

2023年11月10日

# 2024年3月期 第2四半期決算説明資料

---



Microwave **Chemical**

**Make Wave,  
Make World.**

世界が知らない世界をつくれ

# エグゼクティブ・サマリー

1

2024年3月期  
第2四半期業績  
通期計画に対して  
順調に進捗

- 2024年3月期第2四半期は、**売上高 238百万円（前年同四半期▲30.3%）**で着地。
- 2024年3月期の通期売上高計画（1,846百万円）に対する進捗率は12.9%であるが、**当社の収益が計上される共同開発の完了時期は下半期に偏重する傾向にあることから（スライド13参照）、通期計画通りの着地を見込む**
- **契約済ベースでの進捗率は88.6%（1,636百万円）**

2

重要な業績指標である

- ①新規契約獲得数
  - ②契約総数
  - ③Phase別売上
- それぞれ順調に推移

- 新規案件獲得数は、通期計画28件に対して16件となり、**進捗率57.1%**を記録
- 案件総数は、通期計画65件に対して44件となり、**進捗率67.7%**を記録
- 契約済ベースの売上高で**フェーズ2が12億円を上回り**、今期売上計画1,846百万円に対して、契約済ベースで1,636百万円（88.6%）を記録

3

グリーン領域への注力による  
契約獲得

- マイクロ波加熱を利用した革新的ナフサクラッキング技術『M-Cracker』の共同開発を開始（千代田化工建設株式会社、三井化学株式会社）
- エラストマー製造事業におけるマイクロ波プロセス適用を実証開発（日本ゼオン株式会社）
- マイクロ波を利用したニッケル製錬技術を共同開発（大平洋金属株式会社）

# アジェンダ

1. ミッション・ビジョン・会社概要
2. 業績・経営指標ハイライト
3. トピックス
4. 参考資料

## 【Mission】

**Make Wave, Make World 世界が知らない世界をつくれ**

## 【Vision】

**100年以上変わらない化学産業を革新し、モノづくりの世界を変革する  
-マイクロ波プロセスをグローバルスタンダードに-**



# 会社概要



## 会社名

マイクロ波化学株式会社

## 設立

2007年8月15日

## 代表者

吉野 巖

## 従業員数

64名（博士号取得者13名）

## 所在地

〒565-0871  
大阪府吹田市山田丘2番1号フォトニクスセンター5階

## 主要事業

マイクロ波化学技術プラットフォームを活用した研究開発からエンジニアリングまでのソリューション提供

注：従業員数は2023年3月末現在の数値を掲載  
従業員数は2023年3月末現在の数値を掲載

# 沿革



技術を実証するための製造販売事業から  
技術プラットフォームを用いたソリューション提供へシフト

# ビジネスモデル

① 研究開発からエンジニアリングまでのトータルソリューション

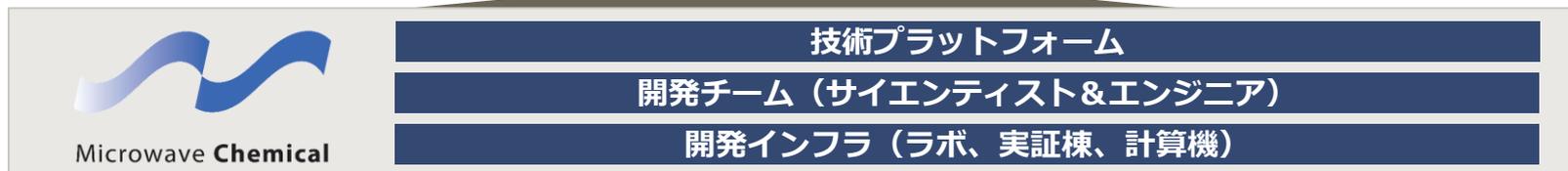
② 各Phaseごとの**収益獲得**。実機導入時に実現をした**顧客価値の一部はライセンス収益計上**

顧客企業



トータルソリューション

Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4
POC*1	実証試験	実機	製造支援*3
【反応系デザイン】 <ul style="list-style-type: none"> <li>マイクロ波吸収能</li> <li>周波数選定</li> <li>反応条件最適化</li> <li>ラボ装置選定</li> </ul>	【反応器デザイン】 <ul style="list-style-type: none"> <li>電磁場解析・流体解析</li> <li>連成解析</li> <li>反応器周辺の基本設計</li> <li>マイクロ波制御システム提供</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>実機基本&amp;詳細設計</li> <li>プロジェクトマネジメント</li> <li>マイクロ波制御システム提供</li> <li>設備立上・試運転</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>製造手順書作製</li> <li>QC手順書</li> <li>メンテナンス</li> <li>遠隔監視システム</li> </ul>



\*1: POC : Proof of Conceptの略、新しい概念・アイデアを実際の開発に移す前に、実現可能性や効果を検証する工程のこと

\*2: ライセンス : マイクロ波設備を導入して実現した顧客価値の一部をライセンスとして、具体的には一時金やランニングロイヤリティという形で収受する

\*3: 製造支援・メンテナンス : マイクロ波設備を導入した顧客の製造を支援すること。また、マイクロ波設備を中心に設備のメンテナンスを実施する

# 成長戦略：2024年3月期 方針と施策

フォーカス、及び、2025年3月期以降の更なる成長に向けた先行投資を実施

ビジネスモデル



事業領域

契約数



単価



ステージ  
アップ



横展開

## 1 質の高い新規契約の獲得

新規契約目標数は23/3期と同程度とする。単に契約数を追いかけるのではなく、**大型プロジェクト**へつながる案件にフォーカス。

## 2 技術プラットフォーム強化によるステージアップ

技術優位性と事業ニーズがある分野にフォーカスした技術プラットフォームの強化による**ステージアップ**確度の向上。

## 3 標準化による横展開・事業のスケール

既存標準化事業（ケミカルリサイクル、凍結乾燥）の推進と、新規標準化事業の立ち上げ。

## 4 成長分野への注力

設備投資及び研究開発が積極的な**グリーン領域**を中心にプロジェクトを組成し、**カーボンニュートラル分野**へ先行投資することで、成長を加速。

グリーン

ヘルスケア（医薬品、フード）

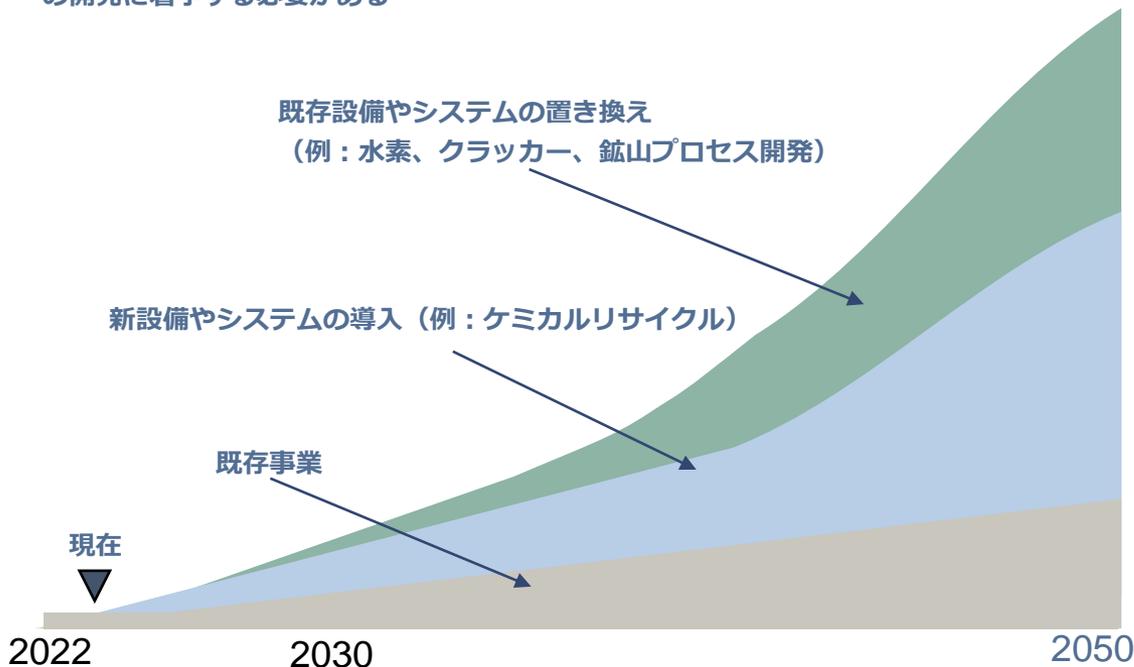
エレクトロニクス（電子材料）

# 4 カーボン・ニュートラル実現に向けた成長イメージ

製造工程の電化だけではなく、クリーンなエネルギーや原料の供給、炭素の固定化を通じたカーボンニュートラルへの貢献。さらに、100年に1度の大変革期を迎えている自動車産業を中心としたモビリティへの素材供給。

## 当社の成長イメージ

- ▶ 化学産業をはじめとした重厚長大な製造業の設備更新サイクルは40年であり、既存設備の30%は今後10年以内に設備改善の為の大規模投資が必要となる見通し\*1
- ▶ カーボンニュートラルを実現するためには、新しい革新的な技術を導入可能な状態にしなければいけない。一般的に新技術が実用化されるためには10年程度必要とされるため、「今」新しいソリューションの開発に着手する必要がある



\*1: Net Zero by 2050 A Road Map for the Global Energy Sector IEA May 2021

## 脱炭素化に向け当社が着手しているソリューション

- ▶ 化学産業の電化シフト
  - クラッカーの電化
  - その他工程全般 (有機合成、乾燥等)
- ▶ エネルギー供給
  - ターコイズ水素
  - グリーンアンモニア
  - 核融合
- ▶ 原料供給
  - ケミカルリサイクル
  - バイオマス材料
- ▶ 炭素の固定化
  - CCUS
- ▶ モビリティ産業への素材供給
  - 電池関連素材 (正極材他)
  - 炭素繊維/CFRP
  - リチウム・希土類 (鉱山開発)

C NEUTRAL 2050 design  
再生エネルギーによる電力・マイクログラスプロセスのCO2排出削減を可能にします。



# アジェンダ

1. ミッション・ビジョン・会社概要
2. 業績・経営指標ハイライト
3. トピックス
4. 参考資料

# 2024年3月期 通期計画および昨年度実績

売上高1,846百万円、営業利益40百万円を計画

(単位：百万円)

	23年3月期 通期実績	24年3月期 通期計画	対前年度 比較	
			増減額	増減率
売上高	1,215	1,846	+631	+51.9%
Phase 1	567	559	▲8	▲1.4%
Phase 2	593	1,284	+690	+116.3%
Phase 3	35	—	▲35	▲100.0%
Phase 4	—	—	—	—
その他	19	3	▲16	▲84.4%
営業損益	59	40	▲19	▲32.0%
経常損益	26	33	+7	+27.8%
当期純損益	75	89	+14	+18.9%

\*法人税等調整額は0千円と予想



# 経営成績 24年3月期 第2四半期

第2四半期売上高は前年同期と比較して▲30.3%で着地。

(単位：百万円)

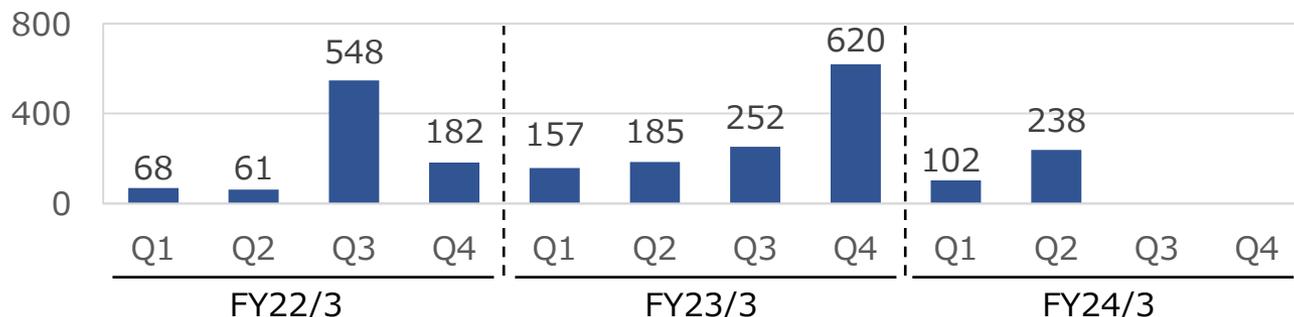
	23年3月期 Q2(累計)	24年3月期 Q2(累計)	前年同期比	
			▲	%
売上高	342	238	▲103	▲30.3%
Phase 1	139	148	+9	+6.5%
Phase 2	167	90	▲77	▲46.3%
Phase 3	35	—	▲35	▲100.0%
Phase 4	—	—	—	—
その他	0	—	▲0	▲100.0%
営業損益	▲72	▲262	▲190	—
経常損益	▲103	▲263	▲159	—
四半期純損益	▲105	▲288	▲183	—

# 業績の季節的変動・収益認識について

## <業績の季節的変動について>

当社の主要顧客である化学企業においては、新年度直前の3月までに研究開発予算の獲得が行われるため、当社との共同開発は第1四半期または第2四半期に開始することが多くなります。その結果、**当社の収益が計上される共同開発の完了時期が下半期に偏重**する傾向にあります。また、大型案件の完了時期による影響があります。これに対して販売費及び一般管理費は、その大部分が固定費であることから、利益の割合も下期に偏重する傾向にあり、投資家の判断に影響を及ぼす可能性があります。

## 各四半期会計期間の売上高 (百万円)



## <収益の計上基準>

当社の顧客との契約から生じる収益に関する主要な事業における主な履行義務の内容及び当該履行義務を充足する通常の時点（収益を認識する通常の時点）は以下のとおりであります。なお、約束された対価は履行義務の充足時点から概ね1ヶ月以内で支払いを受けており、対価の金額に重要な金融要素は含まれておりません。

### ① 共同開発契約

共同開発契約においては、開発テーマに関する報告書・サンプル等を提出し対価を得ております。このような契約においては、**顧客による報告書・サンプル等の検収が完了した時点で収益を認識**しております。

### ② ライセンス契約

ライセンス契約においては、顧客に対して当社の知的財産の実施許諾を行い、その対価として契約一時金、ランニングロイヤリティを得ております。契約一時金は、知的財産の実施許諾する時点で収益を認識しております。ランニングロイヤリティは、実施許諾先の企業の売上高に基づいて生じるものであり、実施許諾先の企業において製品が販売された時点で収益を認識しております。

# 今期経営指標について

1. 当社の事業を捉える為の重要な経営指標は、①新規契約獲得数、②契約総数、③フェーズ別売上高である。
2. ①新規契約獲得数と②契約総数における「契約」はプロジェクトを遂行するため顧客と個別に締結し、ソリューション提供のフェーズや形態に応じて、一つのプロジェクトより複数締結することもある（以下参照）。
3. ③フェーズ別売上高は、契約のフェーズ進捗について、全体的な分布とステージアップの進捗を把握するための情報であり、当社の成長を捉えるために重要であるため、今期より経営指標とした。
4. 契約は当社収益を主に構成するものであり、当期中に検収を完了し収益が計上される「契約」を経営情報として開示している。



## 【参考情報】

- a. **プロジェクト数**：プロジェクトは、顧客へソリューションを提供するために、構成されるチームやその業務のことである。プロジェクトは複数年にかけて実施されることも多く、パイプラインとも称しており、以下の通りに分かれている。
  - 売上を計上するプロジェクト：顧客にソリューションを提供するプロジェクト
  - 売上を計上しないプロジェクト：自主開発プロジェクト（自社のリソースを投入し先行開発を実施）

# 2024年3月期 第2四半期 経営指標ハイライト

## 1 新規契約獲得数

- 今期計画28件に対して、16件の契約を獲得

## 2 契約総数

- 今期計画65件に対して、44件が契約済（うち21件が納品済）

## 3 フェーズ別売上高（契約済ベース）

- 各Phaseとも計画に対して順調に進捗し、今期売上計画1,846百万円に対して、契約済ベースでは1,636百万円（88.6%）を記録

## 4 （参考情報）プロジェクト数

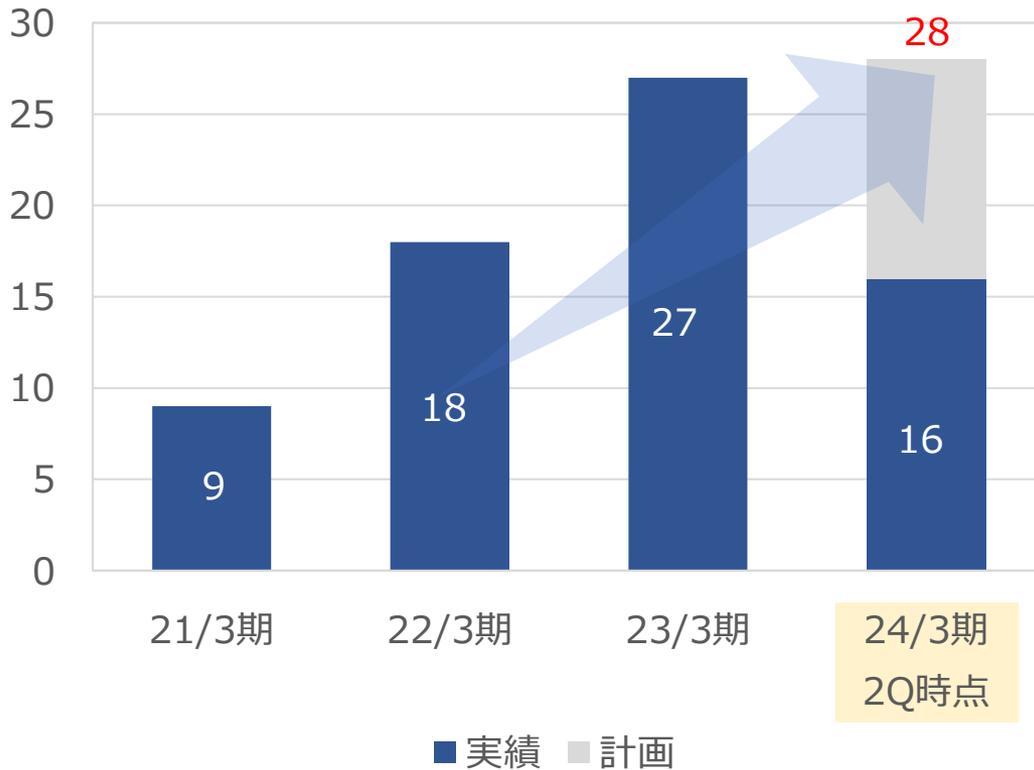
- ソリューション提供で41件、自主開発で3件のプロジェクトが進行中

# 経営指標① 新規契約獲得数 / 推移と進捗

今期計画28件に対して、16件の契約を獲得（前年度は2Q実績13件）。

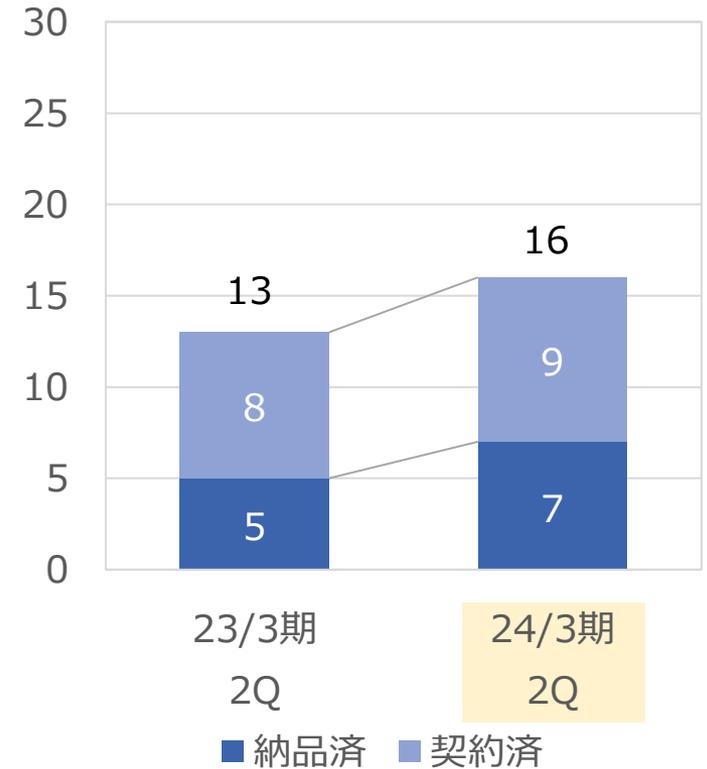
## 新規契約獲得数：推移

(単位：件)



## 前年同期比

(単位：件)

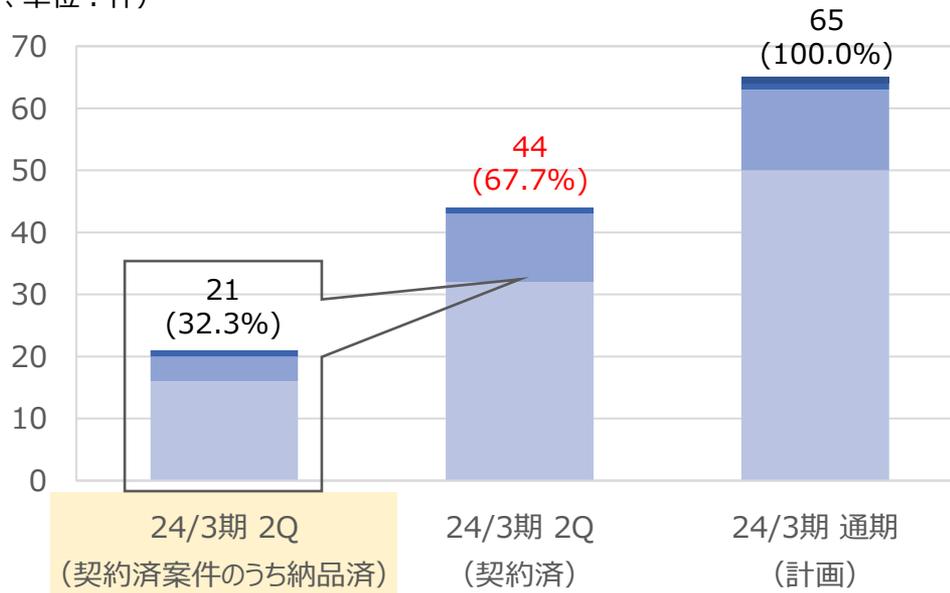


# 経営指標② 契約総数 / 進捗

契約済ベースで、通期計画に対する進捗率は67.7%に到達。

## 通期計画に対する進捗

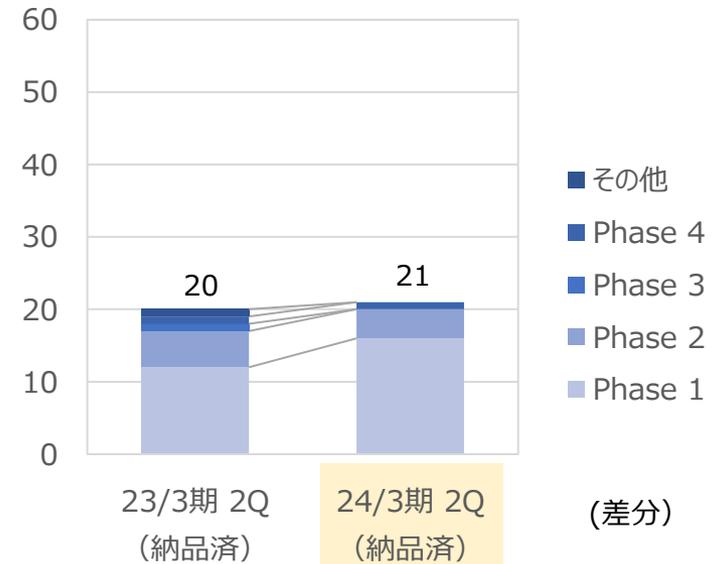
(累計、単位：件)



Phase 1	16	32	50
Phase 2	4	11	13
Phase 3	0	0	0
Phase 4	1	1	1
その他	0	0	1
合計	21	44	65

## 前年同期比

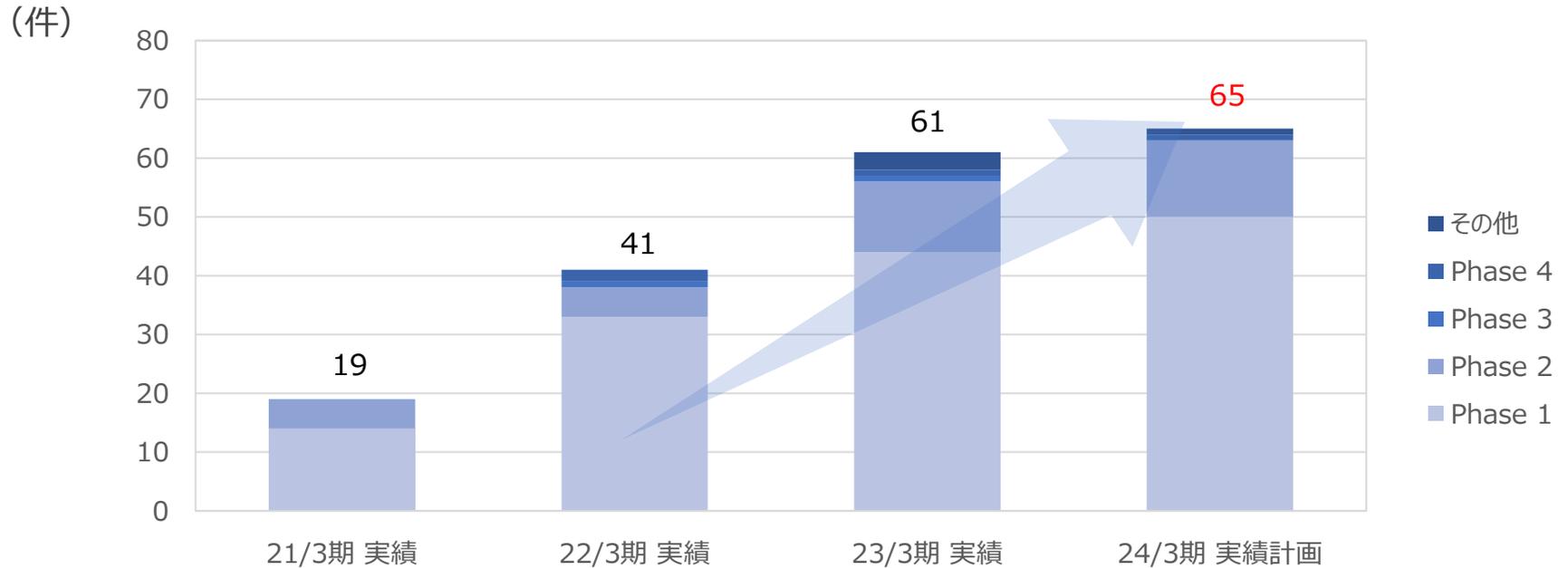
(累計、単位：件)



	23/3期 2Q	24/3期 2Q	(差分)
その他	12	16	4
Phase 4	5	4	▲1
Phase 3	1	0	▲1
Phase 2	1	1	-
Phase 1	1	0	▲1
合計	20	21	1

# 参考情報 契約総数 / 実績と計画

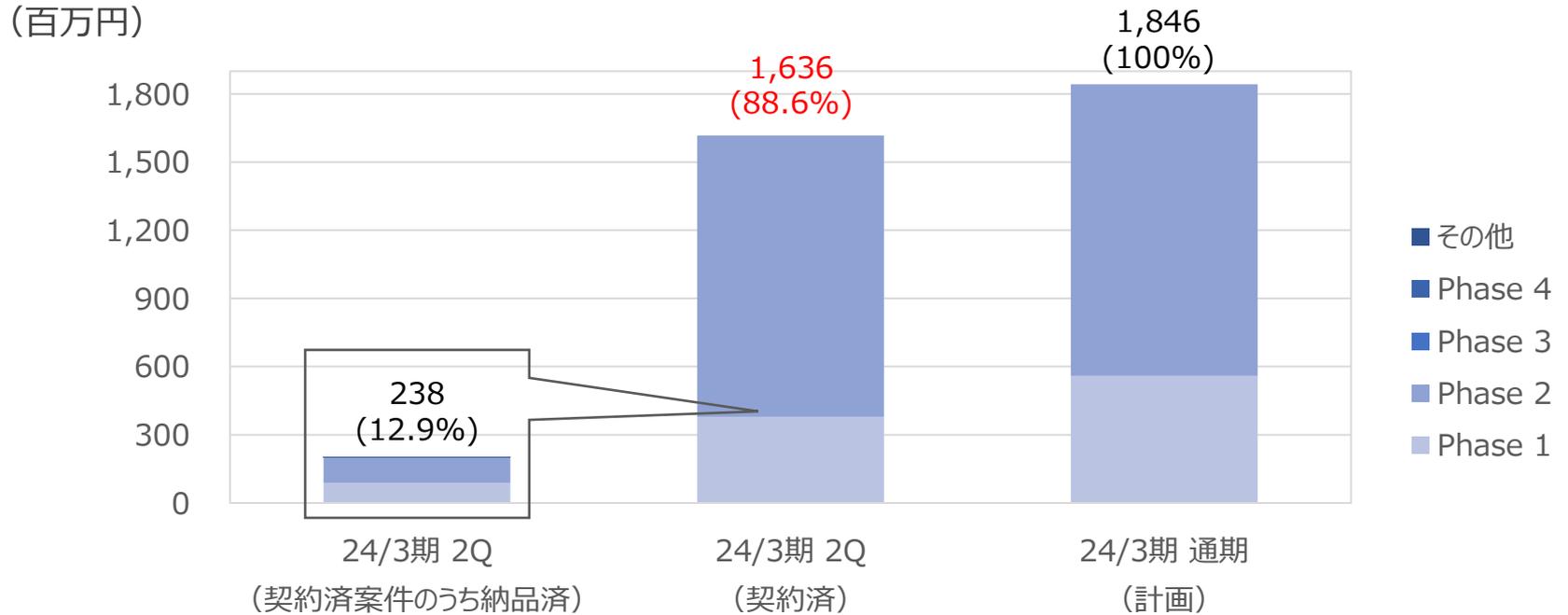
23/3期と同程度の契約件数を見込む



Phase 1	14	33	44	50
Phase 2	5	5	12	13
Phase 3	0	1	1	0
Phase 4	0	2	1	1
その他	0	0	3	1
合計	19	41	61	65

# 経営指標③ Phase別売上高

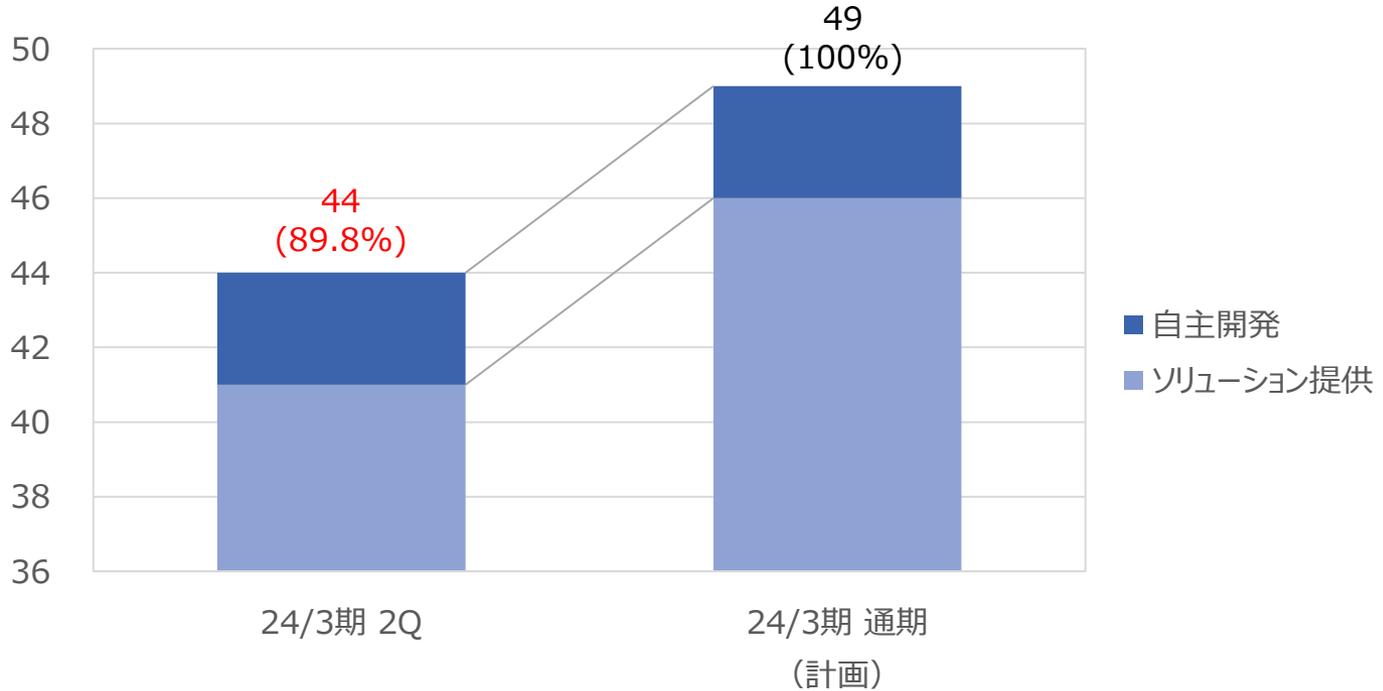
契約済ベースで、各Phaseとも通期計画に対して順調に進捗



Phase 1	148	412	559
Phase 2	90	1,224	1,284
Phase 3	-	-	-
Phase 4	-	-	-
その他	-	-	3
合計	238	1,636	1,846

# 参考情報 プロジェクト数 / 進捗

通期計画に対して、89.8%の進捗。



自主開発	3	3
ソリューション提供	41	46
合計	44	49

# アジェンダ

1. ミッション・ビジョン・会社概要
2. 業績・経営指標ハイライト
3. トピックス
4. 参考資料

# トピックス: 第2四半期 事業ハイライト

4

グリーン領域  
への注力

化学製品の  
製造電化

- マイクロ波加熱を利用した革新的ナフサクラッキング技術『M-Cracker』の共同開発を開始  
(パートナー: **千代田化工建設株式会社、三井化学株式会社**)  
(2023/8/1発表)

- エラストマー製造事業におけるマイクロ波プロセス適用を実証開発  
(パートナー: **日本ゼオン株式会社**) (2023/8/30発表)

鉬山プロセス  
開発

- マイクロ波を利用したニッケル製錬技術を共同開発  
(パートナー: **大平洋金属株式会社**) (2023/8/23発表)

# 千代田化工建設・三井化学と革新的ナフサクラッキング技術「M-Cracker」を共同開発

- 石油製品であるナフサを熱分解し、エチレン等の基礎化学品を生産するプロセスをナフサクラッキングという。
- 従来このナフサ熱分解反応においては化石燃料がエネルギー源として用いられてきたが、これを当社技術「M-Cracker®」によってマイクロ波加熱に転換し、反応場への直接加熱を行うことで、CO<sub>2</sub>排出を大幅に削減できると見込まれている。
- 今回の共同開発により、千代田化工建設が持つ先進的なナフサ接触分解技術と組み合わせることで、ナフサクラッキング技術の更なる進化を目指す。
- ✓ NEDO「脱炭素社会実現に向けた省エネルギー技術の研究開発・社会実装促進プログラム 重点課題推進スキーム」に採択



×



三井化学

×

千代田化工建設  
株式会社

# 日本ゼオンとエラストマー製造事業におけるマイクロ波プロセス適用を実証開発

- 化学製品の一つであるエラストマーは電子機器や雑貨、食品用容器など様々な場面で用いられている。
- このエラストマーを製造する過程でも従来は化石燃料がエネルギー源として用いられてきたが、日本ゼオンと当社は、マイクロ波プロセスを適用することで**エラストマー製造の経済性だけでなく、生産性も改善できる可能性を見出した。**
- これまでにPoC（Proof of Concept）試験を実施してきたが、今年度より当社大阪事業所（大阪市住之江区）にて実証開発を開始し、2027年度の社会実装を目指す。



**ZEON**

# 大平洋金属とマイクロ波を利用したニッケル製錬技術を共同開発

- ニッケルは、ステンレス鋼や電気自動車用のリチウムイオンバッテリーに必要とされる重要な金属であり、大平洋金属は海外輸入したニッケル鉱石を主原料としたフェロニッケル（ステンレス鋼の原料）を製造している。
- 大平洋金属と当社は、**ニッケル鉱石製錬のプロセス（煅焼（かしょう）（1））を、石炭燃焼からマイクロ波に置換**することを目指し2022年よりラボ検証してきた。その結果、**CO<sub>2</sub>の大幅削減及び熱効率改善（省エネルギー化）の見通しが得られた**ため、今回両社で小型実証設備にてスケールアップに必要なデータを取得するために試験を開始することにした。
- 今後、良好な結果が得られれば、大型実証機による実証稼働に進み、2030年度を目処に実機導入を目指す。



大平洋金属株式会社  
PACIFIC METALS CO., LTD.



現在のロータリーキルン（大平洋金属）

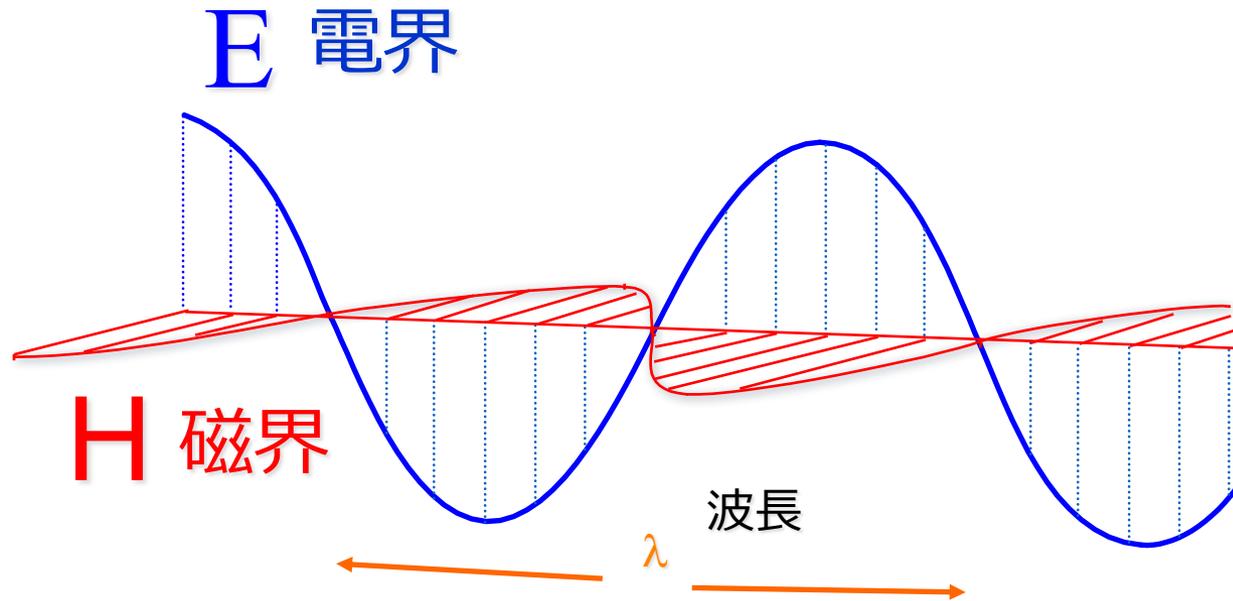
(1) 鉱石に含まれる結晶水を高温で完全除去するための熱処理プロセス

# アジェンダ

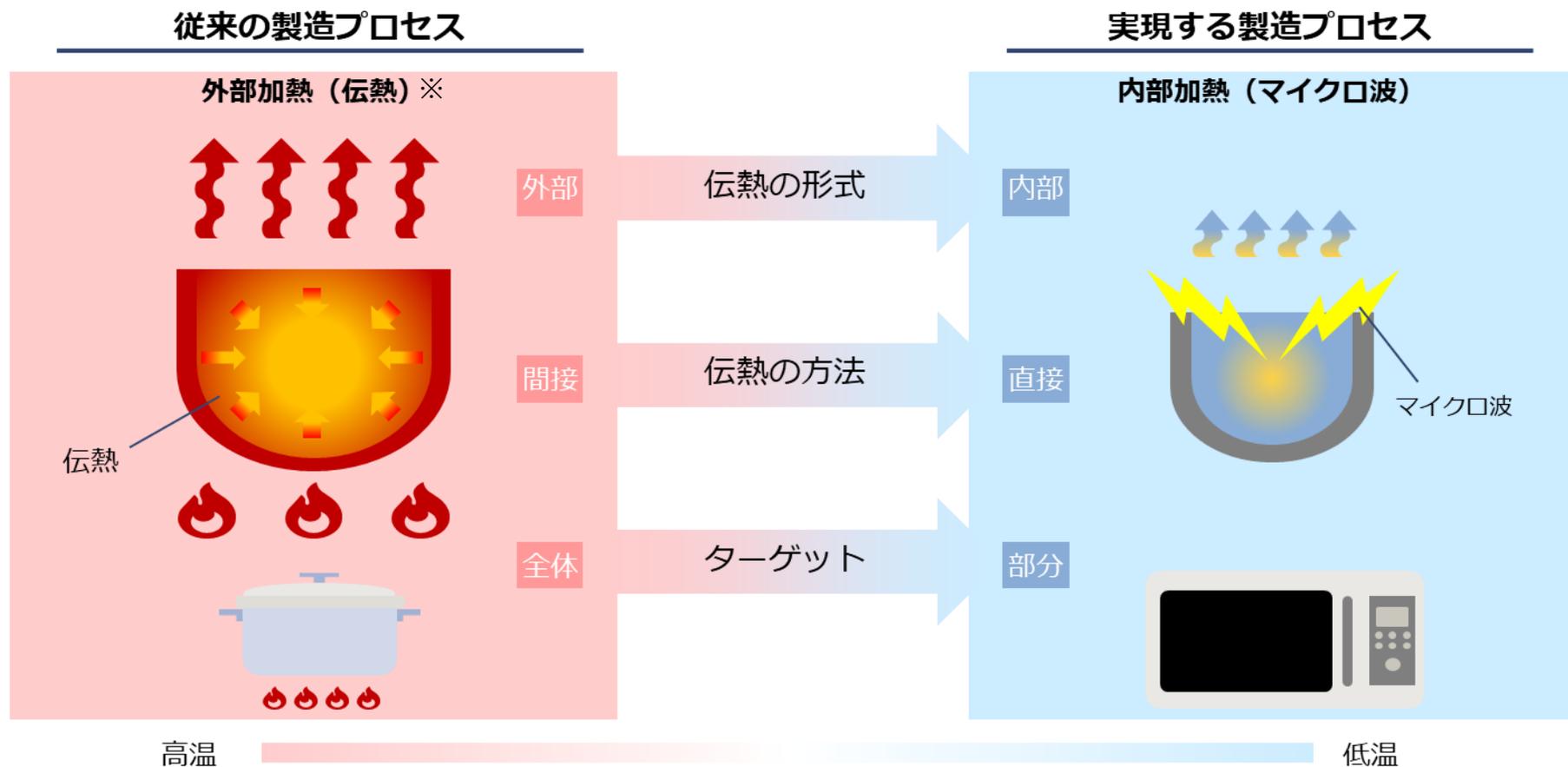
1. ミッション・ビジョン・会社概要
2. 業績・経営指標ハイライト
3. トピックス
4. 参考資料

# マイクロ波とは

電磁波の一種、携帯電話の基地局やレーダーなど通信分野や、電子レンジなどに利用



# マイクロ波プロセスの特徴

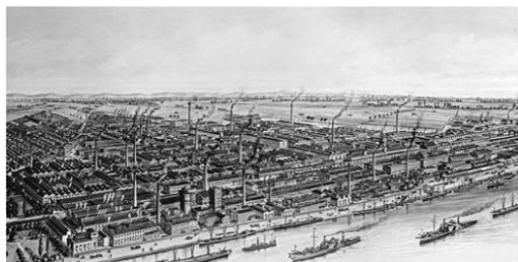


※伝熱（従来の方法）は外部から間接的に全体にエネルギーを伝えるが、マイクロ波は内部から直接的にターゲットした部分にエネルギーを伝えることから「真逆」の伝達手段。

# マイクロ波プロセスのベネフィット (1/2)

化学産業は100年以上前から熱と圧力を用いた製法に依存、従来とは全く異なるマイクロ波技術を導入することで、**製造プロセスの改善**・**新素材開発**・**脱炭素化**など様々なベネフィットを提供。

## これまでの化学産業



提供元：BASF Corporate History

1900年当時



現在

イノベーション



製造  
プロセス  
の改善

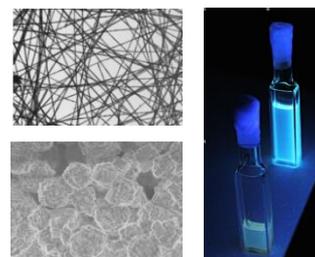


エネルギー消費量は  
従来<sup>\*1</sup>の1/3

加熱時間は  
従来<sup>\*1</sup>の1/10

用地面積は  
従来<sup>\*1</sup>の1/5

新素材  
開発



新素材の製造コスト  
を実用可能な水準ま  
で低減、或いは、従  
来法では実現困難な  
高品質新素材の開発

脱炭素化



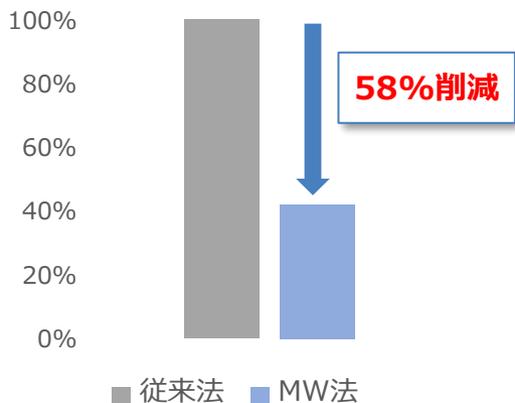
再生エネルギーによる  
電化と組み合わせるこ  
とで、90%<sup>\*1</sup>のCO<sub>2</sub>  
排出量を削減

\*1： 当該数値は大阪にて稼働させた脂肪酸エステル<sup>1</sup>の当社工場より推計

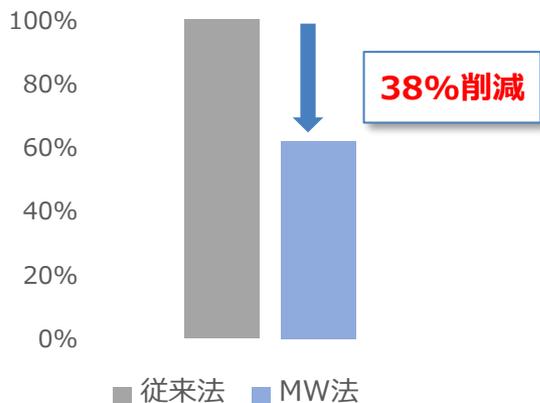
# マイクロ波プロセスのベネフィット（2/2）

## マイクロ波法活用によるエネルギー当量削減実績：① マイクロ波によるエネルギー当量削減効果

### 有機合成

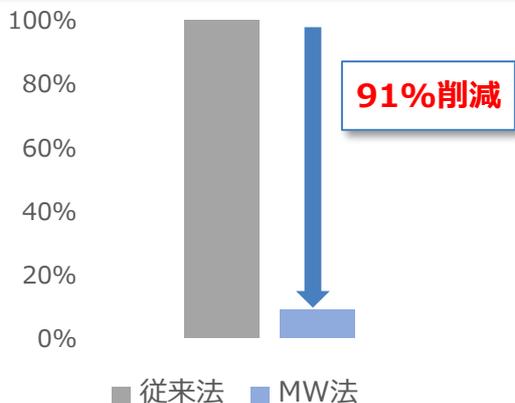


### 分解

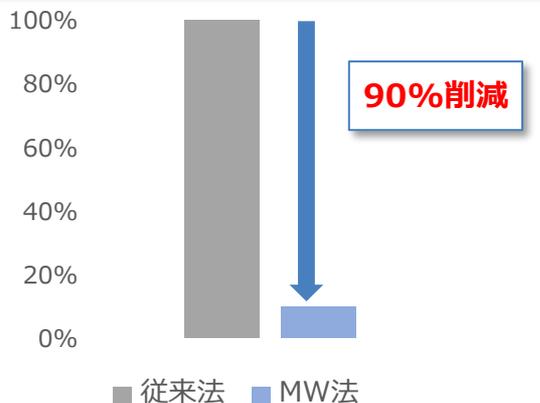


## マイクロ波法活用によるCO<sub>2</sub>排出量削減実績：① マイクロ波によるエネルギー当量削減効果 × ② エネルギー源ごとのCO<sub>2</sub>排出原単位

### 有機合成



### 分解

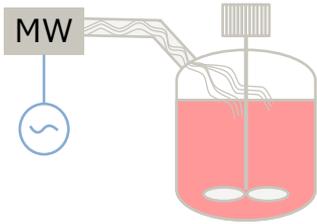
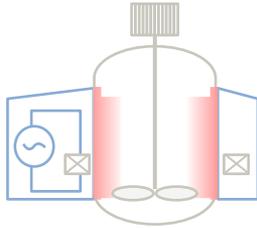
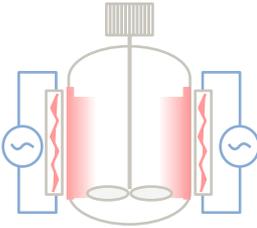
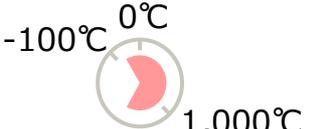
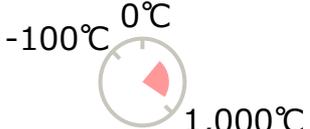
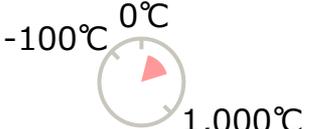


CO<sub>2</sub>排出削減効果は、①エネルギー消費量、②使用するエネルギー源という2つの要素のかけ算で決まる。マイクロ波を用いると多くの反応において消費エネルギーが減少する。さらに、カーボンニュートラルの流れにおいて、世界の化学メーカーは現行の化石燃料を大幅縮小、自然エネルギーを使うことを前提としてロードマップを描いており、エネルギー源のCO<sub>2</sub>排出原単位も小さくなる。

注：MW法（マイクロ波法）は太陽光発電電気の利用を前提、CO<sub>2</sub>排出量削減実績及びエネルギー当量削減実績は当社推計  
従来法データは当社試算であり、MW法データ（マイクロ波法）は商業レベルの当社実証機に基づくデータ

# 他の電化技術との比較

他の電化技術と比較においてマイクロ波は**直接エネルギーを伝達可能な手段**。また、大型化やエネルギー効率、温度範囲など多くの観点でマイクロ波は優位性を持つ。

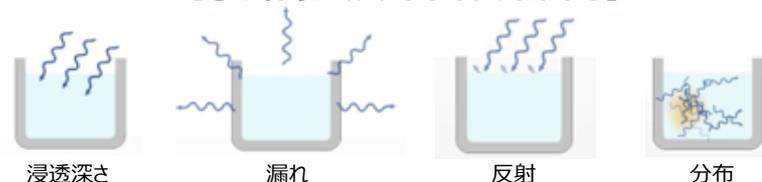
	マイクロ波加熱	IH加熱(誘導加熱)	電気ヒーター加熱
			
エネルギー伝達	直接	間接	間接
大型化	 容易	 制限あり	 制限あり
エネルギー効率	 高	 中	 低
温度範囲			

# 困難とされてきたマイクロ波のスケールアップ・産業利用に成功

## マイクロ波の産業利用に向けた課題

化学業界においては、1980年代よりマイクロ波を用いた有用な実験結果が、論文として多数報告されていた。しかしながら「波」であるが故に制御が難しく産業レベルにスケールアップ（大型化）することが難しく、産業化は困難といわれていた

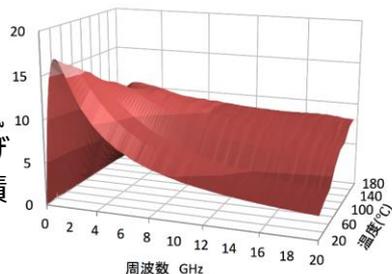
### 【もの作りにおける制御の困難さ】



## 当社独自のアプローチにより解決

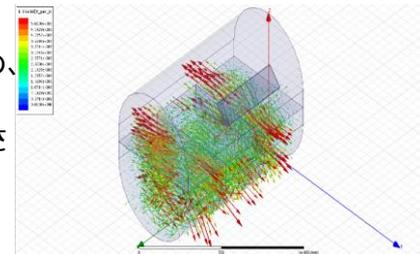
### 【反応系デザイン】

マイクロ波吸収の測定方法を独自開発・確立、データベース化を進め、それに基づいた反応系デザインのパターン認識とノウハウ蓄積を進めることで体系化



### 【反応器デザイン】

シミュレーション技術の開発を進め、状態再現の精度を上げるため電磁場解析、熱流体解析を連成させ、スーパーコンピュータを導入することにより大型反応器と複雑系にも対応可能



## マイクロ波の産業利用の実現

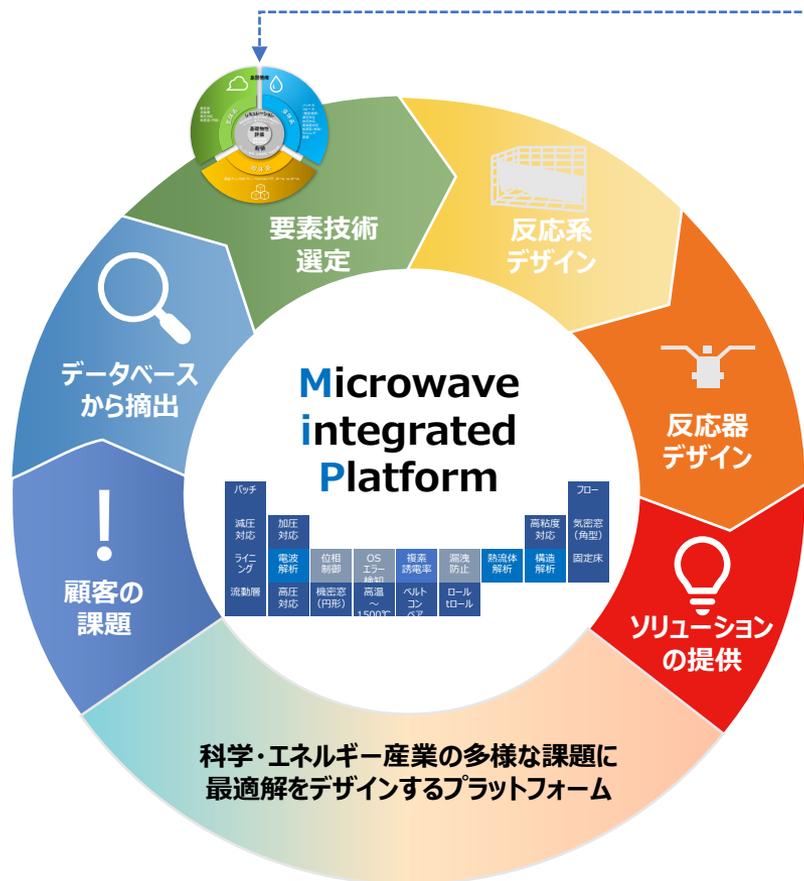
2014年に大阪にて、マイクロ波化学プロセスを用いた大型化学工場を完成、消防法等の各種法令にも対応し、商業運転を開始



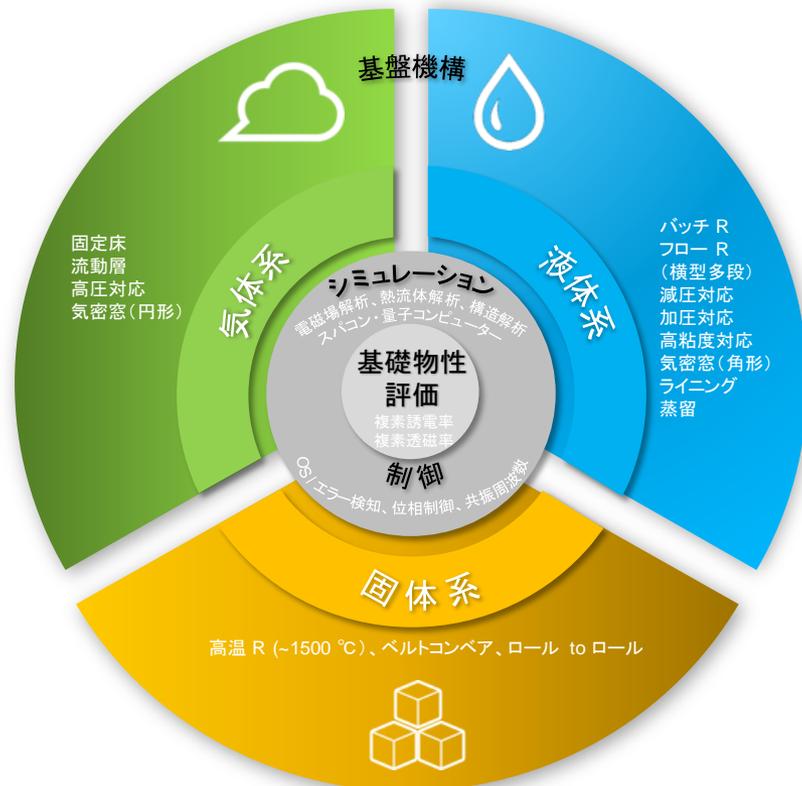
# 技術プラットフォームと要素技術群

顧客の課題に対して仮説をデータベースから抽出した後、**要素技術群**より使用技術を選定し、**反応系のデザイン**、及び**反応器のデザイン**を行い、最終的にソリューションを提供。

## 当社の技術プラットフォーム

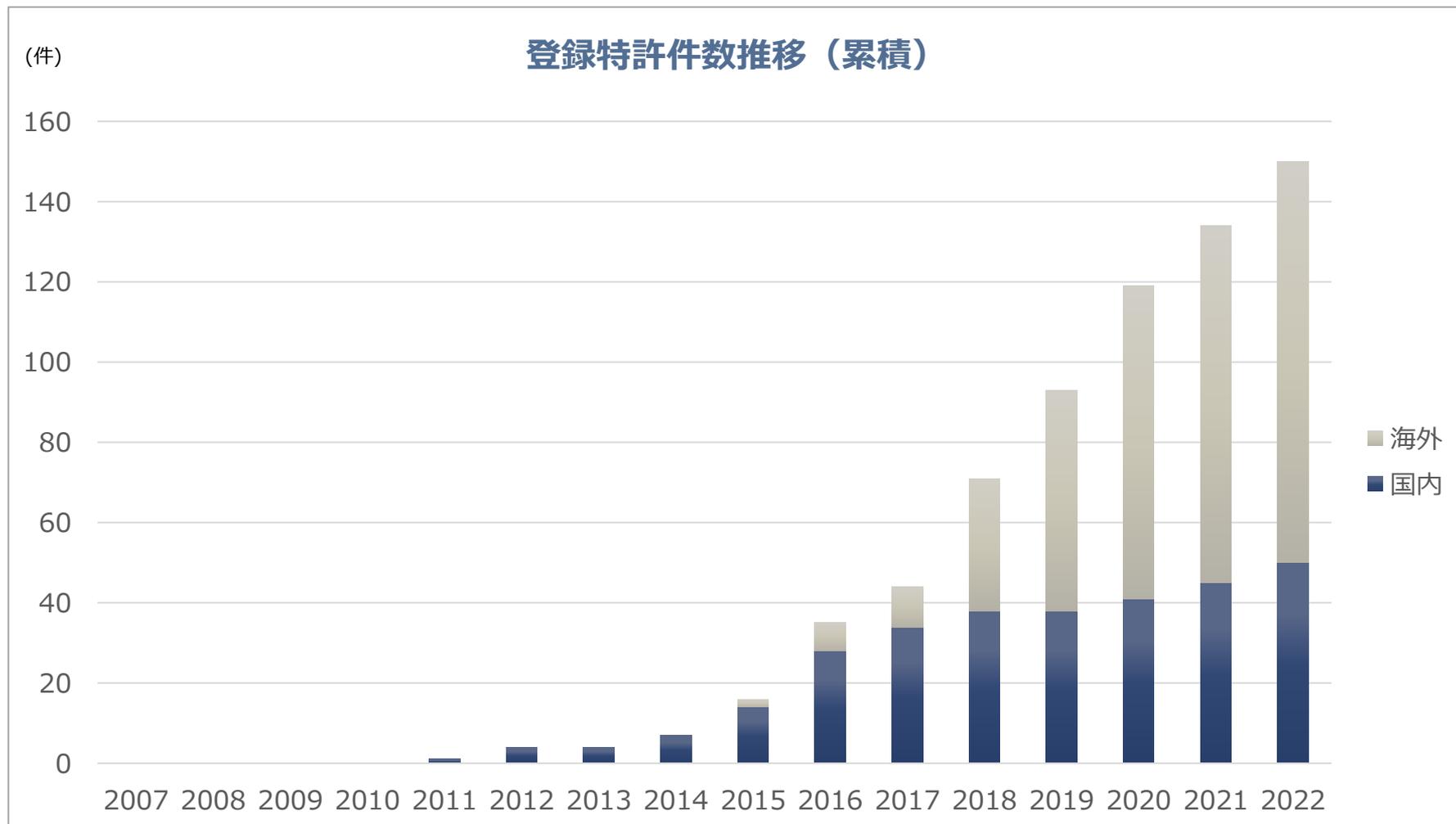


## 当社の保有する要素技術群



# 特許戦略

開発で得た反応系や反応器のデザインに関する知見は秘匿化（ノウハウ化）し、ハードウェアを中心とした知見は特許化することで競争優位性を確保。



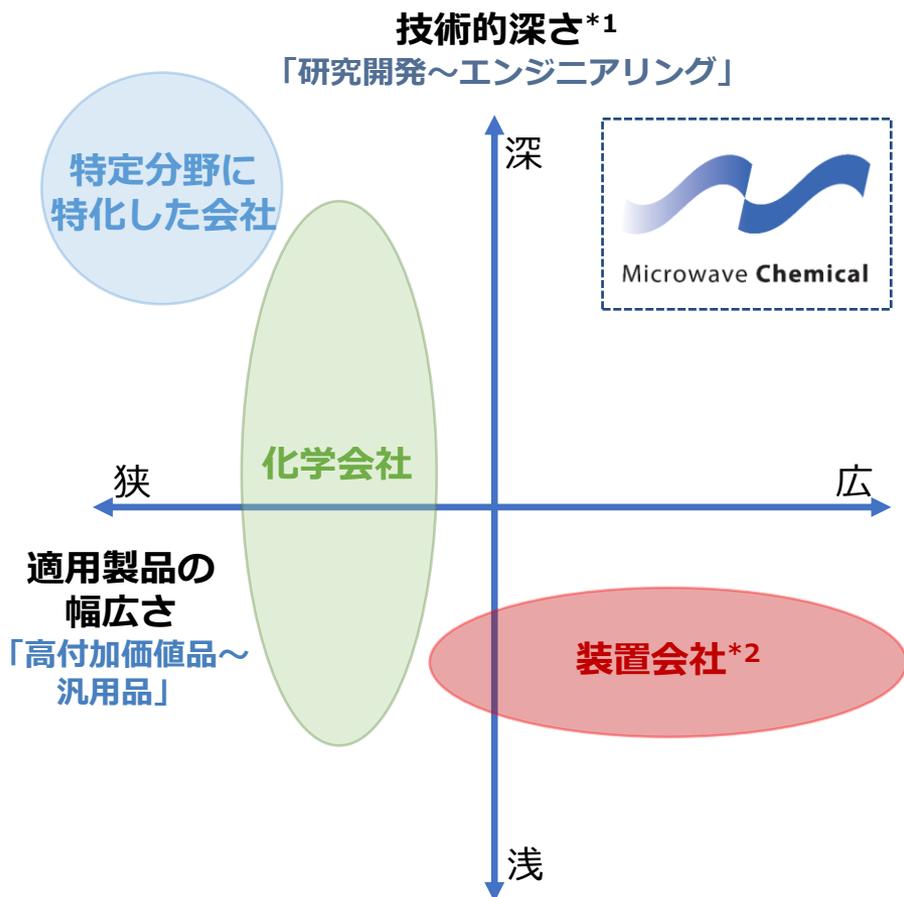
# 競争環境

## 重層的な参入障壁と

研究開発からエンジニアリングまでソリューションとして提供可能なプラットフォーム企業

### 現在の競争環境

### 重層的な参入障壁



#### ● 技術プラットフォーム

- ✓ 反応系と反応器のデザイン力と要素技術群
- ✓ プラットフォームを支える特許・ノウハウ

#### ● 開発チームとインフラ

- ✓ 物理・化学・エンジニア・シミュレーションなどの分野横断的なチーム
- ✓ マイクロ波に特化した大規模なラボと実証開発インフラ

#### ● 顧客基盤と蓄積

- ✓ 継続的な関係を通して得た顧客課題や要望の深い理解
- ✓ 大規模な商業プラントの立上・運転経験から蓄積した生産技術・法令対応

\*1 サイエンス裏打ちされた研究からエンジニアリングまで顧客の課題に対して深くソリューションを提供する状態。通常は研究開発もしくは装置だけの提供にとどまる

\*2 主として機械メーカー

注： 本グラフは業界における各社のポジショニングについて当社独自の分析を示したイメージ図

# 収益構造

## Phase別収益イメージ

■ 売上 ■ 営業利益



## 想定売上サイズ\*1

大型案件	0.1億円～	1～10億円	5～10億円	一時金+ ランニングロイヤリティ
中小型案件	0.1億円～	0.1～1億円	2～3億円	

## トータルソリューション



コスト	Phase 1 POC	Phase 2 実証試験	Phase 3 実機	Phase 4 製造支援
	<ul style="list-style-type: none"> <li>ラボにおいて開発実施</li> <li>主なコストは労務費</li> <li>ラボ装置選定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>事業所乃至は顧客サイトで開発を実施</li> <li>主なコストは労務費と設備費</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>顧客工場にマイクロ波反応器を納品</li> <li>主なコストは機器費</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>顧客工場での製造を支援</li> <li>主なコストは労務費</li> </ul>

## 技術プラットフォーム

開発チーム (サイエンティスト&エンジニア)

開発インフラ (ラボ、実証棟、計算機)



Microwave Chemical

注: 現状においてランニングロイヤリティ (継続収益) の計上実績はありません

\*1: 各Phaseごとの過去実績に基づく想定売上サイズの分類、金額は過去実績に基づく当社想定値

# 好循環による技術プラットフォームの強化

ソリューション提供が、技術プラットフォームの強化につながる**好循環**な事業モデル。  
技術プラットフォーム強化は**ステージアップ**向上、これを支える要素技術の充実は**対象事業領域の広がり**に貢献。

技術プラットフォームが強化されることで、顧客の課題に対するソリューション力が向上し、各案件が次のフェーズにいく確率が高まることに繋がる

ステージアップ向上

ソリューション提供

MWCC  
技術プラットフォーム

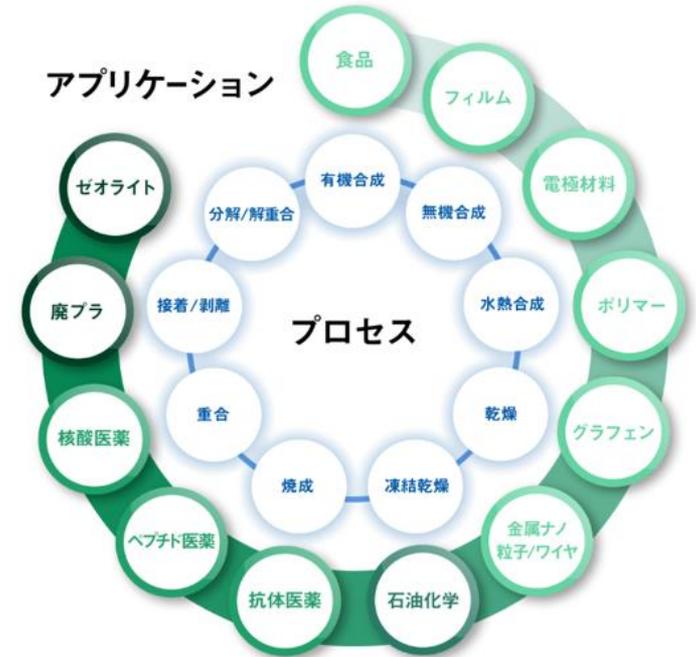
顧客「課題」

強化

要素技術の充実

技術プラットフォーム強化

アプリケーション



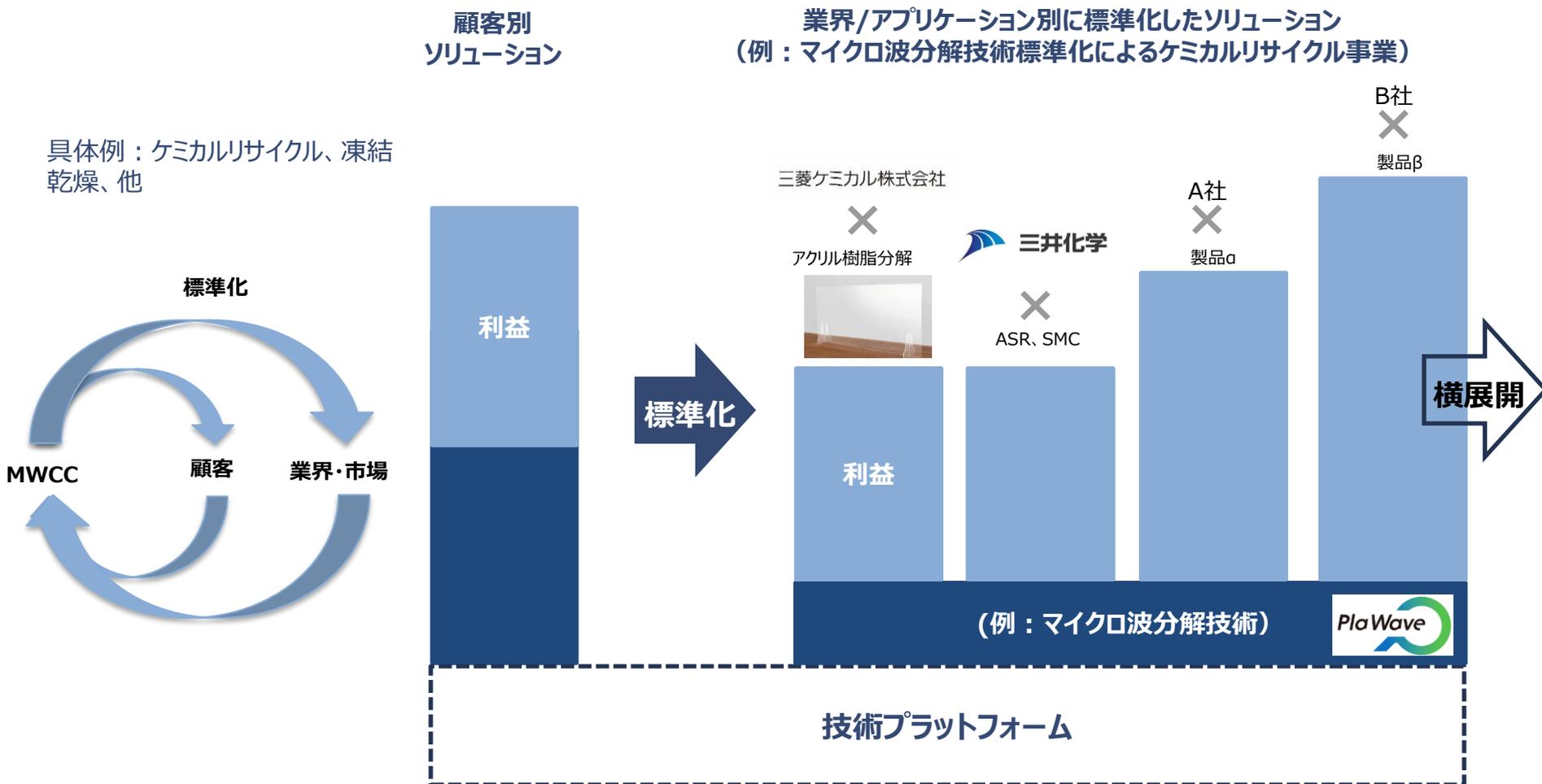
プロセス

要素技術が充実することで技術プラットフォームとして対応できるプロセス（製造方法）とアプリケーション（製品）数が増えることに繋がる

対象事業領域（プロセス x アプリケーション）の広がり

# ソリューションの標準化による事業のスケール

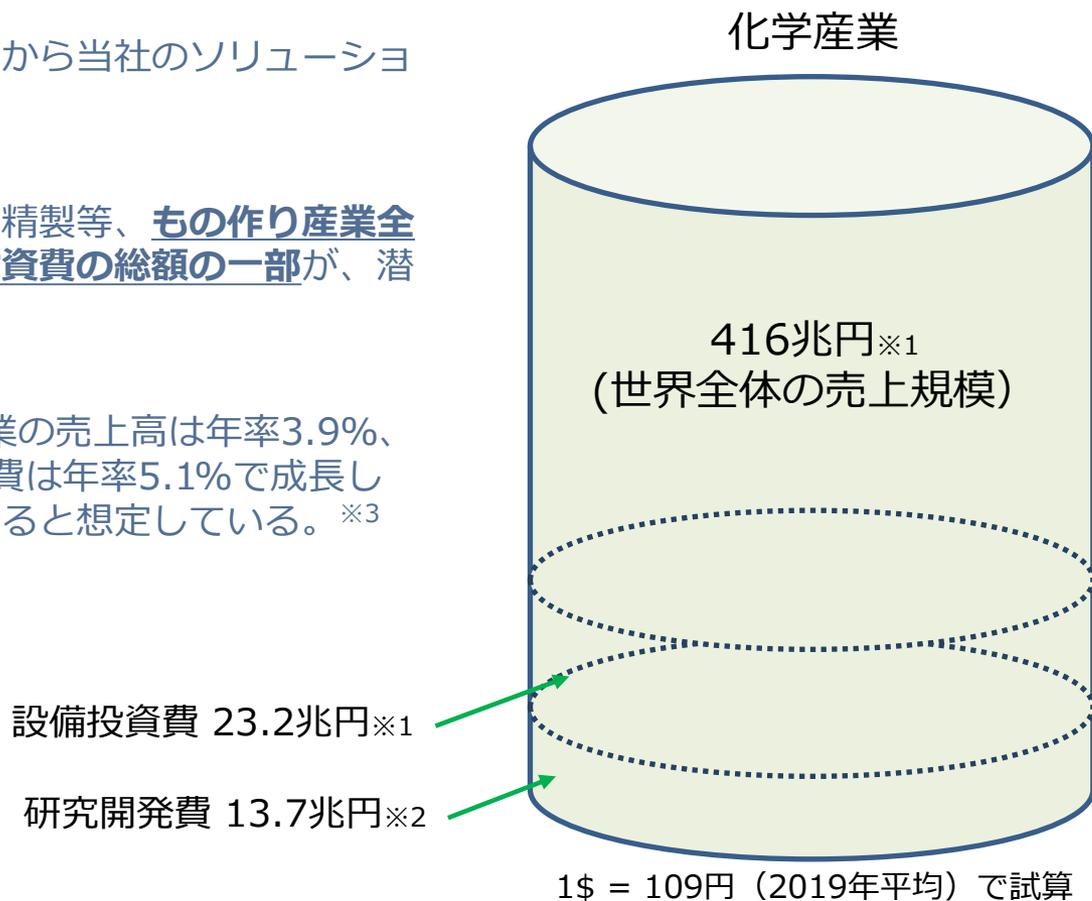
特定顧客ではなく**業界・市場に共通した「課題」**に対して標準化したソリューションを提供することで事業を横展開しスケール。



注：本グラフは事業のスケールについて当社独自の分析を示したイメージ図

# 広大な潜在的市場規模

- 顧客は主に研究開発費・設備投資費から当社のソリューションに対してフィーを支払う。
- 従って、化学、医薬品、食品、石油精製等、**もの作り産業全般における研究開発費、及び設備投資費の総額の一部**が、潜在的な市場規模と考えている。
- 2010年-2020年にかけて、化学産業の売上高は年率3.9%、設備投資費は年率4.6%、研究開発費は年率5.1%で成長しており、今後も同様の傾向は継続すると想定している。 ※3



※1 Guide to the Business of Chemistry 2021 American Chemical Council 2021年8月

※2 Forecast on global annual chemical industry capital expenditures 2019-2023

※3 Research spending continues on an upward trajectory ) <https://cen.acs.org/business/investment/Research-spending-continues-upward-trajectory/97/i23>

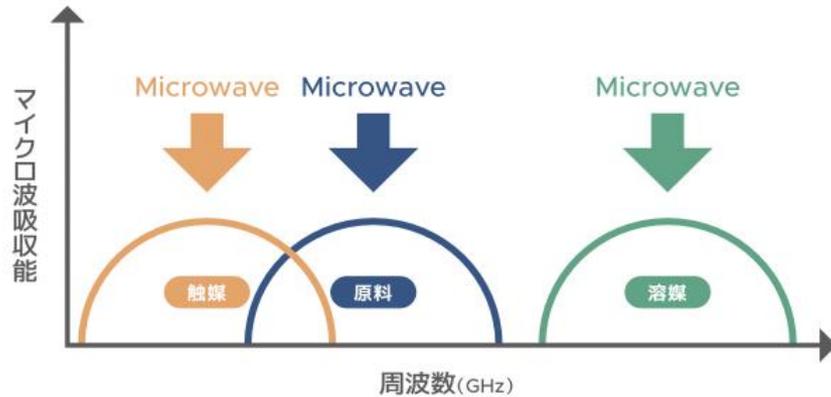
2022 Facts And Figures Of The European Chemical Industry) <https://cefic.org/a-pillar-of-the-european-economy/facts-and-figures-of-the-european-chemical-industry/>

# 反応系デザイン

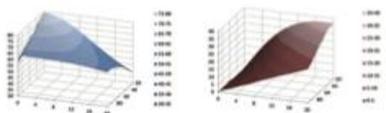
マイクロ波の吸収能は物質により異なり、周波数・温度依存性がある。この特性を活かして反応をデザインする。

## 反応系デザイン

➤ 何に、どのような条件でマイクロ波を伝達するか



2-エチルヘキシルエステル 複素誘電率  $\epsilon''$

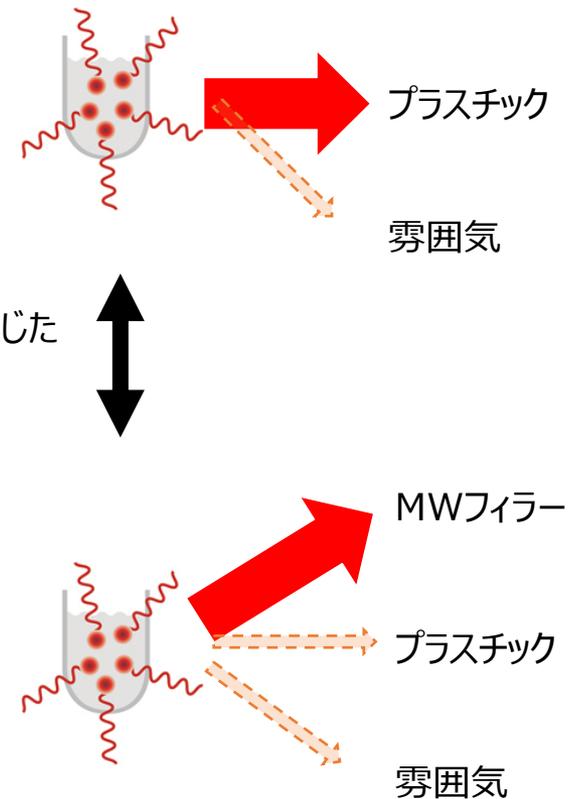


水の複素誘電率  $\epsilon''$



## プラスチック分解におけるデザインイメージ

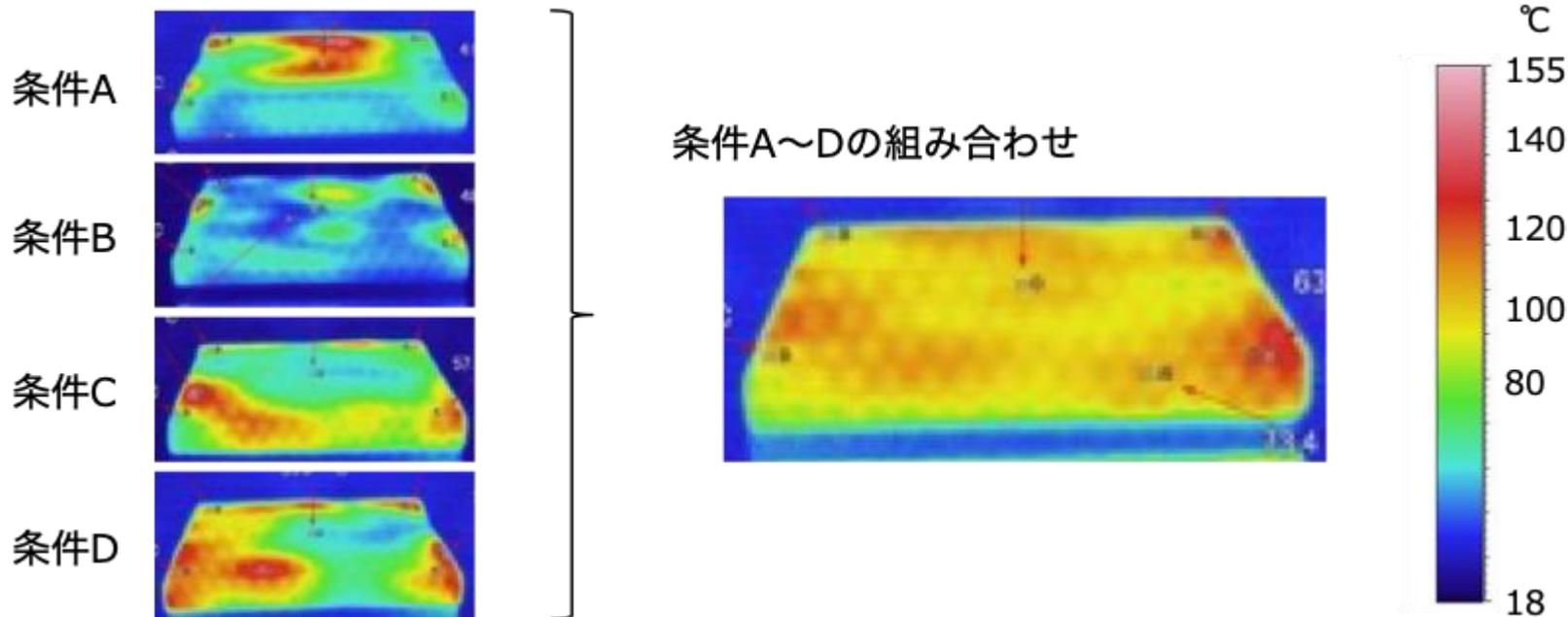
分解目的に応じた  
使い分け



# マイクロ波位相制御

- マイクロ波は波の一種であるが、マイクロ波位相制御とは、波（電磁界）の分布をコントロールすることであり、当社は対象物の**マイクロ波吸収能データと独自のシミュレーション技術**を用いることにより精密な制御を実現した。
- これにより対象物の温度分布を精密にコントロールすることが可能となった。

(例) 条件A～Dとマイクロ波の分布を精密制御することで、従来法では困難であった材料の**均一加熱**を実現



# End of Document

---



Microwave **Chemical**

**Make Wave,  
Make World.**

世界が知らない世界をつくれ