

# 東京ガスグループのCO2ネット・ゼロに向けた取り組み ～需要側と供給側の取り組みを総動員します～



東京ガス株式会社  
カスタマー&ビジネスソリューションカンパニー  
法人営業本部 法人戦略部 川村 俊雄

## 本日お伝えしたいこと

・**2030年以降**、新たに開発する**合成メタン（e-methane）**を都市ガスの原料として使い始め、**都市ガス自体の脱炭素化**を図って参ります（供給側）

・**足元から2030年に向けては、**

－**e-methane**に関する技術開発を進めるとともに、（供給側）

－**お客さま先も含めたエネルギー設備をネットワーク化し、最適運用を図ることにより、供給安定性とカーボン・ニュートラル化を両立**して参ります（需要側）

需要側の取り組みはもとより、供給側の取り組みにおいても、国内外の数多くのパートナーさまとの共創が不可欠です。カーボン・ニュートラルの実現のため、色々な形で協業させて頂けますと幸いです。

# 目次

---

1. はじめに
2. 需要側の取組  
～CO2ネット・ゼロとエネルギー安定供給を両立する最適マネジメント～
3. 供給側の取組  
～脱炭素ガス体エネルギーのサプライチェーン構築～

# 目次

---

## 1. はじめに

## 2. 需要側の取組

～CO2ネット・ゼロとエネルギー安定供給を両立する最適マネジメント～

## 3. 供給側の取組

～脱炭素ガス体エネルギーのサプライチェーン構築～

# 2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略（成長が期待される14分野）

- 「2050年カーボンニュートラル宣言(2020年10月)」により、CO<sub>2</sub>ネット・ゼロに向けた動きが一気に加速
- 「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略(2021年6月)」において、成長が期待される分野として14分野（うち、4分野がエネルギー関連産業）が選定された

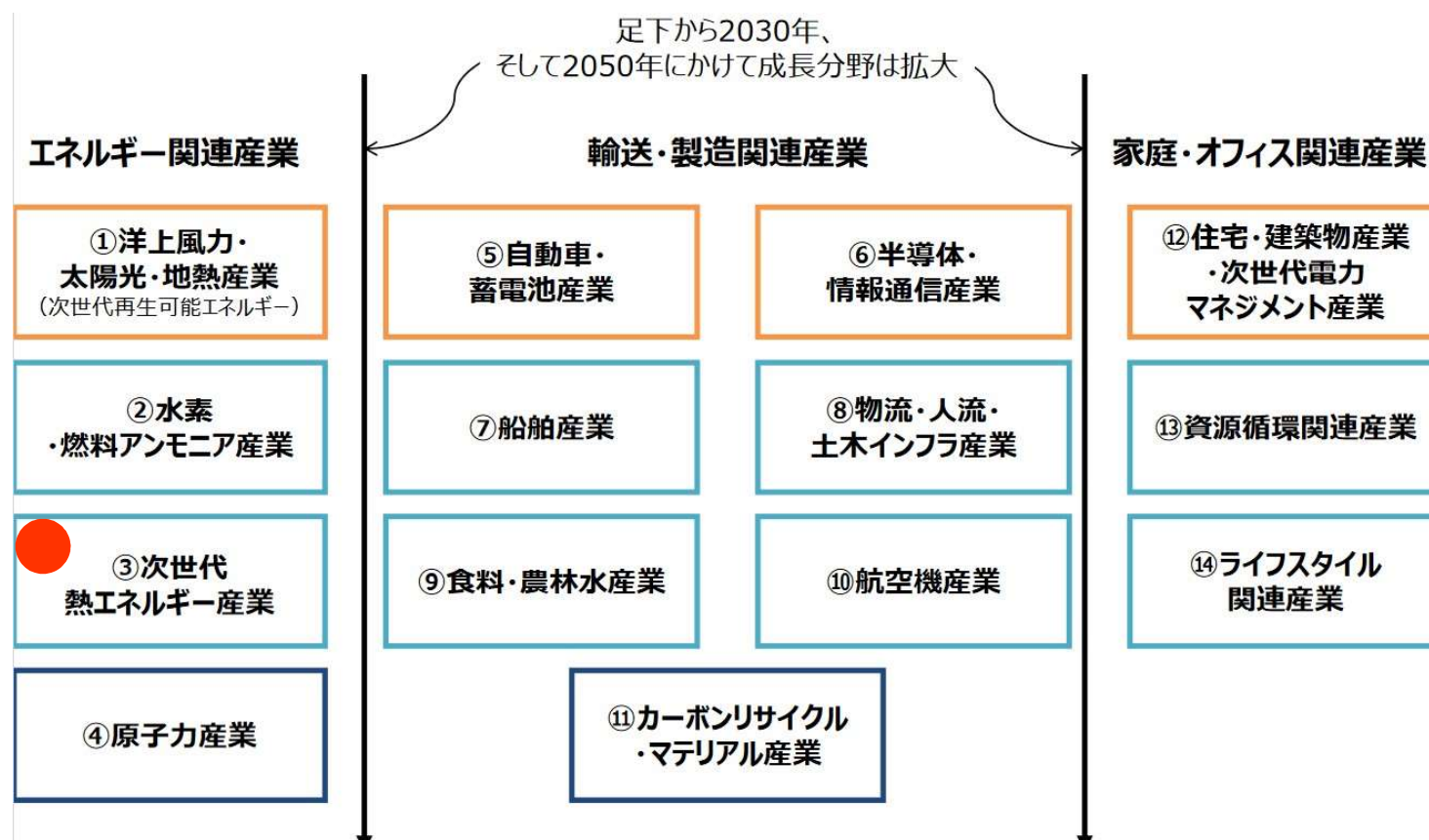


図1-1: 成長が期待される14分野

# 2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略（次世代熱エネルギー産業）

・次世代熱エネルギー産業における取組  
 「産業・民生部門のエネルギー消費量の約6割は熱需要であり、熱は国民生活に欠かせないもの。供給サイドが需要サイドを巻き込みながら、熱エネルギーを供給するガスの脱炭素化により熱需要の脱炭素化を進める」と記載

- 今後の取組（※項目のみ抜粋）

（供給サイドのCN化）
 
  - ・ガスの脱炭素化の実現
  - ・総合エネルギーサービス企業への転換

（需要サイドのCN化）
 
  - ・燃料転換を通じた脱炭素化の実現
  - ・更なるレジリエンス向上の推進
  - ・地域への貢献を通じたエネルギーの安定供給の確保



図1ー2: 次世代熱エネルギー産業の成長戦略「今後の取り組み」と「工程表」

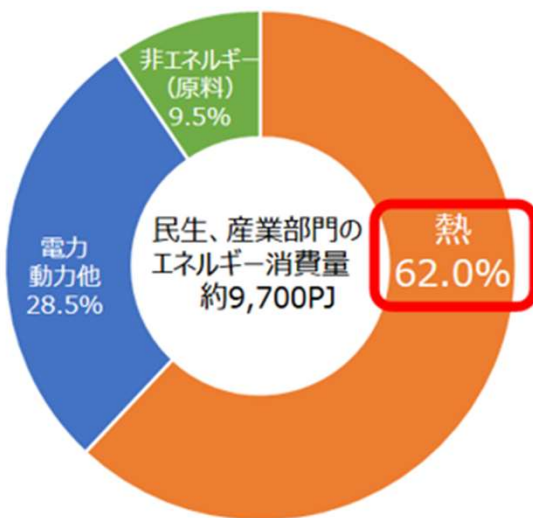
TOKYO GAS

6

## (参考) 熱エネルギーの消費状況

- 産業用・民生用における消費エネルギーを見ると、その6割が熱需要によるものであり、特に産業分野においては、電化による対応が難しい高温域が存在

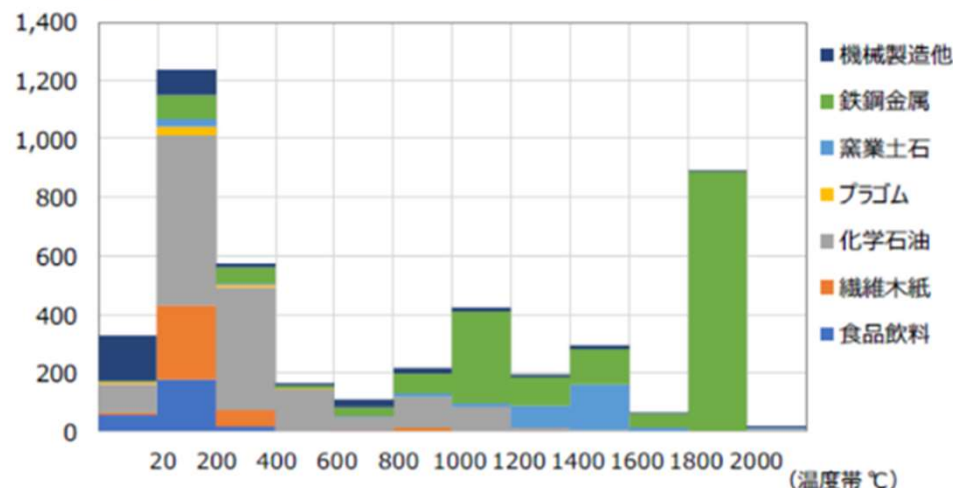
民生、産業部門の  
用途別エネルギー消費量



(出典) 2020年エネルギー白書を基に日本ガス協会作成

- 産業部門の熱需要は低温帯から高温帯まで多岐にわたる。
- 例えば、鉄鋼業のような高温帯が必要な業種における熱需要は、電気では経済的・熱量的にも供給することが難しい。化学分野は幅広い温度帯を活用しているが、石油化学のように高温帯を扱う分野では既存の大型設備で適用できる電化設備は存在しない。

産業部門の業種別・温度帯別の熱需要 イメージ  
(熱需要 PJ)



(出典) 平成29年度新エネルギー等の導入促進のための基礎調査

# CO2ネット・ゼロと安定供給・レジリエンスの両立

- エネルギー政策の原則は「S + 3E」であり、「第6次エネルギー基本計画(21年10月)」には「S+3Eの視点の重要性は従来と何ら変わりはない」と記載
- 直近の地政学的リスクなどとともに、地震・台風等に伴う停電被害も頻発かつ甚大化
- 日本では、CO2ネット・ゼロに向けた取組みとエネルギーの安定供給・レジリエンスの両立が重要

## エネルギー政策の原則 「S + 3E」

S

Safety  
安全性

E

Energy Security  
安定供給

E

Environment  
環境適合性

E

Economic efficiency  
経済効率性

## (参考) 過去5年の主な災害の規模等

...災害要件に合致

### (1) 一定規模の停電被害が発生した地震の事例

| 災害名(主な被災事業者)     | 発生時期     | 最大震度     | 供給エリアの最大停電軒数 |
|------------------|----------|----------|--------------|
| 熊本地震(九州電力)       | 2016年4月  | 震度7【熊本】  | 約47万戸        |
| 鳥取県中部地震(中国電力)    | 2016年10月 | 震度6弱【鳥取】 | 約7万戸         |
| 大阪北部地震(関西電力)     | 2018年6月  | 震度6弱【大阪】 | 約17万戸        |
| 北海道胆振東部地震(北海道電力) | 2018年9月  | 震度7【北海道】 | 約295万戸       |

### (2) 一定規模の停電被害が発生した台風の事例

| 災害名<br>(主な被災事業者) | 発生時期     | 強さ*1  | 供給エリア内の<br>最大風速*2 | 供給エリア内の<br>1時間降水量 | 供給エリア内の<br>最大停電軒数 |
|------------------|----------|-------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 台風21号(関西電力)      | 2018年8月  | 非常に強い | 46.5m/s【大阪】       | 85.5mm【兵庫】        | 約168万戸            |
| 台風24号(中部電力)      | 2018年9月  | 非常に強い | 32.1m/s【静岡】       | 77.5mm【静岡】        | 約102万戸            |
| 台風15号(東京電力)      | 2019年9月  | 非常に強い | 43.4m/s【東京】       | 89.5mm【東京】        | 約93万戸             |
| 台風19号(東京電力)      | 2019年10月 | 非常に強い | 34.8m/s【東京】       | 85.0mm【神奈川】       | 約44万戸             |

### (3) 一定規模の停電被害が発生した豪雨の事例

| 災害名(主な被災事業者) | 発生時期    | 供給エリア内の<br>1時間降水量 | 供給エリア内の<br>最大停電軒数 |
|--------------|---------|-------------------|-------------------|
| 西日本豪雨(中国電力)  | 2018年7月 | 86.0mm【山口】        | 約8万戸              |

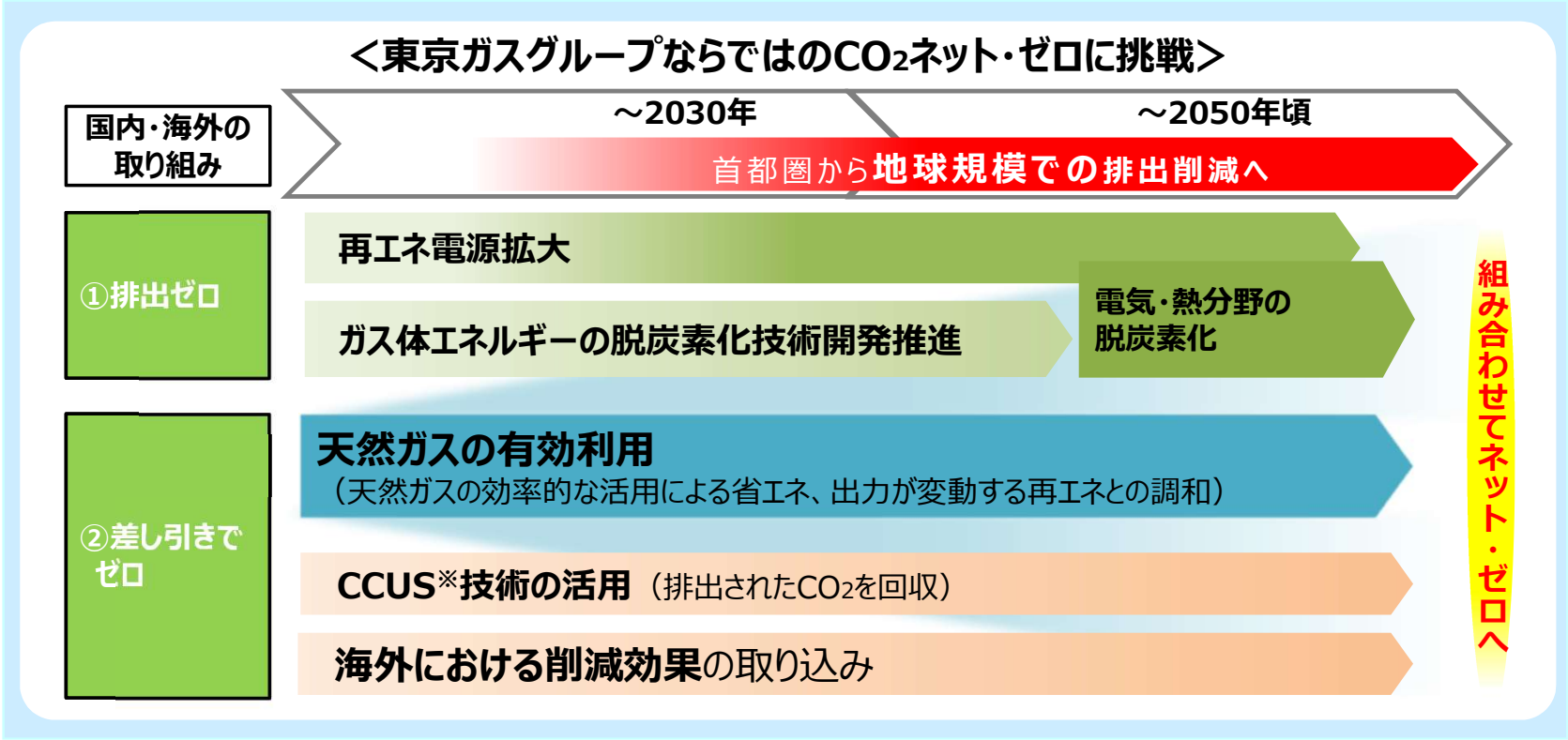
\*1 日本に上陸した時点から48時間前までの間で、もっとも強かった時点の強さ

\*2 10分間の平均風速の最大値を指す。

図2: 過去5年の主な災害の規模等

# 東京ガスグループ 経営ビジョン Compass2030

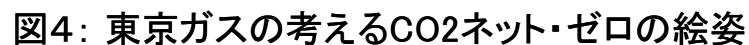
- 2019年11月27日、当社グループは経営ビジョン「Compass2030」を公表



※) CCUS : CO<sub>2</sub>の回収・利用・貯留 (carbon dioxide capture, utilization and storage)

図3: CO<sub>2</sub>ネット・ゼロに向けた取組み

- ・ 供給側と需要側の両面からの取り組みを通し、ガス・熱・電気の統合的なCO2ネット・ゼロに貢献してまいります



# 目次

---

## 1. はじめに

## 2. 需要側の取組

～CO2ネット・ゼロとエネルギー安定供給を両立する最適マネジメント～

## 3. 供給側の取組

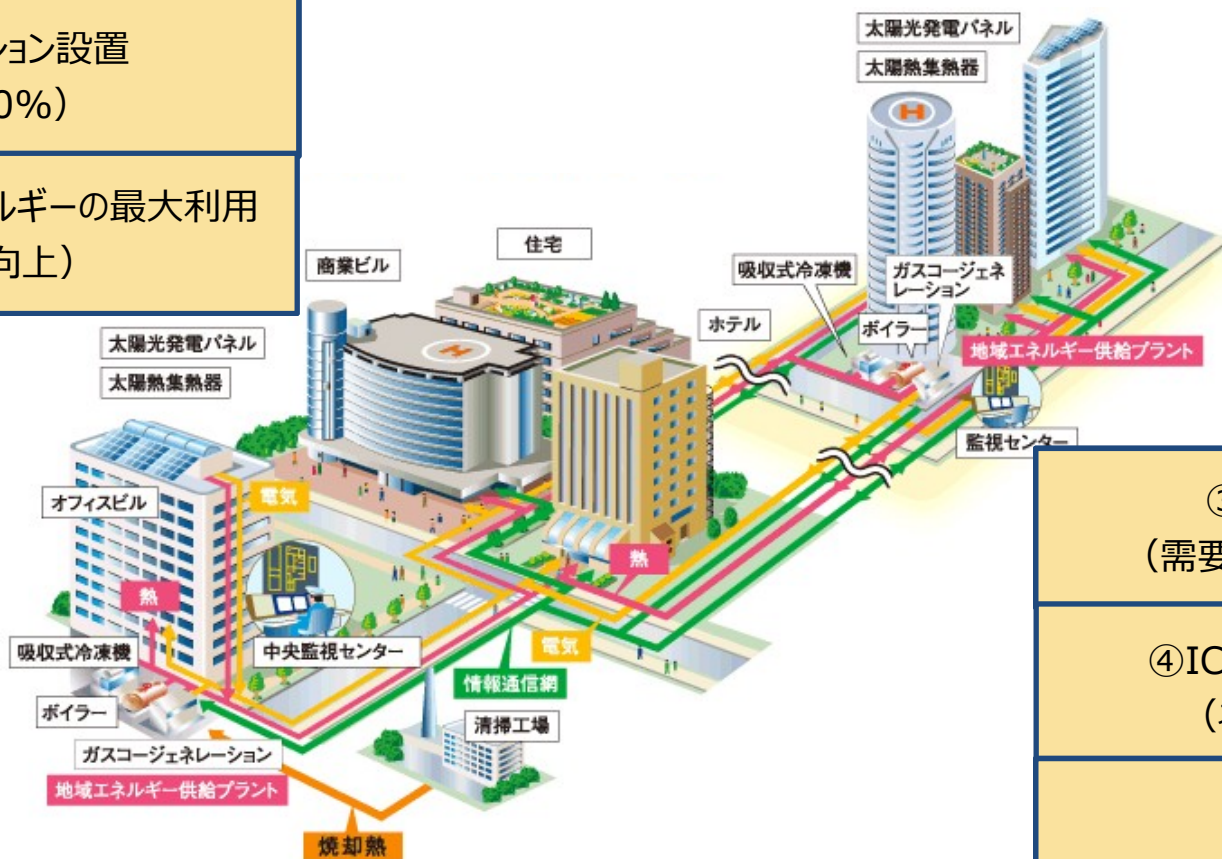
～脱炭素ガス体エネルギーのサプライチェーン構築～

# 環境性 と レジリエンスを両立するスマートエネルギーネットワーク（スマエネ）

- コージェネレーションに最大限の再エネ・未利用エネを組み合わせ、面的（複数需要）に供給。更に、ICTを活用した最適制御により、省エネ・省CO2を達成。
- ガス導管の強靱性（耐震性）により、エリアのレジリエンスも向上

①コージェネレーション設置  
（総合効率80%）

②再生可能/未利用エネルギーの最大利用  
（更なる効率向上）



③エネルギーの面的利用  
（需要集積による設備効率向上）

④ICTを活用した需給連携制御  
（ネットワークの最適制御）

⑤ガス導管の強靱性  
（高い耐震性）

図5: スマエネの特長

# 進化し続けるスマエネ

- 地域エネルギー供給はこれまでもお客さまニーズに合わせて進化してきました
- 今後の脱炭素社会に向けて、①コージェネレーションの持つ再エネ調整力機能の活用、②需要側でのCO2利用技術（CCU）の活用といった取組をはじめとして、スマエネの強みである需要側の最適マネジメント機能を持続的に高度化させて参ります



図6: まちづくりへの貢献の歩み・提供価値の変遷

## ①コージェネレーション(CGS)の持つ再エネ調整力機能の活用(1)

- 太陽光や風力発電等の再生可能エネルギーは天候により需要と無関係に出力が変動するため、「変動再エネ」と呼ばれ、電力系統に大きな負担がかかり、停電のリスクが増加
- CGSやガス空調等の導入により不安定な出力変動を補完する事が出来るので、再エネの大量導入に貢献可能

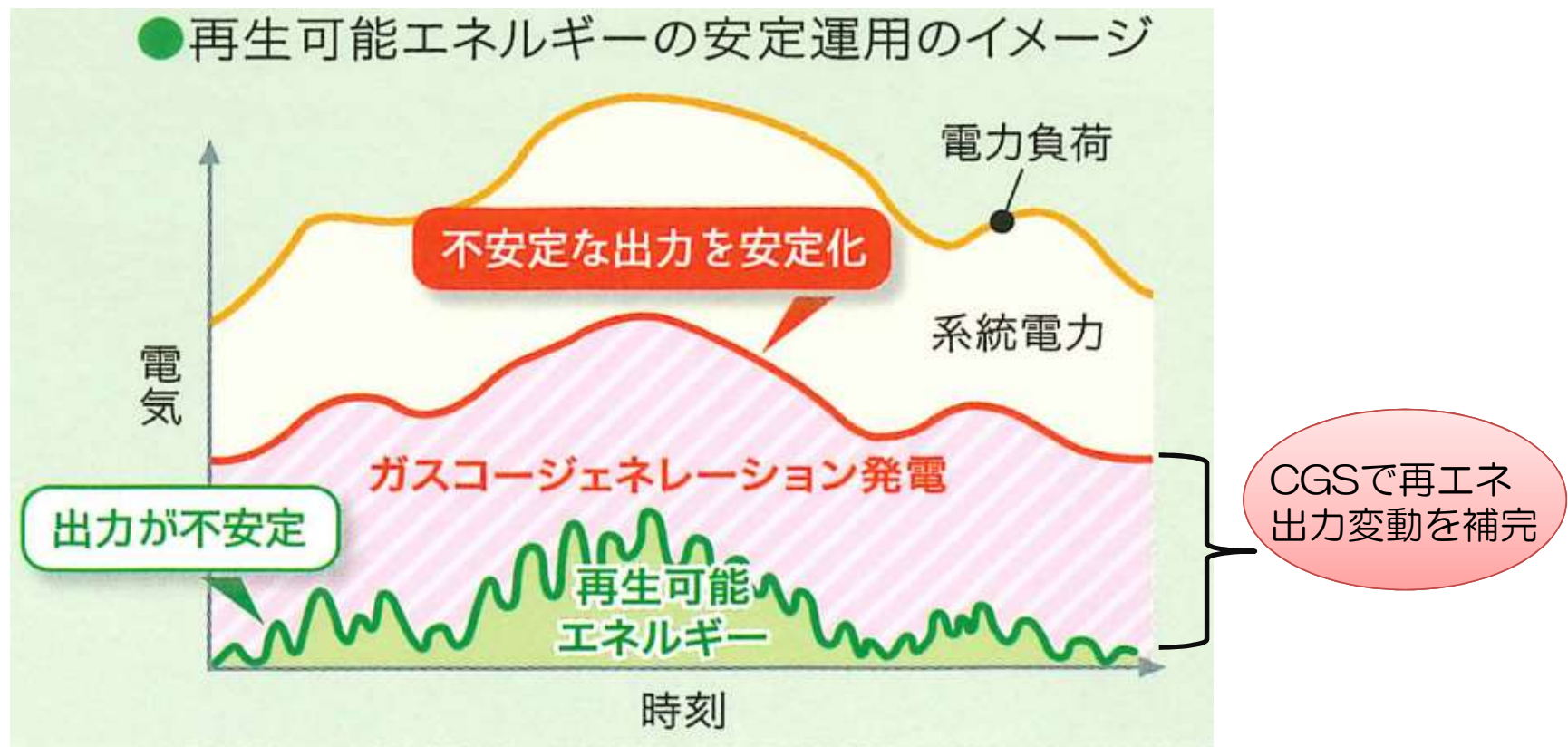


図7: コージェネレーションによる再生可能エネルギーの安定運用

## ①コージェネレーションの持つ再エネ調整力機能の活用(2)

- コージェネと蓄電池やEVなどの分散型電源リソースを連携し、ICTを活用した最適制御を実施することにより、各機器が系統全体の需給最適化に資する調整機能（Virtual Power Plant）を果たすことが可能。
- 再生可能エネルギーの導入拡大（調整力確保）に大きく寄与

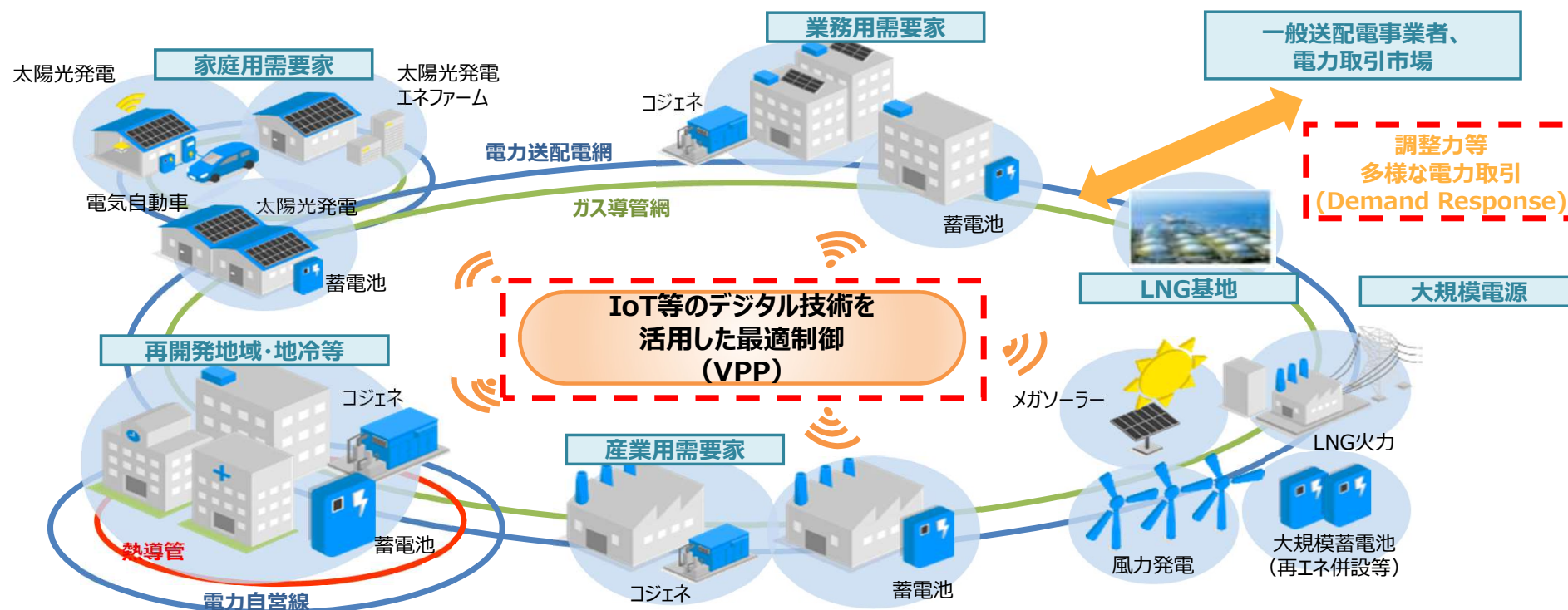


図8: 分散型リソースの連携

## ②需要側でのCO2利用技術の活用

- ・ 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(Carbon Capture Utilization)サービスの開発に着手
- ・ オンサイトCCUサービスは、(1)ガス機器排ガスの直接利用と、(2)CO2分離回収装置を利用した排ガス濃縮利用に分類

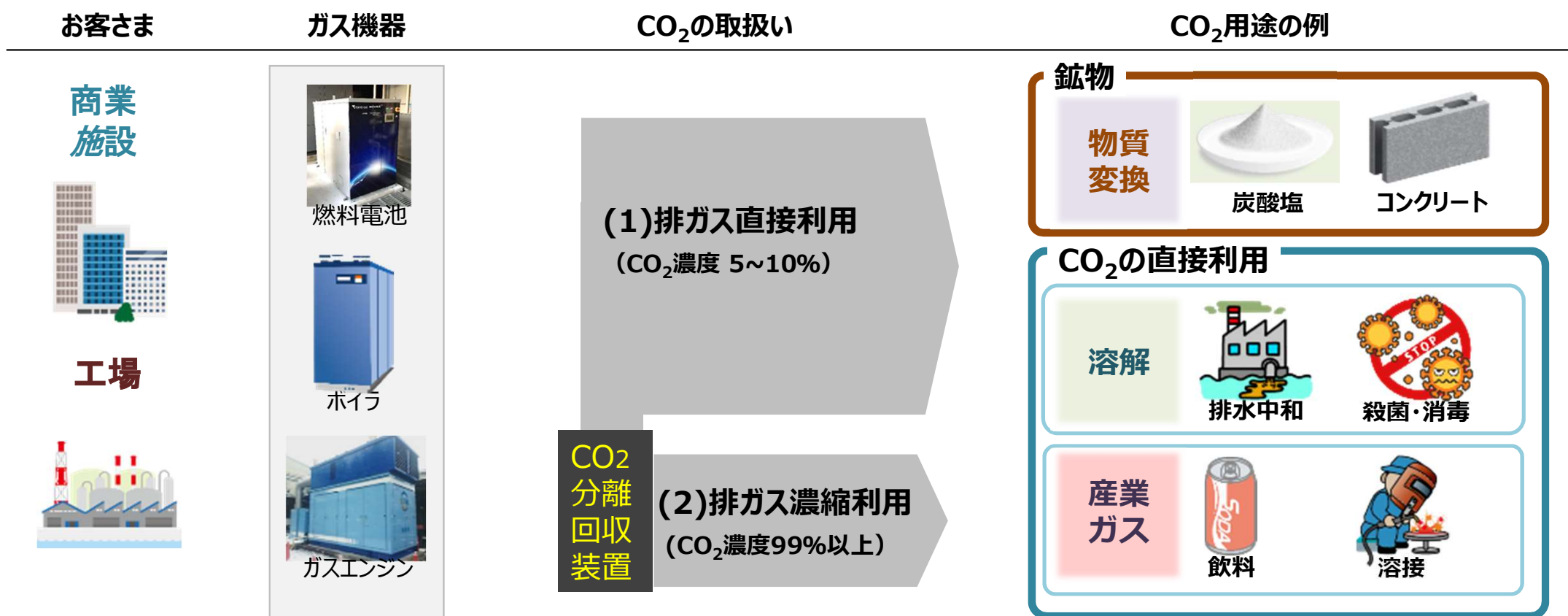


図9:オンサイトCCUの分類

## (参考①) 開発事例①：排ガス中のCO<sub>2</sub>で「炭酸塩」を製造

- 都市ガス機器利用時の排ガスに含まれる二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）と水酸化物を反応させ、炭酸カリウム\*を製造する、オンサイトCCU技術を開発 \* 洗剤や肥料などの原料として利用
- CleanO2 Carbon Capture Technologies 社（カナダ）製の製造装置をベースに、日本のガス機器の排ガス性状や空気環境に適する製造技術の開発に成功
- 小型（幅0.85m×高さ1.9m×奥行2.0m）であり、商業施設などスペースが限られる場所への導入も期待。お客さま先のガス機器と本装置を組み合わせた実証試験を進めながら、商用化を目指す



## (参考②) 開発事例②：排ガス中のCO<sub>2</sub>で「CO<sub>2</sub>吸収型コンクリート」を製造

- 鹿島建設と共同で、都市ガス機器利用時の排ガスに含まれるCO<sub>2</sub>を吸収・固定化させ、CO<sub>2</sub>吸収型コンクリート「CO<sub>2</sub>-SUICOM®」を製造する技術開発に取り組んでいる
- 境界ブロックの試験製造により、排ガスに含まれるCO<sub>2</sub>を吸収・固定化できることを確認し、当社LNG基地に導入

### <CO<sub>2</sub>吸収型コンクリート製造状況>



試験製造したCO<sub>2</sub>吸収コンクリート

### <CO<sub>2</sub>吸収型コンクリート導入状況>



当社日立LNG基地に導入

# 目次

---

## 1. はじめに

## 2. 需要側の取組

～CO2ネット・ゼロとエネルギー安定供給を両立する最適マネジメント～

## 3. 供給側の取組

～脱炭素ガス体エネルギーのサプライチェーン構築～

# 脱炭素社会における都市ガスインフラの絵姿

- 現在は、CNL（カーボンニュートラルLNG）の普及拡大を推進中
- 2030年に向けては、合成メタン（e-methane）実用化に向けて、①水素製造の低コスト化、②合成メタン（e-methane）製造のスケールアップ、③海外サプライチェーンの構築に取り組む ※適地での水素ネットワーク構築（水素直接供給）を含む

## 2030年に向けた取組

取組①水素製造の低コスト化

取組②合成メタン（e-methane）  
製造のスケールアップ

取組③海外サプライチェーンの構築

海外

現在の取組

カーボンニュートラルLNG

再エネ電源

電力系統

国内

H<sub>2</sub>

CH<sub>4</sub>

CO<sub>2</sub>

合成メタン  
（e-methane）

水素の直接利用

水素ネットワーク

再エネ電源と天然ガスを組み合わせ、  
ICTを活用した最適運用・制御

再エネ電源

コージェネ 燃料電池 ガス空調 等

既存都市ガスインフラ

図10:脱炭素社会における都市ガスインフラの絵姿

# 合成メタン (e-methane) とは

- **合成メタン (e-methane)** とは、CO2フリー水素と、回収CO2をメタネーション反応により結合させたカーボンフリーなメタン。e-methaneから都市ガスを製造することで、既存都市ガスインフラ・機器を活用でき社会コストを抑制しつつ都市ガスのカーボンニュートラル化を達成可能

## 合成メタン e-methane とは

- **メタネーション**とは  
“水素とCO<sub>2</sub>を反応させて都市ガス主成分のメタン(CH<sub>4</sub>)を合成するプロセス”
- 再エネ等で製造した水素を工場や発電所などから排出されたCO<sub>2</sub>でメタン化することで、  
「CO<sub>2</sub>回収量 = 利用時のCO<sub>2</sub>排出量」となり、CO<sub>2</sub>ネット・ゼロに貢献

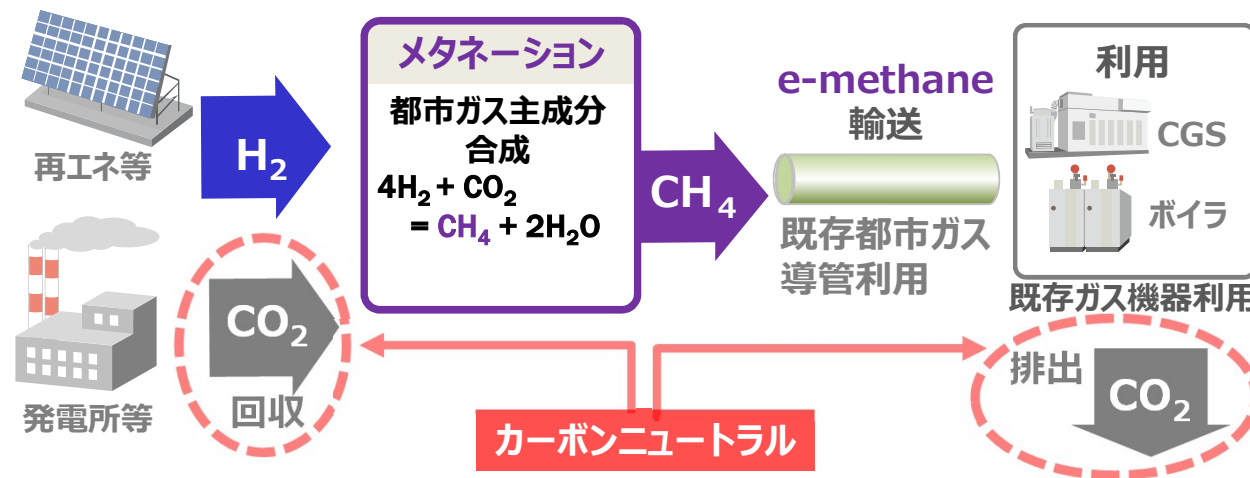


図13: メタネーションの原理

# e-methane の社会実装に向けて

- 2030年でのe-methane 1%導入を目指し、3段階の実証試験を通じ、①水素製造の低コスト化、②e-methane製造のスケールアップ、③海外サプライチェーンの構築に取り組んでいく

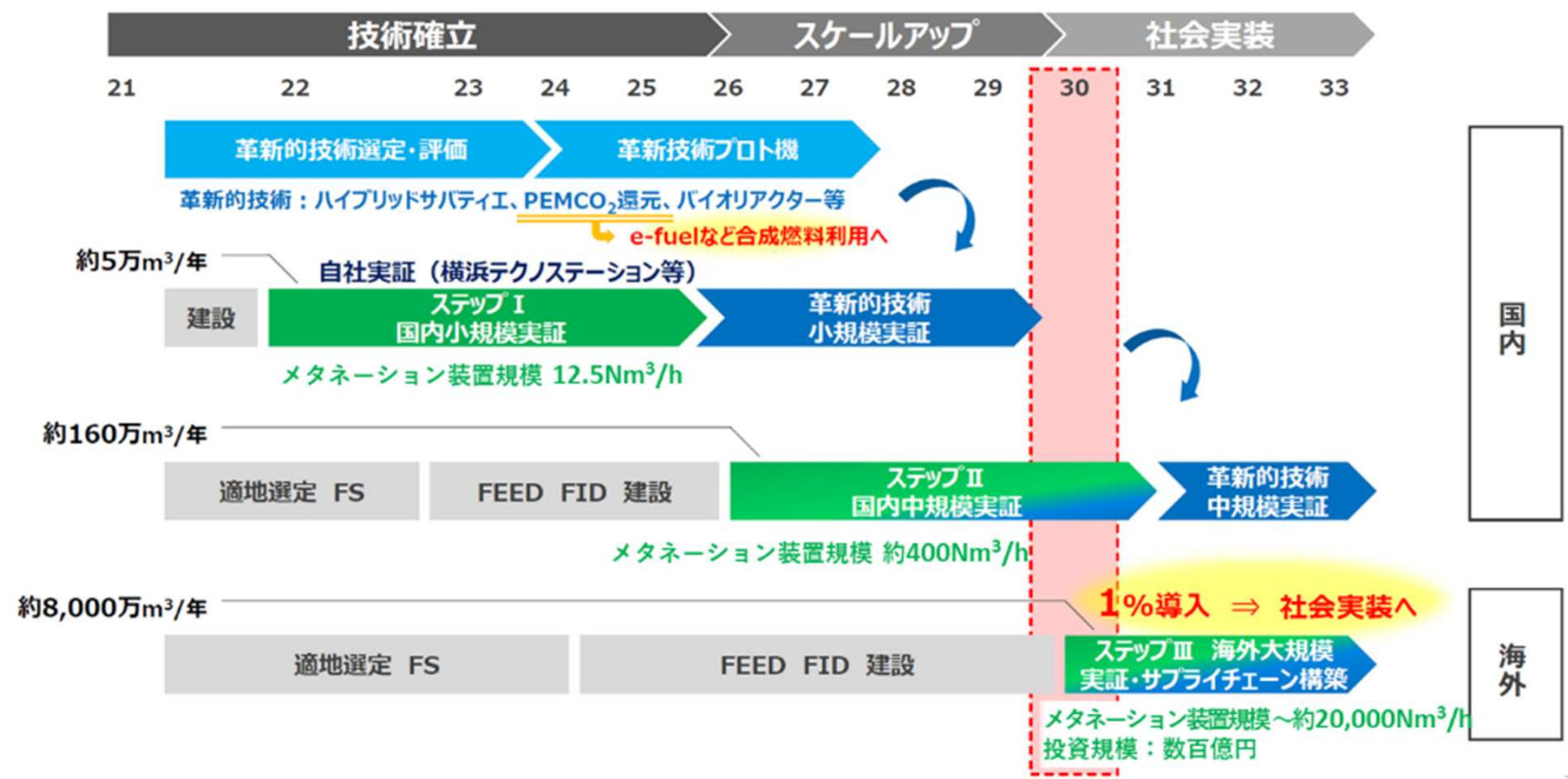


図14: e-methaneの社会実装に向けたロードマップ

## 取組①: e-methane 製造の実証試験 (Step1:国内小規模実証)

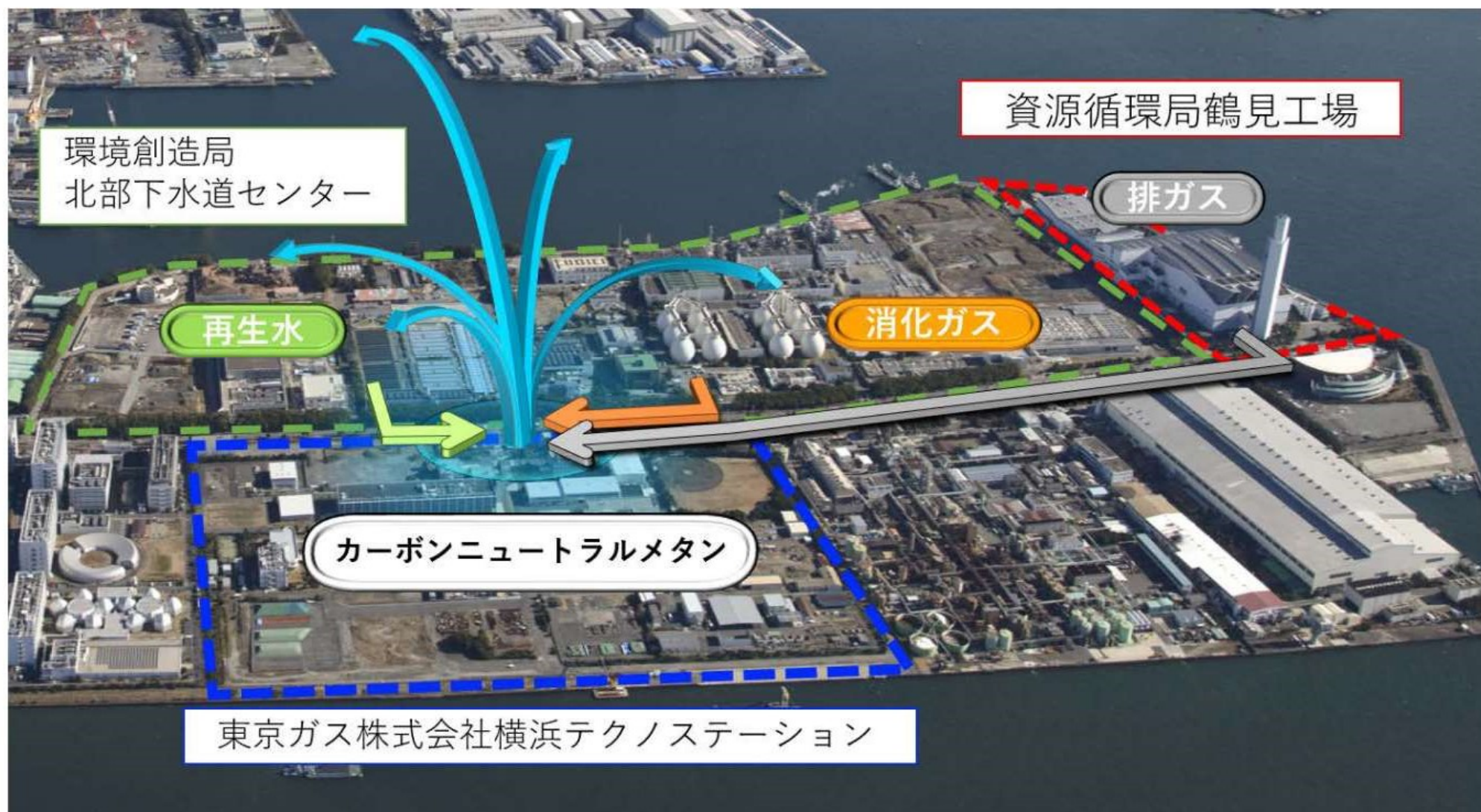
- 既存のメタネーション技術を活用し、2022年3月より横浜テクノステーションにて小規模実証を開始
- 横浜市等との連携による地域の脱炭素化に向けた地産地消モデルの検討や、より大規模な製造に向けた課題抽出と解決策の検討も進めている



| 項目    | 仕様                                      |
|-------|-----------------------------------------|
| 製造能力  | 12.5 Nm <sup>3</sup> /h-CH <sub>4</sub> |
| 反応様式  | 多管Shell & Tube型                         |
| メタン純度 | 97%以上 (最大99.8%)                         |
| 熱回収効率 | 70%以上                                   |
| 触媒寿命  | 20,000 時間以上(ガス中に被毒成分を含まない場合)            |

図15:メタネーション実証設備の仕様

# 横浜市 脱炭素化モデル地区



## 取組①: e-methane 製造の実証試験（将来構想）

- 将来的には、鶴見末広町地区の行政（横浜市）・企業様と連携し、原料リソース（CO<sub>2</sub>）及び製造物（合成メタン、電力、蒸気）等の融通により、地域におけるカーボンニュートラル化の地産地消モデルケースを構築することを目指す

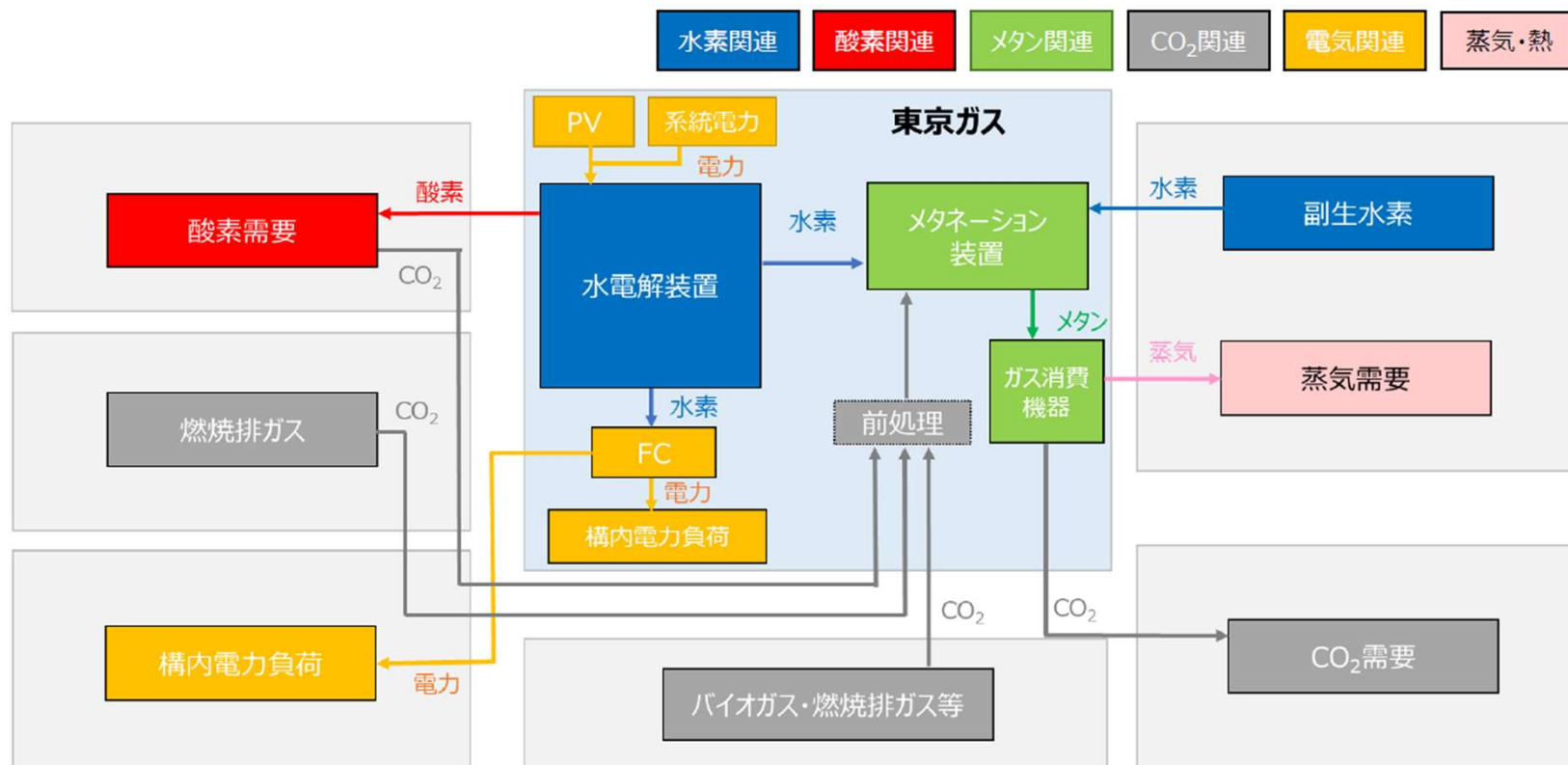


図16: 鶴見地区カーボンニュートラル連携のイメージ図

## 取組②:水素製造の低コスト化（水素製造装置の開発）

- 再生可能エネルギーを活用したCO2フリー水素の製造コストの低減・効率化に向けて、住友商事株式会社と共同で、メガワット級のITM社製水電解装置による水素製造実証を実施予定（日本初導入）
- その他、SCREEN社と「水電解用セルスタック」および「水電解用セルスタックの製造装置」の共同開発も実施



| 項目     | 仕様                        |
|--------|---------------------------|
| 機種     | HGas3SP                   |
| 水電解方式  | 固体高分子型                    |
| 水素製造能力 | 30.9 kg/h                 |
| 入力電源   | 2.0 MW                    |
| パッケージ  | 40フィートコンテナ<br>チラー/エアースラスト |

図17:ITM社製水電解装置の仕様

# CNL（カーボンニュートラルLNG）とは

- 天然ガスの採掘から燃焼に至るまでの工程で発生する温室効果ガスを、別の場所の取り組みで吸収・削減したCO<sub>2</sub>※<sup>1</sup>で相殺すること（カーボン・オフセット）により、地球規模では、この天然ガスを使用してもCO<sub>2</sub>が発生しないとみなされるLNG（CNL）
- 企業価値向上に利用しやすいストーリーを有したボランタリークレジットを活用しており、地球規模での温室効果ガス削減や、SDGsの観点から社会貢献に寄与
- 現時点でガス体エネルギーの脱炭素化オプションとして利用可能

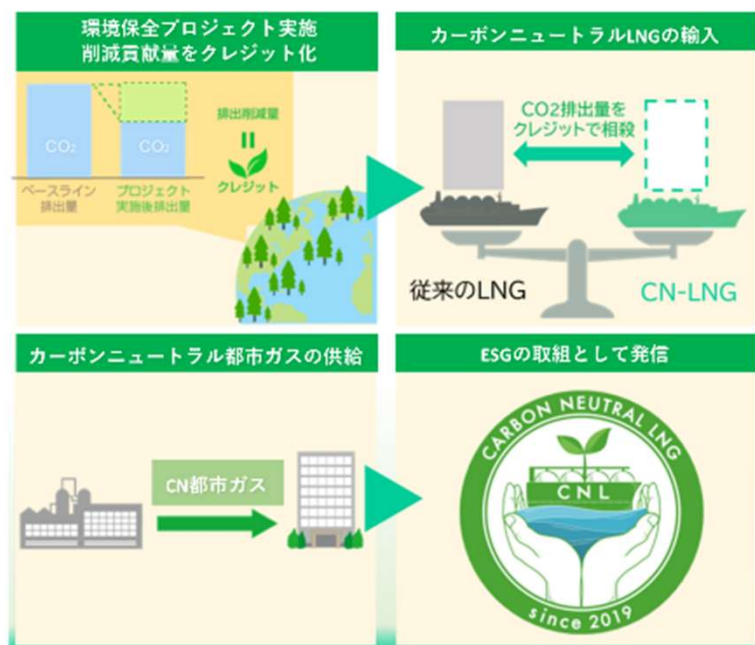


図11: CNLを活用した都市ガスの仕組み

信頼性の高い検証機関が、世界各地の環境保全プロジェクトにおけるCO<sub>2</sub>削減効果をクレジット※<sup>2</sup>として認証し、Shellが購入したものの

気候変動

現地の雇用  
拡大

生物  
多様性

経済的  
自立



図12: CNLで活用されているボランタリークレジット

※1 信頼性の高い検証機関が、世界各地の環境保全プロジェクトにおけるCO<sub>2</sub>削減効果をクレジットとして認証しています。

※2 CNLの活用クレジットは、REDD+の認証も受けたVCS+COBSのGoldレベルと中国のCCERで組成されている。

## 本日お伝えしたいこと（再掲）

・**2030年以降**、新たに開発する**合成メタン（e-methane）**を都市ガスの原料として使い始め、**都市ガス自体の脱炭素化**を図って参ります（供給側）

・**足元から2030年に向けては、**

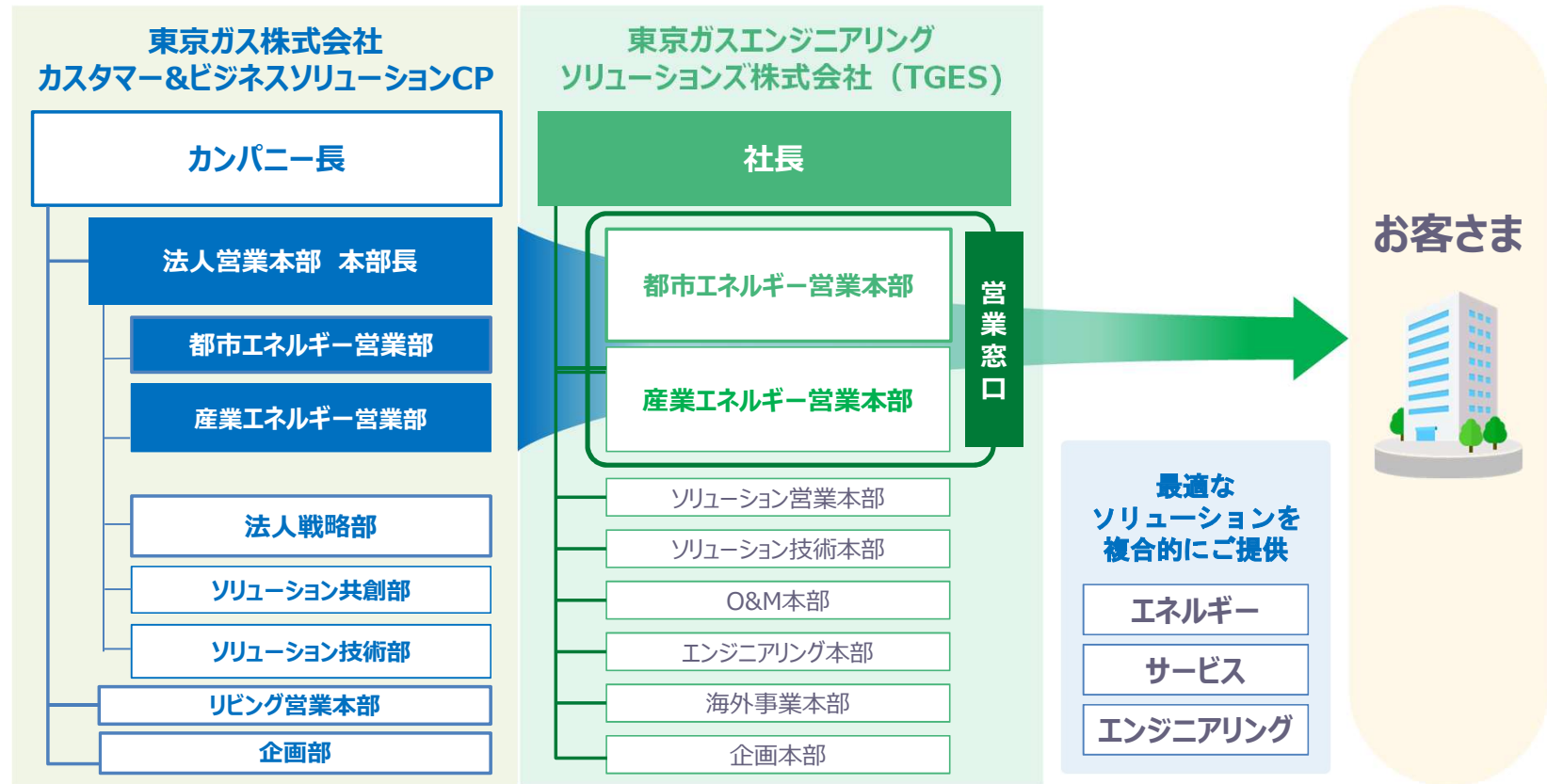
－**e-methane**に関する技術開発を進めるとともに、（供給側）

－**お客さま先も含めたエネルギー設備をネットワーク化し、最適運用を図ることにより、供給安定性とカーボン・ニュートラル化を両立**して参ります（需要側）

需要側の取り組みはもとより、供給側の取り組みにおいても、国内外の数多くのパートナーさまとの共創が不可欠です。カーボン・ニュートラルの実現のため、色々な形で協業させて頂けますと幸いです。

## (参考) 当社グループのソリューションご提供体制（業務用・産業用）

- 2022年4月、業務用・産業用のお客さま向け窓口を、当社100%子会社である東京ガスエンジニアリングソリューションズ（TGES）に一本化させて頂きました
- お客さまにとって最適なソリューションを、ガス・電力のエネルギー供給と合わせてワンストップでご提供させて頂いております



あなたとずっと、今日よりもっと。

