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WG説明資料



提案プロジェクト名:

- 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
- ②アンモニア専焼ガスタービンの研究開発



2024年2月21日

提案者名 : 株式会社IHI (幹事会社), 代表名:代表取締役社長 井手 博

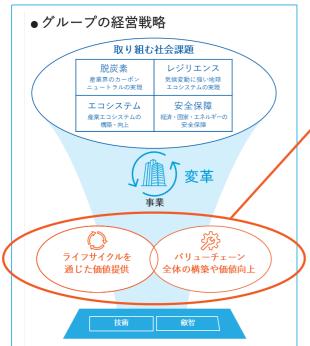
共同提案者:①株式会社JERA

②国立大学法人東北大学,国立研究開発法人産業技術総合研究所

Copyright © 2024 IHI Corporation All Rights Reserved.

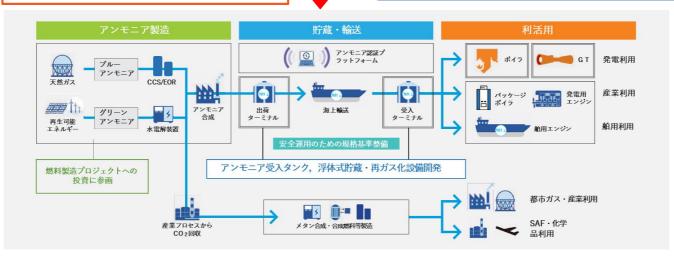
1.カーボンニュートラル実現に向けた取り組み ~グループ経営方針2023~







- > 2020年11月10日に発表したプロジェクトChangeの取組みの結果,成長軌道への回帰/成長事業の創出を達成
- ▶ グループ経営方針2023は、持続的な高成長を実現する事業変革をより本格化すること、破壊的環境変化へ適応可能な企業体質への変革を加速することを目指す
- ▶ 脱CO₂・循環型社会を目指した「クリーンエネルギー分野」は、 育成事業に位置付け経営資源のシフトを通じ高成長の実現 に向け取組む



2023年5月9日 グループ経営方針2023 より

1. カーボンニュートラル実現に向けた取り組み ~2050年までのシナリオ~

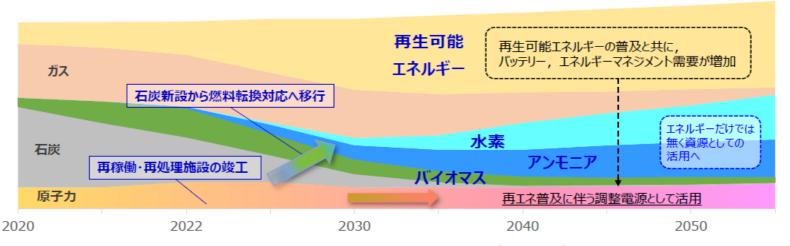


- ▶ 2050年カーボンニュートラルの実現に向け将来想定されるエネルギーミックス・シナリオを検討するとともに、特に重要と考えられる技術として水素・アンモニアやカーボンリサイクル関連技術をピックアップし、研究開発・事業化に注力している。
- ▶ 国等からも支援を頂きながら研究開発・事業化を進めており、進捗についてはIR・プレスリリースなどにより広く情報発信している。

2050年 カーボンニュートラルの実現に向けたシナリオ

- 水素・アンモニア利用,再生可能エネルギー利用を中心とする社会へと移行することを想定
- ▼ンモニアの燃料利用に注目。アンモニアサプライチェーン全体のカーボンニュートラル化を目指す (製造・流通システムが実用済、既存発電設備での利用が可能、CO₂削減への即効性)
- CCS, CO2有価物化にも取り組み、炭化水素主体の社会からのスムーズな移行をけん引

CCS: Carbon dioxide Capture and Storage

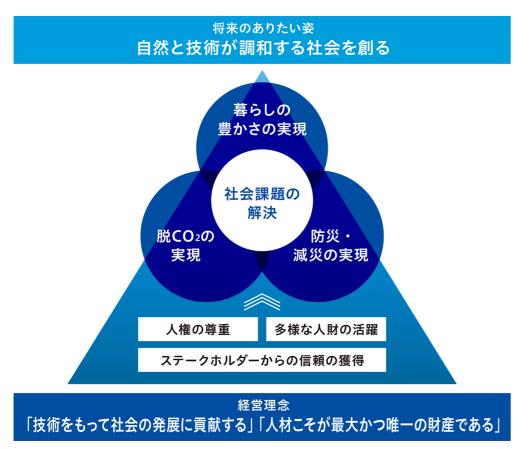


2050年頃までに起こると想定しているエネルギー源のバランス

2021年5月13日 2020年度決算説明会 経営概況「プロジェクトChange」の進捗より

1.カーボンニュートラル実現に向けた取り組み ~IHIグループのESG経営~

- IHI
- ▶ IHIグループは、地球環境とそこに暮らす人びとが持続可能であるために、自然の脅威から人びとを守り、安心・安全で豊かに暮らすことができる社会 「自然と技術が調和する社会」を創ることを目指す。
- ▶ 製品・サービスを通じ、既存技術の活用(トランジッション)と新技術の導入(トランスフォーメーション)により、2050年までに、バリューチェーン全体でカーボンニュートラルを実現する。



IHI ESG STORYBOOKより

カーボンニュートラルの実現のために、COっ排出量を削減する ■事業活動での実現 ■製品・サービスを通じた実現 生産活動における削減 既存技術による削減 トランジション 先駆的技術の積極的採用 既存設備の高効率化 ● 燃料転換 製品の軽量化・電動化 再生可能エネルギー利用 再生可能エネルギーの活用 調達における削減 新技術による削減(トランスフォーメーション 環境に配慮した取引先の積極的な採用 水素・アンモニアの利用 カーボンリサイクルの実現

IHIカーボンニュートラル2050

IHIグループは, 2050年までに, バリューチェーン全体で

カーボンニュートラルを実現します。

2021年11月9日 IHIグループのESG経営より

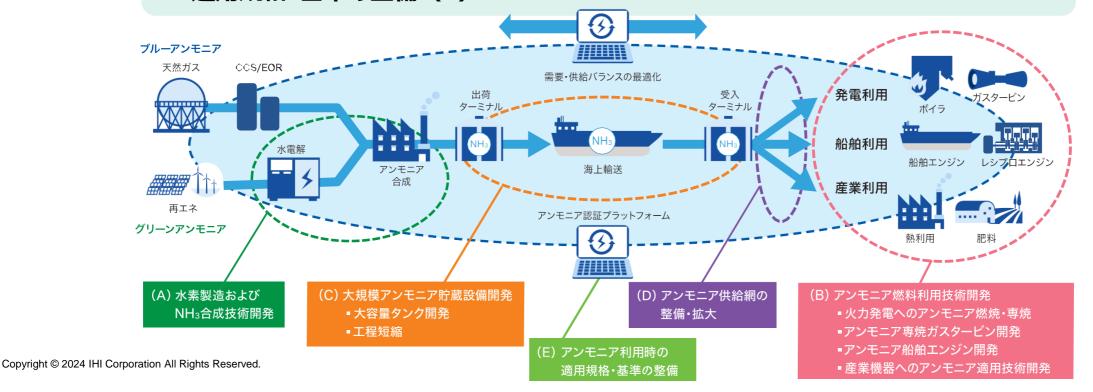
2. 事業戦略 ~IHIのアンモニア・バリューチェーン構築に向けた取り組み~



IHIグループは**社会課題の一つであるカーボンニュートラル**に取り組むお客さまに対して、クリーンアンモニアの供給と、高度なアンモニア利用技術を提供することで、アンモニアバリューチェーンの早期構築を図っていく。

このため、以下の活動を中心に幅広い活動を進めているところ。

- グリーンアンモニア価格低減につながる水素製造/アンモニア合成技術開発(A)
- アンモニア燃料・原料利用技術の開発(B)
- 大規模アンモニア貯蔵設備開発(C)
- アンモニア供給網の整備・拡大(D)
- 適用規格·基準の整備(E)



2. 事業戦略 ~海外へのアンモニアバリューチェーン展開~



進捗

脱炭素エネルギーとしての燃料アンモニアのポテンシャルに対する理解が促進されつつある中で、燃料製造に向けた検討および利用技術の開発を加速

日本 ■ 碧南での20%燃焼実証試験を継続,大規模混焼開始時期を2023年度に前倒し

- 液体アンモニア専焼ガスタービンでCO2フリー発電を達成
- 日本郵船・日本シップヤード・日本海事協会と共同で、浮体式アンモニア貯蔵再ガス 化設備搭載バージの研究開発を開始
- 東北大との共創研究所を設立
- 日本郵船・ジャパンエンジンコーポレーション・日本シップヤードと共同で, 世界初となる 国産エンジンを搭載したアンモニア燃料アンモニア輸送船の建造を開始





碧南火力発電所 (JERA HPより抜粋)

シンガポール

IHI製2MW級ガスタービン

- Hydrogen Council (水素協議会)に運営会員として参画
- Vopakと低炭素アンモニアターミナルの開発・運営の共同検討開始

UAE

- INPEX・商船三井と共同で、クリーン・アンモニアサ プライチェーンの実証を実施
- ENOCと共同でグリーンアンモニア製造・販売の実現可能性調査を開始

インド

- ■「日印クリーン・エネルギー・パートナーシップ」に沿って,アンモニア混焼の技術的検討および経済性の検証を開始
- ACMEとグリーンアンモニア供給について基本合意
- Adani・興和と共同でアンモニア燃焼技術適用に向けた燃焼試験を開始

H.

インドネシア

■ PLNと共同で、ASEAN初となる事業用発電 設備での燃料アンモニアの小規模燃焼を実施

- 政府公表の「SUSTAINABLE JURONG ISLAND」達成に向け、 Sembcorpと共同でグリーンアンモニアのバリューチェーン構築を進める
- Sembcorp・GEと共同でSembcorpが保有するGTCC発電所での、アンモニア燃焼改造の検討を開始

アメリカ

- ■GEとアンモニア専焼大型GTの共同 開発を開始(IHI施設で燃焼器の 燃焼試験を実施予定)
- ■アンモニア製造および分解技術を有する スタートアップ企業へ投資を開始

マレーシア

- マレーシアでの火力発電所の脱炭素化に向け、JERA Asia と共同で燃料アンモニアの利用拡大に関する検討を開始
- PETRONAS・TNB子会社と共同で、アンモニアの燃焼技術適用、サプライチェーン構築に向けた調査事業を実施
- PETRONAS子会社とアンモニア専焼ガスタービンの商用利用に関し基本合意

オーストラリア

- タスマニアのグリーンアンモニア製造案件に参画
- ■「コーガン水素実証プロジェクト」のデモプラント建設工事を受注
- グリーンアンモニア製造・販売事業への出資検討を開始

ニュージーランド

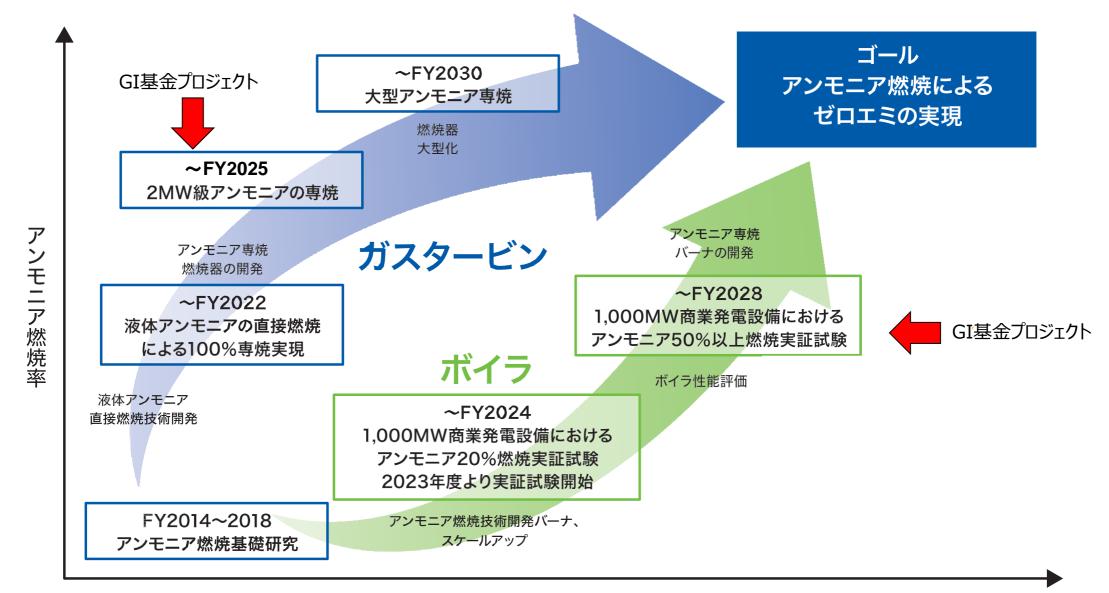
■ Woodside Energy Technologiesよりグリーンアンモニア 製造・輸出の事業性検討・調査業務を受注

今後の取り組み

クリーン燃料アンモニア製造〜利用を含むグローバルなバリューチェーンの 構築と上下流への参画を進める。

2. 事業戦略 ~アンモニア燃焼技術開発ロードマップ~



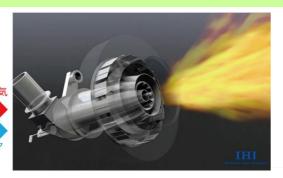


ボイラ:アンモニア燃焼率50%以上の燃焼技術の開発

<目標>

アンモニア高比率燃焼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、アンモニア燃焼率50%以 上の混焼技術を確立し、社会実装に向けての課題抽出と対策立案を行う。

- ①高比率燃焼バーナの開発(2021~2023年度) 石炭焚きと同等レベルの環境性能を有するバーナー開発と性能評価
- ②実機運用に基づくFS(2021~2024年度) 実機運用に基づきアンモニア燃焼率50%以上が可能なプラント設備の 仕様、コスト、工程の策定
- ③実機での実証試験 (2025~2028年度) 実証試験により、アンモニア燃料による発電事業の社会実装に向けた 課題抽出と対策立案



アンモニア燃焼バーナイメージ

GT:アンモニア専焼ガスタービンの研究開発

<目標>

2MW級ガスタービンにおける液体アンモニア専焼技術を確立し、環境規制に適合するエミッションレベルを達成する。

- ・未燃NH3排出の抑制、N2O排出の抑制(GHG削減率90%以上)
- ・脱硝装置仕様によるNOx環境規制値への適合
- ①液体アンモニア専焼技術の開発(2021~2025年度) 環境規制に適合可能な燃焼技術の開発

11

- ②長期耐久性試験(2024~2025年度) ガスタービンに対するアンモニアの影響を検証し、耐久性を確認する 特に高温部位の材料への窒化の影響を検証する
- ③実証試験 (2025年度) 開発燃焼器の低NOx性能および耐久性を連続運転により検証する



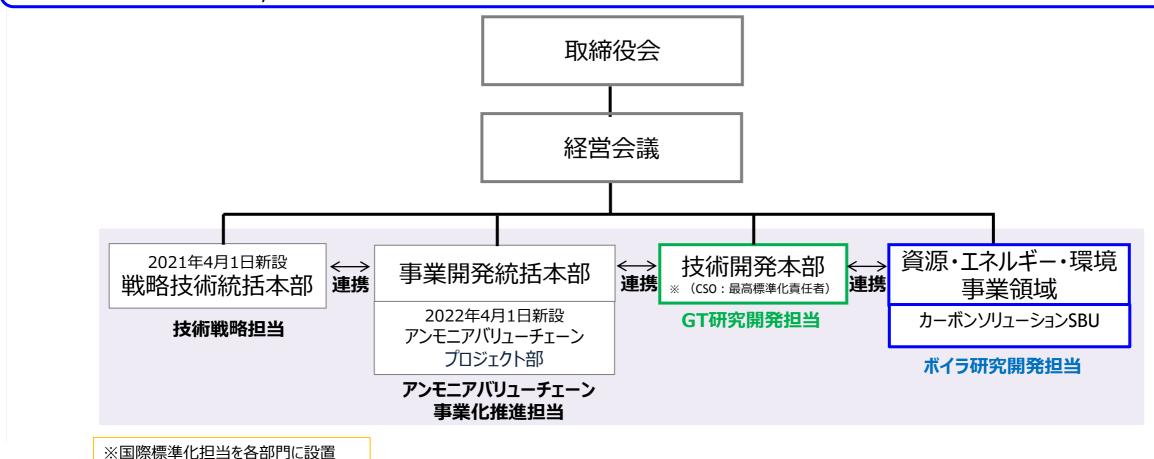


IM270ガスタービン (定格出力: 2MW)

5. 事業推進体制

IHI

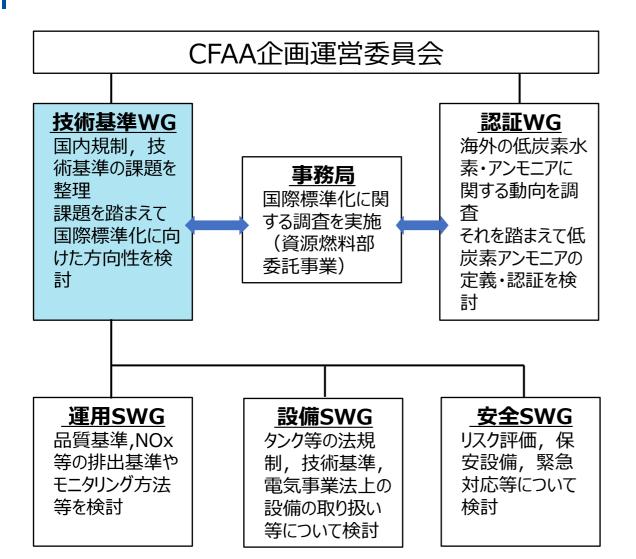
- ▶ 経営者のコミットメントの下,専門部署に複数チームを設置
- ➤ 研究開発担当部門の技術開発本部・資源・エネルギー・環境事業領域/カーボンソリューションSBUに加え、専門部署として 戦略技術統括本部と事業開発統括本部/アンモニアバリューチェーンプロジェクト部を新設し、事業推進体制を確保
 - ⇒戦略技術統括本部・事業開発統括本部・技術開発本部・資源・エネルギー・環境事業領域/カーボンソリューションSBUの 幹部間連絡会を毎週実施
- > 国際標準化担当者は、国際標準化機構(ISO)内にIHI主導で作業部会を立ち上げ国際規格作成に向け活動中



Copyright © 2024 IHI Corporation All Rights Reserved.

6. 国際標準化の取り組み ~CFAA WG検討体制~





国際標準化の取り組み内容

- 最高標準化責任者のもと、CFAA・経済産業省等の 関係機関と連携し、積極的に推進。
- 国際標準化機構(ISO)内で、燃料アンモニアの発電利用(ボイラ)の国際標準を策定する提案を行い、可決・採択(8月)。日本主導の新規作業部会(WG)を立上げ(9月)、初回WG会合を開催(11月)。関係9か国の代表のエキスパートとともに国際規格作成に向け活動中。
- アンモニア燃焼ボイラの発電利用時の環境性能として、 排出物の計測試験のためのISOの技術仕様書 (TS)を2024年度末までに作成予定。
- ガスタービン等の国際標準化についても検討中。

Copyright © 2024 IHI Corporation All Rights Reserved.

7. 2022年度 エネルギー構造転換分野WG 委員コメントと対応状況



委員会⊐メント	対応状況

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 化戦略の進捗状況を確認しています。 営企画メンバーで共有し検討を進めていただきたい。

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、この社長をトップとする「アンモニア技術確認会議」を定期的に開催し、本社部門である事業開発統括本部およ 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。技術開発と社会実び戦略技術統括本部、事業部門である資源・エネルギー・環境事業領域が一堂に会し、技術開発や標準

<関連ページ・・P.11;5項事業推進体制>

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。

ステークホルダーの正しい理解に基づく投資や支援を得るため,国際会議,メディア,及び各種面談の機会 を通じて丁寧かつ正確な説明を続けてまいります。

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、中国・韓国の関連最新情報 の真偽を適宜確認していきます。また、彼らの最新スケジュールを継続監視し、技術とスケジュールで差別化 を進めトップランナーの地位を確保していきます。

なお、早期社会実装にむけた実証試験の前倒し検討を継続し、SG実施時期を2025年3月→2024年 10月へ約半年前倒しすることにチャレンジしております。

く関連ページ・・P.9;4項プロジェクト進捗状況>

石炭を始めとする化石燃料からの燃料転換需要をどのように喚起するのか、国際的な許容 度をどのように高めていくのか等、開発した技術の具体的な普及戦略を、導入する際の混焼 率やターゲット国等で場合分けしながら検討いただきたい。需要サイドの価値観を変えていく ための認証・標準の形成にも取り組んでいただきたい。

事業戦略ビジョンの "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" で示し た計画に委員会コメントも反映し、具体的な社会実装に向けた取り組みを加速します。

<関連ページ・・P.5;2項 事業戦略 → (E)適用規格・基準の整備,

P.12:6項 国際標準化の取り組み>

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たい。品質は日本の方 が高いが、コストは中国の方が安く中国に市場を奪われるというパターンが多いため、安定熔 焼やNOx制御等の指標でも差別化しながら、市場開拓をリードいただきたい。

各社プレスリリース、学会発表、知財等を適宜ウォッチ、中国・韓国の関連最新情報の真偽を適宜確認して いきます。また、彼らの最新スケジュールを継続監視し、技術とスケジュールで差別化を進めトップランナーの 地位を確保していきます。 高性能な石炭焚き火力に対して同等(非悪化)を目標とし、差別化戦略を 図っていく予定です。

<関連ページ・・P.9 ; 4項 プロジェクト進捗状況>

GI基金で主に取り組んでいる2MWアンモニアGTの用途は、従来のLNG焚きと同じく産業用コジェネを想定 し、将来開発を目指す大型アンモニアGTに関しても、従来のLNG焚きと同様に発電事業向けを主な用途

アンモニアガスタービンを普及させていくため、需要家の創出と並行してアンモニア供給拠点の形成に参画する とともに、各需要家への流通網を構築するべく関係企業等との連携を進めています。これにより、アンモニアサ プライチェーンにおける上流から利活用に至る総合的な供給システムを構築していく計画です。

く関連ページ・・P.5-6; 2項 事業戦略 ~海外へのアンモニアバリューチェーン展開~ >

大型化に向けての開発も進める中で、どのような用途に導入・普及していくかを検討いただきとした導入・普及を想定しています。 たい。また、アンモニアガスタービンを中小規模のユーザーに普及していくため、燃料アンモニア の輸送・貯蔵を含めた総合的な供給システムの提供に取り組んでいただきたい。



ご清聴ありがとうございました

IHI

Realize your dreams