

事業創造本部 説明会

2024年4月16日
三井金属鉱業株式会社
事業創造本部



探索精神と
多様な技術の融合で、
地球を笑顔にする。

出席者と資料の内容

	氏名	役職
出席者	<ul style="list-style-type: none"> 安田 清隆 	常務執行役員 兼 事業創造本部本部長
	<ul style="list-style-type: none"> 山本 拓也 	執行役員 兼 事業創造本部 事業企画部長
	<ul style="list-style-type: none"> 中原 祐之輔 	事業創造本部 総合研究所 所長
	<ul style="list-style-type: none"> 鈴岡 健司 	SE事業推進ユニット ユニット長
	<ul style="list-style-type: none"> 藤井 條司 	HRDP事業推進ユニット ユニット長
	<ul style="list-style-type: none"> 穴井 圭 	AST事業推進ユニット ユニット長
	トピックス	資料ページ
資料の内容	<ul style="list-style-type: none"> 事業創造本部 概要 	P.2-6
	<ul style="list-style-type: none"> 全固体電池向け固体電解質事業【A-SOLID®】 	P.7-13
	<ul style="list-style-type: none"> 次世代半導体パッケージ向け特殊キャリア事業【HRDP®】 	P.14-17
	<ul style="list-style-type: none"> 銅ペースト事業 	P.18-19
	<ul style="list-style-type: none"> CO₂回収・利用関連事業（総合研究所事例） 	P.20-23
	<ul style="list-style-type: none"> 情報発信の取組 	P.24
	<ul style="list-style-type: none"> 著作権及び免責事項 	P.25

当社における事業創造本部の位置づけ

全社パーパス

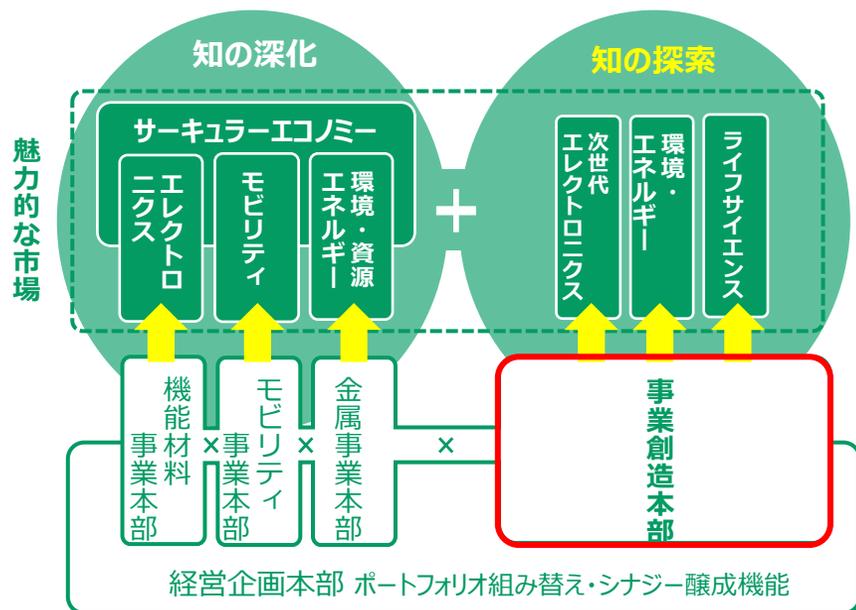
探索精神と技術の融合で、**地球を笑顔**にする

本部ミッション

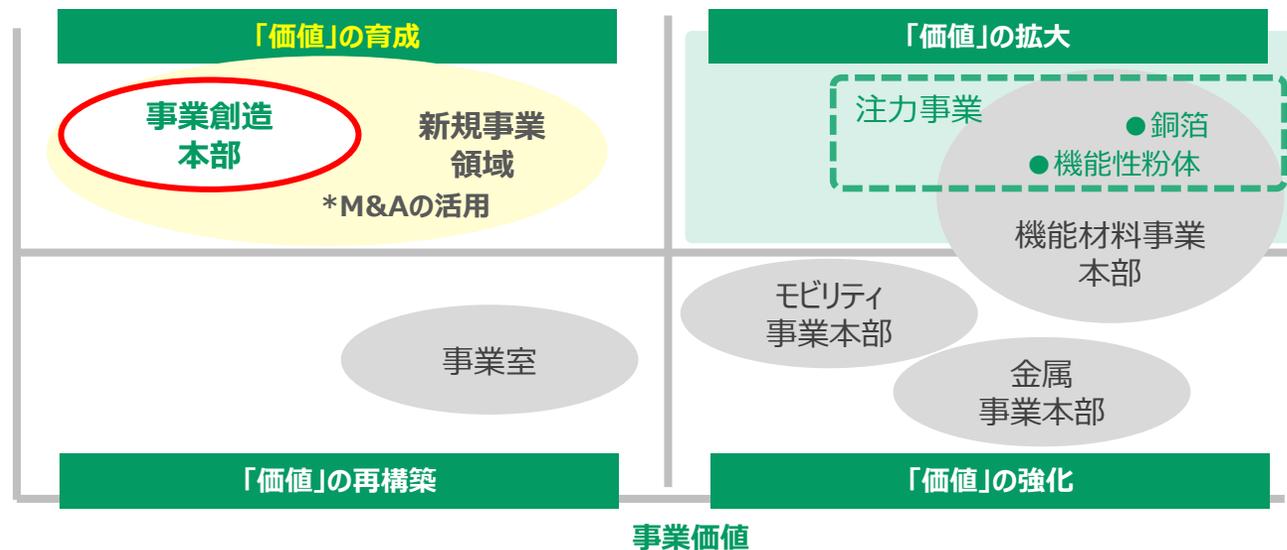
もと
地球の笑顔の「素」になる。 ミッションに込めた3つの想い ①当社が地球を笑顔にする課題解決の素=起点 ②全社の事業の素 ③競争優位の源泉は素（マテリアル）の知恵
両利きの経営*における**「知の探索」**部門であり、事業ポートフォリオにおいては**「価値の育成」**領域として経営資源を重点配分

事業創造本部の位置づけ

両利きの経営



事業ポートフォリオ管理

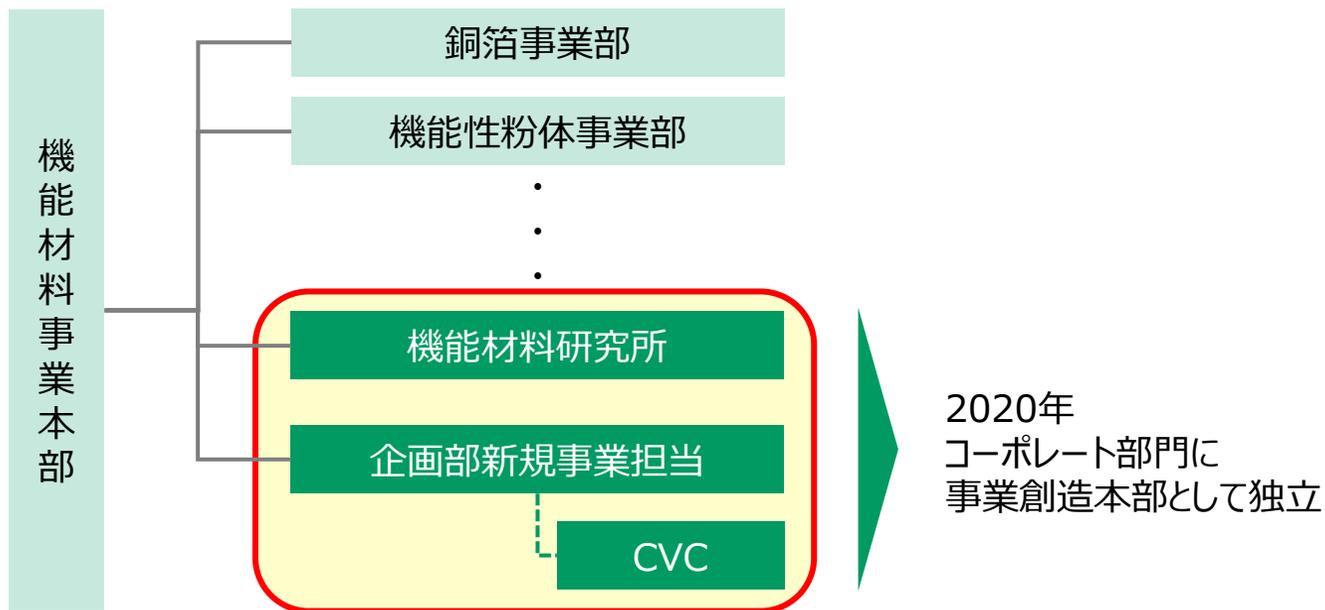


* 既存事業を持続的に深めていく「知の深化」だけでなく、新規事業を開拓する「知の探索」の両輪を同時に回していくことで、継続的なイノベーションとサバイバルを実現していく考え方

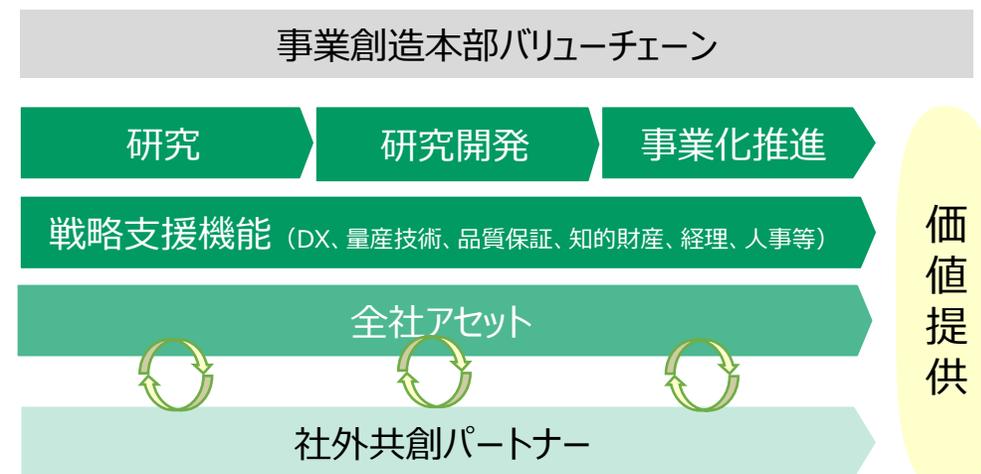
事業創造本部の成り立ちと組織

2020年に機能材料事業本部傘下の「機能材料研究所」と「企画部新規事業担当」をコーポレート直下の新本部として独立した。研究開発から事業化までを担い、事業創造に必要な各種戦略支援機能を内部に有した自律自走型組織

事業創造本部の成り立ち



組織の特徴

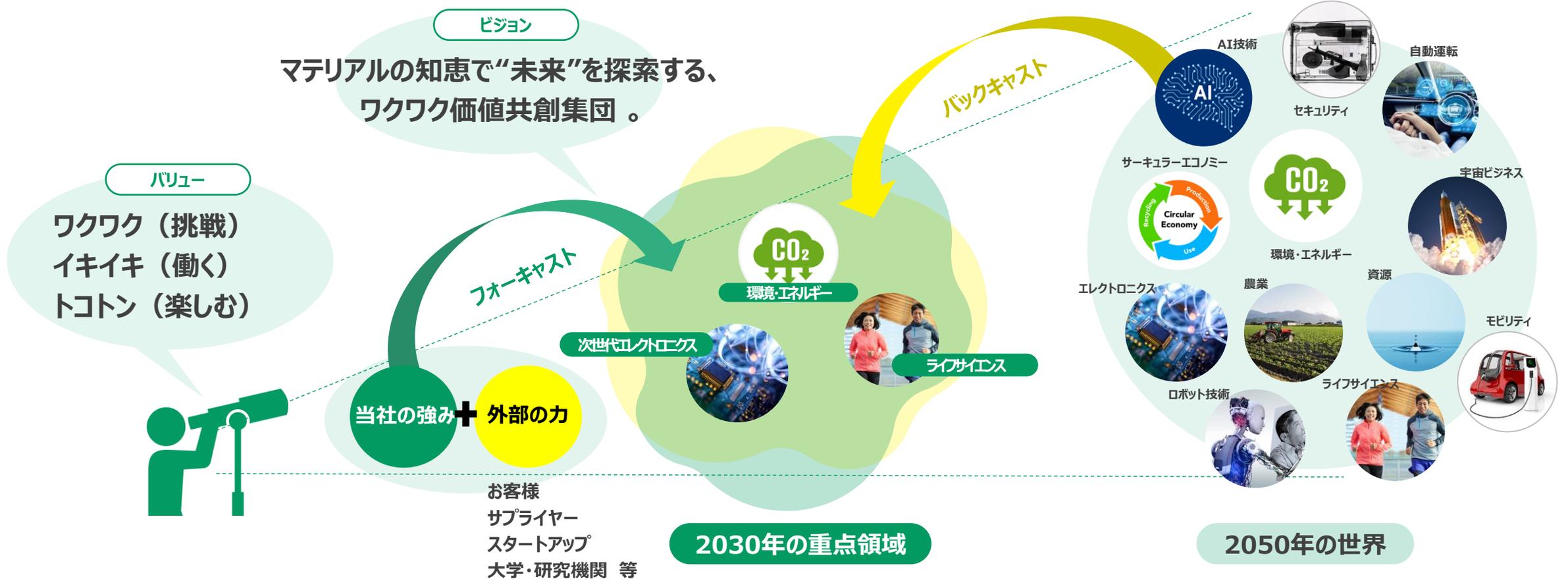


- ①自律自走型組織
 - 研究開発から事業化までを一貫して担う
 - DX、量産技術、品質保証、知財等、戦略支援機能も備える
- ②「市場共創型」事業体
 - 社外の共創パートナー*と共に新しい市場を創る
 - 本部でCVCを運用し外部アセットとも有機的に連携

*お客様、大学、研究機関、サプライヤー、スタートアップ、装置・補完財メーカーなどの関係者

事業創造本部のビジョン、バリューと重点領域

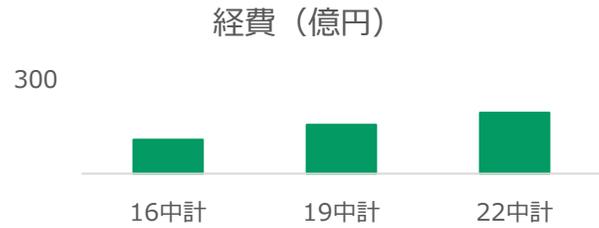
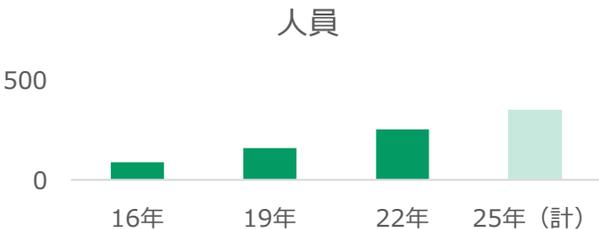
当社の強みと外部の力を活用し、次々と市場を創出していく。
2030年にむけての重点領域は「環境・エネルギー」「次世代エレクトロニクス」「ライフサイエンス」の3つ

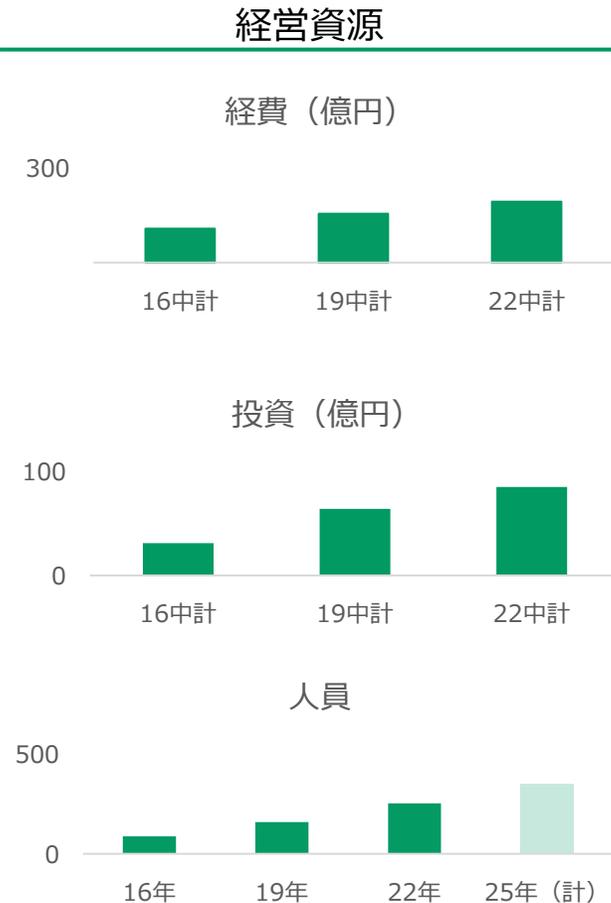


事業創造本部の30年の目標と主要施策

事業化テーマの2030年貢献利益100億円*以上を目標に、経営資源を積極的に投入していく

事業創造本部の主要施策

- | 施策 | 経営資源 |
|---|--|
| ①研究開発力の強化
- 研究開発人員増強
- DX活用の推進
- 外部協働の推進 | 経費 (億円)
 |
| ②事業化推進の強化
- 事業化推進人材増強
- 戦略投資の実行 | 投資 (億円)
 |
| ③戦略支援機能の充実
- 量産プロセス技術、知財、
品証等、戦略支援機能強化 | 人員
 |



2030年の目標

貢献利益 > 100億円



具体的な取組事例（環境・エネルギー分野での取組事例）

「地球を笑顔にする」ため、「カーボンニュートラル社会」「循環型社会」「自然共生社会」といったキーワードに基づくテーマを多数推進中

カーボンニュートラル社会に貢献

- EV・FCV化を促進する技術
- 水素社会を支える技術
- GHG排出量削減に貢献する技術

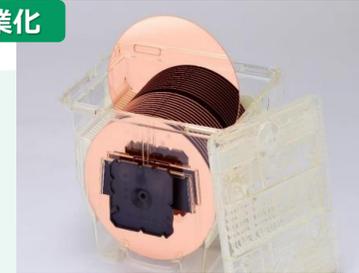
固体電解質
A-SOLiD[®]

事業化



抜粋

事業化



次世代半導体実装用
特殊キャリア
HRDP[®]

青字：本日ご紹介テーマ

循環型社会に貢献

- 省エネルギー化・省資源化に貢献する技術
- マテリアルリサイクル・資源循環を前提とした材料

開発中



パワー半導体向け
焼結型銅ペースト

自然共生社会に貢献

- バイオエコノミー社会に繋がる技術

CO₂からの
メタノール生成

eSep

化学プロセスの
小型・省エネ化へ

協業中

CHITOSE
光合成起点の
産業構造変革へ

協業中

Helical Fusion
核融合の実用化へ

協業中

事業概要

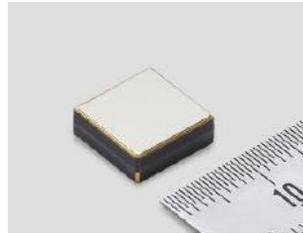
30年ビジョン 全固体電池を通じて脱酸素社会実現に貢献し、固体電解質のリーディングカンパニーとしての地位を確立する

商品概要

次世代の蓄電池「全固体電池」

対象市場

より安全でより快適な
電気自動車(EV)の実現



マクセル株式会社ご提供写真



LIBTECご提供写真

幅広い環境(高温、低温等)
での電池利用可能性が向上

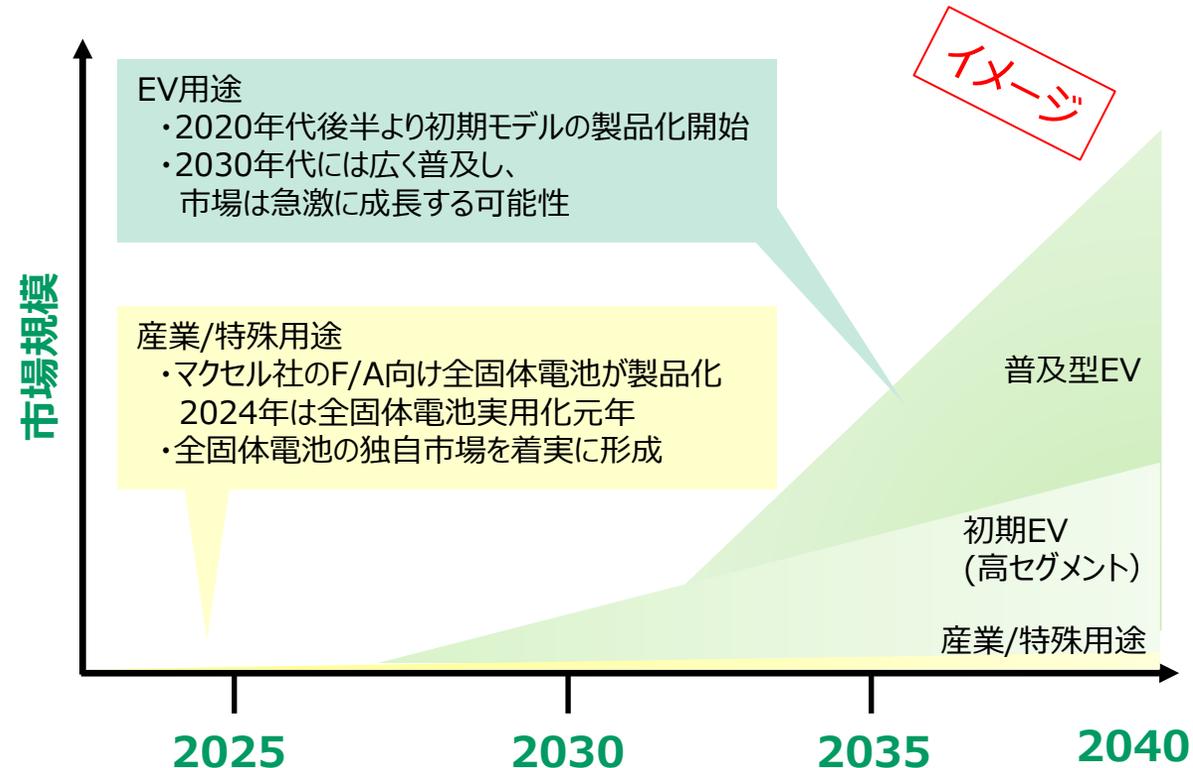
自社提供価値

固体電解質「A-SOLID®」



- 全固体電池に必要な粉体状の硫化物
固体電解質
- アルジロナイト型構造有し、高イオン伝導
かつ高耐久で優れた電池特性を示す

2030年代の市場規模



全固体電池の特徴と期待される提供価値

全固体LiBは従来の液LiBと比較し、「使用温度域が広い」「安全性が高い」ことが特徴
小型軽量化、急速充電、高エネルギー密度化の実現といった提供価値が期待されている

LiB電池の特徴比較

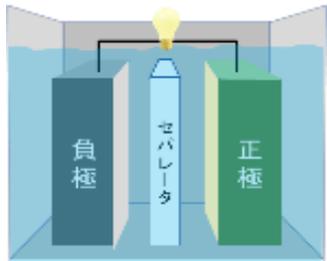
構成

形状

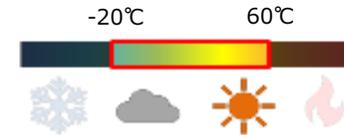
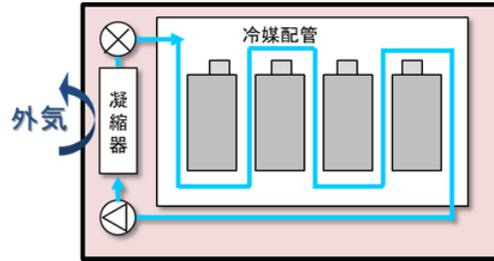
作動温度域

電池設計

液系



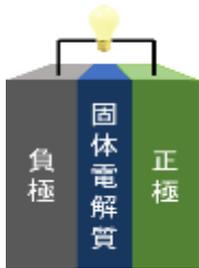
- 70%以上を有機物で構成
 - 使用温度域に制限がある
 - 液漏れ、発火のリスクがある



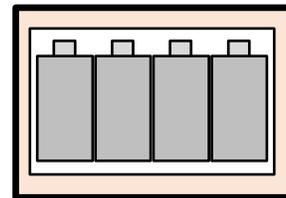
正極：LMO, NCM, LFP
負極：グラファイト, LTO

全固体

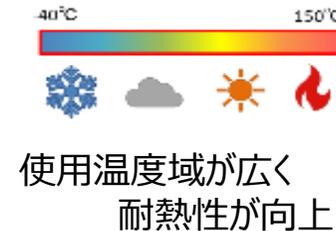
提供価値



- 電解液を使用しない
(無機物のみで構成)
 - 使用温度域が広がる
 - 液漏れ、発火のリスクが減少
 - 急速充電が可能となる



- ・冷却空間狭小化
- ・BMS簡素化



新規材料の可能性

正極：高電位正極
5V級LNMO等
負極：高容量負極
Li金属, Si系等

【安全性が高い】

【小型軽量化】

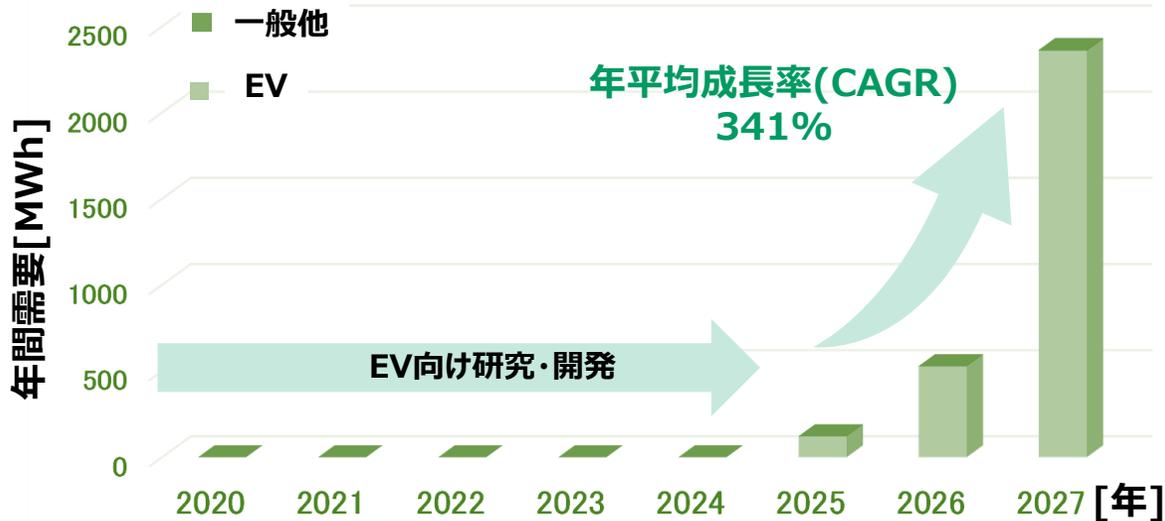
【急速充電が可能】

【高エネルギー密度化】

全固体電池の市場動向

全固体電池の特徴を活かした用途で既に実用化され、市場拡大が見込まれる。EV向けは各社2020年代後半製品化に向け開発が活発化

全固体電池の用途別 市場予測



データ出所) Solid-State Battery 2021 | Report | www.yole.fr

一般



maxell

高容量セラミックパッケージ型
全固体電池を製品化



[ニュースリリース\(2022/7/25\)](#)

主電源用途でも適用可能な
円筒型全固体電池を開発



[ニュースリリース\(2023/10/26\)](#)

EV



全固体電池搭載車
2027~28年チャレンジ



[ニュースリリース\(2023/6/13\)](#)



2024年440億円投資を発表 試作生産設備を公開



[ビジネス説明会\(2022/4/12\)](#)



[ニュースリリース\(2022/4/8\)](#)

宇宙



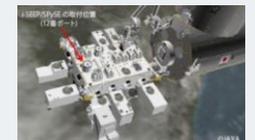
Hitz
Hitachi Zosen

半導体製造装置メーカーが採用



[ニュースリリース\(2024/2/27\)](#)

宇宙での充放電機能を確認



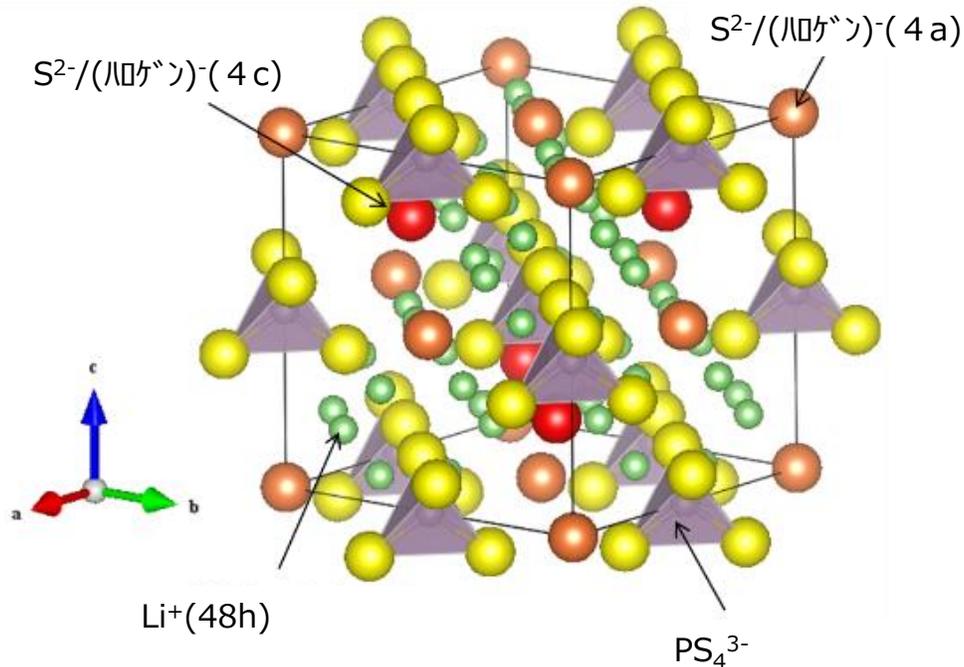
[ニュースリリース\(2022/8/5\)](#)

A-SOLiD®の特徴

量産可能なプロセスにて高いイオン伝導率（2～10mS/cm）を有する。
粉体特性とイオン伝導性を両立させ、電池材料として幅広く使用することが可能

A-SOLiD®（アルジロナイト型固体電解質）の特徴

アルジロナイト型硫化物固体電解質の結晶構造



特徴

- ・ **組成最適化による高Liイオン伝導性の実現**
→ 組成の最適化を図ることでLiイオンの高拡散性に必要な格子空間を導入
- ・ **粉体特性とイオン伝導性の両立**
→ 当社粉体制御技術を元に粒径制御とイオン伝導性を両立
- ・ **結晶性材料であり量産性に優れる**
→ 結晶パラメータを管理し制御因子を数値化
- ・ **アルジロナイト関連特許を多数保有**

VESTA使用 : K. Momma and F. Izumi, J. Appl. Crystallogr., 44, 1272-1276 (2011).

A-SOLiD®の特徴

当社が開発したA-SOLiD®（硫化物固体電解質）は、
他の硫化物固体電解質に比べて、高いイオン伝導率と粒径制御を特徴とし、量産性に優れた材料

◎特に優れる ○良好 △課題あり

各種硫化物固体電解質の比較

名称	構造 代表組成	イオン 伝導率	電位安定性	成形性 (硬さ)	微粒化	量産性	H ₂ S発生
当社 A-SOLiD®	結晶 Li _{7-x} PS _{6-x} Ha _x	◎	○	○	◎	◎	△
アルジロナイト	結晶 Li ₆ PS ₅ Cl	○	○	△	○	◎	△
LGPS	結晶 Li ₁₀ GeP ₂ S ₁₂	◎	△ (Ge,Si)	△	○	△	△
ガラスセラミックス	ガラスセラミックス LPS+Ha	○	○	◎	△	△ 効力ミ加	△

各種データより三井金属鉱業（株）作成

SE事業推進の取り組み

2021年11月、量産試験用設備から供給を開始、2023年2月に続き、2024年1月更なる生産能力増強を決定。
「A-SOLiD®」は全固体電池の実現、普及に貢献していく

硫化物固体電解質を開発

([2016/11/24ニュース](#))

・アルジウム型硫化物固体電解質を量産性に優れた工法により開発



2016

量産試験用設備導入決定

([2019/12/4ニュース](#))

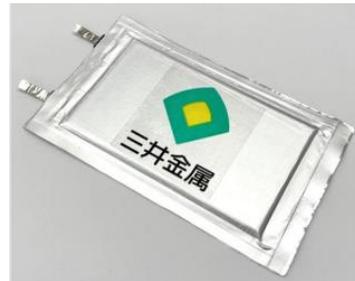
・年間数十tの生産設備で全固体電池実用化に向けた検証を開始

2019

「A-SOLiD®」量産試験設備から供給開始

([2021/11/11ニュース](#))

・アルジウム型硫化物固体電解質を量産性に優れた工法により開発



2021

量産設備生産能力増強

([2023/2/7ニュース](#))

・アルジウム型硫化物固体電解質の生産能力増強を決定

2023

第2次生産能力増強投資決定

([2024/1/26ニュース](#))

・現状の3倍に生産能力引き上げる投資を決定



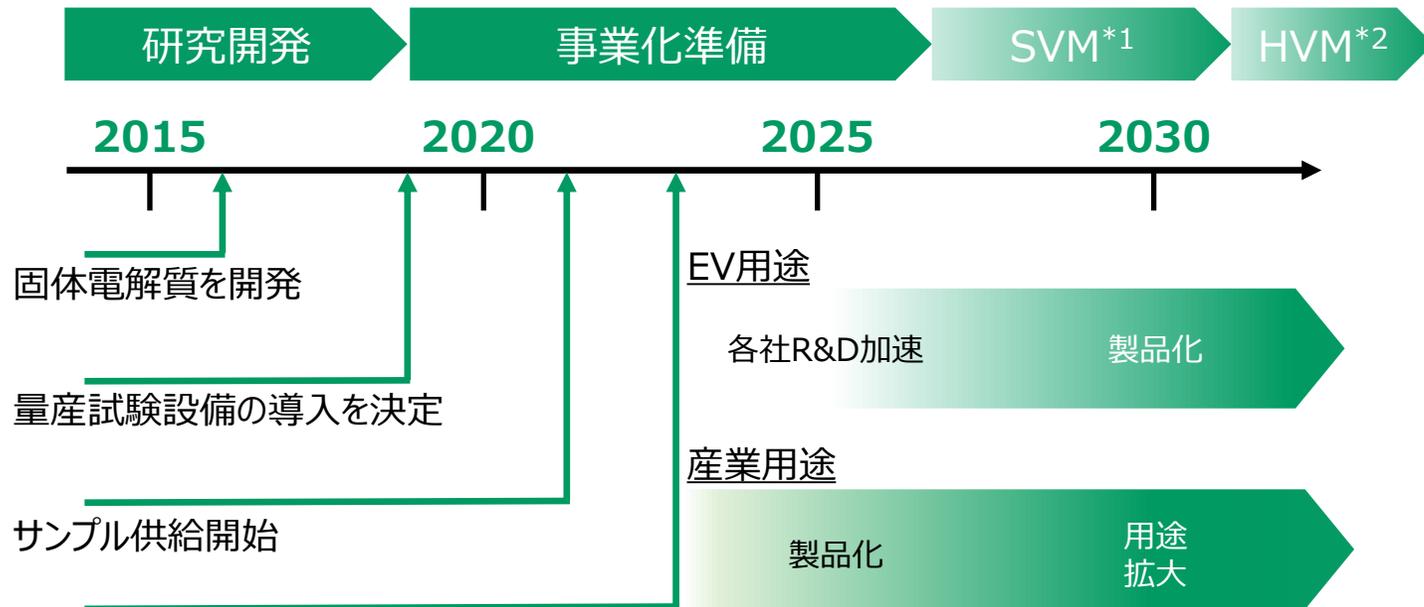
A-SOLiD®を生産する量産試験棟

2024

2030年に向けた取り組み

ロードマップ

*1 小規模量産Small Volume Manufacturing
*2 大規模量産High Volume Manufacturing



国内外複数社へのサンプル供給の増加にともない、生産能力の3倍増を決定（24年1月26日）



A-SOLiD®を生産する量産試験棟
(埼玉県上尾市)

2024

各社製品化に向けた開発加速を受け、**引合急増中**
➔ 更なる増産に向けた追加投資を検討中

今後の重点施策

EV用途

環境

・20年代後半の製品化に向け各社開発が加速しており、引合急増

打ち手

・量産試験棟設備を増強し、顧客の要求に応えていく
・高品質固体電解質を提供しEV市場を共創
・HVMに向けプロセス開発、低コスト化に取り組む
・市場動向を見極め、適切な時期に投資を行う

産業用途

環境

・高温環境、長寿命を特徴にマクセル社電池がニコン社から24年度受注開始であり、全固体電池製品化開始の年となる

打ち手

・安定した品質の固体電解質を着実に納入
・顧客要望に応じた製品ラインナップの拡充
・顧客/市場ニーズに応えた材料開発を行う
パートナーと連携し用途/市場拡大に取り組む

事業の概要

30年ビジョン

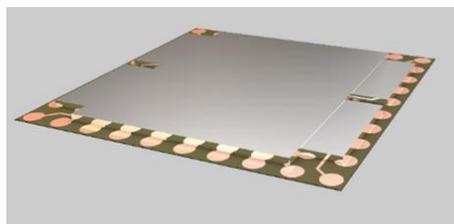
次世代半導体PKGデバイス用の実装プラットフォームのデファクトスタンダードを達成する

商品概要

次世代半導体パッケージ向け特殊キャリア

高速通信、高速処理、自動運転、
医療分野等の進化に寄与

電力消費を削減し、
エネルギー効率が向上

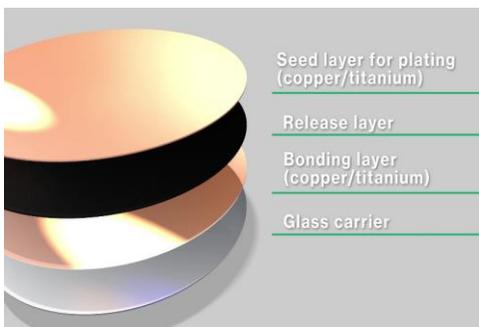


次世代半導体パッケージのイメージ

対象市場

自社提供価値

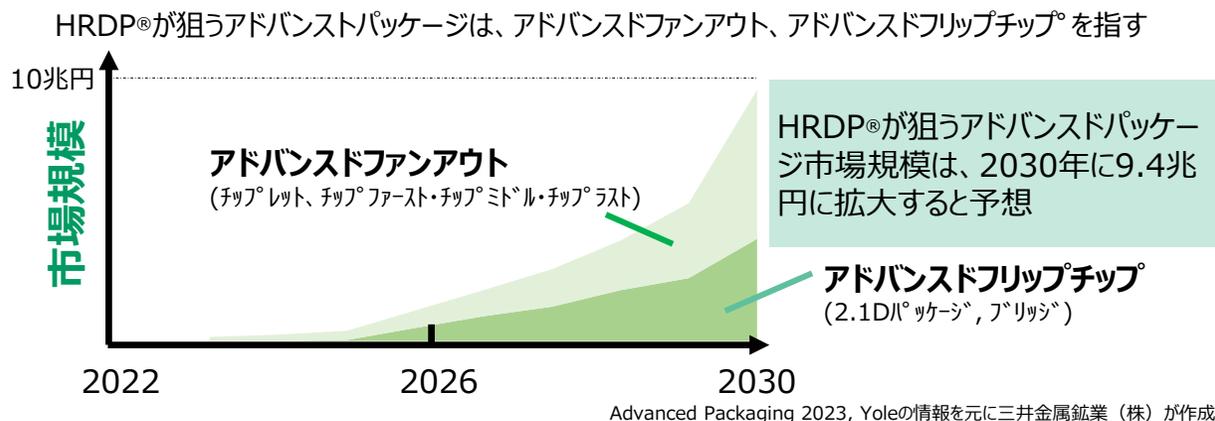
「HRDP®」



機能層厚
0.65um

- 次世代半導体パッケージを高い生産効率で実現する特殊キャリア
- 次世代半導体パッケージ製造時のお客様工程歩留の最大化に貢献

2030年の市場規模



お客様*のHRDP®評価状況と量産適用計画

有力半導体サプライチェーン15社が量産評価フェーズへ移行、内1社が量産に向け最終段階

お客様セグメント		2024	2025	2026	2027...
インバーター型	2社	SVM *1		HVM *2	
アーリーアダプター型	3社	開発	SVM	HVM	
アーリーマジョリティ型	12社	開発		SVM	HVM
レイトマジョリティ型	9社	開発			SVM HVM

*1 半導体実装サプライチェーン; IDM, ファブレス, 実装メーカー, 基板メーカー

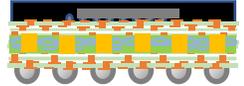
*2 小規模量産 Small Volume Manufacturing

*3 大規模量産 High Volume Manufacturing

HRDP®のターゲティング

キャリア適用の利点

従来構造



FC-CSP/FC-BGA

厚い(デバイス厚み)

次世代パッケージ構造



パッケージ基板

高密度実装を実現する
回路形成

高密度実装を実現する
均一な平坦性

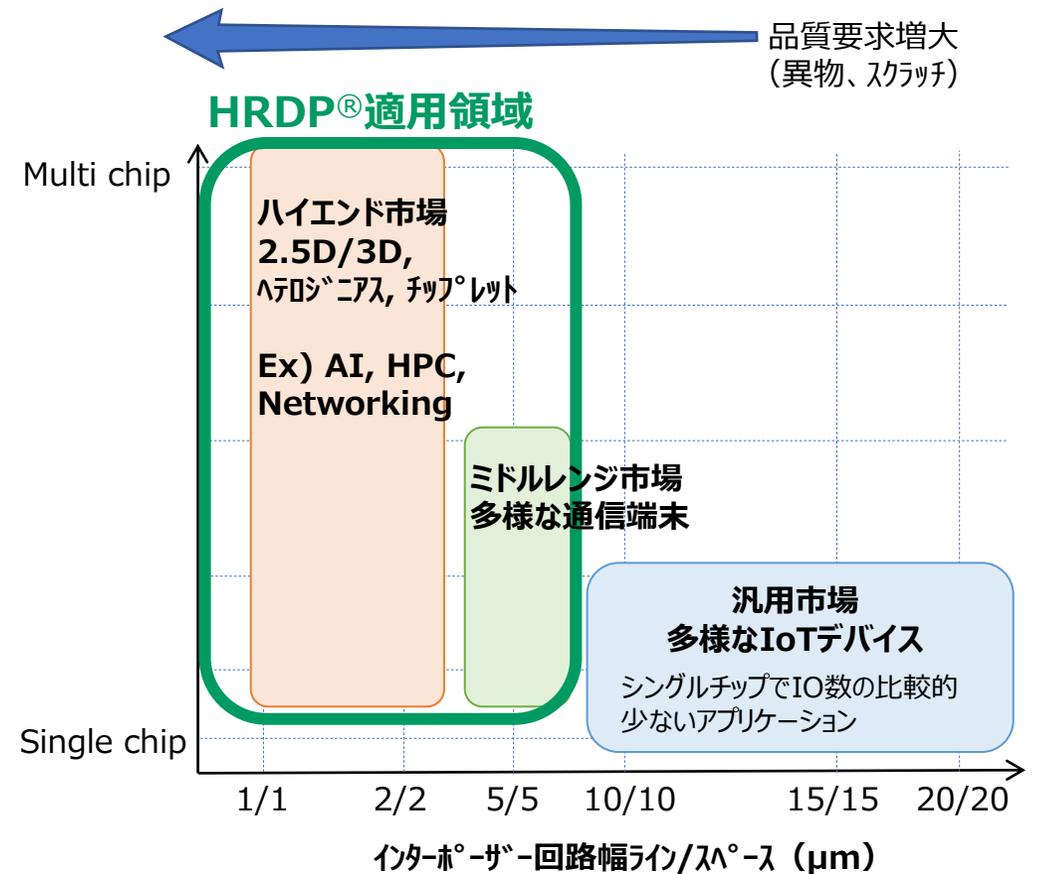
ヘテロジェニアス
2.5D,3D実装

薄い(デバイス厚み)

- ・デバイス薄型化
- ・微細配線化
- ・複数チップの適用

HRDP®適用領域

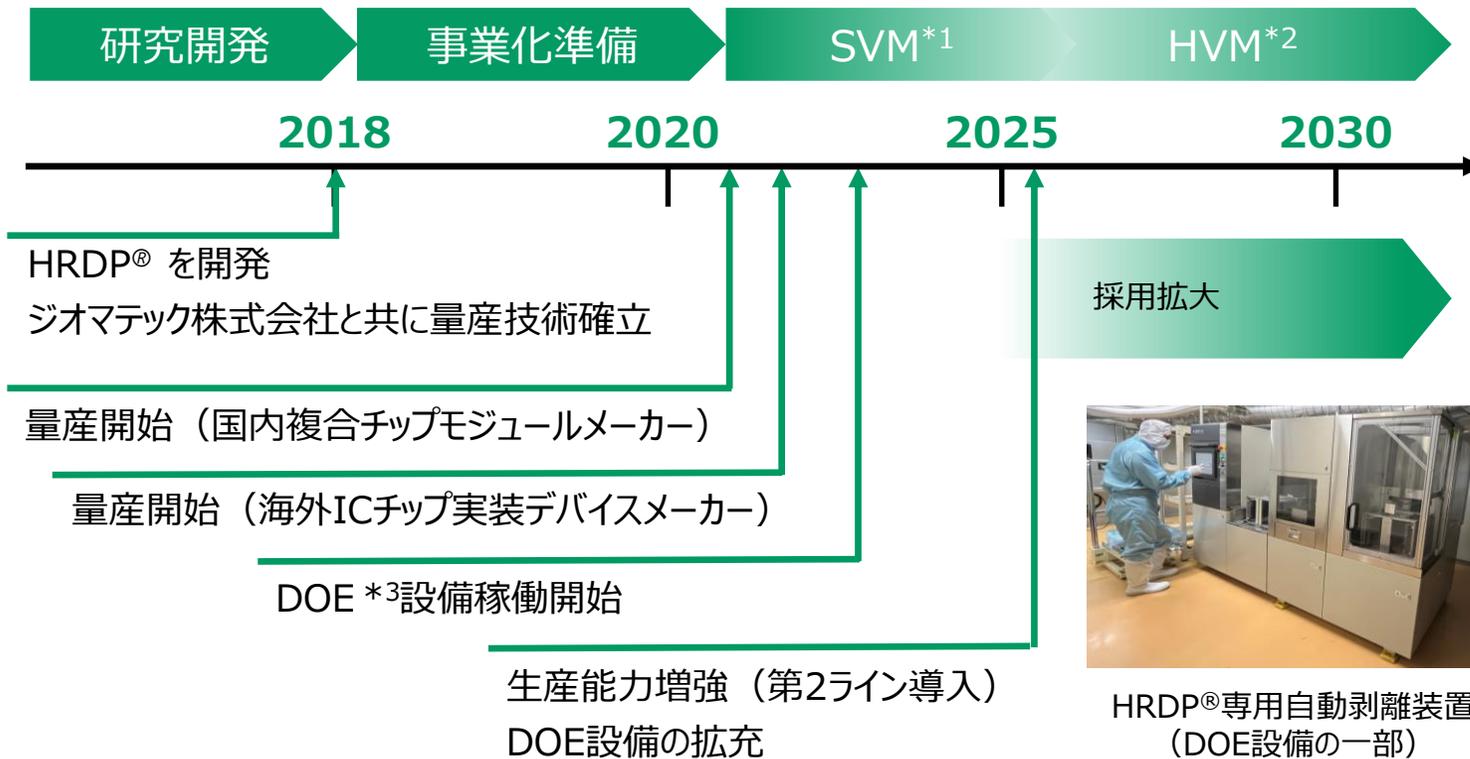
HRDP®を適用することで実現可能となるスペックのデバイスを開発



2030年に向けた取り組み

ロードマップ

*1 小規模量産 Small Volume Manufacturing
*2 大規模量産 High Volume Manufacturing



今後の重点施策

環境

- ・5G/6G、AI、ハイパフォーマンス・コンピューティング向け次世代半導体パッケージ向け引き合い増加
- ・HRDP®適応による生産効率化(パネル化、サイクルタイム短縮化)により、メインストリーム顧客の開発案件増加

打ち手

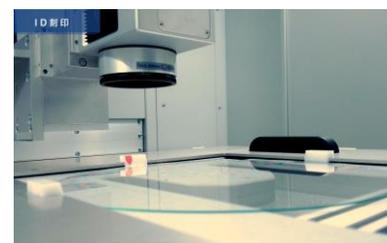
- ・DOE設備を活用したエンドメーカーへのマーケティング活動強化
- ・顧客要望に応じた製品ラインナップの拡充
- ・計画通り第2ラインは25年稼働開始

* 3 DOE : Design of Experiments 当社が顧客工程を顧客と協働で検証し、顧客にとっての価値を提案する取り組み

2030年に向けた取り組み

現在はジオマテック株式会社 赤穂工場内の第1ラインが量産稼働しており、2025年からは第2ラインが稼働予定*1。
2030年に向けて市場の拡大に合わせて設備投資を行っていく

製造工程



印字加工



ガラス洗浄



機能層成膜

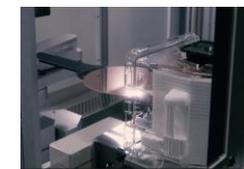
*2



クリーン搬送



製品検査



梱包/出荷

HRDP®製造キャパシティー

2023年	2024年	2025~2027年	2028年~
4万 m ² /年	11万 m ² /年 (第1ライン一部自動化)	17万 m ² /年 (第2ライン稼働*1)	必要な生産キャパ確保

*1 2023年5月15日ニュースリリース

*2 ジオマテック株式会社HPより引用

事業の概要

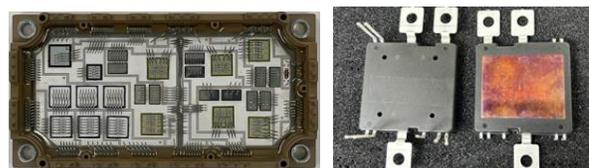
30年ビジョン

銅接合材料メーカーとしてNo.1の地位と実績を築き、パワーエルの普及を通じ地球環境改善に貢献する

商品概要

次世代パワー半導体

脱炭素・省エネルギーのキーデバイスとなるパワー半導体の普及を促進



- ・ EV/PHEV
- ・ リニューアブルエナジ（風力・太陽光発電）
- ・ 産業機器（基地局等）等

【特徴】

- ・ 次世代パワーデバイス(SiC/GaN)で必須な高放熱、高耐熱機能を持つ接合材料
- ・ 先行して普及が進む焼結型銀ペーストと同等性能

【競合優位性】

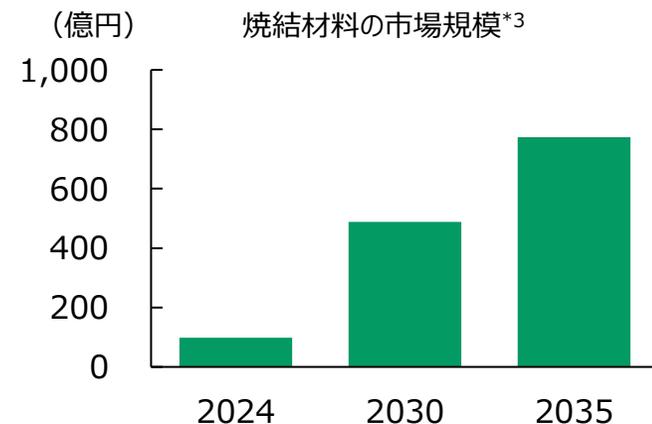
- ・ 銅粒子からペースト迄一貫した自社設計・開発・生産で競合（焼結銅、焼結銀）へのコスト優位性を発揮

パワー半導体向け 焼結型*1銅ペースト



2030年の市場規模

- ・ EVの急速な普及とSiCパワーモジュールの採用拡大により焼結材料市場も持続的に成長
- ・ ダイアタッチの他、サブストレートアタッチ*2も焼結材料の採用が進み2030年には500億円の市場規模となり、以降も市場は拡大



*1 接合対象材料とペーストを加熱・加圧し接合界面で金属接合を形成する技術
*2 半導体パッケージとヒートシンクの接合等
*3 株式会社富士経済「2024年版次世代パワーデバイス&パワーエレクトロニクス関連機器市場の現状と将来展望」を元に三井金属鉱業（株）が作成

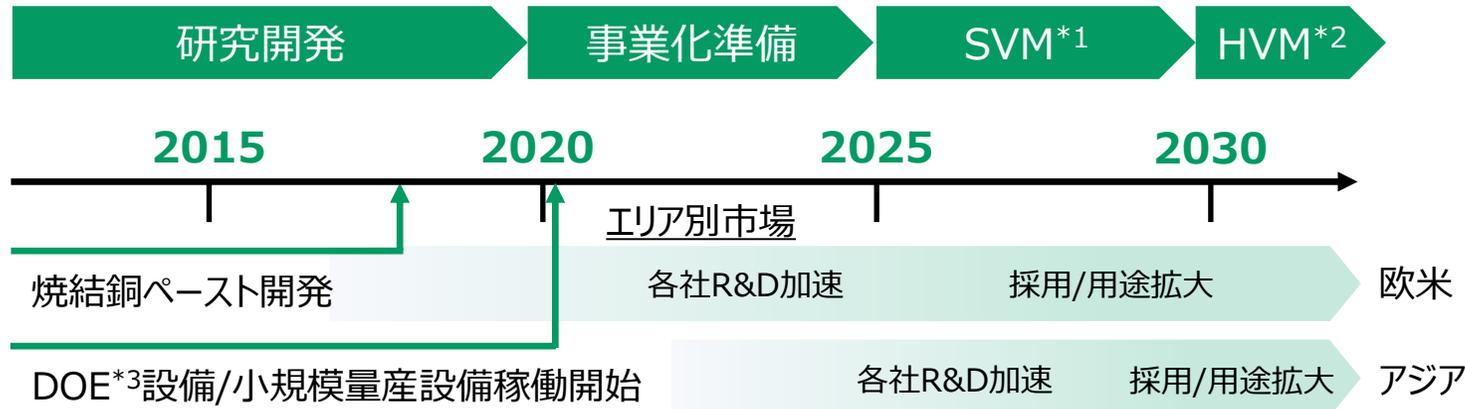
対象市場

自社提供価値

2030年に向けた取り組み

ロードマップ

*1 小規模量産 Small Volume Manufacturing
*2 大規模量産 High Volume Manufacturing



DOE機能



プロセス検証・評価用装置



量産型焼結装置

今後の重点施策

環境

- EV、PHEV等のインバーターを中心にSiCの本格採用が進み、「性能」ドライブではんだから焼結銀の採用が進んでいる
- 一方、顧客の「コストダウン」ニーズは強く、SiCパワーモジュール本格普及局面に向け、後工程*4の低コスト化のため安価な銅ペーストが期待されている

打ち手

- 銅粒子からペーストの社内一貫開発の強みと自社アプリケーション評価機能(DOE)を活用し、「用途*5に応じた製品」を「競争力ある価格」で提供する事で、銀代替を狙う

*3 DOE : Design of Experiments 当社が顧客工程を顧客と協働で検証し、顧客にとっての価値を提案する取り組み

*4 後工程 : ダイシングした半導体チップと基板を接合し、配線、樹脂封止し、最終製品に仕上げる工程

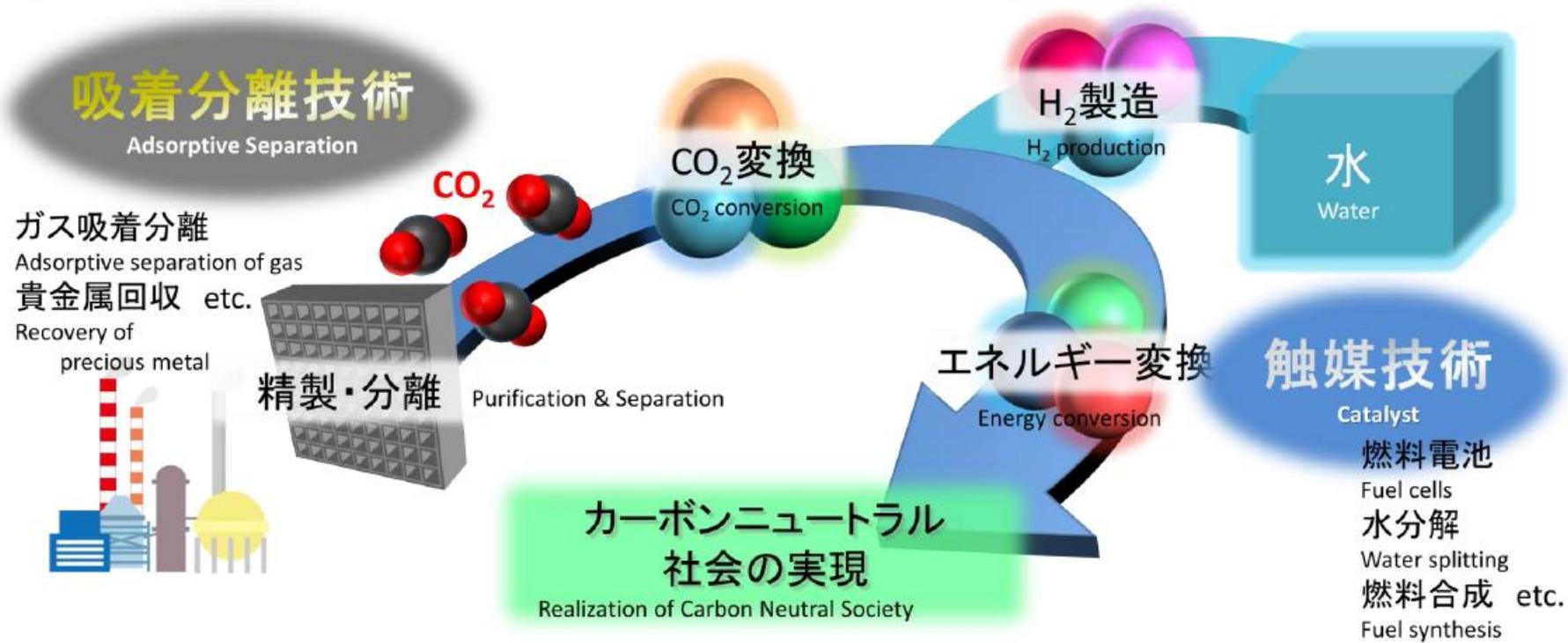
*5 用途例 : クリップアタッチ (半導体チップの上面側とリードフレーム等を接合) サブストレートアタッチ (半導体パッケージとヒートシンクの接合等)

脱炭素におけるキー技術

当社での脱炭素に関連する新規事業創出のキー技術に、「**吸着分離**」と「**触媒**」と設定。
外部協業を推進して技術を磨き、CO₂回収・変換とその周辺にフォーカスした取り組みを推進している

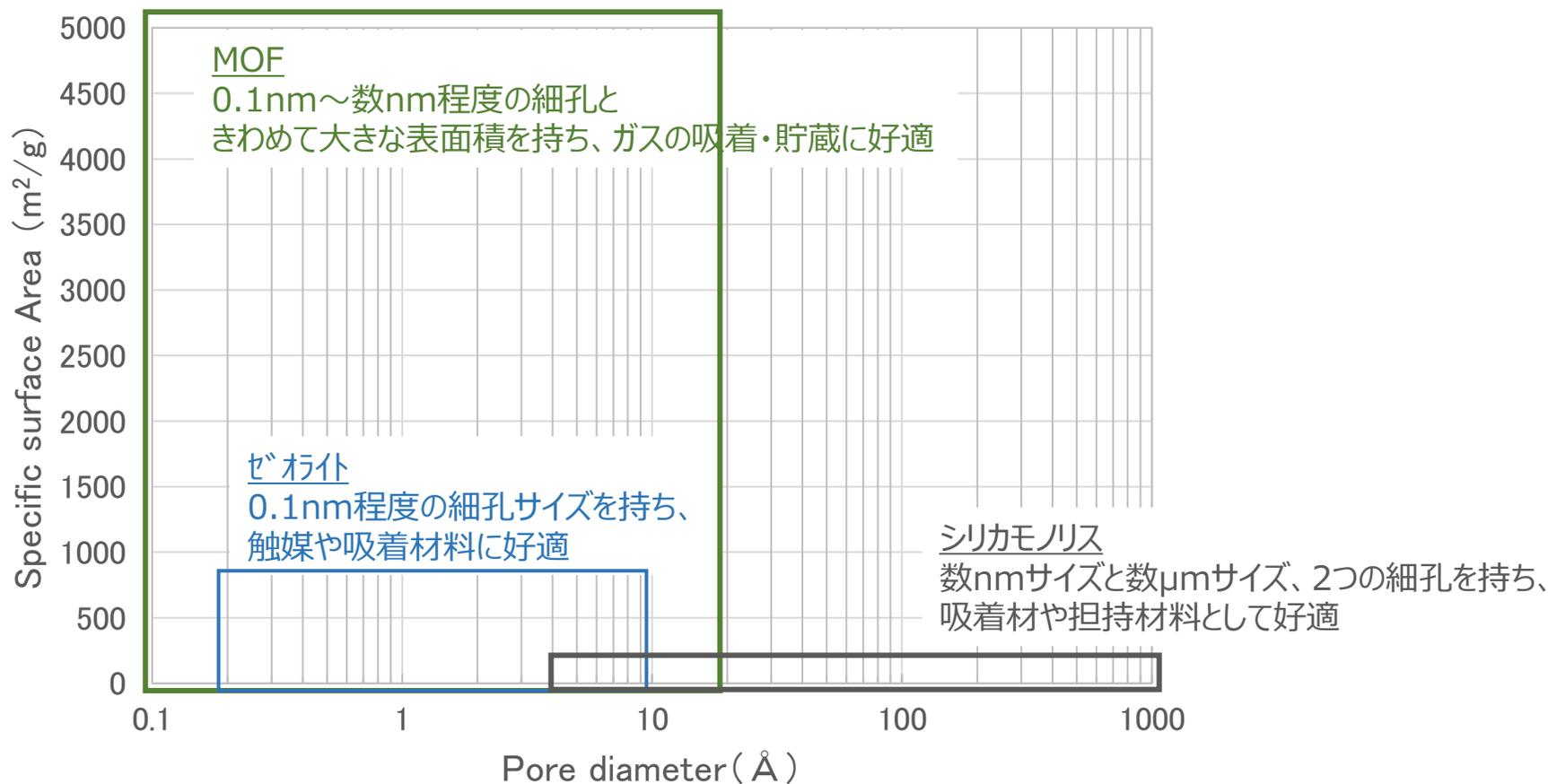
カーボンニュートラルの実現に貢献する触媒技術と吸着分離技術

Catalyst and adsorptive separation technologies can contribute to the realization of carbon neutrality.



脱炭素におけるキーマテリアル

脱炭素時代に活用可能な特徴ある材料(ゼオライト、シリカ、MOF/多孔性材料)および関連技術をキーとし、吸着・分離、触媒という機能で新しい価値の創出を目指している



CO₂回収技術への取組例

パネル・実物展示

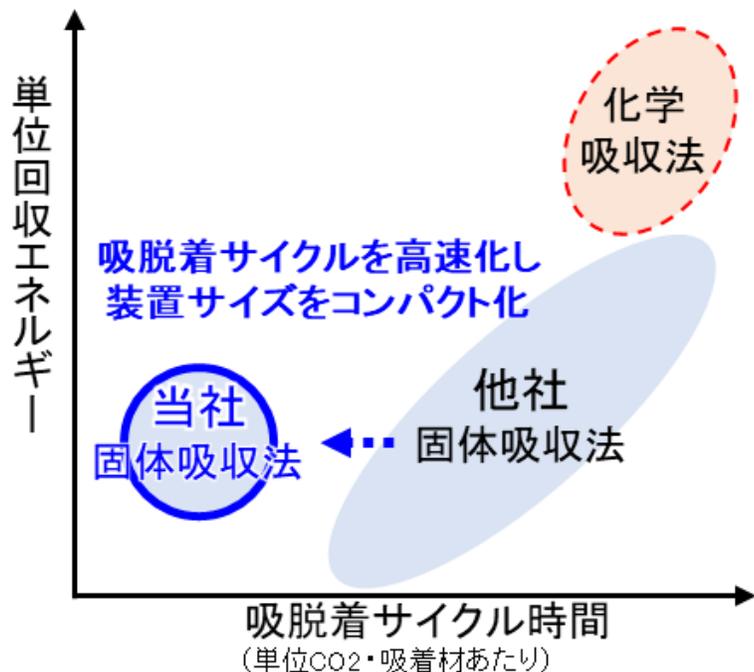
開発中

本部間コラボレーション

新規開発のCO₂回収材を活用し、自社だけでなく脱炭素に広く貢献する新規事業を目指す

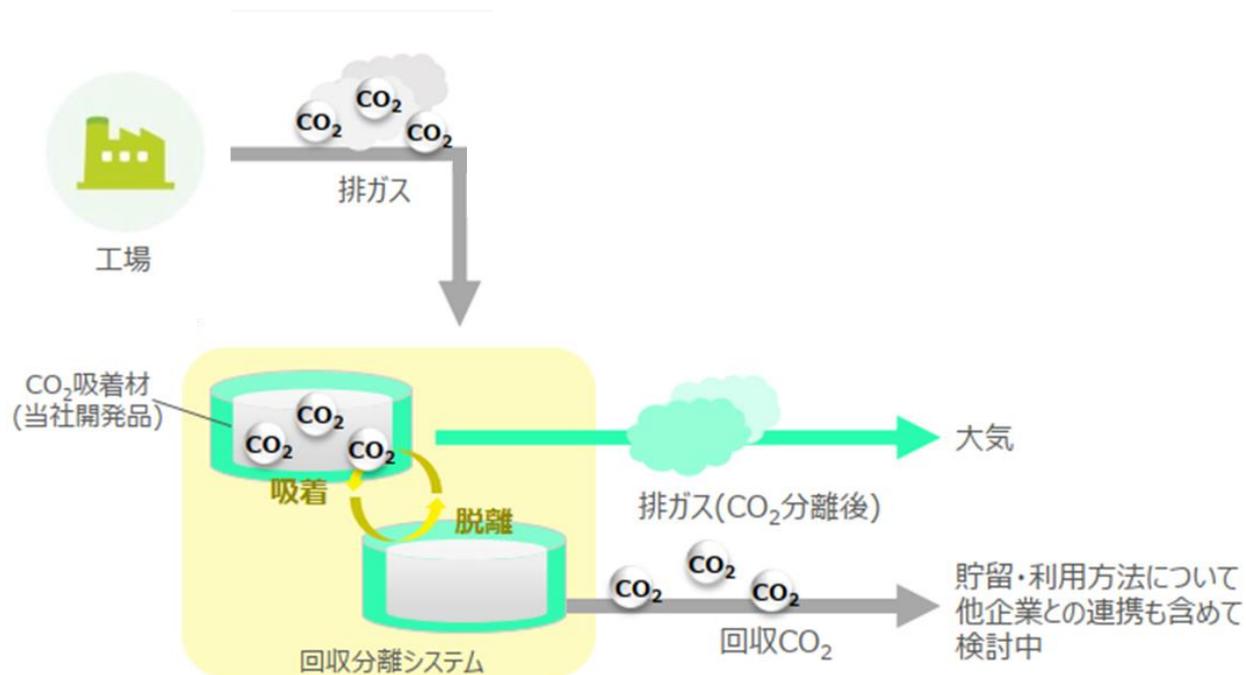
差別性仮説

当社材料技術を活用し、高いサイクル時間と低い回収エネルギーを備えるCO₂回収材を開発



CO₂回収システム案

自社工場を実証の場とすることで、CO₂回収材料とシステムの課題を迅速に抽出し、実用化を加速



CO₂利用技術への取組例

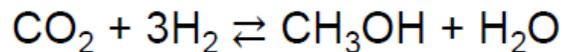
開発中

スタートアップとの
オープンイノベーション

eSep社との共同開発を加速し、分離膜 + 触媒を組み合わせたメンブレンリアクターで、より高い提供価値の実現を目指す

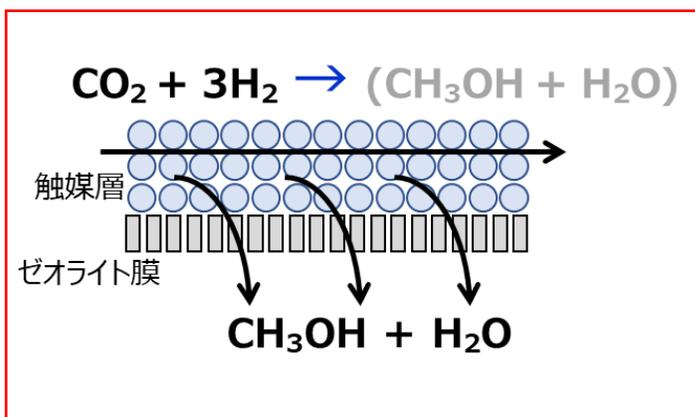
メンブレンリアクターによるCO₂からのメタノール生成

CO₂-メタノール生成反応



CH₃OH理論収率 = **20%**程度 (250°C, 5MPa)

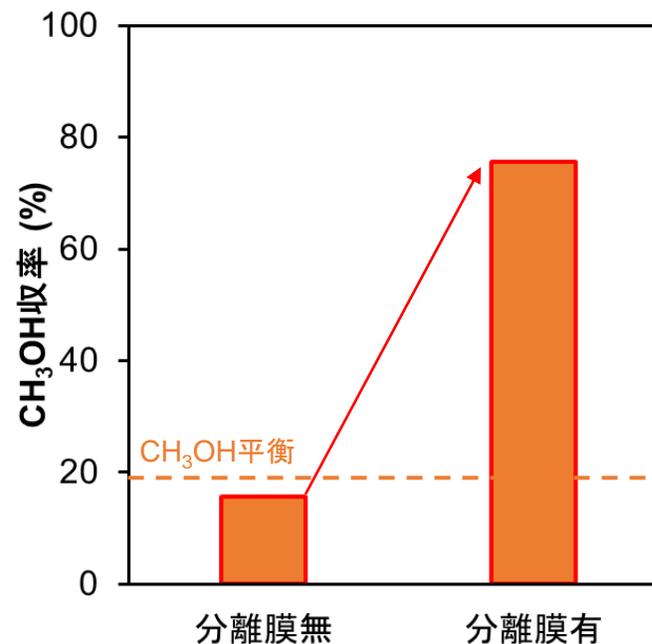
メンブレンリアクターの仕組み



生成物を選択的に分離して反応が促進

ラボスケールでの試験結果

分離膜により理論収率を打破可能であることを確認した*



*日本セラミックス協会 第36回秋季シンポジウムにて発表済み

事業創造本部オウンドメディアの運営

2023年3月オンラインオープンイノベーションサイト『M Lab』をリニューアルオープン。マーケティングや共創パートナー探索に活用中
www.mitsui-kinzoku.co.jp/mlab/



展示会
商品情報

プッシュ型
情報発信
➔

←
プル型
情報発信

テーマ別ス
トリー等

お客様

サプライヤー

スタートアップ

大学・研究機関 等

商品引合い、開発案件依頼、協業問合せ等の獲得

著作権・商標権について

- 本資料に掲載されている情報、内容、商標、ロゴマーク等に関する著作権、商標権、その他の知的財産権は特に明記されていない限り、当社に帰属します。
- 本資料に掲載されている内容（文章、写真、画像、レイアウト等）は、著作権法、関連条約・法律で保護されています。これらの内容について、私的利用その他法律によって明示的に認められる範囲を超えて、権利者の許可なく複製・転用等する事は法律で禁止されています。
- 事前に当社から文書による承諾を得ることなく、私的利用その他法律によって明示的に認められる範囲を超えて、これらの一部又は全部をそのままあるいは改変して転用、複製することを禁止します。

免責事項

- 本資料に掲載されている株主・投資家向け情報は、当社の経営情報等の提供を目的としたものであり、当社の株式の購入、売却など、投資を勧誘するものではありません。実際に投資を行う際は、ご利用者ご自身のご判断において行われるようお願いいたします。また、当社は、本資料に掲載された情報を利用したことにより被るいかなる損害についても責任を負うものではありません。
- 本資料には当社の過去と現在の事実だけでなく、作成時点で入手できた情報に基づく判断・予定・予想が含まれています。そのため、将来の社会情勢や事業活動の結果や事象が予測とは異なったものとなる可能性があることをご承知おきください。なお、当社は、新たな情報や将来の事象により、本資料に掲載された将来の見通しを修正して公表する義務を負うものではありません。

