

GI基金の取組状況について

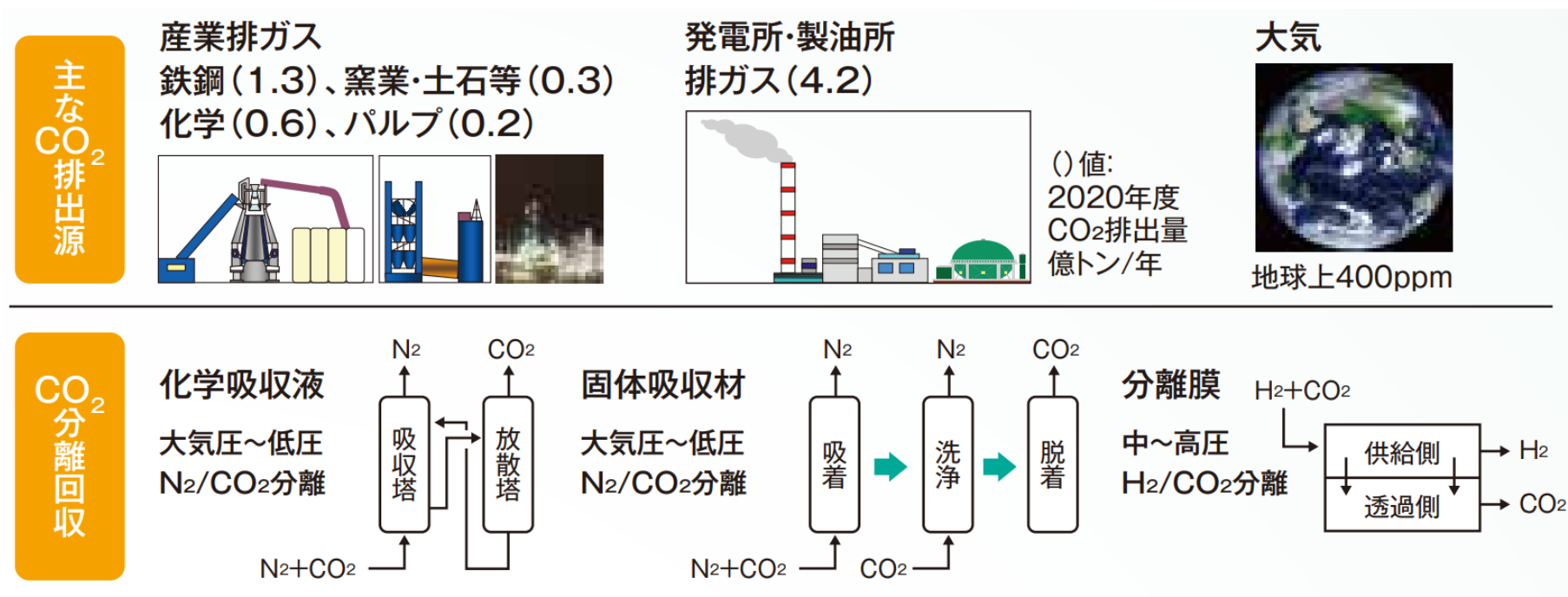
実施プロジェクト名：CO₂分離素材の標準評価共通基盤の確立
実施者名：国立研究開発法人 産業技術総合研究所
共同実施者：公益財団法人 地球環境産業技術研究機構

産業技術総合研究所のコミットメント

- 産総研の第5期中長期目標においては、「社会課題解決と産業競争力の強化」をミッションとし、産総研が将来にわたって実現すべき目標と認識。また、CO₂分離回収技術は、CCUSの最上流に位置し、カーボンニュートラル実現に向けたイノベーション・エコシステムの構築に必要と認識。
- 産総研はこのミッションをはたすため、イノベーション創出機能を大幅に強化し、日本全体のイノベーション・エコシステムの中核としての役割を果たすことを決意。CCUS分野においては、CO₂分離回収・資源化コンソーシアム（2023年4月5日時点、法人会員105法人、大学等特別会員68名）を有し、CO₂排出源、分離素材、エンジニアリング、CO₂有効利用に関わる多くの企業との連携体制を構築している。
- 社会実装を加速するべく、成果活用法人として、2023年4月に株式会社AIST Solutionsを設立。
- 強化の一例として、「全所的に取り組むべき課題」の一つにCCUSを設定するなど、本プロジェクト実施者のみならず全産総研の融合技術としての研究推進を加速。
- 令和4年度は、人数に限りがある新規採用者のうち、2名の新規採用者を本プロジェクトに参画させ、育成する計画。令和5年度、6年度も東北センターを中心に、2～4名程度の新規採用を継続する計画。
- 産総研として、本プロジェクトで構築するCO₂分離回収技術の評価拠点を展開し、イノベーション・エコシステムの実現、それによる社会課題解決と国内産業の産業競争力強化に貢献することをコミット。

地球環境産業技術研究機構（RITE）のコミットメント（1/3）

- 温暖化対策技術のCOE（Center of Excellence）としてのミッションを継続して遂行。
- CCS技術、バイオリファイナリー技術、温暖化対策のシナリオ分析の分野における、独自性の高い研究を行う機関としての国際的認知のより一層の発展へ努力。
- 特に、化学吸収液・固体吸収材・分離膜によるCO₂分離回収技術の産業化に向けて、より一層、研究開発に注力。2020年度には、カーボンニュートラルの実現に必要なDAC（Direct Air Capture）の研究開発にも着手。

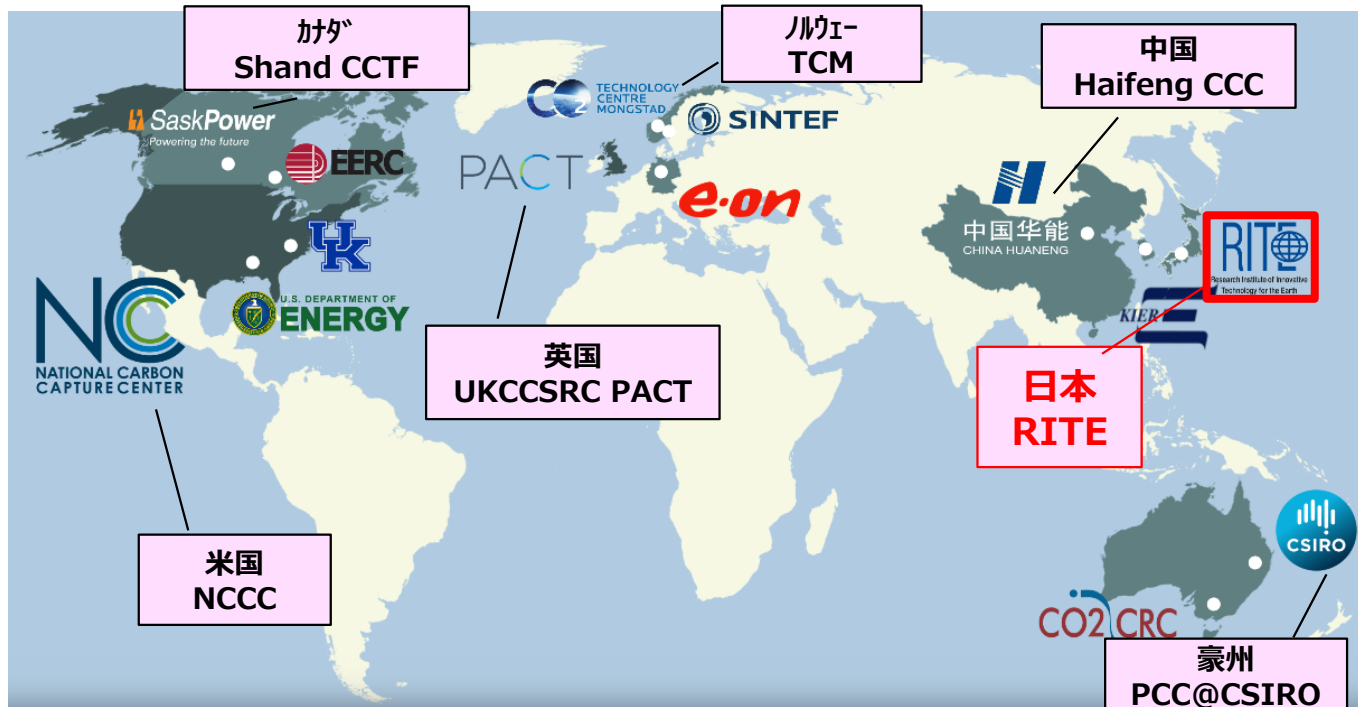


地球環境産業技術研究機構（RITE）のコミットメント（2/3）

- 海外の研究機関との連携した地球温暖化対策への取り組みの充実化。
- 海外ネットワークを通じて情報の発信・収集、意見交換を実施。
- CCSのISO規格専門委員会WG1のConvenorのポジションを継続して遂行。標準化活動に関する社内連携を強化。

International Test Center Network (ITCN)

CO₂分離回収技術の研究開発を推進する世界各地の試験機関のグローバル連合（2012年設立）、現在9カ国から14機関が参加



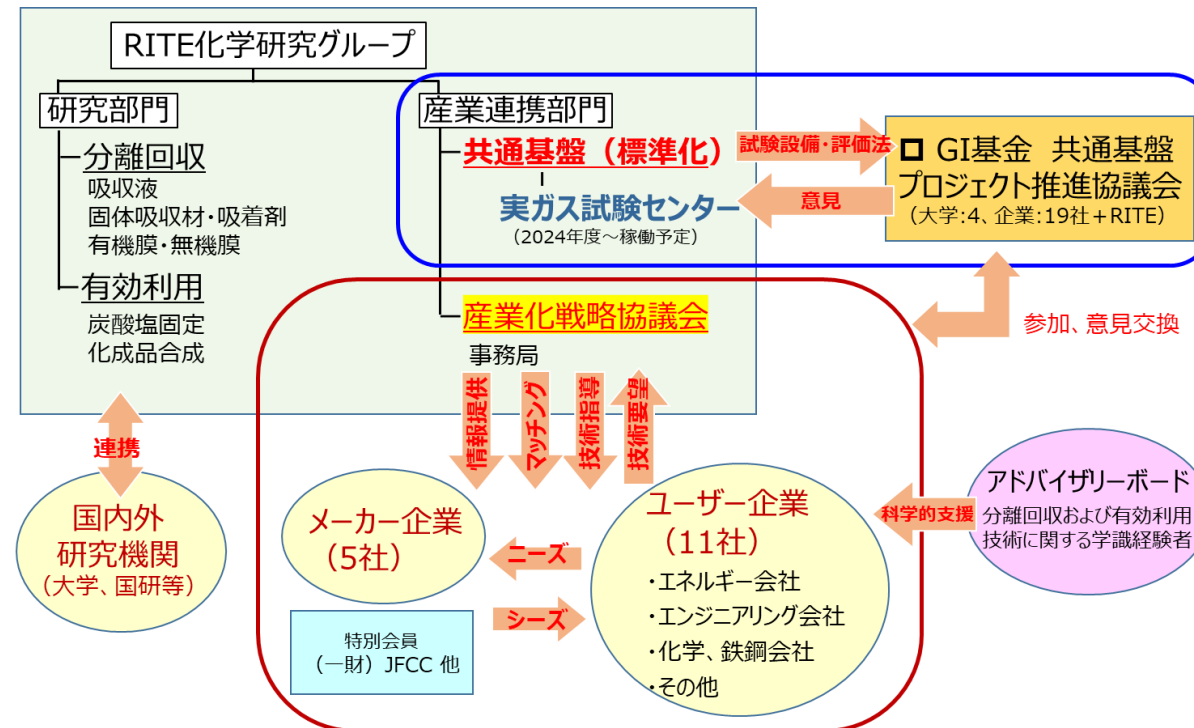
欧州、米国、日本から参加者

RITE発表

ITCN Meeting (2022.10, 仏リヨン)での情報発信

地球環境産業技術研究機構（RITE）のコミットメント（3/3）

- 化学研究グループ内に2022年10月付で**共通基盤（標準化）部門**を設置。企業の参加が重要であり、企業秘密等の情報管理を確実にする体制を構築。
- メーカーやユーザー等の主要企業とビジョンを共有し、連携して革新的なCO₂分離回収技術や有効利用技術の研究開発を推進する**産業化戦略協議会**との連携体制を2023年4月1日から強化。
- 2023年4月1日付で研究員を5名増員し十分な研究体制を整備（現在24名）。2名の新規採用を計画中。



CO₂分離回収技術における共通評価基盤の必要性

国内企業ヒアリング結果の概要

(1) 産業界からの要望

- 素材メーカー： 新規開発した自社材料の優位性を客観的に示したい
- エンジニアリングメーカー： 素材メーカー等が開発する様々な新規材料を客観的に比較・評価したい

(2) 個社での実ガス試験における課題

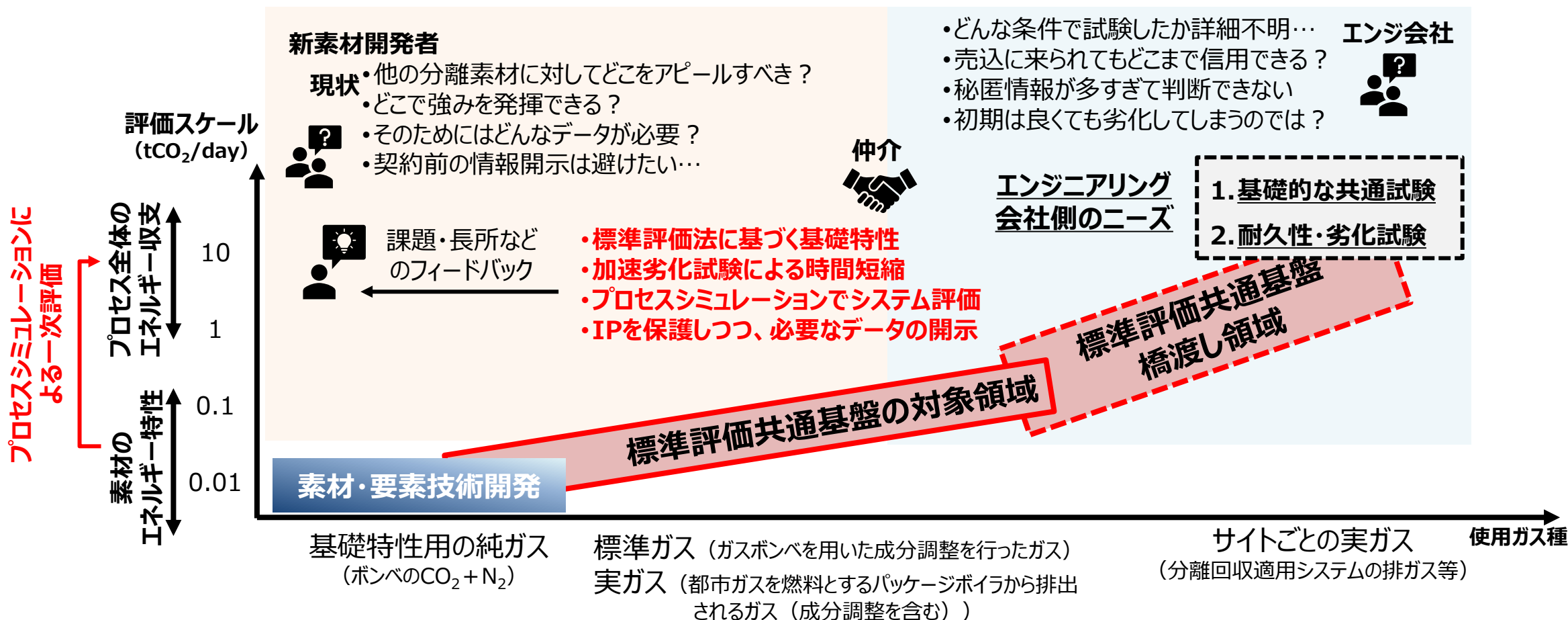
- サイトの確保、法規対応・申請作業等に時間を要する
- 実ガス試験実施には十分な初期予算の投入が必要である

(3) 海外の実ガス試験設備を利用する上での課題

- パイロット～実機レベルの対応が求められ、開発段階の分離素材の評価が不可
- 現地条件（法規対応等）に沿って開発するため、企画～試験の全ての段階で時間が必要
- 現地企業が優先されるため、スケジュール通りの評価が困難
- 知財保護、経済安全保障上の懸念

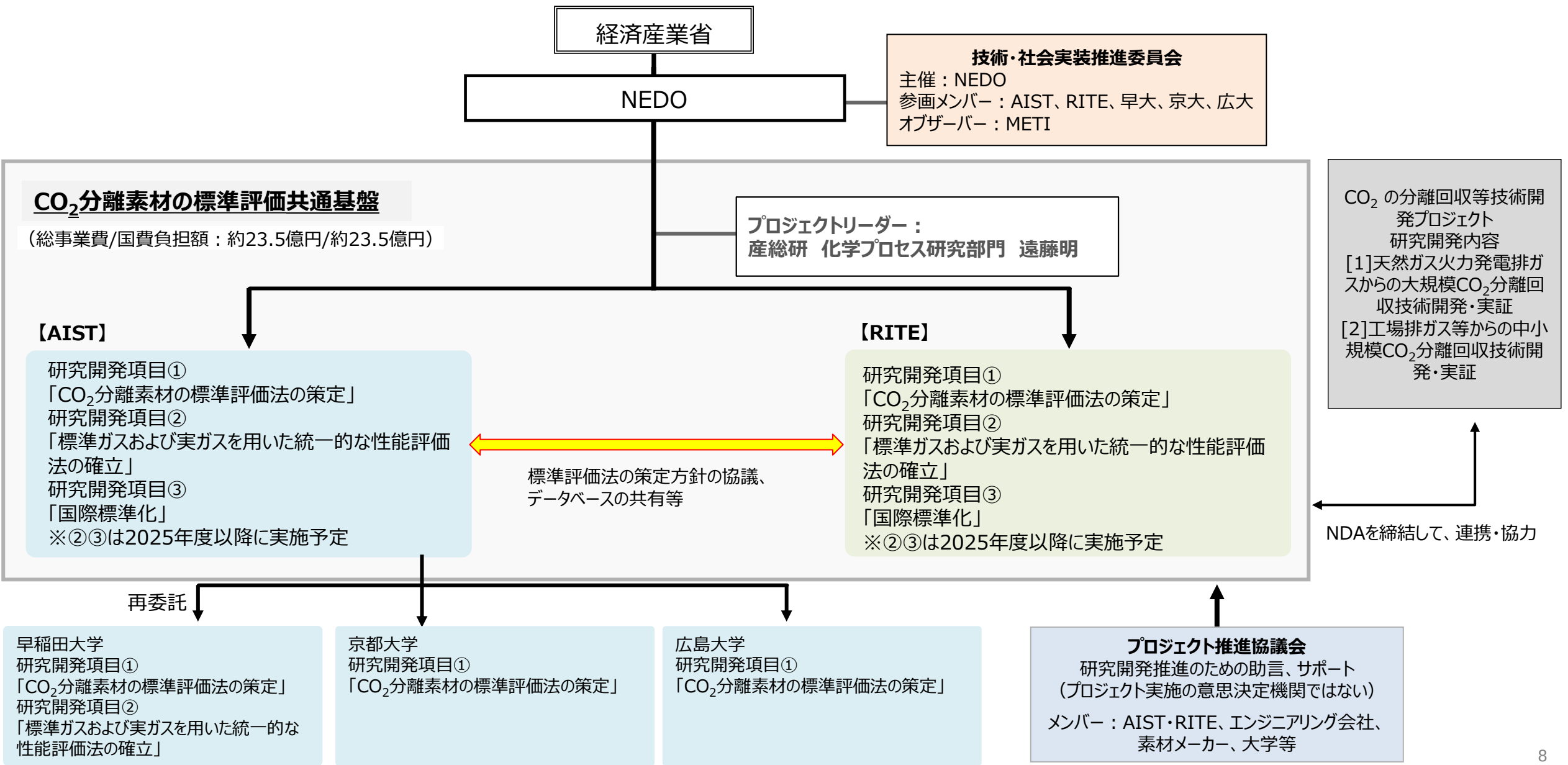
➤ 現在は日本のCO₂回収技術は海外技術に対して優位性があるが、今後も優位性を保つためには、日本国内に実ガス試験が可能な共通評価基盤が不可欠

標準評価共通基盤の役割：素材開発強化と橋渡し機能

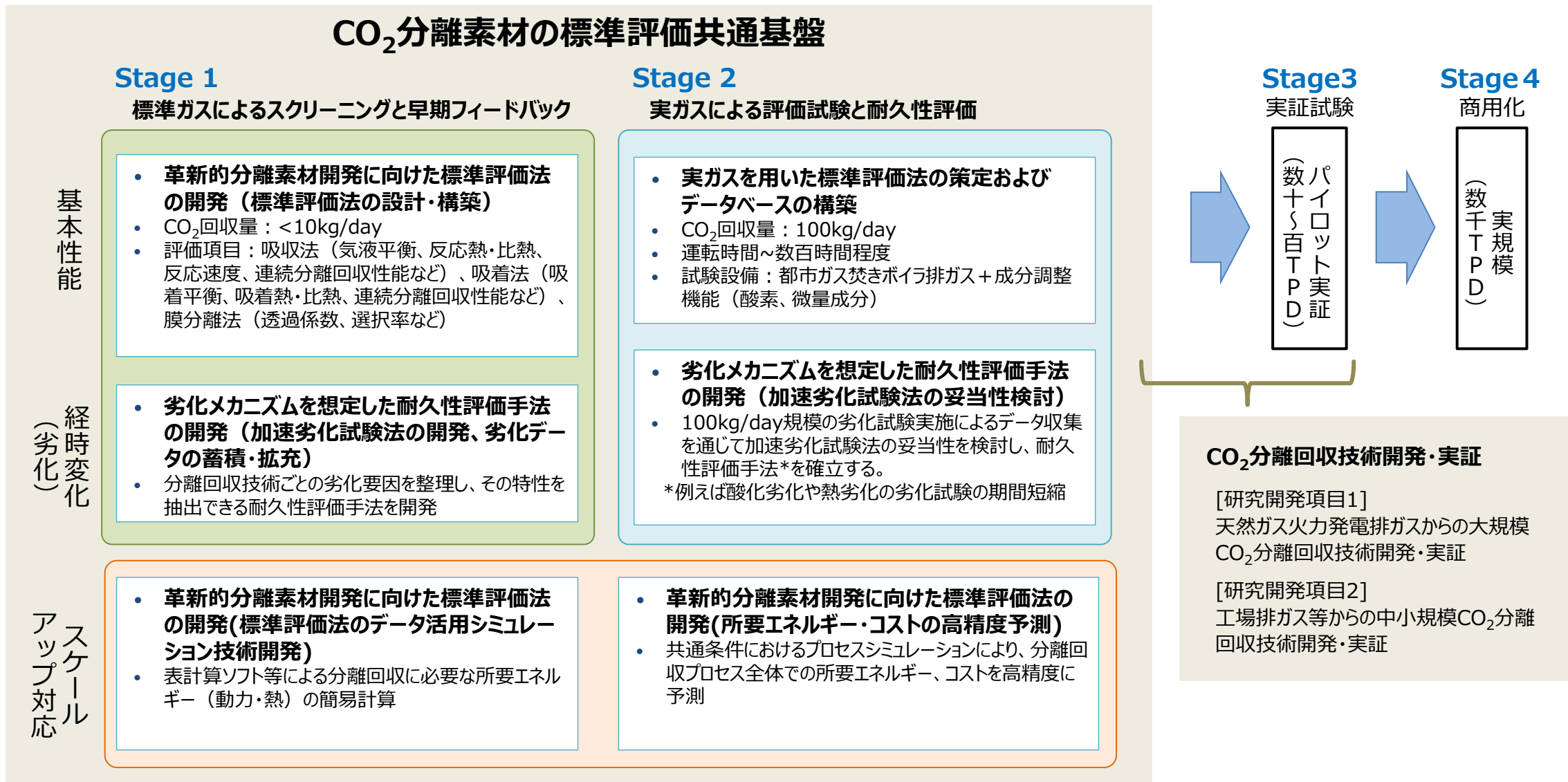


- ✓ 整備された共通設備による素材開発側の研究障壁の低下
- ✓ プロセス開発側での多数の革新素材候補に対するスクリーニング負担の軽減

標準評価共通基盤の研究開発体制



標準評価共通基盤における材料評価の流れ：標準ガスから実ガス評価への展開



2022年度 研究開発実施状況

	2022年 10月	11月	12月	2023年 1月	2月	3月
技術・社会実装推進委員会	●実施計画書受理 (10/3)				●第1回(2/1)	
プロジェクト推進協議会	協議会体制検討		委員委嘱手続		委員会資料作成 ・標準分離素材・標準ガス/実ガス組成 ・標準評価法素案	●第2回(3/22)
研究開発項目				●第1回(1/10)		
①素材特性評価法の構築	諸元調査		評価項目・試験条件の検討			
②素材評価に適した分離性能 評価法の構築	諸元調査		標準ガスおよび実ガスを用いた CO ₂ 分離能試験設備の検討			
③加速劣化試験法の開発	諸元調査		試験方法・試験条件の検討			
④シミュレーション技術の開発	予備検討(データ収集)		簡易評価ツールの仕様の検討			
						協議会での議論を反映
						●標準分離素材の選定 ●標準ガス/実ガス組成の決定 ●標準評価法の素案決定

2022年度 研究開発実施状況

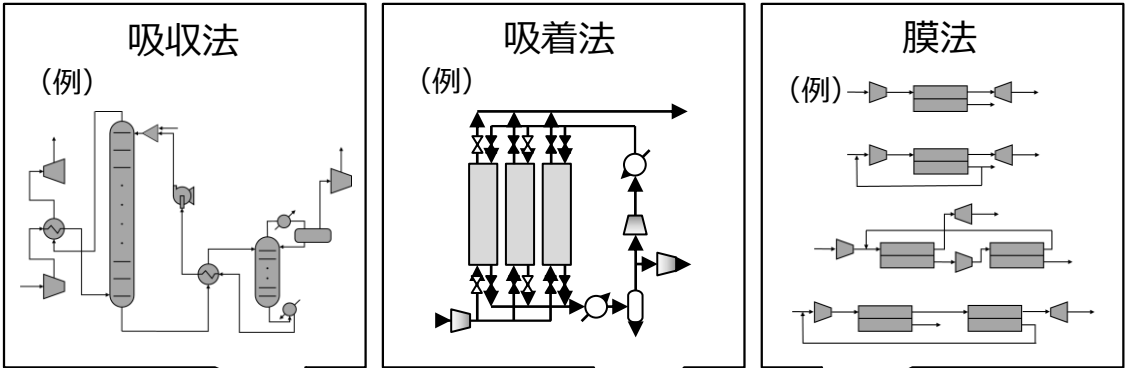
【標準分離素材】

分離技術	標準分離素材
吸収法	モノエタノールアミン（MEA） アミノメチルプロパノール（AMP）+ピペラジン（PZ）
吸着法	ゼオライト（13X）
膜分離法	高分子膜（ポリイミド、酢酸セルロース） 無機膜（ゼオライト）

【標準ガスおよび実ガスの組成】

項目	ガス条件	
	標準ガス	実ガス
供給ガス	✓ 流量(dry)：～15 Nm ³ /h (max20 kg-CO ₂ /d) ✓ 圧力：常圧 ✓ 温度：30～50 ℃ ✓ ガス種：CO ₂ 、O ₂ 、N ₂ 、水蒸気、NOx (マスフローコントローラーで制御)	✓ 流量(dry)：30～60 Nm ³ /h (max100 kg-CO ₂ /d) ✓ 圧力：常圧～0.9 MPa (Abs.) ✓ 温度：30～50 ℃ ✓ ボイラ排ガス（CO ₂ 、O ₂ 、N ₂ 、水蒸気、NOxを含む。試験設備に組成を制御し、供給）
標準組成	✓ CO ₂ 濃度 4 %、O ₂ 濃度16%、空気希釈またはN ₂ バランス	
ガス分析	✓ 赤外分光法、ガスクロマトグラフィー等	

【シミュレーション技術の開発】



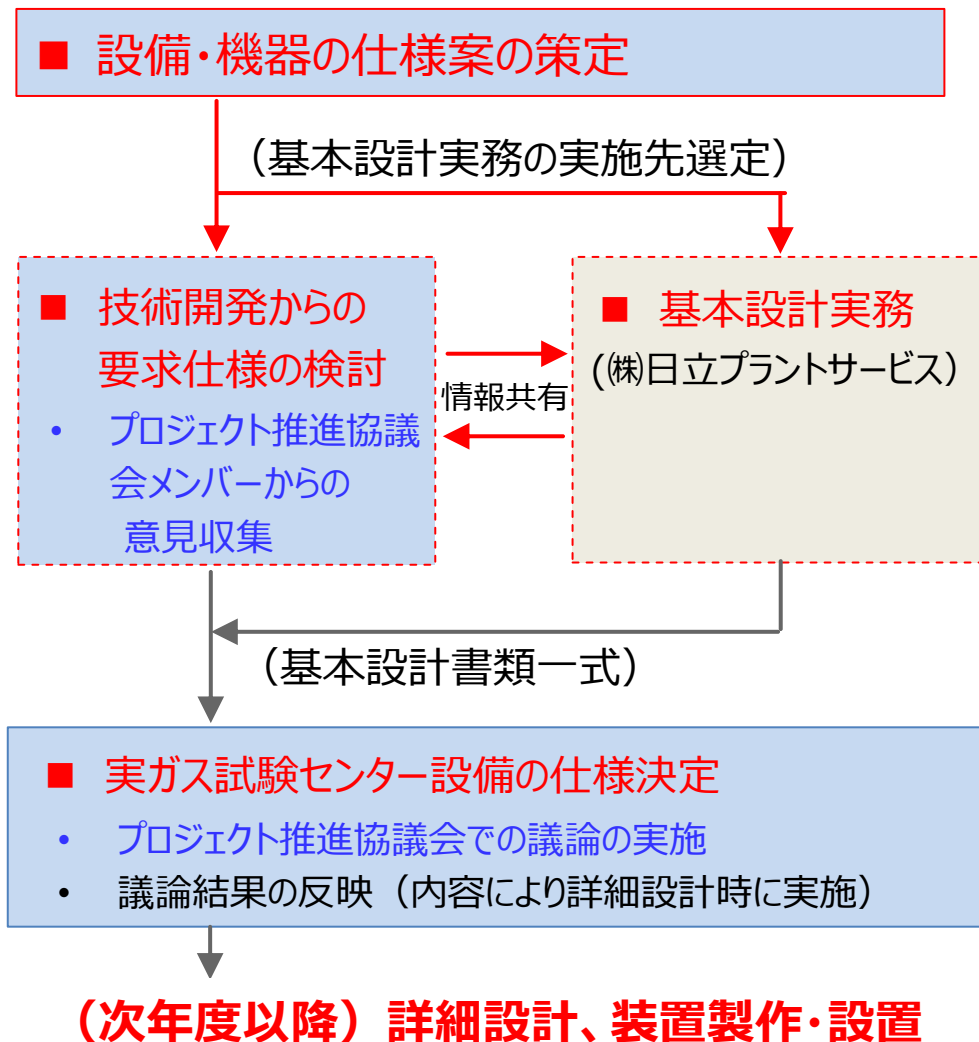
要件整理		吸収法	吸着法	膜法
データ入力方法	分類	項目	共通項目	
	項目	項目	共通項目	個別項目
プロセスデータ 取得方法	供給排ガスデータ	供給組成：CO ₂ /O ₂ /N ₂ =4/16/80 供給流量：～6,720,000 [Nm ³ /h] (～300,000 [kmol/h]) 供給温度：30～50 [℃] 供給圧力：101 [kPa]		
	分離材データ	吸収材の再生熱量	各成分の平衡吸着特性 吸着剤重量	各成分の膜透過率 膜面積
解析方法	OPEX解析パラメータ	電力価格[円/kWh]、熱価格[円/GJ]	電力価格[円/kWh]	
	取得設定	コンプレッサーおよびポンプの動力計算の設定：新熱効率75 [%]、熱容量比1.4[-]		
データ出力方法	取得データ	製品流量 [Nm ³ /h] 製品CO ₂ 分率 [-] 製品CO ₂ 回収率 [-] 所要動力 [kW] 所要熱量 [GJ/h]	製品流量 [Nm ³ /h] 製品CO ₂ 分率 [-] 製品CO ₂ 回収率 [-] 所要動力 [kW]	
	OPEX解析	電力コスト [円/h] 熱コスト [円/h] OPEX [円/h]=電力コスト+熱コスト 回収CO ₂ あたりOPEX [円/t-CO ₂]=合計OPEX/（製品流量[Nm ³ /h]×製品CO ₂ 分率×0.044/22.4）	電力コスト [円/h] OPEX [円/h]=電力コスト 回収CO ₂ あたりOPEX [円/t-CO ₂]=合計OPEX/（製品流量[Nm ³ /h]×製品CO ₂ 分率×0.044/22.4）	
データ出力方法	データ出力	入力データ、分離材データ、OPEX解析パラメータ、プロセス取得データ、OPEX解析データ		
	配布形式	エクセル 実行ファイル形式 (exe) エクセル		

2022年度 研究開発実施状況（実ガス試験センター）

【実施結果】

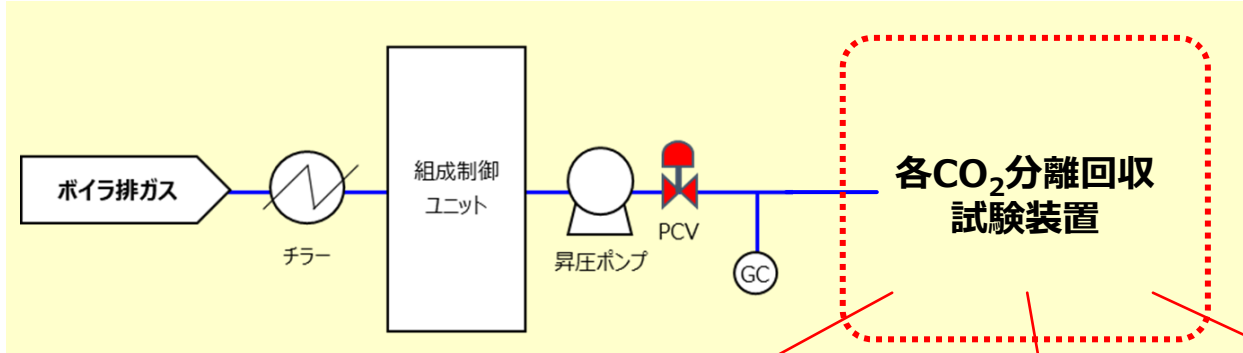
- 実ガス試験センター設備の基本設計完了
 - ✓ プロジェクト推進協議会メンバーからの意見を反映
- 設備・機器の仕様案を策定
 - 都市ガス焚きパッケージボイラを燃焼排ガス源とするガス供給設備
 - CO₂分離回収試験装置（化学吸収法、吸着法、膜分離法）
 - 燃焼排ガス排気のためのガス清浄システム
 - 実ガス試験センター設置に伴うユーティリティ
 - CO₂分離回収試験装置に付随する分析機器等
- 実ガス試験センター設備の仕様決定
 - 基本設計書類一式
 - 設計説明書、仕様概要書、配置図（RITE敷地内）、
図面（設備、機器）、完成予想図、機器リスト／計装品リスト、
ユーティリティ明細書、設備製作コスト見積り、工程表、法令対応計画、等

基本設計のワークフロー



2022年度 研究開発実施状況（実ガス試験センター）

【設備概要】



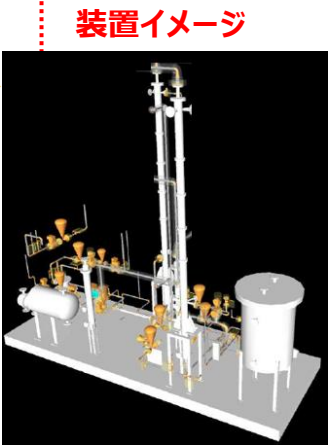
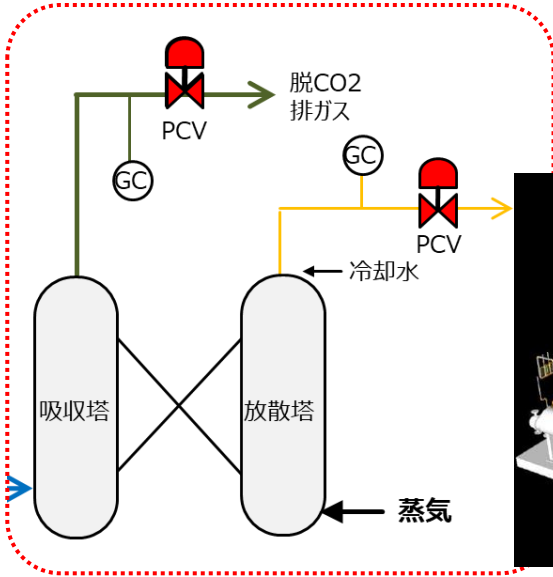
供給ガス	仕様
ボイラ排ガス	✓ 排出源：都市ガス焼きパッケージボイラー ✓ 流量(dry、各試験設備に)： 30～60Nm³/h (max100kg-CO₂/d) ✓ 組成：CO₂、N₂、O₂、水蒸気、NO_x (試験設備には組成制御後供給)

吸収液
評価装置
(1系列)

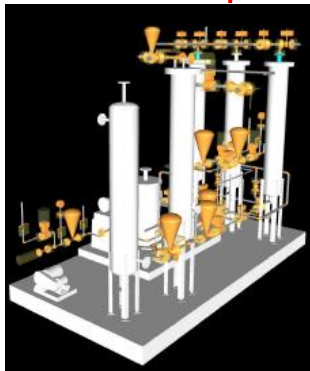
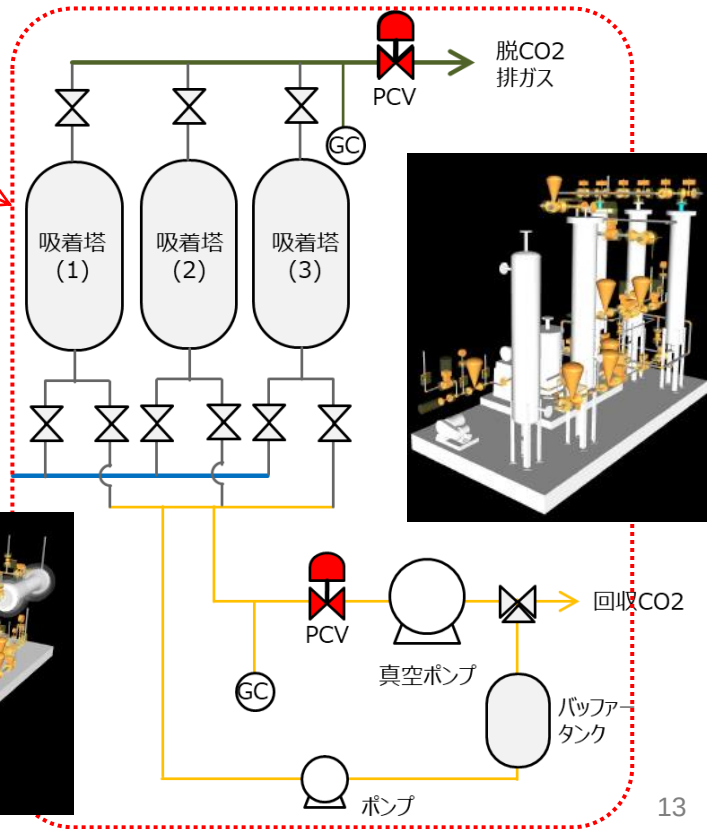
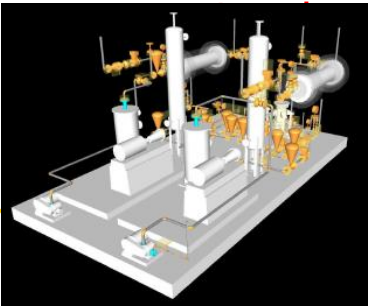
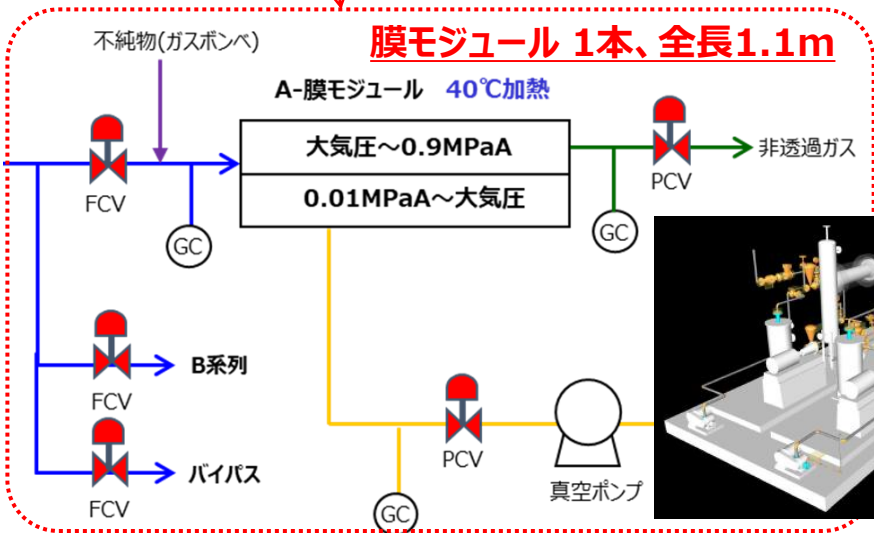
膜モジュール
評価装置
(2系列)

圧力／温度操作型
吸着装置
(2系列)

吸収塔／放散塔
各1塔



装置イメージ



今後の計画

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
技術・社会実装推進委員会	●	SG(1回目) ★	●	●	SG(2回目) ★			
プロジェクト推進協議会	● ●	● ●	● ●	● ●	● ●	● ●	● ●	
研究開発項目① CO ₂ 分離素材の標準評価法の策定 ①-1 素材特性評価法の構築 ①-2 素材評価に適した分離性能評価法の構築 ①-3 加速劣化試験法の開発 ①-4 シミュレーション技術の開発	標準ガス試験装置の整備(分離性能試験、加速劣化試験) ▲ 装置導入完了(予定) 実ガス試験装置の整備 ▲ 装置導入完了(予定) 簡易評価ツールの開発 高精度予測ツールの開発 ▲ 公開(予定)							
研究開発項目② 標準ガスおよび実ガスを用いた統一的な性能評価法の確立 ②-1 標準ガス試験評価およびデータの蓄積・拡充 ②-2 実ガス試験評価およびデータの蓄積・拡充 ②-3 耐久性評価データの蓄積・拡充			標準ガス試験およびデータベース構築 実ガス試験およびデータベース構築					
研究開発項目③ 国際標準化						標準評価法普及に向けた情報発信		