

2023年5月12日

2023年3月期 通期決算説明資料

(事業計画及び成長可能性に関する事項)



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
通期決算
前年と比較して
質・量ともに
大幅な成長を記録

- 2023年3月期は、**売上高 1,215百万円（前年比+41.2%）、営業利益59百万円**で着地。
- 重要な経営指標である新規契約獲得数・契約総数も大幅に増加。新規契約だけでなく、既存契約からのステージアップも着実に増加
 - 新規案件獲得数：前年18件に対し、**27件で着地（+50.0%）**
 - 契約総数：前年41件に対し、**61件で着地（+48.8%）**
- ケミカルリサイクルおよび凍結乾燥において、標準化および複数件に渡る横展開が進行中。グリーン領域では、炭素繊維製造、ターコイズ水素製造に向けた実証設備の新設への着手、リチウム・ベリル鉱石の溶解実証試験に成功するなど、着実な進捗を記録

2

2024年3月期
方針と業績予想
更なる成長に向けた
先行投資と、成長分野への
フォーカスを加速

- 新規契約獲得目標・契約総数目標は2023年3月期と同程度に設定。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
- 既存契約からのステージアップが着実に増加していることから、フェーズ2売上高について、2023年3月期から大幅に伸長。
- 更なる高成長に向けて、ケミカルリサイクルや鉱山プロセス開発など成長分野へ重点的に研究開発投資を実施する計画。
- 潜在的なカーボンニュートラル関係の需要を積極的に取り込む為、人員・開発インフラの増強について段階的に実施をし、開発Capacityを拡張。
- 上記方針により、2024年3月期は、**売上高 1,846百万円（前年比+51,9%）、営業利益40百万円**を計画。



アジェンダ

1. 2023年3月期決算
2. 2024年3月期の方針と業績予想
3. 会社及び事業概要
4. 参考資料



2023年3月期実績 ハイライト

新規契約の増加と、研究開発フェーズ(Phase 1)から実証試験フェーズ(Phase 2)への着実なステージアップが寄与し、大幅な成長を達成

新規契約獲得数

18⇒27件

Phase 1 契約総数

33⇒44件

Phase 2 契約総数

5⇒12件

売上高

860⇒1,215百万円

*2022年3月期実績⇒2023年3月期実績、の順に記載



経営成績 2023年3月期 通期

売上高は当初計画を上回る一方、営業損益・経常損益は計画を下回る着地。フェーズ2受注の拡大、これに伴う研究開発活動の積極化に伴う費用の増加等が要因

純損益は補助金収入による特別利益の計上、繰延税金資産の計上に伴う法人税等調整の影響により、計画を上回る着地

(単位：百万円)

	22年3月期 通期	23年3月期 通期	対前年比		23年3月期 計画	対計画比
売上高	860	1,215	+354	41.2%	1,133	+7.3%
Phase 1	309	567	+257	+83.0%	686	▲17.4%
Phase 2	320	593	+273	+85.3%	381	+55.7%
Phase 3	30	35	+5	+16.7%	35	0.0%
Phase 4	200	-	▲200	▲100.0%	-	-
その他	-	19	+19	-	30	▲36.0%
営業損益	▲87	59	+147	-	67	▲11.9%
経常損益	▲98	26	+124	-	30	▲13.2%
税引前純損益	▲107	56	+163	-	51	+10.8%
税引後純損益	▲110	75	+185	-	45	+65.7%

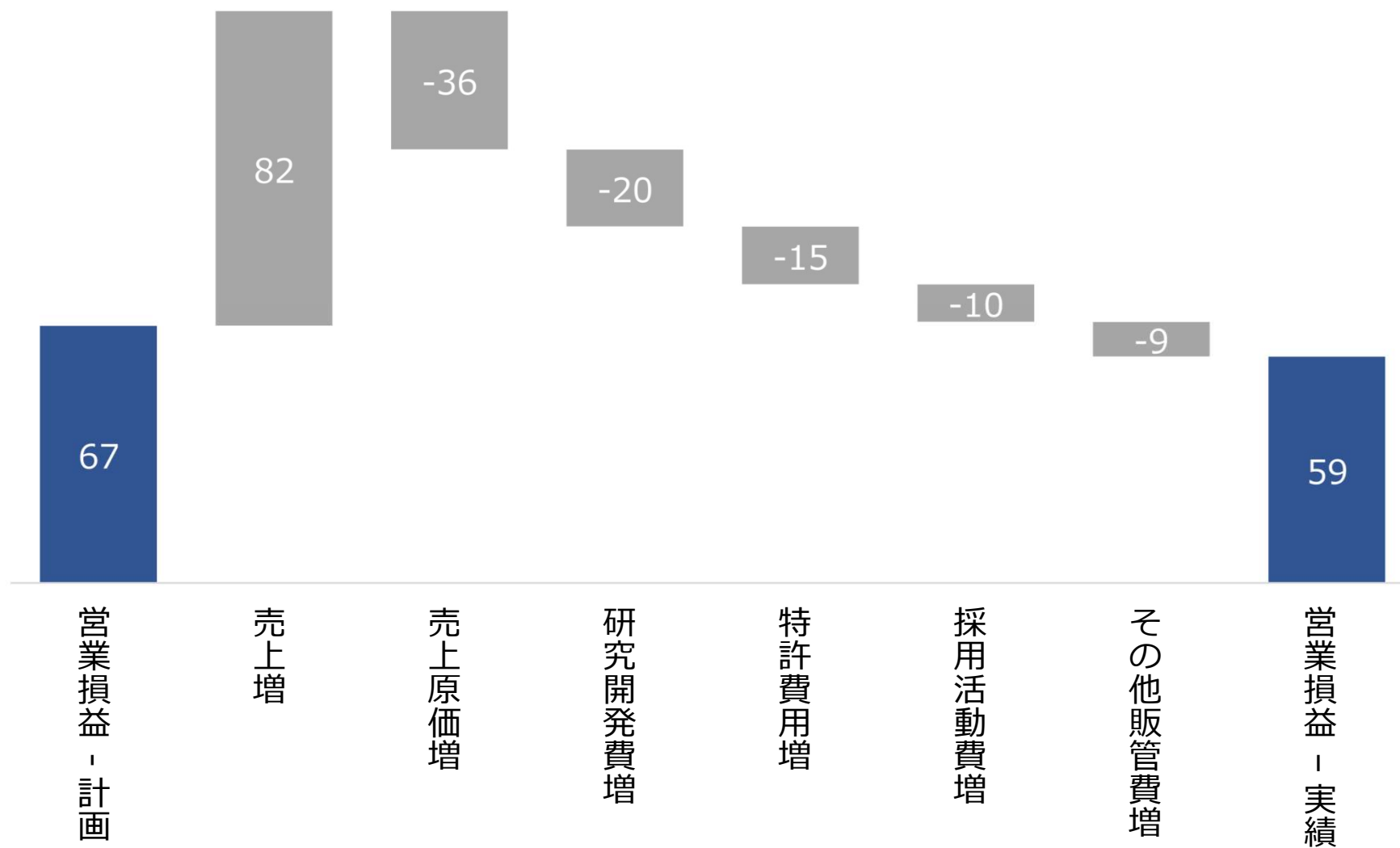
*Phase 1は研究開発フェーズ、Phase 2は実証開発フェーズ、Phase 3は実機導入（装置販売）フェーズ、Phase 4は製造支援フェーズ



補足：営業損益の増減要因

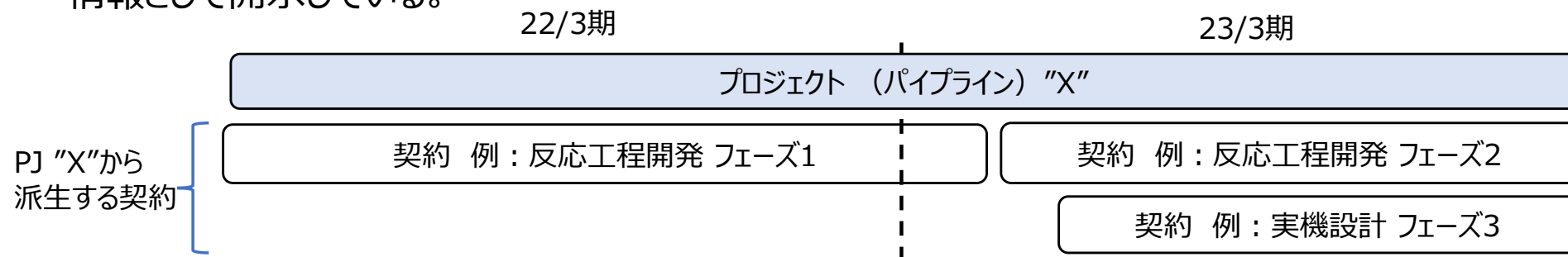
研究開発活動の積極化に伴い、研究開発費、特許費用、採用活動費などの販売費および一般管理費が増加したことが要因

(単位：百万円)



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】

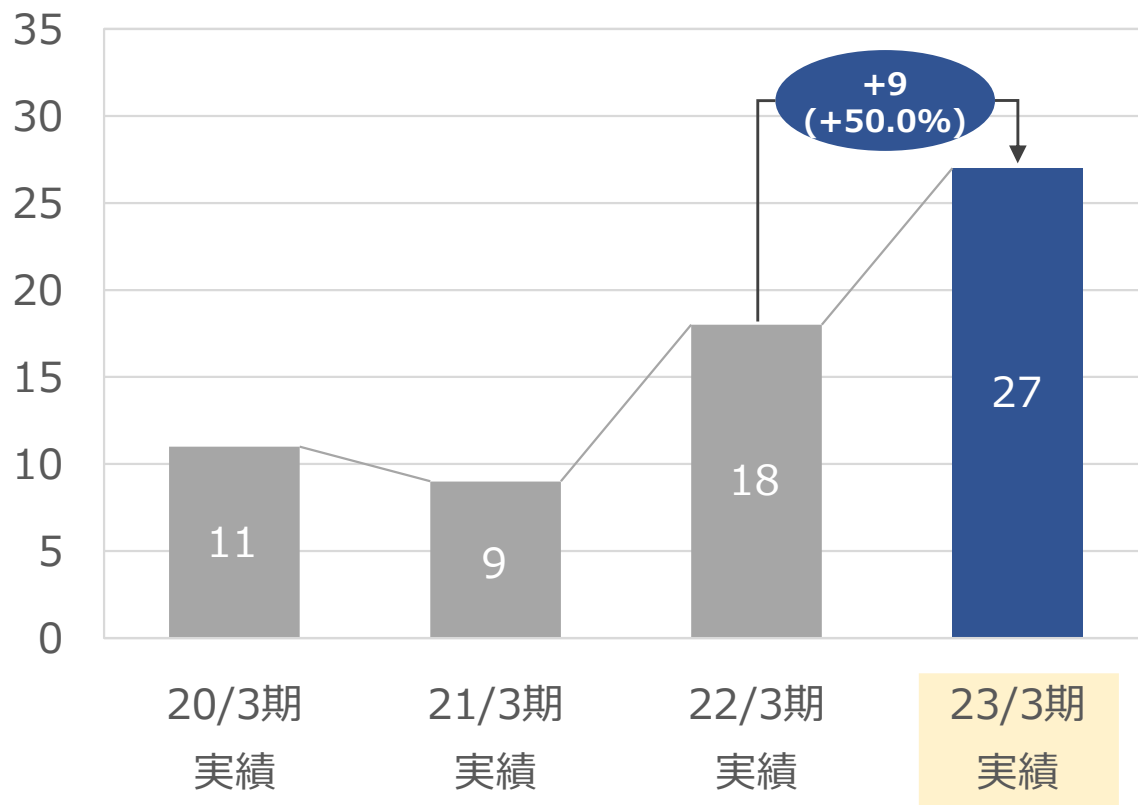
- a. **フェーズ別売上高**： 契約のフェーズ進捗について、全体的な分布とステージアップの進捗を把握するための情報である。
- b. **プロジェクト数**： プロジェクトは、顧客へソリューションを提供するために、構成されるチームやその業務のことである。プロジェクトは複数年にかけて実施されることも多く、パイプラインとも称しており、以下の通りに分かれている。
 - 売上を計上するプロジェクト：顧客にソリューションを提供するプロジェクト
 - 売上を計上しないプロジェクト：自主開発プロジェクト（自社のリソースを投入し先行開発を実施）

経営指標① 新規契約獲得数

前期比+9件 (+50.0%)、計画対比+2件 (+8.0%) となる、27件で着地

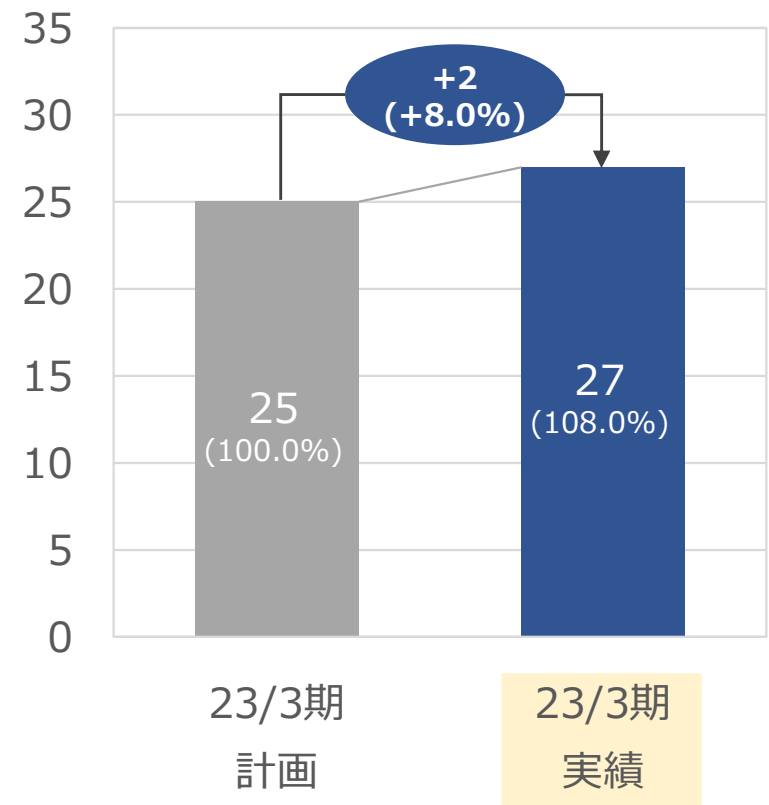
新規契約獲得数：推移

(単位：件)



計画対比

(単位：件)

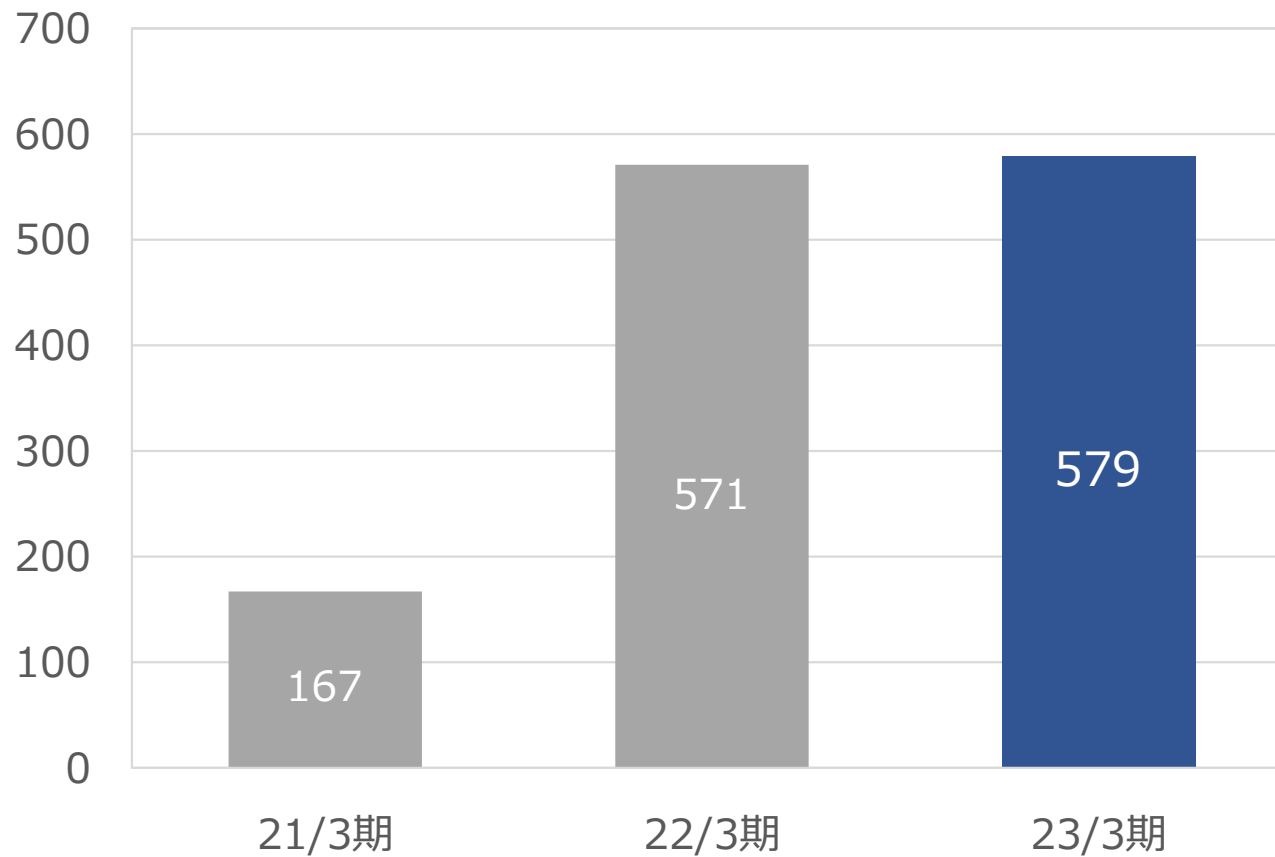


参考情報：新規案件引き合い数・内訳

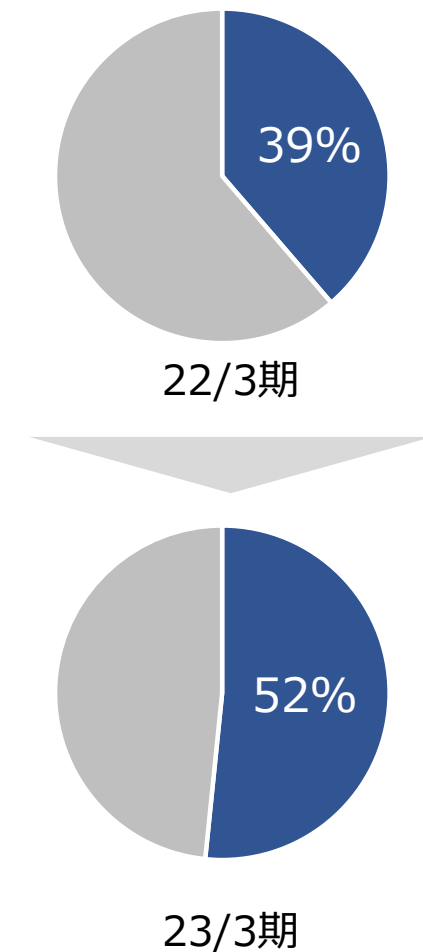
カーボン・ニュートラル分野がドライバーとなり、22/3期同様に多数の引き合いを受領

新規案件引き合い数推移

(単位：件)



CN関連案件の割合

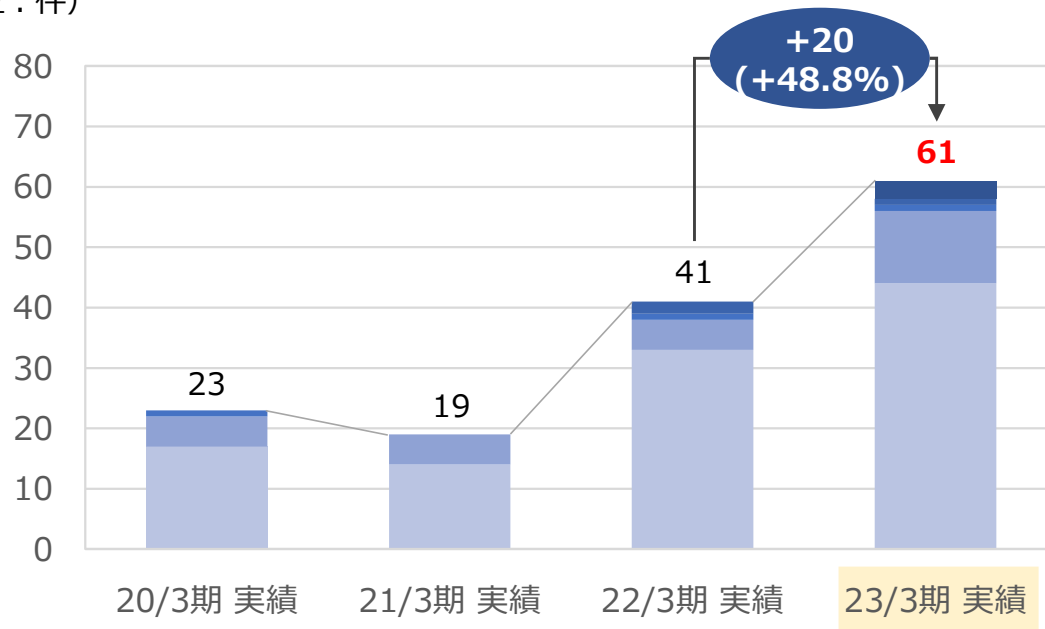


経営指標② 契約総数

前期比+20件 (+48.8%) となる61件の契約を獲得。計画対比では、Phase1および2が順調に推移し、+9件 (+17.3%) で着地

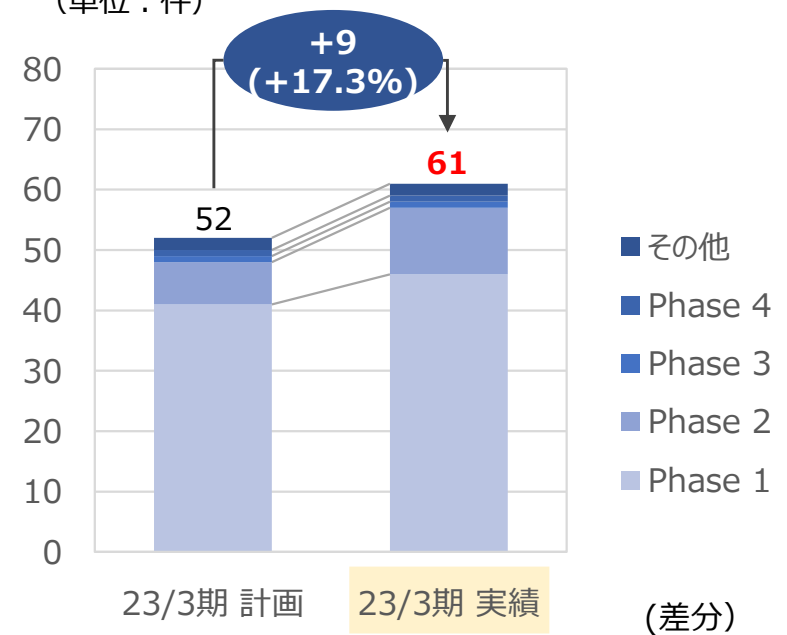
契約総数：推移

(単位：件)



計画対比

(単位：件)



Phase 1	17	14	33	44
Phase 2	5	5	5	12
Phase 3	1	0	1	1
Phase 4	0	0	2	1
その他	0	0	0	3
合計	23	19	41	61

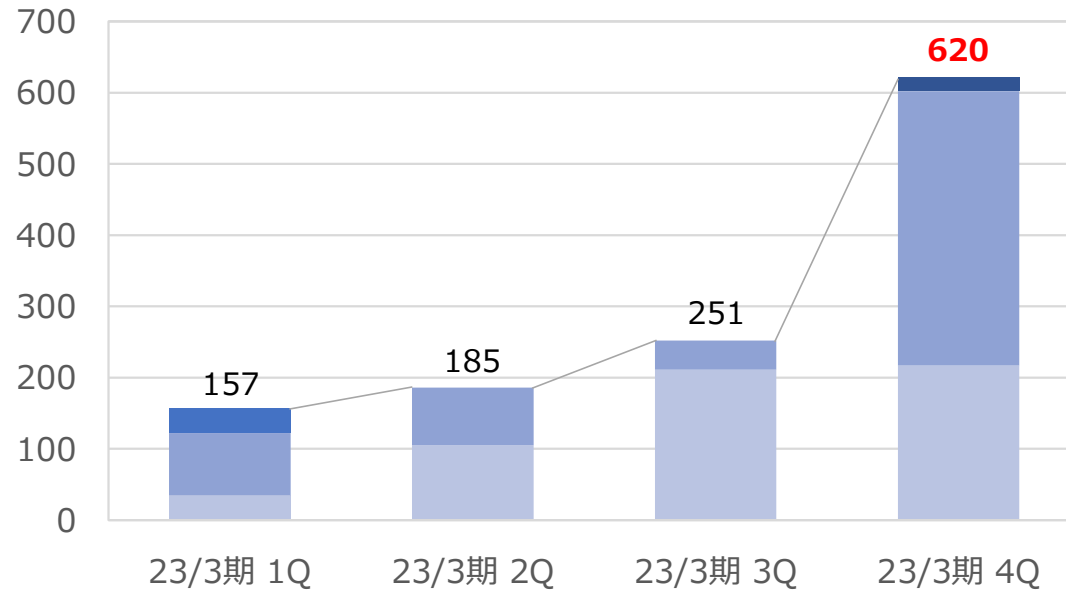
	41	44	+3
	7	12	+5
	1	1	0
	1	1	0
	2	3	+1
	52	61	+9

a. フェーズ別売上高

当社の収益計上は共同開発の完了時期と連動するため、売上は下半期に偏重。計画対比では、開発が順調に進捗した結果、フェーズ1売上高が減少する一方、フェーズ2売上高は大幅に増加

四半期毎のフェーズ別売上高

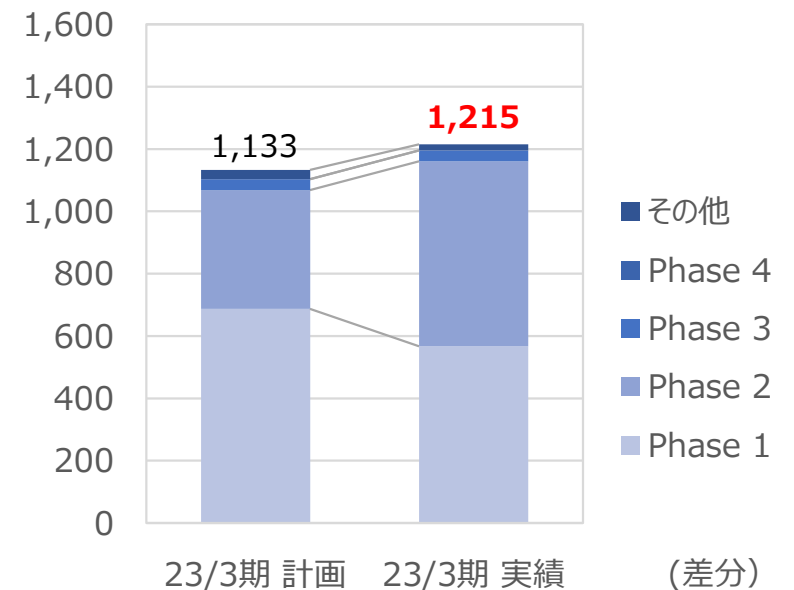
(単位：百万円)



Phase 1	34	104	210	216
Phase 2	87	80	41	384
Phase 3	35	-	-	-
Phase 4	-	-	-	-
その他	0	-	-	18
合計	157	185	252	620

計画対比

(単位：百万円)



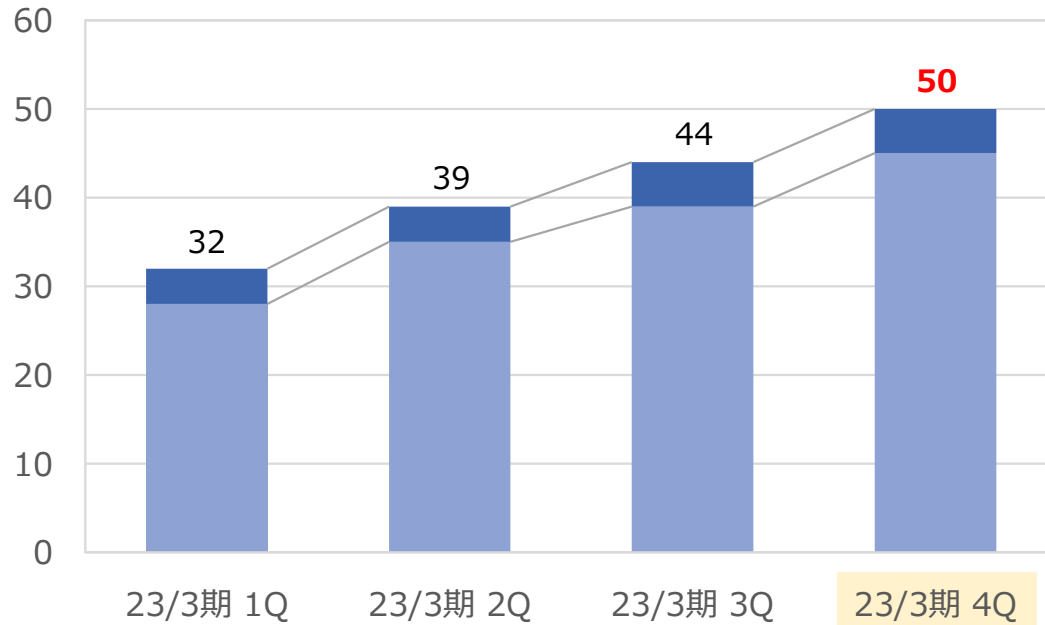
Phase 1	686	567	▲119
Phase 2	381	593	+212
Phase 3	35	35	-
Phase 4	-	-	-
その他	30	19	▲10
合計	1,133	1,215	+82

b. プロジェクト数

新規案件獲得数 > 終了プロジェクト数の傾向が継続した結果、プロジェクト数は順調に増加。
概ね計画通りの進捗

プロジェクト数：推移

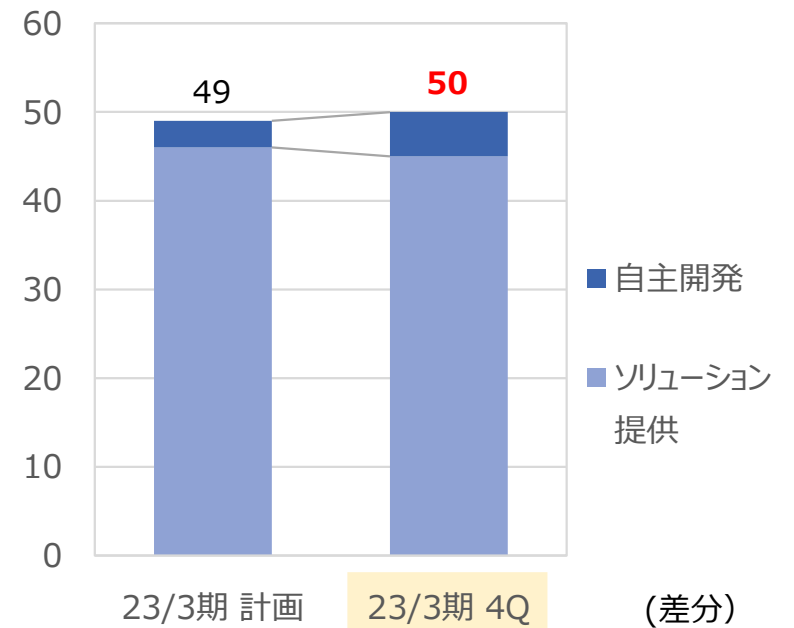
(単位：件)



自主開発	4	4	5	5
ソリューション提供	28	35	39	45
合計	32	39	44	50

計画対比

(単位：件)



	3	5		+2
	46	45		▲1
	49	50		+1

成長戦略の進捗状況

カーボンニュートラル分野のニーズが引き続き旺盛な中、順調に進捗。

ビジネスモデル



重点領域

契約数



単価



ステージアップ



横展開

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計画通りの進捗(P8)。新規引き合い数（リード数）もカーボンニュートラル分野を中心に、引き続き旺盛(P9)。

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まれ出す、**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**。技術プラットフォームの強化が進み、ステージアッププロジェクト数及び売上高は計画以上に増加(P10/11)。

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**。ケミカルリサイクルおよび凍結乾燥において、積極的に横展開を推進中(P14)

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。

助成金も活用し一定の先行開発投資を実施(P15)した結果、契約件数は総数61件(P10)。このうち、グリーンが45件、ヘルスケアが4件、エレクトロニクスが4件、その他が8件。

*進捗状況を赤字で記載



2023年3月期 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	<ul style="list-style-type: none">容器包装などに用いられた使用済みプラスチックからの基礎化学原料直接製造の共同開発に着手（パートナー：株式会社レゾナック）軟質ポリウレタンフォームの直接原料化の共同開発に着手（パートナー：三井化学株式会社）「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」事業が大阪府に採択され、事業を開始（パートナー：セブン-イレブン・ジャパン株式会社）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（助成機関：新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO））
	凍結乾燥	<ul style="list-style-type: none">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）
グリーン領域 における 着実な進捗	炭素繊維 (CF)	<ul style="list-style-type: none">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、基礎技術を確立後、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）
	ターコイズ 水素	<ul style="list-style-type: none">マイクロ波を用いた省エネルギー・高効率なターコイズ水素製造プロセスの確立に向けて、実証設備を当社大阪事業所に設置することを決定（パートナー：住友化学株式会社）
	鉍山プロ セス開発	<ul style="list-style-type: none">レアメタルの新たな省エネ精製技術確立に向けて、ラボスケールから約100倍のスケールアップを行った実証設備にて、マイクロ波を用いたリチウム実鉍石およびベリリウムの実鉍石ベリルの溶解に成功（パートナー：量子科学技術研究開発機構（QST））



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

機関	事業名	テーマ	助成金収入額/ プロジェクト総経費
			(単位：千円)
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	13,762 /20,643
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	148,437 /222,656
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ィアウンドリ基盤技術開発	15,151 /19,999
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	1,818 /2,600
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	4,090* /4,090



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。

（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

期ずれ及び助成金が売上・営業損益に与える影響について

<期ずれが売上に与える影響>

共同開発期間中、パートナーと合意の下、開発状況に応じた開発期間の延長を行うことがあります。延長後、開発期間の終了日が同一年度内となる場合には売上・営業損益に影響はありませんが、翌年度となる場合には計上が翌年度となるため、売上・営業損益に影響を及ぼします。

(例) 2022年12月に対価1,000万円の契約を締結、開発期間を1月～3月としていたが、終了を4月に変更した場合
⇒23年3月期の売上として1,000万円は計上できず、24年3月期の売上として、売上原価と共に計上。

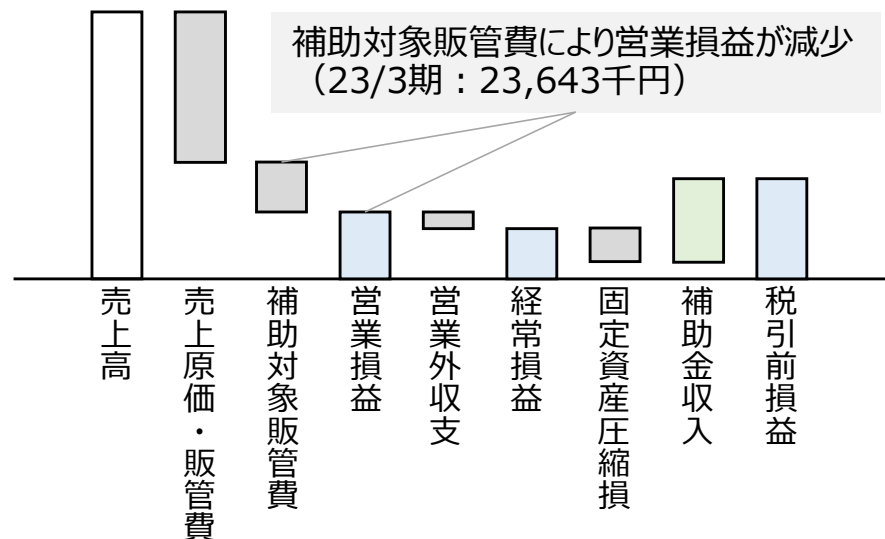
23/3期は該当する案件が1件あり、11,725千円が24/3期に売上計上予定。

<助成金が営業損益に与える影響>

助成事業に係る費用については、販管費または特別損失（固定資産圧縮損）のいずれかの費目にて費用を計上した後、補助金収入を特別利益として計上します。補助金収入の対象費用が販管費に含まれることから、助成を受けた場合、見かけ上、営業損益が減少します。

23/3期は23,643千円が補助金収入の対象費用として販管費に計上されており、営業損益が減少。

(イメージ)



単位：百万円	(実績) 23/3期	(比較)補助対象販管費を 特別損益に計上した場合
売上高	1,215	1,215
売上原価・販管費	▲1,131	▲1,131
補助対象販管費	▲23	0
営業損益	59	83
営業外収支	▲33	▲33
経常損益	26	49
固定資産圧縮損	▲123	▲123
固定資産除却損	▲13	▲13
補助対象販管費	0	▲23
補助金収入	167	167
税引前損益	56	56

アジェンダ

1. 2023年3月期決算
2. 2024年3月期の方針と業績予想
3. 会社及び事業概要
4. 参考資料

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。



2024年3月期 通期計画

三井化学株式会社と進めている炭素繊維(CF)製造に関する実証設備の完工を始めとして売上高は増加を見込むが、さらなる成長に向けた先行開発投資などの要因から、営業利益は同程度の水準を計画

(単位：百万円)

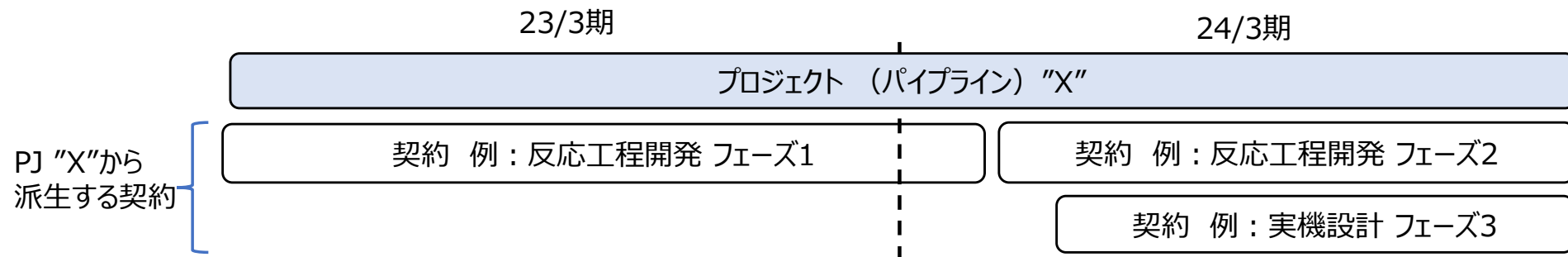
	23年3月期 通期実績	24年3月期 通期計画	対前年度 比較	
売上高	1,215	1,846	+631	+51.9%
Phase 1	567	559	▲8	▲1.4%
Phase 2	593	1,284	+690	+116.3%
Phase 3	35	—	▲35	▲100.0%
Phase 4	—	—	—	—
その他	19	3	▲16	▲84.4%
営業損益	59	40	▲19	▲32.0%
経常損益	26	33	+7	+27.8%
税引前純損益	56	102	+46	+81.8%
税引後純損益	75	89	+14	+18.9%

*法人税等調整額は0千円と予想



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 経営指標ハイライト

1 新規契約獲得数

- 前期実績27件に対して、28件の契約獲得を計画

2 契約総数

- 前期実績61件に対して、65件の契約獲得を計画

3 フェーズ別売上高

- 前期実績からフェーズ2の大幅増を見込む
- フェーズ1: 559百万円、フェーズ2: 1,284百万円、その他: 3百万円を計画

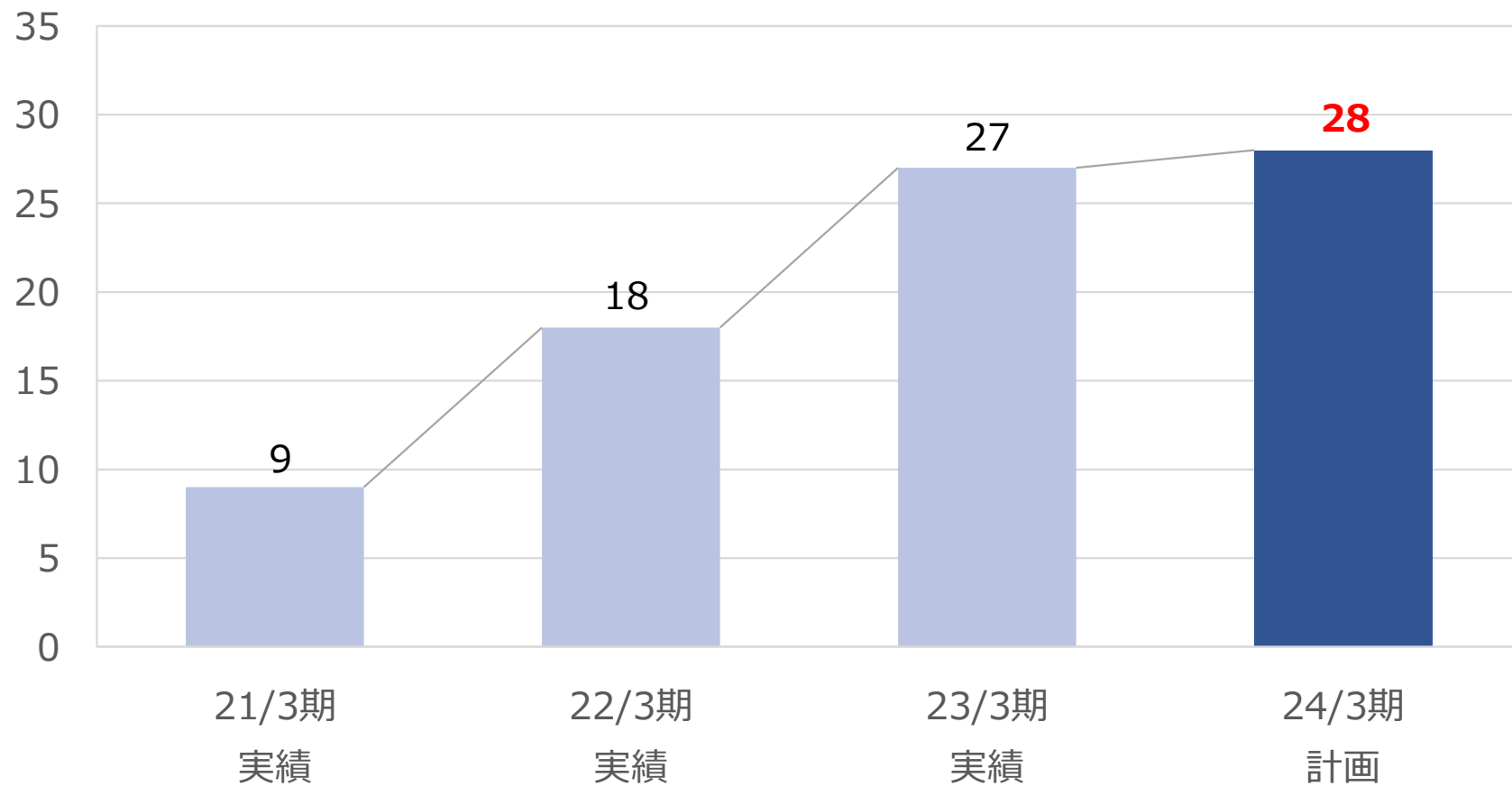
4 プロジェクト数

- 23/3期末時点で50件（ソリューション提供45件、自主開発5件）の実績に対して、24/3期末時点で49件（ソリューション提供46件、自主開発3件）を計画

経営指標① 新規契約獲得数

23/3期と同程度の新規契約獲得を見込む

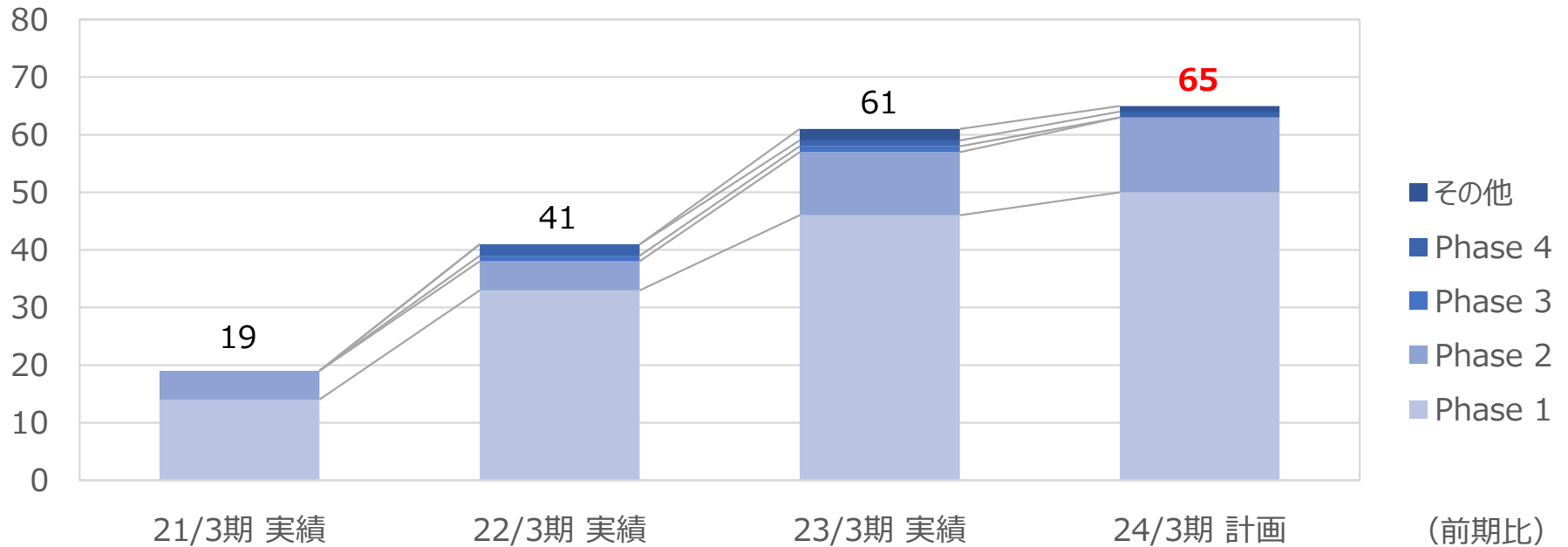
(単位：件)



経営指標② 契約総数

23/3期と同程度の契約総数を見込む

(単位：件)

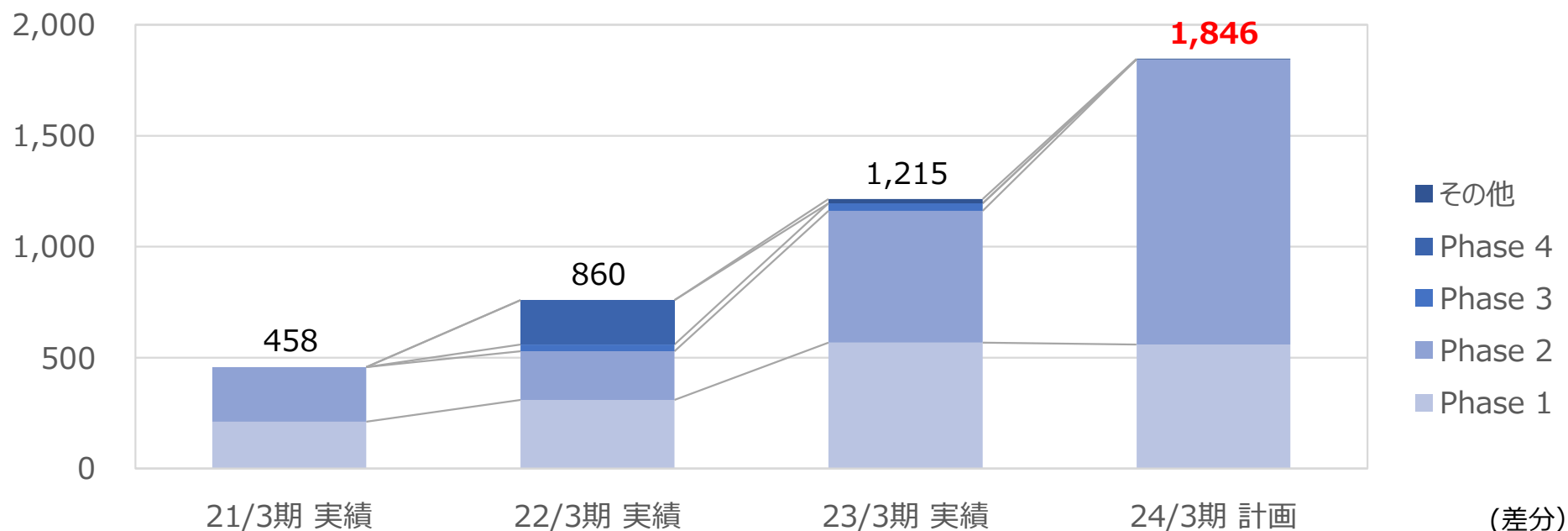


	21/3期 実績	22/3期 実績	23/3期 実績	24/3期 計画	(前期比)
Phase 1	14	33	44	50	+6
Phase 2	5	5	12	13	+1
Phase 3	0	1	1	0	▲1
Phase 4	0	2	1	1	0
その他	0	0	3	1	▲2
合計	19	41	61	65	+4

経営指標③ フェーズ別売上高

23/3期と比較して、Phase 2売上の大幅な伸長を見込む

(単位：百万円)

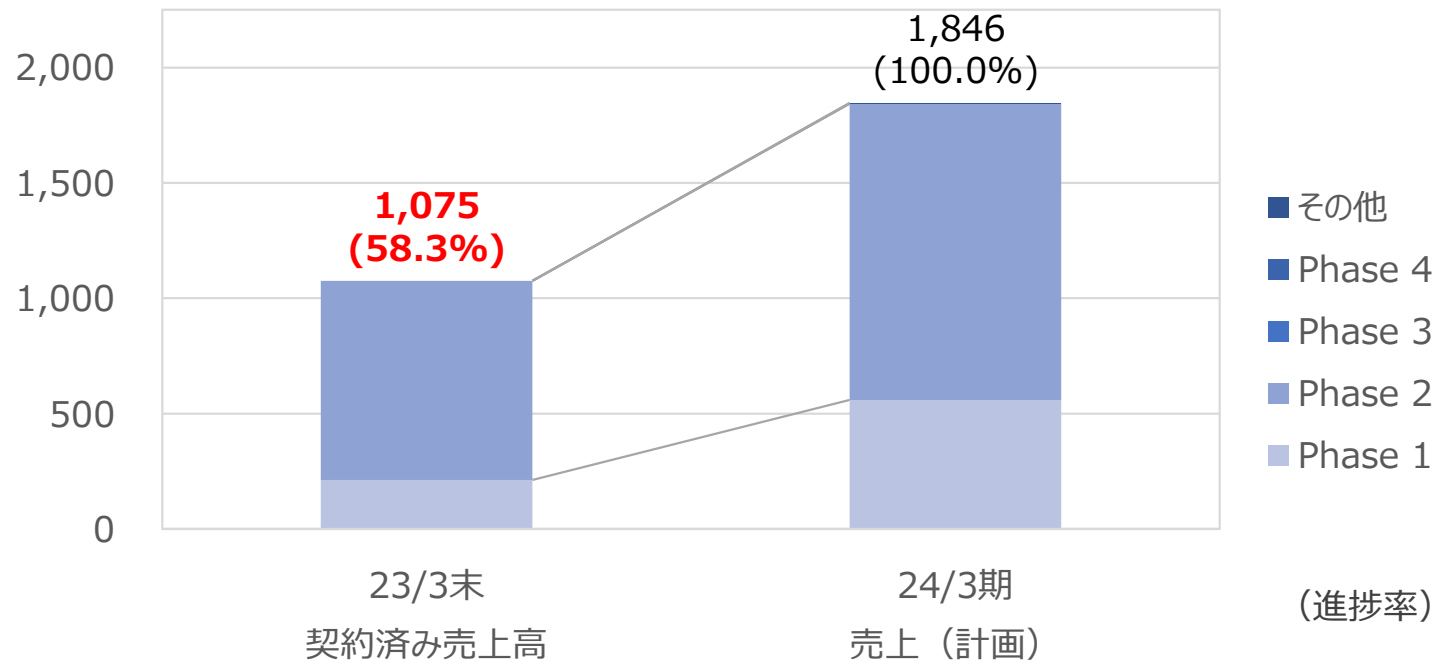


	21/3期 実績	22/3期 実績	23/3期 実績	24/3期 計画	(差分)
Phase 1	211	309	567	559	▲8
Phase 2	246	320	593	1,284	+690
Phase 3	—	30	35	—	▲35
Phase 4	—	200	—	—	—
その他	—	—	19	3	▲16
合計	458	860	1,215	1,846	+631

参考情報：契約済み売上高

23年3月末時点で、契約済み売上高（24/3期中に収益計上予定、かつ共同開発契約を締結済である売上高の合計）は10億円を超えており、計画に対して58.3%の進捗率

(単位：百万円)

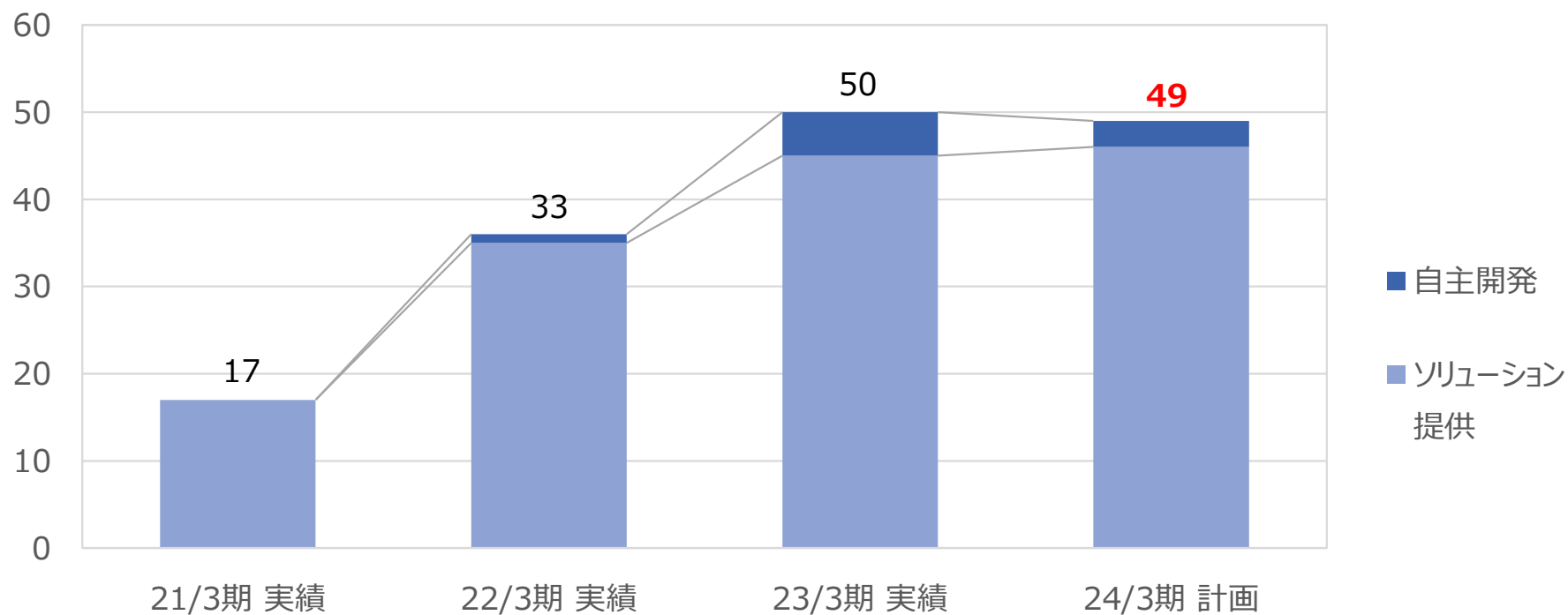


項目	23/3末 契約済み売上高	24/3期 売上 (計画)	(進捗率)
Phase 1	213	559	38.2%
Phase 2	862	1,284	67.1%
Phase 3	-	-	-
Phase 4	-	-	-
その他	-	3	0%
合計	1,075	1,846	58.3%

参考情報：プロジェクト数

23/3期と同程度のプロジェクト数を見込む

(単位：件)



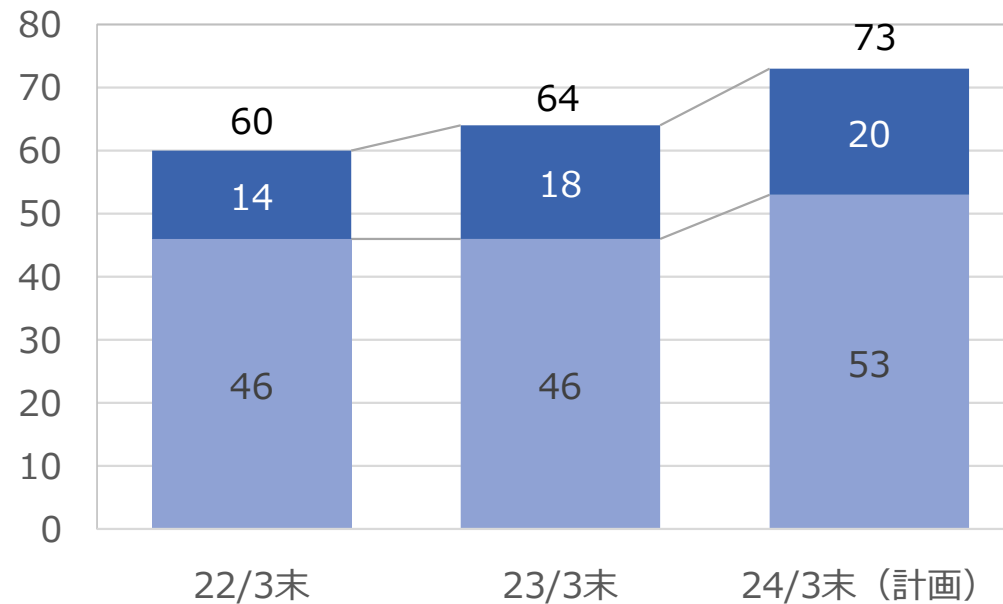
自主開発	0	1	5	3
ソリューション提供	17	32	45	46
合計	17	33	50	49

Capacityの増強① 人員

将来的な事業成長を見越して人員を増強

社員数推移及び24年3月期計画※

(単位：人)



- 事業開発および管理部門
- R&Dおよびエンジニアリング部門



事業開発および管理部門	14	18	20
R&Dおよびエンジニアリング部門	46	46	53
合計	60	64	73

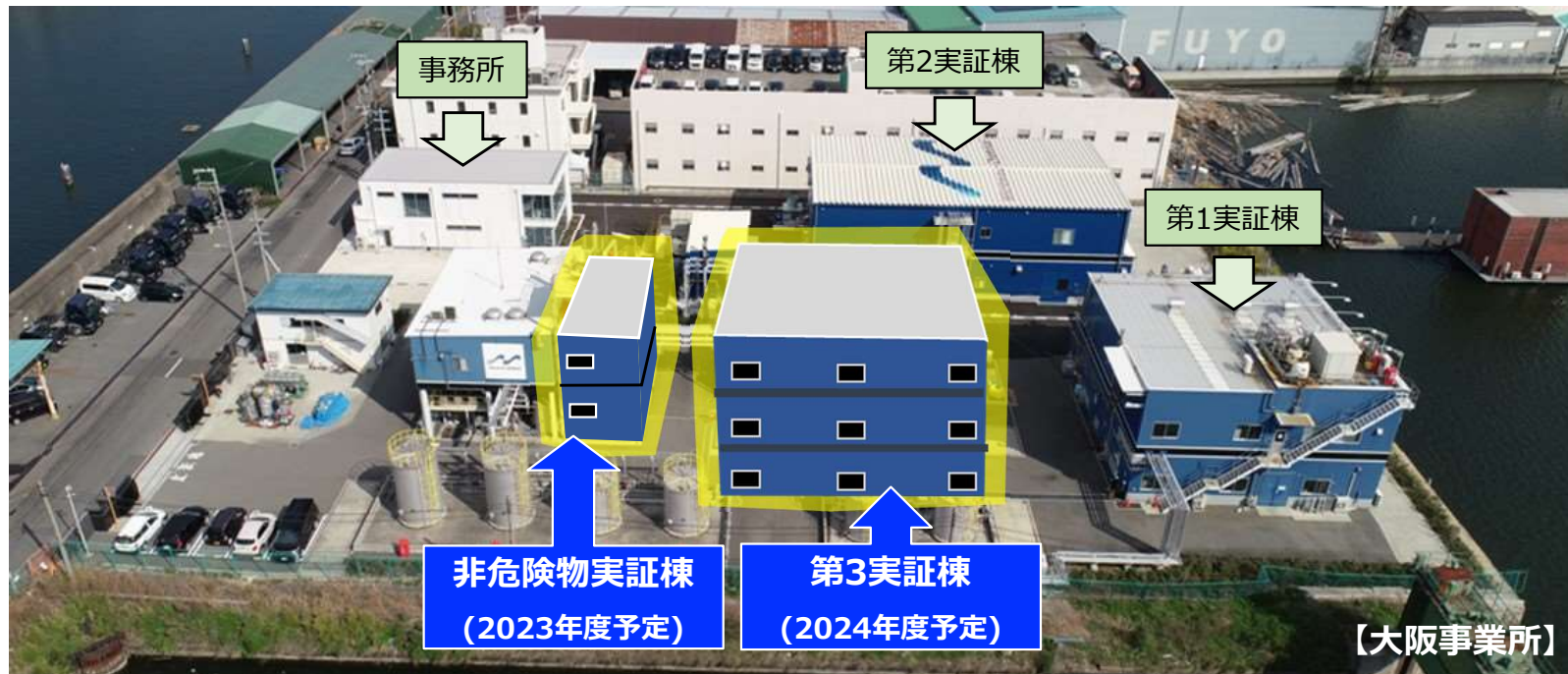
+6.7%

+14.1%

※取締役、派遣社員を除いた人数

Capacityの増強② 研究・実証エリア

将来的な事業成長を見越して研究及び実証開発インフラを増強



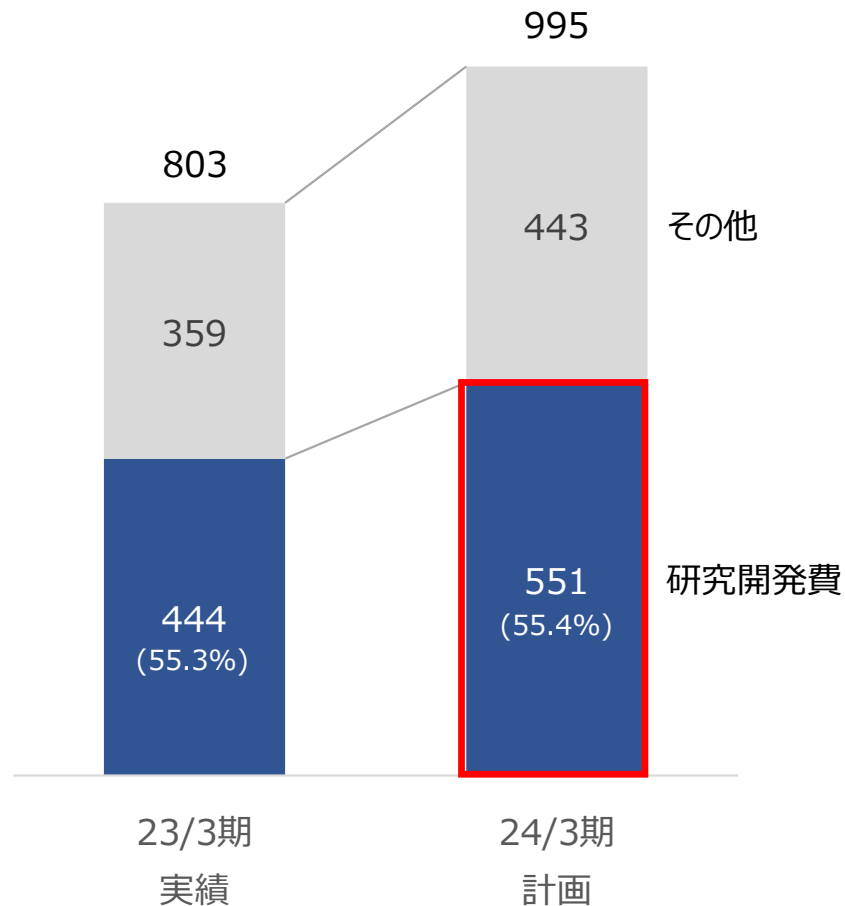
- ✓ 大阪事業所（実証開発拠点）の増強
 - 試験完了設備の撤去および実証棟新設により実証試験エリア拡張を計画
 - ・ 非危険物実証棟 **増設予定** : 23年度末完工予定（約0.7億円）
 - ・ 第3実証棟 **新設予定** : 24年度末完工予定（約2～4億円）
 - 実証試験エリアの床面積は、現状と比較し23年度末で約**30%増**、24年度末で約**80%増**の予定。
- ✓ 本社研究所の増強
 - 大阪大学内実験室（ラボ）の新規増設により23年度比約**40%の増床**。



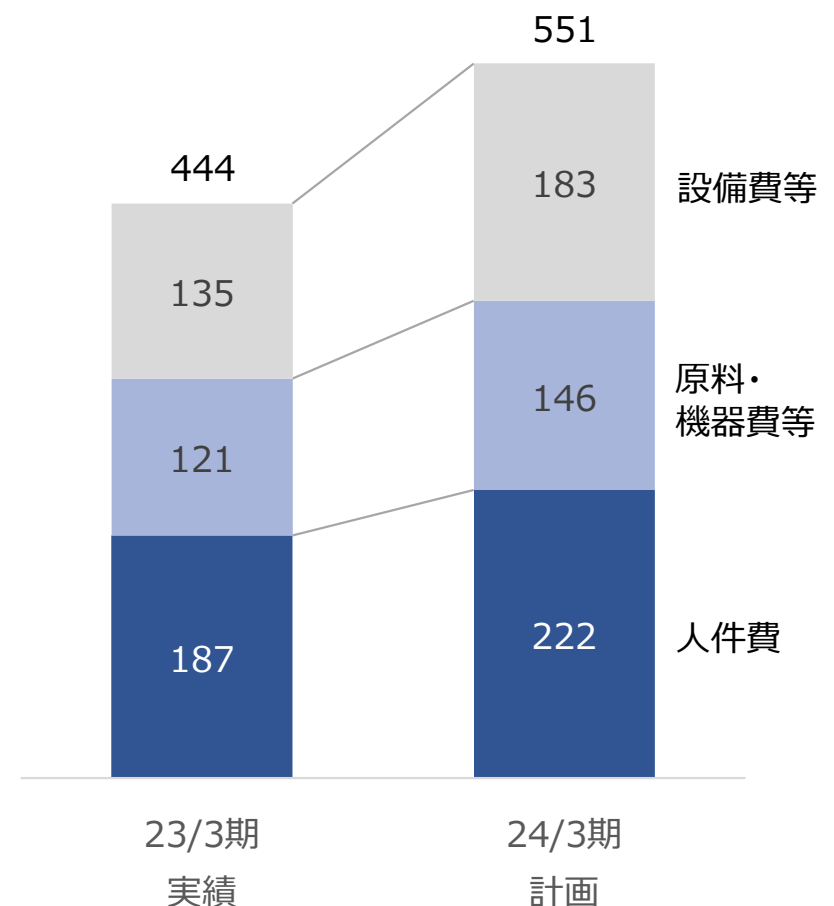
研究開発費① 費用総額と販管費に占める割合

- ✓ 将来の加速度的な成長を目的として、24/3期は販管費において50%強となる約5億円を研究開発に振り向ける予定。
- ✓ 短期的な損益の改善を目的とする場合、研究開発コストの削減あるいはソリューション提供プロジェクトへのリソース配分が打ち手として考えられるが、今後、指数関数的に高まると想定されるカーボンニュートラルの需要を取り込む為に実施しない。

販管費：実績と計画



研究開発費：実績と計画



研究開発費② 開発方針

事業の高成長を目的として、以下3領域に対し、重点的に研究開発を実施

領域	概要	時間軸	R&D・エンジニアリング マンパワー割合	人件費を除く 研究開発費用※1
1 標準化事業の推進	ケミカルリサイクル を中心に、標準化事業を加速するため、または新規標準化事業の創出を目的とする投資	短期～ 中期	15～20%程度	1～1.5億円
2 カーボンニュートラル 分野の技術確立	鉱山プロセス開発 を中心に、当社独自に展開可能な技術の確立を目的とする投資	中期	5～10%程度	数千万円
3 技術プラットフォーム の強化	技術プラットフォーム の強化を目的とする投資*2	継続的に 実施	15%程度	1～2千万円

※1 助成金の獲得により変動する可能性あり

*2 当社事業モデルにおいては、基本的に顧客へのソリューション提供を通して技術プラットフォームの強化が可能であるが、自社リソース投入による主体的な開発を実施することでより自由度が高く、高収益な技術プラットフォームを構築。

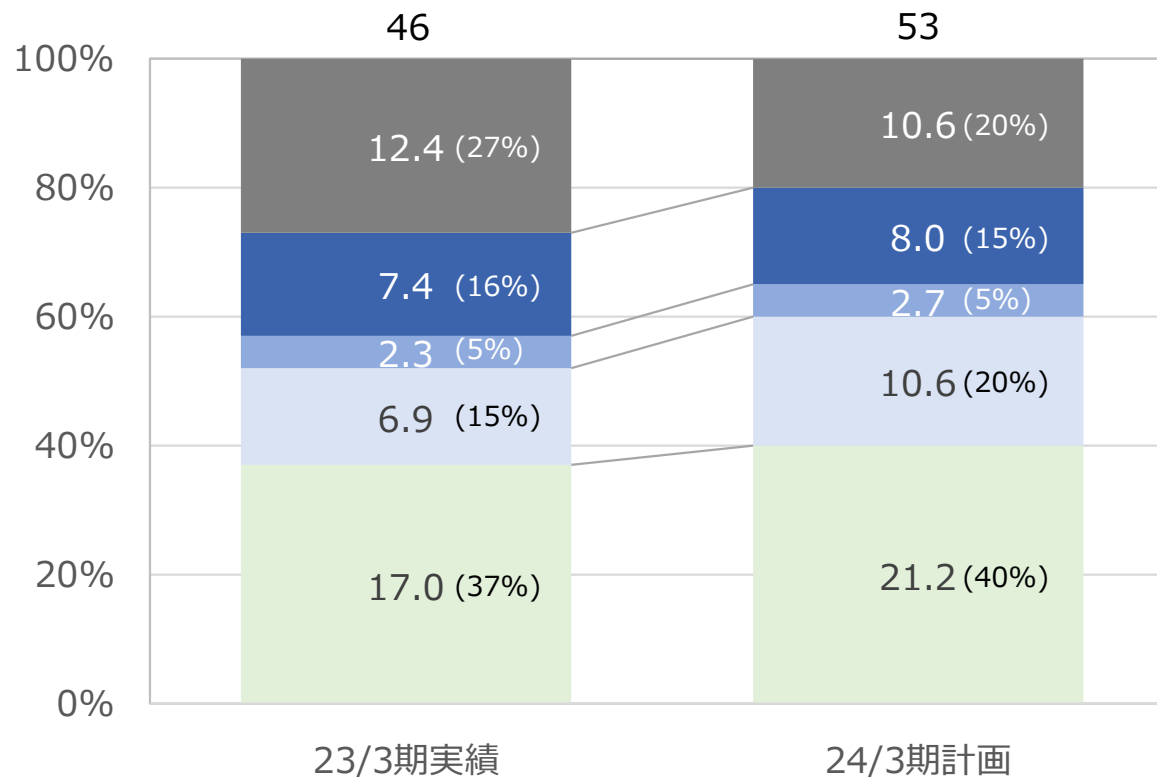


研究開発費③ マンパワーの投入方針

事業の高成長を目的として、重点分野の研究開発活動にマンパワーを投入。

R&Dスタッフおよびエンジニアリングスタッフのリソース投入実績および計画 *当社独自集計

(単位：人)



- ソリューション提供(原価)
- カーボンニュートラル先行投資
- コーポレート他
- 標準化事業推進(CR中心)
- 技術プラットフォーム強化

- ✓ 当社事業モデルにおいてソリューション提供するにはマンパワーを各プロジェクトに配分する必要がある（原価相当）
- ✓ しかしながら、足下の収益獲得だけではなく、標準化事業やカーボンニュートラル分野における自社技術の確立、或いは技術プラットフォーム強化にマンパワーを投入することで、将来の高成長を目指す。

アジェンダ

1. 2023年3月期決算
2. 2024年3月期の方針と業績予想
3. 会社及び事業概要
4. 参考資料

【Mission】

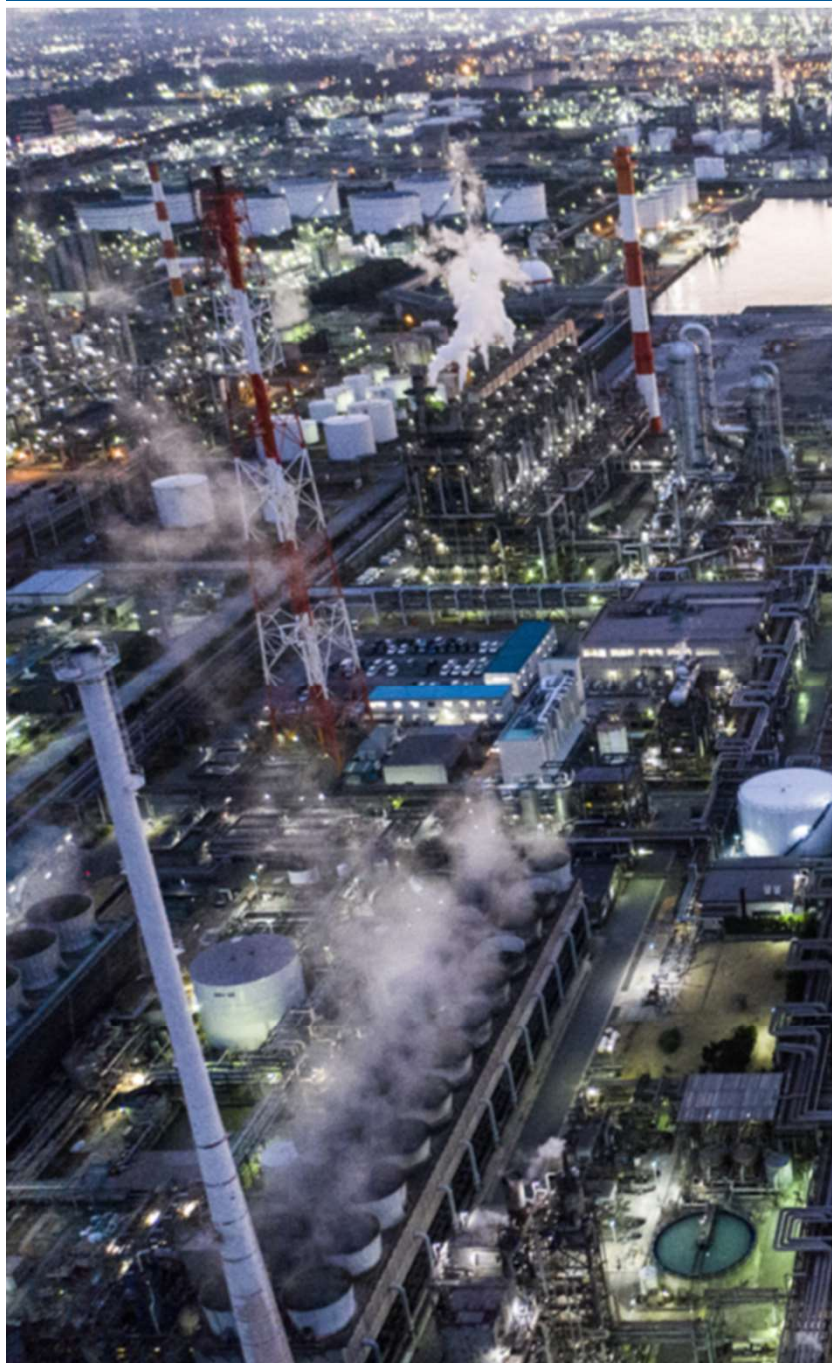
Make Wave, Make World 世界が知らない世界をつくれ

【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
※2023年3月末現在の数値を掲載



沿革

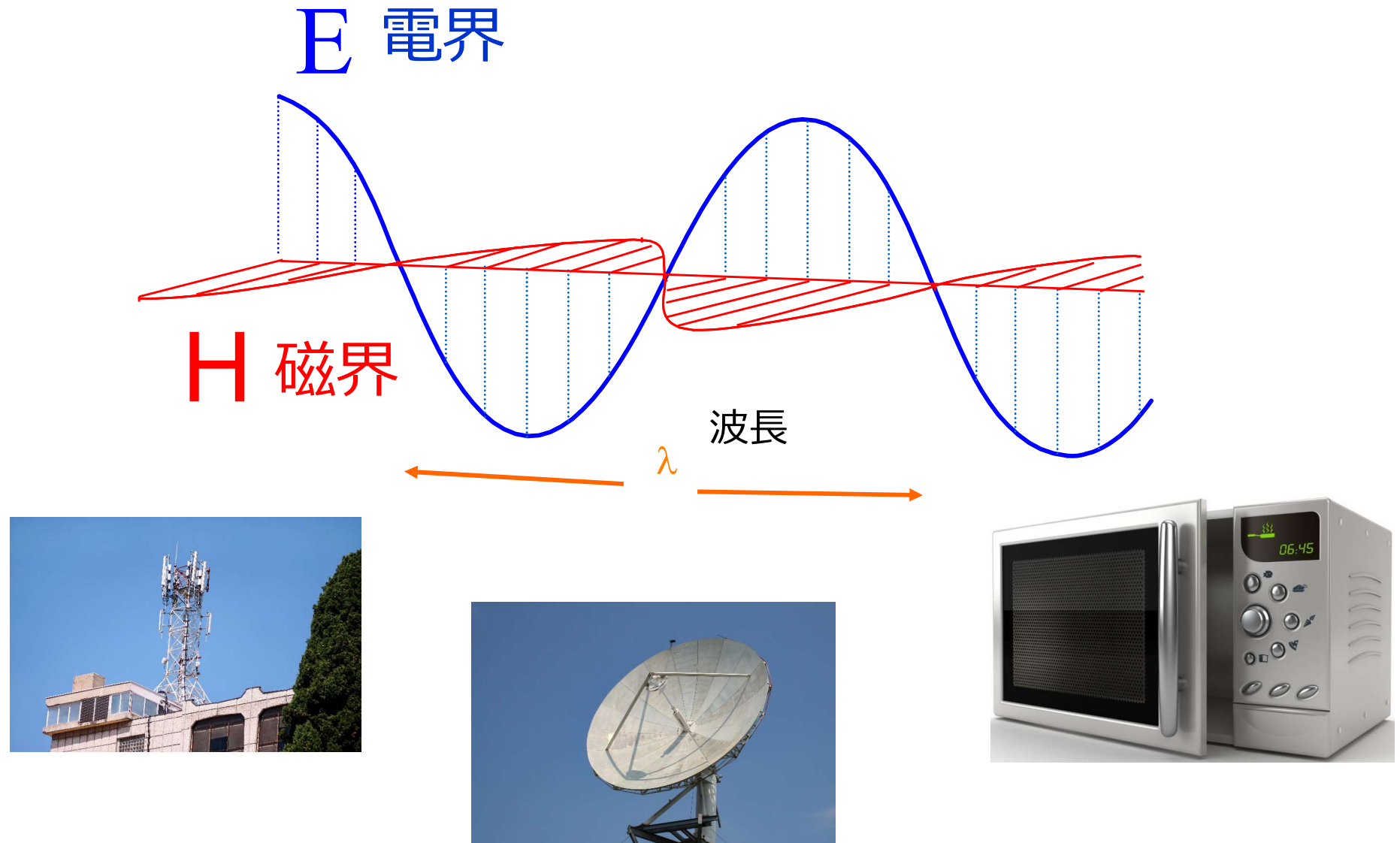


技術を実証するための製造販売事業から
技術プラットフォームを用いたソリューション提供へシフト

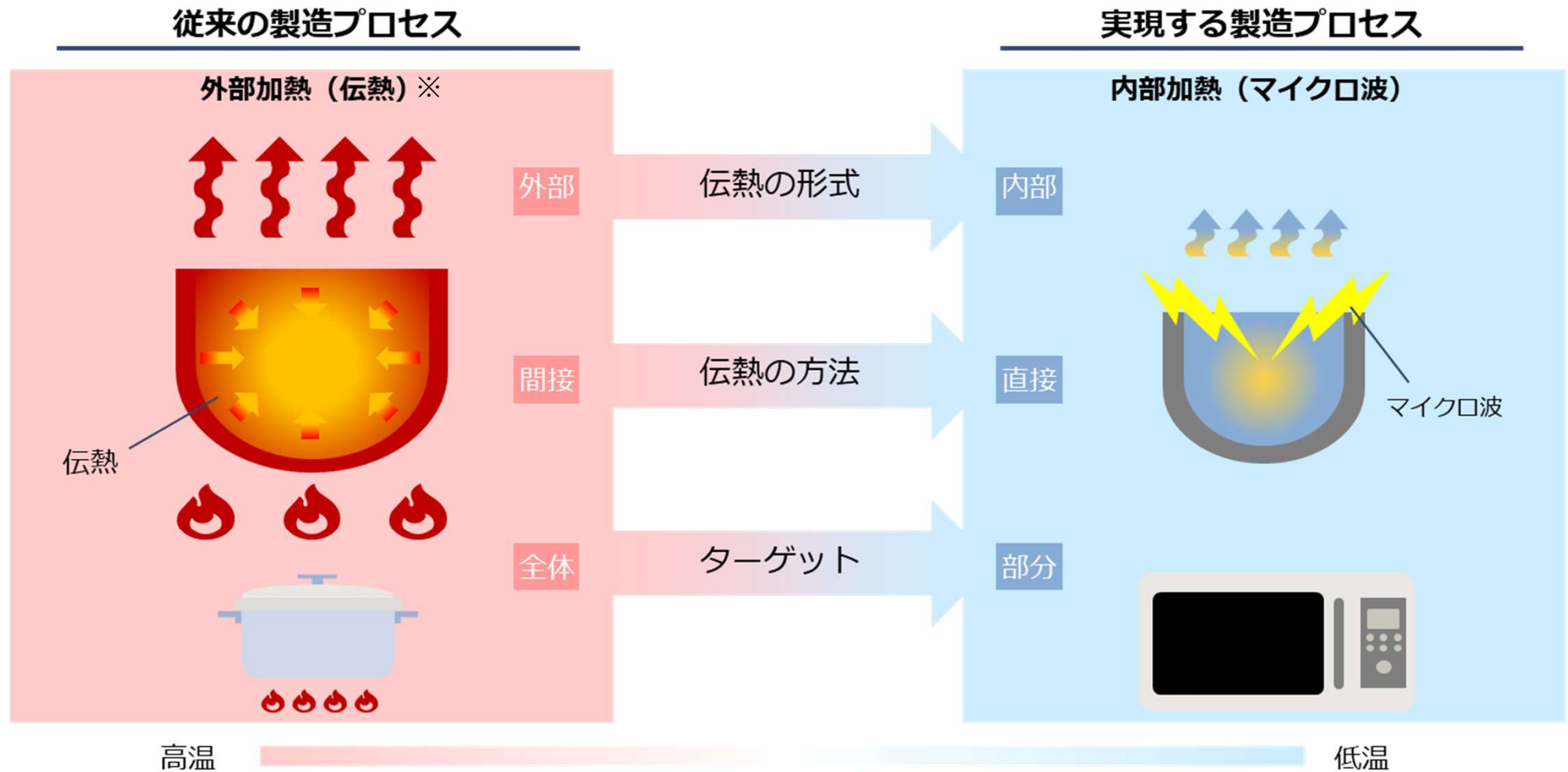


マイクロ波とは

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

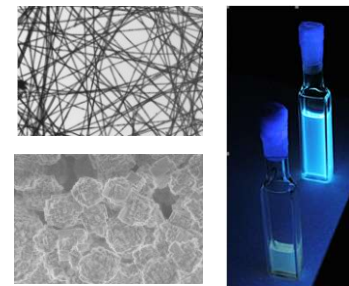


エネルギー消費量は
従来の1/3*¹

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

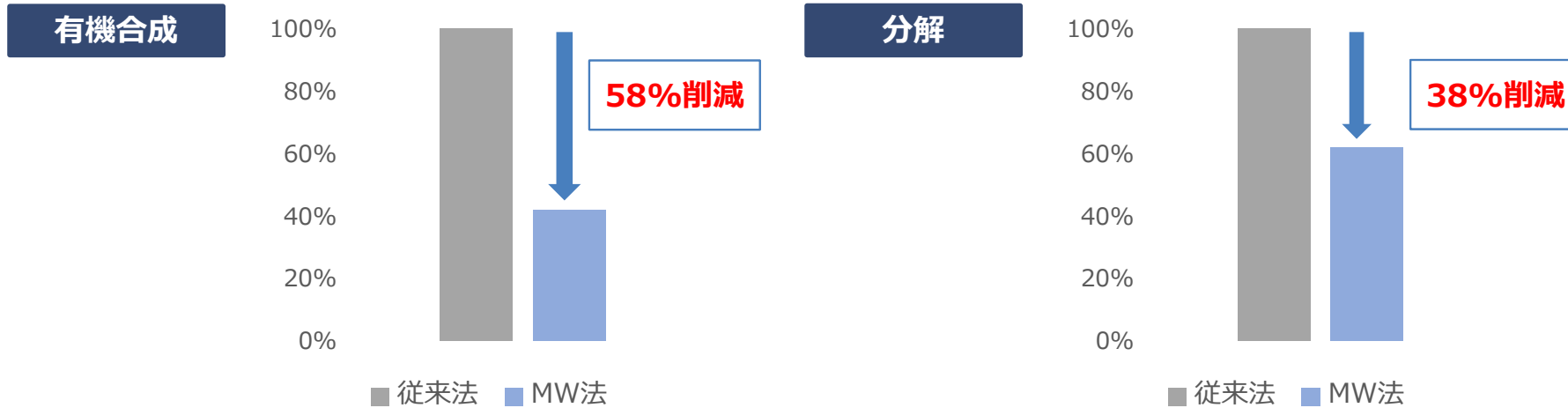


再生エネルギーによる
電化と組み合わせること
で、90%*¹のCO₂
排出量を削減

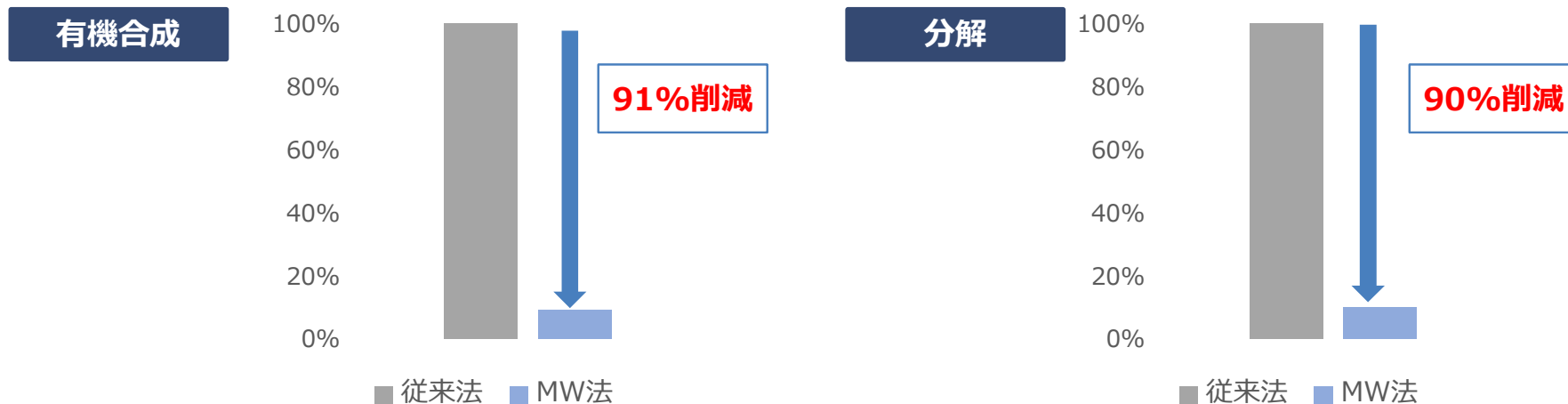
*1： 当該数値は大阪にて稼働させた脂肪酸エステルの本社工場より推計

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



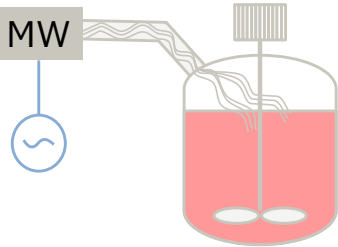
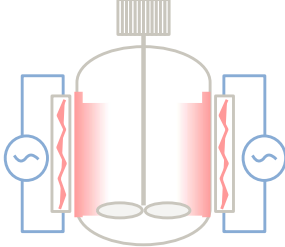



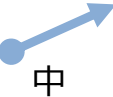

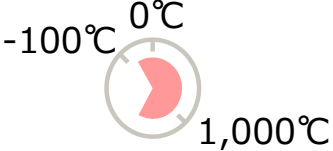
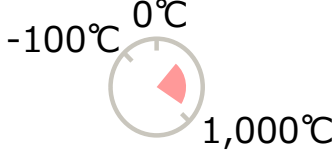
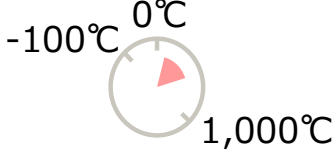
CO₂排出削減効果は、①エネルギー消費量、②使用するエネルギー源という2つの要素のかけ算で決まる。マイクロ波を用いると多くの反応において消費エネルギーが減少する。さらに、カーボンニュートラルの流れにおいて、世界の化学メーカーは現行の化石燃料を大幅縮小、自然エネルギーを使うことを前提としてロードマップを描いており、エネルギー源のCO₂排出原単位も小さくなる。

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。

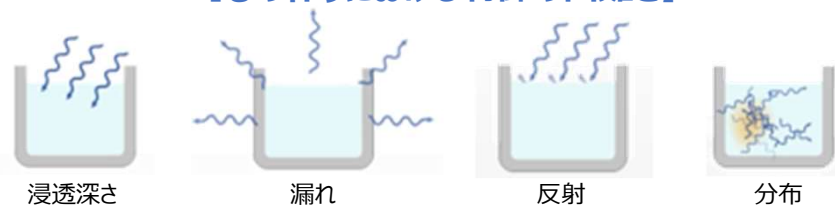
	マイクロ波加熱	IH加熱(誘導加熱)	電気ヒーター加熱
			
エネルギー伝達	直接	間接	間接
大型化	 容易	 制限あり	 制限あり
エネルギー効率	 高	 中	 低
温度範囲			

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

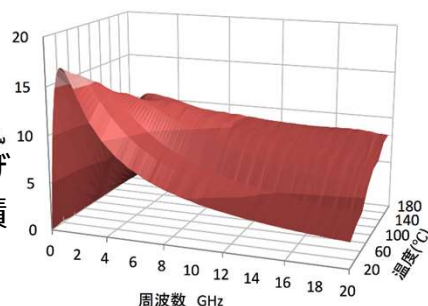
【もの作りにおける制御の困難さ】



当社独自のアプローチにより解決

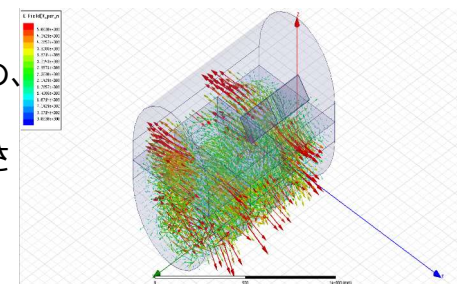
【反応系デザイン】

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

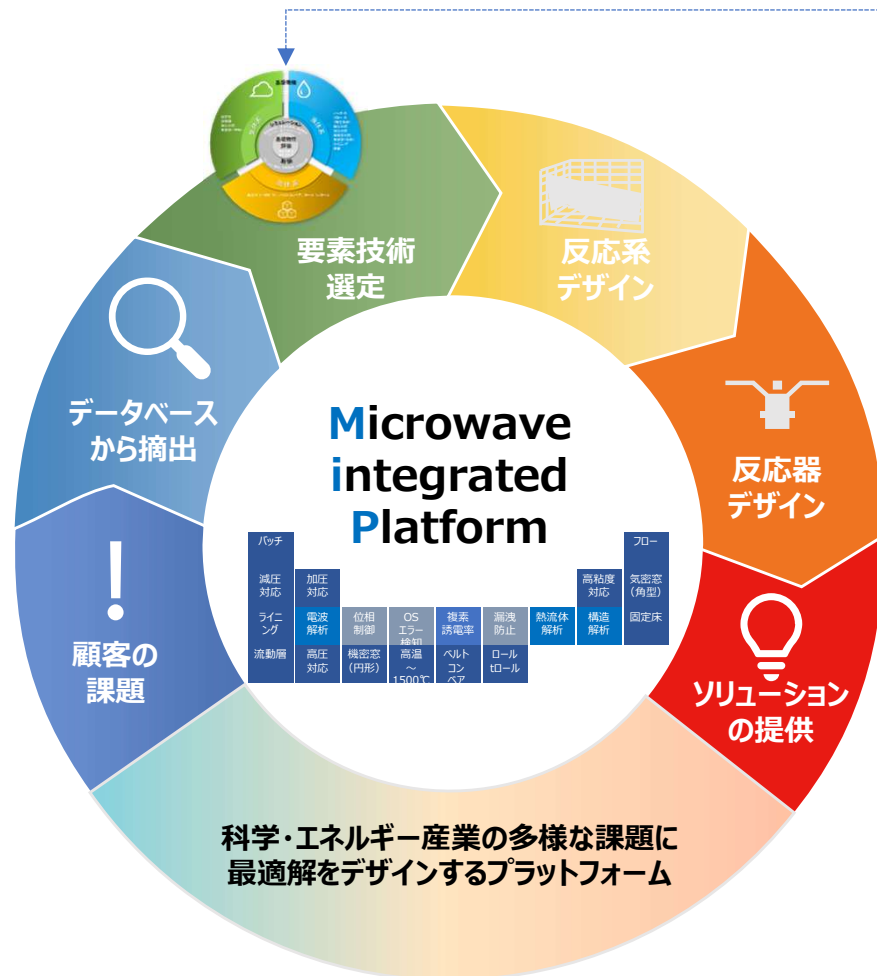
2014年に大阪にて、マイクロ波化学プロセスを用いた大型化学工場を完成、消防法等の各種法令にも対応し、商業運転を開始



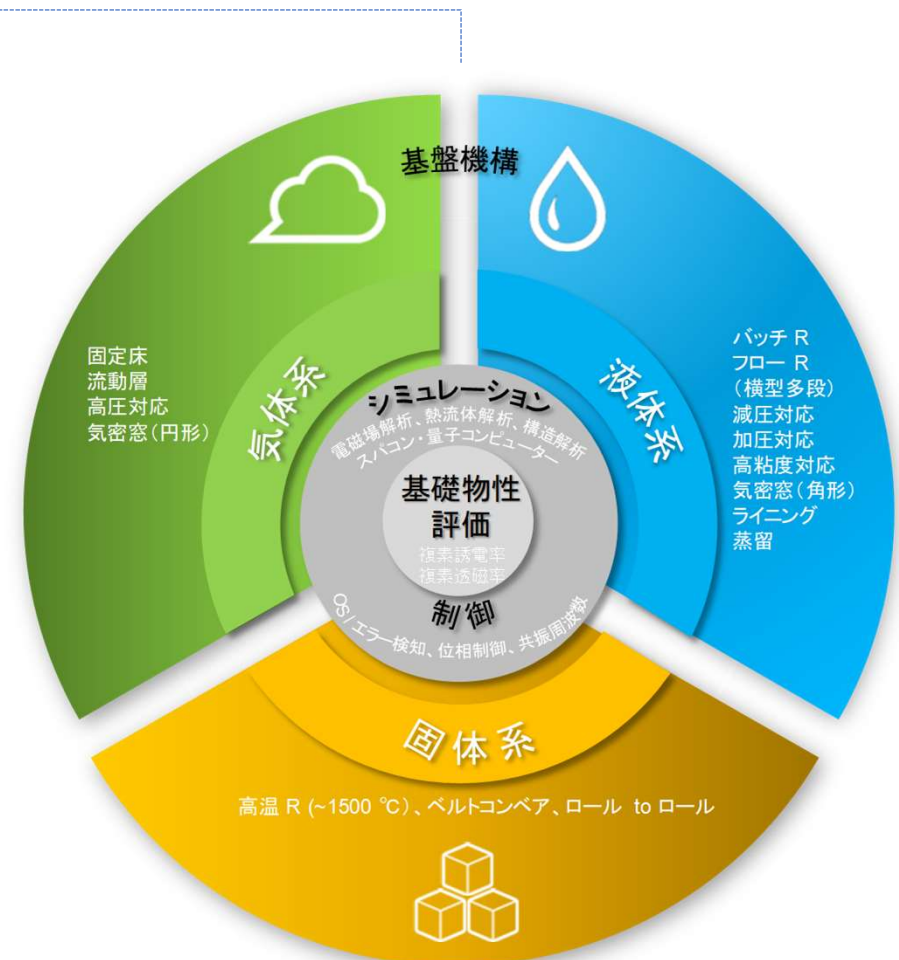
技術プラットフォームと要素技術群

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

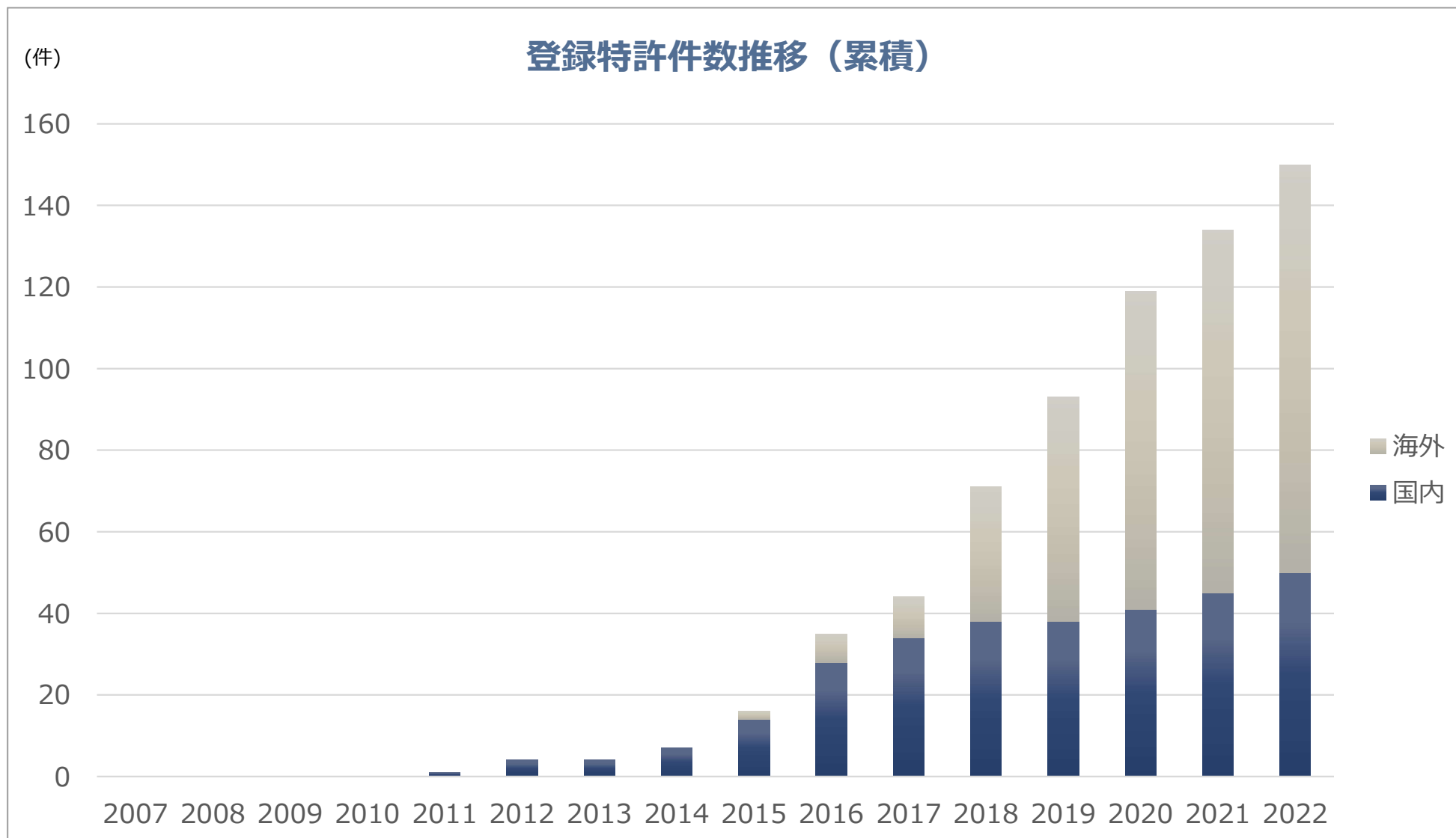


当社の保有する要素技術群



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。



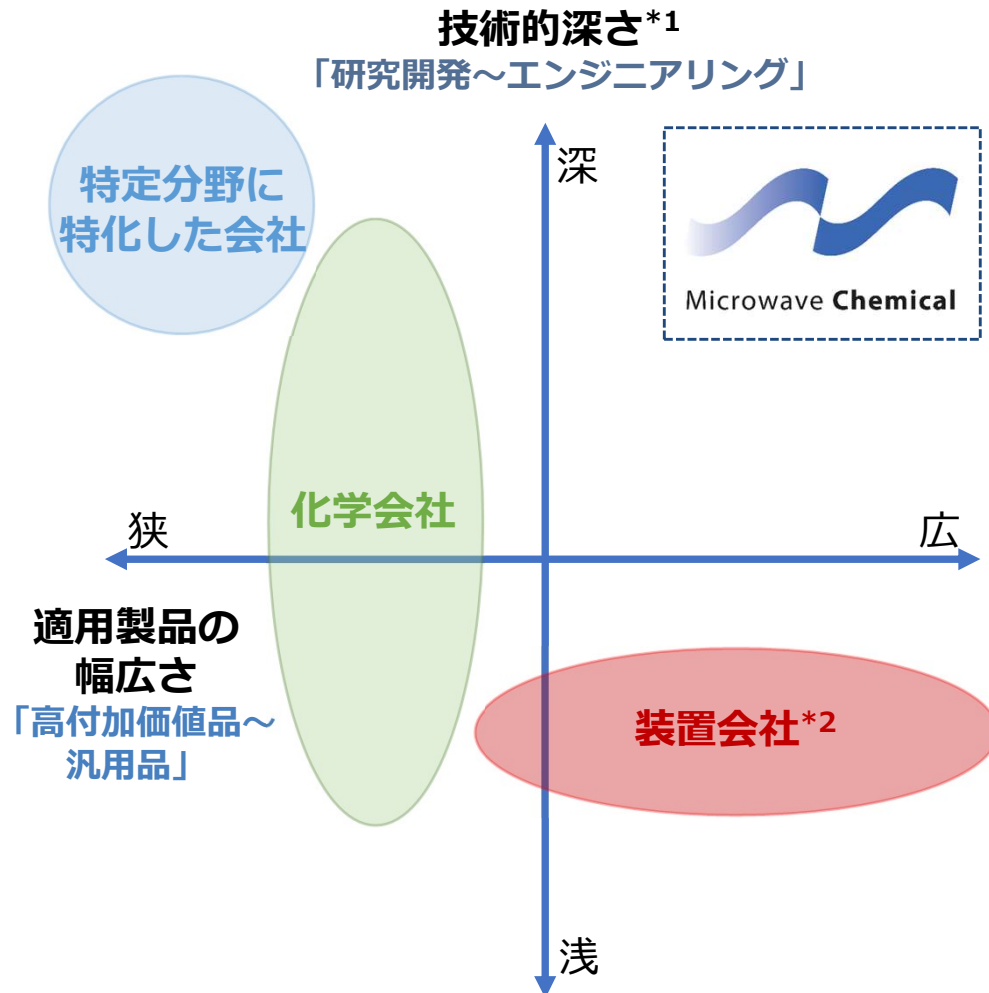
競争環境

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

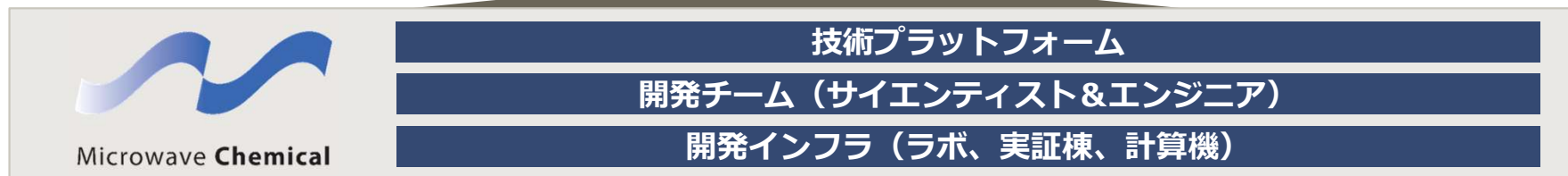
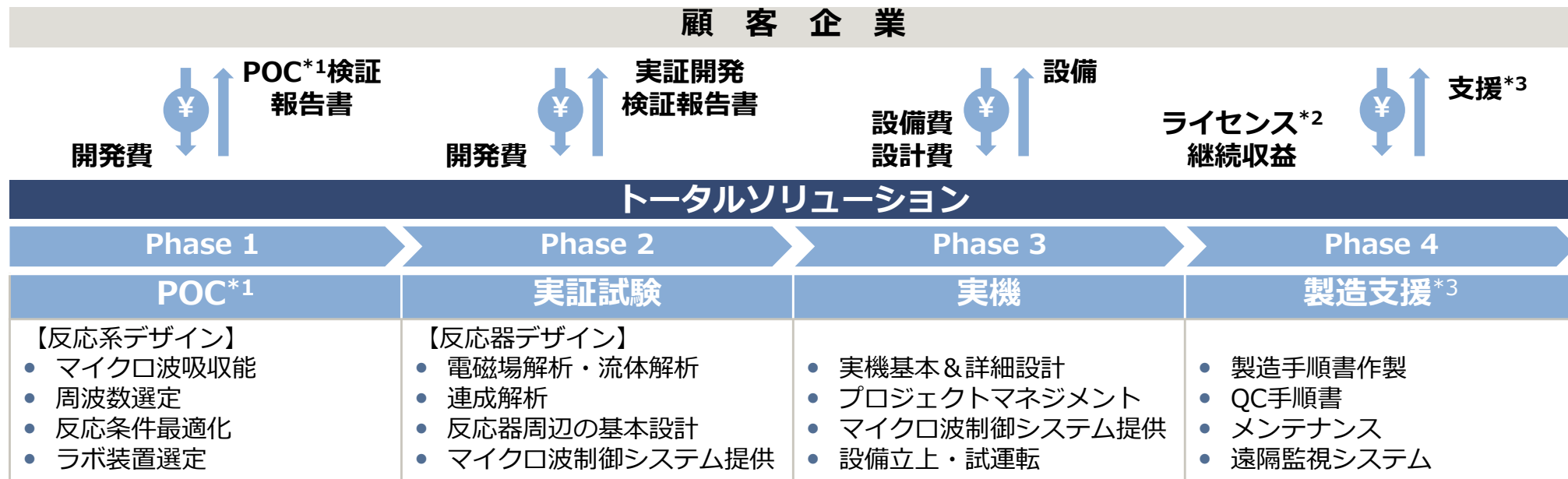
注： 本グラフは業界における各社のポジショニングについて当社独自の分析を示したイメージ図



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

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

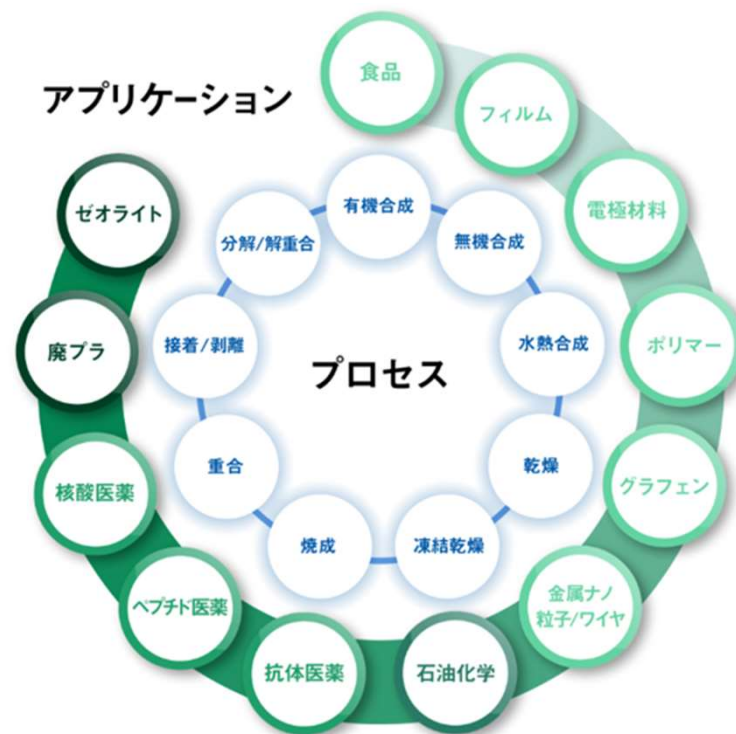
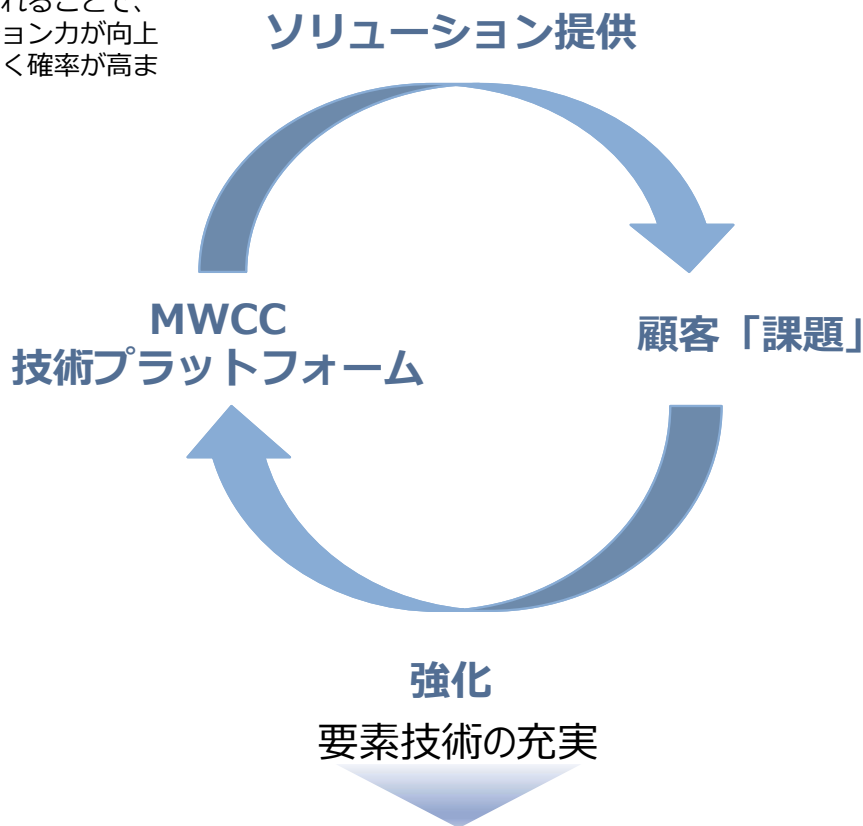


好循環による技術プラットフォームの強化

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行く確率が高まることに繋がる

ステージアップ向上

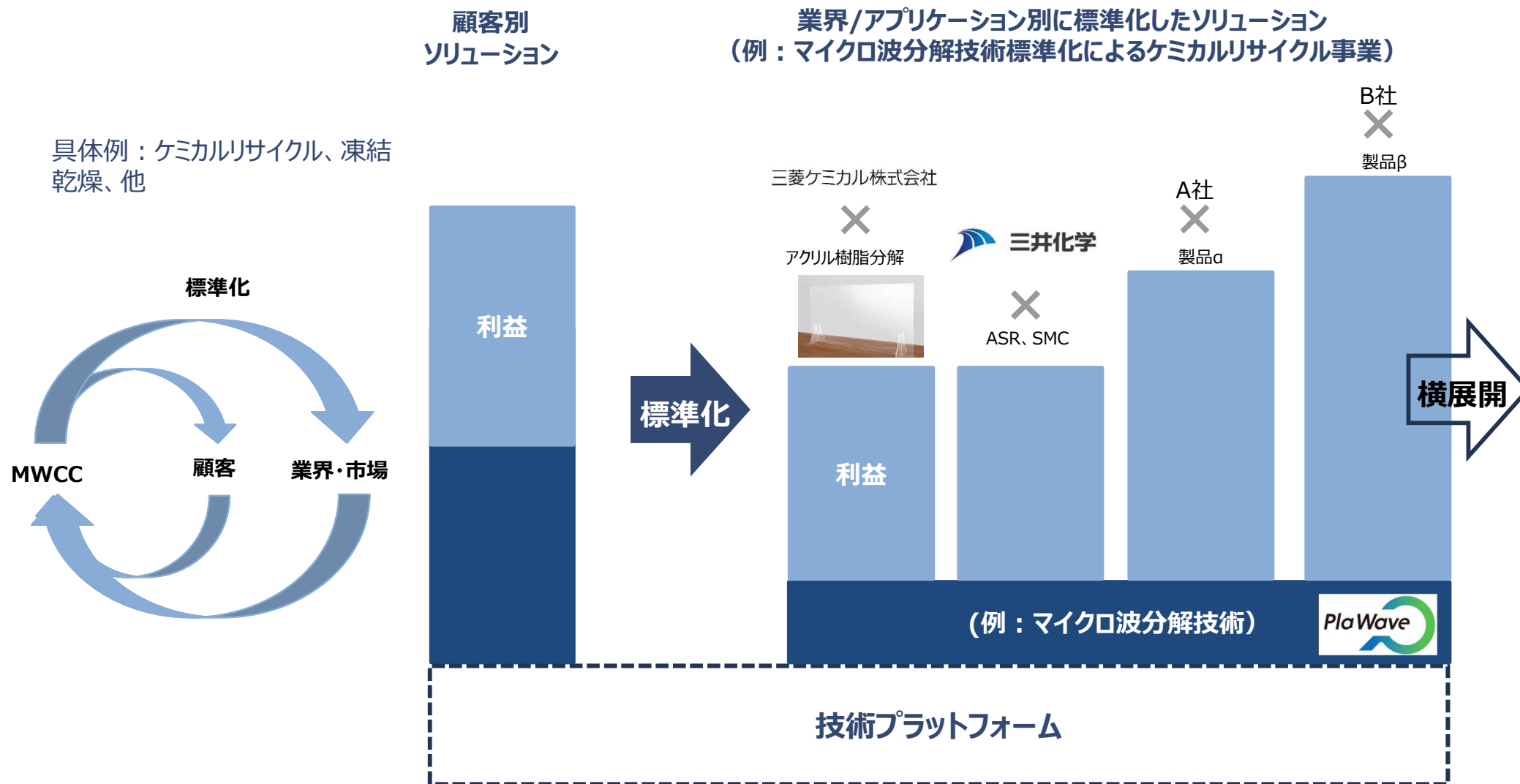


要素技術が充実することで技術プラットフォームとして対応できるプロセス（製造方法）とアプリケーション（製品）数が増えることに繋がる

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。



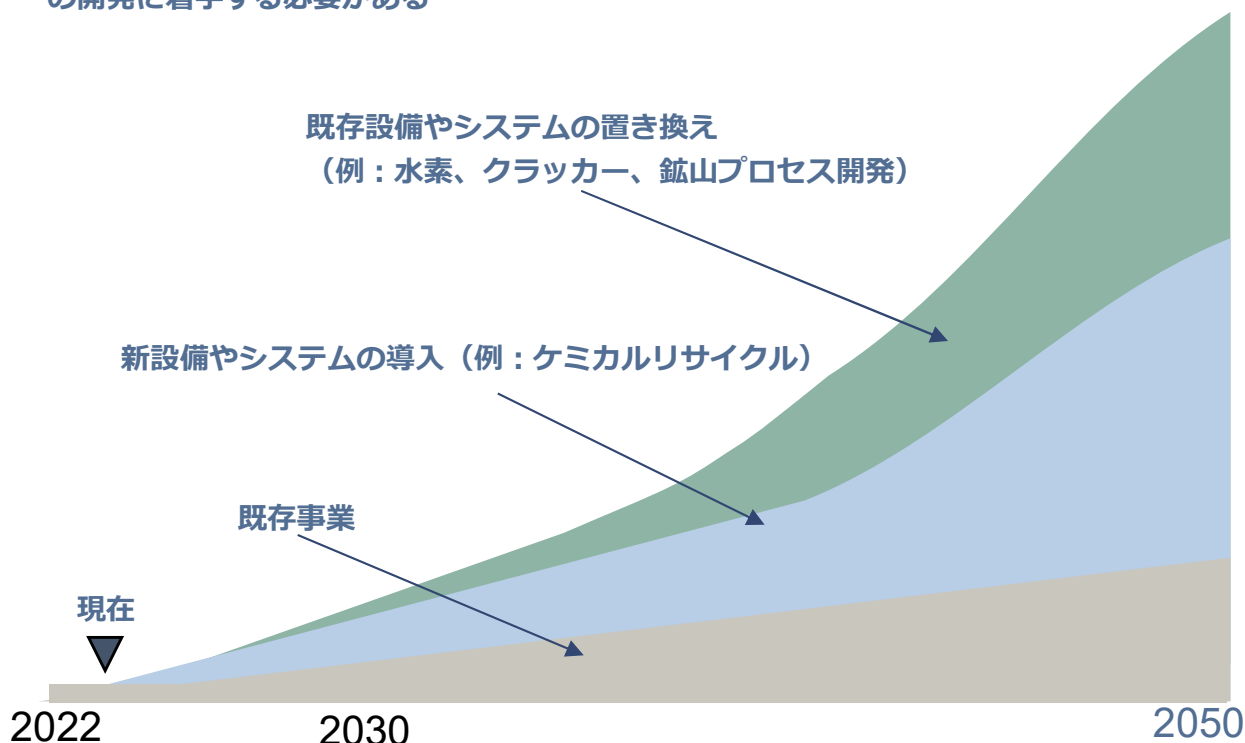
注： 本グラフは事業のスケールについて当社独自の分析を示したイメージ図

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



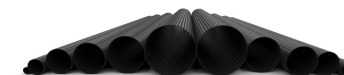
▶ 原料供給

- 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 (鋳山開発)



アジェンダ

1. 2023年3月期決算
2. 2024年3月期の方針と業績予想
3. 会社及び事業概要
4. 参考資料

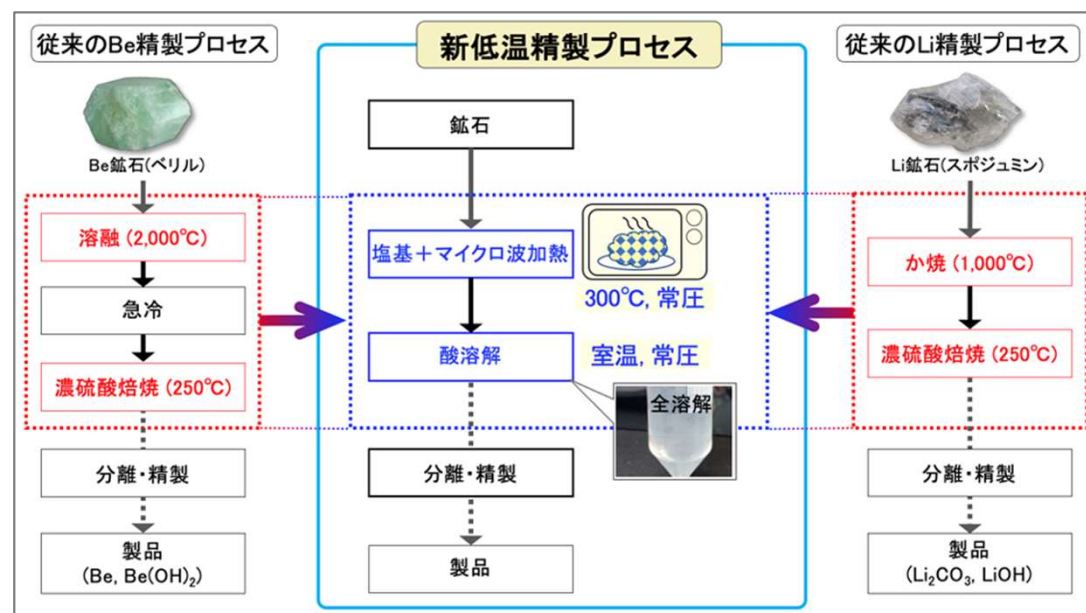
QSTとベリリウムの実鉱石ベリルの溶解に成功

リチウム鉱山で採鉱し選別された実際のリチウム鉱石であるスポジウム精鉱の溶解成功に続き、より溶解が困難なベリリウムの実鉱石ベリルを溶解することに成功。

- ✓ 塩基試薬による常圧下での300℃のマイクロ波加熱処理、及び常圧・室温下での酸溶解により、全溶解させ、溶解のための従来の2段階の加熱処理を1段階のみにできることを実証。
- ✓ 同一の溶解設備で異なる鉱石の溶解処理が可能で、さらに、複数の鉱石の一括処理もできる可能性が明らかとなった。
- ✓ 本成果を受け、実プラント設計に資するスケールアップ実証段階へと移行。



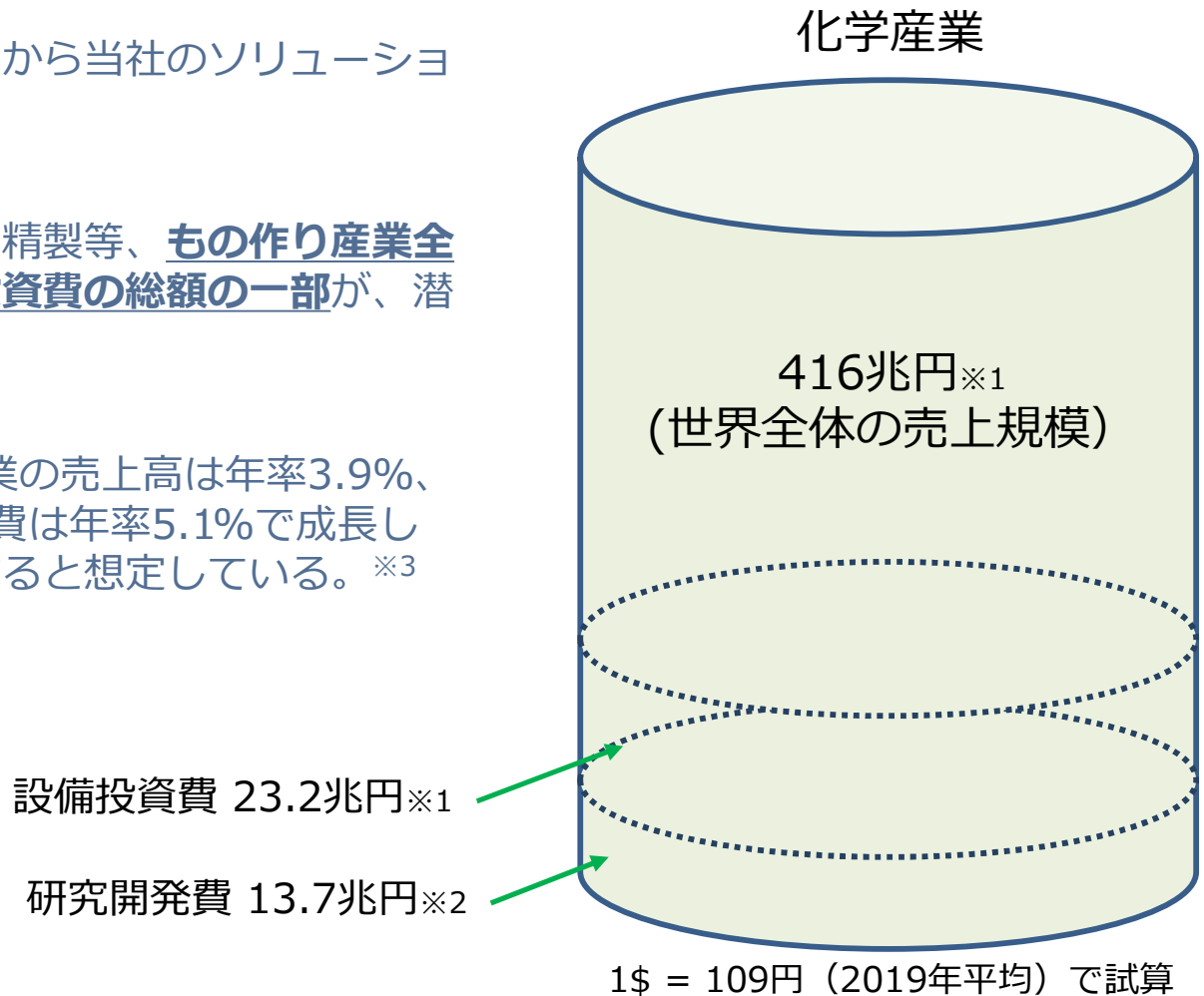
六ヶ所研究所での溶解試験の様子



ベリリウム(Be)とリチウム(Li)の従来の精製技術（左右のプロセス）と新たな低温精製技術（中央のプロセス）

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>

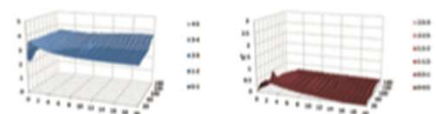
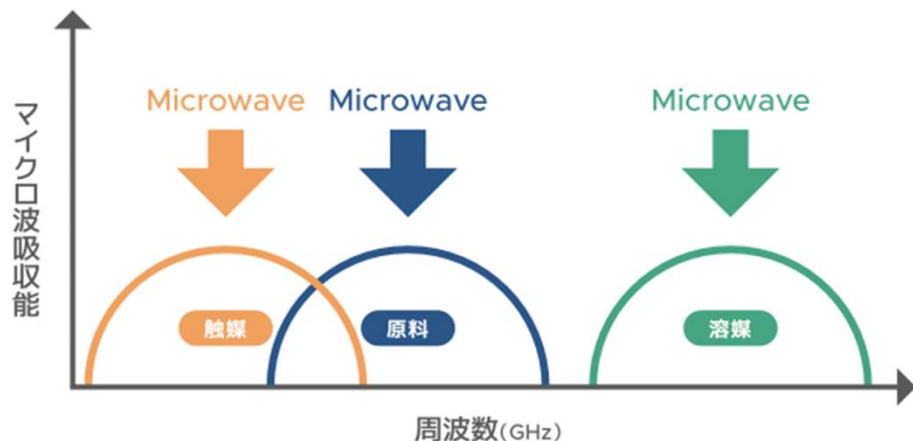
2022 Facts And Figures Of The European Chemical Industry) <https://cefic.org/a-pillar-of-the-european-economy/facts-and-figures-of-the-european-chemical-industry/>

反応系デザイン

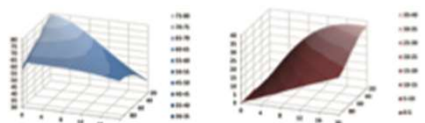
マイクロ波の吸収能は物質により異なり、周波数・温度依存性がある。この特性を活かして反応をデザインする。

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



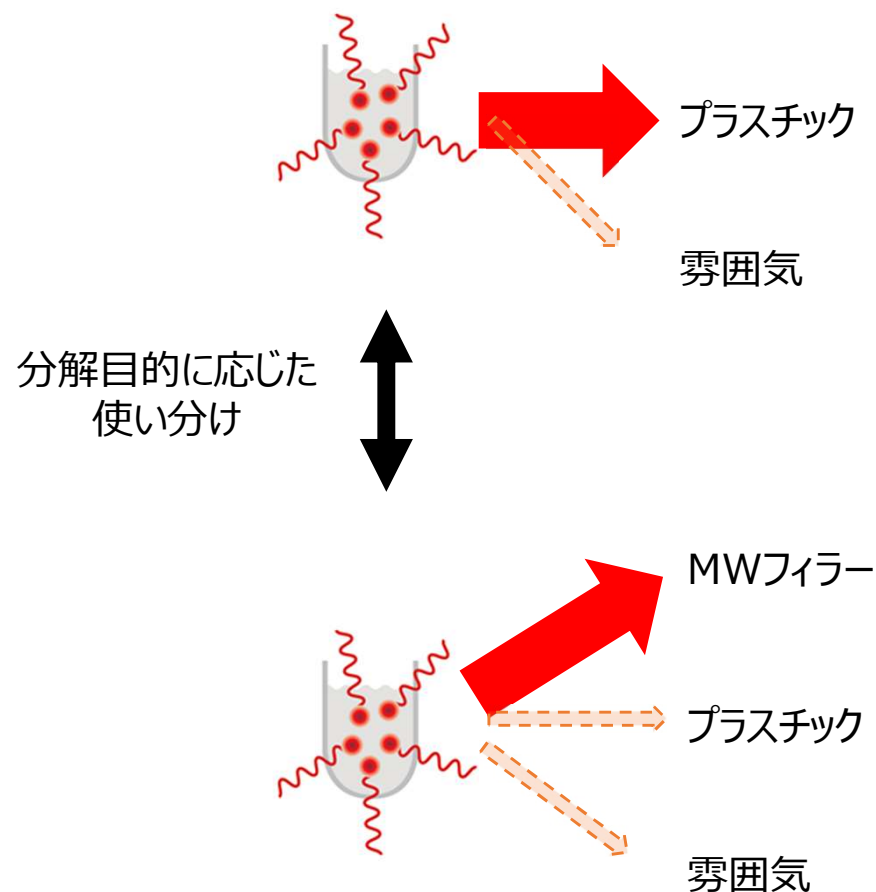
2-エチルヘキシルエステル 複素誘電率 ϵ''



水の複素誘電率 ϵ''



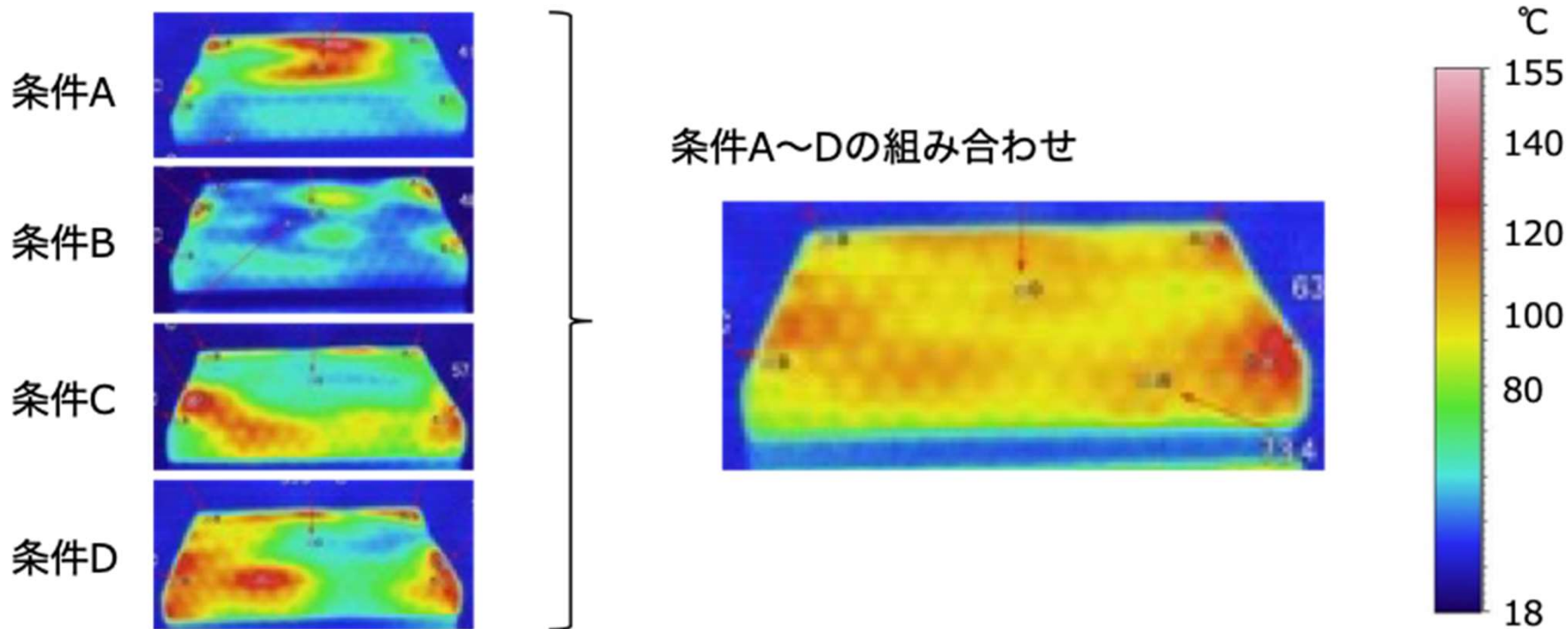
プラスチック分解におけるデザインイメージ



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



事業遂行上の重要なリスクと対応策

項目	主要なリスク	時期	顕在化する可能性の程度	対応策
技術の応用領域の拡大	当社は、従来困難とされてきたマイクロ波プロセスの大型化に成功し、大規模マイクロ波化学工場である「M3K」の立ち上げに成功した後、食品添加物、医薬品、炭素素材、電子材料など多様な分野へと応用領域を拡大しております。このように、マイクロ波プロセスは、基礎化成品、機能性化成品、燃料など様々な領域に応用可能であると考えておりますが、新しい技術領域であり不確実性が高いため、当社技術の市場への浸透が計画通りに進まない場合、当社の事業戦略および経営成績に影響を及ぼす可能性があります。	中長期	中	当社は、対象となる領域に知見を有する化学企業等と共同開発契約、合併契約等により提携を行うことで、このような不確実性を低減させる戦略を採用しております。
新規参入・技術革新	当社は、独自に構築したプラットフォーム技術を事業基盤としており、マイクロ波化学分野においては強固な競争優位性を確保しているものと考えております。しかしながら、当社を上回る研究開発能力を備えた新規参入企業が出現すること、または当社の特許技術に抵触しない技術をもって当社を上回る技術が開発されることも考えられます。	中長期	小	当社としては、数多くの領域でマイクロ波プロセスによるプラント建設を進め、マイクロ波化学に関する知見を蓄積することで、この競争優位性をより強固なものにできると考えております。
知的財産	当社の事業に関連した特許権等の知的財産権について、第三者との間で訴訟やクレームといった問題が発生したという事実はなく、現時点においては、当社の事業に関し他者が保有する特許権等への侵害により、事業に重大な支障を及ぼす可能性は低いものと認識しております。また、技術調査等を継続して行って侵害事件を回避するよう努めております。ただし、当社のような研究開発型の企業にとって、このような知的財産権侵害問題の発生を完全に回避することは困難です。今後、当社が第三者との間の法的紛争に巻き込まれた場合、弁護士や弁理士と協議の上、その内容によって個別具体的に対応策を検討していく方針ですが、当該第三者の主張の適否にかかわらず、解決に時間および多額の費用を要する可能性があり、また、当社の技術に関しては、細心の注意を払って管理しておりますが、第三者が当社の技術を侵害した場合であっても、解決に時間および多額の費用を要する可能性があります。その場合には当社の事業戦略および経営成績に重大な影響を及ぼす可能性があります。	中長期	小	現状、要素技術群において、反応系デザインが中心の共通の要素技術である、基礎物性評価、シミュレーション、制御は秘匿化し、反応器デザインが中心の個別の要素技術である基盤機構は特許化、公知化する戦略をとっており、このようにして積み重ねた知財は当社の強みとなっております。

* その他のリスクは、有価証券報告書の「事業等のリスク」をご参照ください。

本資料の取り扱いについて

■本資料は、情報提供のみを目的として作成しています。本資料は、日本、米国、その他の地域における有価証券の販売の勧誘や購入の勧誘を目的としたものではありません。

■本資料には、将来の見通しに関する記述が含まれています。これら将来の見通しに関する記述は、当該記述を作成した時点における情報に基づいて作成されています。これらの記述は、将来の結果や業績を保証するものではありません。このような将来予測に関する記述には、必ずしも既知および未知のリスクや不確実性が含まれており、その結果、将来の実際の業績や財務状況は、将来予想に関する記述によって明示的または黙示的に示された将来の業績や結果の予測とは大きく異なる可能性があります。

■上記の実際の結果に影響を与える要因としては、国内および国際的な経済状況の変化や、当社が事業を展開する業界の動向などが含まれますが、これらに限られるものではありません。

■また、当社以外の事項・組織に関する情報は、一般に公開されている情報に基づいており、当社はそのような一般に公開されている情報の正確性や適切性を検証しておらず、保証していません。

■「事業計画及び成長可能性に関する事項」は今後、決算発表の時期を目途として開示を行う予定です。尚、次回の更新は2024年5月頃の決算発表後を予定しております。

End of Document



Microwave **Chemical**

**Make Wave,
Make World.**

世界が知らない世界をつくれ