

事業戦略ビジョン

実施プロジェクト名：燃料アンモニアサプライチェーン構築に係る
アンモニア製造新触媒の開発・技術実証

実施者名：株式会社JERA

代表名：代表取締役社長 小野田 聡

コンソーシアム内実施者：千代田化工建設株式会社(幹事企業)

コンソーシアム内実施者：東京電力ホールディングス株式会社

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して、
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。

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

幹事企業

JERA

JERAが実施する研究開発の内容

- アンモニア製造プラントユーザ評価 (大規模)
- アンモニアサプライチェーンの費用・量の評価等を担当

JERAの社会実装に向けた取組内容

- 発電所への適用性評価
- 利用者側からのバリューチェーン最適化検討等を担当

東京電力ホールディングス

東京電力HDが実施する研究開発の内容

- 触媒開発 (酸水素化物系)
- アンモニア触媒の探索
- ベンチ試験での水素サプライ
- アンモニア製造プラントユーザ評価 (小・中規模)等を担当

東京電力HDの社会実装に向けた取組内容

- アンモニア製造ユーザー評価
- ベンチ試験での水素提供等を担当

千代田化工建設

CYDが実施する研究開発の内容

- 触媒開発 (塩基性複合酸化物系, エレクトライド系)
- アンモニア触媒の評価/選定
- アンモニアプロセス設計から触媒開発へのF/B
- 最適プロセスの構築
- ベンチ/パイロット試験
- 商業化検討等を担当

CYDの社会実装に向けた取組内容

- アンモニア製造運転コスト低減
- アンモニア製造技術確立等を担当

実施プロジェクトの目的：燃料アンモニア需要が高まる将来に向けて、社会・顧客に対して安価にアンモニアを提供する技術確立の実現

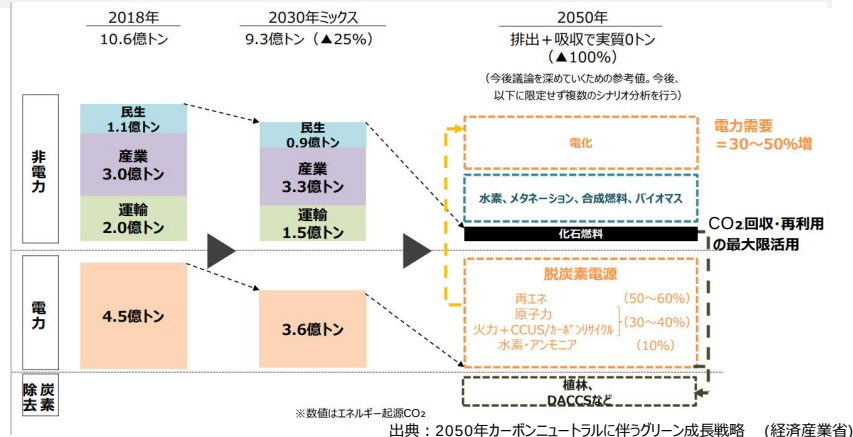
1. 事業戦略・事業計画

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グリーン燃料(水素・アンモニア)産業が急拡大すると予想

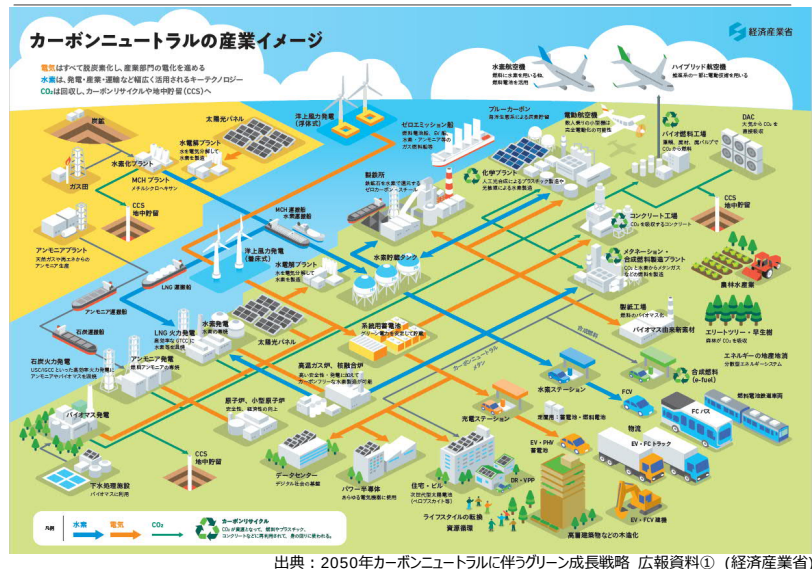
カーボンニュートラルを踏まえたマクロトレンド認識

□ 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、アンモニア、水素は水素社会への移行期では主力となる脱炭素燃料と位置付けられた。



- 市場機会：
発電用として、水素1,000万t/y※1、アンモニアは3,000万t/y※2の活用が見込まれている。
- 社会・顧客・国民等に与えるインパクト：
2030年度には、国全体の火力発電からの排出原単位と比べて20%減※3
国の目標値である46%削減については、エネルギー基本計画を始めとした政策議論の動向に注力し、更なる低減策を検討して行く。
※1：2050年に発電用500~1000万t (「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」より引用)
※2：「グリーンエネルギー戦略」より引用
※3：プレスリリース「2050年におけるゼロエミッションへの挑戦について」より(2020年10月13日)

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



- 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CO2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CO2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。

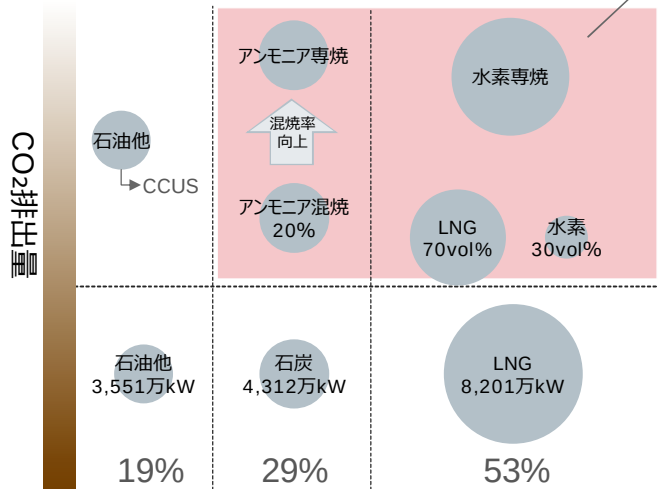
1. 事業戦略・事業計画／（2）市場のセグメント・ターゲット

電力市場における水素・アンモニア電気をターゲット

セグメント分析

- 化石燃料発電のグリーン燃料の転換(水素・アンモニア)に注力。

化石燃料発電出力構成のセグメンテーション



日本の化石燃料発電容量

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」

ターゲットの概要

市場概要と目標とするシェア・時期

- 日本の化石燃料発電電力容量より、LNG・石炭が全て水素・アンモニアに転換された場合、最大約12,500万kWのCO₂フリー電気の発電が可能と想定。
- 水素の需要は2050年において発電用の潜在国内水素需要(一定の仮説に基づく導入量)は約500～1,000万t/y程度※1になると想定。
- アンモニアの需要は、国内の全ての石炭火力でアンモニアの20%※2を実施した場合、約2,000万t/y程度※2になると想定。

※1：2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略より引用
※2：混焼率[%]は発熱量比を示す

燃料アンモニア利用によるCO₂削減と消費量

ケース	2050年想定需要	20%混焼（※1）	50%混焼（※1）	専焼（※1）
CO ₂ 排出削減量（※2）	約6,000万トン	約4,000万トン	約1億トン	約2億トン
アンモニア需要量	3,000万トン	約2,000万トン	約5,000万トン	約1億トン

※1 国内の大手電力会社が保有する全石炭火力発電で、混焼/専焼を実施したケースで試算。

※2 日本の二酸化炭素排出量は約12億トン、うち電力部門は約4億トン。

出典：「燃料アンモニアサプライチェーンの構築」プロジェクトの研究開発・社会実装の方向性

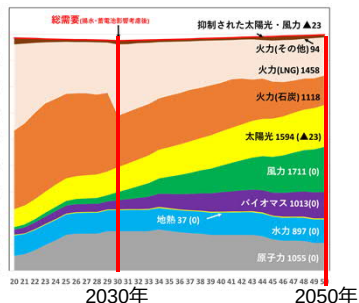
1. 事業戦略・事業計画／（3）提供価値・ビジネスモデル

JERAが保有するバリューチェーンを用いてCO₂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

□ CO₂フリー電気の提供

日本の発電出力構成の推移(JERA想定)



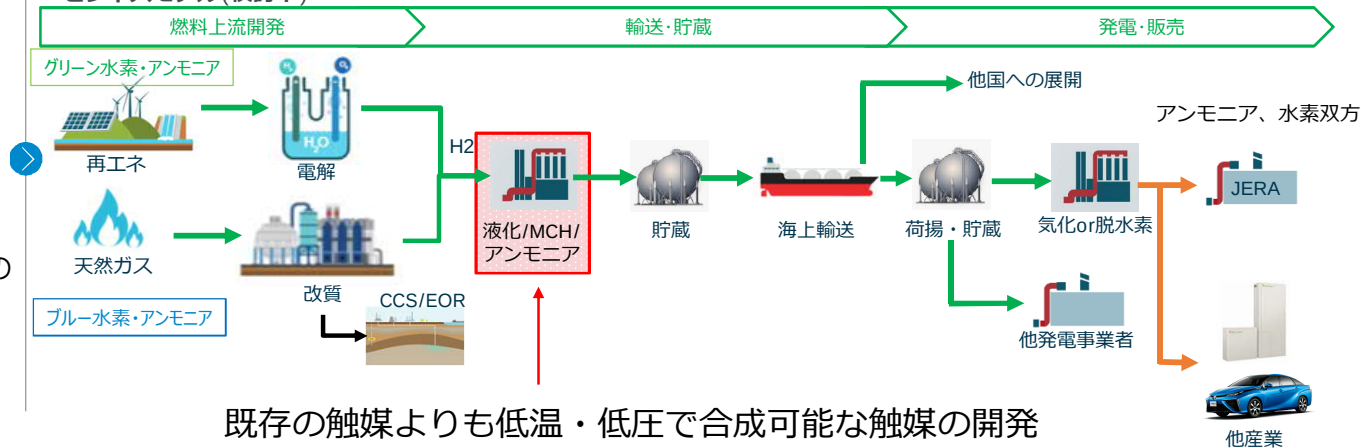
化石燃料から排出する約50%のCO₂削減が可能と想定。

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。また、新触媒の開発を行うことで競争力のあるアンモニア調達が可能
 - アンモニア費用の大部分は水素製造およびアンモニア合成が大半を占める。従来よりも低温・低圧での合成を可能とする触媒を開発を行う。

※1：「水素社会構築技術開発事業 大規模水素エネルギー利用技術開発」NEDO補助事業

ビジネスモデル(検討中)



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CO₂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

- CO₂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CO₂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CO₂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CO₂のゼロエミッション化が課題。
- その対策の1つとして、グリーン燃料の導入・拡大を実施。

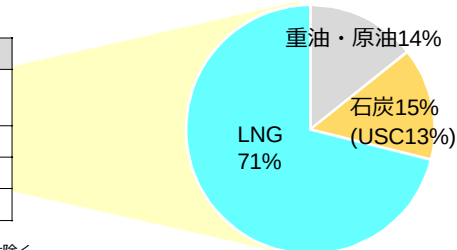
他社に対する比較優位性

当社の発電出力構成 ※1

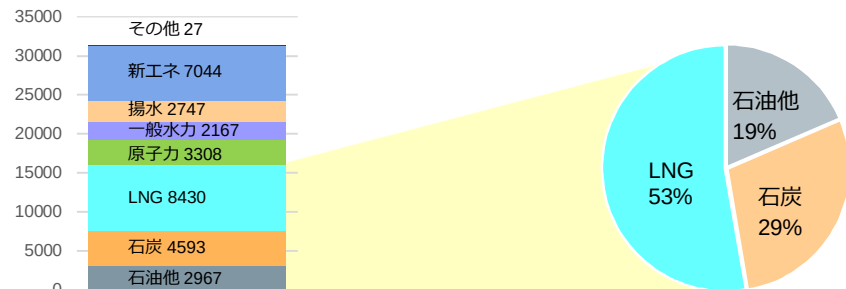
燃料種別	出力（発電端）
石炭 （USC再掲）	1,032万kW （892万kW）
LNG（液化天然ガス）※2	5,007万kW
重油・原油	1,005万kW
合計	7,044万kW

※1 2021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（2020年）



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／（5）事業計画の全体像

2030年度までの研究開発の後、2031年度以降に事業化、2040年代前半に投資回収を想定

研究開発												事業化	投資回収（2040年代前半）
	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	—											【投資回収イメージ】 ・運転コスト15%削減（Phase 1検討にて精査中）を達成 ・研究開発費相当（自己負担分）をライセンス収益から回収、 2040年代前半に回収可能と想定。 想定条件 ・発電用途の国内アンモニア需要年間300万t(2030年)、 年間3000万t(2050年) ・2031年以降に100万t/年規模アンモニアプラントを定期的に 案件獲得し、ライセンス収益を得る想定。 CO ₂ 削減効果(*1) ・発電所へのアンモニア混焼利用で100万トン/年のアンモニアプラント 1基分でCO ₂ 削減効果は約200万トン/年	
研究開発費	約240億円（本事業の支援期間、国費負担分を含む）												
取組の段階	Phase1 Phase2 (ベンチ試験) Phase3 (パイロット試験)												
CO ₂ 削減効果(MMt)	—												

単位：億円

(*1)2021年8月 第5回 産業構造審議会 グリーンイノベーションプロジェクト部会 エネルギー構造転換分野ワーキンググループ
資料5「燃料アンモニアサプライチェーンの構築」プロジェクトの研究開発・社会実装の方向性、P5に基づき算出

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

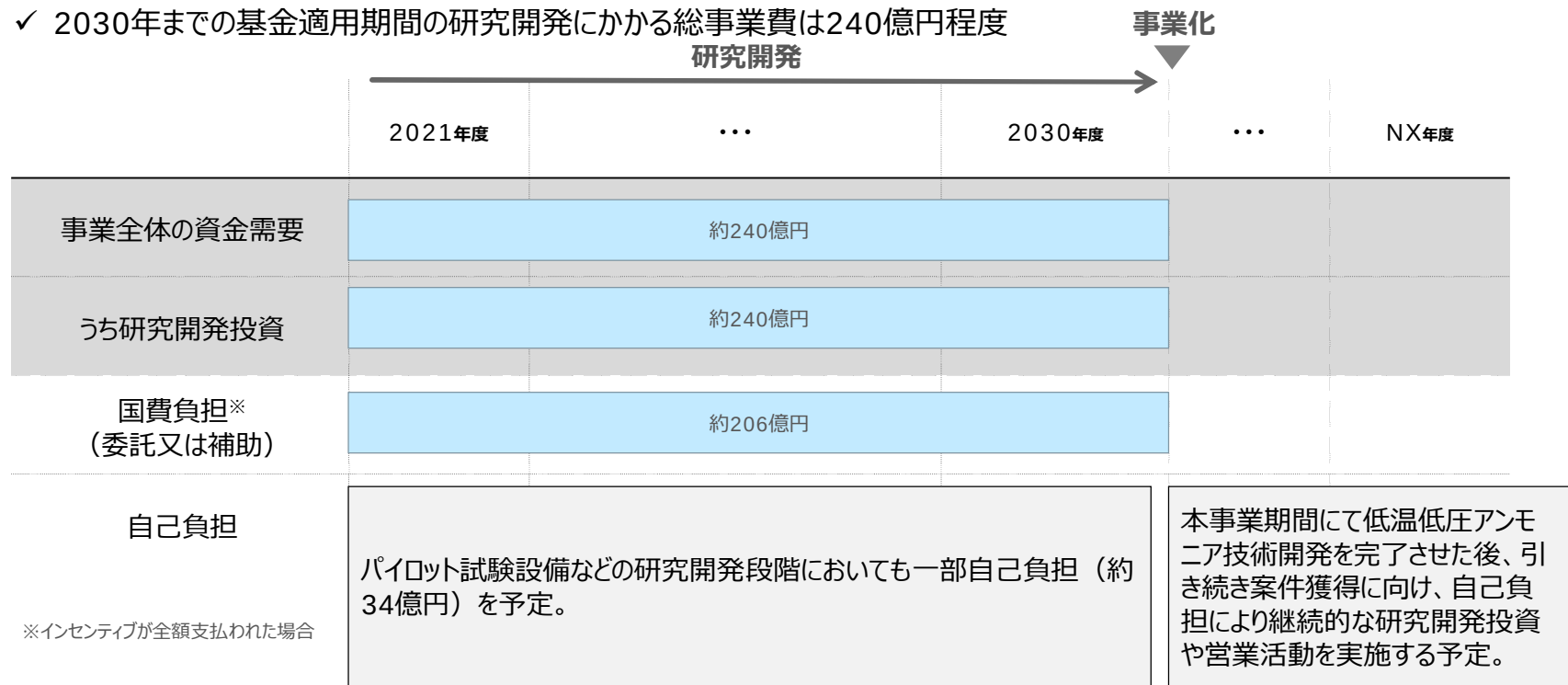
	研究開発・実証	設備投資	マーケティング
取組方針	将来的なアンモニア市場の拡大に備え、既存の製造プロセスよりも効率的な製造を可能とする触媒の開発に伴う大規模サプライチェーン検討を行う。	既存のアンモニア製造プラントと同等程度の設備費であり、特殊な原料、製造方法を必要としない触媒を開発することで、既存触媒と同等程度の供給安定性を実現する。	- 千代田化工・東京電力HDとのコンソーシアム形成、共同知財を保有することで、ライセンスとしての収益を得ることができると想定。 - 安価なアンモニアを調達することで、将来的なCO₂フリー電気の競争力創出。
国際競争上の優位性	触媒開発やプラント製造の技術・知見を保有する千代田化工・東京電力HDとのコンソーシアムにより、開発完了から社会実装、大規模展開にスムーズに移行できる。	- 既存のHB法よりも効率的にアンモニア生産が可能となるため、アンモニア製造設備の主流になりえる。 - 触媒製造に関して、特殊な生産設備を持たないため、高い経済性と供給面での柔軟性・安定性を両立できる	- 開発段階から、メーカー、ユーザーと密に連携することにより、現実的でリーズナブルな技術の完成を最短で実現できる - 世界の脱炭素化を牽引。 アジア、北米をはじめ、様々な国で発電・燃料事業を展開しているグローバル企業として、それぞれの国や地域の状況に応じた最適な技術を提供。

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

各社共通

- ✓ 2030年までの基金適用期間の研究開発にかかる総事業費は240億円程度



2. 研究開発計画

2. 研究開発計画／（1）研究開発目標

アウトプット目標アンモニア合成部運転コスト15%減を達成するためのKPI設定

研究開発項目		アウトプット目標	
1. 触媒開発		・ 反応温度圧力を下げてワンパス転化率30%以上を確保できる高活性な触媒の開発と工業化（運転コスト7.5～15%低減を可能とする条件）	
研究開発内容		KPI	KPI設定の考え方
① 触媒性能向上		ワンパス転化率30%以上の反応率到達	アンモニア合成部の運転コスト7.5～15%低減
② 触媒工業化		妥当な製造方法、コストでの大量生産方法の確立	工業化に必要な安価で大量に生産する触媒製造法の確立が必要
③ 触媒寿命確認		商業化に耐えうる触媒寿命に相当することを加速劣化条件での確認	一般的なアンモニア合成触媒の寿命相当

2. 研究開発計画／（１）研究開発目標

アウトプット目標アンモニア合成部運転コスト15%減を達成するためのKPI設定

研究開発項目

2. 最適プロセスの構築

研究開発内容

① 低温低圧条件に適したプロセスの構築
(Phase 1)

② ベンチ試験
(Phase 2)

③ パイロット試験
(Phase 3)

アウトプット目標

同一の熱改質を用いた際に、原料ガス（水素＋窒素）からアンモニアを合成するプロセス全体の設備費用を増やすことなく、アンモニア製造の運転コスト（人件費を除く）を15%以上低減する合成技術の確立

KPI

プロセス全体の設備費用を増やすことなく、運転コストを15%以上低減可能な温度・圧力条件の選定
その条件に最適な触媒選定/反応器設計

ベンチ装置で取得したデータに基づく商業機ベースでの運転コストで15%以上低減達成

運転コスト15%以上低減削減条件での商業化を見据えた連続安定運転達成

KPI設定の考え方

圧力・温度の低減は、運転コスト削減のメリットと反応速度低下のデメリットがあり、単純に圧力・温度を下げるだけではアウトプット目標の達成は不可能であるため、触媒性能、反応器設計、コストを考慮して最適条件を見極める。

触媒・プロセスの性能がアウトプット目標を達成できることを確認する。

システム全体での性能を商業運転を想定した時間軸で検証を実施する。

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

	KPI	現状	達成レベル	解決方法	実現可能性 (成功確率)
1 触媒性能向上	ワンパス転化率 30%以上の反応 率到達	400～450 deg.C/ 5 MPaG (TRL 3)	頻度因子～ 数倍、活性 化エネルギー ～数十%減 (TRL6)	- 低温作動型プロモーター開発と頻度因子向上の組み合わせ - 既存電子化物系材料と活性金属種の組み合わせによる材料の工業化検討 - 酸水素化物材料と活性金属種の組み合わせ	(80%)
2 触媒工業化	妥当且つ安全な製 造方法、コストでの 大量生産方法の確 立	未検討 (TRL2)	数百kg (ベンチ) 数トン (パイ ロット) 規模生産技 術確立 (TRL6)	- 触媒成形化への委託製造とコスト検証 - 成形化した触媒への活性金属種担持の委託製造とコスト検証 - 輸送・貯蔵時の条件の指定 - 出荷前検査項目・方法の確立	(70%)
3 触媒寿命確認	商業化に耐えうる 触媒寿命に相当す ることを加速劣化条 件およびパイロット 試験での確認	数日 (ラボ 装置) (TRL3)	商業化に耐 えうる連続 運転 (TRL6)	パイロット試験装置でのロングラン試験	(90%)

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

	KPI	現状	達成レベル	解決方法	実現可能性 (成功確率)
1 低温低压条件に適したプロセスの構築 (Phase 1)	プロセス全体の設備費用を増やさことなく、運転コストを15%以上低減可能な温度・圧力条件の選定 その条件に最適な触媒選定/反応器設計	触媒研究開発レベル (TRL3)	机上検討でのKPI達成 (TRL4-5)	低温低压に適したプロセス検討	(95%)
2 ベンチ試験 (Phase 2)	ベンチ装置で取得したデータに基づく商業機ベースでの運転コストで15%以上低減達成	ラボレベル (TRL4)	ベンチデータに基づくKPI達成 (TRL6)	低温低压触媒特性に合わせたプロセス構築	触媒開発の実現可能性にリンク
3 パイロット試験 (Phase 3)	運転コスト15%以上低減条件での商業化を見据えた連続安定運転達成	ラボレベル (TRL4)	パイロットデータに基づくKPI達成 (TRL7)	低温低压触媒特性に合わせた全体システムの最適化	触媒開発の実現可能性にリンク

2. 研究開発計画／（3）実施スケジュール

複数の研究開発を効率的に連携させるためのスケジュールを計画

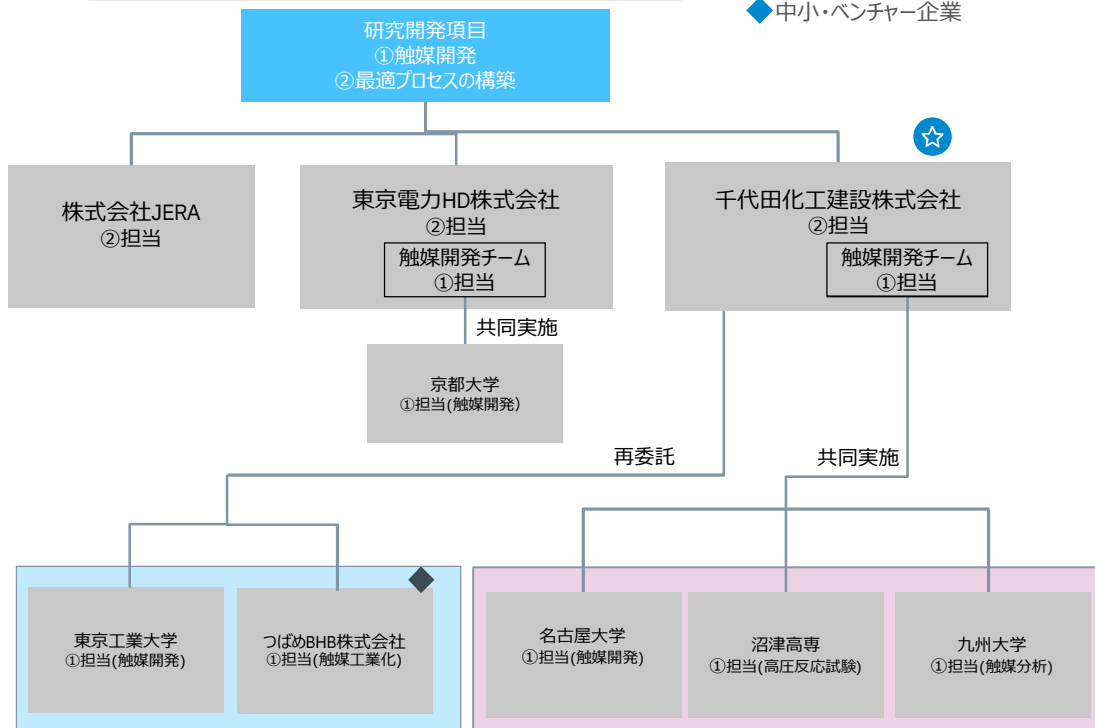
研究開発項目	研究開発内容	実施主体	phase1 phase2 phase3										KPI
			2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
1. 触媒開発	触媒開発/評価	CYD 東京電力HD					SG1: 触媒選定 3社⇒1社						1-①
	触媒工業化/量産対応	CYD					工業化			量産化対応			1-②
2. 最適プロセスの構築	ベンチ試験	JERA 東京電力HD CYD				設計	建設	運転	SG2: パイロット移行判断				2-②
	パイロット試験	JERA 東京電力HD CYD						設計	建設	運転			1-③ 2-③
	商業機設計/事業性検討	JERA 東京電力HD CYD		試設計	設計（反応器検討含む）							試設計	2-①

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

- ☆ 幹事企業
- ◆ 中小・ベンチャー企業



各主体の役割と連携方法

各主体の役割

【委託先】

- JERA :
燃料用アンモニアとしての適用性評価、大規模アンモニア製造プラントの運営評価
- 東京電力HD :
触媒探索、ベンチ試験におけるアンモニア製造プラント評価および水素サプライ。アンモニア製造プラントユーザ評価(小・中規模)。
【共同実施】
 - 京都大学 :
酸水素化物系触媒の開発
- 千代田化工建設 (全体取りまとめ) :
触媒の評価/選定(東京電力HDと連携)、最適プロセスの構築、ベンチ/パイロット試験、商業化検討
【触媒開発チーム】
塩基性複合酸化物系触媒の触媒工業化、触媒担体の提供
【再委託/共同実施】
 - つばめBHB/東京工業大学 (再委託) :
エレクトライド系触媒の開発、触媒工業化
 - 名古屋大学/九州大学/沼津高専 (共同実施) :
塩基性複合酸化物系触媒の開発

研究開発における連携方法

- 定期的なオンライン連絡会を開催
- 現地にて実験立ち合い、連携

中小・ベンチャー企業の参画

- つばめBHB (低温低压アンモニア合成の知見活用)

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. 触媒開発	1 触媒性能向上	過去のアンモニア合成触媒開発における知見・ノウハウ（触媒調製手法、キャラクタリゼーション手法、触媒活性向上メカニズムなど）	- 非ルテニウム系触媒としては現時点で世界最高性能触媒を保有 - 長年のアンモニア合成触媒開発で培った触媒開発における知見、ノウハウを活用可能 - コンソーシアム外の競合他社による高性能触媒開発達成がリスク（現状は名大および東工大の触媒が大きくリード）
	2 触媒工業化	- 過去の触媒工業化における知見 - 工業アンモニア合成触媒に関する知見	- 多くの触媒量産化実績があり、知見を活用可能 - 工業アンモニア合成触媒に関する知見を活用可能
	3 触媒寿命確認	過去の工業触媒開発におけるベンチ試験装置運転の知見、ノウハウ	豊富な高圧ベンチ試験装置運転の経験を保有

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

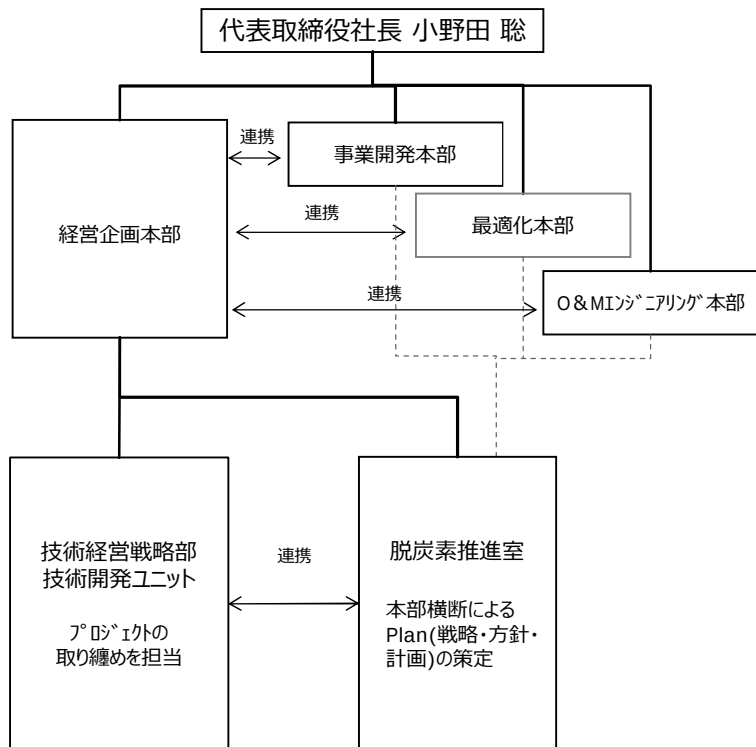
研究開発項目	研究開発内容	活用可能な技術等	競合他社に対する優位性・リスク
2. 最適プロセスの構築	① 低温低圧条件に適したプロセスの構築	- 触媒技術を核としたプロセス開発に関する知見(CYD) - 反応器開発経験(CYD) - 合成ガス設計に関する知見(CYD) - 発電用燃料ユーザである電力事業の知見(東京電力HD、JERA)	- 触媒技術を核としたプロセス開発能力を保有しており優位 - 数々の反応器設計に関する知見を有しており優位 - 数々の合成ガス関連の設計に携わり優位 - 社会実装に向けたユーザ視点評価が行われ実現性で優位
	② ベンチ試験	- 触媒技術を核としたプロセス開発に関する知見(CYD) - 実証装置の設計/運転経験(CYD) - 原料水素の製造実証を実施中(東京電力HD)	- 触媒技術を核としたプロセス開発能力を保有しており優位 - 数々の実証経験があり優位
	③ パイロット試験	- 商業機設計に関する知見(CYD) - スケールアップエンジニアリング(CYD) - 既存バリューチェーン構築の知見(JERA)	- 商業機スケールアップ知見を有しており優位 - 将来的なアンモニア需要想定を基にした事業性の評価 - 最経済となるバリューチェーンの構築が可能

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
 - 脱炭素推進室：本部横断によるPlan(戦略・方針・計画)の策定

部門間の連携方法

- 各本部間の連携については、適宜実施。
- 各部門において、対応者の取り決めを行い、本プロジェクトにおける情報共有を密に行う。
- 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、本部横断による体制を構築。

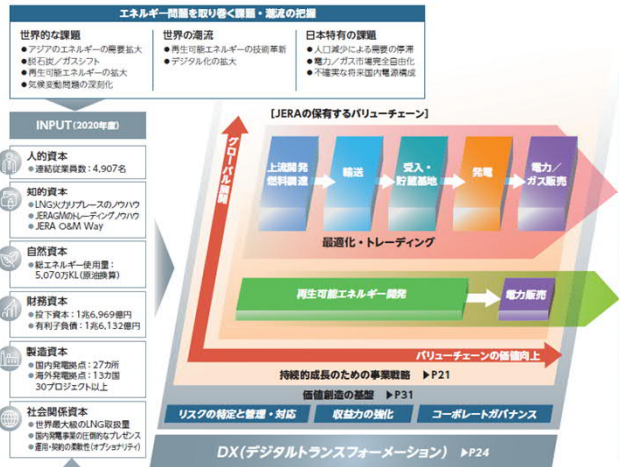
3. イノベーション推進体制／(2-1)マネジメントチェック項目①経営者等の事業への関与

□ 当社は、Missionに基づいた事業活動により、社会やステークホルダーへの提供価値を最大化することで、当社の企業価値向上とVisionの実現を目指しています。また、事業環境の変化や社会・ステークホルダーの要請も踏まえた重要課題を事業戦略に統合することで、SDGsの達成にも貢献していきます。

価値創造プロセス

価値創造プロセスは、「事業領域」のグローバルな拡大と「バリューチェーン」の価値向上により提供価値を生み出すという、当社が「目指す姿」を提示したものです。

当社は、日本のみならずグローバルに事業展開し、再生可能エネルギーに加えて、燃料の上流開発から輸送・貯蔵、発電・販売までの一連のバリューチェーンを最大限活用することにより、社会やステークホルダーへの提供価値の最大化と、当社の企業価値向上の両立を目指します。



価値創造プロセス (脱炭素戦略)

2050年までの脱炭素戦略は、①現在のLNGを中心とした火力発電を、よりグリーンな燃料の導入を進めることで、発電時にCO₂を排出しないゼロエミッション火力発電へ移行(トランジション)し、②洋上風力など再生可能エネルギーを開発・拡大するという2本柱から構成されます。エネルギーの安定供給を維持しながら、低コストかつスピーディーな脱炭素化の推進を目指します。

また、中長期的な成長実現に向けて、当社に、データに基づき迅速かつ正確な意思決定を行う「データドリブンカンパニー」に生まれ変わります。そして、DXの活用によって新しい価値の創造を推進します。



出典：JERAグループ コーポレートコミュニケーションブック2021

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

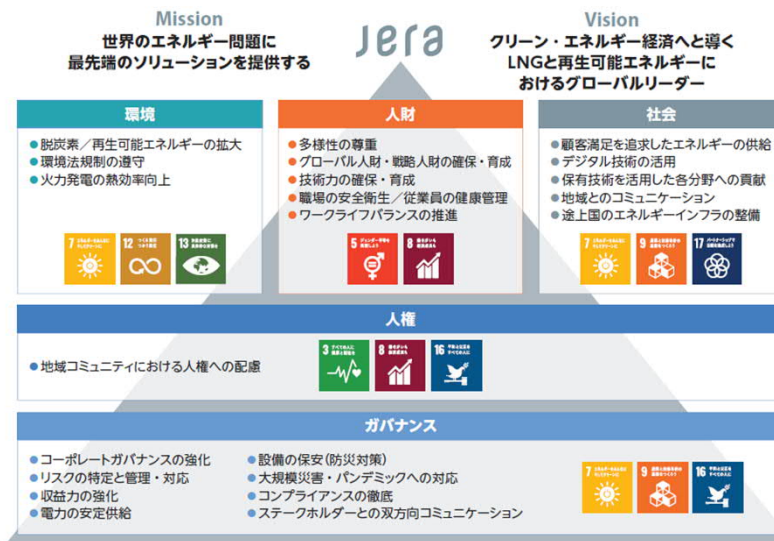
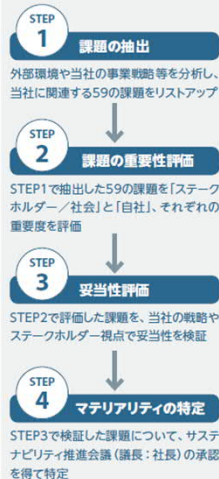
□ 具体的には、当社が優先して取り組むべき重要課題（マテリアリティ）を特定しました。今後は、この重要課題にステークホルダーの皆さまのご理解とご支援を賜りながら積極的に取り組み、『Mission & Vision』の実現を通じて、サステナブルな社会の形成に貢献します。

JERAの重要課題（マテリアリティ）

不確実性が増す社会において、事業環境の変化に柔軟に対応しながら持続的に成長するためには、外部環境が当社に及ぼす影響と、当社の事業活動がステークホルダーや社会に及ぼす影響を把握し、管理していくことが重要です。当社は、社会課題の解決と当社の中長期的な企業価値の向上を同時実現するために、マテリアリティを特定しています。

マテリアリティ特定プロセス

(詳細はCORPORATE COMMUNICATION BOOK 2020, P12-13参照)



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事業から排出されるCO₂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は世界のエネルギー問題に最先端のソリューションを提供することをミッションとしております。
- 当社は、持続可能な社会の実現に貢献するため、ミッションの完遂を通じて、2050年において国内外の事業のCO₂ゼロエミッションに挑戦します[※]。

※JERAゼロエミッション2050は、脱炭素技術の着実な進展と経済合理性、政策との整合性を前提としています。当社は、自ら脱炭素技術の開発を進め、経済合理性の確保に向けて主体的に取り組んでまいります。

JERAゼロ エミッション 2050

JERAゼロエミッション2050の 3つのアプローチ

1

再生可能エネルギーと ゼロエミッション火力の相互補完

ゼロエミッションは、再生可能エネルギーとゼロエミッション火力によって実現します。再生可能エネルギーの導入を、自然条件に左右されず発電可能な火力発電で支えます。火力発電についてはよりグリーンな燃料の導入を進め、発電時にCO₂を排出しないゼロエミッション火力を追求します。

2

国・地域に最適なロードマップの策定

ゼロエミッションは、国・地域に最適なソリューションとそれを示したロードマップの策定を通じて実現します。それぞれの国や地域は導入可能な再生可能エネルギーの種類、多国間送電網・パイプラインの有無等、異なる環境におかれているため、国・地域単位でステークホルダーとともに策定します。まずは日本国内事業のロードマップを提案し、他の国や地域にも順次展開をしていきます。

3

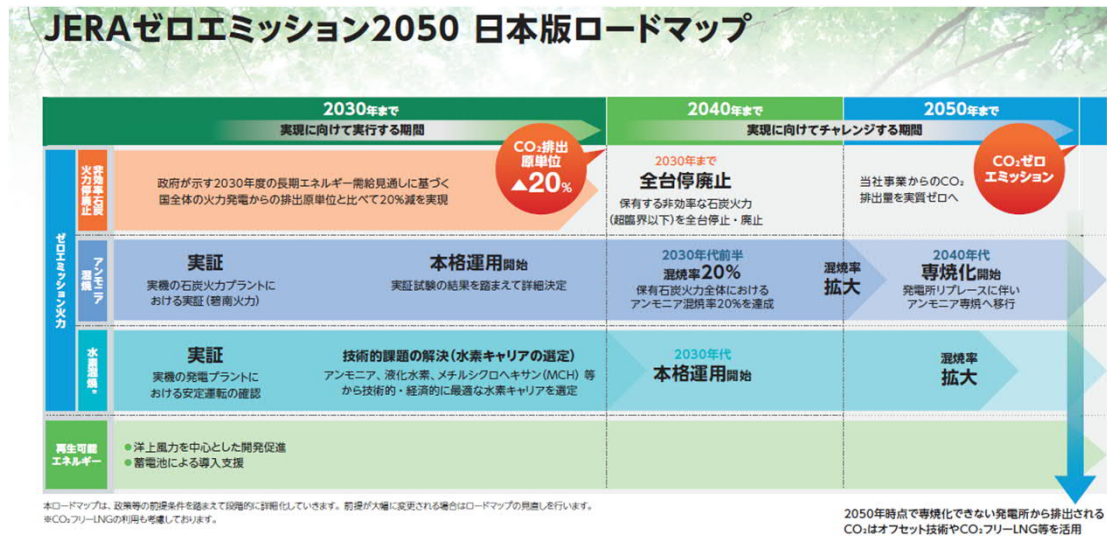
スマート・トランジションの採用

ゼロエミッションは、施策の導入を決定する段階で、イノベーションにより利用可能となった信頼のおける技術を組み合わせること（スマート・トランジション）で実現します。低い技術リスクで円滑にグリーン社会への移行を促します。

出典：JERAグループ コーポレートコミュニケーションブック2021

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）を廃止することなどを柱に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んでいく予定。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）へのアンモニアの混焼実証を進めます。
- 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き、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2030】は、脱炭素技術の着実な進展と経済合理性、政策との整合性を前提としています。当社は、自ら脱炭素技術の開発を進め、経済合理性の確保に向けて主体的に取り組んでまいります。

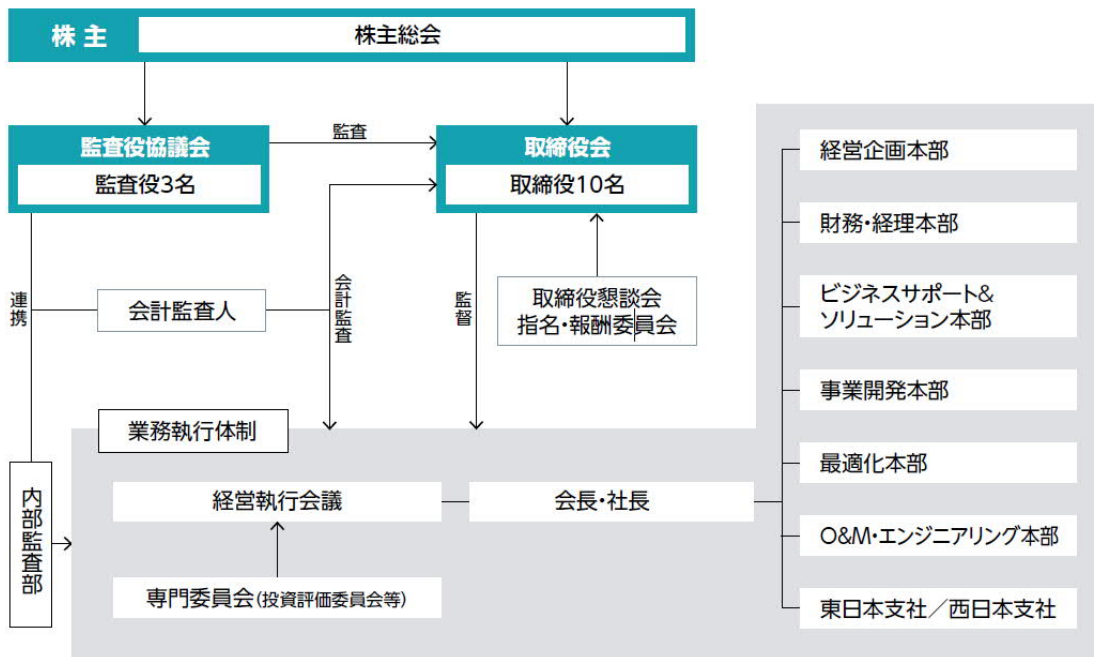
出典：JERAグループ コーポレートコミュニケーションブック2021

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、社長、副社長及び執行役員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

（2020年10月末時点）



出典：JERAグループ コーポレートコミュニケーションブック2020

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

事業環境の認識と対応 ～国内外の環境変化に的確に対応するためビジネスモデルを再編成～

組織を、投資収益を利益の源泉とする事業開発、市場取引を利益の源泉とする最適化、O&M・エンジニアリングサービスを利益の源泉とする

O&M・エンジニアリングの3つのプロフィットセンターに再編成し、3つの機能ごとに環境変化に対応できる卓越したスキルを確保・強化することにより、

変化をビジネスチャンスにして利益拡大を目指します。

現状	事業環境の変化	変化への対応	各部門の役割	確保したい能力
事業開発機能 世界で80GWの発電資産を保有 LNG船や上流事業にも知見	● アジアのエネルギー需要拡大 ● 脱石炭／ガスシフト ● エネルギー技術革新	各国でのバリューチェーンビジネスの拡大 高効率ガス火力建設 大規模再生エネ開発	発電所新設、既存発電所のリブ レースやリストラクチャリングを 通じて、最適な資産構成を実現し 収益拡大を目指す	● 各国での新規案件組成・ 開発力 (例: Gas to Power／再生エネ) ● 資産ポートフォリオの最適化
最適化機能 世界最大級の燃料買主であり トレーダー、また日本最大級の 発電事業者	● 電力／ガス販売の競争拡大 ● 市場創設、制度の導入 ● 従来にないリスクの発現	火力発電／燃料運用能力の高度化 グローバルな市場取引の活用 新規顧客の開拓	燃料調達から電力／ガス販売 までのバリューチェーン全体を最適 化することで収益機会拡大・ス プレッド最大化を目指す	● 市場インテリジェンス ● リスクコントロール能力
O&M・ エンジニアリング機能 国内70GWのO&M・ エンジニアリングサービスを提供	● デジタル化拡大 ● 系統不安定化(再生エネ拡大) ● ゼロエミッション火力への 対応	遠隔監視と予兆管理 変動に対するアジリティの向上 脱炭素技術の手の内化	設備運用／保全に関して、機動的 な運用やコスト削減を通じてO&M・ エンジニアリングサービス高付加 価値化を実現し収益拡大を目指す	● ビッグデータ管理 ● 高度化したユーザー テクノロジー

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

事業戦略を支える強固な経営基盤の確立

Mission & Visionの達成に向けて「6つの施策」を着実に実行する上では、その事業戦略を支える組織体制が重要です。

経営企画、財務・経理、ビジネスサポート&ソリューションのコーポレート3本部の機能が、3つのプロフィットセンターの活動を支えるとともに、サプライチェーン全体を一体的かつ最適にマネジメントすることで、事業全体での効率を高めて企業価値の向上を図っていきます。



※D&I：Diversity&Inclusion（多様な人財を受容し、活かすこと）

4. その他

4. その他／（１）想定されるリスク要因と対処方針

各社共通

研究開発（技術）におけるリスクと対応

- 触媒性能が目標に対し未達となるリスク
→ 従来とは異なる触媒開発手法の採用により材料探索、触媒開発を加速し、触媒開発を3チーム体制で行うことでリスクを低減する。
- 開発技術が既存ライセンス保有特許を侵害するリスク
→ アンモニア合成技術、プロセスに関して特許侵害防止調査を実施し、IP侵害リスクを最小化する。
- 技術開発設備設計の設計不具合
→ 社内の設計照査を複数人で実施
→ 施工部門や運転部門を担う社による承諾

社会実装（経済社会）におけるリスクと対応

- アンモニア混焼技術の開発が遅れる等の事由により製品アンモニアの導入が遅れるリスク
→ アンモニア混焼可能な石炭火力発電所あるいは燃料として適用可能な船舶の選定調査を早期に実施し、候補地を選定しておく。
- 石炭火力発電でのアンモニア混焼が認められない状況等、社会情勢の変化によるリスク
→ 石炭火力発電混焼と船舶の2つの用途に加え、よりクリーンなアンモニア専焼も並行して検討を行うことで適用先を確保する。
→ 固定価格買取制度等の制度措置を国に訴求。
- 安全性確保
→ 危険性のあるアンモニアに対して細心の注意を払う

その他（自然災害等）のリスクと対応

- 自然災害等によりベンチ・パイロットプラントにおいてアンモニアが漏洩するリスク
→ アンモニアのハンドリングに関する既存技術を適用して安全性を確保する。
- 暴風雨被害
→ 土砂崩れ危険地域、ハザードマップの確認



● 事業中止の判断基準：

- 社会情勢の変化、自然災害等の影響含め、目標性能達成が困難と言ったことが確定し、かつ、他用途展開の可能性がない場合
- 各ステージゲートで触媒性能・アンモニア製造コストが目標に達しない事が確定となった場合
- アンモニア製造の基盤技術において、安全の維持に不可欠であるが解決できない課題が生じた場合
- 急激なインフレ等により、資金の調達ができなくなった場合
- 海外でアンモニア製造コストをより下げる技術が生じた場合
- 社会実装後、原料価格の高騰、制度措置の未整備等により、収益性が確保できない場合