

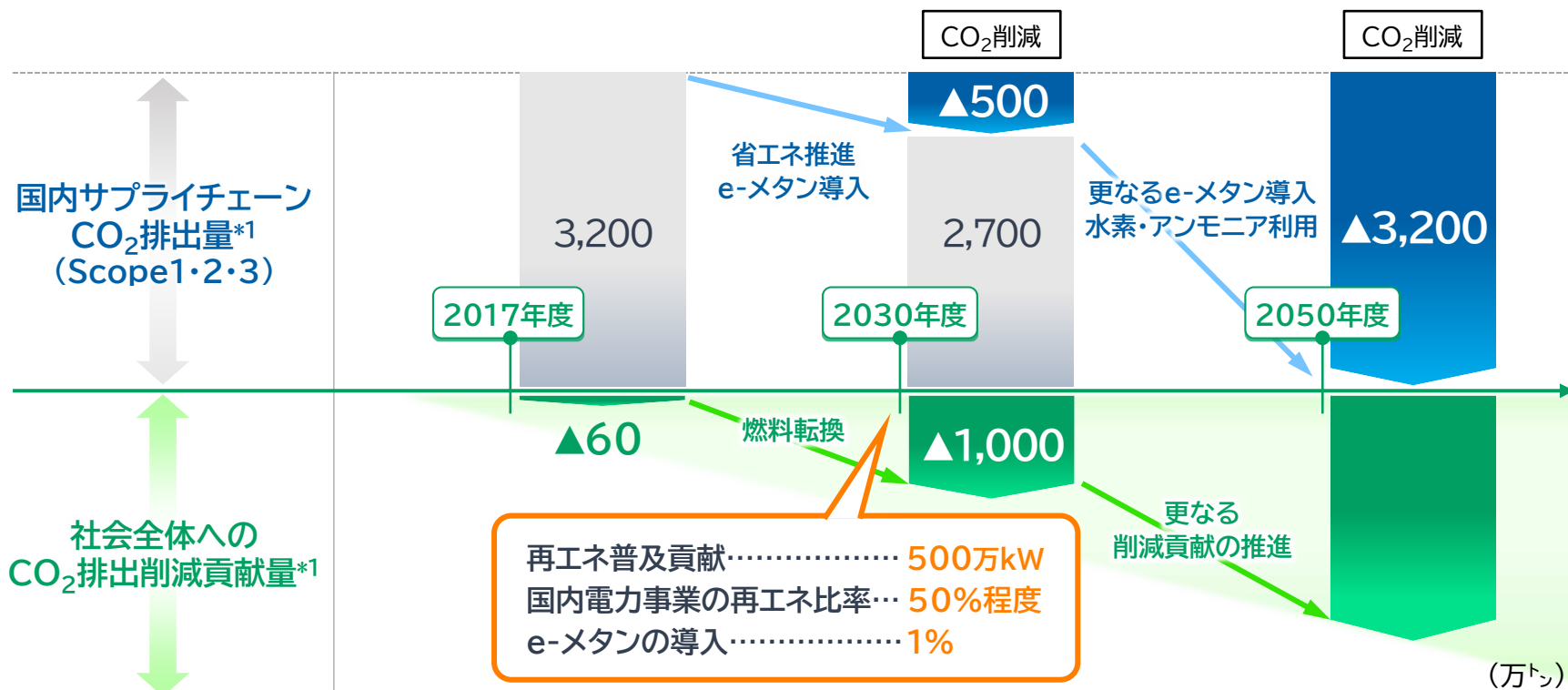
## カーボンニュートラルに向けたDaigas グループの取り組み



大阪ガス株式会社  
エネルギーソリューション事業部  
環境・地域共創部

# DaigasグループのCO<sub>2</sub>削減ロードマップ

- e-メタン1%導入等により、2030年度にDaigasグループの国内サプライチェーンにおけるCO<sub>2</sub>排出量500万トン削減、Daigasグループの活動による社会全体へのCO<sub>2</sub>排出削減貢献1,000万トンを目指す



電力の脱炭素化	再エネ導入・火力発電のe-メタン/水素利用・CCUS活用による電源の <b>低・脱炭素化</b>
ガスの脱炭素化	天然ガス普及による <b>低炭素化</b> → e-メタン普及による <b>脱炭素化</b>
自社CO <sub>2</sub> 排出削減	自社オフィスビル/社用車のCO <sub>2</sub> 排出ネット・ゼロ化
新たな投資評価	エネルギー転換を踏まえたインターナルカーボンプライシング導入

\*1: 規模感を示す表記とするため1桁目の数値を切り捨てて記載

# エネルギーのカーボンニュートラル化 — 天然ガス等による低炭素化への貢献 —

- 低炭素エネルギーである天然ガスのグローバル大での普及拡大・高度利用に加え、高効率な天然ガス火力発電所の建設など、ガス・電力両方の取り組みを強化し、トランジション期におけるCO<sub>2</sub>排出量削減に貢献する

## 国内

## 海外



ガス

- **CNを見据えた最適エネルギー提案**  
工場等お客さま先設備機器における油・石炭から天然ガスへの燃料転換促進



- **省エネに貢献する高効率機器の普及**  
コージェネレーション・燃料電池

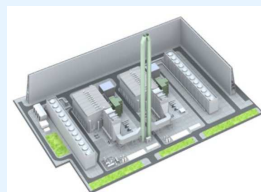


- **船舶向けLNG燃料供給事業の開始**  
大阪湾・瀬戸内エリアでShip to Ship方式による事業を2026年度に開始予定



電力

- **高効率な姫路天然ガス火力発電所の建設・運用開始**  
高効率なエネルギー利用と安定供給に貢献  
2026年1・2号機の運転開始に向けて着実に建設工事を進める



- **北米シェールガス開発サビン社の生産量拡大**

生産量の推移  
(万t/年 LNG換算)



- **北米天然ガス液化基地フリーポート LNGプロジェクトの安定操業**



- **豪州上流事業ゴーゴン・イクシスの継続**

- **アジアにおけるインフラ開発・事業ノウハウ活用**  
インド都市ガス事業の推進



- **北米電力におけるビジネスモデルの進化**

アセット所有型から更にビジネスモデルを進化させ、CO<sub>2</sub>排出量削減への貢献を目指す

米国フェアビュー天然ガス火力発電所



# 天然ガスの高度利用による低炭素化

- 天然ガスへの燃料転換に加えて、省エネ技術(コージェネレーション等)の導入により大幅なCO<sub>2</sub>削減が可能
- コージェネレーションは、排熱等のエネルギーを利用することで、大幅な省エネ・レジリエンス向上を実現
- 天然ガスによる低炭素化、燃焼機器をそのまま使用したe-メタンによる脱炭素化へのシームレスな移行が可能

## 天然ガスへの燃料転換 (熱エネルギー分野の低炭素化)



省エネルギーを実現するガス機器(例)

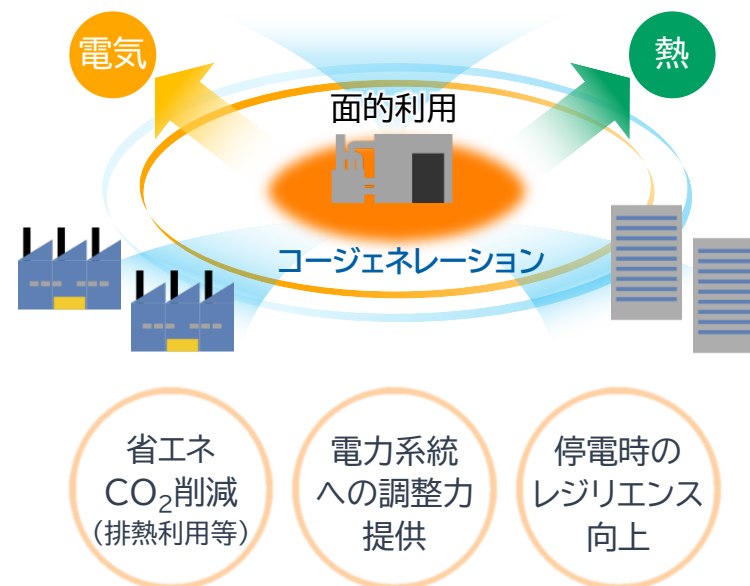


工業炉



高効率バーナー

## 天然ガスの高度利用 (コージェネレーションの導入)



## 天然ガスからe-メタンへのシームレスな移行

燃料転換や天然ガス高度利用にともない整備された天然ガスインフラ・燃焼機器は、将来のe-メタン導入時に利用可能



お客さまにご負担をかけないシームレスな移行

天然ガス(低炭素化)

e-メタン(脱炭素化)

## 2030年“e-メタン 1%導入”への挑戦

- e-メタンは4つの提供価値を踏まえ、次世代熱エネルギー産業として政府のグリーン成長戦略\*1の14分野の1つに選定
- Daigasグループはe-メタンの社会実装に向けて、2030年度にe-メタンを1%導入することに挑戦

提供価値 ①

熱エネルギー分野の脱炭素化

民生・産業エネルギーの6割を占める熱エネルギー分野の脱炭素化(特に、電化が困難な高温域に有用)

提供価値 ②

追加的な社会コストの低減

都市ガスの既存インフラ・燃焼機器がそのまま使えることで社会コストや燃料移行期間・手間を大幅に低減

提供価値 ③

エネルギーセキュリティの向上

国内製造や、LNG輸出国を活用した海外の多様な場所での製造により、エネルギーの地政学リスクを低減

提供価値 ④

アジア地域の  
カーボンニュートラル化

環境面の貢献に加え、日本の競争力のある産業輸出を促し、成長産業としてアジア・日本の経済成長にも貢献

次世代熱エネルギー産業

グリーン成長戦略の14分野の1つ  
グリーンイノベーション基金の適用対象

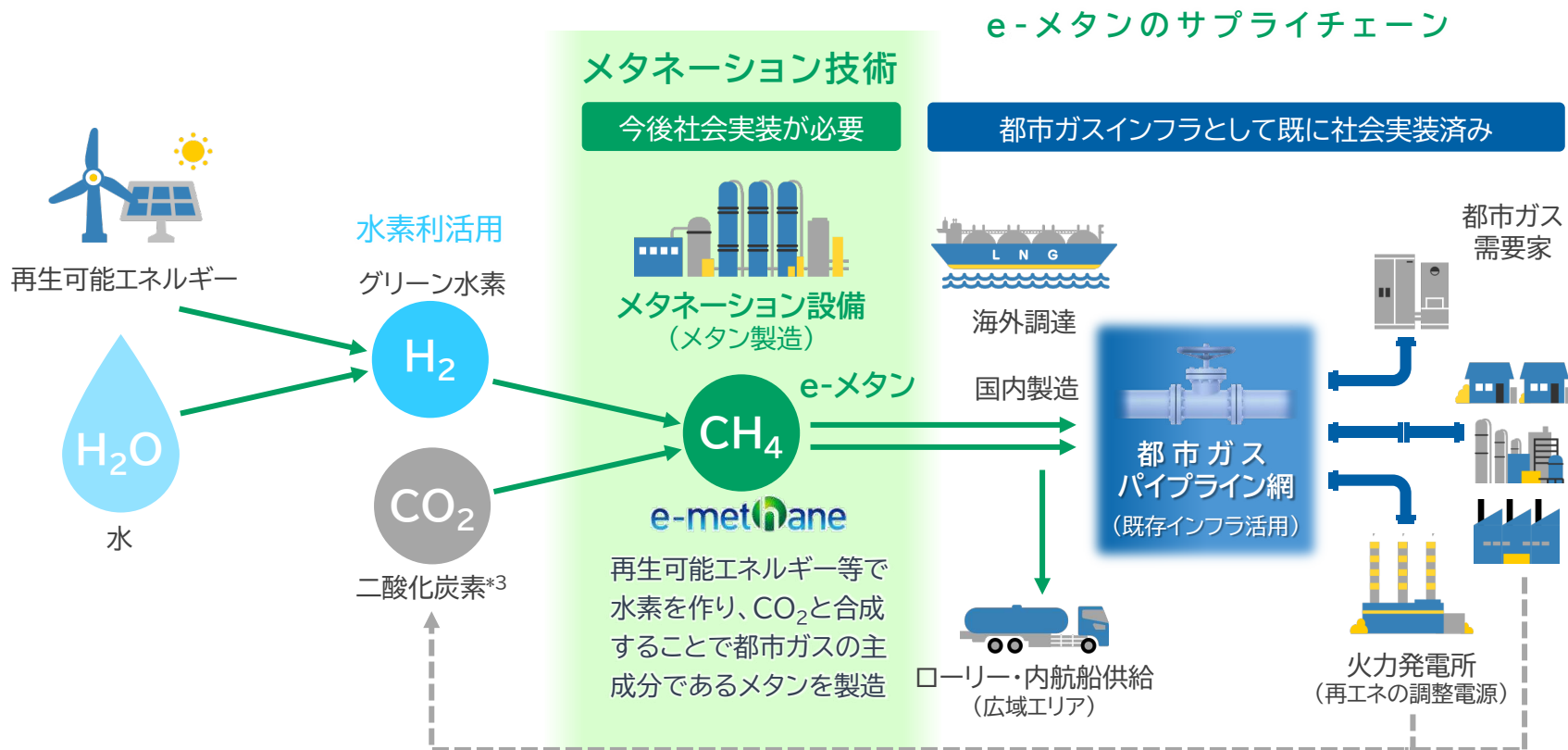
2030年度に  
e-メタン  
1% 導入  
(6,000万m<sup>3</sup>/年\*2)

\*1: 2050年のカーボンニュートラル実現に向け、「経済と環境の好循環」をつくるために産業政策や成長が期待できる産業分野の実行計画をまとめたもの  
\*2: 当社の2020年度都市ガス販売量ベース



# メタネーション技術が生み出す低・脱炭素の鍵 “e-メタン”

- 大気中に排出されるCO<sub>2</sub>を再利用し、水素と合成することで生成する e-メタン は、カーボンニュートラルな水素キャリア\*1の1つ
- 都市ガス\*2とほぼ同じ成分であることから、都市ガスの既存インフラやお客さま先の燃焼機器がそのまま使える、お客さまの機器のオペレーションが変わらないなどのメリットがある



カーボンリサイクル(CCU\*4) = 大気中のCO<sub>2</sub>は増加しない

\*1: 水素キャリア = 気体のままでは貯蔵や長距離の輸送の効率が低い水素を、効率的に貯蔵・運搬・利用できるようにした水素化合物

\*2: 都市ガス = 主に都市部に広く敷設されたガス管により供給されるガス（現在は天然ガスが供給されている）

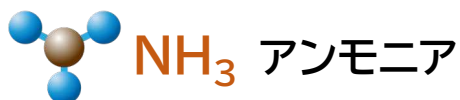
\*3: バイオ由来のCO<sub>2</sub>や将来的にはDAC(Direct Air Capture:大気中の二酸化炭素を直接吸収・除去する技術)由来のCO<sub>2</sub>も活用する可能性がある

\*4: CCU = 二酸化炭素の回収・利用(Carbon dioxide Capture and Utilization)

## 適材適所での水素キャリア利用

- それぞれの水素キャリアは様々な特性があるため、エネルギーの使用方法に合わせた**適材適所での利用**が望ましい
- **トランジション期**には、エネルギー特性に加えて、**水素キャリアの供給安定性**も踏まえたエネルギー転換が必要

### H<sub>2</sub> 水素(液化水素)



エネルギー特性	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 液化温度: <b>-253 °C</b></li> <li>◎ 毒性有無: <b>無し</b></li> <li>● 燃焼速度: <b>速い</b>(都市ガスの約8倍)</li> <li>● 総発熱量: <b>12.8 MJ/m<sup>3</sup></b></li> <li>● 可燃範囲: 4~75 vol.%</li> <li>● 最小着火エネルギー: <b>0.01 MJ</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 液化温度: <b>-33 °C</b></li> <li>● 毒性有無: <b>有り</b></li> <li>● 燃焼速度: <b>遅い</b>(都市ガスの約1/5倍)</li> <li>● 総発熱量: <b>17.1 MJ/m<sup>3</sup></b></li> <li>● 可燃範囲: 16~27 vol.%</li> <li>● 最小着火エネルギー: 14 MJ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 液化温度: <b>-162 °C</b></li> <li>◎ 毒性有無: <b>無し</b></li> <li>● 燃焼速度: 都市ガスと同等</li> <li>◎ 総発熱量: <b>39.9 MJ/m<sup>3</sup></b></li> <li>● 可燃範囲: 5~15 vol.%</li> <li>● 最小着火エネルギー: 0.3 MJ</li> </ul>
利用における留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 燃焼時にCO<sub>2</sub>排出無し</li> <li>● 既存インフラ・燃焼機器が使えない → 同一気体体積あたり メタンの約1/3の熱量</li> <li>● 液化・輸送・貯蔵に課題 (高エネルギーが必要)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 燃焼時にCO<sub>2</sub>排出無し</li> <li>● 工業用として利用実績あり</li> <li>● 既存発電設備・燃焼機器が使えない</li> <li>● 毒性による漏洩時の安全性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 既存の都市ガスパイプライン・燃焼機器が利用可能 → 天然ガスからのシームレスな 移行が可能・社会コスト低減</li> <li>● 都市ガスとほぼ同じ成分</li> <li>● 総発熱量が大きく輸送効率が高い</li> <li>● <b>CCUに関わるCO<sub>2</sub>カウントルール</b></li> </ul>
利用適所(例)	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 天然ガス火力発電所からの切り替え</li> <li>● 臨海部近傍の一般利用 (内陸部に供給するには 水素パイプラインの新設が必要)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 石炭火力発電所からの切り替え</li> <li>● 臨海部近傍の工業利用 (内陸部に供給するには アンモニアパイプラインの新設が必要)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 都市ガス利用</li> <li>◎ 市街地・内陸部での利用</li> <li>● 天然ガス火力発電所</li> <li>● 船舶燃料利用</li> </ul>

# e-メタンの国内サプライチェーン構築

- 2030年からのe-メタン本格導入に向けて、多様なメタネーション技術の確立とともに、風力や太陽光等の再生可能エネルギー開発や、お客さまとの連携による水素・CO<sub>2</sub>調達を含めた国内サプライチェーンの構築を検討
- 関西の都市ガス供給エリアを中心に導入を検討し、必要な要素技術やサプライチェーンの実現可能性を総合的に検証して、最適なe-メタン国内供給モデルの確立を目指す

## 多様なメタネーション技術確立

- サバティエメタネーション  
INPEXと長岡で実証予定(世界最大級)
- バイオメタネーション  
2025年に大阪・関西万博で実証予定
- SOEC\*1メタネーション(2050年に向けた取り組み)  
当社研究開発拠点にて、基礎研究・技術確立を推進

## CO<sub>2</sub>回収・利用

- 鉄鋼・化学・セメント等の産業界との連携を通じたCO<sub>2</sub>回収・利用によるメタネーションの検証
- 自治体や地域と連携し、下水・ごみ処理場等からのバイオガスやCO<sub>2</sub>を利用したバイオメタネーションの実証
- カーボンリサイクルに伴うCO<sub>2</sub>マネジメントシステムの検証

姫路製造所

泉北製造所

## 国内の再生可能エネルギー電源開発・普及

- 再エネ電源開発や普及を通じて、国内外における電源普及貢献500万kWを目指す(2022年3月時点 約140万kW)
- また、国内電力における再エネ比率50%程度を目指す



## 水素利用



- 天然ガス火力発電所における水素利用  
→ 海外からの水素調達・水素インフラ(タンク・気化器等)の導入検討

関西の都市ガス供給エリア  
を中心に導入を検討

### 検討の基本スタンス

必要な要素技術・サプライチェーンの実現可能性を総合的に検証し、最適なe-メタン国内供給モデルの確立を目指す

\*1: Solid Oxide Electrolysis Cell (固体酸化物を用いた電気分解素子)



# e-メタンの海外サプライチェーン構築

- 2030年のe-メタン導入に向けては、国内だけでなく海外サプライチェーン構築も有力な選択肢の一つであり、国内外の事業者と連携しながら、複数の事業可能性調査(FS: Feasibility Study)・基本設計を実施
- 将来の安定調達を目指し、既存天然ガス・LNG設備が利用可能な北米・南米・豪州・中東・東南アジアエリアを中心に検討を実施して製造適地を絞り込むとともに、新たな利用先としてアジアでのe-メタン利用・普及を目指す

産ガス国の新たなエネルギー産業

日本の脱炭素化・エネルギー安全保障

アジアのe-メタン利用による脱炭素化



# カーボンニュートラルに向けた電力事業の取り組み

- 2030年度 500万kWの再生可能エネルギー普及貢献に向け、日本全国で様々なパートナーとともに幅広い再エネ電源種の開発を推進するとともに、調整力として必要な火力発電所の低・脱炭素化に取り組む

## 2030年度の再生可能エネルギー関連目標\*1

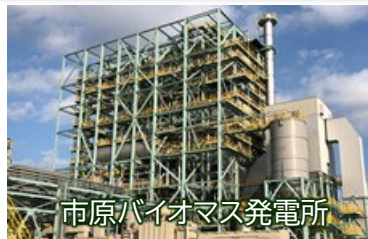
- ① 国内外における再生可能エネルギー電源普及貢献 500万kW
- ② 国内電力事業における再生可能エネルギー比率 50%程度

### 再生可能エネルギー電源の開発実績

陸上風力発電(10ヶ所\*2)



バイオマス発電(8ヶ所\*2)



太陽光発電(100ヶ所以上\*2)



(株)グリーンパワーフュエル  
 国産木材の長期安定供給に向けた燃料供給事業

### その他電源の低・脱炭素化

e-メタン/水素利用・CCUSの検討  
電力系統用蓄電池・VPP\*3の活用



\*1: FIT電源含む \*2: 国内・開発着手済  
\*3: VPP=仮想発電所(Virtual Power Plant)

# e-メタン導入を実現する3つのメタネーション技術

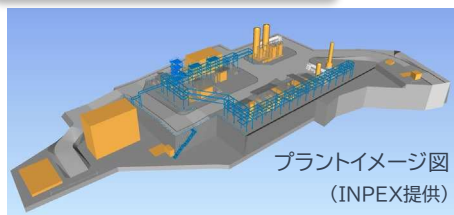
- 2030年のe-メタン導入を目指し、従来技術であるサバティエメタネーションの大規模化に取り組むとともに、革新的な地産地消のエネルギー創出技術であるバイオメタネーションの実用化、2050年に向けた次世代技術として高効率なSOECメタネーションの確立を目指す

※本年6月よりラボスケール試験装置の完成と試験を開始

## ① サバティエメタネーション

- 意義: 大規模化による早期の社会実装
- 実証: INPEXとの共同NEDO事業\*1
- 特徴: ① 世界最大級、都市ガス導管網注入 (400m<sup>3</sup>/h、家庭用1万戸相当)  
② 当社独自触媒技術を活用

INPEX長岡鉦場近隣での大規模実証



## ② バイオメタネーション

- 意義: 地産地消のエネルギー製造・利用
- 実証: 大阪・関西万博\*2、下水処理場\*3
- 特徴: ① メタン細菌によるメタン合成  
② 生ごみ・下水汚泥由来のバイオガスの高度利用

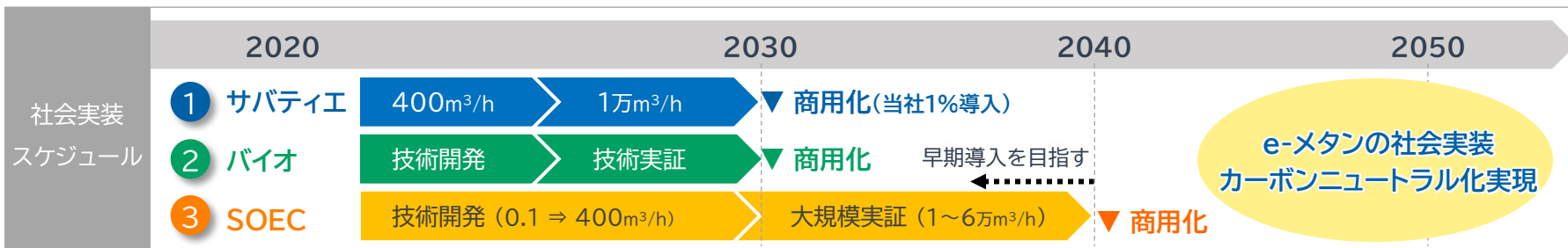
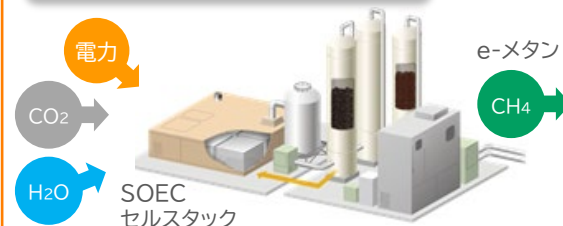
2025年万博で生ごみからメタン合成・利用



## ③ SOECメタネーション

- 意義: 高効率化によるエネルギーコスト低減
- 開発: グリーンイノベーション基金事業\*4
- 特徴: ① SOEC共電解とメタネーションの一体化による高効率化  
② 水とCO<sub>2</sub>から直接メタンを合成

2050年に向けた次世代メタネーション技術開発



\*1: NEDO助成事業「カーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発/CO<sub>2</sub>排出有効利用実用化技術開発『気体燃料へのCO<sub>2</sub>利用技術開発』」

\*2: 環境省委託事業「令和4年度既存のインフラを活用した水素供給低コスト化に向けたモデル構築実証事業」

\*3: 国土交通省「令和4年度下水道応用研究」

\*4: NEDO・グリーンイノベーション基金事業「合成メタン製造に係る革新的技術開発『SOECメタネーション技術革新事業』」

# エネルギーのカーボンニュートラル化 — 未来に向けた取り組み —

- ガス体エネルギーのCN化に向けて、e-メタンなど**先進的な技術開発**や**サプライチェーン構築**を加速
- 電源のCN化に向けて、**再生可能エネルギーを拡大**するとともに、省エネや需給マネジメント技術の開発を進める
- これら活動に**具体的なマイルストーン**を定め、CN社会の実現に貢献していく

方向性		取り組み	主な目標 (2026年度)
ガス	<b>ガス体エネルギー CN化</b> 	<b>サプライチェーン構築・技術開発</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● e-メタン                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 国内外でのサプライチェーン構築</li> <li>- 革新的SOECメタネーション技術の開発推進</li> <li>- サバティエメタネーションの大規模実証</li> <li>- バイオメタネーションの技術実証</li> </ul> </li> <li>● 水素・アンモニア燃焼技術の開発</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ e-メタンサプライチェーンプロジェクトにおける<b>FID(最終投資決定)</b></li> <li>■ SOECメタネーションの<b>GI基金事業第2フェーズ移行</b> ※2024年度末</li> <li>■ <b>大阪・関西万博</b>でのe-メタン実証</li> <li>■ 再エネ普及貢献量 <b>400万kW</b></li> <li>■ CO<sub>2</sub>排出削減貢献量 <b>700万ト</b> (2016年度基準)</li> <li>■ 自社オフィス・社用車CO<sub>2</sub>削減率 <b>67%</b> (2017年度比)</li> </ul>
	<b>電源 CN化</b> 	<b>電源開発/取得・電力の高度利用</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 再生可能エネルギー電源の開発・取得 (太陽光・風力・バイオマス)</li> <li>● D-Greenなどグリーン電力の提案</li> <li>● VPPの実証/需給マネジメントシステムの高度化</li> </ul>	
<b>カーボンネガティブ等</b> 	<b>新技術の活用・体制強化</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● CO<sub>2</sub>バリューチェーン構築検討(ccs/CO<sub>2</sub>アグリゲート)</li> <li>● バイオマス利用・大気からのCO<sub>2</sub>回収技術の開発</li> <li>● 放射冷却素材SPACECOOL®の販売拡大</li> <li>● 自社におけるオフィス・車両のCN化</li> <li>● 新研究開発拠点における開発・共創のさらなる推進</li> </ul>		
電気			



# 大阪・関西万博と連動した取り組み

- Daigasグループは、メタネーション技術の実証をはじめ当社グループが保有する先進的な各技術を駆使し、大阪・関西万博が掲げるテーマ「いのち輝く未来社会のデザイン」の体現に貢献する

## 未来社会ショーケース事業

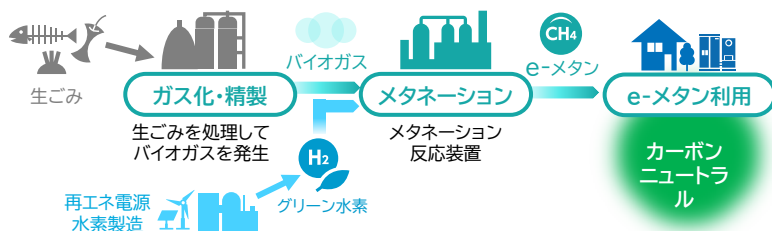
- 万博会場内で発生した生ごみ由来のバイオガスや、空気中に含まれる二酸化炭素と、再エネ由来のグリーン水素から、e-メタンを製造予定※



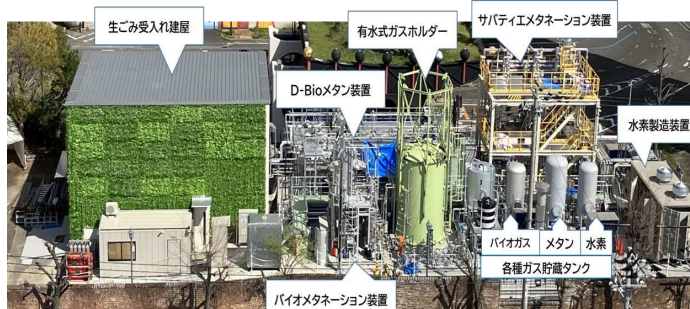
提供：2025年日本国際博覧会協会

※環境省委託事業『既存のインフラを活用した水素供給低コスト化に向けたモデル構築実証事業』

- 当該e-メタンは、会場内の迎賓館厨房やガスコージェネレーション設備等の都市ガス消費機器で利用予定



### メタネーション実証プラント



## ガスパビリオン

- 日本ガス協会が出展するガスパビリオンの建物の外膜に、当社が開発した放射冷却素材「SPACECOOL®」を使用予定



提供：一般社団法人日本ガス協会

## AI気象予測の技術実証

- 安全で効率的な工事推進を支援するため、大林組さまと共同で、人工知能を用いた建設現場向けの気象予測実証に着手
- ガスパビリオンの建築工事でも、奥村組さまに気象予測データを提供し、予測精度や使用感についてご評価いただいている

Copyright ©OSAKA GAS CO., LTD. All Rights Reserved.

- 大阪広域環境組合 舞洲工場でのメタネーション実証プラントの建設工事は完了
- 本年5月17日に環境省、大阪市などの来賓のもと竣工式を開催し、7月未まで実証



# ガスパビリオンの概要①

- 未来を担う子どもたちの記憶に残り、豊かな心をはぐくむ原体験となる**来場者参加型パビリオン**を目指す
- 2023年10月の**構想発表会**でキービジュアルやキャラクター“**ミッチー**”を公表し、開幕1年前、半年前、直前期に分けて徐々に情報公開し、機運醸成を図る予定



## パビリオンコンセプト

**化ける、未来！**

いのち輝く未来社会、2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、私たち一人ひとりが、大切な人のため、地球のために、意識や行動を大きく変える(化ける)ことで、やがて、社会が、世界が、希望に満ちた姿に変わっていく(化ける)

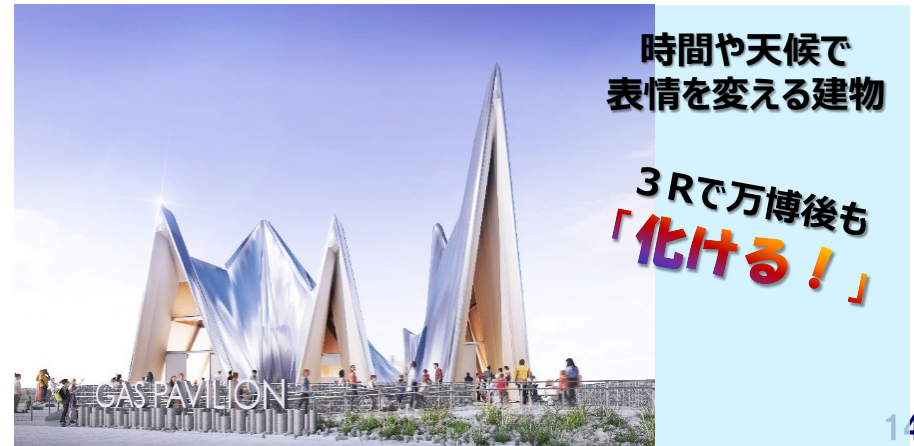
## パビリオン名称

ガスパビリオン **おばけ** ワンダーランド



## 建築デザイン

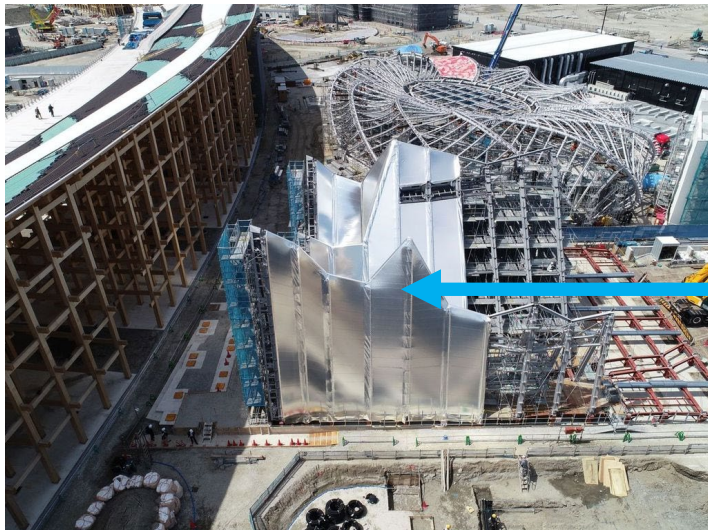
**化ける、建築**



## ガスパビリオンの概要②

- ガスパビリオン建築工事は**昨年11月に着工開始**、本年10月末の竣工に向けて、**工程通り順調に進捗**
- **本年4月に日本ガス協会プレスリリース**においても、SPACECOOL※の設置等の**建築現場を公開**

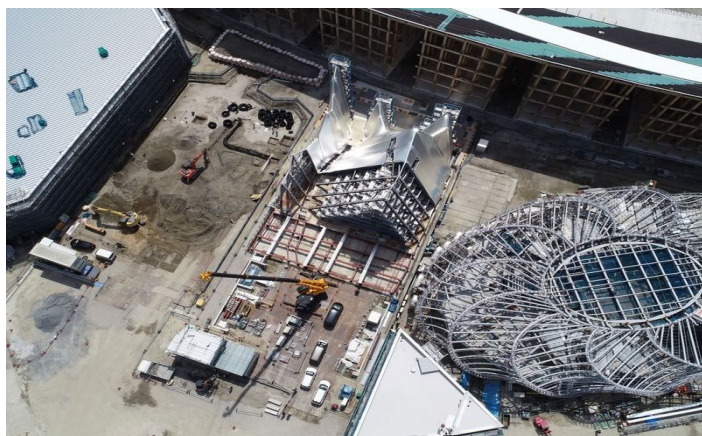
【ドローンによるガスパビリオン工事写真（2024年4月12日撮影）】



# SPACECOOL

- SPACECOOL は、太陽光と大気からの熱をブロックし熱吸収を抑えるだけでなく、宇宙へ熱を放射することで熱を捨て、**ゼロエネルギーで外気より低温にする新素材**
- 快適性向上、安全性向上、温暖化の緩和に繋がる商品で**様々な用途に利用可能**

用途一例



# ガスビル西側での複合ビル開発とガスビルのリノベーションについて

- ガスビル西側のDaigasグループ社有地において、複合ビル開発とガスビルのリノベーションを計画
- 複合ビル(新築)は2027年頃、ガスビル(改修)は2031年頃に竣工予定

## ガスビル保存と新築複合ビルの一体開発

- 御堂筋のランドマークであるガスビルは、大部分の外観、床を保存し、リノベーションを実施
- 西側の新築ビルはガスビルをモチーフとしたデザインとし、ガスビル内に整備する開放的なアトリウムと接続した、商業とオフィスの複合ビルを開発



完成イメージ



アトリウム空間のイメージ

## CN実現とレジリエンス向上

- 高効率省エネルギー設備の導入や再エネ電力の利用、非化石証書活用等によるビル全体でのCN実現
- 耐震性の高い中圧導管でのガス供給により、災害時にも電力・熱の供給継続を実現
- 併せて、近隣施設に対しては、平常時は空調用の熱、災害時は電力を融通

## イノベーション拠点整備

- ガスビルと西側新築ビルを一体的に利用するイノベーション拠点を整備
- 多様な人材の交流によるイノベーション創出を図る

以上