資料５

東邦ガスのカーボンニュートラルに向けた取り組み
グリーンイノベーション基金を活用した CO_2分離・回収技術開発

2022年5月17日

東邦ガス株式会社
常務執行役員　小野田　久彦

会社概要

- 1922年に設立し、**2022年6月には100周年**を迎える国内第３位の都市ガス会社。
- 都市ガス供給エリアは**愛知・岐阜・三重の3県**76市町村。国内でも**有数の産業集積地**を抱え、産業分野のガス販売ウェイトが高いところに特徴があり、全体に占める**業務用ガス販売量比率は約８割**(2021年度実績)。
- 都市ガスの原料を、石炭・石油から**天然ガスへと順次転換**しながら環境負荷を低減。

供給エリア

販売量

都市ガス販売量
36.1 億m3

LPG販売量
48.6 万t

電力販売量
21.2 億kWh

※2021年度実績

2050年カーボンニュートラルへの取り組みの全体像

- 足元から**お客さま先の低炭素化、さらには脱炭素の取組みを加速**するとともに、**水素の利用**や**カーボンリサイクル**の技術革新に注力し、将来的な**ガス自体の脱炭素化**に繋げる方針。
- 電源の脱炭素化等も含め、多様な手段の組み合わせにより、**お客さま先を含むサプライチェーン全体で2050年のカーボンニュートラル実現に挑戦することを表明。**

実現イメージ

目標
- CO_2削減貢献量 ▲300万 t ※1
- ガスのカーボンニュートラル化率 5%以上※2
- 再エネ電源取扱量 50万kW

現在 → 2030年 → 2050年

ガス（都市ガス・LPG）

- お客さま先の低・脱炭素化
  - 石炭・石油から都市ガスへの燃料転換
  - 省エネ・省CO_2・高効率ガス機器等によるエネルギーの高度利用
- カーボンリサイクル
  - CO_2 分離・回収・利用の社会実装 → CO_2 利用用途拡大（燃料化・固定化）／CO_2 貯留／大気からの CO_2 回収
- ガス自体の脱炭素化
  - メタネーション等の技術開発・実証 → 左記の実用化によるクリーンな合成メタン等の大量導入
  - カーボンニュートラルLNGやバイオガスの導入拡大

水素

- 水素利用
  - 需要創出（モビリティ ・ 熱等）
  - 国内サプライチェーン構築 《知多緑浜工場水素供給拠点構想》 → H_2 海外水素の輸入

電気

- お客さま先の低・脱炭素化
  - 分散型エネルギーリソース（太陽光発電・蓄電池・電気自動車等）を統合して最適制御
- 電源の脱炭素化
  - 再エネ電源の開発・調達の加速
  - 火力発電への対策（CO_2 分離・回収 ・ 水素活用）← H_2

カーボンニュートラル

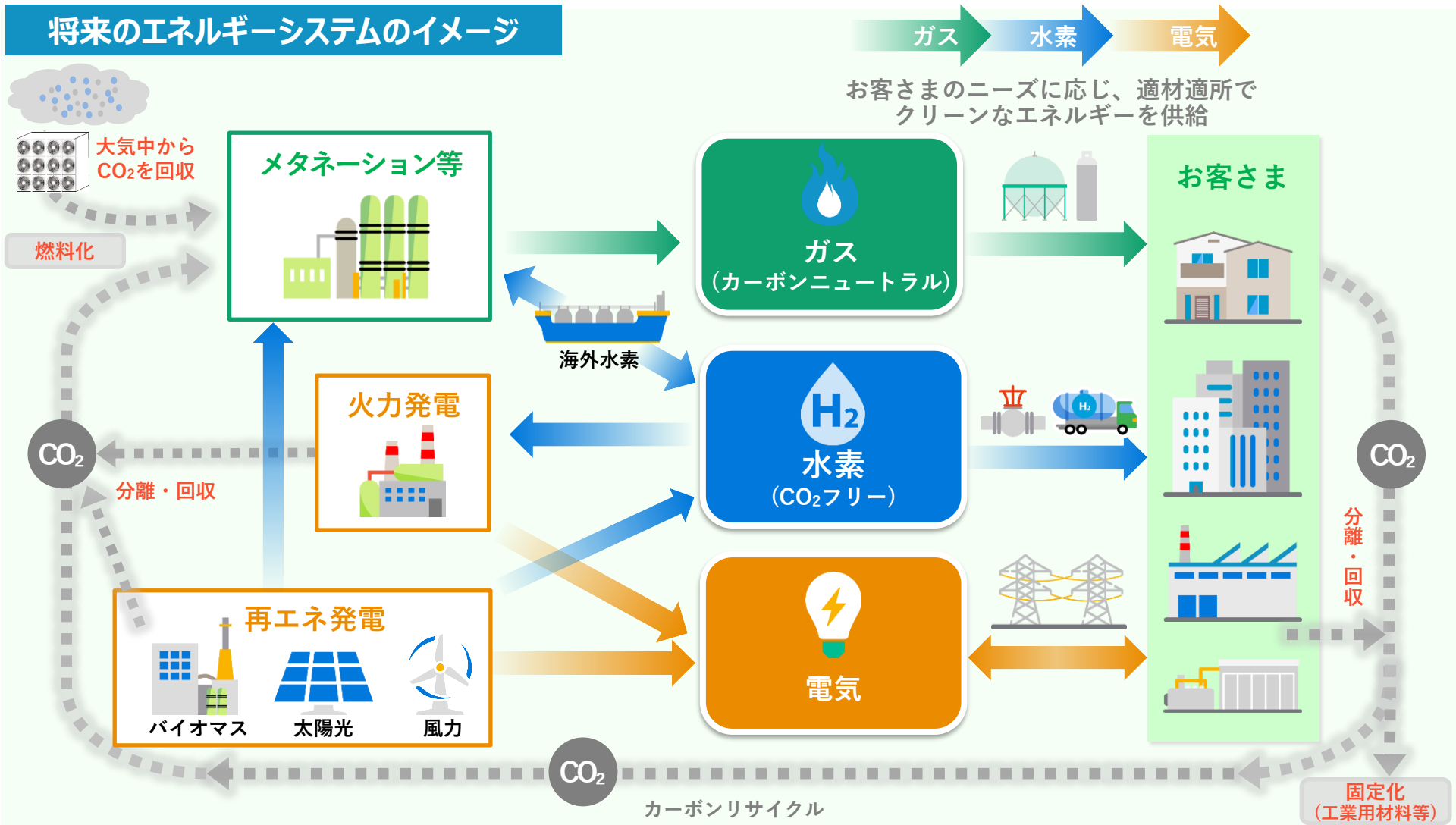
※1：事業活動を通じたCO_2削減貢献量(2021年度～)　※2：販売するガスの内、カーボンニュートラル化したガス（メタネーション等、水素利用、バイオガス、カーボンニュートラルLNG カーボンリサイクル、海外貢献、植林・森林保護等の多様な手段を想定)が占める割合

《用語解説》メタネーション等：水素とCO_2を利用してメタンやプロパン等を生成する技術　カーボンニュートラルLNG：天然ガスの採掘から消費までに発生する温室効果ガスをCO_2クレジットで相殺したLNG　カーボンリサイクル：本資料では、CO_2の分離・回収・利用・貯留等の幅広い取組みを含む

2050年カーボンニュートラルへの取り組みの全体像

- 関係する皆さまとの幅広い連携のもと、**ガス(都市ガス・LPG)・水素・電気の3つのエネルギーを軸**に、カーボンニュートラルに資するエネルギーシステムの構築を目指す。
- ガスの燃焼にはCO_2排出を伴うため、**カーボンリサイクル技術が当該システム構想のキーテクノロジーと認識。**

将来のエネルギーシステムのイメージ

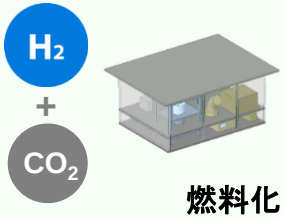


ガス自体の脱炭素化

- **ガスの脱炭素化の主軸はメタネーション等の実用化**であり、**クリーンな合成メタン等の大量導入**を目指す。
- まずは**LNG受入れ基地近傍での小規模実証に着手**し、技術・制度両面での課題の抽出、検討に取り組む。
- その他、既に導入開始済みのカーボンニュートラルＬＮＧおよびバイオガスについても、更なる取扱量の拡大を図るなど、**多様な手段によるガス自体の脱炭素化**を実現する。

メタネーション等の実用化

LNG基地近傍での小規模実証・都市ガス原料化に着手



燃料化
(メタネーション等)

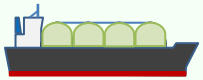
メタン (CH_4)
プロパン (C_3H_8)

【課題】
- 高効率化・低コスト化
- 設備・オペレーションの低コスト化
- 水素やCO_2の調達コスト低減

【短期】
国内
個別サイト実証
(下水処理場・お客さま先等)

【中長期】
国内および海外
段階的な拡大
(出荷・受入基地等)

カーボンニュートラルＬＮＧの導入



LNG輸入

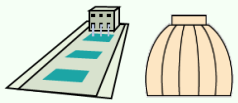
LNG輸入に際しバリューチェーンにおけるCO_2を相殺

植林・森林保全等

クリーンなガスを供給

評価制度の確立と普及拡大に並行して取り組み、お客さまの選択肢を拡大

バイオガスの利用



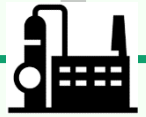
下水処理場等
(既存・新規開発)

〈メタネーション実証〉

再エネ電気等 → 水電解装置等 → グリーン水素 → メタネーション設備 → メタン

CO_2 回収・利用

精製



バイオガス
(精製後)

都市ガス利用ほか

水素調達に向けた取り組み

- 足元では、水素の製造から輸送、消費に至る水素サプライチェーンの構築を通じて水素の普及拡大を牽引しており、**将来的な安定・安価な水素調達の早期実現を通じて、合成メタンのコスト低減にも貢献**する考え。

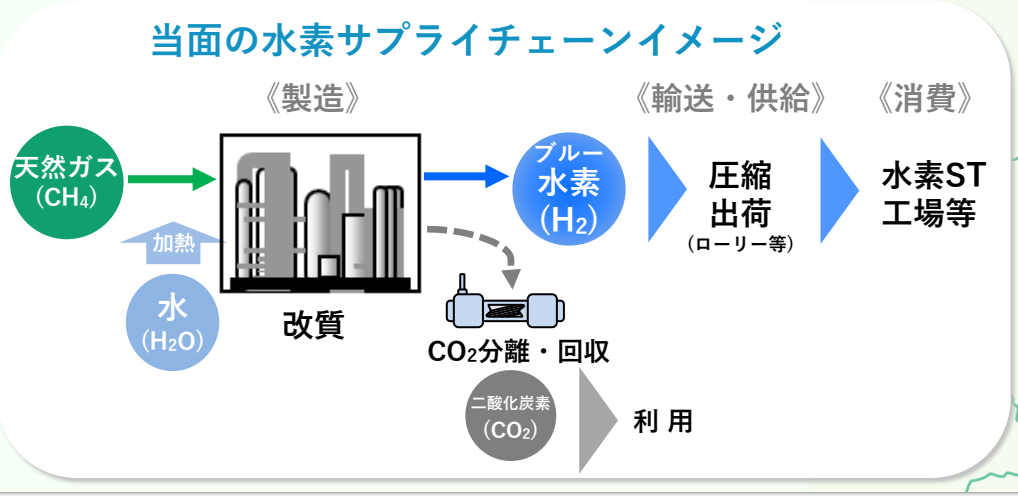
水素供給体制の整備

知多緑浜工場における水素供給拠点化構想

① 国内での天然ガス改質による水素製造やカーボンリサイクル技術等の実現可能な技術を組み合わせ、足元から高まる水素ニーズに早期に応える手段を提供

② ローリー等で需要場所へ配送するとともに、ローカルネットワークによるパイプライン供給にも挑戦

③ 海外輸入水素の受入拠点とすることを目指す



水素利用の技術開発

- 熱分野における水素の需要創出・利用拡大のため、**コージェネの水素混焼や工業用バーナにおける水素燃焼試験・実証評価に取り組み。**

コージェネの水素混焼

- コージェネレーションシステム用のガスエンジン商品機を用いた都市ガス・水素混焼実証に三菱重工エンジン＆ターボチャージャ株式会社と共同で取り組み、定格発電出力、**水素混焼率35%(体積比)での試験運転に国内で初めて成功。**

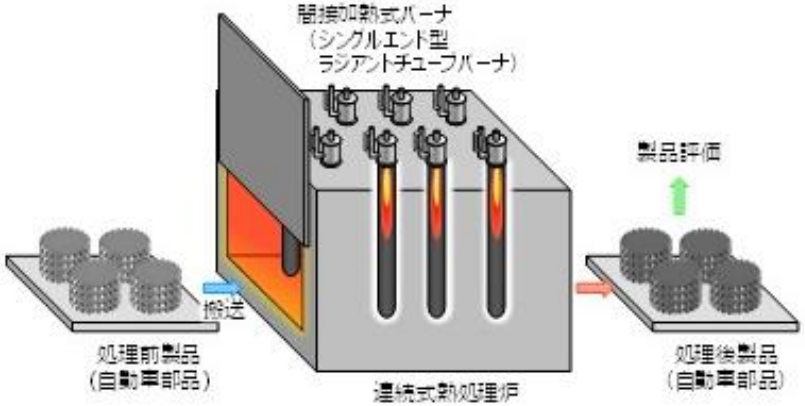
工業用バーナの水素化

- 株式会社アイシンさまと工業用バーナを対象とした水素燃焼技術に関する共同実証実験を開始。

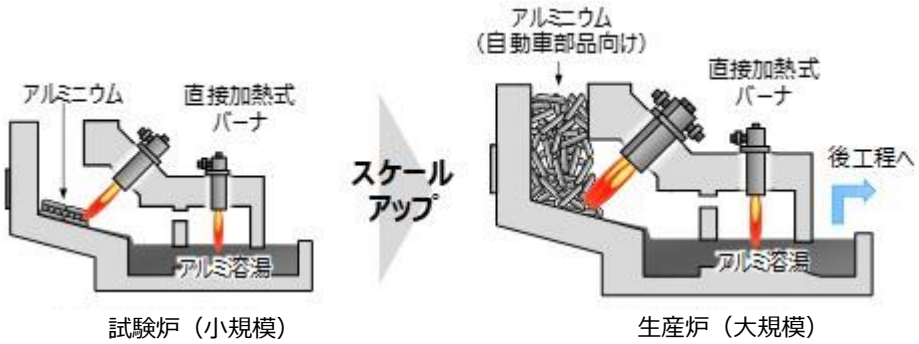
- **熱処理炉**において、**水素を燃料とする間接加熱式バーナ**を用いて、炉の昇温性能や製品の熱処理具合等を評価。

- **アルミ溶解・保持炉**において、**水素を燃料とする直接加熱式バーナ**を用いて試験炉を運転し、基本的な特性を把握。今後、生産炉にスケールアップし、アルミニウムの溶解能力等を評価予定。

熱処理炉での評価イメージ



アルミ溶解・保持炉での評価イメージ



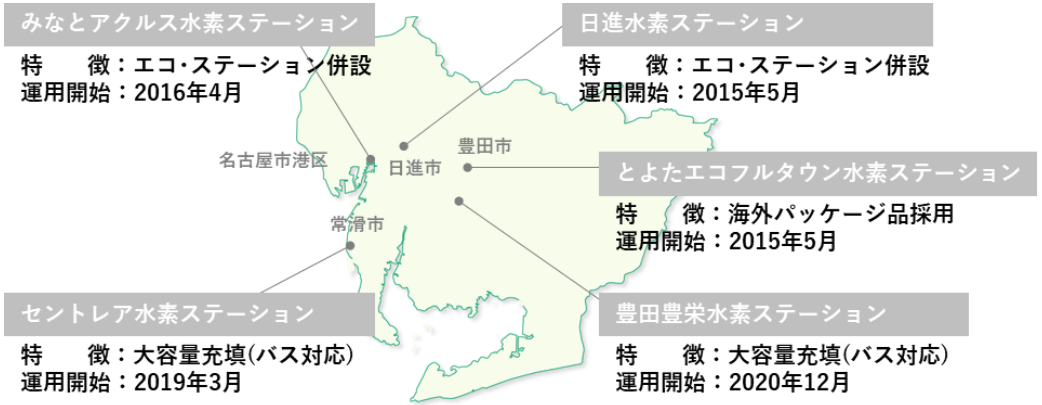
水素需要の創出・拡大

- モビリティ分野における水素の需要創出・利用拡大のため、 **市中の水素ステーション建設**に取り組み。
- さらに、**名古屋港における港湾機械等、モビリティ等の水素利用の可能性をNEDO事業にて調査。**

水素ステーション整備

- 燃料電池自動車の普及を後押しするため、現在 **５カ所の水素ステーション運営。**
- 車種・用途の拡大に向けて、業界横断の枠組みも活かしてインフラ拡充を進める。

豊田豊栄水素ステーション
（直近の整備案件）



名古屋港での水素利活用ＦＳ

- **NEDO事業に基づき、名古屋港を中心とした地域における水素利活用モデル構築に向けた調査**を開始。
- 港湾荷役機械、モビリティ等の燃料電池化の実現可能性および必要な水素インフラの姿を明らかにしていくもの。
- 豊田通商株式会社、株式会社豊田自動織機、名古屋四日市国際港湾株式会社、日本環境技研株式会社と共同。

写真　名古屋港（提供：名古屋港管理組合）

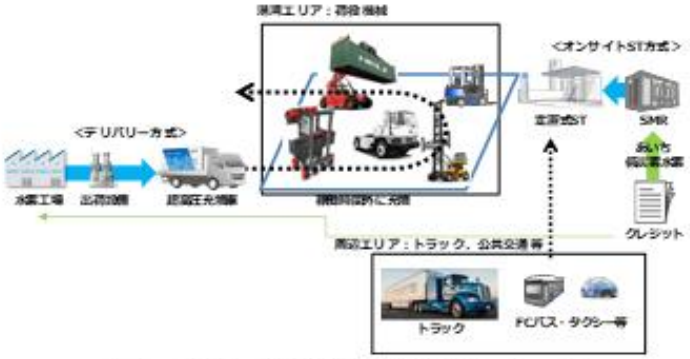


図　港湾における水素供給イメージ

CO_2分離・回収に向けた取り組み

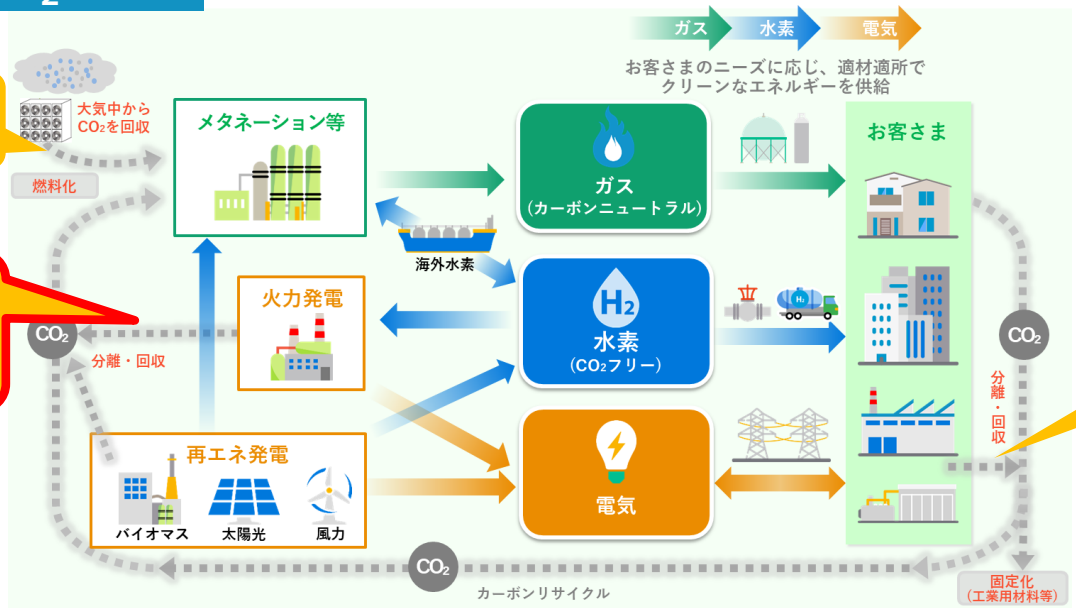
- 将来のエネルギーシステム構築におけるキーテクノロジーであるカーボンリサイクル技術の入り口として、**CO_2分離・回収について利用用途や時間軸を踏まえて、様々なガスを対象に回収技術の開発に取り組む計画。**
- 回収したCO_2は、メタネーション等の燃料化を中心に、固定化や貯留も視野に取り組みを進める。

導入ケースに応じたCO_2回収

①大気中

GI基金で取り組み

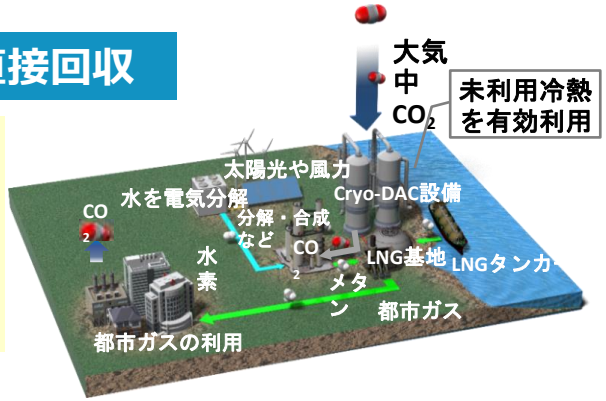
③発電・客先（LNG基地近傍）



②客先（内陸部）

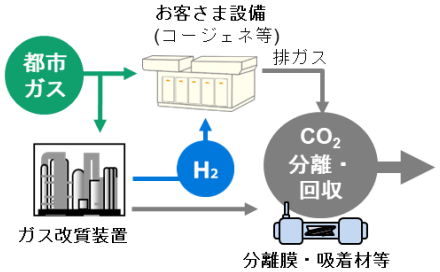
①大気中からの直接回収

- NEDOムーンショット事業により、名古屋大学と産学連携で取り組み。



②客先（内陸部）燃焼排ガスからの回収

- 新規の膜材や吸着剤による最適なシステム構成を検討。



グリーンイノベーション基金を活用したCO2分離・回収技術開発

- グリーンイノベーション基金の「CO_2の分離回収等技術開発プロジェクト」で採択。
- 本プロジェクトは、天然ガス火力発電所や中小規模工場から排出される**CO_2濃度10%以下の排ガスを対象とした低コストなCO_2分離回収技術の確立**が対象。
- 当社は、**LNG冷熱利用による低コストなCO_2分離回収技術「Cryo-Capture ® 」の開発**に取り組む。

目的・概要

- 産業・民生部門におけるエネルギー消費量の約6割を占める熱需要の脱炭素化を進める上で、都市ガスの脱炭素化は不可欠。
- メタネーションは都市ガスの脱炭素化に向けた有力な手段の一つであるが、合成メタンのコスト低減に向けては、CO_2分離回収技術の開発による原料CO_2コストの低減が重要な課題。そこで、本事業では、CO_2回収コストの抜本的な低減(2,000円台/t-CO_2)を目的に、LNG未利用冷熱を活用したCO_2分離回収技術「Cryo-Capture®」の技術開発に取り組む。
- パイロット実証フェーズでは、LNG基地に「Cryo-Capture®」を設置。そこで回収したCO_2と、水電解等で製造した水素を用いて、メタネーション設備による合成メタンの製造、都市ガス原料化まで含めた一連のカーボンリサイクルの実証を行う計画。

実施体制

東邦瓦斯株式会社
国立大学法人東海国立大学機構 名古屋大学

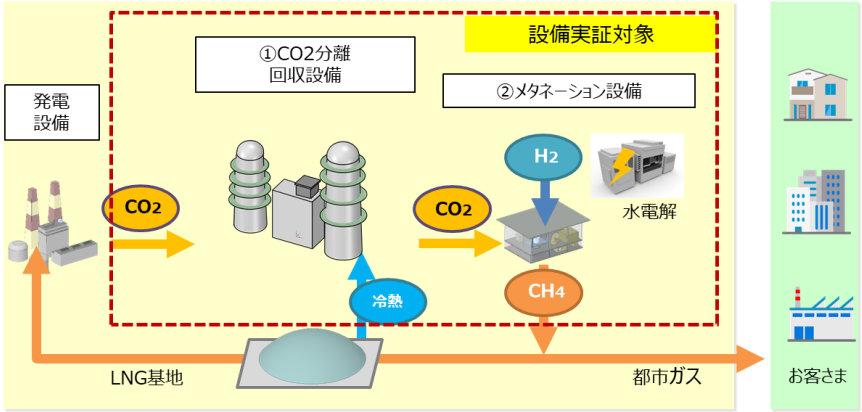
事業期間

2022年度～2030年度　9か年

事業規模など

基金事業総額　５５億円
　パイロット実証規模　　1t-CO_2/d級

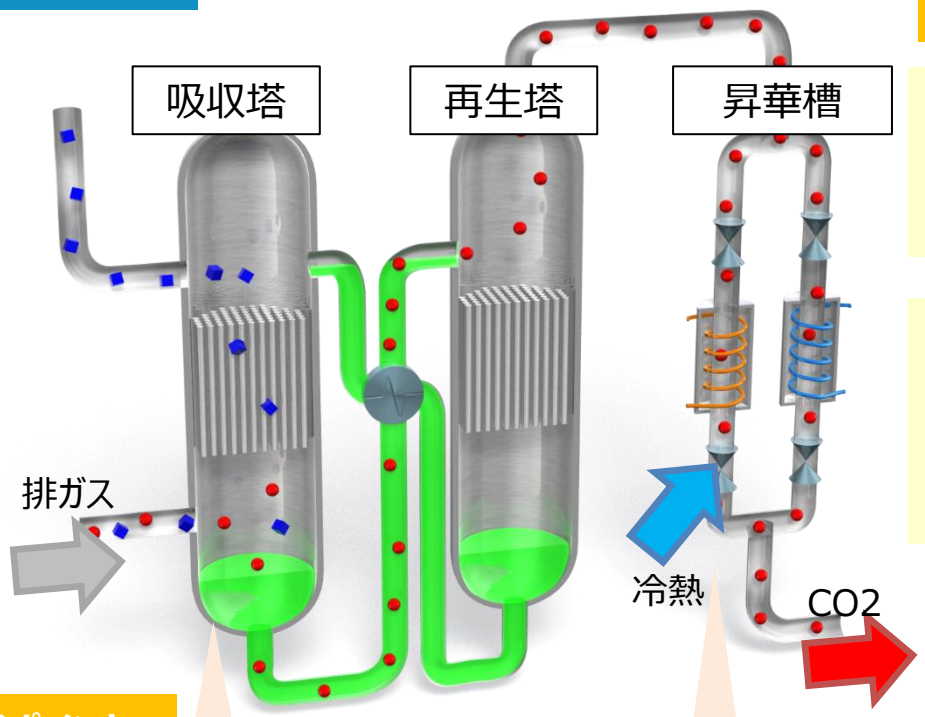
実証範囲



グリーンイノベーション基金を活用したCO2分離・回収技術開発

- LNG冷熱利用の高効率なＣＯ$_2$分離回収で目標達成を目指すもの。ベース技術は国際特許出願済み。
- **商用段階にあるアミン吸収式に冷熱利用の革新技術を組み合わせることで、加熱エネルギーを不要化。**

開発システム



特長

従来技術

熱を駆動源とするシステム

⇒ 加熱再生（蒸気加熱）によるCO2分離

革新技術

LNG冷熱利用の昇華槽を駆動源とするシステム

（これによるエネルギー不要化）

⇒ 常温での減圧再生（真空引き）によるCO2分離

開発ポイント

開発ポイント①

最適な吸収液開発

⇒ 減圧再生が可能な吸収液を開発

開発ポイント②

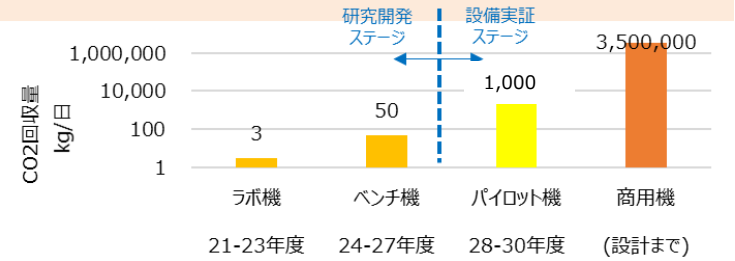
CO2昇華・回収システム開発

⇒ LNG冷熱によるCO2昇華・回収システム（昇華槽）を開発

開発ポイント③

スケールアップ

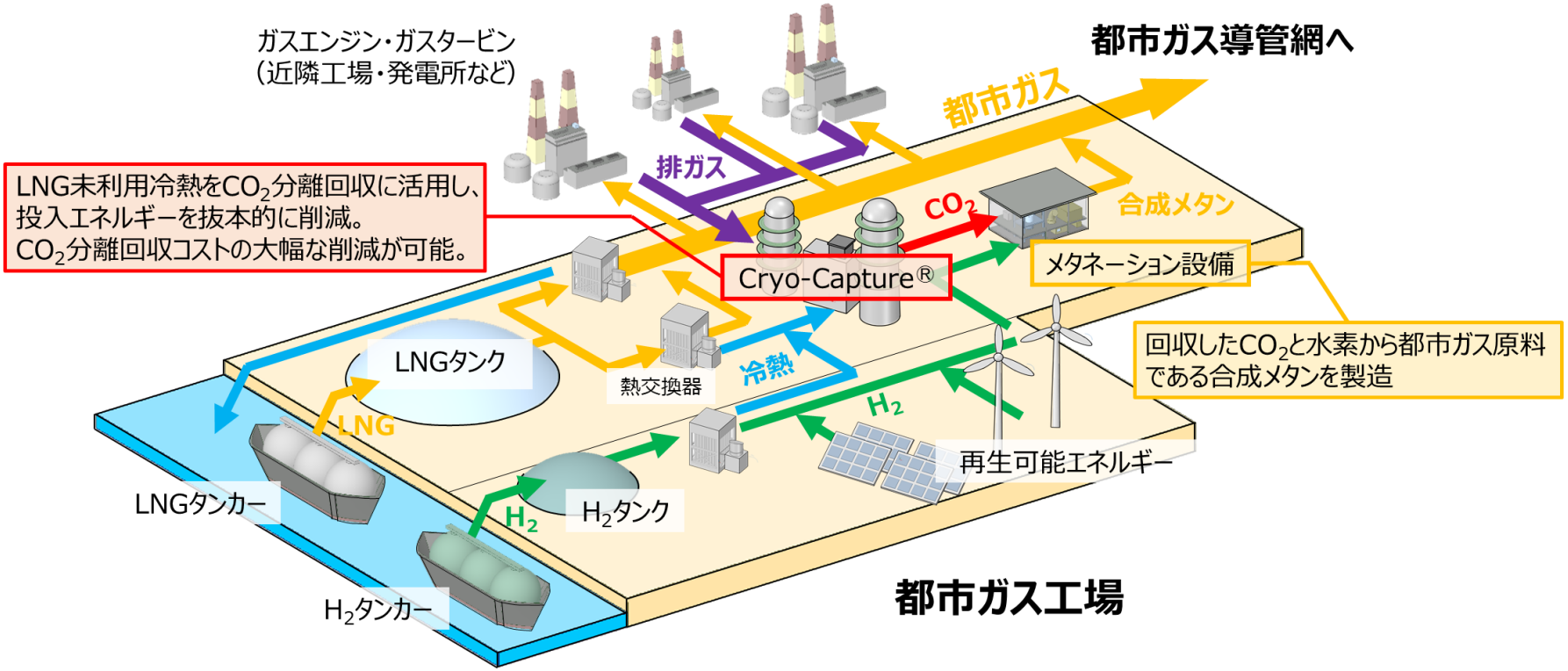
⇒ ラボ機→ベンチ機→パイロット機→商用機へと段階的にスケールアップ



グリーンイノベーション基金を活用したCO2分離・回収技術開発

- パイロット実証の段階（2028-30年度）では、当社のLNG基地において、Cryo-Capture ®で回収したCO2と、水電解等で製造した水素を用いて、**メタネーション設備による合成メタンの製造、都市ガス原料化まで含めたカーボンリサイクル一連の実証を行う計画。**
- 都市ガスのカーボンニュートラル化（合成メタンの製造・供給・調達など）のほか、CO2分離回収技術の販売、CO2の回収・固定化等にも取り組んでいく。

社会実装イメージ



まとめ

- 当社は、将来的な合成メタン等の大量導入を目指し、**メタネーションの小規模実証、水素調達に向けたサプライチェーン構築・需要創出、カーボンリサイクルに係る各種技術開発**に取り組んでいます。

- 特に注力している各種CO2分離・回収技術については、当社が目指すクリーンなエネルギーシステム構築のためのキーテクノロジーの１つと考えており、**グリーンイノベーション基金のご支援等もいただきながら、大幅なコストダウンの実現に挑戦**していきます。

- メタネーション技術の実用化に向けては、個社の技術開発だけでなく**他社さまが取り組まれる技術開発との融合と相互補完が不可欠**と認識しています。当社はCO2分離・回収を中心に、保有する技術やノウハウを最大限活用することを通じて今後の合成メタンの社会実装に貢献していく所存です。

- 他方、これらの実現には、**国を跨ぐCO2カウントルールをはじめとした適切な制度設計や、化石燃料との値差補填等の支援策が不可欠**と考えています。是非とも引き続き水素・アンモニアに後れをとることなく、ご検討をお願いしたいと思います。

- 今後は、2030年までに合成メタンの社会実装を開始すべく、技術開発のみならず、**海外での大規模実証に向けた取組への参画も含め、実現に向けた道筋の明確化**を図ってまいります。

あしたがすてきに！

TOHO GAS