

事業戦略ビジョン

実施プロジェクト名：天然ガス燃焼排ガスからの低コストCO₂分離・回収プロセス商用化の実現
実施者名：千代田化工建設株式会社（幹事企業）、代表名：太田 光治 代表取締役社長

（共同実施者（再委託先除く）：株式会社 JERA、公益財団法人 地球環境産業技術研究機構(RITE))

目次

0. コンソーシアム内における各主体の役割分担

1. 事業戦略・事業計画

- (1) 産業構造変化に対する認識
- (2) 市場のセグメント・ターゲット
- (3) 提供価値・ビジネスモデル
- (4) 経営資源・ポジショニング
- (5) 事業計画の全体像
- (6) 研究開発・設備投資・マーケティング計画
- (7) 資金計画

2. 研究開発計画

- (1) 研究開発目標
- (2) 研究開発内容
- (3) 実施スケジュール
- (4) 研究開発体制
- (5) 技術的優位性

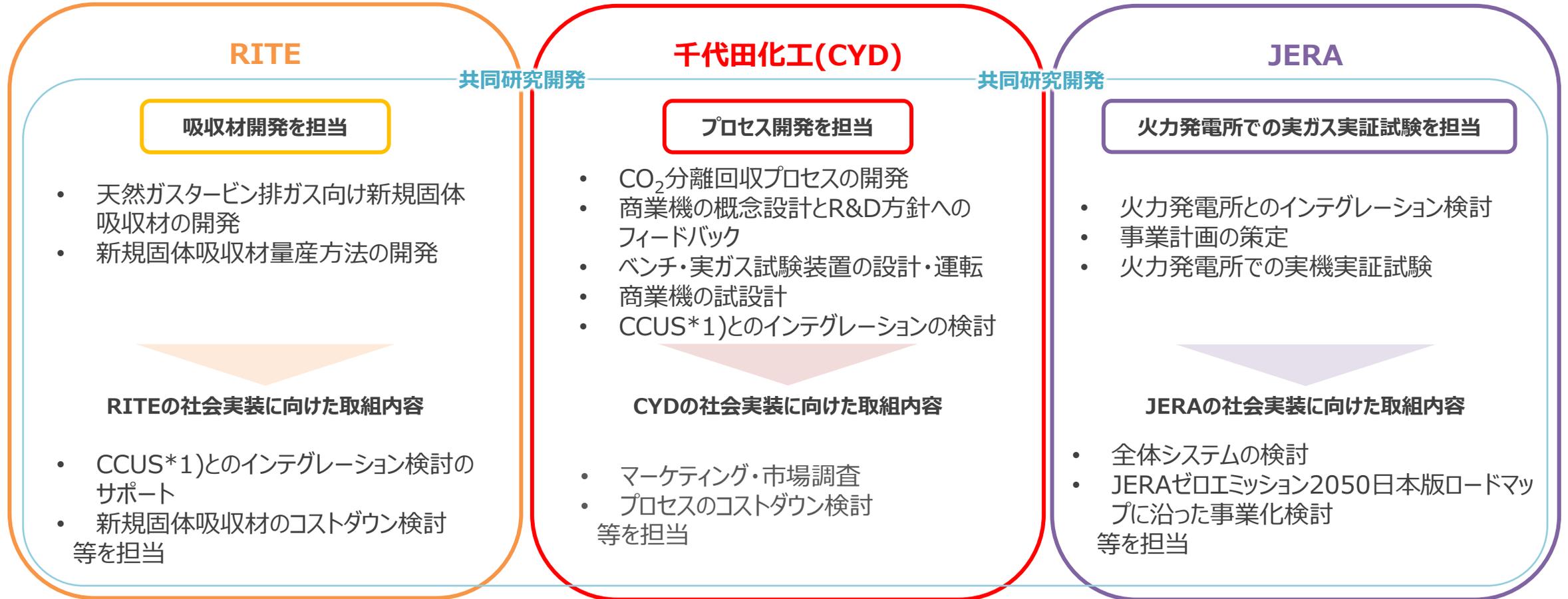
3. イノベーション推進体制（経営のコミットメントを示すマネジメントシート）

- (1) 組織内の事業推進体制
- (2) マネジメントチェック項目① 経営者等の事業への関与
- (3) マネジメントチェック項目② 経営戦略における事業の位置づけ
- (4) マネジメントチェック項目③ 事業推進体制の確保

4. その他

- (1) 想定されるリスク要因と対処方針

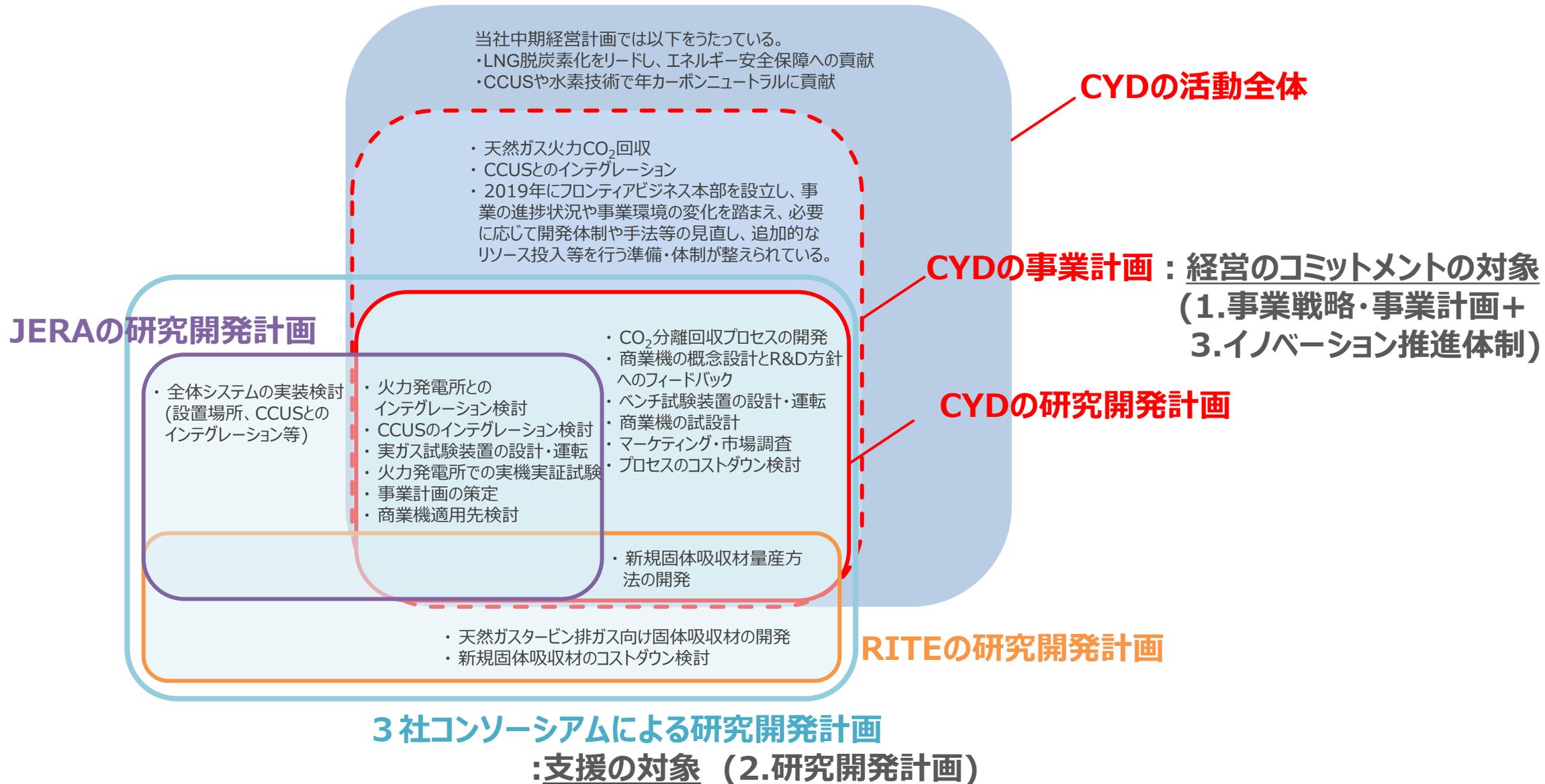
0. コンソーシアム内における各主体の役割分担



本プロジェクトの目的：天然ガスタービン排ガスからの低コストCO₂分離・回収プロセス商用化の実現

CCUS*1) : Carbon Capture Utilization and Storage

(参考) 事業計画・研究開発計画の3者の関係性



1. 事業戦略・事業計画

1. 事業戦略・事業計画 / (1) 産業構造変化に対する認識

温室効果ガス削減目標等の変化によりCO₂回収産業が急拡大すると予想

カーボンニュートラルを踏まえたマクロトレンド認識

(社会面)

- 気候変動問題の認識の拡がり、CO₂排出量を公開する企業の増加。
- データセンター向けなどグリーン電力の需要増。
- 石炭火力に加えてLNG火力の低炭素化の必要性。

(経済面)

- 世界のグリーンリカバリー / 日本のグリーン成長戦略。
- 排出権取引・炭素税・税制優遇などの世界的な拡がり。
- サステナブルファイナンスやグリーン調達への拡がり。

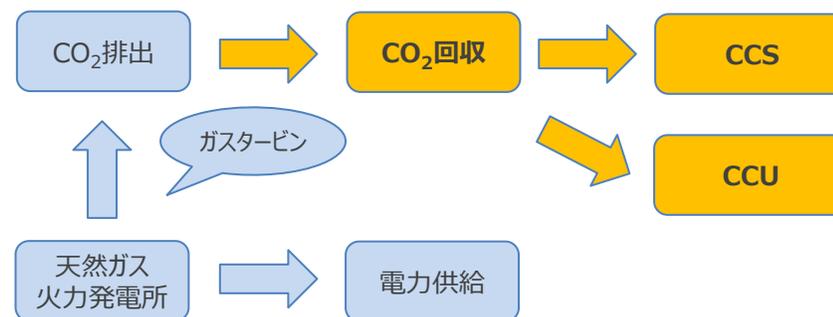
(政策面)

- カーボンニュートラル@2050年、地球温暖化対策計画の策定
- GX推進法、GX脱炭素電源法、CCS事業法の成立。
- GX2040ビジョンの策定

(技術面)

- 天然ガスタービン排ガス向けのCO₂回収に適した技術の開発が必要。
- CCUSの進展に伴い、CO₂を安定供給する技術が必要となる。

カーボンニュートラル社会における産業アーキテクチャ



- 市場機会
国内外の天然ガス火力
海外の天然ガス液化プラント
- 社会・顧客・国民等に与えるインパクト：
CO₂排出を抑えつつ天然ガスを利用することが可能になる。
カーボンリサイクル社会が実現するためのコア技術を実現する。

- 当該変化に対する経営ビジョン：
別途開発中の技術と併せて、水素・CO₂分離回収・利用貯蔵の
チェーンでカーボンリサイクル社会の実現に貢献することを目指す。

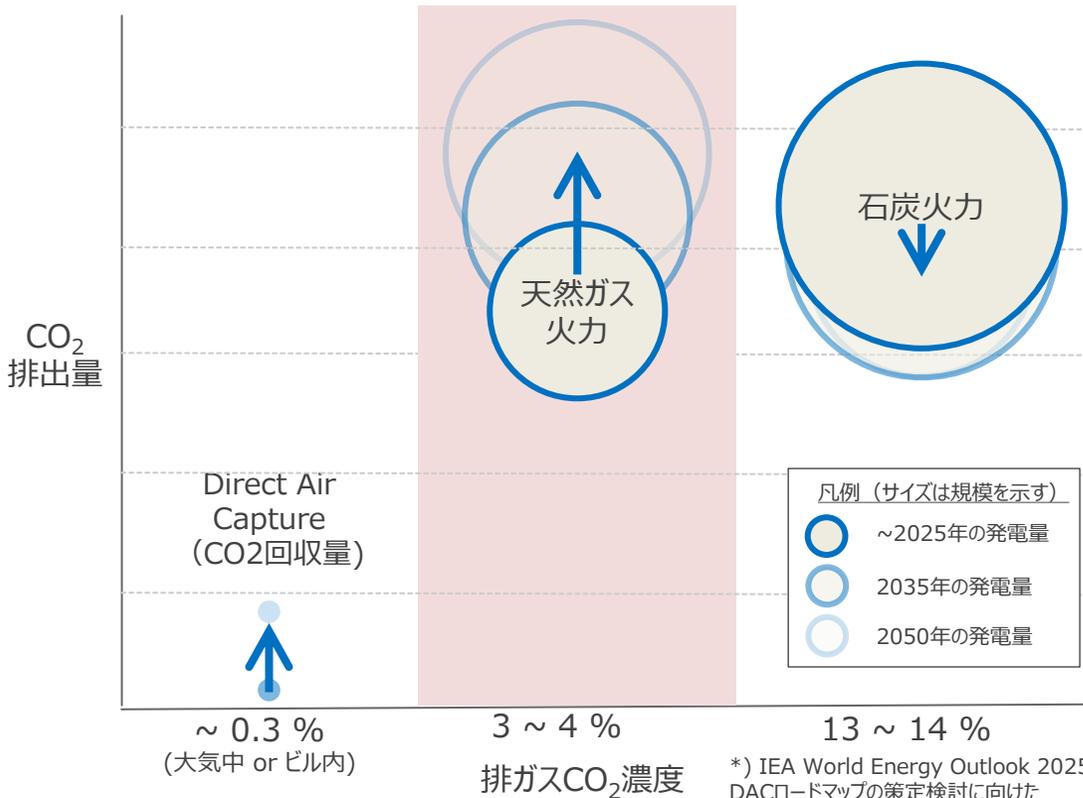
1. 事業戦略・事業計画 / (2) 市場のセグメント・ターゲット (その1)

国内天然ガスタービン火力発電排ガスCO₂をターゲットとして想定

セグメント分析

CO₂排出量が大であるがその分離回収に適切な技術がない天然ガスタービン排ガスをターゲットとする。

(火力発電市場のセグメンテーション)



*) IEA World Energy Outlook 2025およびDACロードマップの策定検討に向けた今後の論点整理 (GX投資促進室, 2024/05)に基づき作成

ターゲットの概要

市場概要と目標とするシェア・時期

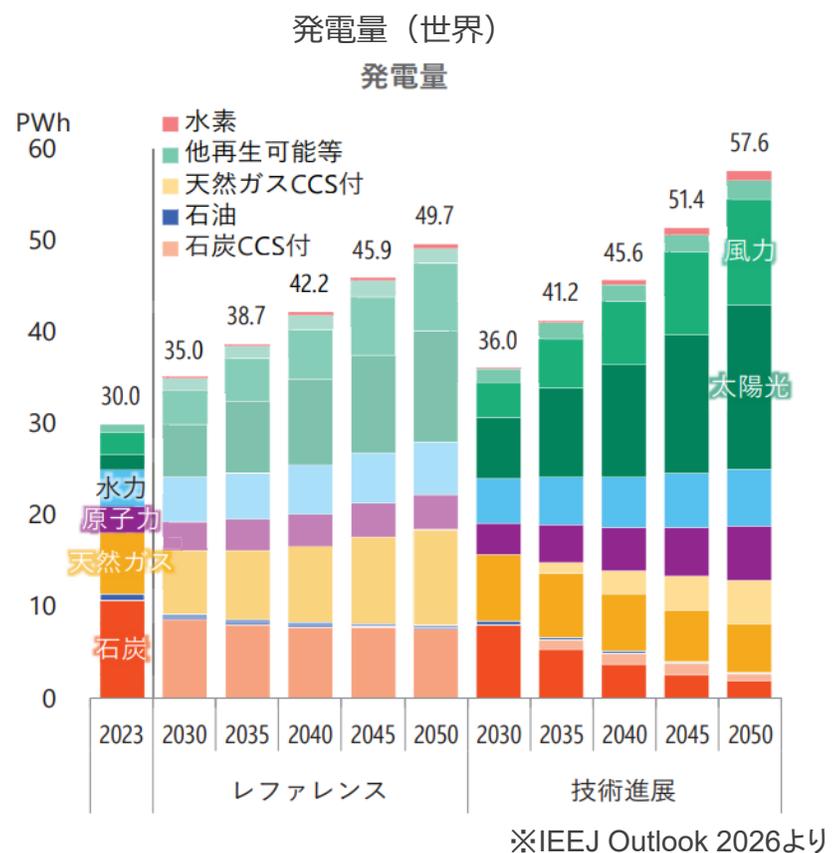
- 火力発電の排ガスCO₂回収のうち、石炭火力については既に商業化されているCO₂回収装置があり、またR&Dが進んでいる。
- その一方で、天然ガス火力については排ガスCO₂濃度が低く、適合する回収装置がない。本装置では、その天然ガス火力排ガスCO₂回収をねらうものである。
- 更に海外NGCC向けの上積みを狙う。

需要家	主なプレイヤー	NGCC 発電出力	課題
発電事業者	国内発電事業者	58 GW	<ul style="list-style-type: none"> 天然ガスに適したCO₂分離・回収技術がない 回収CO₂利用先 設置場所 コスト

1. 事業戦略・事業計画 / (2) 市場のセグメント・ターゲット (その2)

海外の天然ガスタービン火力排ガスCO₂をターゲットとして想定

セグメント分析



ターゲットの概要

市場概要と目標とするシェア・時期

- 本装置は日本国内に限定せず、海外天然ガス火力においても適用可能である。
- 左記図の天然ガス火力をターゲットとする。
- なお、千代田化工の発電プラント向け技術の導入実績として排煙脱硫装置の納入(1990年以降)は、日本、米国、カナダ、欧州、インド、中国、韓国等合わせて79基あり。

1. 事業戦略・事業計画 / (3) 提供価値・ビジネスモデル

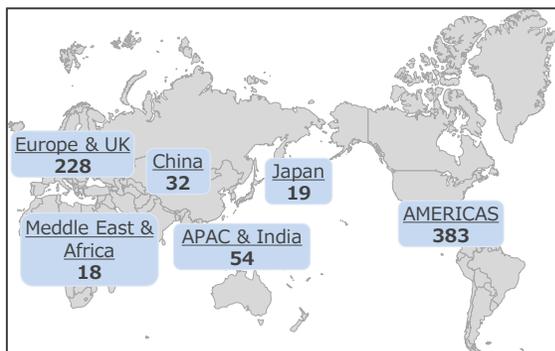
天然ガス火力がCO₂排出規制により座礁資産化することを防止する。

社会・顧客に対する提供価値

天然ガス火力にも厳しいCO₂排出規制が及ぶ時代が到来した際に、低炭素な安定電源を確保し、天然ガス火力発電所が座礁資産化することを防ぎ、安価でクリーンな安定電力を供給する。

世界的にもCCS案件は近年急激に増加傾向にあり、当社は本技術のライセンスを供与することでCCSを検討する顧客に対してパートナーシップ構築や価値を提供する。

世界には多くのCCUSプロジェクトが顕在化している。本技術の適用を狙う。



出典: Global CCS Institute,
Global Status of CCS 2025に基づき作成

ビジネスモデルの概要 (製品、サービス、価値提供・収益化の方法)と研究開発計画の関係性

新技術を開発し、天然ガス火力向けに下記にて展開する。

国内向け：EPC(*) + 吸収材の販売

海外向け：ライセンス供与 + 吸収材の販売

1. 事業戦略・事業計画 / (3) 提供価値・ビジネスモデル (標準化の取組等)

市場導入(事業化)しシェアを獲得するために、ルール形成(標準化等)を検討・実施

標準化を活用した事業化戦略 (標準化戦略) の取組方針・考え方

- 当社は、2028年以降の成長軌道の鍵として事業共創の確立を挙げ、また脱炭素を重点分野として位置付けている。上記に向けた一環として、天然ガスタービンの排ガスCO₂をターゲットに本分離回収技術の研究開発を遂行している。

国内外の動向・自社のルール形成(標準化など)の取組状況

- (規制動向)
 - 炭素税、 Δ CO₂のtax incentive、市場での取引などは法律や規制に基づくもので、現時点では国や地域によって異なる。
- (CO₂分離回収事業・技術の現状)
 - 石炭火力のCO₂回収技術については、商用化されている。それ以外の排ガスCO₂濃度域(DACや、天然ガス火力向け)は、技術開発中である。
- (これまでの自社による標準化、知財、規制対応等に関する取組)
 - 吸収材開発はRITE、PCCプロセス開発は千代田、発電所とのインテグレーションはJERA、それぞれの知見を活かすことで、吸収材・PCCプロセスの知財及び今後の設備運用に関わるノウハウの蓄積を行う。

本事業期間におけるオープン戦略 (標準化等) またはクローズ戦略 (知財等) の具体的な取組内容 (※推進体制については、3.(1)組織内の事業推進体制に記載)

- 知財のオープン・クローズ戦略については、競合技術の動向を確認しながら、開発した技術毎に3社で協議し決める。
- 欧州委員会での規制議論をCYDにとって不利なものとしないう、欧州にパートナーを作る等の対応を検討する。

1. 事業戦略・事業計画 / (4) 経営資源・ポジショニング

プロセス開発の知見を活かし、社会・顧客に対して低炭素な天然ガスの利用という価値を提供

自社の強み、弱み (経営資源)

ターゲットに対する提供価値

- 需要先(発電所)の両方のCO₂排出を抑え、天然ガスバリューチェーン全体を低炭素化する。
- それにより厳しいCO₂排出制約の下であっても、同バリューチェーンが座礁資産化することを防ぐ。
- 千代田化工は、①プラントの設計・調達・建設②ライセンス供与③CO₂回収サービス事業の創出 など多様なビジネス形態でその価値を提供する。



自社の強み

- 多様なプロセスのプラントを建設してきた経験から、商業機を試設計し、それをR&DにFeedbackしながらR&Dを進めることが出来る。
- 本技術開発が中止されたとしても、他のCCUSプロジェクトの遂行に向け有意な知見が得られる。
- プロセス開発のための知見を保有
 - プロセス設計
 - スケールアップ技術
 - 要素技術間のシステム構築力

自社の弱み及び対応

- 発電所を所有していないため、既存設備とのインテグレーションを含む実装に向けた具体的な検討が十分に出来ない。
 - 天然ガス火力発電所を保有するJERA殿の参画
- 吸収材について開発ノウハウを持っていない
 - 固体吸収材の開発を実施しており、過去に吸収液を開発に成功してきたRITE殿の参画

競合との比較

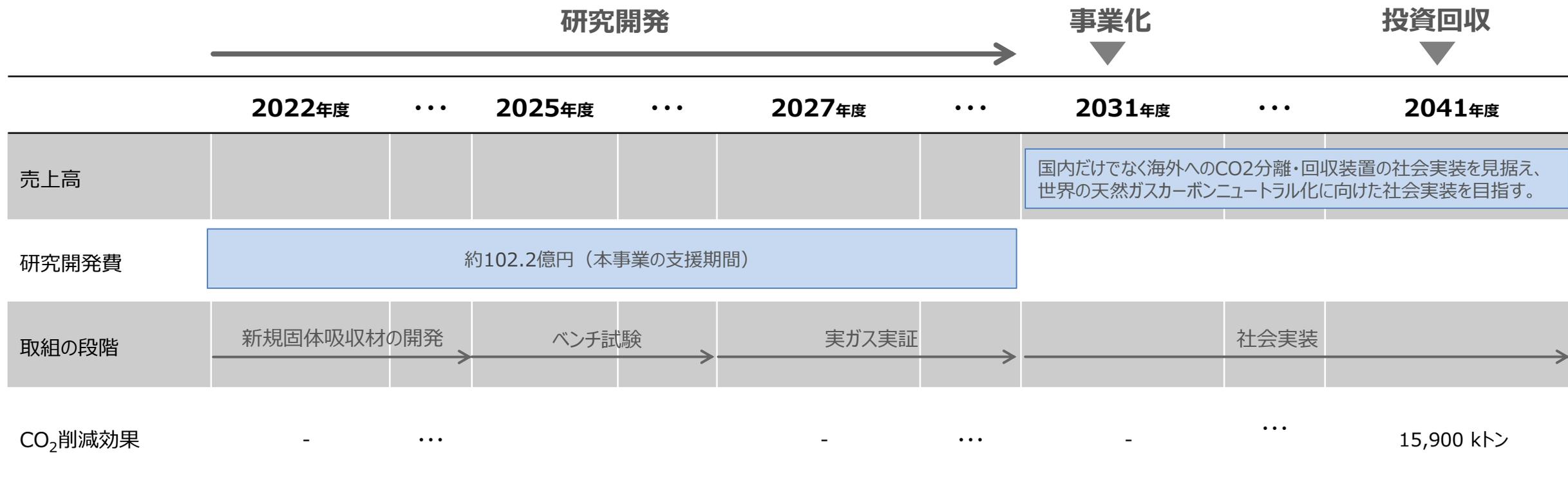
	技術	顧客基盤	サプライチェーン	その他経営資源
自社	<ul style="list-style-type: none"> • LNGプラントの技術 • 排煙脱硫技術 <p style="text-align: center;">↓</p> <ul style="list-style-type: none"> • (将来)天然ガス燃焼排ガスCO₂分離回収技術 	<ul style="list-style-type: none"> • LNGプラントのオーナー <p style="text-align: center;">↓</p> <ul style="list-style-type: none"> • 国内LNG火力発電所 	<ul style="list-style-type: none"> • 日本向けLNG供給等 • 水素供給チェーン <p style="text-align: center;">↓</p> <ul style="list-style-type: none"> • CCUS 	<ul style="list-style-type: none"> • CO₂ハンドリングの知見 • 排煙処理の知見 <p style="text-align: center;">↓</p> <ul style="list-style-type: none"> • CCU技術(複数、NEDOプロ等でR&D中) • 水素(有機ハイドライド)技術
競合A社	<ul style="list-style-type: none"> • 石炭火力向けCO₂回収技術 	<ul style="list-style-type: none"> • 電力事業者 	<ul style="list-style-type: none"> • CCUS, EOR 	<ul style="list-style-type: none"> • 排煙処理の知見

1. 事業戦略・事業計画 / (5) 事業計画の全体像

9年間の研究開発の後、2031年頃の事業化、2041年頃の投資回収を想定

投資計画

- ✓ 本事業終了後も性能に応じて研究開発を継続し、2031年頃の事業化を目指す。
- ✓ 国内外の天然ガス火力市場での販売を図り、2041年頃に投資回収できる見込み。



1. 事業戦略・事業計画 / (6) 研究開発・設備投資・マーケティング計画

研究開発段階から将来の社会実装（設備投資・マーケティング）を見据えた計画を推進

	研究開発・実証	設備投資	マーケティング
取組方針	<ul style="list-style-type: none">ライセンスビジネスを見据えた特許化を行う。JERA/RITE/CYD間の知財の確認と整理を実施し、知財合意書にとりまとめ、R&D中に発生する知財を適切に管理する。JERAと組むことにより、火力発電所のニーズに見合う商品開発を行う。	<ul style="list-style-type: none">商業化に向け、吸収材の大量生産を可能とする製法を確立し、現実的な製造システムを検討する。プラントを構成する機器は汎用品とし、グローバルな展開を可能とする。	<ul style="list-style-type: none">回収したCO₂の行先も考慮したプラントの立地を検討するCCUSチェーンの拡充に伴いCO₂回収量の能力増強が可能な設計とする。
進捗状況	<ul style="list-style-type: none">研究開発進捗状況に応じた特許化すべきアイテムを検討中。知財合意書の取りまとめ済。JERAと関連情報を共有し、火力発電所とのインテグレーションを検討中。	<ul style="list-style-type: none">構成機器のサイズ、仕様について検討中。	<ul style="list-style-type: none">将来的な商業規模を見据えたCCUSチェーンの市場検討を外注調査済。
国際競争上の優位性	<ul style="list-style-type: none">海外の固体吸収材を開発する競合他社は石炭火力をターゲットとしており、天然ガス火力をターゲットとする会社はまだいない。先行する事により優位性の確保を狙う。	<ul style="list-style-type: none">過去の研究開発によりRITEは吸収材メーカー(複数)との協業経験ありCYDのプラント建設の経験により、世界の機器メーカーと日常的に業務有り。	<ul style="list-style-type: none">吸収材の開発(RITE)、プロセス開発(CYD)、実装先(JERA)との座組により開発から商業化まで一貫した技術開発が可能。

1. 事業戦略・事業計画 / (7) 資金計画

国の支援に加えて、自己負担を予定

	2022年度	...	2031年度以降
事業全体の資金需要	約102.2 億円		
うち研究開発投資	約102.2 億円		
国費負担※ (委託又は補助)	約88.0 億円		
自己負担	研究開発を通じて、一部自己負担を予定。 本事業期間にて研究開発を完了後、継続的な研究開発投資や営業活動を実施する予定。		

※インセンティブが全額支払われた場合

2. 研究開発計画

2. 研究開発計画 / (1) 研究開発目標

研究開発項目概要

2030年までの研究開発を3 phaseに分割し、Phase間にステージゲートを設ける。各Phaseの実施期間と主な実施事項は下記の通り
 Phase 1 (採択-2024年度Q3) : 商業機概念設計、吸収材の開発(ラボテスト)
 Phase 2 (2024年度Q4-2026年度) : ベンチ試験、吸収材製造法検討、CCUSシステムのプレFS
 Phase 3 (2027年度-2030年度) : 実ガステスト、吸収材量産検討、CCUSシステムのFS

研究開発項目・事業規模	実施主体	概要	関係
1. 吸収材開発	主担当 RITE 副担当 CYD JERA	天然ガスタービン排ガスに向けた新規固体吸収材の開発 ・新規固体吸収材開発 ・新規固体吸収材の製法確立 ・新規固体吸収材の量産・コストダウン検討	結果を使用 結果を使用 要求事項フィードバック 要求事項フィードバック
2. PCC*1)プロセス開発	主担当 CYD 副担当 RITE JERA	天然ガスタービン排ガスに向けたPCC*1)プロセスの開発 ・商用機概念設計 ・ベンチ試験装置建設と運転 ・実ガスにおける吸収材性能・耐性の確認	
3. CCUSを含む全体システム実装検討	主担当 JERA 副担当 CYD RITE	発電所の設備とCO ₂ 分離回収設備のインテグレーション ・CO ₂ 利用/処理方法の調査・概略検討 ・商業機適用先検討 ・事業計画策定	
4. CCUS連携実証	主担当 JERA 副担当 CYD	本研究開発と技術開発済のCO ₂ 処理・利用技術との連携実証 ・CCUS連携技術の選定Utilization試験装置設計・積算 ・CCUS連携実証	

PCC*1) : Post Combustion CO₂ Capture

2. 研究開発計画 / (1) 研究開発目標

ガスタービン排ガスからのCO₂吸収材を開発するために必要な複数のKPIを設定

研究開発項目

1. 吸収材開発

アウトプット目標

ガスタービン排ガス (低CO₂濃度、高O₂濃度) において高い飽和吸収量を示し、実用的 (寿命,コスト) な新規固体吸収材の開発と工業化

研究開発内容

1 新規固体吸収材開発

KPI

- 飽和吸収量の向上
- 市販アミン (PEI) に対して酸化劣化耐性の向上

KPI設定の考え方

- 従来石炭火力用固体吸収材の性能と比較して向上させる
- ガスタービン排ガス用として酸化劣化耐性、NO_x耐性の獲得が必要

2 新規固体吸収材の製法確立

- 量産用製造方法の確立

- 工業化に必要な安価で大量に生産できる固体吸収材の製法確立が必要

3 新規固体吸収材の量産・コストダウン検討

- 吸収材生産をスケールアップし、コストダウンを目指す

- CO₂分離・回収コストにおける吸収材の入替えコストの寄与

● Phase 1、● Phase 2、● Phase 3

2. 研究開発計画 / (2) 研究開発内容

各KPIの目標達成に必要な解決方法を提案

	KPI	現状	達成レベル	解決方法	実現可能性 (成功確率)
1	新規固体吸収材 開発	<ul style="list-style-type: none"> 飽和吸収量の向上 市販アミン (PEI) に対して酸化劣化耐性 	石炭火力 排ガスでパイ ロットレベル (TRL4) ←→ 材料改良方 針の策定・ラ ボテスト (TRL 5)	ガスタービン排ガス中CO ₂ 濃度で高吸収性能 と高酸化劣化耐性を有するアミン探索	(100%)
2	新規固体吸収材 製法の確立	<ul style="list-style-type: none"> 量産用製造方法 確立 	石炭火力 排ガスでパイ ロットレベル (TRL4) ←→ ベンチ試験 による検証 完了 (TRL 5-6)	<ul style="list-style-type: none"> アミンの担体への新規担持技術確立 新規固体吸収材の安定製造方法の確立 開発アミンが新規物質の場合 	(80%)

● Phase 1、● Phase 2、● Phase 3

2. 研究開発計画 / (2) 研究開発内容

各KPIの目標達成に必要な解決方法を提案

	KPI	現状	達成レベル	解決方法	実現可能性 (成功確率)
3 新規固体吸収材の耐久性評価	<ul style="list-style-type: none">長期のサイクル試験結果をもとに、交換頻度を試算するためのデータが提示できている	Phase1にて酸化劣化加速試験を実施 (TRL4)	NOxを含む模擬排ガスをを用いたサイクル運転試験による評価が完了 (TRL7)	<ul style="list-style-type: none">想定プロセスを模擬できるように耐久性評価試験装置の改造交換頻度を推算するための長期的なサイクル運転試験を実施	(70%)
4 新規固体吸収材の量産・コストダウン検討	<ul style="list-style-type: none">吸収材生産をスケールアップし、商用規模で1,000円/Lを達成	石炭火力排ガス向けに100m ³ 規模合成 (TRL5)	実ガス試験による実証完了 (TRL7)	<ul style="list-style-type: none">吸収材製造 (アミン、担体、担持処理) に係る量産サプライチェーン体制構築の検討 (生産能力確保、品質保証体制等)	(50%)

● Phase 1、● Phase 2、● Phase 3

2. 研究開発計画 / (2) 研究開発内容 (これまでの取組)

各KPIの目標達成に向けた個別の研究開発の進捗度

	直近のマイルストーン	これまでの (前回からの) 開発進捗	進捗度
2 新規固体吸収材製法の確立(R+C)	<ul style="list-style-type: none">● ベンチ試験規模での固体吸収材の製造手法確認	<ul style="list-style-type: none">● Phase1にて前倒しで工業規模での量産性確認を実施済み● 工業生産ラインで数100kgオーダーのアミン合成およびアミン担持を行い、ラボと同等の性能を有する固体吸収材が生産できることを確認済み● 新たに吸収速度が向上するように吸収材を改良し、Phase1で確立した工業規模での生産手法が適用できるかどうかを確認中	<p>○ (理由) ベンチ試験用の吸収材製造の準備が完了している。</p>
3 新規固体吸収材の耐久性評価	<ul style="list-style-type: none">● 想定しているプロセスが模擬できるよう、耐久性評価試験装置を改造する	<ul style="list-style-type: none">● 装置の簡便な改造 (反応管内の温度バラツキ抑制) やプロセス等の創意工夫により、材料寿命を評価可能な試験を開始した。	<p>○ (理由) 長期間の寿命評価試験が開始されている。</p>

● Phase 1、● Phase 2、● Phase 3

2. 研究開発計画 / (2) 研究開発内容 (今後の取組)

個別の研究開発における技術課題と解決の見通し

2 新規固体吸収材 製法の確立(R+C)

直近のマイルストーン

- ベンチ試験規模での固体吸収材の製造手法確認



残された技術課題

- 改良した吸収材の製造手法の確認。

解決の見通し

- 開発段階で工業生産を意識して原料や合成ルートを検討している
- ラボスケールからベンチスケールへ移行するための体制をメーカーと構築している
- メーカーと連携して前フェーズで確立した工業規模での製造検討を実施済み。

3 新規固体吸収材 の耐久性評価

- 想定しているプロセスが模擬できるよう、耐久性評価試験装置を改造する



- プログラムの改造
- 装置の改造

- プログラムの改造によりリンス工程の再現が可能になった。
- 分析機の増設などの改造はメーカーに発注が完了し、今年度末に改造工事予定。

2. 研究開発計画 / (1) 研究開発目標

CO₂分離・回収コスト2,000 円台/tCO₂を達成するために必要な複数のKPIを設定

研究開発項目

2. PCCプロセス開発

アウトプット目標

火力発電所におけるガスタービン排ガスからのCO₂分離・回収において、固体吸収材の性能を引き出すプロセスの開発を行い、CO₂分離・回収コスト2,000 円台/tCO₂を達成

研究開発内容

1 商用機概念設計

KPI

概念設計にてCO₂回収単価
2,000 円台/tCO₂を達成できる最適な吸
収材/反応器設計

KPI設定の考え方

-

2 ベンチ試験装置建設と運転

目標分離・回収エネルギー達成の確認
目標CO₂回収率の達成の確認
反応器の材料選定基準の確立

従来アミン吸収液法から十分な優位性を持つこと
解体研究を行うことで材料の腐食などの確認を行う

3 実ガスにおける吸収材性能・耐性の確認

- 商用機にて分離回収コスト2,000 円台/tCO₂が達成できることを確認
- 長期運転の達成
- 材料選定基準の確立

酸素濃度が高いため、吸収材にはシビアコンディション
だが、吸収材長寿化のOPEXに対するインパクトは大きいため、目標とする寿命が達成できることを確認する。

● Phase 1、● Phase 2、● Phase 3

2. 研究開発計画 / (2) 研究開発内容

各KPIの目標達成に必要な解決方法を提案

	KPI	現状	達成レベル	解決方法	実現可能性 (成功確率)
1 商用機概念設計	概念設計にてCO ₂ 回収単価2,000 円台/tCO ₂ を達成できる	アミン吸収液法により70-100 USD/tCO ₂ (TRL7)	机上検討の精度アップ、目標達成の道筋明確化 (TRL4)	済	済
2 ベンチ試験装置建設と運転	目標CO ₂ 分離・回収エネルギーの達成の確認 目標CO ₂ 回収率の達成確認	アミン吸収液法により3.3-4.0 GJ/tCO ₂ (TRL7) アミン吸収液法により90%以上 (TRL7)	ベンチ試験による実証完了 (TRL5-6)	簡易ボイラー排ガスを空気でCO ₂ 濃度を調整し、ガスタービン排ガス同等のガスとし、200 kg/d規模ベンチ装置で性能確認を行う。	(75%) ベンチ装置建設中
9 実ガスパイロット装置の建設と運転	<ul style="list-style-type: none"> 商用機にて分離回収コスト2,000 円台/tCO₂を達成可能なことの確認 長期運転実績 	<ul style="list-style-type: none"> アミン吸収液法により70-100 USD/tCO₂ (TRL7) 	実ガス試験にて検証完了 (TRL7)	実ガス試験装置(数十tCO ₂ /d規模)を建設し、長期運転実績を作る	(70%)

● Phase 1、● Phase 2、● Phase 3

2. 研究開発計画 / (2) 研究開発内容 (これまでの取組)

各KPIの目標達成に向けた個別の研究開発の進捗度

	直近のマイルストーン	これまでの (前回からの) 開発進捗	進捗度
1 商用機概念設計	<ul style="list-style-type: none">● 想定商用機の概略プロットプランの作成及びCAPEX・OPEXの見積もり● ベンチ試験装置の設置場所の決定	<ul style="list-style-type: none">● 既設火力発電所への影響を最小限にしつつ、効率的な再生蒸気生成を実現し得るシステムを考案し、ラボ試験で現在最適と考えられる材性能で、商用機概念設計を実施し、概略プロットプラン及びCAPEX・OPEXの見積もり済。● 千代田化工建設研究所敷地内の設置に決定。	済
2 ベンチ試験装置建設と運転	<ul style="list-style-type: none">● ベンチ装置建設● 目標分離・回収エネルギー達成の確認● 目標CO₂回収率の達成の確認	<ul style="list-style-type: none">● 工事は順調に推移しており、2025年度末にはエンジデータ取得開始予定。	○ (工事はスケジュール通りに推移)

● Phase 1、● Phase 2、● Phase 3

2. 研究開発計画 / (2) 研究開発内容 (今後の取組)

個別の研究開発における技術課題と解決の見通し

直近のマイルストーン

2 ベンチ試験装置 建設と運転

- ベンチ装置建設
- 目標分離・回収エネルギー達成の確認
- 目標CO₂回収率の達成の確認



残された技術課題

- 想定プロセス条件でのCO₂や水の物質収支の確認
- ラジアルフローCFDシミュレーターのチューニング
- 商用化に向けた最適プロセス条件・サイクルの決定。

解決の見通し

- ラボ装置では規模が小さく確認する事が難しかった物質収支をベンチ装置では取得予定。
- ベンチ装置ではCO₂の吸収・再生を行う装置に加え、ラジアルフロー型装置のモックアップを建設しており、取得した流動データにてCFDのパラメーターチューニングを予定。

2. 研究開発計画 / (1) 研究開発目標

事業計画策定という目標を達成するために必要な複数のKPIを設定

研究開発項目

3. CCUSを含む全体システムの実装検討

アウトプット目標

分離・回収をしたCO₂利用/処理方法も含め、2031年度から実現可能な事業計画の策定

研究開発内容

1 CO₂利用/処理方法の調査・概略検討

2 商業機適用先検討

3 事業計画策定

KPI

- CO₂利用・処理方法のショートリスト作成

- システム導入イメージ・経済性プレ検討報告書の作成
- 実ガス試験装置仕様・設置場所の決定

- 事業化計画報告書の作成
- 導入可能な火力発電所の選定

KPI設定の考え方

当技術で回収したCO₂の利用/処理方法のpro/conや当技術との適合性の整理を行う。

回収したCO₂の利用/処理を加味した上で商業装置適用先を絞り込む。商業化を見据えて実ガス試験装置の仕様や設置場所を決定する。

導入可能な火力発電所を選定し、設備導入による既設への影響などの確認を含めて検討を行う

● Phase 1、● Phase 2、● Phase 3

2. 研究開発計画 / (2) 研究開発内容

各KPIの目標達成に必要な解決方法を提案

	KPI	現状	達成レベル	解決方法	実現可能性 (成功確率)
1	CO ₂ 利用/処理方法の調査・概略検討	<ul style="list-style-type: none"> CO₂利用・処理方法のショートリスト作成 	CCUSロングリスト作成済 ↔ 方法の絞り込みと初期検討完了 (上記によりPCCシステムTRL4に寄与)	<ul style="list-style-type: none"> CCUSロングリストに対して、設置性、CO₂後段との親和性などの観点からスクリーニング 	済
2	商業機適用先検討	<ul style="list-style-type: none"> システム導入イメージ・経済性プレ検討報告書の作成 実ガス試験装置仕様・設置場所の決定 	簡易推算による導入イメージ作成済 ↔ より詳細な検討を完了 (上記によりPCCシステムTRL5-6に寄与)	<ul style="list-style-type: none"> 上記ショートリストに対してシステム導入のPre-Feasibility Studyの実施 	(90%)
3	事業計画策定	<ul style="list-style-type: none"> 事業化計画報告書の作成 導入可能な火力発電所の選定 	簡易推算による事業計画作成済 ↔ より詳細な検討を完了 (上記によりPCCシステムTRL7-8に寄与)	<ul style="list-style-type: none"> 上記商業機適用先検討に対してFeasibility Studyの実施 	(90%)

● Phase 1、● Phase 2、● Phase 3

2. 研究開発計画 / (2) 研究開発内容 (これまでの取組)

各KPIの目標達成に向けた個別の研究開発の進捗度

	直近のマイルストーン	これまでの (前回からの) 開発進捗	進捗度
1 CO ₂ 利用/処理方法の調査・概略検討	<ul style="list-style-type: none">CO₂利用・処理方法のショートリスト作成	<ul style="list-style-type: none">CO₂利用・処理方法のショートリストを作成済。	済
2 商業機適用先検討	<ul style="list-style-type: none">選定したCO₂利用方法も含めたプレ経済性検討の実施	<ul style="list-style-type: none">選定したCO₂利用方法も含めた全体システムでのプロセス検討を実施中。	○ スケジュール通りに進捗

● Phase 1、● Phase 2、● Phase 3

2. 研究開発計画 / (2) 研究開発内容 (今後の取組)

個別の研究開発における技術課題と解決の見通し

2 商業機適用先検討

直近のマイルストーン

- 選定したCO₂利用方法も含めたプレ経済性検討の実施



残された技術課題

- CO₂分離・回収プロセスとCO₂利用方法間での取り扱い条件の最適化

解決の見通し

- CO₂利用プロセスにて供給CO₂条件を振って感度解析を実施中。全体システムとしての最適点を探索予定。

2. 研究開発計画 / (1) 研究開発目標

CCUS連携実証という目標を達成するために必要な複数のKPIを設定

研究開発項目	アウトプット目標	
4. CCUS連携実証	CO ₂ チェーンでの分離・回収からCCUSまでの全体システムの実証	
研究開発内容	KPI	KPI設定の考え方
1 CCUS連携技術の選定 Utilization試験装置 設計・積算	CCUS連携技術先の選定	実証時の技術成熟度・社会要請を勘案し、 本事業に妥当な連携先の選定を行う
2 CCUS連携実証	<ul style="list-style-type: none">• PCCプロセスにて回収を数tCO₂/day以上 用いた連携実証を行う• 長期運転時間の達成	CO ₂ チェーン全体システムの実証を行う

● Phase 1、● Phase 2、● Phase 3

2. 研究開発計画 / (2) 研究開発内容

各KPIの目標達成に必要な解決方法を提案

	KPI	現状	達成レベル	解決方法	実現可能性 (成功確率)	
1	CCUS連携技術の選定 Utilization試験 装置設計・積算	CCUS連携技術 先の選定	CCUS技術の簡易推算による導入イメージ作成	より詳細な検討を完了 (上記によりPCCシステムTRL5-6に寄与)	<ul style="list-style-type: none"> CCUS技術の成熟度やポテンシャルを評価し、連携先を選定 要求CO₂スペックの確認 発電所・PCCプロセス・Utilizationプロセス間での熱・用役インテグレーション検討 	(90%)
2	CCUS連携実証	<ul style="list-style-type: none"> 事業化計画報告書の作成 導入可能な火力発電所の選定 	簡易推算による事業計画作成済	より詳細な検討を完了 (上記によりPCCシステムTRL7-8に寄与)	<ul style="list-style-type: none"> 実証試験による評価 	(90%)

● Phase 1、● Phase 2、● Phase 3

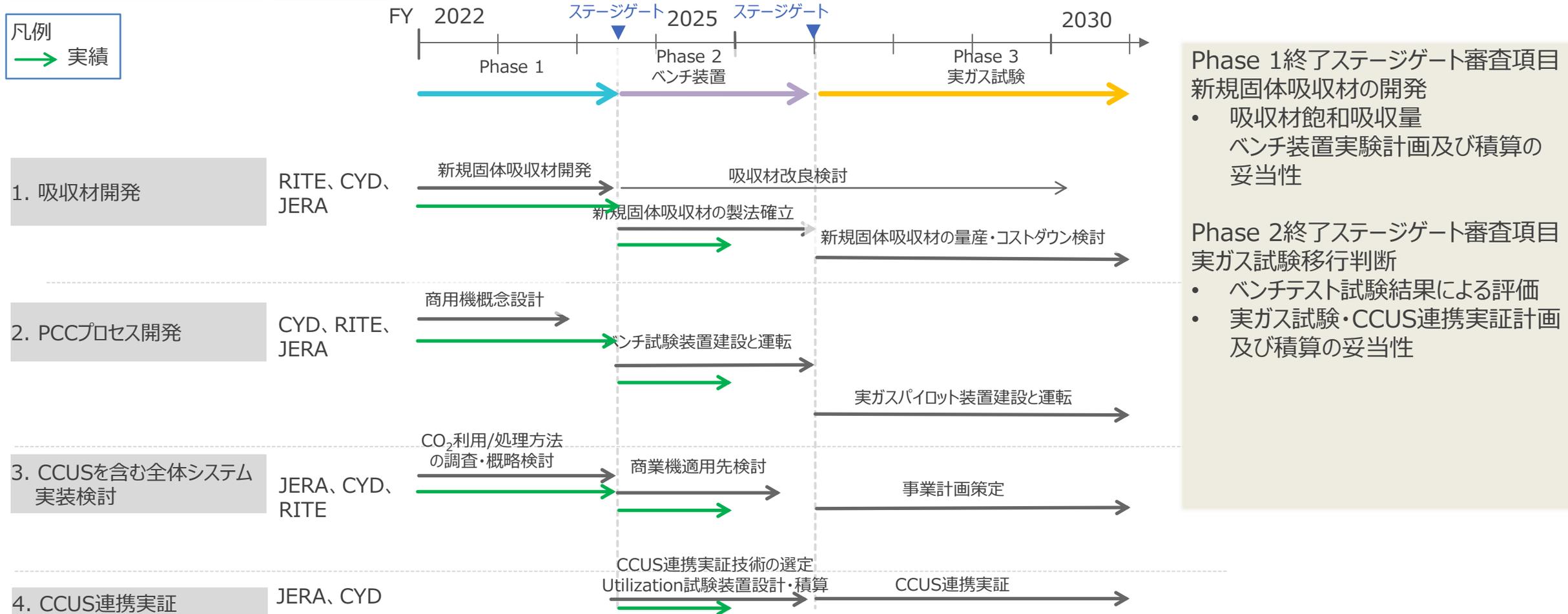
2. 研究開発計画 / (3) 実施スケジュール

複数の研究開発項目を効率的に連携させるためのスケジュールを計画

次Phaseに進む前にステージゲートを行う。

Phase 2 の予算はPhase1で、Phase3の予算はPhase2で精査し、ステージゲートにて計画内容と予算の承認を受ける。

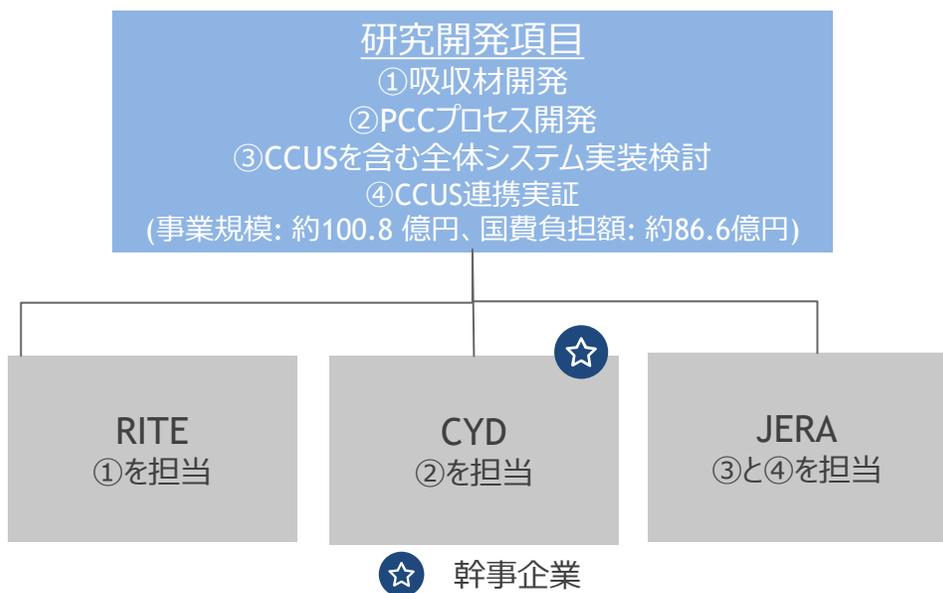
研究開発項目・事業規模 実施主体 実施スケジュール



2. 研究開発計画 / (4) 研究開発体制

各主体の特長を生かせる研究開発実施体制と役割分担を構築

実施体制図



R: RITE、J: JERA、C: 千代田化工建設

各主体の役割と連携方法

各主体の役割

① **吸収材開発(主担当:R)**
新規固体吸収材の開発、製法確立、ベンチ装置試験、吸収材の量産・コストダウン検討

② **PCCプロセス開発(主担当:C)**
商用機概念設計
ベンチ試験装置建設と運転
実ガスパイロット装置建設と運転

③ **CCUSを含む全体システム実装検討(主担当:J)**
CO₂利用/処理方法の調査・概略検討
商業機適用先検討
事業計画策定

④ **CCUS連携実証(主担当:J)**
CCUS連携実証技術の選定
Utilization試験装置設計・積算
CCUS連携実証

連携方法

- マネジメントレベルでのステアリングコミッティーを開催
- ワーキングレベルでの定期的な連絡会
- 知財運営委員会の設置と運営

2. 研究開発計画 / (4) 研究開発体制

各主体の特長を生かせる研究開発実施体制と役割分担を構築

実施体制図



☆ 主担当

● Phase 1、● Phase 2、● Phase 3

各主体の役割と連携方法

各主体の役割

- 研究開発項目 1 全体の取りまとめは、RITEが行う

1	新規固体吸収材開発
2	新規固体吸収材の製法確立
3	新規固体吸収材の量産・コストダウン検討

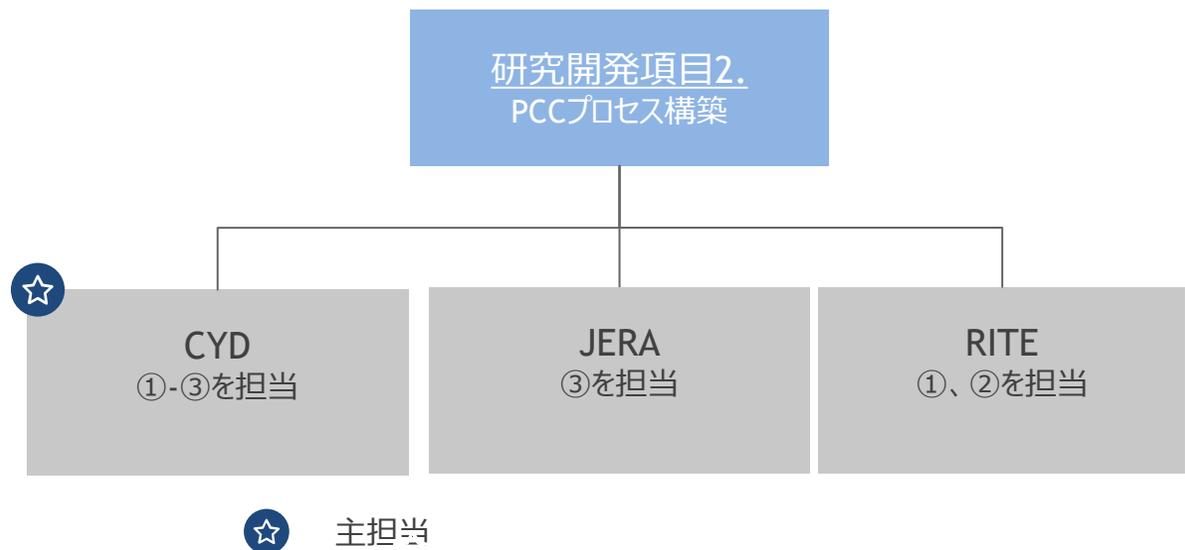
研究開発における連携方法

- 成果物の権利については知財合意書を締結し、管理を行う
- 定例打ち合わせの実施

2. 研究開発計画 / (4) 研究開発体制

各主体の特長を生かせる研究開発実施体制と役割分担を構築

実施体制図



研究開発における連携方法

成果物の権利については知財合意書を締結し、管理を行う
定例打ち合わせの実施

● Phase 1、● Phase 2、● Phase 3

各主体の役割と連携方法

各主体の役割

- 研究開発項目2全体の取りまとめは、CYDが行う
- 具体的な各主体の役割は下記の通り

- 1 商用機概念設計
- 2 ベンチ試験装置の建設と運転
- 3 実ガスパイロット装置の建設と運転

2. 研究開発計画 / (4) 研究開発体制

各主体の特長を生かせる研究開発実施体制と役割分担を構築

実施体制図



☆ 主担当

● Phase 1、● Phase 2、● Phase 3

各主体の役割と連携方法

各主体の役割

- 研究開発項目3全体の取りまとめは、JERAが行う
- 具体的な各主体の役割は下記の通り

1 CO₂利用/処理方法の調査・概略検討

2 商業機適用先検討

3 事業計画策定

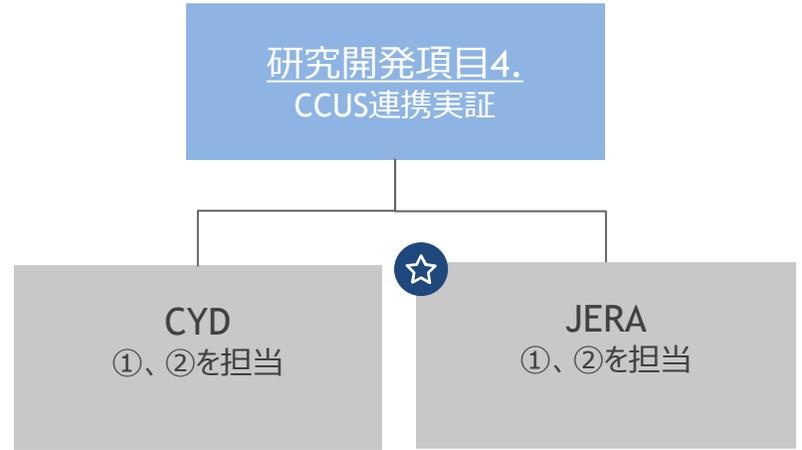
研究開発における連携方法

- 成果物の権利については知財合意書を締結し、管理を行う
- 定例打ち合わせの実施

2. 研究開発計画 / (4) 研究開発体制

各主体の特長を生かせる研究開発実施体制と役割分担を構築

実施体制図



☆ 主担当

● Phase 1、● Phase 2、● Phase 3

各主体の役割と連携方法

各主体の役割

- 研究開発項目4全体の取りまとめは、JERAが行う
- 具体的な各主体の役割は下記の通り

1 CCUS連携実証技術の選定
Utilization試験装置設計・積算

2 CCUS連携実証

研究開発における連携方法

- 成果物の権利については知財合意書を締結し、管理を行う
- 定例打ち合わせの実施

2. 研究開発計画 / (5) 技術的優位性

国際的な競争の中においても技術等における優位性を保有

研究開発項目	研究開発内容	活用可能な技術等	競合他社に対する優位性・リスク
1. 吸収材開発	1 新規固体吸収材開発	<ul style="list-style-type: none"> 過去のCO₂分離回収技術開発（吸収液、固体吸収材、分離膜）に関する知見（RITE） 	<ul style="list-style-type: none"> 化学吸収法では一部実用化の実績あり、固体吸収材では石炭火力向けのCO₂濃度でラボおよびベンチスケール試験の実績あり
	2 新規固体吸収材製法の確立	<ul style="list-style-type: none"> 過去のCO₂分離回収技術開発（吸収液、固体吸収材、分離膜）に関する知見（RITE） 	<ul style="list-style-type: none"> GTCC向け（低CO₂濃度、高酸素濃度条件）には高耐久性材料の開発が必要
	3 新規固体吸収材の量産・コストダウン検討	<ul style="list-style-type: none"> これまでの固体吸収材の量産化技術開発に関する知見（RITE） 	<ul style="list-style-type: none"> これまでに100m³規模での量産化技術を構築済みであり、知見を活用可能 担体の製造規模拡大が課題（海外メーカー含め検討中）

● Phase 1、● Phase 2、● Phase 3

2. 研究開発計画 / (5) 技術的優位性

国際的な競争の中においても技術等における優位性を保有

研究開発項目	研究開発内容	活用可能な技術等	競合他社に対する優位性・リスク
2. PCCプロセス構築	1 商業機概念設計	<ul style="list-style-type: none"> 過去のプロセス・反応器開発経験 (CYD) スケールアップエンジニアリング (CYD) 発電所の排煙脱硫・排水処理の経験 (CYD) LNGプラントの設計・建設実績が多数 (CYD) 	<p>→</p> <ul style="list-style-type: none"> アミン吸収液法に対してエネルギー消費量を小さくすることが可能なため、有利 <p>→</p> <ul style="list-style-type: none"> 固体吸収材開発をしているベンチャー企業に対して、プロセス開発～商業機設計・建設経験とも豊富なため商業機を意識した研究開発が可能
	2 ベンチ試験装置の建設と運転	<ul style="list-style-type: none"> 触媒開発及びプロセス開発経験 (CYD) プロセスシミュレーション・流動解析などの高度シミュレーション経験 (CYD) 	<p>→</p> <ul style="list-style-type: none"> ベンチプラントを用いた研究開発の経験が豊富
	3 実ガスパイロット装置の建設と運転	<ul style="list-style-type: none"> 過去のプロセス・反応器開発の経験 (CYD) 触媒開発及びプロセス開発の経験 (CYD) プロセスシミュレーション・流動解析などの高度シミュレーションの経験 (CYD) 	<p>→</p> <ul style="list-style-type: none"> ベンチプラントを用いた研究開発の経験が豊富

● Phase 1、● Phase 2、● Phase 3

2. 研究開発計画 / (5) 技術的優位性

国際的な競争の中においても技術等における優位性を保有

研究開発項目	研究開発内容	活用可能な技術等	競合他社に対する優位性・リスク
3. CCUSを含む全体システム実装検討	1 CO ₂ 利用/処理方法の調査・概略検討	<ul style="list-style-type: none"> • CYDが開発をしているパラキシレン、炭酸塩、CO₂電解などのCCU技術 (CYD) • 豊富な火力発電設備から、CCUSに適応した適地の検討 (JERA) • RITEが開発中のメタノール合成、FT合成、炭酸塩固定、CO₂圧入などのCCUS技術に関する知見 (RITE) 	<p>世界有数の</p> <ul style="list-style-type: none"> • 発電事業者 (JERA) • プラントエンジニアリング会社 (CYD) • 研究開発機関 (RITE) <p>によるバランスの良いコンソーシアム</p>
	2 商業機適用先検討	<ul style="list-style-type: none"> • 自身のCCU技術の開発経験 (CYD) • 過去のFEED、EPC経験 (CYD) • 国内最大の火力発電設備の保有 (JERA) 	
	3 事業化計画策定	<ul style="list-style-type: none"> • 研究開発内容2と同じ 	

● Phase 1、● Phase 2、● Phase 3

2. 研究開発計画 / (5) 技術的優位性

国際的な競争の中においても技術等における優位性を保有

研究開発項目	研究開発内容	活用可能な技術等	競合他社に対する優位性・リスク
4. CCUS連携実証	<p>1 CCUS連携実証技術の選定</p>	<ul style="list-style-type: none"> • CYDが開発をしているパラキシレン、炭酸塩、CO₂電解などのCCU技術 (CYD) • 豊富な火力発電設備から、CCUSに適応した適地の検討 (JERA) 	<ul style="list-style-type: none"> • CCUSに関する知見が豊富であるとともに、プロセス開発～商業機設計・建設経験とも豊富のため商業機を意識した研究開発が可能
	<p>2 CCUS連携実証</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 自身のCCU技術の開発経験 (CYD) • 過去のFEED、EPC経験 (CYD) • 火力発電所を利用した実機実証経験 (JERA) 	

● Phase 1、● Phase 2、● Phase 3

3. イノベーション推進体制

(経営のコミットメントを示すマネジメントシート)

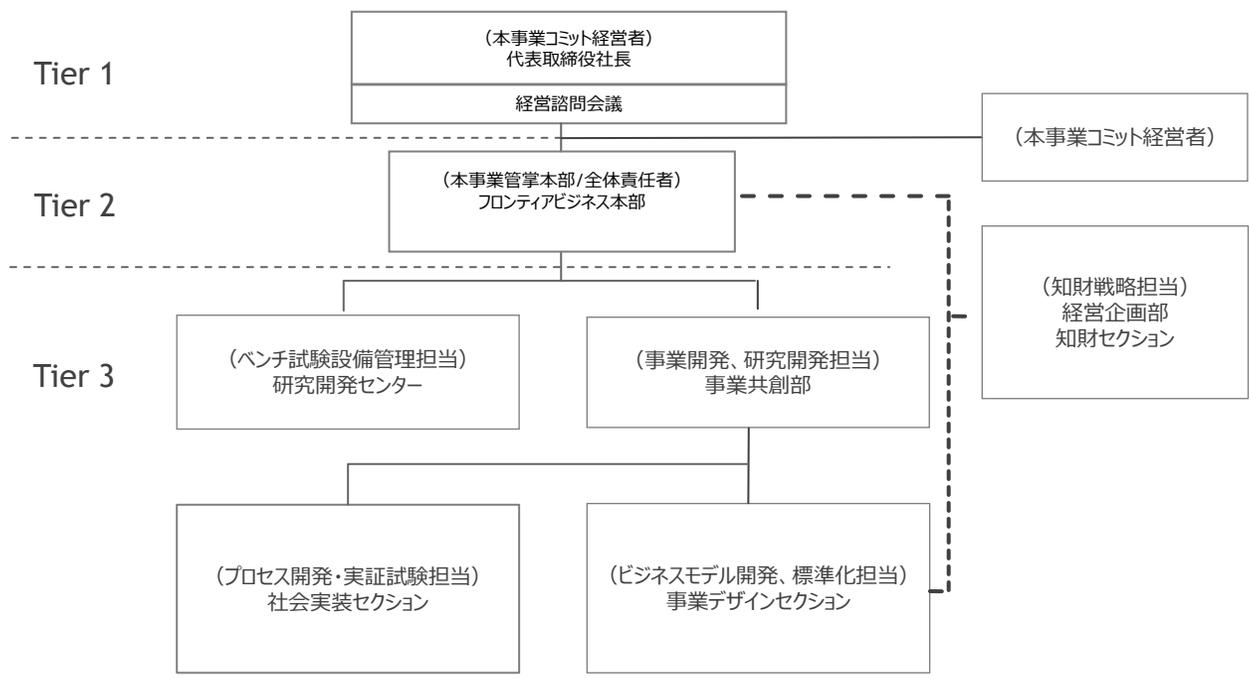
3. イノベーション推進体制 / (1) 組織内の事業推進体制

経営者のコミットメントの下、専門部署にチームを設置

応募にあたっての当社経営のコミットメント

経営者のコミットメントの下、専門部署にチームを設置

組織内体制図



組織内の役割分担

研究開発責任者と担当部署

- 本事業管掌本部/全体責任者
 - フロンティアビジネス本部 本部長
 - 本事業の進捗、KPI達成モニタリング、経営者へのレポート等を担当
- 担当チーム
 - 事業共創部社会実装セクション：CO2回収プロセス開発を担当
 - 事業共創部事業デザインセクション：本事業ビジネスモデル開発及びマーケティングを担当

部門間の連携方法

- 関連部内は全体進捗共有に係るミーティングの設営に加え、課題別にミーティングを設営しての連携を行う。
- 関連部-本部間はミーティングを設営しての連携を行う。
- 本部及び経営層間は本事業を含む定例報告会にて連携し、必要に応じ経営諮問会議での報告等を行う。

3. イノベーション推進体制／(2)マネジメントチェック項目①経営者等の事業への関与

応募にあたっての当社経営のコミットメント

経営者等による「天然ガス燃焼排ガスからの低コストCO2分離・回収プロセス商用化の実現」事業への関与の方針

(1) 経営者等による具体的な施策・活動方針

- 経営者のリーダーシップ
 - 中期経営計画を2025年にアップデートした中、2028年意向の成長軌道の鍵として事業共創の確立を挙げ、また脱炭素を重点事業分野として位置付けており、これに関連して当社代表取締役社長がリーダーシップを持って本事業を推進する。
 - 本事業が採択されたことで、2022年5月13日にプレスリリースを実施、当社事業計画として公表し、これ以降、当社経営が本事業に係る経営戦略上の重要性を踏まえ、新聞/業界紙等の各種インタビューを受ける形で社内外ステークホルダーに対して発信を行っている。また、本事業による成果については、カーボンニュートラル化に向けたバリューチェーン構築の中で重要なポートフォリオとなることを同時に発信する。
 - 上述の推進・開示・発信に当たり、当社経営はガバナンスイノベーションやイノベーションマネジメントシステムを十分に担保し、柔軟な組織改編や産学連携を推奨していく。
- 事業のモニタリング・管理
 - 当社経営層が定期的に本事業の進捗を把握する為、隔月のモニタリング会議と、月2回開催されている定例経営諮問会議への適宜報告等を行う体制を構築済み。
 - 当社経営者からの事業の進め方・内容に係るタイムリーな指示の授受等は、上記の隔月モニタリング会議を活用する。また、本事業のKPIの達成に向けての重要な指摘等は、本事業も対象とした当社経営サイクルに沿った半年毎のマネジメント・レビュー会議で協議・確認する
 - 事業進捗を判断するにあたっての幅広い意見の取り込みにあたり、上述の隔月モニタリング会議では、本事業の担当本部（フロンティアビジネス本部）に加え、他本部の各本部長も出席することで、活発な意見交換を行う。

- また、取締役会に定期報告を行う。取締役会で得た社内外取締役のコメントを検討し、マネジメントレビュー会議で協議・確認する。
- 本事業は異なる事業領域に跨る複数社での共同事業となる。当該複数社間により定期的な技術進捗報告会、ステアリング・コミティーを開催し、各々の立場からの客観的なコメントの授受を行い、方針決定や資源配分等の意思決定における利害調整を行う。
- ワーキングレベルでは定期的な会議を開催し、また知財運営委員会を開催し、調整を行う。
- 事業化に向けたKPI、及び、諸条件は、本事業における応募書類（本書）での記載内容を前提とするが、当社中期経営計画の中でCO2回収は重点分野に指定されており、本事業の進捗及び市場動向により、必要に応じた体制強化や事業化推進を加速する。

(2) 経営者等の評価への反映

- 先述の通り、本事業は当社中期経営計画における重点対応分野の一つに含まれていること、また本事業の採択後には当社経営者は本事業の推進をステークホルダーに対してコミットすることになることから、そのコミットメント達成如何は、当社中期経営計画の進捗に対する評価、及び、当社経営への評価にも直結する。

(3) 事業の継続性確保の取組

- 本事業は2030年断面及びそれ以降を見据えた当社長期成長戦略に位置付けられること、また、本事業採択後には本事業の推進をステークホルダーにコミットすることから、当社経営者が交代する場合においても、その位置づけと経営者等への評価への反映されることは、不変であり、本事業は継続される。また、本事業における成果取得に至るまでの研究開発やビジネス開発の過程は、当社社員・組織の知見の獲得と伝承に繋がることから、本事業終了後の更なる改善・展開拡大や別分野へのシナジー・横展開を見据え、当社の次世代リーダーとなる中堅・若手も本事業体制のサブリーダークラスに積極的に登用する。

3. イノベーション推進体制 / (3) マネジメントチェック項目② 経営戦略における事業の位置づけ

応募にあたっての当社経営のコミットメント

経営戦略の中核において「天然ガス燃焼排ガスからの低コストCO2分離・回収プロセス商用化の実現」事業を位置づけ、企業価値向上とステークホルダーとの対話を推進

(1) 取締役会等での議論

- カーボンニュートラルに向けた全社戦略
 - 2022年にGXリーグへ参画済。
 - 中期経営計画2025においては、2028年意向の成長軌道の鍵として事業共創の確立を挙げ、また脱炭素を重点事業分野として位置付けている。カーボンニュートラルにおける別途の重点開発分野としているCCUS展開とも有機的に連携させ、上述の中期経営計画を実現する。
- 経営戦略への位置づけ、事業戦略・事業計画の決議・変更
 - 当社は1948年の設立来、「技術による社会への奉仕」を企業スローガンとし、「エネルギーと環境の調和」という経営理念の下、技術の力で社会を支えるインフラの構築に携わってきた歴史を有している。上記の中期経営計画、これに基づく事業戦略・事業計画、及び、同戦略・計画の中に位置づけられる本事業は、夫々、経営諮問会議と取締役会での決議がなされている。従い、その変更についても同様の決議を必要とする。
(<https://www.chiyodacorp.com/jp/csr/message/message.html>)
 - 本事業の進捗状況等については、経営とのモニタリング会議とマネジメント・レビュー会議で定期的にモニタリング・監督されており、その場での議論を通じ更なる体制強化等の適宜見直しが行われる。
- 決議事項と研究開発計画の関係
 - 上記で決議された本事業は、当社中期経営計画実行上の重点分野として位置づけられており、同計画に基づく会社全体の研究開発計画の中でも優先度が高く位置づけられている。

(2) ステークホルダーとの対話、情報開示

- 中長期的な企業価値向上に関する情報開示
 - 本事業の採択により、IR資料(2022年度第1四半期決算概要に本事業の概要を記載済)・統合報告書(CO2分離回収として記載済)に、本事業計画の内容を明示的に位置付けており、その後においても事業上のステージゲートを通過した時点など、適時の情報開示を行う。(CR2025_J_r1.pdf)
 - 本事業の採択時、研究開発計画の概要をプレスリリース等により対外公表済。(220513.pdf)
 - 2022年度第1四半期決算概要、統合報告書に本事業の概要を記載し、情報公開を実施している。
 - 2024・2025年度の当社有価証券報告書にて本事業採択の旨を公表した。
 - ホームページの事業紹介にて本事業の取組について記載した。
([カーボンニュートラル社会に向け、脱炭素技術の早期実装への挑戦【前編】 | 千代田化工建設株式会社](#))
- 企業価値向上とステークホルダーとの対話
 - 本事業は、当社中期経営計画の重点分野に位置づけられ、同計画の進捗、及び、経営への評価に直結するものとなる為、本事業については上述の情報開示等を通じて株主や金融機関等のステークホルダーに加え、取引先やサプライヤー等に対しても適宜説明を行っている。
 - また、本事業の成功時における効果（社会的価値等）に関し、本事業は事業領域が異なる複数社での共同事業となる観点から、参画各社各々の立ち位置から国民生活のメリットに重点を置いて、各社共同もしくは個社にて幅広くアピールを行う。

3. イノベーション推進体制 / (4) マネジメントチェック項目③ 事業推進体制の確保

応募にあたっての当社経営のコミットメント

機動的に経営資源を投入し、社会実装、企業価値向上に繋ぐ組織体制を整備

(1) 経営資源の投入方針

- 機動的な経営資源投入、実施体制の柔軟性の確保
 - カーボンニュートラル化に向けた対応・取組みを軸とする新規事業領域を2030年以降の当社全体の利益の50%程度にまで伸長させる為、2019年に本事業を担当するフロンティアビジネス本部を設立した経緯があり、当該本部が経営から一定の権限委譲を受けて、事業の進捗状況や事業環境の変化を踏まえた開発体制や手法等の必要且つタイムリーな見直しや、追加的なリソース投入等を行う準備・体制を整えている。また前述の「取締役会での決議」において、本事業は重点分野と位置付けられることで、本事業を担当するフロンティアビジネス本部を超えた他本部間の連携・リソースシフトが必要となった際は経営層との定期的な協議の中で臨機応変に対応できる体制を構築している。統合報告書には、CO2分離回収として記載済。
 - 本事業の推進にあたっては事業の成功が最大のプライオリティとなる為、社内や部門内の経営資源に拘らず、目標達成に必要な本事業における共同参画企業等を含め、躊躇なく外部資源を活用する用意がある。
 - 日本のCCS事業法、米国のインフレ抑制法、欧州のREPower EU等低炭素化を推進する制度ができた。日本のCCS事業法は施工済で、本事業の成果がまたれていると認識している。本事業参画企業の座組における強みはプロセス/商業設備の開発者（当社）に加え、製品の需要者と製造者が含まれることであり、本事業の過程におけるプロトタイプに対するフィードバック等を参画企業内でやり取りすることが可能であり、これを踏まえてもし想定外の内容があった場合には迅速に方針を見直すことは十分に可能である。
 - 当社が机上検討した結果をJERAに情報共有し、フィードバックを得て、内容の見直しをアジャイルに行っている。
- 全社事業ポートフォリオにおける本事業への人材・設備・資金の投入方針
 - 本事業実施にあたっての投入予定人材についてはイノベーション推進体制 / (1)組織内の事業推進体制「組織内体制図」及び「組織内の役割分担」を参照願う。
 - 総事業費節減の観点から、既存の設備・土地の活用を念頭におく。Phase1においては、吸収材の開発とプロセスの机上検討を行う。Phase2では、当社研究所にベンチプラントを建設し、小規模・模擬ガスのデータを取得する。Phase3では、JERA火力発電所にパイロットプラントを建設し、大規模・実ガスのデータを取得する。

- 当社はCCUSを含むCO₂のチェーン構築を最終目標としており、本事業の成果に加えて、本事業以外の部分も積極的に事業開発を実施する意向である。これに伴う具体的な経営資源の投入は、本事業の進捗と併せ、今後の市場動向に関する検討により決定される。
- 短期的な経営指標に左右されずに資源の投入を継続するかの観点についてはイノベーション推進体制 / (2) マネジメントチェック項目 ①経営者等の事業への関与 (3) 事業の継続性確保の取組に記述している通り、当社中期経営計画における本事業の位置付けにより、短期的な目線によらず、必要に応じての資源が投入されることが確認できる。

(2) 専門部署の設置と人材育成

- 専門部署の設置
 - 左記 (1) 経営資源の投入方針に記述の通り、機動的な意思決定を可能とする組織構造・権限設定を行っている。
 - 本書にて記述の通り、事業環境の変化に伴う産業アーキテクチャや自社のビジネスモデルについては、本事業の座組における共同実施企業及び当社内連携における経営層/社外取締役との協議、また適時のステークホルダー等への情報開示により、不断に検証する体制を構築している。
 - 北米等の海外拠点を通じた情報収集と、これまで多数の海外プロジェクトを通じて構築した組織体制を活用したグローバル展開に取り組んでいく。
- 若手人材の育成
 - 本書3.イノベーション推進体制 / (2) マネジメントチェック項目 ①経営者等の事業への関与 (3) 事業の継続性確保の取組に記述の通り、将来のエネルギー・産業構造転換を見据え、当該分野を中長期的に担う若手人材に対して育成機会を提供し、企業価値向上につなげている。
 - 研究機構であるRITEと共同研究を行っている。

4. その他

4. その他

(1) 想定されるリスク要因と対処方針

研究開発（技術）におけるリスクと対応

- CO₂分離回収性能が想定より向上しないリスク
 - ユーザーの視点を踏まえながら社会実装可能な新規固体吸収材の開発を実施する
- 発電所とのインテグによるユニットへの影響
 - プラント全体のヒートバランス等を事前に検討することで、既設発電所への影響を十分評価し、ユーティリティは最大限に利用する
- 安全・環境法令を遵守した試験を実施する
 - 災害・環境規定を満たすように、社内規定に則り対策を講じる

社会実装（経済社会）におけるリスクと対応

- CO₂回収後のサプライチェーンの構築が進まないことによるリスク
 - CCUS動向調査を実施し、本実証においてCCU技術まで含めた一連のビジネス検討を行う
- 収益性が確保できないリスク
 - 事業予見性を高めるための制度措置(炭素税、排出権取引、補助金等)

その他（自然災害等）のリスクと対応

- 台風 地震により設備不具合の発生リスク
 - 実証試験にて保護装置・安全停止等の動作確認を実施



● 事業中止の判断基準：

- CO₂回収コストが目標に達しないことが確実となった場合
- 社会情勢の変化を含めて、事業性がないと判断された場合