

2050年に向けたガス事業の在り方研究会 中間とりまとめ（案）

令和3年3月
資源エネルギー庁

1. はじめに

2. 天然ガス・ガス事業の現状

3. 脱炭素化に資するガスの役割と取組

4. 高いレジリエンスに資するガスの役割と取組

5. 総合エネルギー企業としてのガス事業者の役割と取組

6. 地域課題解決に資するガス事業者の役割と取組

7. まとめ

はじめに

- **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、経営基盤強化に関する課題や、求められる**ガスの役割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**。

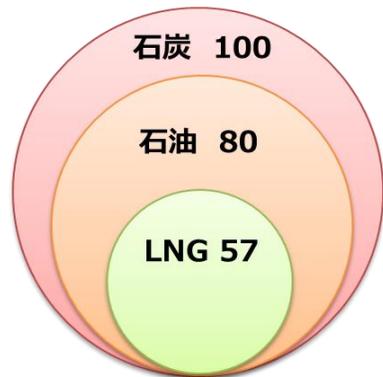
1. はじめに
- 2. 天然ガス・ガス事業の現状**
3. 脱炭素化に資するガスの役割と取組
4. 高いレジリエンスに資するガスの役割と取組
5. 総合エネルギー企業としてのガス事業者の役割と取組
6. 地域課題解決に資するガス事業者の役割と取組
7. まとめ

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、**CO2排出量が少ない、クリーンな化石燃料**。
- 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。
- 過去40年間で世界で最も拡大したエネルギー源が天然ガス。東京ガスと東京電力が1969年に輸入を開始したのが先駆けとなり、日本は**世界一のLNG輸入国**として、市場の拡大を牽引。近年は**中国の需要が急増しており、早ければ2021年に日本を抜いて1位に**。

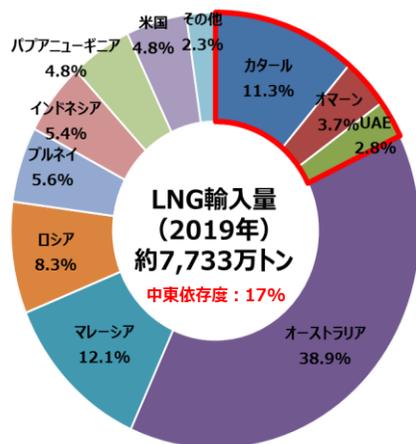
<燃焼時CO2排出量>

※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>



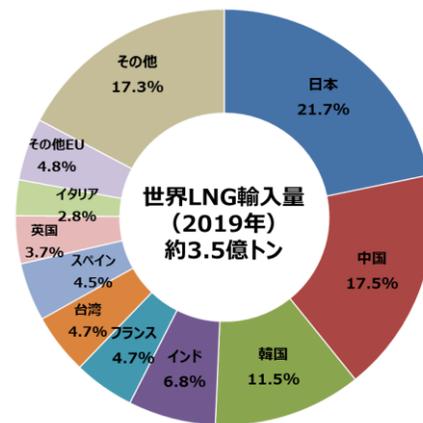
出典：貿易統計

<世界エネルギー供給の内訳の変遷>

	1970	1990	2010	2019
原油	46%	39%	33%	33%
天然ガス	18%	22%	24%	24%
石炭	30%	27%	30%	27%
原子力	0%	6%	5%	4%
水力	5%	6%	6%	6%
再エネ	0%	0%	1%	5%

出典：BP Statistics, Cedigaz (~2015), GIIGNL

<世界のLNG輸入量シェア>



出典：BP統計2020より経産省作成

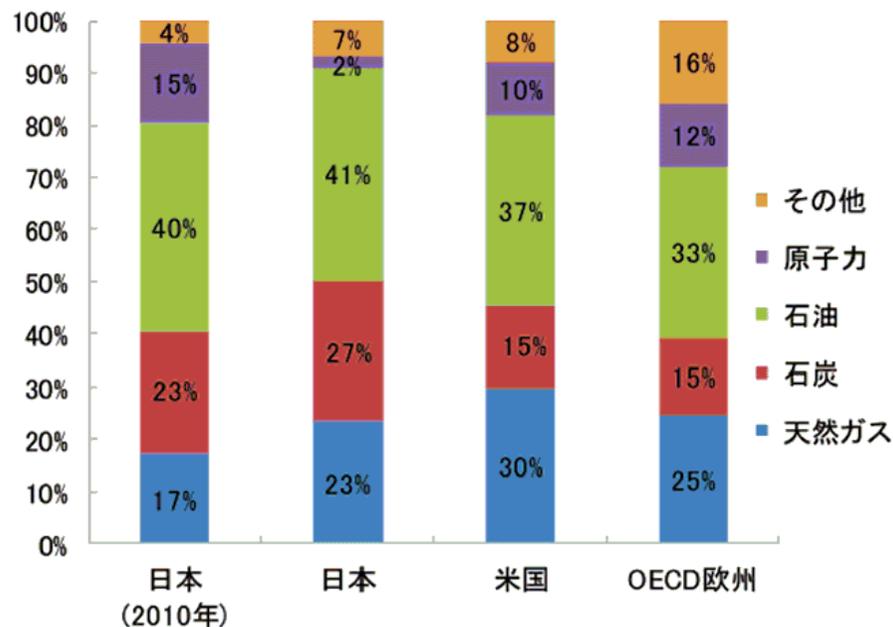
一次エネルギー供給に占める天然ガスの割合

エネルギー白書2020（抜粋）

第2節 1. (2) ① (ウ) 天然ガス消費の動向

2017年の一次エネルギー総供給量に占める天然ガスの割合は、米国の30%、OECD欧州の25%に対して、日本もOECD欧州と同程度の23%となっています。以前は、日本の一次エネルギー供給に占める天然ガスの比率は米国や欧州と比較して低いものでした。これは、欧米では自国若しくは周辺国で天然ガスが豊富に生産されるため天然ガスの利用が進んできた一方、我が国は、天然ガスのほかのエネルギーに対する競争力が十分でないためでした。しかし、東日本大震災後に停止した原子力発電の多くを天然ガス火力発電で代替したことが影響し、2010年の17%から6ポイント上昇しました。

日本・米国・OECD欧州の一次エネルギー構成（2017年）



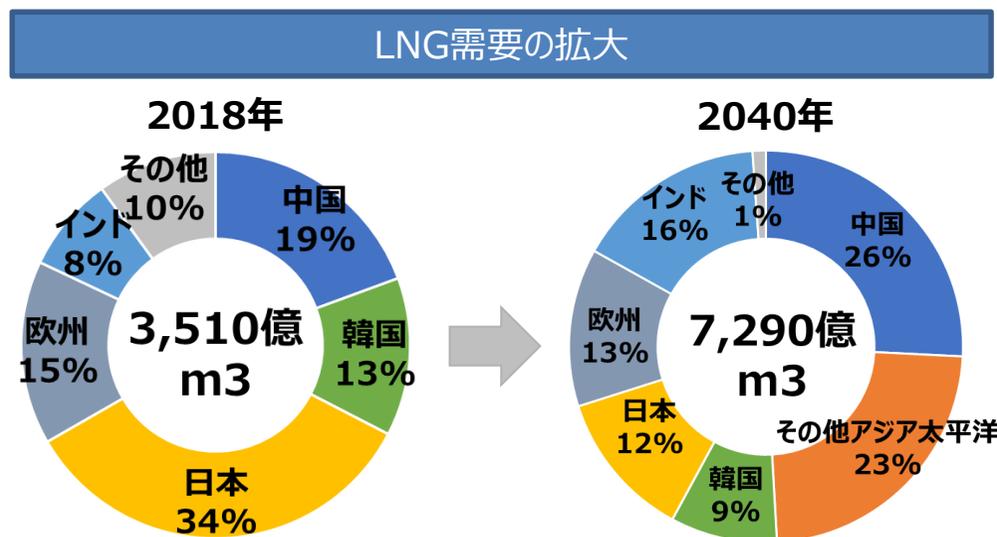
エネルギー白書2020（抜粋）

第1節 1. (1) ②国際需給構造の変化と地政学リスクの高まり

（略）近年、米国のシェールオイル・ガス開発やロシア・北極圏でのガス開発など、新たな資源供給源が出現したことにより、（略）例えば（略）米国は、シェール革命の進展により、（略）2020年中にもエネルギー純輸出に転じる可能性があるとの見通しが示されています。

需要側について見てみましょう。世界の石油・天然ガス等の需要は引き続き拡大傾向であり、特に、LNGの需要は2040年までに倍増する見通しです。その内訳を見てみると、2009年に米国に代わって世界最大のエネルギー消費国となった中国や、同じく世界第3位のインドが、人口増加や経済成長等を背景として資源需要を急速に拡大し、エネルギー市場における存在感を日増しに高めていく見通しです。一方で、日本の相対的な市場シェアは縮小し、今後、国際市場における日本の地位は相対的に低下していくものと見られます。

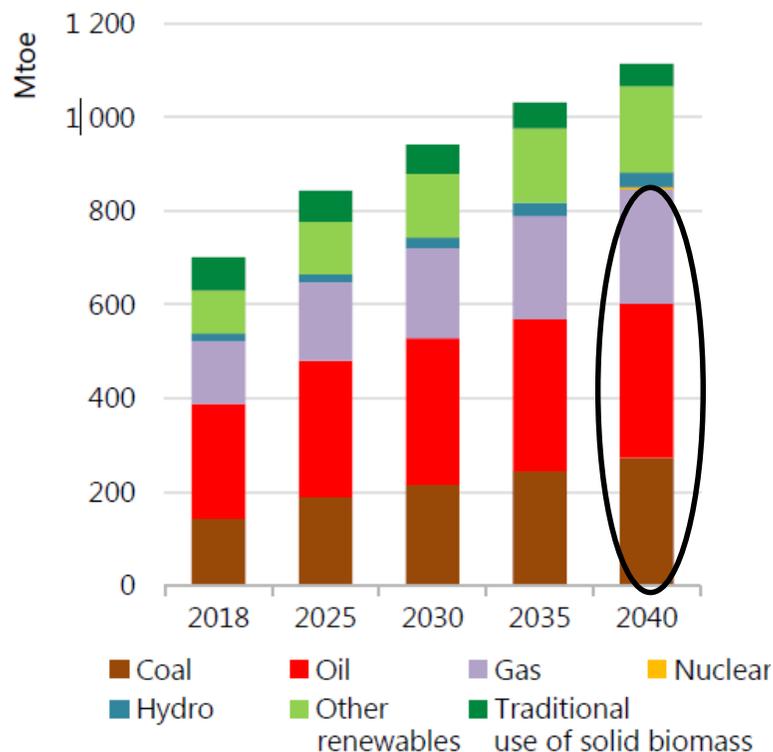
これらの国の需要動向や政策動向は、国際マーケットにおける価格形成にも大きな影響を及ぼすようになってきています。（略）



アジアの化石燃料の需要予測

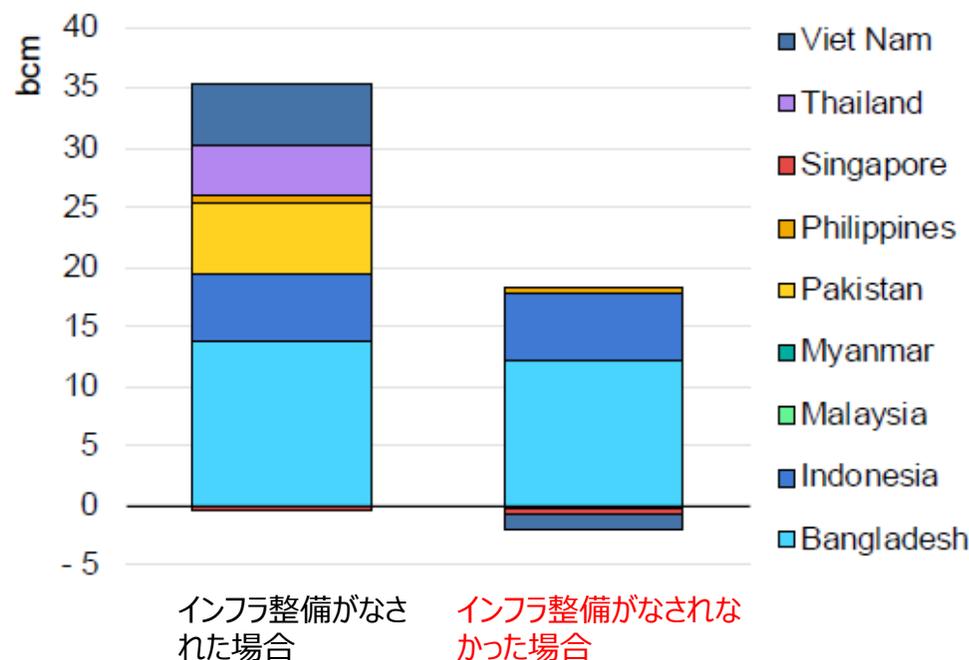
- 東南アジアでは、少なくとも2040年時点まで化石燃料の利用（約7割超）が伸びると予想されている。
- CO2排出量が少ないとされるLNG・ガスの需要も、適切なインフラ整備がなされなければ、落ち込むとの見通し。

東南アジアのエネルギー需要予測



(出典) : IEA Southeast Asia Energy Outlook 2019

アジア地域でのガス需要の増加予想 (2019-25)

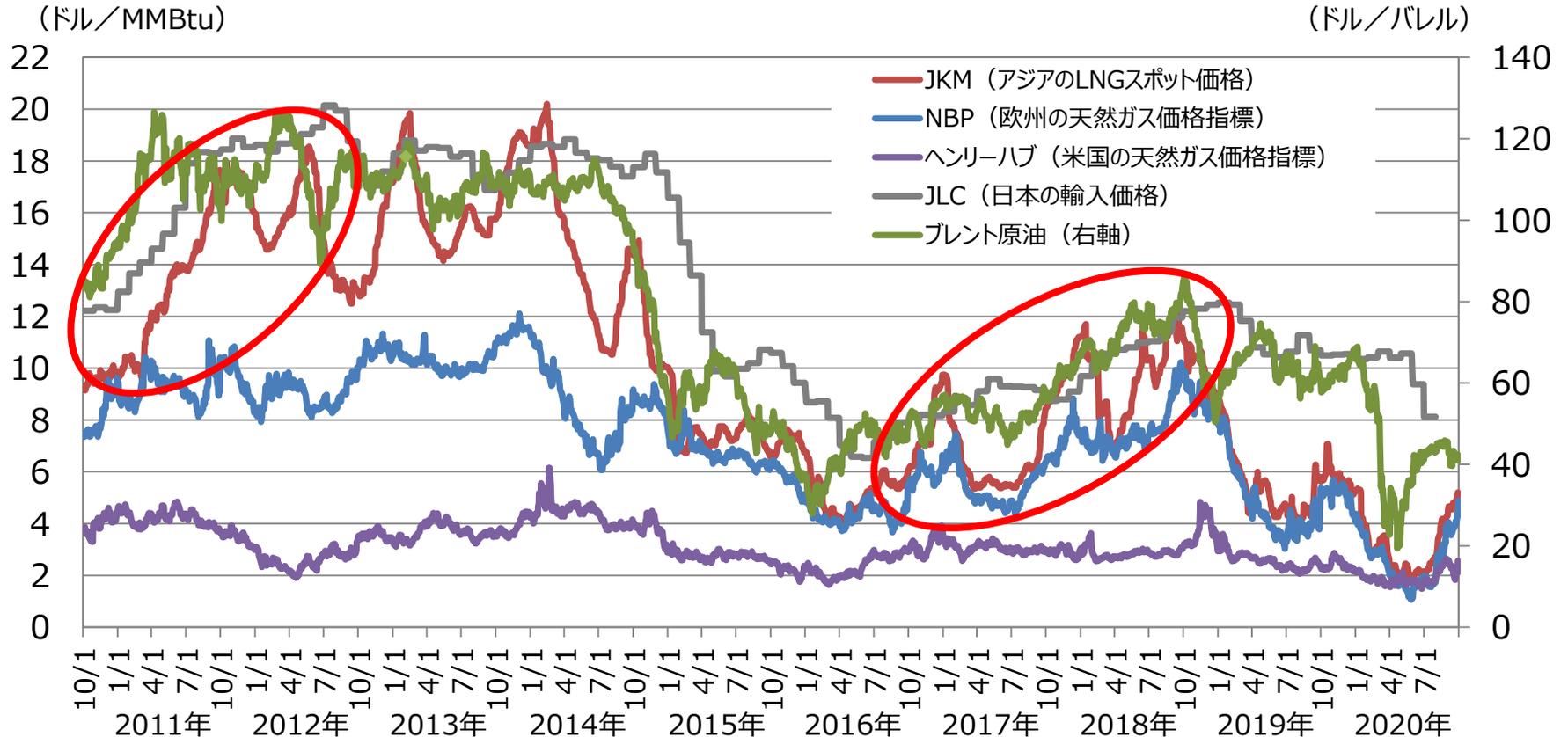


(出典) : IEA Gas 2020

LNG価格のボラティリティ

- 日本のLNG引き取り価格は乱高下を繰り返している。例えば、2011年の東日本大震災後の急激な需要拡大や、2017年の中国の急激なLNG需要拡大によって高騰した。また、2020年に入りCOVID-19の影響により歴史的な低価格となった。
- 多くの長期LNG売買契約は、原油価格リンクで価格を決定しており、原油価格変動の影響を受ける。
- 中長期的な視点で、LNGの供給側と需要側双方に裨益する持続可能な価格メカニズムを追求する必要がある。

天然ガス・LNG市場価格の推移 (2010年～現在)



都市ガス事業の特徴

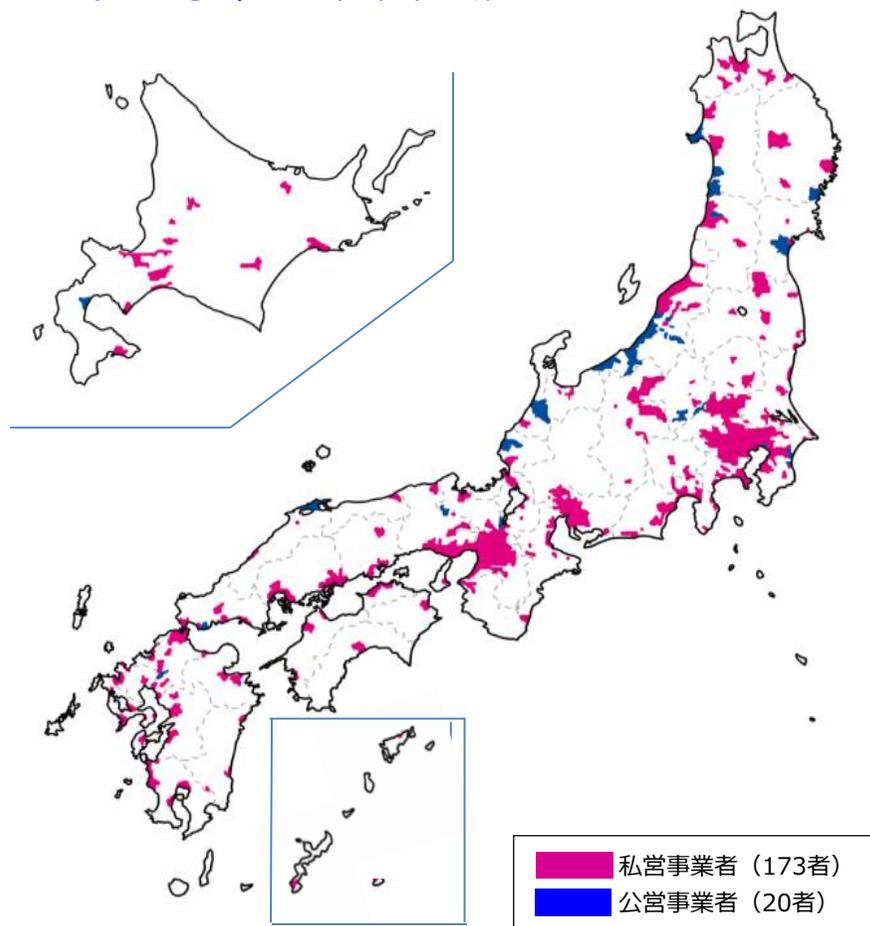
- 都市ガス事業者（旧一般ガス導管事業者）は、**193者**。
- 都市ガス事業の導管網は、都市部を中心に普及し、**供給区域は国土の約6%弱**。また、**需要家件数は3,075万件であり、全世帯の50%強をカバー**している。
- **8割の都市ガス事業者は従業員100名以下**と大半が中小企業。

■ 需要家件数

事業名	需要家件数	事業者数
都市ガス事業	約3,075万件 (メーター取付数※1)	195事業者
旧一般電気事業	約5,600万件 (電灯電力契約口数※2)	10事業者
(参考) 総世帯数	約5,500万件※3	

※1 ガス事業便覧2019年版 ※2 電気事業便覧2019年版
 ※3 都道府県別推計世帯支払率<2018年度末>

■ 都市ガス事業者の供給区域



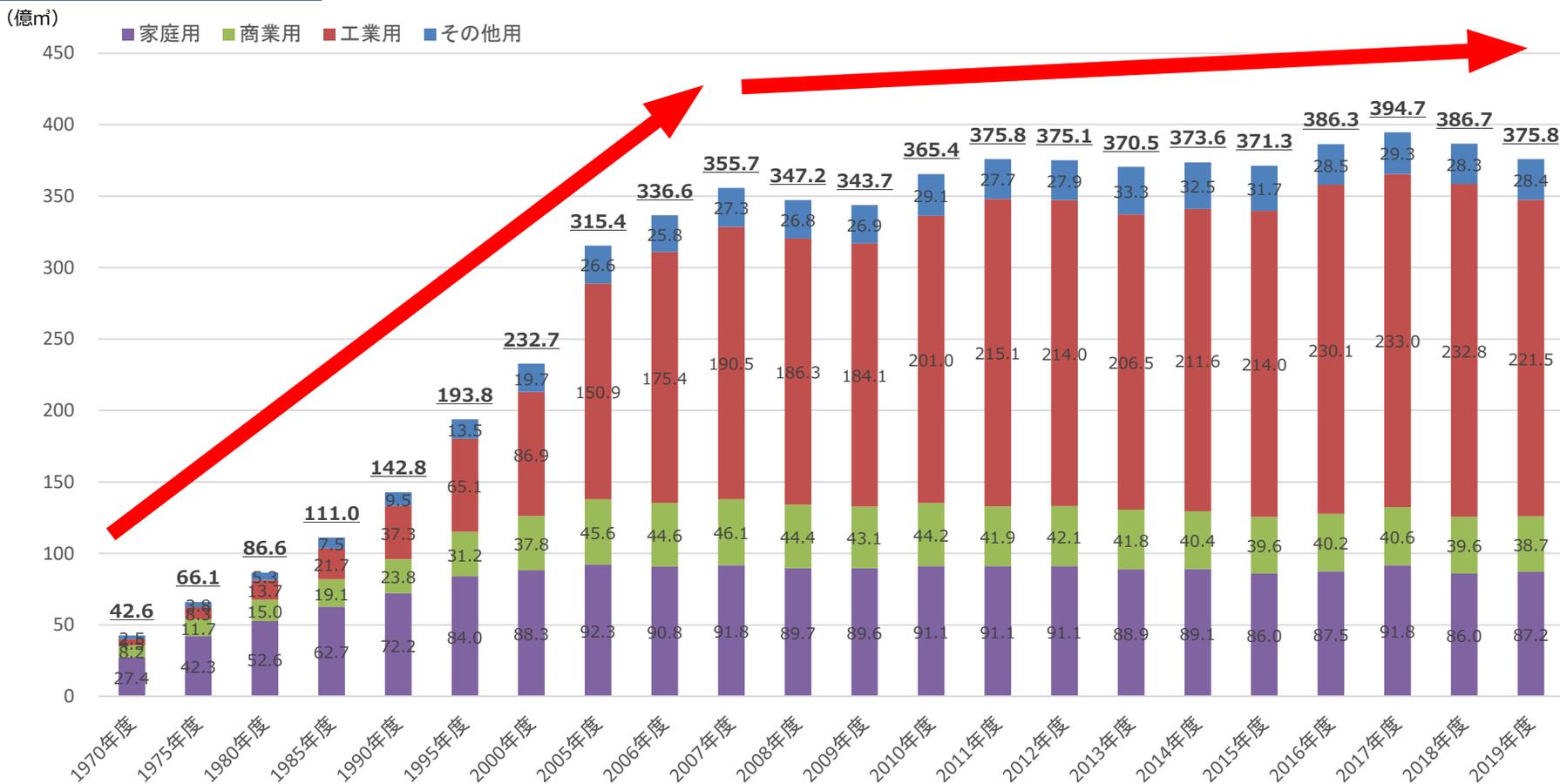
■ 地域別一般ガス導管事業者数（193者）

北海道	8	近畿	19
東北	34	中国	12
関東	81	四国	1
中部	7	九州	26
北陸	4	沖縄	1

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だが、それ以降はゆるやかに漸増している。
- 用途別では、家庭用・商業用が漸減する一方で、工業用が増加しており、全体としては漸増傾向となっている。

都市ガス販売量の推移



- **ガス事業**は、従来、垂直統合の許可制とされ、小売やネットワークの維持・運用等を**特定の事業者が地域独占的に行ってきた公益事業**である。
- **1990年代以降、小売部門の部分自由化**を進めており、価格交渉力のある大口需要へのガス供給について、**基準となる需要量を段階的に引き下げながら、地域独占、料金規制を撤廃**してきた。
- **2010年代**に入り東日本大震災を契機とした電力システム改革が進められる中、ガスについても、以下の様な目的意識の下、**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きた**。

1. 天然ガスの安定供給の確保

- ◆ ガス導管網の新規整備や相互接続により、災害時供給の強靱化を含め、天然ガスを安定的に供給する体制を整える。

2. ガス料金を最大限抑制

- ◆ 天然ガスの調達や小売サービスの競争を通じ、ガス料金を最大限抑制。

3. 利用メニューの多様化と事業機会拡大

- ◆ 利用者が、都市ガス会社や料金メニューを多様な選択肢から選べるようにし、他業種からの参入、都市ガス会社の他エリアへの事業拡大等を通じ、イノベーションを誘発。

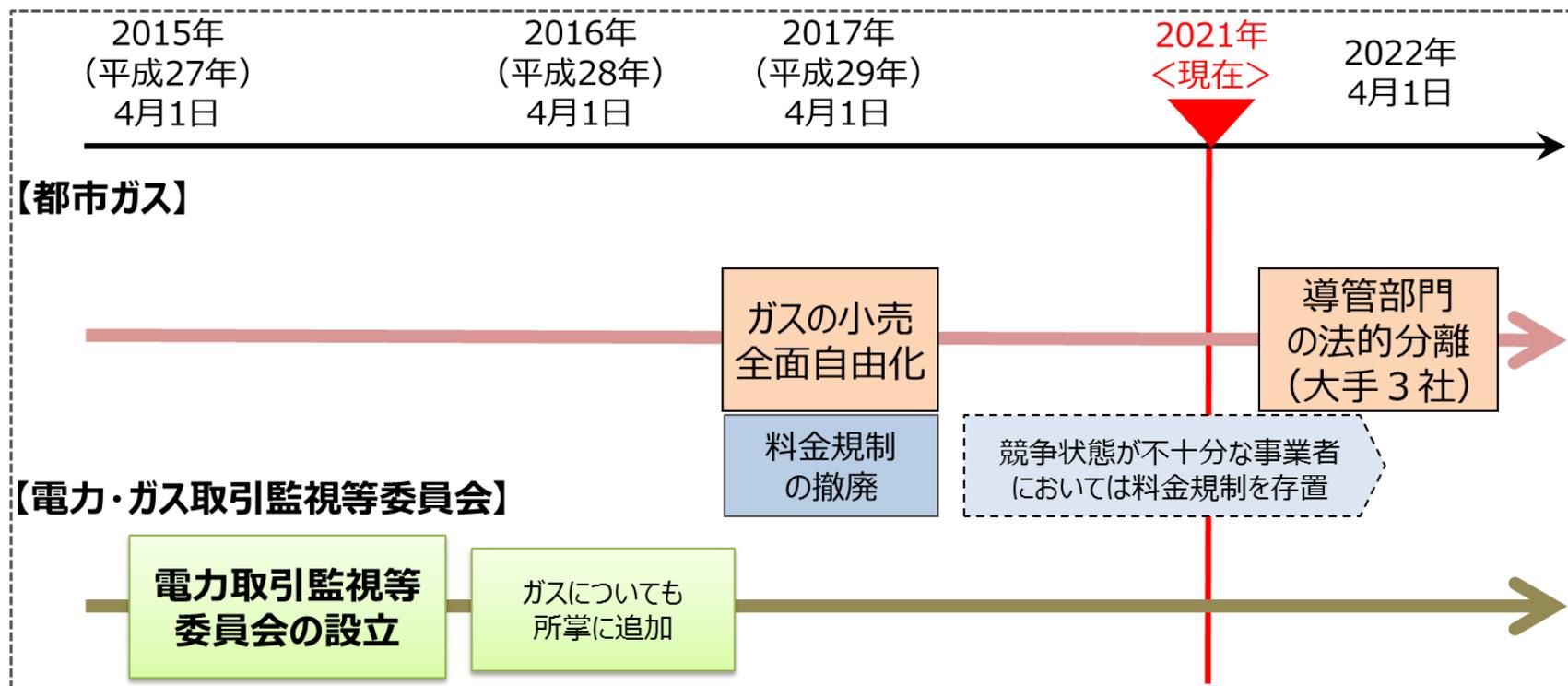
4. 天然ガス利用方法の拡大

- ◆ 導管網の新規整備、潜在的なニーズを引き出すサービス、燃料電池やコージェネレーションなど新たな利用方法を提案できる事業者の参入を促進。

ガスシステム改革の進捗状況

令和2年10月20日
第14回ガス事業制度WG資料4より抜粋・加工

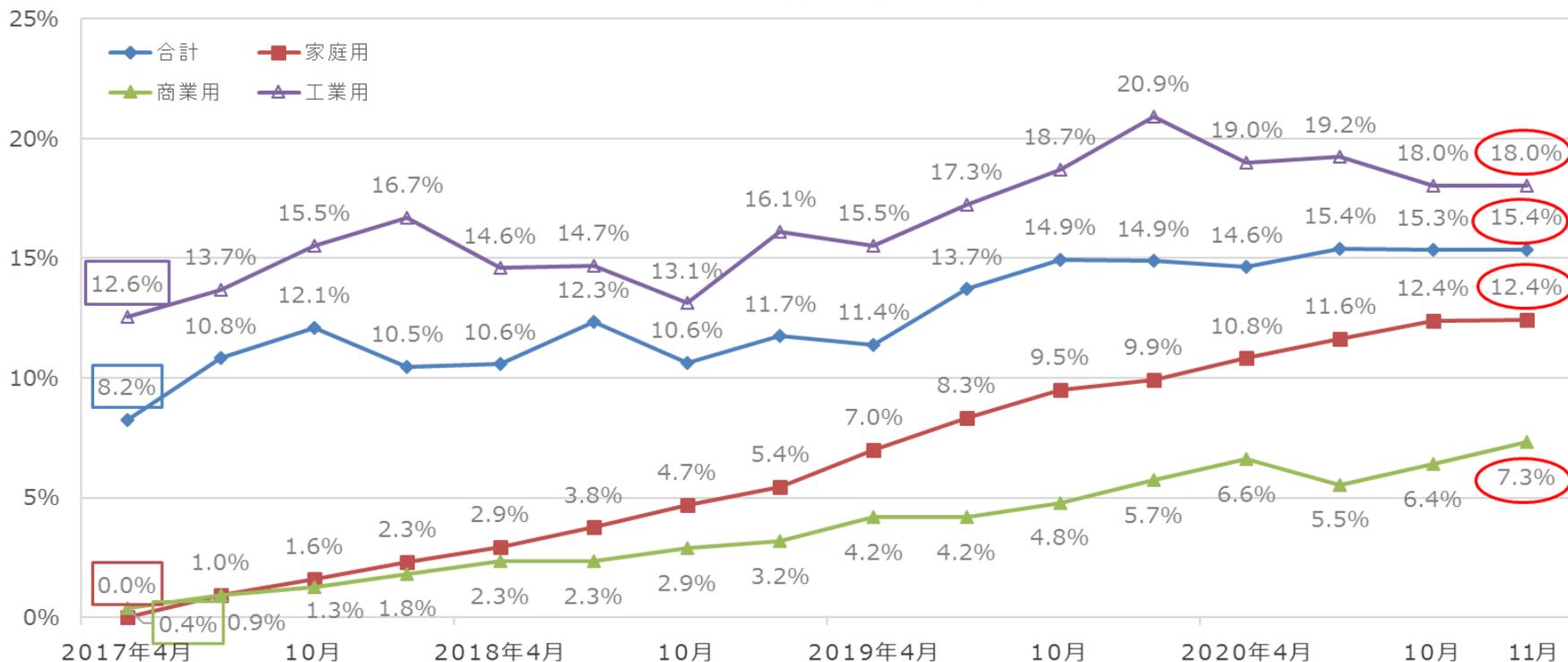
- 2016年4月に、電力取引監視等委員会の所掌事項にガス事業に係る事項も追加し、電力・ガス取引監視等委員会に改称した。
- 2017年4月に小売全面自由化を実施し、原則として料金規制を撤廃。ただし他のガス小売事業者や他燃料事業者との間に十分な競争関係が認められない9事業者においては経過措置料金規制を存置している。
- 改正ガス事業法に基づき、2022年4月には大手一般ガス導管事業者3社の導管部門の法的分離を実施することとなっている。



競争の進展状況 販売量における新規小売の動向

- 小売全面自由化以降、電気事業者、LPガス事業者、石油元売、鉄鋼等といった異業種の参入が進んでおり、これら**新規参入者のガス市場に占めるシェア**は、2017年4月の小売全面自由化当初の**8.2%から15.4%**（2020年11月時点）に拡大。
- 内訳としては、家庭用が+12.4%（0.0%→12.4%）、商業用が+6.9%（0.4%→7.3%）、工業用が+5.4%（12.6%→18.0%）の伸びとなっており、**いずれの用途においても都市ガス間競争が進展**。

販売量に占める新規小売の割合



(出所)「ガス取引報2017年4月～2020年11月」(電力・ガス取引監視等委員会)より作成 ※ 新規小売には越境参入したみなし小売を含む。

利用メニューの多様化に向けた事業者の新たな取組

令和2年10月20日
第14回ガス事業制度WG資料4より抜粋

- 小売全面自由化を契機に、新規参入者の有無に関わらず、従来からの他のエネルギーとの競合等を踏まえ、新たな料金メニュー・サービスメニューの提供や、既存料金メニューの引き下げなどが行われ、**事業者の創意工夫により料金・サービスの多様化**が進んでいる。
- 小売全面自由化以降、新たな料金メニュー・サービスメニューを打ち出した事業者は125者で、当該事業者のエリアの需要家件数は、全体の約95%（※1）を占めている。

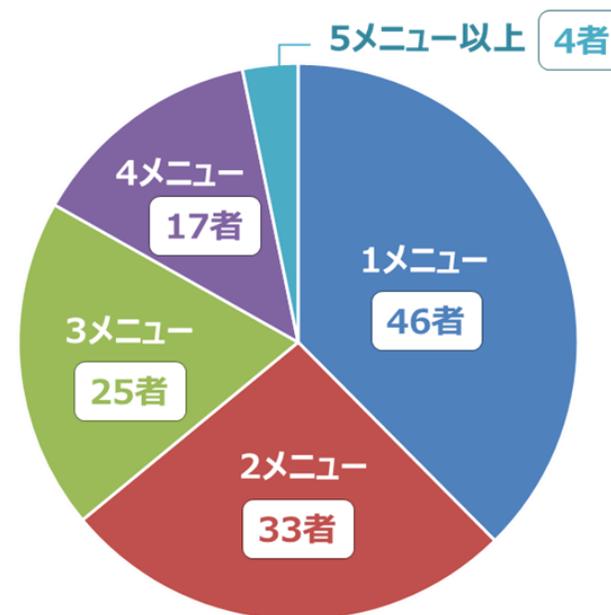
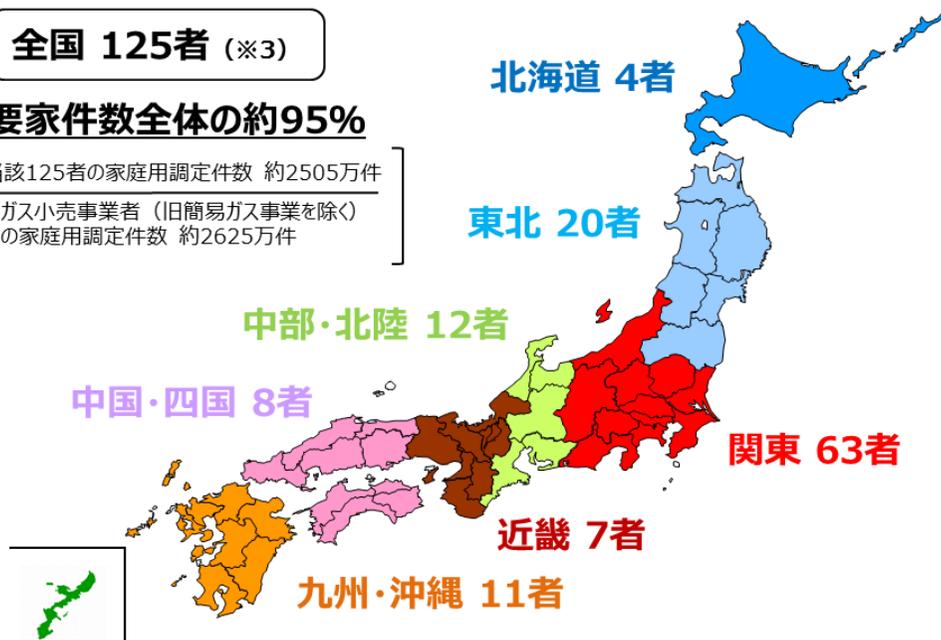
新たな料金メニュー・サービスメニューを打ち出した地域毎の事業者数（※2）

新たな料金メニュー・サービスメニュー提供数ごとの事業者数

全国 125者（※3）

需要家件数全体の約95%

＝ 当該125者の家庭用調定件数 約2505万件
＝ ガス小売事業者（旧簡易ガス事業を除く）
の家庭用調定件数 約2625万件



（出所）各社プレスリリース・HP等より作成

（※1） ガス小売事業者（旧簡易ガス事業を除く）の家庭用調定件数より算定（2020年7月）。

（※2） 調査対象：旧一般ガス事業者のうちガス小売事業を営む者（旧簡易ガス事業を除く）（195者）並びに自由化を契機に新たに一般家庭へ供給している35者（P11参照）のうち旧一般ガス事業者（5者）及び旧一般ガス事業者から事業譲渡等がされた者（2者）を除いた28者の計223者。

（※3） うち、旧一般ガス事業者が103者、それ以外が22者。

事業者が提供する新たな料金メニュー・サービスメニューの類型

令和2年10月20日
第14回ガス事業制度WG資料4より抜粋

- 事業者が提供する新たな料金メニューやサービスメニューには次の類型が見られる。

新たな料金メニュー

145メニュー

一般家庭の需要家等に新たに提供される料金メニュー

セット割引

48メニュー

都市ガスを電気、通信サービスなど他のサービスとセットで割引価格により提供

ポイントサービス

23サービス

都市ガスの支払料金に応じてポイントが貯まり、貯まったポイントは商品や電子マネー等へ交換可能

見える化サービス

8サービス

ポータルサイトで都市ガス及び電気の使用量や料金の確認を需要家が自ら行うことが可能

暮らしサービス

37サービス

駆け付けサービス

水回りや鍵、窓ガラスのトラブルなど、緊急時に対応

見守りサービス

都市ガスの使用状況を離れた家族へメールで通知、異変を感知した際には関係機関へ連絡

家事支援サービス

料理・掃除等の家事代行や水廻り・エアコン等のハウスクリーニングなど、住まいに関する支援を実施

電力買取サービス

5サービス

エネファームや太陽光発電で発電した電力のうち、家庭で使われず余剰となった電力を買い取り

※1社が複数のメニュー・サービスを提供する場合、それぞれをカウント。

1. はじめに
2. 天然ガス・ガス事業の現状
- 3. 脱炭素化に資するガスの役割と取組**
4. 高いレジリエンスに資するガスの役割と取組
5. 総合エネルギー企業としてのガス事業者の役割と取組
6. 地域課題解決に資するガス事業者の役割と取組
7. まとめ

カーボンニュートラルに関する議論の加速化

- 2020年10月26日、第203回臨時国会の所信表明演説において、菅内閣総理大臣は、「2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す」ことを宣言。
- これによりカーボンニュートラルの実現に向けた議論が加速。

2020年

10月26日 菅総理所信表明演説

- 我が国は、2050年までに、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわち2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指すことを、ここに宣言いたします。

梶山経産大臣会見

- カーボンニュートラルへの取組は簡単なことではなく、国民一人一人が自分事として取り組む必要があります。我慢の先にカーボンニュートラルがあるわけではありません。カーボンニュートラルに取り組むことが、将来の企業収益につながり、経済と環境が好循環していく。このような日本経済を作ってまいりたいと思っております。

11月17日 総合エネ調基本政策分科会 ※月1~2回ペースで開催

- 次期エネルギー基本計画においては、エネルギー分野を中心とした2050年のカーボンニュートラルに向けた道筋を示すとともに、2050年への道筋を踏まえ、取り組むべき政策を示す。

12月25日 2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略

- 14の重要分野ごとに、高い目標を掲げた上で、現状の課題と今後の取組を明記し、予算、税、規制改革・標準化、国際連携など、あらゆる政策を盛り込んだ実行計画を策定。

次期エネルギー基本政策の検討の進め方

3E+Sを目指す上での課題を整理

- レジリエンスの重要性など新たな要素の確認



2050年カーボンニュートラルの実現を目指すための課題と対応の検証

- カーボンニュートラルを目指すEU、英国の状況
- カーボンニュートラルに向けた主要分野の取組
- エネルギー部門 (電力分野、非電力分野) に求められる取組 など

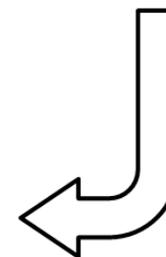


2030年目標の進捗と更なる取組の検証

- エネルギーミックスの達成状況
- エネルギー源ごとの取組状況
- 今後、さらに取り組むべき施策 など

グリーンイノベーション
戦略推進会議

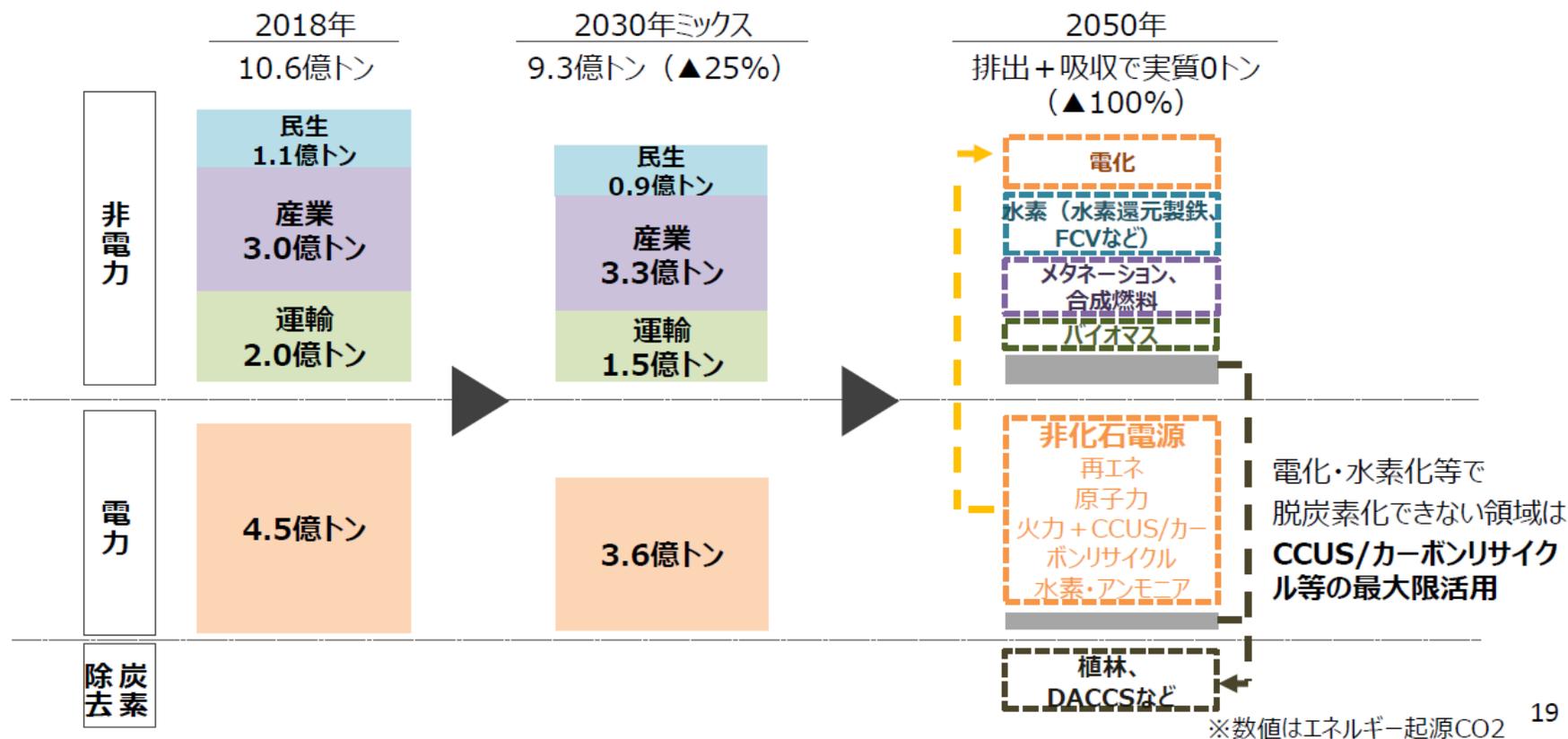
電力、産業、民生、運輸
部門において、脱炭素化
に向けて必要となるイノ
ベーションについての検討



議論の内容を取り込み

カーボンニュートラルへの転換イメージ

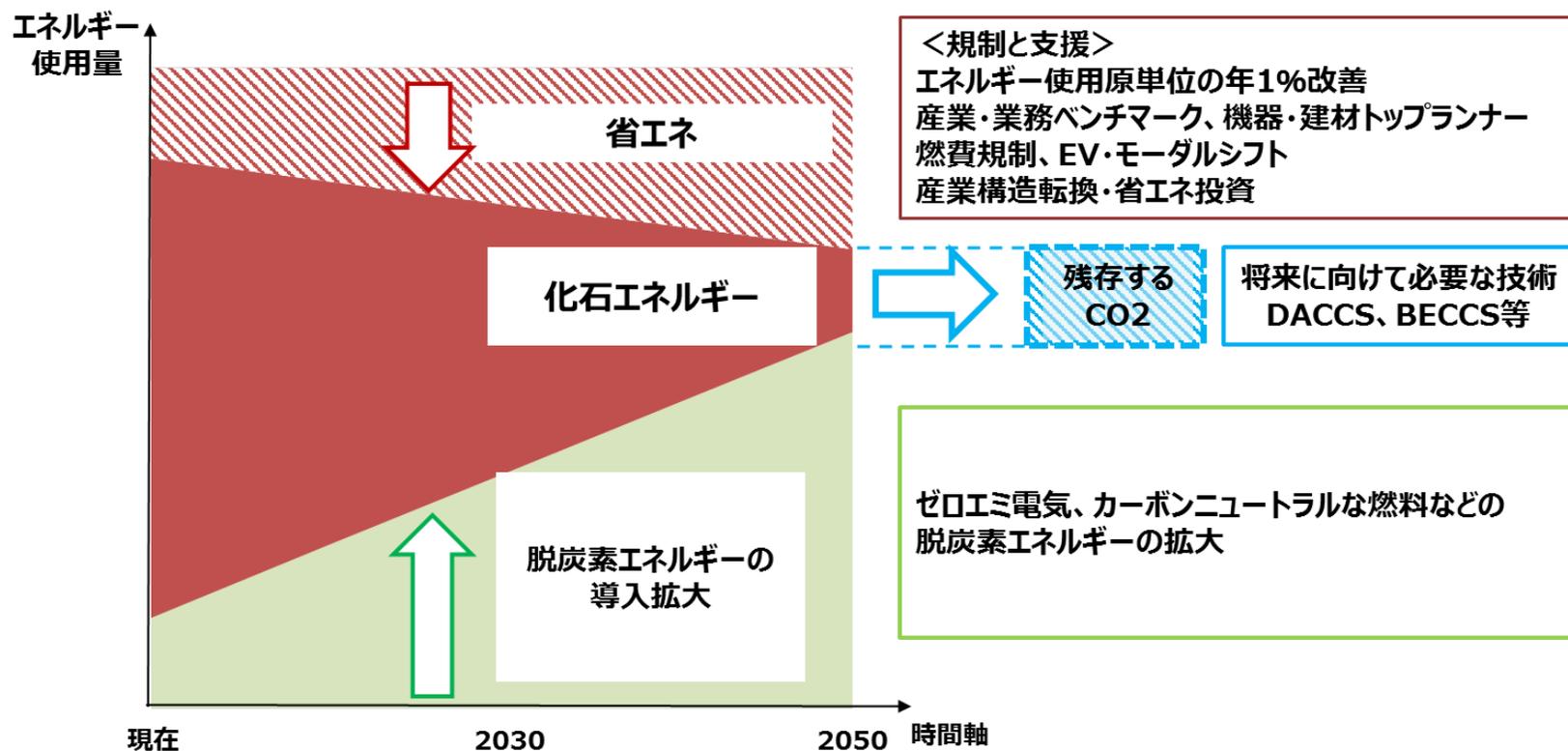
- 社会全体としてカーボンニュートラルを実現するには、電力部門では非化石電源の拡大、産業・民生・運輸（非電力）部門（燃料利用・熱利用）においては、脱炭素化された電力による電化、水素化、メタネーション、合成燃料等を通じた脱炭素化を進めることが必要。
- こうした取組を進める上では、国民負担を抑制するため**既存設備を最大限活用**するとともに、需要サイドにおける**エネルギー転換への受容性を高める**など、段階的な取組が必要。



2050年カーボンニュートラルに向けた需要側の取組

- 2050年カーボンニュートラルに向けては、**徹底した省エネ**に加え、再エネ電気や水素等の**脱炭素エネルギーの導入を拡大していくことが必要**となる。
- 需要側において、引き続き**省エネを進めつつ、供給側の脱炭素化を踏まえた電化・水素化等のエネルギー転換を促すべき**。

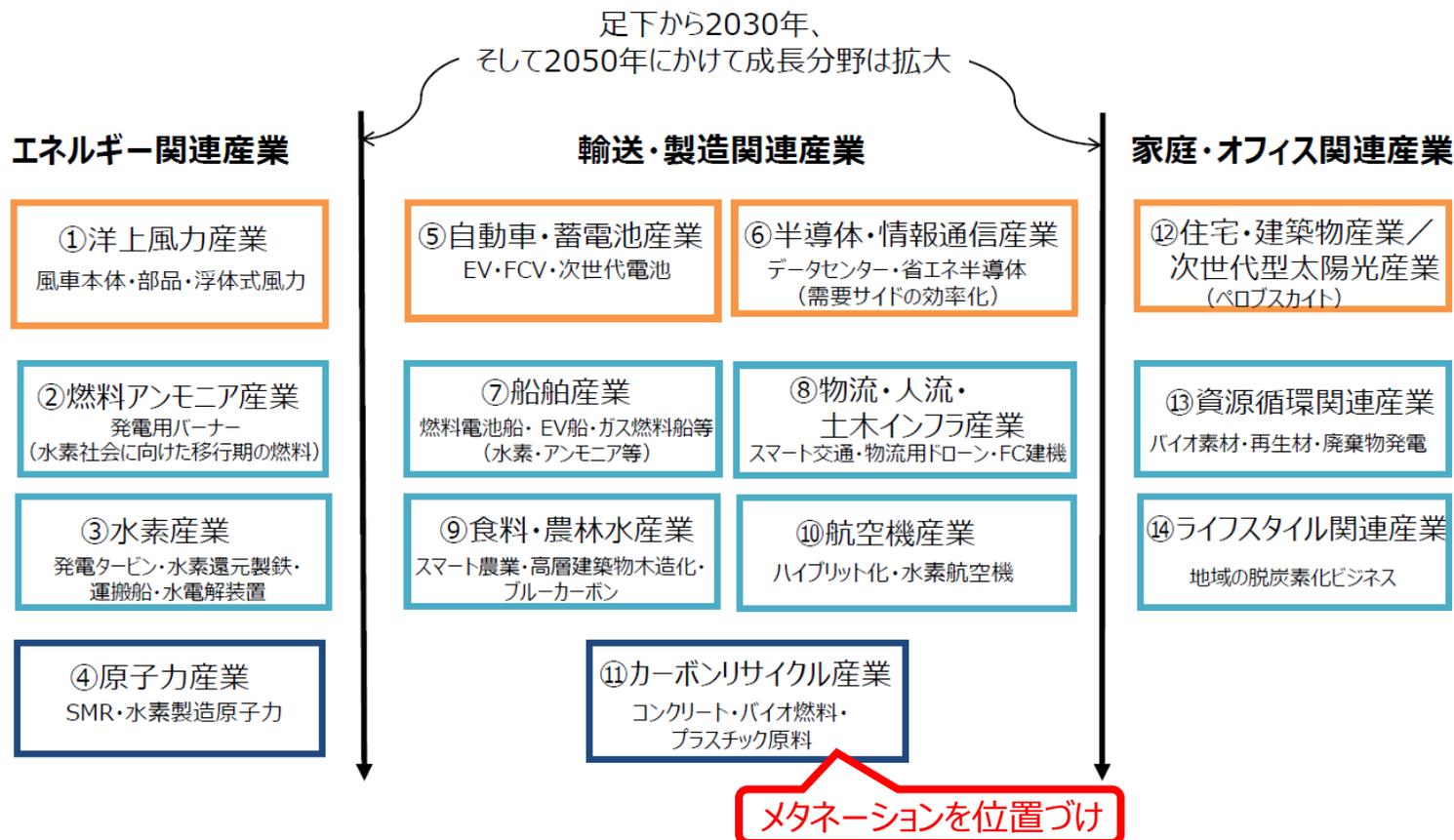
■ 需要側のカーボンニュートラルに向けたイメージ



(参考) グリーン成長戦略

- 令和2年12月にとりまとめられた**グリーン成長戦略**では、**14の重要分野ごとに、高い目標を掲げた上で、現状の課題と今後の取組を明記し、予算、税、規制改革・標準化、国際連携など、あらゆる政策を盛り込んだ実行計画を策定**。
- この戦略を着実に実施するとともに、更なる改訂に向けて、関係省庁と連携し、**目標や対策の更なる深掘りが検討**されていく。

グリーン成長戦略において実行計画を策定した14分野



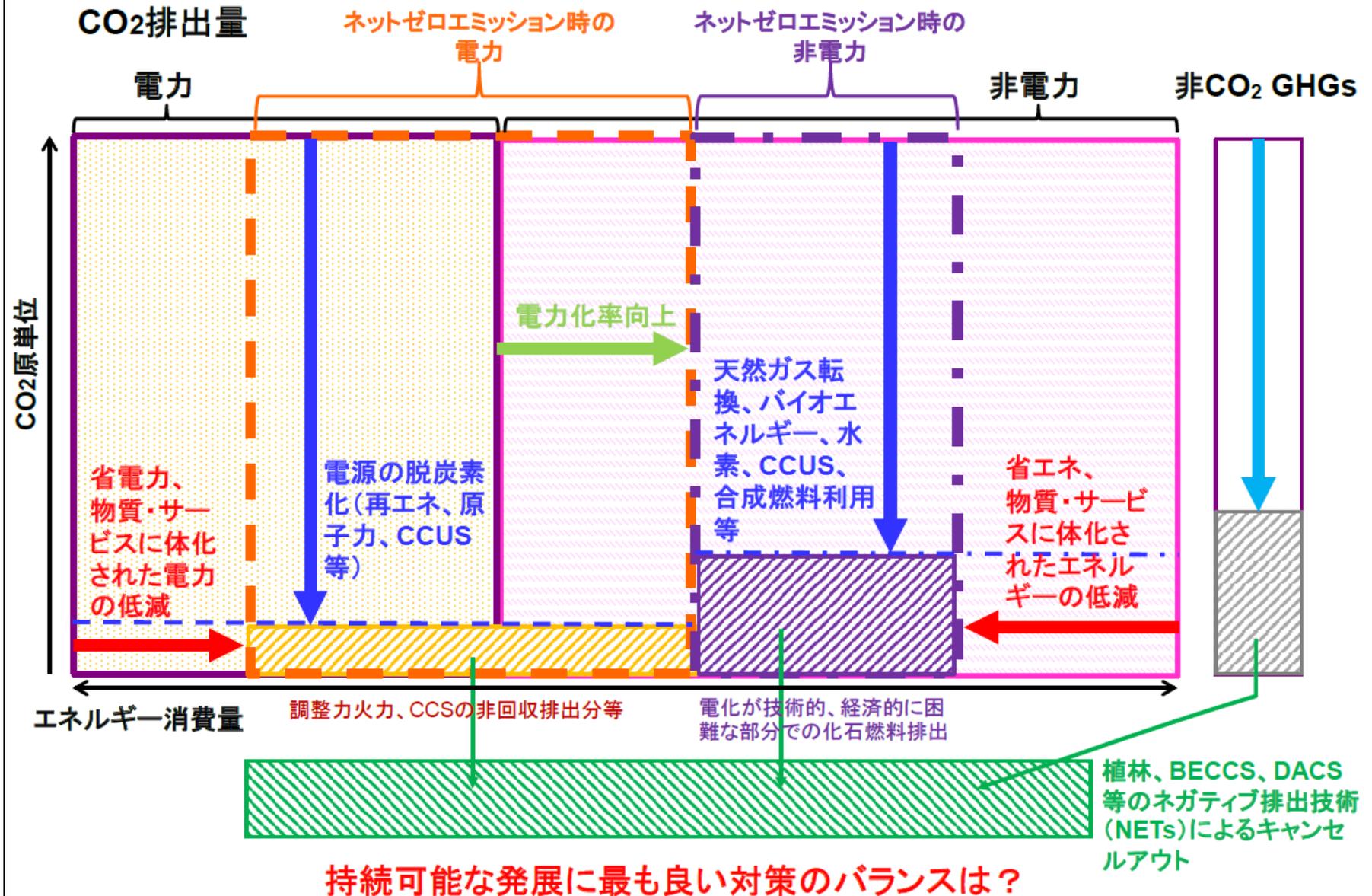
脱炭素化に向けた方向性

- ◆ 最終エネルギーは、原則、電気か、水素（+バイオエネルギーおよび太陽熱等の直接熱利用）の利用とする必要あり。なお、水素も燃料電池で利用するケースは多く、この場合、最終的な利用形態は電気とも言える。
- ◆ ただし、CO₂フリー水素と回収CO₂による合成燃料（合成メタンや合成石油）での利用（CCU）は可（水素の形を変えた利用形態の一つ。水素よりも貯蔵しやすく、都市ガスやガソリン等の既存の供給インフラ、また、既存の機器を活用できる利点あり）
- ◆ 電気、水素製造においては、脱炭素化が必要であり、一次エネルギーとしては、原則、①再生可能エネルギー、②原子力、③化石燃料+CCSのみで構成が必要。特に①の再エネが主力とならざるを得ない。
- ◆ なお、完全に化石燃料を使わないことは現実的ではないので、正味ゼロ排出においても、ある程度の排出は許容し、植林、バイオエネルギーCCS（BECCS）、DACS（直接大気回収・貯留）等の負の排出技術（NETs）活用はあり得る。
- ◆ 一方、NETsに過度に依存するシナリオは、実現可能性が低くなる可能性や生物多様性への悪影響の可能性もある。よって、脱炭素社会実現のためには、（経済自律的な）低エネルギー需要社会の実現も重要
- ◆ 脱炭素化に向けた移行過程も重要。気候変動影響被害、技術発展動向に伴う緩和費用を総合的に考え、実効ある低炭素化を進めることが必要

技術・社会の変化を踏まえた対策の展望

- ◆ とりわけ先進国では、人口の低下と、サービス産業化の進展によって、総エネルギー需要の潜在的な増加は止まってきている。
- ◆ そのような中、右肩上がりの需要増大局面と異なり、長期の大規模な投資リスクを取りにくくなってきている。
- ◆ また、エネルギーシステム改革は、短期的な効率性の追求には良いが、長期の大規模な投資は過小になりやすい。
- ◆ 一方、デジタル化技術は着実に進展。分散リソースをより安価に活用できる可能性が高まってきている。
- ◆ いずれにしても、ガス事業としては、分散リソースとして、熱を利用しやすい長所を引き続き、生かすことは重要
- ◆ 大規模なエネルギー供給技術は引き続き重要であるが（政府の適切な政策、支援が必要）、分散化とそれをつなぐデジタル化技術の役割が増している。
- ◆ COVID-19によって、デジタル化の進展は一層加速する可能性あり。

ネットゼロエミッションへの対策のイメージ



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て、電力部門では非化石電源の拡大、産業・民生・運輸（非電力）部門（燃料利用・熱利用）においては、脱炭素化された電力による電化、水素化、メタネーション、合成燃料等を通じた脱炭素化を進めることが必要と考えられる。特に脱炭素化された電力による電化は有望な脱炭素手段として議論が進められている。
- 電化を含め様々な可能性を考慮した上で、電化にはない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

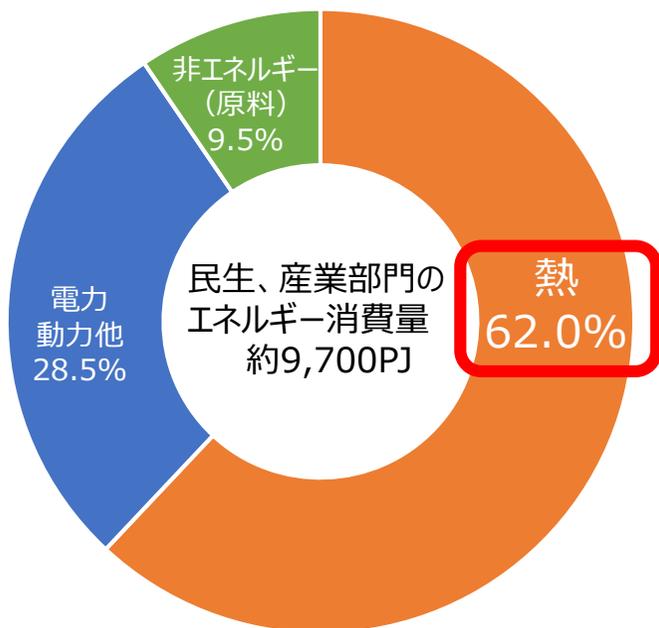
< 1. 熱の利用 >

- 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。

熱需要における脱炭素化の重要性

- 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。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。
- 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。

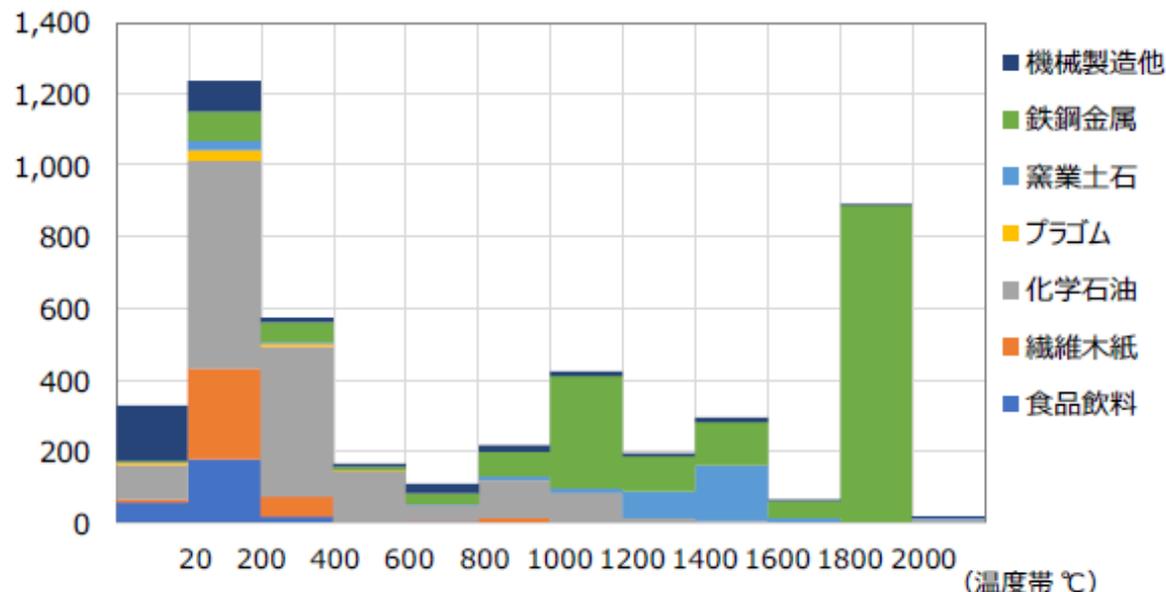
民生、産業部門の用途別エネルギー消費量



(出典) 2020年エネルギー白書を基にJGA作成

- 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。

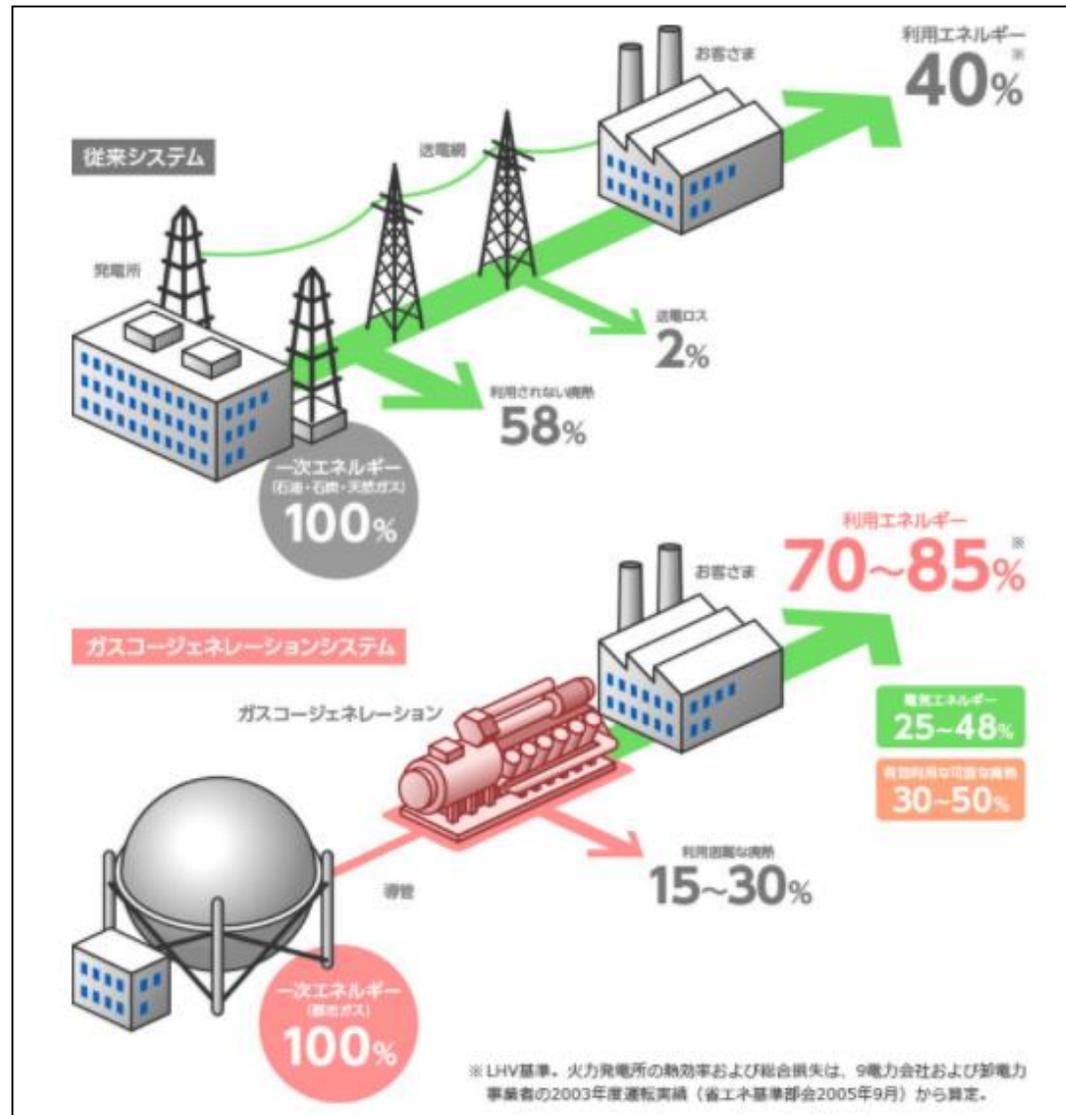
(熱需要 PJ) 産業部門の業種別・温度帯別の熱需要 イメージ



(出典) 平成29年度新エネルギー等の導入促進のための基礎調査

(参考) ガスのエネルギー効率

- 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。
- コージェネレーションシステム等を活用すれば熱と電気の両方を利用することができる。

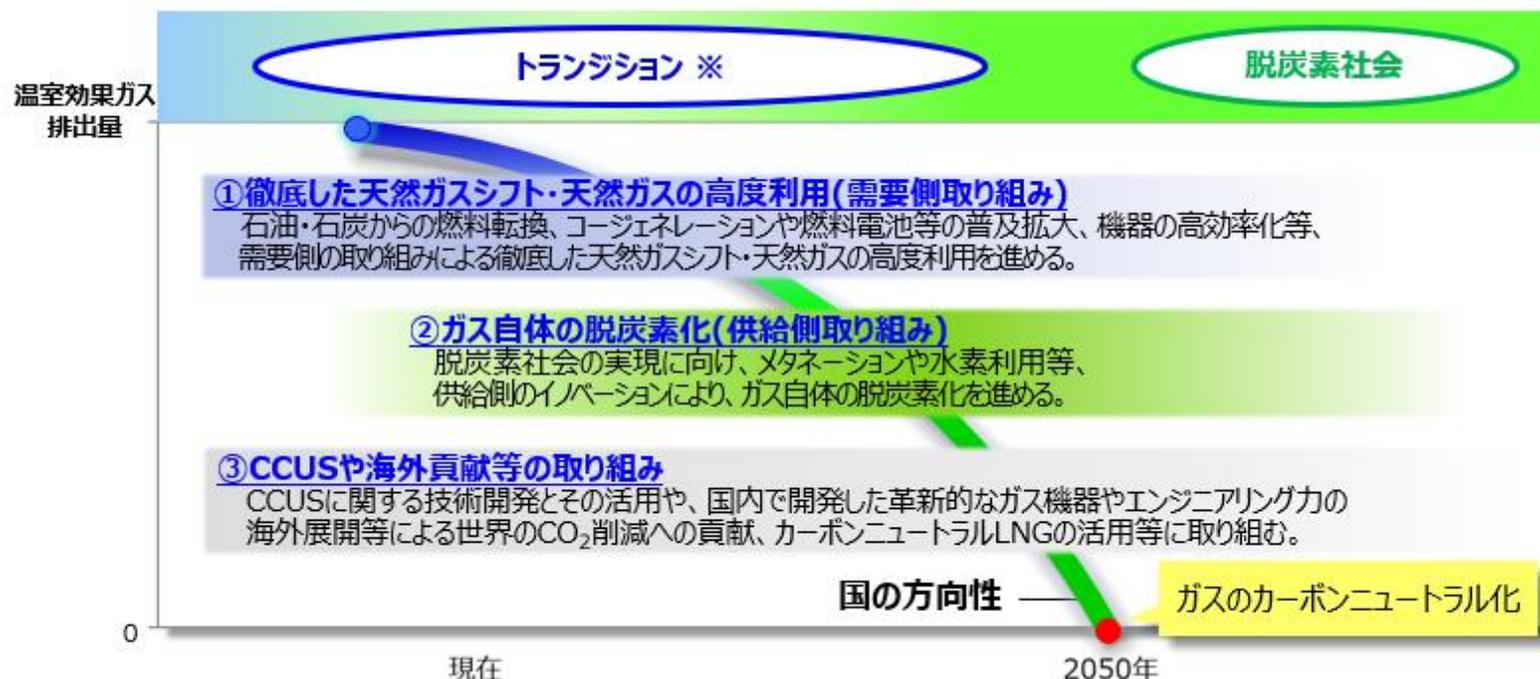


2050年カーボンニュートラル実現に向けた方向性

- 2050年カーボンニュートラル実現は、合成メタンの供給など供給側(ガス事業者)の取組だけでなく、合成メタン等の利用につなげるため需要側のエネルギー転換が必要。
- 供給側・需要側それぞれが脱炭素化に資する取組を進めていく必要がある。

ガス業界の2050年およびその先に向けた取組 (2020年11月 日本ガス協会「カーボンニュートラルチャレンジ2050」)

- ① 需要側の取り組みである「徹底した天然ガスシフト・天然ガス高度利用」による着実なCO₂削減。(2050年までの累積CO₂を極力低減)
- ② 並行して、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」。
- ③ あわせて、優れた国内技術の海外展開等の「海外貢献」による世界のCO₂削減への貢献や「CCUSに関する技術開発やその活用等」。



※トランジション：カーボンニュートラル、脱炭素社会実現のための「移行期」を指す。

ガスのカーボンニュートラル化の様々な実現手段

- ガス自体のカーボンニュートラル化・脱炭素化には**水素の利活用（水素直接利用や合成メタン（カーボンニュートラルメタン））**や**バイオガスを加えた様々な手段**がある。
- **日本ガス協会**は、**これらの手段に加えて**、脱炭素化に資する手立てである**CCUSやカーボンニュートラルLNG**等、複合的に用いて、**将来のガスのカーボンニュートラル化にチャレンジ**することを発表している。

（1）ガス自体の脱炭素化

ガス自体の脱炭素化の主な手段	例
水素 (水素を直接利用)	・再エネ等を活用したCO ₂ フリー水素を利用 ・天然ガス改質（CCS利用）等による水素を利用
カーボンニュートラルメタン (水素をCO ₂ と合成)	・水素をバイオ由来や空気中のCO ₂ と合成 ・水素をLNG火力発電所等からのCO ₂ と合成
バイオガス	

（2）脱炭素化に資する手立て

脱炭素化に資する主な手立て	例
天然ガス + CCUS	・天然ガスのサプライチェーン全体で排出されるCO ₂ をCCUS技術で相殺
カーボンニュートラルLNG	・天然ガスのサプライチェーン全体で排出されるCO ₂ をCO ₂ クレジットで相殺
海外貢献	・海外への都市ガスインフラ等の輸出による世界大でのCO ₂ 削減
DACCS	・大気中からのCO ₂ 回収・貯留
植林	・緑化活動によるCO ₂ 削減

2050年都市ガスのカーボンニュートラル実現に向けた絵姿

- 具体的な課題や取組を検討するにあたって、**2050年カーボンニュートラル実現に向けたシナリオを描くことは重要**。ただし、**将来における不確実性を踏まえながら柔軟な対応を可能とする戦略**を検討することが必要。
- 日本ガス協会では、**合成メタンをはじめ、水素（直接利用）やCCUS、その他の脱炭素化手段を活用し、カーボンニュートラル実現**を目指している。

2050年ガスのカーボンニュートラル実現に向けた姿（日本ガス協会）

	脱炭素化の手段	2050年※
脱炭素化 ガス自体の	水素（直接利用）	5%
	カーボンニュートラルメタン	90%
	バイオガス	5%
脱炭素化に資する 手立て	天然ガス+CCUS	
	カーボンニュートラルLNG	
	海外貢献	
	DACCS	
	植林	

※上記数値はイノベーションが順調に進んだ場合の到達点の一例を示すもの
水素やCO₂等は政策等と連動し、経済的・物理的にアクセス可能であるという前提

(参考) 日本ガス協会会長 月例会見 (11月24日)

菅首相の「2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す」旨の宣言を踏まえたガス業界の考え方について

<ガス業界の受け止め>

- ・ チャレンジングでアンビシャスな目標で、大きな社会変容、革新的なイノベーション等、これまでの温暖化対策の延長線上ではない非連続な取り組みが不可欠。ガス業界も、エネルギー供給の一翼を担うものとして積極的に対応。

<ガス業界のエネルギーに対するスタンス>

- ・ エネルギーについては、S (安全) + 3 E (安定性、経済性、環境性) が基本で、これを実現するためにはエネルギー利用の多様化 (電気、熱、運輸等) とエネルギーネットワークの多重化 (電力の送電網、ガスの導管網等) が重要。また、エネルギーは安全保障であり、特に資源の乏しい日本においては、したたかさ (戦略性) としなやかさ (柔軟性) が大事。

<ガス業界の取り組み>

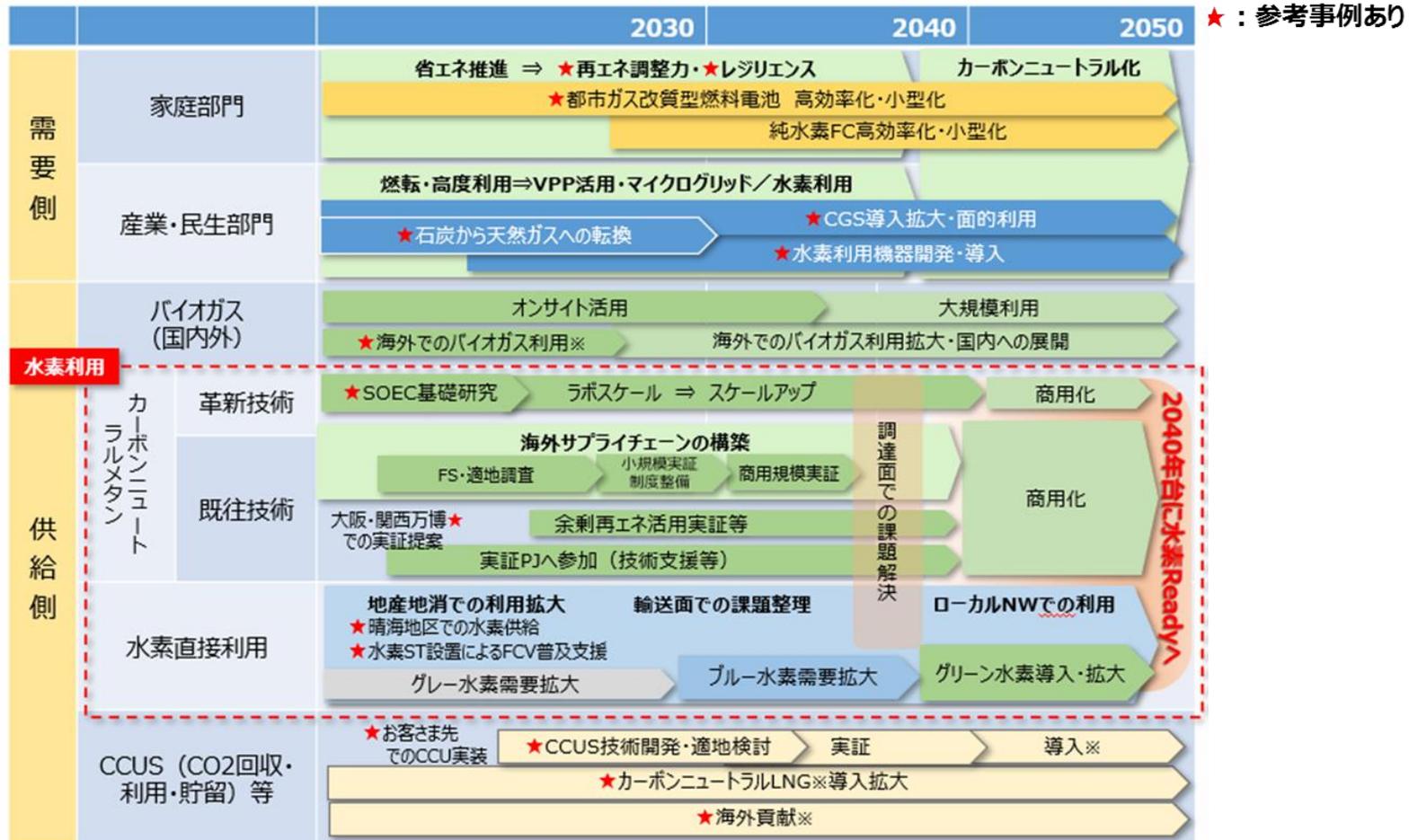
- ・ 2050年までの30年間をトランジション期間 (カーボンニュートラル、脱炭素社会実現のための移行期) と位置づけ、以下、三つを重点的に取り組む。
 - ① 水素、メタネーション、バイオガス、CCUS等のガスエネルギーの革新的イノベーションに挑戦し、そのインフラ整備を図りつつ2030年 (5~20%)、2040年 (30~50%)、2050年 (95%~100%) を目指す。
 - ② 2050年以降のビヨンドゼロ (ストックCO₂削減期) を展望すると、累積CO₂を極力低減させておくことが重要で、徹底した天然ガスシフト、天然ガス高度利用を推進する。
 - ③ 水素をはじめ日本の優れたガス関連技術を開発途上国を中心に海外移転することにより、国際貢献と日本のプレゼンス向上に寄与する。

日本ガス協会のカーボンニュートラル化へのチャレンジ

-2050年ガスのカーボンニュートラル化実現に向けたロードマップ-

令和2年12月16日
第4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より抜粋・加工

- 日本ガス協会は、2050年ガスのカーボンニュートラル化実現に向け、**需要・供給両面における取り組みを加速**するとともに、**革新的イノベーションにもチャレンジ**することを発表。
- 2050年に向けたロードマップ、とりわけ2030年に向けた取組の詳細について早急に検討を深掘りしていく。

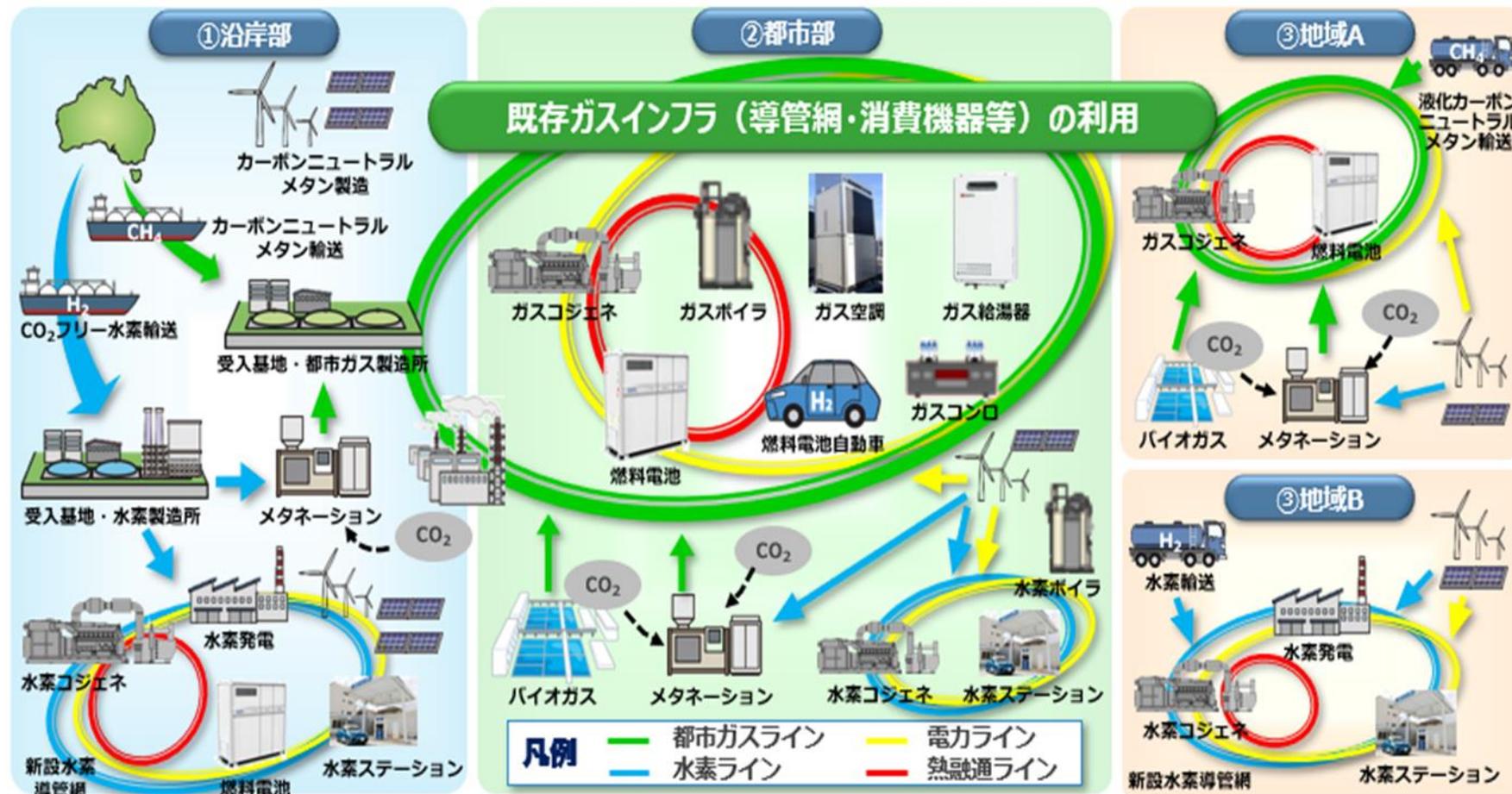


※海外での削減分も国内分として取り込むことを想定

(参考) 日本ガス協会が描く2050年のガス供給の絵姿

令和3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より抜粋・加工

- **日本ガス協会**は、これまで培ってきたガス・ガス事業者の強みを更に強化し、既存ガスインフラを活用できる**合成メタン（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、**再エネ**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することを発表。



デジタル技術を活用した高度なエネルギー管理により全体最適化

CO2排出量推移

- 合成メタンはCO2を活用するため、将来的なCO2排出量の減少に伴って、合成メタンに必要なCO2量の入手が困難になるおそれがある。バイオマスや大気中からのCO2回収（DAC）と組み合わせた合成メタンに加え、水素を活用した熱需要を開発していくことも必要と考えられる。

まとめ

IEE
JAPAN

- 既存インフラ活用という観点からは
 - ✓ 都市ガスインフラが再エネ統合にどこまで貢献できるか（少量水素の受入）、都市ガス自体の低・脱炭素化に向けてEnergy System Integrationをどの程度まで可能か（合成メタンによる積極的な都市ガスの低炭素化）の検討が必要。ただし、再エネとインフラ整備状況の地域偏在性は課題
 - ✓ 輸入水素は発電用途は水素発電。都市ガス向けは水素受入許容範囲や上記の再エネ統合の進捗状況に応じて水素か合成メタンかの検討（国内再エネ由来水素・合成メタンの“しわ取り”の機能も）
 - ✓ ただし、輸入水素は経済性次第（足元では、電力がアンモニアの石炭火力への混焼を目指している事実）。既存LNGサプライチェーンを活用した合成メタンの輸入もオプション
- 既存インフラ活用というメリットを生かせる範囲において合成メタンが水素より優位
- 将来的には、インフラ更新も視野に
 - ✓ 地域別エネルギー需要の動向（電化、少子高齢化、空洞化等）
 - ✓ 合成メタン製造に必要なCO₂の排出が減少し（バイオマスやDACの可能性はあるが）、水素インフラ構築という選択肢も視野に
- 足元での留意点
 - ✓ 合成メタンは、水素に、排出されたまたは既に存在するCO₂を結合し、利用し、再排出するサイクルとなる。CO₂源は問わない。⇒欧州での議論には注意（バイオマスとDACのみを許容という流れ）

【課題①】燃料転換の経済性

- 電化設備は既に一定程度普及が進んでいる。例えば、特定の事例に関して、一定の仮定のもとで経済性を機械的に算出すると、電化設備の方が優位なケースも生じている。
- 他方、経済的に不利なケースも多く存在し、自立的な普及に向けては機器コストの低減などが必要。

事例1 家庭部門の給湯需要の経済性

ケース想定

給湯器のエネルギー消費量 17,504 MJ

電化設備：エコキュート
既存設備：エコジョーズ

電気料金：20円/kWh
都市ガス料金：130円/m³

イニシャルコスト

ランニングコスト

年経費

電化

30万円/台 2.8万円/年 **5.8万円/年**

都市
ガス

15万円/台 5.6万円/年 **7.1万円/年**

事例2 業務部門の空調需要の経済性

ケース想定

事務所の運転時間 1,035時間(全負荷相当)

電化設備：業務用電気HPエアコン
既存設備：業務用ガスHPエアコン

電気料金：29円/kWh
ガス料金：60円/m³

イニシャルコスト

ランニングコスト

年経費

電化

40 5.4 8.1
百万円/システム 百万円/年 百万円/年

都市
ガス

50 2.2 5.5
百万円/システム 百万円/年 百万円/年

出典：エネルギー消費量はJISC 9220：2011の給湯負荷等を基に算出、電気料金は東京電力関東エリア電力量料金、都市ガス料金は東京ガス一般契約料金B表、製品性能はエコキュートのエネルギー消費効率を3.5、エコジョーズのエネルギー消費効率を90%、製品価格は一般的な価格。

出典：事業者へのヒアリングに基づき試算条件、製品価格・燃料価格等を設定

(試算条件) パナソニック製EHP(高効率型)とGHPの56kW機10台をシステムとして、空調学会調べ事務所全負荷稼働時間(機器定格最大負荷での稼働に相当する時間：1035h/年)にて試算。イニシャルコストは材工込みのシステム価格で事業者ヒアリングから試算。電気料金には再エネ賦課金を考慮せず
に計算。ガス式の電気料金はいちいち未考慮。料金契約は東京電力エナジーパートナーの業務用電力契約に東京ガス業務用季節別契約を適用。力率100%想定で電気の力率割引を15%適用。2021年1月利用分の燃料調整費・5.02円/kWh、原料調整費・21.75円/m³(検計月ずれ考慮)を適用。年経費には償却期間である15年で割ったイニシャルコストを配賦。

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 >

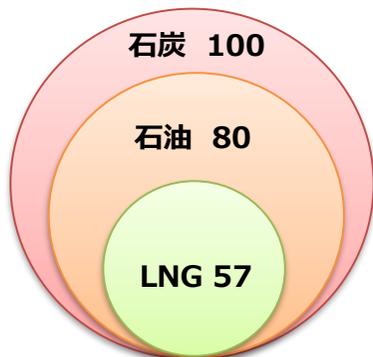
- 天然ガスは化石燃料の中でCO2排出量が少ない。
- 石炭・石油等から天然ガスへの燃料転換によりCO2排出量の削減に繋がるため、トランジション期の低炭素化に貢献できる。
- DACCS等の炭素除去（ネガティブエミッション）技術が当面は高コストであることを鑑みれば、トランジション期は需要家のCO2排出量を徹底的に削減することが必要不可欠。自家用発電設備や船舶などの燃料の転換や、総合エネルギー効率の高いガスコージェネの活用によるCO2排出削減にガスは大きな役割を果たす。また、需要家が利用するガス機器から排出されるCO2を分離・回収して利用するCCUSも、需要家のCO2吸収に有効。
- 合成メタン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。

トランジション期における取組の方向性

- 2050年のカーボンニュートラル実現に向けて、グリーン成長戦略において野心的なイノベーションの検討が進められているが、このイノベーションが実現するまでの期間をどのように繋げていくかが重要であり、トランジション期においては、熱需要の低炭素化を進めていくことが重要。
- 天然ガスは、化石燃料の中でCO2排出量が最も少ない。熱需要の低炭素化のためには、石油・石炭から天然ガスへの燃料転換や高効率機器の導入等が有効。
- なお、2050年のカーボンニュートラル実現に向けて、メタネーション等の技術開発が進められており、これらの技術開発が実現すれば既存インフラを活用可能であるため、天然ガス利用による低炭素化を進めることは、将来的な脱炭素化に資することに繋がる。

燃焼時CO2排出量

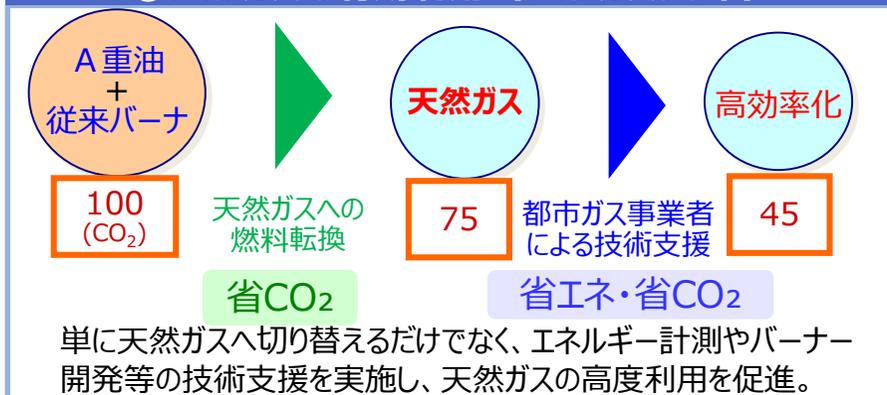
※石炭を100とした場合



出典：エネルギー白書2010

燃料転換のイメージ

①天然ガスの有効利用（天然ガスシフト）

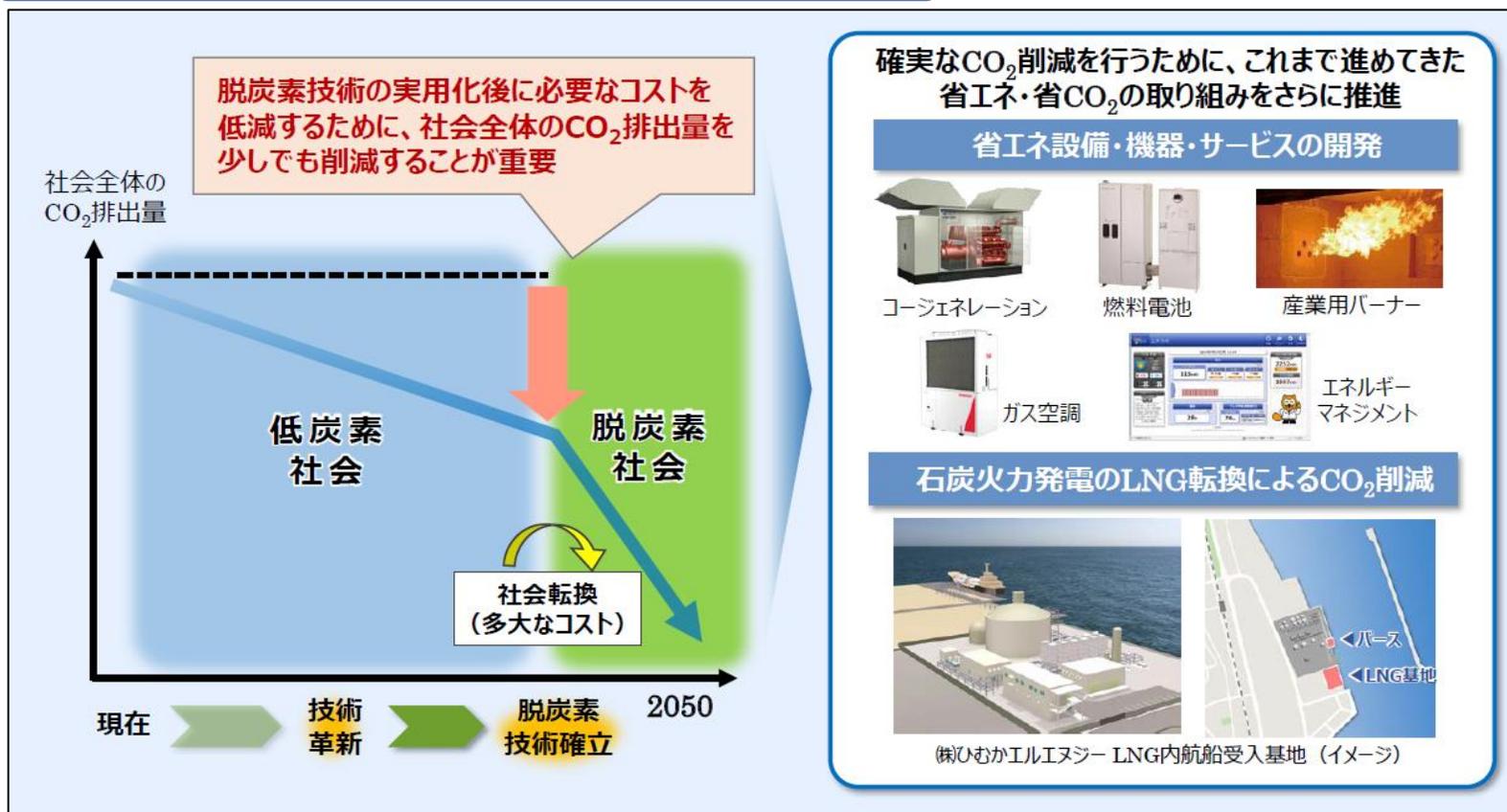


出典：第6回2050年に向けたガス事業の在り方研究会（令和3年2月24日）日本ガス協会説明資料

低炭素化を進めることの重要性

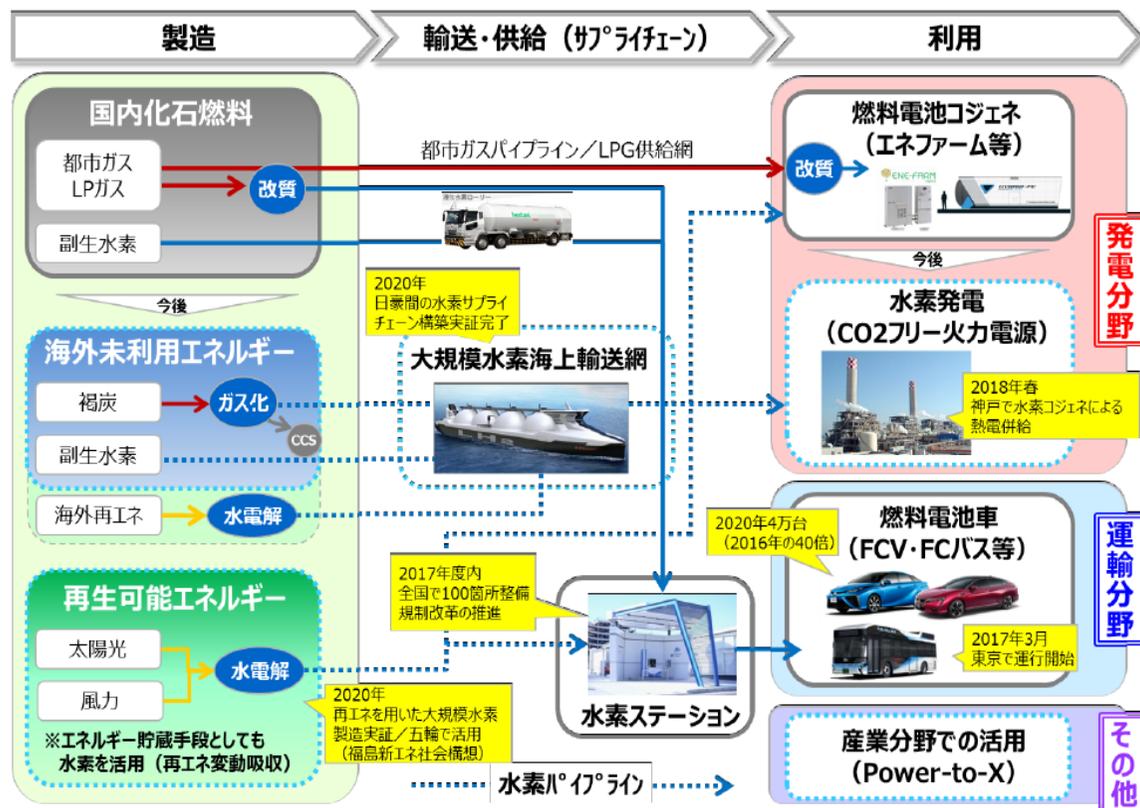
- 革新的な技術の確立を待って脱炭素化を図る場合、技術確立が不透明であるとともに、技術確立が達成されたとしても脱炭素化への転換時に多大なコストが生じることとなる。
- トランジション期に低炭素化を進め、燃料転換や省エネ・省CO₂化の取組を進めていくことで、脱炭素化への転換コストを削減していくことが重要。

カーボンニュートラルを見据えた確実なCO₂削減の取組み（大阪ガス）



(参考) 脱炭素化の主な手段 (水素直接利用)

- 将来の脱炭素化技術として期待される水素について、ガス業界ではこれまでエネファームや水素ステーション、発電設備等、ノウハウを蓄積してきた。
- 今後、ガス事業者は、沿岸部等の都市ガス導管未整備エリアにおける水素直接利用をはじめ、製造から利用までの水素利用の普及拡大に取り組む。



出典：再生可能エネルギー・水素等関係閣僚会議 (第1回)



出典：燃料電池自動車等の普及促進に係る自治体連携会議 (第1回) にJGA加筆

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。

【東京ガス】再エネの拡大とデジタル活用による天然ガスとの最適運用・制御

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
 東京ガス説明資料より抜粋・加工

- 東京ガスは、**再エネ電源の拡大を推進**しており、再エネ電源取扱量は国内外合計で約130万kWである。国内では、自然電力をはじめ多くの企業と連携し、太陽光発電、風力発電、バイオマス発電等の発電所を多数所有している。
- さらに、**再エネ電源と天然ガス（大型電源、分散型電源）を組み合わせ、デジタル技術を活用することで最適運用・制御**を行い、CO₂削減と安定供給を目指している。

太陽光発電



安中市太陽光発電所（群馬県）

- ・定格容量：63,206kW
- ・営業運転開始：2020年1月

風力発電



庄内風力発電（山形県）

①庄内風力発電所

- ・定格容量：1,800kW
- ・営業運転開始：2005年7月

②遊佐風力発電所

- ・定格容量：14,560kW
- ・営業運転開始：2010年12月

バイオマス発電

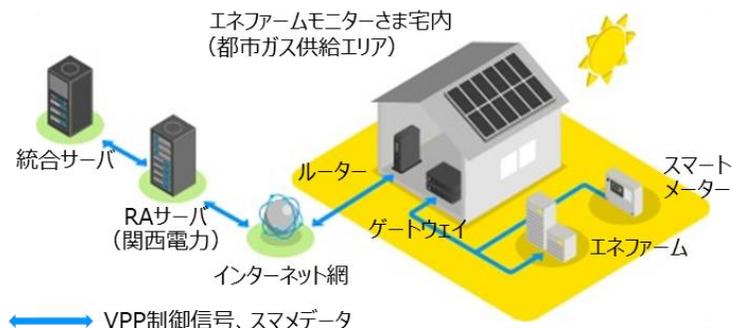


伏木万葉埠頭バイオマス発電所（富山県）

- ・木質バイオマス専焼
- ・定格容量：51,000kW
- ・営業運転開始：2021年10月

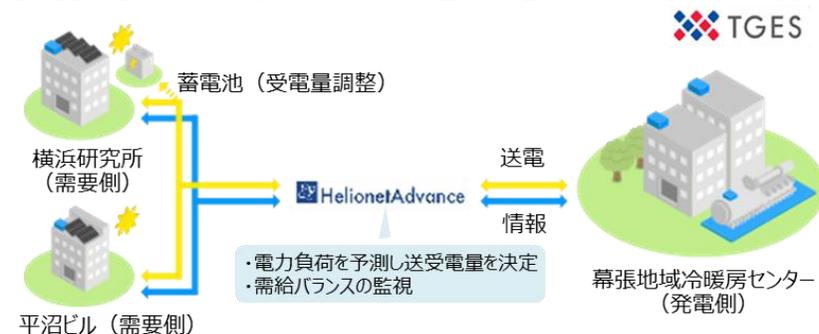
家庭用分野、業務用分野でのVPP実証

【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



2020年度VPP実証事業イメージ図

【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



- 大阪ガスでは、**デジタル技術**でエネファームを遠隔制御し、それを調整力として活用することで、発電量制御が困難な**自然変動再エネの大量導入時代**の系統安定化に貢献。
- 将来的な**需給調整市場**への参加を想定し、エネファーム約1,500台を**アグリゲート**する**バーチャルパワープラント (VPP)** 実証※により、系統安定化や経済性の向上を目指す。

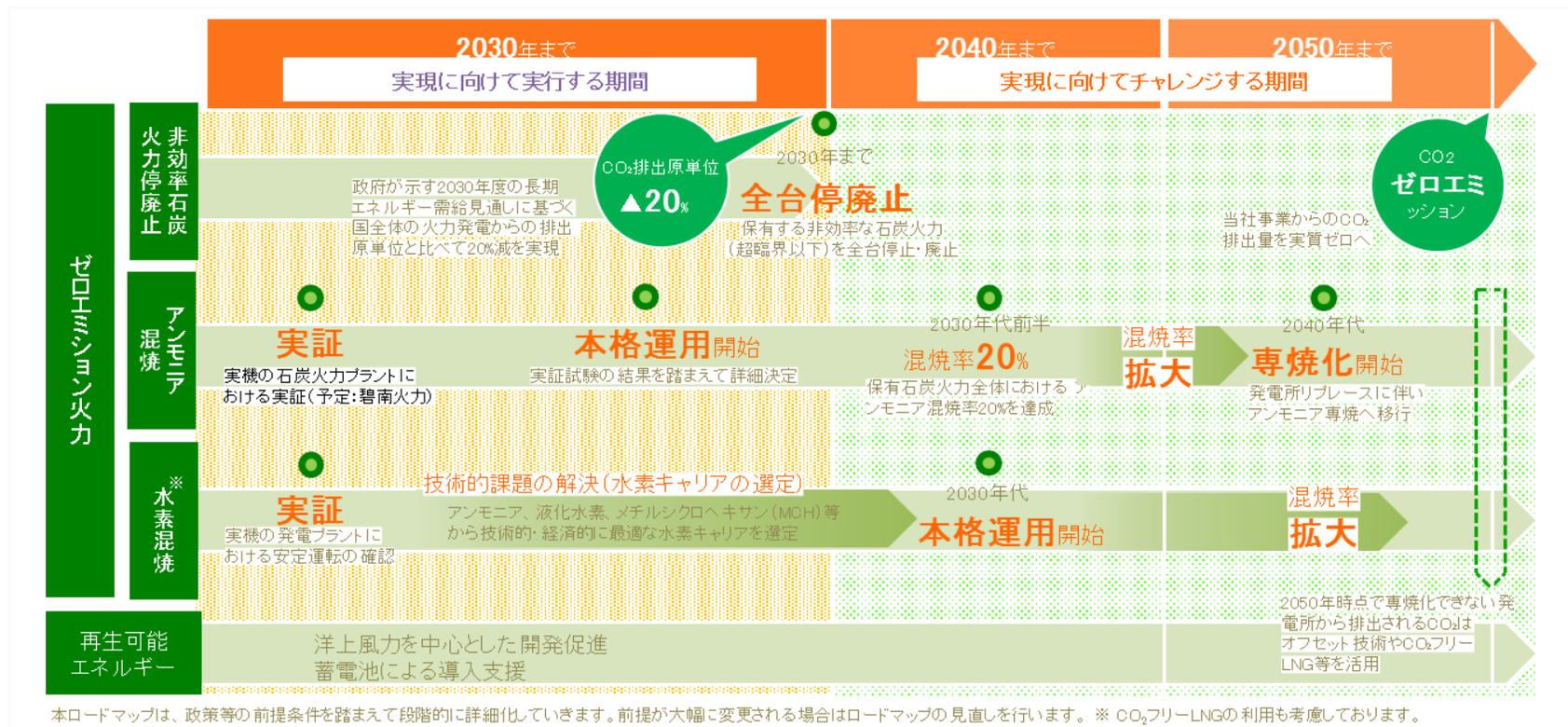
※「R2年度需要側エネルギーリソースを活用したVPP構築実証事業補助金」のVPPアグリゲーター事業に参画



(参考) JERAゼロエミッション2050

- 2020年10月、株式会社JERAは、「JERAゼロエミッション2050」と「JERA環境コミット2030」を発表。

JERAゼロエミッション2050 日本版ロードマップ



JERA環境コミット2030

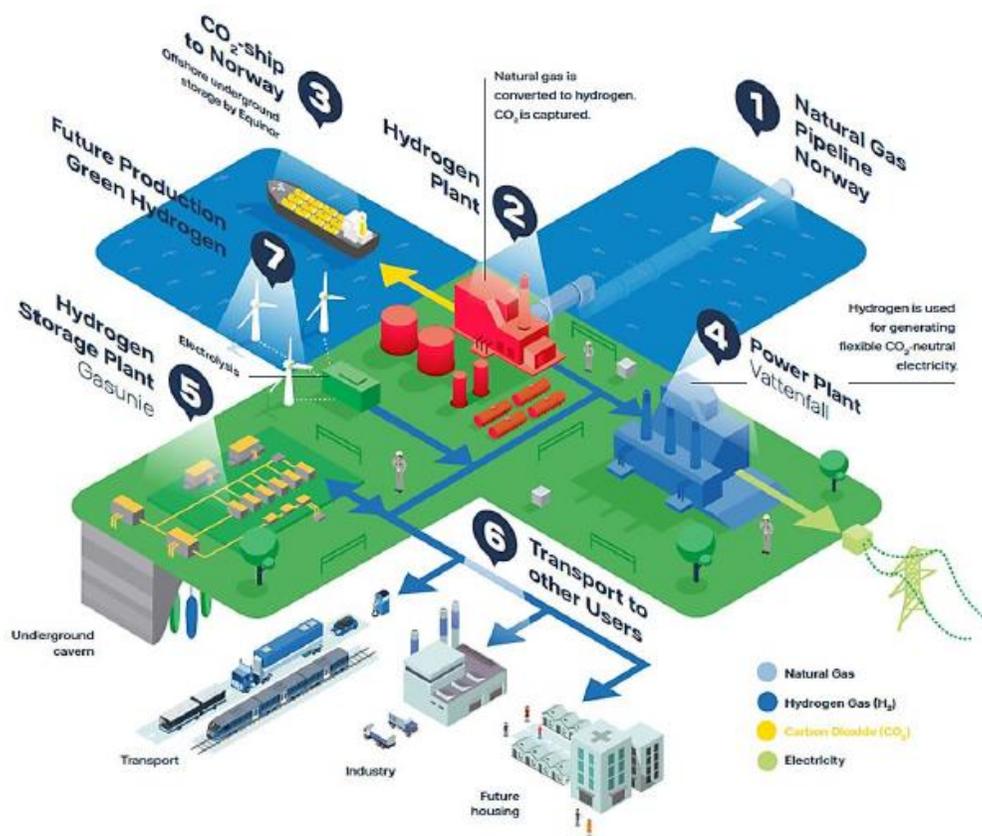
JERAはCO₂排出量の削減に積極的に取り組みます。国内事業においては、2030年度までに次の点を達成します。

- 石炭火力については、非効率な発電所(超臨界以下)全台を廃止します。また、高効率な発電所(超々臨界)へのアンモニアの混焼実証を進めます。
- 洋上風力を中心とした再生可能エネルギー開発を促進します。また、LNG火力発電のさらなる高効率化にも努めます。
- 政府が示す2030年度の長期エネルギー需給見通しに基づく、国全体の火力発電からの排出原単位と比べて20%減を実現します。

「JERAゼロエミッション2050 日本版ロードマップ」、「JERA環境コミット2030」は、脱炭素技術の着実な進展と経済合理性、政策との整合性を前提としています。当社は、自ら脱炭素技術の開発を進め、経済合理性の確保に向けて主体的に取り組んでまいります。

(参考) 三菱パワーの取組① (オランダ/Magnum水素焚き転換プロジェクト)

- 三菱パワー株式会社は、オランダ北部に在るMagnum発電所の3系列中1系列を、2025年末に天然ガスから水素焚きに転換することを目指すプロジェクトに参画。



ガスタービン機種 M701F

出力 (CC) 440 MW

CO2削減量 2Mt/年*

所在地 オランダ (Eemshaven)

運転時期 2025年(水素専焼)

水素焚き開始時は天然ガス改質由来の水素 (Blue H₂) の利用を計画 (排出されるCO₂は 回収・貯留)、段階的に再エネ由来水素 (Green H₂) の利用を想定。

早期 (2025) に水素製造/利用を実行することで水素社会実現の起点となることを目指す。

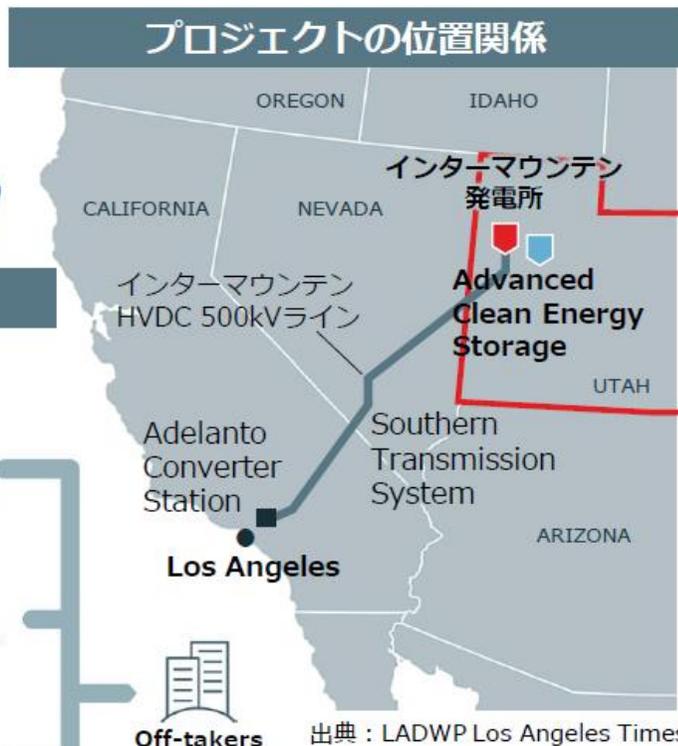
* 発電/交通/産業/家庭での利用効果総量

出典 : Vattenfall

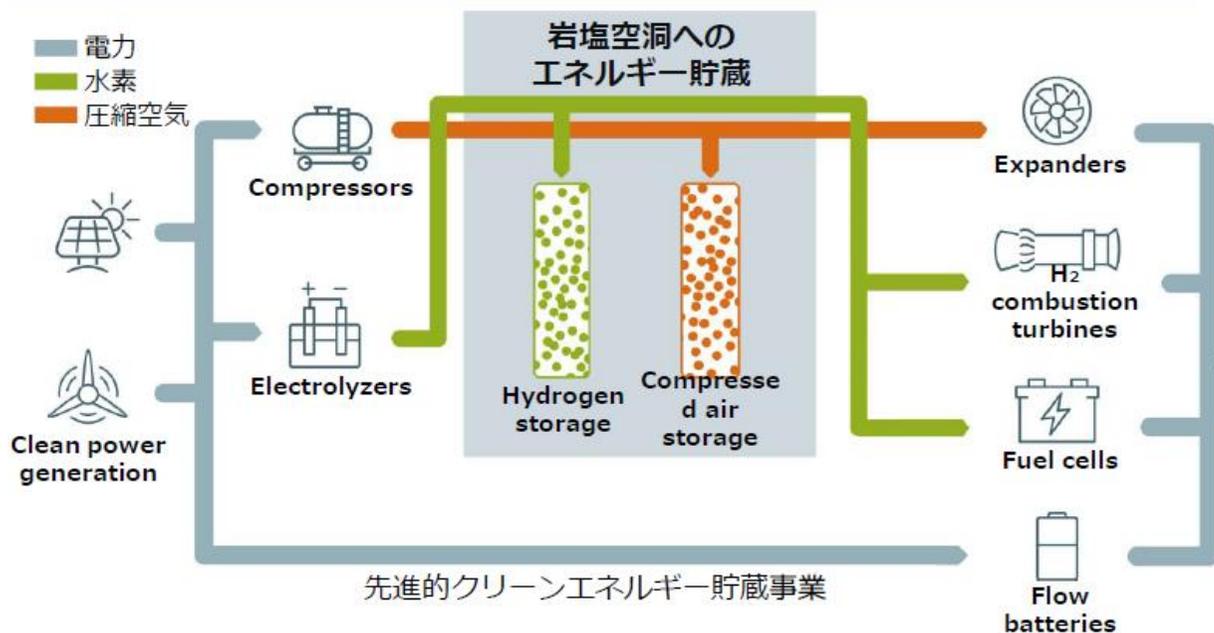
(参考) 三菱パワーの取組② (米国/Advanced Clean Energy Storageプロジェクト)

- 三菱パワー株式会社は、Magnum Development社およびユタ州政府と共に、岩塩空洞へのエネルギー貯蔵事業プロジェクトに取り組む中。
- 米国インターマウンテン電力は、三菱パワーの水素焼きJAC型ガスタービン2台を選定。

エネルギー貯蔵容量	1,000MW	ガスタービン機種	M501JAC
所在地	米国 (ユタ州)	出力 (CC)	840 MW (2 GTCC)
		運転時期	2025年(30%水素混焼) 2045年まで(水素専焼)



Advanced Clean Energy Storageの内容



出典：第2回2050年に向けたガス事業の在り方研究会（令和2年10月4日）
三菱パワー説明資料

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排出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排出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排出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

エネルギー供給構造高度化法（概要）

- エネルギー供給構造高度化法は、エネルギー供給事業者（電気、ガス、石油事業者等）による①**非化石エネルギー源の利用**及び②**化石エネルギー原料の有効利用**を促進するための法律。（平成21年8月施行）
- **エネルギー供給事業者**は、経済産業大臣が定める**基本方針及び判断基準に基づき、必要な取組を行う責務**がある。

エネルギー供給構造高度化法のスキーム（ガス事業関連部分）

基本方針（告示）

ガス事業者は、**バイオガス**(注1)の導入による**ガス供給を拡大**するとともに、液化天然ガスの貯蔵で発生する**ボイル・オフ・ガス**(注2)を**活用**すべき 等



判断基準（告示）

一般ガス事業者等は、平成30年において、その**供給区域内の余剰バイオガスの80%以上を利用することを目標**とするとともに、平成32年における**ボイル・オフ・ガスの利用率を概ね100%とすることを目標**とすること 等

判断基準における**目標に関する計画の作成及び経済産業大臣への提出**

一定規模以上（注3）の事業者（**東京ガス、大阪ガス、東邦ガス**）が対象

※これらの事業者に対しては、その取組状況が判断基準に照らして著しく不十分な場合には、経済産業大臣が**勧告・命令**を行うことができる。

(注1) 「バイオガス」とは「バイオマスから発生するガス」をいい、「バイオマス」とは「動植物に由来する有機物であってエネルギー源として利用することができるもの」をいう。

(注2) 「ボイル・オフ・ガス」とは「液化天然ガスを貯蔵し、可燃性天然ガス製品を製造するまでの過程において、外部からの熱により自然に発生する可燃性ガス」をいう。

(注3) 一定規模以上の事業者とは「非化石エネルギー源の利用」については、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90億メガジュール以上の事業者をいい、「化石エネルギー原料の有効利用」については、前事業年度におけるその使用する可燃性天然ガスの数量が120万トン以上の事業者をいう。

(参考) 燃料アンモニア導入官民協議会 中間とりまとめ (2021年2月)

- 燃料アンモニアの導入及び活用拡大に対応するために、昨年10月に官民で「燃料アンモニア導入官民協議会」を設立。**2月8日に中間取りまとめを実施。基本的この方針に則って、政府の燃料アンモニア政策も推進。**

- 趣旨

今後、燃料アンモニアの導入及び活用拡大に対応するためには、サプライチェーンの効率化や強化といった技術的・経済的な課題への対応が必要となる。こうした課題やその解決に向けたタイムラインを共有し、議論する。

- 構成員

(民) 三菱商事、丸紅、JERA、JPOWER、日揮、IHI、三菱重工業、日本郵船、
日本エネルギー経済研究所、グリーン燃料アンモニア協会

(官) 資源エネルギー庁資源・燃料部、JOGMEC、JBIC、NEXI



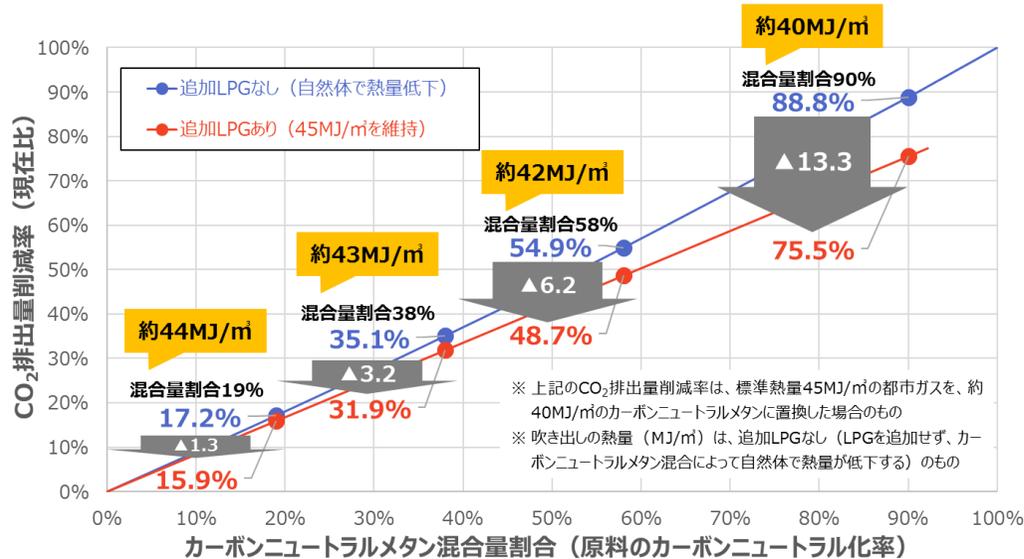
<中間取りまとめ概要>

1. 燃料アンモニア導入・拡大に向けた**4つの視点 (安定確保、コスト低減、環境配慮、海外展開)** (※次ページ参照) を提示
2. **2030年**には国内で**年間300万トン** (水素換算で約50万トン)、**2050年**には国内で**年間3000万トン** (水素換算で約500万トン) のアンモニア需要を想定 (※石炭火力100万kWで年間50万トン必要)
3. 短期的 (~2030年) には、石炭火力への実装・導入、必要量を安定的に供給できる体制を構築。長期的 (~2050年) には、アンモニア火力 (専焼) の実用化・拡大、アジアのみならず世界全体に技術展開、**2050年に世界全体で1億トン規模の日本企業によるサプライチェーン構築**
4. 民側による具体的な取組：発電事業者は積極的にアンモニア導入を計画し、対外的に公表、供給事業者は燃料アンモニアの低廉かつ安定的で、CO2対策も踏まえた供給体制の整備など
5. 取組を推進するにあたっての環境整備：高度化法や省エネ法などでの対応の検討、JOGMECによる支援の強化についての検討、供給側のCCS等によるCO2排出抑制にかかる制度検討、国際標準化の検討など

トランジション期の熱量制度とカーボンニュートラルの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/m³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、移行期間を15～20年として標準熱量制（40MJ/m³）へ移行することとされた。

合成メタン混合量割合とCO₂排出量削減率の関係



出典：第6回2050年に向けたガス事業の在り方研究会（令和3年2月24日）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/m³）へ移行することとしつつ、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。
- 移行期間を15～20年とすることを踏まえれば、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、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。

(3) 脱炭素技術③クレジット

- **GHG排出を回避・削減あるいは吸収するプロジェクトを通じてクレジットが発生**。同クレジットは、GHG排出量報告時の報告値の縮減や民間カーボンオフセット等に活用。
- カーボンオフセットとは、**ある場所でのGHG排出量を相殺**するため、事業者自身が他の場所で排出削減・吸収を実現するプロジェクトや活動を実施、又は他者から**それに相当する分のクレジット等の購入により(GHG排出を回避・削減あるいは吸収するプロジェクトを財政的に支援することで)埋め合わせる**手法。
- **クレジットの活用による化石燃料の脱炭素化**の取組を後押ししていく必要。また、今後、**カーボンリサイクル等からのクレジット創出**について研究・展開が必要。

<主なカーボンクレジット制度>

国家間制度

CDM



先進国が発展途上国でのプロジェクトを支援し、達成した排出量削減分を両国で分配することができる制度

グローバルが対象

JCM



日本が発展途上国でのプロジェクトを支援し、達成した排出量削減分を両国で分配することができる制度

日本とパートナー国間

一国内の制度

J-Credit



J-Credit Scheme

カーボンオフセットプロジェクトによる、GHGの排出削減・吸収量を「クレジット」として国が認証する制度

日本国内の制度

非化石証書



非化石電源（再エネ、原子力等）に由来する電気の「非化石価値」を証書化し、市場での取引を可能とした制度

日本国内の制度

民間ベース

Gold standard



Gold Standard
for the Global Goals

WWFが立ち上げたオフセットクレジットの取引制度

グローバルが対象

VCS



Verified Carbon
Standard

オフセットプロジェクトから発生するクレジットについて、品質を保証するための基準

グローバルが対象

CO2排出量のカウント

- CO2排出量のカウントについては、カーボンニュートラルに資する方向での留意・検討が必要。

(第6回研究会における意見)

- 合成燃料の場合、そもそもCO₂を分離・回収して利用して再排出するというプロセスなので、CO₂の再排出は全く問題なく、CO₂は元いた位置に戻るといっただけ。したがって、火力発電等からCO₂を利用して合成メタンを作るという際の帰属について、カーボンニュートラルメタンの低炭素化効果は、その中身である水素にあるのであって、分離・回収・利用して再排出されるCO₂にあるのではないので、つまり、**水素が従来型の化石燃料、都市ガスやLNGを代替していることをまず認識する必要があります。**カーボンニュートラルメタンによる低炭素化効果の帰属が、このカーボンニュートラルメタンを利用する主体に100%属するというのが合理的な見方だと私は思っている。CO₂の再排出の問題や帰属の解釈が非常に混乱しているのは、カーボンニュートラルメタンを含む合成燃料をCCUの枠組で扱うから、CO₂の帰属にフォーカスし過ぎて誤解が生じていると思っている。
- (CO2のカウントは)基本的には二重計上をされるのはまずいというのは分かる。また、本来これの貢献はゼロエミッションの水素に置き換えるのであるということは全くそのとおりだが、それを前提としたとしても、帰属の仕方はどちらもあり得ると思っていて、両方に計上しないことだけが重要だと思っていた。
- 「CO₂吸収量」という書き方が誤解を生むかもしれない。水素によるCO₂削減量をどうカウントするのか。元は水素であって、それがメタネーションの形でメタンに変わって、それによるCO₂の削減量をどうカウントしていくのかということかと思うので、「吸収量」と書いてしまうと、まさにCO₂を回収して付加した部分という形になってしまうので、この書き方は「CO₂削減量のカウントの整理」という言葉にしたほうが誤解がない。
- メタン合成時にカーボンネガティブでなければ、トータルでは需要家側で排気にCO₂が排出されてしまうということになってしまう。合成メタンをカーボンニュートラルガスと位置付けるためには、まだまだ乗り越える課題があるということを理解した。
- メタネーションのメタンはカーボンフリーの水素から作ってくるので、基本的にメタネーションメタンは水素を使って都市ガスを代替していることになるので、最終段階でCO₂が出たとしても、それは一回、別の場所でCO₂を回収しているということになるので、正味ではそこでキャンセルアウトして事実上ゼロになっている。CO₂が残っているということでは、正味で見た系としてはCO₂はフリーになっているとカウントされる形になる。帰属の問題、どこの国に帰属するかという問題はあるにしろ、カーボンフリーになっている。欧州などで議論されているのは、それもどこかでCO₂が出ているということ自体が気持ち悪いので、正味ではなくて完全にグロスでゼロにしようとするのであれば、DACから取ってくるCO₂を使うということになるが、そうでなくても、化石燃料からのCO₂を使ったとしても全体としてはカーボンニュートラルなので、その辺りはクリアにしておいたほうがいい。
- 水素自体はカーボンフリーの水素だということだが、合成メタンを合成するためのCO₂自身があるので、その部分についてはちゃんとキャンセルしないとまずい。それを、例えば需要側に持っていくと、家庭部門などはなかなかそのCO₂を追いかけていくのは難しいと思われるので、その辺の問題をクリアにしたほうがいい。
- CO₂は回収して使ってこないといけないので、そういう面では回収部分で一回、CO₂は吸収という形になっているので、最終的にまた排出しても、そこでは両方でキャンセルアウトするという形になるので、カーボンフリーの水素を使うという前提に立てば、その懸念はないのではないか。もちろん帰属の問題は残る。

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)

- メタネーションにより合成されるメタン(合成メタン)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る等、水素によるガス・熱の脱炭素化(カーボンニュートラルガス)の担い手として大きなポテンシャルを有する。
- 実用化に向けたメタネーション設備の大型化や水素供給コストの低減等の課題への対応が必要。また、CO2排出量のカウントについてはカーボンニュートラルに資する方向での留意・検討が必要。

メタネーションの意義

- メタネーションは水素とCO2からメタンを合成する技術。
3Eの観点から大きな意義がある。

環境適合 (Environment)

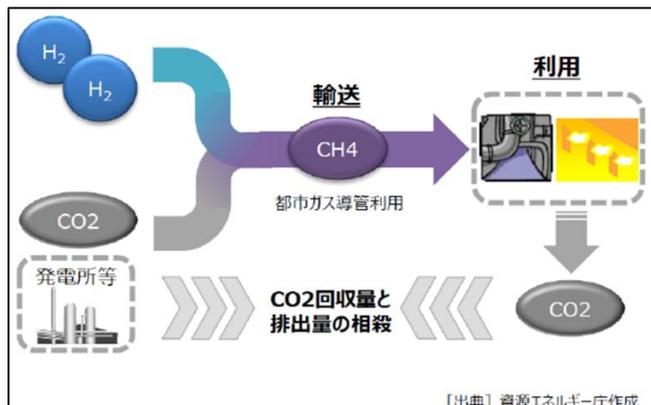
- ✓ カーボンリサイクルしたメタンを都市ガス等として供給することにより脱炭素化を図る

経済効率 (Economic Efficiency)

- ✓ 既存インフラ・既存設備の活用による投資コストの抑制

安定供給 (Energy Security)

- ✓ 電力以外のエネルギー供給の確保
- ✓ 高い強靭性を有する既存インフラ等を活用可能



【出典】
平成30年2月19日
エネルギー情勢懇談会(第6回)

メタネーションの課題

- 以下の技術的課題について、実用化に向けた対応が必要。
 - ✓ メタネーション設備の大型化
 - ✓ 反応時に発生する熱の有効利用
 - ✓ 耐久性の高い触媒開発
 - ✓ 更なるイノベーション

現在開発・実証が進められているメタネーション(サバティエ反応)に比べ、エネルギー変換効率が高く(約60%→約85%)、水とCO2からメタンを合成する(水素への変換を必要としない)将来技術(共電解)について基礎研究が進められている。

- 例えば以下のような場合など、CO2排出量のカウントについてはカーボンニュートラルに資する方向での留意・検討が必要。
 - ✓ 海外においてCO2フリー水素とCO2を合成したカーボンニュートラルメタンを国内で利用した場合
 - ✓ 国内の火力発電所から排出されるCO2を用いて合成したカーボンニュートラルメタンを国内で利用した場合

【大阪ガス】更なるイノベーションに向けた取組

- 大阪ガスは、現在技術開発が進んでいるメタネーション（サバティエ反応）より高い効率で合成メタンを生成可能な**革新的技術「SOECメタネーション」の研究開発**に取り組んでいる。

SOECメタネーション概要

SOEC共電解技術によるメタネーションの高効率化※1

革新技術

※1 産総研と共同でNEDOプロジェクト「CO₂有効利用技術の先導研究」事業を実施中（2019～2020年度）



これまで蓄積してきた
燃料電池(SOFC)や触媒コア技術を活用

水の電気分解よりも高いエネルギー効率
でメタンを合成可能



既存の都市ガスインフラ

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）大阪ガス

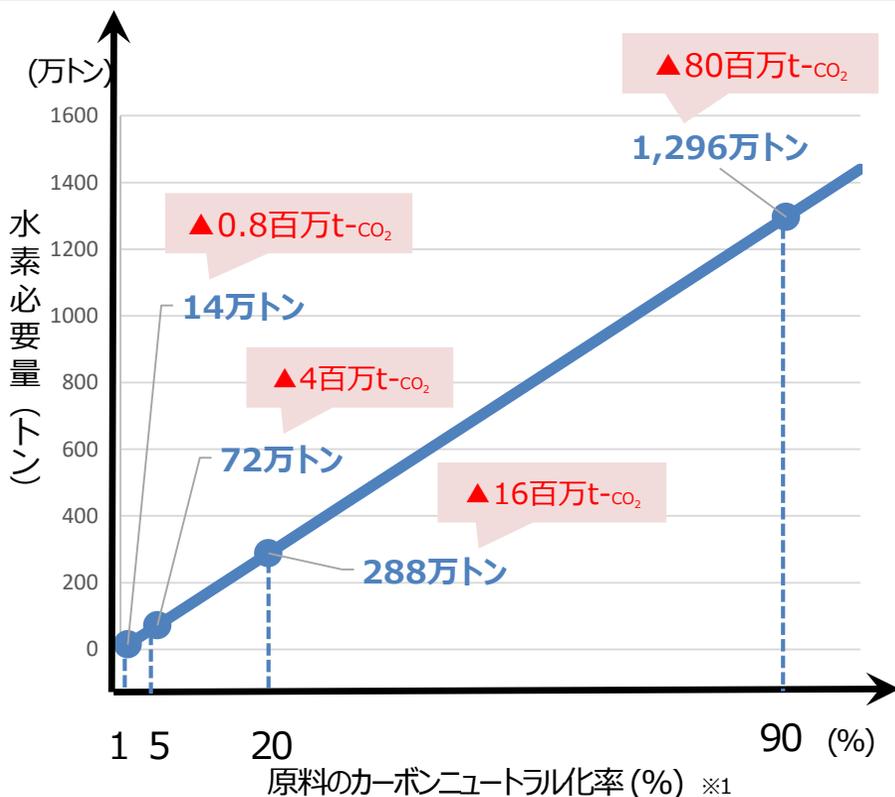
合成メタン導入に伴う水素必要量

- 合成メタンを90%導入する際に必要となる水素量は1,296万t、CO2削減効果は8千万t。

(参考) グリーン成長戦略における水素導入量

目標量に関しては、再エネポテンシャルや市場規模など、それぞれの国・地域が置かれている状況が異なることを認識しつつも、国内水素市場を早期に立ち上げる観点から、2030年に水素導入量を最大300万トンとすることを旨とする。(略) 加えて、2050年には2,000万トン程度の供給量を目指す。

メタネーション（サバティエ）により必要な水素量



ガス業界としての取組

- ① 水素価格の低減に向けた水電解装置の低コスト化
- ② 再エネ電力による水素の生成とメタンの合成を同時に行い変換効率を向上させる新技術（SOECメタネーション）開発
- ③ 海外の再エネ由来水素から生成されるメタネーションのサプライチェーン構築牽引

ガス業界として、2050年に合成メタンの価格が 現在のLNG価格と同水準となるよう目指す。

※1 2019年度都市ガス販売量（約400億m³）を基に試算。

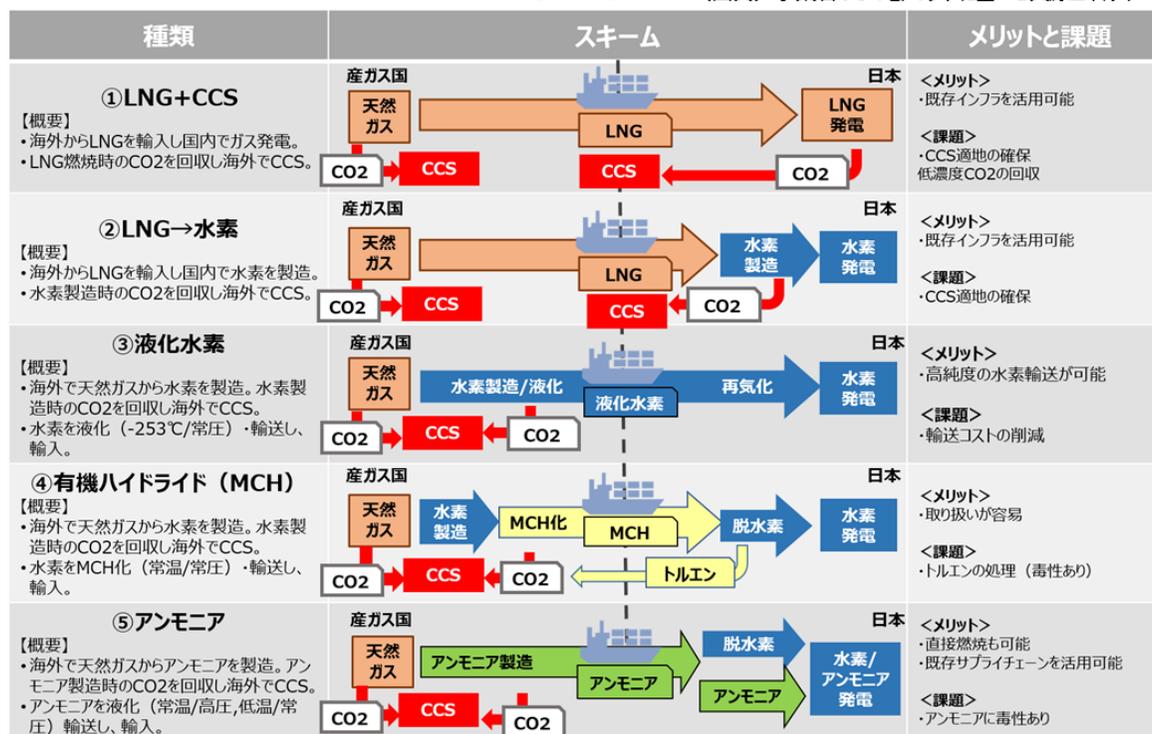
※2 吹き出しは、45MJ/m³の都市ガスをカーボンニュートラルメタンに置換した場合のCO₂排出削減量

(参考) 水素、アンモニア及びCCS適地の導入・確保のための体制構築

令和3年2月15日
石油・天然ガス小委員会資料
(一部加工)

- 2050年CN達成に向けては、水素やアンモニアの活用による火力燃料自体の脱炭素化と火力発電にCCUS/カーボンリサイクルを活用したオフセットで対応する方向性。
- 上記施策を達成するためには、供給体制の構築が課題。供給体制としては、下記のような5つのスキームが考えられるが、それぞれのスキームは一長一短があり、特に全てのスキームで必須となるCCSは極めて重要な位置付け。
- 当面は化石燃料由来のブルー水素が大宗を占めることを踏まえた資源国との関係強化や国内資源も活用した水素やアンモニアの供給体制の構築に加えて、CCS適地の安定確保が将来的な課題。

＜今後想定される水素、アンモニアの供給網＞ (出典) 事業者からのヒアリングに基づき資源エネルギー庁にて作成



【東京ガス】水素製造のコストダウン

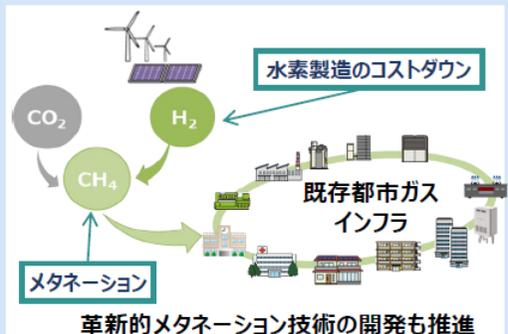
- 東京ガスは、2021年4月に専門組織を設置し、水電解装置の低コスト化開発を加速等、ガス体エネルギーの脱炭素化に向けた技術開発の更なる早期実現を図る。

3-4 水素・CO2マネジメントに関する技術開発・実用化

- **2021年4月に「水素・カーボンマネジメント技術戦略部」を設置し、水素製造コストの低減・CO2のマネジメント技術（CCUS※1）開発を強化する等、ガス体エネルギーの脱炭素化に向けた技術開発の更なる早期実現を図り、CO2ネット・ゼロをリードしていきます。**

水素・メタネーション関連技術開発

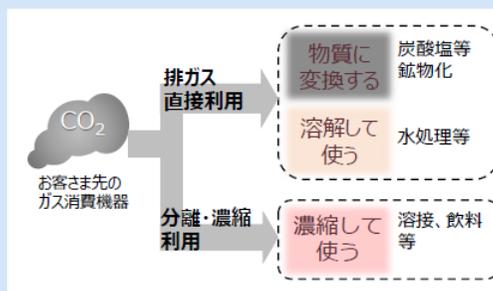
- 将来、メタネーションにも活用可能な水素の技術開発に注力。燃料電池開発で培った技術と知見を活用し、**水電解装置の低コスト化開発を加速**。政府目標(30円/m³-H₂@2030)に向け、2020年代半ばの実証開始を目指す。
- 併せて**革新的なメタネーション技術開発にも着手し、実用化を促進**。



CO2のマネジメント技術開発

■お客さま先でのCCUS

- お客さま先で排出されるCO2を回収し、活用する**技術開発、サービス化を加速**。
- お客さまとの共同実証を経て、2023年度のサービス化を目指す。



■マイクロバブル

- CO2を微細気泡化し、効率的に地下貯留する**マイクロバブル技術をRITE※2と共同開発**。
- 国内外のEOR(原油増進回収法)サイトにて実証試験を実施。



[出典] RITE講演資料

※1 Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage (CO2の回収・利用・貯留) ※2 公益財団法人地球環境産業技術研究機構

カーボンニュートラルLNG

- 東京ガスは、都市ガスから排出されるCO2を回収・オフセットする新たな取組として、「カーボンニュートラルLNG」を日本で初めて導入し、需要家に対して販売を開始。
- 2021年3月、カーボンニュートラルLNGの普及拡大とその利用価値向上の実現を目的とした民間団体（カーボンニュートラルLNGバイヤーズアライアンス）を設立。

カーボンニュートラルLNG導入例

(出典) 東京ガスホームページ

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ェネで使用する都市ガスの全量に、カーボンニュートラル都市ガスを使用。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)

学園内で使用する都市ガスの全量をカーボンニュートラル都市ガスに切り替え、**合計約7,000tのCO2削減に貢献**。(2021年2月2日より供給開始)

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ニュートラル都市ガスに切り替え、**約11,500tのCO2削減に貢献**。なお、東京ガスが飲料業界向けにカーボンニュートラル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)

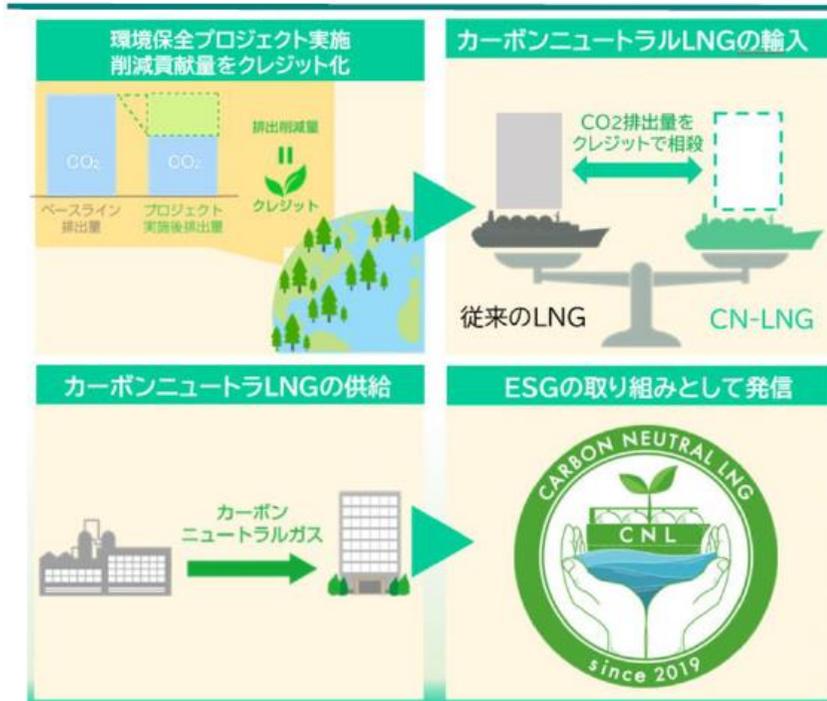
カーボンニュートラルLNGバイヤーズアライアンス

- 2021年3月9日、持続可能な社会の実現に向け、カーボンニュートラルLNG(CNL)を調達・供給する東京ガスと購入する各社が一丸となり、CNLの普及拡大とその利用価値向上の実現を目的として設立。
- 参加企業：東京ガス株式会社
アサヒグループホールディングス株式会社
いすゞ自動車株式会社
オリンパス株式会社
堺化学工業株式会社
株式会社ダスキン
学校法人玉川学園
株式会社東芝
東邦チタニウム株式会社
株式会社ニュー・オータニ
丸の内熱供給株式会社
三井住友信託銀行株式会社
三菱地所株式会社
株式会社ヤクルト本社
株式会社ルミネ

(参考) カーボンニュートラルLNG (CNL) とは

- LNGを調達する際、天然ガスの採掘から燃焼に至るまでの工程で発生する温室効果ガスを、別の場所の取り組みで吸収・削減したCO2※で相殺すること（カーボン・オフセット）により、地球規模では、この天然ガスを使用してもCO2が発生しないとみなされるLNG。
- 信頼性の高い検証機関が、世界各地の環境保全プロジェクトにおけるCO2削減効果をクレジットとして認証。
- 企業価値向上に利用しやすいストーリーを有したボランタリークレジットを活用しており、地球規模での温室効果ガス削減や、SDGsの観点から高い社会貢献性も有する。
- 制度上で認められてはいないものの、現時点で利用可能なガス体エネルギーの脱炭素化オプション。

カーボンニュートラル都市ガスの仕組み



CNLで活用されているボランタリークレジット

信頼性の高い検証機関が、世界各地の環境保全プロジェクトにおけるCO2削減効果をクレジット※として認証し、Shellが購入したもの

気候変動



生物多様性

現地の雇用拡大

経済的自立

THIS PROJECT MEETS THE FOLLOWING SDGs:



※CNLで活用クレジットは、REDD+の認証も受けたVCS+CCBSのGoldレベルと中国のCCERで組成されている。

(3) 脱炭素技術②CCS

- CCSには、石油・天然ガスの上流開発と一体となったものと、火力発電所等で発生したCO2を分離・回収し貯留するものが存在するが、現在、世界で稼働している大規模CCSプロジェクト26件のうち、21件をEORが占めるなど、上流開発と一体となったものが大半を占めている(2020年11月時点)。
- 上流開発に付随するCCSについては、海外における規制強化等によって上流開発時にCCSが義務化される事例もある中、CCS事業は莫大なコストがかかり、経済性が課題。
- 発電所等で発生したCO2を貯留するCCSについては、CCS技術(回収技術、輸送技術)の確立とともにCCS事業に係る国内制度整備や国内外のCCS適地の確保が必要。

	現状と課題	今後の取組
CCS	<p>CCS技術の確立・コスト低減とともに、制度整備やCCS適地の確保が課題</p> <p>○<u>上流開発の脱炭素化</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・一部の産出国政府による上流開発時におけるCCSの義務化など、上流開発を行う際のCO2排出削減対応が国際的に必須になりつつある。 ・CCS事業は莫大なコストがかかるため、経済性が課題。欧米や豪州では、補助金や税制を通じた財政的支援や事業リスクを政府が負うなどの支援がある一方、我が国にはCCS事業への支援策が十分ではない。 ・海外、特にポテンシャルが大きく安価に貯留が可能な東南アジア等近隣国におけるCCS適地の確保を進めることが必要。 <p>○<u>火力発電(国内)+CCS</u> (技術的確立・コスト低減)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・CCSコストの太宗を占める分離回収コストの低減が重要。 ・CO2排出地・貯留適地を結ぶための低コストな長距離輸送技術の確立が課題。 ・陸域からの貯留適地は限定的であり、海上から海底下の貯留技術の開発や掘削・貯留・モニタリングそれぞれについて低コスト化が必要。 <p>(事業環境の整備)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・海外では法整備が進んでいる国・地域がある一方で、国内ではCCSに特化した法令がないことによる煩雑な手続きや過剰なコストが課題。 <p>(CCS適地の確保)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国内においては、探査・調査井の掘削等を通してより精緻な貯留適地の特定や、経済性・社会的受容性を考慮し、適地の選定が必要。 	<p>制度整備や適地確保を実施</p> <p>○<u>上流開発の脱炭素化</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・上流開発の脱炭素化や国内外のCCS適地確保に向けた、JOGMECによる支援を充実させる。また、海外CCS等で創出したクレジットの付加価値化を図る。 ・アジアCCUSネットワークの活用等を検討。 <p>○<u>火力発電(国内)+CCS</u> (技術的確立・コスト低減)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・分離回収コスト低減に向けた技術開発 ・低コストな船舶輸送技術の確立及びISO化の推進に加え、将来の大規模輸送を見据え、排出源の集積と幹線ネットワークを構築(ハブ&クラスター) ・海底下貯留技術の技術開発やモニタリングの精緻化・自動化。 <p>(事業環境の整備)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・CCS事業に係る国内法制度及び支援策等のビジネス環境の整備を検討。 <p>(CCS適地の確保)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・引き続き貯留適地調査を実施。 ・アジアCCUSネットワークの活用等を検討。

(参考) 我が国上流企業の脱炭素化取組の支援

令和3年2月19日
石油・天然ガス小委員会資料(抜粋)

- 海外の大規模なCCSプロジェクトでは、1,000億円～数千億円規模のものもあるが、その経済的インセンティブの不足から、上流開発コストの増加につながっている。
- 他国の欧米メジャーや国営上流会社と比較すると、我が国上流企業は企業規模が小さいためそうしたリスクを負うことができない。結果、日本企業の上流開発投資が減退し、エネルギー安定供給に支障がでるリスク。

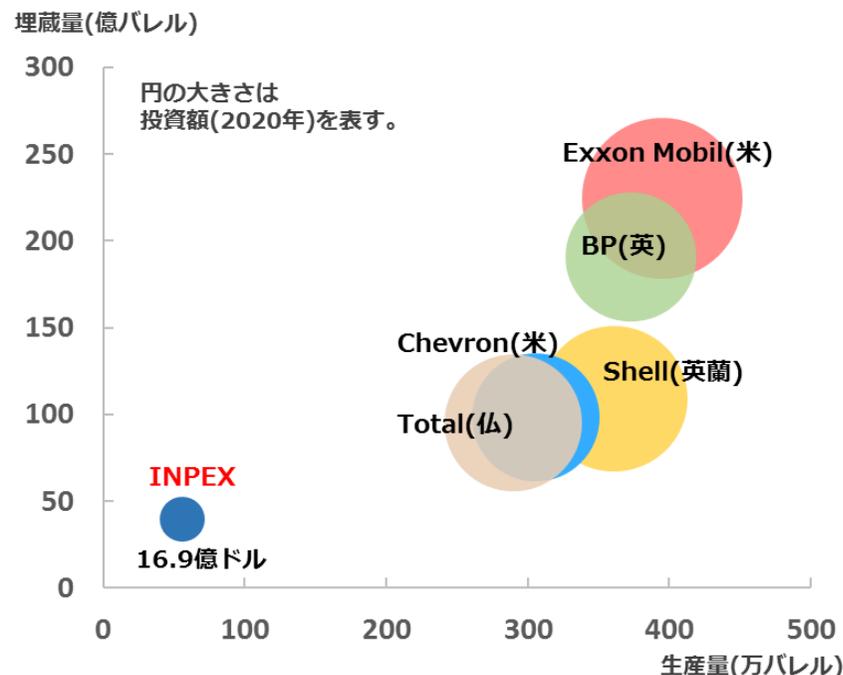
<海外のCCSプロジェクトの総事業費例>

	国	プロジェクト	コスト (総事業費)	備考
1	カナダ	Quest	CA\$1.35 billion (10年間の操業費含む) →約1100億円	アルバータ州Shellオイルサンド精製事業付設のCCS。操業中。
2	ノルウェー	Longship	NOK25.1billion (10年間の操業費含む) (*1NOK=12円) →約3000億円	ノルウェーのフルスケールCCS (Norcemセメント工場、Fortum Oslo Varme廃棄物焼却施設からの回収、Northern Lightの輸送・貯留をカバー)。計画中。
3	米国	Petra Nova	10億ドル →約1050億円	テキサス州火力発電所からのCO2回収、EOR利用。操業停止中。
4	豪州	Gorgon	AU\$2.5 billion →約2025億円	西豪州Chevronの天然ガス開発事業付設のCCS。操業中。

(出典)

- https://sencanada.ca/content/sen/committee/421/ENEV/Briefs/ShellCanada_e.pdf
 - <https://cosnorway.com/costs/#:~:text=Costs%20of%20the%20CCS%20project,and%20ten%20years%20of%20operatio>
 - 複数資料で確認 https://www.japt.org/files/topics/1709_ext_01_0.pdf
 - <https://www.thechemicalengineer.com/news/gorgon-ccs-plant-starts-up-after-two-year-delay/>
- 1,3,4の参考 (2014年EAGHG関係資料 p.8-9表) https://eaagha.org/docs/General_Docs/Publications/EffectivenessofCCSIncentives.pdf

<海外の主要上流開発企業との比較>

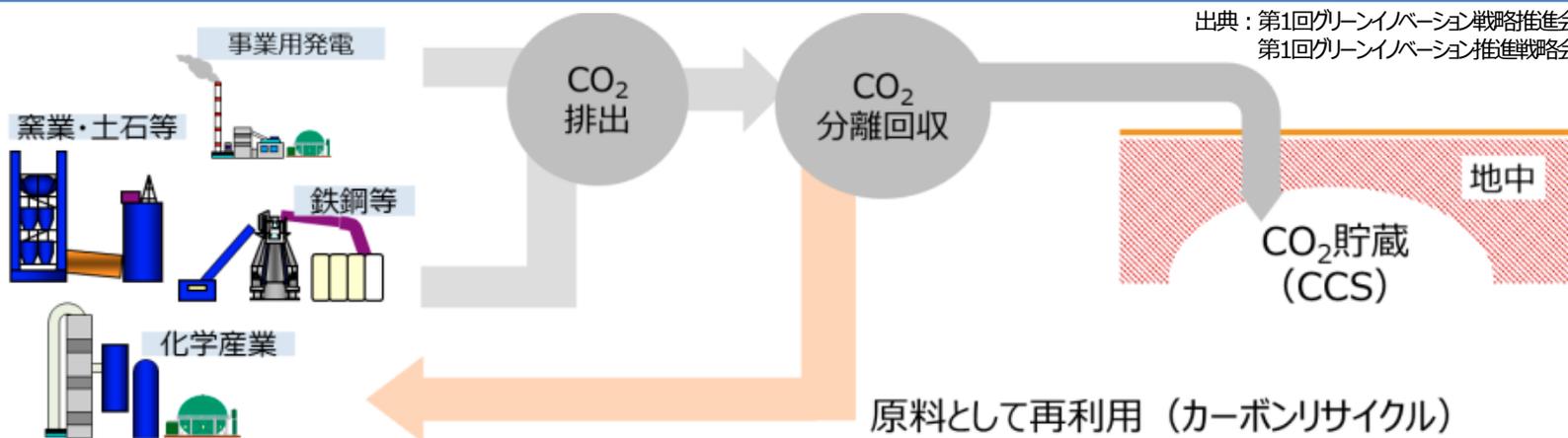


(出典) 公表資料より資源エネルギー庁作成。埋蔵量、生産量は2019年、投資額は2020年のデータ。比較のため、INPEXは決算資料の投資額(円ベース)に実績為替(1ドル106.77円)を用いて試算。

【東邦ガス】CCUSに関する技術開発

- カーボンリサイクルは、CO2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CO2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。
- 東邦ガスは、CO2分離・回収技術の確立に向け、複数の事業を実施。

CCUSのイメージ図



CO₂分離・回収技術の実証（NEDO実証）

・東邦ガスは、将来の脱炭素化に向け、CO₂分離・回収技術がキーテクノロジーとなり得るため、大学等が保有するシーズと、東邦ガスが保有する冷熱利用等の技術知見を活用し、複数のNEDO事業に参画している。

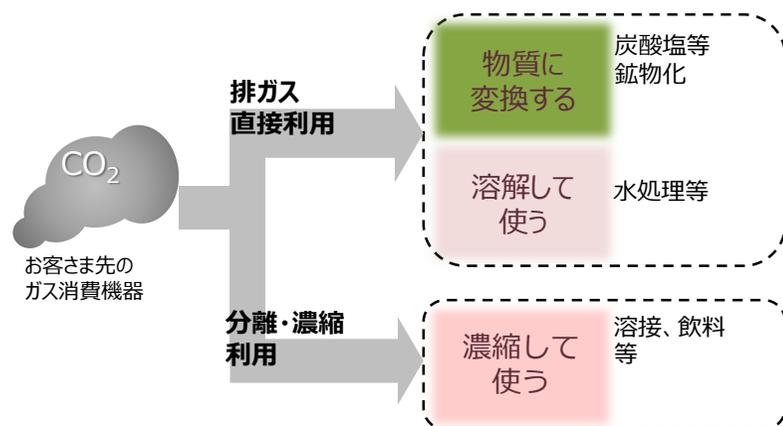
プロジェクト名	共同実施者
吸着式CO ₂ 分離回収におけるLNG未利用冷熱の活用	名古屋大学
未利用冷熱による燃焼ガス中CO ₂ の回収技術の開発	名古屋大学
冷熱を利用した大気中二酸化炭素直接回収の研究開発	名古屋大学 東京理科大学

【東京ガス】CCUSに関する技術開発

- 東京ガスは、需要家先で都市ガス利用機器から排出されるCO₂を改修し、資源として活用（コンクリート製品、炭酸塩、炭酸飲料など）する技術開発を実施。2023年度のサービス化を目指す。
- また、CO₂を効率的に貯留可能なマイクロバブル技術を活用し、CO₂貯留の実用化にも取り組む。

需要家先でのCCUS

- ・需要家先で排出されるCO₂を回収し、活用する技術開発、サービス化を加速。
- ・需要家との共同実証を経て、2023年度のサービス化を目指す。



マイクロバブル

- ・CO₂を微細気泡化し、効率的に地下貯留するマイクロバブル技術をRITE※¹と共同開発。
- ・国内外のEOR(原油増進回収法)サイトにて実証試験を実施。



[出典] RITE講演資料

※1 公益財団法人地球環境産業技術研究機構
出典：東京ガス社長会見（11/30）資料より抜粋

(3) 脱炭素技術①カーボンリサイクル (含: DAC)

	現状と課題	今後の取組				
分離回収設備 (排気中CO2の分離回収)	<p>市場獲得に向けた分離回収技術の低コスト化が課題</p> <ul style="list-style-type: none"> ・EOR (CO2注入による石油生産増) や化学用途向けに、発電所からの高濃度CO2の分離回収設備は、既に生産段階。 (日本企業がCO2回収プラント実績において、トップシェア。日本の産学の特許数が多い。) ・様々な濃度や特性を持つCO2排出源から低コストでの回収技術が、今後の開発課題。 	<p>低コスト化を通じた需要拡大</p> <ul style="list-style-type: none"> ・市場規模として、<u>2030年時点</u>で、世界で約6兆円/年、<u>2050年には約10兆円/年</u>にまで拡大を見込む。 ・2030年に、分離回収技術の更なる低コスト化と、<u>EOR以外の用途への拡大実現</u>を目指す。 ・低コスト化につながる高効率なCO2分離回収技術を開発。 ・2050年に、世界の分離回収市場で<u>年間10兆円の3割シェア</u>実現 (約25億CO2トンに相当) を目指す。 				
	<p>(参考) 大気中からのCO2直接回収 (Direct Air Capture)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>現状と課題</th> <th>今後の取組</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> ・世界的にも要素技術開発段階。国内でも、<u>ラボレベル</u>での開発を2020年に開始。 ・エネルギー効率が低く、大気中からの<u>回収コストが高い</u>。 </td> <td> <p>大気中からの高効率なCO2回収方法について技術開発を進め、<u>低コスト化、2050年実用化</u>を目指す。</p> </td> </tr> </tbody> </table>			現状と課題	今後の取組	<ul style="list-style-type: none"> ・世界的にも要素技術開発段階。国内でも、<u>ラボレベル</u>での開発を2020年に開始。 ・エネルギー効率が低く、大気中からの<u>回収コストが高い</u>。
現状と課題	今後の取組					
<ul style="list-style-type: none"> ・世界的にも要素技術開発段階。国内でも、<u>ラボレベル</u>での開発を2020年に開始。 ・エネルギー効率が低く、大気中からの<u>回収コストが高い</u>。 	<p>大気中からの高効率なCO2回収方法について技術開発を進め、<u>低コスト化、2050年実用化</u>を目指す。</p>					

(参考) DAC

- いずれの部門においても脱炭素に向けた課題が存在し、技術イノベーションが不可欠な領域については、その不確実性を考慮し、炭素除去技術により排出削減する選択肢も重要。
- DACCS、BECCSについての研究開発や植林などを推進する必要。

* DACCS: Direct Air Carbon Capture and Storage、 BECCS: Bio-energy with Carbon Capture and Storage

DAC技術の概要・課題 (炭素除去技術の例)

概要

DACとは、大気中のCO₂を直接分離し、回収する技術。その方式を大別すると、以下の3種があり、主に化学吸収・吸着法の技術開発が進んでいる。

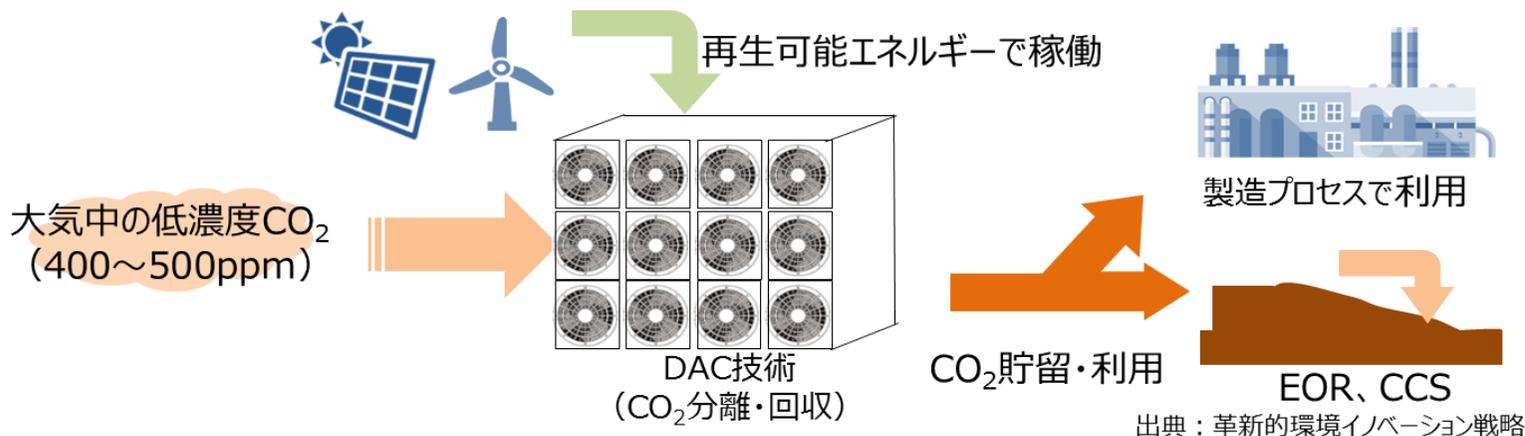
化学吸収・吸着法 (アミン系吸収液・吸着剤等を用いて空気中のCO₂を吸収・分離し、その後、加熱や減圧操作により吸収液・吸着材等からCO₂を回収)

膜分離法 (イオン交換膜を用いて空気中からCO₂を分離・回収)

深冷法 (CO₂の沸点(-79℃)以下まで空気を冷却し、CO₂をドライアイスにして分離)

課題

- 共通課題として分離・回収に要するエネルギーコストの低減が挙げられる。これまでに無い新たな分離膜、化学吸収剤等の開発や、手法の開発が必要。
- 再生可能エネルギーや得られたCO₂の貯留・利用手法とのシステム化も併せて開発が必要。



特定の地域における水素供給の事例

- 一部の地域において、水素を利用した電気・熱の供給に向けた取組が進められている。
- 将来的に、水素導管を整備した地域で水素供給を行うことなどを通じて、民生部門の脱炭素化に貢献することも考えられる。

神戸ポートアイランドでの実証事業

- 水素コージェネレーションシステムにより、世界で初めて、市街地で水素のみの発電によって、電気と熱を近隣の公共施設に供給（2018年4月～）。



出典：第2回2050年に向けたガス事業の在り方研究会 資料6（川崎重工業株式会社説明資料）

東京オリンピック選手村街区への供給

- 東京2020大会後の選手村街区予定地で、水素パイプラインを整備。
- 各街区の住宅棟、商業棟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う予定。

<東京2020大会後の選手村>

※東京都「東京2020大会後の選手村におけるまちづくりの整備計画」より抜粋



<水素パイプラインの敷設(予定)>

※東京都「選手村地区エネルギー整備計画」より抜粋

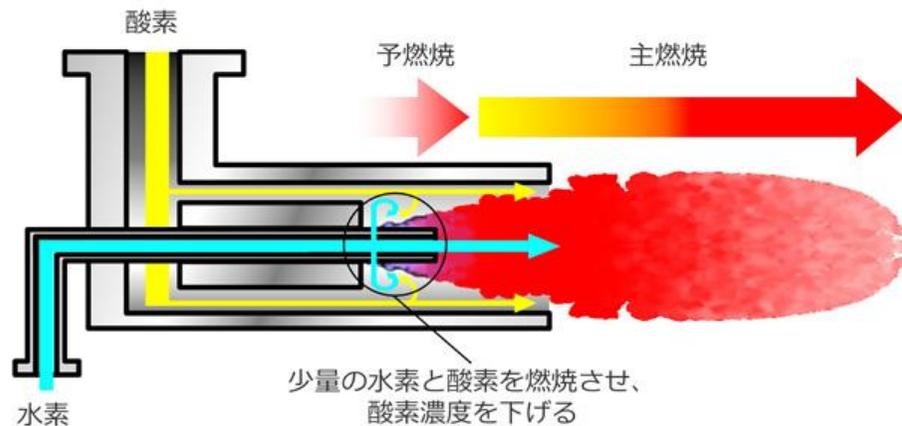


出典：第2回2050年に向けたガス事業の在り方 資料8（東京ガス株式会社説明資料）

産業部門の水素化に係る現状、課題

- **熱需要を化石燃料から水素で代替することは、脱炭素化にとって重要**であるが、水素は燃焼速度が速く、燃焼温度がメタンよりも高いが故に急速燃焼によりNOxが発生するといった課題があった。
- こうした課題はバーナー構造の改善等により、克服されつつあるが、都市ガスと同等のコストを実現するには、機械的な試算によると、末端における水素供給コストを約16.6円/Nm³にする必要があり、国内配送コストなども踏まえると大きな課題。

トヨタ自動車が開発した汎用水素バーナー

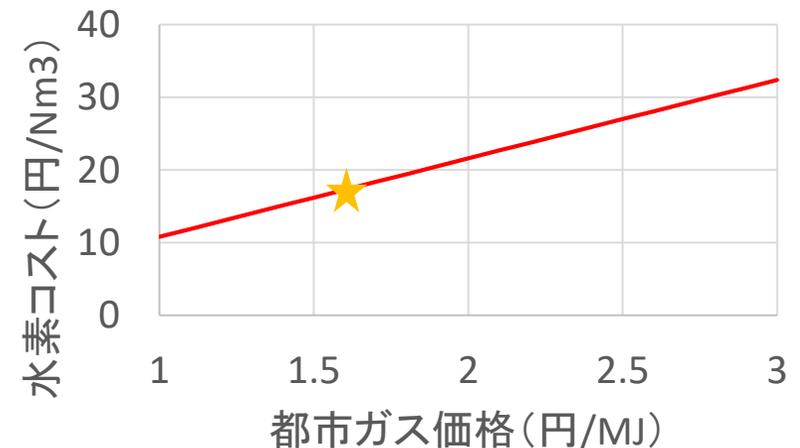


- 中外炉工業の協力を得て、水素と酸素が完全に混合することを防ぐ構造を持つ汎用バーナーを開発。
- これにより急速燃焼を抑え、燃焼位置を適正に保ちつつ、NOx排出量も低減させることが可能

パリティコスト試算（都市ガスの置換）

（試算条件）

- 都市ガスコスト：1.54円/MJ*
 - 水素の体積・熱量換算：10.8MJ/Nm³
 - 新規設備コストを含まない
 - 熱量等価
- **試算結果：16.6円/Nm³**



*エネルギー・経済統計要覧 2017 (日本エネルギー経済研究所)
過去5年間 (2014~2018年) の実績値を使用

水素直接利用の事例

- 都市ガス事業者において、水素製造や水素利用に関する研究開発・社会実装が進められている。

都市ガスからの水素製造技術と社会実装



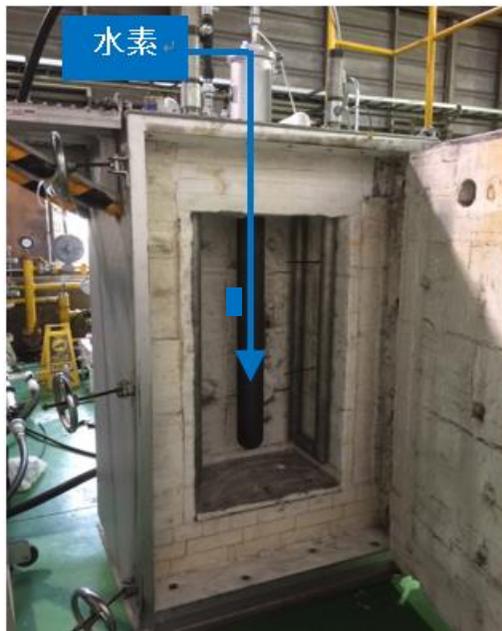
都市ガスからの水素製造装置：suidel（東京ガス）



都市ガスからの水素製造装置：ハイサーブ（大阪ガス）

工業炉向け水素燃焼試験設備（東邦ガス）

- 様々な種類の水素バーナーや補器類（電磁弁など）などに水素を供給し、開放条件から工業炉を模擬した密閉条件まで様々な環境下で基礎燃焼特性を計測。



東邦ガス 水素燃焼試験場

小型炉向け水素燃焼ガスバーナー

- 小容量（出力5kW級）の工業炉向け水素燃焼ガスバーナーを、株式会社ナリテクと共同開発。
- ノズル構造を水素仕様に改造し、水素でも安定した着火性や保炎性、耐久性を実現。当該バーナーは小容量かつコンパクトな形状で取り扱いやすく、パイロットバーナーや配管内に残留した水素を安全にパーシ処理する際の火元など、様々な適用先が期待できる。



出典：東邦ガス撮影

※出典 上図：東京ガスホームページ、下図：大阪ガスホームページ

三浦工業の取組（水素燃料ボイラの商品化）

- 三浦工業株式会社では、水素ボイラを商品化しており、実際に導入した事例もある。

水素は燃焼時の生成物が**水**のみ。**CO₂**排出は**ゼロ**に！



	単位	SI-2000AS	AI-2500 16S	SU-250H※
ボイラ種類	-	小型ボイラ (多管式貫流ボイラ)	ボイラ (多管式貫流ボイラ)	簡易ボイラ (多管式貫流ボイラ)
取扱者資格	-	事業主による 「特別教育」受講者以上	ボイラー取扱技能講習 終了者	資格不要
最高圧力	MPa	0.98	1.57	0.98
使用圧力範囲	MPa	0.49~0.88	1.08~1.41	0.49~0.88
相当蒸発量	kg/h	2000	2500	250
水素使用量	Nm ³ /h	451.8	576.8	58.2
燃焼方式	-	高速連続制御	3位置制御	ON-OFF制御
ターンダウン比	-	1:4	1:2	-
ボイラ効率	%	95	93	90
ボイラ外形寸法 (W×D×H)	-	1,875×3,750×2,730	2,660×3,945×3,245	2,235×2,300×3,110

水素社会でも**熱源の主役**として活躍

導入事例（副生水素の有効利用） 岡山化成株式会社様

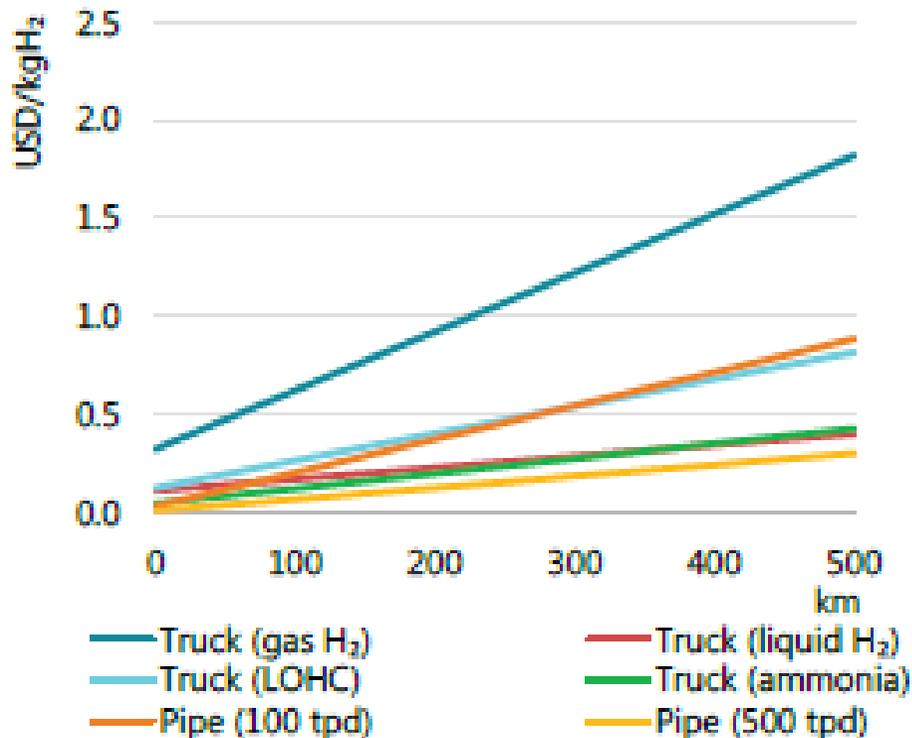


出典：第4回2050年に向けたガス事業の在り方研究会（令和2年12月16日）三浦工業説明資料

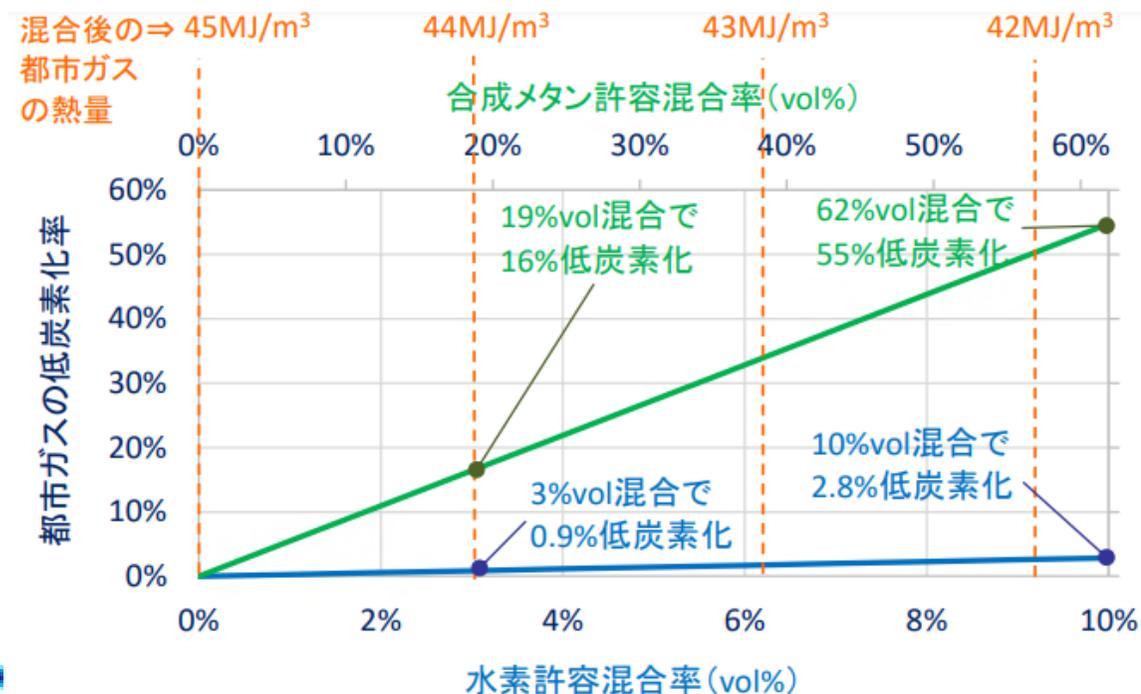
パイプライン（水素専用管、既存都市ガス管）活用の意義

- パイプラインは多大な初期投資を必要とする一方で、ランニングコストは競争力があるため、需要量が増大し、面的に大量配送を行う際には経済合理性がある。
- 既存の都市ガス管への水素混入は、水素需要の拡大などの意義があると考えられるが、**ガスのCO2排出量削減効果が限定的であること、需要機器側への影響などに留意しつつ、標準熱量の引き下げ検討の議論なども踏まえて、今後も引き続き検討。**

配送距離とランニングコストの関係



水素等の混合率、熱量変化、低炭素化率の関係

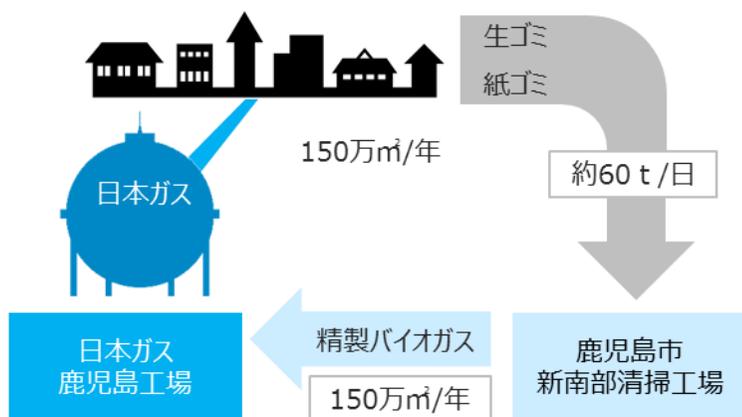


地域資源である清掃工場からのエネルギー源の活用

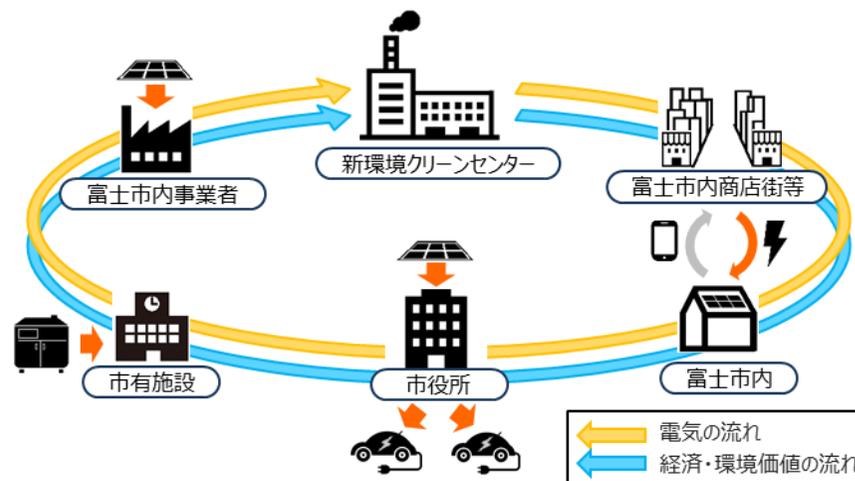
令和3年1月28日
第5回2050年に向けたガス事業の在り方研究会
上田委員説明資料より抜粋・加工

- 自治体の共通課題である脱炭素実現に向けたソリューションとして、日本ガスではガス体エネルギーの脱炭素化であるバイオガスの一般家庭への供給、静岡ガスでは脱炭素電源からの電力を公共施設への供給に取り組んでいる。
- いずれのケースも、地域資源である清掃工場からのエネルギー源を活用したものであり、他地域でも検討の余地がある。

カーボンニュートラルメタンの活用事例 (日本ガス・鹿児島市)



温暖化対策包括連携協定 (静岡ガス・富士市)



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も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。

事業期間：約10年間
事業内容：富士市と温暖化対策包括協定を締結し、自治体の脱炭素に向けた取り組みをガスに留まらない総合的なソリューションで支援。具体的には、富士市クリーン環境センターからの電力買取、富士市役所本庁舎を含む78施設への電力供給など。

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	<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)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） 	<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(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

- 東京ガスグループの低炭素化への取り組みとして、**産業用分野および発電分野における石炭・重油等から天然ガスへの燃料転換**や**高効率機器の導入**、**高効率LNG火力**の建設等、天然ガスを活用することで、**CO₂排出量の大幅な削減**に貢献。
- **全国での天然ガス高度利用のポテンシャルは大きく**、今後も積極的に取り組んで行く。

新居浜LNG基地



- 東京ガスエンジニアリングソリューションズ、四国電力、住友化学、住友共同電力、四国ガスは、**住友化学愛媛工場内に新たにLNG基地を建設し**、住友化学愛媛工場構内および住友共同電力が新設する**天然ガス火力発電所へのガス供給**を行うことを主目的に、新居浜LNG株式会社を設立。さらに、近隣地区へのガス/LNG供給も目指していく。**石炭等から天然ガスへの燃料転換**により、**大幅なCO₂削減**を志向する



LNG基地概要	
設備概要	LNGタンク（23万kl、地上式1基） 製造施設（LNG気化設備等） ローリー出荷施設ほか LNG船用受入設備ほか
稼働開始	2022年2月

LNG基地完成イメージ

小名浜サテライト

- 当社は、福島県小名浜地区の堺化学工業（株）を始めとする大口需要家に都市ガスを供給するために、**製造所を建設**
- 2020年9月現在、10件の需要家が都市ガスを利用
- これまでは、C重油・A重油・灯油・LPG等の燃料が使用されていたが、**環境性向上・生産性向上の視点から都市ガスへの燃料転換を実施**。これにより、**約4万t-CO₂削減（平均削減率25%）**を実現



小名浜サテライト外観

【大阪ガス】国内での低炭素化事例

- 大阪ガスは、日本全国で石油・重油に加えて石炭から都市ガス・LNGへの燃料転換により、顧客先や地域の大幅な低炭素化を実現している。
- また、今後想定される非効率石炭火力フェードアウトにも貢献していく。

旭化成株式会社 延岡地区さま

旭化成さま全体の年間CO₂排出量 5%削減 (16万t₂相当)



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 ₂ /h	天然ガス火力発電 2022年運転予定
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	

新設

株式会社ひむかエルエヌジー
事業内容：宮崎県延岡地区における天然ガス供給事業
株主構成：宮崎ガス（51%）、大阪ガス（34%）
九州電力（7%）、日本ガス（7%）
旭化成（1%）

TOYO TIRE株式会社 仙台工場さま

年間CO₂排出量 49%削減



従来燃料	石炭・使用済みタイヤ・重油
更新設備	ガスタービン：7,600kW × 2基 貫流ボイラ：6t ₂ /h × 8~10缶

株式会社日本海水 赤穂工場さま

赤穂市全体の年間CO₂排出量 4%削減 (17万t₂相当)



従来燃料	石油コークス
更新設備	木質バイオマス+天然ガスコージェネ 発電：24,000kW 蒸気：92t ₂ /h



伊勢湾・三河湾LNGバンカリング事業

令和2年12月16日
第4回2050年に向けたガス事業の在り方研究会
国土交通省説明資料より抜粋

概要

事業者: ①セントラルLNG SHIPPING (株主: 日本郵船/川崎汽船 / JERA/ 豊田通商)

②JERA

対象事業: ①LNGを燃料とする船舶への燃料供給の用に供する船舶

(LNGバンカリング船)の建造

②上記船舶にLNGを供給するための施設(川越火力発電所)の改修

政策的意義: 日本を代表するものづくり産業の集積地である伊勢湾・三河湾において、LNGバンカリング拠点を形成することにより 国際競争力の強化を図る。

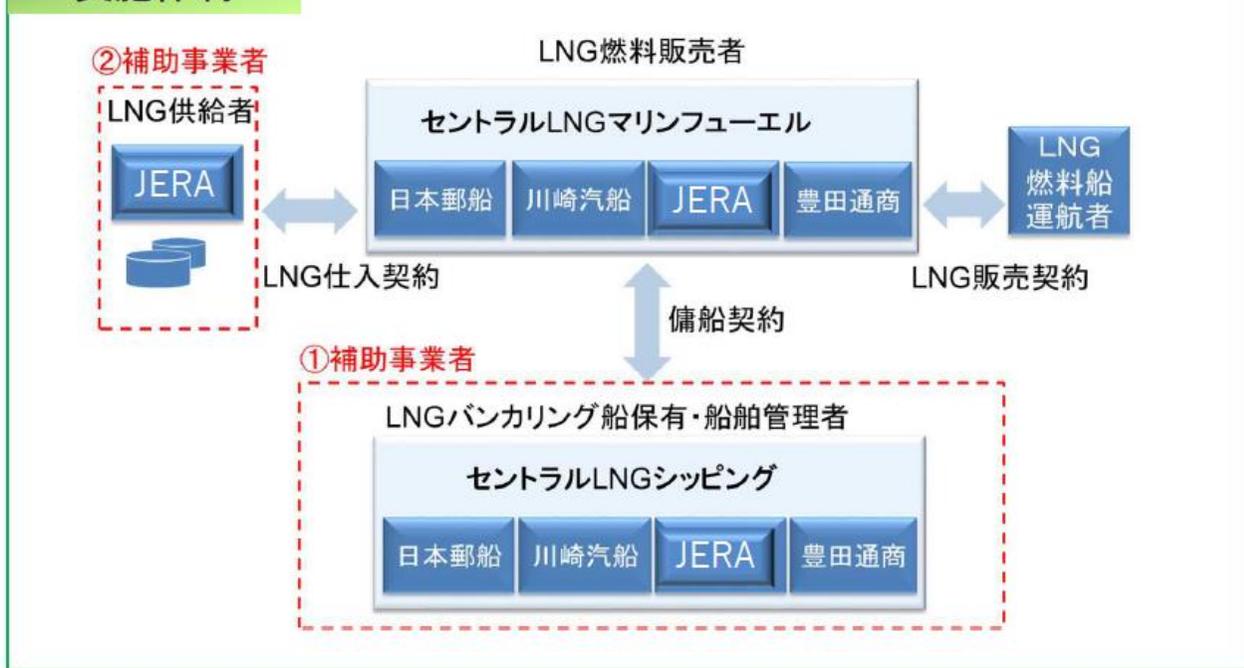


2020年10月事業開始

対象区域



実施体制



東京湾におけるSTS方式での船舶向けLNG燃料供給事業

令和2年12月16日
第4回2050年に向けたガス事業の在り方研究会
国土交通省説明資料より抜粋

概要

事業者 : エコバンカー SHIPPING (株主: 住友商事、上野トランステック、横浜川崎国際港湾、日本政策投資銀行)

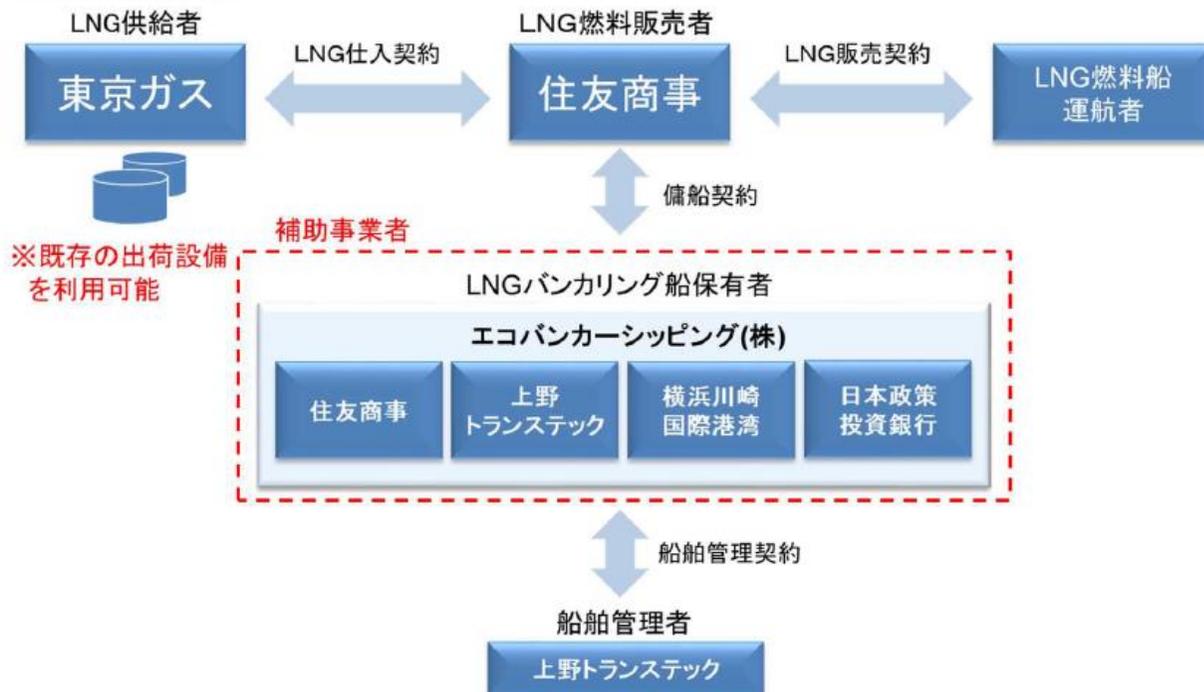
対象事業 : LNGを燃料とする船舶への燃料供給の用に供する船舶(LNGバンカリング船)の建造

政策的意義: 国際コンテナ戦略港湾及び国際旅客船拠点形成港湾を有し、外航コンテナ船やクルーズ船の寄港地となっている東京湾において、LNGバンカリング拠点を形成することにより国際競争力の強化を図る。

対象区域



実施体制



その他国内のLNGバンカリングに関する主な動向

令和2年12月16日
第4回2050年に向けたガス事業の在り方研究会
国土交通省説明資料より抜粋

阪神港

- ✓ 2017年度より、近畿地方整備局が事務局となり「LNGバンカリング環境形成に向けた意見交換会」を実施し、2019年5月、LNG船への燃料供給施設の普及に向けてロードマップ、手引きをとりまとめ。
- ✓ 2019年2月、商船三井のLNG燃料タグポート「いしん」が竣工。Truck to Shipバンカリング実施中。
- ✓ 2019年9月、商船三井、大阪ガスの2社により、神戸港で初のLNGバンカリング(Truck to Ship方式/「いしん」を使用)を、実証事業として実施。
- ✓ 2019年11月、商船三井がフェリーさんふらわあのLNG燃料化を発表(2022年12月、2023年3月竣工予定)。バンカリング方法は検討中。

九州・瀬戸内

- ✓ 2018年8月、日本郵船、九州電力、西部ガス、中国電力の4社により、九州・瀬戸内地区におけるLNGバンカリングの事業化に向けた共同検討に関する覚書を締結し、2019年5月、九州・瀬戸内地区で初のLNGバンカリング(Truck to Ship方式/「魁」を使用)を、実証事業として実施。
- ✓ 2019年12月、九州電力が石炭運搬船のLNG燃料化を発表(2023年4月・6月竣工)。北九州LNG基地でShore to ShipのLNGバンカリングを実施する予定。

苫小牧港

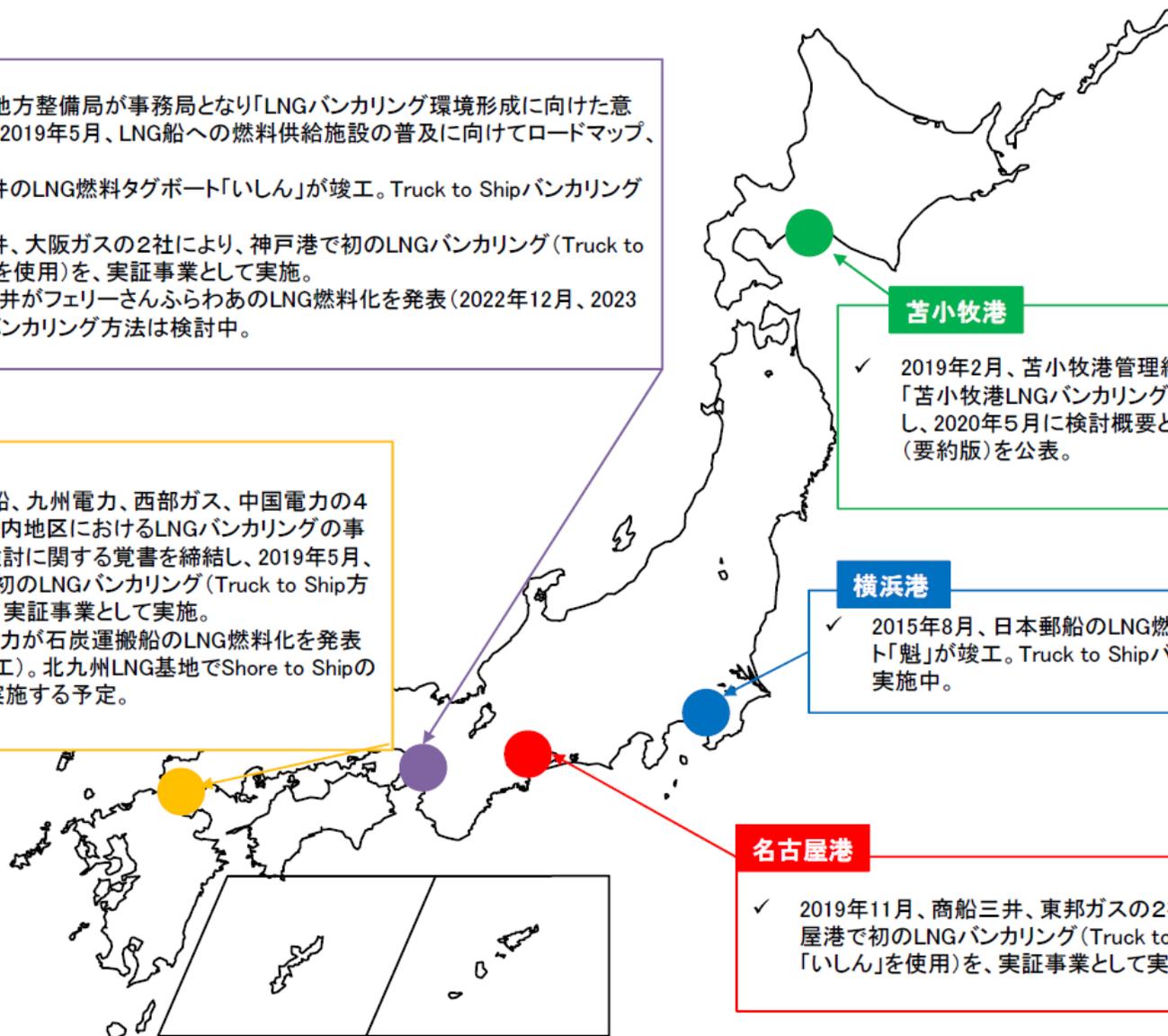
- ✓ 2019年2月、苫小牧港管理組合、JAPEXが「苫小牧港LNGバンカリング検討会」を設置し、2020年5月に検討概要と成果報告書(要約版)を公表。

横浜港

- ✓ 2015年8月、日本郵船のLNG燃料タグポート「魁」が竣工。Truck to Shipバンカリング実施中。

名古屋港

- ✓ 2019年11月、商船三井、東邦ガスの2社により、名古屋港で初のLNGバンカリング(Truck to Ship方式/「いしん」を使用)を、実証事業として実施。



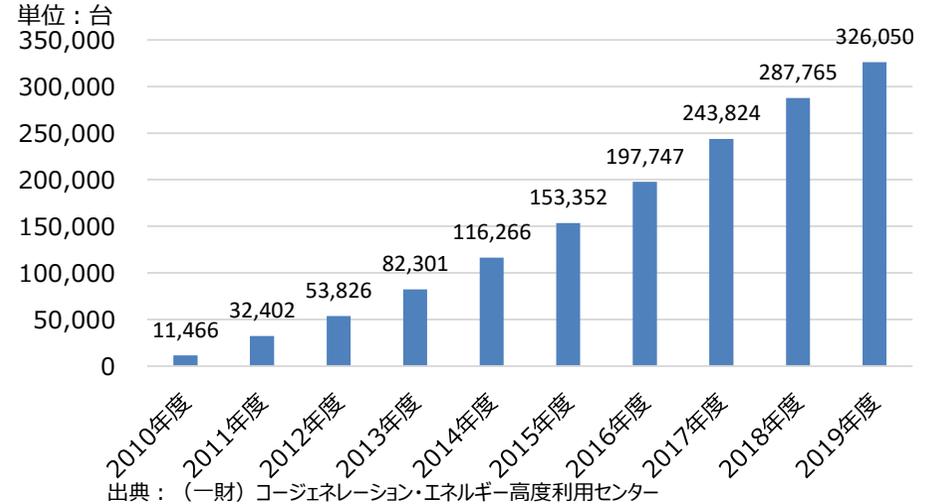
天然ガスの利用形態の多角化

- 環境調和性に優れ、災害時の強靱性も備えているボイラー、ガスコージェネレーション、ガス空調、燃料電池等は、着実に導入が進んでいる。

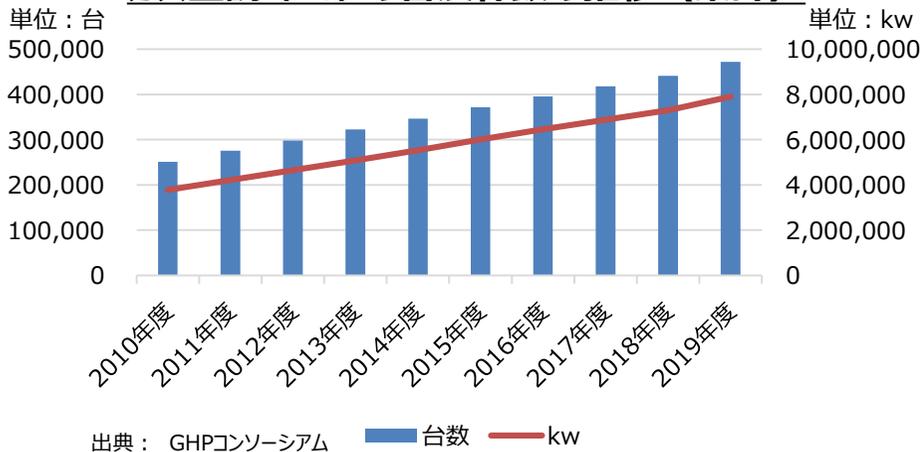
ボイラーの普及件数の推移（累計）（※1）



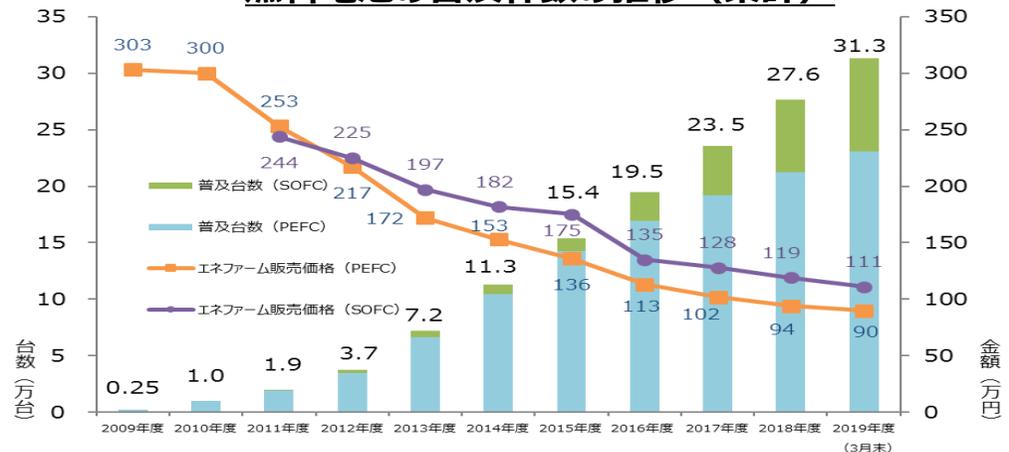
天然ガスコージェネレーション（※2）の普及件数の推移（累計）



ガス空調（※3）の普及件数の推移（累計）



燃料電池の普及件数の推移（累計）



※1 都市ガス・LPガス合算の数値。 ※2 民生・産業用のガスタービン、ガスエンジン、蒸気タービン、燃料電池。2010年のみLPガスを原料とするガスコージェネレーションを含む。 ※3 GHPに限り、ガス吸収冷温水器は含まない。

【課題①】家庭用燃料電池 (エネファーム) の現状と課題

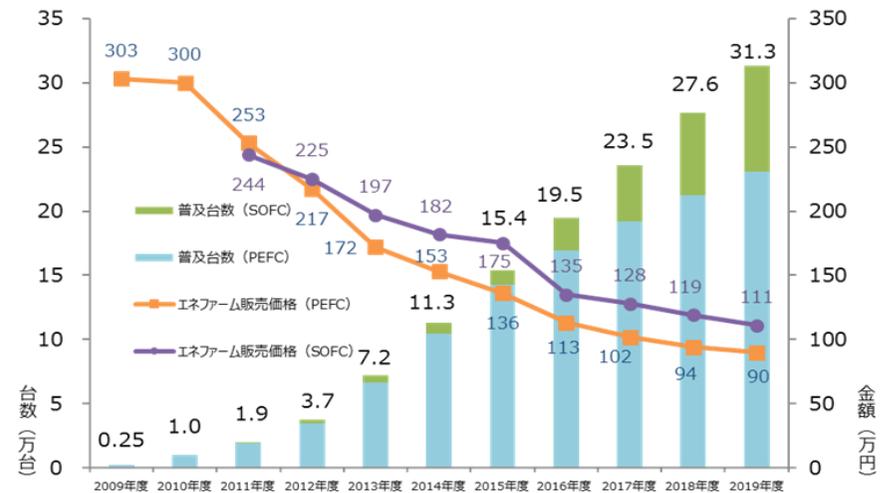
- 家庭用燃料電池 (エネファーム) は、熱の有効活用も行うため、民生部門の省エネ化に貢献。2009年に世界に先駆けて我が国で販売が開始。
- これまでに、30万台以上が普及しており、販売価格も、PEFCの場合、販売開始時の300万円超から、100万円を切る水準まで低下。今後、部品点数の削減などに向けた更なる技術開発を進め、2024年までに80万円以下を目指す。
- ただし、エネファームは天然ガスを改質して水素を利用するため、完全な脱炭素化を実現するためには、メタネーション、ガス+CCUS、バイオガスといったカーボンニュートラルガスを活用するか、純水素燃料電池の配置+水素導管の整備等が必要となる。

家庭用燃料電池の仕組み

- 都市ガスやLPガスから取り出した水素で発電を行い、その際に発生する熱も給湯等に有効活用。
- 燃焼反応ではなく電気化学反応により発電するため高エネルギー効率、省エネルギー性能を実現 (発電効率40%、総合エネルギー効率97%)。



普及台数と販売価格の推移

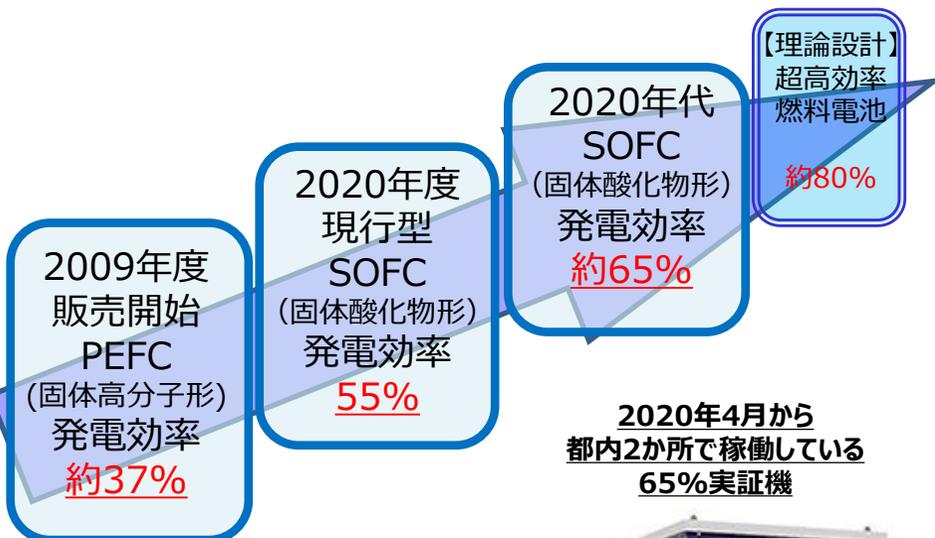


高効率・高付加価値ガスシステムの開発・普及拡大

- 高効率なガスコー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。

※コージェネ：ガスコージェネレーションシステムとは、都市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。

燃料電池の発電効率の変遷



2020年4月から
都内2か所で稼働している
65%実証機



出典：東京ガス、大阪ガスホームページ
※発電効率はLHV基準



高効率ガスエンジンの開発

三菱重工エンジン&ターボチャージャ株式会社と東邦ガス株式会社が共同開発したSGP M450は、その発電効率の高さだけでなく、起動停止時間の短さも特徴。起動（始動）時間は40秒、停止時間は冷却時間を含めて3分と短く、BOS調整力としての性能も高い

■ 性能
発電出力：450kW
発電効率：42%
総合効率：81.5%

■ 受賞歴
平成28年度優秀省エネ機器表彰「資源エネルギー庁長官賞」、2015年コージェネ大賞「特別賞」、2018年度日本ガス協会「技術賞」



SGP M450 出典：東邦ガス株式会社ホームページ

スマートエネルギーネットワーク

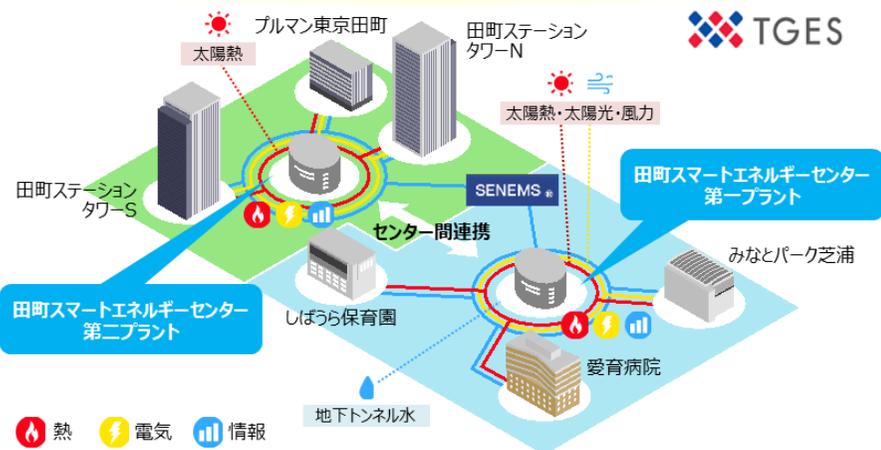
- ガス事業者は、「スマートエネルギーネットワーク※」により、熱と電気をデジタル技術で制御することで、省エネ・省CO2に貢献。

※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、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CO₂削減を実現するシステム

都心におけるスマートエネルギーネットワークの取り組み

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

コージェネを核とした2つのエネルギーセンターを連携し、電力と熱を最適化



田町スマエネプロジェクト（東京ガス）

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

地方ガス事業者によるスマートエネルギーネットワークの取り組み

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

エネルギー利用の最適化を図り、低炭素なまちづくりに貢献



セーフ&環境スマートモデル街区の整備（日本海ガス）

出典：富山市ホームページ

【東京ガス】スマートエネルギーネットワークの事例

いとまんバイオエナジー×廃熱活用

糸満市浄化センターからのバイオガスを活用、コジェネ発電の廃熱から温水を作り、近隣工場での塩製造で有効活用しています。再生可能エネルギー活用により、地産地消型エネルギー自給率向上を実現しています。

西部ガスグループ×新型コジェネ

大手食品会社の主力工場において2020年7月から、新型コジェネXIA（クロスシア）が稼働開始しました。分散型電源の全国規模への普及拡大に貢献しています。

鹿児島×スマエネ

鹿児島市交通局跡地再開発において、スマエネでのエネルギーサービス事業を受託し地元エネルギー企業と連携しながら、2020年7月から事業開始しました。

清原工業団地×企業連携

既存工業団地内の隣接する7事業所の電力・熱エネルギーをコジェネを核とするエネルギーセンターに集約。環境性とBCP性能が向上しました。

日本橋×スマエネで国際競争力UP

2019年4月から日本初の既存ビルを含む日本橋室町周辺地域に電気と熱を安定供給する「日本橋スマートエネルギープロジェクト」を三井不動産様と開始しました。

田町×スマエネ完成

2020年7月、二つのエネルギーセンターを結ぶ熱融通配管が開通し、スマエネが完成しました。東京都港区と連携し、環境性とレジリエンス性に優れたまちづくりを推進しています。

凡例：● エネルギーサービス実績
● LNG基地・サテライト実績

1. はじめに
2. 天然ガス・ガス事業の現状
3. 脱炭素化に資するガスの役割と取組
- 4. 高いレジリエンスに資するガスの役割と取組**
5. 総合エネルギー企業としてのガス事業者の役割と取組
6. 地域課題解決に資するガス事業者の役割と取組
7. まとめ

2018～2019年に発生した主な災害

- 2018～2019年に発生した地震や集中豪雨、台風により住民生活等に影響が及ぶ事態が発生。

大阪北部地震（2018年6月18日）

ガス供給も約11万戸停止したが、7日後に復旧完了。

停電戸数：約17万戸

特記事項：大阪ガスの遠隔遮断システム等によりガスも約11万戸が供給停止。新規参入者も含む他事業者からの応援部隊も入って復旧作業を実施。



平成30年7月豪雨（2018年6月28日～7月8日）

台風7号及び梅雨前線等の影響による集中豪雨。

停電戸数：約8万戸（中国・四国等）

特記事項：熱中症対策のため、避難所にクーラーを設置（541台）。4電力から352人を派遣。



平成30年台風21号（2018年9月4日～5日）

非常に強い勢力で上陸し、関西圏を中心に大規模停電が発生

停電戸数：約240万戸

（関西・中部等）

特記事項：電柱が1000本以上倒れ、復旧までに長期間を要した。



北海道胆振東部地震（2018年9月6日）

北海道全域にわたる停電が発生。

停電戸数：約295万戸（北海道全域）

特記事項：地震発生後に大規模停電が発生。順次発電所を起動させ、停電から復旧させるが、厳しい需給状況により、節電を要請。



令和元年台風15号（2019年9月9日）

関東直撃の最強クラス。千葉を中心に大規模停電が発生

停電戸数：約93万戸

（東京、神奈川、千葉、埼玉、茨城、静岡）

特記事項：千葉県内では送配電設備の被害が大きく、復旧作業に時間を要した。



平成30年北海道胆振東部地震による大規模停電

令和3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
国土交通省説明資料より抜粋

- 北海道胆振東部地震では、家屋倒壊等の直接的被害は少なかったものの、**国内初となるブラックアウト**が発生し、道内全域の長期間の停電により、住民生活や地域経済に多大な影響を与えた。

■ 地震発生

- ・ 2018年9月6日（木）午前3時7分
- ・ 震源 厚真町 震度7
- ・ 札幌市 震度4～震度6弱

■ 大規模停電（ブラックアウト）発生

- ・ 午前3時25分
- ・ 対象 北海道全域約295万戸
- ・ 札幌市内の復電 9/7（金）昼～夜

■ 大規模停電発生後から概ね全域に供給できるまで**45時間程度**を要した。

北海道全域

停電前



停電時



(出展：パスコ/東京情報大学/NASA)

札幌市内（市役所南側、大通公園付近）

停電前



停電時

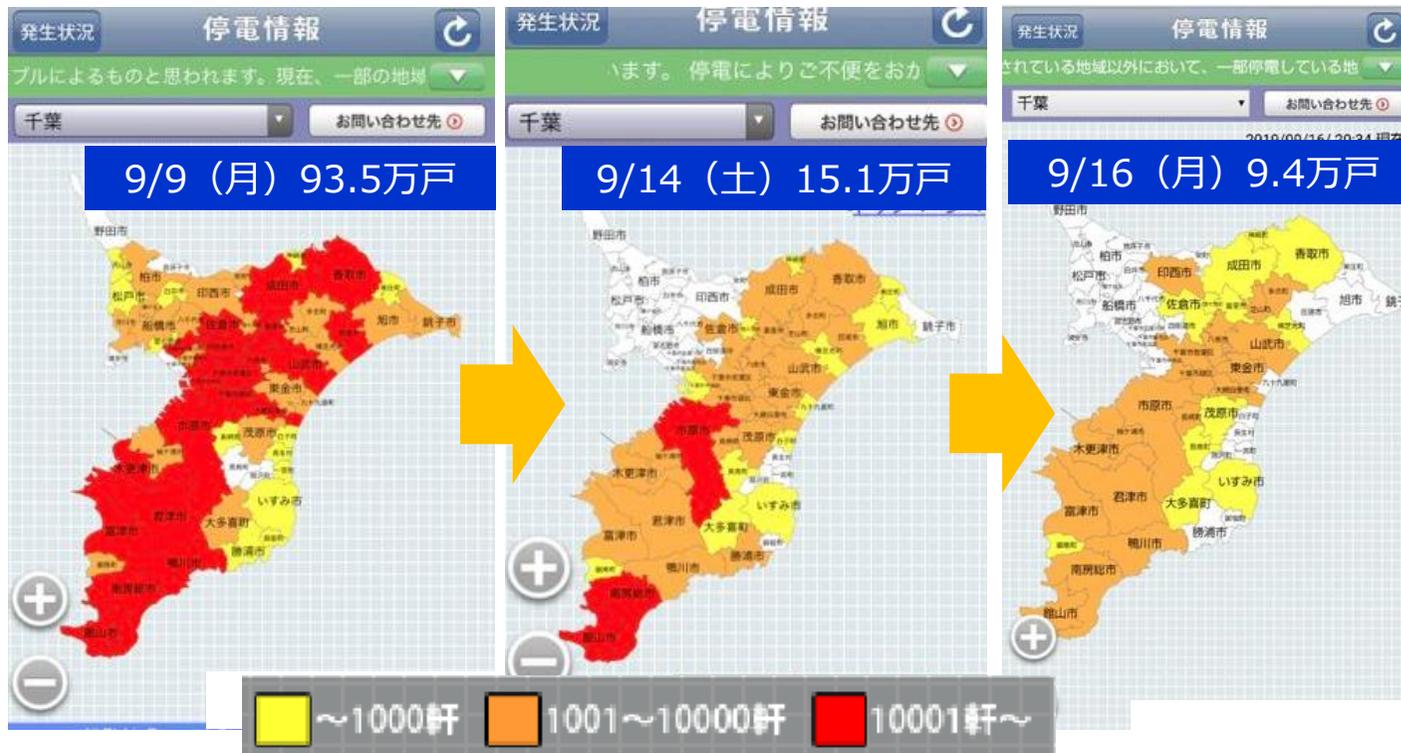


令和元年度台風15号による千葉県エリア停電被害の状況

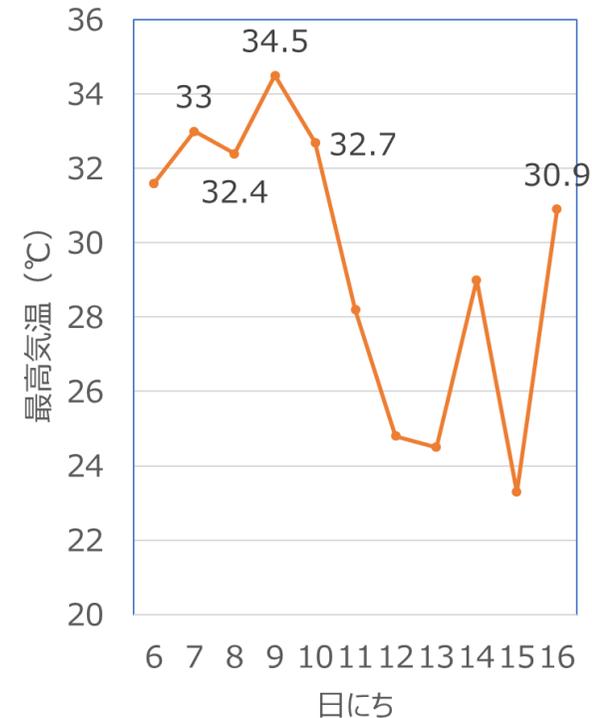
令和3年1月28日
第5回2050年に向けたガス事業の在り方研究会
国土交通省説明資料より抜粋

- 9月7日～8日にかけて台風15号が小笠原近海から伊豆諸島付近を北上し、9月9日未明に東京湾へ進行、その後千葉県千葉市付近に上陸。
- 猛烈な風・雨となり、千葉市では最大瞬間風速57.5mを観測。多くの地点で観測史上1位の最大瞬間風速を記録。その結果、**千葉県を中心に大規模且つ長期的な停電が発生**。
- **台風通過後も夏日が継続**し、被災地では空調が使えず厳しい環境となった。

<停電状況の推移>

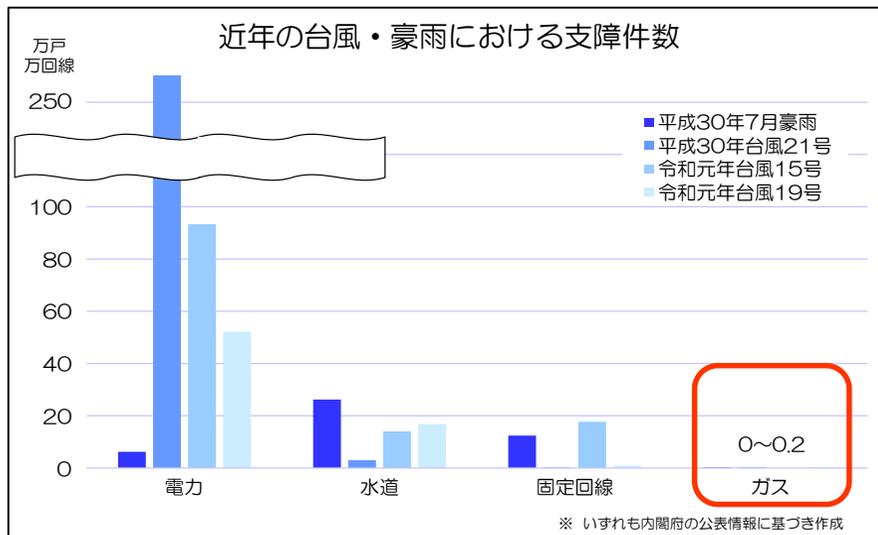


<木更津市9月の最高気温>



都市ガスのレジリエンス（都市ガスの強靱性）

- 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。



出典：第21回ガス安全小委員会（令和2年3月11～18日 書面審議）

ガス導管の強靱性

- 高圧・中圧ガス導管は高い耐震性が確認されている。
 - ・ 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:約90%)



(出典：東京ガスHP)

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:約90%）
- **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

近年の地震における支障件数

H30.6	大阪北部地震	供給停止：約11万戸 →7日後に復旧
H30.9	北海道胆振東部地震	供給停止なし
R2.2	福島県沖を震源とする地震	供給停止なし

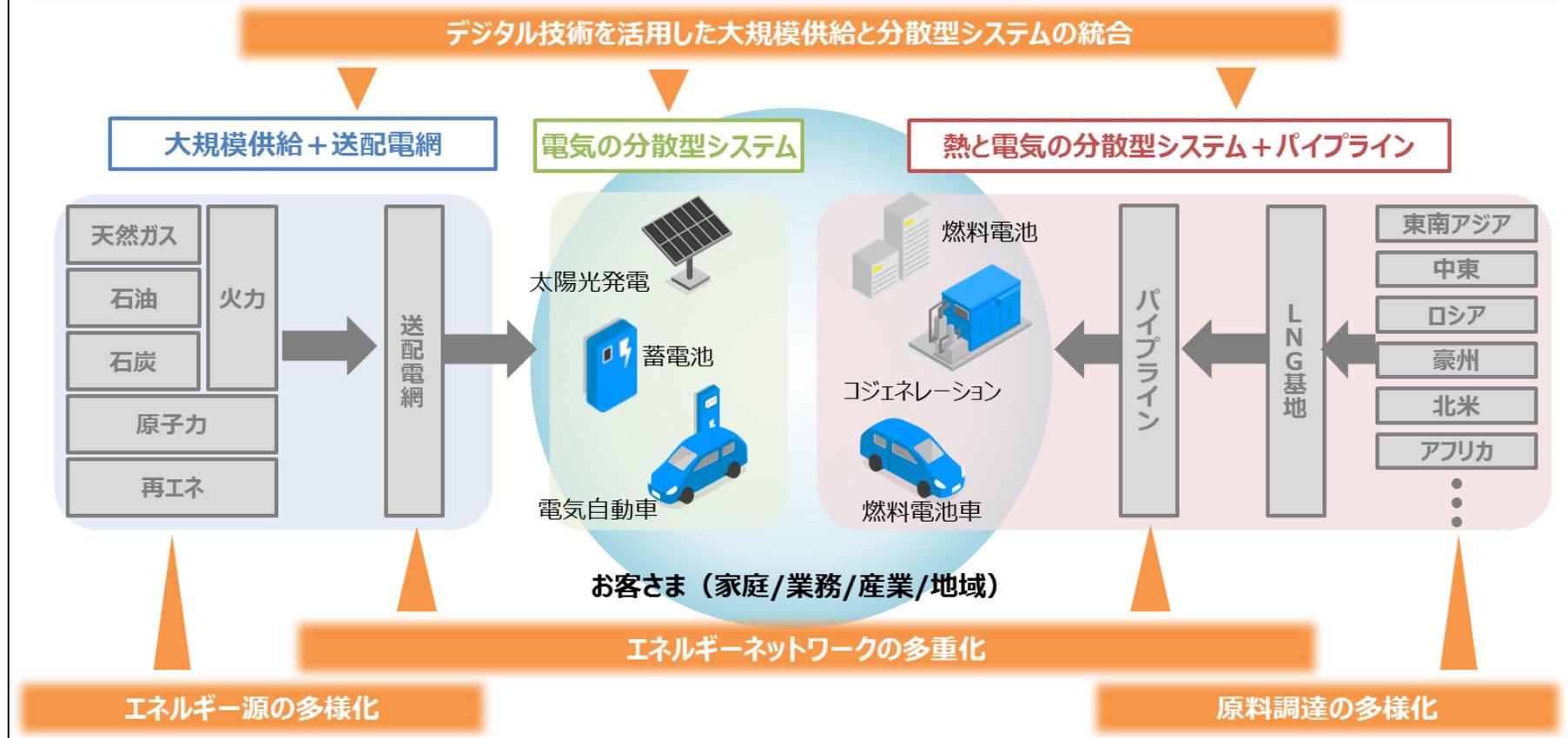
高いレジリエンスに資するガスの役割

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が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。

2. 将来に向けたレジリエンス強化の視点

- 2050年のエネルギーを考える上では、脱炭素化の視点に加え、**災害の多発・激甚化を踏まえたレジリエンス強化の視点**も必要。
- 供給側における**エネルギー源の多様化**や**原料調達**の多様化、送配電網に加え地震や風水害に対する強靱性を有するガスパイプラインも含めた**エネルギーネットワークの多重化**、さらに、**デジタル技術を活用して、大規模供給システムと需要側の分散型システムを統合**し、双方を組み合わせることで効率的・効果的に活用することが重要。



分散型エネルギーシステム(ガスコージェネレーションシステム)

令和3年3月11日
第38回総合資源エネルギー調査会基本政策分科会
資料1より抜粋・加工

- 停電対応型コジェネ※は、都市ガスを活用し、停電時でも継続的・安定的に電力・熱の供給が可能であり、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。
- エネルギー源の多様化を確保することで、レジリエンス強化を図りつつ、メタネーション等への転換の推進により脱炭素化を図ることが重要。

※コジェネ：ガスコージェネレーションシステムとは、都市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。

災害時のコジェネによる電力供給事例

○さっぽろ創世スクエア（北海道札幌市）

地下にコジェネを設置。平常時の低炭素化と、非常時の強靭化を兼ね備えた自立分散型のエネルギー供給拠点。

2018年北海道胆振東部地震では、道内全域が停電する中、入居するオフィスや隣接する札幌市役所本庁舎等への電力・熱の供給を継続。



令和2年10月13日 第32回基本政策分科会資料より抜粋

○むつざわウェルネスタウン（千葉県睦沢町）

CHIBAむつざわエナジー(株)は、天然ガスコジェネ及び太陽光、系統からの電力を組み合わせ、道の駅及び各住宅に自営線で電力供給。

2019年台風15号による大規模停電時においても、再エネと調整力（コジェネ）を組み合わせ、道の駅及び各住宅に対して電力供給を実施した。



令和2年7月1日 第31回基本政策分科会資料より抜粋

○家庭用エネファーム

大阪ガスで設置されているエネファームのうち約3割が停電対応型。今年度より停電対応型を標準仕様としている。

2018年台風21号による停電時には、停電対応型エネファームが電力・熱の供給を継続し、電気・風呂・給湯を平時と同様に利用することができた。



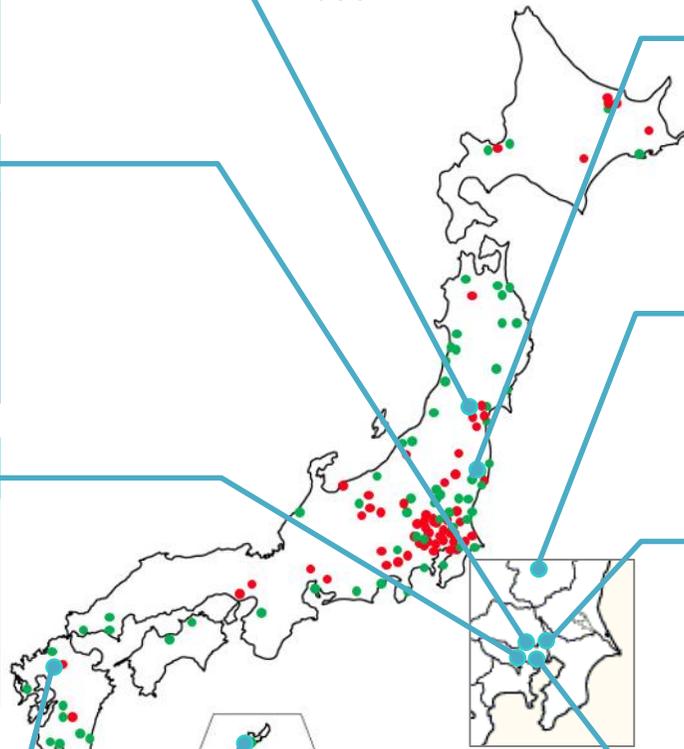
給電によりスマホ充電、
ライト使用



給湯により入浴が可能

令和3年1月27日 第36回基本政策分科会資料より抜粋

【東京ガス】地域企業・自治体と連携したレジリエンス強化の取組



⑦大崎市民病院×医療に専念

水も含むユーティリティ管理運用を一括受託。省エネ・省コストはもちろん、医療従事者の方々が「医療に専念できる環境」を実現しました。

④東京都庁×専用線による電力供給

2012年12月より、空調や給湯に使う冷温熱の供給とともに、電力供給の多様化も実現。停電時にも電力・熱の供給を継続し、災害発生時も機能を止められない都庁舎のBCP機能をサポートしています。

⑤渋谷区役所×防災TUMSY

2019年に新庁舎が運用開始。中圧ガス導管の採用や、停電対応型CGSによる電源の多重化によりレジリエンス性を向上。大雨・台風時に各種の防災関連情報を区民・来街者等へ向け、広く、遅滞なく、公開できました。

⑨西部ガスグループ×新型コジェネ

⑥鹿児島×スマエネ

⑩いとまんバイオエナジー

⑧いわき市医療センター×災害対応強化

福島県内最大級の災害拠点病院。有事の際には、常磐共同ガス(株)との連携による災害時優先復旧体制によってエネルギー供給継続を実現しています。

②清原工業団地×企業連携

既存工業団地内の隣接する7事業所の電力・熱エネルギーをコジェネを核とするエネルギーセンターに集約。環境性とBCP性能が向上しました。

①日本橋×スマエネで国際競争力UP

2019年4月から日本初の既存ビルを含む日本橋室町周辺地域に電気と熱を安定供給する「日本橋スマートエネルギープロジェクト」を三井不動産様と開始しました。

③田町×スマエネ完成

2020年7月、二つのエネルギーセンターを結ぶ熱融通配管が開通し、スマエネが完成しました。東京都港区と連携し、環境性とレジリエンス性に優れたまちづくりを推進しています。

凡例：● エネルギーサービス実績
● LNG基地・サテライト実績

【大阪ガス】地域企業・自治体と連携したレジリエンス強化の取組

アワセプロジェクト（沖縄）



構成施設	イオンモール沖縄ライカム(物流供給拠点) 中部徳洲会病院 (災害拠点病院) スポーツラブルネサンス (浴室開放) 北中城村民体育館 (避難施設)
主要設備	天然ガスコージェネ 吸収式冷温水器 高効率型ターボ冷凍機
ガス供給	LNGサテライト設備 (新設) からの 導管供給
エネルギー事業者	沖縄電力 プログレッシブエナジー(当社25%出資) OGCTS (現 Daigas エナジー)

うめきた2期地区開発事業（大阪）



構成施設	ホテル・オフィス・商業施設・住宅・都市公園等
主要設備	天然ガスコージェネ サブプラント地域冷暖房

岩崎地区スマートエネルギーネットワーク（大阪）

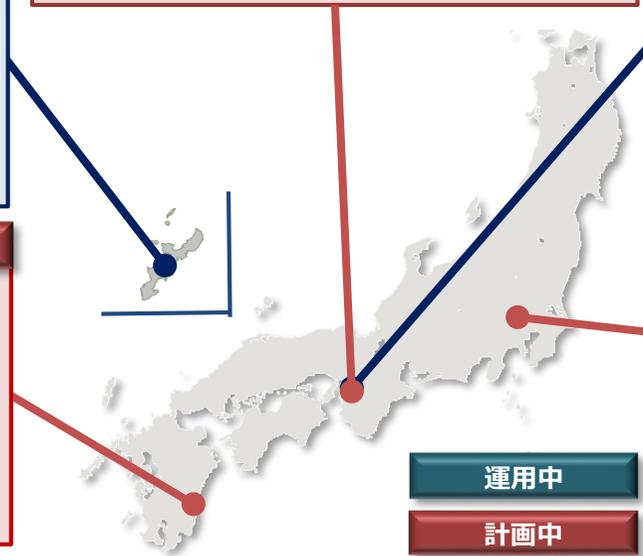


構成施設	イオンモール大阪ドームシティ(物流供給拠点) 京セラドーム大阪 (津波避難拠点) 病院 (災害拠点病院) 大阪ガス hu+g MUSEUM (避難者支援) 大阪メトロ・大阪市消防局 スーパービバホーム大阪ドームシティ
主要設備	天然ガスコージェネ 太陽光発電・太陽熱利用 地域冷暖房

地域マイクログリッド構築（宮崎）

平時の面的利用 + 有事の地域防災拠点への電力供給

構成施設	港湾地域の工場 自治体施設 (災害拠点・避難所)
主要設備	バイオマス発電 (5万kW) 天然ガスコージェネ (2万kW)
エネルギー事業者	九州電力・ Daigas エナジー



運用中
計画中

瑞穂町スマートエネルギー（東京・埼玉）

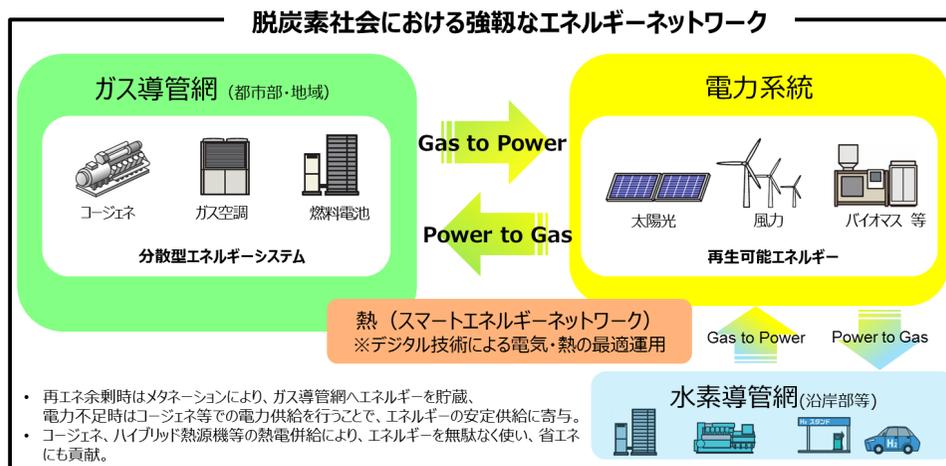
既存工業団地へのコージェネによる電力・熱の面的供給

構成施設	工場 (6事業所)
主要設備	天然ガスコージェネ (1万kW)
エネルギー事業者	瑞穂町スマートエネルギー株式会社※

※CDIエナジーダイレクト(40%),入間ガス(25%) 
INPEX(25%), トーヨーアサノ(10%)

電気とガスの融合（セクターカップリング）

- 再生可能エネルギーの主力電源化が進み、余剰電力から水素や合成メタンを製造するようになれば、電力を貯蔵・活用することが可能となる（Power to Gas、PtoG）。
- また、この合成メタン等を活用して、地域においてガスコージェネレーションにより発電を行うこと（Gas to Power、GtoP）で、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）にも備えることが可能となる。
- このため、脱炭素化に向けては、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、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、電気もガスも取り入れていくこと（電気とガスの融合、セクターカップリング）を目指すことが重要。
- 現在の分散型エネルギーシステムに関する各ガス事業者の取組等を推進していくことで、将来的に電気とガスの融合が進展していくと考えられる。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。



特定の地域における水素供給の事例【再掲】

令和3年1月27日
第36回総合資源エネルギー調査会基本政策分科会
資料2より抜粋・加工

- 一部の地域において、水素を利用した電気・熱の供給に向けた取組が進められている。
- 将来的に、水素導管を整備した地域で水素供給を行うことなどを通じて、民生部門の脱炭素化に貢献することも考えられる。

神戸ポートアイランドでの実証事業

- 水素コージェネレーションシステムにより、世界で初めて、市街地で水素のみの発電によって、電気と熱を近隣の公共施設に供給（2018年4月～）。



出典：第2回2050年に向けたガス事業の在り方研究会 資料6（川崎重工業株式会社説明資料）

東京オリンピック選手村街区への供給

- 東京2020大会後の選手村街区予定地で、水素パイプラインを整備。
- 各街区の住宅棟、商業棟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う予定。

＜東京2020大会後の選手村＞

※東京都「東京2020大会後の選手村におけるまちづくりの整備計画」より抜粋



＜水素パイプラインの敷設(予定)＞

※東京都「選手村地区エネルギー整備計画」より抜粋

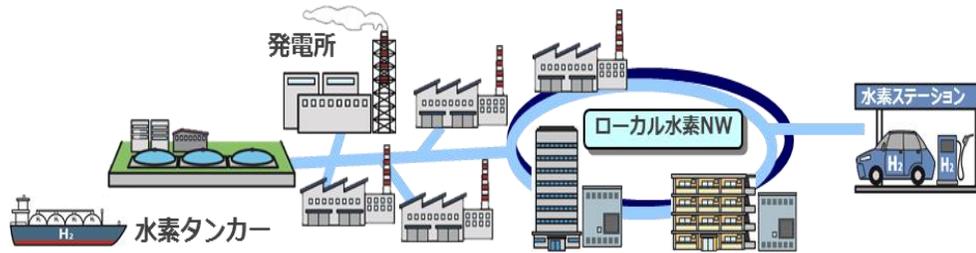


出典：第2回2050年に向けたガス事業の在り方 資料8（東京ガス株式会社説明資料）

(参考) 水素導管供給の技術調査事業結果【再掲】

- 現行定められているガス工作物に係る技術基準が、新設する水素導管による供給（中圧・低圧）に適合できるかを評価・整理した。その結果、**現行の技術基準が適合できることが確認された。**
- 事業者による水素導管供給の検討に資するよう、過去の事業成果をとりまとめ・公開。

想定イメージ図（水素社会における水素導管）



評価に際し
シンプル化

ガス工作物技術基準
への適合性評価

中圧・低圧の水素導管
(ローカル水素ネットワーク)

水素発生源

需要家

中圧・低圧による少数需要家向けの供給を想定し、
新設する水素導管の技術基準適合性を評価

調査結果（2005年度～2019年度）

		調査結果
ガス管等材料	済	中圧：鋼管
		低圧：PE管
付臭措置		付臭剤：済
		機器影響：済
バルブ（遮断弁）		済
ガバナ（整圧器）		済
ガスメーター (低圧のみガス工作物)		計量機能：済
		遮断機能：済
工法	分岐・穿孔	済
	遮断	済
	応急処置	済
維持管理 (自主保安)	・損傷リスク評価 ・地中・大気拡散	済

※赤枠は2019年度調査分

ガスの役割を果たすための取組 (5/7)

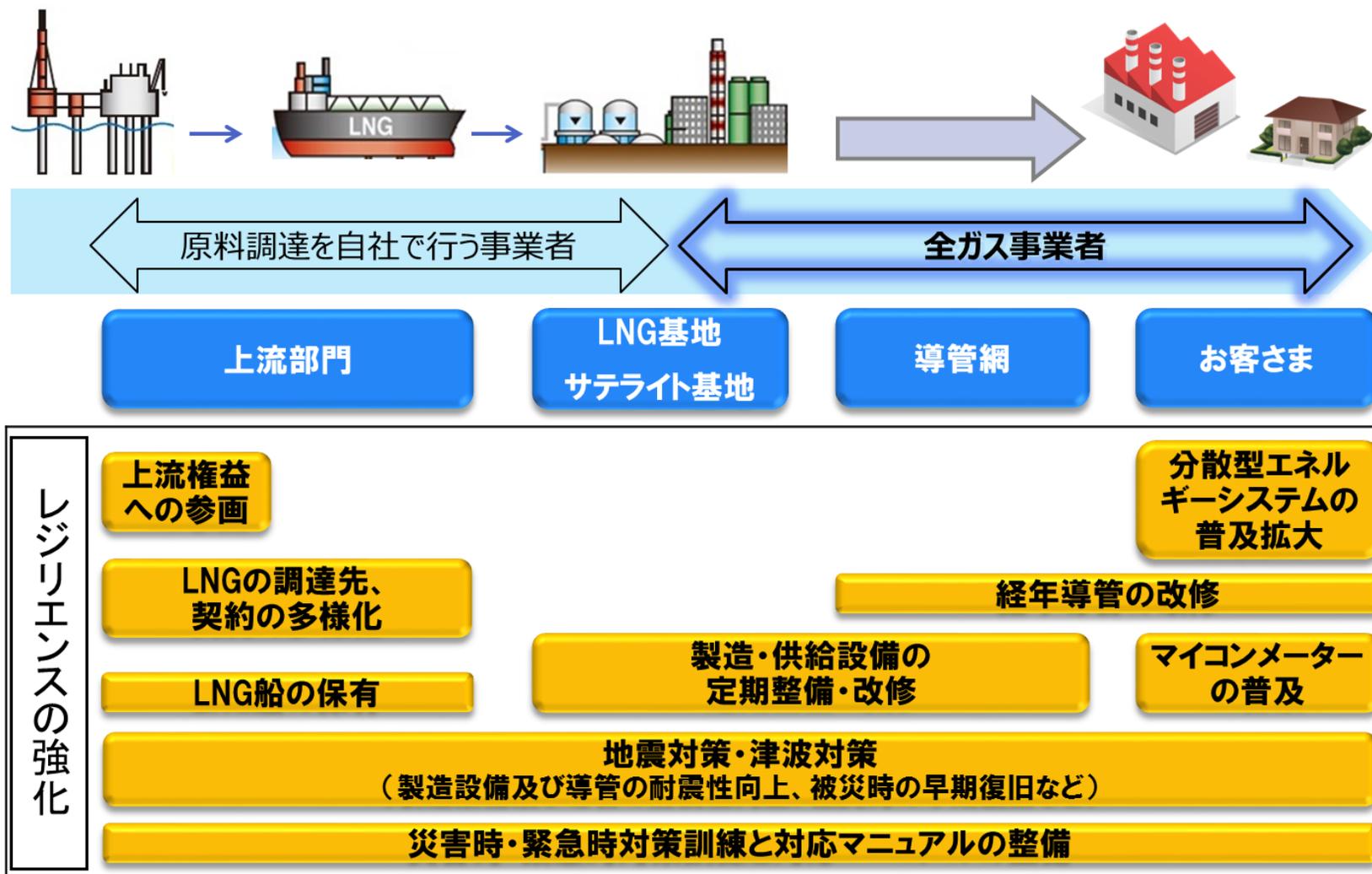
役割	手段	主な課題	2050年を見据えた対応の方向性	2030年に向けた具体的な取組
高いレジリエンスに資するガスの役割	電気・ガスの安定供給	<ul style="list-style-type: none"> ● 電気・ガスの安定供給に資する燃料の確保 ● ガスインフラの整備 	<ul style="list-style-type: none"> ● (官民)緊急時も含めたLNGの安定供給確保 ● (官民)ガスインフラの強靱性の向上 	<ul style="list-style-type: none"> ● (官民)LNG在庫の急激な減少等緊急時のLNG安定供給確保策の検討 ● (官民)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(スマート保安官民協議会)の検討
	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

(1) ①上流開発 (石油・天然ガス)

	これまでの取組	課題整理	対応の方向性
1. ② 我が国及びアジアのレジリエンス確保	<ul style="list-style-type: none">● 石油輸入の中東依存度の高さを踏まえ、<u>国内備蓄を確保</u>。加えて、日本のみならずアジアのエネルギーレジリエンス向上のため、<u>アジア大での備蓄協力を推進</u>。● LNGの安定供給確保のため、アジア需要の取り込みを念頭に、<u>2030年度に日本企業の「外・外取引」を含むLNG取引量が1億トンとする目標を設定</u>。● アジア等新興国のLNG市場拡大のため、LNG産消会議において、日本政府として<u>200億ドルのファイナンス支援と1,000人のキャピタル支援をコミット</u>。● 2020年6月にJOGMEC法を改正し、<u>LNG受入基地等へのリスクマネー支援を強化</u>。	<ul style="list-style-type: none">● <u>緊急時への対応強化はレジリエンス向上の観点から重要</u>。● 日本企業が多数進出しており経済的に深くつながっている<u>アジア大でのレジリエンス向上が必要</u>。● LNGは、年初の電力需給逼迫に伴う急激なLNG在庫の減少時にスポット市場から迅速に十分な量を確保できず、<u>日本が冬を迎え、長期契約をベースとする供給量では足りない量をスポット市場から調達する時期に、中国・韓国でもLNGの急激な需要が発生する可能性が極めて高くなっており、それによる一過性の価格の高騰、マーケットのタイト化が課題</u>。	<ul style="list-style-type: none">● アジア大でのレジリエンス向上に向けて<u>石油備蓄協力を推進</u>。● LNGの安定供給確保を目指し、2030年度に<u>日本企業の「外・外取引」を含むLNG取引量が1億トンとする目標の達成を目指す</u>。● また、<u>中長期的には仕向地柔軟化や契約多様化等を通じた市場の流動化、アジアLNG市場の拡大等を推進するとともに、需要側の急激な在庫減少にも耐えうる短期施策も検討</u>。
1. ③ 水素、アンモニア及びCCS適地の体制構築	<ul style="list-style-type: none">● CCS技術の2030年までの商用化、社会実装を見据え、<u>苫小牧における大規模実証や、CO2貯留適地調査等を実施</u>。● 2020年EASエネルギー大臣会合において、日本からの提案で、<u>アジア地域でのCCUS活用に向けた環境整備や知見を共有する「アジアCCUSネットワーク」を構築</u>。	<ul style="list-style-type: none">● 2050年CN達成に向けては、<u>水素やアンモニアの活用による火力燃料自体の脱炭素化と2050年断面でも一定量残存する火力発電にCCS/CCUを活用してオフセットする方向性</u>。● 上記達成に向けて、当面は化石燃料由来のブルー水素が大宗を占めることを踏まえ、<u>資源国との関係強化や国内資源も活用した水素やアンモニアの供給体制の構築、CCS適地の導入・確保のための体制構築も将来的な課題</u>。	<ul style="list-style-type: none">● <u>ブルー水素・アンモニアの原料としての利用も見据えて、天然ガス等の資源国との関係維持・強化を図る</u>。● <u>メタンハイドレートを含む国内資源開発については、我が国のCN化の進展を見据えながら、可能な限り計画を前倒しし、商業化を早期に実現する</u>。● <u>CCS適地を新たな資源の一つと捉える。その上で、国内外のCCS適地の確保に向けたJOGMECの支援機能強化、アジアCCUSネットワークの活用等を検討</u>。

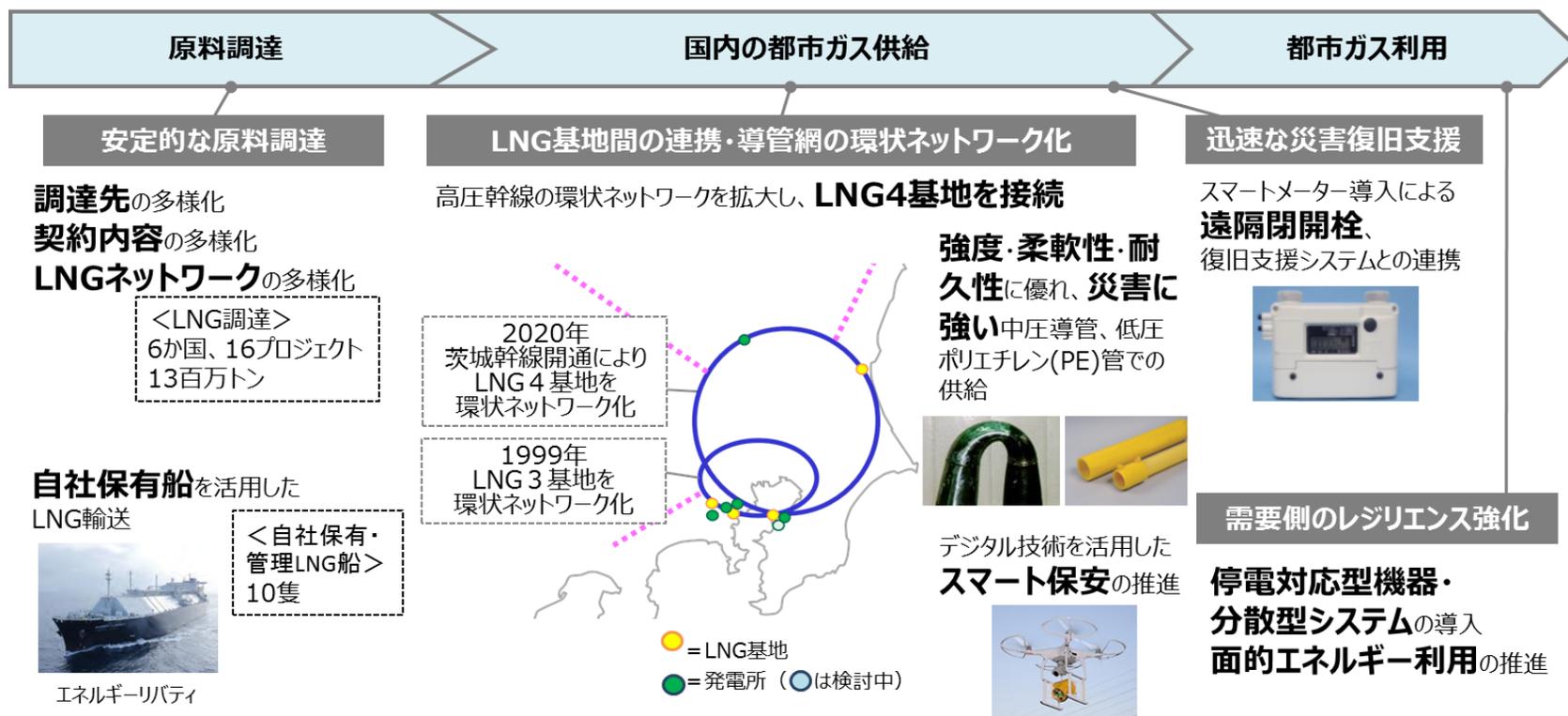
天然ガスのバリューチェーンにおけるレジリエンス強化

- ガス事業者は、天然ガスバリューチェーンの各段階におけるレジリエンスの強化に向け、様々な施策を推進している。



【東京ガス】サプライチェーンを通じた取組の重要性

- 最近の自然災害の多発・激甚化や国際的なエネルギー需給構造の変化等を背景に、**サプライチェーン全体でのレジリエンス強化の重要性**が高まっている。
- 東京ガスは、調達から製造・供給・都市ガス利用先までの**サプライチェーンの各段階において、レジリエンス強化**に資する取組を進めている。今後は、原料調達の多様化、導管ネットワークの強靱化に加え、利用先においては**停電対応機器・分散型システムの導入**や、**エネルギーの多重化・多様化**を促進することで、**レジリエンス機能の強化**に向けさらに貢献していく。



都市ガスのレジリエンス（デジタル化）

- 今後、遠隔での検針や開閉栓等を実現するスマートメーターの普及拡大が期待されており、保安・レジリエンス強化の観点からも有効な手段。現在、ガス・電気等の共同検針のための仕様の標準化等の検討が進められている。また、これらデジタルの活用により集められたデータを活用することで、新たなサービス等の提供が期待される。
- そのほかにも、デジタル技術を活用した新しい安全技術の活用促進により、保安・レジリエンスの向上に向けた取組が進められている。

スマートメーターの概要

<スマートメーターの概念図>



出典：日本ガス協会

<既存機器との主な比較>

	既存機器 (マイコンメーター)	スマートメーター
保安	ガス漏洩通報時などに現場にて閉栓	遠隔からの閉栓
	地震後に現場にて開栓	遠隔からの開栓
業務効率	検針員による検針	遠隔からの検針

その他のデジタル技術活用の取組例（東京ガス）

- 東京ガスは、LNGバリューチェーンの各機能において、デジタル（AI・IoT）技術を活用して、需要家を拡大することを目指す。
- 取組の一例として、AIを活用して電力市場価格予測や設備故障予知などを通じオペレーションの最適化に取り組むとともに、効率的な方法での安定供給を目指す。データ活用により営業効率の向上にも取り組む。
- 本取組等により、東京ガスは経済産業省と株式会社東京証券取引所によるDX銘柄2020に選定。



出典：東京ガス

共同検針に関する仕様について

- **共同検針に関する仕様**については、共同検針インターフェース検討会議（以下、共同検針IF会議）において、検針粒度・検針頻度やデータ収集方法、通信方式について、**標準的条件等の統一化に向けた検討**が行われているところ。**共同検針ニーズを踏まえたBルート**への対応（共同検針IF会議においてU-Bus Air規格等への対応を議論中）をすることとしてはどうか。
- また、停電時にも開閉栓機能等を維持するためには、**計量器やコンセントレーターに電池等を搭載する必要**があるところ、その維持時間が長くなるほど、必要な蓄電容量が大きくなり、コストも大きくなる。
- **停電時の開閉栓機能等の維持時間（停電補償）**については、各ガス・水道事業者の運用方法によって異なり、48時間の停電補償を希望する事業者から、2～3時間以下の事業者もあり、また、停電時以外の保安の向上に着目している事業者もいるなど、**統一化が難しい**。
- そのため停電後の維持時間については、**事業者間の協議**によって決めることとし、次世代スマートメーターについては、ガス・水道事業者と一般送配電事業者間の協議に柔軟に対応できるよう、**蓄電容量の変更や、電池等の追加**ができるよう、**柔軟な仕様**にしてはどうか。
- また、共同検針に関する仕様については、**引き続き共同検針IF会議で議論**を行うこととし、本年夏のとりまとめ結果を、次世代スマメ検の検討に反映することとしてはどうか。

都市ガススマートメーターシステムが生み出す新たな価値

令和2年10月26日
第3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より抜粋・加工

- 日本ガス協会によれば、スマートメーターを導入することで、**既存のマイコンメーターが持つ保安機能に加え**、平時においてはガスの漏えい、過大流量といった**保安情報が常時遠隔で監視可能**となり、また災害時には、**遠隔からの復旧閉開栓が可能**になるなど、**更なる保安・レジリエンス強化に結び付けていくことができる。**
- ガス事業者は、将来的に、遠隔検針・遠隔閉栓での省力化に加え、データの見える化により検針値・保安データの活用等も探っていく。

既存マイコンメーターの機能	
保安・レジリエンス強化	【平時・災害時】 <ul style="list-style-type: none">● ガスの使用状態をメーターが常時監視し、過大流量や長時間使用時、地震検知時などの場合にガスを遮断したり、微小漏えいの検知など保安機能を有する。

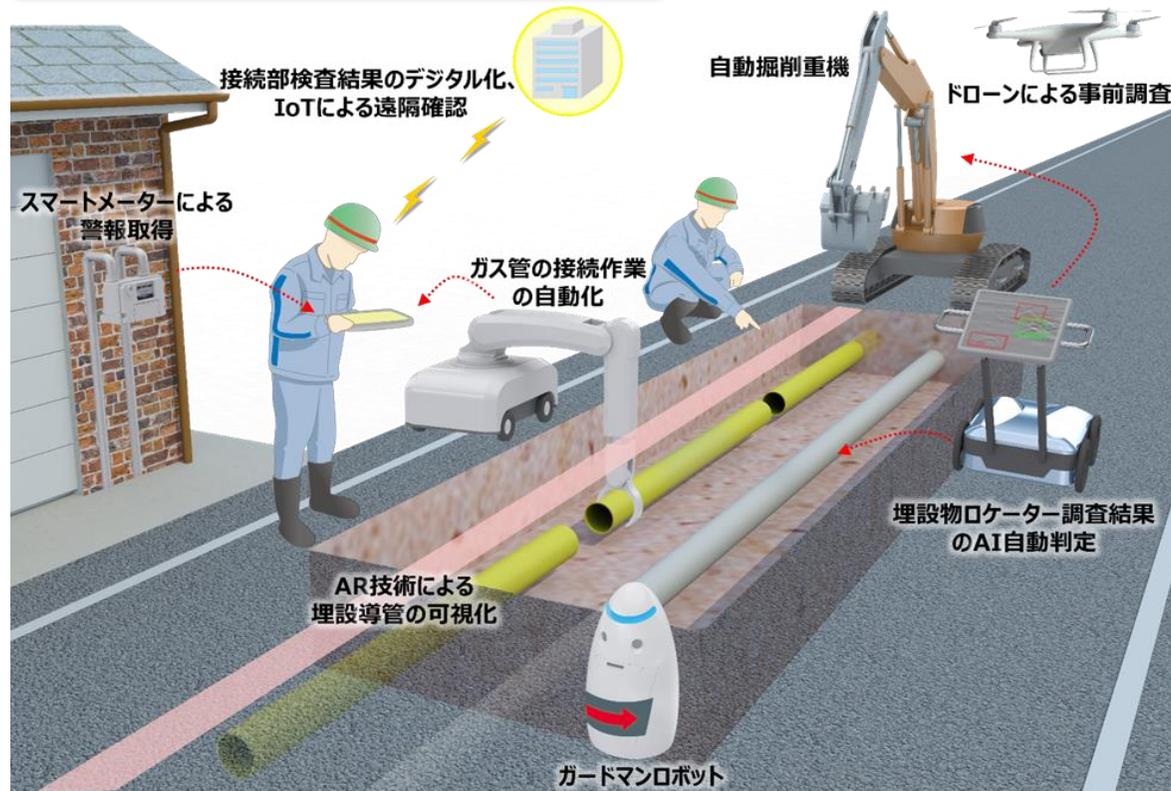
+

スマートメーターシステムの新たな価値	
保安・レジリエンス強化	★遠隔での保安データ受信や復旧閉開栓が可能。 【平時】 <ul style="list-style-type: none">● 緊急時の遠隔遮断● 供給支障の早期発見 【災害時】 <ul style="list-style-type: none">● 遠隔からの復旧閉開栓● 感震遮断時の自動復帰
業務効率化	<ul style="list-style-type: none">● 遠隔検針・遠隔閉栓での省力化
データ見える化	<ul style="list-style-type: none">● <u>検針値、保安データの活用による新たなサービスの検討</u>

(参考)【大阪ガス】導管工事のスマート化

- 大阪ガスでは、デジタル技術を工事現場に積極的に取り入れ、作業自動化による生産性向上と産業の高度化による保安水準の向上を実現する**導管工事のスマート化**を推進。
- 導管工事のスマート化により、**都市ガス供給コストの増加を抑制**しつつ、**着実な設備対策**を進めていくことを目指す。

将来導管工事のイメージ



導管工事のスマート化

- 埋設物ロケータ調査結果のAI自動判定
- スマートメーターによる警報取得
- AR技術による埋設導管の可視化
- ガス管の接続作業の自動化
- 接続部検査結果のデジタル化、IoTによる遠隔確認
- ドローンによる事前調査
- 自動掘削重機
- ガードマンロボット

基盤整備

- 導管位置情報の高精度化
(緯度・経度による導管管理)

スマート保安とは

- ① **国民と産業の安全の確保**を第一として、②急速に進む**技術革新**や**デジタル化**、**少子高齢化・人口減少**など**経済社会構造の変化**を的確に捉えながら、③**産業保安規制の適切な実施と産業の振興・競争力強化の観点**に立って、④**官・民が行う、産業保安に関する主体的・挑戦的な取組**のこと。
- 具体的には、①十分な情報やデータによる科学的根拠とそれに基づく中立・公正な判断を行うことを旨として、②IoTやAIなど安全性と効率性を高める新技術の導入、現場における創意工夫と作業の円滑化などにより**産業保安における安全性と効率性を常に追求**し、③**事業・現場における自主保安力の強化と生産性の向上を持続的に推進**するとともに、④**規制・制度を不断に見直すこと**によって、将来にわたって国民の安全・安心を創り出すこと。

※ (出典)「スマート保安推進のための基本方針」(令和2年6月29日 スマート保安官民協議会)

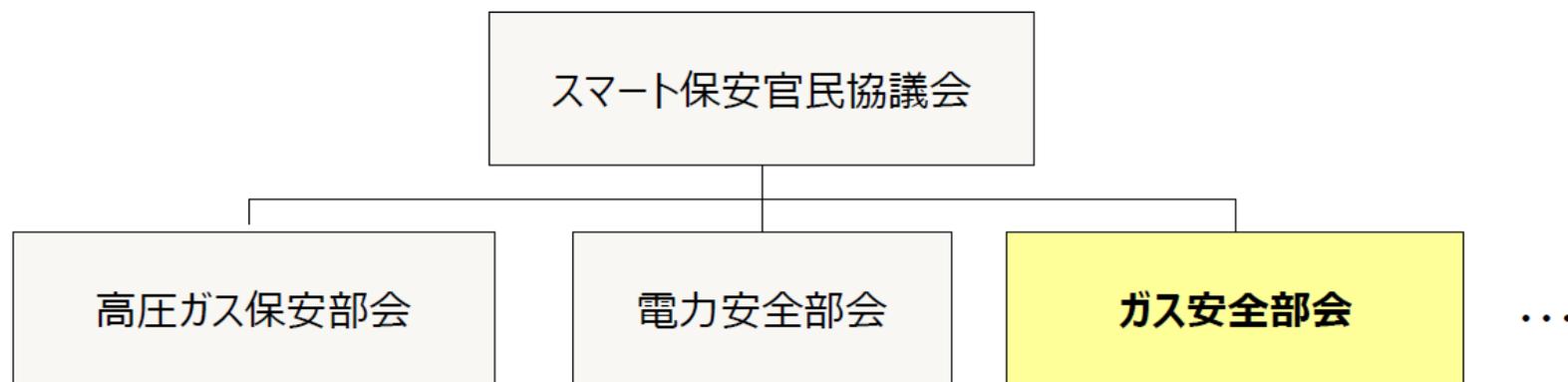
スマート保安の先行事例

メリット	具体例	メリット	具体例
作業履歴の管理	現場の作業に関するメモなど、 作業履歴を電子データ化。タブレット端末を用いて効率的かつ効果的に入力・保存できる仕組み でバックアップ(住友化学)	生産性向上による売上拡大	異常予兆検知システムにより、 異常への早期対応及び安定稼働が可能 となり、 品質のぶれ幅を縮小 。品質を一定に保つことで従来より売上を向上(宇部興産)
故障の予測	新たに配管の腐食速度、腐食倍率を導きだし、 配管の腐食を予測することで、配管からの漏れ等のトラブルを未然に防止 (旭化成)	熟練ノウハウの蓄積・可視化	IT技術を駆使して、熟練運転員の意思決定方法をシステム化し、運転員の的確な判断と迅速な対処に貢献 (ダイセル)

(出典)「スマート保安先行事例集～安全性と収益性の両立に向けて～」(平成29年4月 経済産業省 保安課)より抜粋。

スマート保安官民協議会ガス安全部会について

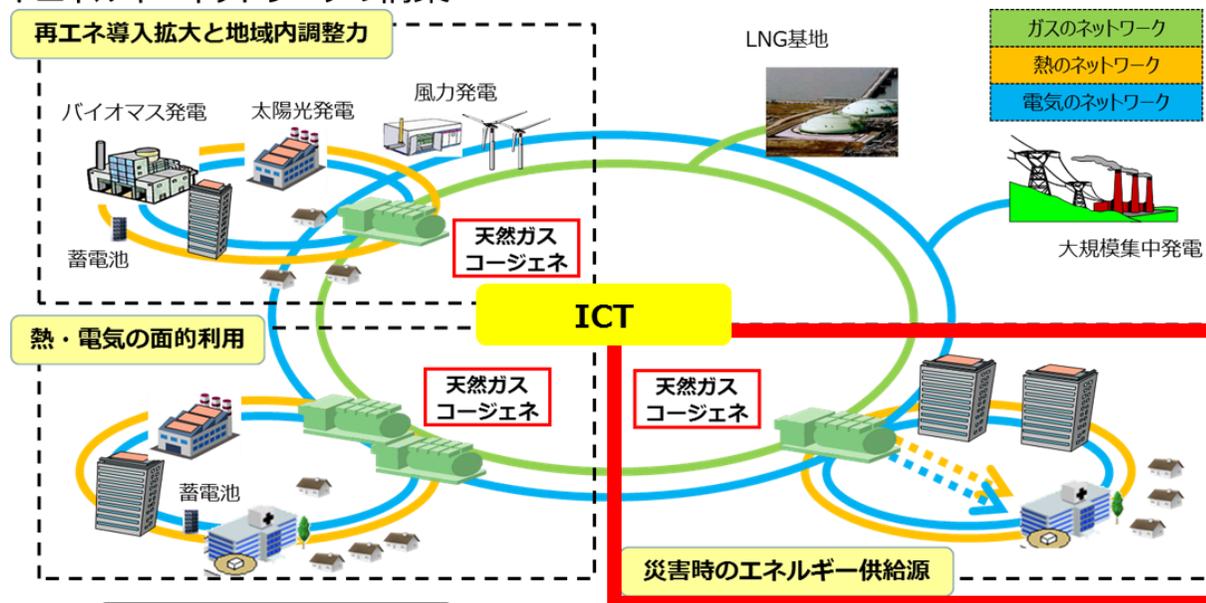
- 「スマート保安官民協議会」のもとに**ガス安全部会**を設置し、ガス分野におけるスマート保安のアクションプランの策定をしていく
- 都市ガス、コミュニティガス、LPガスを含めたガス事業全体のアクションプランの確立を目指す。



- ガス安全部会では今年度2回の開催を予定。
- スマート保安に係る官民一体のアクションプランの策定を行い、①企業による先進的な取組を促進するとともに、②国による保安規制・制度の見直しを機動的かつ効果的に行う。

- 大手ガス事業者は分散型エネルギーシステムの普及拡大に加え、地域においてICTを活用し、再エネ導入を拡大しつつ、電気のみならず、ガス・熱の需要の最適化を目指すスマートエネルギーネットワークの導入に向けた取組を始めている。
- 将来的には、ガス事業者がまちづくりや再開発などのタイミングで地方自治体と連携しながら、**単なるガスの供給に留まらず、地域においてスマートエネルギーネットワークの構築に向けた担い手の一員となれるよう取り組んでいく。**

■スマートエネルギーネットワークの構築



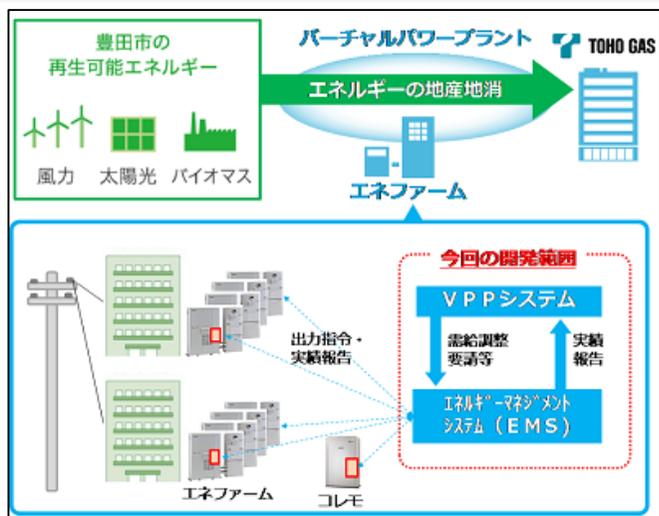
今後解決すべき課題

- ① エンジニアリング力の確保を含めたガス事業者の提案力、技術力の向上
- ② 地方自治体各セクションとの横断的な連携
- ③ 地元企業等多くのステークホルダーとの合意形成

分散型エネルギーシステムの推進

- 再生可能エネルギー、ガスコージ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により、エネルギーの安定供給に貢献する事例がある。このような分散型エネルギーシステムの推進がレジリエンス向上に資する。

エネファーム群を集約したVPPへの活用



期間	2019年3月～2020年3月
場所	愛知県豊田市内
内容	<ul style="list-style-type: none"> ・VPPシステムからの指令に基づいたエネルギー・マネジメントシステム (EMS) によるエネファームの遠隔制御検証 ・VPPのエネルギーリソースとしてエネファーム群を集約し、調整力等の活用に向けた検証
設備構成	エネファーム8台 コレモ1台

出典：東邦ガスホームページ

電力需給逼迫時のガスコージェネレーションシステムの貢献

ガスコージェネレーションシステムの貢献例

寒波に伴う暖房利用の増加による電力不足に協力
アサヒビール茨城工場、アサヒ飲料群馬工場、アサヒグループ食品栃木さくら工場で自家発電設備出力増加

2021年1月12日

アサヒグループホールディングス株式会社

アサヒグループホールディングス株式会社（本社 東京、社長 小路明善）は、グループ傘下のアサヒビール、アサヒ飲料、アサヒグループ食品の製造拠点で発電する電力量を増加させ、1月6日から15日まで東京電力パワーグリッド株式会社（本社 東京、社長 金子禎則）の電力不足に協力します。

日本海側中心に寒波が押し寄せている影響で、想定以上に暖房用の電力需要が増加するため、東京電力パワーグリッド社が自家発電設備を持つ企業に電力の融通を要請しており、アサヒグループはその要請を受けることとしました。寒波の状況次第では、電力提供期間の延長も行う予定です。

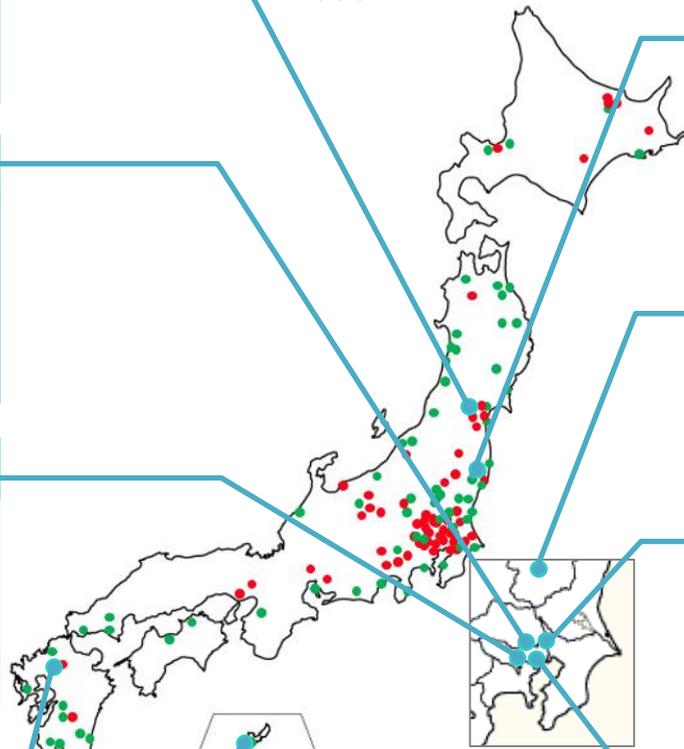
アサヒグループの製造拠点では、燃料転換や排水からメタンガスを回収・有効利用できる燃気性排水処理設備など、環境・省エネルギー設備の導入を継続的に進めています。発電した電力と発生した排熱の両方を利用し、省エネルギー効果、CO2削減効果を図れるコ・ジェネレーションシステムを主な製造拠点に設置しています。

今回、アサヒビール茨城工場、アサヒ飲料群馬工場、アサヒグループ食品栃木さくら工場に設置するコ・ジェネレーションシステムの稼働を上げ、発電した電力により最大限電力受電量を低減させるとともに、一部を東京電力パワーグリッド社に供給します。工場での製造量が少ない余力時間帯にもコ・ジェネレーションシステムを稼働させ、発電量を増やし電力不足に協力します。1月6日から15日までの期間で、3工場で約35万kWh（約4万2千戸分の1日の消費電力に相当）を追加発電する予定です。

出所：アサヒグループホールディングス株式会社ホームページ

出典：2021/1/19第29回電力・ガス基本政策小委員会

【東京ガス】地域企業・自治体と連携したレジリエンス強化の取組【再掲】



⑦大崎市民病院×医療に専念

水も含むユーティリティ管理運用を一括受託。省エネ・省コストはもちろん、医療従事者の方々が「医療に専念できる環境」を実現しました。

④東京都庁×専用線による電力供給

2012年12月より、空調や給湯に使う冷温熱の供給とともに、電力供給の多様化も実現。停電時にも電力・熱の供給を継続し、災害発生時も機能を止められない都庁舎のBCP機能をサポートしています。

⑤渋谷区役所×防災TUMSY

2019年に新庁舎が運用開始。中圧ガス導管の採用や、停電対応型CGSによる電源の多重化によりレジリエンス性を向上。大雨・台風時に各種の防災関連情報を区民・来街者等へ向け、広く、遅滞なく、公開できました。

⑨西部ガスグループ×新型コジェネ

⑥鹿児島×スマエネ

⑩いとまんバイオエナジー

⑧いわき市医療センター×災害対応強化

福島県内最大級の災害拠点病院。有事の際には、常磐共同ガス(株)との連携による災害時優先復旧体制によってエネルギー供給継続を実現しています。

②清原工業団地×企業連携

既存工業団地内の隣接する7事業所の電力・熱エネルギーをコジェネを核とするエネルギーセンターに集約。環境性とBCP性能が向上しました。

①日本橋×スマエネで国際競争力UP

2019年4月から日本初の既存ビルを含む日本橋室町周辺地域に電気と熱を安定供給する「日本橋スマートエネルギープロジェクト」を三井不動産様と開始しました。

③田町×スマエネ完成

2020年7月、二つのエネルギーセンターを結ぶ熱融通配管が開通し、スマエネが完成しました。東京都港区と連携し、環境性とレジリエンス性に優れたまちづくりを推進しています。

凡例：● エネルギーサービス実績
● LNG基地・サテライト実績

【大阪ガス】地域企業・自治体と連携したレジリエンス強化の取組【再掲】

アワセプロジェクト（沖縄）



構成施設	イオンモール沖縄ライカム(物流供給拠点) 中部徳洲会病院 (災害拠点病院) スポーツラブルネサンス (浴室開放) 北中城村民体育館 (避難施設)
主要設備	天然ガスコージェネ 吸収式冷温水器 高効率型ターボ冷凍機
ガス供給	LNGサテライト設備（新設）からの 導管供給
エネルギー事業者	沖縄電力 プログレッシブエナジー(当社25%出資) OGCTS (現 Daigas エナジー)

うめきた2期地区開発事業（大阪）



構成施設	ホテル・オフィス・商業施設・住宅・都市公園等
主要設備	天然ガスコージェネ サブプラント地域冷暖房

岩崎地区スマートエネルギーネットワーク（大阪）

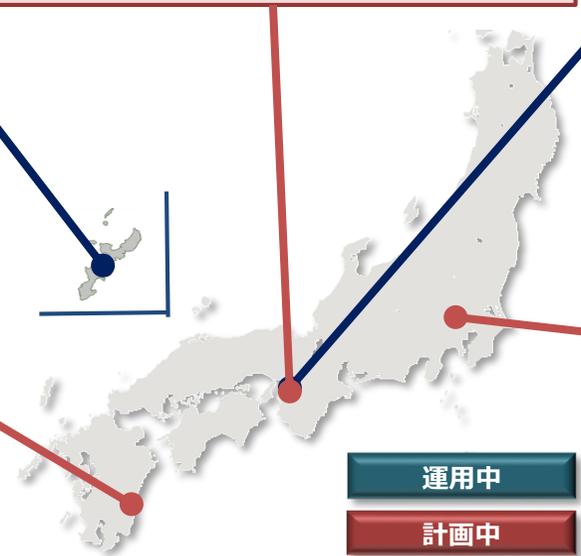


構成施設	イオンモール大阪ドームシティ(物流供給拠点) 京セラドーム大阪 (津波避難拠点) 病院 (災害拠点病院) 大阪ガス hu+g MUSEUM (避難者支援) 大阪メトロ・大阪市消防局 スーパービバホーム大阪ドームシティ
主要設備	天然ガスコージェネ 太陽光発電・太陽熱利用 地域冷暖房

地域マイクログリッド構築（宮崎）

平時の面的利用 + 有事の地域防災拠点への電力供給

構成施設	港湾地域の工場 自治体施設 (災害拠点・避難所)
主要設備	バイオマス発電 (5万kW) 天然ガスコージェネ (2万kW)
エネルギー事業者	九州電力・ Daigas エナジー



運用中
計画中

瑞穂町スマートエネルギー（東京・埼玉）

既存工業団地へのコージェネによる電力・熱の面的供給

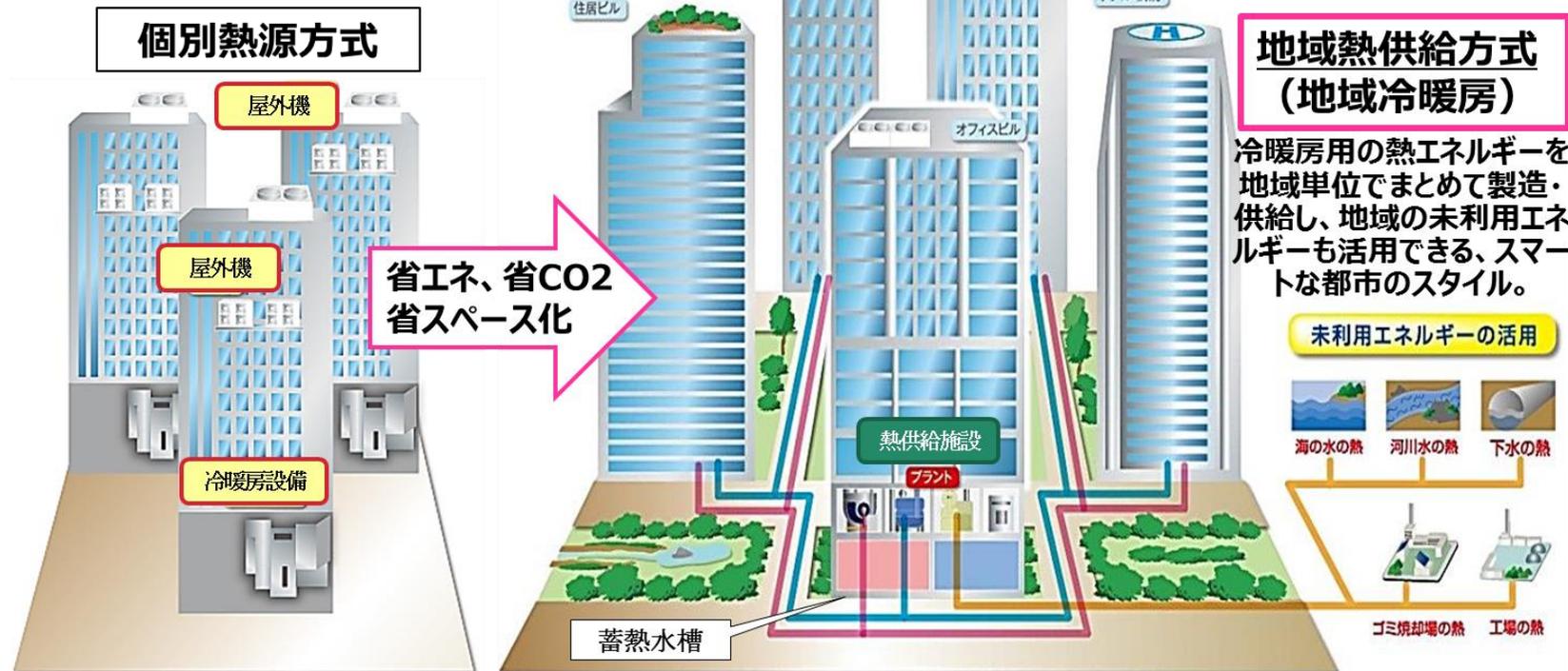
構成施設	工場（6事業所）
主要設備	天然ガスコージェネ（1万kW）
エネルギー事象者	瑞穂町スマートエネルギー株式会社※

※CDIエナジーダイレクト(40%),入間ガス(25%) 
INPEX(25%), トーヨーアサノ(10%)

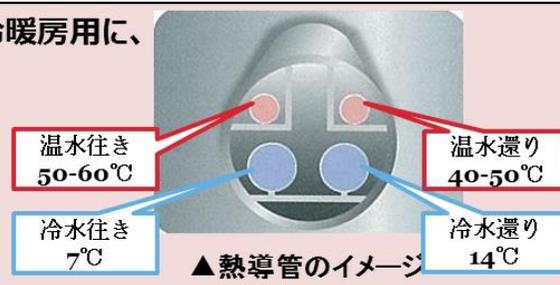
(参考) 地域熱供給事業の概要と長期ビジョン①

熱供給事業

(DHC=District Heating and Cooling) とは



熱供給事業法に基づく「熱供給事業」は、オフィスビル、ホテル、住宅等の冷暖房用に、
 ○加熱もしくは冷却した「温水」、「冷水」、「蒸気」を一ヶ所等の熱供給施設（エネルギープラント）でまとめて製造し、
 ○それらを熱導管によって、複数（2つ以上）の建物へ供給する、
 ○加熱能が21ギガジュール/h以上の事業。



(参考) 地域熱供給事業の概要と長期ビジョン②

社会課題の解決に貢献するDHCの役割

- DHCが提供する4つのソリューションを実行するにあたり、DHCが地域において担うべき役割を整理すると、エネルギートランスレーター、エリアエネルギーサービスプロバイダー、レジリエンスサポーターの3つに集約される。

解決すべき社会課題

低炭素社会から脱炭素社会への動き

技術革新に伴うサービス形態の多様化・複雑化

自然災害への備えと国際競争力の強化

地方創生

DHCの強みを活かした4つのソリューション

1. 街区全体の低・脱炭素化

2. 街区のエネルギーマネジメント

3. 街区の強靱化 (BCD)

4. まちづくりとの連携

4つのソリューションを実行するDHCの3つの役割

エネルギートランスレーター
(エネルギー転換者)

として、さまざまなエネルギーを有効に活用

エリアエネルギーサービスプロバイダー
(サービス提供者)

として、地域のエネルギー需給の最適化に寄与

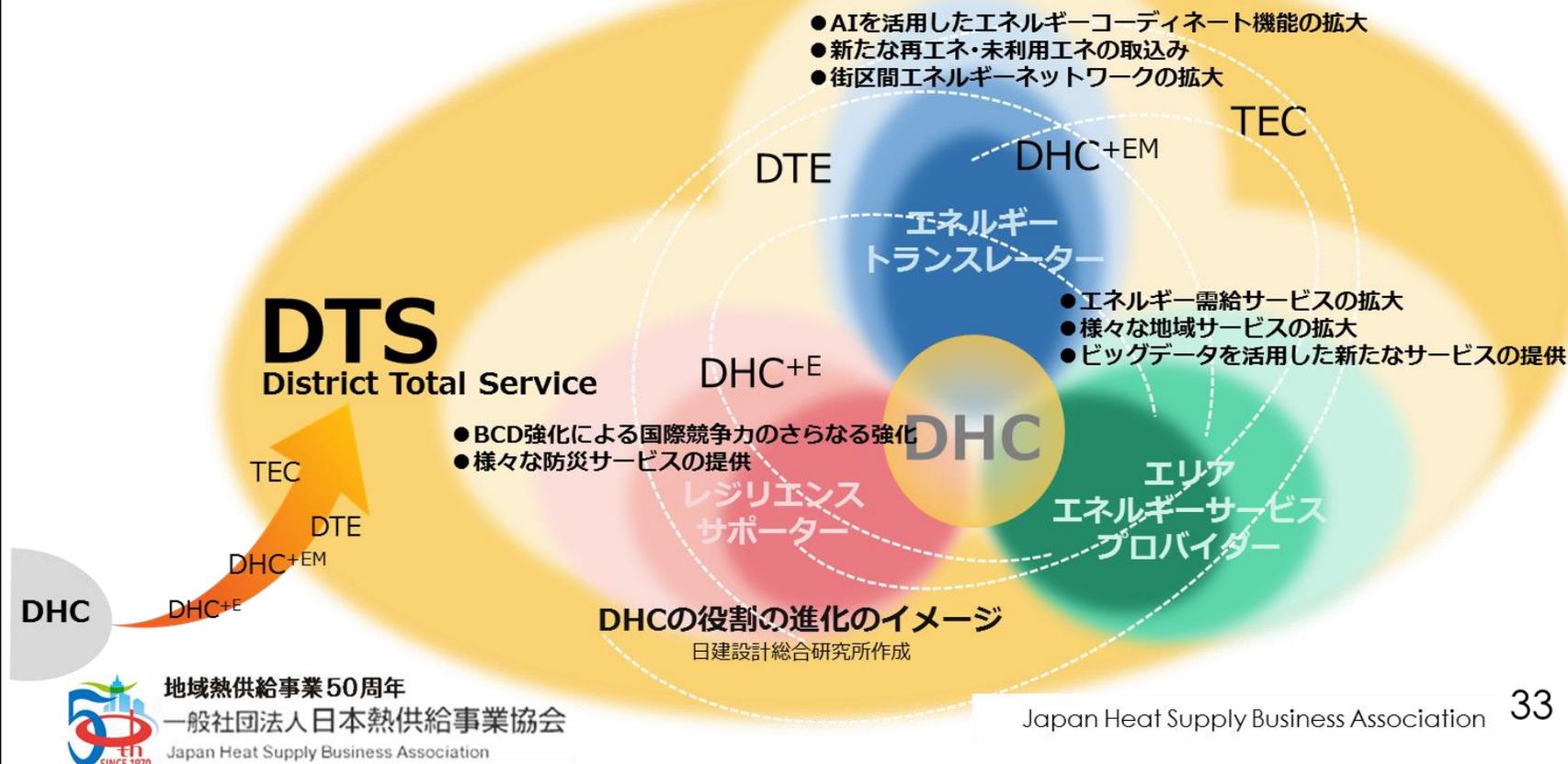
レジリエンスサポーター
(強靱化支援者)

として、地域の強靱化を支援

(参考) 地域熱供給事業の概要と長期ビジョン③

社会の変革を受けたDHCの役割の進化

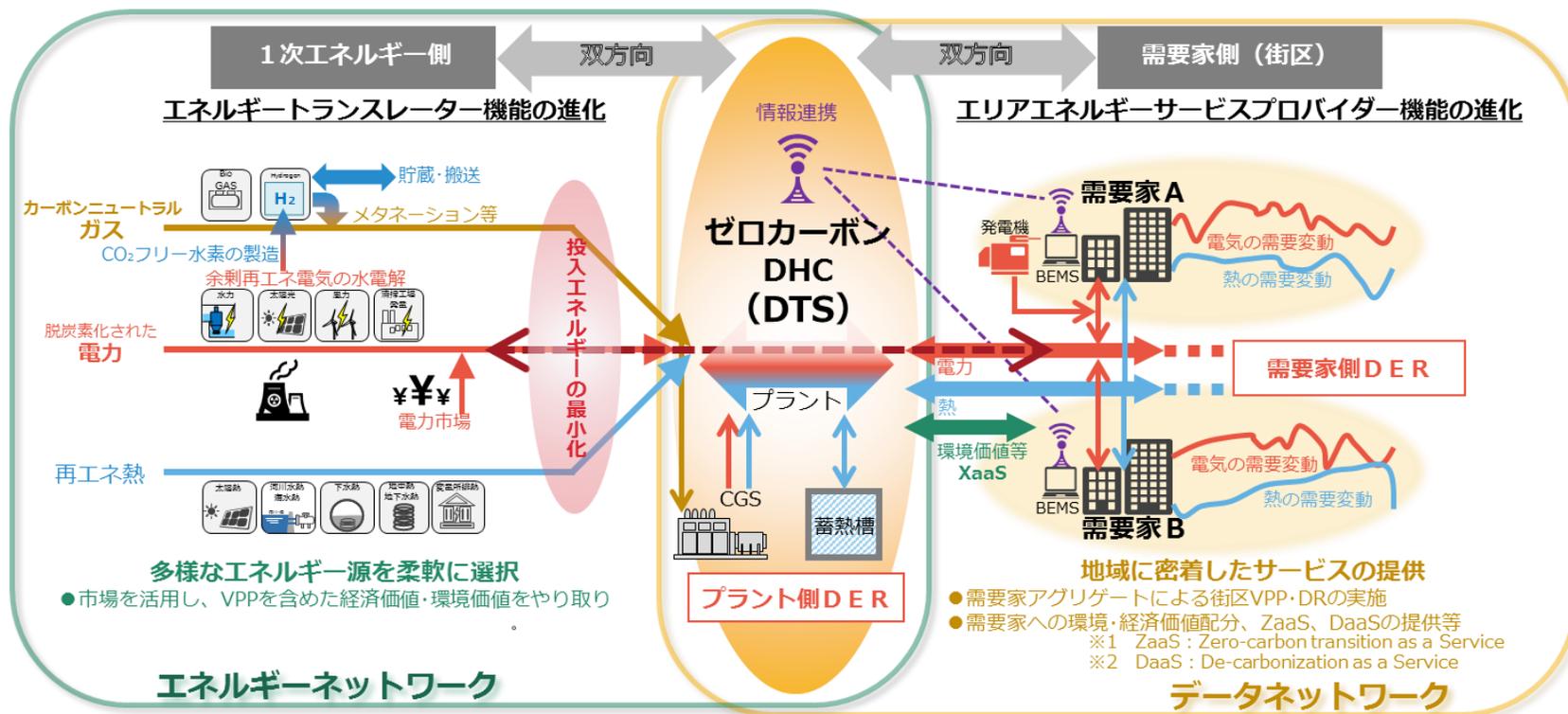
さらなる脱炭素化やエネルギーにおける需給形態の変化に対応すると共に、ビッグデータを活用した都市や街区の強靱化と活性化、そして街の魅力向上に資する新たなサービスの提供を図ることにより、DHCは「DTS (District Total Service、地域総合サービス事業)」へ進化していく。



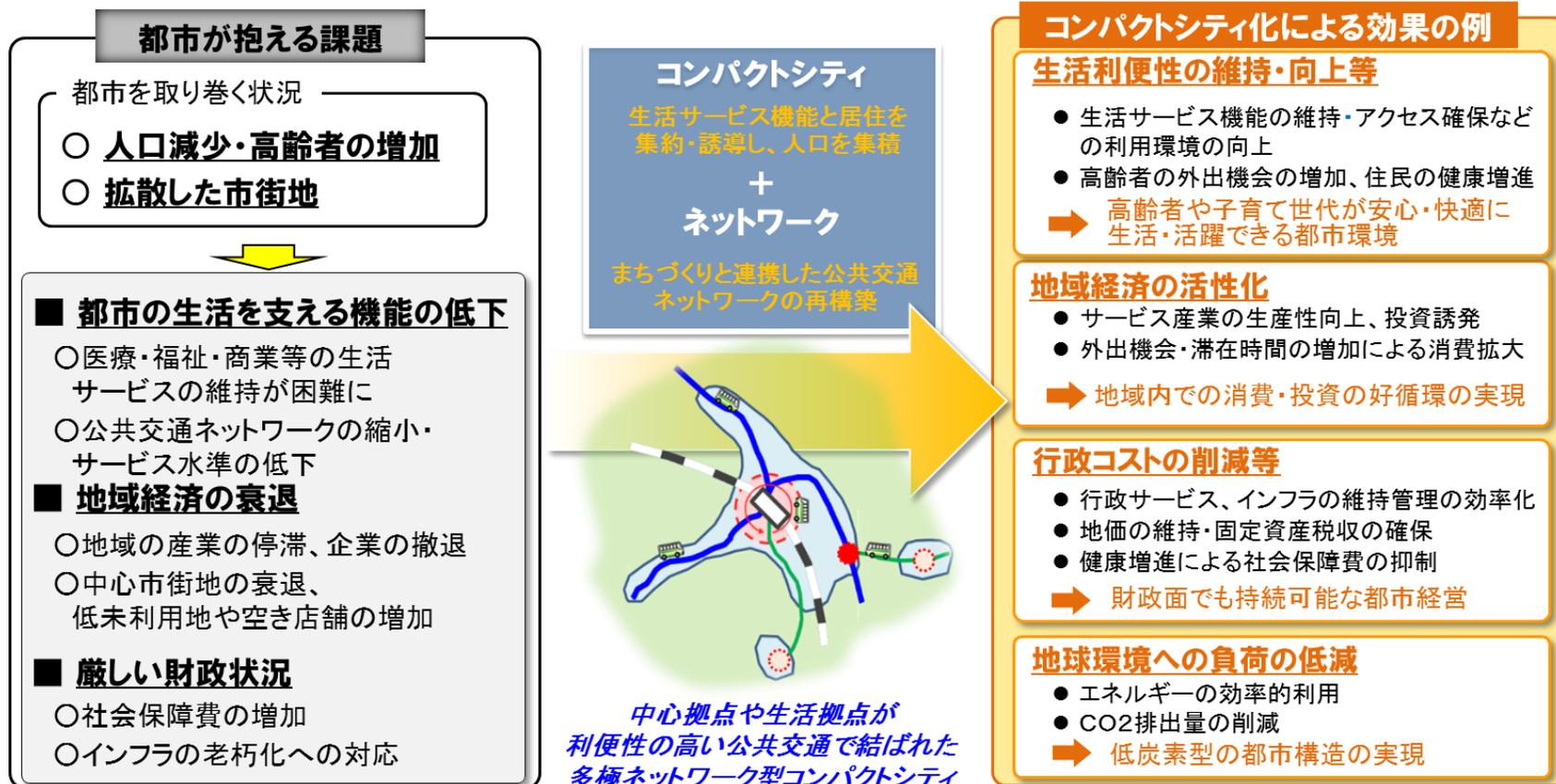
(参考) 地域熱供給事業の概要と長期ビジョン④

「ゼロ・カーボンDHC」を目指して
DHC、そして更に進化したDTSは、そのスケールとフレキシビリティを最大限に活用し、「2050年カーボンニュートラル」の実現に貢献します。

- ・DTSは、街区や地域間におけるエネルギーと情報の双方向性を更に拡大・強化。投入エネルギーの極小化を図りつつ、柔軟に再生可能エネルギー等を選択。更に、自らと需要家が保有する分散エネルギー源（DER）を活用し、大規模なエネルギー需給調整を実現。また、地域に密着した様々なサービス（XaaS）の提供、環境価値の流通媒介等、地域とともに脱炭素社会と賑わいのあるまちづくりの実現に貢献していく。



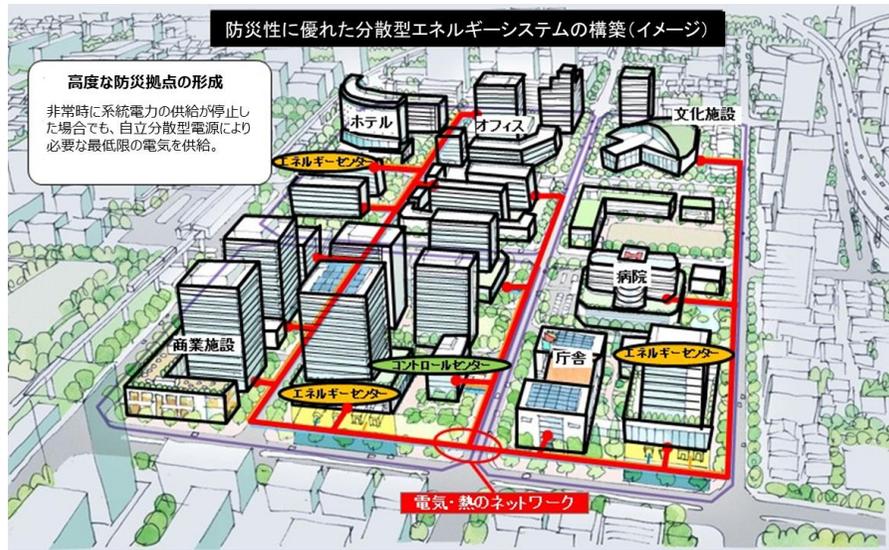
- 都市のコンパクト化は、縮退均衡を目指すものではなく、居住や都市機能の集積による「密度の経済」の発揮を通じて、
 - 生活サービス機能維持や住民の健康増進など、**生活利便性の維持・向上**
 - サービス産業の生産性向上による**地域経済の活性化**（**地域の消費・投資の好循環の実現**）
 - 行政サービスの効率化等による**行政コストの削減**などの**具体的な行政目的を実現するための有効な政策手段**。



コンパクトシティ形成とエネルギー面的利用の相乗効果

エネルギー面的利用の導入効果

- ・災害時に系統電力が停止した場合でも、電気・熱を継続的に供給することによる防災性の向上
- ・施設用途により異なるエネルギー需要やピークを平準化し、エネルギー効率を向上させることによる環境負荷の低減
- ・CEMS(Community Energy Management System)によるエネルギー需給バランスの最適化等のエリアのスマート化



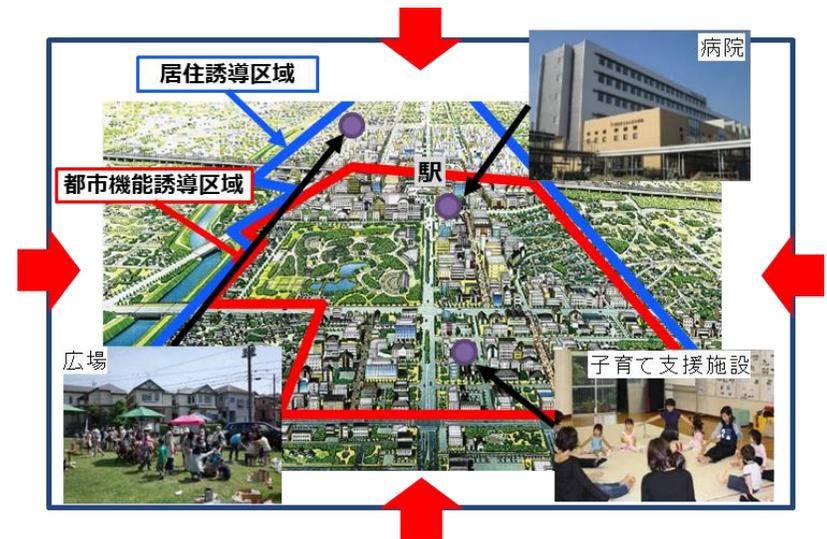
コンパクトシティ形成との相乗効果

【コンパクトシティによる効果】

- ・都市機能の集積に伴うエネルギー需要密度の高度化によるエネルギー効率の更なる向上
- ・複数用途ミックスに伴うエネルギーピークの平準化によるエネルギー効率の更なる向上

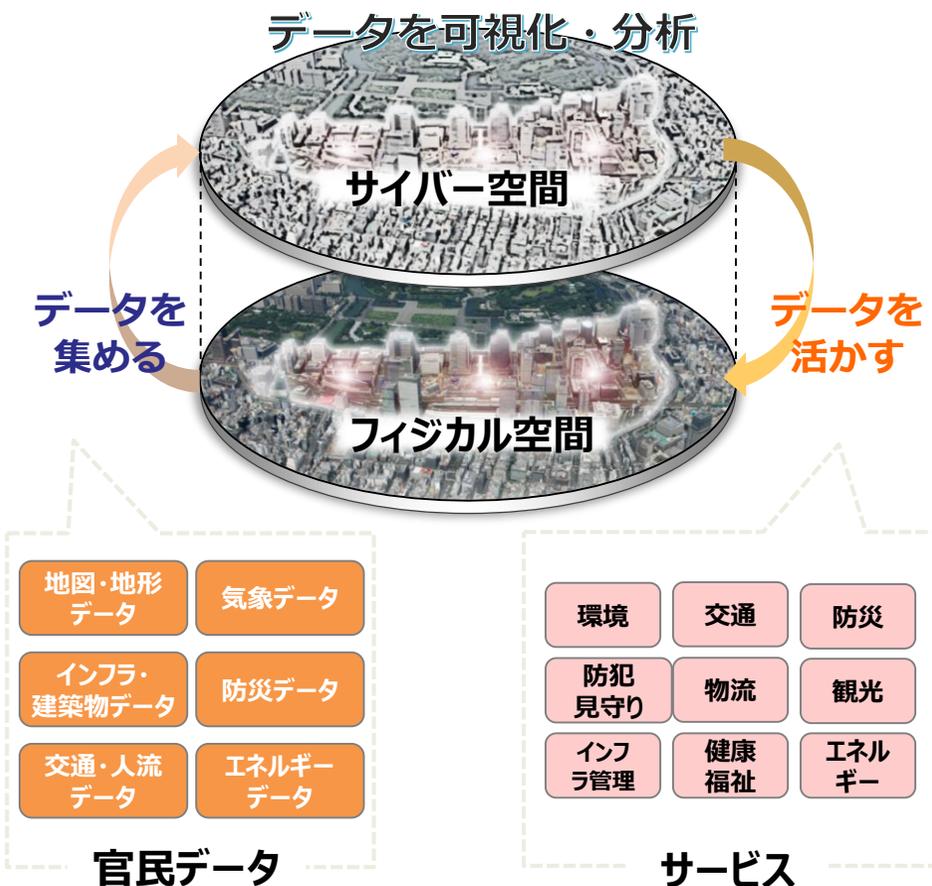
【コンパクトシティへの寄与】

- ・「高齢者見守り」等の新たな取り組みによる住民サービスの向上
- ・防災性向上やエネルギーの地産地消による経済循環等で地域活性化を促進



■スマートシティとは

災害への脆弱性、交通弱者への対応など、それぞれの街が抱える課題に対し、交通・人流、気象、建物など様々なデータを重ね合わせ、また、AI、IoT等の新技術を活用し、その解決を図ることで、市民に安全、安心な生活や利便性、快適性等を提供するまちづくり。



市民生活・都市活動等を高度化するサービス事例



防災

AIの活用等による避難情報のリアルタイム発信

収集データをAI等で瞬時に分析し、避難情報等をリアルタイムで発信

[リアルタイムデータの収集]

情報の統合・AI分析

- 被害状況
- 避難状況
- 災害拠点施設状況
- 人流・滞留状況



[リアルタイムデータの発信]

プッシュ通知
モニター表示

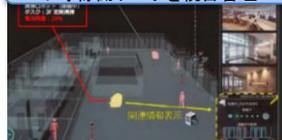


モビリティ 物流

自動走行によるスムーズな移動・物流の実現

建物内外を人やモノがシームレスに移動可能な自動走行モビリティ・ロボットの導入

サイバー空間上で人流、ロボット等稼働データを統合管理



自動走行モビリティ・配送ロボットの制御
最適な運行ルート・頻度の設定



スマートシティモデルプロジェクト

- スマートシティの分野で、わが国が世界の先導役となることを目指し、全国の牽引役となる先駆的な取組を行うモデルプロジェクトを募集し、スマートシティの取組を支援。
- 令和2年度は先駆的であることに加え、早期の社会実装が見込まれる7つの先行モデルプロジェクト等を追加選定。

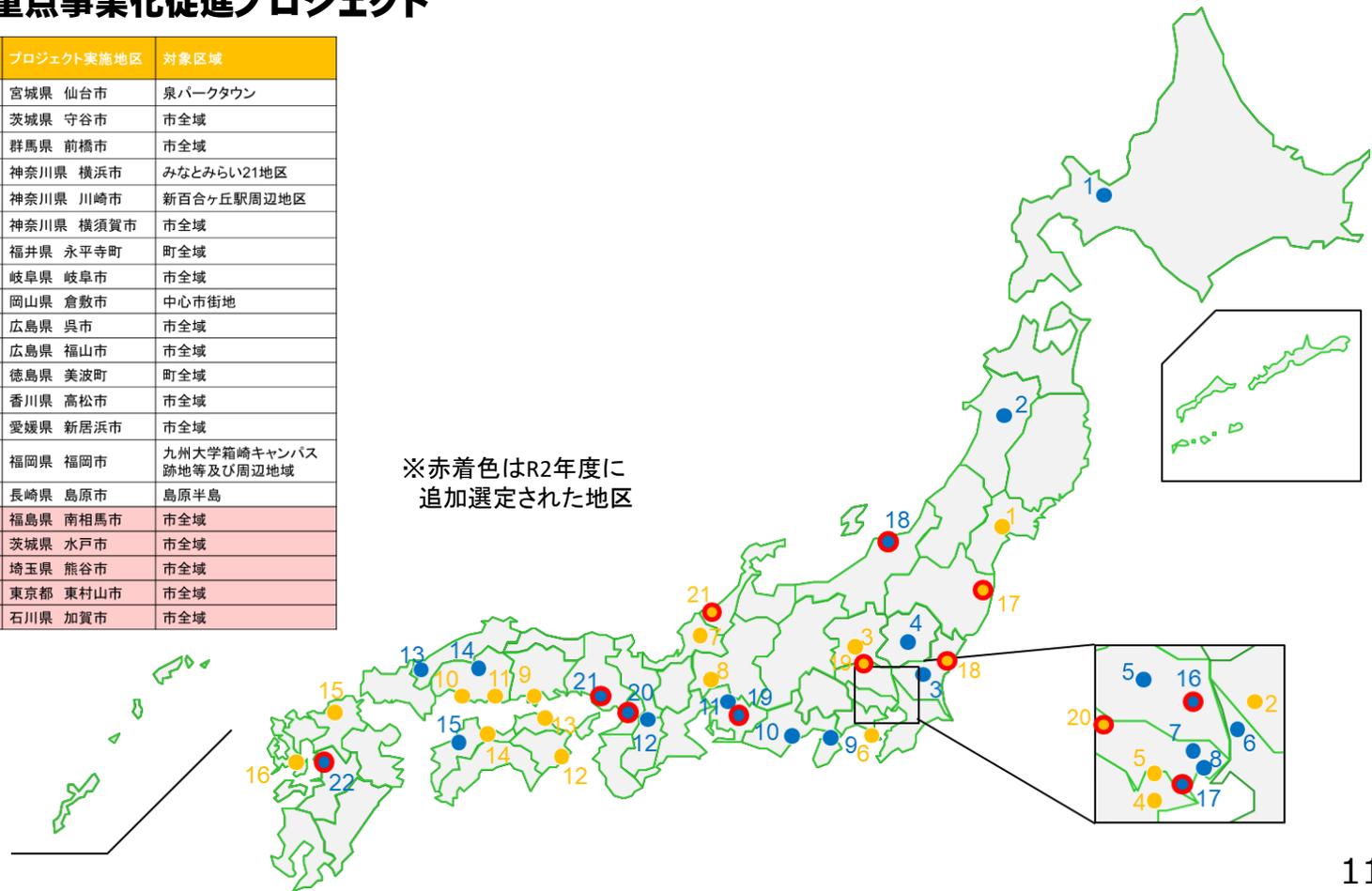
◆先行モデルプロジェクト

番号	プロジェクト実施地区	対象区域
1	北海道 札幌市	市の中心部および郊外
2	秋田県 仙北市	市全域
3	茨城県 つくば市	市全域
4	栃木県 宇都宮市	市全域
5	埼玉県 毛呂山町	町全域
6	千葉県 柏市	柏の葉キャンパス駅周辺
7	東京都 千代田区	大手町・丸の内・有楽町エリア
8	東京都 江東区	豊洲エリア
9	静岡県 熱海市 下田市	熱海市市街地 下田市市街地
10	静岡県 藤枝市	市全域
11	愛知県 春日井市	高蔵寺ニュータウン
12	京都府 精華町 木津川市	けいはんな学研都市 (精華・西木津地区)
13	島根県 益田市	市全域
14	広島県 三次市	川西地区
15	愛媛県 松山市	中心市街地西部
16	埼玉県 さいたま市	大宮駅・さいたま新都心周辺地区
17	東京都 大田区	羽田空港跡地第1ゾーン
18	新潟県 新潟市	中心市街地
19	愛知県 岡崎市	乙川リバーフロント QRUWA地区
20	大阪府 大阪市	うめきた2期地区、夢洲地区
21	兵庫県 加古川市	市全域
22	熊本県 荒尾市	南新地地区

◆重点事業化促進プロジェクト

番号	プロジェクト実施地区	対象区域
1	宮城県 仙台市	泉パークタウン
2	茨城県 守谷市	市全域
3	群馬県 前橋市	市全域
4	神奈川県 横浜市	みなとみらい21地区
5	神奈川県 川崎市	新百合ヶ丘駅周辺地区
6	神奈川県 横須賀市	市全域
7	福井県 永平寺町	町全域
8	岐阜県 岐阜市	市全域
9	岡山県 倉敷市	中心市街地
10	広島県 呉市	市全域
11	広島県 福山市	市全域
12	徳島県 美波町	町全域
13	香川県 高松市	市全域
14	愛媛県 新居浜市	市全域
15	福岡県 福岡市	九州大学箱崎キャンパス跡地等及び周辺地域
16	長崎県 島原市	島原半島
17	福島県 南相馬市	市全域
18	茨城県 水戸市	市全域
19	埼玉県 熊谷市	市全域
20	東京都 東村山市	市全域
21	石川県 加賀市	市全域

※赤着色はR2年度に追加選定された地区

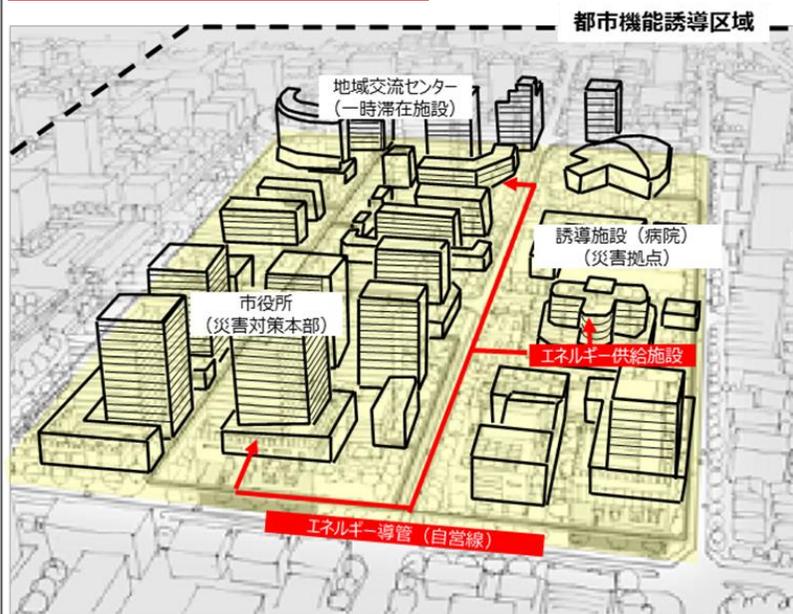


- 頻発・激甚化する自然災害に対応するため、防災拠点や一時滞在施設では、災害時のエネルギーの自立的・安定的確保が重要。特に、都市機能が集積するエリアについて、対応が急務。
- このため、都市構造再編集中支援事業において、立地適正化計画に基づく道路整備や都市開発事業等と一体的に実施され、災害時に防災拠点や一時滞在施設へ電気を供給する※分散型エネルギーシステムの整備へ支援する。

※分散型エネルギーとは従来の大規模・集中型エネルギーに対して、比較的小規模で、かつ様々な地域に分散しているエネルギーの総称。システムとはCGS（コージェネレーションシステム）、自営線等を指す。

都市機能誘導区域の防災性・拠点性を高めるため、分散型エネルギーシステムの整備を補助対象に追加

分散型エネルギーシステムの整備を支援



防災拠点や一時滞在施設等でエネルギー確保が必要なエリア

施設の位置付け ⇒ 上段：立地適正化計画 下段：災害時

交付対象

立地適正化計画に基づく道路整備や都市開発事業等と一体的に実施され、災害時に災害拠点や一時滞在施設に電気を供給する以下の施設整備

エネルギー供給施設



CGS・・・耐震性の高い中圧導管により供給される都市ガスを燃料として電気をつくり、同時に発生する熱を冷房・暖房・蒸気などに利用できるシステム。

※CGSについては整備に要する費用の2分の1に相当する額を交付対象事業の費用の範囲とする。

エネルギー導管（自営線及びその付帯施設）



自営線・・・大手電力会社以外の者が電気を送るために自ら敷設した電線

付帯施設・・・洞道や支持材等

1. はじめに
2. 天然ガス・ガス事業の現状
3. 脱炭素化に資するガスの役割と取組
4. 高いレジリエンスに資するガスの役割と取組
- 5. 総合エネルギー企業としてのガス事業者の役割と取組**
6. 地域課題解決に資するガス事業者の役割と取組
7. まとめ

(参考) 第5次エネルギー基本計画 (平成30年7月3日閣議決定) 1/2

第2章 2030年に向けた基本的な方針と政策対応

第2節 2030年に向けた政策対応

10. エネルギー産業政策の展開

(2) 総合的なエネルギー供給サービスを行う企業等の創出

① 既存エネルギー供給事業者の相互市場参入による総合エネルギー企業化

- 制度改革を進め、分野ごとに縦割型の構造を持つエネルギー市場を、統合された市場構造へと転換することで、エネルギー関係企業が相互に市場参入を行える環境を整備し、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成長戦略を描き出すことが可能となる。
- このような将来を見通せる新たな競争環境は、既存のエネルギー企業を、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、事業分野ごと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求められる。2000年前後から自由化が本格化した欧州では、国内市場での競争が激化する一方、新たに開かれた国外市場でシェアを拡大する機会が増大している。こうした事業環境変化を受け、欧州のエネルギー企業各社は、積極的な国外展開や異分野への進出等を通じて、総合エネルギー企業化を図っている。今後、我が国でも、システム改革の進展に伴い、総合エネルギー企業が登場することが期待される。
- こうした中、エネルギー関連企業による電力・ガス市場への相互参入だけではなく、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ための環境整備を、引き続き徹底して進めていく。

(参考) 第5次エネルギー基本計画(平成30年7月3日閣議決定) 2/2

(3) エネルギー分野における新市場の創出と、国際展開の強化による成長戦略の実現

②インフラ輸出等を通じたエネルギー産業の国際展開の強化

2) アジアを始めとした世界のエネルギー供給事業への積極的な参画

- 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用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

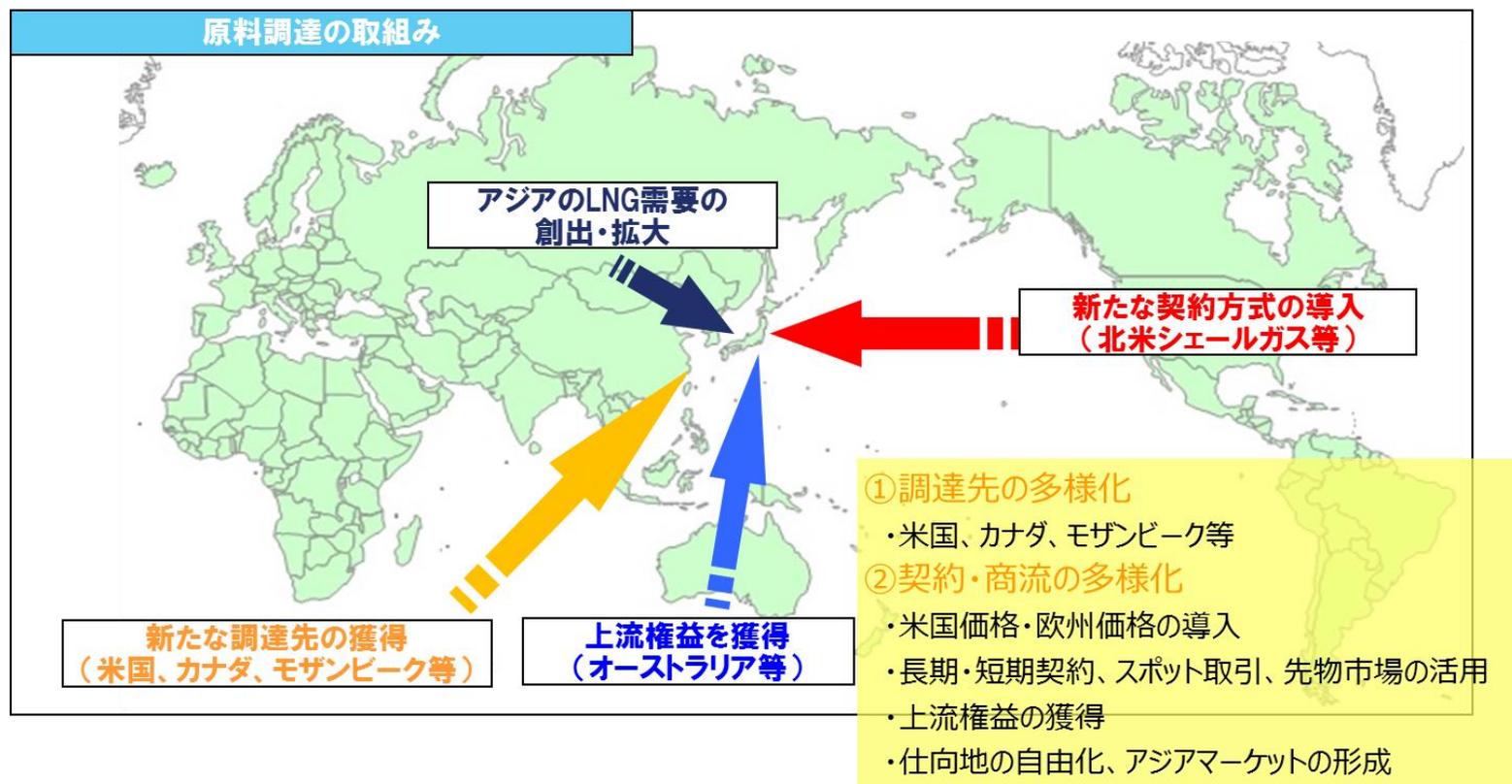
- エネルギーシステム改革により、ガス事業者をはじめとするエネルギー関係企業が相互に市場参入を行える環境が整備され、それぞれの強みを基礎にして効率性や付加価値の高いサービスの供給を競争しながら新たな需要を獲得していくことで、様々なエネルギー供給サービスを行う総合エネルギー企業へと発展していくことを促し、事業の多角化による収益源の拡大や、事業分野毎に重複して保有されていた設備・事業部等の集約化等を可能とする。これにより、総合エネルギー企業は、経営基盤の強化を進め、活発な競争を勝ち抜くための新たな投資を積極的に推進していく主体となるとともに、異分野から参入してきた新規事業者との競争や連携を通じて、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。

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

低廉で安定的な原料調達への取組（エネルギーセキュリティの確保）

- 「新国際資源戦略（2020年3月策定）」において、今後増大するLNG需要を見据え、LNGセキュリティを高め、国際LNG市場における日本の影響力を維持するために、**アジア各国のLNG需要の創出・拡大に積極的に関与し、厚みのある国際LNG市場の形成に貢献することが重要**とされた。
- 日本のガス事業者としては、**調達先の更なる多角化や仕向地自由化の一層の拡大を**図っていくとともに**アジアを中心とした海外におけるLNG需要と一体で、基地事業やアセットを有効活用したトレーディング等を通じて、LNG取扱量の増加に取り組んでいく。**



新・国際資源戦略（令和2年3月制定）のポイント（LNG抜粋）

LNG

①調達先の多角化/新しい資源の確保

- **Arctic LNG2と北極海航路など新たな供給ルートの開拓とセットとなった開発を支援することでLNGセキュリティの向上を図る。**
 - LNG積替事業へのJOGMEC出資機能を追加。
- **近年、米国シェール開発事業のM&Aが活性化。**米国によるLNG等の輸出が拡大する中、昨今の低油価環境も活用し、シェール権益獲得を積極的に行うべき。特に、米国シェール開発は日本企業がオペレーターとして活躍可能。
 - このため、シェール開発案件の審査の迅速化を行う。さらに、日本企業がオペレーターを務めるシェール開発事業買収に係るJOGMECの債務保証料率の引き下げを行う。

②柔軟な国際LNG市場形成とアジア需要の取り込み

- 日本のLNGセキュリティ向上には、日本企業の参画を通じたアジアLNG需要の拡大や緊急時の日本への融通余力等の獲得、柔軟かつ流動性の高い国際LNG市場の形成が重要。
- **中国のLNG取扱量が2030年には1億トンに拡大する見込み**の中で、こうした取組を日本が引き続き世界最大のLNG需要国として主導していくためには、「外・外取引」も含めたLNGのバリューチェーン全体への日本企業の関与が促進されるよう、LNG政策を転換していくことが必要。
 - このため、新たに**2030年に日本企業の「外・外取引」を含むLNG取扱量の目標を1億トンと設定**。仕向地条項の撤廃等に関する消費国連携を主導するとともにアジア諸国へのキャパビル支援を強化。

③気候変動問題に配慮した油ガス田等の開発の促進

- 天然ガスの上流ビジネスにおいても**気候変動問題をはじめとする環境問題への対応**に企業が自主的に取り組んでいくことが重要となっており、世界では上流開発とセットでカーボンリサイクルやEOR、CCS、植林事業等の**脱炭素化対策が実施されるも、経済性を低下させる傾向**があるため、適切なインセンティブ設計が重要。
 - 環境負荷低減策を含む案件へのJOGMECの債務保証料率引き下げ。

(参考) 上流における各事業者の協力

- 国際LNG市場の成長に伴い、市場に占める日本の比率は低下する見込み。
- 国際LNG市場における影響力を維持するための方策として、上流において各事業者が協力して取り組むことも、本研究会において示された。

2. レジリエンス：要旨

● 供給源の三極化

⇒官民一体の努力によりLNG供給は三極化し供給途絶リスクは減少

● 短期/スポット比率は頭打ちも市場自体の拡大により流動性は向上

⇒長期契約と短期/スポットのポートフォリオ構築の重要性は不変

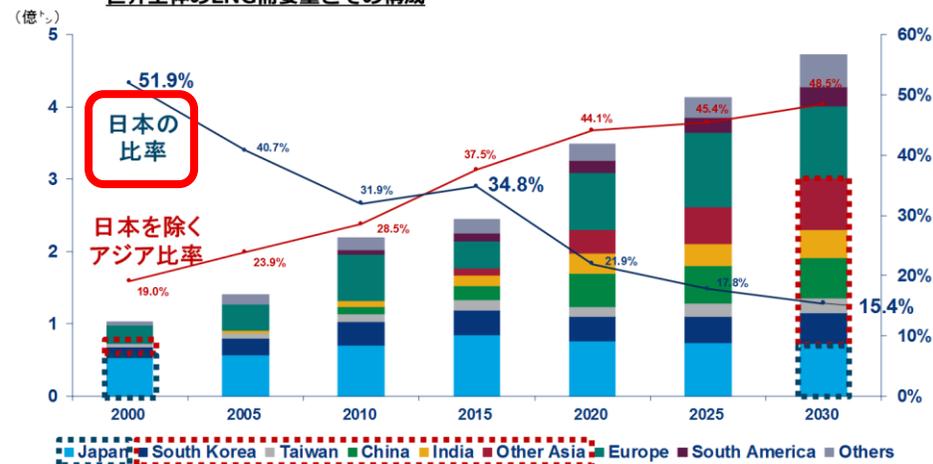
● LNG市場成長と日本のプレゼンス低下

⇒ 上流(資源確保)は協力、下流(販売)は公正競争という図式が必要

2. レジリエンス：LNG市場成長と日本のプレゼンス低下

- > LNG市場における日本のプレゼンスは低下
- > 日本がプレゼンスを維持している間に、調達側集約等の「打ち手」が必要

世界全体のLNG需要量とその構成



Source: Wood Mackenzie

(参考) 止まらない脱炭素化の流れはOil & Gasセクターにも -Oil & Gasセクターでの新たな取り組み

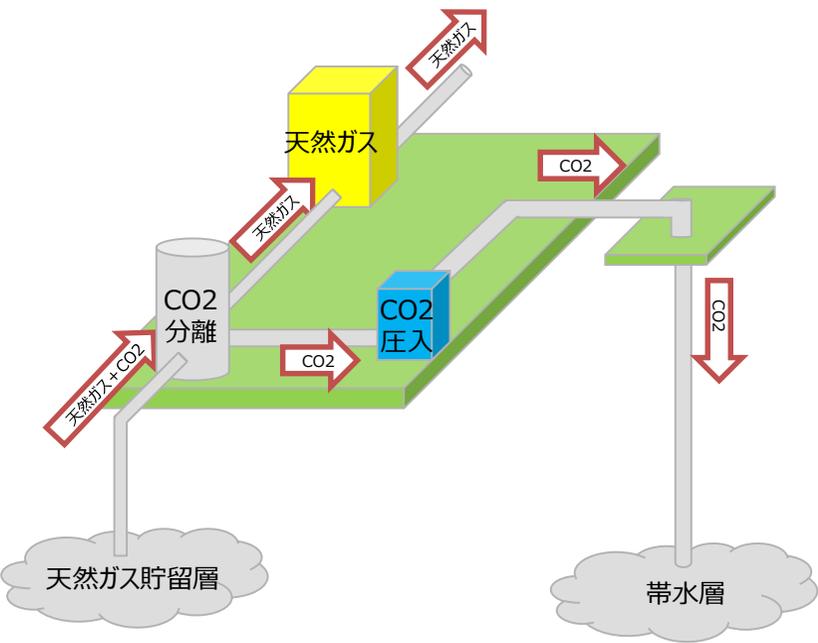
令和2年10月26日
第3回2050年に向けたガス事業の在り方研究会
資源エネルギー庁石油・天然ガス課説明資料より抜粋・加工

● 気候変動問題に対する社会的な要請に応じ、メジャーをはじめとした世界の石油開発企業は、上流開発のみならず、再生可能エネルギーやCCSなど、脱炭素化に向けた取組を強化。

メジャー各社のCO2削減に向けた取組状況

	CO2排出削減目標	主な取り組み
英BP	・2050年までに生産過程におけるCO2排出量をネットゼロ、消費段階を含めたCO2排出量50%減	・低炭素事業への投資拡大、石油天然ガス生産の削減 ・カーボンオフセット、CCS、水素などの活用
英蘭シェル	・2050年までに生産過程におけるCO2排出量をネットゼロ、消費段階を含めたCO2排出量50%減	・CCS、森林再生による二酸化炭素の削減 ・再生可能エネルギー、バイオ燃料、水素利用、充電などへの投資
仏トタル	・2040年までに、生産過程・消費段階において、ネットCO2排出量を25～35%減	・CCUS、省エネルギー脱炭素技術開発 ・経済性を維持できる石油上流投資を継続
米エクソンモービル	・生産過程におけるCO2削減	・メタン漏洩15%、随伴ガス焼却25%削減 ・バイオ燃料、CCSなどの研究開発を実施
米シェブロン	・生産過程におけるCO2削減	・豪州のLNGプロジェクトでの大規模CCSの実施 ・バイオ燃料、水素、再生可能エネルギーの技術開発投資

資源開発と一体となったCCSの取組例 (豪州ゴーンゴンプロジェクト)



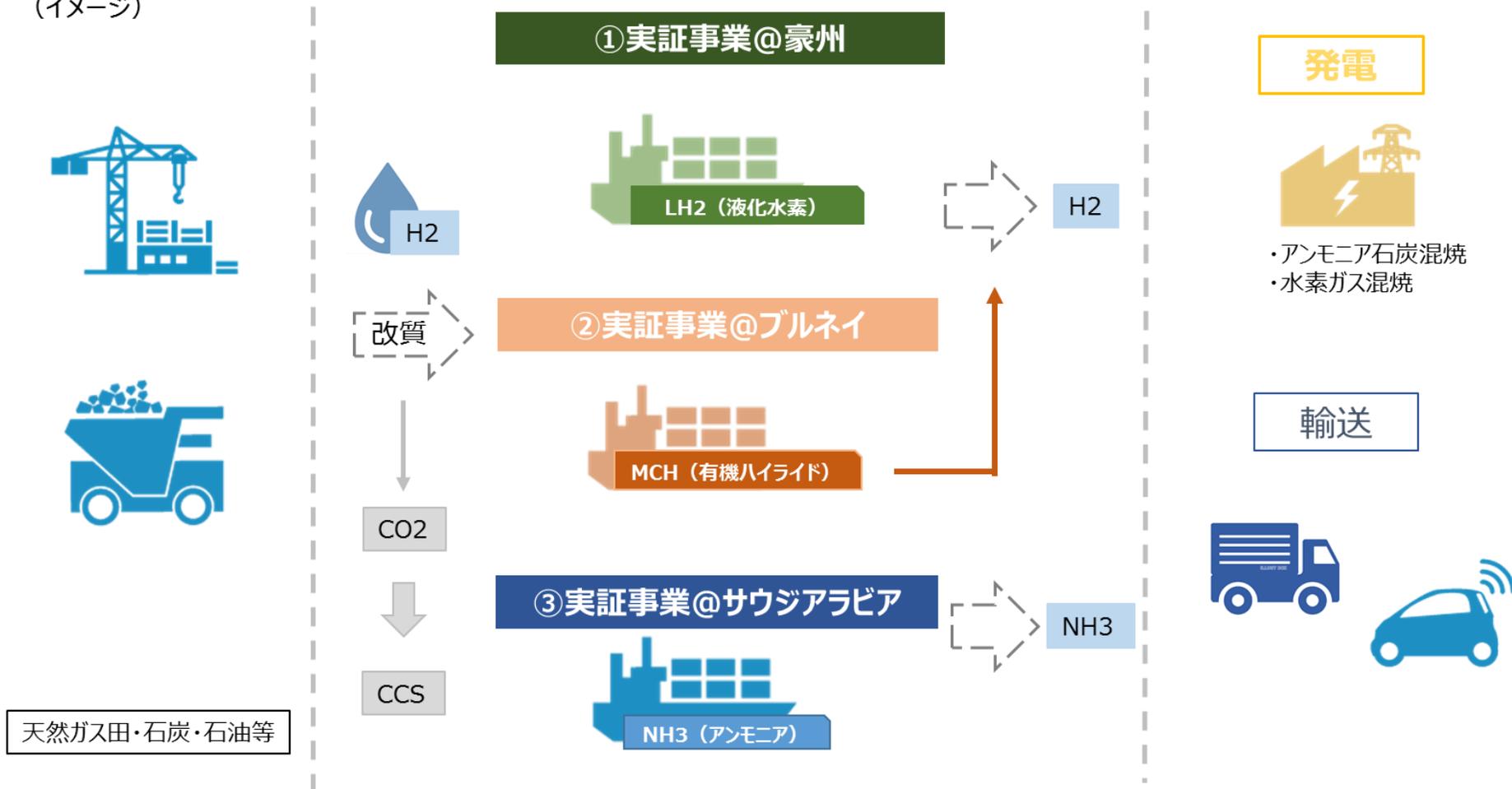
出典：JOGMEC石油天然ガスレビュー等を参考に資源エネルギー庁作成

(参考) 止まらない脱炭素化の流れはOil & Gasセクターにも -天然ガスから水素やアンモニアを抽出する取組

令和2年10月26日
第3回2050年に向けたガス事業の在り方研究会
資源エネルギー庁石油・天然ガス課説明資料より抜粋

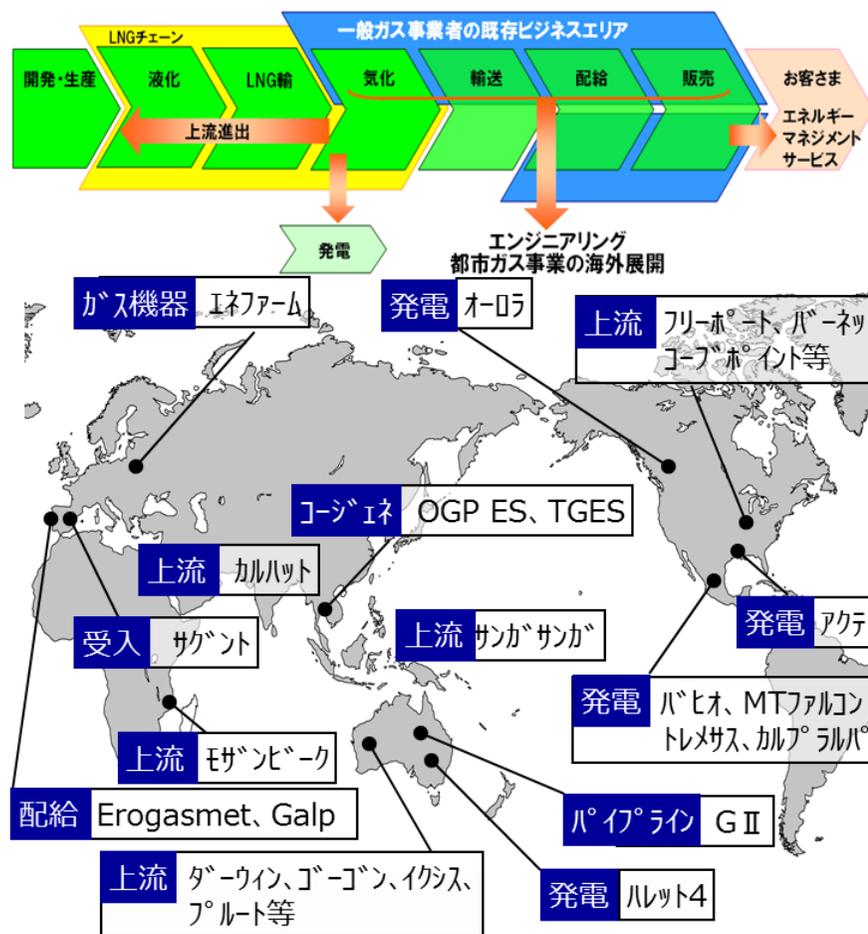
- 天然ガス等から水素やアンモニアを抽出する取組や技術の発展が今後期待される。
- 2017年の水素基本戦略によれば、水素を大量、安価に調達するサプライチェーンの構築が必要とされている。

(イメージ)



ガス事業者の海外事業への挑戦

- 上流事業では、 権益獲得などにより調達価格の安定化やエネルギーセキュリティの高度化に取り組む。
- 中・下流事業では、 日本で培ってきたノウハウを活かし、世界の省エネ・温室効果ガス削減に貢献。



(1) LNG上流事業 (天然ガス田開発・採掘、液化・出荷基地)

- ① 在来型天然ガス…ダーウィン、ゴゴン、イクス、プルト (豪)、サンガサンガ (インドネシア)、カハット (オマーン)、モザンビーク等
- ② シェールガス…フリーポート、バーネット、コーブポイント (米)等

(2) LNG受入、パイプライン、都市ガス配給

- ① LNG受入基地…サグント (スペイン)、ノファブ (フィリピン)
- ② 都市ガス配給事業…Galp (ポルトガル)、Erogasmet (イタリア)
- ③ パイプライン事業…EII (豪)

(3) 発電事業

- ① 天然ガス火力…バヒオ、MTファルコン (メキシコ)等
- ② 風力発電…ルレット4 (豪)、トレメサス (メキシコ)
- ③ 太陽光発電…オーラ (カナダ)、カプ・ラパン (メキシコ)、アケイ (米)

(4) コージェネレーション等の導入 (含むエネルギーサービス)

- ① エネルギーサービス…OGP ES (タイ)、TGES (マレーシア)等

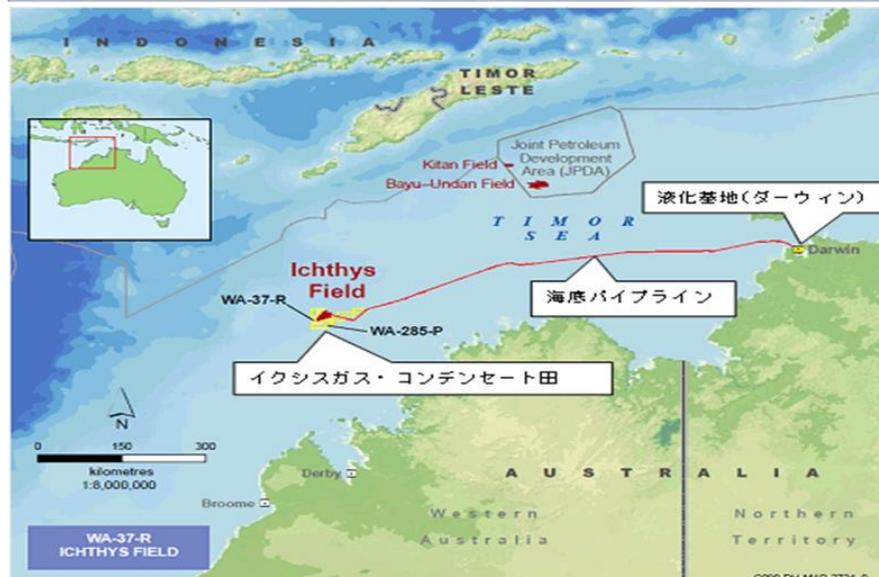
(5) ガス機器メーカーの海外展開

- ① 高効率ガス機器販売…家庭用燃料電池、GHP、ガス瞬間給湯器等をガス機器メーカーが海外展開

【東京ガス】海外展開事例（上流事業）

- 東京ガスは、国内への安定的かつ低廉な天然ガスの調達や現地での天然ガス普及拡大に向け、上流事業にも積極的に参画。

LNG開発事業（イクシスLNG）



シェールガス開発事業（キャスルトンリソースーズ）

- キャスルトンリソースーズ社の株式を取得、北米における開発事業への出資（2017年）
- 米国ルイジアナ州で新たなガス田権益を取得するにあたり、出資比率を46%から70%超に引き上げ子会社化（2020年）
- 当社として初めて米国シェールガス事業のオペレータを子会社化

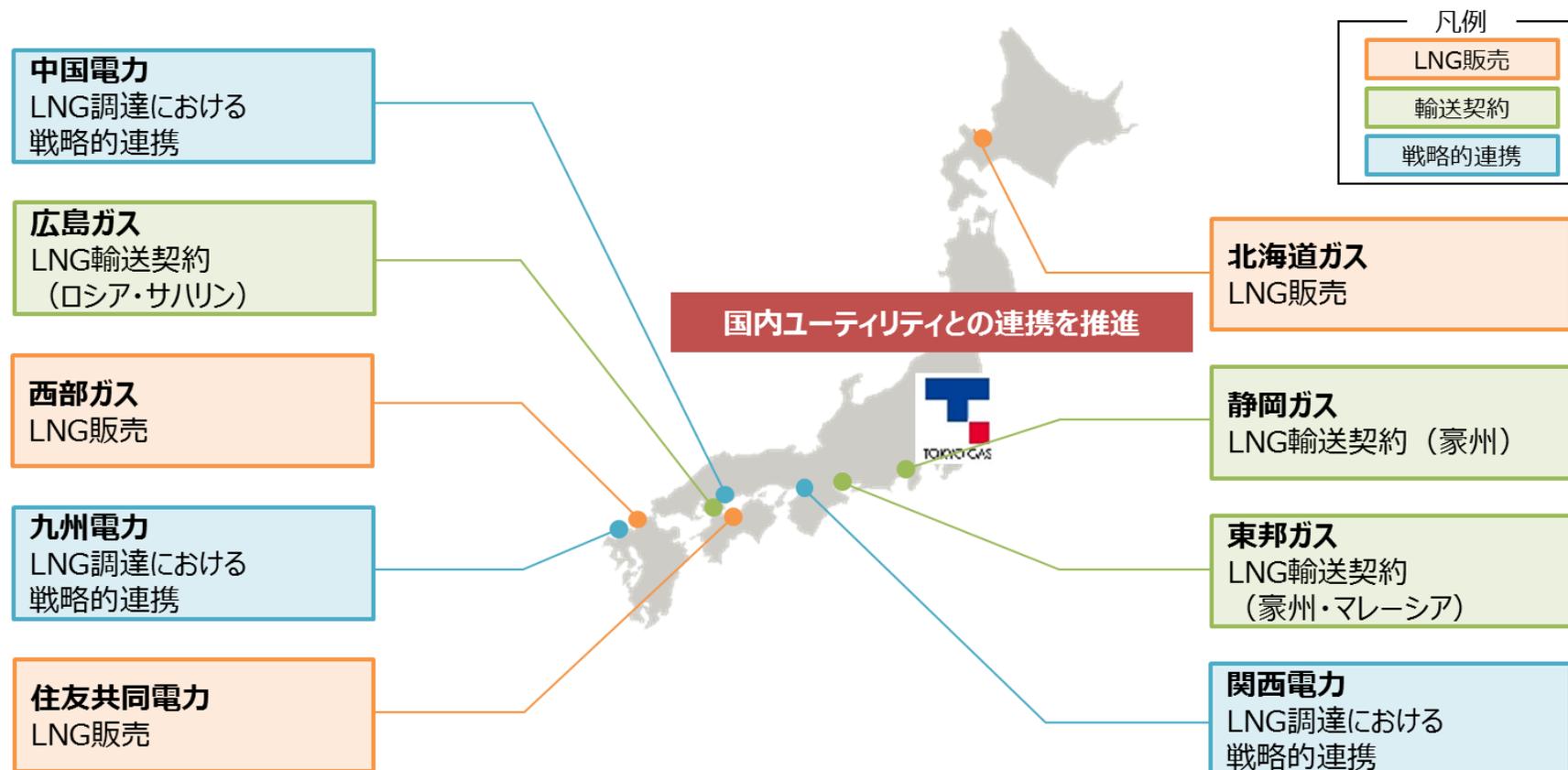


ガス源	豪州北西部沖合
確認埋蔵量	天然ガス 約13兆cfe
LNG生産能力	890万t/年
LNG生産開始	2018年
LNG買主	CPC : 175万t/年、JERA（東京電力） : 105万t/年 東京ガス : 105万t/年、INPEX : 90万t/年 等
権益保有者	INPEX : 66.245% TOTAL : 26.000% CPC : 2.625% 東京ガス : 1.575% 等

ガス源	米国テキサス州コットンバレー層（タイトサンドガス）、ヘインズビル層（シェールガス）他
確認埋蔵量	1.01兆cfe
生産量	約473mmcfed （13百万m3/日、ガス相当量）
供給先	生産されたガスは米国内市場で販売

【東京ガス】原料調達分野での取組（国内ユーティリティとの連携）

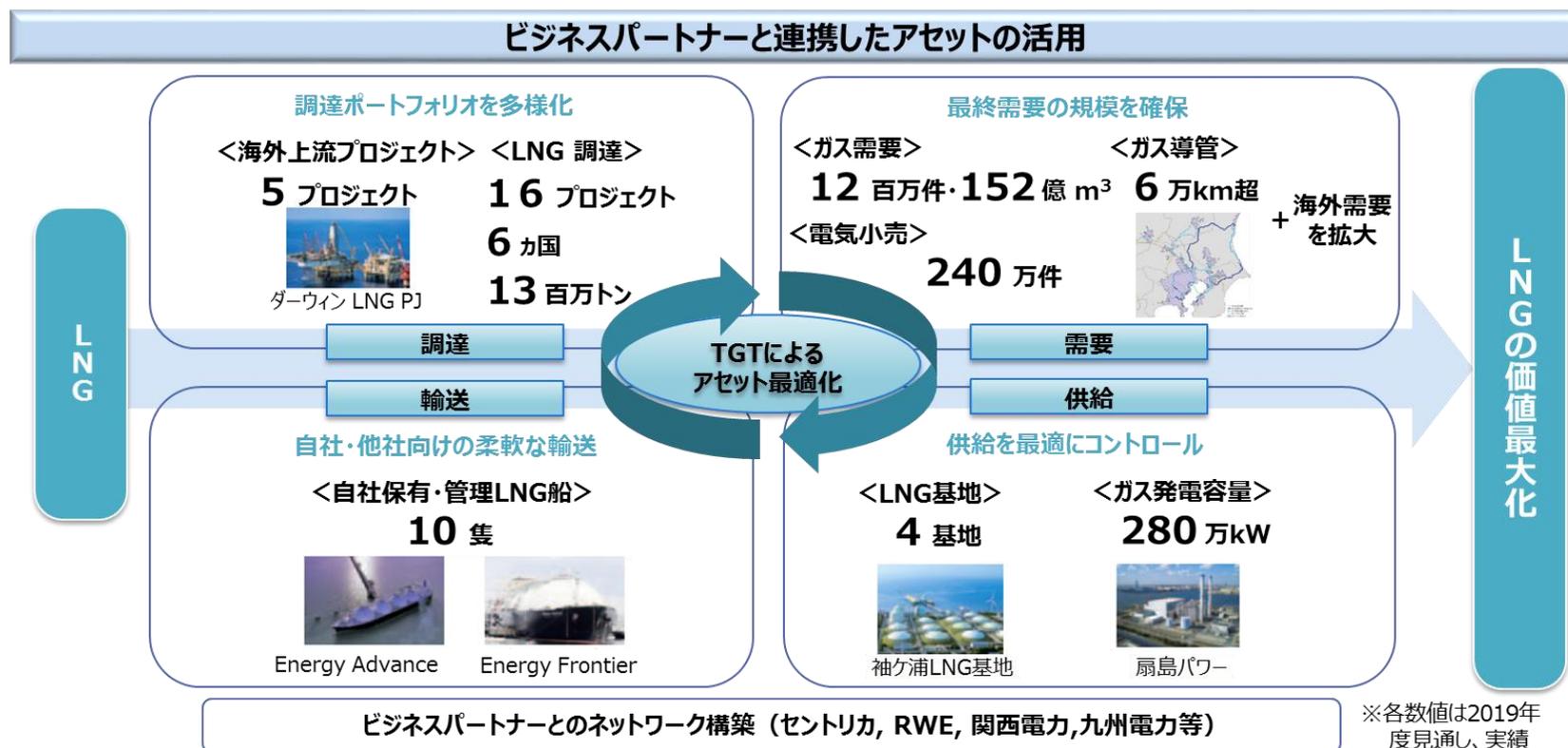
- 東京ガスは、買主ごとに**需要動向や求める契約条件が多様化**してきており、国内外のエネルギー市場を取り巻く情勢・動向を見据え、需給や市況の変化に**柔軟に対応しながら競争力のあるLNGの安定調達**を実施。
- 国内各社と、**LNGの調達や輸送面での協力関係を構築**。保有する**リソースの弾力運用**を行うことにより、より**柔軟で機動的な調達やコスト低減、緊急時を含む融通協力により供給安定性の向上**を図るとともに、今後もこのような**取組みを推進**していく。



【東京ガス】LNGビジネスの拡大（LNGトレーディング事業への参画）

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
東京ガス説明資料より抜粋・加工

- 東京ガスは、LNGトレーディング事業を担う、ティージーグローバルトレーディング株式会社（TGT）を2020年に設立。様々なビジネスパートナーと連携して、LNG取引、LNG船・受入基地等のLNGバリューチェーンにおける既存アセットの強みをデジタル技術を活用して最適に組み合わせることにより、LNG取扱量を拡大。
- 強みである輸送等のオペレーションをLNGの付加価値として合わせて提供することで、需要拡大にも貢献。



【東京ガス】LNGネットワークの多様化・LNGトレーディングの取り組み

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
東京ガス説明資料より抜粋

- 東京ガスは、アジア、北米、欧州の市場を結ぶLNGネットワークを構築することにより、LNG輸送効率向上と市場価格の地域間格差を縮小し、需給調整に資する柔軟性を向上している。

直近の主な取り組み

2016/11

英国セントリカ社との原料調達に関わる相互協定の締結【カーゴスワップによる柔軟性(右図)】

2018/5

米国から日本初のシェール由来・長期契約LNGを受入れ【長期契約、仕向地柔軟性】

2018/6

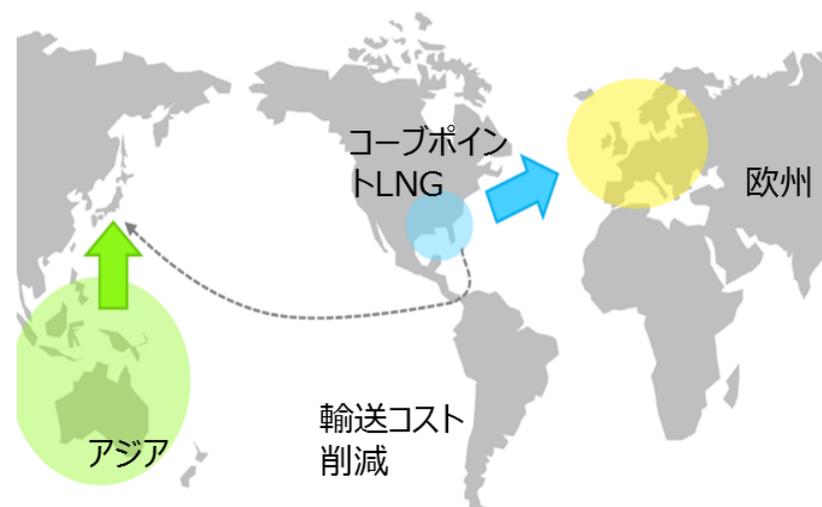
モザンビークLNGプロジェクトからのLNG購入に関する基本合意の締結（2019/2 売買契約締結）【日本企業と欧州企業による初の共同調達。異なる市場・立地を活かした柔軟な需給調整】

2018/10

LNGカナダプロジェクトからのLNG売買に関する基本合意書の締結【長期契約、仕向地柔軟性】

2020/9

ティージーグローバルトレーディング株式会社設立。【当社が保有するアセット(タンク・船・売買契約など)を最大限活用】



英国セントリカ社とは、カーゴスワップを活用し、LNGの輸送効率向上を通じたコスト削減を目指した取り組みを進めている

【東京ガス】海外展開事例（中下流事業）

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
東京ガス説明資料より抜粋・加工

- 東京ガスは、東南アジアを中心に、現地での天然ガスの普及拡大に向けて、LNG基地の開発、エネルギーサービス事業を展開。

新規LNG基地の開発

- ・ ベトナム最大のIPP事業者であるペトロベトナム電力公社（PVPower社）と共同で、LNG to Powerプロジェクトの開発を推進
- ・ フィリピン最大の天然ガス需要家であり、財閥企業ロペスグループの発電事業会社ファーストジェン社と共同で、LNG受入基地の建設および運営を目指す

エネルギーサービスの展開

- ・ 当社グループは、日本国内におけるエネルギーサービス、地域熱供給事業の豊富な経験を通じて培った技術・ノウハウを海外での事業にも展開
- ・ 東南アジアを中心にエネルギーサービス事業を展開し、海外でのお客さまのレジリエンス（事業継続計画、災害時のエネルギー供給）向上に貢献



LNG to Powerプロジェクト開発に関する基本合意書締結(2020年1月)



ベトナムLNG to Powerプロジェクト候補地



ワンバンコク完成予想図



調印式の様子（2020年1月6日バンコクにて）



フィリピンLNG基地地鎮祭（2019年5月）



フィリピンLNG基地計画候補地

事業名	One Bangkok（ワンバンコク）
TGグループの関与	TGESは、三井物産、Gulf Energy Developmentと共同でタイ王国での再開発事業「One Bangkok」における地域冷房事業および一括受電した電力の配電事業を行う。
区域面積	敷地面積：16.7ha、フロア面積：1,830,000m ²
開発内容	オフィス5棟、ホテル5棟、住居3棟、商業施設、芸術文化施設等、計16棟の再開発
スケジュール	2018年3月 工事着工、2023年 開業予定

- 東京ガスは、**北米での事業基盤拡大と地球規模でのCO₂削減**に貢献するため、海外における再エネ事業への投資を展開。

（米国）太陽光発電事業

- ・米国再生可能エネルギー開発事業者のヘカテエナジー社が米国テキサス州で開発を進めている大規模太陽光事業「アクティナ太陽光発電事業」を取得
- ・東京ガスグループ主導で建設から運転開始後の事業運営までを手掛ける



名称	アクティナ (Aktina) 発電所
所在地	テキサス州ワートン郡 (ヒューストン市から南西へ約140km)
発電端出力	63万kW (送電端出力：50万kW)
商業運転開始予定	2021年度中

（メキシコ）太陽光発電事業・風力発電事業

- ・仏エンジー社と東京ガスが共同でメキシコの再エネ開発、運営
- ・2つの陸上風力と4つの太陽光で発電出力約90万kW
- ・1年間の発電電力量は、メキシコ一般家庭約130万件の消費電力に相当



トレスメサス3



トロンペソン

発電所	電源	送電端出力(万kW)	最大出力(万kW)
トレスメサス3	風力	4.95	5.18
トロンペソン	太陽光	12.60	15.86
ビジャアウマダ	太陽光	15.00	19.98
トレスメサス4	風力	9.57	10.08
アプリル	太陽光	9.90	13.42
カルプルパシ	太陽光	20.00	25.35
合計発電出力		72.02	89.87

【大阪ガス】海外上流・トレーディング事業

- 大阪ガスの取扱量850万トンのLNG調達先は、オセアニア・東南アジア・中東など地域的な偏りを少なくし、安定調達に取り組んでいる。
- また、北米・豪州を中心に、天然ガス開発事業・天然ガス液化加工事業などの上流事業にも参画するとともに、LNGトレーディングビジネスにも取り組んでいる。



サビン・シェールガスプロジェクト (シェールガス開発事業)



大阪ガスUSA
(ニューヨーク)

大阪ガスUSA
(ヒューストン)

フリーポートLNGプロジェクト (天然ガス液化加工事業)



FLNG Development社提供

イクシス LNGプロジェクト



INPEX提供

ゴーゴン LNGプロジェクト

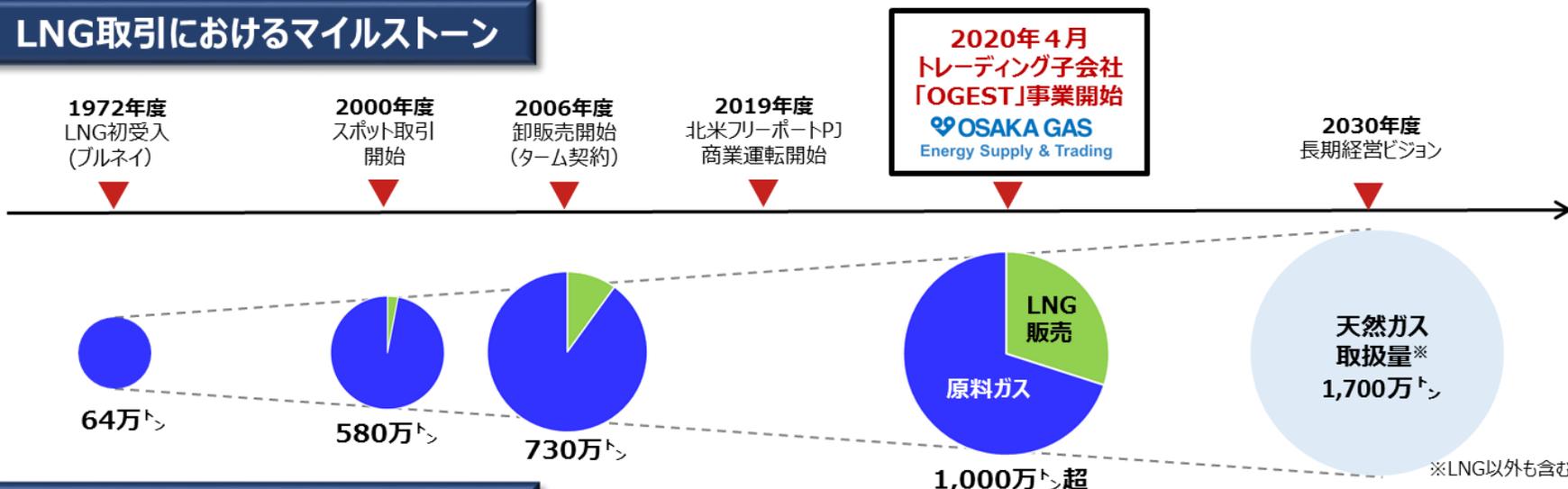


【大阪ガス】トレーディングビジネスへの取組

令和2年10月26日
第3回2050年に向けたガス事業の在り方研究会
大阪ガス説明資料より抜粋・加工

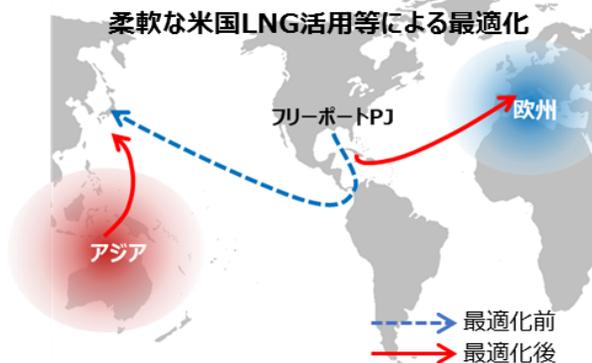
- 大阪ガスは、多様なLNG契約、LNG船団ならびに**トレーディング子会社**等を活用し、**国内外**への**LNG販売拡大**に加え、調達・販売ポートフォリオの**最適化**にも取り組んでいく。

LNG取引におけるマイルストーン

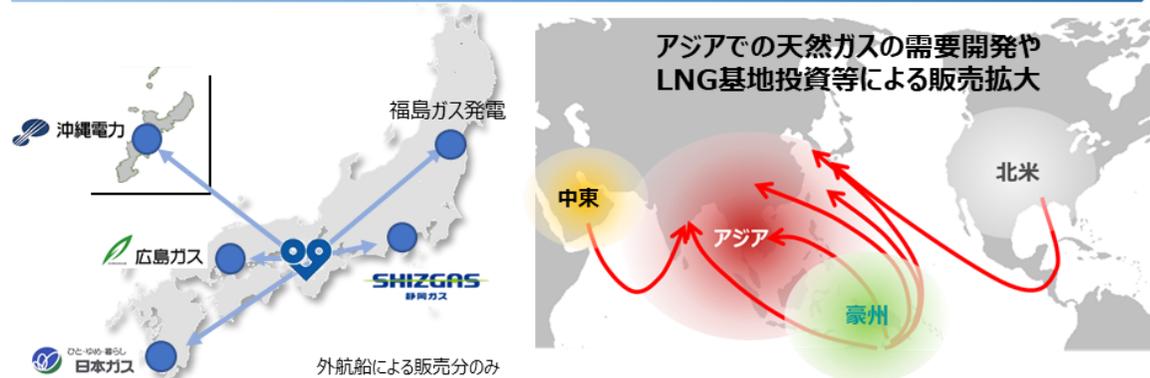


今後の取組み

調達LNGの競争力向上



国内外でのLNG販売拡大



【大阪ガス】東南アジアでの低炭素化事例

- 大阪ガスは、国内で培った**省エネ・省コスト技術**による天然ガスの普及拡大、電力事業で培った再エネ開発・運用ノウハウを生かした**再エネ事業**により海外でも低炭素化に貢献していく。

NS-OG Energy Solutions

日鉄エンジニアリング (70%)、当社 (30%)

Toray Textiles (Thailand) Public Company Limited Mill 第2工場 (タイ)

一次エネルギーを
25%削減



導入したコージェネ

従来設備	ガスボイラ
更新設備	ガスタービンコージェネレーション 発電：7,000kW 蒸気：40t/h

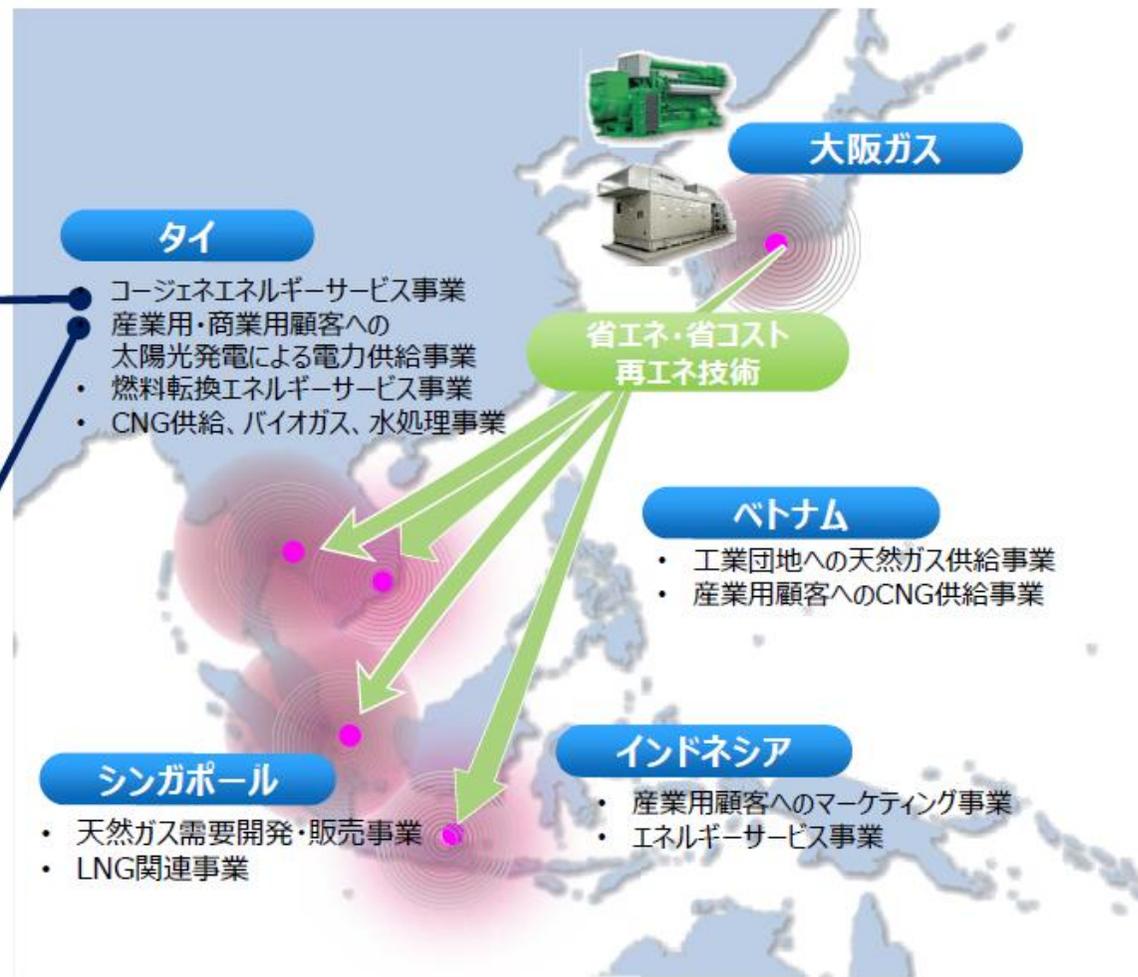
OE Solar

Energy Pro Corporation (51%)、当社 (49%)

お客さまから借りた敷地に太陽光発電設備を設置し、発電された電力を供給する



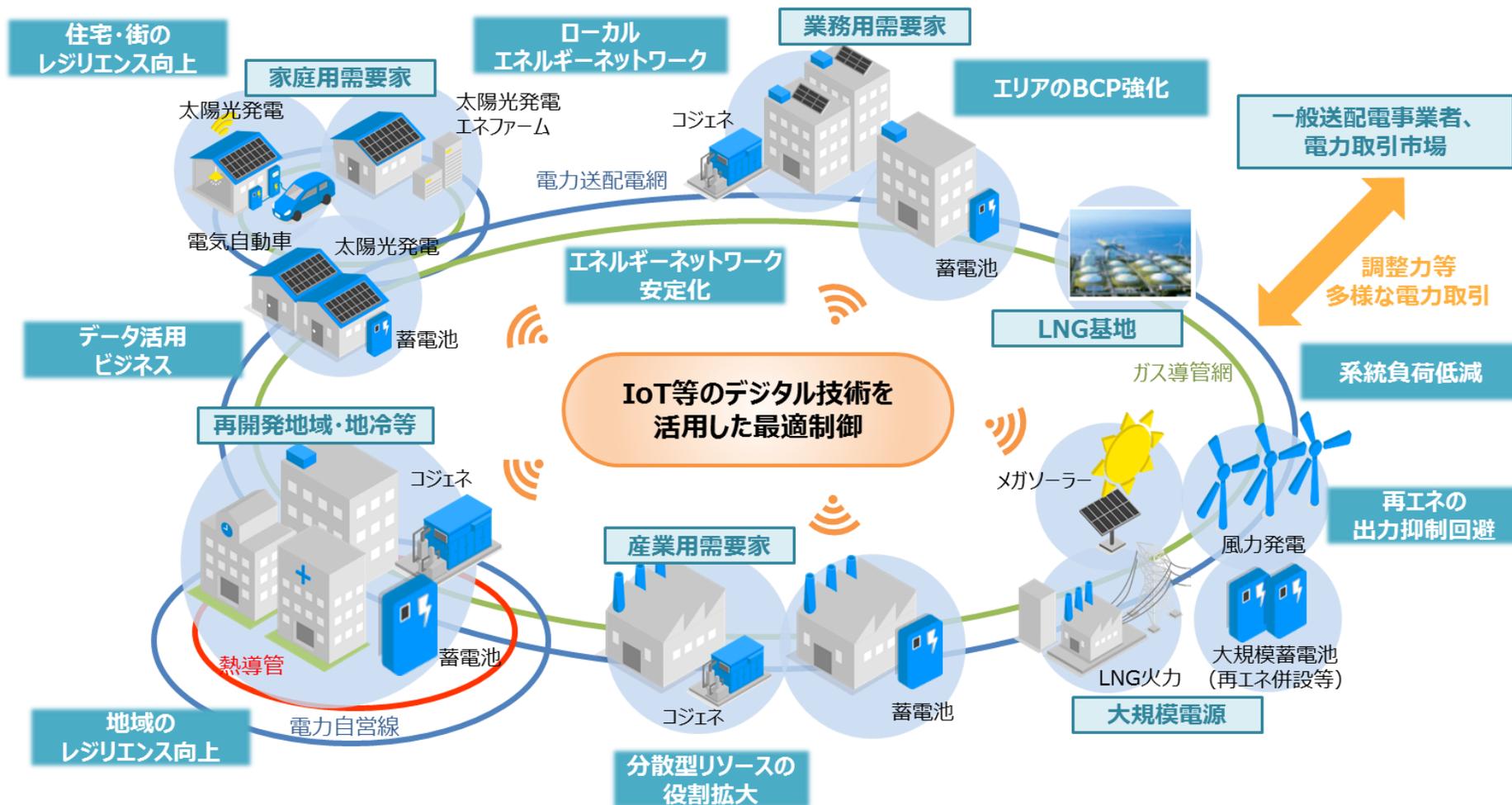
タイ最大級の産業用太陽光プラント (3.2MW)



【東京ガス】エネルギーのデジタル化の将来イメージ

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
東京ガス説明資料より抜粋

- 東京ガスは、多様なエネルギー供給源（LNG基地、火力、再エネ）と、多様な需要側リソース（ガス機器、PV、EV、蓄電池）を組み合わせ、電力だけでなく熱も含めてデジタル化し、2050年やそれ以降に向けても安定的かつ低廉なエネルギー供給を目指す。

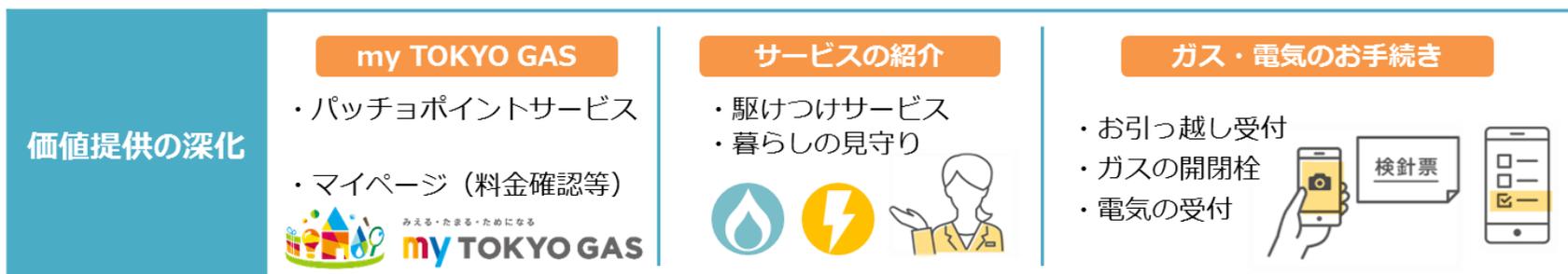
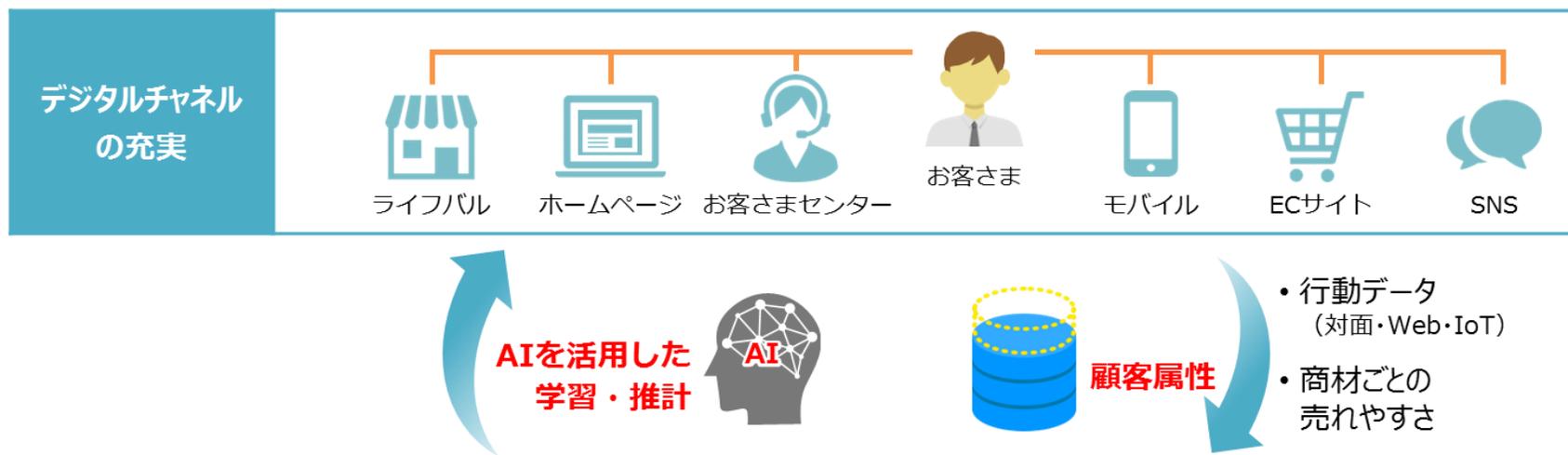


【東京ガス】顧客サービスの高度化

- 東京ガスは、顧客へのガス・電力・サービスの提供を高度化していくに当たり、**AIをはじめとするデジタル技術の有効活用**を推進。一人ひとりのニーズに合ったサービスや情報をお届けできるようデジタルチャネルを充実。

顧客接点のオムニチャネル化

- ・これまでのライフバルやお客さまセンターに加え、モバイルやSNS等のデジタルチャネルを充実させ、さらに便利な体験を提供
- ・社内外の各種データからAIを活用して顧客特性をモデリング、お客さま一人一人に合わせて、E-mail、Web、業務接点や訪問機会などのタイミングで、おすすめの商品やサービスをご提案



【大阪ガス】ガス機器のデジタル化による新たなサービス提供

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
大阪ガス説明資料より抜粋・加工

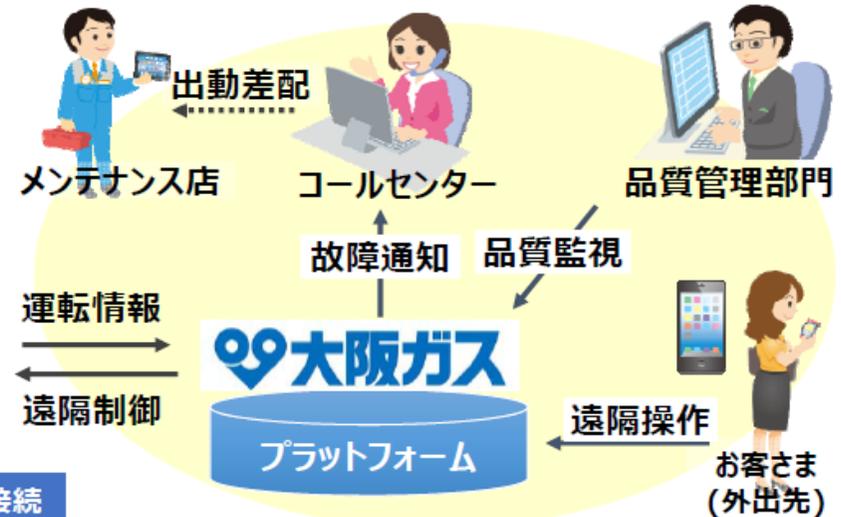
- 大阪ガスは、家庭の機器リモコンを活用したガス機器のIoT化を図り、新たなサービスによる顧客への提供価値向上、業務効率化を推進。

ガス機器のIoT化の取り組み

ガス機器



IoTサービス



提供価値向上

① 運転状況の監視・制御・通知サービス

- 機器運転情報の蓄積・監視、異常検知時の顧客への連絡、予防保全
- お客さまによるスマホでの遠隔操作

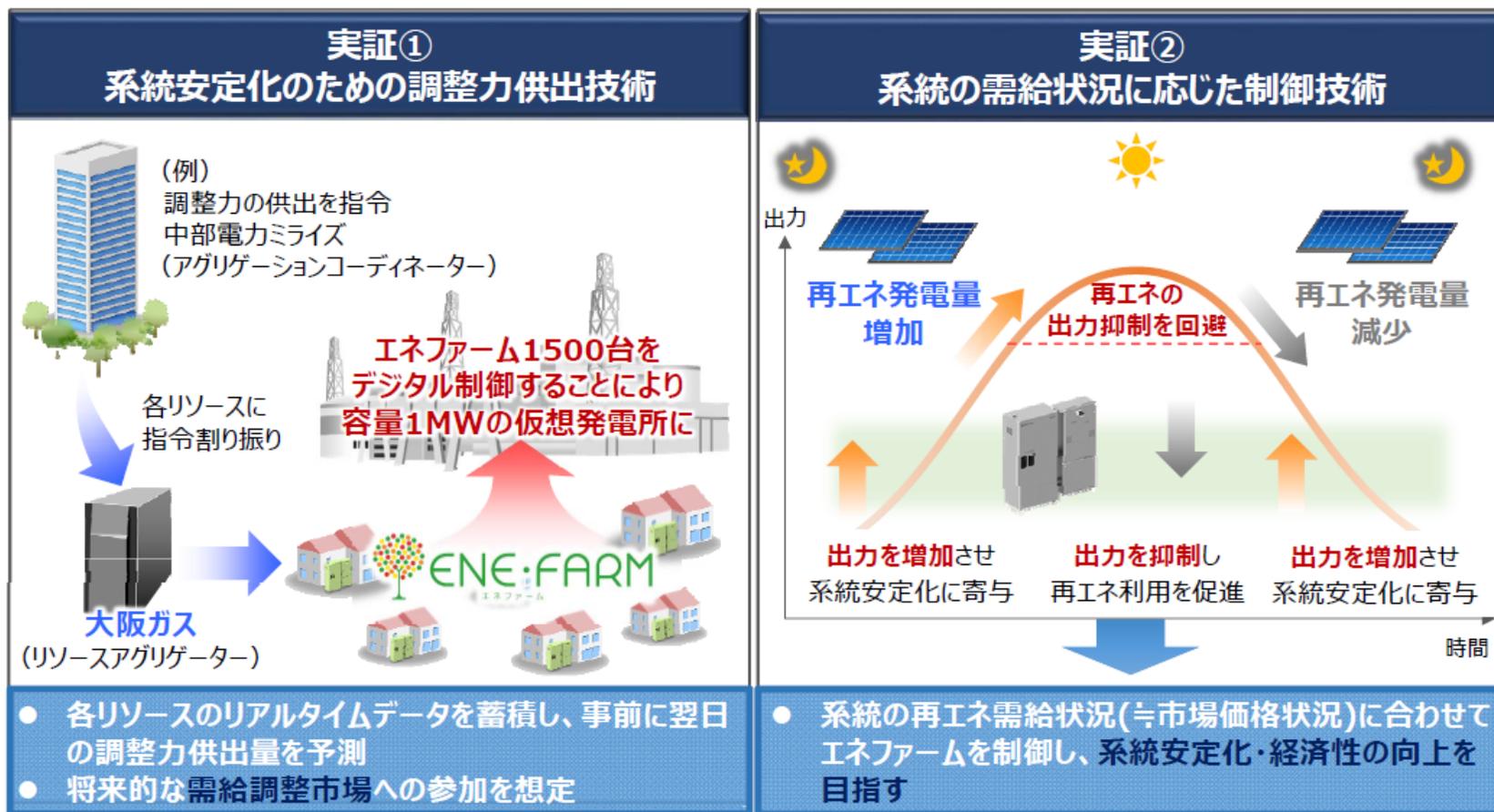
業務効率向上

② 運転情報を活用した業務効率化

- 過去の運転情報を活用したメンテナンスの効率化
- 遠隔制御等による訪問回数の減少

- 大阪ガスは、**デジタル技術**でエネファームを遠隔制御し、それを調整力として活用することで、発電量制御が困難な**自然変動再エネの大量導入時代**の系統安定化に貢献。
- 将来的な**需給調整市場**への参加を想定し、エネファーム約1,500台を**アグリゲート**する**バーチャルパワープラント (VPP)** 実証※により、系統安定化や経済性の向上を目指す。

※「R2年度需要側エネルギーリソースを活用したVPP構築実証事業補助金」のVPPアグリゲーター事業に参画



- 大阪ガスは、状況把握が難しい**工業炉の見える化**と故障等の**異常予兆検知**を可能にする「Furnace SOMA」に加え、**工場IoT化**サービス「D-Fire」により、燃料の使用状況だけに限らず、顧客先の様々な課題の解決に幅広く貢献できるようサービスを進化していく。

工業炉IoTサービス 「Furnace SOMA」

既設制御盤からの情報を収集・一括管理、見える化を実現するとともに、異常時のメール発信など多彩なコンテンツサービスを提供

工業炉の見える化



- 遠隔にてリアルタイムなデータ表示
- トラブル時の故障履歴や操作履歴も完備
- バーナ燃焼状態に加え、インターロック状態も表示

異常時のメール配信



- クラウドデータを利用して、軽故障・重故障時にメールで任意にお知らせ
- 現場を離れていても、すぐにトラブル発生を確認

工場IoTサービス 「D-Fire」

お客さまが抱える様々な課題に対し、Daigasグループの技術・ノウハウを総動員し、IoT化による解決に貢献

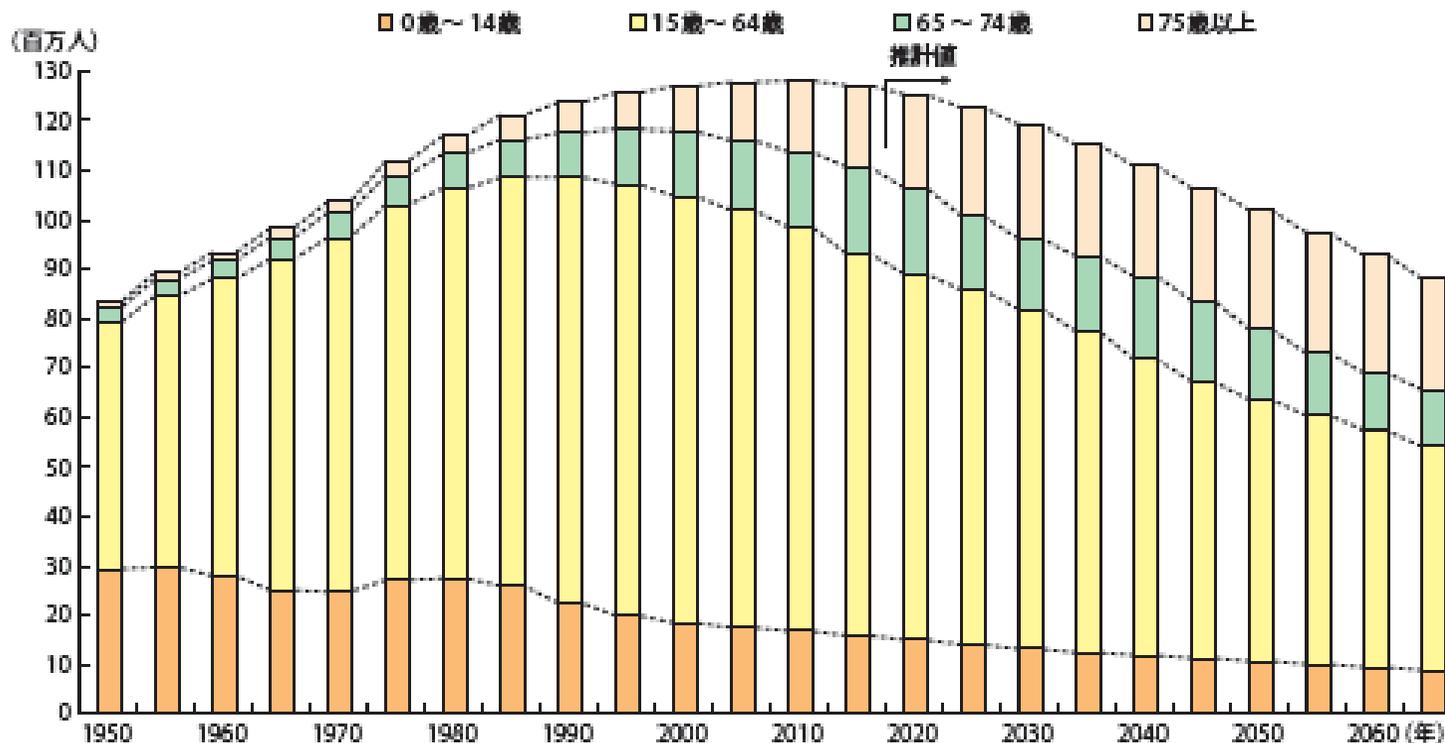


1. はじめに
2. 天然ガス・ガス事業の現状
3. 脱炭素化に資するガスの役割と取組
4. 高いレジリエンスに資するガスの役割と取組
5. 総合エネルギー企業としてのガス事業者の役割と取組
- 6. 地域課題解決に資するガス事業者の役割と取組**
7. まとめ

年齢別人口推計の推移

- 我が国の人口は2008年をピークに、2011年以降は減少が続いており、**将来的にも減少が続く見込み**。**64歳以下の生産年齢人口が減少傾向**にある一方、**75歳以上の高齢者人口の割合が増加し続けていく傾向**。

年齢別人口推計の推移



資料：総務省「国勢調査」、国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口」（平成29年推計）

(注)1. 2016年以降は、将来推計人口は、出生中位（死亡中位）推計による。

2. 2010年までは総務省「人口推計」、2015年は総務省「国勢調査」（年齢不詳をあん分した人口）による。

SDGs

- SDGs (Sustainable Development Goals : 持続可能な開発目標) は、「**誰一人取り残さない**」**持続可能****でよりよい社会の実現を目指す世界共通の目標**。社会、経済、環境の3側面から捉えることのできる17のゴールを、統合的に解決しながら持続可能なよりよい未来を築くことを目標としている。
- SDGsの理念に沿って持続可能なまちづくり等に向けた取組を進めることにより、**行政、民間事業者、市民等の異なるステークホルダー間で地方創生に向けた共通言語を持つことが可能**となり、**地方創生の課題解決を一層促進することが期待**される。

持続可能な開発目標 (SDGs) の17のゴール



都市ガス事業者への期待（地方自治体インタビュー調査結果）①

- 令和3年2月から3月にかけて、地域新電力や水素に取り組む地方自治体（9自治体※）にインタビュー調査を実施。 ※小田原市、唐津市、北九州市、周南市、島田市、富山県、浪江町、新潟市、富士市
- その結果によれば、都市ガス事業者に対して、地域での信頼を踏まえた地域課題解決の担い手、地域新電力としての活躍、事業の多角化やインフラ有効活用による脱炭素化の実現、高いレジリエンスが期待されている。

【主なコメント】

（地域での役割・地域の課題解決）

- 都市ガス事業者は検針作業等で顧客との接点が多い。高齢化が進む中で、高齢者の見守りへの貢献に期待。
- 都市ガス事業者は、検針作業を通じて個人や事業者との繋がりがあり、様々な情報を持っている。都市ガス事業者と話す中で新たな実態を把握することもあり、心強いパートナー。
- 都市ガス事業者は高齢者の見守り支援に協力してもらっている。また、重油から都市ガスに切り替えることで大気汚染をなくす取組に都市ガス事業者と一緒に取り組んだ。昔から都市ガス事業者と連携してきた。
- 自治体にエネルギーの専門家がないので、都市ガス事業者には専門家としての役割を果たしてほしい。
- 都市ガス事業者は、安定的にガス供給を実施するとともに、地域に根ざした活動を展開している。地域と顔の見える関係を構築しており、地域課題の解決を目指す役割を担ってほしい。
- 人口減少、少子高齢化の中で、地域社会を維持していくためには、地域資源を有効活用し、環境と経済の好循環につながるエネルギー政策が必要。ガス事業者は、その重要なメンバー。
- 自治体と連携した電力小売事業やまちづくりの取組は、地域のエネルギー事業者ならではのもの。行政だけでは実現が困難。

（地域新電力としての活躍）

- 自治体として、（都市ガス事業者が設立に参加した）地域新電力と協力関係を築いている。地域新電力が得た収益の地域貢献への活用や、地域新電力が新事業を行うことによる雇用の創出に期待しているし、地域新電力の事業拡大に向けて都市ガス事業者の支援に期待。
- 都市ガス事業者は、ガス事業に加え地域新電力にも関わっており、課題解決に向けて行政と連携している。エネルギー政策を地域で推進する上で重要なプレイヤーと認識。

都市ガス事業者への期待（地方自治体インタビュー調査結果）②

【主なコメント】

（脱炭素化・低炭素化）

- カーボンニュートラルという観点から、都市ガス事業者は将来的に難しい立ち位置となるだろう。事業の多角化により都市ガス事業者が経営を継続していくことを期待。
- 都市ガス事業者はインフラを持っているので、脱炭素社会に向けて、これらインフラを活用した取組や、水素の輸送などに期待できるのではないかと。
- 環境対策として重油ボイラーをガスボイラーに切り替えることを自治体として推奨しているので、今後このような取組が進むことに期待。
- 自治体としては、都市ガス事業者をエネルギー事業者と捉えている。一つのエネルギー源を取り扱う事業者が減っている中で、総合エネルギー事業者としてどのように都市ガス導管を活用するかが重要。また、災害対策として、電気もガスも利用した方が良いし、脱炭素社会に向けて電気事業者もガス事業者も大きな役割を担っている。
- 脱炭素化の中で、現状の事業を継続できるかは不透明。2050年の視点になると産業の在り方も大きく変わる。脱炭素社会においても既存インフラを活用しながら地域社会に貢献することが重要。
- メタネーションといった脱炭素化に向けた取組は、地方の都市ガス事業者が独自で技術開発することは難しいので、ガス業界全体で取組を進める必要がある。
- 電化が難しい部分やメタネーションで水素を活用するといった点などでガス事業者に役割を担ってほしい。

（レジリエンス）

- エネルギーインフラを担う事業者としての（供給）安定性に対する期待は高い。
- 自治体として、防災やレジリエンスの部分で都市ガス事業者のノウハウを活かしていきたい。都市ガスが供給されていないエリアであっても、都市ガスのレジリエンスのノウハウを活かして活性化に貢献してほしい。

※なお、都市ガス事業者への期待について、特段のコメントを得られなかった地方自治体が2つあった。

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。

都市ガス事業者向けアンケート結果 (人口減少・少子高齢化への対応)

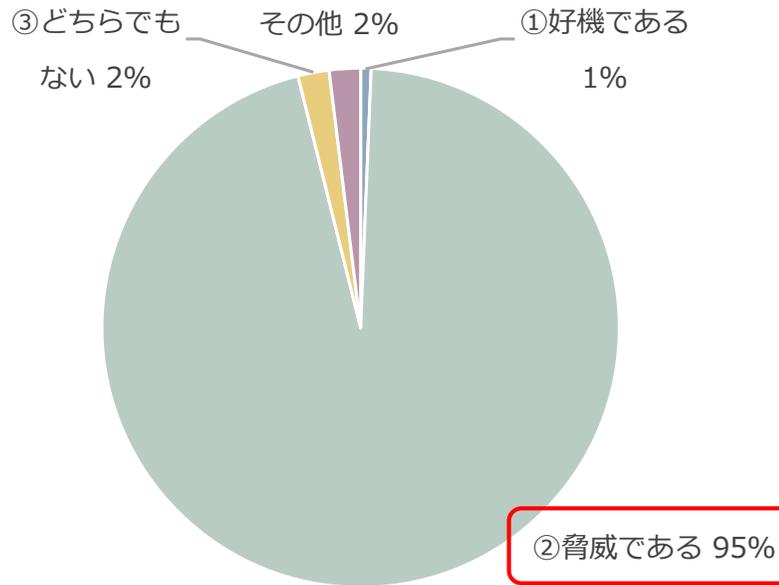
令和3年1月28日
第5回2050年に向けたガス事業の在り方研究会
資源エネルギー庁説明資料より抜粋・加工

- ほとんどの都市ガス事業者が、人口減少・少子高齢化を「脅威」だと捉えており、その対応のために「新しい商品・サービスの開発・拡充」や「新しい料金メニューの開発・拡充」、「事業の多角化」や「販路の拡大」などに取り組んでいる。

都市ガス事業者向けアンケート結果

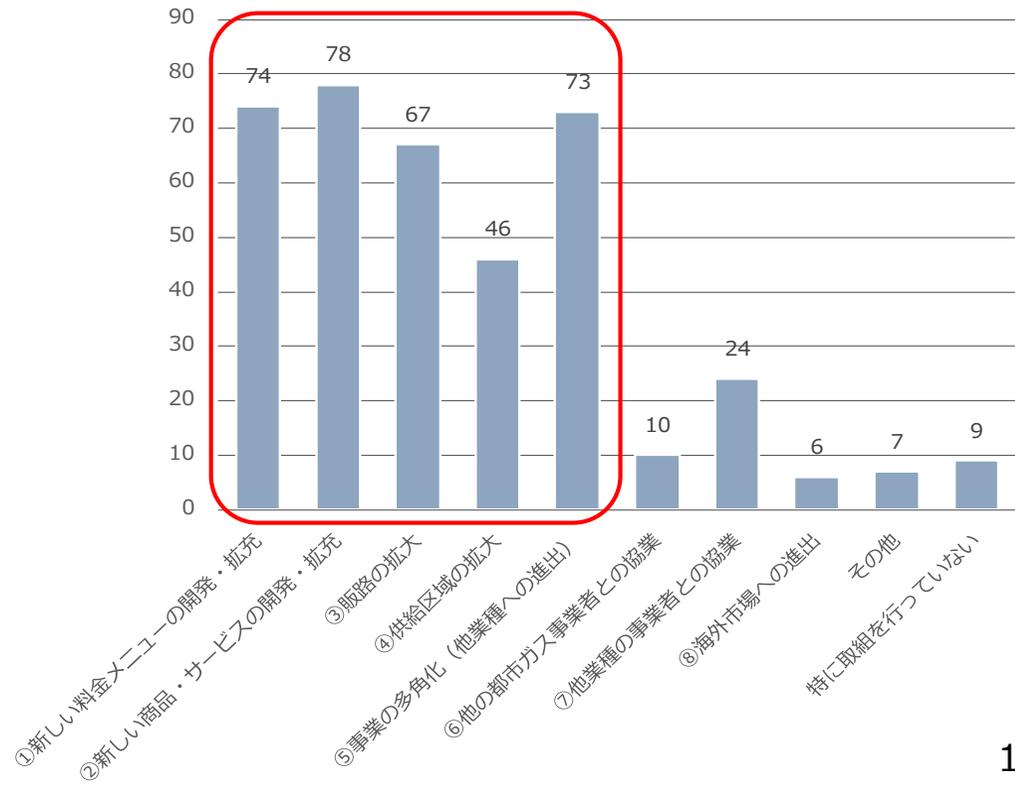
Q2. 人口減少・少子高齢化をどのように捉えていますか？ (単一回答)

(N=154社)



Q3. 人口減少・少子高齢化に対応するため、御社ではどのような取組を行っていますか？ (複数回答)

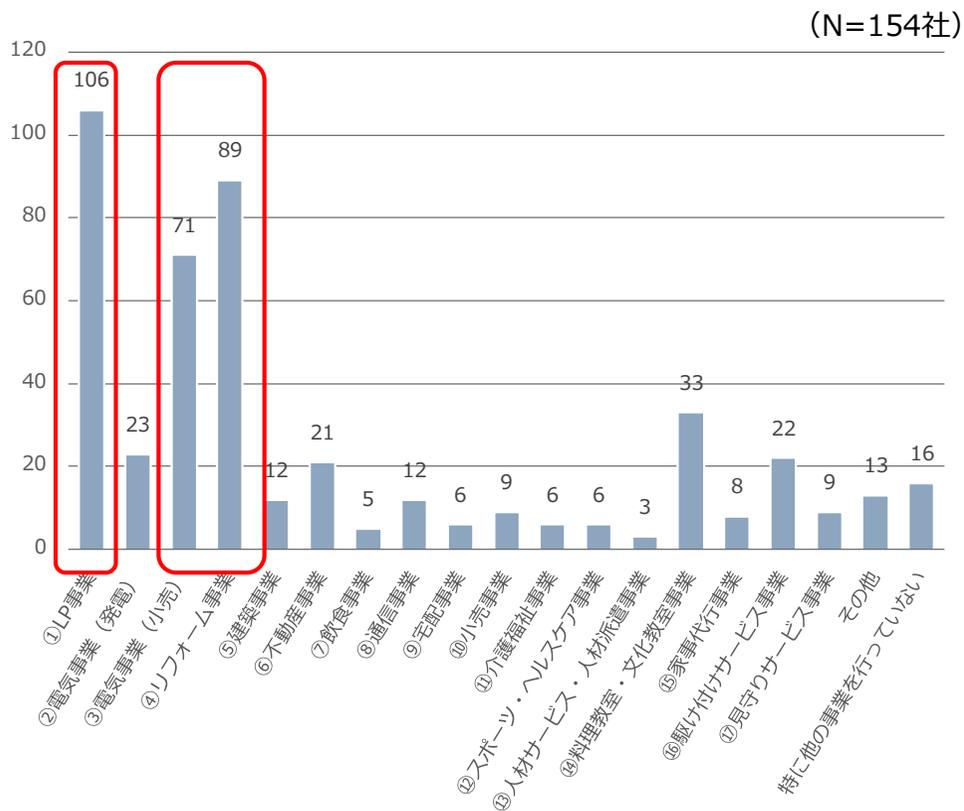
(N=154社)



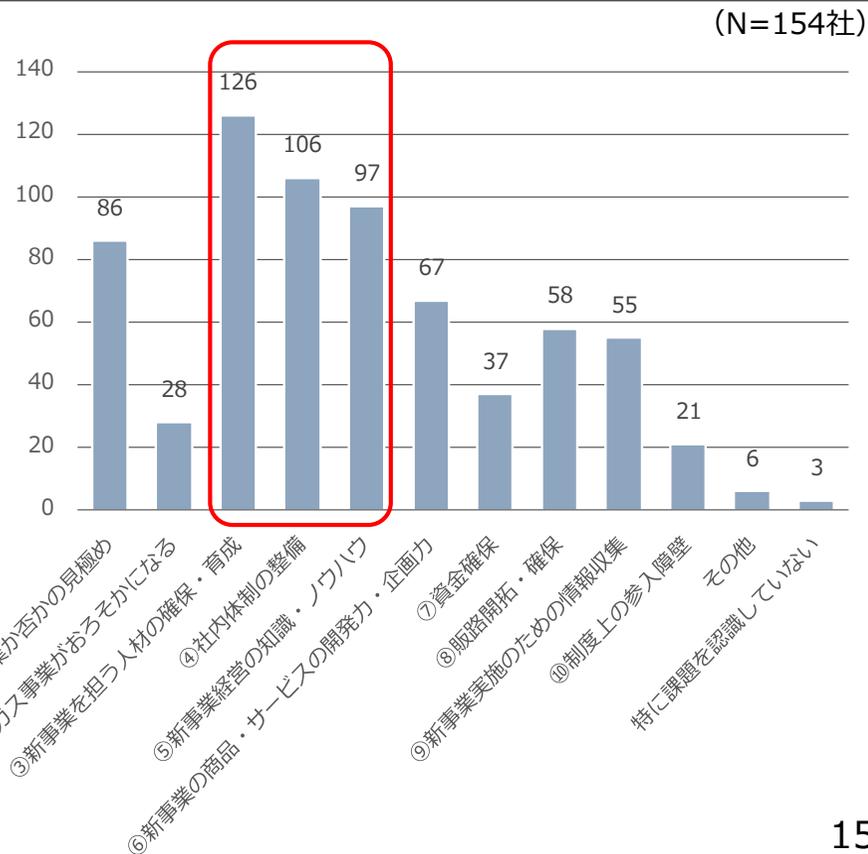
都市ガス事業者向けアンケート結果 (都市ガス事業以外の事業)

- 多くの都市ガス事業者が「LP事業」、「電気事業(小売)」、「リフォーム事業」に取り組んでおり、これら都市ガス事業以外の事業を行う課題として、「新事業を担う人材の確保・育成」「社内体制の整備」「新事業経営の知識・ノウハウ」などが認識されている。

Q5. 都市ガス事業以外に取り組んでいる事業はありますか？ (複数回答) (Q6.小売事業の業態について)



Q9. 都市ガス事業以外の事業を行うに際して、何が課題だと認識していますか？ (複数回答)



(参考) 事業の多角化の例

- サーラエナジーは、2019年12月、都市ガス事業の「中部瓦斯」とLPガス事業の「ガステックサービス」が合併し設立。事業エリアごとに、ガス・電気等のエネルギーと暮らし・住まいに関する総合サービスを提供する子会社「サーラE & L」とサーラグループを展開。燃料ルート別から顧客別の事業展開を図る。

サーラグループのセグメンテーション

■ エネルギー & ソリューションズ

事業概要

都市ガス、LPガス、石油製品、高圧ガス及び関連機器の販売、電気供給事業、リフォーム、エネルギー輸送

■ エンジニアリング & メンテナンス

事業概要

設備事業、土木事業、建築事業、トータルファシリティ事業、情報通信事業、ビル建材事業、メンテナンス事業

■ ハウジング

事業概要

注文住宅の請負、分譲住宅の販売、建物のリフォームの請負、建築資材・住設機器等の販売

■ カーライフサポート

事業概要

フォルクスワーゲン9店舗・アウディ3店舗（正規ディーラー）、車検・整備

■ アニマルヘルスケア

事業概要

動物用医薬品、畜産用機械設備、小動物医療機器の販売

■ プロパティ

事業概要

不動産事業、ホテル事業、飲食店事業、スポーツクラブ運営

都市ガス事業者向けアンケート結果 (デジタル技術の活用)

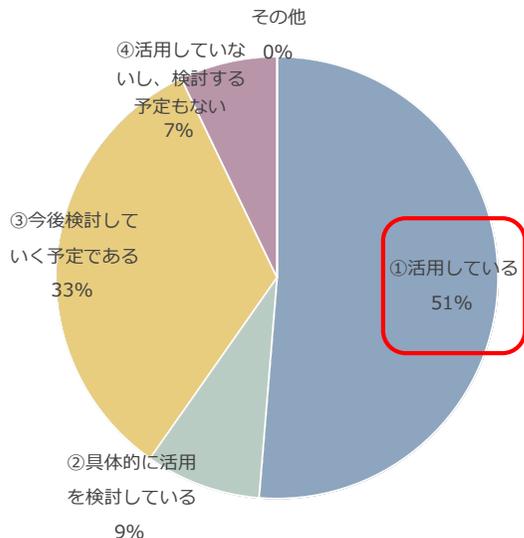
- 約半数の都市ガス事業者がIT、AI、IoTなどデジタル技術を活用しており、従業員数が多いほどその割合は増加する。具体的な活用としては、「タブレット端末・スマートフォンを活用した業務支援システムの導入」が多い。

Q11. IT、AI、IoTなどデジタル技術（顧客管理のシステム導入、RPA、保安業務のシステム導入等）を活用していますか？（単一回答）

Q14. Q11でデジタル技術を「①活用している」、「②具体的に活用を検討している」あるいは「その他」を選択された方にお伺いします。デジタル技術の具体的な活用内容をお答えください。（複数回答）

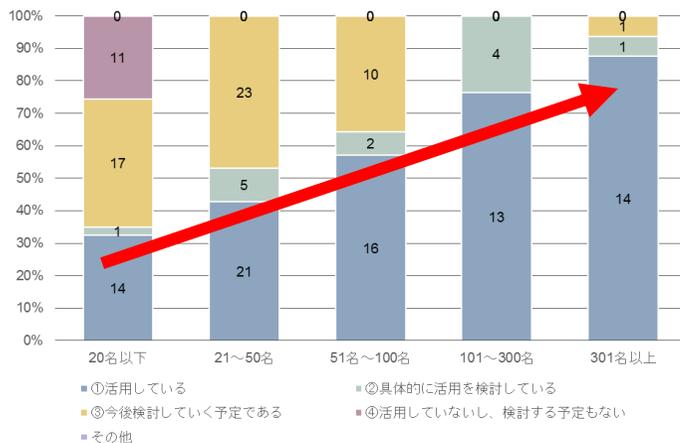
全体

(N=154社)

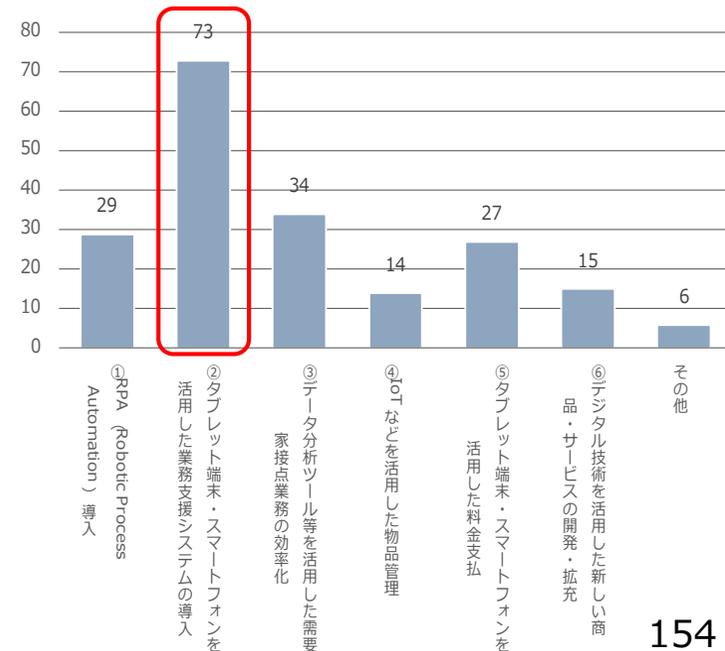


従業員数別

(N=153社)



(N=91社)



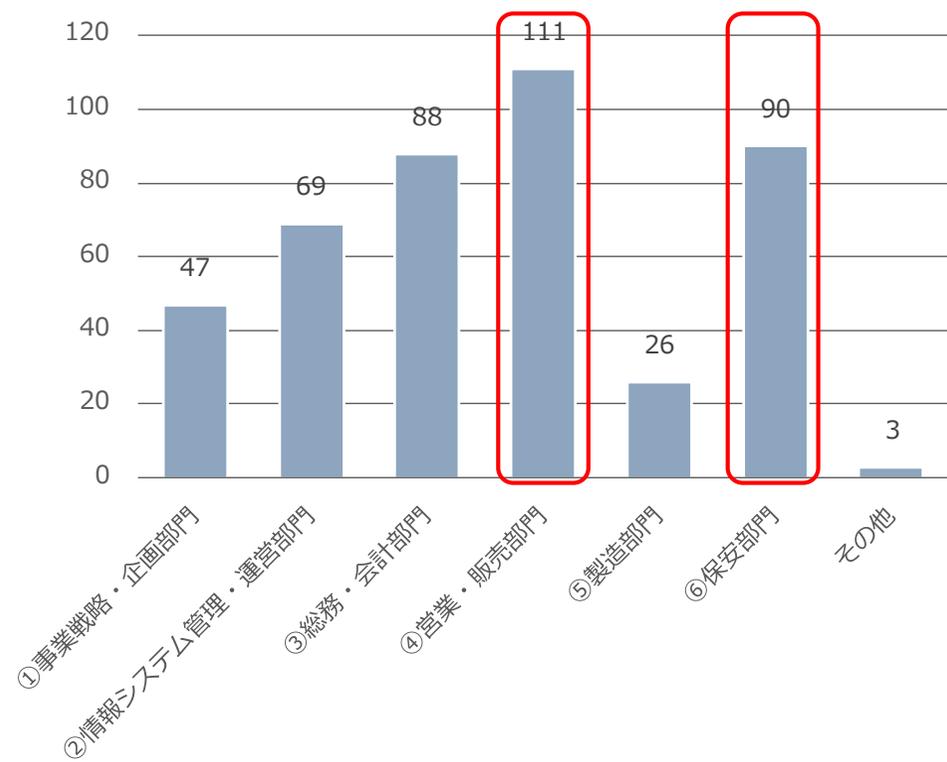
都市ガス事業者向けアンケート結果 (デジタル技術の活用)

令和3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
資源エネルギー庁説明資料より抜粋・加工

- デジタル技術は、今後「営業・販売部門」「保安部門」で活用していきたいと考えられているが、活用の検討にあたっては、「導入費用」や「社内に人材がない」などが課題だと認識されている。

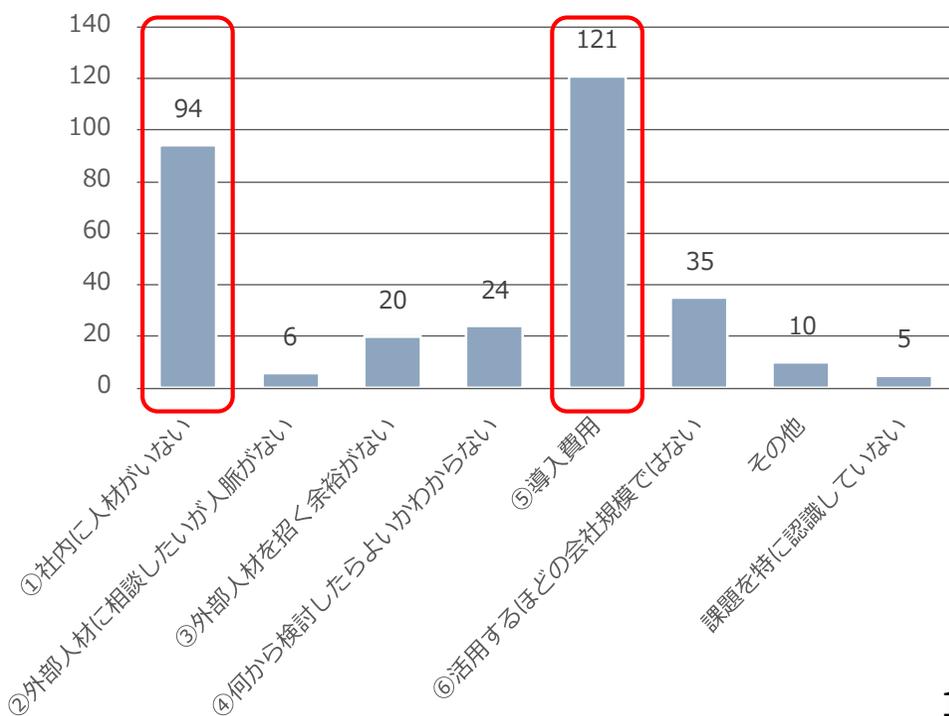
Q16. Q11でデジタル技術を「①活用している」、「②具体的に活用を検討している」、「③今後検討していく予定である」あるいは「その他」を選択された方にお伺いします。今後どのような部門でデジタル技術を活用していきたいですか？(複数回答)

(N=141社)



Q18. デジタル技術の活用を検討するにあたって、何が課題だと認識していますか？(複数回答) (Q11で「④活用していないし、検討する予定もない」を選択された場合でも、検討するための課題(検討できない理由)をお答えください。)

(N=151社)



(参考) デジタル技術活用の効果例

- 日本瓦斯株式会社では、デジタル技術の導入により、需要家数と営業利益を増加させながら、販売費及び一般管理費の削減を実現している。

【参考】第5回2050年に向けたガス事業の在り方研究会（令和3年1月28日）日本瓦斯説明資料（抜粋・加工）

弊社における導入効果

「雲の宇宙船」+「新物流システム」でお客様戸数と営業利益がUP。バックヤード業務のスタッフを営業要員などにシフトし、お客様獲得力&サービスレベルを強化したことによりお客様戸数が毎年純増、増加基調は拡大して継続中。「雲の宇宙船」による、業務全般の効率化によって販売費および一般管理費を大幅に削減。

お客様戸数 / 販売費及び一般管理費
(2005年3月期を100とした指数)



営業利益
(百万円)

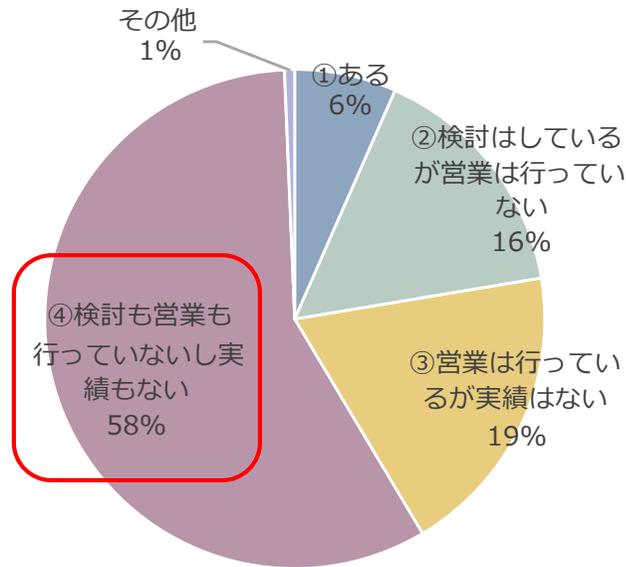


都市ガス事業者向けアンケート結果 (スマートエネルギーネットワーク)

- スマートエネルギーネットワークについて、半数以上が「検討も営業も行っていないし実績もない」を占めており、課題としては、「導入費用」や「施設を保有・運営する需要家等に対する自社の企画・提案力」などが認識されている。

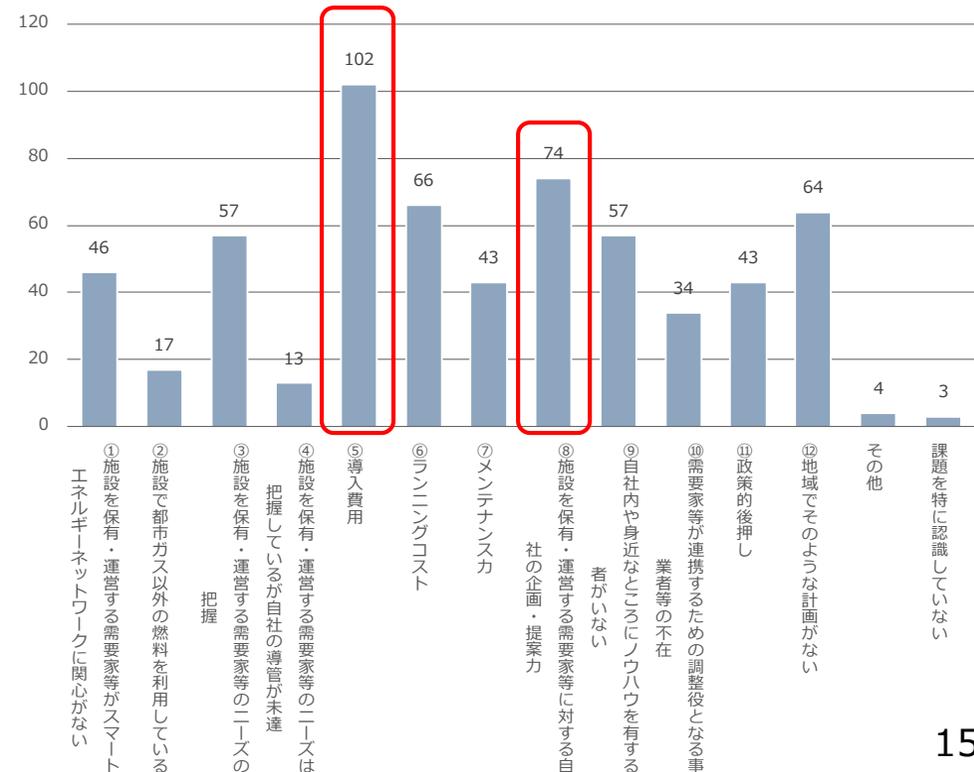
Q27. 停電対応型コージェネを活用し、再生可能エネルギーや蓄電池等を組み合わせ、複数の施設（民間施設、自治体施設等）において熱・電気の面的利用を行う取組（スマートエネルギーネットワーク）を行ったことがありますか？（単一回答）

(N=152社)



Q28. スマートエネルギーネットワークの構築に際して、何が課題だと認識していますか？（複数回答）

(N=153社)



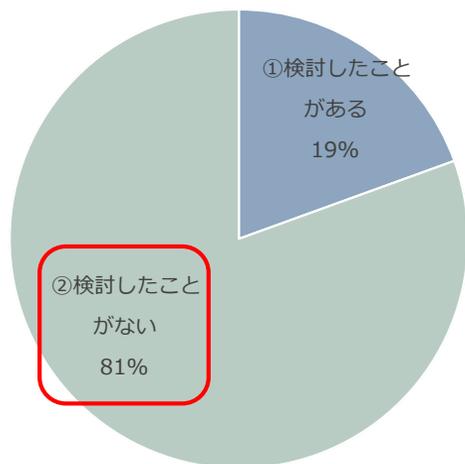
都市ガス事業者向けアンケート結果 (他都市ガス事業者との連携)

- 約8割の都市ガス事業者が他の都市ガス事業者と連携を検討したことがなく、従業員数が少ないほどその割合は増加する。また、連携にあたっての課題は、「システムの統一などに導入費用がかかる」「社内文化・仕事の進め方の違い」などが認識されている。

Q30. 他の都市ガス事業者（ガス小売事業者、ガス導管事業者、ガス製造事業者）との連携（共同検針、共同保守点検、共同調達、共同システム開発、ITの専門家などアドバイザーの共同雇用など）を検討したことがありますか？（単一回答）

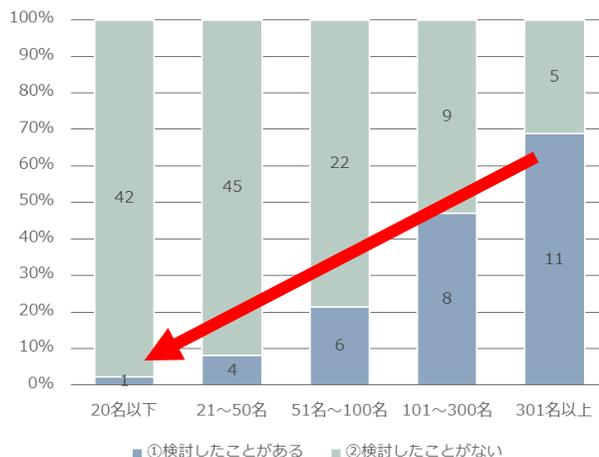
全体

(N=154社)



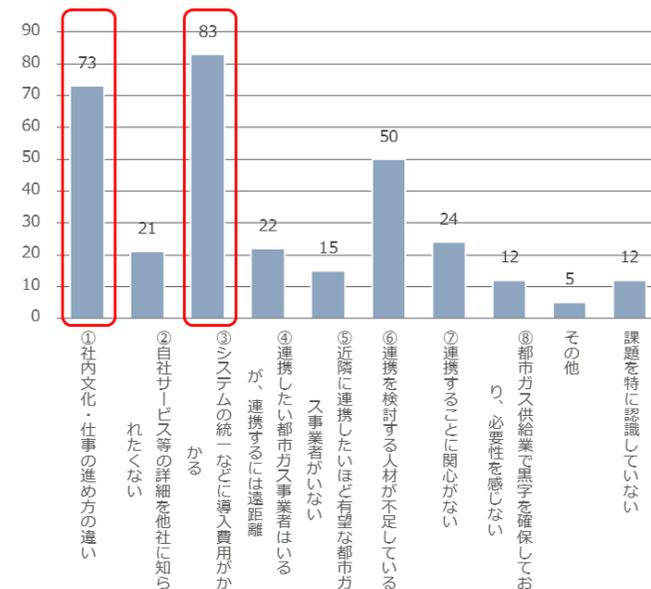
従業員数別

(N=153社)



Q34. 他の都市ガス事業者との連携にあたって、何が課題だと認識していますか？（複数回答）

(N=149社)



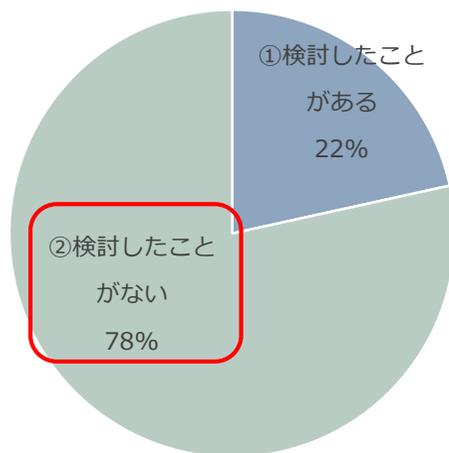
都市ガス事業者向けアンケート結果 (他業種事業者との連携)

- 約 8 割の都市ガス事業者が他業種の事業者と連携を検討したことがなく、従業員数が100名以下ではほとんどない。また、連携にあたっての課題は、「システムの統一などに導入費用がかかる」「社内文化・仕事の進め方の違い」などが認識されている。

Q36. 他業種の事業者（グループ会社を除く）との連携（共同検針、共同保守点検、共同調達、商品・サービスの開発など）を検討したことがありますか？（単一回答）

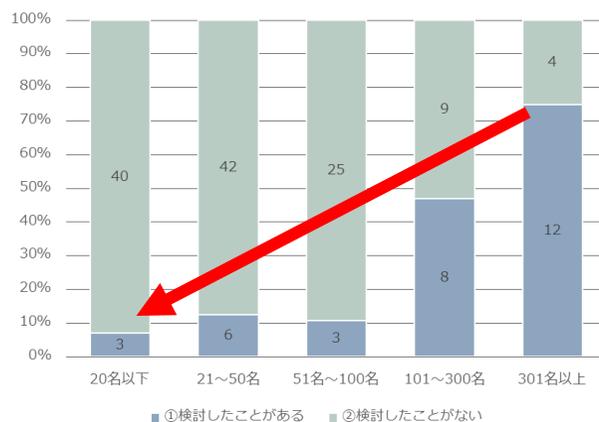
全体

(N=153社)



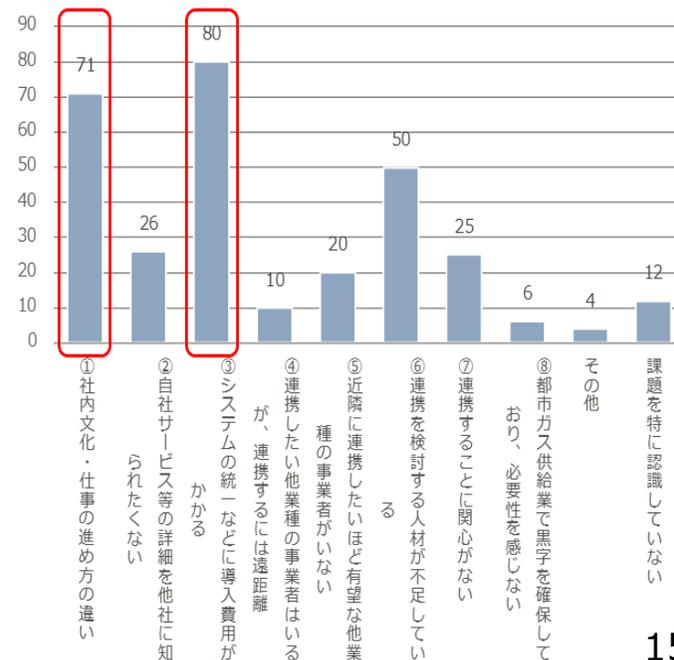
従業員数別

(N=152社)



Q40. 他業種の事業者との連携にあたって、何が課題だと認識していますか？（複数回答）

(N=148社)



(参考) 他業種事業者との連携の事例

- 小田原ガス株式会社は、地元企業などと湘南電力（地域新電力）の株式を取得して承継。
- 湘南電力株式会社では、地元企業等と連携し、電力の地産地消や地域貢献に取り組んでいる。

地域電力の先駆けである「湘南電力」の株式を小田原ガスなど地元企業が取得して承継

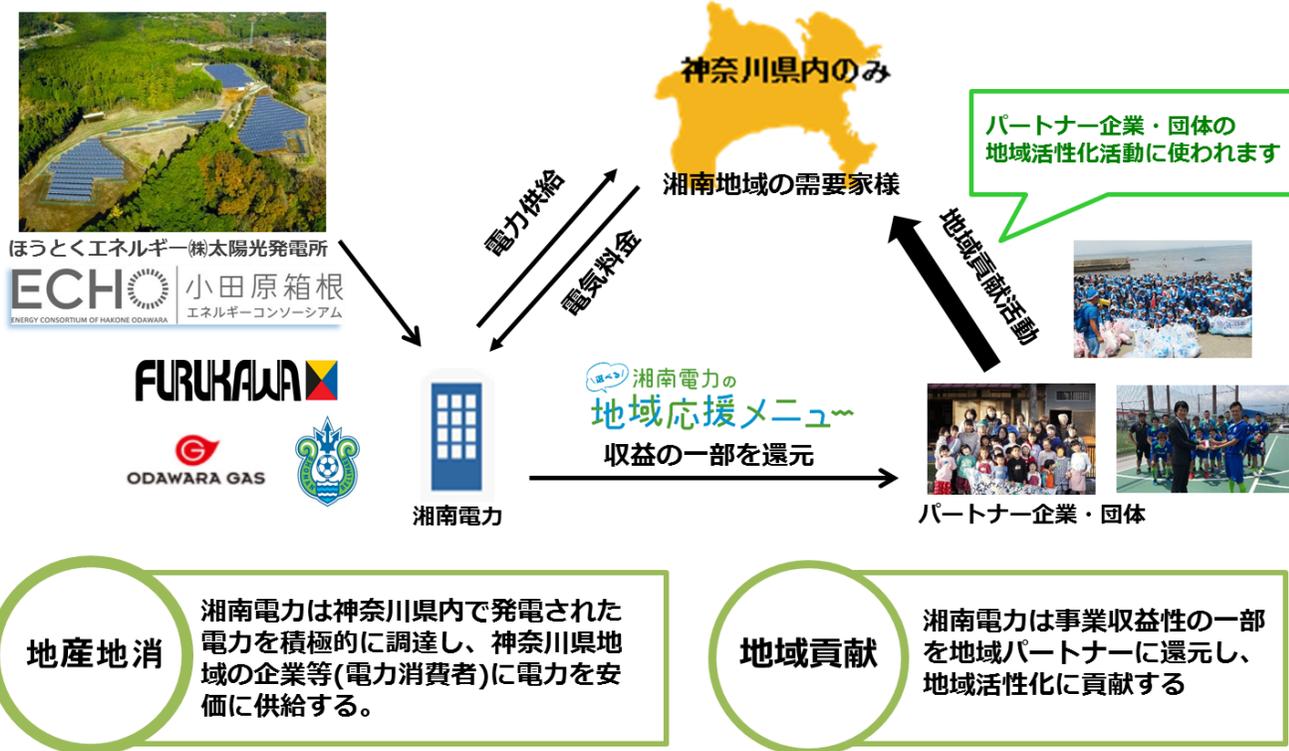
湘南電力(株)

湘南電力

小売り事業者
2017年5月
小田原の企業が株式の80%取得

- 小田原ガス株式会社
- 株式会社古川
- 株式会社アクアクララ湘南
- 株式会社エナリス
- ほうとくエネルギー株式会社
- 有限会社オーワンカンパニー
(小田原衛生工業グループ)
- 株式会社ニッショー
- 株式会社REXEV
- 株式会社湘南ベルマーレ

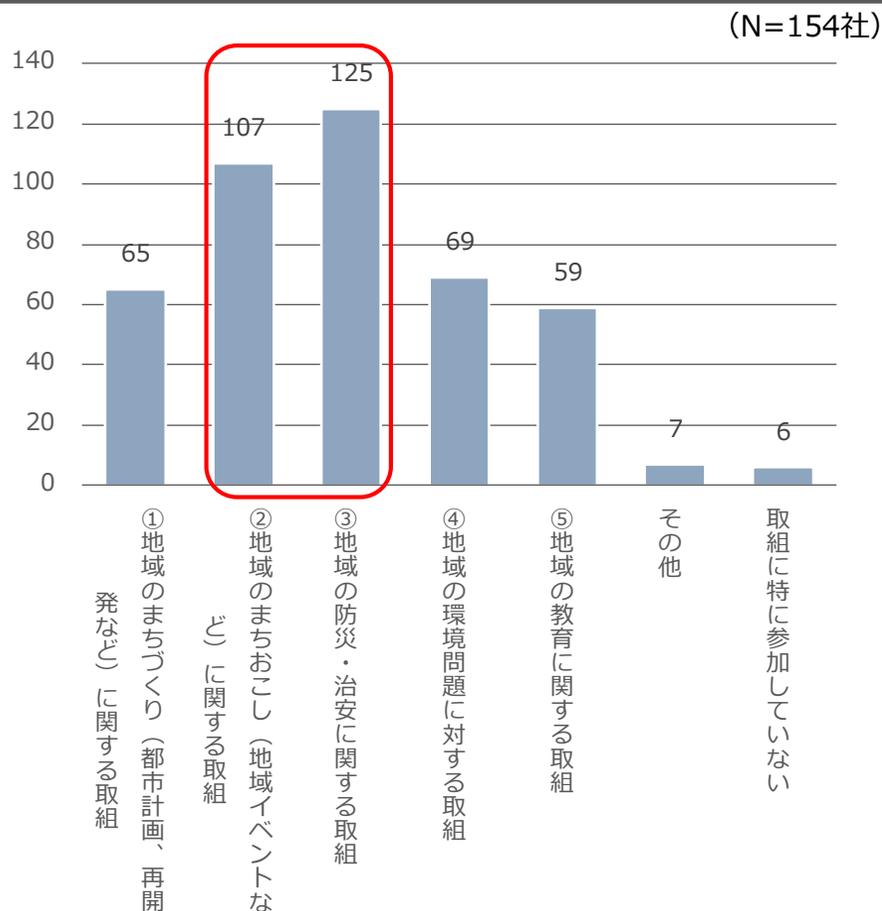
電気代が地域循環することで地域が活性化していく仕組みを創出する



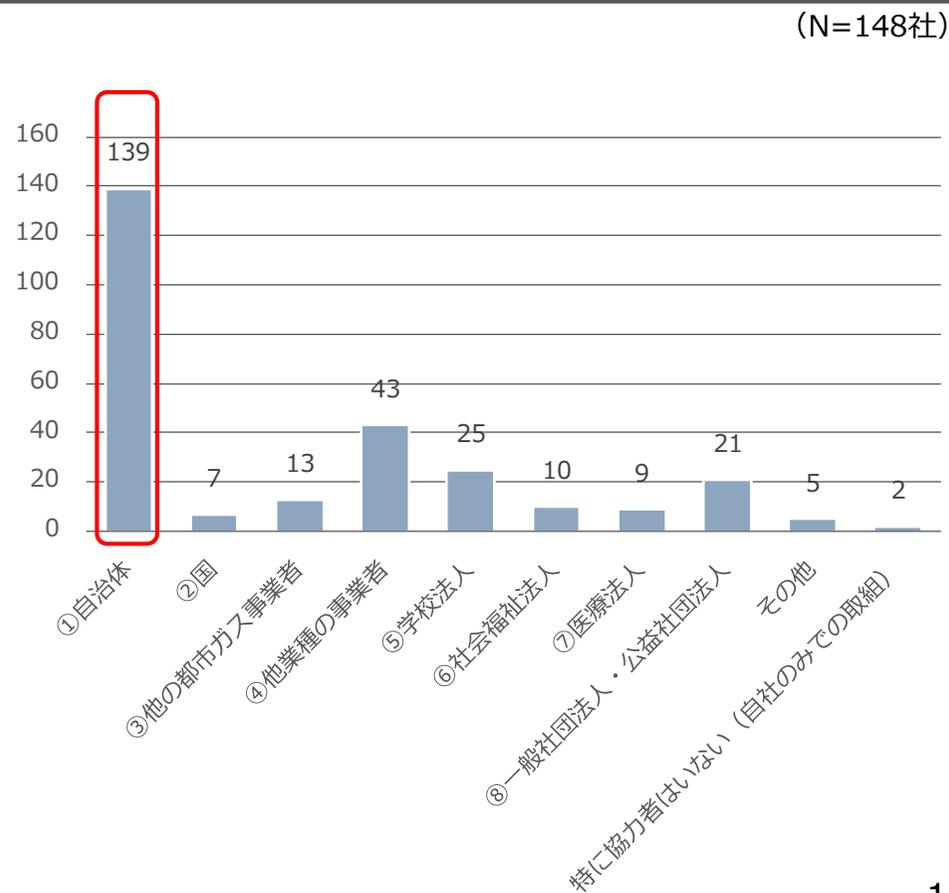
都市ガス事業者向けアンケート結果 (自治体との連携)

- 約9割の都市ガス事業者は、自治体と連携して地域の防災・治安に関する取組やまちおこしイベントなどに取り組んでいる。

Q42. 地域における様々な取組に参加していますか？ (複数回答)



Q44. Q42で何らかの取組に参加している方にお伺いします。その取組は、誰と協力して行っていますか？ (複数回答)



都市ガス事業者向けアンケート結果 (SDGsの取組)

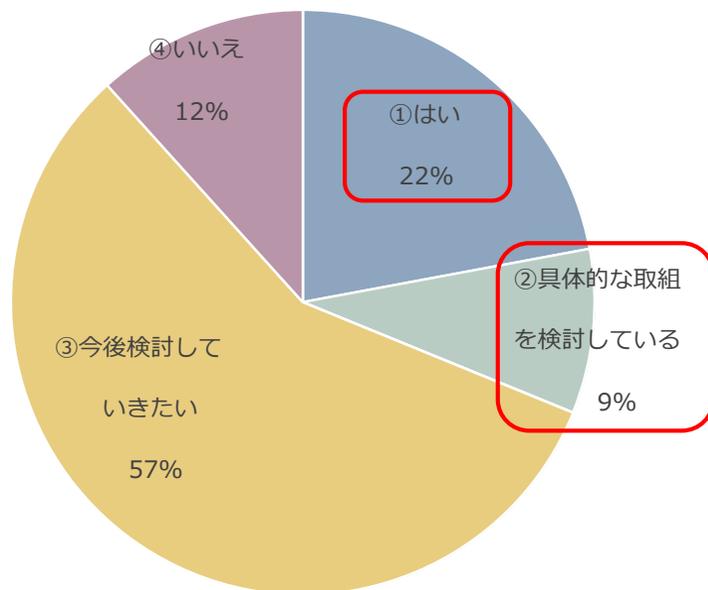
令和3年1月28日
第5回2050年に向けたガス事業の在り方研究会
資源エネルギー庁説明資料より抜粋・加工

- SDGsに「取り組んでいる」「具体的な取組を検討している」は約 3 割にとどまっており、従業員数が少ないほどその割合は低下する。

Q48. SDGsに取り組んでいますか？ (単一回答)

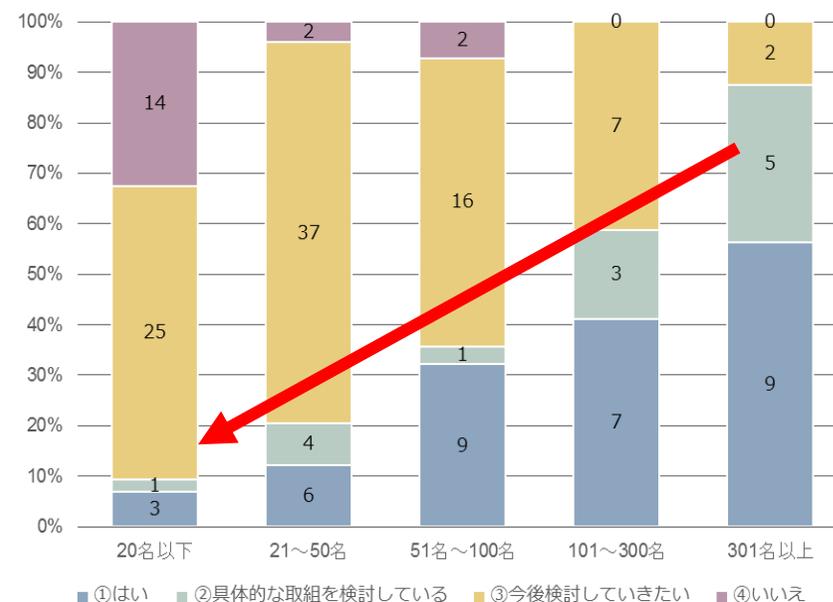
全体

(N=154社)



従業員数別

(N=153社)



都市ガス事業者向けアンケート結果まとめ

- 都市ガス事業者向けアンケート結果を踏まえれば、以下のようにまとめられる。
 - 都市ガス事業だけでなくLP事業や電力事業(小売)などにも取り組んでおり、需要家の求めるエネルギーやサービスを提供する事業者としての素地はある。
 - 他方、これらを拡大するための課題は、人材確保、体制整備、知識・ノウハウ等と認識されているが、デジタル技術の活用、同業種・他業種との連携は十分ではない。
 - 地域のSDGsへの取組は低い割合にとどまっているところ、地域社会の課題解決に貢献する観点から取組が必要。

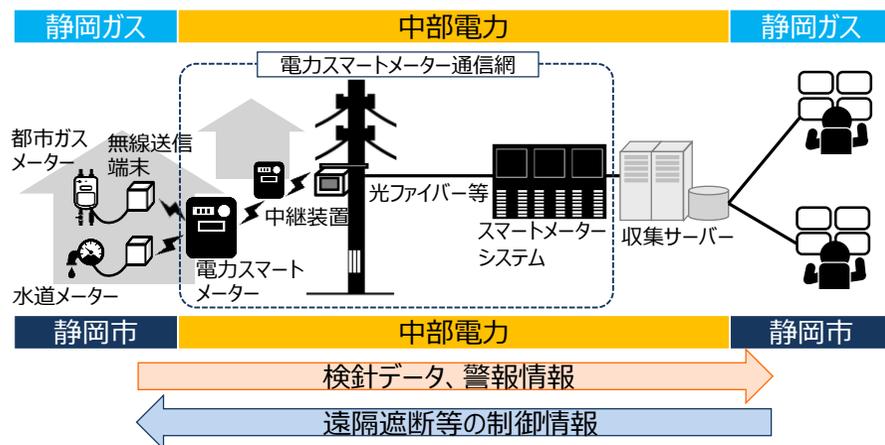
アンケート結果ポイント

- 多くの都市ガス事業者は人口減少・少子高齢化は脅威だと捉えている。
- 自社でLP事業、電気事業(小売)、リフォーム事業といった事業の多角化を行っている都市ガス事業者が多い。事業の多角化に当たっては、人材の確保・育成、社内体制の整備、新事業経営の知識・ノウハウが課題だと感じている。
- 半数の都市ガス事業者がデジタル技術を活用しているが、タブレット端末やスマートフォンによる業務支援としての活用が多く、それ以外の活用は多くない。また、デジタル技術活用の課題は、人材不足、導入費用と認識されている。
- 多くの都市ガス事業者は同業種・異業種との連携は進んでいない。
- 多くの都市ガス事業者は自治体とまちおこしイベント等で連携している。SDGsに取り組んでいる都市ガス事業者は少ない。

同業種・他業種との連携の重要性

- 同業種・他業種との連携には、①地域内の課題解決のために連携し、地域活性化を目指すものや、②地域を越えた共通の課題解決や連携することによる業務効率化などのために連携し、それぞれが地域活性化を目指すもの、などが考えられる。
- 都市ガス事業者が連携した事例の中には、業務効率化や新たなビジネス創出に取り組む事例もあり、そのような事例を増やしていくことが、地域の活性化に繋がっていくと考えられる。

水道・都市ガスの自動検針実証 (静岡上下水道局、静岡ガス、中部電力)

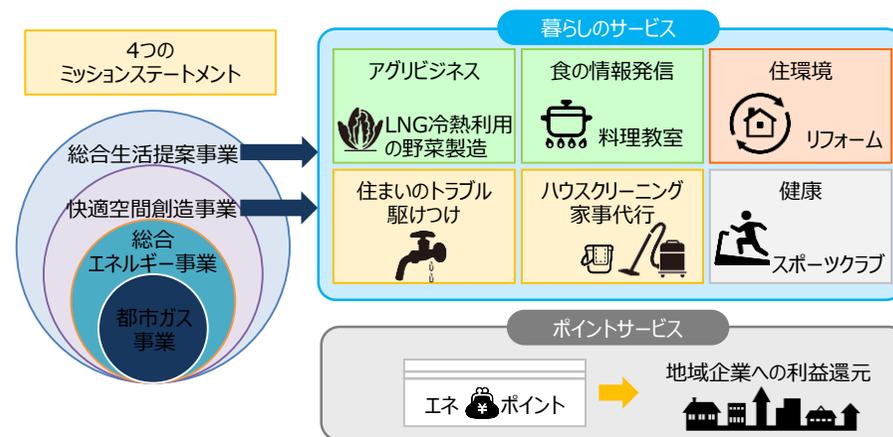


- 静岡上下水道局・静岡ガス・中部電力は、中部電力が提供する電力スマートメーターの通信網を活用した水道・都市ガスの自動検針に関する実証実験を開始。2年間の実証を通し、水道・都市ガスにおける自動検針の有用性の検証を行う。

(出所) 静岡ガスヒアリング・公表資料より日本政策投資銀行作成

高齢化地域における生活基盤の維持 (日本ガス)

総合生活サービス事業



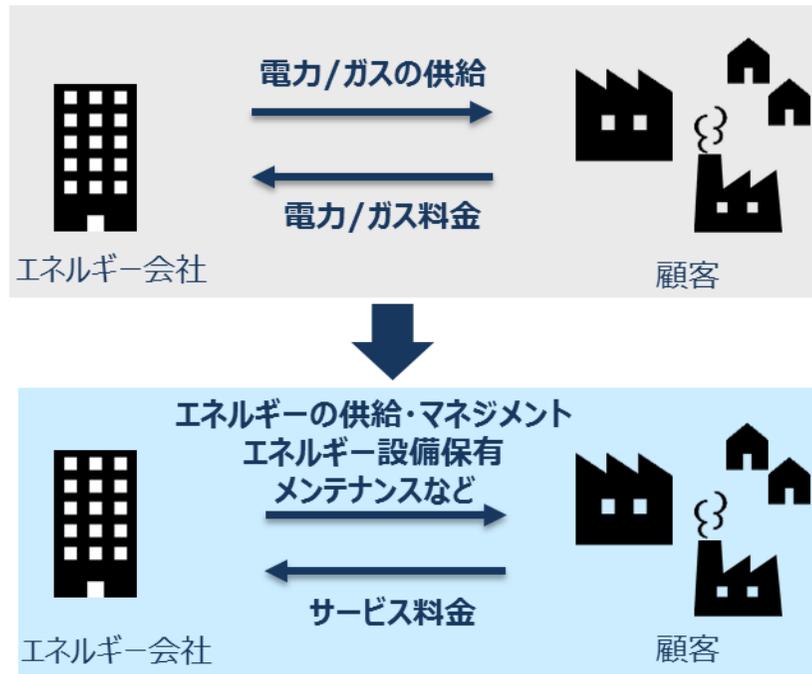
- 日本ガスでは、都市ガス事業に加え、総合エネルギー事業、快適空間創造事業、総合生活提案事業などの総合生活サービスを展開。地域事業者と連携しつつ、これまでの顧客ネットワークを活用し、顔が見えるビジネス。
- これにより、高齢化が進む供給エリアにおける人々の生活環境の維持・向上に貢献。

(出所) 日本ガスヒアリング・公表資料より日本政策投資銀行作成

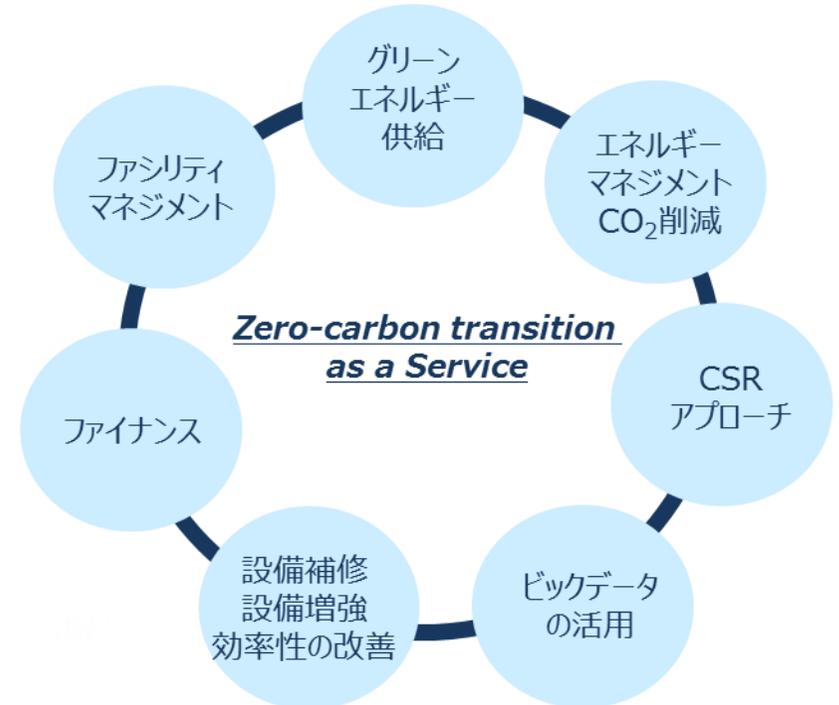
地方ガス事業者の今後の方向性

- 電力・ガスの小売自由化により、各事業者が電気もガスも販売可能になったことで、エネルギー供給の差別化は難しくなっている。このため、都市ガス事業者は、エネルギー供給に留まらない総合的なサービスの提供が求められている。
- 海外のAs a Service型の事業も参考にしながら、エネルギー供給に留まらない事業展開に挑戦していく必要がある。

Energy as a Service



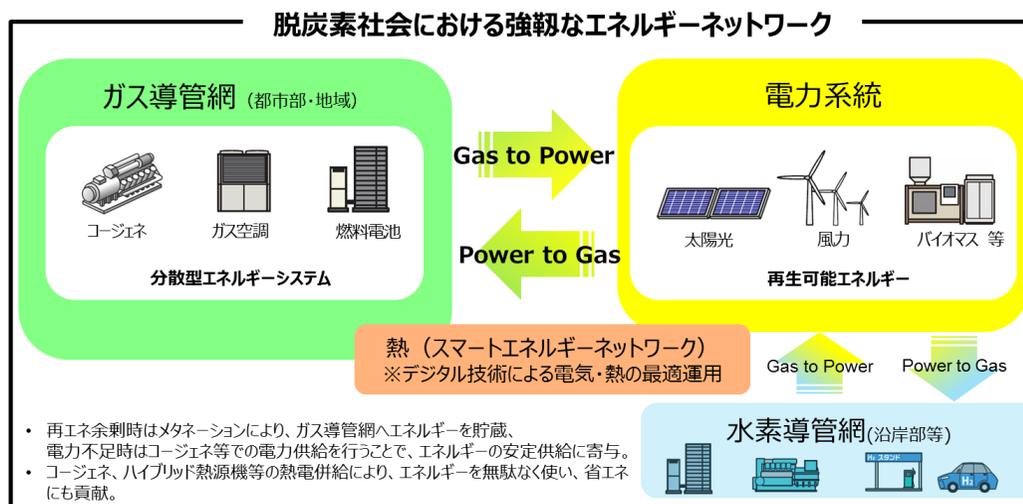
欧州エネルギー大手・Engieによる Zero-carbon transition as a Service



(出所) Engieホームページ等より日本政策投資銀行作成

電気とガスの融合【再掲・追記】

- 再生可能エネルギーの主力電源化が進み、余剰電力から水素や合成メタンを製造するようになれば、電力を貯蔵・活用することが可能となる（Power to Gas、PtoG）。
- また、この合成メタン等を活用して、地域においてガスコージェネレーションにより発電を行うこと（Gas to Power、GtoP）で、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）にも備えることが可能となる。
- このため、脱炭素化に向けては、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、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、電気もガスも取り入れていくこと（電気とガスの融合、セクターカップリング）を目指すことが重要。
- 地方ガス事業者が地域における分散型エネルギーシステムの取組を進めていくことは、将来的な脱炭素化に資するとともに、将来的に電気とガスの融合が実現していくと考えられる。



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）

ガス事業者自らの主体的な取組事例

- ガス事業者が、地域の課題・ニーズを把握し、これまで培ってきた地域住民との信頼関係や、エネルギー供給のノウハウ等を活かし、**地域の付加価値向上や課題解決に資する取組を実施している事例**もある。地域資源の活用や連携の方法により、いくつかの類型に分けられる。**このような取組を通じて地域に貢献することが、経営基盤の強化につながっていく**と考えられる。
- また、日本ガス協会や経済産業局において、**地域におけるガス事業者の取組をサポートする支援**を行っている。このような**支援は、ガス事業者が地域に貢献するきっかけ**になると考えられる。

取組事例の類型

類型	事業者名	取組概要
【類型①】 地域資源・電力に関する取組	日本ガス・静岡ガス	地域資源である清掃工場からのエネルギー源の活用
	島田ガス	再生可能エネルギー地産地消
	常磐共同ガス	新エネルギー社会実現構想（水素）
	日本海ガス	スマートモデル街区におけるエネルギーシステム
	越後天然ガス	コンパクトグリッド
	鳥取ガス 唐津ガス	地域エネルギー事業（とっとり市民電力） 地域エネルギー事業（唐津パワーホールディングス）
小田原ガス	地域電力（小田原箱根エネルギーコンソーシアム）	
釜石ガス	スマートコミュニティ	

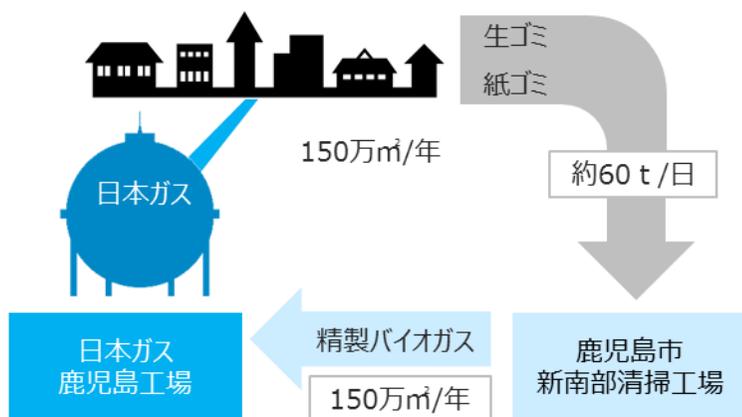
類型	事業者名	取組概要
【類型②】 多角化・地域との連携	河内長野ガス	行政・地域経済界との検討会、新ビジネス検討
	青森ガス	市街地活性化
	新発田ガス	市街地再開発
	日高都市ガス	空き家対策
越後天然ガス	「こども食堂」	
サーラエナジー（サーラグループ）	暮らし・ビジネスの総合的サポート	
高岡ガス	中心市街地活性化対策	
日本ガス（鹿児島）	多様な事業多角化	
【類型③】 域内他業種連携	日本海ガス・鳥取ガス	地域内異業種との事業連携
	名張近鉄ガス	他業種企業と連携した多角化
	九州ガス	地域内M&A
	複数事業者	地域のガス体エネルギーの一体経営
【類型④】 同業種連携	複数事業者	デジタル活用：データ活用経営の推進
	長野県都市ガス5社 東邦ガス	地方創生SDGsコンソーシアムへの参画 ライフサービスプラットフォーム

【類型①】地域資源である清掃工場からのエネルギー源の活用【再掲】

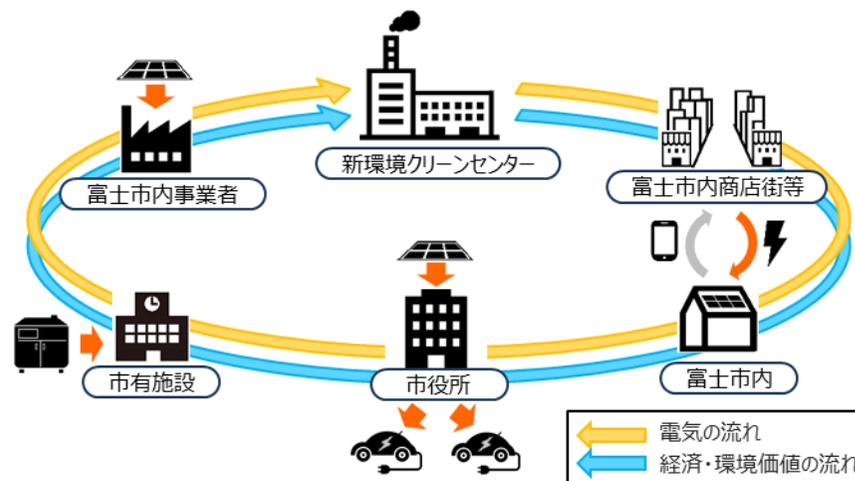
令和3年1月28日
第5回2050年に向けたガス事業の在り方研究会
上田委員説明資料より抜粋・加工

- 自治体の共通課題である脱炭素実現に向けたソリューションとして、日本ガスではガス体エネルギーの脱炭素化であるバイオガスの一般家庭への供給、静岡ガスでは脱炭素電源からの電力を公共施設への供給に取り組んでいる。
- いずれのケースも、地域資源である清掃工場からのエネルギー源を活用したものであり、他地域でも検討の余地がある。

カーボンニュートラルメタンの活用事例 (日本ガス・鹿児島市)



温暖化対策包括連携協定 (静岡ガス・富士市)



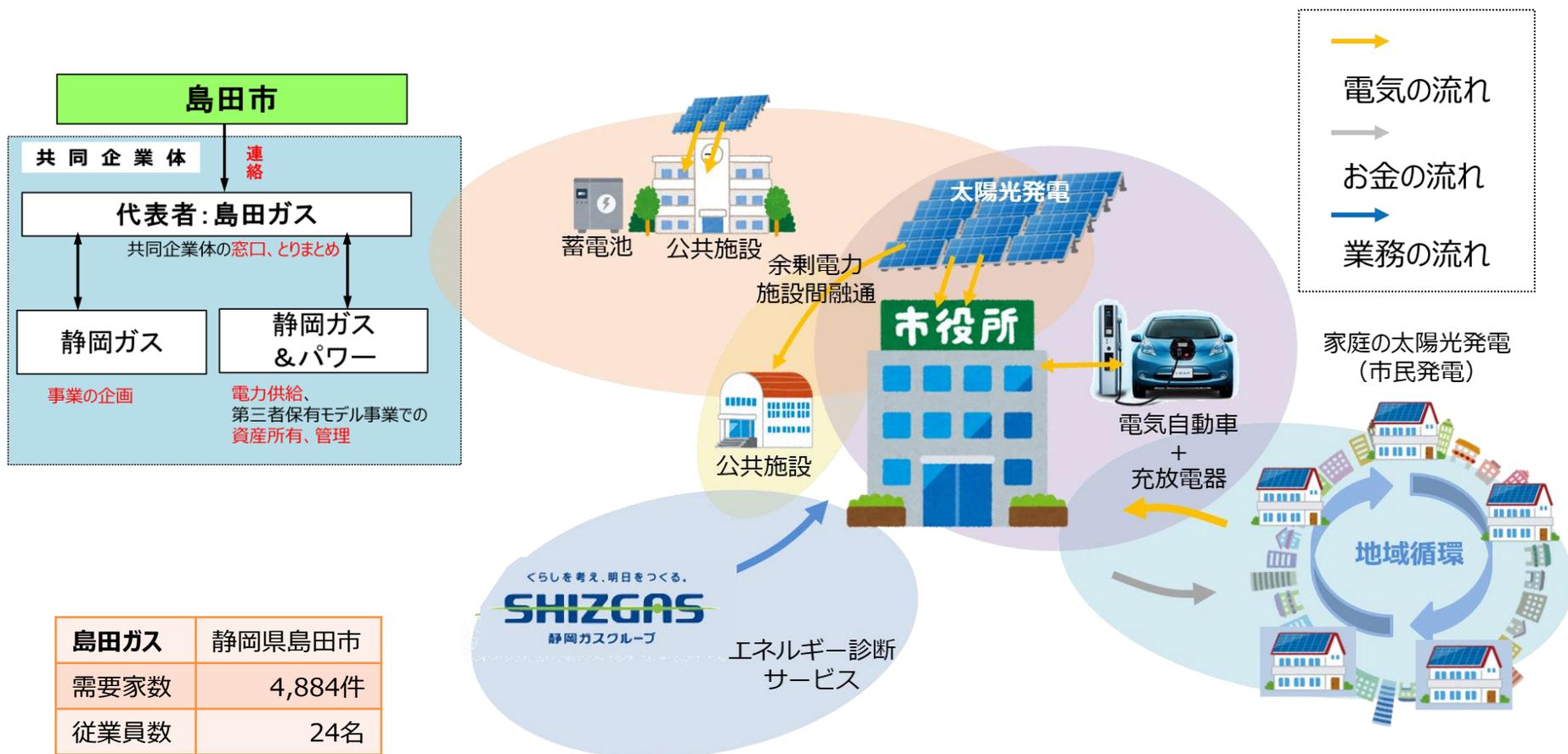
事業期間：2022/1~2042/3 20年間
受入ガス量：150万3N/年 ※家庭向け需要の約6.5%に相当
事業の特性：鹿児島市南部清掃工場の家庭ゴミから発生するバイオガスとその地域の都市ガス原料とすることで、ガス体エネルギーの脱炭素化、脱炭素エネルギーの地産地消を実現。

事業期間：約10年間
事業内容：富士市と温暖化対策包括協定を締結し、自治体の脱炭素に向けた取り組みをガスに留まらない総合的なソリューションで支援。具体的には、富士市クリーン環境センターからの電力買取、富士市役所本庁舎を含む78施設への電力供給など。

【類型①】再生可能エネルギー地産地消 <島田ガス>

令和3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
 日本ガス協会説明資料より抜粋・加工

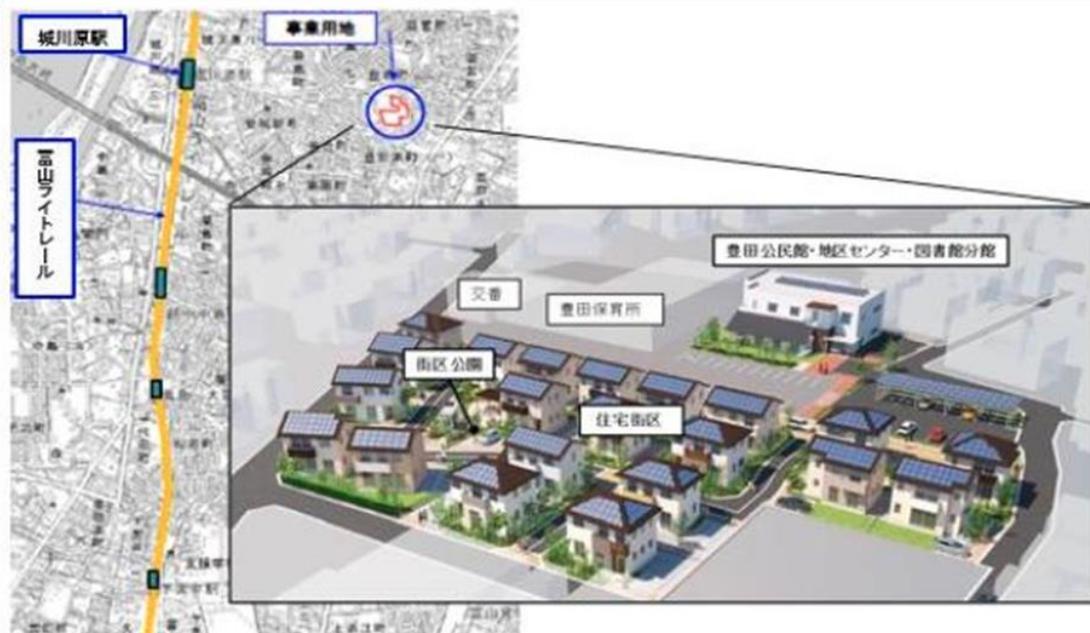
- **島田ガス（静岡県島田市）**を中心とする島田ガス共同企業体は、2020年7月に**島田市と「SDGsを先導し持続可能なまちづくりを推進する電力供給等業務に関する協定」**を締結。
- **静岡ガスグループのノウハウを活かし、再エネの活用による環境性の向上、蓄電池や電源多様化による公共施設のレジリエンス強化、市民発電電力（家庭用太陽光発電）のアグリゲーションによる経済循環の創出により、持続可能な街づくりを推進**する（2020年10月から順次取組）。



【類型①】スマートモデル街区におけるエネルギーシステム <日本海ガス>

令和3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
日本ガス協会説明資料より抜粋

- **日本海ガス（富山県富山市）**は、富山市が「環境未来都市」に選定されて以来、**継続的に各種まちづくり計画に参画**。それらで培われた知見を活かし、公共交通沿線の低未利用地を整備する**富山市のPPP※（公民連携）事業のプロジェクトチーム**（幹事会社：大和ハウスグループ）に参画し、災害対策機能を持つ住宅公園を備えた分譲地開発に取り組んだ。（※Public Private Partnership）
- **災害に強く、レジリエント**かつ街区全体での「**ネット・ゼロ・エネルギータウン**」を目指したシステムを実装。
- 停電時のBCP対応として、マイクロコージェネ・太陽光発電・エネファーム・家庭用蓄電池等を組合せ**電源の多重化を実現**。（2017年10月竣工）



【公共施設街区】

- 豊田保育所・・・市が発注。
※PPP事業に先行して建設
 - ・マイクロコージェネ9.9kW・GHP20HP
 - ・太陽光発電10kW・蓄電池2kW
- 豊田公民館・・・PPP事業（大和ハウス工業）
 - ・マイクロコージェネ 5.0kW・GHP32HP
 - ・太陽光発電6.2kW・蓄電池8.2kW
- 街の太陽光発電所 11.44kW

【住居街区】

- 戸建（分譲）住宅・・・21棟（大和ハウス工業）
 - ・エネファーム
 - ・太陽光発電システム
 - ・家庭用リチウムイオン蓄電池（6.2kWh）
 - ・「SMA×ECOクラウド」を全戸に導入

※プロジェクトチーム参加企業

富山市（事務局：環境部）、富山大学、伊藤忠商事(株)、大和ハウス工業(株)、日本海ガス(株)、北陸電力(株)、富士通(株)、富山地方鉄道(株)、他7社

出典：日本海ガス(株)提供資料（2017.10）、富山市ウェブサイト「旧豊田小学校跡地を活用したモデル街区について（平成29年10月25日竣工）」

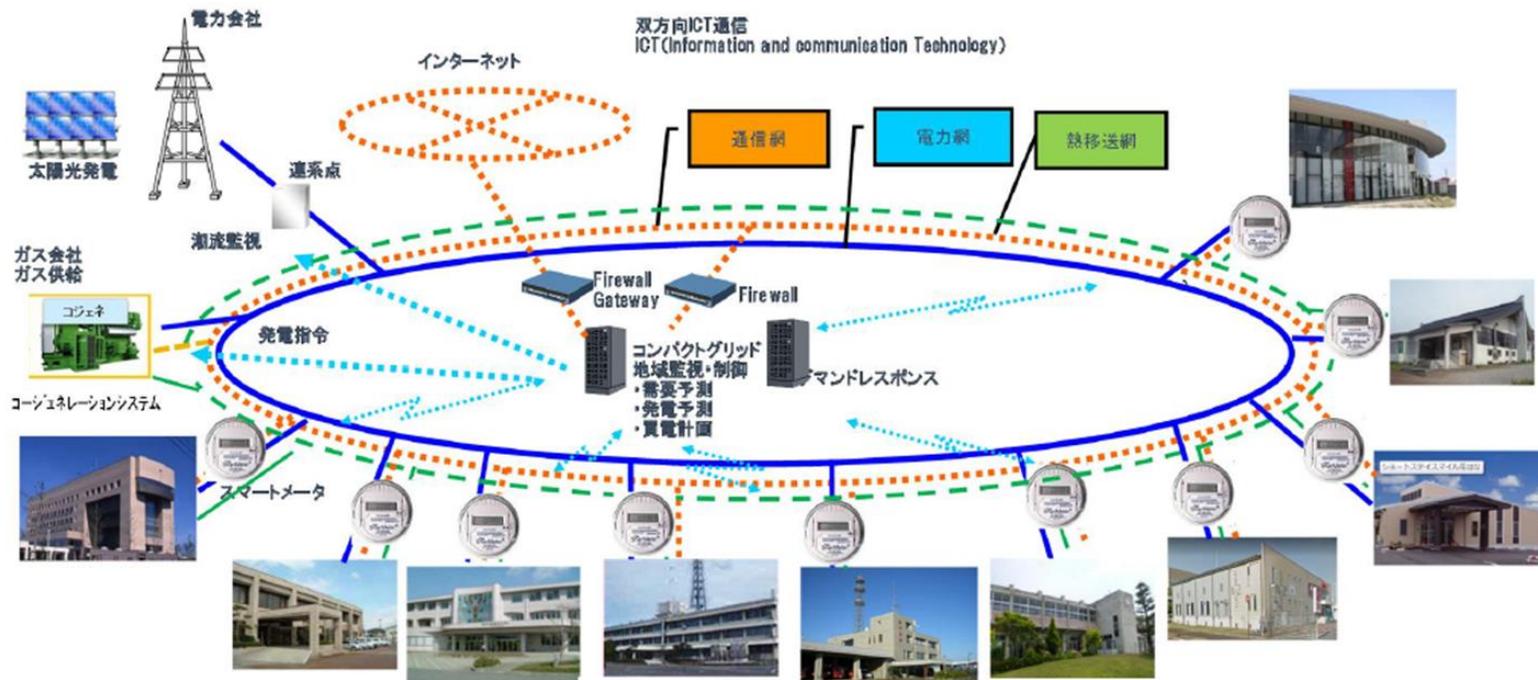
日本海ガス	富山県富山市
需要家数	76,235件
従業員数	254名

【類型①】コンパクトグリッド <越後天然ガス>

令和3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
 日本ガス協会説明資料より抜粋・加工

- **越後天然ガス（新潟県新潟市）**は、新潟市及び関東経産局など関係省庁・団体とのサポートを得ながら新潟市秋葉区の官民10施設に、**PVやコージェネを導入し、自営による配電線と熱導管を敷設し、地産地消型の自営線マイクログリッドの構築を検討。**
- 本取組の実現により、エネルギーコストの削減及びCO2排出量の削減に寄与。

■ 秋葉地区程島地域コンパクトグリッド（イメージ）



出典：越後天然ガスHP

越後天然ガス	新潟県新潟市
需要家数	35,380件
従業員数	39名

【類型①】地域エネルギー事業（とっとり市民電力） <鳥取ガス>

令和3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
日本ガス協会説明資料より抜粋

- **鳥取ガス（鳥取県鳥取市）は、鳥取市に働きかけ、地域新電力会社である「とっとり市民電力」を共同出資により設立（2015年）。**
- **電力販売を通じた地域内資金循環を促進**すべく、バイオマス発電や太陽光発電、小水力発電など、様々な**地産再エネ電源開発に着手**。

enetopia 

株式会社とっとり市民電力

地産地消・地域内経済循環を主な目的とする鳥取市、鳥取ガス共同出資の地域新電力（2015年設立）

- 高圧電力の販売
- 低圧電力の販売

主な電源

 <p>東郷太陽光発電所</p>	 <p>下水処理場バイオマス発電所</p>	<p>その他</p> <p>小水力発電 他の電力会社等</p>
---	--	-------------------------------------

直近の活動

 <p>電源見える化システム開発</p>	 <p>鳥取市へポータブル蓄電池50台寄贈</p>
--	---

取次

鳥取ガス株式会社 鳥取ガス産業株式会社

<p>電力事業</p>  <p>中国電力料金メニューにフル対抗。オール電化商材も取扱う。</p>	<p>ガス事業</p>  <p>山陰エリアで都市ガス、旧簡易ガス、LPガス、オートガスを展開。一般高圧ガスも販売。</p>	<p>通信事業</p>  <p>ガスとセットでお得な高速インターネットサービス。</p>
<p>リフォーム事業</p> <p>親切・丁寧・確実に をモットーに住まいの理想を実現</p>	<p>宅配水事業</p> 	
<p>エネトピア会員サービス</p> <p>エネトピアのサービス利用に応じてポイントが貯まる</p> <p>ポイント交換先：   </p>		

水素実証(教育)



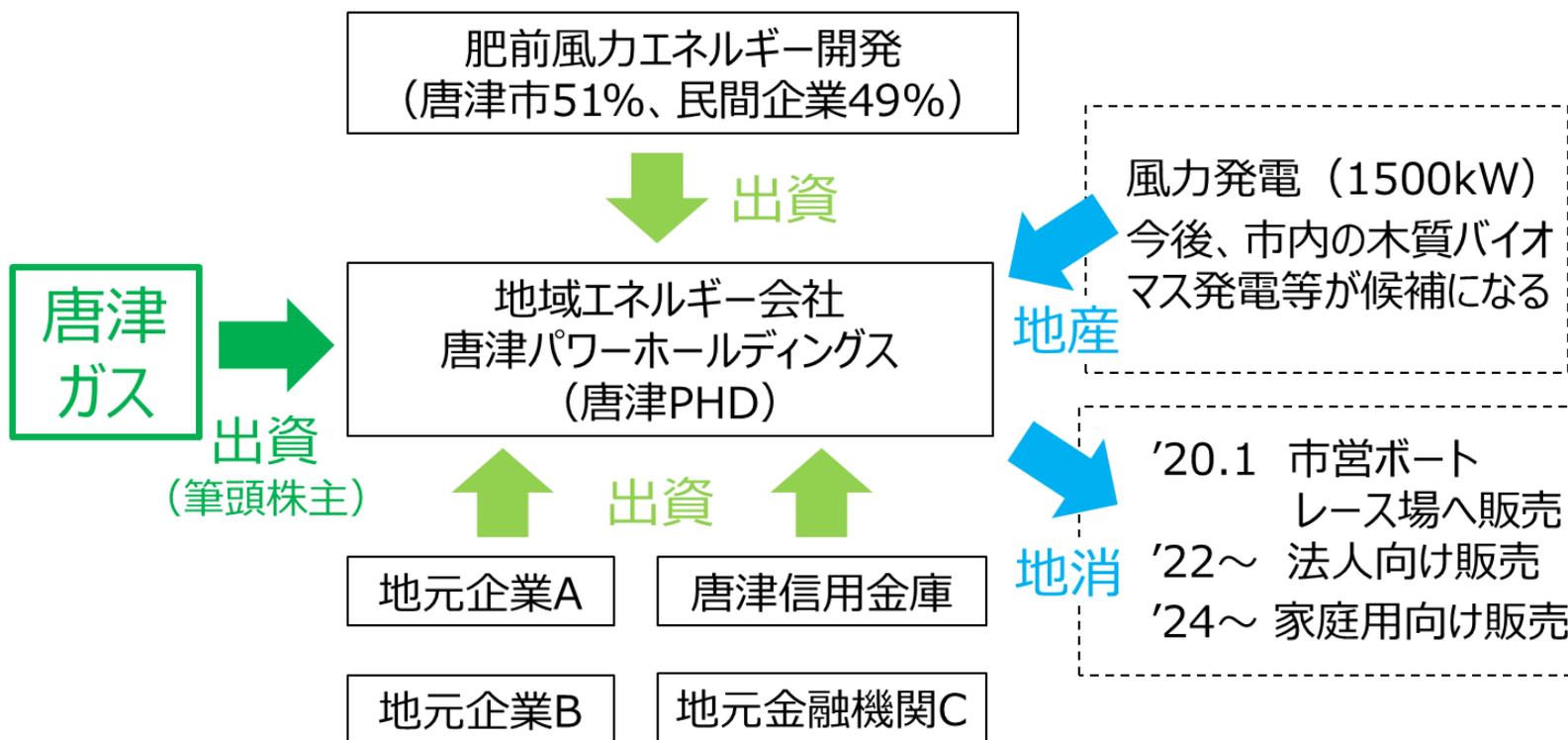
鳥取県他4者で水素充填設備を含む実証拠点を整備。
水素エネルギーを体験できる学習施設「とっとりすいそ学びうむ」を併設。

鳥取ガス	鳥取県鳥取市
需要家数	22,108件
従業員数	56名

【類型①】地域エネルギー事業（唐津パワーホールディングス）＜唐津ガス＞

令和3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
日本ガス協会説明資料より抜粋・加工

- 再生可能エネルギーを地元の産業として振興する市の政策に貢献すべく、再生可能エネルギー中心の電気の地産地消を目指した地域エネルギー会社「唐津パワーホールディングス」を設立。
- 唐津ガス（佐賀県唐津市）はその筆頭株主となり、地元企業への呼びかけや、公共施設への供給に向けた地元行政への働きかけを行っている。
- 唐津市と共に地域の再エネの地産地消による産業と雇用の創出を目指している。

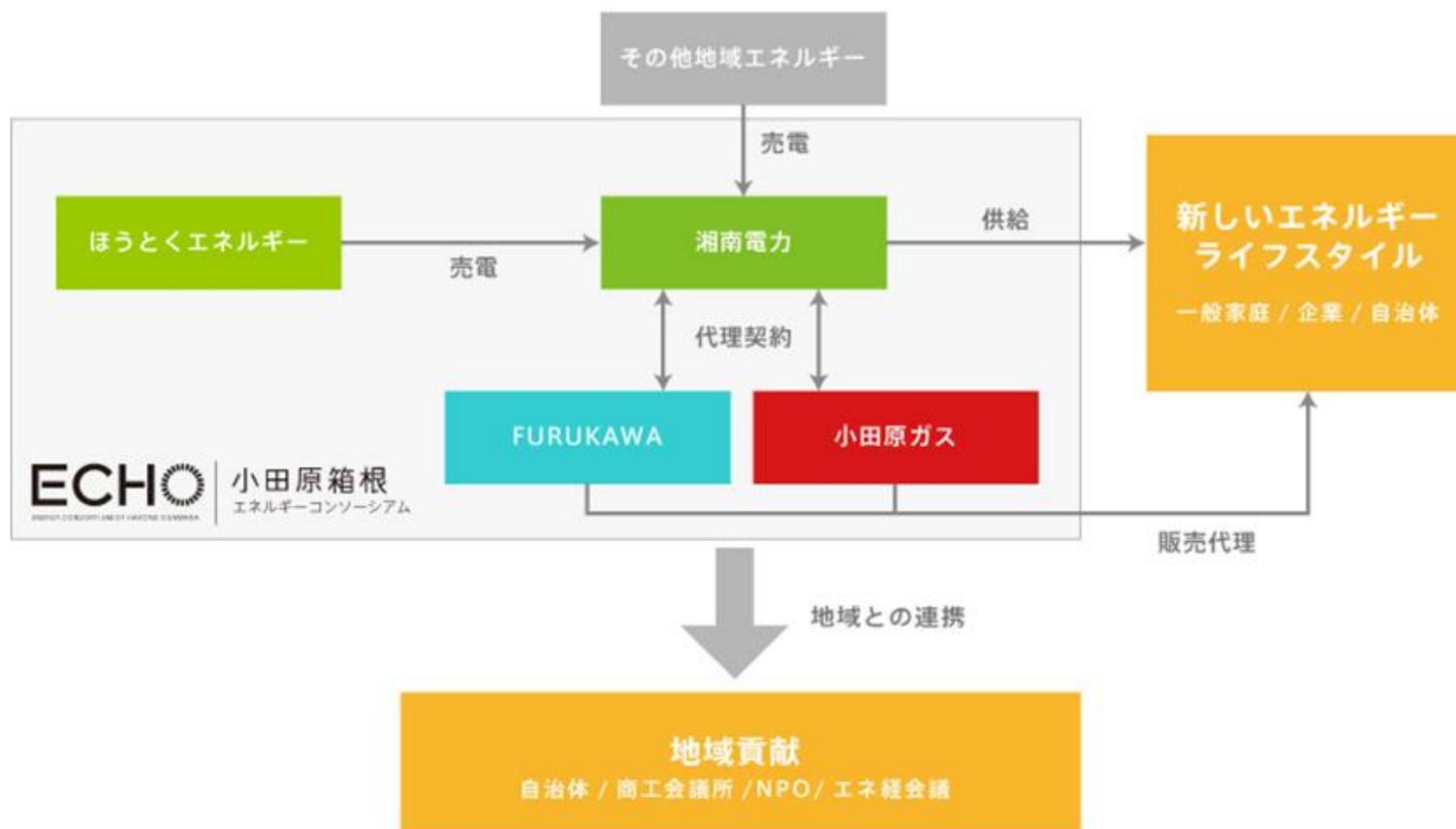


唐津ガス	佐賀県唐津市
需要家数	9,736件
従業員数	27名

【類型①】地域電力（小田原箱根エネルギーコンソーシアム） <小田原ガス>

令和3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
 日本ガス協会説明資料より抜粋・加工

- 地域活性化をめざし、自然資源を活用したエネルギーを地産し、地域内で供給できる仕組みづくりを目的に、小田原ガス（神奈川県小田原市）を中心とする4社で「小田原箱根エネルギーコンソーシアム」を結成。
- 小田原ガスがプラットフォームの役割を果たし、エネルギーの地産地消により生まれる利益を還元、地域貢献を目指す取組。



小田原ガス	神奈川県小田原市
需要家数	42,149件
従業員数	88名

【類型①】スマートコミュニティ<釜石ガス>

- **釜石市と釜石ガス（岩手県釜石市）が官民連携したまちづくりの取り組み**を行っている。
- 釜石市は、東日本大震災からの復興に際し、「環境未来都市」を旗印に、スマートコミュニティ構築に向けた検討を開始。
- 釜石ガスは、釜石市のスマートコミュニティ基本計画の下、様々な形態の**太陽光発電や公共施設へのエネルギーマネジメントシステム、地域エネルギー管理システムの導入**など、市が推進する主な施策における釜石ガスの取り組みの成果や見えてきた課題などの知見を共有し、**地域のガス事業者としてまちづくりに深く関わった。**

【地域における釜石ガスのスタンスと関わり度合い】

- **社員のほぼ100%が地元出身者**で、従来から官民間わず**地元のイベントには必ず関わり**ながら、62年間釜石市と共に事業を継続
- スマートコミュニティ導入PJといったエネルギー以外の取り組みにおいても、**様々な検討委員会のメンバーとして市政運営に参画**
- 「地域の発展なくしては、ガス事業の発展もない」ことを強く意識し、**市政全般にわたる総合的なパートナー**として取り組んでいる

⇒釜石市は、震災以降、復興基本計画(まちづくり)・環境未来都市構想・スマートコミュニティ基本計画等、様々な上位計画を策定しているが、いずれにおいても再エネの導入や天然ガスの推進、循環型社会の導入などが明記された。

⇒これらがすべて具体的に実現されているわけではないが、さまざまな施策のトライアルにつながっており、知見の蓄積に結びついている。

⇒この他、釜石市との協力の事例として、同市への移住・就業者を対象とした新料金メニュー「移住者応援割引（U&Iターン割）」を作成、2020年4月から適用

ポイント

長い間の地域での中核的な活動を通じ、地元行政・市民に厚い信頼感を構築。

「何かあれば頼ってもらえる」関係性を武器に行政と一体となって地域課題に取り組む。



行政の活動に刺さり込むことの重要性

釜石ガス	岩手県釜石市
需要家数	8,716件
従業員数	39名

- **河内長野ガス（大阪府河内長野市）**は、メイン顧客層である開発団地における件数・パーメーター（お客さま1件あたりのガス販売量）の減少や、府内一進行する高齢化を踏まえ、「河内長野市や当社グループの発展のために、当社グループはどのような地域貢献活動を行っていくべきか」等を課題として認識し、**河内長野市も巻き込んで市内有識者・産業界と検討委員会を発足した。**
- そこでの検討結果を踏まえ、①空き家対策、②生活支援ビジネスについて、新規事業として検討中。

検討委員会の概要
<ul style="list-style-type: none"> ・委員長：伊藤正一氏 （関西外国語大学教授） ・委員：近経局OB、地元学識経験者、 地域経済界、河内長野市副市長等7名 ・活動：2017～18、計7回開催し、 地域の課題認識の共有、 河内長野ガスの貢献策などを議論



河内長野ガスの狙い
<p>河内長野ガスが受け皿になりつつ、リフォーム事業で関係がある業者ともタッグを組んで行う事業として地元企業の連携が図れること、「何かあったら河内長野ガスへ」という図式を作ることでお客さまの困り込みに有効となること</p>
<p>①空き家関連ビジネス 「空き家管理・リノベーション再販」の具体化を検討中</p>
<p>②生活支援ビジネス 「特に高齢者特有のお困りごと代行サービス」の具体化を検討中。お年寄が住みやすい街、高齢になったら住みたい街をめざす</p>



出た議論のうち、河内長野ガスが貢献できる地域課題について、新規事業展開を検討

河内長野ガス	大阪府河内長野市
需要家数	24,744件
従業員数	45名

【類型②】市街地活性化＜青森ガス＞

- **青森ガス（青森県青森市）**は、青森市の「コンパクトシティ構想」に端を発した地域活性化施策に対して、電力・ガス・石油それぞれのエネルギーの優位性をうまく調和させながら「地域全体での有効なエネルギー活用」に向けて活動を展開。
- 青森市が1998、99年に策定した「コンパクトシティ構想」に基づく再開発事業の中で、エネルギーの有効利用・レジリエンスの観点から、国の各種補助金を活用しつつ、**他の地元エネルギー事業者とも連携し、地域内の事業者としてまちづくりに深く関わる。**

【再開発物件において活用した各種補助金】

- | | |
|-----------|--------------------------|
| ホテル | ・二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金 |
| ダンボール製造工場 | ・天然ガスの環境調和等に資する利用促進事業費補金 |
| フィットネスジム | ・二酸化炭素排出抑制対策事業等補助金 |

【災害に強い市庁舎づくり】

2020年1月から供用を開始した市庁舎の建て替えに際し、市役所本体のスリム化に併せて、繁華街にある大規模なテナントビルを市で買い取り、市民窓口が移設したことにより、市庁舎を機能別に2つに分化。
市長からの「災害に強い市役所を作りたい、災害に遭っても避難場所として絶対にガスも電気も止まらないものをお願いしたい」との依頼を受け、市役所の強靱化の検討に着手。今後はBEMS等の省エネマネジメントなど、**地方ガス事業者だけでは手に負えないところは周りのエネルギー事業者とともに取り組んでいく。**

ポイント

地域事業者が単体で取り組むには規模が大きい物件については、「餅は餅屋」的発想で**それぞれのエネルギーの利点を活かしつつ地域内事業者で取り組むことも現実的な選択肢**

青森ガス	青森県青森市
需要家数	20,697件
従業員数	48名

【類型②】市街地再開発〈新発田ガス〉

- 空洞化した市街地物件に対して、地域の経済界である商工会議所が主体となって、地権者のとりまとめなどを進めている。今後、再開発検討の組織を立ち上げ、活動を展開予定。
- **新発田ガス（新潟県新発田市）**も、積極的に検討・活動に参画していく。

【市街地再開発に向けた取組】

新潟県新発田市では、**人口流出・地域経済の停滞に伴い、中心市街地に大規模空き家や空いた商業施設・元百貨店などが増加していた。**地権者への折衝などは行政が触れられない部分でもあることから、**商工会議所としてその調整に動いた結果、ようやく決着しつつある。**今年に入って具体的に再開発事業をどうするかという話が持ち上がり始め、**今後は、隣地である新発田市役所とも連携し、エネルギーの面的利用の可能性も視野に検討**をしていく。

また、別の大規模空き家（元スーパー等）の解体が進み、**大型の空き家・空き地が数カ所にわたり出来始めたため、再開発事業に取り組んでいくことを商工会議所で決定し、委員会を立ち上げ、関連する企業を巻き込み、2021年春を目途に一つの方向性を出すことを視野に検討中。**

ポイント

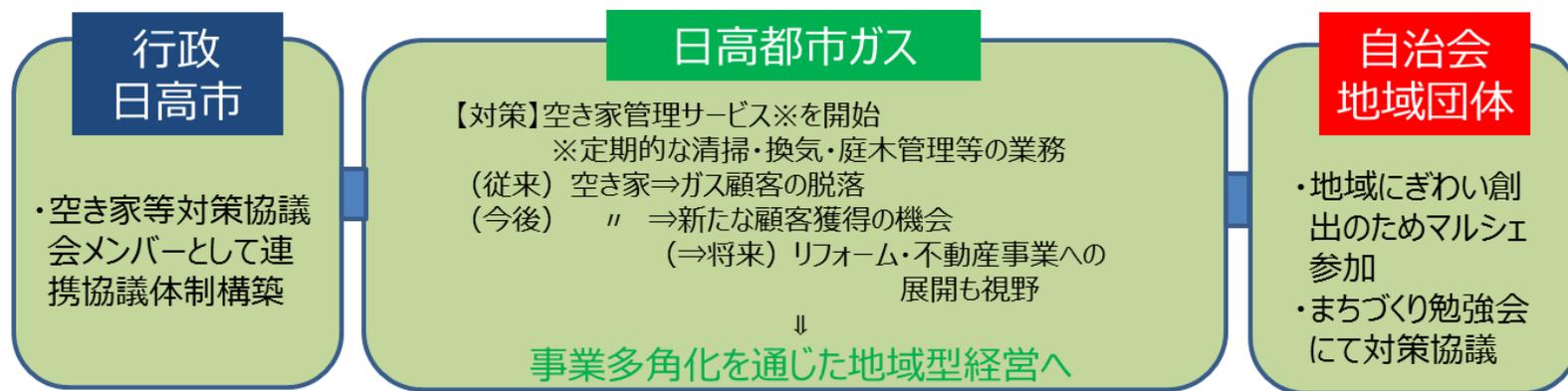
行政が関わりづらい案件に対しては、地域の地盤を活かし、「民民」で進めることも効果的。また、個社の営業色は極力抑え、「商工会議所」という地域経済全体を見据えた枠組みでの取り組みが奏功

新発田ガス	新潟県新発田市
需要家数	38,905件
従業員数	64名

【類型②】空き家対策 <日高都市ガス>

- 日高都市ガス（埼玉県日高市）は、空き家が進む造成団地を対象に、空き家管理サービス（定期的な清掃・換気・庭木管理等）を行っている。
- 空き家＝ガス顧客の脱落という構図を新たな顧客獲得への機会とパラダイムシフトし、さらに将来のリフォーム・不動産事業への展開も視野に検討していく。
- 空き家オーナー側は資産価値の維持につながり、ひいては長期的な地域価値の維持にも貢献。

【背景】 1970年代造成の団地での空き家が増加・少子高齢化 ⇒ ガス顧客の減少・接点消失



【解決イメージ】

- 空き家オーナーへは資産価値の維持・売買を介して流入促進（長期的な地域価値維持・人口増加）
- 空き家を地域で有効活用し地域活性化（リノベーション・シェアハウス・テレワーク・ワーケーション）

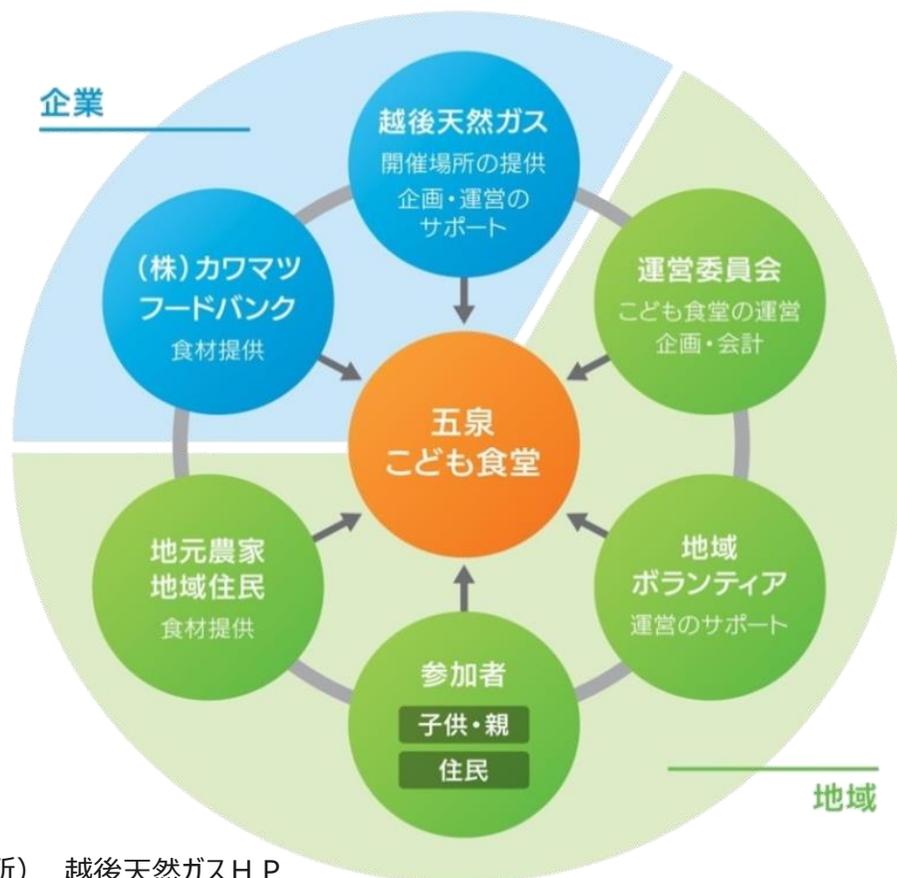
地域課題解決型事業モデルを構築し、官民連携、地域連携で地域活性化＝持続可能な地域づくりに貢献

日高都市ガス	埼玉県日高市
需要家数	6,806件
従業員数	18名

【類型②】「こども食堂」〈越後天然ガス〉

令和3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
日本ガス協会説明資料より抜粋・加工

- 近年は共働きの家庭が増えている等の理由から、1人でご飯を食べる子どもが増加。
- 越後天然ガス（新潟県新潟市）では、このような孤食の解決と子どもたちに地域との触れ合いを深めてもらいたいという思いから、五泉市において子ども食堂の立ち上げを企画。同じ思いを持つ地域の協力もあり、2018年12月に「五泉こども食堂」をオープン。



(出所) 越後天然ガスHP

五泉こども食堂のしくみ

五泉こども食堂の運営は五泉こども食堂運営委員会が行い、**越後天然ガスは運營業務のサポートと五泉ショールームを開催場所として提供**している。また、料理に使う食材はフードバンク、新潟県内でスーパーを展開している株式会社カワマツ、地元の方々から提供を受けている。開催日は運営委員会の方々だけではなく、多くのボランティアの方に協力いただき、地域が一体となった取り組みとなっている。

越後天然ガス	新潟県新潟市
需要家数	35,380件
従業員数	39名

【類型②】暮らし・ビジネスの総合的サポート<サーラエナジー(サーラグループ)>

令和3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
日本ガス協会説明資料より抜粋

- **サーラエナジー（愛知県豊橋市）**は、都市ガス・LPガス事業を統合・再編し、新たに設立。
- サーラグループ全体の「**地域の暮らしやビジネスを総合的にサポートする**」というビジョンが通底しており、「都市ガス」という単体エネルギー事業の観点を超えて、グループとして豊橋・浜松地域の社会・経済・生活に関わりを持って事業を営む。
- 地域資源の再価値化、持続可能性への対応の観点から、まちづくり事業も行っている。

【第4次中期経営計画】（抜粋）

（2030年ビジョン）

私のまちにSALA、暮らしとともにSALA

総合力を発揮し、暮らしの新しい価値を提供

サーラグループが一体となって地域の暮らしやビジネスを総合的にサポートする事業展開へ

グループ経営体制の変更

2016年7月1日より、上場3社体制から、**サーラコーポレーション**を持株会社とした経営体制へ

サーラコーポレーション

中部ガス

サーラ住宅

サーラコーポレーション

エネルギー&ソリューションズ
(エネルギー・生活サービス事業)

ハウジング
(住宅販売事業)

アニマルヘルスケア
(動物医薬品販売事業)

エンジニアリング&メンテナンス
(土木・建設・設備事業)

カーライフサポート
(輸入車販売事業)

プロパティ
(不動産関連事業)

エネルギー事業の統合・再編

2019年12月1日より、中部ガスとガステックサービスを統合し、**サーラエナジー**へ

都市ガス・LPガスという会社別・商品別のサービス提供スキームをお客さま起点、地域軸にした体制へ再編

中部ガス

ガステックサービス

サーラエナジー

サーラE&L 東三河

サーラE&L 名古屋

グッドライフサーラ関東

サーラE&L 浜松

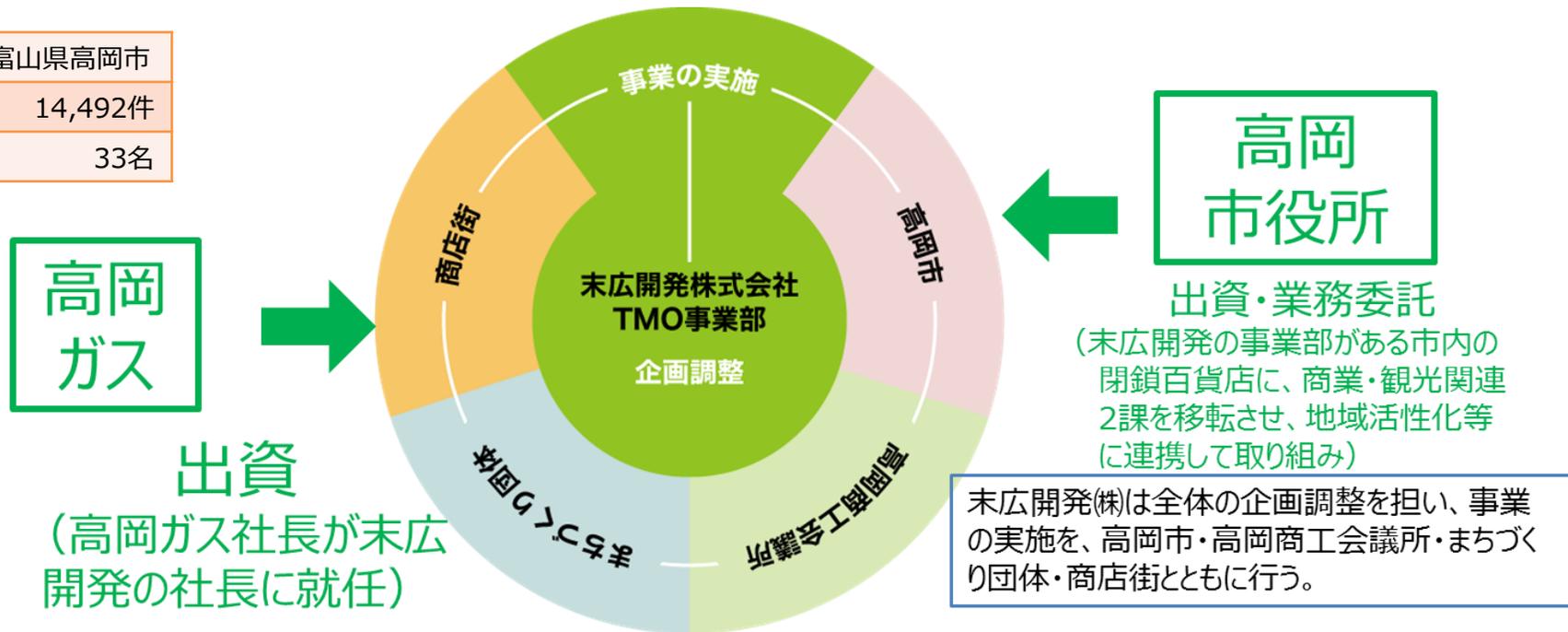
サーラE&L 静岡

サーラエナジー	愛知県豊橋市
需要家数	236,484件
従業員数	319名

【類型②】中心市街地活性化対策 <高岡ガス>

- 高岡ガス（富山県高岡市）は、高岡市、地元の有力企業と共同出資し、第三セクターのまちづくり会社である「末広開発株式会社」の経営に深く関与。
- 中心市街地は転居による空き家が増えており、末広開発が中心となり古民家を住居・店舗に改修したり、中心市街地にある旧百貨店の建物内にeスポーツ施設を設置したりするなどの取組を行っている。
- 特に古民家を飲食店に改修する際、最新ガス機器を設置することにより、ガス販売量拡大等も見込む。
- 同社は高岡名物の七夕祭りや市街地の様々なイベント企画・実行、公共施設の管理を引き受けるなど、今後も活発に事業展開を予定。

高岡ガス	富山県高岡市
需要家数	14,492件
従業員数	33名



【類型②】多様な事業多角化＜日本ガス（鹿児島）＞

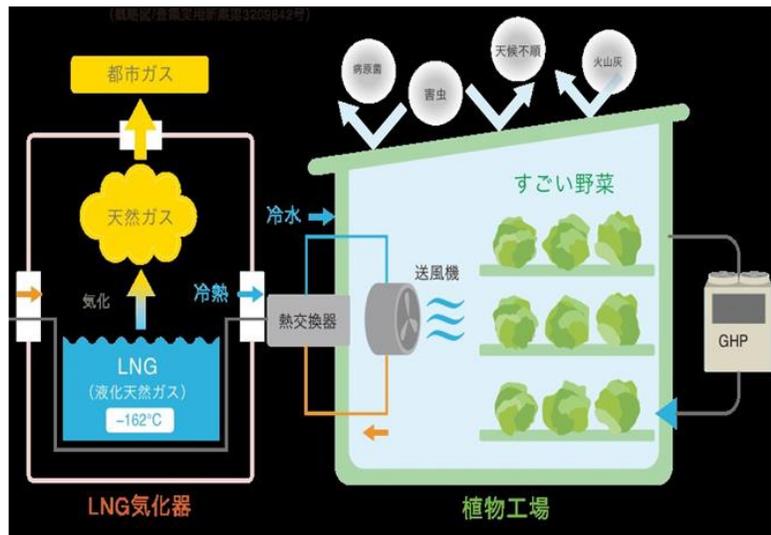
令和3年1月28日
 第5回2050年に向けたガス事業の在り方研究会
 日本ガス協会説明資料より抜粋・加工

- 日本ガス(鹿児島県鹿児島市)は、「家計支出の中で日本ガスの占める割合を増やしていく」考えにもとづき、社内組織に暮らしイノベーションチームを設置、駆け付けサービスやインハウスクリーニングサービスを考案・実施。
- 事業の多角化に向けた取組として、アグリ事業、グループ会社を通してスポーツクラブ運営事業などを行っており、県内の複数の指定管理施設において住民の健康づくり、スポーツ振興に寄与。

○アグリ事業の実施

LNG工場内にLNG冷熱を空調へ利用した植物工場を建設し、付加価値の高い野菜類を栽培・収穫し県内各所で販売。（＝地産地消）

■ LNG冷熱を用いた植物工場の空調



○指定管理施設の管理・運営（日本ガスグループ）

これまで培ったスポーツクラブ運営および健康指導事業のノウハウを活かし、住民の健康づくり、スポーツ振興に寄与。

- 運営を実施しているグループ会社：エルグ、エルグ・テクノ
- 主な指定管理施設

ジャパンアスリート トレーニングセンター大隅 	霧島市いきいき国分 交流センター 
鹿児島アリーナ 	霧島市国分運動公園 

ほか、県内 8 施設を管理

日本ガス	鹿児島県鹿児島市
需要家数	147,617件
従業員数	198名

【類型③】地域内異業種との事業連携 <日本海ガス・鳥取ガス>

令和3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
日本ガス協会説明資料より抜粋・加工

- 地域内のベンチャー企業への支援やこれまであまり連携してこなかった地域内事業者への業務委託など、地域経済循環を強く意識した取組が行われている。

日本海ガス（富山県富山市）

【ベンチャー企業の支援】

- ◎ 日本海ガス絆HDグループにおける**新たな事業の創出と育成を行う会社として「株式会社日本海ラボ」**を設立し事業開始。
- ◎ 地方発の新たなビジネスの創出と新規事業へ進出する起業家支援の一環として、広くビジネスプランを発表する場となる「第1回ビジネスプランコンテスト」を開催（2020年9月、200名、19チームが参加）。参加した全チームに日本海ガス社員が「メンター」としてつくことで、社員の成長と新規事業開発に対する意識醸成もねらう。また、優秀なビジネスプランについては出資も検討し、事業領域の拡大へとつなげる。
- ◎ インキュベーション施設「HATCH（ハッチ）」を開設。

鳥取ガス（鳥取県鳥取市）

【地元金融機関と提携した新規顧客開発】

- ◎ 地元の金融機関と協力して電気・ガスの需要開拓を実施。**金融機関の信用力・顧客網を活用し、獲得件数を着実に伸ばす**とともに、金融機関にとっても新規設備投資への融資につながるなど、**双方で地域需要の掘り起こし**を行っている。

日本海ガス	富山県富山市
需要家数	76,235件
従業員数	254名

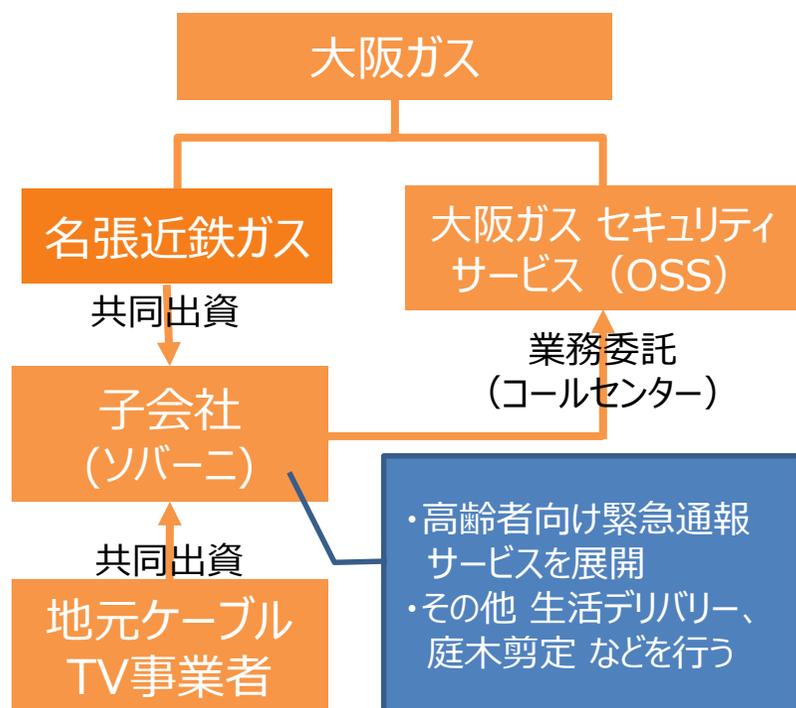
鳥取ガス	鳥取県鳥取市
需要家数	22,108件
従業員数	56名

【類型③】他業種企業と連携した多角化 <名張近鉄ガス>

令和3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
日本ガス協会説明資料より抜粋

- 名張近鉄ガス(三重県名張市)は、2002年に大阪ガスの出資を受け、関係会社となった。
- 関係会社の強み・メリットを活かし、他の関係会社と連携し、地域住民サービスを展開中。
- トップダウンでなく社員の呼び掛けにより、新規事業や既存ガス事業の改善等を話し合う社内WGを複数作り、社長を交えて様々な検討を行っている。その結果、生活関連サービスなど新規事業を考案しスタートさせた。

【大阪ガスのグループ会社として緊密に連携し、地域密着の多角化を実施】



○関係会社がタイアップし、緊急通報・高齢者向け健康相談・生活デリバリー（家電販売・据付）等を実施。

○「顔の見える街の便利屋さん」が目指すイメージ。

○将来的に、行政サービスの下請けとして受注すべく、入札参加も視野。

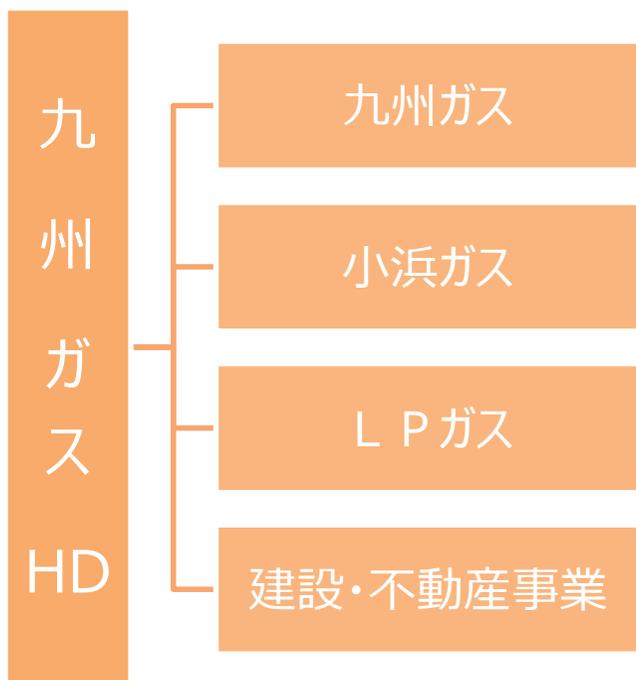
* 社員の人材育成を大阪ガス本体から受けられることも関係会社であることの強みの一つ。また、大阪ガスの電気の取り次ぎ販売も実施中。

名張近鉄ガス	三重県名張市
需要家数	15,407件
従業員数	45名

【類型③】地域内M&A <九州ガス>

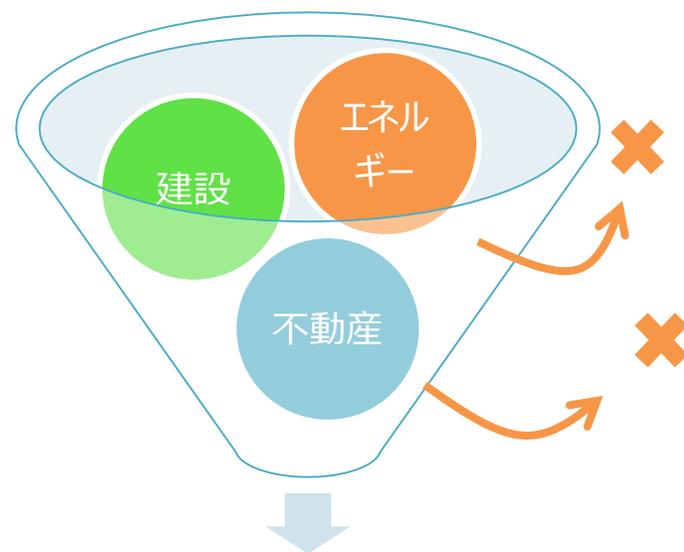
- **九州ガス（長崎県諫早市）**は、2014年にホールディングスを設立し、都市ガス・LPガス事業を統合した。また、取り組む主要事業を、ガス事業の発展に密接に関わる分野として①エネルギー、②建設、③不動産と位置づけるとともに、**地域で事業を行う上記業種企業を積極的にM&A**することを通じて、**「経済を地域の中で回していく」ことを目指す。**

【九州ガスグループの組織】



【ビジョン・事業】

『エネルギー事業を基盤として地域に根差した事業を展開し、お客様に「感動」を与えられる企業を目指す』



地域内M&Aの推進
↓
地域事業が事業継承
等で地域外に漏れ出
ることを食い止め

地域内経済循環

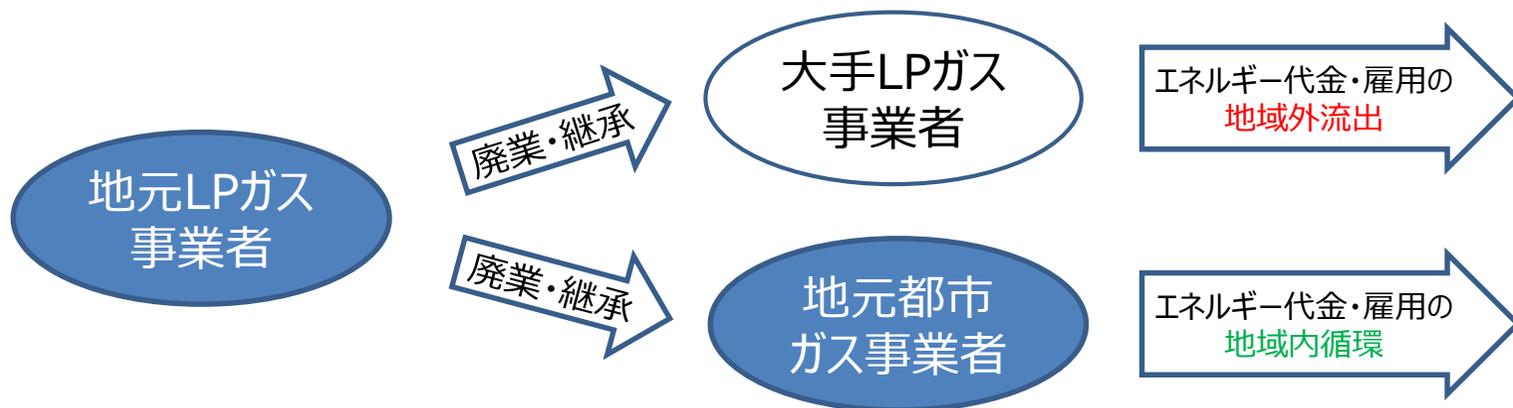
九州ガス	長崎県諫早市
需要家数	49,051件
従業員数	116名

【類型③】地域のガス体エネルギーの一体経営

- 地方都市では人口減に加えて後継者不足等の問題から、LPガス事業者の廃業が続いているが、その継承先として地元の都市ガス事業者がその事業を継承し、都市ガスとLPガス一体となった経営を進める事例が増えてきている。

【LPG事業者数の推移】 ※全国LPガス協会調査

2007年 24,622事業者 ⇒ 2016年 19,514事業者（10年間で2割強の減少）



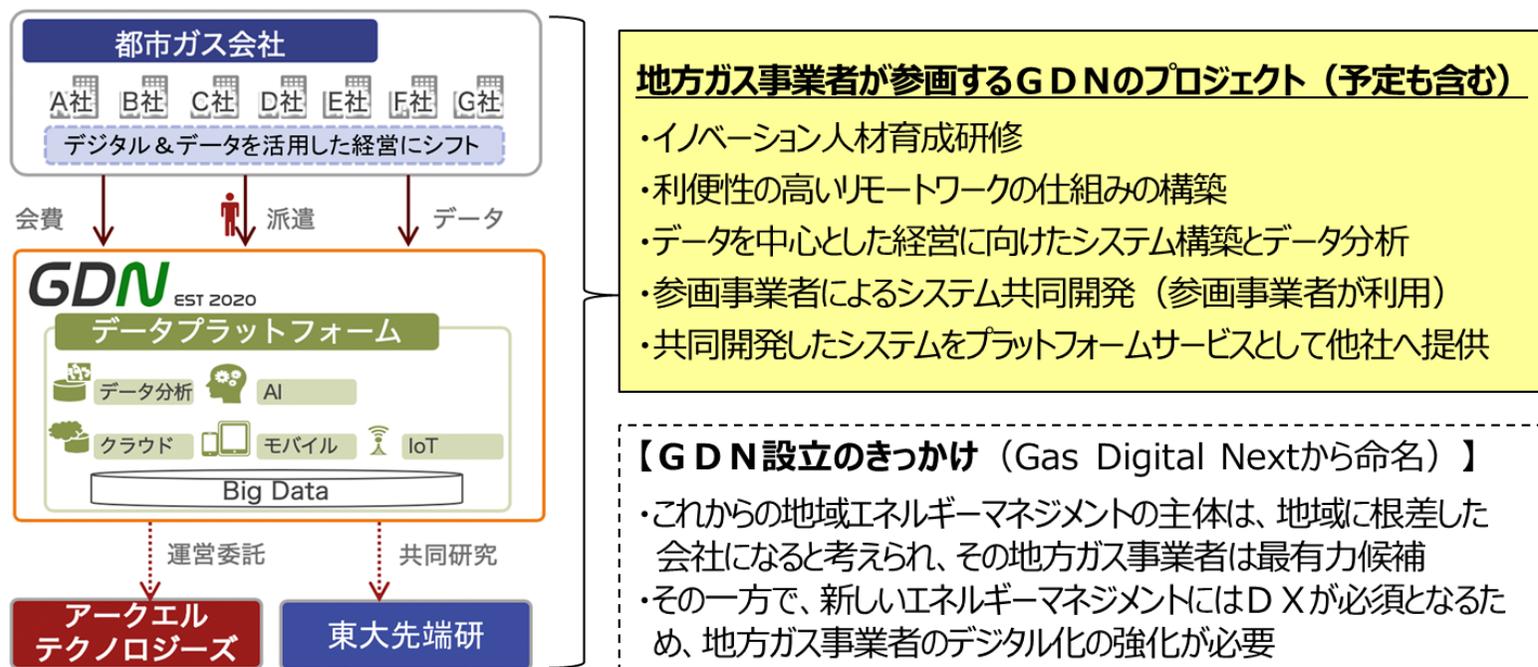
【都市ガス・LPガスを一体で経営する意義(地域経済循環効果以外)】

- ・都市ガス・LPガス共通業務・要員統合による効率化
- ・顧客サービスの充実化

【類型④】デジタル活用：データ活用経営の推進＜複数事業者＞

令和3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
日本ガス協会説明資料より抜粋

- 日本海ガス・日本ガス・角栄ガス・小田原ガス等は、株式会社G D N（2020年7月に設立）に参画し、データを活用した経営の推進に取り組んでいる。
- G D NがD Xコンサルティングサービスを提供することで、参画事業者は「IT人材の確保」「保有データの分析・活用」「AIの活用」「プラットフォームサービスの構築」などが可能となる。また、デジタルリソースを複数の事業者で共有することで、1社単独でデジタル化を進める場合と比べ、コスト負担を軽減可能となる。
- また、参画事業者がG D Nに自社社員を派遣し、データ活用業務やイノベーション活動の経験を積むことで、将来、社内で活躍する変革リーダーを育成することも期待できる。



出典：アーケルテクノロジーズ(株)HP ※同社へのヒアリングを踏まえJGA加工

- **「SDGs未来都市」を標榜する長野県が県内企業にSDGsを浸透させるべく、関東経済産業局の協力支援を得て創設したコンソーシアムに県内ガス事業者が足並みを揃えて参画し、いち早く取り組みを展開。**
- 上記コンソーシアムへの参画を契機に、地方ガス事業の持続可能性とSDGsとの密接関連性を強く認識。企業がSDGsへ取り組む意義を整理し、取組過程や社員同士の勉強会を通じ、社内にSDGsマインドを浸透させ、天然ガスの普及拡大や地域貢献など地域に根ざすガス事業者としての活動に活用していく。

【取り組んだ経緯と問題意識】

- 長野県や日本ガス協会からの案内により、登録の検討を開始
 - 中小企業・自治体等連携によるSDGsシンポジウム 2019
 - 長野県SDGsシンポジウム
 - 登録制度説明会
- } 参加し、理解を深めた
- 登録の理由は以下のとおり
- ✓ 本業である**ガス事業(環境にやさしいエネルギー)**そのものがSDGsに関連が深いことや、**経営理念がSDGsの考え方そのものであるため**
 - ✓ **SDGsは今後企業価値の指標**となりつつあり、取り組むことで**企業価値の向上**が期待できるため
 - ✓ **ESG投資やエシカル消費、SDGs学校教育等**により、**お客様に選ばれるためにはSDGsの取り組みが必要不可欠**であるため
 - ✓ 会社の発展は地域の発展と共にあり、地域から必要とされない会社に未来はないという考えのもと、**SDGsを経営に取り込むことは、「地域」と「会社」双方における「課題解決」、「持続可能な」成長が期待できるため**

ポイント

将来の事業見通しとそれに向けた必要な視点としてのSDGsへの取り組みを通じて、地域活性化と地方ガス事業の持続的発展の同期性を再認識

↓
地域活性化とSDGsの親和性

【取り組みの効果】

- **都市ガス事業活動とSDGsとの関連性が高いことの気づき～SDGs視点での現状把握～活動の方向性の糸口へ**
- **SDGsという共通目標・共通言語を持つことを通じて、地方自治体や地元企業との関係強化**

【類型④】ライフサービスプラットフォーム <東邦ガス>

令和3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
日本ガス協会説明資料より抜粋

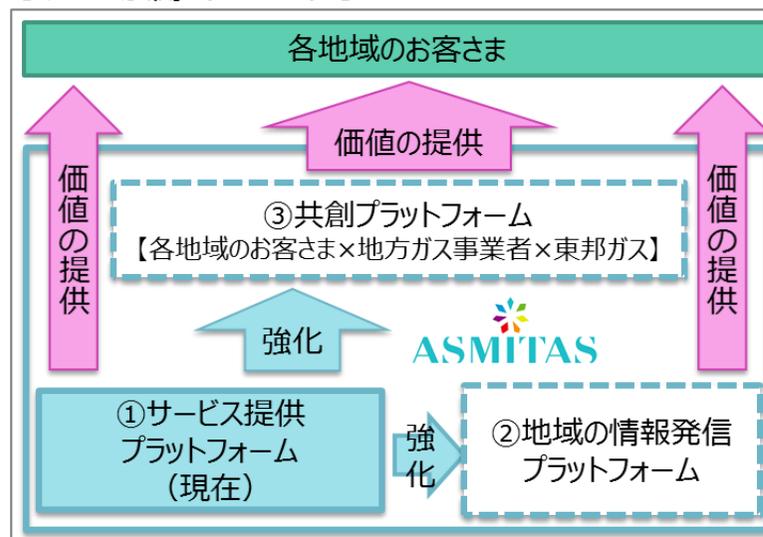
- **東邦ガス（愛知県名古屋市）**は、家庭向けにエネルギー以外のくらしまわりサービスを提供する**ライフサービスプラットフォーム**として、ECサイト「**ASMITAS（アスミタス）**」※を立ち上げ、各種サービスをワンストップで提供。
※自社や提携企業の商品・サービスをインターネットで販売する独自運営のウェブサイト
- 都市ガスの顧客のみならず、地域の顧客への接点機会をデジタルによって強化することがねらい。
- **今後は、地域情報の発信や地域特有の社会課題解決等、事業者・地域の枠を超えた展開により、各地域の顧客に新たな価値を提供**することを志向。

【ASMITASのサービス内容】



- 東邦ガスのお客さまを中心に無線インターネット、宅配水、家事代行、見守り、ヘルスケア、地域飲食店紹介、社会貢献型ショッピング、花の宅配等12サービスを提供
- 今後は、50～60サービスまで拡充する予定

【今後の展開（イメージ）】



- サービスの拡充に加え、くらしに役立つ地域情報を発信し、お客さまのくらしの質的向上に貢献する（②）
- 地方ガス事業者等と一体となって、各地域のお客さまとともに、地域特有の社会課題を解決する（③）

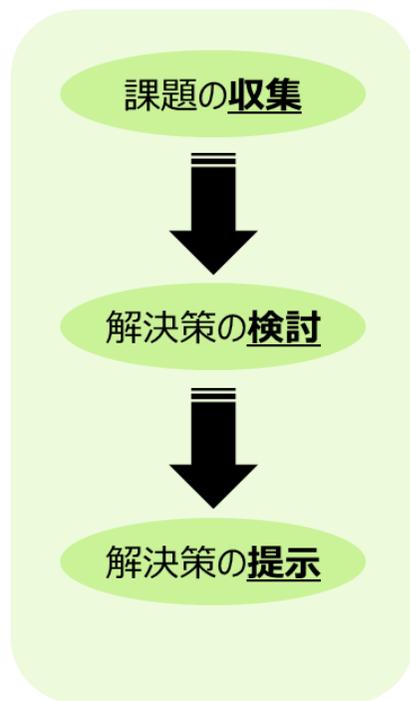
出典：東邦ガス

地方ガス事業者をサポートする仕組みの構築(日本ガス協会)

令和3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
日本ガス協会説明資料より抜粋

- 日本ガス協会では、地方ガス事業者のサポートを目的とし、2019年に「地方ユニット」を創設し、支部組織である地方部会（全国7か所）から会員事業者の課題把握、解決策を検討する仕組みを構築。
- 定期的な会議の開催や意見交換の実施により、地方創生の必要性の共有、地方ガス事業者が抱える課題の吸い上げを行っている。
- これまで事例の共有・課題の共有の場の提供をはじめ、技術や経験の水平展開、PRツールの配布等を実施。

【日本ガス協会本部 地方ユニット】



【課題の収集】

- ・キャラバン活動
- ・No密コミュニケーション

【課題解決策の提示】

- ・地域活性化フォーラム
- ・コージェネレーション・地域エネルギーシステム協議会
- ・Gas Innova
- ・PRツール配布

【会員事業者】

北海道部会（8者）

東北部会（34者）

関東中央部会（81者）

東海北陸部会（11者）

近畿部会（19者）

中四国部会（13者）

九州部会（27者）

地方ガス事業者をサポートする日本ガス協会の取組

令和3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
日本ガス協会説明資料より抜粋

「他社事例を紹介してほしい」
(地方創生に関心はあるが何をしたらいい? : What)

「ノウハウが不足している」
(どうやったら分散型エネルギーが導入できる? : How)

「地方自治体や地元企業との連携」、
「住民の応援・協力」によって成功
(誰と課題解決の検討をしたらいい? : Who)



地方ガス事業者の課題、悩み

What (何を?)

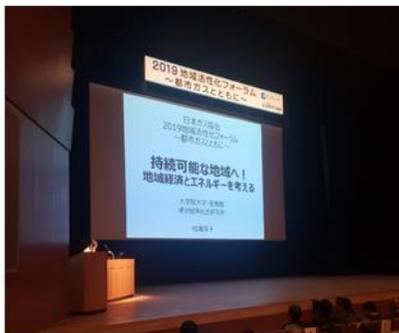
WHO (誰と?)

How (どうやって?)

事例・課題の共有の場の提供

地域活性化フォーラム

ガス事業者を始め、中央官庁、地方自治体等が参加し、個社の事例の紹介、有識者による講演、意見交換などを通じ、事例・課題の共有を行う。



技術や経験の水平展開

コージェネレーション・地域エネルギーシステム協議会

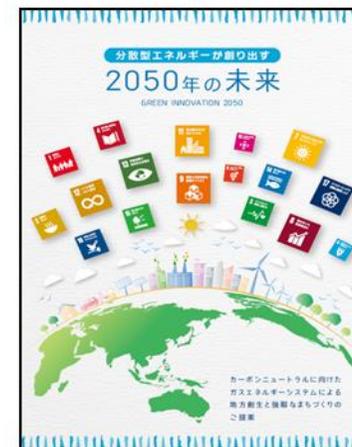
全国10エリアで、自治体行政、地方経産局、エリア内のガス事業者で構成し、地域特性に合わせたエネルギーシステムの水平展開を推進。



ガス事業の役割PRツールの制作

分散型エネルギーが創り出す 2050年の未来 (冊子)

カーボンニュートラルを目指す自治体等に対し、高度な3E+Sの提案とガスの役割を発信。



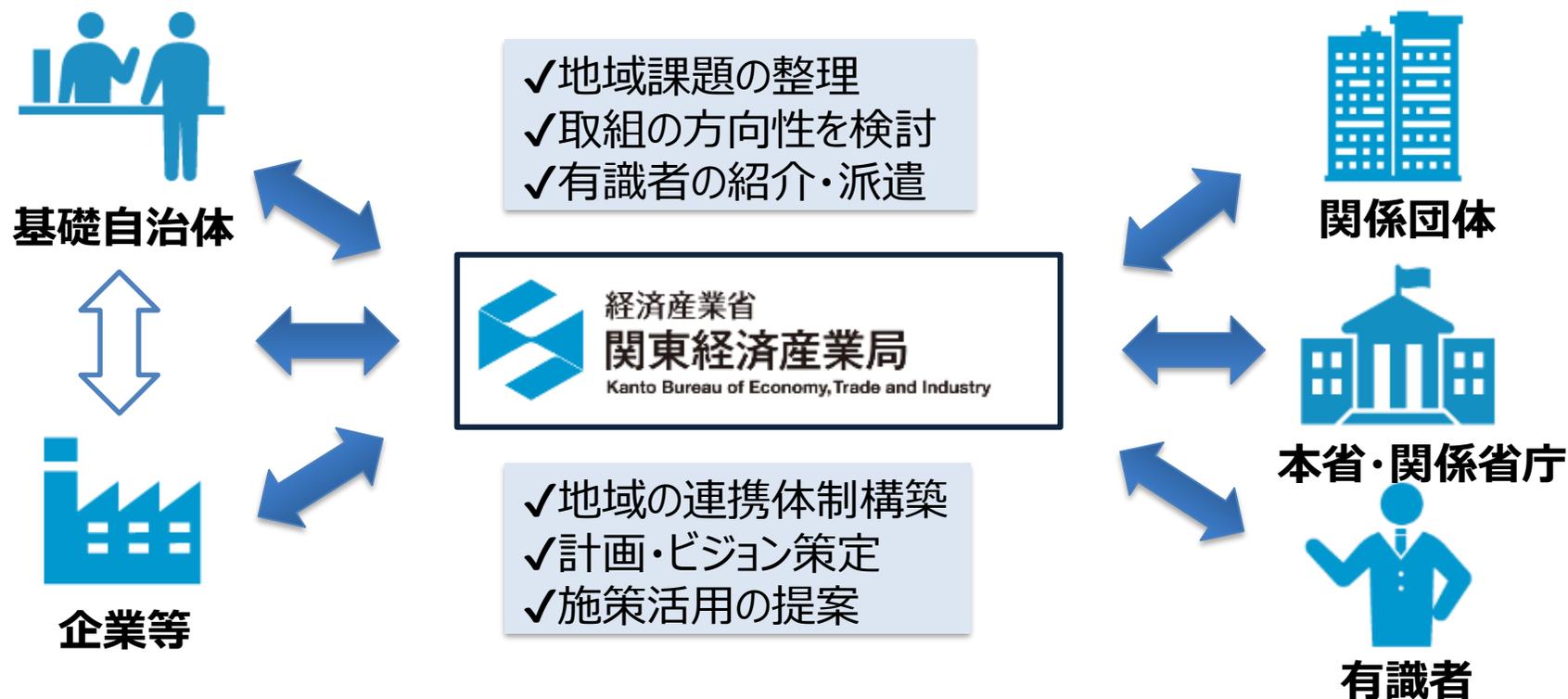
関東経済産業局における地域エネルギー振興（主な支援段階）

令和3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
関東経済産業局説明資料より抜粋

- 各省庁の施策はSTEP1以降に集中。一方、多くの地域はSTEP 0にいるため、立ち上がり段階の支援強化（STEP0支援）により、STEP1につなげる事が重要

STEP 0	STEP 1	STEP 2	STEP 3	STEP 4		
機運の醸成 課題・方向性の整理	事前調査 概要検討	計画策定 詳細検討	設備導入等	事業開始～		
各省庁の施策（令和2年度）						
<div style="border: 2px solid red; padding: 10px; display: inline-block;"> <p>立ち上がりの支援が十分でない</p> </div> <div style="margin-top: 20px; border: 1px solid blue; padding: 5px;"> <p><地域の現状></p> <ul style="list-style-type: none"> ・エネルギーの知識がない ・人材が足りない ・誰に相談してよいかわからない ・庁内の優先順位が低い など </div>		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">【環】CO2削減ポテンシャル診断推進事業</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">【経】省エネルギー投資促進に向けた支援等補助金</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">【環】設備の高効率化改修支援事業</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">【経】地域の系統線を活用したエネルギー面的利用事業費補助金</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">【環】地域低炭素化推進事業 体設置モデル事業</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">【経、環】ZEB/ZEH化実証事業</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">【総】分散型エネルギーインフラプロジェクト</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">【環】地域の防災・減災と低炭素化を同時実現する自立・分散型エネルギー等導入推進事業</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">【環】廃棄物処理施設を核とした地域循環共生圏構築促進事業</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">【環】脱炭素イノベーションによる地域循環共生圏構築事業</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">【経】地熱発電の資源量調査・理解促進事業</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">【経】生産設備におけるエネルギー使用合理化等事業者支援事業費補助金</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">【環】再エネ等を活用した水素社会推進事業</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">【経】水力発電の導入促進のための事業費補助金</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">【経、環】その他導入補助金多数</div>				
		<p>当局的支援でSTEP 1へ!</p>				

- 基礎自治体や企業等が、エネルギーを活用して、持続可能な地域づくり（地域課題解決、地域価値向上等）を目指す取組に対し、立ち上がり段階から伴走型で支援
- 関係省庁、関係団体、有識者とのネットワークの強みを活かし、地域エネルギー振興に関するワンストップ窓口として、様々なオーダーに対応
- 一般的な相談から有識者派遣、各省庁の施策活用提案などにより、案件作りを支援
- 当局取組は経済産業本省と連携するとともに、他の地方経済産業局にも発信中



1. はじめに
2. 天然ガス・ガス事業の現状
3. 脱炭素化に資するガスの役割と取組
4. 高いレジリエンスに資するガスの役割と取組
5. 総合エネルギー企業としてのガス事業者の役割と取組
6. 地域課題解決に資するガス事業者の役割と取組
7. まとめ

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、経営基盤強化に関する課題や、求められる**ガスの役割及びその解決に向けた方向性や取組を「中間とりまとめ」として整理し、官民で進めることを目指す。**
- **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が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。ただし、CNを取り巻く状況の変化によりCNとみなされなくなる可能性もあることに留意。
※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※2

（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※3
（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）

※2 既に活用されている副生水素は除く。
※3 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。

再エネの調整力

電力

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排出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排出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排出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	<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)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） 	<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(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

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の検討(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）

(参考)

委員名簿、開催実績

2050年に向けたガス事業の在り方研究会 委員名簿

座長

山内 弘隆 一橋大学大学院経営管理研究科 特任教授

委員

秋元 圭吾 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

上田 絵理 株式会社日本政策投資銀行産業調査部 産業調査ソリューション室 課長

柏木 孝夫 東京工業大学 特命教授

橘川 武郎 国際大学大学院国際経営学研究科 教授

柴田 善朗 一般財団法人日本エネルギー経済研究所 研究主幹

林 泰弘 早稲田大学大学院先進理工研究科 教授

又吉 由香 みずほ証券株式会社 グローバル戦略部 上級研究員

松村 敏弘 東京大学社会科学研究所 教授

吉高 まり 三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社 経営企画部 副部長
プリンシパル・サステナビリティ・ストラテジスト

(以上敬称略)

2050年に向けたガス事業の在り方研究会 オブザーバー①

※○内の数字は出席した回

- 広瀬 道明 一般社団法人日本ガス協会 会長 ①⑦
- 沢田 聡 一般社団法人日本ガス協会 専務理事 ①～⑦
- 籾内 雅幸 一般社団法人日本コミュニティーガス協会 専務理事 ⑤
- 木原 茂 一般社団法人日本熱供給事業協会長期ビジョンWG 座長 ⑤
- 松井 毅 大阪ガス株式会社 副社長執行役員 ⑦
- 田坂 隆之 大阪ガス株式会社 取締役 常務執行役員 ②③
- 原 正樹 小田原ガス株式会社 代表取締役社長 ⑤
- 奥田 久栄 株式会社JERA 取締役常務執行役員 経営企画本部長 ③④
- 吉村 健二 川崎重工業株式会社 技術開発本部 水素チェーン開発センター プロジェクト開発部長
兼 プロジェクト営業部 副部長 ②
- 鳥居 裕 サーラエナジー株式会社 代表取締役社長 ⑤
- 三好 徳弘 住友化学株式会社 常務執行役員 ④
- 河本 祐作 中外炉工業株式会社プラント事業本部サーモシステム事業部バーナ開発推進部長 ④
- 寺町 浩二 電気事業連合会 企画部長 ②③⑤～⑦
- 杉村 英市 電気事業連合会 技術開発部長 ④
- 岸野 寛 東京ガス株式会社 専務執行役員 ②③⑦
- 山碕 聡志 東邦ガス株式会社 常務執行役員 ⑦
- 和田 眞治 日本瓦斯株式会社 代表取締役社長執行役員 ⑤
- 山本 英貴 三浦工業株式会社 F C 開発統括部長 新事業開発部長 ④
- 圓島 信也 三菱パワー株式会社 新事業ビジネスユニット ソリューション計画部 主幹技師 ②

2050年に向けたガス事業の在り方研究会 オブザーバー②

※○内の数字は出席した回

経済産業省

- 月舘 実 産業保安グループ ガス安全室長 ①③
- 山口 仁 資源エネルギー庁省エネルギー・新エネルギー部 政策課長 兼 熱電供給推進室長 ②～⑦
- 早田 豪 資源エネルギー庁 資源・燃料部 石油・天然ガス課長 ③
- 平井 貴大 資源エネルギー庁 資源・燃料部 石油・天然ガス課 課長補佐 ②④⑥⑦
- 橋爪 優文 資源エネルギー庁 資源・燃料部 石油流通課 企画官 ⑤
- 田村 厚雄 関東経済産業局 資源エネルギー環境部長 ⑤

国土交通省

- 新屋 千樹 国土交通省 都市局 都市整備課 拠点整備事業推進官 ⑤
- 宮津 智文 国土交通省 港湾局 港湾経済課 港湾物流戦略室長 ④

2050年に向けたガス事業の在り方研究会 開催実績

令和2年

第1回（9月4日）－2050年に向けたガス事業の在り方について

- ・日本ガス協会からのヒアリング

第2回（10月6日）

－サステナブルな社会に向けた低炭素化・脱炭素化、安定供給継続・事業継続に向けた経営基盤の強化

- ・秋元委員、柴田委員からのプレゼン
- ・事業者からのヒアリング（川崎重工業、三菱パワー、東京ガス、大阪ガス）

第3回（10月26日）－安心・安全な社会に向けたレジリエンス強化

- ・経済産業省からのヒアリング（石油・天然ガス課、ガス安全室）
- ・事業者等からのヒアリング（JERA、東京ガス、大阪ガス、日本ガス協会）

第4回（12月16日）－サステナブルな社会に向けた低炭素化・脱炭素化

- ・国土交通省からのヒアリング（港湾物流戦略室）
- ・事業者等からのヒアリング（住友化学、中外炉工業、三浦工業、日本ガス協会）

令和3年

第5回（1月28日）－安定供給継続・事業継続に向けた経営基盤の強化

- ・事業者等からのヒアリング（日本ガス協会、ソーラエナジー、小田原ガス、日本瓦斯、日本熱供給事業協会）
- ・関東経済産業局（資源エネルギー環境部）、国土交通省（市街地整備課）からのヒアリング
- ・上田委員からのプレゼン

第6回（2月24日）－ガスの役割を果たすための取組

- ・日本ガス協会からのヒアリング

第7回（3月23日）－中間とりまとめ（案）

- ・事業者からのヒアリング（東京ガス、大阪ガス、東邦ガス）