

# 事業戦略ビジョン

実施プロジェクト名：大規模水素サプライチェーン構築に係る  
水素混焼発電の技術検証

実施者名：株式会社JERA

代表名：代表取締役社長 奥田 久栄

## 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

## 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

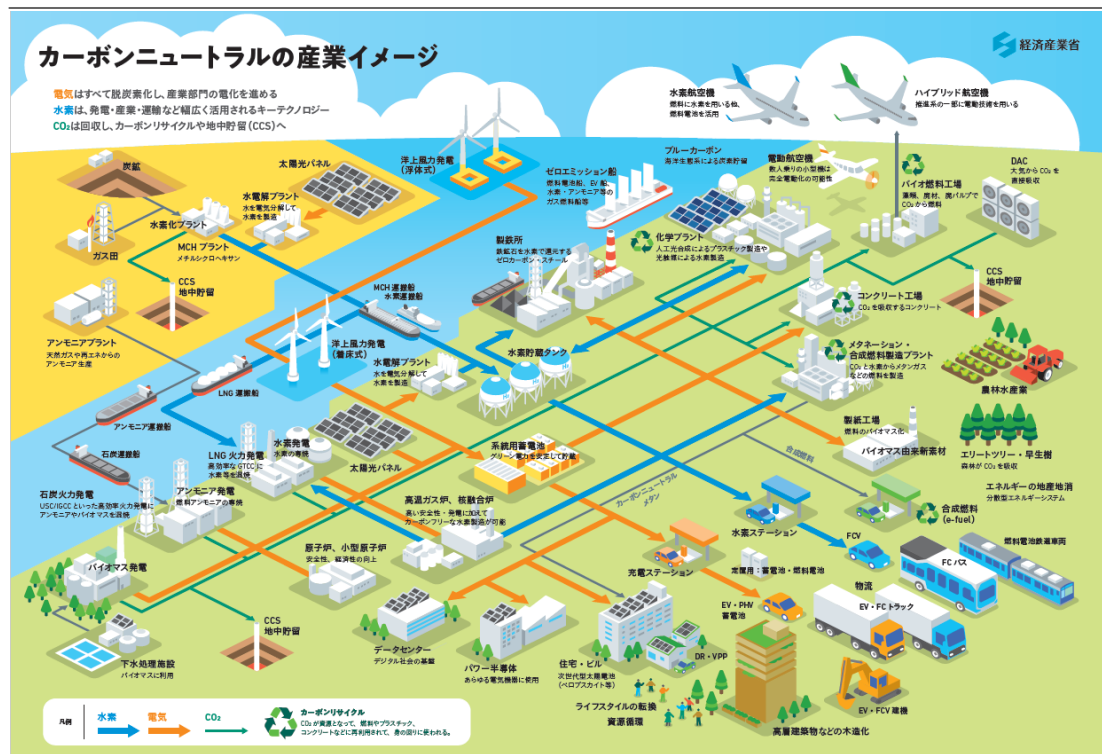
- (1) 想定されるリスク要因と対処方針

# 1. 事業戦略・事業計画

## 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社会における産業アーキテクチャ

## カーボンニュートラルの産業イメージ



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）

- 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。



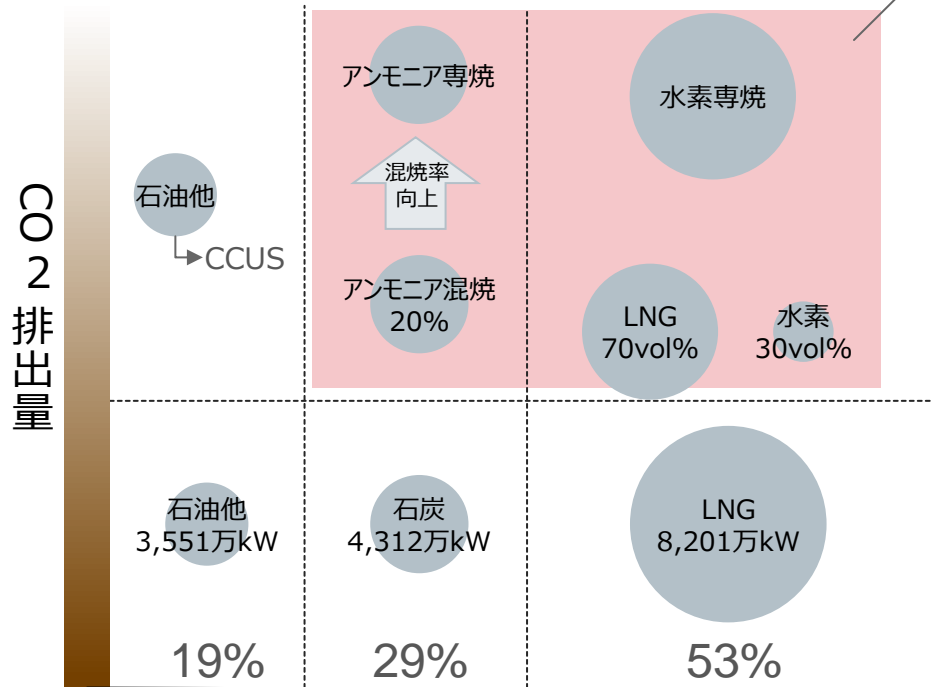
# 1. 事業戦略・事業計画／（2）市場のセグメント・ターゲット

## 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

- 化石燃料発電の半数を占める液化天然ガス(LNG)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。
- 発電用の燃料アンモニアの国内需要は、2050年で3,000万t/y※2を想定。

※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：「クリーンエネルギー戦略」より引用

#### カーボンニュートラルにおける各部門の水素利用用途および最大需要想定

	短期（～2025年頃）	中期（～2030年頃）	長期（～2050年）
部門・目標量	約200万トン	最大300万トン	2000万トン程度
輸送部門	FCV、FCバスに加え、FCTラック等への拡大	水素燃料船等の市場投入	航空機等への水素等（合成燃料等）の利用 約600万t/y
発電部門	定置用燃料電池、小型タービンを中心に地域的に展開	大規模水素発電タービンの商用化（SCと一体）	電力の脱炭素化を支える調整力等として機能 約500～1000万t/y
産業部門（工業用原料）	原油の脱硫工程で利用する水素のグリーン化、製鉄、化学分野の製造プロセス実証等の実施		水素還元製鉄、グリーンケミカル（MTO等）等 約700万t/y
産業・業務・家庭部門の熱需要	水電解装置や純水素燃料電池の導入や、既存ガス管を含む供給インフラの脱炭素化等に伴い化石燃料を代替		インフラ整備や水素コスト低減を通じた供給拡大

出典：今後の水素施策の課題と対応の方向性中間整理(案)「第25回水素・燃料電池戦略協議会」

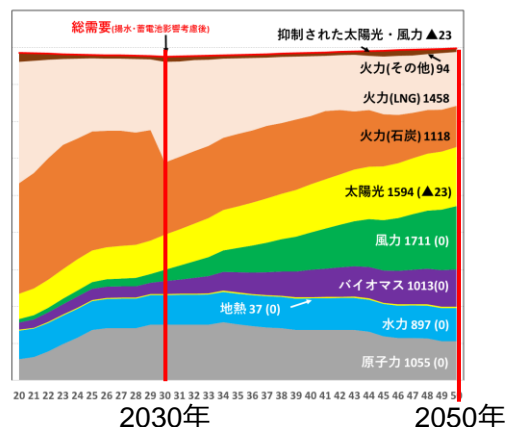
# 1. 事業戦略・事業計画／（3）提供価値・ビジネスモデル

## 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)



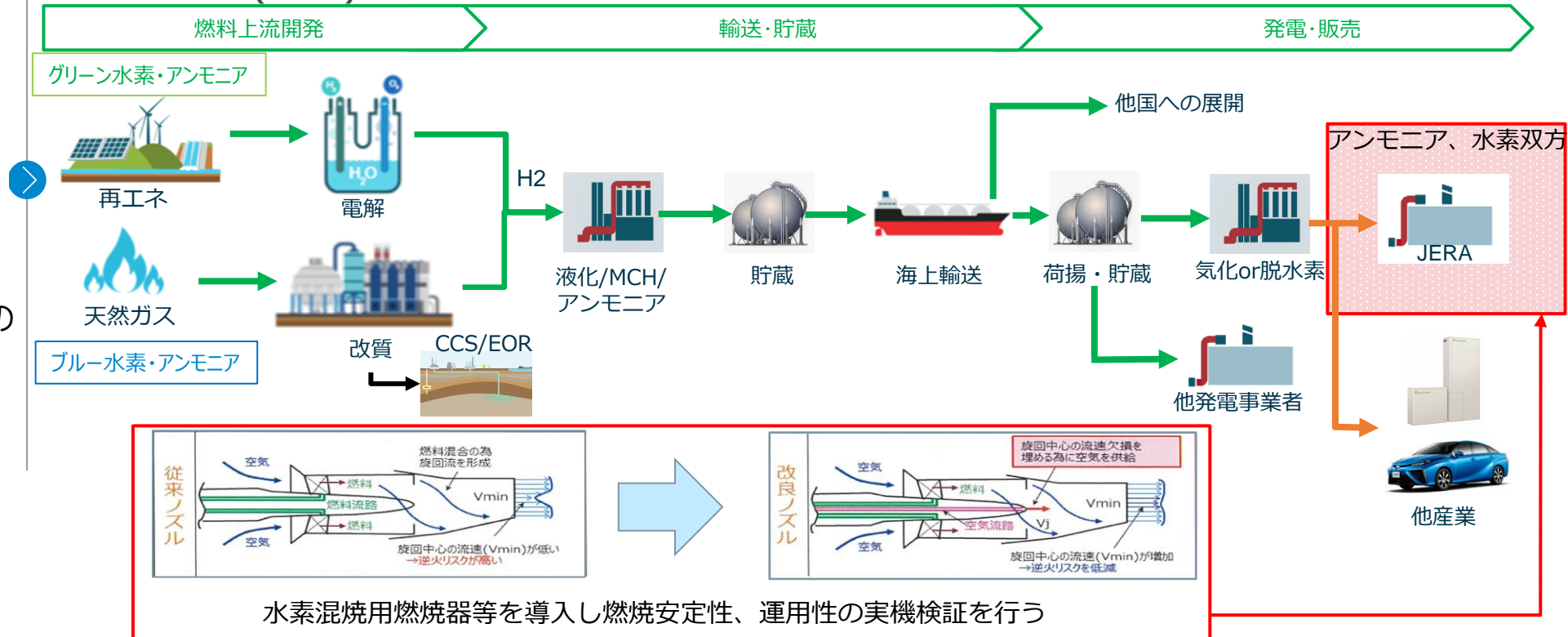
化石燃料から排出する約50%のCO2削減が可能と想定。

### 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、CO2フリー電気を発電するため、実機実証が必要。
  - 一方、燃焼器については、2018年に三菱重工業（株）が開発済み※1(最大水素混焼率30vol%)。

※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)



# 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）

## バリューチェーン構築と知財戦略による事業化を推進

- 政府方針に基づく水素サプライチェーン構築に向け、エネルギー企業各社において、技術面、経済面などからの検討が進められている。このような情勢の中、当社は水素混焼技術の実証段階から社会実装（2030年代前半目途）を見据えた取組を進めている。
- また、多様な水素源に対応した水素混焼技術の水平展開の検討を進めていく。

### 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%以上の削減を目指すことを掲げている。
- 本実証事業を通じて獲得した運用技術を、当社が保有する火力設備の約70%を占めるLNG火力発電所を対象に、水平展開の検討を進め、CO2削減目標の達成を目指す。
- 多様な水素キャリアの選択肢がある中で、国内外のエネルギー企業等との協業可能性を検討しつつ、水素バリューチェーン構築をリードする。
- なお、水素バリューチェーン推進協議会(JH2A)品質SWG内において、低炭素水素の定義・認証を検討し、標準化を進める。

### 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）

- 国際標準の取扱い範囲に低炭素燃料が追加されていく動向。
- 水素に関して、CertiHyなど定義、認証の仕組み作りが進む。
- 発電用水素性状の国際標準化が整備されておらず、ガスタービンに影響を与える微量物質の影響評価(水素性状評価)が必要。

#### （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）

- 水素社会の実現に向け、国内外のエネルギー企業等との協業を検討。
- 米国・リンデンガス火力発電事業を手掛ける事業会社に参加しており、近隣の石油製油所からのオフガスを利用した水素混焼の運用を開始した。

### 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）

- 設計や燃焼調整等を通じて得られる、水素混合方法や制御ロジック等の水素混焼運転・運用技術について知財化を目指す。また、実機実証試験にて得られた運用ノウハウを基に、水平展開の検討を進めていく。
- 水素性状評価に関して別事業に向けた検討を進め、発電用水素性状の業界規格案を作成し、その結果をもとに国際標準化を目指す。

# 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

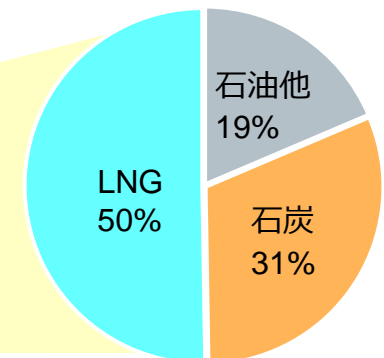
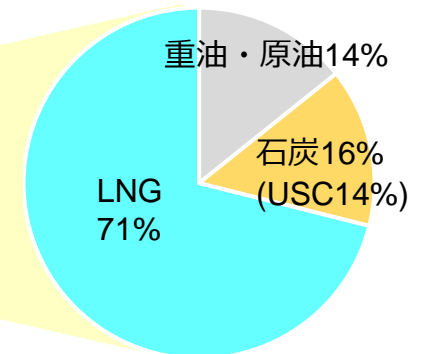
燃料種別	出力（発電端）
石炭 （USC再掲）	1,032万kW （892万kW）
LNG（液化天然ガス）※2	4,644万kW
重油・原油	900万kW
合計	6,576万kW

※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

出典：2021年度決算説明会資料（IR情報、2022年5月）

#### （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

## 水素混焼発電の価格競争力確保について

□ 2030年時点において、環境価値を考慮しない場合のパーティコストの試算値は、水素価格14.3円/Nm3となる※1。

□ ゆえに、価格差を埋める非化石価値等の制度措置が必要と思料

※1：今後の水素政策の課題と対応の方向性中間整理(案)  
第25回水素・燃料電池戦略協議会より引用

### 潜在需要量試算(電源構成比10%ケース)

**2050年 総発電量約1.3兆～1.5兆kWh※1**  
⇒10%の1,300億～1,500億kWhを水素発電により代替すると仮定 …①  
⇒①を熱量換算すると  
 $1,300\text{億} \sim 1,500\text{億kWh} \times 3.6\text{MJ}$   
 $\approx 4,680\text{億MJ} \sim 5,400\text{億MJ} \dots ②$   
⇒水素の発熱量：142MJ/kg (HHV) ※2  
これにより②を水素に換算すると、  
 $② \div 142,000\text{MJ/t-H}_2$   
 $\approx 3,296,000 \sim 3,803,000\text{t-H}_2 \dots ③$   
⇒発電効率 57%※3 と仮定すると  
 $③ \div 57\%$   
 $\approx 578.2\text{万} \sim 667.2\text{万t-H}_2$

- 水素発電量：1,300億～1,500億kWh
- 必要水素量：約**578.2万～667.2万トン**

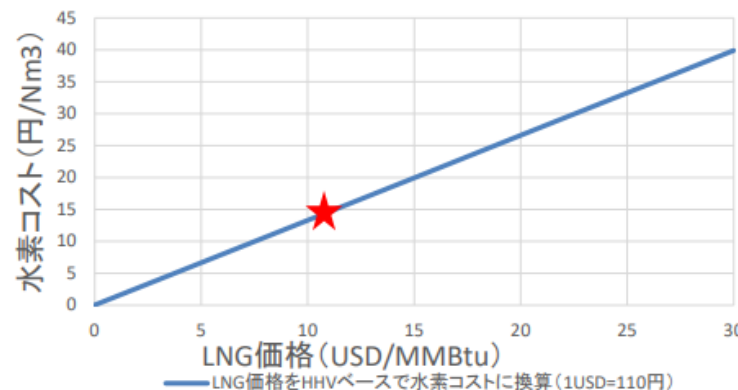
※1：「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」（2020.12）

※2：JARIF「総合効率とGHG排出の分析報告書」（2011.3）

### パーティコスト試算

(試算条件)

- 日本LNG輸入価格：61.22千円/トン※4  
(過去10年平均)
  - LNG熱量 (HHV)：54.70MJ/kg※5
  - 水素熱量 (HHV)：142MJ/kg※2
- **試算結果：熱量等価約14.3円/Nm3  
(約158.9円/kg)**



※3：発電コスト検証ワーキンググループ（2015年5月）、2030年LNG火力想定

※4：財務省貿易統計より、2011年～2020年の平均値を算出

※5：エネルギー源別標準発熱量・炭素排出係数一覧表（2020.1改訂）

【事業化に向けた取組の方向性】

項目	取組内容
研究開発費	約110億円
CO2削減効果※6	約2万t/y/基
事業化時期	2030年代半ば
事業化に向けた取り組み方針	供給量の確保および制度措置を踏まえ事業化を検討。

※6：総合資源エネルギー調査会、発電コスト検証ワーキンググループ モデルプラントより試算  
モデルプラント出力：85万kW、CO2排出係数：0.375kg-CO2/kWh

出典：今後の水素政策の課題と対応の方向性中間整理(案) 第25回水素・燃料電池戦略協議会

# 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"><li>□ 水素混焼における安定燃焼の為の燃焼器の交換。</li><li>□ 水素混合系統の追設。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>□ 実証試験結果を基に、最適な設備構成を検討。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>□ 環境価値を考慮しない場合パリティコストは約14.3円/Nm<sup>3</sup>-H<sub>2</sub>と試算※<sup>1</sup>。</li><li>□ CO<sub>2</sub>フリー電気のコストダウンを行うとともに官民一体となった制度措置等が必要。</li></ul>
進捗状況	<ul style="list-style-type: none"><li>● 水素供給設備は、既存商流の活用の観点から、設備仕様と機器配置の検討を実施。</li><li>● 発電設備は、水素配管の追設および燃焼器改造等の設備検討のほか、発電効率や窒素酸化物排出量などの運転特性の評価や、安全対策の検討などを実施。</li><li>● 副生水素等に含まれる微量物質（ベンゼン、トルエン等）が、ガスタービン内部でガム状物質に変化し流路閉塞等での逆火等の懸念が抽出された。</li><li>● ガム状物質生成の閾値確認のため、別事業にて検討を実施。</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>● 水素バリューチェーン推進協議会等に参加し議論を実施。</li></ul>
国際競争上の優位性	<ul style="list-style-type: none"><li>□ 事業用発電プラント混焼技術を世界の最前線で確立</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>□ 日本技術の海外展開可能性の確認</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>□ 世界の脱炭素化を牽引</li></ul>

※1：今後の水素政策の課題と対応の方向性中間整理(案) 第25回水素・燃料電池戦略協議会

## 1. 事業戦略・事業計画／（7）資金計画

### 国の支援に加えて、約50億円規模の自己負担を予定

	2021年度 ～ 2028年度	～2035
事業全体の資金需要	110億円	供給量の確保および制度措置を踏まえ事業化を検討。 また、それに合わせ本研究結果を活用した水平展開を志向。
うち研究開発投資	110億円	
国費負担※ (1/2補助)	66億円	
自己負担	44億円	

※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

1. 大規模需要に対応した水素ガスタービン発電技術(混焼)の確立

### 研究開発内容

- ① 実機実証試験
  - （プロセス設計・既設改造, 燃焼器製造、実証試験）

### アウトプット目標

最大水素混焼率(計画値)燃焼器を用いた安定した水素混焼発電技術の確立

### KPI

水素混焼用プラントの設計完了

水素予混合箇所から燃焼器において、既設発電設備と同等水準以下の建設費達成に向けた検討  
水素供給設備については、本研究開発内容には含まない

最大水素混焼率(計画値)燃焼器を用いた安定した水素混焼発電技術の確立

### KPI設定の考え方

・プラントEPC・実証着手の可否判断

・事業予見性(収益性)の確認

・実運用性を考慮した技術の確立

## 2. 研究開発計画／（2）研究開発内容

	KPI	現状	達成レベル	解決方法(検証)	実現可能性 (成功確率)
<b>1 実機実証試験</b> ・ (プロセス設計・既設改造, 燃焼器製造、実証試験)	水素混焼用プラントのプロセス設計完了	燃焼器実圧試験設備での検証 【TRL : 7】	実機実証による検証 【TRL:8】	<ul style="list-style-type: none"> <li>燃料系統改造範囲の設計</li> <li>プラント影響評価</li> <li>計装設計・制御ロジックの確定</li> </ul>	燃焼器実圧試験での検証が終了しており、実現可能性が高い (80%以上)
	水素予混合箇所から燃焼器において、既設発電設備と同等水準以下の建設費達成に向けた検討		実機実証による検証 【TRL:8】	<ul style="list-style-type: none"> <li>水素供給設備の設計</li> <li>設備改造の最適化</li> </ul>	
	最大水素混焼率30vol%燃焼器を用いた安定した水素混焼発電技術の確立	燃焼器実圧試験設備での検証 【TRL : 7】	実機実証による検証 【TRL:8】	<ul style="list-style-type: none"> <li>安定燃焼の確認</li> <li>運用性の確認</li> </ul>	

## 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

◎：開発項目が完了している  
○：計画どおりの進捗  
△：計画よりもやや遅れている  
×：計画よりも遅れている、もしくは問題がある

#### 研究開発内容

- 1
- 実機実証試験  
(プロセス設計・既設改造、  
燃焼器製造、実証試験)

#### 直近のマイルストーン

水素混焼用プラント  
のプロセス設計完了

水素予混合箇所から燃焼器において、  
既設発電設備と同等水準以下の建設  
費達成に向けた検討

最大水素混焼率  
(計画値)燃焼器を  
用いた安定した水  
素混焼発電技術の  
確立



#### これまでの（前回からの）開発進捗

- FSにて以下内容を検討
  - ✓ 水素供給設備は、既存商流の活用の観点から、設備仕様と機器配置の検討を実施。
  - ✓ 発電設備は、水素配管の追設および燃焼器改造等の設備検討のほか、発電効率や窒素酸化物排出量などの運転特性の評価などを実施。
  - ✓ 副生水素等に含まれる微量物質（ベンゼン、トルエン等）が、ガスタービン内部でガム状物質に変化し流路閉塞等での逆火等の懸念を抽出。

・水素性状評価と並行して、微量物質の影響を踏まえた試験方法を再FSにて検討予定。

・実証試験にて検討予定

#### 進捗度

○

ガスタービンへの影響を評価する必要がある。

—

—

## 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

#### 研究開発内容

- 1
- 実機実証試験  
(プロセス設計・既設改造、  
燃焼器製造、実証試験)

#### 直近のマイルストーン

水素混焼用プラント  
のプロセス設計完了

水素予混合箇所から燃焼器において、  
既設発電設備と同等水準以下の建設  
費達成に向けた検討

最大水素混焼率  
(計画値)燃焼器を  
用いた安定した水  
素混焼発電技術の  
確立

#### 残された技術課題

・ガム状物質生成の閾値確認のため、水  
素性状に関する評価が必要。

・燃焼器の型式変更に伴い、燃料系統等  
の発電設備の再FSが必要。

・燃焼器および水素供給設備等の最適な  
改造および建設範囲の検討。

—

#### 解決の見通し

2023～2025年度に別事業にて検討。

2024年度に検討。

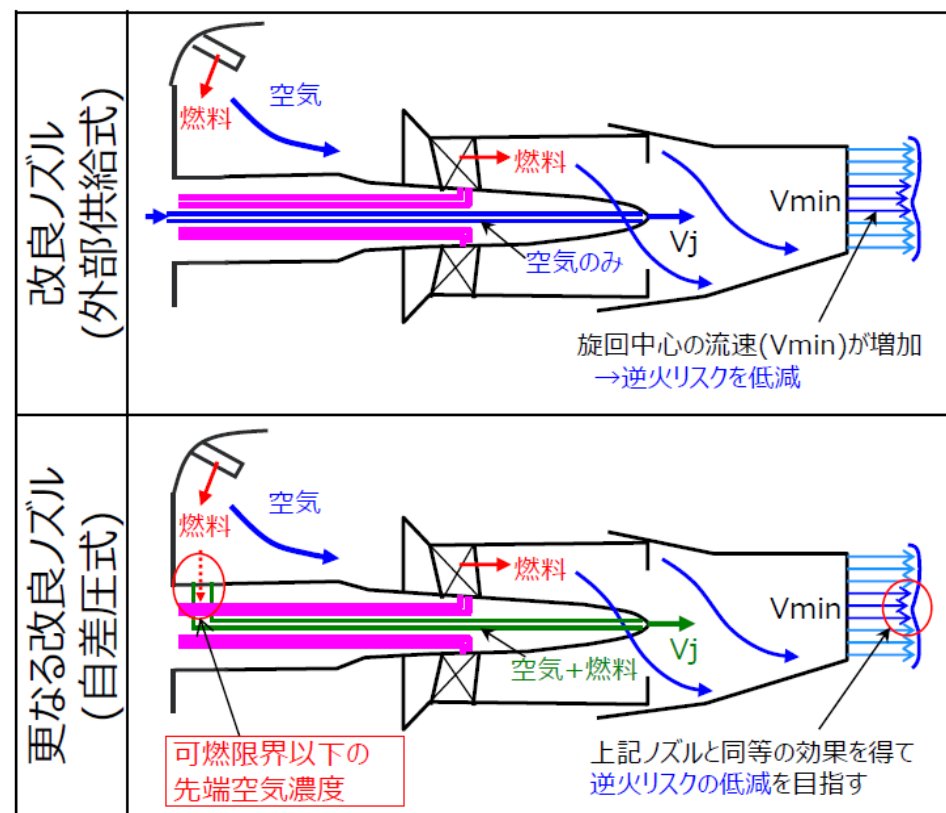
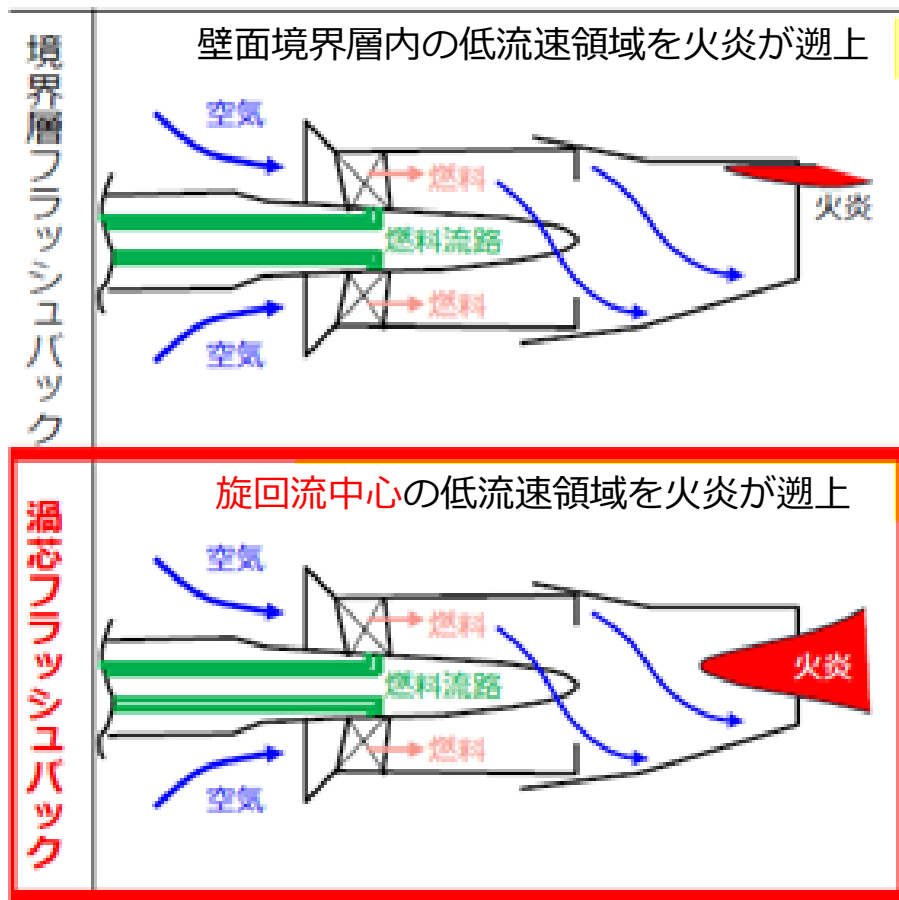
・2024年度に検討。

—



# 参考 水素混焼用改良ノズル

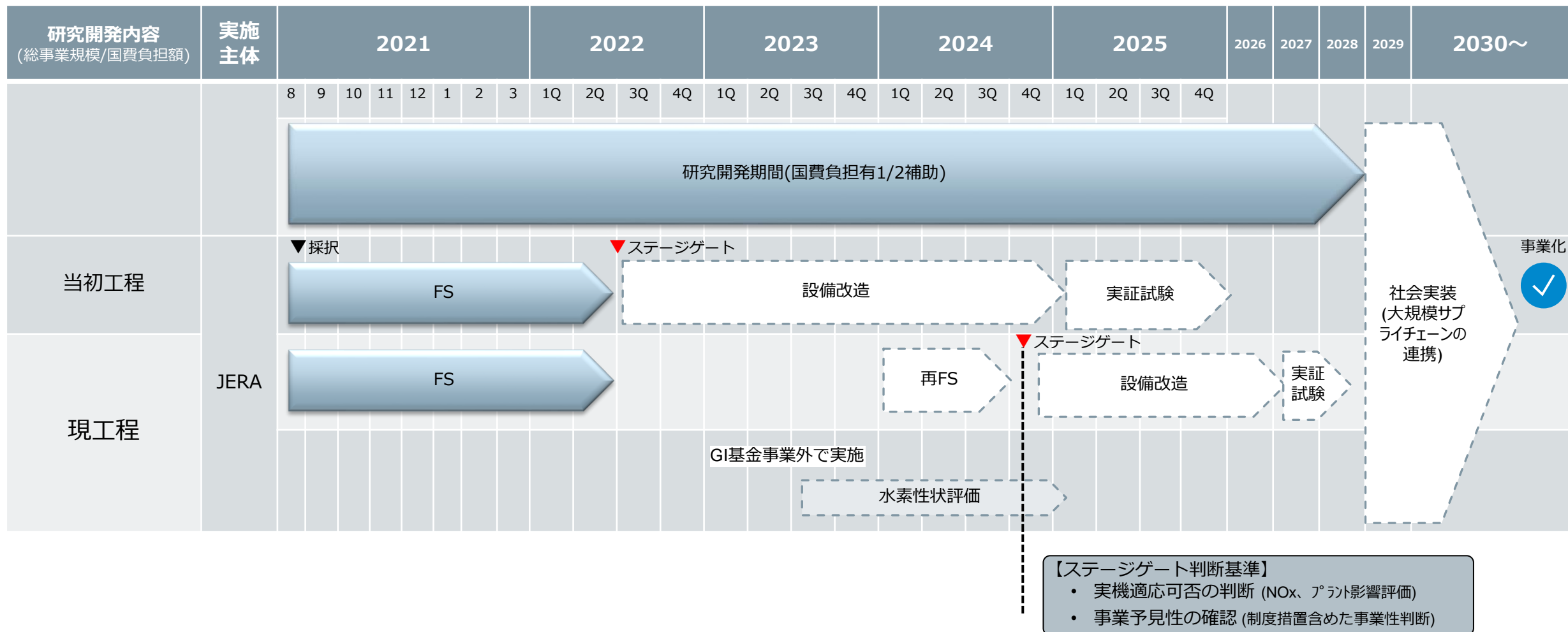
## フラッシュバックの分類



図：2017年度のノズル改良内容

引用：NEDO 「2019年度 NEDO次世代電池・水素成果報告会」の開催報告（2019年7/18,19実施）資料抜粋  
[https://www.nedo.go.jp/events/report/ZZHY\\_00005.html](https://www.nedo.go.jp/events/report/ZZHY_00005.html)

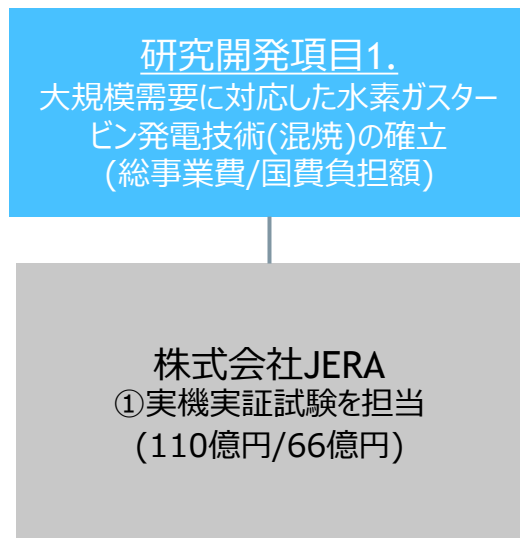
## 2. 研究開発計画／（3）実施スケジュール



## 2. 研究開発計画／（４）研究開発体制

### 実施体制図

※金額は、総事業費/国費負担額



### 各主体の役割と連携方法

#### 各主体の役割

- 研究開発項目 1 の実機実証試験をJERAが行う。

#### 研究開発における連携方法

- 1回/3か月以上の頻度で、外注先と定例協議会を開催する。
- 1回/年を目安に、過年度の成果報告会を開催し、外注先からの報告書を受領し、研究開発責任者の合意を得る。

## 2. 研究開発計画／（５）技術的優位性

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.大規模需要に対応した水素ガスタービン発電技術(混焼)の確立	実機実証試験 (プロセス設計・既設改造,燃焼器製造、実証試験)	<ul style="list-style-type: none"><li>三菱重工業（株）製 水素燃焼器採用</li><li>水素混焼発電技術</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>燃焼器実圧試験にて検証された燃焼器</li><li>世界最高効率GTの実績に裏付けられた高い燃焼安定化技術</li><li>国内最大の火力発電事業としての豊富な運用実績</li><li>世界最大級のLNG取り扱い規模と、豊富な燃料トレーディング実績</li><li>O&amp;Mにて培ってきた「Kaizen力」「技術力」「デジタル化」を基に、コスト競争力・市場対応力の創出</li></ul>

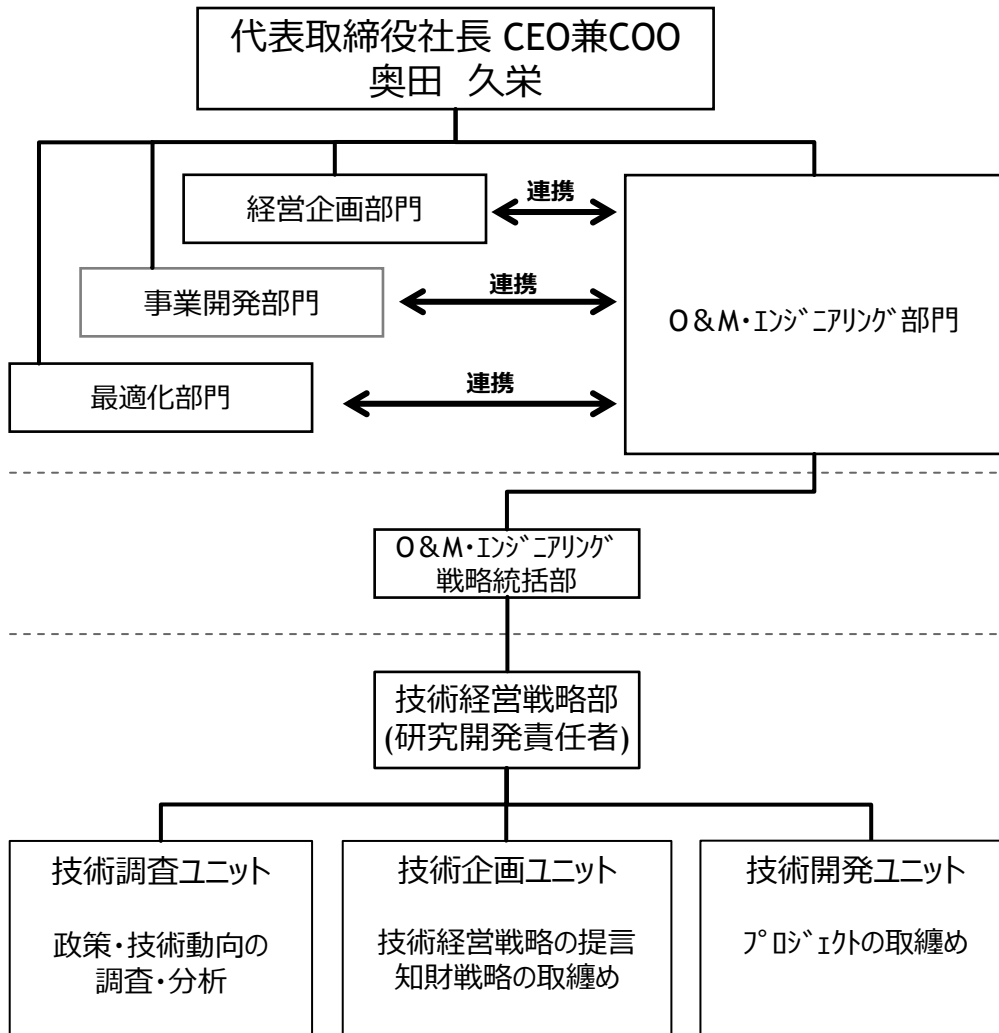


# 3. イノベーション推進体制

(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
  - 技術企画ユニット：知財戦略の取り纏め
  - 技術調査ユニット：政策・技術動向の調査・分析

#### 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、O&Mエンジニアリング部門(研究開発部門)と経営企画部門等が情報共有を密に行うなど連携して推進する。
- 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、部門横断による体制を構築。標準化の方向性・知財戦略についても検討。
- 社長、関係役員等も参加する定期的な進捗会議等を実施。

### 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
  - 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し議論するため、ステアリングコミッティを毎月開催
  - 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
  - 共同実施者との面談を実施
  - 事業化を判断するため、技術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

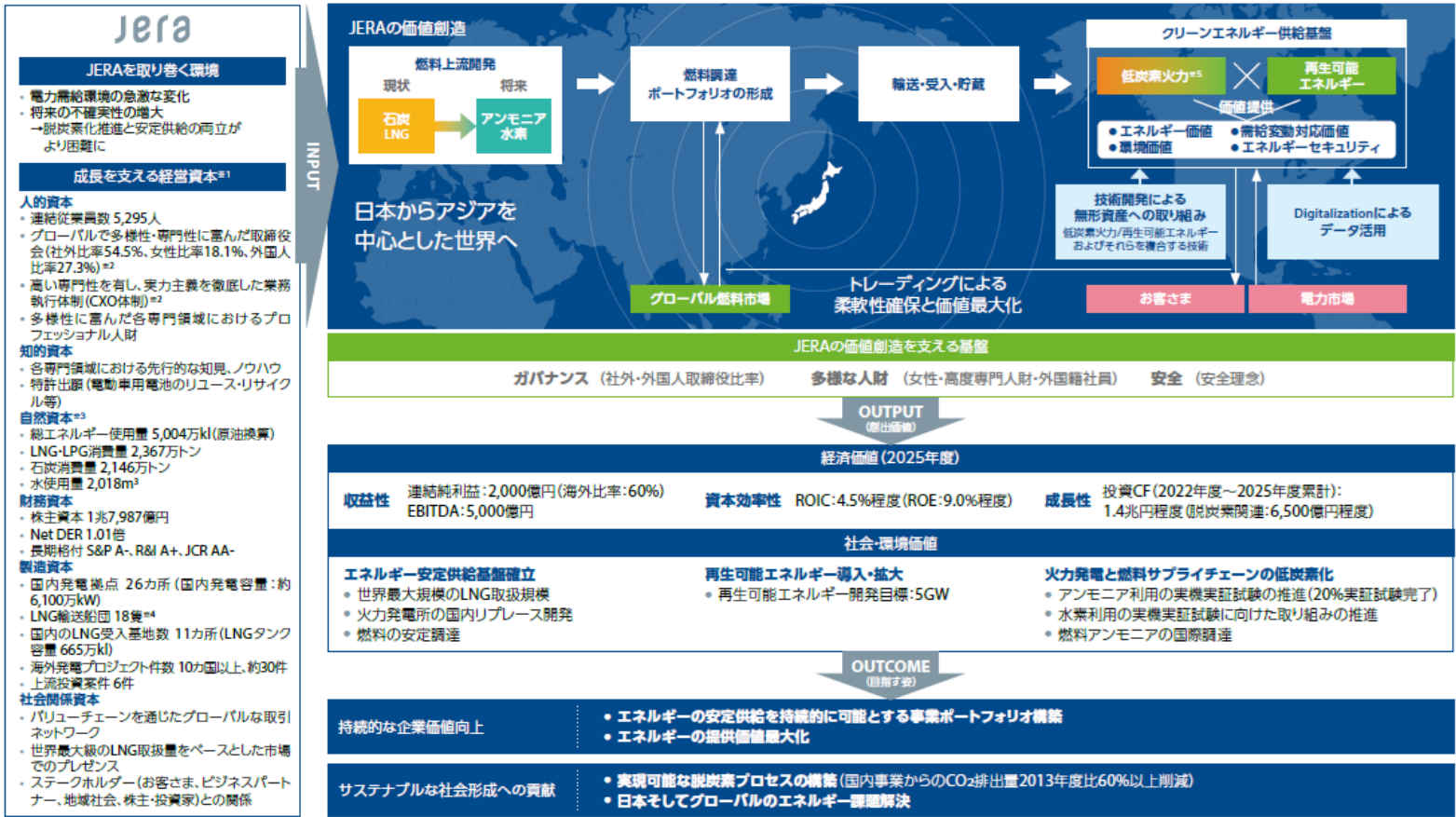
- 経営会議にて意思決定したJERAゼロエミッション2050について推進
- 「2035年に向けた新たなビジョンと環境目標の策定」JERAプレスリリース(2022年5月プレスリリース)
- トランジションファイナンス等により調達した資金を用いて、取り組みをさらに強力に推進

### 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



\*1 2023年3月31日時点 \*2 2023年7月1日時点 \*3 2022年度実績 \*4 2023年9月時点 \*5 水素やアンモニアなどのゼロエミ燃料の活用を前提とした火力発電設備

出典：JERAグループ統合報告書 2023



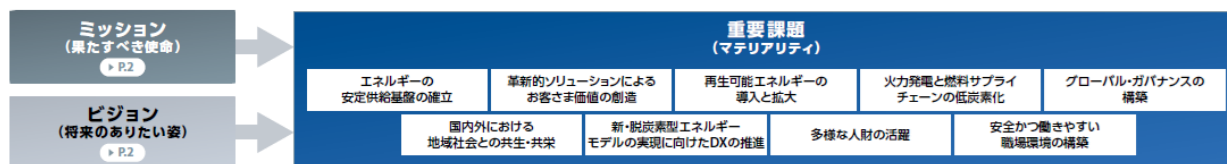
# 3. イノベーション推進体制／(2-2)マネジメントチェック項目①経営者等の事業への関与

□ 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様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。

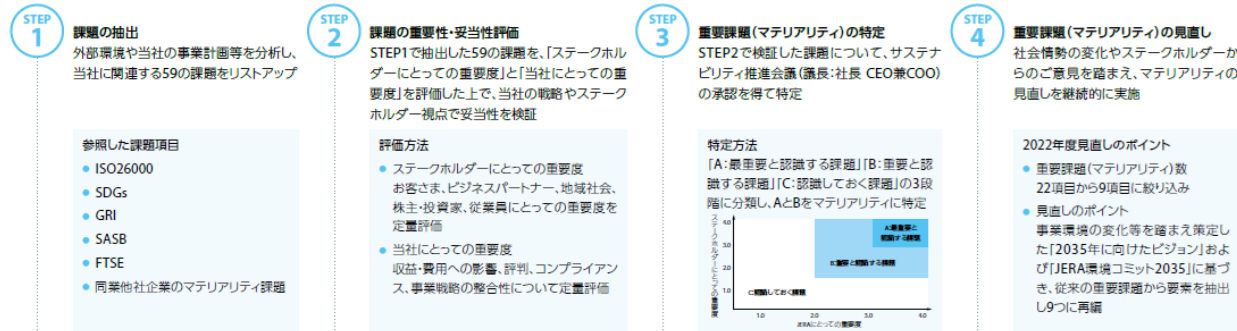
## 重要課題（マテリアリティ）

当社は、2019年4月公表の事業計画で定めた目標に基づき、2020年に初めて重要課題としてマテリアリティを特定・公表しました。内外の環境変化に応じて継続的にマテリアリティの見直しを行っており、2022年度には、2022年5月公表の「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」に基づき、改めて9つのマテリアリティに絞り込みました。ミッション・ビジョン達成のため、マテリアリティを意識した経営を実行していきます。



### 重要課題（マテリアリティ）特定プロセス

重要課題（マテリアリティ）は、外部からの要請事項や事業戦略をもとに課題を抽出し、「ステークホルダーにとっての重要度」と「当社にとっての重要度」を評価した上で特定しました。重要課題（マテリアリティ）は、時勢に応じて内容の見直しやKPI設定を行っています。



## 重要課題（マテリアリティ）および主な取り組み一覧

マテリアリティ	主な取り組み・KPI	関連ページ	
		関連ページ	関連するSDGs
1 エネルギーの安定供給基盤の確立	● 安定的な電力供給 ● 国内火力発電所7〜9GW(5〜7地点) ● グローバル・リスク管理に即応したセキュリティ対策、セキュリティ監視体制の最適化推進 ● JERA/BP・BCEMの推進協議 ● 計画的な教育・訓練による防災力向上 ● 防災備蓄施設整備による防災基盤の構築	事業取り組み 燃料事業 (P28) 事業取り組み 海外・再生エネルギー事業 (P31) 事業取り組み 国内火力ガス事業 (P34) 国内火力発電所の取り組み (P37) 気候変動関連の情報開示 (TCFD提言等への対応) (P44) 安全 (P61) リスクマネジメント (P72) 情報セキュリティ (P75)	1 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100
2 革新的ソリューションによるお客さま価値の創造	● 持続可能な社会への変化に向けて先行者となり得る新たな技術の開発 ● 新たな技術と発電技術の組み合わせによるイノベーション推進 ● 国内外における知財戦略の取組と新ビジネスへの活用 ● 当事業との関連性を強みとするソリューション営業人材の確保・提供	価値創造プロセス (P13) JERAゼロエミッション2050 (P17) ゼロエミッション力 (P19) 再生可能エネルギー事業 (P21) 事業取り組み 海外・再生エネルギー事業 (P31) 事業取り組み 国内火力ガス事業 (P34)	9 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100
3 再生可能エネルギーの導入と拡大	● 再生可能エネルギーの開発目標: 5GW (2025年度) ● 洋上風力キーノウハの推進	JERAゼロエミッション2050 (P17) 再生可能エネルギー事業 (P21) 事業取り組み 海外・再生エネルギー事業 (P31) 気候変動関連の情報開示 (TCFD提言等への対応) (P44)	7 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100
4 火力発電と燃料サプライチェーンの低炭素化	● 水素・アンモニアサプライチェーンの構築 ● アンモニア利用・洋上火力発電所4号機20%実証試験 (2023年度 試験開始) ● 20%実用運転開始 (2020年代後半)、50%実用運転開始 (2030年代前半) ● 水素利用: 国内実用運転開始 (2030年代) ● CCS (Carbon Capture and Storage) プロジェクトの知見獲得・事業機会の追求	JERAゼロエミッション2050 (P17) ゼロエミッション力 (P19) 事業取り組み 海外・再生エネルギー事業 (P31) 事業取り組み 国内火力ガス事業 (P34) 気候変動関連の情報開示 (TCFD提言等への対応) (P44)	7 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100
5 グローバル・ガバナンスの構築	● 取締役会の実効性向上 ● コンプライアンスカルチャーの醸成・実践、グループコンプライアンス体制の強化 ● 財務・非財務価値の統合開示の高度化	ESG・サステナビリティマネジメント (P43) ステークホルダーエンゲージメント (P64) コーポレートガバナンス (P65) 役員紹介 (P68) コンプライアンス (P76)	16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100
6 国内外における地域社会との共生・共栄	● 社会貢献活動方針に基づく、環境との共生・次世代育成・地域社会の課題解決等の積極的な実施 ● 地域社会活動を通じたステークホルダーとの良好な関係構築 ● 国内外の危機事業に迅速かつ的確に対応するための体制強化 ● 海外拠点のニーズを踏まえたグローバルCSR活動	環境 (P49) 地域社会との共生 (P59) 安全 (P61) ステークホルダーエンゲージメント (P64) リスクマネジメント (P72)	3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100
7 新・脱炭素型エネルギーモデルの実現に向けたDXの推進	● R&D開発・テクノロジー先進企業との関係構築等によるAIや機械学習などのICT先進技術の獲得 ● データの最大活用に向けた基盤構築、定数・データ教育の推進 ● 海外を含む発電所データのデジタル化推進 ● 全社員に向けたデジタル教育推進	事業取り組み 国内火力ガス事業 (P34) DX (デジタルトランスフォーメーション) (P38)	9 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100
8 多様な人材の活躍	● 人材主要取組の社内内外への発信 ● 多様な優秀人材獲得に向けた仕組みの整備・拡充 (新卒・キャリア採用の多様化、教育機会の連携強化等) ● 自立的キャリア形成の促進に向けた仕組み構築 (職務別キャリアパス・スキル体系の整備、キャリア開発支援、社内公募制度拡大等) ● 経済的・社会的弱者の雇用 (若年・高齢者、障害者、外国人労働者、女性、LGBTQ+等) ● ボーダーレスな人材活用の実現 (採用拠点にないグローバル人材の活用等) ● 企業カルチャー醸成 (D&I推進、健康経営等) ● 指導的立場の女性比率向上 (役員: 15%、管理職: 8.5% (2025年度)) ● 従業員エンゲージメントの維持向上 (2022年度社員満足度調査指数: 68.8%)	人財戦略 (P52)	3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100
9 安全かつ働きやすい職場環境の構築	● トップの継続的なリーダーシップと、一人ひとりの安全意識向上 ● 安全を最優先に実施するマネジメントシステム構築 ● 環境の変化に即応した実効的な安全活動 ● 死亡者数: 0人 ● 海外有事対応計画の整備 ● 健康経営優良法人の継続取得 ● ワークライフバランスの推進 (時間外労働時間の減少、休暇取得の促進)	人財戦略 (P52) 安全 (P61) リスクマネジメント (P72)	3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

### 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～



JERA  
ゼロエミッション  
2050

- ▶ 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います。
- ▶ 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CO<sub>2</sub>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CO<sub>2</sub>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グループ統合報告書 2023

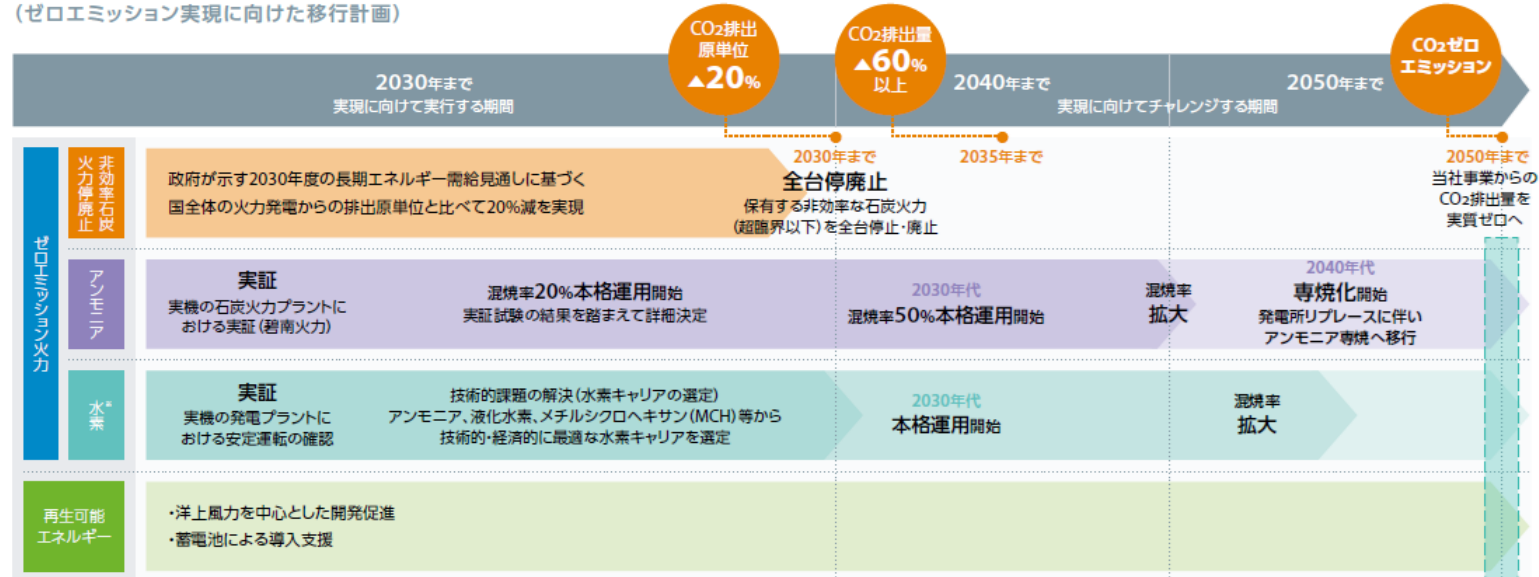


### 3. イノベーション推進体制／(3-2)マネジメントチェック項目②経営戦略における事業の位置づけ

- ❑ 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・アンモニア混焼を進め、火力発電の排出原単位の低減に努めます。

[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]は、脱炭素技術の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。これらは、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。

出典：JERAグループ統合報告書 2023

### 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

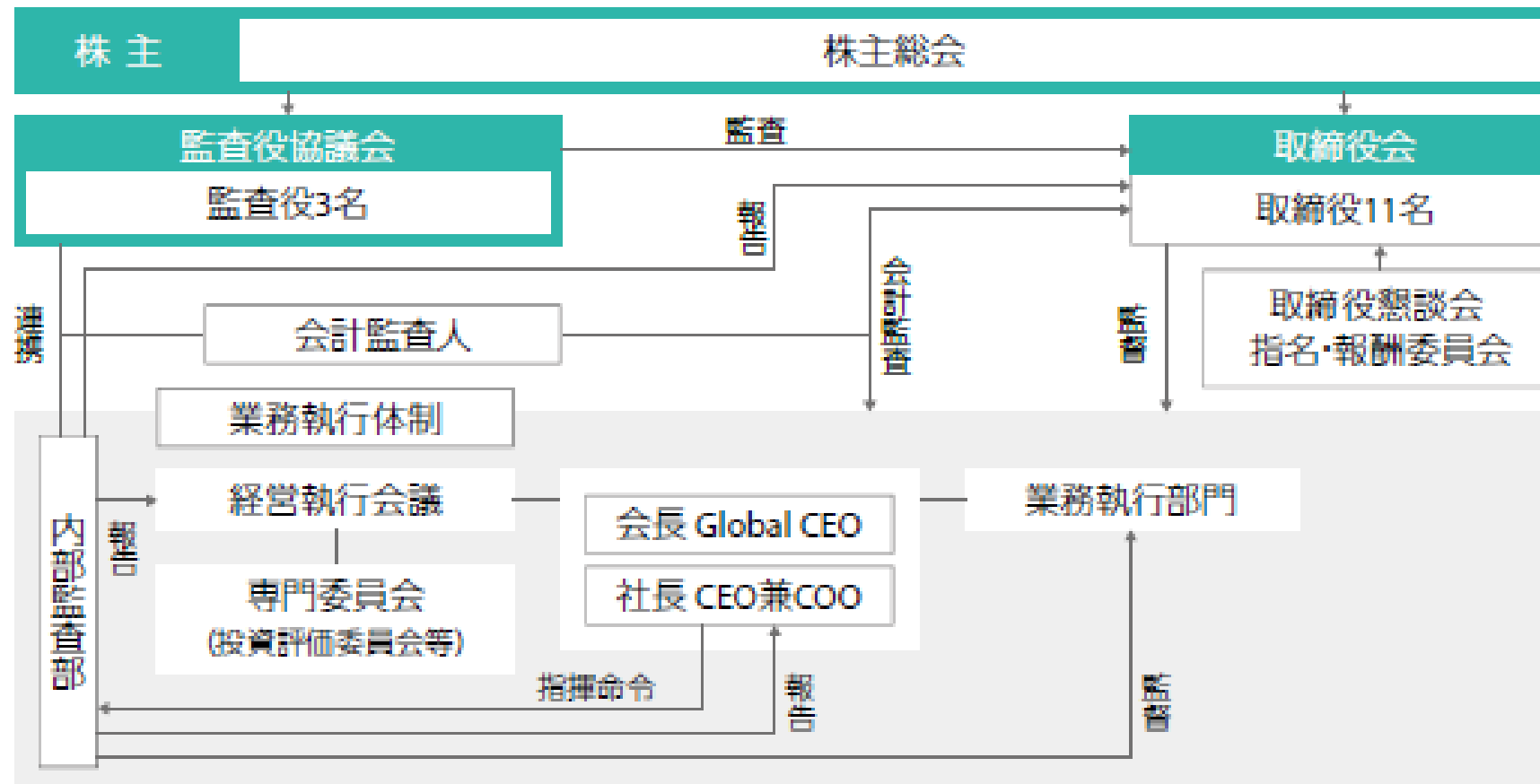
- ・専門部署の設置
  - 技術経営戦略部を新たに設置し、実証を含めた技術開発が推進できる体制を強化（2021年7月）
  - 脱炭素推進室を新たに設置し、脱炭素社会実現に向けた事業化の道筋検討がさらに加速できる構築（2021年10月）
  - 脱炭素技術部を新たに設置し、脱炭素技術に関するプロジェクト推進体制を強化（2023年4月）
- ・若手人材の育成
  - OJTにて育成機会を提供

### 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

(2023年7月1日時点)



出典：JERAグループ統合報告書 2023

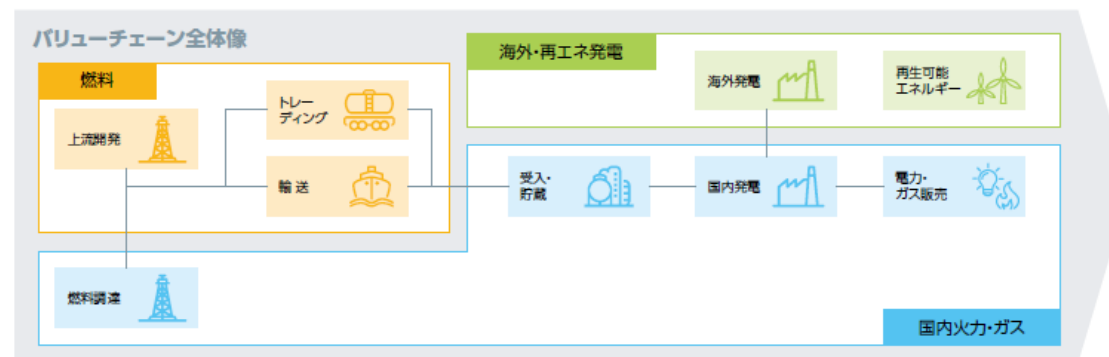


### 3. イノベーション推進体制／（4-2）マネジメントチェック項目③ 事業推進体制の確保

□ 「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

#### バリューチェーンと成長を支える経営資本

当社の報告セグメントは、「燃料事業」「海外・再エネ発電事業」および「国内火力・ガス事業」により構成されます。燃料事業は、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です。国内火力・ガス事業は、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)機能を有して、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、クオリティの高いエネルギーサービスを提供します。



#### 成長を支える経営資本

製造資本	社会関係資本
財務資本	人的資本
知的資本	自然資本

数値は2023年3月31日時点。ただし、時点が異なる場合は別途注記  
 ※1 従業員数は、当社グループから当社グループ外への出向者を除き、当社グループ外から当社グループへの出向者を含む従業員人数である。  
 ※2 臨時従業員の総数は、従業員数の100分の10未満であるため、記載を省略している。

燃料事業 ▶P.28	海外・再エネ発電事業 ▶P.31	国内火力・ガス事業 ▶P.34
<b>製造資本</b> 上流投資案件数 6件 LNG輸送船団 18隻 (2023年9月現在)	<b>製造資本</b> 海外発電容量(持分出力) 約1,240万kW 海外発電プロジェクト件数 約30件 海外の事業展開 10カ国以上 再生可能エネルギー開発出力 2.5GW	<b>製造資本</b> LNG受入基地数 11カ所 LNGタンク容量 665万kl 国内発電容量 約6,100万kW 国内火力発電所 26カ所
<b>人的資本</b> 従業員数※1,2 420人	<b>人的資本</b> 従業員数※1,2 398人	<b>人的資本</b> 従業員数※1,2 3,610人
<b>財務資本</b> 売上収益 5,857億円	<b>財務資本</b> 売上収益 86億円	<b>財務資本</b> 売上収益 61,534億円

#### 各セグメントの主な事業内容

燃料事業	海外・再エネ発電事業
燃料上流・輸送	海外発電
燃料トレーディング	再生可能エネルギー
国内火力発電	電力・ガス販売
燃料調達	O&M・エンジニアリング
国内火力・ガス事業	

2025年度  
新たな経営目標  
財務戦略  
事業計画  
(2019年度)

ビジョン

再生可能エネルギーと低炭素火力を  
組み合わせたクリーンエネルギー供給基盤を  
提供することにより、アジアを中心とした  
世界の健全な成長と発展に貢献する

出典：JERAグループ統合報告書 2023

## 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

- 実機実証時の運転における燃焼器逆火、燃焼振動、メタル温度上昇及び、水素混合率不均一や変動が発生するリスク。
  - 運用負荷の制限、運用可能水素混焼率の変更。
  - 運用可能範囲(負荷変化率や周波数変動域等)の変更。
- 安全・環境法令を遵守した実証試験を実施する。
  - 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

- 水素サプライチェーン構築が進まないことによる燃料用水素の不足リスク
  - 様々な水素キャリアの市場影響力を長期的に見据え、確実なサプライチェーン構築を目指す。
- 収益性が確保できないリスク
  - 再生可能エネルギーと同様の固定価格買取等の制度措置

### 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：

- 社会実装後水素価格が高騰し、収益性が確保できない場合