

# 事業戦略ビジョン

実施プロジェクト名：  
「事業用火力発電所における  
アンモニア高混焼化技術確立のための実機実証研究」

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

コンソーシアム内実施者：株式会社IHI（幹事会社）

## 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。

## 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）

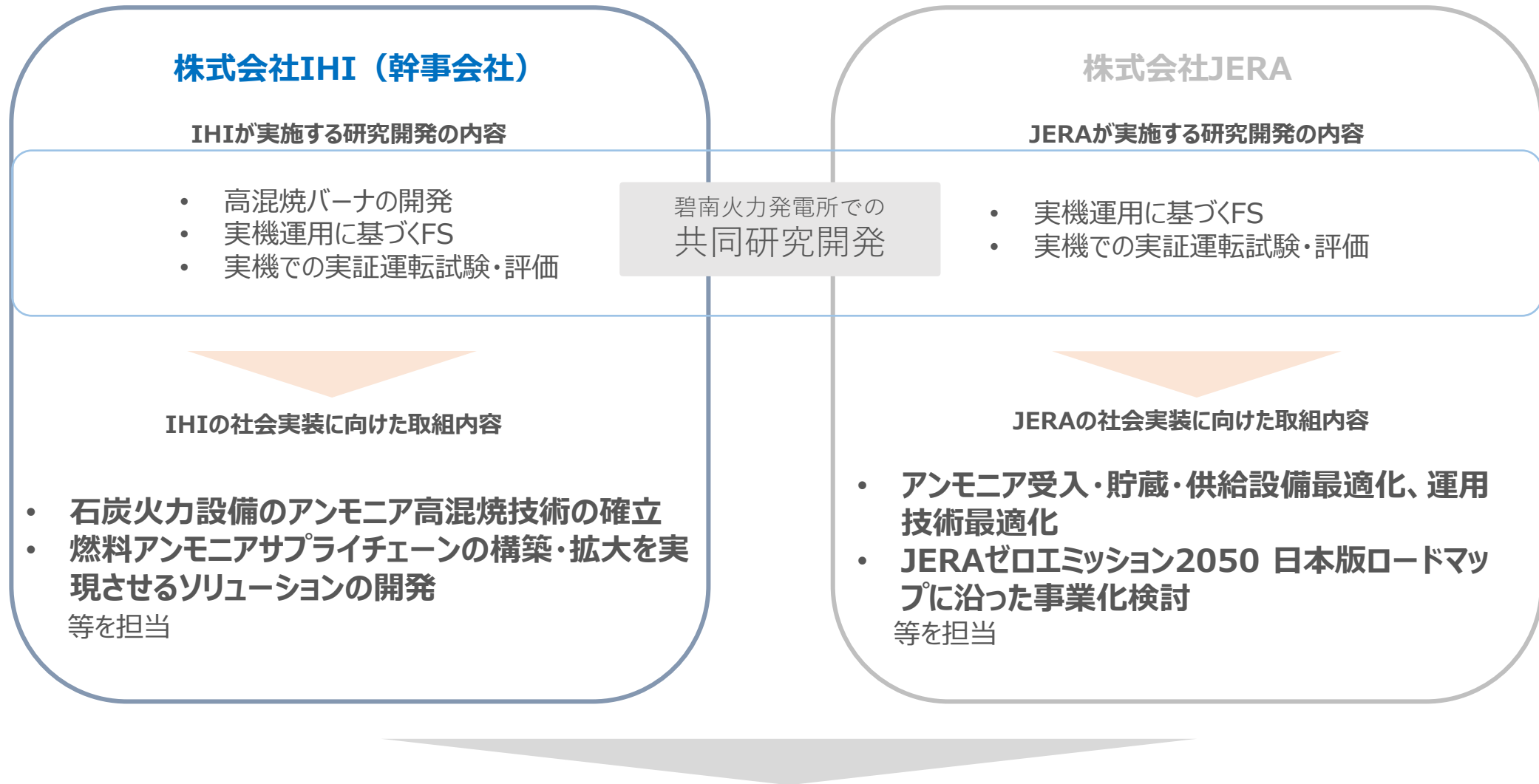
- (1) 組織内の事業推進体制
- (2) マネジメントチェック項目① 経営者等の事業への関与
- (3) マネジメントチェック項目② 経営戦略における事業の位置づけ
- (4) マネジメントチェック項目③ 事業推進体制の確保

### 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

### 株式会社IHI（幹事会社）・株式会社JERAによる共同研究開発



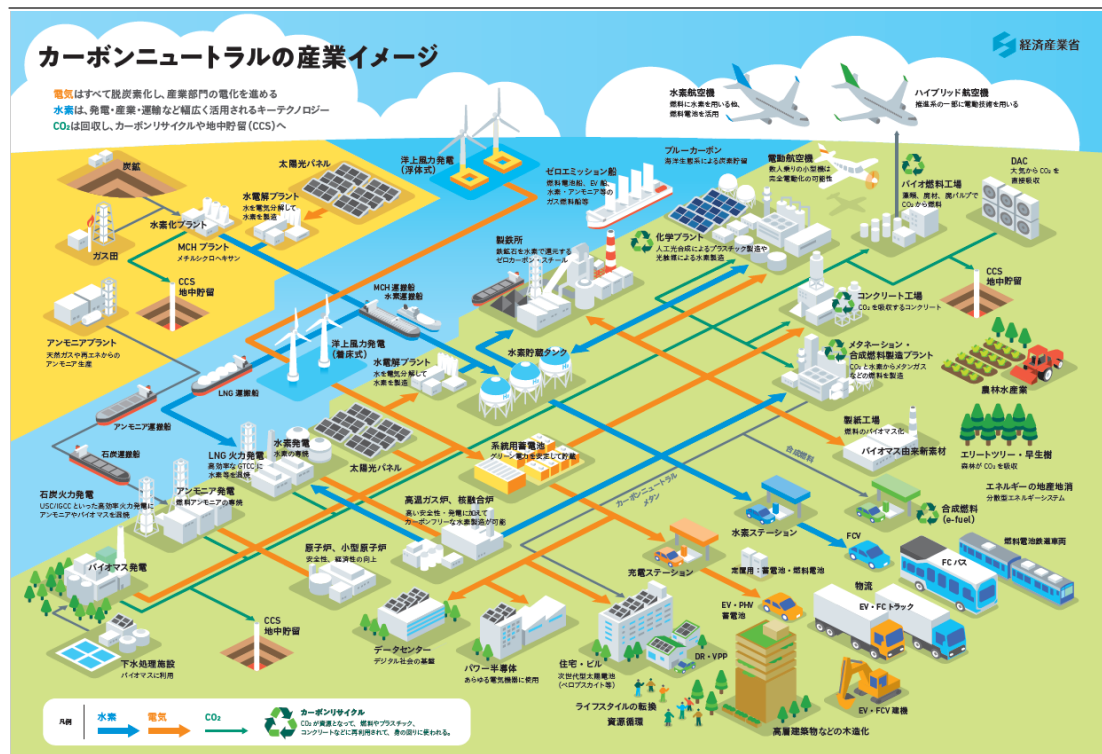
（提案プロジェクトの目的：燃料アンモニア利用の社会実装）の実現

# 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。



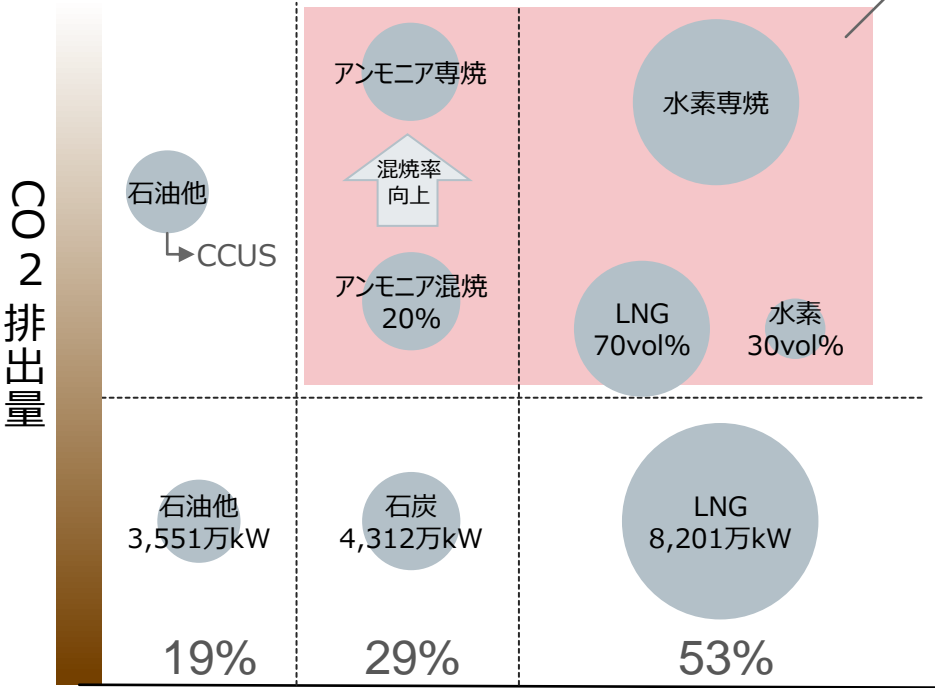
# 1. 事業戦略・事業計画／（2）市場のセグメント・ターゲット

## 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

#### 市場概要と想定するシェア・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。
- 2050年には水素・アンモニア発電で発電量の10%程度\*2と想定されている。現在国内火力発電設備の約半数容量を保有しており、2050年においても同様のシェアと仮定すると、水素・アンモニア発電で発電量の5%程度のシェアを想定。

\*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：「グリーンエネルギー戦略」より引用

#### 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）
CO2 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・社会実装の方向性より抜粋し一部修正

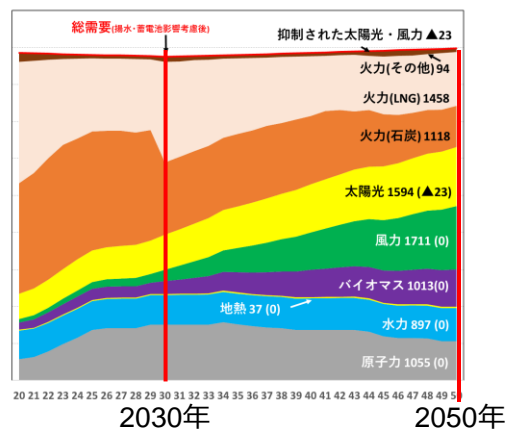
# 1. 事業戦略・事業計画／（3）提供価値・ビジネスモデル

## 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)

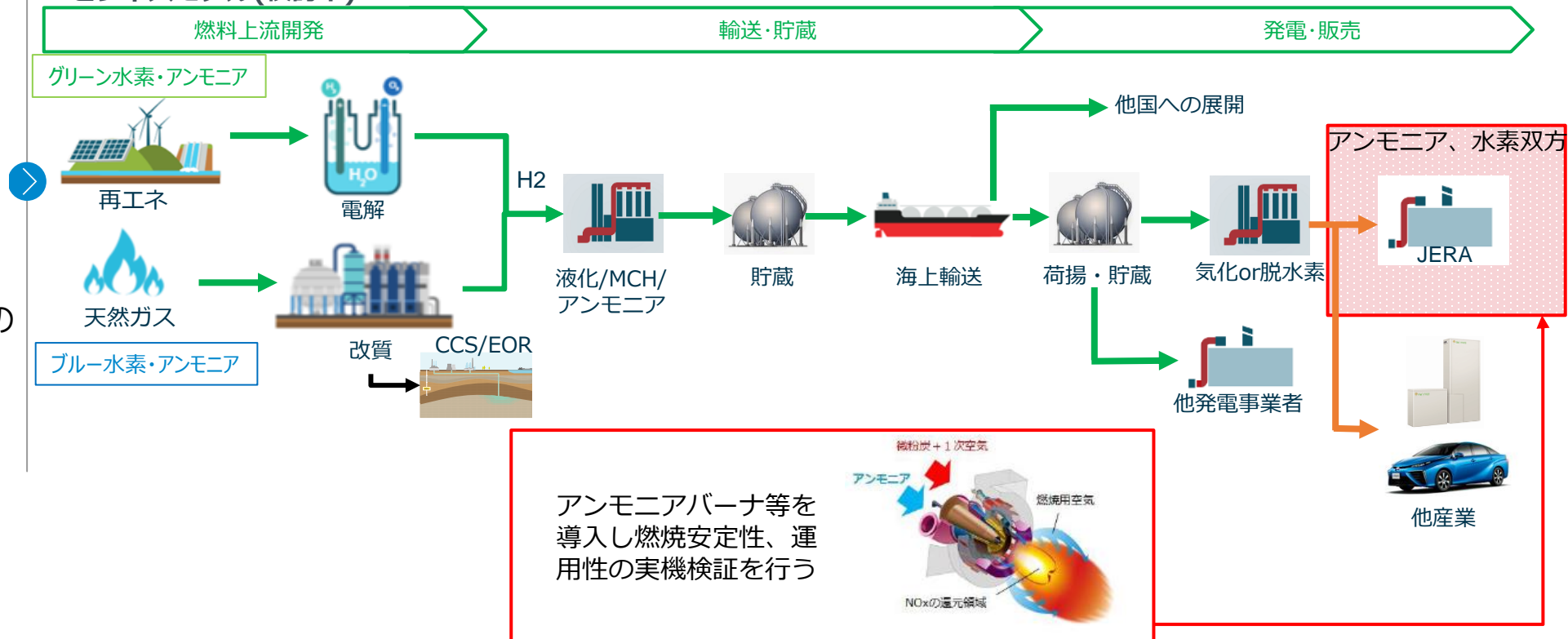


化石燃料から排出する約50%のCO2削減が可能と想定。

### 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、アンモニアバーナについては本事業で（株）IHIが60%混焼バーナを開発。

#### 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による事業化を推進

### 海外の標準化や規制の動向

#### （海外の標準化動向）

- 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。
- 水素に関してはISO化の検討が進んでいる。
- 燃料アンモニアの国際標準は整備されていない。**

#### （規制動向）

- アンモニア自体の取扱いに際する安全等に関しては、化学物質管理や労働安全管理等の各国の法律が存在し、適切に運用されている。
- 2022年12月14日付で、**水素・アンモニアを燃料として使用する火力発電に関する電気事業法施行規則等の一部改正**

### 標準化の取組方針

- 燃料アンモニアの普及・拡大に向けて、早期からバリューチェーン全体に関与し、クリーンアンモニアの価値認証の仕組みづくりを志向するとともに早期社会実装を目指す。**
- クリーン燃料アンモニア協会（CFAA）内において、技術基準および低炭素アンモニアの定義・認証を検討し、標準化を進める。  
**JERAとしても、これら標準化の活動に参画し検討・議論をリードする。**

### 標準化の取組内容（全事業期間通じて）

#### 燃料アンモニアバリューチェーン検討

- 発電技術の開発だけでなく、製造（触媒）技術の開発や、国際入札も含めクリーンな燃料アンモニアのサプライチェーン構築に向け、**国内外のエネルギー企業や既存のアンモニア製造企業等との協業検討を進めている。**

#### 早期社会実装に向けた取り組み

- 社会実装の前段として、まずは早期の技術確立が必要であり、実証設備建設・改造の仕様・工程を精査するなど、**実証の前倒し検討を進めている。**
- 実証と並行して商用化に向けた検討を進めており、実証設備についても社会実装を見据えた設備設計を進めている。**
- 事業予見性を高めるための支援制度等が必要であり、燃料アンモニア導入官民協議会や水素・燃料電池戦略協議会での水素基本戦略の議論に参加。

#### 国際標準化・民間認証

- FY2022に、CFAA貯槽基準検討WG（JERAがリーダー）を立ち上げ、「燃料アンモニア地上式貯槽指針（案）」を策定。JESC審査を経て電気事業法技術基準改正要望を提出。発電用火力設備の技術基準の解釈改正案が提示された。
- FY2023は、金属二重殻および更なるタンク大型化の基準案について検討中。



# 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。

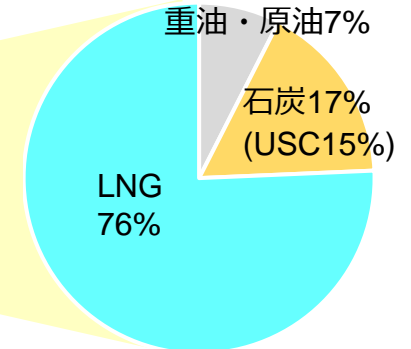
### 他社に対する比較優位性

#### 当社の発電出力構成 ※1

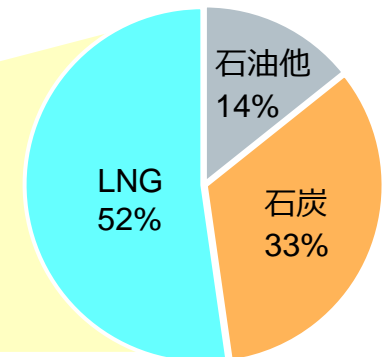
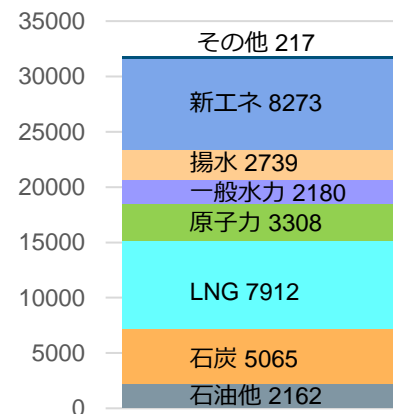
燃料種別	出力（発電端）
石炭（USC再掲）	1,032万kW（892万kW）
LNG（液化天然ガス）※2	4,644万kW
重油・原油	460万kW
合計	6,136万kW

※1 2023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（2022年）



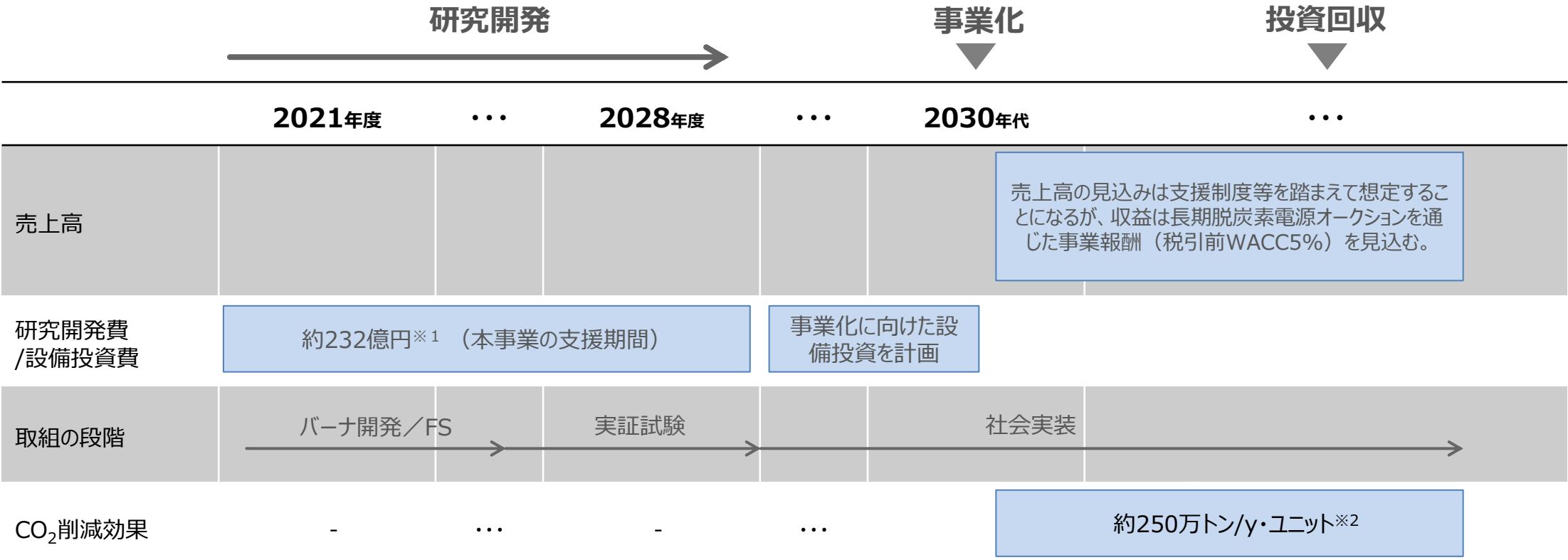
出典：電力広域的運用推進機関「2023年度年次報告書 供給計画の取りまとめ」

1. 事業戦略・事業計画／（5）事業計画の全体像

約10年間の研究開発の後、2030年代の事業化、支援制度等を踏まえた投資回収を想定

投資計画

- ✓ 燃料アンモニアサプライチェーンの構築を図るとともに、本事業終了後も事業化に向けた設備投資を実施し、アンモニア高混焼技術について2030年代前半の事業化を目指す。
- ✓ 投資回収想定期間は長期脱炭素電源オークションによると20年と想定。
- ✓ 事業の拡大を図りながら、CO2フリー電気を普及させていく。



※1：本事業におけるコンソーシアム全体の合計金額

※2：出力100万kWの石炭火力発電所（USC）1機で50%混焼を達成した場合

# 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>□ 社会実装を見据えたFS・実機実証</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>□ 既設火力発電と比較し、アンモニア発電コストは依然高い水準にある。</li><li>□ CO2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>● 中国・韓国等の動向をキャッチアップしつつ、引き続き早期実証/実装を見据えた最適な設備設計を進めている。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 早期実装に向けて検討を進めている。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 燃料アンモニア導入官民協議会、水素・燃料電池戦略協議会や中部圏水素・アンモニア社会実装推進会議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での高混焼技術（50%以上）を世界の最前線で確立</li><li>□ 中国・韓国においてアンモニアの発電利用に関する動きが加速しているものの、現状、それらの国々と比較して発電規模等に優位性があり、開発スケジュールでも先行している。</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>

## (参考) 燃料アンモニアサプライチェーンの構築に向けて～燃料アンモニアの製造・調達～

- 碧南火力発電所4号機において、燃料の20%をアンモニアに転換するため、燃料アンモニアの調達先について、以下を主要条件とする国際競争入札を実施（2022年2月）

項目	内容
入札対象	年間最大50万トン
供給期間	2027年度から2040年代までの長期契約
引渡条件	FOB
その他	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 原則として、アンモニア製造時のCO2は発生しない、もしくは回収・貯留されていること</li><li>・ JERAに製造プロジェクトへの参画機会があること</li></ul>

- 国際入札の結果として、ブルーアンモニア製造事業の共同開発および碧南火力発電所4号機の20%混焼に向けた燃料アンモニア調達において協業を検討することに関し、2社と覚書を締結



CF Industries



Yara International ASA

- 協業の検討事項
  - ・ 燃料アンモニア調達（所要量：年間最大50万トン）
  - ・ 米国メキシコ湾岸で検討する年間製造能力100万トン超のブルーアンモニア製造事業に係る共同開発

# (参考) アンモニアサプライチェーン構築に向けた取り組み (2024年2月時点)

■ 2020年10月に「JERAゼロエミッション2050」を公表して以来、アンモニア・水素のサプライチェーン構築に向けて様々な取り組みを実施。

＜凡例：色＞  
アンモニア製造・輸送  
アンモニア利用  
ロードマップ策定



ヤラ・インターナショナル社とのブルーアンモニア製造事業の共同開発、調達に向けた協業検討

ドイツEnBW社、VNG社とのアンモニアクラッキング技術の開発を目的とした共同検討

ADNOCとのグリーン水素・アンモニア分野における協業検討

アンモニアの導入拡大に向けた出光興産及びヤラ・インターナショナルとの協業

IHI・三菱重工とのアンモニア50%発電技術の開発・実証

アンモニア合成新触媒の開発

碧南火力発電所におけるアンモニア実証

大規模アンモニア分解触媒の技術開発

九州電力、中国電力、四国電力、東北電力、北陸電力、北海道電力、沖縄電力と  
の水素・アンモニア導入に向けた協業検討

燃料アンモニアの輸送に向けた日本郵船および商船三井との協業

独Uniper社と米国産低炭素アンモニアの販売に関する基本合意

CF Industries社とのブルーアンモニア製造事業の共同開発、調達に向けた協業検討

船舶への燃料アンモニア供給の実現に向けた日本郵船およびレゾナックとの共同検討

脱炭素社会の実現に向けた九州電力との包括的協業検討

ベトナム電力公社との脱炭素ロードマップ策定に関する協業

フィリピン共和国Aboitiz Powerの脱炭素化に向けた石炭火力発電所におけるアンモニア混焼に関する共同検討

シェブロン社とアンモニアの開発について協業検討

インドネシアの電力分野におけるエネルギートランジションマスタープランの策定を支援

インドネシア国営石油・天然ガス会社PT Pertaminaとのアンモニアのバリューチェーン構築等に関する協業

TAQA社とのグリーン水素・アンモニア製造などの脱炭素分野におけるプロジェクトの共同開発に関する覚書の締結

サミットエナジー社と脱炭素ロードマップ策定

タイ石油公社PTTとの同国の脱炭素化に向けた水素・アンモニアサプライチェーン構築に関する共同検討

タイEGCO社の脱炭素化に向けたアンモニア混焼に関する共同検討

マレーシアにおけるアンモニア利用拡大に向けたIHI Asia Pacific社との共同検討

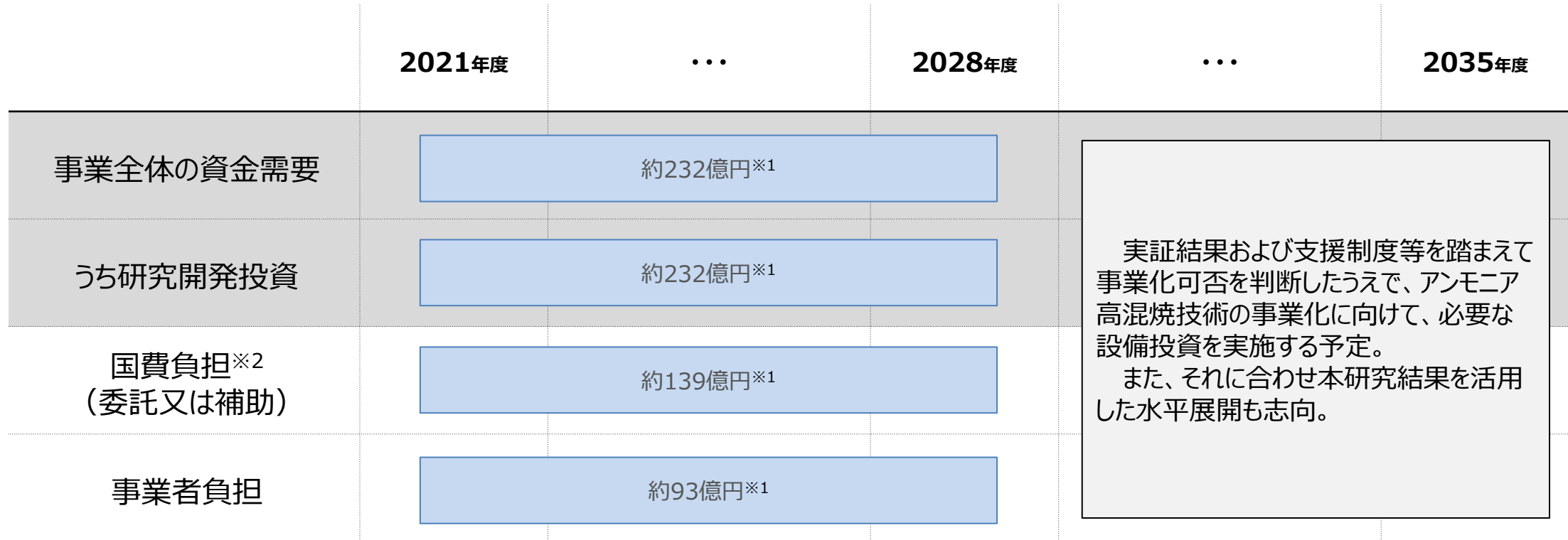
シンガポール ジュロン・ポート社、三菱重工-APとのアンモニア専焼ガスタービン発電事業の共同検討



## 1. 事業戦略・事業計画／（7）資金計画

### 国の支援に加えて、約93億円規模の事業者負担を予定

#### 資金計画



※1：本事業におけるコンソーシアム全体の合計金額

※2：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

# 事業用火力発電所におけるアンモニア高混焼化技術確立のための実機実証研究

### 研究開発項目

1. 石炭火力におけるアンモニア混焼率50%以上の混焼技術の開発

### 研究開発内容

① 高混焼率バーナの開発  
（～2023年度）

② 1000MW級石炭火力発電設備実機運用に基づくFS  
（～2024年度）

③ 1000MW級石炭火力発電設備実機での実証試験  
（～2028年度）

### アウトプット目標

アンモニア高混焼率バーナを新規開発し、1000MW級石炭火力発電設備の全バーナに実装して実証試験することで、アンモニア混焼率50%以上の混焼技術を確認し、社会実装に向けての課題抽出と対策立案を行う。

### KPI

高混焼率バーナの燃焼特性の把握、実機運用特性まで考慮した性能評価

実機運用に基づきアンモニア混焼率50%以上が可能なプラント設備の仕様、コスト、工程の策定。実証試験に向けて課題解決と対策の検討。

- ・ ボイラ収熱特性を把握し、全運用負荷帯におけるアンモニア混焼率50%以上の混焼技術・運用技術を確認する。
- ・ 20%混焼と同等水準の設備改造費・修繕費達成に向けた検討。
- ・ アンモニア高混焼率でのアンモニア利用の社会実装に向けた課題抽出と対策立案。

### KPI設定の考え方

開発する高混焼率バーナにより燃焼特性が実機での実用に適合したものである必要があるため、これが指標となる。

EPC・実証試験着手の可否判断を行うため、プラント設備の仕様を作り込み、設備導入の実現性およびそのためのコストと工程の検討が必要。

- ・ アンモニア混焼率50%以上の混焼技術の確立は実証試験を経て達成される。実運用性を考慮した設備仕様の妥当性検証が必要。
- ・ 社会実装に向けて、事業予見性（収益性）の確認。
- ・ 今回の高混焼率実証の結果から課題抽出を行う。

## 2. 研究開発計画／（2）研究開発内容（全体像）

### 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 高混焼率バーナの開発 (～2023年度)	高混焼率バーナの燃焼特性の把握、実機運用特性まで考慮した性能評価	小規模試験を実施 (提案時TRL4 → 現状TRL4)	実機適用高混焼率バーナの開発 (TRL5)	大型燃焼試験設備で燃焼試験の実施	燃焼試験による実績を伴い検証していくため実現性高い (90%以上)
2 1000MW級石炭火力発電設備実機運用に基づくFS (～2024年度)	混焼率50%以上が可能な設備の仕様、コスト、工程の策定。実証試験に向けて課題解決と対策の検討	20%混焼設備について仕様確定済 (提案時TRL4 → 現状TRL4)	混焼率50%以上が可能な混焼設備の仕様確定と課題抽出 (TRL5)	実運転データに基づく影響を評価し、必要設備の仕様、改造内容を策定する	20%混焼実証FS実績を伴い検証していくため実現性高い (80%以上)
3 1000MW級石炭火力発電設備実機での実証試験 (～2028年度)	<ul style="list-style-type: none"><li>アンモニア混焼率50%以上の混焼技術確立。</li><li>20%混焼と同等水準の設備改造費・修繕費達成に向けた検討。</li><li>社会実装へ向けての課題抽出と対策立案。</li></ul>	20%混焼実証試験について計画済 (提案時TRL4 → 現状TRL4)	混焼率50%以上での安定運用の実現、社会実装への課題抽出と対策 (TRL7)	実証試験結果の評価により技術の確立、社会実装の課題と対策を立案する。	高混焼率バーナ開発およびFS完了後に検証していくため実現性高い (80%以上)

## 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	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 高混焼率バーナの開発 （～2023年度）	<div>・仕様点の最適化</div> <div>・運用性の確保</div> <div>・数値解析によるボイラ全体性能評価</div>	<div>a. <u>高混焼率バーナの各種試験と設計指針の策定</u> 大型燃焼試験設備にて60%混焼バーナの燃焼試験を実施している。燃焼メカニズムの理解を深め、燃焼試験結果と照合しながらバーナ構造の見直しを行ない燃焼性能の改善（NOx低減など）が得られている。</div> <div>b. <u>ボイラ数値解析による検証</u> 上記試験結果を検証するためのバーナについての数値解析を実施している。この中で解析モデルの改定も行なって来た。これらの結果をバーナ構造改善に活かしている。 これまでの検討で導出されたバーナ構造および改定された解析モデルを用いてボイラ数値解析の準備を行なっている。</div>	<div>a : ○ バーナ試験と設計指針策定は、燃焼試験及び技術検討を行ない計画どおりの進捗が計れている。</div> <div>b : ○ 数値解析の活用は計画どおり行われており、ボイラ数値解析の準備段階まで進められている。</div>



## 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	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 1000MW級 石炭火力発電 設備実機運用に 基づくFS （～2024年度）	<ul style="list-style-type: none"><li>・設備仕様の決定、追加設備見積</li><li>・改造項目の決定、改造設備見積</li></ul>	<p>a. 高混焼率バーナ、ボイラ及びボイラ補機類仕様と運用方法</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・仕様決定：合理的な設備仕様、コストとなる条件を選定するために、負荷とアンモニア混焼率の組合せを複数設定して検討中。ボイラ本体・補機に関する改造案を決定。</li><li>・機器配置検討：現地調査に基づいて50%以上混焼用の機器配置および配管ルートを作成した。</li><li>・工程検討：仕様、機器配置検討の結果に基づき工程の検討開始。</li><li>・経済性評価：負荷とアンモニア混焼率のパターンを絞り込むため、概算費用の算定を開始。</li></ul> <p>b. 環境設備仕様と運用方法</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・仕様決定：ボイラ側性能データ計算に基づく環境設備要求条件から影響評価し、設備改造・詳細評価が必要と確認。ボイラ負荷およびアンモニア混焼率の組合せを複数設定して詳細検討を行っている。</li><li>・機器配置検討：仕様の検討進捗に伴い概略検討を開始する。</li><li>・工程検討：仕様、機器配置の検討進捗に伴い検討を開始する。</li><li>・経済性評価：上記決定後に評価を行なう。</li></ul> <p>c. アンモニア供給設備仕様と運用方法</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・仕様決定：ボイラ負荷とアンモニア混焼率に応じた運用が可能な設備仕様、配管レイアウトの検討を開始。</li><li>・以降は b 項と同様</li></ul> <p>d. 実証試験要領の策定</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・実証試験要領案の検討を行なった。</li></ul>	<p>a : ○</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・検討条件設定および各設備の仕様検討が現計画通りに進んでいる。</li></ul> <p>b : ○</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ボイラ設備と合わせた複数検討ケースに基づき詳細検討を実施中。</li></ul> <p>c : ○</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・設備仕様、配管レイアウトを検討中。</li></ul> <p>d : ○</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・20%混焼実証の実証試験要領を参考に検討を進めている。</li></ul>

## 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	直近のマイルストーン	残された技術課題	解決の見通し
1 高混焼率バーナの開発 （～2023年度）	<ul style="list-style-type: none"><li>・仕様点の最適化</li><li>・運用性の確保</li><li>・数値解析によるボイラ全体性能評価</li></ul>	<p>a. <u>高混焼率バーナの各種試験と設計指針の策定</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>・実機を想定した構造、仕様を持ち、かつ石炭専焼と同等レベルの性能（NOx、灰中未燃分、未燃アンモニア）を確保したバーナの開発が必要。</li></ul> <p>b. <u>ボイラ数値解析による検証</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>・バーナ数値解析結果及び開発バーナの構造モデルの反映含めて数値解析を実施し、アンモニア高混焼率条件での性能影響評価を行う必要がある。</li></ul>	<p>下記を実施することで技術課題の解決ができる見通しである。</p> <p>a:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・バーナの運用性を確立するため、実運用を想定した各負荷条件での燃焼試験を行う。</li><li>・設計指針策定のための各要素検討結果を集約し、確立したバーナ運用法を踏まえて設計指針を策定する。</li></ul> <p>b:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・バーナ及びボイラ全体の数値解析に使用すべき解析モデルが準備できたため、これらを用いた数値解析により各負荷条件での性能影響評価を行うことができる。</li></ul>

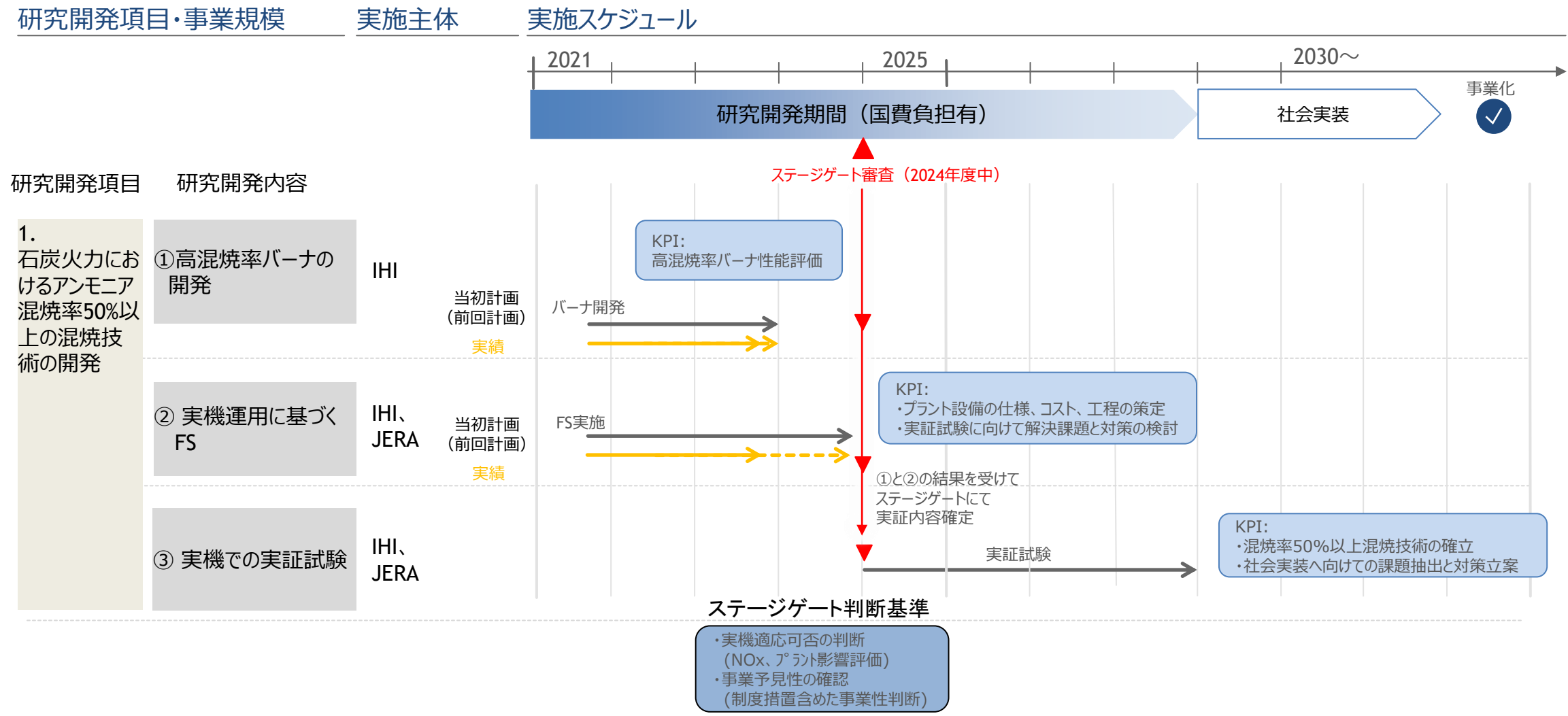
## 2. 研究開発計画／（2）研究開発内容（今後の取組）

### 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	直近のマイルストーン	残された技術課題	解決の見通し
2 1000MW級 石炭火力発電 設備実機運用に 基づくFS (～2024年度)	<ul style="list-style-type: none"><li>・設備仕様の決定、追加設備見積</li><li>・改造項目の決定、改造設備見積</li></ul>	<p>a. <u>高混焼率バーナ、ボイラ及びボイラ補機類仕様と運用方法</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>・アンモニア50%以上混焼を実現する場合、既設設備への影響の最小化を図る必要がある、かつ、個別機器だけでなくシステム全体の最適化が必要である。</li><li>・上記を加味した50%以上混焼実現に必要な設備仕様、機器配置、工程、コストの策定が必要。</li></ul> <p>b. <u>環境設備仕様と運用方法</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>・a項と同様</li></ul> <p>c. <u>アンモニア供給設備仕様と運用方法</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>・a項と同様</li></ul> <p>d. <u>実証試験要領の策定</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>・アンモニア50%以上混焼に対応した試験要領については高混焼率ならではの新たな実証項目が生じる可能性があり、今後の検討が必要。</li></ul>	<p>下記を実施することで技術課題の解決ができる見通しである。</p> <p>a:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・実機運転データの評価により現状のプラント状態を把握し、ボイラ負荷とアンモニア混焼率の組合せを複数設定して、運転状態、性能、運用幅を算出する。</li><li>・上記各条件に対する各設備仕様や配置、運用方法、制約条件、改造内容、コストを検討する。</li><li>・上記条件の中から最適な条件を選定し、改造コスト、工程を精査する。</li></ul> <p>b:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・a項と同様</li></ul> <p>c:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・現状のプラントの運用方法を把握し、アンモニア供給設備仕様や配置、運用方法を詳細検討する。</li><li>・上記仕様に対し設備設計を実施し、建設コスト、工程を評価する。</li></ul> <p>d:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・抽出された50%以上混焼実証試験に対応した実証項目の実施にあたり障壁となり得る課題を抽出し、対策を検討する。</li><li>・20%混焼実証試験結果も踏まえて実証試験要領を確定する。</li></ul>

2. 研究開発計画／（3）実施スケジュール

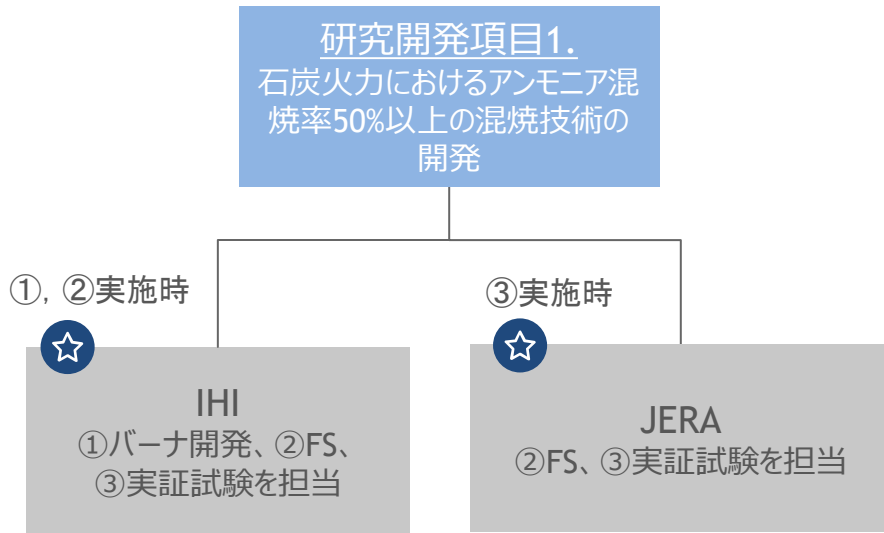
複数の研究開発を効率的に連携させるためのスケジュールを計画



## 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



☆ 幹事会社

（注）IHIは、③では実証試験実施担当と実証試験設備供給（外注）と2種の役割がある

総事業費 約232億円※1（国費負担額 約139億円※1,2）

※1：本事業におけるコンソーシアム全体の合計金額  
※2：インセンティブが全額支払われた場合

#### 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、ステージゲートまではIHIが行う。ステージゲート後はJERAが行う。
- IHIは、バーナ開発、FS、実証試験を担当し、実証試験では外注として試験用設備供給を担当する。
- JERAは、FS、実証試験を担当する。

##### 研究開発における連携方法

- 定例打合せの実施、現地調査の共同実施など
- FS実施のためのデータの共有、仕様確定の協議など

##### 中小・ベンチャー企業の参画

- 現計画上是予定なし



## 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

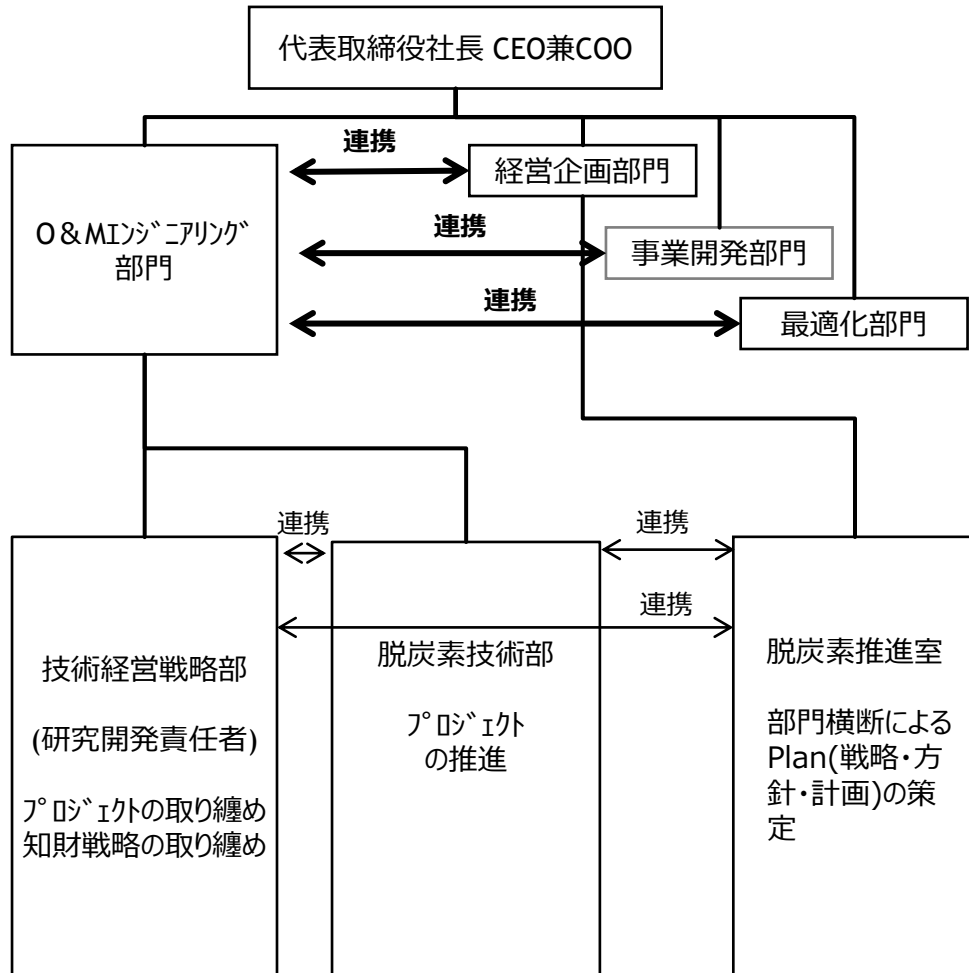
研究開発項目	研究開発内容	活用可能な技術等	競合他社に対する優位性・リスク
1. 石炭火力におけるアンモニア混焼率50%以上の混焼技術の開発	1 高混焼率バーナの開発	<ul style="list-style-type: none"><li>アンモニア20%混焼技術（バーナ設計）</li><li>大型燃焼試験設備（アンモニア供給設備含む）</li><li>燃焼、収熱に関する数値解析技術</li></ul>	<p>→ アンモニア混焼技術開発の知見が豊富 + 自社研究、+ SIP事業[2017-2018] + NEDO研究委託事業[2019-2020] + NEDO実証事業[2021-2024]</p> <p>→ 大型燃焼試験設備とアンモニア高混焼率試験可能なアンモニア供給設備の所有</p> <p>→ 開発→実機適用の豊富な知見に基づく解析技術</p>
	2 1000MW級石炭火力発電設備実機運用に基づくFS	<ul style="list-style-type: none"><li>アンモニア20%混焼技術（収熱想定）</li><li>既存発電技術</li><li>アンモニア20%混焼実証FS結果</li></ul>	<p>→ 20%混焼技術に基づき50%以上混焼実現のための設備仕様を的確に決定可能（IHI、JERA）</p> <p>→ NEDO研究委託事業[2019-2020]内FS時の検討プロセスの改善活用可能（IHI、JERA）</p>
	3 1000MW級石炭火力発電設備実機での実証試験	<ul style="list-style-type: none"><li>既存発電技術</li><li>アンモニア20%混焼発電技術</li></ul>	<p>→ 国内外火力発電設備の新設、改造、メンテナンス事業の豊富な実績、燃料のLNG、バイオマスへの転換工事实績（IHI）</p> <ul style="list-style-type: none"><li>LNG貯蔵、供給設備の新設事業の豊富な実績（IHI）</li><li>国内最大の火力発電事業としての豊富な運用実績（JERA）</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（JERA）</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（JERA）</li></ul> <p>→ 20%混焼実証試験実績（IHI、JERA）</p>

# 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
  - 技術経営戦略部：プロジェクトの取り纏め、知財戦略の取り纏め
  - 脱炭素技術部：プロジェクトの推進
  - 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、O&Mエンジニアリング部門(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
  - 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開催、その進捗を定期的に経営会議にて報告
  - ステアリングコミッティの体制を明確化し、リーダーとなる役員の下で具体的取組をより一層加速させるための議論を展開
  - 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・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

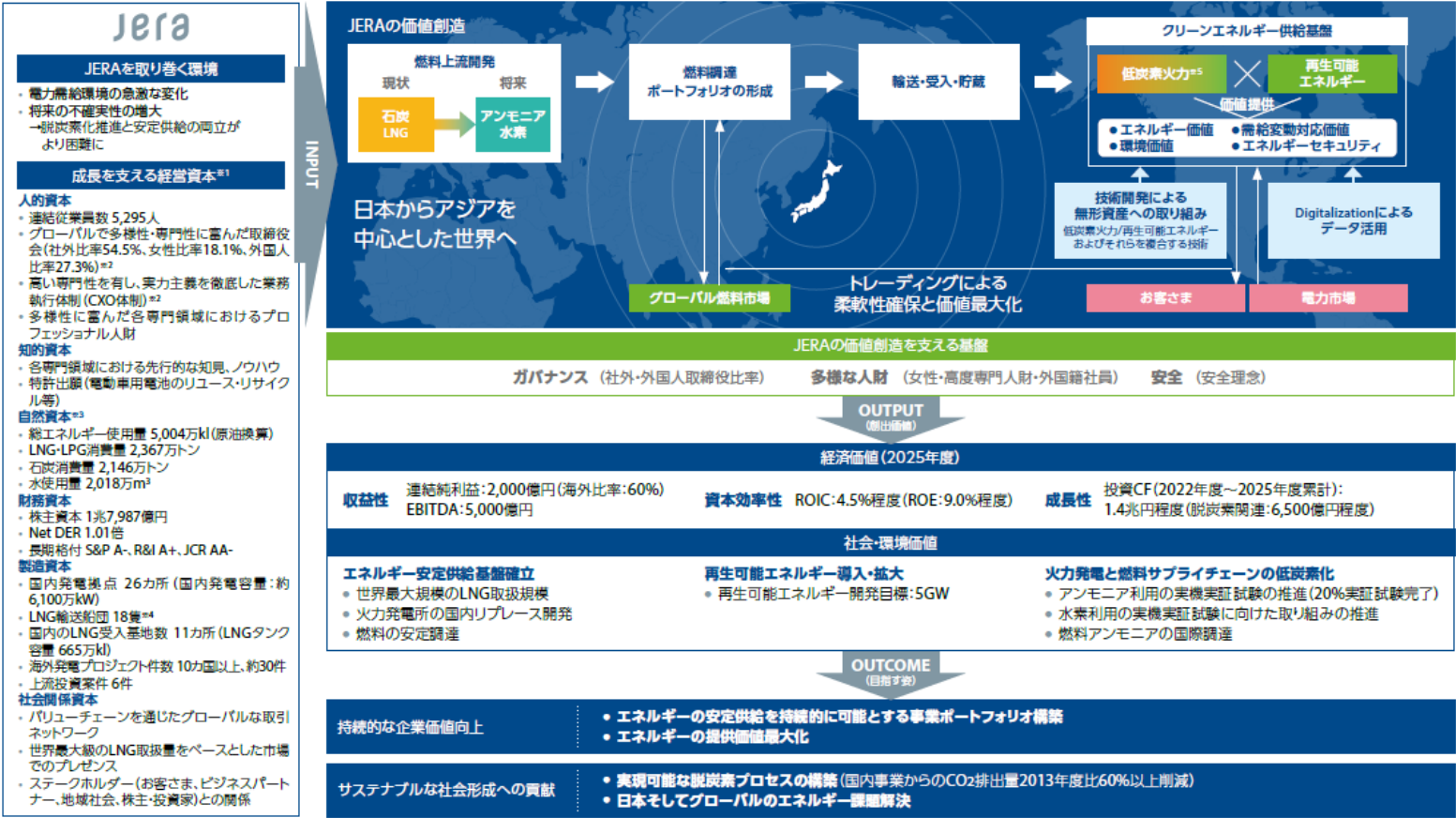
#### 事業の継続性確保の取組

- 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)
- 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
- アンモニアの燃料利用に対する懐疑的な意見に対して、当社見解をホームページに掲載するなど対応

### 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

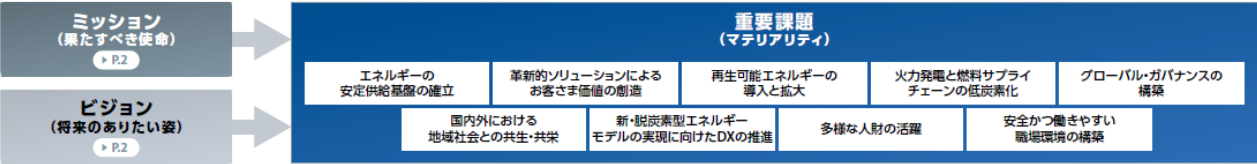


### 3. イノベーション推進体制／(2-2)マネジメントチェック項目①経営者等の事業への関与

□ 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。

#### 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性」と「当社にとっての重要性」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。

STEP 1

課題の抽出

外部環境や当社の事業計画等を分析し、当社に関連する59の課題をリストアップ

参照した課題項目

- ISO26000
- SDGs
- GRI
- SASB
- FTSE
- 同業他社企業のマテリアリティ課題

STEP 2

課題の重要性・妥当性評価

STEP1で抽出した59の課題を、「ステークホルダーにとっての重要性」と「当社にとっての重要性」を評価した上で、当社の戦略やステークホルダー視点で妥当性を検証

評価方法

- ステークホルダーにとっての重要性  
お客さま、ビジネスパートナー、地域社会、株主・投資家、従業員にとっての重要性を  
定量評価
- 当社にとっての重要性  
収益・費用への影響、評判、コンプライアンス、事業戦略の整合性について定量評価


STEP 3

重要課題（マテリアリティ）の特定

STEP2で検証した課題について、サステナリティ推進会議（議長：社長 CEO兼COO）の承認を得て特定

特定方法

「A：最重要と認識する課題」「B：重要と認識する課題」「C：認識しておく課題」の3段階に分類し、AとBをマテリアリティに特定



STEP 4

重要課題（マテリアリティ）の見直し

社会情勢の変化やステークホルダーからのご意見を踏まえ、マテリアリティの見直しを継続的に実施

2022年度見直しのポイント

- 重要課題（マテリアリティ）数  
22項目から9項目に絞り込み
- 見直しのポイント  
事業環境の変化等を踏まえ策定した「2035年に向けたビジョン」および「JERA環境コミット2035」に基づき、従来の重要課題から要素を抽出し9つに再編

#### 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	関連するSDGs
1	エネルギーの 安定供給基盤の確立	<ul style="list-style-type: none"><li>● 安定的な発電運用</li><li>○ 国内リプレイス開発：7～9GW（5～7地点）</li><li>● グローバルスタンダードに迫っ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</li><li>● JERA版BCP・BCMの推進拡充</li><li>● 計画的な教育・訓練による防災力向上</li><li>● 防災意識啓発による防災基盤の構築</li></ul>	事業取り組み 燃料事業 (P.28) 事業取り組み 海外・再生エネルギー事業 (P.31) 事業取り組み 国内火力・ガス事業 (P.34) 国内火力発電所の取り組み (P.37) 気候変動関連の情報開示 (TCFD提言等への対応) (P.44) 安全 (P.61) リスクマネジメント (P.72) 情報セキュリティ (P.75)	    
		<ul style="list-style-type: none"><li>● 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</li><li>● 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</li><li>● 国内外における知財の戦略的取得と新ビジネスへの活用</li><li>● 当社事業との関連性を強めとするソリューション営業職材の開発・提供</li></ul>	促進転送プロセス (P.13) JERAゼロエミッション2050 (P.17) ゼロエミッションマップ (P.19) 再生可能エネルギー事業 (P.21) 事業取り組み 海外・再生エネルギー事業 (P.31) 事業取り組み 国内火力・ガス事業 (P.34)	    
2	革新的ソリューションによる お客さま価値の創造	<ul style="list-style-type: none"><li>● 再生可能エネルギーの開発目標：5GW（2025年度）</li><li>● 海上風力キーノードへの獲得</li></ul>	JERAゼロエミッション2050 (P.17) 再生可能エネルギー事業 (P.21) 事業取り組み 海外・再生エネルギー事業 (P.31) 気候変動関連の情報開示 (TCFD提言等への対応) (P.44)	    
3	再生可能エネルギーの 導入と拡大	<ul style="list-style-type: none"><li>● 水素・アンモニアサプライチェーンの構築</li><li>○ アンモニア利用：徳島火力発電所4号機20%水素試験（2023年度 試験開始）、20%商用運転開始（2020年代後半）、50%商用運転開始（2030年代前半）</li><li>○ 水素利用：商用運転開始（2030年代）</li><li>● CCS (Carbon Capture and Storage) プロジェクトの知見獲得・事業機会の追求</li></ul>	JERAゼロエミッション2050 (P.17) ゼロエミッションマップ (P.19) 事業取り組み 海外・再生エネルギー事業 (P.31) 事業取り組み 国内火力・ガス事業 (P.34) 気候変動関連の情報開示 (TCFD提言等への対応) (P.44)	    
4	火力発電と燃料サプライ チェーンの低炭素化	<ul style="list-style-type: none"><li>● 取組の社会的実効性向上</li><li>● 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</li><li>● 財務・非財務価値の統合開示の高度化</li></ul>	ESG-サステナビリティマネジメント (P.43) ステークホルダー・エンゲージメント (P.64) コーポレートガバナンス (P.65) 役員紹介 (P.68) コンプライアンス (P.76)	    
5	グローバル・ガバナンスの 構築	<ul style="list-style-type: none"><li>● 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継続的な実施</li><li>● 地域共生活動を通じたステークホルダーとの良好な関係構築</li><li>● 国内外の危機事業に迅速かつ適切に対応するための体制強化</li><li>● 海外拠点のニーズを踏まえたグローバルCSR活動</li></ul>	環境 (P.49) 地域社会との共生 (P.59) 安全 (P.61) ステークホルダー・エンゲージメント (P.64) リスクマネジメント (P.72)	    
6	国内外における地域社会との 共生・共栄	<ul style="list-style-type: none"><li>● R&amp;D環境整備・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先端技術の獲得</li><li>● データの最大活用に向けた基盤構築、充費、データ教育の推進</li><li>● 海外を含む各拠点でのデジタル化推進</li><li>● 全社員に開いたデジタル教育推進</li></ul>	事業取り組み 国内火力・ガス事業 (P.34) DX (デジタルトランスフォーメーション) (P.38)	    
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	<ul style="list-style-type: none"><li>● 人財主要取り組みの社内外への発信</li><li>● 多様な優秀人財獲得に向けた仕組みの構築・拡充 (新卒/キャリア採用の多様化、教育機関との連携強化等)</li><li>● 自立的キャリア形成の促進に向けた仕組構築 (個別別キャリアパス・スキル体系の整備、キャリア開発相談、社内公募制度拡大等)</li><li>● 魅力的な処遇基盤の構築 (ジョブ型人事制度導入、退職給付制度やシニア制度の見直し)</li><li>● ボーダレスな人財活用の実現 (採用拠点によらないグローバルモビリティの実現等)</li><li>● 企業カルチャー醸成 (DX推進、健康経営等)</li><li>● 指導的立場の女性比率向上 (役員：15%、管理職：8.5% (2025年度))</li><li>● 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%)</li></ul>	人財戦略 (P.52)	    
8	多様な人財の活躍	<ul style="list-style-type: none"><li>● 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</li><li>● 安全を強力に牽引するマネジメントシステム構築</li><li>● 環境の変化に対応した実効性ある安全活動</li><li>● 海外社事故対応計画の整備</li><li>● 健康経営優良法人の継続取得</li><li>● 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)</li></ul>	人財戦略 (P.52) 安全 (P.61) リスクマネジメント (P.72)	    
9	安全かつ働きやすい 職場環境の構築			

### 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

#### 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
  - 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）
- ・事業戦略・事業計画の決議・変更
  - 技術経営戦略（技術開発含む）の立案・更新
  - 水素・アンモニアセグメントの事業計画立案・更新
  - ステアリングコミッティ等での議論内容を反映
  - 専門組織である脱炭素推進室が部門横断的に展開
- ・決議事項と研究開発計画の関係
  - JERAゼロエミッション2050を掲げ、水素・アンモニアの導入に向けた研究開発を推進

#### ステークホルダーに対する公表・説明

- ・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
- ・具体的な実施内容
  - 本事業の採択についてプレスリリースを実施（2022年1月）  
また、脱炭素にかかる取り組み全般についてプレスリリースを積極的に実施
  - 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  
その他にも、燃料アンモニア利用における安全への取り組みなど、脱炭素にかかる取り組み全般を掲載
  - CMなどのメディアや講演・セミナー等を活用し、幅広いステークホルダーへ発信

### 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。



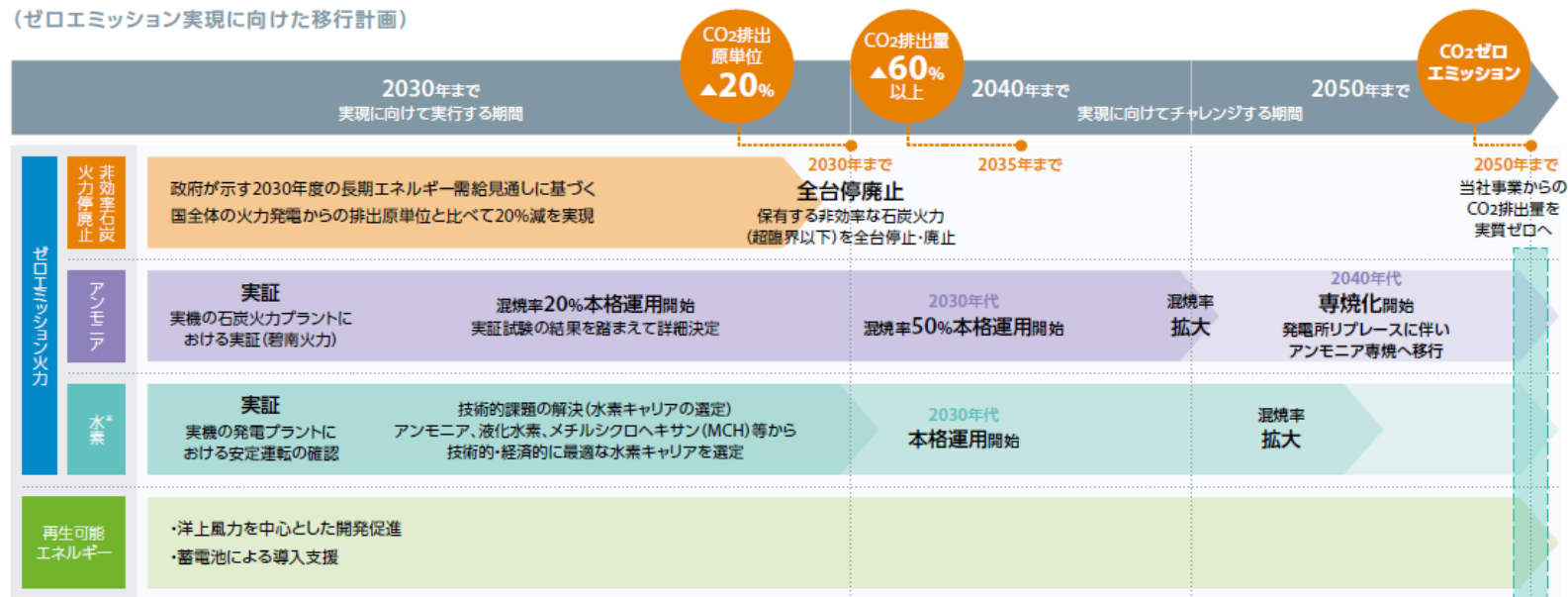
出典：JERAグループ 統合報告書 2023

### 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

#### 経営資源の投入方針

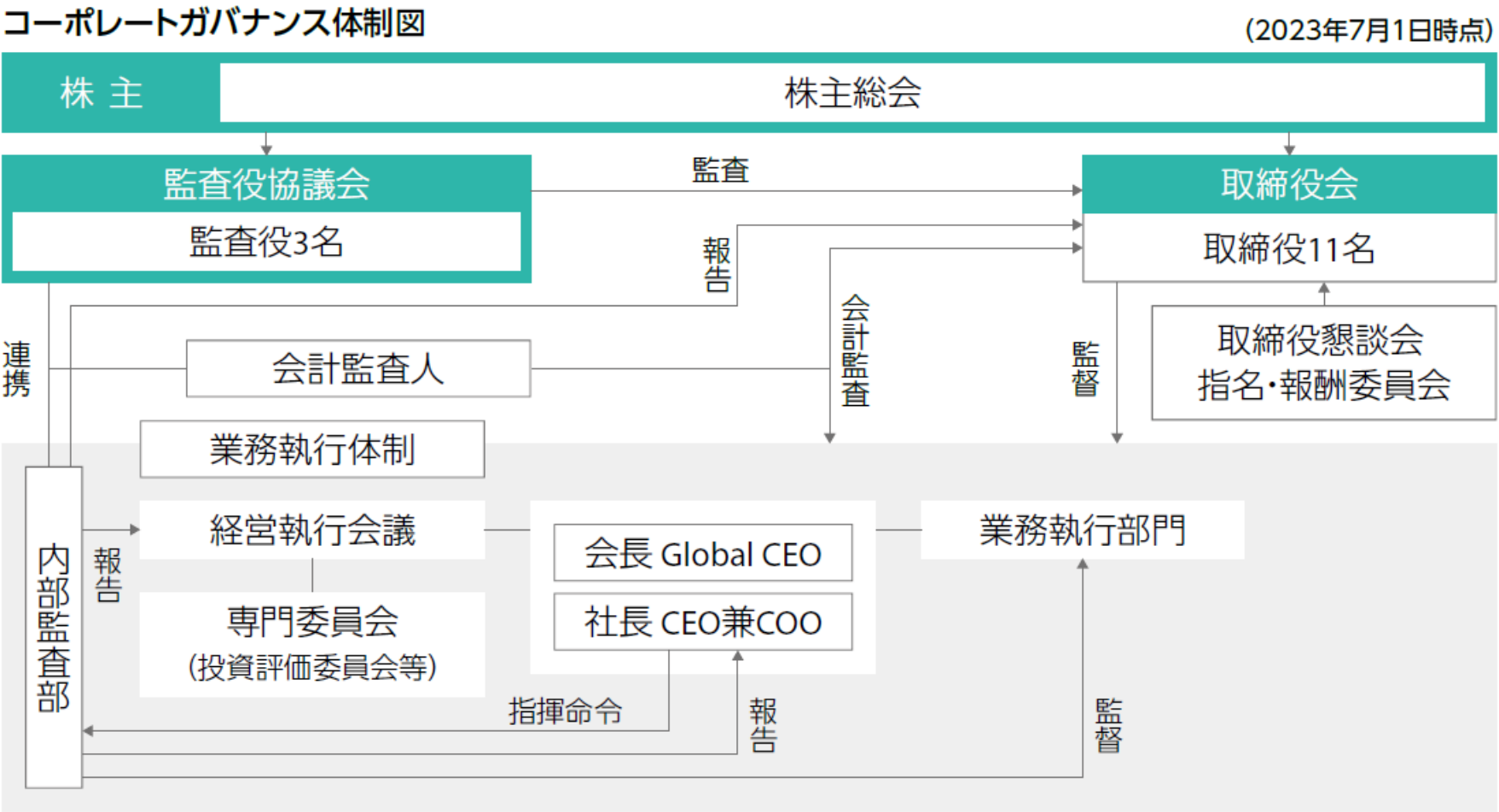
- ・実施体制の柔軟性の確保
  - 事業の進捗状況や事業環境の変化に応じて、柔軟に対応できるよう人的リソースを適宜変更
  - 設備設計等において外部リソースを活用
  - バーナ開発においてユーザー視点でのフィードバックを実施。
- ・人材・設備・資金の投入方針
  - FS実施のため、建設部署等から人材を追加で投入
  - 既存の発電設備を最大限活用することを前提に検討
  - 事業化に向けた設備設計等を予定
  - 事業化に向けて中長期的な資源投入を予定

#### 専門部署の設置

- ・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体制を構築（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にて育成期会を提供

### 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、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。

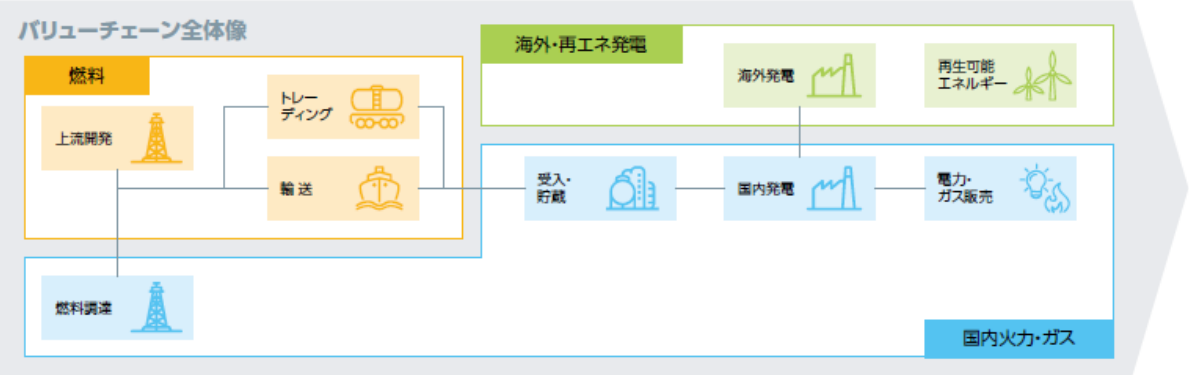




### 3. イノベーション推進体制／（4-2）マネジメントチェック項目③ 事業推進体制の確保

#### 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・再生エネルギー事業」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・再生エネルギー事業は、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。



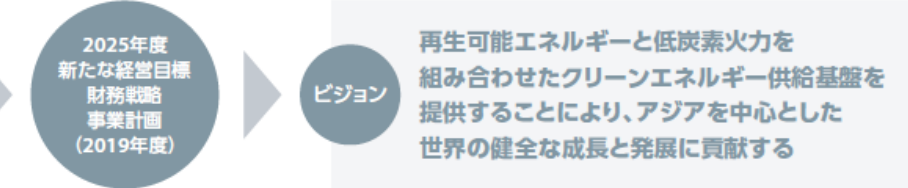
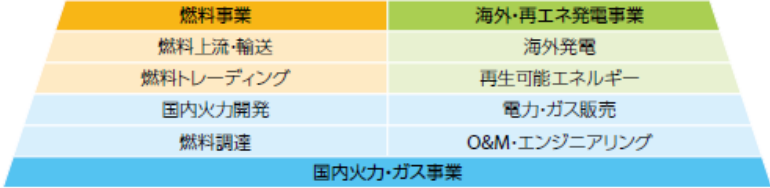
#### 成長を支える経営資本

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就業人員数である。  
※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 ▶P28	海外・再生エネルギー事業 ▶P31	国内火力・ガス事業 ▶P34
<div>製造資本</div> <div>上流投資案件数 6件</div> <div>LNG輸送船団 18隻 (2023年9月現在)</div>	<div>製造資本</div> <div>海外発電容量(持分出力) 約1,240万kW</div> <div>海外の事業展開 10カ国以上</div> <div>海外発電プロジェクト件数 約30件</div> <div>再生可能エネルギー 開発出力 2.5GW</div>	<div>製造資本</div> <div>LNG受入基地数 11カ所</div> <div>国内発電容量 約6,100万kW</div> <div>LNGタンク容量 665万kl</div> <div>国内火力発電所 26カ所</div>
<div>人的資本</div> <div>従業員数※1,2 420人</div> <div>財務資本</div> <div>売上収益 5,857億円</div>	<div>人的資本</div> <div>従業員数※1,2 398人</div> <div>財務資本</div> <div>売上収益 86億円</div>	<div>人的資本</div> <div>従業員数※1,2 3,610人</div> <div>財務資本</div> <div>売上収益 61,534億円</div>

#### 各セグメントの主な事業内容



## 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不安定やNOx・灰中未燃分・未燃アンモニア上昇が発生するリスク。
  - 運用負荷の制限、運用可能混焼率の変更。
  - 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

- アンモニアサプライチェーン構築が進まないことによる燃料用アンモニアの不足リスク
  - ブルーアンモニア、グリーンアンモニア双方を視野に、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
  - 事業予見性を高めるための制度措置

### 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：

- 社会実装後アンモニア価格が高騰し、収益性が確保できない場合