

**海水を介して大気中から CO<sub>2</sub> を回収する  
Direct Ocean Capture (DOC) システムの基礎技術を確立**  
気体回収の手法を採用、既存インフラとの統合で社会実装を加速



海水を介し大気中から CO<sub>2</sub> を回収する技術の実証機

三菱電機株式会社は、VTT Technical Research Centre of Finland Ltd. (VTT フィンランド技術研究センター、本社：フィンランド共和国、CEO：Kalle Härkki、以下、VTT) と共同で開発を進めてきた、海水を介し大気中から CO<sub>2</sub> を回収する「Direct Ocean Capture (以下、DOC)」システムの基礎技術開発を完了しました。今後、新たな協業パートナーを募り、開発したシステム、蓄積したデータをもとに実証を進め、早期の社会実装に向けた取り組みを加速します。

当社は、サステナビリティを経営の根幹に据え、社会課題の解決と事業成長を両立する「トレード・オン」の活動を加速するため、既存の事業や組織の枠を超えたサステナビリティの取り組みを包括的、戦略的に推進しています。中でも、カーボンニュートラルやネイチャーポジティブ<sup>※1</sup>の実現に向けた重要な技術の一つとして、DOC の実用化を目指しています。

海洋 CDR (Carbon Dioxide Removal：二酸化炭素除去) の一つである DOC は、大気と海洋間の CO<sub>2</sub> 濃度差により海洋が CO<sub>2</sub> を吸収するメカニズムに着目したプロセスです。海水中の溶存無機炭素<sup>※2</sup>を回収し CO<sub>2</sub> 濃度を低下させることで、大気中から海洋への CO<sub>2</sub> 吸収が促進され、大気中から CO<sub>2</sub> を除去します。海水中の CO<sub>2</sub> 濃度は大気中の約 140 倍 (同体積比) であり<sup>※3</sup>、効率的な CO<sub>2</sub> の除去・回収手法として DOC の実現が期待されています。

当社と VTT は、取水した海水に水素イオンを導入して海水の酸性度を一時的に<sup>※4</sup> 上昇させることで、気体になった CO<sub>2</sub> を回収する「酸性化アプローチ (acid-DOC)」を採用しました。CO<sub>2</sub> を固体 (鉱物性炭酸塩) で回収する「塩基性化アプローチ (base-DOC)」と比較して、CO<sub>2</sub> の貯留 (CCS: Carbon dioxide Capture and Storage) だけでなく、合成燃料や工業原料への変換が容易であり、将来的な CO<sub>2</sub> 利活用 (CCU: Carbon dioxide Capture and Utilization) の実現にも貢献します。

また、海水中に豊富に溶け込んでいる有価資源<sup>※5</sup> を CO<sub>2</sub> 回収の過程で抽出する仕組みの開発も進めており、回収した資源のバリューチェーン構築を進め収益構造の多様化を目指すことで、事業全体の収益性を強化します。

さらに、早期の社会実装に向け、海水淡水化プラントや発電所などの海水取水工程を持つ既存の大規模インフラに統合が容易となる最適なシステム構成を重視した開発を進めています。これにより初期の設備投資を抑制しながら、より効率的で広範な社会実装を目指します。

今後は、沿岸でのフィールド試験に向け取り組みを進めるとともに、新たな協業パートナーを募り、早期実用化および商業化に向けた取り組みを加速していきます。

※1 自然資本の損失を食い止め、回復させること

※2 水中に存在する二酸化炭素、炭酸、重炭酸イオン、炭酸イオンなどの無機炭素化合物の総称

※3 当社調べ

※4 CO<sub>2</sub> 回収後に中和し、環境への影響がない状態で海洋に戻す

※5 経済的価値を持ち資源として流通可能な物質

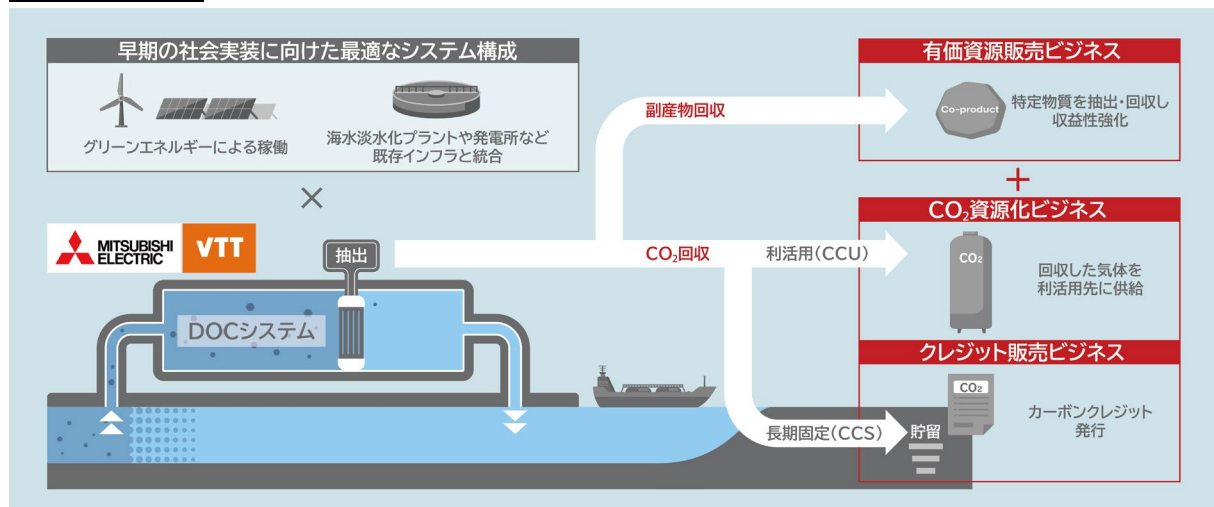
## 両社コメント

VTT フィンランド技術研究センター 副社長 Antti Arasto 氏 コメント

「今回の三菱電機との基礎技術開発は、研究を現実世界でのブレークスルーへと進める大きなインパクトを持つ挑戦でした。両社のメンバー全員の努力と集中的な研究・開発により、約1年半という短期間で完遂することができました。現在さらなる検証段階へと開発を前進させており、将来的な大規模化や社会実装に向けた取り組みを進めていきます。」

三菱電機株式会社 常務執行役 サステナビリティ・イノベーション本部長 小黒 誠司 コメント  
「今回の成果は、新たなソリューションの社会実装に向けた大きな一歩です。気候危機の解決に貢献する新しい技術を早期実用化したいという志を一にし、VTT とスピード感を持って協業を進められたからこそだと考えます。引き続き VTT との戦略的な協業関係を強化していくとともに、新たな協業パートナーを募ることで商業化に向けた取り組みを一層加速し、当社が目指す社会課題の解決と事業成長を同時に成し遂げる『トレード・オン』事業の創出を実現していきます。」

## 開発の特長



当社と VTT が目指す DOC によるビジネスモデルのイメージ

### 1. CO<sub>2</sub> 貯留および利活用が容易な気体回収の手法を採用

- 海水を一時的に酸性にすることで炭酸イオン・重炭酸イオンを二酸化炭素ガスに変換し、気体で回収する「酸性化アプローチ (acid-DOC)」を採用。CO<sub>2</sub> を固体 (鉱物性炭酸塩) で回収する「塩基化アプローチ (base-DOC)」と比較して、大規模な CO<sub>2</sub> の貯留 (CCS) および利活用 (CCU) への応用における優位性を期待
- 気体で回収した CO<sub>2</sub> から不純物を取り除く純化プロセス<sup>※6</sup>の中で、一部の CO<sub>2</sub> が漏れてしまい損失が発生することに着目。漏れた CO<sub>2</sub> を回収し、DOC システム内で再循環させることで CO<sub>2</sub> 損失を抑制

### 2. 海水中の有価資源を回収する基礎技術を開発

- DOC による CO<sub>2</sub> 回収の過程で、取水した海水に含まれるさまざまな物質の中から、特定の物質を副産物として抽出し、有価資源として回収する基礎技術を開発
- 抽出の際、海水への化学物質の添加を抑え、環境負荷の低い方式を実現。今後、応用開発およびバリューチェーン構築を進め、収益構造の多様化を目指すことで、事業全体の収益性を強化

### 3. 既存の海水取水設備との統合が容易なシステム構成で社会実装を加速

- DOC 技術の社会実装による早期のカーボンニュートラル貢献に向け、基礎開発の段階から既存設備への統合による設備投資抑制や普及を推進。運用効率の向上やモジュール化などにより、海水淡水化プラントや発電所、化学プラントなど海水取水設備を持つ既存のインフラ施設への組み込みが容易なシステム構成で社会実装を加速

※6 CO<sub>2</sub> 貯留および利活用において必要な純度の基準が ISO などの各種規格などで定められており、回収した CO<sub>2</sub> から不純物を取り除く必要がある

## VTT フィンランド技術研究センターについて

フィンランド国営で 2,300 名以上の専門家が在籍するヨーロッパの主要な研究機関の一つです。社会の持続可能な成長に向けたグローバルレベルでの大きな課題を研究テーマとし、目標を共有するグローバル企業とはイノベーションパートナーとして活動しています。理学から工学まで幅広い技術領域をカバーしており、画期的な解決策の開発にとどまらず社会実装までを活動範囲としています。

## 三菱電機グループについて

三菱電機グループは、「Our Philosophy」のもと、サステナビリティを経営の根幹に据え、社会・顧客・株主・従業員をはじめとしたステークホルダーからの信頼を重んじてまいります。また、「収益性」「資本効率」「成長性」を追求するとともに、顧客と繋がり続けて社会課題を解決する新たな価値を創出し、企業価値の持続的向上を図ります。1921 年の創業以来、100 年を超える歴史を有し、社会システム、エネルギーシステム、防衛・宇宙システム、FA システム、自動車機器、ビルシステム、空調・家電、デジタルイノベーション、半導体・デバイスといった事業を展開しています。世界に 200 以上のグループ会社と約 15 万人の従業員を擁し、2025 年度の連結売上高は 5 兆 8,947 億円でした。詳細は、オフィシャルウェブサイトをご覧ください。

## お問い合わせ先

<報道関係からのお問い合わせ先>

三菱電機株式会社 広報部

〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 3 号

TEL 03-3218-2332

<https://www.MitsubishiElectric.co.jp/news/contact.html>

<お客様からのお問い合わせ先>

三菱電機株式会社 サステナビリティ・イノベーション本部 サステナビリティ事業推進部

GIST プロジェクト推進室

〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 3 号

E-mail : [info.gist@rh.MitsubishiElectric.co.jp](mailto:info.gist@rh.MitsubishiElectric.co.jp)