

カーボンニュートラルチャレンジ 2050

～2050年ガスのカーボンニュートラル化による脱炭素社会への貢献～

2021年3月9日
一般社団法人日本ガス協会

目次

1. 都市ガス事業について
2. ガスのカーボンニュートラル化に向けた基本的な考え方
3. トランジション段階におけるガスの貢献
4. ガスのカーボンニュートラル化へのチャレンジ
5. ガス事業の重要性

目次

1. 都市ガス事業について
2. ガスのカーボンニュートラル化に向けた基本的な考え方
3. トランジション段階におけるガスの貢献
4. ガスのカーボンニュートラル化へのチャレンジ
5. ガス事業の重要性

1. 都市ガス事業について

都市ガス事業の特徴

- 都市ガス事業者(一般ガス導管事業者)は大小様々な**193者が地域に密着して事業を展開**。
- 都市ガス事業の導管網は都市部を中心に普及し、**供給区域は国土の約6%弱**である一方、**お客さま件数は3,075万件であり、全世帯の50%強をカバー**している。

■お客さま件数

事業名	お客さま件数	事業者数
都市ガス事業	約3,075万件 (メーター取付数※1)	193事業者
旧一般電気事業	約5,600万件 (電灯電力契約口数※2)	10事業者
(参考) 総世帯数	約5,500万件※3	

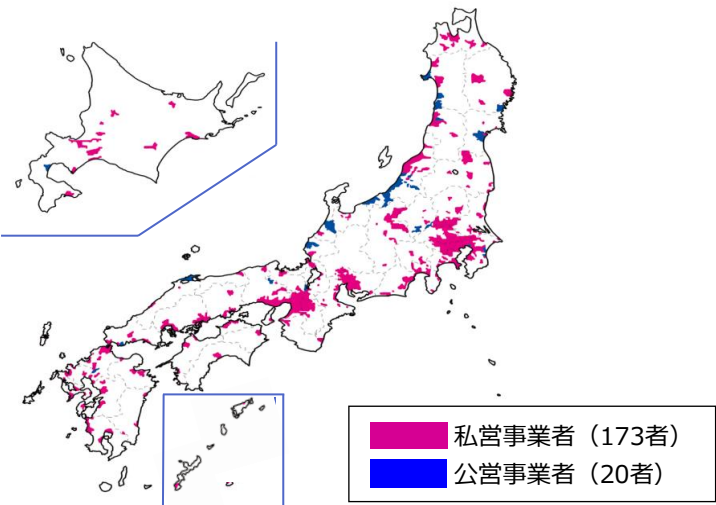
※1 ガス事業便覧2019年版 ※2 電気事業便覧2019年版
※3 都道府県別推計世帯支払率<2018年度末>

■新規ガス小売事業者の参入状況(2020/8/18時点)

事業者	事業者数
合計	80者
電気事業者	7者
旧一般ガス事業者	6者
LPガス事業者	16者
旧大口ガス事業者	20者
旧ガス導管事業者	9者
その他事業者	22者

■都市ガス事業者の供給区域

各地域の特性を活かした事業を運営し、地域と共に成長



■地域別一般ガス導管事業者数(193者)

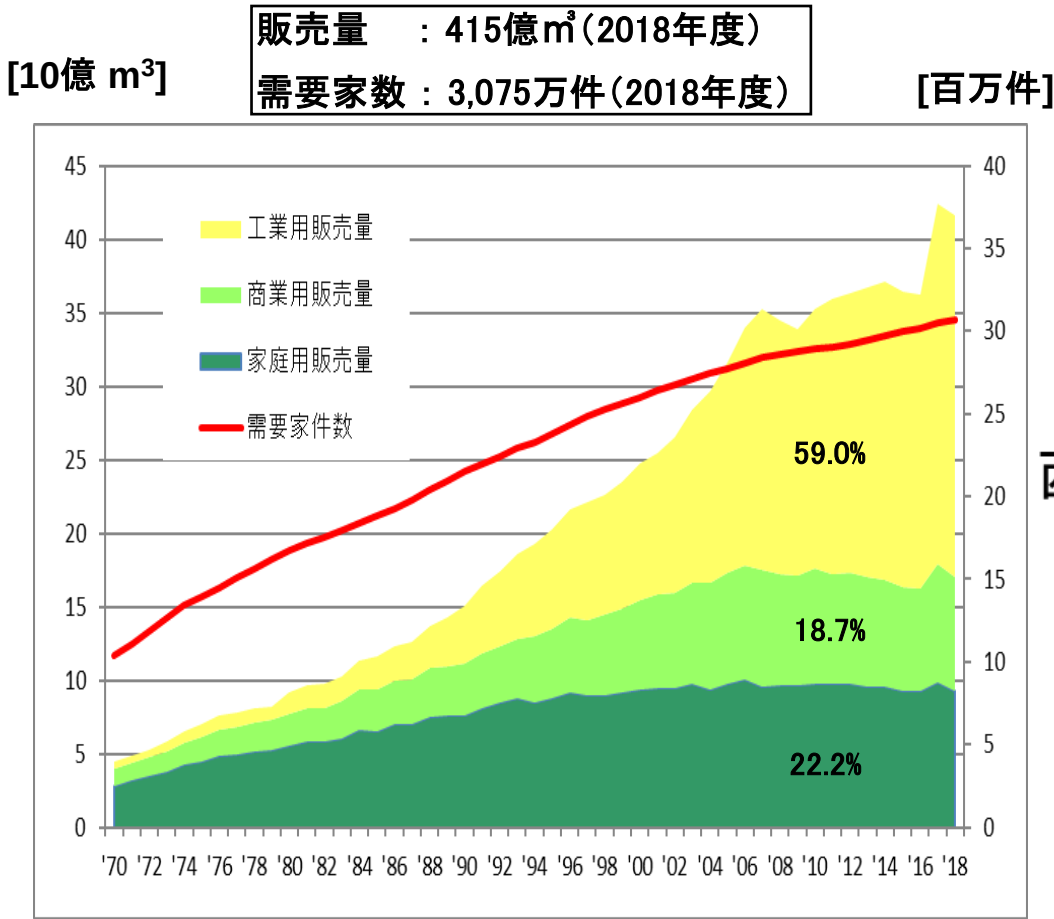
北海道	8	近畿	19
東北	34	中国	12
関東	81	四国	1
中部	7	九州	26
北陸	4	沖縄	1

1. 都市ガス事業について

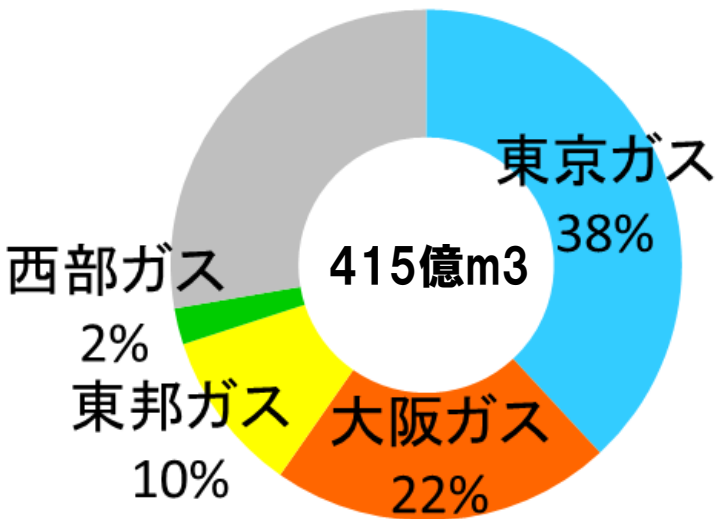
都市ガスの販売量と需要家件数の推移

- 都市ガスの販売量は、1980年頃までは家庭用と商業用他が大半を占めていたが、それ以降産業用の販売量が徐々に増加し、**現在では全体の59%が工業用**。需要家数も一定のペースで伸び続けている。

■用途別販売量推移



■都市ガス販売量の事業者別内訳
(2018年度 日本ガス協会正会員)



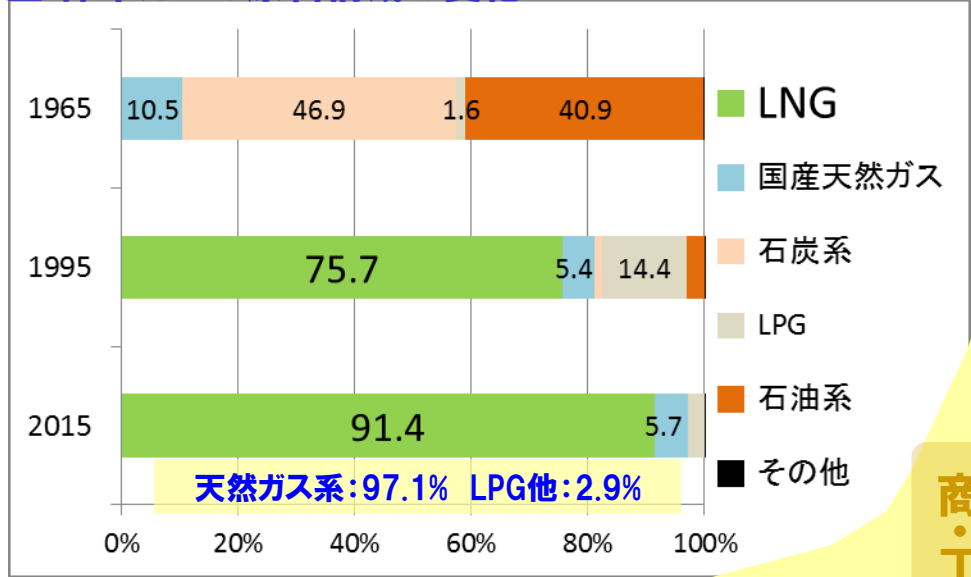
出典: 日本ガス協会 ガス事業便覧、
日本ガス協会都市ガス販売量実績

1. 都市ガス事業について

都市ガス用途の拡大

- 1872年の都市ガス事業開始から、厨房、暖房、給湯など家庭用を中心に用途を拡大。
- 1970年代以降、**低炭素・高カロリーな天然ガスへと原料を転換**し、生産用熱設備、空調、天然ガス自動車、コージェネなど、**商業用・工業用にも用途を拡大**。（2010年度にはほぼ全ての都市ガス事業者で原料の転換が完了）

都市ガスの原料構成の変化



熱

電気



輸送



商・工業



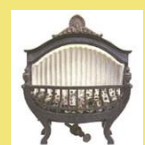
ボイラ (貫流蒸気ボイラ)

ガス冷暖房 (GHP)

工業炉 (リジエナバーナ)

業務用厨房 (回転かまど)

家庭



ガスレンジ

ガスストーブ

ガス冷蔵庫

ガスファンヒーター

エコブースト

ガスストップコンロ (SIセンサーコンロ)



ガス燈

1800年代

1900～1960年頃

1960～1980年頃

1980年～2000年頃

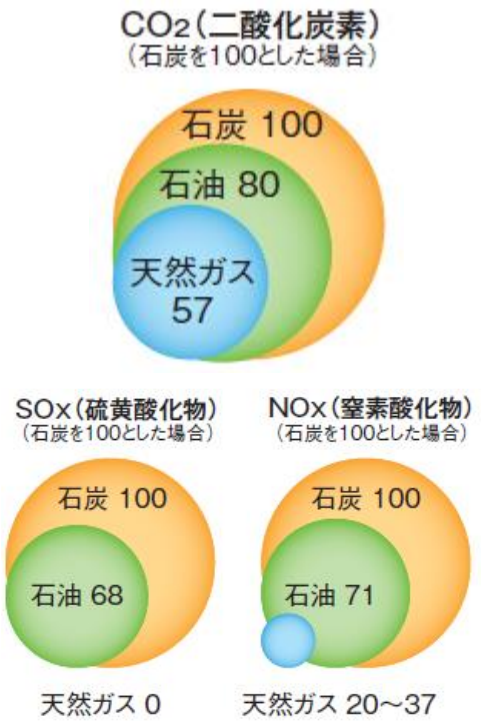
2000年～現在

1. 都市ガス事業について

天然ガスの特性

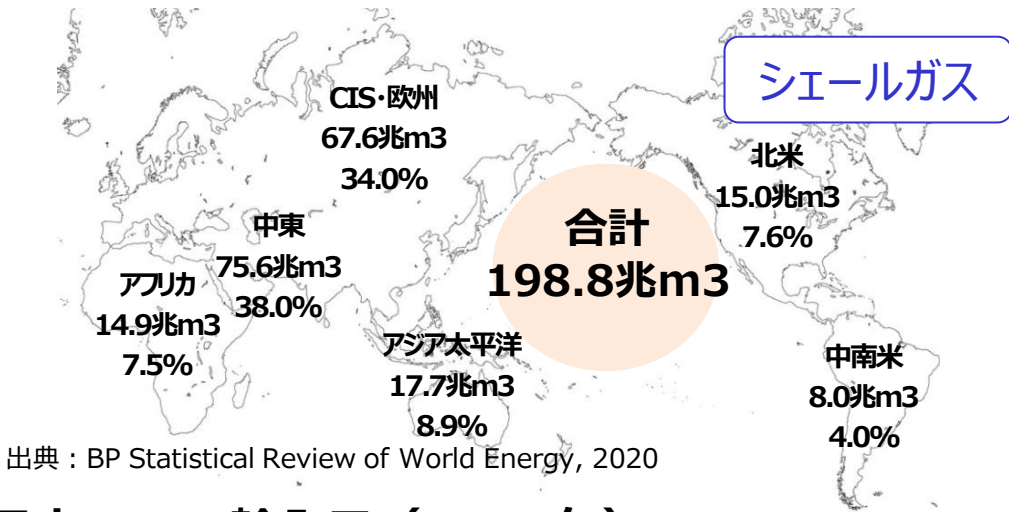
- 化石燃料の中では最も環境性に優れており、**CO2、SOx、NOx**とも排出量は最少。
- シェールガスをはじめ**特定の地域に偏らず埋蔵**、都市ガス事業者調達分の中東依存度は6%。

■天然ガスの環境性

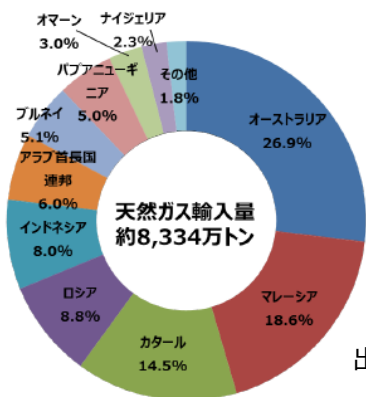


出典:CO₂は「火力発電所大気影響評価技術実証調査報告書」(1990年3月)
／(一財)エネルギー総合工学研究所
SOx、NOxは「natural gas prospects」(1986)／OECD・IEA

■天然ガスの埋蔵量 (2019年)



■日本のLNG輸入元 (2016年)



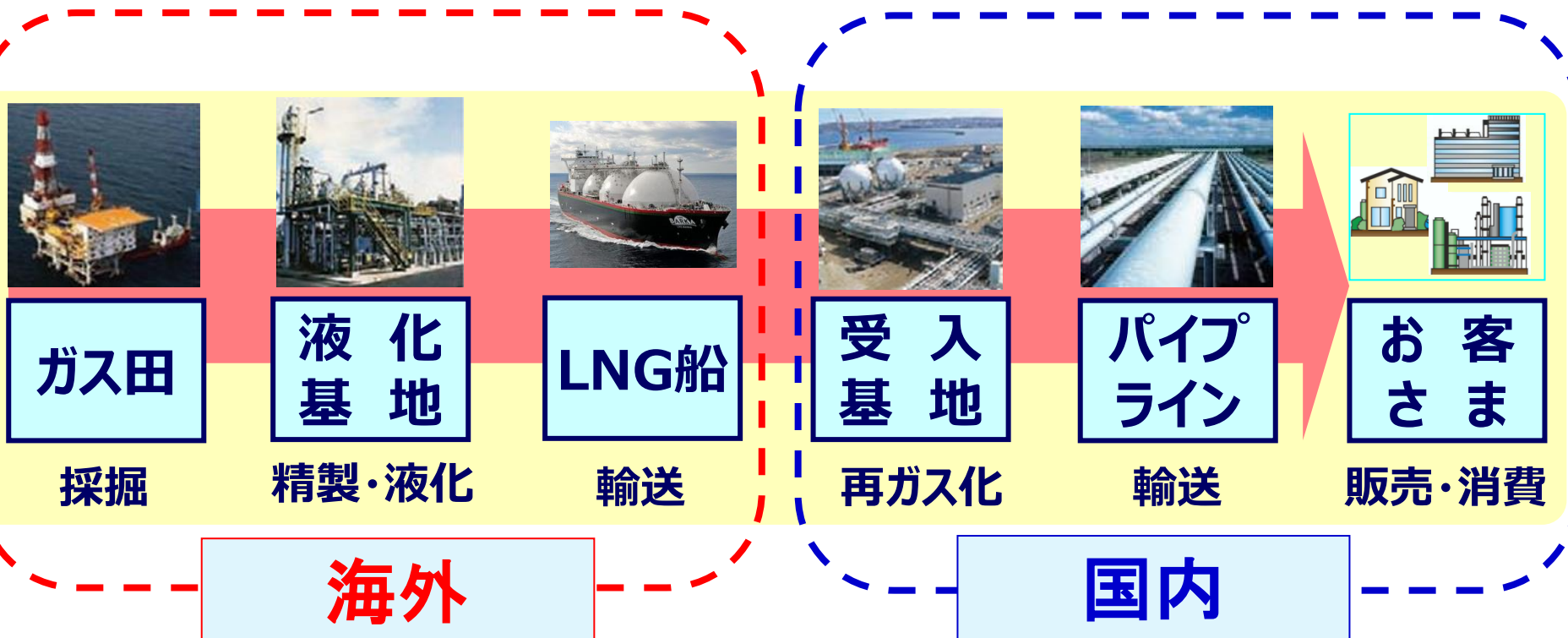
多様な国から広く調達しており、
都市ガス用途の中東依存度は6%
(電力も含めると23.6%)

出典：資源エネルギー庁「資源外交の取組について」

1. 都市ガス事業について

天然ガスの流れ（サプライチェーン）

- 海外で採掘された天然ガスを-162℃まで冷やして液化（LNG化）し、LNGタンカーで輸入
- 日本の受入基地で再ガス化し、パイプラインを用いてお客様のもとへお届けしている



注) 国内の約90%がLNGを原料とし上記フローでお客様のもとへ
一部、国内で採れる天然ガスやLPGを原料として使用。

目次

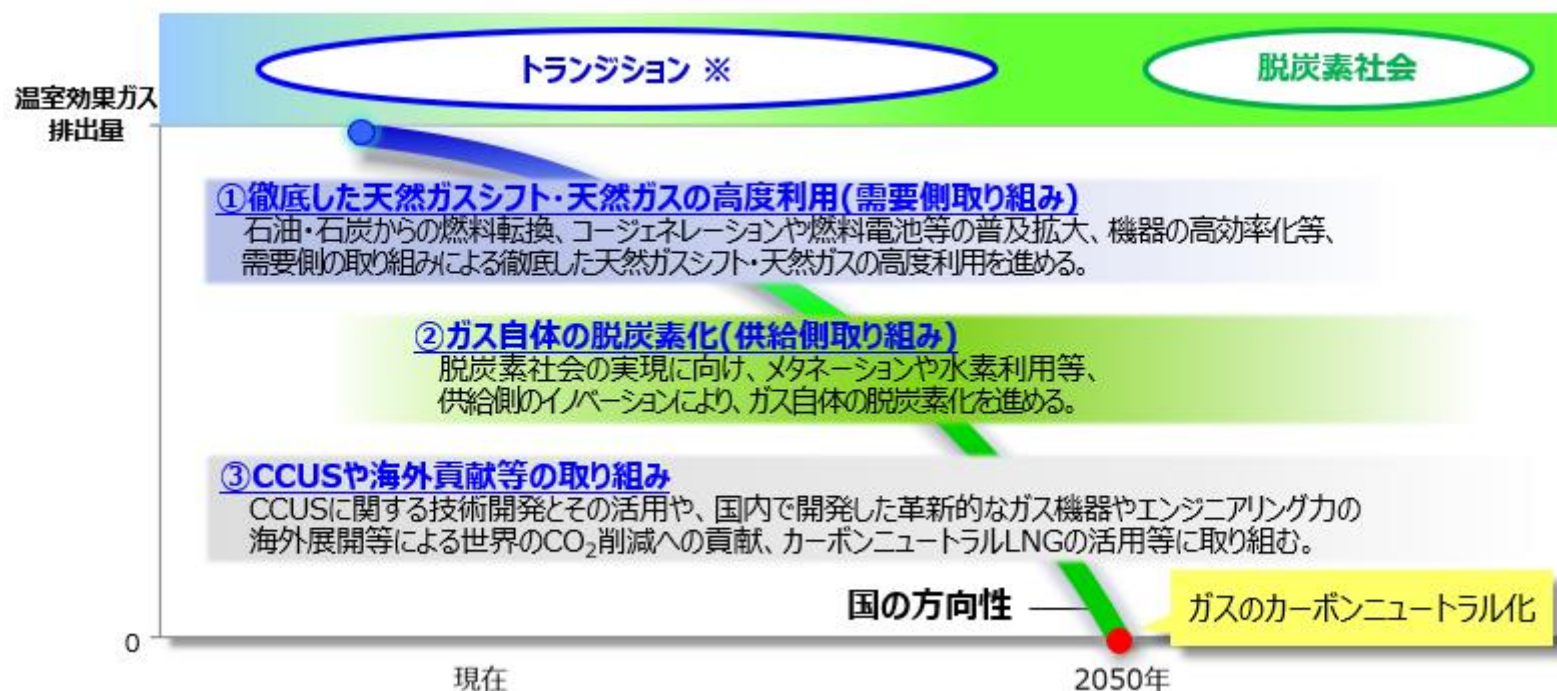
1. 都市ガス事業について
2. ガスのカーボンニュートラル化に向けた基本的な考え方
3. トランジション段階におけるガスの貢献
4. ガスのカーボンニュートラル化へのチャレンジ
5. ガス事業の重要性

2.ガスのカーボンニュートラル化に向けた基本的な考え方

カーボンニュートラル化に向けたシナリオ

2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現に向け、ガス業界は以下の取り組みにより積極的に貢献する。

- ① 需要側の取り組みである「**徹底した天然ガスシフト・天然ガス高度利用**」による着実なCO₂削減。
(2050年までの累積CO₂を極力低減)
- ② 並行して、**メタネーションや水素利用等、供給側のイノベーション**による「**ガス自体の脱炭素化**」。
- ③ あわせて、優れた国内技術の海外展開等の「**海外貢献**」による**世界のCO₂削減への貢献**や「**CCUSに関する技術開発やその活用等**」。



※トランジション：カーボンニュートラル、脱炭素社会実現のための「移行期」を指す。

脱炭素化の様々な実現手段

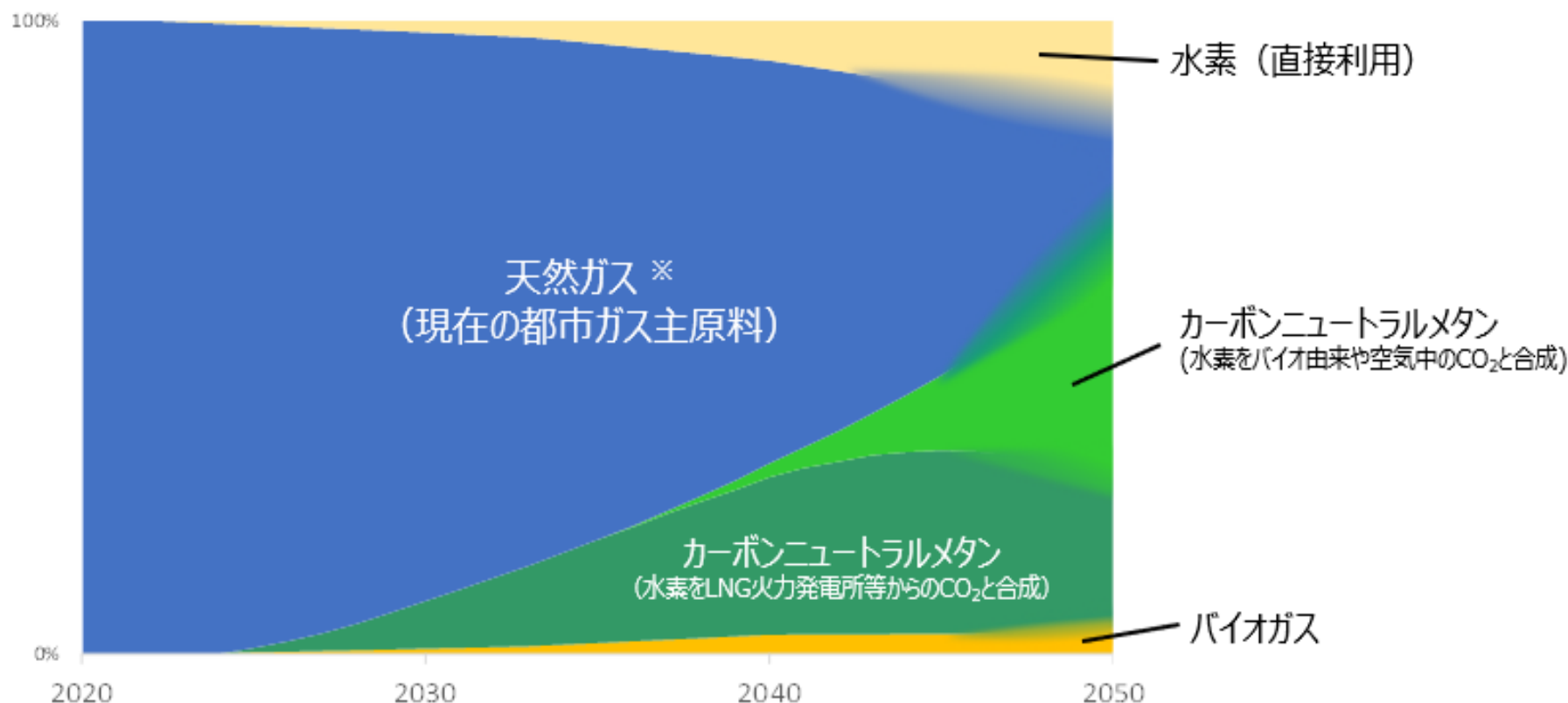
- ガス自体の脱炭素化には**水素の利活用**（水素直接利用やカーボンニュートラルメタン）やバイオガスを加えた**様々な手段・選択肢**がある。それらを**複合的に、かつ適材適所に用いて、将来のガスの脱炭素化にチャレンジ**する。

脱炭素化の主な手段・選択肢	例
水素 (水素を直接利用)	・再エネ等を活用したCO₂フリー水素を利用 ・天然ガス改質（CCS利用）等による水素を利用
カーボンニュートラルメタン (水素をCO ₂ と合成)	・水素をバイオ由来や空気中のCO₂と合成 ・水素をLNG火力発電所等からのCO₂と合成
バイオガス	

2.ガスのカーボンニュートラル化に向けた基本的な考え方

カーボンニュートラル化に向けた移行イメージ

- **様々な手段・選択肢を複合的に用いて、現在の都市ガスの主原料である天然ガスの脱炭素化をイノベーションの実現に応じて進め、2050年ガスのカーボンニュートラル化を目指す。**
- また海外削減貢献やCCUSに取り組むとともに、当面はカーボンニュートラルLNGについても積極的に活用するなど、多様なアプローチを行っていく。



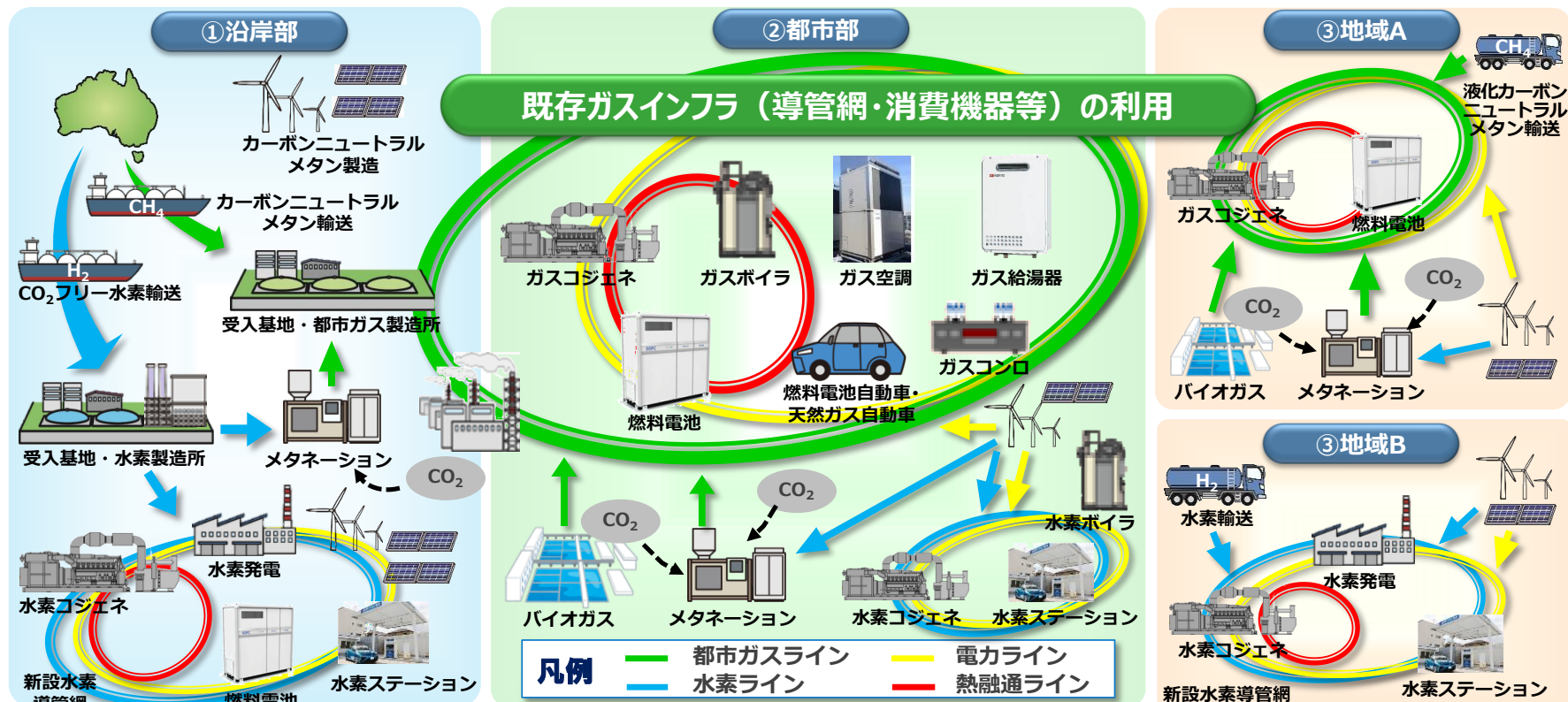
※図中に記載の手段に加えて、CCUSや海外削減貢献、カーボンニュートラルLNG等にも積極的に取り組み、ガスのカーボンニュートラル化を目指す。

2.ガスのカーボンニュートラル化に向けた基本的な考え方

2050年のガス供給の絵姿

- 既存ガスインフラを活用できるカーボンニュートラルメタンや水素直接利用を適材適所に使い分け、再エネを含めたエネルギー全体の最適化を通じて2050年の脱炭素社会の実現に貢献。
- また、分散型エネルギーシステムによるレジリエンス性の強化やエネルギーの地産地消等を通じた地方創生にも貢献していく。

- ① 沿岸部：海外輸入水素を起点として水素導管網を構築、国内で製造(メタネーション)、受入
- ② 都市部：カーボンニュートラルメタンを既存のガス設備を利活用して、安価に脱炭素化
- ③ 地域：カーボンニュートラルメタンと水素を使い分け、各導管網内で地産地消し、地域を活性化



目次

1. 都市ガス事業について
2. ガスのカーボンニュートラル化に向けた基本的な考え方
3. トランジション段階におけるガスの貢献
4. ガスのカーボンニュートラル化へのチャレンジ
5. ガス事業の重要性

3. トランジション段階におけるガスの貢献：①燃料転換

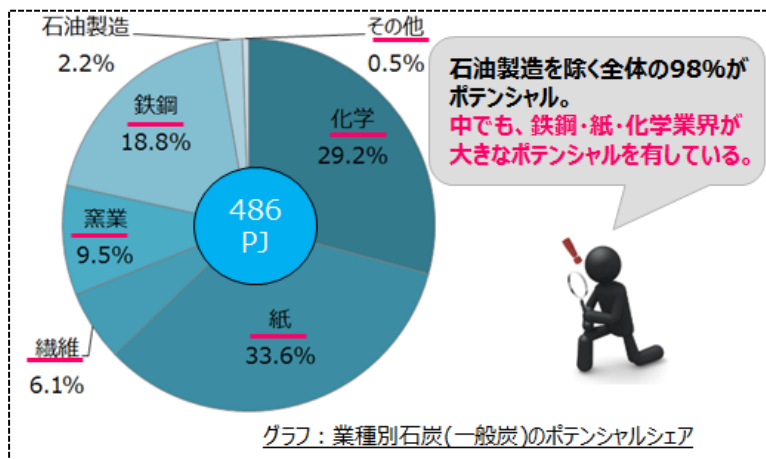
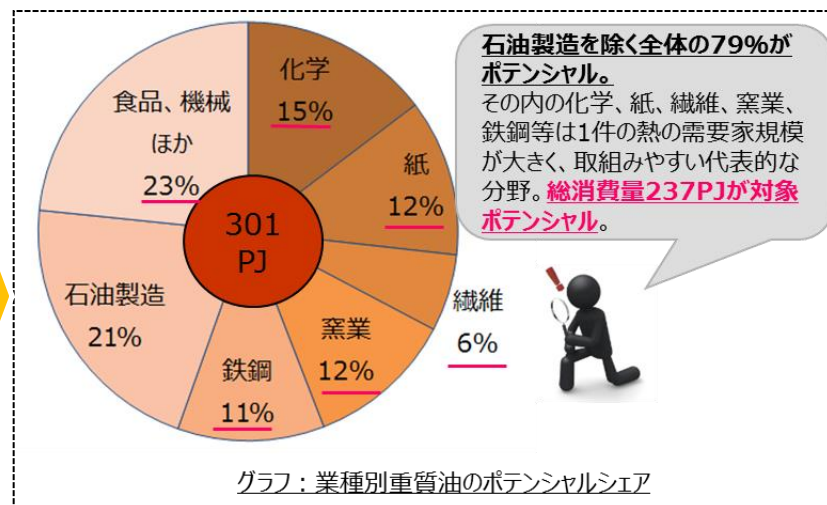
他化石燃料からの転換について

- 製造業においては、**産業用の高温帯に重油や石炭が活用**されており、**電化も難しい領域**。
- 化石燃料の中で最もCO₂排出量が少ない**天然ガスへの転換は、この温度帯の有効な対策**である。

製造業の原燃料の総消費量

(製造業における「最終消費（原材料除外）」「自家発電電」「自家用蒸気」の合計値)

原燃料	総消費量 (PJ)	CO ₂ 排出量 (万t-CO ₂ /年)	都市ガス転換時の CO ₂ 削減量 (万t-CO ₂ /年)
灯油	49.6	340	85
軽油	31.4	216	55
LPG	73.2	439	63
A重油	142.0	1,006	275
C重油	159.2	1,177	358
製油所ガス	417.3	2,209	63
石炭 発電・蒸気：一般炭	485.6	4,348	1,850
合計	1,358.3	9,735	2,749



<対象における天然ガス転換による削減効果>

○CO₂排出削減量：500万t-CO₂/年

※ 計算式：(275 + 358) × 79% = 500万t-CO₂/年

<対象における天然ガス転換による削減効果>

○CO₂排出削減量：1,813万t-CO₂/年

※ 計算式：1,850 × 98% = 1,813万t-CO₂/年

出典：総工ネ統計2015 詳細表

＜参考＞ 他化石燃料からの転換（事例）

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、四国ガスは、**住友化学愛媛工場内に新たにLNG基地を建設し、住友化学愛媛工場構内および住友共同電力が新設する天然ガス火力発電所へのガス供給を行うことを主目的に、新居浜LNG株式会社を設立**。さらに、近隣地区へのガス／LNG供給も目指していく。**石炭等から天然ガスへの燃料転換により、大幅なCO₂削減を志向する（約65万t-CO₂削減）**



LNG基地概要	
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
稼働開始	2022年2月

LNG基地完成イメージ

小名浜サテライト

- 当社は、福島県小名浜地区の堺化学工業（株）を始めとする大口需要家に都市ガスを供給するために、**製造所を建設**
- 2020年9月現在、10件の需要家が都市ガスを利用
- これまでは、C重油・A重油・灯油・LPG等の燃料が使用されていたが、**環境性向上・生産性向上の視点から都市ガスへの燃料転換を実施**。これにより、**約4万t-CO₂削減（平均削減率25%）**を実現



小名浜サテライト外観

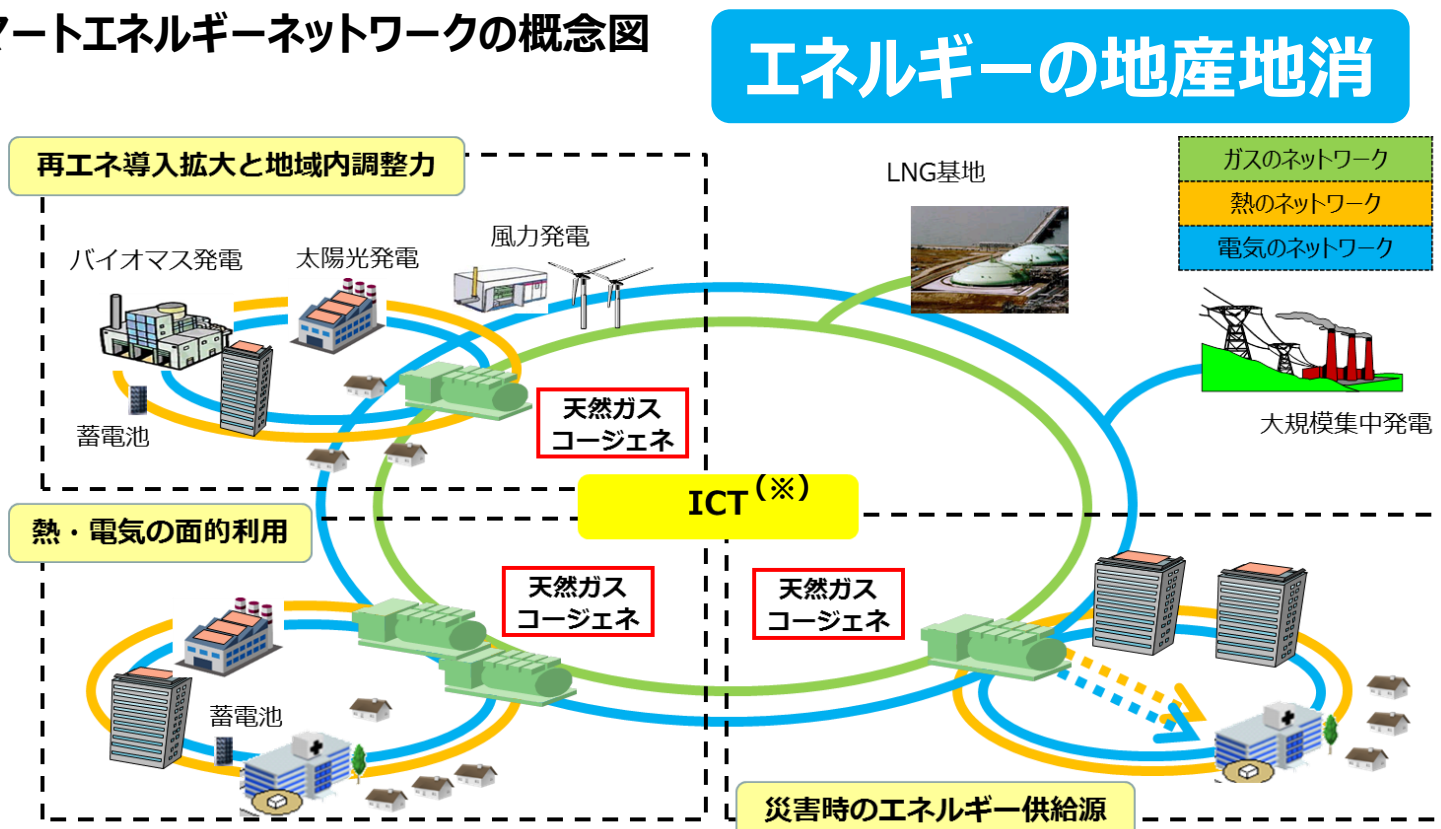
出典：経済産業省 第2回 2050年に向けたガス事業の在り方研究会 東京ガス説明資料から抜粋
（日本ガス協会 一部加筆）

3. トランジション段階におけるガスの貢献：②分散型エネルギーシステム

分散型エネルギーシステムの面的利用による省エネ、省CO₂

コージェネレーションを活用した**スマートエネルギーネットワーク**（エネルギーの面的利用による地産地消）により、**熱・電気の面的利用による省エネ、省CO₂**を実現する。また、再エネ導入拡大と地域内調整力や災害時のエネルギー供給源（レジリエンス）といった最適なエネルギー利用を推進することができる。

■スマートエネルギーネットワークの概念図

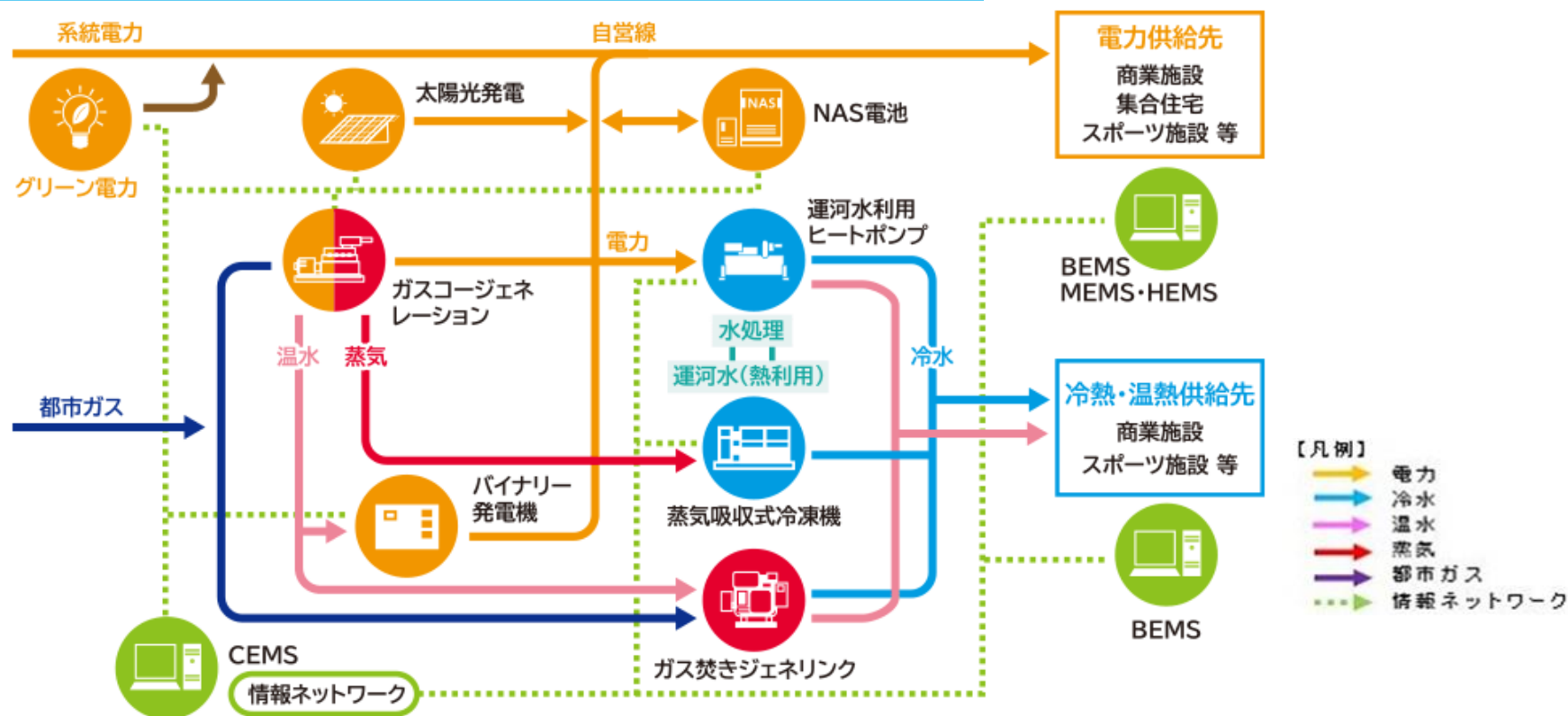


※情報通信技術。地域内外の情報の収集・分析を行い、建物や地域のエネルギー需給をマネジメントする。

分散型エネルギーシステム（スマートエネルギーネットワーク）の事例

先進事例の「みなとアクルス」では、ガスコージェネレーションや再生可能エネルギー、大型蓄電池（NAS電池）等を組み合わせ、CEMS（コミュニティ・エネルギー・マネジメント・システム）を構築。一次エネルギーは▲40%削減、CO₂排出量は▲60%削減となる見込み。

■ 事例 「みなとアクルス」 エネルギーフロー図

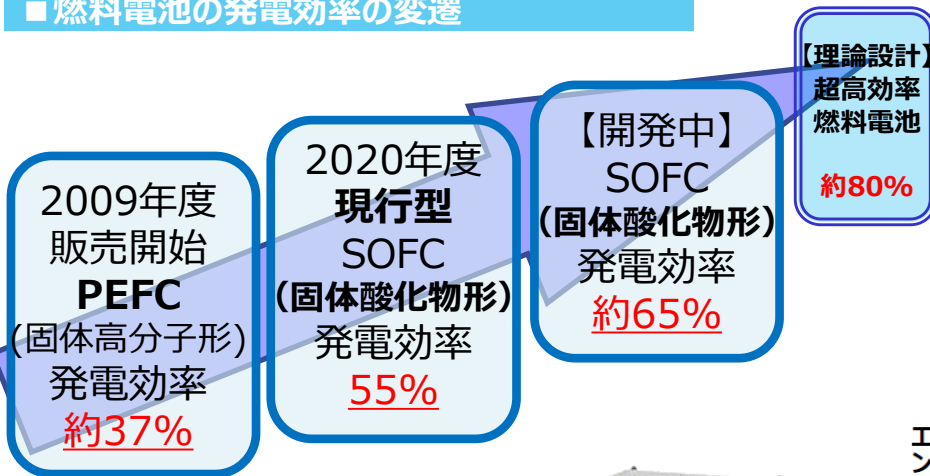


出典：みなとアクルス ホームページ

燃料電池の高効率化

- 発電効率の向上に取り組み、発売当初の約37%から現在では大型火力発電所を上回る**55%を実現**。さらに将来に向けた革新的な技術開発として、発電効率65%のSOFCの開発等を推進。**発電効率を約80%に飛躍的に高める革新技術の理論設計にも成功**している。
- **低コスト化に取り組み**、発売当初の1/3以下の水準を実現。自立化に向け更なる低コスト化を推進。

■ 燃料電池の発電効率の変遷

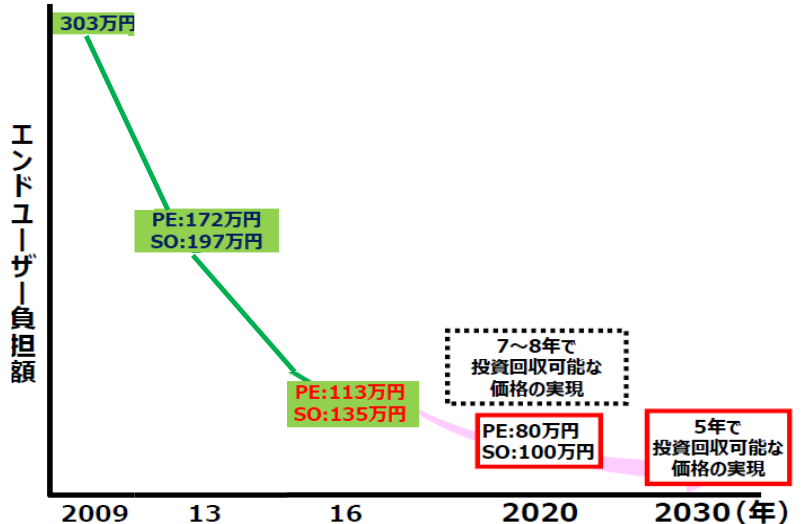


出典：東京ガス、大阪ガスホームページ ※発電効率はLHV基準

■ PEFCとSOFCの特徴

PEFC (固体高分子形)	排熱回収効率が高く、起動停止が比較的容易。 燃料電池自動車にも使われている。
SOFC (固体酸化物形)	発電効率が高く、熱需要の少ない需要家に設置可能。

■ エネファーム（家庭用燃料電池）のエンドユーザー負担額の推移と水素・燃料電池戦略協議会における想定値

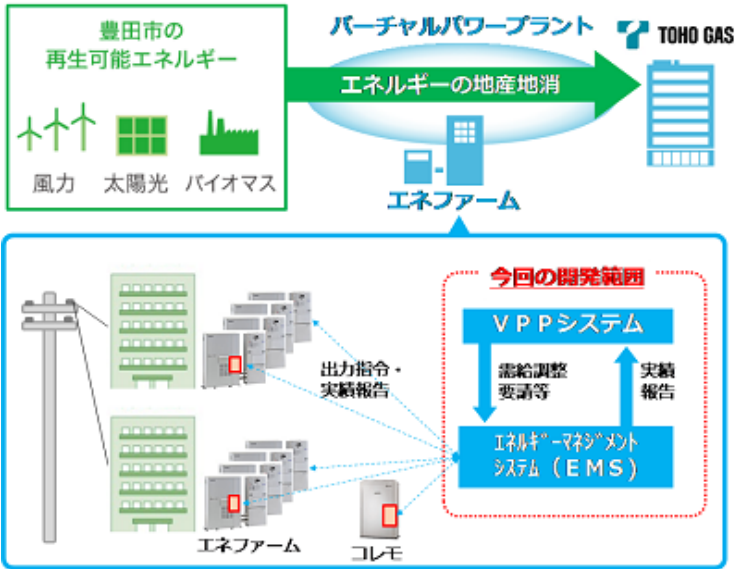


出典：第8回水素・燃料電池推進協議会資料からJGA作成

デジタル技術を活用した需要の最適化（VPP）

EMS(エネルギー管理システム)による高効率なシステムの構築に加えて、エネファーム等の**多数の分散型電源を集約したVPPにおける調整力の検証等、デジタル技術を用いた需要側設備に関する新たなエネルギーシステムの構築**にも挑戦している。

■エネファーム群を集約したVPPへの活用(1)



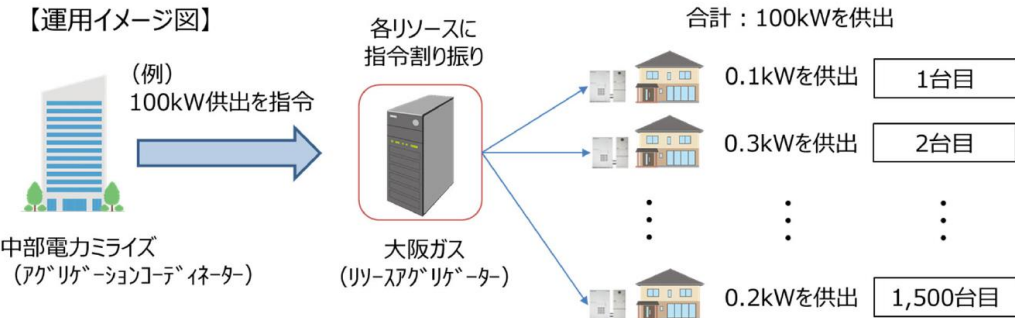
期間	2019年3月～2020年3月
場所	愛知県豊田市内
内容	・VPPシステムからの指令に基づいたエネルギー管理システム（EMS）によるエネファームの遠隔制御検証 ・VPPのエネルギーリソースとしてエネファーム群を集約し、調整力等の活用に向けた検証
設備	エネファーム8台、コレモ1台

出典：東邦ガスHP

■エネファーム群を集約したVPPへの活用(2)

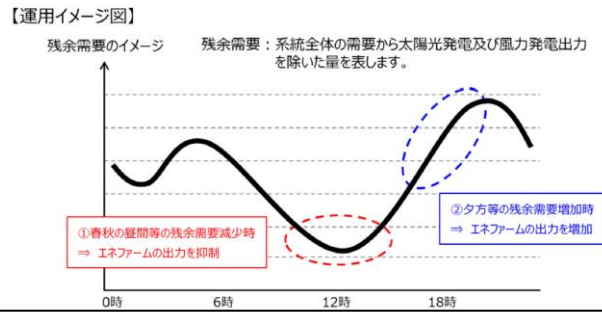
(1) 電力系統安定化のための調整力供出の技術検証

アグリゲーションコーディネーターからの指令に基づき、調整力を供出する実証を通じて、多数台エネファームの遠隔制御の技術検証（指令量に対する調整力供出精度）を実施。



(2) 系統の需給状況に応じた出力制御の技術検証

系統の需給状況に応じた多数台エネファームの遠隔制御の技術検証（需給状況への貢献量の運用精度）を実施。



期間	2020.6～2021.2(予定)
内容	多台数エネファーム遠隔操作による (1)電力系統安定化のための調整力供出の技術検証 (2)系統の需給状況に応じた出力制御の技術検証
設備	家庭用燃料電池 エネファームtypeS 約1,500台

出典：大阪ガスHP

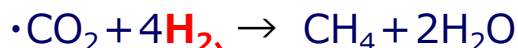
目次

1. 都市ガス事業について
2. ガスのカーボンニュートラル化に向けた基本的な考え方
3. トランジション段階におけるガスの貢献
4. ガスのカーボンニュートラル化へのチャレンジ
5. ガス事業の重要性

ガスの脱炭素化技術「メタネーション」

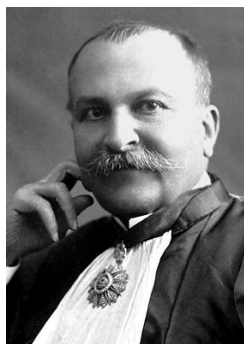
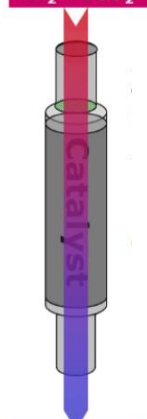
- 水素とCO₂から都市ガス原料の主成分である**メタンを合成することを「メタネーション」という。メタネーションは水素利用の一形態**でもあり、特にCO₂フリー水素等を用いて生成する「**カーボンニュートラルメタン**」は既存のガスインフラを活用しつつ、「**供給側の脱炭素化**」に貢献できるため、**社会コストを抑制しつつ脱炭素化や水素社会の実現の一翼を担う**ことができる。
- 現状使われているのは「サバティエ反応」であり、**技術的には確立**されている反応。**大型プラントにおけるエンジニアリングが確立され、原料となる水素・CO₂の価格が低下することでコスト競争力が見込める。**

■サバティエ反応を使ったメタネーション



※1m³のCO₂と4m³のH₂を、触媒を使って反応させることで、1m³のCH₄が生成される。

**メタネーションは
水素利用の一形態**



ポール・サバティエ
(フランス 1854～1941)



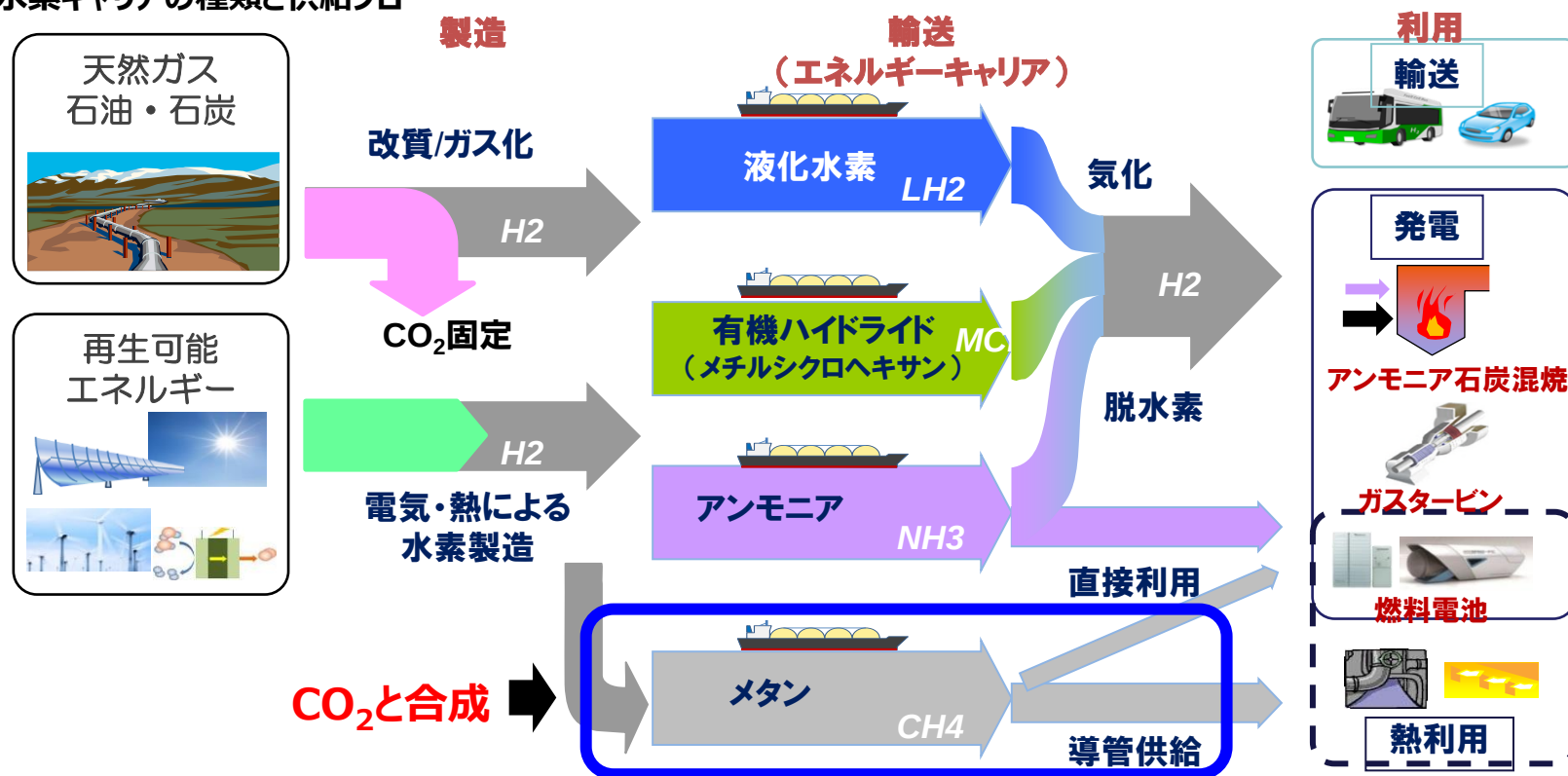
出典：日立造船

出典：水素・燃料電池戦略協議会資料

〈参考〉国の水素戦略におけるカーボンニュートラルメタンの位置付け

- 水素基本戦略では、水素社会の実現には、水素を大量、安価に調達するサプライチェーンの構築が必要であり、水素の輸送手段(キャリア)としては、下図の4種類のキャリアの活用可能性があると記載。
- カーボンニュートラルメタンは（CO₂を用いた）水素利用の一形態**である。

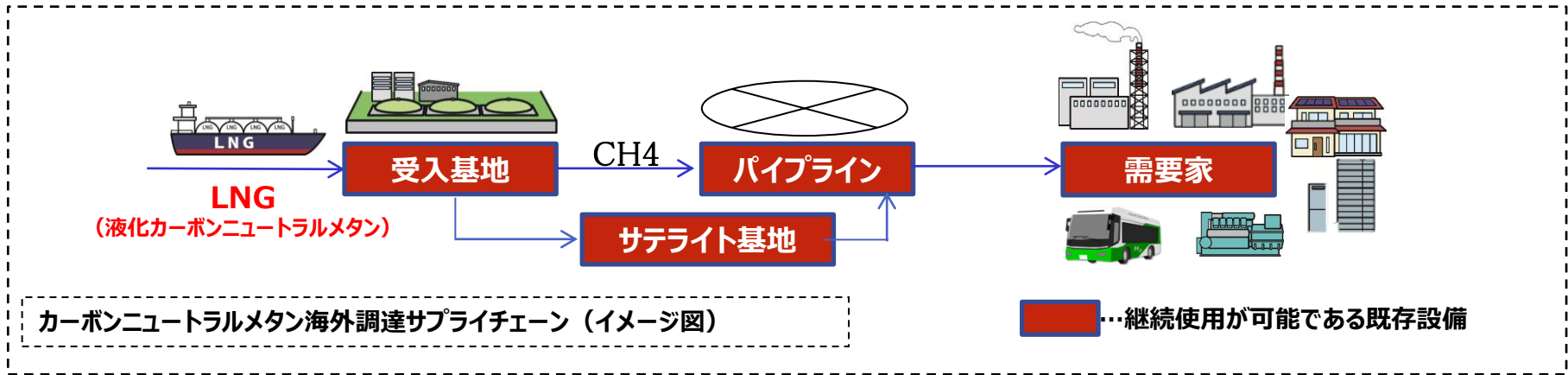
■水素キャリアの種類と供給フロー



出典：国立研究開発法人科学技術振興機構HPにJGA加筆

カーボンニュートラルメタンのサプライチェーン（海外調達ケース）

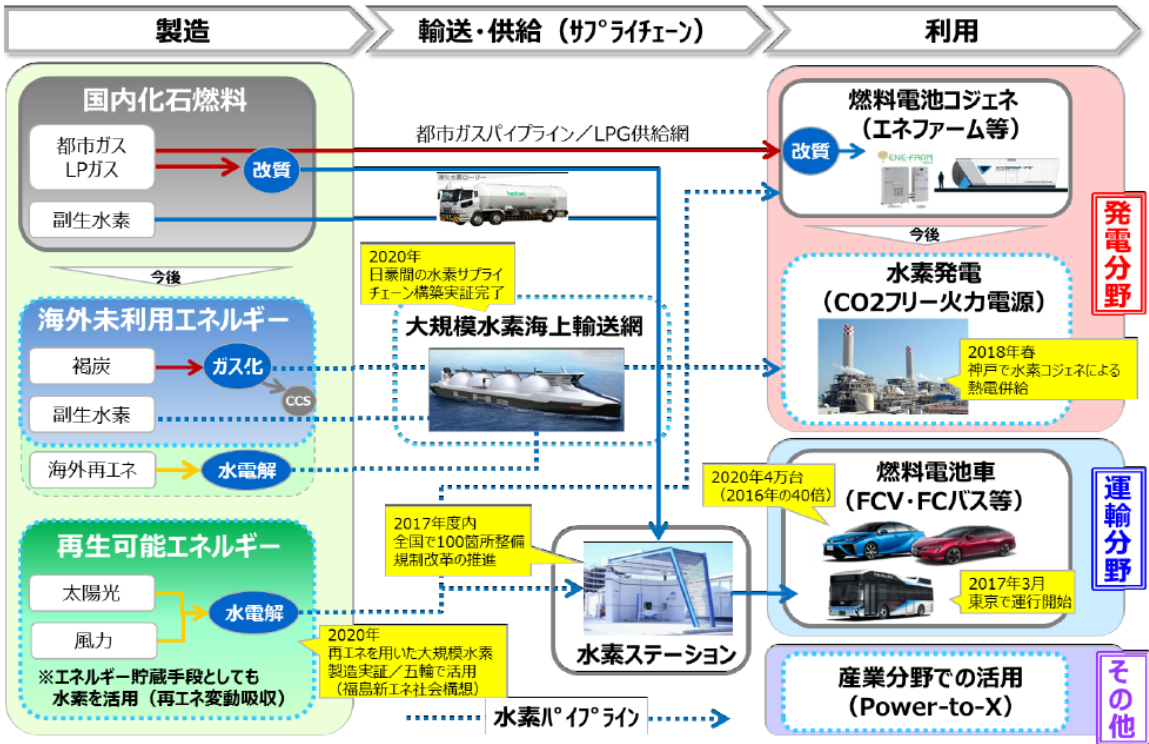
海外でメタネーションを実施し液化して調達する場合、LNG船や、受入基地・パイプラインなど既存のガスインフラ、各種ガスシステム含む消費側機器をそのまま利用することができ、**国内での追加的な設備投資は不要**となる。**国内でメタネーションを実施する場合も同様**である。



追加投資	メリット、課題
・原則不要 - ただし海外でメタネーションを実施するための設備投資要	<メリット> ・LNGサプライチェーンの大部分を活用可能 ・需要側設備の大幅な入れ替えは回避可能であり、シームレスにカーボンニュートラルメタンは導入可能。 ※需要側設備例：LNG火力発電所、工業炉、ボイラ、コージェネ、燃料電池、給湯器、NGV ・再エネ余剰電力の貯蔵が可能(季節間変動を中心とした) <課題> ・CO₂の調達ソースの確保 ・国際的なルールの整備

水素の利活用について

- 将来の脱炭素化技術として期待されている水素については**消費機器についても**エネファームや燃料電池自動車、発電設備など、**徐々に開発や利活用が広がりつつある**。
- **輸送・貯蔵・供給等の各インフラ設備**については機器開発や実証も含め**更なる開発・検討が必要**。



出典：再生可能エネルギー・水素等関係閣僚会議（第1回）



出典：燃料電池自動車等の普及促進に係る自治体連携会議（第1回）にJGA加筆

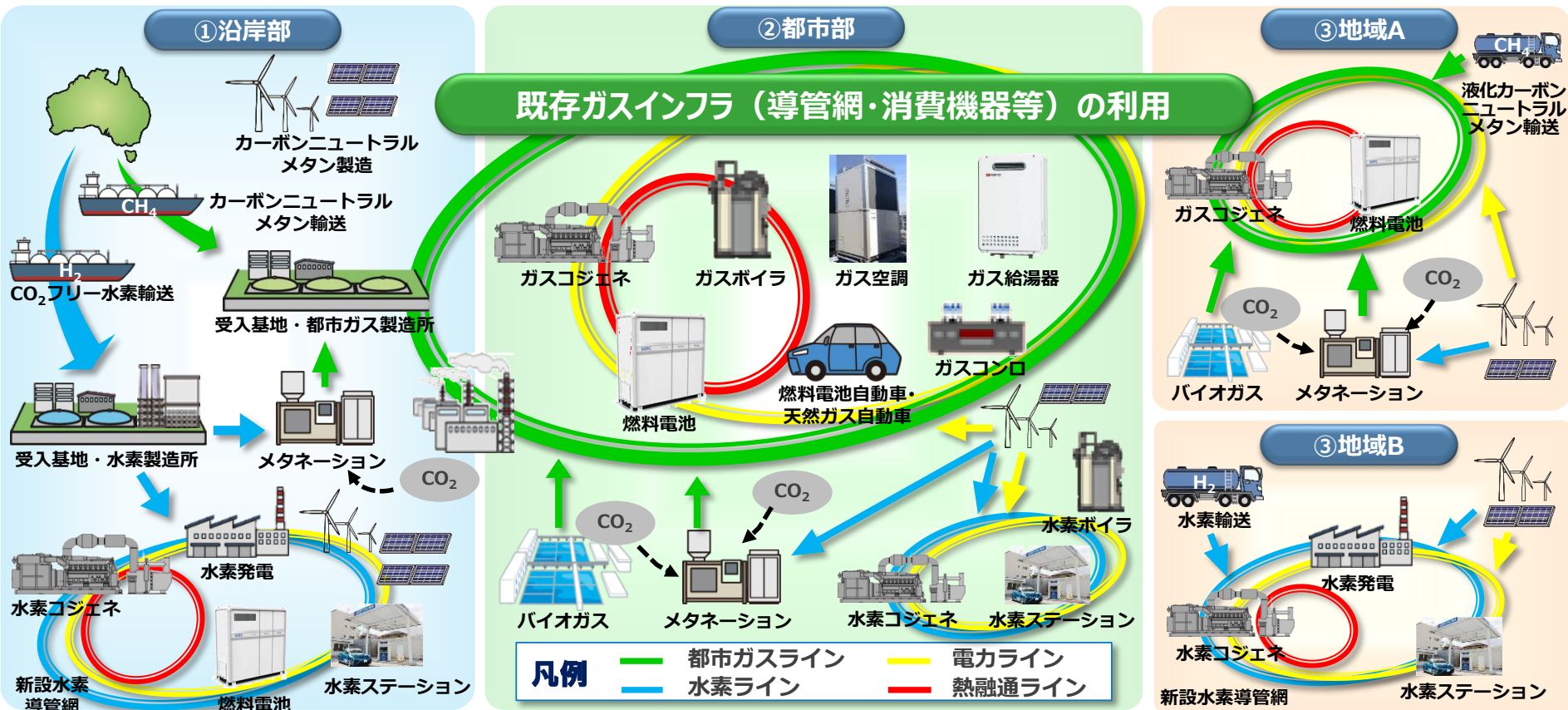
水素直接利用とカーボンニュートラルメタンの使い分け

ガスの主な脱炭素化の手段である**水素**は、既存のガスインフラの利用可否に応じて**使い分ける**。

(a)沿岸部：水素導管網を新設、**水素を直接利用**。**カーボンニュートラルメタン**を国内で製造、または海外から受け入れ

(b)都市部：既存のガスインフラを利用して**カーボンニュートラルメタン**を活用

(c)地域：各地域の状況に応じて、**カーボンニュートラルメタン**や**水素直接利用**を活用



バイオガスについて

- バイオガスについては、既に大手事業者を中心に、高度化法に基づき、**行政や民間と連携したバイオガス活用に取り組んでいる。**
- 今後もバイオガスの有効利用に取り組んで行く。

余剰バイオガスの活用（知多市南部浄化センター）

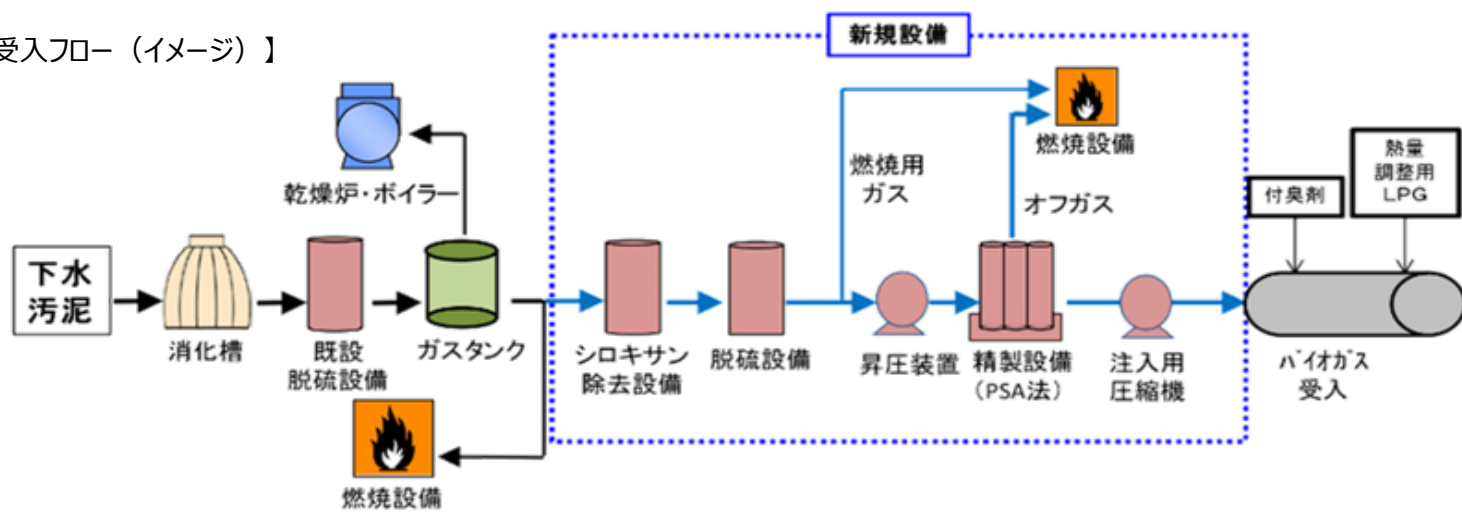
余剰バイオガスについて、東邦ガスは知多市と連携して都市ガスの原料として有効活用。

下水処理場にLNG製造基地が隣接している立地を活用して、新たに付臭、熱調設備を設けることなく、効率的な利活用が可能となっている。



東邦ガス知多LNG共同基地と知多市南部浄化センターの立地

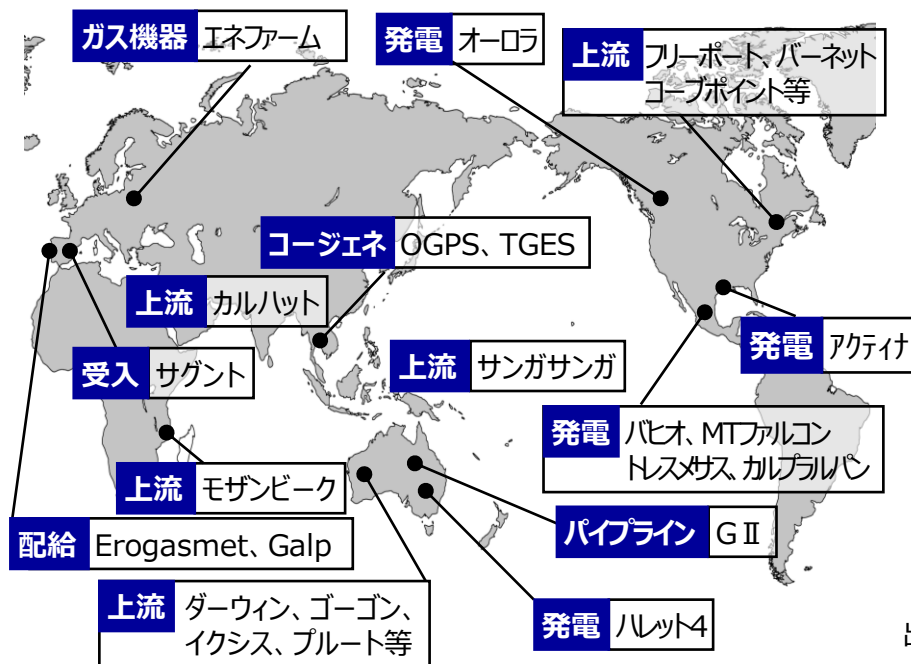
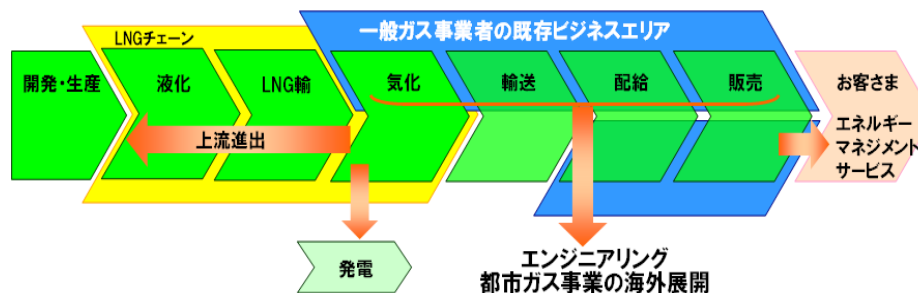
【バイオガス受入フロー（イメージ）】



出典：一般財団法人新エネルギー財団 平成30年度新エネ大賞公表資料から引用

ガス事業の海外展開

ガス事業のバリューチェーン全般にわたり、日本で培ってきたノウハウを活かした**海外展開**により、世界における温室効果ガス削減に貢献



(1) LNG上流事業（天然ガス田開発・採掘、液化・出荷基地）

- ①在来型天然ガス…ダーウィン、ゴゴン、イクシス、ブルート(豪)、サンガサンガ(インドネシア)、カルハット(オマーン)、モザンビーク等
- ②シェールガス…フリーポート、バーネット、コープポイント(米)等

(2) LNG受入、パイプライン、ガス配給

- ①LNG受入基地…サグント(スペイン)、ノンファブ(フィリピン)
- ②ガス配給事業…Galp(ポルトガル)、Erogasmet(イタリア)
- ③パイプライン事業… EII(豪)

(3) 発電事業

- ①天然ガス火力…バヒオ、MTファルコン(メキシコ)等
- ②風力発電…ハレット4(豪)、トレスメサス(メキシコ)
- ③太陽光発電…オーロラ(カナダ)、カルプアルパン(メキシコ)、アクティナ(米)

(4) コージェネレーション等の導入（含むエネルギーサービス）

- ①エネルギーサービス…OGPS(タイ)、TGES(マレーシア)等

(5) ガス機器メーカーの海外展開

- ①高効率ガス機器販売…家庭用燃料電池、GHP、ガス瞬間給湯器等をガス機器メーカーが海外展開

出典：2020年度第1回 産業構造審議会 産業技術環境分科会
地球環境小委員会 資源・エネルギーワーキンググループ資料に加筆

海外貢献による削減見込み量

海外での削減貢献		削減見込量 (2019年度)	削減見込量 (2020年度)
※1 都市ガス事業者の海外展開		約1,140万 t -CO₂	約1,200万 t -CO₂
	LNG上流事業（天然ガス田開発・採掘、液化・出荷基地）	370万 t -CO ₂	
	LNG受入、パイプライン、都市ガス配給	260万 t -CO ₂	
	発電事業（天然ガス火力、太陽光、風力）	500万 t -CO ₂	
	コージェネレーション等の導入（エネルギーサービス含む）	10万 t -CO ₂	
※2 カーガスの機器メーカーの海外展開 (参考)		約 1,130万 t -CO₂	
	エネファーム及びGHPの海外展開	5万 t -CO ₂	
	ガス瞬間式給湯器（エコジョーズ含む）の海外展開	1,120万 t -CO ₂	

※1 都市ガス事業者の海外展開による削減見込量は、天然ガスを石油の代替エネルギーとみなし、天然ガス供給量や出資・権益比率等から推計した。

※2 ガス機器の削減見込量は、メーカー・業界団体の出荷実績から、代替される機器をベースラインとして推計した。

出典：2020年度第1回 産業構造審議会 産業技術環境分科会 地球環境小委員会 資源・エネルギーワーキンググループ

CCS関連（CO₂貯蔵技術）

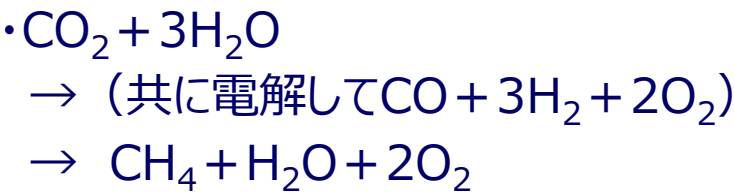
- 脱炭素技術として**CCS(Carbon Capture and Storage)**が注目されている。ガス利用時のCO₂を分離回収し、地中に貯留することで、ガスの脱炭素化やCO₂フリー水素が製造できる。
- ガス業界もCCS関連技術であるCO₂貯蔵技術にも取り組んでいる。



SOEC共電解（新たなメタネーション）

- 将来に向け、SOEC共電解等の**革新的イノベーション**にも取り組んでいる。
- SOEC共電解は、SOFCの逆反応により、水とCO₂からメタンを生成する技術（水素の供給が不要）。
- **サバティエ反応**（水電解水素 + CO₂によるメタン合成）**よりも理論総合効率が高い**。
- 原理検証開始段階であるが、技術課題解決のためにSOEC技術の研究開発を推進している。

◆共電解技術を使ったメタネーション



《反応順序》

①共電解

- ・CO₂の電気分解でCOを作る
- ・H₂Oの電気分解でH₂を作る

②メタン合成

- ・COとH₂を反応させて、CH₄を作る。

この技術は将来技術であり、理論上高効率であるものの、解決すべき技術課題が多い。

メタン合成フロー	
特徴	■ メタンへのエネルギー変換効率が高い ・水電解に必要な電気エネルギーが小さい ・反応熱を電解に有効利用が可能 ■ 原料として水素を必要としない ・水素の貯蔵・輸送が不要
課題	■ 基礎研究フェーズである ・共電解を用いたメタン合成システム検討 ・電極材料および電解質の開発 ・発生する熱を装置内で利用するための熱マネジメント手法、装置設計 ■ 低コストなCO₂の調達 ・回収、輸送、貯蔵コストの低減

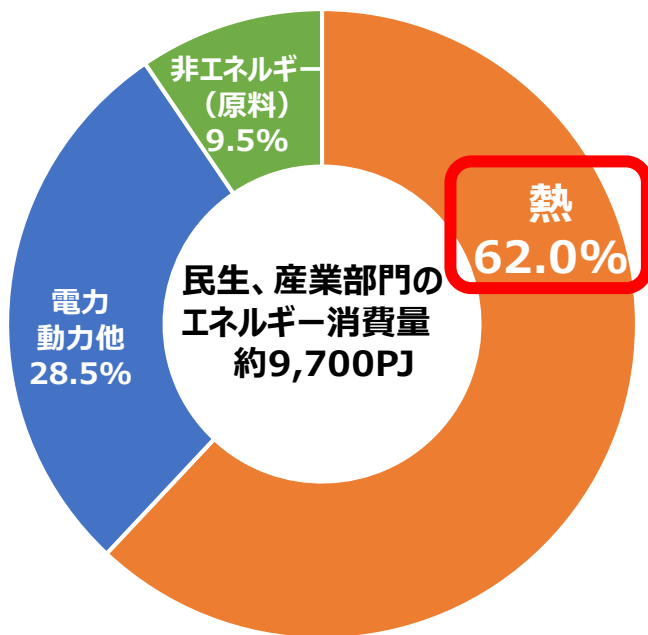
目次

1. 都市ガス事業について
2. ガスのカーボンニュートラル化に向けた基本的な考え方
3. トランジション段階におけるガスの貢献
4. ガスのカーボンニュートラル化へのチャレンジ
5. ガス事業の重要性

熱エネルギーの重要性とガスの利用

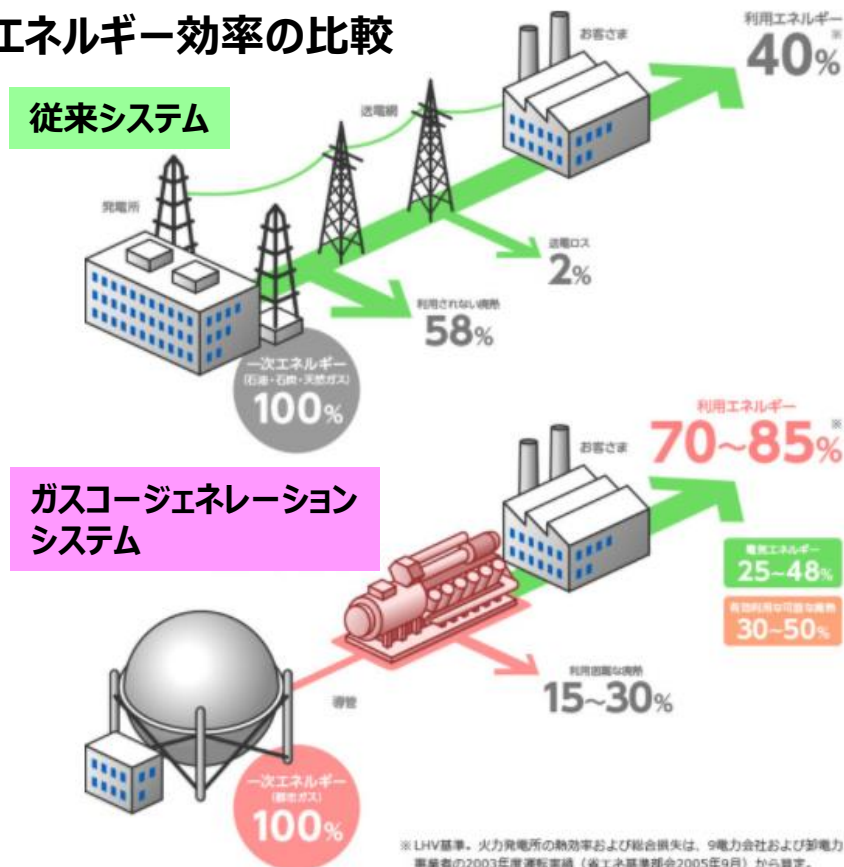
- 日本の民生・産業部門において、**熱は電力よりもエネルギー消費量が多く、約6割を占めている。**
- ガスの場合、需要地で熱に変換するので途中のロスが無く、コージェネレーションシステム等の利用により**従来システム(電気で熱を製造する場合)よりも非常に高い効率で熱を製造**できる。

■ 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JGA作成

■ エネルギー効率の比較



※ LHV基準。火力発電所の熱効率および総合損失は、9電力会社および9地方事業部の2003年度運転実績(省エネ基準部会2005年9月)から算定。

出典：日本ガス協会HP

熱エネルギーの重要性とガスの利用

更に技術面や経済面等から、**実質的に電化が極めて困難である温度領域が幅広く存在**する。つまり**ガスは**熱分野を中心に、日本のものづくり産業を支える**不可欠なエネルギー**と言える。

- ・高温分野を中心に、電気での対応が**実質的に極めて困難な以下の点を**ガス体エネルギーにより合理的に実現。

◆技術面

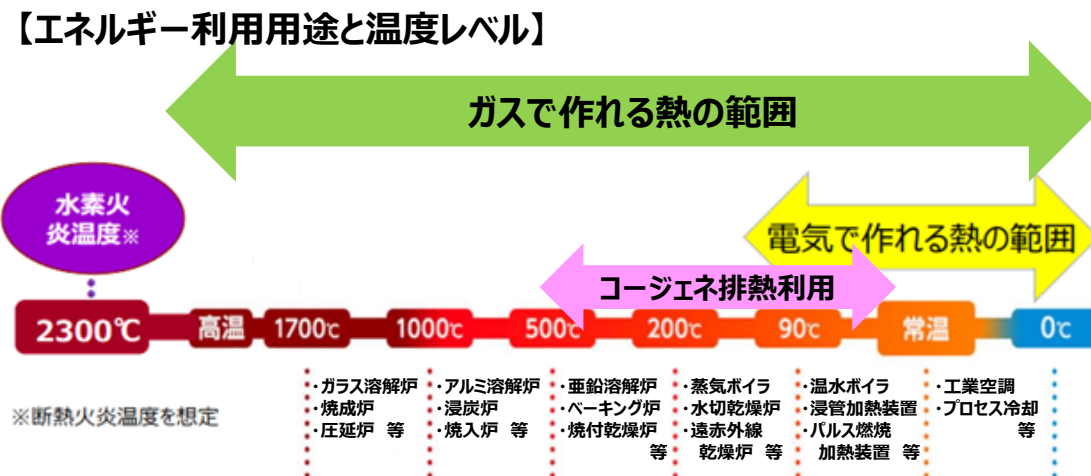
- ・火炎加熱／輻射加熱等の発生
- ・高出力、大容量
- ・瞬時性
- ・温度域の広さ

◆経済(コスト)面・その他

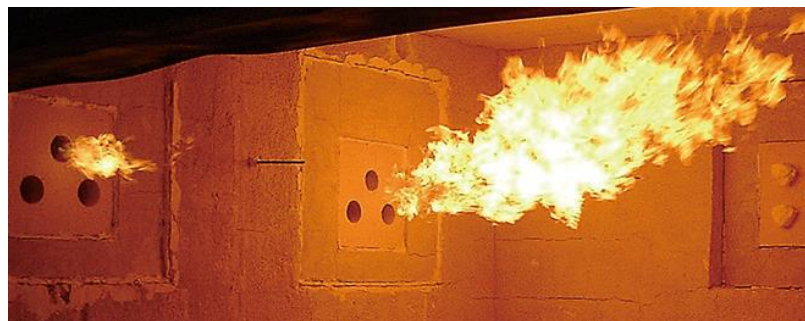
- ・受変電設備の増強が不要
- ・契約電力の抑制
- ・コンパクト・省スペース

- ・IEA等国際機関等においても、高温熱等、ガス体エネルギーではないと極めて実現が難しい分野があると指摘。

⇒熱分野において、技術面、経済面等で
ガス体エネルギーは不可欠なエネルギー



出典：水素・燃料電池戦略協議会資料に加筆



出典：大阪ガスHP

ガスインフラのレジリエンス性

- ガスの供給インフラである**導管網は強靱性に優れており**、半永久的に利用できるPE(ポリエチレン)管を始め、**非常に高いレジリエンス性**を兼ね備えている。
- 需要側インフラにおいても**停電対応型の導入が進展**する等、レジリエンス性を高めている。

○供給側インフラの強靱性（例）：導管網

- 「高圧導管」や、工場や大規模施設、病院等にガスを供給している「中圧導管」には、強度や柔軟性にすぐれた「溶接接合導管」を使用。
- ガス導管延長の約90%を占め、店舗や一般家庭にガスを供給する「低圧導管」は、地盤変動の影響を吸収し地震による損傷を最小限に抑えるポリエチレン管（PE管）を採用。PE管は半永久的に使用が可能。

ポリエチレン管の
強度試験（例）



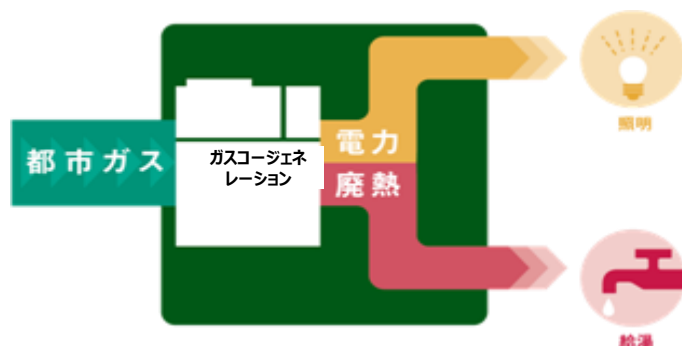
中圧導管の
強度試験（例）



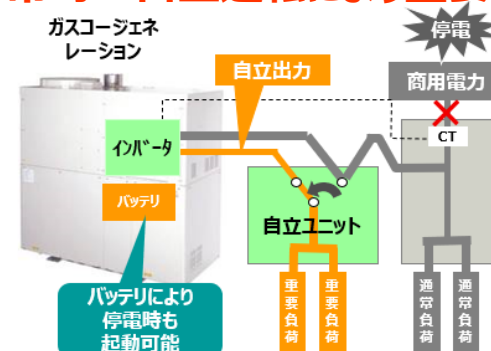
出典：（一社）日本ガス協会
東日本大震災発生後のガス供給状況（2011.9）

○需要側インフラの強靱性（例）：コージェネレーションの停電対応機能

■ 平常時：系統と連系して運転



■ 災害等非常時：自立運転により重要負荷に給電



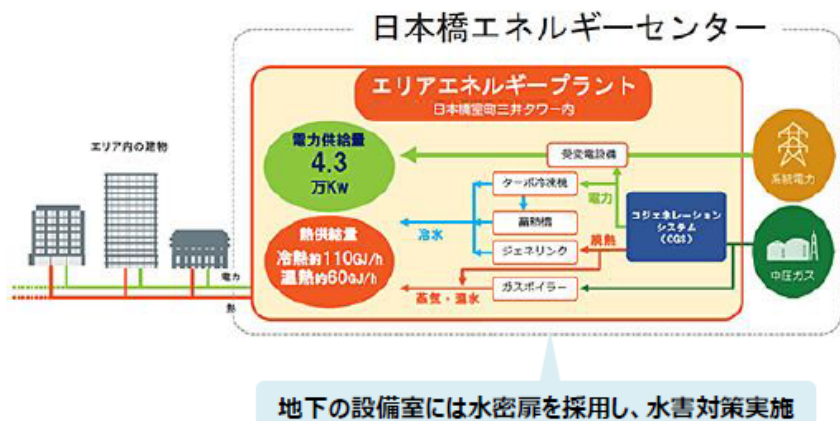
5. ガス事業の重要性 ②レジリエンス向上

ガスシステム利用による大規模エリアのレジリエンス向上

更にレジリエンス性の高い供給網と、ガスコージェネレーションシステム等の分散型電源を掛け合わせ、**エネルギーを面的利用することなどにより、大規模なエリアでのレジリエンス向上も実現**される。

レジリエンス性の高い街づくり(日本橋室町地区)

- 都市ガスを活用した分散型電源である**大型コジェネ**と**系統電力**による電源の多重化を実現。コジェネの廃熱と高効率熱源設備を活用し、エネルギーを地産地消
- 広域停電時にも**建物のBCP (Business Continuity Plan)**に必要な電気の供給(年間ピークの50%)が可能

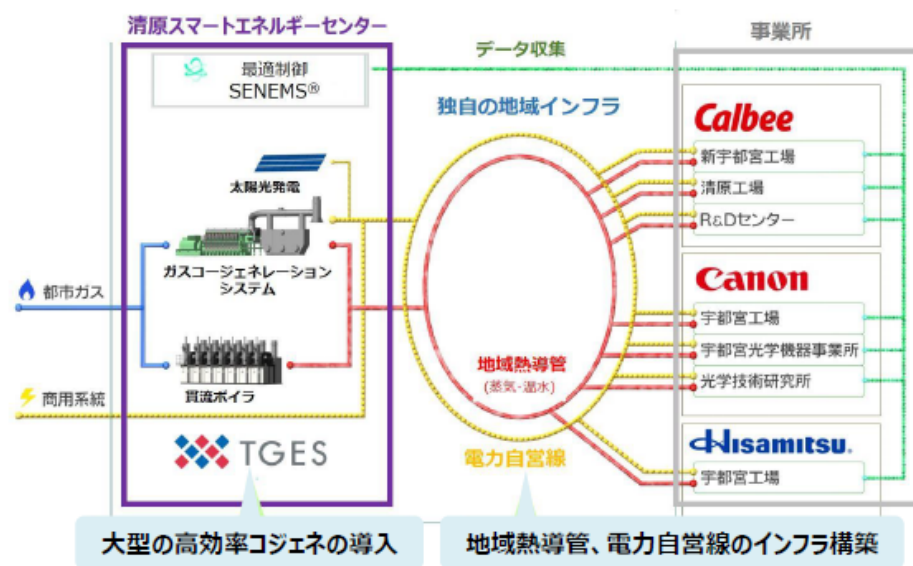


⇒停電時には、帰宅困難者を収容する一時滞在施設にもエネルギーを供給し、安全・安心な街づくりに貢献

＜日本橋スマエネプロジェクト＞

レジリエンス性の高い産業用エリア開発(清原工業団地)

- 災害に強い中圧導管によるガス供給とブラックアウトスタート仕様のコジェネの運用により、災害等による**長期停電時においても、各事業所へ電力と熱の供給を行うことで、事業活動の継続に貢献**



＜清原工業団地スマエネ事業＞

出典：第3回 2050年に向けたガス事業の在り方研究会 東京ガス説明資料

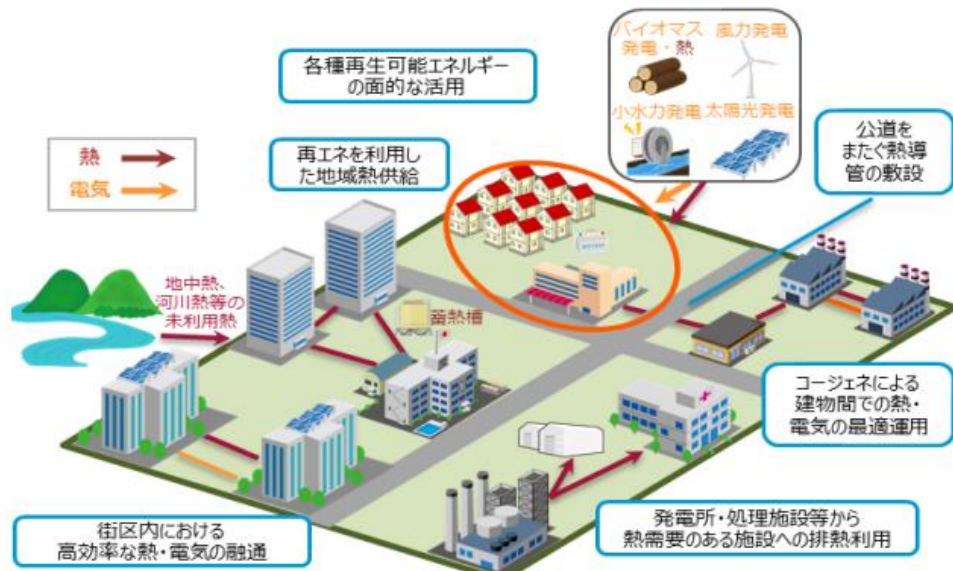
地方ガス事業者による地方創生への貢献

地方ガス事業者の分散型エネルギーの推進に向けた貢献は、レジリエンスや低・脱炭素化、地域エネルギーの調和に留まらない。**自治体、住民、企業など地域のステークホルダーを繋ぐハブ機能**を担い、**地域内経済循環の実現による地方創生**に貢献する。

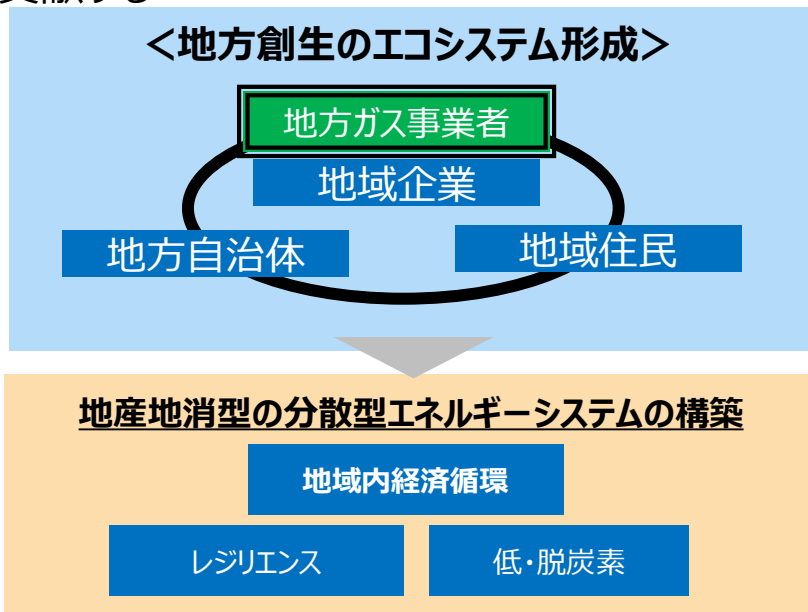
地方ガス事業者の地方創生に向けた重要な役割

- 地域に根差したガス事業者が分散型社会の担い手となることで、**熱・電気の面的利用や、地域のレジリエンスを兼ね備えたエネルギー供給の実現に寄与し**、地方創生に貢献する

- 地域のガス事業者はコンパクトシティや再開発等の街づくりの機会をとらえ、**地域の自治体や企業と連携しながら分散化を推進するポテンシャルを有しており、地域内経済循環による地方創生に貢献する**



出典：再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会



<注記>

- 将来に向けては様々な選択肢が想定されるため、絵姿等は将来の姿の1つとして掲げるものです。
- 水素やCO₂等は政策等と連動し、経済的・物理的にアクセス可能であるという前提を置いています。
- 長期的には多くの不確実性が存在するため、本シナリオや絵姿等は適宜、見直しを行います。

以上