

産業構造審議会グリーンイノベーション部会 エネルギー構造転換分野WG説明資料

プロジェクト名「燃料アンモニアサプライチェーンの構築」

【研究開発項目 1】 アンモニア供給コストの低減
(1-1) アンモニア製造新触媒の開発・実証

【研究開発項目 2】 アンモニアの発電利用における高混焼化・専焼化
(2-1)(2-2) 石炭ボイラにおけるアンモニア高混焼技術（専焼技術含む）の開発・実証

2023年2月21日
株式会社JERA



エネルギーを新しい時代へ

1. ゼロエミッションへの挑戦
2. 技術開発の進捗
3. 推進体制

JERAのミッション・ビジョン～エネルギーを新しい時代へ

- 以下のミッション・ビジョンを掲げ、世界のエネルギー問題解決に貢献
- これらの理念を実現するための長期的な挑戦として、2020年10月に“JERAゼロエミッション2050”を発表

Mission

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

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。

Vision

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

当社は、安定供給を確保しながら、中長期的に脱炭素化を実現していくため、長年培ってきた火力発電事業の運用の強化に加え、デジタル技術を活用して再生可能エネルギーと低炭素火力を組み合わせることによって、クリーンエネルギーの供給基盤を構築します。この安定供給と脱炭素化を両立するための基盤を、アジアを中心とした世界へ提供することで、世界の健全な成長と発展に貢献し企業価値最大化を目指していきます。



国内外の事業でCO₂ゼロエミッションに挑戦

- 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



2

国・地域に最適な
ロードマップの策定



3

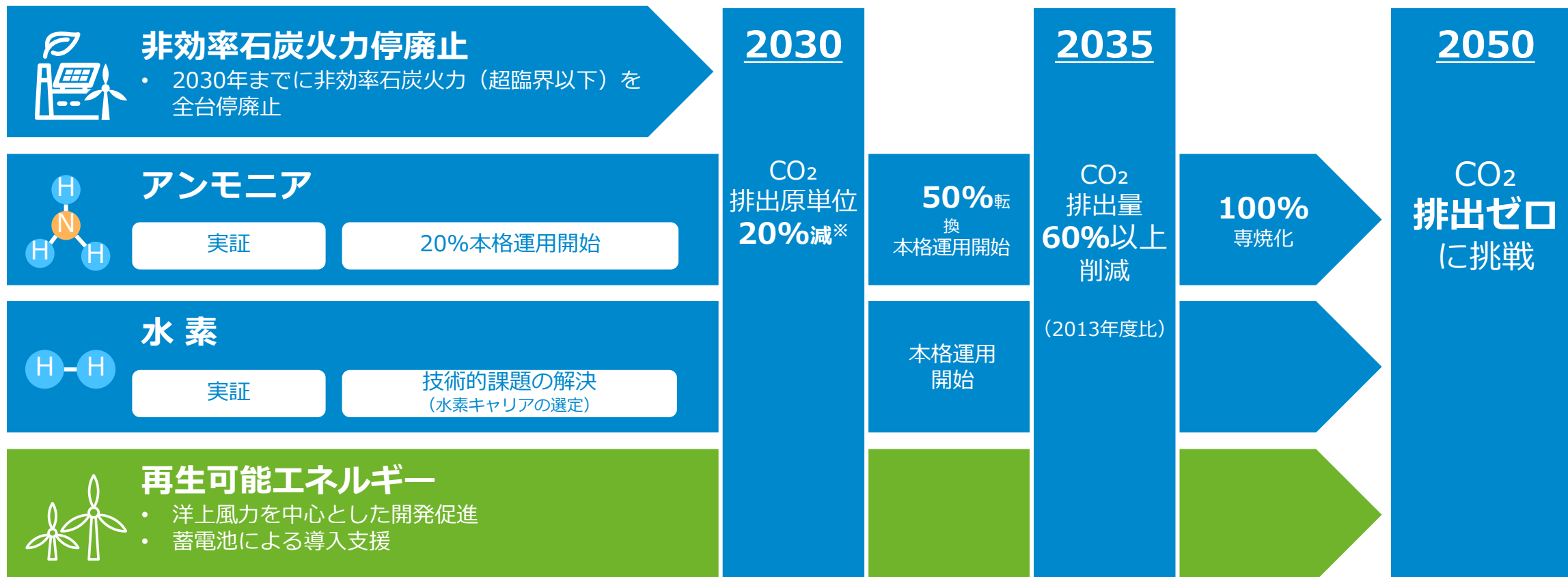
スマート・トランジションの
採用
(今できることからやっていく)



※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」日本版ロードマップ

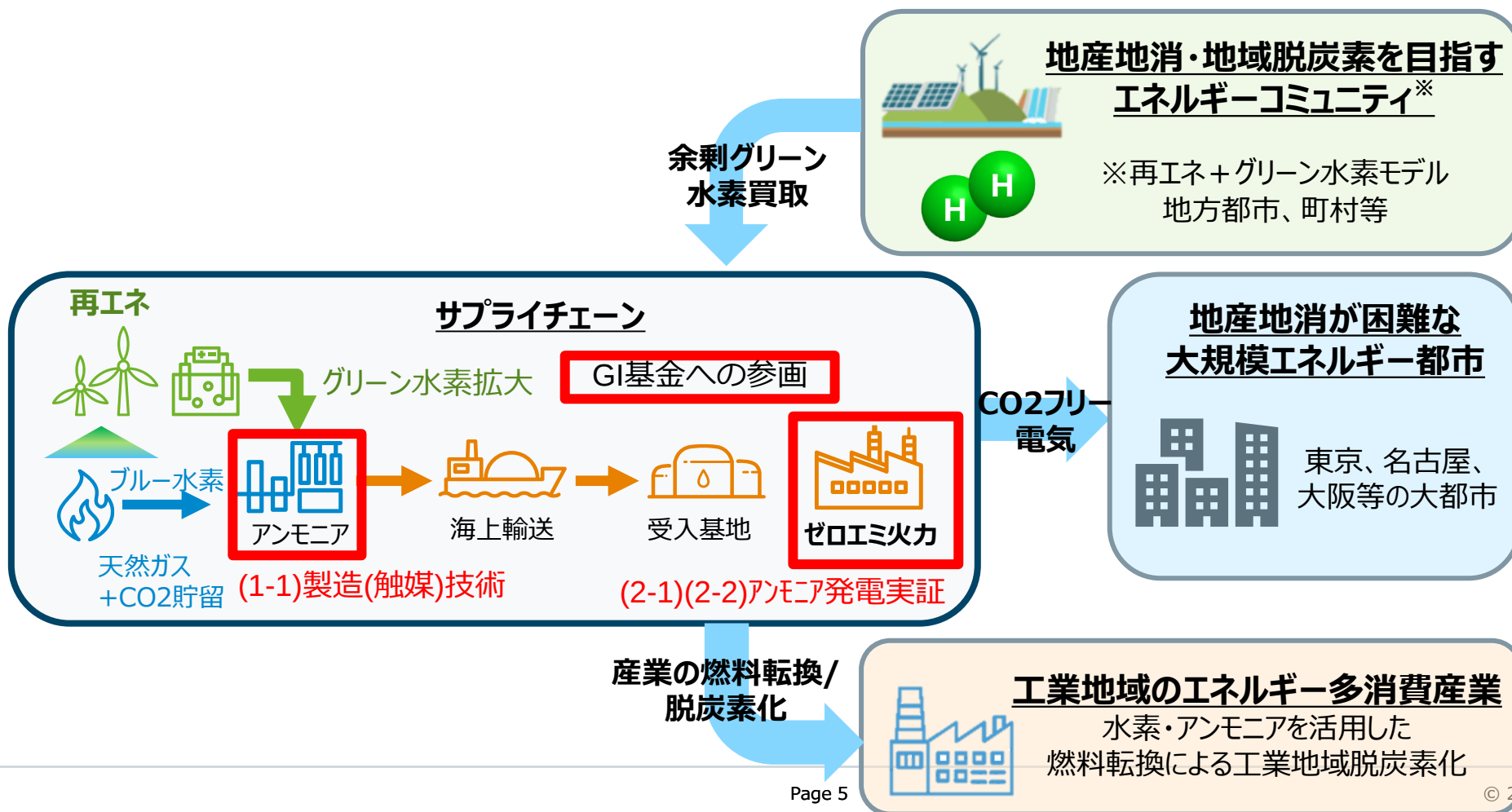
- 非効率石炭廃止／アンモニア／水素／再エネにより、日本国内事業のネットゼロに挑戦
- ゼロエミッションへの道筋は、国・地域の状況に応じて異なる。最適なロードマップを海外にも順次展開



※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

脱炭素社会に向けた水素・アンモニアサプライチェーンの役割を踏まえた事業戦略

- 脱炭素社会の早期実現に向けて必要な水素・アンモニアの導入は、大規模需要であるゼロエミッション火力発電による水素・アンモニアサプライチェーン(以下、「サプライチェーン」)と国内の再生可能エネルギーを利用した地産地消モデルが相互に補完することで達成。
- 水素・アンモニアに対する投資は、脱炭素社会の実現のみならず、産業政策として日本の新たな産業育成・雇用創出に貢献するため、サプライチェーンの構築に向け、燃料アンモニアの上流開発から、輸送・貯蔵、発電・販売までのビジネスモデルを検討。



サプライチェーン構築に向けた取り組み（標準化、資金調達・発信）

<標準化>

- 国際標準化・民間認証については、クリーン燃料アンモニア協会（CFAA）内において、技術基準WG、認証WGを立ち上げ、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ており、当社は理事会社としてこれら標準化の活動をリードする。なお、国内外にてサプライチェーン構築に向けた全方位でのパートナーシップの構築を加速している。
- 技術開発段階から国内外への展開を見据えた知財・ノウハウの獲得を目指す。
- 標準化・特許によるOpen/Close戦略を検討しバリューチェーン全体で事業化を推進する。

<資金調達・発信>

- 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、サプライチェーン構築を含めた「JERAゼロエミッション2050」及び「環境コミット2030・2035」の実現に向けた取り組みをさらに強力に推進。
- アンモニア利用の普及拡大に向けて、国際会議等への出展・講演等、積極的に海外へも発信しており、SETA※1では、碧南での取り組みが認められ「Clean Plant of the Year Award」を受賞。
（例）ISGP※2日本会議（2023/4/7~9）、SETA（2023/8/17,18）、Enlit Asia（2023/11/14~16）
※1：Sustainable Energy Technologies and Assessments、※2：Institute on Science for Global Policy
- NEDO助成事業にて実施しているアンモニア20%転換実証プラントである碧南火力発電所に、国内外から多数の方にご視察いただいております、視察の場を活用し燃料アンモニアへの転換の有用性を積極的に発信。
（2023年視察者実績：約2,000人）



SETAでの「Clean Plant of the Year Award」受賞の様子

(参考) サプライチェーン構築に向けた取り組み (2024年1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、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脱炭素ロードマップの策定を支援

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



エネルギーを新しい時代へ

1. ゼロエミッションへの挑戦
2. 技術開発の進捗
3. 推進体制

(1-1)アンモニア製造新触媒の開発・実証

- 技術開発の概要

<案件名・共同提案者>

- ✓ 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（共同提案者：千代田化工建設(株)、東京電力ホールディングス(株)）

事業の目的・概要

- (1) アンモニア製造の運転コスト（人件費除く）を15%以上低減する合成プロセスおよび新触媒の開発。
- (2) 三つの開発チームによる新触媒の競争開発を中心として、低温低压プロセスを構築し、技術実証を行うことで、早期の社会実装に繋げる。
- (3) 将来的な拡大が見込まれている燃料アンモニアの新たな市場において、競争優位性の獲得を目指す。

開発内容・進捗

- ✓ 触媒開発では、2024年度の統一条件化での触媒評価に向けて開発を継続。
- ✓ プロセス開発では、ブルー・グリーンアンモニア製造における最適プロセスの構築に向けて継続検討中。
- ✓ SG審査(2024年度)では技術面・事業性両面を判断基準として、Phase 2 への実施可否を判断する。

項目／年度	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	進捗
触媒開発	Phase 1				Phase 2			Phase 3			目標達成に向け、触媒性能向上を検討中。
		触媒競争開発			触媒改良						
プロセス開発		プロセス設計			ベンチ試験			パイロット試験			ブルー・グリーンアンモニア製造における最適プロセスを検討中。
				SG審査			SG審査				

(2-1)(2-2)石炭ボイラにおけるアンモニア高混焼技術(専焼技術含む)の開発・実証 - 技術開発の概要

<案件名・共同提案者>

(2-1)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（共同提案者：(株)IHI）

(2-2)アンモニア専焼バーナを活用した火力発電所における高混焼実機実証（共同提案者：三菱重工業(株)）

事業の目的・概要

- (1) アンモニア高混焼/専焼バーナを開発し、事業用石炭火力発電所においてアンモニア利用の社会実装に向けた技術実証を行う。
- (2) 実証試験前のフィジビリティスタディ(実証FS)における各種検討および実機での実証試験を通じてアンモニア混焼率50%以上の混焼技術を確立し、商用運転の実施可否を判断する。

開発内容・進捗

- ・アンモニア高混焼/専焼バーナ開発、実証FSを実施中。
- ・2023年度にSG審査を予定していた(2-2)の先行開発する燃焼方式について、実証FSの完了に時間を要することから、2024年度に後ろ倒し。他は計画通り進捗。

案件／年度	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	進捗
(2-1) 共同：IHI				高混焼バーナ開発・実証FS SG審査				実機での実証試験	SG審査について、2024年度内での計画前倒しを検討。
(2-2) 共同：三菱重工業				専焼バーナ開発・実証FS SG審査				実機での実証試験	先行開発する燃焼方式のSG審査を後ろ倒し。後続く燃焼方式のSG審査は計画通り。実証試験終了時期は変更なしを予定。

アンモニア導入計画

- 中国・韓国等の動向をキャッチアップしつつ、最大限早期に社会実装できるよう取り組んでおり、実証試験での技術確立を経て、国の制度も踏まえてサプライチェーンの構築を行い、商用運転開始を目指す。
- サプライチェーンの構築および燃料用アンモニアの普及・拡大におけるコスト競争力を確保するため、既存製造技術よりも製造コストを低減できる技術の開発を目指す。



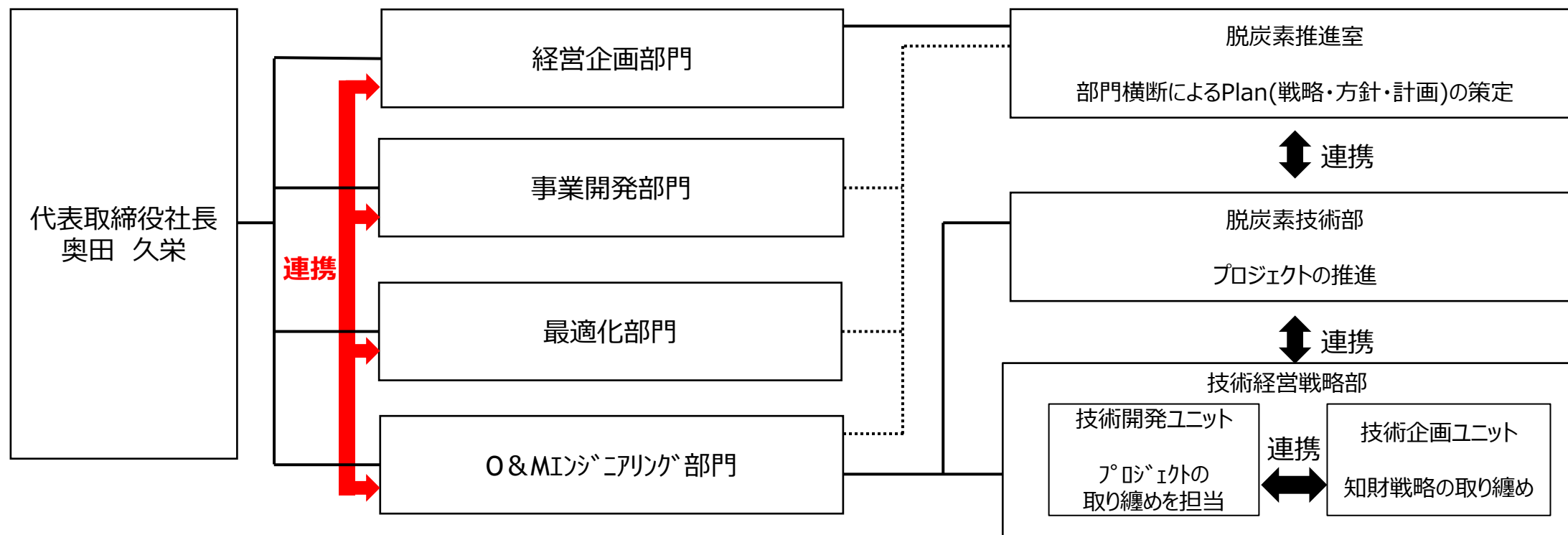


エネルギーを新しい時代へ

1. ゼロエミッションへの挑戦
2. 技術開発の進捗
3. 推進体制

推進体制

- 社長、関係役員、標準化責任者等も参加する会議（ステアリングコミッティ等）を開催し、経営者自身が本プロジェクトに対する監督・指示を実施。
- 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。
- 脱炭素推進室は、脱炭素化に向けたPoC(Proof of Concept)・標準化を含めた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。標準化の方向性・知財戦略についても検討。



参考

(参考) 指摘事項及び対応

No	指摘事項	対応
1	今後国際的に市場を勝ち取るためには、競争だけでなく協調も考えていく必要があり、この判断は事業部単位では困難であることからトップダウンの指示が必要。 技術開発と社会実装のための標準化等事業戦略は並行して進める必要があることを、経営者以下、役員・経営企画メンバーで共有し検討を進めていただきたい。	技術開発と社会実装のための標準化等事業戦略を並行して進めるため、部門横断による体制を構築して検討を進めております。
2	燃料アンモニアサプライチェーンの本格稼働を見据えると、国内外の投資家を視野に入れた民間資金の調達・投入も必要と考えられるため、ファイナンスに係る時間軸と方向性を具体的に意識しながら、取組を進めていただきたい。	トランジションファイナンス等を活用しながら資金調達・投資を進めてまいります。
3	中国と韓国でもアンモニア混焼について研究開発を進めているため、現在の技術的なアドバンテージが失われないように、技術開発の動向は十分調査いただき、また可能な限り計画を前倒すなどスピード感をもって開発を推進いただきたい。	共同研究先と協力し、各社プレスリリース、学会発表、知財等を適宜ウォッチし、中国、韓国の最新動向を確認中。 必要に応じて、情報の真偽を確認しながら対応を進めております。
4	将来的な資金需要の拡大の可能性を考慮すると、金融機関や投資家等に向けた情報開示に基づき、燃料アンモニアの持つ価値への理解を高めるための取組は重要。 特に、燃料アンモニアに対して懐疑的な意見を発信する主体も見られるなかで、将来的な専焼へ向けた道筋を明示するなど、様々な主体からの理解を得るための活動に積極的に取り組んでいただきたい。 同様に、一般国民に対しても、プロジェクト実施の意義について理解を得るための広報等、社会受容性を高めるためのPRにも積極的に取り組んでいただきたい。	金融機関や投資家とのエンゲージメントを積極的に行っております。 国際会議や講演会等での情報発信を積極的に行っております。 また、メディアやホームページを通じた情報発信にも取り組んでおり、例えば、アンモニア発電に対する懐疑的なレポートがフィンランドのシンクタンク（CREA）により公表された際も、当社見解をホームページに掲載するなど対応しております。
5	海外各国の開発が加速している現状を踏まえ、バリューチェーンにおけるリスクやチョークポイント、水素等の他の選択肢との兼ね合い、アライアンス形式の必要性等にも留意しながら、海外展開戦略やビジネスモデルのさらなる深化を急いでいただきたい。	技術開発と並行し、事業面ではCF IndustriesやYara International等と製造事業の検討を行い、日本郵船や、商船三井と輸送に向けた検討を実施しております。 サプライチェーン構築に関して様々な企業との共同事業化検討を進めてまいります。