

ネットゼロの達成に向けた東京ガスの取組み (e-methaneの社会実装)

2023年6月16日

東京ガス株式会社

東京ガスは**2050年カーボンニュートラルの実現**に向けて、①**徹底した脱炭素化（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、**デジタル技術**を活用した効果的な打ち手により、エネルギー事業者としての責任ある脱炭素化を推進します。特に**e-methane**は、ガス、電力ビジネスの有効な脱炭素化手段であり、積極的に活用していきます。

視点と打ち手

① 徹底した脱炭素化（GX）

熱の視点+イノベーション

- 電力分野：再エネ拡大、火力のゼロエミ化
- 熱分野：天然ガスを活用した省エネルギーの高度利用
CNL、CCU・CCS
水素、e-methane

② レジリエンス向上

災害大国日本への備え

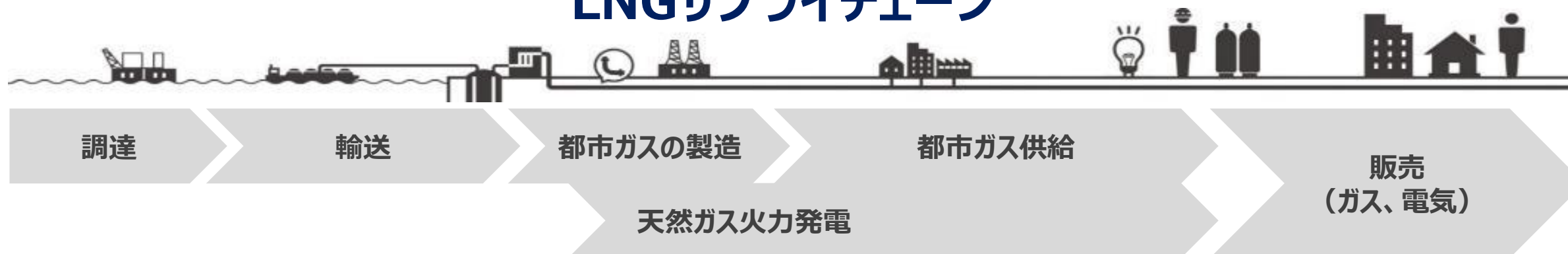
- エネルギーソースの多様化や分散型システムの構築など冗長性の確保によるレジリエンス向上
- 大規模供給と需要側の分散型システムの統合（デジタル技術の活用）

③ 既存インフラの有効活用

追加的な社会インフラコストの抑制

- e-methane活用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サプライチェーン



- ## カーボンニュートラルへの移行ロードマップ^o（2021年11月発表）

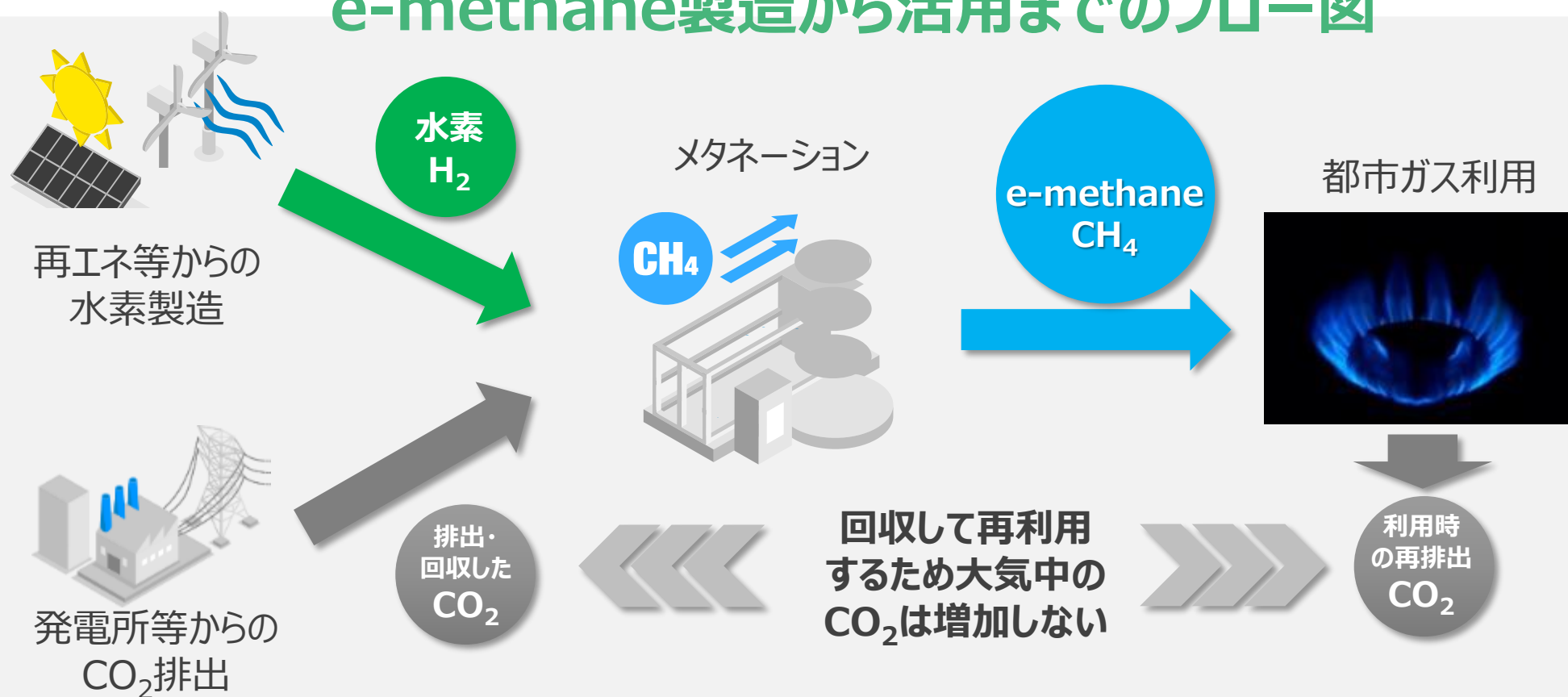


※1：採掘から燃焼に至る工程で発生する温室効果ガスを、森林保全等で創出されたCO₂クレジットで相殺することによりCO₂排出量がゼロとみなされるLNG

※2：CO₂の回収・利用の略称

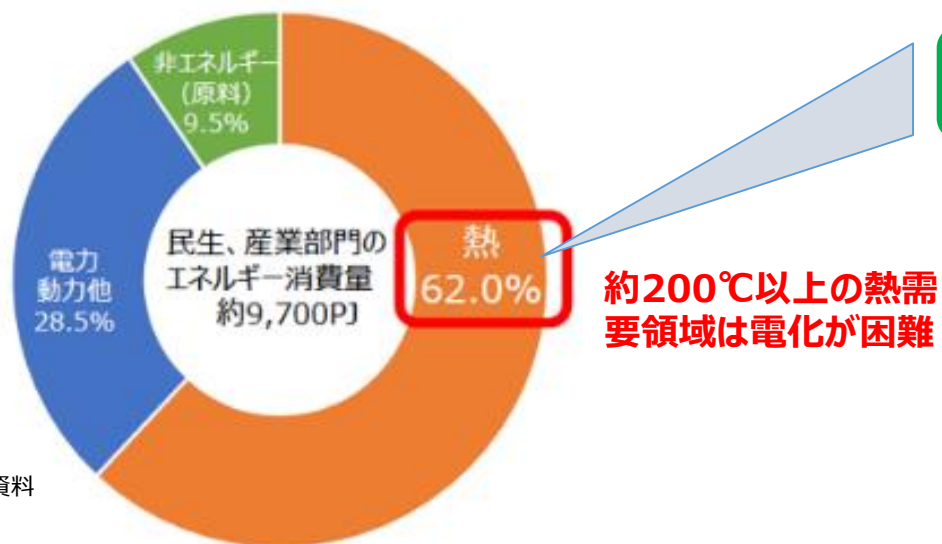
- e-methane（合成メタン）は、水素とCO₂から合成したメタンです。
- e-methaneはガスの脱炭素化手段の一つであり、その合成方法はメタネーションと呼ばれています。
- 発電所等から排出されるCO₂を回収・利用してメタンを合成し、消費地で都市ガスとして再利用するものなので、グローバルで捉えれば、e-methane を利用しても大気中のCO₂は増加しません。

e-methane製造から活用までのフロー図



- 日本のエネルギー消費の6割を占める熱需要の脱炭素化は、2050年のカーボンニュートラル（CN）実現に向けた重要課題です。**e-methane**は熱需要分野の脱炭素化に有効です。
- e-methaneは、そのほか、様々な価値を提供し、**次世代熱エネルギー産業*の実現**に寄与します* グリーン成長戦略内14重点分野の1分野

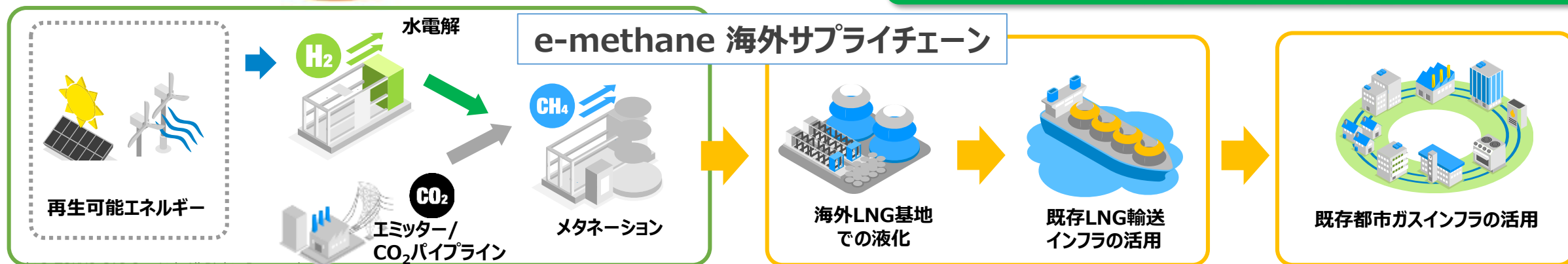
民生・産業部門のエネルギー消費構成



(出典) 日本ガス協会資料

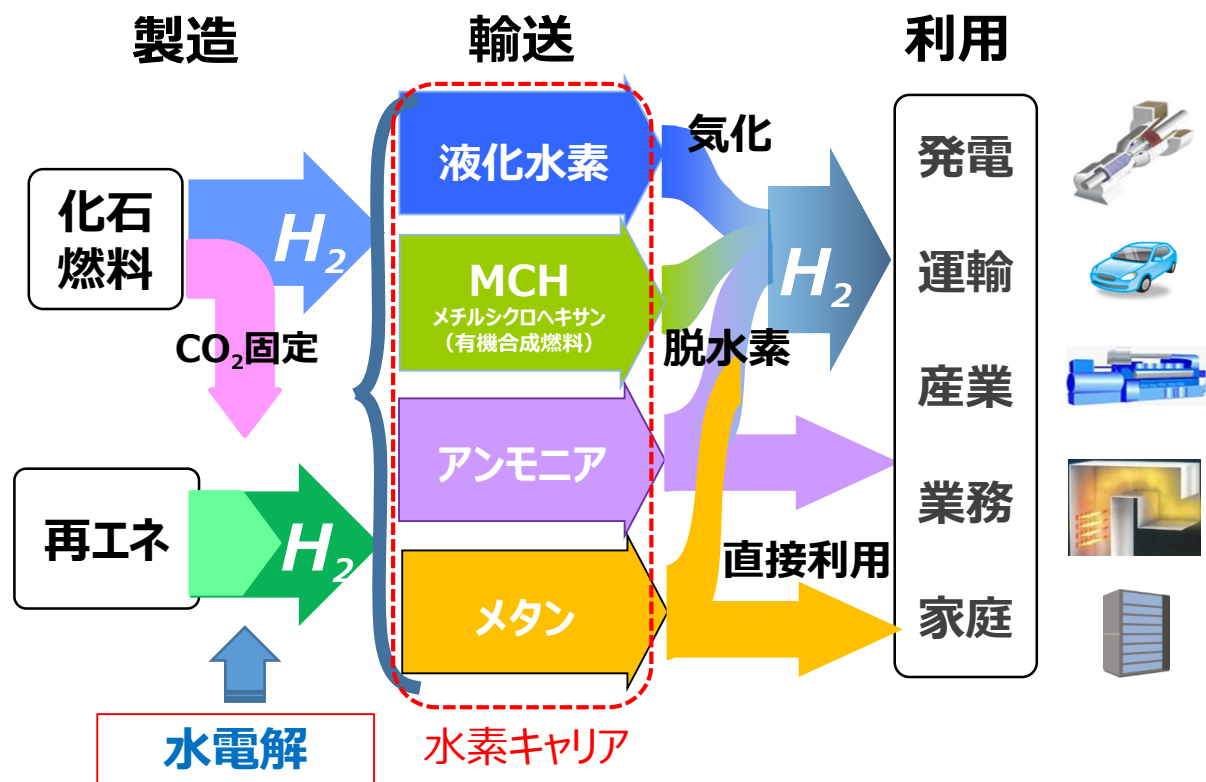
e-methaneの提供価値

- 提供価値① **熱需要分野の脱炭素化**
⇒日本のカーボンニュートラル実現に貢献
- + 提供価値② **追加的な社会インフラコストの低減**
⇒国民負担の低減
- + 提供価値③ **エネルギーセキュリティの向上**
⇒カントリーリスク低減（非化石/米国）
- + 提供価値④ **アジア地域のカーボンニュートラル化**
⇒日本の技術の海外展開



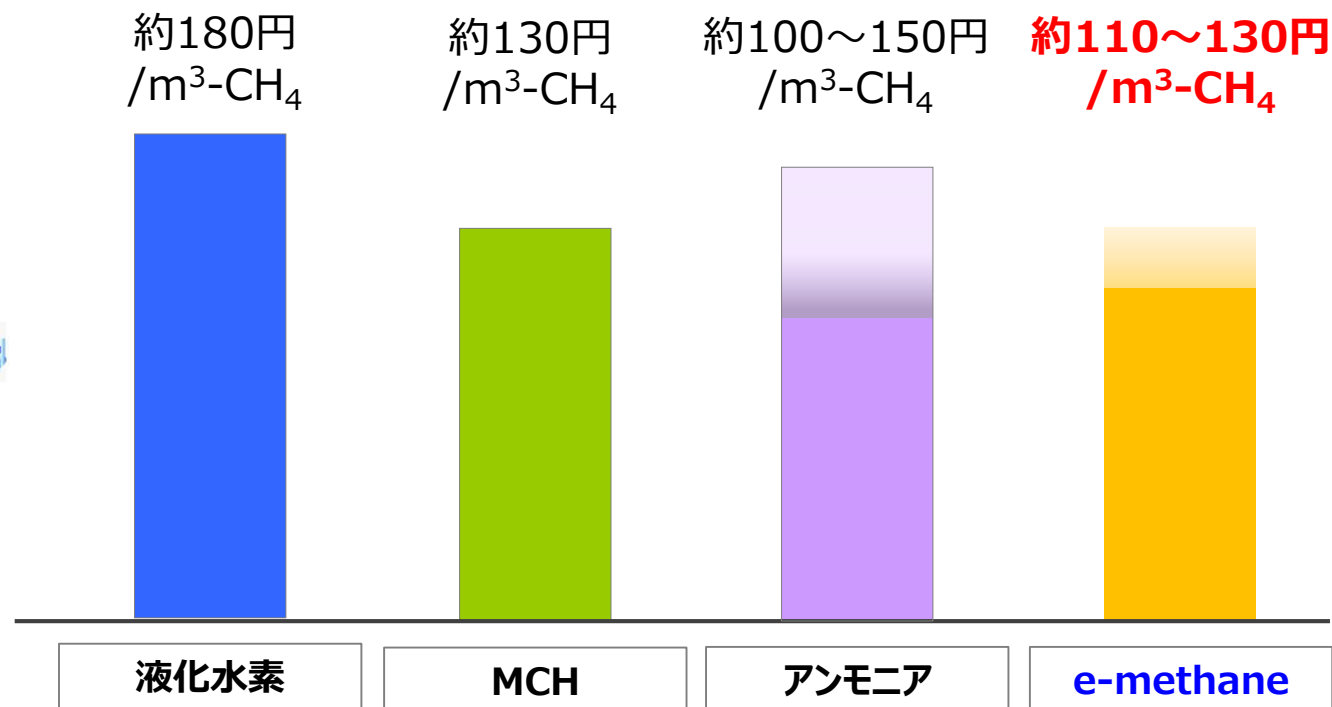
- e-methaneは、海外でのLNG液化・出荷基地、LNG船での海上輸送や国内でのLNG受入基地等、既存のインフラがそのまま活用可能です。一方、液体水素やアンモニアは、それらを新規に構築していかなければなりません。
- e-methaneは水素キャリアの中ではコスト的に優位であり（配送コストまで加味するとさらに優位になる可能性あり）、エネルギーの脱炭素化に向けた重要な選択肢です。

水素サプライチェーン全体像



各水素キャリア（国内配送前）のコスト比較

※日本エネルギー経済研究所試算

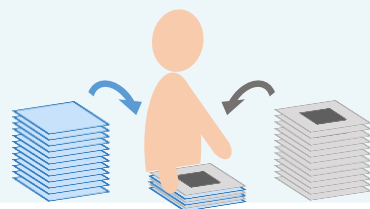


出典：第9回メタネーション推進官民協議会資料 日本エネルギー経済研究所様資料より引用し、加工

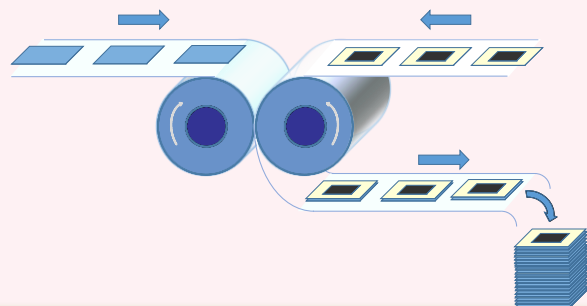
- 低コストな**グリーン水素**を調達するには、**安価な再生可能エネルギー**と、**低コストの水電解装置**が必須です。
- 東京ガスはe-methaneへの活用も視野に入れ、**低コストグリーン水素**を実現するために、SCREEN社と共同で、**PEM形水電解の低コストセル（CCM：触媒層付き電解質膜）**の製造技術開発に取り組んでいます。

2021年5月 SCREENと東京ガスとの共同開発を開始

従来技術では、セルを一枚一枚製造し、スタックの構成部材を一つ一つ積み上げて製造

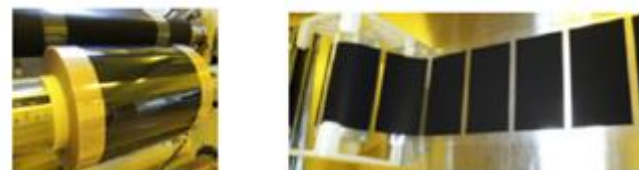


Roll to Rollと呼ばれる**高速生産技術**と触媒の**少量化**により**コストを大幅削減**



SCREEN保有技術

Roll to Roll方式によるCCMの高速生産

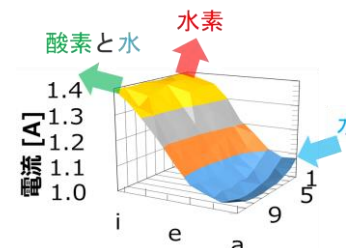


東京ガス保有技術

燃料電池関連技術

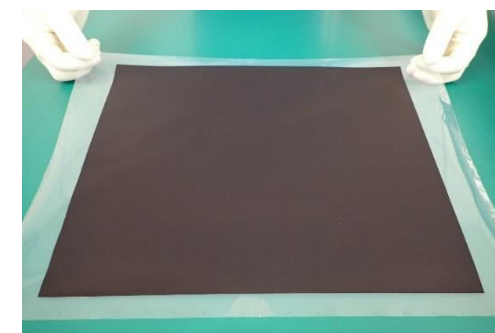


燃料電池



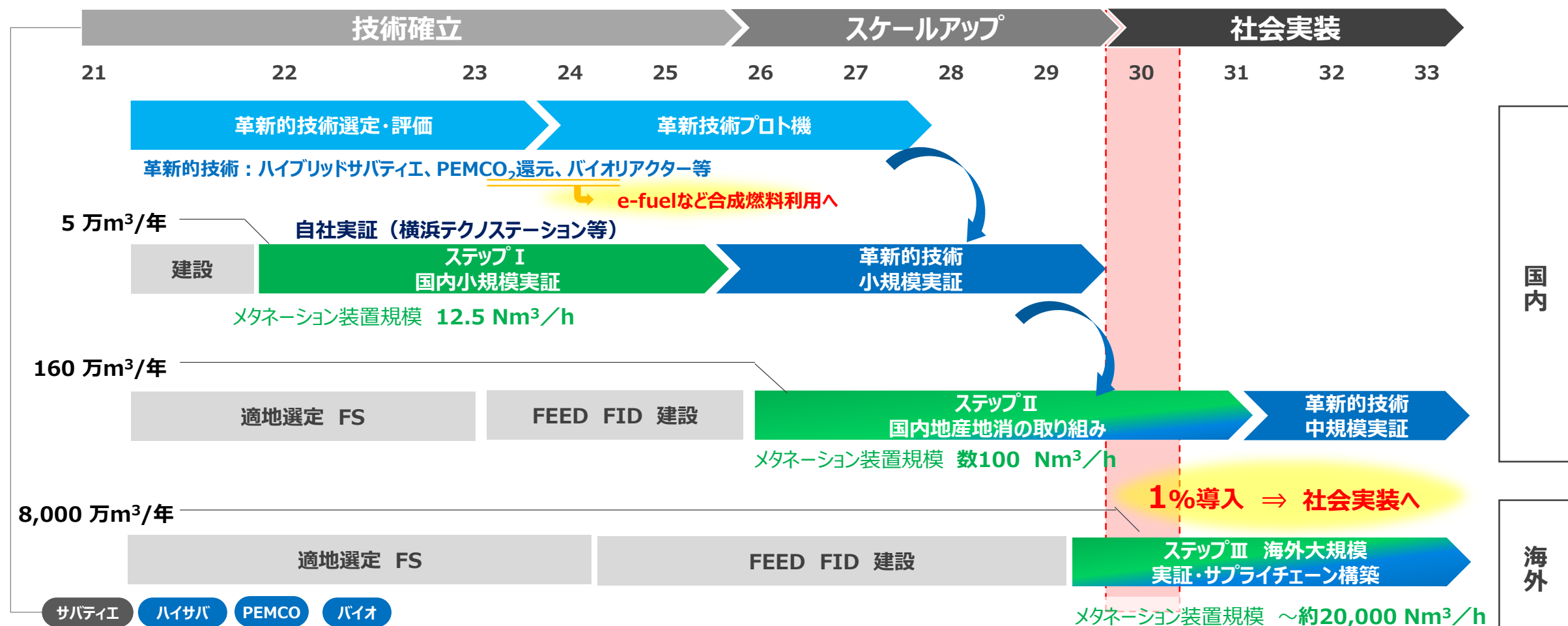
解析技術、触媒技術

大型セルの開発に成功



- ・高性能（電解効率83%以上）
- ・低コスト（低触媒量実現）
- ・高耐久（50,000h以上）

- 既存技術（サバティエ方式）を用い、21年度末より**小規模実証（ステップⅠ、約5 万m³/年）**開始、20年代中盤に**地産地消の取り組み（ステップⅡ、約160 万m³/年）**を実施し、課題を解決して早期の社会実装を目指します。
- **ステップⅢ**として**海外サプライチェーン構築**により、2030年**e-methane 1%（約8,000 万m³）**導入を実現。
- 並行して、GI基金のご支援をいただき、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**を推進します。



- e-methaneの製造から消費までの**サプライチェーン**を構成する機器の評価、**サプライチェーンモデル**を検証中です。
- 今後、**革新的メタネーション技術**を随時適用し、また、近隣行政・企業様との地域連携により地域におけるカーボンニュートラルの地産地消モデル構築を目指します。

自社開発水電解装置(5 kW×2基)

ガスエンジンコジェネ

メタネーション装置 (12.5 m³/h)

太陽光発電装置

水素タンク

水電解装置(ITM社製)
設置予定地

ボイラ
冷却塔

バッファタンク

CO₂タンク

東京ガス
横浜テクノステーション

e-methaneの海外サプライチェーン

再生可能エネルギー

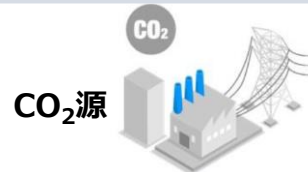
水電解装置

メタネーションプラント

LNG出荷基地

LNGタンカー

既存
都市ガスインフラ



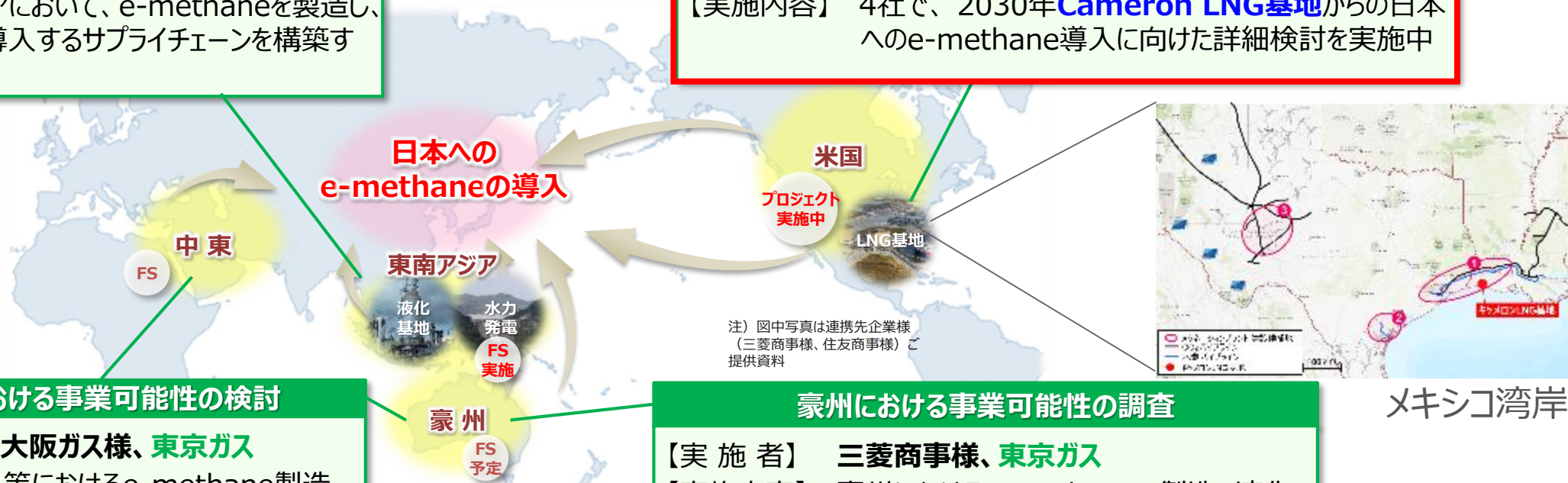
- e-methane の社会実装のためには、e-methaneの海外サプライチェーン構築が不可欠です。国内外の事業者・関係者と連携しながら、複数の事業可能性評価（FS）を実施しています。
- 北米、豪州、マレーシア等におけるFSをグローバル企業や総合商社と取り組み中です。また、e-methane、水素キャリアやバイオガス、CCS等について、Shell様とも幅広くFSや情報交換を実施しています。
- 特にCameron LNG基地近傍でe-methaneを製造し、日本に輸入する米国 e-methaneプロジェクトを推進しています。

マレーシアにおける事業可能性の検討

【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、e-methane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中

米国におけるプロジェクトの推進

【実施者】 三菱商事様、大阪ガス様、東邦ガス様、東京ガス
 【実施内容】 4社で、2030年Cameron LNG基地からの日本へのe-methane導入に向けた詳細検討を実施中



中東・豪州などにおける事業可能性の検討

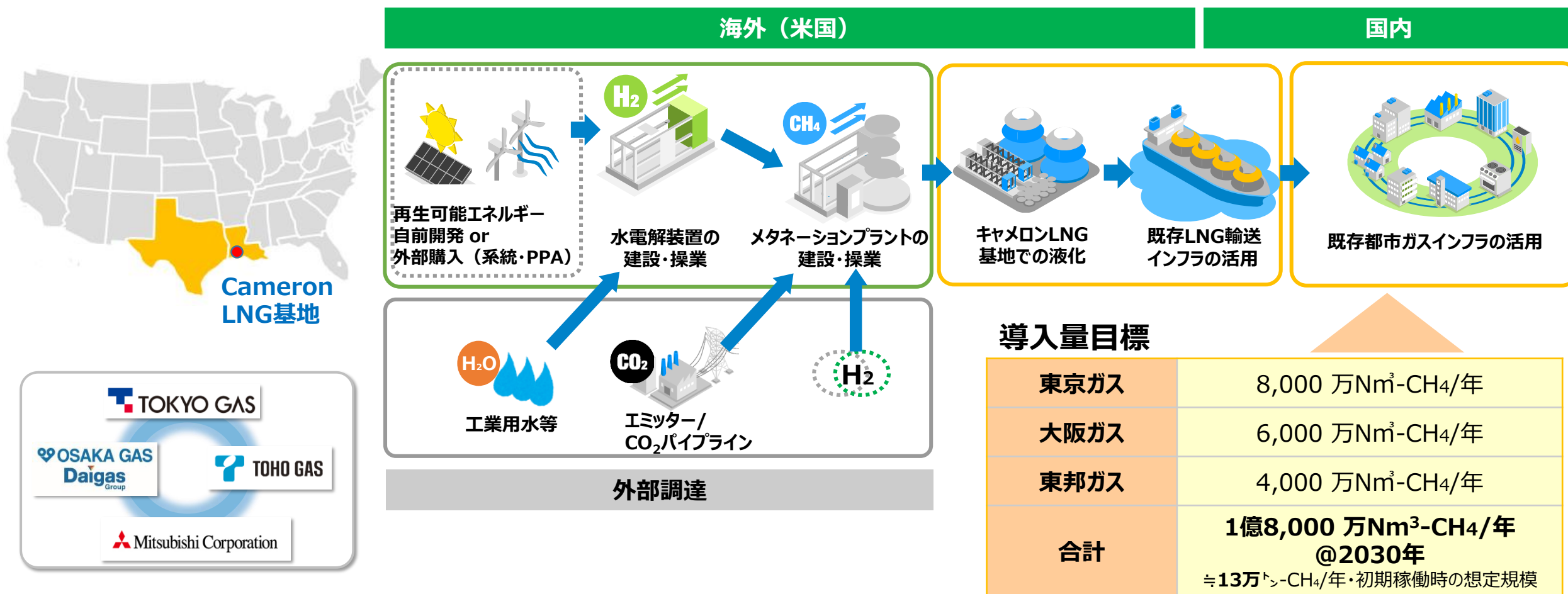
【実施者】 Shell様、大阪ガス様、東京ガス
 【実施内容】 中東・豪州等におけるe-methane製造、液化・輸送のサプライチェーン構築に向けた検討開始

豪州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】 豪州におけるe-methane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

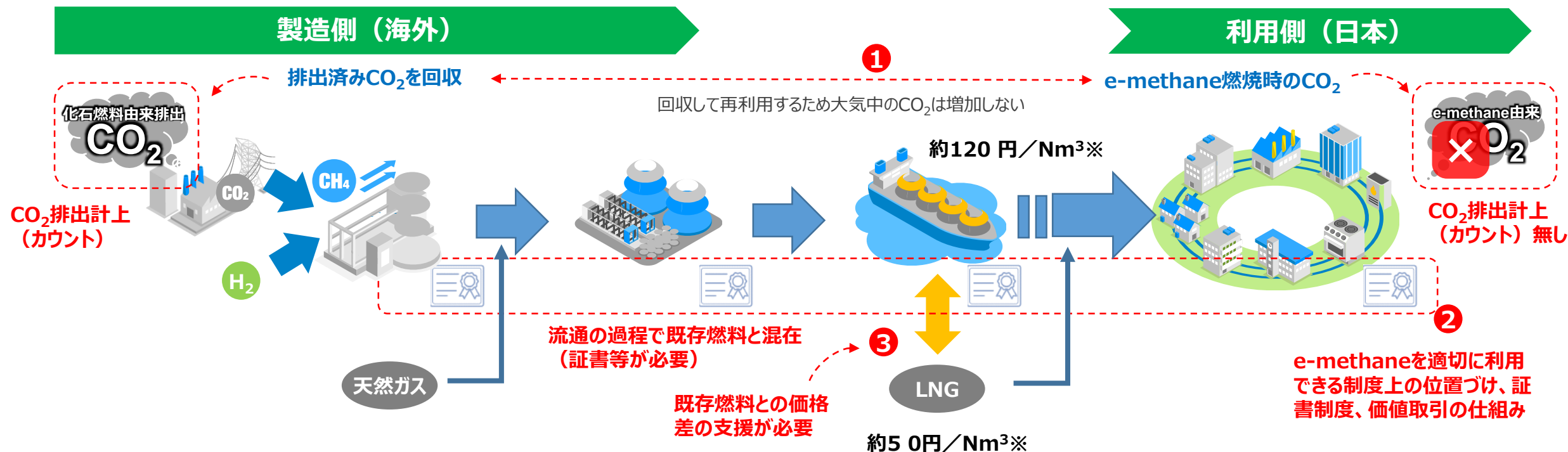
メキシコ湾岸

- 三菱商事様、大阪ガス様、東邦ガス様、と東京ガスの4社は、米国テキサス州・ルイジアナ州においてe-methaneを製造、輸送しCameronのLNG基地から液化して出荷するプロジェクトを推進しています。
- LNG基地、LNG船・受入基地等の**既存LNGサプライチェーン**をそのまま活用。**2030年、日本へのe-methane 1%導入開始**を目指し、**詳細検討**を実施しています。



e-methaneの早期社会実装に向けて、以下3点の主要課題があり、**官民一体となって解決に取り組むことが必要**です。

- ① e-methaneを利用する側で**CO₂排出カウントがゼロとなる制度が必要**（**SHK制度やGHGプロトコルなどの企業レベルでのルールの規定**、海外からの輸入の場合は**製造国との合意や国家レベルでのルールの規定**）。
- ② 流通の過程で既存燃料と混在する中で、最終利用者が**e-methaneの環境価値**を適切に利用できる**証書制度の確立、環境価値取引の仕組み等**が必要。
- ③ **既存燃料（LNG）に対して競争力のあるコストの実現（技術革新、価格差支援等）**が必要。



※第6回メタネーション推進官民協議会 東京ガス資料より引用。米国プロジェクトにおいてのコストは、今後精査していく

- e-methaneを早期に社会実装し、エネルギー消費の6割を占める**熱需要の脱炭素化**、**追加的な社会コストの低減**、更には**エネルギーの多様化とセキュリティの向上**に貢献します。
- 従来技術の社会実装に加えて、**グリーンイノベーション基金事業**のご支援を頂きながら、革新的メタネーション技術を開発し、ステップを踏んで**実証と規模拡大**を進め、早期の適用を図っていきます。
- **技術開発**と並行して、e-methaneの**サプライチェーンの構築**に向け、**制度設計（CO₂カウントルール、環境価値の移転、天然ガスとのコスト差を埋める仕組み）**を官民一体となって取り組んでいきます。

