

環境技術開発

取り組みの背景・考え方

Daigasグループにとって、技術は企業競争力のベースであり、研究開発は最も重要な企業差別化戦略の一つであると考えています。CO₂排出削減に貢献する技術開発により低炭素化を加速させつつ、都市ガス原料や電源のカーボンニュートラル(以下、CN)化につながる技術の研究開発に挑戦していきます。天然ガスの高度利用から、再生可能エネルギーの活用、メタネーションをはじめとするガスのCN化技術の研究開発まで様々なテーマに積極的に取り組み、CN実現に貢献する技術開発を進めていきます。

カーボンニュートラル化に資する新たな技術開発

Daigasグループでは、再生可能エネルギーから作り出される水素と、CO₂から合成するe-メタン[※]が、都市ガスのCN化の鍵になると考えており、2030年からのe-メタン等の本格導入に向けて、多様なメタネーション技術の確立を進めています。また、大阪ガスがこれまで培ってきたガス合成・触媒技術、燃焼技術、材料技術を活かし、さらなるCN化に資する技術開発を推進しています。例えば、お客さまの用途に合わせた様々な天然ガスの燃焼技術を開発してきたノウハウを活かし、水素やアンモニアの燃焼技術を開発しています。(株)豊田自動織機とは、アンモニア燃料の利用拡大に向けて、先端技術研究所の小型エンジン研究やDaigasエナジー(株)の熱処理用バーナ開発を連携して取り組んでいます。また、バイオメタン・バイオガスの活用や、バイオマスからCNな水素や電気を製造する技術として、ケミカルルーピング燃焼技術の開発にも取り組んでいます。エネルギー以外にも、放射冷却素材である「SPACECOOL[®]」の開発・販売を行っています。当社のカーボンニュートラルリサーチハブや、2025年9月に竣工した「Daigas Innovation Center」では、これらの技術の研究開発や情報発信、アライアンスを行っています。

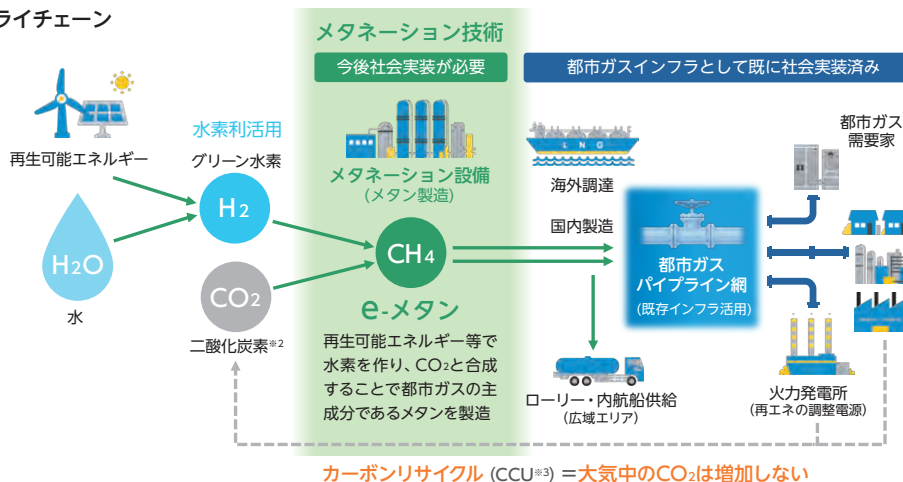
※ グリーン水素等の非化石エネルギー源を原料として製造された合成メタンに対して用いる呼称

メタネーション技術が生み出すカーボンニュートラル化の鍵e-メタン

大気中に排出されるCO₂を再利用し、水素と合成することで生成するe-メタンは、CNな水素キャリア^{※1}の一つです。

e-メタンは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燃焼機器がそのまま使え、トランジション期からのシームレスなCN化が可能なため、社会実装コストを低減できるメリットがあります。

■ e-メタンの供給サプライチェーン



※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 バイオ由来のCO₂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CO₂も活用する可能性がある

※3 CCU: 二酸化炭素の回収・利用
(Carbon dioxide Capture and Utilization)

3つのメタネーション技術確立に向けた取り組み

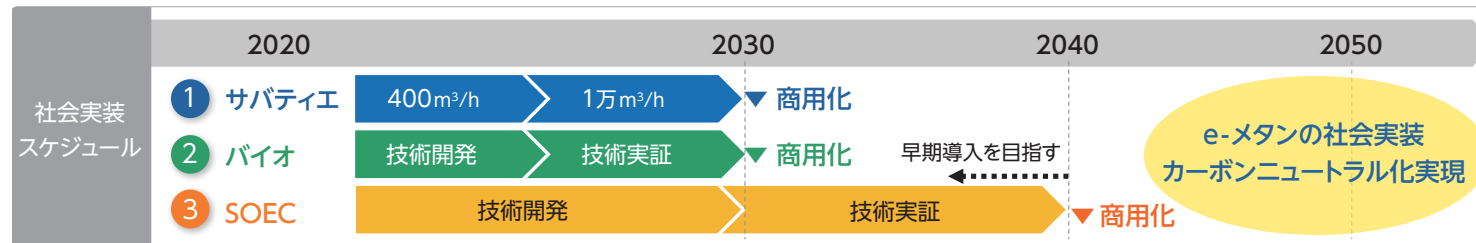
既往技術であるサバティエメタネーションの大規模化に取り組むとともに、地産地消のエネルギー創出技術であるバイオメタネーションの実用化、革新技術である高効率なSOECメタネーションの早期導入を目指します。

①サバティエメタネーション(既往技術)^{※1}：既往技術のため、大規模化による早期の社会実装が可能

②バイオメタネーション(革新技術)^{※2}：地産地消のエネルギー製造・利用が可能

③SOECメタネーション(革新技術)^{※3}：高効率化によるエネルギーコスト低減が可能

■ メタネーション技術の社会実装ロードマップ



※1 再生可能エネルギー由来等の水素と、CO₂を触媒反応させることによってメタンを合成する技術

※2 微生物のはたらきによって二酸化炭素と水素からメタンを作る技術

※3 再生可能エネルギー等により水やCO₂をSOEC電解装置で電気分解して水素や一酸化炭素を生成し、これを触媒反応させることによりメタンを合成する技術

サバティエメタネーション開発の進捗

2026年2月から、(株)INPEXと共同で世界最大級のメタネーションによるCO₂排出削減・有効利用の実用化技術開発事業として長岡サバティエメタネーション実証試験を開始しました。本設備の処理能力は400Nm³-CO₂/hで、年間製造能力は一般家庭約1万戸分のガス消費量に相当します。メタネーション反応の挙動の把握や耐久性評価など、スケールアップに資する技術知見の獲得を目的に、2026年度末まで実証していきます。本実証で得られた技術知見を活かし、大規模(1万m³/h)サバティエメタネーション設備の概略設計を行い、CNの実現に貢献します。なお、当該試験設備は、「クリーンガス証書制度^{※1}」におけるクリーンガス製造設備認定を取得しており、クリーンガス証書移転・管理を行うCO₂NNEX[®]^{※2}も実装する予定です。

※1 燃焼しても大気中のCO₂が増えないとみなせる価値(環境価値)を持つクリーンガス(合成メタンやバイオガス)に対して証書を発行し、環境価値をエネルギー価値から分離させて移転可能とさせる取り組み

※2 CO₂NNEXは三菱重工業(株)の登録商標

バイオメタネーション開発の進捗

2024年5月～7月まで、大阪市のごみ焼却工場(舞洲工場)にて、生ごみと再エネからのe-メタン製造実証を実施し、目標どおり5Nm³/hのe-メタン製造(メタン濃度95%以上)を確認しました。さらに、2025年4月からは、大阪・関西万博の会場で実証^{*}を行い、目標どおり7Nm³/hのe-メタン製造を確認しました。

※ 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」

SOECメタネーション開発の進捗

大阪ガスは2021年にSOECメタネーション技術の実現のキーとなる金属支持型SOECの実用サイズセルの試作に国内で初めて成功しました。

2022年4月には、国立研究開発法人産業技術総合研究所と、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構が公募した「グリーンイノベーション基金事業／CO₂等を用いた燃料製造技術開発プロジェクト」の研究開発項目の一つである「合成メタン製造に係る革新的技術開発」に対して「SOECメタネーション技術革新事業」を提案し、採択されました。

本事業では、SOECメタネーションに関する技術を結集し、世界最高レベルのエネルギー変換効率を実現する合成メタン製造技術の確立を目指しています。

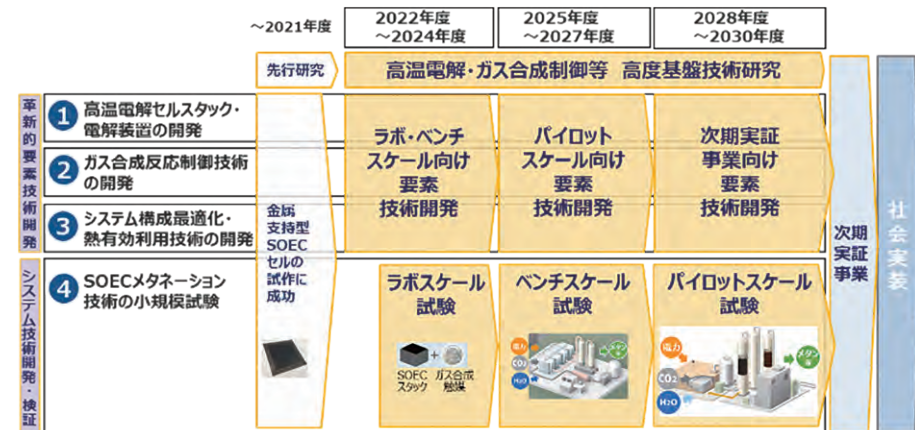
小規模試験として、2022年度から2024年度にはラボスケール試験装置を完成させ、試験ではエネルギー変換効率60%以上を確認しました。

さらに、2025年6月には、「Daigas Innovation Center+」にベンチスケール試験施設が完成しました。本施設では、SOEC水蒸気電解装置^{※1}の性能確認を行うとともに、プロセス全体の運転データの取得を行い、高いエネルギー変換効率を達成するための検証を進めます。その後、さらなる高効率化に向けて、耐久性を高めたSOEC共電解装置^{※2}を新たに設置し、試験を行います。ベンチスケール試験後は、さらにスケールアップを進めてパイロットスケール試験を行い、将来的には、世界最高レベルのエネルギー変換効率の実現を目指します。

※1 水蒸気を電気分解し、水素を生成する高温電解装置。再委託先である(株)東芝にて製造

※2 水蒸気とともにCO₂を電気分解し、水素とCOを生成する高温電解装置

■「SOECメタネーション技術革新事業」スケジュール



■ メタン合成反応装置



メタン合成反応装置

水素・電力・CO₂を同時製造するケミカルルーピング燃焼技術の開発

酸化鉄の酸化還元作用を利用して電力、水素、CO₂を同時に製造することのできるケミカルルーピング燃焼（CLC※¹）技術※²の開発に取り組んでいます。CLC技術は、酸化鉄を循環させながら燃料や水、空気と反応させることで電力、水素、CO₂を同時に取り出すことのできる技術です。燃料には、バイオマスや有機廃液を用いることが可能です。燃料にCNなバイオマスを用いた場合には、グリーンな電力と水素、バイオマス由来のCO₂、燃料に有機廃液を用いた場合には、廃棄物をリサイクルした電力・水素・CO₂の製造・供給の実現が期待されます。

一方、バイオマスや有機廃液を燃料に水素を製造しようとするCLC技術の実装例は過去なく、実用化に向けては装置設計技術確立に向けた要素技術開発やプロセス実証等の技術課題を解決していく必要があります。Daigasグループは本技術を活用して、バイオマスや有機廃液を燃料とした電力・水素・CO₂を製造し、CNやサーキュラーエコノミーを志向するお客さまへ供給することを目指しています。

※1 CLC:Chemical Looping Combustion

※2 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/次世代火力発電基盤技術開発/CO₂分離・回収型ポリジェネレーションシステム技術開発」

SPACECOOL社による新商材「放射冷却素材『SPACECOOL®』」

～世界最高レベルの冷却性能でカーボンニュートラル社会実現にも貢献～

大阪ガスが開発し、SPACECOOL社が利活用を開発を続けているゼロエネルギーで冷却できる放射冷却素材「SPACECOOL®」は、直射日光下において、宇宙に熱を逃がすことで、エネルギーを用いずに外気温よりも温度低下※¹を実現する素材であり、社会全体のCN化にも貢献できると考えています。

実証実験においては、直射日光が当たった状態で、構造物の内部温度が最大約10℃※²低くなったことを確認しており、世界最高レベル※³の冷却性能を実現しています。

本素材は、フィルムやマグネットシート、ターポリンなどの製品があり、地球温暖化対策、省エネおよび冷却快適商材としての活用が期待できます。また、2025年開催の大阪・関西万博では（一社）日本ガス協会が出展するガスパビリオンに本素材が採用され、ガスパビリオンの空調負荷を軽減し、CO₂排出量の低減にも貢献しました。

今後、国内外において本素材の普及を促進し、CN社会の実現に貢献していきたいと考えています。

※1 大阪ガス独自の光学制御技術を用い、太陽光の入熱を抑え、熱ふく射による放熱を大きくした材料設計により実現

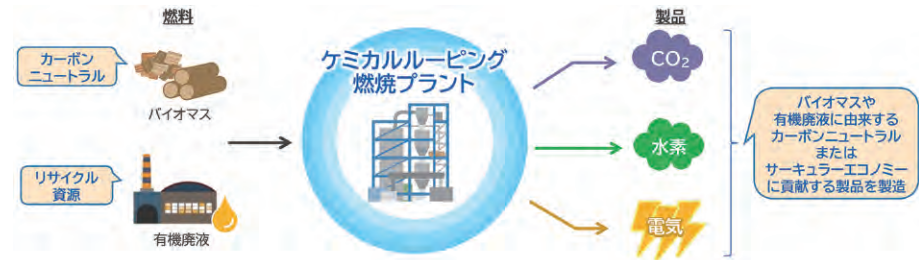
※2 大阪市此花区の大阪ガスエネルギー技術研究所（現先端技術研究所）にて計測

※3 公開されている論文を用いた当社調べによる



放射冷却素材（フィルム）の外観

■ 大阪ガスが目指すCLC技術実用化の姿



再生可能エネルギー発電量予測技術の開発

Daigasグループは、CN社会の実現に向けて太陽光発電所をはじめとした再生可能エネルギー（以下、「再エネ」）発電所が増加していくことを見据え、再エネ発電量予測技術の開発と予測精度の向上に取り組んでいます。

例えば、太陽光発電所から得られる電力について、従来はFITと呼ばれる一定価格での買取方式で取り引きされていましたが、近年は新しい買取方式であるFIPが実施される等、FIT以外のスキームで稼働する太陽光発電所が増えており、インバランスコスト※を支払うリスク等の観点で、発電事業者が事前に発電量を精度よく予測する必要性が高まっています。当社グループでは、長年蓄積した流体解析の知見をもとに、気象会社レベルの気象予測技術を開発し、太陽光発電量の高精度な予測を実施してきました。今後は太陽光発電に風力発電なども加え、再エネ発電量のさらなる予測精度の向上にも取り組んでいきます。

※インバランスコスト：発電所を稼働する際、発電量の計画と実績にズレが生じた場合に発生する、金銭的ペナルティ

世界初、現行の5倍の寿命を実現する「超長寿命」蓄電池の開発に向けた取り組み

蓄電池市場は、車載用・定置用などの複数の用途向けに世界で拡大し続けると見込まれています。日本においても、蓄電池は2030年度の温室効果ガス削減目標や2050年のCNの達成に向けて、自動車の電動化や再生可能エネルギーの主力電源化を達成するための最重要技術の一つとして位置づけられています。

グループ会社の(株)KRI(以下、KRI)は、先進的研究開発機能とコンサルティング機能を併せ持つ総合的な民間受託研究会社として、エネルギー・環境技術、材料技術を中心とする受託研究・分析評価を手掛けることでお客さま事業の支援を行うとともに、自社研究により新たな技術シーズの掘り起こし、新たな価値の創造に取り組んでいます。そのなかで蓄電池については、特に重点分野の一つとして受託研究開発事業の拡大およびバリューチェーン強化に取り組んでいます。その一環として、蓄電池の試作および電池パック・システム開発に強みを有するエナックス(株)を2025年12月に子会社化し、大規模試作技術および電池パック・システム開発技術が拡充されました。これにより、KRIの強みである研究開発や評価技術、劣化診断などの電池運用管理サポート技術と、2024年2月に子会社化したエス・イー・アイ(株)の小規模試作技術と合わせ、蓄電池の受託研究開発をグループ内でワンストップにて対応できる体制を構築しています。

「超長寿命」蓄電池の開発については、EV関連事業への事業拡大を目指す大阪ガスも協業しており、2030年社会に必要な蓄電池の方向性である「超長寿命化」を目指し、KRIの「超長寿命化コンセプト」に賛同していただけるメーカーの皆さまと一緒に「材料・電極・電池」「診断・運用」の2側面から「超長寿命化」について議論・開発を進めてきました。

KRIは、現行の5倍の寿命を実現する「超長寿命」リチウムイオン電池(LIB)^{※1}基盤技術の完成・目標到達に目途が得られたため、2025年度から10Ah(400Wh/L前後)^{※2}のユーザー求評用サンプルの供給を開始しました。なお、これにはKRIグループ3社が連携し、開発から実装までの加速を図り、最終的には、電気自動車に搭載されている従来の30kWhの電池寿命(例えば保証16万km)を、5倍以上にすることを目指します。

※1 正極にリチウムを含む酸化物、負極に炭素材料を用いた電池で、蓄電池の種類の一つ。小型化が可能で高性能。モバイル機器や電気自動車のバッテリーなど様々な用途で利用されています

※2 概ね電動バイクに搭載する程度の容量

EV蓄電池の急激な容量低下(二次劣化)の診断に関する新技術を開発

当社と(株)KRIは、電気自動車(以下「EV」)などに搭載されたリチウムイオン蓄電池の急激な容量低下(以下「二次劣化」)に関する診断を行う新たな技術(以下「本技術」)を開発しました。日本では2050年のCN実現に向け、EVを含む電動車の普及拡大に取り組んでいます。それに伴いEVを用いた中古車ビジネスなども活発化していくことが期待される一方で、EV中古車に搭載された蓄電池は、使用履歴が十分に把握できないため劣化状態の評価が難しく、蓄電池の性能低下や容量減少に対する不安から、EV中古車の適正な価格査定やEV中古車の購入をためらう一因となっています。本技術は、使用履歴を十分に把握できないEV蓄電池においても、短時間充電から得られる限られたデータなどから、その場で二次劣化の兆候の有無を診断することができ、業界初の技術です。

今後は、本技術の実用化を図り、EV中古車に対する適正な価値評価を支援するサービス等を展開し、EV中古車市場の拡大に貢献したいと考えています。

定置用蓄電池向けの劣化診断・寿命予測技術を開発

大阪ガスと(株)KRIは、(株)KRIが持つ技術を活用し、系統用蓄電池*などを対象とした「定置用蓄電池向けの劣化診断および寿命予測の技術」を開発しました。

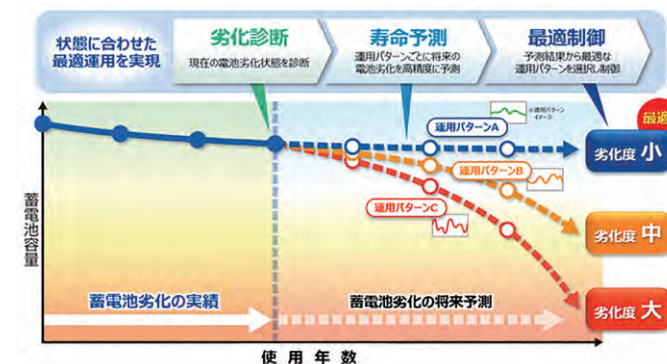
近年、再生可能エネルギーの導入拡大が進み、再エネの出力変動の抑制に寄与する蓄電池の必要性がますます高まっています。当社は2023年2月に系統用蓄電池事業への参入を意思決定し、2025年度は、国内で当社初の系統用蓄電所である千里蓄電所、武雄蓄電所の商業運転を開始しました。

一方で、蓄電池はその特性上、劣化状態に応じて適切な充放電制御を行わなければ、急劣化を引き起こし、安全性の低下につながる可能性があります。特に大型の定置用蓄電池においては、長く安全に使用し続けるために運用技術の開発が求められています。

本技術は、運用中の電圧、電流、温度といったモニタリングデータなどから蓄電池の劣化状態を診断することに加え、運用パターンごとの将来劣化を予測するものです。また、物理現象に基づく理論モデルとデータを併用することで、データのみを用いた従来の予測手法と比較して、幅広い運用パターンの選択肢から最適な運用方法を抽出することが可能となります。これにより劣化の進行を抑えた、蓄電池の長期運用が期待できます。

今後は、本技術を段階的に自社の蓄電池事業へ適用し、実用化に向けた詳細設計を進めるとともに、本技術と当社が培ってきた電力トレーディングのノウハウを組み合わせることで、蓄電池の長寿命化と安全性、経済性を両立する蓄電池の最適な運用を導き出すシステムの構築を目指します。また、蓄電池事業全般においては、Daigasグループの総合力を発揮し、系統用・再エネ併設型を合わせて2030年度までに蓄電池運用規模100万kW(意思決定済の案件を含む)を目指します。

※ 電力系統に直接接続された大規模な蓄電池のこと



大阪ガスの実験集合住宅「NEXT21」での取り組み

大阪ガスの実験集合住宅「NEXT21」は、2024年度に「第44回 緑の都市賞 国土交通大臣賞」「第23回 緑化技術コンクール 都市緑化機構会長賞」「2024年度 グッドデザイン賞」を受賞しました。「NEXT21」は、環境共生住宅の実証モデルとして、都市部において人と自然が共存できる住まいを実現するための取り組みを続けており、これらの受賞は、30年にわたる居住実験の成果が高く評価されたものです。なお、2025年4月から第6フェーズの実験を開始し、「まちで集まって住む意味を再定義する」をテーマにDaigasグループ社員とその家族が居住し、持続可能で心地よい住環境の実現に向けた検証を継続しています。

また、2026年2月に改修を完了した504住戸では、サーキュラーエコノミーの実現に向け、「NEXT21」の既存住戸から回収した部材や、近隣から調達した廃材などを活用して改修しました。

改修を通じて、部材回収のための丁寧な解体方法や作業量などの検証、部材の回収・利用に伴う環境負荷削減効果の評価などを行いました。

これらの取り組みの結果、一般的な新規の建材を調達した場合と比較して、約8トンのCO₂排出量削減に貢献しました。

■ 主な取り組み内容

● エネルギー実験

効率的なエネルギーシステム、健康・快適な住空間、災害に備える住まいなどの実験に取り組んでいます。

● 環境共生活動

居住者が植栽管理や屋上菜園での地元野菜の栽培を通じ、環境保護活動を継続しています。

● 地域コミュニティ形成

建物のライトアップ、音楽会、防災訓練、料理教室などを通じ、地域に根差した活動を行っています。