

事業戦略ビジョン

実施プロジェクト名：Na-Fe系酸化物による革新的CO₂分離回収技術の開発
実施者名：エア・ウォーター株式会社 代表名：代表取締役社長 松林良祐

(共同実施者：戸田工業株式会社)

目次

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



エア・ウォーター(株) (代表事業者)

実施する研究開発の内容

- Na-Fe系酸化物を用いたCO₂分離回収プロセスの開発
- 実証機製作、性能評価



社会実装に向けた取組内容

- CO₂回収設備生産体制構築
- 保守整備体制構築
- ボイラメーカーとの協議などを担当



戸田工業(株) (共同実施者)

実施する研究開発の内容

- Na-Fe系酸化物 (CO₂固体吸収材) の開発、性能評価、製造
- 実証サイト提供 (小野田事業所)
- 回収したCO₂から作製した化合物の有用性評価



社会実装に向けた取組内容

- 鉄原材料の安価調達
- 安定した品質のNa-Fe系酸化物の提供
- 使用済み「Na-Fe系酸化物」のリサイクルなどを担当

CO₂分離回収コスト2,000円台/ton-CO₂の早期実現

1. 事業戦略・事業計画

1. 事業戦略・事業計画 / (1) 産業構造変化に対する認識

地球温暖化による人々の価値観の変化によりカーボンニュートラル産業が急拡大すると予想

カーボンニュートラルを踏まえたマクロトレンド認識

(社会面)

- パリ協定採択、120以上の国と地域が「2050年カーボンニュートラル」宣言
- 2020年10月、日本も「2050年カーボンニュートラル」を宣言
- 日本は2030年に温室効果ガスを2013年度比46%削減する事を目指し、さらに50%に向けた挑戦と新たな方針

(経済面)

- ソーシャルボンドなど、ファイナンスシステムの整備が推進
- 金融機関による融資先支援と官民連携の推進
- 投資にもESGの視点を組み入れる傾向

(政策面)

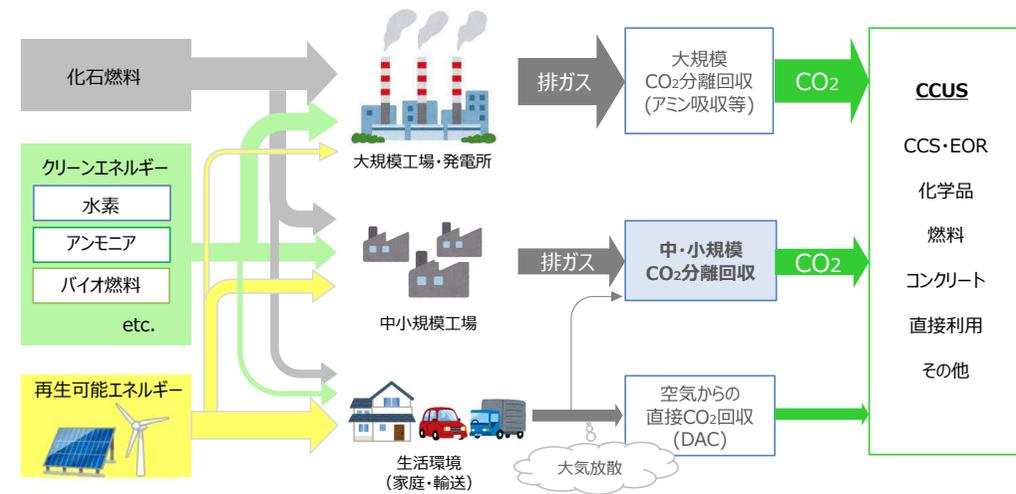
- 成長が期待される14の重要分野について「グリーン成長戦略」を策定
- 投資促進税制により、脱炭素関連設備導入に対し最大10%の税額控除又は50%の特別償却が受けられる

(技術面)

- ネガティブエミッションとカーボンリサイクル技術の開発が推進されている（化学品、バイオ燃料、鋳物、etc...）
- 世界でEOR法向けのCO₂分離回収技術は既に実用化され、国内では石炭火力発電所排ガスからのCO₂回収や利用に成功しているが、低圧/低濃度CO₂排ガスからのCO₂回収や利用に課題が残っている

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

全国に存在するCO₂排出源からCO₂が回収され、近隣のCO₂ユーザーへ供給される



- 市場機会：水素やアンモニア、CO₂リサイクル、再生可能エネルギー、蓄電池など、カーボンニュートラル推進に伴い、市場拡大が期待される分野が多数存在し、国内でのエネルギー設備・システム規模は2050年度には約4兆円と予測^{*1}されている。また、CO₂分離回収技術の市場は、2050年には日本だけでも4,000億円/年とされている^{*2}。
- 社会・顧客・国民等に与えるインパクト：環境保護、企業のイメージアップと信頼性の向上

*1 富士経済予測（2022年7月）
*2 GI基金研究開発・社会実装計画

- 当該変化に対する経営ビジョン：
エア・ウォーターグループは2050年に目指す姿としてサステナブルビジョン「地球・社会との共生により、循環型社会を実現する」を策定。脱炭素化社会の実現のため、CO₂回収利活用事業を専門に扱う、グリーンイノベーション事業部を設置しCCUに関する取組みを加速させている。

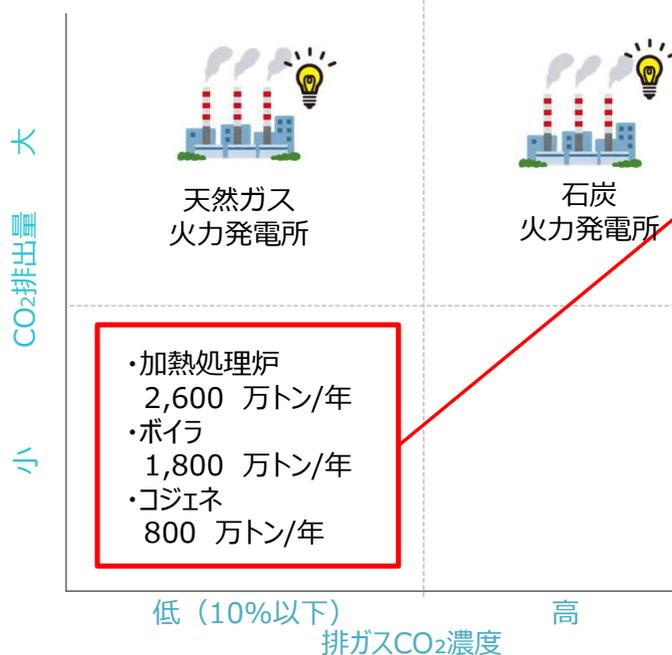
1. 事業戦略・事業計画 / (2) 市場のセグメント・ターゲット

地域に分散した中小規模工場からのCO₂分離回収をターゲットとして想定

セグメント分析

中小規模・低濃度CO₂排ガスからのCO₂分離回収の
低コスト・省エネルギー技術が未確立であるためそこに注力する

CO₂回収装置市場のセグメンテーション



出典：グリーンイノベーション基金事業「CO₂の分離回収等技術開発」プロジェクトに関する研究開発・社会実装計画より

ターゲットの概要

**低圧・低CO₂濃度排ガスの中で、汎用性が高く、拠点数の多い
(=回収CO₂を地産地消しやすい) ボイラ由来の排ガスを
メインターゲットと定め開発を行う**

市場概要と目標とするシェア・時期

- ボイラ付帯CO₂回収装置200台 (2030年目標)
- CO₂回収装置顧客：各ボイラメカ (エンドユーザー：ボイラユーザ)

CO ₂ 排出源	排出量 (万トン/年) (2022年現在と同等と仮定)	課題
ボイラ	1,800	<ul style="list-style-type: none"> 小型化 排熱利用

蒸発容量別年間ボイラ出荷数 (2015年) と当社製CO₂回収付帯設備 設置割合

蒸発容量別年間ボイラ出荷数				当社製付帯設備設置割合 (2030年)		
2,000	kg/h以上	2,000	台	10%	200	台
1000~1999	kg/h	1,500	台	-	-	台
500~999	kg/h	2,000	台	-	-	台
				合計	100	台

出典：ボイラの市場動向と技術動向より

まずは2,000kg/h以上の比較的大規模のボイラへの展開を進め、
2030年迄に10万ton/年のCO₂を回収する
その後小型ボイラならびにボイラ以外の他のCO₂排出源への適用を目指す

1. 事業戦略・事業計画 / (3) 提供価値・ビジネスモデル

革新的なCO₂分離回収技術を開発し、CO₂回収コストが安価な装置・サービスを提供する事業を創出/拡大

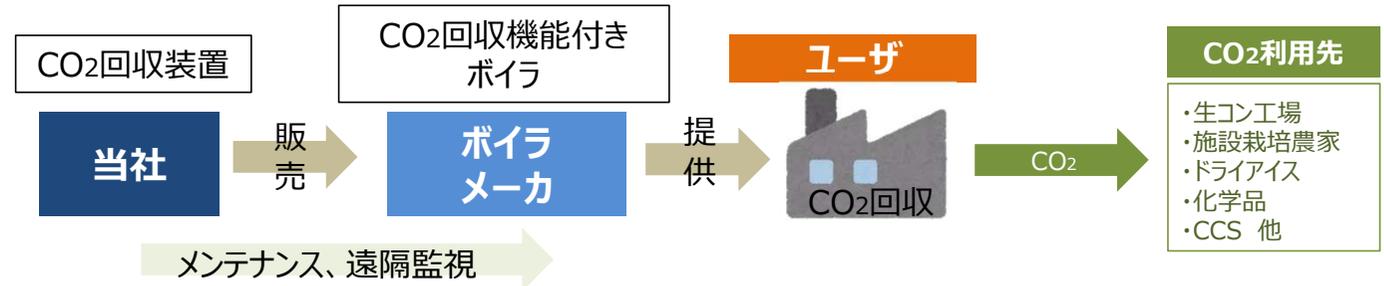
社会・顧客に対する提供価値

➤ 革新的なCO₂分離回収技術

- CO₂分離回収コスト：
2,000円台/t-CO₂以下
- CO₂分離回収能力：
0.5t/day以上
- 回収CO₂の純度：
99mol%以下で任意
- 装置の遠隔監視ならびに
メンテナンスサービスの提供に
よる安定稼働

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

本事業で開発するCO₂回収装置をエア・ウォーターで製造し、ボイラメーカーに販売する。
各ボイラメーカーがCO₂回収機能付きボイラとしてボイラユーザに提供する。
CO₂回収装置のメンテナンスはエア・ウォーターで実施し、遠隔監視で稼働状況を集中管理する。
ボイラの排熱利用方法、CO₂回収効率の向上、設備費の低減が課題であり、本事業で研究開発を推進していく。



実現可能性

- 既存事業において各種ガス回収装置の製造・販売実績あり
- 遠隔監視ならびにメンテナンスについても
他のガス関連設備において既に多数実施中

継続性

- 当社は炭酸ガスを含む産業ガス事業を主軸としており、
本装置の製造、販売、保守体制が継続可能であることは明確

有効性

- ボイラ排ガスが有する100℃程度の排熱をNa-Fe系酸化物の再生熱源として活用することで省エネ化が可能
- 排ガス中の水分がCO₂吸収反応に関与する回収材であり、除湿機構が不要となり、小型化・低コスト化が可能
- ボイラは分散型のCO₂排出源であり、装置の運転管理としては遠隔監視による集中管理が効果的
遠隔監視により一元的に集約した運転情報をもとに装置の継続的な改良・改善が可能
- CO₂排出を伴うボイラのオプション品としてCO₂回収装置をユーザに提案し、普及を加速

独自性

- 戸田工業、埼玉大学が開発する新規CO₂回収材である
Na-Fe系酸化物と、当社開発のプロセスによる
独自のCO₂回収装置

新規性

- CO₂排出を伴うボイラのオプション品としてCO₂回収装置を
ユーザに提供するビジネスモデル

1. 事業戦略・事業計画 / (3) 提供価値・ビジネスモデル (標準化の取組み等)

標準化を活用し、中小規模CO₂回収装置の社会実装に向けたルール形成を推進

標準化を活用した事業化戦略 (標準化戦略) の取組方針・考え方

- ▶ 他社に先行して高効率な中小規模設備を開発する
現状、事実上のCO₂排出規制がなく、社会実装されているCO₂回収設備は高採算性となる大型なものが多い
- ▶ 低級排熱を活用したコスト競争力のあるCO₂回収装置の開発
新規CO₂回収材と排ガスが有する排熱を活用した温度スイング式吸着分離法を採用することで競争力の高い商材とする
- ▶ CO₂ハンドリング技術の応用
 - 炭酸ガス製造/販売事業を通じて培ったCO₂のハンドリング技術を活かす (ガス、液、固体)

国内外の動向・自社の取組状況

- ▶ 開発済小型CO₂回収装置「ReCO₂ STATION」の課題解決
 - 課題：コストダウン、省エネ化、有資格者の確保
→設計標準化に取組み中
 - 高圧ガス第二種製造設備 (ドライアイス150kg/day)
 - 汎用コンテナ収容型 -主要機器とソフトウェアの統一化
 - CO₂濃度10%前後の燃焼排ガスを原料ガスと想定
- ▶ 開発済小型CO₂回収装置を通じたユーザヒアリング
 - 既にReCO₂ STATIONに対し多数の問合せあり
導入における課題や求められる仕様を調査中
-ヒアリング先 (累計100件超) : 自動車メーカ、総合化学メーカ、プラントメーカ、電力会社、運送会社、海運・造船会社、電機メーカ、飲料食品メーカ、医療機器メーカ、地方自治体、小売業者、熱処理業者、電炉メーカ、発電事業者、総合商社

本事業期間におけるオープン戦略 (標準化等) またはクローズ戦略 (知財等) の具体的な取組内容

▶ 標準化戦略

- ボイラなどの小規模CO₂排出源からのCO₂排出量規制の導入を目指す
- CO₂回収エネルギー量の規制導入を目指す
- 高圧ガス第二種製造の緩和ならびに、製品CO₂について新しい用途別規格 (例：99%以上) の追加を目指す
- CO₂分離素材の標準評価共通基盤 協議会へ参画し他の企業や団体と協議しながら標準化を推進する

▶ 知財戦略

- 高効率にCO₂を回収するプロセスに関して
国内ならびに海外において特許を出願し、
権利を保護する



エア・ウォーター製
小型CO₂回収装置「ReCO₂ STATION」

1. 事業戦略・事業計画 / (4) 経営資源・ポジショニング

産業ガスビジネスで培ったノウハウを活かして、社会・顧客に対してCO₂分離回収という価値を提供

自社の強み、弱み (経営資源)

ターゲットに対する提供価値

- 小型、低コストCO₂分離回収装置
- 排出CO₂の低減

自社の強み

- CO₂ほかガス分離回収技術の保有
- 装置メンテナンス、遠隔監視の実績
- 既存ガス事業から得た知見
(各CO₂ユーザの要求仕様の把握等)

自社の弱み及び対応

- 現状の回収技術では下記課題あり
課題：小型化、水分影響、排熱利用
→戸田工業の新規CO₂回収材である
Na-Fe鉄系酸化物を用いることで課題を克服する
- 自社単独では排出源との統合が困難
→ボイラメーカーとの協業を予定

他社に対する比較優位性

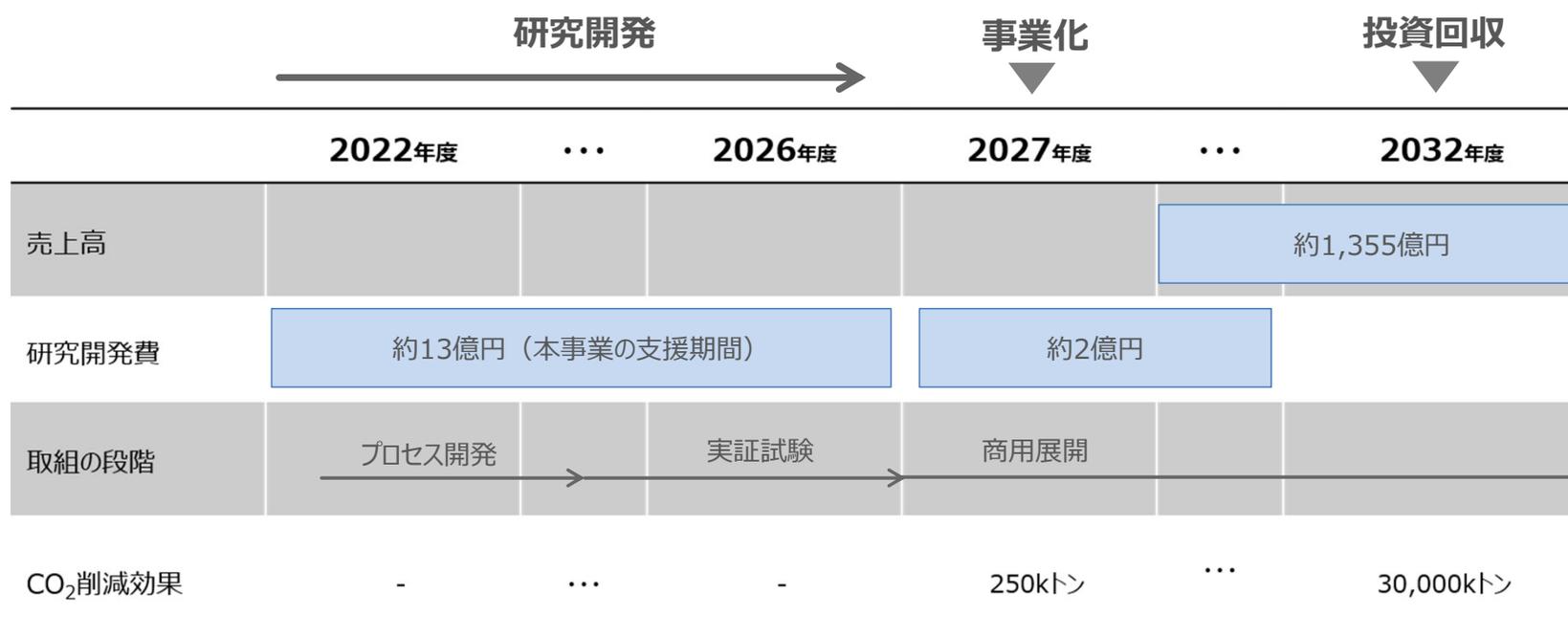
	技術	顧客基盤	サプライチェーン	その他経営資源
自社 現在	<ul style="list-style-type: none"> • 既存技術を用いたCO₂分離回収実績 • ガス設備の経験が豊富でありエンジニアリング技術を有している • 中小型装置の製作・パッケージ化・運用ノウハウ • 半導体メーカー等の信頼性を強く要求されるユーザへのガス供給実績 	<ul style="list-style-type: none"> • 炭酸ガスの製造・販売事業を展開しており、更に各種ガス分離回収装置の納入実績があることから、CO₂回収に関する引合を多数頂いている • 既存技術を活用した装置を用いて顧客先でのCO₂回収デモンストレーションの提案を進めている • 海外でもガス関連の事業を展開しており、CO₂回収のニーズを持った顧客を有している • CO₂排出を伴う機器の販売と、CO₂分離回収装置の販売メーカーが同一ではない 		<ul style="list-style-type: none"> • 大型炭酸ガス製造拠点を7か所保有し、各CO₂ユーザの要求仕様を把握している • ガス供給設備について遠隔監視による集中管理を行っている • ガス関連設備の製作工場を国内外に有している • 営業拠点、メンテナンス拠点を全国に展開しており、緊急時の対応なども可能
↓				
未来	<ul style="list-style-type: none"> • Na-Fe系酸化物による、更なる低コスト・低エネルギーのCO₂分離回収プロセスを確立 	<ul style="list-style-type: none"> • 現状引合を受領している企業等へ技術を提供。候補先は多数 	<ul style="list-style-type: none"> • ボイラメーカーへ販売しエンドユーザへ提供・展開。CO₂排出を伴う機器の販売メーカーと協業することで普及のスピードを向上 	<ul style="list-style-type: none"> • 遠隔監視ならびに製作・販売体制を強化し、分散型の装置に対応
	小型分散型の装置に求められる技術力、メンテナンス体制等で優位性がある			
競合A社	<ul style="list-style-type: none"> • アミン吸収液を用いたCO₂分離回収 	<ul style="list-style-type: none"> • 大規模発電所などへ既に設備を納入している 		<ul style="list-style-type: none"> • 大規模回収装置設置が可能
競合B社	<ul style="list-style-type: none"> • 固体アミンを用いたCO₂分離回収 	<ul style="list-style-type: none"> • 大規模発電所などをターゲットとしている 		<ul style="list-style-type: none"> • 大規模回収装置の設置が可能⁸

1. 事業戦略・事業計画 / (5) 事業計画の全体像

5年間の研究開発の後、2027年頃の事業化、2032年頃の投資回収を想定

投資計画

- ✓ 2027年に、ボイラ排ガス向けCO2回収装置商用1号機を上市予定
- ✓ 大型ボイラ市場での販売を図り、2032年頃に投資回収できる見込み。



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"> プロセス特許の出願を準備中。当社で既に上市済みのPSA方式CO₂回収装置の引き合い対応を通して、顧客ニーズを抽出中。顧客より受領した運用面の要望や、原料ガス情報などを研究開発に反映する。 CO₂回収関連のセミナー講演、執筆を行い、本事業の取り組みを積極的に発信することでオープンイノベーションを推進する。 	<ul style="list-style-type: none"> 社会実装を実現する上ではCO₂回収装置の生産体制整備が重要となる。大阪府堺市に保有するガス関連装置の生産工場を増築中。CO₂回収装置のみならず、他の装置も生産可能な新工場とすることで工場の合理化も図る。新工場では鋼板の加工から装置の組み立て、検査等の一貫した生産体制を構築可能。 新工場の建設工事を推進中。2025年4月の稼働開始。 	<ul style="list-style-type: none"> 当社ではPSA方式のCO₂回収装置を既に上市済み。顧客との引き合い対応の中で、ターゲット価格や導入時期、装置規模などの情報を抽出中。価格設定やラインナップの設定等に反映する。またPSA方式とあわせて本事業で開発するTSA方式も紹介し、認知度向上を図る。 PSA方式のCO₂回収装置を上市して以降、おおよそ3年間の間に200件を超えるCO₂回収の引き合いを受領。顧客の要望や課題感が抽出できており、本事業の装置コンセプト等にも一部反映済み。
進捗状況	<ul style="list-style-type: none"> 顧客候補より受領した原料排ガス条件などを踏まえ、ラボ試験の条件を設定した。 CO₂関連の講演で本事業内容を発信することで、これまで取引の無かった熱交換器メーカー等との新たな関係を構築でき、装置性能向上に向けた取組を開始できた。 	<ul style="list-style-type: none"> 米国でCO₂関連機器を製造販売する100%子会社を保有。CO₂液化精製装置などを手掛けている。本事業でCO₂回収装置の開発を完了した際に、速やか商材化できるよう意見交換を開始した。液化装置等と合わせて米国で事業展開する。 アジアにもガス製造拠点ならびに営業拠点があり、需要を鑑み、製作拠点の設置について検討する。 	<ul style="list-style-type: none"> 国内ボイラメーカーは海外への販売実績も豊富であり、販売段階では国内のボイラメーカーと連携し海外への展開を図る。将来的には国内での実績を活かし海外のボイラメーカーにも販売していく。 当社の米国子会社において、CO₂回収装置の引き合いを複数受領している。米国におけるコストターゲット、運用面での要望などを顧客よりヒアリングできており、念頭においた技術開発が可能。
国際競争上の優位性	<ul style="list-style-type: none"> 世界的に産業用電気料金の高い日本において、回収コスト2,000円台/ton-CO₂を達成する。 Na-Fe系酸化物を用いた技術について海外でも権利を保護する。回収のみならず液化精製等についても権利を保有することで海外でのCCU案件を獲得できるよう基盤構築中。 		

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 進捗報告

- 研究開発：Na-Fe系酸化物を用いたCO₂分離回収プロセスを確立に向けて、小規模試験、ラボ試験を実施した。ボイラ排ガス等が有する排熱の有効活用等について評価を実施。大阪・関西万博にてCO₂回収技術の実証を完了。
- 知財・標準化戦略：海外への展開も踏まえ国内外に適切に特許出願を行い権利の保護を行う。研究開発段階ではプロセス面、社会実装段階では運用面での権利化を主に図る。必要に応じて意匠出願等も検討する。またボイラメーカー等との協議内容を踏まえ、複数のラインナップ化を図り設計製作の標準化を行う。
- オープンイノベーション：社会実装に向けて戸田工業と共同で商品開発の検討を進める。研究開発段階からボイラメーカー等との協議も行い、排ガスの引込み方法の検討やシステムの最適化に取り組む。社会実装段階ではCO₂回収装置をオプションとして取り扱うようボイラメーカー等と連携し進める。保守体制についてもメーカーと協力し整備する。
- PoCによる顧客ニーズ確認：実証後に実証機をデモ機として活用し、各CO₂排出地で技術検証を行う。産業ガスメーカーとして液化炭酸ガスを多数のユーザーに供給しており、CO₂排出源を有する各ユーザーに向けてCO₂回収装置の提案を行う。戸田工業 小野田事業所で化学品製造プロセスに使われる液化CO₂の一部を、工場内ボイラ排ガスから回収したCO₂に置換え、評価する。

- ラボ試験設備の設置を完了し、CO₂分離回収プロセスの基礎評価を完了。将来的にNa-Fe系酸化物の改良材が開発されたときの評価用試験機として継続的に運用する。
- 大阪・関西万博での技術実証のために製作した0.5ton-CO₂/day型の実証機は移設可能なユニット型装置として製作しており、2026年の実証試験完了後より、PoC用デモ機として運用する。
- 自社のガス関連製作工場へCO₂回収設備製作ラインの追設を行い、倉庫やスペースの確保等も進める。国内では大阪府堺市や北海道石狩市、福島県郡山市などに製作拠点を有しており、需要地等を鑑み製作地を決定する。
- 既存の遠隔監視システムを強化し、多数のCO₂回収装置の稼働状況を一元管理できる体制を整備する。また遠隔監視で蓄積した知見を活かし装置の改良を図る。
- 生産体制、メンテナンス体制を強化する。
- 将来的には、各排出源から排出されたCO₂を回収し、エアウォーターのセンター工場に集約の上、産業用もしくは食添用の炭酸ガスや、ドライアイスとして製造・販売することも検討する。

- 販売段階では、PoCで検証したCO₂回収インパクトの大きい大型ボイラー市場への導入を図る。
- 大型ボイラー市場での実績をもとに、さらなる改良を重ね中小型ボイラー市場への展開を進める。
- その他熱源を有するCO₂排出源への適用ならびに改良についても進める。
- 産業ガスメーカーとして液化炭酸ガスを多数のユーザーに供給しており、各ユーザーに向けてCO₂回収装置の提案を行う。

国際競争 上の 優位性

- 世界的に産業用電気料金の高い日本において、回収コスト2,000円台/ton-CO₂を達成する。
- Na-Fe系酸化物を用いた技術について海外でも権利を保護する。

- ガス関連設備は海外への販売実績もあり、海外展開が可能。
- 米国にはガス関連設備の製作、販売拠点を複数保有しており、現地での製作ならびに北米諸国への販売が可能。
- アジアにもガス製造拠点や営業拠点を有しており、需要を鑑み、製作拠点の設置について検討する。

- 世界的にも小型CO₂回収装置の需要は多く、実際に米国等では引合を受領している。一方で国内ボイラメーカーは海外への販売実績も豊富であり、販売段階では国内のボイラメーカーと連携し海外への展開を図る。将来的には国内での実績を活かし海外のボイラメーカーにも販売していく。

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

将来の社会実装を見据えて行う、事業化面の取組内容 (市場導入ロードマップ)

項目	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度	2026年度	2027年度
イベント	事業開始			大阪・関西万博への出展 国内外へのPR	戸田工業内での 実証試験	CO ₂ 回収装置 上市
ヒアリング	 既存小型CO ₂ 回収装置の営業活動を通じてユーザーズのヒアリング ボイラーメーカーへのヒアリング					
プロセス開発	 革新的CO ₂ 回収プロセスの確立 知的財産権の獲得			 革新的CO ₂ 回収プロセスの実証 知的財産権の獲得		
標準化検討	 材料・評価技術の標準化 製品ガス製品規格の標準化 CO ₂ 分離素材の標準評価共通基盤 協議会への参画			 用途別CO ₂ 回収システムの標準化		

ヒアリング先 (累計200件超) :

自動車メーカー、総合化学メーカー、プラントメーカー、電力会社、運送会社、海運・造船会社、電機メーカー、飲料食品メーカー、医療機器メーカー、地方自治体、小売業者、熱処理業者、電炉メーカー、発電事業者、総合商社

1. 事業戦略・事業計画 / (7) 資金計画

国の支援に加えて、2億円規模の自己負担を予定

資金調達方針

	2022年度	...	2026年度	...	2032年度
事業全体の資金需要	約13億円				
うち研究開発投資	約13億円				
国費負担※ (委託又は補助)	約10億円				
自己負担	約3億円				

本事業期間にて、Na-Fe系酸化物を用いたCO₂分離回収プロセス開発を完了させた後、引き続き、「低圧・低濃度のCO₂分離回収技術の確立」に向け、自己負担により様々な排ガスからの回収や高効率化、低コスト化に係る継続的な研究開発投資や、製造設備投資等を実施する予定。

※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

2,000円台/ton-CO₂というアウトプット目標を達成するために必要な複数のKPIを設定

研究開発項目	アウトプット目標	
1. Na-Fe系酸化物による革新的CO ₂ 分離回収技術の開発	CO ₂ 回収コスト2,000円台/ton-CO ₂ が達成可能なCO ₂ 分離回収装置の開発	
研究開発内容	KPI	KPI設定の考え方
1 Na-Fe系酸化物のCO ₂ 分離回収特性向上、製造技術の確立	<ul style="list-style-type: none"> ①CO₂回収速度向上 ②回収エネルギー：1.0GJ/t-CO₂ ③耐水性：圧壊強度低下率10%未満（初期対比） ④安全性確保 ⑤Na-Fe系酸化物成形体を製造可能な量産製造技術の確立 	<ul style="list-style-type: none"> ①CO₂回収システム性能向上のための取り組み（Na量向上、回収方法最適化） ②システムのランニングコストを低減のための取り組み1.9GJ/t-CO₂から大きく低減（触媒効果） ③耐久性向上 ④焼成技術を確立し、安全性確保 ⑤商用回収材製造実証ラインを建設し、立証
2 Na-Fe系酸化物を用いた排熱利用型CO ₂ 分離回収 [※] の開発	委託事業にて完了	委託事業にて完了
3 実ガス実証試験	<ul style="list-style-type: none"> ①CO₂回収量300kg-CO₂/dayでの実証研究 ②CO₂回収量500kg-CO₂/dayでの実証試験 ③回収CO₂純度≥98% ④CO₂分離回収ならびにCCU技術の認知向上 ⑤実ガス実証用回収材を2種類製作 	<ul style="list-style-type: none"> ①CO₂回収速度：改良品にて検証 ②CO₂回収速度：①の結果を反映した改良品にて検証 ③500kg-CO₂/dayで検証 ④ユーザー確保により、システム販売台数を増やす取り組み ⑤開発した回収材の性能を検証する取り組み
4 システム適用検討	<ul style="list-style-type: none"> ①商用機の基本設計完了（PFD作成） ②システム評価による商用規模でのCO₂回収コスト2,000円台/t-CO₂ ③CO₂回収材製造コスト：5,000円/kg以下 	<ul style="list-style-type: none"> ①②③ 2027年度発売予定のCO₂回収システム商用初号機の基本設計に繋げる取り組み

2. 研究開発計画 / (2) 研究開発内容

各KPIの目標達成に必要な解決方法を実施

	KPI	現状	達成レベル	解決方法	実現可能性 (成功確率)
1 Na-Fe系酸化物のCO ₂ 分離回収特性向上、製造技術の確立	<ul style="list-style-type: none"> ①CO₂回収速度向上 ②回収エネルギー：1.0GJ/t-CO₂ ③耐水性：圧壊強度低下率10%未満(初期対比) ④安全性確保 ⑤Na-Fe系酸化物成形体を製造可能な量産製造技術の確立 	<ul style="list-style-type: none"> ②1.9GJ/t-CO₂ ③25wt% ④焼成条件検討中 ⑤パイロット製造技術まで有している 	<ul style="list-style-type: none"> ①②③④⑤パイロットスケールでのKPI達成 (TRL5) 	<ul style="list-style-type: none"> ①成形体の比表面積向上、回収条件の最適化 ②CO₂脱離方法の最適化、Fe外他元素による触媒効果向上 ③成形技術の向上 ④焼成条件の緻密な最適化 ⑤パイロットスケールで確立 	<ul style="list-style-type: none"> ①③④⑤については実現可能性は高い (80%) ②については回収量増加と回収E低下はトレードオフのためバランス調整 (60%)
2 -	-	-	-	-	-
3 実ガス実証	<ul style="list-style-type: none"> ①CO₂回収量300kg-CO₂/dayでの実証研究 ②CO₂回収量500kg-CO₂/dayでの実証試験 ③回収CO₂純度≥98% ④CO₂分離回収ならびにCCU技術の認知向上 ⑤実ガス実証用回収材を2種類製作 	<ul style="list-style-type: none"> ①②200kg-CO₂/dayの回収を達成 ③98%達成 ④実証事業を通じて実施 ⑤成形体仕様検討中 	<ul style="list-style-type: none"> ①②③⑤CO₂回収量、純度目標達成 (TRL6) 	<ul style="list-style-type: none"> ①大阪・関西万博内にて実証 ②戸田工業内にて実証 ③戸田工業内にて実証 ④様々な報告会を活用 ⑤パイロットにて材料作製 	<ul style="list-style-type: none"> ①④⑤については現在進行中 (60%) ②については、①、⑤が達成できれば実現可能性は高い (60%) ③25年度実証においては達成(80%)
4 システム適用検討	<ul style="list-style-type: none"> ①商用機の基本設計完了 (PFD作成) ②システム評価による商用規模でのCO₂回収コスト 2,000円台/t-CO₂ ③CO₂回収材製造コスト:5,000円/kg以下 	<ul style="list-style-type: none"> ①②③検討実施中 	<ul style="list-style-type: none"> 商用機設計完了 (TRL8) 	<ul style="list-style-type: none"> ①大阪・関西万博、戸田工業内の実証試験のデータを基に考案 ②材と回収システムの両面からアプローチ ③製造仕様を確立する 	<ul style="list-style-type: none"> ①③の達成により、②の実現可能性も高まる (70%)

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

1 Na-Fe系酸化物のCO₂分離回収特性向上、製造技術の確立

直近のマイルストーン

- ①CO₂回収速度
- ②回収エネルギー：1.5GJ/t-CO₂
- ③耐水性：圧壊強度低下率30%未満（初期対比）
- ④安全性確保
- ⑤Na-Fe系酸化物成形体を製造可能な量産製造技術の確立

これまでの開発進捗

- ・ 委託事業（2022～2024年度）にて新規担体を見出し、CO₂回収量増加のみならず、強度、耐水性を向上できる技術を見出している
- ②回収エネルギーは1.9GJ/t-CO₂
- ③耐水性は36%
⇒ 新規担体により飛躍的に向上できた
- ④焼成技術を最適化中
- ⑤パイロット設備を通じて、成形体製造技術の基盤を確立することができた。

進捗度

- ①：○
（理由）Na量最適化、プロセスの改良、最適なCO₂回収条件により目標を達成
- ②：△
（理由）酸化鉄量・種類などを検討中
- ③：○
（理由）成形方法の最適化により、25%を達成
- ④：○
（理由）焼成条件の最適化により、達成
- ⑤：○
（理由）パイロット設備を通じて、商用回収材製造実証ラインの設計を実施した。

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

3 実ガス実証

直近のマイルストーン

- ①CO₂回収量300kg-CO₂/dayでの実証研究
- ②CO₂回収量500kg-CO₂/dayでの実証試験
- ③回収CO₂純度 \geq 98%
- ④CO₂分離回収ならびにCCU技術の認知向上
- ⑤実ガス実証用回収材を2種類製作

これまでの開発進捗

- ①委託事業で開発したCO₂回収材を用いて、システムを構築。大阪・関西万博に出展済み。CO₂回収量は約200kg-CO₂/day。
- ②大阪・関西万博での実証試験を通じて得られたデータをベースに最適な装置を検討中
- ③2026年度に検証予定 (大阪・関西万博での実証試験内では達成済)
- ④大阪・関西万博での実証事業において、メディア・一般客への展示を随時対応。COP30に出展済み (2025年11月開催)
- ⑤CO₂回収速度を向上した材を作製中

進捗度

- ① : △ (理由) CO₂回収量の達成に至っていない
- ② : - (理由) 2026年度目標
- ③ : - (理由) 2026年度目標
- ④ : ○ (理由) 随時対応中
- ⑤ : △ (理由) 材製造対応中

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

3 システム適用検討

直近のマイルストーン

- ①商用機の基本設計完了 (PFD作成)

- ②システム評価による商用規模でのCO₂回収コスト 2,000円台/t-CO₂

- ③CO₂回収材製造コスト : 5,000円/kg以下



これまでの開発進捗

- ①大阪・関西万博での実証試験を通じて、データ収集を完了。2026年の実証にて継続検討予定。

- ②大阪・関西万博での実証試験に基づくデータ収集、及び材性能向上を検討中。

- ③パイロット設備にて、安価な材を製造できる効率の良い製造ラインを検討中

進捗度

- ① : - (理由) 2026年度目標

- ② : - (理由) 2026年度目標

- ③ : - (理由) 2026年度目標

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

1 Na-Fe系酸化物のCO₂分離回収特性向上、製造技術の確立

直近のマイルストーン

(2025年度)

①CO₂回収速度向上

②回収エネルギー：
1.5GJ/t-CO₂

③耐水性：圧壊強度低下率30%未満（初期対比）

④安全性確保

⑤Na-Fe系酸化物成形体を製造可能な量産製造技術の確立



残された技術課題

①2025年度のマイルストーンは達成、更なる性能向上のため、成形体のNa量増加、比表面積増加が必要。また実システムで実現できるCO₂回収条件の確立が必要

②「CO₂脱離工程において、成形体を乾燥させない方法」の考案が必要。他元素展開の最適化、比熱容量の低い材料の選定が必要

③④⑤
パイロット設備を用いて、担体や添加材料の最適化、各製造工程の処理条件（時間や回転数）などの最適化が必要

解決の見通し

①担体や添加剤の最適化、製造条件検討により、実現を目指す

②CO₂回収条件を最適化することでエネルギー低減に繋がると期待される。

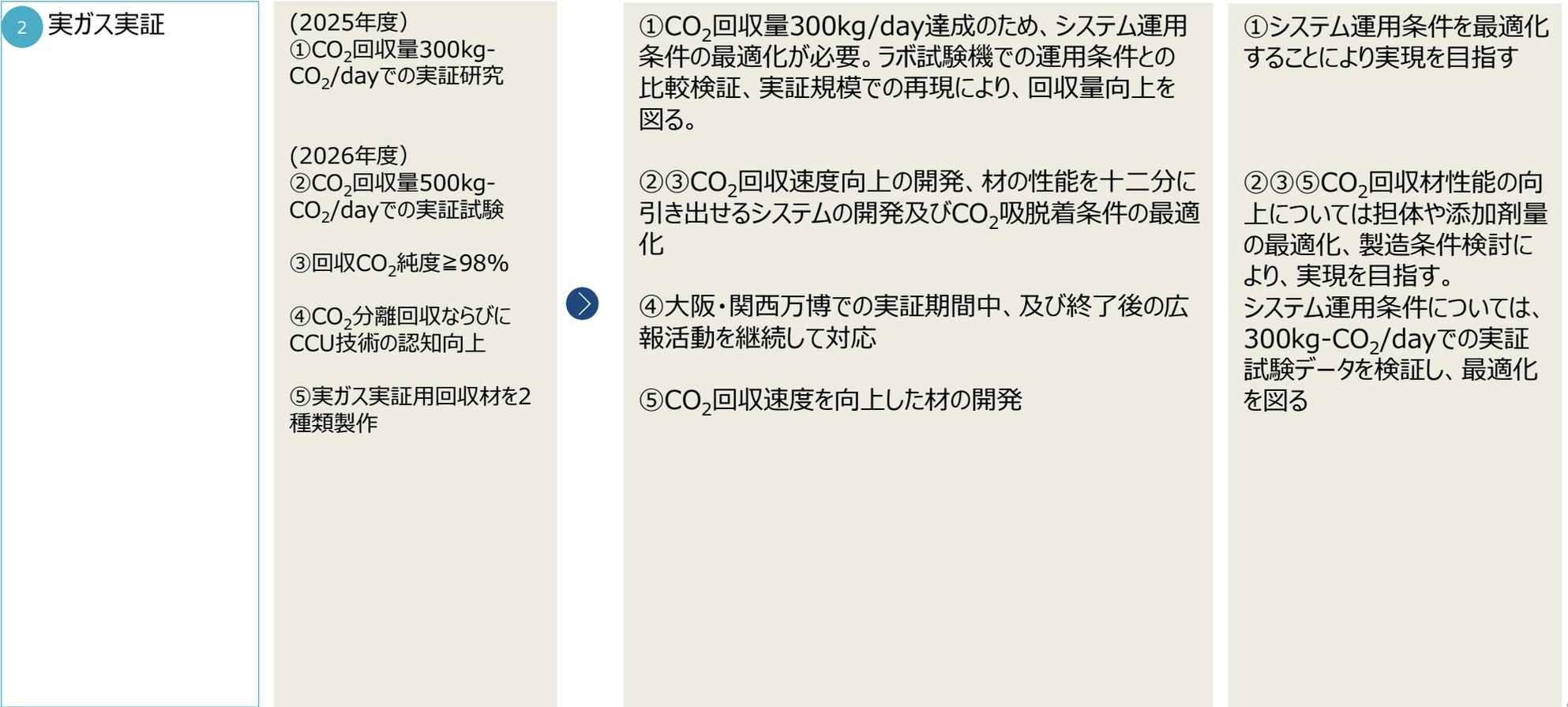
③各種製造条件を緻密に制御することにより、比表面積を高くすることで、耐水性向上に繋がると考えている。

④焼成処理の条件を最適化することで、目標達成は可能

⑤パイロット製造技術、及び当社既存技術を組み合わせることで実現を目指す

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



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

2 システム適用検討

直近のマイルストーン

- (2026年度)
- ①商用機の基本設計完了 (PFD作成)
 - ②システム評価による商用規模でのCO₂回収コスト2,000円台/t-CO₂
 - ③CO₂回収材製造コスト : 5,000円/kg以下



残された技術課題

- ①②③
- いずれも2026年度目標としている

解決の見通し

- ①②③
- 各研究開発内容で設定したKPIを確実に達成することで、「システム適用検討」も達成できると考えている

2. 研究開発計画 / (2) 研究開発内容

③実ガス実証試験

CO₂ 回収量300kg-CO₂/day での実証研究 (実証場所：大阪・関西万博)

2025年日本国際博覧会(大阪・関西万博) 未来ショーケース事業での実証

2025年日本国際博覧会(大阪・関西万博) において、300kg-CO₂/day規模の技術実証を実施



2. 研究開発計画 / (2) 研究開発内容

③実ガス実証試験

CO₂ 回収量300kg-CO₂/day での実証研究 (実証場所：大阪・関西万博)

2025年日本国際博覧会(大阪・関西万博)

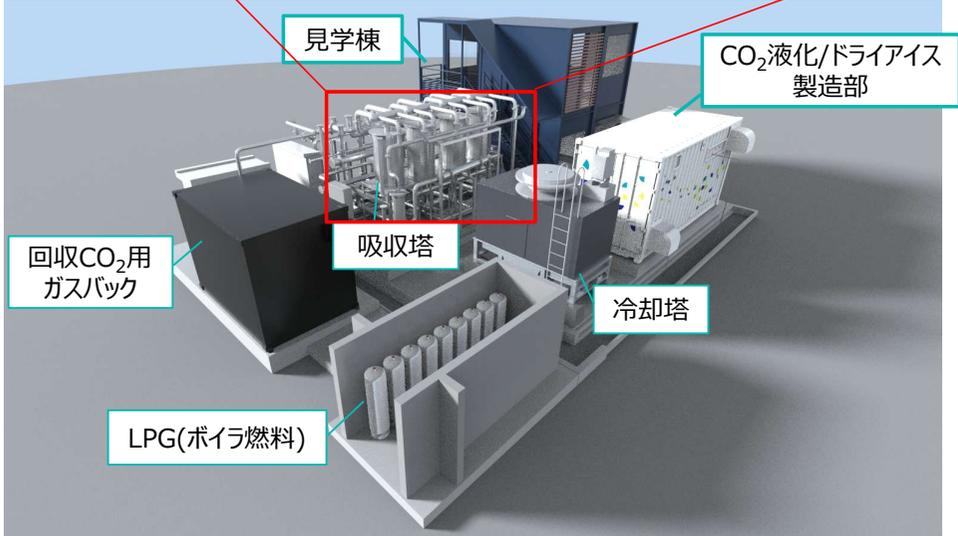
【主なスケジュール】

- 2025年 ~2月 装置製作
- 3月~ 装置据付
- 4/13 万博開幕
- 9月末 NEDOテーマウィーク展示

- 10/13 万博閉幕



CO₂固体回収材
充填



2. 研究開発計画 / (2) 研究開発内容

③実ガス実証試験

CO₂ 回収量300kg-CO₂/day での実証研究（実証場所：大阪・関西万博）

2025年日本国際博覧会(大阪・関西万博) 見学受入実績

万博開催期間中、毎週金曜日にカーボンリサイクルファクトリー内「地球の恵みステーション」の一般見学を受け入れるとともに、取引先を含むVIPへの見学対応、各種メディア対応を実施。

		一般見学	VIP見学	メディア取材
実績	見学回数	21回	41回	19回
	見学者数	265名	357名	60名

備考（見学者一例）

- ◆VIP見学者：NEDO関係者様、博覧会協会関係者様、大学教授、タイ/インドネシア政府関係者様、主要取引先関係者様
- ◆メディア取材：日本経済新聞、朝日新聞、読売新聞、共同通信、日刊工業新聞、読売テレビ、関西テレビ、海外メディア

2. 研究開発計画 / (2) 研究開発内容

③実ガス実証試験

CO₂ 回収量500kg-CO₂/day での実証研究 (実証場所：戸田工業(株)内)

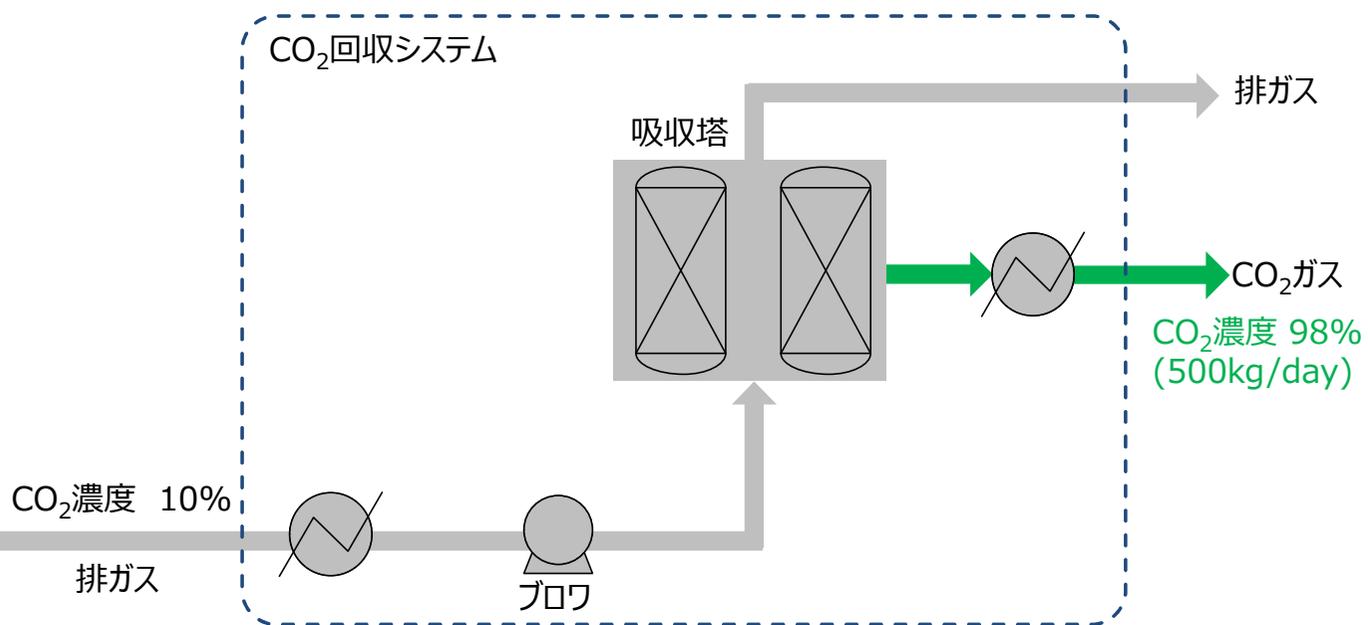
2026年度 戸田工業(株)小野田事業所内にて、500kg-CO₂/dayの実証研究を実施予定。

◆概要

CO₂回収量 : 500kg-CO₂/day

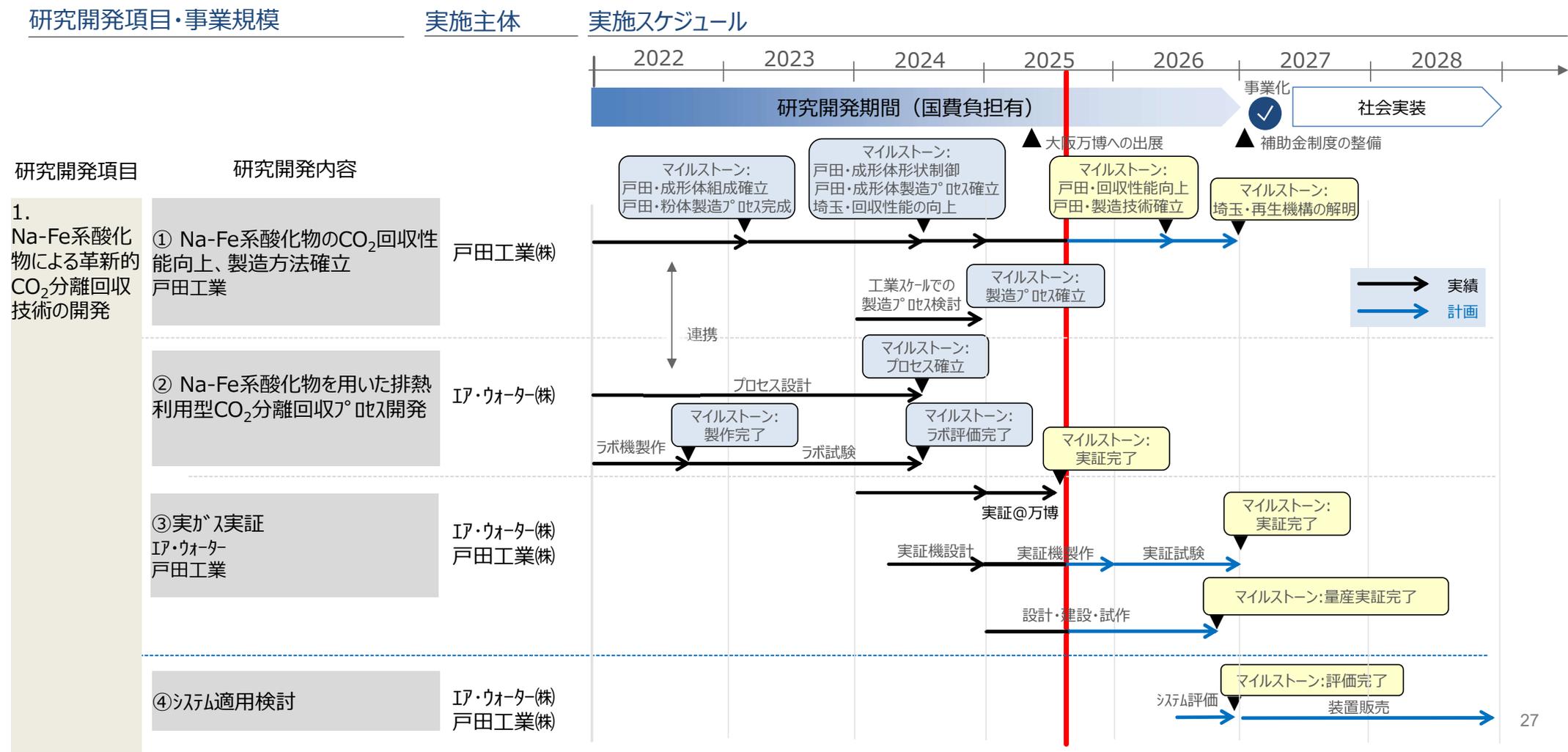
回収CO₂純度 : 98%以上

原料排ガス : LPボイラー



2. 研究開発計画 / (3) 実施スケジュール

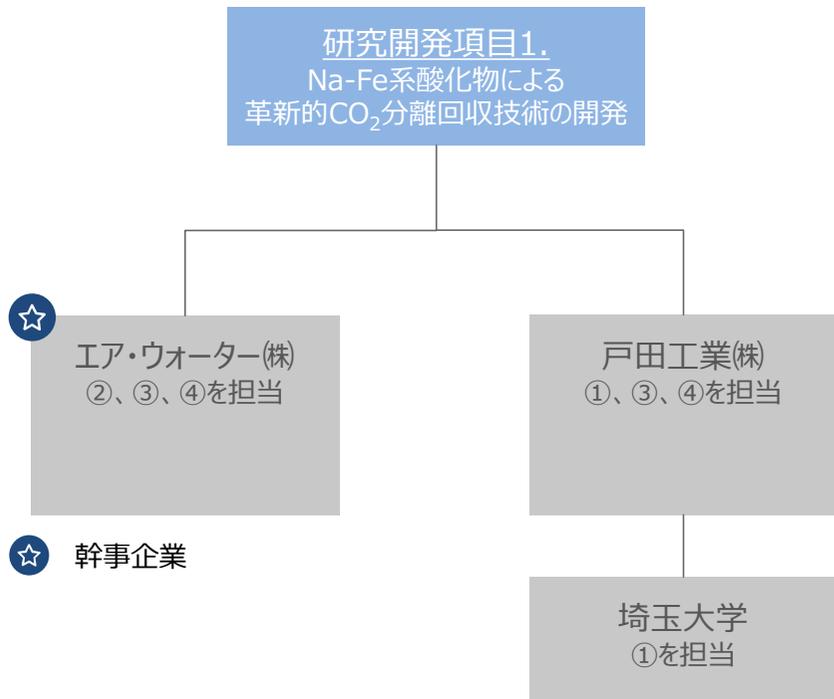
複数の研究開発を効率的に連携させるためのスケジュールを計画



2. 研究開発計画 / (4) 研究開発体制

各主体の特長を活かせる研究開発実施体制と役割分担を構築

実施体制図



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、エア・ウォーター(株)が担う。
- エア・ウォーター(株)は、②Na-Fe系酸化物を用いた排熱利用型CO₂分離回収プロセス開発ならびに、③実ガス実証、④システム適用検討を担当する。
- 戸田工業(株)は、①Na-Fe系酸化物のCO₂回収性能向上、製造方法確立のうち、a)Na-Fe系酸化物の粉体、成形体開発を主担当し、b)Na-Fe系酸化物の室温でのCO₂回収性能の向上、c)Na-Fe系酸化物の低温再生機構の解明は一部担当する。
また、③実ガス実証においては実証場所を提供するとともに、自社で使用するCO₂利活用設備への適用可否を検討する。
- 埼玉大学は再委託先として、実施項目①-2 NaFeO₂組成の最適化と性能向上を担当する。

研究開発における連携方法（共同実施者間の連携）

- 事業期間中に毎月定例打合せを開催する。
- 成果物は知財運営委員会を開催し、実施者間で協議する。

共同実施者以外の本プロジェクトにおける他実施者等との連携

- CO₂分離回収の実ガス実証を行うにあたっては、戸田工業に設置されているLPG焼きボイラの排ガスを利用する計画である。

中小・ベンチャー企業の参画

- Na-Fe系酸化物の成形体を作製するにあたって、成形加工の外注先として中小企業の成形加工メーカを予定しており、事業化時には、成形体の製造委託を行いたいと考えている。

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. Na-Fe系酸化物による革新的CO ₂ 分離回収技術の開発	1 Na-Fe系酸化物のCO ₂ 回収性能向上、製造方法確立	<ul style="list-style-type: none"> 微粒子酸化鉄製造技術 [戸田工業] Na-Fe系酸化物製造技術 [戸田工業] 回収材(セラミック)製造技術 [戸田工業] 様々な室温CO₂吸収無機固体の性能向上に関する多くの知見[埼玉大学] 	<ul style="list-style-type: none"> → 微粒子酸化鉄製造技術 → 新規無機固体回収材 → 安価で安全な回収材 製造簡便なため、剽窃を受けやすい →戦略的な特許出願→包括的知財確保
	2 Na-Fe系酸化物を用いた排熱利用型CO ₂ 分離回収プロセス開発	<ul style="list-style-type: none"> 吸着分離技術 [エア・ウォーター:AW] ガスハンドリング経験、ノウハウ [AW] 省エネプロセス開発技術[AW] 	<ul style="list-style-type: none"> → Na-Fe系酸化物を用いた省エネ型CO₂分離回収技術 → プロセス特許の海外出願による保護
	3 実ガス実証	<ul style="list-style-type: none"> ガス分離装置のエンジニアリング技術 [AW] ガス分離装置の運転操作経験、ノウハウ[AW] 	<ul style="list-style-type: none"> → 実ガスを用いた運転経験から得られる知見を装置設計に反映
	4 システム適用検討	<ul style="list-style-type: none"> 炭酸ガス事業から得たCO₂ユーザ要求仕様の把握等[AW] 各種ガスプラントのスケールアップノウハウ[AW] 装置メンテナンス、遠隔監視等の保守管理ノウハウ[AW] 海外でのガス関連設備販売経験[AW] 	<ul style="list-style-type: none"> → ガス分離装置の豊富な運転経験に基づく保守体制の整備 → スケールアップ等の経験にもとづくラインナップ拡充

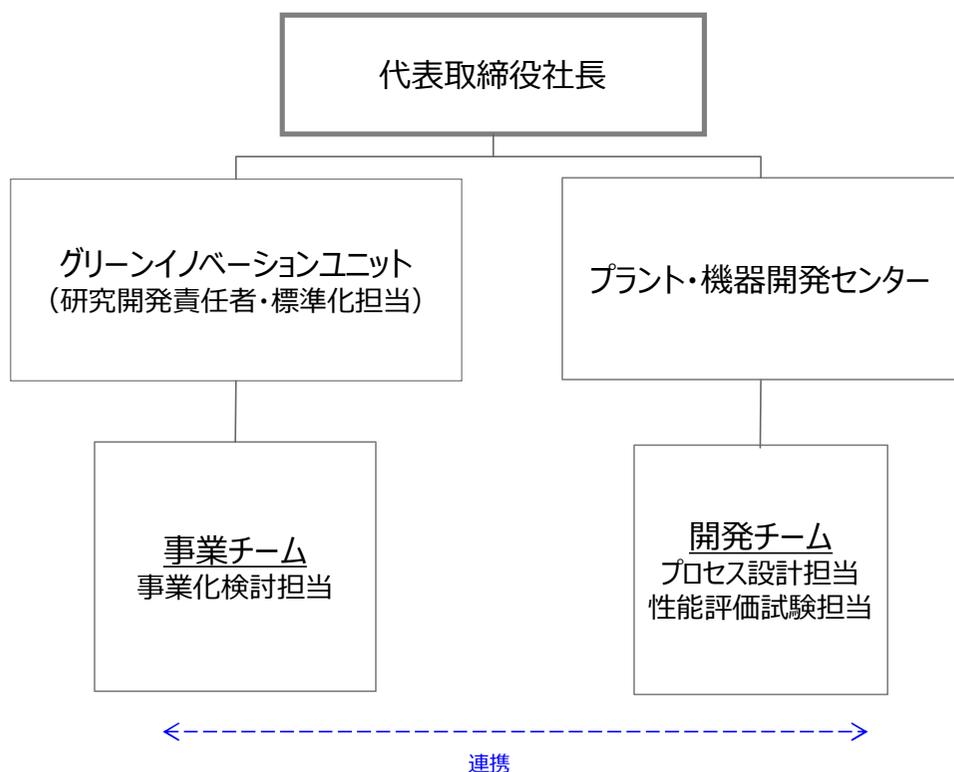
3. イノベーション推進体制

(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

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

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、標準化担当
 - 常務執行役員：プロジェクトの全体統括を担当
- 担当チーム
 - 開発チーム：①CO2回収装置のシステム開発、プロセス設計を担当
②CO2回収システムの性能評価試験、実証試験を担当
 - 事業チーム：CO2回収事業化検討を担当

部門間の連携方法

- 毎月、事業推進会議を開催し、各部門での進捗状況の共有ならびに取組み方針の協議を行う。
- 代表取締役社長への進捗報告も毎月実施する。

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

経営者等による新規CO₂分離回収事業への関与の方針

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
 - 2021年度統合報告書において、CO₂分離回収事業を含む事業ビジョンを社内外に発信しています。
＜抜粋＞
経済価値と同様に社会価値も重視するサステナブル経営を推進することが重要です。「グリーンエネルギー」の領域では当社のビジネスモデルやノウハウを掛け合わせ、地産地消による脱炭素ソリューションを提供していきます。
 - 2021年4月より、全社の重点プロジェクトとしてCO₂回収事業化プロジェクトを推進しており、経営者による定期的なモニタリングを実施しています。2021年全社経営会議においても、CO₂回収・利用事業を「地球環境」分野のメイン事業と位置付けております。
 - 産業ガスメーカー及び炭酸ガスメーカーである当社にとって、長く培ってきた強みのある技術を活用可能な事業領域であり、社内外の幅広いステークホルダーに対しても、当社のCO₂分離回収事業への取組みを広く発信して参ります。
- 事業のモニタリング・管理
 - 昨年度に引続き年4回開催される、経営陣向け会議にてプロジェクトの進捗を報告しております。引き続き開発チームと直接コミュニケーションを実施、適宜軌道修正を行って参ります。

経営者等の評価・報酬への反映

- 担当役員、担当管理職のKPIに設定
 - 本提案事業の担当役員、担当管理職は、本事業の目標成果をKPIとして設定します。その成果が業績評価・報酬に反映されます。

事業の継続性確保の取組

- 中期経営計画への織り込み
 - CO₂分離回収事業を中期経営計画および2030年に向けた事業イノベーションの中核と位置付けております。また、当社は産業ガスメーカー及び炭酸ガスメーカーであり、本提案事業と既存主要事業との親和性は非常に高いことから、経営層が交代する場合にも本提案事業は継続されることが明確です。

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

経営戦略の中核においてCO₂分離回収事業を位置づけ、企業価値向上とステークホルダーとの対話を推進

取締役会等コーポレート・ガバナンスとの関係

- 中期計画への織り込み
 - 当社では、気候変動や高齢化社会など様々な社会課題を解決する事業を創造していくことでサステナブル社会に貢献していく方針を打ち出しております。研究開発においては、「地球環境」と「ウェルネス」という2軸を設定し、それぞれの社会課題解決につながる技術開発を推進しております。
 - 2030年に向けた中期計画においても、CO₂分離回収事業以外に以下に挙げるカーボンニュートラル事業への構造転換を掲げております。
- 開発中案件
 - ・家畜ふん尿を原料とするバイオメタン製造技術開発
 - ・未利用バイオマス資源を利用したガス化発電設備の実証事業
 - ・食物残渣を有効活用するバイオコークス事業
 - ・環境負荷の少ない水素製造技術の開発
- 事業戦略・事業計画の決議・変更
 - 代表取締役を含む経営層へ事業内容の報告を行いました（1/15）。
 - 上記とは別に代表取締役へ月次の進捗報告を行っています。
 - 担当役員と密に協議を行い、開発スケジュールの再検討（万博実証の追加）や標準化戦略の立案を行いました。

ステークホルダーとの対話、情報開示

- 情報開示の方法
 - 9月実施の経営会議にて新規中期経営計画を発表した。重点テーマの一つとしてCO₂分離回収技術の開発を掲げています。
 - 本提案事業について、共同実施者と合同プレスリリースを実施しています（22年7月）。
 - 2022年統合報告書にて新事業創出に向けた技術開発の一つとしてCO₂回収・利活用を掲げています。また脱炭素社会・資源循環型社会の実現に貢献する技術開発と位置付けて小型CO₂回収・利活用装置「Re CO₂ STATION」を報告しています。
 - 大阪・関西万博での実証実施について、記者発表ならびにプレリリースを実施しました（23年7月）。
- ステークホルダーへの説明
 - 決算発表や中期経営計画、投資家への経営方針発表会などの場を活用して、定期的に本提案事業の進捗に関しても説明していく方針です。

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

温室効果ガス排出削減のための取組状況

◆基本方針

エア・ウォーターグループとして、「環境ビジョン2050」の制定を契機に、気候変動への対応のマイルストーンとして、2030年度の国内連結子会社のCO₂排出量（Scope1・2）の削減目標をKPIに設定。新たに定めた目標は、GHGプロトコルを算定ベースに「2030年度に30%削減（2020年度比※）」とし、2050年までにカーボンニュートラルを実現すべく、グループ全体で脱炭素社会の実現に向けて取り組むことを発表。

<https://www.awi.co.jp/ja/sustainability/environment/zerocarbon.html>

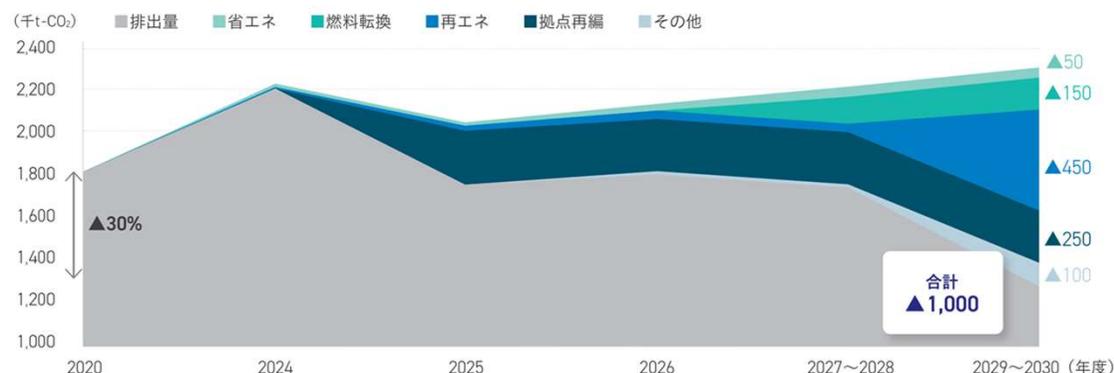
◆TCFD提言およびTNFD提言への対応

エア・ウォーターグループでは、2021年8月に金融安定理事会（FSB）により設置された「気候関連財務情報開示タスクフォース（TCFD）」の提言への賛同を表明するとともに、「TCFDコンソーシアム」に参画。

TCFD提言に沿って、2022年3月に情報を開示し、毎年更新を行っている。

また、2025年5月に「自然関連財務情報開示タスクフォース（TNFD）」の提言への賛同を表明するとともに、「TNFDフォーラム」に参画し、2025年6月より情報開示を実施。

GHG排出量削減ロードマップ



◆取組み内容

エネルギー使用量の低減、使用エネルギーの脱炭素化、生産プロセスの改善、技術開発の推進などに取組み中。

I. 産業ガスプラントにおけるCO₂排出量削減の取り組み

自社プラントの効率化のための技術開発に取り組むとともに、老朽化したプラントを最新機に更新する等により、CO₂排出量を削減

II. 再生可能エネルギーの導入

工場などで使用するエネルギーの一部を再生可能エネルギー由来とすることで、CO₂排出量の削減を推進

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

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

経営資源の投入方針

- 実施体制の柔軟性の確保
 - 2022年4月の組織再編に際し、多様な事業領域の成長軸として定めた「地球環境」と「ウェルネス」の事業領域を管掌する2名の取締役と、今後の成長を担うグローバル事業・エンジニアリング事業を担当する代表取締役1名を選任しました。
 - 右記する専門部署を発足し、人的資源を投入しました。
 - 既存顧客へのヒアリング（200社以上）を行い、CO₂回収ニーズの明確化行っています。
 - 産業用ヒータを取扱うグループ会社（AW100%子会社）の知見を取り入れながら、廃熱ボイラの機器設計を開始しました。
- 人材・設備・資金の投入方針
 - 世界的な半導体不足による購入品の納期遅れが発生しましたが、全体の開発スケジュールに影響を及ぼさないように、開発スピードを向上させるため、開発人員を強化（派遣社員を新規採用）しました。
 - ラボ試験機の製作を完了しました。

専門部署の設置と人材育成

- 専門部署の設置
 - 2023年7月に、CO₂回収利活用事業を専門に扱う、CCU事業部を設置しました（現GI事業部）。当該プロジェクトの体制ならびに機能を拡張し、本提案事業も推進して参ります。
- 若手人材の育成
 - 本提案事業は、若手人材を中心とした開発チーム編成を企図しております。これまでの事業スタイルに縛られずにカーボンニュートラル社会に向けた事業変革をリードする人材を、本提案事業で育成して参ります。
 - 当社では以前から大学等との共同研究を積極的に行っております。インターンシップ制度も整備し、今後さらに若手研究者との交流も図る方針でおります。
 - 特に成長を期待する若手社員に社会実装推進委員会での発表および質疑応答の機会を与え、成長を促しました。
 - 標準化戦略の協議には、若手も参加させ、早期から「社会実装踏まえた技術開発」を推進できる人材を育成へ取り組みました。

4. その他

4. その他 / (1) 想定されるリスク要因と対処方針

リスクに対して十分な対策を講じるが、不測の事態に陥った場合には事業中止も検討

研究開発（技術）におけるリスクと対応

- Na-Fe系酸化物の性能未達によるリスク
 - 装置設計の見直し
 - 他回収材適用の検討
- 目標回収コストからの大幅な乖離
 - 対象排ガスの変更
- 知的財産を確保できないリスク
 - 戦略的な特許出願継続
 - 他社特許が出てきた場合はクロスライセンス

社会実装（経済社会）におけるリスクと対応

- 鋼材等の原料高騰のリスク
 - 多角的な購入先の確保（BCP対策）
- 製作費高騰のリスク
 - 販売価格、CO₂回収コストに添加
- 輸送費高騰のリスク
 - 販売価格に転嫁（ユーザーと交渉）
- システムを販売できないリスク
 - ライセンスによる契約事業
- 日本でのカーボンリサイクル衰退
 - 海外ユーザーへの展開
- 法制度改定のリスク
 - 事前調査及び確認
- 工場増設に対する地域住民からの反対リスク
 - 事前説明会の実施

その他（自然災害等）のリスクと対応

- 台風・大雨などによるリスク
 - 生産拠点をどこでも行えるよう装置、操作の標準化（BCP対策）
- 資金調達リスク
 - 金融機関との連携強化
- 担当者退職のリスク
 - 技術の継承準備
- 組合ストライキのリスク
 - アウトソーシングができるよう装置、操作の標準化



● 事業中止の判断基準

- 想定以上の製造原価の高騰や設備投資金額の増大により、事業利益の確保が困難となった。
- 開発、実証段階において、目標とするCO₂分離回収率が得られない、CO₂固体回収材の耐久性が著しく悪い、などの理由により、CO₂分離回収コストが想定以上に高くなった（競合技術に対する優位性がなくなった）。
- 非常に低コストで優れたCO₂分離回収技術が出現して、Na-Fe系酸化物を用いたCO₂分離回収システムが市場で受け入れられないと判断した。
- 会社の経営状況が悪化して、本事業に資金投資できない状況となった。