

カーボンニュートラル推進活動

大阪・関西万博視察会 報告レポート

2025 年 4 月 13 日から開催されている 2025 年日本国際博覧会（大阪・関西万博）は、「未来社会の実験場」をテーマに、社会課題の解決に向けた最先端技術を紹介しています。カーボンニュートラルの分野でも、再生可能エネルギー、カーボンリサイクルなど、多様な技術の実証が行われており、パビリオンやイベントを通じて体験することができます。こうした最先端の技術は現時点で実証段階にあるものの、今後のカーボンニュートラル実現には欠かせないものと考えられます。

東北経済連合会では、2050 年カーボンニュートラルの実現に向け、会員企業の脱炭素に関する意識の高まりを受け、「実践」につながる活動を進めております。今年度は特に、会員や地域における具体的なアクションを促すため、最新の技術や先進事例に関する情報提供に力を入れております。

そこで、最新技術を現地で直接視察し、皆さまの「実践」に役立てていただくとともに、今後のカーボンニュートラルの取材・取組みに活かし、更なる「実践」に役立つ情報を会員の皆さまへ提供していくことを目的として、この度視察会を実施いたしましたので、その内容をご紹介します。

【視察の概要】

日 時：2025 年 6 月 13 日（金）～14 日（土）

参加者：会員企業 18 社

主な視察先（訪問順）

- ・電力館（電気事業連合会）
- ・サステナドーム
- ・カーボンリサイクルファクトリー
（公益財団法人地球環境産業技術研究機構（RITE）、大阪ガス（株）、
エア・ウォーター（株））

【電力館－エネルギーの可能性－】

〔施設概要〕

「電力館」では、来場者は光るタマゴ型のデバイスを身につけ、さまざまな体感型の展示（例：重水素と赤い水素を近づけて核融合を発生させるゲーム等）を通じてデバイスに光をためていきます。エネルギーの発生や存在を直感的に感じられるほか、展示の最後には、ゲームで体感した技術についての解説もあり、全体を通じて「エネルギーの可能性」について楽しく学ぶことができます。

出典：電気事業連合会「電力館 可能性のタマゴたち」

<https://www.fepec.or.jp/sp/expo2025/>



「電力館」では、さまざまな体感型の展示を通じて、潮流発電や振動型発電、波力発電など、新しいエネルギーの発生や存在を直感的に体験できます。発電の方法を知るだけでなく、カーボンニュートラル社会を実現するにあたり、社会がエネルギーの転換をどのように進め、生活に適応していくかを考えるきっかけにもなります。例えば、足踏みを活用した振動力発電の展示では、人や機械の動きによって発生する振動を電気に変換する仕組みを体感できるゲームが用意されており、この技術はすでに日本でも一部導入・開発が進められています。参加者からは、「エネルギーを自分でつくる体験など体験型のコンテンツは特に興味深かった。知らなかった発電の方法も多く、大変勉強になった」との感想がありました。

今後、デジタル化・情報化社会の進展や、カーボンニュートラル実現に向けた石油・石炭利用の減少などにより電気需要はさらに高まることが予想されます。当施設では、さまざまな分野に潜む「エネルギーの可能性」に着目した展示を通じ、いかにして社会に貢献できるかを考えるヒントを得ることができました。



「核融合」を体験できる体験型展示（ゲーム）の様子



足踏みを活用した振動力発電を体験できる展示（ゲーム）の様子

【サステナドーム (CUCO®-SUICOM ドーム)

ー環境配慮型コンクリートによるカーボンネガティブ実現ー】

〔施設概要〕

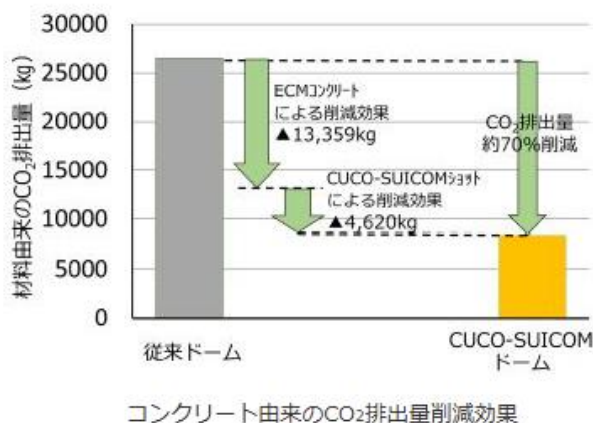
「サステナドーム」は、大気中の CO₂と反応して固まる「環境配慮型コンクリート」を使用して建築されています。従来のコンクリートと比較して CO₂排出量を最大 70%削減できるだけでなく、製造過程で排出される CO₂の量を実質ゼロ以下に抑える「カーボンネガティブコンクリート」として、独自の工法を用いた世界初の施工事例となっています。



サステナドームでは、具体的に 2 種類のコンクリートが使用されています。低炭素型コンクリートである「ECM コンクリート」と、CO₂を吸収する「CUCO-SUICOM ショット」です。ECM コンクリートは製鉄所の副産物である高炉スラグを使用することで、原材料であるセメントの約 7 割を置換し、低炭素化を実現しています。一方、CUCO-SUICOM ショットには CO₂に反応して固まる特殊な混和剤が配合されており、これを ECM コンクリートに吹き付け、炭酸ガスを充填する炭酸化養生を行うことで CO₂の吸収を促進します。その結果、コンクリート 1m³あたりの CO₂固定量は-22kg となり、カーボンネガティブ※1を達成しました。この最新技術の実装により、サステナドーム全体では CO₂排出量を 70%削減しているとのことです。

今後、2026 年の GX リーグ本格始動に伴い、カーボンネガティブ技術はさらに注目を集めることが予想されます。その中で、建築分野における CO₂吸収型コンクリートの実装事例として、製作側・利用側双方にとって、CO₂削減のヒントとなる施設でした。

※1 カーボンネガティブ：排出するよりも多くの CO₂を除去すること



出典：鹿島建設 HP「サステナドーム | 2025
大阪・関西万博と鹿島 | KAJIMA EXPO TOUR」
<https://kajima-expo2025.jp/2025/pavilion-01.html>

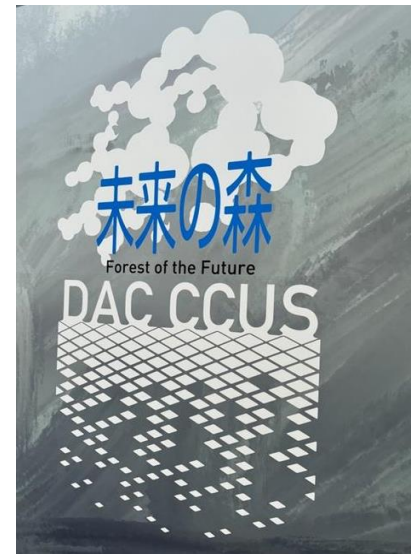
サステナドーム内部の様子

【カーボンリサイクルファクトリー（CRF）】

「カーボンリサイクルファクトリー」では、複数の団体が実証実験を行っており、各団体によるツアーが実施されていました。

①RITE 未来の森 – 空気中からの CO₂直接回収 – 〔施設概要〕

RITE 未来の森では、DAC（Direct Air Capture）装置をはじめとする最先端の CO₂回収・再利用技術を体験できます。施設内では、複数の団体による実証実験や展示を見学できるほか、ガイダンススペースで映像や模型を用いた解説も行われており、CCS 技術（CO₂地下貯留）や CO₂鉱物固定技術（アスファルト舗装材料への応用：前田道路株式会社）など、実際の環境技術をわかりやすく学ぶことができます。

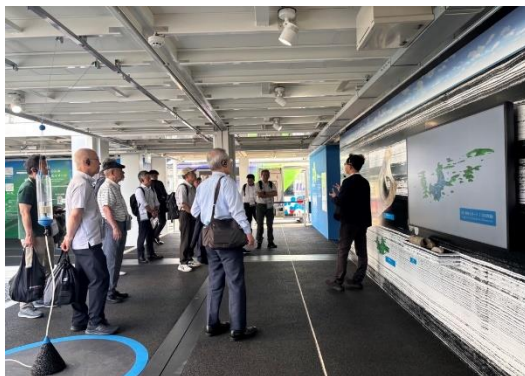


出典：公益財団法人地球環境産業技術研究機構（RITE）「RITE 未来の森」

<https://www.rite.or.jp/expo2025/>

大気中には約 0.04% の CO₂が含まれており、この施設ではこのわずかな CO₂を効率的に回収する実証実験が行われています。「RITE アミン」という特別な物質が塗られた固体の吸収剤を用いて CO₂を回収し、その後、会場内の他のカーボンリサイクルファクトリー施設へ送っています。当施設に設置している DAC 装置は、大気中の低濃度 CO₂を直接回収できるため、再生可能エネルギーと組み合わせれば、排出量実質ゼロを超えてマイナスとなるカーボンネガティブを実現できる点が特長です。

DAC 装置で回収した CO₂を地下に貯留（CCS: Carbon Capture and Storage）したり、化学製品、建材などに再利用できるため、環境負荷低減と資源循環を同時に実現できる柔軟な技術として、今後のカーボンニュートラル社会において重要な役割を果たすことが期待されています。



CCS 技術の説明



DAC 装置の実機

②「地球の恵みステーション」(エア・ウォーター㈱)

ー排気ガスからの CO₂回収・利活用ー

〔施設概要〕

地球の恵みステーションでは、温度の変化を利用して CO₂を吸収・脱離する技術について学ぶことができます。回収した CO₂は液化装置に送られ、純度を高めたうえでメタネーションの原料として再利用されます。さらに、液化装置に内蔵されたドライアイス製造機能を活用し、ドライアイスとしての再利用も可能となっています。



出典：2025 年日本国際博覧会「排気ガスからの CO₂回収・利活用」

<https://www.expo2025.or.jp/future-index/green/ccu/>

この施設では、次世代の CO₂吸収材である Na-Fe 系酸化物を活用し、低圧・低濃度の排気ガスから CO₂を効率的に分離・回収する取組みが行われています。排気ガスは熱回収機にかけられた後、CO₂回収装置に導入され、化学反応を利用して効率的に CO₂を吸収しています。回収された CO₂は、CO₂液化設備「ReCO₂ STATION」に送られ、気体から液体へと転換する過程で純度を高めるとともに、体積を約 100 分の 1 に縮小しています。その後は、大阪ガスのメタネーション施設や「地球の恵みステーション」でドライアイスを製造するなど、有効に活用されています。

従来、CO₂の分離・回収には多大な熱エネルギーが必要であり、特に材料当たりの CO₂回収量の小ささや、再生に要する熱エネルギーの大きさから、コスト面が課題となっていました。これに対し、当施設が採用している Na-Fe 系酸化物は、材料当たりの CO₂回収量や吸収速度を大幅に向上させるほか、低温で CO₂を脱離できるため、再生に必要な熱エネルギーを削減でき、追加の熱源を必要とせずに低コストで導入できるようになっています。

また、この技術は低濃度の CO₂でも効率的に回収できるため、ボイラーなど燃焼排気ガスからの CO₂回収において強みを発揮しています。加えて、回収プロセスでは熱回収機を活用して加熱に必要なエネルギーを施設内で完結させており、省エネにも配慮された仕組みとなっています。



施設説明の様子



CO₂回収装置実機

③化ける LABO（大阪ガス）

ー未来の都市ガス「e-メタン」ー

〔施設概要〕

大阪ガスのメタネーション実証施設である「化ける LABO」では、場内で回収した生ごみ由来のバイオガス中の CO_2 や、施設内で回収された CO_2 を再生可能エネルギー由来の水素と反応させ、都市ガスの主成分であるメタンを合成します。このような「メタネーション」は、廃棄物と再生可能エネルギーを組み合わせることで、循環型エネルギーシステムの構築を目指す先進技術です。

出典：2025 年日本国際博覧会「未来の都市ガス「e-メタン」

<https://www.expo2025.or.jp/future-index/green/methanation/>



CO_2 と水素からメタンを合成することを「メタネーション」と言います。特に、グリーン水素などの非化石エネルギーを原料として製造された合成メタンは「e-メタン (e-methane)」と呼ばれています。「e-メタン」は、燃焼によって発生する CO_2 と、製造時に使用する CO_2 の量が同じであるため、大気中の CO_2 を増加させないカーボンニュートラルな燃料と言えます。また、e-メタンは従来の都市ガスに比べて環境負荷が低く、既存の配管を交換せずに利用できるという利点があります。

「化ける LABO」では微生物の力でメタンを生成する「バイオメタネーション」と、触媒を用いた化学反応によって生成する「サバティエメタネーション」が設置されています。会場内で発生する生ごみ由来のバイオガスに含まれる CO_2 に加え、カーボンリサイクルファクトリー内の RITE 未来の森にある「DAC 装置」や地球の恵みステーションの「 CO_2 回収装置」などで回収された CO_2 と、再生可能エネルギー由来のグリーン水素を原料とし、メタネーション装置によりサバティエメタネーションやバイオメタネーションを通じて e-メタンが生成されています。



施設内におけるメタネーション実証実験説明の様子

【カーボンオフセットの活用】

今回の視察会では、伊丹空港から万博会場までのバス移動に伴う CO₂排出量を算定（往復で 0.17t-CO₂）し、その分のクレジット（1,496 円）を購入する形でカーボンオフセットを実施いたしました。

カーボンオフセットの活用は、企業や団体が環境に配慮した行動を具体的に実践する一つの手段でもあり、自らの CO₂排出量を可視化することで、環境への配慮を具体的な行動につなげることができます。

今回この仕組みを活用することで、単なる金額の話ではなく、CO₂排出量を可視化し、「いかにして排出を削減するのか」を意識することの大切さを実感いたしました。

【視察を終えて】

今回の大阪・関西万博視察会を通じて、カーボンニュートラルの実現に向けた多様な技術の最前線を直接体感することができました。電力館における体験型展示では、潮流発電や振動型発電など、従来の枠にとらわれないエネルギーの可能性に触れ、エネルギー転換の未来像を具体的に描く契機となりました。また、サステナドームで紹介された CO₂吸収型コンクリートは、建築分野における脱炭素化の新たな方向性を示しており、GX リーグの本格始動を控える中で、今後の技術展開に大きな期待が寄せられます。

さらに、カーボンリサイクルファクトリーでは、DAC 装置やメタネーション技術など、CO₂の回収・再利用に関する先進的な取り組みが紹介され、排出量の削減を超えて「カーボンネガティブ」を目指す姿勢に強い印象を受けました。特に、地域資源を活用したエネルギーの地産地消や、既存インフラを活かした導入のしやすさなど、実装に向けた現実的な視点が随所に見られたことは、今後の地域における脱炭素施策の検討において大いに参考となるものです。

本視察会を通じて得られた知見は、単なる技術紹介にとどまらず、地域や企業がそれぞれの立場で「実践」へと踏み出すためのヒントに満ちておりました。東経連としては、今後もこうした先進事例の収集・発信を通じて、会員企業の皆さまの取り組みを後押しし、地域全体でのカーボンニュートラルの実現に向けた歩みを加速させてまいります。

改めまして、この度の視察会にご協力いただいた全ての皆様に感謝申し上げます。大変、ありがとうございました。

（文責・遠藤）

<当日写真>

