



酸化スカンジウム製錬技術の高度化に向けた装置開発と応用

Development of equipment for scandium oxide smelting technology and its application

レアアース / マイクロ波 / プラズマ

Rare earth / Microwave / Plasma

研究開発の概要 Research Highlights

■ 背景

スカンジウム(Sc)はレアアースの一種で、アルミ合金への添加材等に利用されています。金属Scは主に酸化スカンジウム(Sc_2O_3)を還元することで得られますが、そのプロセスにおいて危険な薬品が使用されることおよび消費エネルギーが大きいことが課題となっています。

■ 技術のポイント

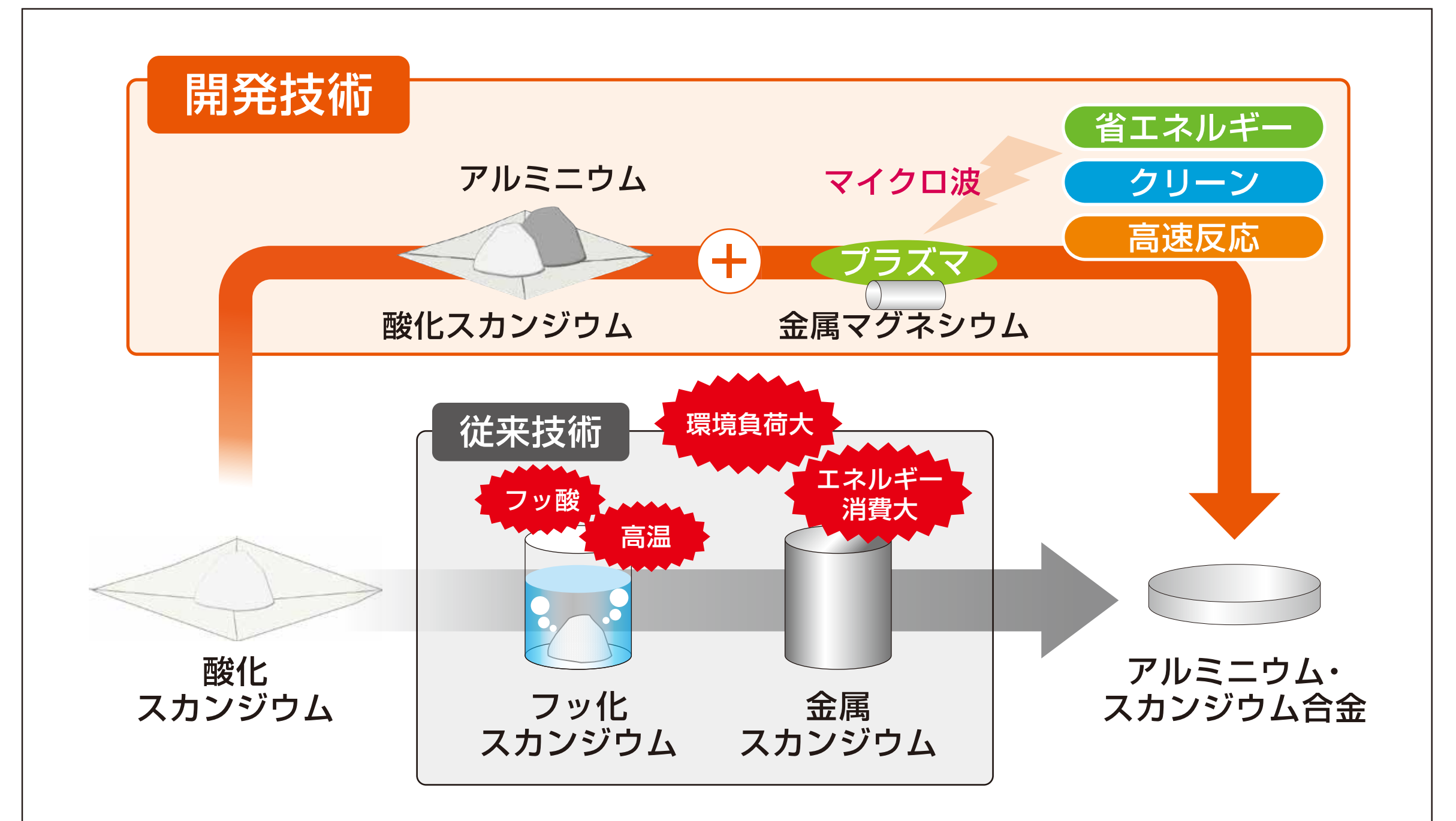
マイクロ波によって発生させたマグネシウム(Mg)プラズマを利用して Sc_2O_3 を還元する、まったく新しいプロセスを開発しました。従来の方法に比べて「省エネルギー」「クリーン」「高速」な方法で、Al-Sc合金を得ることが可能です。

■ プロジェクトの成果

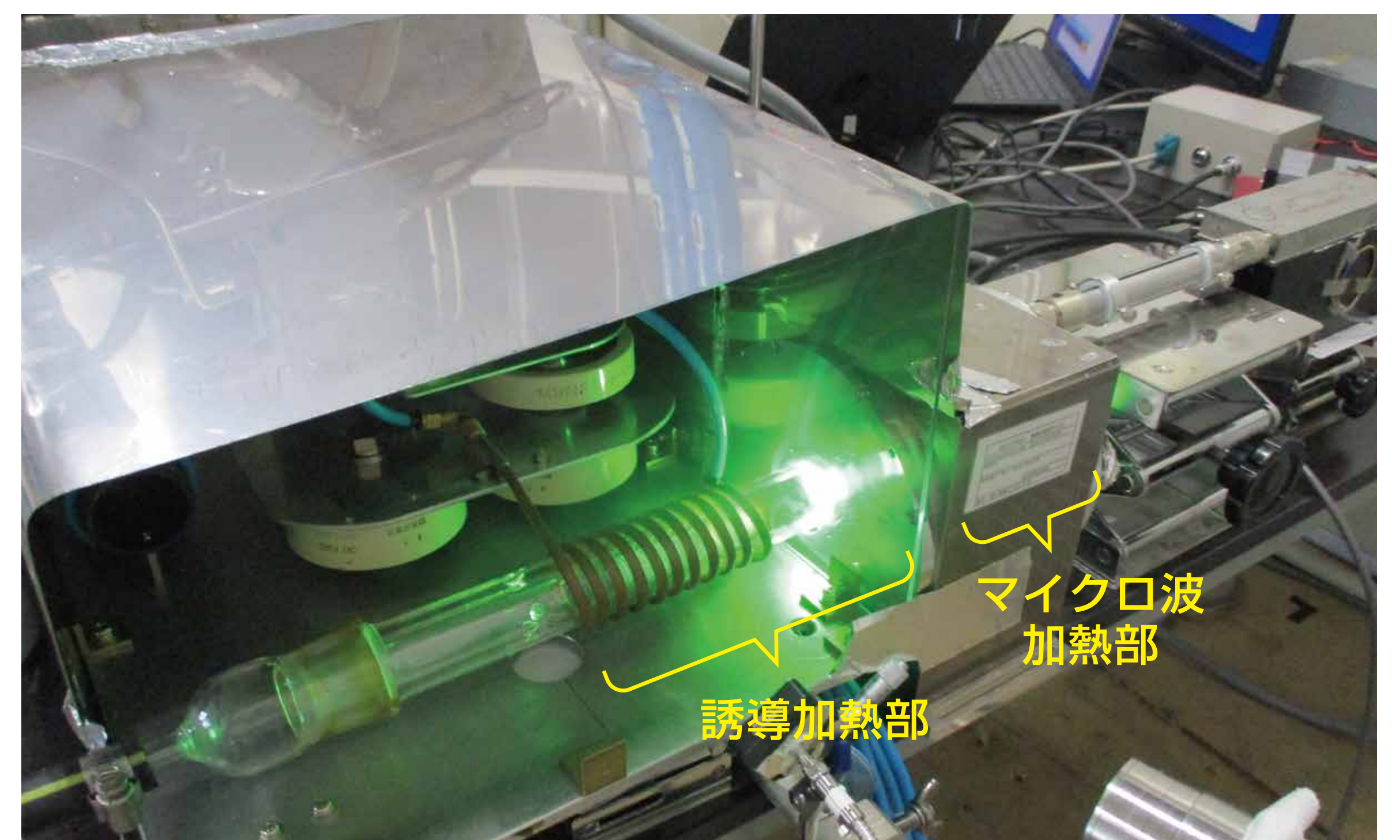
- Mgプラズマを用いて Sc_2O_3 を還元する技術を開発しました。
- 半導体材料向けAl-Sc合金の量産装置を試作しました。

■ 今後の展望

本技術を用いた半導体材料向けAl-Sc合金の本格的な量産を実現します。将来的に、日本国内のみでScを還元・精錬・使用・リサイクルできる技術の構築を目指しています。



Sc_2O_3 の還元フロー
Reduction flow of Sc_2O_3



Mgプラズマによる Sc_2O_3 還元の様子
Reduction process of Sc_2O_3 with Mg-plasma



Al-Sc合金スパッタリングターゲット
Al-Sc Alloy Sputtering Target

来場者に向けて For Visitors

マイクロ波技術は、酸化スカンジウムの還元のみならず、様々な分野への応用が期待できます。マイクロ波技術に興味がありましたら、お気軽にご相談ください。

関連サイト

- 2022年度 NEDO 先導研究プログラム / マテリアル・バイオ 革新技術先進研究プログラムへの参画について
<https://ssl4.eir-parts.net/doc/7826/announcement1/82068/00.pdf>
- 高磁場による金属プラズマの発生 ~材料プロセスの革新へ~
<https://www.tohoku.ac.jp/japanese/2023/02/press2023020201-plasma.html>



NEDOプロジェクト名称 NEDO先導研究プログラム / マテリアル・バイオ革新技術先導研究プログラム

実施期間 2022年度 ~ 2023年度

問い合わせ先

(株)フルヤ金属 経営企画部 星野 明紀 Mail: hoshino@furuyametals.co.jp
 NIMS 電子・光機能材料研究センター 藤井 知 Mail: FUJII.Satoshi@nims.go.jp
 東北大学 工学研究科 応用化学専攻 福島 潤 Mail: jun.fukushima.d5@tohoku.ac.jp



流体制御デバイスによるスラグ流の自在制御 -高速抽出分離への応用-

Flexible Control of Slug Flow Using Fluid Control Device: Application to High-Speed Solvent Extraction and Separation

分離精製 / 連続精密生産

Separation and Purification / Continuous precision Production

研究開発の概要 Research Highlights

■ 背景

連続精密生産における機能性化学品の高速連続抽出分離を目的として、スラグ流という流動に着目しました。スラグ流とは完全混和しない二相(主に水相/有機相)の交交流れのことであり、流路サイズほどの大きな液滴(スラグ)であるため液-液分離しやすく、それでいて内部循環流による界面更新により素早い溶媒抽出が可能です。

■ 開発内容

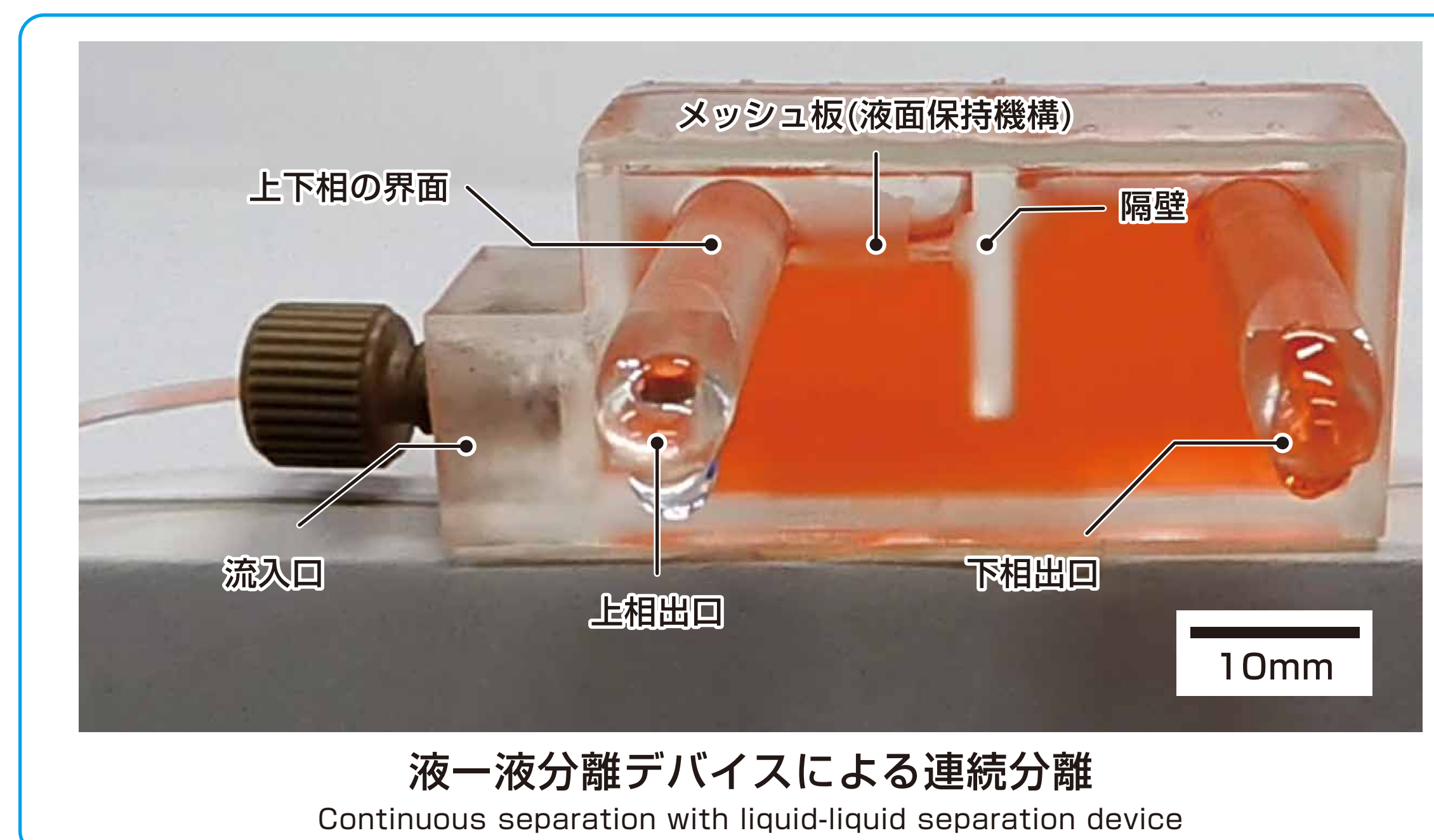
スラグ流の自在制御を可能にした交互送液方式のデバイスと、液-液界面制御弁が不要な液-液分離デバイスを開発しました。(特許出願中)

■ 成果

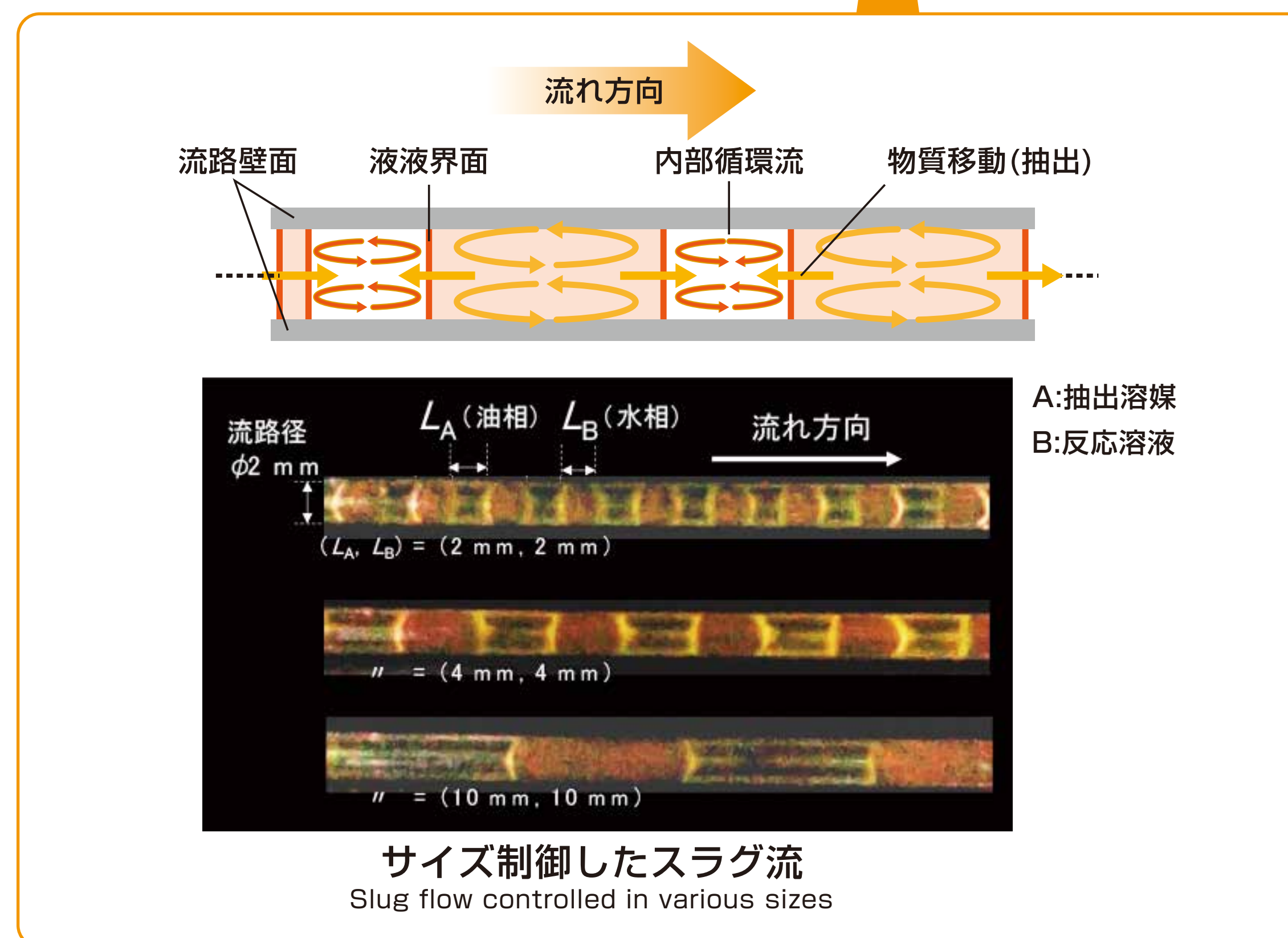
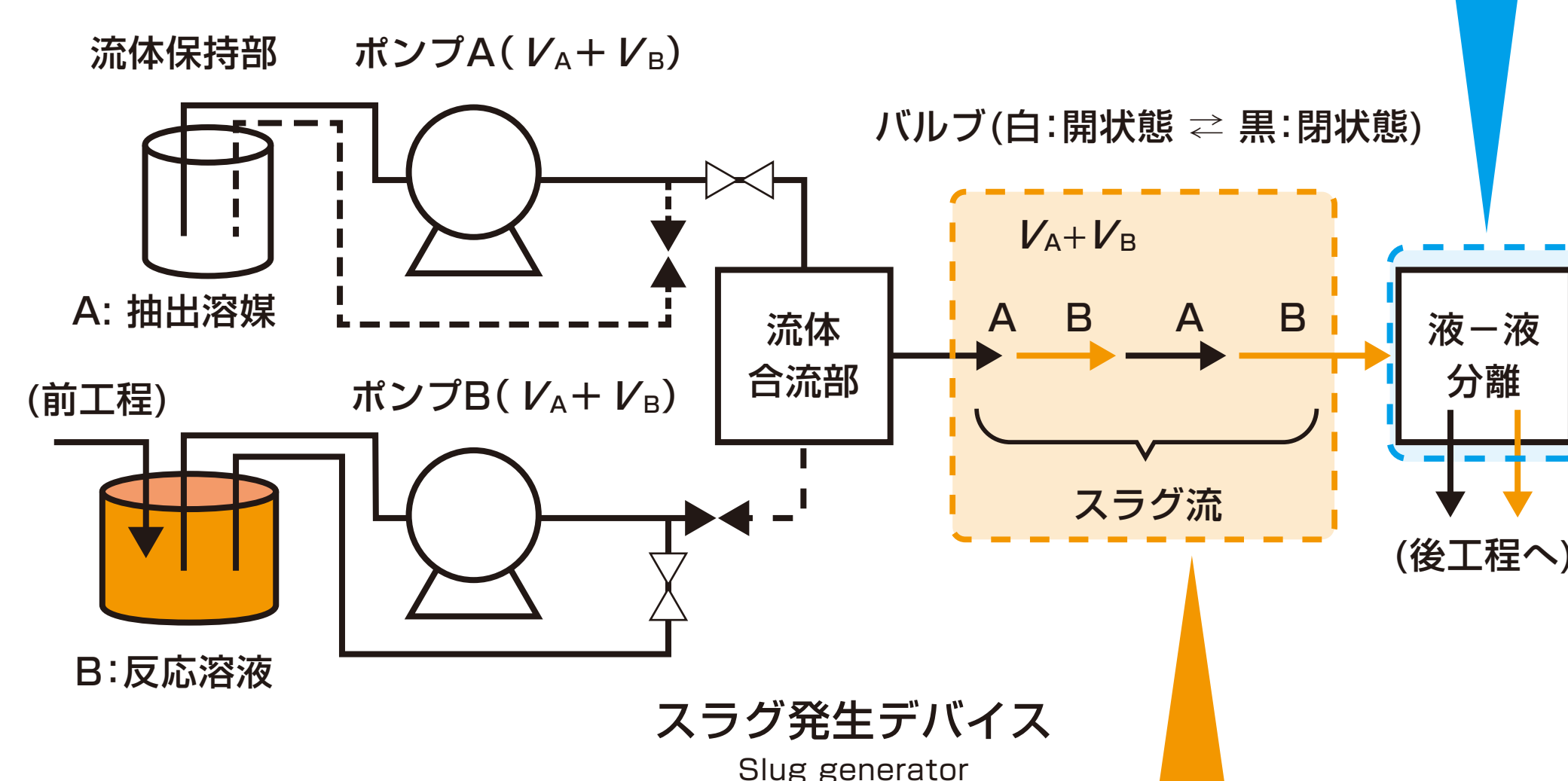
エマルション由来の濁りを抑えた抽出分離により、純度の改善(不純物約 $10^4 \Rightarrow 10^3$ ppm)と抽出時間&静置時間の短縮(約10 \Rightarrow 1分)を実現しました。装置は卓上サイズに収まり、モデル物質で回収量1 g/h程度の抽出分離を確認しています。

■ 今後の展望

多段化による抽出率向上、ナンバリングアップ(並列化)による処理量向上に取り組めます。



液-液分離デバイスによる連続分離
Continuous separation with liquid-liquid separation device



サイズ制御したスラグ流
Slug flow controlled in various sizes

来場者に向けて For Visitors

- 二相混合時の濁りを回避したいケースに効果的です。
- 安定なスラグ流生成、連続抽出分離プロセスに関するご相談をお受けできます。

関連サイト

NEDO「機能性化学品の連続精密生産プロセス技術の開発」

https://www.nedo.go.jp/activities/ZZJP_100152.html

産総研 化学プロセス研究部門 フロー合成システムグループ

https://unit.aist.go.jp/cpt/ja/groups/004_cpt-csse.html



NEDOプロジェクト名称

機能性化学品の連続精密生産プロセス技術の開発 / 機能性化学品の連続精密生産プロセス技術の開発

実施期間

2019年度 ~ 2023年度

問い合わせ先

国研究開発法人 産業技術総合研究所

化学プロセス研究部門 福田 貴史 Tel: 050-3659-2962 Mail: fukuda-takashi@aist.go.jp

(株)TSテクノロジー



デジタル駆動化学・プロセスインフォマティクスによる合成プロセス設計技術

Synthesis Process Development by Digital Driven Chemistry and Process Informatics

デジタル駆動化学 / プロセスインフォマティクス / 機能性化学品

Digital Driven Chemistry / Process Informatics / Fine Chemicals

研究開発の概要 Research Highlights

■ 背景

近年、AIにより新しい機能性化学品の候補物質が発見されています。これらの物質が「作れるのか」また「どう作れるのか」を予測できる技術が求められていますが、難しい課題の一つとなっていました。

■ 開発内容

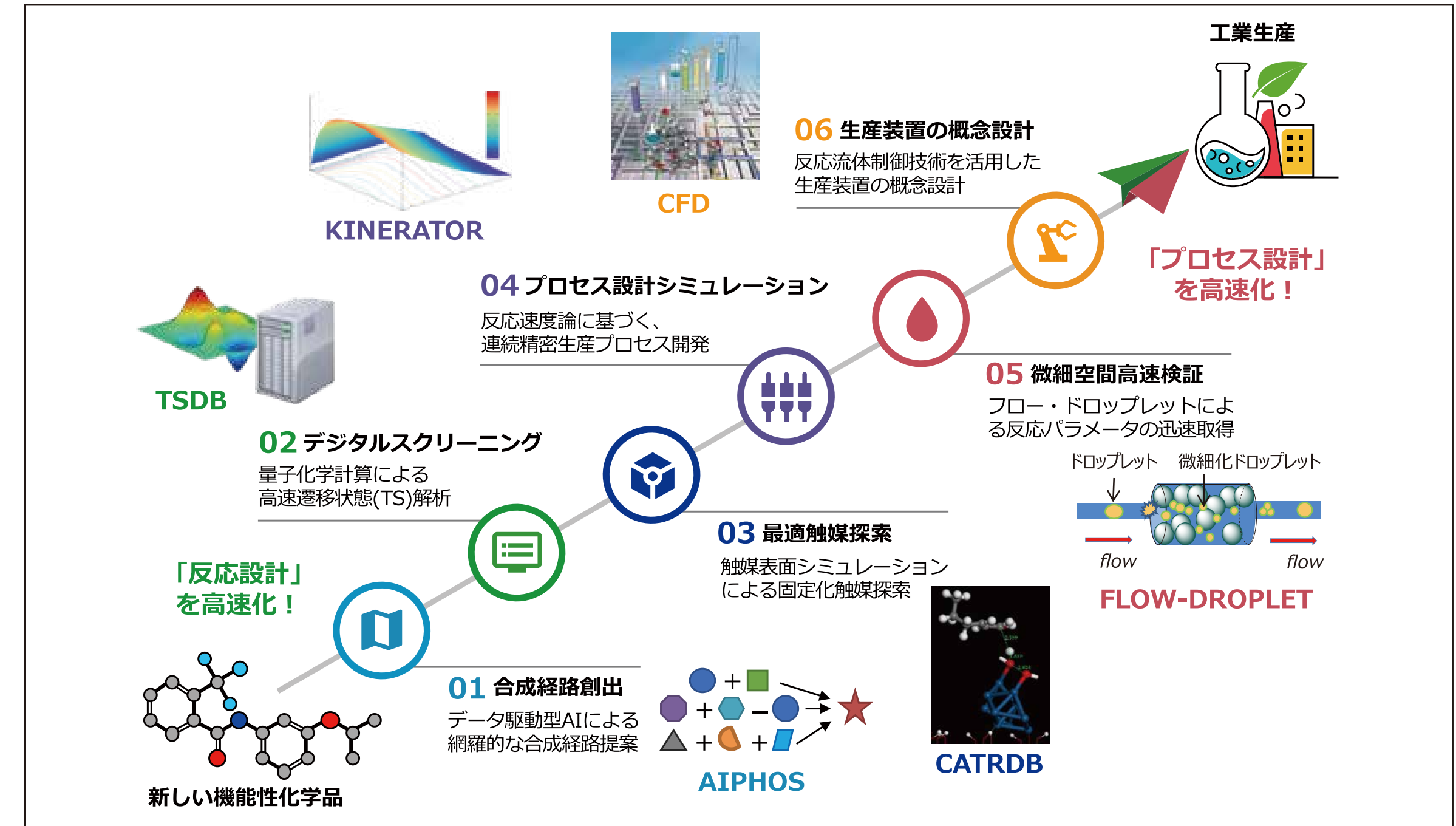
本技術では、プロセス開発期間の短縮を目指し、「合成経路デジタルスクリーニング技術」、「触媒評価技術」、「高速実験検証技術」、「反応速度論シミュレーション」等の要素技術による「デジタルスクリーニングと実験データの連携による生産装置設計技術」の開発と、基盤システム化に取り組んでいます。

■ 成果

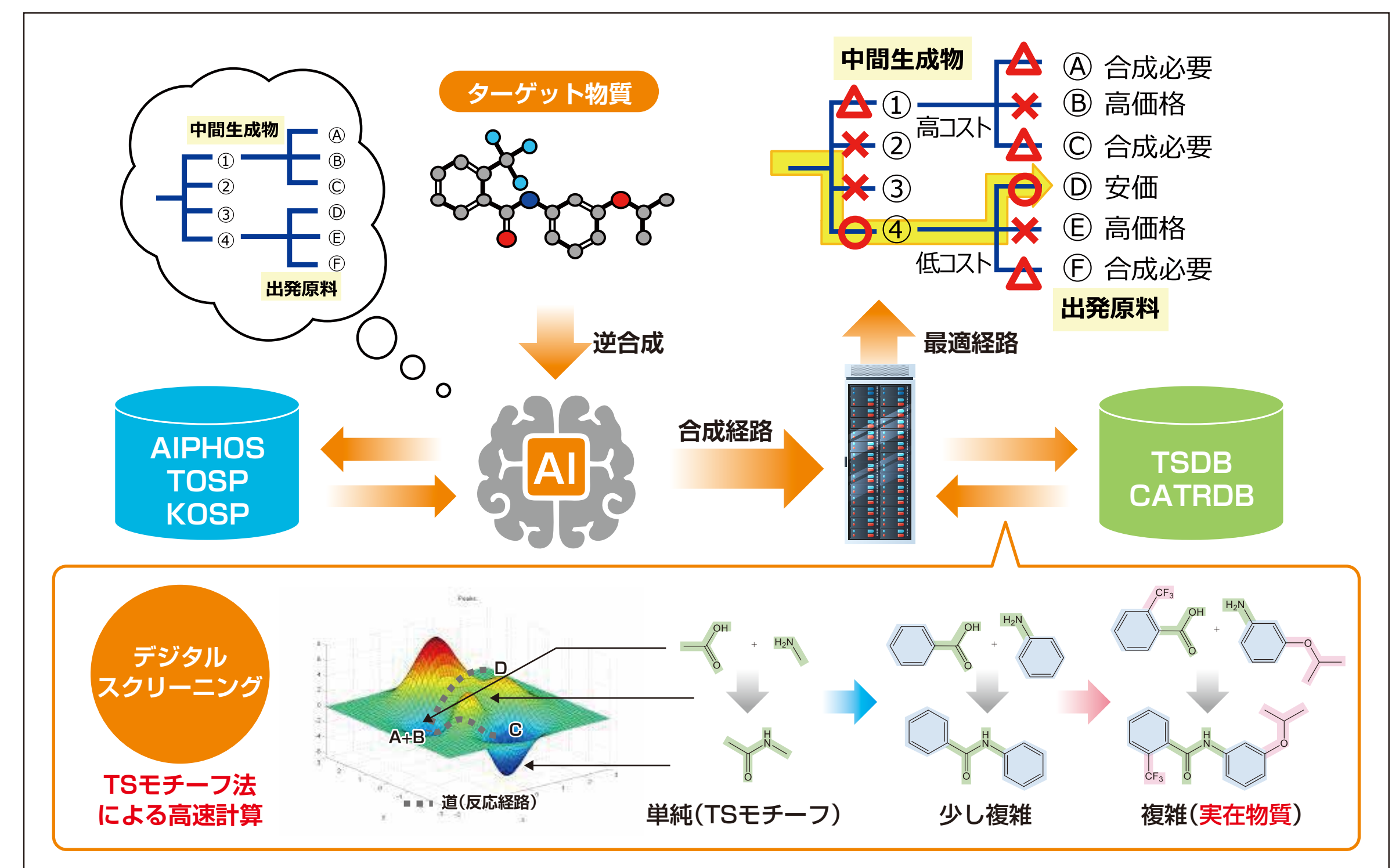
合成経路デジタルスクリーニング～高速実験検証～反応速度論シミュレーションまでの各要素技術の開発と、これらを連結し、抗菌剤を対象とした新しい合成プロセスの開発が短期間で可能であることを確認しました。

■ 今後の展望

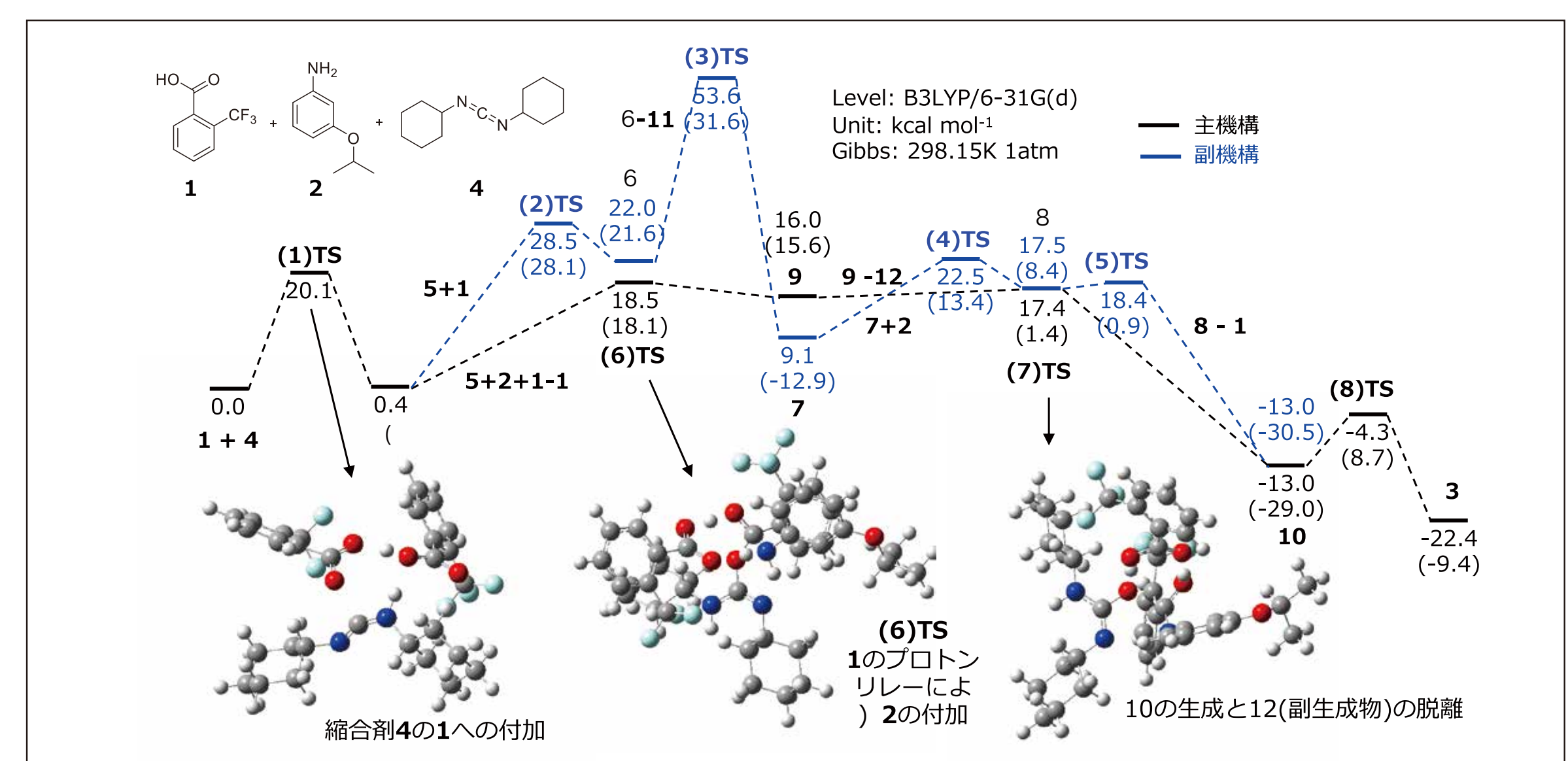
各要素技術の成熟と、デジタル駆動化学の基盤システムを産業インフラとして整備し、現行の1/5の期間(3ヶ月間程度)での合成プロセス開発を実現します。



デジタル駆動化学による合成プロセス設計技術概要図
Abstract of Synthesis Process Development by Digital Driven Chemistry



合成経路設計とデジタルスクリーニング
Synthesis Routes Design and Digital Screening



抗菌剤合成プロセスにおけるデジタルスクリーニング結果
Digital Screening Results for an Antibiotic Synthesis Process

来場者に向けて For Visitors

デジタル駆動化学やプロセスインフォマティクスに対する市場ニーズを反映し、機能性化学品の他、材料やエネルギー分野との連携を強化してゆきたいと考えています。また、化学品メーカーの製造システムのエンジニアとの連携など、研究開発の共同実施先や社会実装時のローンチカスタマーを求めています。

関連サイト

デジタル駆動化学プロジェクトページ
<https://digichemy.jp/>



株式会社TSテクノロジー
<https://tstcl.jp/>



NEDOプロジェクト名称 機能性化学品の連続精密生産プロセス技術の開発 / 機能性化学品の連続精密生産プロセス技術の開発

実施期間 2019年度～2023年度

問い合わせ先 (株)TSテクノロジー 機能材料開発センター Tel: 03-5357-1157 Mail: info@tstcl.jp



国立研究開発法人
新エネルギー・産業技術総合開発機構
New Energy and Industrial Technology Development Organization

多官能型環状カーボネート化合物の 大量生産工程確立および用途開発

Establishment of mass production process for multifunctional cyclic carbonate compounds and development of their applications

カーボンリサイクル / 固体触媒

Carbon recycling / Solid catalyst

研究開発の概要 Research Highlights

- CO₂を使用した環状カーボネート化合物の工業利用**
 効率的な生産プロセス開発と機能性材料としての用途拡大を検討しています。
- 超臨界CO₂を用いた新規プロセスの開発**
 固体触媒を開発し、生産が困難な高い融点を持つ環状カーボネートを連続的に生産するプロセスを検討中です。
- 高活性触媒を開発**
 高温高圧(10~20MPa/100~200℃)の超臨界CO₂中で従来の1/20の反応時間を達成可能な触媒を開発しました。
- ポリウレタン原料としての用途開発**
 得られる環状カーボネートのポリウレタン原料としての利用開発も進めていきます。

来場者に向けて For Visitors

開発する生産プロセスは多種多様な環状カーボネート化合物の生産に応用が可能です。塗料や接着剤分野において機能性を有した新規素材としての応用展開が期待できます。自社で開発を進めると共にこの化合物に興味を持たれた企業様との共同研究も模索したいと考えております。



図1. 事業の概要
Overview of this project

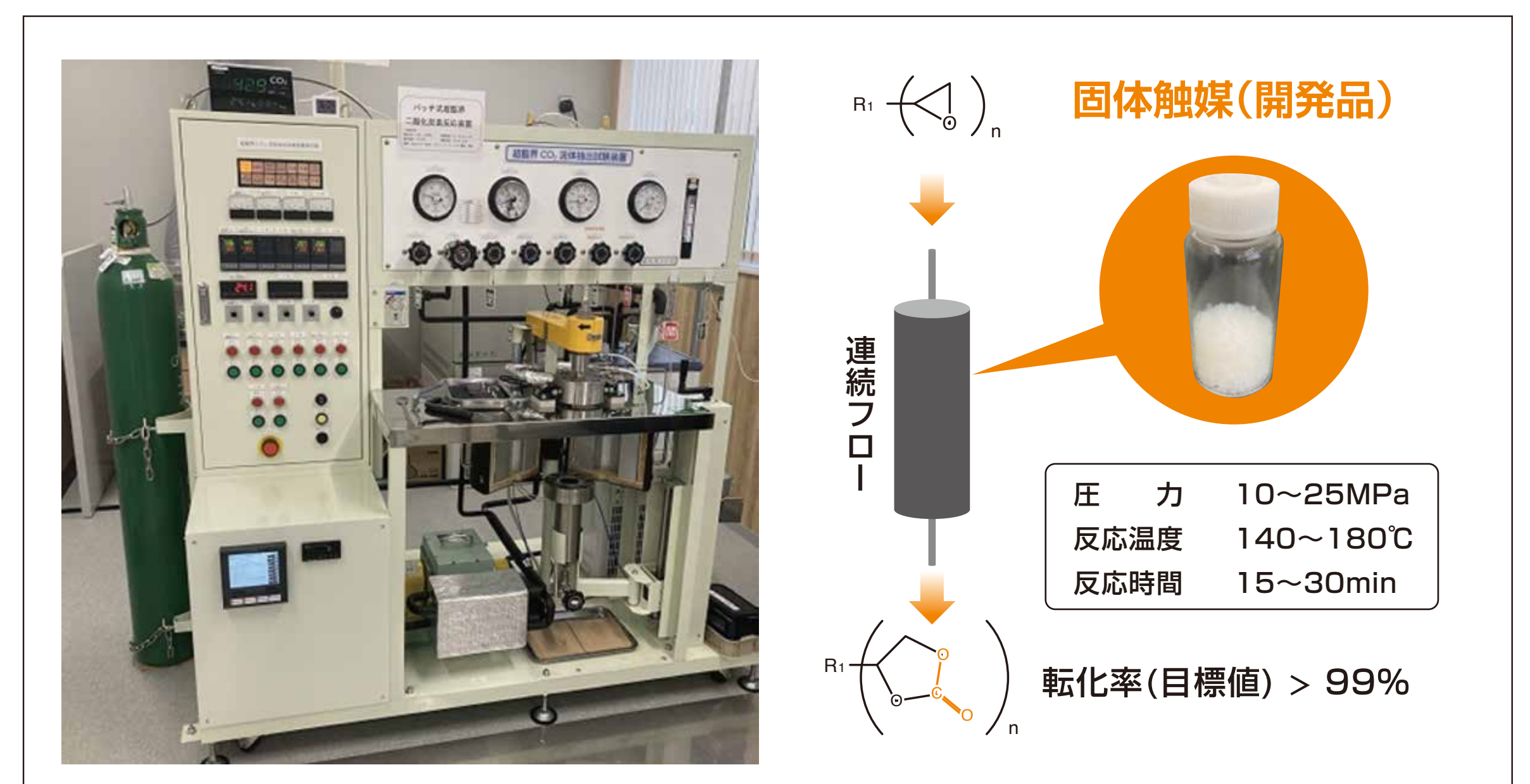


図2. フロー式リアクターのイメージ
Image of flow reactor

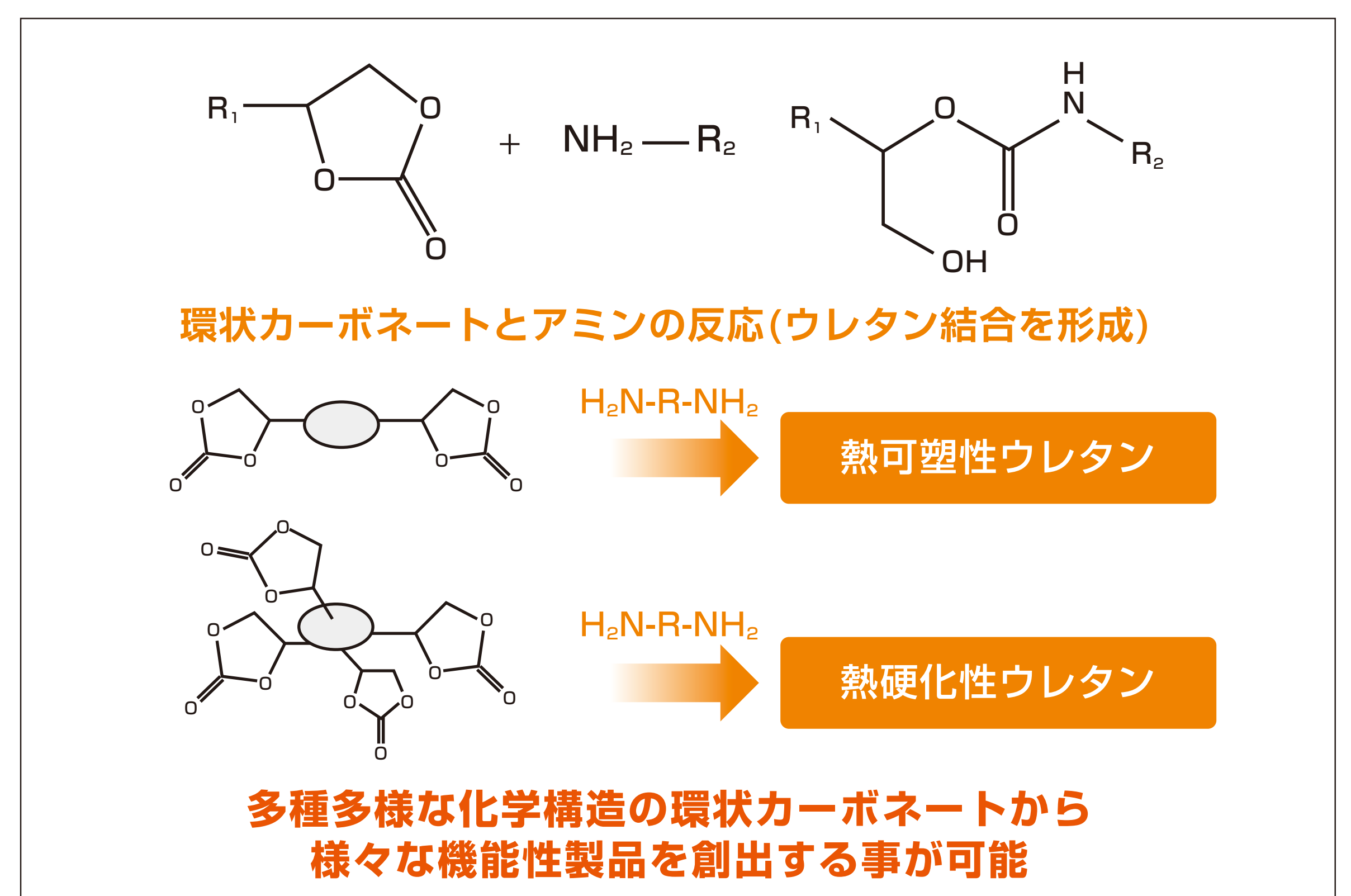


図3. 環状カーボネートの用途開発
Application development of cyclic carbonate

関連サイト | 大日精化工業株式会社 
<https://www.daicolor.co.jp>

NEDOプロジェクト名称 | グリーンイノベーション基金事業 / CO₂等を用いたプラスチック原料製造技術開発
 実施期間 | 2021年度 ~ 2023年度
 問い合わせ先 | 大日精化工業(株) ファインポリマー事業部 R&D営業統括部 Tel: 03-3661-5645 Mail: fp@daicolor.co.jp

フロー・バッチ合成によるスケーラブルな プロセス・インフォマティクスの確立

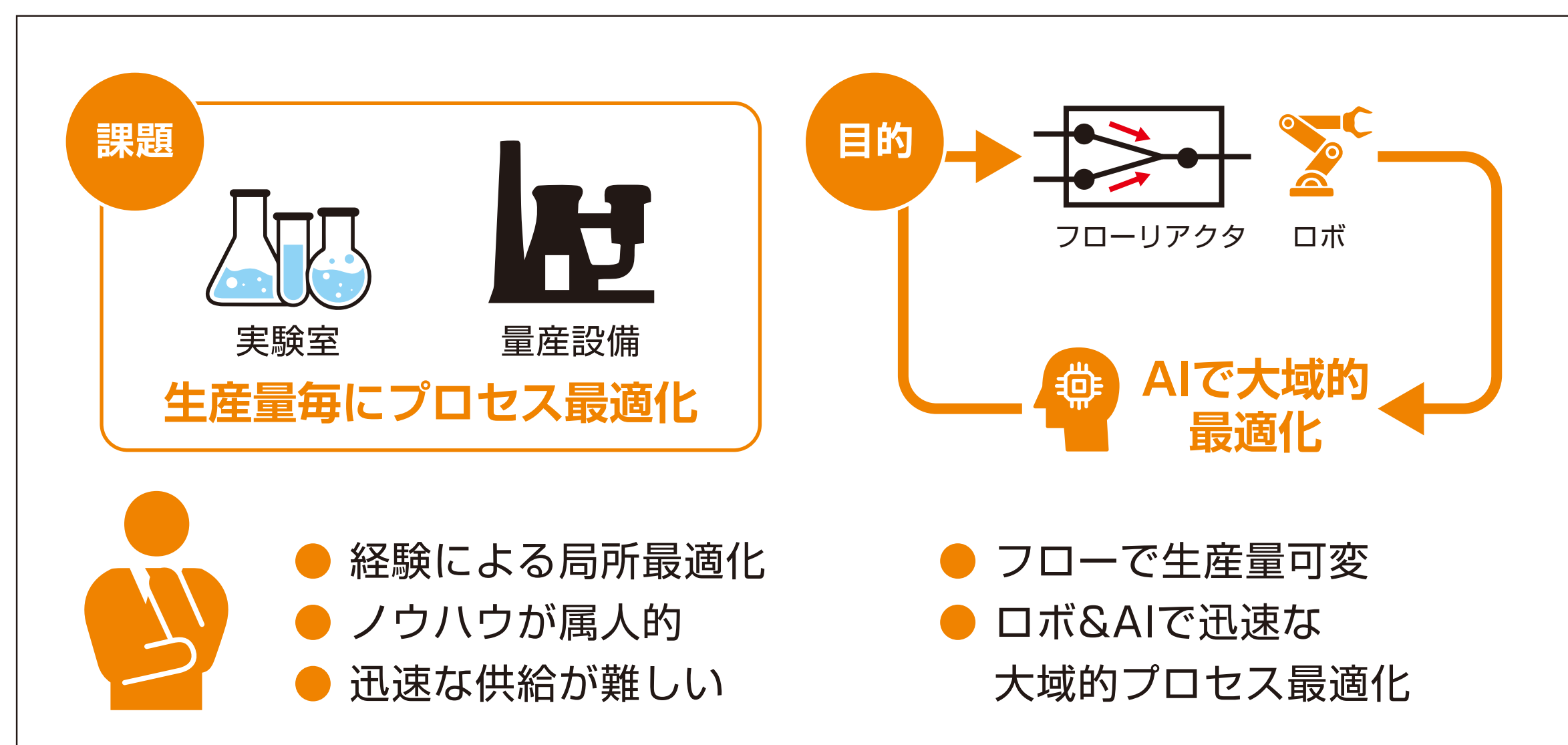
Scalable Process Informatics with Flow-batch Synthesis

プロセス・インフォマティクス / コポリマー / 自律実験 / 量子計算

process informatics / copolymer / autonomous experiments / quantum chemistry

研究開発の概要 Research Highlights

- 化学合成プロセスでのスケールアップでの課題**
 生産する量に合わせて設備や方法を最適化しているため、相似拡大だけでは同じ合成プロセスが再現できません。
- ポリマー精密合成のためのデジタル制御技術**
 スケーラビリティを実現するため、AI及びデジタル技術でコントロールされたフロー・バッチ合成法を開発し、合成プロセスの精密制御を可能にします。
- 反応データベースとプロセス最適化AI**
 共重合反応2500種の活性化エネルギーをデータベース化し、生産プロセス最適化に重要なAI構築を行います。
- 自動制御されたオンデマンド合成装置の開発**
 ロボティクスとオンライン測定で自動制御された、化学品のオンデマンド製造を可能にする合成装置を開発します。



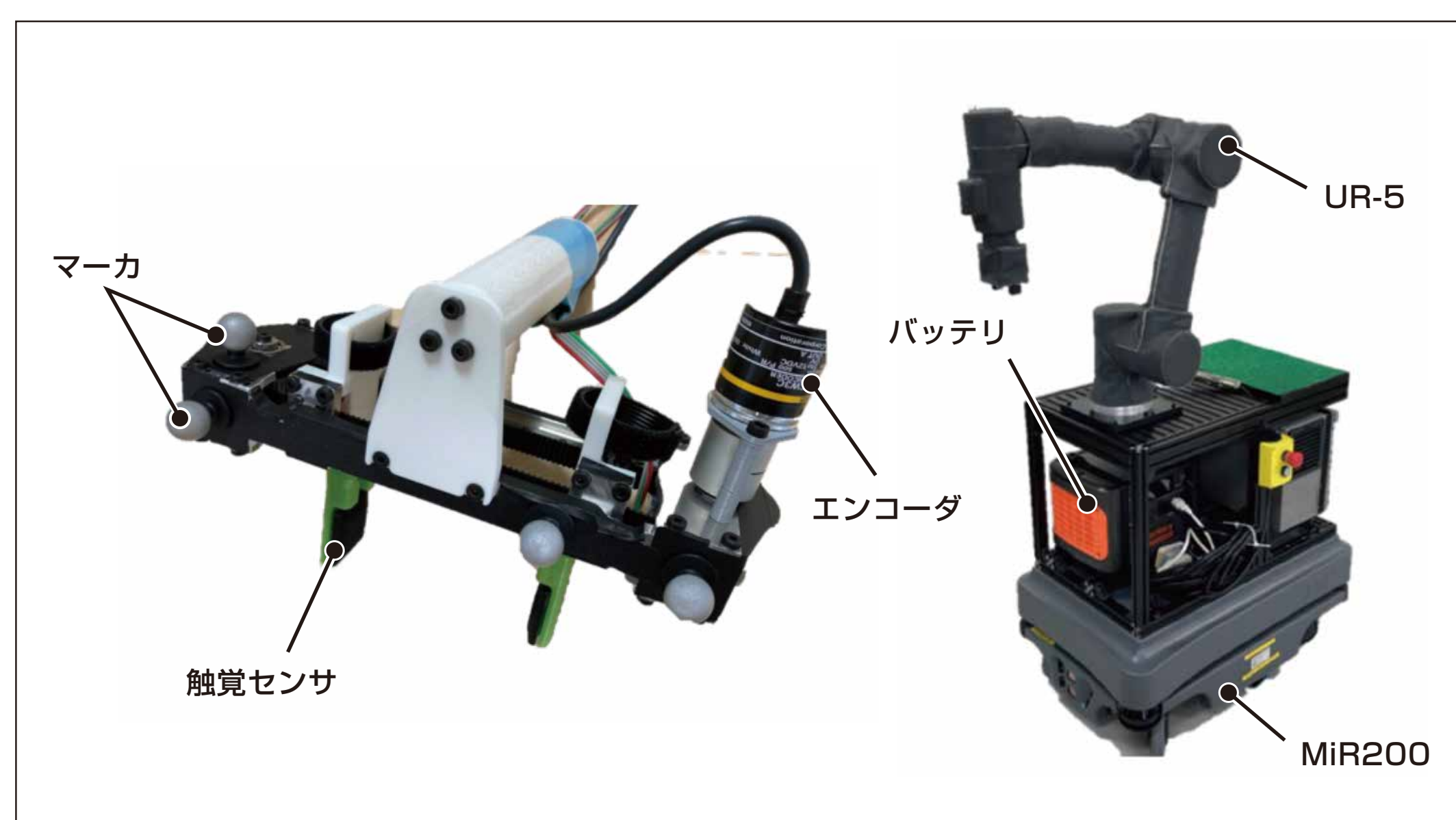
研究開発の課題と目的
Difficulty and Objective



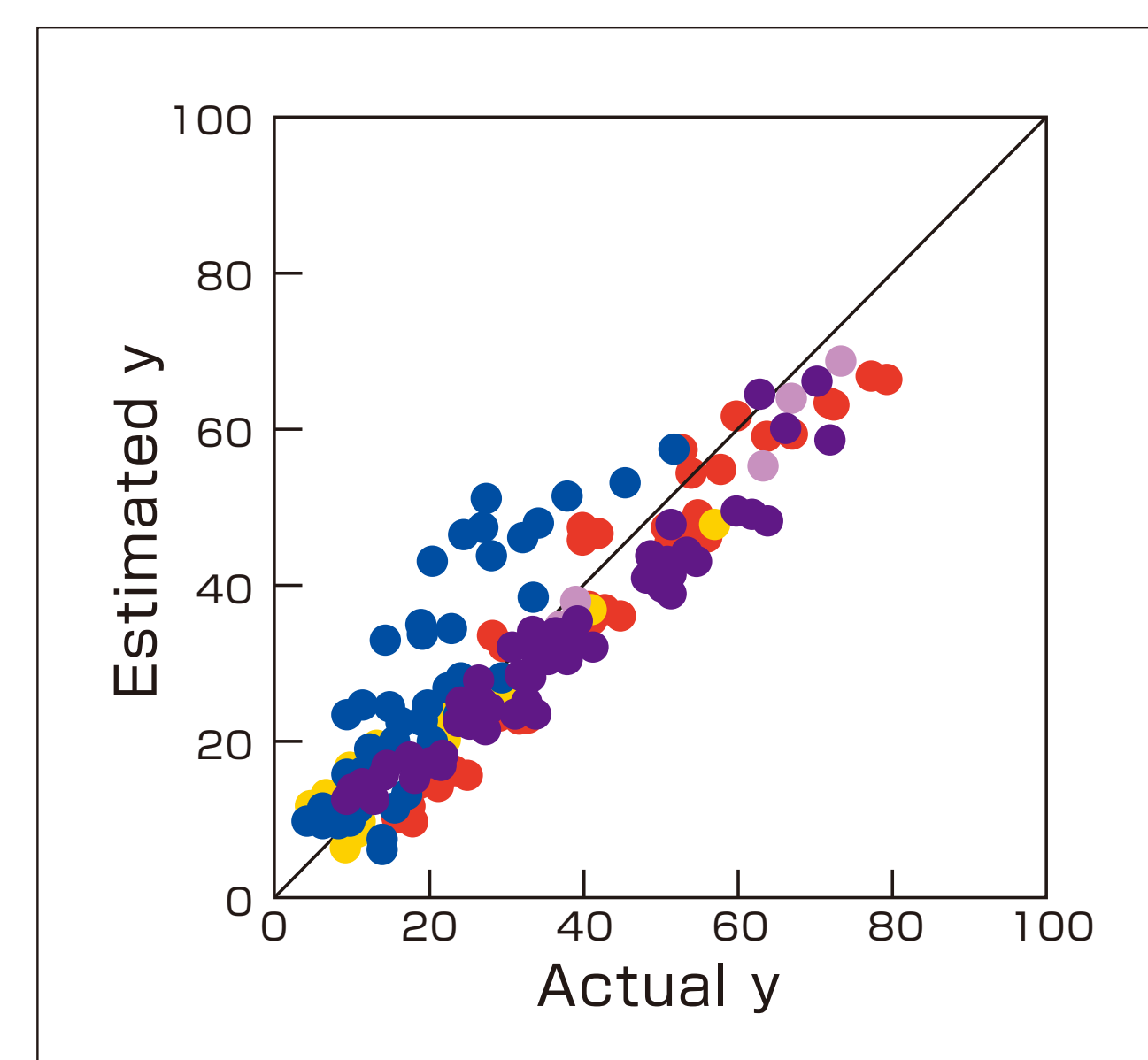
フロー・バッチ合成装置
flow-batch synthesis

来場者に向けて For Visitors

本技術はデジタルとリアルな融合を特徴とし、機能性高分子の精密重合での実績をあげています。今後は実用化へ向けて連携先を拡大していきたいと考えています。本技術およびデジタルとリアルな融合にご興味のある方はぜひご相談ください。



人間の動きをロボットの動作に変換して学習させるシステム
Robotic experimental system



生成量のAI予測による見積りと検証
AI prediction validation of product

関連サイト

機械学習・AI 奈良先端大 マテリアルズ・インフォマティクス研究室
<https://sites.google.com/view/naist-mi>

ロボティクス 奈良先端大・ロボットラーニング研究室
<https://isw3.naist.jp/Research/ai-rl-ja.html>

フロー合成 奈良先端大・ナノ高分子材料研究室
<https://mswebs.naist.jp/LABs/ajiro/index-j.html>

機械学習・AI データ駆動型化学研究室
http://www-dsc-vm.naist.jp/data-driven_chemistry/

重合反応 JSR株式会社
<https://www.jsr.co.jp/>

計算化学 慶應義塾大学・理論化学研究室
<https://chem.keio.ac.jp/hatanaka-lab/index.html>

NEDOプロジェクト名称 NEDO先導研究プログラム / マテリアル革新技術先導研究プログラム

実施期間 2021年度 ~ 2023年度

問い合わせ先 奈良先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科 物質創成科学領域 マテリアルズ・インフォマティクス研究室

積層造形部品開発の効率化のための 基盤技術開発事業



Fundamental Technology Development Project for Improvement of Production Efficiency via Additive Manufacturing

金属積層造形 / レーザビームパウダーベッドフュージョン /
電子ビームパウダーベッドフュージョン / モニタリング / フィードバック制御

Metal Additive Manufacturing / Laser Beam Powder Bed Fusion(LB-PBF) /
Electron Beam Powder Bed Fusion(EB-PBF) / Monitoring / Feedback Control

研究開発の概要 Research Highlights

■ 金属積層造形プロセスにおける溶融・凝固現象を解明し、造形表面画像を機械学習を用いて欠陥発生を予測することにより、欠陥のない高品質の製品を製造するための世界最高レベルの高度なモニタリング・フィードバック制御機能を備えた積層造形技術を開発しています。

■ 背景

金属積層造形では、製品に欠陥が発生しやすいことから、高品質な製品を生産するためには、特に新製品の開発に際して、多大な時間とコストがかかるとともに、再現性と安定性の確保が課題となっています。

■ 開発内容

- 1 溶融凝固現象の解明による欠陥発生の予測技術を研究開発しています。
- 2 再現性・安定性の確保のため、高度モニタリング及びフィードバック制御機能を開発しています。
- 3 新製品用新規製造方案開発のコスト抑制のために、積層造形部品作製のための開発・評価手法の開発に取り組んでいます。

【最終目標】

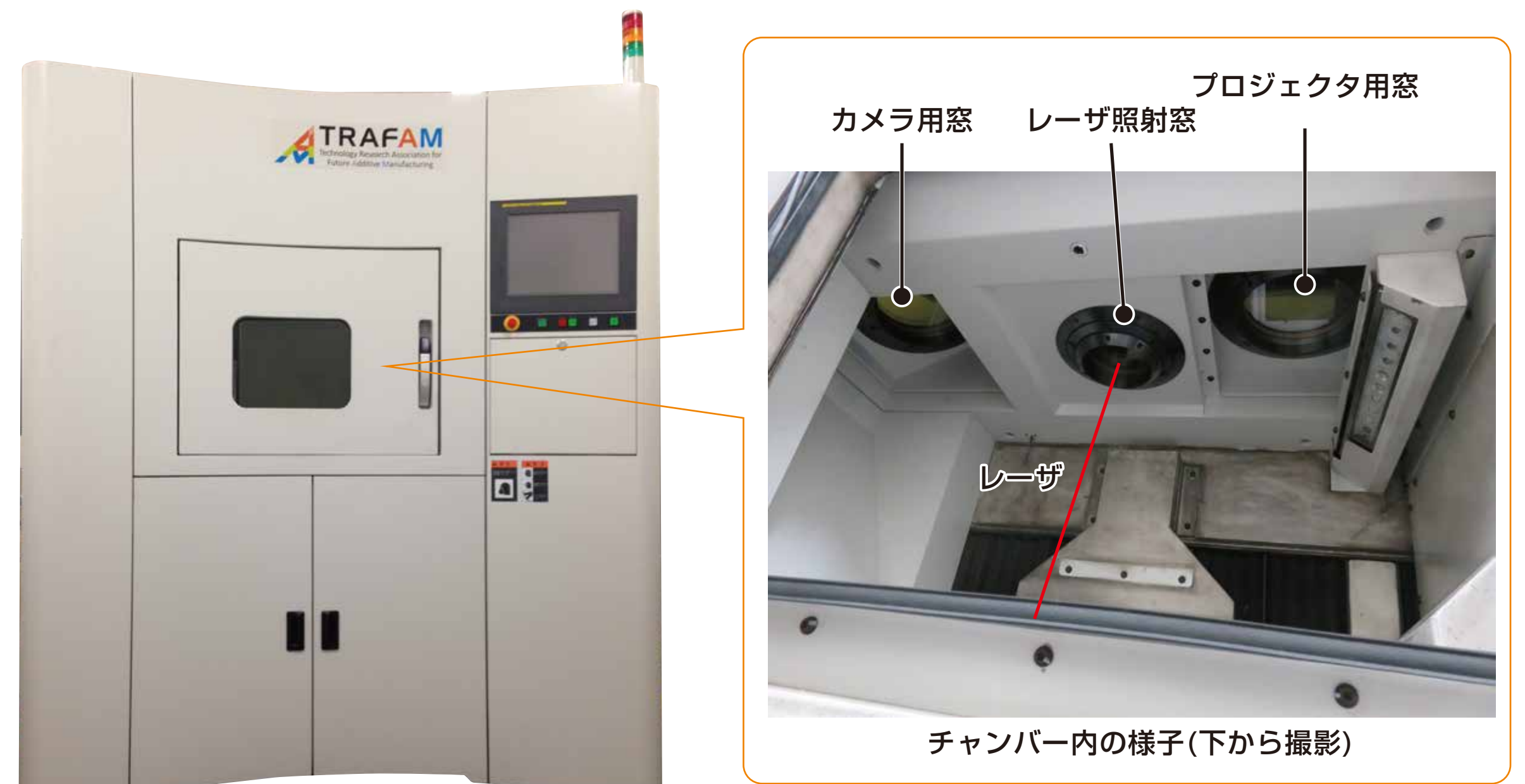
レーザビーム方式と電子ビーム方式の3Dプリンタに高度モニタリングとフィードバック制御機能を実装・システム化し、造形プロセス中の50 μ m以上の大きさの欠陥率を0%とし、造形条件決定のリードタイムを1/5(1週間程度)に短縮します。

■ 今後の展望

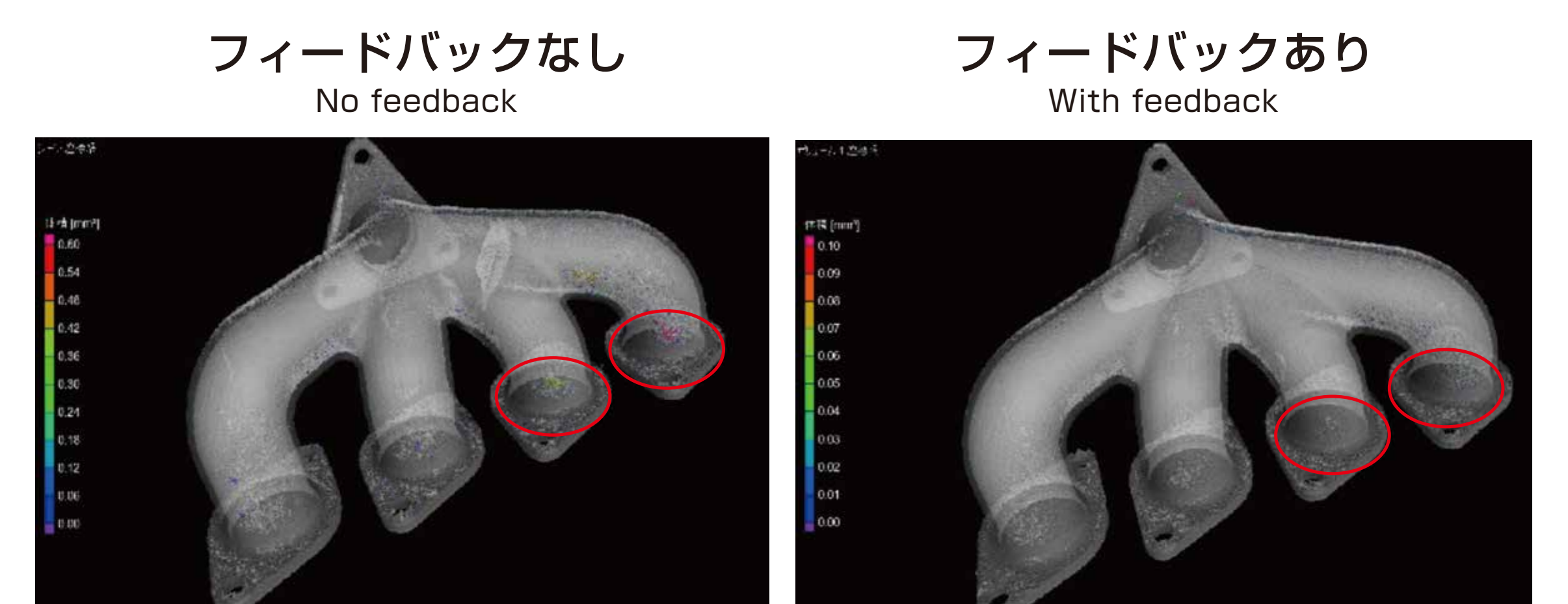
来年度以降、研究成果を実用化・事業化に取り組んでいく計画です。

来場者に向けて For Visitors

本技術にご興味のある方は、お声がけください。



モニタリング装置(レーザビーム方式)
Monitoring device(LB-PBF)



フィードバック制御機能の効果(レーザビーム方式)
Effectiveness of feedback control function (LB-PBF)



モニタリング装置(電子ビーム方式)
Monitoring device(EB-PBF)

関連サイト

技術研究組合次世代3D積層造形技術総合開発機構(TRAFAM)
<https://www.trafam.or.jp/>



NEDOプロジェクト名称 積層造形部品開発の効率化のための基盤技術開発事業 / 積層造形部品開発の効率化のための基盤技術開発事業

実施期間 2019年度 ~ 2023年度

問い合わせ先 TRAFAM 技術推進部長 橋谷道明 Tel: 03-3525-4982 Mail: hashitani@trafam.or.jp



国立研究開発法人
新エネルギー・産業技術総合開発機構
New Energy and Industrial Technology Development Organization

電子ビーム金属3Dプリンター JAM-5200EBM

新技術の開発と応用



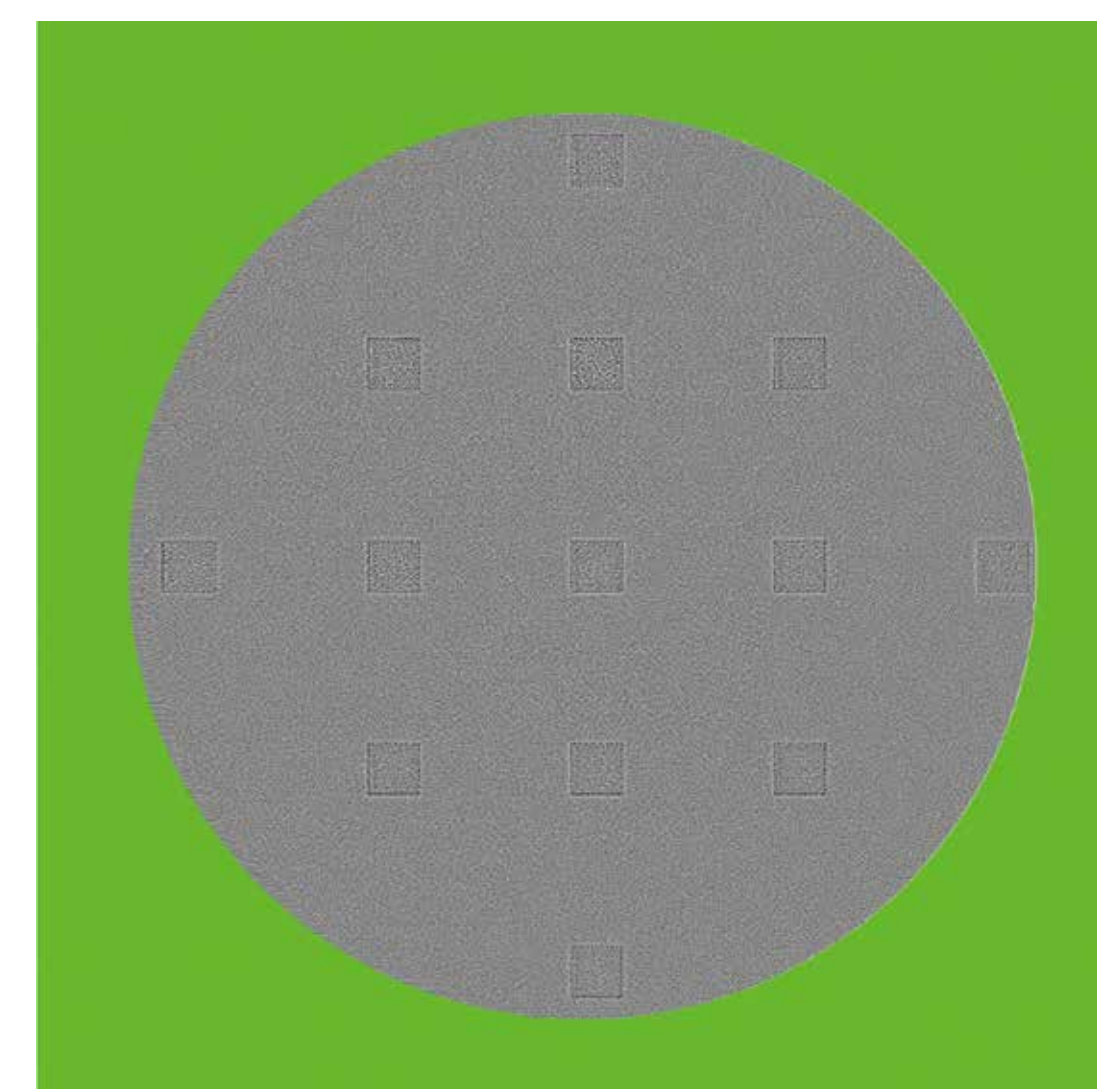
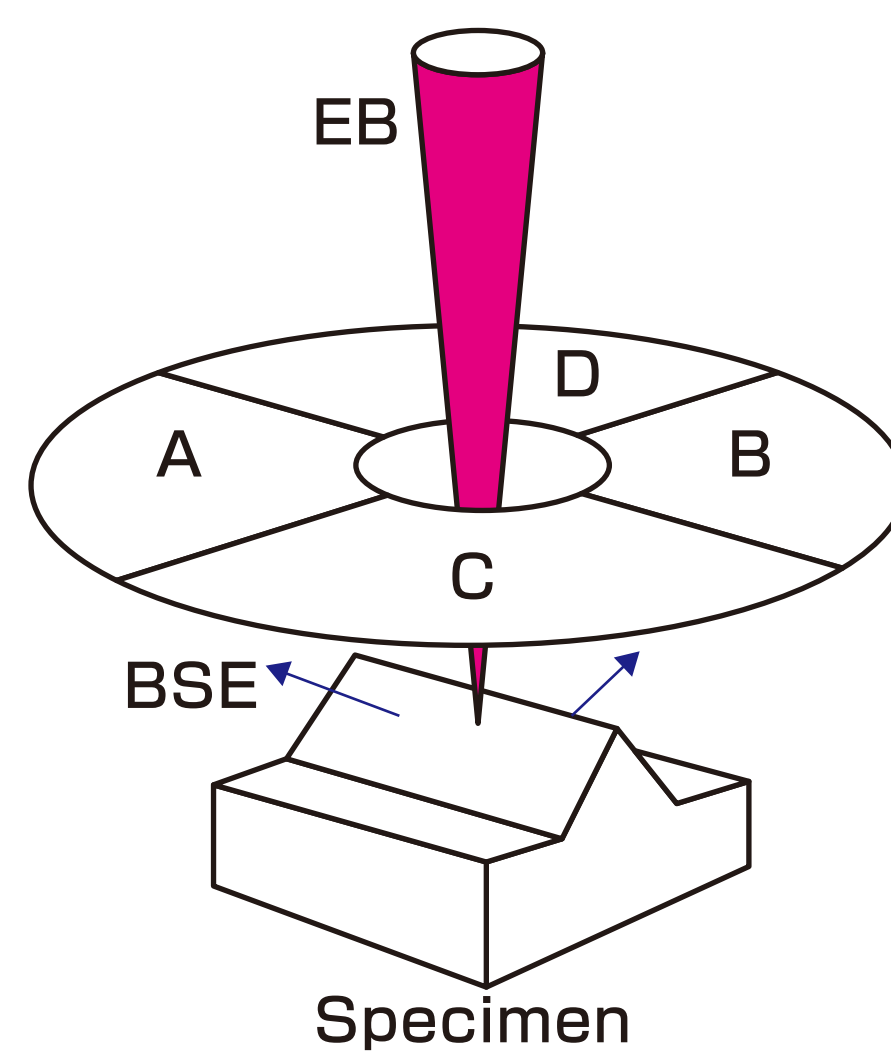
New technology development and application in the Electron Beam Metal 3D printer JAM-5200EBM

金属積層造形 / 電子ビームパウダーベッドフュージョン / 反射電子 Metal Additive Manufacturing / Electron Beam Powder Bed Fusion, Jam-Slicer / Backscattered Electron Image

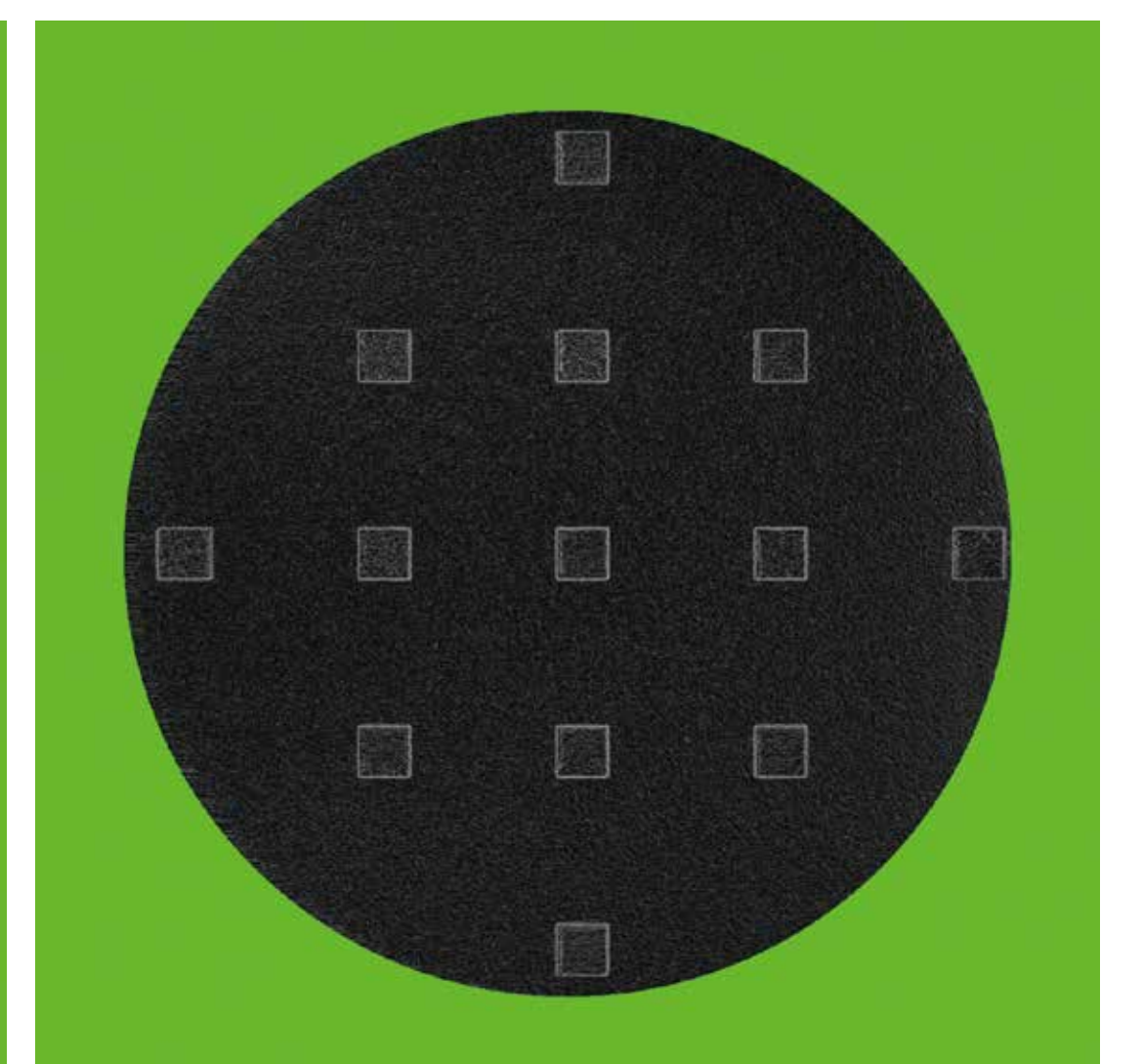
研究開発の概要 Research Highlights

■ JEOLは「次世代型産業用3Dプリンタの造形技術開発・実用化事業」において、2021年に電子ビーム金属3Dプリンター JAM-5200EBMの販売を開始しました。現在我々は、電子ビームの特長を生かした新技術を開発し装置への応用を進めています。

■ **BSE Detector & BSE Image (反射電子像)**
BSEモニタリング機能は、4つのBSE検出器から構成され、得られた信号を組み合わせることで造形パーツ断面の凹凸強調像や輪郭強調像を構築します。凹凸強調像は欠陥検知に、輪郭強調像はパーツ形状測定にそれぞれ使用されます。



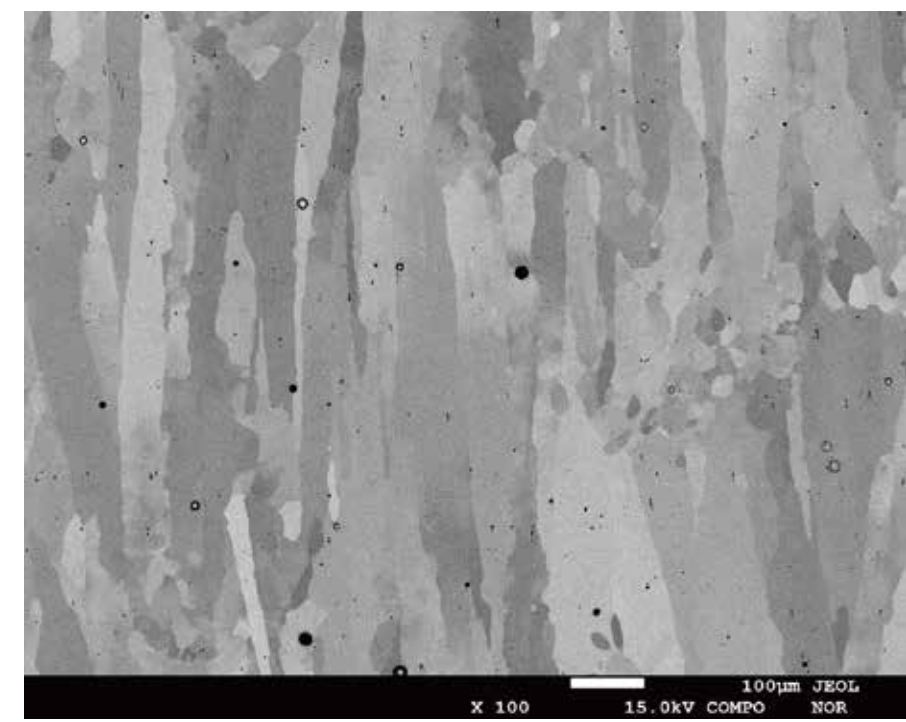
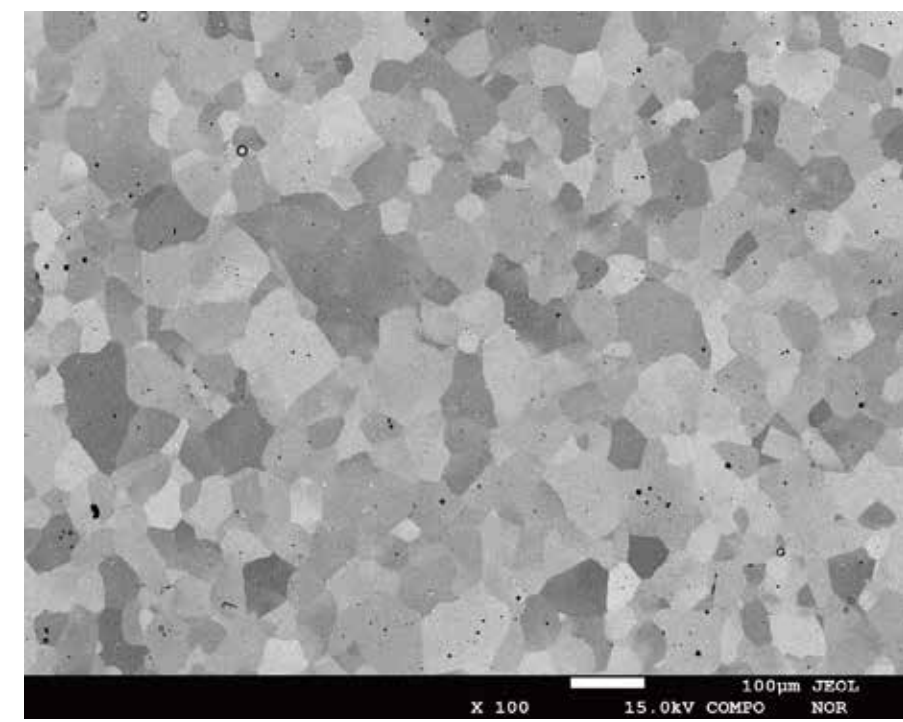
BSE像・凹凸強調像



BSE像・輪郭強調像

■ **Control of Microstructure (IN718 Alloy) (微細構造の制御)**

JEOLは、溶融条件を変化させることでIN718材料にて金属組織を制御することに成功しました。柱状晶を有する造形物は、異方性を持つものの、極めて長いクリープ寿命をもちます。一方、等軸晶の金属パーツは異方性はありませんが、クリープ寿命が短くなります。

微細構造	 柱状晶 / Columnar Crystal	 等軸結晶 / Equiaxial Crystal
引張試験	0.2%耐力 : 1043 MPa 引張強さ : 1339 MPa 伸び率 : 11%	0.2%耐力 : 919 MPa 引張強さ : 1173 MPa 伸び率 : 12%
クリープ試験 (650℃ / 550MPa)	3518時間	410時間

来場者に向けて For Visitors

JEOLはTCT Japan 2024で3Dプリンターの展示を行っています。ぜひお立ち寄りください。

NEDOプロジェクト名称 積層造形部品開発の効率化のための基盤技術開発事業 / 積層造形部品開発の効率化のための基盤技術開発事業

実施期間 2019年度 ~ 2023年度

問い合わせ先 日本電子(株)3DPJ 営業グループ 松山 Tel: 090-1070-4917

計算科学・人工知能(AI)を活用したセラミックス製造プロセスの革新的設計技術

Development of process design technology for advanced ceramics manufacturing utilizing computational science and artificial intelligence (AI)

ファインセラミックス / プロセスインフォマティクス

Fine Ceramics / Process Informatics

研究開発の概要 Research Highlights

次世代ファインセラミックス製造プロセスのための基礎・応用技術の開発

■ 革新的プロセス開発の基盤構築

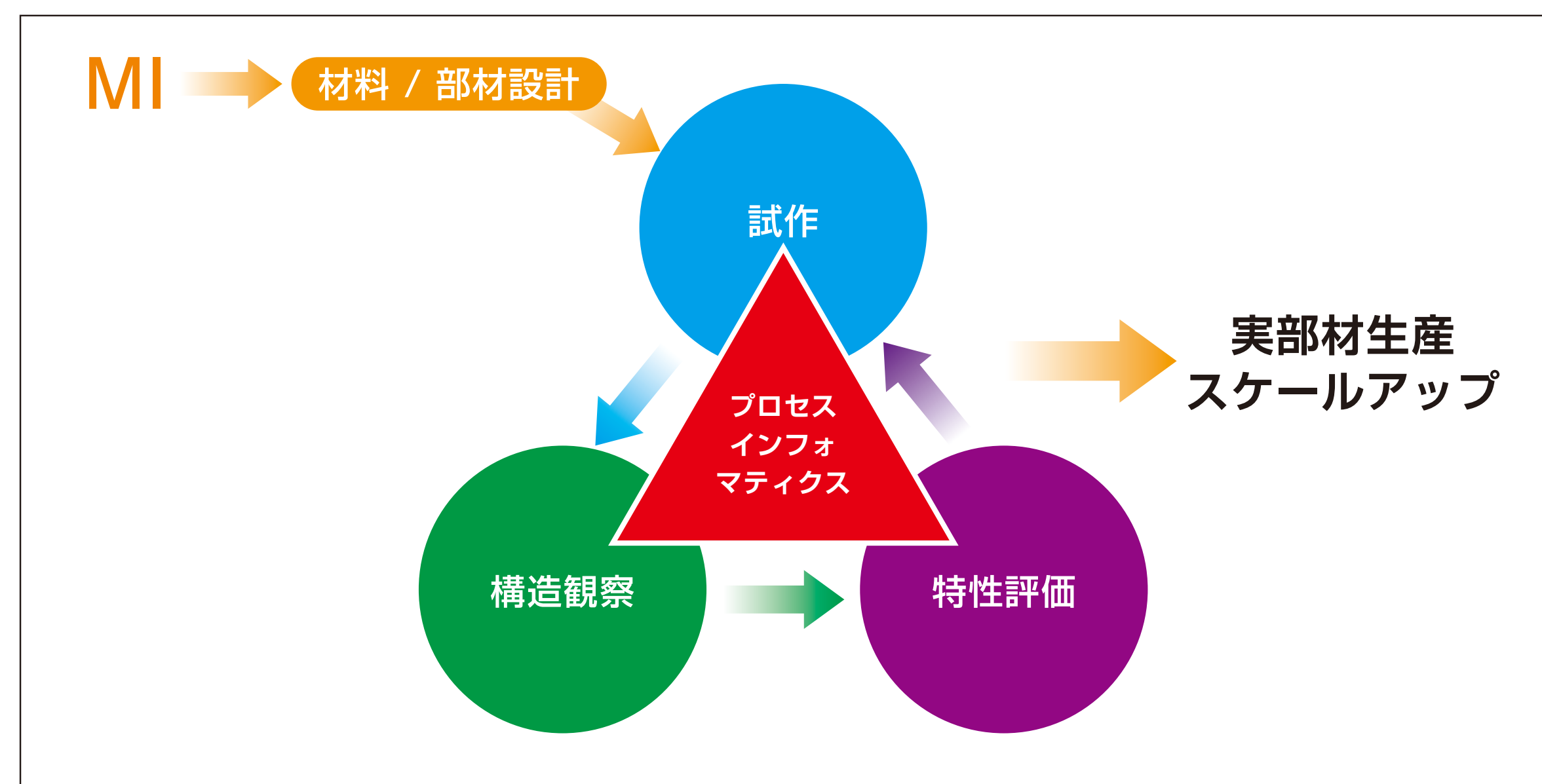
複雑なセラミックス製造プロセスの設計/最適化を支援するため、サイバー実験を可能とするプロセスシミュレーション技術を開発しています。サイバー実験によって収集したプロセスビッグデータの解析による「プロセスインフォマティクス」の実現にも取り組みます。

■ 革新的プロセス開発技術の応用

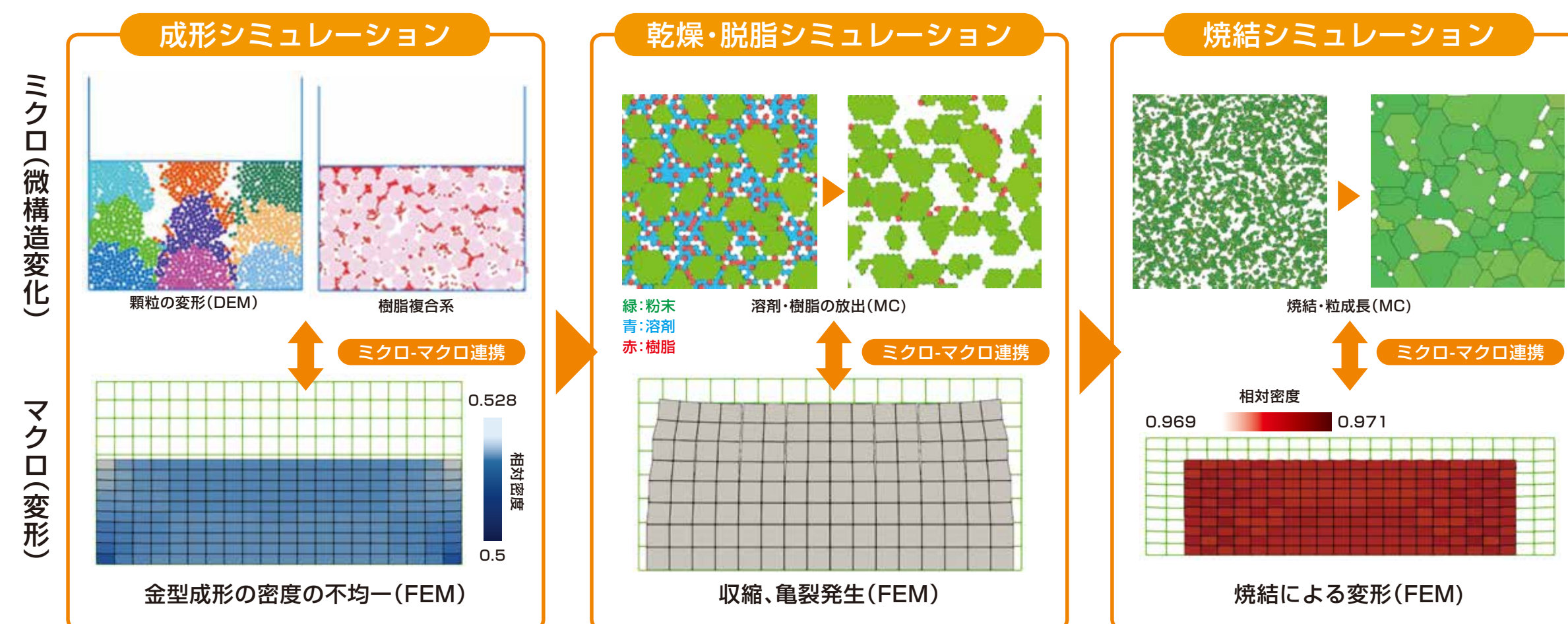
開発したプロセス開発基盤を活用し、PJ参画企業による次世代デバイス創出のための新規製造プロセスを実現します。

■ 現在までの成果

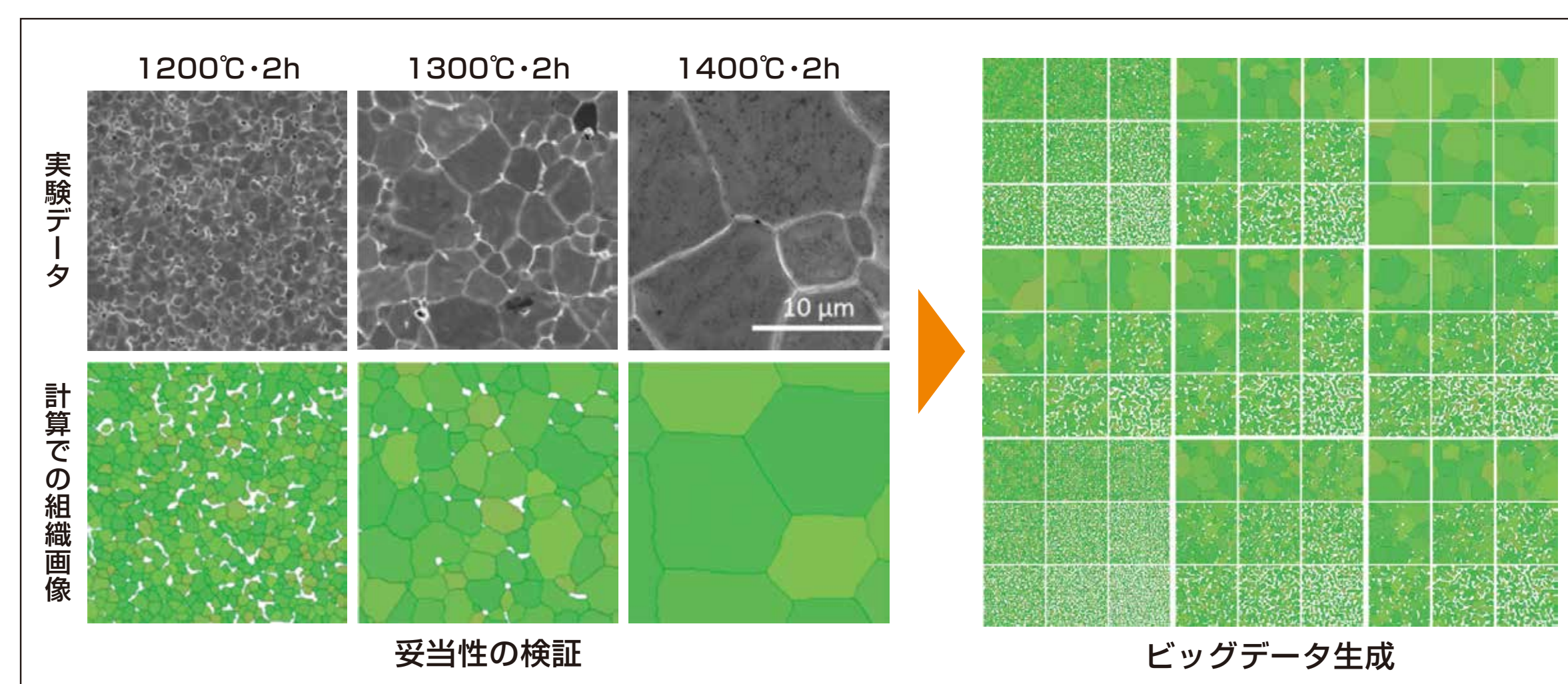
先端解析技術を用いて可視化したプロセス現象をモデル化して要素プロセスシミュレータを開発しました。また、開発シミュレータを接続した「統合型シミュレータ」のプロトタイプを作成しました。モデル部材を用いた実験とシミュレーション結果の比較により、シミュレータの精度検証を進めています。また、種々の材料系に適用するためのシミュレーションパラメータの取得も進めています。



セラミックス製造プロセスインフォマティクスの概要
Overview of Process Informatics for Ceramics



プロセスシミュレータを用いた計算例
Calculation example using process simulator



プロセスシミュレータを活用したビッグデータ生成
Big data generation using process simulators

来場者に向けて For Visitors

従来の「経験と勘」によるプロセス開発手法に代わる革新的なプロセス設計技術の活用によりプロセス開発期間を短縮し、5G・6G通信分野を始めとする次世代のファインセラミックス部品市場において高い産業競争力と世界シェアを確保していきます。次世代のファインセラミックス電子部品やエンジニアリング部品での開発等で、新技術に関心のある方はお問い合わせください。

関連サイト

プロジェクト概要

https://www.nedo.go.jp/activities/ZZJP_100207.html



NEDOプロジェクト名称 次世代ファインセラミックス製造プロセスの基盤構築・応用開発 / 次世代ファインセラミックス製造プロセスの基盤構築・応用開発

実施期間 2019年度～2023年度

問い合わせ先 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 極限機能材料研究部門 Tel: 052-736-7104 Mail: y-fujishiro@aist.go.jp

工場排ガス等を対象としたCO2ガス分離回収システムに用いるガス分離膜の開発

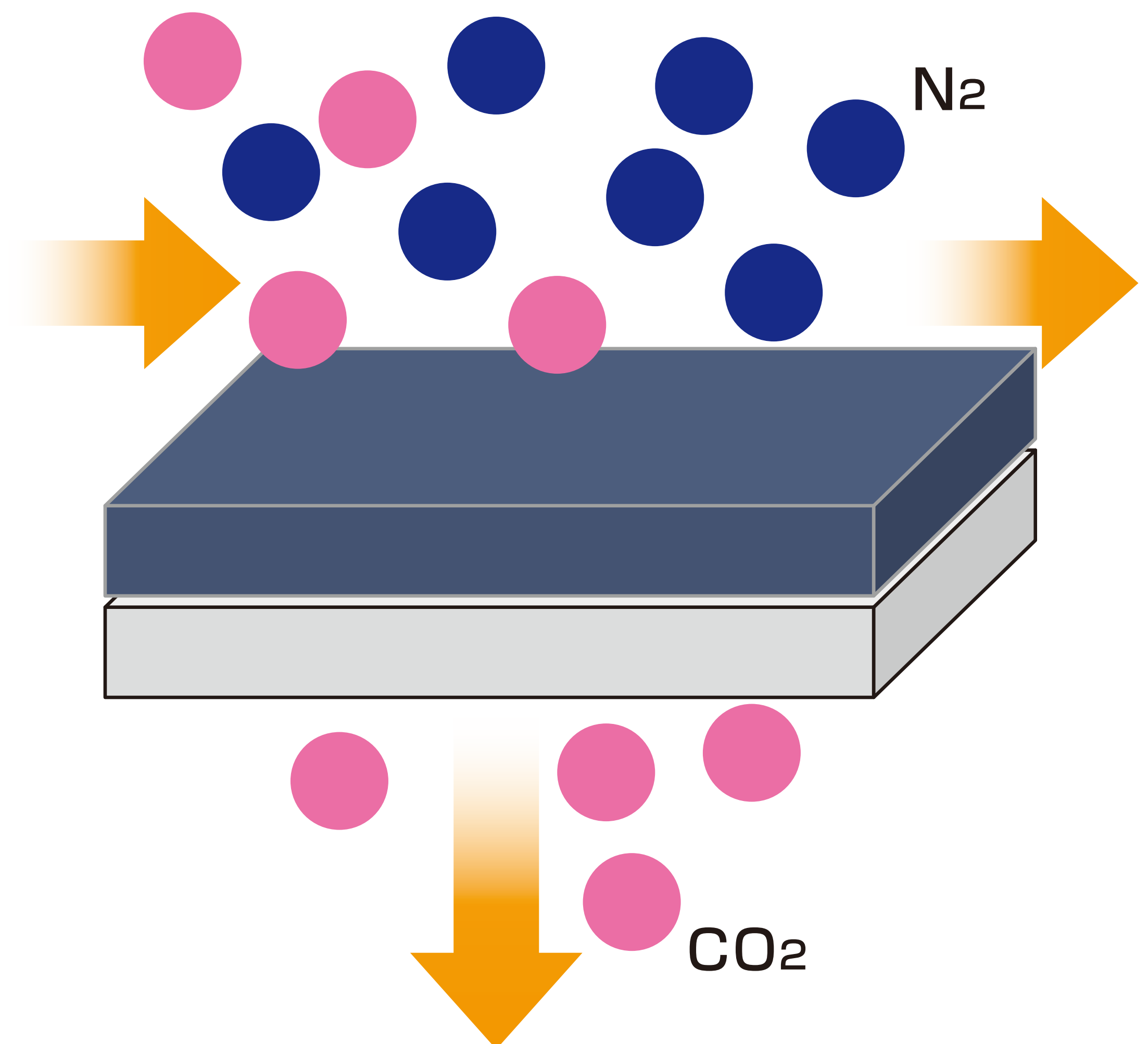
Development of gas separation membranes for use in CO2 gas separation and recovery systems for factory exhaust gases, etc.

CO2分離回収 / ガス分離膜

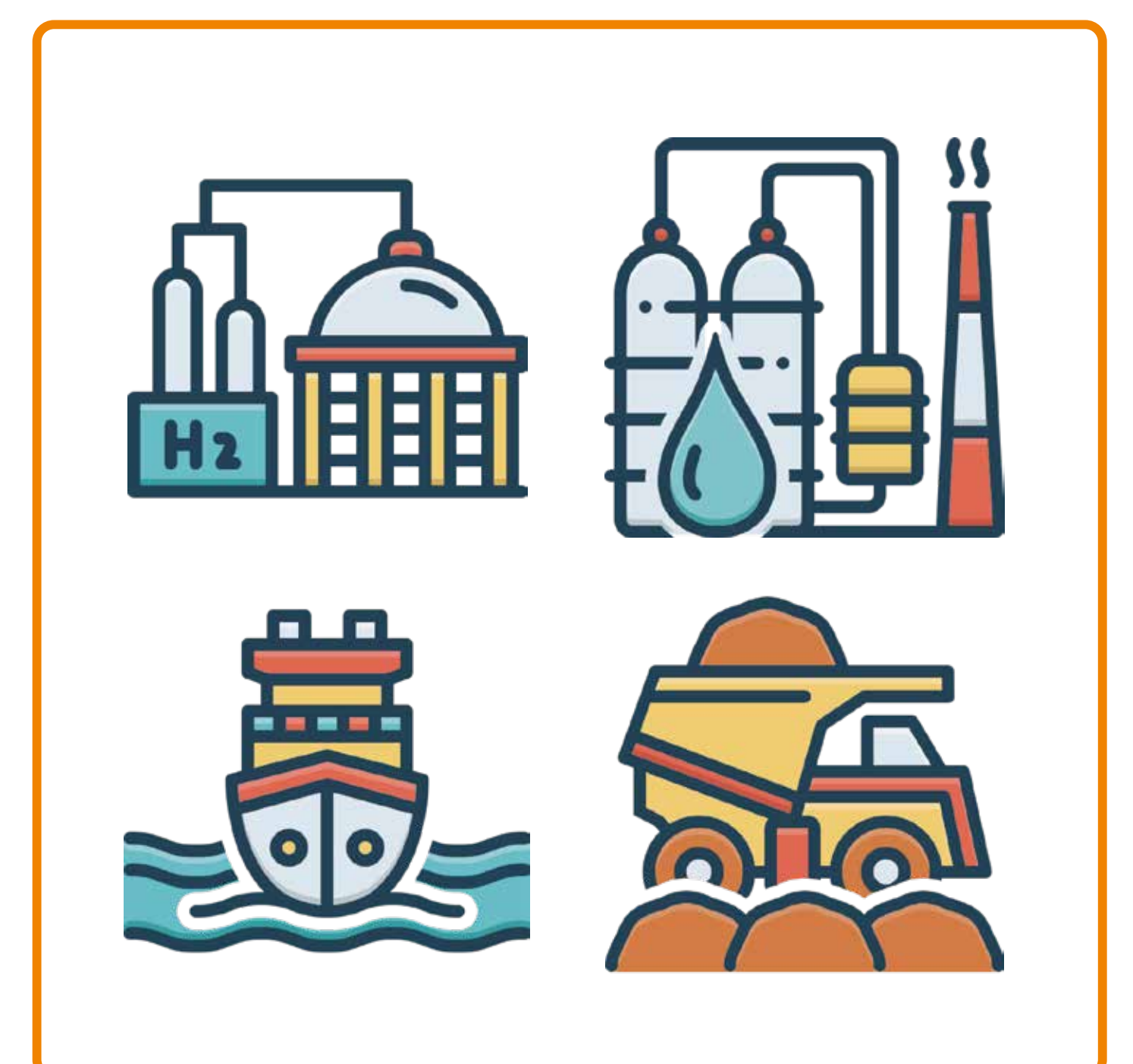
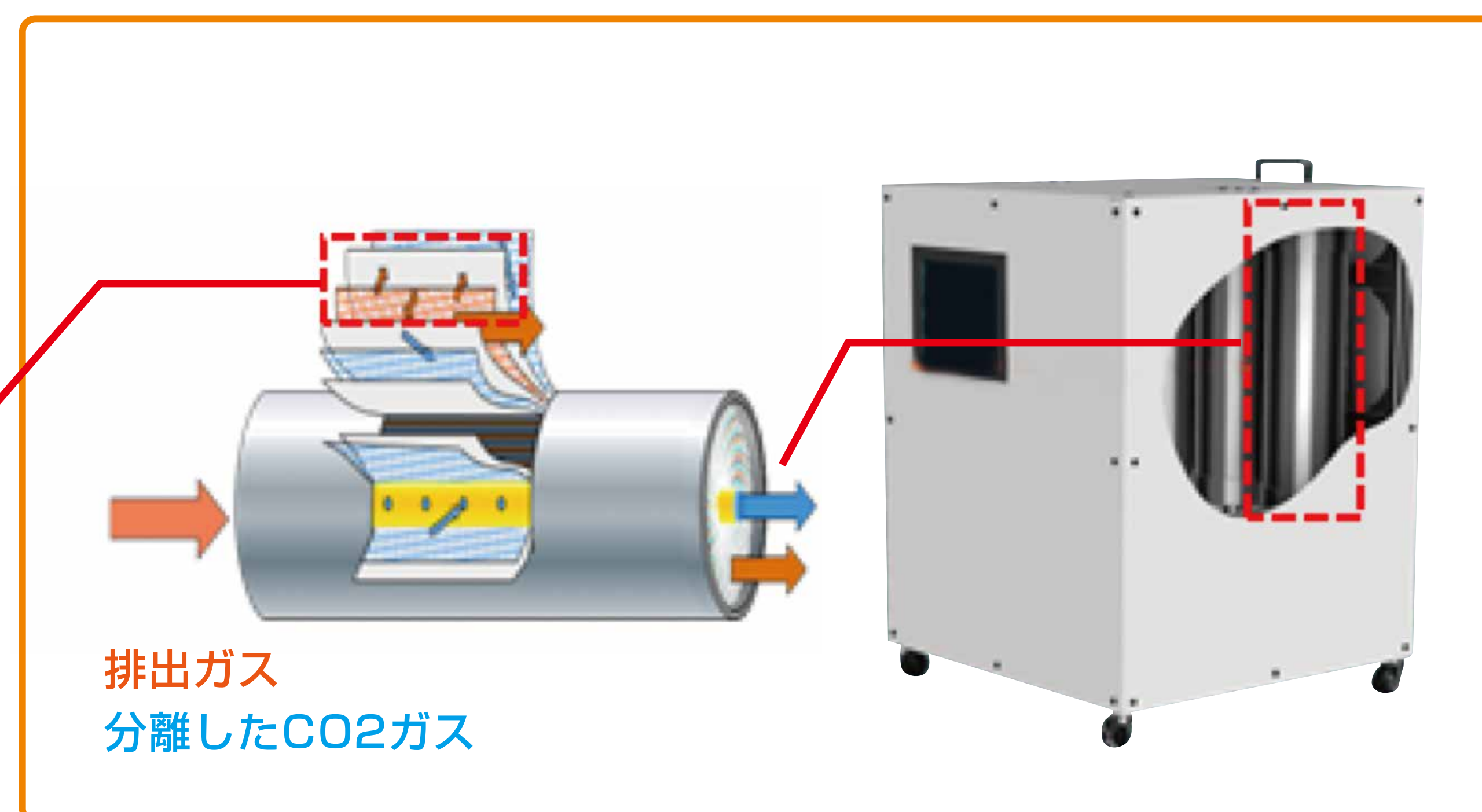
Carbon capture / Gas separation membrane

研究開発の概要 Research Highlights

- 株式会社OOYOOは、持続可能な未来を実現するために空気や各種ガスを分離・浄化する高性能膜の開発に取り組んでいます。
- プロジェクトを通じて、CO2分離・回収システムを大規模プラントのみならず、将来的には中小規模プラントにも広く供給・展開することで、CO2排出量の削減に貢献し、幅広いステークホルダーのカーボンニュートラル実現に貢献することを目指します。
- この研究開発プロジェクトは、様々な排出源からのCO2膜分離・回収技術を進化させ、CO2分離・回収事業の拡大を目指します。また、CO2の有効利用を含めたカーボンリサイクル事業の創出・発展を目指します。そのためには、他の技術よりも低コストでCO2を回収できるCO2膜分離システムを開発する必要があります。その実現には、低コスト材料を用いたCO2透過性及びCO2/N2選択性の高い分離膜を開発すると共に、それを用いたエレメントの創製及びCO2膜分離システムを開発する必要があります。



2,000円台/t-CO2以下の分離回収コスト



NEDOプロジェクト名称 グリーンイノベーション基金事業 / CO2の分離回収等技術開発

実施期間 2022年度～2024年度

問い合わせ先 株式会社OOYOO 管理部 080-2746-2246 Mail: info@ooyoo.jp

工場排ガス等を対象としたCO2ガス分離回収システムに用いるガス分離膜の開発

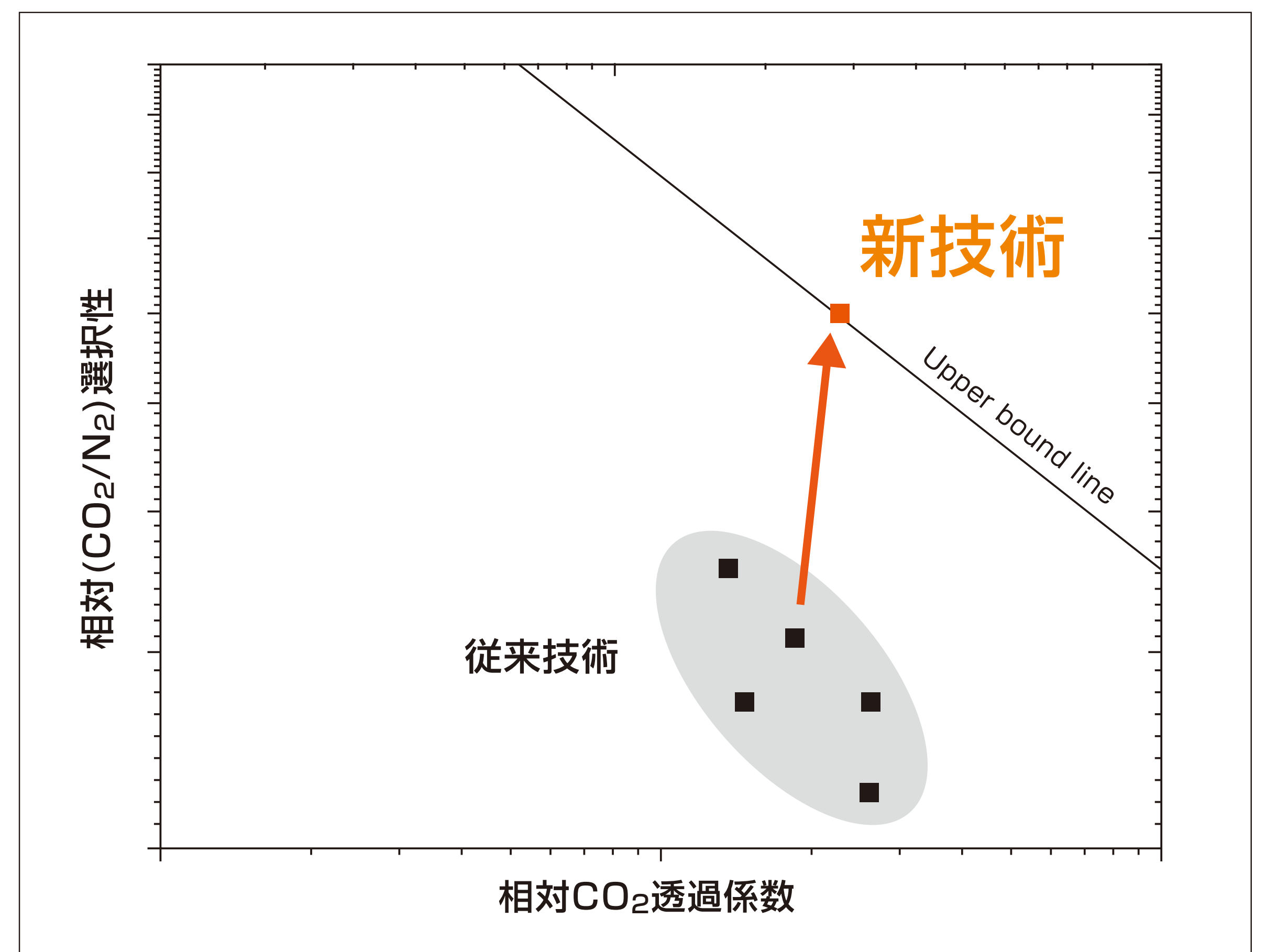
Development of gas separation membranes for use in CO2 gas separation and recovery systems for factory exhaust gases, etc.

CO2分離回収 / ガス分離膜

Carbon capture / Gas separation membrane

研究開発の概要 Research Highlights

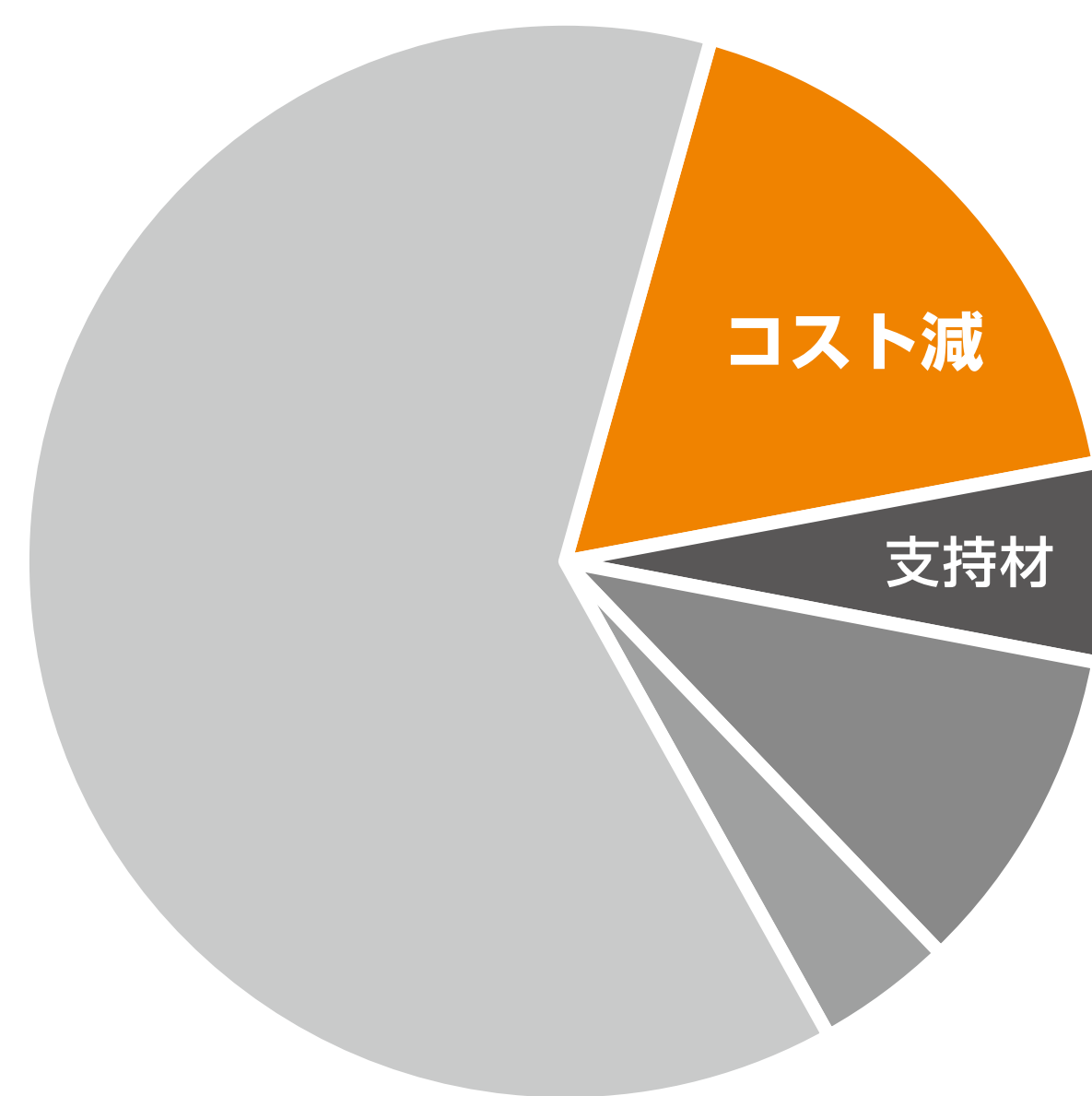
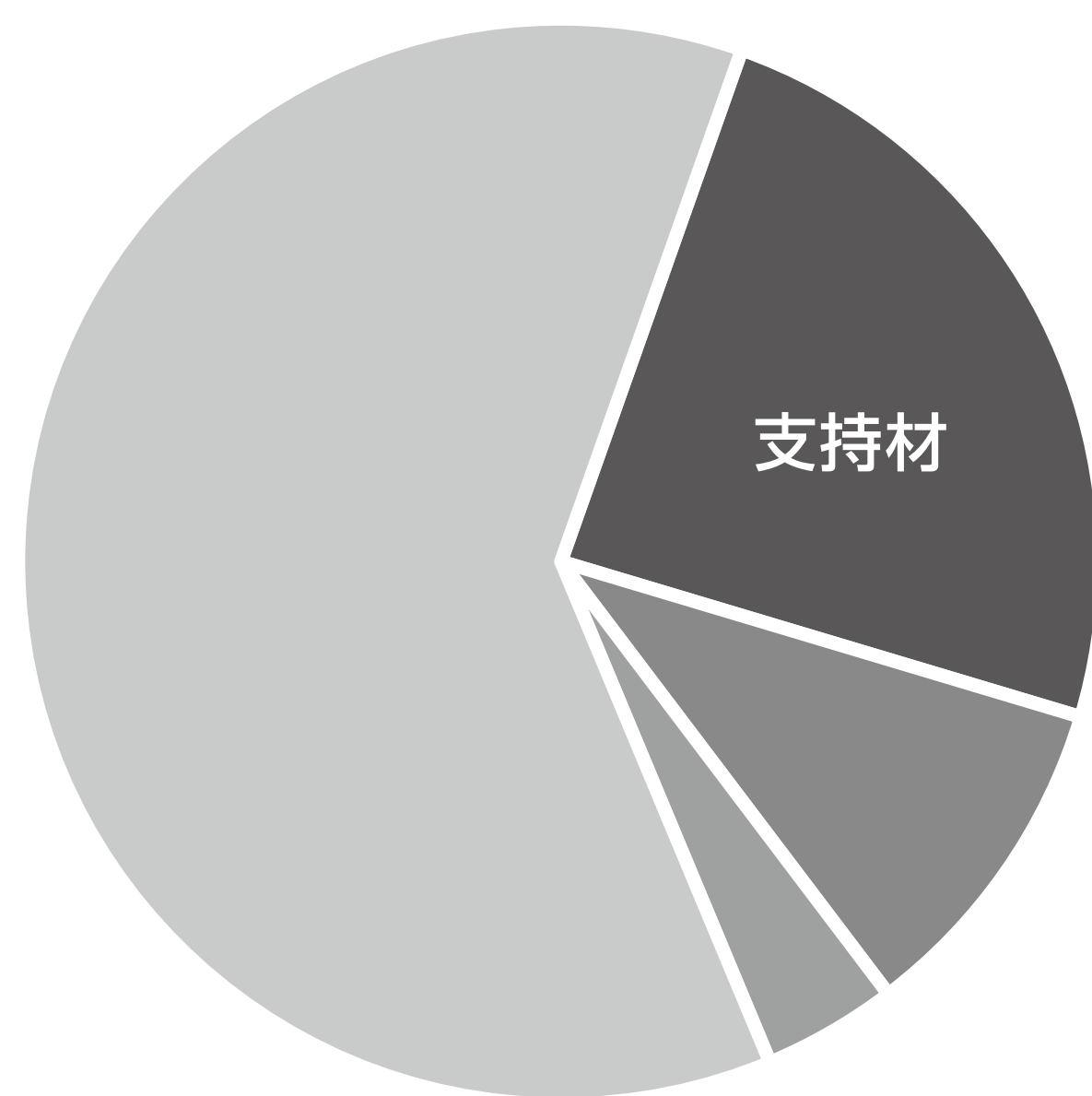
- 従来の支持材よりも安価で薄い支持材を採用することにより、従来の支持材と比較してモジュールのコストを削減でき、モジュール充填面積も増加できます。また、新支持材を採用したガス分離膜において、ガス透過特性(CO₂ガス透過速度及びCO₂/N₂選択性)の目標値の約70%を達成しています。今後、選択層材料及び添加剤等の最適化によりガス透過特性の目標値を達成する見込みです。



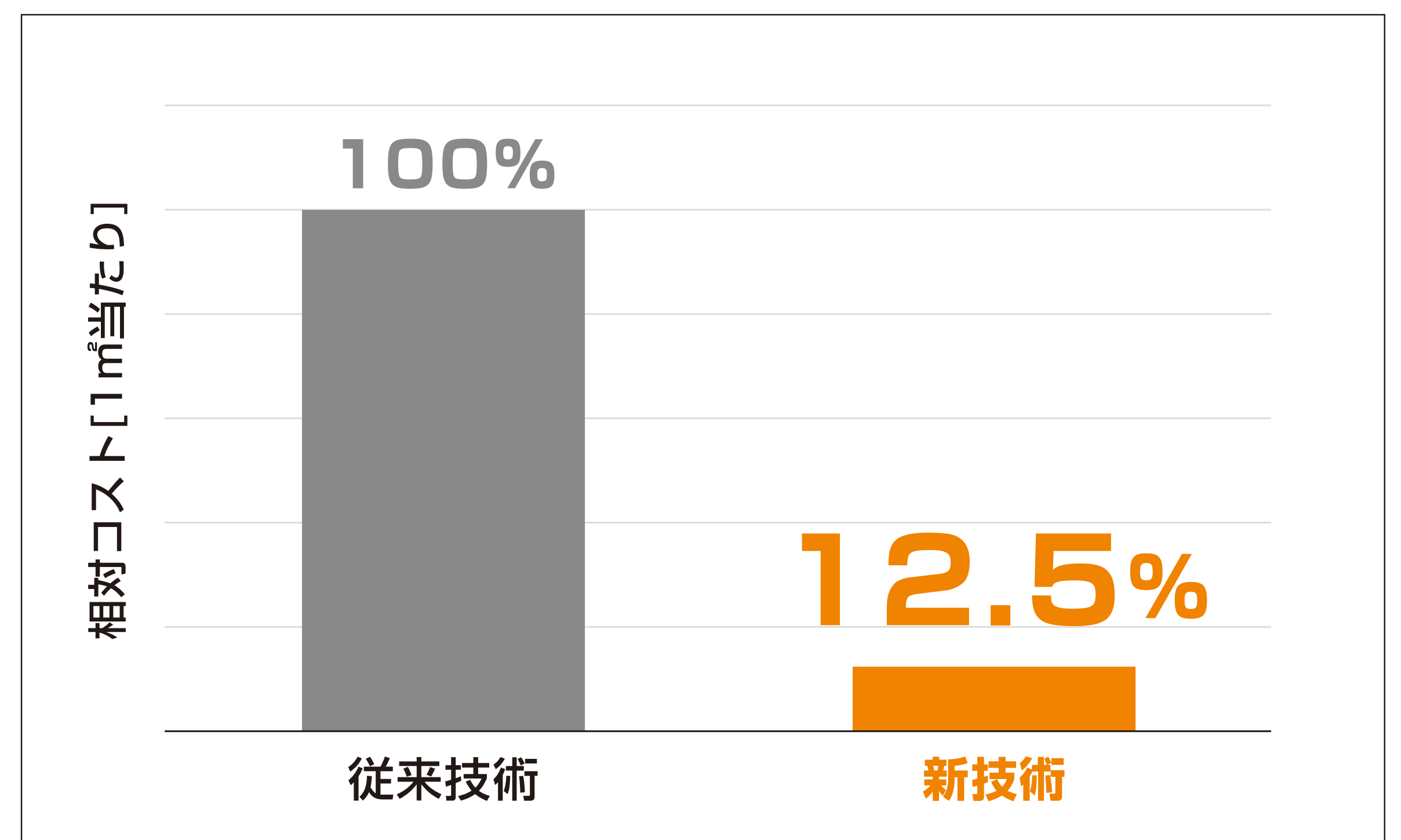
各種材料におけるCO2透過係数及び選択性の比較
Comparison of CO2 permeability and selectivity in various materials

従来技術

新技術



モジュール全体におけるコストの比較
Comparison of total cost of module



支持材コストの比較
Comparison of cost of support material

来場者に向けて For Visitors

本事業において開発するガス分離膜、ひいてはガス分離膜を用いたモジュール及びモジュールシステムの利点である低コスト、省スペースを活用して、中小排出事業者のCO₂分離回収に貢献できることを期待しています。また、回収したCO₂は工業利用のみならず、将来的には農業や漁業における利用、さらには貯蔵(CCS)にも利用されることを期待しています。

関連サイト

株式会社OOYOO ウェブサイト
<https://www.ooyoo.co.jp/>



NEDOプロジェクト名称 グリーンイノベーション基金事業 / CO₂の分離回収等技術開発

実施期間 2022年度 ~ 2024年度

問い合わせ先 株式会社OOYOO 管理部 080-2746-2246 Mail: info@ooyoo.jp

CO₂を炭素源とした 産廃由来炭化ケイ素合成の研究開発

R&D for synthesis of silicon carbide derived from industrial waste using CO₂ as a carbon source

カーボンリサイクル / 炭化ケイ素

carbon recycling / SiC

研究開発の概要 Research Highlights

■ 研究の背景

二酸化炭素(CO₂)は化学的に非常に安定な気体で、資源化が困難です。また、シリコンスラッジなどの産業廃棄物を有効活用する技術が求められています。

■ 開発内容

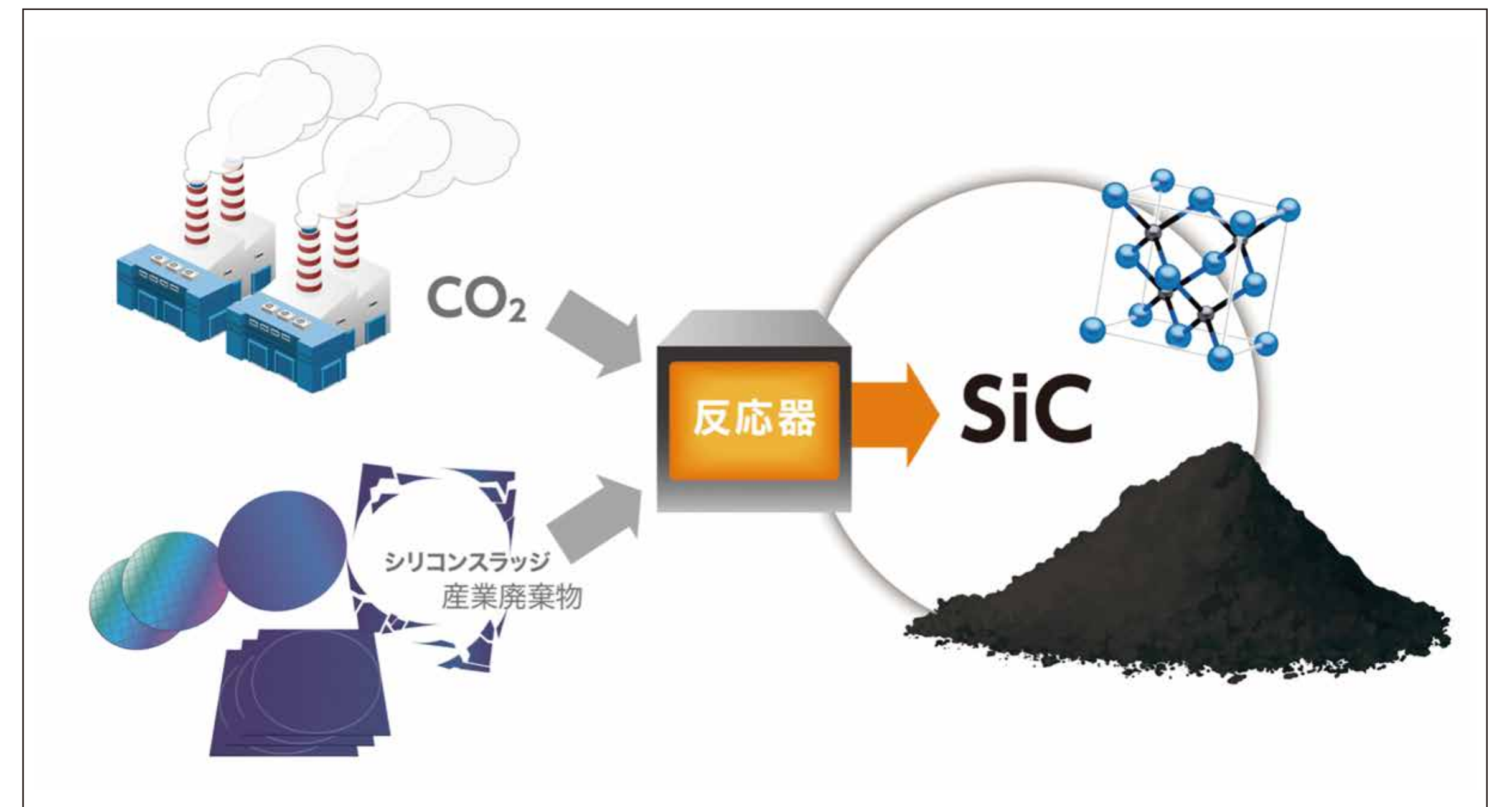
CO₂を炭素源に、産業廃棄物のシリコンスラッジから炭化ケイ素(SiC)を合成することに成功しました。発熱反応を利用することで資源化エネルギーを最小限にできます。

■ 研究成果と意義

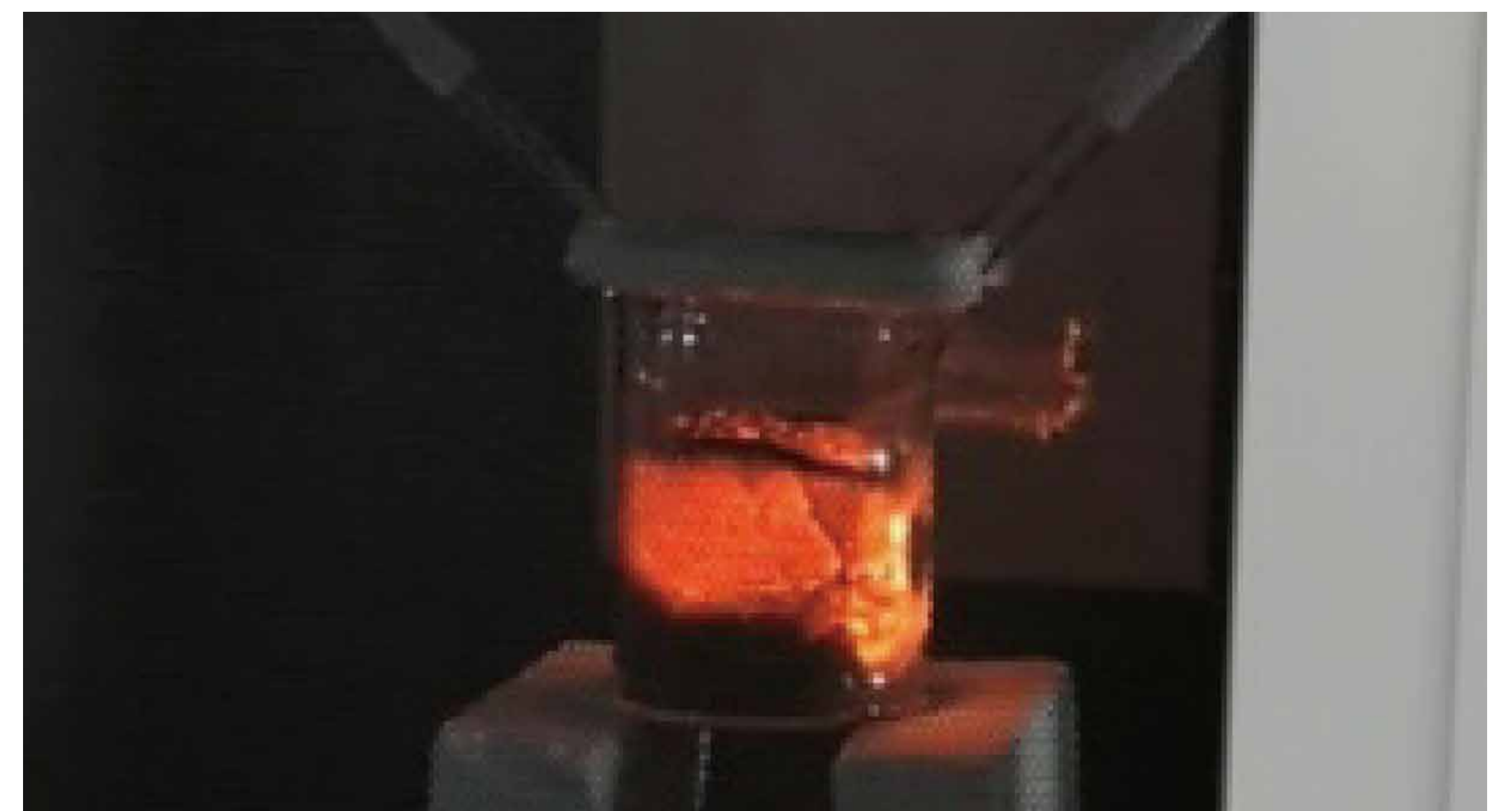
本技術でCO₂の半永久的な固定化が可能です。カーボンリサイクルとマテリアルリサイクルを同時達成し、高度循環型社会構築に貢献します。

■ 今後の展望

広島県大崎上島にあるカーボンリサイクル実証研究拠点基礎研究エリアにて、本技術のスケールアップと社会実装の検証を進めています。



カーボンリサイクル型SiC合成
Carbon recycling SiC synthesis



SiC合成の様子
Photograph during SiC synthesis



原料(左)と、合成したSiCの写真
Photo of Si sludge and synthesized SiC

来場者に向けて For Visitors

カーボンリサイクル型高純度炭化ケイ素粉末(99%以上)の合成が可能です。また、省エネルギー・クリーンかつ産業廃棄物の化学ポテンシャルを活かした「マイクロ波燃焼合成」により、合成時のエネルギー消費を大きく低減できます。

関連サイト

Researchmap

<https://researchmap.jp/7000002214>

プレスリリース

<https://www.tohoku.ac.jp/japanese/2022/05/press20220511-01-recycle.html>



NEDOプロジェクト名称 カーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発 / CO₂有効利用拠点における技術開発

実施期間 2022年度 ~ 2024年度

問い合わせ先 東北大学工学研究科応用化学専攻 福島潤 Tel: 022-795-7226 Fax: 022-795-7228

新たな高濃縮膜技術による工業廃水からの 超省エネルギー有機溶媒回収

Highly efficient recovery of organic solvents from wastewater using new membrane technologies

有機溶媒回収 / 膜分離

recovery of organic solvents / membrane separation

研究開発の概要 Research Highlights

■ 従来比で10倍以上の高濃縮を実現

従来の逆浸透(RO)膜法では不可能な有機溶媒濃度40%以上への省エネルギー高濃縮を実現しました。液量が大幅に減ることによって後段の蒸留精製プロセスも大幅に短縮でき、効率的な溶媒回収・再生再利用が可能です。

■ 2種類の革新的な高濃縮膜技術を開発

高濃縮を実現するため浸透圧補助逆浸透(OARO)膜法および超高圧無機RO膜法の2つの方法を開発し、多様な有機溶媒含有廃水の濃縮を可能にしました。

■ 回収に要するエネルギーは従来の1/25以下

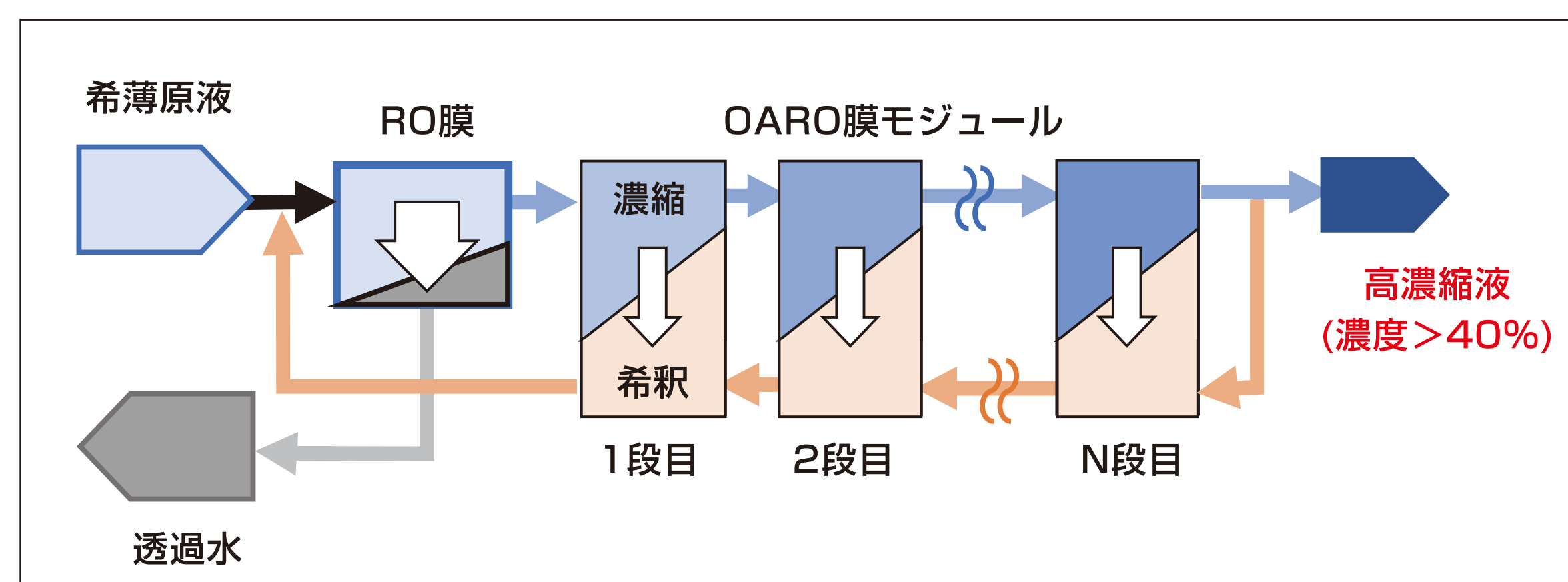
開発した高濃縮膜技術で有機溶媒回収所要エネルギーは従来法(蒸留)の僅か2~4%。資源循環を達成しつつ、廃水処理の脱炭素化、低コスト化に大きく貢献します。

■ 今後の展望

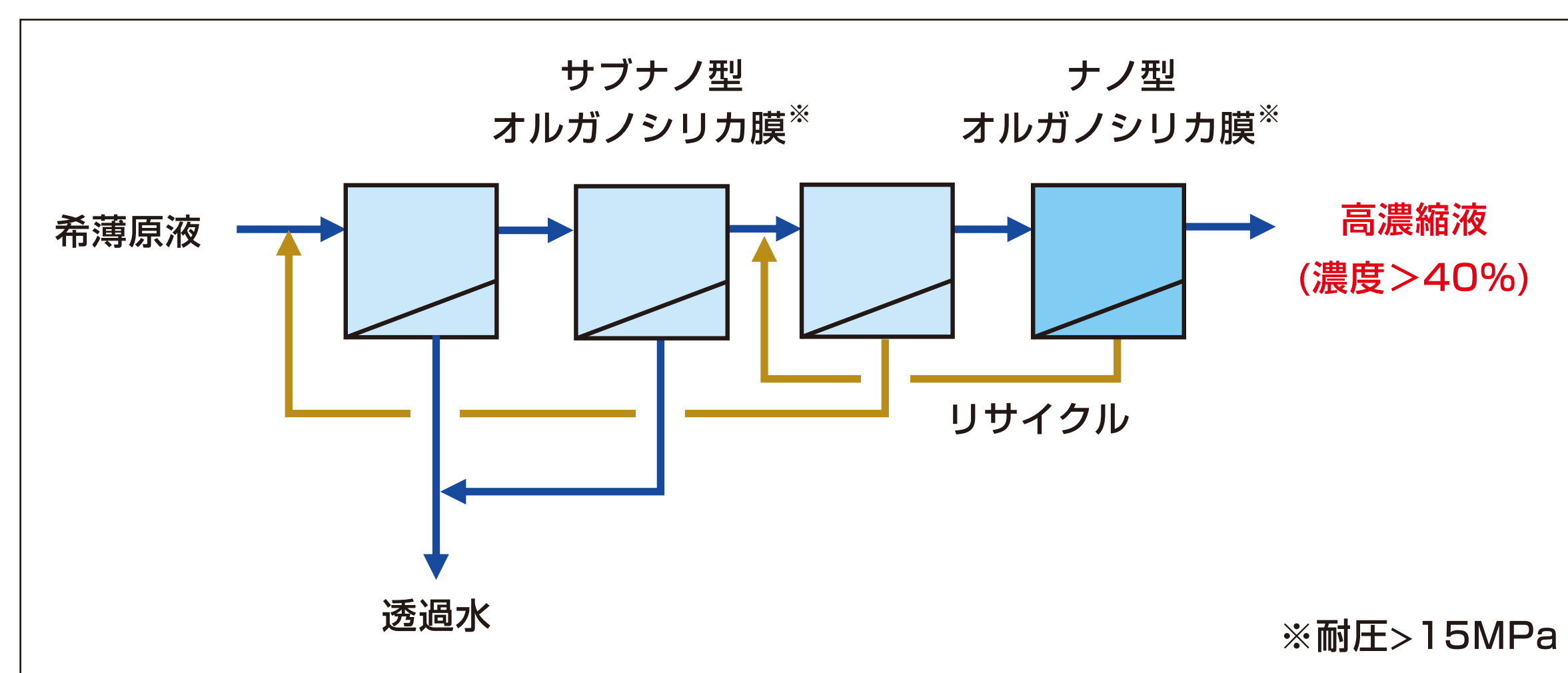
数年以内の実用化を目指し、膜およびプロセス開発を進める予定です。

来場者に向けて For Visitors

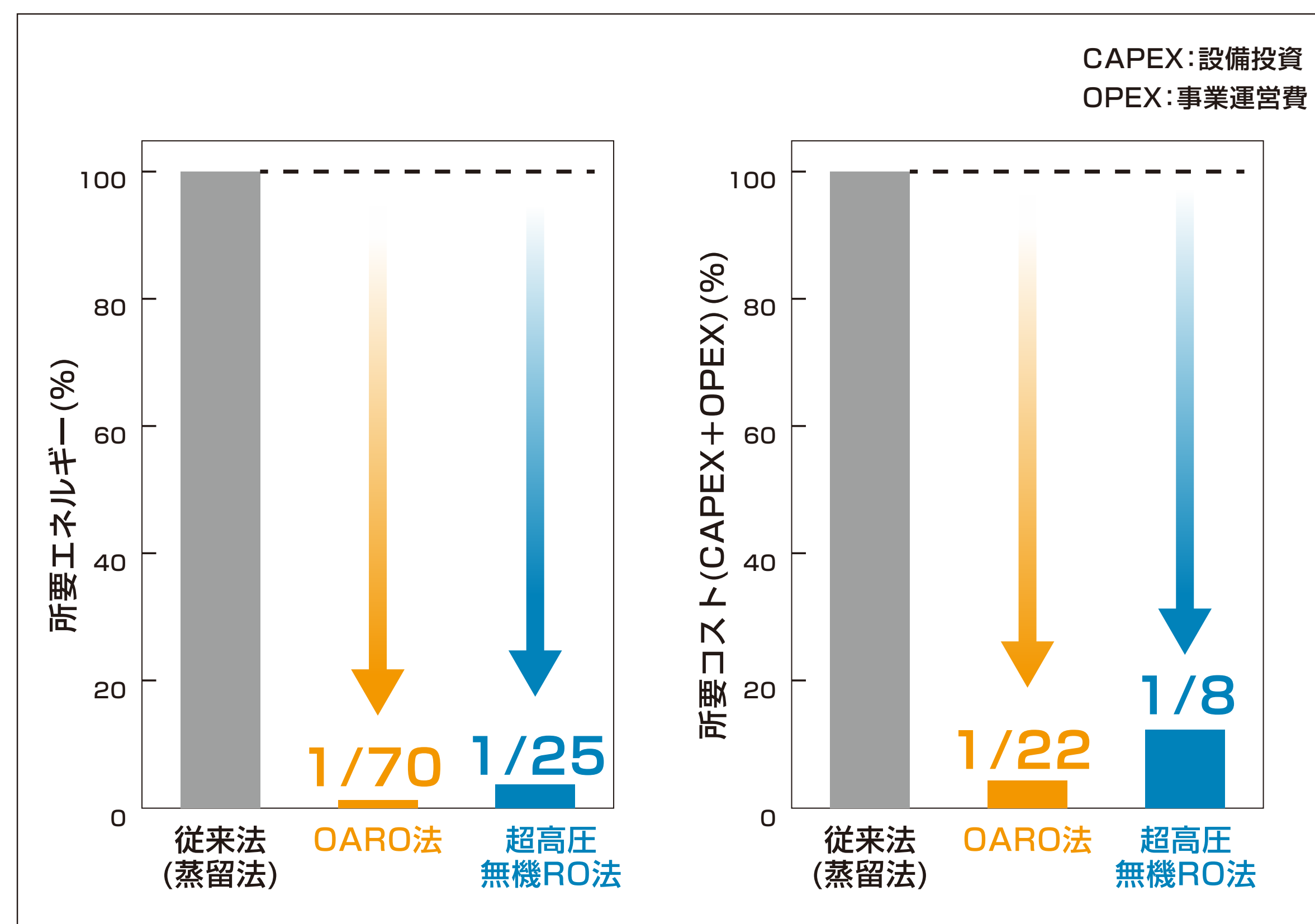
電子材料等の製造工程では有機溶媒など多種の化学薬品が使われ、それらを含む廃水の処理が課題となっています。本技術は廃水から有機溶媒等と水を効率的に分離し、それらの再利用を可能とする省エネ廃水処理・資源循環技術で、我が国の電子材料／ナノ材料分野を支える基盤技術となると期待されます。



有機膜を用いたOARO法による溶媒濃縮
Organic solvent concentration by OARO membrane system



超高圧無機RO膜法による溶媒濃縮
Organic solvent concentration by ultra high-pressure inorganic RO membrane system



工業廃水からの有機溶媒回収プロセスのエネルギーとコスト試算
(1%ジメチルホルムアミド廃水で試算)
Energy and cost estimations of organic solvents recovery from industrial wastewater
(Calculated for 1% dimethylformamide wastewater)

関連サイト

神戸大学 先端膜工学研究センター
<https://www.research.kobe-u.ac.jp/eng-membrane/center/>



イーセップ株式会社
<https://esep.kyoto/>



NEDOプロジェクト名称 NEDO先導研究プログラム / エネルギー・環境新技術先導研究プログラム / 産業廃水からの革新膜による有機資源回収

実施期間 2022年度 ~ 2023年度

問い合わせ先 神戸大学先端膜工学研究センター(担当:熊谷) Tel: 078-803-6611 Mail: eng-membrane@lab.kobe-u.ac.jp



国立研究開発法人
新エネルギー・産業技術総合開発機構
New Energy and Industrial Technology Development Organization

前処理・添加剤・接着剤フリー！ ポリイミドフィルム対応レーザー溶着技術

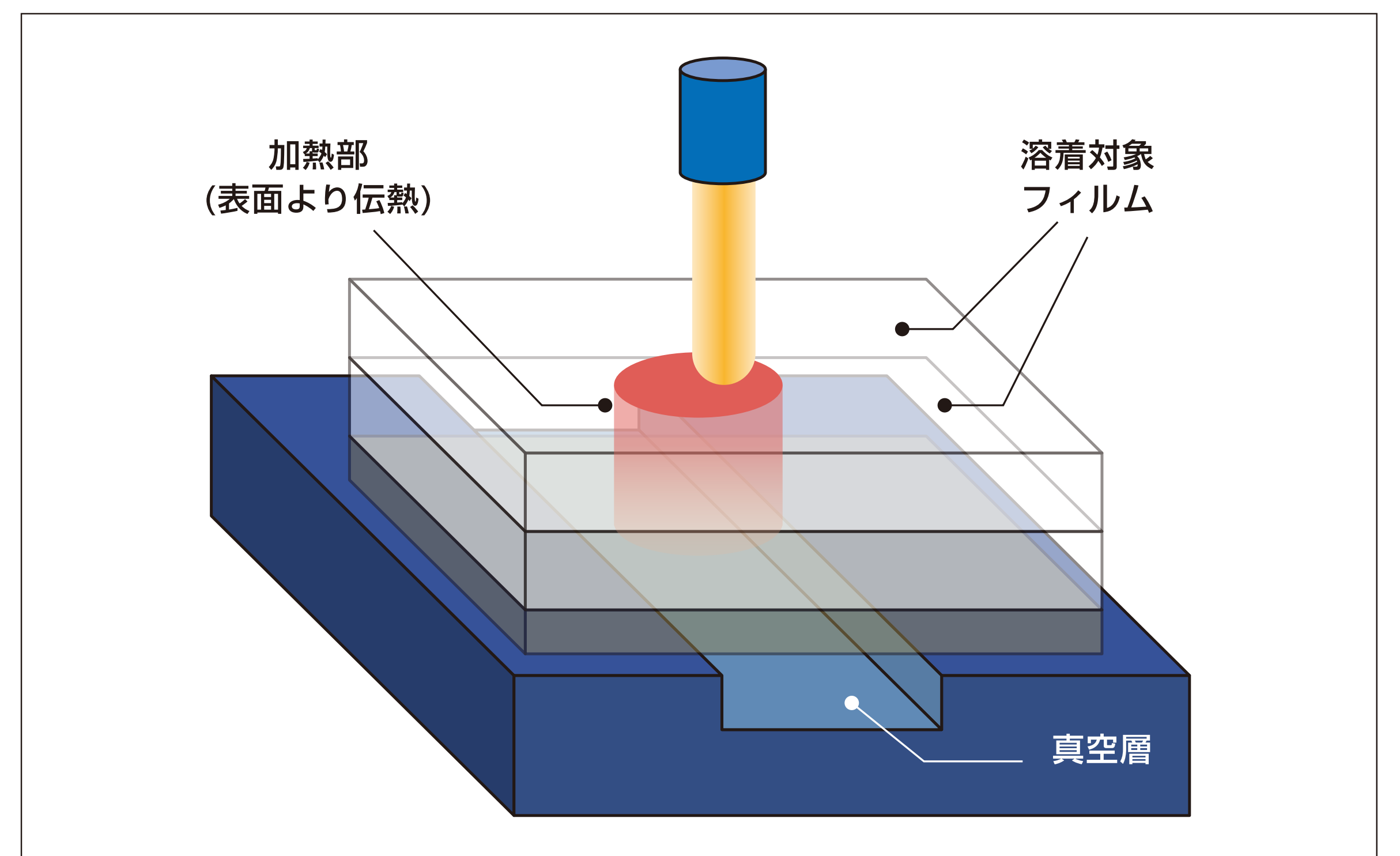
Laser Welder for Polyimide Films(No Pretreatment, No Additives, No Adhesives)

製造技術 / 軽量化 / 素材

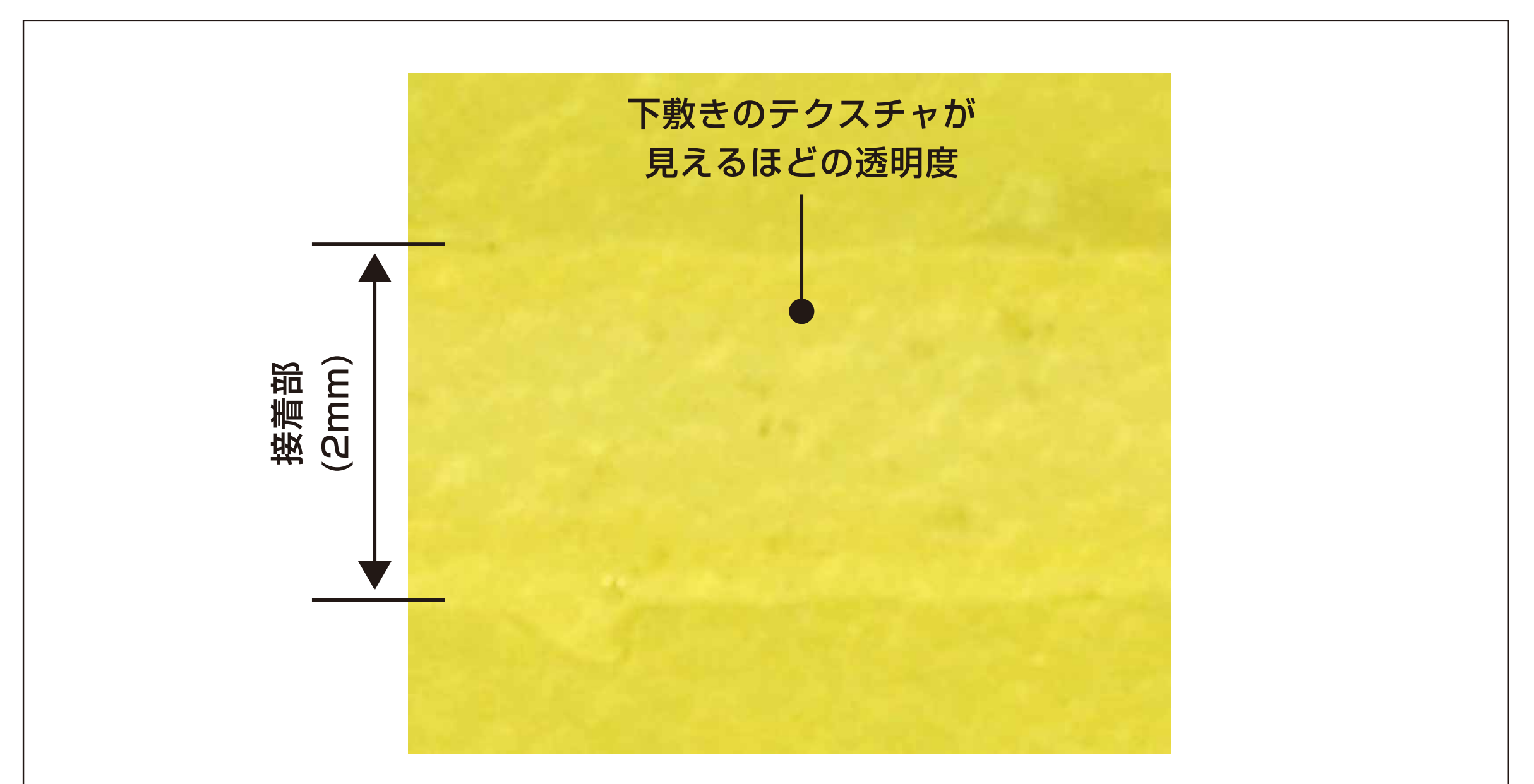
Manufacturing / Weight reduction / Material

研究開発の概要 Research Highlights

- **ポリイミドをはじめとした高性能樹脂フィルムを貼り合わせる技術へのニーズ**
軽量化のために金属部品の樹脂代替と樹脂の高機能化、貼り合わせの多用が行われている。しかし、高機能な樹脂ほど溶着が困難であり、両立が望まれています。
- **前処理・添加剤・接着剤フリーなフィルム溶着技術**
高強度樹脂フィルム・スーパーエンジニアリングプラスチック等を対象とした任意形状での溶着技術を開発。
- **ポリイミドフィルム同士の貼り合わせを実現**
25 μ m～125 μ m、複数社製ポリイミドフィルムにおいて貼り合わせを実現しています。
- **今後の展望**
溶着困難とされる様々な特殊フィルム(バイオマス/生分解性プラスチックなど)の溶着が期待されます。



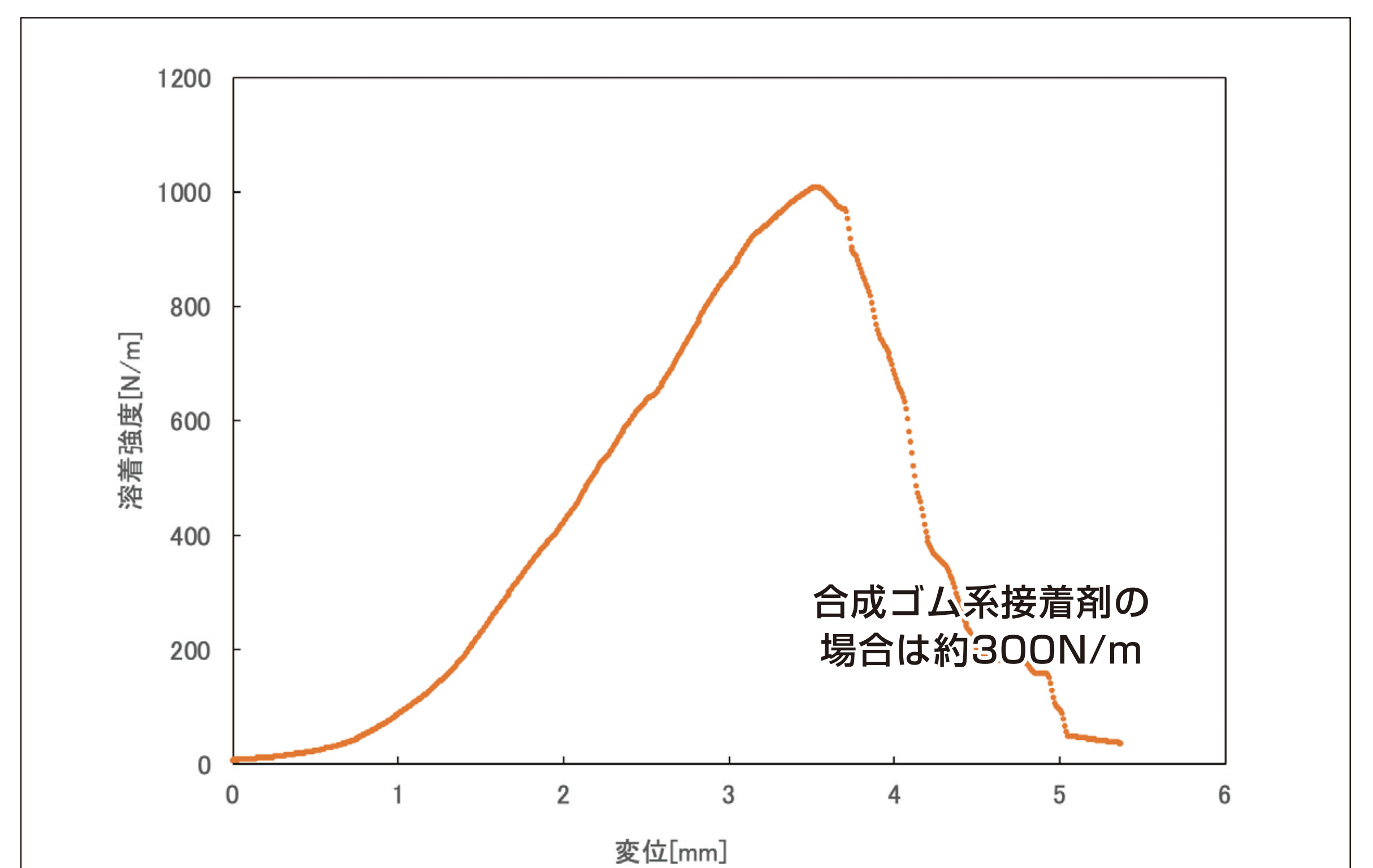
溶着プロセスの一例
Laser welding process



ポリイミド(25 μ m厚同士)の溶着面
Polyimide to polyimide welding (25 μ m thick)

来場者に向けて For Visitors

我々のグループでは、広く利用可能な優れた樹脂ほど、応用方法・範囲が限定されるという「樹脂活用における矛盾」の解決を目指しています。新材料や異種材料の貼り合わせなど、今後、幅広く貢献できる可能性のある技術です。「コレ着く?」、「ちょっと試してみたい」といったお問い合わせをお待ちしています。



はく離試験の一例
Peeling test

関連サイト

NEDO若サポ紹介ページ
<https://wakasapo.nedo.go.jp/seeds/seeds-2031/>



岡山大学大学院環境生命自然科学学域 システム構成学研究
<http://www.act.sys.okayama-u.ac.jp/>



NEDOプロジェクト名称 官民による若手研究者発掘支援事業 / マッチングサポートフェーズ

実施期間 2021年度～2022年度

問い合わせ先 岡山大学 学術研究院環境生命自然科学学域 山口大介 Tel: 086-251-8105 Mail: yamaguchi20@okayama-u.ac.jp