カーボンリサイクル
実証研究拠点

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

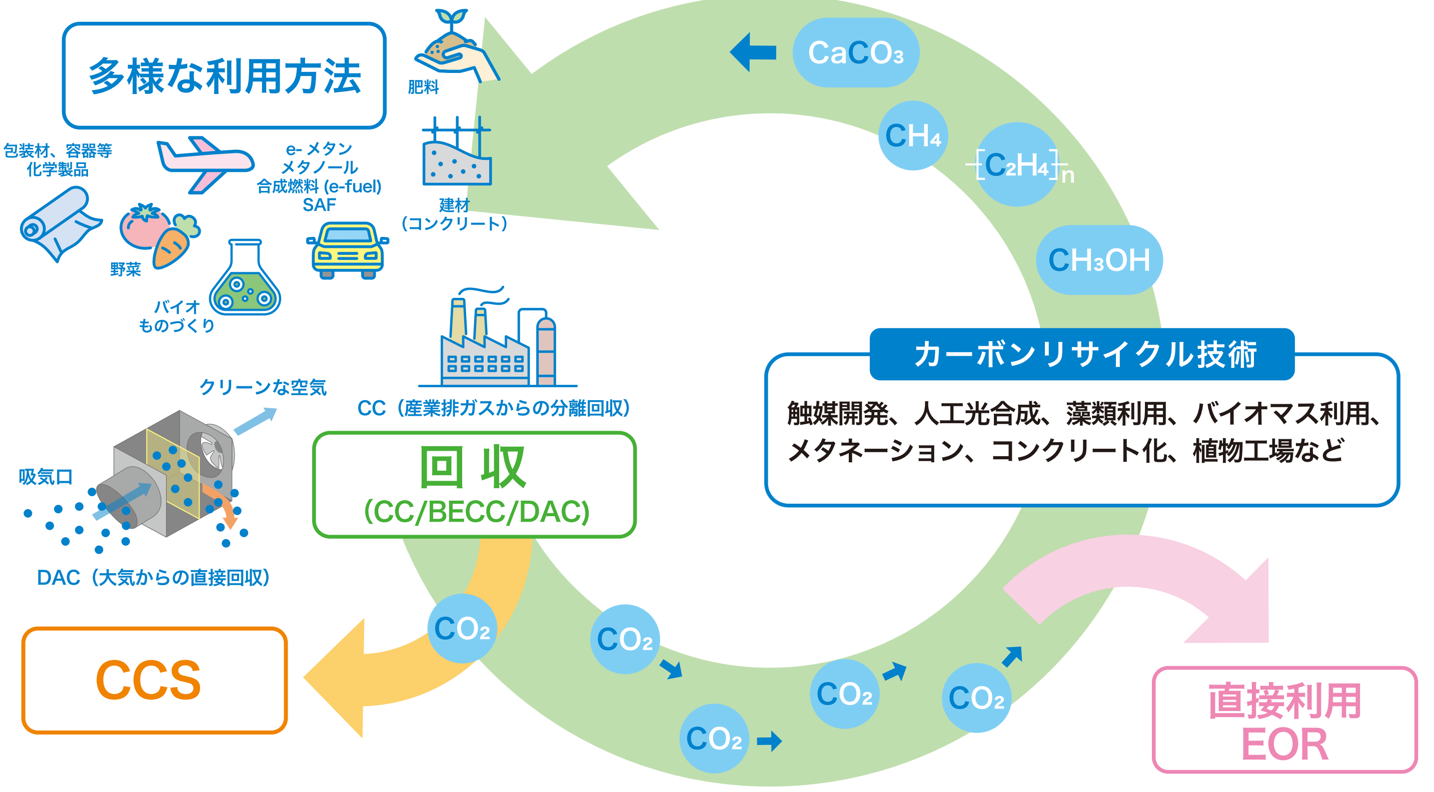
カーボンリサイクルとは？

地球温暖化抑制のためには、CO_2排出量の削減が世界的な課題となっています。日本は 2050年カーボンニュートラルを目標として、2030年度に温室効果ガスを 2013年度から 46%削減すること、さらに、50%の高みに向けて挑戦を続けることを目指しています。その取り組みの中で、現在、CO_2を資源と捉え、素材や燃料などに再利用することで、大気中への CO_2排出を抑える、「カーボンリサイクル」が注目されています。

2019 年 1 月のダボス会議において、日本は CO_2をリサイクルする必要性に言及し、同年 6 月に経済産業省は「カーボンリサイクル技術ロードマップ」を策定し、CO_2を資源として捉え、これを分離･回収し、コンクリート、化学品、燃料など多様な製品として再利用するとともに、大気中への CO_2排出を抑制する方針を示しました。同年 9 月に同省が示した「カーボンリサイクル 3C イニシアティブ」、および 2020 年 1 月に策定された「革新的環境イノベーション戦略（統合イノベーション戦略推進会議決定）」において、石炭ガス化複合発電（IGCC）／石炭ガス化燃料電池複合発電（IGFC）の実証事業を進める広島県大崎上島を、カーボンリサイクル技術の実証研究拠点として整備する事業が発表され、2022 年 9 月に、その実証研究拠点が開所しました。2020 年 12 月には経済産業省が中心となり、関係省庁と連携して「2050 年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」を策定しました。この中で、カーボンリサイクルは、カーボンニュートラル社会を実現するためのキーテクノロジーとして、重要分野の一つに位置づけられています。加えて、2023 年 6 月に経済産業省は、技術に限らず社会実装に向けた目標・課題をを整理した「カーボンリサイクルロードマップ」を策定しました。

- **2019年1月** カーボンリサイクルの必要性に言及（ダボス会議総理スピーチ）
- **2019年6月** カーボンリサイクル技術ロードマップの発表
- **2019年9月** カーボンリサイクル3Cイニシアティブの発表
- **2020年1月** 革新的環境イノベーション戦略の発表
- **2020年10月** 2050年カーボンニュートラル宣言
- **2020年12月** 2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略の発表
- **2021年7月** カーボンリサイクル技術ロードマップ改訂
- **2022年9月** 広島県大崎上島にカーボンリサイクル実証研究拠点を開所
- **2023年6月** カーボンリサイクルロードマップ策定

CO_2を資源として有効活用するカーボンリサイクルは、化学、コンクリート・セメント、機械、エンジニアリング、化石燃料、バイオなど、さまざまな事業分野での活用が可能であり、日本に競争力があります。カーボンリサイクル技術の確立や利用の拡大、低コスト化などが進んでいくことによって、将来的に地球温暖化防止に寄与する化石燃料の使用量削減の大きな鍵となる、日本の新しい産業へと発展することが期待されています。

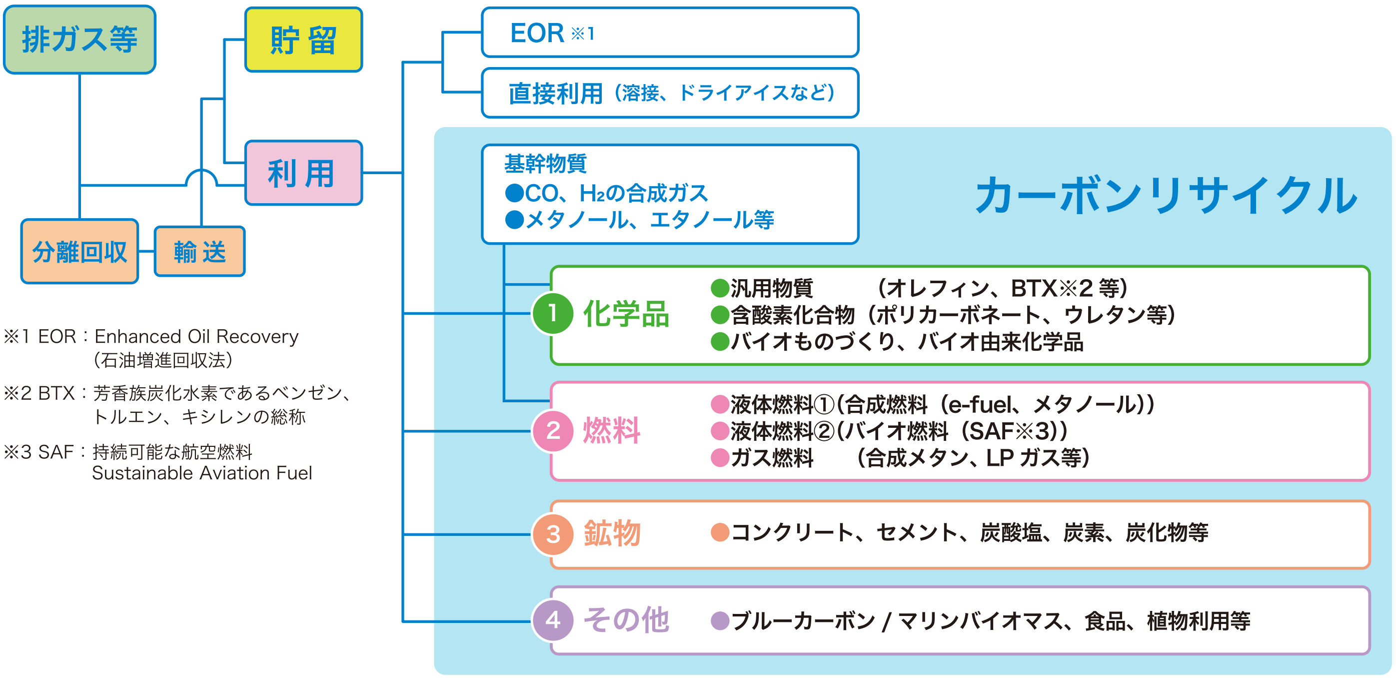


CCS：Carbon dioxide Capture and Storage（二酸化炭素回収・貯留）

出典：カーボンリサイクルロードマップ（経済産業省）を基に NEDO 作成

カーボンリサイクルにおける用途

カーボンリサイクルにおける用途として、現在では主に、【①化学品】【②燃料】【③鉱物】【④その他】の４つが想定されています。



※1 EOR：Enhanced Oil Recovery（石油増進回収法）

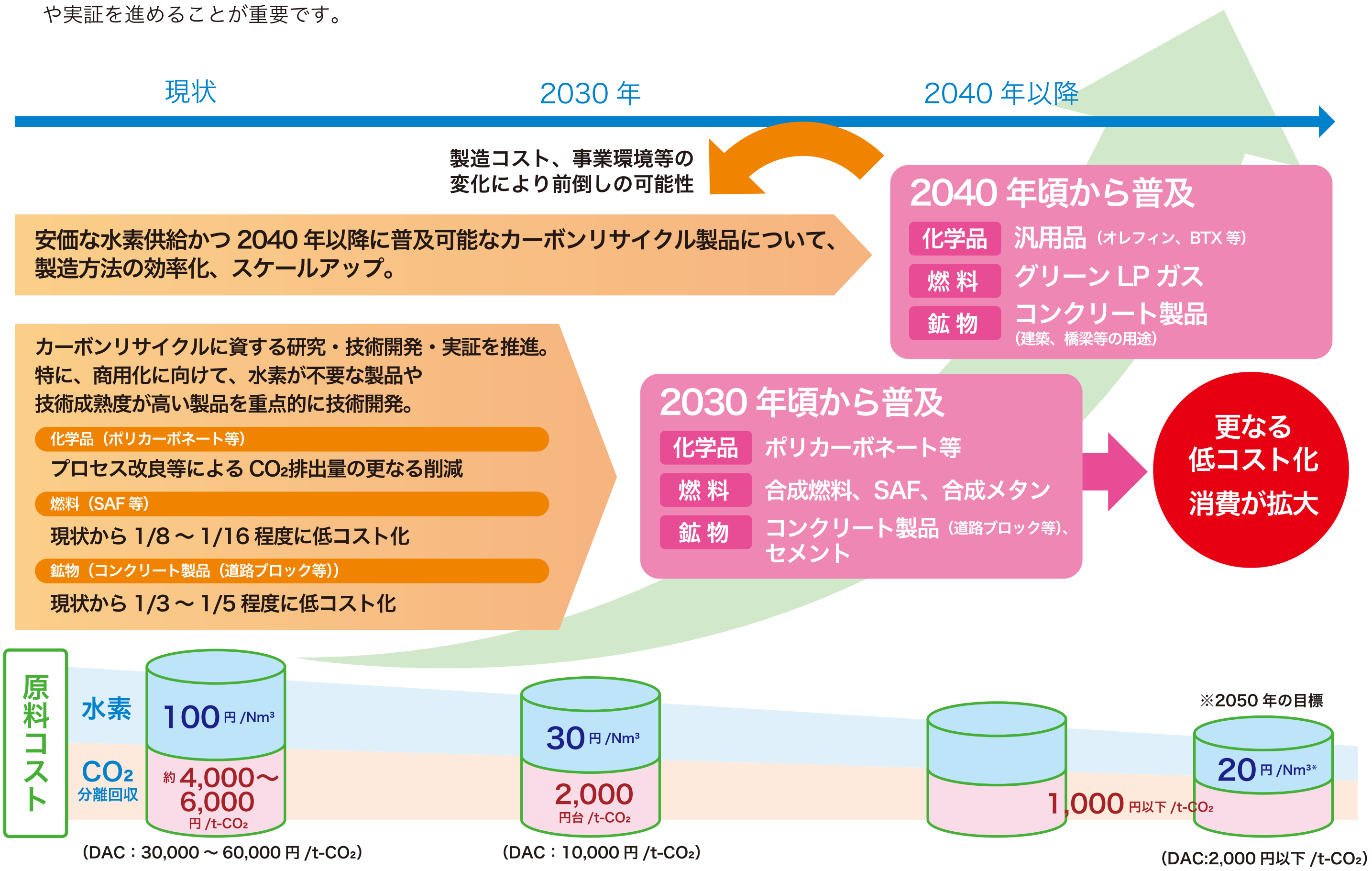
※2 BTX：芳香族炭化水素であるベンゼン、トルエン、キシレンの総称

※3 SAF：持続可能な航空燃料 Sustainable Aviation Fuel

出典：カーボンリサイクル ロードマップ（経済産業省）を基に NEDO 作成

カーボンリサイクルロードマップ

「カーボンリサイクルロードマップ」は、2019 年 6 月に策定、2021 年 7 月に改訂した「カーボンリサイクル 技術ロードマップ」をさらに発展させ、カーボンリサイクル の一層の普及促進のため、意義、課題やアクション等を整理し、有識者を中心に、経済産業省が内閣府、文部科学省、国土交通省、環境省の協力を得て、2023 年 6 月に策定したものです。カーボンリサイクルを拡大していくためには、水素の調達環境や技術成熟度等を踏まえつつ、各製品分野における可能な限り早期の技術確立、低コスト化、普及を目指し、技術開発や実証を進めることが重要です。



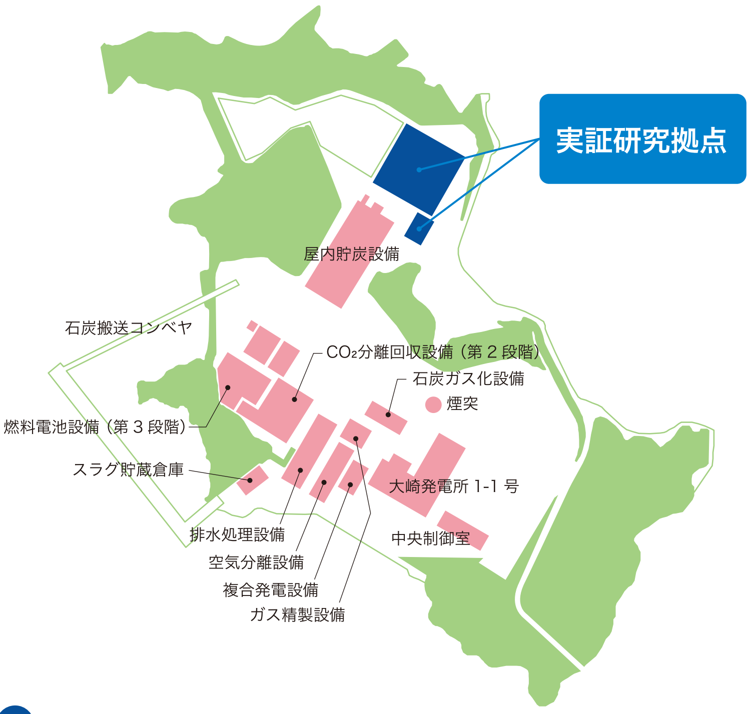
出典：カーボンリサイクルロードマップ（経済産業省）を基に NEDO 作成

カーボンリサイクル 実証研究拠点

風光明媚な瀬戸内海の真ん中に浮かぶ、広島県・大崎上島に
2019 年に経済産業省から発表された「カーボンリサイクル 3C イニシアティブ」に基づき、
カーボンニュートラル・脱炭素社会の実現を志す、複数の企業や大学などの活動拠点を整備することになりました。
カーボンリサイクルの要素技術開発や実証研究を、ひとつの場所で集中的・横断的に実施することにより、
当該分野のイノベーション・実用化を加速させることを目指します。
また、要素技術開発や実証研究の内容や成果を紹介することで、日本の最先端技術を世界中に向けてアピールします。

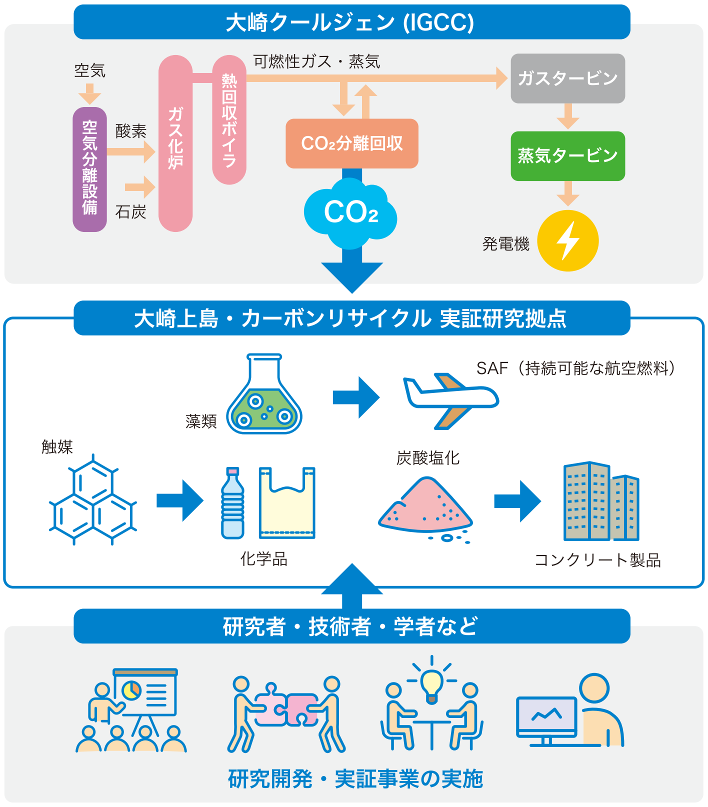
大崎上島施設配置図

石炭ガス化燃料電池複合発電と CO_2の分離・回収技術を組み合わせた石炭火力発電の実証試験を行う大崎発電所（大崎クールジェン㈱が実施）において、世界最先端の技術や近く実用化が見込める技術を、一元的に研究・開発できる環境を整備します。



実証研究拠点イメージ

藻類バイオ技術や触媒、炭酸塩化等に係る研究者が集い、要素技術開発や実証研究を集中的・横断的に実施します。



出典：革新的環境イノベーション戦略（経済産業省）を基に NEDO 作成

研究エリア・施設について

本拠点は、「実証研究エリア」「藻類研究エリア」「基礎研究エリア」の 3 区域によって構成されています。大崎クールジェンで分離・回収した CO_2をパイプラインで輸送し、当該 CO_2を利用したカーボンリサイクルの要素技術開発や実証研究が各施設で行われています。

実証研究エリア

Gas-to-Lipids バイオプロセスの実用化開発

CO_2から酢酸を製造し、高付加価値脂質や化学品原料を合成する二段階発酵プロセスによるバイオリファイナリー技術を開発します。

海水を用いた有価物併産カーボンリサイクル技術実証と応用製品の研究開発

20トン／日の海水を起点として、炭酸マグネシウムへのCO_2固定化技術を実証します。

CO_2供給設備

実証研究に必要な IGCC 由来の CO_2、及びバックアップ用の CO_2を常時供給します。

基礎研究エリア

研究棟

複数の企業や大学などが基礎研究・先導研究を効率良く、かつ、安全に行うことができるなど利便性に優れた 6 つの研究室で構成します。

共用棟

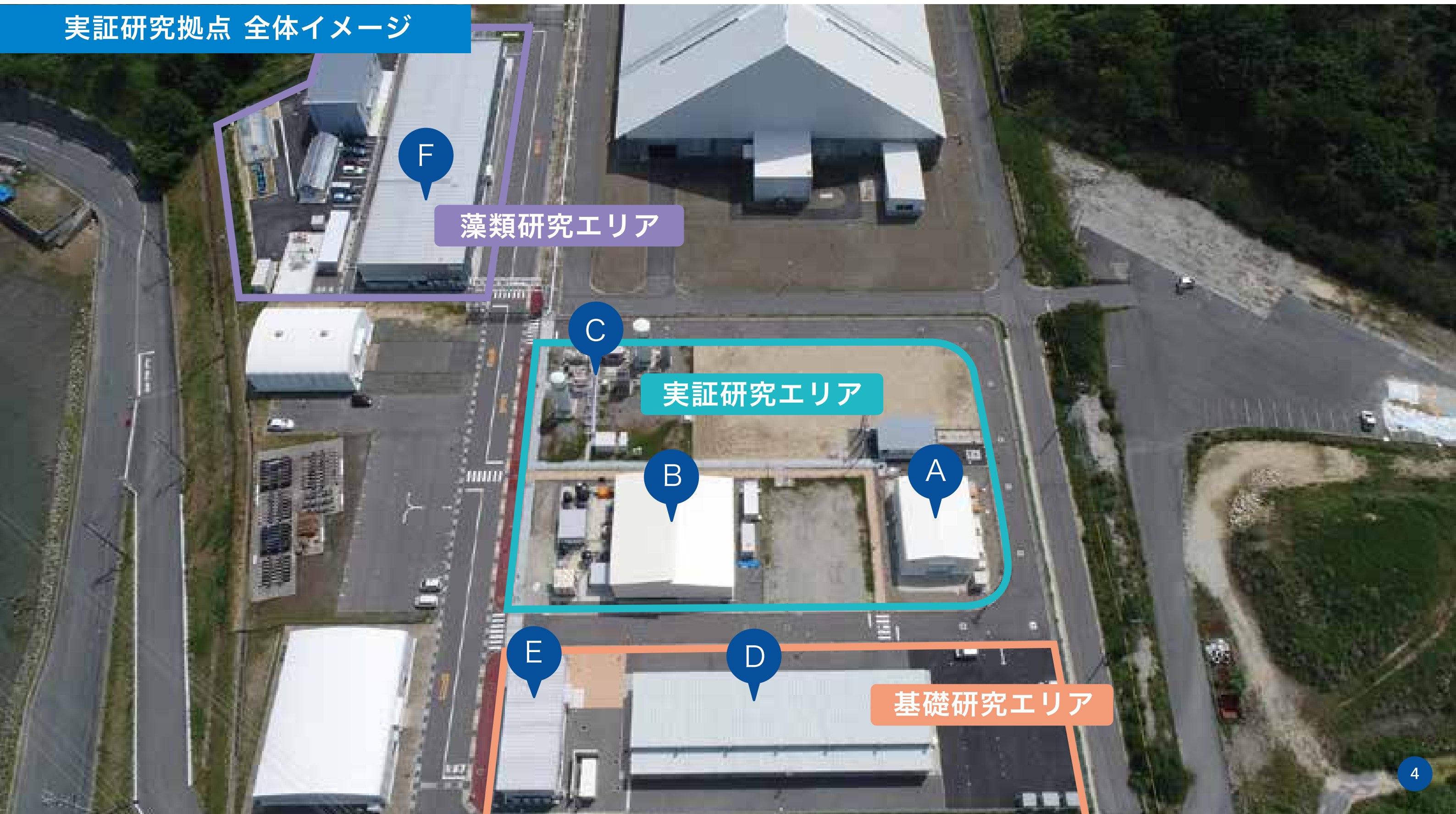
事業者が利用できる会議室、分析室などを整備。本拠点の見学者を対象としたコンテンツの掲示も行います。

藻類研究エリア

微細藻類産業の価値向上を目的とした支援・研究

日本国内の微細藻類事業者の意見 / 技術の集約の場として、微細藻類産業の発展推進と評価手法の標準化、環境負荷の算定等を推進します。

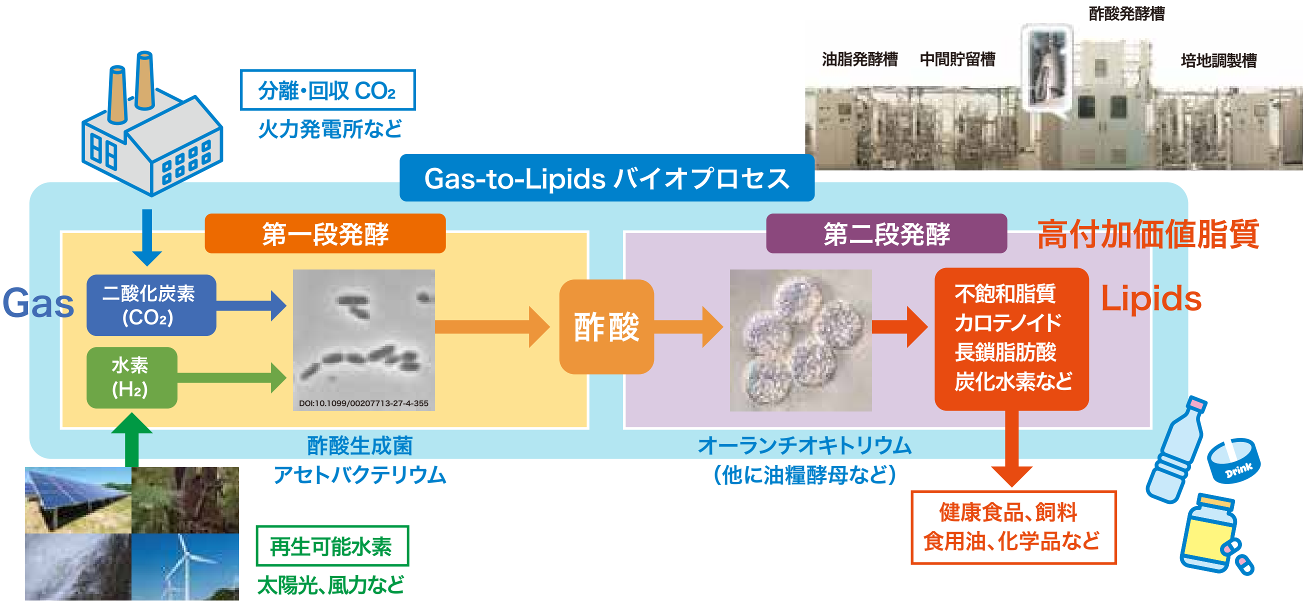
実証研究拠点 全体イメージ



実証研究テーマ紹介

Gas-to-Lipids バイオプロセスの実用化開発

火力発電所などの排ガスから分離・回収した CO_2の有効利用技術を確立するため、CO_2を固定化して酢酸を生成するプロセスと、その酢酸から高付加価値脂質や食用油原料、化学品原料などを合成するプロセスからなる二段階発酵によるバイオリファイナリー技術『Gas-to-Lipids バイオプロセス』の実用化を目指します。CR 実証研究拠点内に設置したベンチスケール規模の試験設備について、経済性改善とさらなる生産効率の向上を目指して改良を実施し、効果の検証、CO_2削減量の評価を行い、早期の事業化に資する知見を得ます。

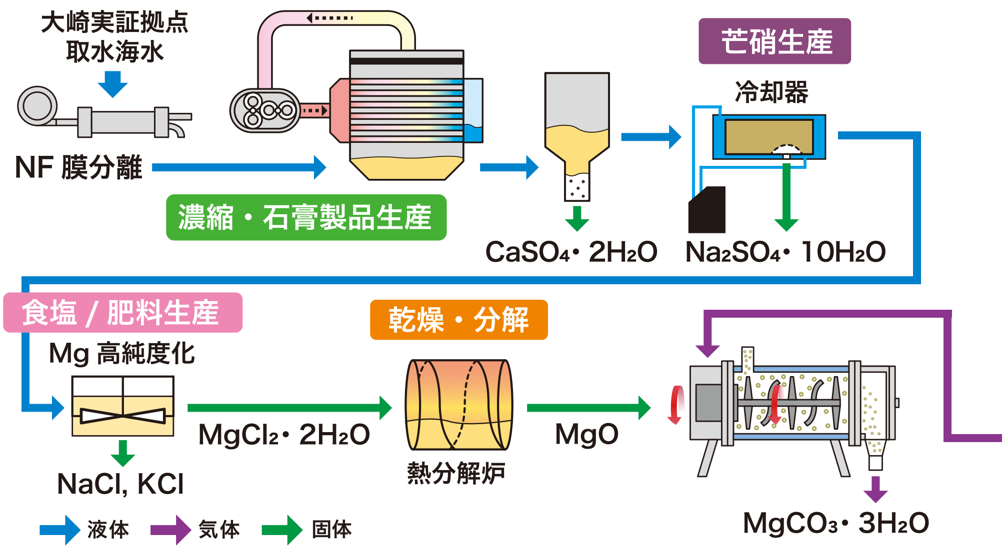


実施期間 2025 年度～ 2026 年度

実施体制 Energia 中国電力　不二製油株式会社

海水を用いた有価物併産カーボンリサイクル技術実証と応用製品の研究開発

大崎実証拠点の実証研究エリアにおいて、20トン/日の海水を起点とし、海水中に含まれるマグネシウムを利用して炭酸マグネシウムとしてのCO_2固定化技術を実証します。得られた炭酸マグネシウムは、コンクリートの他、建築材への利用を目指し、それらの製造法も同時に開発します。下記基本フローおよび代替フローでの実証試験において得られた結果を基にフィージビリティスタディを実施し、経済性評価を行います。



コンクリート用人工細骨材

壁面・天井材

大崎実証拠点からの CO_2

実施期間 2022 年度～2025 年度

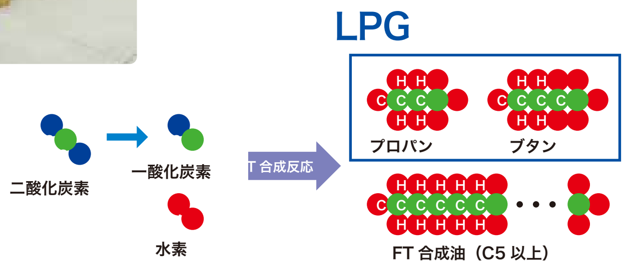
実施体制 早稲田大学 WASEDA University　株式会社ササクラ

カーボンリサイクル LPG のための触媒実用性向上と製造プロセスの研究開発

本事業では、CO_2と H_2を原料としたカーボンリサイクル LPG 製造技術開発の実証研究を行います。過去３年にわたり実施した NEDO 委託事業の成果を基に、2025 年度からの 2 年間、さらなる触媒の改良や量産化手法の確立、ベンチスケール実証設備の設計、国内実証に向けた技術的検証と概略計画の検討を進めます。

本事業における LPG 製造技術は
次の二つの反応を同一の反応器で行うことが特徴です。

- CO_2と H_2から逆水性ガスシフト反応によりフィッシャー・トロプシュ（FT）合成の原料となる CO を生成
- CO と H_2から液体燃料を合成する手法である FT 合成によりカーボンリサイクル LPG を製造

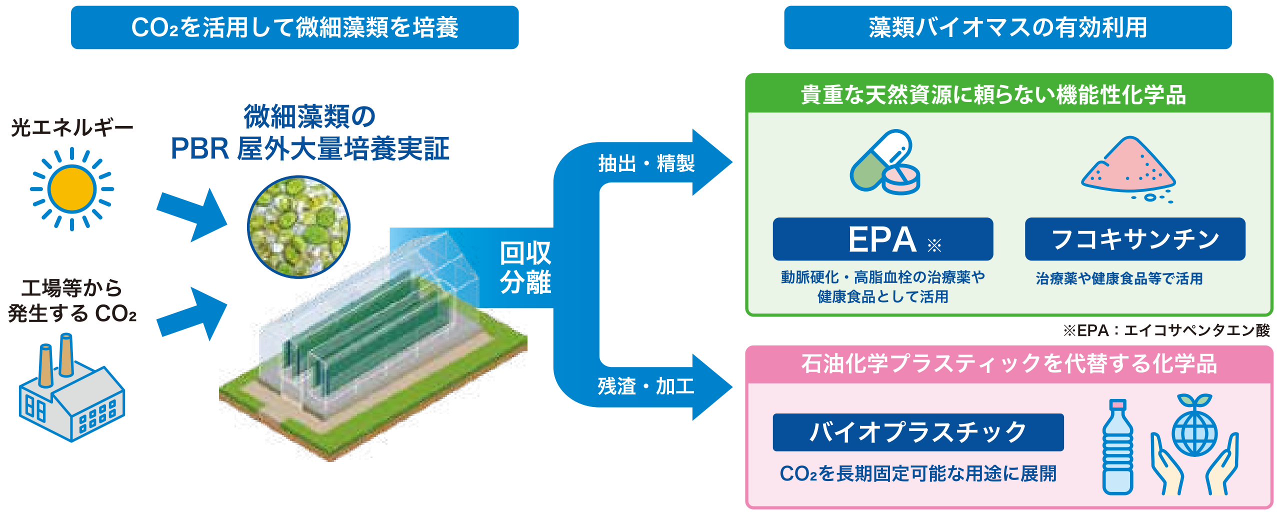


実施期間 2025 年度～ 2026 年度　**実施体制** ENEOSグローブ株式会社

微細藻類による CO_2固定化技術実証と有用化学品生産に関する研究開発

本事業では石炭火力発電所や工場などから発生する CO_2を資源として、高い生産効率が期待できるバイオマスとして高付加価値な機能性化学品に利用可能な海産珪藻の屋外大量培養技術実証と得られた実証データをもとにした CCU ソリューションとしての統合システムプランをアップデートすることで、CO_2排出源へのソリューション導入協議を進め、カーボンリサイクル技術の社会実装を目指します。

事業項目① 微細藻類の PBR 屋外大量培養実証
事業項目② 微細藻類 CCU モデルの統合システムプランの構築



実施期間 2025 年度～ 2026 年度　**実施体制** algal bio

アンモニアおよびプラズマを利用する先導的カーボンリサイクルシステムの研究開発

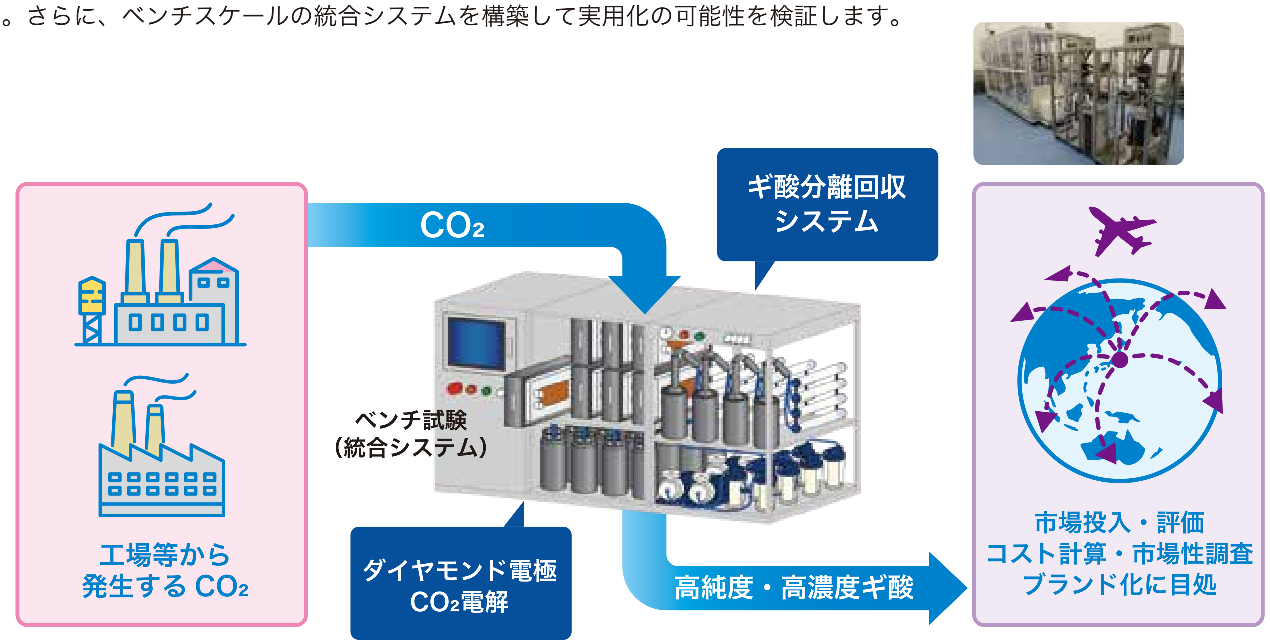
大気圧プラズマの電子エネルギーを利用して CO_2を高効率に直接分解し、合成燃料・化成品製造等に有用な一酸化炭素(CO) を製造するとともに、未反応 CO_2はブルー / グリーンアンモニアを反応剤として炭酸水素アンモニウムとして回収し、メタン合成に代表されるメタネーション原料等への再利用を図る先導的カーボンリサイクルシステムの確立を目指します。

- **事業項目①** 大気圧プラズマ利用 CO_2分解反応器のスケールアップおよび高効率化
- **事業項目②** アンモニア利用 CO_2固定反応器の開発
- **事業項目③** 炭酸水素アンモニウムのリサイクルシステムの構築と経済性評価

実施期間 2025 年度～ 2027 年度　**実施体制** 東海国立大学機構　岐阜大学　KAWADA INDUSTRIES,INC.

ダイヤモンド電極を用いた石炭火力排ガス中 CO_2からの基幹物質製造

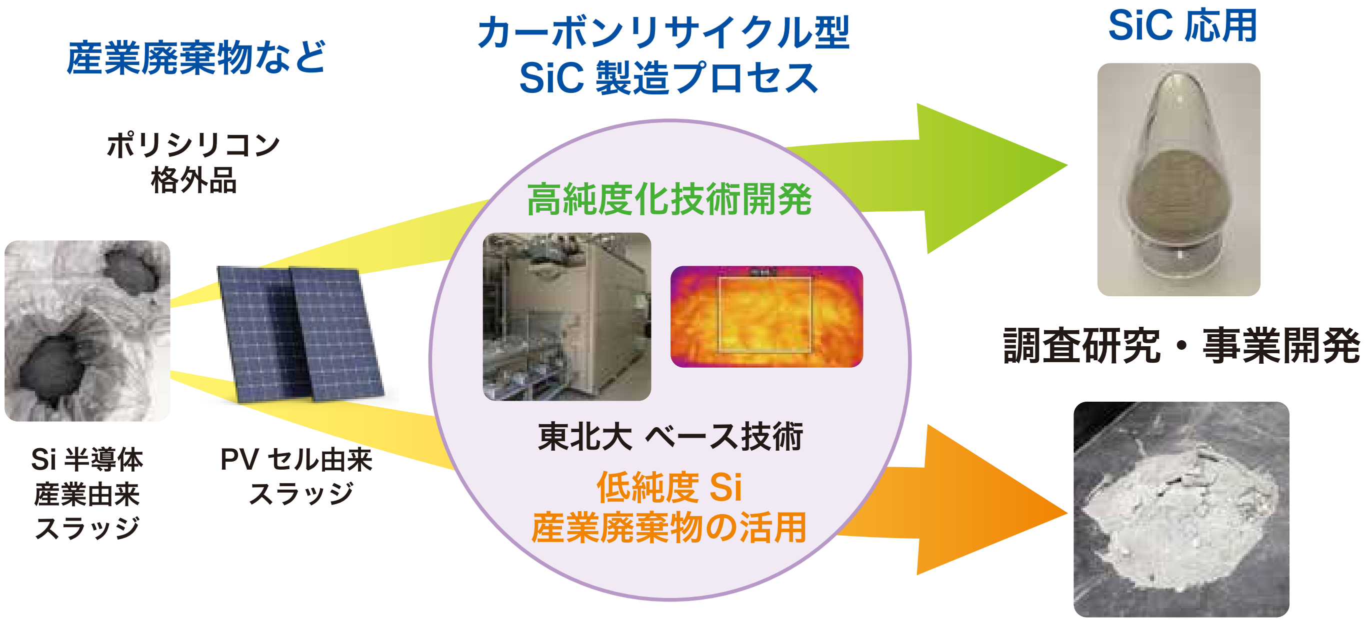
次世代電極材料である「ダイヤモンド電極」は、優れた耐久性と特異な電気化学特性をもち、CO_2の電解還元により、選択的かつ高効率でギ酸を製造することができます。本事業では、ダイヤモンド電極を用いた CO_2電解還元によるギ酸製造、およびその分離回収の要素技術を統合し、連続的にギ酸生成を行うことのできるラボスケールの統合システムを構築します。さらに、ベンチスケールの統合システムを構築して実用化の可能性を検証します。



実施期間 2022 年度～2025 年度　**実施体制** 慶應義塾 Keio University　東京理科大学 TOKYO UNIVERSITY OF SCIENCE　一般財団法人カーボンフロンティア機構

シリコン系廃棄物の高度資源化技術によるカーボンリサイクル型 SiC 合成の研究開発

カーボンニュートラル社会および循環経済の実現に貢献することを目的として、シリコン系廃棄物の高度資源化技術によるカーボンリサイクル型 SiC 合成の研究開発を実施します。これまでに確立した CO_2資源化技術を基盤としつつ、カーボンリサイクル型 SiC 粉末の高純度化技術の開発、および低純度シリコン系廃棄物の活用技術の開発、という二つの技術的課題を解決し、応用展開を目指します。

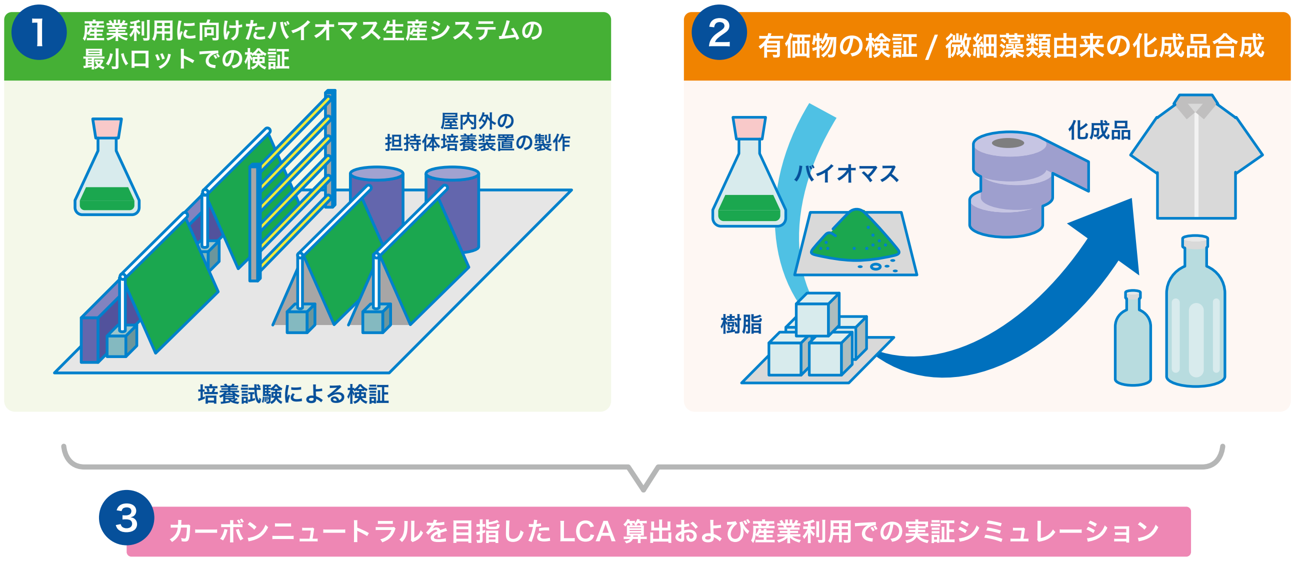


実施期間 2025 年度～2027 年度

実施体制 TOHOKU UNIVERSITY 住友商事 Enriching lives and the world

カーボンリサイクルに資する微細藻類の担持体培養技術とバイオマスの製品化の研究開発

微細藻類を利用したカーボンリサイクル技術の研究開発に取り組みます。CO_2を効率的にバイオマスに変換するための方法として微細藻類の担持体培養技術に着目し、最小ロットのバイオマス生産システムの開発、および屋内外での培養実験での性能評価を行います。また、微細藻類バイオマスを原料とした化成品の製造に必要な一連の技術の検証と開発を行います。さらに、生産から利用までのプロセス全体を LCA や社会実装シミュレーションにより評価し、実用化の可能性を検証します。

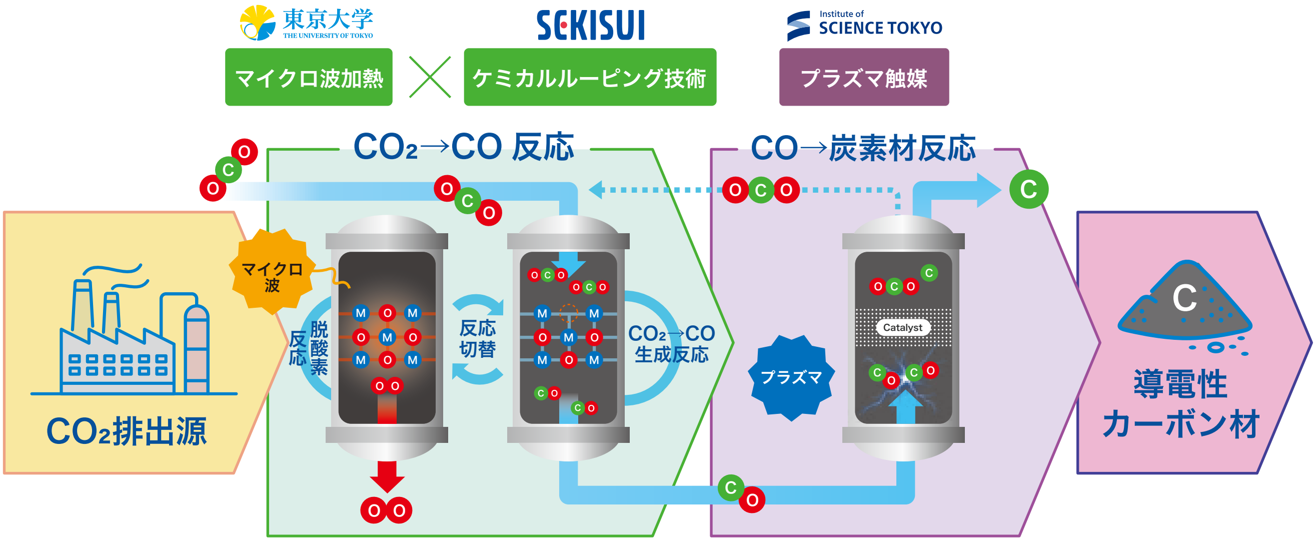


実施期間 2025 年度～ 2027 年度

実施体制 NIPPON STEEL 日本製鉄株式会社 IMAT 日本微細藻類技術協会

水素不使用高エネルギー効率 CO_2由来導電性カーボン材大規模製造技術の研究開発

マイクロ波加熱技術及びプラズマ触媒技術を活用して、水素を使用せず CO_2から導電性カーボン材を製造する技術開発を実施します。具体的には、東京大学が保有するマイクロ波加熱技術を積水化学のケミカルルーピングシステムに導入することで高い変換効率で CO_2から CO を製造します。続いて、東京科学大学が保有するプラズマ触媒技術による CO 不均化反応で導電性カーボン材として使用できる炭素材を製造します。各反応において、触媒反応開発やベンチスケール反応装置開発を行い、CO_2由来導電性カーボン材製造の実用化を目指します。



実施期間 2025 年度～ 2027 年度　実施体制 SEKISUI　東京大学 THE UNIVERSITY OF TOKYO　Institute of SCIENCE TOKYO

※カーボンリサイクル実証研究拠点での事業実施は 2026 年度以降の予定です

微細藻類産業の価値向上を目的とした支援・研究

IMAT（日本微細藻類技術協会）は、日本国内の微細藻類事業者の意見 / 技術の集約の場として、微細藻類産業の発展推進と評価手法の標準化、環境負荷の算定等を推進します。

研究用テストベッドの活用

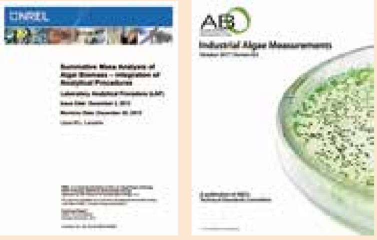
微細藻類事業の共通実証基盤機能を有する屋内研究設備を設置し、微細藻類事業者の共通利益に資するオープンな研究開発を実施。

事業例

- 培養から抽出までの工程に関する基礎データの収集および分析
- CO_2収支、コスト計算等の実施

標準化の推進

微細藻類技術に関する研究開発の標準手法や規格の確立・規定、産業利用にむけた技術基盤の整備、政策への提言を実施。



事業例

- 試験や分析、評価方法の標準化
- バイオマス生産性等の各種標準参照値の取得
- モデルケース・シナリオの提案

事業創出の支援

異なる分野の事業者を交えたイベントの開催等による情報収集機会の提供を通じて、微細藻類関連事業の創出を促進。

事業例

- 産官学連携による研究開発
- 各種産業分野・企業との交流会の開催
- 技術優位性の評価等のコンサルティング実施

実施期間 2020 年度～　実施体制 IMAT 日本微細藻類技術協会

その他活動紹介

カーボンリサイクル実証研究拠点では、様々な活動を通じて、カーボンリサイクル技術の普及・発展に貢献しています。

活動 1

現場見学

各研究場所に訪問し、最先端の研究開発を見学できます。随時ホームページで申し込みを受付けております。

現場見学についての詳細はこちらをご覧ください

https://osakikamijima-carbon-recycling.nedo.go.jp/tour/

活動 2

学生向け体験見学

次世代の人材育成を目的に、学生を対象に研究の一部を体験しながら見学できるイベントを実施しています。

活動 3

技術交流セミナー

カーボンリサイクル技術に関する講演や成果発表を通じて、研究者の交流を促すイベントを実施しています。

技術交流セミナーについての詳細はこちらをご覧ください

https://osakikamijima-carbon-recycling.nedo.go.jp/news-all/636/

活動 4

カーボンリサイクルに係る特別講座

カーボンリサイクル分野の実用化を担う人材育成や人的交流を目的とした特別講座を実施しています。講座はカーボンリサイクル実証研究拠点やその周辺施設、または広島大学で実施しています。

特別講座についての詳細はこちらをご覧ください

https://crss.aesg.hiroshima-u.ac.jp/cr/

マップ・アクセス

東京・大阪・広島方面からのアクセス

飛行機

広島空港 →（30分 バスまたはタクシー）→ 竹原港 →（30分 フェリー）→ 垂水港 白水港 →（15分 タクシー）→ 実証研究拠点

JR

山陽新幹線 広島駅 →（70分 高速バス）→ 竹原港 →（30分 フェリー）→ 垂水港 白水港 →（15分 タクシー）→ 実証研究拠点

山陽新幹線 三原駅 →（35分 電車）→ JR 呉線 竹原駅 →（8分 バスまたはタクシー）→ 竹原港 →（30分 フェリー）→ 垂水港 白水港 →（15分 タクシー）→ 実証研究拠点

車

山陽自動車道 河内 IC →（25分 自動車）→ 竹原港 →（30分 フェリー）→ 垂水港 白水港 →（15分 自動車）→ 実証研究拠点

山陽自動車道 高屋IC →（30分 自動車）→ 安芸津港 →（35分 フェリー）→ 大西港 →（5分 自動車）→ 実証研究拠点

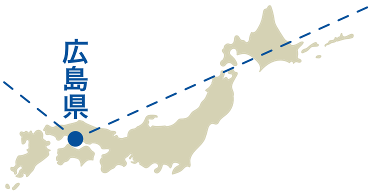
四国方面からのアクセス

JR

JR 予讃線 今治駅 →（10分 バスまたはタクシー）→ 今治港 →（55分 フェリー）→ 宗方港 →（15分 フェリー）→ 天満港 →（10分 タクシー）→ 実証研究拠点

所在地

〒725-0301 広島県豊田郡大崎上島町中野 6208-1
研究拠点



大崎上島町までのフェリー連絡先

- 山陽商船（竹原港）：0846-22-2133
- 大崎汽船（竹原港）：0846-22-2390
- 安芸津フェリー（安芸津港）：0846-45-0462
- 大三島ブルーライン（今治港）：0898-32-6713

大崎上島町のタクシー連絡先

- 東野タクシー（事前予約要）：0846-65-2091

お問い合わせ連絡先

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構

本部所在地

〒212-8554　神奈川県川崎市幸区大宮町 1310 番
ミューザ川崎セントラルタワー（総合受付 16 階）

電話番号（サーキュラーエコノミー部 ）

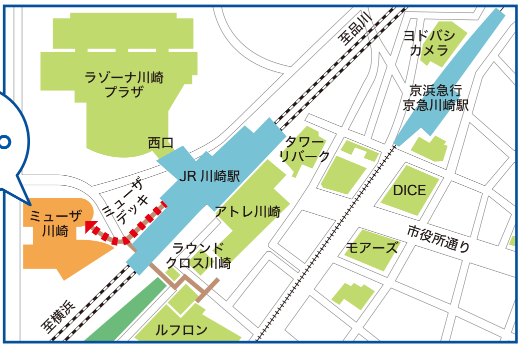
044-520-5252

(受付時間：平日 10 時 ～12 時、13 時 ～17 時)

公式ウェブサイト

https://www.nedo.go.jp

周辺 MAP（JR 川崎駅よりデッキ直通）



車をご利用の場合

- 首都高 2 号「戸越」で降り、第二京浜、交差点「都町」で左折、市電通りを行き、交差点「南幸町二」で左折。
- 高速神奈川 1 号横羽線「浜川崎出入口」で降り、市電通りを北上し、JR 踏切を渡り、交差点「南幸町二」を右折。

最新情報は公式サイトにて随時更新いたします

https://osakikamijima-carbon-recycling.nedo.go.jp

2025年8月改訂版