

GI基金事業への取組状況

提案プロジェクト名：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
提案者名：三菱重工業株式会社（幹事企業）

（共同提案者：株式会社JERA）

2022年12月7日

三菱重工業株式会社

MISSION NET ZERO

三菱重工グループは、CO₂削減に貢献できる当社グループの製品・技術・サービス、世界中のパートナーとの新しいソリューション、イノベーション等により、グローバル社会全体のNet Zero実現に貢献していきます。

そのために、私たちは、グループ員一人ひとりが、「Mission Net Zero」を胸に、NET ZEROの未来に向けて行動していきます。



目標年	当社グループのCO ₂ 排出削減 Scope1,2	バリューチェーン全体を通じた社会への貢献 Scope3+ CCUS削減貢献
2030年	▲50% (2014年比)	▲50% (2019年比)
2040年	Net Zero	Net Zero

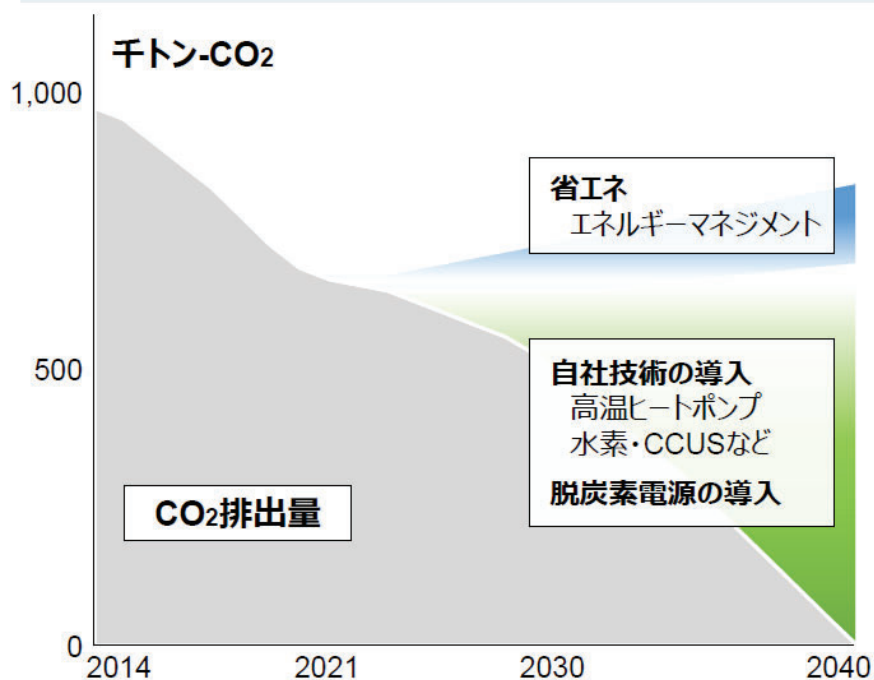
※ Scope 1,2 : 算出基準は、GHGプロトコルに準じる。
Scope 3 : 算出基準は、GHGプロトコルに準じる。但しこれに独自指標のCCUSによる削減貢献分を加味。

GHG: 温室効果ガス (Greenhouse Gas) CCUS: Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage

※当社のGHG排出の内、CO₂排出が99%を占めるため、シンプルにCO₂削減を目標としているものです

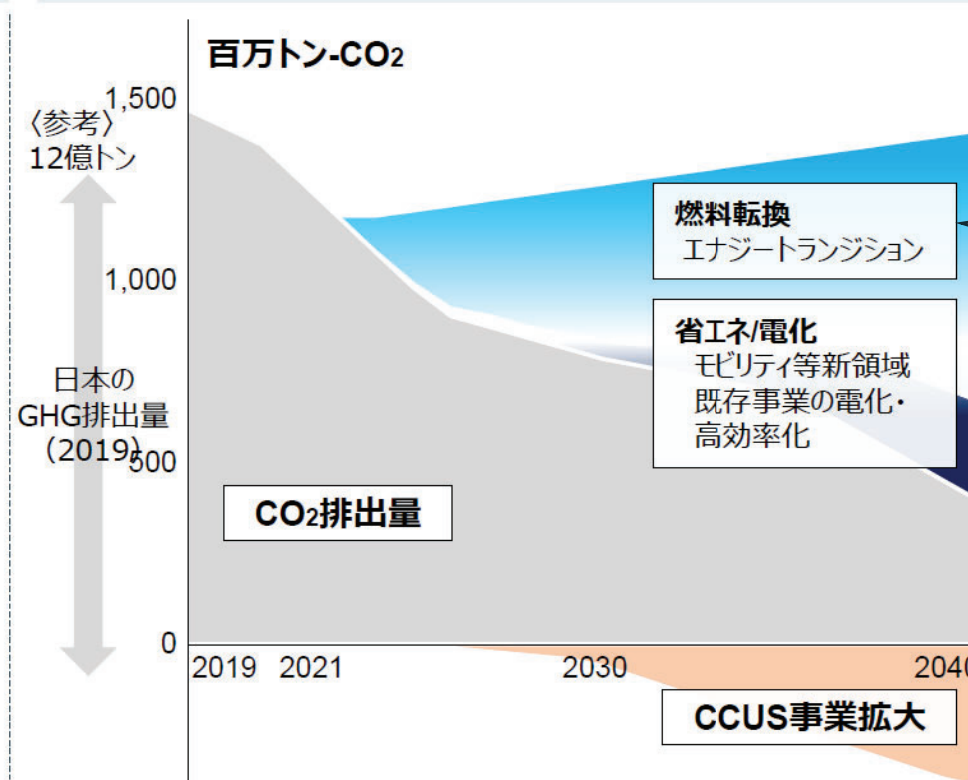
当社グループのCO₂排出削減 Scope1,2

自社技術を自社工場へ導入



バリューチェーン全体を通じた社会への貢献 Scope3 + CCUS削減貢献

脱炭素技術を早期に確立し、社会実装に貢献



三菱重工業株式会社（幹事会社①②）

三菱重工業が実施する研究開発の内容

- ① 高混焼石炭・アンモニアバーナの要素技術開発
- ② 石炭火力アンモニア高混焼実機実証FS
- ③ 石炭火力アンモニア高混焼実機実証試験

共同研究開発

株式会社JERA（幹事会社③）

JERAが実施する研究開発の内容

- ② 石炭火力アンモニア高混焼実機実証FS
- ③ 石炭火力アンモニア高混焼実機実証試験

三菱重工業の社会実装に向けた取組内容

- アンモニア燃烧技術と安全な利用技術の確立
- 開発した製品の実機適用により社会・顧客にカーボンニュートラル技術を提供等を担当

JERAの社会実装に向けた取組内容

- アンモニア受入・貯蔵・供給設備最適化、運用技術最適化
- JERAゼロエミッション2050 日本版ロードマップに沿った事業化検討等を担当

（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

提供価値・ビジネスモデル

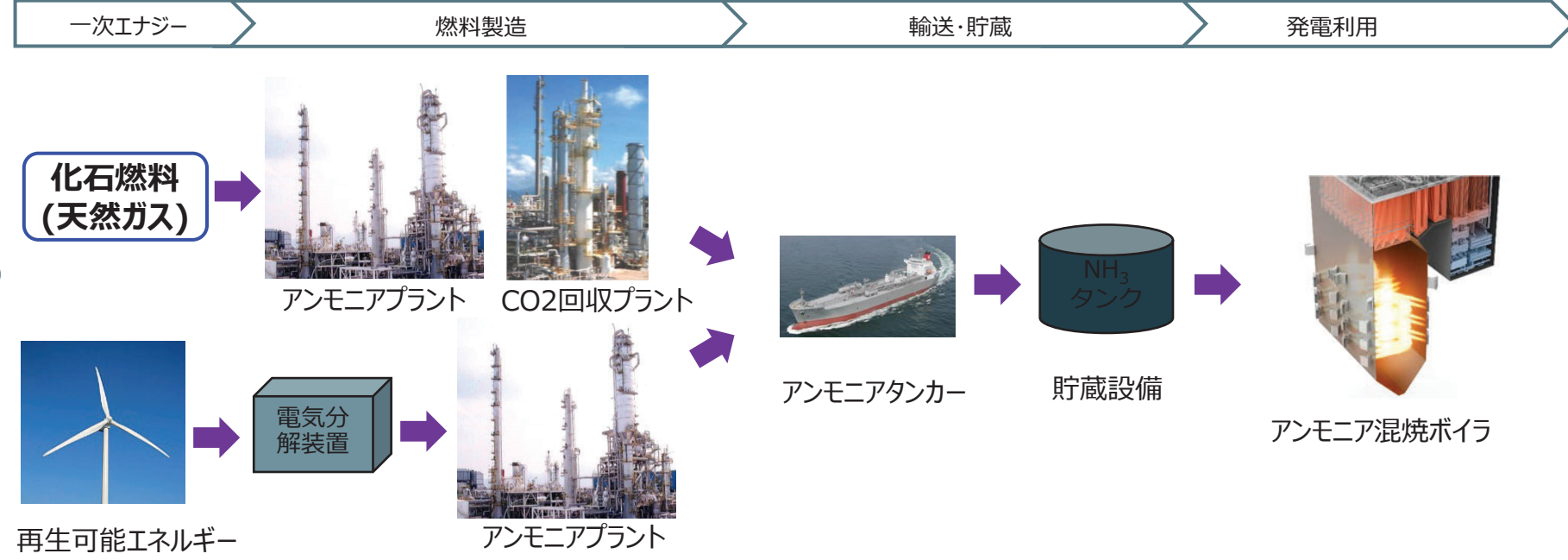
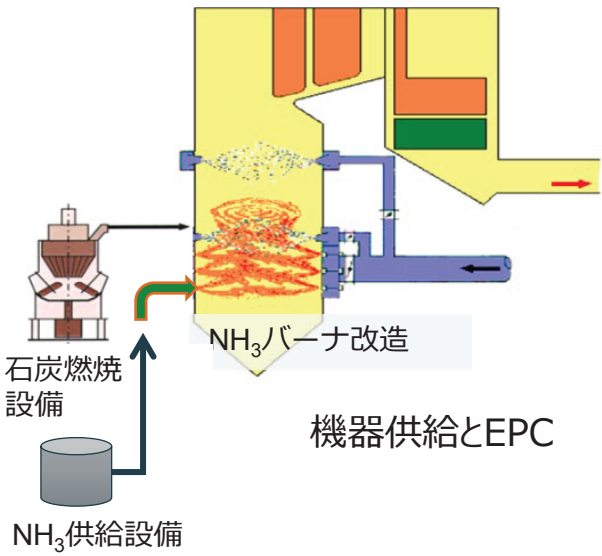
アンモニア燃料のボイラ混焼技術を用いてカーボンニュートラルを提供する事業を創出/拡大

社会・顧客に対する提供価値

- 既設火力のカーボンフリー燃料によるカーボンニュートラル化
- 既設石炭火力でのアンモニア混焼率向上に向けた機器供給およびEPC

ビジネスモデルの概要と研究開発計画の関係性

- 三菱重工グループは上流の燃料アンモニア製造から輸送、貯蔵、利用までの一連のサプライチェーンの構築に貢献すべく、上流から下流にわたる機器提供と、EPC、製造事業と研究開発を展開
- 石炭火力でのアンモニア混焼によって国内電力部門からのCO2排出量の削減効果は大きく、導入拡大に向けて混焼率向上に向けた技術開発を行う。
- これに合わせアンモニアサプライチェーンの設備の大規模化や高効率化を進めることで燃料アンモニアの安定的かつ安価な供給が実現する。



技術力と納入実績の強みを活かして、社会・顧客に対してカーボンニュートラルという価値を提供

自社の強み、弱み（経営資源）

ターゲットに対する提供価値

- 既設石炭火力のアンモニアバーナ改造による高混焼の実現



自社の強み

- 幅広い燃料（気体・液体・固体）を対象としたバーナ開発、豊富な実機燃焼データ
- USCボイラをはじめ事業用・産業用ボイラの豊富な納入実績



燃焼火炎

自社の弱み及び対応

- 石炭火力への逆風
 - 既設発電所の低・脱炭素化の推進

他社に対する比較優位性

技術

- (現在)
- 自社缶改造技術開発段階
 - 専焼バーナ開発で高混焼化に対応可能な技術を開発



- (将来)
- 海外他社缶改造技術

顧客基盤

- (現在)
- 事業用国内既納顧客（旋回燃焼ボイラ及び対向燃焼ボイラ）
 - 産業用でも豊富な納入実績



- (将来)
- 火力を使わざるを得ない海外顧客への展開につなげる
 - 海外既納顧客
 - 海外他社缶

自社

他社

- (他社)
- バーナ内混焼技術で20%混焼の実証段階

- (他社)
- 事業用ボイラでは当社と同様な顧客基盤

・事業用大型石炭焚きボイラには複数のバーナが設置されている。50%以上の高混焼率を実現するために、アンモニアバーナと石炭バーナをそれぞれ独立（専焼）のバーナとすることで専焼バーナの運用段数で混焼率を変化させる方法とする。

燃焼方式	専焼バーナ	混焼バーナ
バーナイメージ図		
	一本のバーナで石炭かアンモニアのどちらか一種類のみを燃焼させる	一本のバーナで石炭とアンモニアをある混焼率で燃焼させる

燃焼方式	対向燃焼	旋回燃焼
アンモニア使用バーナ段模式図		
	火炉の前後に向い合せにバーナを配置。高さ方向に前後3段ずつ（一段に4本のバーナ）の例	ボイラの四隅にバーナを配置。高さ方向にバーナが6段設置された例

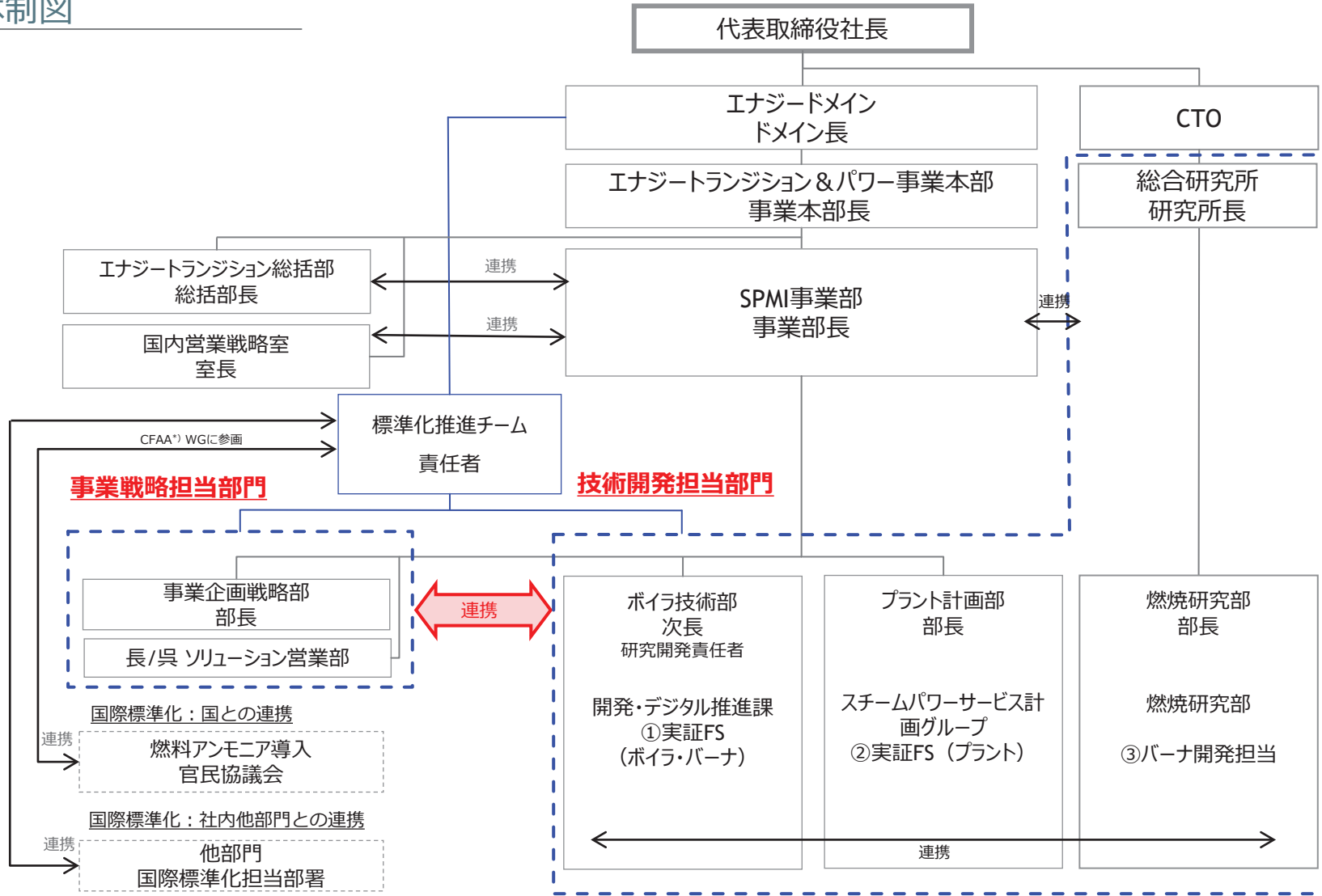
専焼バーナ、混焼バーナの比較

NOxや未燃分排出のコントロールには石炭とアンモニアがそれぞれ必要とする燃焼条件の維持が必要

対向、旋回燃焼方式ボイラにおける高混焼コンセプト

混焼率50%とする際の配置例であり、全6段のうち3段分の石炭バーナをアンモニア専焼バーナに置き換えることを示している

組織内体制図

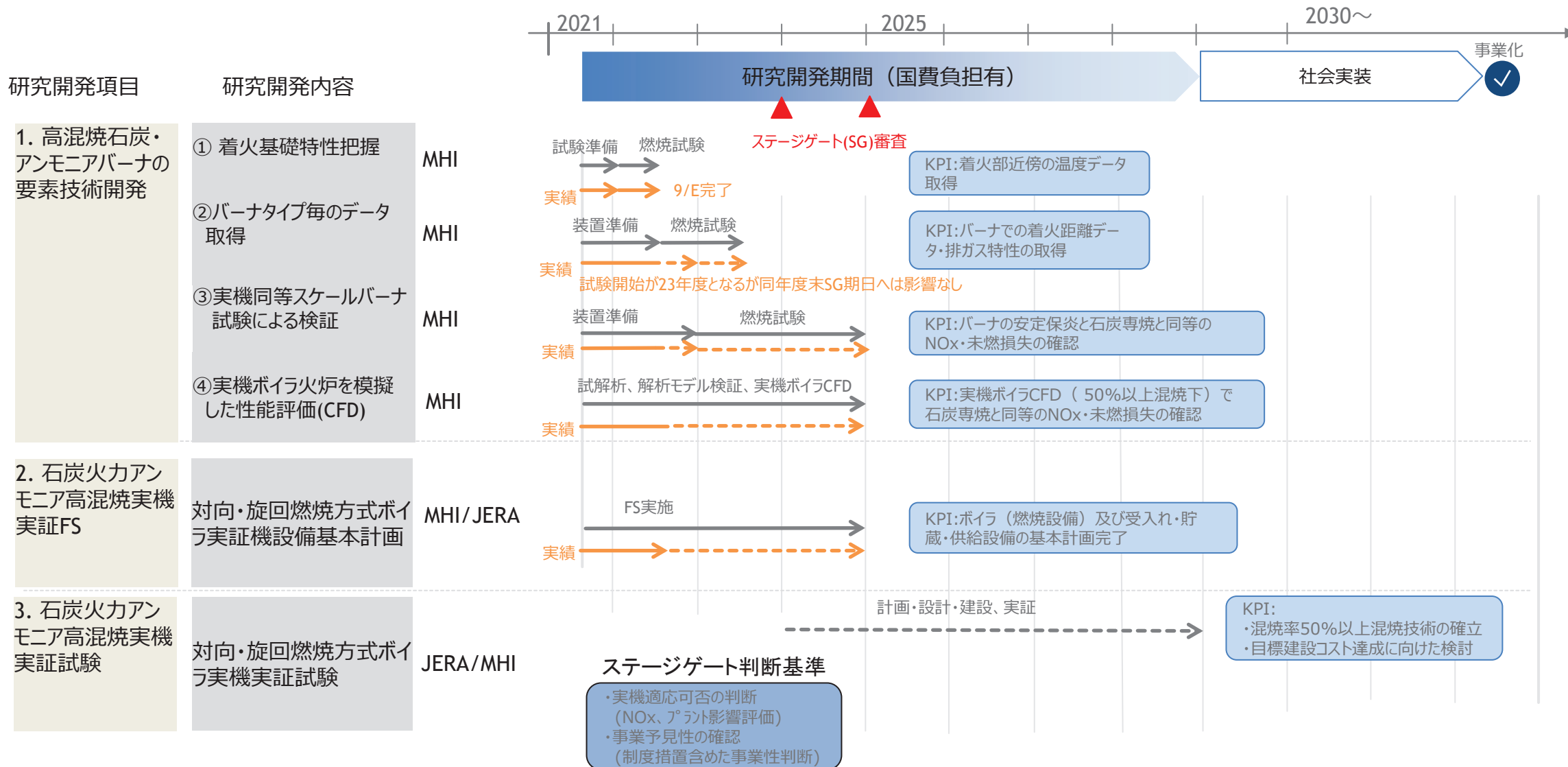


*) (一社) 燃料アンモニア協会

研究開発項目・事業規模

実施主体

実施スケジュール



各KPIの目標達成に向けた個別の研究開発の進捗度
研究開発項目

1. 高混焼石炭・アンモニアバーナの要素技術開発

◎：計画が完了している
○：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

	2022年度末のマイルストーン	これまでの（前回からの）開発進捗	進捗度
1 着火基礎特性把握	・噴流バーナ燃焼試験装置改造、安定着火条件把握	・燃焼方式や保炎器の違いによる安定着火範囲データ、着火部近傍温度データを取得（9/E完了）。	○ (理由)計画通り進捗中
2 バーナタイプごとのデータの取得	・NH3供給設備設置	・小容量バーナNH3燃焼試験へ向け、NH3供給設備設置計画、ならびに安全対策計画推進中。	○ (理由)液化NH3貯蔵タンク長期化するがステージゲート達成スケジュールへの影響なし
3 実機同等スケールバーナ試験による検証	・NH3供給設備設置	・実機同等スケールバーナNH3燃焼試験へ向け、NH3供給設備設置計画、ならびに安全対策計画推進中。	○ (理由)計画通り進捗中
4 実機ボイラ火炉を模擬した性能評価(CFD)	・着火試験再現解析によるモデル検証、既存CFDモデルによる試解析	・着火試験再現に向けた解析準備に着手 ・既存CFDモデルを用いて、燃焼試験炉での候補アンモニアバーナ案の試解析に着手。	○ (理由)計画通り進捗中

開発ターゲット：専焼バーナ ボイラ混焼率50%以上（なお専焼ボイラ開発は含まない）

各KPIの目標達成に向けた個別の研究開発の進捗度
研究開発項目

2. 石炭火力アンモニア高混焼実機 実証FS

2022年度末のマイルストーン これまでの（前回からの）開発進捗

対向・旋回燃焼方式
ボイラ実証機設備基
本計画

ボイラ、バーナ基
本計画の原案と
実証試験の課題
抽出



以下の検討を推進中。

- 実証サイト選定
- 基本計画策定
- ✓ アンモニア燃焼設備仕様と運用方法
 - ① ボイラ基本計画
 - ② バーナ基本計画
 - ③ その他基本計画
 - ④ 実証試験計画
- ✓ アンモニア受入・貯蔵・供給設備の設備仕様と運用方法

◎：計画が完了している
○：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

進捗度

○
(理由) 計画通り進捗中

MOVE THE WORLD FORWARD

**MITSUBISHI
HEAVY
INDUSTRIES
GROUP**