

## 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CO<sub>2</sub>分離・回収プロセス商用化の実現」

実施者名：株式会社JERA

代表名：代表取締役社長 CEO兼COO 奥田 久栄

共同実施者：千代田化工建設株式会社（幹事会社）

公益財団法人地球環境産業技術研究機構（RITE）

## エネルギーを 新しい時代へ

当社は、グローバルに展開している事業を通じて、

世界最先端のエネルギー・ソリューションを日本に導入し、

日本が直面するエネルギー問題の解決に貢献。

日本の新たなエネルギー供給モデルの構築を目指します。

同時に、日本で構築したエネルギーの供給モデルを、

世界で同様のエネルギー問題に直面している国々に提供し、

世界のエネルギー問題解決にも貢献します。

# 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）

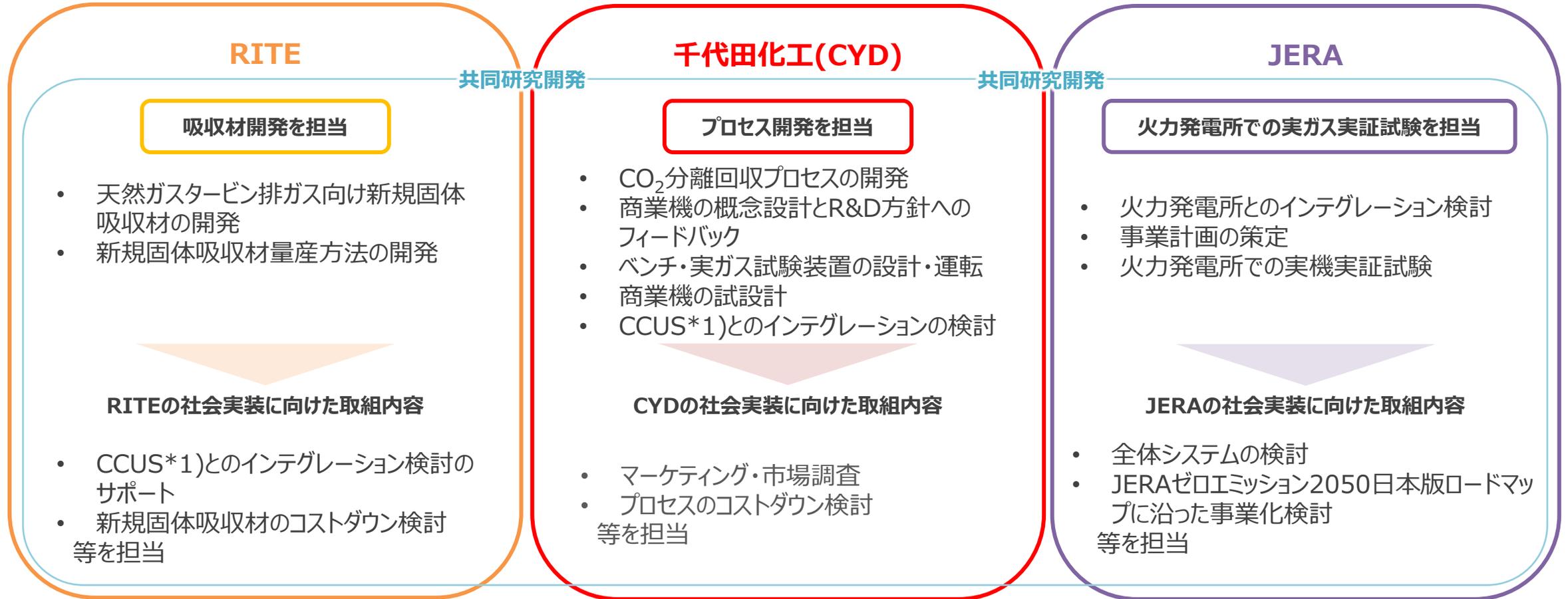
- (1) 組織内の事業推進体制
- (2) マネジメントチェック項目① 経営者等の事業への関与
- (3) マネジメントチェック項目② 経営戦略における事業の位置づけ
- (4) マネジメントチェック項目③ 事業推進体制の確保

### 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

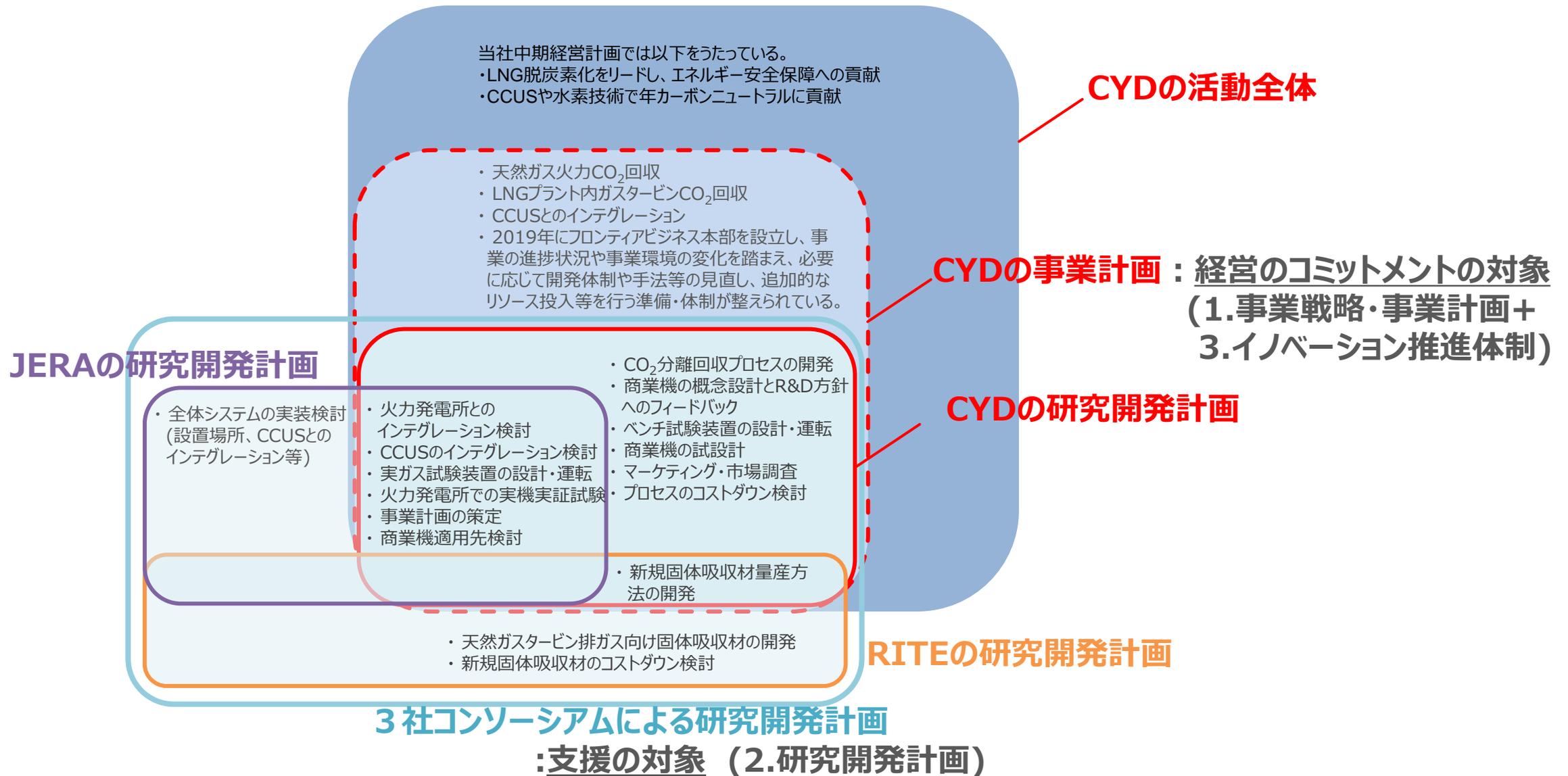
## 0. コンソーシアム内における各主体の役割分担



**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CO<sub>2</sub>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



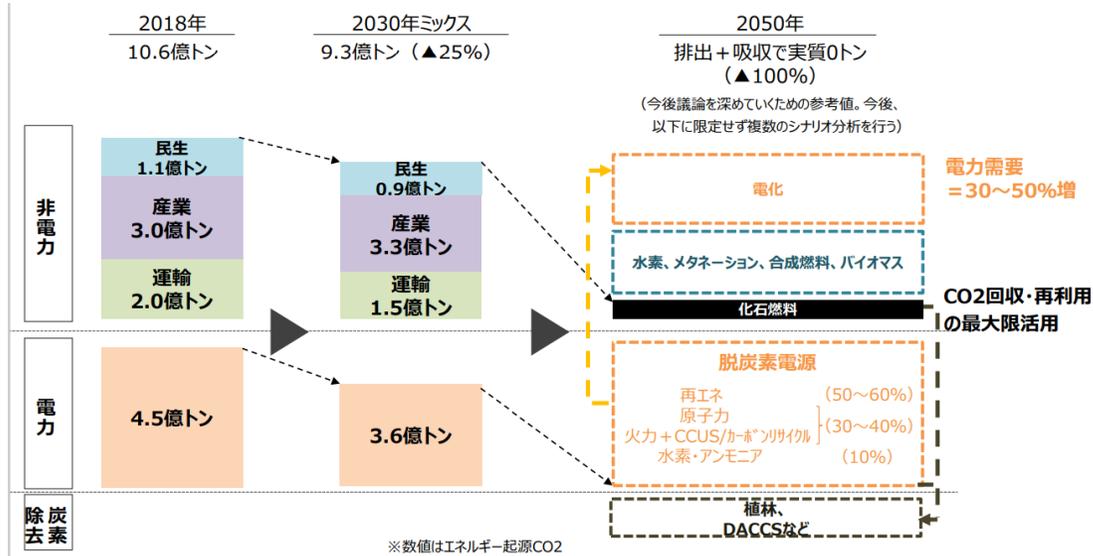
# 1. 事業戦略・事業計画

# 1. 事業戦略・事業計画 / (1) 産業構造変化に対する認識

## グリーン成長戦略によりCO<sub>2</sub>回収・再利用技術の最大限活用が訴求されると予想

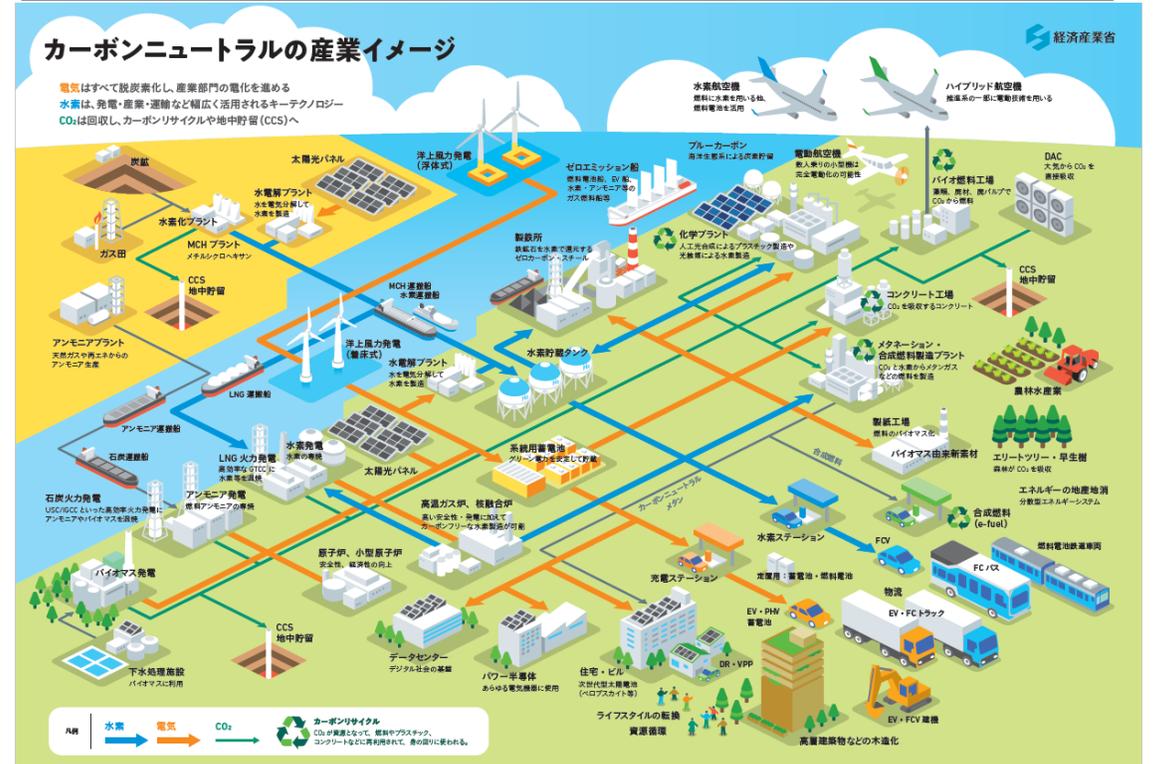
### カーボンニュートラルを踏まえたマクロトレンド認識

□ 2020年10月26日の菅総理大臣の所信表明演説において、脱炭素社会の実現を目指すことが示され、同年12月25日に「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」が策定され、2050年断面においてはCO<sub>2</sub>回収・再利用を最大限活用することが盛り込まれた。



出典：2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略 (経済産業省)

### 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



出典：2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略 広報資料① (経済産業省)

- 市場機会：  
2050年度における国内電源のうち火力発電は最大40%と想定され※1、そのCO<sub>2</sub>排出量は最大1.8億トン程度。
- 社会・顧客・国民等に与えるインパクト：  
2035年度までに、国内事業からのCO<sub>2</sub>排出量について2013年度比で60%以上の削減を目指し、※2 2050年度、電力部門で発生するCO<sub>2</sub>排出量ネットゼロに貢献。

※1：2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略 (経済産業省)

※2：プレスリリース「2035年に向けた新たなビジョンと環境目標の策定について」より(2022年5月12日)

- 当該変化に対する経営ビジョン：

## 「JERAゼロエミッション2050」を策定

JERAは、2050年時点で、国内外の当社事業から排出されるCO<sub>2</sub>をゼロとするゼロエミッションに挑戦します。ゼロエミッションは、「再生可能エネルギー」とグリーンな燃料の導入を進めることで、発電時にCO<sub>2</sub>を排出しない「ゼロエミッション火力」によって実現します。なお、2050年時点で専焼化できない発電所から排出されるCO<sub>2</sub>はオフセット技術を活用します。

# 1. 事業戦略・事業計画 / (2) 市場のセグメント・ターゲット

## LNG火力（水素混焼）発電排ガスのCO<sub>2</sub>をターゲット

### セグメント分析

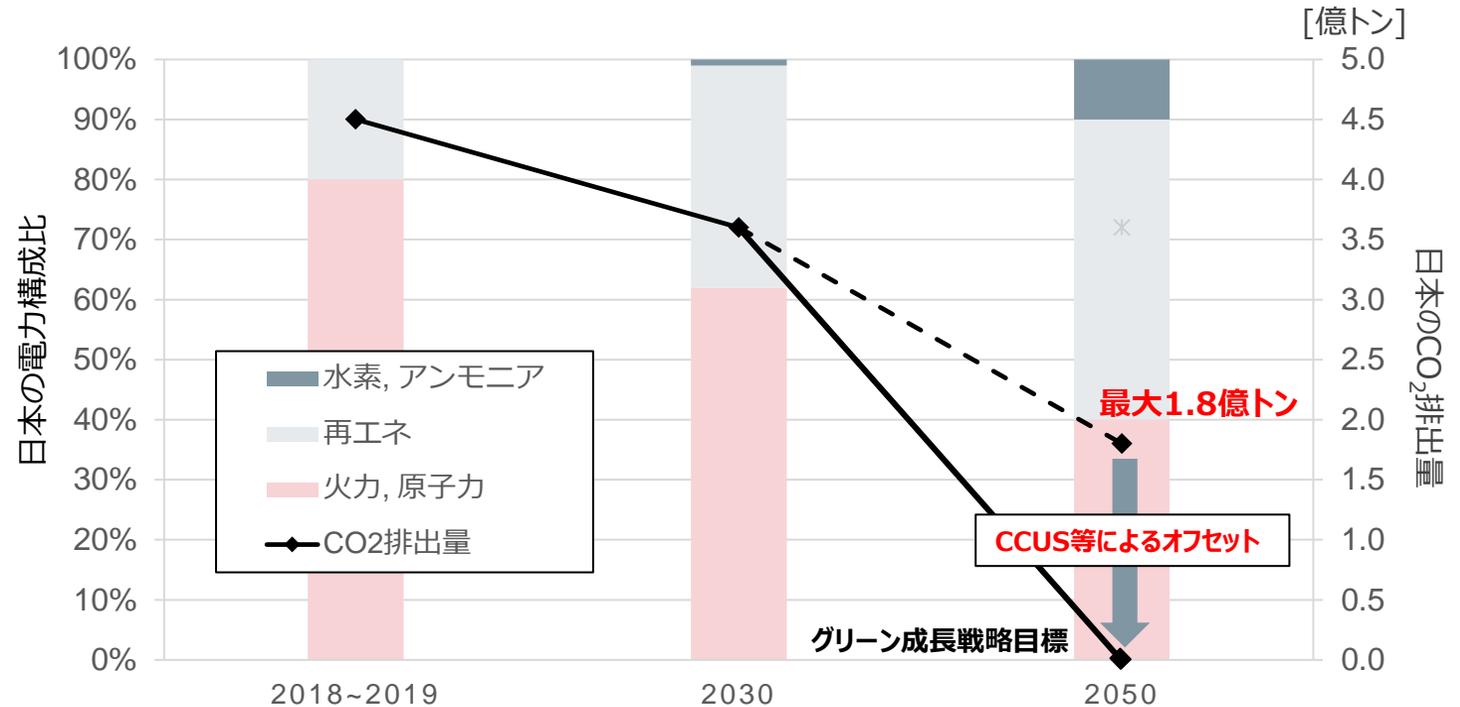
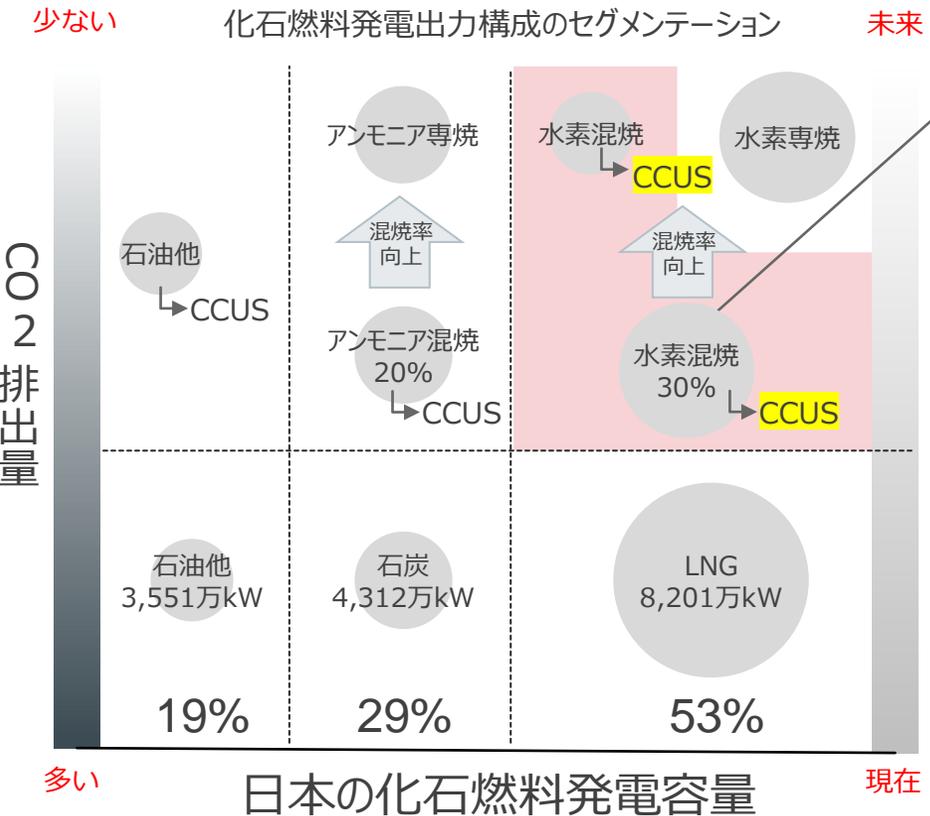
- LNG火力（水素混焼）発電排出ガスのCO<sub>2</sub>分離回収に注力。

### ターゲットの概要

#### 市場概要と目標とするシェア・時期

- 2050年における全世界でのCO<sub>2</sub>回収量（CCUSポテンシャル）は80億トン※1あり、最大1.8億トン（2050年火力排出分想定）と比較して規模が大きい。

※1：IEA Net Zero by 2050 A Roadmap for the Global Energy Sector(2021)



出典：2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略（経済産業省）、第6次エネルギー基本計画（経済産業省）

出典：電力広域的運用推進機関「2021年度年次報告書 供給計画の取りまとめ」

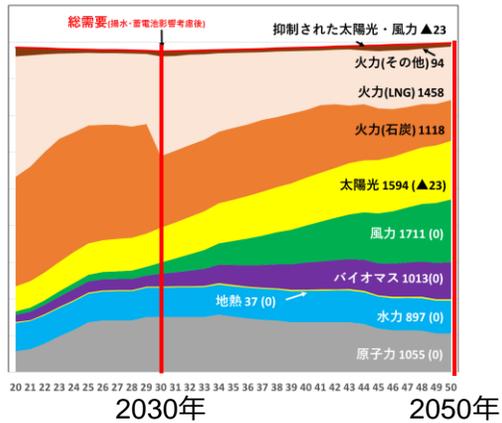
# 1. 事業戦略・事業計画 / (3) 提供価値・ビジネスモデル

## JERAが保有するバリューチェーンを用いてCO<sub>2</sub>フリー価値を提供する事業を創出/拡大

### 社会・顧客に対する提供価値

#### CO<sub>2</sub>フリー電気の提供

日本の発電出力構成の推移(JERA想定)

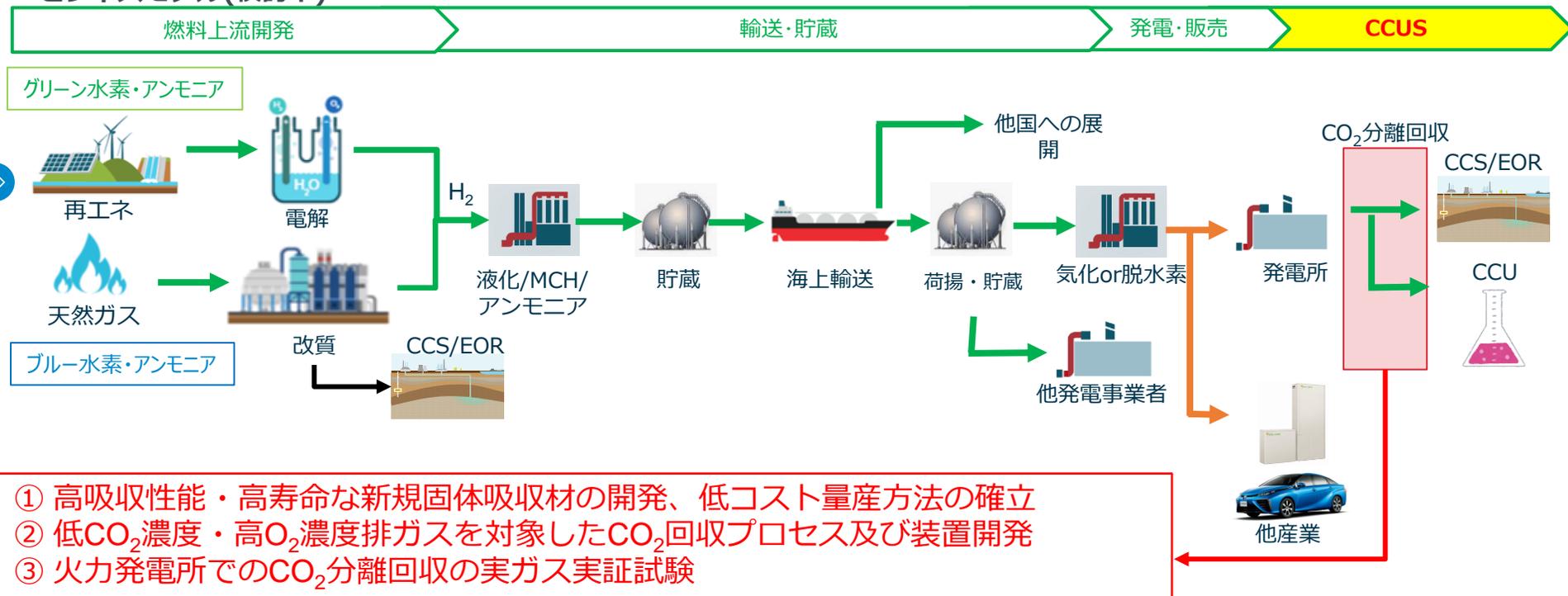


グリーン燃料専焼によるCO<sub>2</sub>を排出しない「ゼロエミッション火力」を実現  
専焼化できない発電所のCO<sub>2</sub>はオフセットの実施

### 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

- JERAは、LNGと同様に燃料の上流開発から、輸送・貯蔵、発電・販売までのビジネスモデル(バリューチェーン)を検討。
  - 発電で使用するには大量のグリーン燃料が必要であり、既存のサプライチェーンでは賄うことができないため、発電燃料用に新たにサプライチェーンを構築・拡大に挑戦。
  - 既存LNG火力(水素混焼)発電所に対してはCO<sub>2</sub>分離回収技術の適用を検討。
- 上記の実現に向けて、LNG火力(水素混焼)を対象とした新規固体吸収材及びプロセスの開発を3社共同で行う。

#### ビジネスモデル(検討中)



- 高吸収性能・高寿命な新規固体吸収材の開発、低コスト量産方法の確立
- 低CO<sub>2</sub>濃度・高O<sub>2</sub>濃度排ガスを対象したCO<sub>2</sub>回収プロセス及び装置開発
- 火力発電所でのCO<sub>2</sub>分離回収の実ガス実証試験

# 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)

## CO2分離回収の活用促進と知財戦略による事業化を推進

### 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、2022年5月に2035年度までに、国内事業からのCO2排出量について2013年度比で60%以上の削減、2050年にはゼロエミッションの達成を目標としている。
- 上記達成に向け、水素及びアンモニア混焼・CO2分離回収などあらゆる方法の適用を検討している。
- 当社が保有する火力設備の約70%をLNG火力発電所が占めることから、本実証事業にて開発するLNG焚GTCC向け固体吸収材及びCO2分離回収プロセスを適用・水平展開することでゼロエミッションの達成を目指す。
- CO2分離回収型GTCC発電所の低コスト化及び商用化を達成することにより、早期の社会実装を目指す。

### 国内外の動向・自社の取組状況

#### (国内外の標準化や規制の動向)

- 海外では炭素税、CO2削減による税制優遇措置、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。国内ではCCS長期ロードマップ検討委員会のWG内でCCS事業化に向けた国内法の検討及び事業コスト検討を行い、国支援策を検討中。

#### (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)

- CO2分離回収の実装に向け、CCUSの関連企業とのリレーションの構築を行うため意見交換を実施。
- 吸収材やCO2分離回収プロセス開発時点からユーザーが協力することで、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)

- 開発した吸収材や、実証により得られる運用技術などを3者で協議し、特許化あるいは機密によるブラックボックス化することにより、競争力を確保する。

# 1. 事業戦略・事業計画 / (4) 経営資源・ポジショニング

## 国内火力発電の最大保有の強みを活かして、社会・顧客に対してCO<sub>2</sub>フリー電気を提供

### 自社の強み、弱み (経営資源)

#### ターゲットに対する提供価値

- CO<sub>2</sub>フリー電気の提供



#### 自社の強み

- 国内火力発電設備の約半数容量を保有し、約3割の電力を供給。
- 他社に比べCO<sub>2</sub>排出量の少ないLNGの比率が高く、石炭火力においても比較的CO<sub>2</sub>排出の少ない超々臨界圧発電方式 (USC) が占める割合が大きい。

#### 自社の弱み及び対応

- 化石燃料による発電が他社より多いためCO<sub>2</sub>のゼロエミッション化が課題。
- その対策として、CO<sub>2</sub>分離回収、グリーン燃料の導入・拡大を実施。

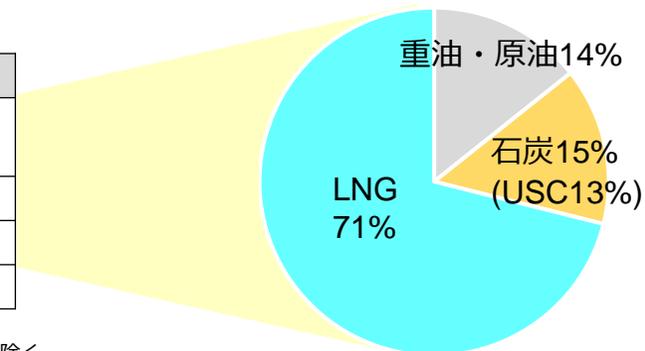
### 他社に対する比較優位性

#### 当社の発電出力構成 ※1

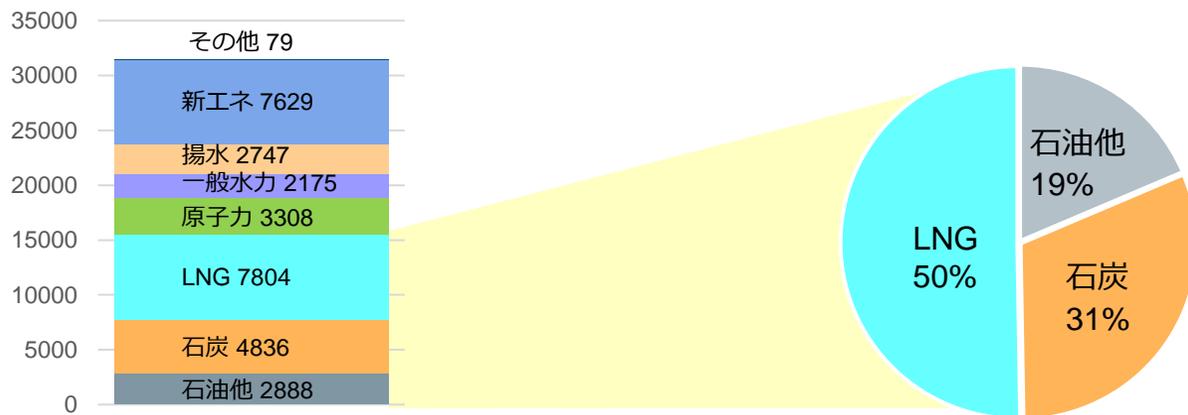
燃料種別	出力 (発電端)
石炭 (USC再掲)	1,032万kW (892万kW)
LNG (液化天然ガス) ※2	4,644万kW
重油・原油	900万kW
合計	6,576万kW

※1 2022年3月末時点。建設中含む。共同火力保有分は除く

※2 LPG・都市ガス含む



#### (参考)全国大の発電出力構成(2021年)



出典：電力広域的運用推進機関「2022年度年次報告書 供給計画の取りまとめ」

# 1. 事業戦略・事業計画 / (5) 事業計画の全体像

## CO<sub>2</sub>分離回収型LNG火力発電事業について

	研究開発										事業化	投資回収 (2040年)
	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度	2026年度	2027年度	2028年度	2029年度	2030年度	2031年度~	事業化Phase
売上高	-										<p>【投資回収イメージ】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・2040年頃までに回収可能と想定。(パイプラインによる近傍への貯留の場合。一方、船舶によるCO<sub>2</sub>輸送の場合、投資回収困難。)</li> <li>・CO<sub>2</sub>分離回収設備の社会実装を進めるためには、事業予見性を高めるための制度措置等が必要。</li> </ul> <p>想定条件</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・LNG火力発電とCO<sub>2</sub>分離回収型LNG火力※との価格差から投資回収を算出。(※制度措置があると仮定)</li> <li>・出力850MW、CO<sub>2</sub>回収率90%と想定</li> <li>・CO<sub>2</sub>分離後の処理はCCSを想定。</li> </ul> <p>CO<sub>2</sub>削減効果(*1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・CO削減効果は約1.5百万トン/年</li> </ul>	
研究開発費	約102.2億円 (本事業の支援期間、国費負担分を含む)											
取組の段階	<p>Phase1 (吸収材開発)      Phase2 (ベンチ試験)      Phase3 (実ガス実証)</p>											
CO <sub>2</sub> 削減効果(MMt)	-											

(\*1)発電コスト検証ワーキンググループ 令和3年9月

# 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

□ 社会実装を見据えたFS・実証試験

□ 実証試験結果を基に最適な設備構成及び既存発電所への設備投資計画を策定

□ CO<sub>2</sub>回収によるインセンティブがない場合、既設火力発電と比較し、発電コストは高い水準になる  
 ▶ CO<sub>2</sub>フリー電気のコストダウンを行うとともに、事業予見性を高めるための制度の構築

#### 進捗状況

- RITEにて開発中である固体吸収材の性能評価項目について協議中
- 知財合意書の取りまとめ済

- 千代田化工建設と火力発電所との連携に向けて用役条件や連携方法について協議中

- 国内政策の動向や海外状況を調査中



#### 国際競争上の優位性

□ 排ガス中のCO<sub>2</sub>濃度が低いLNG火力をターゲットとしたCO<sub>2</sub>分離回収技術の確立

□ 世界最大級の火力発電事業者であり、多くのLNG火力の保有

□ 世界の脱炭素化を牽引

# 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 <sub>2</sub> 分離回収設備のインテグレーション ・CO <sub>2</sub> 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 <sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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CO<sub>2</sub>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CO<sub>2</sub>濃度、高O<sub>2</sub>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<sub>x</sub>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

- CO<sub>2</sub>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"> <li>飽和吸収量の向上</li> <li>市販アミン (PEI) に対して酸化劣化耐性</li> </ul>	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 <sub>2</sub> 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"> <li>量産用製造方法 確立</li> </ul>	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"> <li>アミンの担体への新規担持技術確立</li> <li>新規固体吸収材の安定製造方法の確立</li> <li>開発アミンが新規物質の場合</li> </ul>	(80%)

## 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"><li>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</li></ul>	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"><li>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</li><li>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</li></ul>	(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"><li>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</li></ul>	石炭火力排ガス向けに100m <sup>3</sup> 規模合成 (TRL5) ↔ 実ガス試験による実証完了 (TRL7)	<ul style="list-style-type: none"><li>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)</li></ul>	(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"><li>● ベンチ試験規模での固体吸収材の製造手法確認</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Phase1にて前倒しで工業規模での量産性確認を実施済み</li><li>● 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</li><li>● 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。</li></ul>	○ (理由) ベンチ試験用の吸収材製造の準備が完了している。
3 新規固体吸収材の耐久性評価	<ul style="list-style-type: none"><li>● 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</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 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。</li></ul>	○ (理由) 長期間の寿命評価試験が開始されている。

● 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

# CO<sub>2</sub>分離・回収コスト2,000 円台/tCO<sub>2</sub>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CO<sub>2</sub>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、CO<sub>2</sub>分離・回収コスト2,000 円台/tCO<sub>2</sub>を達成

### 研究開発内容

#### 1 商用機概念設計

### KPI

概念設計にてCO<sub>2</sub>回収単価  
2,000 円台/tCO<sub>2</sub>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CO<sub>2</sub>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/tCO<sub>2</sub>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 <sub>2</sub> 回収単価2,000 円台/tCO <sub>2</sub> を達成できる	アミン吸収液法により70-100 USD/tCO <sub>2</sub> (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 <sub>2</sub> 分離・回収エネルギーの達成の確認 目標CO <sub>2</sub> 回収率の達成確認	アミン吸収液法により3.3-4.0 GJ/tCO <sub>2</sub> (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 <sub>2</sub> 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"> <li>商用機にて分離回収コスト2,000 円台/tCO<sub>2</sub>を達成可能なことの確認</li> <li>長期運転実績</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>アミン吸収液法により70-100 USD/tCO<sub>2</sub> (TRL7)</li> </ul>	実ガス試験にて検証完了 (TRL7)	実ガス試験装置(数十tCO <sub>2</sub> /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
<b>1</b> 商用機概念設計	<ul style="list-style-type: none"><li>● 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</li><li>● ベンチ試験装置の設置場所の決定</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 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。</li><li>● 千代田化工建設研究所敷地内の設置に決定。</li></ul>	済
<b>2</b> ベンチ試験装置建設と運転	<ul style="list-style-type: none"><li>● ベンチ装置建設</li><li>● 目標分離・回収エネルギー達成の確認</li><li>● 目標CO<sub>2</sub>回収率の達成の確認</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 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。</li></ul>	○ (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

2 ベンチ試験装置  
建設と運転

#### 直近のマイルストーン

- 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CO<sub>2</sub>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CO<sub>2</sub>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CO<sub>2</sub>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	アウトプット目標	
3. CCUSを含む全体システムの実装検討	分離・回収をしたCO <sub>2</sub> 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	KPI	KPI設定の考え方
1 CO <sub>2</sub> 利用/処理方法の調査・概略検討	<ul style="list-style-type: none"><li>CO<sub>2</sub>利用・処理方法のショートリスト作成</li></ul>	当技術で回収したCO <sub>2</sub> 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。
2 商業機適用先検討	<ul style="list-style-type: none"><li>システム導入イメージ・経済性プレ検討報告書の作成</li><li>実ガス試験装置仕様・設置場所の決定</li></ul>	回収したCO <sub>2</sub> 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。
3 事業計画策定	<ul style="list-style-type: none"><li>事業化計画報告書の作成</li><li>導入可能な火力発電所の選定</li></ul>	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 <sub>2</sub> 利用/処理方法の調査・概略検討	<ul style="list-style-type: none"> <li>CO<sub>2</sub>利用・処理方法のショートリスト作成</li> </ul>	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"> <li>CCUSロングリストに対して、設置性、CO<sub>2</sub>後段との親和性などの観点からスクリーニング</li> </ul>	(90%)
2	商業機適用先検討	<ul style="list-style-type: none"> <li>システム導入イメージ・経済性プレ検討報告書の作成</li> <li>実ガス試験装置仕様・設置場所の決定</li> </ul>	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"> <li>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</li> </ul>	(90%)
3	事業計画策定	<ul style="list-style-type: none"> <li>事業化計画報告書の作成</li> <li>導入可能な火力発電所の選定</li> </ul>	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"> <li>上記商業機適用先検討に対してFeasibility Studyの実施</li> </ul>	(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 <sub>2</sub> 利用/処理方法の調査・概略検討	<ul style="list-style-type: none"><li>CO<sub>2</sub>利用・処理方法のショートリスト作成</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>CO<sub>2</sub>利用・処理方法のショートリストを作成済。</li></ul>	済
2 商業機適用先検討	<ul style="list-style-type: none"><li>選定したCO<sub>2</sub>利用方法も含めたプレ経済性検討の実施</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>選定したCO<sub>2</sub>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。</li></ul>	○ 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CO<sub>2</sub>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

- CO<sub>2</sub>分離・回収プロセスとCO<sub>2</sub>利用方法間での取り扱い条件の最適化

#### 解決の見通し

- CO<sub>2</sub>利用プロセスにて供給CO<sub>2</sub>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 <sub>2</sub> 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"><li>• PCCプロセスにて回収を数tCO<sub>2</sub>/day以上 用いた連携実証を行う</li><li>• 長期運転時間の達成</li></ul>	CO <sub>2</sub> 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"> <li>CCUS技術の成熟度やポテンシャルを評価し、連携先を選定</li> <li>要求CO<sub>2</sub>スペックの確認</li> <li>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</li> </ul>	(90%)
2	CCUS連携実証	<ul style="list-style-type: none"> <li>事業化計画報告書の作成</li> <li>導入可能な火力発電所の選定</li> </ul>	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)	実証試験による評価	(90%)

● Phase 1、● Phase 2、● Phase 3

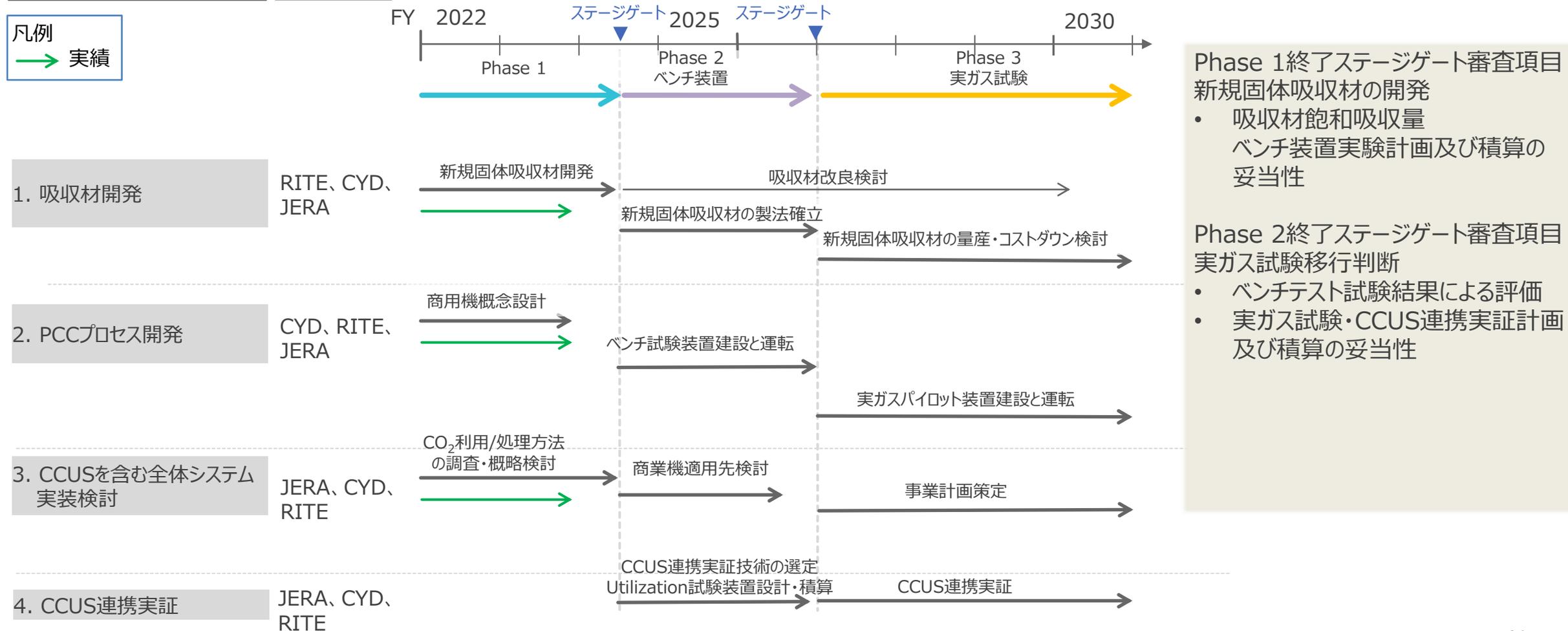
## 2. 研究開発計画 / (3) 実施スケジュール

### 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。

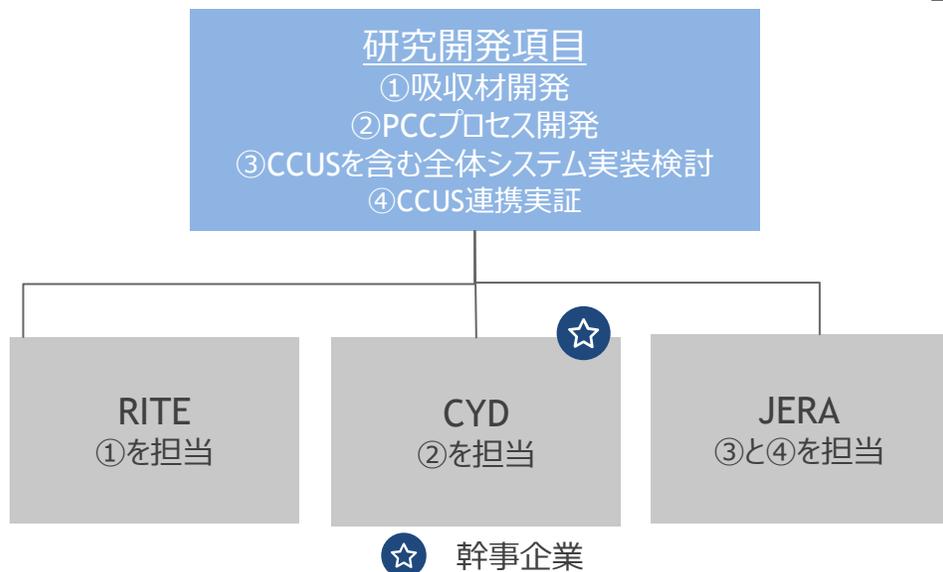
研究開発項目・事業規模 実施主体 実施スケジュール



## 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)  
CO<sub>2</sub>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

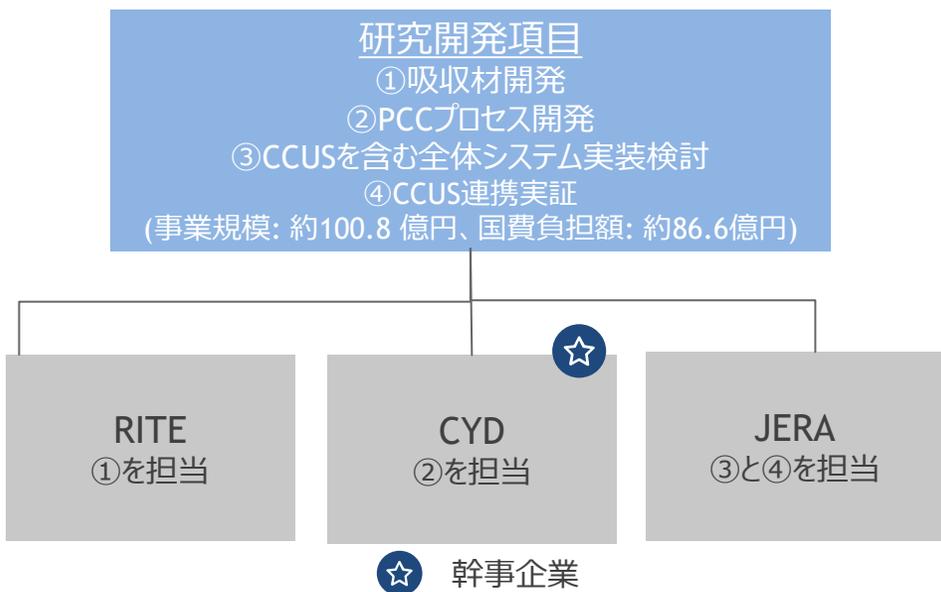
##### 連携方法

- ・ 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



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)**  
CO<sub>2</sub>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

※金額は、国費負担額/総額

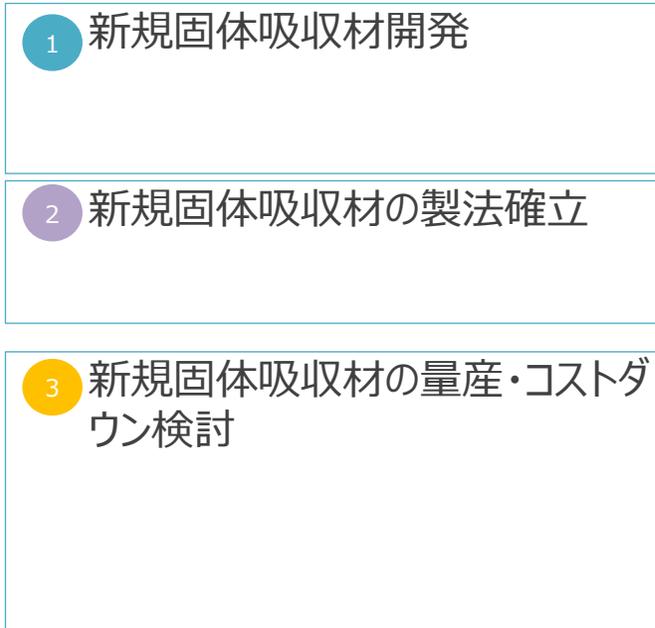


● Phase 1、● Phase 2、● Phase 3

#### 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



##### 研究開発における連携方法

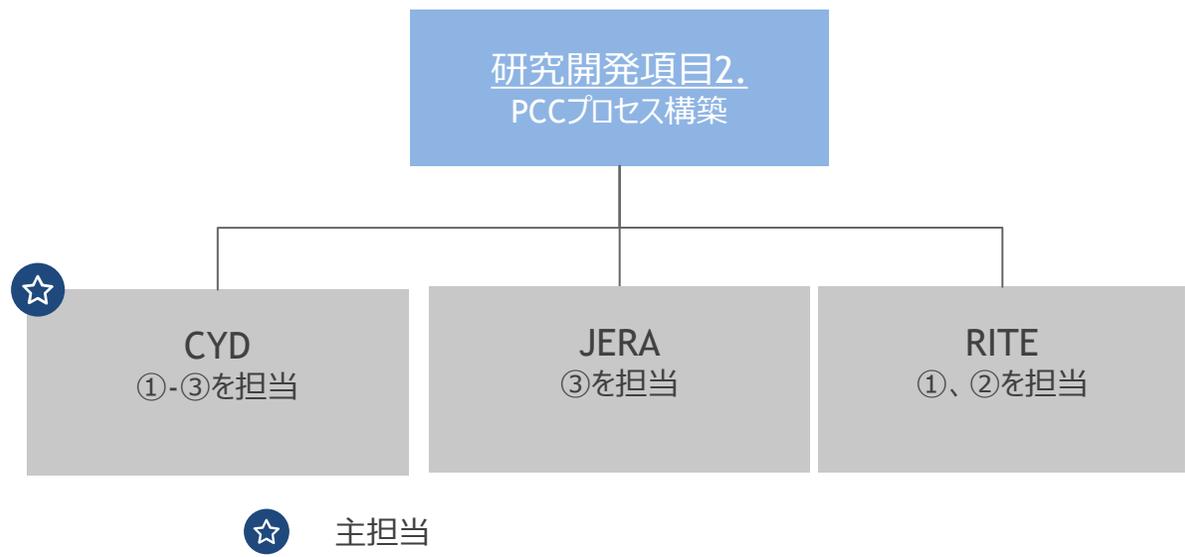
- 成果物の権利については知財合意書を締結し、管理を行う
- 定例打ち合わせの実施

## 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

※金額は、国費負担額/総額



#### 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

※金額は、国費負担額/総額



☆ 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 CO<sub>2</sub>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

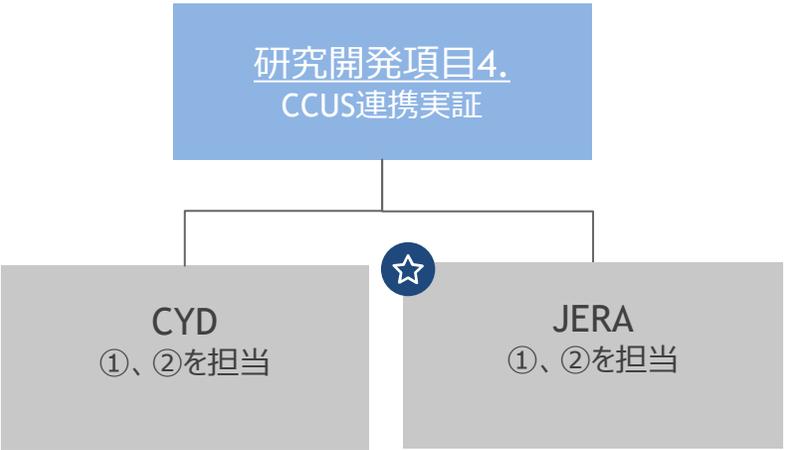
- 成果物の権利については知財合意書を締結し、管理を行う
- 定例打ち合わせの実施

## 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

※金額は、国費負担額/総額



☆ 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"> <li>過去のCO<sub>2</sub>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）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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CO<sub>2</sub>濃度でラボおよびベンチスケール試験の実績あり</li> </ul>
	2 新規固体吸収材製法の確立	<ul style="list-style-type: none"> <li>過去のCO<sub>2</sub>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）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>GTCC向け（低CO<sub>2</sub>濃度、高酸素濃度条件）には高耐久性材料の開発が必要</li> </ul>
	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"> <li>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）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>これまでに100m<sup>3</sup>規模での量産化技術を構築済みであり、知見を活用可能</li> <li>担体の製造規模拡大が課題（海外メーカー含め検討中）</li> </ul>

● 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"> <li>過去のプロセス・反応器開発経験 (CYD)</li> <li>スケールアップエンジニアリング (CYD)</li> <li>発電所の排煙脱硫・排水処理の経験 (CYD)</li> <li>LNGプラントの設計・建設実績が多数 (CYD)</li> </ul>	<p>→</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul> <p>→</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>
	2 ベンチ試験装置の建設と運転	<ul style="list-style-type: none"> <li>触媒開発及びプロセス開発経験 (CYD)</li> <li>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)</li> </ul>	<p>→</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ベンチプラントを用いた研究開発の経験が豊富</li> </ul>
	9 実ガスパイロット装置の建設と運転	<ul style="list-style-type: none"> <li>過去のプロセス・反応器開発の経験 (CYD)</li> <li>触媒開発及びプロセス開発の経験 (CYD)</li> <li>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)</li> </ul>	<p>→</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ベンチプラントを用いた研究開発の経験が豊富</li> </ul>

● 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 <sub>2</sub> 利用/ 処理方法の 調査・概略検討	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CYDが開発をしているパラキシレン、炭酸塩、CO<sub>2</sub>電解などのCCU技術 (CYD)</li> <li>• 豊富な火力発電設備から、CCUSに適応した適地の検討 (JERA)</li> <li>• RITEが開発中のメタノール合成、FT合成、炭酸塩固定、CO<sub>2</sub>圧入などのCCUS技術に関する知見 (RITE)</li> </ul>	<p>世界有数の</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 発電事業者 (JERA)</li> <li>• プラントエンジニアリング会社 (CYD)</li> <li>• 研究開発機関 (RITE)</li> </ul> <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"> <li>• 自身のCCU技術の開発経験 (CYD)</li> <li>• 過去のFEED、EPC経験 (CYD)</li> <li>• 国内最大の火力発電設備の保有 (JERA)</li> </ul>	
	3 事業化計画策定	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 研究開発内容2と同じ</li> </ul>	

● 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"> <li>• CYDが開発をしているパラキシレン、炭酸塩、CO<sub>2</sub>電解などのCCU技術 (CYD)</li> <li>• 豊富な火力発電設備から、CCUSに適応した適地の検討 (JERA)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
	<p>2 CCUS連携実証</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 自身のCCU技術の開発経験 (CYD)</li> <li>• 過去のFEED、EPC経験 (CYD)</li> <li>• 火力発電所を利用した実機実証経験 (JERA)</li> </ul>	

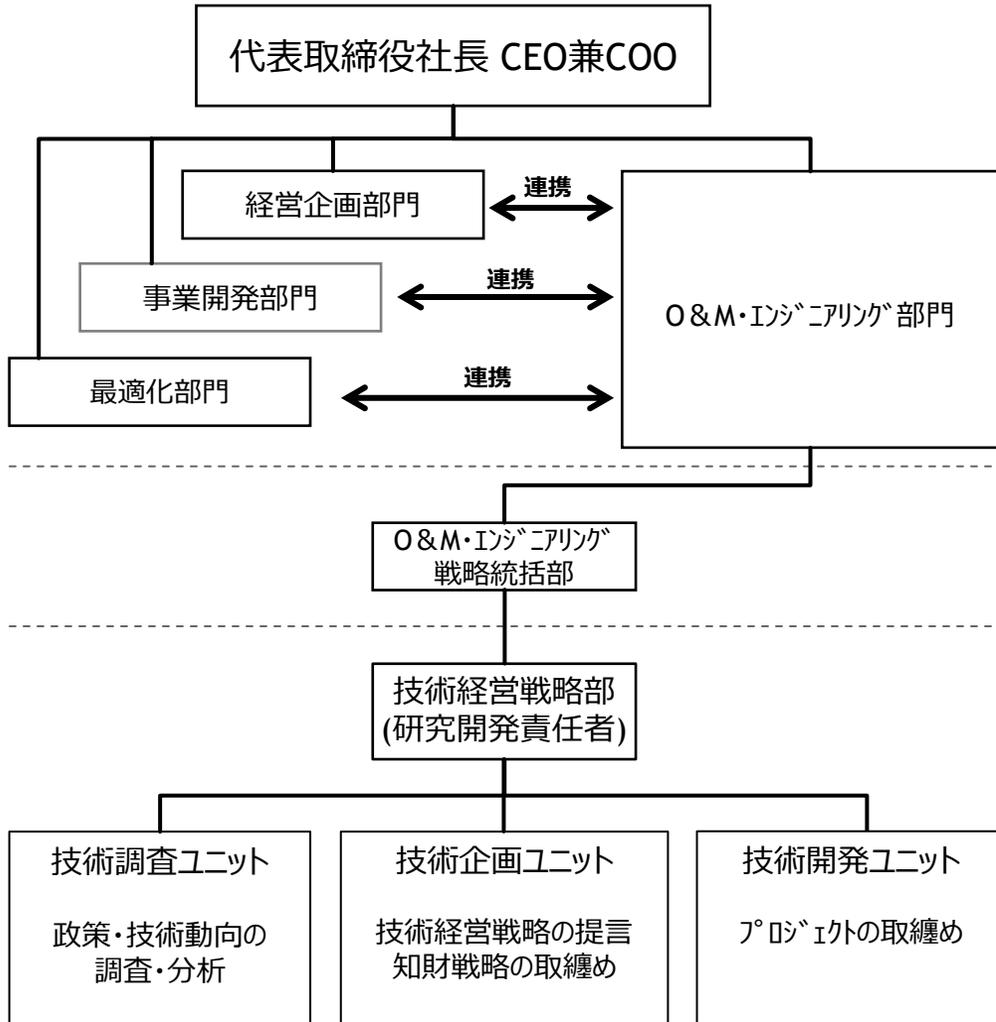
● Phase 1、● Phase 2、● Phase 3

# 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

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

- 研究開発責任者
  - 研究開発全体の総括を担当
- 担当チーム
  - 技術開発ユニット：プロジェクトの取り纏めを担当
  - 技術経営統括ユニット：知財戦略の取り纏め
  - 脱炭素推進室：部門横断によるPlan(戦略・方針・計画)の策定

#### 部門間の連携方法

- 研究開発段階から将来の社会実装を見据えて取り組むため、経営企画部門(研究開発部門)と事業開発部門等が情報共有を密に行うなど連携して推進する。
- 脱炭素推進室は、脱炭素化に向けたPoC(Proof of Concept)・商業化の道筋を明確化するため、部門横断による体制を構築。

### 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

#### 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
  - 脱炭素に係る取り組みをJERAの重要課題（マテリアリティ）として特定
  - コーポレートコミュニケーションブック（統合報告書）、プレスリリース、ホームページ、CM、社内報等で社内外へ取り組みを発信
- 事業のモニタリング・管理
  - 毎月開催しているゼロエミッション火力に係る取り組みを経営層が定期的に把握・議論を目的としたステアリングコミッティにてモニタリングを実施予定
  - 上記ステアリングコミッティにおける議論内容を取り組みに反映予定。
  - 共同実施者との定期的な面談を実施
  - 事業化を判断するため、技術面・経済面のステージゲート判断基準やKPIを設定

#### 経営者等の評価・報酬への反映

- JERAゼロエミッション2050のロードマップの進捗が役員報酬算定の1要素

#### 事業の継続性確保の取組

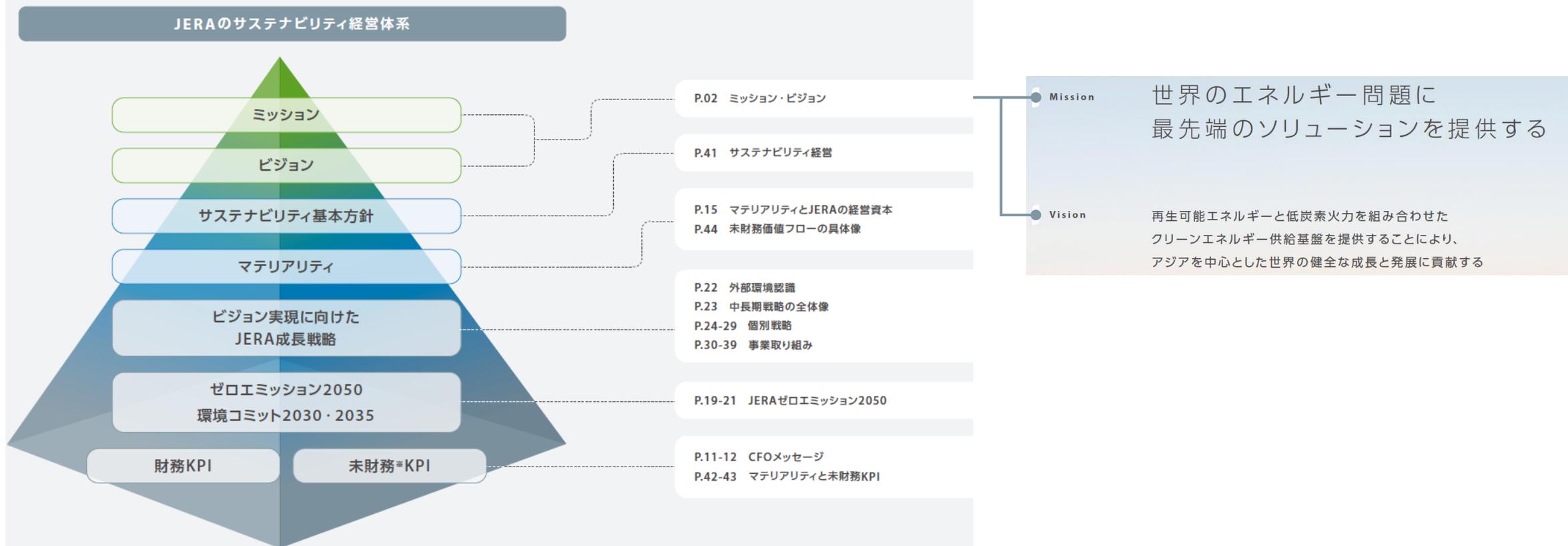
- 経営会議にて意思決定したJERAゼロエミッション2050について推進
- 「2035年に向けた新たなビジョンと環境目標の策定」JERAプレスリリース(2022年5月プレスリリース)

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

□ 当社は、ミッション・ビジョンの達成に向けた持続的な価値創造の土台として、サステナビリティ経営体系を構築。

JERAのサステナビリティ経営 ～これまでも、これからも～

当社グループは、ミッション・ビジョンの達成に向けた持続的な価値創造の土台として、サステナビリティ経営体系を構築しています。



\* 当社では、将来的に財務価値へ転化し得る潜在的価値領域を「未財務」と位置付けています。

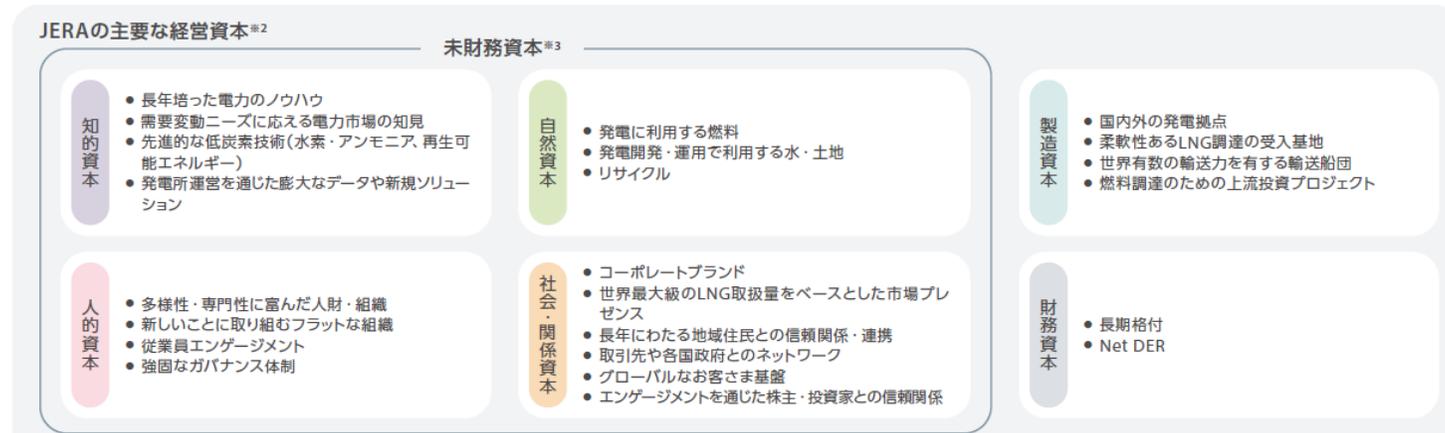
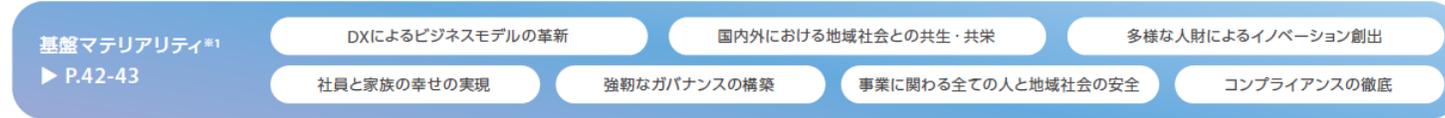
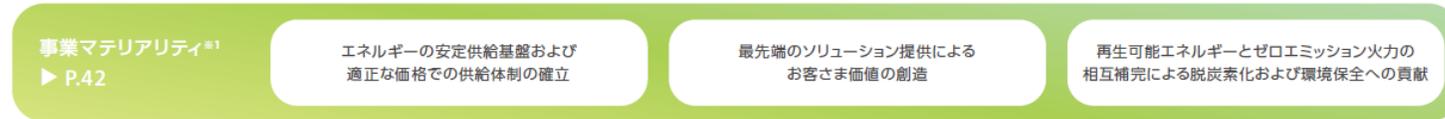
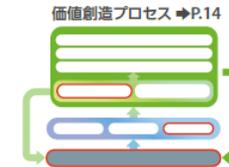
出典：JERAグループ統合報告書 2025

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

□ 当社ならではの経営資本を活用し、成長戦略の実行や基盤マテリアリティへの取り組みを通じて、事業マテリアリティを達成し、企業価値を向上していく。

#### マテリアリティとJERAの経営資本 ～JERA as Only one～

当社ならではの経営資本を活用し、成長戦略の実行や基盤マテリアリティへの取り組みを通じて、事業マテリアリティを達成し、企業価値を向上していきます。



※1 当社は事業を支える基盤となるマテリアリティを基盤マテリアリティ、事業を通じて実現するマテリアリティを事業マテリアリティと整理しました。 ※2 定義は「国際統合報告<IR>フレームワーク」に基づく。 ※3 当社は、「国際統合報告<IR>フレームワーク」に基づく6つの資本のうち、知的資本、自然的資本、人的資本、社会・関係資本を未財務資本と位置付けています。

出典：JERAグループ統合報告書 2025

### 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

経営戦略の中核に脱炭素事業を位置づけ、企業価値向上とステークホルダーとの対話を推進

#### 取締役会等コーポレート・ガバナンスとの関係

- ・カーボンニュートラルに向けた全社戦略
  - JERAゼロエミッション2050を策定・公表（2020年10月）
  - 2035年に向けた新たなビジョンと環境目標を策定（2022年5月）
- ・経営戦略への位置づけ・事業戦略・事業計画の決議・変更
  - 本事業を、JERAゼロエミッション2050の中で位置づけ
  - 技術経営戦略（技術開発含む）の立案・更新を実施していく。
  - 今後、ステアリングコミッティ等で議論を行い、その内容を反映を実施していく。
  - 事業戦略等は経営会議やステアリングコミッティ等を通じ、部門横断的に展開を実施していく。
- ・コーポレートガバナンスとの関連付け
  - 取締役会が経営戦略や事業目標などの業務執行の監督等を行うとともに、監査役が取締役の職務の執行状況等の監査を実施する監査役設置会社の体制を本事業を含め採用している。
  - JERAゼロエミッション2050のロードマップ進捗が役員報酬算定の1要素であり、全社横断での体制を構築しながら推進。

#### ステークホルダーとの対話、情報開示

- ・情報開示の方法
  - コーポレートコミュニケーションブック（統合報告書）、プレスリリース、ホームページ、CM、社内報等で社内外へ取り組みを発信
    - 本事業の採択についてプレスリリースを実施（2022年5月）
    - 当社ホームページ上にJERAゼロエミッション2050の特設サイトを作成
- ・企業価値向上とステークホルダーとの対話
  - 価値創造プロセスとして、低炭素火力と再生可能エネルギーを組み合わせたクリーンエネルギー供給基盤を提供するビジネスモデルを構築することで持続的な企業価値向上を目指している。
  - 株主総会やIR説明会等を通じ、資本市場参加者等との対話を行うことで当社の事業の見通しや企業価値向上に向けた取り組みについて理解いただけるよう努めている。

### 3. イノベーション推進体制 / (3-1) 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

- 当社は、国内最大の発電事業者として脱炭素社会の実現を積極的にリードしていく立場にあると認識。長期的に目指す姿を明確にすべく、2020年10月に「JERAゼロエミッション2050」を策定・公表。2050年時点における国内外の当社事業から排出されるCO<sub>2</sub>を実質ゼロとすることへの挑戦であり、この実現に向けて3つのアプローチを実施。

JERAゼロエミッション2050 ～国内外の事業でCO<sub>2</sub>ゼロエミッションに挑戦～

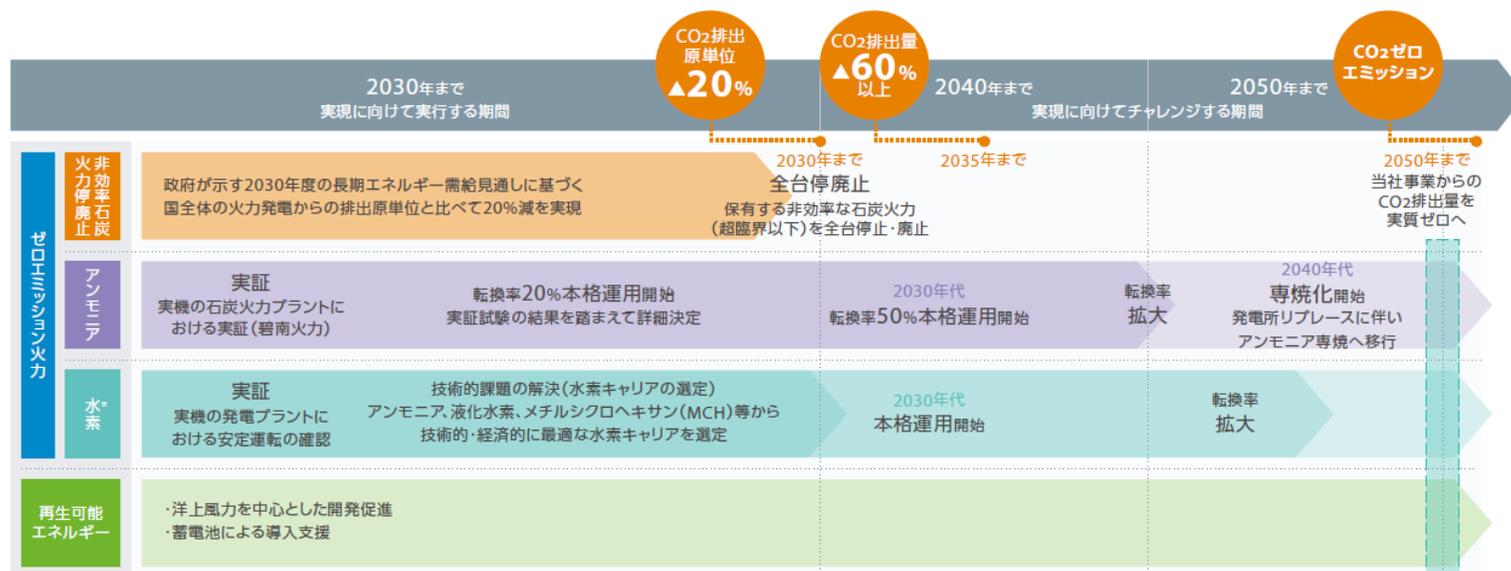


出典：JERAグループ統合報告書 2025

### 3. イノベーション推進体制 / (3-2) 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

- ❑ ゼロエミッションに向けた道筋を示す第一弾として、日本版ロードマップを策定。本ロードマップでは、2030年までに非効率な石炭火力発電所（超臨界以下）を停廃止すること等を柱に2030年の新たな環境目標も制定。今後は、それぞれの国や地域の状況に応じたロードマップも策定し取り組む予定。
- ❑ 脱炭素社会の実現は、人類共通の課題であり、世界のエネルギー問題を解決していくグローバル企業として、脱炭素社会の実現をリードしていく。

JERAゼロエミッション2050 日本版ロードマップ  
(ゼロエミッション実現に向けた移行計画)



本ロードマップは、政策等の前提条件を踏まえて段階的に詳細化していきます。前提が大幅に変更される場合はロードマップの見直しを行います。  
\* CO2フリー-LNGの利用も考慮しています。

2050年時点で専焼化できない発電所から排出されるCO2はオフセット技術やCO2フリー-LNG等を活用

#### JERA環境コミット2030

- JERAはCO2排出量の削減に積極的に取り組みます。国内事業においては、2030年度までに次の点を達成します。
- 石炭火力については、非効率な発電所（超臨界以下）全台を停廃止します。また、高効率な発電所（超々臨界）へのアンモニアの転換実証を進めます。
  - 洋上風力を中心とした再生可能エネルギー開発を促進します。また、LNG火力発電のさらなる高効率化にも努めます。
  - 政府が示す2030年度の長期エネルギー需給見通しに基づく、国全体の火力発電からの排出原単位と比べて20%減を実現します。

#### JERA環境コミット2035

- JERAは次の取り組みを通じて、2035年度までに、国内事業からのCO2排出量について2013年度比で60%以上の削減を目指します。
- 国の2050年カーボンニュートラルの方針に基づいた再生可能エネルギー導入拡大を前提とし、国内の再生可能エネルギーの開発・導入に努めます。
  - 水素・アンモニア転換を進め、火力発電の排出原単位の低減に努めます。

(注) 「JERAゼロエミッション2050 日本版ロードマップ」「JERA環境コミット」は、脱炭素技術の着実な進展と経済合理性並びに政策との整合性およびその実現下における事業環境を前提としています。これは、パリ協定において掲げられた世界の努力目標(世界全体の平均気温の上昇を産業革命以前に比べてできる限り1.5℃までに抑える)の実現を見据えて決定された日本の温室効果ガス削減目標および長期戦略との整合性も考慮して策定しています。

### 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

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

#### 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
  - 事業の進捗状況や事業環境の変化に応じて、柔軟に対応できるよう人的リソースを適宜変更を検討しながら進めている。
  - 火力発電所のインテグレーション検討等において外部リソースを活用
- ・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
  - 既存の発電設備を最大限活用することを前提に検討している。
  - 事業化に向けて中長期的な資源投入している。

#### 専門部署の設置と人材育成

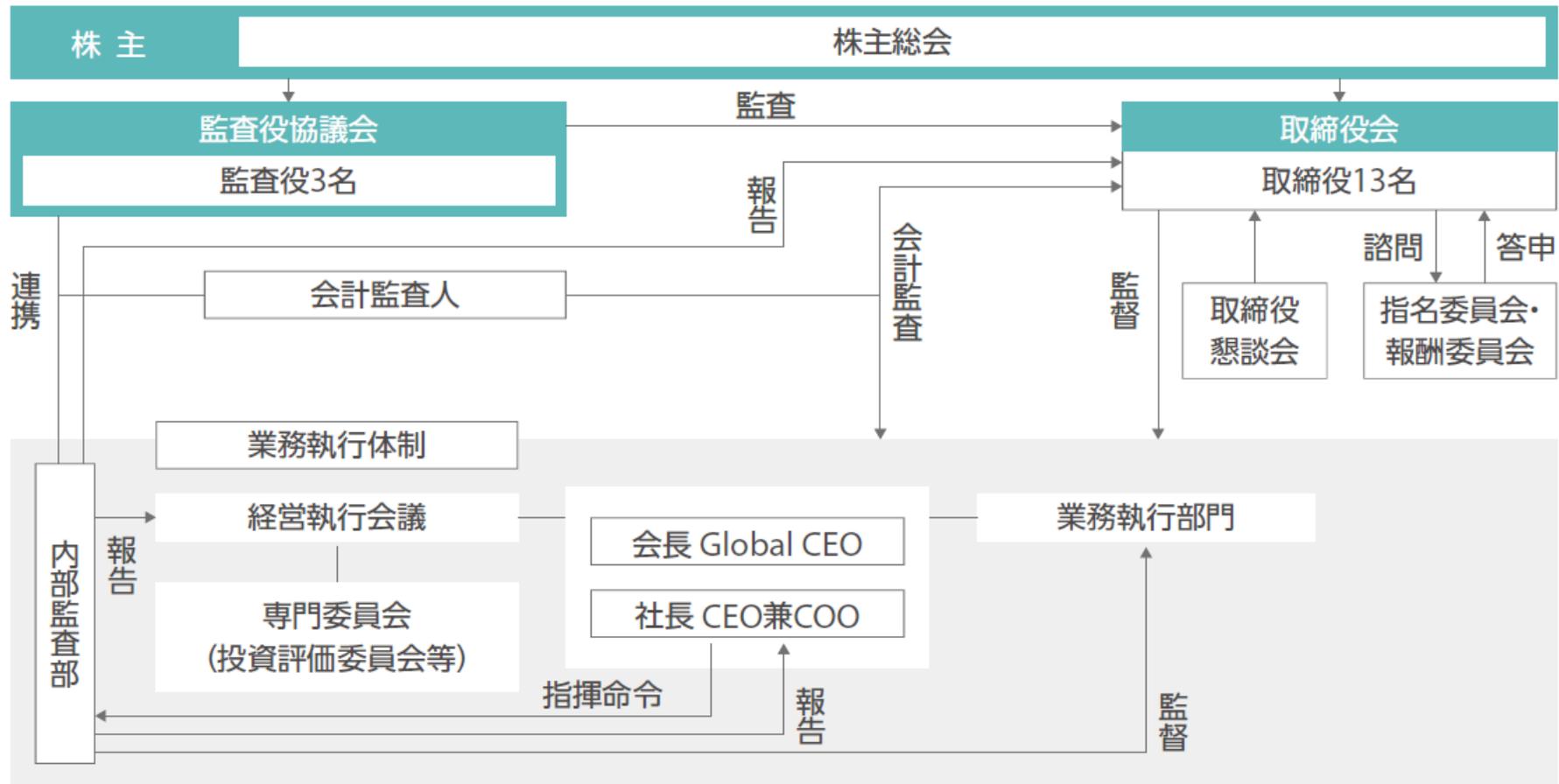
- ・専門部署の設置
  - 技術経営戦略部を新たに設置し、実証を含めた技術開発が推進できる体制を強化（2021年7月）
  - 脱炭素推進室を新たに設置し、脱炭素社会実現に向けた事業化の道筋検討がさらに加速できる構築（2021年10月）
  - 脱炭素技術部を新たに設置し、脱炭素技術に関するプロジェクト推進体制を強化（2023年4月）
- ・若手人材の育成
  - OJTにて育成機会を提供

### 3. イノベーション推進体制／（4-1）マネジメントチェック項目③ 事業推進体制の確保

- 取締役会で定められた方針に基づき、経営に関する重要事項について審議・決定するとともに、必要な報告を受ける場として、会長 Global CEO、社長 CEO兼COOおよびCXO(Chief X Officer)により構成される経営執行会議を設置

コーポレートガバナンス 体制図

(2025年7月1日時点)



出典：JERAグループ統合報告書 2025

### 3. イノベーション推進体制／（4-2）マネジメントチェック項目③ 事業推進体制の確保

□ 「燃料事業」「海外・再エネ発電事業」「国内火力・ガス事業」から構成されるセグメントにより、バリューチェーン全体に渡る事業を推進

#### JERAのバリューチェーンと報告セグメント

当社の報告セグメントは、3つの事業取り組み（「燃料事業」「海外・再エネ発電事業」および「国内火力・ガス事業」）により構成されています。

燃料事業では、火力発電用燃料となるLNGの生産、輸送と当社グループの資産（LNG上流事業、国内火力・ガス事業向け燃料調達契約等）を市場を使って最適化します。

海外・再エネ発電事業は、日本国外での発電事業と国内外の再生可能エネルギー開発事業を展開するとともに、火力発電の脱炭素化に向けて、水素・アンモニアなどの新燃料利用やCCSの運用検討を進めています。

国内火力・ガス事業においては、必要な燃料調達契約の保有、契約に基づく燃料の受入、O&M（Operation & Maintenance：運転・保守）とエンジニアリング（Engineering：開発・建設）機能を有し、国内向けのエネルギー安定供給を最大の責務としながら、高品質なエネルギーサービスを提供します。



出典：JERAグループ統合報告書 2025

# 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

- CO<sub>2</sub>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

- CO<sub>2</sub>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：

- CO<sub>2</sub>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