

2023年2月10日

2023年3月期 第3四半期決算説明資料



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

2023年3月期
第3四半期業績
通期計画に対して
順調に進捗

- 2023年3月期第3四半期は、**売上高 594百万円（前年同四半期▲12.2%）**で着地。前年度は契約一時金2億円の売上計上により、売上高・利益が第3四半期に偏重しており（スライド13ご参照）、**通期では前年度を上回る見通し**
- 2023年3月期の通期売上高予想（1,133百万円）に対する進捗率は52.5%
- 契約済ベースでの進捗率は103.3%（1,170百万円）**に到達、売上高の着地見込は開発における不確実性を考慮し、据え置き

2

重要な業績指標である
①新規契約獲得数
②契約総数
それぞれ順調に推移

- 新規契約獲得数は、通期計画25件に対して21件となり、**進捗率84.0%**を記録。
- 契約総数は、通期計画52件に対して52件となり、**進捗率100.0%**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

- 国内初、マイクロ波を用いたケミカルリサイクル技術の大型汎用実証設備が完成
- インスタント食品製造の大幅な時間短縮と高品質化の実現に向けて、マイクロ波多段凍結乾燥装置を販売・導入し、事業化に向けた実証実験を進めることを決定
（パートナー：アサヒグループ食品株式会社）
- 食品・医薬等を対象としたマイクロ波多段式凍結乾燥装置「SiriusWave」の販売開始
- 環境負荷の低い革新的な炭素繊維（CF）製造に関する基盤技術「Carbon-MX™」について、2023年12月の完工を目指し、実証設備を新設することを決定
（パートナー：三井化学株式会社）



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

マイクロ波化学プロセスを世界で初めて工業化。マイクロ波技術プラットフォームを活用し、様々なパートナーと多岐に渡る共同開発・事業化を推進

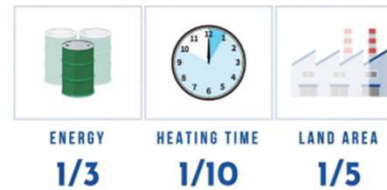


化石燃料等を用いた現行製造技術

マイクロ波：新しいエネルギー源



特許・ノウハウ / 開発インフラ / 開発チーム



沿革



脂肪酸エステル
3,200 t/y



シヨ糖エステル
1,000 t/y(太陽化学様)



ペプチド医薬
(GMP, ペプチスター様)



アクリル樹脂リサイクル
(三菱ケミカル様)



ASR・SMCリサイクル
(三井化学様)



鉱山開発(QST様)



水素製造(住友化学様)



炭素繊維(三井化学様)



実績

開発中



沿革



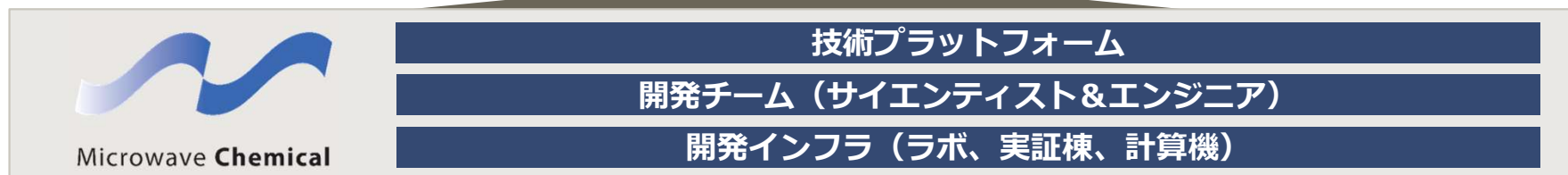
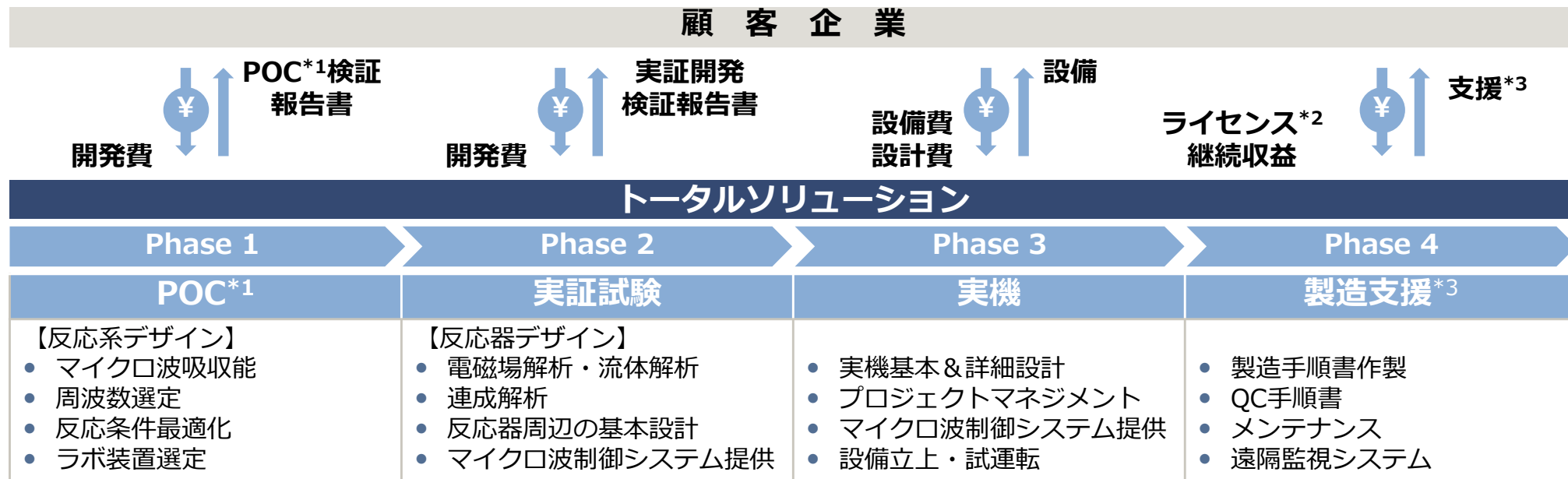
技術を実証するための製造販売事業から
技術プラットフォームを用いたソリューション提供へシフト



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

今後の成長戦略を支えるドライバー

ビジネスモデル



重点領域

契約数

① 新規契約の獲得

新規契約獲得数を増やすことによる成長



単価

② 好循環による 技術プラットフォーム強化

好循環型の事業モデルによる技術プラットフォームの強化が生み出す、ステージアッププロジェクト数の増加と対象事業領域の拡大



ステージアップ

③ 標準化による横展開

標準化された技術プラットフォームの複数顧客への横展開による事業のスケール



横展開

④ 成長分野へのフォーカス

グリーン

ヘルスケア (含フード)

エレクトロニクス

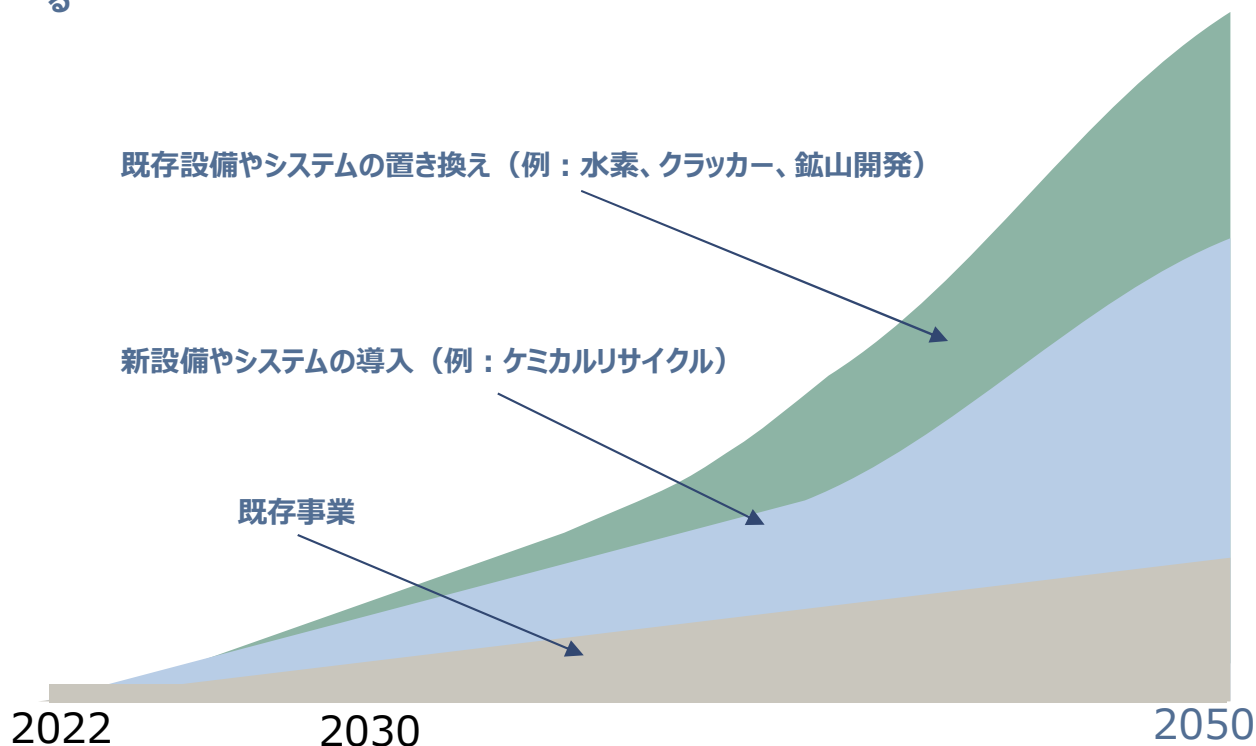
設備投資及び研究開発が積極的な領域を中心にプロジェクトを組成し、カーボンニュートラル分野へ先行開発投資を実施することで、成長機会を加速度的に取り込んでいく

カーボン・ニュートラル実現に向けて当社が目指す姿

当社は化学メーカーとのアライアンスを中心に、化学業界には革新的な電化プロセスを、鉄鋼や自動車などの他業界には新技術・新素材を提供するソリューションで、カーボンニュートラルへの取り組みに貢献。

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

C NEUTRAL 2050 design

再生エネルギーによる電化・マイクログリッドを主としたCO2排出削減を実現します。

- 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)



- 新規プロセス・素材を通じた他産業への貢献

▶ 主としてエネルギー・製鉄・石油化学産業

- ターコイズ水素
- アンモニア
- CO2還元



▶ 主としてモビリティ (自動車、他)・家電産業

- 電池関連素材 (正極材他)
- 軽量構造材
- リサイクル素材 (ケミカルリサイクル)
- リチウム・希土類 (鉱山開発)



正極材

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



23年3月期 通期計画および昨年度実績

売上高1,133百万円、営業利益67百万円を計画

(単位：百万円)

	22年3月期 通期実績	23年3月期 通期計画	対前年度 比較	
			増減額	増減率
売上高	860	1,133	+272	+31.7%
Phase 1	309	686	+377	+121.5%
Phase 2	320	381	+61	+19.0%
Phase 3	30	35	+5	+16.7%
Phase 4	200	-	▲200	▲100.0%
その他	-	30	+30	-
営業損益	▲87	67	+155	-
経常損益	▲98	30	+128	-
当期純損益	▲110	45	+155	-

経営成績 23年3月期 第3四半期

第3四半期売上高は前年同期と比較して▲12.2%で着地。
前年度は第3四半期に売上が偏重しており（次頁ご参照）、前述の通り、通期では前年度を上回る見通し

（単位：百万円）

	22年3月期 Q3(累計)	23年3月期 Q3(累計)	前年同期比	
			▲	%
売上高	677	594	▲82	▲12.2%
Phase 1	187	350	+162	+86.6%
Phase 2	259	209	▲50	▲19.4%
Phase 3	30	35	+5	+16.7%
Phase 4	200	—	▲200	▲100.0%
その他	—	0	+0	—
営業損益	14	▲47	▲62	—
経常損益	4	▲81	▲85	—
四半期純損益	▲2	▲96	▲94	—

ライセンスフィーは契約一時金、ランニングロイヤリティのいずれかを想定するが、本契約では一時金として計上

収益認識・業績の季節的変動について

<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。

<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。

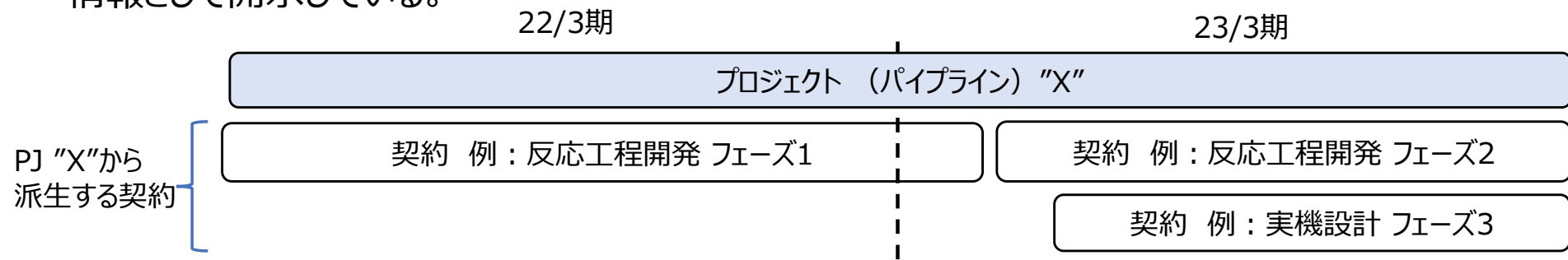
第15期事業年度（自 2021年4月1日 至 2022年3月31日）の各四半期会計期間の売上高

（単位：千円）

第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期	合計
68,053	61,451	548,149	182,855	860,510

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**、及び ②**契約総数**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. 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. **フェーズ別売上高**： 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る。
- b. **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）

2023年3月期 第3四半期 経営指標ハイライト

1 新規契約獲得数

- 今期計画25件に対して、21件の契約を獲得

2 契約総数

- 今期計画52件に対して、52件が契約済、35件が納品済

3 フェーズ別売上高（契約済ベース）

- 契約済ベースの売上高でフェーズ1、フェーズ2ともに5億円を上回り、今期売上計画1,133百万円に対して、契約済ベースで1,170百万円（103.3%）を記録

4 プロジェクト数

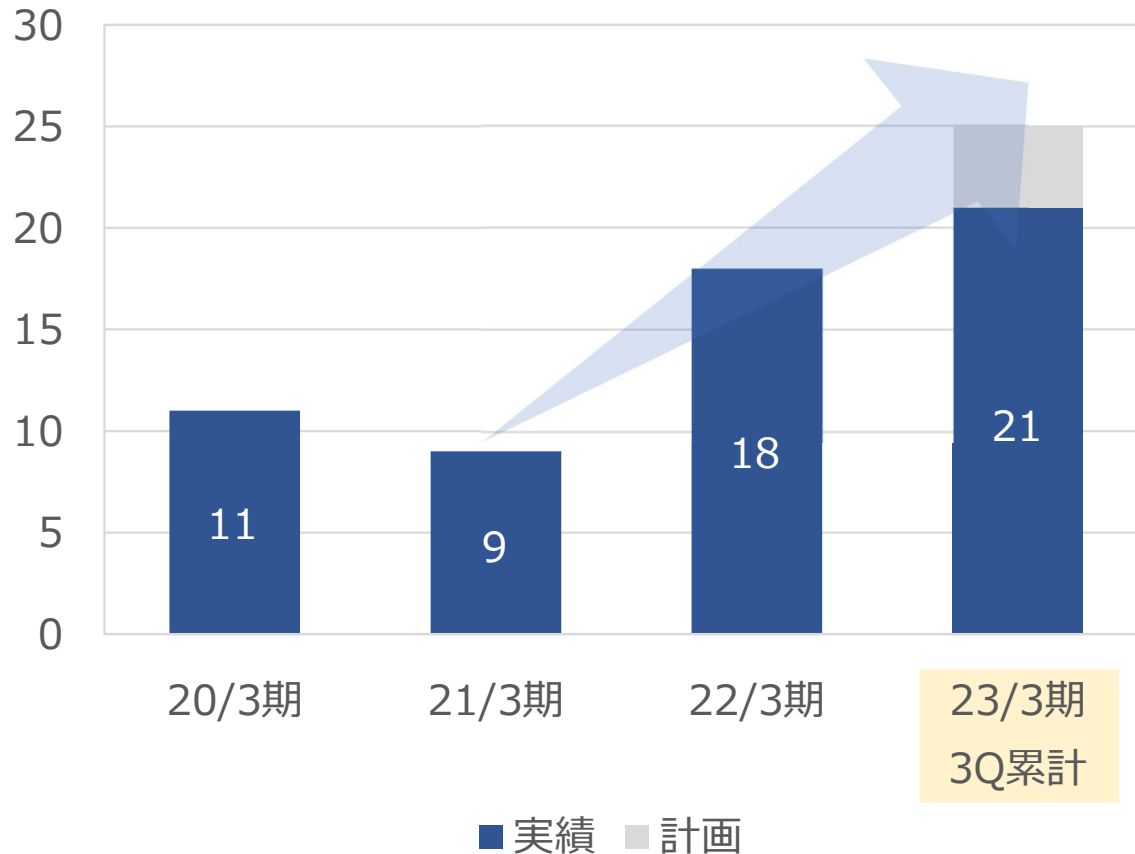
- ソリューション提供で39件、自主開発で5件のプロジェクトが進行中
- 第2四半期と比較して、5件の増加

経営指標① 新規契約獲得数 / 推移と進捗

今期計画25件に対して、21件の契約を獲得。前年度は通期実績18件に対して14件。

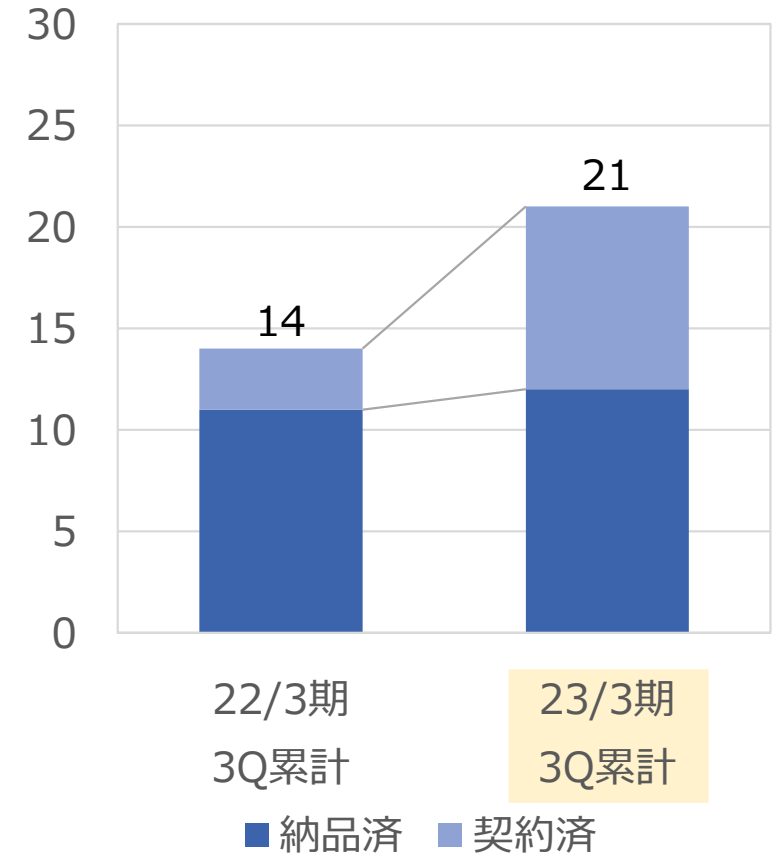
新規契約獲得数：推移

(単位：件)



前年同期比

(単位：件)

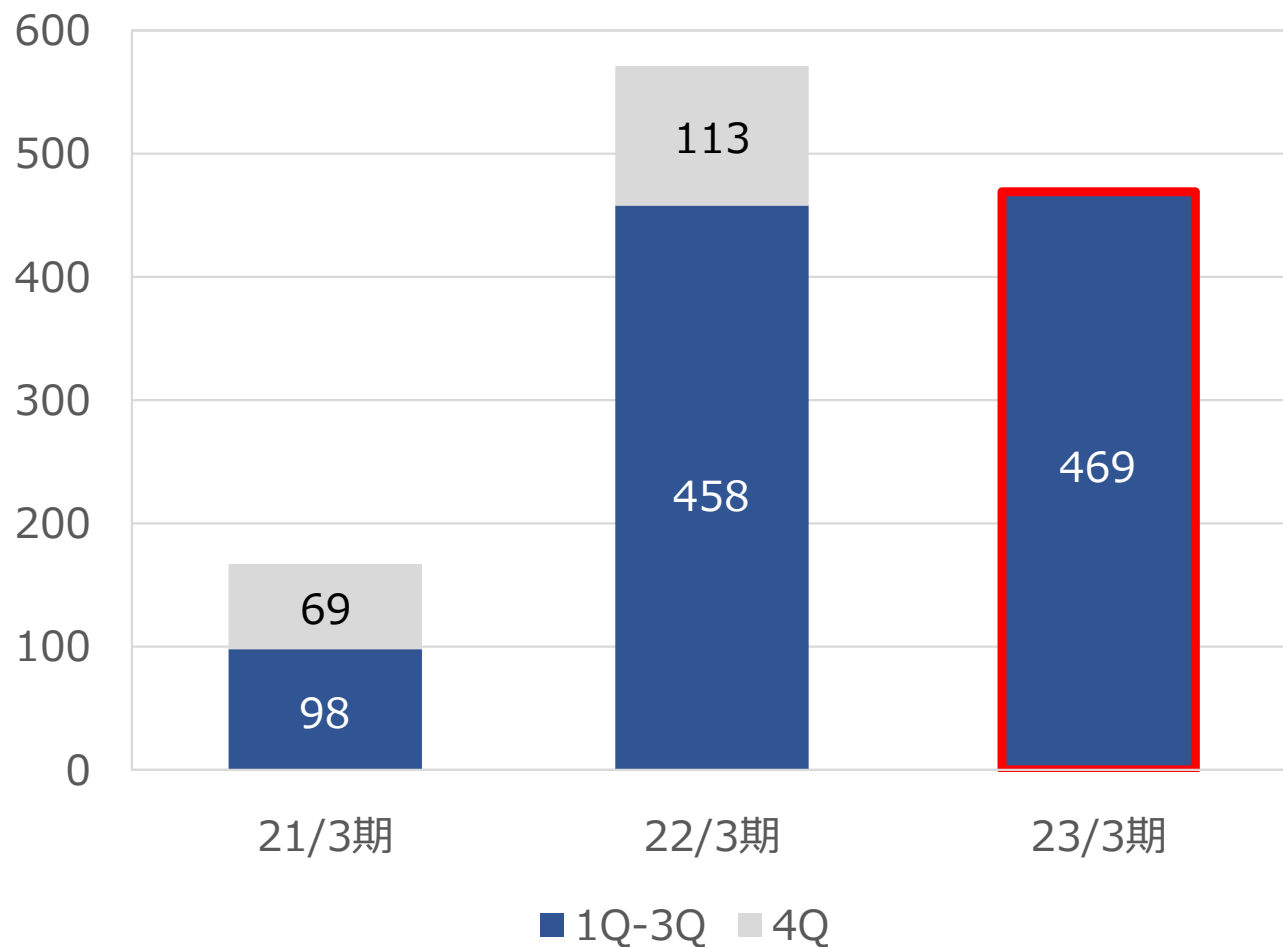


参考情報 新規案件引き合い数・内訳

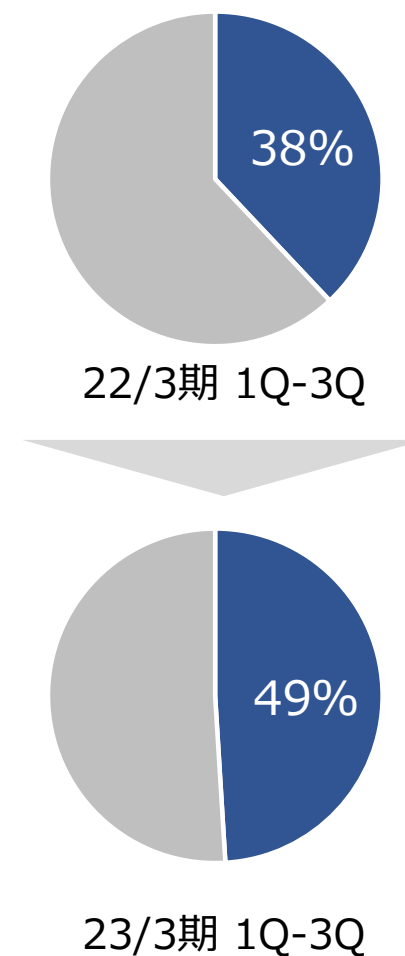
カーボン・ニュートラル分野がドライバーとなり、1Q-3Q累計で過去最高の引き合い数を記録

新規案件引き合い数推移

(単位：件)



CN関連案件の割合

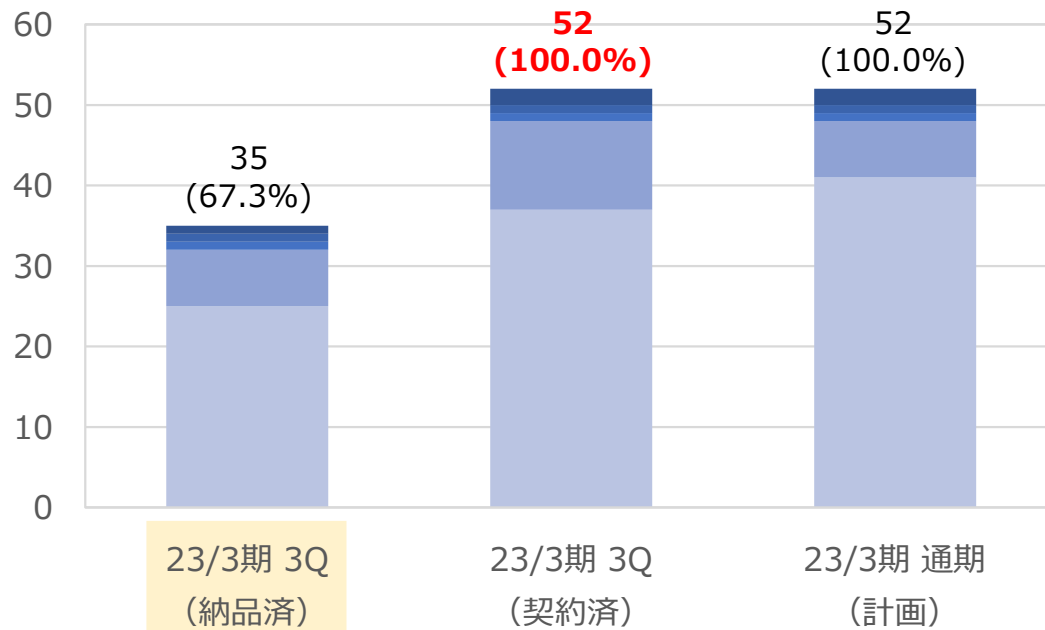


経営指標② 契約総数 / 進捗

通期計画に対して、契約済ベースでの進捗率は100.0%に到達。納品済ベースでは前年同期28件に対して、35件で着地

通期計画に対する進捗

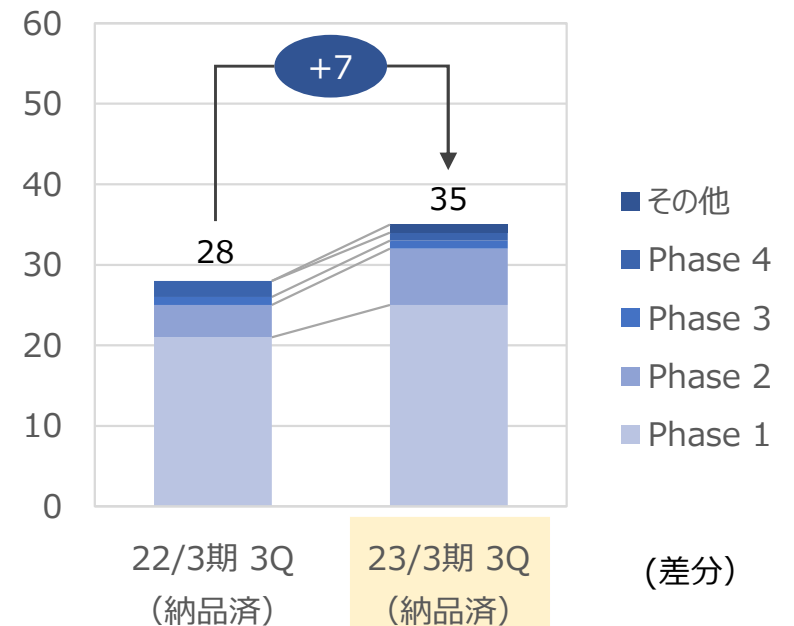
(累計、単位：件)



Phase 1	25	37	41
Phase 2	7	11	7
Phase 3	1	1	1
Phase 4	1	1	1
その他	1	2	2
合計	35	52	52

前年同期比

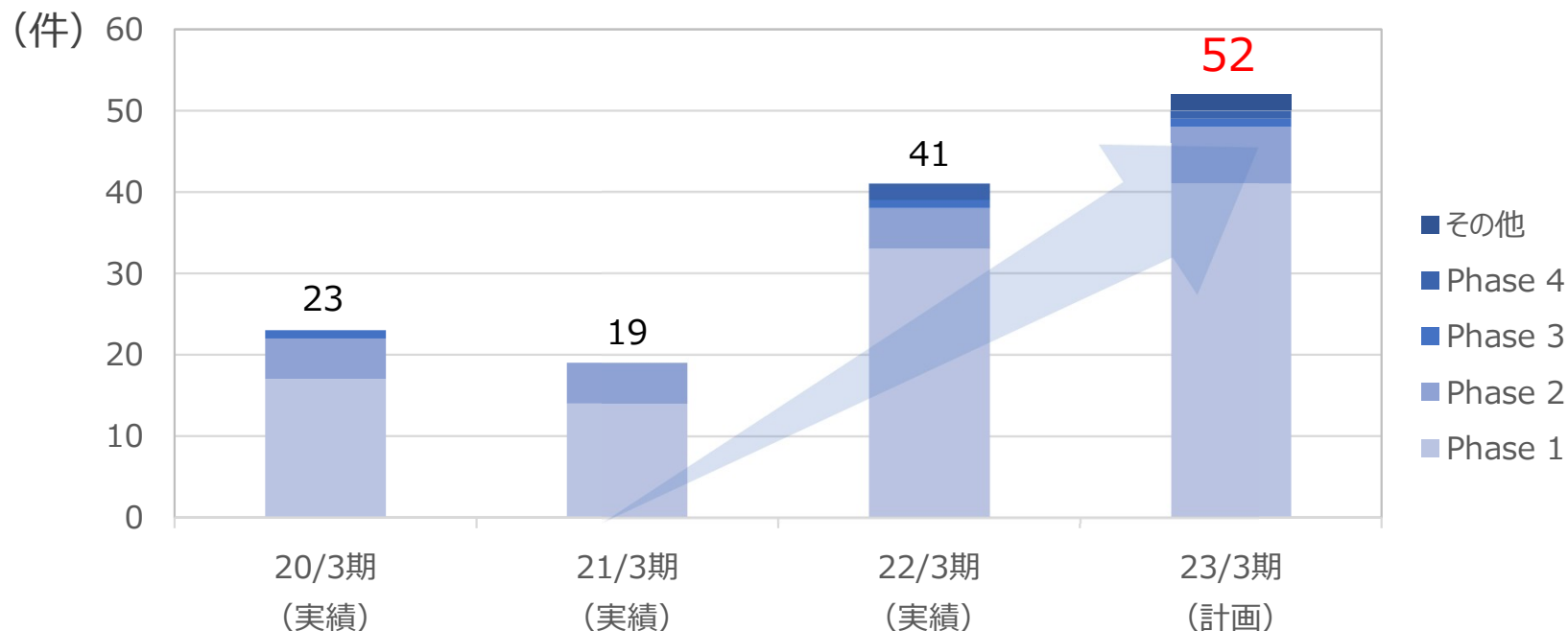
(累計、単位：件)



Phase 1	21	25	+4
Phase 2	4	7	+3
Phase 3	1	1	0
Phase 4	2	1	▲1
その他	0	1	+1
合計	28	35	+7

参考情報 契約総数 / 実績と計画

新規案件獲得に伴い契約総数は増加、ステージアップも順調に推移することを計画



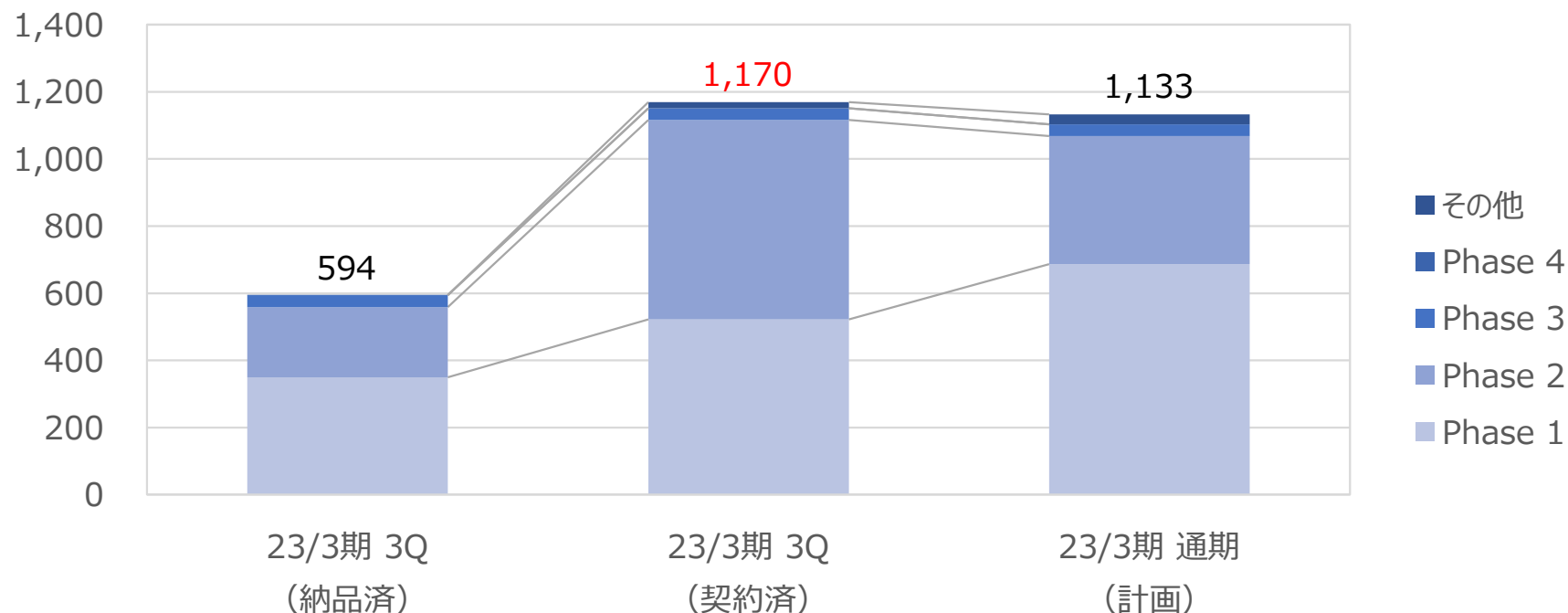
Phase 1	17	14	33	41
Phase 2	5	5	5	7
Phase 3	1	—	1	1
Phase 4 ^{*1}	—	—	2	1
その他	—	—	—	2
合計	23	19	41	52

- *1 ・ 22/3期、23/3期のフェーズ4のうちそれぞれ1件は、ソリューションとして技術プラットフォームを提供するのではなく、シヨ糖エステル[®]の製造を目的として当社と太陽化学(株)により設立された合併会社であるティエムティ(株)とのプロジェクトに係るものである。当社とティエムティ(株)は、特許・ノウハウライセンス契約を締結しているが、23/3期においては当該契約に基づく収益の計上は見込んでいない。24/3期以降については、ティエムティ(株)の事業環境を踏まえ同社と協議の上決定するものであり、現時点では未定である。
- ・ 22/3期に計上しているフェーズ4のうち1件は、スポットでのメンテナンス業務に係る収益であるが、当該案件は継続的な契約関係はないため、23/3期の継続収益は見込んでいない。

a. 累計フェーズ別売上高

契約済ベースでPhase 1が522百万円、Phase 2が594百万円、Phase 3が35百万円、その他が18百万円。合計売上高は1,170百万円となり、通期計画1,133百万円に到達

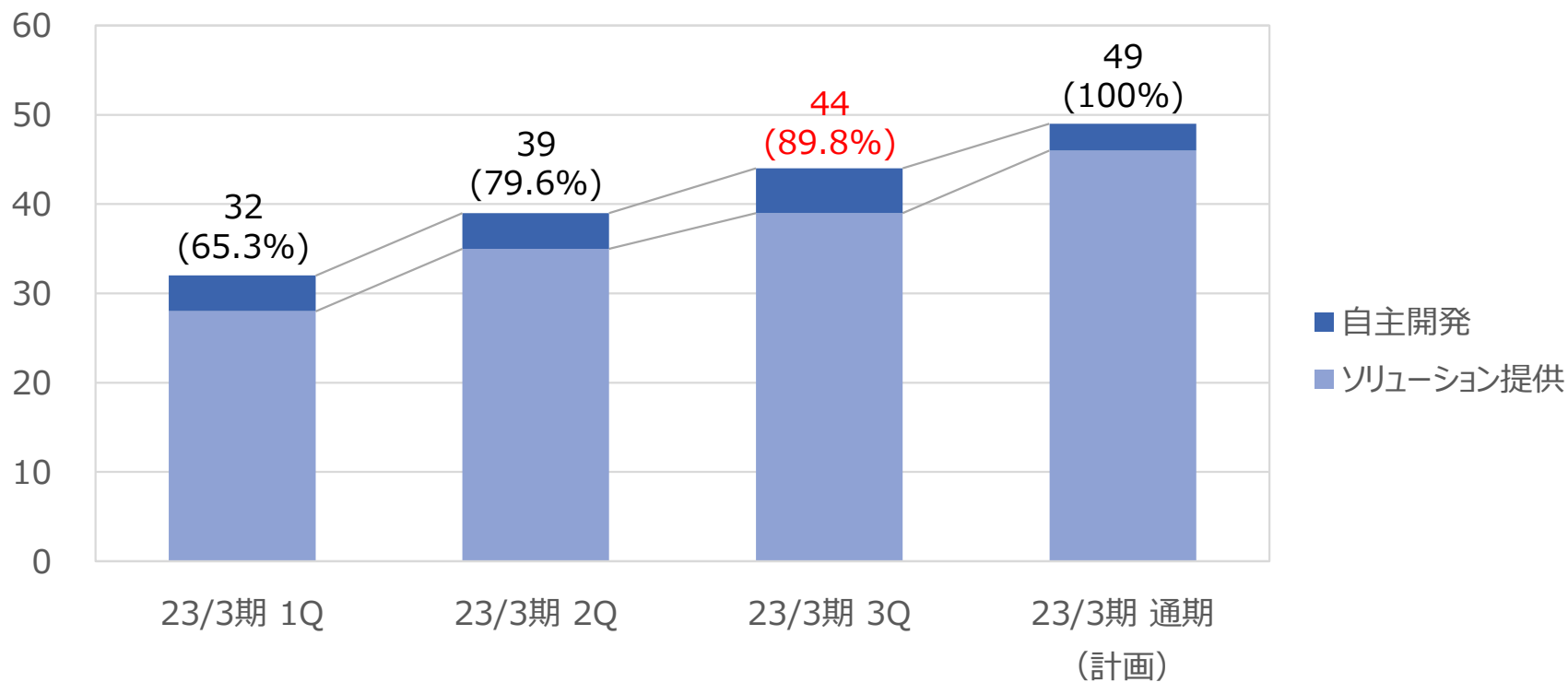
(百万円)



Phase 1	350	522	686
Phase 2	209	594	381
Phase 3	35	35	35
Phase 4	-	-	-
その他	0	18	30
合計	594	1,170	1,133

b. プロジェクト数 / 進捗

通期計画に対して、89.8%の進捗。新規案件の獲得により、プロジェクト数の上積みを見込む



自主開発	4	4	5	3
ソリューション提供	28	35	39	46
合計	32	39	44	49

参考情報 助成金

グリーンおよびヘルスケア領域において、以下の助成を受けながら開発を推進中

機関	事業名	テーマ
大阪府	令和4年度 カーボンニュートラル技術開発・実証事業費補助金	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
NEDO	戦略的省エネルギー技術革新プログラム／実用化開発フェーズ	マイクロ波プロセスを応用したプラスチックの新規ケミカルリサイクル法の開発
NEDO 委託事業	カーボンリサイクル実現を加速するバイオ由来製品生産技術の開発	生産プロセスのバイオファウンドリ基盤技術開発
AMED	次世代治療・診断実現のための創薬基盤技術開発事業（RNA標的創薬技術開発）	核酸医薬品の製造・精製・分析基盤技術開発における、原料・原薬の製造基盤技術の開発
JST	研究成果展開事業 産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム（OPERA）	安全な酸化剤による革新的な酸化反応活性化制御技術の創出

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（当該四半期のプレスリリースより）

■ 標準化による横展開

- インスタント食品製造の大幅な時間短縮と高品質化の実現に向けて、マイクロ波多段凍結乾燥の実証実験を進めることを決定
（パートナー：**アサヒグループ食品株式会社**）
- 食品・医薬等を対象としたマイクロ波多段式凍結乾燥装置「SiriusWave」の販売を開始

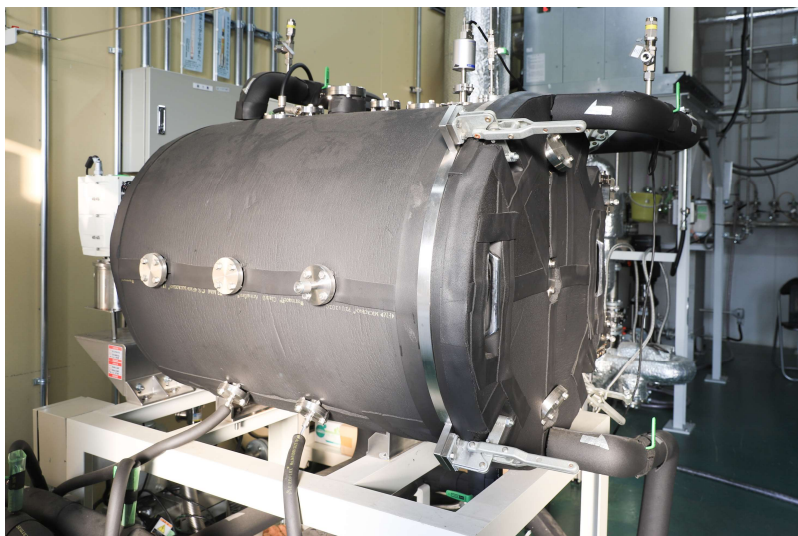
■ グリーン領域での着実な進捗

- 国内初、マイクロ波を用いたケミカルリサイクル技術の大型汎用実証設備が完成
- 環境負荷の低い革新的な炭素繊維（CF）製造に関する基盤技術「Carbon-MX™」について、2023年12月の完工を目指し、実証設備を新設することを決定
（パートナー：**三井化学株式会社**）

アサヒグループ食品と凍結乾燥の実証開発

インスタント食品製造におけるマイクロ波を利用した凍結乾燥技術の共同開発を通じて、スケールアップの可能性を見出したことから、研究開発段階から実証開発段階へと移行。

- ✓ 凍結乾燥はインスタント食品などの固形物を得たり、抗体や核酸といった熱に弱い医薬を粉末化したりするために広く使われているが、乾燥時間を長く要することが課題となっていた。
- ✓ 当社は物質を直接加熱できるマイクロ波を利用することによって、**凍結乾燥時間の大幅な短縮**や、それに伴う**高品質化**が可能であることを確認しており、食品や医薬品領域への適用検討を進めてきた。
- ✓ この度の共同開発により、さらなるスケールアップの可能性を見出したため、実証開発段階へと移行。



開発に用いたマイクロ波凍結乾燥装置



従来法との比較

マイクロ波多段式凍結乾燥装置の販売を開始

食品・医薬等を対象としたマイクロ波多段式凍結乾燥装置「**SiriusWave**」の販売を開始。

- ✓ 物質を直接加熱できるマイクロ波を利用することで、数分の1レベルでの凍結乾燥時間の短縮が論文では報告されてきたが、これまで社会実装はされていなかった。
- ✓ マイクロ波の電磁界分布を制御する**位相制御技術**によって加熱場所を制御することで（スライド43をご参照）、多段に静置された複数サンプルであっても、**均一にエネルギーを伝達し短時間で乾燥できる**ことを実証。
- ✓ 本装置の販売により、食品・医薬等の業界でマイクロ波凍結乾燥を普及し、次いで医薬製造向けのGMP準拠装置の提供も進めていく計画。



装置イメージ

基本仕様	マイクロ波発振器	2450 MHz, 1 kW
	マイクロ波制御系	位相制御等
	棚段数	4 段
	棚面積	0.65 m ²
	棚温度調節範囲	-40 ~ 120 °C
コールドトラップ [®]	トラップ凝縮能力	30 kg/バッチ
	到達温度	-50 °C以下
真空系	到達圧力	4 Pa 以下

仕様一例（カスタマイズが可能）

ケミカルリサイクル技術の大型汎用実証設備が完成

国内初となる1日あたり1tの処理能力を持つマイクロ波を用いた汎用実証設備が完成。

- ✓ 当社は2020年度から、NEDOの「戦略的省エネルギー技術革新プログラム／実用化開発フェーズ」で「マイクロ波プロセスを応用したプラスチックの新規ケミカルリサイクル法の開発」に取り組んでいる。
- ✓ 新たに開発した高温複素誘電率測定装置も活用しながら、2022年度内に本実証設備を本格稼働し、汎用樹脂を中心に実証試験を実施する予定。
- ✓ マイクロ波技術によって、従来の熱分解プロセスに対して**約50%の省エネ効果**を実現する。



今回完成した実証設備(1トン/日)

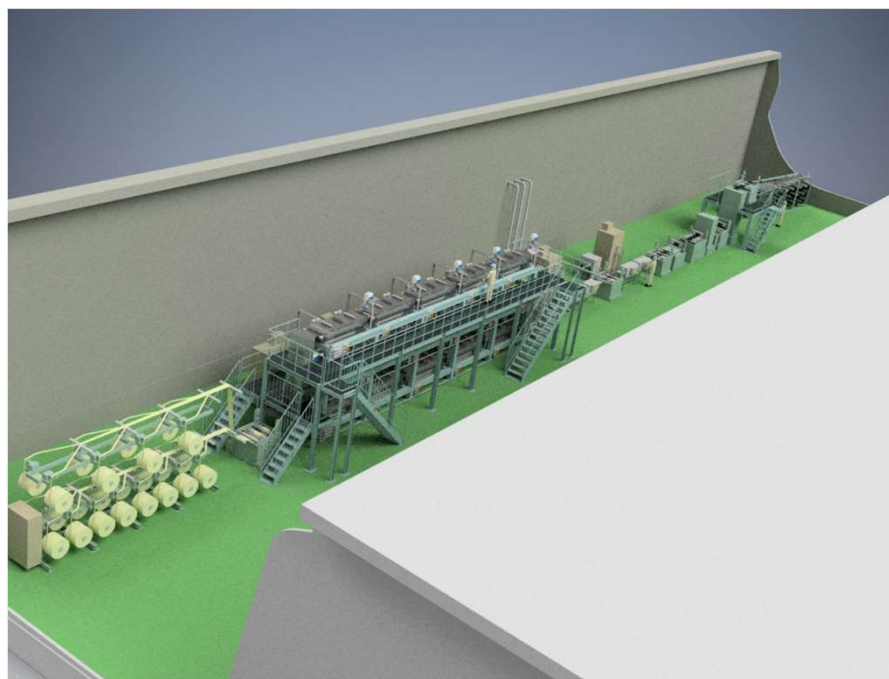


小型実証機を用いてケミカルリサイクルした再生ポリスチレン

三井化学と炭素繊維(CF)製造に関する実証設備を新設

両社で検討していた環境負荷の低い革新的な炭素繊維（CF）製造に関する基盤技術について、三井化学名古屋工場内に実証設備を新設することを決定。

- ✓ 炭素繊維製造工程中で最もエネルギー消費の大きい耐炭化プロセスに加えて、炭化プロセスの両工程を一貫してマイクロ波により焼成する「**Carbon-MX™**」技術を導入。
- ✓ 従来法と比較し、設備の小型化、装置コスト削減、エネルギー消費量削減、装置自体の温度が高温にならないことによる安全性の向上を見込む。**エネルギー消費量は約50%削減**、マイクロ波を発生させるための電源を再生可能エネルギーに変更することで**90%以上のCO2排出削減**を期待。
- ✓ 投資金額は約20億円、完工予定時期は2023年12月を予定

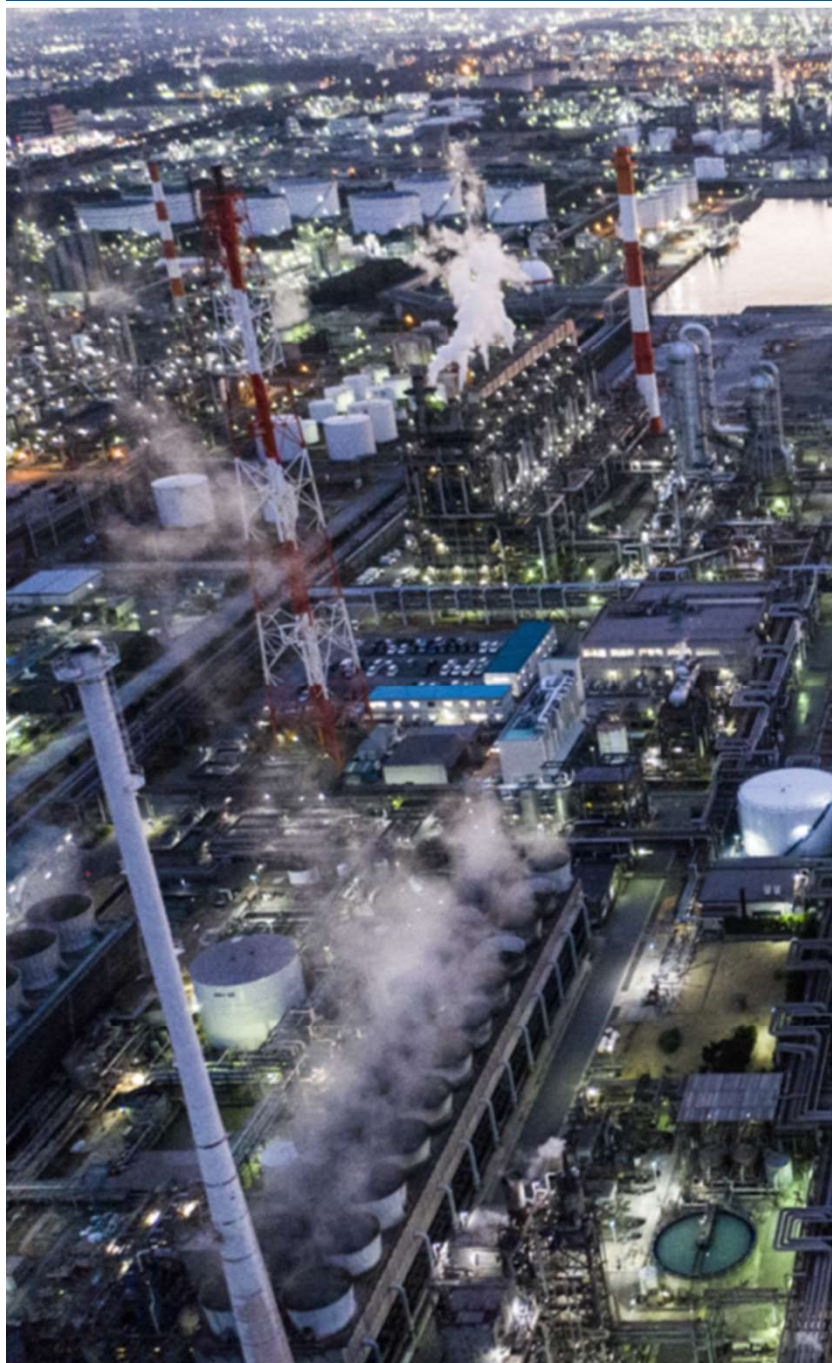


実証設備ライン全体イメージ

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

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

60名（博士号取得者16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

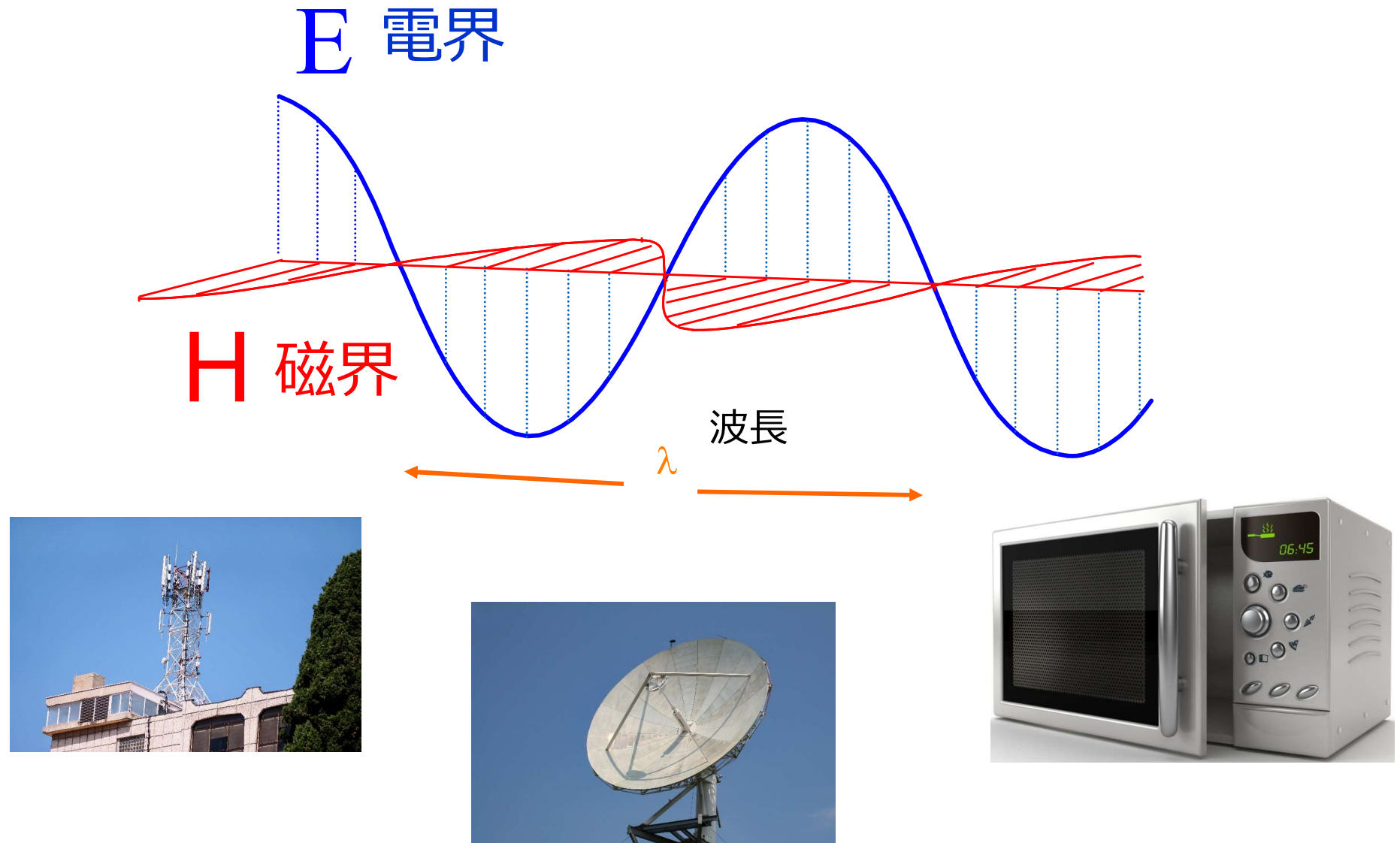
マイクロ波化学技術プラットフォームを活用した研究
開発からエンジニアリングまでのソリューション提供

注：従業員数は2022年3月末現在の数値を掲載
2023年3月末現在の数値を掲載

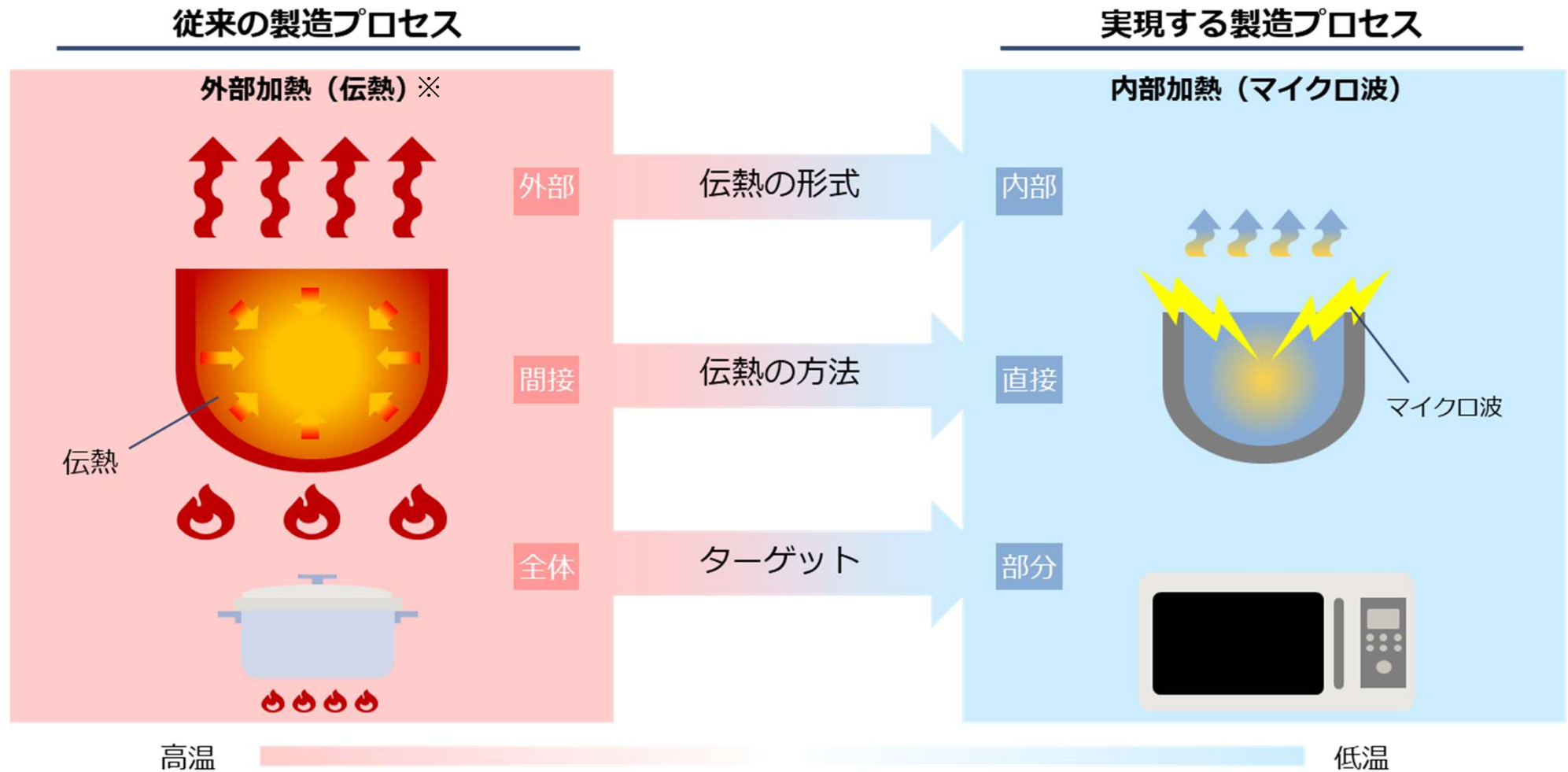


マイクロ波とは

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

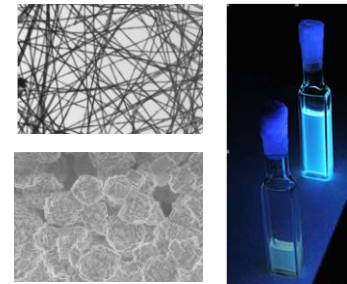


エネルギー消費量は
従来の1/3*¹

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

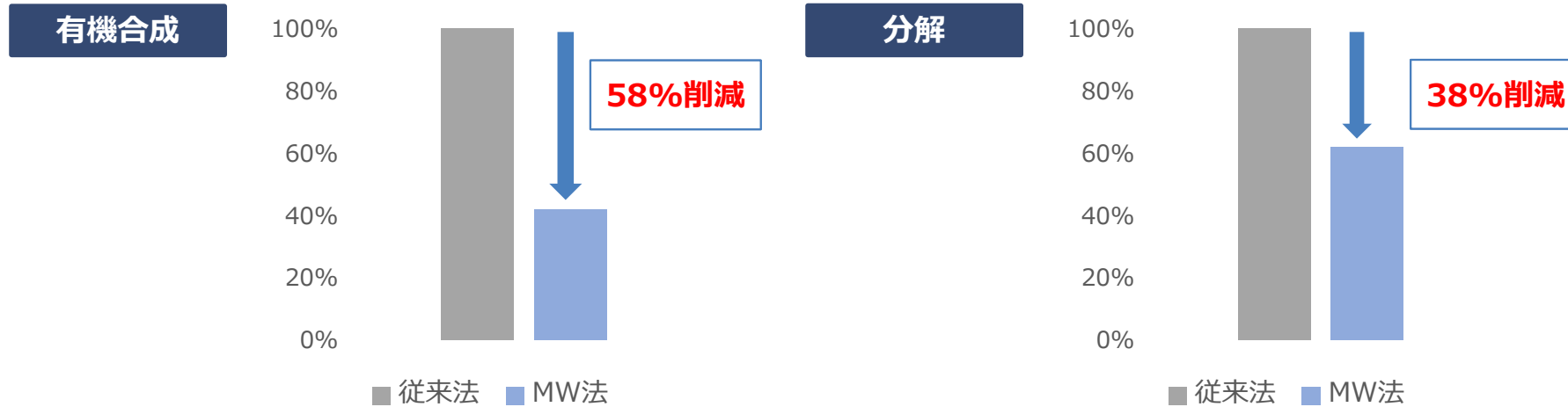


再生エネルギーによる
電化と組み合わせること
で、90%*¹のCO₂
排出量を削減

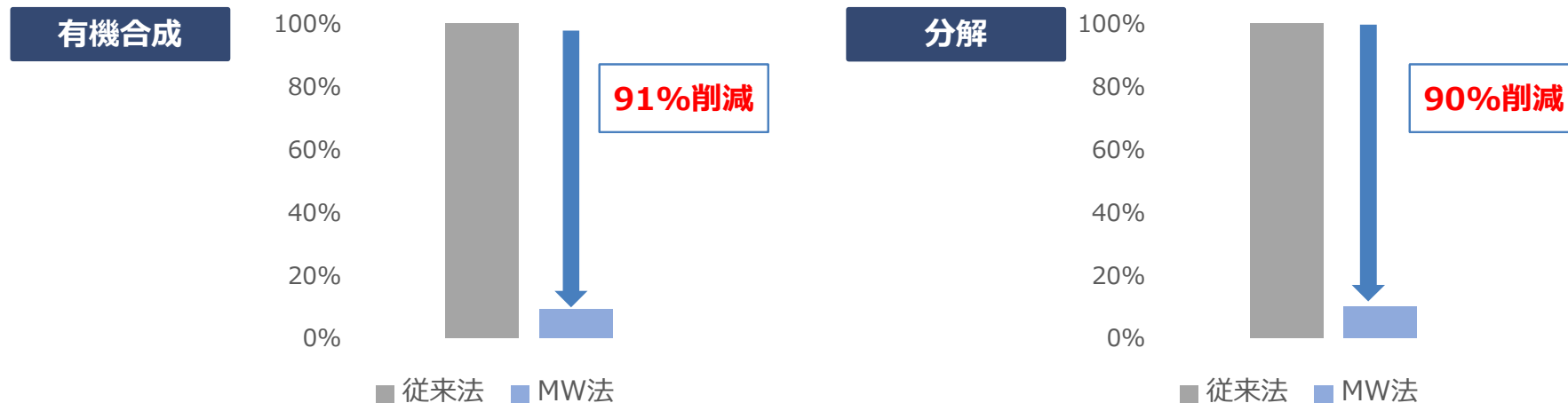
*1： 当該数値は大阪にて稼働させた脂肪酸エステルの特許工場より推計

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

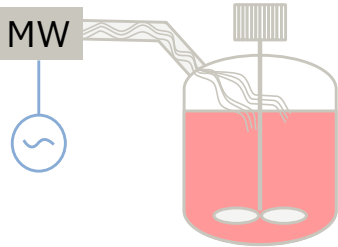
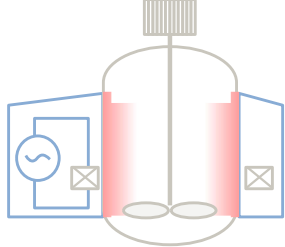
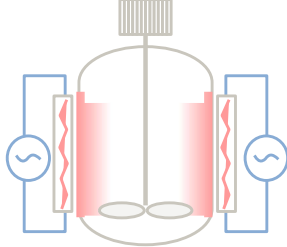






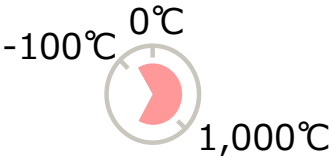
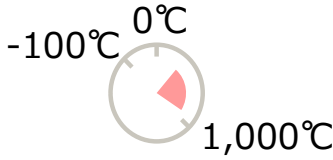


CO₂排出削減効果は、①エネルギー消費量、②使用するエネルギー源という2つの要素のかけ算で決まる。マイクロ波を用いると多くの反応において消費エネルギーが減少する。さらに、カーボンニュートラルの流れにおいて、世界の化学メーカーは現行の化石燃料を大幅縮小、自然エネルギーを使うことを前提としてロードマップを描いており、エネルギー源のCO₂排出原単位も小さくなる。

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。

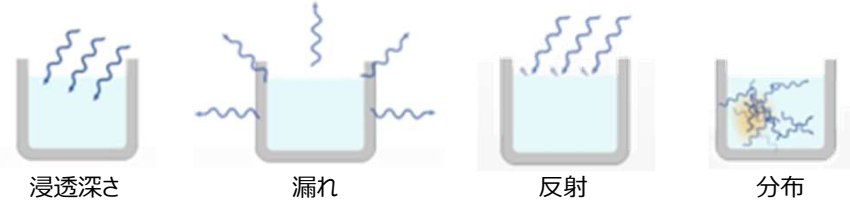
	マイクロ波加熱	IH加熱(誘導加熱)	電気ヒーター加熱
			
エネルギー伝達	直接	間接	間接
大型化	 容易	 制限あり	 制限あり
エネルギー効率	 高	 中	 低
温度範囲			

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

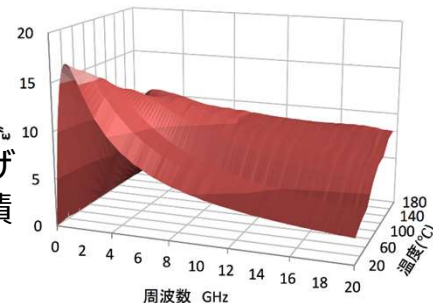
【もの作りにおける制御の困難さ】



当社独自のアプローチにより解決

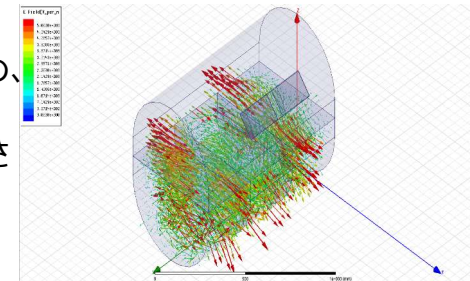
【反応系デザイン】

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ー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

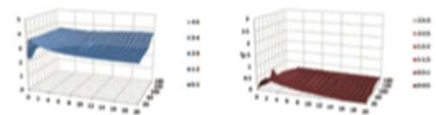
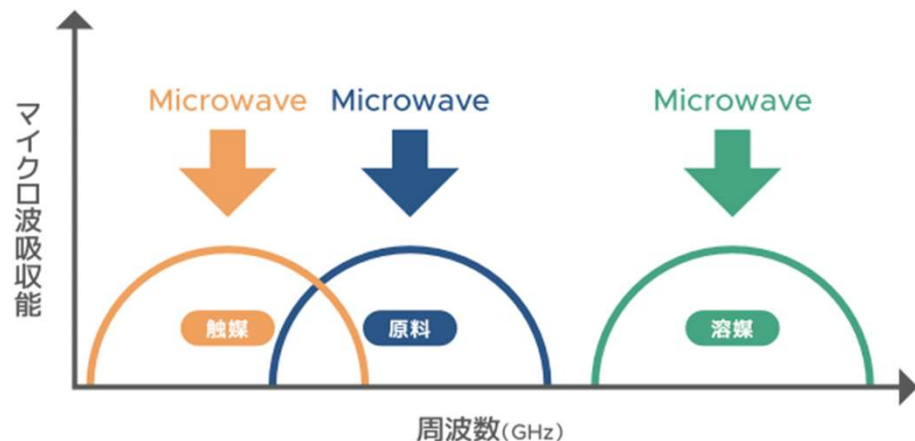


反応系デザイン

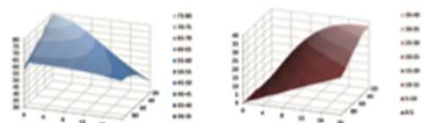
マイクロ波の吸収能は物質により異なり、周波数・温度依存性がある。この特性を活かして反応をデザインする。

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



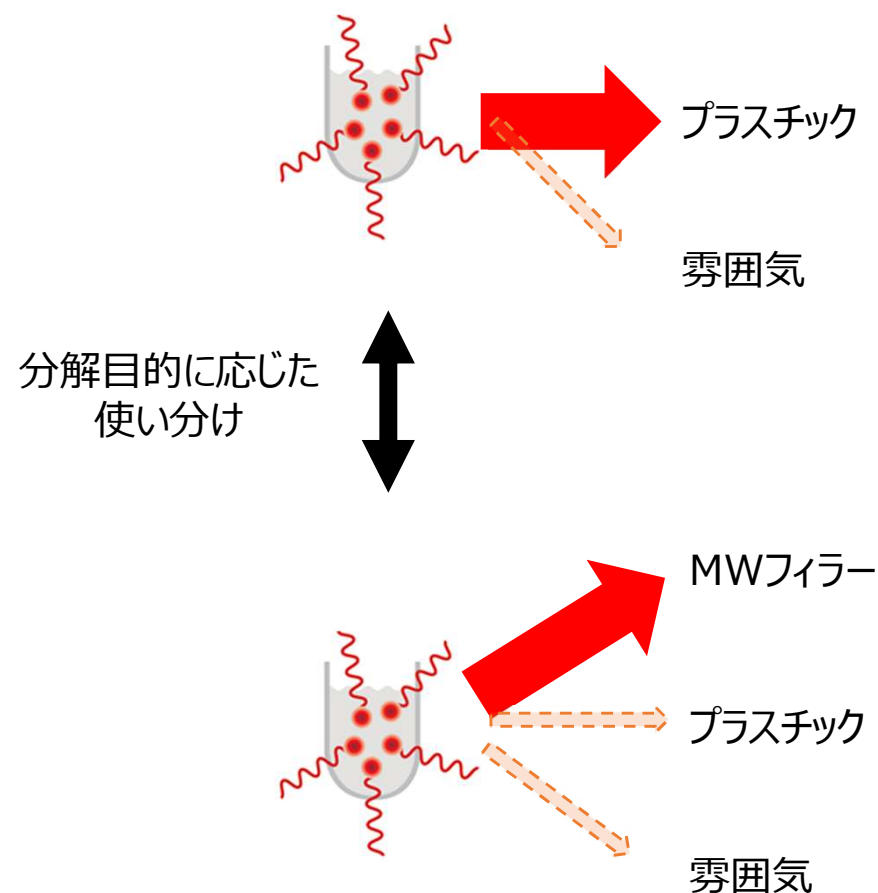
2-エチルヘキシルエステル 複素誘電率 ϵ''



水の複素誘電率 ϵ''



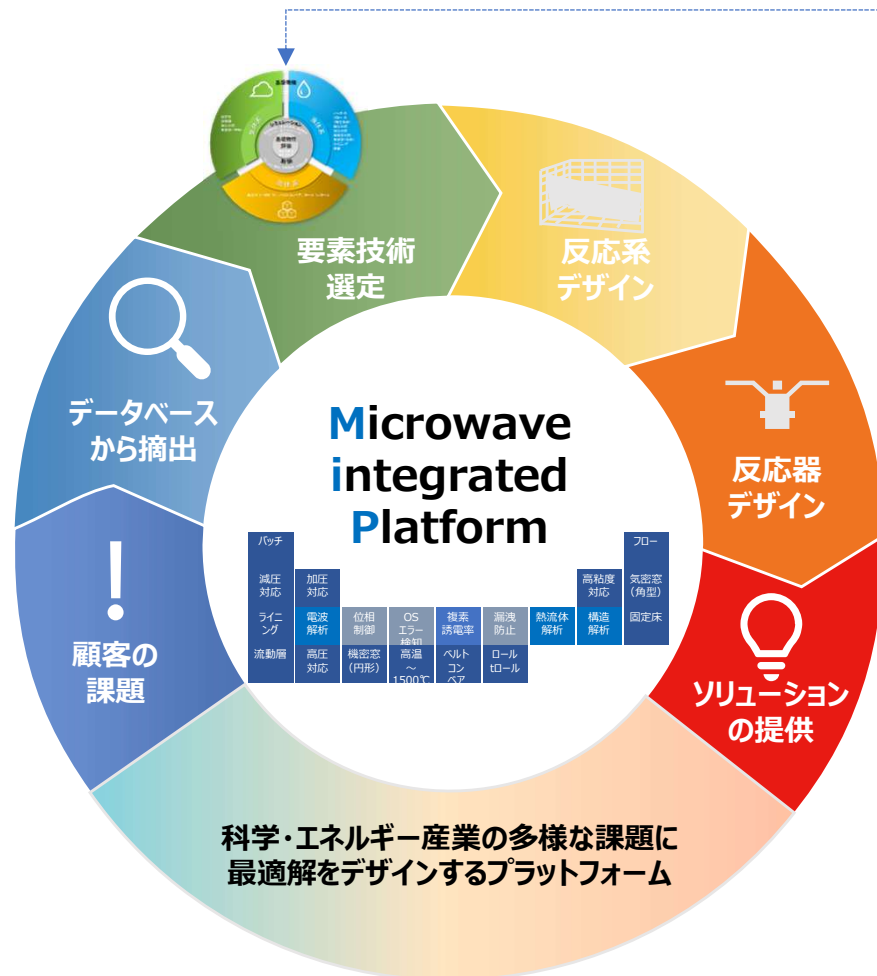
プラスチック分解におけるデザインイメージ



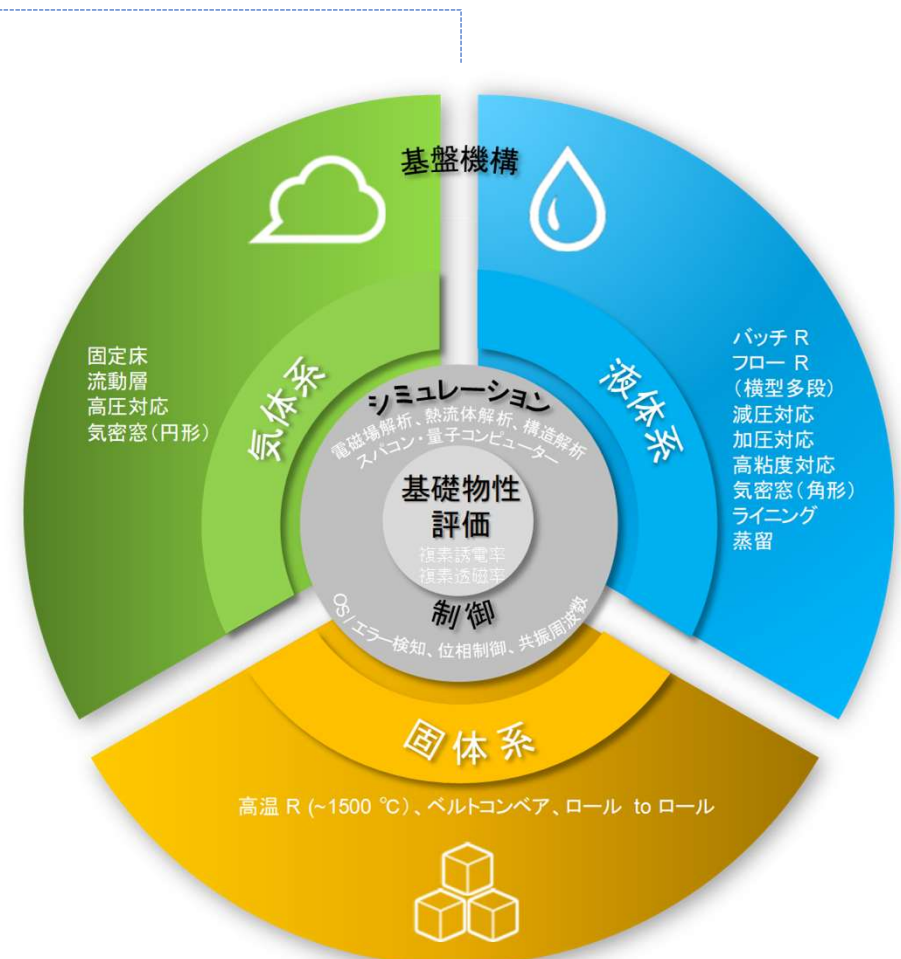
技術プラットフォームと要素技術群

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

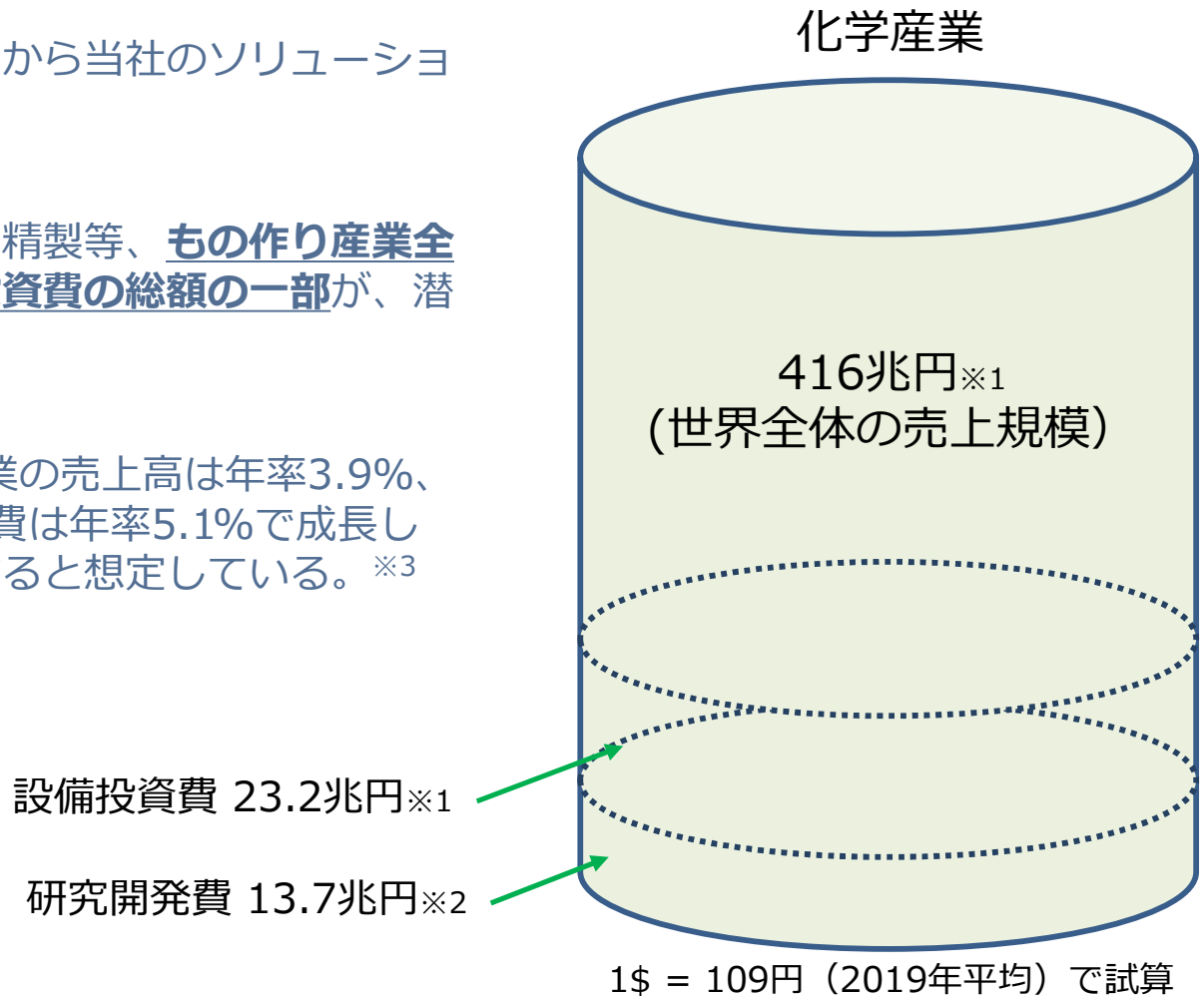


当社の保有する要素技術群



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/>

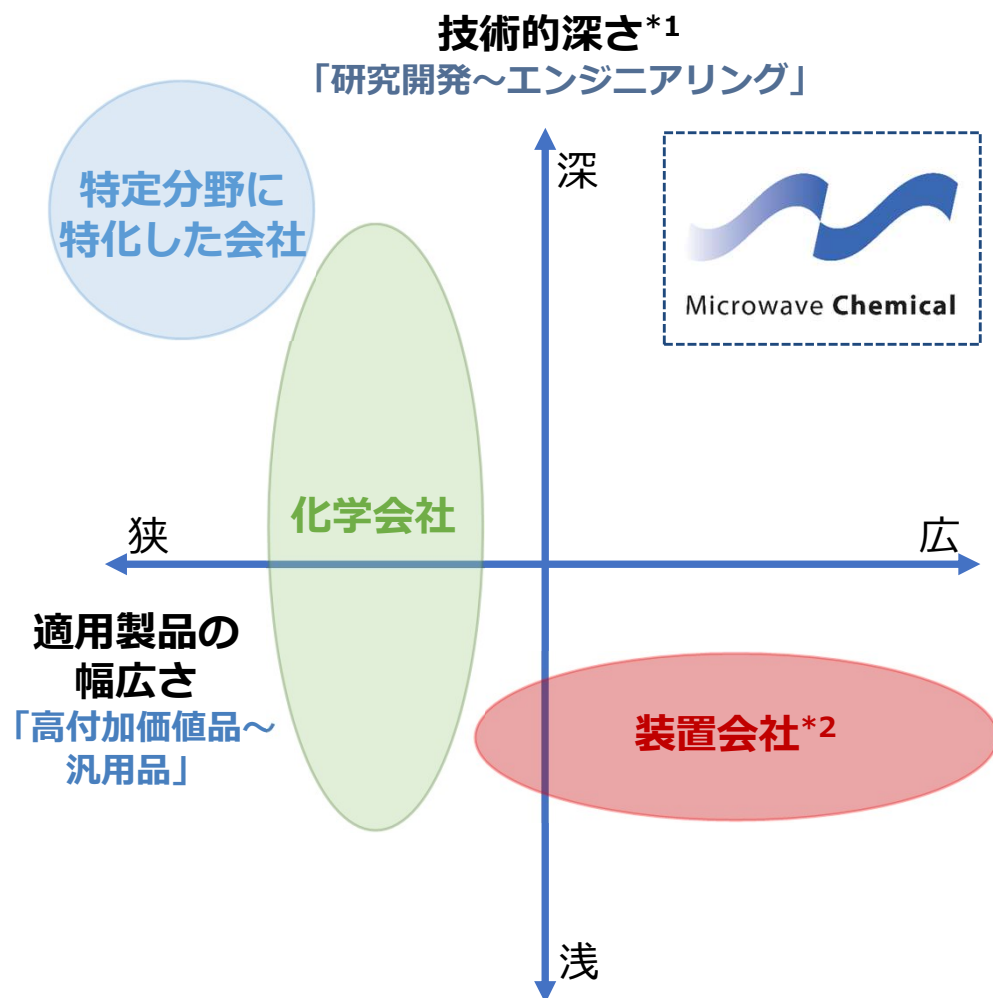
競争環境

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



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行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」

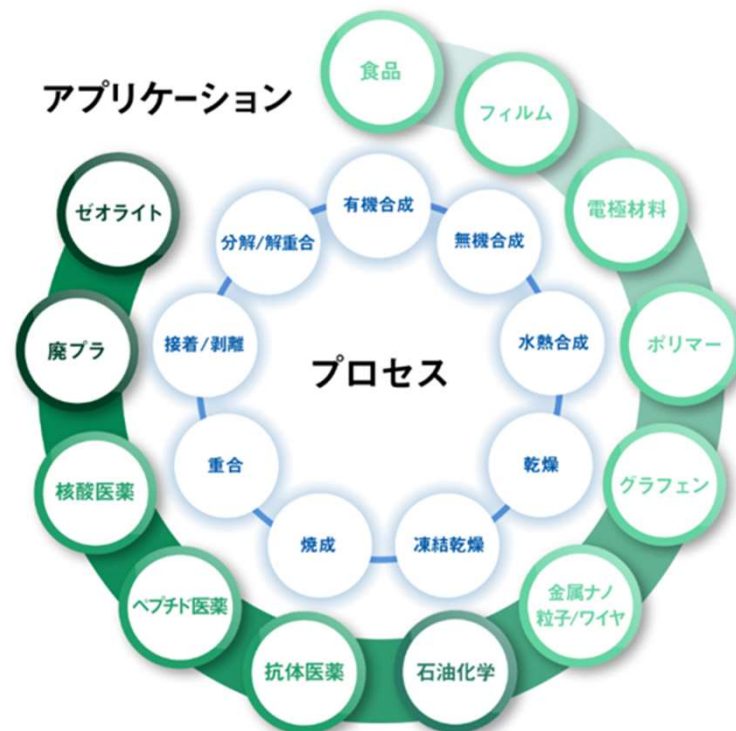
強化

要素技術の充実

技術プラットフォーム強化

対象事業領域（プロセス x アプリケーション）の広がり

アプリケーション

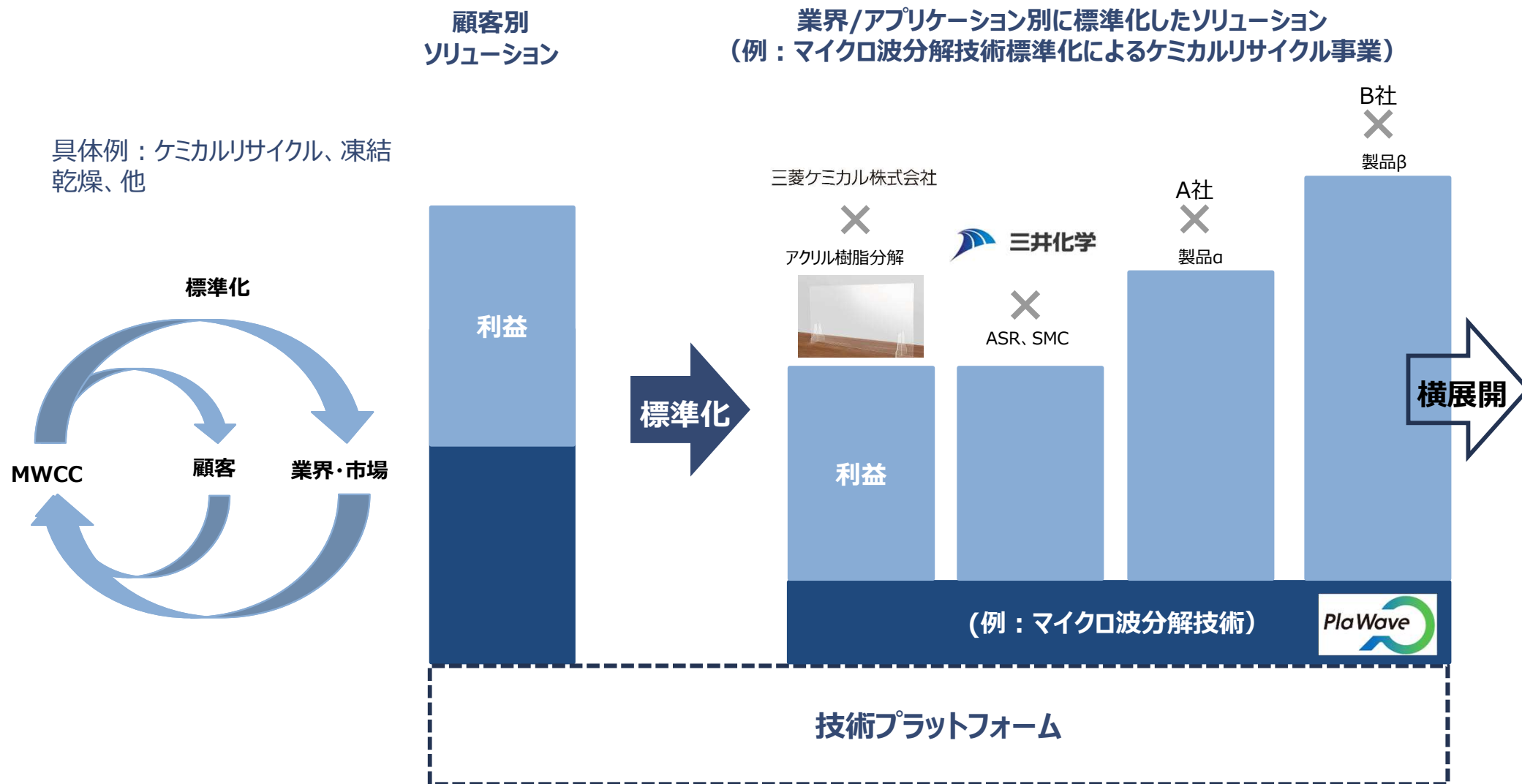


プロセス

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

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。

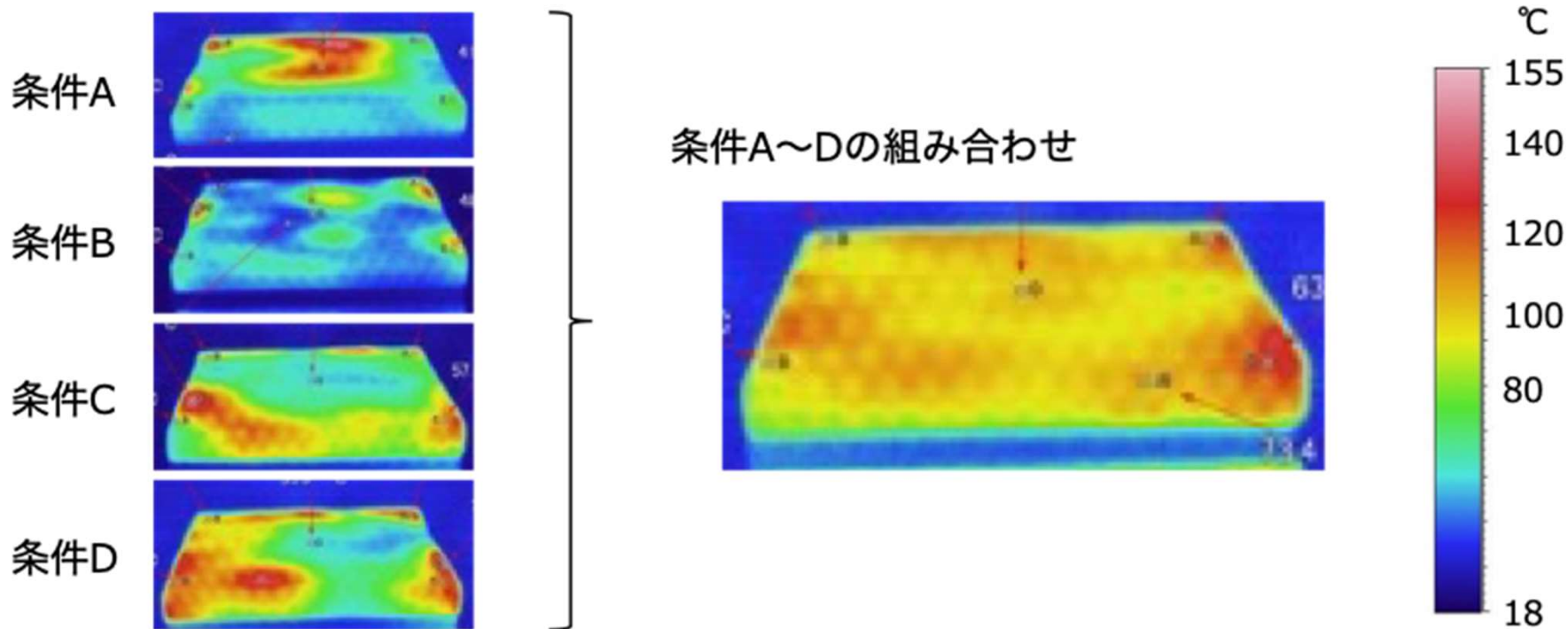


注: 本グラフは事業のスケールについて当社独自の分析を示したイメージ図

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