

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。

1. 事業の概要

✓ CO₂分離素材の中立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

標準ガスによるスクリーニング
(ラポレベル~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

2. 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 _x 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験を調製 ・ 夾雑成分(水蒸気、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：
気相成分ガスデータ
分離性能データ
OPEX 燃料・パラメータ

Outputデータ：
プロセスエネルギー
OPEX 燃料・パラメータ

➢ 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**

3. 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、単膜試験設備を2025年度以降に導入予定

【センター概要】

評価棟

ユーティリティヤード

設備立地

● (方針)

プロジェクト推進協議会メンバーからの意見を反映
→ 魅力ある試験設備の実現

● (立地)

RITE研究棟と独立した場所に評価棟を新規に設置
→ 情報セキュリティを確保

● (設備)

評価棟、排ガス供給設備、ユーティリティ設備、
吸収液試験設備、PSA試験設備、膜モジュール試験設備

【プロセスフロー】

➢ 都市ガスボイラーを設置し、燃焼排ガスを供給

➢ 3種の異なるCO₂分離回収技術（吸収法、吸着法、膜分離法）の分離素材評価装置を整備

➢ 連続分離回収試験が可能

【試験設備】

都市ガスボイラー

都市ガスボイラー

吸収液試験設備

PSA試験設備

膜モジュール試験設備

都市ガスボイラー

排ガス供給設備

ガス分析

冷却チャラ

脱CO₂排ガス

除去ユニット

回収CO₂

吸収法

吸着法 (PSA)

膜分離法

吸収法 (TSA)

単膜評価装置

※ 2025年度から設置検討開始

吸収液試験設備

再生塔

熱交換器

標準材：(MEA30wt% 水溶液)

塔内部の充填物 (デイクソソパッキン10mm)

1. 吸着塔(塔から)

2. 吸着塔(上から)

現在：ゼオライト13X (標準分離素材)を充填

取付部：フランジとフレキシブル配管

✓ スパイラルやプレート&フレーム等のモジュールに対応可能

膜モジュール (例)

3塔式設備：プロセスの条件設定は可変

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×2mH ・ 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℃

4. 今後の展望

グリーンイノベーション基金
CO₂分離素材の標準評価共通基盤の確立
事前評価申請フォーム

2025年1月30日

資料をダウンロード
資料をダウンロード

評価センターの運用

✓ 標準ガス・実ガス共通の申請フォームを開発
(CO₂分離素材の受入れフローの最初のステップ)

✓ 申請フォームに基づき事前協議を実施

✓ GI基金事業の連携テーマに関する企業から案内を開始予定

(国研) 産業技術総合研究所
https://www.aist.go.jp

(公財) 地球環境産業技術研究機構
https://www.rite.or.jp

素材評価
お申込み・お問い合わせフォーム →