

万博会場におけるガスのカーボンニュートラル化等 Daigas グループの環境配慮の取組み
 Daigas Group's environmental initiatives such as decarbonization of gas at the Expo site

大阪ガス株式会社
 Osaka Gas Co., Ltd.
 中嶋 俊介
 Shunsuke NAKAJIMA

キーワード：メタネーション (Methanation)、e-メタン (e-methane)、
 ガスコージェネレーション (Gas Cogeneration)、放射冷却素材 (Radiative Cooling Material)、
 木材保護塗料 (Wood Preservative Coating)、AI 気象予測 (AI Weather Forecasting)

1. はじめに

昨今、パリ協定を踏まえた地球温暖化対策への社会的要求の高まりや、ロシア・ウクライナ、中東での戦禍に伴う化石燃料価格の高騰、DXの進展に伴う電力需要の増加等、エネルギーを取り巻く環境の不確実性が増大している。そのような中で、Daigas グループは日本のエネルギー政策の基本原則である「S (安全性) + 3E (安定供給・経済効率性・環境性)」を踏まえつつ、都市ガス原料や電源の脱炭素化等により「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くことを目指している。そのため、足下から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等による徹底したCO₂排出量削減貢献を進め、都市ガスに関しては、2030年度e-メタン1%導入、2040年度最大ケースでガスCN化率40%※1を想定し、その実現に向けた取組みを加速させていく。

※1 第7次エネルギー基本計画で示された2040年度エネルギー需給見通しの「革新技術拡大シナリオ」における想定であり、e-メタン・バイオメタン・カーボンクレジット等多様な選択肢を組み合わせて取り組む

2. 都市ガスのカーボンニュートラル化の鍵となる“e-メタン”

e-メタンは大気中に排出されるCO₂を再利用し、H₂と合成して生成されるため、カーボンニュートラルなH₂キャリアの1つと位置付けられる。加えて、都市ガス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ガス機器が継続利用できる、お客さまのガス機器のオペレーションが変わらない等のメリットがある。Daigas グループでは、まずは2030年のe-メタン1%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に加えて、革新技術であるバイオメタネーションの実用化に取り組むと共に、2040年、2050年に向けて、革新技術であるSOECメタネーションの技術開発も進めている (図1)。

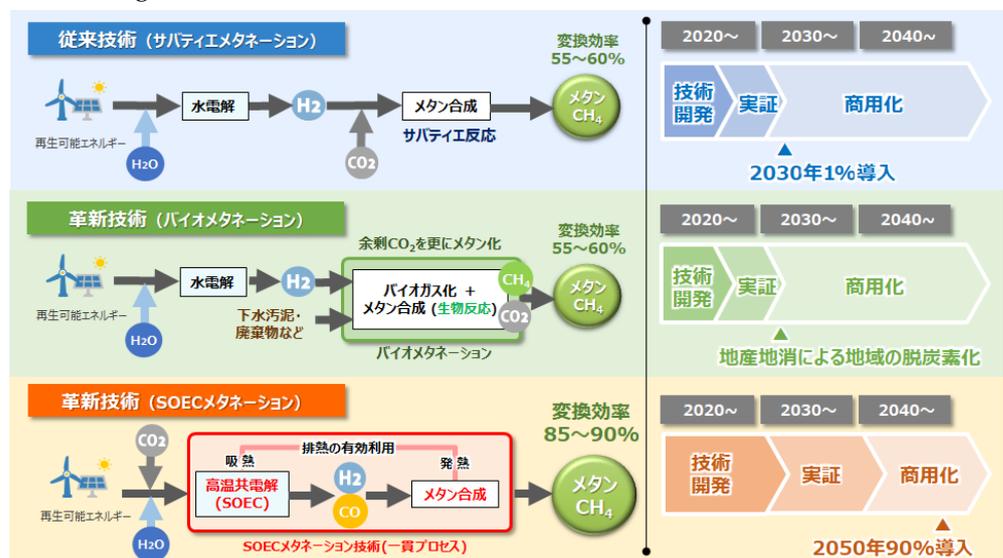


図1 各メタネーション技術の特徴と開発・実証・商用化スケジュール

3. 万博会場での環境配慮の取組み

こうした都市ガス原料の脱炭素化の取組みをより進展させ、同時に一般社会への理解醸成を図っていくため、Daigas グループは、大阪・関西万博において会場内で回収した生ごみや CO₂ を活用したバイオ・サバティエメタネーション実証に取り組むと共に、全国各地の e-メタン・バイオメタン由来のクリーンガス証書等を活用したゼロエミッション都市ガスの万博会場やガスパビリオンへの供給を実施している。その他にもガスコージェネや熱供給施設運転管理、放射冷却素材「スペースクール」、木材保護塗料「キシラデコール」、AI 気象予測等の環境配慮製品・サービスも提供しグリーン万博の実現に貢献している(図2)。



図2 Daigasグループの万博会場での環境配慮の取組み全体像

3-1. バイオ・サバティエメタネーション実証

大阪市さまの協力の元、2024年度に大阪広域環境施設組合舞洲工場内で実証を行った後、万博会場への実証設備の移設作業や試運転を経て、2025年4月から実証を再開している^{※2}。万博会場ではメタン発酵槽で生ごみ由来のバイオガス(CH₄とCO₂の混合ガス)を回収、このCO₂を原料とするバイオメタネーションと、一部未反応で残るCO₂に加え、空気中からのCO₂直接回収(Direct Air Capture)装置(RITEさま実証)および排ガス中の低濃度CO₂回収装置(エア・

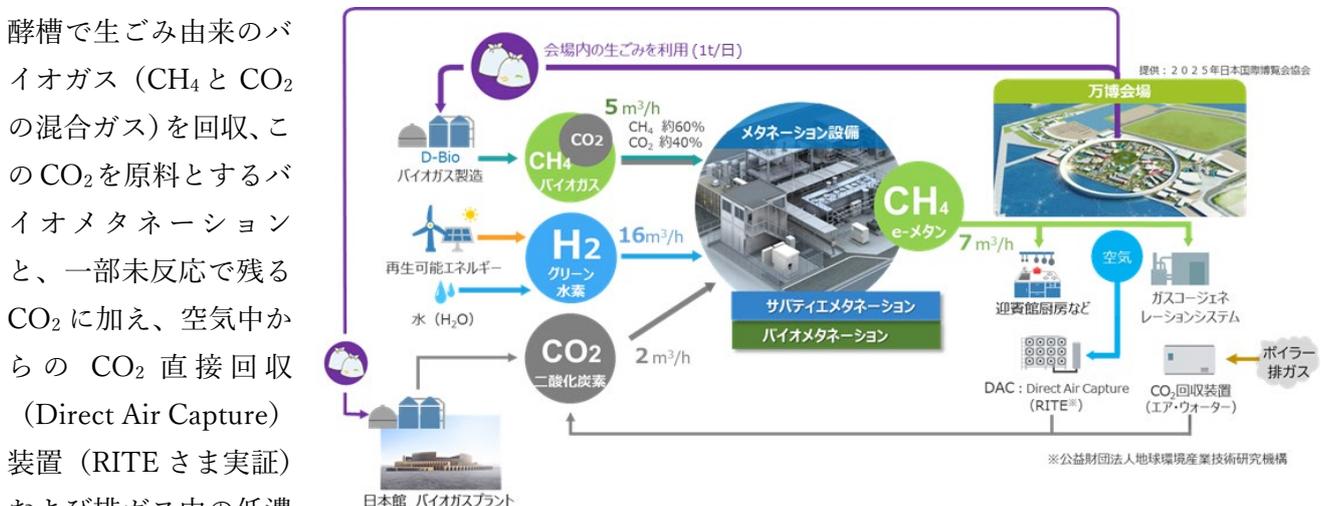


図3 万博会場におけるバイオ・サバティエメタネーション実証のフロー

※2 バイオガス製造・バイオ・サバティエメタネーションは環境省委託事業「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」の採択を受けて実施

ウォーターさま実証) から調達した CO₂ を原料とするサバティエメタネーションを組み合わせて、e-メタン・バイオメタンを製造し、迎賓館厨房や熱供給施設のガスコージェネネへ供給している。なお、e-メタンのもう一つの原料である H₂ は水電解装置に再エネ由来の電気を投入し製造している (図 3、写真 1)。



写真1 バイオ・サバティエメタネーション実証プラント

3-2. ゼロエミッション都市ガス供給

万博期間 (前後含む) 中、万博会場とガスパビリオン向けにゼロエミッション都市ガス (総需要想定 万博会場: 約 130 万 m³、ガスパビリオン: 最大約 3 万 m³) を供給している。e-メタンは横浜 (東京ガスさま)、知多 (東邦ガスさま)、北九州 (西部ガスさま・北海道ガスさま・広島ガスさま・日本ガスさま等) から、バイオガスは鹿児島 (日本ガスさま)、長岡 (北陸ガスさま) からクリーンガス証書にて環境価値を移転、残りは J-クレジット、JCM (二国間クレジット) の CO₂ オフセットクレジットを適用し、ゼロエミッション化している (図 4)。



図4 万博会場・ガスパビリオン向けのゼロエミッション都市ガスの産地とその他のプロジェクト

供給処理施設 (南東) 向けにガスコージェネレーション 1 基を協賛しており、万博会場で製造された e-

3-3. ガスコージェネレーション・熱供給施設運転管理

供給処理施設 (南東) 向けにガスコージェネレーション 1 基を協賛しており、万博会場で製造された e-

表1 ガスコージェネレーションシステムの主要仕様

| | |
|-------------|---|
| メーカー | 三菱重工エンジン&ターボチャージャ株式会社 |
| パッケージ形式 | SGP M850-W |
| エンジン形式 | GS16R-PTK (大阪ガス・三菱重工エンジン&ターボチャージャ協同開発) |
| 発電出力 / 発電効率 | 850kW / 発電効率 41.7% |
| 熱出力 / 総合効率 | 636kW (全温水回収方式) / 総合効率 73.2% |
| 停電対応 | 停電起動 (ブラックアウトスタート) 可 |



写真2

ガスコージェネレーションシステム

メタン・バイオメタンも使用可能である。平常時は、発電時の排熱を有効活用することで熱供給施設の省エネに資するとともに、万が一の停電時には、熱源機の一部を起動し、空調を継続できるようにしている（表1、写真2）。また、全4か所の熱供給施設（熱源容量12,200USRT）の運転管理も当社グループが担い、最適制御により省エネに貢献している。

3-4. 放射冷却素材「スペースクール」

放射冷却素材「スペースクール」は独自の多層構造で、太陽光をブロックし熱吸収を抑える遮熱機能（反射率95%）と、「大気の窓」の波長域の赤外線を増大し、宇宙に放射を行うことで熱を捨てる放射冷却機能（放射率95%）を両立し、温度低下させる技術を採用しており、温熱環境の改善と空調負荷低減が期待できる（図5）。ガスバピリオン屋根に全面採用（約2,800m²）された他、東エントランス案内所屋根（約400m²）や万博案内スタッフ向けのテント（2基）、日傘（100本）にも協賛している。

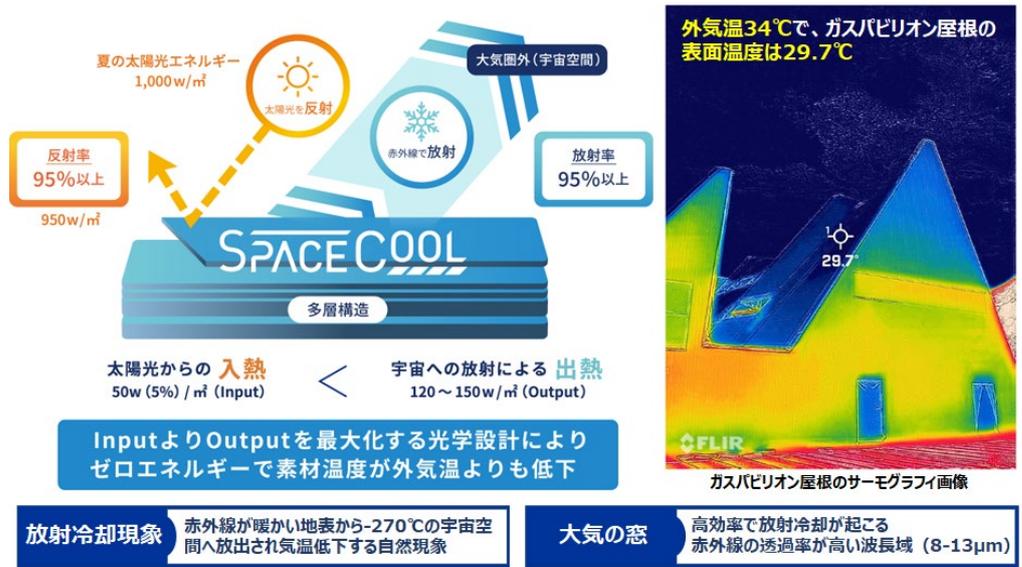


図5 放射冷却素材「スペースクール」の特徴とガスバピリオン屋根での計測結果

3-5. 木材保護塗料「キシラデコール」

大阪府・市等が出展するパピリオン「大阪ヘルスケアパピリオン」の木部内外壁用の塗料として、業界50%以上のシェアを誇る木材保護塗料「キシラデコール」シリーズを物品協賛し、エントランス、アトリウム、「カラダ測定ポッド」ゾーン等約7,000m²に塗布している。木の風合いを損ねず、木目や木肌の美しさを際立たせ、木本来の魅力を引き出しながら耐久性を向上させることで、大阪ヘルスケアパピリオンの木部内外壁材の保護と美観維持に貢献している（写真3、4）。



写真3 大阪ヘルスケアパピリオン



写真4 木材保護塗料「キシラデコール」シリーズ
(左：屋外用、右：屋内用)

3-6. AI 気象予測実証

建設現場向けに高精度でピンポイントな AI 気象予測サービスと、気象予測結果を建設工事で活用しやすい情報に加工して提供するサービスの実現を目指し、大林組さまと共同開発を進めており、大阪・関西万博の建設現場(夢洲)でも実証を行った(図6)。

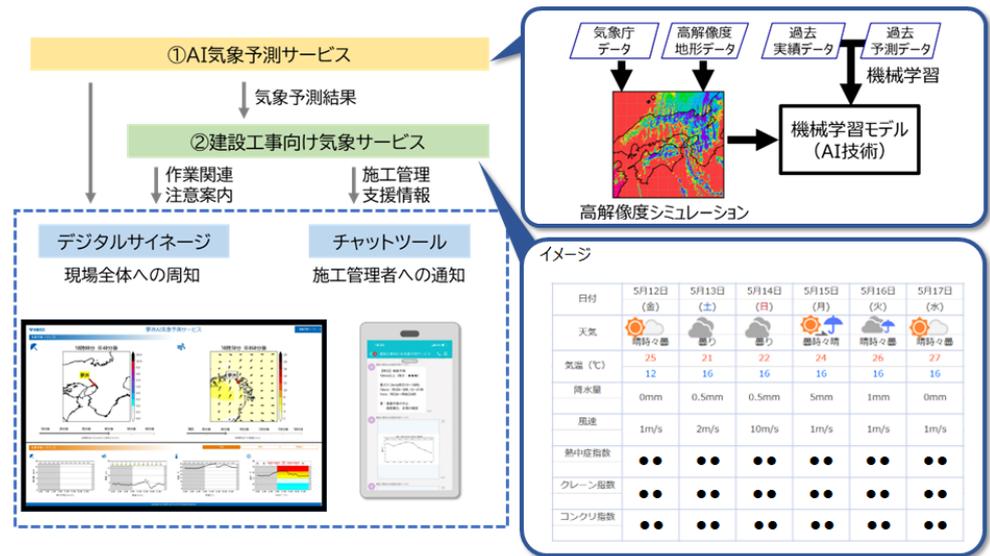


図6 建設現場向けに高精度でピンポイントな AI 気象予測サービスのイメージ

4. おわりに

Daigas グループの万博会場での環境配慮の様々な取組みを紹介した。その実現にあたって多大な協力いただいた関係者の方々に改めて感謝申し上げます。それと共に、これらの取組みに関心を持っていただいた方には是非、会場にて体感いただくことも期待している。