

2023年8月8日

2024年3月期 第1四半期決算説明資料



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
第四半期業績
通期計画に対して
順調に進捗

- 2024年3月期第1四半期は、**売上高 102百万円（前年同四半期▲34.8%）**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5.6%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78.5%（1,448百万円）**

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10件となり、**進捗率35.7%**を記録
- 案件総数は、通期計画65件に対して31件となり、**進捗率47.7%**を記録
- 契約済ベースの売上高で**フェーズ2が10億円を上回り**、今期売上計画1,846百万円に対して、契約済ベースで1,448百万円（78.5%）を記録

3

標準化による横展開と
グリーン領域における
着実な進捗

- ポリアミド66（通称PA66、またはナイロン66）をケミカルリサイクル技術の実用化を目指した共同実証試験を開始（パートナー：**旭化成株式会社**）
- 大阪府「令5.カーボンニュートラル技術開発・実証事業」に、小型分散型システム実証の継続採択決定（パートナー：**セブン-イレブン・ジャパン株式会社 / 大阪府**）
- 環境負荷の低い世界初となるマイクロ波を利用したリチウム製錬技術の開発に着手（パートナー：**三井物産株式会社**）

受賞

- 起業家のロールモデルとなるインパクトのある新事業を創出したスタートアップ企業として「**日本スタートアップ大賞2023（文部科学大臣賞）**」を受賞。



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】

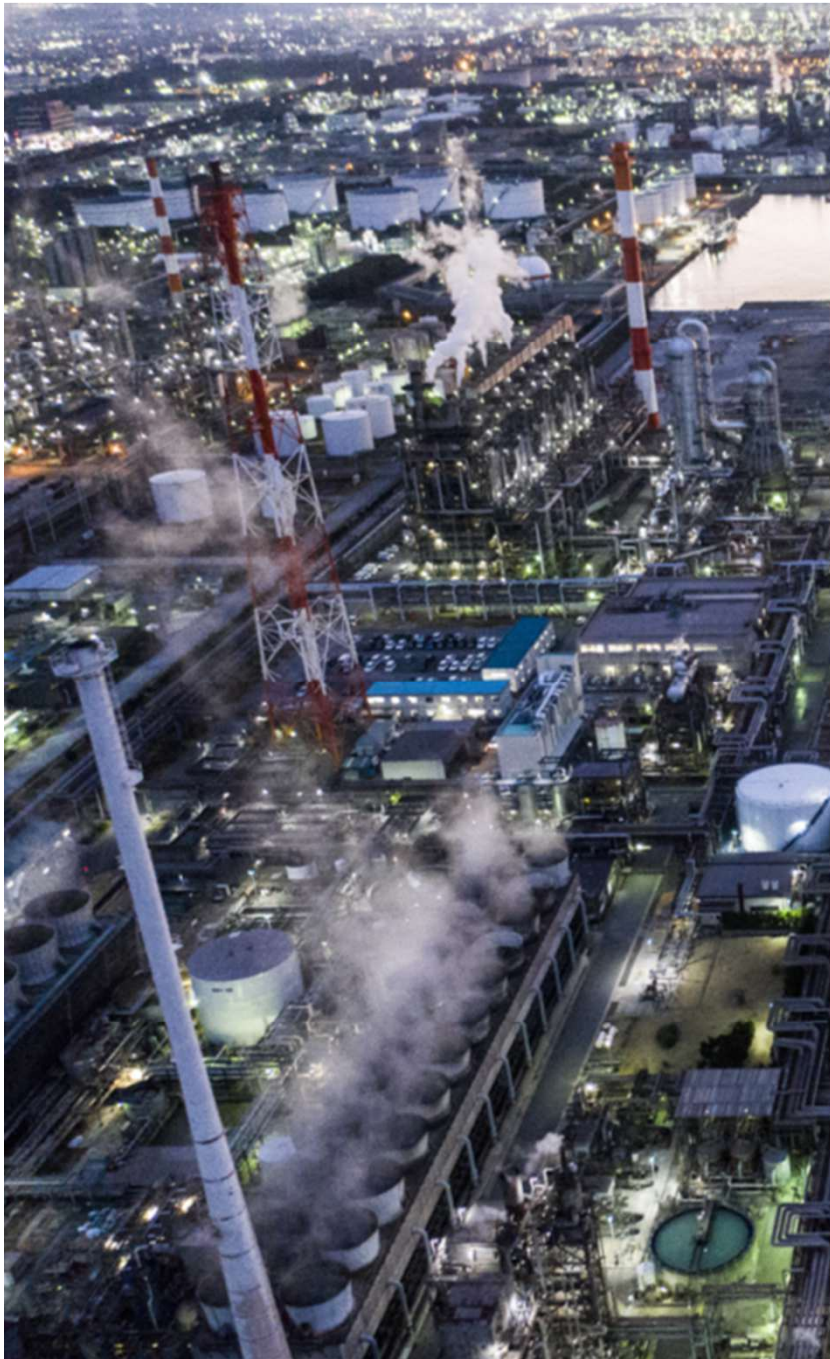
Make Wave, Make World 世界が知らない世界をつくれ

【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
注：従業員数は2023年3月末現在の数値を掲載



沿革



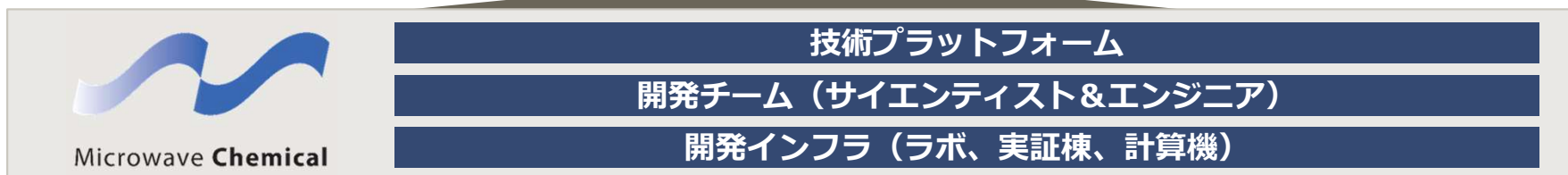
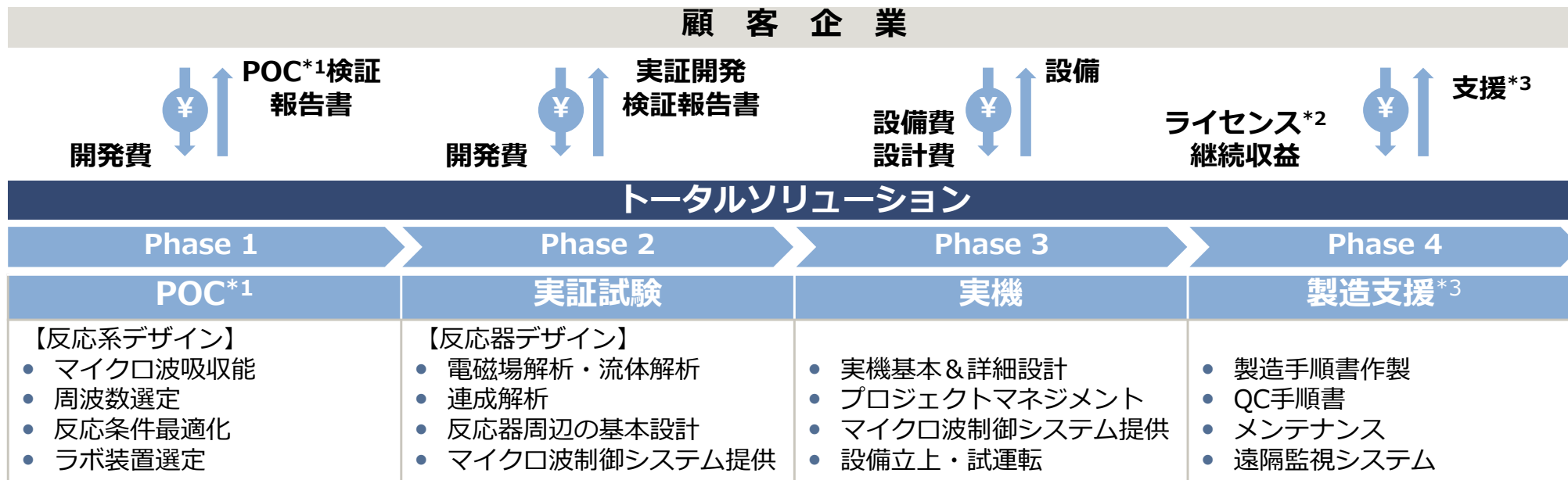
技術を実証するための製造販売事業から
技術プラットフォームを用いたソリューション提供へシフト



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



*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



重点領域

契約数

①新規契約の獲得

新規契約獲得目標数は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とつながる質の高い案件に、選択と集中。**

④成長分野へのフォーカス



単価

②好循環による

技術プラットフォーム強化

技術的優位性と事業ニーズがある分野に**フォーカスをした技術プラットフォームの強化**による効率と収益性の向上。

グリーン



ステージアップ

③標準化による横展開

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。

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開発投資を実施**することで、成長機会を加速。



横展開

開発Capacity（人員+インフラ）

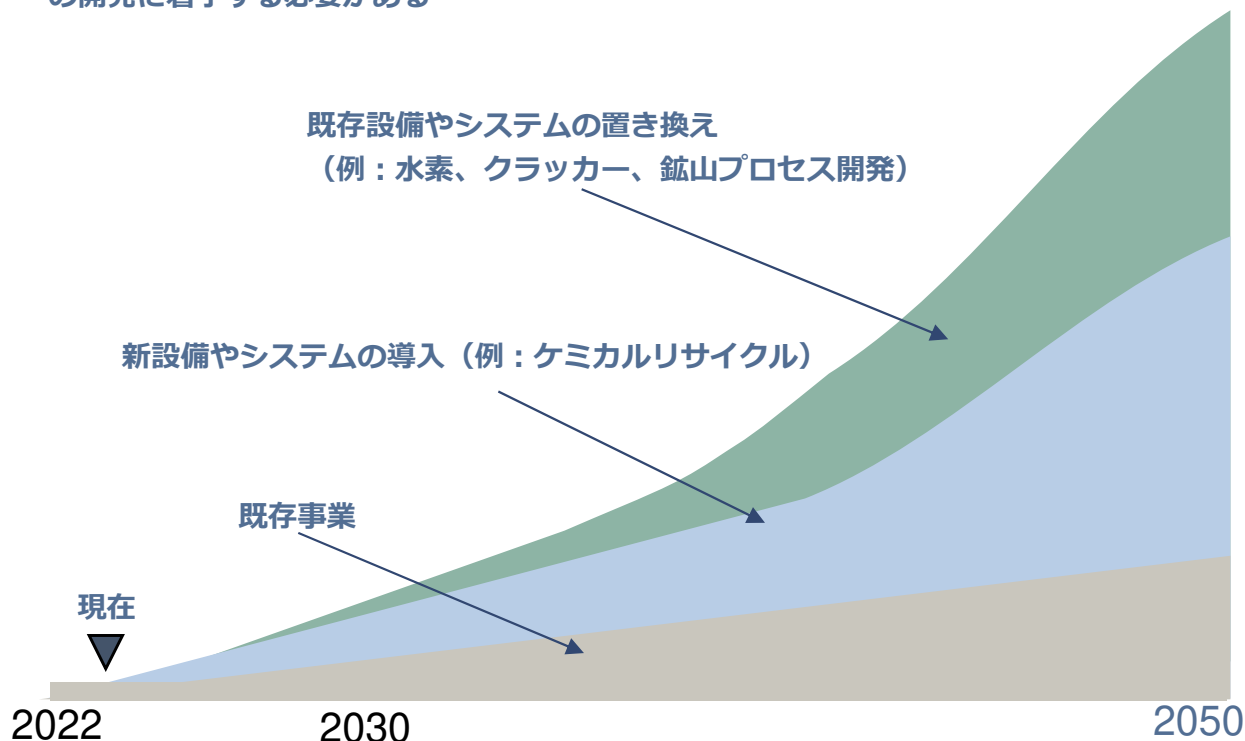
25/3期以降に想定をしているステージアップ契約数の増加に対応する為、①人員、②開発インフラ（ラボ+実証拠点）を段階的に増強。

カーボン・ニュートラル実現に向けて当社が目指す姿

製造工程の電化だけでなく、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に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



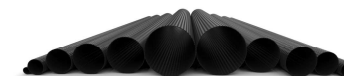
▶ 原料供給

- 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)



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1四半期

第1四半期売上高は前年同期と比較して▲34.8%で着地。

(単位：百万円)

	23年3月期	24年3月期	前年同期比	
	Q1	Q1		
売上高	157	102	▲54	▲34.8%
Phase 1	34	69	+34	+100.0%
Phase 2	87	33	▲54	▲62.0%
Phase 3	35	—	▲35	▲100.0%
Phase 4	—	—	—	—
その他	0	—	▲0	▲100.0%
営業損益	▲36	▲169	▲133	—
経常損益	▲65	▲170	▲104	—
四半期純損益	▲66	▲184	▲117	—

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

(単位：百万円)

	第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期	合計
22/3月期	68	61	548	182	860
23/3月期	157	185	252	620	1,215

<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

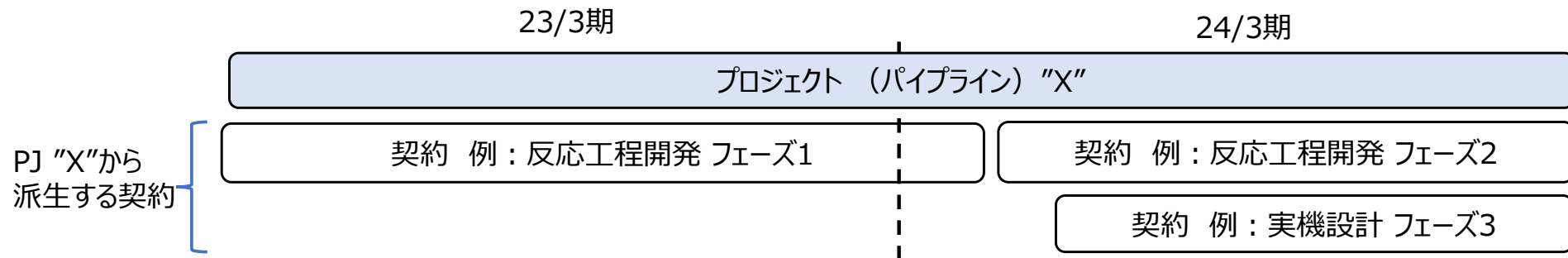
共同開発契約においては、開発テーマに関する報告書・サンプル等を提出し対価を得ております。このような契約においては、**顧客による報告書・サンプル等の検収が完了した時点で収益を認識**しております。

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1四半期 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、10件の契約を獲得

2 契約総数

- 今期計画65件に対して、31件が契約済、10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1,448百万円（78.5%）を記録

4 （参考情報）プロジェクト数

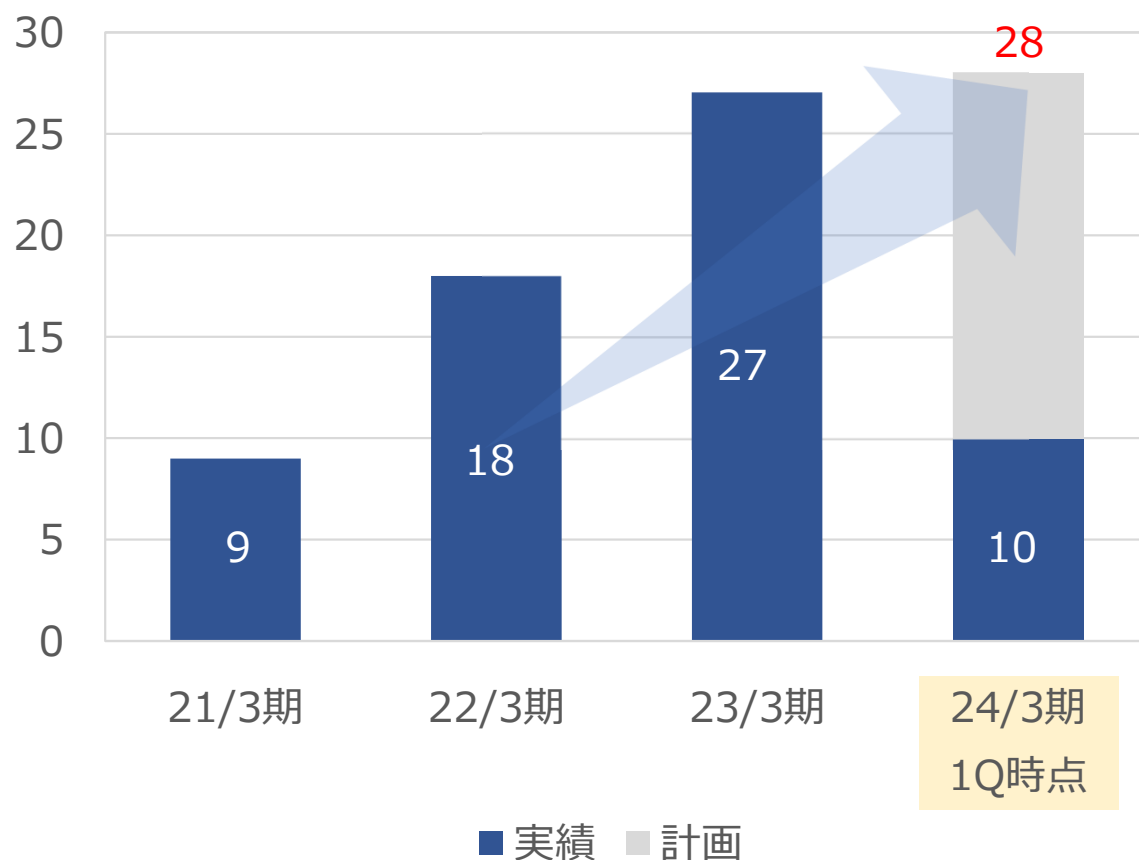
- ソリューション提供で30件、自主開発で3件のプロジェクトが進行中

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、10件の契約を獲得（前年度は1Q実績7件）。

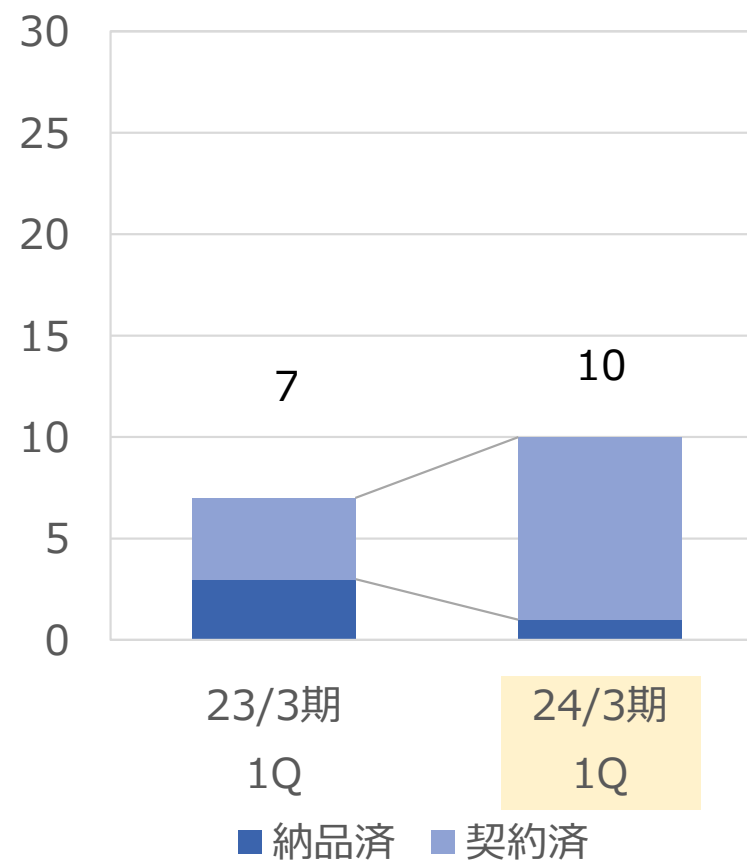
新規契約獲得数：推移

(単位：件)



前年同期比

(単位：件)

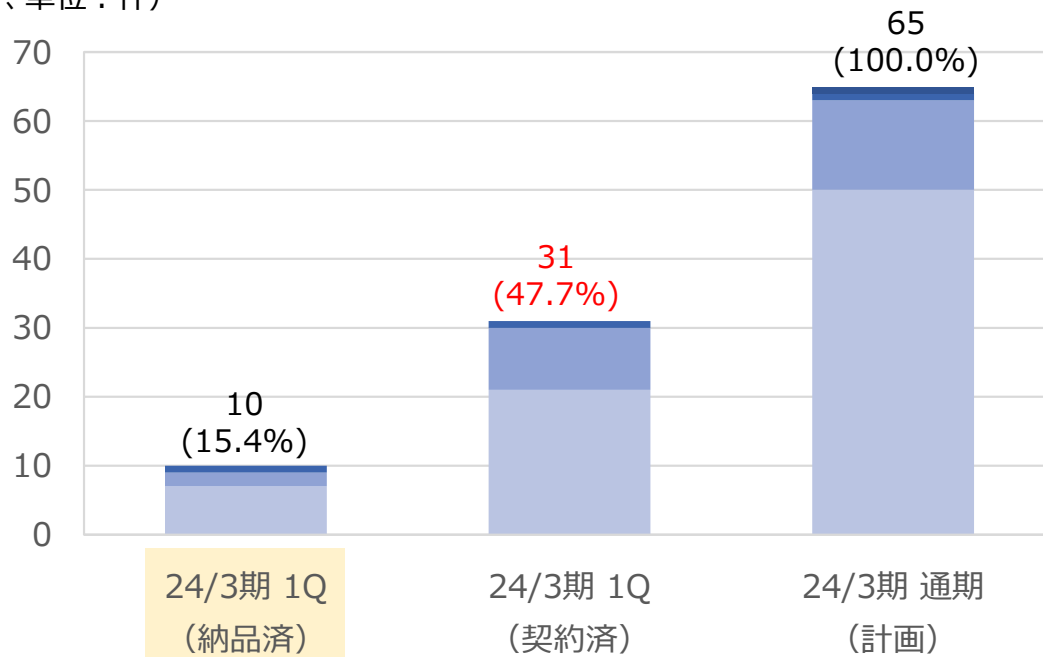


経営指標② 契約総数 / 進捗

契約済ベースで、通期計画に対する進捗率は47.7%に到達。

通期計画に対する進捗

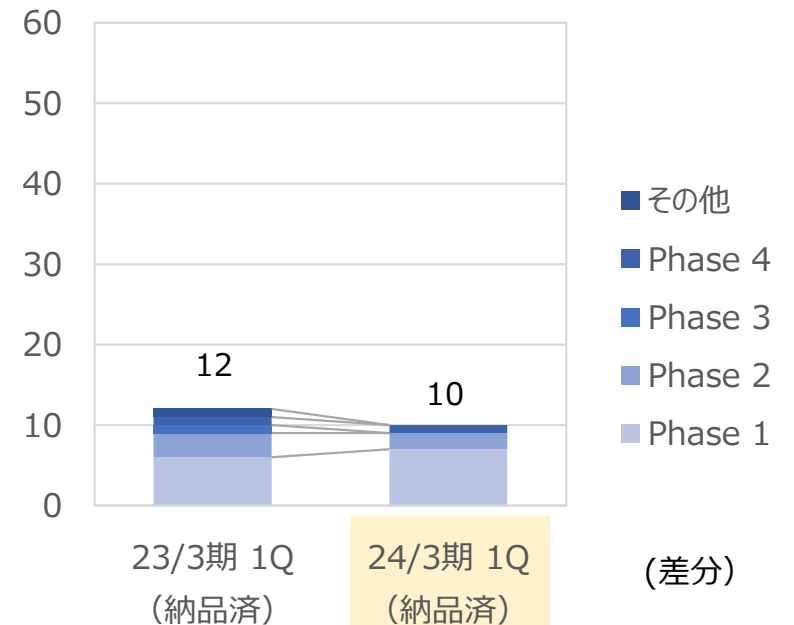
(累計、単位：件)



Phase 1	7	21	50
Phase 2	2	9	13
Phase 3	0	0	0
Phase 4	1	1	1
その他	0	0	1
合計	10	31	65

前年同期比

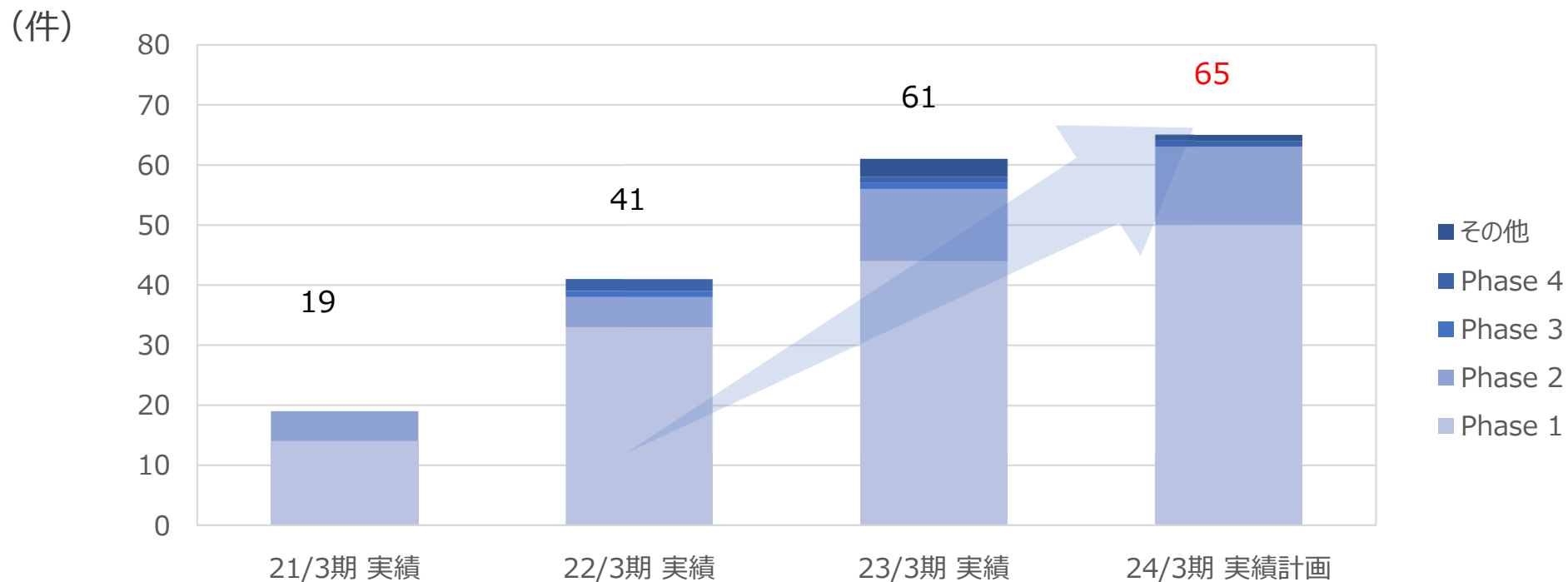
(累計、単位：件)



Phase 1	6	7	+1
Phase 2	3	2	▲1
Phase 3	1	0	▲1
Phase 4	1	1	-
その他	1	0	▲1
合計	12	10	▲2

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

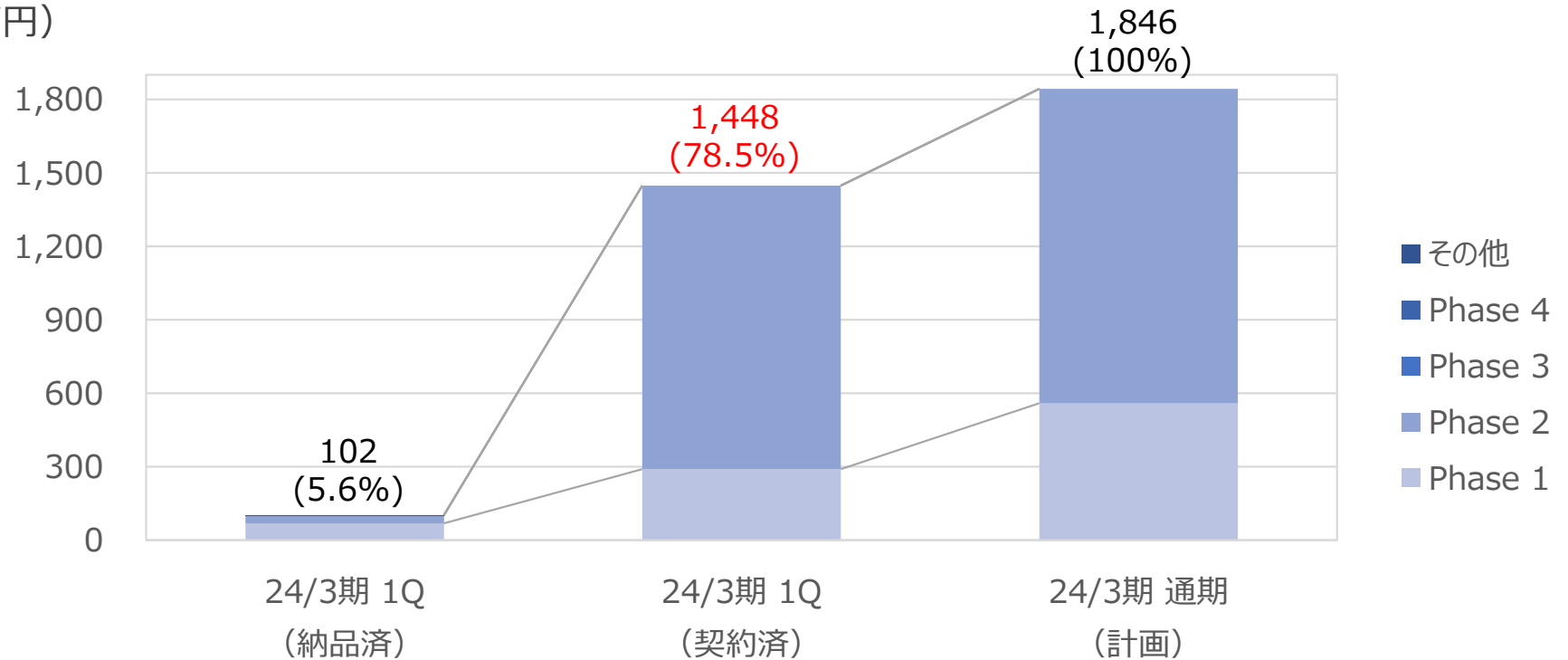


Phase 1	14	33	44	50
Phase 2	5	5	12	13
Phase 3	0	1	1	0
Phase 4	0	2	1	1
その他	0	0	3	1
合計	19	41	61	65

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

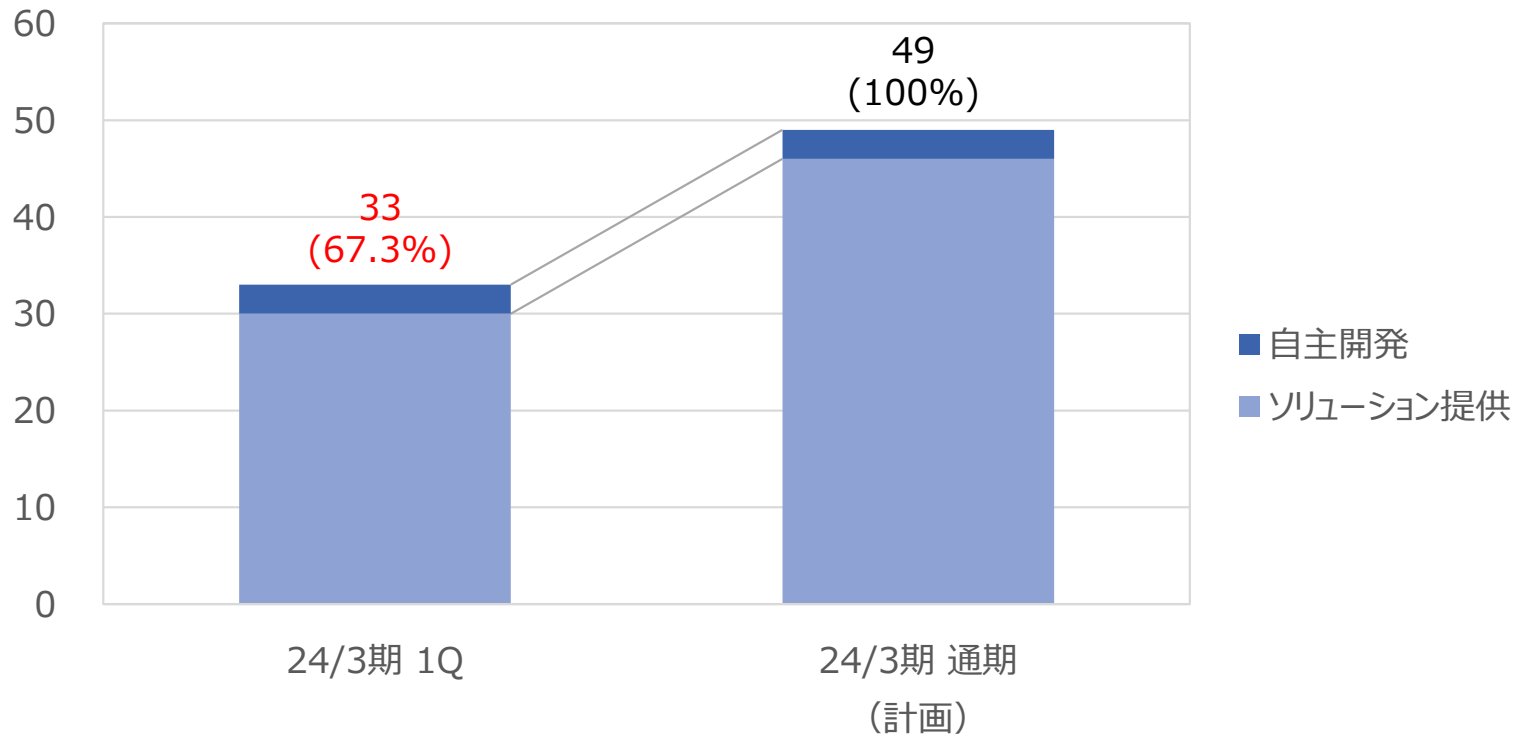
(百万円)



Phase 1	69	290	559
Phase 2	33	1,158	1,284
Phase 3	-	-	-
Phase 4	-	-	-
その他	-	-	3
合計	102	1,448	1,846

参考情報 プロジェクト数 / 進捗

通期計画に対して、67.3%の進捗。



自主開発	3	3
ソリューション提供	30	46
合計	33	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1四半期 事業ハイライト

標準化による
横展開

ケミカル
リサイクル

- エアバッグ、自動車部品等に使用されるポリアミド66（通称PA66、またはナイロン66）の製造工程で発生する端材・廃材をケミカルリサイクル技術の実用化を目指した共同実証試験を開始（パートナー：**旭化成株式会社**）
- 大阪府の「令和5年度 カーボンニュートラル技術開発・実証事業費補助金」に、「マイクロ波加熱技術を適用した小型分散型ケミカルリサイクルシステム構築の開発・実証」の継続採択が決定（パートナー：**セブン-イレブン・ジャパン株式会社 / 大阪府**）

グリーン領域
における
着実な進捗

鉱山プロ
セス開発

- リチウム製錬におけるCO2排出の主要因となっている煅焼のプロセスを電化、環境負荷の低い世界初となるマイクロ波を利用したリチウム製錬技術の開発（パートナー：**三井物産株式会社**）

その他

受賞

- 起業家のロールモデルとなるインパクトのある新事業を創出したスタートアップ企業を表彰し、社会の起業・チャレンジに対する意識の高揚を図ることを目的とした「**日本スタートアップ大賞2023（文部科学大臣賞）**」を受賞。

旭化成株式会社との共同実証試験開始

自動車向けエアバッグ、自動車部品等に使用されるポリアミド66の端材・廃材をマイクロ波を用いて、直接原料に戻すケミカルリサイクル技術の共同実証試験を開始。

- ✓ 2023年度内に当社の大阪事業所内にベンチ設備の製作を開始、2024年度に小型実証試験を行い、**2025年度までに事業化の可能性を判断。**
- ✓ 小型実証試験と並行して、**バリューチェーン全体を巻き込んだビジネスモデル構築**を行い、サーキュラーエコノミーの実現を目指す。



イメージ図 実際の事業を表すものではありません



セブン-イレブン・ジャパンと廃プラのケミカルリサイクル

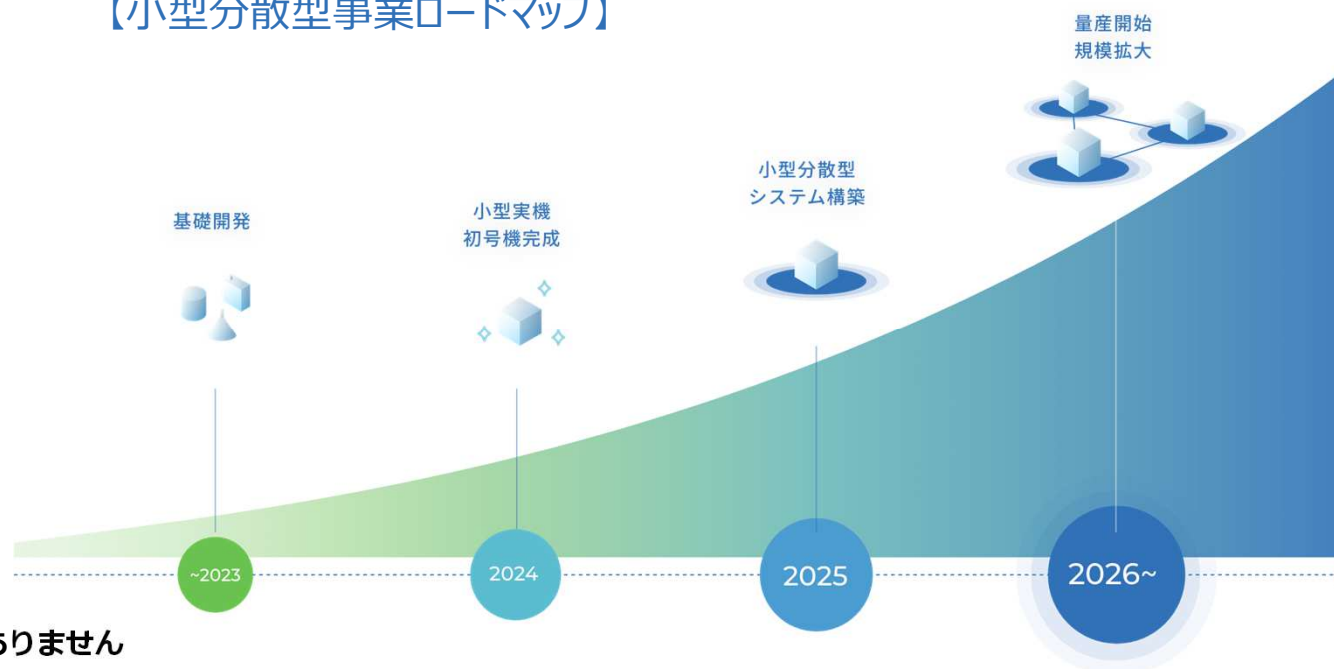
大阪府の「令和5年度 カーボンニュートラル技術開発・実証事業費補助金」に、「マイクロ波加熱技術を適用した小型分散型ケミカルリサイクルシステム構築の開発・実証」の継続採択が決定。

- ✓ 本事業では「**小型分散型**」のケミカルリサイクルの技術開発・実証を行い、廃プラ※から再資源化までの輸送効率の向上と、再エネ電力利用によるCO2排出量の大幅削減、リサイクルコストの低減を目指す。
- ✓ **2025年大阪・関西万博**では、本事業の共同事業者である**セブン-イレブン・ジャパン**と大阪府内のセブン-イレブン一部店舗で回収した廃プラから再生したプラスチック製品を披露する予定。
- ✓ 当社は、社会全体で**最も効率的なリサイクル実現の為**、廃プラからプラスチック製造までを一か所で行う「大型集中型」と、廃プラのオイル化を地産地消的に行う「小型分散型」の2つのモデル構築に取り組む。

※プラスチック製品の廃棄物（ゴミ）のこと。「廃プラスチック」の略。



【小型分散型事業ロードマップ】



当社作成イメージ図 実際の事業を表すものではありません

三井物産とリチウム鉱石製錬技術の共同開発契約締結

リチウム製錬におけるCO2排出の主要因となっている煅焼のプロセスを電化、環境負荷の低い、世界初となるマイクロ波を利用したリチウム製錬技術の確立に取り組む。

- ✓ 当社は、近年、**鉱山プロセスへのマイクロ波技術プラットフォーム（Green Mining-MX）**を構築、その展開先として、国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構(QST)とマイクロ波加熱を用いた省エネ・CO2削減製錬開発が進捗、これをリチウム鉱石に展開。
- ✓ **2026年の商業化**を目指し、本技術の新規リチウム鉱山や製錬工場への適用を検討。
- ✓ モビリティの電動化が急速に進む中で、電気自動車（EV）の電池に使われるリチウムは、世界各国で重要鉱物として指定されるなど、**経済安全保障の観点**からも安定した供給網の確立が急務。



イメージ図 実際の事業を表すものではありません



「日本スタートアップ大賞2023」文部科学大臣賞を受賞

起業家のロールモデルとなるインパクトのある新事業を創出したスタートアップ企業を表彰し、社会の起業・チャレンジに対する意識の高揚を図ることを目的とした「日本スタートアップ大賞2023」を受賞。

- ✓ 337件の応募の内、今年度の同大賞における**文部科学大臣賞**に選出。
- ✓ 100年以上変わらない化学産業の変革、モノづくりの世界にイノベーションを起こすべく邁進してきた、**当社のこれまでの取り組みが評価**。
- ✓ 6月9日に内閣総理大臣官邸にて表彰式が執り行われ、**岸田総理・永岡文科省大臣にプレゼン**。



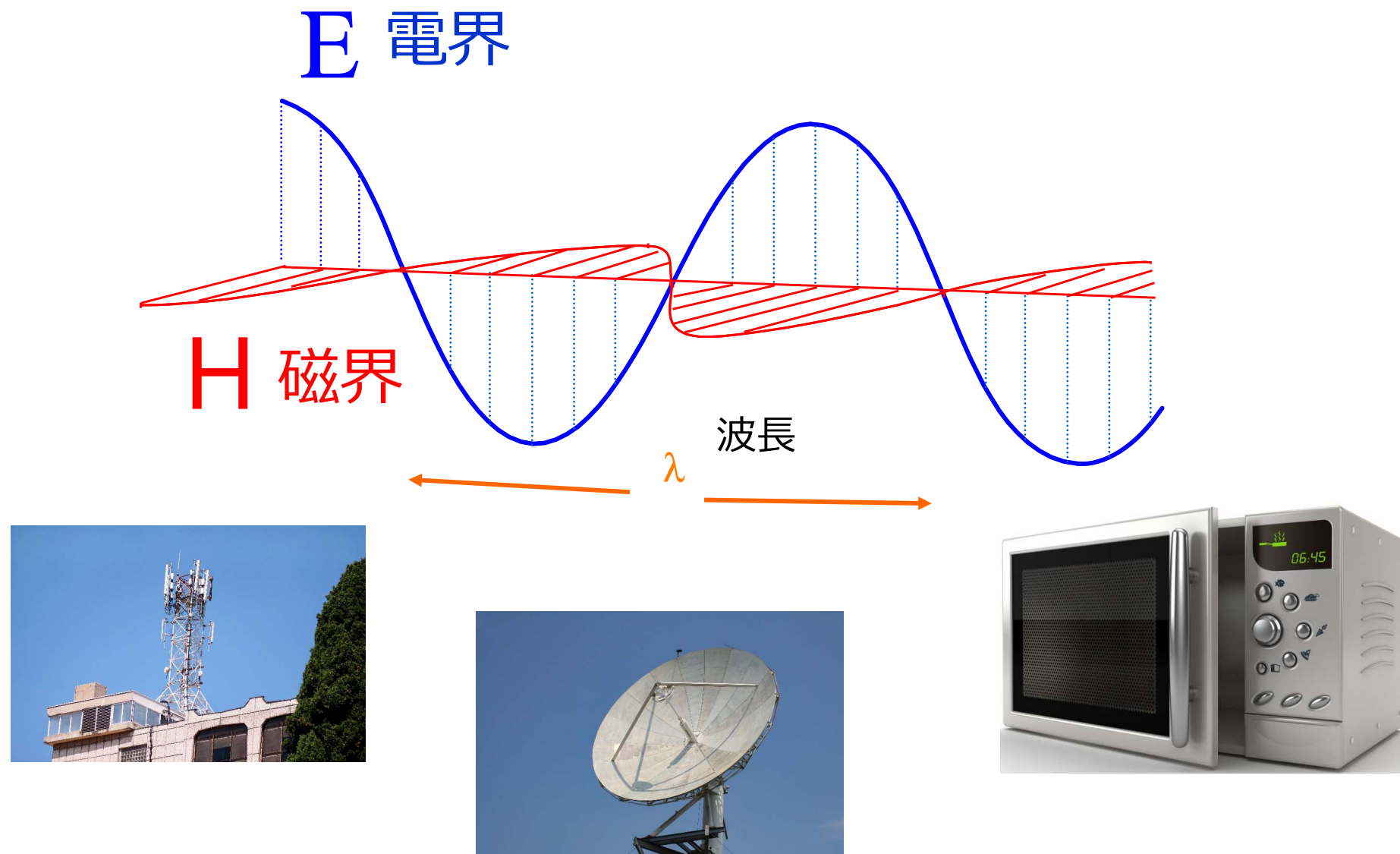
写真提供：日刊工業新聞社

アジェンダ

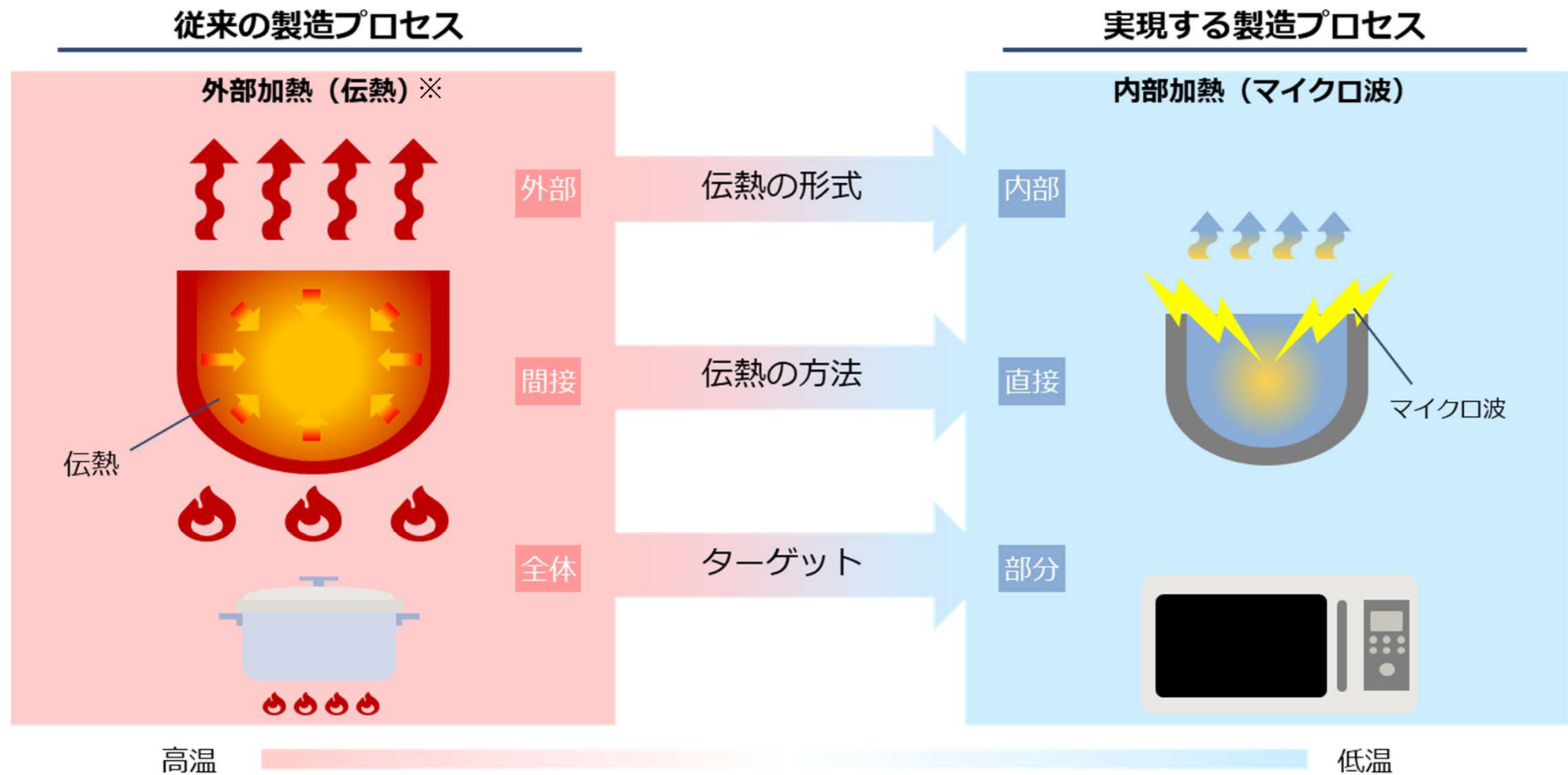
1. ミッション・ビジョン・会社概要
2. 業績・経営指標ハイライト
3. トピックス
4. 参考資料

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、従来の方法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

イノベーションによるベネフィット

イノベーション



製造
プロセス
の改善

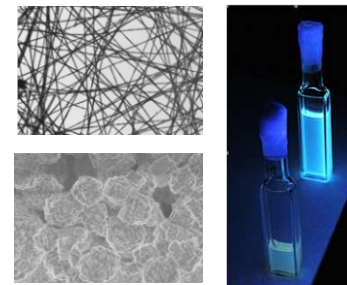


エネルギー消費量は
従来の1/3*¹

加熱時間は
従来の1/10*¹

用地面積は
従来の1/5*¹

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

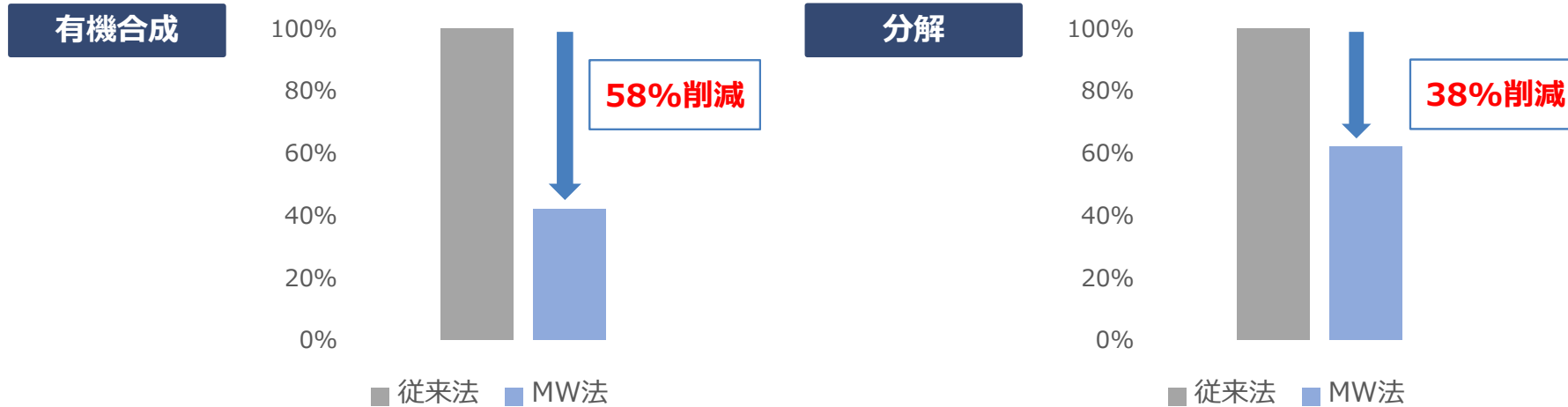


再生エネルギーによる
電化と組み合わせるこ
とで、90%*¹のCO₂
排出量を削減

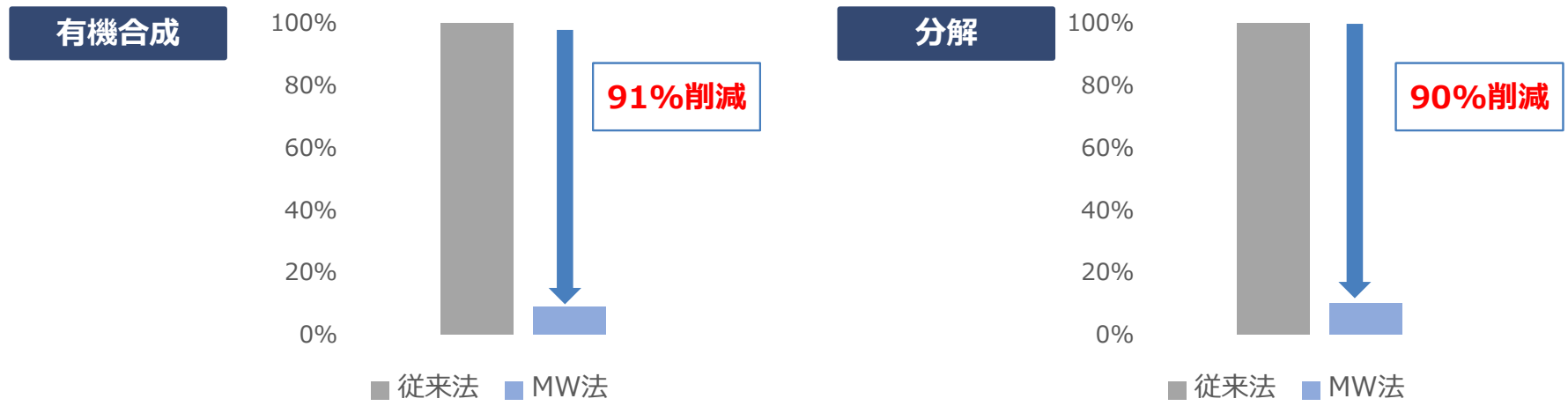
*1： 当該数値は大阪にて稼働させた脂肪酸エステルの本社工場より推計

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



マイクロ波法活用によるCO₂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CO₂排出原単位



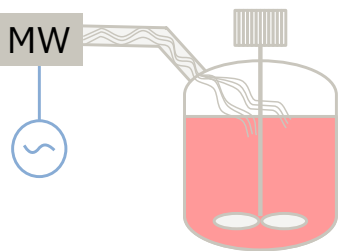
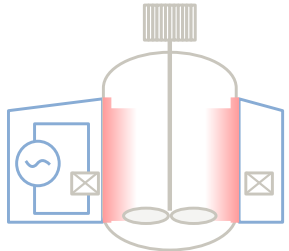
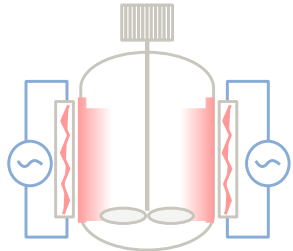






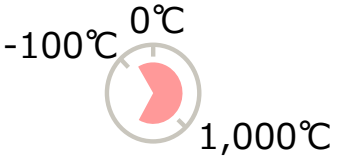
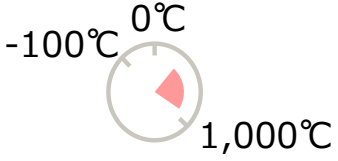
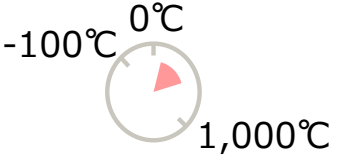
CO₂排出削減効果は、①エネルギー消費量、②使用するエネルギー源という2つの要素のかけ算で決まる。マイクロ波を用いると多くの反応において消費エネルギーが減少する。さらに、カーボンニュートラルの流れにおいて、世界の化学メーカーは現行の化石燃料を大幅縮小、自然エネルギーを使うことを前提としてロードマップを描いており、エネルギー源のCO₂排出原単位も小さくなる。

注：MW法（マイクロ波法）は太陽光発電電気の利用を前提、CO₂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。

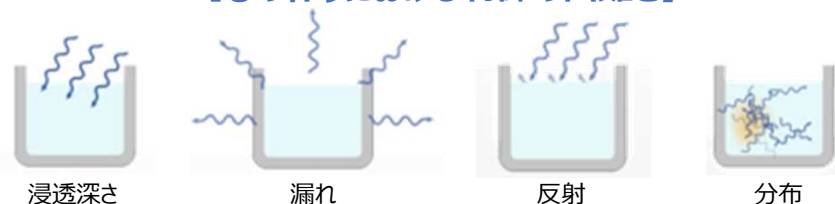
	マイクロ波加熱	IH加熱(誘導加熱)	電気ヒーター加熱
			
エネルギー伝達	直接	間接	間接
大型化	 容易	 制限あり	 制限あり
エネルギー効率	 高	 中	 低
温度範囲			

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

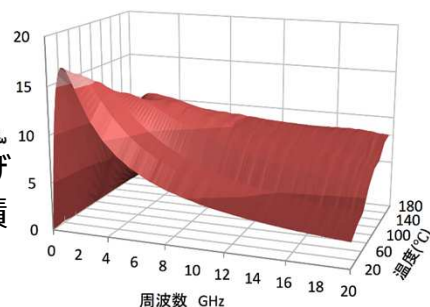
【もの作りにおける制御の困難さ】



当社独自のアプローチにより解決

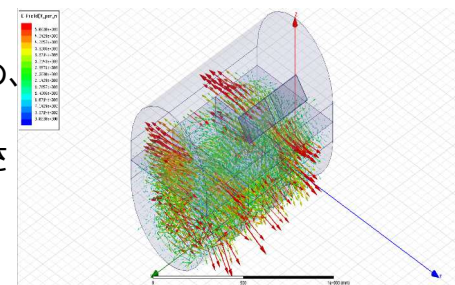
【反応系デザイン】

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

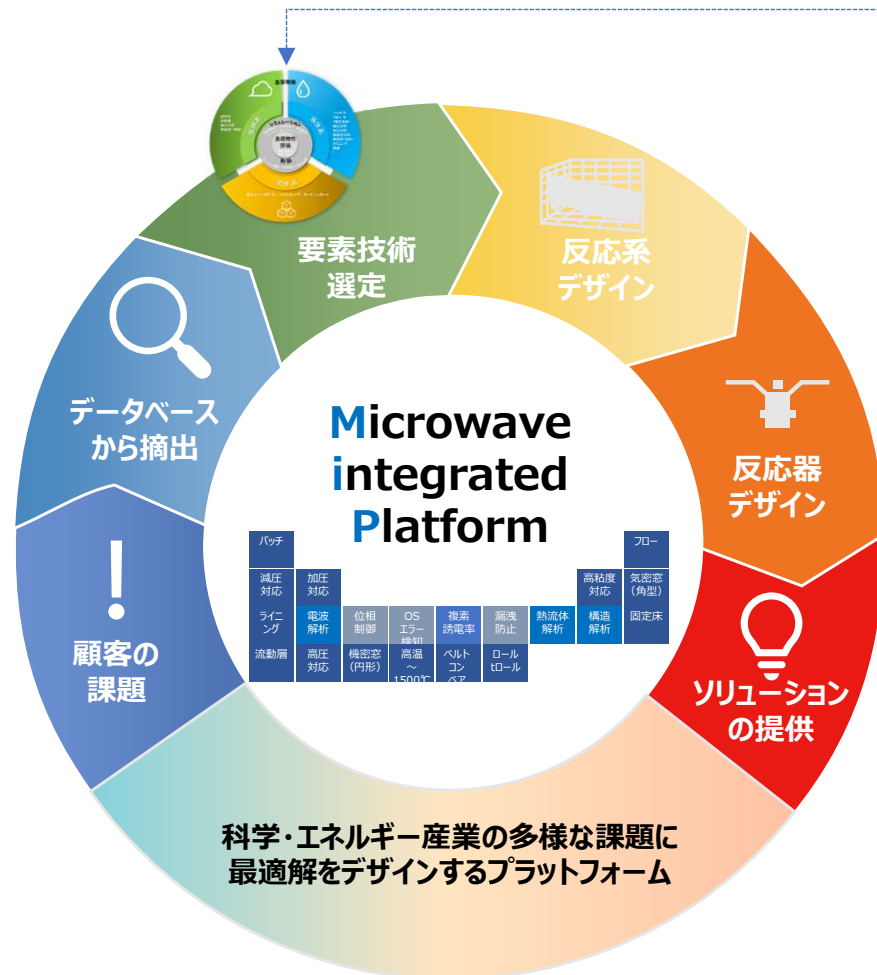
2014年に大阪にて、マイクロ波化学プロセスを用いた大型化学工場を完成、消防法等の各種法令にも対応し、商業運転を開始



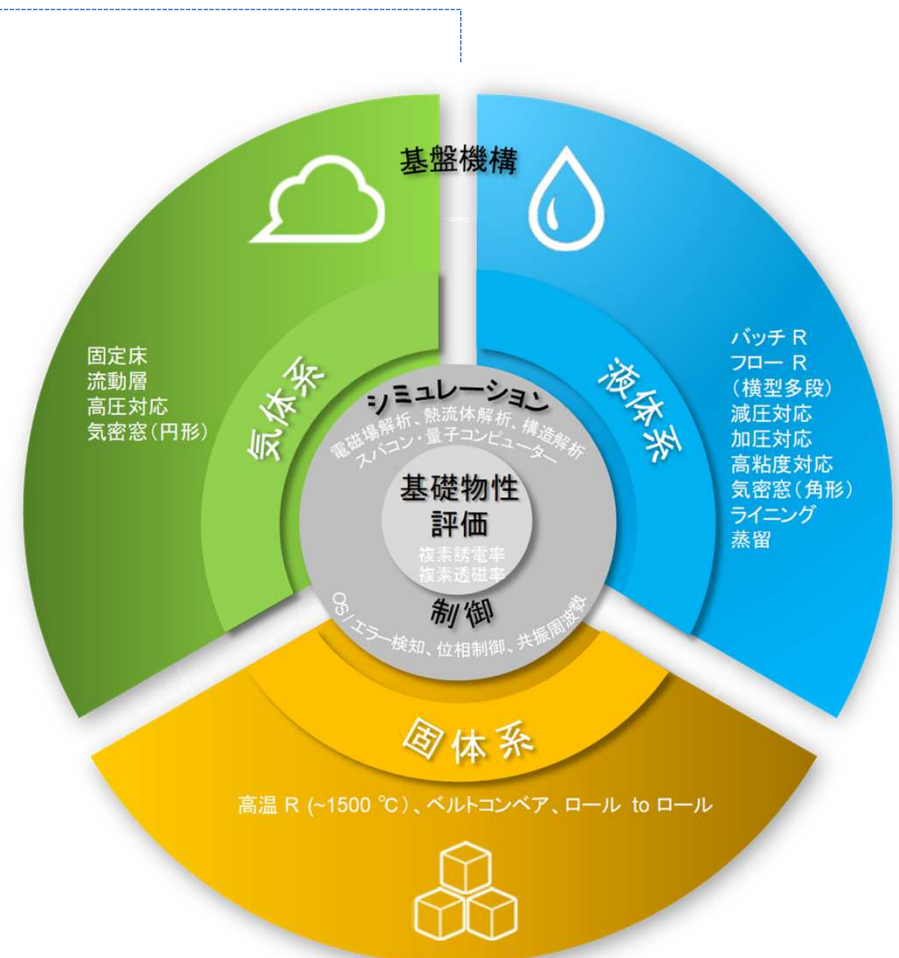
技術プラットフォームと要素技術群

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

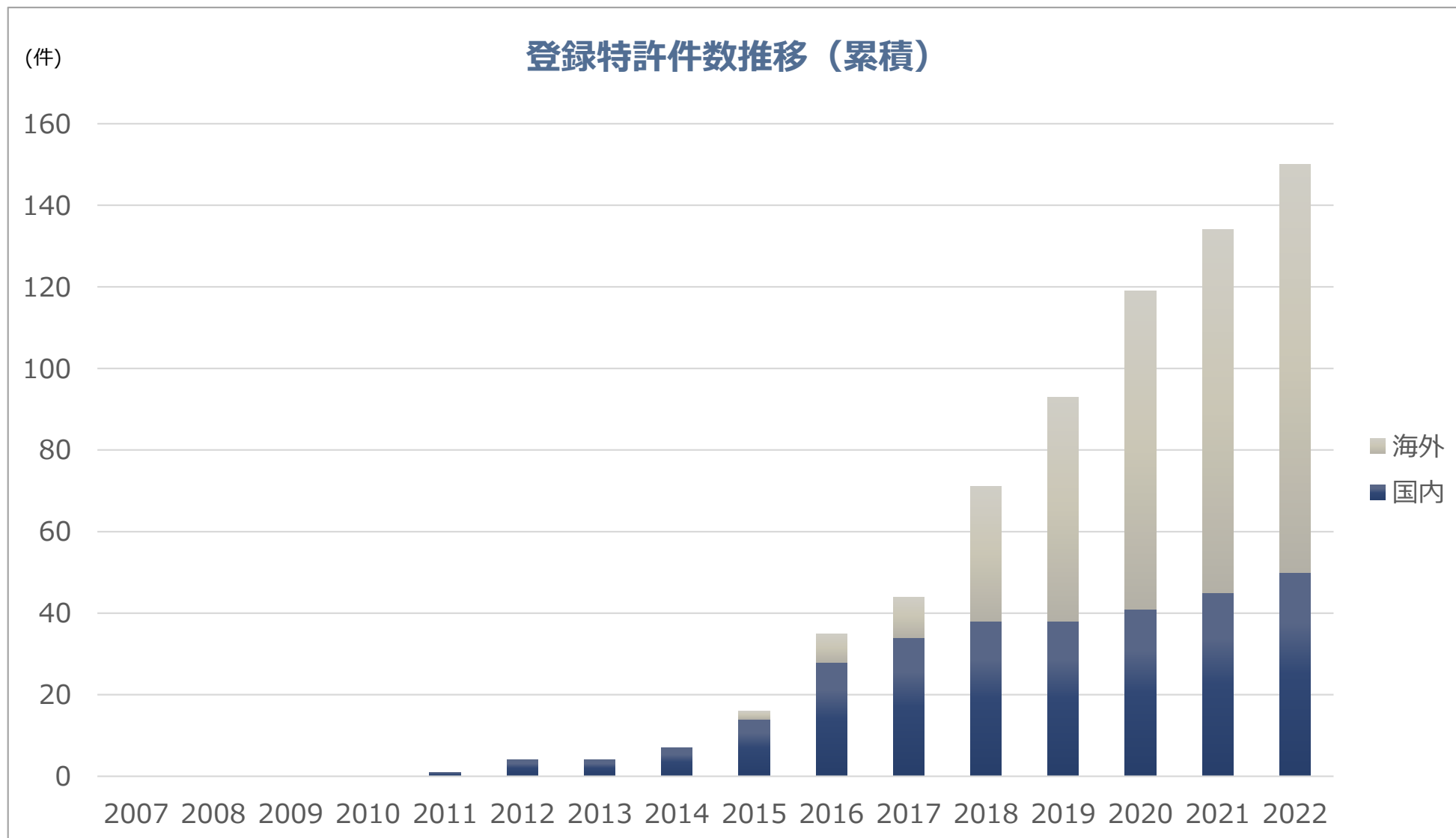


当社の保有する要素技術群



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。



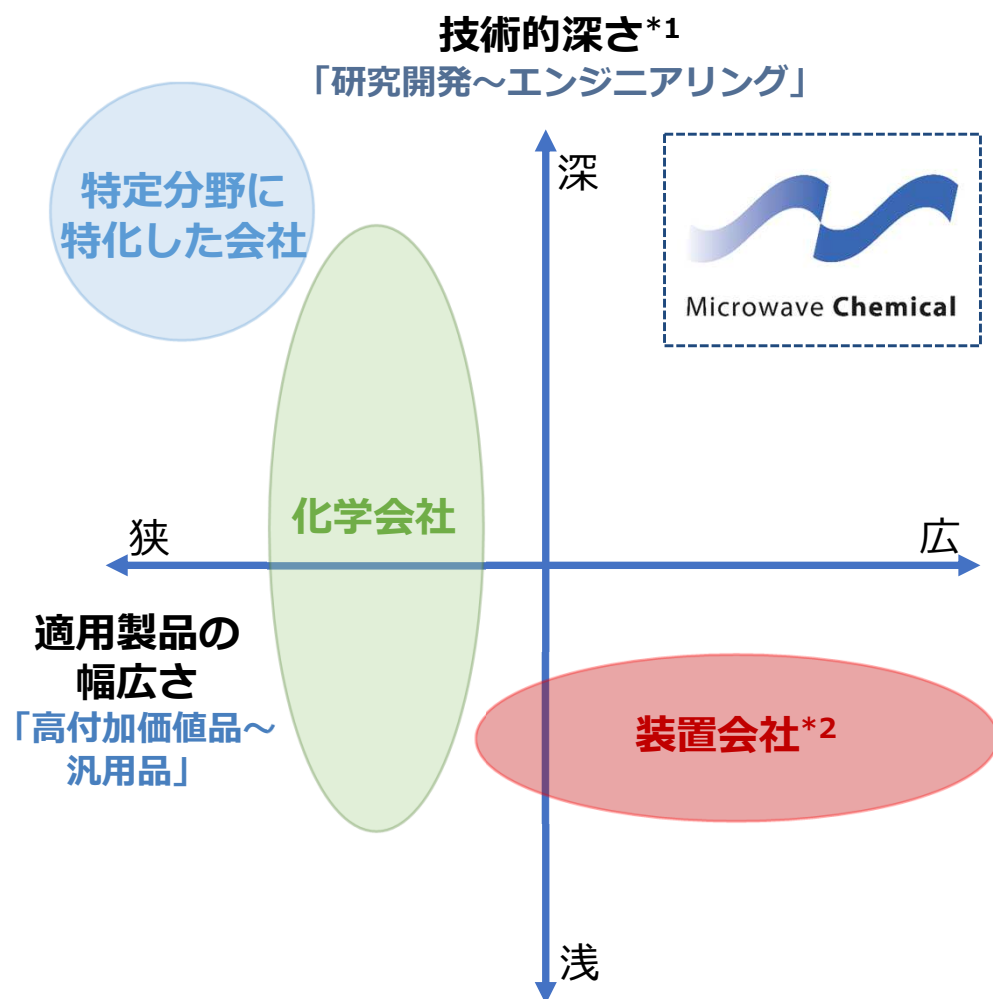
競争環境

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

Phase 1

Phase 2

Phase 3

Phase 4

POC

実証試験

実機

製造支援

コスト

- ラボにおいて開発実施
- 主なコストは労務費
- ラボ装置選定

- 事業所乃至は顧客サイトで開発を実施
- 主なコストは労務費と設備費

- 顧客工場にマイクロ波反応器を納品
- 主なコストは機器費

- 顧客工場での製造を支援
- 主なコストは労務費



Microwave Chemical

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）

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

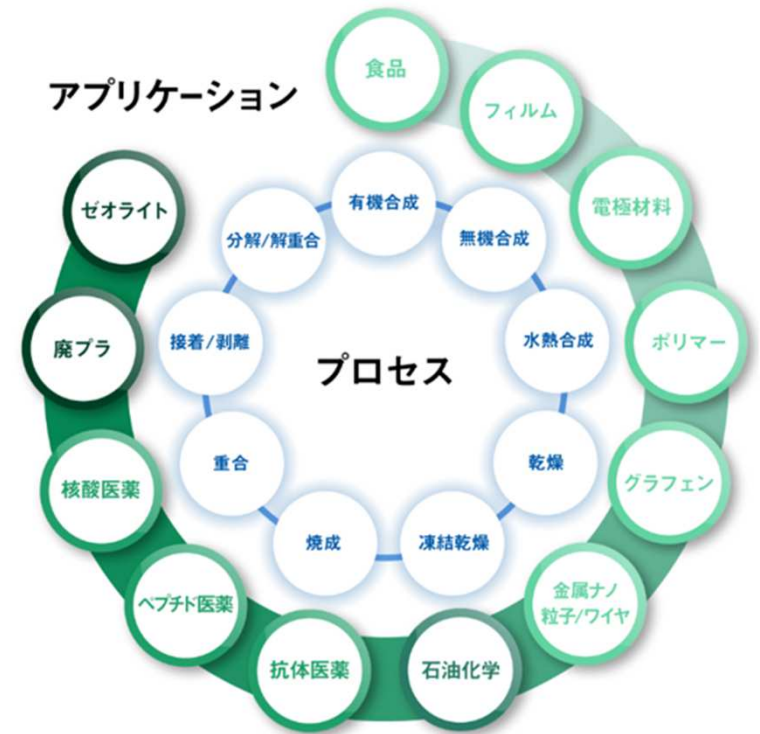
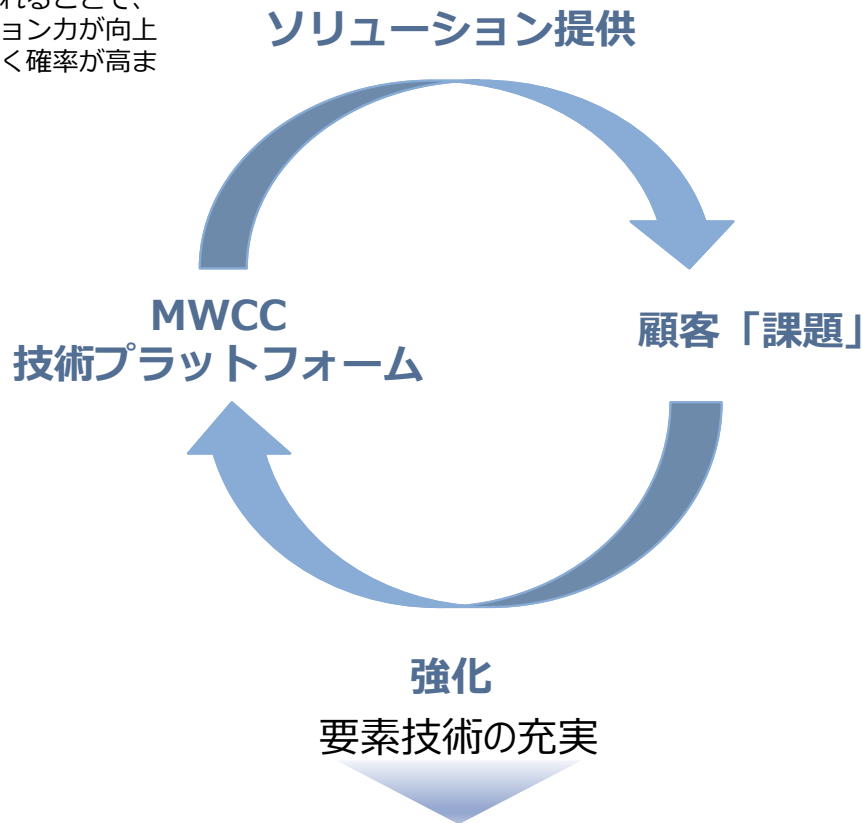


好循環による技術プラットフォームの強化

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

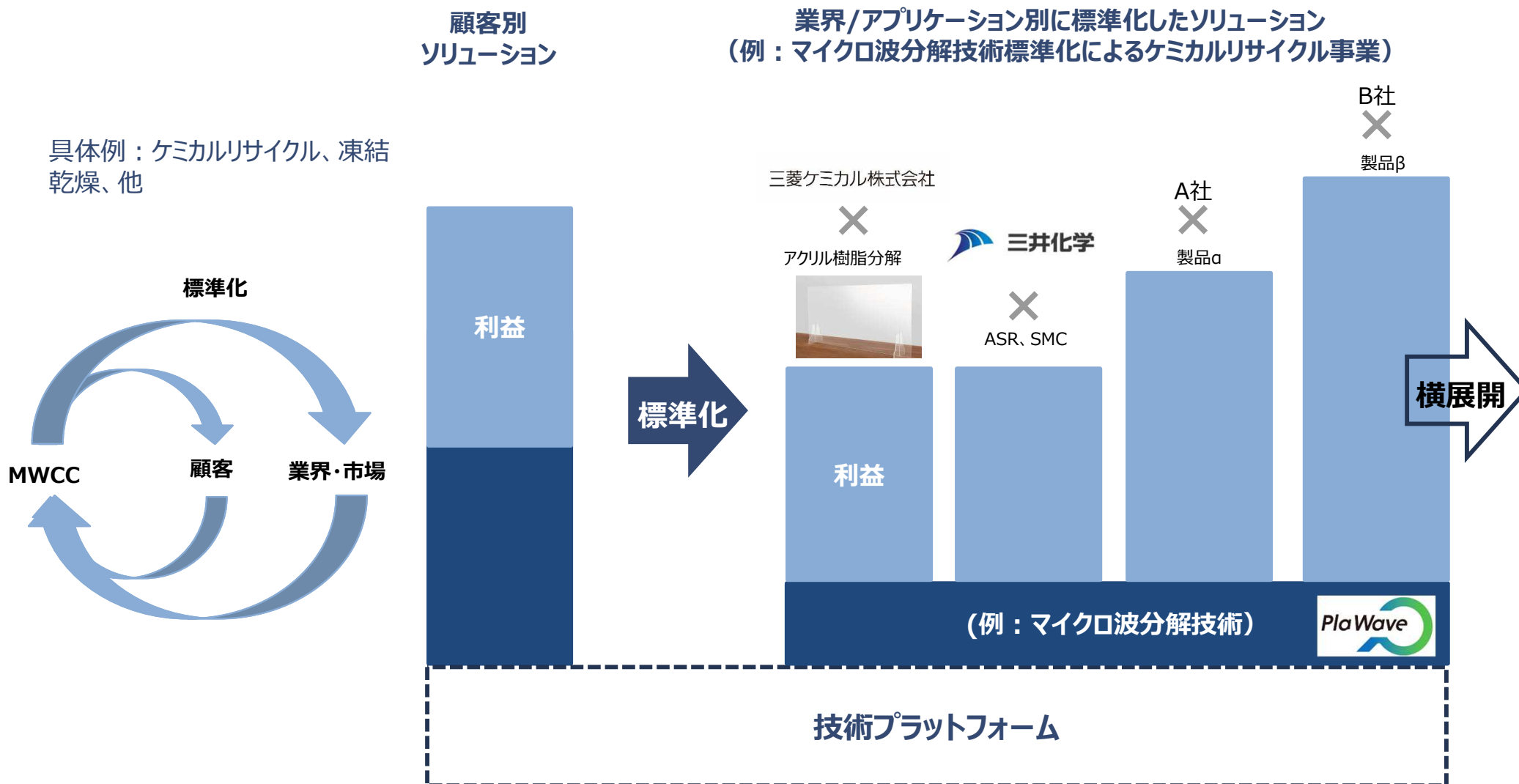


要素技術が充実することで技術プラットフォームとして対応できるプロセス（製造方法）とアプリケーション（製品）数が増えることに繋がる

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

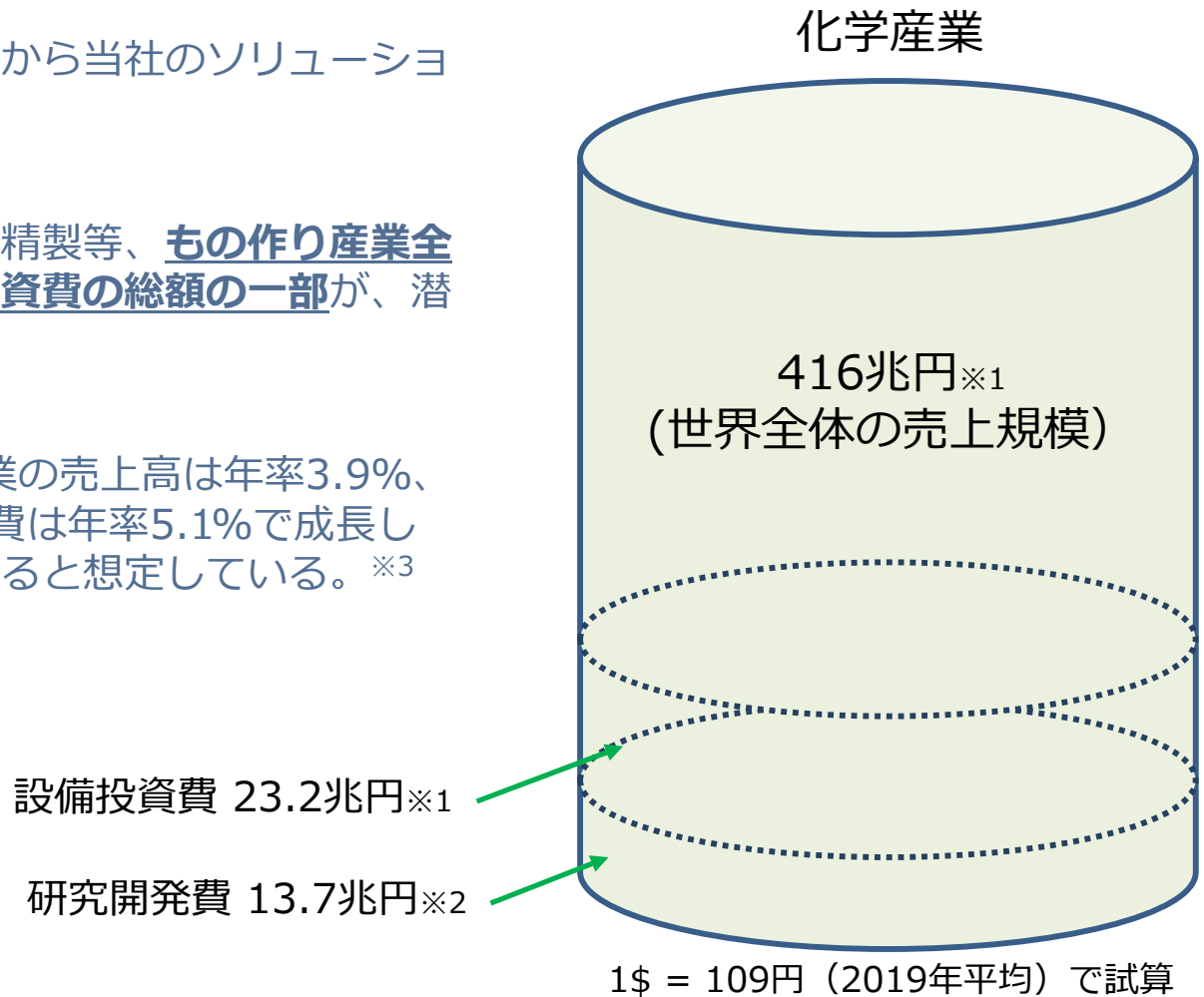
特定顧客ではなく**業界・市場に共通した「課題」**に対して標準化したソリューションを提供することで事業を横展開しスケール。



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>

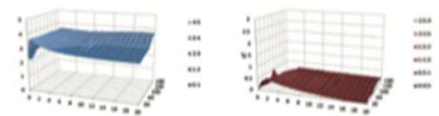
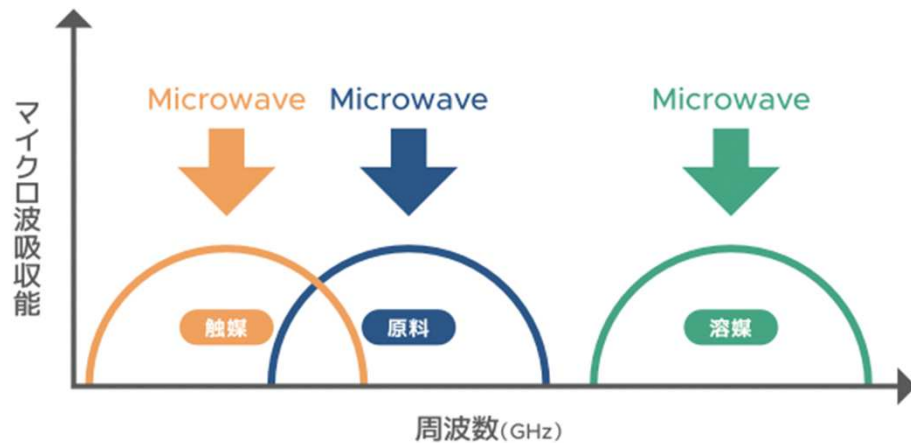
2022 Facts And Figures Of The European Chemical Industry) <https://cefic.org/a-pillar-of-the-european-economy/facts-and-figures-of-the-european-chemical-industry/>

反応系デザイン

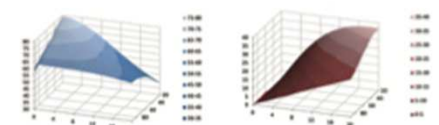
マイクロ波の吸収能は物質により異なり、周波数・温度依存性がある。この特性を活かして反応をデザインする。

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



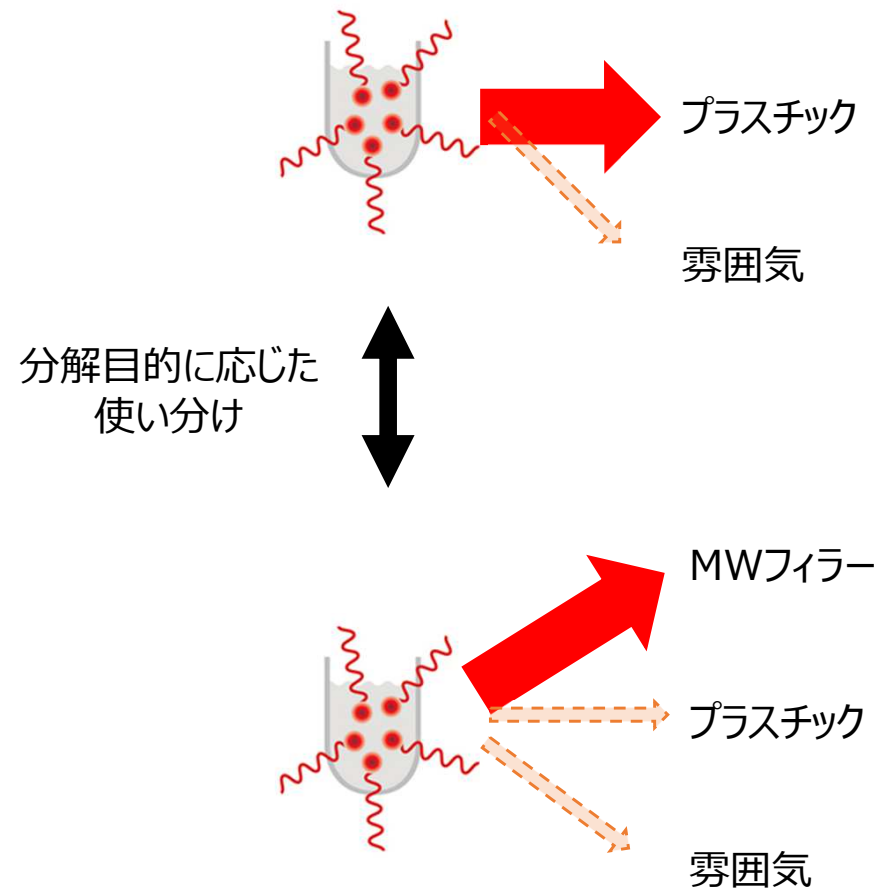
2-エチルヘキシルエステル 複素誘電率 ϵ''



水の複素誘電率 ϵ''



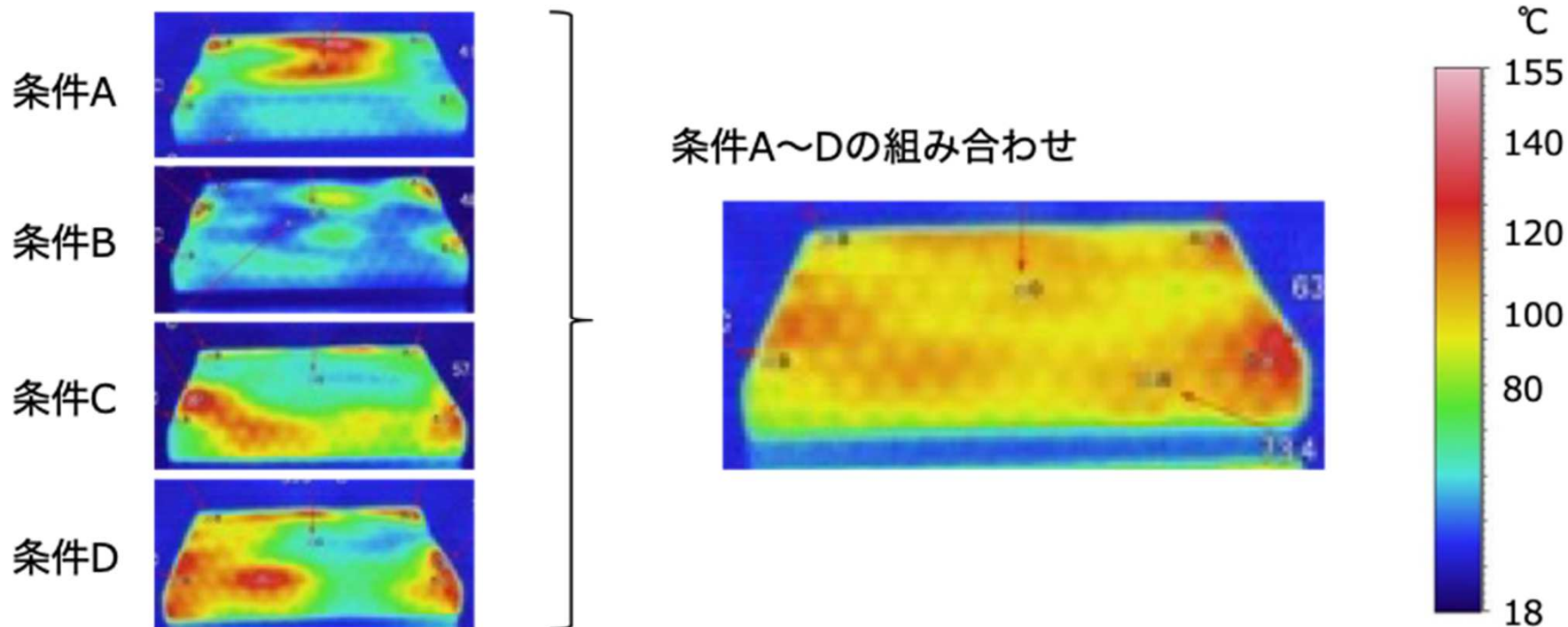
プラスチック分解におけるデザインイメージ



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