



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) :

国立大学法人東海国立大学機構名古屋大学大学院工学研究科化学システム工学専攻
則永 行庸

連絡先: norinaga*nagoya-u.jp

メールでご連絡の際は「*」記号は「@」に置き換えてください。

研究開発概要

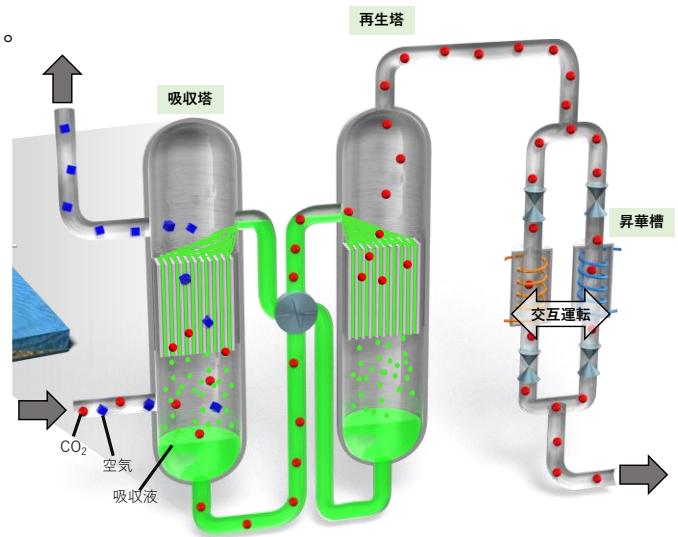
液化天然ガス (LNG) などの未利用の冷熱を活用して、大気中 CO₂ 直接回収 (Direct Air Capture、DAC) を、抜本的に高効率化する新技術を開発する。LNG が気化するときに周囲の熱を奪う冷熱によって、CO₂ を捕捉した吸収液から CO₂ をドライアイスとして回収する一連のプロセスの構築を目指す。

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実験室で加熱すれば、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)



2030 年までの 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

国立大学法人東海国立大学機構名古屋大学、東邦瓦斯株式会社、学校法人東京理科大学