

団体名：（国研）産業技術総合研究所、（公財）地球環境産業技術研究機構
発表日：2026年7月23日

世界で拡大するCO₂分離回収市場において、産業競争力を強化してシェアを拡大するためには、CO₂分離素材の開発から実用化・商用化の流れを加速する必要があります。しかしながら、**現在は統一された素材評価法が存在せず、国内での実ガス試験も困難**という課題があります。本事業では、ラボスケールからベンチスケールまでの各ステージで必要となる**CO₂分離素材の標準評価法を確立し、外部サンプルを受入可能な評価センターの運用**を行いますので、是非、ご利用ください。

事業の目的・目標

✓ CO₂分離素材の中立かつ公平な評価を可能にするため、低圧・低濃度排ガス（大気圧、CO₂濃度10%以下）を対象にした、CO₂分離素材の標準評価法の確立を目指す
✓ 産業技術総合研究所(AIST)と地球環境産業技術研究機構(RITE)が共同で事業を実施中
✓ 標準ガスによる小スケール評価(AIST担当)から、実ガス評価試験(RITE担当)へ展開し、素材開発を加速

研究事業イメージ

Stage 0

素材・要素技術開発

Stage 1

CO₂分離素材の標準評価共通基盤の確立

標準ガスによるスクリーニング
(ラボレベル〜10kg-CO₂/day)

AIST

標準ガスを用いた標準評価法の設計・構築、標準評価法のデータを活用した簡易シミュレーション技術開発

加速劣化試験法の開発

Stage 2

実ガス評価試験と耐久性評価
(〜100kg-CO₂/day)

RITE

実ガスを用いた標準評価法の策定
(試験センターの設置・運営)

データベースの構築、標準評価法の普及

プロセスシミュレーション、妥当性検討

Stage 3

実証試験
(〜数百t-CO₂/day)

パイロット実証

Stage 4

商用化
(数千t-CO₂/day)

実規模

プロジェクト推進協議会
企業・大学等、GI基金CO₂の分離回収等技術開発①、②実施者
①天然ガス火力発電排ガスからの大規模CO₂分離回収技術開発・実証
②工場排ガス等からの中小規模CO₂分離回収技術開発・実証

連携・協力

進捗状況 ～標準ガス評価～

✓ 各CO₂分離素材の基礎的な**素材特性評価法**を構築し、評価プロトコルを作成
✓ 小スケールでの評価（スクリーニング）に適した**分離性能評価法**を確立
✓ 各分離素材で想定される劣化要因を抽出できる**加速劣化試験法**を開発
✓ 標準評価法でのデータを活用し、所要エネルギー・コストを試算できる**シミュレーション技術**を開発

■ 分離性能評価法の確立

1.吸収法

2.吸着法

3.膜分離法

分離回収技術	装置の仕様
1. 吸収法	・ 吸収塔：Φ0.05m×1.2~1.5m ・ 再生塔：Φ0.03m×1.0m ・ 吸収塔温度：40℃/40℃ 液(上部)/ガス(下部) ・ 再生塔温度：110℃/120℃ 液(上部)/ガス(下部) ・ 吸収液必要量：約4L
2. 吸着法	・ 吸着塔：Φ1inch×500mm ・ 温度：30℃~120℃ ・ 圧力：10 kPa~101 kPa (<10 kPaも可能) ・ 吸着剤充填量：約200cc/塔 ※加湿・乾燥ガスの供給、VSA(Vacuum Swing Adsorption), TSA(Temperature Swing Adsorption)に対応
3. 膜分離法	・ 膜モジュール：Φ2inch×400mm程度 ・ 温度：30℃~50℃ ・ 圧力(供給側)：大気圧~0.9 MPa ・ 圧力(透過側)：0.01 MPa~大気圧 ※恒温槽内に膜モジュールを設置して評価

■ 加速劣化試験法の開発

1.吸収法

2.吸着法

3.膜分離法

分離回収技術	試験条件(想定)
1. 吸収法	・ O ₂ 高濃度化(50%)⇒酸化劣化 ・ 高温部液滞留時間 増⇒酸化, 熱劣化(高温部液溜容積 増) ・ 金属イオン(Fe, Cuなど)⇒硝酸(NO ₃ 由来)等の加速劣化因子添加
2. 吸着法	・ 高速で吸脱着を繰り返して劣化試料を調製 ・ 夾雑成分(水蒸気、O ₂ 、酸性ガス)共存下での吸脱着試験 ・ 劣化挙動を処理ガス組成等と相関
3. 膜分離法	・ 暴露試験⇒酸性ガス、水蒸気、O ₂ による劣化 ・ 高温, 高圧CO ₂ 透過試験 ⇒高温, CO ₂ 可塑性による劣化

■ 標準評価法データを活用した簡易評価ツールの開発

Inputデータ
供給ガスデータ
分離条件データ
OPEX見積パラメータ

Outputデータ
プロセスデータ
OPEX見積データ
CO₂/t-CO₂

各CO₂分離素材をプロセスへ適用した際の所要エネルギー・コストを試算するための**簡易評価ツール**を開発
標準評価法で測定した**性能データ**を元に、物質収支およびエネルギー収支に基づくプロセス特性を計算
供給ガス組成・流量や、各プロセスの**操作条件を任意に設定し**、出力結果を比較

進捗状況 ～実ガス評価～

✓ 2025年4月に**試験センター**の運用開始
名称：炭素回収技術評価センター（RITE Carbon Capture Center, RCCC）
✓ 吸収液試験設備、PSA試験設備、膜モジュール試験設備を用いて標準分離素材の評価を実施中
✓ TSA試験設備、分離膜／吸着剤小型試験設備を2026年度に導入予定

【試験設備】

都市ガスボイラー

都市ガス焼きボイラー

吸収液試験設備

TSA試験設備
2026年度4Q稼働予定

PSA試験設備

膜モジュール試験設備

分離膜／吸着剤小型試験設備
2026年度2Q稼働予定

排ガス供給設備

排ガスコンプレッサ

脱CO₂排ガス

回収CO₂

除害設備

設備	装置の仕様
0. 排ガス供給設備	・ 都市ガスボイラー(250kg蒸気/h規模) × 2基・・・24h連続運転対応
1. 吸収液試験設備	・ 吸収塔(充填層部)：Φ0.2m×3mH ・ 再生塔(充填層部)：Φ0.1m×2mH ・ 吸収塔入口温度(ガス/液)：40℃ ・ 再生圧力/温度：0.2MPa/120℃ ・ 吸収液充填量：約70ℓ
2. PSA試験設備 (PSA: Pressure Swing Adsorption)	・ 吸着塔：250A×1800L×3塔 ・ 温度：30℃ ・ 圧力(吸着)：101~900kPa ・ 圧力(脱着)：10~101kPa ・ 露点：-60℃ ・ 試験材総充填量：約200kg
3. 膜モジュール試験設備	・ 膜モジュール：Φ0.3m×1m程度 ・ 温度：30~80℃ ・ 圧力(供給側)：101~900kPa ・ 圧力(透過側)：10~101kPa ・ 露点：-15~80℃

吸収液試験設備

●吸収液:モノエタノールアミン30wt% 供給ガス量:50Nm³/h 液ガス比L/G: 2.3 kg/kg
CO₂: 0.1 vol%
CO₂: 100.0 vol%
2.4 Nm³/h
0.9 kPaG
CO₂

PSA試験設備

＜運転条件＞
連続運転
供給流量：30 Nm³/h (ボイラ排ガスのみ)
吸着圧力：100 kPaG
吸着時間：15 min
運転シーケンス：吸着→脱圧→脱離
✓ 安定的に運転が可能であることを確認

膜モジュール試験設備

CO₂濃度 [vol%]
供給
透過
非透過
供給ガス流量 [Nm³/h]
CO₂濃度 4% (Air希釈), dryガス(加湿無し)、供給側0.3MPa、透過側0.01MPa (圧力比=30)
取付部：フランジとフレキシブル配管

Fluxの経時変化
Flux安定後のデータを用いてCO₂透過率・分離係数を算出
● CO₂透過率: 2.04 x 10⁻⁴ mol.m⁻².s⁻¹.Pa⁻¹
◆ 分離係数(CO₂/N₂): 5.71
試験開始30分はFluxが安定しない一過性評価としては30分後のデータを用いる

評価センターの運用

CO₂分離素材の標準評価共通基盤（GI基金テーマ③）

炭素回収技術評価センター (RCCC)*2 ※RITEに設置

CO₂分離素材評価センター (JEC³M)*3 ※AISTに設置

プロジェクト推進協議会

助言、サポート

参加

参加

GI基金テーマ①、②実施者

素材メーカーエンジニアリング会社 大学 等

*1AIST Solutions: 2023年度に設立。企業と産総研との共同研究、受託（請負）研究及び技術コンサルティングについて、AISOが契約主体となり契約手続を行い、産総研グループとして事業を推進。
*2RCCC : RITE Carbon Capture Center
*3JEC³M : Japan Evaluation Center for CO₂Capture Materials