

「サステナブルな社会」の実現に向けた都市ガス業界の貢献

2020年9月4日
一般社団法人 日本ガス協会

目次

0. 研究会に臨むにあたって

1. 都市ガス事業の現状

2. 「サステナブルな社会」の実現に向けた都市ガス業界の貢献

(1) 「サステナブルな社会」の実現に向けエネルギーに求められること

(2) 都市ガス業界の取組みと貢献

3. まとめ

目次

0. 研究会に臨むにあたって

1. 都市ガス事業の現状

2. 「サステナブルな社会」の実現に向けた都市ガス業界の貢献

(1) 「サステナブルな社会」の実現に向けエネルギーに求められること

(2) 都市ガス業界の取組みと貢献

3. まとめ

- 日本における都市ガス事業は、1872年（明治5年）、横浜でガス灯10数本が初めて灯り、成立した。以来、「ガスを製造し、そのガスを導管で供給し、需要家の用途に応じてサービスを提供する」というビジネスモデルで発展してきた。
この間、都市ガスの原料は石炭、石油、LNGと変わり、導管も鋳鉄管から鋼管、ポリエチレン管に取って代えられ、用途も光源から熱源、動力源そして熱電併給へと拡大したが、人々の暮らしと国の産業を支えるエネルギーインフラとしての役割は今日に至るまで変わっていない。
途中、震災、戦災など多くの試練にも見舞われたが、強靱な復元力でそれを克服し、また、他エネルギーとの熾烈な競争にもさらされながら、果敢な革新力でそれを乗り越え、現在では需要家件数3,075万件、導管総延長26万km、ガス製造量375億m³に達している。
- 1990年代からは、小売の自由化が漸次進められ2017年には全面自由化が実現した。そして、いよいよ2022年には導管部門の法的分離がスタートする。これは150年近い日本のガス事業の歴史において、時代を画する極めて大きなインパクトであるが、安定供給、安全確保という基本的使命、効率経営、地域貢献という社会的責任は今後も変わるものではない。
さらに、昨今、脱炭素化が世界の大きなうねりとなり、頻発する大規模自然災害への備えが焦眉の急となっている。また、このコロナ禍のもと、デジタル化の重要性、グローバル化の意義が改めて認識され、その充実、深化が急務となっている。
- このように、ガス事業の歴史は「試練に正面から立ち向かい、時代の変化とともに自らを変えてきた」という歴史であるが、現在起きている地殻変動、基盤変容はガス事業成立以来初めてともいえる劇的なものである。これを乗り越え新たな歴史を創っていくためには、大きな方向性を明確にしたビジョンが必要であり、それに基づき、大手・中堅・地方事業者によって、また、各事業者の置かれた状況によって異なるものの、各事業者の主体的なアクションが肝要である。

目次

0. 研究会に臨むにあたって

1. 都市ガス事業の現状

2. 「サステナブルな社会」の実現に向けた都市ガス業界の貢献

(1) 「サステナブルな社会」の実現に向けエネルギーに求められること

(2) 都市ガス業界の取組みと貢献

3. まとめ

- 都市ガス事業者(一般ガス導管事業者)は**大小様々な195者が地域に密着して事業を展開**。
- 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%弱である一方、**お客さま件数は3,075万件**であり、全世帯の50%強をカバーしている。

■お客さま(家庭用)件数

事業名	お客さま件数	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

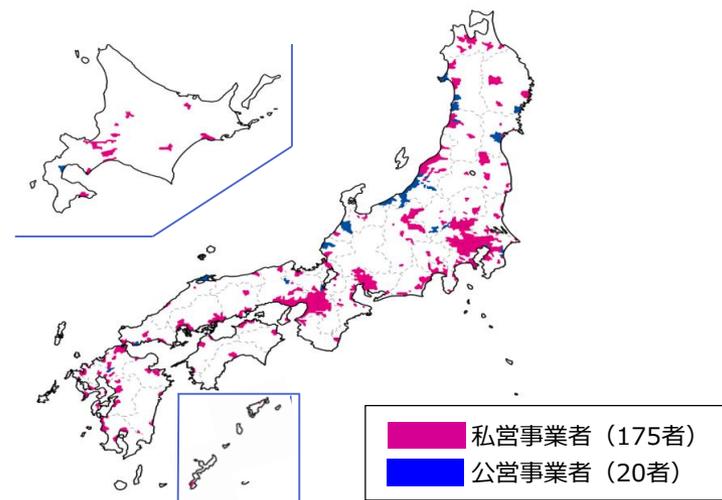
※3 都道府県別推計世帯支払率<2018年度末>

■新規ガス小売事業者の参入状況(2020/8/18時点)

事業者	事業者数
合計	80者
電気事業者	7者
旧一般ガス事業者	6者
LPガス事業者	16者
旧大口ガス事業者	20者
旧ガス導管事業者	9者
その他事業者	22者

■都市ガス事業者の供給区域

各地域の特性を活かした事業を運営し、地域と共に成長



■地域別一般ガス導管事業者数(195者)

北海道	8	近畿	19
東北	34	中国	12
関東	83	四国	1
中部	7	九州	26
北陸	4	沖縄	1

- 電気(2016年4月)・ガス(2017年4月)の小売全面自由化により業界や地域の垣根が取り払われ、事業者の経営形態の多様化も進展。

【ガス事業者の動向】

- ◆ **大手：事業領域の更なる拡大**（ガス、電気、LP、サービス）、**グローバル化**の加速（上流側に加え、エネルギーサービス等、中下流へ進出）
- ◆ **中小：徹底したローカル化**の推進（人口、需要減の影響もあり）
（地域エネルギーの担い手、地域のコンビニ）

上記事業戦略に合わせ、**経営形態の多様化**も進展

（例）サーラエナジー：

中部ガスから社名変更（ガスを削除）し、個別のお客さまニーズへの対応や地域に根差し地域とともに発展することを主眼とした体制と仕組みに変革（2019.12）

ニチガス：

同社グループ5社の導管・小売部門をそれぞれ統合し、DX※の活用によるオペレーションの更なる合理化を通じ、お客さまへのサービス向上を指向（～2022.3予定） ※デジタルトランスフォーメーション

西部ガス：

グループ経営体制の強化、地域に根差した事業体制の構築に向け新体制へ移行（HD制導入、熊本/長崎/佐世保エリアの小売を分社化）（2021.4予定）

【日本ガス協会の対応】

- ◆ ガス小売全面自由化を機に**新規参入ガス小売事業者も入会可能に**（2016年定款改正）
- ◆ 正会員事業者（旧一般ガス事業者）の経営形態多様化に対応すべく、**会員資格体系を整理**（2019年定款改正）
- ◆ 地域エネルギー事業等の取組みを通じた、地域活性化、地域発展への貢献のため「**地方ユニット**」を創設。また、取組み推進に資する事例共有のため「**地域活性化フォーラム**」を開催（2019年）
- ◆ コージェネの普及推進を通じ、レジリエンスの強化、地域活性化への貢献をすべく、地域単位の官民連携のプラットフォーム「**コージェネレーション・地域エネルギーシステム協議会**」を設置し、地方経済産業局、地方自治体と当該地域ガス事業者により地域活性化を踏まえた取組みを推進
- ◆ 自由化や低炭素、デジタル化への取組みの加速化に向け、都市ガス産業のイノベーションの重要性を会員企業に共有するため、「**Gas Innova**」を開催

- 2022年4月には、大手3社の導管部門の法的分離が予定されており、今後も都市ガス業界はさらに大きく変化。

ガス事業者の対応

- ◆ 新型インフルエンザ等対策に関する業務計画および事業継続計画策定ガイドラインに基づき、各社BCP対策を実施。
- ◆ 各事業者にて**安定供給・安全確保に向けた取組み**（デジタル技術の活用、非接触での業務見直し等）が徹底され、**供給・保安に支障をきたす事象は発生していない**。
- ◆ 困窮者支援という社会情勢を背景に、**多くのガス事業者で数次に亘りガス料金の支払い猶予の対応を実施**。
- ◆ 飲食業界の支援や病院への衛生用品の配布等、各事業者が**地域に根ざすガス事業者として地域経済・社会支援活動を実施**。

ガス事業への影響

- ◆ 社会経済活動の停滞に伴い**ガス販売量は一定程度減少**。
（大手4社における4～6月ガス販売量は8～21%減）
- ◆ **原油価格の下落から読み取れるように、世界的なエネルギー需要減に伴い、各事業者にてLNGの余剰も発生**。不透明な原油・LNG価格の動向に伴い**上流開発投資が低迷するおそれ**。

➔ **脱炭素化の風潮の高まり、頻発する大規模自然災害への備え、コロナ禍の影響により、デジタル化やグローバル化の重要性が改めて認識されており、対応を充実・深化させる必要**。
一方で、今後とも変わらない**安定供給、安全確保という基本的使命、効率経営、地域貢献という社会的責任**。

目次

0. 研究会に臨むにあたって

1. 都市ガス事業の現状

2. 「サステナブルな社会」の実現に向けた都市ガス業界の貢献

(1) 「サステナブルな社会」の実現に向けエネルギーに求められること

(2) 都市ガス業界の取組みと貢献

3. まとめ

- 国連の持続可能な開発目標（SDGs）の達成には、「**経済成長**」「**社会的包摂**」「**環境保全**」という**主要素を調和させることが欠かせない**とされている。
- 日本においても、SDGsに係る施策の実施について効果的に推進すべく、内閣総理大臣を本部長とする「SDGs推進本部」が設置され、SDGs実施指針が策定された。

■ 持続可能な開発目標（SDGs） ■ SDGs実施指針



出典：国連広報センターホームページ

持続可能な開発目標（SDGs）実施指針の概要

- ビジョン：「持続可能で強靱、そして誰一人取り残さない、経済、社会、環境の統合的向上が実現された未来への先駆者を目指す。」
- 実施原則：①普遍性、②包摂性、③参画型、④統合性、⑤透明性と説明責任
- フォローアップ：2019年までを目処に最初のフォローアップを実施。

【8つの優先課題と具体的施策】

①あらゆる人々の活躍の推進

- 一億総活躍社会の実現 ■女性活躍の推進 ■子供の貧困対策 ■障害者の自立と社会参加支援 ■教育の充実

③成長市場の創出、地域活性化、科学技術イノベーション

- 有望市場の創出 ■農山漁村の振興 ■生産性向上 ■科学技術イノベーション ■持続可能な都市

⑤省・再生可能エネルギー、気候変動対策、循環型社会

- 省・再生可能エネルギーの導入・国際展開の推進 ■気候変動対策 ■循環型社会の構築

⑦平和と安全・安心社会の実現

- 組織犯罪・人身取引・児童虐待等の対策推進 ■平和構築・復興支援 ■法の支配の促進

②健康・長寿の達成

- 薬剤耐性対策 ■途上国の感染症対策や保健システム強化、公衆衛生危機への対応 ■アジアの高齢化への対応

④持続可能で強靱な国土と質の高いインフラの整備

- 国土強靱化の推進・防災 ■水資源開発・水循環の取組 ■質の高いインフラ投資の推進

⑥生物多様性、森林、海洋等の環境の保全

- 環境汚染への対応 ■生物多様性の保全 ■持続可能な森林・海洋・陸上資源

⑧SDGs実施推進の体制と手段

- マルチステークホルダーパートナーシップ ■国際協力におけるSDGsの主流化 ■途上国のSDGs実施体制支援

出典：首相官邸ホームページ

- 日本はこれまで高度経済成長による公害問題、オイルショックによるトイレットペーパーや石油の買い占め、東日本大震災による輪番停電等を経験し、その度に生活や経済に大きな影響をもたらした。
- そして、昨今の新型コロナウイルスによる経済活動の停滞は、「サステナブルな社会」の実現の難しさを改めて浮き彫りにした。

a) オイルショックによる買い占め

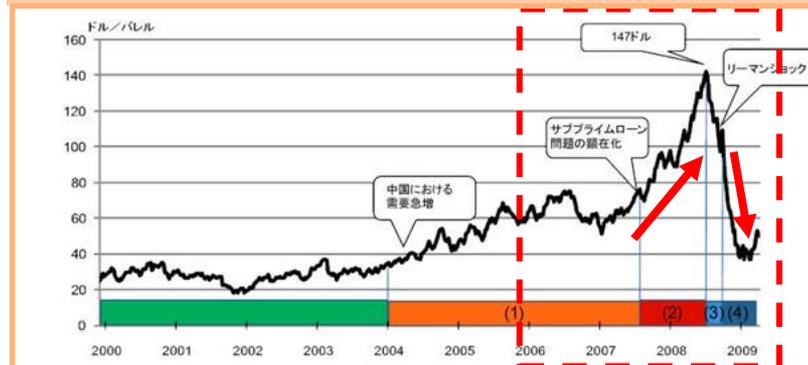


出典：左：NHKホームページ、右：資源エネルギー庁ホームページ

1960 1970 1980 1990 2000

a)

b) リーマンショック前後の原油価格の乱高下



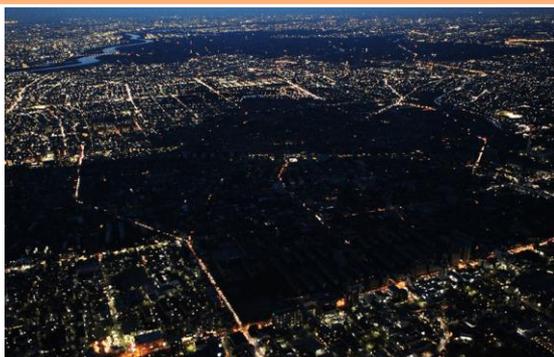
出典：資源エネルギー庁ホームページ

2005 2010 2015 2020

b) c)

d)

c) 東日本大震災による輪番停電



d) 新型コロナウイルスがもたらした経済停滞



出典：産業構造審議会総会

- 日本は工業国で大きなエネルギー需要があるものの、化石資源に乏しく、再エネ適地が偏在しているほか、近隣諸国と国際連系線やガスパイプライン網等が繋がっていない。
- 地震や水害などの災害の発生は諸外国と比較しても多く、レジリエンスへの配慮の必要性も高い。
- また、人口の東京一極集中問題や将来の人口減少、インフラ老朽化により、インフラへの投資も課題に。

日本固有のエネルギー事情：需要が多く資源が少ない

	デンマーク	ドイツ	英国	日本
需要規模 (年間発電量)	300億kWh	6,000億kWh	3,000億kWh	11,000億kWh (1.1兆kWh)
変動再エネ比率	51% (太陽光2% 風力49%)	18% (太陽光6% 風力12%)	14% (太陽光2% 風力12%)	6% (太陽光5% 風力1%)
国際連系線 (設備容量に対する連系線の容量)	44%	10%	6%	連系線なし
調整力の 国外依存 (再エネ比率が高い日の輸出入)	80% (430万kW 輸出: 280万kW 輸入: 150万kW)	40% (1,600万kW 輸出: 1200万kW 輸入: 400万kW)	35% (850万kW 輸出: 320万kW 輸入: 530万kW)	輸出入なし

電力需要規模などの比較 出典：19年7月 資源エネルギー庁

再エネ資源・化石資源の賦存量の比較

	日本	オーストラリア
国土面積	38万km ²	7,700万km ²
直達日射量	1,100 kWh/m ² /y	2,300 kWh/m ² /y
天然ガス生産量	29億m ³ /年(2015)	627 億m ³ (2013)

出典：CSIRO ENERGY、JOGMEC

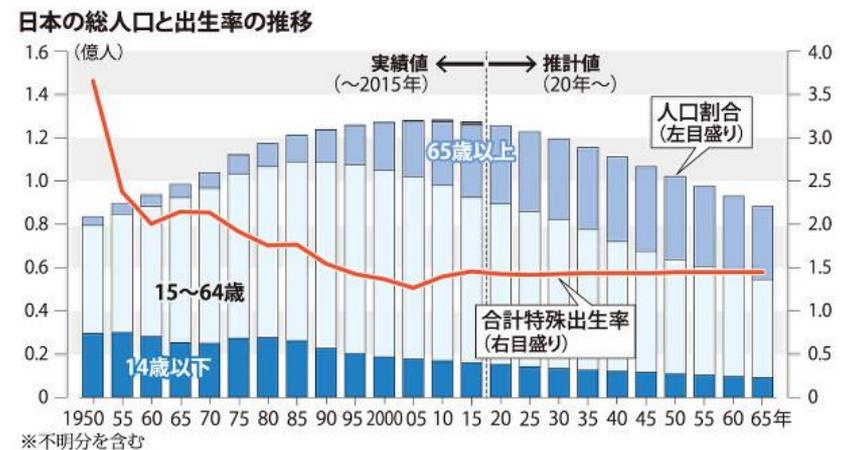
地震や水害の多発：レジリエンスの重要性

昨今の被害の大きかった自然災害	
2018年6月	大阪北部地震
2018年7月	7月豪雨
2018年9月	台風21号・24号
2018年9月	北海道胆振東部地震
2019年9月	台風15号・19号
2020年7月	令和2年7月豪雨



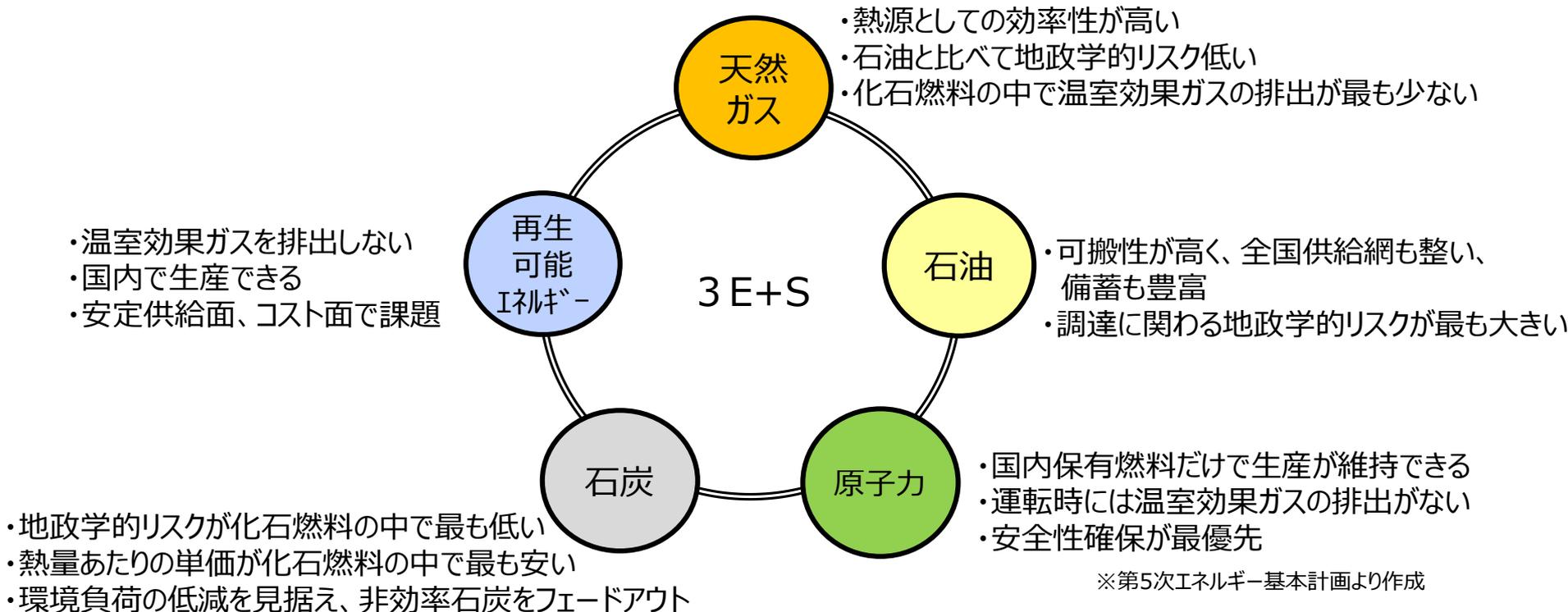
出典：資源エネルギー庁

今後の総人口の推移



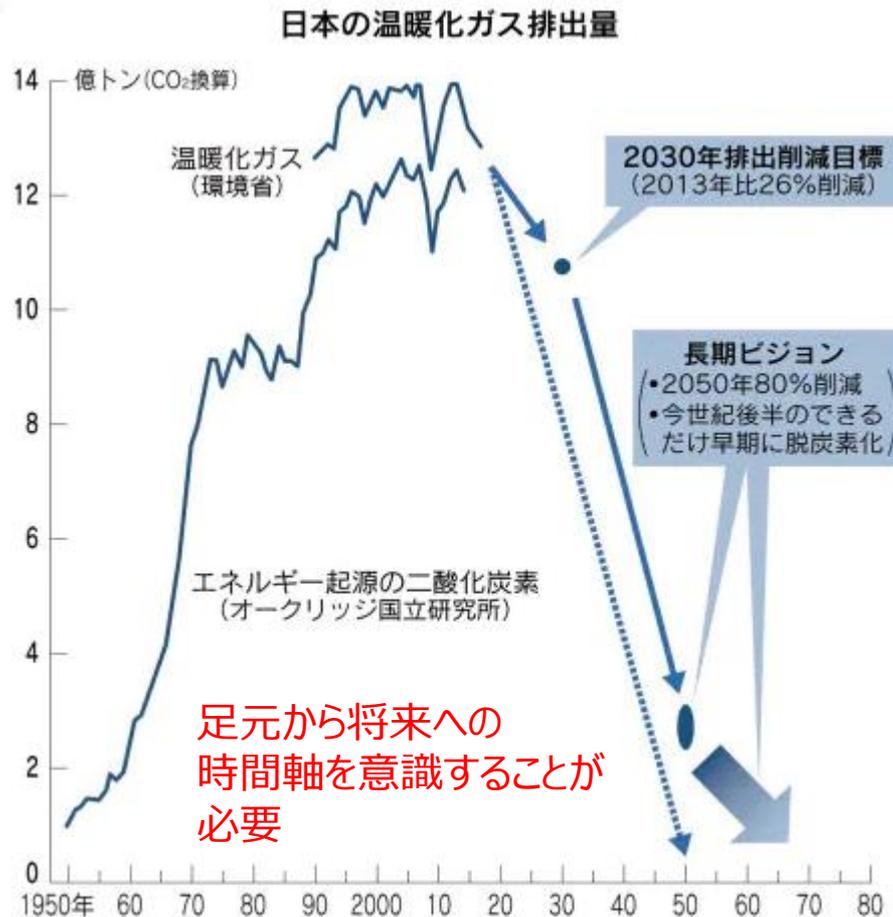
出典：毎日新聞、国立社会保障・人口問題研究所

- エネルギーは、日々の経済活動や国民の暮らしを支える血液のようなもので、社会基盤として不可欠であり、**安定供給、レジリエンスを大前提に、環境性と経済性の両立をしていくことが重要。**
- 一方で、3E+Sの全てを単独で満たすエネルギーは存在しないことから、**多様なエネルギーを利用して全体最適を図りつつ、個々のエネルギーの3E+Sの高度化に取り組む必要がある。**



- 将来の脱炭素化に向けては、**時間軸を意識し、まずは確実な低炭素化を図り、将来の脱炭素化へとつなげることが必要。**
- また、将来的な課題である人口減少を見据えると、**いかに社会コストの抑制を図るかも重要な視点**となる。

■ 再エネ主力電源化に向けての課題



出典：日本経済新聞ホームページ

系統制約の種類	再生可能エネルギーの増加に伴って顕在化している課題
局所的な系統制約	<ul style="list-style-type: none"> ■ <u>系統の空き容量不足により、系統接続の前に系統増強が必要。</u> ■ <u>系統増強に要する費用が高く、期間も長期化する場合が多い。</u>
エリア全体の系統制約	<ul style="list-style-type: none"> ■ 30日等出力制御枠に達した以降に系統に接続を申し込む案件には指定ルール(無制限無補償の出力制御ルール)が適用され、出力制御の見通しの困難性を理由としたファイナンス制約が発生。 ■ 事業者間の公平性と予見可能性の確保が困難。 ■ 広域融通の必要性。
変動面の系統制約	<ul style="list-style-type: none"> ■ <u>再エネの増加に伴って必要な調整コストが増加。</u> ■ <u>系統側と発電側との役割分担について検討が必要。</u>

出典：再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会

再エネ主力電源化に向けても系統インフラ増強や調整コストの増加に伴う社会コスト増大が課題。

全体最適を図りつつ、いかに社会コストを抑制するかがカギを握る。

「サステナブルな社会」の実現のためには、

- ① エネルギー全体で最適化を図りつつ、個々のエネルギーの3 E + Sの高度化が必要
- ② 2050年に向けては現実を見据え、時間軸を意識した取組みが必要
- ③ 社会コストの抑制という視点も不可欠

目次

0. 研究会に臨むにあたって

1. 都市ガス事業の現状

2. 「サステナブルな社会」の実現に向けた都市ガス業界の貢献

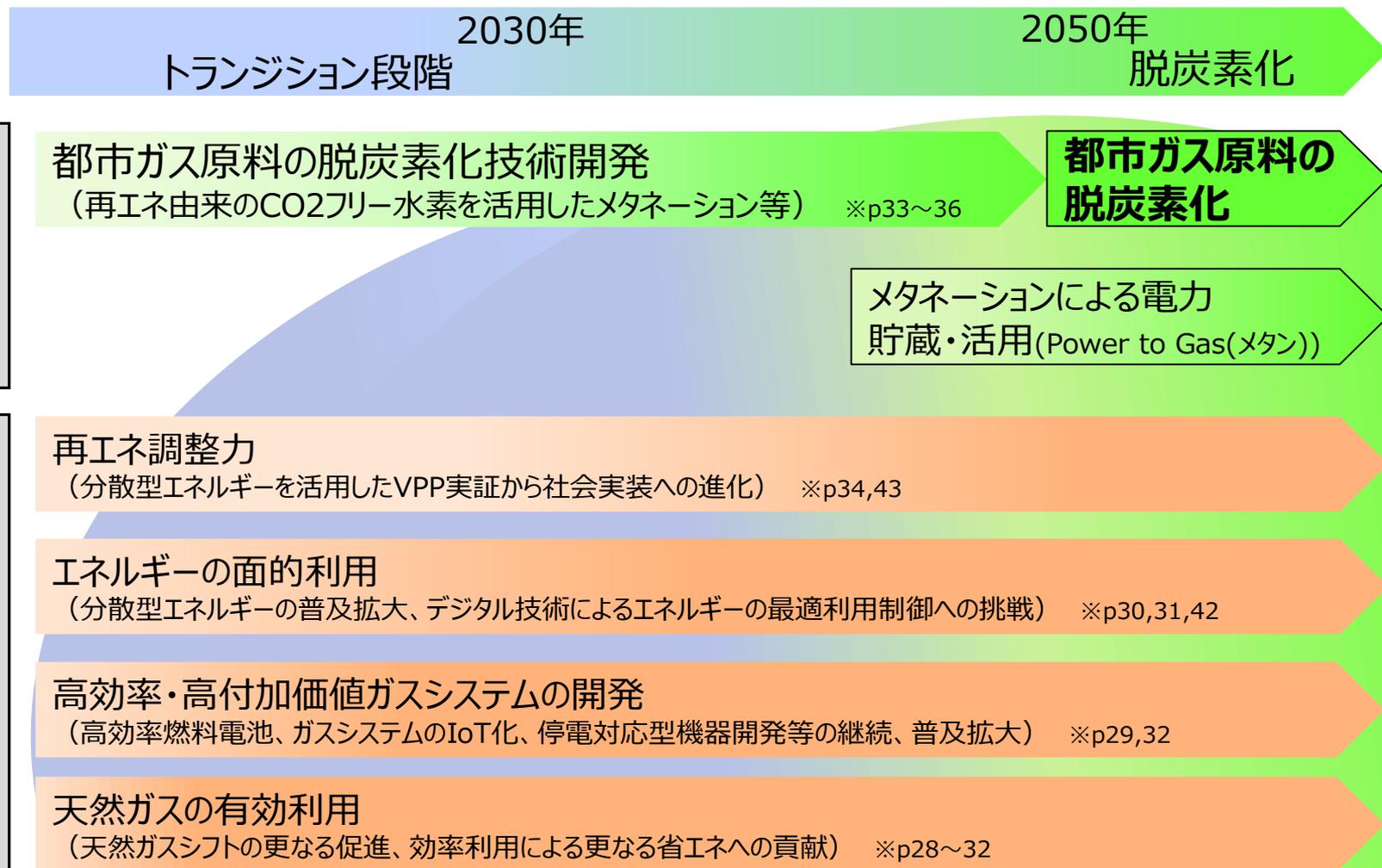
(1) 「サステナブルな社会」の実現に向けエネルギーに求められること

(2) 都市ガス業界の取組みと貢献

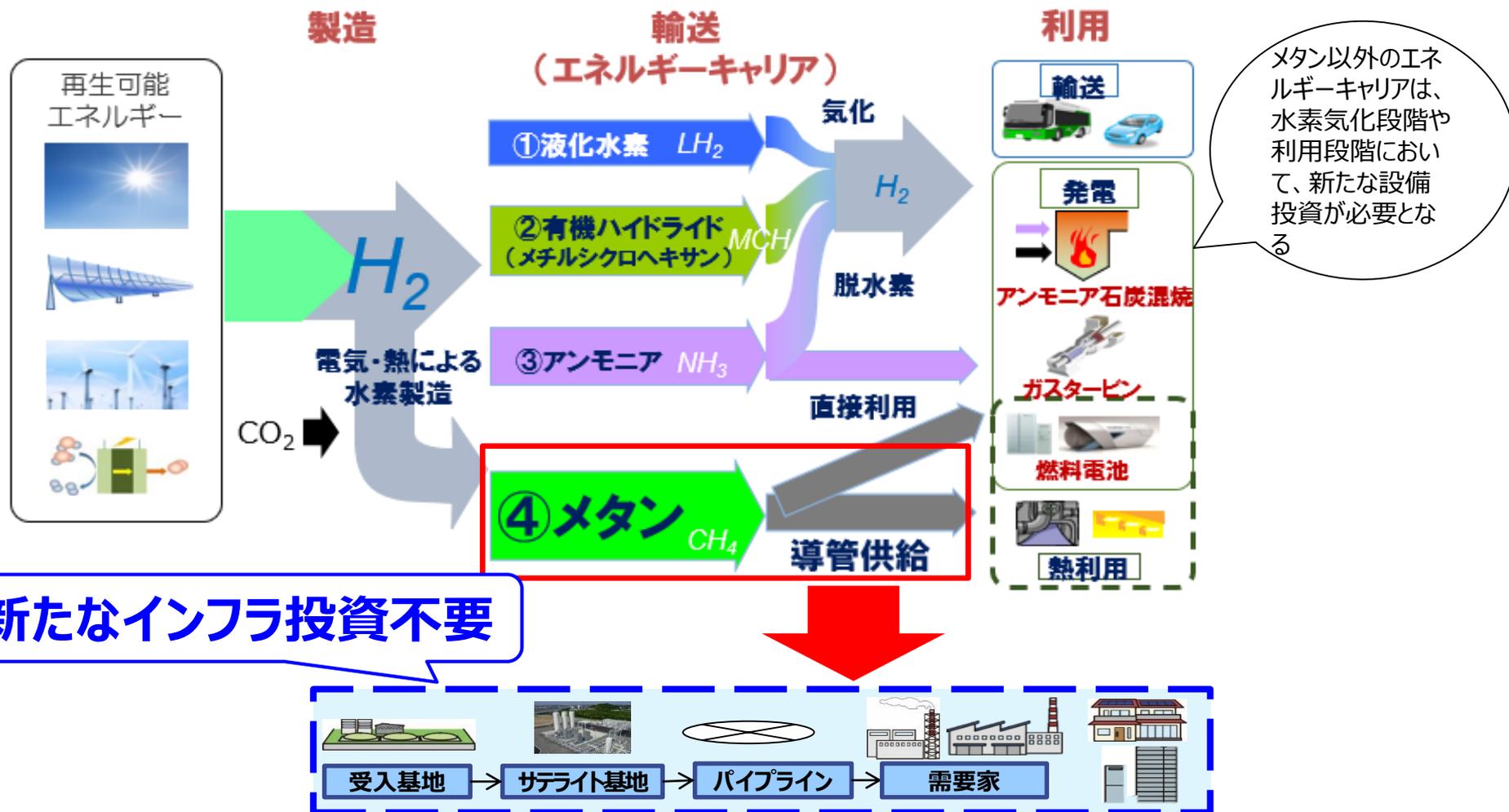
3. まとめ

- 将来の3E+Sの高度化の重要テーマである脱炭素化（環境性）に対しては、**需要の高度化・最適化と脱炭素化に向けたイノベーションの取組みを推進していく。**

■ 環境性：脱炭素化に向けたトランジションとイノベーション



- 将来の脱炭素化に向けては、都市ガスの脱炭素化技術であるメタネーション等のイノベーションに取り組む。
- CO₂フリー水素とCO₂を利用したメタネーションによる脱炭素化は、新たなインフラ投資をせずとも、**ガス利用機器も含む既存の都市ガスインフラを有効活用できる**メリットがある。



水素の利活用にあたっては、大量かつ効率的に輸送する技術(キャリア)の開発が不可欠であり、輸送方式に応じていくつかのバリエーションが考えられるが、それらを**適材適所で活用することが重要**。

- 足元の確実な低炭素化に向けては、天然ガスへの燃料転換や、業務用・家庭用の高効率・高付加価値ガスシステムの普及、デジタル化、エネルギーの面的利用などを推進。
- 分散型エネルギーシステムの高度利用等により需要の高度化・最適化に貢献していく。

○都市ガス業界による脱炭素化へのトランジション推進の取組み

天然ガスの有効利用（天然ガスシフト）

単に天然ガスへ切り替えるだけでなく、エネルギー計測やバーナー開発等の技術支援を実施し、天然ガスの高度利用を促進。

高効率・高付加価値ガスシステム

高効率燃料電池 高効率ガスエンジン 停電対応型GHP

高効率ガスシステムや、停電対応ガスシステム、再エネ調整力として活用可能なガスシステムの開発・普及により、省エネルギー、レジリエンス、再エネ主力化に貢献。

デジタル対応・エネルギー管理サービス

IoT対応機器

エネルギー管理

ガスシステムのIoT化やBEMS (※1)・HEMS(※2)などを活用したエネルギー管理サービス推進により、お客さまの省エネを支援するだけでなく、利便性・快適性などの付加価値も提供。

※1：ビル・エネルギー・マネジメント・システム
 ※2：ホーム・エネルギー・マネジメントシステム

エネルギーの面的利用

地域ごとに熱と電気のネットワークを構築し、ICTで制御することで、再エネ導入拡大や省エネルギー、災害時のエネルギー供給強靱化などに貢献。

- 約26万kmに及ぶ導管網や全国35カ所のLNG基地等を有効活用することは、将来に亘る**追加的な社会全体のコスト抑制につながる**。
- また、都市ガス導管網は、強靱性に優れ、半永久的に利用できるPE（ポリエチレン）管を始め、レジリエンス性も兼ね備えている。

■強靱性：ネットワークの強靱化、需要側のエネルギーの多様化・多重化

○都市ガスインフラの整備状況

都市ガスインフラの整備状況

導管総延長 ※	262,868km
LNG受入基地	35か所
サテライト基地	約100か所

※2018年度末時点 出典：ガス事業便覧2019年版



出典：東京ガス、大阪ガスホームページ

○都市ガス導管網の強靱性

- 「高圧導管」や、工場や大規模施設、病院等にガスを供給している「中圧導管」には、強度や柔軟性にすぐれた「溶接接合導管」を使用。
- ガス導管延長の約90%を占め、店舗や一般家庭にガスを供給する「低圧導管」は、地盤変動の影響を吸収し地震による損傷を最小限に抑えるポリエチレン管（PE管）を採用。**PE管は半永久的に使用が可能。**

ポリエチレン管の強度試験（例）



中圧導管の強度試験（例）



出典：(一社)日本ガス協会
東日本大震災発生後のガス供給状況(2011.9)

○自然災害により大規模供給停止が発生した場合の、早期復旧に向けた迅速な応援体制の強化

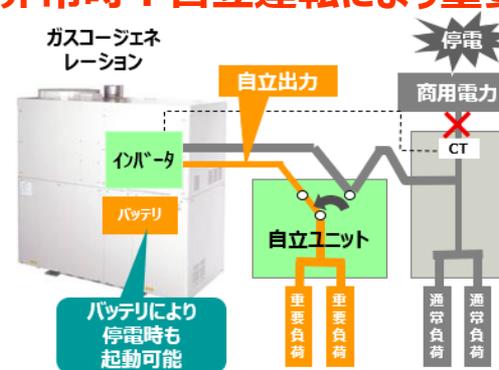
- 加えて、レジリエンス性の高い供給網と業務用・工業用のコージェネレーションや家庭用のエネファームなどの分散型電源を掛け合わせることで、更なるレジリエンスの向上が可能。
- 昨今の自然災害時においても、停電時に熱電供給を行い、生活機能の維持等に貢献した。
- **エネルギーの分散化を志向する日本においては、分散型エネルギーのパイオニアであるコージェネレーションも含めエネルギーを多重化し、レジリエンスの向上を図る必要がある。**

○コージェネレーションの機能

■ 平常時：系統と連系して運転



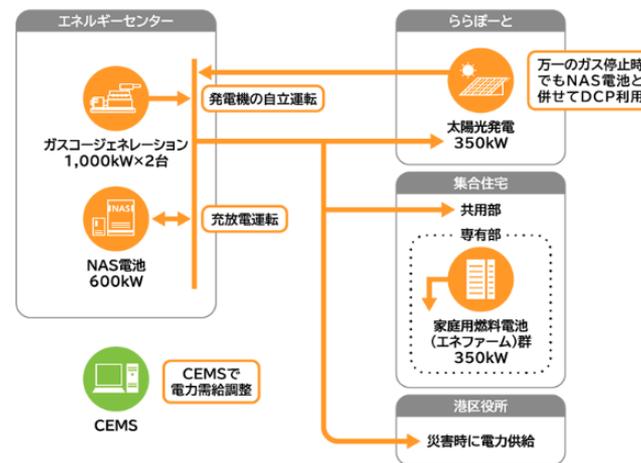
■ 災害等非常時：自立運転により重要負荷に給電



○エネルギーの多重化

- みなとアクルス（東邦ガス）では、商業施設、集合住宅等に対し、コージェネレーションや再エネ等をCEMS※で最適に制御し熱電を供給、非常時における区役所への電力融通にも対応。

※コミュニティ・エネルギー・マネジメントシステム

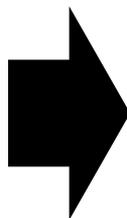


- エネルギーの分散化を志向する上では、再エネだけでなく、熱の有効利用の視点も不可欠。
- デンマークではエネルギー有効利用の観点から熱に注目し、発電所の多くをコージェネに転換し、マンションの管理組合等の小さな会社が分散型エネルギーの供給を担っている。
- 日本においても、**地域に根差したガス事業者が分散型社会の担い手となり得る。**

デンマークの分散型社会への変遷

エネルギーの有効利用を検討した結果、
 → **発電所の多くを分散型電源(コージェネ)に転換し、
 熱を有効利用**
 +
地域住民がエネルギーの有効利用を自ら検討

分散型のエネルギー供給(地域熱供給)が確立
 再エネの余剰・不足を熱で調整



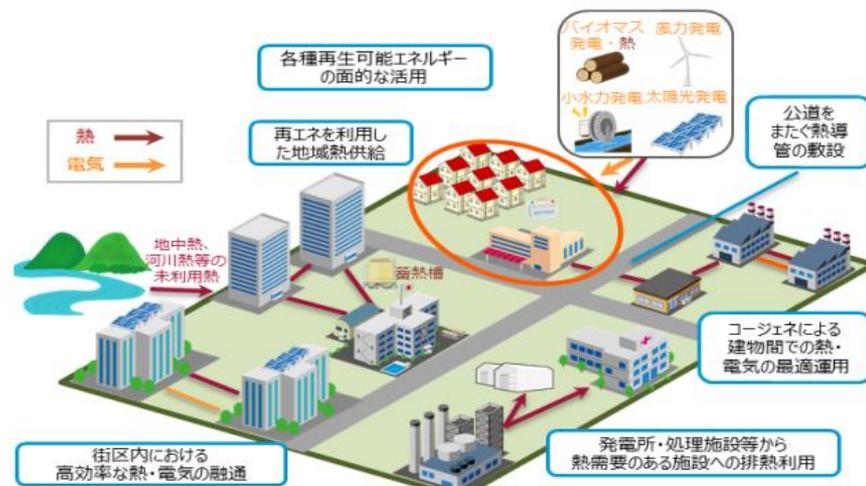
日本の分散型社会の推進に向けたガス事業者の貢献

再エネやコージェネ等の様々なリソースで熱と電気を分散化
 +
**地方自治体、地方ガス事業者、地域住民による
 三位一体での分散化の推進**

レジリエンスの観点も踏まえ、エネルギーを多様化
 将来の再エネ余剰・不足を都市ガスシステムで調整

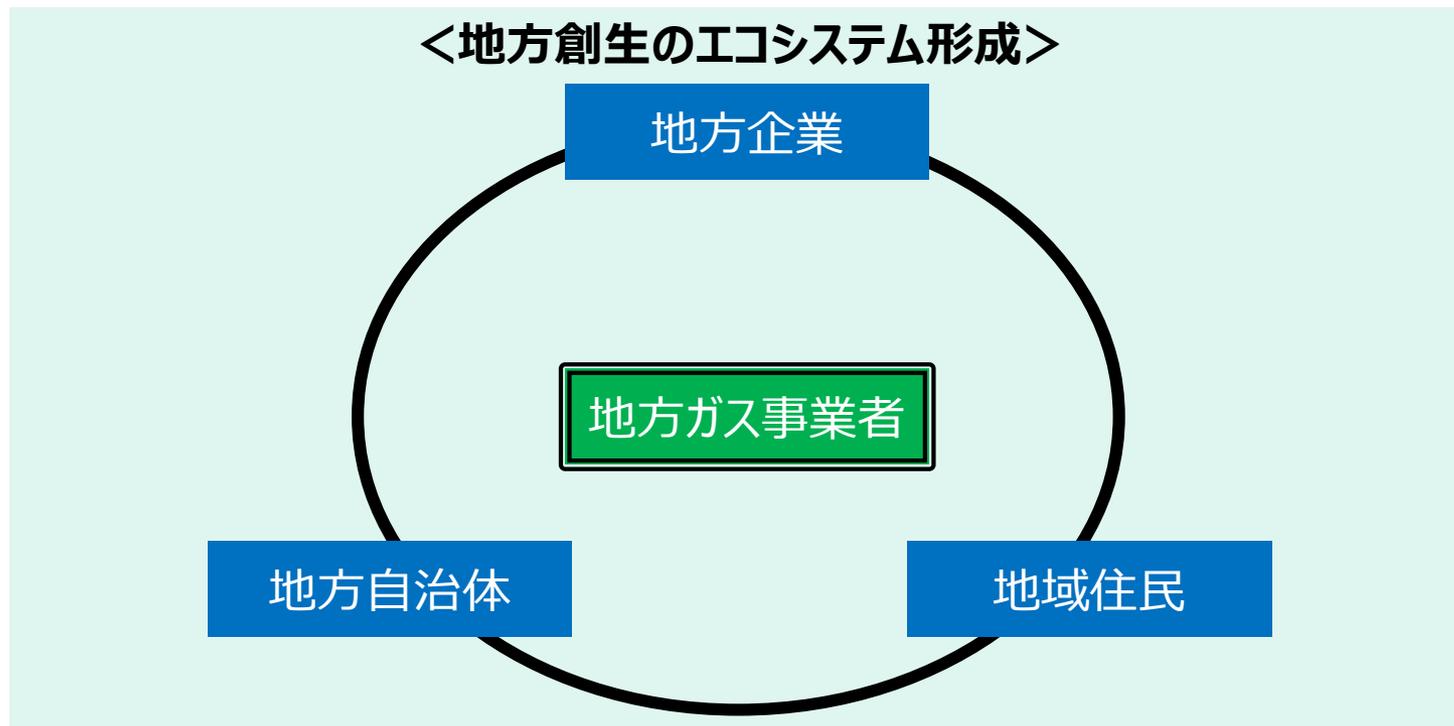
○日本における重要な視点

- 大規模な熱導管の敷設は社会コスト増大のリスク。
 地域に根差したガス事業者が分散型社会の担い手となることで、熱・電気の有効利用や、地域のレジリエンスを兼ね備えたエネルギー供給に貢献し得る。
- 地域のガス事業者は、コンパクトシティや再開発等の街づくりの機会をとらえ、地域の自治体や企業と連携しながら分散化を推進するポテンシャルを有する。



- 地方ガス事業者は自治体、住民、企業など**地域のステークホルダーを繋ぐハブ機能を担う**。
- 都市ガス事業者の分散型エネルギーの推進に向けた貢献は、レジリエンス、低・脱炭素化、地域エネルギーの調和のみならず、**地域内経済循環を実現し、地方創生にも貢献**。

■ 経済性：地域内経済循環への取り組み



地産地消型の分散型エネルギーシステムの構築

レジリエンス

低・脱炭素

地域内経済循環

「サステナブルな社会」の実現に向けた都市ガス業界の貢献（取組み）

低炭素化 脱炭素化		<ul style="list-style-type: none"> ・熱の低炭素化・高度利用による低炭素化への貢献（p28～32） ・再エネ由来のCO2フリー水素等を活用した脱炭素社会への貢献（p33～36） ・船舶燃料の低炭素化への取組み（p37）
レジリエンス強化		<ul style="list-style-type: none"> ・天然ガスのバリューチェーンにおける安定供給と保安の確保（p38） ・低廉で安定的な原料調達に向けた取組み（p39） ・都市ガス導管網の強靱化に向けた取組み（p40） ・災害時におけるコジェネレーションシステム等の貢献（p41,42）
経営基盤強化	デジタル化	<ul style="list-style-type: none"> ・デジタル技術を活用した新事業への挑戦（p43） ・デジタル技術の活用による保安業務の更なる効率化（p44）
	地方創生	<ul style="list-style-type: none"> ・全国200弱のガス事業者により地域活性化の担い手として貢献（p45）
	国際展開	<ul style="list-style-type: none"> ・都市ガスバリューチェーンの国際展開により世界大での低炭素化に貢献（p46）

目次

1. 都市ガス事業の現状

2. 「サステナブルな社会」の実現に向けた都市ガス業界の貢献

(1) 「サステナブルな社会」の実現に向けエネルギーに求められること

(2) 都市ガス業界の取組みと貢献

3. まとめ

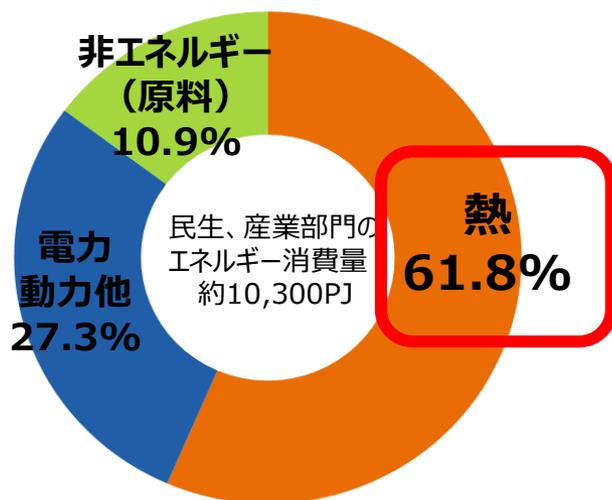
■ 本日本日お伝えしたいポイント（まとめ）

1. 「サステナブルな社会」の実現に向けて、3 E + S の高度化と日本のエネルギー全体での最適化が必要
2. 天然ガスは3 E+Sを高度化し、低炭素社会の実現に大きな役割を果たすとともに、都市ガスは将来の脱炭素化にも貢献し得るエネルギー
3. 既存都市ガスインフラの徹底活用により社会コストの抑制に寄与

参考資料

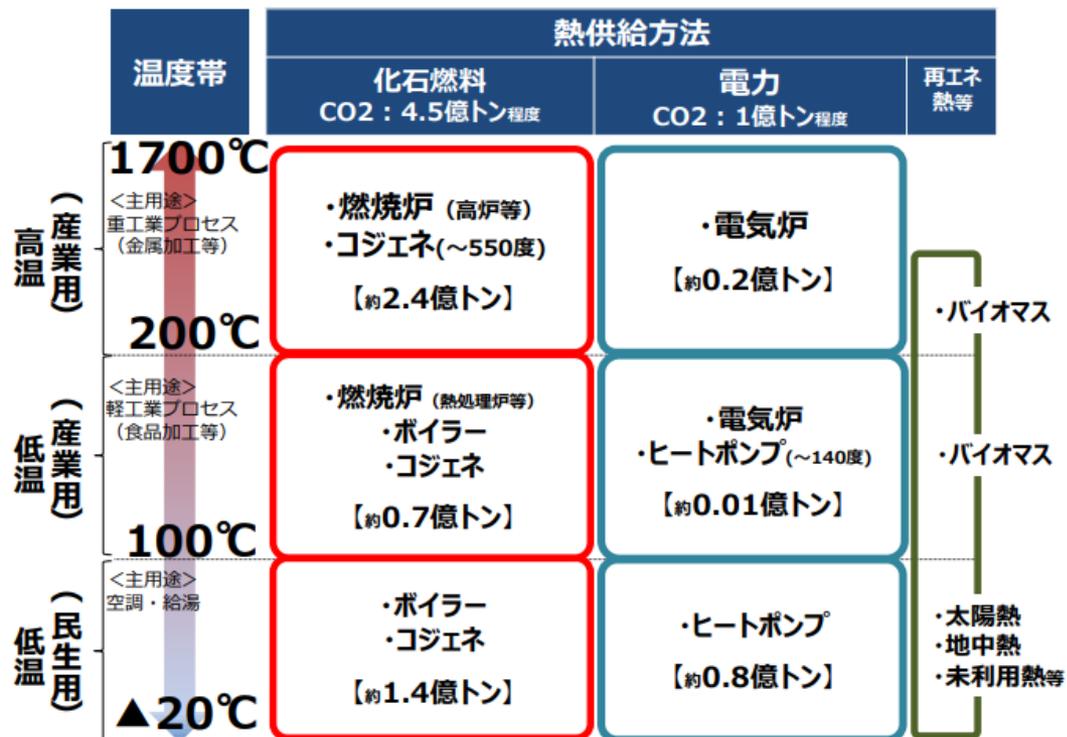
- 日本の民生・産業部門において、熱は電力よりもエネルギー消費量が多く、約6割を消費しており、これらの需要を低炭素化していくことが重要。
- 低炭素化を確実に前進させるとともに、将来の脱炭素化を見据え、天然ガスシフトによる熱の低炭素化、高度利用に取り組む。

○民生、産業部門の用途別エネルギー消費量



出典：2017年エネルギー白書

○低炭素な熱供給



※CO₂排出量は、約4千社へのアンケート結果や総合エネルギー統計等に基づく推計。

出典：2017年12月26日 基本政策分科会第23回会合

○天然ガスの特性

CO₂ (二酸化炭素)
(石炭を100とした場合)

SO_x (硫黄酸化物)
(石炭を100とした場合)

NO_x (窒素酸化物)
(石炭を100とした場合)

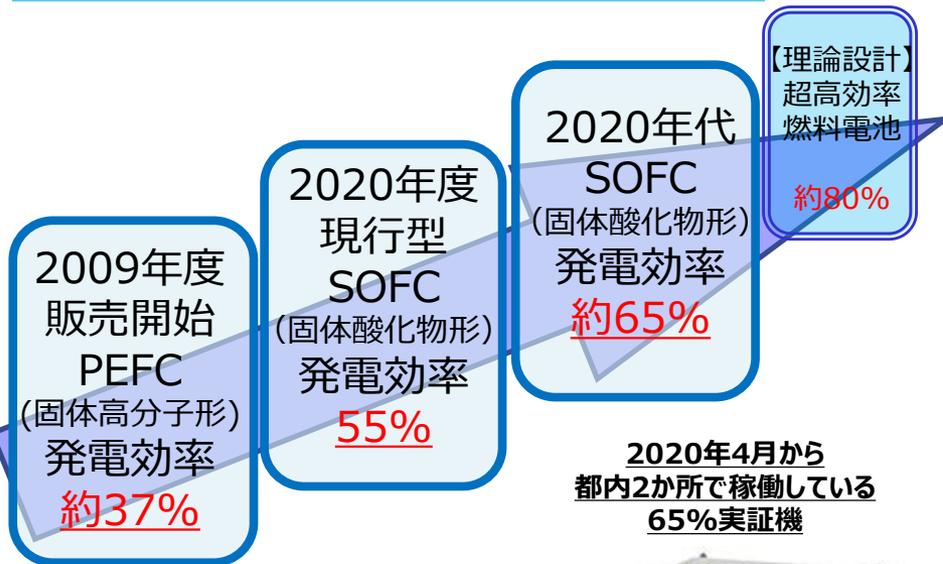


出典：日本ガス協会ホームページ

- 産業用の高温帯では、重油や石炭が活用されており、電化も難しい領域。
- 化石燃料の中で最もCO₂排出量が小さい天然ガスへの転換は、この温度帯の有効な対策である。

- 需要地において発電・排熱利用を行うコージェネレーションシステムは民生用の熱の効率的利用を実現。
- また、燃料電池やガスエンジンについては、更なる高効率化に向けた開発や普及に取り組んでいる。
- 中長期的にコージェネレーションシステムが普及していくことは低温熱の高効率利用実現につながるるとともに、再エネ調整力やレジリエンスの面でも貢献が見込める。

■ 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



■ 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年度優秀省エネルギー機器表彰「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」



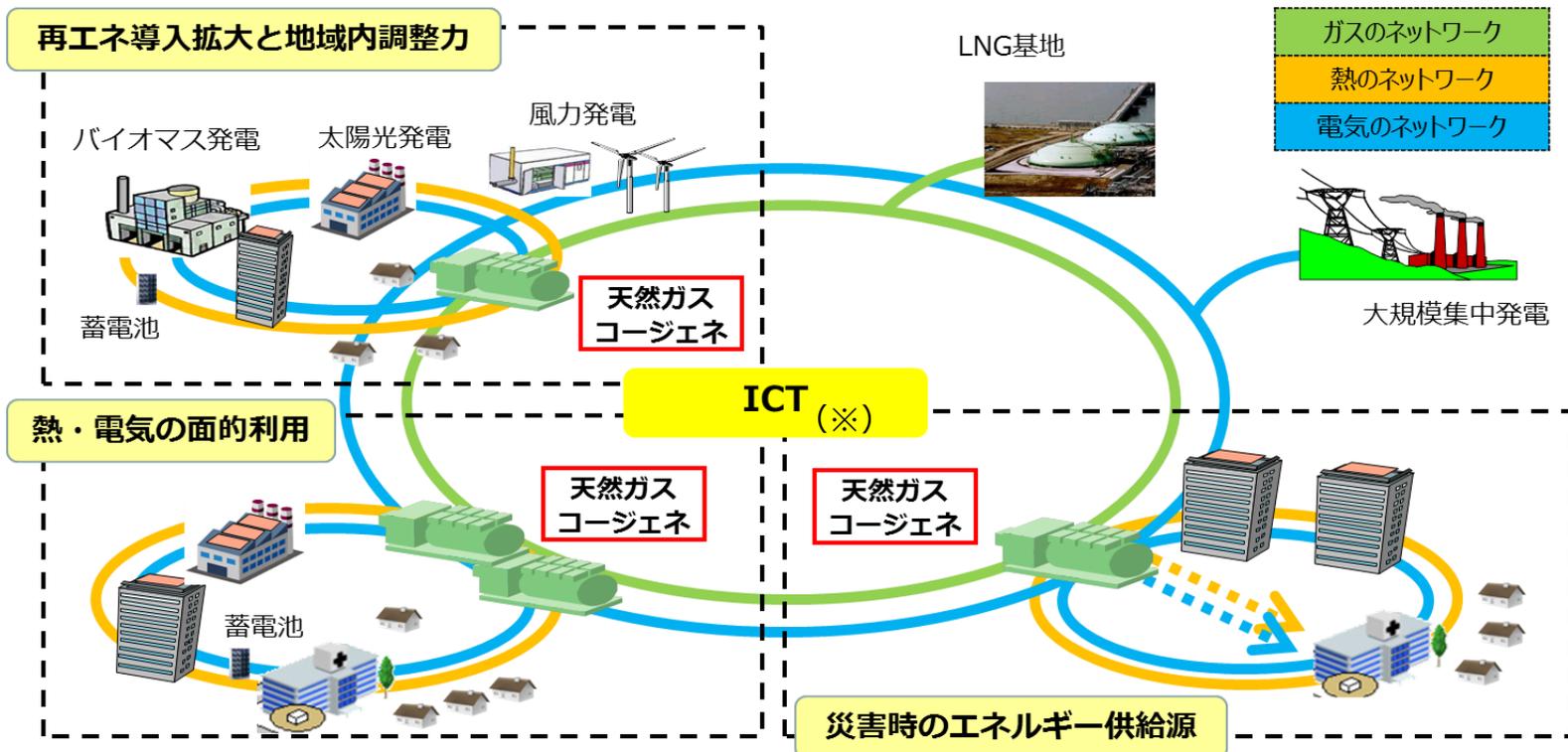
SGP M450 出典：東邦ガス株式会社ホームページ

出典：東京ガス、大阪ガスホームページ
※発電効率はLHV基準

- 「スマートエネルギーネットワーク」は、地域ごとに熱と電気のネットワークを構築し、ICTで制御することで、再エネ導入拡大や省エネルギー、災害時のエネルギー供給強靱化などを実現。
- 中長期的には、省エネ政策やコンパクトシティ政策などの進展により、工業用分野や地方にも広がり、地域に賦存するエネルギーリソースを取り込むことによって、街区単位の熱と電気の高效率利用につながる。

■スマートエネルギーネットワークの概念図

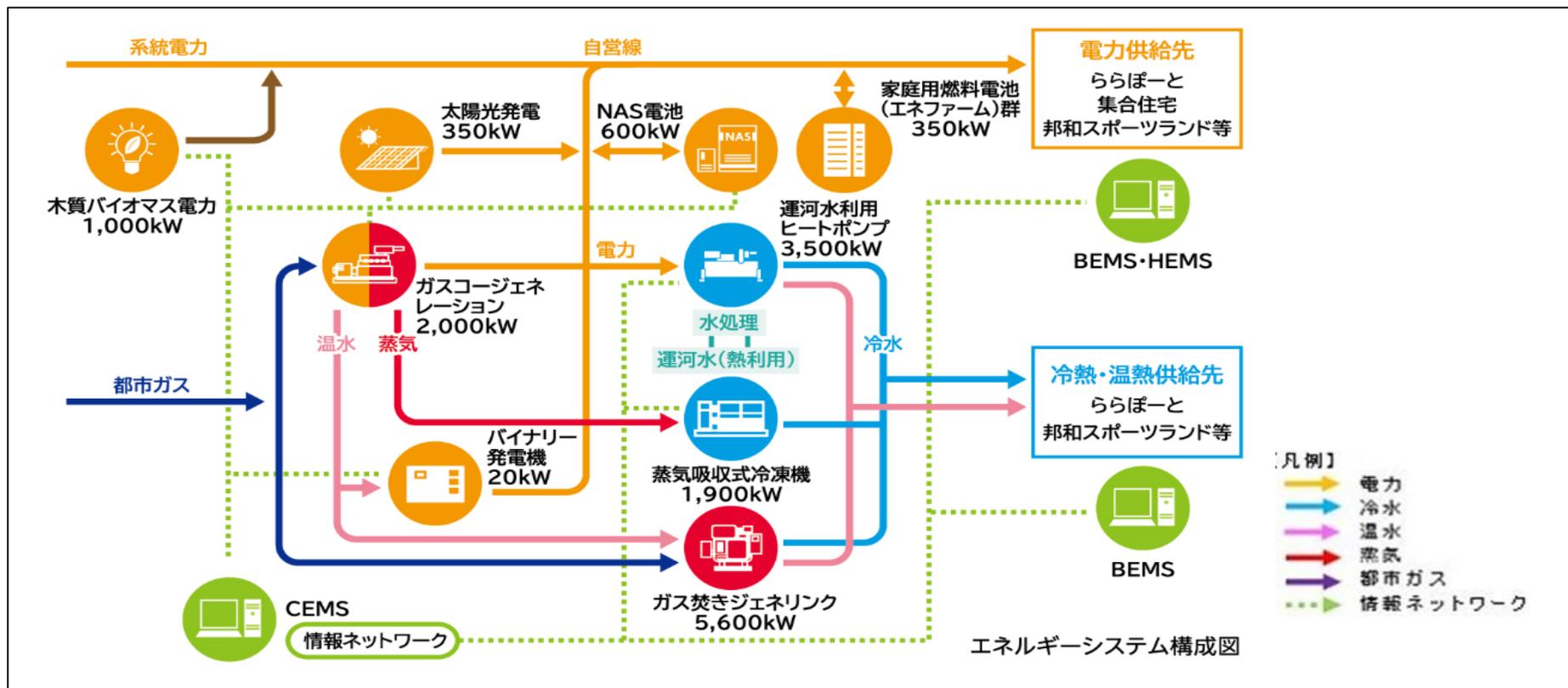
エネルギーの地産地消



※情報通信技術。地域内外の情報の収集・分析を行い、建物や地域のエネルギー需給をマネジメントする。

- 「みなとアクルス（東邦ガス）」では、ガスコージェネレーションや再生可能エネルギー、大型蓄電池（NAS電池）、各家庭のエネファーム等の分散型エネルギーリソースを組み合わせ、CEMS（コミュニティ・エネルギー・マネジメント・システム）を構築。
- 1990年と比較し、一次エネルギーは▲40%削減、CO2排出量は▲60%削減となる見込み。
- また、停電時にはコージェネで発電する電力を隣接する港区役所に供給し、地域防災力向上に貢献。

■ 事例「みなとアクルス」エネルギーフロー図



- 給湯分野では、**潜熱回収給湯器「エコジョーズ」の普及に取り組んでおり、中長期的に、非貯湯式給湯システムの高効率化ニーズに応えていく。**
- 空調分野においては、コージェネ排熱を利用する「ジェネリンク」や、ビル用マルチ空調機である「GHP(ガスヒートポンプ)」などの高効率化開発、普及に取り組んでいる。コージェネと同様に**省エネルギー性能やレジリエンス面の貢献だけでなく、中長期的には需要側の調整力としての貢献も目指す。****

■エコジョーズによる高効率化の発揮

給湯器内で燃焼排ガスの熱を回収し、給湯用にリサイクルする仕組みにより、コンパクトで瞬間的に確実に、熱の最大限の活用が可能。

ボリュームゾーンとなる非貯湯式給湯システムの高効率化ニーズに応えていく。

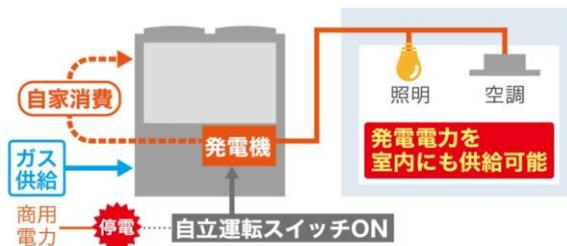
- 少人数世帯等の低負荷や生活スタイルによる負荷変動に対しても、常に高効率を発揮
- 建物等の設置上の制約が少ない
- リプレース対応に必要



機器・住宅のトップランナー制度のもと、エコジョーズの普及を推進。

■停電時自立型GHPの開発

停電時自立機能を備えた高効率GHPを開発・普及。北海道胆振東部地震や令和元年房総半島台風による停電時にも、停電解消までの数日間稼働した実績がある。



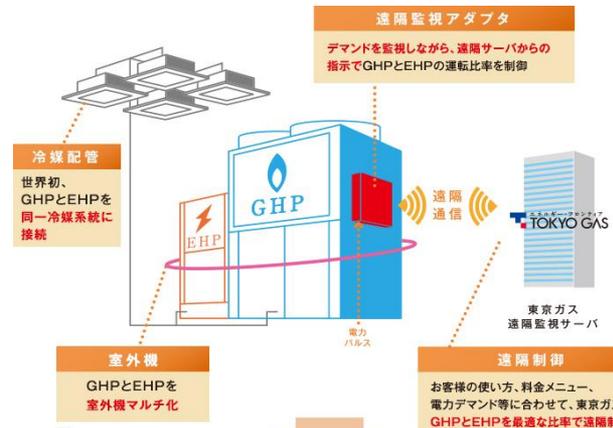
出典：東京ガスホームページ



出典：AISINホームページ

■GHP・EHPハイブリッド機の開発

ハイブリッド化とクラウド制御により高効率・省コストで運用可能なGHP・EHPハイブリッド空調システムを開発・普及。将来的には応答の早いVPPリソースとしても活用が見込める。

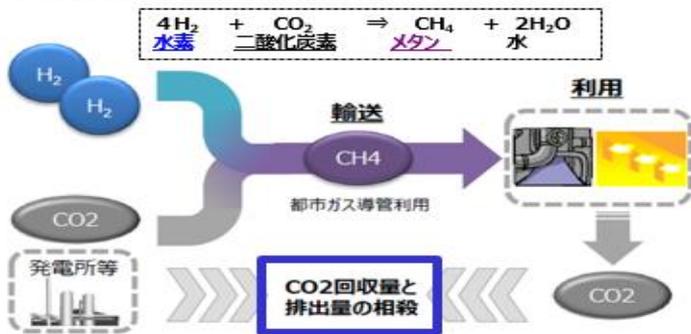


GHP・EHPの最適制御によって、ガスと電気のいいとこ取りを実現します。

出典：東京ガスホームページ

- 将来の脱炭素社会に向け、都市ガス原料の脱炭素化の技術開発にチャレンジしている。
- その一つにメタネーション技術があり、CO2フリー水素とCO2の合成により、カーボンニュートラルなメタンの製造が可能となる。
- 既往技術の実用化支援、将来技術の研究開発を進め、適材適所での活用に向けた準備を進める。

■メタネーションの概念図



メタネーションによる都市ガスのカーボンニュートラル化にチャレンジ

	既往技術 (サバティエ反応)	将来技術 (共電解技術)
メタン合成フロー	<p>再エネ電力 → 水電解装置 (4H₂O → 4H₂, 2O₂) → メタネーション装置 (4H₂ + CO₂ → CH₄ + 2H₂O) 効率 約60%</p>	<p>再エネ電力 → 共電解装置 (3H₂O + CO₂ → 3H₂ + CO) → 合成 (3H₂ + CO → CH₄ + H₂O + 2O₂) 理論効率 約85%</p>
適地	水素が安価に入手可能な沿岸部等(海外から水素輸入)	水素を必要としないため 沿岸部に限定されない(都市部、地域)
特徴	■ 基本的な技術は確立されている	■ エネルギー変換効率が高い ■ 低コスト水素の流通を前提としない
課題	■ 低コストなCO ₂ フリー水素の調達 ■ 低コストなCO ₂ の調達	■ 基礎研究フェーズである ■ 低コストなCO ₂ の調達

- 再エネ大量導入時代には、出力が変動する再エネ電力の余剰と不足への対策が課題となる。
- 都市ガスは、コージェネ等の分散型電源による調整力、メタネーションによる余剰電力の貯蔵・活用の両面で貢献。

■ 再エネ大量導入時代の課題と解決策

・再エネ電力の**不足**

天候等による出力変動

・再エネ電力の**余剰**



出典：資源エネルギー庁HP

調整電源としての
活用

コージェネレーションの普及拡大
燃料電池の高効率化
(小規模発電設備の群制御)

メタネーションによる
余剰電力の貯蔵・活用

余剰電力で製造した水素を
メタネーションによって
既存の都市ガスインフラに貯蔵

- 日本ガス協会が事務局を務めるメタネーションによる低炭素社会への貢献を検討する研究会（以下、CCR研究会）では、メタネーションの技術ロードマップを策定。
- ロードマップでは、**2030年以降(サバティエ反応)の早期の社会実装を目指し、イノベーションに取り組む。**

■ メタネーション技術ロードマップ



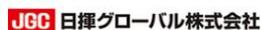
出典：CCR研究会ホームページ「メタネーション技術ロードマップの策定」

※上記の「商用化」は技術的な商品化検討が可能な状態を指す。

■ (参考) CCR研究会会員 (一部抜粋)



日立造船株式会社



日揮グローバル株式会社



国際石油開発帝石株式会社



一般社団法人日本ガス協会



大阪ガス株式会社



東京ガス株式会社

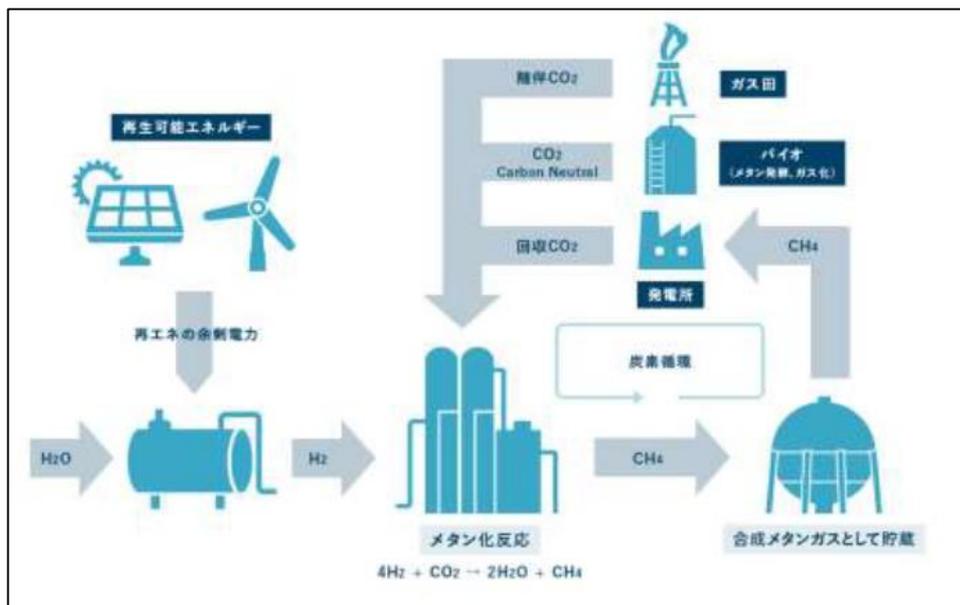


西部ガス株式会社



東邦ガス株式会社

出典：CCR研究会ホームページ「会員企業」



出典：CCR研究会ホームページ「メタネーション技術ロードマップの策定」

- ガス業界は、エネルギーの基本視座である「3E+S」の下、電力、熱（ガス）、水素それぞれを適材適所で活用できる社会を目指す。

- ①都市部：CO₂フリー水素と回収CO₂より合成したメタンなどを、都市ガスネットワークを介して利活用
- ②沿岸部：輸入水素を大量消費する水素発電所などを起点に周辺で水素や合成メタンの利活用が進展
- ③地域：合成メタンまたは水素などを各ローカルネットワーク内で地産地消するなど利活用し、地域の活性化にも貢献



- 国際海事機関（IMO）は2020年から船舶用燃料に関する規制を強化し、今後、船舶用燃料におけるLNGバンカリング（船舶燃料としてLNGの供給を行うこと）の普及拡大が見込まれている。
- 都市ガス事業者は、船舶用燃料のニーズに応えるべく、タグボート等へのLNG供給に取り組んでいる。

■ 横浜港 LNGバンカリング

Phase I（現在）	「Truck to Ship」バンカリングの効率化
Phase II（2020年～）	「Ship to Ship」バンカリングの導入 LNGバンカリング船の建造
Phase III（需要拡大後）	「Ship to Ship」バンカリングの強化



出典：東京ガス ホームページ

■ 堺泉北港 LNGバンカリング



出典：大阪ガス ホームページ

■ 名古屋港 LNGバンカリング



出典：東邦ガス ホームページ

LNGバンカリングの 需要予測

- 重油の5～27%がLNGに切り替わると予想されている
- 重油のバンカリング量が全世界で年間約2億4千万トン（2013年）である



- **年間1,200万～6,480万トンのLNG需要が予測されている**

（国交省資料「横浜港LNGバンカリング拠点整備方策検討会とりまとめ」より抜粋）

- 原料調達から、パイプライン網を通じてお客さまに供給するまで、バリューチェーンの各セクションにおける安定供給と保安を確保するために様々な施策を推進。



安定供給

上流権益
への参画LNGの調達先、
契約の多様化(FOB化)

保安の確保

LNG船の保有

製造設備の
定期整備・改修地震対策・津波対策
(導管の耐震性向上と被災時の復旧促進化)パイプラインの延伸
と供給安定性向上

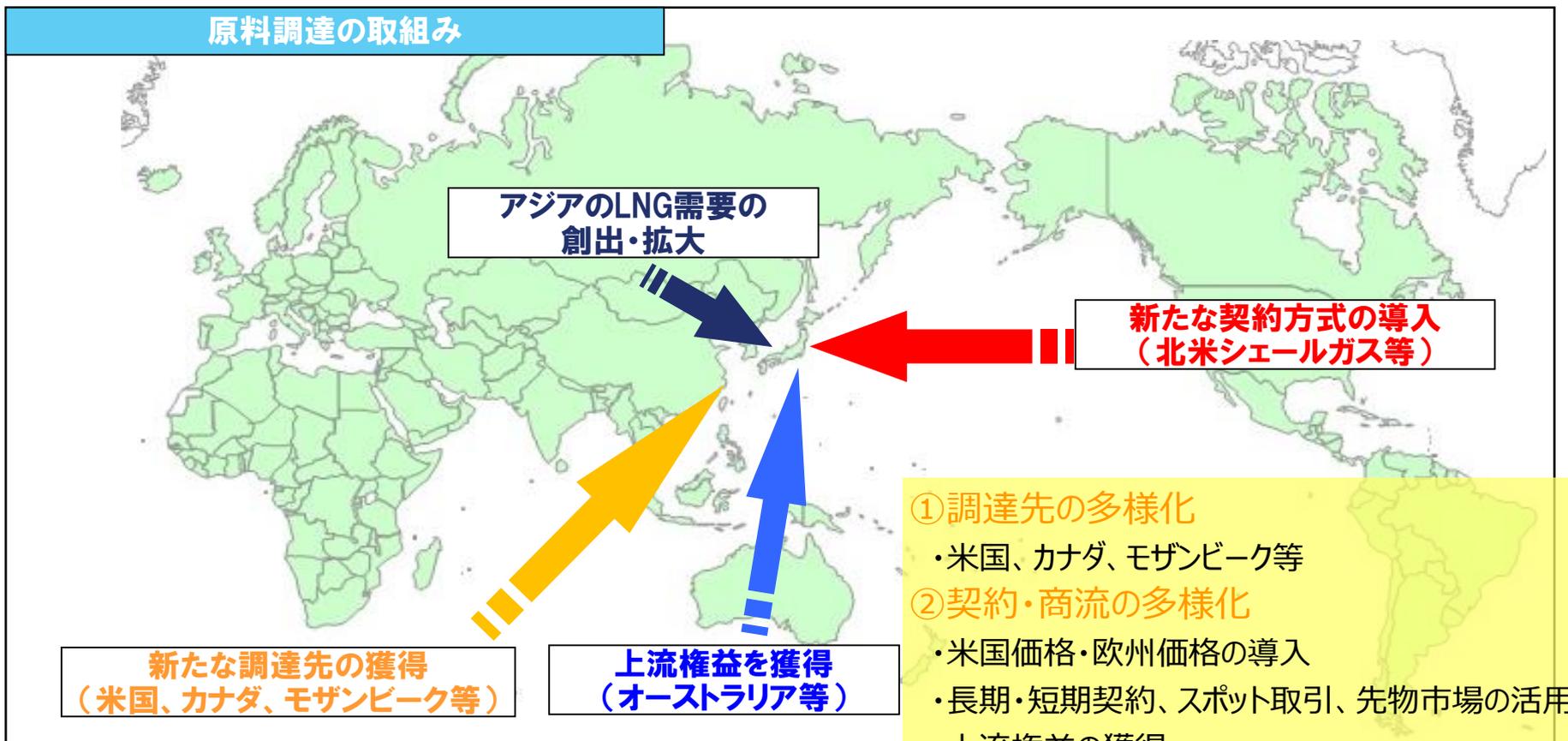
経年導管の改修

安全装置付き
ガス機器の普及マイコンメーター
の普及経年埋設内管
の交換推進

災害時・緊急時対策訓練と対応マニュアルの整備

- 「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。

原料調達の取組み



- 大規模な地震発生時にも耐え得る都市ガス導管網の形成のため、ハード・ソフトの両方から信頼性向上のための施策を推進。

導管の地震・経年化対策

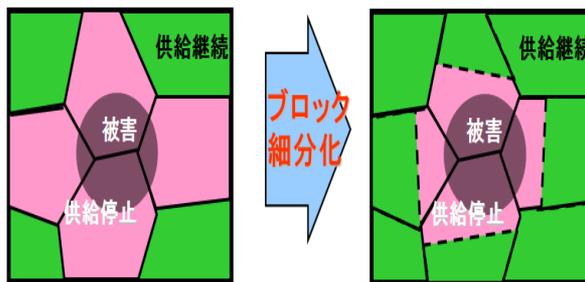
- 耐震性・耐腐食性の高いPE(ポリエチレン)管等への交換



出典：日本ガス協会「都市ガス事業の現況2014」

供給エリアのブロック化

- 緊急時・災害発生時の早期復旧に資する供給エリアのブロック化



教育・訓練の実施

- 緊急時や大規模災害時に備えて常日頃から訓練を実施



出典：大阪ガスホームページ

移動式ガス発生設備による臨時供給

- 災害時における病院や福祉施設等の重要施設に対するガス供給を確保



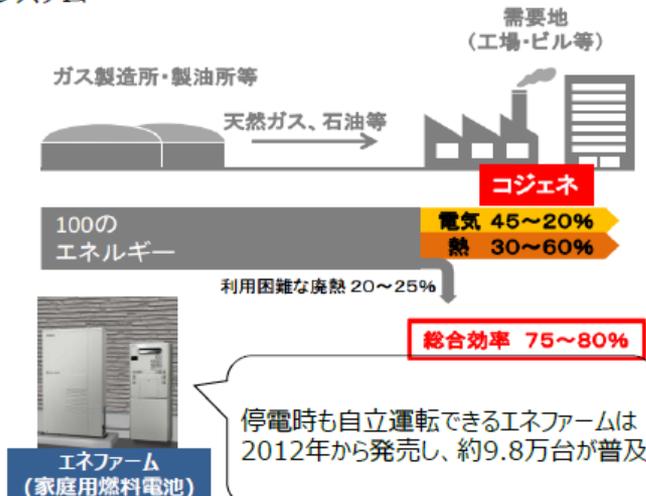
出典：経済産業省 総合エネルギー資源調査会 災害対策WGI「都市ガス供給の災害対策検討報告書」

- 2018年に発生した大阪北部地震、台風21号、北海道胆振東部地震で発生した**停電時においても、ガスコージェネレーションシステムが熱電併給を継続したことにより、病院の医療機能の維持や大規模ビルが臨時の避難場所、防災拠点として機能する等、非常時にも大きく貢献。**

- 災害時に停電が起きた場合も、コージェネレーションから電気・熱を継続して供給可能。
- 今般の災害においても、コージェネレーションにより自宅での給湯や携帯電話の充電、病院での医療機能の維持が可能となるなど、生活環境の維持に大きく貢献した。

コージェネレーション

天然ガス、石油、LPガス等を燃料として、エンジン、燃料電池等の方式により発電し、その際に生じる廃熱も有効活用するシステム



- 発電と廃熱利用を同時に行う省エネ・省CO2
- 災害時のセキュリティ向上
- 電力ピーク対策 等に寄与

活用事例

- 台風21号による停電時の活用例
 - 8施設（医療施設や老人ホーム等）で産業用コージェネを活用
 - 835世帯でエネファームを活用
- 北海道胆振東部地震による停電時の活用例
 - 23施設（医療施設やホテル等）で産業用コージェネを活用

【注】ガス事業者へのヒアリングにより作成

<エネファームによる給湯>

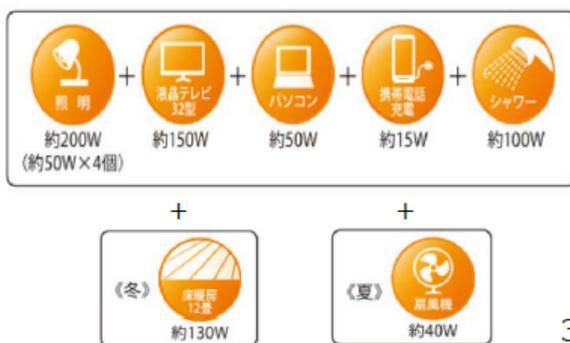


<エネファームによる携帯電話の充電>

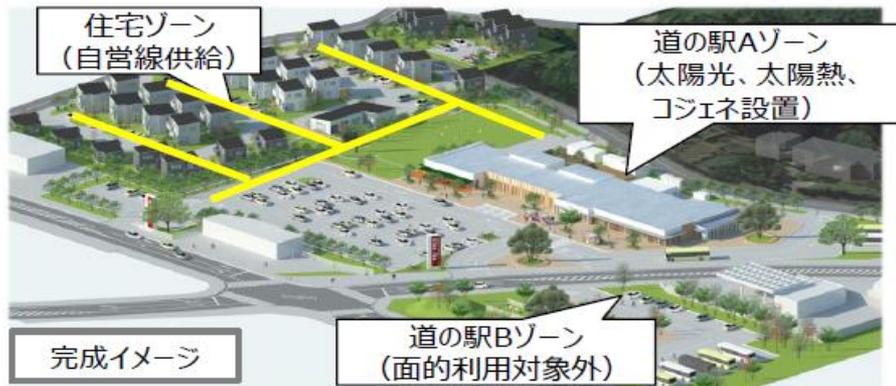


<停電時の使用電力の目安>

エネファームは停電時も最大700W発電可能



- 株式会社CHIBAむつざわエナジーは、令和元年台風15号による睦沢町内及び周辺市町村の停電中、むつざわスマートウェルネスタウンに立地する道の駅「つどいの郷」及び周辺の町営住宅団地に対し、**電力と温水（熱）を一定時間供給。周辺住民に温水シャワーとトイレを無料開放し、住民の生活維持に貢献。**



主な設備：ガスコージェネ 80kW×2台、排熱利用ボイラ 756kW、太陽光パネル 20kW、太陽熱温水器 47kw

(2) 事業の特徴

- 新設される「むつざわスマートウェルネスタウン」において、**ガスコージェネ及び太陽光・太陽熱で作った電気と熱を面的に供給**
- 水溶性ガス採取後のかん水をコージェネの廃熱で加温して温浴施設で利用することで、**地元産天然ガスを無駄なく100%使い切る**
- 地域資本の新電力が熱電供給による面的供給を行う国内初の事例

(3) 導入効果

- 20%以上のCO2削減
- 非常時でも自立して防災拠点として機能
- 温浴施設の集客増効果

周辺が停電する中、電力を供給



(道の駅)



(住宅)

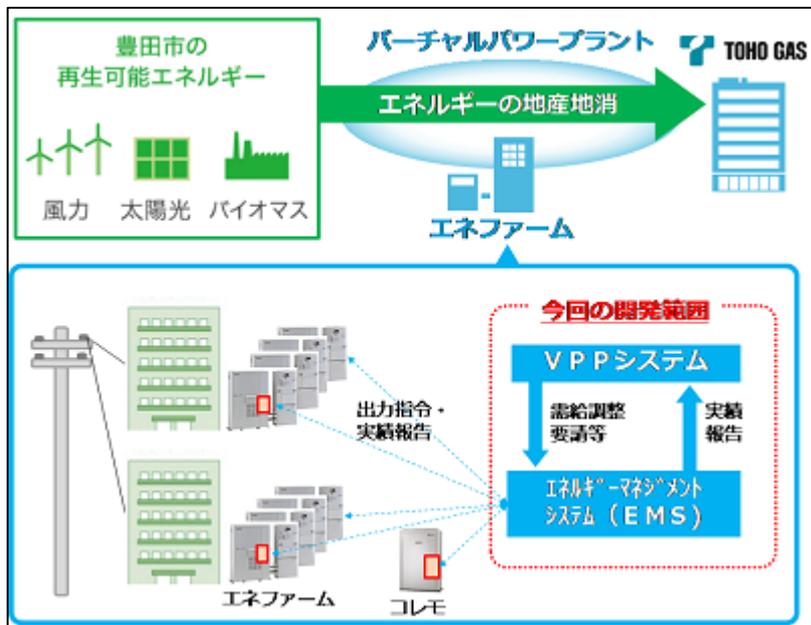
温水シャワーとトイレを無料開放



出所：平成30年度 地域の特徴を活かしたエネルギーの地産地消促進事業費補助金実績報告書（要約版）、及び 株式会社CHIBAむつざわエナジーHP

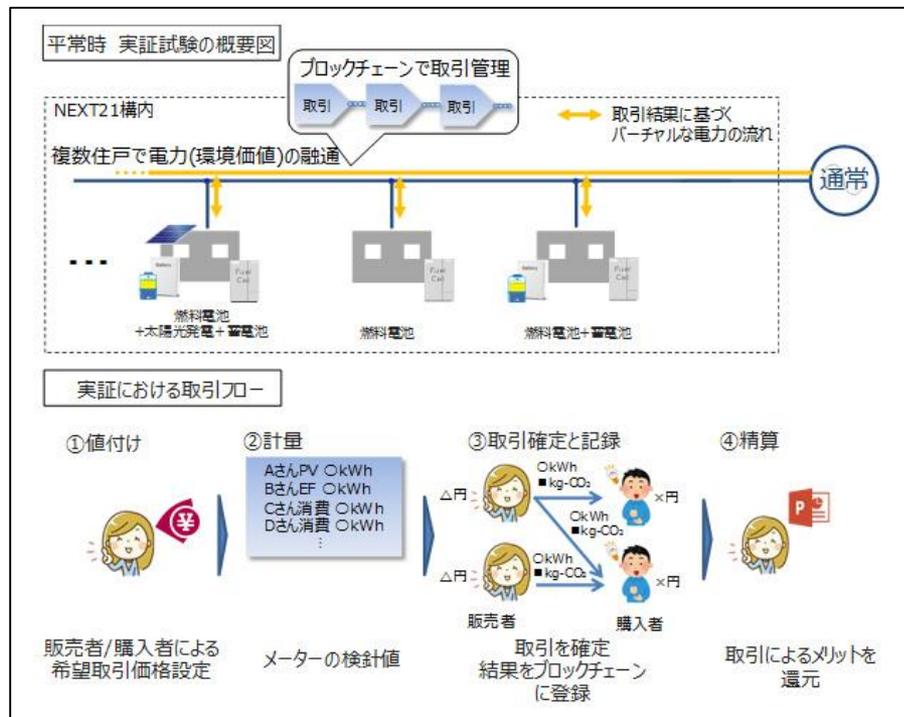
- EMS（エネルギー管理システム）による高効率なシステムの構築に加えて、**VPPやブロックチェーン等のデジタル技術**を用いた新たなエネルギーシステムの構築にも挑戦している。

■ 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（予定）
場所	愛知県豊田市内
内容	<ul style="list-style-type: none"> ・V P Pシステムからの指令に基づいたエネルギー管理システム（EMS）によるエネファームの遠隔制御検証 ・V P P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

■ ブロックチェーンを用いた電力個人間取引



期間	2019年3月～
場所	NEXT21内（大阪ガス実験集合住宅）
内容	<ul style="list-style-type: none"> ・電力個人間取引の居住者実証試験 ・個人間の電力取引におけるブロックチェーン技術の有効性を確認
設備構成	燃料電池等

- どのような環境下でも、都市ガス事業の目指す姿である「保安水準・安定供給の維持・向上」を実現するため、新たな技術導入とその適用を可能とするルール・環境整備を通じ、「生産性向上、ノウハウの維持・補完」、「非接触・非対面型保安の追求」、「レジリエンス強化」等を実現する「スマート保安」を官民一体で推進。

(参考) スマートメーターシステムが生み出す新たな価値

業務効率化が進み **コスト削減**

検針コスト削減



自動検針による検針コストの削減

(毎月の検針訪問が不要)

開閉栓コスト削減



遠隔操作による開閉栓コストの削減

(お客さま宅での訪問作業が減少)

遠隔での作業・情報収集が可能となり **保安・レジリエンス強化**

地震復旧の迅速化



遠隔操作による復旧開閉栓の効率化

(開閉栓作業短縮で早期復旧を実現)

供給支障時の 現場状況の把握



供給支障・差し水の早期発見

(圧力情報を収集し正確に被害を把握)

緊急保安の向上



遠隔遮断による2次災害発生リスクの軽減

(現場到着前に即時遮断が可能)

様々なデータを活用することで **新たなサービス・事業を創出**



データ収集



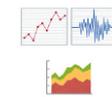
生活パターン推定

ガス/電気/水道の使用量や各種センサーのデータから生活パターンを推定

生活状況の
見守り

健康増進
サービス

エリア
マーケティング



新たな事業

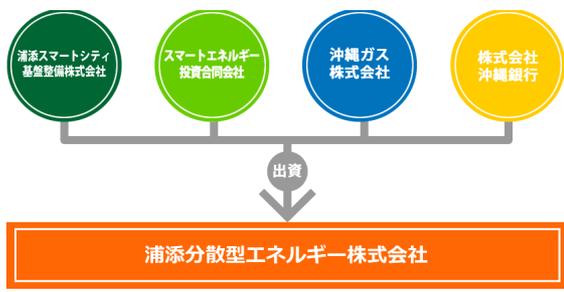
生活状況の見守りから健康増進などのサービス、エリアマーケティングのBtoBビジネスまで新たな事業を創出

低・脱	レジ	デジ	国際	地方
○	○			○

- **地域エネルギー事業は、非常時のエネルギー供給面や、地域内での資金循環実現、エネルギーの高効率利用など、様々なメリットがあり、取組が加速している。**
- 沖縄ガス、越後天然ガス、鳥取ガス、小田原ガスなど、各地域のガス事業者の取組例が増えている。

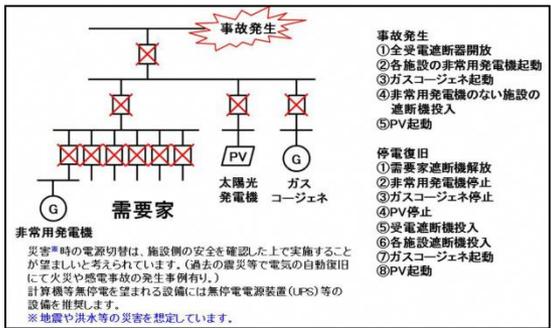
てだこ浦西駅周辺スマートシティ開発

沖縄ガス（社員数：91名）は、官民連携の地域エネルギー事業会社に出資し、スマートシティ基盤の運営に参画



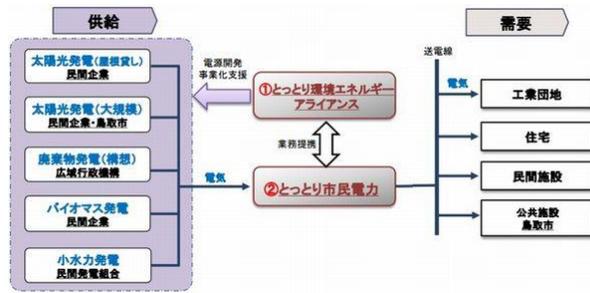
程島地域マイクログリッド

越後天然ガス（社員数：66名）は、新潟市秋葉区程島地域におけるマイクログリッド事業のFSを実施。

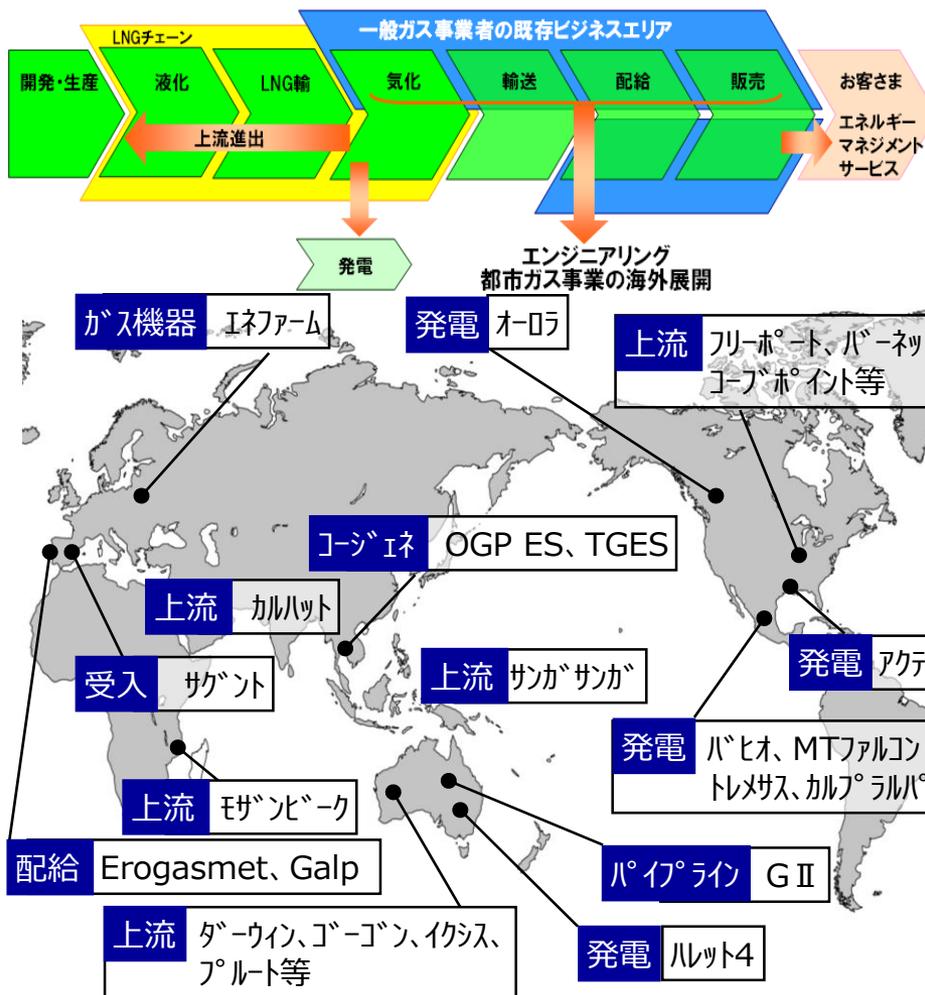


とっとり市民電力

鳥取ガス（社員数：91名）は、官民連携の地域新電力会社と再エネ開発会社を運営。



- 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、ゴーゴン、イクシス、プルト（豪）、サカサカ（インドネシア）、カハット（オース）、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…サント（スペイン）、ナファブ（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…ルット4（豪）、トレマス（メキシコ）
- ③ 太陽光発電…オロ（カナダ）、カプラルパン（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

以上