

GI基金事業の取り組み状況について

実施プロジェクト名：製造分野における熱プロセスの脱炭素化

1-B/2 アンモニアを燃料とする鉄鋼加熱炉・プロセス炉の開発

1-C/3 水素を燃料とする鉄鋼プロセス炉の開発

1-D/4 トランスバース型誘導加熱技術による鉄鋼プロセス炉の開発

2024年10月2日(水)

実施者：中外炉工業株式会社

代表者：代表取締役社長 尾崎 彰

共同実施者：

脱炭素産業熱システム技術研究組合、三建産業株式会社、ロザイ工業株式会社、
株式会社IHI機械システム、関東冶金工業株式会社、富士電子工業株式会社、
東京ガス株式会社、株式会社キャタラー

目次

1. 経営を取り巻く環境
2. 中外炉工業のカーボンニュートラルに向けた取り組み
3. 本事業の推進体制
4. 本事業の進捗状況

1. 経営を取り巻く環境 カーボンニュートラルは当社の使命

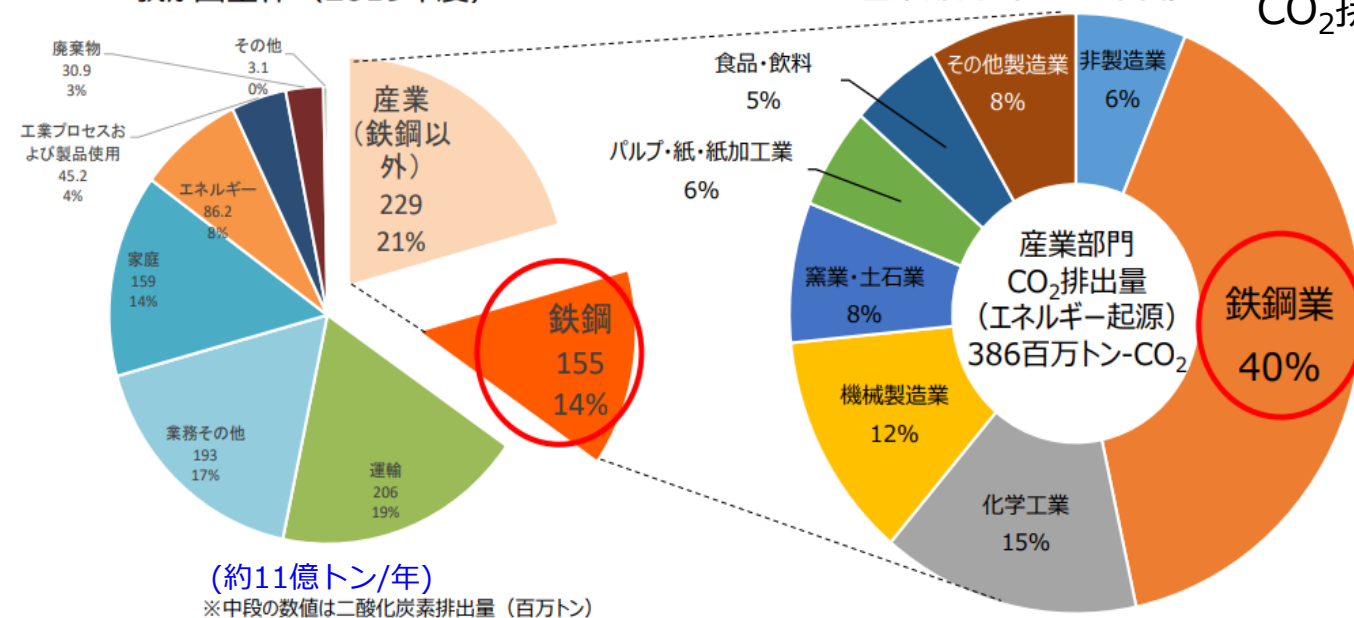
日本の年間CO₂排出量は約11億トン

当社がユーザへ納入した稼働中の製品(設備)からのCO₂排出量
(11百万トン/年)は、日本の全排出量の約 **1%** に相当します。

また、日本のCO₂全排出量のうち、産業部門が **35%** を占め、
その中で、**40%** を占める**鉄鋼業**においては、
CO₂排出量の削減が喫緊の課題です。

我が国全体 (2019年度)

産業部門 (2019年度)



(出典) 国立研究開発法人国立環境研究所「日本の温室効果ガス排出量データ」(2019 報値)



連続鋼片加熱炉



冷延鋼板連続焼鈍設備(CAL)

これまで多くの鉄鋼向け工業炉を納入してきた当社にとっても、「鉄鋼業の脱炭素化」は重要なターゲットである

2. 中外炉工業のカーボンニュートラルに向けた取り組み① 採択審査時のコミットメントへの確認

項 目	コミットメント要旨 (申請時戦略ビジョンより) (23/05)	具体的な取り組み	
		事業採択前 (～23/08)	事業採択後 (23/08～)
1. 経営者自身の関与	経営者等によるカーボンニュートラル技術開発への関与	・18/11 世界初の汎用水素バーナを開発・商用化 (自動車塗装乾燥炉用、鍛造炉用など)	・23/08 本事業の採択を発表
2. 経営戦略への位置付け	経営戦略の中核にカーボンニュートラル技術を位置付け、広く情報を発信	・21/04～23/03 NEDO先導研究にて「革新的アンモニア燃焼による脱炭素工業炉の開発」に取り組む ・22/01 「熱技術創造センター」新設投資を決定 ・22/05 中期経営計画にてカーボンニュートラル目標を策定し、発表	・23/11 熱技術創造センターの竣工 ・23/11 2Q決算説明での情報発信 ・24/02, 03 メディア取材での情報発信 ・24/05 決算説明での情報発信 ・24/06 定時株主総会で事業報告、情報発信
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		・23/08 社内に専門部署「GXプロジェクト」を設置 経営会議、月次カンファレンス、週次会議にて事業推進を管理

2. 中外炉工業のカーボンニュートラルに向けた取り組み②

経営戦略への位置づけ/経営理念と経営ビジョン（2022年5月/2022－2026中期経営計画の抜粋）

【経営理念】

中外炉工業は、熱技術を核として新しい価値を創造し、
これを通じて社会に貢献するとともに企業の繁栄と社員の幸福を実現する。

「新しい価値を創造」

【3つの重要戦略】

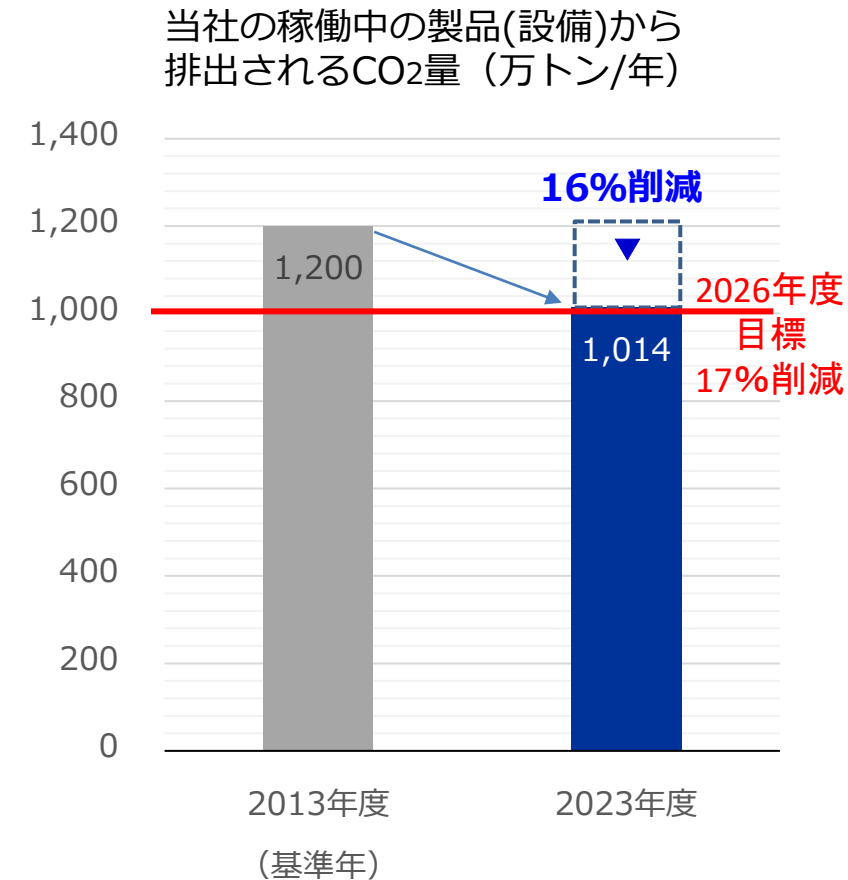
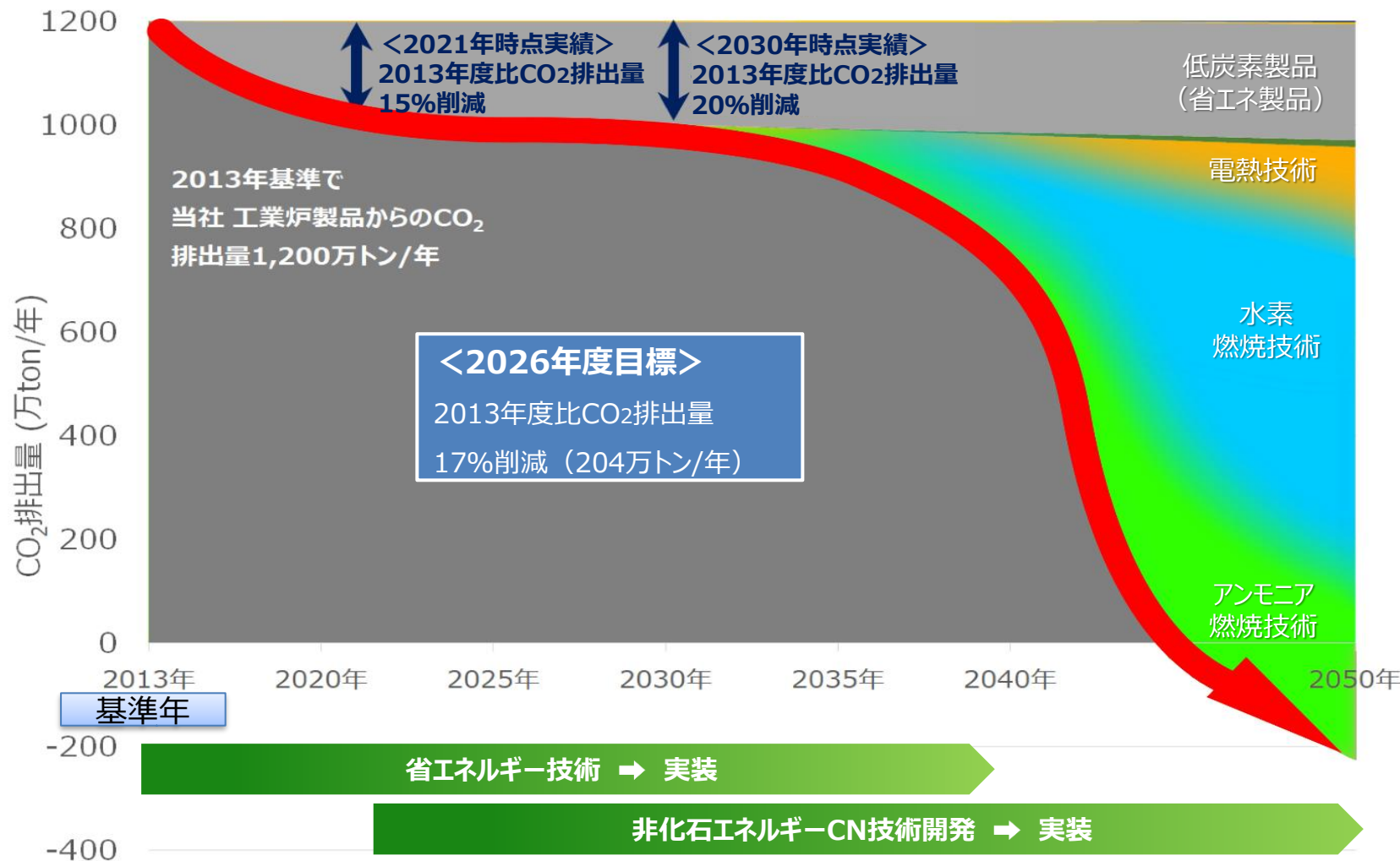
- (1) **カーボンニュートラルを中心に新市場の創出**
- (2) 既存商品のニーズ適合ブラッシュアップで拡販と利益向上
- (3) 働きがいのある職場作り

【経営ビジョン2026】

自らを変革し、カーボンニュートラル技術で未来をひらく！

2. 中外炉工業のカーボンニュートラルに向けた取り組み③

経営戦略への位置づけ/脱炭素削減貢献量の目標値と実績（2024年4月/決算説明の抜粋）



2023年度の当社納入設備のCO₂削減量は186万トンと、計画に対し順調に推移し、削減割合は16%です。

「省エネルギー技術」と「非化石エネルギー利用技術」で2050年カーボンニュートラルを目指す

2. 中外炉工業のカーボンニュートラルに向けた取り組み④

経営戦略への位置づけ/熱技術創造センターの創設と活用（2024年4月/決算説明の抜粋）

【新商品による新市場創出指標】
社会ニーズに適合する2030年、
100億円市場の創出。
2026年度売上高目標：40億円

【2023年度実績】

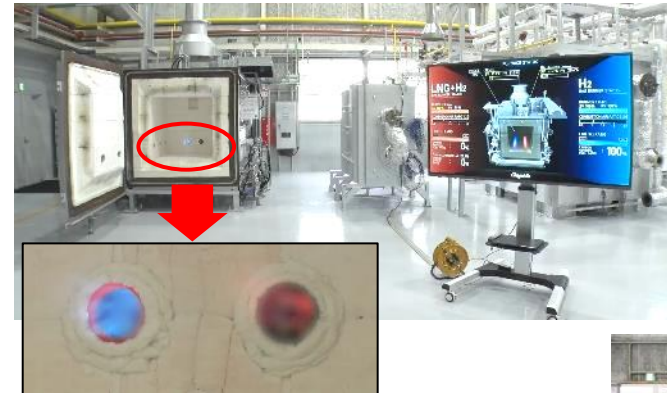
- 2023年11月に熱技術創造センター完成（投資総額：約13億円）
- 主な商品：アンモニア/水素燃焼技術の工業炉への適用
水素活用に向けた水素加熱技術
高効率電熱技術

■ 堺事業所への研究所統合を実現し開発を加速



2023年11月に開所して以来、各業界団体のイベント会場としても活用

■ 水素バーナテスト設備を拡充し、関連技術も開発



従来の都市ガスによる火炎と見比べることができる実体実演炉を新研究所に設置

熱処理炉搭載ラジエントチューブバーナ



水素燃焼による有機フッ素化合物(PFAS)の脱炭素型分解処理技術

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研究開発体制を整備・活用

<ご参考>

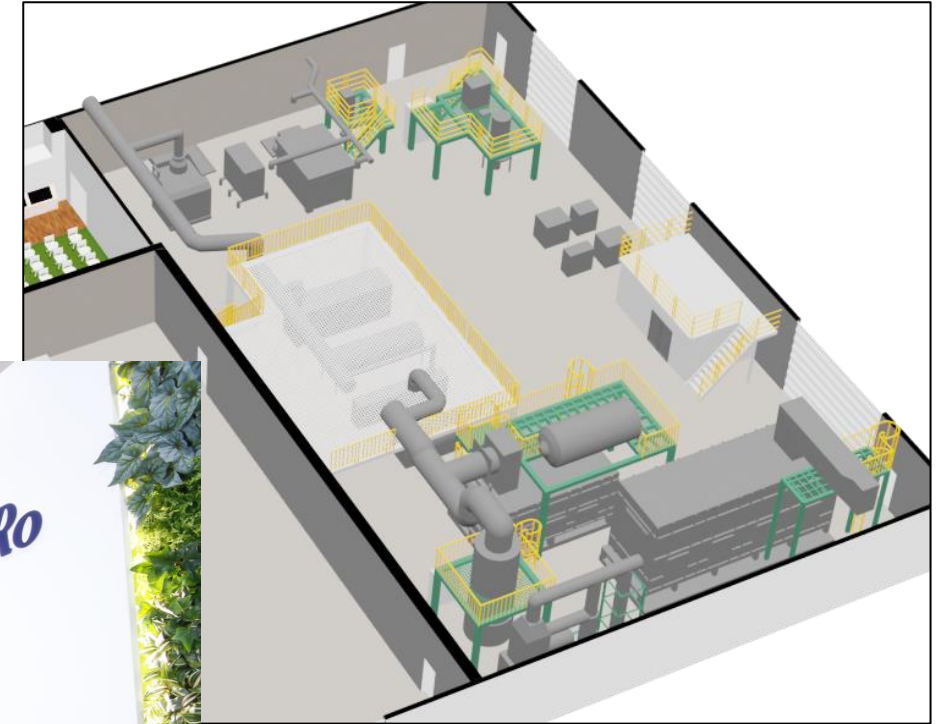
当社新研究所「熱技術創造センター」内試験設備写真(1)



熱技術創造センター外観



エントランスと「共創スペース」



施設内「燃焼ゾーン」俯瞰図

<ご参考>

当社新研究所「熱技術創造センター」内試験設備写真(2)



2.5MW 大型試験炉
(アンモニア燃烧式鉄鋼加熱炉の開発)



1.5MW 大型試験炉
(アンモニア燃烧式鉄鋼加熱炉の開発)



ラジアンチューブ炉
(アンモニア/水素燃烧式鉄鋼プロセス炉の開発)

2. 中外炉工業のカーボンニュートラルに向けた取り組み⑤ 経営者自身の関与（2023年8月～2024年7月の経営者自身による具体的取り組み）

2023年8月18日

NEDO「グリーンイノベーション基金事業/製造分野における熱プロセスの脱炭素化」の採択に関するお知らせを発表

2023年11月10日

中外炉工業 熱技術創造センターの竣工披露式典を実施
同日に2023年度第2四半期決算説明会動画を配信

2024年2月3日、3月10日

テレビ東京系列「知られざるガリバー」、サンテレビ「トップの言魂」で番組視聴者に本事業取り組みを説明

2024年4月1日

社内組織として本プロジェクト専任部署「GXプロジェクト」を設置

2024年5月17日

2023年度決算説明会動画にて投資家に本事業取り組みを説明

2024年6月19日

定時株主総会を熱技術創造センターで開催し、株主に本事業取り組みを説明



サンテレビ「トップの言魂」番組は
当社ホームページにもリンク



第82期定時株主総会を熱技術創造
センターで初開催し、終了後に
各種実証設備の見学会も実施



経営戦略の中核に本事業を位置づけ、広く情報発信を行う

3. 本事業の推進体制① グリーンイノベーション基金事業の取り組みテーマ

技術研究組合
(DITS)

中外炉工業、富士電機
(燃焼技術、炉設計技術、電熱技術)

大阪大学、東京大学
(燃焼解析、改質技術、材料影響評価)

日本製鉄、JFEスチール
(材料影響評価、操炉ノウハウ)

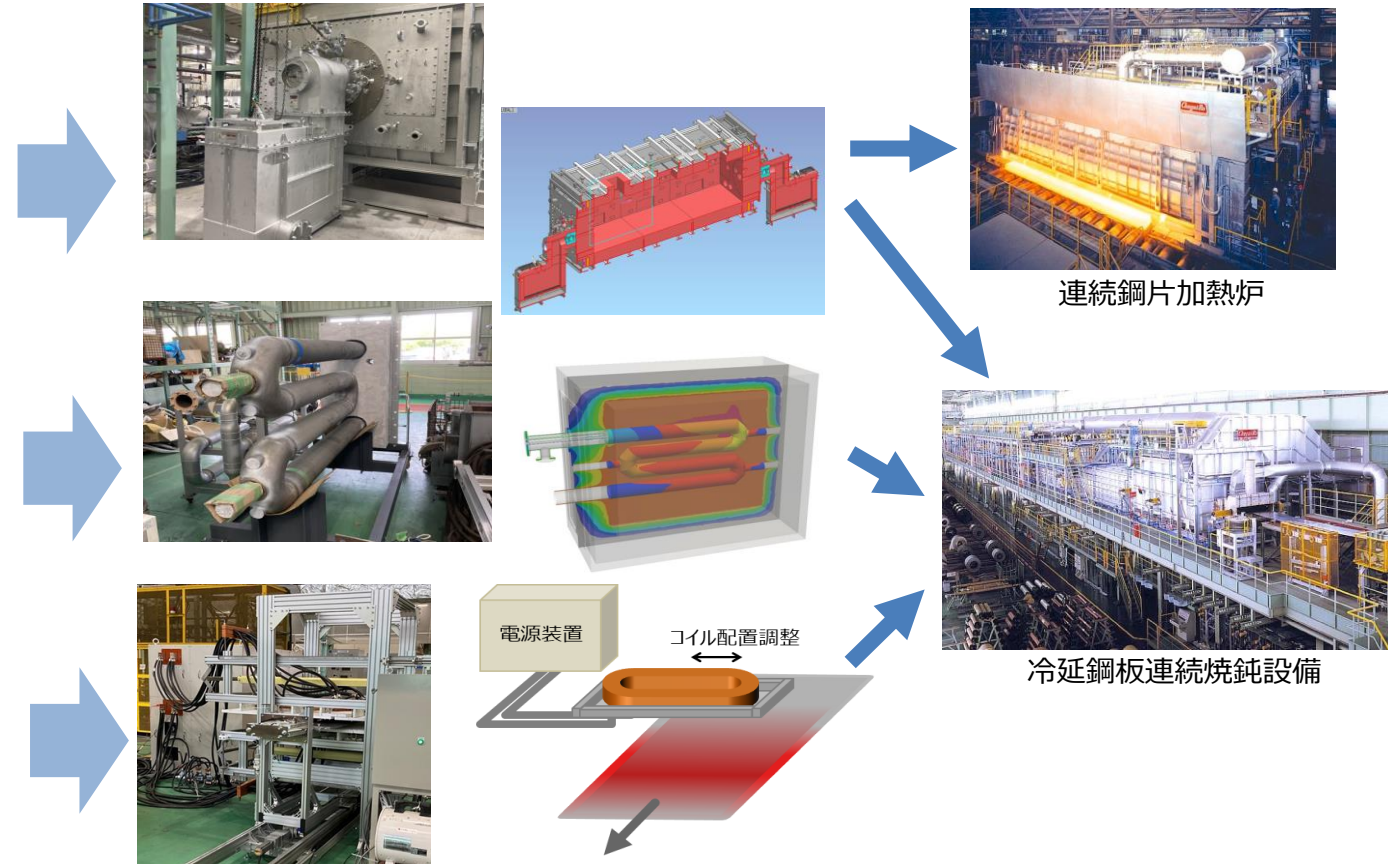
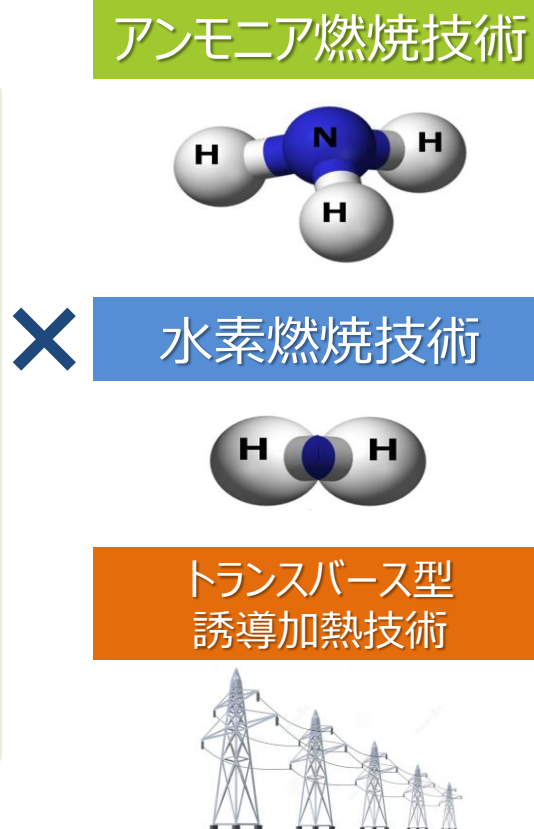
技術/ノウハウの強み

【活用可能な技術】

難燃性燃料の燃焼技術
低NOx燃焼技術
排熱回収技術
改質ガス製造技術

加熱炉設計ノウハウ
プロセス炉設計ノウハウ

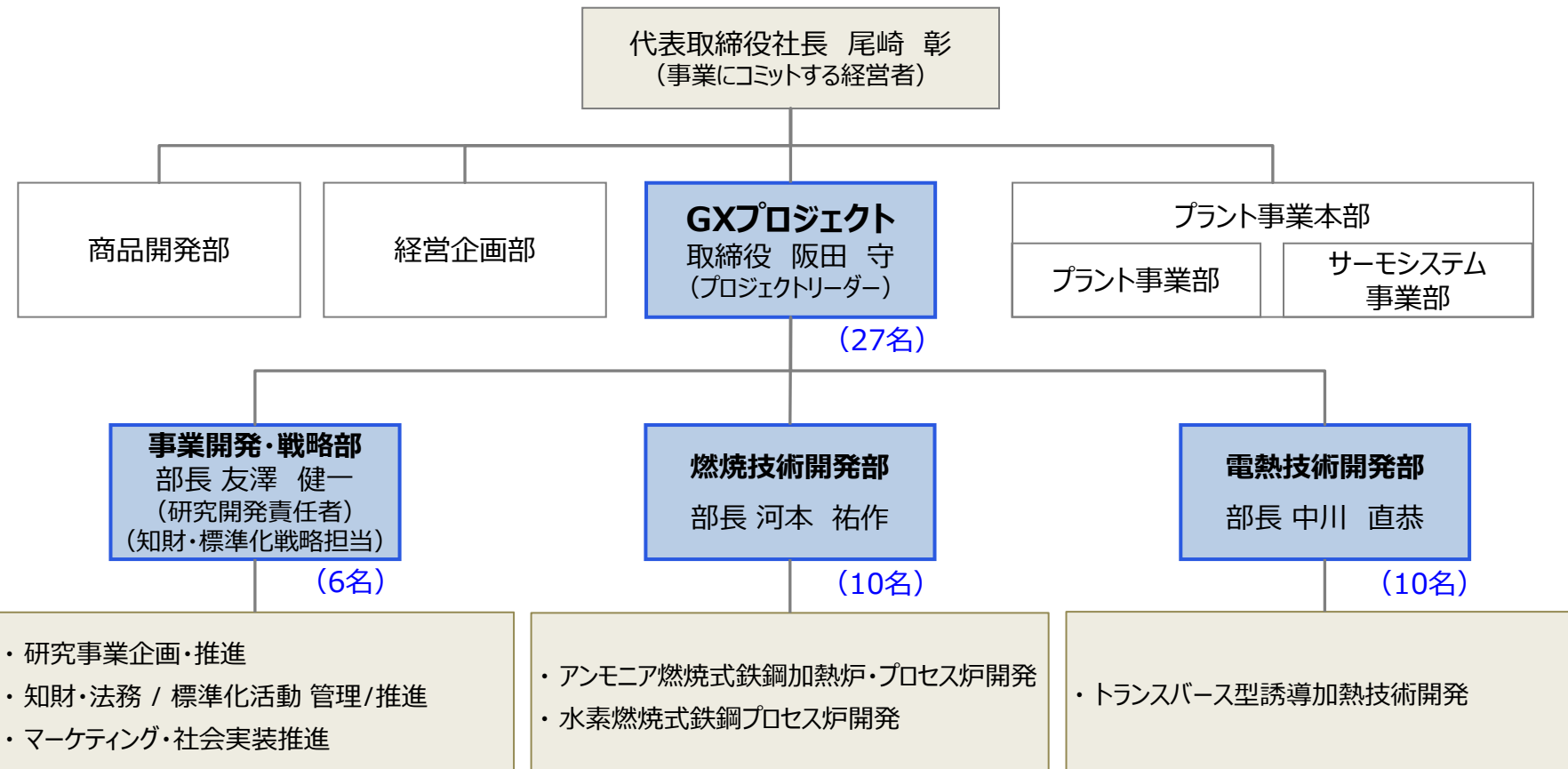
誘導加熱技術
電磁場・発熱解析技術



技術研究組合の中で炉メーカー、ユーザ、大学と連携し、「アンモニア」「水素」「電熱」による脱炭素技術開発に取り組む

3. 本事業の推進体制② 事業推進体制の確保/中外炉工業の事業推進体制

組織内体制図 (2024年8月現在)



● 専門部署の設置

- 2024年4月より、経営者主導の下、社内に本事業の専任組織「GXプロジェクト」を設置。
- プラント事業本部、商品開発部、経営企画部とも、技術開発、事業開発で連携を図りながら事業推進体制を確保。

● 若手人材の育成

- 社内外への情報発信については、若手・中堅社員の主体的な取り組みをプロジェクト全体でサポート。

● 事業推進管理の方法

- 経営会議 (全社)

経営者、取締役にて、月次で進捗状況を共有し、部門間連携など全社横断的な活動推進を図る。

- 月次カンファレンス (経営者+プロジェクト)

経営者も加わり、KPIモニタリング、当社経営戦略との位置づけをPDCA管理によりチェックする。

- 週次会議 (プロジェクト)

プロジェクトリーダーを中心に、開発進捗の確認、懸案、マーケティング方針などの協議を行う。

経営会議等で事業目標の定期的な進捗管理と部門間連携を図り、プロジェクト推進を支援

4. 本事業の進捗状況①

グリーンイノベーション基金事業の計画と進捗状況

▼：ステージゲート(次ステージ移行判断)

研究開発テーマ	実施主体	FY2023	FY2024	FY2025	FY2026	FY2027	FY2028	FY2029	FY2030	FY2031	FY2032
		要素技術開発 現在			パイロット設備による技術検証			実装前実証			社会実装
[項目1-B/2 その1] アンモニアを燃料とする 鉄鋼加熱炉の開発	中外炉工業 日本製鉄 JFEスチール 大阪大学 東京大学	燃焼技術の開発 ◆1MW単一リジエバーナ試験 実績 試験装置完成			鉄鋼加熱炉専用システムの確立 ◆2MW級複数リジエバーナ試験			実装前実証			事業化
[項目1-B/2 その1] アンモニアを燃料とする 鉄鋼プロセス炉の開発		燃焼技術の開発 ◆150kW単一RTバーナ試験 実績 試験装置完成			鉄鋼プロセス炉専用システムの確立 ◆1MW級複数RTバーナ試験			実装前実証			事業化
[項目1-C/3 その1] 水素を燃料とする 鉄鋼プロセス炉の開発		燃焼技術の開発 ◆150kW単一RTバーナ試験 実績 試験装置完成			鉄鋼プロセス炉専用システムの確立 ◆1MW級複数RTバーナ試験			実装前実証			事業化
[項目1-D/4 その2] トランスバース型誘導加熱 による鉄鋼プロセス炉の開発	中外炉工業 富士電機 JFEスチール	電磁場コイルの開発 ◆400kWコイル試験 実績 予備実験完了			パイロット設備検証 ◆2MWコイル試験		実装前実証 ◆4MW試験	事業化			

試験計画、装置製作、設置を完了し、本格実験に移行中

4. 本事業の進捗状況②

要素技術開発の開発方向性と進捗状況

		研究開発内容	要素技術開発のマイルストーン	達成するための開発方向性	開発進捗
アンモニア	水素	リジェネバーナを用いたアンモニア燃焼技術開発	化石燃料との50%混焼及びアンモニア専焼の安定かつ低エミッション燃焼技術確立	多段燃焼方式および改質技術などを駆使した低NOxかつ低未燃アンモニア混焼技術の見極め	1MW級リジェネバーナ1ペアのアンモニア燃焼試験へ向け、燃焼機器・補器等の製作・調達は完了 24年9月からの燃焼試験に向け設置工事中
		RTバーナを用いたアンモニアまたは水素燃焼技術の開発	150kW級RTバーナでのアンモニアまたは水素専焼による燃焼安定性と低エミッション技術確立	排ガス循環方式および改質(アンモニア)技術などを駆使した低エミッション専焼技術の見極め	150kW級アンモニアまたは水素RTバーナの燃焼試験へ向け、燃焼機器・補器等の製作・調達は完了 24年10月からの燃焼試験に向け設置工事中
		炉構成する材料への影響検証 鉄鋼金属製品への影響検証	炉構成材(耐火材や金属部材)、鉄鋼金属製品への影響検証手法の確立と評価	小型電気炉での模擬雰囲気ガスによる基礎評価 試験データの蓄積・考察から選定された条件で、実燃焼場での暴露試験	評価材料の種類、試験要領を決定 評価試験用小型電気炉の選定～購入・設置・試運転完了
		パイロット設備での鉄鋼加熱炉/プロセス炉システムの確立に向けた基礎検証	数値計算を活用し、リジェネバーナまたはRTバーナ複数ペアの設計方針を決定	メーカーとユーザにて脱炭素型加熱炉のあるべき姿を整理し、システム開発検証要領の計画・立案 (安価かつ精密な複数バーナ制御、安全対策など)	安価かつ精密な複数本バーナの試験内容・装置構成詳細の立案計画
	電熱	予備実験モデルでの電磁場、発熱解析及びその検証	予備実験モデルにて a)幅方向温度分布 $\pm 5\%$ b)総合効率 70%	解析結果をもとにコイル形状を決定し、基準板幅・板厚に対し解析、及び予備実験モデルでの加熱試験で見極め	コイル形状を考案し、電磁場、発熱解析を行い、コイルの最適形状、配置を検討中 加熱試験にて解析結果が再現されることを確認
		拡大モデル(~400kW)での板条件変化対応及び効率などの確認試験	拡大モデルを製作し、幅方向温度分布およびエネルギー伝達効率を確認・評価	予備実験の結果に基づき設計された拡大モデルにおいて加熱試験を行い、パイロット実証での検証項目、検証要領を計画・立案	拡大モデルの構成機器(コイル、ケーシング、コイルシフト機構)について設計を開始 ケーシングの試作品にて性能を確認中

サーモテックで未来をひらく



中外炉工業株式会社



中外炉工業株式会社は
大阪・関西万博を応援しています。

