

10 June, 2021

Summary of Remarks by JGA Chair HONJO Takehiro

In the draft of "Green Growth Strategy" of the National Growth Strategy Conference held on June 2, the industry that supplies carbon-neutral methane and hydrogen is newly designated as the "next-generation thermal energy industry," and positioned as one of 14 priority fields which are expected to grow. The gas industry appreciates the efforts toward decarbonization of city gas and appreciates the expectations, and takes that responsibility seriously, and the industry as a whole works toward the realization of a carbon-neutral society for 2050.

Carbon Neutral Challenge 2050 Action Plan

<Slide page 1>

In November 2020, the gas industry announced that it would take on the challenge of carbon-neutralizing gas. Looking ahead to 2050, the first will be a thorough shift to natural gas and the advanced use of natural gas, the second will be decarbonization of the gas itself, and the third will be contributions to CCU, CCS and overseas. Utilizing these multiple means for decarbonization, we aim to realize carbon neutralization of gas as a "next-generation thermal energy industry".

<Slide page 2>

It is the vision of the gas industry, aiming to achieve a carbon neutralization rate of 5% or more for gas and practical application of methanation as of 2030. Furthermore, in 2050, our target is to realize carbon-neutral by utilizing multiple means, such as 90% carbon-neutral methane, 5% direct use of hydrogen, and another 5% by biogas and other decarbonization methods.

<Slide page 3>

From page 3 onward, there are three actions formulated this time to realize carbon neutrality in the gas industry. Action 1 is "Contribution to the achievement of NDC in 2030", Action 2 is "Challenge to implement metanation", and Action 3 is "Challenge to direct hydrogen supply".

<Slide page 4>

Page 4 is Action 1, "Contribution to Achieving NDC in 2030." Natural gas is expected to play a major role in achieving NDC, and we will actively take on the challenge. During the transition period, it is important to reduce CO2 emissions of society as a whole. It will accelerate the spread and expansion of distributed energy systems such as cogeneration and fuel cells, as well as the conversion of fuel to natural gas, which has immediate effects and contributes significantly to CO2 reduction, and will lead to strengthened resilience and stabilization of electricity supply and demand. We will also work to promote the spread of carbon-neutral LNG and CCU. In the transition period, we will reduce the accumulated CO2 through those efforts, and in the future, we replace gas itself with decarbonized carbon-neutral methane to realize carbon-

neutralization of gas itself.

<Slide page 5>

Page 5 is an initiative in industrial sector and marine transportation sector. In the industrial sector, high-efficiency utilization is promoted by energy saving by the engineering skills of city gas companies in addition to the conversion of fuel to natural gas, and a significant reduction in CO2 can be expected. On the other hand, since investment costs for conversion are expected, we would like to accelerate the conversion by requesting institutional support such as subsidies in addition to the efforts of gas companies.

Since CO2 reduction in the marine transportation sector is also expected to have a significant effect, we will be involved in expanding the development of bunkering sites for LNG carriers, mainly in metropolitan areas.

<Slide page 6>

Page 6 is an effort to expand distributed energy systems. We will contribute to energy saving and strengthening resilience through the expansion of distributed energy systems such as cogeneration and fuel cells. In addition, gas companies familiar with the characteristics of the region will work together with local governments to promote the construction of smart energy networks through advanced management utilizing digital technology.

<Slide page 7>

Page 7 is about carbon-neutral LNG, CCU, and CCS. Carbon-neutral LNG has been introduced by three companies after Tokyo Gas decided to introduce it for the first time in Japan in 2019. In the future, we would like to work

on further expansion of carbon-neutral LNG. Regarding CCU, centered on major gas companies, we will consider a scheme that enables technological development such as CO2 separation and recovery and social implementation in collaboration with such as steel and chemicals industries.

<Slide page 8>

Page 8 is Action 2, "Challenge to Implement Methanation". Since methanation can effectively utilize existing infrastructure and equipment such as city gas pipelines, it is possible to control social costs and has great potential as an efficient decarbonization means. For this reason, we would like to pave the way for the injection of city gas pipelines through scale-up of the Sabatier reaction type methanation and demonstration of pilot plants. In addition, we will reduce the cost of hydrogen production, promote research and development of SOIC-type methanations, and significantly reduce prices by collaborating with other industries.

<Slide page 9>

Page 9 is an image of cost reduction of methanation, aiming for the same level as the current LNG by 2050. In order to reduce costs, it is necessary to reduce costs in each of the fields of hydrogen production, CO2 capture and methanation, and technological development becomes an issue.

<Slide page 10>

The technology development efforts are on page 10. Promote upsizing and demonstration of manufacturing plants for commercialization of carbon-neutral methane. As an example, Osaka Gas is proposing a methanation

demonstration at the Osaka / Kansai Expo 2025. In addition, we will promote technological development to reduce hydrogen production costs and research and development of SOIC for the future, which will lead to cost reduction.

<Slide page 11>

Page 11 is an effort to build a supply chain for carbon-neutral methane. In order to manufacture and commercialize carbon-neutral methane, it is necessary to secure a large amount of low-priced hydrogen, CO2, and renewable energy, and to establish a stable supply system. In order to overcome those challenges, we will proceed with a feasibility study with domestic and overseas suitable sites in mind. At the same time, we will proceed with the study in collaboration with various industries such as trading companies and engineering companies.

<Slide page 12>

Page 12 is Action 3, "Challenge to Direct Hydrogen Supply". A new hydrogen pipeline will be laid in a suitable location centered on the coast, aiming for direct supply via a local hydrogen network. In addition, we will consider collaboration with various alliance partners in the fields of manufacturing, import, supply, and utilization.

<Slide page 13>

Page 13 is the main effort for direct hydrogen supply. There is a plan to supply hydrogen to the legacy residential area "HARUMI FLAG" of the Tokyo Olympic and Paralympic athletes' village, but in such a suitable place, we will promote the direct supply of hydrogen in cooperation with local governments,

etc. We would like to promote the formation of a direct supply local network.

<Slide page 14>

On page 14, this shows a roadmap for 2050 for each of Actions 1-3. Based on the time axis, we will steadily promote initiatives in line with the plan.

<Slide page 15>

Page 15 is our response for regulatory issues. In order to achieve carbon neutrality in 2050 through the expansion of carbon-neutral methane and carbon-neutral LNG, it is necessary to improve the system. In methanation, CO2 will not increase because CO2 capture and emissions are offset, but we would like to request the government to make rules to properly evaluate social significance such as those efforts.

<Slide page 16>

In order to carry out the action plan, we newly established the "Carbon Neutral Committee" in the Japan Gas Association. The Committee is composed of leaders of 7 regional units, and the chairman is Mr. UCHIDA, Takashi of Tokyo Gas Company Ltd. The Committee will carry out specific studies for the implementation of the action plan and promote efforts toward the realization of carbon neutrality.

<Conclusion>

In order to achieve carbon neutrality of gas in 2050, it is indispensable that gas companies nationwide recognize the role of gas companies and promote the shift to natural gas during the transition period as well as facing

with the decarbonization of city gas for the future and working on it through their own efforts and ingenuity.

However, in order to realize it, there are some issues that are difficult to solve by the gas industry alone, such as large-scale and affordable procurement of hydrogen and CO2. We would like to take on the challenge of transcending initiatives while coordinating with "Public and Private Council Meetings" and etc. to overcome those issues and develop technologies with innovation.

カーボンニュートラルチャレンジ2050アクションプラン

Carbon Neutral Challenge 2050 Action Plan

2021年6月10日 一般社団法人 日本ガス協会

© 2021 The Japan Gas Association

1-1. カーボンニュートラルチャレンジ2050

- ガス業界として「2050年のガスのカーボンニュートラル化」へ挑戦する旨を宣言し、脱炭素社会の実現に向けた決意を2020年11月に表明。
- 2050年を見据えて、トランジション(移行)期において、下記3点の多様なアプローチを複合的に組み合わせた取り組みを行い、脱炭素社会の実現に繋げる。
 - ①徹底した天然ガスシフト・天然ガスの高度利用 ②ガス自体の脱炭素化 ③CCU/CCSや海外貢献等の取り組み
- メタネーションや水素の直接利用等、脱炭素化に向けた複数の手段を活用し、次世代の熱エネルギーを供給する産業(次世代熱エネルギー産業*)として、ガスのカーボンニュートラル化の実現を目指す。

※『2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略(案)』における「成長が期待される重点14分野」のひとつ

ガスのカーボンニュートラル化に向けたシナリオ

温室効果ガス・排出量

トランジション期における取り組み

①徹底した天然ガスシフト・天然ガスの高度利用(お客さま先での取り組み)

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

②ガス自体の脱炭素化(供給側取り組み)

脱炭素社会の実現に向け、メタネーションや水素利用等、供給側のイノベーションにより、ガス自体の脱炭素化を進める。

③CCU/CCSや海外貢献等の取り組み

現在

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

国の方向性・

脱炭素社会

ガスのカーボン ニュートラル化

2030年

2050年

© 2021 The Japan Gas Association

1-2. ガス業界が目指す姿

● 資源エネルギー庁電力・ガス事業部の研究会として開催された「2050年に向けたガス事業の在り方研究会」を 通して議論を深め、2050年やマイルストーンとしての2030年目標を設定。

2030年

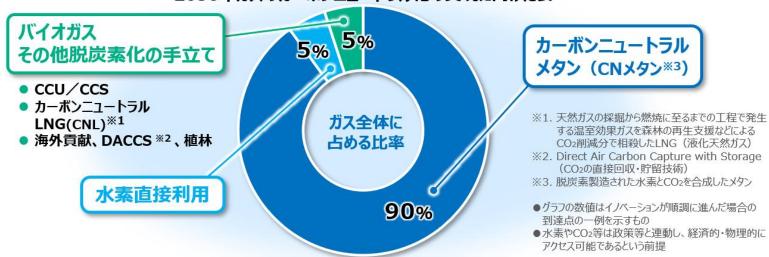
ガスのカーボンニュートラル化率5%以上を実現 メタネーションの実用化を図る(カーボンニュートラルメタンの都市ガス導管への注入1%以上)

2050年

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す

※メタネーション設備の大容量化の課題、安定的かつ低廉な水素調達等、大きな課題への解決にチャレンジ ※不確実性は多いが、脱炭素化に資する様々な手立てを駆使し、実現に向けてチャレンジ

2050年ガスのカーボンニュートラル化の実現に向けた姿



© 2021 The Japan Gas Association

2. アクションプラン ~3つのAction~

Action 1

2030年NDC 達成への貢献

※NDC: 我が国の温室効果ガス削減目標

Action 2

メタネーション 実装への挑戦 Action 3

水素直接供給への挑戦





2030年NDC達成への貢献

POINT

- 脱炭素技術の実用化までのトランジション期において、足元から天然ガスの普及拡大を進めることで、社会 全体のCO2排出量を削減していくことが重要。
- 2030年NDC(我が国の温室効果ガス削減目標:2013年度比▲46%*)達成に向け、即効性があり、 CO2削減の寄与度が高い大規模産業用ユーザー等の他の化石燃料から天然ガスへの燃料転換、分散型 エネルギーシステム(コージェネ、燃料電池等)の普及拡大による高度利用と併せて、導入が拡大している カーボンニュートラルLNGや社会実装に向けた検討が進むCCU等の普及促進を全国大で加速。ガスの利用 拡大を通じて、レジリエンスの強化や電力の需給安定化に寄与。
- トランジション期では、これらの取り組みにより、累積CO2を削減した上で、将来的にはガス自体を脱炭素化したカーボンニュートラルメタンに置き換えることで、ガスのカーボンニュートラル化を実現。

※政府の地球温暖化対策推進本部の会合および気候サミットにおける総理発言(2021年4月22日開催)

【Action 1】2030年NDC達成への貢献(天然ガス転換:産業分野、海上輸送分野)

- 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・高度利用は、確実かつ大規模なCO₂削減が 見込める一方、大規模な転換コストとランニングコスト上昇が見込まれることから、事業者の努力に加え、補助 金等の導入に向けた支援も求め、転換を加速。
- 海上輸送分野におけるCO2削減は大きな効果を見込むことができ、近年では大手ガス事業者も参画し、都市 圏を中心にLNG船へのバンカリング※拠点形成の整備が進展。今後の拠点整備に向け、ガス事業者が主 体的に整備エリアの拡大に関与。

天然ガス転換の推進

 A重油 + 従来バーナ 100 (CO₂)
 天然ガスへの 燃料転換 (CO₂)
 天然ガスへの 燃料転換 技術支援
 都市ガス 事業者による 技術支援

 省CO₂
 省LO₂

天然ガス転換に加え、エネルギー計測やバーナー開発等の 技術支援を実施し、天然ガスの高度利用を促進。

■石炭・石油→天然ガス転換によるCO₂削減ポテンシャル



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

天然ガス転換事例

■産業分野(旭化成株式会社様:延岡地区)

従来燃料

石炭

石炭火力発電

更新設備

ガスタービンコージェネレーション 発電: 37,000kW 蒸気: 140t/h

天然ガス火力発電 2022年運開予定

LNG受入設備

LNGタンク: 6,500kL

内航船受入設備、LNG気化器、ガス導管など

年間約16万t-CO2の排出量削減 (旭化成様全体の年間CO2排出量の5%相当)

■都市圏の港湾部中心に、バンカリング拠点の整備が進展

北九州港

2019年5月、西部ガス・九州電力・中国電力・日本郵船の4社は、 北九州港で初のLNGバンカリング を実証事業として実施

出典:西部ガスホームページ



【Action 1】2030年NDC達成への貢献(分散型エネルギーシステム)

- コージェネレーション・燃料電池などの「分散型エネルギーシステム」の普及拡大を通じて、大幅な省エネとレジリエンス強化に貢献。
- 地域の特性にも通じた各地のガス事業者が地元の自治体や企業と一体となり、再生可能エネルギーの導入を拡大し、デジタル技術を活用した高度なマネジメントを通じてスマートエネルギーネットワークを構築することで、地域のレジリエンス強化を図りつつ、更なる低・脱炭素化を推進。

分散型エネルギーを活用したスマートエネルギーネットワークの構築



将来的にはメタネーション等によるCNメタンへの転換を推進し、地域の脱炭素化を図る

【Action 1】2030年NDC達成への貢献(カーボンニュートラルLNG、CCU/CCS)

- カーボンニュートラルLNG(CNL)は、2019年6月に、東京ガスが国内で初めて導入決定を発表した後、 北海道ガス、大阪ガス、東邦ガスも導入を発表する等、ガス事業者による導入が進展しており、今後、制度 課題への対応等、さらなる導入拡大に向けた仕組み作り等に取り組んでいく。
- CCUは、大手ガス事業者を中心に、鉄鋼業界や化学業界等の産業界との連携を通じたCO2分離回収など の技術開発や、化学原料やコンクリート用途等での社会実装可能なスキームを検討。

カーボンニュートラルLNGの導入拡大

CNLØ 導入事例

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

今後のJGAの 取り組み

ガス事業者と連携しさらなる導入拡大に向けた 什組み作り等に取り組む



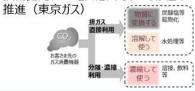
出典: https://carbon-neutral-lng.jp/を加工

CCU/CCSの普及促進

CCU (再利用)

CCU事業実用化に向けた技術開発

⇒お客さま先の排出CO2を回収、活用する 技術開発、サービス化に向けた取り組みを



CCS (貯留)

政府主導のプロジェクトやEOR*プロジェクト への参画

⇒CO₂を微細 圧入ツール 気泡化し、効率 的に地下貯留 フィルタ するマイクロバブル 技術等の実証への 取り組み RITEと特許を共同保有 (東京ガス)

※ Enhanced Oil Recovery:原油增進回収法

CCU/CCS (分離回収)

CO2分離回収コストの低減に向けた技術開発

⇒冷熱を利用した大気中のCO2 直接回収の研究開発 (Cryo-DAC) を実施(東邦ガス) ※NEDOとの共同研究 Cryo-DACの 活用イメージ



Action 2

メタネーション実装への挑戦

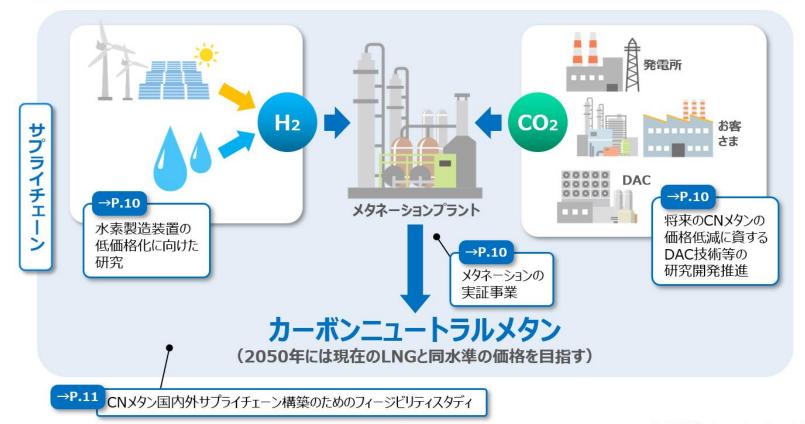
POINT

- メタネーションにより合成されるメタンは、**都市ガス導管等の既存インフラ・既存設備を有効活用でき、社会コストの抑制が可能であり、**効率的な脱炭素化手段として**大きなポテンシャルを有する。**
- 小規模プラントの実証に成功したサバティエ反応式※1メタネーションのスケールアップ/各ガス事業者が主体となるパイロットプラント実証など、都市ガス導管注入・商用化への道筋をつける。
- 加えて、水素製造のコストダウン技術開発や、革新技術であるSOEC式※2メタネーションの研究開発、スケールアップを進めると共に、業界内・他業界との連携により、将来的なCNメタンの大幅な価格低減化を図り、商用化を実現する。

※1 触媒を介してH2とCO2を反応させてCH4を生成(メタン合成)する技術 ※2 CO2とH2Oの両方を同時に電気分解(共電解)してCH4を生成(メタン合成)する技術

メタネーションコスト低減に向けた取り組みイメージ

- 脱炭素化された水素とCO2から作られるカーボンニュートラルメタンについて、2050年に現在のLNGと同水準の価格を目指す。
- 価格低減のためには**水素製造、CO2回収およびメタネーションについてのコスト低減、技術開発**が必要であり、実現に向けた取り組みを進めていく。



【Action 2】メタネーション実装への挑戦 (CNメタン製造実証、革新的研究開発)

- CNメタンの商用化に向け、製造プラントの大型化や実証を推進するとともに、水素製造コストの低減に向けた技術開発を実施。先行事例として、NEDO事業において、INPEXと日立造船によるCNメタンの小型製造プラント(8Nm³/h)の技術開発・実証が行われている。
- 既往技術であるサバティエ反応式に比べ、より変換効率の高いSOEC式メタネーションは大阪ガスが基礎研究に成功。今後、国の支援も受けつつ、実用技術としての研究開発を推進。
- CO2の安定・安価な調達に向けては、産業ユーザーの排出するCO2の回収、大気中のCO2回収技術である DAC (Direct Air Capture) 技術等の革新的な研究開発を推進。

CNメタン製造実証と大型化による価格低減

大阪・関西万博での実証提案

大阪ガスでは、2025年の大阪・関西万博に向けて、会場の 生ごみから発生するバイオガスと再エネ由来の水素からCNメタ ンを製造するメタネーション実証を提案中

水素製造コストの低減に向けた技術開発

東京ガスでは、燃料電池の 世界初の商用化や水素製 造装置の開発等で培った 技術やノウハウを活かし、安 価かつ大量の水素製造に 向けた電解装置の技術開 発に取り組んでいる。



革新的な研究開発による将来のコスト低減

■SOEC共電解技術によるメタネーションの高効率化



■CO2回収方法とDAC技術等の研究開発推進

研究内容	詳細
CO2回収方法	メタネーション装置から近い大口需要家のガス 消費から発生するCO2や近隣の鉄鋼工場・発 電所・化学工場から発生するCO2回収方法の 研究開発
DAC技術	DAC要素技術開発

【Action 2】メタネーション実装への挑戦(国内外サプライチェーン構築)

- CNメタンの製造・商用化のためには、大量かつ低価格の水素、CO2、再生可能エネルギーの確保や、これらの安定した供給体制の確立が必要となる。これに向けた課題を解決するために、国内あるいは海外における適地での製造を念頭においたフィージビリティスタディ(実行可能性調査)を行っていく。
- サプライチェーン構築に向け、商社やエンジニアリング等様々な業界と連携しつつ、検討を進めていく。

CNメタンを含む水素キャリアのサプライチェーン (製造 ~ 輸送 ~ 利用) ガス タービン 直接利用 再生可能エネルギー 水素製造 CH₄ H₂ メタン 燃料電池 導管供給 発電所等 CO₂ 熱利用 CO₂ 回収

検討テーマ

■安価な再生可能エネルギーの調達

製造

■安価な水素製造およびメタネーションプラントの開発

輸送

- ■液化基地、LNG船、受入れ基地、 パイプライン等既存インフラにおける CNメタンと天然ガスとの併用
- ■熱量引き下げに向けた準備・検討等

利用

■利用時のCO2排出に対する カーボンニュートラル制度の確立





Action 3

水素直接供給への挑戦

POINT

- 沿岸部を中心とした適地に、**新たに水素導管を敷設し、ローカル水素ネットワークでの水素の直接** 供給を目指す。
- 水素については、国の水素・燃料電池戦略協議会の中間取りまとめ等の動向も踏まえつつ、製造・輸入・供給・利用等の面での課題について、多彩なアライアンスパートナーとの協業を視野に入れた検討を行っていく。

【Action 3】水素直接供給への挑戦

- 今後もガス事業者が**地元の行政等と連携しながら水素直接供給の取り組みを推進**し、地域における大規模な水素直接供給のローカルネットワークを形成。
- 水素サプライチェーン構築にあたっての課題は、①水素製造、②水素海上輸送、③水素タンク、④水素導管供給、⑤消費機器開発、⑥その他保安面等が挙げられるが、ガス業界としては、①、④~⑥を中心に検討を実施。

水素サプライチェーンに向けた検討

HARUMI FLAG*への水素供給(東京ガス)

HARUMI FLAGに 水素パイプラインを整備し、各街区に設置 する純水素型燃料電 池への水素供給を行 う予定。

*東京2020オリンピック・パラリンピックとリカリンピック選手村活用後、新築住宅として完成予定。



出典:東京都「選手村の整備」

新エネルギー社会実現構想の策定 (常磐共同ガス)

独自に、水素パイプラインの敷設や水素需要創出策としての産業団地整備などを盛り込んだ「新エネルギー社会実現構想」を策定。

水素直接供給に向けた課題整理・検討

①水素製造

→ Action2に記載

②水素海上輸送

国の水素・燃料電池戦略 協議会等で検討

③水素タンク

4水素導管供給

- ■ローカル水素ネットワーク構築に向けた適地選定
- ■水素導管敷設に伴う安全性評価

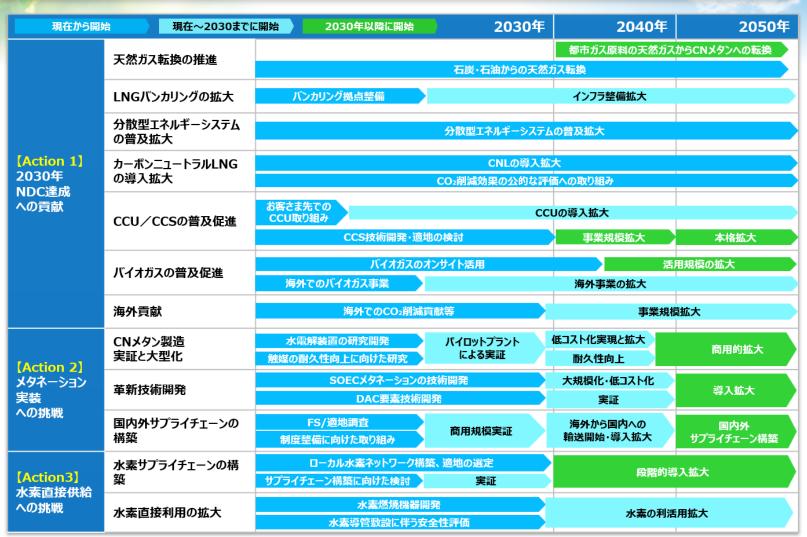
5消費機器開発

■水素用ガス機器の研究、開発支援

⑥その他保安面等

■水素直接供給における安全検証

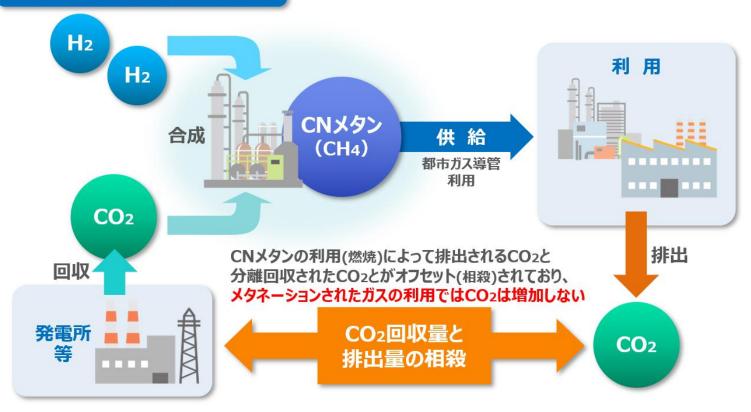
3. アクションプラン ~実現に向けたロードマップ~



4. 制度課題への取り組み

● メタネーションにより製造されたCNメタンや、クレジットを活用したCNL等の普及拡大を通じ、2050年カーボンニュートラルを実現していくために、わが国の法律、制度においても、各種の取り組みの社会的意義が適切に評価されるよう、国に制度整備に向けた取り組みを求めていく。

メタネーションによるCO2排出削減効果



5. 推進体制

- 日本ガス協会内に、ガス業界のカーボンニュートラルを推進する組織として、「カーボンニュートラル委員会」を 新設。
- 委員は、地方部会長7名で構成され、委員長は地方部会長会議議長が務める。
- 官民の連携も図り、カーボンニュートラルの実現に向けた取り組みを推進。

ガス事業者

カーボンニュートラル委員会

役 割

- ●アクションプランの実行に向けた具体的検討
- アクションプランの進捗状況に対する意見交換やカーボン ニュートラル化の取り組みに対する事業者間での情報交換
- ●アクションプランにおける各種取り組みの対外発信

委員会体制

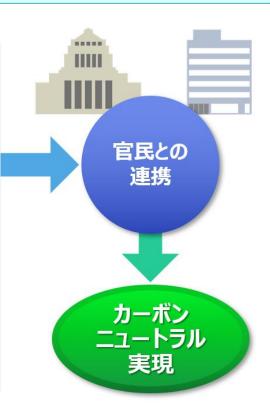
委員長 地方部会長会議※1議長 (東京ガス社長)

委員 地方部会長7名※2

※1. 地方部会長会議:全国7つの地方部会の長が集まる会議体

※2. 地方部会長: 地方部会長会社7社

(北海道ガス、東部ガス、東京ガス、東邦ガス、大阪ガス、広島ガス、西部ガス) の社長











【参考】2050年のガス供給の絵姿(2020年11月公表)

- 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(CNメタン)や水素直接利用を適材適所に使い分け、再工ネを含めたエネルギー全体の最適化を通じて2050年の脱炭素社会の実現に貢献。
 - ① 沿岸部 海外輸入水素を起点として水素導管網の構築、国内外でのCNメタン製造や国内輸入
 - ② 都市部 CNメタンを既存のガス設備を利活用して、安価に脱炭素化
 - ③ 地 域 CNメタンと水素を使い分け、各導管網内で地産地消し、地域を活性化

