Daigas Group
Carbon neutral vision

Daigasグループ　カーボンニュートラルビジョン

2021年1月

大阪ガス株式会社

Daigas Group

01 2050年カーボンニュートラルへの挑戦

Daigasグループは再生可能エネルギーや水素を利用したメタネーション※1を軸とした都市ガス原料の脱炭素化や、再生可能エネルギー導入を軸とした電源の脱炭素化により、「2050年カーボンニュートラル実現」へ挑戦し革新的なエネルギー・サービスカンパニーとして、持続可能な社会の実現に向けたソリューションを提供していきます。

また、脱炭素社会実現のためには、その技術が確立するまでにCO_2排出量をいかに削減するかが鍵だと考えます。そのため、これまでの2030年度におけるCO_2排出削減貢献目標（850万ﾄﾝ※2）を更に積み増し、省エネや天然ガスの高度利用、再生可能エネルギーの普及などによる徹底したCO_2排出量削減貢献を進めます。

1 イノベーションにより当社グループ事業における カーボンニュートラル実現へ挑戦 → **2050年** カーボン ニュートラル

2 社会全体へのCO_2排出量削減貢献 → **2030年度**

- 再エネ普及貢献※3　500 万kW
- 国内電力事業の再エネ比率※3　50 %程度
- CO_2排出削減貢献　1,000 万トン※4

※1　水素とCO_2を合成してメタン（CH_4）を製造する技術
※2　2017年に策定した長期経営ビジョン2030の目標（2030年度までに累計7,000万ﾄﾝ削減）における2030年度断面での削減貢献量
※3　太陽光、風力、バイオマスなど固定価格買取（FIT）制度の適用電源を含む
※4　現在の当社グループ及びお客さま先におけるCO_2排出量（約3,300万ﾄﾝ/年）の約3分の1に相当

Daigas Group

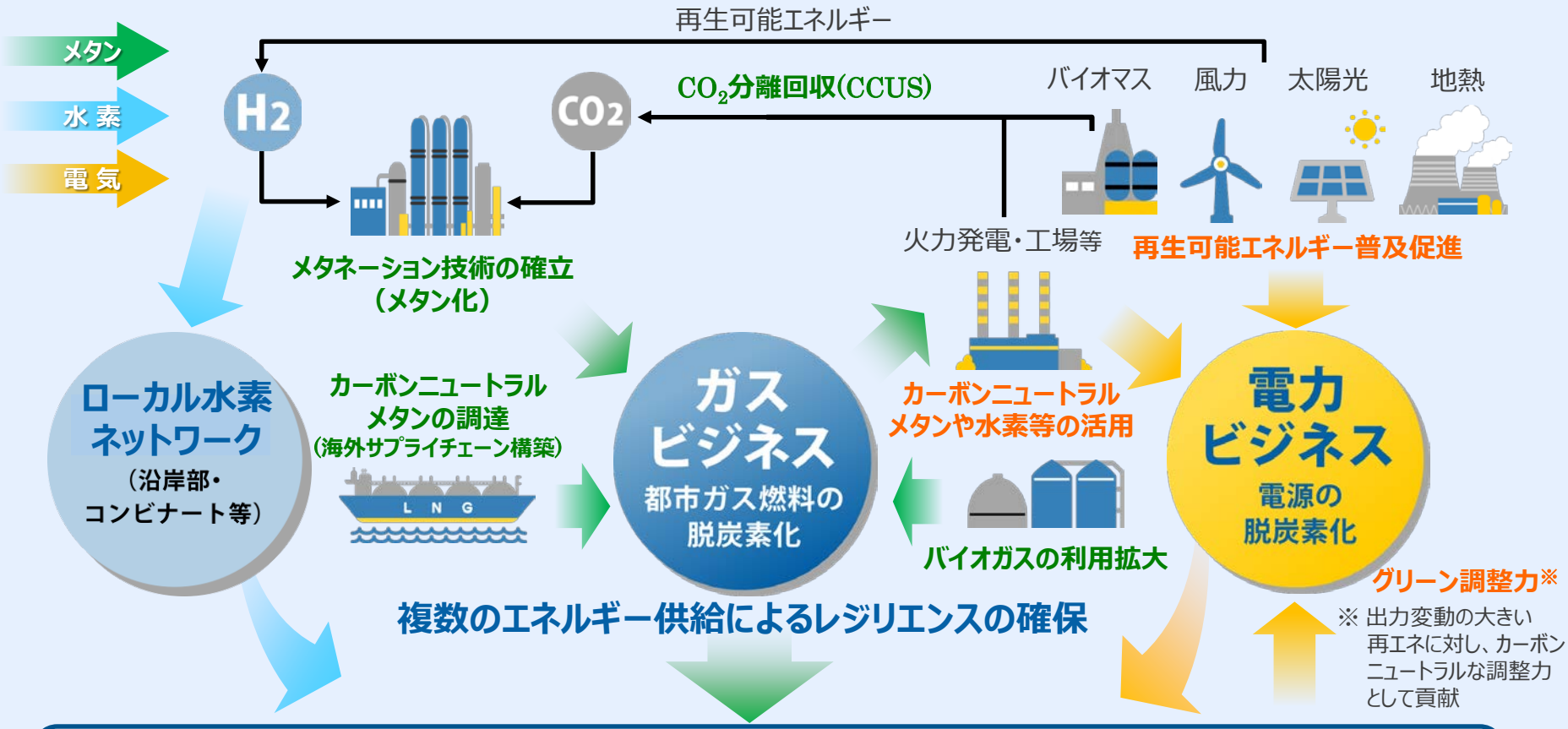
02 当社グループ事業におけるイノベーションの歴史

当社グループは1905年の創業以来、都市ガス原料を石炭系から石油系、天然ガスへと転換してきました。
また、お客さま先での燃料転換（他燃料⇒都市ガス）を行うために、自ら機器の開発を行ってきました。
創業当初は石油ランプをガス燈に置き換え、その後は厨房、暖房や給湯の都市ガス化、近年ではコージェネレーションや燃料電池等の先進的な機器開発を行い、お客さま先での省エネ・低炭素化に貢献してきました。
2000年以降は電力事業に取り組み、天然ガス火力発電所の建設や再生可能エネルギーの開発を進めています。

Daigas Group

03 カーボンニュートラル時代における当社エネルギービジネスの絵姿

カーボンニュートラルを達成するための手段については、エネルギーに関するイノベーションの進展や社会情勢などを見極めながら柔軟に選択する必要があります。当社グループは今後の技術進展や経済合理性を踏まえてお客さま先を含めたサプライチェーン全体でカーボンニュートラル実現に向けた取り組みを推進していきます。



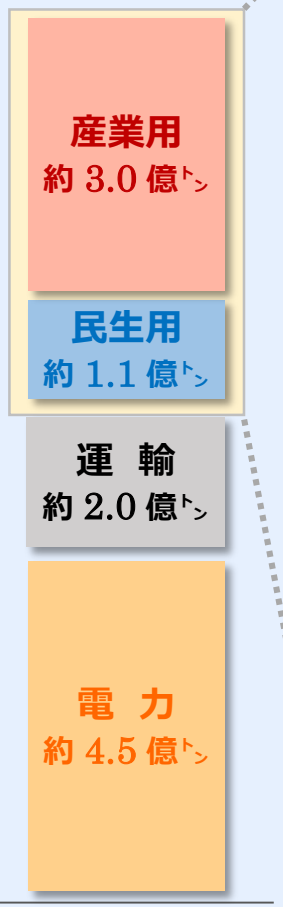
Daigas Group

04 熱の低・脱炭素化への貢献

CO_2排出量が大きい産業用の高温熱分野では、技術面や経済面の理由から、多くが石炭や石油を利用されています。これらの分野において、天然ガスや、将来的にはカーボンニュートラルメタンを活用することにより確実なCO_2排出削減、カーボンニュートラル化の実現に貢献することができると考えています。

年間CO_2排出量

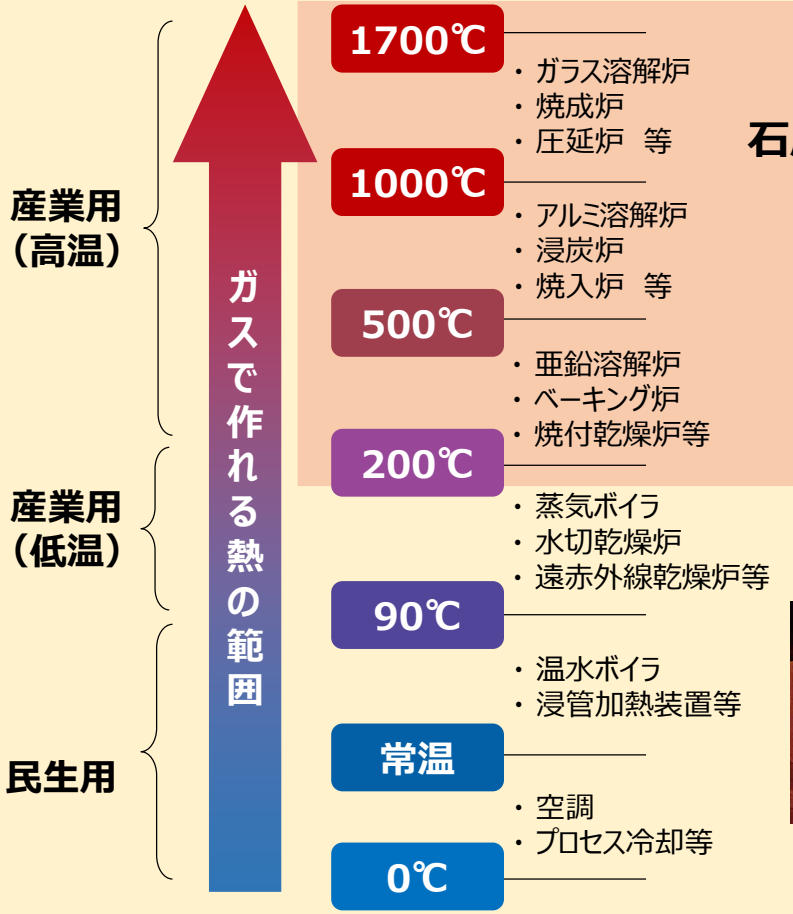
約 10.6 億トン



2018年

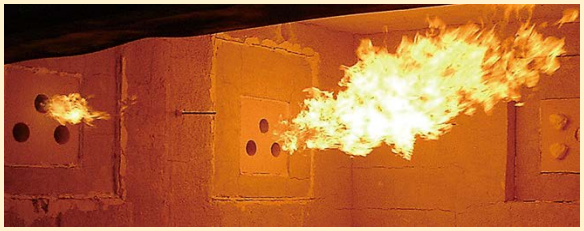
出典：経済産業省 基本政策分科会及び水素・燃料電池戦略協議会資料を元に作成

＜主な用途＞



産業用の高温熱需要は石炭・石油系燃料の利用が多い

天然ガス・カーボンニュートラルメタンによる低・脱炭素化が可能



産業用高効率バーナー

Daigas Group

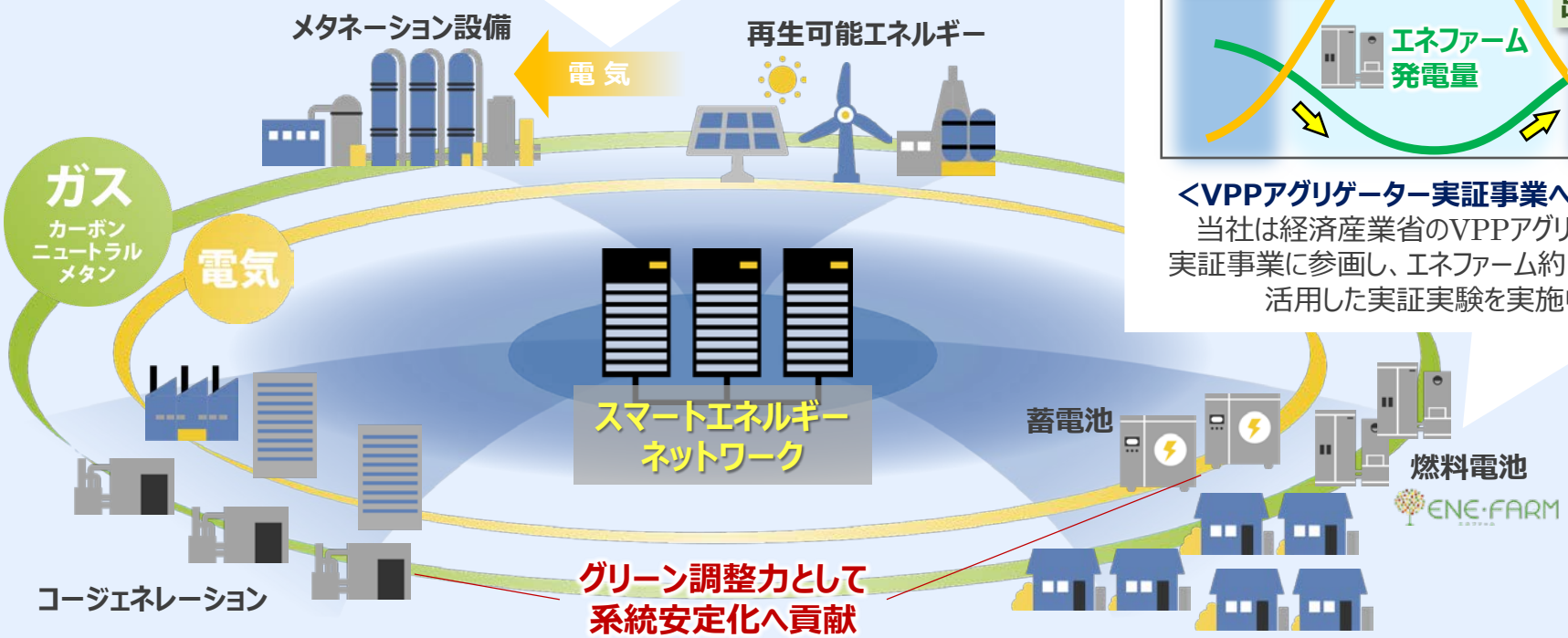
05 再生可能エネルギーと親和性の高い都市ガスシステム

再生可能エネルギーは天候の影響を受けるため、その調整力となるコージェネレーションや燃料電池などの分散型電源とのベストミックスが重要と考えます。デジタル技術の活用により分散型電源をアグリゲートすることで仮想発電所（バーチャルパワープラント：VPP）を構築し、系統安定化と更なる省エネルギーに貢献します。

分散型電源群（コージェネレーションや再生可能エネルギー電源）を監視・制御するスマートエネルギーネットワークを構築し、グリーンな調整力として系統安定化に貢献

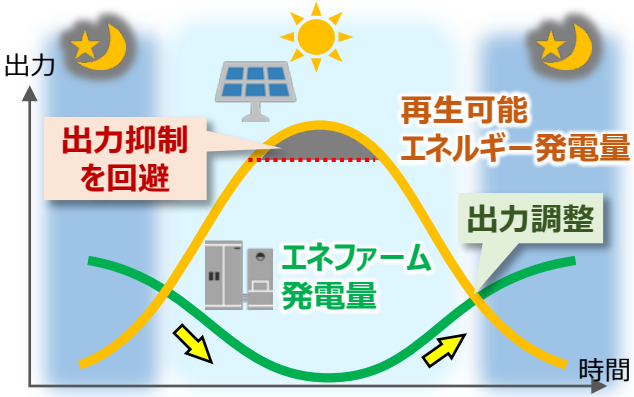
＜出力の長期変動への対応＞

季節等により出力変動する再エネの余剰電力をメタネーションにより有効活用（Power to Gas）



＜出力の短期変動への対応＞

再エネの発電サイクルに合わせてエネファームの出力を調整し、系統安定化・再エネ普及に貢献



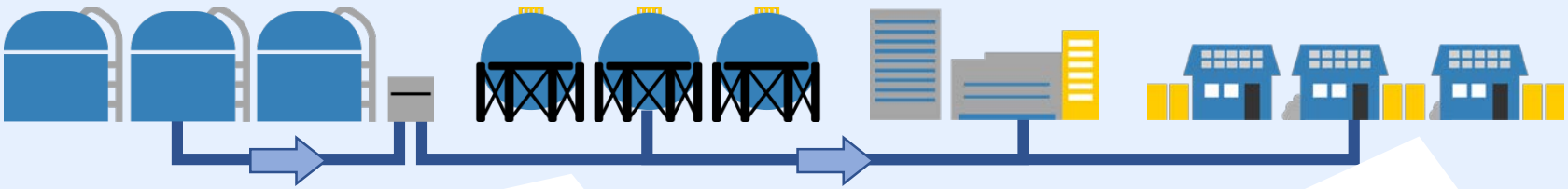
＜VPPアグリゲーター実証事業への参画＞

当社は経済産業省のVPPアグリゲーター実証事業に参画し、エネファーム約1,500台を活用した実証実験を実施中

Daigas Group

06 エネルギーレジリエンスの確保

気候変動による自然災害の増加リスク等を踏まえると、エネルギーのレジリエンス確保は引き続き重要な課題です。加えて、カーボンニュートラルの実現には様々なイノベーションが必要であることから、複数のエネルギーソースを選択肢に持つ視点も必要であり、都市ガスは今後も重要な役割を担うと考えています。



都市ガスインフラのレジリエンス性

大阪北部地震（2018年）の対応実績	
地震規模	最大震度6弱 M6.1
中圧（業務用・工業用）	供給停止なし
低圧（家庭用）	約11万戸 供給停止 ⇒ 1週間で復旧完了

2018年 大阪北部地震※1

地震に強いポリエチレン管

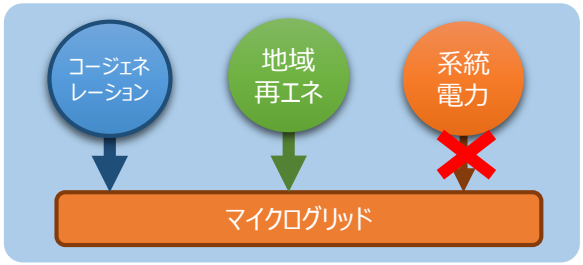
※1 毎日新聞社提供

分散型電源のレジリエンス性

2018年の台風21号通過時には停電対応型エネファーム・コージェネレーションにより電力・熱供給を実施

停電時の給電・給湯に利用

地域の再エネ電源・コージェネの電力を地産地消し、停電時にはマイクログリッドを使って地域の電力供給を継続



Daigas Group

07 カーボンニュートラル実現に向けたロードマップ

当社グループは、既にメタネーションの研究開発や再生可能エネルギーの普及拡大に取り組んでおり、今後は中長期的なロードマップに沿ってさらに活動を加速させます。

※ 政策、技術動向などを踏まえて適宜見直し
※ カーボンニュートラルLNG活用も検討

			2030	2040	2050
ガス体エネルギーの脱炭素化	水素利用	メタネーション 革新技術	SOEC共電解※1基礎研究	ラボスケール	スケールアップ → 普及・拡大
		メタネーション 既往技術	大阪・関西万博での実証提案	高効率化(実証等)	普及・拡大
		メタネーション 原料調達	カーボンリサイクル 海外サプライチェーン構築	技術検討・適地調査・制度整備	商用化へ
		直接利用	新たな水素製造技術の開発 ケミカルルーピング燃焼技術※2など	輸送面での課題検討	ローカルNW利用
	バイオガス		国内外オンサイト利用	国内外普及拡大	
電源脱炭素化	再エネ電源		500万kW 再エネ比率50%	更なる拡大	
	火力電源		カーボンニュートラル燃料活用技術の検討・実証 CO_2分離回収（CCUS）実証参加(コンソーシアム等)	部分導入	本格導入
低炭素化	燃料電池		高効率化・小型化	VPP・再エネ調整力化・レジリエンス強化	
	天然ガス・コージェネ高度利用		石炭から天然ガスへの転換	コージェネ面的利用・マイクログリッド・レジリエンス強化	

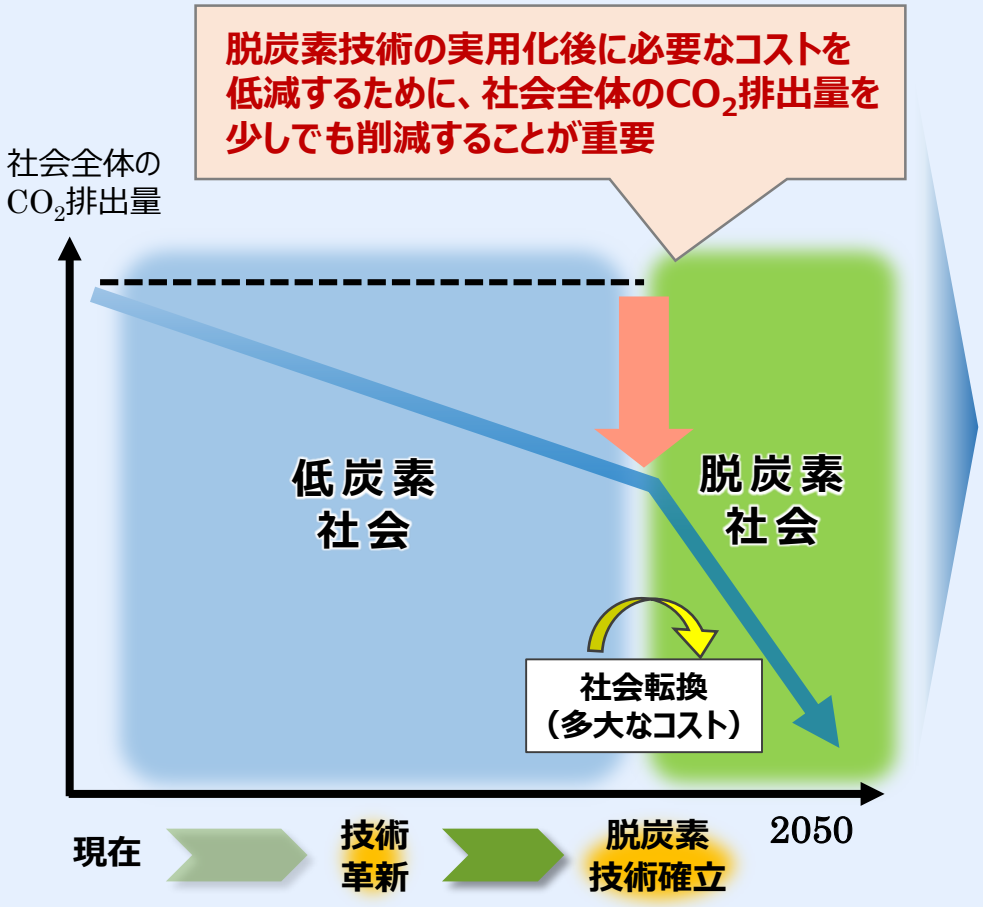
調達・技術面での課題解決

（末尾参考資料） ※1 「SOECメタネーション」プレスリリース ※2 「ケミカルルーピング燃焼技術」プレスリリース

Daigas Group

08 カーボンニュートラルを見据えた確実なCO_2削減の取り組み

脱炭素技術の実用化には長い期間を要し、実用化後も脱炭素社会への転換のためには多大なコストがかかります。これを低減するためには、脱炭素技術が確立するまでの確実なCO_2排出量削減が重要です。
当社グループは、これまで進めてきた省エネ設備・機器の開発、お客さま先での提案・導入、天然ガスへの転換、デジタル技術を活用したエネルギーマネジメントなどを、今後さらに推進していきます。



確実なCO_2削減を行うために、これまで進めてきた省エネ・省CO_2の取り組みをさらに推進

省エネ設備・機器・サービスの開発

コージェネレーション

燃料電池

産業用バーナー

ガス空調

エネルギーマネジメント

石炭火力発電のLNG転換によるCO_2削減

㈱ひむかエルエヌジー LNG内航船受入基地（イメージ）

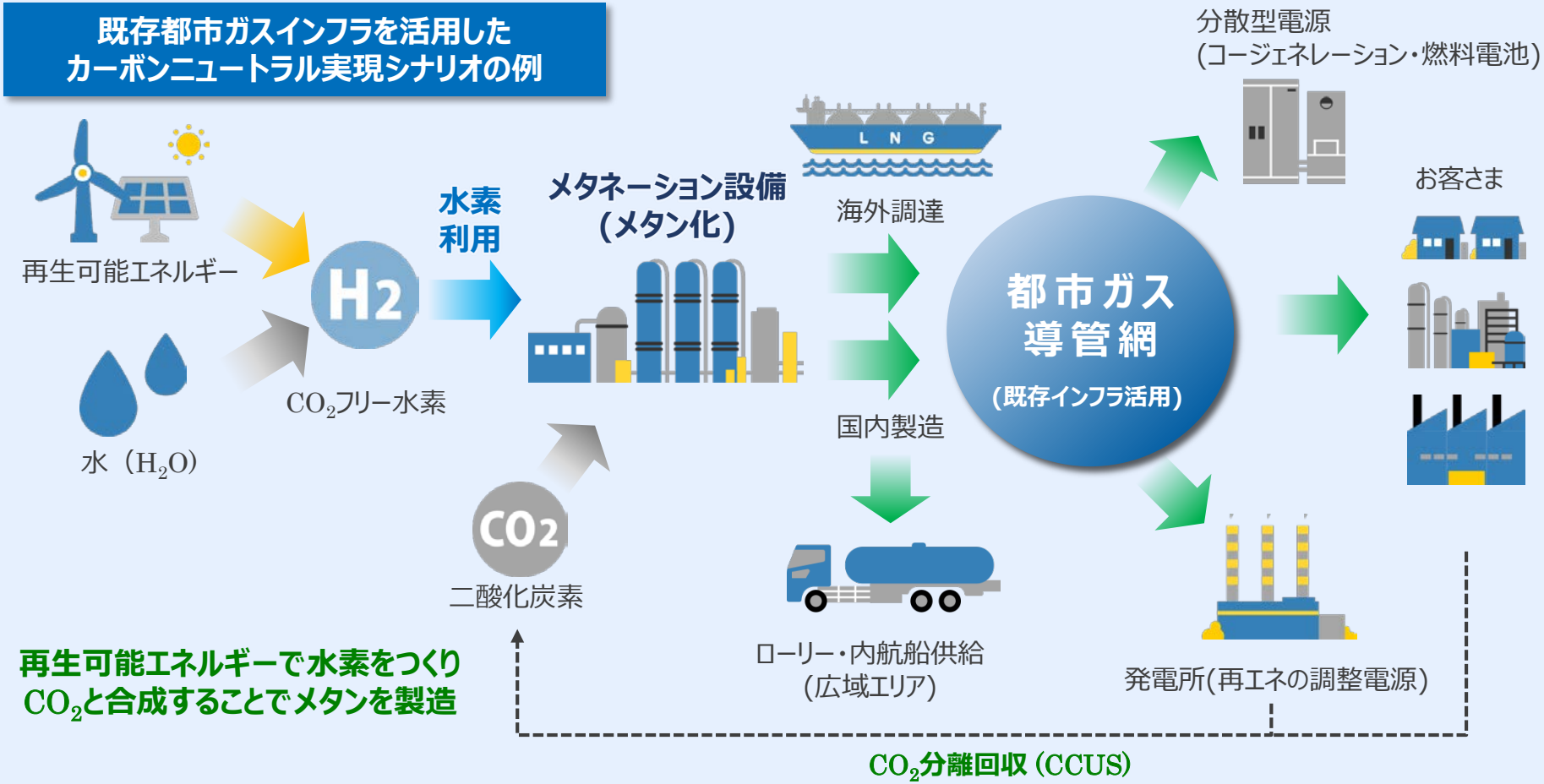
Daigas Group

09 メタネーションによるカーボンニュートラル実現シナリオ

カーボンニュートラル実現に向けては、再生可能エネルギーの最大活用に加え、電力システムの強化を踏まえた対応が欠かせません。一方で、今後の人口減少局面においては、社会コスト低減やエネルギーレジリエンス担保のために、既存インフラを活用する視点も必要です。

再生可能エネルギーや水素を活用したメタネーション技術が実用化すれば、既存の都市ガスインフラを有効活用しながら、熱需要のカーボンニュートラル化を面的かつ効率的に進めることができると考えています。

既存都市ガスインフラを活用したカーボンニュートラル実現シナリオの例



Daigas Group

10 メタネーションの取り組み事例

革新的なメタネーション技術であるSOEC共電解の研究開発や、これまで当社グループが培ってきたメタネーション技術の更なる深化に取り組んでいきます。

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「CO_2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

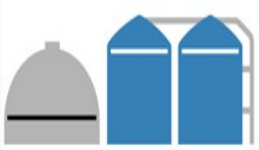
生ごみによるバイオガスメタネーション実証（大阪・関西万博※2）

既往技術

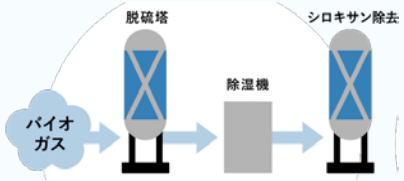
※2 2020年1月のPLL提案募集において当社より万博協会へ提出

生ごみ → **ガス化** → **精　製** → **貯　蔵** → **メタネーション** → **利 用**（カーボンニュートラルメタン）

再エネ水素 → 再エネ電源による水素製造



生ごみを処理して
バイオガスを発生



不純物の除去
（硫黄分、シロキサン等）

メタネーション
反応装置

Daigas Group

11 電力ビジネスにおけるカーボンニュートラルに向けた取り組み

当社グループは総合エネルギー企業として再生可能エネルギー電源の開発に取り組んでおり、これまで陸上風力や太陽光、バイオマスなど、国内外で約70万kWを開発しています。
カーボンニュートラル実現に向けて再生可能エネルギー電源の開発は今後さらに重要度が増すことから洋上風力・地熱発電といった電源種の拡大やビジネスモデルの拡大等により、更なる普及推進につとめます。

2030年度の再生可能エネルギー関連目標※1　※1 FIT電源含む

① 国内外における再生可能エネルギー電源普及貢献	500 万kW
② 国内電力事業における再生可能エネルギー比率	50 %程度

再生可能エネルギー電源の開発実績※2

陸上風力発電
（8ヶ所）

バイオマス発電
（7ヶ所）

㈱グリーンパワーフュエル
国産材の長期安定供給に向けた燃料供給事業

太陽光発電
（7ヶ所）

※2 国内・開発着手済

約 70 万kW

国 内
海 外

2020年 12月末 時点

500 万kW
国内＋海外

電源開発・保有

電力調達

2030年度まで

電源種の拡大

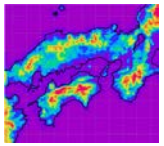
ビジネスモデルの拡大

現状　バリューチェーンの拡大

サービスの深化

上 流	中 流	下 流
電源開発 電力調達	需給管理 発電予測	パートナー開拓 ソーラーPPA等

再エネ電力調達


気象シミュレーション（発電予測）

RE100などのニーズへ柔軟に対応

Daigas Group

12 カーボンニュートラル技術の研究開発拠点 ～Carbon Neutral Research Hub～

当社グループのカーボンニュートラルに関する基礎技術は、大阪湾岸に位置する酉島地区で生まれています。ここでは、過去に石炭・石油等からガスを製造しており、そこで蓄積してきたガス合成に関する技術開発をはじめ天然ガスの高度利用、石炭化学から派生した材料分野など様々な技術開発を行っています。

今後は酉島地区を「カーボンニュートラル研究開発拠点(Carbon Neutral Research Hub)」と位置づけ、当社グループ内での技術連携、パートナーとの共同研究等により、カーボンニュートラルな燃料の製造や利用蓄電池などの新たな研究開発を進めていきます。

大阪ガス 将来に向けたカーボンニュートラル研究開発を推進

エネルギー技術研究所

クリーン燃焼技術（水素・アンモニア等）

新たな水素製造技術

メタネーション触媒

革新的メタネーション

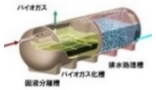
大阪ガスMarketing / Daigas G&P Solution / Daigas エナジー 事業を通じてカーボンニュートラル化に貢献

コージェネレーション・バーナー

燃料電池

VPP・蓄電池

水素製造装置


バイオガス製造

KRI 研究開発受託を通じて、パートナー企業さまのカーボンニュートラル技術の進展に貢献

蓄電池

水素・アンモニア利活用

CO_2回収・再利用

バイオマス活用プロセス評価

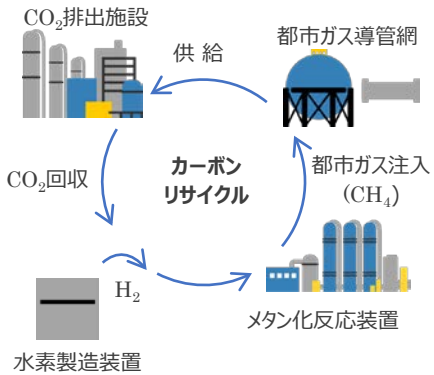
Daigas Group

13 カーボンニュートラル実現に向けた様々な連携強化

カーボンリサイクルに関する大規模プロジェクトや、海外サプライチェーンの構築、水素等の利活用など当社グループだけでは解決が難しい課題について、業界内横断、他業種とのアライアンス、行政との連携などにより幅広く推進します。

カーボンリサイクルの推進

- エネルギー事業者に加えて、鉄鋼業界や化学業界など、幅広い産業界のお客さまとのカーボンリサイクルに関する検討を進めます。
- 効率的なCO_2回収の具体的な方策検討について、産業界のみなさまと連携し検討を進めます。



海外サプライチェーン構築

- 海外でカーボンニュートラルメタンを製造し、国内へ輸入することを見据えたサプライチェーン構築に取り組みます。
- プラントメーカーさまや商社さまとのアライアンス、海外からの輸入に向けた行政さまとの制度整備等について連携して進めます。

（左）Freeport LNG Development 社提供
（右）当社共同保有の「LNG MARS」

水素等の利活用

- 現在取り組んでいる新たな水素製造技術開発※に加えて、水素・アンモニアなどのグリーン燃料について、ローカルネットワークや発電所、お客さま先での利活用についても取り組んでいきます。
- コンソーシアム等も活用し技術開発の情報収集や提携先の開拓を進めます。

JAPAN HYDROGEN ASSOCIATION

CLEAN FUEL AMMONIA ASSOCIATION
一般社団法人 クリーン燃料アンモニア協会

CCR研究会

※参考資料「ケミカルルーピング燃焼技術」プレスリリース参照

Daigas
Group

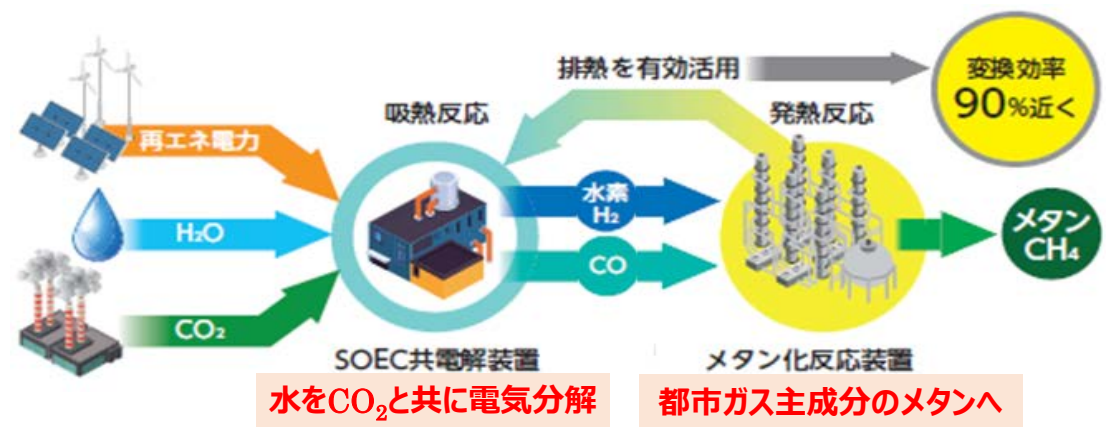
Daigas Group

SOECメタネーション

再生可能エネルギーとCO_2からカーボンニュートラルガスを高い効率で合成可能な革新的技術「SOECメタネーション」の研究開発に挑戦しています。このたび、これに用いる新型の電気分解素子（SOEC：固体酸化物形電気分解素子）の試作に成功しました。

再生可能エネルギーの低コスト化が進む将来、本技術によりLNG並みのコストでのカーボンニュートラルガス製造を目指します。

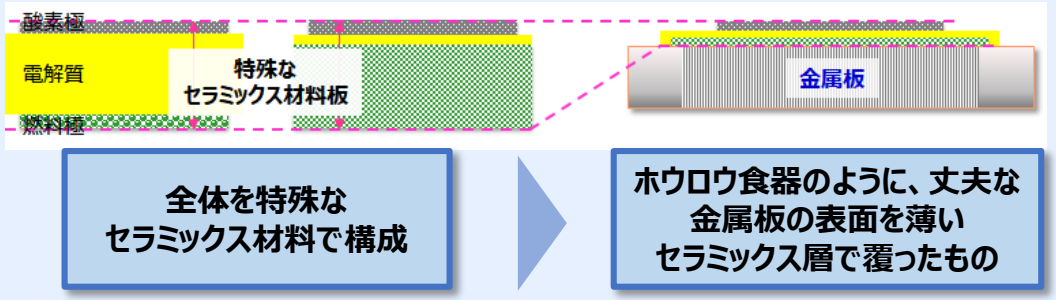
1）再エネ電力とCO_2から高効率でカーボンニュートラルガスを合成可能な革新技術



- 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
- 燃料電池の逆反応であり、エネファームの技術の活用が可能
- 低コスト化・スケールアップが課題

2）低コスト化・スケールアップに適した新型SOEC（電気分解素子）の試作に成功

従来型：セラミックス支持型　　**新型：金属支持型**



- 高価な材料の使用量が従来の約１割以下
- 衝撃耐性が高く、強靭
- 複数の素子を接続し、スケールアップしやすい
- メタンだけでなく、水素や液体燃料、化学品原料の製造にも展開可能

Daigas Group

ケミカルルーピング燃焼技術

ケミカルルーピング燃焼という新しい燃焼技術を用いた炭化水素燃料からの水素・電力・CO_2同時製造プロセスについて、2020年11月にNEDO※1公募事業の採択を受け、JCOAL※2と共同で研究開発を開始しました。

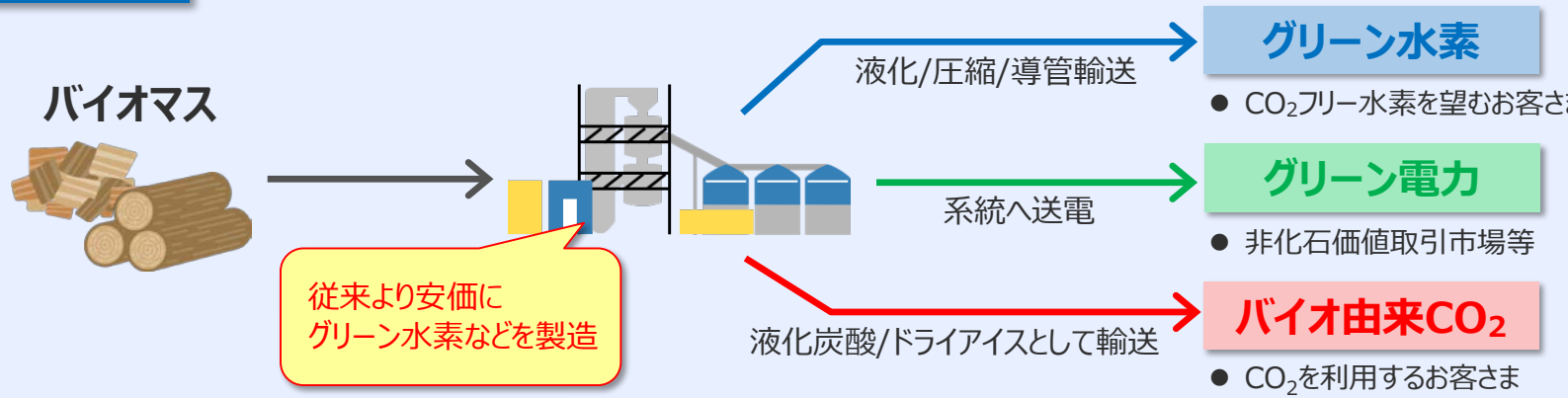
2024年度末(予定)までの間、要素技術開発と300 kW規模の試験装置でのプロセス実証に取り組みます。

当社は本成果をもとに、バイオマスからグリーン水素等を製造・供給し、お客さま先のカーボンニュートラル化に貢献します。

※1　国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構　　※2　一般財団法人 石炭エネルギーセンター

当社が目指す姿

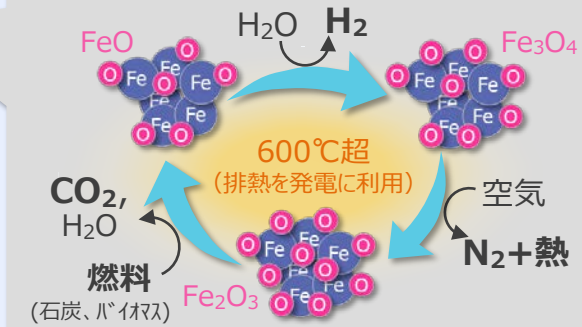
バイオマスからグリーン水素等を製造・供給し、お客さま先のカーボンニュートラル化に貢献



NEDO事業での実施内容

- 石炭・バイオマスからCO_2分離しつつ水素・電力を製造する技術の開発。分離したCO_2は貯留または利用する想定
- 2020年11月～2024年度末までの期間、要素技術開発および300 kW規模装置でのプロセス実証へ取り組む
- 石炭のクリーン利用技術として商用化を目指すJCOALと、バイオマス利用での商用化を目指す当社とで共同実施

<ケミカルルーピング燃焼技術とは>



- 金属酸化物(例:酸化鉄)を介し燃料を燃焼する技術
- 追加的な設備なく低コストで高純度CO_2を分離可能
- 金属酸化物に水を作用させると水素を生成可能