

# 「トランジションファイナンス」に関する ガス分野における技術ロードマップ

2022年2月策定、2025年11月更新

経済産業省

章	節	概要
1. 前提		<ul style="list-style-type: none"> <li>ガス分野における技術ロードマップの必要性</li> <li>技術ロードマップの目的・位置づけ</li> </ul>
2. ガス事業について		<ul style="list-style-type: none"> <li>日本におけるガスの位置づけ、重要性</li> <li>CO<sub>2</sub>排出量</li> <li>CNに向けた国内外の動向</li> </ul>
3. カーボンニュートラルへの技術の道筋	①CNに向けた低炭素・脱炭素技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>カーボンニュートラル実現に向けた短中長期の技術オプションの内容</li> </ul>
	②技術ロードマップ	<ul style="list-style-type: none"> <li>カーボンニュートラル実現に向けて国内で必要となる技術と想定される技術開発を2050年までの時間軸にマッピング</li> </ul>
	③科学的根拠／パリ協定との整合	<ul style="list-style-type: none"> <li>本技術ロードマップで想定する技術およびCO<sub>2</sub>排出についてパリ協定との整合を確認</li> </ul>
4. 脱炭素化及びパリ協定の実現に向けて		<ul style="list-style-type: none"> <li>他分野との連携</li> <li>本ロードマップの今後の展開</li> </ul>

章	節	概要
1. 前提		<ul style="list-style-type: none"> <li>ガス分野における技術ロードマップの必要性</li> <li>技術ロードマップの目的・位置づけ</li> </ul>
2. ガス事業について		<ul style="list-style-type: none"> <li>日本におけるガスの位置づけ、重要性</li> <li>CO<sub>2</sub>排出量</li> <li>CNに向けた国内外の動向</li> </ul>
3. カーボンニュートラルへの技術の道筋	①CNに向けた低炭素・脱炭素技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>カーボンニュートラル実現に向けた短中長期の技術オプションの内容</li> </ul>
	②技術ロードマップ	<ul style="list-style-type: none"> <li>カーボンニュートラル実現に向けて国内で必要となる技術と想定される技術開発を2050年までの時間軸にマッピング</li> </ul>
	③科学的根拠／パリ協定との整合	<ul style="list-style-type: none"> <li>本技術ロードマップで想定する技術およびCO<sub>2</sub>排出についてパリ協定との整合を確認</li> </ul>
4. 脱炭素化及びパリ協定の実現に向けて		<ul style="list-style-type: none"> <li>他分野との連携</li> <li>本ロードマップの今後の展開</li> </ul>

# 1. 前提 | ガス分野のロードマップの必要性

- トランジションファイナンスに関するロードマップ（以下技術ロードマップ）は、CO2多排出産業であり、かつ排出ゼロのための代替手段が技術的・経済的に現状利用可能ではなく、トランジションの重要性が高いことなどを理由に分野を選定している。
- **我が国の産業・民生部門の消費エネルギーの約6割は熱需要**であり、熱は国民生活に欠かせないもの。需要サイドに熱エネルギーを供給するガスは、**熱需要のある様々な産業・民生部門の基盤としての役割**を果たしている。
- 第7次エネルギー基本計画において、**天然ガスは、カーボンニュートラル実現後も重要なエネルギー源**であり、産業分野の高温域といった**電化が難しい領域等の燃料転換**やガス利用機器の高効率化による他の分野（需要サイド）の**トランジション期のCO2排出削減に向けた取組は引き続き重要**と位置付け。他方、ガスは需要サイドでの燃焼に伴い都市ガス由来で約8,300万トン、LPガス由来で約3,000万トンのCO2が排出されており、**ガス分野のネットゼロに向けた移行は不可欠**。
- 移行には**低炭素化に向けた燃料転換や省エネ設備の更新・導入等とともに、既存設備や関連機器の有効活用、脱炭素化に向けた合成メタン、バイオガス、グリーンLPガス、水素といった次世代の熱エネルギーの技術開発・実装のための資金調達が必要**となるため、国内外の技術を整理し、2050年までの道筋を描いた。
- 脱炭素に向けた技術革新や事業構造の変革は企業の強みとなる。2022年時点で3,000兆円(30兆ドル：世界持続的投資連合調べ) 規模にまで拡大した世界のESG資金を呼び込むために、投資家の視点も理解しながら、多排出産業もその戦略を開示することが求められている。
- 日本のエネルギー事情やガス事業の特性も踏まえ、技術、金融の有識者およびガス分野の事業者の代表を含めて議論を行い、本技術ロードマップを策定した。

# 1. 前提 | 技術ロードマップの目的・位置づけ

- 本技術ロードマップは、「クライメート・トランジション・ファイナンスに関する基本指針」（2021年5月策定、2025年3月改訂、金融庁・経済産業省・環境省）を踏まえ、我が国ガス事業における企業が、トランジション・ファイナンス（注）を活用した気候変動対策を検討するにあたり参考することができるものとして、策定するものである。
- 銀行、証券会社、投資家等に対して、当該企業が行う資金調達において、脱炭素に向けた移行の戦略・取組がトランジション・ファイナンスとして適格かどうかを判断する際の一助とするものである。
- 本技術ロードマップは、2050年のカーボンニュートラル実現を最終的な目標とし、現時点で入手可能な情報に基づき、2050年までに実用化が想定される低炭素・脱炭素技術や、それらの実用化のタイミングについて、イメージを示すものである。
- 本技術ロードマップは、パリ協定に基づき定められた国の排出削減目標（NDC）※1やグリーンイノベーション基金における研究開発・社会実装計画※2、第7次エネルギー基本計画※3、GX2040ビジョン※4と整合的なものとなっている。
- 現時点において、ガス分野におけるカーボンニュートラルを実現する技術は確立していない。2050年に向けては未だ確立されていない技術の研究開発が不可欠であり官民一体となって取り組む。
- 我が国ガス事業においては、脱炭素技術の確立を待つことなく、本技術ロードマップも参考としつつ、脱炭素に向けた省エネやエネルギー転換などの「移行」に取り組むことが求められる。
- 他方、2030年や2040年を見据えたトランジション期間においては、研究開発のみならず、引き続き燃料転換や省エネの取組や高効率化を進めていくことが何よりも重要。

※ 1 : <https://www.env.go.jp/content/000291804.pdf>

※ 2 : [https://www.meti.go.jp/policy/energy\\_environment/global\\_warming/gifund/gif\\_r08\\_randd\\_set\\_r.pdf](https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/gifund/gif_r08_randd_set_r.pdf)

※ 3 : [https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic\\_plan/pdf/20250218\\_01.pdf](https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/pdf/20250218_01.pdf)

※ 4 : <https://www.meti.go.jp/press/2024/02/20250218004/20250218004-1.pdf>

(注)「トランジション・ファイナンス」とは、基本指針において、『気候変動への対策を検討している企業が、脱炭素社会の実現に向けて、長期的な戦略に則った温室効果ガス削減の取組を行っている場合にその取組を支援することを目的とした金融手法をいう』とされている。

- トランジション・ファイナンスの対象には、自社の低・脱炭素化に向けた設備や研究開発への投資だけでなく、他分野のトランジションに貢献する取組・活動、既存設備の解体・撤去費用、排出削減の取組により生じる他の環境や社会的な影響（事業撤退や廃炉等に伴う土壤汚染、雇用への影響等）への対応等も含まれる。
- これらの取組・活動は、脱炭素化に向けた社会経済全体に寄与する重要な要素である。一方で、極めて広範囲な取組・活動にわたることから、本技術ロードマップについては、主にガス分野における低炭素・脱炭素に向けた「技術」を取り扱う。

章	節	概要
1. 前提		<ul style="list-style-type: none"> <li>ガス分野における技術ロードマップの必要性</li> <li>技術ロードマップの目的・位置づけ</li> </ul>
2. ガス事業について		<ul style="list-style-type: none"> <li>日本におけるガスの位置づけ、重要性</li> <li>CO2排出量</li> <li>CNに向けた国内外の動向</li> </ul>
3. カーボンニュートラルへの技術の道筋	①CNに向けた低炭素・脱炭素技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>カーボンニュートラル実現に向けた短中長期の技術オプションの内容</li> </ul>
	②技術ロードマップ	<ul style="list-style-type: none"> <li>カーボンニュートラル実現に向けて国内で必要となる技術と想定される技術開発を2050年までの時間軸にマッピング</li> </ul>
	③科学的根拠／パリ協定との整合	<ul style="list-style-type: none"> <li>本技術ロードマップで想定する技術およびCO2排出についてパリ協定との整合を確認</li> </ul>
4. 脱炭素化及びパリ協定の実現に向けて		<ul style="list-style-type: none"> <li>他分野との連携</li> <li>本ロードマップの今後の展開</li> </ul>

## 2. ガス事業について（概要）

	都市ガス	LPガス
主な原料	天然ガス (LNG) <span style="color: red; border: 1px solid red; border-radius: 50%; padding: 2px;">P11</span>	プロパン、ブタン <span style="color: red; border: 1px solid red; border-radius: 50%; padding: 2px;">P49</span>
事業者数	189社 (一般ガス導管事業者)	約16,000社 (小売業者数)
供給区域	都市部中心、国土の6%弱	全国に供給可
主な供給方法	導管 <span style="color: red; border: 1px solid red; border-radius: 50%; padding: 2px;">P10、66</span>	シリンダー、バルレクタンクに充填
需要家件数	約3,200万件	約2,400万世帯 <span style="color: red; border: 1px solid red; border-radius: 50%; padding: 2px;">P49</span>
年間供給量	約400億m <sup>3</sup> (約2,900万トン) <span style="color: red; border: 1px solid red; border-radius: 50%; padding: 2px;">P14</span> 〔 家庭用 24%、商業用 10%、 工業用 57%、その他 9% 〕	約1,200万トン <span style="color: red; border: 1px solid red; border-radius: 50%; padding: 2px;">P51</span>
CO <sub>2</sub> 排出量	約8,300万トン／年 <span style="color: red; border: 1px solid red; border-radius: 50%; padding: 2px;">P15</span>	約3,000万トン／年 <span style="color: red; border: 1px solid red; border-radius: 50%; padding: 2px;">P49</span>
ライフサイクルにおける燃焼時の排出量の割合	84% <span style="color: red; border: 1px solid red; border-radius: 50%; padding: 2px;">P17</span>	85% <span style="color: red; border: 1px solid red; border-radius: 50%; padding: 2px;">P49</span>
石炭を100としたときのCO <sub>2</sub> 排出割合	57 <span style="color: red; border: 1px solid red; border-radius: 50%; padding: 2px;">P11</span>	67 <span style="color: red; border: 1px solid red; border-radius: 50%; padding: 2px;">P49</span>
低炭素化	省エネ、燃料転換等 <span style="color: red; border: 1px solid red; border-radius: 50%; padding: 2px;">P21～25、 68～71</span>	省エネ、燃料転換、 rDME混合LPG 等 <span style="color: red; border: 1px solid red; border-radius: 50%; padding: 2px;">P54～57、 62</span>
脱炭素化	合成メタン、バイオガス <span style="color: red; border: 1px solid red; border-radius: 50%; padding: 2px;">P26～43、 46</span>	グリーンLPG <span style="color: red; border: 1px solid red; border-radius: 50%; padding: 2px;">P59～62</span>
	水素直接利用 CCUS／カーボンリサイクル、クレジットによるオフセット 等	<span style="color: red; border: 1px solid red; border-radius: 50%; padding: 2px;">P44～45、 73～81</span>

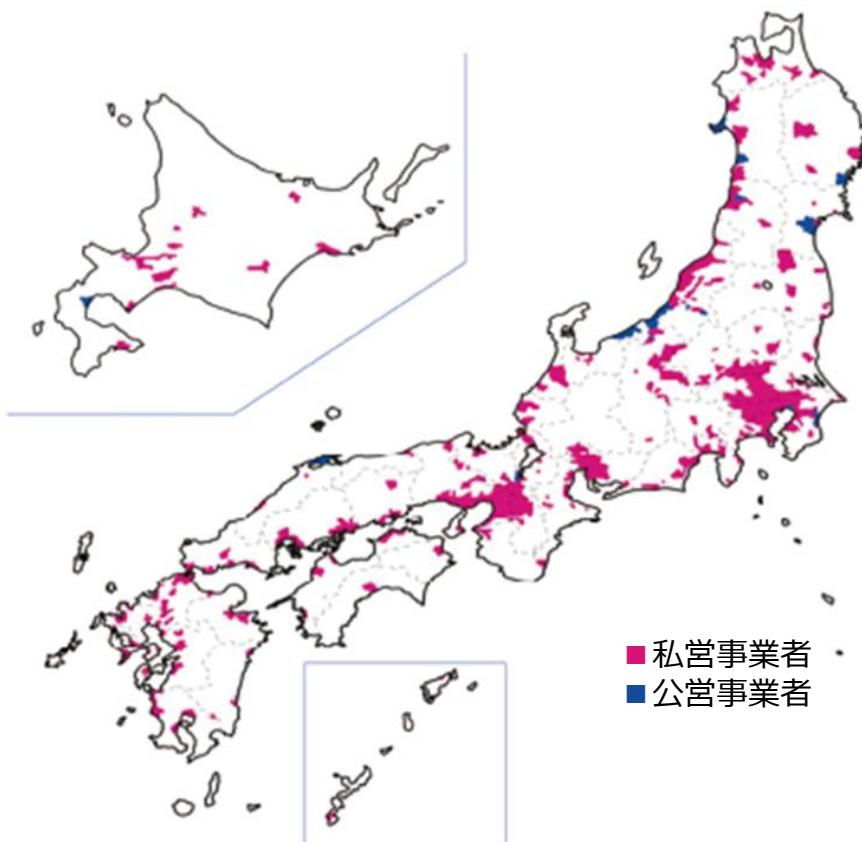
## 2. ガス事業について

- 都市ガス
- LPガス
- 共通

## 2. ガス事業について（都市ガス） | 都市ガス事業の概要

- 供給が可能な区域は国土の約6%
- 総世帯数及び総事業所数に占める都市ガスが供給されている住戸等の割合は約48%
- 導管網は人口密度や産業集積度が高い都市部を中心に整備

【都市ガス事業者の供給区域】



(出典) ガスエネルギー新聞

【一般ガス導管事業者数及び需要家件数】

一般ガス導管事業者数	189事業者
ガスメーター取付個数	3219万個

(出典) ガス事業生産動態統計調査（令和7年8月分）

【総世帯数及び総事業所数】

総世帯数	6129万戸
総事業所数	516万事業所

(出典) 総務省自治行政局市町村課発行報道資料「住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数（令和7年1月時点）」、総務省統計局「令和3年経済センサス-活動調査」（令和3年6月時点）

【都市ガス普及率】

**普及率 約48%**（令和7年8月時点）

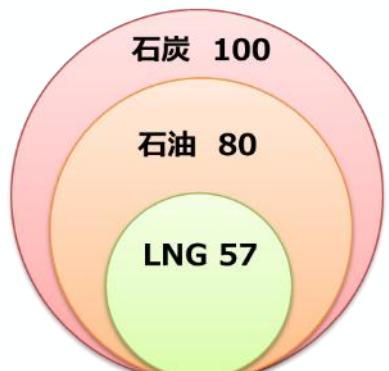
※総世帯数及び総事業所数に占めるガスメーター取付個数

## 2. ガス事業について（都市ガス） | LNGの日本における重要性

- 電力や都市ガスに用いられるLNG（液化天然ガス:Liquefied Natural Gas）は、他の化石燃料と比較してCO2排出量が最も少ない。
- LNG供給国は、中東・豪州・東南アジア・ロシア・米国など多角化しており、原油（中東依存度89%）に比較して供給途絶リスクは低い。
- また、天然ガスは、「将来的な技術の進展によりガス自体の脱炭素化の実現が見込まれ、水素等の原料としての利用拡大も期待される等、カーボンニュートラル実現後も重要なエネルギー源である。」と第7次エネルギー基本計画に明記。

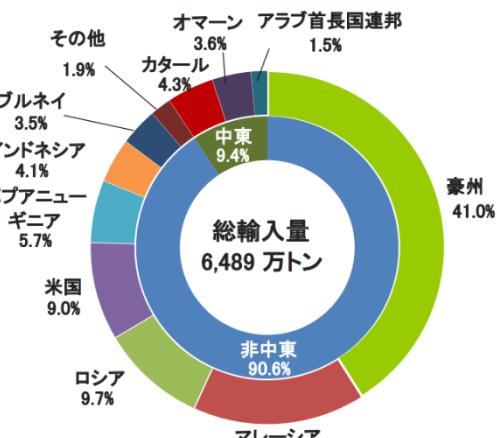
＜燃焼時CO2排出量＞

※石炭を100とした場合



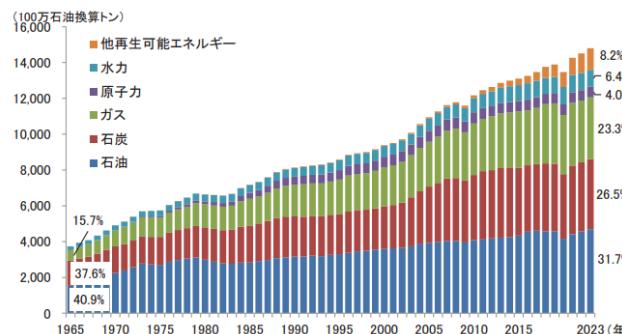
出典：エネルギー白書2010

＜日本のLNG調達先＞



出典：財務省「日本貿易統計」を基に作成（2023年度）

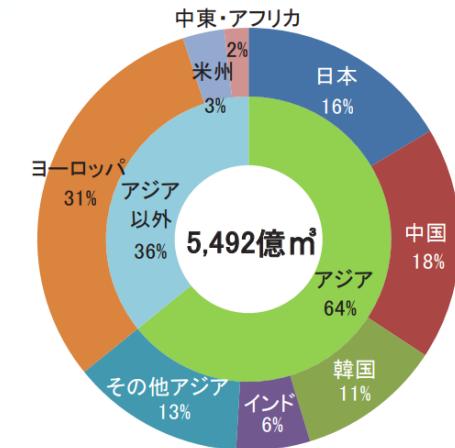
＜世界エネルギー供給の内訳の変遷＞



(注)端数処理(四捨五入)の関係で、グラフ内の構成比の合計が100%とないことや、グラフ内の数値と本文中の数値が合わないことがある(以下同様)。

出典：Energy Institute 「Statistical Review of World Energy 2024」を基に作成

＜世界のLNG輸入量シェア（2023）＞



出典：Energy Institute 「Statistical Review of World Energy 2024」を基に作成

## 2. ガス事業について（都市ガス） | (参考) 国際的な需要予測

- IEA「World Energy Outlook 2025」によれば、2025年には新規LNGのFIDが急増。今後のガス供給増加、国際価格下落が見込まれる。他方、再エネや原発の普及、省エネの伸展などが生じると供給過剰リスク。その場合、石炭からガスの燃料転換進む。

- Final investment decisions for new LNG projects have surged in 2025, adding to the expected wave in natural gas supply in coming years and promising lower international prices.

Since Russia's cut to pipeline deliveries to Europe, LNG has become the preferred way of trading gas over long distances, reshaping global gas trade and bolstering energy security. There is now an unprecedented 300 billion cubic metres (bcm) of new annual LNG export capacity scheduled to start operation by 2030, a 50% increase in available global LNG supply. Around half is being built in the United States, and a further 20% in Qatar, followed by Canada and others.

- Natural gas demand has been revised up in this year's STEPS, but questions still linger about where all the new LNG will go.

Europe and China, the main destination for new LNG supply over the past decade, are set to take some of the new volumes, but the upside potential is limited in the STEPS by continued momentum behind the deployment of renewables, nuclear energy in some countries, and efficiency policies. As a result, lower priced LNG flows to other parts of the world where affordability is a key consideration, notably India and other parts of South and Southeast Asia. The response in these price-sensitive markets is significant but not enough to use all of the available LNG supply in the STEPS, resulting in a 65 bcm overhang in 2030. This could be cleared by further coal-to-gas switching, but the prices needed to do so are difficult for LNG exporters to match. In the CPS, a slower pace of transitions sees more LNG going to China and Europe, fully absorbing the coming wave of LNG supply and keeping prices higher. In the NZE Scenario, a concerted focus on bringing down global emissions constrains the space for natural gas. In all scenarios, a downside risk to the uptake of natural gas and LNG is a failure by the industry to reduce methane leaks.

- The Current Policies Scenario (CPS) considers a snapshot of policies and regulations that are already in place and offers a cautious perspective on the speed at which new energy technologies are deployed and integrated into the energy system

- The Stated Policies Scenario (STEPS) considers the application of a broader range of policies, including those that have been formally put forward but not yet adopted, as well as

other official strategy documents that indicate the direction of travel.

Barriers to the introduction of new technologies are lower than in the CPS, but the STEPS does not assume that aspirational targets are met.

- Net Zero Emissions by 2050 (NZE) takes a different approach, describing a pathway to reduce global energy-related carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) emissions to net zero by 2050, while recognising that each country will have its own route.

Figure 3.36 ▶ Global natural gas demand by sector and region in the CPS to 2050

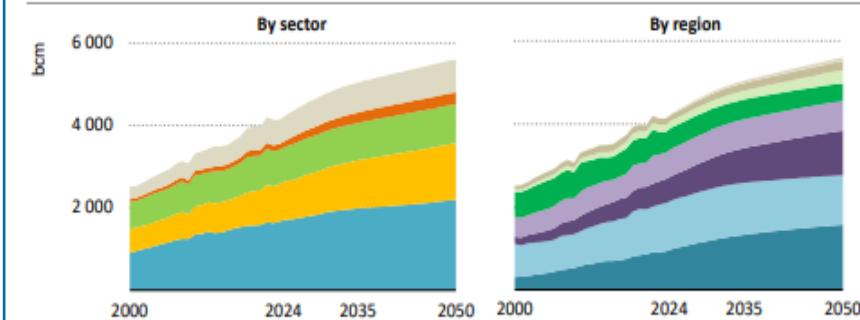
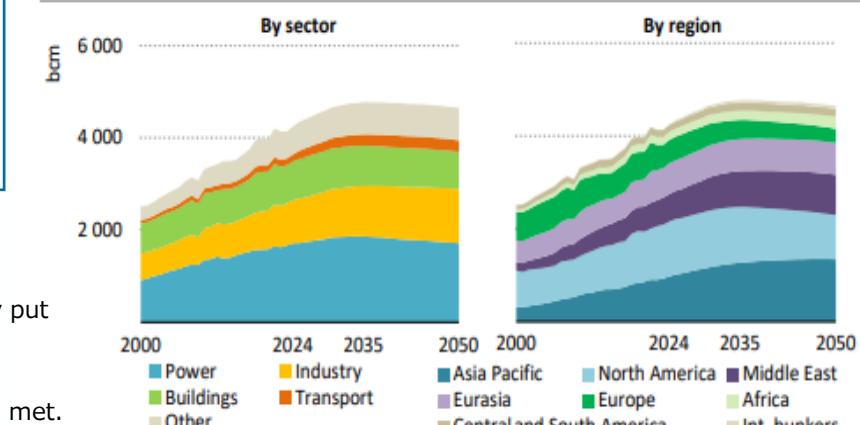


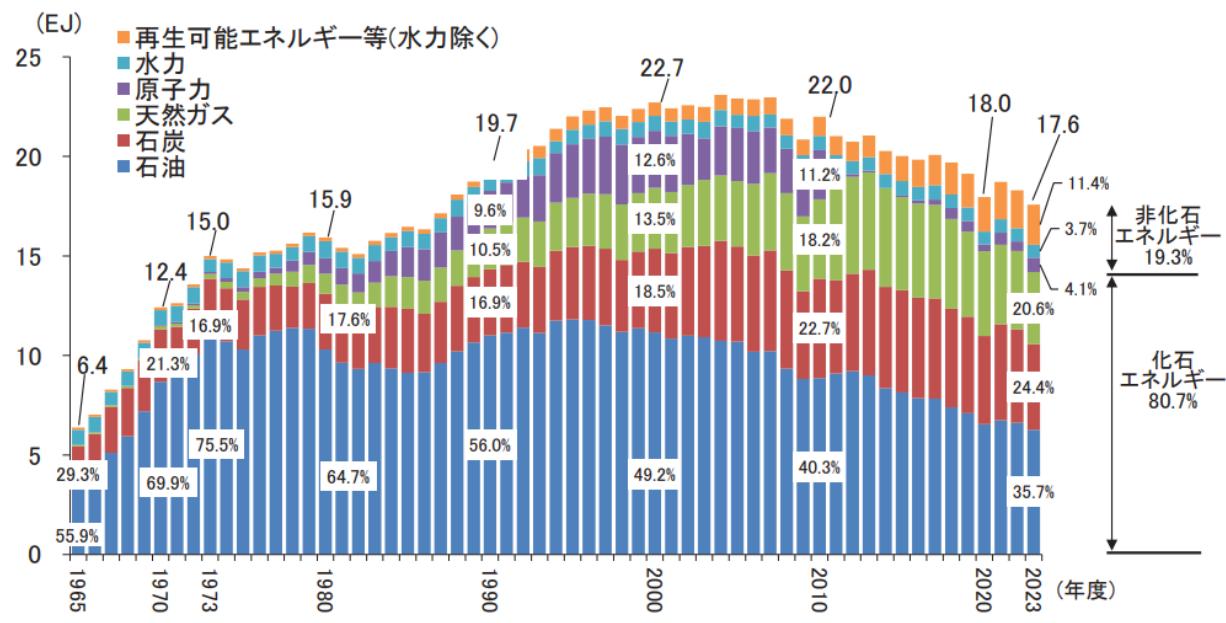
Figure 4.35 ▶ Global natural gas demand by sector and region in the STEPS to 2050



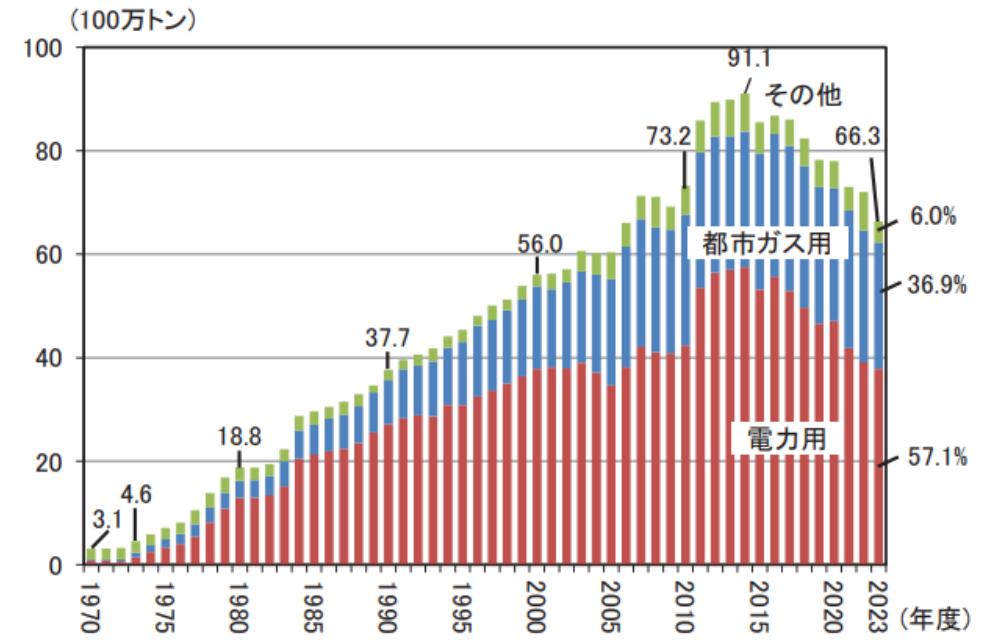
## 2. ガス事業について（都市ガス） | 一次エネルギー供給に占める割合

- 天然ガスは日本の一次エネルギー国内供給の約21%を占めており、その用途としては電力用が約57%、都市ガス用が約37%となっている。

＜一次エネルギー国内供給の推移＞



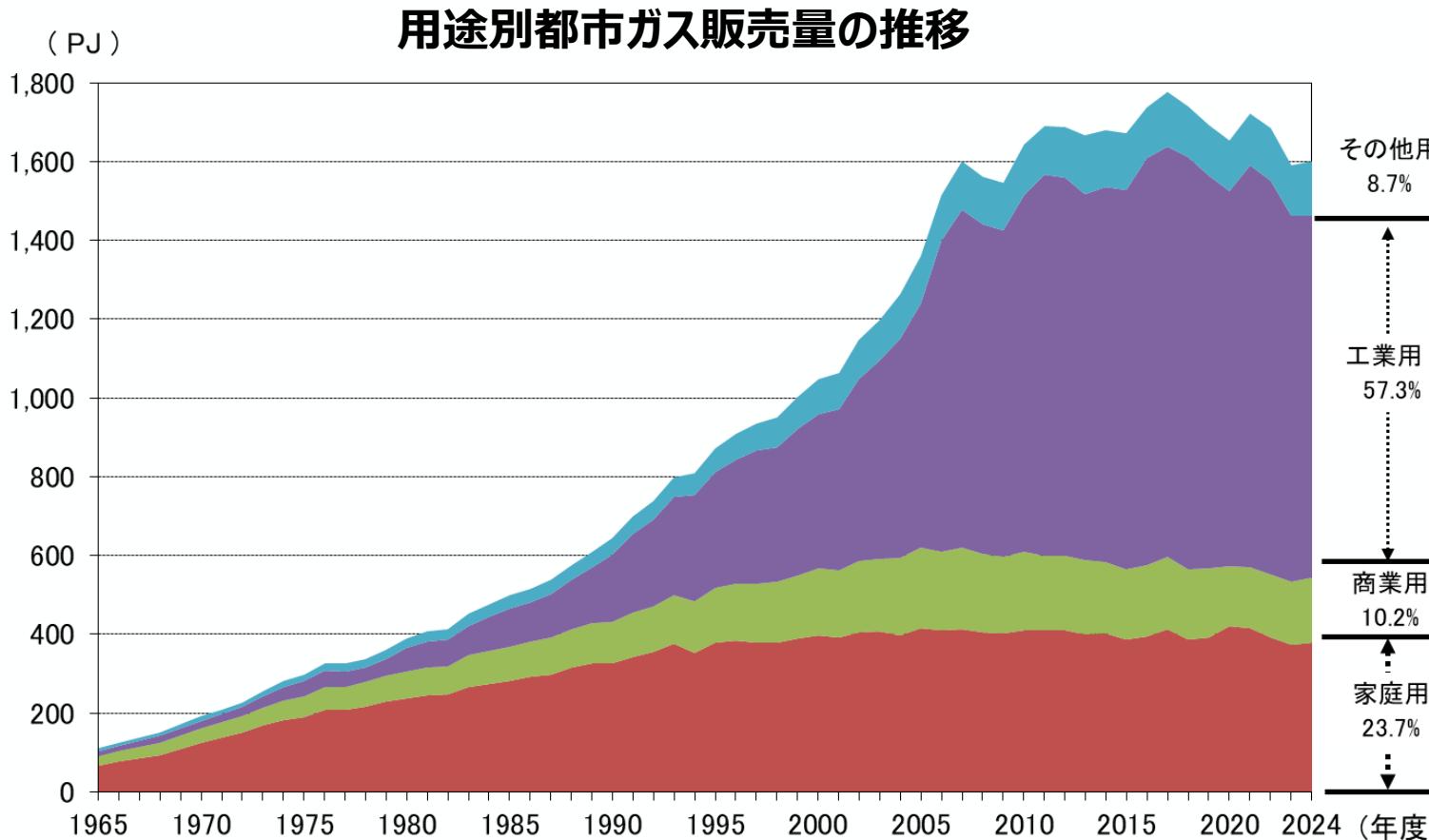
＜天然ガスの用途別消費量の推移＞



（出所）経済産業省「エネルギー動向（2025年6月版）」

## 2. ガス事業について（都市ガス） | 都市ガス販売量の推移

- 都市ガス販売量は、2007年度までは右肩上がりで推移し、それ以降はゆるやかに漸増傾向。
- 用途別では、家庭用・商業用が漸減傾向にあるが、工業用が増加傾向にあり、全体的な漸増傾向の下支えとなっている。



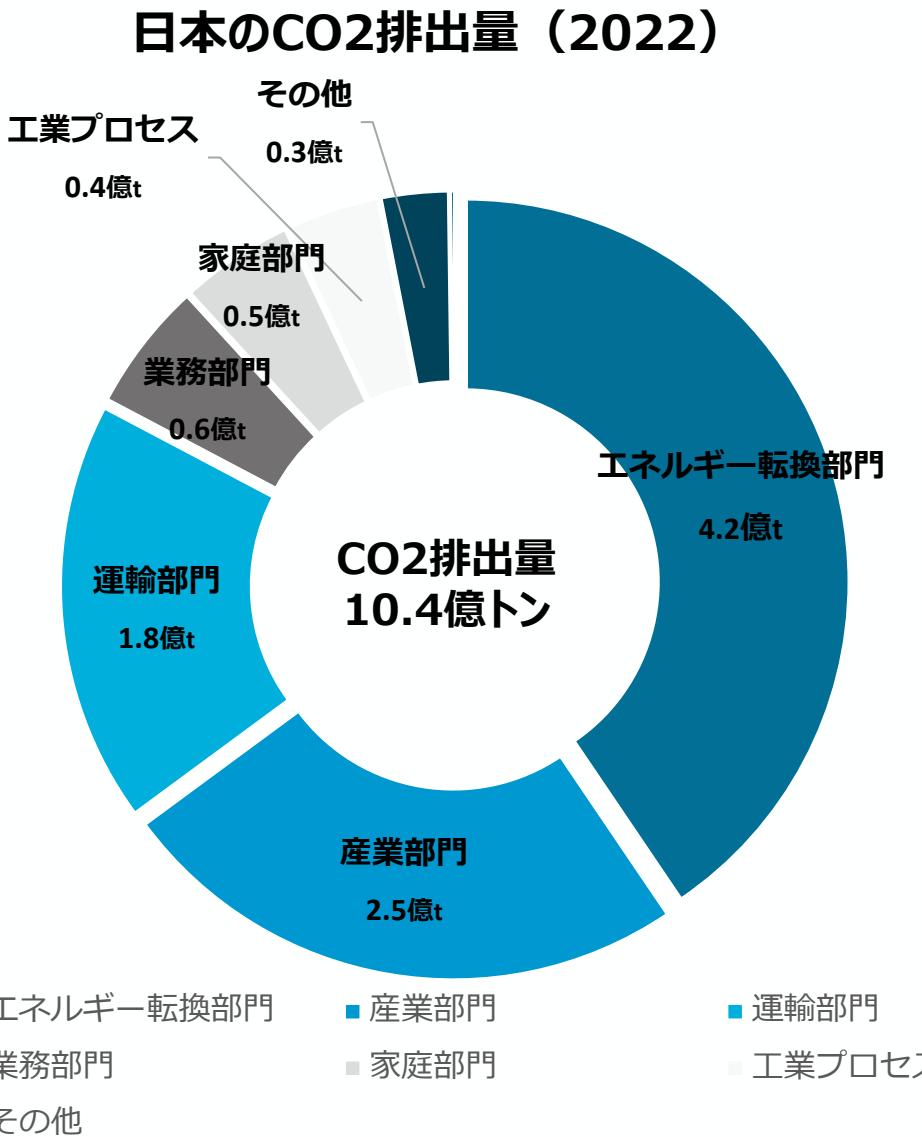
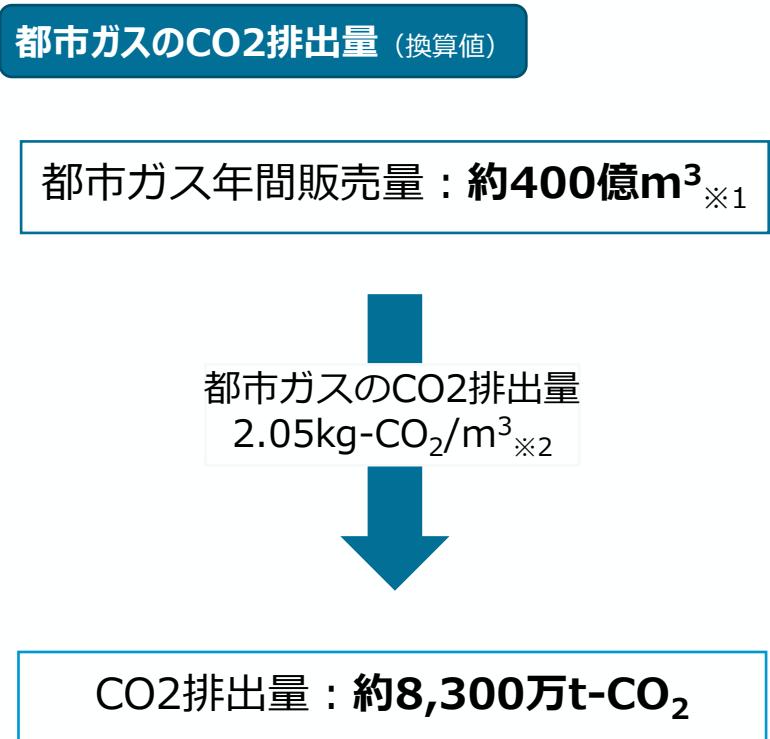
(注1) 全都市ガス事業者。

(注2) 1996年度から2005年度までの用途別販売量は日本エネルギー経済研究所推計。

資料：経済産業省「ガス事業生産動態統計調査」等を基に作成。

## 2. ガス事業について | ガス分野のCO<sub>2</sub>排出の現状

- 都市ガス供給量をCO<sub>2</sub>排出量に換算すると約0.8億トンであり、日本のCO<sub>2</sub>排出量の約1割。



※1 2024年度実績ベース

※2 環境省 算定・報告・公表制度における算定方法・排出係数一覧

## 2. ガス事業について（都市ガス） | (参考) サプライチェーン排出量とは

- サプライチェーン排出量とは、事業者自らの排出だけでなく、事業活動に関するあらゆる排出を合計した排出量を指す。
- つまり原材料調達、製造・物流・廃棄など、一連の流れ全体から発生する温室効果ガス排出量のこと。

サプライチェーン排出量 = Scope1排出量 + Scope2排出量 + Scope3排出量



Scope1：事業者自らによる温室効果ガスの直接排出(燃料の燃焼、工業プロセス)

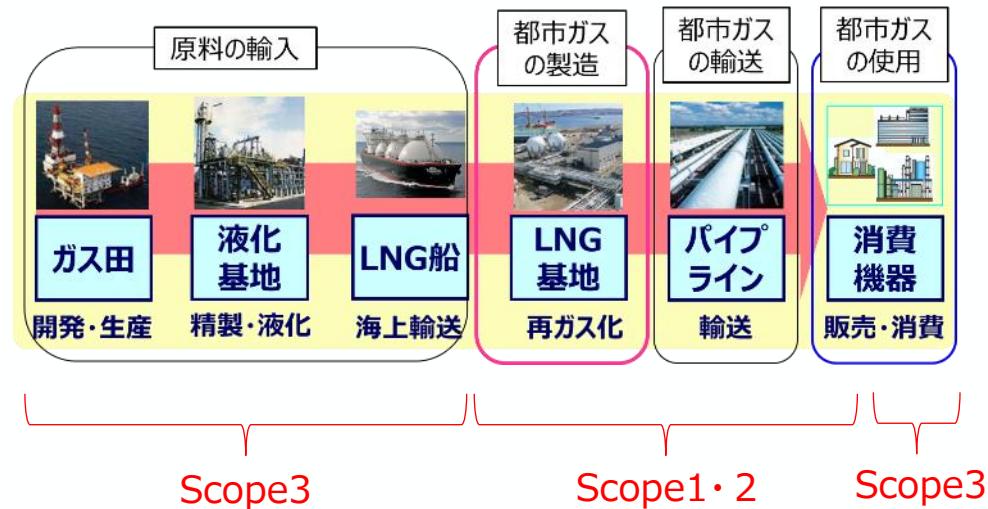
Scope2：他社から供給された電気、熱・蒸気の使用に伴う間接排出

Scope3：Scope1、Scope2以外の間接排出(事業者の活動に関連する他社の排出)

## 2. ガス事業について（都市ガス） | 都市ガスのライフサイクル排出内訳について

- 都市ガスのライフサイクル全体を見ると、温室効果ガスの多くは燃焼段階で排出されている。
- 都市ガス製造段階の排出削減に加え、脱炭素化されたガスへの転換などにより燃焼段階の排出削減を進めることが重要。

都市ガス事業のバリューチェーン



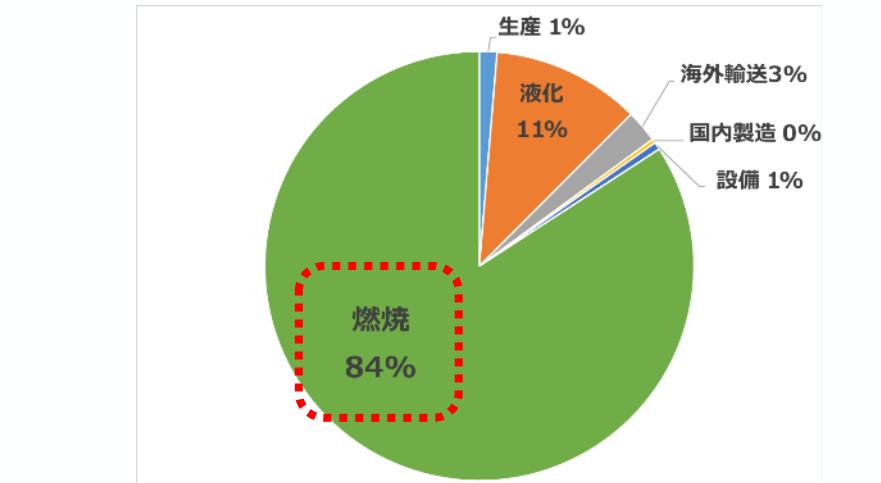
(出所) 日本ガス協会「低炭素社会実行計画2019年度実績報告」を基に経済産業省作成

※ 世界全体のメタン排出量を2030年までに2020年比30%削減することを目標とするイニシアチブであるグローバルメタンプレッジに、日本は2021年9月に参加表明。日本のガス事業者は、海外から輸入したLNGの受入から製造所での気化、導管を通じた需要家へのガス供給に至るまで、適切な管理および操業によりメタン排出抑制に取り組んでおり、日本のこの分野のメタン排出量は低水準を達成。

メタン削減のフロントランナーである我が国に対しては、特に、国内でメタンの排出削減に成功した取組を優良事例として各国に共有する等のイニシアチブが期待されている。

グローバルメタンプレッジにおいては、天然ガスの開発・生産等の段階での排出抑制にも取り組まれるが、将来的な、プラントにおける合成メタン製造については、適切な管理によるメタンの排出抑制が期待できる。

温室効果ガス排出量の内訳



ライフサイクルの段階	生産	液化	海外輸送	国内製造	設備	燃焼	合計
温室効果ガス排出量 [g-CO <sub>2</sub> /MJ] (総発熱量ベース)	0.82	6.81	1.48	0.19	0.34	50.96	60.60

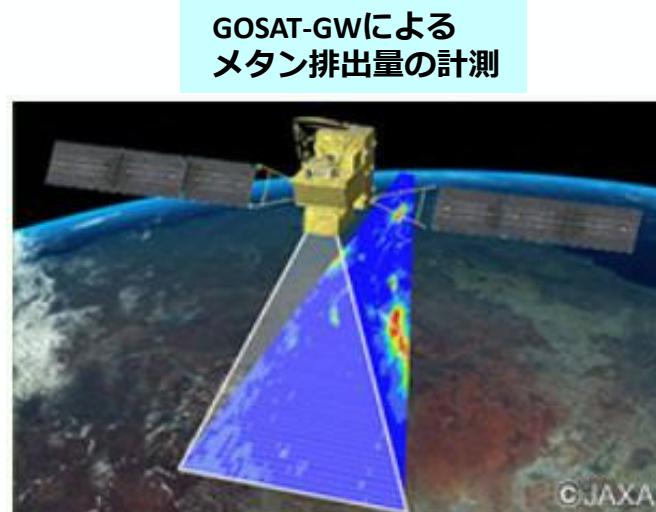
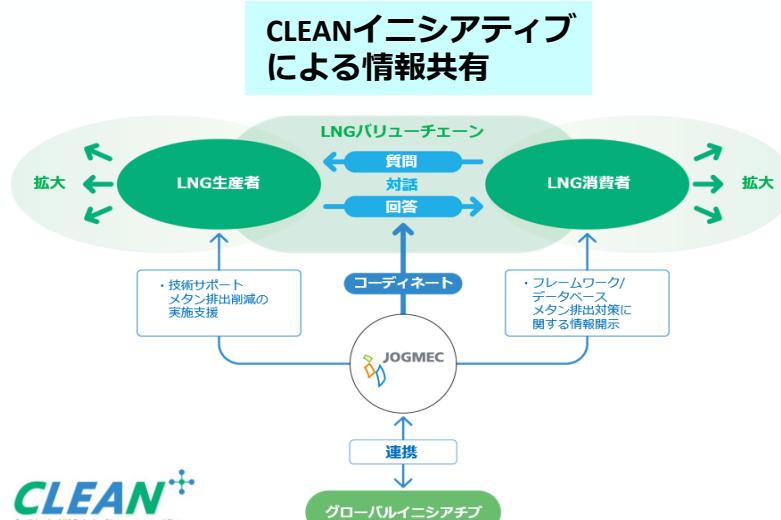
参考文献：「LNG 及び都市ガス 13A のライフサイクル温室効果ガス排出量の算定」の表8「都市ガス13AのLCCO<sub>2</sub>排出量算定期」（エネルギー・資源学会研究発表会講演論文集 2016）

※2024年4月更新

(出所) 日本ガス協会HPを基に経済産業省作成

## 2. ガス事業について（都市ガス） | LNGバリューチェーンからのメタン削減の取組

- 2023年7月、世界的なLNG輸入国である日本・韓国のJERA及びKOGASとともに、JOGMECが「ネットゼロに向けたLNGからのメタン排出削減のための連携：CLEAN\*イニシアティブ」を発表。LNG購入者と生産者が一丸となってLNGバリューチェーンにおけるメタン排出削減と透明性確保を目的とし、情報公開や技術支援等を実施。
- 経済産業省、環境省、JOGMEC及び国立環境研究所は、国連環境計画国際メタンガス排出観測所(UNEP IMEO)との共同声明を発表。このうち、環境省及び国立環境研究所は、2025年6月に打ち上げられた温室効果ガス観測衛星「GOSAT-GW」のデータをUNEP IMEOに提供。日本政府が主導する観測衛星のデータが、メタン排出の監視と対策のためにUNEP IMEOが整備するメタン警報対応システム（MARS）において活用される。
- 2025年11月に経済産業省主催で実施されるUNEP IMEO閣僚会合では、日本主導のイニシアティブ（CLEANイニシアティブやGOSAT-GWなど）とのパートナーシップも紹介予定。今後もUNEP IMEOとの国際連携を進めていく。

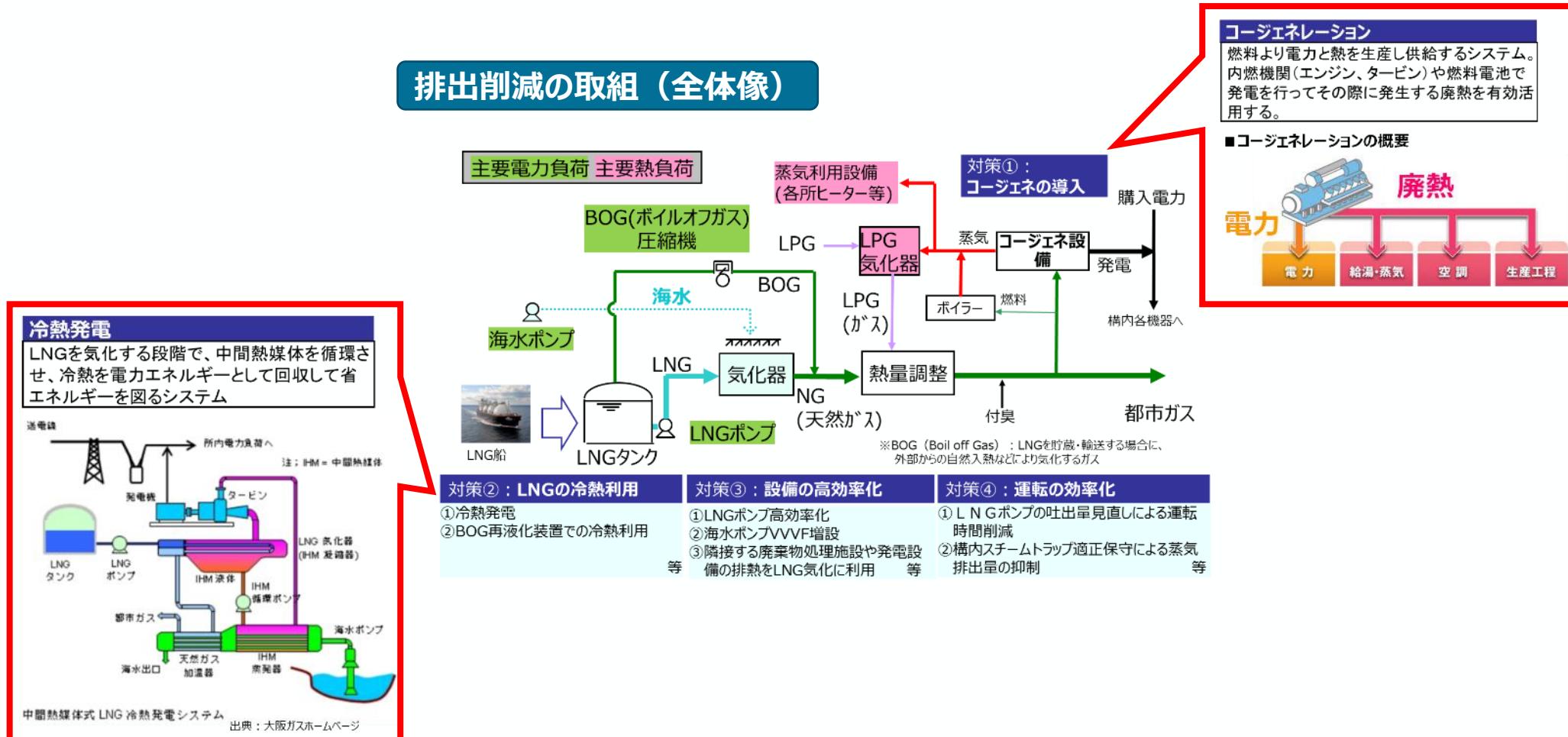


\*CLEAN: Coalition for LNG Emission Abatement toward Net-zero

LNG産消会議2025における、経済産業省、JOGMEC、環境省、国立環境研究所、UNEP IMEOとの共同声明発表

## 2. ガス事業について（都市ガス） | 国内の事業活動における排出削減の取組

- 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、ガスコーチェネレーションシステムによる排熱利用、自然エネルギーを活用した海水式気化器の導入等に取り組んでいる。



## 2. ガス事業について（都市ガス） | 第7次エネルギー基本計画

- 第6次エネルギー基本計画の策定以降、我が国を取り巻くエネルギー情勢は大きく変化。こうした状況の変化も踏まえつつ、政府が新たに策定した2040年度温室効果ガス73%削減目標と整合的な形で、「第7次エネルギー基本計画」を策定（令和7年2月18日閣議決定）し、以下の方向性を明記。
- **天然ガス**は、将来的な技術の進展によりガス自体の脱炭素化の実現が見込まれ、水素等の原料としての利用拡大も期待される等、カーボンニュートラル実現後も重要なエネルギー源である。
- また、天然ガスなどへの燃料転換に加え、2030年度において、供給量の1%相当の合成メタン又はバイオガスを導管に注入し、その他の手段と合わせて5%のガスのカーボンニュートラル化を目指す。
- 加えて、合成メタンやバイオガスの導入などの様々な手段を組み合わせ、2050年の都市ガスのカーボンニュートラル化の実現を目指す。

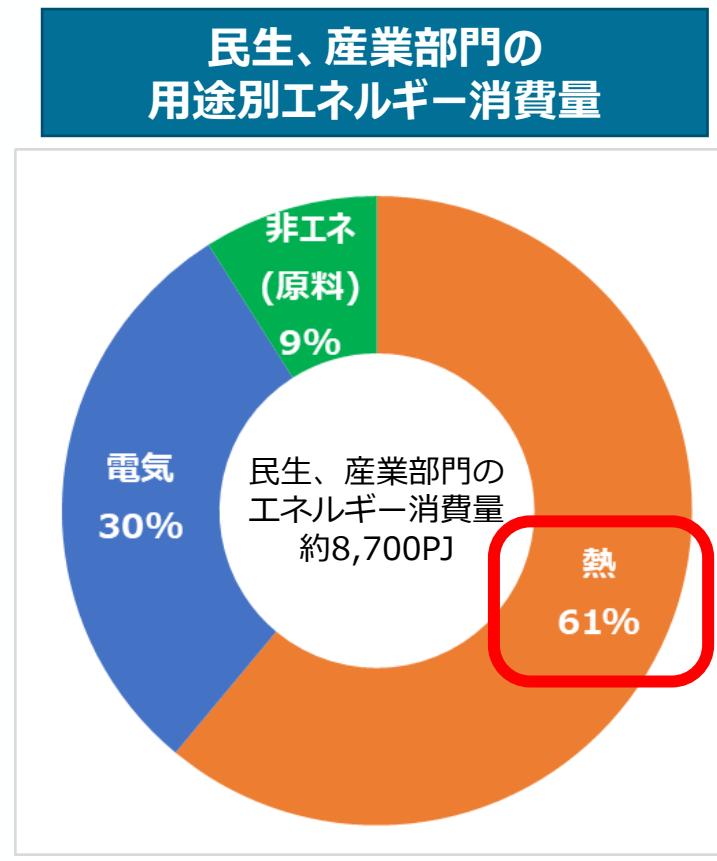
### 第7次エネルギー基本計画の概要（抜粋）

#### 7. 次世代エネルギーの確保/供給体制

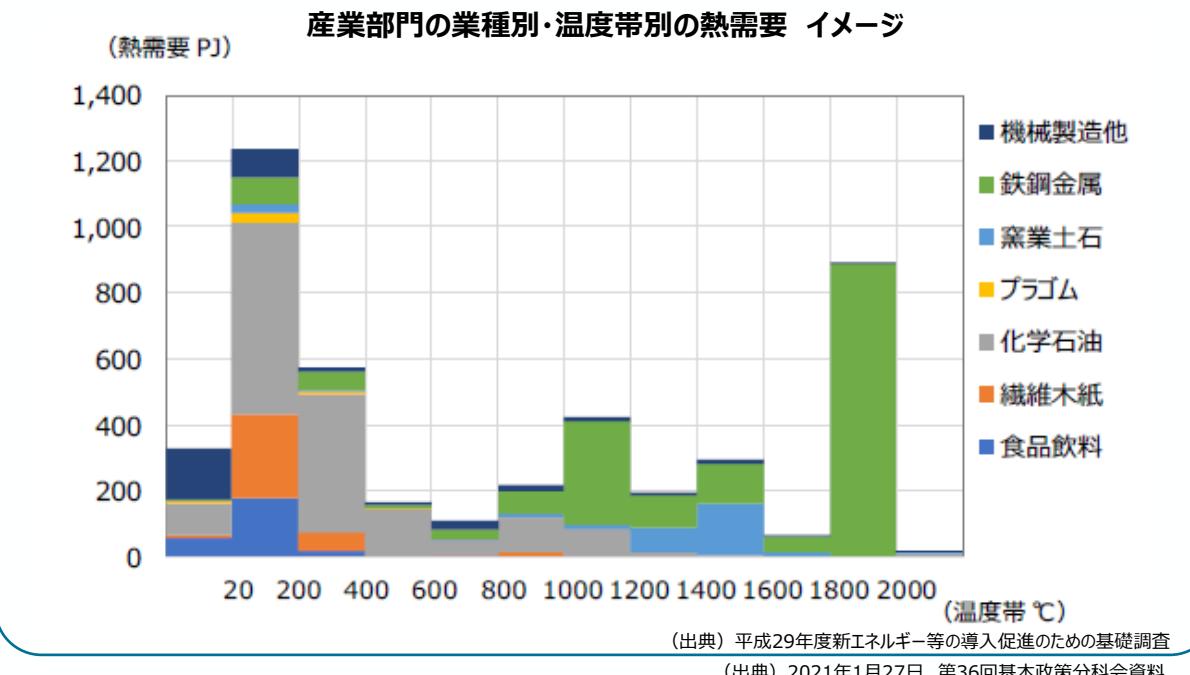
- **水素等（アンモニア、合成メタン、合成燃料を含む）**は、幅広い分野での活用が期待される、カーボンニュートラル実現に向けた鍵となるエネルギーであり、各国でも技術開発支援にとどまらず、資源や適地の獲得に向けて水素等の製造や設備投資への支援が起こり始めている。こうした中で我が国においても、技術開発により競争力を磨くとともに、世界の市場拡大を見据えて先行的な企業の設備投資を促していく。また、バイオ燃料についても導入を推進していく。
- また、社会実装に向けては、2024年5月に成立した水素社会推進法等に基づき、「価格差に着目した支援」等によりサプライチェーンの構築を強力に支援し、更なる国内外を含めた低炭素水素等の大規模な供給と利用に向けては、規制・支援一体的な政策を講じ、コストの低減と利用の拡大を両輪で進めていく。

## 2. ガス事業について（都市ガス） | (参考) ガスの脱炭素化による熱の脱炭素化の重要性

- 日本の民生・産業部門における消費エネルギーの約6割は熱需要。産業分野の高温域といった電化が難しい領域なども存在。
- 2050年カーボンニュートラル実現に向けては、熱需要の脱炭素化を実現することが重要。需要サイドに熱エネルギーを供給するガスの脱炭素化が大きな役割を果たす。



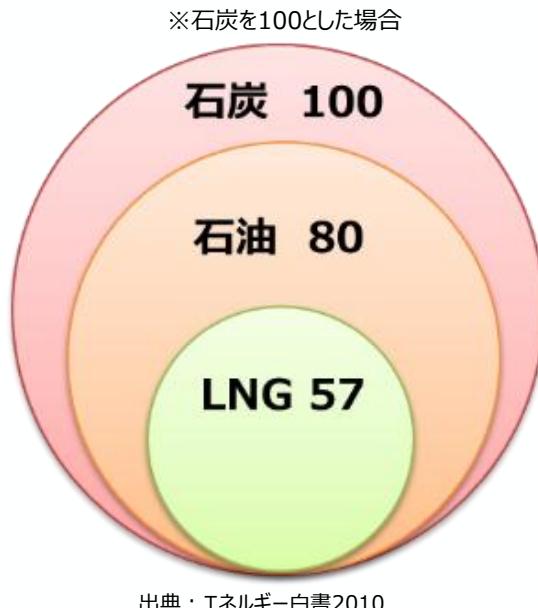
- 産業部門の熱需要は低温帯から高温帯まで多岐にわたる。
- 例えば、鉄鋼業のような高温帯が必要な業種における熱需要は、電気では経済的・熱量的にも供給することが難しい。化学分野は幅広い温度帯を活用しているが、石油化学のように高温帯を扱う分野では既存の大型設備で適用できる電化設備は存在しない。



## 2. ガス事業について（都市ガス） | 天然ガスへの燃料転換等

- 2050年カーボンニュートラル実現に向けて、天然ガスを代替できる合成メタンが実用化されれば、燃料自体の脱炭素が可能。それまでのトランジション期においては、熱需要の低炭素化をいかに進めていくかが重要。
- 热需要の低炭素化のためには、石炭・石油から、化石燃料の中でCO2排出量が最も少ない天然ガスへの燃料転換や高効率機器の導入が有効。実際に、近年、燃料転換によりCO2排出量を大幅に削減した事業者も現れており、ガス分野のみならず、技術ロードマップを策定する他の分野（需要サイド）等の排出削減にも貢献。

### 燃焼時CO2排出量



### 燃料転換等の事例

#### 旭化成株式会社



#### 石炭火力発電

燃料転換

天然ガス火力発電  
(ガスコーチェネレーション)  
CO2削減量：年間16万トン  
2022年運転開始

#### 昭和産業株式会社



#### 石炭ボイラー

燃料転換

ガスコーチェネレーション  
CO2削減量：年間6万トン  
2021年9月より稼働

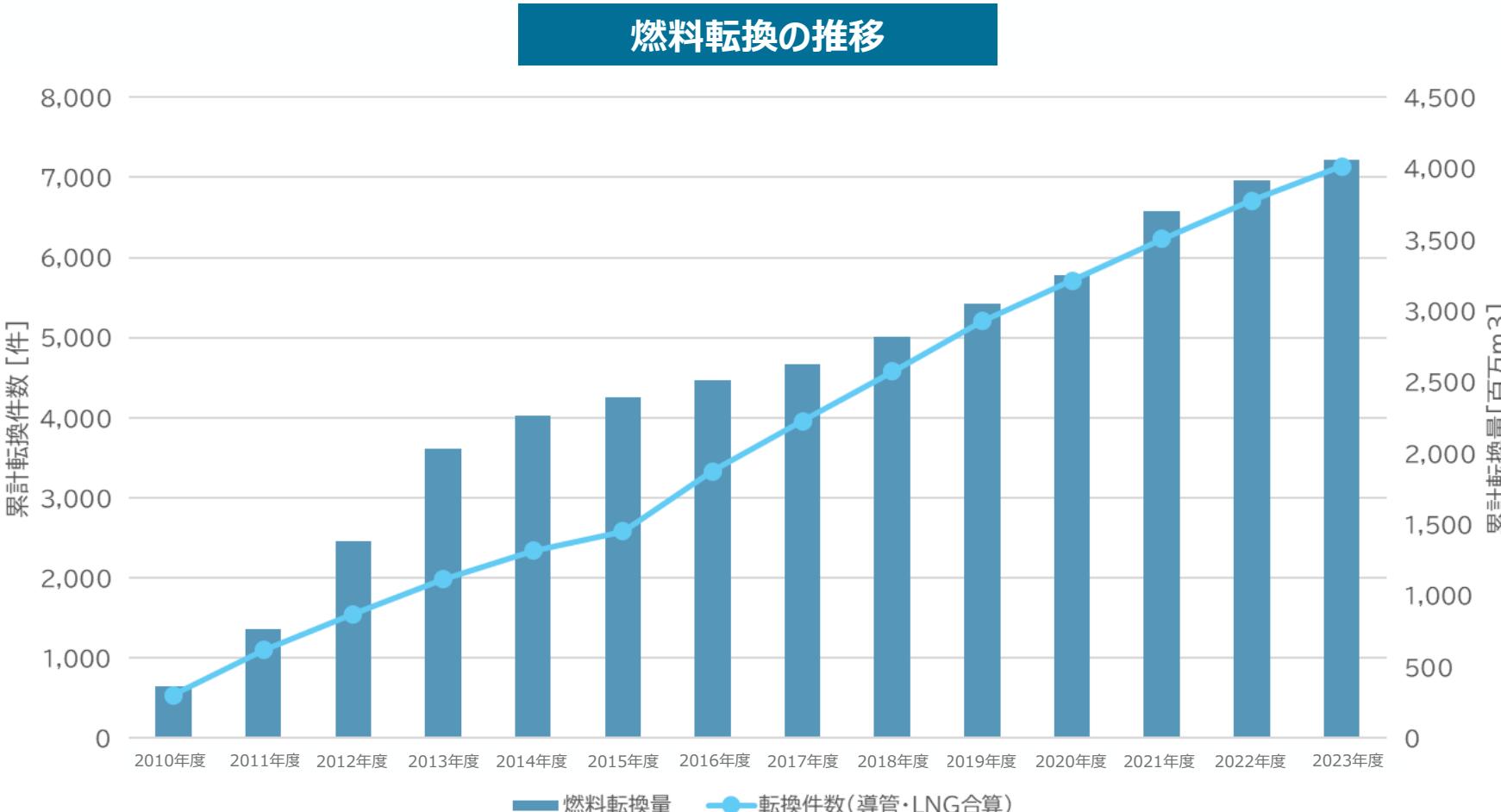
### 燃料転換等の支援策

- \* 「排出削減が困難な産業におけるエネルギー・製造プロセス転換支援事業」
  - ・ 令和7年度予算額 256億円 (GX経済移行債)
- \* 「省エネルギー投資促進・需要構造転換支援事業費補助金」
  - ・ 令和6年度補正予算額 300億円 (GX経済移行債)
- \* 令和5年度補正予算で措置した省エネ補助金においても、重油ボイラーから天然ガスボイラーへの更新、重油の工業炉から天然ガスの工業炉への更新する案件などについて支援を実施中。

## 2. ガス事業について（都市ガス） | 天然ガスへの燃料転換実績

令和7年8月27日  
第1回 ガス事業環境整備ワーキンググループ  
資料5より抜粋

- 日本ガス協会では、2010年度から都市ガス導管による燃料転換実績について調査を実施。**2023年度までの累計転換量は約40億m<sup>3</sup>、件数は約7千件。**



(出典) 日本ガス協会調べ

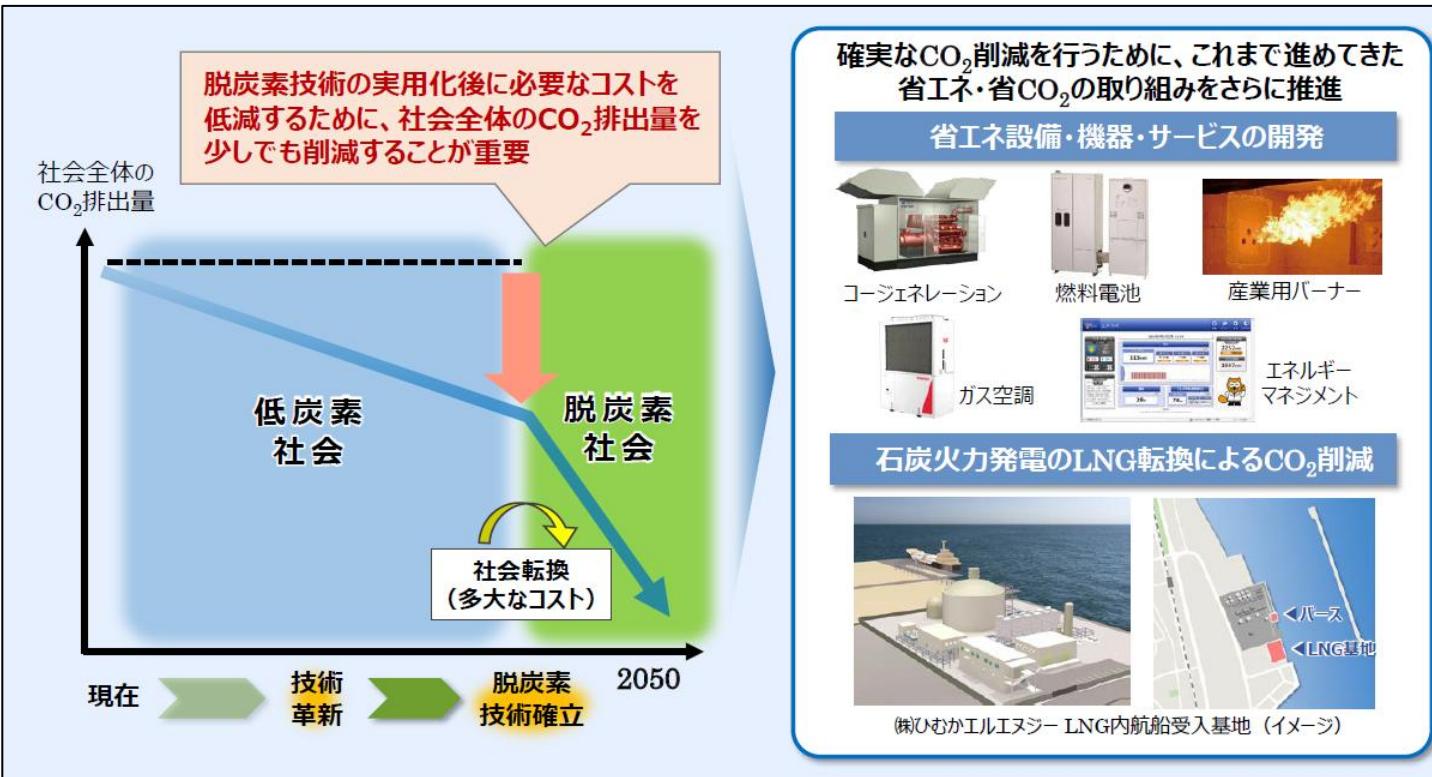
※1 日本ガス協会の正会員の都市ガス導管による燃料転換、正会員のLNGサテライト分への燃料転換等を個別ヒアリングすることにより、積み上げたもの。

※2 2015年度までは産業用の燃料転換を調査対象とし、2016年度以降はLNGサテライトや業務用等を調査対象に含む。

## 2. ガス事業について（都市ガス） | (参考) トランジション期の低炭素化の重要性

- 革新的な技術の確立を待って脱炭素化を図る場合、技術確立が不透明であるとともに、技術確立が達成されたとしても脱炭素化への転換時に多大なコストが生じることとなる。
- トランジション期における燃料転換や省エネ・省CO<sub>2</sub>化の取組により社会全体の低炭素化を進めることで、脱炭素化への転換コストを削減していくことが重要。

### カーボンニュートラルを見据えた確実なCO<sub>2</sub>削減の取り組み



出典：Daigasグループ カーボンニュートラルビジョン（令和3年1月25日）

出典：2021年4月5日 2050年に向けたガス事業の在り方研究会中間とりまとめ

## 2. ガス事業について（都市ガス） | （参考）需要サイドのCO2削減貢献

- 天然ガスへの燃料転換など熱の低炭素化を進めていくことでガス需要が増加するため、都市ガス由来のCO2は、供給サイドでは増加するものの、それ以上に需要サイドでの削減に貢献する。

### クライメート・トランジション・ファイナンスに関する基本方針（抜粋）

#### 2. 各開示要素への具体的対応方法

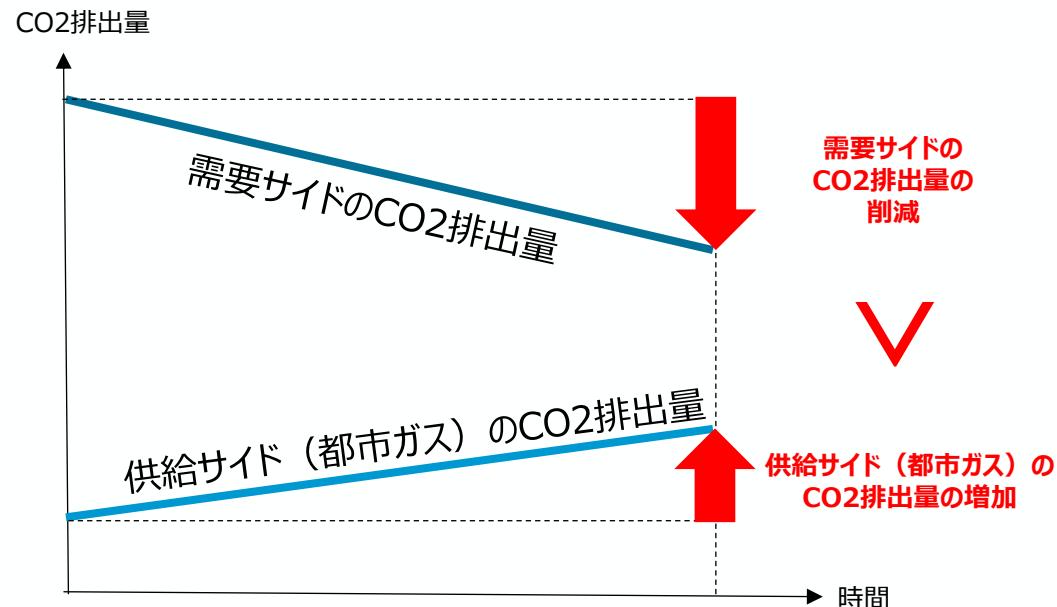
##### （3）要素3：科学的根拠のあるクライメート・トランジション戦略（目標と経路を含む）

###### ○開示に関する論点

c) また、排出量の削減は、排出原単位又は絶対値のいずれの形式も取り得るが、環境面のマテリアリティを踏まえて、サプライチェーン排出量に関する国際的基準である「GHGプロトコル」におけるすべてのスコープをカバーする目標とすべきである。なお、Scope 3については、資金調達者のビジネスモデルにおいて重要な削減対象と考えられる場合において、実践可能な計算方法で目標設定されることが強く望まれる。

d) またこの際、製品のGX価値の訴求及び社会全体の排出削減に向けた寄与度を見る化する観点からは、上記のScope 1～3の目標に加え、必要に応じて削減貢献量や削減実績量、もしくはそれらの目標を併せて示すことが可能である。

### 天然ガスへの燃料転換等による削減貢献のイメージ



【参考】燃料毎の標準炭素排出係数（総発熱量当）  
輸入原料炭：24.58gC/MJ(Gross)  
原油：18.96gC/MJ(Gross)  
都市ガス：13.94gC/MJ(Gross)  
出典：総合エネルギー統計より

## 2. ガス事業について（都市ガス） | （参考）日欧米の取組の方向性

- 日欧米は、いずれもガスパイプライン等の既存のガスインフラの活用を指向しているが、欧州は電化により天然ガスの需要が今後減少する前提に立つ一方、日本は都市ガス分野において天然ガスに加えて、合成メタンやバイオガスの利用により一定の需要が維持される前提に立つ。

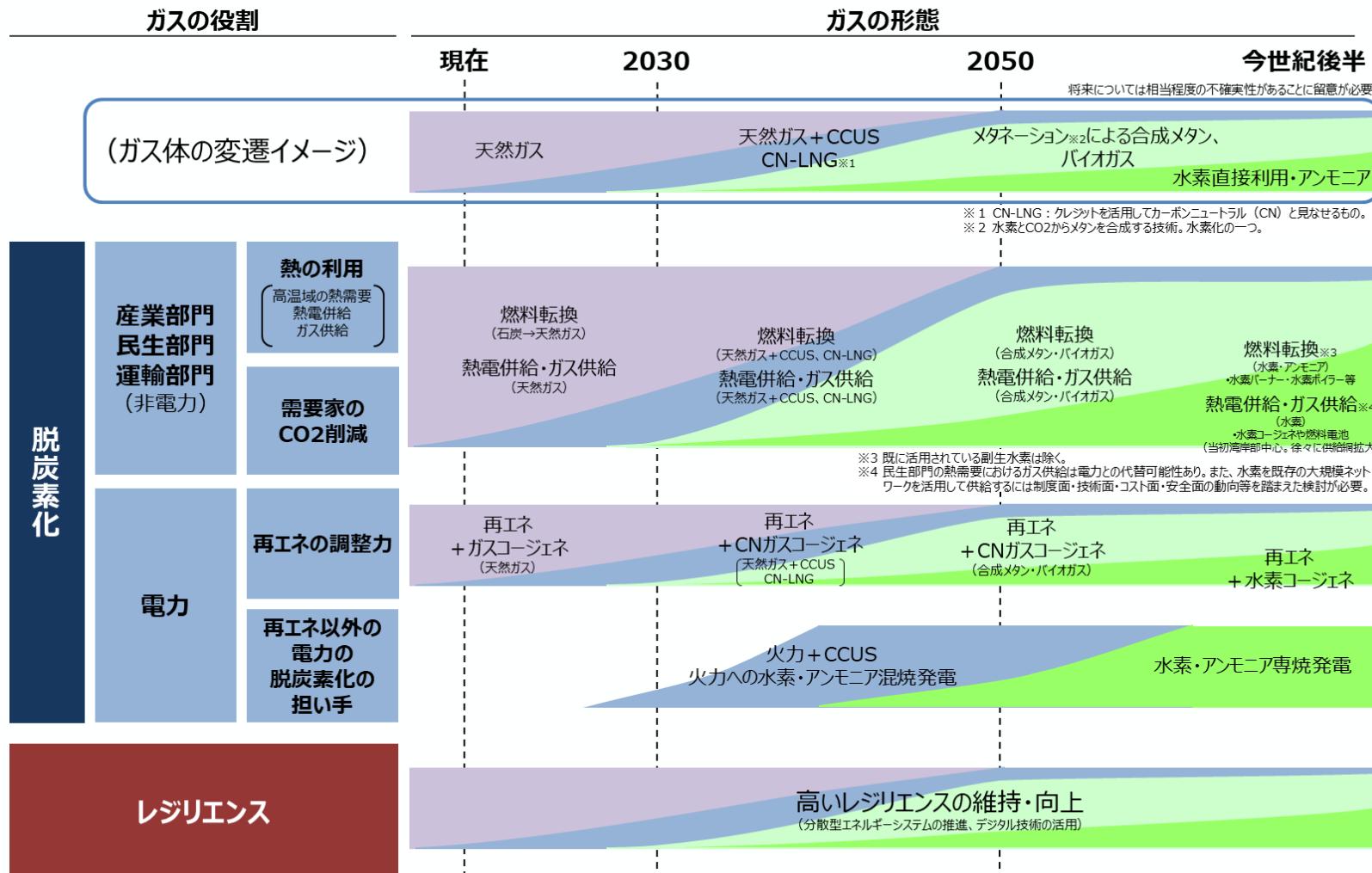
	日本	欧州	米国
水素等利用の形態	<ul style="list-style-type: none"> <li>合成メタン</li> <li>水素直接利用 ※個別地域における混合利用は排除していない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水素混合</li> <li>水素の直接利用</li> <li>合成メタン</li> </ul>	<p>＜輸送・貯蔵＞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>既存の天然ガス・都市ガスのパイプライン等を用いた水素又は水素混合物の輸送・貯蔵。</li> </ul>
その他のガス	<ul style="list-style-type: none"> <li>バイオガスの利用</li> <li>オフセットした天然ガスの利用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>バイオガスの利用</li> <li>CCUSと天然ガスの利用</li> </ul>	<p>＜利用＞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>産業：CO<sub>2</sub>とクリーン水素を反応させた、メタノールや再生可能天然ガスのような汎用性が高いネット・ゼロ・カーボン燃料のオプションを提供するe-fuel製造。</li> </ul>
内訳	<p>2050年 様々な手段を組み合わせた、都市ガスのカーボンニュートラル化</p> <p>2030年</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>合成メタンまたはバイオガス：1%</li> <li>その他の手段も組み合わせて：5%</li> </ul>	<p>2050年のエネルギー・ミックスにおけるガス体エネルギーの割合20%。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>再生可能・低炭素ガス：2/3 <ul style="list-style-type: none"> <li>水素</li> <li>バイオガス</li> <li>合成メタン</li> </ul> </li> <li>CCUSと天然ガス：1/3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>コジエネ等定置型発電設備：水素直接利用、天然ガスへの水素混合（既存インフラ・機器への適合性評価、高い水素混合割合（最大100%）に対応するバーナー開発等が必要）</li> </ul>
出典	第7次エネルギー基本計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>Directive (EU) 2024/1788</li> <li>Regulation (EU) 2024/1789</li> <li>Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on common rules for the internal markets in renewable and natural gases and in hydrogen</li> <li>Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on the internal markets for renewable and natural gases and for hydrogen (recast)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Department of Energy Hydrogen Program Plan</li> </ul>

## 2. ガス事業について（都市ガス） | 我が国のガス分野における2050年に向けた方向性

- 2050年に向けた都市ガスのトランジションについて、日本は、第7次エネルギー基本計画（25年2月閣議決定）やGX2040ビジョン（同年2月閣議決定）、経済財政運営と改革の基本方針2025（同年6月閣議決定）において、LNG・天然ガスから合成メタンへの転換を対策に位置づけている。（目標：2030年度に供給量の1%相当の合成メタン等の導管注入）
- 2050年カーボンニュートラルに向けたガス体エネルギーとして、日本もEUも水素直接利用、合成メタン、バイオガスを想定。合成メタンは水素利用の一形態であるため、2050年のカーボンニュートラルに向けたガス体エネルギーとして水素を活用するという点で日本はEUと同じ方向性である。その中で、カーボンリサイクルとして回収したCO<sub>2</sub>と水素を合成（メタネーション）した合成メタンを中心に利用する点が、日本のトランジション戦略の特徴である。
- 合成メタン及びバイオガスは、LNG・天然ガスと同様の特性であり、代替可能なため、以下のとおり、コストを最小に抑えてトランジションを実現することが可能。
  - ① 既存のLNGサプライチェーン、都市ガス供給設備やインフラを活用できる。
  - ② LNG・天然ガスとの混合利用が容易であるため、切れ目なく、かつ段階的に都市ガスをLNG・天然ガスから合成メタン及びバイオガスに置き換えていくことができる。
  - ③ 過渡的対策としての石炭・石油等から天然ガスへの燃料転換の先に、天然ガスから合成メタン及びバイオガスへの置き換えにより燃料の脱炭素化を進めることができる。

## 2. ガス事業について（都市ガス） | （参考）ガス体の変遷イメージ

- 2050年カーボンニュートラル化に向けて、石炭・石油から天然ガスへの燃料転換による低炭素化を進め、さらに水素等（水素、アンモニア、合成燃料、合成メタン）やバイオガス、CCUSなどを活用した対策による脱炭素化を進めていく必要がある。

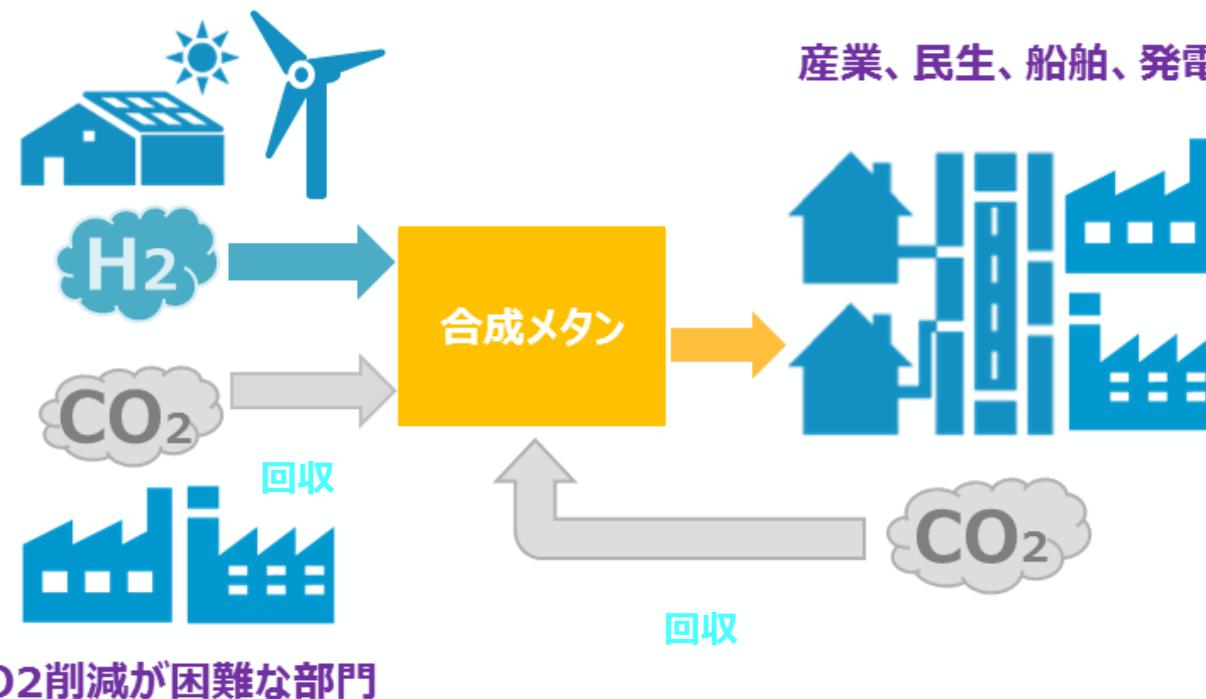


## 2. ガス事業について（都市ガス） | 合成メタン／メタネーション

- 再エネ由来等の水素と回収したCO<sub>2</sub>から合成（メタネーション）する合成メタンは、カーボンニュートラルに資すると考えられる。
- 合成メタンは天然ガスと代替可能。既存サプライチェーン・インフラ・設備への注入・混合が容易。
- 現在の天然ガス利用から切れ目なく柔軟に合成メタンへ転換できるため、コストの最小化と脱炭素化の実現を両立することができる。

### メタネーション／カーボンリサイクル（イメージ）

再エネ由来等の水素



## 2. ガス事業について（都市ガス） | サバティ工反応によるメタネーションの技術開発動向

- メタネーションの技術としては、水素とCO<sub>2</sub>から触媒反応によりメタンを合成するサバティ工反応 ( $\text{CO}_2 + 4\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ ) が知られており、我が国は世界で初めて合成メタン製造に成功（1995年）。
- 現在、サバティ工反応によるメタネーションの実用化に向けて試験設備の実証中であり、今後、サバティ工反応によるメタネーションの設備大型化に向けた実証等が行われていく予定。

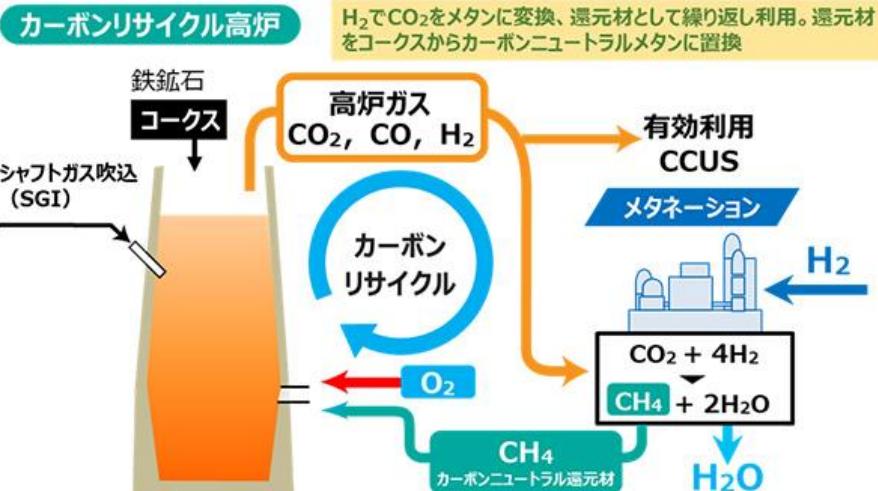
### 技術開発の事例



#### 【概要】

#### 施工中のメタネーション試験設備

- INPEXが日立造船（現：カナディア）の触媒・反応器等を活用し、NEDO事業で2017～2021年度に試験を実施。
- 技術開発（反応制御、触媒活性化、装置試験）の目標達成。
- INPEXは大阪ガスと、2023年に世界最大級となる家庭用約1万户分の都市ガス使用量相当(400Nm<sup>3</sup>-CO<sub>2</sub>/h)の試験設備の建設を開始。
- 2025年度実証実験及び合成メタンの導管注入の実施を予定

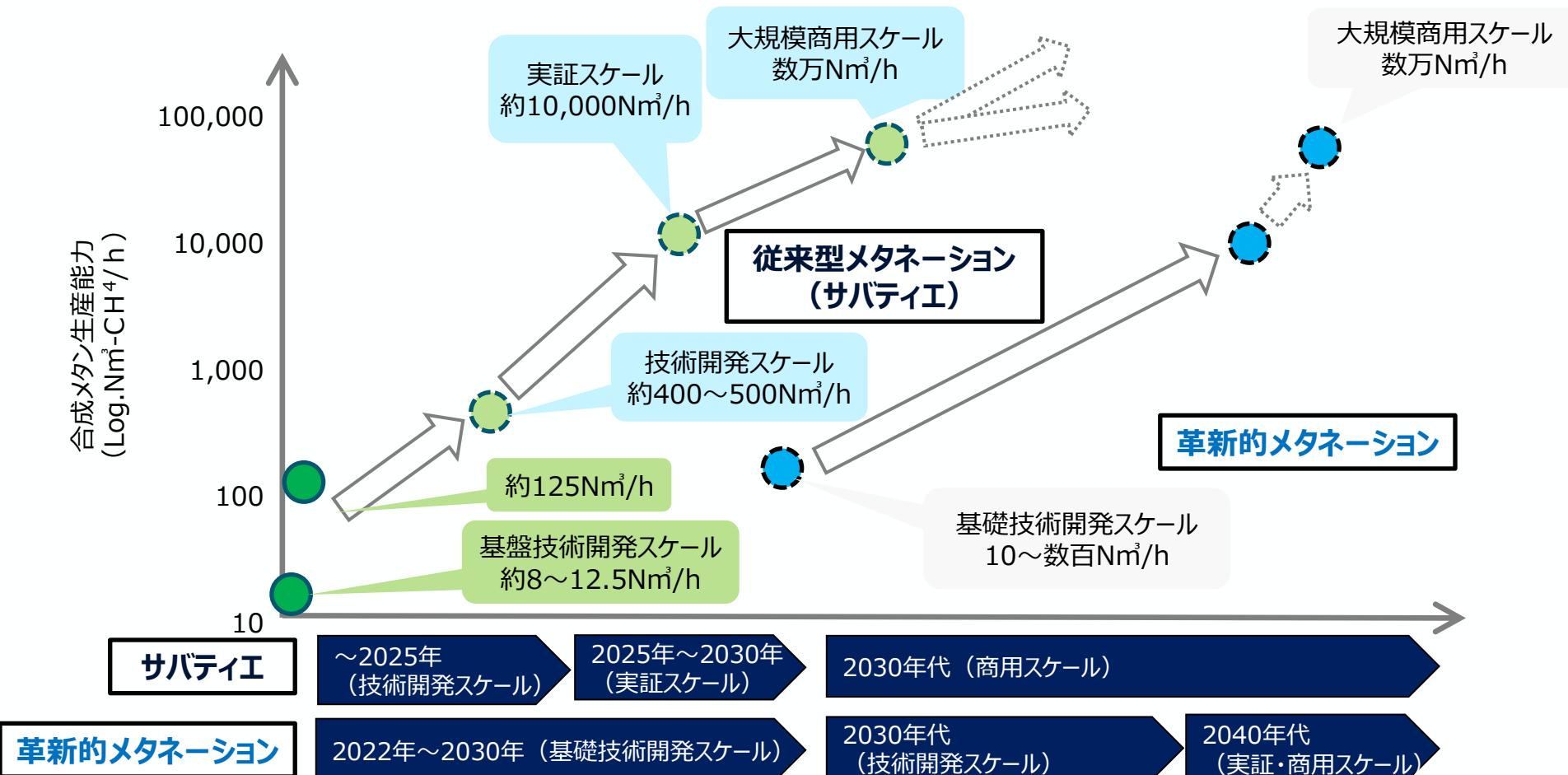


#### 【概要】

- JFEスチールがIHI及びIHIプラントと約500Nm<sup>3</sup>-CO<sub>2</sub>/h級のメタネーション設備を活用し、メタンを還元材として使用するカーボンリサイクル高炉技術を実証中。
- グリーンイノベーション基金事業の「製鉄プロセスにおける水素活用プロジェクト」において「外部水素や高炉排ガスに含まれるCO<sub>2</sub>を活用した低炭素化技術等の開発」に取り組んでいる。

## 2. ガス事業について（都市ガス） | メタネーション技術開発ロードマップ（イメージ）

- サバティエ・メタネーションは、現在、400～500Nm<sup>3</sup>/hの実証中。2030年代に数万Nm<sup>3</sup>/hの大量生産技術の実現を目指す。
- 革新的メタネーションは、GI基金による支援の下、2030年に10～数百Nm<sup>3</sup>/hレベルの基礎的技術を確立し、2040年代に1万Nm<sup>3</sup>/h～の大量生産技術の実現を目指す。



## 2. ガス事業について（都市ガス） | 革新的技術によるメタネーションの技術開発動向

- 大量導入に向けては高効率にメタネーションが可能な革新的技術が必要。第7次エネルギー基本計画においても2030年に基盤技術の確立を目指すこととしている。
- そのため、現在、グリーンイノベーション基金事業として、国の審議会※において「CO<sub>2</sub>等を用いた燃料製造技術開発」プロジェクト（合成燃料、持続可能な航空燃料（SAF）、合成メタン、グリーンLPG）について審議し、研究開発・社会実装計画を策定。
- 高効率にメタン合成できる可能性がある革新的技術について、東京ガス及び大阪ガス等が、2030年度までの目標・研究開発内容・スケジュール等を示した（全体の予算額：上限1027.8億円、うち合成メタン：上限297.7億円）。2024年度に第1フェーズのステージゲート審査を通過。現在、1Nm<sup>3</sup>/hのスケールアップを検討中。

※産業構造審議会グリーンイノベーションプロジェクト部会産業構造転換ワーキンググループ

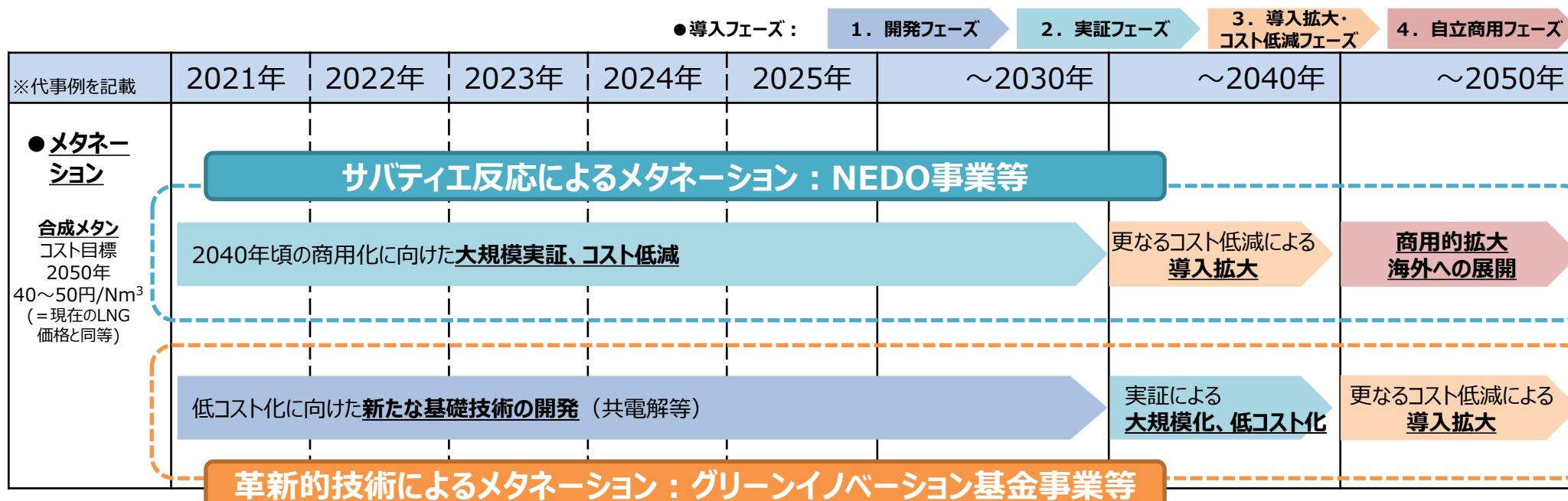
### 革新的技術によるメタネーション（例）

		SOEC/メタン合成連携反応を用いたメタネーション（大阪ガス）	水電解/低温サバティ工連携反応を用いたメタネーション（東京ガス）	PEMを用いたメタネーション（東京ガス）
イメージ				
特徴	原料	●水とCO <sub>2</sub>	●水とCO <sub>2</sub>	●水とCO <sub>2</sub>
	反応方法	●電気化学反応	●電気化学反応	●電気化学反応
	温度	●高温（～800°C）	●低温（～220°C）	●低温（～80°C）
メリット		●水素の調達不要 ●高効率（排熱を有効利用）	●水素の調達が不要 ●高効率（排熱を有効利用）	●水素の調達が不要 ●設備コスト低減可能（1段階の反応でメタン合成） ●低温のため大型化が容易
総合効率※		将来85～90%目標	将来80%超目標	将来70%超目標
設備コスト		●高	●中	●低
課題		●高温電解に必要なセル開発 ●メタン合成触媒の耐久性・反応制御の向上 ●高温で一連の反応を連続するシステムの構築	●水電解に必要なセル開発 ●メタン合成触媒の耐久性・反応制御の向上	●メタン合成触媒の耐久性・反応制御の向上

## 2. ガス事業について（都市ガス） | メタネーションの技術開発に関する工程表

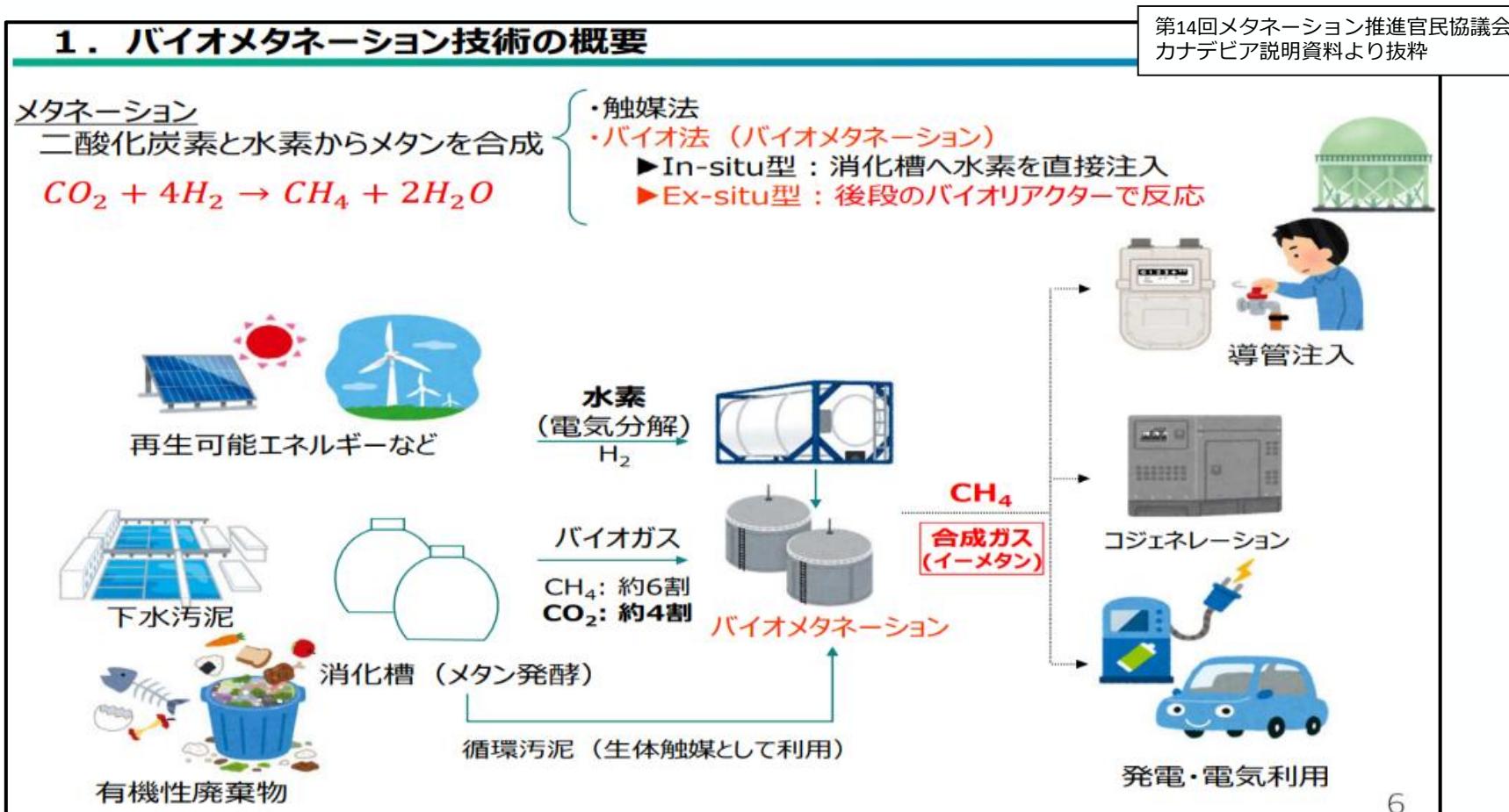
- グリーン成長戦略において、現在技術開発が先行しているサバティ工反応によるメタネーションは、2030年代の導入拡大・2040年頃の商用化を目指している。
- 革新的技術によるメタネーションは、2030年までに基礎技術を確立し、2030年代の実証、2040年代の導入拡大を目指している。

グリーン成長戦略（次世代熱エネルギー産業）工程表より抜粋・加工



## 2. ガス事業について（都市ガス） | メタネーションの手法（サバティエ・バイオメタネーション）

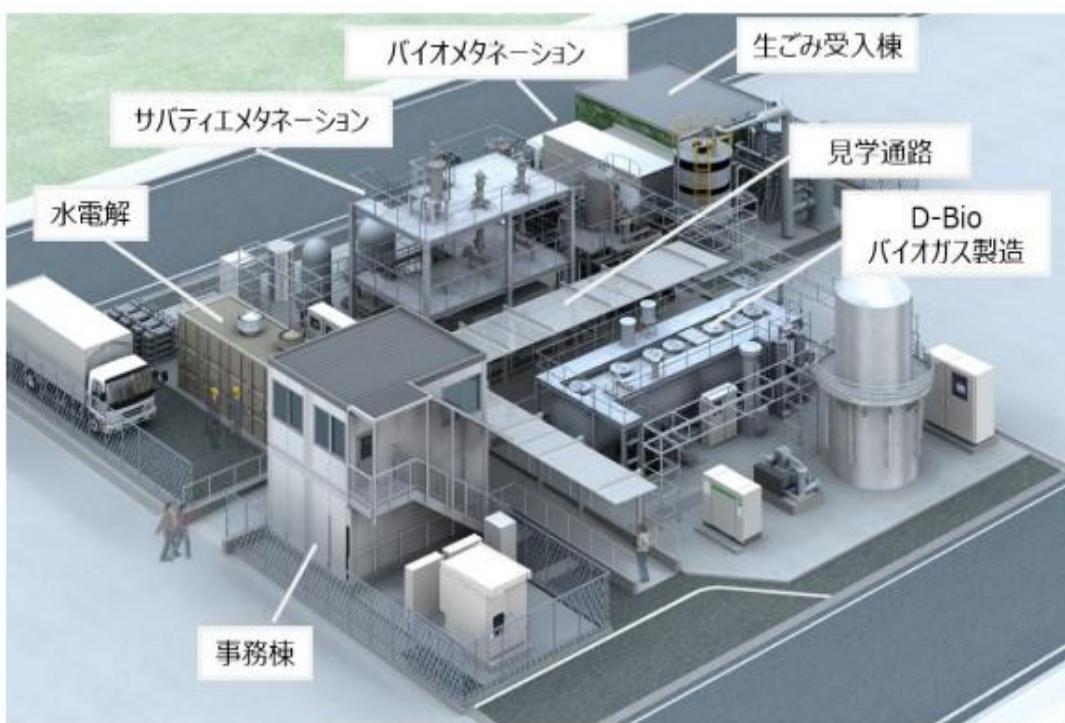
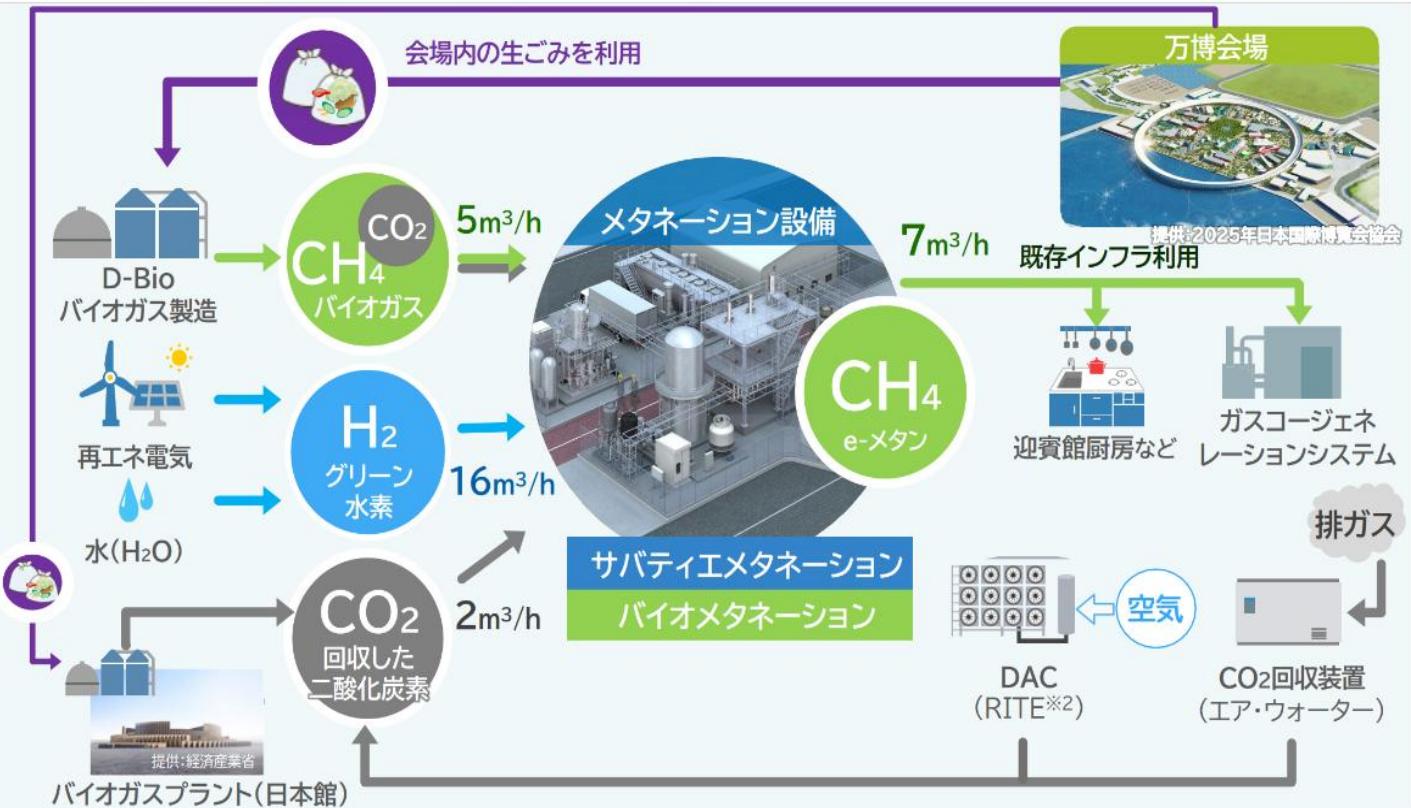
- メタネーションには、触媒によるサバティエ反応を用いたサバティエメタネーションと、微生物などの生物反応を用いたバイオメタネーションの2つがある。
- どちらも原料は同じく、二酸化炭素と水素を活用。
- サバティエメタネーションは触媒を用いるため大規模化に向いている。他方、バイオメタネーションは下水汚泥や食品残渣など、有機性廃棄物から発生するCO<sub>2</sub>を活用するため、下水処理施設などの近くで利用されている。



## 2. ガス事業について（都市ガス） | バイオメタネーション等の取組

- 大阪ガスは大阪・関西万博会場にて、会場内の生ごみを発酵させてできるCO<sub>2</sub>を含むバイオガスや、回収したCO<sub>2</sub>とグリーン水素からメタネーションし、会場内の迎賓館厨房等でガスを利用する実証事業を実施。

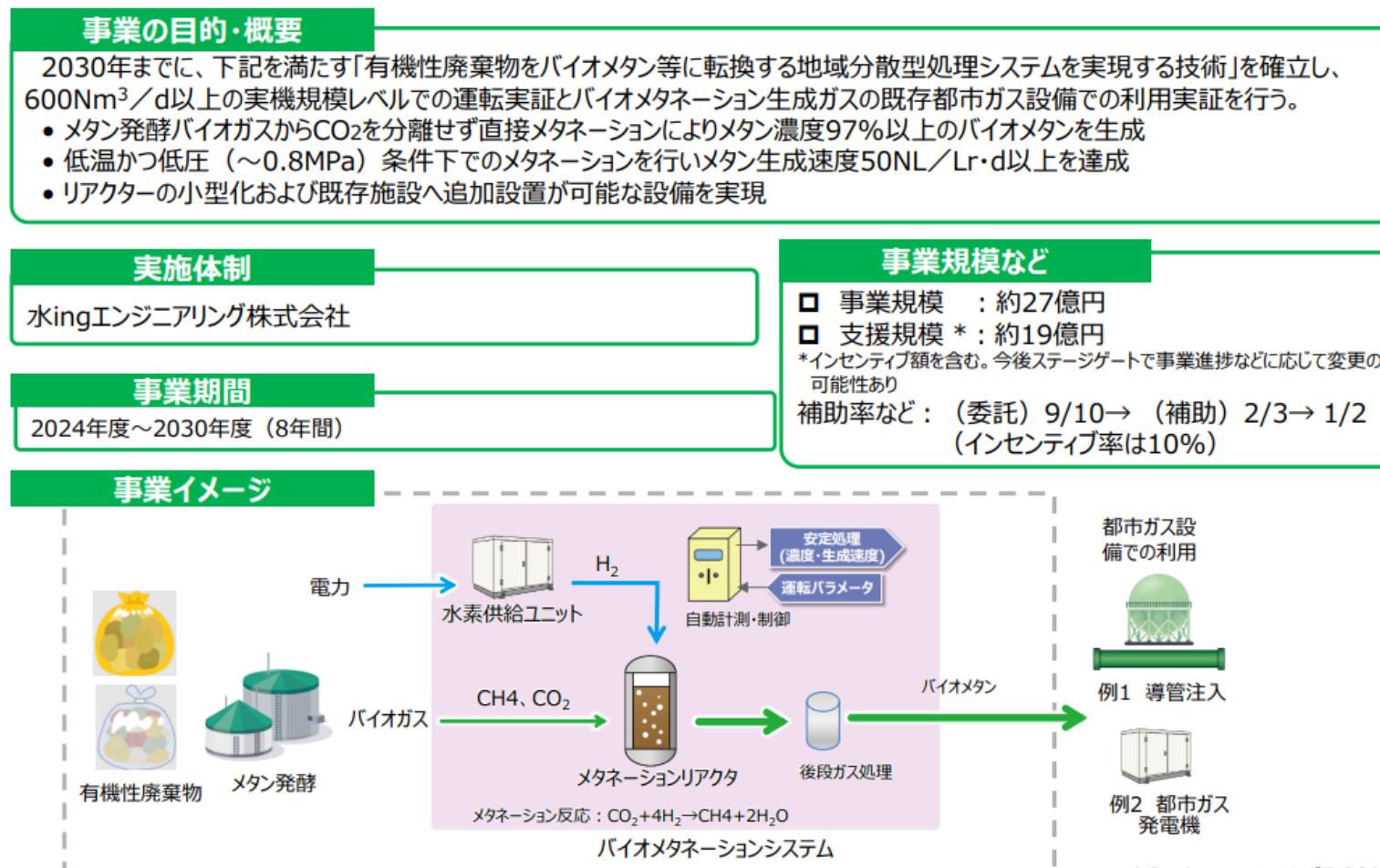
第14回メタネーション推進官民協議会  
大阪ガス株式会社説明資料より抜粋



※環境省の「既存のインフラを活用した水素供給低コスト化に向けたモデル構築実証事業」

## 2. ガス事業について（都市ガス） | バイオメタネーションの技術開発

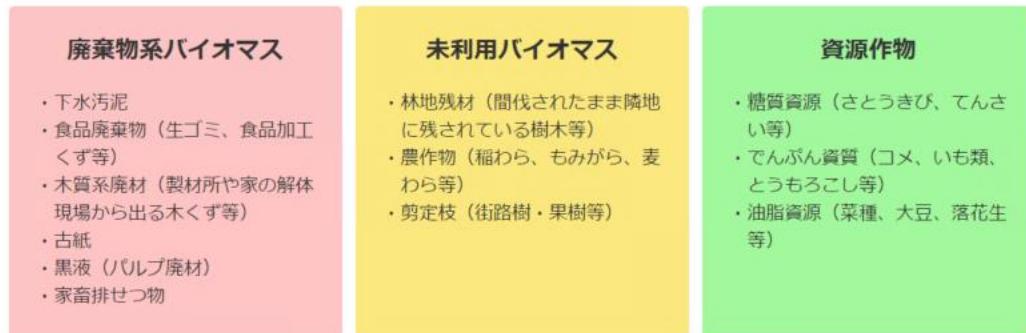
- 環境省が策定した研究開発・社会実装計画に基づき、グリーンイノベーション基金事業の一環として「廃棄物・資源循環分野におけるカーボンニュートラル実現」プロジェクトを実施。採択テーマの一つである「高効率なバイオメタン等転換技術の開発」に取り組んでいる。
- バイオメタネーションは、2030年までに600Nm<sup>3</sup>/日以上の実機レベルでの運転実証と生成ガスの既存都市ガス設備での利用実証を目指す。



## 2. ガス事業について（都市ガス） | バイオガス

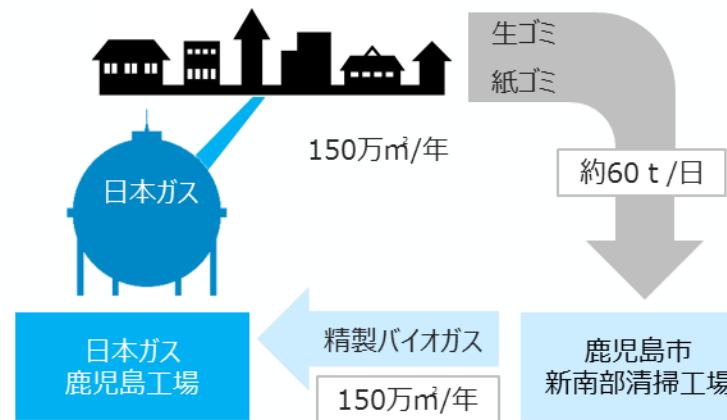
- バイオガスとは、バイオマス由来の燃料ガスで、汚泥・汚水やゴミ、家畜等の排出物、エネルギー作物などのメタン発酵により発生するガス。
- 都市ガスとの親和性が高く、地域資源を活用したガス体エネルギーの脱炭素化に資するため、地域におけるバイオガス供給に向けた取組も進められている。

### バイオマスの種類



出典：日本ガス協会HP

### バイオガスの活用事例（日本ガス・鹿児島市）



### バイオガスの用途（例）



発電



ガス



自動車

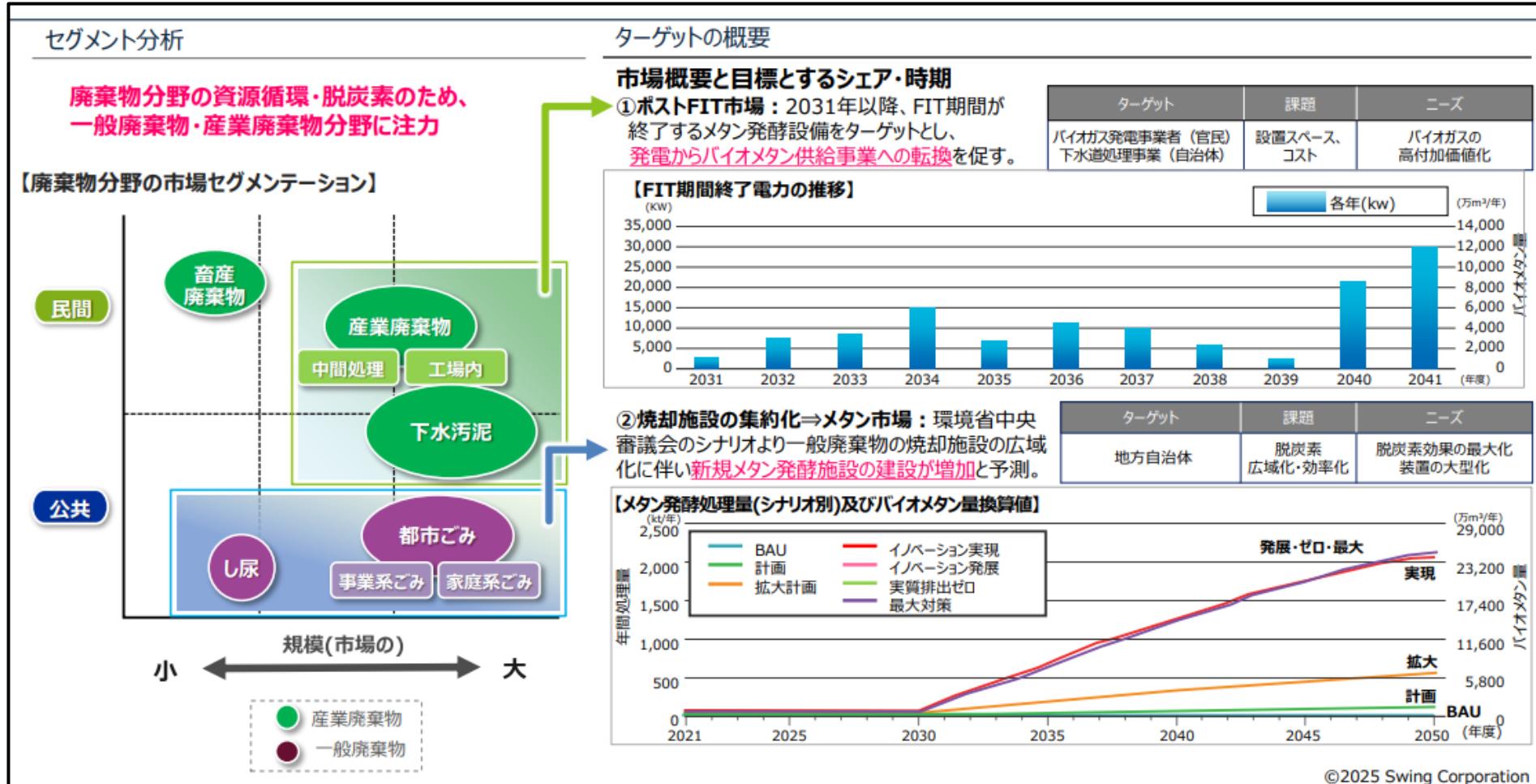
**事業期間**：2022/1～2042/3 20年間  
**受入ガス量**：150万3N/年 ※家庭向け需要の約6.5%に相当  
**事業の特性**：鹿児島市南部清掃工場の家庭ゴミから発生するバイオガスをその地域の都市ガス原料とすることで、ガス体エネルギーの脱炭素化、脱炭素エネルギーの地産地消を実現。

出典：2021年1月28日 第5回2050年に向けたガス事業の在り方研究会 資料10

## 2. ガス事業について（都市ガス） | 有機性廃棄物分野のバイオガスのポテンシャル

- FIT期間終了後、バイオマス発電に用いられていたバイオガスの活用先に選択肢が生まれる。
- 新規メタン発酵処理量は、環境省の示す複数のシナリオにおいて、一般廃棄物の焼却施設の広域化などに起因して、増加傾向にある。

令和7年6月18日  
第14回メタネーション協議会 資料6-5 Water説明資料より抜粋



## 2. ガス事業について（都市ガス） | 2030年度の導入目標及び事業環境整備

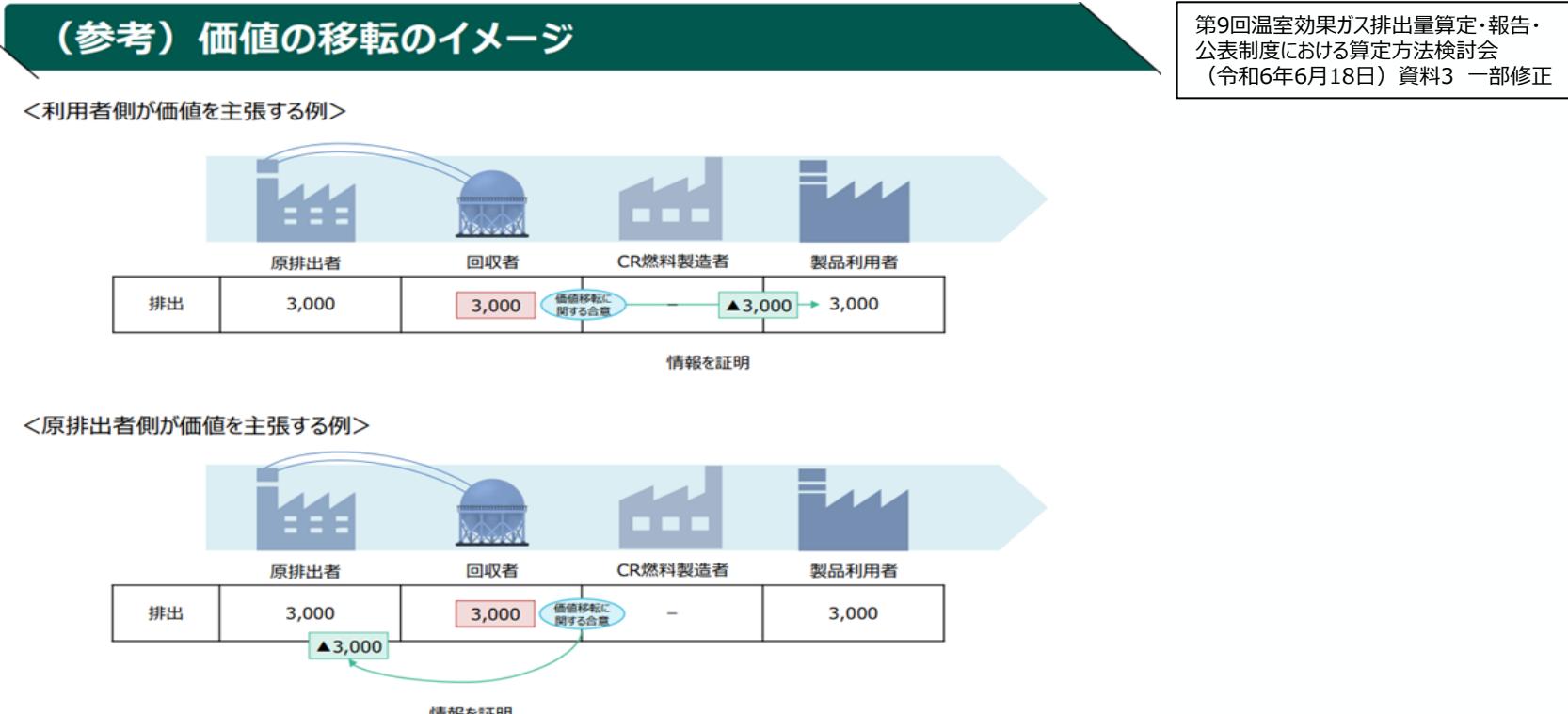
- 2025年7月、2030年度における合成メタン等の供給目標に向けた規制・制度として、高度化法における目標設定や託送料金制度の活用といった具体的な枠組みを整理。今後、これらの仕組みを着実に運用し、2030年度の目標達成を目指す。（目標達成のための計画は、2026年1月中旬までに提出）
- また、2050年カーボンニュートラルの実現に向けては、全国の都市ガス事業者により、日本全体として都市ガスのカーボンニュートラル化を推進していくという視点からの検討が必要。2027年3月までに実施するガスシステム改革の検証における議論も踏まえ、対応の在り方を検討する。

第37回 ガス事業制度検討ワーキンググループ  
(2025年3月19日) 資料4抜粋・一部加工

短期的な目標に向けた必要な規制・制度（概要）	
<b>高度化法における目標設定</b>  (1) 目標となる対象ガスは現行のバイオガスに加え合成メタンを追加 (2) 事業者の判断の基準となる目標（合成メタン・バイオガスの目標） ・2030年度において、各事業者のガス小売供給量（熱量ベース）の1%相当量の合成メタン又はバイオガスを調達して導管に注入 ・効率的な経営の下における合理的に利用可能な範囲内において、各ガス事業者のガス小売供給量（熱量ベース）の5%相当量の合成メタン又はバイオガスを調達して導管に注入すること。ただし、合成メタン及びバイオガスの注入量については、各ガス事業者におけるカーボンニュートラルの実現に向けた取組の状況を考慮するものとする。 (3) 計画作成事業者 ・前事業年度におけるその製造し供給する可燃性天然ガス製品の供給量が900億MJ以上の事業者（東京ガス、大阪ガス、東邦ガスが対象） (4) 目標達成のための証書導入の必要性については検討を継続	<b>託送料金制度の活用</b>  (1) 算入可能額の算出方法 ・ガス小売事業者間の公平な競争の環境を整備する観点から、ガスの一般的な調達費用よりも割高となる費用については、託送料金原価に含めることを可能とする (2) 高度化法目標達成のために必要となる調達費まで計上可能 (3) 環境価値の扱い ・その導入に係る費用を負担しているガス小売事業者に公平に分配 ・分配された環境価値については、例えばカーボンニュートラルなガスの割合を小売供給の特性とするメニューにおいて、特定の需要家向けに用いることを可能とする (4) 託送料金の改定 ・算入可能額については、調達者たるガス小売事業者が経産大臣の承認を得る ・託送料金の改定に当たっては、算入可能額のみを審査する変分改定
<b>今後の対応</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>✓ 短期的な目標に向けた規制・制度については、<u>2030年度の目標達成</u>に向け、事業者の予見可能性の確保に配慮し、<u>2025年7月</u>に関係法令等の改正を実施。今後、これらの仕組みを着実に運用し、<u>2030年度の目標達成</u>を目指す。</li><li>✓ 中長期的なカーボンニュートラル化に必要な規制・制度については、エネルギー基本計画の内容などを踏まえ、特定の事業者のみならず、<u>全国の都市ガス事業者</u>により、<u>日本全体として都市ガスのカーボンニュートラル化を推進する</u>という視点から検討が必要。<u>2027年3月までに実施するガスシステム改革の検証</u>における議論も踏まえ、対応の在り方を検討する。</li></ul>	

## 2. ガス事業について（都市ガス） | 温室効果ガス排出量算定・報告・公表（SHK）制度について

- 合成メタンの利用に係る排出量の算定について、2024年6月の環境省・経産省合同の検討会等において、地球温暖化対策推進法に基づく温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度におけるカウントルールの整理を行い、2025年2月に関係する法令等を整備した。
- 具体的には、原排出者、利用者の合意により排出削減価値が移転するカウントルールについて、2025年度報告(2024年度実績)から適用。
- また、2025年5月のガス事業者の排出係数の算定方法等に関する検討会において、託送制度を活用して供給された合成メタン・バイオガスに関する排出係数への反映方法を整理した。



## 2. ガス事業について（都市ガス） | IPCC及びGHGプロトコルの動向

第14回 メタネーション推進官民協議会  
(令和7年6月18日)  
資料3 資源エネルギー庁説明資料

- 2024年1月に開催されたIPCC第60回総会において、2027年末までにCDR・CCUSに関する方法論報告書を取りまとめることが決定された。2025年3月に開催されたIPCC第62回総会における同報告書のアウトラインに関する議論を踏まえて、引き続き議論される予定。
- 企業のGHG排出量の算定・報告基準の国際的なデファクトスタンダードであるGHGプロトコルは、現在SCOPE1における証書の導入などについて議論しており、2025年第4四半期に改定草案のパブコメなどを行った上で、2028年中に改定予定。

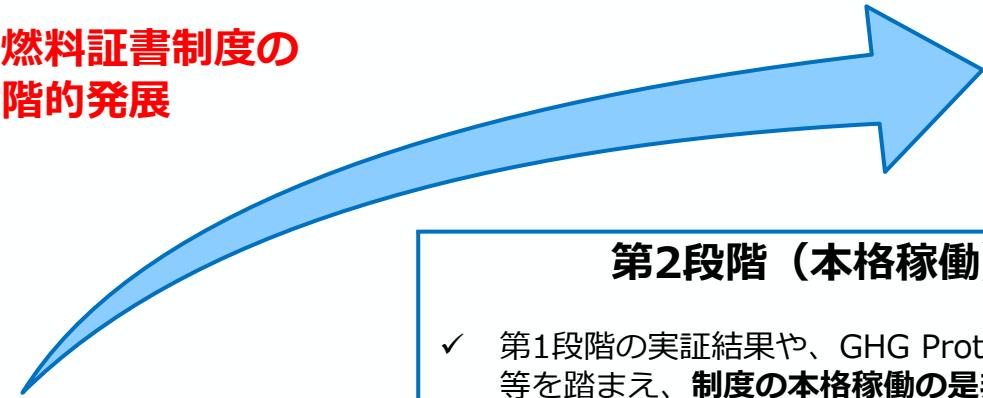
### < IPCC第62回総会で議論された方法論報告書アウトライン（案）>

<p>2027 IPCC Methodology Report on Carbon Dioxide Removal Technologies, Carbon Capture, Utilization and Storage (Supplement to the 2006 IPCC Guidelines)</p> <p><b>Introductory Note</b></p> <p>2027 IPCC Methodology Report on Carbon Dioxide Removal Technologies, Carbon Capture, Utilization and Storage (Supplement to the 2006 IPCC Guidelines) will be a single Methodology Report comprising an Overview Chapter and seven volumes following the format of the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (2006 IPCC Guidelines).</p> <p><b>Overview Chapter</b></p> <p>Volume 1: General Guidance and Reporting Volume 2: Energy Volume 3: Industrial Processes and Product Use Volume 4: Agriculture, Forestry and Other Land Use Volume 5: Waste Volume 6: Carbon Dioxide Capture, Transport, Utilization and Storage Volume 7: Direct Removal of CO<sub>2</sub> from Waterbodies. Alkalinity Enhancement of Waterbodies</p> <p>The structure of the Methodology Report is the same as that of the 2006 IPCC Guidelines so as to make it easier for inventory compilers to use this Methodology Report with the 2006 IPCC Guidelines. For those Chapters where update or new guidance is expected, a description is provided below. Also, authors should develop modifications for Chapters, if deemed necessary to ensure consistency with the updates or new guidance made in the other Chapters.</p> <p>In addition, authors should develop updates or produce new Worksheets, where necessary.</p>	<p><b>Volume 6 Carbon Dioxide Capture, Transport, Utilization and Storage (IPCC Sector 5) (New and Update)</b></p> <p><b>Chapter 1. Introduction (New)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- The basic concepts and terms and definitions related to CCUS should be addressed inter alia: technology, removal, short- and long-term storage, "negative" emissions.</li></ul> <p><b>Chapter 2 Carbon Dioxide Capture from process gases (Update)</b></p> <p><b>Chapter 3 Direct Air Capture (New)</b></p> <p><b>Chapter 4. Carbon Dioxide Utilization (New)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Possible ways of CO<sub>2</sub> utilization, e.g. enforced carbonation of industrial and mining wastes, critical mineral extraction, mineralisation (surface), <u>synthetic fuels</u>.</li><li>- Tracking of captured CO<sub>2</sub>, national carbon dioxide balance matrix (sources of captured CO<sub>2</sub> vs. final use and short- and long-term storage).</li></ul> <p><b>Chapter 5. Carbon Dioxide Transport (Update)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Update in relation to all sub-categories (CO<sub>2</sub> transport (ship/rail/pipeline/truck) and cross-border transfers)</li></ul> <p><b>Chapter 6. Carbon Dioxide Injection and Geological Storage (Update)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Update in relation to all sub-categories (injection, long term storage, other)</li><li>- Mineralisation (subsurface)</li></ul>
---	--

(出典) IPCC SCOPING OF THE METHODOLOGY REPORT ON CARBON DIOXIDE REMOVAL TECHNOLOGIES, CARBON CAPTURE UTILIZATION AND STORAGE  
[https://apps.ipcc.ch/eventmanager/documents/88/270120251125-Doc.%206%20-%20Outline%20Method\\_Report\\_CDR.pdf](https://apps.ipcc.ch/eventmanager/documents/88/270120251125-Doc.%206%20-%20Outline%20Method_Report_CDR.pdf)

- 次世代燃料の導入促進に向けては、その環境価値を適切に主張するための制度を早期に構築する必要があるが、次世代燃料の導入量や、GHG Protocol等の国際動向については一定の不確実性が存在する状況。
- そのため、証書制度の導入にあたっては、実証を皮切りに、段階的に立ち上げを検討。

### クリーン燃料証書制度の段階的発展



#### 第1段階（実証）

- ✓ 運営体制や規定類の検討、関係者のフロー確認等を目的として実施
- ✓ バイオ燃料、合成燃料等のサンプルを活用した少量実証
- ✓ 2025年度に実証準備、26年度に実証開始
- ✓ 合成メタンなども実証の対象に追加

#### 第2段階（本格稼働）

- ✓ 第1段階の実証結果や、GHG Protocol 改訂状況等を踏まえ、制度の本格稼働の是非について検討（2026年末目途）
- ✓ バイオ燃料、合成燃料、廃棄物由来燃料等の、全ての次世代燃料を対象
- ✓ 燃料製造/供給事業者と、燃料の直接利用者のみが取引に参加可能
- ✓ 事業者間の相対取引にのみ対応
- ✓ SHK制度等の国内制度・規制に対応
- ✓ 2027年度以降に検討

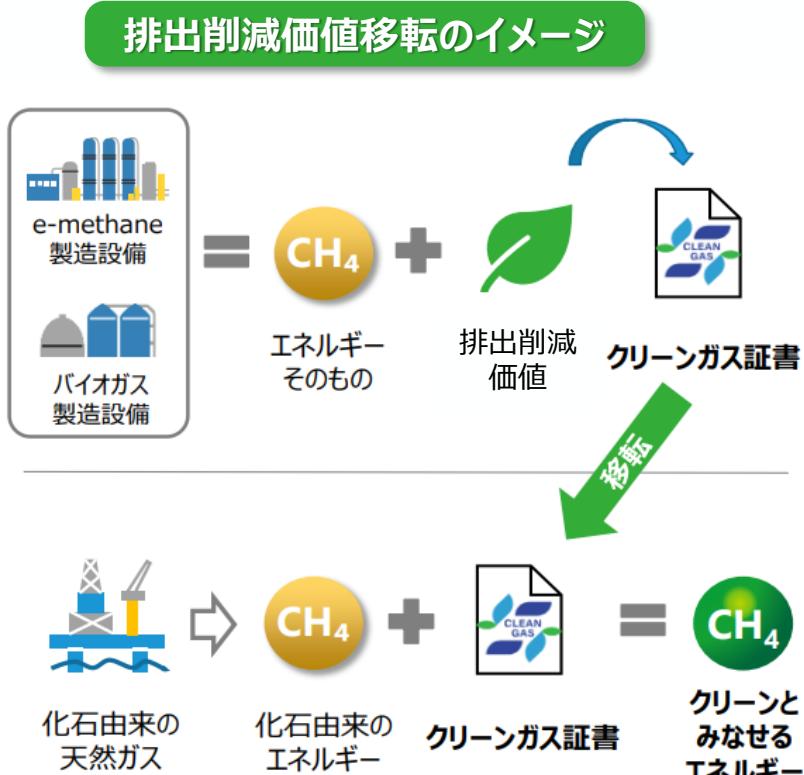
#### 第3段階（拡張・発展）

- ✓ 第2段階の稼働状況を踏まえ、制度の拡張・発展余地について検討
  - 【検討事項の例】
    - ・ 価格公示機能の強化、取引活性化に向けた措置（取引所取引、マッチングアルゴリズム、デリバティブの導入等）
    - ・ 次世代燃料以外への拡張
    - ・ 燃料×証書モデルの国際訴求・海外展開
    - ・ 海外制度・イニシアティブ対応の強化（GHG Protocol, SBTi, CDP等）
- ✓ 2027年度以降、必要に応じて検討

## 2. ガス事業について（都市ガス） | クリーンガス証書の運用について

第14回 メタネーション推進官民協議会  
(令和7年6月18日)  
資料6-1 日本ガス協会説明資料抜粋・一部加工

- 燃焼させても大気中のCO<sub>2</sub>が増えないとみなせる価値(排出削減価値)を持つ合成メタンとバイオガスをクリーンガスと定義し、クリーンガスから排出削減価値を分離し導管が繋がっていない需要家も含め広く排出削減価値を移転可能にする仕組み(クリーンガス証書制度)を24年4月より民間制度として運用を開始。
- クリーンガスを製造する設備であることを認定し、認定された設備からのクリーンガス製造量を認証、認証されたクリーンガス製造量に基づく証書発行を行う。



設備認定、相当量認証、クリーンガス証書発行の状況(25年10月時点)				
サイト	ガス種	設備認定	相当量認証	証書発行
日本ガス	バイオガス	認定済(24年5月)	認証済(24年9月)	発行済(24年10月)
			認証済(25年2月)	発行済(25年3月)
東京ガス 鶴見	e-methane	認定済(24年6月*)	認証済(24年10月)	発行済(24年10月)
	バイオガス・e-methane 混合ガス	認定済(24年7月*)	認証済(24年11月)	発行済(24年11月)
			認証済(25年2月)	発行済(25年2月)
北陸ガス 長岡	バイオガス	認定済(24年9月)	認証済(25年5月)	発行済(25年5月)
東邦ガス 知多	バイオガス・e-methane 混合ガス	認定済(24年9月)	認証済(25年7月)	発行済(25年7月)
大阪ガス 万博	バイオガス・e-methane 混合ガス	認定済(25年3月)	認証済(25年9月)	発行済(25年10月)
西部ガス ひびき	e-methane	認定済(25年5月)	認証済(25年9月)	発行済(25年9月)

## 2. ガス事業について（都市ガス） | クレジットでオフセットされたLNG

- 様々なガス事業者が、都市ガスから排出されるCO2をオフセットする取組として、クレジットでオフセットされた都市ガス※を導入。
- 需要家からのニーズに応えるため、クレジットでオフセットされた都市ガスとして販売を開始しているガス事業者もいる。

※クレジットを通じた炭素削減価値の取引は世界全体でのカーボンニュートラルに向けた温室効果ガスの効率的な削減に寄与しうる一方で、クレジットには様々な方法論、性質が存在することに留意が必要であり、それらを踏まえた活用や価値訴求のあり方についても国内外で議論が行われている。

導入に取り組むガス事業者		
厚木ガス	四国ガス	苫小牧ガス
出雲ガス	静岡ガス	豊岡エネルギー
入間ガス	新発田ガス	名張近鉄ガス
越後天然ガス	上越市ガス水道局	日本海ガス
青梅ガス	白根ガス	野田ガス
大阪ガス	新宮ガス	広島ガス
岡山ガス	西武ガス	びわ湖ブルーエナジー
小千谷市ガス水道局	大東ガス	武陽ガス
帯広ガス	大和ガス	武州ガス
蒲原ガス	高岡ガス	北海道ガス
桐生ガス	東海ガス	堀川産業
京葉ガス	東京ガス	本庄ガス
埼玉ガス	東邦ガス	松江市ガス局
西部ガス	鳥取ガス	

※五十音順  
出典：2021年1月21日時点の公表情報より資源エネルギー庁作成

需要家における導入例
  <p>丸の内ビルディング 大手町パークビルディング</p> <p>丸の内ビルディングのSOFC、および大手町パークビルディングのガスコジエで使用する都市ガスの全量に、カーボンオフセット都市ガスを使用。電力使用時のCO2排出量の大幅な削減に貢献。(2020年3月より供給開始)</p>
 <p>学校法人玉川学園</p> <p>学園内で使用する都市ガスの全量をカーボンオフセット都市ガスに切り替え、<b>合計約7,000tのCO2削減に貢献</b>。(2021年2月2日より供給開始)</p>
 <p>（株）ヤクルト本社 中央研究所</p> <p>ヤクルト本社中央研究所に供給する都市ガスの全量をカーボンオフセットガスに切り替え、<b>約11,500tのCO2削減に貢献</b>。なお、東京ガスが飲料業界向けにカーボンオフセット都市ガスを供給するのは本件が初。(2021年4月1日より供給開始)</p>

出典：2021年4月22日 第41回基本政策分科会 資料1

## 2. ガス事業について（都市ガス） |

### （参考）クレジットでGHG排出をオフセットしたLNGの国際的な利用状況

- 2021年7月のIEAレポートによれば、2019年7月以降の約1年間において少なくとも15件のGHG排出をオフセットしたLNGカーゴが配送され、この内12件がアジア向けである由。欧州向けは、英国が2件。
- IEAは、高い透明性と標準化されたMRVフレームワークは、GHG排出をクレジットでオフセットするLNG利用のメカニズムに有益と評価。

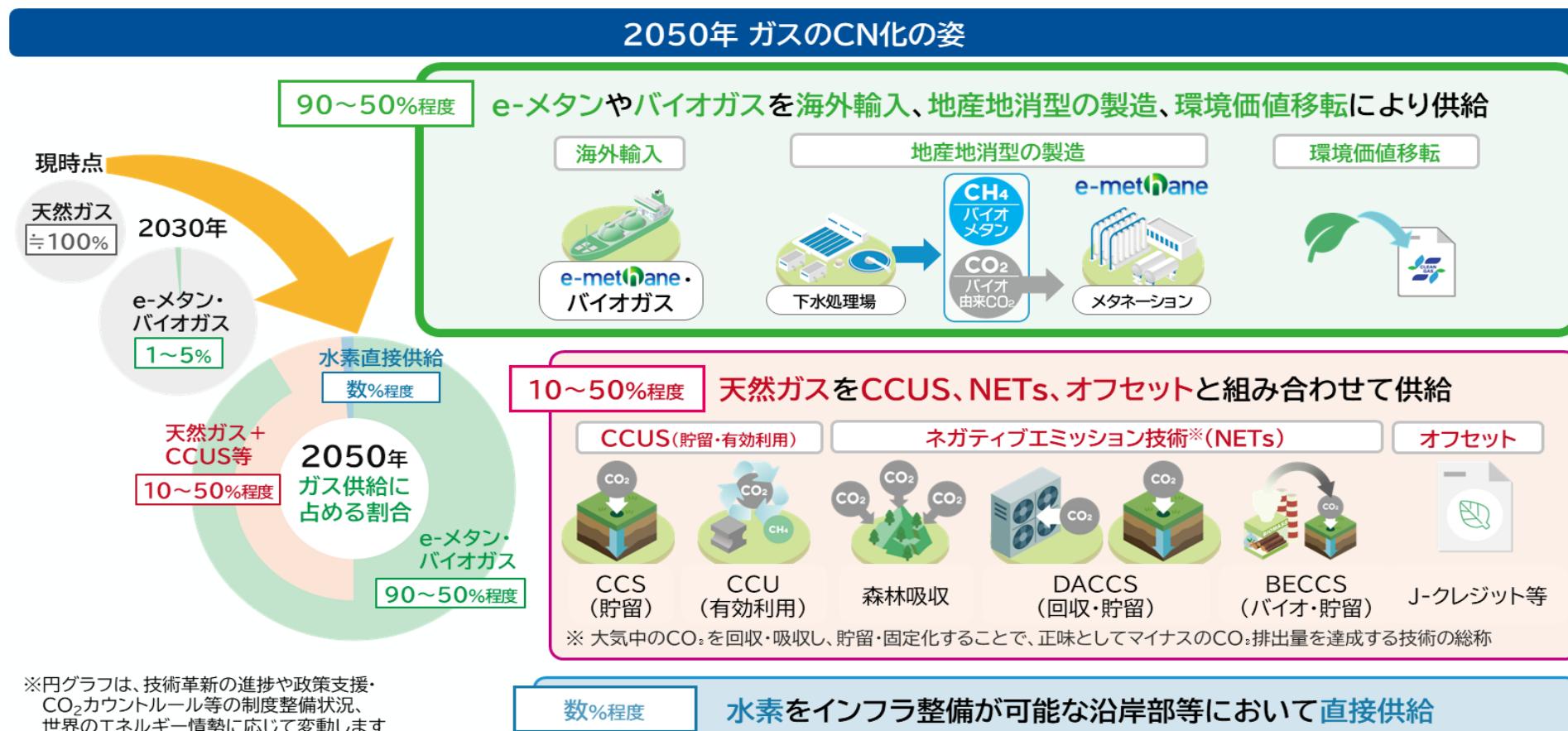
### Keep counting: Carbon/GHG-offset LNG continues to gain traction

Date	Seller	Buyer	Source	Destination	Volume	Offset scope	Mechanism
July 2019	Shell	Tokyo Gas	QCLNG Australia	Japan	1 cargo	CO <sub>2</sub> well-to-wheel	Shell project portfolio
July 2019	Shell	GS Energy	QCLNG Australia	Korea	1 cargo	CO <sub>2</sub> well-to-wheel	Shell project portfolio
July 2019	JERA	-	Das Island UAE	India	1 cargo	CO <sub>2</sub> end-use combustion	CER
March 2020	Shell	CPC	Sakhalin Russia	Yung-An Taiwan	1 cargo	CO <sub>2</sub> well-to-wheel	Shell project portfolio
June 2020 (announced)	Shell	CNOOC	-	China	2 cargoes	CO <sub>2eq</sub> well-to-wheel	Shell project portfolio
October 2020	Total	CNOOC	Ichthys Australia	Dapeng China	1 cargo	CO <sub>2</sub> well-to-wheel	VCS
November 2020	Shell	CPC	Bonny Island Nigeria	Yung-An Taiwan	1 cargo	CO <sub>2eq</sub> well-to-wheel	Shell project portfolio
March 2021	Mitsui	Hokkaido Gas	Sakhalin-II Russia	Ishikari Japan	1 cargo	CO <sub>2</sub> well-to-wheel	Mitsui portfolio
March 2021	Gazprom	Shell	YAMAL LNG Russia	Dragon United Kingdom	1 cargo	GHG well-to-wheel	VCS
March 2021	RWE	Posco	Pluto LNG Australia	Gwangyang Korea	1 cargo	CO <sub>2</sub> well-to-tank	VER
April 2021	Diamond Gas	Toho Gas	Cameron LNG United States	Chita Japan	1 cargo	-	Carbon credits
April 2021		Pavilion Energy	Corpus Christi United States	Jurong Singapore	1 cargo	CO <sub>2</sub> well-to-tank	VCS+CCB
April 2021	Cheniere	Shell	Sabine Pass United States	United Kingdom	1 cargo	GHG well-to-wheel	Shell project portfolio
June 2021	Oman LNG	Shell	Qalhat Oman	-	1 cargo	CO <sub>2</sub> well-to-wheel	Verified Nature-Based Carbon Credits

Notes: CER = Certified Emission Reduction; VCS = Verified Carbon Standard; VER = Verified Emission Reduction; CCB = Community and Biodiversity Standard.  
Sources: IEA analysis based on companies' press releases and various news reports

## 2. ガス事業について（都市ガス） | (参考) ガス業界の取組（ガスビジョン2050）

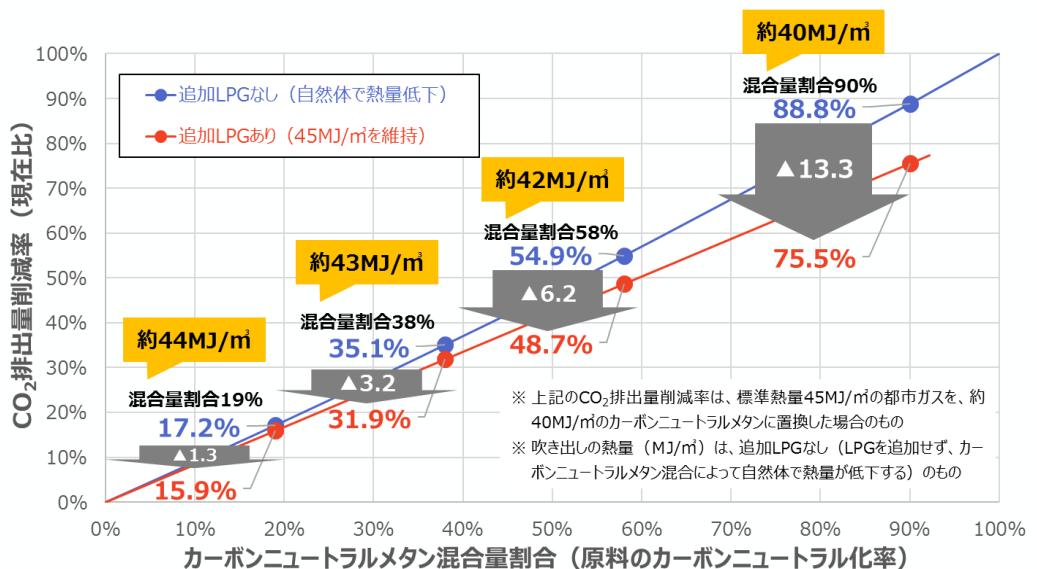
- 日本ガス協会は2025年6月にガスビジョン2050を策定。
- 2021年に策定したアクションプランでは、主に合成メタンでCN化を達成する想定であった。今回のガスビジョンでは、バイオガスや天然ガス+CCUS等も含めた多様な選択肢の活用を想定し、今後の技術革新の動向や世界のエネルギー情勢を踏まえ、その時々の最適な手段を用いて2050年CN化を確実に達成する。そのため、合成メタン、バイオガスは50～90%の導入想定にアップデート。



## 2. ガス事業について（都市ガス） | （参考）CN実現のための熱量制度

- 合成メタンの混合量割合増加に伴い、LPGを追加して増熱しなければ、現行45MJ/m<sup>3</sup>の都市ガスの熱量は下がっていく。
- このため、2050年カーボンニュートラルの実現に向けた最適な熱量制度について、ガス事業制度検討WGで検討が行われ、「現時点では40MJ/m<sup>3</sup>へ標準熱量を引き下げることが合理的」であり、「現時点では2045～2050年に標準熱量の引き下げを実施することとし、事前の検証を行った上で2030年に移行する最適な熱量制度を確定させる」こととされた。

合成メタン混合量割合とCO<sub>2</sub>排出量削減率の関係



出典：2021年2月24日 第6回2050年に向けたガス事業の在り方研究会 日本ガス協会説明資料

ガス事業制度検討WGポイント（令和3年3月16日）

- メタネーションによる合成メタン等のCNガスを増熱せずに既存のガス導管に注入することが可能となる標準熱量制（40MJ/m<sup>3</sup>）へ移行することとし、同時に、将来的に安定的かつ安価にCNなガスの供給を可能とする技術の導入・拡大を可能とすべく、2050年CNを実現するためのガス体エネルギーのポートフォリオの検討は継続的に行っていく必要がある。
- 移行コストを抑えるため、移行期間を15～20年とすることとし、現時点では2045年～2050年に標準熱量の引き下げを実施することとして、事前の検証を行った上で2030年に移行する最適な熱量制度を確定する。
- CNを実現する最適な熱量制度への移行を着実に進めるため、ガスの低炭素化効果（CN化率）等といったマイルストーンを設定し移行までの進捗状況を確認していく。
- 移行する最適な熱量制度についてはエネルギー政策全体における都市ガス事業の位置づけや今後の技術開発動向、家庭用燃焼機器の対応状況等を踏まえ、必要に応じて2025年頃に検証を行う。

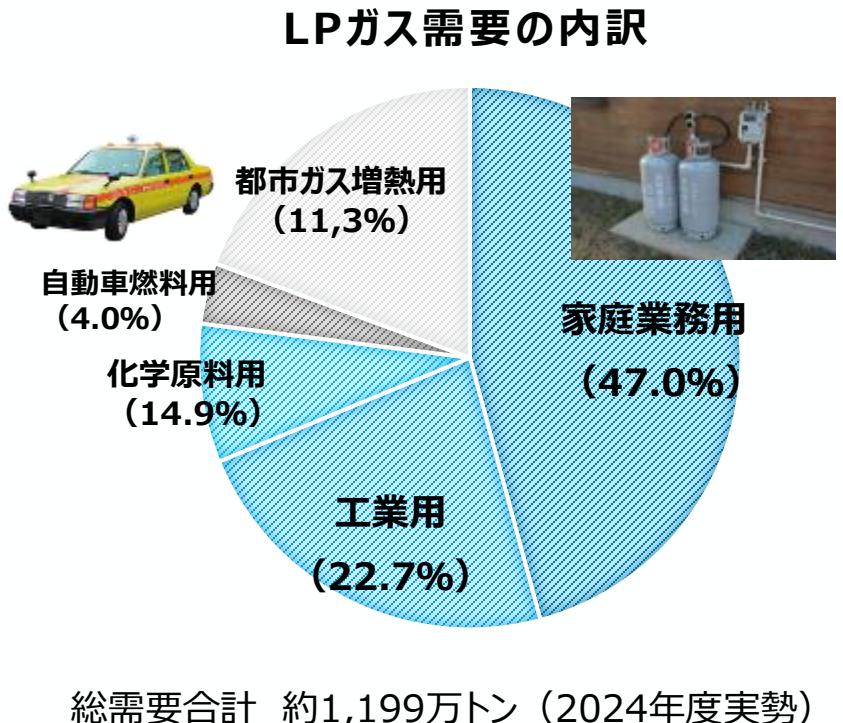
## 2. ガス事業について

- 都市ガス
- LPガス
- 共通

## 2. ガス事業について (LPガス) | LPガスの概要

- LPガスは、プロパン ( $C_3H_8$ )、ブタン ( $C_4H_{10}$ ) からなる可燃性のガスであり、化石燃料の一種。燃焼時のCO<sub>2</sub>排出量はメタンガス(都市ガス)に次いで少量。
- LPガスは可搬性、貯蔵の容易性に利点があり、住宅や飲食店、工場でのボイラー燃料や熱加工用、自動車燃料、都市ガス増熱用途等と幅広く利用されている。とりわけ、都市ガスが接続されていない郊外や離島等で普及しており、4割の住宅 (2,400万世帯)が利用。
- LPガス燃焼由来の排出量は約3,000万トンCO<sub>2</sub>/年※

※1,020万トン/年 (2024年度LPG需要量から化学原料用を除いた量) × 3 (LPG燃焼時のCO<sub>2</sub>排出指数) = 3,060万トン・CO<sub>2</sub>



原油精製による製品別の留分割合

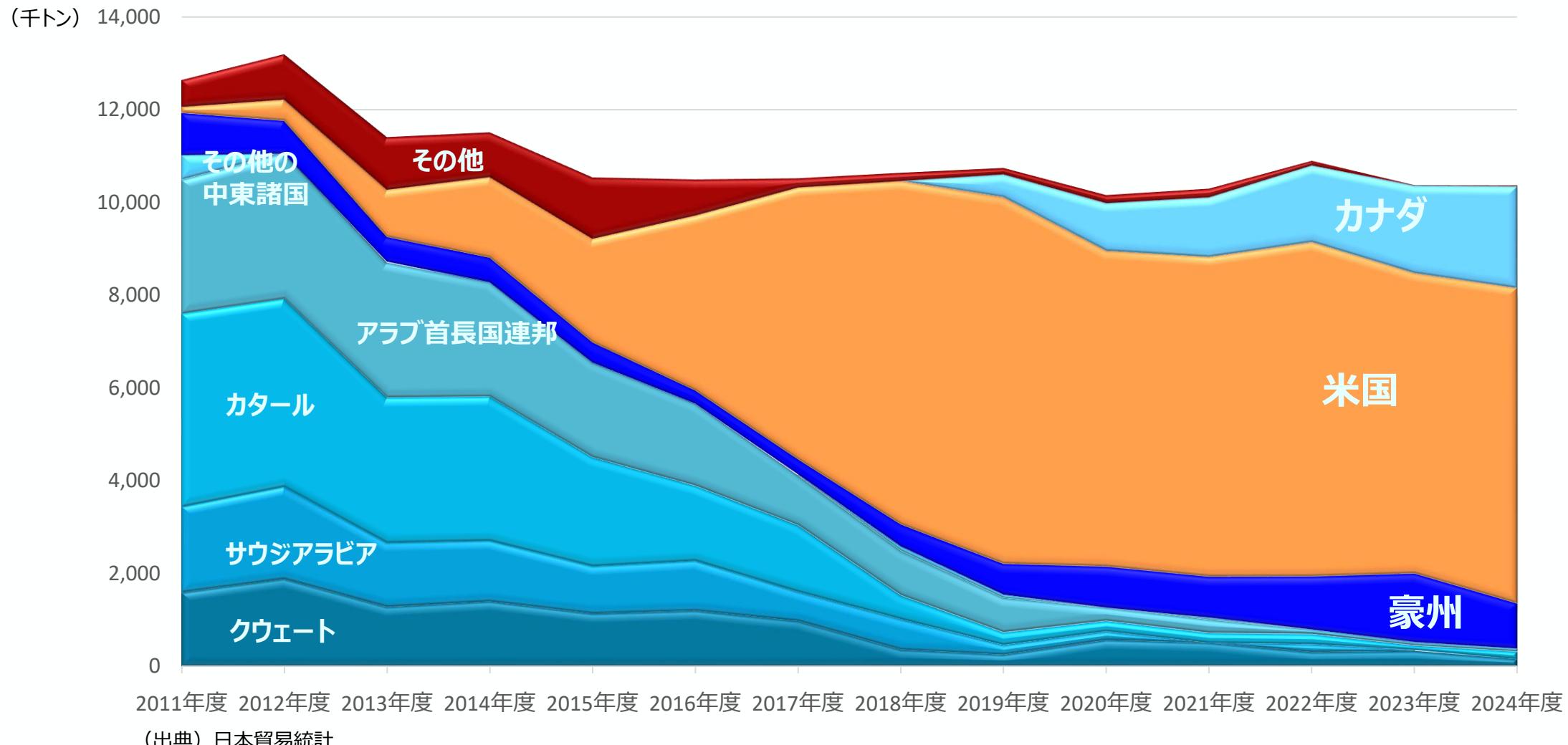
LPガス	3%
ナフサ	10%
ガソリン	27%
中間留分	40% (ジェット燃料、灯油、軽油)
重油	20%

燃料別の炭素排出量比較

	原油を1とした場合の指數
石炭	1.28
A重油	1.02
原油	1.00
ガソリン	0.99
灯油	0.98
LPガス	0.86
都市ガス	0.73

## 2. ガス事業について (LPガス) | LPガスの輸入状況

- 日本国内におけるLPガスの供給のうち、約8割が輸入、15%弱が国内で原油から精製。
- かつては中東諸国からの輸入が多かったが、近年は米国、カナダ、豪州からの輸入が9割を超えおり、日本のエネルギー安全保障の観点からも重要性を増している。

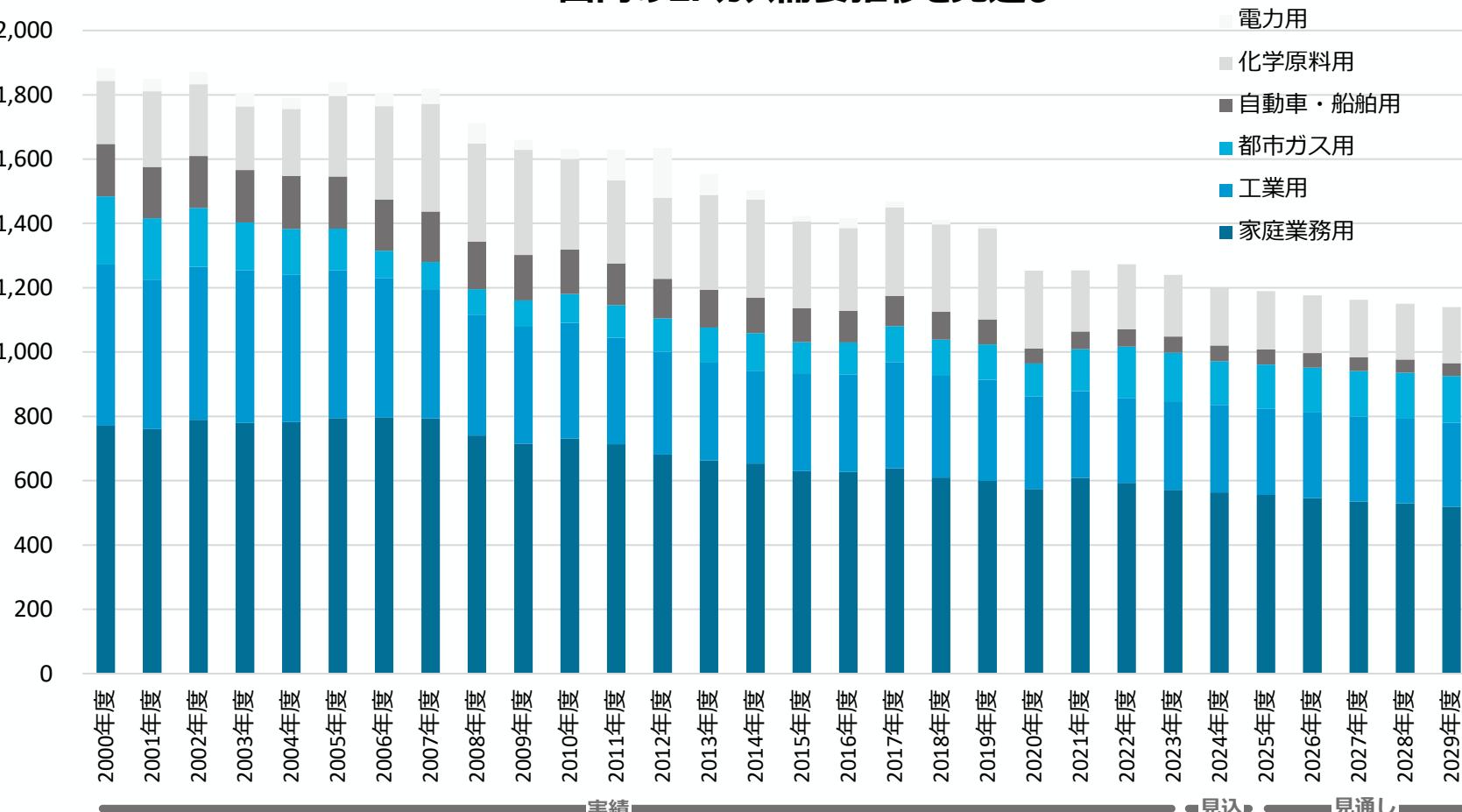


## 2. ガス事業について（LPガス） | 国内LPガス需要の推移

- LPガスの国内需要はLPガス利用が多い地方での人口減少や給湯機等のガス機器の省エネ化、オール電化住宅の普及等の要因により減少してきた。
- 近年はコロナ禍での経済活動の縮小による需要減となったほか、主要となる家庭部門における世帯数減少の影響等を受け、全体として需要は減少する見込み。

(万トン/年)

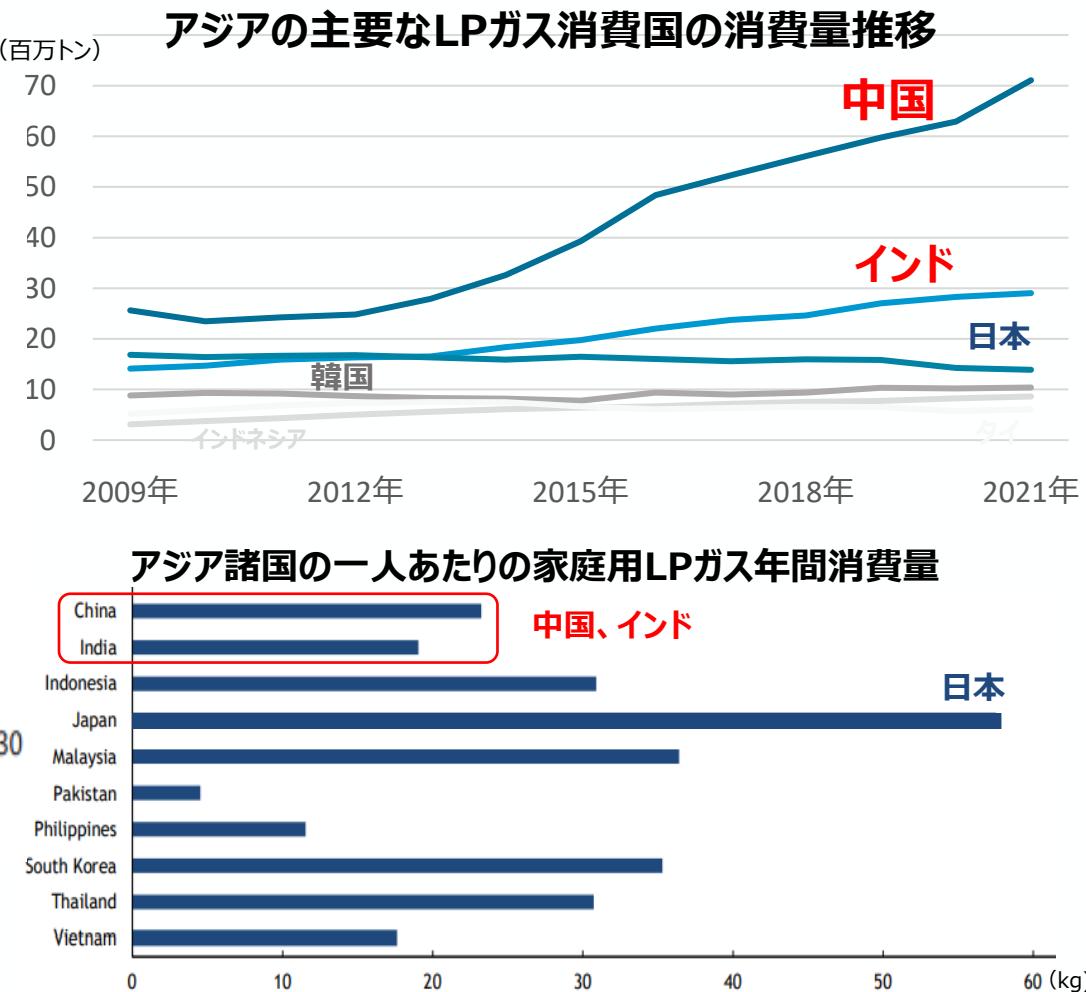
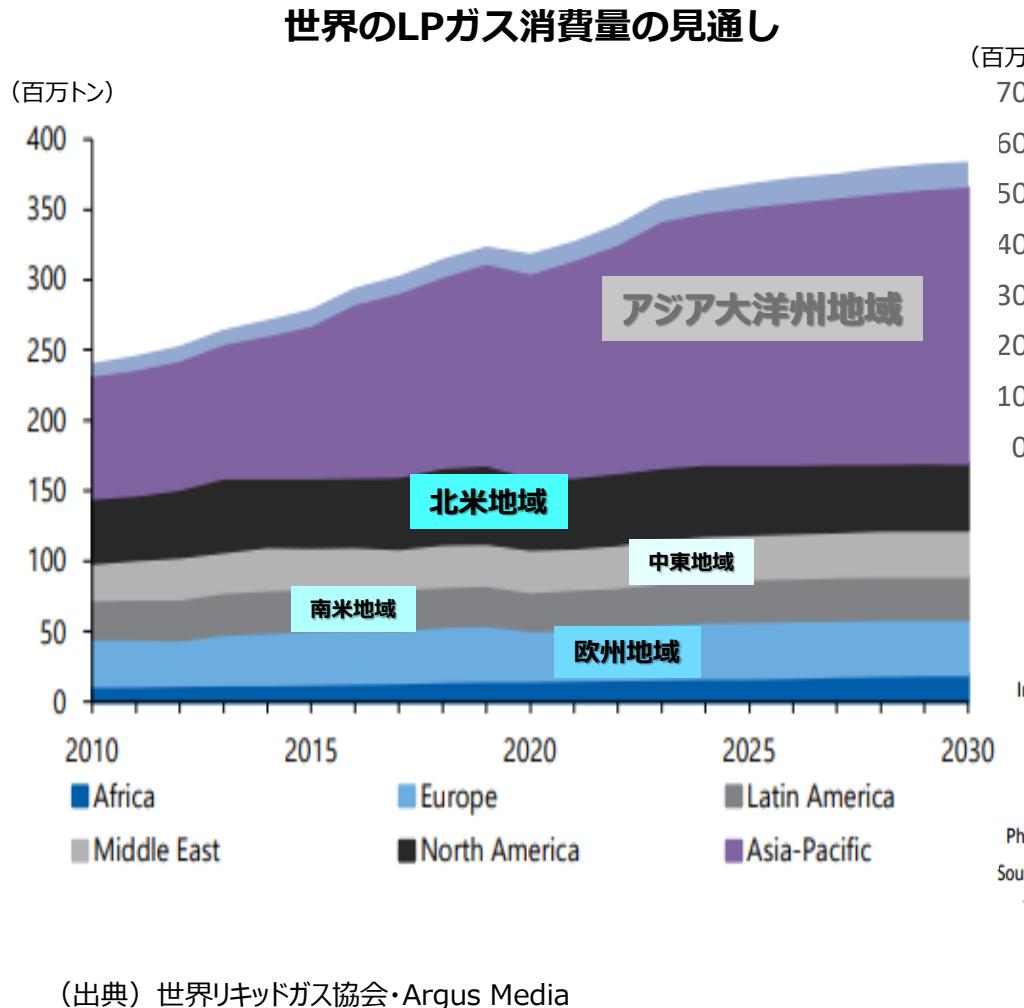
国内のLPガス需要推移と見通し



(出典) 石油製品需要想定検討会（2025.4.25）「2025～2029年度石油製品需要見通し【液化石油ガス編】」より作成

## 2. ガス事業について (LPガス) | 世界のLPガス需要

- アジア大洋州でのLPガス消費の拡大が続いている。薪・石炭からの燃料転換により、とりわけ中国、インドでは消費が急増している。
- これらの国々の一人当たりの消費量は依然として日本の半分にも満たない状況であり、生活レベルの向上や経済発展に伴う工業用途の拡大により世界のLPガス消費量を長期的に牽引。



## 2. ガス事業について（LPガス） | カーボンニュートラルに向けた取り組み

- 重油から、CO<sub>2</sub>排出量の少ないガスへの燃料転換の促進
    - 重油ボイラーからLPガスボイラーへの更新、重油燃料タンカーからLPガス燃料タンカーへの更新
  - CO<sub>2</sub>排出量が少ない省エネのガス機器の普及
    - 高効率ガス給湯機、家庭用燃料電池（LPガスで発電・給湯する機器：エネファーム）の普及
  - 配送の合理化
    - スマートメーター/集中監視装置の導入による過剰な配送頻度を減少
    - 他社とのボンベの共同配送による配送距離の短縮化
  - グリーンLPガスの研究開発
    - 水素と一酸化炭素から合成したLPガス（グリーンLPガス）の生産を研究
    - グリーンLPガスへの移行期間にrDME混合低炭素LPガスの実用化を検討
  - カーボンオフセットLPガスの販売
    - CO<sub>2</sub>排出権を付与したLPガスの販売により、LPガス利用によるCO<sub>2</sub>排出量を相殺
- ⇒ 2022年7月より、産・学・官が参加する「グリーンLPガス推進官民検討会」を立ち上げ

グリーンLPガスの生産技術イメージ

（出典：（独）産業技術総合研究所）



ガス化・ガス精製



ガス精製・圧縮



触媒反応



LPガス燃料タンカー  
(従来の重油燃料タンカーに比べ、  
2割CO<sub>2</sub>排出量を減少できる)

## 2. ガス事業について（LPガス） | グリーンLPガス推進官民検討会

- 2050年カーボンニュートラル社会の実現に向け、LPガス業界内でもグリーンなLPガスの製造技術開発に向けたプロジェクトが相次いで立ち上がりつつある。
- これらのプロジェクトの商用化には、社会実装に向けたロードマップ作りや品質基準の統一化、或いはトランジション期間での燃焼機器の省エネ化といった課題を官民が一体となって取り組むことが重要。
- こうした課題の解消に向け、官民をあげて幅広く協議し、情報を共有化するため、2022年7月に「グリーンLPガス推進官民検討会」を設立。（座長：橋川 武郎 国際大学学長）

### グリーンLPガス推進官民検討会

**＜構成員＞** 事務局：日本LPガス協会

**産** 日本LPガス協会（日本グリーンLPガス推進協議会）、  
全国LPガス協会、  
古河電気工業、クボタ、日本ガス石油機器工業会

**学** 国際大学、早稲田大学

**官** 経済産業省、NEDO、産総研

#### ＜開催状況＞

##### 第1回（2022年7月）

・検討会設置の経緯や今後の取組み課題等について 他

##### 第2回（2022年11月）

・グリーンLPガス技術の状況

##### 第3回（2023年3月）

・検討会での検討課題リスト、検討のためのWG/SWG及び課題解決のためのロードマップ、海外のグリーン認証制度 他

##### 第4回（2023年7月）

・CNLPGの導入状況について  
・CO2等を用いた燃料製造技術開発プロジェクトの国内外動向 他

##### 第5回（2023年10月）

・各研究グループ進捗報告（早稲田大学、北九州市立大学、産総研、古河電工、ENEOSグループ、NRI） 他

##### 第6回（2024年3月）

・LPガスのCN化に向けた今後のロードマップについて  
・カーボンクレジット活用検討WG、高効率機器等普及促進WG立上げ 他

##### 第7回（2024年10月）

・LPガス合成技術開発に関する各プロジェクトからの進捗報告

##### 第8回（2025年3月）

・rDME混合LPガスの実用化検討WGの設置と今後の進め方  
・グリーンLPガスの社会実装を見据えた国内外の動向調査

##### 第9回（2025年10月）

・LPガスのCN化に向けたロードマップ（更新版）  
・グリーンLPガス開発プロジェクト進捗状況、官民検討会設置WG経過報告

#### ＜テーマ＞

- 社会実装に向けたLPガス業界としてのロードマップ作り
- トランジション期間における省エネ機器の普及促進
- 新たな品質基準作り／保安の確保／非化石燃料としての第三者認定 等

## 2. ガス事業について (LPガス) | CO<sub>2</sub>排出量の少ないガスへの燃料転換の促進

- CO<sub>2</sub>排出量を減らすため、ボイラーや船舶等の燃料として利用されていた石油からガスへの燃料転換が進められている。

### ガスボイラーへの燃料転換事例

・丸本本間水産株式会社様（北海道札幌市）

灯油ボイラーから高効率蒸気ボイラー2台への転換により、CO<sub>2</sub>21.2%減、燃料費46.1%削減。メンテナンス費用約80%削減に成功。省エネルギー率12.4%向上、煤（すす）の発生も少なく、親会社の掲げる高い環境基準も満たすことになった。



サムソン製ボイラーBOφ-750N



1tハイパーバルク

### ガスボイラーへの燃料転換の需要規模

- 重油ボイラーの出荷台数：約1200台/年
- ガスボイラー 約600万円/台 × 1200台 = **72億円/年**

※出荷台数は令和2年度実績、ガスボイラー価格は30万kcal/h程度の製品



燃料となるLPガスの  
タンクを甲板に設置



- 従来、船舶は動力の燃料として重油を使用。
- 海運におけるCO<sub>2</sub>排出量規制に対応するため、燃焼時のCO<sub>2</sub>排出量が少ないLPガスを燃料とした船舶※を川崎重工、名村造船所等で建造中。

※走り出しの時は馬力の大きい重油を使用し、走行が安定するとLPGに切り替えるバイフューエル船となっている。LPGを燃料とすることで、CO<sub>2</sub>排出量を2割削減。

## 2. ガス事業について（LPガス） | 省エネのガス機器の普及

- 高効率機器の普及を通じてCO<sub>2</sub>排出量を減らすため、グリーンLPガス推進官民検討会に高効率機器等普及促進WGを設置し、業界全体として普及促進に向けた取り組みを行っている。

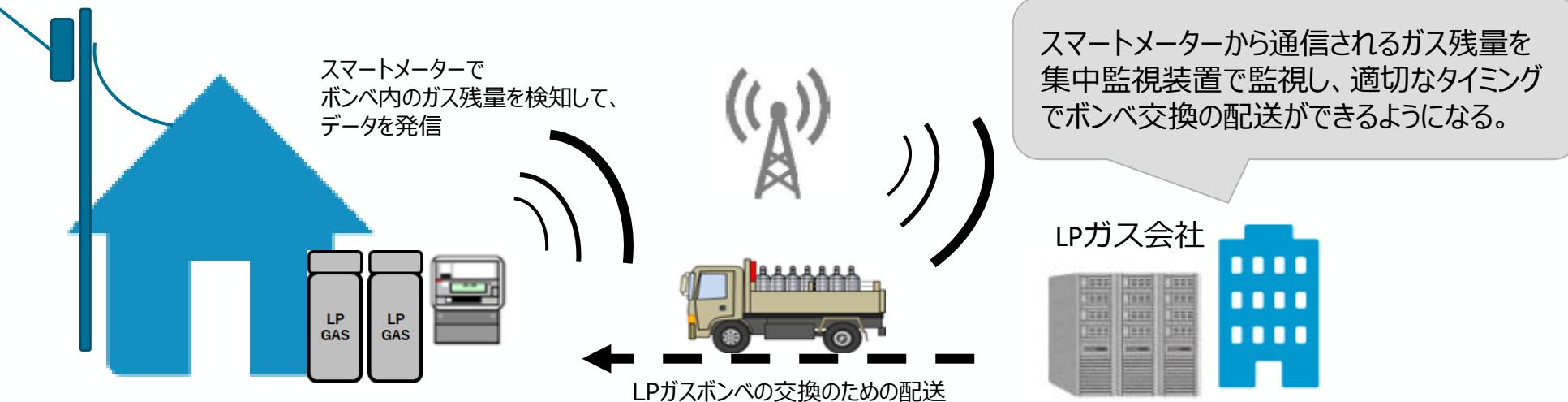
【「高効率機器等普及促進WG」（座長：鶴崎（株）住環境計画研究所 所長）の活動】

部門	A.燃転部門	B.GHP部門	C.家庭用燃料電池部門	D.家庭用高効率給湯器部門
対象製品	<b>工業用ボイラー 農業用加温機</b> 	<b>GHP</b> 	<b>家庭用エネファーム</b> 	<b>エコジョーズ ハイブリッド給湯器</b> 
担当組織	<b>日本LPガス協会</b>	<b>GHPコンソーシアム</b>	<b>全国LPガス協会</b>	<b>日本ガス石油機器工業会</b>
取組内容等	・他燃料からLPガスへの燃転需要・目標値の設定	・学校体育館等、LPガス仕様GHPの需要・目標台数の設定	・目標販売台数の設定	・ZEH化・トップランナー制度等による需要想定 ・目標販売台数の設定

## 2. ガス事業について (LPガス) | 配送の合理化

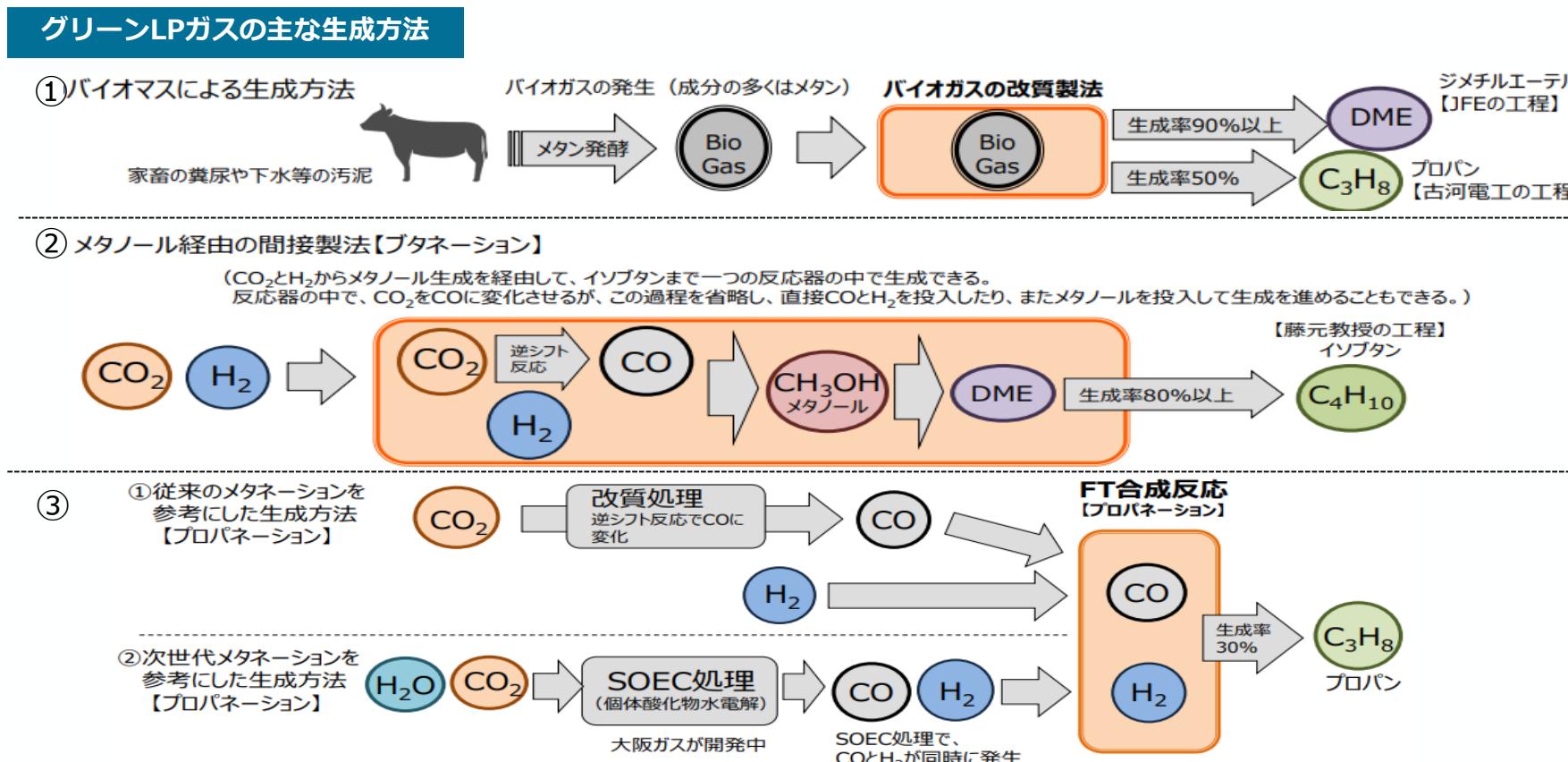
- LPガスのシリンダー内のガス残量は外観では分からため、従来はLPガス会社が経験でガスシリンダー交換の時期を判断し、ガスの残量がなくなる前に余裕を持って早めにガスシリンダー交換をしていた。
- スマートメーター/集中監視装置の導入により、ガスシリンダーの残量をリモートで正確に把握できるようになり、ガスシリンダー交換の配送作業の頻度が減少し、結果として配送にかかるエネルギー削減が進みCO<sub>2</sub>削減に貢献している。

スマートメーターの設置で、一軒あたり年間2.1kgのCO<sub>2</sub>排出削減効果



## 2. ガス事業について (LPガス) | グリーンLPガスの現状と課題

- **グリーンLPガス**はバイオLPガスや合成LPガス等、化石燃料によらないグリーンなLPガスの総称。
- 現状ではバイオディーゼルとともに副生されるバイオLPガスが主流であるが、バイオディーゼルとバイオLPガスの生産比率は10:1であり、その**大量生産が課題**。世界的に見ても**グリーンLPガスの生産に特化した先進技術は確立されていない**。
- 今後、世界のLPガス需要は燃料転換が進む中国、インドが牽引するかたちで拡大していく見込みであり、グリーンLPガスの大量生産技術の確立が必要。



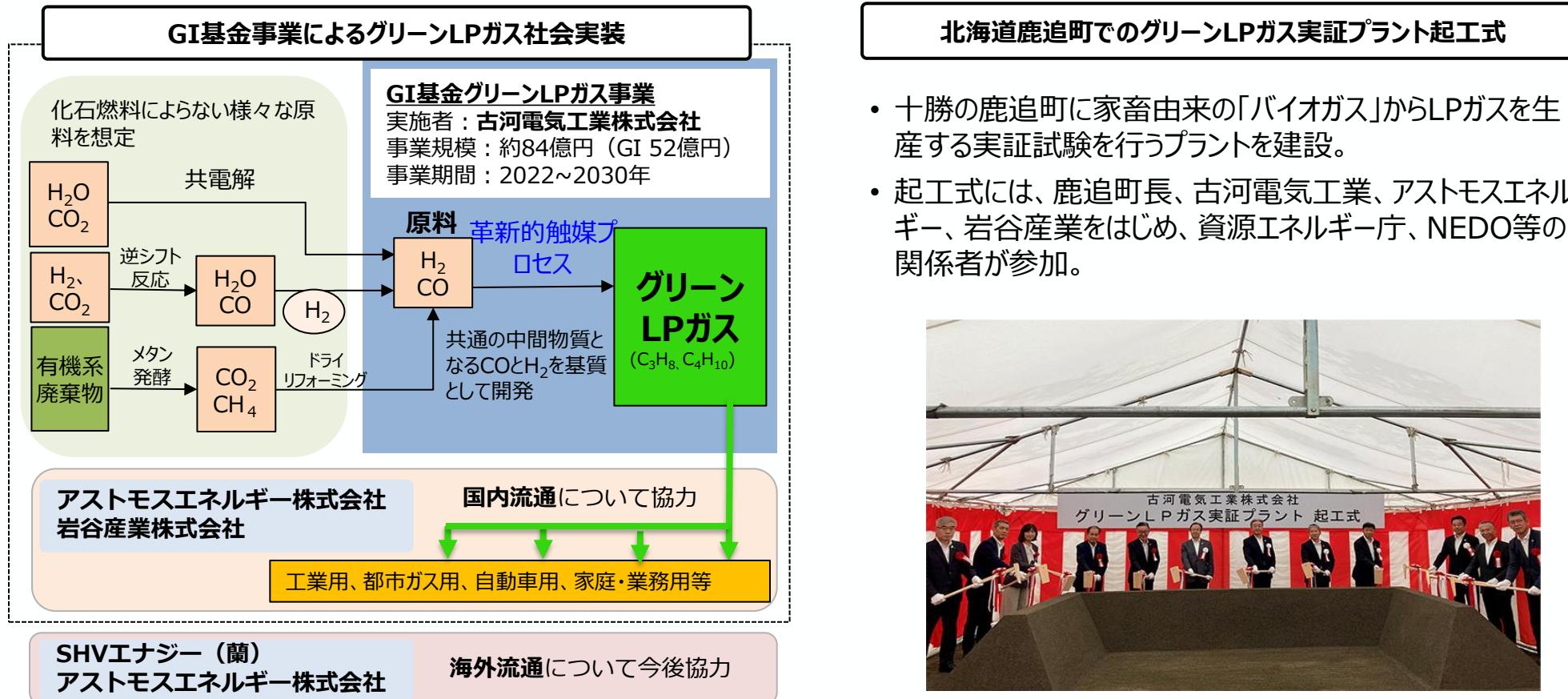
## 2. ガス事業について（LPガス） | 国内のグリーンLPガス技術の開発動向

- 2025年10月時点で、国内においてグリーンLPガスの研究開発9プロジェクトが進行中。

開発主体・参画者	開発プロジェクト名	開発プロジェクト概要
北九州市立大学 日本グリーンLPガス推進協議会	二酸化炭素・水素からのグリーンLPガス直 接合成技術開発	①CO <sub>2</sub> /H <sub>2</sub> からDMEを合成するプロセス設計 ②中間体DMEを起点としたプロパン・ブタン合成
産総研 NEケムキヤット 日本グリーンLPガス推進協議会	カーボンリサイクルLPガス合成技術開発	①CO <sub>2</sub> 等からの中間体(DME)合成 ②中間体からのプロパン・ブタン製造 ③社会実装時の製造全体プロセス検証
ENEOSグループ 日本製鉄 富山大学	カーボンリサイクルLPGのための触媒実用 性向上と製造プロセスの研究開発	①触媒の性能向上と耐久性の確立 ②触媒の量産化方法の確立 ③触媒反応器と製造プロセスの基本設計 ④ベンチ実証、国内実証の計画立案
カナデビア 産総研	CO <sub>2</sub> からの直接LPG合成技術開発	①中間体を合成する反応プロセスを設けず、直接CO <sub>2</sub> とH <sub>2</sub> からLPG成分を合成 ②未反応成分のリサイクルを可能とするプロセスの確立、合成プロセスの最適化とプラント設計
iPeace223 (ジクシスが出資参画)	バイオエタノールから (バイオプロピレン、) バイオプロパン製造の技術開発＆事業化	①(エタノール脱水後の)エチレンからプロピレン・プロパンを製造する触媒反応工程の開発/改良 ②水素を用いた触媒再生による触媒寿命の延長 ③バイオエタノールからグリーンLPガス(バイオプロパン)を製造する商用機ベースの製造プロセス開発
広島大学 広島ガス 広島ガスプロパン	メタノールを経由する二酸化炭素からのグ リーンLPガス直接合成 等	①合成ガスからのグリーンLPガス合成 ②CO <sub>2</sub> からのグリーンLPガスの直接合成 ③CO <sub>2</sub> +NH <sub>3</sub> からのグリーンLPガス直接合成 ※先行して④CO <sub>2</sub> +NH <sub>3</sub> からのメタン合成 (NEDO及び広島県助成事業)に取り組んでいる
古河電工 (GI基金)	革新的触媒・プロセスによるグリーンLPガス 合成技術の開発・実証	①合成ガスやバイオガスを原料としてグリーンLPガスを製造する触媒の開発と性能評価 ②グリーンLPガス合成プロセスの開発 ③社会実装に向けた実証準備
クボタ (環境省事業)	バイオマス地域資源循環システムの開発	未利用の稲わらをメタン発酵、革新的触媒技術によりLPガスを含むバイオ燃料を製造する。 グリーンLPガス合成技術は早稲田大学等の保有技術を用いた直接合成を目指す。
高知県グリーンLPガスプロジェクト 推進会 (高知県・高知大学・早稲田 大学他) (環境省事業)	革新的多元素ナノ合金触媒・反応場活 用による省エネ地域資源循環を実現する 技術開発	①核となる新たな触媒の開発 (22~27年度) ②基本構想策定 (22~23年度) ③事業化に向けた環境整備 (24~27年度) ④実証実験 (28年度~)

## 2. ガス事業について（LPガス） | GI基金事業を通じたグリーンLPガスの社会実装に向けた取組

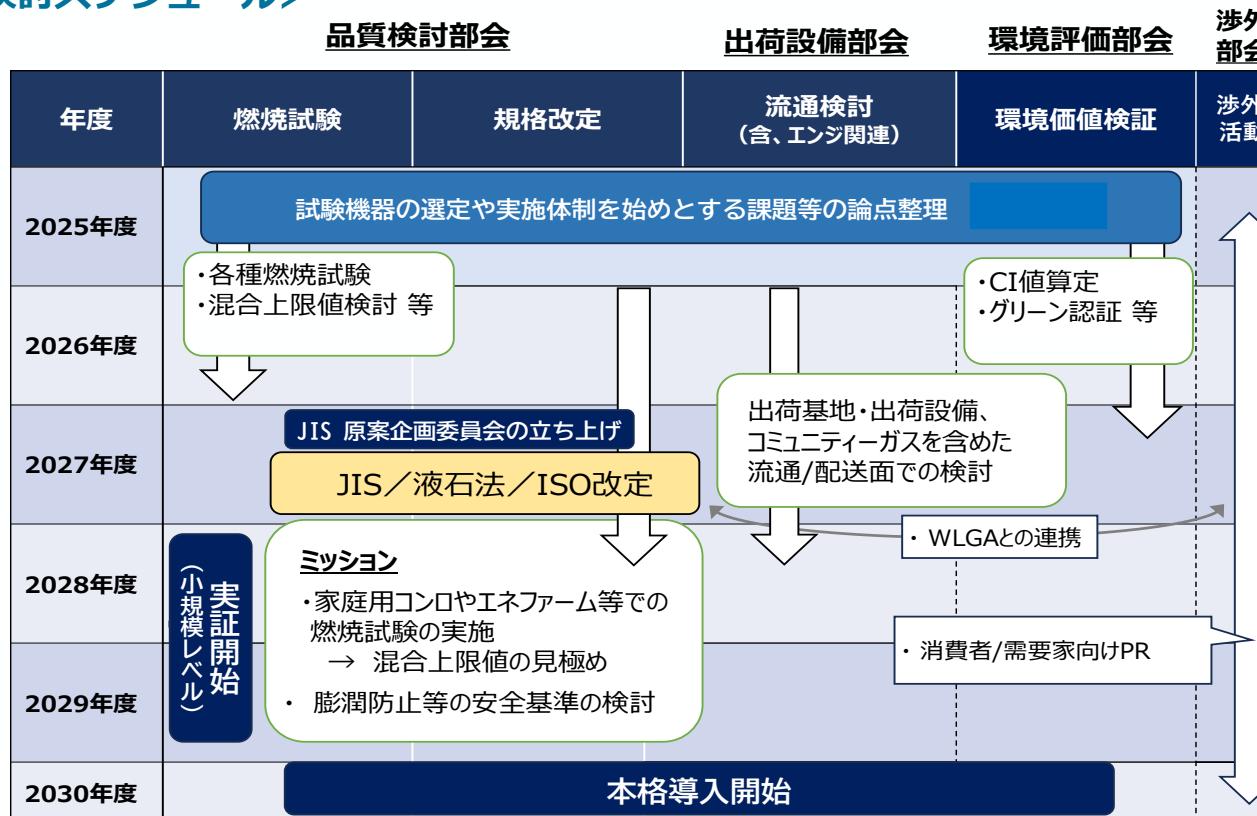
- GI基金（NEDO）を活用して、バイオ原料等からグリーンLPガスを生成すべく、革新的な触媒の技術開発や生産プロセス実証を実施しているところ。2024年8月、北海道鹿追町で、量産化に向けた実証プラント（年間100～200 t 製造）の起工式を開催。2030年には年間1000t製造する技術の実証を完了させる予定。
- CO<sub>2</sub>リサイクルによる製造方法の先導研究、併行して、連産品としてLPガスを製造する合成技術開発も実施中。グリーンLPガスについては2030年代の社会実装を目指すこととしている。



## 2. ガス事業について（LPガス） | rDME混合LPガスの実用化に向けた検討

- グリーンLPガスの社会実装に時間を有する中、トランジション期のLPガスの低炭素化・環境価値創出を図るべく、2025年4月に「rDME混合LPガスの実用化検討WG」を立上げ、バイオ由来のrDME（再生可能ジメチルエーテル）を混合した低炭素LPガスの実用化に向けて課題整理に着手。
- 世界ではLPガスへの混合率を12%（上限）とする品質基準や規格の検討が進められているところ、rDMEの混入による低炭素化は基準等が整備されれば早期に対応可能なものであり、日本としても安全面を含めた品質基準等について検討していく。

### ＜今後の作業・検討スケジュール＞



(出典)  
日本LPガス協会作成資料を  
一部修正

## 2. ガス事業について（LPガス） | カーボンオフセットLPガスの販売

- 官民検討会に「カーボンクレジット利用拡大WG」を設置し、カーボンクレジット取引に関するガイドライン等の各種ツール整備、元売各社のモニタリングを実施し、信頼性の高い取引実施を確認するなどの取り組みを行っている。

2024年2月～  
**「カーボンクレジット利用拡大WG」**  
(座長：鶴崎 (株)住環境計画研究所 所長)

**【目的】**

- LPガス業界が進めるCN対応におけるカーボンクレジットの位置付けを明確にし、クレジット利用の信用確立（二重計上防止/グリーンウォッシュ批判防止等）によって、業界内でのカーボンクレジット利用拡大を実現する。

**【具体的取り組み】**

- ①業界自主ガイドラインの策定・運用**
  - 各社管理体制・社内規程整備(24/2策定)
- ②ガイドラインに準拠したチェック**
  - リストによる外部機関モニタリング
  - 結果に基づく各社の改善、ガイドライン等の改訂
- ③国内外のカーボンクレジット関連政策・市場動向調査**
  - 国際ルール・規制に準拠したクレジット活用の実現、情報更新
- ④業界啓蒙活動**
  - クレジットの認知度・信用度の向上による業界全体への利用拡大



### 【2024年度活動・成果】

#### ①各種規程の策定・運用

- 各社の社内規定（個別ルールブック）／自主チェックリストを策定

#### ②各社自主チェック及び外部モニタリング

（外部機関：デロイトトーマツコンサルティング）

→各社とも大きな問題なし

#### ②結果の①へのフィードバック：

##### モニタリング結果に基づく自主ガイドラインの改訂

- 名称を「カーボンオフセットLPガス」に統一する方向で合意
- クレジット位置付け：創出する環境価値は最終消費者に帰属する旨を明記
- 販売時に交付すべき証明書等を明記（雛形作成）

#### ③海外のカーボンクレジット関連政策、今後の見通しの調査報告

### 【2025年度活動】

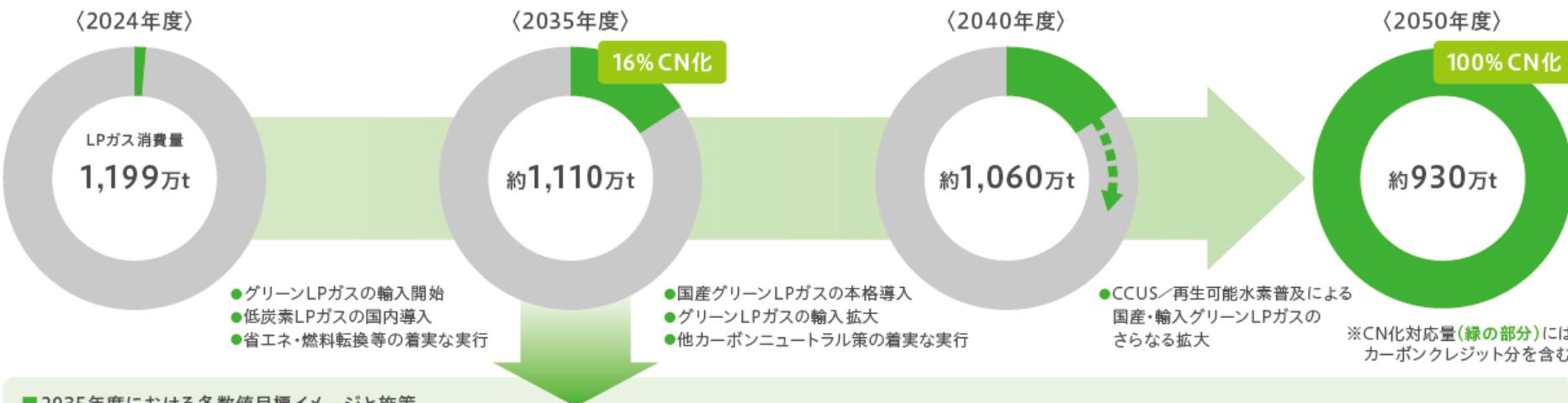
- ◆ 自主ガイドライン改訂に伴う各種ツールの改訂
- ◆ 昨年度同様、各社自主チェック、モニタリングを実施、必要な改善、改訂へフィードバック
- ◆ 関連政策・市場動向調査も継続

## 2. ガス事業について (LPガス) | グリーンLPガスの社会実装に向けたロードマップ

- 2050年のLPガスの全量CN化を視野に、「2035年時点での想定需要比16%のCN対応=約530万トンのCO<sub>2</sub>削減を目指す」としたロードマップを業界としてとりまとめ。引き続き、グリーンLPガスやrDMEの国内外からの調達や海外プレーヤー等との連携強化、カーボンクレジットの利用拡大等を通じて、社会実装に向けた取組を加速していく。

### 【LPガス産業 2050カーボンニュートラル化目標】

- 2050年にLPガス100%全量のカーボンニュートラル化(CN化)を目指す。
- 上記達成に向けて、2035年度には消費量の16%相当\*のカーボンニュートラル化を図る。\*2024年度比



### ■ 2035年度における各数値目標イメージと施策

	割合(計100%)	施策	CO <sub>2</sub> 削減量(万t)
I. グリーンLPガスの輸入	30~50%	○海外からのグリーンLPガス・原料の輸入	160~264
II. グリーンLPガスの国内生産	10~20%	○バイオ原料・合成ガスによる国内生産 ○低炭素LPガス(rDME混合)の先行導入	53~105
III. カーボンクレジットの利用	10%程度	○カーボンオフセットLPガスの利用拡大 ○J-クレジット・JCM等の活用	約53
IV. 高効率省エネ機器の普及	15~20%	○高効率なガス給湯器の普及(エネファーム/ハイブリッド給湯器/エコジョーズ等)	80~105
V. LPガスへの燃料転換の推進	15~20%	○A重油焚きボイラー等のLPガスへの転換 ○LPガスエアコン(GHP)の導入拡大	80~105

I~V合計で  
約530万t\*  
CO<sub>2</sub>削減

※2035年度のLPガス消費量(約1,110万t)×CN化率(16%)×LPガス1tあたりのCO<sub>2</sub>排出係数(3)

## 2. ガス事業について（LPガス） | 第7次エネルギー基本計画

- 2025年2月に閣議決定された、第7次エネルギー基本計画においてもグリーンLPガスに係る取り組みを推進する旨が明記されている。

### 4. 次世代エネルギーの確保／供給体制

#### （4）合成メタン等

##### ② グリーンLPガス

グリーンLPガスは、バイオLPガスや合成LPガス等、化石燃料によらないLPガスの総称である。現状ではバイオディーゼルとともに副生されるバイオLPガスが主流であるが、バイオディーゼルとバイオLPガスの生産比率は10:1と、その大量生産が課題であり、世界的にみても、その生産に特化した先進技術は確立されていない。今後、世界のLPガス需要は、燃料転換が進む中国、インドが牽引する形で拡大していく見込みであり、グリーンLPガスの大量生産技術の確立が重要である。

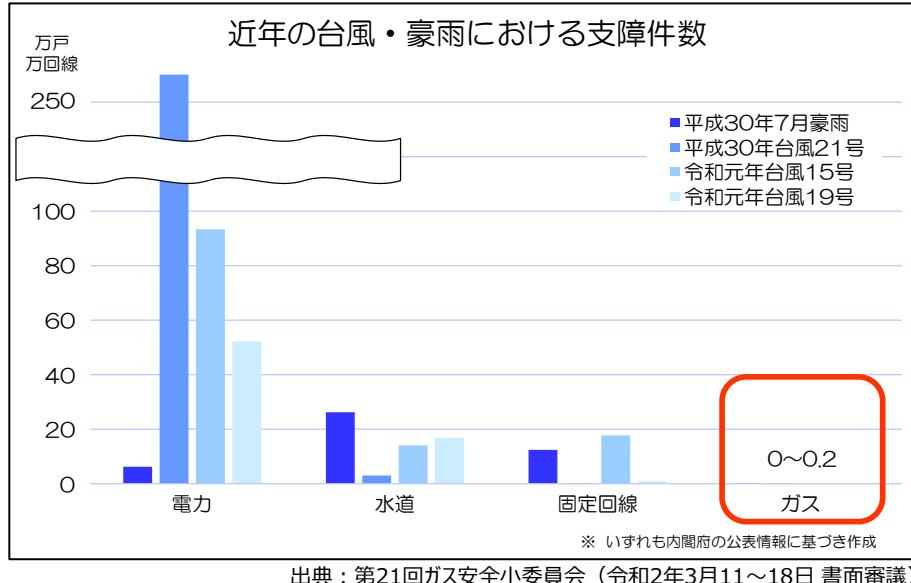
グリーンLPガスの大量生産に向けて、革新的触媒等の技術開発や生産プロセス実証を進め、2030年代の社会実装を目指す。その際、官民検討会等の場を活用しながら、内外のプレイヤーの連携の下、海外市場も視野に入れた生産・流通網を含むビジネスモデルの構築など、必要な取組を進める。また、LPガスのカーボンニュートラル対応を推進すべく、カーボンクレジットの利用拡大や、rDME（バイオ由来のジメチルエーテル）を混入した低炭素LPガスの導入に向けた取組等を後押しする。

## 2. ガス事業について

- 都市ガス
- LPガス
- 共通

## 2. ガス事業について（共通） | (参考) 都市ガスのレジリエンス（都市ガスの強靭性）

- ガス導管は、大部分が埋設されていることから風雨の影響を受けにくいという特徴がある。
- また、大部分は耐震性も備えており、継続的な耐震性向上の取組も行われている。



### 近年の地震における支障件数

	東日本大震災	熊本地震	大阪北部地震	北海道 胆振東部地震
発生日	2011.3.11	2016.4.16	2018.6.18	2018.9.6
地震規模	震度7、M9.0	震度7、M7.3	震度6弱、M6.1	震度7、M6.7
供給停止 戸数	約46万戸	約10万戸	約11万戸	供給停止なし
復旧期間	54日	15日	7日	-

### ガス導管の強靭性

- 高圧・中圧ガス導管は高い耐震性が確認されている。



(出典：東京ガスHP)

- 阪神・淡路大震災時、橋に添架された中圧ガス導管が、橋が落ちて変形。ガス漏れは発生せず。

- 東日本大震災時、高圧ガス導管は被害なし。

- 低圧ガス導管は耐震性向上の取組を継続中(耐震化率:92.7%)

### 更なる地震対策の強化

#### 設備対策

- 低圧ガス導管の耐震性向上の継続（耐震化率:95%目標）

#### 緊急対策

- 新たな緊急停止判断基準の適用（一律設定→ブロック毎設定）
- 供給停止ブロックの細分化

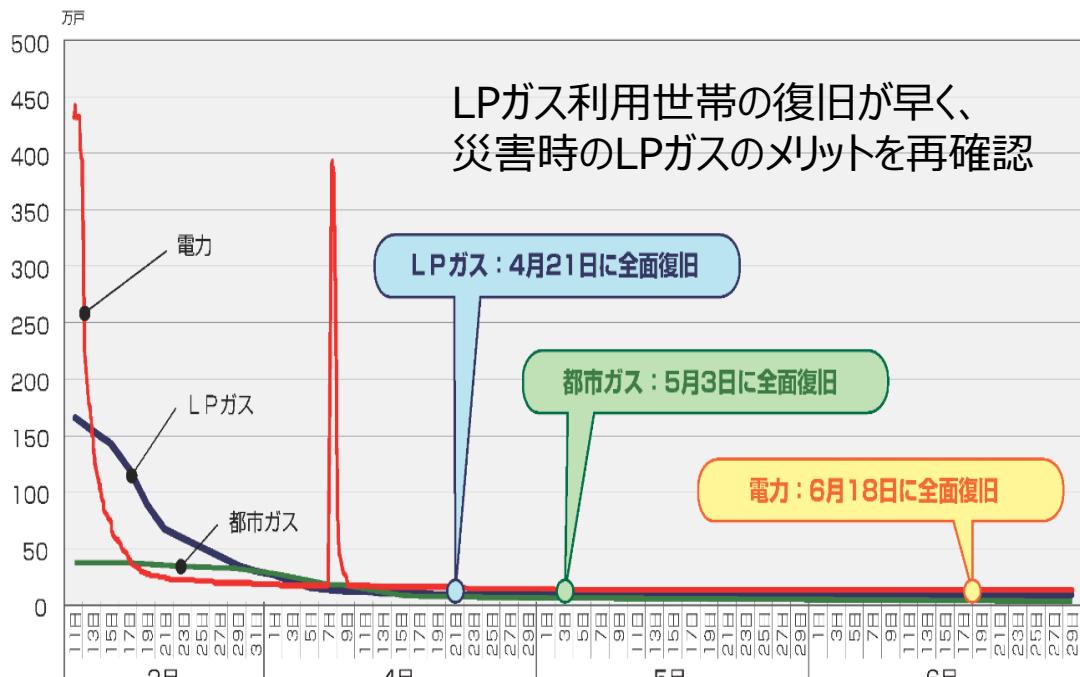
#### 復旧対策

- 応援受入に関する事業者間連携の強化（マニュアル整備・演習実施）
- 情報発信の強化（復旧進捗の見える化、SNS等の活用）等

## 2. ガス事業について（共通） | （参考）LPガスのレジリエンス

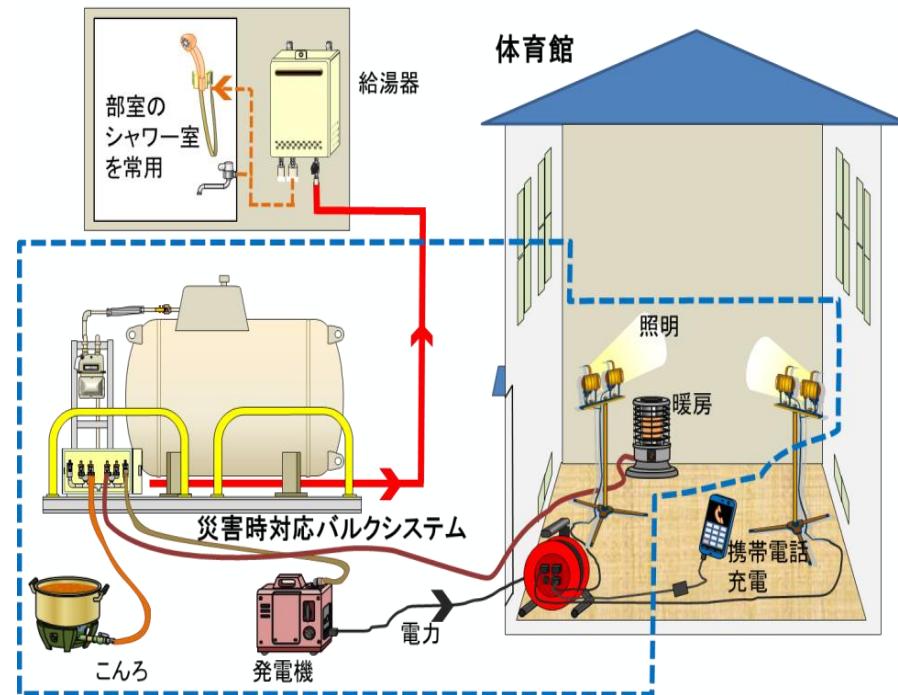
- 災害時に電力・都市ガスの導管供給が分断された場合にも、LPガスは導管に依存せず、ボンベで供給される分散型エネルギーであることから、個々の設備が被災していなければ有効に利用が可能。
- 東日本大震災の経験を踏まえ、LPガスの災害対応強化のため以下の取り組みを推進。
  - 災害に強い中核充填所の整備（自家発電機の整備、浸水対策のための施設の嵩上げ等）
  - 各県、各地域での災害時供給訓練の実施
  - 避難所、医療福祉施設等でのLPガス備蓄、LPガス発電機、LPガス空調機等の整備

東日本大震災後の被災3県における各インフラの供給不能戸数の推移



(出典：経済産業省「東日本大震災を踏まえた今後のLPガス安定供給の在り方に関する調査」平成24年2月)

LPガス備蓄をつかった災害時の避難所での活用

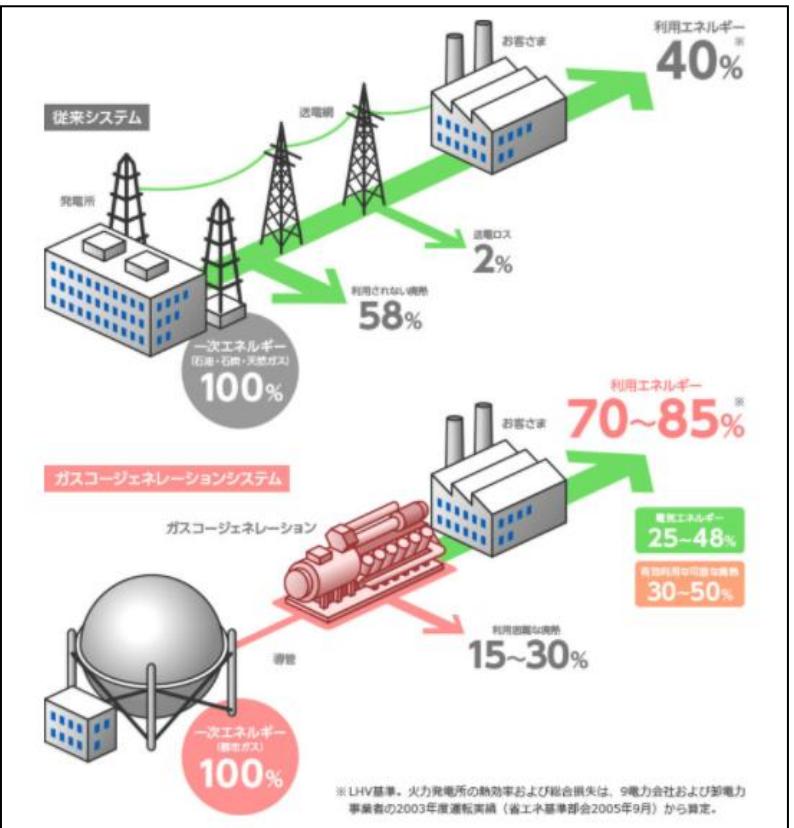


## 2. ガス事業について（共通） | 热の有効利用／ガスコーチェネレーションシステム

- ガスは需要地で熱に変換するため、電気で熱を製造する場合に比べエネルギー効率が高い。
- ガスコーチェネレーションシステム※を活用すれば、ガスを活用して継続的・安定的に電力・熱の併給が可能であるため、レジリエンス強化と省エネに資する地域の分散型エネルギーシステムとして普及拡大が期待される。

※ガスを用いて発電し、その際に発生する廃熱を冷暖房や給湯、蒸気といった用途に利用する高効率なエネルギー・システム

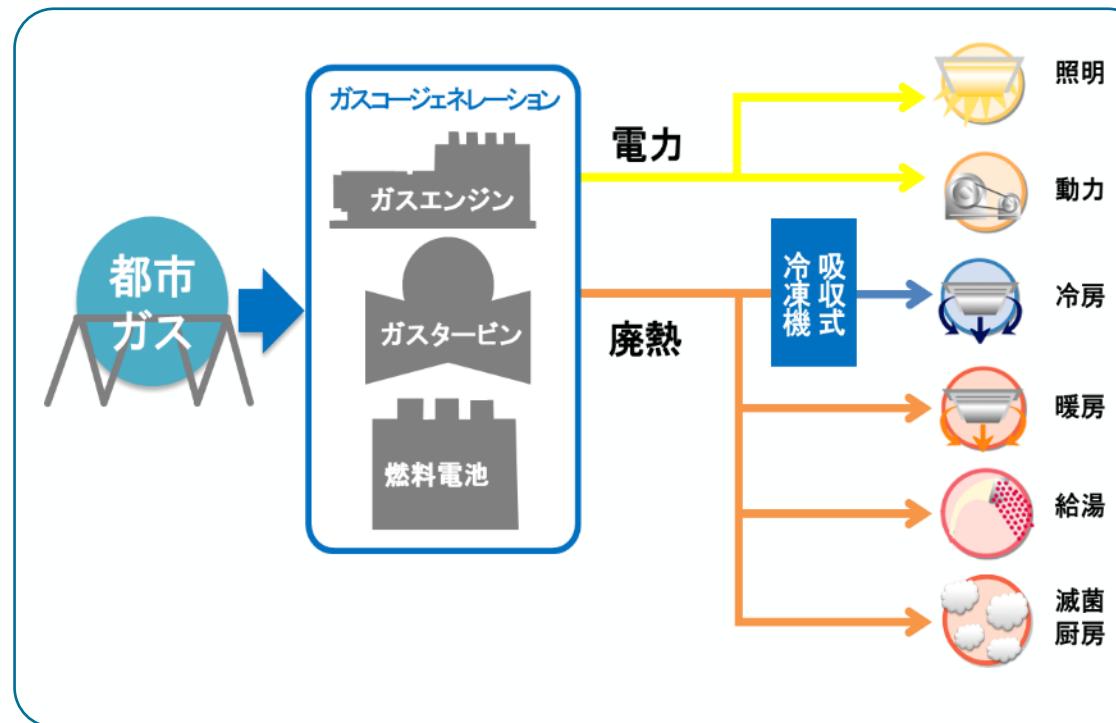
エネルギー効率の比較



出典：日本ガス協会HP

出典：2021年4月5日 2050年に向けたガス事業の在り方研究会中間とりまとめ

ガスコーチェネレーションの仕組み

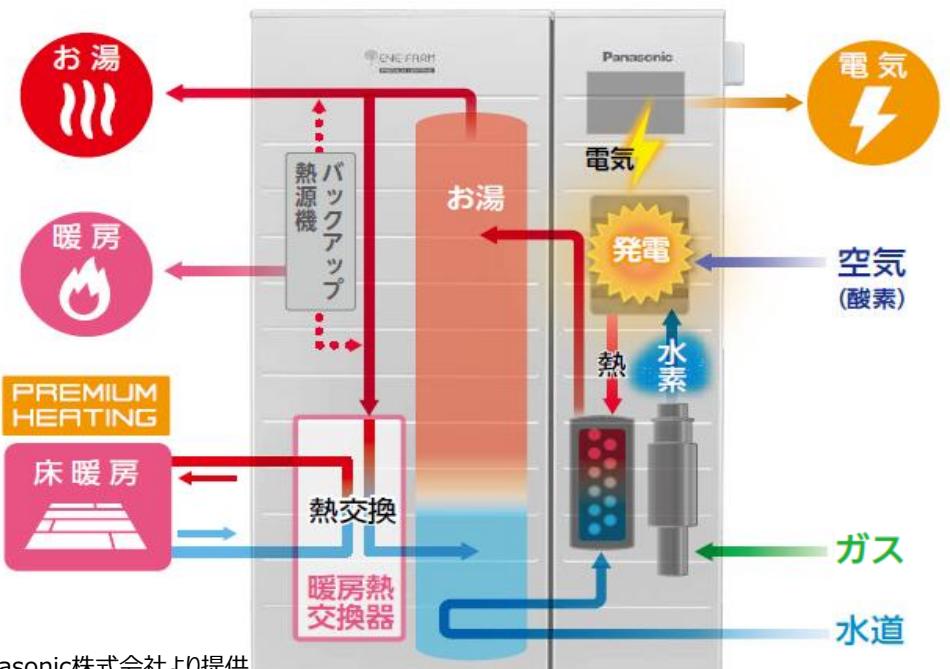


## 2. ガス事業について（共通） | 省エネルギーに貢献するガス機器の普及

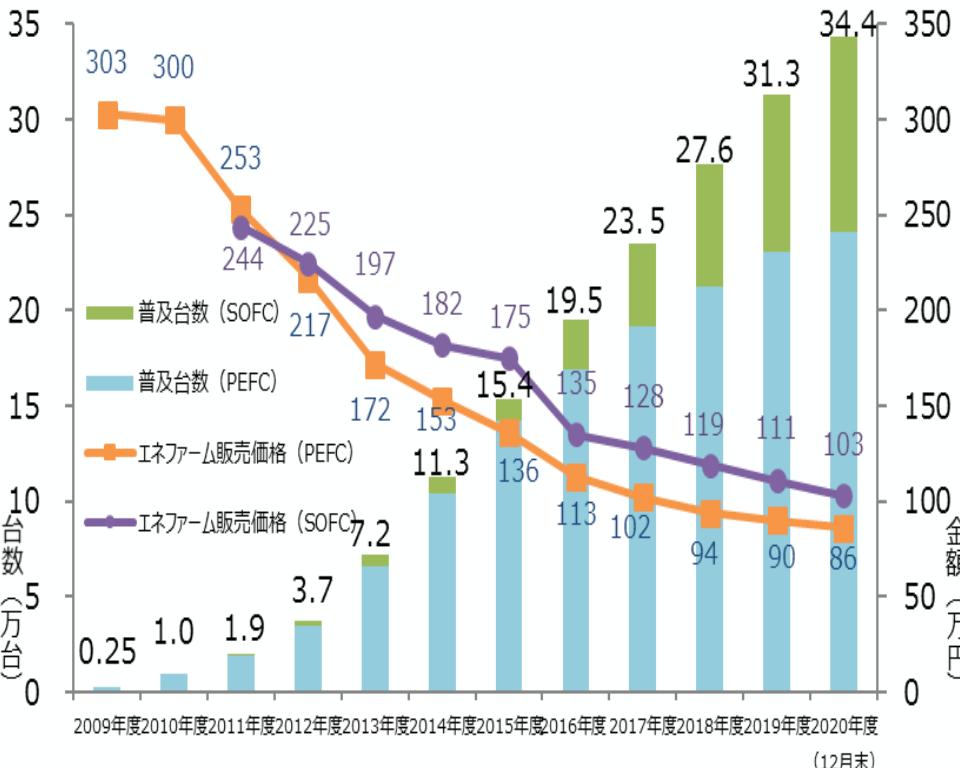
- ガス機器の省エネ推進の観点から、エネルギー効率の高い機器である高効率給湯器「エコジョーズ」や家庭用燃料電池「エネファーム」の普及が進められている。
- エネファーム導入では、38%のCO<sub>2</sub>が削減可能であり、1年間で削減できるCO<sub>2</sub>は、1,330kg。これは2,460m<sup>2</sup>の森林が吸収するCO<sub>2</sub>に相当。

### 【家庭用燃料電池「エネファーム」の特徴】

家庭用燃料電池「エネファーム」は、LPガスや都市ガスから水素を取り出し、空気中の酸素と化学反応させることにより発電を行い、同時に発生した排熱を利用して給湯も行うコーディネーションシステム。エネファームによる発電で家庭で使用する電力の約7割を賄うことができ、系統電力の購入量の削減やピークカットに貢献。



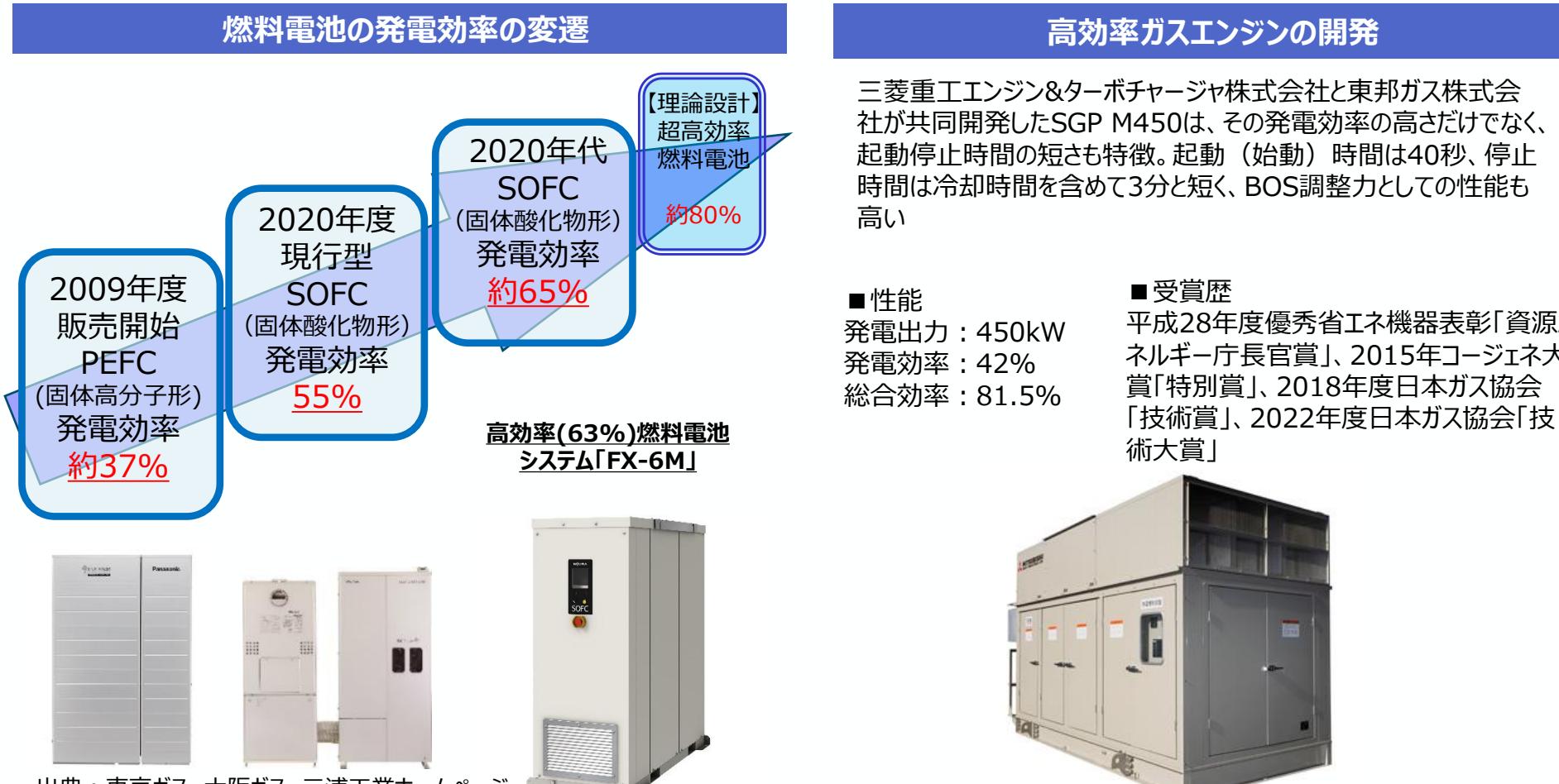
### 【普及台数と販売価格の推移】



※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な設計。  
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な設計。

## 2. ガス事業について（共通） | (参考) 高効率なガスコジェネの開発・普及拡大

- 高効率なガスコジェネレーションシステムを導入することで、トランジション期の低炭素化に資するだけでなく、レジリエンスや再生可能エネルギーの調整力としての貢献も考えられる。



## 2. ガス事業について（共通） | 分散型エネルギーシステム

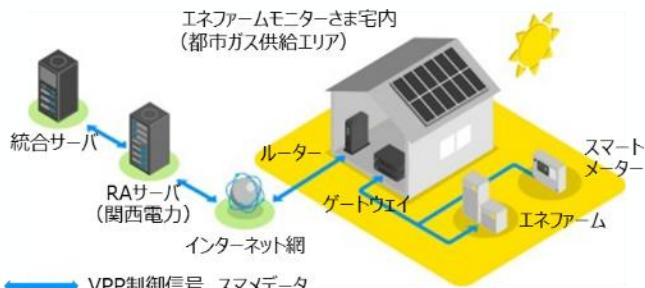
- 再生可能エネルギー、ガスコーチェネレーションシステム、VPP※をはじめとしたデジタル技術等を活用した分散型エネルギーシステムは、エネルギーの安定供給やレジリエンス向上に貢献するとともに、再生可能エネルギーの調整力として期待できる。
- 将来的には再生可能エネルギーの余剰電力から水素・合成メタンの製造により、電力の貯蔵・活用につながることも考えられる。

※ Virtual Power Plantの略。需要家側エネルギー資源、電力系統に直接接続されている発電設備、蓄電設備の保有者もしくは第三者が、そのエネルギー資源を制御（需要家側エネルギー資源からの逆潮流も含む）することで、発電所と同等の機能を提供すること

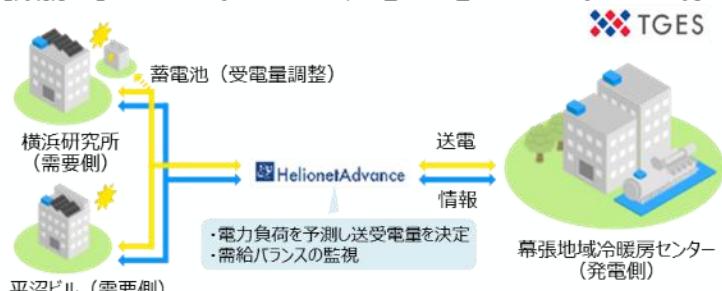
### 〈東京ガスの取組〉

#### 家庭用分野、業務用分野でのVPP実証

##### 【家庭用】エネファームにより太陽光発電の出力変動を調整



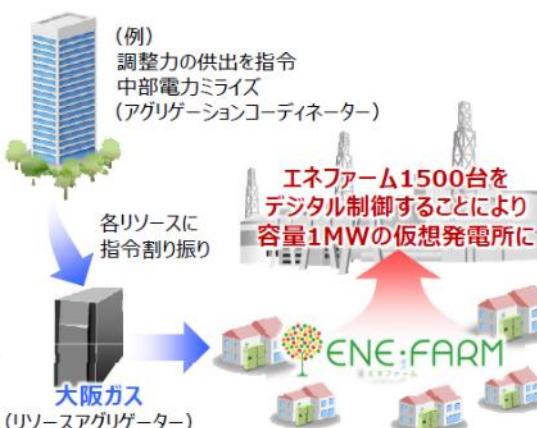
##### 【業務用】複数サイトの太陽光発電、蓄電池、コジェネを統合制御



出典：2020年10月6日 第2回2050年に向けたガス事業の在り方研究会 資料8

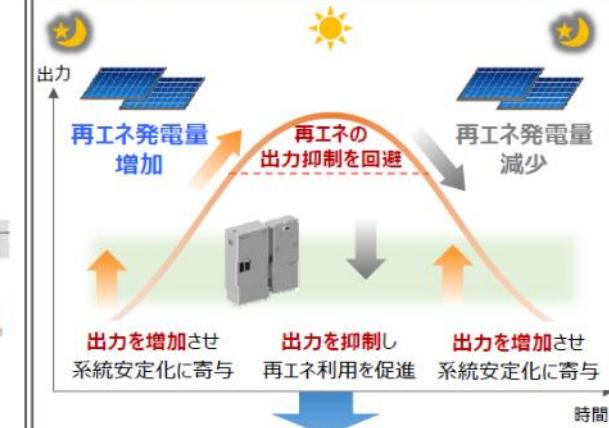
### 〈大阪ガスの取組〉

#### 実証① 系統安定化のための調整力供出技術



- 各リソースのリアルタイムデータを蓄積し、事前に翌日の調整力供出量を予測
- 将来的な需給調整市場への参加を想定

#### 実証② 系統の需給状況に応じた制御技術



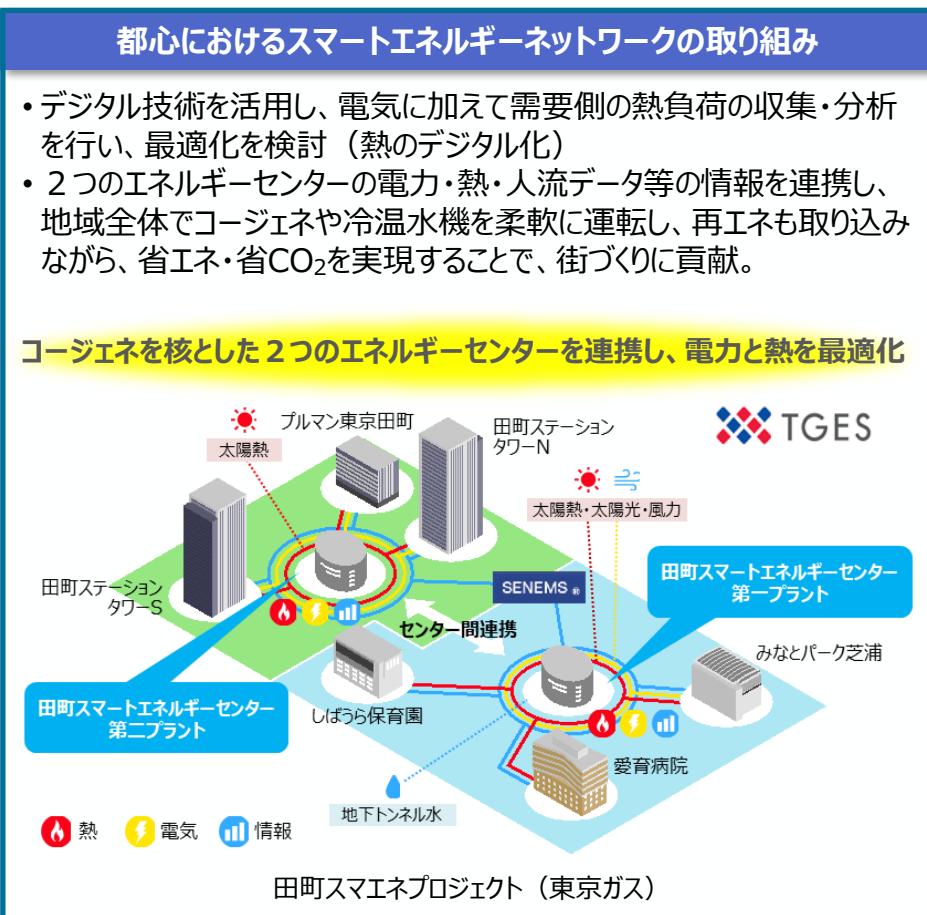
- 系統の再エネ需給状況(市場価格状況)に合わせてエネファームを制御し、系統安定化・経済性の向上を目指す

出典：令和2年10月6日 第2回2050年に向けたガス事業の在り方研究会 資料9

出典：2021年4月5日 2050年に向けたガス事業の在り方研究会中間とりまとめ

## 2. ガス事業について（都市ガス） | （参考）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**とは、再生可能エネルギーとガスコーチェネレーションを組み合わせ、これをデジタル技術により最適に制御し、電気と熱を面的に利用して省エネルギーとCO<sub>2</sub>削減を実現するシステム。



出典：2020年10月6日 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



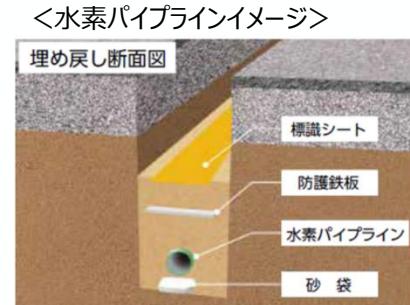
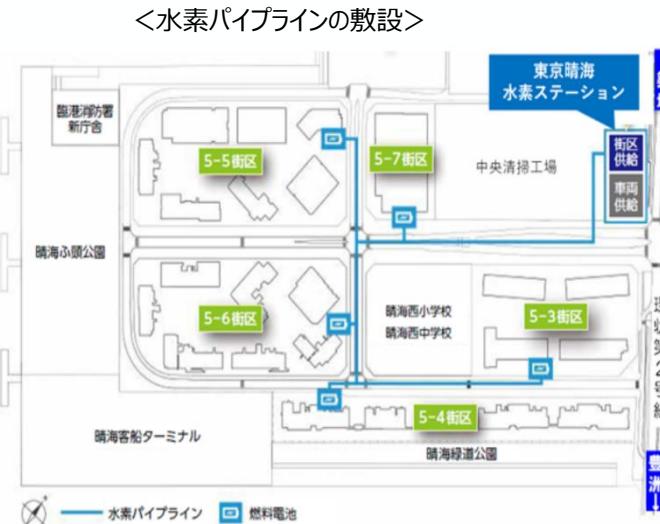
出典：北ガスホームページ

## 2. ガス事業について（共通） | 水素の直接利用（水素供給の事例）

- 一部の地域において、水素を利用した電気の供給に向けた取組が進められている。
- 将来的には、埋設での導管供給の他、インフラ地下空間などを利用して、水素供給を広げて行くことを通じて、民生部門の脱炭素化に貢献することも考えられる。

### 東京オリンピック選手村として使用された地区への供給

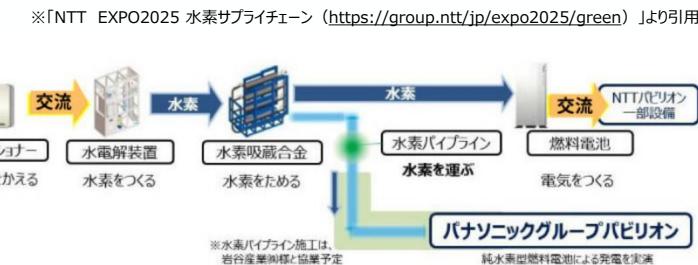
- 東京2020大会の選手村地区として使用された地区に水素パイプラインを整備。
- 2024年4月より、集合住宅（4街区）および商業施設（1街区）に純水素燃料電池を設置し、供給される水素により発電を行い、マンションの共用部などで使われている。



### インフラ地下空間の活用検討の例

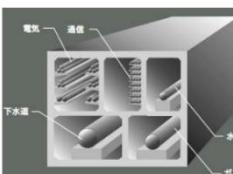
- 大阪・関西万博会場にて、水素サプライチェーンモデルを整備。太陽光発電による水電解装置にて水素をつくり、水素吸蔵合金に貯め、水素導管にて運び、燃料電池にて実際につかわれる。
- 将来的には、全国にあるインフラ地下空間等（共同溝、とう道、下水道、通信網等）を活用した水素供給の検討。別途、センサー技術を用いて、水素への付臭をせず供給する方法も検討。

### ＜大阪・関西万博会場＞



### ＜インフラ地下空間の活用の可能性＞

#### 【共同溝イメージ】



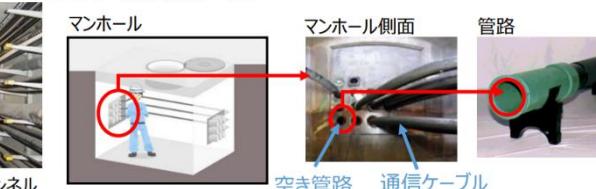
#### 【下水道イメージ】



#### 【とう道イメージ】



#### 【マンホールと管路イメージ】



- 各事業者の負担軽減、地下空間の有効利用、道路工事の縮減のため推進

## 2. ガス事業について（共通） | 水素戦略分野（再エネ由来水素の利活用）

- 水電解装置は、2050年CNの実現に向けて、①再エネの大量導入時に安価な余剰再エネ等を活用（再エネ由来の水素を製造）し、②非電力部門の脱炭素化を進める上での基幹製品。
- 水素基本戦略では、2030年時点の国内外における日本関連企業（部素材メーカーを含む）の水電解装置導入目標として15GW程度を掲げ、水素製造基盤の確立を図ることとしている。
- 日本の水電解装置が世界市場を獲得できるよう、更なるコスト低減を図るべく、GI基金等で技術開発・実証を支援するとともに、水電解装置の導入拡大を進めていく。

### ＜GI基金事業での技術開発・実証＞

#### 研究開発目標

システムコスト削減に必要な大型化を、各種機器のモジュール化とともに進めることで、**2030年に欧州等と遜色ないコスト水準**（アルカリ型：5.2万円/kW、PEM型：6.5万円/kW）を見通せる技術を実現する。

#### アルカリ型事業（旭化成ほか）

- ・福島水素エネルギー研究フィールド（FH2R）における10MW級水電解装置での長期運用実績を元に、複数モジュールの運用による変動応答試験や各種部材の性能、長期耐久性等を試験するパイロット試験設備を2024年3月に稼働。
- ・2025年7月現在、数十MW級の水電解装置による実証に向け、欧州化学企業とのFEEDを実施中。



10MW級水電解装置 (FH2R)

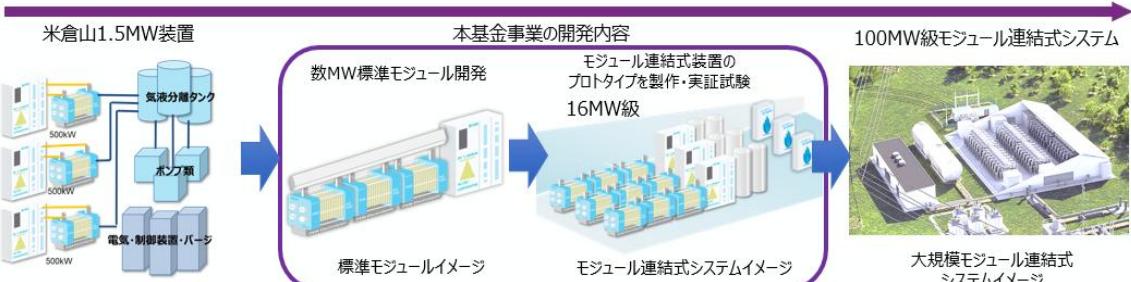


パイロット試験設備 (川崎市内)

(出典) 旭化成 (株)

#### PEM型事業（山梨県企業局ほか）

- ・2025年7月までに、電解モジュール（試作機）の初期性能確認及び実証装置の製作を完了。
- ・同年内に、サントリーの天然水工場において、**16MW級水電解装置**と高性能水素ボイラーによる蒸気供給の実証を開始予定。



(出典) 山梨県企業局等

## 2. ガス事業について（共通） | 水素社会推進法に基づく「価格差に着目した支援制度」

- カーボンニュートラルに向けては、再エネ等の電気に加え、熱需要の脱炭素化のため水素等が必要。国内外での水素等供給体制の構築に向け、化石原燃料との価格差に着目した支援を実施。
- 当面の間、国内の水素等製造は小規模かつ輸入水素よりも高いが、安価な余剰再エネを用いれば、調整力として更なる再エネ導入拡大に資する面もあるため、エネルギー安全保障の観点から、将来的に十分な価格低減と競争力を有する見込みのある国内事業を最大限支援する。
- 加えて、鉄、化学、モビリティといった転換困難な分野・用途への拡がりを考えれば、国内で製造可能な水素等の供給量では賄えない需要が将来的に想定される。既に権益獲得競争が各国で起こり始めていることも踏まえれば、国産技術等を活用して製造され、かつ大量に供給が可能な水素等の輸入についても支援する必要がある。
- 他方、現状ではまだコスト面での課題があり、各国とも供給コスト目標を掲げ、コスト削減に向けた技術革新を進めるとともに、サプライチェーンをスケールさせるための支援制度などの取組を進めている。
- このため、市場環境を注視しつつも、水素社会推進法に基づく水素等のサプライチェーン構築のための3兆円規模の支援により、まずは将来の産業競争力強化に繋がる黎明期のユースケース作りをしたたかに進めるとともに、GX製品の市場創造に向けて、需要家を巻き込み、価格移転を可能とする後続制度との連携が必要となる。

### 評価項目

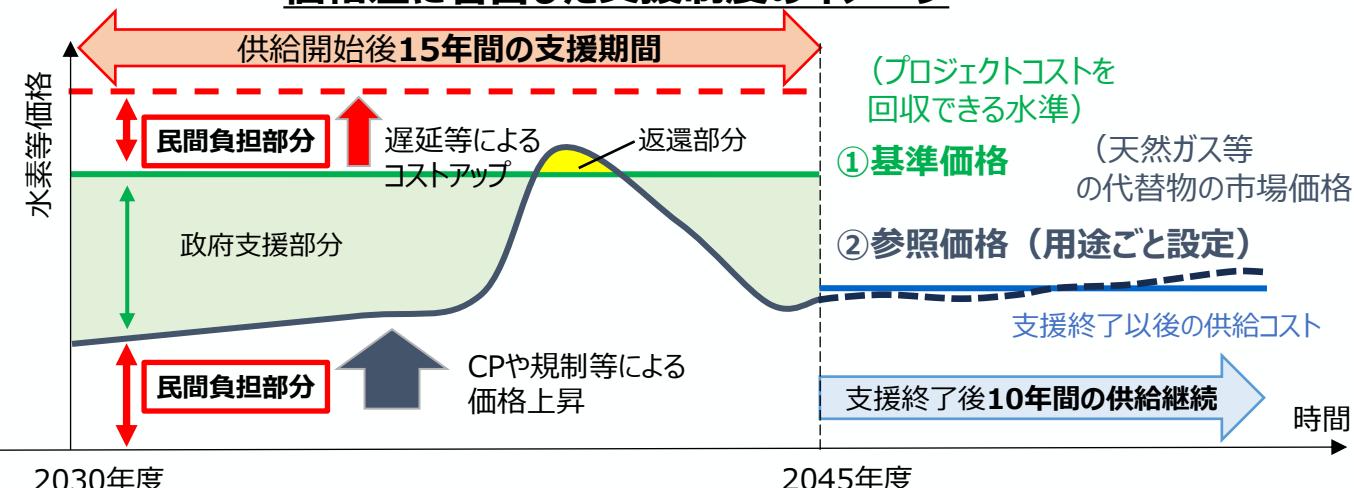
#### ▷ 政策的重要性

- 「エネルギー政策」(S+3E)  
- 安全性、安定供給、環境性、経済性  
「GX政策」(脱炭素と経済成長の両立)  
- 産業競争力強化・経済成長、排出削減

#### ▷ 事業完遂見込み

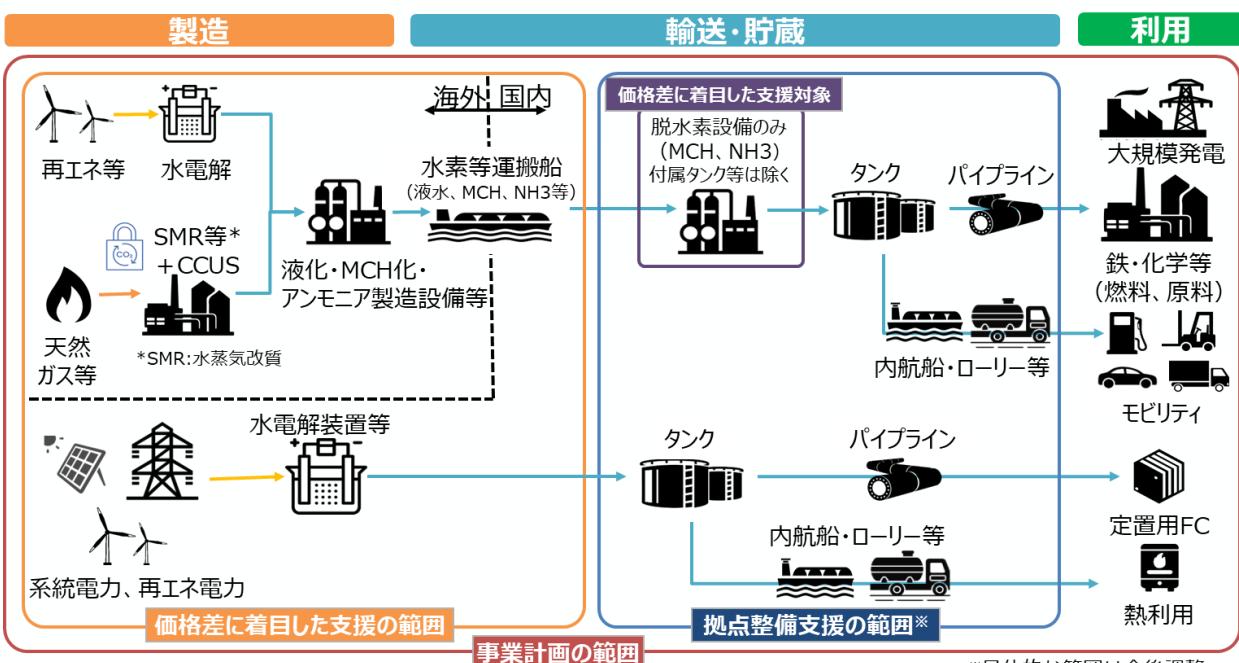
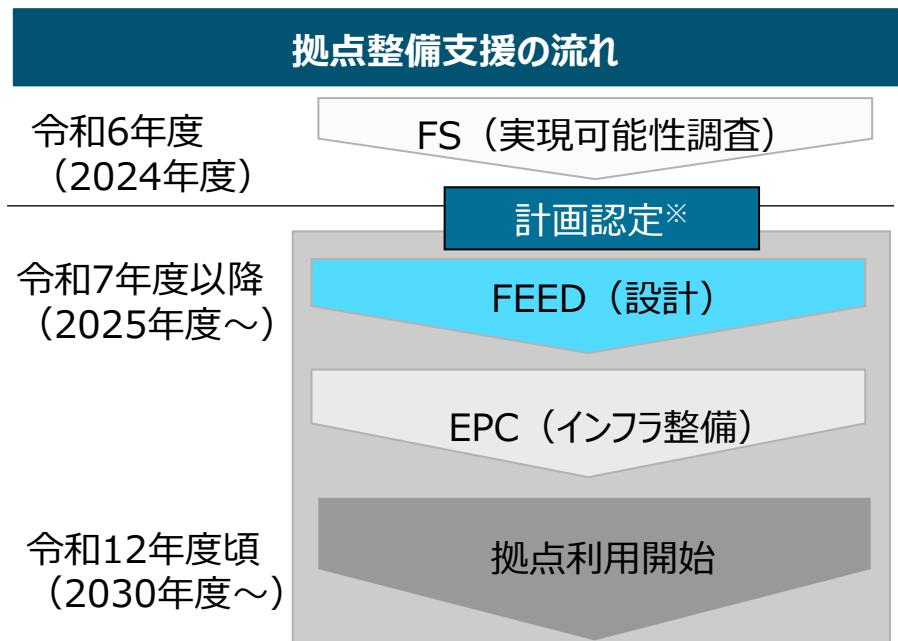
事業計画の確度の高さ、国と企業のリスク分担の整理に基づく計画の妥当性

### 価格差に着目した支援制度のイメージ



## 2. ガス事業について（共通） | 水素社会推進法に基づく「拠点整備支援制度」

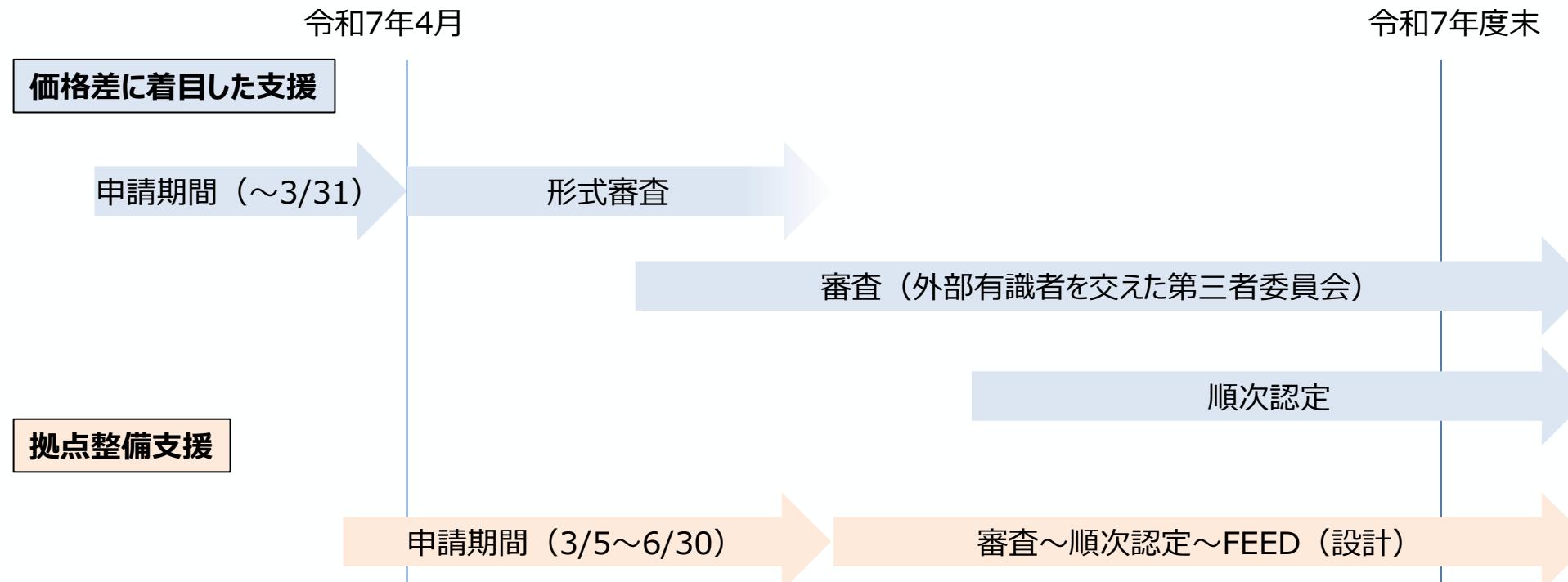
- 水素等の拠点を整備していくにあたっては、水素等の大規模な利用拡大につながり、様々な事業者に広く裨益する設備に対して重点的に支援することで、水素等のサプライチェーンを確実に構築しつつ、周辺の潜在的なニーズの発掘・集積を促していく。
- 具体的には、「低炭素水素等を、荷揚げ後の受入基地から需要家が実際に利用する地点まで輸送するにあたって必要な設備であって、民間事業者が複数の利用事業者と共同して使用するもの（共用パイプライン、共用タンク等）」に係る整備費の一部を①事業性調査（FS）、②設計（FEED）、③インフラ整備の3段階で支援。
- 第1段階の事業性調査（FS）支援を工賃特予算にて2024年6月から2025年2月末まで実施。第2段階以降の設計・インフラ整備に係る支援は、水素社会推進法の計画認定制度に基づく「拠点整備支援」で一体的に実施。



※FS事業への参加状況は、水素社会推進法に基づく計画認定制度の認定に影響しない。

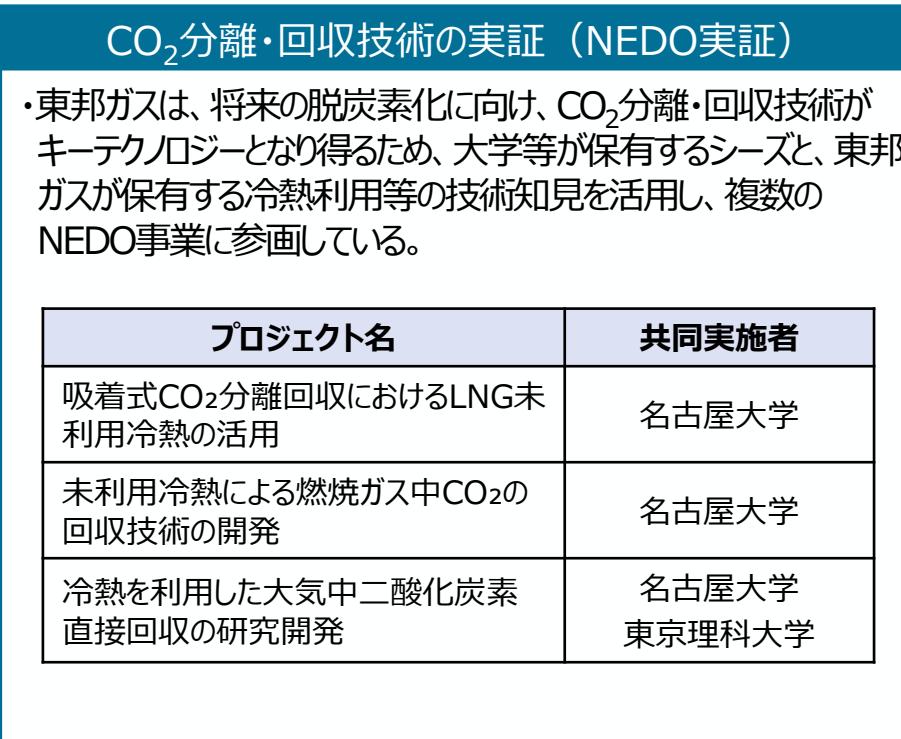
※具体的な範囲は今後調整。

- 水素社会推進法に基づき水素等の供給・需要を創出するプロジェクトについて、当初の化石燃料等との価格差に着目した支援スキームの公募に、令和7年3月31日の締切までに、計27件の計画申請があった。想定支援総額を機械的に積み上げると、3兆円を大きく超える規模の申請があった。
- インフラ等の拠点整備支援については、令和7年6月末まで申請受付。
- 必要情報が網羅されているか等の形式審査を進めるとともに、外部有識者からなる第三者委員会の意見も聴取しつつ、評価項目に照らして優先的に審査すべき案件を決めながら深掘りの審査をしていく。
- 夏から年度後半にかけて審査を進め、条件が整った案件から、順次、認定していく予定。

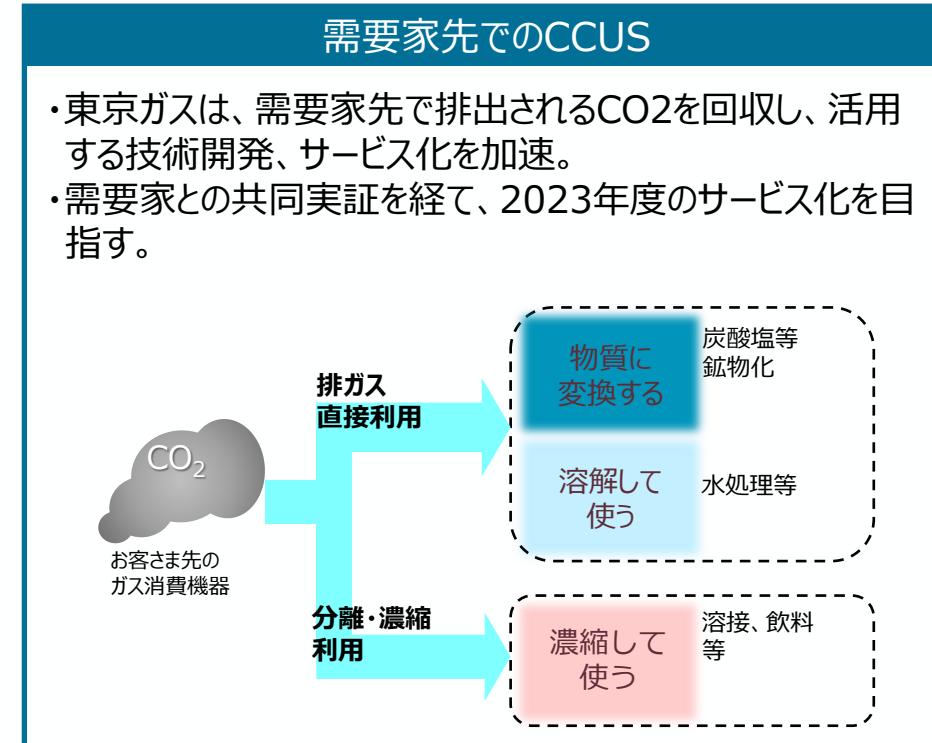


## 2. ガス事業について（共通） | CCUS／カーボンリサイクル

- **カーボンリサイクル**は、CO<sub>2</sub>を資源として捉え、燃料等へ利用することにより、**大気中へのCO<sub>2</sub>排出を抑制し、カーボンニュートラル社会の実現に重要な技術**。
- **CO<sub>2</sub>分離・回収技術**の確立に向けた技術開発や、**需要家先で都市ガス利用機器から排出されるCO<sub>2</sub>を回収し、資源として活用**（コンクリート製品、炭酸塩、炭酸飲料など）する技術開発が進められている。



出典：2021年4月22日 第41回基本政策分科会 資料1



出典：2021年2月24日 第6回2050年に向けたガス事業の在り方研究会 日本ガス協会説明資料

## 2. ガス事業について（共通） | （参考）CO2分離回収技術のシナリオ

2020

2030

2040

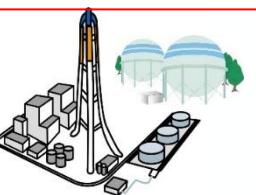
2050

石炭火力発電所



12~14%CO<sub>2</sub>

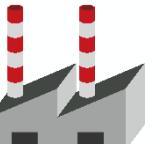
天然ガス火力発電所



4~5%CO<sub>2</sub>

※天然ガス複合サイクル火力発電（NGCC）のケース

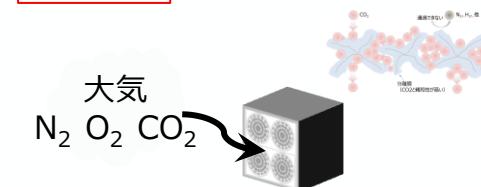
中小規模工場



7~9% CO<sub>2</sub>

※ナフサ由来の可燃ガスを燃料とする工業炉のケース

DAC



NEDO事業

（ムーンショット型研究開発事業）

アミン吸収法の商用例



三菱重工エンジニアリング Petra Nova  
・世界最大の石炭火力排ガス処理プラント  
(4776t/d)  
・独自のアミン吸収液 KS-1™  
・蒸気/電気統合による省エネ設計

出典：三菱重工技報 Vol.55

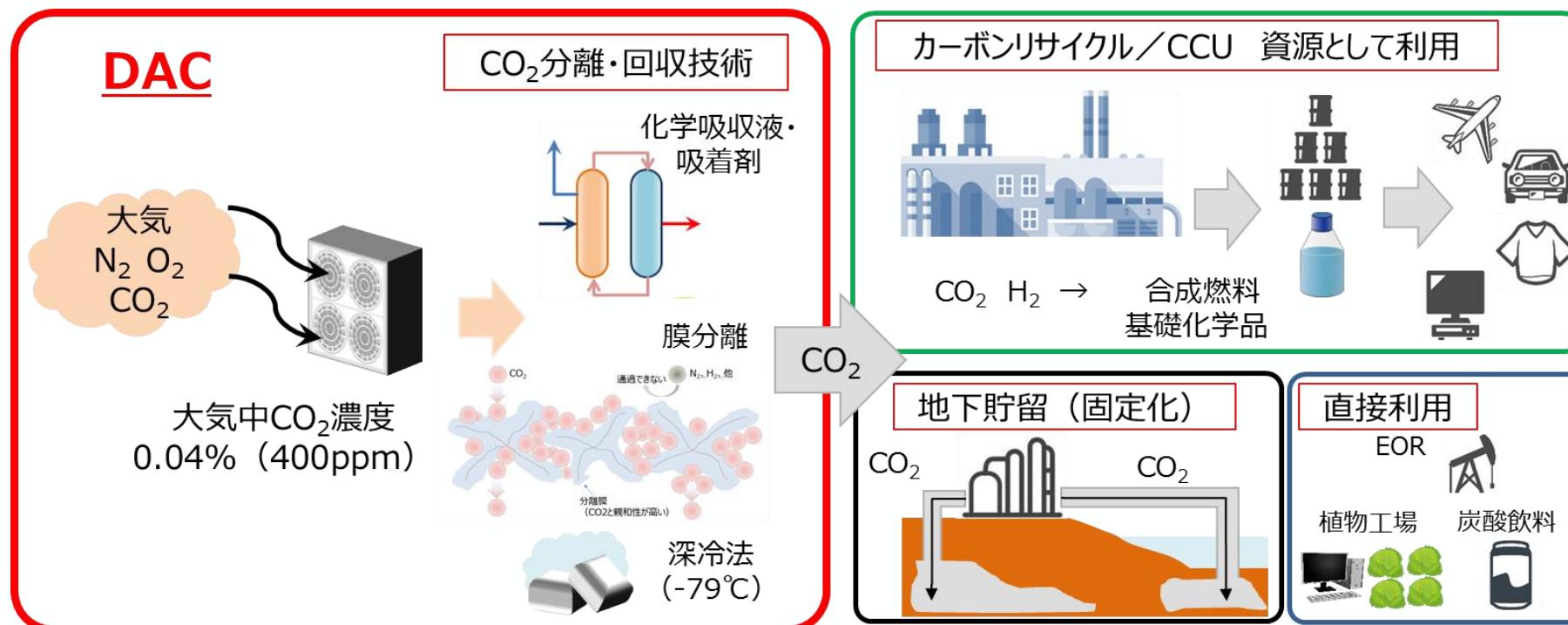
グリーンイノベーション基金事業

規模分類	排出源（例）		排ガス処理に求められる要件	技術選択（例）
①大規模	天然ガス火力発電所		大量排ガス処理	アミン吸収法
②中小規模	工場	ボイラー	小型化、廃熱利用	物理吸着法、膜分離法、コンビネーション法、他
	化学プラント	ナフサ分解炉	含水成分への対処	
	ガスプラント、素材産業	ガスエンジン、コジェネ	負荷変動対応、冷熱利用	
	素材産業	加熱処理炉	NOx等夾雑成分への対処	

出典：2021年12月23日 第8回 産業構造審議会 グリーンイノベーションプロジェクト部会 エネルギー構造転換分野ワーキンググループ 資料3より資源エネルギー庁作成

## 2. ガス事業について（共通） | （参考） DAC (Direct Air Capture)

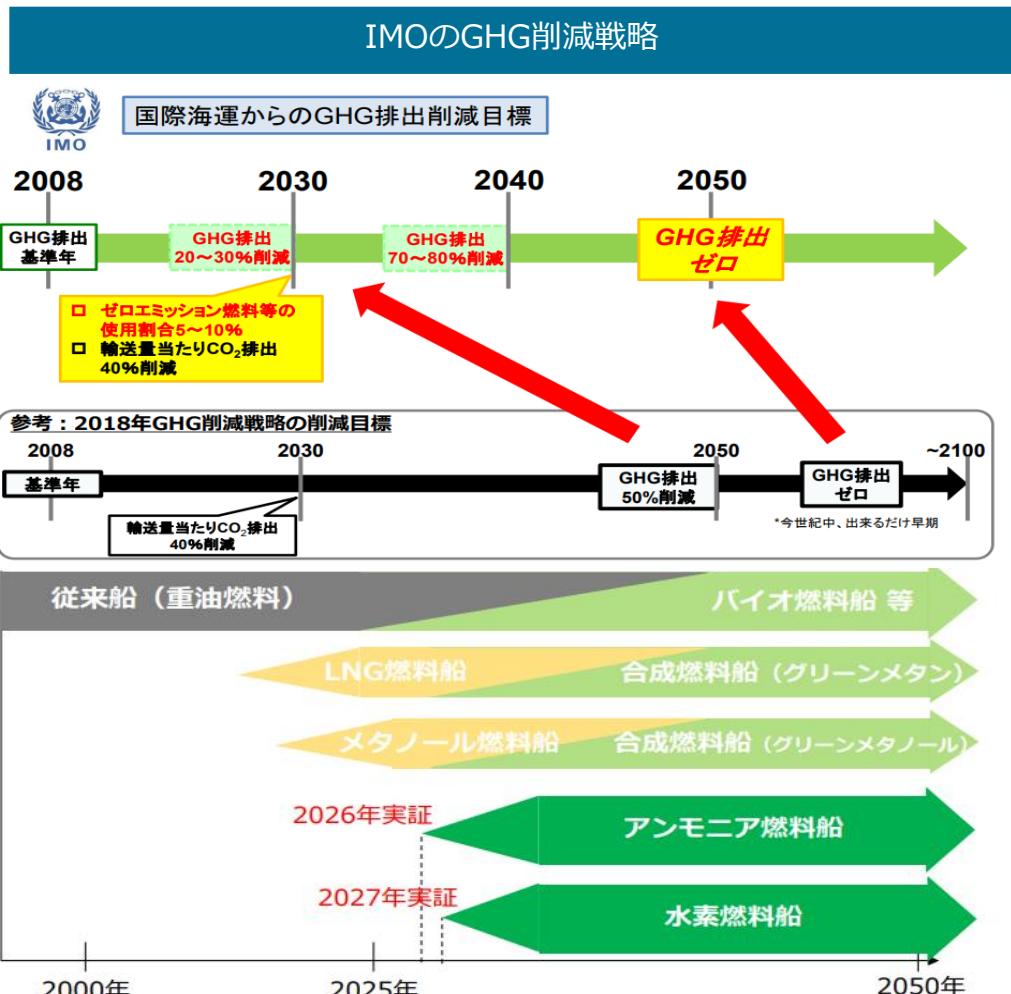
- **DAC** (Direct Air Capture) とは、大気中のCO<sub>2</sub>を直接分離し、回収する技術。
- 大気のCO<sub>2</sub>濃度は天然ガスからの排ガスの約100分の1であるため、CO<sub>2</sub>分離・回収技術としての難易度が高く、分離・回収に要するエネルギーコストの低減に対応した開発等が必要であり、NEDO事業（ムーンショット型研究開発事業）で実施中。



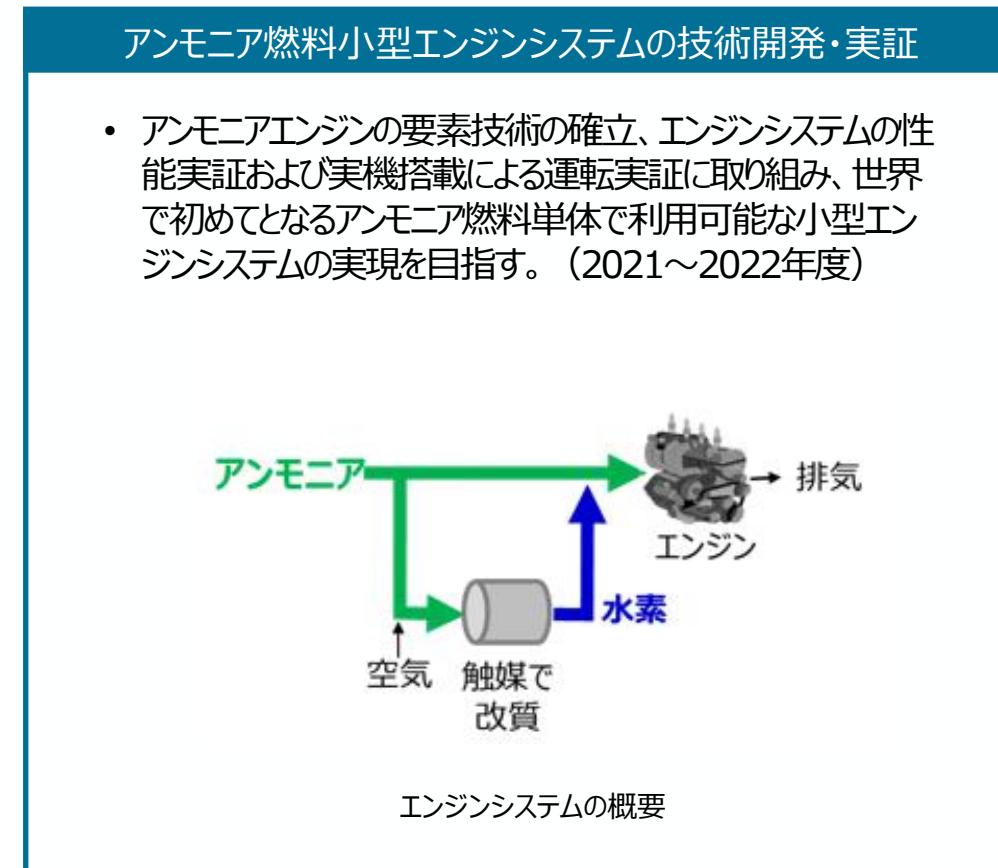
出典：2021年9月13日 第6回 産業構造審議会 グリーンイノベーションプロジェクト部会 エネルギー構造転換分野ワーキンググループ 資料7

## 2. ガス事業について（共通） | （参考）燃料アンモニア

- アンモニアは、燃焼してもCO<sub>2</sub>を排出しないため、脱炭素化に向けた有効な燃料の一つ。
- 船舶の燃料転換のシナリオの一つとして考えられているほか、アンモニアを燃料としたエンジンの技術開発に取り組むガス事業者も存在している。



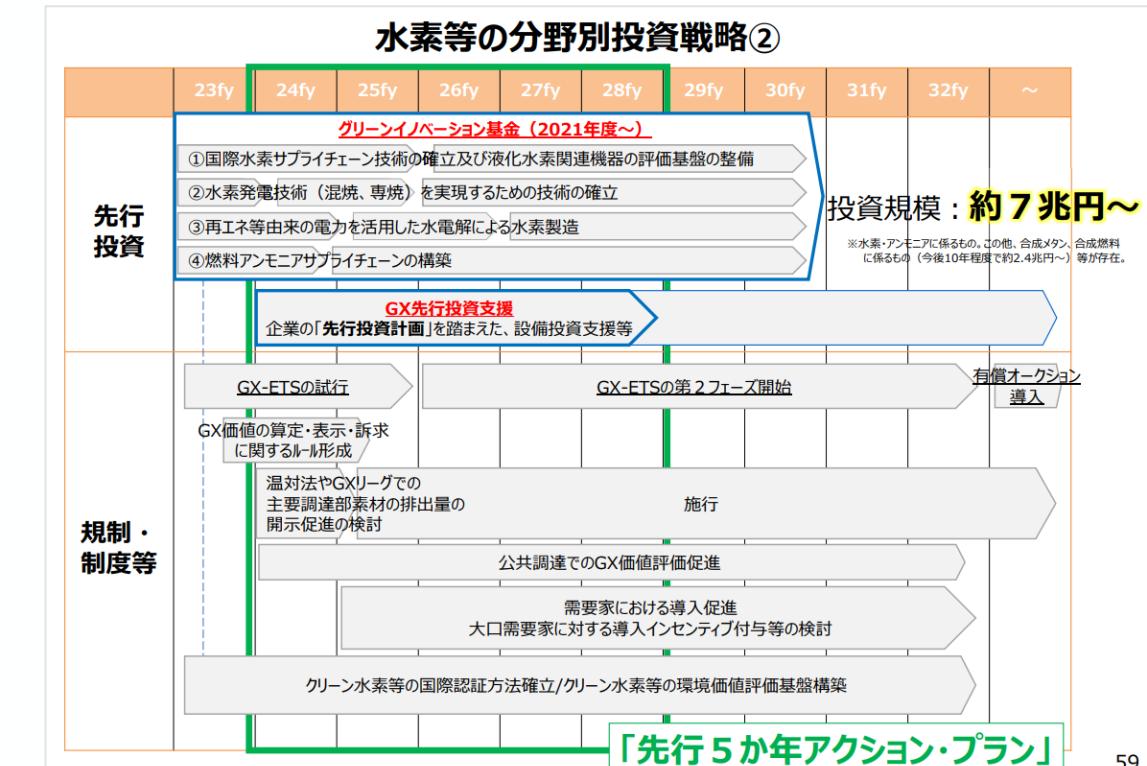
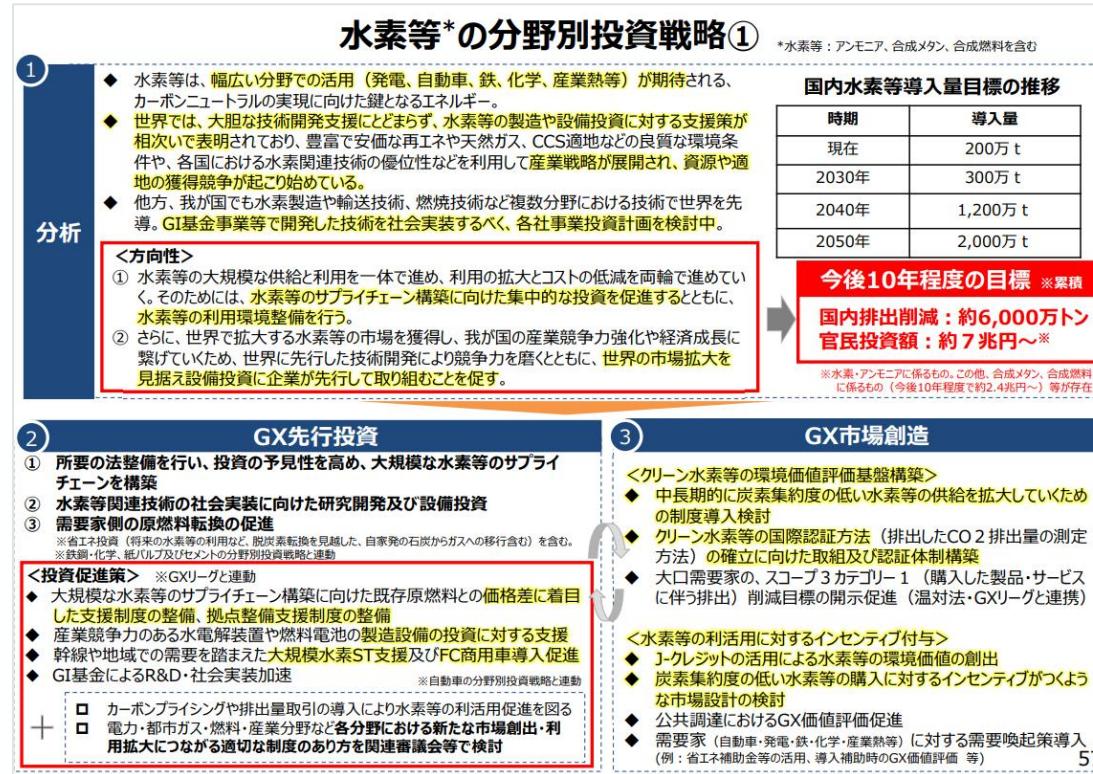
出典：令和7年8月1日 第33回産業構造転換分野ワーキンググループ資料3 国土交通省資料より抜粋



出典：大阪ガスホームページ

## 2. ガス事業について（共通） | 分野別投資戦略

- 企業の予見可能性を高めてGX投資を引き出すため、国は分野別投資戦略を策定。ガス分野に関連する内容としては以下のような方向性が示されている。



章	節	概要
1. 前提		<ul style="list-style-type: none"> <li>ガス分野における技術ロードマップの必要性</li> <li>技術ロードマップの目的・位置づけ</li> </ul>
2. ガス事業について		<ul style="list-style-type: none"> <li>日本におけるガスの位置づけ、重要性</li> <li>CO<sub>2</sub>排出量</li> <li>CNに向けた国内外の動向</li> </ul>
3. カーボンニュートラルへの技術の道筋	①CNに向けた低炭素・脱炭素技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>カーボンニュートラル実現に向けた短中長期の技術オプションの内容</li> </ul>
	②技術ロードマップ	<ul style="list-style-type: none"> <li>カーボンニュートラル実現に向けて国内で必要となる技術と想定される技術開発を2050年までの時間軸にマッピング</li> </ul>
	③科学的根拠／パリ協定との整合	<ul style="list-style-type: none"> <li>本技術ロードマップで想定する技術およびCO<sub>2</sub>排出についてパリ協定との整合を確認</li> </ul>
4. 脱炭素化及びパリ協定の実現に向けて		<ul style="list-style-type: none"> <li>他分野との連携</li> <li>本ロードマップの今後の展開</li> </ul>

### 3. カーボンニュートラルへの技術の道筋 | ロードマップ策定の考え方（ガス分野）

- ガス分野のトランジション・ファイナンス推進に資する技術ロードマップを作成するため、以下の考え方で対象技術の範囲を特定。

ガスのGHG排出の多くは使用段階であり、長期的には脱炭素化されたガスへの転換が必要。

- 脱炭素化されたガスの技術的オプションは、都市ガスの場合は合成メタン、バイオガス、水素等。LPガスの場合はグリーンLPガス（合成LPガス・バイオLPガス等）。
- 特に、合成メタン、水素、グリーンLPガスの拡大に向け、技術開発が重要。
- また合成メタンやグリーンLPガスを製造するために、CCUS技術の研究開発も重要

しかし、技術開発には時間がかかるため、化石燃料の中でCO2排出量の少ないガスへの燃料転換等によるCO2削減も重要（ガス需要が増加するため都市ガス由来のCO2は、供給サイドでは増加するものの、需要サイドのCO2削減に貢献※。）。

※ 「クライメート・トランジション・ファイナンスに関する基本指針」において、本取組を評価する方法として「削減貢献」という考え方を用いることも有効であることが示されている。

- 特に産業分野の高温域熱需要や海上輸送などは電化しにくく、ガスの利用が重要
- ガスコーチェネレーションシステムは熱の有効利用や再エネの調整力としての脱炭素への貢献も大きい
- 将来は、ガス原料が合成メタンやバイオガス、グリーンLPガスに置き換わることで脱炭素化される

上記の考え方に基づき、技術導入に係る国際的な見通し（IEA等）及び  
我が国における見通し（エネルギー基本計画、業界団体のビジョン等）を参考して 技術リスト及びロードマップ案を作成。（次ページ以降）

### 3. カーボンニュートラルへの技術の道筋 | ①-1 CNに向けた低炭素・脱炭素技術「都市ガス」

技術名	概要	排出係数※1	実装年※2	主な参考先※3
都市ガス	都市ガス製造工程での省エネ	✓ 冷熱利用設備等による省エネ	—	既に導入 ・ 日本ガス協会CN行動計画
	天然ガス供給網の整備	✓ 天然ガスの利用拡大に向け供給インフラを強化	—	既に導入 ・ エネルギー基本計画
	燃料転換	✓ 需要サイドの燃料転換に必要な設備等の設置等	—	既に導入 ・ エネルギー基本計画 ・ 日本ガス協会CN行動計画
	天然ガスの高度利用	✓ エネルギー計測や高効率ボイラー等による省エネ	—	既に導入 ・ エネルギー基本計画 ・ 日本ガス協会CN行動計画
	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（エネルギーの面的利用）・コーディネレーション・燃料電池などの普及拡大による省エネ	—	既に導入 ・ エネルギー基本計画 ・ 日本ガス協会CN行動計画

※ 1：既存技術の排出係数をもとに、対象技術による削減幅より算出。削減幅は、当該工程における削減幅として記載。

※ 2：社会実装計画については導入拡大・コスト低減フェーズの開始年を参照。

※ 3：実装年の参考先には下線を付加。

### 3. カーボンニュートラルへの技術の道筋 | ①-1 CNに向けた低炭素・脱炭素技術「都市ガス」

技術名	概要	排出係数※1	実装年※2	主な参考先※3
都市ガス原料を天然ガスから合成メタンへ転換	✓ 都市ガス原料を合成メタンに転換し都市ガス使用時のCO2排出をゼロに	最大100%削減	2030年代	<ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギー基本計画</li> <li>都市ガスのCN化について 中間整理</li> <li>日本ガス協会CN行動計画</li> </ul>
メタネーション(サバティ工反応)	✓ 水素とCO2からメタンを合成するサバティエメタネーションの大規模商用スケールを実証	最大100%削減	2030年代	<ul style="list-style-type: none"> <li>都市ガスのCN化について 中間整理</li> <li>日本ガス協会CN行動計画</li> <li>IEA ETP CETG</li> </ul>
メタネーション(革新的技術)	✓ サバティ工反応によるメタネーションの実証と並行して、より高効率に、低コストでメタンを合成する革新的技術(共電解等)を開発	最大100%削減	2040年代	<ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギー基本計画</li> <li>GI基金-社会実装計画※4</li> <li>IEA ETP CETG</li> <li>都市ガスのCN化について 中間整理</li> </ul>
バイオメタネーション	✓ バイオガス中の二酸化炭素を生物反応でメタンに変える技術や、バイオガス精製と生物メタネーションを一体化	最大100%削減	2030年代	<ul style="list-style-type: none"> <li>都市ガスのCN化について 中間整理</li> <li>IEA ETP CETG</li> <li>GI基金・社会実装計画※4</li> </ul>
国内外サプライチェーン構築	✓ 液化基地、LNG船、受入基地、パイプライン等の既存インフラにおける合成メタンの併用 等	-	2030年代	<ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギー基本計画</li> <li>日本ガス協会CN行動計画</li> </ul>
バイオガス	✓ バイオマス発酵由来ガスの活用	最大100%削減	既に導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギー基本計画</li> <li>日本ガス協会CN行動計画</li> <li>IEA ETP CETG</li> </ul>

※1：既存技術の排出係数をもとに、対象技術による削減幅より算出。削減幅は、当該工程における削減幅として記載。

※2：研究開発社会実装計画については導入拡大・コスト低減フェーズの開始年を参照。

※3：実装年の参考先には下線を付加。

※4：グリーンイノベーション基金における研究開発・社会実装計画。

都市ガス

### 3. カーボンニュートラルへの技術の道筋 | ①-1 CNに向けた低炭素・脱炭素技術「LPガス」

技術名	概要	排出係数※1	実装年※2	主な参考先※3
省エネルギーの推進・燃料転換	✓ 高効率ガス給湯機器やGHP、家庭用燃料電池の普及、LPガス輸入基地等の省エネ、LPガスボイラーやLPガス燃料船舶の普及	—	既に導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本LPガス協会CN行動計画</li> <li>グリーン LP ガス推進官民検討会資料</li> </ul>
配送合理化	✓ スマートメーター・集中監視装置の普及 ✓ AIによる配送ルートの最適化	—	既に導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギー基本計画</li> <li>日本LPガス協会CN行動計画</li> <li>グリーン LP ガス推進官民検討会資料</li> </ul>
合成LPガス	✓ CO2とH2からのメタノール・DME経由の間接合成法及びフィッシャー・トロプシュ法によりLPガスを製造	最大100%削減	2030年代	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本LPガス協会CN行動計画</li> <li>エネルギー基本計画</li> <li>NEDO事業計画</li> <li>グリーン LP ガス推進官民検討会資料</li> </ul>
バイオLPガス	✓ バイオ原料（糞尿・廃棄物由来、植物セルロース由来）によるLPガスを製造	最大100%削減	2030年代	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本LPガス協会CN行動計画</li> <li>エネルギー基本計画</li> <li>GI基金-社会実装計画※4</li> <li>グリーン LP ガス推進官民検討会資料</li> </ul>
rDME混合の低炭素LPガス	✓ rDME（バイオ由来のジメチルエーテル）を混入した低炭素LPガスの導入	—	2030年	<ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギー基本計画</li> <li>グリーン LP ガス推進官民検討会資料</li> </ul>

※1：既存技術の排出係数をもとに、対象技術による削減幅より算出。削減幅は、当該工程における削減幅として記載。

※2：社会実装計画については導入拡大・コスト低減フェーズの開始年を参照。

※3：実装年の参考先には下線を付加。

※4：グリーンイノベーション基金における研究開発・社会実装計画。

### 3. カーボンニュートラルへの技術の道筋 | ①-1 CNに向けた低炭素・脱炭素技術「共通技術」

技術名	概要	排出係数※1	実装年※2	主な参照先※3
水電解 (海外・国内での製造)	✓ 水を電気分解し水素を製造	最大100%削減	2020年代後半	<ul style="list-style-type: none"> <li>GI基金-社会実装計画※4</li> <li>エネルギー基本計画</li> <li>水素基本戦略</li> <li>IEA ETP CETG</li> </ul>
海外からの輸送 (液化水素 運搬船・液体炭化水素を キャリアとした輸送)	✓ 液化水素運搬船や、メチルシクロヘキサン (MCH) 等をキャリアにする形で運搬	-	2020年代後半	<ul style="list-style-type: none"> <li>GI基金-社会実装計画※4</li> <li>エネルギー基本計画</li> <li>水素基本戦略</li> <li>IEA ETP CETG</li> </ul>
ローカル水素ネットワーク	✓ 国内の水素供給網整備	-	2030年代	<ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギー基本計画</li> <li>水素基本戦略</li> <li>都市ガスのCN化について 中間整理</li> </ul>
水素燃焼機器等	✓ 工業炉・コーディネレーション・燃料電池への水 素利用等	最大100%削減	2030年代前半	<ul style="list-style-type: none"> <li>GI基金-社会実装計画※4</li> <li>エネルギー基本計画</li> <li>水素基本戦略</li> <li>IEA ETP CETG</li> </ul>
水素ステーション	✓ 都市ガスからの水素製造装置の低コスト化による 社会実装	-	既に導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギー基本計画</li> <li>日本ガス協会CN行動計画</li> <li>IEA ETP CETG</li> </ul>

※ 1 : 既存技術の排出係数をもとに、対象技術による削減幅より算出。削減幅は、当該工程における削減幅として記載。

※ 2 : 社会実装計画については導入拡大・コスト低減フェーズの開始年を参照。

※ 3 : 実装年の参照先には下線を付加。

※ 4 : グリーンイノベーション基金における研究開発・社会実装計画。

### 3. カーボンニュートラルへの技術の道筋 | ①-1 CNに向けた低炭素・脱炭素技術「共通技術」

技術名	概要	排出係数※1	実装年※2	主な参照先※3
アンモニア燃焼機器等	✓ アンモニアのオンサイト活用	最大100%削減	2030年代前半	<ul style="list-style-type: none"> <li>GI基金-社会実装計画※4</li> <li>エネルギー基本計画</li> <li>水素基本戦略</li> <li>IEA ETP CETG</li> </ul>
排ガスからのCO2分離回収等	✓ 鉄鋼工場・発電所・化学工場等から排出されるCO2を回収・利用・貯蔵	最大100%削減	2030年代	<ul style="list-style-type: none"> <li>GI基金-社会実装計画※4</li> <li>エネルギー基本計画</li> <li>IEA CTEG</li> </ul>
DAC	✓ 大気中からCO2を直接回収	最大100%削減	2040年代	<ul style="list-style-type: none"> <li>GI基金-社会実装計画※4</li> <li>エネルギー基本計画</li> <li>日本ガス協会CN行動計画</li> <li>IEA CTEG</li> </ul>

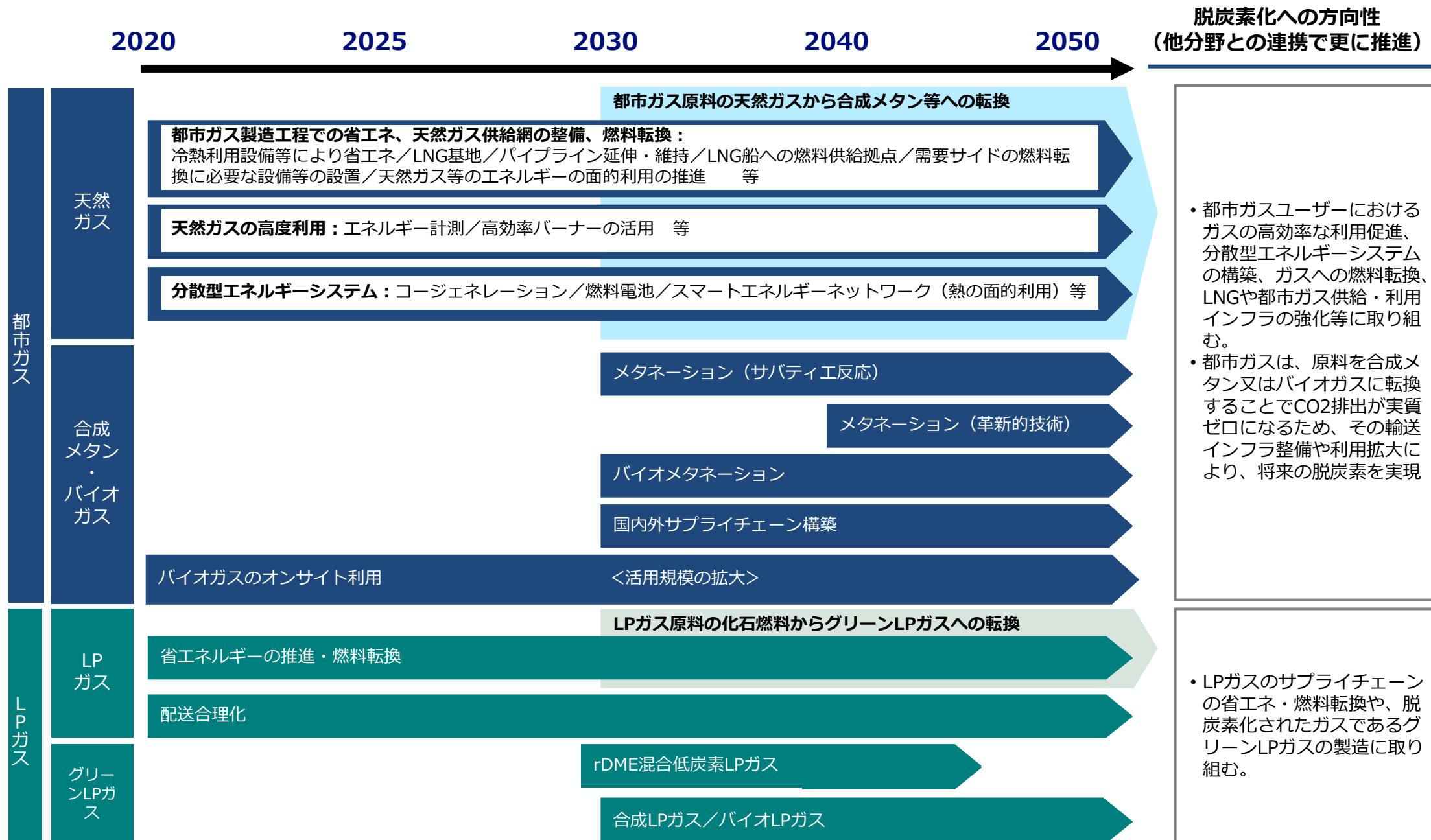
※ 1 : 既存技術の排出係数をもとに、対象技術による削減幅より算出。削減幅は、当該工程における削減幅として記載。

※ 2 : 社会実装計画については導入拡大・コスト低減フェーズの開始年を参照。

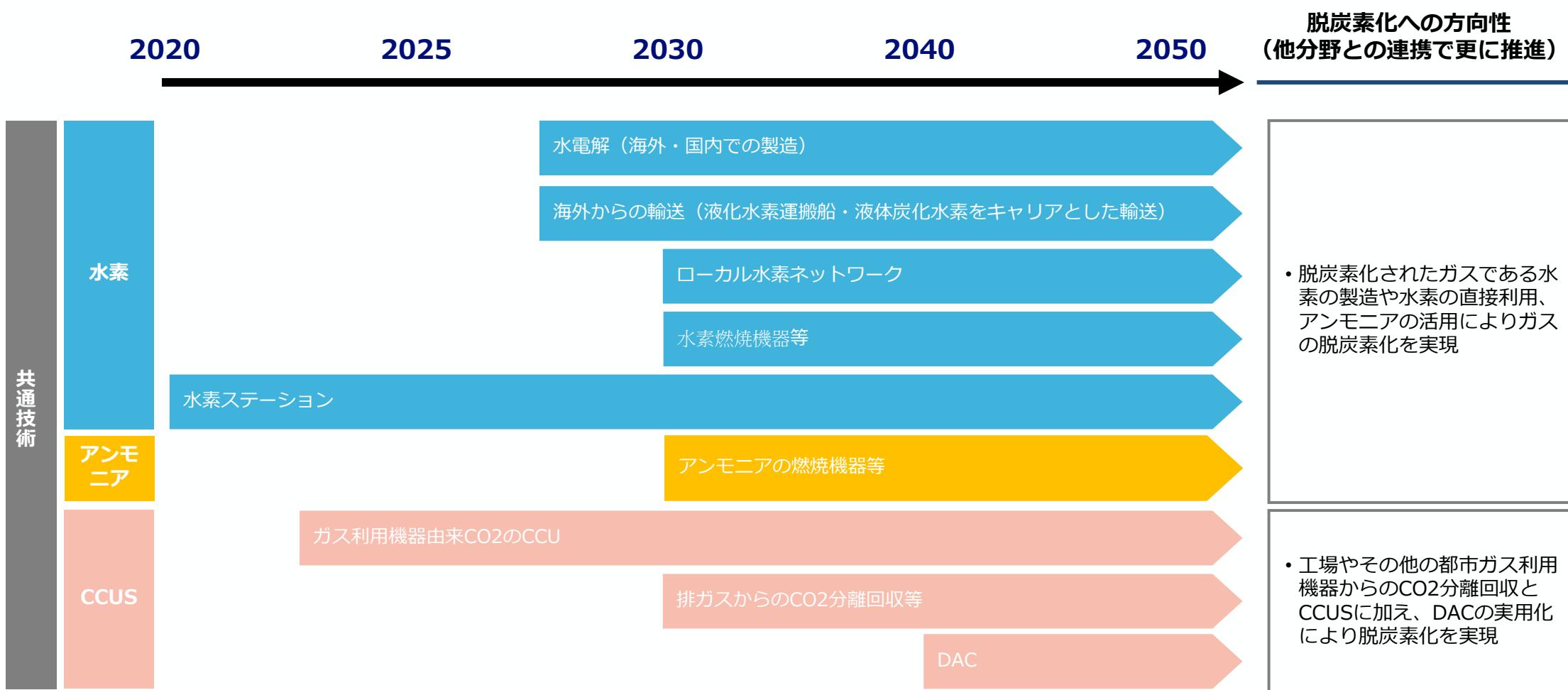
※ 3 : 実装年の参照先には下線を付加。

※ 4 : グリーイノベーション基金における研究開発・社会実装計画。

### 3. カーボンニュートラルへの技術の道筋 | ②-1 技術ロードマップ（都市ガス、LPガス）

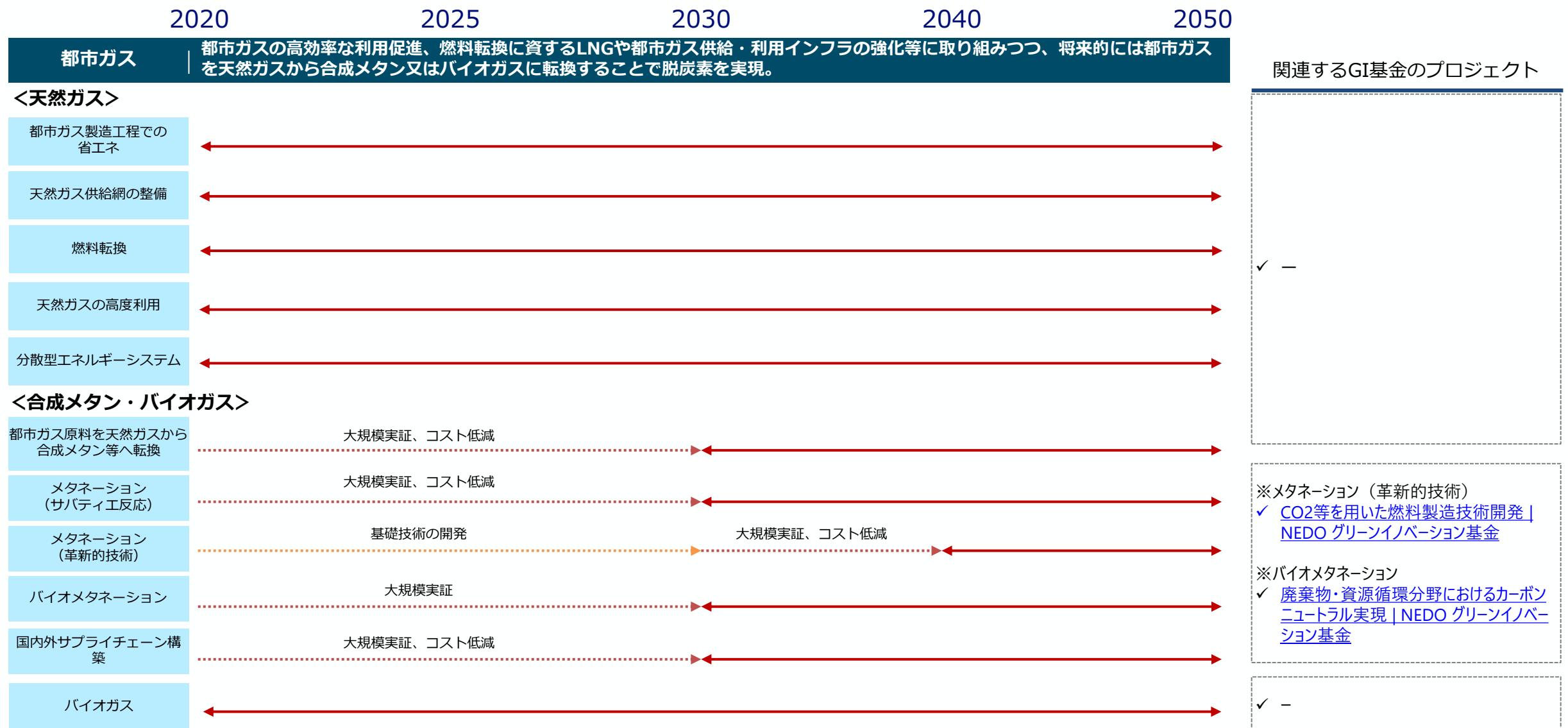


### 3. カーボンニュートラルへの技術の道筋 | ②-2 技術ロードマップ（共通技術）



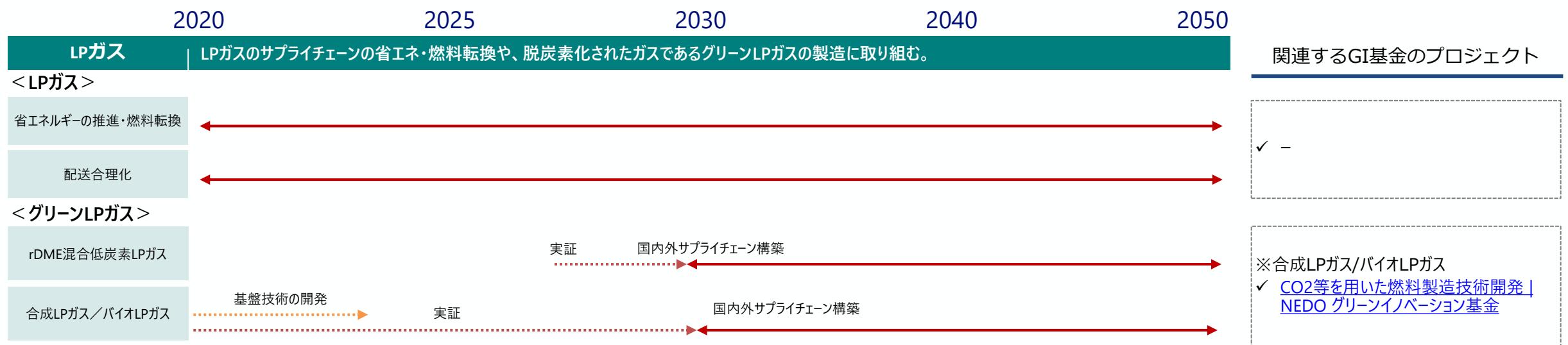
### 3. カーボンニュートラルへの技術の道筋 | ②技術ロードマップ【参考】

研究開発 → 実証 → 実用化・導入 ←

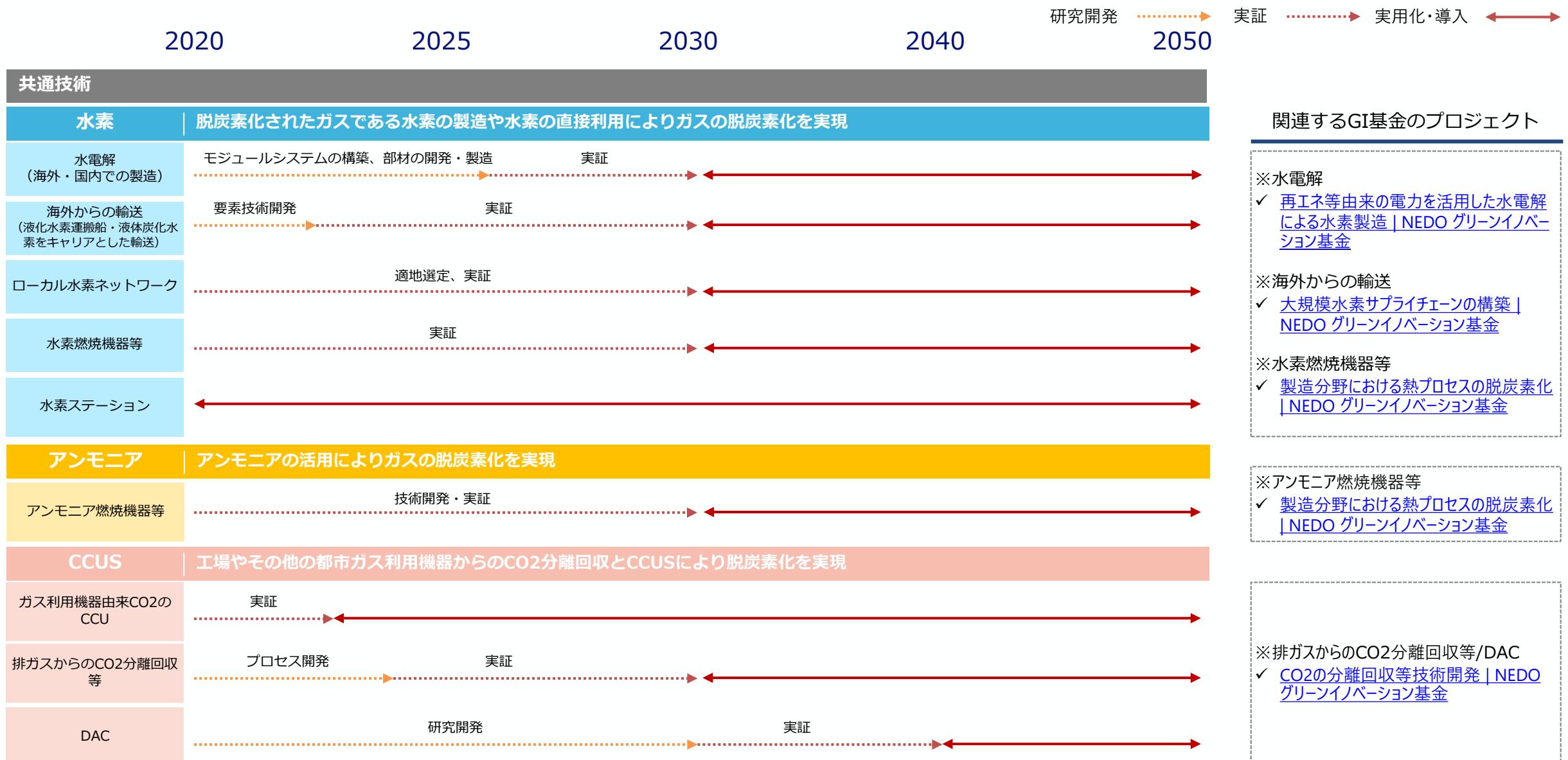


### 3. カーボンニュートラルへの技術の道筋 | ②技術ロードマップ【参考】

研究開発 → 実証 → 実用化・導入 ←



### 3. カーボンニュートラルへの技術の道筋 | ②技術ロードマップ【参考】



### 3. カーボンニュートラルへの技術の道筋 | ③科学的根拠／パリ協定との整合

- 本技術ロードマップは、2050年カーボンニュートラルの実現を目的とした我が国の各政策や国際的なシナリオ等を参照したもので、パリ協定と整合する。
- 天然ガス、LPガスへの燃料転換で熱需要の低炭素化を図りつつ、省エネやガスの高度利用、供給網整備等に加え、合成メタン/バイオガス/グリーンLPガスや水素等への転換、CCUS、DAC等の革新的技術の導入により、2050年のカーボンニュートラルを実現する。

#### CO<sub>2</sub>削減イメージの参考先・策定根拠等

##### 概要・策定根拠

- 右図は、前頁の「技術リスト」に記載の技術による排出削減経路をイメージとして示したもの。
- 主な参考先は、「第7次エネルギー基本計画」、「2040年度におけるエネルギー需給の見通し」等、2050年カーボンニュートラルの実現を目的とした我が国の各種政府施策等としている。

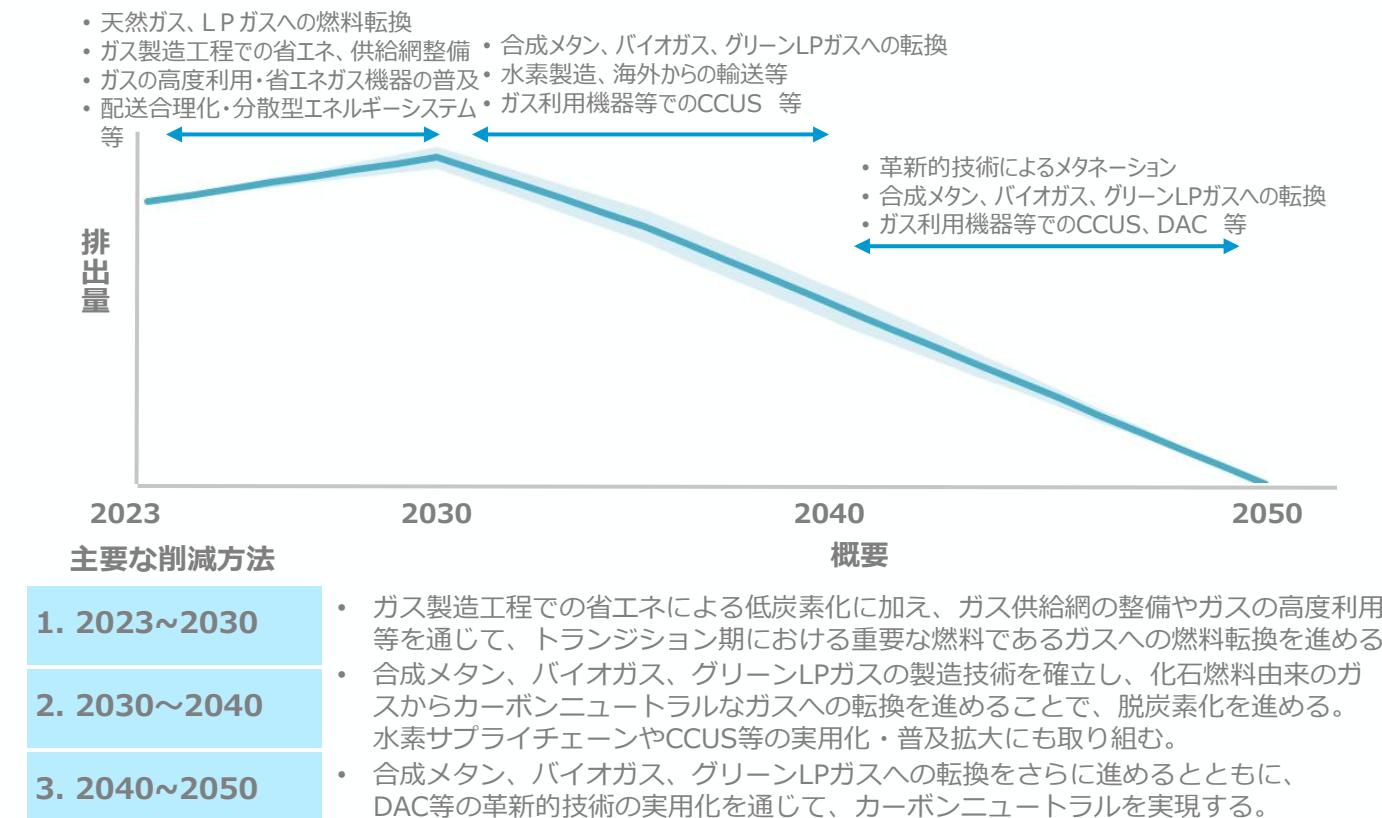
##### 経路に大きな影響を与える主要な要素

- ガス需要量
- 合成メタン、バイオガス、グリーンLPガス等への転換
- 需要側におけるCCUSの活用量

##### パリ協定整合性の確認

- 削減イメージの試算結果は、「経済産業分野におけるトランジション・ファイナンス推進のためのロードマップ策定検討会」において、日本の地域・産業特性を踏まえつつ、NDCや国際的に認知されたシナリオとの整合を検証し、パリ協定整合であることを確認している。

#### CO<sub>2</sub>排出の削減イメージ\*



\* 我が国におけるガス分野としての削減イメージであり、実際にはガス事業各社は各々の長期的な戦略の下でカーボンニュートラルの実現を目指していくことになるため、各社に上記経路イメージとの一致を求めるものではない。

章	節	概要
1. 前提		<ul style="list-style-type: none"> <li>ガス分野における技術ロードマップの必要性</li> <li>技術ロードマップの目的・位置づけ</li> </ul>
2. ガス事業について		<ul style="list-style-type: none"> <li>日本におけるガスの位置づけ、重要性</li> <li>CO<sub>2</sub>排出量</li> <li>CNに向けた国内外の動向</li> </ul>
3. カーボンニュートラルへの技術の道筋	①CNに向けた低炭素・脱炭素技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>カーボンニュートラル実現に向けた短中長期の技術オプションの内容</li> </ul>
	②技術ロードマップ	<ul style="list-style-type: none"> <li>カーボンニュートラル実現に向けて国内で必要となる技術と想定される技術開発を2050年までの時間軸にマッピング</li> </ul>
	③科学的根拠／パリ協定との整合	<ul style="list-style-type: none"> <li>本技術ロードマップで想定する技術およびCO<sub>2</sub>排出についてパリ協定との整合を確認</li> </ul>
4. 脱炭素化及びパリ協定の実現に向けて		<ul style="list-style-type: none"> <li><b>他分野との連携</b></li> <li><b>本ロードマップの今後の展開</b></li> </ul>

## 4. 脱炭素化及びパリ協定の実現に向けて

- 本技術ロードマップは、現時点で想定されている低炭素・脱炭素技術を選択肢として示すとともに、これら技術の実用化のタイミングについて、イメージを示すものである。
- ガス分野における技術開発は長期にわたることが想定されており、経済性など不確実性も存在する。そのため、本技術ロードマップに記載されている以外の低炭素・脱炭素技術が開発・導入される可能性もある。
- また、ガス分野における低炭素・脱炭素技術の実用化は、脱炭素電源、CCUSなど他分野との連携を含む社会システムの整備状況にも左右されるため、他分野と連携しつつカーボンニュートラルの実現に向けた取組を進めていくこととなる。
- 今後、本分野における技術開発や各社・政策の動向、その他技術の進展や、投資家等との意見交換を踏まえ、技術ロードマップの妥当性を維持し、活用できるよう、定期的・継続的に見直しを行うこととする。
- ガス各社においては、長期的な戦略の下で、各社の経営判断に基づき、本技術ロードマップに掲げた各技術を最適に組み合わせて、カーボンニュートラルの実現を目指していくこととなる。
- また、各事業主体の排出削減の努力は本技術ロードマップの「技術」にとどまらず、カーボンクレジットの活用やカーボンオフセット商品の購入等も考えられる。

# 経済産業分野におけるトランジション・ファイナンス推進のためのロードマップ策定検討会 ガス分野 委員名簿（2022年2月策定時）

## 【座長】

秋元 圭吾 公益財団法人地球環境産業技術研究機構（RITE）  
システム研究グループリーダー・主席研究員

## 【委員】

押田 俊輔 マニュライフ・インベストメント・マネジメント株式会社クレジット調査部長  
梶原 敦子 株式会社日本格付研究所 常務執行役員 サステナブル・ファイナンス評価本部長  
関根 泰 早稲田大学 理工学術院 教授  
高村 ゆかり 東京大学 未来ビジョン研究センター 教授  
竹ヶ原 啓介 株式会社日本政策投資銀行 設備投資研究所エグゼクティブフェロー／副所長  
兼 金融経済研究センター長  
松橋 隆治 東京大学 大学院工学系研究科電気系工学専攻 教授

## 【専門委員】

橋川 武郎 国際大学副学長・大学院国際経営学研究科 教授  
柴田 善朗 日本エネルギー経済研究所 新エネルギーグループ マネージャー 研究主幹  
早川 光毅 一般社団法人日本ガス協会 専務理事  
吉田 栄 日本LPガス協会 専務理事

# 経済産業分野におけるトランジション・ファイナンス推進のためのロードマップ策定検討会 ガス分野 委員名簿（2025年11月更新時）

## 【座長】

秋元 圭吾 公益財団法人地球環境産業技術研究機構（RITE）  
システム研究グループリーダー・主席研究員

## 【委員】

押田 俊輔 マニュライフ・インベストメント・マネジメント株式会社クレジット 調査部長  
梶原 康佑 株式会社日本格付研究所シニア・サステナブル・ファイナンス・アナリスト 国際評価ユニット長  
関根 泰 早稲田大学 理工学術院 教授  
高村 ゆかり 東京大学 未来ビジョン研究センター 教授  
竹ヶ原 啓介 政策研究大学院大学 教授

## 【専門委員】

早川 光毅 一般社団法人日本ガス協会 専務理事  
繩田 俊之 日本LPガス協会 専務理事