



冷熱を利用した大気中二酸化炭素直接回収の研究開発

プロジェクトマネージャー（PM）：名古屋大学 則永 行庸

研究開発概要

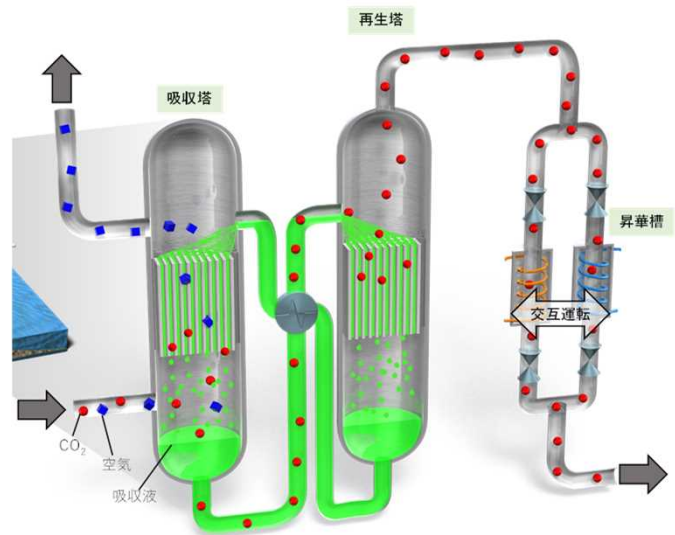
液化天然ガス（LNG）などの未利用の冷熱を活用して、大気中CO₂直接回収（Direct Air Capture、DAC）を、抜本的に高効率化する新技術を開発する。LNGが気化するとき周囲の熱を奪う冷熱によって、CO₂を捕捉した吸収液からCO₂をドライアイスとして回収する一連のプロセスの構築を目指す。

吸収塔でアルカリ性溶液に大気中のCO₂を吸収させ、再生塔へと送る。再生塔の下流には、LNGを冷却媒体とする熱交換器を備えた昇華槽を設置する。ここで、CO₂をドライアイスとして固化する。これにより、昇華槽と連結した再生塔の圧力が下がり、吸収液からCO₂を放散させる仕組みを開発する。

従来のような加熱によるCO₂放散ではなく、CO₂の冷却・昇華がもたらす減圧によってCO₂を回収する点が特徴である。環境温度付近における運転が可能で、熱エネルギー投入の最小化が期待できる。昇華槽で集めたドライアイスを密閉下で加熱すれば、高圧CO₂あるいは液化炭酸として出力できるので、その後のCO₂貯留（CCS）や利用プロセス（CCU）との適合性にも優れる。

[主な研究開発内容]

- 吸収塔・再生塔・昇華槽の設計（名古屋大学）
- CO₂吸収剤の開発（名古屋大学）
- 昇華槽用の鋼種の選定（東京理科大学）
- 昇華槽の健全性モニタリング技術の開発（東邦瓦斯）
- LNG基地への実装システムの設計、省エネ技術の開発および経済性・環境性の評価（東邦瓦斯）
- Cryo-DAC商用機の開発と社会実装課題の抽出（全事業者）



KPI

2022年度

プロセスを駆動する性能を持つ新規吸収液の開発。
温度範囲 -196°Cから常温、圧力範囲10Paから4 MPaで使用できる装置材料及び健全性診断センサを開発。

2024年度

ベンチスケール機（～1t-CO₂/年）の開発を完了し、連続運転を実施。

2029年度

商用機概念設計完了と社会実装シナリオの作成完了。

委託先

名古屋大学、東邦瓦斯(株)、東京理科大学