

2050年に向けたガス事業の在り方研究会 中間とりまとめ（概要）

令和3年4月
資源エネルギー庁

- 1. 2050年に向けたガス事業の在り方研究会
中間とりまとめ（ポイント）**
2. 2050年に向けたガス事業の在り方研究会
中間とりまとめ（概要）

現状

- ガス事業は、2017年4月の小売全面自由化等のガスシステム改革に取り組んでおり、ガス事業者も様々な取組を始めている。
- ガスを取り巻く環境は大きく、かつ、急速に変化している。世界規模でのCO2削減取組強化・脱炭素化の要請、自然災害の頻発化・激甚化、国際的LNG需給構造の変化、少子高齢化・人口減少、デジタル化の進展などへの対応が求められている。菅総理も2050年カーボンニュートラル実現を目指すことを宣言。

➡ 「2050年に向けたガス事業の在り方研究会」を開催し、脱炭素化、レジリエンス強化、経営基盤強化という3 E の観点からガスの役割・取組を整理。

2050年に向けたガスの役割

脱炭素化に資するガスの役割

- 我が国の産業・民生部門のエネルギー消費量の約6割は熱の利用であり、電力より多い。特に産業分野では、電化による対応が難しい高温域も存在。ガスの脱炭素化が熱の脱炭素化に大きく貢献できる。また、ガスコージェネレーションシステム（ガスコジェネ）を活用すれば熱と電気を両方利用することができ、熱を有効活用した分散型エネルギーシステムの推進においてガスは役割を果たす。
- 天然ガスは化石燃料の中でCO2排出量が少ない。石炭・石油等から天然ガスへの燃料転換によって需要家のCO2削減を図ることで、トランジション期の低炭素化に貢献できる。
- 再生可能エネルギー（再エネ）とガスコジェネとの組み合わせにより、ガスは地域における再エネの調整力として期待できる。また、再エネ余剰電力から水素・合成メタンの製造により、電力の貯蔵・活用につながる。
- 水素発電、アンモニア発電などはガス体エネルギーによる発電。再エネ以外の電力の脱炭素化の担い手として役割がある。

高いレジリエンスに資するガスの役割

- ガスは導管が埋設されているため風雨の影響を受けにくく、大部分は耐震性も備え、耐震性向上の取組も継続。
- エネルギー源や原料調達の多様化、エネルギーネットワークの多様性の確保等を図ることが、我が国のレジリエンス強化に資する。
- ガスコジェネ等による分散型エネルギーシステムによりレジリエンス強化が期待できる。デジタル技術活用で更に高いレジリエンスも見込める。
- 再エネ主力電源化に伴い、分散型エネルギーシステムの中で、電気・ガスのデータ連携によりPtoG（電力の貯蔵・活用）とGtoP（ガスコジェネによる発電）を適切に行い需給の最適化を図りながら電気とガスの融合（セクターカップリング）を目指すことが、我が国の更なるレジリエンス強化に資する。

総合エネルギー企業としてのガス事業者の役割

- ガス事業者は、様々なエネルギー供給サービスを行う総合エネルギー企業として、新規事業者との競争や連携を通じて、産業全体の効率性の向上や新たな市場の開拓を進め、我が国の経済成長を牽引していくことが期待される。
- エネルギー需要が拡大する国際市場を開拓していく役割を担っていく。我が国のLNG利用の経験等により、アジアの国々がLNGを導入する際の支援が期待される。
- 天然ガス利用拡大による低炭素化や、合成メタン等カーボンニュートラルガス導入による脱炭素化への積極的な取組が期待される。

地域課題解決に資するガス事業者の役割

- ガス事業者は、ほとんどが地域に根ざし、地域での高い信頼を得ている。電力等も含め地域の需要家が必要とするエネルギーやサービスを提供し、地域の様々な社会課題に自治体や地域企業と一体で取り組み、地方創生やSDGsに貢献することが期待される。
- 水素やバイオガス等地域資源を活用した脱炭素化に資する取組を通じて、地方における脱炭素化の担い手となることが期待される。また、電気とガスの融合（セクターカップリング）の実現に向けて、地方ガス事業者は大きなポテンシャルを有している。

2050年に向けたガス事業の在り方研究会 中間とりまとめ（ポイント：対応の方向性/具体的な取組）

対応の方向性・具体的な取組

脱炭素化に資するガスの役割

手段	主な課題	対応の方向性/具体的な取組
全体	<ul style="list-style-type: none"> ガスの脱炭素化（合成メタン等カーボンニュートラルガス導入促進） ガスの脱炭素化に資する熱量制度の整備 CO2削減量のカウントの整理 熱の有効利用に資する分散型エネルギーシステムの推進 	<ul style="list-style-type: none"> （官）ガスの脱炭素化に資する制度の整備（例えばエネルギー供給構造高度化法への位置づけ等） （官民）カーボンニュートラルガスの導入促進に向け官民で取組を推進する体制の整備 （民）低熱量のカーボンニュートラルガスの比率増加を踏まえた熱量引き下げ （官）カーボンニュートラルに資するCO2削減量のカウントの整理 （官民）再生可能エネルギー、ガスコジェネ、VPPなどデジタル技術等を活用した分散型エネルギーシステム（エネルギーの面的利用）の推進
メタネーション	<ul style="list-style-type: none"> メタネーション設備の大型化、更なるイノベーション 安価な水素・CO2の調達 	<ul style="list-style-type: none"> （官民）技術開発の促進、実証事業の実施（NEDO事業等） （官民）海外サプライチェーン構築に向けた取組の推進（FS調査・実証の検討） （民）安価な水素製造の技術開発
カーボンニュートラルLNG	<ul style="list-style-type: none"> クレジット付LNG（カーボンニュートラルLNG、CNL）導入促進 	<ul style="list-style-type: none"> （民）ガス事業者・民間団体等によるCNLの社会的価値向上に向けた取組の推進
天然ガス+CCS/CCU	<ul style="list-style-type: none"> CCSの実施場所の確保 CCUSの技術開発 	<ul style="list-style-type: none"> （官）CCSの適地選定 （官民）CCUS技術開発の推進（需要家側でのCCUS事業の実用化等）
DACCS	<ul style="list-style-type: none"> DACの技術開発 	<ul style="list-style-type: none"> （官民）技術開発の促進
水素直接利用	<ul style="list-style-type: none"> 安価な水素供給 需要側機器等での対応 国内輸送・貯蔵のためのインフラ整備 	<ul style="list-style-type: none"> （官民）国内外水素サプライチェーン構築・水電解装置大型化等のための技術開発・実証 （官民）水素発電や水素バーナー等の実装に向けた技術開発等 （民）地域ポテンシャル可能性調査、適地等選定（地方ガス事業者参画）、モデル事業検討
バイオガス	<ul style="list-style-type: none"> バイオガスの導入促進 	<ul style="list-style-type: none"> （民）ガス事業者の主体的取組の推進、日本ガス協会等による積極的支援（地域ポテンシャル可能性調査等の実施）
トランジションにおける燃料転換	<ul style="list-style-type: none"> 産業部門の需要家等の熱需要の脱炭素化 	<ul style="list-style-type: none"> （官民）石炭・石油等から天然ガスへの燃料転換の推進、高効率ガスコジェネ等導入支援 （官民）トランジション・ファイナンスの促進

高いレジリエンスに資するガスの役割

手段	主な課題	対応の方向性/具体的な取組
電気・ガスの安定供給	<ul style="list-style-type: none"> 安定供給に資する燃料の確保 ガスインフラの整備 	<ul style="list-style-type: none"> （官民）緊急時も含めたLNGの安定供給確保 （官民）ガスインフラの強靱性の向上
デジタル化	<ul style="list-style-type: none"> スマートメーターの普及 保安の高度化 	<ul style="list-style-type: none"> （官民）ガス・電気等の共同検針の検討、デジタルを活用した新サービス等の検討 （官民）スマート保安の取組の推進
分散型エネルギーシステム	<ul style="list-style-type: none"> 分散型エネルギーシステムの推進 	<ul style="list-style-type: none"> （官民）再生可能エネルギー、ガスコジェネ、VPPなどデジタル技術等を活用した分散型エネルギーシステム（エネルギーの面的利用）の推進 （官）強靱化に向けガスコジェネ等導入支援
電気・ガスの融合	<ul style="list-style-type: none"> セクターカップリングの推進 	<ul style="list-style-type: none"> （官民）PtoG：合成メタン製造等技術開発、GtoP：分散型エネルギーシステムの推進 （官）セクターカップリングの導入推進策等の検討

総合エネルギー企業としてのガス事業者の役割

手段	主な課題	対応の方向性/具体的な取組
総合エネルギー企業化	<ul style="list-style-type: none"> 国内外への事業展開の更なる促進 	<ul style="list-style-type: none"> （民）LNGサプライチェーンにおける取組（調達先の多様化、トレーディング、LNG取引の最適化、海外エネルギーサービス事業の展開、連携、デジタルを活用した新たなサービスなど）の推進 （官）LNGサプライチェーンにおける取組を促進する環境整備

地域課題解決に資するガス事業者の役割

手段	主な課題	対応の方向性/具体的な取組
地域における脱炭素化・低炭素化	<ul style="list-style-type: none"> 地域資源を活用した地域の脱炭素化（エネルギーの地産地消） 脱炭素化技術の地方展開 地域におけるセクターカップリングの推進 トランジションにおける地域の熱需要のCO2削減 	<ul style="list-style-type: none"> （民）ガス事業者の主体的取組の推進（再エネ・水素等の積極的な取組）、日本ガス協会等の積極的支援（地域ポテンシャル可能性調査等）、同業種・他業種・金融・自治体との連携 （官民）石炭・石油等から天然ガスへの燃料転換の推進、高効率ガスコジェネ等導入支援
ガス事業者の経営基盤強化	<ul style="list-style-type: none"> 電気・ガスの両事業に取り組むなど経営の多角化 デジタル技術の活用 同業種・他業種・金融・自治体等ステークホルダーと連携 地域社会の課題解決へ貢献 	<ul style="list-style-type: none"> （民）ガス事業者自らの主体的な取組の推進（電気・LPガスなど経営多角化の推進、業務効率化や新サービス創出に資するデジタル技術の活用、同業種・他業種との連携、脱炭素化やまちづくりなど地域社会の課題解決に関する自治体・金融等との連携） （官民）日本ガス協会・経済産業局等による積極的支援（成功事例の横展開、伴走型支援等）

1. 2050年に向けたガス事業の在り方研究会
中間とりまとめ（ポイント）
2. 2050年に向けたガス事業の在り方研究会
中間とりまとめ（概要）

概要

- ガス事業は、天然ガスの安定供給の確保、ガス料金の最大限抑制、利用メニューの多様化と事業機会拡大、天然ガス利用方法の拡大といった目的意識の下、2017年4月の小売市場の全面自由化等のガスシステム改革に取り組んでおり、従来からの他エネルギーとの競合に加え、都市ガス間競争が進展しているほか、ガスにとどまらない多様なサービスが提供されるなど、ガス事業者も様々な取組を始めたところ。
- 一方、ガス事業を取り巻く環境は大きく、かつ、急速に変化している。世界規模でのCO2削減取組強化・脱炭素化の要請や、自然災害の頻発化・激甚化に伴いエネルギー安定供給確保のためのインフラ強靱化の要請が今までより一層高まっていることに加え、国際的なLNG需給構造の変化、少子高齢化・人口減少によるガス需要の変化、AIやIoTといったデジタル化の進展、そして新型コロナウイルス感染症に伴う生活様式の変化等、ガス事業者は国内外の多様な環境変化に即応した対応が求められている。
- これらの変化に十分に対応できない場合、ガスを単純に供給する事業を継続することはいずれ困難になるおそれがあるという危機意識の下、需要家にとって主要なエネルギーを供給するガス事業は環境適合、安定供給、経済効率（3E）の観点から、以下のような高度化を進めることが必要と考えられる。
 - ① 環境適合：サステナブルな社会に向けた低炭素化・脱炭素化
 - ② 安定供給：安全・安心な社会に向けたレジリエンス強化
 - ③ 経済効率：安定供給継続・事業継続に向けた経営基盤の強化
- これらの論点と方策について、気候変動問題、デジタル化等のテクノロジー、新ビジネス等の国内外の最新の知見を収集して多角的に検討を行うため、ガス事業のみならず他分野の事業者の取組等を聴取し、様々な分野の有識者と検討を行う「2050年に向けたガス事業の在り方研究会」を2020年9月に設置した。
- その後、2020年10月の所信表明演説において、菅内閣総理大臣が我が国が2050年にカーボンニュートラルを目指すことを宣言したことに伴い、カーボンニュートラルに向けた議論が加速したことを踏まえ、脱炭素化についてはより丁寧に議論を行った。
- 2050年に向け、脱炭素・低炭素、レジリエンス強化、経営基盤強化について、求められるガスの役割をまとめるとともに、それぞれの役割を果たすための課題及びその解決に向けた方向性や取組を整理し、官民で進めることを目指して、本研究会の「中間とりまとめ」を行う。

脱炭素化に資するガスの役割①

- 2050年カーボンニュートラルの実現に向け、脱炭素・低炭素、レジリエンス強化、経営基盤強化について、ガスの強みを踏まえれば、ガスは次のような役割を担うと考えられる。

脱炭素化に資するガスの役割

< 1. 熱の利用 >

- 我が国の産業・民生部門におけるエネルギー消費量の約6割は熱であり、電力より多い。特に産業分野においては、電化による対応が難しい高温域も存在しており、ガスがこの分野を支えていくことが考えられる。ガスの脱炭素化により熱の脱炭素化に大きく貢献できる。
- また、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。ガスコージェネレーションシステムを活用すれば熱と電気の両方を利用することができる。熱を有効活用した分散型エネルギーシステムの推進においてガスは役割を果たす。
- 水素の直接利用が一層拡大し、CO₂の減少により合成メタンが減少する可能性もある。あらゆる選択肢を追求する観点から、ガスの役割として水素を活用した産業用の熱利用を開発していくことが必要と考えられる。
- 民生部門の熱需要については、当分の間、天然ガス供給が役割を果たしつつ、ガスの脱炭素化を進めることにより、熱の脱炭素化に資すると考えられる。他方、電力との代替可能性があり、合成メタン等のカーボンニュートラルガスと脱炭素化された電力の価格差がある場合等に、ガスではなく電力が選択される可能性があることに留意が必要。また、民生部門の熱需要において水素の直接利用を拡大するには、既存インフラをどのように活用して水素等を供給するか等、制度面・技術面・コスト面・安全面の動向等を踏まえつつ、継続的な検討が必要。

脱炭素化に資するガスの役割②

脱炭素化に資するガスの役割（続き）

< 2. 需要家のCO2削減 >

- 天然ガスは化石燃料の中でCO2排出量が少ない。
- 石炭・石油等から天然ガスへの燃料転換によりCO2排出量の削減に繋がるため、トランジション期の低炭素化に貢献できる。
- DACCS等の炭素除去（ネガティブエミッション）技術が当面は高コストであることを鑑みれば、トランジション期は需要家のCO2排出量を徹底的に削減することが必要不可欠。自家用発電設備や船舶などの燃料の転換や、総合エネルギー効率の高いガスコージェネの活用によるCO2排出削減にガスは大きな役割を果たす。また、需要家が利用するガス機器から排出されるCO2を分離・回収して利用するCCUSも、需要家のCO2吸収に有効。
- 合成メタン等のカーボンニュートラルガスの活用を通じてガスの脱炭素化を図ることにより、ガスの需要家の既存設備を活用して需要家のカーボンニュートラル化に貢献できる。
- 水素利用拡大を見据え、産業部門をはじめとする熱分野での水素利用技術を開発する場合、これまで培ってきた、需要家と一緒に天然ガス機器を開発してきた経験、ガス体エネルギーを扱って培われたノウハウ、需要家との近さといったガス事業の強みを活かせば、需要家の水素活用拡大において主体的な役割を果たせると考えられる。需要家の水素活用拡大を官民一体となって強力に進めることにより、脱炭素化が進む中においても、我が国の産業競争力の強化に貢献できる。

脱炭素化に資するガスの役割③

脱炭素化に資するガスの役割（続き）

< 3. 再生可能エネルギーの調整力 >

- 電力部門の脱炭素化を進める上で再生可能エネルギー等の最大限活用が検討されているが、再生可能エネルギーは自然条件によって出力が変動するため、需要と供給を一致させる調整力の確保が必要。
- 既に地域において再生可能エネルギーとガスコージェネレーションを組み合わせ、デジタル技術を活用した出力変動調整の実証が行われており、ガスは地域における再生可能エネルギーの調整力となることが期待できる（熱の有効利用も期待できる。）。
- 地域において、再生可能エネルギーとその調整力であるガスコージェネレーションといった複数の供給力を持つことで、分散型エネルギーシステムが拡がり、地域のレジリエンス向上に繋がる。
- また、将来的に再生可能エネルギーの余剰電力から水素を製造し、合成メタンや水素直接利用等を通じて電力の貯蔵・活用に繋げていくことも考えられる。

< 4. 再生可能エネルギー以外の電力の脱炭素化の担い手 >

- 電力部門の脱炭素化を進める上で、再生可能エネルギー以外の選択肢として、CCUS火力や水素発電、アンモニア発電などが考えられているが、これらの発電はガス体エネルギーによる発電であるため、その担い手としてガスの役割があると考えられる。

高いレジリエンスに資するガスの役割

高いレジリエンスに資するガスの役割

- ガスは導管が埋設されていることから風雨の影響を受けにくく、大部分は耐震性も備え、継続的な耐震性向上の取組も行われている。台風等による被害もガスは電力等に比べて極めて限定的。
- エネルギー供給において、エネルギー源の多様化や原料調達の多様化を図るとともに、送配電網に加えてガス供給網も含めたエネルギーネットワークの多様性を確保すること及びそれらの強靱化を図ることが、我が国におけるレジリエンス強化に資する。
- ガスコージェネレーション等による分散型エネルギーシステムにより、地域のレジリエンス強化が期待できる。
- ガスの脱炭素化を図ることにより、既存インフラを活用してカーボンニュートラルな都市ガスを供給することができる。デジタル技術を活用すれば更に高いレジリエンスも見込まれる。これらの取組を通じてガスの供給高度化を図ることにより、低炭素化・脱炭素化が進む中においても、既存インフラの活用を通じて、国民負担を抑制しつつ、引き続き高いレジリエンスを維持・向上することができる。
- また、分散型エネルギーシステムの中で、デジタル技術を活用しつつ、再生可能エネルギーの余剰電力から水素や合成メタンを製造し、電力を貯蔵・活用する(Power to Gas、PtoG)とともに、ガスコージェネレーションによる発電（＋熱の利用）を行う (Gas to Power、GtoP)ことにより、再生可能エネルギーの平時の課題（出力変動、出力制御）を解決し、非常時の課題（需給逼迫、停電）にも備えることができる。このため、再生可能エネルギーの主力電源化の進展に合わせて、分散型エネルギーシステムの中で、電気・ガスのデータ連携によりPtoGとGtoPを適切に行い需給の最適化を図りながら、電気とガスの融合（セクターカップリング）を目指すことが、我が国の更なるレジリエンス強化に資すると考えられる。また、ガスコージェネレーションの大型化のニーズが今後高まる可能性がある。
- (新設する)中低圧導管での水素供給は現行のガス技術基準での適合が確認されており、高いレジリエンスを維持・向上しつつ、ローカルエリアでの将来の水素直接利用を期待することができる。

総合エネルギー企業としてのガス事業者の役割

総合エネルギー企業としてのガス事業者の役割

- エネルギーシステム改革により、ガス事業者をはじめとするエネルギー関係企業が相互に市場参入を行える環境が整備され、それぞれの強みを基礎にして効率性や付加価値の高いサービスの供給を競争しながら新たな需要を獲得していくことで、様々なエネルギー供給サービスを行う総合エネルギー企業へと発展していくことを促し、事業の多角化による収益源の拡大や、事業分野毎に重複して保有されていた設備・事業部等の集約化等を可能とする。これにより、総合エネルギー企業は、経営基盤の強化を進め、活発な競争を勝ち抜くための新たな投資を積極的に推進していく主体となるとともに、異分野から参入してきた新規事業者との競争や連携を通じて、産業全体の効率性の向上や新たな市場の開拓を進め、我が国の経済成長を牽引していくことが期待される。
- また、エネルギーに関わる様々な事業を行う運営能力や経営基盤を強化した総合エネルギー企業は、エネルギー需要が拡大する国際市場を開拓していく役割を担っていくことも考えられる。
- こうした中、燃料調達やトレーディング、海外IPP事業やデジタル技術を活用した新事業を含む多様な分野で内外の企業間連携が進みつつある。こうした新たな連携や総合エネルギー企業化に向けた取組を通じた競争力強化や国際展開が更に進んでいくことが期待される。
- 世界に先駆けてLNGを本格的に利用してきた我が国の経験と整備されたインフラは、アジアの国々が今後LNGの利用を拡大していく際に共有できる資産として活用できる可能性がある。アジアの国々が、LNGの導入を進めるための制度やインフラの整備を進めていく際、我が国が、上流も含めたLNGサプライチェーン整備へのファイナンス・技術協力を行うことや、貯蔵施設を活用した仲介事業を行うことで、アジアのLNG導入国が効率的に新たなエネルギー供給構造を構築していくことを支援することが可能であり、そのような役割が期待される。
- 加えて、カーボンニュートラルに向けた国内外の動向等を踏まえれば、ガス事業者は、上流においても中下流においても脱炭素化に向けた取組が求められている。このため、ガス事業者は、これまで培ってきたLNGバリューチェーンにおける強みを活かしながら、必要に応じて他の事業者等と連携しつつ、国内外で、天然ガスの利用拡大を通じた低炭素化に貢献するとともに、合成メタン等カーボンニュートラルガスの導入による脱炭素化に積極的に取り組む役割が期待される。

地域課題解決に資するガス事業者の役割

地域課題解決に資するガス事業者の役割

- 人口減少・少子高齢化の時代において、地方における地域社会の担い手が減少し、地域経済が縮小している。また、地域の魅力・活力が損なわれ、生活サービスの維持が困難になるおそれがある。
- ガス事業者は、ほとんどが地域に根ざしており、安定供給の実績と着実な保安の実施により地域での高い信頼を得ている。ガス供給のみならず、電力等も含め地域の需要家が必要とするエネルギーやサービスを提供するとともに、脱炭素化やまちづくりといったその地域の様々な社会課題に自治体や地域企業と一体となって取り組み、地方創生やSDGs(持続可能な開発目標)に貢献することが期待される。
- また、分散型エネルギーシステムの中で、デジタル技術を活用しつつ、再生可能エネルギーの余剰電力から水素や合成メタンを製造し、電力を貯蔵・活用する(Power to Gas、PtoG)とともに、ガスコージェネレーションによる発電（＋熱の利用）もする(Gas to Power、GtoP)ことにより、再生可能エネルギーの平時の課題（出力変動、出力制御）を解決し、非常時の課題（需給逼迫、停電）にも備えることができる。このため、再生可能エネルギーの主力電源化の進展に合わせて、分散型エネルギーシステムの中で、電気・ガスのデータ連携によりPtoGとGtoPを適切に行い需給の最適化を図りながら、電気とガスの融合（セクターカップリング）を目指すことが、我が国の更なるレジリエンス強化に資する。この実現に向けて、地方ガス事業者は大きなポテンシャルを有していると考えられる。
- このような取組、あるいは水素やバイオガス等地域資源を活用した脱炭素化に資する取組を通じて、地方における脱炭素化の担い手となることが期待される。
- これらの期待に応えることにより、結果として各事業者の経営基盤の強化に資するとともに、地方における脱炭素化を進めるためのエネルギー供給者としての役割を果たすことができると考えられる。

ガスの主な役割（イメージ）

ガスの役割

ガスの形態

現在

2030

2050

今世紀後半

将来については相当程度の不確実性があることに留意が必要。

（ガス体の変遷イメージ）

天然ガス

天然ガス+CCUS
CN-LNG※1

メタネーション※2による
合成メタン

水素直接利用・アンモニア

※1 CN-LNG：クレジットを活用してカーボンニュートラル（CN）と見なせるもの。
※2 水素とCO2からメタンを合成する技術。水素化の一つ。

脱炭素化

産業部門
民生部門
運輸部門
（非電力）

熱の利用

高温域の熱需要
熱電併給
ガス供給

需要家の
CO2削減

燃料転換
（石炭→天然ガス）

熱電併給・ガス供給
（天然ガス）

燃料転換

（天然ガス+CCUS、CN-LNG）
熱電併給・ガス供給
（天然ガス+CCUS、CN-LNG）

燃料転換

（合成メタン）
熱電併給・ガス供給
（合成メタン）

燃料転換※3

（水素・アンモニア）
・水素バーナー・水素ボイラー等
熱電併給・ガス供給※4
（水素）
・水素コージェネや燃料電池
（当初湾岸部中心。徐々に供給網拡大）

※3 既に活用されている副生水素は除く。
※4 民生部門の熱需要におけるガス供給は電力との代替可能性あり。また、水素を既存の大規模ネットワークを活用して供給するには制度面・技術面・コスト面・安全面の動向等を踏まえた検討が必要。

電力

再エネの調整力

再エネ以外の
電力の
脱炭素化の
担い手

再エネ
+ ガスコージェネ
（天然ガス）

再エネ
+ CNガスコージェネ
〔天然ガス+CCUS〕
CN-LNG

再エネ
+ CNガスコージェネ
（合成メタン）

再エネ
+ 水素コージェネ

火力+CCUS

火力への水素・アンモニア混焼発電

水素・アンモニア専焼発電

レジリエンス

高いレジリエンスの維持・向上
（分散型エネルギーシステムの推進、デジタル技術の活用）

ガスの役割を果たすための取組（1/7）

- ガスの役割を踏まえ、以下のような主な課題、対応の方向性、具体的な取組が考えられる。

役割	手段	主な課題	2050年を見据えた 対応の方向性	2030年に向けた 具体的な取組
脱炭素化に 資するガスの 役割	全体	<ul style="list-style-type: none"> ● ガスの脱炭素化（合成メタン等のカーボンニュートラルガスの導入促進） ● ガスの脱炭素化に資する熱量制度の整備 ● CO2削減量のカウントの整理 ● 熱の有効利用に資する分散型エネルギーシステムの推進 	<ul style="list-style-type: none"> ● （官）ガスの脱炭素化に資する制度の整備 （官民）カーボンニュートラルガスの導入促進に向けた取組の推進 ● （民）低熱量のカーボンニュートラルガスの比率増加を踏まえた熱量引き下げ ● （官）カーボンニュートラルに資するCO2削減量のカウントの整理 ● （官民）再生可能エネルギー、熱を有効活用したガスコジェネ、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（エネルギーの面的利用）の推進 	<ul style="list-style-type: none"> ● （官）ガスの脱炭素化に資する制度の検討（例えばエネルギー供給構造高度化法への位置づけ等） （官民）カーボンニュートラルガスの導入促進に向けた他業種も含めた官民での検討体制の整備 ● （官）標準熱量引き下げに向けた準備・検討（技術動向等を踏まえた見直しを含む。ガス事業制度検討WG） ● （官）カーボンプライシングの議論も踏まえたクレジットのあり方の検討、カーボンニュートラルに資するCO2削減量のカウントの整理の検討 ● （官民）再生可能エネルギー、熱を有効活用したガスコジェネ、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について、ガス事業者自らの主体的な取組や、同業種・他業種・金融等との連携、先進事例支援（地方自治体との連携など成功事例の横展開（日本ガス協会）、モデル実証等）による推進

ガスの役割を果たすための取組（2/7）

役割	手段	主な課題	2050年を見据えた 対応の方向性	2030年に向けた 具体的な取組
脱炭素化に 資するガスの 役割	メタネーション	<ul style="list-style-type: none"> ● 設備の大型化、更なるイノベーション ● 安価な水素・CO2の調達 	<ul style="list-style-type: none"> ● (民)社会実装に向けた技術開発 (官)技術開発支援 ● (官民)海外サプライチェーンの構築に向けた取組の推進 ● (民)安価な水素製造の技術開発 	<ul style="list-style-type: none"> ● (官民)NEDO事業等の活用による技術開発の促進、実証事業の実施 ● (官民)水素・CO2調達も見据えた資源開発等海外事業の多角化・連携の検討 (官民)海外サプライチェーン構築のためのFS調査・実証の検討 ● (民)水電解装置の低コスト化など研究開発の促進
	カーボンニュートラルLNG (CNL)	<ul style="list-style-type: none"> ● クレジット付きLNG (カーボンニュートラルLNG、CNL)の導入促進 	<ul style="list-style-type: none"> ● (民)CNLの導入促進に向けた取組の推進 	<ul style="list-style-type: none"> ● (民)ガス事業者・民間団体等によるCNLの社会的価値向上に向けた取組の推進
	天然ガス + CCS/CCU	<ul style="list-style-type: none"> ● CCSの実施場所の確保 ● CCUSの技術開発 	<ul style="list-style-type: none"> ● (官)CCSの適地選定 ● (官民)CCUS技術開発の推進 	<ul style="list-style-type: none"> ● (官)国内外のCCS適地の確保に向けた検討 (石油・天然ガス小委員会) (官)上流開発時のCCSを促進する制度等を検討 (石油・天然ガス小委員会) ● (民)需要家側でのCCUS事業の実用化に向けた技術開発の促進 (官民)NEDO事業等の活用による技術開発支援、実証事業の実施
	DACCS	<ul style="list-style-type: none"> ● DACの技術開発 	<ul style="list-style-type: none"> ● (官民)DAC技術開発支援 	<ul style="list-style-type: none"> ● (官民)NEDO事業等の活用による技術開発の促進

ガスの役割を果たすための取組（3/7）

役割	手段	主な課題	2050年を見据えた 対応の方向性	2030年に向けた 具体的な取組
脱炭素化に 資するガスの 役割	水素直接 利用	<ul style="list-style-type: none"> ● 安価な水素供給 ● 需要側機器等での対応 ● 国内輸送・貯蔵のためのインフラ整備 	<ul style="list-style-type: none"> ●（官民）国内外の水素サプライチェーンの構築・大型化等 ●（官民）水素の燃焼特性等に対応した機器の社会実装 ●（官民）費用対効果の高いエリア等での水素専用導管の整備等 	<ul style="list-style-type: none"> ●（官民）水電解装置の大型化等のための技術開発を通じた低コスト化 ●（官民）国際水素サプライチェーン構築のための技術開発・実証（官民）水素発電や水素バーナー等の実装に向けた技術開発等 ●（民）地域におけるポテンシャル可能性調査等の実施、適地・事業者の選定（地方ガス事業者の参画）、モデル事業の検討
	バイオガス	<ul style="list-style-type: none"> ● バイオガスの導入促進 	<ul style="list-style-type: none"> ●（民）自治体・民間事業者等との連携の推進、地域資源活用の可能性の把握 	<ul style="list-style-type: none"> ●（民）ガス事業者自らの主体的な取組の推進、日本ガス協会等による積極的な支援（地域におけるポテンシャル可能性調査等の実施）

ガスの役割を果たすための取組（4/7）

役割	手段	主な課題	2050年を見据えた 対応の方向性	2030年に向けた 具体的な取組
脱炭素化に 資するガスの 役割	トランジションにおける 燃料転換	● 産業部門の需要家等の熱需要の脱炭素化	● (官民)熱需要の脱炭素化に向けて徹底的なCO2削減を行うため、石炭・石油等から天然ガスへの燃料転換の推進（ガスの脱炭素化も推進）	● (官民)石炭・石油等から天然ガスへの燃料転換の推進(LNGバンカリング含む)、高効率ガスコジェネ等導入支援 ● (官民)トランジション・ファイナンスの促進とロードマップの策定

(参考) 2050年カーボンニュートラル実現に向けて

- 2050年カーボンニュートラルを実現するためには、脱炭素化の有望な手段の一つとして考えられているメタネーションを中心に、以下の取組を進めていくことが必要。

＜今後の取組＞

- 2030年までに既存インフラへ合成メタン注入（1%以上）を開始し、メタネーションの実用化を目指す。2050年には90%注入（水素必要量1,296万トン、CO2削減量0.8億トン）し、水素直接利用等その他の方法と合わせて都市ガスのカーボンニュートラル化を目指す。
 - より高効率に合成メタンを製造できる革新的技術開発にも取り組む。
 - 再生可能エネルギーの発電コストが相対的に安価な海外のサプライチェーン構築を進める。
 - これらの取組を通じて、2050年までに合成メタンの価格が現在のLNG価格と同水準となることを目指す。
- 他方、2050年カーボンニュートラルの実現という高い目標を達成するには、各事業者等がそれぞれ単独で取り組むことは難しく、供給側・需要側の民間企業や政府など関係する様々なステークホルダーが連携して取り組むことが重要である。
- このため、例えば水素やアンモニアなど他燃料のように、**官民が一体となって課題解決に向けた取組を推進する体制を整備**する。

＜ 見通し（案） ＞

	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	～2030年	～2040年	～2050年
●メタネーション 目標コスト 2050年 40～50円/Nm ³								
							・更なるコスト低減による導入拡大	
							・実証による低コスト化	

出典：第31回 総合資源エネルギー調査会 資源・燃料分科会（令和3年3月2日）資料2

ガスの役割を果たすための取組（5/7）

役割	手段	主な課題	2050年を見据えた 対応の方向性	2030年に向けた 具体的な取組
高いレジリエンスに資する ガスの役割	電気・ガスの安定供給	<ul style="list-style-type: none"> ● 電気・ガスの安定供給に資する燃料の確保 ● ガスインフラの整備 	<ul style="list-style-type: none"> ● (官民)緊急時も含めたLNGの安定供給確保 ● (官民)ガスインフラの強靱性の向上 	<ul style="list-style-type: none"> ● (官民)LNG在庫の急激な減少等緊急時のLNG安定供給確保策の検討 ● (官民)ガスインフラの強靱性向上に向けた取組の推進
	デジタル化	<ul style="list-style-type: none"> ● スマートメーターの普及 ● 保安の高度化 	<ul style="list-style-type: none"> ● (官民)スマートメーターの導入・普及 ● (官民)スマート保安の取組の推進 	<ul style="list-style-type: none"> ● (官民)ガス・電気等の共同検針のための仕様の標準化等の検討（次世代スマートメーター制度検討会、共同検針IF会議）、デジタルを活用した新サービス等の検討 ● (官民)保安におけるデジタル技術の活用 of 検討(スマート保安官民協議会)
	分散型エネルギーシステム	<ul style="list-style-type: none"> ● 分散型エネルギーシステムの推進 	<ul style="list-style-type: none"> ● (官民)再生可能エネルギー、ガスコジェネ、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(エネルギーの面的利用)の推進 ● (官民)コンパクトシティ政策や地域熱供給事業、コミュニティガス事業等と連携したスマートシティの実現 ● (民)自治体・民間事業者等との連携の推進 	<ul style="list-style-type: none"> ● (官民)再生可能エネルギー、ガスコジェネ、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について、ガス事業者自らの主体的な取組や、同業種・他業種・金融等との連携、先進事例支援(地方自治体との連携など成功事例の横展開(日本ガス協会)、モデル実証等)による推進 ● (官)国土強靱化の観点からのガスコジェネ等導入支援
	電気・ガスの融合	<ul style="list-style-type: none"> ● セクターカップリングの推進 	<ul style="list-style-type: none"> ● (官民)地域での再エネ主力電源化に伴い、電気・ガスのデータ連携によるPtoG (Power to Gas) とGtoP (Gas to Power) の需給の最適化を通じたセクターカップリングの促進 	<ul style="list-style-type: none"> ● (官民)PtoGを実現するための合成メタンや水素製造等の技術開発、GtoPを実現するための分散型エネルギーシステムの推進（ガスコジェネの大規模化） ● (官)セクターカップリングの導入推進策等の検討

ガスの役割を果たすための取組（6/7）

役割	手段	主な課題	2050年を見据えた 対応の方向性	2030年に向けた 具体的な取組
総合エネルギー企業としてのガス事業者の役割	総合エネルギー企業化	<ul style="list-style-type: none"> ● 国内外への事業展開の更なる促進 	<ul style="list-style-type: none"> ●（民）新たな市場の開拓や様々なエネルギー供給サービスの実施など総合エネルギー企業としての国内外への展開 ●（官）LNGサプライチェーンにおける取組を促進する環境整備 	<ul style="list-style-type: none"> ●（民）LNGサプライチェーンにおける取組（調達先の多様化、トレーディング、LNG取引の最適化、海外エネルギーサービス事業の展開、連携、デジタルを活用した新たなサービスなど）の推進 ●（官）LNGサプライチェーンにおける取組を促進する環境整備

ガスの役割を果たすための取組 (7/7)

役割	手段	主な課題	2050年を見据えた 対応の方向性	2030年に向けた 具体的な取組
地域課題解決に資する ガス事業者 の役割	地域における脱炭素化・低炭素化	<ul style="list-style-type: none"> ● 地域資源を活用した地域の脱炭素化（エネルギーの地産地消） ● 脱炭素化技術の地方展開 ● 地域におけるセクターカップリングの推進 ● トランジションにおける地域の熱需要のCO2削減 	<ul style="list-style-type: none"> ●（民）自治体・民間事業者等との連携の推進、地域資源(水素、バイオガス)の可能性の把握を踏まえた活用の推進 ●（民）大手ガス事業者や日本ガス協会による脱炭素技術の地方展開の推進 ●（官民）地域での再エネ主力電源化に伴うセクターカップリングの促進 ●（官民）石炭・石油等から天然ガスへの燃料転換の推進 	<ul style="list-style-type: none"> ●（民）ガス事業者自らの主体的な取組の推進（再エネ・水素等の積極的な取組）、日本ガス協会等による積極的な支援（地域におけるポテンシャル可能性調査等の実施）、同業種・他業種・金融・自治体との連携 ●（官民）石炭・石油等から天然ガスへの燃料転換の推進、高効率ガスコジェネ等導入支援
	ガス事業者の経営基盤強化	<ul style="list-style-type: none"> ● 電気・ガスの両事業に取り組むなど経営の多角化 ● デジタル技術の活用 ● 同業種・他業種・金融・自治体等ステークホルダーとの連携 ● 地域社会の課題解決への貢献 	<ul style="list-style-type: none"> ●（民）電気・ガスの両事業に取り組むことで地域に貢献するなど経営の多角化の促進 ●（民）デジタル技術活用の促進 ●（民）同業種・他業種・金融・自治体等ステークホルダーとの連携の促進 ●（民）地域社会の課題解決に関する取組への参画 	<ul style="list-style-type: none"> ●（民）ガス事業者自らの主体的な取組の推進 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 電気・LPガスや関連サービスなど経営多角化の推進 ➢ 業務効率化や新サービス創出に資するデジタル技術の活用 ➢ 同業種・他業種との連携 ➢ 脱炭素化やまちづくりといった地域社会の課題解決に関する自治体・金融等との連携 ●（官民）日本ガス協会・経済産業局等による積極的な支援（地方自治体との連携など成功事例の横展開、伴走型支援等）