

2022年3月24日開催

第一回 カーボンニュートラルセミナー

テーマ：「メタネーション」の社会実装に向けた都市ガス業界の挑戦

-報道参考資料-

〈本件に関する報道関係者の皆様からのお問い合わせ先〉

「カーボンニュートラルセミナー」PR事務局（株式会社オズマピーアール内）

E-mail: 3gas-pr@ozma.co.jp

カーボンニュートラルチャレンジ2050

ガスのカーボンニュートラル化

2050年カーボンニュートラル達成までのトランジション期(移行期)においては、『徹底した天然ガスシフト・天然ガスの高度利用による確実なCO₂削減』『メタネーションや水素利用等、供給側のイノベーションによるガス自体の脱炭素化』『CO₂回収・利用・貯留(CCUS)に関する技術開発とその活用』等多様なアプローチを組み合わせた取り組みを行い、脱炭素社会の実現につなげていきます。

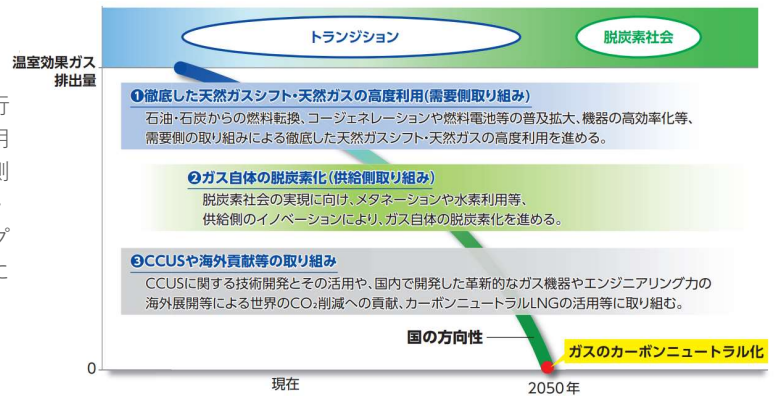
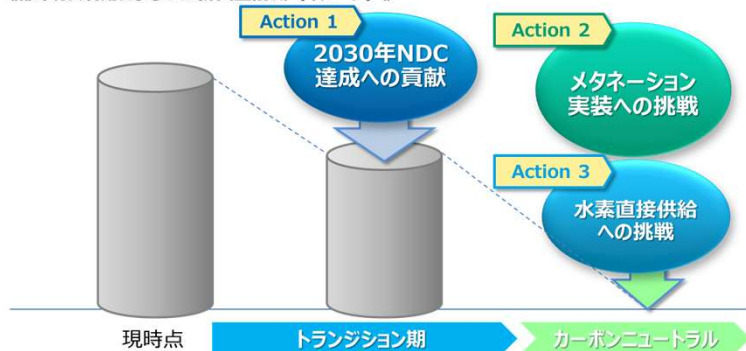


図 ガスのカーボンニュートラル化に向けたシナリオ

出典：日本ガス協会 (<https://www.gas.or.jp/pdf/about/challenge2050.pdf>)

《都市ガス利用によるCO₂排出量削減（イメージ）》



出典：日本ガス協会

取り組みの具体的なイメージ

トランジション期の取り組みとして、産業分野における他の**化石燃料から天然ガスへの燃料転換**、コージェネレーション・燃料電池等の分散型エネルギーシステムの普及拡大による**天然ガスの高度利用を推進し、社会全体のCO₂排出量を削減することで目標達成に貢献**していきます。並行してCO₂をリサイクルし活用することで**実質カーボンニュートラルとなるメタネーションの技術開発・社会実装**に取り組み、将来的には、既存の都市ガスのカーボンニュートラル化を目指していきます。

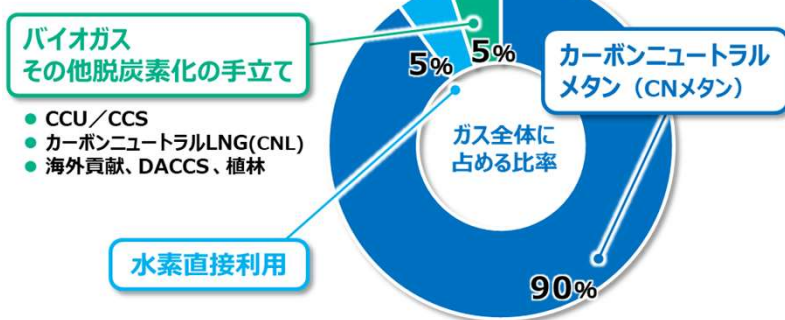
実現に向けたゴール

2030年はガスのカーボンニュートラル化率5%以上を目標に、メタネーションの実用化を図ります。（具体的には、メタネーション技術によりCO₂と水素から合成されたメタン（カーボンニュートラルメタン）の都市ガス導管への注入1%以上）

2050年は複数の手段を活用し、ガスのカーボンニュートラル化の実現を目指します。

また、2050年のガス供給の絵姿として、既存ガスインフラを活用できるカーボンニュートラルメタンや水素直接利用を適材適所に使い分け、再生可能エネルギーを含めた**エネルギー全体の最適化**を通じて**2050年の脱炭素社会の実現に貢献**します。

2050年ガスのカーボンニュートラル化の実現に向けた姿



出典：日本ガス協会

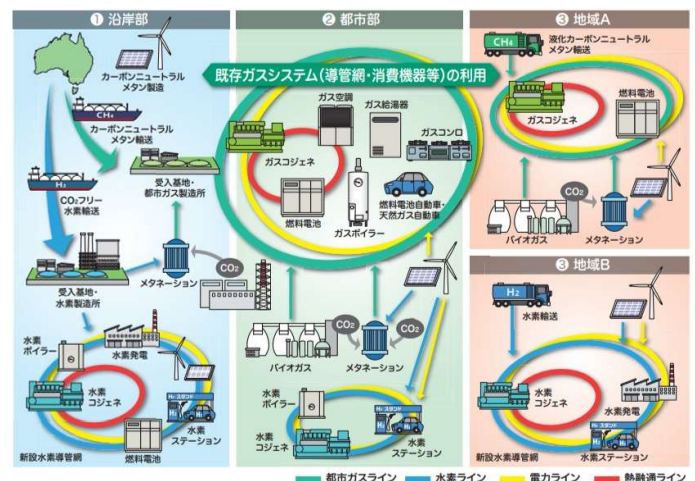


図 2050年のガス供給の絵姿

出典：日本ガス協会 (<https://www.gas.or.jp/pdf/about/challenge2050.pdf>)

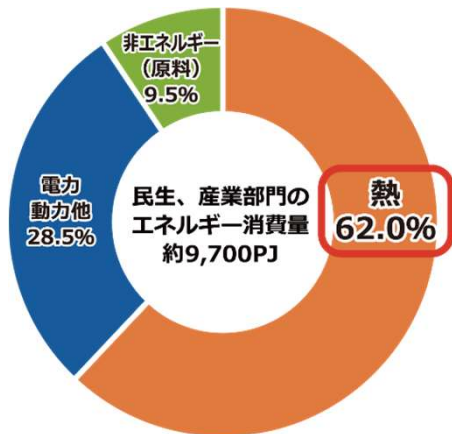
都市ガス業界の2050年カーボンニュートラル実現に向けたチャレンジ

都市ガスのカーボンニュートラル化技術

都市ガスのカーボンニュートラル化の必要性

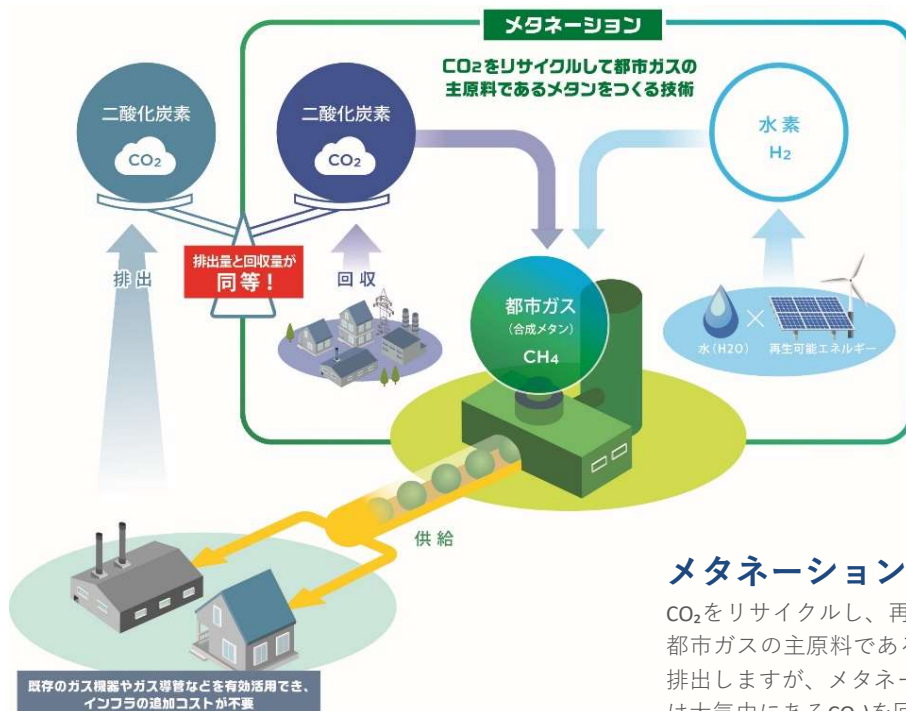
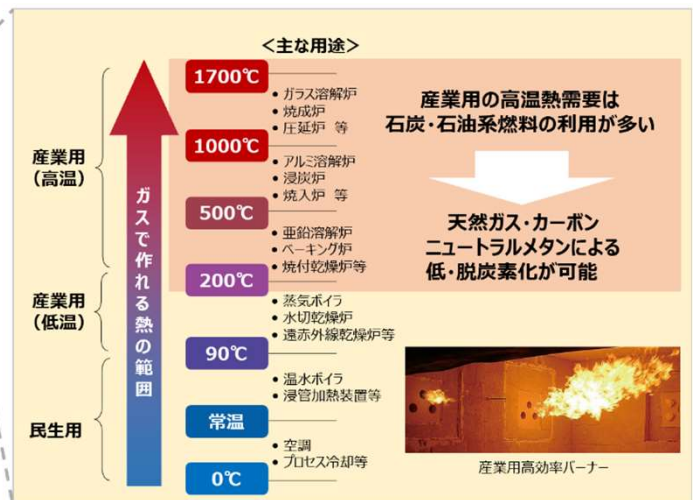
日本における産業、民生部門の消費エネルギーの約60%は熱需要となっています。一方で、産業部門の熱需要は低温帯から高温帯まで多岐にわたっており、例えば鉄鋼業のような、大規模な高温帯の熱が必要な業種における熱需要に対しては、経済的・熱量的にも電気で供給することが難しいのが現状です。また、電気で加熱すると、品質に影響する場合があります。こうした経済的・熱量的・構造的に電化が困難な熱需要に向けては、水素、合成メタン・合成燃料、バイオマス等を活用して脱炭素化していくことが求められています。

<産業、民生部門の用途別エネルギー消費量>



出典:2020年エネルギー白書を基に日本ガス協会作成
https://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/2021/041/041_004.pdf (P256)

<産業部門の業種別・温度帯別の熱需要イメージ>



メタネーションとは？

CO₂をリサイクルし、再生可能エネルギー由来の水素と組み合わせることで、都市ガスの主原料であるメタンを合成する技術です。メタンは燃焼時にCO₂を排出しますが、メタネーションでは本来であれば大気中に放出されるCO₂(または大気中にあるCO₂)を回収し、原料としてカーボンリサイクルするため、合成メタンを利用しても(燃焼させても)、大気中のCO₂量はふえず、カーボンニュートラルであると考えられます。このような方法でつくられた合成メタンは、ガスのカーボンニュートラル化に貢献する、『環境適合(Environment)』した次世代のエネルギーとして期待されています。

メタネーションへの期待

都市ガスの原料である天然ガスの約90%はメタンであるため、天然ガスを合成メタンに置き換えた場合においても、都市ガス導管等の既存の都市ガスインフラやお客さまの消費機器をそのまま活用できます。つまり、メタネーションは「経済効率(Economic Efficiency)」にすぐれており、コストを抑えてスムーズにカーボンニュートラル化を推進できると見込まれています。

秋元圭吾氏による基調講演

日本の2050年カーボンニュートラルに向けた分析シナリオ

全体トピックス

①2015年12月12日の国連気候変動枠組条約締約国会議(COP)で採択されたパリ協定で、2°C目標(気温上昇を2°C以内に抑える)、1.5°C目標や、21世紀後半に温室効果ガス排出量の実質ゼロ排出目標等様々な指針が示されたことで、早期のカーボンニュートラル社会の実現への期待が強まっています。また、日本政府も2050年までに温室効果ガス排出量の実質ゼロ排出を目標にしています。

②エネルギーの脱炭素化のためには、一次エネルギー(加工されない状態で供給されるエネルギー)を再生可能エネルギー、原子力、化石燃料+CCS(二酸化炭素回収・貯留技術)の3つに絞り、これら各種技術の組み合わせが重要となってきます。

③日本の再生可能エネルギーの拡大は、必須であり確実に進んでいます。しかし一方で、太陽光、風力発電の導入量が大きくなると設置場所の問題や瞬時同時同量を実現するためのコストの大幅な増大が予想される等、さまざまな課題もあります。また原子力については社会的制約の観点から大きく拡大する事は見込めないと見られています。

④再生可能エネルギーの拡大と共に、非電力部門の脱炭素化を進めるためには、水素とCO₂からの合成燃料(合成メタン等)も重要なオプションとなってきます。とくに日本の場合、再生可能エネルギー、CCSともに、海外と比較してコストが高いため、海外再生エネや海外CCSの活用手段として、水素や合成メタン等はとりわけ重要です。

⑤発電設備増強の費用最小化の点から、需要地に近いところでの分散系の水素や合成メタン利用の重要性も高く、特にコージェネレーションシステム(熱電供給)は、熱の有効活用が可能なため、省エネルギー化に活用ができ、発電設備増強の費用負担増を回避しつつ、費用対効果の高い手段となります。

⑥カーボンニュートラル化に向けても、事実上カーボンフリーとなる、合成メタンへの移行の道筋は明確になり、ガスやコージェネレーションシステムの活用は有効とみられています。さらに、植林等でオフセットされたカーボンニュートラルLNG(天然ガスの採掘・輸送・製造・燃焼の工程を含むライフサイクル全体で発生する温室効果ガスをクレジットで相殺する天然ガス)が既に提供されており、将来的には、より大規模に活用可能なDACCS(炭素直接空気回収・貯留技術)等のオプションもあります。現在は、カーボンニュートラル化に向けて、多様な選択肢が見いだせる状況にあり、経済性を考慮しつつ、途切れることのない移行が可能となっています。



秋元圭吾氏

公益財団法人 地球環境産業技術研究機構
システム研究グループ グループリーダー

<略歴>

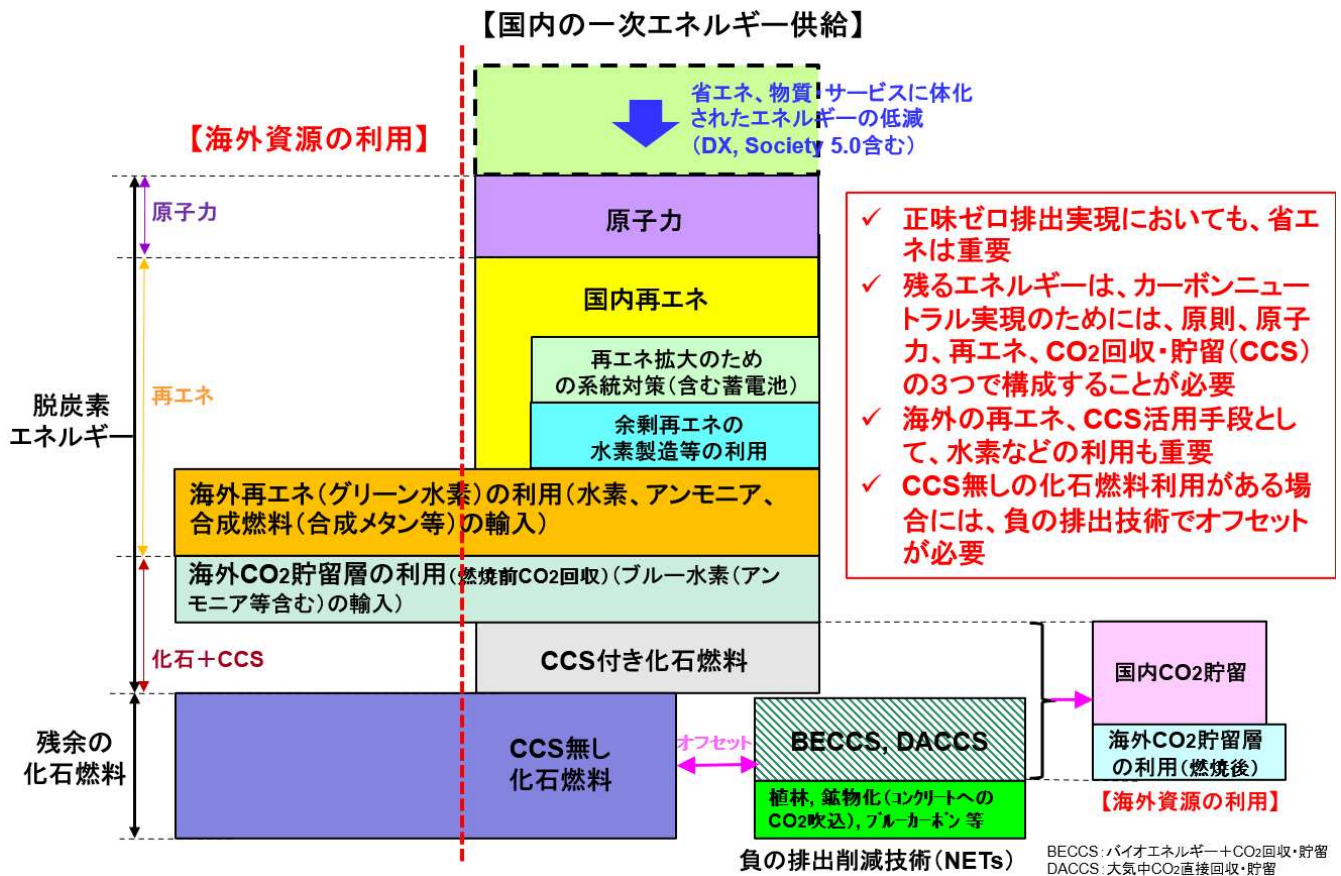
1970 年生まれ。1999 年横浜国立大学大学院工学研究科電子情報工学専攻博士課程後期 修了。同年(財)地球環境産業技術研究機構(RITE)入所、システム研究グループ研究員、主任研究員を経て、2007 年4月同グループリーダー・副主席研究員、2012 年11 月より同グループリーダー・主席研究員。博士(工学)。経済産業省メタネーション推進官民協議会委員、総合資源エネルギー調査会基本政策分科会委員のほか、政府、地方自治体、産業界関係の委員を多数つとめる。専門はエネルギー・地球環境を中心としたシステム、政策の分析・評価。



公益財団法人

地球環境産業技術研究機構

日本のカーボンニュートラル(正味ゼロ排出)のイメージ



カーボンニュートラルにあたって、日本のエネルギー構成は大きく分けて以下の3つになります。ただしそれぞれのエネルギーには供給に制約があり、前提として、省エネによるエネルギーの全体量を削減する必要(2015年比でおよそ25%の削減)があることを念頭に置いておく必要があります。

○原子力…現状から増加しにくい

社会制約がある中、大きな拡大は望めません。最大でも全体の20%程度。

○再生可能エネルギーへの転換…国内だけでは限界

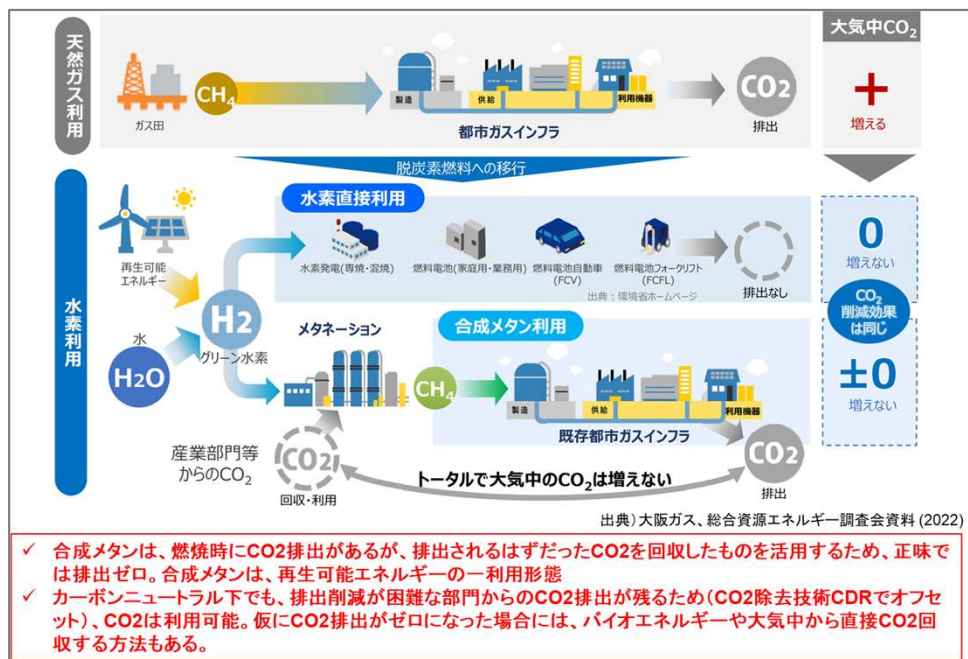
太陽電池や風力発電等気候影響を大きく受ける再エネは、台風等が多い日本においては導入拡大が難しい面もあります(例：台風による風力発電のタービン破損)。対応策としては、海外から再生エネルギー由来の水素(ブルー水素と呼称)を輸入する、水素単体だけではなく、窒素+水素の「アンモニア」や炭素+水素の「合成メタン」の活用も。

○化石燃料…CCS(二酸化炭素回収・貯留)をセットに運用

化石燃料からのCO₂排出の回収には植林や藻による回収、コンクリート等への原料化が必要ですが、吸収量や効率に問題があります。

このようなエネルギー調達の現状から、BECCS(=バイオマスによるCCS技術)とDACCS(=大気中から直接回収を行うCCS技術)が必須になってきます。ただし日本においてはCO₂の回収設備を設置できる面積が少なく、上限があります。日本では熱を利用する産業も多く、エネルギー消費の62%を占めています。熱源の脱炭素化=石油や天然ガスから合成メタン等のブルーエネルギーへの転換も急務といえます。

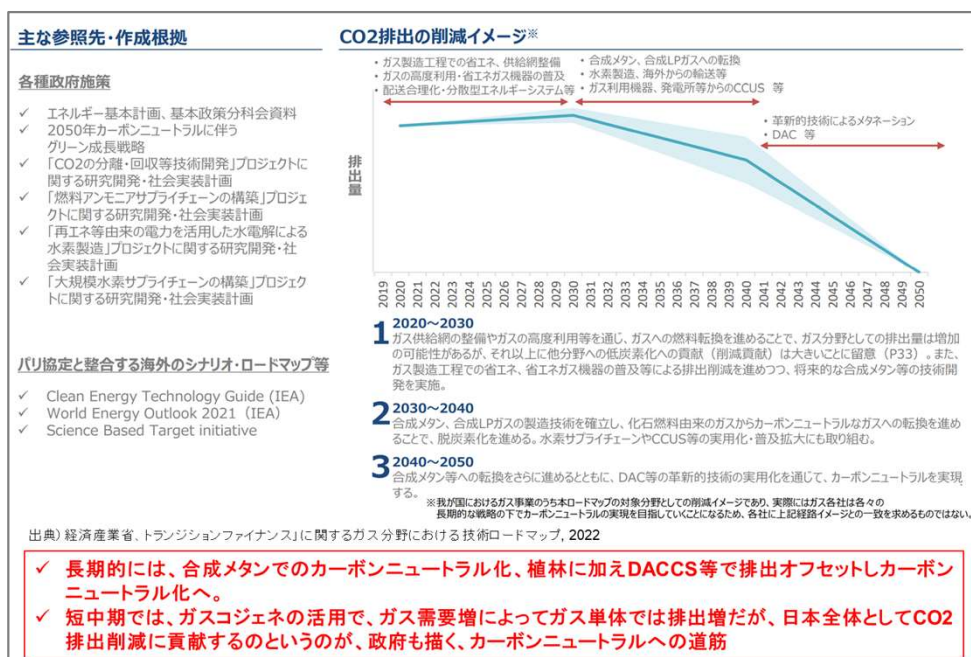
合成メタンのカーボンニュートラル性



合成メタンは非常に重要なカーボンニュートラルのための手立てです。合成メタンはエネルギーとし燃焼させることにより最終的にはCO₂を排出しますが、もともと排出されていたCO₂を回収し、再生可能エネルギー由来の水素と結合して生成されるため、カーボンオフセット＝カーボンニュートラルがはかられているといえます。排出されてしまっているCO₂を有効活用するという考え方です。今後、カーボンニュートラル下でも、排出削減が困難な部門からのCO₂排出が残るため、大気中に残っているCO₂を削減するために、バイオエネルギーや大気中から直接CO₂を回収する手法も考えられます。

トランジションファイナンスのためのロードマップ

ーガス分野：カーボンニュートラルへの道筋：パリ協定との整合性ー



カーボンニュートラルへの移行に向けてガスを活用

移行期においては、対費用効果を考える必要もあり、短中期的には石油・石炭からCO₂排出量の少ない天然ガスをより活用する等現実的な取り組みも必要です。また住宅や建物ごとに発電を行うガスコージェネレーション（エンジン、タービン、燃料電池等の方式により発電し、その際に生じる廃熱も同時に回収するシステム）の需要も増加すると考えられ、電気だけではなく熱の供給も可能となります。合成メタンやDACCSの研究開発を進めつつ、都市ガスの利用を拡大するレジリエンス性(柔軟性)が高いカーボンニュートラルの技術が求められています。5

都市ガス事業者の取り組み

東京ガスの取り組み

2050年カーボンニュートラル実現に向けた東京ガスの打ち手

- 2050年カーボンニュートラル実現に向けて、①脱炭素化/カーボンニュートラル化（GX）、②レジリエンス向上、③既存インフラの有効活用[※]の3つの視点とデジタル技術活用により事業の脱炭素化を推進します。
- 合成メタンは既存のインフラをそのまま活用することが可能であり、追加的な社会コストの抑制の観点から、合成メタンを積極的に活用し、熱需要分野の脱炭素化、中長期的なガス体エネルギーの抜本的脱炭素化に向けて、貢献していきます。



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

* [当該商標]は、Octopus Energy Group Limitedの商標であり、当社はOctopus Energy Group Limitedとのライセンス契約に基づいて当該商標を使用しています。

東京ガスは、2050年のカーボンニュートラル社会の実現に向け、2030年を一つのターニングポイントとして、天然ガスへの燃料転換等を通じ、徹底的な低炭素化によるCO₂排出量を抑える取り組みを進めるとともに、熱の脱炭素化実現に向け、各種の革新的技術を用いたメタネーションによる合成メタンの活用・実現に向けた取り組みを進めています。

■カーボンニュートラル実現に向けた2030年までの具体的な数値目標

- CO₂削減貢献1,700万トン
(2013年のお客さま先でのCO₂排出量を含んだ当社グループの排出量に対し)
- 都市ガス需要に対して、合成メタンを1%相当分の導入を目標
(メタネーション推進官民協議会より)
- 水素目標価格 30円/立方メートル以下
- 再生可能エネルギー取扱量 600万kW

都市ガス事業者の取り組み

東京ガスの取り組み

既往技術の大型化と革新的メタネーション技術の開発

- メタネーションの技術開発においては、**既往技術**と**革新的技術**の双方を並行して取り組んで参ります。
- 既往技術の**サバティエ反応**に関しては、実証試験により**大規模化**に向けた**課題抽出と解決**に取り組めます。
- また、将来の商用化を見据えて、**更なる高効率化、低コスト化**のための**複数の革新的技術の開発**を推進していきます。

		既往技術	東京ガスが開発を進める革新的メタネーション技術		
		サバティエ	ハイブリッドサバティエ	PEMCO ₂ 還元	バイオリクター
特徴	メリット	基本技術確立済	高効率（熱マネジメント）	低コスト（一体構成）	大規模化が容易
	課題	・大規模実用化（熱マネジメント）	・大型化 ・耐久性/信頼性の実証	・大型化 ・耐久性/信頼性の実証	・反応速度の向上 ・菌の安定性/培養性
仕様	原料	H ₂ CO ₂	H ₂ O CO ₂	H ₂ O CO ₂	H ₂ CO ₂
	反応部	触媒	電気化学/触媒	電気化学	微生物
	温度	～500℃	～220℃	～100℃	～100℃
	効率	50%	～80%	～60%	～60%
概要図					
パートナー		(-)	JAXA	山口大学	Synthetic Gestalt ／ 東京工業大学

【メタネーション社会実装に向けて】

・現状、合成メタンをつくるためには、サバティエ反応と呼ばれるメタネーション技術を活用します。これは、水素と二酸化炭素を触媒を用いて約500℃の高温で反応させメタン合成をするものです。今後、メタネーションを社会実装するにあたっては、現状の技術をさらに**高効率化・低コスト化・大規模化**をしていくことが必要になります。

・東京ガスと大阪ガスが中心となり、一層の高効率化・低コスト化・大規模化が期待できるような革新的メタネーション技術について、**業界全体で複数の技術開発のポートフォリオを組みつつ、互いに連携しながら、新たな技術の確立・社会実装の早期実現を目指しています。**

・東京ガスでは、**3つの革新的技術について検証を進め、より高効率、低コストで大規模化が可能な合成方法の確立を目指します。**

【具体的な取り組み】

○高効率化に向けて(ハイブリッドサバティエ)

宇宙船内での利用を想定してJAXAが研究していた技術を定置用に活用するもの。サバティエ反応の発熱反応で生じる熱を水電解の吸熱反応に利用し、水電解からメタネーションまでの一連のプロセスの高効率化が可能な技術として検証。

○低コスト化に向けて(PEM CO₂還元)

当社の燃料電池開発で培ってきた技術と親和性の高いPEM電気化学セルを用いた電解還元技術を活用して、一段反応でCO₂を直接メタンに転換することで、設備のシンプル化が可能。結果、設備コストの低減が期待される技術として検証。

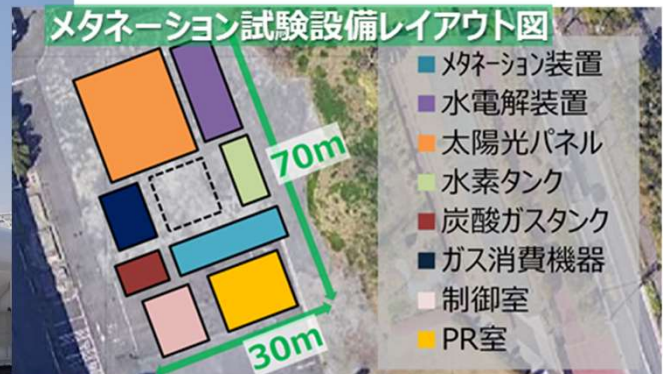
○大規模化に向けて(バイオリクター)

メタン生成菌を使い、水素と二酸化炭素からメタンを合成する。設備の大型化が容易な特徴を活かしつつ、より反応速度を向上をさせるため、反応速度向上に資するメタン生成菌の活動を活発化する酵素をAIを使って探索中。

都市ガス事業者の取り組み

東京ガスの取り組み

メタネーションの社会実装に向け、2022年3月より、東京ガス横浜テクノステーション(横浜市鶴見区)にて、サバティエ反応方式の装置を用いて、1時間あたり12.5立方メートルを合成メタン化する実証試験を開始しました。また、今後、横浜市さまと連携のもと、メタネーションに必要なCO₂について、再生水、消化ガス(バイオガス)や清掃工場からのCO₂を利用することで、メタネーションの地産地消モデルの構築実証も行う予定です。



<メタネーション実証設備>



横浜市
(2022年1月18日プレスリリース)

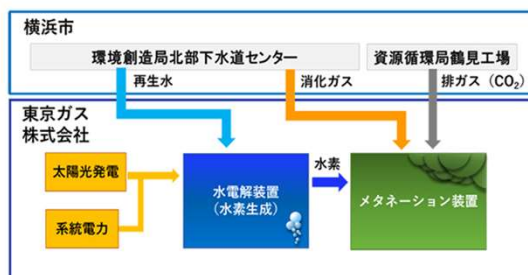


富士フィルム・南足柄市
(2022年3月29日プレスリリース)

メタネーションの実証試験に向けた連携協定

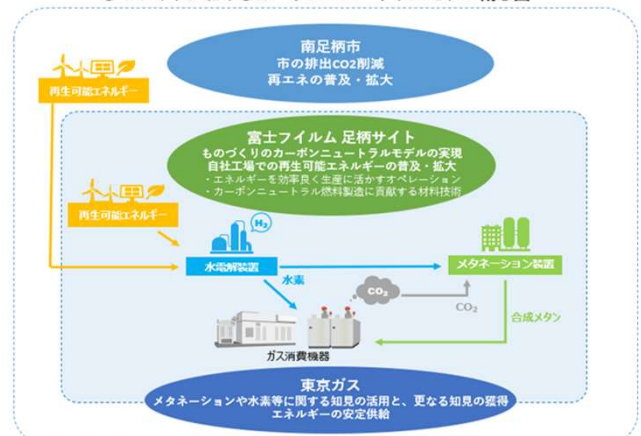
主な協定内容

- ・カーボンニュートラルメタン等の製造・活用に関すること
- ・CO₂等実証に必要な原料の供給・利用に関すること



<横浜市さまと連携協定を締結>

ものづくりにおけるカーボンニュートラルモデル概念図



<富士フィルムさま・南足柄市さまとの取り組み>

都市ガス事業者の取り組み

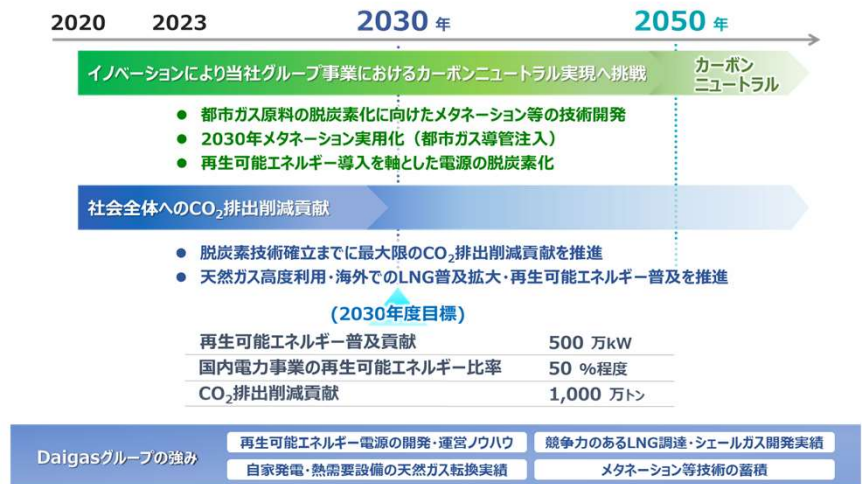
大阪ガスの取り組み

Daigasグループは、イノベーションにより2050年カーボンニュートラル実現へ挑戦するとともに、再生可能エネルギーや省エネルギー、天然ガスの高度利用等により、社会全体のCO₂排出削減に貢献します。

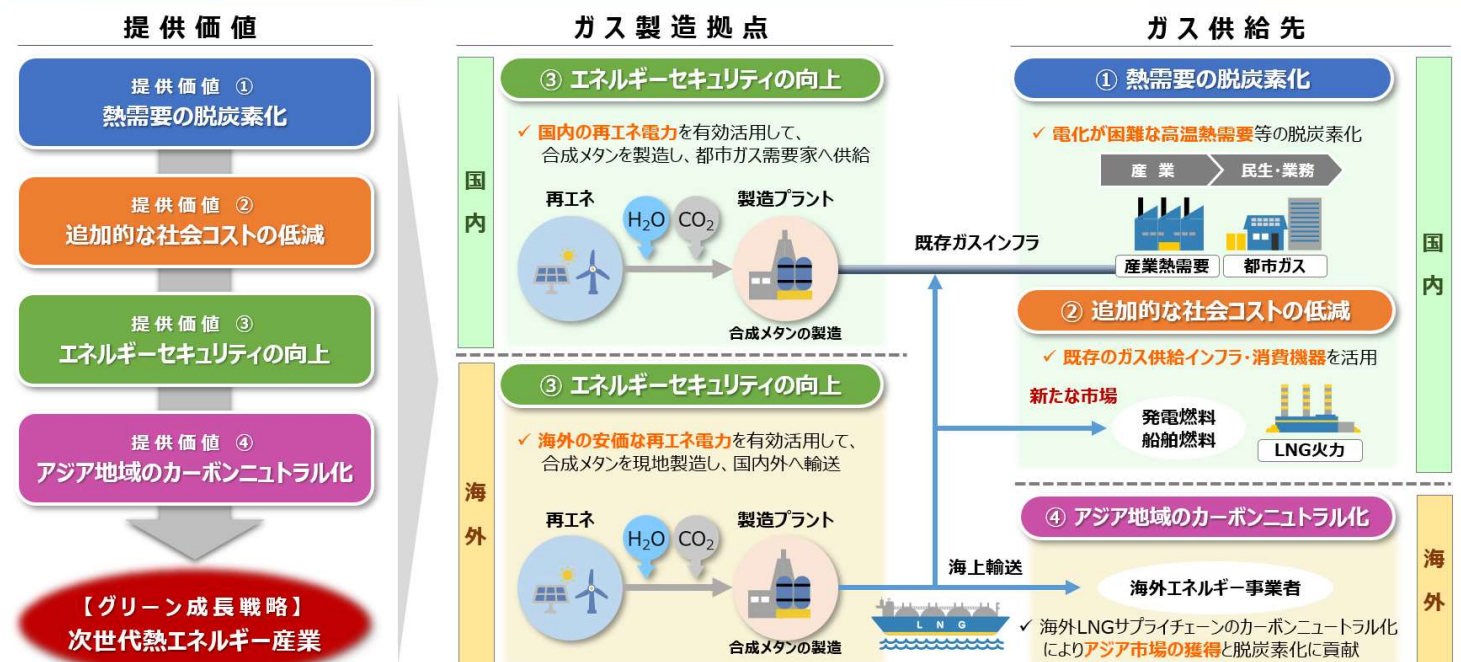
都市ガス原料のカーボンニュートラル化に向けては、メタネーション等の技術開発や、2030年メタネーション実用化に取り組んでいます。

メタネーション技術により、再生可能エネルギー由来の水素と回収したCO₂からつくる「合成メタン」は、燃焼しても大気中のCO₂は実質的に増えず、カーボンニュートラル社会の構築には欠かせないエネルギーです。

Daigasグループ 2050年カーボンニュートラルへの挑戦



合成メタンの提供価値 ～ 次世代熱エネルギー産業の必要性 ～



合成メタンを提供することには4つの価値があると考えています。

○熱需要の脱炭素化 ⇒ 電化が困難な高温熱需要等の脱炭素化

○追加的な社会コストの低減 ⇒ 既存のガス供給インフラ・消費機器を利用

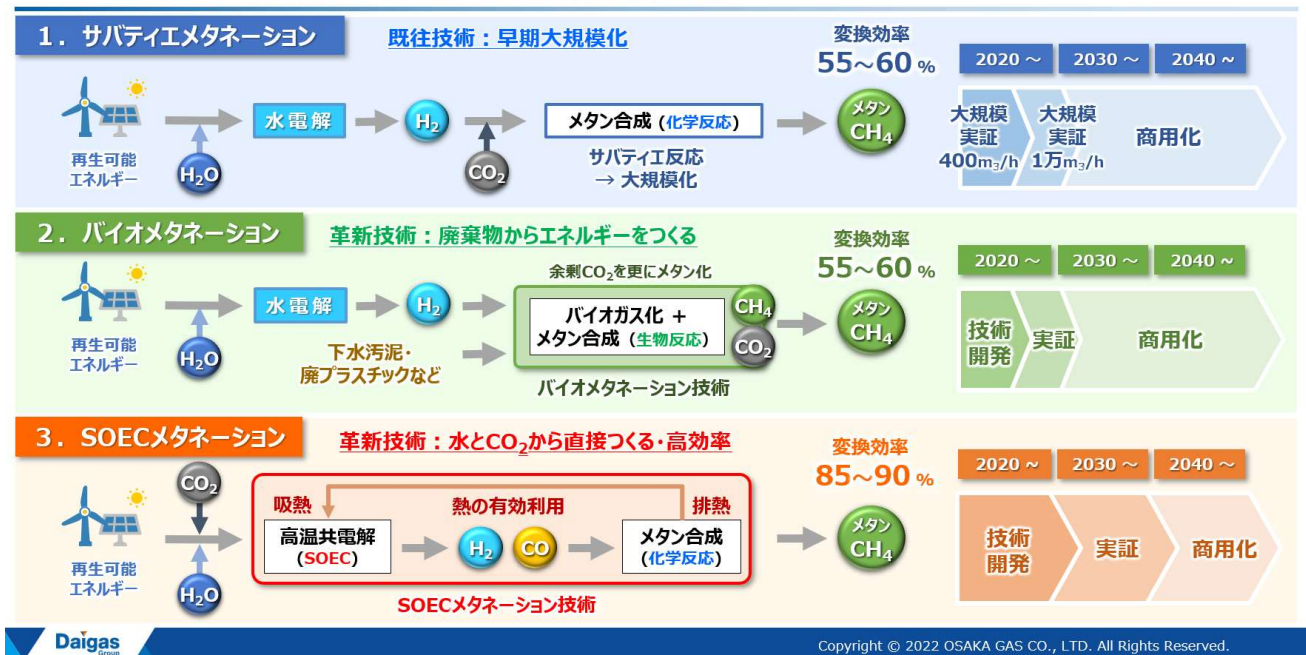
○エネルギーセキュリティの向上 ⇒ 国内外の再エネ電力を有効活用して製造可能

○アジア地域のカーボンニュートラル化 ⇒ 日本だけでなく、アジア地域の脱炭素化に貢献

都市ガス事業者の取り組み

大阪ガスの取り組み

当社が取り組むメタネーション技術開発



東京ガスと大阪ガスが中心となり、一層の高効率化・低コスト化・大規模化が期待できるような革新的メタネーション技術について、業界全体で複数の技術開発のポートフォリオを組みつつ、互いに連携しながら、新たな技術の確立・社会実装の早期実現を目指しています。

【Daigasグループが取り組む3つのメタネーション技術】

①サバティエ反応メタネーション(既往技術)

サバティエ反応を用いたメタネーション。早期に大規模化を進め、2030年の商用化と都市ガス業界が掲げる都市ガスへの合成メタン1%導入を目指しています。

②バイオメタネーション(革新技術)

下水汚泥等の廃棄物から発生するバイオガスに含まれるCO₂と再生可能エネルギー由来の水素から、生物反応(メタン細菌)によりメタン合成を行います。

③SOECメタネーション(革新技術)

SOECを用いて、再生可能エネルギーにより水蒸気をCO₂と共に高温で電気分解することで水素と一酸化炭素(CO)を生成し、更に化学反応によりメタン合成を行います。メタン合成反応の排熱を用いて高温共電解を行うため、エネルギー変換効率85～90%を実現できる可能性があります。

〈技術開発の状況〉

①サバティエ反応メタネーション

INPEX、名古屋大学と、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)から採択された助成事業のもと、INPEX長岡鉦場内から回収したCO₂を用いて合成メタンを製造する世界最大級(製造能力：約400Nm³/h)の実証実験を2024年度後半から2025年度にかけて実施します。当社は、独自の触媒技術やスケールアップに関する設計ノウハウ等のエンジニアリング力を活用し、メタネーション設備の設計・プロセスの最適化を担います。

②バイオメタネーション

自治体や地域と連携し、下水・ごみ処理場等で発生するバイオガスやCO₂を利用したバイオメタネーションの実証を検討しています。2022、23年度には、大阪市の海老江下水処理場にてバイオメタネーションの小規模なフィールド試験を実施します。

③SOECメタネーション

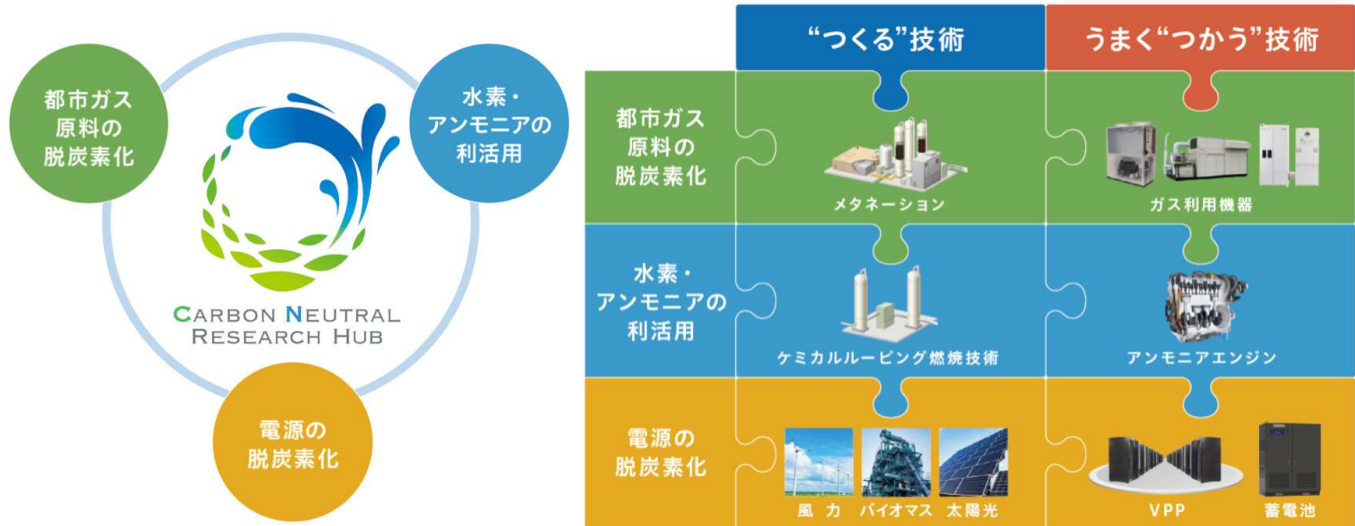
独自に新型(金属支持型)のSOECセルを開発中です。従来のSOECに使われていた特殊なセラミックスの使用量を約10%程度とすることで大幅なコスト低減が見込まれ、さらに今後の大規模化も容易になると考えています。今後、要素技術開発と段階的な小規模試験を行い、2030年度に合成メタン製造規模400Nm³/h級での技術確立を目指しています。

都市ガス事業者の取り組み

大阪ガスの取り組み

新たな研究開発拠点 ～ Carbon Neutral Research Hub ～

2050年カーボンニュートラル実現と、トランジション期の低炭素化に向けて、「都市ガス原料」、「水素・アンモニア」、「電源」に対し、カーボンニュートラルなエネルギーを“つくる”技術と“うまく”つかう”技術の両面で、研究開発を加速していきます



Daigas Group

Copyright © 2022 OSAKA GAS CO., LTD. All Rights Reserved.

【カーボンニュートラル技術の研究開発拠点：Carbon Neutral Research Hub】

Daigasグループのカーボンニュートラルに関する基礎技術は大阪湾岸に位置する西島地区で生まれています。ここでは過去に石炭・石油等からガスを製造しており、そこで蓄積してきたガス合成や触媒に関する技術をはじめ、天然ガスの高度利用、石炭化学から派生した材料分野等の技術の研究開発を行っています。このたび、ここ西島地区を「カーボンニュートラル技術の研究開発拠点(Carbon Neutral Research Hub)」と位置づけ、2021年10月に外部への公開(見学の受入)を開始しました。Daigasグループ内での技術連携、パートナーとの共同研究により、2050年カーボンニュートラルとトランジション期の低炭素化に向けて、「都市ガス原料」「水素・アンモニア」「電源」に対し、カーボンニュートラルなエネルギーを“つくる”技術と“うまく”つかう”技術の両面で、研究開発を加速していきます。



〈展示室〉

【Carbon Neutral Research Hubでの具体的な取り組み】



脱炭素社会に向けた世の中の動き

脱炭素社会に向けた日本の状況

カーボンニュートラルの時代到来

日本のエネルギー政策の基本方針

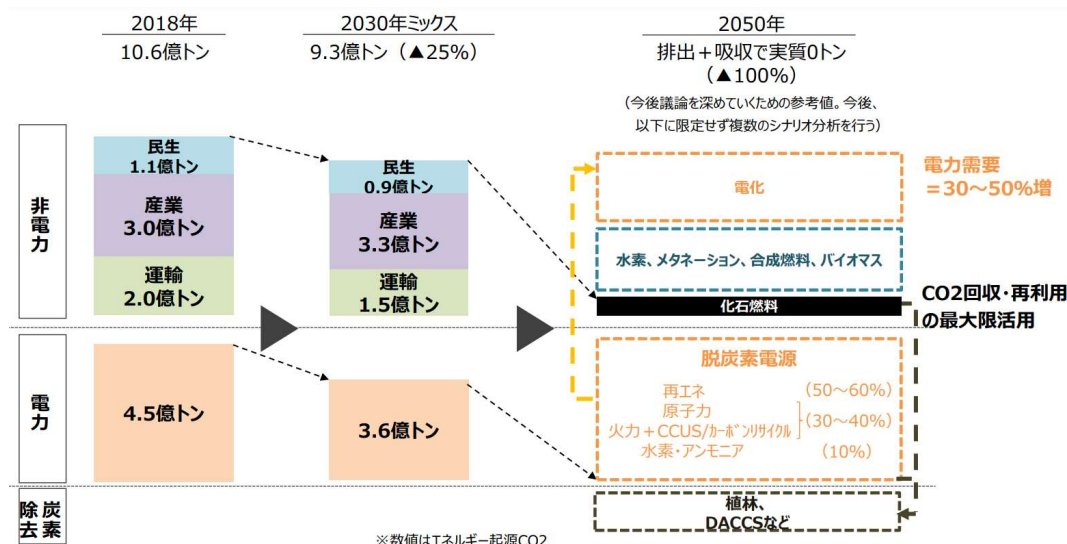
日本のエネルギー政策の基本方針は「S+3E」として、安全性(Safety)を大前提とし、自給率(Energy Security)、経済効率性(Economic Efficiency)、環境適合(Environment)を同時達成するべく、取組を進めています。エネルギー源ごとの強みが最大限に発揮され、弱みが補完されるよう、多層的なエネルギー供給構造を実現することが不可欠です。



出典：資源エネルギー庁(https://www.enecho.meti.go.jp/about/pamphlet/pdf/energy_in_japan2021.pdf)

実現に向けて必要なこと

日本の2050年カーボンニュートラルの実現には、温室効果ガス排出の80%以上を占めるエネルギー分野の取り組みが重要となってきます。電力部門では、再エネや原子力等の脱炭素技術を活用し着実に脱炭素化を進めるとともに、水素・アンモニアを使った発電やCCUS(二酸化炭素回収・有効利用・貯留)等を前提とした火力発電等のイノベーションを追求する必要があります。また、非電力(産業、運輸、業務・家庭)部門では、脱炭素化された電力による電化を進め、高温の熱が必要な産業等電化が難しい部門については、水素や合成メタン、合成燃料等を活用して脱炭素化をはかる必要があります。しかし、現在の技術水準では、全ての電力需要を単一の電源で賄うことは難しく、すでに実用化されている再生可能エネルギー等でも、他国と比べて適地に恵まれない等の課題があります。カーボンニュートラルを目指す中にあっても、安全の確保を大前提に安定的で安価なエネルギー供給を確保することは重要であり、こうした観点から再エネ、原子力、水素、CCUS(二酸化炭素回収・有効利用・貯留)等あらゆる選択肢を追求していく必要があります。



出典：資源エネルギー庁(https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyoo/energykijonkeikaku_2022.html.html)
出典：経済産業省(<https://www.meti.go.jp/press/2020/12/20201225012/20201225012.html>)

脱炭素社会に向けた世の中の動き

世界の動きと比較

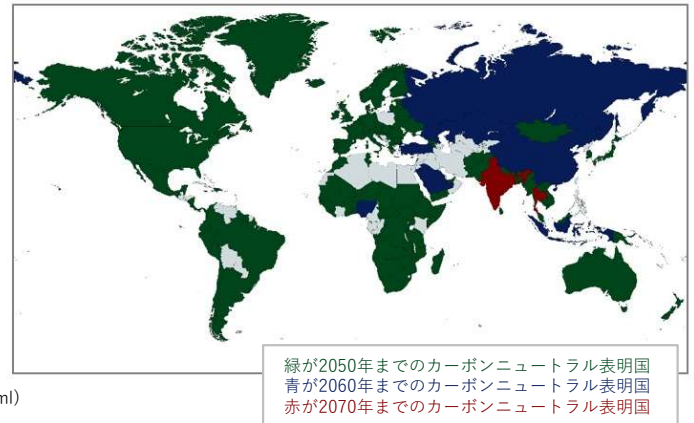
諸外国の動きと日本の比較

脱炭素化社会に向けた諸外国の動向

COP26時点(2021年11月)では、G20のすべての国を含む150か国以上が期限付きのカーボンニュートラル目標を掲げています。2050年までに期限を設定している国が144か国、CO₂排出量は世界全体に占める割合は42.2%となります。ここに2060年までに中国やロシア等が、2070年までにはインド等が加わる事で、世界全体に占める割合は88.2%とまで上昇します。

出典：資源エネルギー庁(https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteiky/cop26_02.html)

COP26終了時点(2021年11月)：150ヶ国以上
※世界全体のCO₂排出量に占める割合は88.2%



脱炭素化社会に向けた諸外国の政策

<各国のグリーン分野への投資内容>

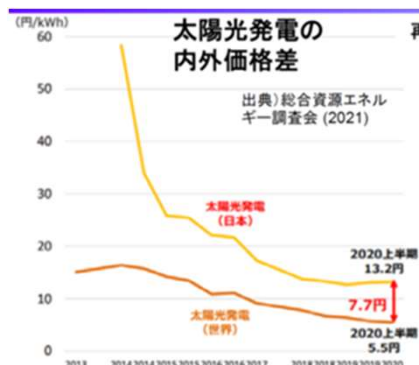
EU 2020年7月欧州委で合意	●10年間で官民で120兆円(1兆€)の「グリーンディール」投資計画。 うち、7年間のEU予算で、総事業費70兆円(約5,500億€)を「グリーンリカバリー」に。 復興基金で、総事業費35兆円(2,775億€)をグリーン分野に投入。 ※復興基金全体では、半分が補助金、残り半分が融資。3年間で大半を執行見込み。EUの復興基金について、気候変動・グリーン分野に独は115億ユーロ、仏は208億ユーロ提案中。主なもの独は充電インフラ、グリーン自動車分野に約55億ユーロ、仏は建築物の省エネに58億ユーロ。今後、加盟国の復興計画に基づく資金配分がされる予定。
ドイツ 2020年6月3日発表	●6兆円(529億€)の先端技術支援による景気刺激策のうち、 水素関連技術に0.8兆円(70億€)、充電インフラに0.3兆円(25億€) グリーン技術開発(エネルギーシステム、自動車、水素)に約1兆円(93億€) ※大半の予算は2年で執行見込み。
フランス 2020年9月3日発表	●2年間で、グリーンエネルギーやインフラ等のエコロジー対策に、 総事業費：3.6兆円(300億€)。(全体1000億ユーロの3割をグリーン分野) グリーン技術開発(水素、バイオ、航空等)に約1兆円(82億€)
韓国 2020年7月16日発表	●5年間で、再エネ拡大、EV普及、スマート都市等のグリーン分野に、政府支出：3.8兆円(42.7兆ウォン)(総事業費は7兆円(73.4兆ウォン))(雇用創出：65.9万人)
米国 2021年3月31日発表	●インフラ・研究開発への投資<歳出期間：8年間、総額約220兆円(約2兆ドル)> インフラ・研究開発等への投資として、米国雇用計画の第1弾。 デジタルやグリーンを含んだ研究開発には総額約20兆円(1,800億ドル)。うち、ARPA-C設立、気候変動研究に約4兆円(350億ドル)、優先実証課題(エネルギー貯蔵、CCS、水素、先端原子力、洋上風力、バイオ燃料、粒子コンピューティング、EV等)に約1.7兆円(150億ドル)
英国 2020年11月18日発表	●2030年までに、 政府支出：1.7兆円(120億€)誘発される民間投資：5.8兆円(420億€) (雇用創出：25万人、CO₂削減効果：累積1.8億トン(2023年～2032年)) ●10分野に投資(洋上風力、水素、原子力、EV、公共交通、航空・海上交通、建築物、CCUS、自然保護、ファイナンス・イノベーション)

新型コロナウイルス感染拡大に伴う景気の落ち込みからの回復等の一環として、各国は脱炭素分野への政策的支援を表明しています。各国とも、地球温暖化対策をコストや制約として捉えるのではなく、成長戦略として捉え、グリーン分野の研究開発支援や先端技術の導入支援等を積極的に行っています。

出典：資源エネルギー庁
(<https://www.enecho.meti.go.jp/about/whitepaper/2021/html/1-2-2.html>)

世界の再生可能エネルギーの動向と比較

世界の変動性再生可能エネルギー(太陽光・風力)の技術が進歩し、発電にかかるコストが低減しており、日本のコストが依然として高いため、その差が開きつつあります。また、日本は発電量は伸びていますが、海外に比べ、まだまだ発電量自体が少ない状況です。



再エネ発電電力量の国際比較(水力除く)

	2012年	2019年
日本	309	1,056 3.4倍
EU	3,967	6,600 1.7倍
ドイツ	1,213	2,227 1.8倍
イギリス	359	1,146 3.2倍
世界	10,586	27,938 2.8倍

出典：IEA データベースより資源エネルギー庁作成
出典：調達価格等算定委員会(2021)

出典：地域環境産業技術研究機構