

カーボンニュートラル社会の実現と コージェネレーションの果たす役割

令和3年7月1日

日本ガス協会

普及部 普及推進G

- 昨秋の菅首相の2050年カーボンニュートラル（以下「CN」）宣言以降、CNに向けた取り組みが加速。加えて、2030年の新たなCO2目標達成に向けた、リアリティある取り組みに注目が集まっています。
- 中でも、ガス体エネルギーは、2050年と2030年の両課題に大きく貢献できるエネルギーとして、エネルギー政策において検討・議論がなされています。
- そういった中、昨年12月に日本ガス協会は、「CNチャレンジ2050」を発表し、今年6月に「アクションプラン」を公表致しました。徹底した天然ガスシフト・天然ガスの高度利用により2030年のCO2削減目標達成に貢献し、ガス自体の脱炭素化やCCU/CCS等に取り組み、ガスのCN化の実現を目指すとし、その道筋を示しております。
- コージェネレーションは、熱のCNに欠かせない省エネルギー、再エネ主力化を支える調整力・供給力、そして地域の信頼できる分散型電源として、2030年、2050年の両課題に貢献して参ります。

1. 国のエネルギー政策動向
2. ガス業界のCNアクションプラン
3. 脱炭素社会におけるコージェネの役割

1. 国のエネルギー政策動向
2. ガス業界のCNアクションプラン
3. 脱炭素社会におけるコージェネの役割

- 2050年カーボンニュートラル、2030年CO2削減46%の達成が、エネルギー政策の重要課題に。

2050年カーボンニュートラル目標と2030年の排出削減目標

1. 菅内閣総理大臣による、2020年10月26日の所信表明演説

「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。」

2. 菅内閣総理大臣による、2021年4月22日の地球温暖化対策推進本部

「集中豪雨、森林火災、大雪など、世界各地で異常気象が発生する中、脱炭素化は待ったなしの課題です。同時に、気候変動への対応は、我が国経済を力強く成長させる原動力になります。こうした思いで、私は2050年カーボンニュートラルを宣言し、成長戦略の柱として、取組を進めてきました。

地球規模の課題の解決に向け、我が国は大きく踏み出します。2050年目標と総合的で、野心的な目標として、2030年度に、温室効果ガスを2013年度から46パーセント削減することを目指します。さらに、50パーセントの高みに向けて、挑戦を続けてまいります。この後、気候サミットにおいて、国際社会へも表明いたします。

46パーセント削減は、これまでの目標を7割以上引き上げるものであり、決して容易なものではありません。しかしながら、世界のものづくりを支える国として、次の成長戦略にふさわしい、トップレベルの野心的な目標を掲げることで、世界の議論をリードしていきたいと思っております。

今後は、目標の達成に向け、具体的な施策を着実に実行していくことで、経済と環境の好循環を生み出し、力強い成長を作り出していくことが重要であります。再エネなど脱炭素電源の最大限の活用や、投資を促すための刺激策、地域の脱炭素化への支援、グリーン国際金融センターの創設、さらには、アジア諸国を始めとする世界の脱炭素移行への支援などあらゆる分野で、できる限りの取組を進め、経済・社会に変革をもたらしてまいります。

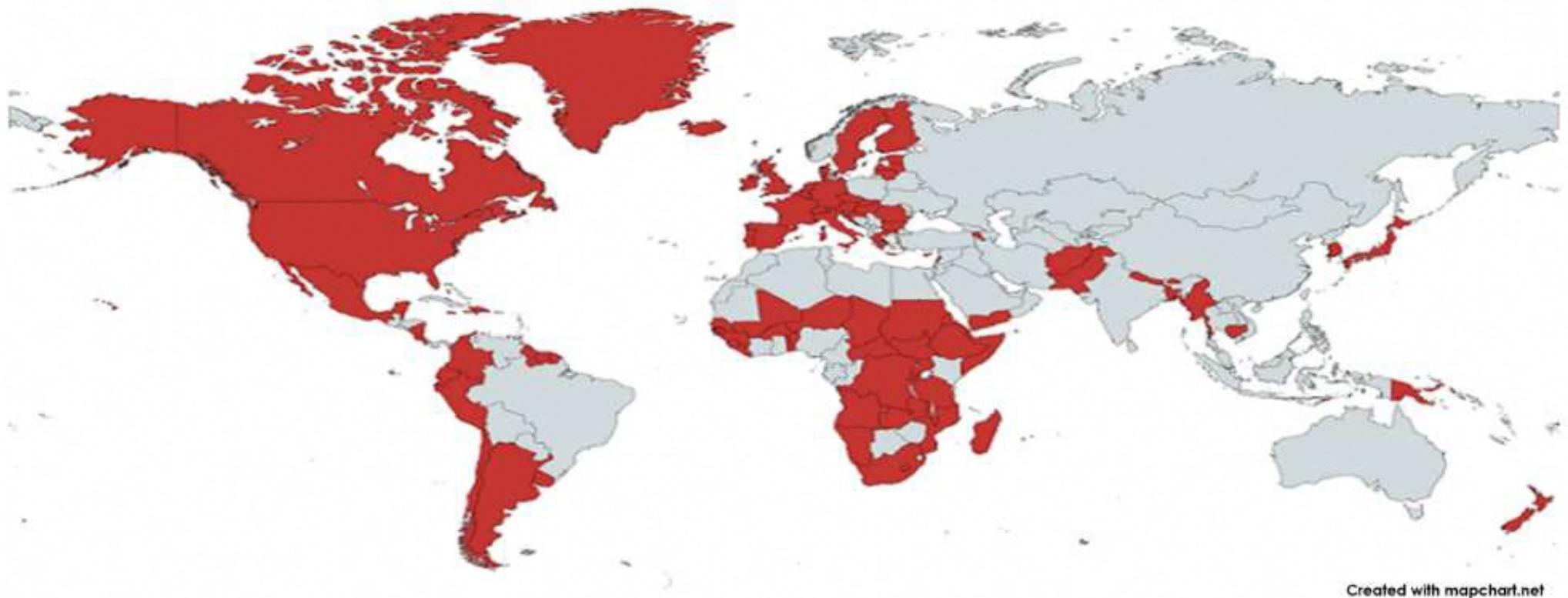
各閣僚には、検討を加速していただきますようお願いいたします。

→2050年のカーボンニュートラルや2030年の新たな野心的な排出削減目標が示されたが、これを目指すための道筋として、どのようなエネルギー政策が考えられるか。

2050年までのカーボンニュートラルを表明した国

124カ国・1地域

※全世界のCO2排出量に占める割合は37.7% (2017年実績)



(出典) COP25におけるClimate Ambition Alliance及び国連への長期戦略提出状況等を受けて経済産業省作成 (2021年1月20日時点)

<https://climateaction.unfccc.int/views/cooperative-initiative-details.html?id=94>

表明市区町村 (5,963万人)

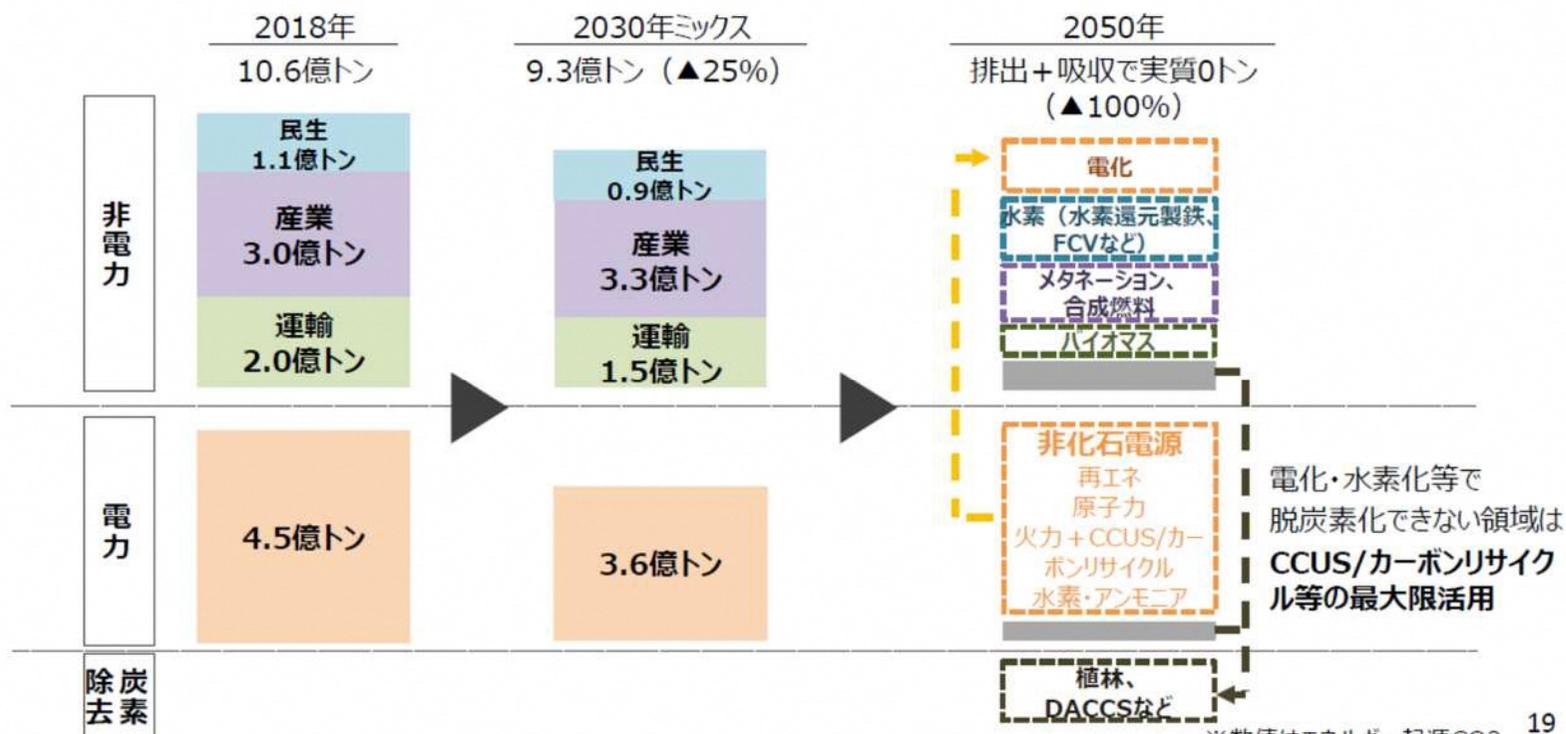
北海道	宮城県	茨城県	栃木県	埼玉県	東京都	新潟県	山梨県	長野県	愛知県	大阪府	鳥取県	香川県	熊本県
古平町	気仙沼市	水戸市	那須塩原市	秩父市	葛飾区	佐渡市	南アルプス市	白馬村	豊田市	枚方市	北栄町	善通寺市	熊本市
札幌市	富谷市	土浦市	大田原市	さいたま市	多摩市	粟島浦村	甲斐市	池田町	みよし市	東大阪市	南部町	高松市	菊池市
二セコ町	美里町	古河市	那須烏山市	所沢市	世田谷区	妙高市	笛吹市	小谷村	半田市	泉大津市	米子市	東かがわ市	宇土市
石狩市	仙台市	結城市	那須町	深谷市	豊島区	十日町市	上野原市	軽井沢町	岡崎市	大阪市	鳥取市	丸亀市	宇城市
稚内市	岩沼市	常総市	那珂川町	小川町	武蔵野市	新潟市	中央市	立科町	大府市	阪南市	境港市	愛媛県	阿蘇市
釧路市	秋田県	高萩市	鹿沼市	飯能市	調布市	柏崎市	市川三郷町	南箕輪村	田原市	豊中市	日南町	松山市	合志市
厚岸町	大館市	北茨城市	群馬県	狭山市	足立区	津南町	富士川町	佐久市	武豊町	吹田市	島根県	新居浜市	美里町
喜茂別町	大湯村	牛久市	太田市	入間市	国立市	村上市	昭和町	小諸市	犬山市	高石市	松江市	高知県	玉東町
鹿追町	山形県	鹿嶋市	藤岡市	日高市	港区	富山県	北杜市	東御市	蒲郡市	能勢町	邑南町	四万十市	大津町
羅臼町	東根市	潮来市	神流町	春日部市	狛江市	魚津市	甲府市	松本市	三重県	河内長野市	美郷町	宿毛市	菊陽町
富良野市	米沢市	守谷市	みなかみ町	久喜市	中央区	南砺市	富士吉田市	上田市	志摩市	堺市	出雲市	南国市	高森町
当別町	山形市	常陸大宮市	大泉町	越谷市	新宿区	立山町	都留市	高森町	南伊勢町	八尾市	岡山県	高知市	西原村
小樽市	朝日町	那珂市	館林市	草加市	神奈川県	富山市	山梨市	伊那市	桑名市	和泉市	真庭市	黒潮町	南阿蘇村
青森県	高田町	筑西市	嬬恋村	三郷市	横浜市	石川県	大月市	飯田市	多気町	熊取町	岡山市	福岡県	御船町
八戸市	庄内町	坂東市	上野村	吉川市	小田原市	加賀市	葦崎市	岐阜県	明和町	兵庫県	津山市	大木町	嘉島町
岩手県	飯豊町	桜川市	千代田町	八潮市	鎌倉市	金沢市	甲州市	大垣市	大台町	明石市	玉野市	福岡市	益城町
久慈市	南陽市	つくばみらい市	前橋市	松伏町	川崎市	白山市	早川町	郡上市	大紀町	神戸市	総社市	北九州市	甲佐町
二戸市	川西町	小美玉市	川越市	川崎市	開成町	福井県	身延町	羽島市	紀北町	西宮市	備前市	久留米市	山都町
葛巻町	鶴岡市	茨城町	本庄市	本庄市	三浦市	坂井市	南部町	中津川市	度会町	姫路市	瀬戸内市	大野城市	荒尾市
普代村	尾花沢市	城里町	美里町	美里町	相模原市	福井市	道志村	静岡県	滋賀県	加西市	赤磐市	鞍手町	球磨村
軽米町	福島県	東海村	千葉県	横須賀市	横須賀市	大野市	西桂町	御殿場市	湖南省	豊岡市	和気町	佐賀県	大分県
野田村	郡山市	五霞町	山武市	藤沢市	藤沢市	鯖江市	忍野村	浜松市	京都市	芦屋市	早島町	武雄市	大分市
九戸村	大熊町	境町	野田市	厚木市	厚木市	野田市	山中湖村	静岡市	京都市	三田市	久米南町	佐賀市	宇佐市
洋野町	浪江町	取手市	我孫子市	秦野市	秦野市	葉山町	鳴沢村	牧之原市	与謝野町	尼崎市	美咲町	長崎県	宮崎県
一戸町	福島市	下妻市	浦安市	葉山町	葉山町	茅ヶ崎市	富士河口湖町	富士宮市	宮津市	奈良県	吉備中央町	平戸市	串間市
八幡平市	広野町	ひたちなか市	四街道市	茅ヶ崎市	茅ヶ崎市	寒川町	小菅村	御前崎市	大山崎町	生駒市	倉敷市	五島市	鹿児島県
宮古市	檜葉町	笠間市	千葉市	寒川町	寒川町	松田町	丹波山村	藤枝市	京丹後市	天理市	和歌山県	尾道市	鹿児島市
一関市	本宮市	成田市	成田市	真鶴町	真鶴町	松田町	伊豆の国市	焼津市	京田辺市	三郷町	和歌山県	尾道市	知名町
紫波町	木更津市	八千代市	八千代市	松田町	松田町	松田町	島田市	伊豆の国市	亀岡市	和歌山県	大崎上島町	指宿市	沖縄県
	銚子市	船橋市	船橋市	船橋市	船橋市	船橋市	富士市	富士市	福知山市	那智勝浦町	山口県	久米島町	竹富町
											下関市		

出典：環境省HP「地方公共団体における2050年二酸化炭素排出実質ゼロ表明の状況」

- CNに向けては、電力は再エネ等の電源の脱炭素化、熱（非電力）は水素、メタネーション（CNメタン）等合成燃料等による脱炭素化が必要。
- 既存設備を最大限活用することによる国民負担の抑制も重要な視点とされている。

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。



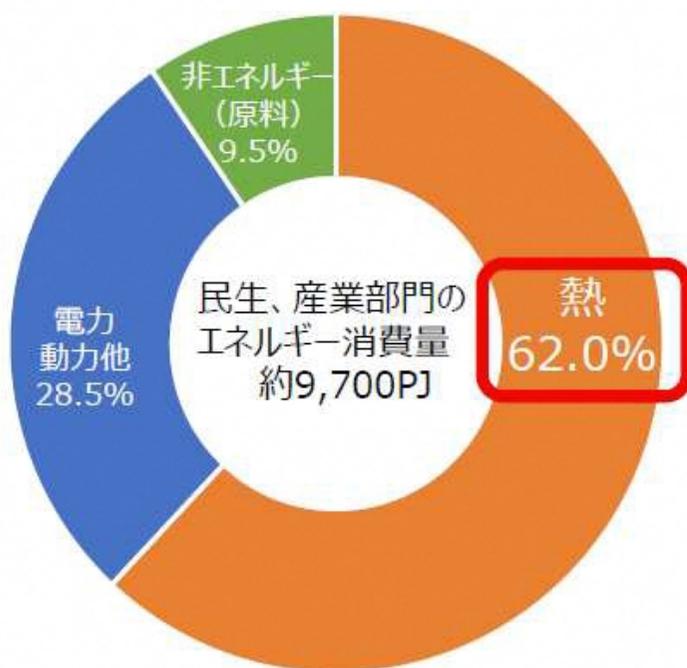
出典：20年11月 経済産業省 2050年カーボンニュートラルの実現に向けた検討

※数値はエネルギー起源CO2 19

1-3. 熱の脱炭素化の重要性

- 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。

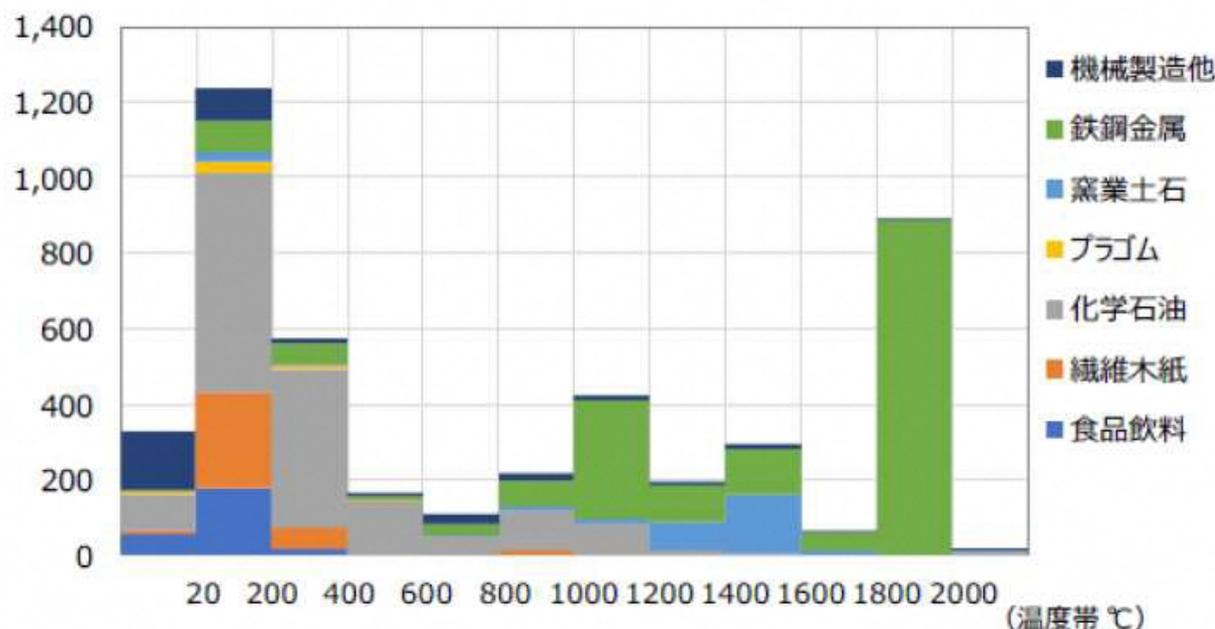
民生、産業部門の 用途別エネルギー消費量



(出典) 2020年エネルギー白書を基に日本ガス協会作成

- 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

(出典) 令和3年1月27日第36回基本政策分科会資料 26

【課題①-1】電化の経済性（ケース例）

- 低温熱の需要は電気に転換可能であるが、電化と化石燃料のどちらが経済的かはケースバイケースであり、化石燃料を採用することも多い。
- 例えば、製品等を乾燥処理する乾燥炉は、同じ条件で急速にエネルギーを得られるガス式の方が電気式に比べランニングコストは安い傾向にある。また、大規模工場、食品やクリーニング等の中小規模工場等でも使われる蒸気ボイラも同様にガス式の方が電気式に比べランニングコストは安い傾向にある。

事例1 乾燥炉

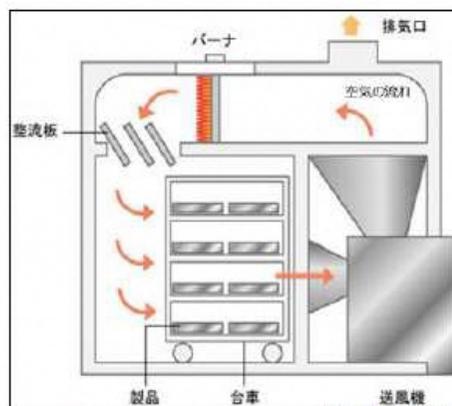
- 試算条件 A社製金庫形熱風乾燥炉
電気式：炉内容量8m³/最大使用温度200℃×5台
ガス式：炉内容量8m³/最大使用温度200℃ ×5台
乾燥時間40分×5回/日、30日/月稼働

■ ランニングコスト比較

	電気式	ガス式
年間合計料金	4.9 百万円/年	1.4 百万円/年
(内訳)年間基本料金	2.0 百万円/年	0.4 百万円/年
(内訳)年間従量料金	2.9 百万円/年	1.1 百万円/年

■ 乾燥炉(箱型)のイメージ図

- ※ ガス式と電気式を同様のサイズ・条件で稼働させた場合、両者の効率に大きな差はない。



出典：東邦ガス株式会社

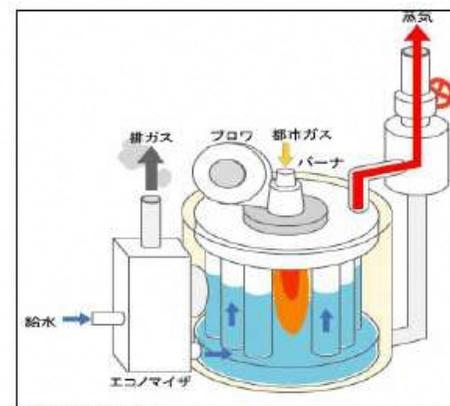
事例2 蒸気ボイラ

- 試算条件
電気式：B社製 電気ヒートポンプ式蒸気ボイラ 0.5t/h×1台（蒸気温度120℃まで）
ガス式：C社製 ガス蒸気ボイラ 0.5t/h ×1台（蒸気温度179℃まで）
最大能力に換算した稼働時間：6時間/日、20日/月

■ ランニングコスト比較

	電気式	ガス式
年間合計料金	3.2 百万円/年	2.2 百万円/年
(内訳)年間基本料金	1.4 百万円/年	0.4 百万円/年
(内訳)年間従量料金	1.8 百万円/年	1.9 百万円/年

■ ガス蒸気ボイラのイメージ図



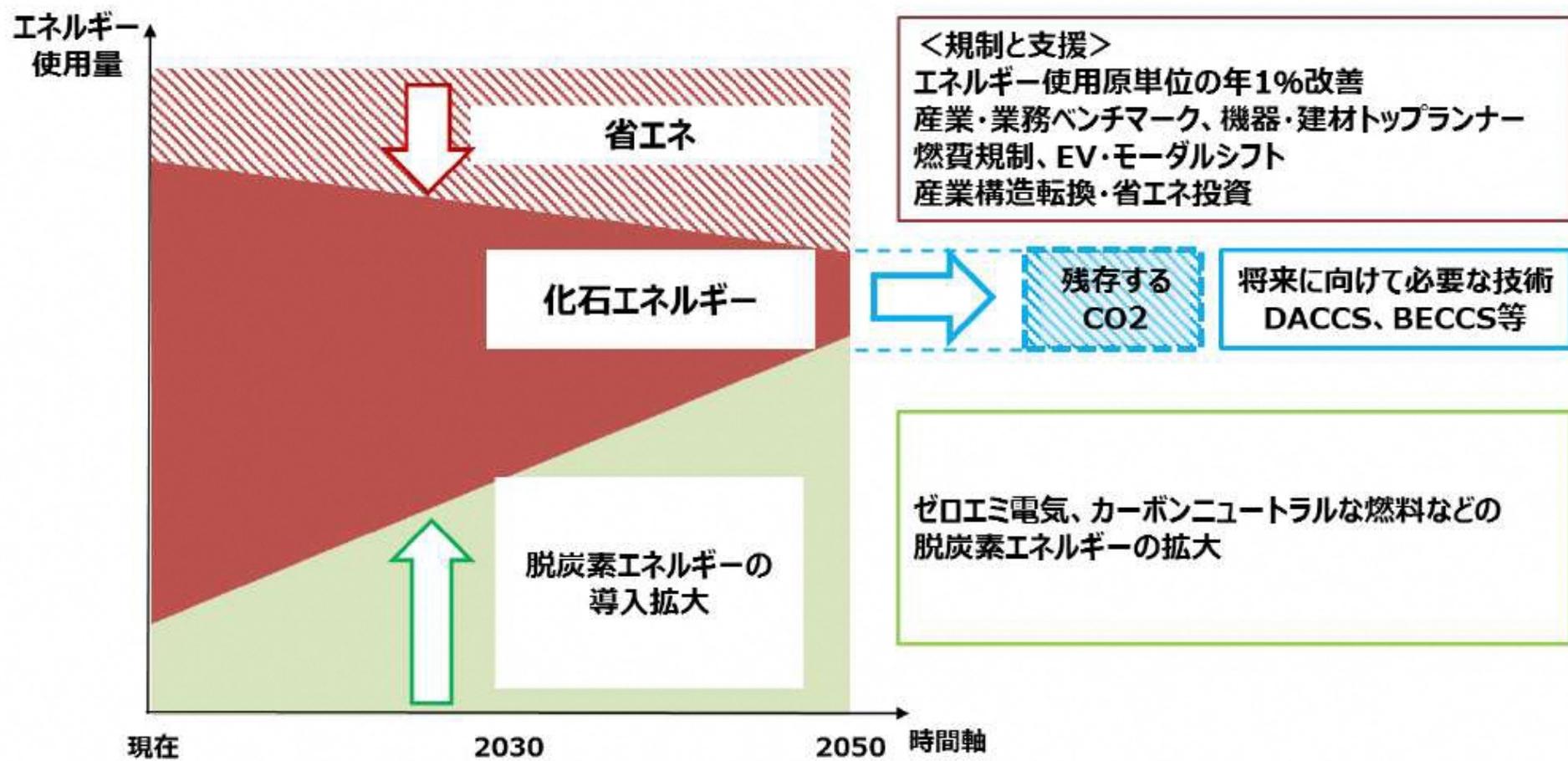
出典：東邦ガス株式会社

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

※電気料金には賦課金を考慮せずに計算。※ガス式の電気料金は小売価格未考慮 ※東京電力エナジーパートナーの高圧A契約(500kW未満)と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。 ※計算時には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（換算月ずれ考慮）を適用。

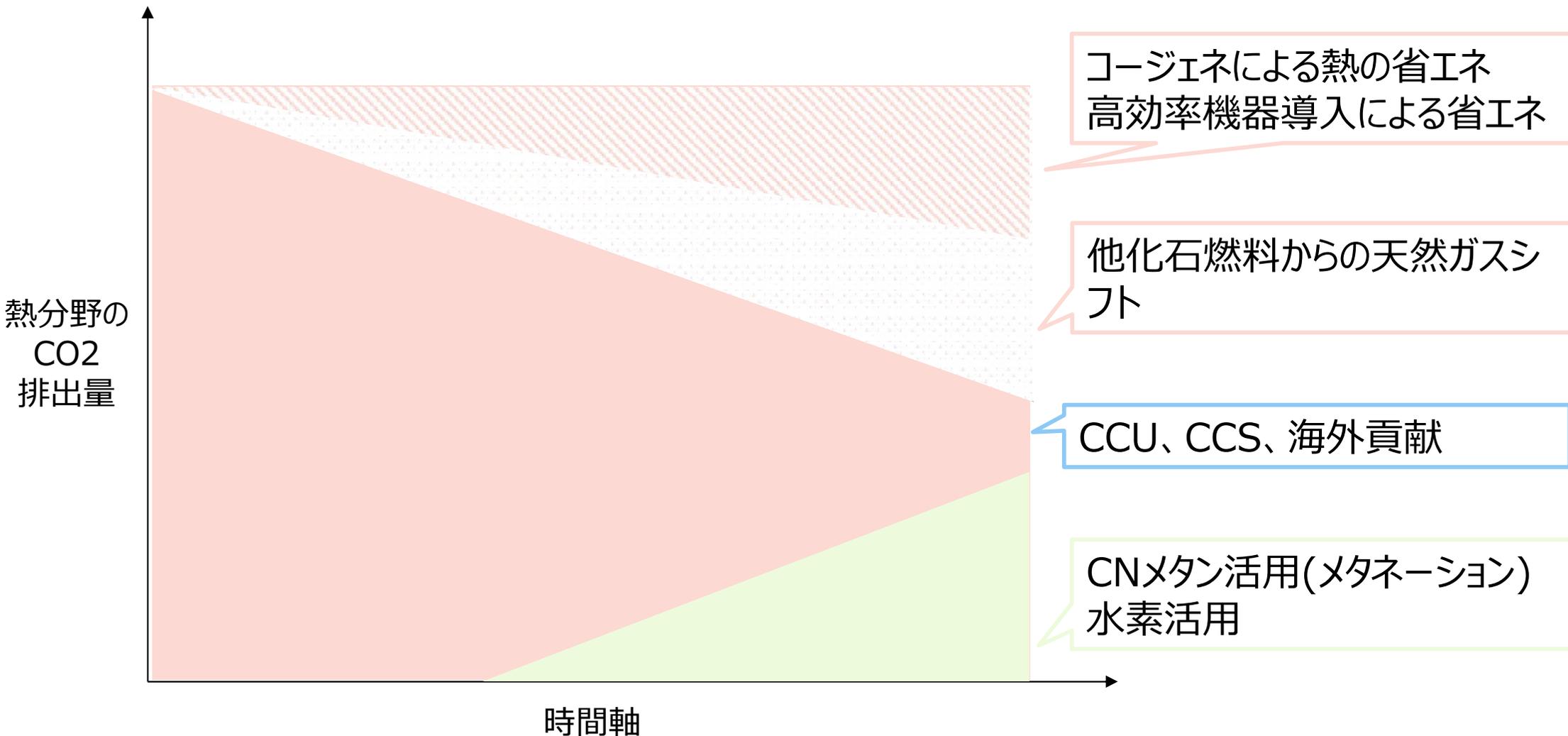
- 2050年カーボンニュートラルに向けては、**徹底した省エネ**に加え、再エネ電気や水素等の**脱炭素エネルギーの導入を拡大していくことが必要**となる。
- 需要側において、引き続き**省エネを進めつつ、供給側の脱炭素化を踏まえた電化・水素化等のエネルギー転換を促す**べき。

■ 需要側のカーボンニュートラルに向けたイメージ



出典：基本政策分科会(R3/1/27)

- コージェネ普及拡大、高効率機器導入などによる省エネ、他化石燃料からの天然ガスシフトにより足元からのCO2削減に貢献。
- CNメタン（メタネーション）や水素利用等のイノベーションによりガス自体の脱炭素化。
- 残るCO2は、CCUやCCS、海外貢献等に取り組み、熱のカーボンニュートラル化に貢献。



- 各エネルギー政策において、2050年CNや2030年CO2削減目標達成に向けた重要なエネルギーとしてガス体エネルギーの役割が議論されている。

2050年CNに伴うグリーン成長戦略(案)成長戦略会議(第11回)(R3/6/2)

○次世代熱エネルギー産業より抜粋

・産業・民生部門のエネルギー消費量の約6割は熱需要。熱エネルギーを供給する**ガスの脱炭素化により熱需要の脱炭素化を進める。ガスコジェネ導入促進により分散型エネルギーシステムを構築**。デジタル技術の活用により、地域における最適なエネルギー制御を実現。**トランジション期の天然ガスへの燃料転換を進める**。

成長戦略実行計画(案)成長戦略会議(第11回)(R3/6/2)

○グリーン成長戦略に向けた新たな投資の実現より抜粋

・鉄鋼、化学、製紙・パルプ、セメントといったエネルギー多消費型産業を中心に、**石炭火力自家発電のガス転換や、低効率の高炉・コークス炉、工業炉などの設備の高効率化更新を推進する**。

グリーン社会の実現に向けた「国土交通グリーンチャレンジ」(骨子案) (R3/6/1)

分散型エネルギーシステムの導入・エネルギーの面的利用等による効率的なエネルギー利用など、AI・IoT等の新技術や官民データ等をまちづくりに取り入れ、エネルギー利用の最適化等のまちの課題解決、新たな価値創出を図るスマートシティの社会実装を推進する。

地域脱炭素ロードマップ(骨子案) (R3/6/10)

ガス事業者は、**天然ガスへの燃料転換や天然ガスの高度利用の推進などを通じて地域の需要家の低炭素化への貢献が期待される**。将来、水素とCO₂から合成(メタネーション)された合成メタンが実用化されれば、天然ガスを代替して合成メタンを供給することにより脱炭素化にも貢献することができる。

③次世代熱エネルギー産業

◆産業・民生部門のエネルギー消費量の約6割は熱需要であり、熱は国民生活に欠かせないもの。供給サイドが需要サイドを巻き込みながら、熱エネルギーを供給するガスの脱炭素化により熱需要の脱炭素化を進める。

	現状と課題	今後の取組
供給サイドのCN化	<p>合成メタン等の実用化・導入拡大が必要</p> <ul style="list-style-type: none"> 熱エネルギーを供給するガスの脱炭素化に向け、合成メタン、水素直接利用、クレジットでオフセットされたLNG、CCU/カーボンリサイクルなど様々な手段を追求することが必要。 この中で合成メタンは既存インフラ・設備を活用可能。これまで、メタネーションの基盤技術開発、より高効率な革新的技術の先導的基盤技術開発を実施。 メタネーションの設備大型化や高効率化の技術開発、水素とCO₂を調達するサプライチェーンの構築、CNに資するCO₂削減量のカウントの検討が課題。 <p>需要サイドの求める様々なエネルギー源の供給が必要</p> <ul style="list-style-type: none"> 再エネとガスコジェネ（分散型エネルギーシステム）をデジタル技術で制御し熱・電気を有効利用するスマートエネルギーネットワークなど、ガス事業者は需要サイドが求める熱・電気を供給する事業者に変わりつつある。 需要サイドの熱需要の脱炭素化等のニーズに対応するため、ガス事業者は、ガスを供給する事業者から、最適なエネルギー・サービスを提供する総合エネルギーサービス企業への転換が必要。アジアなど新市場を開拓できる可能性がある。 	<p>ガスの脱炭素化の実現</p> <ul style="list-style-type: none"> 2030年には既存インフラに合成メタンを1%注入、その他の手段と合わせ5%のガスのCN化。2050年には合成メタンを90%注入、その他の手段と合わせガスのCN化を目指す。 技術開発等の課題解決を図り、官民が一体となって取り組む官民協議会を立ち上げ。 アジアの脱炭素化に貢献。東南アジアの1割の天然ガス需要にメタネーション技術を導入できれば、5,000億円規模の投資。 2050年までに合成メタンを2,500万トン供給、現在のLNG価格(40~50円/Nm3)と同水準を目指す。 水素直接利用、クレジットでオフセットされたLNG導入、CCU/カーボンリサイクル等の推進。 <p>総合エネルギーサービス企業への転換</p> <ul style="list-style-type: none"> ガスコジェネ導入促進により、分散型エネルギーシステムを構築。デジタル技術の活用により、地域における最適なエネルギー制御を実現。 総合エネルギーサービス企業として、需要サイドのニーズを踏まえ、エネルギーの供給・マネジメント・設備メンテナンスなど総合的サービスや脱炭素化メニューを提供。ガス供給だけでは十分取り込めていない国内外の新たな市場を開拓。
需要サイドのCN化	<p>トランジション期の燃料転換が必要</p> <ul style="list-style-type: none"> トランジション期の低炭素な天然ガスへの燃料転換等が重要。メタネーション技術が確立すれば、合成メタンが天然ガスを代替することで円滑な脱炭素化が可能。 メタネーション技術確立前も、水素直接利用、クレジットでオフセットされたLNG、CCU/カーボンリサイクルなど様々な手段を追求することが必要。 <p>継続的なレジリエンス向上が必要</p> <ul style="list-style-type: none"> ガス導管は高いレジリエンス。継続的取組が更なるエネルギー安定利用につながる。 停電時に対応可能なガスコジェネ普及により、災害時も社会経済活動を維持できる。 <p>地方創生・SDGsへの貢献、地域の脱炭素化の促進が必要</p> <ul style="list-style-type: none"> 多くのガス事業者は地域に根ざす。人口減少・少子高齢化の中、地方創生・SDGsへの貢献、再エネ・水素など地域資源活用による地域の脱炭素化の担い手として役割を果たしていくことが必要。 	<p>燃料転換を通じた脱炭素化の実現</p> <ul style="list-style-type: none"> トランジション期の天然ガスへの燃料転換等を進める。トランジション・ファイナンスの促進、2021年度中にガスを含めた分野別ロードマップの策定。 地域での水素直接供給のネットワーク形成や課題検討、クレジットでオフセットされたLNGの導入促進、CCU/カーボンリサイクル技術の実用化等に取り組む。 <p>更なるレジリエンス向上の推進</p> <ul style="list-style-type: none"> ガスインフラの継続的なレジリエンス強化、デジタル技術を活用した更なるレジリエンス強化。 ガスコジェネ導入促進により、分散型エネルギーシステムを構築。デジタル技術の活用により、地域における最適なエネルギー制御を実現。 <p>地域への貢献を通じたエネルギーの安定供給の確保</p> <ul style="list-style-type: none"> ガス事業者が、地方自治体や同業種・他業種と連携し、次世代熱エネルギー供給を主体的に推進。大手ガス事業者・業界団体・行政のサポートを通じて、地域貢献や経営基盤強化を進める。

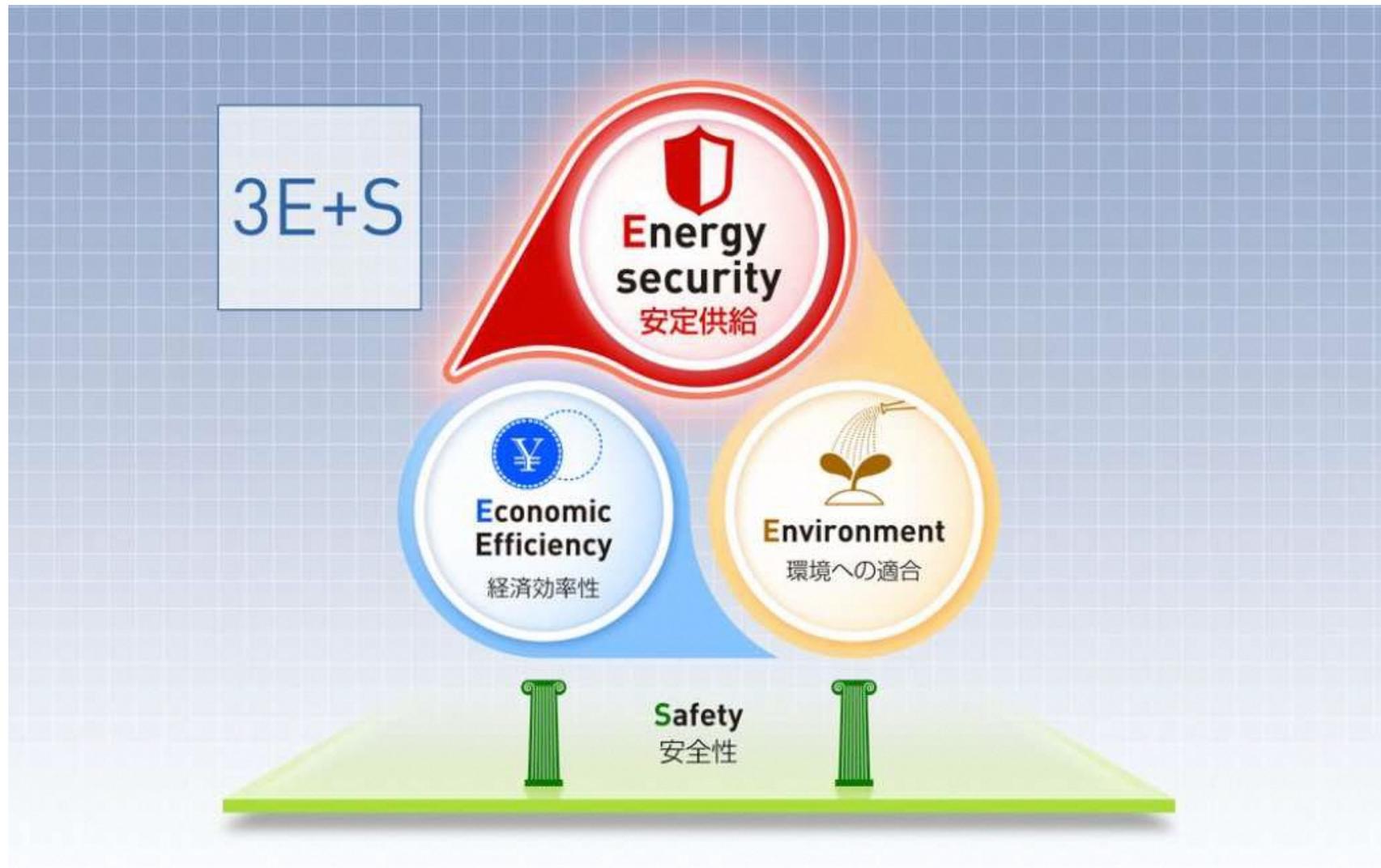
出典：2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略（案）成長戦略会議（第11回）経済産業大臣提出資料，2021.6.2

③次世代熱エネルギー産業の成長戦略「工程表」

- 導入フェーズ： 1. 開発フェーズ 2. 実証フェーズ 3. 導入拡大・コスト低減フェーズ 4. 自立商用フェーズ
- 具体化すべき政策手法： ①目標、②法制度（規制改革等）、③標準、④税、⑤予算、⑥金融、⑦公共調達等



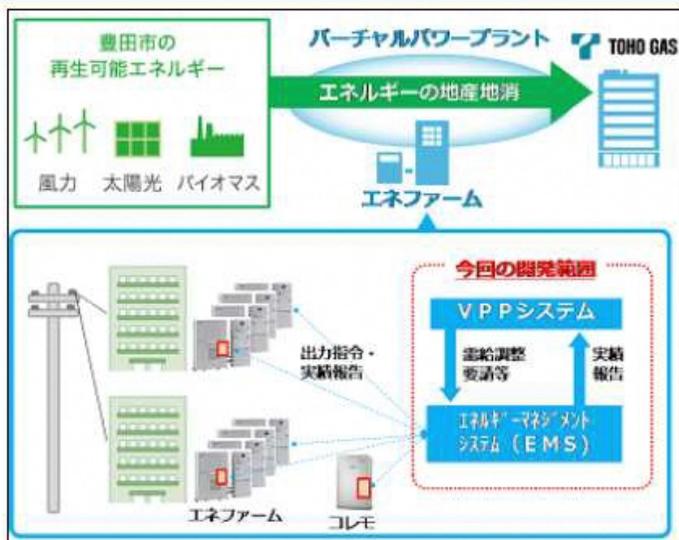
- エネルギー政策で大事な点は、「安全性（Safety）」を前提とした上で、「**エネルギーの安定供給（Energy Security）**」を第一に考え、「**経済効率性（Economic Efficiency）**」の向上、つまり低コストでのエネルギー供給を実現し、同時に「**環境への適合（Environment）**」を図ること。



出典：経済産業省HPより

- **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管理システム（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：小池明彦）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面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：金子雅規）の電力不足に協力します。

日本海沿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なりました。寒波の状況次第では、電力供給制限の延長も行う予定です。

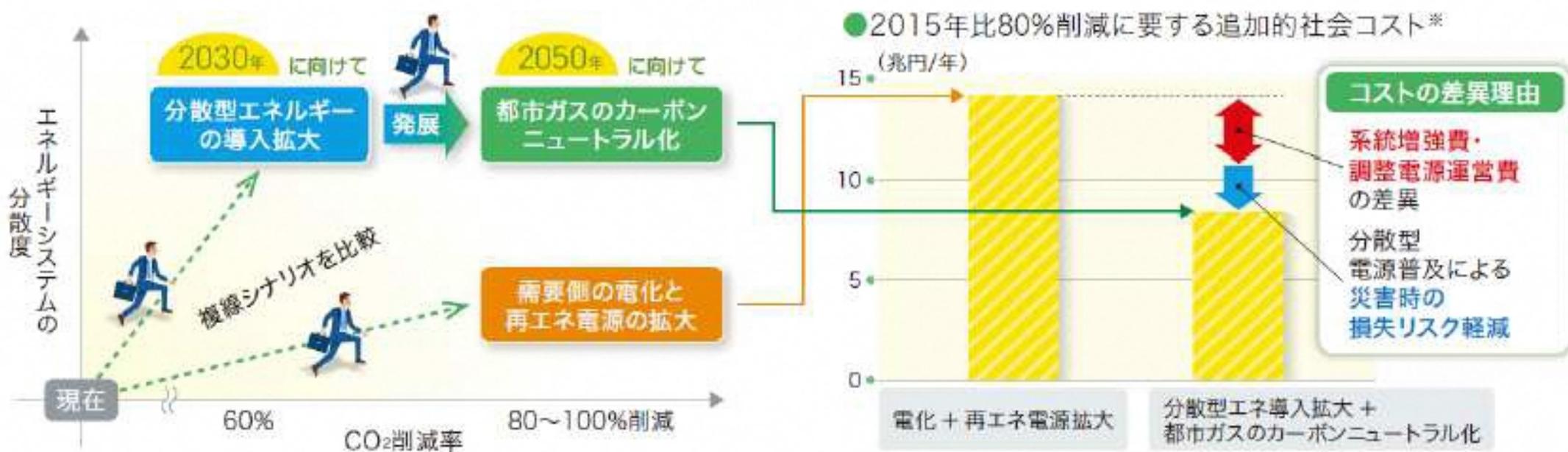
アサヒグループの製造拠点では、飲料製造や焼酎からメタンガスを回収・有効利用できる焼酎仕水処理設備など、環境・省エネルギー設備の導入を積極的に進めています。発電した電力と発生した排熱の両方を利用し、省エネルギー効果、CO2削減効果を図れるコ・ジェネレーションシステムを積極的に導入しています。

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発電電力量を確保するとともに、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休日等にもコ・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26万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

- メタネーション等により製造したCNメタンを、既存ガス導管に注入することで、消費機器やガス導管などの既存インフラを有効活用し社会コストを抑えることが可能。
- 再エネ+電化シナリオは、多額の系統増強費、調整電源運営費を要し、災害時リスクも高まる試算がなされている。



※ 以下の文献に基づく日本ガス協会の試算

- ・圓井、福田、久賀（三菱総合研究所）：2030年以降の将来シナリオ検討および新たなエネルギーシステムに関する分析手法の開発、エネルギー・資源学会研究発表会（2020.7）
- ・国土交通省都市局：国際競争業務継続拠点整備事業の費用便益分析マニュアル（案）（2018.6）

- IAEによる、海外でキャリア製造（液化） → 日本まで船舶輸送 → パイプライン or ローリーで国内需要地まで配送する場合のコスト試算の結果、**カーボンニュートラルメタンがコスト優位**となることを確認。

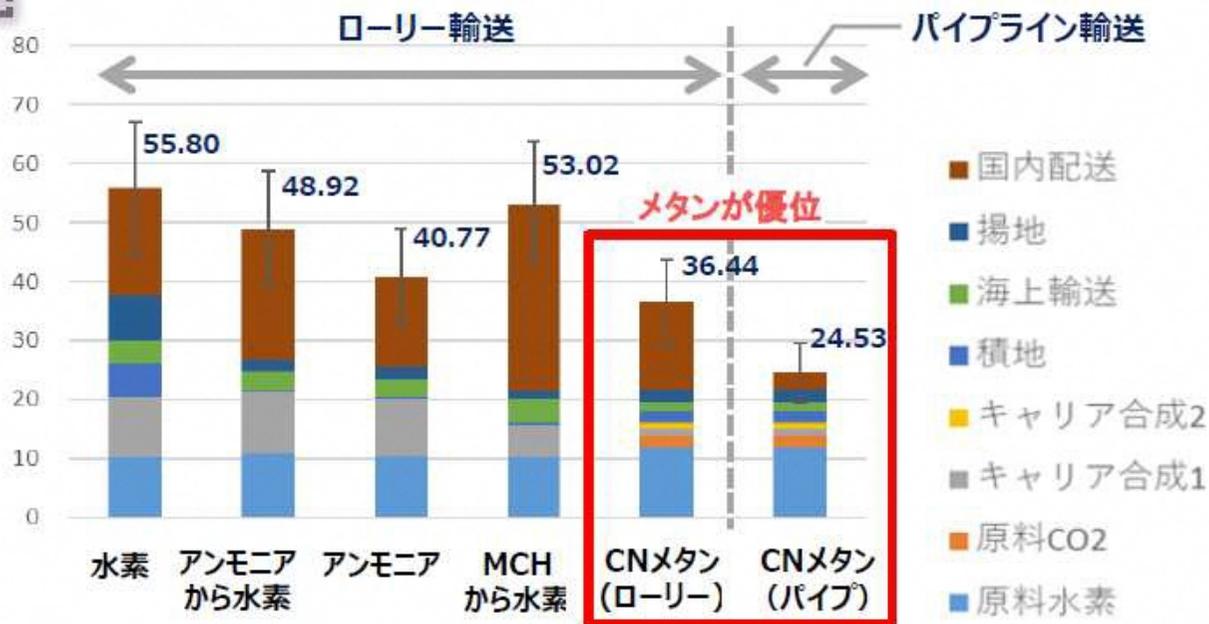
評価結果（水素、アンモニア、メチルシクロヘキサン、メタンの比較）



試算条件

- 配送量は、海外から水素25億Nm³を輸送し、そのうちの312万Nm³（メタン換算100万Nm³）とした。
- 国内配送コストのうち、「ローリー輸送」には、以下のコストを含む。
 - ①ローリー輸送コスト
 - ②再水素化コスト（サテライト基地含む）
- CNメタンは、海外でメタネーション→液化し、日本に持ってきたものとする。

水素1Nm³がもつ熱量あたりのコスト [円/Nm³・H₂熱量]



水素コスト（水素原料含めた国際輸送 + 国内配送（150km））

出展：(IAE) メタネーションによる合成メタンの経済性評価の調査報告書 ～国内配送～ 第1.1版

1. 国のエネルギー政策動向
2. **ガス業界のCNアクションプラン**
3. 脱炭素社会におけるコージェネの役割

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

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

ガスのカーボンニュートラル化に向けたシナリオ

温室効果ガス
排出量

トランジション期における取り組み

①徹底した天然ガスシフト・天然ガスの高度利用(お客さま先での取り組み)

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

②ガス自体の脱炭素化(供給側取り組み)

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

③CCU/CCSや海外貢献等の取り組み

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

脱炭素社会

ガスのカーボン
ニュートラル化

国の方向性

現在

2030年

2050年

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

2030年

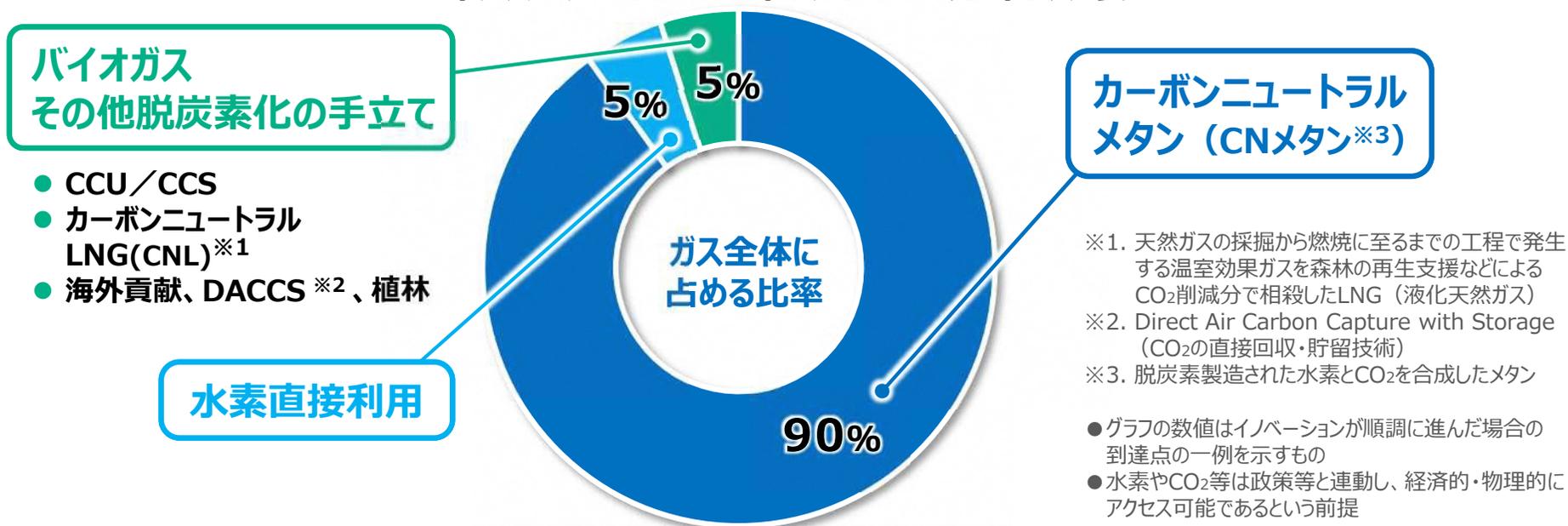
ガスのカーボンニュートラル化率5%以上を実現
メタネーションの実用化を図る（カーボンニュートラルメタンの都市ガス導管への注入1%以上）

2050年

複数の手段を活用し、ガスのカーボンニュートラル化の実現を目指す

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

2050年ガスのカーボンニュートラル化の実現に向けた姿



Action 1

2030年NDC 達成への貢献

※NDC：我が国の温室効果ガス削減目標

Action 2

メタネーション 実装への挑戦

Action 3

水素直接供給 への挑戦

Action 1

2030年NDC達成への貢献

POINT

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

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

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

*船舶への燃料供給

天然ガス転換の推進



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

■ 石炭・石油→天然ガス転換によるCO₂削減ポテンシャル



※国内で転換可能な石炭等の化石燃料を全て天然ガスにシフトした場合
 ※総合エネルギー統計2018 詳細表を参考に天然ガス化可能な用途に限定して算定

天然ガス転換事例

■ 産業分野 (旭化成株式会社様：延岡地区)

従来燃料	石炭	石炭火力発電
更新設備	ガスタービンコージェネレーション 発電：37,000kW 蒸気：140t/h	天然ガス火力発電 2022年運開予定
LNG受入設備 新設	LNGタンク：6,500kL 内航船受入設備、LNG気化器、ガス導管など	

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

■ 都市圏の港湾部中心に、バンカリング拠点の整備が進展

北九州港

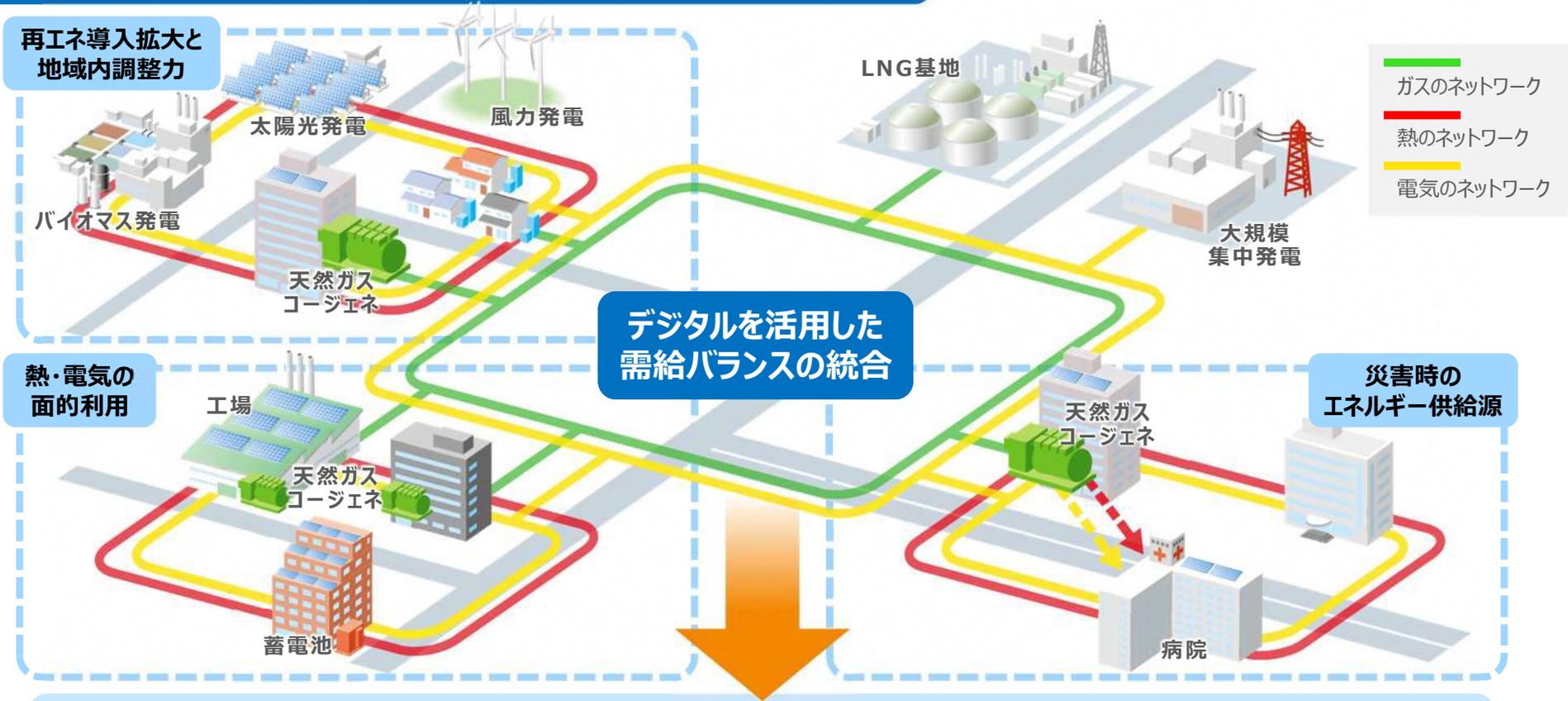
2019年5月、西部ガス・九州電力・中国電力・日本郵船の4社は、北九州港で初のLNGバンカリングを実証事業として実施

出典：西部ガスホームページ



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

分散型エネルギーを活用したスマートエネルギーネットワークの構築



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

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

カーボンニュートラルLNGの導入拡大

CNLの導入事例

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

今後のJGAの取り組み

ガス事業者と連携しさらなる導入拡大に向けた仕組み作り等に取り組む



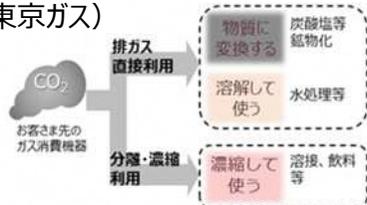
出典 : <https://carbon-neutral-lng.jp/>を加工

CCU/CCSの普及促進

CCU (再利用)

CCU事業実用化に向けた技術開発

⇒お客さま先の排出CO₂を回収、活用する技術開発、サービス化に向けた取り組みを推進 (東京ガス)



CCS (貯留)

政府主導のプロジェクトやEOR※プロジェクトへの参画

⇒CO₂を微細気泡化し、効率的に地下貯留するマイクロバブル技術等の実証への取り組み (東京ガス)



※ Enhanced Oil Recovery : 原油増進回収法

CCU/CCS (分離回収)

CO₂分離回収コストの低減に向けた技術開発

⇒冷熱を利用した大気中のCO₂直接回収の研究開発 (Cryo-DAC) を実施 (東邦ガス)

※NEDOとの共同研究

Cryo-DACの活用イメージ



Action 2

メタネーション実装への挑戦

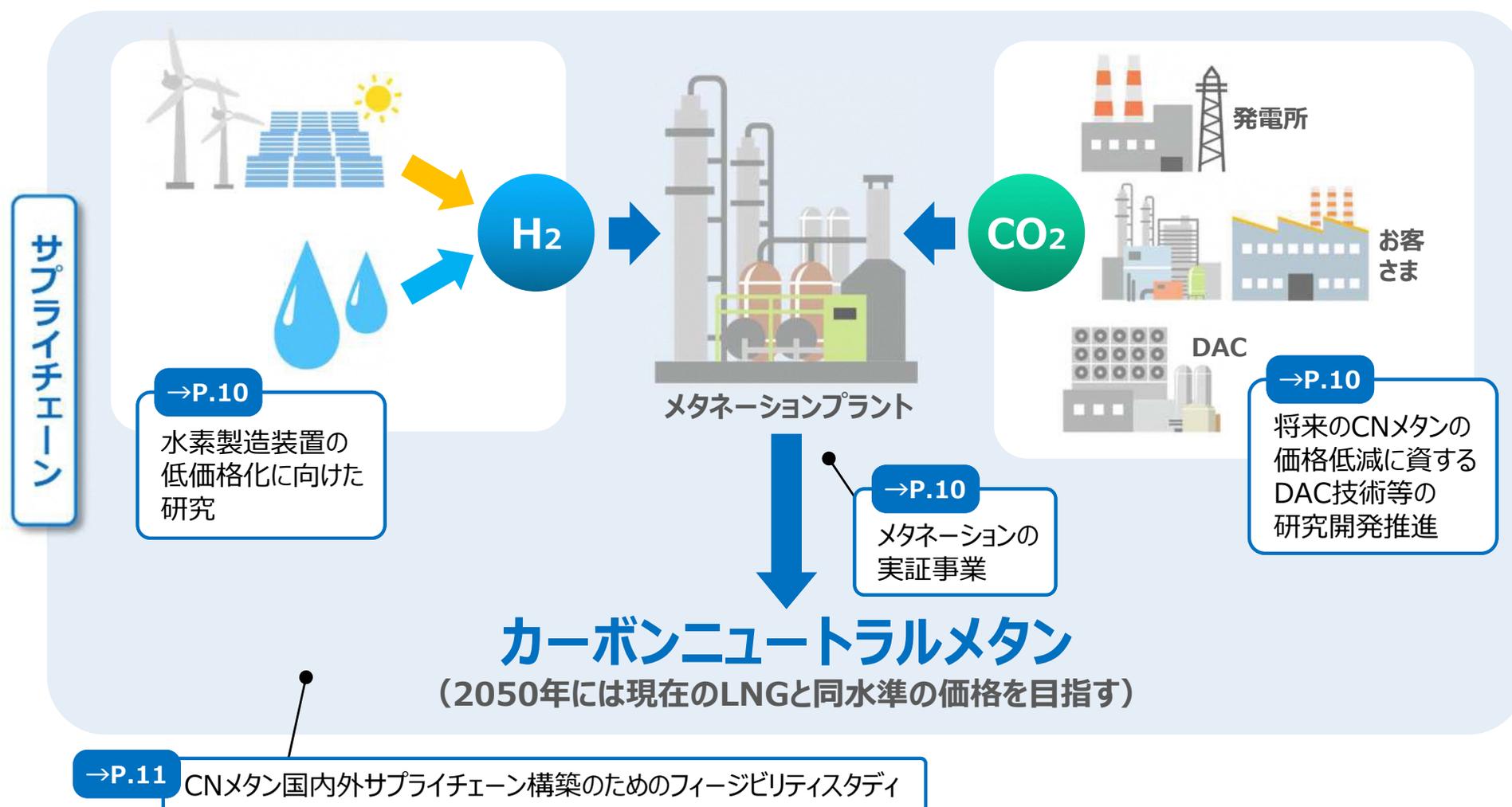
POINT

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

※1 触媒を介してH₂とCO₂を反応させてCH₄を生成（メタン合成）する技術

※2 CO₂とH₂Oの両方を同時に電気分解（共電解）してCH₄を生成（メタン合成）する技術

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



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

CNメタン製造実証と大型化による価格低減

大阪・関西万博での実証提案

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

水素製造コストの低減に向けた技術開発

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



革新的な研究開発による将来のコスト低減

SOEC共電解技術によるメタネーションの高効率化

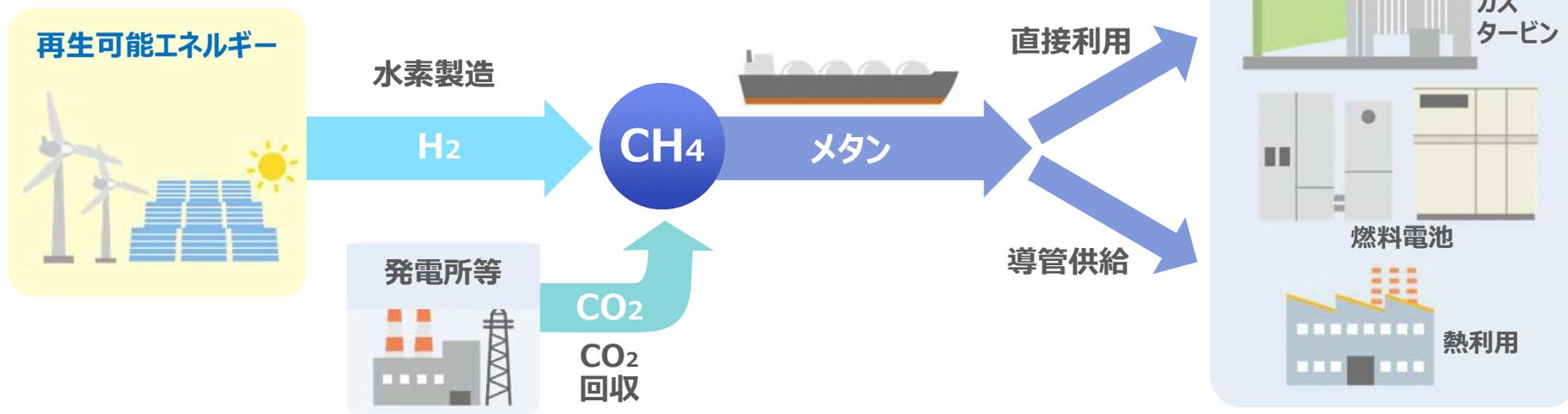


CO₂回収方法とDAC技術等の研究開発推進

研究内容	詳細
CO ₂ 回収方法	メタネーション装置から近い大口需要家のガス消費から発生するCO ₂ や近隣の鉄鋼工場・発電所・化学工場から発生するCO ₂ 回収方法の研究開発
DAC技術	DAC要素技術開発

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

CNメタンを含む水素キャリアのサプライチェーン (製造 ~ 輸送 ~ 利用)



	製造	輸送	利用
検討テーマ	<ul style="list-style-type: none"> ■ 安価な再生可能エネルギーの調達 ■ 安価な水素製造およびメタネーションプラントの開発 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 液化基地、LNG船、受入れ基地、パイプライン等既存インフラにおけるCNメタンと天然ガスとの併用 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 利用時のCO₂排出に対するカーボンニュートラル制度の確立
		<ul style="list-style-type: none"> ■ 熱量引き下げに向けた準備・検討等 	

Action 3

水素直接供給への挑戦

POINT

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

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

水素サプライチェーンに向けた検討

HARUMI FLAG※への水素供給(東京ガス)

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

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



出典：東京都選抜選手村の整備

新エネルギー社会実現構想の策定 (常磐共同ガス)

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

水素直接供給に向けた課題整理・検討

①水素製造

→ Action2に記載

②水素海上輸送

③水素タンク

④水素導管供給

国の水素・燃料電池戦略協議会等で検討

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

⑤消費機器開発

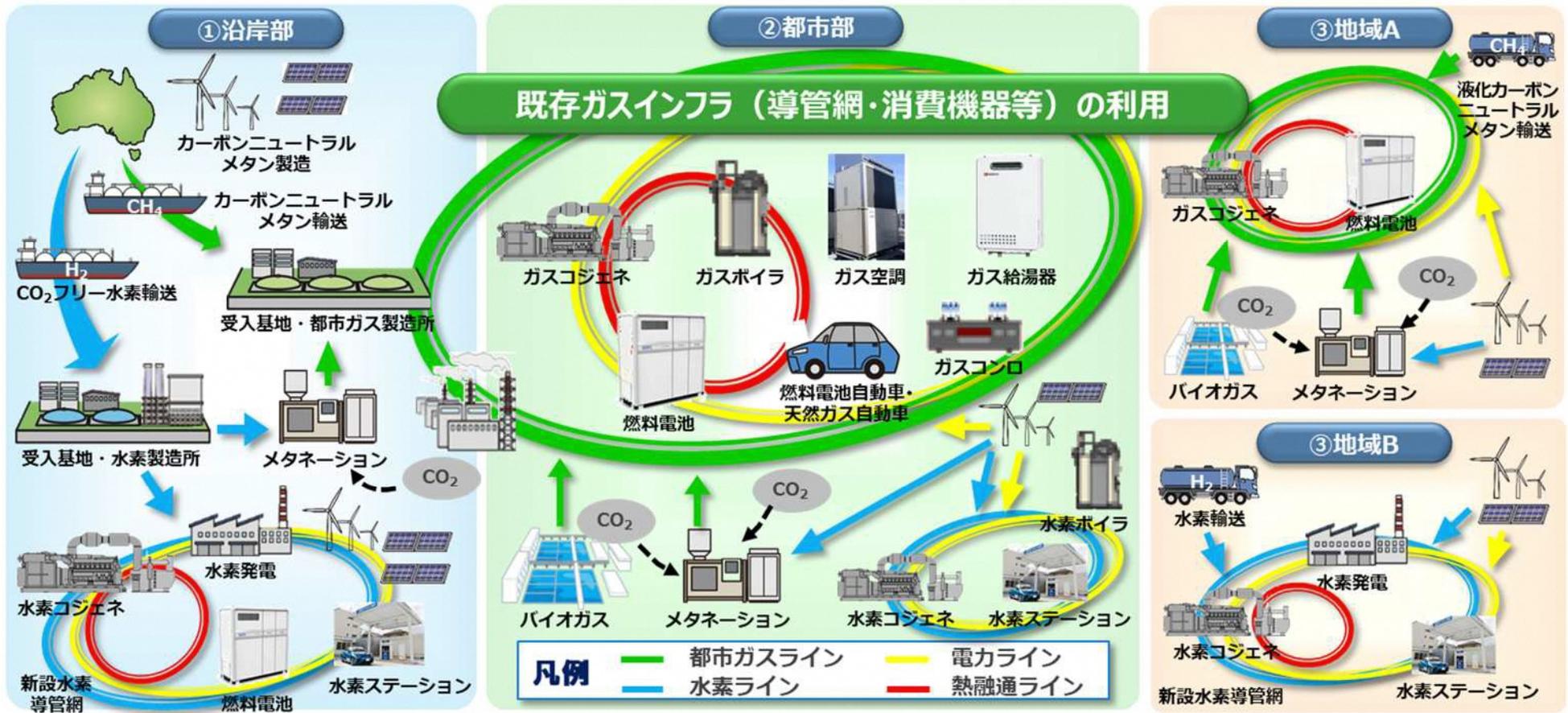
- 水素用ガス機器の研究、開発支援

⑥その他保安面等

- 水素直接供給における安全検証

● 既存ガスインフラを活用できるカーボンニュートラルメタン(CNメタン)や水素直接利用を適材適所に使い分け、再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。

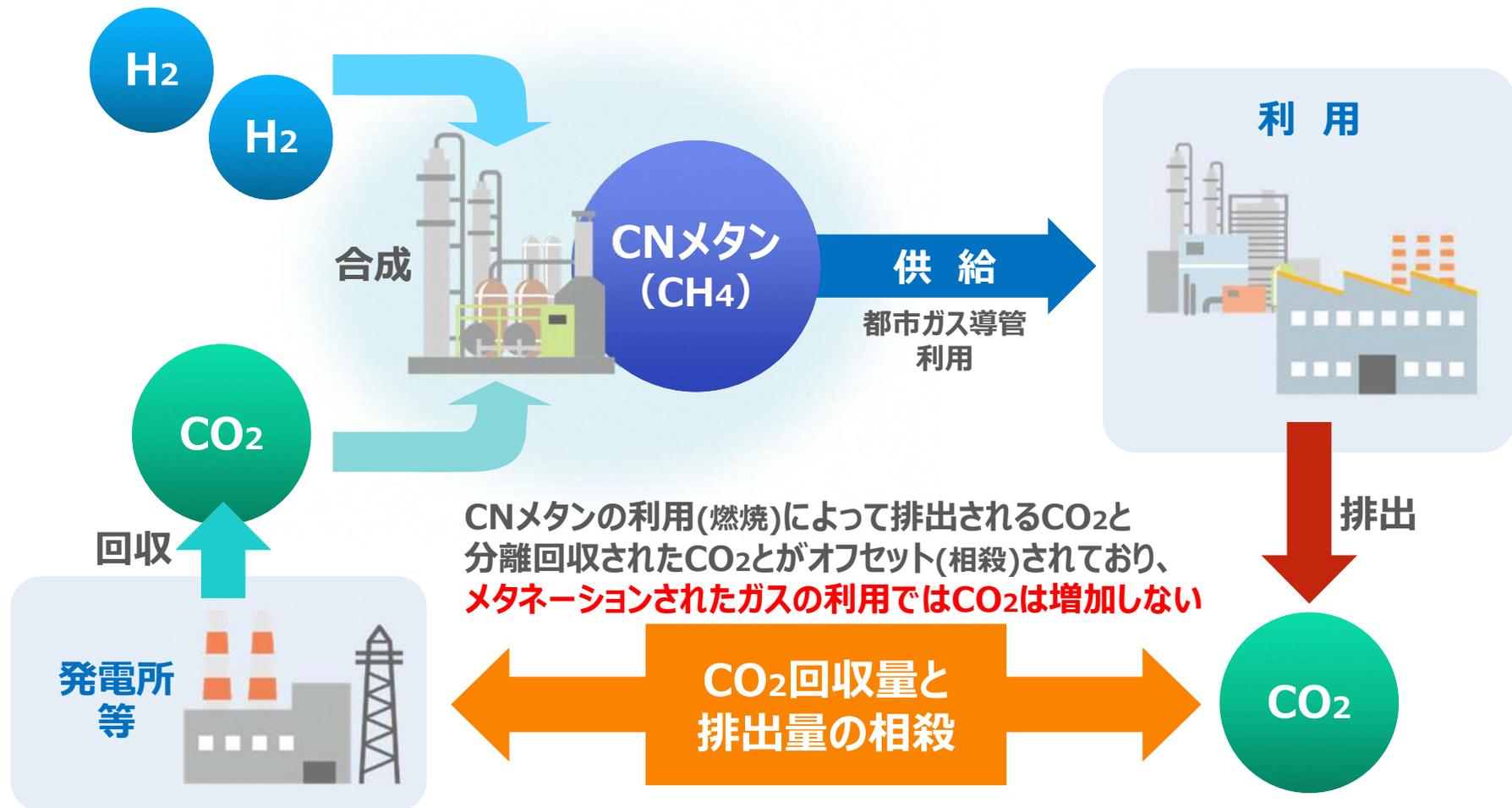
- ① 沿岸部 海外輸入水素を起点として水素導管網の構築、国内外でのCNメタン製造や国内輸入
- ② 都市部 CNメタンを既存のガス設備を利活用して、安価に脱炭素化
- ③ 地域 CNメタンと水素を使い分け、各導管網内で地産地消し、地域を活性化



		現在から開始	現在～2030までに開始	2030年以降に開始	2030年	2040年	2050年
【Action 1】 2030年 NDC達成 への貢献	天然ガス転換の推進				石炭・石油からの天然ガス転換	都市ガス原料の天然ガスからCNメタンへの転換	
	LNGバンカリングの拡大		バンカリング拠点整備			インフラ整備拡大	
	分散型エネルギーシステムの普及拡大				分散型エネルギーシステムの普及拡大		
	カーボンニュートラルLNGの導入拡大				CNLの導入拡大 CO ₂ 削減効果の公的な評価への取り組み		
	CCU/CCSの普及促進	お客さま先でのCCU取り組み			CCUの導入拡大	事業規模拡大	本格拡大
			CCS技術開発・適地の検討				
	バイオガスの普及促進		バイオガスのオンサイト活用			活用規模の拡大	
		海外でのバイオガス事業			海外事業の拡大		
	海外貢献		海外でのCO ₂ 削減貢献等			事業規模拡大	
【Action 2】 メタネーション 実装 への挑戦	CNメタン製造実証と大型化		水電解装置の研究開発 触媒の耐久性向上に向けた研究	パイロットプラントによる実証	低コスト化実現と拡大 耐久性向上	商業的拡大	
	革新技術開発		SOECメタネーションの技術開発 DAC要素技術開発		大規模化・低コスト化 実証	導入拡大	
	国内外サプライチェーンの構築		FS/適地調査 制度整備に向けた取り組み	商用規模実証	海外から国内への輸送開始・導入拡大	国内外サプライチェーン構築	
【Action 3】 水素直接供給 への挑戦	水素サプライチェーンの構築		ローカル水素ネットワーク構築、適地の選定 サプライチェーン構築に向けた検討	実証		段階的導入拡大	
	水素直接利用の拡大		水素燃焼機器開発 水素導管敷設に伴う安全性評価			水素の利活用拡大	

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

メタネーションによるCO₂排出削減効果



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

ガス事業者

カーボンニュートラル委員会

役割

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

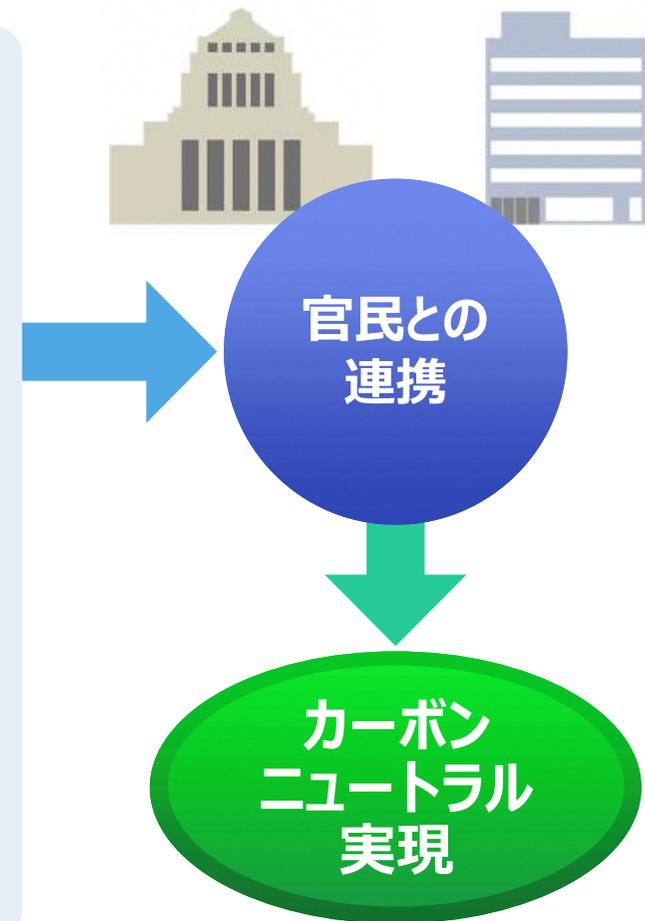
委員会体制

委員長 地方部会長会議※1議長（東京ガス社長）

委員 地方部会長7名※2

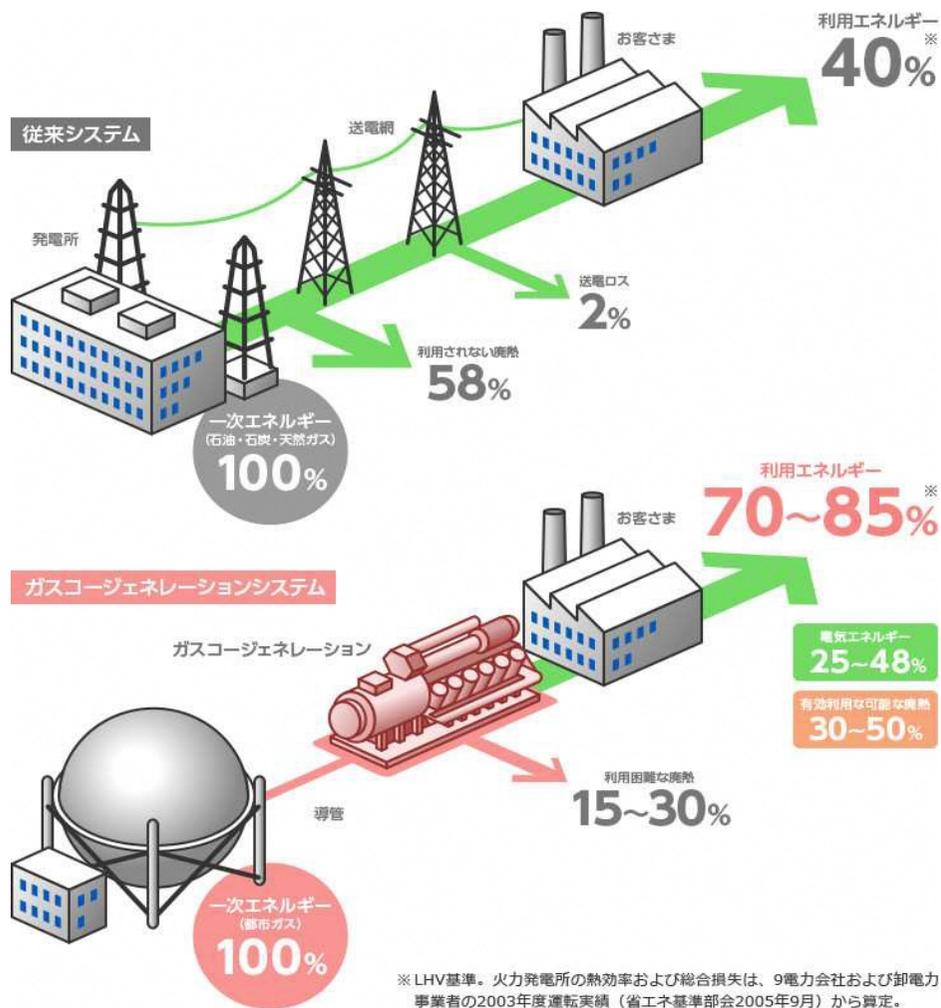
※1. 地方部会長会議：全国7つの地方部会の長が集まる会議体

※2. 地方部会長：地方部会長会社7社
（北海道ガス、東部ガス、東京ガス、東邦ガス、大阪ガス、広島ガス、西部ガス）の社長



1. 国のエネルギー政策動向
2. ガス業界のCNアクションプラン
3. 脱炭素社会におけるコージェネの役割

- 分散型電源であるコージェネレーションシステムは、火力発電所と異なり、熱を有効利用できる。熱の省エネルギーに貢献しつつ、脱炭素燃料を活用することで、熱の省エネルギーと脱炭素化の双方に貢献ができる。
- 都市計画と連動したコージェネ導入等によるエネルギーの面的利用の拡大、デジタル技術の活用により、大きく省エネ省CO2に貢献可能。

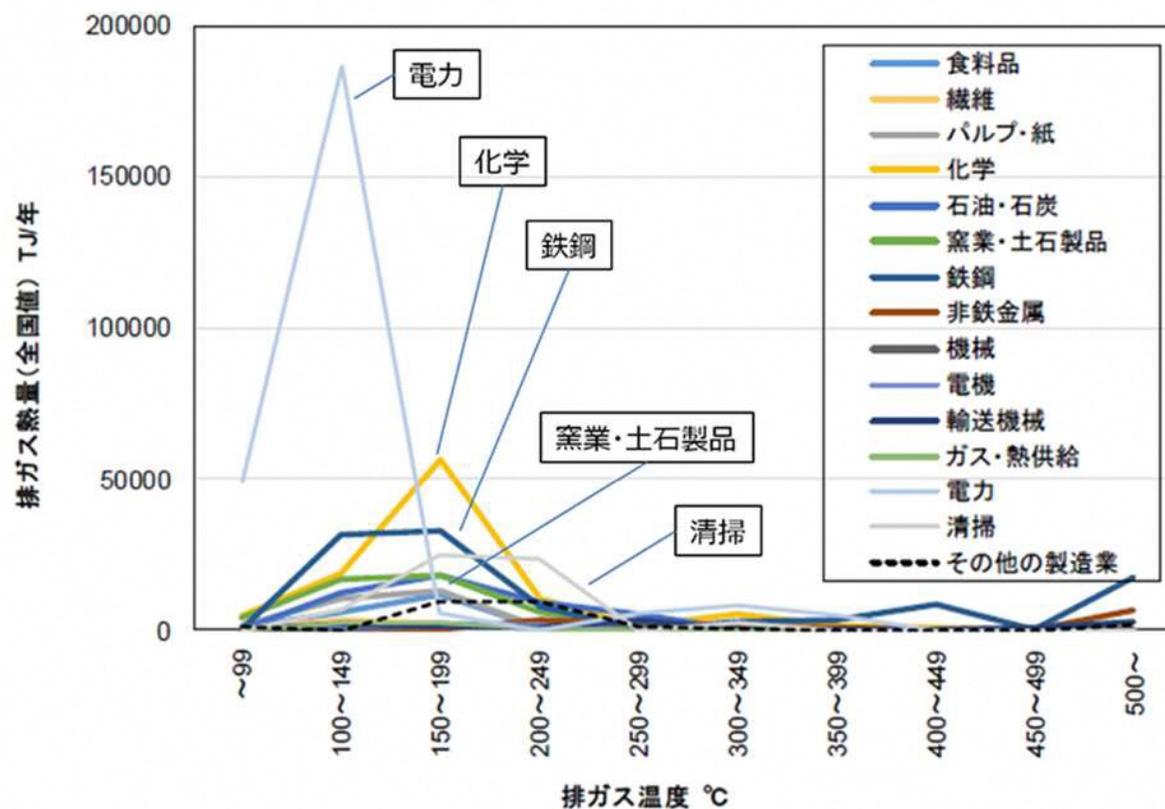


出典：第2回 2050年に向けたガス事業の在り方研究会 東京ガス説明資料を加工

- 電力業を含む15業種の製造業で年間排出されている未利用の排ガス熱エネルギーの合計は743 PJになると推計され、2017年度の日本のエネルギー最終消費量（13.5 EJ）の約6%に当たる量である。
- 火力発電の場合、排熱は利用できないが、分散電源であるコージェネは需要地で熱も有効利用できるため、脱炭素燃料を使うことでエネルギー効率向上と脱炭素化の両方に資する。

産業分野の未利用排ガス熱量とその温度帯

(出典：「15業種の工場設備の排熱実態調査報告書」未利用熱エネルギー革新的活用技術研究組合、NEDO、2019年3月)



- 再エネ導入拡大に向けて、調整力、送電容量確保、慣性力、自然条件・社会制約、コスト受容性などの課題があるが、**コージェネレーションシステムをデジタル技術等を組み合わせることで、そのすべてに貢献**できる。

再生可能エネルギー導入拡大に向けた課題

<p>① 出力変動への対応 (調整力の確保)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 変動再エネ（太陽光・風力）は、自然条件によって出力変動するため、需給を一致させる「調整力」が必要。現在は調整電源として火力・揚水に依存。 調整力が適切に確保できないと、再エネを出力制御する必要。結果として、再エネの収益性が悪化し、再エネ投資が進まない可能性。 今後、変動再エネの導入量が増加する中で、①調整力の脱炭素化（水素、蓄電池、CCUS/カーボンサイクル付火力、バイオマス、デマンドレスポンス等）を図りつつ、②必要な調整力の量を確保する、といった課題をどのように克服していくか。
<p>② 送電容量の確保</p>	<ul style="list-style-type: none"> 再エネポテンシャルの大きい地域（北海道等）と大規模需要地（東京等）が離れているため、送電容量が不足した場合には、物理的に送電ができず再エネの活用が困難。 特に北海道については、北海道内の需要規模が小さいこともあり、導入拡大が難しい状況。 社会的な費用に対して得られる便益を評価しながら、どのように送電網の整備を進めていくか。
<p>③ システムの安定性維持 (慣性力の確保)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 突発的な事故の際に、周波数を維持しブラックアウトを避けるためには、システム全体で一定の慣性力（火力発電等のタービンが回転し続ける力）の確保が必要。 太陽光・風力は慣性力を有していないため、その割合が増加すると、システムの安定性を維持できない可能性。 その克服に向けて、疑似慣性力の開発等を進めていく必要があるが、現時点では確立した技術がない状況。
<p>④ 自然条件や社会制約への対応</p>	<ul style="list-style-type: none"> 自然条件に左右される再エネの導入にあたっては、平地や遠浅の海が少なく、また日射量も多くない我が国の自然条件を考慮する必要。 また、他の利用（農業、漁業）との調和、景観・環境への影響配慮を含む地域等との調整が必要。 導入できる適地が限られている中で、各電源毎の現状・課題を踏まえ、どのように案件形成を進めていくか。
<p>⑤ コストの受容性</p>	<ul style="list-style-type: none"> 上記のような諸課題を克服していくためには、大規模な投資が必要。また、適地が限られている中で大量導入した場合には、適地不足により今後コストが上昇するおそれ。 既に再エネ賦課金の負担が大きくなっている中で、こうしたコスト負担への社会的受容性をどのように考えるか。また、イノベーションの実現が不確実な中で、どのようにリスクに備えた対応をしていくべきか。

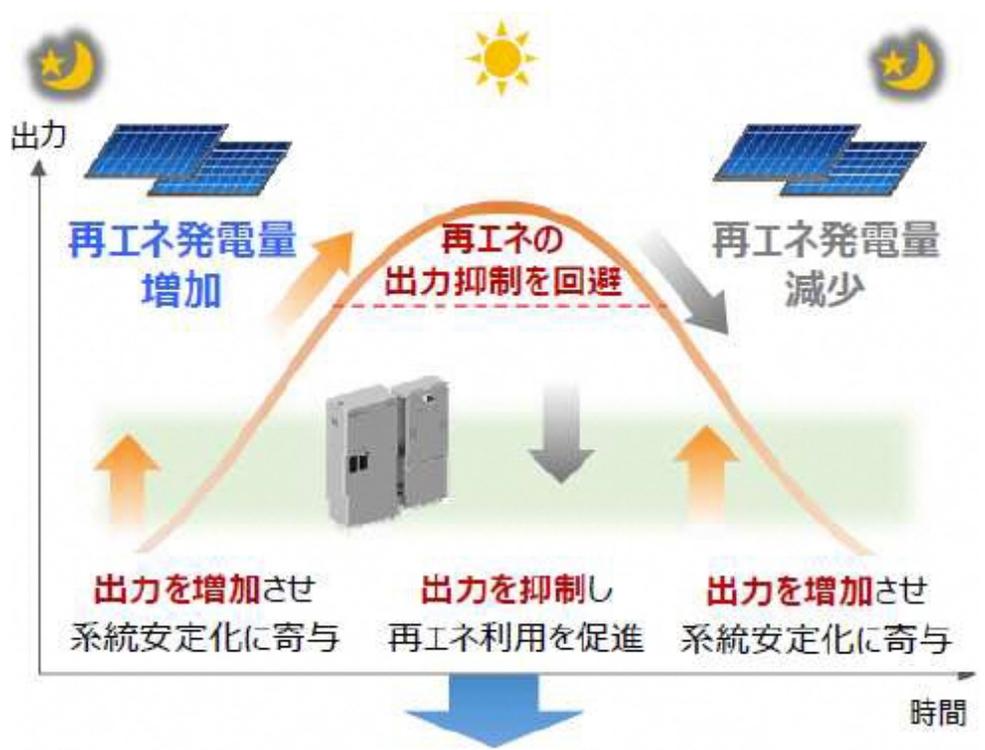
(注) これらの課題以外にも、今後検討を深める中で生じる様々な課題について対応策を検討する必要がある。

- いつでも直ぐに出力調整が可能、というコージェネの特長から、調整力の供給源として活躍が見込める。
- 余剰電力で**メタネーション**を実施することで、**ガス導管に電力を貯蔵**。
- 送電線と比較して、コンパクトで大量のエネルギーを輸送できる都市ガス導管を活用することで、送電容量制約を回避**。
- コージェネレーションも**慣性力の供給源として見込める**。
- 再エネ適地の安価な電力をPtoG技術で輸入**。
- コンパクトなコージェネシステムは、再エネが適さない場所でも設置可能**。
- コージェネを普及させ、**需要側で供給力・調整力を備えることで、社会コストを抑制**。
- ガス導管という既存インフラを利用することでインフラ投資コストを抑制**。

- 変動する再エネの出力に合わせ、コージェネレーションの出力を調整することで、再エネの調整力として貢献できる。
- オンサイトの発電により、送電を行う必要がないため、送電容量の確保に貢献できる。

出力変動への対応

• 変動する再エネの出力に合わせて、コージェネレーションの出力を調整。



出典：ガス事業の在り方研 中間とりまとめ

送電容量の確保

• ガス体エネルギーのうち、**メタン等は特に圧縮性が高く、同じエネルギー量を効率的に遠隔地まで輸送可能。**

⇒ ガス体の圧縮性の高さは、**効率的なエネルギー輸送に加えてエネルギーの高出力、大容量化にも貢献。**
(前頁のスライドご参考)



3GWのエネルギーを運ぶ際、電気の場合、**8本の送電塔**が必要。
(写真上)

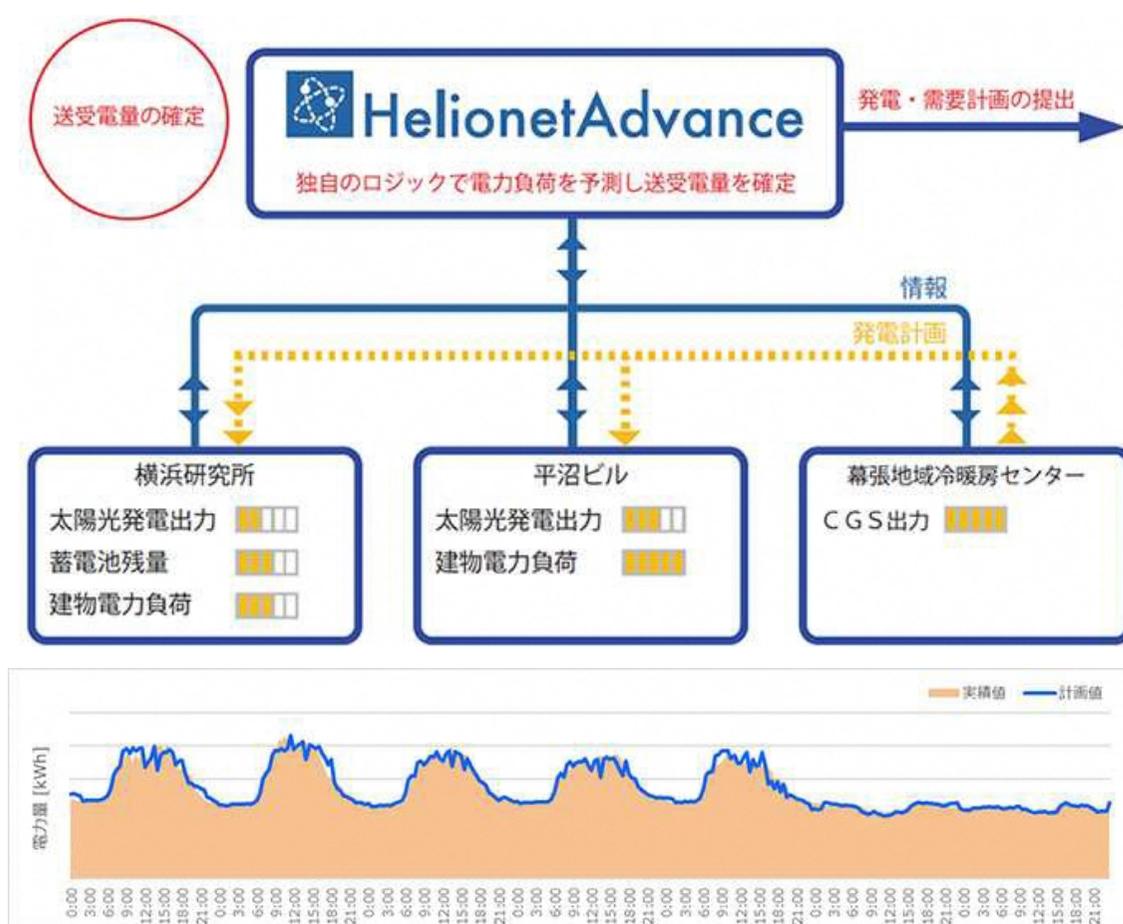
ガスの場合、地中に埋設する**48インチの導管**で同じエネルギー量を輸送可能。
(写真下)



出典：IGU「Natural Gas Facts & Figures」(2012)

参考. 東京ガス：コージェネ・PV・蓄電池による自己託送活用VPP

- 東京ガスは、グループ事業所に分散設置されている**太陽光発電、蓄電池、ガスコージェネレーションシステムを自動で統合制御するバーチャルパワープラント**を実用化。
- 各設備を統合制御するVPPシステムとして、**既に全国で採用の進んでいる東京ガスグループの遠隔自動制御システム「Helionet Advance（ヘリオネットアドバンス）」**を活用し、複数サイトの建物電力負荷やPVの出力変動を短期的かつ高い精度で予測、全体統合制御により気象条件の変動や急激な建物受電量の変化にも対応。
- 高精度の**予測やCGSとの連携により、PV規模に対して小容量の蓄電池で需給調整が可能**となり、今後、環境性・経済性に優れた再エネ電源も含む分散型エネルギーシステムの最適化・地産地消への応用が期待できる。



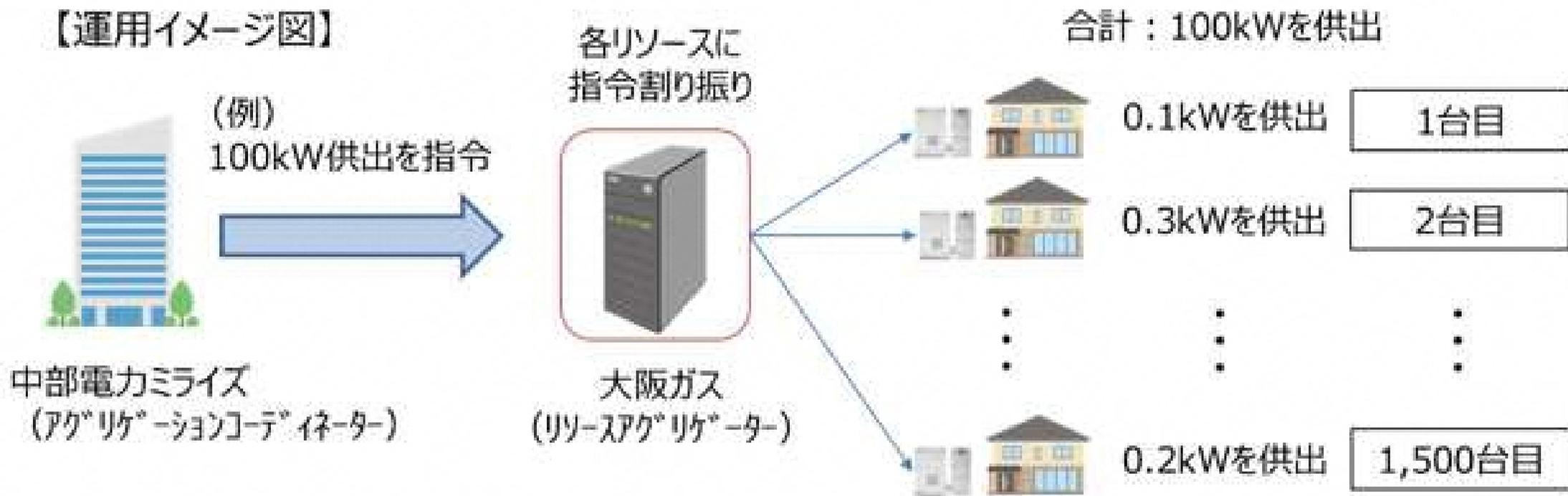
出典：2020.1 東京ガスプレスリリースより

参考. 大阪ガス：エネファーム1500台による大規模VPP

- 大阪ガスは、お客さま宅の家庭用燃料電池エネファーム約1,500台（定格出力合計で1MW規模）をエネルギーリソースとしたVPPを構築し、系統需給調整に活用する実証を開始。
- エネファームは発電出力を自由に制御できる特徴があり、再生可能エネルギー大量導入社会における系統需給調整に貢献できるリソースとして、注目されている。
- 2016年に発売したエネファームtype SからIoT機能を搭載し、現在約5万台が大阪ガスのサーバーと繋がっており、本実証事業では、IoT化で培った遠隔制御技術のノウハウを活かし、再生可能エネルギーの出力変動を含む系統需給状況に対応してエネファームの出力が制御できることを検証する。

「令和2年度需要家側エネルギーリソースを活用したVPP構築実証事業費補助金」にて採択

【運用イメージ図】



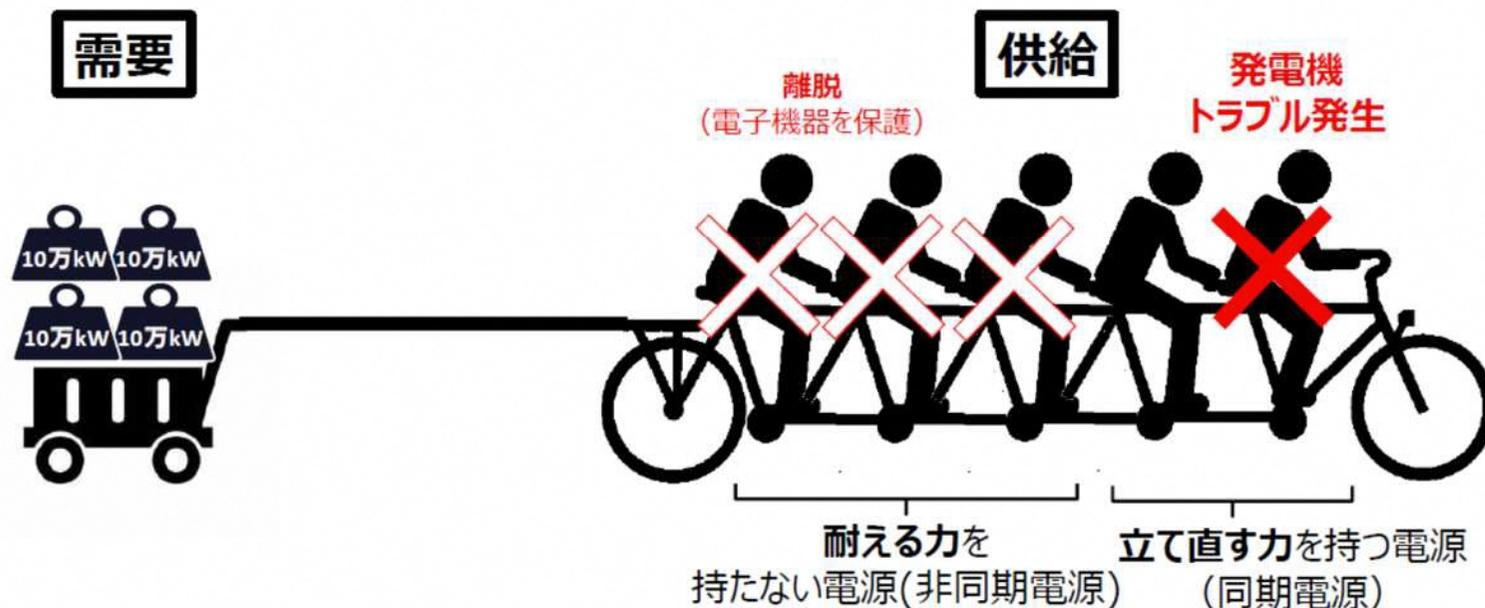
出典：2020.6 大阪ガスプレスリリース

参考. 系統の安定性維持（慣性力確保）に対する貢献

- コージェネレーションなどの同期発電機型分散電源(DG)は慣性力、同期化力をもつため系統安定度の改善に貢献する可能性がある。

慣性力の減少と停電リスク

- 系統で突発的なトラブル（電源の離脱、落雷等）が生じた場合、
 - ✓ 太陽光,風力,蓄電池などの非同期電源は、50Hzや60Hzの交流に変換するため電子機器を使用。周波数や電流の急激な変化に対して、**周波数を維持する機能を持たず**、周波数の変化が一定の閾値を超えると、その電子機器を守るため**離脱**（解列）する。
 - ✓ 火力、原子力、水力などの同期電源（50Hzや60Hzの回転速度で回る電源）は、タービン（機械）の回転で発電しており、周波数や電流の急激な変化に対して、**同じ周期で回転を維持する力（慣性力）が働く**ため、相対的に周波数や電流の急激な変化に対して、**発電を継続し、周波数を維持する機能を有する。**

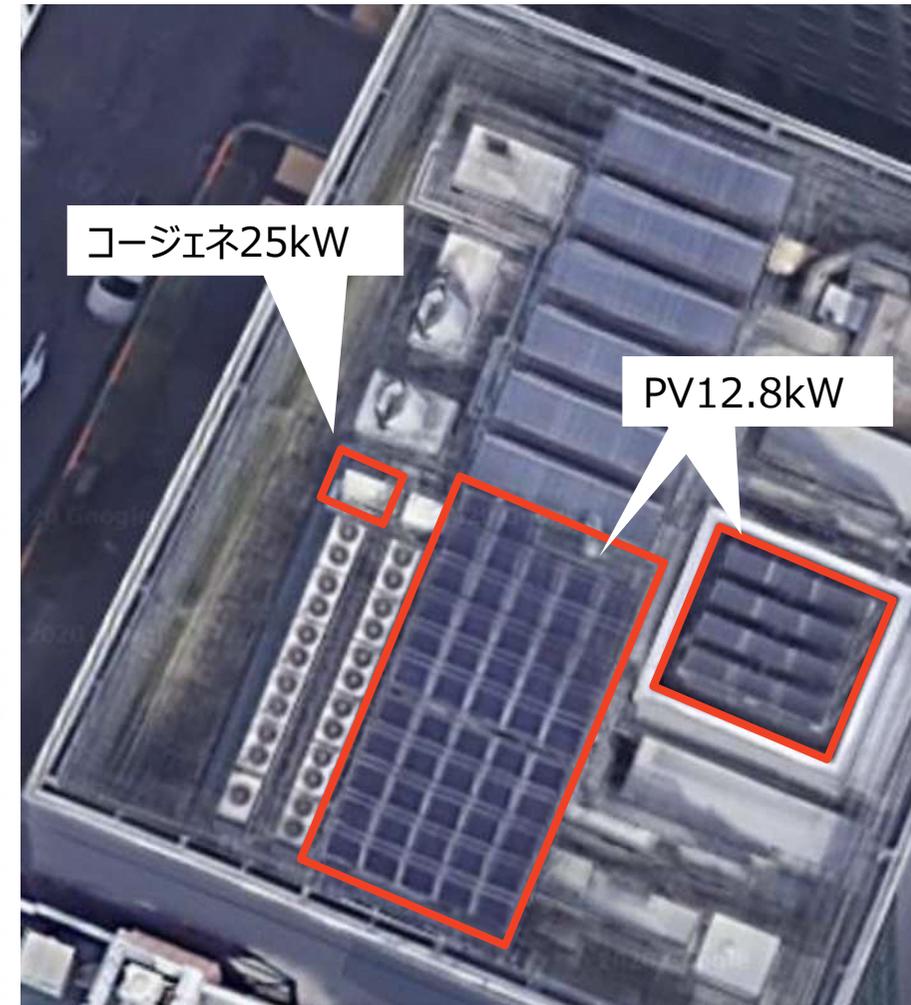
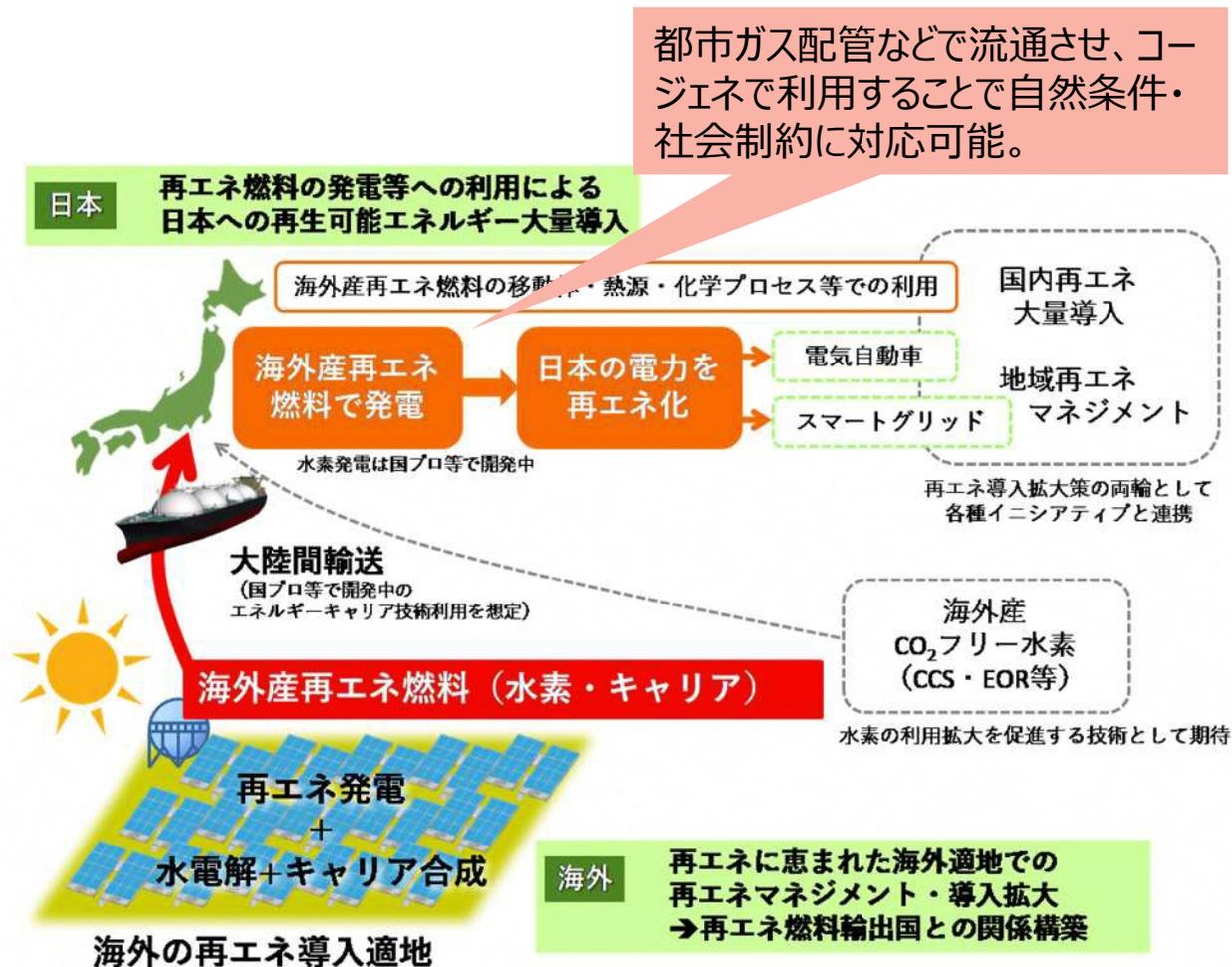


59

出典：20年11月 経済産業省 2050年カーボンニュートラルの実現に向けた検討

参考. 自然条件・社会制約への貢献

- 日本の再エネには自然条件による制約などがあるが、海外再エネ適地や国内再エネ適地で作ったグリーン水素などをコージェネ燃料として利用することにより、地理的制約に対応できる。
- また、都心部などでは再エネを導入する余地は少ないが、コンパクト・高出力なコージェネは導入可能。



日本ガス協会ビル屋上写真

出典：2019.1 東京大学「社会連携研究部門「再生可能燃料のグローバルネットワーク」

- 近年、豪雨や台風、地震など、各地で災害が発生し、レジリエンスが重要な課題に。
- レジリエンスへの対応は2050年も変わらぬ課題。

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。新規参加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。



- 災害により停電が発生する中、停電対応型コージェネにより継続的・安定的に電力供給が行われた。
- ガス導管のレジリエンス性が評価され、停電対応型コージェネの一層の普及拡大が期待されている。

災害時対応事例

○さっぽろ創世スクエア（北海道札幌市）

地下にコージェネを設置。平常時の低炭素化と、非常時の強靱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。



○むつざわウェルネスタウン（千葉県睦沢町）

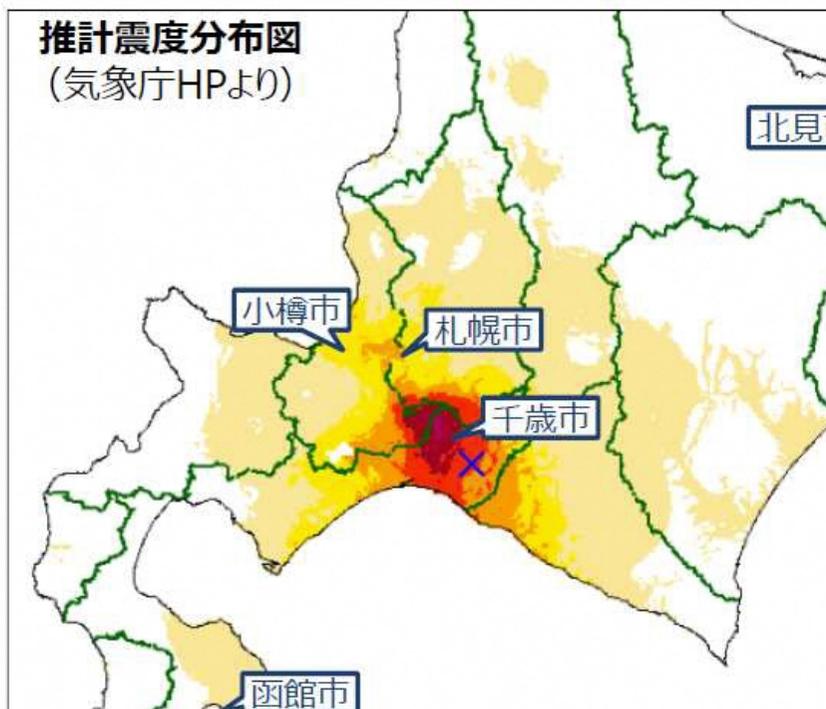
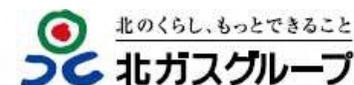
CHIBAむつざわエナジー(株)は、天然ガスコージェネ及び太陽光、系統からの電力を組み合わせ、道の駅及び各住宅に自営線で電力供給。

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（コージェネ）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。



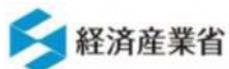
令和2年7月1日 基本政策分科会資料より抜粋

1. 地震の概要と当社地区ごとの状況



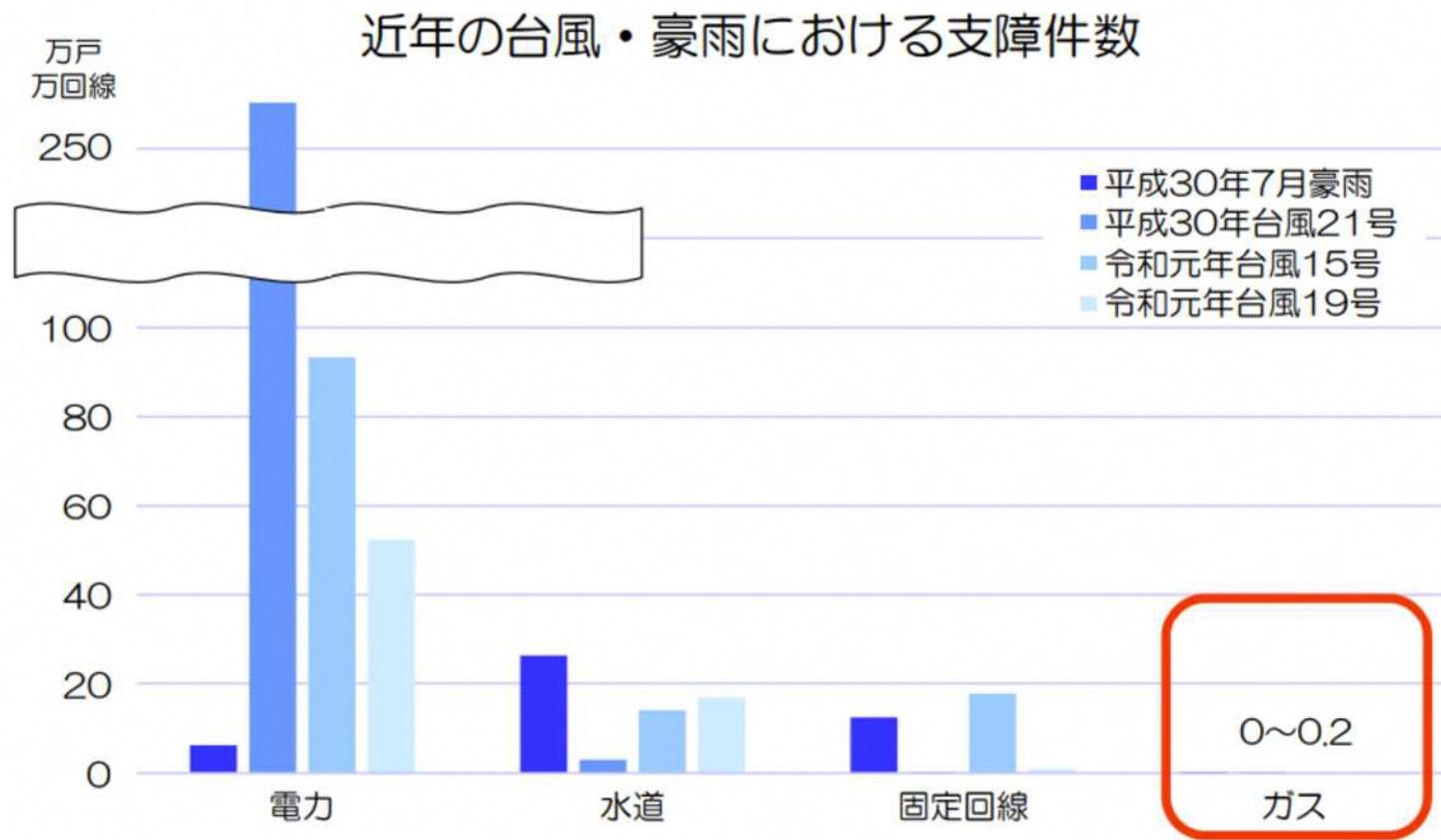
地震概要	
2018年9月6日 3時7分	震源地：胆振地方中東部 震源深さ：40km マグニチュード：Mj6.7 最大震度：7
震度7	厚真町
震度6強	安平町，むかわ町
震度6弱	札幌市東区，千歳市，日高町，平取町
震度5強	札幌市清田区，白石区，手稲区，北区，苫小牧市，江別市，三笠市，恵庭市，長沼町，新冠町，新ひだか町

当社地区ごとの状況					
地区	札幌市	小樽市	千歳市	函館市	北見市
最大震度	震度6弱	震度4	震度6弱	震度4	震度3
最大SI値	55.0カイン	14.1カイン	57.7カイン	14.7カイン	18.9カイン
供給停止	無し ※60カイン以上を観測したブロック無し				



1. 概要

- ガス事業における台風・豪雨での被害傾向
 - ・ガス導管等については大部分が埋設されており、風雨による影響は基本的に受けにくい条件にある。
 - ・一方、近年の台風・豪雨時のような極端な大雨の場合においては、土砂災害に伴う導管の損傷やガス設備の冠水等による二次災害を防止するため、保安措置として供給停止を実施している。



※ いずれも内閣府の公表情報に基づき作成

(参考) ガスコジェネレーションシステムの貢献

- ガスコジェネレーションシステムは、2018年度時点で**560万kW以上のストックが存在し、平時から効率的な電力・熱の利用に貢献。**
- 電力会社からの要請を受けて、一般企業が都市ガスを用いた**ガスコジェネレーションシステムの出力増加及び稼働時間の延長による追加発電**を実施し、系統電力の需要抑制や逆潮流により、全国の電力需給調整に貢献した例もあった。

ガスコジェネレーションシステムの特徴

都市ガスを使って必要な場所で発電し、その排熱を給湯等に有効利用でき、省エネ性、省CO2、電源セキュリティに優れたシステム
 ※電力は系統と連系して使用。
 (逆潮流する場合もある)

出所：日本ガス協会ホームページ



ガスコ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 小路明書)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地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 金子慎則)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。

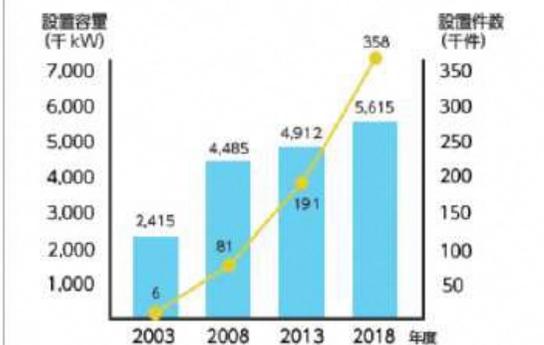
アサヒグループの製造拠点では、燃料転換や排水からメタンガスを回収・有効利用できる嫌気性排水処理設備など、環境・省エネルギー設備の導入を継続的に進めています。発電した電力と発生した排熱の両方を利用し、省エネルギー効果、CO2削減効果を図れるコ・ジェネレーションシステムを主な製造拠地に設置しています。

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

出所：電ガ基本政策小委 (R3/1/19)

■ ガスコージェネレーションシステムの普及推移



※日本ガス協会正会員(特別会員含む)の集計値

※設置容量および設置件数は累計(家庭用を含みます。)

※ガスエンジン、ガスタービン、燃料電池によるガスコージェネレーションシステム(スチームタービンは含まず)

出所：日本ガス協会ホームページ

○地域の複数の諸関係者が連携し、コーディネーション等を活用した地域のレジリエンス強化に貢献。

16 分散型エネルギーシステム導入の効果 ～地方自治体、地元企業等のニーズへの対応～

- ・ガス事業者は、**地域防災の主たる担い手の一員として、地方自治体と地元企業等の相互協定等に向けた橋渡し**を行うことで地域全体のレジリエンス強化にも貢献している。
- ・近年では、当該地方自治体と防災協定や包括連携協定を結ぶ活動も具体化している。



<災害時貢献の例>

<p>避難所確保、物資提供</p> <p>宿泊スペース (3F 劇場ホワイエ)</p>	<p>充電サービス</p> <p>充電スポット (2F 市民交流プラザ)</p>	<p>情報発信</p> <p>情報不足 E棟の大型スクリーンにテレビ放送を投影しました。テレビを直接、投影することができないため、タブレットをカメラ撮影し、スクリーンに投影しました。</p>	<p>立寄施設としてシャワーを提供</p> <p>住宅ゾーン (自営線供給) 道の駅ゾーン (太陽光、太陽熱、コジェネ設置)</p> <p><むつざわスマートウェルネスタウン (SWT) ></p>
---	--	--	---

資源エネルギー庁 電力・ガス事業部
ガス市場整備室 03-3501-2963

災害時の強靱性向上に資する天然ガス利用設備導入支援事業費補助金

令和3年度予算案額 **9.1億円** (新規)

事業の内容

事業目的・概要

- 近年、地震や集中豪雨、台風などの大規模災害の発生頻度が高くなっており、停電により社会経済活動や市民の生活環境に甚大な影響が及ぶ事態が生じています。このため、災害発生時でも、強靱性の高い中圧ガス導管や耐震性を向上させた低圧ガス導管でガスの供給を受ける施設に、災害時にも対応可能な停電対応型の天然ガス利用設備を普及させることが重要です。
- また、天然ガスは化石燃料の中で燃焼時の単位あたりのCO2排出量が最も少ないなど、優れた環境特性を持っており、環境対策の観点からも天然ガス利用設備の普及促進も着実に進めていくことが重要です。
- 本事業では、災害時にも対応可能な停電対応型の天然ガス利用設備の導入及び機能維持・強化を行う事業者に対し補助することで、災害時の強靱性の向上及び平時からの環境対策を図ります。

成果目標

- 令和3年度から令和7年度までの事業であり、令和3年度までに52箇所、事業終了の令和7年度までに836箇所への設備導入を目指します。

条件 (対象者、対象行為、補助率等)

国	補助 (定額)	民間企業等	補助	民間企業等
<ul style="list-style-type: none"> ・大都市・地震エリアの中圧ガス導管供給施設、天然ガスステーションの整備 1/2 ・上記以外の中圧・低圧ガス導管供給施設1/3 				

事業イメージ

ガス製造事業者のLNG基地等

ガス導管

民間事業者等

＜災害時にも対応可能な天然ガス利用設備＞

- ガスコージェネレーションシステム
- ガスエンジン・ヒートポンプ・エアコン
- 燃料電池
- ディスプレイ、圧縮機等

＜補助対象＞
中圧ガス導管又は低圧ガス導管でガス供給を受けている、避難所・防災上中核となる施設・天然ガスステーション等に、災害時にも対応可能な天然ガス利用設備の導入及び機能維持・強化を行う民間事業者等。

資源エネルギー庁 電力・ガス事業部
ガス市場整備室 03-3501-2963

災害時の対応能力強化に資する天然ガス利用設備導入 支援事業費補助金

令和2年度3次補正予算案額 **12.3億円**

事業の内容

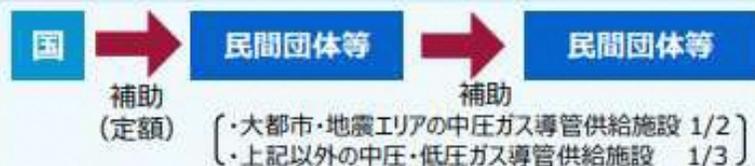
事業目的・概要

- 近年、地震や集中豪雨、台風などの大規模災害の発生頻度が高くなっており、停電により市民の生活環境に甚大な影響が及ぶ事態が生じています。また、感染症対策として、避難者が十分なスペースを確保できるよう、災害時には可能な限り多くの避難所等の開設が求められています。
- このため、災害発生時でも、強靱性の高い中圧ガス導管や耐震性を向上させた低圧ガス導管でガスの供給を受けられる避難所等に、災害時にも対応可能な停電対応型の天然ガス利用設備を普及させることが重要です。
- また、天然ガスは化石燃料の中で燃焼時の単位あたりのCO2排出量が最も低いなど、優れた環境特性を持っており、環境対策の観点からも、天然ガス利用設備の導入促進も着実に進めていくことが重要です。
- 本事業では、災害時にも対応可能な停電対応型の天然ガス利用設備の導入等に対し補助することで、停電時の避難所等の対応能力の強化及び平時からの環境対策を図ります。

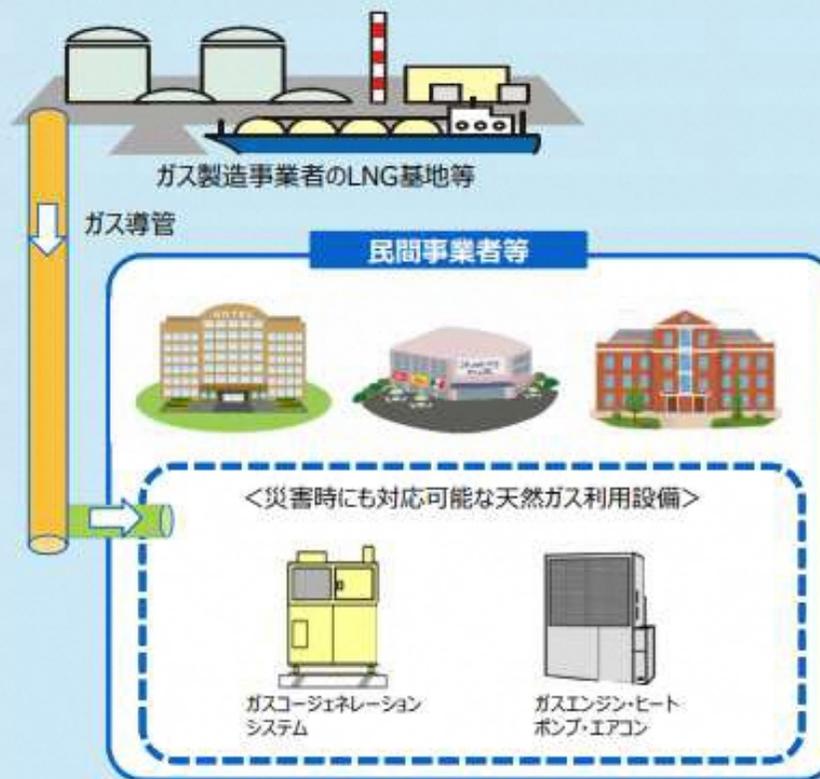
成果目標

- 避難所等の災害対応能力の強化を目指します。

条件（対象者、対象行為、補助率等）

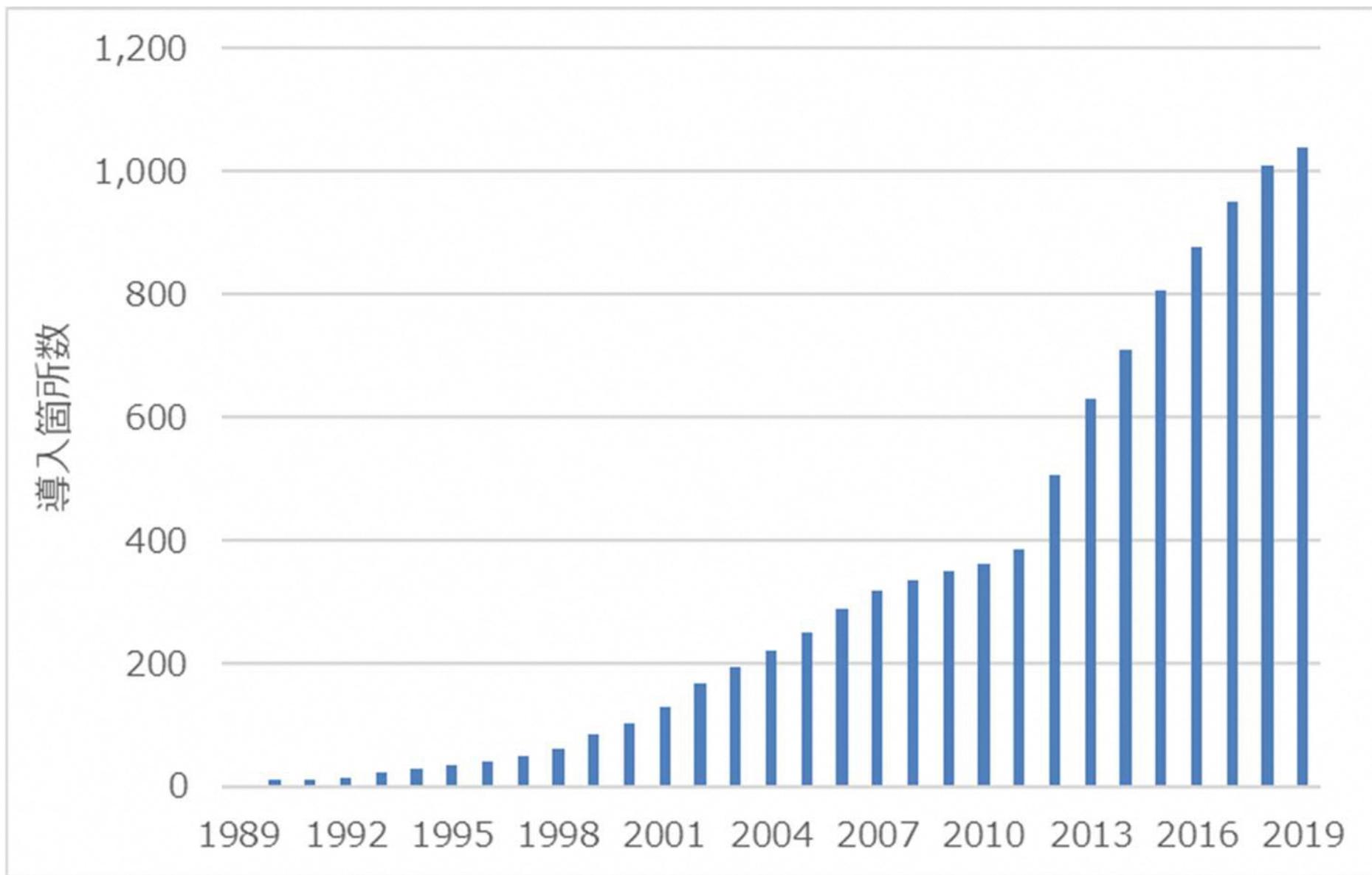


事業イメージ

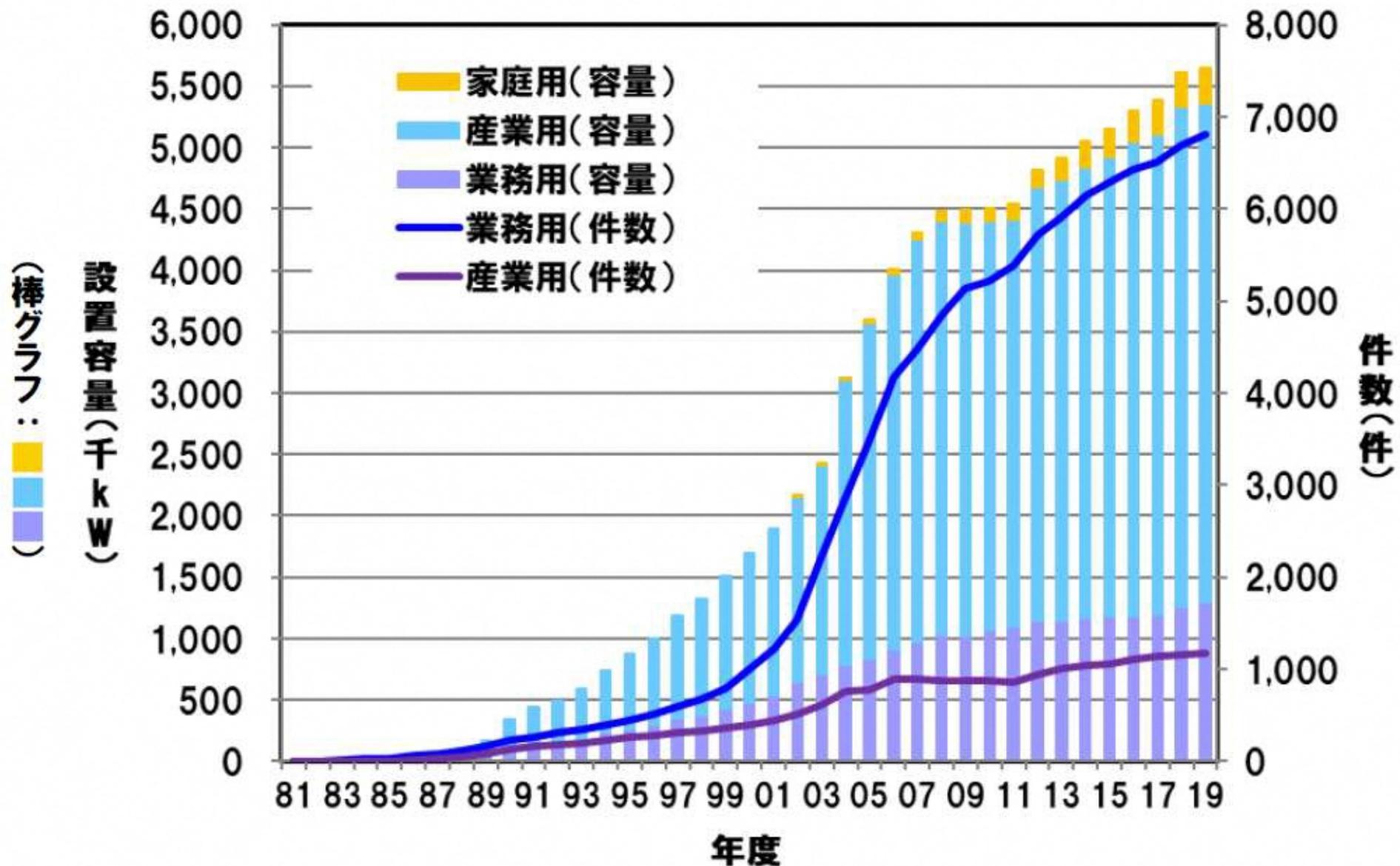


＜補助対象＞

中圧ガス導管又は低圧ガス導管でガス供給を受けている避難所等に、災害時にも対応可能な天然ガス利用設備の導入等を行う民間事業者等。



■ 累計設置容量、件数
 (件数は家庭用を除く)



- カーボンニュートラル社会の実現に向け、天然ガスは、トランジション期においては燃料転換やコージェネレーションの普及拡大により足元から着実にCO₂削減に貢献しつつ、CNメタン等複数の手段を活用することでガス自体のカーボンニュートラルにガス業界として挑戦し、カーボンニュートラルに貢献していきます。
- コージェネレーションは、熱の有効利用、再エネ主力化のための調整力、地域における信頼できる電源として脱炭素化社会に向けた貢献が期待できます。
- 2050年CNや、2030年CO₂削減目標達成に繋がる、足元の皆様の課題（省コスト、省エネ、省CO₂、レジリエンス）に対応する取り組みとして、コージェネレーション導入をご検討いただければ幸いです。

以上