

研究開発型スタートアップの 無形資産価値の可視化に係る課題検討 ワーキンググループ（第1回）

「事業会社との取組」



Microwave **Chemical**

**Make Wave,
Make World.**

世界が知らない世界をつくれ

【Mission】

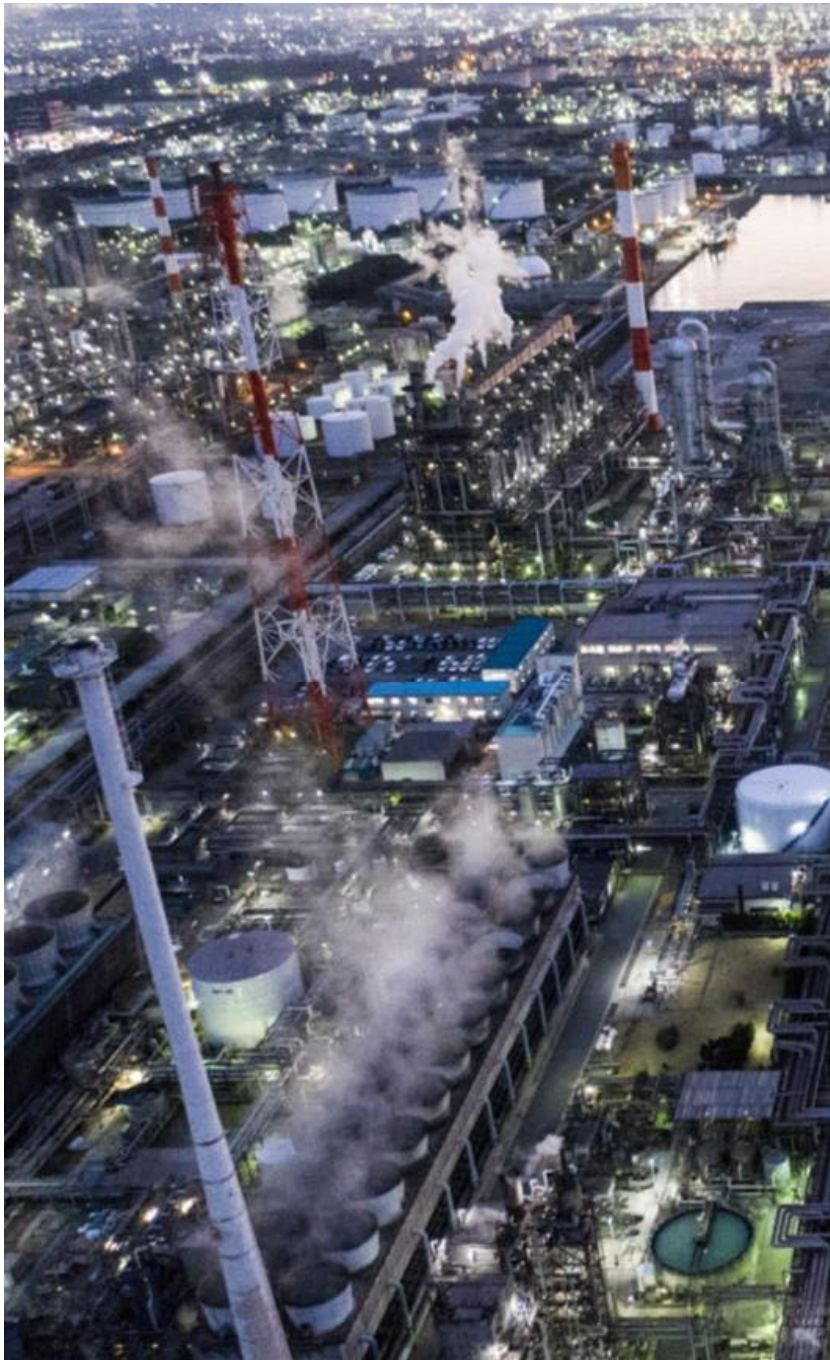
Make Wave, Make World 世界が知らない世界をつくれ

【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

資本金

22億9,844万円

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

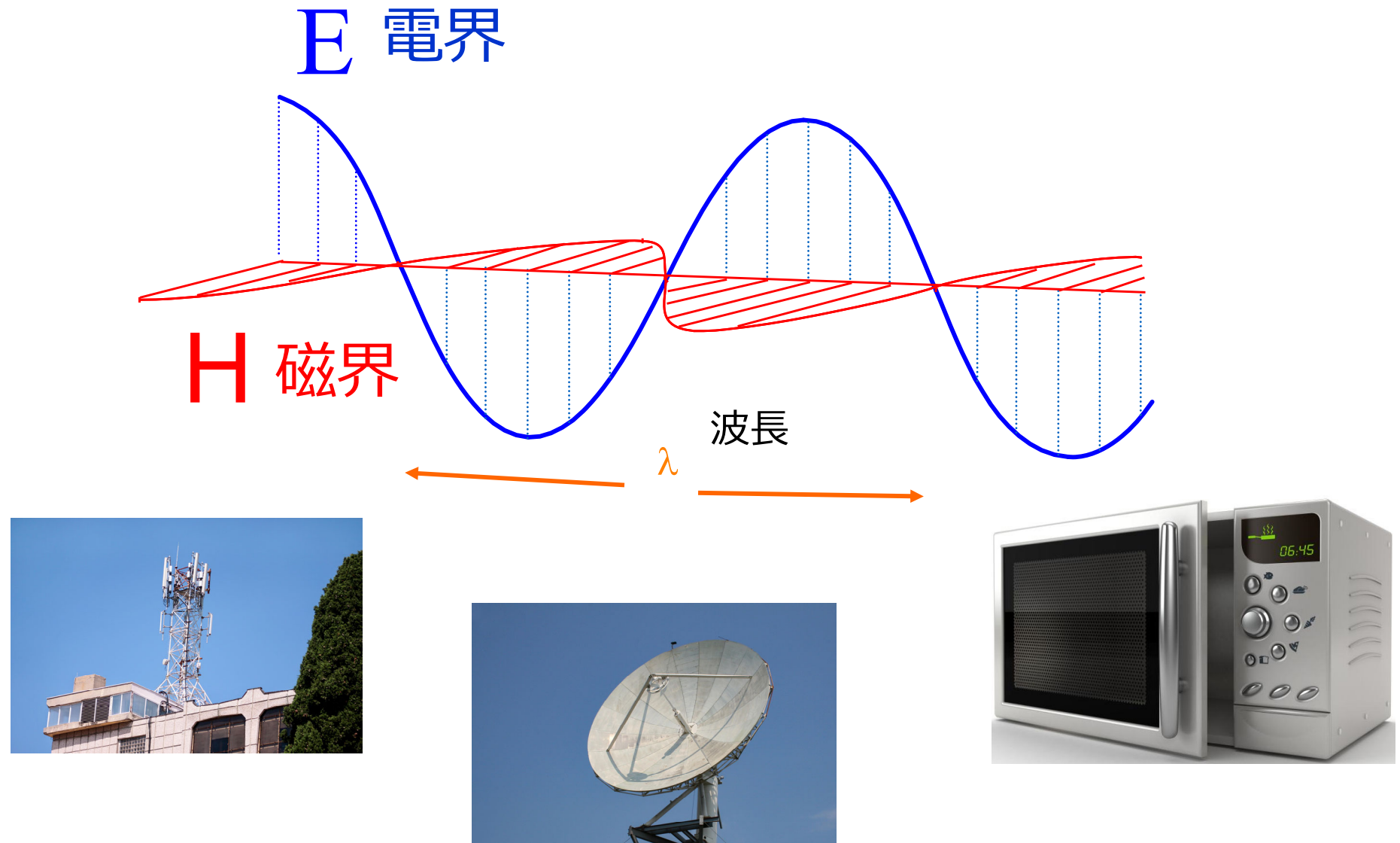
主要事業

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

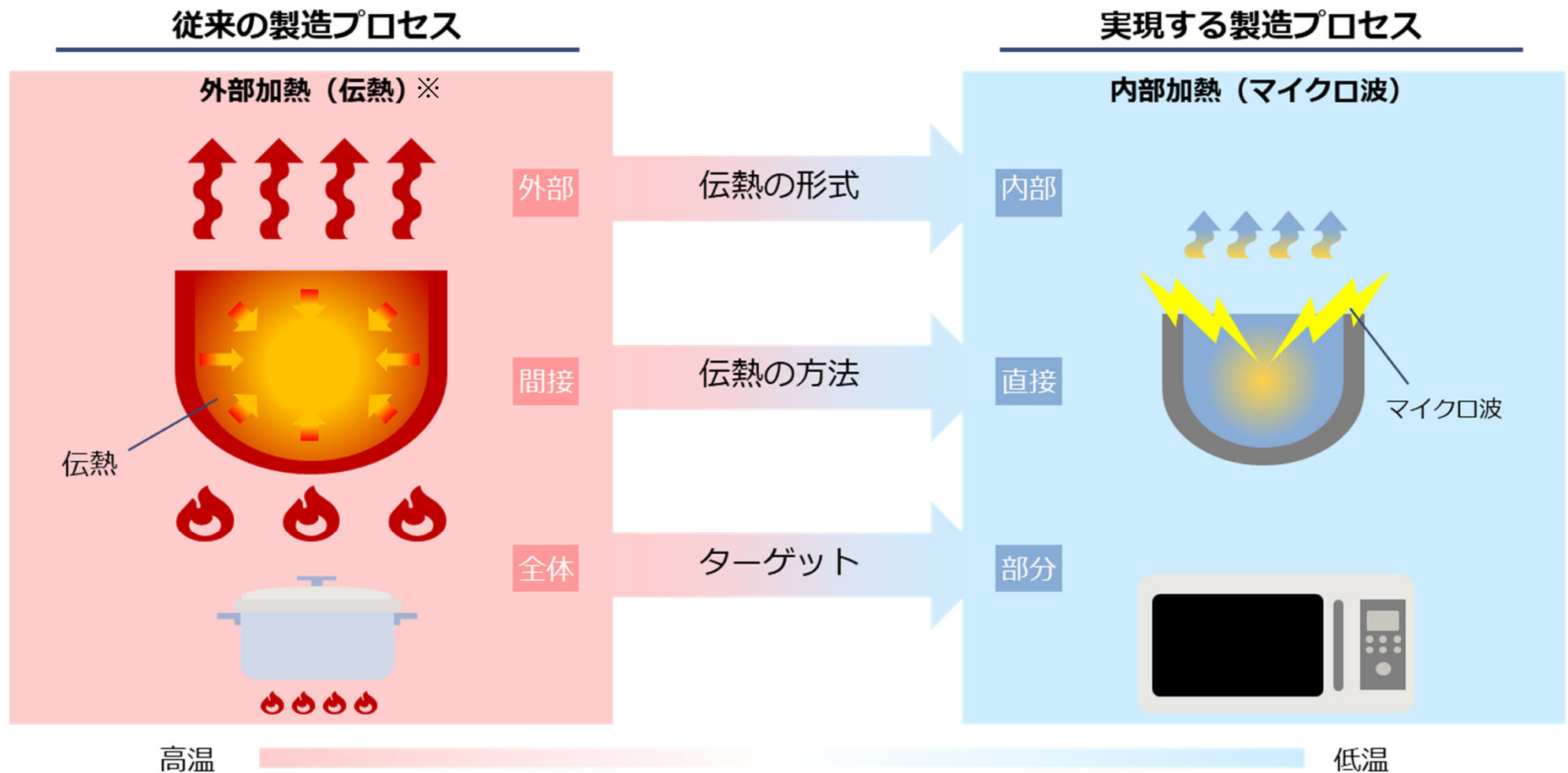
注：資本金及び従業員数は2022年3月末現在の数値を掲載（※の数値を掲載）

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



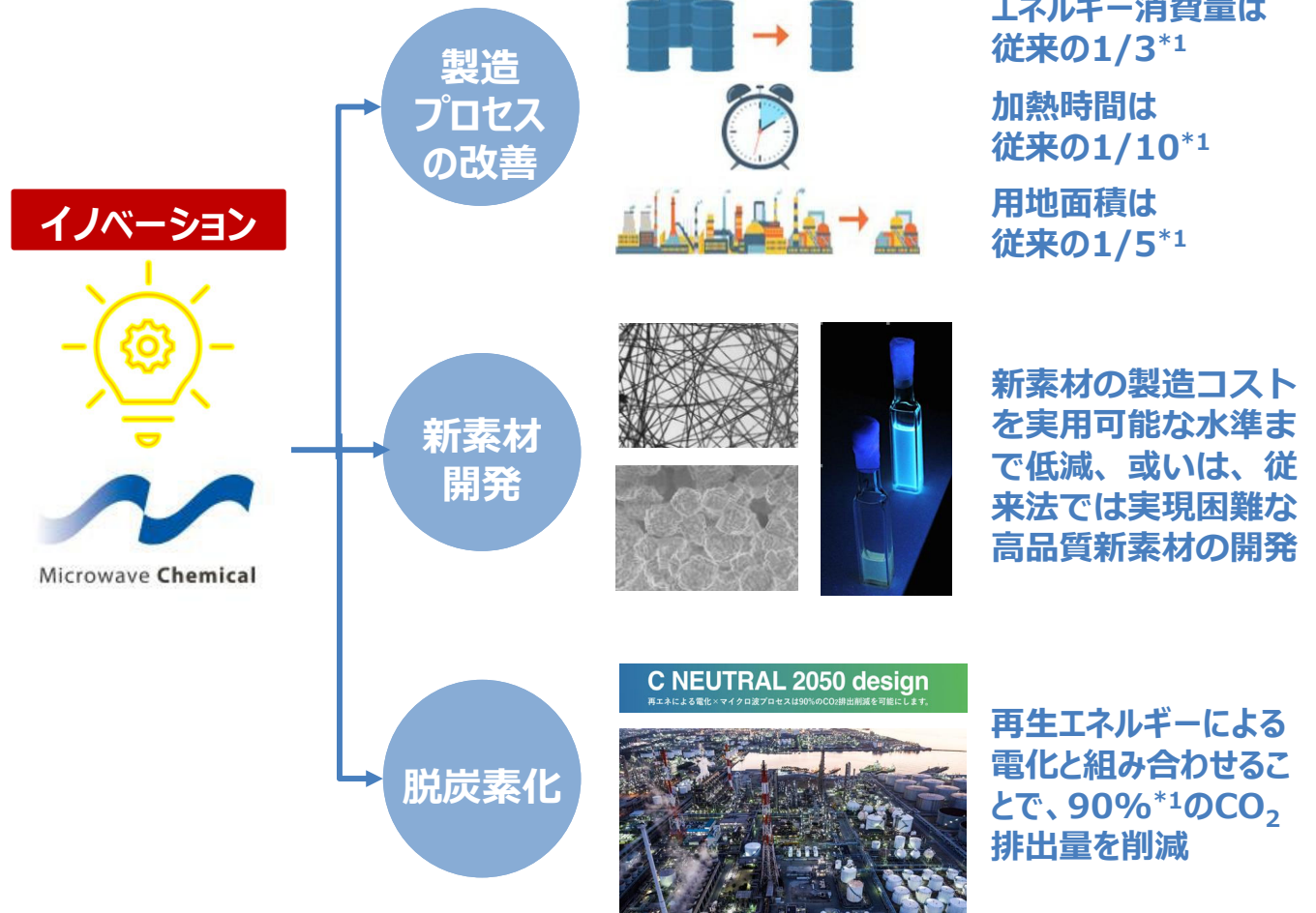
提供元：BASF Corporate History

1900年当時



現在

イノベーションによるベネフィット

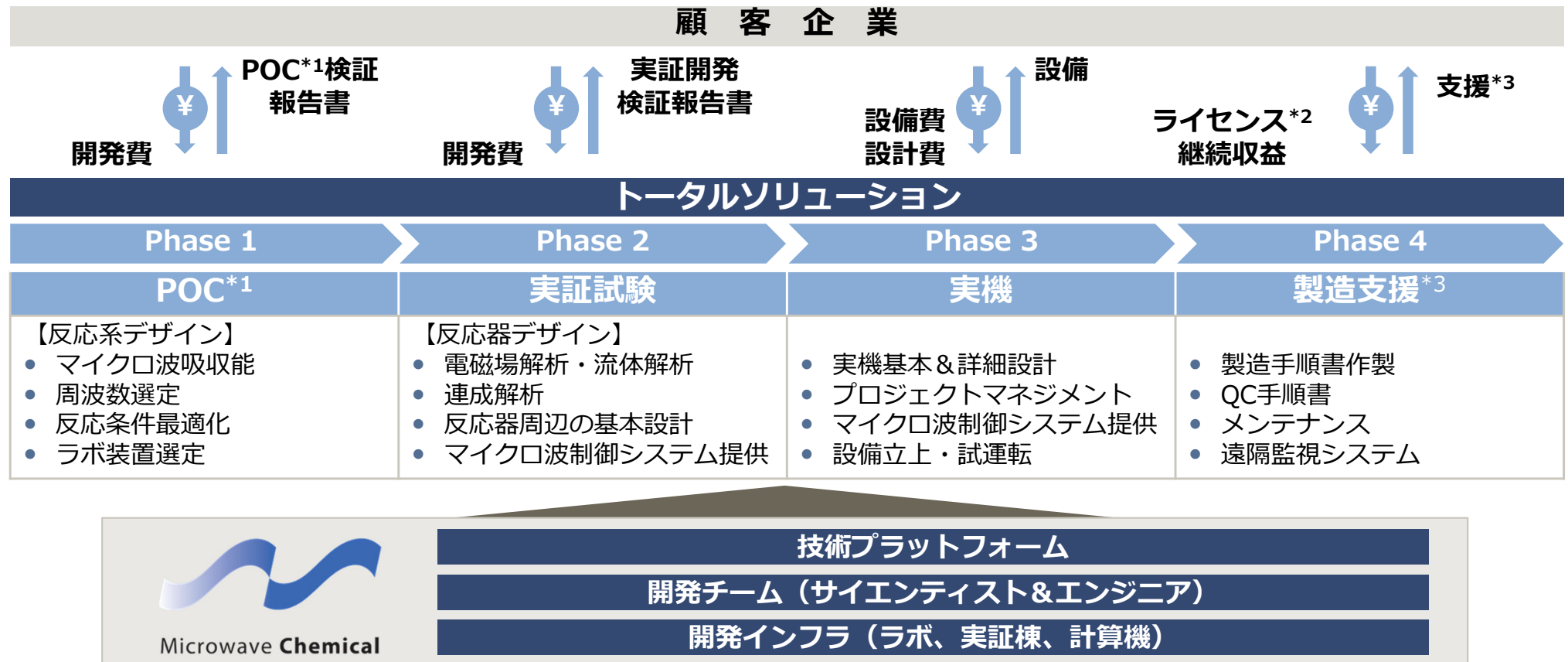


*1： 当該数値は大阪にて稼働させた脂肪酸エステルの特許工場より推計

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・アイデアを実際の実機に移す前に、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

会社沿革



①「実績の壁」 世界初のマイクロ波工場立上げ・製造



東洋インキ株式会社 × 化成品



② 世界最大の化学メーカ



The Chemical Company

[BASF Japan Ltd.](#) | [お問い合わせ](#) | [サイトマップ](#) | [BASF グローバル](#) | [eコマース](#) | [English](#)
[会社情報](#) | [製品情報](#) | [研究開発](#) | [サステナビリティ](#) | [ニュースと会社資料](#) | [投資家情報](#)



BASFとマイクロ波化学株式会社、ポリマーの製造工程におけるエネルギーの効率化を目指した共同開発契約を締結

2014年10月14日

- マイクロ波化学技術の有用性と革新的な製造工程の実証を目指す
- 世界初のパイロットスケールでの連続型マイクロ波装置を用いてマイクロ波化学技術の適用を検証することに合意

BASF（本社：ドイツ ルートヴィヒスハーフェン）と大阪大学発ベンチャーのマイクロ波化学株式会社（以下、MWCC）（本社：大阪府吹田市、代表取締役社長：吉野 巖）は、このたび、ポリマー製品の製造工程においてエネルギーの効率化を目指し、マイクロ波化学技術を活用したパイロットスケールでの共同開発に取り組む契約を締結したことをお知らせします。

この共同開発では、ポリマー分野において持続可能なソリューションを実現すべく、エネルギー効率の高い製造方法であるマイクロ波化学技術を使用した製造技術工程の有用性の確認を目指します。原材料に対して外部から加熱することで化学反応を起こす従来の製造方法と比べ、マイクロ波を用いた方法では高効率な反応を実現し、消費エネルギーを削減することが可能になります。マイクロ波とは、原材料を電磁波で振動させ、内部から直接加熱することで、化学反応に影響を与え、それを向上、促進させることができます。身近なものでは電子レンジなどに使われています。

本共同開発での製造技術工程の有用性を両社で検討し、将来的には商業化に向けた本格導入を目指したいと考えています。

今回の共同開発では、ポリマー分野において世界初となるパイロットスケールでの連続型マイクロ波装置（年間処理量1000トン）を用いた試験運転を実施予定です。その前段階として、MWCC社は大阪工場（大阪府・大阪市）でBASF社のポリマー製品の試作実験とプロセス開発を開始しています。

BASF について

BASF（ビーエーエスエフ）は2015年、創立150周年を迎え、これまで以上に化学でいい関係をつくっていきます。製品ラインは、化学品、プラスチック、高性能製品、農業関連製品、石油・ガスと多岐にわたっています。BASFは、世界をリードする化学会社として、経済的な成功、社会的責任、そして環境保護を同時に実現しています。また、BASFは科学とイノベーションを通して現代社会や将来のニーズを提示しながら、ほぼすべての産業のお客様を支援しています。BASFの製品とソリューションは、資源の確保に貢献し、栄養価の高い食品を提供するとともに、生活の質の向上に寄与しています。BASFは「私たちは持続可能な将来のために、化学でいい関係をつくりたい」を企業目標に掲げ、これらの活動を実施しています。2013年の売上は約740億ユーロで、従業員数は約11万2000人です。BASFの詳細情報は、www.basf.com（英語）、newsroom.basf.com（英語）、www.japan.basf.com（日本語）をご覧ください。

マイクロ波化学について

マイクロ波化学株式会社は、電子レンジにも使われているマイクロ波を利用した製造技術で、ものづくりにイノベーションを起こすテクノロジーベンチャーです。独自に開発した基礎技術を用いて、高エネルギー・広大な敷地を必要とする化学・エネルギー産業を変革しようと、「省エネルギー」・「高効率」・「コンバ

③「技術導入」 合併事業

太陽化学株式会社×乳化剤



顧客Benefit 参入（技術）障壁クリア、ターゲット物質製造、品質向上、原価低減

進捗

Phase 1
ラボ

Phase 2
パイロット

Phase 3
商用プラント

Phase 4
継続収益

2022年
商業出荷開始

※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、ショ糖エステル製造を目的として当社と太陽化学(株)による合併会社として設立したティエムティ(株)において実施中のプロジェクトである。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おり、本プロジェクトは現状フェーズ4にあるが、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。

④ 資本業務提携

- 2017年、さらに開発や協業を加速させるために、各社と業務提携を締結。

三井化学株式会社

三井金属鉱業株式会社

岩谷産業株式会社

フタムラ化学株式会社

直近の実績：ペプチド医薬品製造

積水化学工業株式会社

ペプチドリーム株式会社

塩野義製薬株式会社

ペプチスター株式会社

×

ペプチド医薬品

GMP対応リアクター



顧客Benefit スケールアップ実現※、反応時間短縮、高収率・低副生成物、原価低減

進捗

Phase 1
ラボ

Phase 2
パイロット

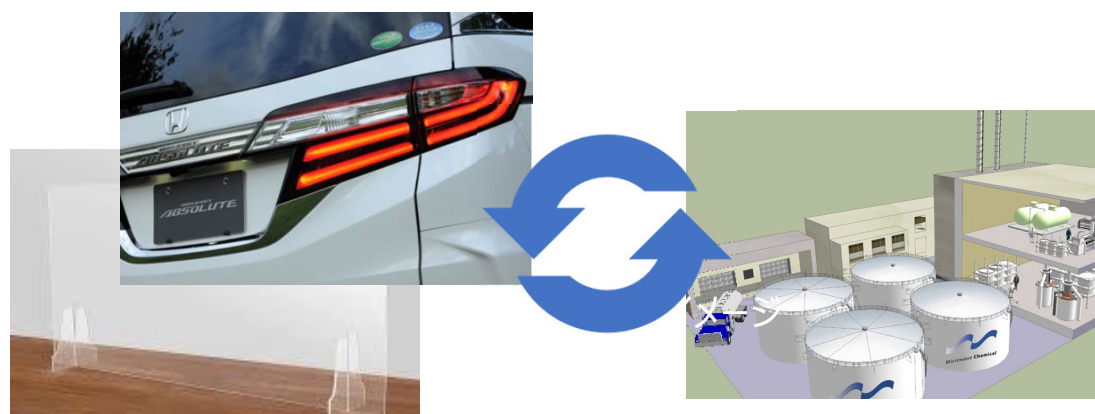
Phase 3
商用プラント

※競合となるペプチド合成装置メーカーは存在したがスケールアップを実現出来ず

2019年10月
商業運転開始

三菱ケミカル株式会社×アクリル樹脂分解

本田技研工業株式会社



Circular Economy

顧客Benefit

CO2削減、エネルギーコスト（原価）低減、安全性、Small Footprint

進捗

Phase 1
ラボ

Phase 2
パイロット

Phase 3
商用プラント

Phase 4
継続収益

2024年
稼働開始予定

Make Wave, Make World.



世界が知らない世界をつくれ

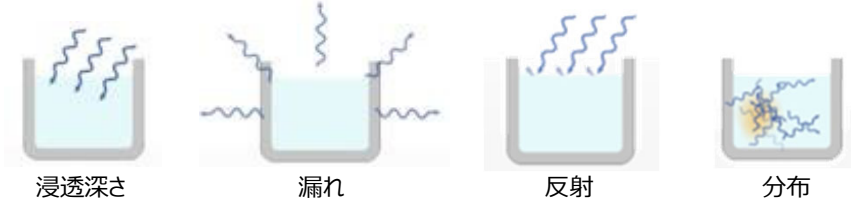


困難とされてきたマイクロ波のスケールアップ・産業利用に成功

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

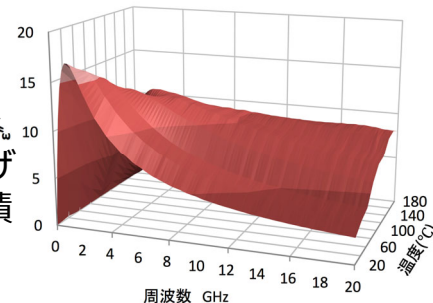
【もの作りにおける制御の困難さ】



当社独自のアプローチにより解決

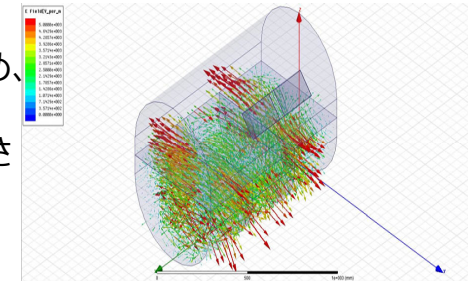
【反応系デザイン】

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

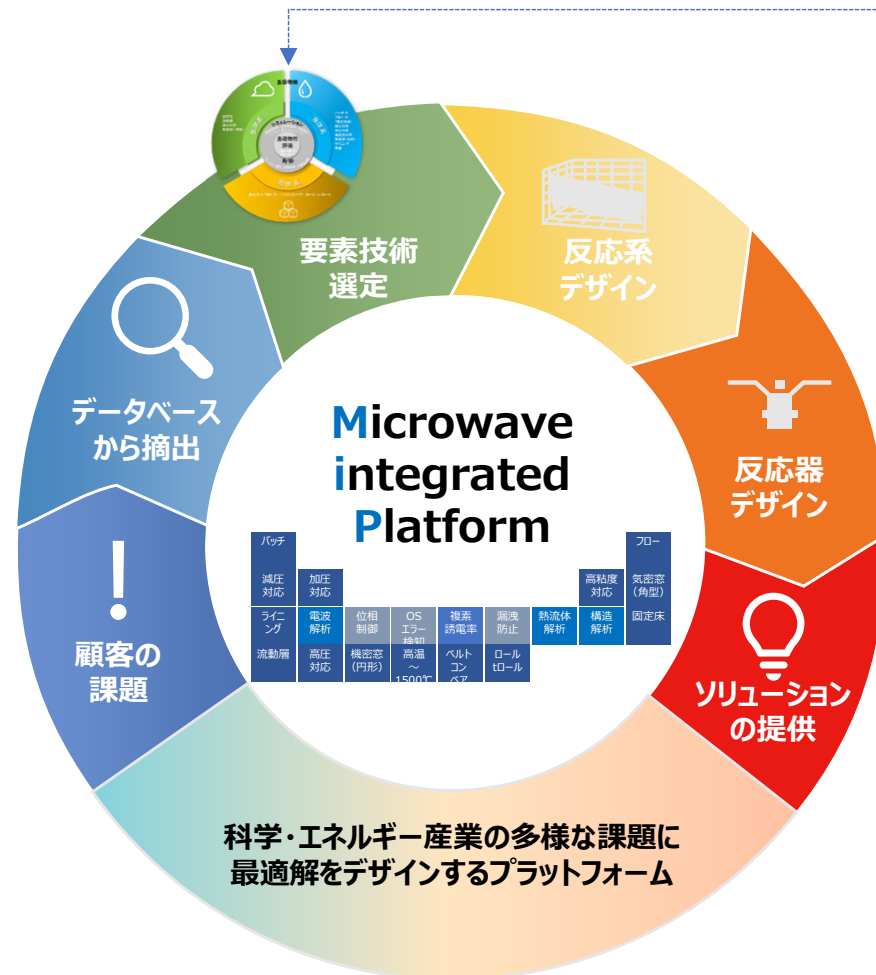
2014年に大阪にて、マイクロ波化学プロセスを用いた大型化学工場を完成、消防法等の各種法令にも対応し、商業運転を開始



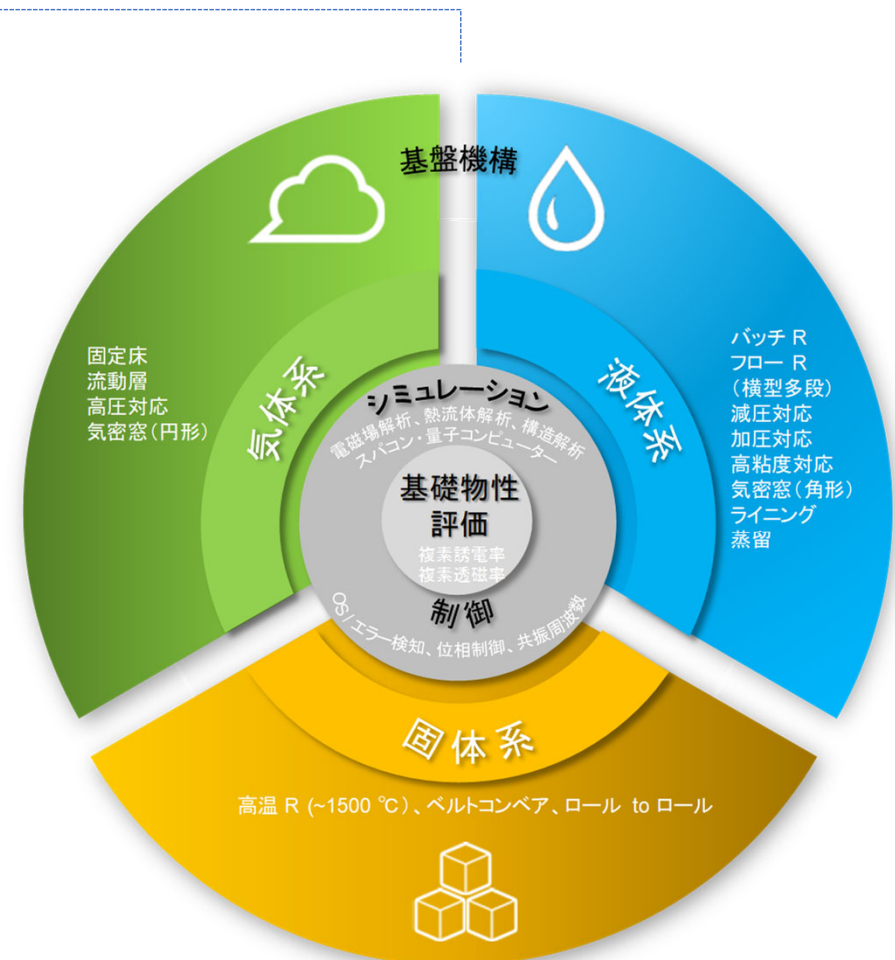
技術プラットフォームと要素技術群

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

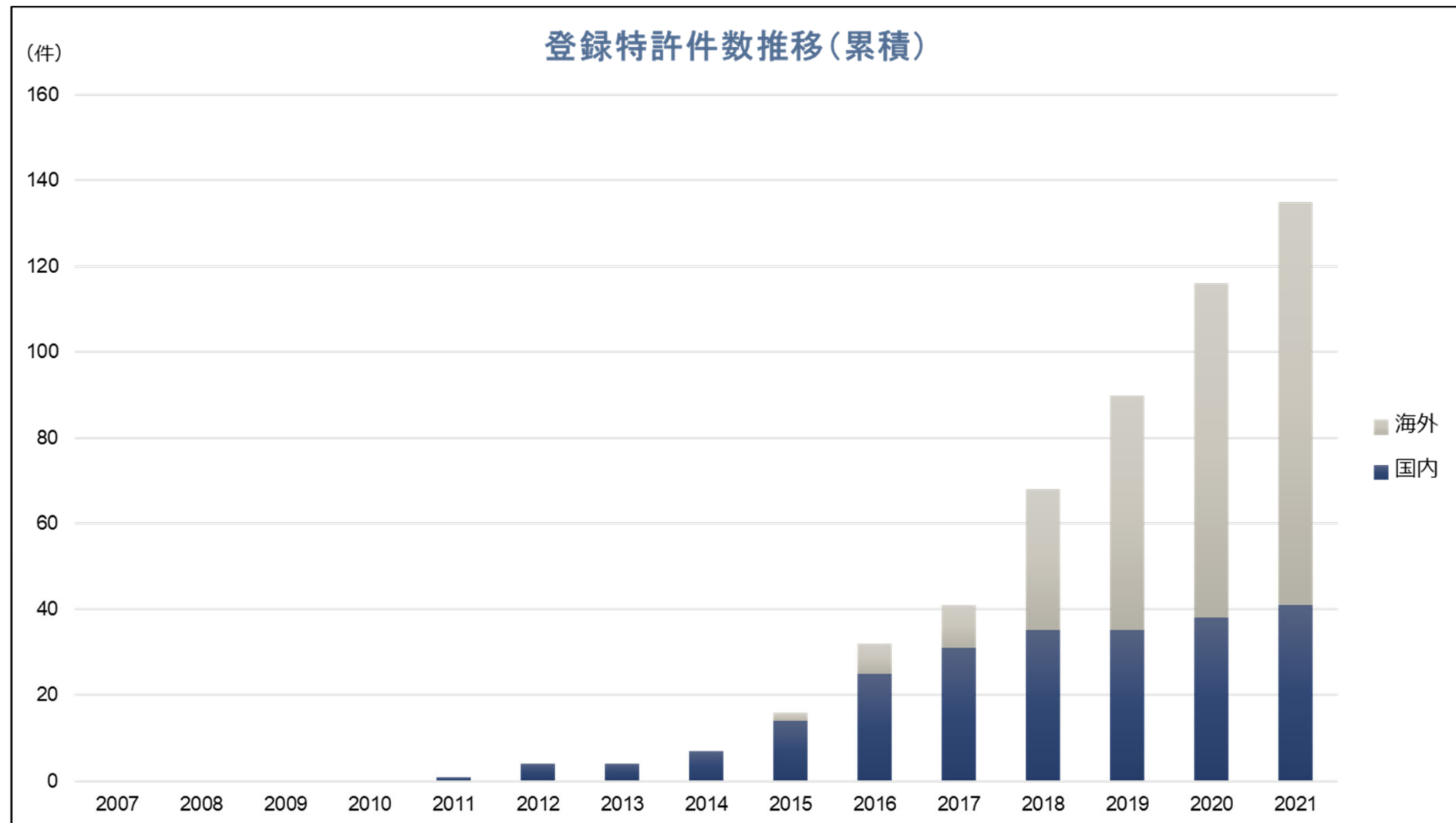


当社の保有する要素技術群



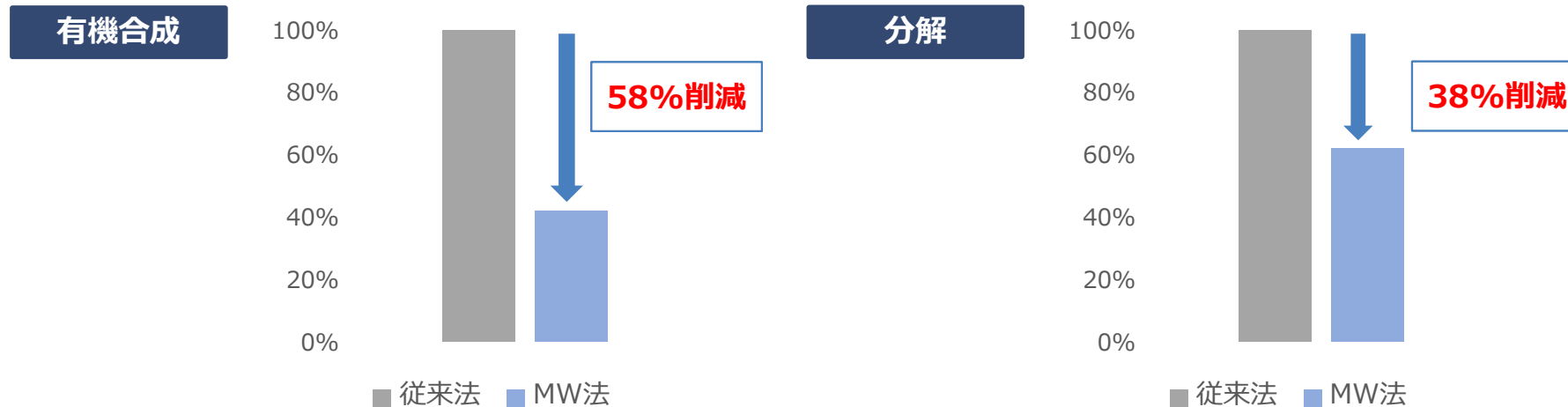
特許戦略

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。

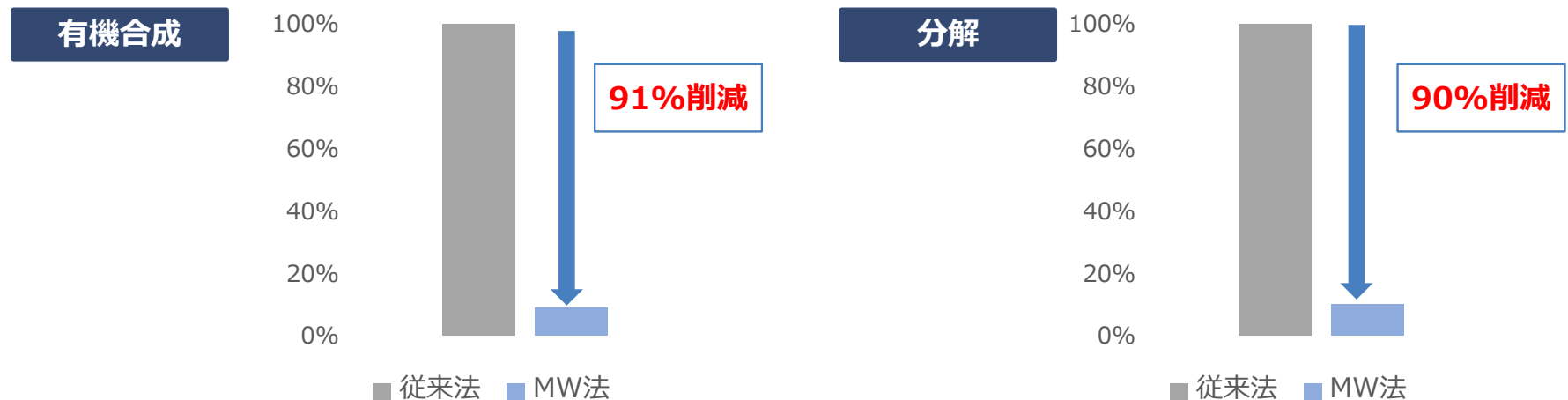


マイクロ波プロセスのベネフィット（2/2）

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