

カーボンニュートラル実現に向けた

合成メタン社会実装に関する取り組みについて

2022/3/22

東京ガス株式会社

2050年カーボンニュートラル実現に向けた東京ガスの打ち手

- 2050年カーボンニュートラル実現に向けて、①脱炭素化/カーボンニュートラル化（GX）、②レジリエンス向上、③既存インフラの有効活用の3つの視点と打ち手により、デジタル技術も活用しながら、エネルギー事業者として貢献していきます。
- 追加的な社会コストの抑制の観点から、合成メタンを積極的に活用し、中長期的なガス体エネルギーの抜本的脱炭素化に向けて、貢献していきます。

視点と打ち手

① 脱炭素化/カーボンニュートラル化

熱の視点+イノベーション

- 電力分野：再エネ拡大、火力ゼロエミ化
- 熱分野：天然ガスを活用した省エネルギーの高度利用
CCU・CCS
合成メタン・水素

② レジリエンス

災害大国日本への備え

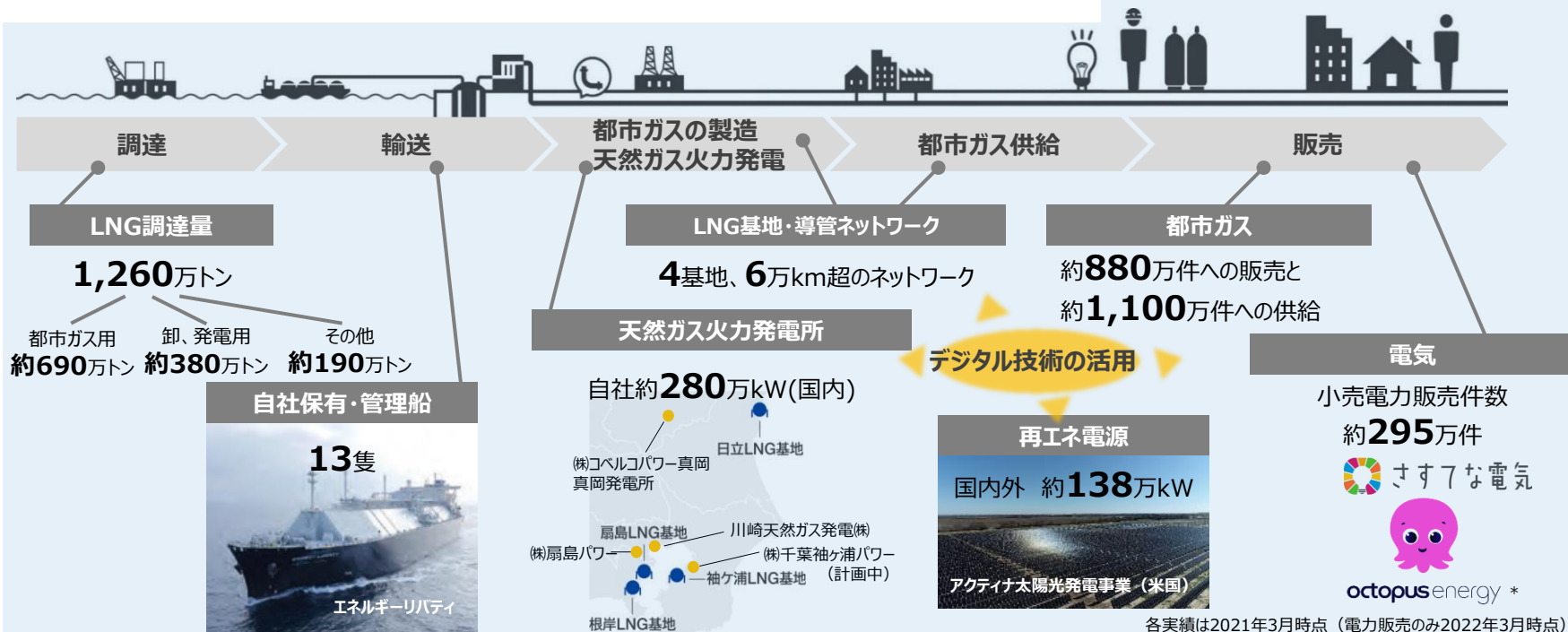
- エネルギーソースの多様化や分散型システムの構築など冗長性の確保によるレジリエンス向上
- 大規模供給と需要側の分散型システムの統合（デジタル技術の活用）

③ 既存インフラの有効活用

追加的な社会コストの抑制

- 合成メタンによるガス体エネルギーの脱炭素化を図ることで、都市ガスやLNGサプライチェーン全体の既存インフラを継続的に活用

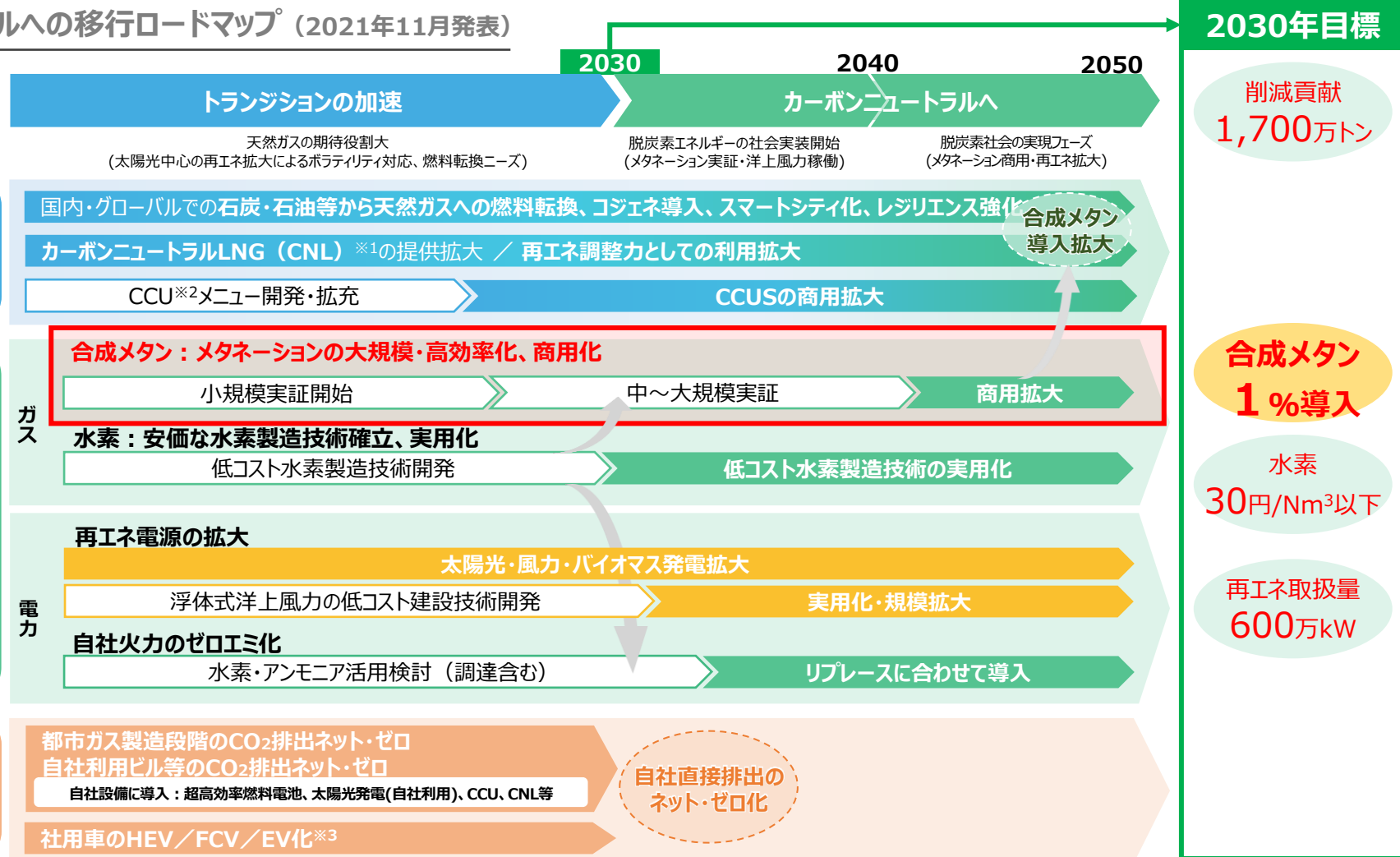
LNGバリューチェーンの既存インフラ



グループ経営ビジョンに基づくカーボンニュートラルに向けた取り組みと目標

- グループ経営ビジョン「Compass2030（2019年11月）」で掲げた挑戦である「CO₂ネット・ゼロ」に向けて、具体的なアクションを一層加速させて参ります。
- このたびガスの脱炭素化に向けた挑戦として、**2030年の合成メタン1%導入目標**を新たに掲げます。

カーボンニュートラルへの移行ロードマップ[※]（2021年11月発表）



※1：採掘から燃焼に至る工程で発生する温室効果ガスを、森林保全等で創出されたCO₂クレジットで相殺することによりCO₂排出量がゼロとみなされるLNG

※2：CO₂の回収・利用

※3：ハイブリッド自動車／燃料電池自動車／電気自動車

2030年の合成メタン社会実装に向けて重視すべきポイント

- 2030年合成メタン1%導入に向けては、経営層のコミットメントとともに、①技術開発・大規模化、②パートナーシップ、③制度設計・支援が重要なポイントとなります。

東京ガスのコミットメント

- 2050年カーボンニュートラルに至るビジョンやアクションプランをいち早く掲げ、2030年合成メタン1%導入を目指す
- 2021年4月に専門組織を再編・整備し、目標実現に向けたアクションをグループ横断で機動的に実施

合成メタン社会実装に向けて重要なポイント

① 技術開発・大規模化

- 徹底した低コスト化と多様な技術オプションの検討
 - ✓ 革新的メタネーション技術、水素製造技術の開発
 - ✓ CCUS・DAC 等、合成メタンバリューチェーンに関わる関連技術開発
- 実証を通じた技術検証とプラント大規模化エンジニアリング

② パートナーシップ

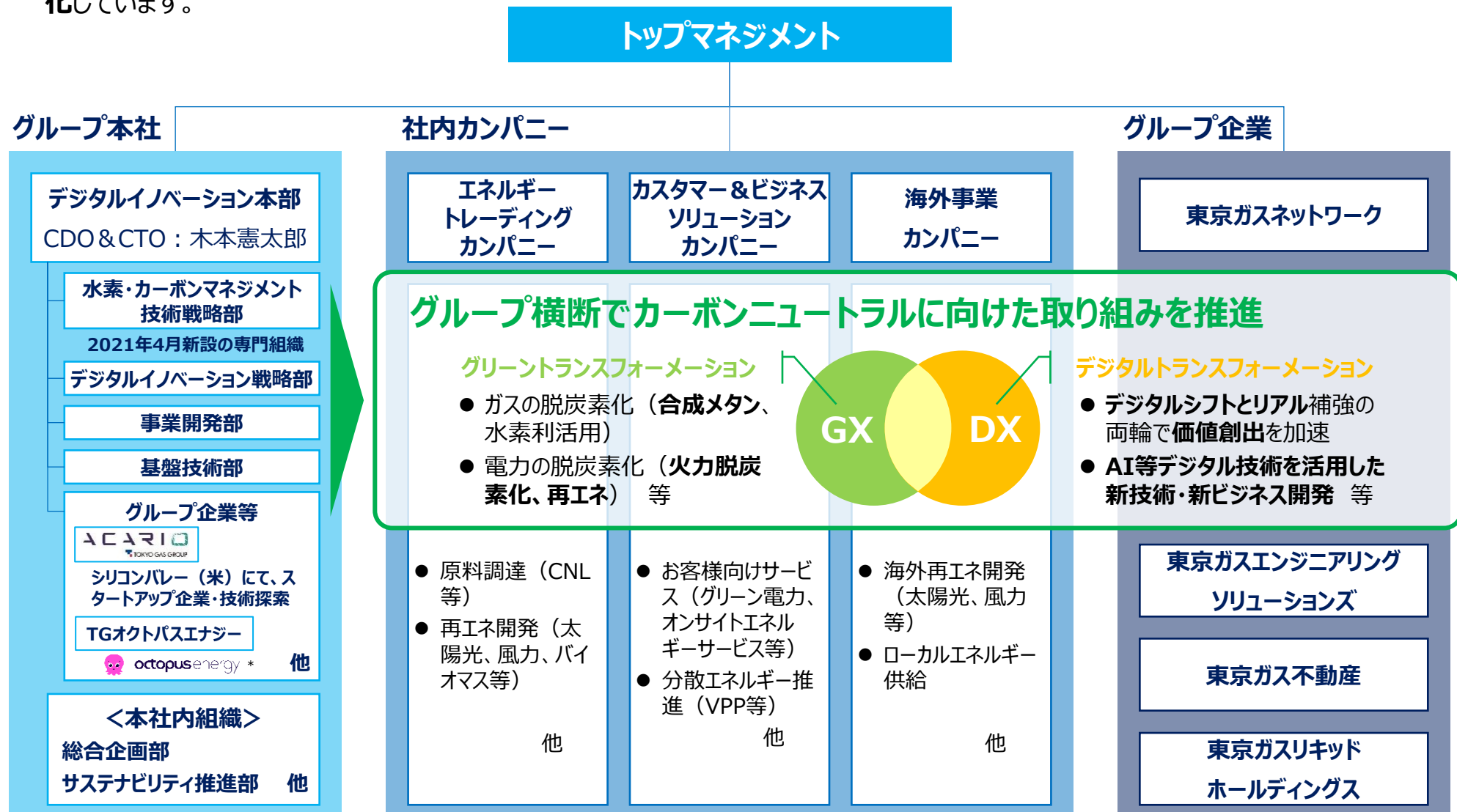
- 関係する国内外の有力プレーヤーとの幅広いパートナーシップ
 - ✓ ガス業界全体での連携とポートフォリオ形成
 - ✓ サプライチェーン構築と関係者の理解・協力（商社・NOC・IOC等LNG事業者、需要家、金融機関、政府・自治体等）
 - ✓ エンジニアリング連携とオープンイノベーション（メーカー、研究機関、スタートアップ等）

③ 制度設計・支援

- 要素技術開発、実証試験、社会実装などフェーズに応じた技術開発に対する継続的支援
- 合成メタンの環境価値の確立に向けた制度設計
- 社会実装に向けた公的なコスト支援、需要家側の合成メタン利用インセンティブ設計 等

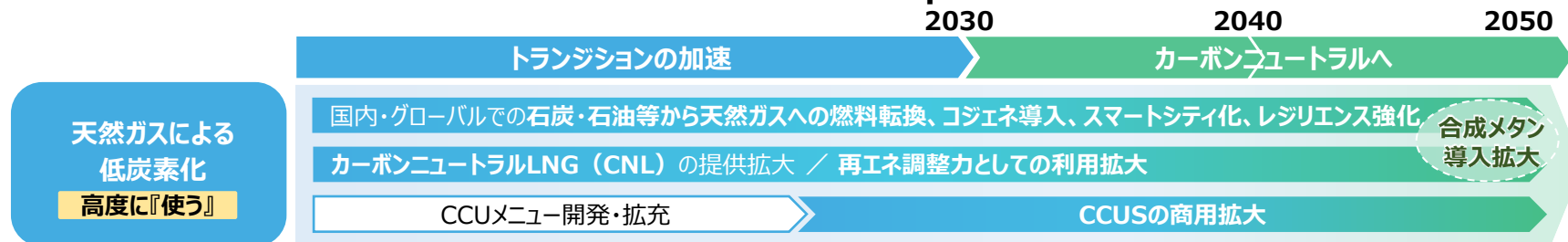
東京ガスグループのカーボンニュートラルに向けた推進体制（2022年4月以降）

- 当社は**2022年4月**よりグループ体制を変更し、**ホールディングス型カンパニー制**に移行して参ります。
- **2021年4月**にはカーボンニュートラルに向けた**専門組織**を設立し、**グループ横断**でカーボンニュートラルに向けた取り組みを加速化しています。



カーボンニュートラルへの取り組み カーボンニュートラルLNG・CCUSの推進

- 足元では、天然ガスへの燃料転換・高度利用を推進しつつ、**脱炭素化手段**として**カーボンニュートラルLNGの導入**を推進しています。
- ガス機器排ガス中に含まれるCO₂をお客さま先で回収・利用する**CCUサービス**を開発中です。三菱重工様、横浜市様と連携し、CO₂を分離・回収し、産業ガス、合成メタンの原料として活用する**実証試験**を予定しています。
- **CCUSの取り組み拡大や合成メタンへの活用**に向けて、**Direct Air Capture (DAC)**を研究開発中です。



カーボンニュートラルLNGの導入

- ✓ 都市ガス脱炭素化オプションとして、カーボンニュートラルLNGを推進中（供給数60社超*） *22年3月1日現在64社
- ✓ カーボンニュートラルLNGバイヤーズアライアンスを設立し、ステークホルダーとのパートナーシップにより脱炭素化を推進

■ 採用お客様事例



三菱地所様



ニュー・オタニ様

■ カーボンニュートラルLNGバイヤーズアライアンス



21年3月設立時加盟企業（22年3月1日時点で15社から41社に拡大）

CCUメニュー開発・拡充

お客さま先でのCCU推進・技術開発

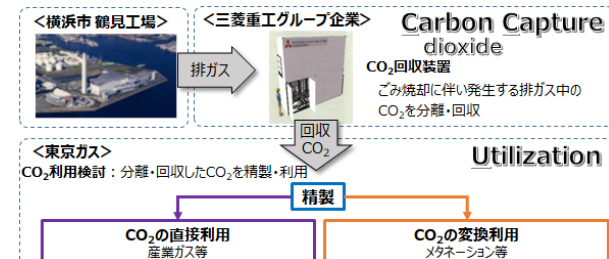


- ✓ 都市ガス機器利用時に排出されるCO₂を吸収・固定化するCO₂吸収型コンクリート「CO₂-SUICOM®」を鹿島建設と共同開発

試験製造したCO₂吸収コンクリート

三菱重工様、横浜市様とのCCU実証試験

- ✓ 地域で排出されるCO₂を分離・回収し、有効利用。

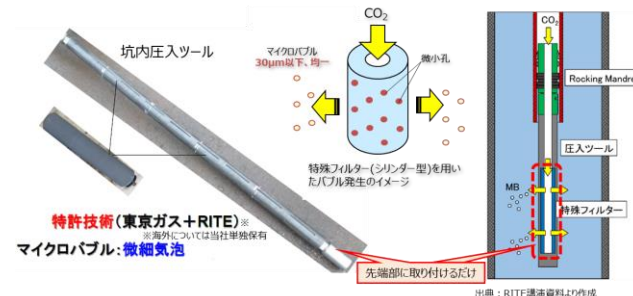


CCUS (CCS/DAC) の研究開発

CO₂貯留に関する技術開発

- ✓ 地球環境産業技術研究機構（RITE）と共同でCO₂貯留技術（マイクロバブル技術*）を研究開発中

*フィルターを通じてCO₂を微細気泡化（マイクロバブル化）して効率的にCO₂圧入・貯留する技術。



DACに関する研究開発推進

- ✓ 将来的な更なるCCUSの取り組み拡大に向けて、Direct Air Capture (DAC) に関して研究開発中

- 将来の水素ビジネスの拡大に向けて国内外で水素サプライチェーン全般の取り組みを推進しています。
- 経済産業省主催の「水素・燃料電池戦略協議会」や「東京湾岸ゼロエミッションイノベーション協議会」等と連携し、取組を具体化しています。

つくる（製造）

水素製造装置の開発

産業用需要家向けの水素需要に幅広く対応可能な小型～大型の水素製造装置を開発

現状



小規模水素製造装置



出典：三菱化工機IP
中～大規模水素製造装置

はこぶ（供給）

ローカル水素ネットワーク構築

HARUMI FLAG*に水素導管を整備・運営（2023年度下期供給開始予定）

*東京2020オリ・パラ選手村跡地を再開発予定



出典：東京都「選手村の整備」



出典：東京都「選手村地区エネルギー整備計画」

つかう（利活用）

水素ステーション事業（現在4か所）

豊洲ステーションではカーボンニュートラル水素*を供給し、日本一の年間水素充填量・回数を実現**



*CNLを原料にして製造した水素（使用電力は100%再エネ）

**2020年度実績

燃料電池の導入促進

家庭用燃料電池エネファームを導入し、当社販売累計台数は15万台

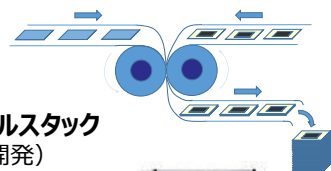
業務用超高効率燃料電池を開発中（65%発電効率）

低コスト水電解用セルスタック開発

グリーン水素の製造に必要な低コスト水電解技術について、SCREEN社と共同開発中
本技術を合成メタン製造へ活用や新たな水素事業へ活用を検討中

今後

連続生産可能な
低コスト水電解用セルスタック
（SCREEN社と共同開発）



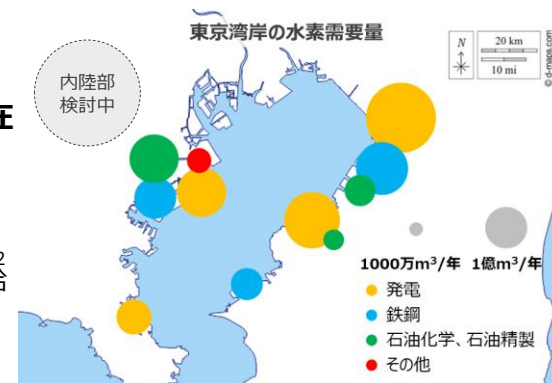
【参考】SCREEN社製の燃料電池製造装置

出典：https://www.screen.co.jp/ft/info/ft161117_005

水素活用の推進

水素の社会実装の早期実現に向け潜在需要と最適供給システムの調査を開始（NEDO受託調査※）

※「首都圏の湾岸および内陸エリアにおけるCO₂フリー水素の需要ポテンシャルおよび最適供給システム調査」（21年12月公表）



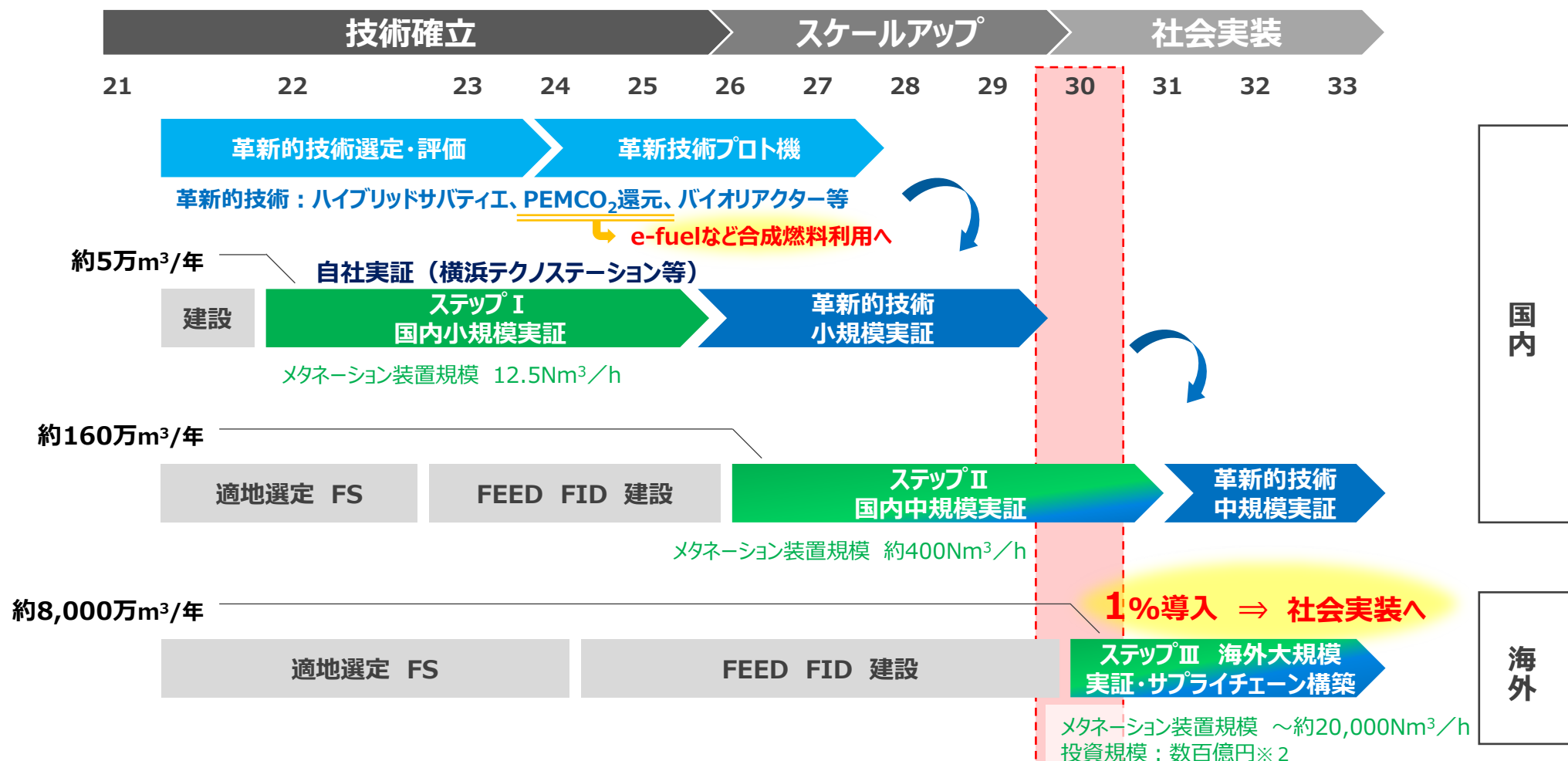
今後成長が見込まれる国内外のグリーン水素市場に対して、パートナーと共に取り組み予定

自社火力ゼロエミ化に向けて水素・アンモニア等の活用をパートナーと共に検討中

合成メタンの社会実装に向けたロードマップ（2030年に1%の導入）

- 既存のメタネーション技術を活用し、**21年度末より小規模実証**（ステップⅠ、約5万m³/年～）、**20年代後半に中規模実証**（ステップⅡ：約160万m³/年～）を実施し、**スケールアップの技術・ノウハウを獲得し早期の社会実装**を目指します。
- 並行して将来のコストダウンに向けた**革新的メタネーション技術開発を推進し、海外での大規模実証**（ステップⅢ）を通じて、**2030年合成メタン1%（約8000万m³※1）導入**を実現します。

※1 卸、発電を除いた当社の都市ガス販売量の1%（20年データ）



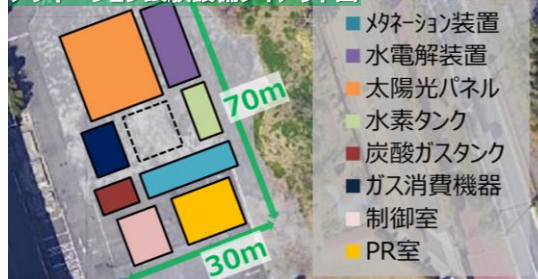
合成メタン社会実装に向けた取り組み（国内小規模・中規模実証）

- **小規模**：技術実証、地域におけるカーボンニュートラル連携を目的とした小規模実証試験を開始し、**中規模へのスケールアップに向けた技術・ノウハウを獲得**していく予定です。加えて、本実証試験設備を活用し、**開発する水電解装置や革新的メタネーション装置を検証**していきます。
- **中規模**：海外での大型化（数万 m^3/h クラス）に向けた技術・ノウハウ獲得を行うとともに、**製造した合成メタンの導管注入やオンサイト活用、地域連携等での社会実装**を目指して進めていきます。

小規模 当社施設での実証・地域連携 12.5 Nm^3/h

- ✓ **時期**：22年3月より横浜テクノステーションにて**小規模実証実施**中
今後、**横浜市施設等との地域連携**を予定
- ✓ **特徴**：電力：再エネ、系統電力を組み合わせ**最適化**を検討
CO₂：近隣施設からCO₂を受入れ、**活用**
その他：周辺施設と**再生水・バイオガス（消化ガス）等の連携**
- ✓ **技術開発**：既存技術（サバティエ）に加えて、将来的に**革新的技術**を導入

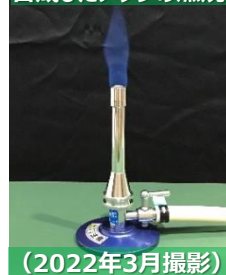
メタネーション試験設備レイアウト図



メタネーション装置
（日立造船製）



合成したメタンの燃焼



横浜市との地域連携

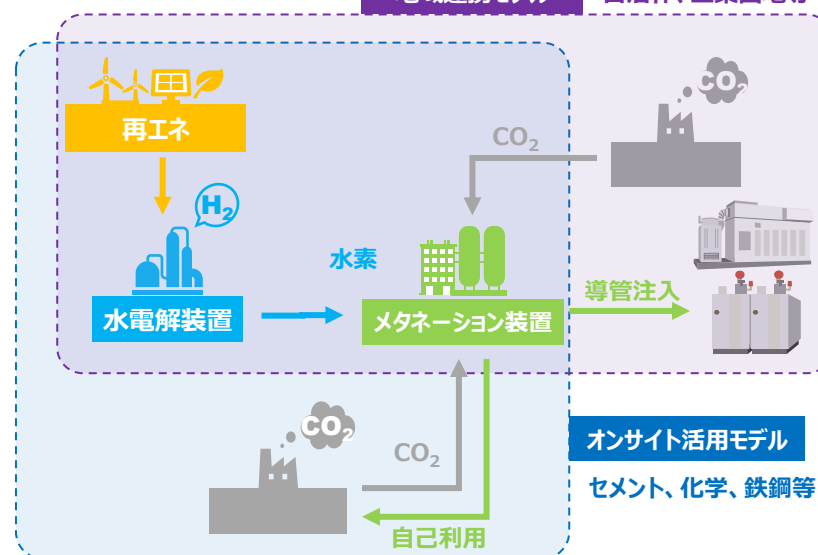


中規模 国内地域連携・オンサイト利用 数100 Nm^3/h 規模

- ✓ **時期**：20年代半ばからオンサイト活用、地域連携等の中で合成メタンの社会実装を目指す
- ✓ **特徴**：国内の**工業団地・大規模需要家（セメント・化学・鉄鋼等）**・特定の**地域における資源（CO₂、再エネ、水素）の最適活用**に向けて、**地域でのメタン製造・利用や都市ガス導管注入**を予定
- ✓ **取組例**：太平洋セメント（株）様とセメント製造工程由来のCO₂を用いた**都市ガスインフラによる将来的な供給を目指したメタネーション事業の実現可能性調査を開始**（2022年3月18日）

地域連携モデル

自治体、工業団地等

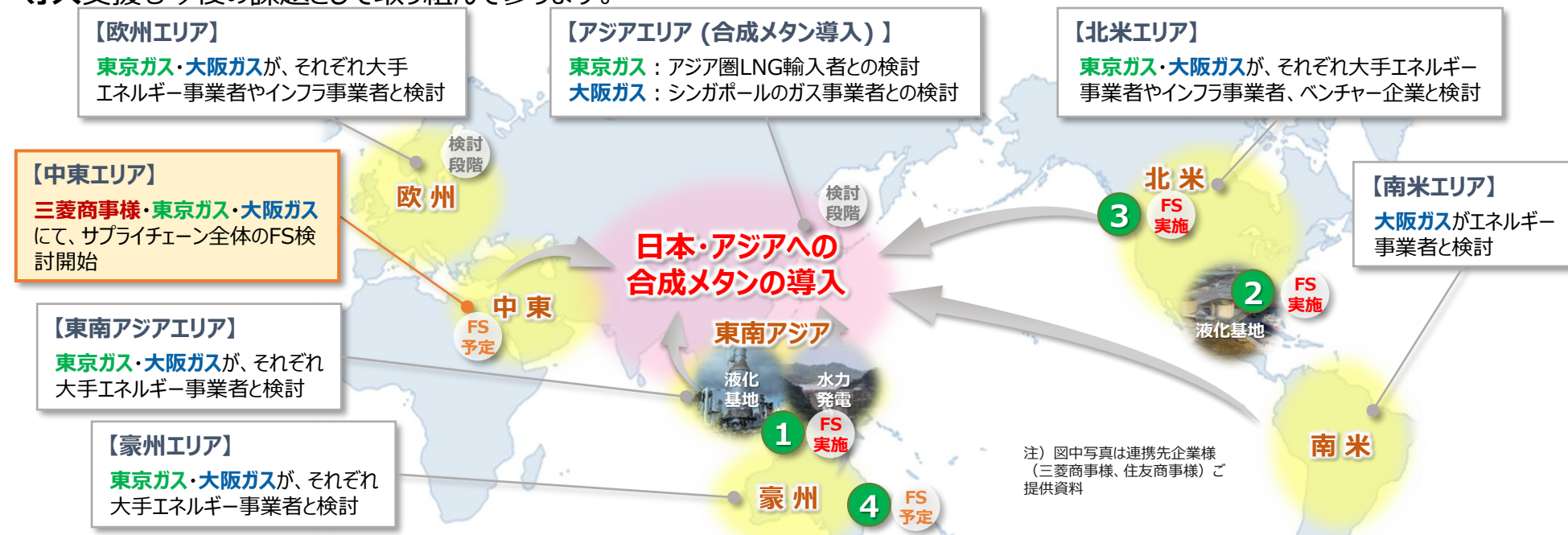


オンサイト活用モデル

セメント、化学、鉄鋼等

海外メタネーションの適地選定・大規模実証・サプライチェーン構築

- 2030年の合成メタン導入に向けては、国内だけでなく**海外サプライチェーン構築**が不可欠です。**国内外の事業者・関係者と連携**しながら、複数の事業可能性評価（FS）を実施していきます。
- 東京ガスは、**マレーシアや北米・豪州等におけるFSをNOCや総合商社と取り組み中**です。また、**合成メタン、水素キャリアやバイオガス等の取組**について、**海外のエネルギー事業者等と幅広く情報交換を実施**しており、社会実装に向けた仲間作り・アクションを加速していきます。
- 東南アジアのLNG市場は更なる成長が期待されていることから、**事業者同士で連携しながら、日本のみならずアジアへの合成メタンの導入支援も今後の課題として取り組んで参ります。**



マレーシアにおける事業可能性の調査

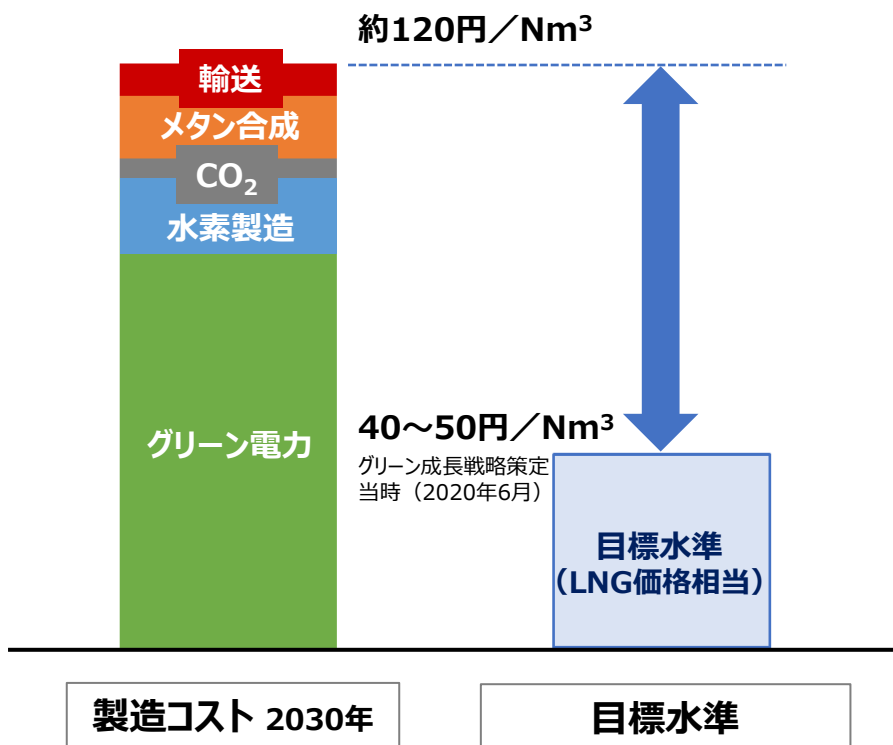
- 【実施者】 住友商事様、ペトロナス様、東京ガス
- 【実施内容】 マレーシアにおいて、合成メタンを製造し、日本に導入するサプライチェーンを構築するFSに合意
- 【現状】 ・ エンジ会社を入れた初期的なコスト試算を計画中
・ 想定実施場所： Bintulu **①**

北米・豪州などにおける事業可能性の調査

- 【実施者】 三菱商事様、東京ガス
- 【実施内容】 北米、豪州における合成メタンの製造、液化・輸送までのサプライチェーン全体のFSを実施中
- 【現状】 ・ 北米（米国・カナダ）での**初期的なコスト試算を実施済** **②③**
・ Cameron等の液化基地使用を想定し、エンジ会社を起用した**詳細検討開始** **②**
・ 豪州においても**初期的なコスト試算を今後開始** **④**

- 2030年頃における合成メタンコストは、水素製造のコストダウン技術の導入及び安価な海外再エネ電力の確保を前提にした場合でも、**目標水準価格（LNG価格相当）を大きく上回る（価格差）ことが想定**されます。
- 合成メタン導入拡大に向けては、**メタネーションや水素製造の技術開発による低コスト化とともに、現状のLNGとの価格差を埋める仕組みの構築など、複数の施策で価格差を埋めていくことが必要**になります。

合成メタンのコストイメージ



課題

エネルギー変換効率の向上
や設備コストの低減に資する
技術開発が必要

1
2

グリーン電力から、より高効率に、
低コストに水素を製造する技術が必要

1
2

グリーン水素製造に必要な
低廉な再エネ電力の調達が必要

2

合成メタンと現状のLNG価格差を埋める
コスト支援が必要

3

製造した合成メタンの環境価値が
ユーザーに還元されることが必要

3

打ち手

1 革新的技術の開発

- ✓ 低コスト水素製造技術の開発
- ✓ 革新的メタネーション技術の開発
- ✓ その他合成メタンバリューチェーンに係る技術開発

2 パートナースhip

- ✓ ガス業界全体さらには業界を超えた連携
- ✓ 研究機関、スタートアップ、等
- ✓ 需要家、商社、エンジニア、異業種、自治体、等

3 制度設計・支援

- ✓ 合成メタンの環境価値の確立に向けた制度設計
- ✓ 社会実装に向けた公的なコスト支援
- ✓ バリューチェーン全体で環境価値を評価する仕組みの構築

- 当社は、責任あるトランジションを貫徹するために、足元では天然ガスの高度利用やカーボンニュートラルLNG導入を進め、時間軸と技術成熟度を意識しながら、最適な手段・水素キャリアを実装して参ります。
- 将来的には、日本発の熱分野の脱炭素エネルギーの打ち手として、関係者の皆様と国内からアジア諸国に至るまで、合成メタン/水素バリューチェーン構築・社会実装の一翼を担えるよう、ローカルおよびグローバルのカーボンニュートラル化に貢献して参ります。
- 更に、異業種とのイノベーション・連携を通じて、熱分野の脱炭素化としての合成メタン（メタネーション）のみならず、技術的親和性の高い合成燃料分野（e-fuel等）等、より広い分野のカーボンニュートラル化にも挑戦して参ります。

