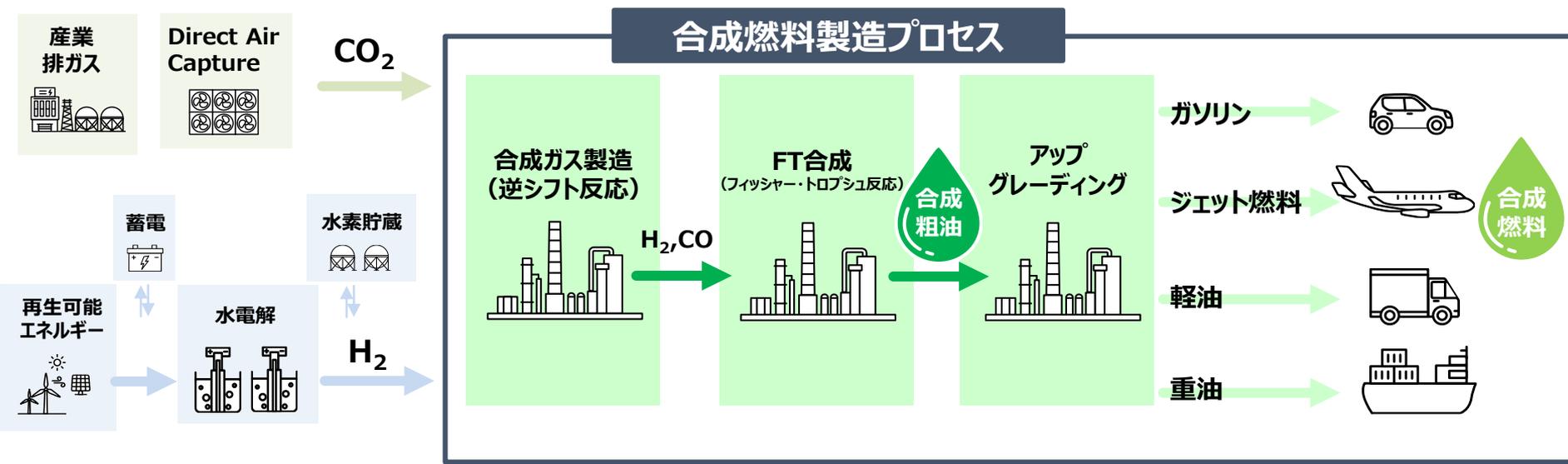
カーボンニュートラルエネルギー・燃料について

- エネルギー・燃料のトランジションには多くの選択肢がある中で、合成燃料には、
 - ① 既存のインフラ・モビリティを活用可能であること、
 - ② 貯蔵・輸送が容易でエネルギー密度に優れる
 などの特長がある。



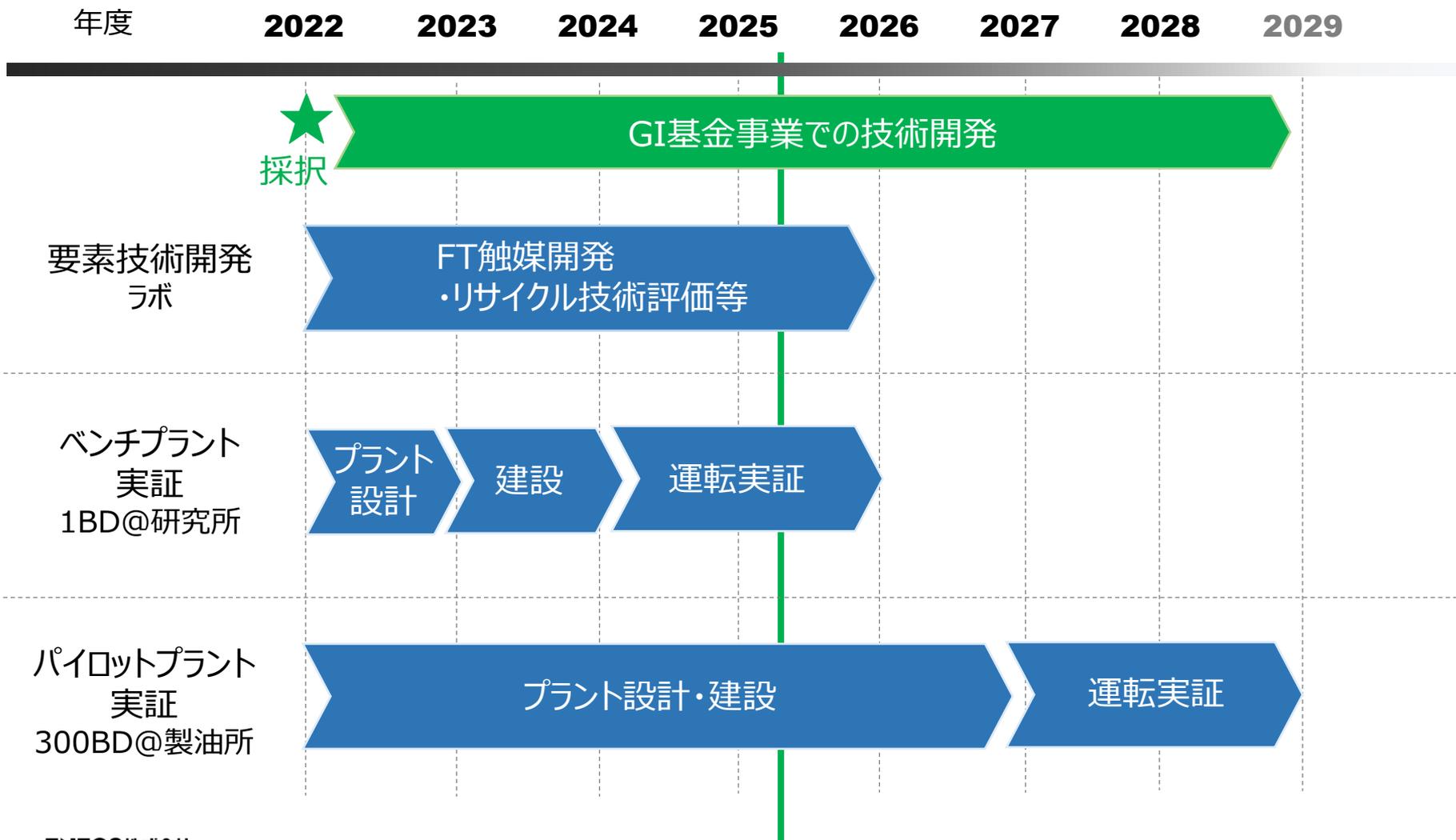
本プロジェクトにおける合成燃料製造プロセス・開発範囲

- 合成燃料を製造する技術として、
 - ① CO₂を水素により還元して合成ガスを製造する逆シフト反応
 - ② 合成ガスから合成粗油を製造するFT合成
 - ③ 合成粗油を水素化・異性化分解することで各燃料製品にアップグレードする一貫製造プロセスを開発する。
- 社会実装に向け高効率プロセスの構築、実油製造による規格適合・製品設計の検証を行う。



開発スケジュール

- ・ラボスケールでの要素技術開発と、2段階のプラント実証にて技術確立を目指す計画。
24年度より、ベンチプラントでの運転実証を開始。



開発項目・進捗状況

研究開発内容	目標(KPI)・進捗状況
1. 合成燃料製造プロセス開発	
① 合成燃料製造 プロセス設計・選定	<ul style="list-style-type: none"> ・合成ガス製造／FT合成／アップグレーディングプロセス設計・選定 →個別の目標性能を満たすプロセスの設計・選定を完了 ・合成燃料製造プロセス基本設計(液体燃料収率80%) →基本設計において液体燃料収率80%達成を確認
② 合成燃料製造 触媒開発・評価	<ul style="list-style-type: none"> ・高性能FT触媒の開発 →開発触媒のラボ試製品で目標性能を達成 ・アップグレーディング運転最適条件抽出、反応予測モデル構築 →触媒・条件を確認し、反応予測Simを構築
③ 合成燃料一貫製造 運転検証	<ul style="list-style-type: none"> ・ベンチプラント設計・建設完了 →2024年6月に建設を完了 ・合成粗油の一貫製造 →2024年9月にFT生成油を確認(1st Drop) ・合成燃料の性状評価 →ベンチプラント生成油を用いたガソリン/Jet/軽油基材の各性状を確認
2. 合成燃料製造プラント運転検証	
① パイロットプラント 設計・建設	<ul style="list-style-type: none"> ・液体燃料収率80%を満たすパイロットプラントの設計・建設完了→2026年度
② 合成燃料製造プロセスの プラント運転検証	<ul style="list-style-type: none"> ・合成ガス製造工程のパイロットプラント性能実証 →2028年度 ・FT合成工程のパイロットプラント性能実証 →2028年度
③ 液体燃料収率、 合成燃料コスト評価	<ul style="list-style-type: none"> ・液体燃料収率80%の達成 →2028年度 ・マテリアル・エネルギーバランス評価、合成燃料コスト評価 →2028年度

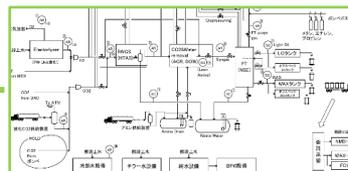
合成原油の一貫製造：ベンチプラントの建設・運転

- 2022年からフェージビリティスタディを開始、10月から基本設計に移行。
- 2023年の着工後、約1年間でプラント建設を完了し、昨年7月から試運転を開始。

2022年1月

フェージビリティ・スタディ開始

NEDO GI基金事業に採択



2022年10月

基本設計開始



2023年6月

プラント建設開始



2024年6月

プラント建設完了



2024年7月

試運転開始

合成原油の製造確認(1st drop)



1st drop

2024年10月

定格運転開始

製品化処理開始



万博シャトルバスへの提供

2025年3月

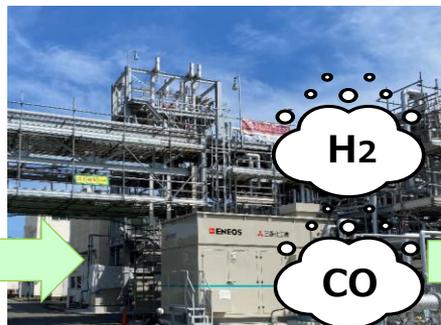
大阪・関西万博
での走行実証開始

合成原油の一貫製造：ベンチプラント完成式典・充填デモ

- ・ 2024年9月にプラント完成式典を開催、充填デモを実施。
- ・ グリーン電力から作った水素とCO₂を原料とした合成燃料の一貫製造が可能な日本初のプラントとして稼働を開始。



CO₂フリー水素製造
(水電解設備)



合成ガス製造
(逆シフト反応設備)



合成原油製造
(FT合成反応設備)

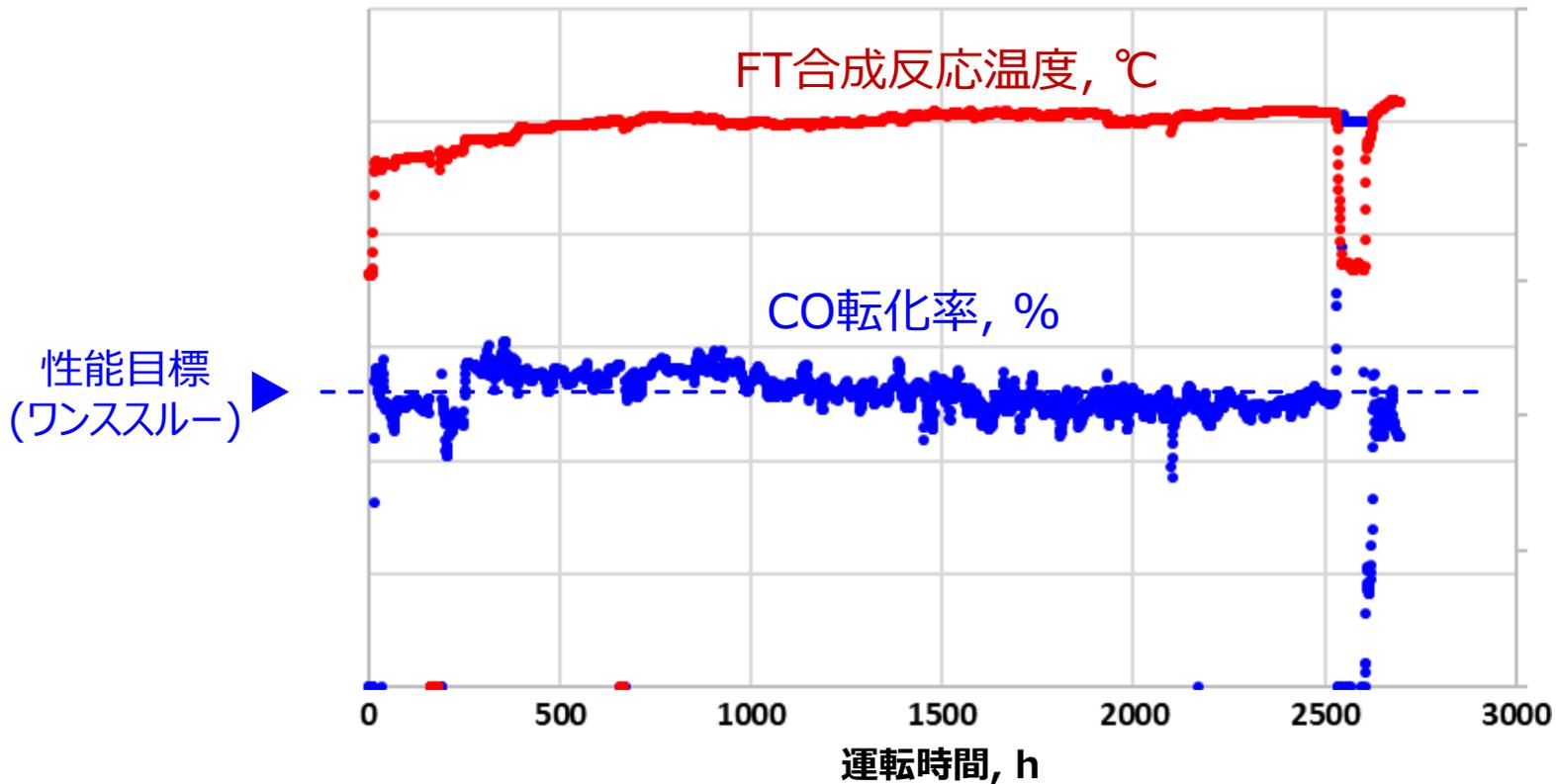


合成燃料製造
(アップグレード設備)

プラント稼働状況

- 2024年10月から定格運転を開始し、100%ロードの性能を確認済。
- 各プロセスの反応温度および転化率などの推移を確認中。

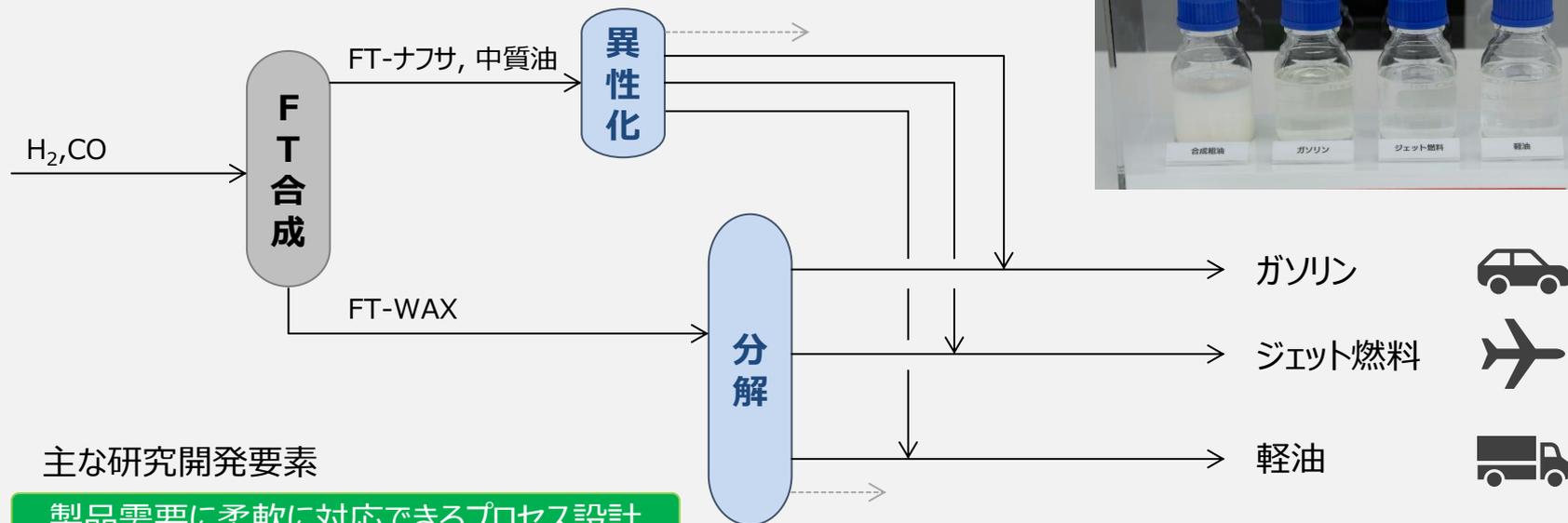
FT合成工程における反応温度・転化率の推移



アップグレード処理による製品化

- ・ ジェット燃料、軽油、ガソリンを含む液体燃料製造全域に対応できるプロセスとして合成粗油のアップグレード工程の設計、収率最大化検討を実施中。
- ・ ベンチプラント生成油を用いた製品化において製品性状・規格適合性を検証中。

アップグレード工程の想定プロセス



主な研究開発要素

製品需要に柔軟に対応できるプロセス設計

目的製品収率を最大化するための
運転条件抽出・予測モデル構築

既存燃料へのドロップイン検討
・燃料規格への適合性確認

合成燃料を用いた走行実証

- ・ベンチプラントで製造した合成燃料軽油・ガソリンを用いた走行実証を実施中。
- ・大阪・関西万博における会場までのシャトルバス、会場内の車両に合成燃料を充填し走行中。

軽油を用いた走行実証 (万博シャトルバスの運行)



パートナー：西日本ジェイアールバス(株)様
日野自動車(株)様

ガソリンを用いた走行実証 (万博会場内の来賓・関係者向け車両)



パートナー：スズキ(株)様、(株)SUBARU様、ダイハツ工業(株)様
トヨタ自動車(株)様、マツダ(株)様

開発項目・今後の予定

研究開発内容	目標(KPI)・進捗状況
1. 合成燃料製造プロセス開発	
① 合成燃料製造プロセス設計・選定	<ul style="list-style-type: none"> ・合成ガス製造／FT合成／アップグレーディングプロセス設計・選定 →個別の目標性能を満たすプロセスの設計・選定を完了 ・合成燃料製造プロセス基本設計(液体燃料収率80%) →基本設計において液体燃料収率80%達成を確認
② 合成燃料製造触媒開発・評価	<ul style="list-style-type: none"> ・高性能FT触媒の開発 →開発触媒のラボ試製品で目標性能を達成 ・アップグレーディング運転最適条件抽出、反応予測モデル構築 →触媒・条件を確認し、反応予測Simを構築
③ 合成燃料一貫製造運転検証	<ul style="list-style-type: none"> ・ベンチプラント設計・建設完了 →2024年6月に建設を完了 ・合成粗油の一貫製造 →2024年9月にFT生成油を確認(1st Drop) ・合成燃料の性状評価 →ベンチプラント生成油を用いたガソリン/Jet/軽油基材の各性状を確認
2. 合成燃料製造プラント運転検証	
① パイロットプラント設計・建設	<ul style="list-style-type: none"> ・液体燃料収率80%を満たすパイロットプラントの設計・建設完了 →2026年度
② 合成燃料製造プロセスのプラント運転検証	<ul style="list-style-type: none"> ・合成ガス製造工程のパイロットプラント性能実証 →2028年度 ・FT合成工程のパイロットプラント性能実証 →2028年度
③ 液体燃料収率、合成燃料コスト評価	<ul style="list-style-type: none"> ・液体燃料収率80%の達成 →2028年度 ・マテリアル・エネルギーバランス評価、合成燃料コスト評価 →2028年度