



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

都市ガス事業における地球温暖化対策の取組み カーボンニュートラル行動計画2022年度実績報告

2024年1月11日



目次

1. 都市ガス事業の概要
2. 都市ガス業界の「カーボンニュートラル行動計画」概要
3. 国内の企業活動における削減
4. カーボンニュートラルチャレンジ2050
5. 都市ガス消費段階における取組み
6. 国際貢献の推進
7. 革新的な技術開発
8. その他の取組み
9. まとめ

<参考資料>

1. 都市ガス事業の概要

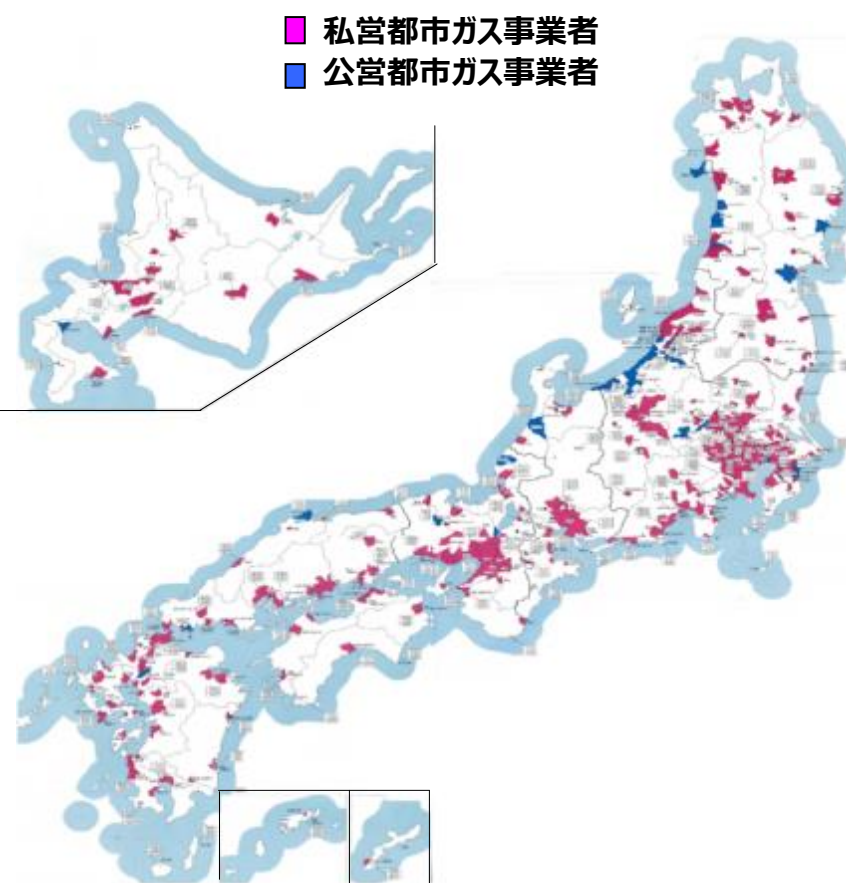
- 都市ガス事業者（一般ガス導管事業者）は**大小様々な193者が地域に密着して事業を展開**
- 都市ガス事業の導管網は都市部を中心に普及し、供給区域は国土の約6%弱である一方、お客さま件数は約3,150万件であり、全世帯の50%強をカバーしている。

■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3,150万件 (メーター取付数※1)	193事業者
旧一般電気事業	約5,100万件 (電灯電力契約口数※2)	10事業者
(参考) 総世帯数	約6,030万件※3	

※1 ガス事業便覧2022年版 ※2 電気事業便覧2021年版
※3 住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数 <2023年1月1日>

■都市ガス事業者の供給区域



■地域別一般ガス導管事業者数

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

2. 都市ガス業界の「カーボンニュートラル行動計画」概要

- 4つの取組みで推進・・・Ⅰ. 国内の企業活動における削減、Ⅱ. 都市ガス消費段階における取組み、Ⅲ. 国際貢献の推進、Ⅳ. 革新的な技術開発
- 国内の企業活動における削減では、都市ガス製造工程におけるCO₂原単位目標（2030年度7.9g-CO₂/m³）を、2022年度から新たな目標として設定し取り組んでいる。

Ⅰ. 国内の企業活動における削減

○都市ガス製造工程をバウンダリーとし、CO₂原単位の目標を設定。LNG気化プロセスの効率化等により達成を目指す。

目標年度	目標指標	目標値	2013年度比	1990年度比	見直し実施
2030年度	CO ₂ 原単位(g-CO ₂ /m ³)	7.9	▲28%	▲91%	2022年3月改訂

Ⅱ. 都市ガス使用段階における取組み

- 天然ガスの高度利用・高効率ガス機器の導入(コージェネレーション・燃料電池・高効率給湯器・ガス空調・天然ガス自動車等)
- 石油・石炭から天然ガスへの燃料転換
- スマートエネルギーネットワークによる再生可能エネルギーと天然ガスの融合
- カーボンニュートラルLNGを活用したカーボンニュートラル都市ガスの供給

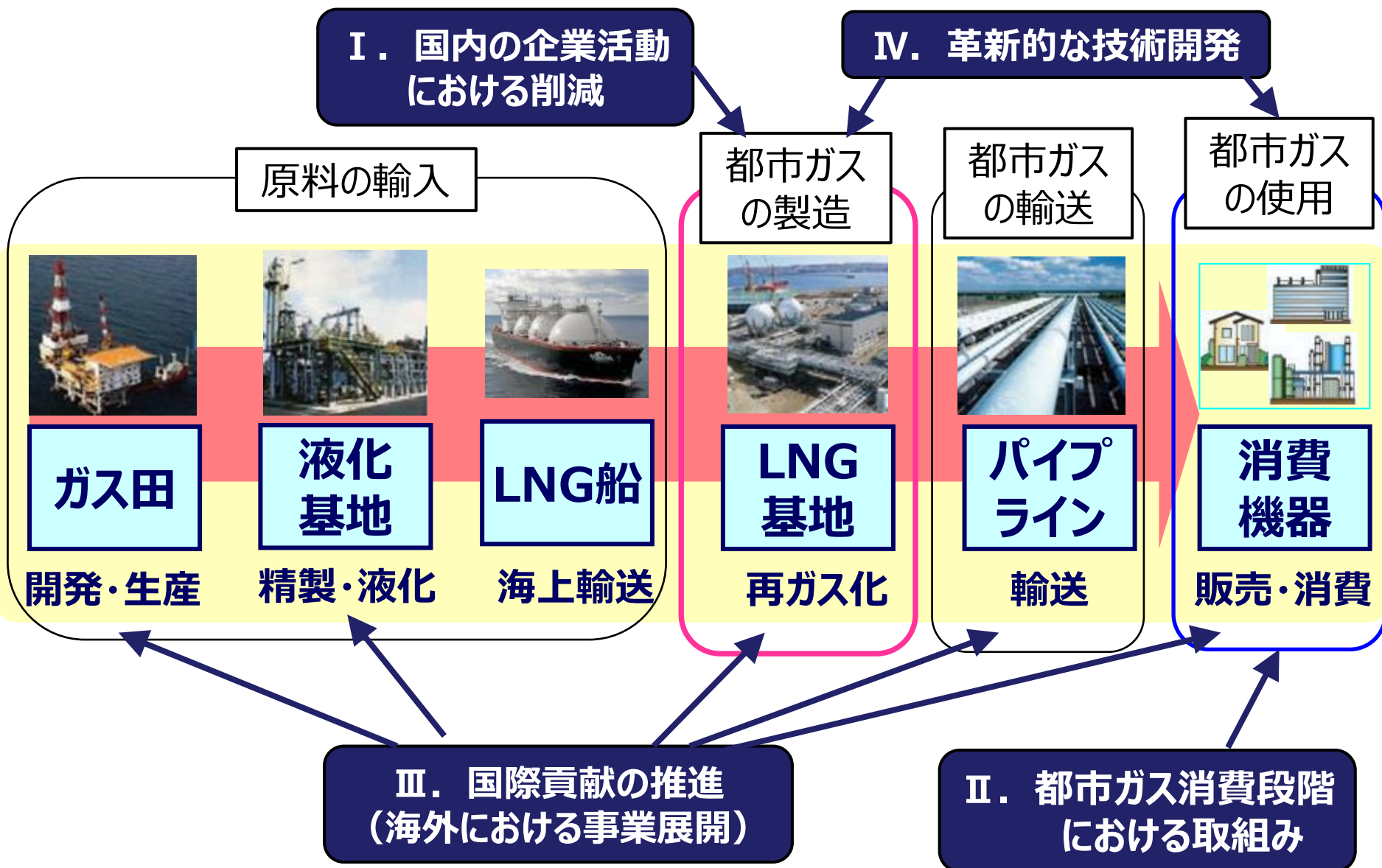
Ⅲ. 国際貢献の推進

- 都市ガス事業者の海外展開・・・LNG上流事業、LNG受入、パイプライン、発電事業、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）等
- ガス機器メーカーの海外展開・・・国・メーカー・ガス事業者が連携して開発した高効率ガス機器を海外で普及促進

Ⅳ. 革新的な技術開発

- コージェネレーションおよび燃料電池の高効率化・低コスト化
- スマートエネルギーネットワークの整備
- 水素ステーションの低コスト化
- LNGバンカリング供給手法の検討
- メタネーション技術の開発

(参考) 都市ガス事業のバリューチェーンとカーボンニュートラル行動計画との関連

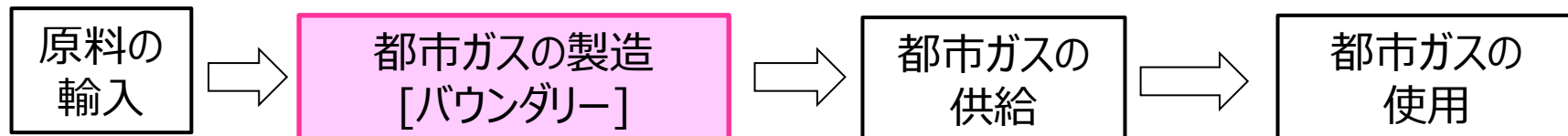


3. 国内の企業活動における削減 (1) 石炭・石油系からLNGへの原料転換

- 都市ガスバリューチェーンでの**都市ガス製造工程**をバウンダリーとしCO₂削減に取り組んでいる。
- 石炭・石油系から**LNGへの原料転換**（＝**製造プロセスの変更**）は1969年以来、約50年の歳月をかけて取組み、延べ1兆円以上の資金を投入し、全国レベルで実質完了。LNG気化プロセスへの変更により、**都市ガス製造効率**※1は**99.5%まで向上した**。

$$\text{※1：製造効率} = \frac{\text{製造した都市ガスのエネルギー量}}{\text{製造した都市ガスのエネルギー量} + \text{製造工程で消費したエネルギー量}}$$

都市ガスのバリューチェーンとバウンダリー



原料転換

1872年度
石炭を原料としたガスで供給開始

100年

1969年度
石炭・石油からLNGへの原料転換を開始

50年

2021年度
天然ガスを主原料とした都市ガスは、販売量ベースで99.9%

都市ガス製造効率の向上

石炭原料：70%

コークス炉等の燃料、
石炭粉碎器等の電力

石油系原料：85～98%

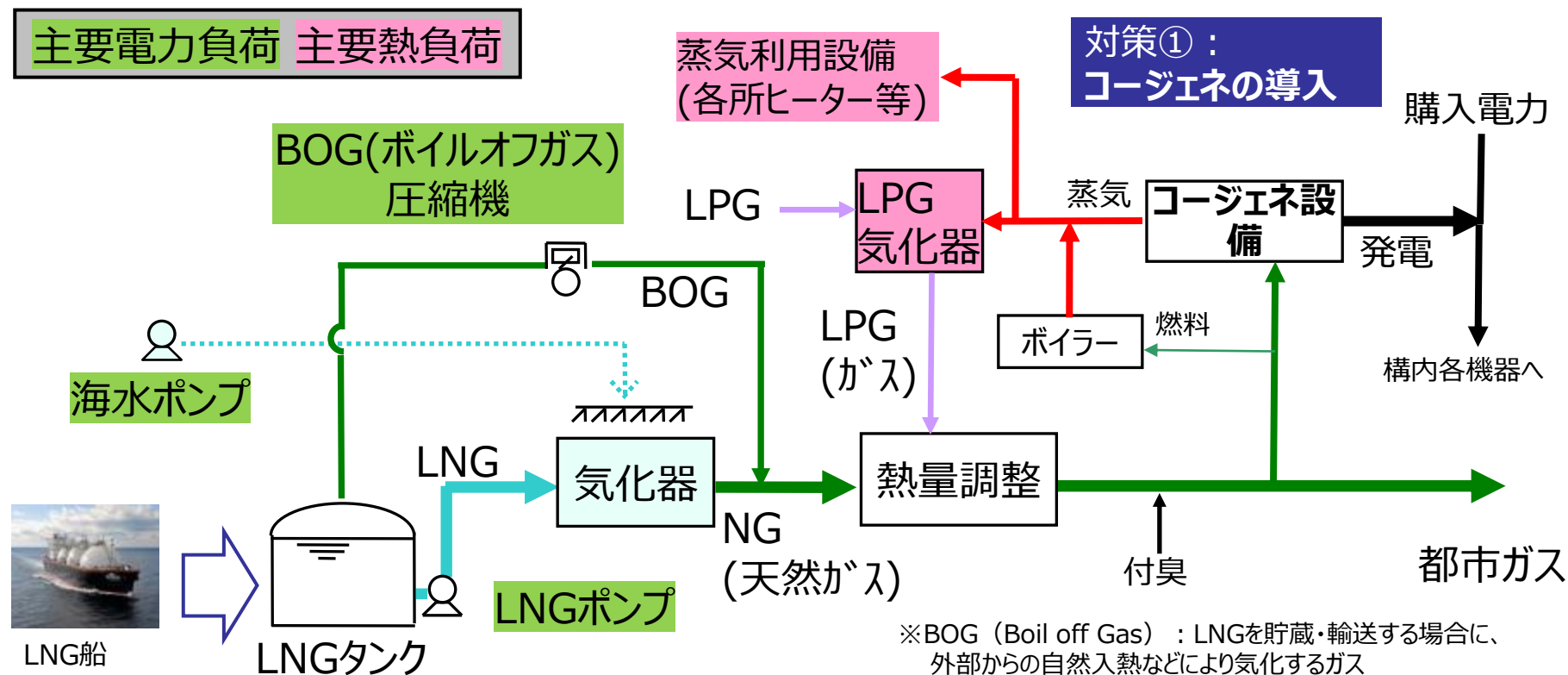
改質炉等の燃料、
ポンプ等の電力

天然ガス原料：99.5%以上

LNG気化プロセス
LNGポンプ/気化用海水
ポンプ等の電力

3. 国内の企業活動における削減 (2) LNG気化プロセス変更後の取組み

- LNG気化プロセスへの変更後の取組として、コージェネレーションなどの省エネ機器、冷熱発電設備などの冷熱利用設備を積極的に導入、設備や運転の効率化を実施している。



対策②：LNGの冷熱利用

- ①冷熱発電
- ②BOG再液化装置での冷熱利用

等

対策③：設備の高効率化

- ①LNGポンプ高効率化
- ②海水ポンプVVVF増設
- ③隣接する廃棄物処理施設や発電設備の排熱をLNG気化に利用

等

対策④：運転の効率化

- ① LNGポンプの吐出量見直しによる運転時間削減
- ②構内スチームトラップ適正保守による蒸気排出量の抑制

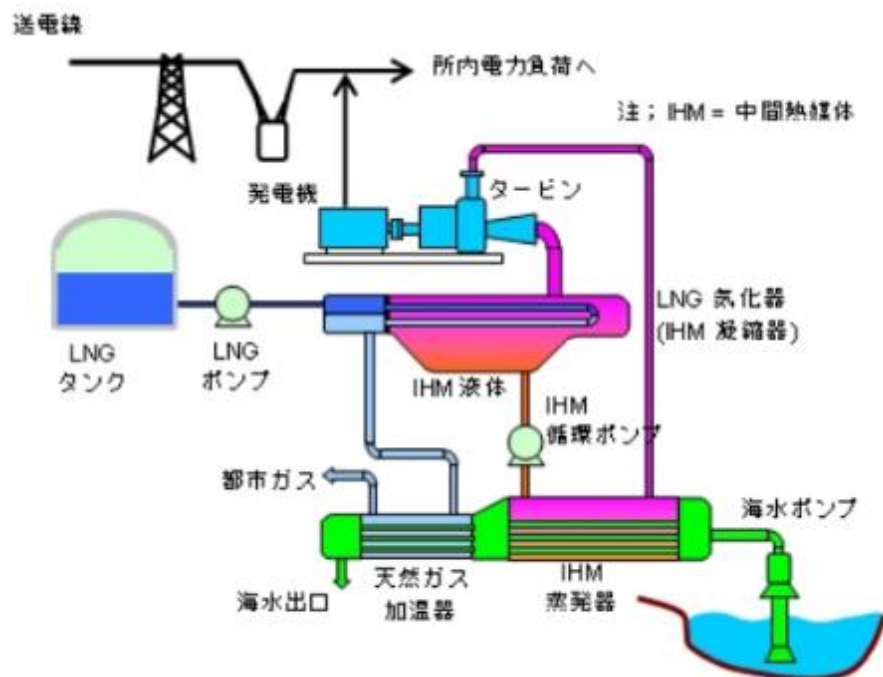
等

3. 国内の企業活動における削減 (3) 再エネ導入・エネルギー回収利用

- 都市ガス製造工程において、LNGの冷熱を利用した発電（**冷熱発電**）の導入、**コージェネレーション**による排熱利用、自然エネルギーを活用した**海水式気化器**の導入に取り組んでいる

冷熱発電

LNGを気化する段階で、中間熱媒体を循環させ、冷熱を電力エネルギーとして回収して省エネルギーを図るシステム



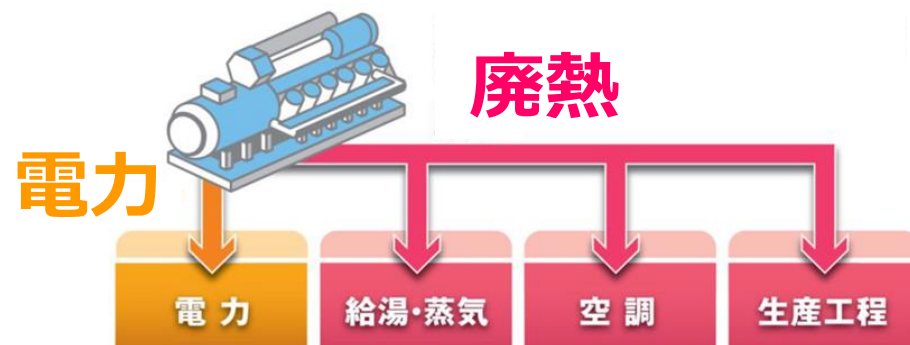
中間熱媒体式 LNG 冷熱発電システム

出典：大阪ガスホームページ

コージェネレーション

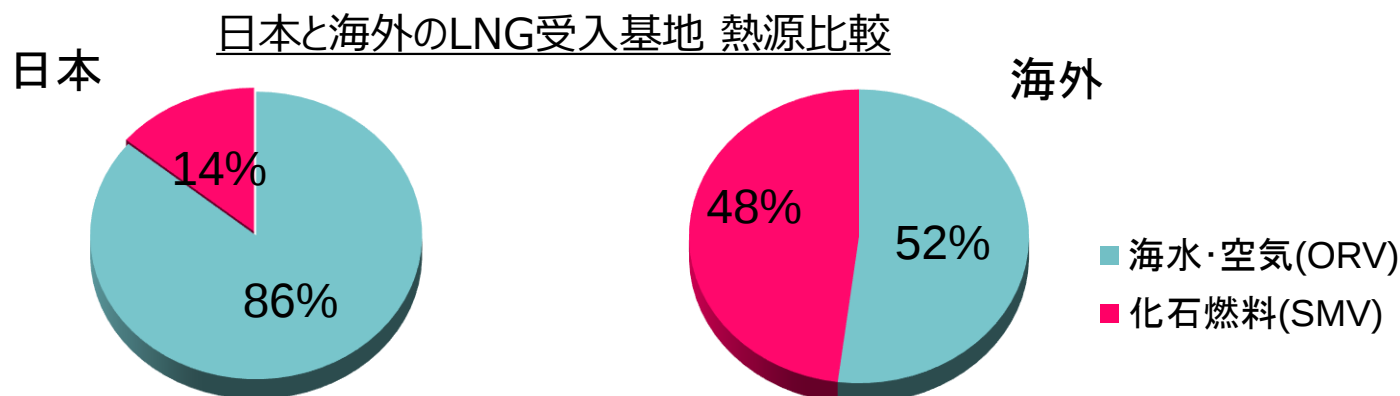
燃料より電力と熱を生産し供給するシステム。内燃機関（エンジン、タービン）や燃料電池で発電を行ってその際に発生する廃熱を有効活用する。

■コージェネレーションの概要

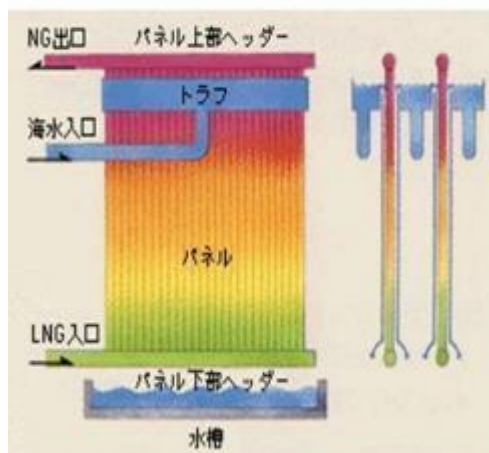


3. 国内の企業活動における削減 (4) LNG気化器の国際比較

- 海外は燃焼式が約半数を占めるが、日本は自然エネルギーを活用した海水・空気式が主流



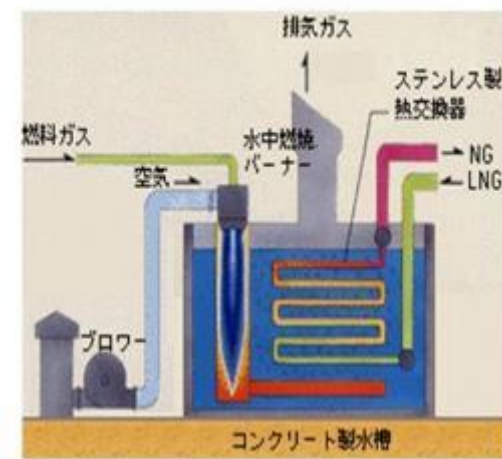
ORV (オープンラックペーパーライザー)



海水式気化器(オープンラックペーパーライザー)は、マイナス162℃のLNGを海水で暖めて気化させる方式

燃焼式(サブマージドペーパーライザー)は、バーナーで暖めた温水で気化させる方式

SMV (サブマージドペーパーライザー)

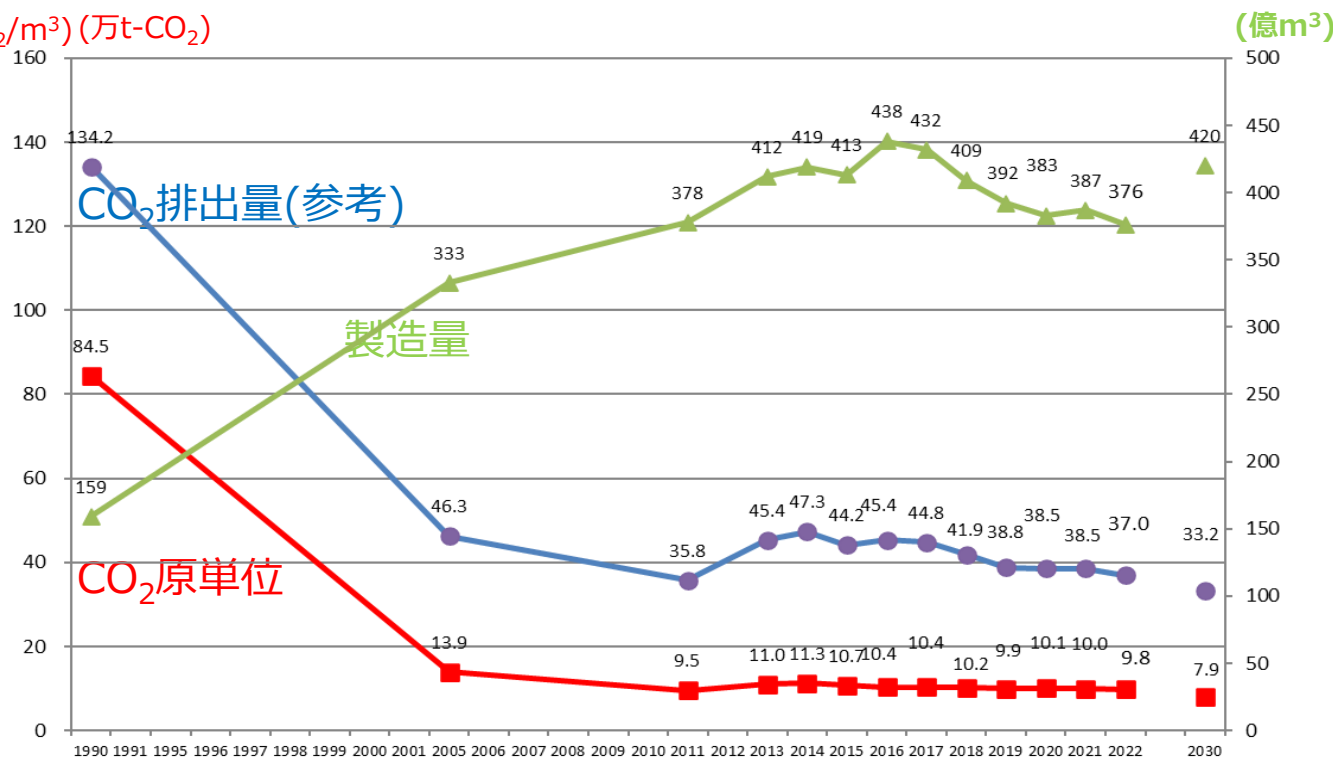


※2014年8月 日本ガス協会調査

3. 国内の企業活動における削減 (5) 都市ガス製造に係るCO₂目標と実績推移

- 2022年度実績はCO₂原単位9.8[g-CO₂/m³] (2030年度目標 7.9[g-CO₂/m³])。これは2013年度を基準とした場合、約**11%削減の水準**にある。
(1990年度比では▲88%)
- コージェネレーション等の高効率設備の導入や設備の運用改善等の省エネ対策を最大限実施し、2030年目標達成を目指す。

(g-CO₂/m³) (万t-CO₂)



今後の原単位増減
要因は以下のとおり

(増加)

- ・操業状態の変化
- ・原料発熱量の低下

(減少)

- ・省エネ機器の導入
- ・運転の最適化

CO₂原単位は、実績値については当該年度の調整後排出係数を、2030年目標値については、地球温暖化対策計画の2030年度の全電源平均係数0.25kg-CO₂/kWhを使用した上で、それぞれ火力平均係数0.60kg-CO₂/kWhでマージナル補正(コージェネレーション)を実施。

4. カーボンニュートラルチャレンジ2050

- 2020年11月、都市ガス業界のカーボンニュートラル化を目指す姿勢を明確にすべく、「カーボンニュートラルチャレンジ2050」を策定
- ①徹底した天然ガスシフト・天然ガスの高度利用（需要側取組み）、②ガス自体の脱炭素化（供給側取組み）③CCUSや海外貢献等の取組みを複合的に組み合わせて、2050年に向けてガスのカーボンニュートラル化に挑戦

ガスのカーボンニュートラル化に向けたシナリオ

トランジション期における取組み

①徹底した天然ガスシフト・天然ガスの高度利用(お客さま先での取組み)

石油・石炭からの燃料転換、コージェネレーションや燃料電池等の普及拡大、機器の高効率化等、お客さま先での取組みにより徹底した天然ガスシフト・天然ガスの高度利用を進める。

②ガス自体の脱炭素化(供給側取組み)

脱炭素社会の実現に向け、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り、ガス自体の脱炭素化を進める。

③CCU/CCSや海外貢献等の取組み

CCU/CCSに関する技術開発とその活用や、国内で開発した革新的なガス機器やエンジニアリング力の海外展開等による世界のCO₂削減への貢献、カーボンニュートラルLNGの活用等に取り組む。

脱炭素社会

ガスのカーボン
ニュートラル化

国の方向性

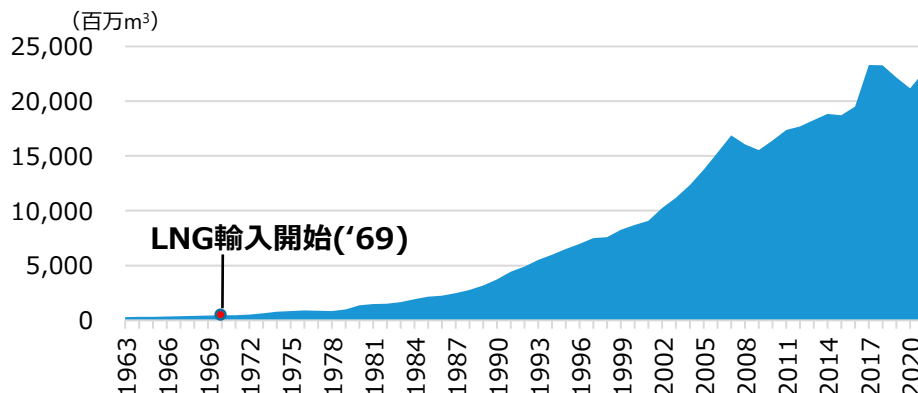
5. 都市ガス消費段階における取組み (1) 熱需要の天然ガス転換と高度利用

- 2050年の脱炭素化に向け、産業分野の熱需要の天然ガス転換と高度利用を推進
- 将来的には、天然ガスからe-methaneへの転換を通じて、都市ガスの脱炭素化を図る

天然ガス転換の推進

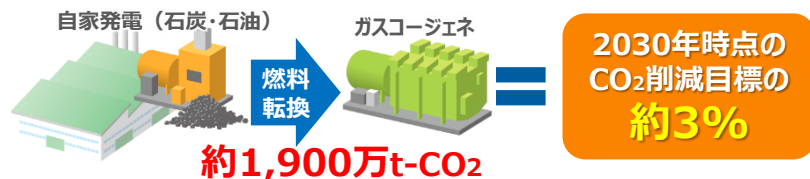


【産業分野向け全国ガス販売量推移と足元の燃料転換実績】



出典：都市ガス事業便覧

【CO₂削減ポテンシャル】



※国内で転換可能な石炭等の化石燃料を全て天然ガスにシフトした場合

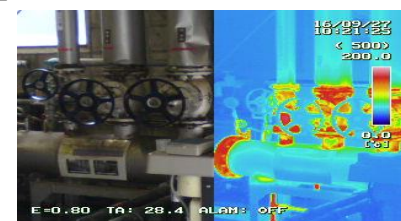
※総合エネルギー統計2018 詳細表を参考に天然ガス化可能な用途に限定して算定

天然ガス転換事例

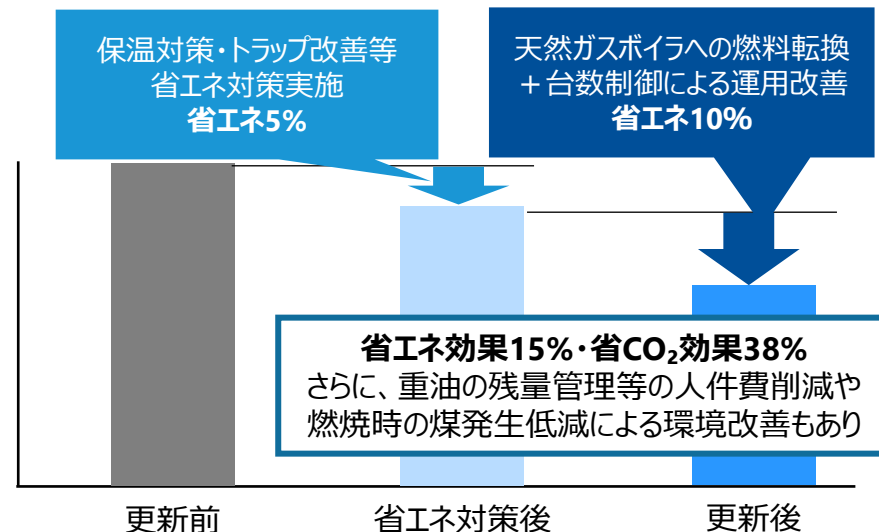
お客さま設備を詳細に把握し、省エネの余地を発見した上で運用改善・設備投資を含めた省エネ提案を実施

【中小工場での省エネ対策事例】

2次側の蒸気バルブ部分から無駄な熱が放散されていることをサーモグラフィーで見える化し、保温対策を提案



【省エネ診断を活用した重油からの燃料転換の例】



5. 都市ガス消費段階における取組み (2) 再エネ導入・エネルギー回収利用

コジェネ・燃料電池の普及

コージェネレーション	8,294MW	2023年3月末累計（都市ガス） コジェネ財団HPより
家庭用燃料電池	485,972台	2023年6月末累計 コジェネ財団HPより

太陽光とのダブル発電の普及

コージェネ・燃料電池と太陽光発電との組合せ



2022年度導入実績（単年度）：約6,000台

（参考）都市ガス事業者の電力事業における再エネ電源導入

太陽光	約483千kW
風力	約229千kW
バイオマス	約567千kW
小水力	約100kW

※2022年度末

5. 都市ガス消費段階における取組み (3) カーボンニュートラルLNGの導入

- カーボンニュートラルLNG（CNL）は、2019年6月に、東京ガスが国内で初めて導入決定を発表、同社がCNLバイヤーズアライアンス（需要家15社）を設立（2023年8月末時点80社）
- CNLを活用したカーボンニュートラル都市ガスの供給を通じて、お客さまとともに地球規模での環境負荷低減の取組みを推進

カーボンニュートラルLNGの導入拡大

CNLの導入事例

- 東京ガスが、日本初となるCNL導入決定を発表（2019年6月）
- 同社がCNLバイヤーズアライアンス（需要家15社）を設立（2023年8月末時点80社）
- 大阪ガス、東邦ガス、西部ガス、北海道ガスなど導入を公表

今後の日本ガス協会の取組み

ガス事業者と連携しさらなる導入拡大に向けた仕組み作り等に取り組む



出典：https://carbon-neutral-lng.jp/を加工

■ 丸の内熱供給



丸の内ビルディング



大手町パークビル

■ ホテルニューオータニ



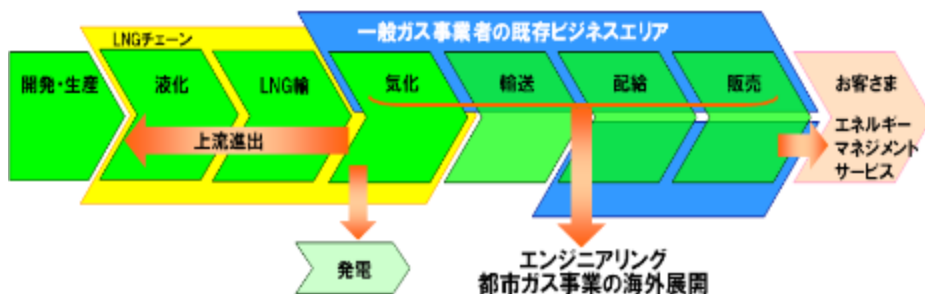
ホテルニューオータニ（東京）



ホテルニューオータニ（東京）採用のCGS

6. 国際貢献の推進 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、ゴーゴン、イクシス、フルート（豪）、カルハット（オース）等
- ② シェールガス…フリーポート、バーネット、イーグルフォールド（米）等

(2) LNG受入、パイプライン、都市ガス配給

- ① LNG受入基地…サント（スペイン）
- ② 都市ガス配給事業…GGND（ポルトガル）、Erogasmet（イタリア）等

(3) 発電事業

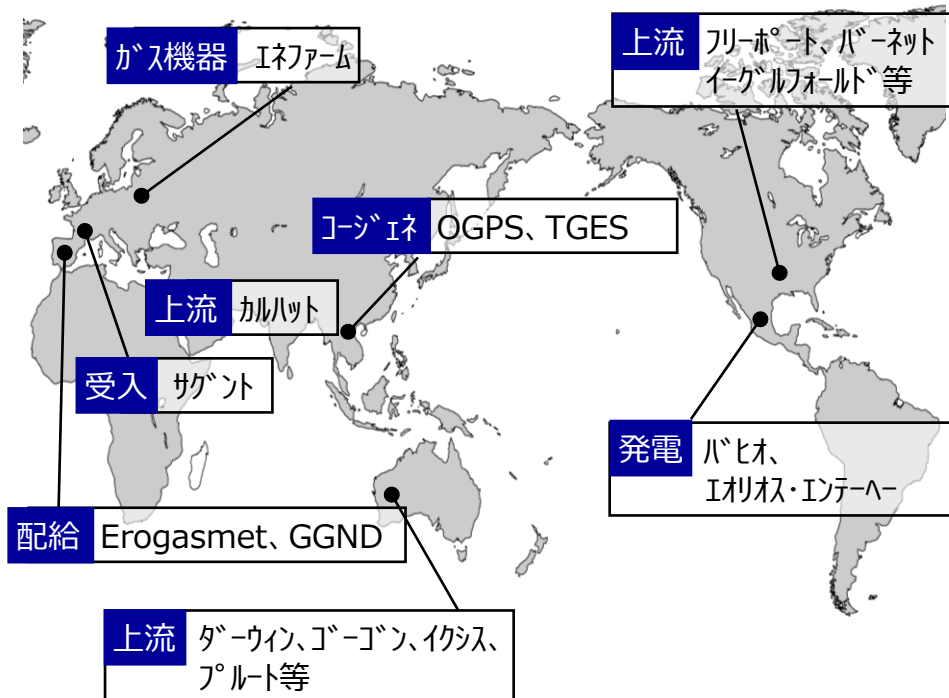
- ① 天然ガス火力…バビオ（メキシコ）等
- ② 風力発電…TOWII（デンマーク）、ファルサ1（台湾）
- ③ 太陽光発電…アクティ（米）、エリオス・インター（メキシコ）

(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



6. 国際貢献の推進（参考）海外展開事例

- 天然ガスの普及や天然ガス火力を中心とした低炭素電力の供給を通じて、世界全体の温室効果ガス削減に貢献

ポルトガル GGND【ガス配給】
供給戸数112.6万戸



アメリカ バーズボロー【ガス火力】
発電容量48.8万kW



アメリカ アクティ【太陽光】
発電容量63万kW



台湾 ファルセサ1【風力】
発電容量12.8万kW



	件名		事業規模
ガス事業	Erogasmet【配給】(イタリア)		25.6万戸
	ガスマレーシア【配給】(マレーシア)		4.1万戸
	GGND【配給】(ポルトガル)		112.6万戸
発電事業	LNG火力	シウワットS2(アブダビ)	151万kW
		バビオ(メキシコ)	66万kW
		バーズボロー(米)	48.8万kW
		OGパワーアメリカ(米)	74.9万kW
		バンボー(タイ)	35.5万kW
		セントチャールズ(アメリカ)	72.5万kW
	再生エネ	アクティ【太陽光】(米)	63万kW
		TOWII【風力】(デンマーク)	5.4万kW
		ファルセサ1【風力】(台湾)	12.8万kW

出典：東京ガス、東邦ガス、GGND社ホームページ

※事業規模には、他社出資分も含む

6. 国際貢献の推進 （事例）エネルギーサービス事業の海外展開

- 都市ガス事業者の海外子会社が、国内メーカーの海外工場向けにコージェネレーション等のエネルギー供給設備を建設し、2016年度よりエネルギーサービスの提供を開始
- 国内の都市ガス事業を通じて培った技術・ノウハウを活かし、海外で事業展開する企業のエネルギーソリューション、インフラ構築を通じて、**途上国の経済成長と環境負荷低減に貢献**

インドネシアの事例

都市ガス事業者の関連企業のエネルギーサービス会社が、インドネシアヤクルト(株)スカブミ工場における、高効率ボイラ更新、フルメンテナンス、エネルギー管理支援、ボイラ効率保証をセットにしたエネルギーサービスに関する契約を締結。同国における産業の発展と温室効果ガス削減に貢献している。

エネルギーサービスとは

- ・エネルギーサービス会社が初期投資を実施(工場敷地内)
- ・お客さまは初期投資ゼロで、安価な電力・熱等入手
- ・エネルギーサービス会社が運転管理、メンテナンスを一括で実施(現地常駐)



参考：インドネシアヤクルトスカブミ工場



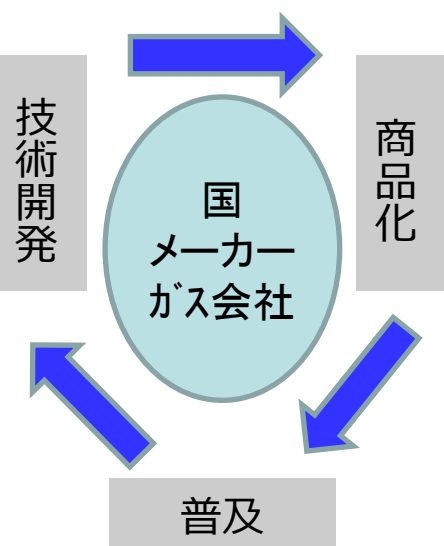
出典：東京ガス、東京ガスエンジニアリングソリューションズホームページ

6. 国際貢献の推進（参考）ガス機器メーカーの海外展開

- 国、メーカー、ガス会社が連携して国内で開発した革新的なガス機器を海外に展開することにより、世界全体の温室効果ガス削減に貢献

国内の技術開発

- ・国内では国、メーカー、ガス会社が連携
- ・技術開発、製品化、普及のサイクルを通じて革新的機器と市場を創出し、国内のCO₂削減に貢献



海外への展開

- ・海外では、メーカーが中心となり、革新的なガス機器の普及を通じて世界のCO₂削減に貢献

家庭用燃料電池(エネファーム)



国内外メーカーが提携
パナソニック⇔フィスマン(独)

ガス瞬間型給湯器



(エコジョーズ含む)
国内メーカーが海外展開
ノーリツ、リンナイ、パナソニック、パナソニック等
⇒米国、オーストラリア等

リジエネレーティブ・バーナー



国内メーカーが海外展開
中外炉等
⇒インド等

ガスエンジンヒートポンプ

国内メーカーが海外展開
アイシン、ヤマハ、パナソニック等
⇒中国、韓国等

出典：日本ガス協会、東京ガス ホームページ

6. 国際貢献の推進 国際貢献による削減見込み量

海外での削減貢献		削減見込量 (2022年度)
都市ガス事業者の海外展開		約1,460万 t -CO ₂
	LNG上流事業（天然ガス田開発・採掘、液化・出荷基地）	580万 t -CO ₂
	LNG受入、パイプライン、都市ガス配給	320万 t -CO ₂
	発電事業（天然ガス火力、太陽光、風力）	560万 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）	1万 t -CO ₂
ガス機器の海外展開 (参考)		約1,350万 t -CO ₂
	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	1,340万 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。

7. 革新的な技術開発 (1) 燃料電池の高効率化、低コスト化

- 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。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80%に飛躍的に高める革新技術の理論設計**にも成功
- 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

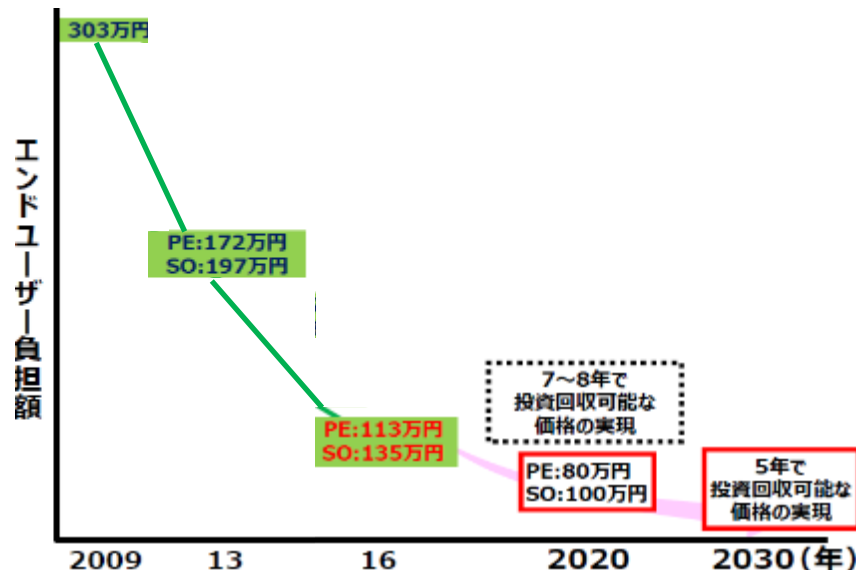
■ 燃料電池の発電効率の変遷



■ 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：東京ガス、大阪ガスホームページ ※発電効率はLHV基準

※第16回水素・燃料電池推進協議会資料を元に作成

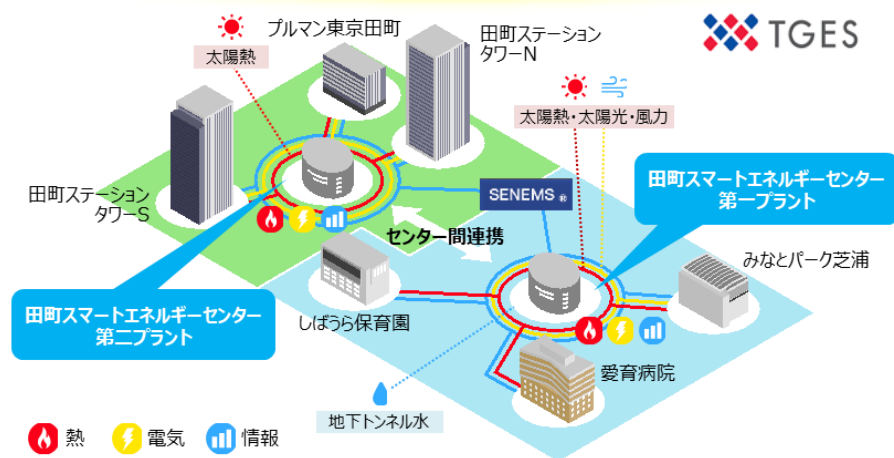
7. 革新的な技術開発 (2)スマートエネルギーネットワーク

- **スマートエネルギーネットワーク**により、熱と電気をデジタル制御することで、**省エネ・省CO₂**に貢献。
- 大手ガス事業者の先行事例を踏まえ、地方ガス事業者でも導入が始まっており、**国のコンパクトシティ政策や省エネ政策との連動、地方自治体や関係企業との連携により普及拡大に努める**

都心におけるスマートエネルギーネットワークの取り組み

- ・デジタル技術を活用し、電気に加えて需要側の熱負荷の収集・分析を行い、最適化を検討（熱のデジタル化）
- ・2つのエネルギーセンターの電力・熱・人流データ等の情報を連携し、地域全体でコージェネや冷温水機を柔軟に運転し、再エネも取り込みながら、省エネ・省CO₂を実現することで、街づくりに貢献。

コージェネを核とした2つのエネルギーセンターを連携し、電力と熱を最適化



田町スマエネプロジェクト（東京ガス）

出典：第2回 2050年に向けたガス事業の在り方研究会 東京ガス説明資料を加工

地方ガス事業者によるスマートエネルギーネットワークの取り組み

- ・地方ガス事業者においても、地方自治体、関係企業と連携し、環境に優しく、安心・安全で快適な生活を享受できるモデル街区の整備等が進む。
- ・今後は地域密着型の事業者の強みを活かし、人口減少等の課題解決も見据え、コンパクトシティ政策等と連動しながら、普及拡大を図る。

エネルギー利用の最適化を図り、低炭素なまちづくりに貢献



セーフ&環境スマートモデル街区の整備（日本海ガス）

出典：富山市ホームページ

7. 革新的な技術開発 (3) LNGバンカリング・水素供給

- 大手事業者を中心に、**LNGバンカリング**（船舶燃料としてLNGの供給を行うこと）の取組みが進められており、将来的には専用船による**Ship to Ship方式でのLNG供給**を目指す。
- 東京2020オリパラ 晴海選手村地区の跡地として開発されたHARUMI FLAGにて、**2023年下期より水素供給が開始予定**。純水素型燃料電池での水素利用を見込む。

LNGバンカリングの取組

- 大手事業者を中心に、横浜港、名古屋港、堺泉北港、北九州港で、LNGバンカリングの取組みを推進。
- 将来的には、LNGバンカリング船によるShip to Ship方式による供給を目指す。

■ 横浜港 LNGバンカリング



出典：東京ガス ホームページ

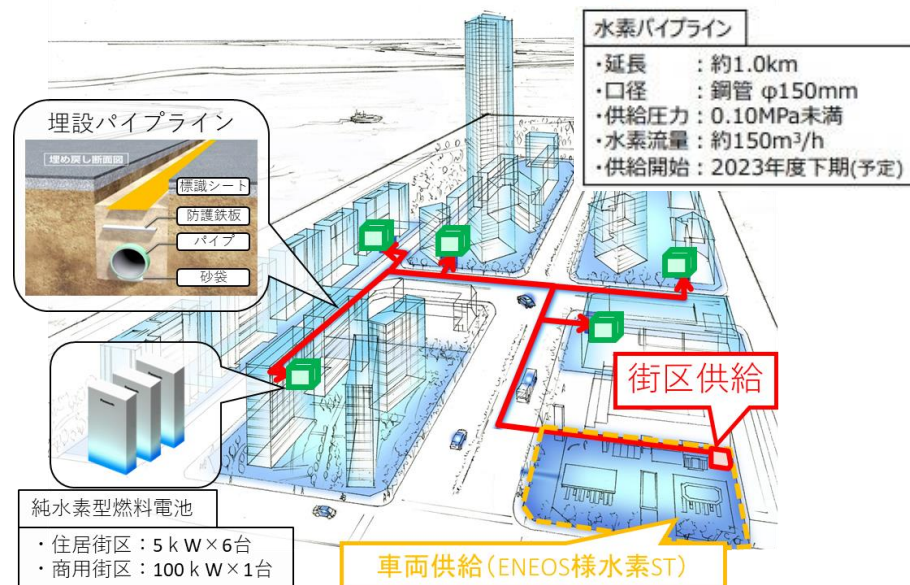
■ 堺泉北港 LNGバンカリング



出典：大阪ガス ホームページ

HARUMI FLAGでの水素供給

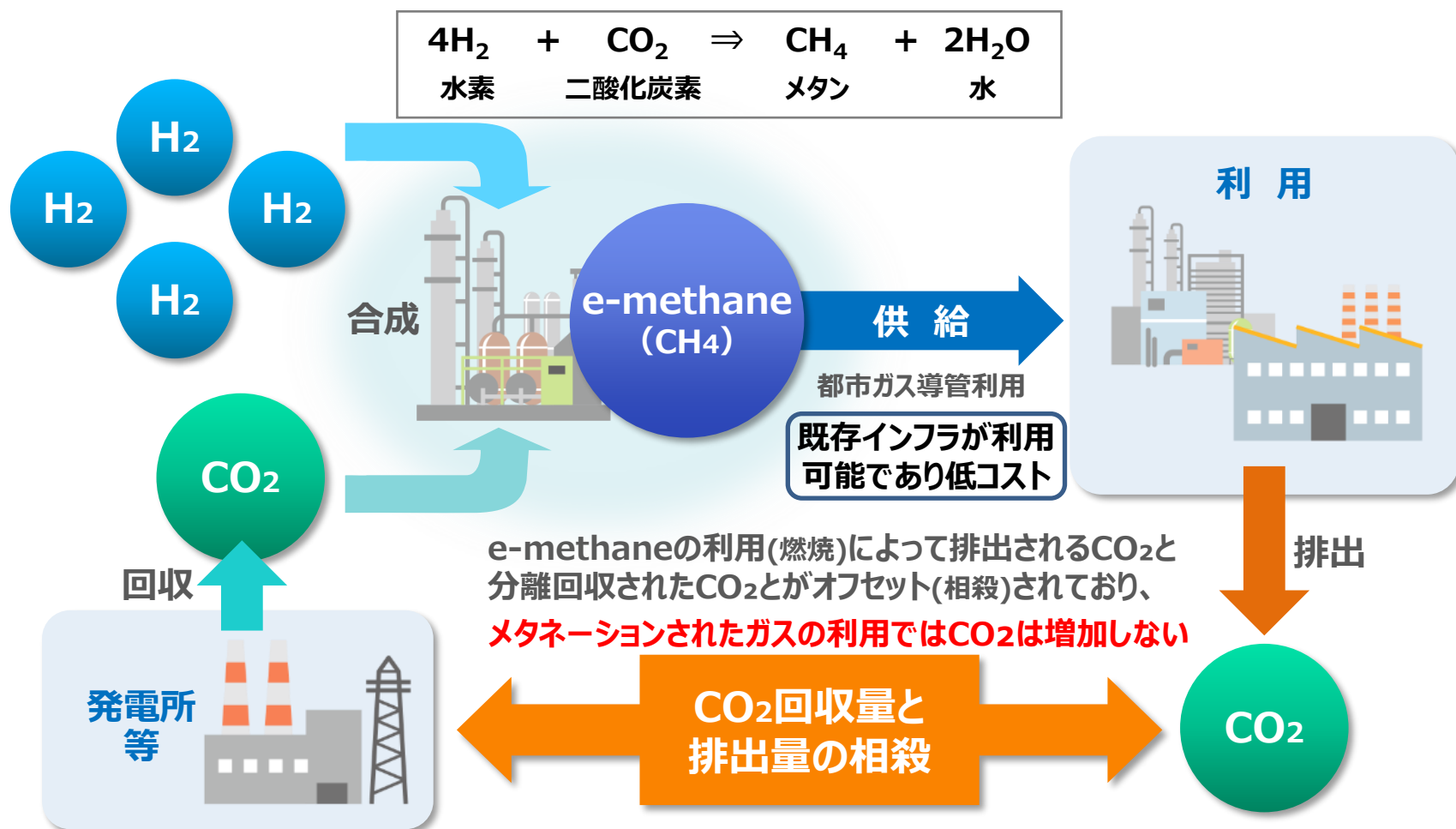
- 東京ガスは、2023年下期よりHARUMI FLAGでの水素供給を開始予定。
- 日本初的气体事業法を適用した水素供給事業であり、約1 kmの水素パイプラインを敷設し、純水素型燃料電池での水素直接利用を予定。



出典：第2回東京グリーン水素ラウンドテーブル 東京ガス株式会社説明資料より抜粋

7. 革新的な技術開発 (4) メタネーション (1/2)

- **メタネーション**は水素とCO₂からメタン (**e-methane**) を生成する技術。
- e-methaneの利用(燃焼)によって排出されるCO₂と回収されたCO₂が**オフセット(相殺)**されており、**e-methaneの利用では大気中のCO₂は増加しない**。

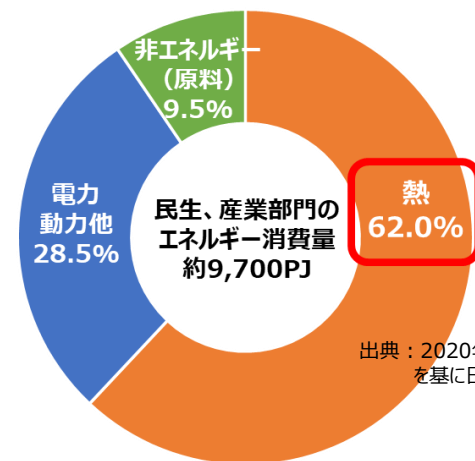


7. 革新的な技術開発 (4) メタネーション (2/2)

- e-methaneは、日本の民生・産業部門の約6割を占める、**熱需要の脱炭素化**に加え、アジアを中心とした、**海外のLNGサプライチェーンの脱炭素化**にも貢献。
- また、**既存のガス供給インフラを活用可能**であることから、**社会コストを抑制した脱炭素化が可能**。

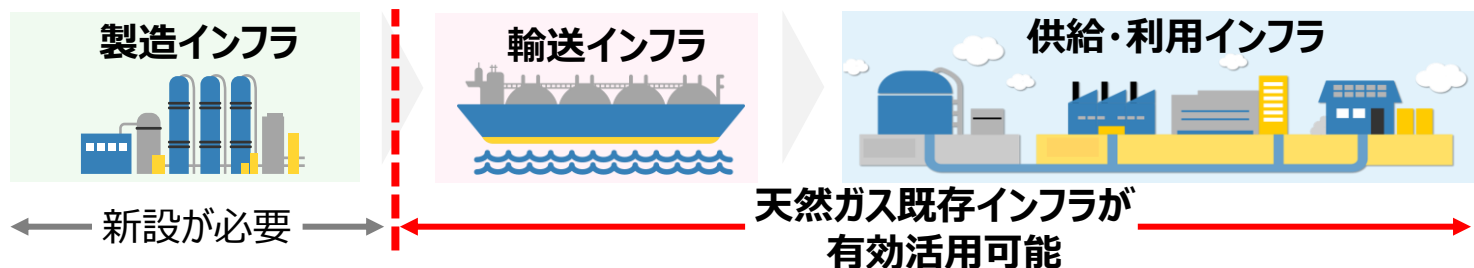
熱需要の脱炭素化

- 民生・産業部門の約6割を占める、**熱需要の脱炭素化**に貢献
- **電化が困難な高温熱需要等の脱炭素化**も可能
- トランジション期の天然ガス転換により**脱炭素化への円滑な移行**に貢献
- アジアを中心とした**海外のLNGサプライチェーンの脱炭素化**にも貢献



社会コストを抑制した脱炭素化

- e-methaneは、**高い強靱性を有する既存のガス供給インフラ・利用設備を活用可能**であるため、社会コストを抑制して脱炭素社会の実現に貢献可能
- e-methaneの国内製造は、**エネルギーの安定供給や自給率向上にも寄与**

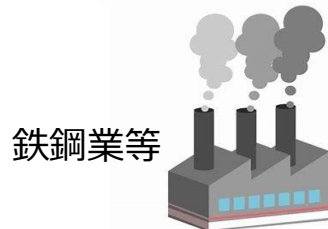


7. 革新的な技術開発 (5) CCU/CCSの普及促進

- CO₂の固定化に貢献する技術としてのCCU、CCSについての技術開発・導入に取り組んでいる。
- 政府主導のプロジェクトやEOR※プロジェクトへの参画などのCCSに関するスキームやノウハウを蓄積する。

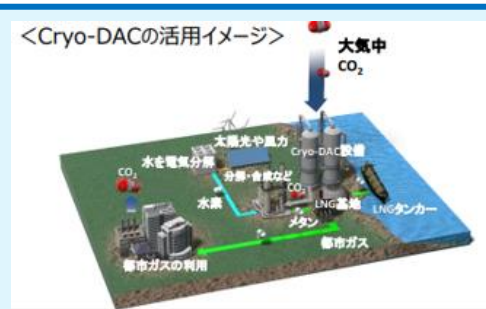
※Enhanced Oil Recovery：原油増進回収法

取り組みイメージ



CCU/CCS (分離回収)

CO₂分離回収コストの低減に向けた技術開発
⇒冷熱を利用した大気中二酸化炭素直接回収の研究開発 (Cryo-DAC) を行っている。
(東邦ガス) ※NEDOとの共同研究



CCU (再利用)

・CCU事業実用化に向けた技術開発
⇒お客さま先で排出されるCO₂を回収し、活用する技術開発、サービス化に向けた取り組みを推進する。
(東京ガス)



原料として再利用
(カーボンリサイクル)

CCS (貯留)

・政府主導のプロジェクトやEORプロジェクトへの参画
⇒CO₂を微細気泡化し、効率的に地下貯留するマイクロバブル技術の実証を行っている。
(東京ガス)



出典：RITE講演資料

出典：第1回グリーンイノベーション戦略推進会議 兼 第1回グリーンイノベーション推進戦略会議WG 資料を加工

8. その他の取組み（１）本社等オフィスにおける取組み

- 大手事業者を中心に、本社等オフィスの排出削減目標の設定し、高効率空調設備の導入等の対策を実施し、その上で、エネルギー使用量等の実績フォロー等の取組みを行っている。

● 取組みの概要

主要事業者※において、本社等オフィスの排出削減目標の設定、対策の実施、エネルギー使用量等の実績フォロー等の取組みを行っている。

【参考：目標例】

- ・事務所等におけるエネルギー使用量の削減
- ・事務所の床面積当たりCO₂排出量の削減 等

※従業員300名超(2013年度時点)の15事業者

● 取組みの実績

主な取組み

- ・高効率空調設備の導入
- ・高効率照明の導入
- ・昼休み等の業務時間外の消灯
- ・冷暖房温度の管理
- ・省エネ事務機器への更新

本社等オフィスのCO₂排出等の実績

	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年
床面積 (万m ²)	39.0	41.1	41.2	39.6	35.2
床面積あたりCO ₂ 量 (kg-CO ₂ /m ²)	68.7	68.2	66.7	64.7	65.7
床面積あたりIREE量 (原油換算% / m ²)	34.9	35.4	34.8	34.0	34.6

・CO₂排出原単位は、「マージナル補正方式(コージェネレーション)」による数値

8. その他の取組（２）お客さま先での省エネ意識向上につながる取組み

- 環境関連情報については**省エネ診断等**に引き続き取組み、環境教育委支援では**小中学校への出張授業**などを継続していくことで、お客さま先での省エネ意識向上につなげていく。

環境 関連 情報 提供 等	省エネ診断等	・エネルギーマネジメントシステム「EMINEL」の提供や、エネファーム、コレモ、エコジョーズ等の高効率ガス機器を効率的に運用することで、家庭での省エネ・省CO₂をサポート ・家庭用のお客さま向け会員制ホームページでの省エネアドバイスを実施 ・ホームページにて機器別に家庭でできる省エネ方法及び節約額や、CO₂削減量の目安を提供
	SDGs	・家庭・地域でできるSDGs行動の推進

環境 教育 支援	環境・エネルギー教育	・小中学校への出張授業などによるエネルギー・環境教育の支援 ・学校における省エネ教育プログラムの開発 ・行政等と連携した環境啓発、役職員向けのエシカル商品の販売会等の実施
----------------	------------	---

9. まとめ

1. 国内の企業活動における削減

- 都市ガス製造に係る2022年度実績は、CO₂原単位9.8g-CO₂/m³で、基準年度2013年度比 ▲約11%となった。(1990年度比：▲88%)
- 省エネ対策・運転の最適化等により原単位の増加を抑制し、2030年度目標(7.9)の達成を目指す。

2. 都市ガス消費段階における取組み

- 環境性に優れる都市ガスの高度利用、高効率なガスシステムの導入を促進することにより、お客さま先での大幅なCO₂削減に貢献している。
- カーボンニュートラル都市ガスの供給を通じた地球規模での環境負荷低減を目指す。

3. 国際貢献の推進

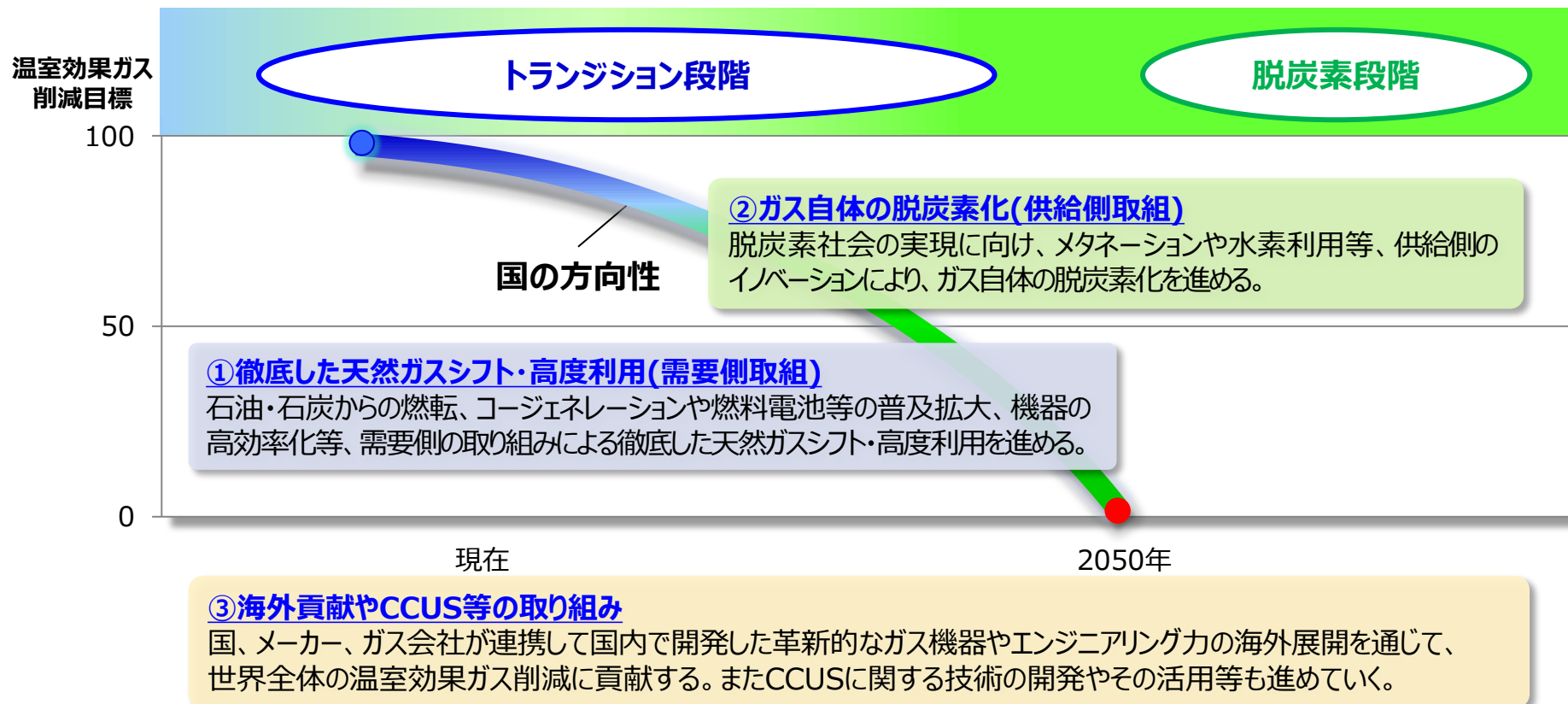
- ガス事業のバリューチェーン全般にわたり、日本で培ってきたノウハウを活かし省エネ・省CO₂に貢献している。
- 2022年度の削減見込量は、約1,460万t-CO₂。

4. 革新的な技術開発

- コージェネレーション・燃料電池の高効率化・低コスト化、スマートエネルギーネットワークの更なる進化、水素ステーション、LNGバンカリング等の運輸部門での排出削減を通じて、省エネ・省CO₂に貢献していく。
- e-methane等により都市ガスの原料を脱炭素化することで、2050年カーボンニュートラル化を目指す。

(参考) ガスの2050年カーボンニュートラル化による脱炭素社会への貢献

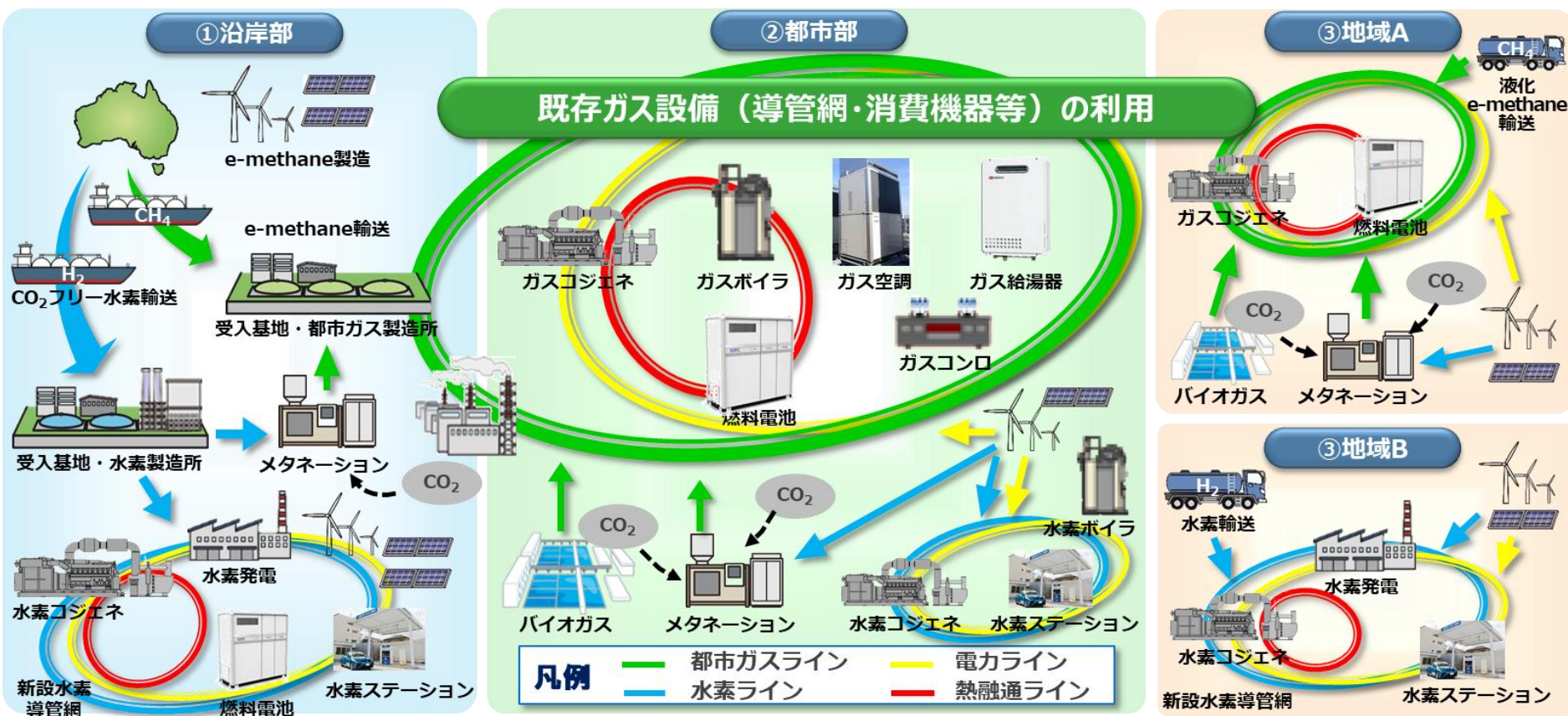
- e-methane、水素、バイオガス等ガス体エネルギーの革新的イノベーションに挑戦し、そのインフラ整備を図りつつ逐次導入する等、多様なアプローチによって、ガスの2050年カーボンニュートラル化の実現を目指す。
- 時間軸を意識し、トランジション段階においては、需要側の取り組みである「①徹底した天然ガスシフト・天然ガス高度利用」により着実なCO₂削減を進める。加えて脱炭素段階に向けては、e-methaneや水素利用等、供給側のイノベーションによる「②ガス自体の脱炭素化」を進めていく。並行して、優れた国内技術の海外展開等による「③海外貢献」により、世界のCO₂削減にも貢献。また「CCUSに関する技術開発やその活用等」にも取り組んでいく。



(参考) ガスの2050年カーボンニュートラル化による脱炭素社会への貢献

- 既存ガスインフラを活用したe-methaneや水素直接利用を適材適所に使い分け、再エネを含めてエネルギー全体の最適化を通じて将来の脱炭素化に貢献。また分散型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も進めていく。

- 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：e-methaneを既存のガス設備を活用して、安価に脱炭素化
- ③ 地域：e-methane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



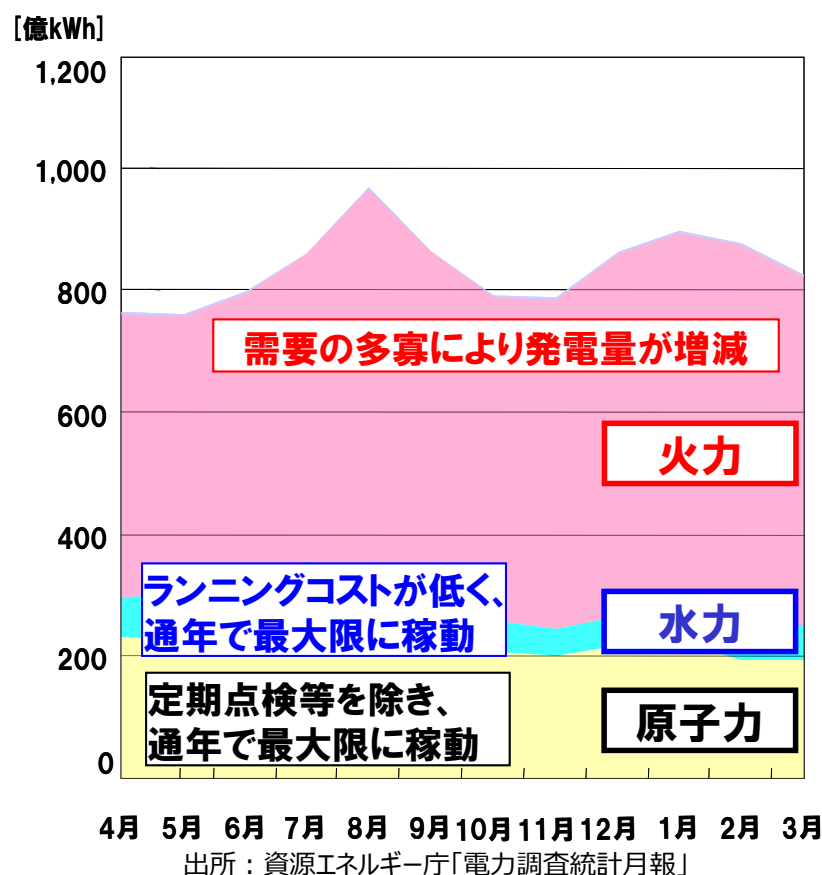
＜参考資料＞

参考資料 1. 国内の企業活動における削減

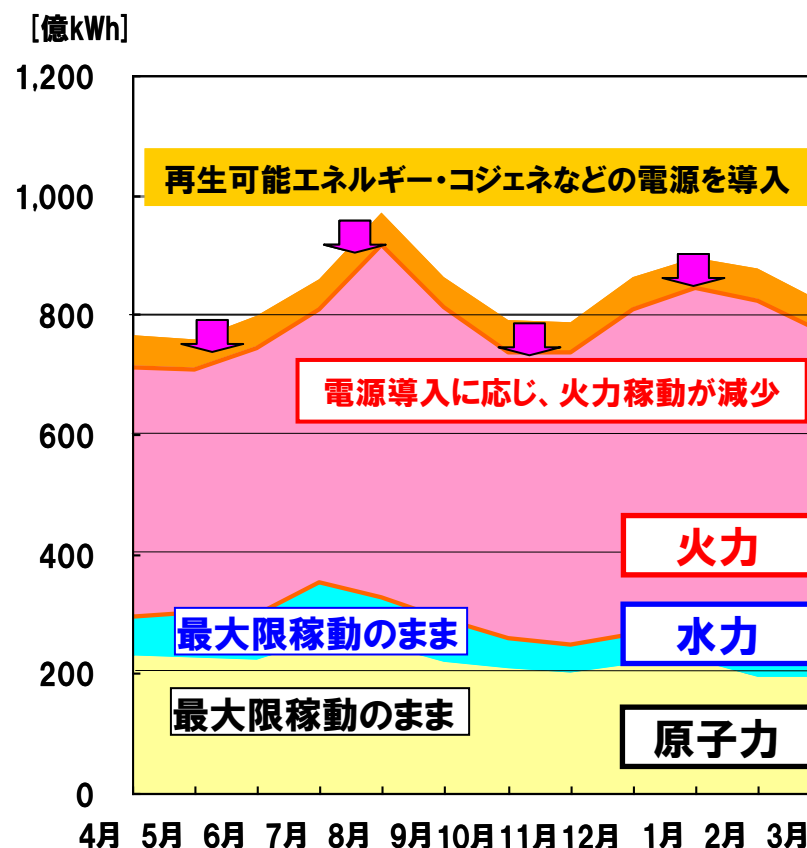
(1) 系統電力の使用に係る対策のCO₂排出削減効果の評価

- 再生可能エネルギーやコージェネの導入など、系統電力の使用に係る対策のCO₂排出削減効果は、対策により影響を受ける系統電源の係数(マージナル電源係数)で評価すべき

月別電源別発電実績量



再生可能エネ・コージェネなど導入後



参考資料 1. 国内の企業活動における削減

(2) 算定方式の課題と対応・マージナル補正方式（コージェネレーション）によるCO₂排出量

カーボンニュートラル行動計画においては、「**排出削減の取組みの促進**」と「**取組みの結果の適正評価**」が重要

課題

- ・系統電力の全電源CO₂排出係数を使った排出量算定では、温暖化対策の取組みを促進した努力が適切に評価されない
(電力使用者の取組み努力の結果を評価すべき指標に、電力供給者の努力の結果が大きな影響を与えている)

現状の対応

- ・**マージナル補正方式(コージェネレーション)**でCO₂排出量を算定することにより、温暖化対策による取組み努力を適切に反映
- ・当該年度の全電源平均係数を使用した上で、火力平均係数0.60 kg-CO₂/kWhでマージナル補正(コージェネレーション)を加えている

マージナル補正方式（コージェネレーション）によるCO₂排出量

<マージナル補正方式>

購入電力の削減効果を、マージナル電源※と想定される火力電源の排出係数で評価し、従来の全電源平均排出係数による算定では評価しきれないCO₂削減量として、全電源平均排出係数で算定した全体のCO₂排出量から差し引く方式

※マージナル電源：需要側の(省電力)対策の影響を受ける電源

購入電力使用量 × 全電源平均排出係数
[kWh] [kg-CO₂/kWh]

コージェネ発電量 × (火力電源排出係数 - 全電源平均排出係数)
[kWh] [kg-CO₂/kWh] [kg-CO₂/kWh]

従来方式によるCO₂排出量

補正するCO₂削減量

参考資料 2. 都市ガス消費段階における取組み

(1) 高効率ガス機器の開発、普及による削減

●削減効果の実績例

CO ₂ 排出量削減効果の機器	CO ₂ 削減効果
天然ガスコージェネレーション 	従来機器+火力発電と比べ、約40%減※
家庭用燃料電池 (エネファーム) 	従来給湯器+火力発電と比べ、約50%減※
天然ガス自動車 	ガソリン車と比べ、約20%減※
潜熱回収型給湯器 (エコジョーズ) 	従来給湯器と比べ、約10%減※

※日本ガス協会による概算値

●新技術の開発・市場投入

固体酸化物形燃料電池(SOFC)

家庭用(エネファーム type-S) : 2020年4月 発電効率55%の新製品発売

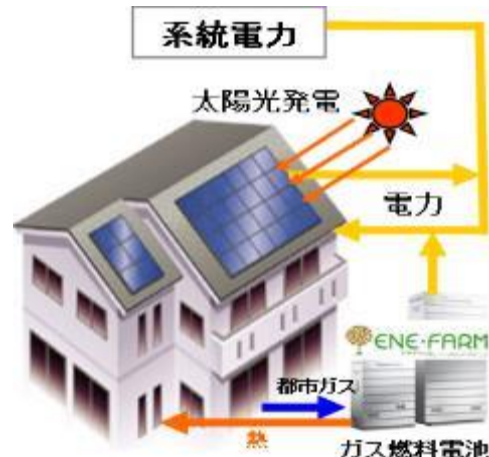


参考資料 2. 都市ガス消費段階における取組み

(2) 再生可能・未利用エネルギーと天然ガスの融合によるCO₂削減への貢献

1. 太陽光とのダブル発電

コージェネ・燃料電池と太陽光発電との組合せ



3. 都市廃熱(工場廃熱)

工場廃熱を給湯暖房に活用する



4. バイオガスの利活用

下水・ゴミなどから取出した
バイオガスをコージェネ・
ボイラー・空調などに利用

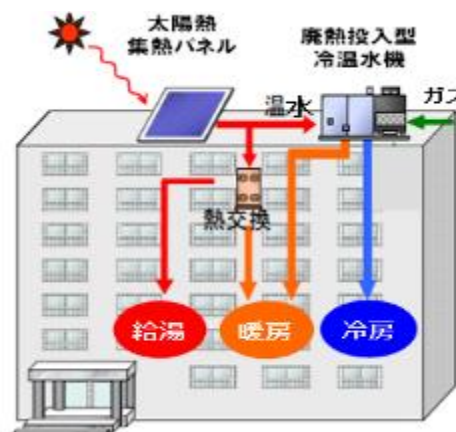


2. 太陽熱を給湯・冷暖房に活用

家庭用 太陽熱とガス給湯器の組合せ



ビル 太陽熱をガス空調に活用する



天然ガス自動車の燃料として活用

