

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カーボンニュートラル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、カーボンニュートラル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、都市ガスのカーボンニュートラル化の鍵になると考えており、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、材料技術を生かし、さらなるカーボンニュートラル化に資する技術開発を推進しています。当社はこれまで、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ましたが、そのノウハウを生かし、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、アンモニアの小型エンジンシステム開発に取り組んでいます。また、バイオマスからカーボンニュートラル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では、これらの研究開発や情報発信・アライアンスを行っていますが、取り組みをさらに加速すべく、大阪市西島地区に新たな研究開発拠点を整備し、2025年度の本格稼働を目指しています。

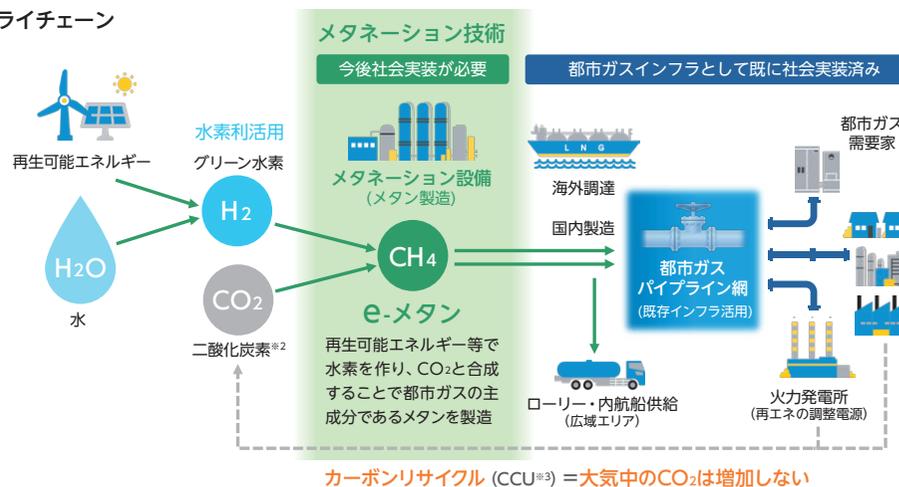
※グリーン水素等の非化石エネルギー源を原料として製造された合成メタンに対して用いる呼称

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、カーボンニュートラルな水素キャリア**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カーボンニュートラル化が可能のため、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)

e-メタン導入を実現する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

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水素、電力、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[®]) 技術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水素、電力、CO₂を同時に取り出すことのできる技術です。燃料には、石炭やバイオマスを用いることが可能です。カーボンニュートラルな燃料であるバイオマスを用いた場合、グリーンな水素と電力、バイオマス由来のCO₂を製造・供給の実現が期待されます。

一方、バイオマス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。

大阪ガスは本技術を活用して、バイオマスを燃料としたグリーン水素等を製造・供給し、お客さまのカーボンニュートラル化に貢献することを目指しています。

※ CLC: Chemical Looping Combustion

■ 大阪ガスが目指すCLC技術実用化の姿



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社が製造・販売を手掛け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}を実現する商材であり、社会全体のカーボンニュートラル化にも貢献できると考えています。

当社による実証実験においては、直射日光が当たった状態で、本素材の表面温度が外気温より最大約6℃^{*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。

本素材は、2023年11月30日から12月12日にドバイ首長国で開催した国連気候変動枠組条約第28回締約国会議（COP28）の「ジャパン・パビリオン」における環境技術の展示に採択され、SPACECOOL社により、実地展示・ヴァーチャル展示に出展されました。2022年度に引き続きCOPでの出展となり、展示会においては、熱課題を抱える諸外国の方々が高い関心を持っていただきました。

また、2025年開催の大阪・関西万博（©Expo 2025）の（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る予定で、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す。今後、国内外において本素材の普及を促進し、カーボンニュートラル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にて計測（計測時の周囲気温は約35℃）。放射冷却素材を施工した鋼板の裏面温度を測定

※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

太陽光発電量予測技術の開発

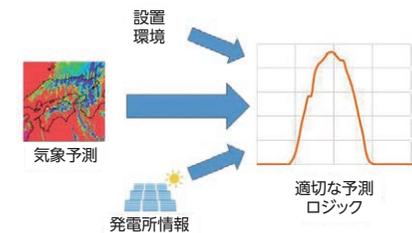
Daigasグループは、カーボンニュートラル社会の実現に向けて太陽光発電所が増加していくことを見据え、太陽光発電量予測技術の開発と予測精度の向上に取り組んでいます。

従来の制度では、太陽光発電所から得られる電力はFITと呼ばれる一定価格での買取方式で取引されていました。2022年度から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今後増えることが想定されます。こういった非FITで稼働する太陽光発電所においては、発電事業者が発電量予測を実施する必要があり、インバランスコスト^{*}を支払うリスクがあります。また、増え続ける自然エネルギーの想定外の変動により系統が不安定になり、停電のリスクが高くなることも予想されます。そのため、今後は太陽光発電量を事前に正確に予測する必要がありますが高まります。

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てきました。この技術を活用し高精度な太陽光の発電量予測を実施しています。

■ 精度向上の取り組み

大阪ガスエネルギー技術研究所が開発した太陽光発電量予測を用い、日本各地の太陽光発電所を対象に予測値と実績値とを比較分析しました。その結果、高い予測精度があることが確認できました。また、予測と実績の誤差要因を分析し、それを改善することで、さらなる予測精度の向上にも取り組んでいます。



■ 活用事例 [P.067「AIを活用した再エネ電力の自己託送スキーム ～太陽光発電設備を活用した自己託送の需給管理業務を開始～」](#)をご覧ください

※インバランスコスト：太陽光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年のカーボンニュートラルの達成に向けて、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は、先進的研究開発機能とコンサルティング機能をあわ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に取り組んでいます。「超長寿命」蓄電池の開発については、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。

(株)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する予定です。なお、これには2024年2月に子会社化したエス・イー・アイ(株)の試作実証技術の活用を想定しています。

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(例えば保障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

■ 蓄電池の超長寿命化技術のイメージ

「材料・電極＝電池開発」で、「KRIコンセプト(下図)」に賛同していただいた複数のメーカーの皆さまと共同で開発中。

