第29回　ガス事業制度検討ワーキンググループ

2023年度
第2回業務委員会
資料№1-6

TOKYO GAS GROUP

関係者限り

資料４－４

ネットゼロの達成に向けた東京ガスの取組み

2023/5/16

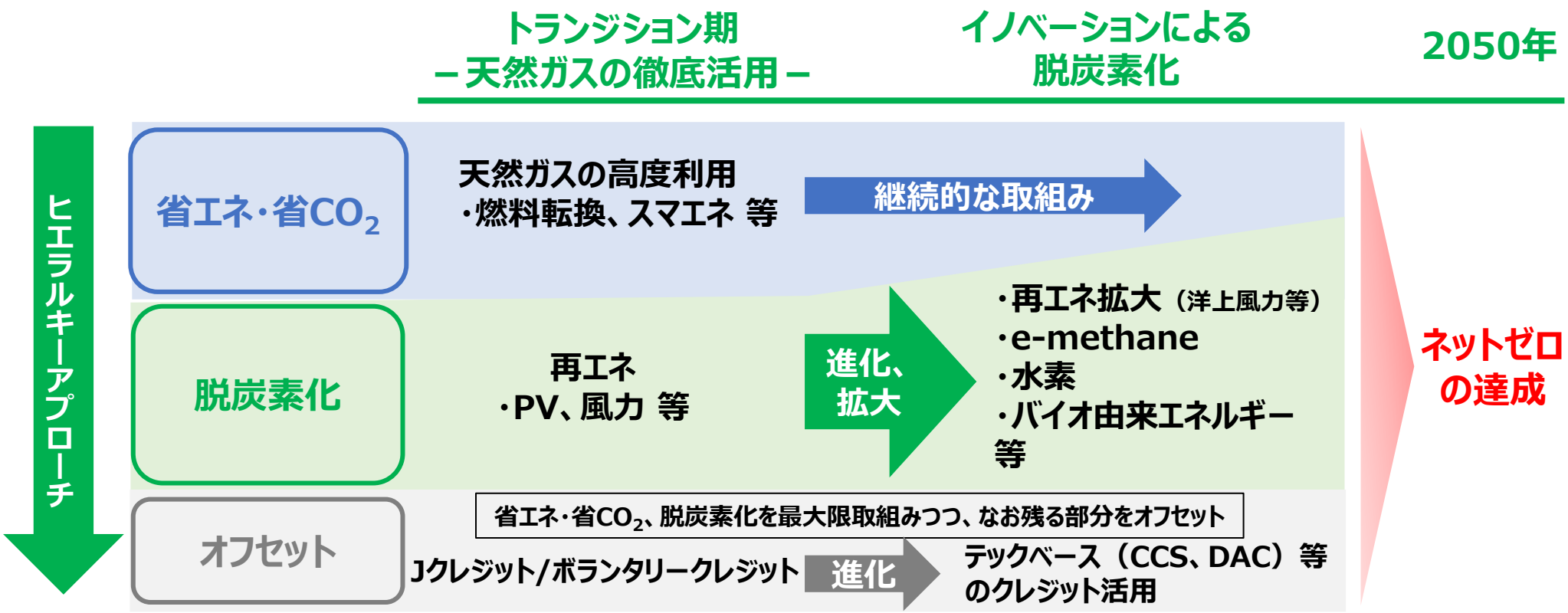
東京ガス株式会社

Copyright© TOKYO GAS Co., Ltd. All Rights Reserved.

1．ネットゼロの達成に向けた当社方針

- **徹底した省エネ・省CO_2**、**ガス・電力の脱炭素化**、**オフセットをヒエラルキーアプローチに基づき複層的に組合せながら、累積CO_2削減量を増やし、2050年ネットゼロの達成**を目指す。
- **トランジション期には天然ガスを徹底活用**する。具体的には、**石炭・重油等からの燃料転換**、**スマートエネルギーネットワークの拡大**に加え、**カーボンニュートラルLNG（オフセット商材）**など天然ガスの高度利用を推進する。
- ネットゼロの達成に向けては、**再エネ拡大**、**e-methaneの社会実装・拡大**などのイノベーションによりガス・電力の脱炭素化を徹底的に図りつつ、**なお残る部分はテックベース等のクレジットによるオフセットも活用**していく。

【ヒエラルキーアプローチに基づく脱炭素化に向けた取組みの大きな流れ】

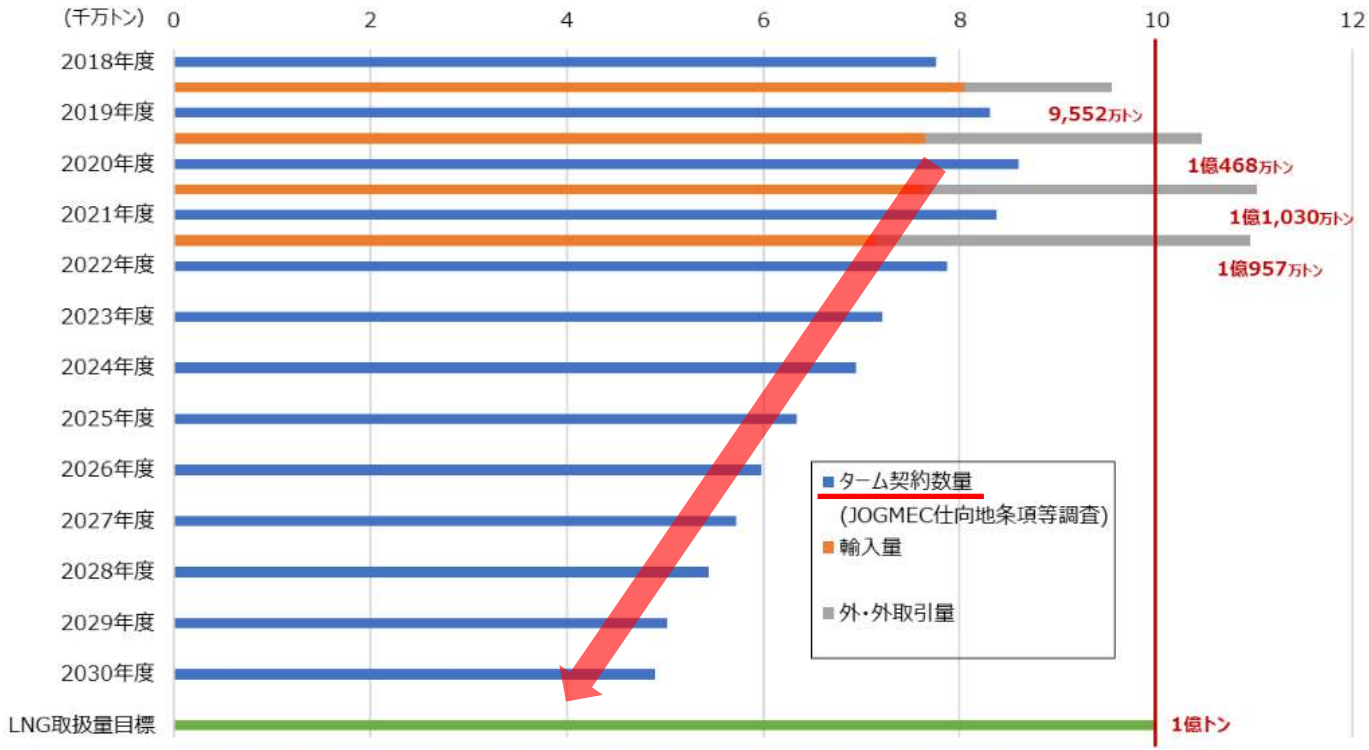


Copyright© TOKYO GAS Co., Ltd. All Rights Reserved.

2．天然ガスの徹底活用：LNGの安定供給の取組み

TOKYO GAS GROUP

- 脱炭素化の潮流を踏まえてLNG需要の不確実性も懸念される中、日本企業にとってLNGの長期契約を締結することが難しくなってきているが、**一次エネルギー自給率の低い日本にとってLNGの安定調達はエネルギー安全保障の観点からも引き続き重要**。
- 過日の**G7札幌 気候・エネルギー・環境大臣会合**（4/15-16）では**ガス分野への投資の重要性が明記**され、供給力確保のための取組みの後押しとなることが期待される。
- そのような中で当社は、3つの多様化（**①調達先の多様化**、**②契約内容の多様化**、**③LNGネットワークの多様化**）を推進し、価格競争力、供給安定性、数量柔軟性の向上に取組んでいる。



（出典）JOGMEC調査。ターム契約数量は令和4年度JOGMEC仕向地条項等調査で得られた数量を記載している。

出典：第19回石油・天然ガス小委員会　資料3に一部追記

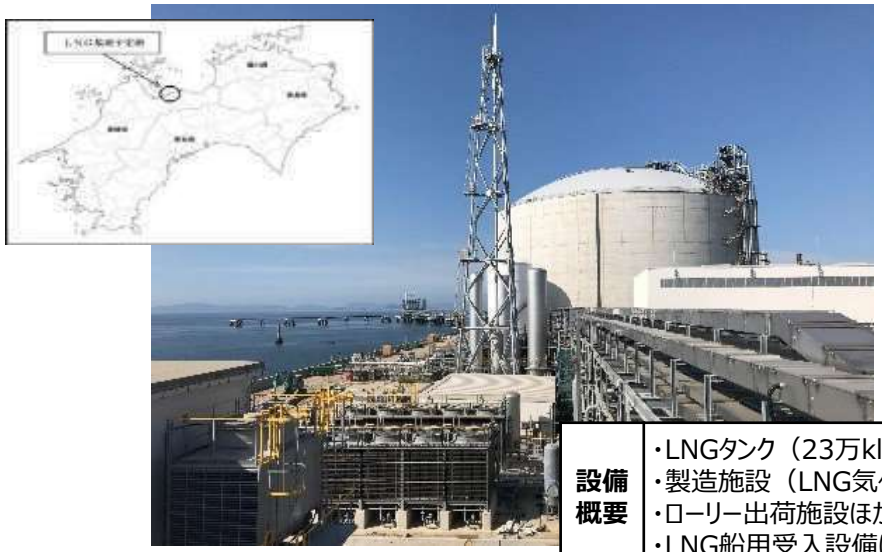
Copyright© TOKYO GAS Co., Ltd. All Rights Reserved.

3－1．天然ガスの高度利用①：燃料転換、スマートエネルギーネットワーク

- 需要サイドでは、**天然ガスの高度利用を図り、足元から省エネ・省CO_2を徹底していく**。
- 国内には天然ガスへの燃料転換のポテンシャルが相当量あり（**CO_2削減量換算で約1,900万t**）、**石炭・重油等からの燃料転換を全国大で推進**していく。
- また、電気・熱の特性の異なる需要を束ね、**コージェネレーションや再エネ等を組み合わせて**需給を最適制御し、レジリエンス性向上にも貢献する**スマートエネルギーネットワーク（スマエネ）の取組みを推進**していく。

燃料転換　新居浜LNG基地

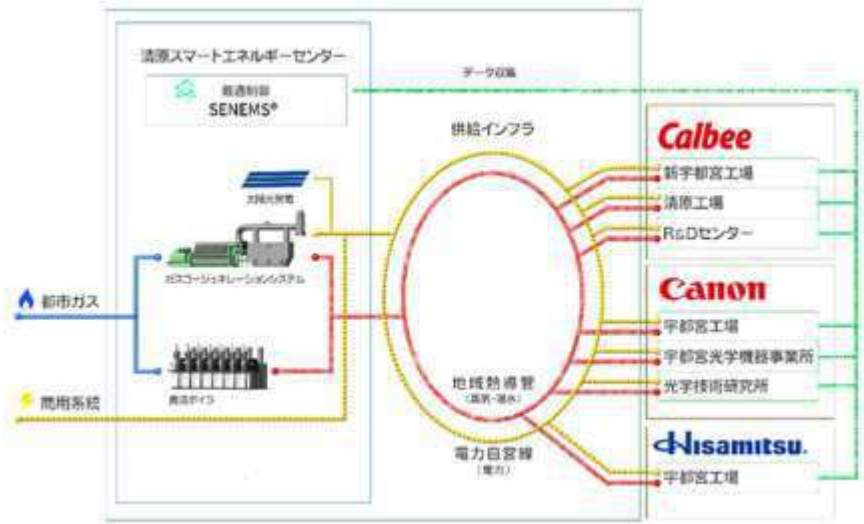
- 東京ガスエンジニアリングソリューションズ、四国電力、住友化学、住友共同電力、四国ガスが、住友化学愛媛工場内に新たに新居浜LNG基地を建設し、22年3月に稼働開始。
- 建設中の新居浜北火力発電所、住友化学工場、近隣地区の産業向け等にガスを供給し、石炭、LPG、重油からの燃料転換により将来的に年間65万トンのCO_2排出量削減を見込む。



設備概要	・LNGタンク（23万kl、地上式1基） ・製造施設（LNG気化設備等） ・ローリー出荷施設ほか ・LNG船用受入設備ほか

スマエネ　清原工業団地スマエネ事業

- 2019年より栃木県宇都宮市でカルビー・キヤノン・久光製薬の3社7事業所と東京ガス、TGESが取組んでいる事業。
- 高効率大型ガスコジェネ・太陽光発電・ボイラによって作られた電力と熱を面的に利用することで、事業所単独では難しい大幅な省エネ（約20%）・省CO_2（約20%）を実現。
- 年々の需要変化に合わせ、追加的に省エネを追求している。
- 第31回地球環境大賞において「経済産業大臣賞」を受賞。

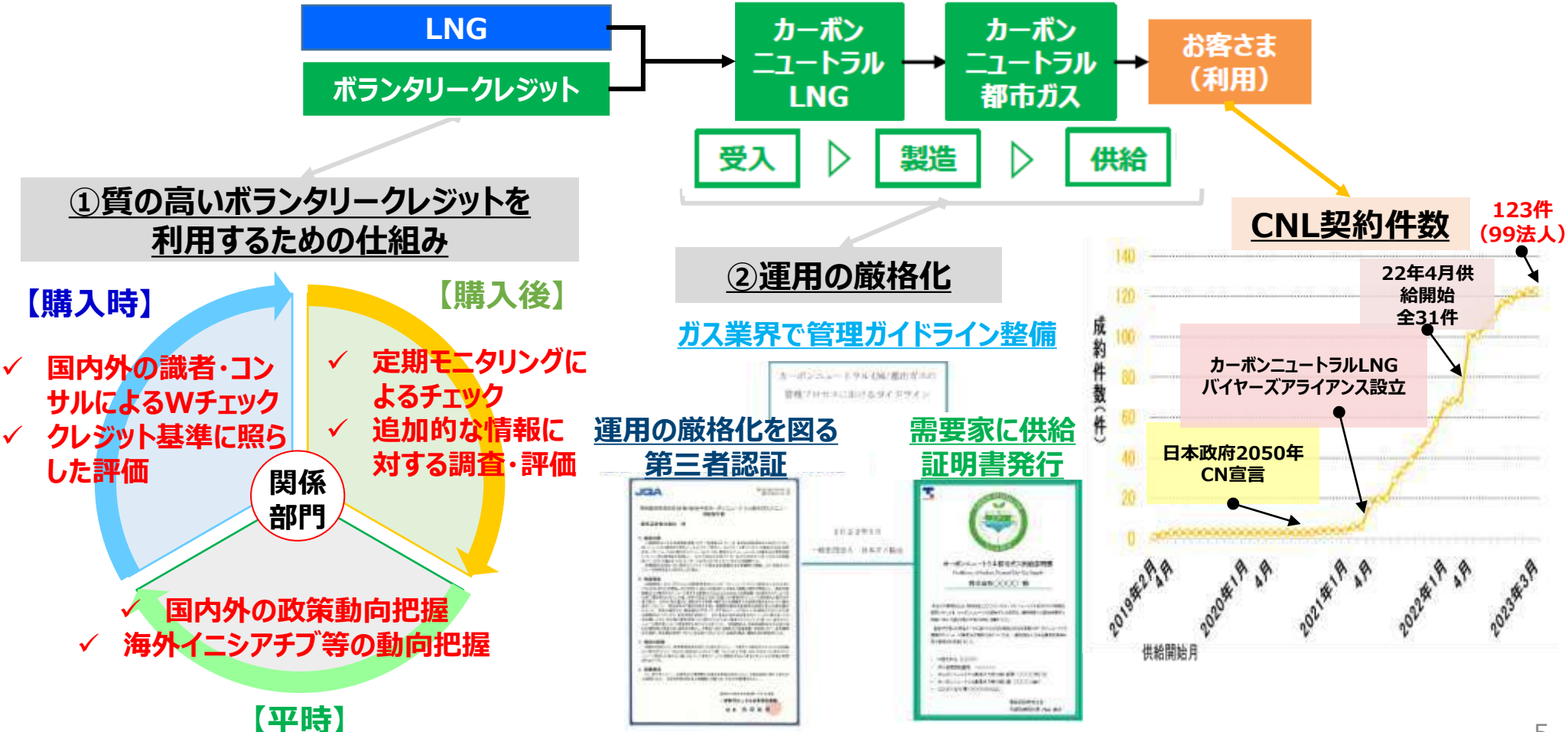


出典：東京ガス㈱プレスリリース

Copyright© TOKYO GAS Co., Ltd. All Rights Reserved.

3－2．天然ガスの高度利用②：カーボンニュートラルLNGの展開

- クレジット活用として、**2019年よりライフサイクルGHGをオフセットするカーボンニュートラルLNG（CNL）を展開**。
- 需要家の皆さまには、**ヒエラルキーアプローチの考え方に基づき省エネ、再エネ導入に加え、熱需要への対応としてCNLをお勧めしており**、**現在123件を超える契約**となっている。
- クレジット活用はルールメイクの途上であり、**お客さまに対する信頼性確保の観点**で、**「①活用するクレジット自体の質、透明性の向上」**、**「②数量管理等、運用の厳格化」**に取組んでいる。



Copyright© TOKYO GAS Co., Ltd. All Rights Reserved.

4－1．脱炭素化：熱の脱炭素化に向けた選択肢

TOKYO GAS GROUP

- エネルギー需要の約6割を占める**熱需要の脱炭素化手段**としては、**水素・アンモニア、e-methane**等がある。
- エネルギーシフトを実現するには、**“つくる”、“はこぶ”、“つかう”のトータルで社会コストを抑制する必要**がある。
- **既存インフラ・消費機器が活用可能なe-methaneのコスト優位性が日本エネルギー経済研究所の分析※でも示されており、**当社も、**専門組織にて、e-methaneの早期社会実装・革新的技術開発に力を注いでいる**。

※第27回ガス事業制度検討WG 資料3-1のP31参照

項目（青字：主要な特徴 赤字：主要な課題）			水素・アンモニア	e-methane	参考：LNG導入当時 石油・石炭⇒LNG
つくる	コスト低減	スケールメリット	発電が初期ターゲット	**既存熱需要が存在**	・発電による需要見込み
		投資予見性	現状、既存燃料より割高／値差支援が必要		・長期契約、仕向地制限、Take or pay、油価リンク
はこぶ	インフラ整備	海上輸送	インフラ再構築が必要 **（エネルギー密度低く、輸送効率、土地確保面で課題）** 港近傍の新規の開発エリア等では有望	**既存インフラを活用可能**	・東京電力様との共同
		受入基地			
		国内輸送			・既存インフラを活用可能 **・熱量2.2倍による効率向上**
つかう	消費機器		**消費機器の取替必須**	**・既存機器を活用可能**	**・お客さま先の消費機器調整**
	コスト低減		**・自由競争により投資回収への要求の短期化** **・人口減で長期的に需要増は見込めず**		**・総括原価方式** **・人口増・用途増で需要拡大** ・輸入関税20%の免除措置
	環境価値		**・燃焼時CO_2排出ゼロ**	・CO_2カウントルール議論中	・石油・石炭よりクリーン
	安全性		・各物性に応じた対策が必要	・LNGと同様	・漏洩等に対する保安向上

4－2．脱炭素化：e-methaneの提供価値

- **e-methaneの社会実装**は、①熱分野の脱炭素化への貢献、②既存インフラ活用による社会コスト低減に加え、③**カントリーリスク低減によるエネルギーセキュリティの確保**、さらには、**④日本の技術の海外展開（革新的メタネーション技術、エンジニアリングノウハウ）**として、例えば東南アジア圏で拡大するLNG需要※について、将来的な脱炭素手段としてe-methaneへシームレスに移行できる可能性がある。※第27回ガス事業制度検討WG 資料3-1のP35参照
- なお、**G7エネルギー・環境大臣会合の共同声明**においても、**e-methaneの様なカーボンリサイクル燃料が脱炭素に向けて重要**となり得ることが記されている。

e-methaneの提供価値

提供価値①　熱分野の脱炭素化
⇒日本国のカーボンニュートラル実現に貢献

＋ **提供価値②　追加的な社会コストの低減**
⇒国民（お客さま）負担の低減

＋ **提供価値③　エネルギーセキュリティの確保**
⇒カントリーリスク低減（非化石/米国等）

＋ **提供価値④　日本の技術の海外展開**
⇒ アジア地域のカーボンニュートラル化

G7エネルギー・環境大臣会合

G7共同声明における
エネルギー部門の記載※

■カーボンマネジメント

- 2050年ネットゼロに向けた脱炭素化の解決策として、e-fuelやe-methaneの様なカーボンリサイクル燃料を含め、CCS及びCCU/カーボンリサイクル技術が重要となり得ることを確認。
- CCU/カーボンリサイクル技術のワークショップを含む交流を実施。

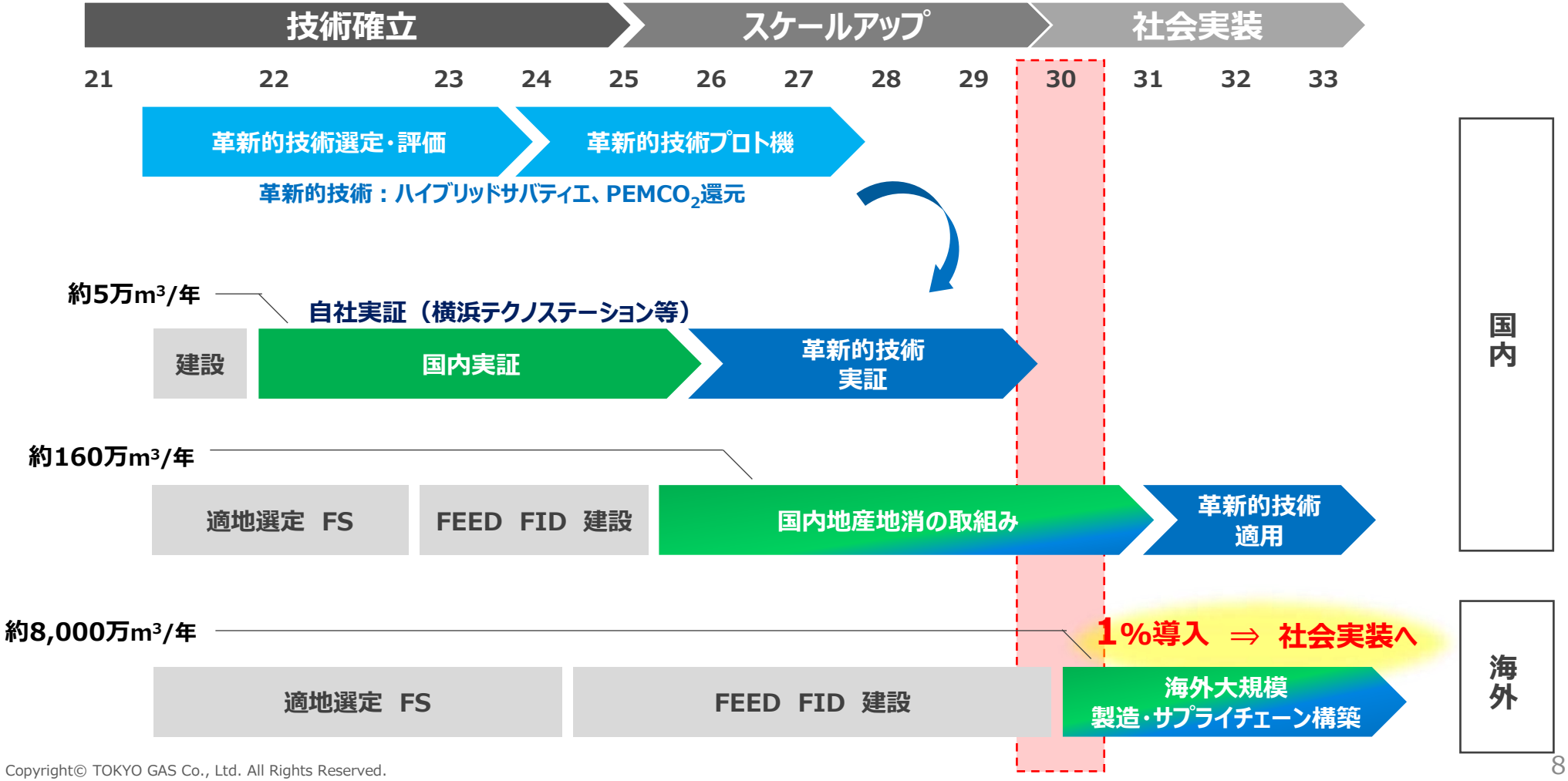
※出典：https://www.meti.go.jp/press/2023/04/20230417004/20230417004-3.pdf

Copyright© TOKYO GAS Co., Ltd. All Rights Reserved.

4－3．脱炭素化：e-methaneの社会実装に向けたロードマップ

TOKYO GAS GROUP

- 当社は22年3月より、**既存技術であるサバティエ方式を用いた国内実証をスタート**。
- **2030年度を目途に海外大規模製造・サプライチェーンを構築**、**国内都市ガス需要の 1%（約8,000万m³）にe-methaneの導入**を目指しており、現在具体的なプロジェクトを推進している。
- 並行して、**GI基金に採択されている革新的メタネーション技術開発にて、高効率化・コストダウンに取組む**。



Copyright© TOKYO GAS Co., Ltd. All Rights Reserved.

4－4．脱炭素化：e-methaneの取組み（海外大規模社会実装PJ）

- 当社が**三菱商事、大阪ガス、東邦ガス**の4社で進める**米国キャメロンLNG基地近傍でのPJ**は、再エネ、水素パイプライン、CO_2パイプライン、LNG出荷基地等が整っており、**初期PJとして業界を挙げて推進**している。
- 現在、初期FSを終え、**2024年度からのFEEDに向けた現地調査を進めており、土地の選定、原材料の獲得等、より具体的な検討を実施している**。



※1 必要に応じて海外パートナーの招聘も検討
※2 水素の外部調達も検討（特に事業初期はブルー・グリーンとも対象）

※公表情報に基づくイメージ概略図





候補エリア①	• キャメロンLNG基地近傍 • CO_2パイプライン及び水素パイプラインが発達
候補エリア②	• 陸上風力のポテンシャル高 • 水素パイプラインが発達
候補エリア③	• 太陽光・陸上風力のポテンシャル高 • CO_2パイプラインが発達

Copyright© TOKYO GAS Co., Ltd. All Rights Reserved.

参考．脱炭素化：e-methaneの取組み（国内実証、地産地消）

TOKYO GAS GROUP

- 22年3月より国内実証試験を開始し、**横浜市とメタネーション実証試験に向けた連携協定を締結**。近隣施設からのCO_2や再生水等の原料を活用し、地域連携のPJとして、環境面・コスト面も含めた検証を実施していく。
- **太平洋セメント様、富士フイルム様・南足柄市様**とも、国内地域連携・オンサイト利用に向けたFSを実施中。

国内実証　当社施設での実証・地域連携　12.5Nm³/h

- ✓ **時期**：**22年3月**より横浜テクノステーションにて**国内実証実施中**
  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
  CO_2：近隣施設からCO_2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



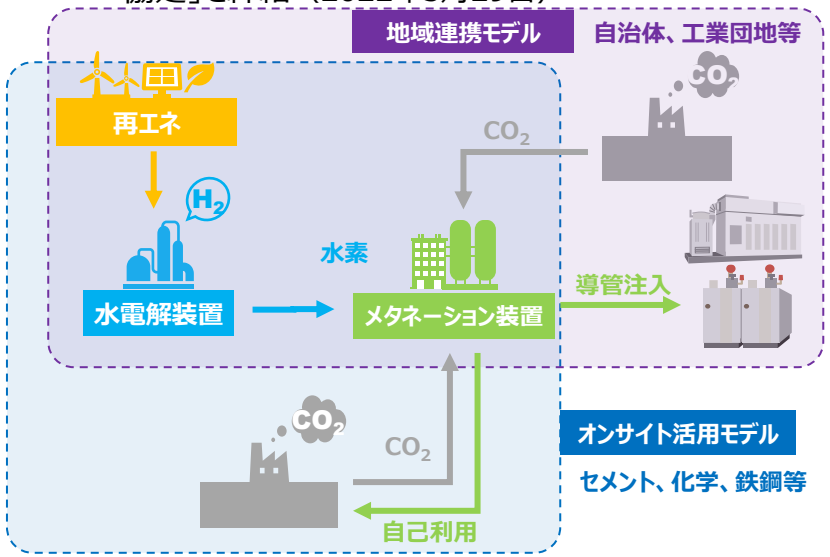






地産地消　国内地域連携・オンサイト利用　数100Nm³/h規模

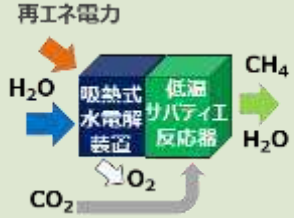
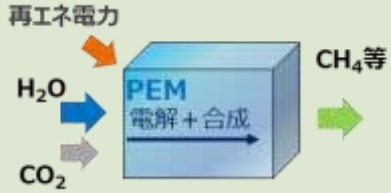
- ✓ **時期**：20年代半ばからオンサイト活用、地域連携等の中で
  e-methaneの社会実装を目指す
- ✓ **特徴**：国内の**工業団地・大規模需要家（セメント・化学・鉄鋼等）**・
  特定の**地域**における**資源（CO_2、再エネ、水素）の最適活用**に
  向けて、**地域でのメタン製造・利用や都市ガス導管注入**を予定
- ✓ **取組例**：富士フイルム（株）様、神奈川県南足柄市様と**ものづくりにおけるカーボンニュートラルモデルを創り出す先進的な取組みを推進**するため、「脱炭素社会の実現に向けた包括連携協定」を締結（2022年3月29日）



Copyright© TOKYO GAS Co., Ltd. All Rights Reserved.

参考．脱炭素化：e-methaneの取組み（GI基金による技術開発）

- メタネーションの低コスト化に向け、**エネルギー変換効率を抜本的に向上させる革新的メタネーション技術開発**を、**グリーンイノベーション（GI）基金**により進めている。
- **当社ならびに大阪ガス**で、**特徴の異なる複数の方式の開発**を**両者で連携**しながら業界として進めている。

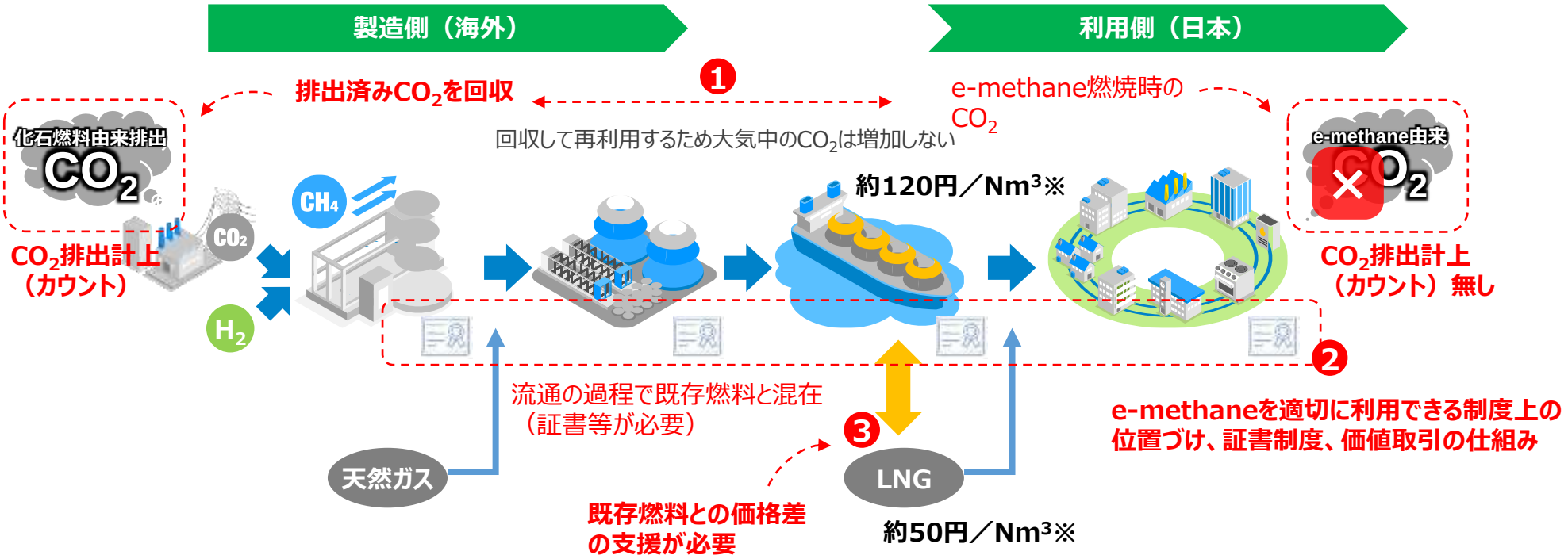
	既存技術	革新的技術		
	サバティエ	ハイブリッドサバティエ	PEMCO_2還元	SOEC共電解
技術概要	水素とCO_2から触媒反応によりメタンを合成する技術	水電解とサバティエ装置を連携させ、**排熱を水電解に有効利用しながらメタンを合成する技術**	水とCO_2から電気化学反応により**一段でメタンを合成する技術**	水電解とメタン合成装置を連携させ、**排熱を水電解に有効利用しながらメタンを合成する技術**
イメージ				
反応温度	高温（500℃程度）	**低温（200℃程度）**	**低温（80℃程度）**	**高温（700℃程度）**
エネルギー変換効率	● 55~60%	● **将来80%超目標**	● **将来70%超目標** **（副生成物考慮で更に高効率）**	● **将来85~90%超目標**
メリット	● 技術確立済（ただし、大型時の排熱処理が課題）	● **高効率**（排熱の水電解への有効利用） ● **起動停止や負荷変動に強い**（低温） ● **早期実用化**が可能	● **起動停止や負荷変動に強い**（低温） ● **設備コスト低減可**（反応が一段）	● **高効率**（SOECが高効率、排熱の水電解への有効利用）

東京ガス実施　　**大阪ガス実施**

Copyright© TOKYO GAS Co., Ltd. All Rights Reserved.

5－1．e-methane社会実装に向けた課題

- e-methaneの早期社会実装に向けて、**以下3点の課題**があり、**官民一体となって解決に取組むことが必要。**
  - ① e-methaneを利用する側でCO_2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、e-methaneを最終利用者が適切に利用できる**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**が必要。



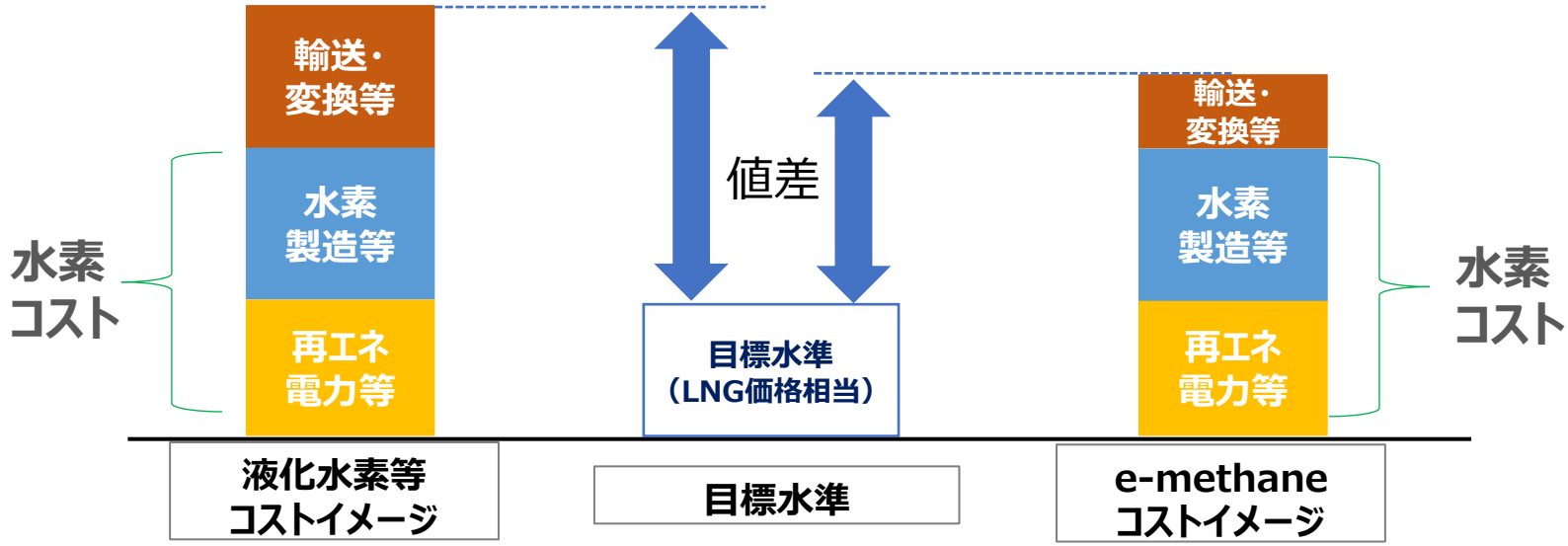
※第6回メタネーション推進官民協議会 東京ガス資料より引用。米国プロジェクトにおいてのコストは、今後精査していく

Copyright© TOKYO GAS Co., Ltd. All Rights Reserved.

5－2．e-methane社会実装に必要なコスト支援策

- **e-methaneの既存燃料とのコスト差は、再エネ電力由来等の水素コストが占めており※1、コスト支援策（Capex、Opex）**の検討においては、**水素製造コストの低減**が重要となる。
- **そのため、水素アンモニアで検討が進む値差支援スキームをe-methaneにも適用することが適切と考える。**
- 米国キャメロンPJでは、**現在米国におけるサイト選定やCO$_2$エミッターとの具体的な交渉を進めて**おり、コスト支援策について**23年度末までにその実現可能性**が、**25年度上期までに制度確立**が見えていることが必要である。

コスト構造※2



PJスケジュール



※1 改定議論中の水素基本戦略の対象範囲として整理の方向
https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/suiso_nenryo/pdf/030_04_00.pdf
※2 第9回メタネーション推進官民協議会 日本エネルギー経済研究所分析結果を参考に作成

Copyright© TOKYO GAS Co., Ltd. All Rights Reserved.

6．政策に対する要望

- **当社は、トランジッションにおいては天然ガスの高度活用によりCO_2を徹底的に削減し、並行して熱の脱炭素化の切り札であるe-methaneについて、専門組織を組成して社会実装に取組んでいる。**
- **官民一体でのガスの脱炭素化の実現に向け、以下の制度・政策的な課題解決をぜひお願いしたい。**

LNGの安定供給	✓ トランジションエネルギーの核である**LNGの重要性についてエネルギー基本計画等に明記・発信**し、長期契約の締結に際してのリスクを低減させる方策が必要。 ✓ また、産ガス国との関係強化や上流開発を促進するための政策支援が必要。
省エネ・省CO_2	✓ 足元からのCO_2削減に向けた天然ガスの高度利用として、**先進的なスマエネやそのコア商材となるコージェネレーションに対する継続的な導入支援**をお願いしたい。
ガスの脱炭素化（e-methane）	✓ G7大臣会合の共同声明を受け、**脱炭素化に資するエネルギーとしてe-methaneの位置づけを確立し、投資予見性をもって計画通りPJを推進するため**に、以下をお願いしたい。 **①国内ルールであるSHK制度においてe-methaneのCO_2排出カウントをゼロと整理** **②CO_2排出カウントの民間レベルの合意をベース**に、**政府間でのCO_2カウントの合意** **③水素アンモニアで検討されているコスト支援スキームの適用**。
オフセット（クレジット）	✓ **信頼性や透明性**の高いクレジット投資の予見性確保のため、**GX-ETS等、制度上に位置づけるボランタリークレジットの要件の明確化**をお願いしたい。

Copyright© TOKYO GAS Co., Ltd. All Rights Reserved.



Copyright© TOKYO GAS Co., Ltd. All Rights Reserved.



都市ガスの低・脱炭素化に向けた取組み

資料４－５

第29回ガス事業制度検討ワーキンググループ

2023年5月16日

大阪ガス株式会社

代表取締役 副社長執行役員　宮川　正

1 Daigasグループの概要

創業	1905（明治38）年
グループ従業員数	20,961人
大阪ガス従業員数	3,189人

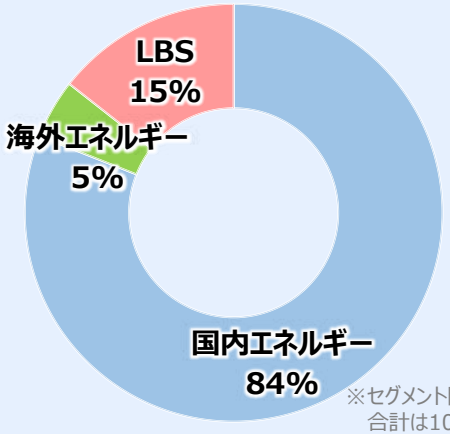
お客さまアカウント数　約981万件
内、個別ガス供給件数　約491万件
低圧電気供給件数 約161万件



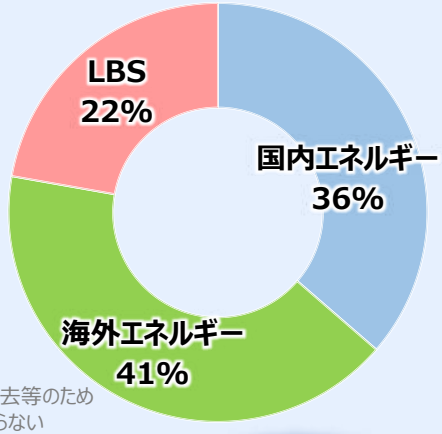
関西の都市ガス供給エリア

2022年3月期

売上高
1兆5,868億円



セグメント利益
1,077億円



※セグメント間取引消去等のため
合計は100%にならない

国内エネルギー事業
都市ガスの製造・供給及び販売、ガス機器販売、
ガス配管工事、LNG販売、LNG輸送、
LPG販売、産業ガス販売、
並びに発電及び電気の販売等

ガス販売量
約 70 億m³

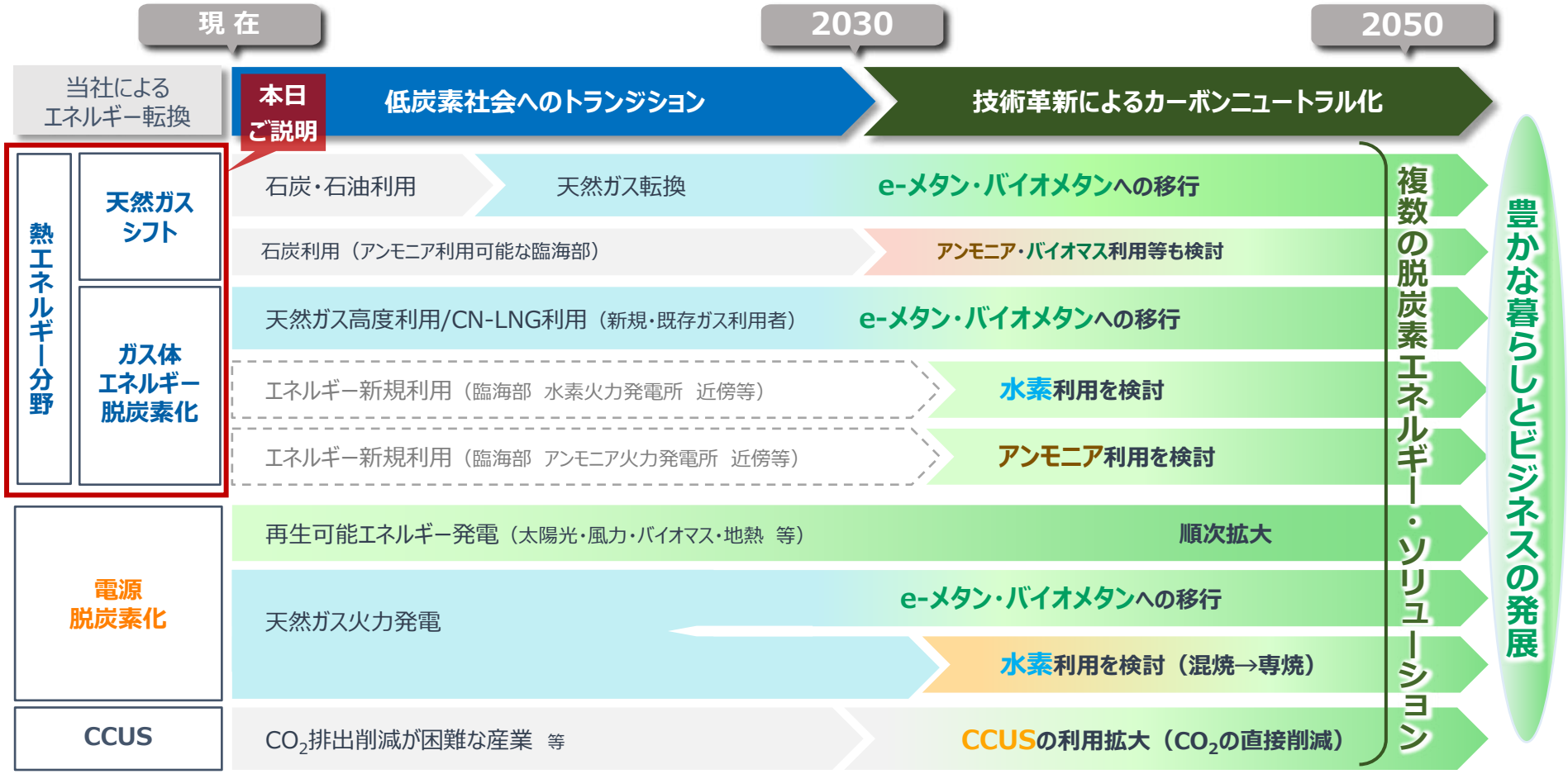
電力販売量
約 167 億kWh

海外エネルギー事業
天然ガス等に関する開発・投資、
エネルギー供給等

ライフ&ビジネス ソリューション（LBS）事業
不動産の開発・賃貸、情報処理サービス、
ファイン材料・炭素材製品の販売

2 当社が目指す姿～2050年に向けたエネルギーの低・脱炭素化～

- 当社は2050年に向けて、**複数の脱炭素エネルギー・ソリューションを提供**し、豊かな暮らしとビジネスの発展への貢献を目指します
- 特に、**熱エネルギー分野**では、石炭・石油等からの**天然ガス転換による低炭素化**と、**e-メタン・バイオメタン**を中心とした**脱炭素化**を連続的に行うことで、**シームレスなカーボンニュートラル化**を目指します



3 e-メタン・バイオメタンの提供価値

- e-メタン・バイオメタンの導入により、**社会コストを抑制**しつつ、**熱エネルギー分野の脱炭素化**が可能です。また、調達の多様化による**エネルギーセキュリティの向上**に加え、**アジア地域のカーボンニュートラル化**にも貢献します
- 当社は、**技術開発・実用化とサプライチェーン構築**に重点的に取組み、**2030年e-メタン1%導入**を目指しています

提供価値 ① 熱エネルギー分野の脱炭素化	**民生・産業エネルギーの６割**を占める熱需要、特に、**電化困難**な高温熱需要の脱炭素化に貢献
提供価値 ② 追加的な社会コストの低減	都市ガスの**既存インフラがそのまま使える**ことで社会コストや燃料移行期間を大幅に低減
提供価値 ③ エネルギーセキュリティの向上	国内やLNG輸出国等の**多様な場所での製造**により、**エネルギーの地政学リスクを低減**
提供価値 ④ アジア地域のカーボンニュトラル化	**環境面の貢献**に加え、成長産業として**アジア・日本の経済成長**にも貢献

次世代熱エネルギー産業

グリーン成長戦略の14分野の1つ
グリーンイノベーション基金の適用対象

e-メタン・バイオメタン導入

Daigas Group

技術開発・実用化

サプライチェーン構築

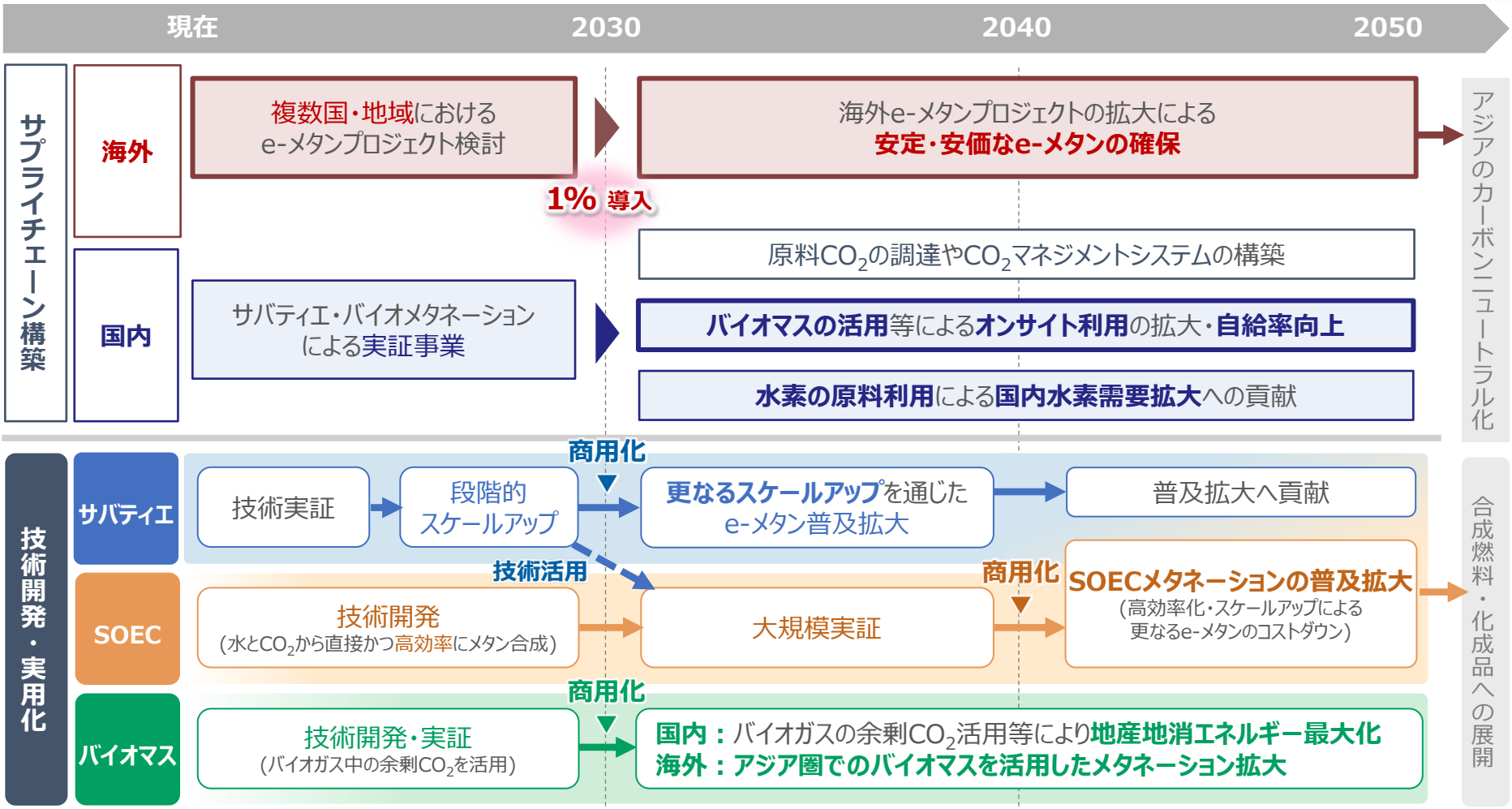
2030年にe-メタン**1%導入**（6,000万m³/年）

＋

政策による推進

4 ガス体エネルギーの脱炭素化に向けた戦略マップ

- ガス体エネルギーは数量確保等の観点から、**e-メタンが主な脱炭素化手段**と想定しており、**海外からの大規模調達**をはじめ**国内外でサプライチェーンを構築**し、**安定・安価なe-メタンの確保**や**エネルギー自給率向上**に貢献します
- 技術面では、サバティエメタネーションの段階的スケールアップで**2030年1%導入を実現**、2030年代の**更なるスケールアップ**、2040年代の高効率な**SOECメタネーション**の拡大、2050年カーボンニュートラル化を目指します



【ご参考】メタネーションの技術開発・実用化に向けた取組み

- 2030年のe-メタン1%導入のために、基礎的技術が確立されているサバティエメタネーションの着実な商用化に向けて、段階的なスケールアップに取り組んでいます
- さらに、水とCO_2から、直接かつ高効率にメタンを合成できるSOECメタネーションや、バイオガスの余剰CO_2の活用などによって、地産地消エネルギーの最大化を図るバイオメタネーションなどの革新技術の実用化を目指しています

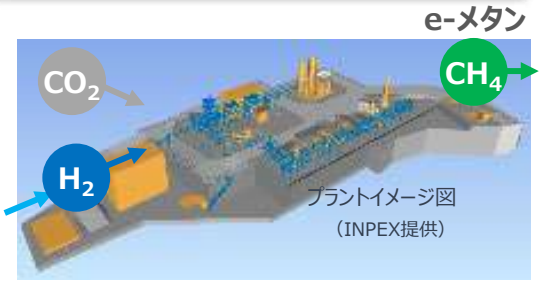
① サバティエメタネーション 従来

【意義】
- 大規模化による早期の社会実装

【実証】
- INPEXとの共同**NEDO事業**

【特徴】
① **世界最大級**、都市ガス導管網注入(**400m³/h**、家庭用1万戸相当)
② 当社独自触媒技術を活用

INPEX長岡鉱場近隣での大規模実証



② SOECメタネーション 革新

【意義】
- 高効率化によるエネルギーコスト低減

【開発】
- **グリーンイノベーション基金事業**

【特徴】
① SOEC共電解とメタネーションの一体化による**高効率化**
② **水とCO_2から直接メタンを合成**

2050年に向けた次世代メタネーション技術開発



③ バイオメタネーション 革新

【意義】
- 地産地消のエネルギー製造・利用

【実証】
- **大阪・関西万博、下水処理場**

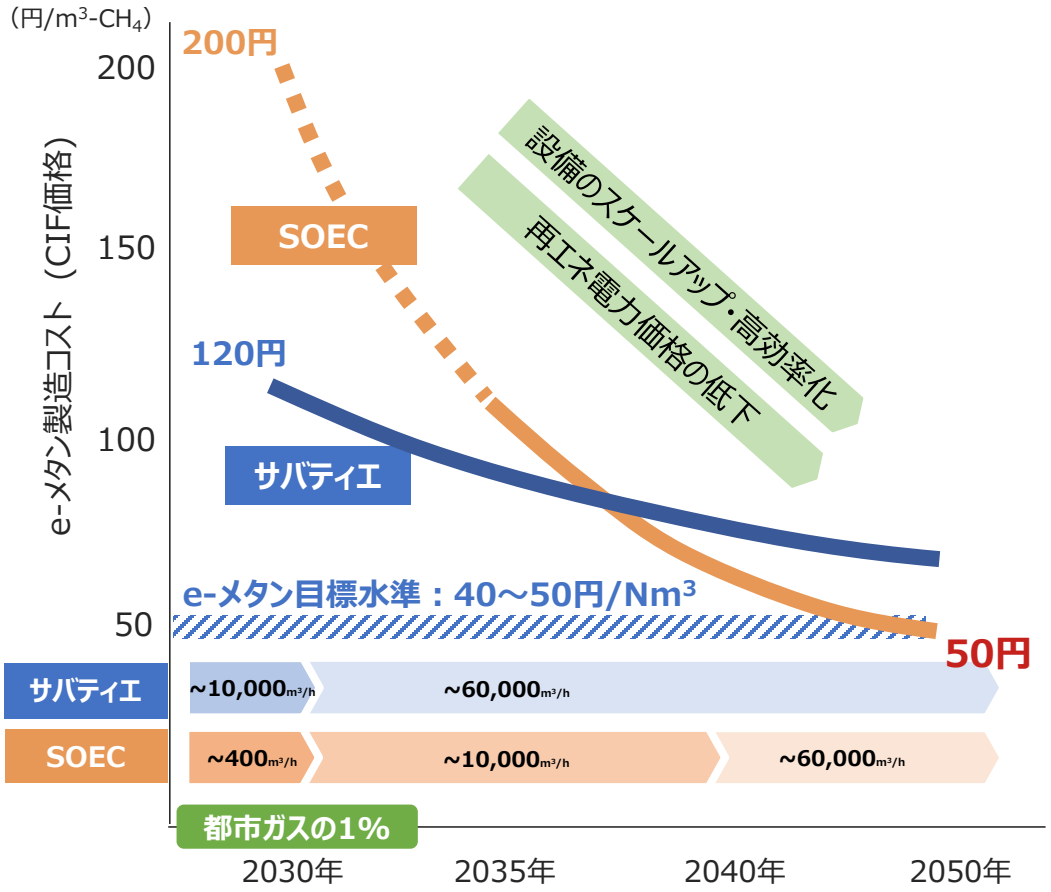
【特徴】
① **メタン細菌**によるメタン合成
② 生ごみ・下水汚泥由来のバイオガスの高度利用

2025年万博で生ごみからメタン合成・利用

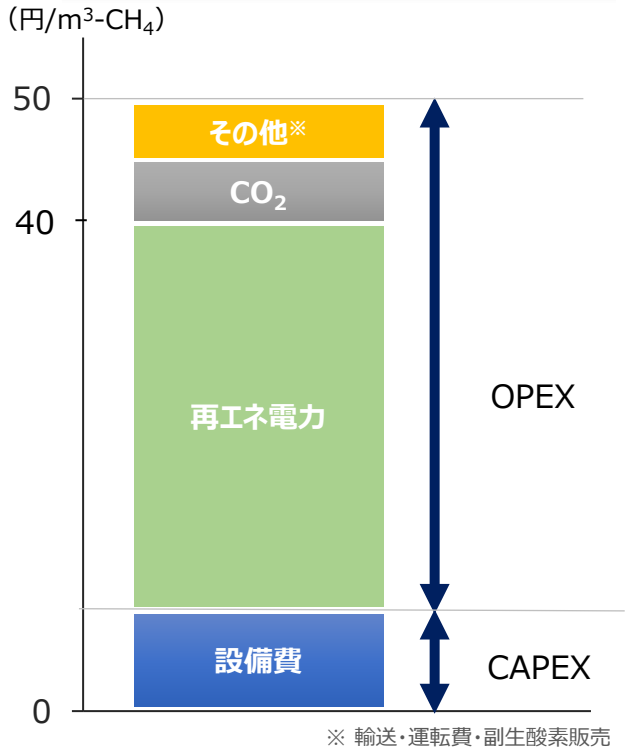


6 e-メタン製造コストの見通し

- 2030年1%導入時点では、サバティエメタネーションの実用化により120円/m³の水準を目指します
- その後、SOECメタネーションの実用化やスケールアップ、高効率化により、2050年時点で50円/m³を目指します



SOECメタネーションコスト内訳イメージ（2050年）



※ 輸送・運転費・副生酸素販売

価 格	120円/m³ (2030年)	50円/m³ (2050年)
設 備 費	水電解装置・メタン合成装置	SOEC電解装置・メタン合成装置
原 料 費	再エネ電力：4.5円/kWh　CO_2：3,000円/t-CO_2	再エネ電力：約3円/kWh　CO_2：2,000円/t-CO_2

大規模化・革新技術導入の効果（2030-50年）
電力：適地選定と変換効率向上で約33%削減
設備費：スケールアップで約50%削減

7 海外サプライチェーン構築によるエネルギー資源の確保

- e-メタンを安定的に調達するためには、LNG液化基地近傍で、e-メタンの原料となる再エネ電力や水、CO_2を安価に確保することが重要となります。このため、国内外のパートナー企業と連携しながら、北米、南米、豪州、東南アジアでのe-メタン製造事業の可能性を調査しており、第1号プロジェクトは2025年に投資意思決定を行う予定です
- また、アジア地域は、e-メタンの製造だけでなく、利用側としての可能性も検討しています

検討中の主な海外e-メタンプロジェクト

産ガス国の新たなエネルギー産業　　**日本**の脱炭素化・エネルギー安全保障　　**アジア**のe-メタン利用による脱炭素化



東南アジアエリア
アジア利用　産ガス国

- シンガポールでCity-Energyとe-メタン利用のFS実施
- マレーシアでPetronas、IHIとバイオマスを活用したe-メタン製造のFS実施

豪州エリア
産ガス国

- グラッドストーンLNG液化基地エリアでSantosとe-メタン製造のFS実施


Santos保有のLNG基地

北米エリア
産ガス国

- キャメロンLNG基地近傍にて三菱商事・東京ガス・東邦ガスとe-メタン製造のFS実施
- 米国中西部においてTallgrass、Green Plainsとe-メタン製造のFS実施

南米エリア
産ガス国

- ペルーにて丸紅・ペルーLNGとe-メタン製造のFS実施


ペルーLNG基地

バイオマスの最大活用

- 国内では、バイオガス中の余剰CO_2と水素を反応させ、**従来より約1.5倍のメタンを製造**する取組みを進め、バイオガスの**ポテンシャルの最大化**に貢献します
- 海外では、**未利用バイオマスを活用するe-メタン製造**の検討に取り組んでおり、バイオマスガス化技術とメタネーション技術を組み合わせた新たな方式によって、**再エネ電力の価格に影響されないe-メタンの製造**を目指しています

国内

現在の取組み

バイオガス中CO_2活用によるポテンシャル最大化

メタン濃度：60%
(残りの40%はCO_2)



下水汚泥や生ごみを
バイオガス化

CH_4
CO_2

メタネーションで最大化

メタン濃度：95%以上 約1.5倍

CH_4

オンサイト利用
都市ガス供給

グリーン水素 H_2

将来の展望

バイオガスの最大活用

**地産地消エネルギー最大化・
地方ガス事業者の脱炭素化に貢献**

(例)下水汚泥由来のバイオガスを活用する場合

下水汚泥由来のバイオガス発生量※1
約 3.7 億m^3

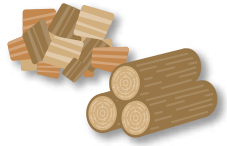
メタネーションによる増量
約 5.6 億m^3
都市ガス約1.5%相当

※1「第28回ガス事業制度検討WG」事務局資料3-1より

海外

バイオマスガス化※2技術を活用したメタネーション(マレーシア)

※2 固体バイオマスを高温で合成ガス(H_2・CO・CO_2を主体とするガス)に変換



東南アジアに多量にある
未利用森林資源・農業残渣を
バイオマスガス化

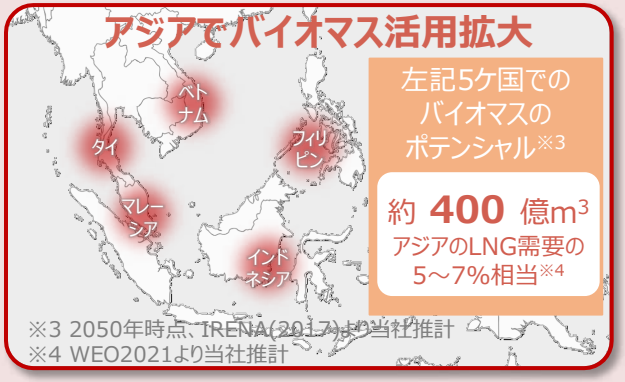
＋

メタネーション CH_4



日本へ輸送

アジア圏でのメタネーション拡大



※3 2050年時点、IRENA(2017)より当社推計
※4 WEO2021より当社推計

9 都市ガスの脱炭素化に向けた取組みを推進するための政策要望

- e-メタンの社会実装のためには、当社が行う技術の開発・実用化や国内外のサプライチェーン構築に加え、**政策による推進が必要不可欠**です
- 具体的には、事業予見性・経済性の確保に向けた**商用化支援**、日本のNDC貢献につながる**利用時の排出ゼロ評価**の確立、e-メタンの更なる利用拡大に資する**証書制度**やその**取引制度**が必要と考えます
- また、**G7大臣会合共同声明**に、**e-メタンが脱炭素化解決策の重要な要素**として明記されたことを足掛かりに、国際的な協議体や枠組みを通じた**e-メタンの重要性の浸透**と、**アジアの脱炭素化の牽引**を期待します

政策によるe-メタン市場構築への誘因

脱炭素エネルギー間の公平な商用化支援	「利用時排出ゼロ」の確立	証書制度・取引制度の構築
＜事業予見性・経済性の確保＞	＜国家間CO_2カウントルールの整備によるNDC貢献＞	＜取引によるe-メタンの更なる利用拡大＞ 証書制度は、最終的には公的制度へ適用

カーボンリサイクル燃料の世界への発信

＜e-メタンの重要性浸透と国際展開＞

G7共同声明を足掛かりに、G7ワークショップや、アジア・ゼロエミッション共同体、COPなど国際的協議体等で、カーボンリサイクル燃料の提供価値の理解と機運を醸成

G7気候・エネルギー・環境大臣会合共同声明のe-メタン関連の記載

- **カーボンリサイクル**は、2050年までのネット・ゼロ排出達成のための**脱炭素化解決策**の**重要な要素**
- 「**e-メタン**」・「**e-fuel**」といったカーボンリサイクル燃料は、化石燃料由来製品の代替等で、**既存のインフラを活用しながら削減可**



出典：環境省ホームページ

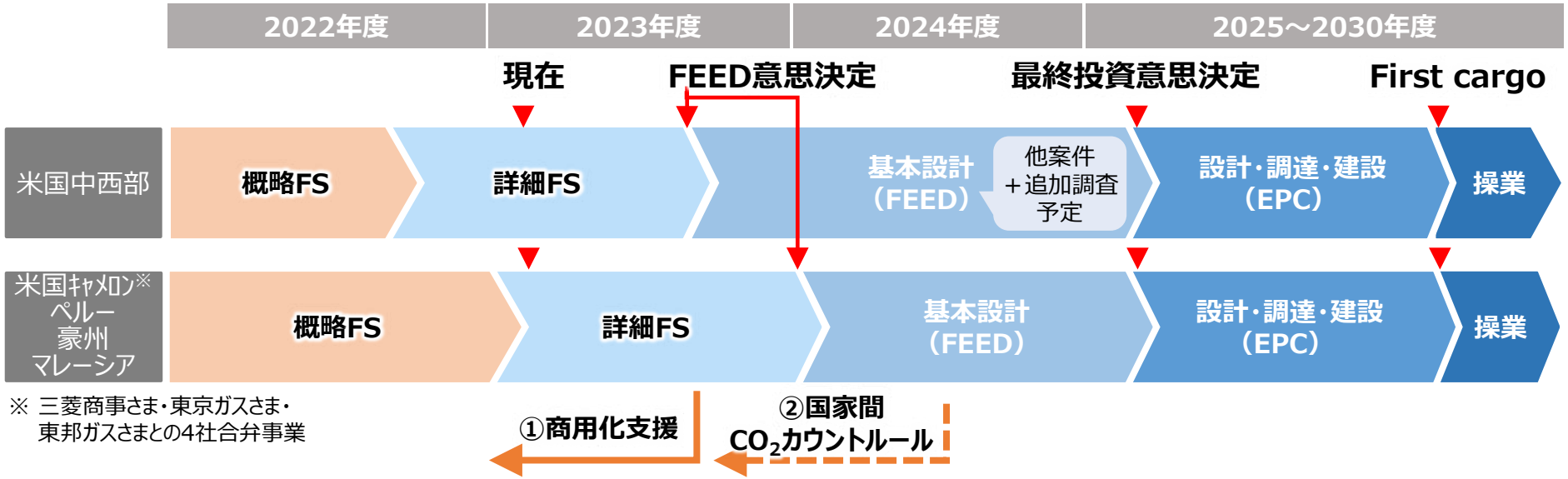
カーボンリサイクル燃料の重要性と日本における産業戦略を世界に示すことで
アジア圏での新たな脱炭素社会の構築を日本が牽引

民間の取組みによるe-メタン導入実現（メタネーション技術開発・サプライチェーン構築等）

10 商用化支援と国家間CO_2カウントルールへの要望

- **商用化支援と国家間CO_2カウントルールは、e-メタンプロジェクトの事業予見性に大きな影響を与えることから、これらプロジェクトのFEEDや最終的な投資意思決定を行う上で重要な判断要素となります**
- **当社は、三菱商事さま・東京ガスさま・東邦ガスさまとの4社合弁事業を含めて、複数の海外e-メタンプロジェクトを検討しておりますが、最も早い案件は2023年度中にFEEDの意思決定を行う予定のため、今年度中のe-メタン商用化支援の方向性決定を念頭に、本ワーキンググループでの詳細のご検討をお願いします**
- **国家間CO_2カウントルールについては、遅くとも2025年度の最終投資意思決定までに、利用側の日本国とその利用者がゼロカウントとなる方向性の合意を目指し、速やかな政府レベルでの国家間協議の開始をお願いします**

① 商用化支援	• 水素・アンモニアなど他の脱炭素燃料と整合的な支援（脱炭素燃料間の公平な競争環境の確保） • 既存燃料との値差を補完する支援、様々なプロジェクト・設備形態に対応できる支援
② 国家間 CO_2カウントルール	• e-メタン利用時のCO_2排出が、バイオ燃料等と同様に日本のNDCやルールでゼロと整理されること （民間レベルでの相手国企業との合意形成と、政府レベルでの二国間協議により、官民連携して実現）



※ 三菱商事さま・東京ガスさま・東邦ガスさまとの4社合弁事業

まとめ

＜当社の取り組みと方向性＞

- 当社は**熱エネルギー分野**において、石炭・石油等からの**天然ガス転換による低炭素化**と、**e-メタン・バイオメタン**を中心とした脱炭素化を連続的に行い、**シームレスなカーボンニュートラル化**を目指します
- ガス体エネルギーの**主な脱炭素化手段はe-メタン**であり、**国内外でサプライチェーンを構築**し、**安定・安価なe-メタンの確保**や**エネルギー自給率向上**への貢献を目指します
- 技術面では、サバティエメタネーションの着実なスケールアップで**2030年1%導入を実現（製造コスト120円/Nm^3）**し、**2040年代には高効率なSOECメタネーション**を開始し、**2050年の製造コスト50円/Nm^3**を目指します
- e-メタンを安定・安価に調達できる海外では、現在複数のe-メタン製造事業の可能性を調査しており、**2025年の第1号プロジェクト投資意思決定**に向け、**国内外の企業と連携・協議**を進めています

＜政策によるバックアップ＞

- e-メタン導入の社会実装には、当社の技術開発・実用化やサプライチェーン構築に向けた取り組みに加え、**政策による推進も不可欠**であり、特に、**商用化支援**と**国家間CO_2カウントルール**については、e-メタンプロジェクトのFEEDおよび投資意思決定を行う上で**重要な判断要素**となります
- 今年度中の**商用化支援の方向性決定**を念頭に、本ワーキンググループでの詳細のご検討とともに、2025年度の最終投資意思決定までに、**利用側の日本国とその利用者がゼロカウント**となる方向性の二国間合意を目指し、**国家間協議の速やかな開始**をお願いいたします



Daigas Group

第29回 ガス事業制度検討ワーキンググループ

資料４－６

ガスの脱炭素化に向けた取組みについて

2023年５月16日

東邦ガス株式会社

1．会社概要

- 弊社は、1922年の設立以来**100年にわたり、愛知県・岐阜県・三重県を中心に、地域に根差したエネルギー事業者**として、地域とともに成長・発展を遂げております。
- **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(2022年度実績)です。

事業概要

設立	1922年（大正11年）	
資本金	330億 7,200万円	
従業員数	単独 2,702名	連結 6,180名 ※2022年3月末時点
売上高	単独 5,631億円	連結 7,060億円 ※2022年度実績

東邦ガスの主な事業内容

- ガス事業
- 熱供給事業、電気供給事業
- 天然ガス等のエネルギー資源の採取および売買
- 液化天然ガス、液化石油ガス等の製造、輸送および販売
- ガス機器、空調設備機器等の製作および販売　　等

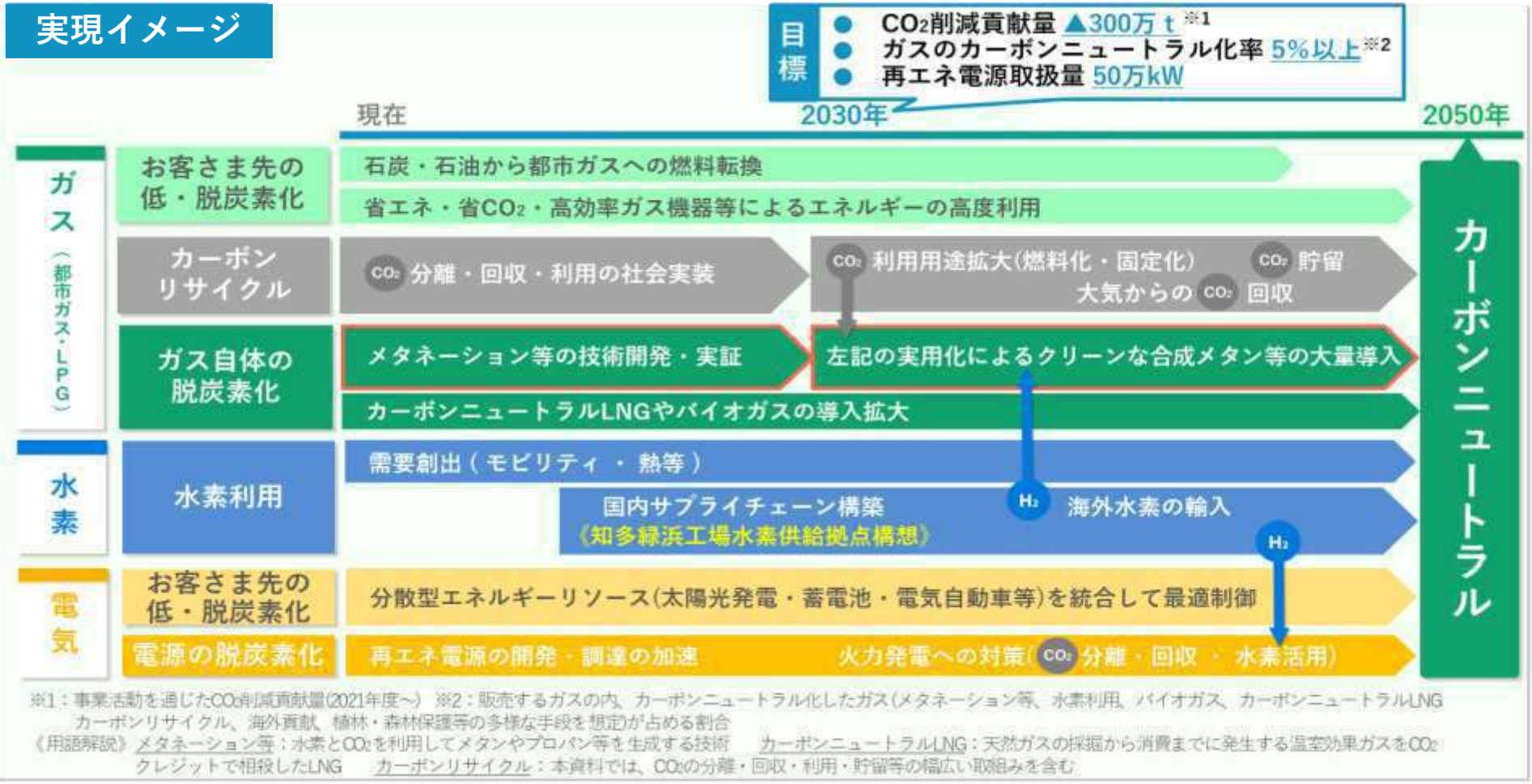
供給エリア



2．全体戦略　(1) 2050年カーボンニュートラルへの取り組みの全体像

- CNビジョン(2021年公表)では、**足元からお客さま先の低・脱炭素化を加速**するとともに、カーボンリサイクル等の技術革新に注力し、**将来的にガス自体を脱炭素化する方針**を明示。
- そして、電源の脱炭素化等も含め、**ガス・水素・電気の3つのエネルギーを軸に**、多様な手段を適材適所で組み合わせることにより、**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に挑戦**することを宣言しました。

実現イメージ



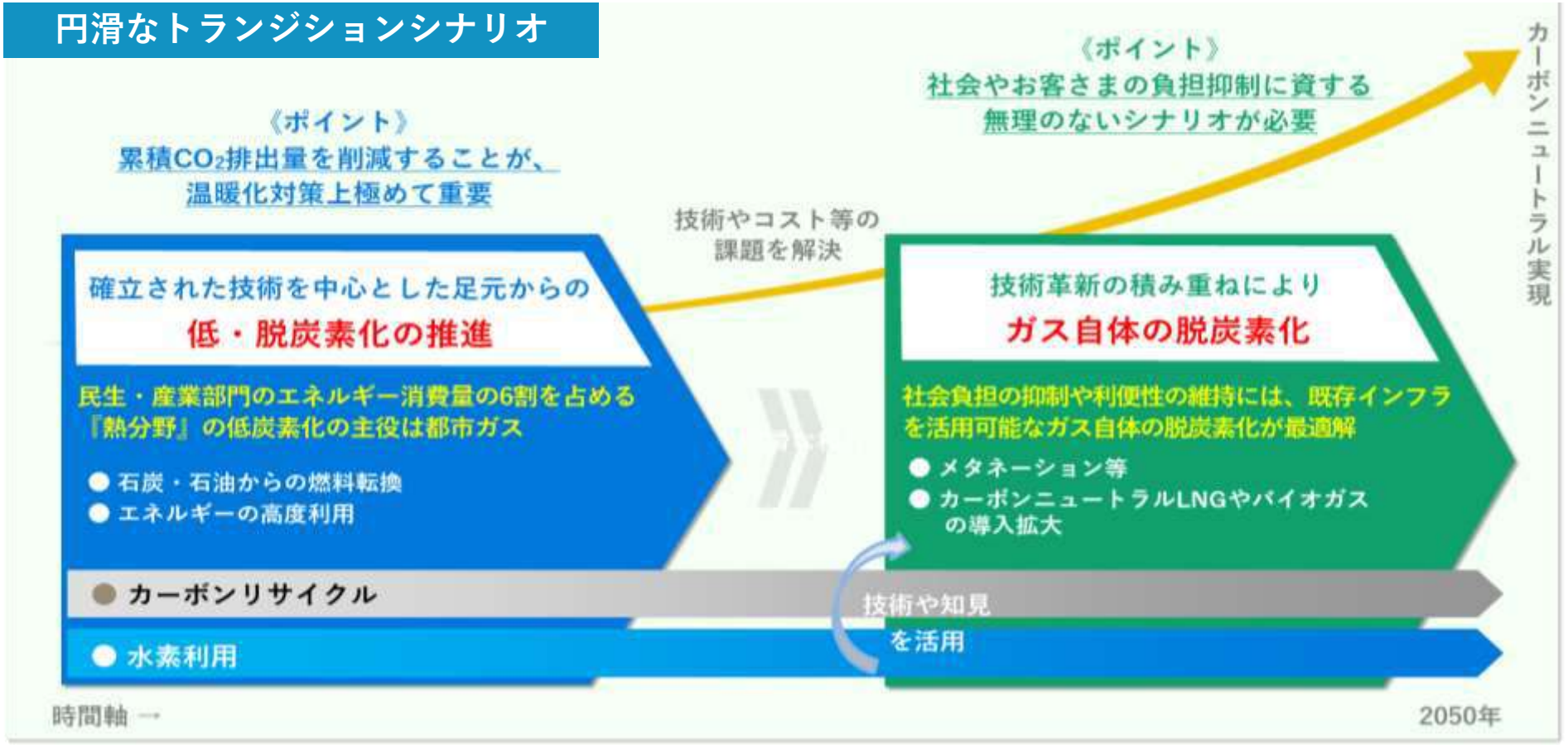
※1：事業活動を通じたCO2削減貢献量(2021年度～)　※2：販売するガスの内、カーボンニュートラル化したガス(メタネーション等、水素利用、バイオガス、カーボンニュートラルLNG、カーボンリサイクル、海外貢献、植林・森林保護等の多様な手段を想定)が占める割合

《用語解説》メタネーション等：水素とCO2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CO2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、CO2の分離・回収・利用・貯留等の幅広い取組みを含む

2．全体戦略　(2) 円滑なトランジションシナリオ

- カーボンニュートラルの実現には、**革新的な技術開発が必要**であることに加え、それを**乗り越えるためには時間とコストが必要**です。
- 既に確立された技術で**足元からの低・脱炭素化を徹底**することで累積CO2排出量を抑制するとともに、**既存インフラや消費機器を活用できるガス自体の脱炭素化の技術革新**を積み重ね、**社会負担の抑制と利便性の維持を両立**させ、さらには**エネルギーの安定供給やレジリエンスの向上にも貢献**しながら、カーボンニュートラルへの円滑な移行を目指します。

円滑なトランジションシナリオ



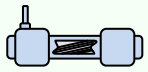
3．ガスの脱炭素化手段の全体概要

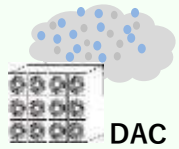
- 弊社では、**メタネーションをガスの脱炭素化手段の主軸**に据えつつ、導入済みのバイオガス等の取扱い拡大や、クレジット等によるオフセット手段の開発・提供、中部地区の産業ニーズに合わせた水素直接供給等を含めて、**多様な手段によるガス自体の脱炭素化を推進**しています。
- また、メタネーション等のカーボンリサイクルに繋がるキーテクノロジーとして、**CO2分離回収の技術開発にも注力**しています。

主なガスの脱炭素化手段

CO2分離回収

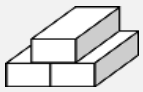
＜主な取組み＞
- ✓ 客先燃焼排ガス(内陸部)からの分離回収技術の開発
- ✓ 未利用冷熱を活用した工場等の排ガス(臨海部)や、大気中からの分離回収技術の開発

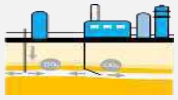

分離膜・吸着材等


DAC

CO_2

CO2固定化・貯留

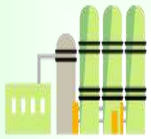

固定化
（工場用材料等）


地中への貯留
（CCS）

燃料利用

CO_2

メタネーション（e-methane）



＜主な取組み＞
- ✓ 北米案件を中心とする海外でのメタネーションPJの推進
- ✓ アイシン・デンソーとの国内モデルの検討
- ✓ 足元では地域のCO2を活用したメタネーション実証

バイオガス・バイオメタン



＜主な取組み＞
- ✓ 地域でのバイオガス受入
- ✓ 海外を含む将来的なバイオメタン受入検討

クレジット等でのオフセット活用

＜主な取組み＞
- ✓ カーボンニュートラルLNGの提供
- ✓ 様々なオフセット手段の追求

水素 H_2

＜主な取組み＞
- ✓ 緑浜工場での水素製造プラントの建設
- ✓ みなとアクルスでのローカルネットワーク供給の検討
- ✓ 中部圏の地域企業と連携した水素導入の検討



CH_4

H_2

お客さま

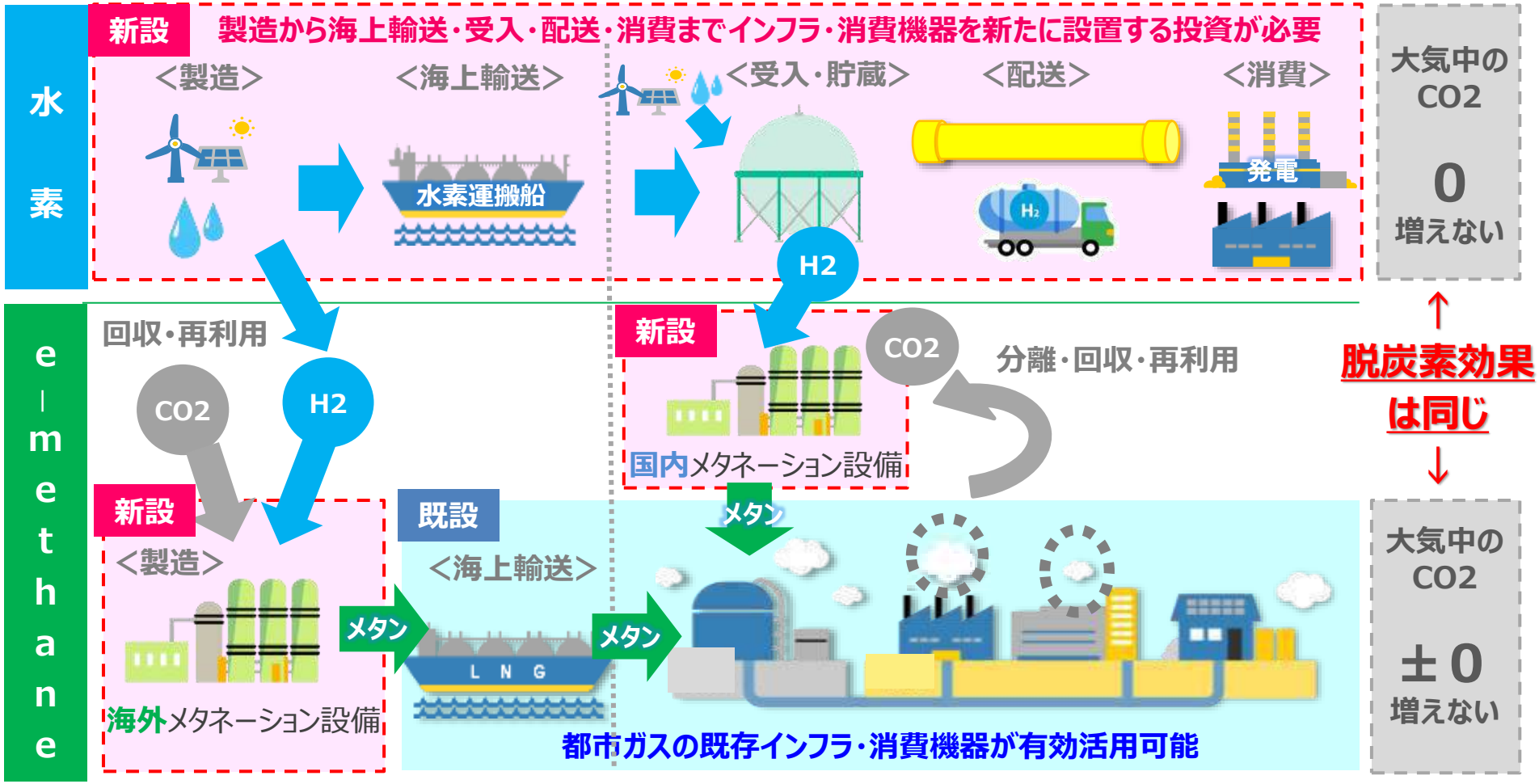


水素利用



（参考）e-methane導入の意義・メリット

- 回収したCO2と水素から製造する**e-methaneは、利用しても大気中のCO2を増加させないため、水素・アンモニア等の他の脱炭素燃料と効果は同じ**です。
- また、水素の利用は、製造から消費までのサプライチェーンを新設する必要があるのに対して、e-methaneの利用は、**都市ガスの既存インフラや消費機器を有効活用**でき、**効率的にエネルギーを輸送**できるため、**社会コストの低減とお客さまの利便性の維持にも寄与**します。

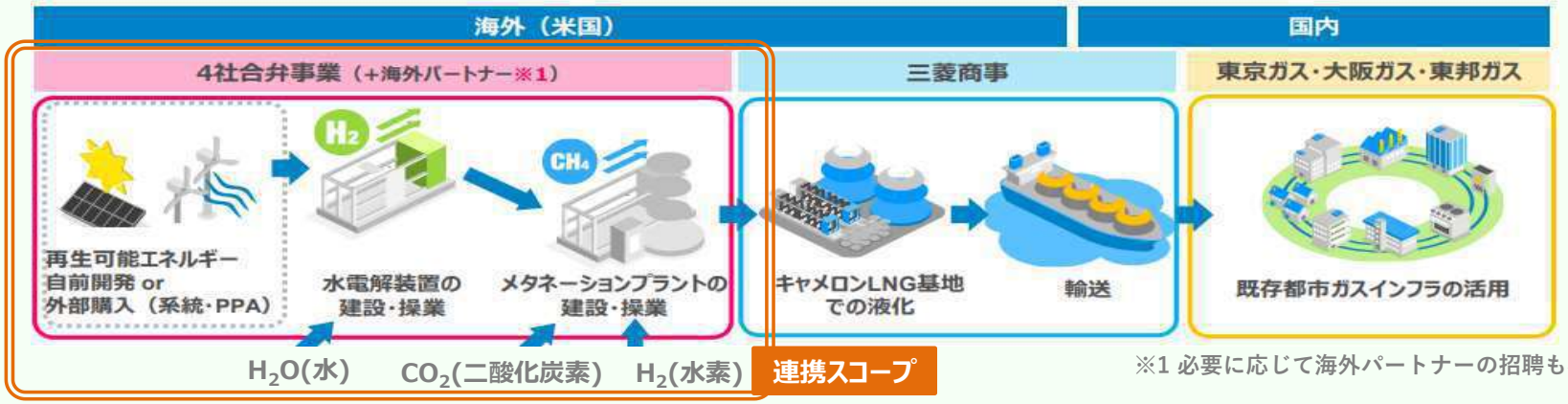


４．個別の取組み （1）メタネーション（海外）

- 短中期的には再エネコストが相対的に安価となる**海外でのメタネーションがコスト優位性が高いと想定**しており、**海外の既存LNG出荷基地近傍でのe-methane製造のFSを加速中**。
- 具体的には、三菱商事・東京ガス・大阪ガスとの北米での事業性検討を進めるとともに、豊田通商・トタルエナジーズとの検討など徐々に案件を増やしつつ、**この領域でのファーストムーバーになるべく、2030年にガス販売量の１%以上を賄うサプライチェーン構築の検討**を進めています。

三菱商事・東京ガス・大阪ガスとの北米での事業性検討

2030年のe-methane導入開始に向けて、北米でのe-methane製造に関する事業性検討を実施中 23年度中にFEED(基本設計)の実施判断を行うとともに、25年度中のFID(投資決定)を目指す



※1 必要に応じて海外パートナーの招聘も検討

豊田通商・トタルエナジーズとの検討

水素・e-methaneなどを日本に導入するためのバリューチェーン構築に関する事業可能性調査を実施中

- 当社がLNGバリューチェーンで築いてきたノウハウ、豊田通商の脱炭素燃料ビジネスに関する知見に、トタルエナジーズが有している世界的な燃料供給ポートフォリオを掛け合わせ、最適なバリューチェーン構築に向けて、豪州等での事業性検討を実施中。

TotalEnergies　豊田通商株式会社　東邦ガス

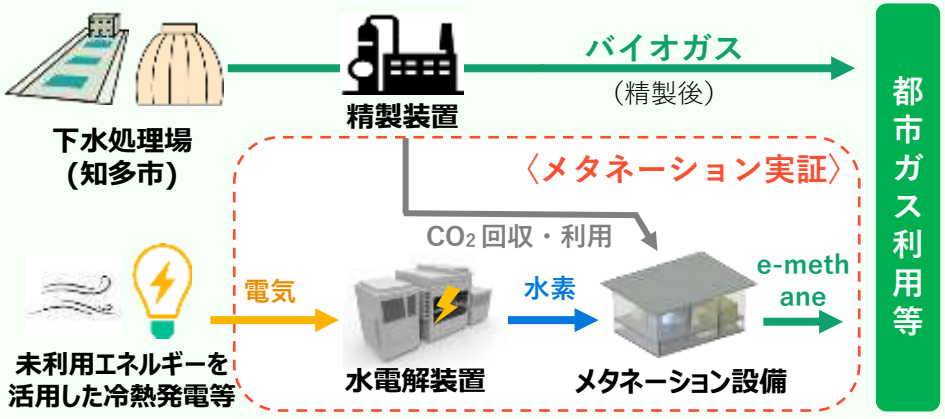
4．個別の取組み　(2) メタネーション（国内）

- 国内の取り組みとしては、**地域のCO2を資源として利用する小規模メタネーション実証に着手**し、技術・制度両面での課題の抽出、検討に取り組んでいます。
- また、中部地区の産業需要家であるアイシン・デンソーとは、内陸部の工場で排出されるCO2を都市ガス製造工場へ陸送してメタネーションする、**CO2の地域循環モデルの検討**を進めています。

地域のCO2を活用したメタネーション実証

バイオガス由来のCO_2と冷熱発電等の電力を利用したメタネーション(都市ガス利用は国内初の見込み)

■知多市さまと連携した実証概要



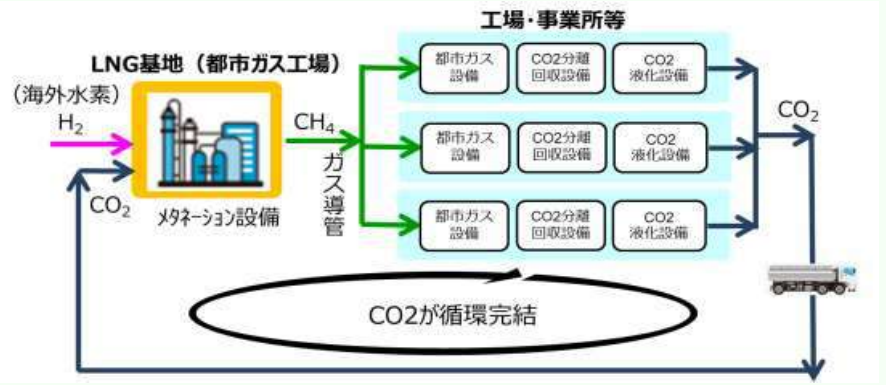
■実証スケジュール

年度	2022	2023	2024	2025	2026
設計	→				
設備製作・現地工事	→	→			
実証試験・課題抽出		★	→	→	→

中部地区でのCO2地域循環モデル検討

アイシン・デンソーと連携した事業性検討

■モデルの概念図



■地域循環モデルの主な特徴・課題

＜主な特徴＞
- ○国内・地域にてCO2が循環
- ○早期のCN手段確保による製造業等の産業競争力確保

＜主な課題＞
- ○コスト低減（水素調達、CO2液化・運搬コスト等）
- ○サプライチェーン全体でのCO2排出量の試算・評価

4．個別の取組み (3) お客さま先等でのCO2分離回収

- 産業用のお客さま等の**まとまった排出源から出るCO2を極力回収し、メタネーションでの利用**や、固定・貯留等も含め、カーボンリサイクル手段の具体化を目指しています。
- この実現にあたっては、**CO2の分離・回収技術は必要不可欠**であり、**お客さま先等にて高性能かつ低コスト、省スペースでの分離回収を実現するための技術開発**を進めております。

カーボンリサイクルのイメージ

▌分離/回収/利用のサプライチェーン構築を目指し、CO2分離回収の技術開発と並行して、CO2活用の具体化に向けた検討も実施

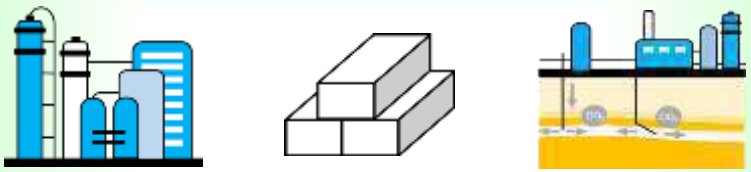
お客さま先のガス設備
（コージェネレーション・工業炉等）



分離膜・吸着材等

CO_2

CO2利用・貯留



燃料化
（メタネーション等）

固定化
（工場用材料等）

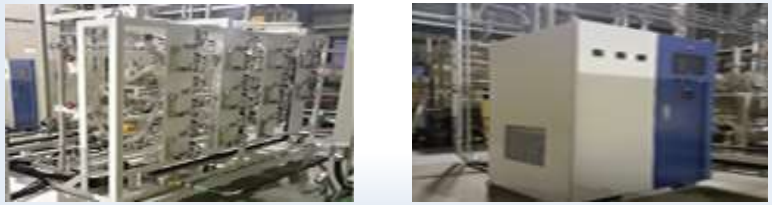
将来的には貯留も
（CCS）

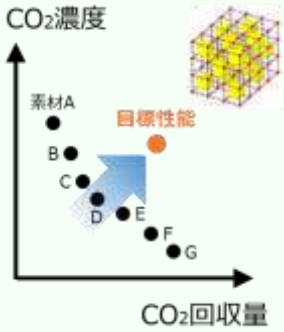
分離回収の高性能化・低コスト化

▌弊社研究所内に、膜分離や物理吸着方式から構成する実証設備を構築

▌CO2濃度・回収量・消費エネルギー等の性能評価を行い、高性能化・低コスト化への取組みを実施

CO2分離回収の実証設備
（膜分離方式・物理吸着方式等）





・高いCO2濃度および大きな回収量が得られる新規素材（膜材・吸着材）を探索し、実証設備へ搭載し評価・改良

・シミュレーション技術を活用した最適化

4．個別の取組み (4) 基地近傍でのCO2分離回収（冷熱回収）

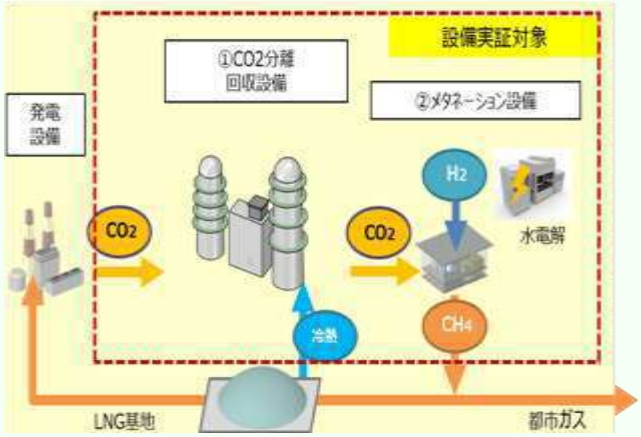
- カーボンニュートラルに向かう将来を見越し、**LNG未利用冷熱を活用して安価に回収する技術**として、政府支援も受けながら、**湾岸部の大規模工場等からの排ガスを回収する「Cryo-Capture® 」や将来的に大気中のCO2回収を目指す「Cryo-DAC ®」の技術開発**に注力。
- グリーンイノベーション基金でのパイロット実証フェーズ(2028～30年度)では、**LNG基地においてCryo-Capture®にて回収したCO2を用いて、e-methane製造まで含めた実証**を計画。

「Cryo-Capture® 」の技術開発 ～湾岸部の大規模工場等からの回収～

▌グリーンイノベーション基金事業により、名古屋大学と連携して商用化に向けた取組みを実施

NEDO Green Japan, Green Innovation

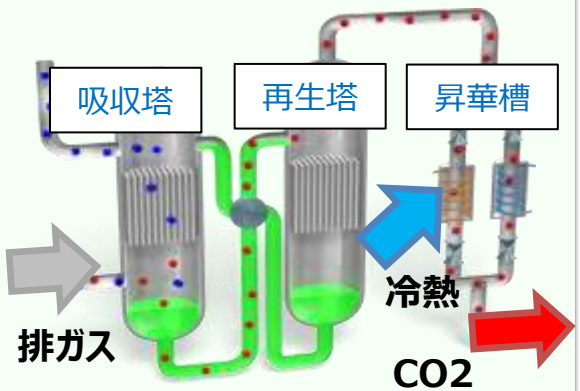
■設備実証の対象



▌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、加熱エネルギーを不要化

■Cryo-Capture®の原理

従来技術	革新技術
蒸気加熱によるCO2分離（加熱再生）	LNG冷熱利用の昇華槽によるCO2分離（減圧再生）



「Cryo-DAC ® 」の技術開発 ～大気からの直接回収～

▌NEDOムーンショット事業により、名古屋大学と産学連携での取組みを実施

MOONSHOT RESEARCH & DEVELOPMENT PROGRAM



5．ルール整備・政策支援に関する要望

- 中部地区は有数の産業集積地であり、**特に産業用のお客さまからは早期の脱炭素手段の確立を求められており、e-methaneへの期待も高い。**こうしたニーズに応えるためには、e-methane利用時の**適切なルール整備**と、**企業の競争力維持に資する政策支援**が不可欠。
- e-methaneの社会実装にあたって、**e-methaneの利用者が国内外で環境価値を享受できるルール整備**が重要であり、この実現に向けた議論の牽引をお願いしたい。
- あわせて、利用者のコスト負担を抑えるとともに、製造・輸入プロジェクトの投資予見性を高めることが重要となるため、**CAPEX・OPEX両面での支援策の早期整備**が必要。特に、将来への不確実性が高く、大規模投資のリスクを伴う**ファーストムーバーへは手厚い支援**をお願いしたい。

	e-methaneの社会実装に向けた主な課題	解決に向けた要望
ルール整備	e-methaneの利用者が国内外で環境価値を享受できるルール整備が重要	国内制度(SHK制度等)や国際的なイニシアチブでのe-methaneを利用した都市ガスを「排出量ゼロ」と評価できる仕組みの整備 [⇒次項参照]
		e-methaneの製造・利用国間での国家間のCO2カウントルールの整備
政策支援	企業の国際競争力を確保しながら、カーボンニュートラルを進めていくためには、利用者のコスト負担を抑えることが重要	他の脱炭素エネルギーと同じようなCAPEX・OPEX両面での既存燃料との価格差へのコスト支援策の整備（特に将来への不確実性が高く、大規模投資のリスクを伴うファーストムーバーへの手厚い支援の整備）
	製造・輸入プロジェクトの事業者の投資予見性を高めることが重要	

(参考) e-methane利用時に「排出量ゼロ」と評価される仕組み

- 産業用のお客さまがe-methaneを利用する前提として、**利用者が排出量ゼロと評価されるルール整備**を求められており、SHK制度やGXリーグ(排出量取引)等の国内制度および国際的な気候変動イニシアチブにて、**都市ガスのメニュー別排出係数の導入等のルール整備**が不可欠。
- この実現に向けて、民間企業の社会実装に向けた取り組みと歩調をあわせて、**政府による各種制度整備や証書の認証等のサポート**をお願いしたい。

都市ガスのメニュー別排出係数の導入イメージ

		現行ルール		e-methaneの社会実装に向けた見直しのイメージ
		液化天然ガスを利用した都市ガスメニュー	**e-methane**を利用した都市ガスメニュー	**e-methane**を利用した都市ガスメニュー
SHK制度等	基礎排出量	都市ガスの排出係数を利用	都市ガスの排出係数を利用	**排出ゼロ**
	調整後排出量	都市ガスの排出係数を利用	都市ガスの排出係数を利用	**排出ゼロ**
国際的な気候変動イニシアチブ(GHGプロトコル等)		都市ガスの排出係数を利用	都市ガスの排出係数を利用	**排出ゼロ**

電気の再エネ電源メニューと同じように、利用者の排出量ゼロを目指すイメージ

(今後、電力で整理されているような国際的な気候変動イニシアチブで活用できる証書等に関するガイダンス発出もお願いしたい)

６．まとめ

- 当社は、ガスの脱炭素化に向けて複数手段の検討を進めるなかで、**メタネーションをガスの脱炭素化手段の主軸**に据えつつ、当社が目指すクリーンなエネルギーシステム構想のための**キーテクノロジーの１つであるCO2分離・回収技術の開発にも注力中**。

- **メタネーションについては、2030年までの社会実装**を目指して、業界連携による案件創出などに積極的にチャレンジしており、**2025年度末のFID(投資意思決定)に向けて着実に取組み**を進めてまいります。

- これらの実現には、**需要家が環境価値を享受できる仕組み作り**や、**国家間CO2カウントルール等の適切なルール整備**、**化石燃料との値差補填等の政策支援**が不可欠です。

- **本WGでは、これらのルール整備や政策支援について**の検討を深め、より一層**取組みの加速化に資するようご支援をお願いしたい。**弊社は、2030年までのe-methaneの社会実装をはじめとした、ガス自体の脱炭素化を推進してまいります。

あしたがすてきに！

TOHO GAS

資料４－７

合成メタン、バイオメタン事業に関するファイナンス上の論点

2023年5月16日

株式会社日本政策投資銀行

株式会社日本政策投資銀行（DBJ）プロフィール

商号	株式会社日本政策投資銀行 （英文名称：Development Bank of Japan Inc.）
設立	2008年 （平成20年）10月1日　（旧日本開発銀行 1951年（昭和26年）設立） （旧北海道東北開発公庫 1956年（昭和31年）設立） （旧日本政策投資銀行 1999年（平成11年）設立）
株主	100%政府（財務大臣）
代表取締役社長	地下　誠二
職員数	1,230名
本店所在地	〒100-8178 東京都千代田区大手町一丁目9番6号
支店･事務所等	支店10ヵ所、事務所8ヵ所、海外拠点4ヵ所
資本金	1兆4億24百万円
総資産額	20兆9,514億円
総自己資本比率	16.01%（バーゼルⅢベース、国際統一基準）
発行体格付	A1（Moody's）、 A（S&P）、 AA+ （R&I）、 AAA （JCR）

※単体ベース、2022年3月末現在

DBJ組織図

組織図



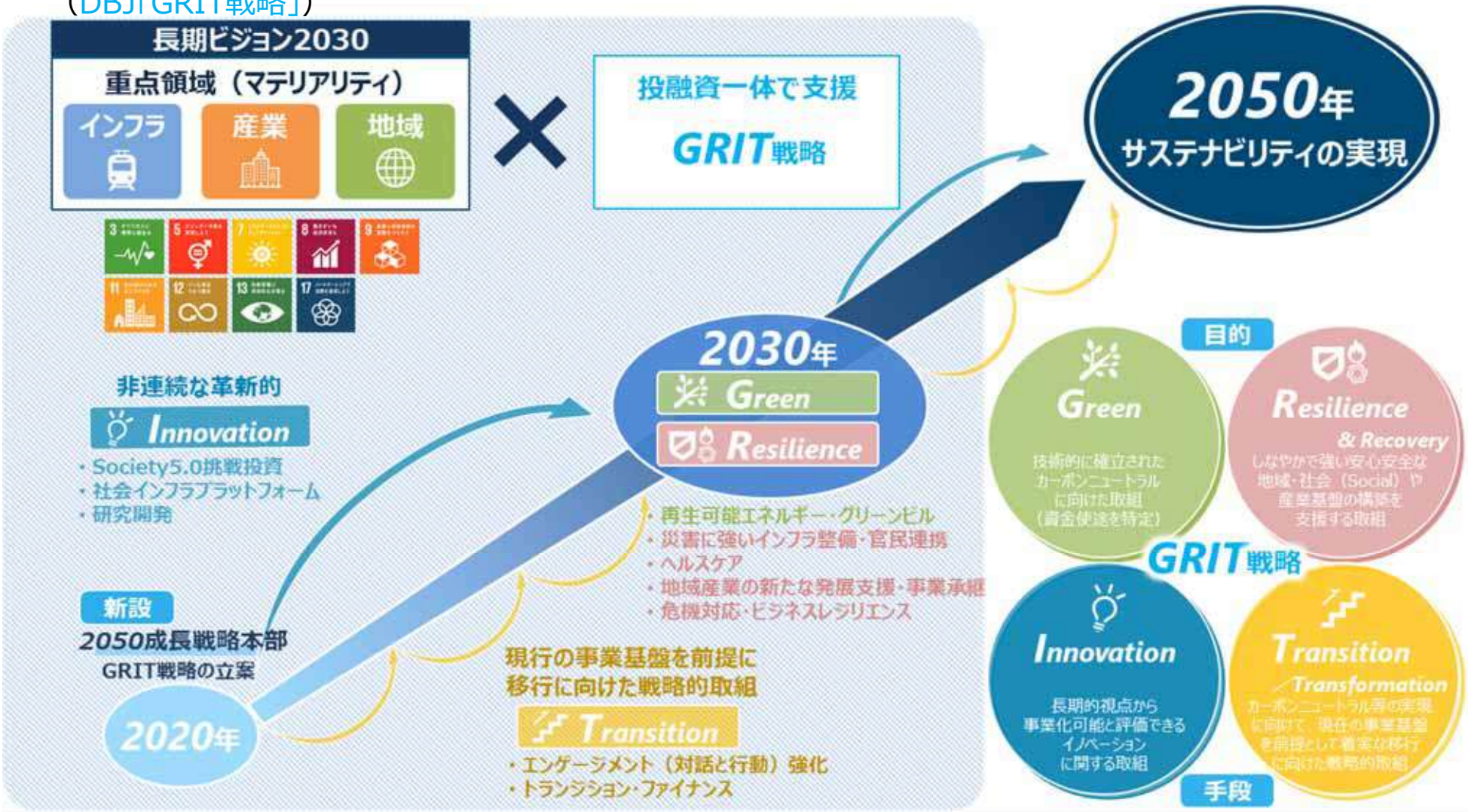
事務所 ： 函館、釧路、青森、富山、松江、岡山、松山、大分

海外現地法人： DBJ Singapore Limited，DBJ Europe Limited，政投銀投資諮詢（北京）有限公司，DBJ Americas Inc.

※投資管理本部は、経営企画部、業務企画部、審査部、リスク統括部、経理部等の関係部にて構成

GRIT　持続的成長に向けた“DBJ GRIT戦略”

■ 持続可能な社会の実現に向け、民間金融機関等と連携し目線を維持しつつ、投融資一体のビジネスモデルを活かし、お客様起点でGreen, Resilience & Recovery, Innovation, Transition/Transformationを投融資一体で推進。（DBJ「GRIT戦略」）



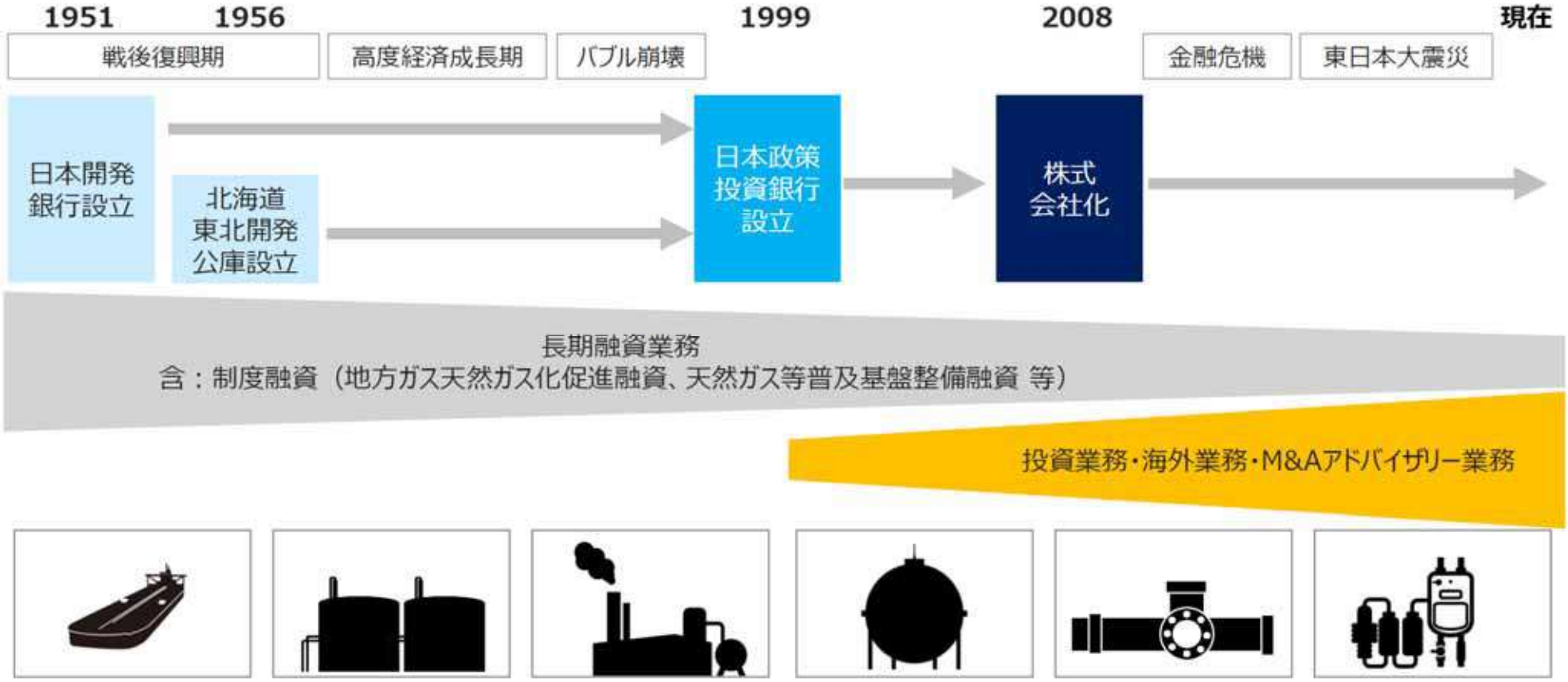
（参考）第５次中期経営計画における主な施策内容



※ ソーシャルインパクトボンド（Social Impact Bond）

日本政策投資銀行と都市ガス業界の歴史

- DBJでは、旧開発銀行時代の1950年代より、ガス業界に対し、ガスインフラ整備（ガスパイプラインの敷設やLNGタンクの新設・整備など）に向けた長期融資を実施。足元では、ガス業界においてもビジネスの幅が広がりつつあることに対応し、海外進出支援等も積極的に行う。
- 今後も、融資・出資・アドバイザリーなどの金融手法・ノウハウ等を活用しつつ、国内外のガス事業に対する多角的な貢献を果たしていく。



GX基本方針概要（GX150兆円投資に向けた全体像）

■ 150兆円のGX投資実現に向け、公的金融と民間金融の連携による投資拡大を企図。

政府支援（今後10年間）

約**20**兆円

GX経済移行債

非化石エネルギーの推進	約**6~8**兆円～	（イメージ） • 水素・アンモニアの需要拡大支援 • 新技術の研究開発　等
需給一体での産業構造転換・抜本的な省エネの推進	約**9~12**兆円～	（イメージ） • 製造業の構造改革・収益性向上を実現する省エネ・原/燃料転換 • 抜本的な省エネを実現する全国規模の国内需要対策 • 新技術の研究開発　等
資源循環・炭素固定技術など	約**2~4**兆円～	（イメージ） • 新技術の研究開発・社会実装　等

償還財源

新しいカーボンプライシング制度
- ➢ 炭素賦課金(2028年度～)
- ➢ 排出量取引(2033年度～電力有償枠)

官民投資（今後10年間）

約**150**兆円

炭素固定技術のR&D、実証	約**10**兆円～	• バイオものづくり • CCS	約3兆円～ 約4兆円～
エンドユースの脱炭素	約**30**兆円～	• 次世代自動車 • 住宅建築物	約17兆円～ 約14兆円～
産業の構造転換	約**50**兆円～	• 製造業の省エネ・燃料転換 • 脱炭素目的のデジタル投資 • 蓄電池産業の確立 • 船舶・航空機産業の構造転換	約8兆円～ 約12兆円～ 約7兆円～ 約7兆円～
エネルギー供給の脱炭素	約**60**兆円～	• 再生可能エネルギーの大量導入 • 原子力（革新炉等の研究開発） • 水素・アンモニア • カーボンリサイクル燃料 （合成メタン・SAF・合成燃料等）	約31兆円～ 約1兆円～ 約7兆円～ 約3兆円～

民間資金の呼び込み

150兆円から20兆円を引いた不足分 約**130**兆円

グリーン	• 資金使途の例示の拡充 • 資金調達者を対象としたプッシュ型の発行促進を行う新たなプラットフォームの構築　等
トランジション	• ファイナンスド・エミッションに関する国際的な算定・開示方法等を踏まえつつ、トランジション・ファイナンスが積極的に評価されるための枠組みの検討　等

ブレンデッド・ファイナンス

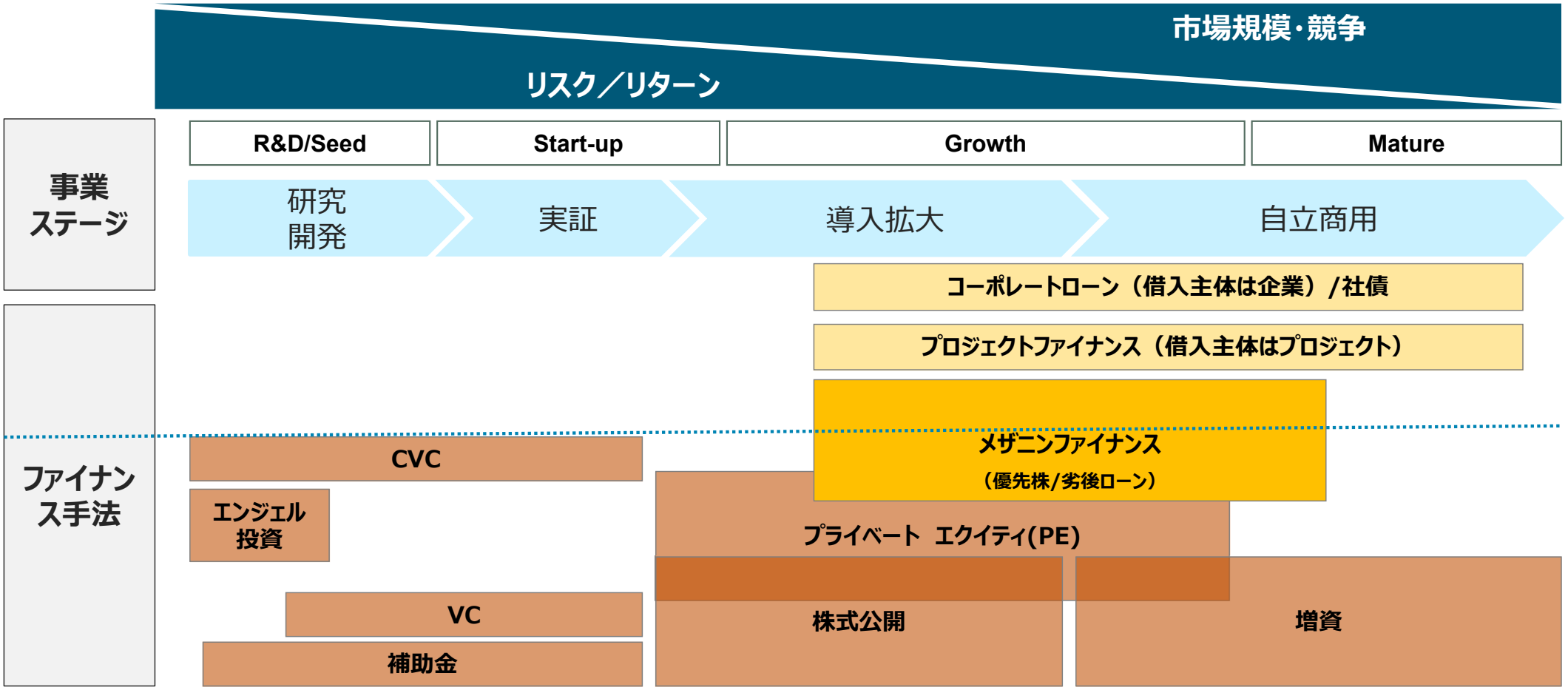
- **公的資金と民間資金を組み合わせた金融手法**
- GX推進機構が中心となり、民間金融機関等が取り切れないリスクを特定した上で、GX技術の社会実装段階における金融手法によるリスク補完策（債務保証等）を検討・実施

⇒ 民間金融機関に加え、JFC、DBJ、JIC、脱炭素化支援機構などとも連携しつつ、民間投資の拡大を企図

※ GX実現に向けた基本方針（案）、経産省クリーンエネルギー戦略検討会（2022年12月14日)資料、経産省グリーンイノベーションプロジェクト部回（2023年2月2日）資料に基づき作成

投資の事業ステージとファイナンスイメージ

- プロジェクトへの資金提供の形態は、技術の成熟度および収益の予見可能性に応じ様々な手法がある。
- 一般的に、研究開発・実証期までは補助金等が中心となるものの、導入拡大期からは、プロジェクトファイナンス等の手法を活用したファイナンスの検討が可能。



エネルギーインフラファイナンス上の基本的な論点

■ インフラ事業については、巨額の投資であり、投資回収に長期を要することから、需要・価格面での予見可能性を高めることが重要。
（かつては総括原価制度で、投資回収にかかる予見可能性を確保）

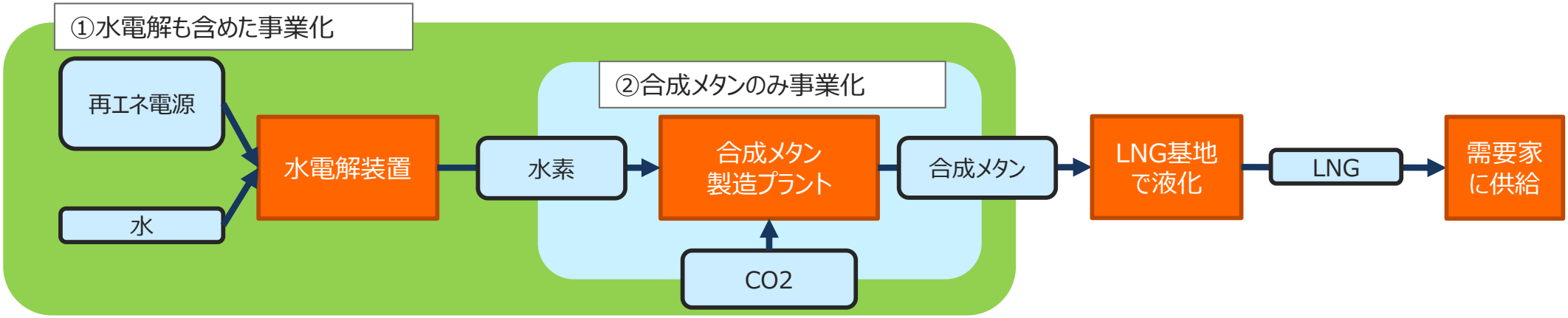
エネルギー戦略全体の中での位置付け、目標と時間軸、政策としてのコミットメントが極めて重要
→ その上で、具体的なプロジェクト推進や値差補填等の制度設計等へ

①需要・収入
単価：量産化までは価格が高い
数量：一定程度の数量テイクの確保が必要
期間：市場が出来上がっていない中では、長期契約等で予見性確保が必要

②コスト
初期的な建設コストは割高
オペレーションコストの低減に向けた検証が必要
原料調達コストの変動対応（再エネ電源、CO2）

投融資判断上の論点①（海外メタネーション）

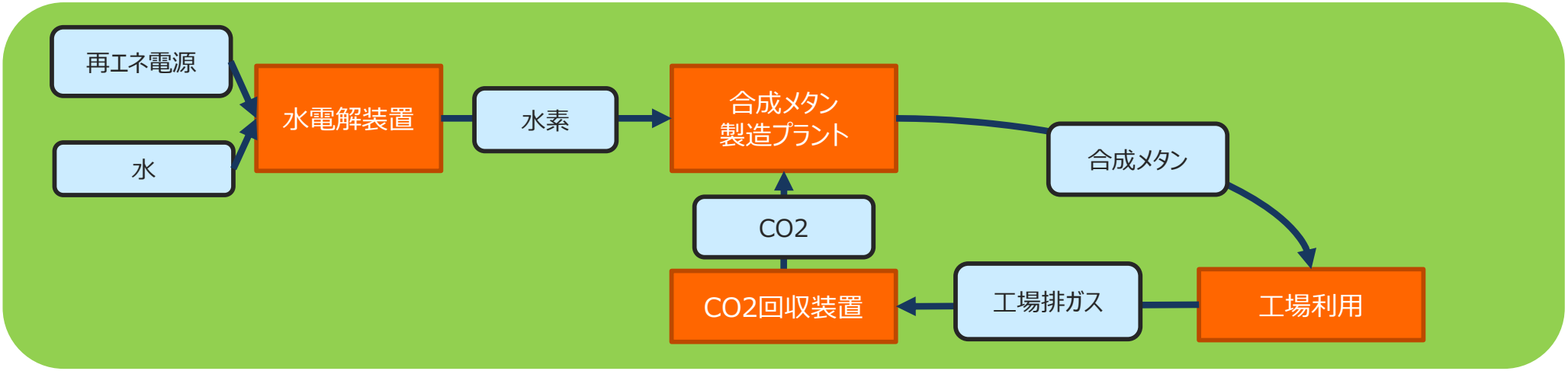
■ 海外合成メタン製造事業においては、（i）水素製造、（ii） 合成メタン製造を経て、既存LNG基地における液化・輸送していくが、投融資判断については以下の論点がある。



主要論点	主なポイント
原料調達契約	再エネ電源・水・CO2等、合成メタン製造に必要な原材料を長期安定的に合理的な価格で調達を行えるか ・水素：他の水素需要（発電用、他水素キャリア）との競合 ・CO2：既存排出源の減退、CCS需要、DACの技術進展スピード ・再エネ電源：電力事業との競合
販売契約	販売数量、価格についての予見可能性（例：長期契約等の合意があるか） ※販売先については、既存燃料との値差補填に関心
プラント建設	大規模工事が想定されるため、建設コストと施工事業者の工事経験
技術・操業リスク	水素製造（水電解）・合成メタン製造等にかかる技術は、長期運転に際しプルーブンな状態にあるか 操業・保守にかかる経験値
CO2帰属	政府間でのCO2帰属の問題等に関する整理

投融資判断上の論点②（国内オンサイトメタネーション）

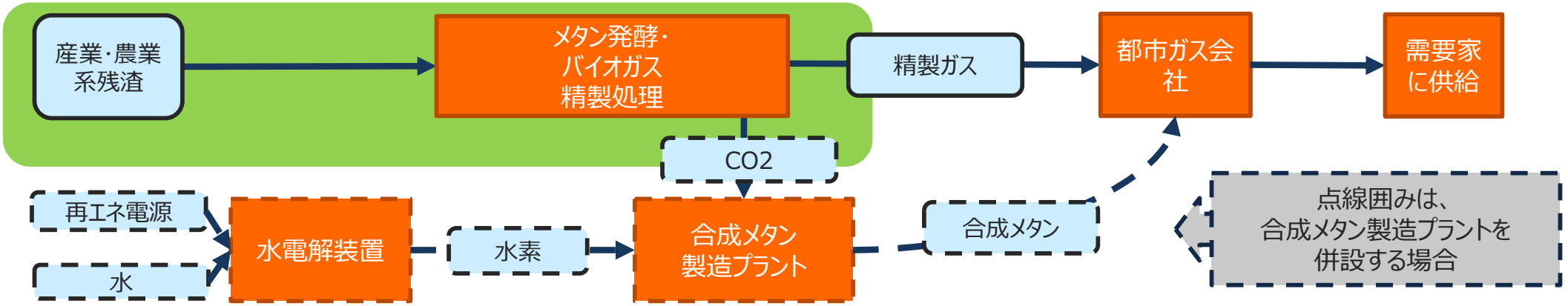
■ 国内メタネーション（オンサイト）事業においては、（i）水素製造、（ii） 合成メタン製造、（iii）CO2回収装置の各段階があり、投融資判断については以下の論点がある。



主要論点	主なポイント
CO2回収	CO2回収技術の確立とコストの低減
原料調達リスク	再エネ電源・を長期安定的に合理的な価格で調達を行えるか
技術・操業リスク	水素製造（水電解）・合成メタン製造等にかかる技術は、長期運転に際しプルーブンな状態にあるか

投融資判断上の論点③（国内バイオガス）

■ 民営バイオガス事業（※）においては、メタン発酵・バイオガス精製処理設備整備への投融資判断について、以下の論点がある。



主要論点	主要なポイント
産業・農業残渣の調達	プロジェクト期間に応じて安定的な量と質の確保が可能か（残渣排出側の事業縮小リスクなど） 調達価格の妥当性（販売価格への転嫁の有無など）
技術・操業リスク	当初計画通り運転可能か（バイオ原料の品質影響による許容度） 操業・保守・修繕計画の妥当性
販売・収入リスク	一般に割高となる調達費用につき、特定燃料製品供給事業者以外が行う場合の価格補填スキーム 販売数量について長期契約などあるか（数量リスク）

（※）ごみ処理施設、下水処理施設については公共側による整備、また施設更新のタイミング次第である民営の検討とは異なる

著作権（C）Development Bank of Japan Inc. 2023
当資料は、株式会社日本政策投資銀行（DBJ）により作成されたものです。

本資料は情報提供のみを目的として作成されたものであり、取引などを勧誘するものではありません。本資料は当行が信頼に足ると判断した情報に基づいて作成されていますが、当行はその正確性・確実性を保証するものではありません。本資料のご利用に際しましては、ご自身のご判断でなされますようお願いいたします。

本資料は著作物であり、著作権法に基づき保護されています。本資料の全文または一部を転載・複製する際は、著作権者の許諾が必要ですので、当行までご連絡ください。著作権法の定めに従い引用・転載・複製する際には、必ず『出所：日本政策投資銀行』と明記してください。