

内部凝縮型反応器(ICR)による CO₂からの高効率メタノール製造技術

Highly Efficient Methanol Production Technology from CO₂ Using the Internal Condensation Reactor (ICR)

炭素循環 / CCU

Carbon Recycling / CCU

研究開発の概要 Research Highlights

■ 平衡制約を打破するCO₂のメタノール化技術が必要

CO₂と水素の反応によるメタノール合成は重要なCCU技術ですが、平衡転化率が低いため通常のプロセスでは大量の未反応原料のリサイクルが必要です。

■ 内部凝縮型反応器(ICR)による高転化率プロセス

気体状態で生成するメタノールと水を反応器内部で冷却して凝縮(液化)させることにより、転化率を飛躍的に高めるプロセスを開発しています。これにより、未反応原料のリサイクル工程の省エネルギー化、および装置の小型化が可能になります。

■ 反応器構造を改良しパイロット設備を建設

ICRの構造を大規模なメタノール製造に適するよう改良し、そのコンセプト検証を完了しました。23年10月末、弊社の愛媛工場内にパイロット設備を完成させました。

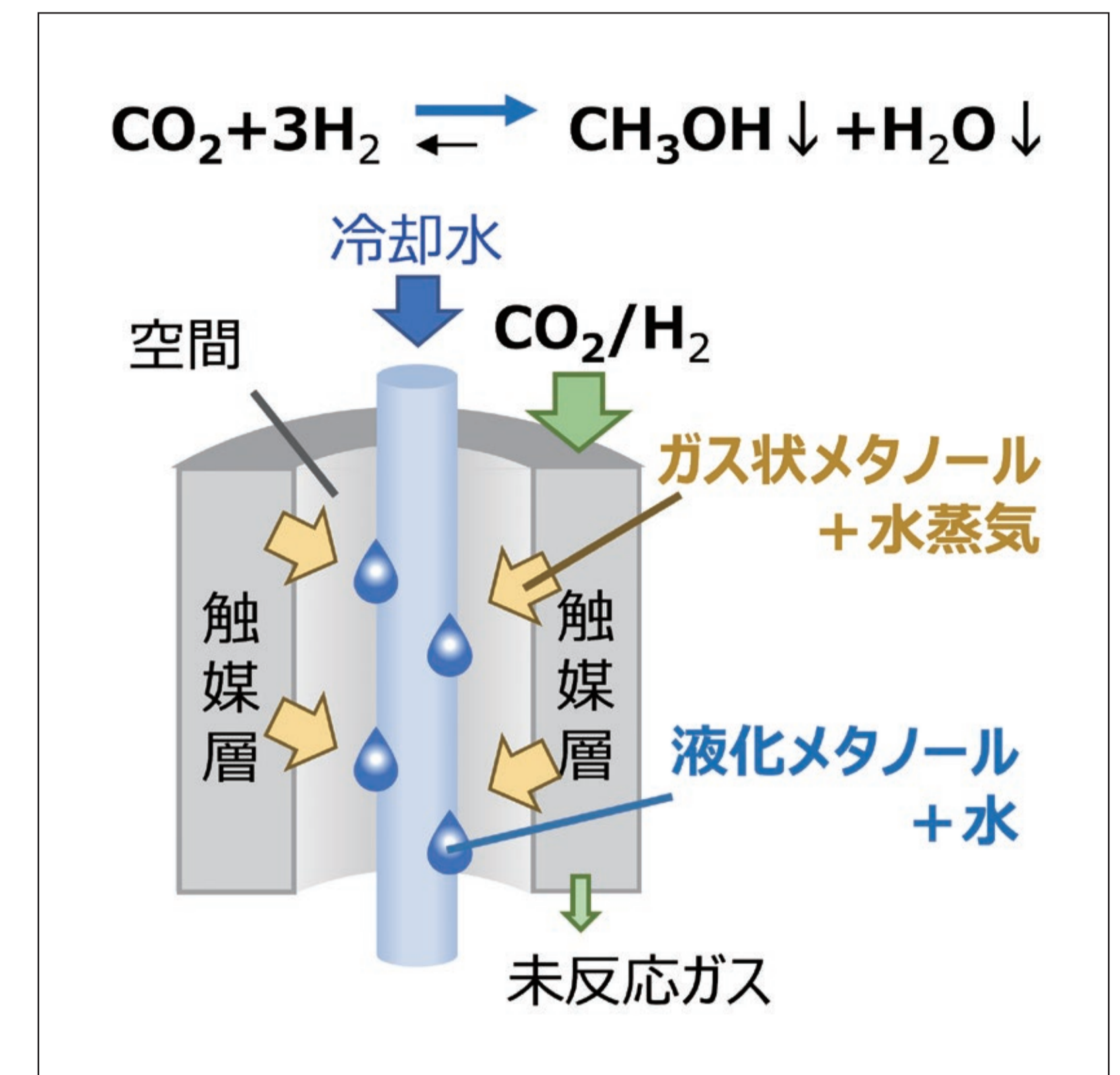
■ パイロット設備での更なる技術開発を推進

今後パイロット設備を用いて、反応器構造の更なる最適化や好適な運転条件の検討など、商業生産に向けた技術開発を進めて参ります。

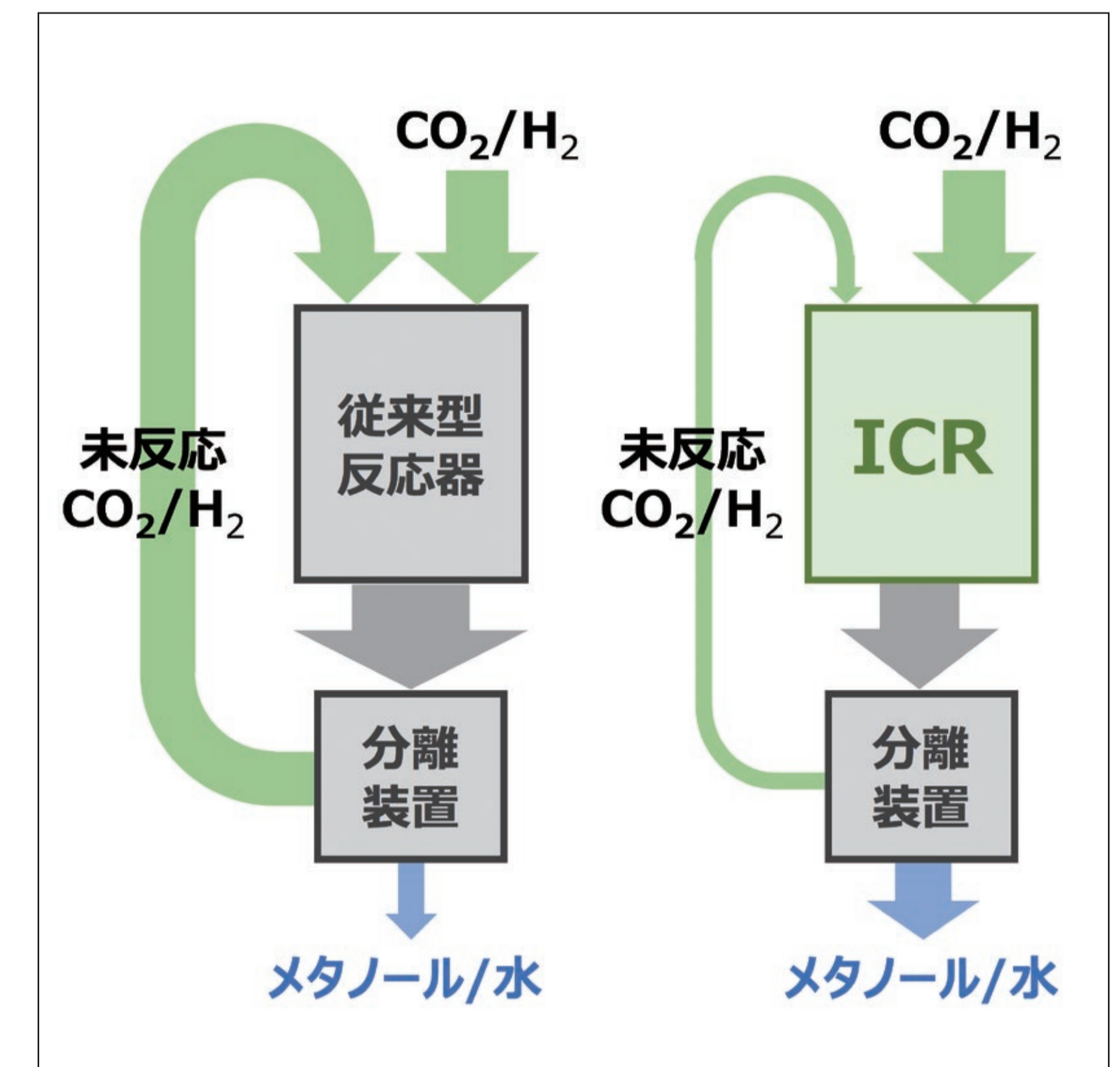
来場者に向けて For Visitors

ご要望に応じてパイロット設備で製造したメタノールのサンプルをご提供いたします。ご興味がございましたらぜひご連絡ください。

住友化学は2050年のカーボンニュートラル社会の実現に向けて、CCU技術やケミカルリサイクル技術、マテリアルリサイクル技術の研究開発を強力に推進して参ります。



ICRの原理
Principle of ICR



ICRの効果
Effect of ICR



ICRによるメタノール製造のパイロット設備
Pilot facility for methanol production by ICR

関連サイト

製品カーボンフットプリント (CFP) 算定ツール CFP-TOMO®ご紹介サイト
https://www.sumitomo-chem.co.jp/sustainability/information/cfp_tomo/



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 / アルコール類からの化学品製造技術の開発

実施期間 2021年度～2025年度

問い合わせ先 住友化学株式会社 技術・研究企画部 03-5201-0223



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

突発的な発熱から電子機器を守る 固体潜熱蓄熱材VO₂/Cu(開発品)

Latent heat storage material composed of VO₂ for the protection of electronic components from sudden heat generation

蓄熱材 / 相変化物質

Heat storage / Phase Change Material

研究開発の概要 Research Highlights

■ 背景

近年、電子機器は一層の小型化・高密度化が進み、発熱密度が大きくなっています。その為、**発熱箇所での素早い冷却・放熱のための高度な熱制御**が不可欠です。

■ 開発内容

我々はPCM(相変化物質)型蓄熱特性をセラミック部材において実現し、さらに**このセラミックと金属Cuの高密着結合材**を開発しました。

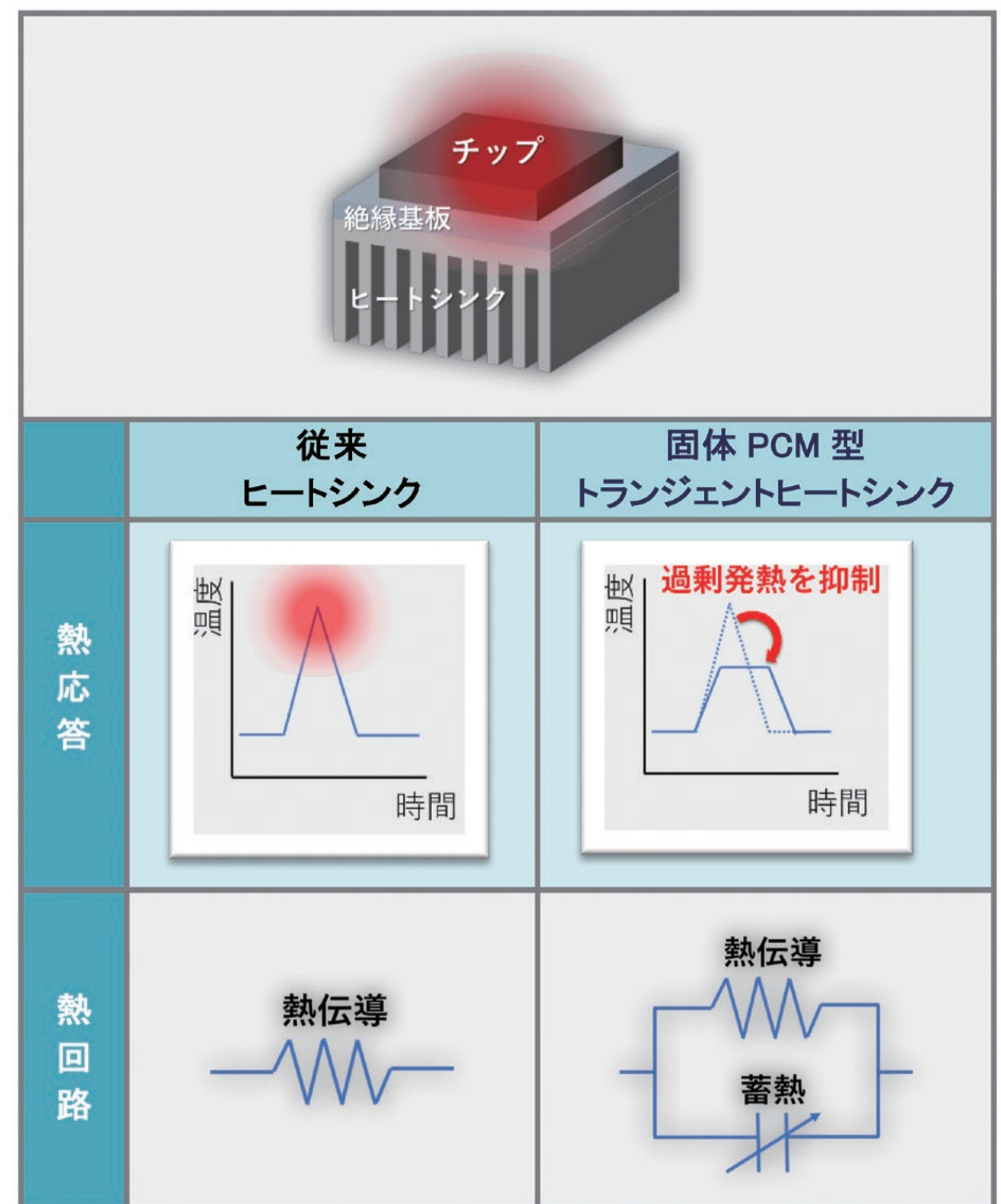
■ 成果

VO₂の蓄熱効果とCuの高熱伝導特性を併せ持つことにより、瞬間的な過大負荷による発熱を抑制する新たな新素材を開発することに成功しました。PCMの熱応答性の指標であります性能指数(熱伝導率×潜熱)で評価するとVO₂/Cuは、**パラフィンの約470倍の冷却効果**があることが分かります。

加えて、実用に堪える強度と加工性を得るための微細な微構造を達成するプロセス開発にも成功しました。

■ 今後の展望

2025年の上市を目指しており、サンプル提供を行っています。

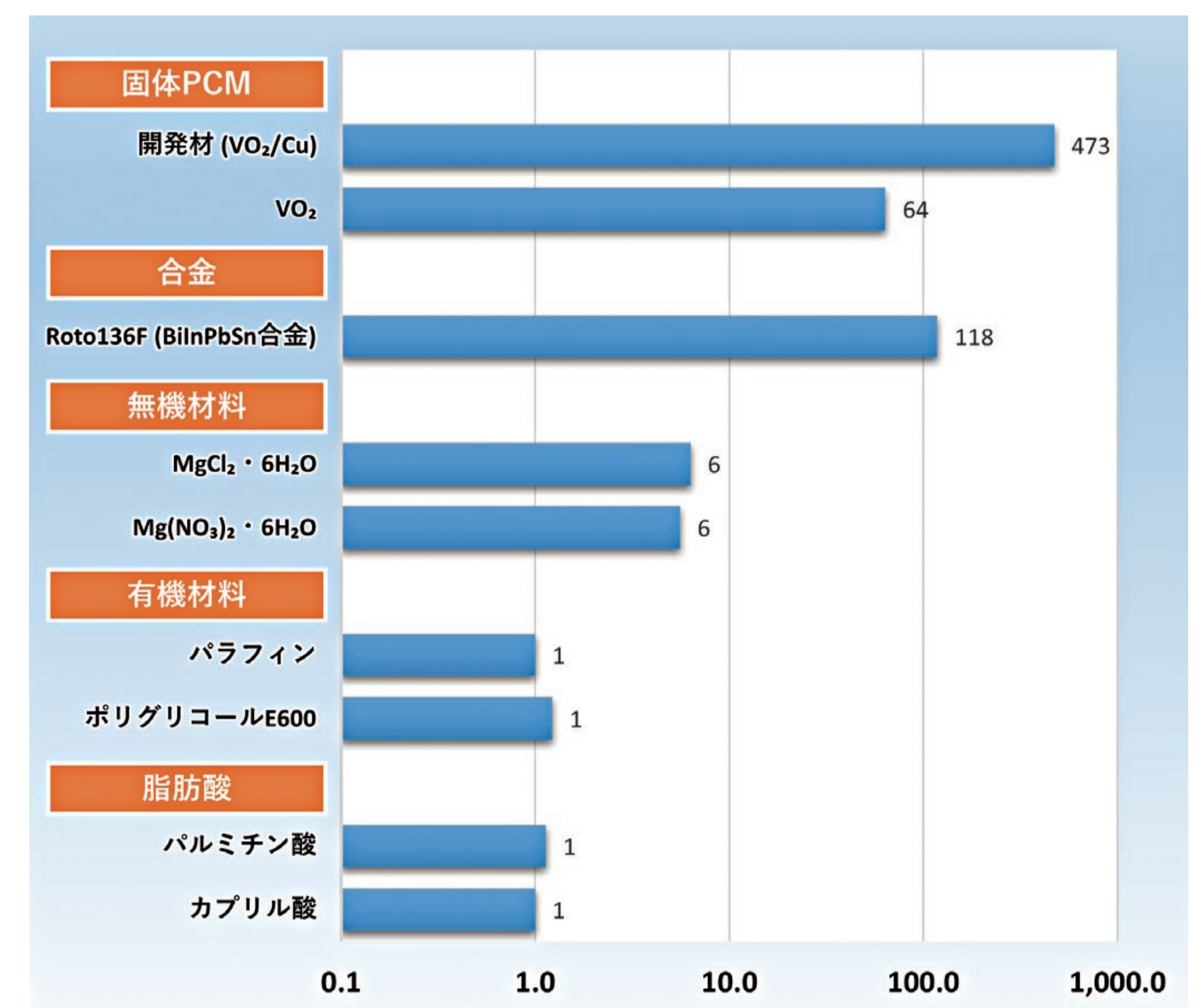


開発品の蓄放熱イメージ

Heat storage and dissipation characteristics of developed products

来場者に向けて For Visitors

本開発品により「**突発的な発熱から電子機器を守る**」ことに貢献できます。



相変化物質(PCM)による過昇温抑制効果
性能指数 (パラフィン比)

Effect of suppressing excessive temperature rise by phase change material

関連サイト

潜熱蓄熱材の熱応答性を向上、産総研、プレスリリース、2020年

https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2020/pr20201012/pr20201012.html



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/動的熱制御のための潜熱・伝熱ハイブリッド固体材料の研究開発

実施期間 2021年度～2022年度

問い合わせ先 太陽鋳工株式会社 開発部 川端 kaiatsu@taiyokoko.co.jp

エタノールを原料とした炭素資源循環型合成ゴムの開発

Development of Ethanol-derived Synthetic Rubber with Carbon Resource Recycling

資源循環 / タイヤ / ブタジエン

Resource Recycling / Tire / Butadiene

研究開発の概要 Research Highlights

■ (背景) 炭素資源循環型の合成ゴム基幹化学品製造技術の開発

ブタジエンゴム等の合成ゴムはタイヤやその他ゴム製品に使用されていますが、非化石資源からの製造が望まれています。そこで様々な再生可能資源から得られるエタノールからブタジエンを製造する技術が必要となっています。

■ (開発内容) エタノールからの高効率ブタジエン合成

ブタジエンを合成するための触媒開発及びプロセス検討を実施しています。ハイスループットの触媒調製装置や評価装置を活用し、効率的に開発を進めています。

■ (成果) バイオマス由来のゴムを採用したタイヤ

開発した触媒を用いてブタジエンを大量に合成、更に重合して得られたブタジエンゴムを用いてタイヤを作製しました。2023年6月に米国で開催された「第101回パイクスピーク・インターナショナル・ヒルクライム」に本タイヤを装着して参戦し、エキシビジョンクラスでクラス2位を獲得しました。

■ (今後の展望)

エタノールからブタジエンへの製造技術を確立し、2030年での社会実装を目指します。

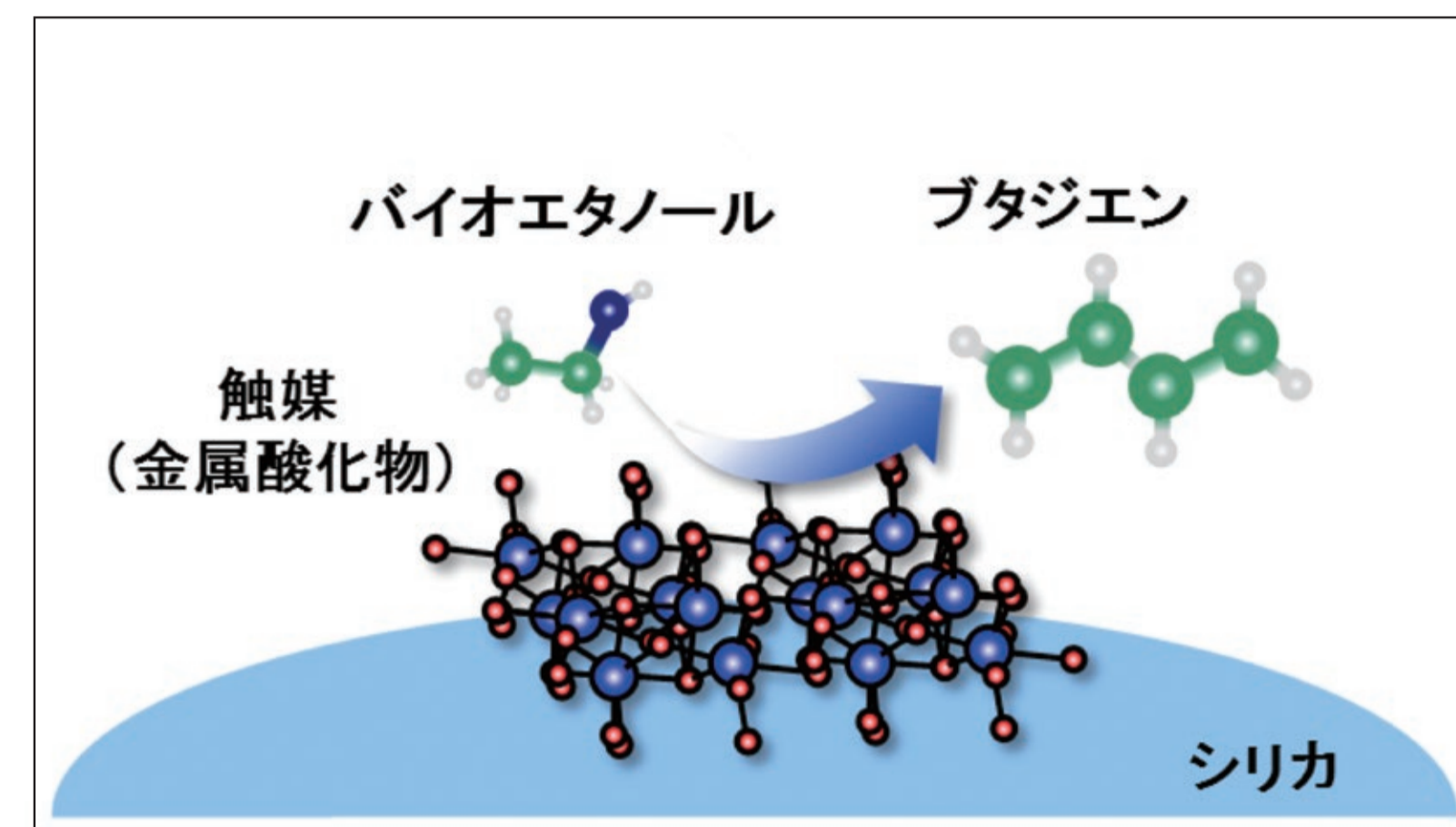


図1. エタノールからのブタジエン合成
Ethanol to Butadiene (ETB) process

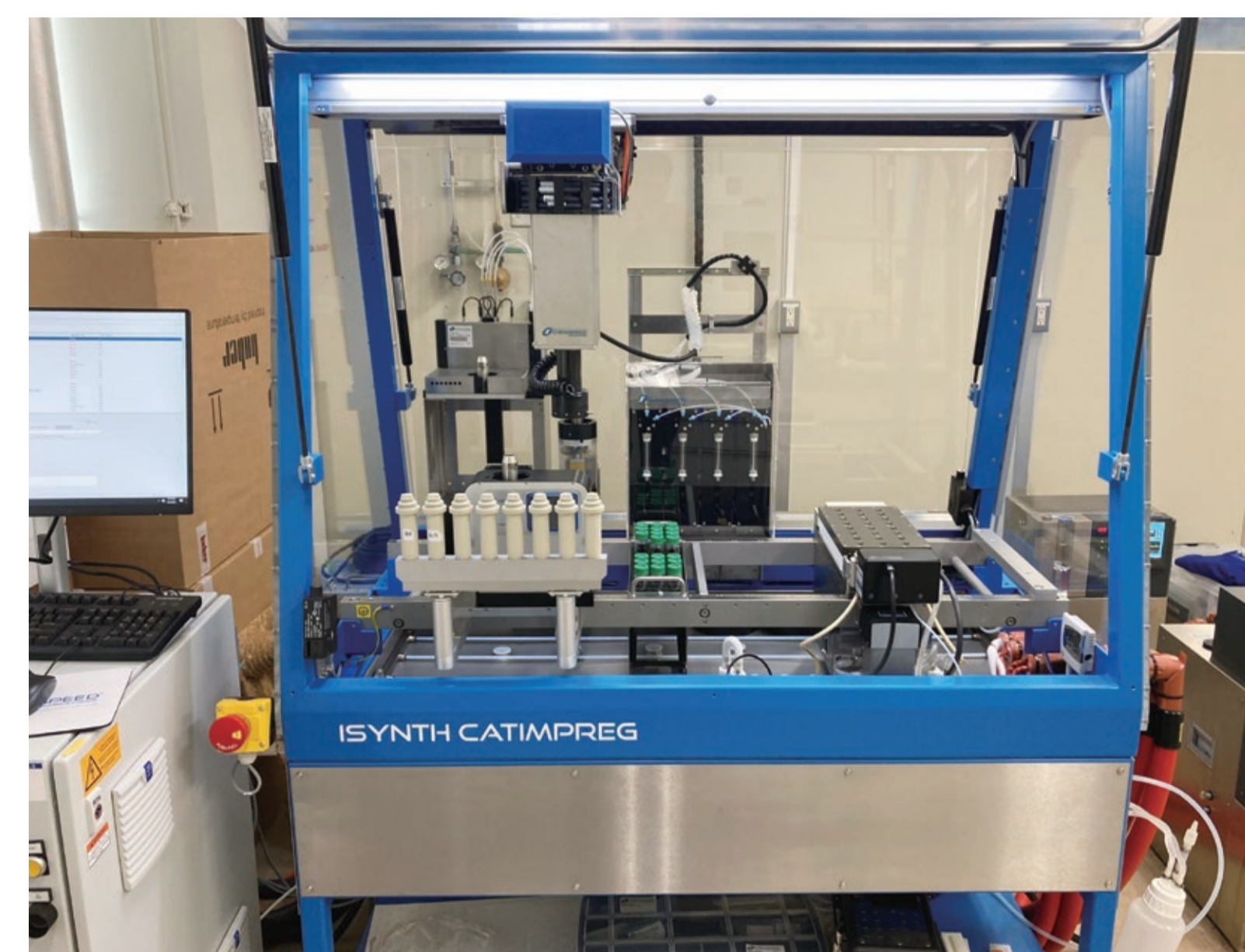


図2. 自動触媒調製装置
High-throughput catalyst preparation system



図3. バイオマス素材を使用した「ADVAN A005」を装着した「2021 Tesla Model S Plaid」
「2021 Tesla Model S Plaid」 using sustainable 「ADVAN A005」

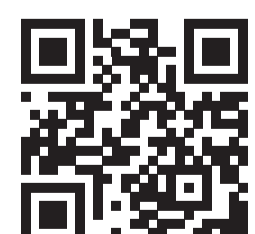
来場者に向けて For Visitors

本合成ゴム基幹化学品製造技術はタイヤ・ゴム産業における資源循環性を向上させ、カーボンニュートラルの実現に貢献します。

炭素資源循環型の合成ゴムから作ったタイヤは、走る喜びと愉しさを提供し、地球に生きる幸せと豊かさに貢献します。

関連サイト

日本ゼオン株式会社
<https://www.zeon.co.jp/>



横浜ゴム株式会社
<https://www.yokohama.com/>



横浜ゴム株式会社 ニュースリリース
<https://www.yokohama.com/release/?id=4063>



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 / 廃プラ・廃ゴムからの化学品製造技術の開発

実施期間 2021年度～2023年度

問い合わせ先 横浜ゴム(株) 経営企画部 広報室 担当 池田
TEL:0463-63-0414 FAX:0463-63-0552 takahiro_ikeda@y-yokohama.com



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

バイオ発酵法による ゴム原料1,3-ブタジエンの製造法開発

Development of production method for 1,3-butadiene by fermentation method.

合成ゴム / 発酵法 / 合成生物学 / カーボンニュートラル

Synthetic Rubber / Fermentation / Synthetic Biology / Carbon Neutral

研究開発の概要 Research Highlights

■ (背景)植物資源からの製造法開発のニーズ

廃ゴム・タイヤの循環型サプライチェーンを実現するため、石油に頼らない炭素資源である植物原料から合成ゴム原料である1,3-ブタジエンを製造する必要があります。

■ (開発)ブタジエンを高生産する菌株の開発

バイオ発酵法は、人工酵素開発が必要になります。基質と酵素構造のドッキングシミュレーションと、新たに導入した自動酵素評価装置を活用し、効率的に開発をすすめています。

ブタジエンの生産性向上のため、開発した酵素が菌株内でより活性化するために必要な代謝経路の強化を検討しています。

■ (成果)ブタジエン生産性の向上とサンプル重合

さらなる変異株のスクリーニングを進めた結果、新たに高活性のブタジエン生産性を有する酵素を見出すことに成功しました。また、5Lジャーによる培養により生産したブタジエンの捕集にも取り組み、得られたバイオブタジエンで重合性の検討も平行して進めており、良好な重合結果を得ています。

■ (今後の展望)高効率な培養条件検討

ブタジエンをより生産できる培養条件を検討していきます。

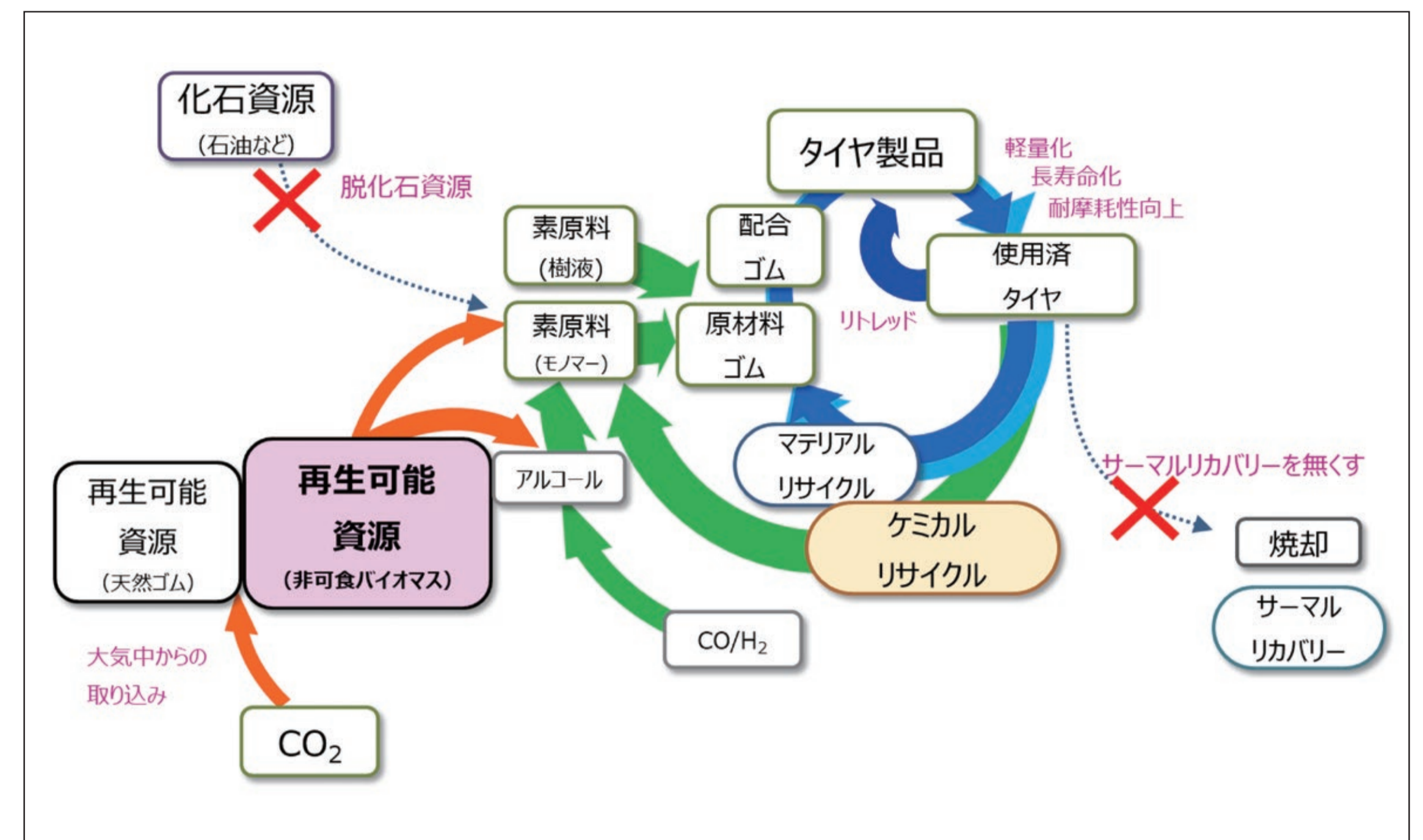


図1. タイヤ/合成ゴム業界における
2050年に目指す完全循環社会
Circular economy in the tire/synthetic rubber industry



図2. 自動酵素評価装置
Automatic enzyme evaluator

来場者に向けて For Visitors

- バイオ発酵法の生産性をさらに向上させ、スケールアップとサンプルのブタジエン試作を早期に実現していきます。これにより、合成ゴムおよびタイヤ製品の製品化時の課題を抽出・解決し、技術の完成度を高めます。
- 本製造技術を実装することで、廃ゴム・タイヤのリサイクル資源循環の完成に大きく貢献できます。

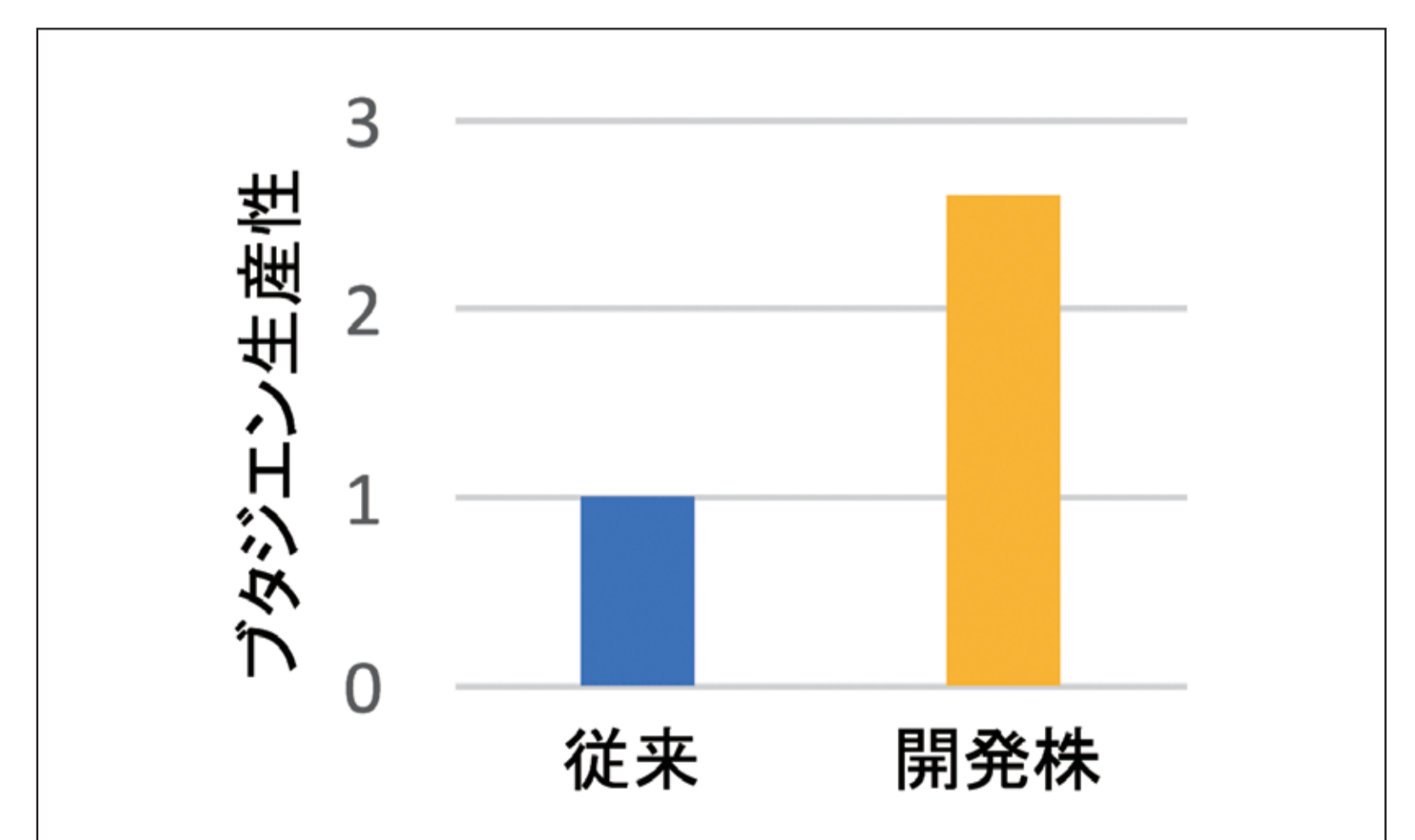


図3. 菌株のブタジエン生産性
Butadiene Productivity

関連サイト

日本ゼオン株式会社
<https://www.zeon.co.jp/>



横浜ゴム株式会社
<https://www.y-yokohama.com/>



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 / 廃プラ・廃ゴムからの化学品製造技術の開発

実施期間 2021年度～2023年度

問い合わせ先 日本ゼオン(株) 総合開発センター カーボンニュートラル研究開発推進室 谷地 Y.Yachi@zeon.co.jp 044-276-3292



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

断熱材TIISA®のチカラで 地球のサステナビリティを実現

Innovation - TIISA® Superinsulation

省エネルギー / 水素 / 超断熱

Energy Saving / Hydrogen / Ultra-Insulation

研究開発の概要 Research Highlights

■ 気候変動対策がグローバルな緊急課題

Crisis Alert: Climate Change Action as a Global Imperative

異常気象が日常化しています。省エネルギーと持続可能なエネルギー社会への転換の両方が必要です。

■ 最高性能の断熱材TIISA®で省エネと水素社会を推進

Revolutionizing Efficiency: Tapping into Energy Savings and Hydrogen Future with Cutting-edge Insulation TIISA®

広い温度範囲に対応できる超断熱材で、建物や産業機器の省エネ、水素社会推進に取り組んでいます。

■ 高断熱な断熱塗料&保冷能力の高い断熱充填材

Highly Insulating Paint & Efficient Filler for Superior Thermal Insulation

高い断熱性のTIISA®断熱塗料、液化水素を-253℃に保冷する断熱充填材TIISA®超微粒子を開発しています。

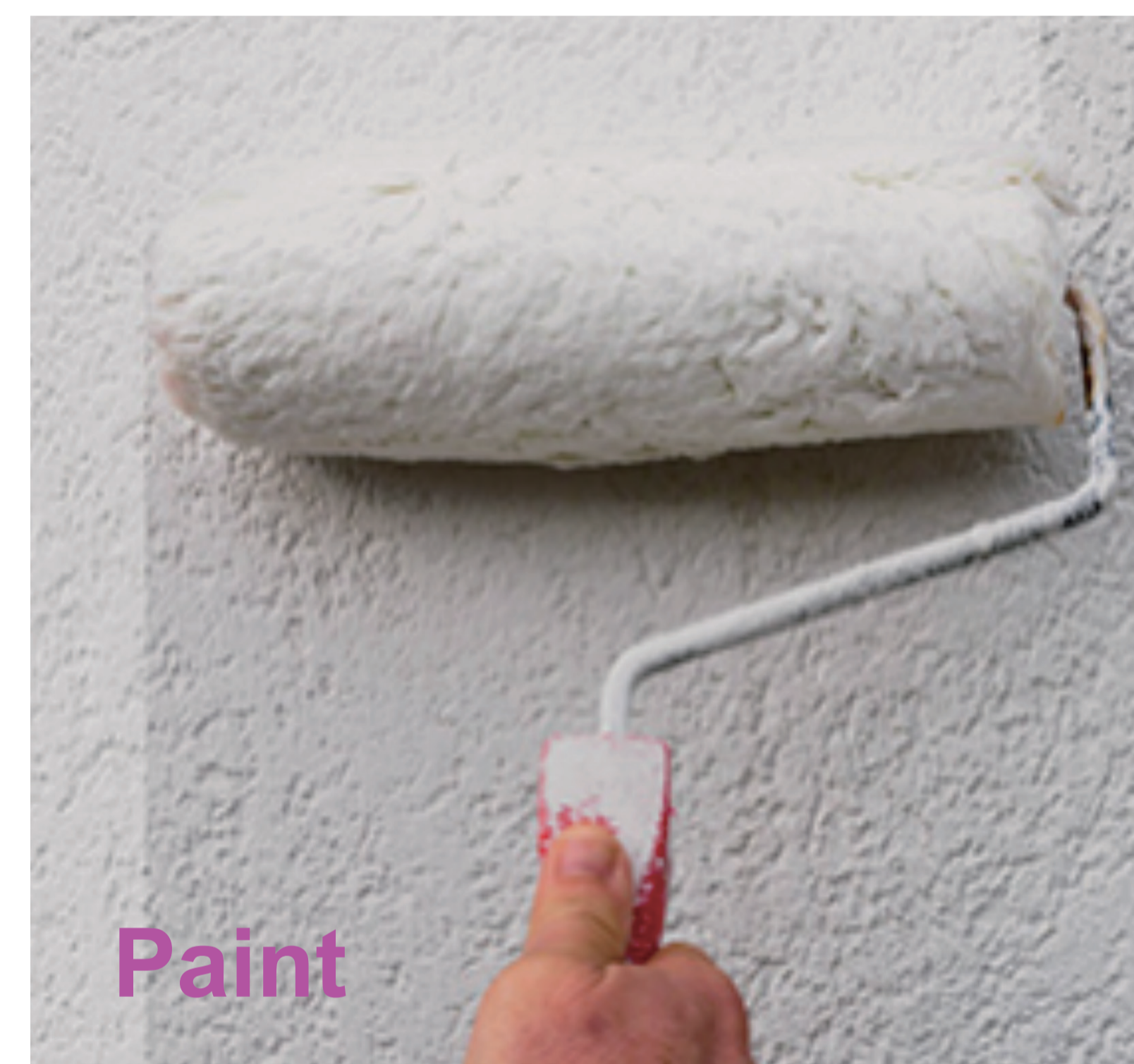
■ 今後の展望

Future Prospects

TIISA®断熱塗料のPOC&製品化、液化水素保冷充填材の実用化開発(NEDO支援)を進めていきます。



3mm厚に盛ったTIISA®が1300℃の炎を防ぐ
The 3mm TIISA® is guarding against a 1300°C flame



TIISA®断熱塗料
TIISA® Thermal Insulation Paint

来場者に向けて For Visitors

- TIISA®は水素社会を支える注目の技術であるとともに、TIISA®断熱塗料は2024年度から上市の計画です。グローバルに事業展開するために2024年春にシリーズA資金調達を計画しています。関心のあるVC様からのご連絡を期待しています。
- 工場省エネ対策として断熱に関心のある企業様、液化水素の事業に関係している企業様からのご連絡を期待しています。



TIISA®で保冷強化した液化水素貯蔵容器
TIISA®-Enhanced Cryogenic Hydrogen Storage

関連サイト

(株)Thermalytica HP
<https://www.thermalytica.com/>



NEDOプロジェクト名称 新エネルギー等のシーズ発掘・事業化に向けた技術研究開発事業／社会課題解決枠フェーズB（燃料電池利用促進分野）

実施期間 2022年度～2024年度

問い合わせ先 (株)Thermalytica Contact US <https://www.thermalytica.com/contact/>

高機能な導電性繊維 LEAD SKIN® AIR

New Type of Smart Textile, LEAD SKIN AIR

高機能材料 / 導電性繊維

Highly Functional Material / Conductive Textile

製品概要 Product Feature

■ 従来の導電性繊維の難点

Drawbacks of Conventional Smart Textiles

金属成分を含んだ従来の導電性繊維は、身に着けることで肌荒れしたり、洗濯により錆びてしまったり、肌触りが悪く、加工しにくいといった難点がありました。

Conventional smart textiles with metal cause getting rash, rusting by washing and uncomfortable.

■ LEAD SKIN AIR の特徴

LEAD SKIN AIR Product Feature

LEAD SKIN AIRは、金属成分を含まない導電性高分子を様々な繊維素材にコーティングすることにより製造されているため、人体に無害であり、様々な製品への加工が容易に行える特性を備えております。また、加湿不要で導電性能を発揮します。

We can transform various normal textiles into smart textiles without metal. That is why safe for human skin and easy to design.

Also, it is effective in dry conditions.

高く均質な導電性



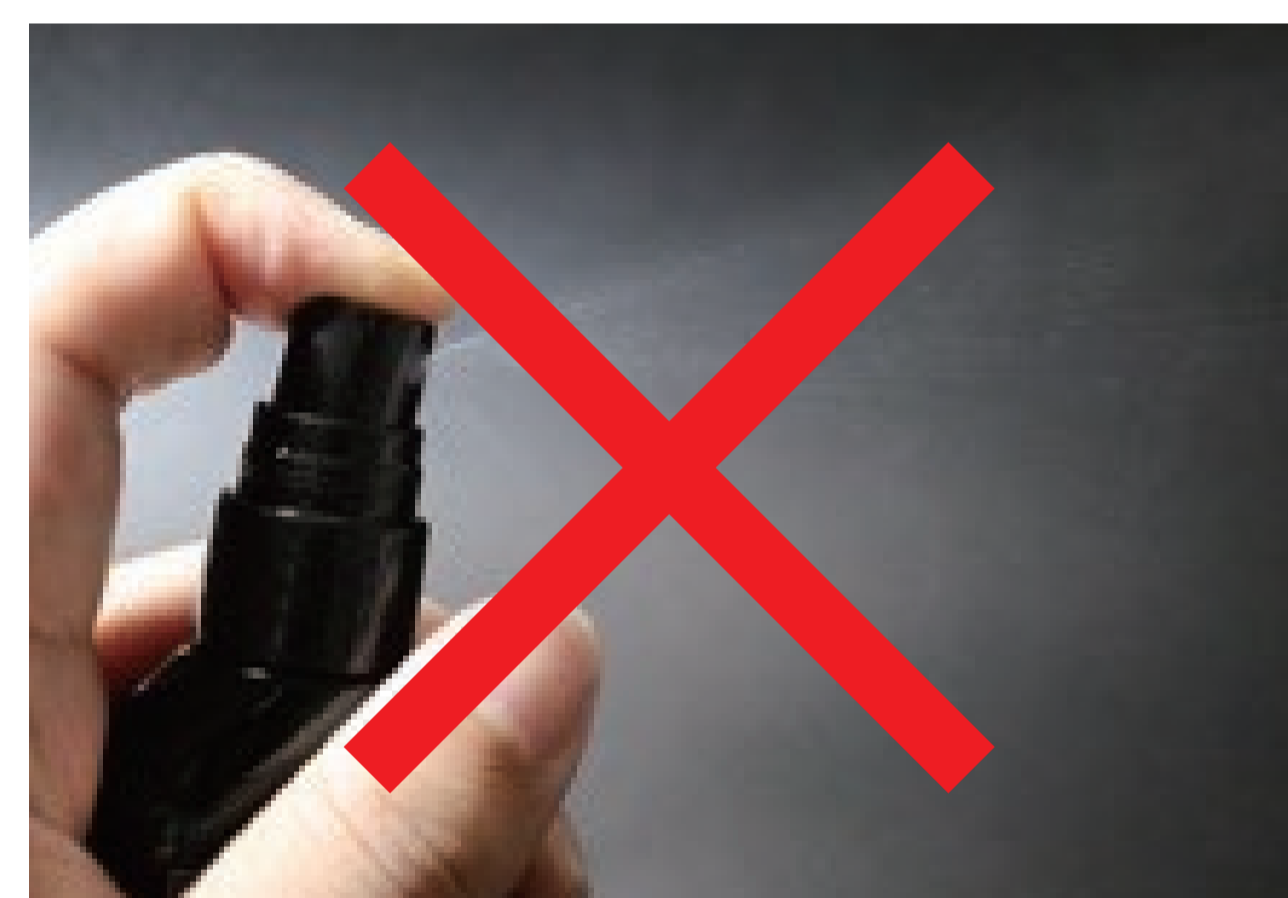
High, homogenous conductivity

抗菌/抗ウイルス



Anti-bacterial, Anti-viral, clean & durable

加湿不要



Effective in dry conditions

来場者に向けて For Visitors

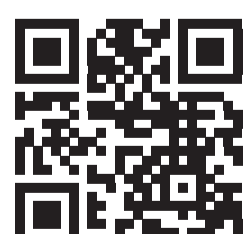
弊社は東北大学発スタートアップとして、2015年6月に設立された会社です。

高機能な導電性繊維LEAD SKIN/LEAD SKIN AIRを用いた応用開発・用途開発にご関心のある企業様とのコラボレーションを希望しております。お気軽にお声がけください。

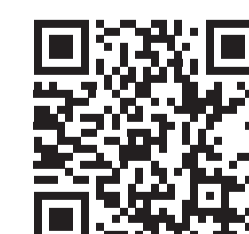
We are a startup spun off from Tohoku University in June 2015. We would like to collaborate with companies that are interested in application development using the highly functional conductive textile, LEAD SKIN/LEAD SKIN AIR. Please feel free to contact us.

関連サイト

LEAD SKIN 製品サイト(日本語)
<https://www.ai-silk.com>



LEAD SKIN web site (English)
<https://www.ai-silk.com/english/>



NEDOプロジェクト名称 研究開発型スタートアップ支援事業/地域に眠る技術シーズやエネルギー・環境分野の技術シーズ等を活用したスタートアップの事業化促進事業

実施期間 2022年度～2022年度

問い合わせ先 エーアイシルク(株) 営業企画部 Tel:022-724-7092 <https://www.ai-silk.com/contact/>

バネの隙間を利用した排水からの有価金属採取技術の開発

Development of metal recovery technique from industrial wastewater using Spring Filter

金属吸着材 / 繊維状触媒

Metal Recovery Adsorbent / Fibrous Catalyst

研究開発の概要 Research Highlights

■ 高速通液を可能にするバネフィルタの開発

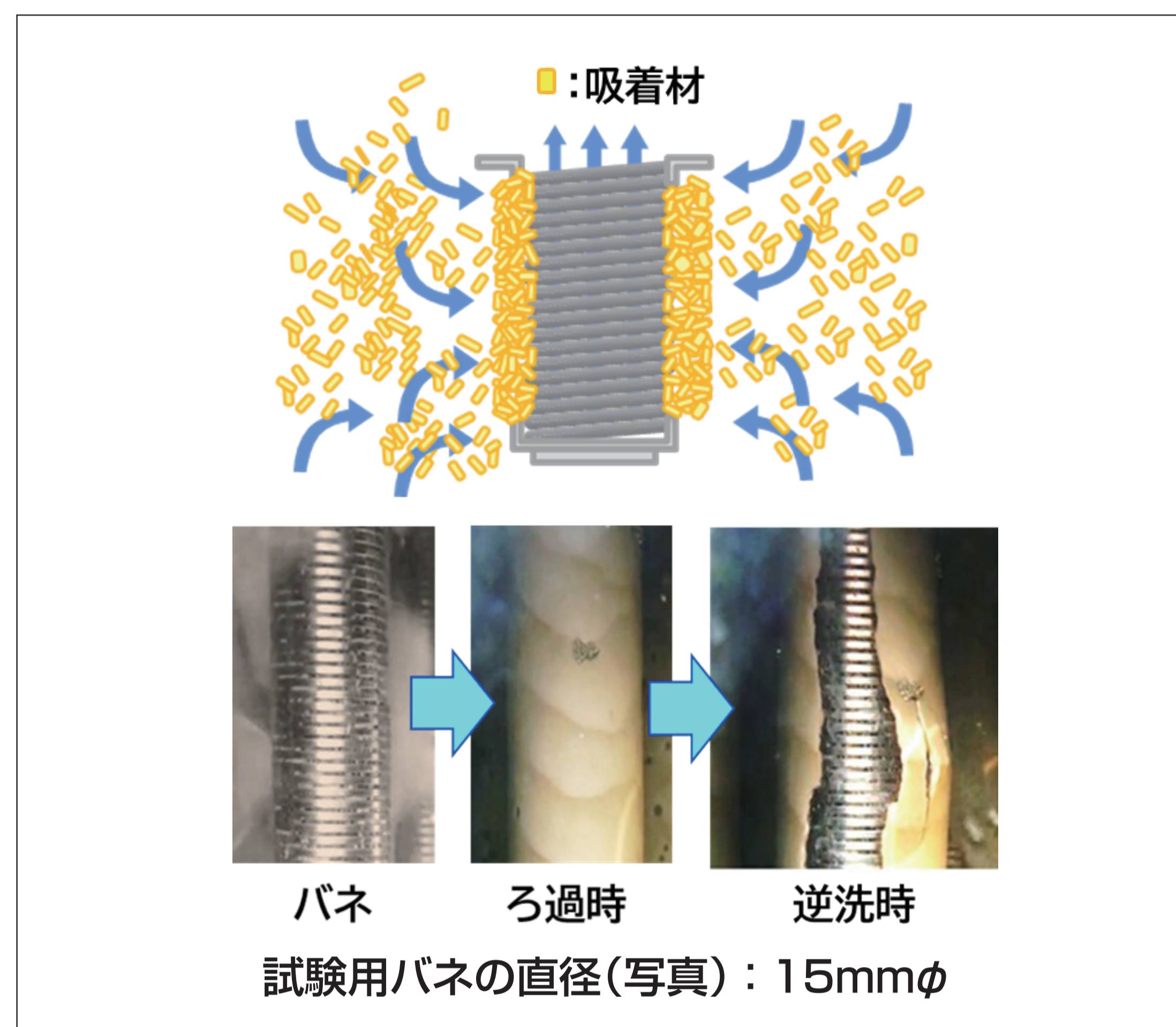
- 水中の対象物との接触効率を向上させるため、バネ一つ一つの隙間を吸着材で覆うようにして圧密状態を作りだし、これをそのままフィルタとして活用するという新しい水処理技術を開発しました。
- 溶存金属採取時の空間速度(通液速度)3,000(1/h)以上を達成しました。

■ 放射線グラフト重合を用いた繊維状材料の開発

- 温泉排水から希少金属を採取する吸着材の開発を行い、何回でも使用できることを確認しました。
- 廃食油や食品加工残渣を原料として、バイオディーゼル燃料(BDF)に転換する触媒を開発しました。

■ 今後の展望

- 突発的に発生する湧水、濁水への処理に対応することができます。
- 環境浄化材料としての応用が期待できます。



ろ過時 逆洗時
試験用バネの直径(写真): 15mmφ

バネフィルタを用いた吸着ろ過
Spring Filter with grafted adsorbent as filtering material

Li	Be																	B	C	N	O	F
Na	Mg																	Al	Si	P	S	Cl
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br						
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I						
Cs	Ba	ラ ン タ ノ イ ド	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At						
Fr	Ra	ア ク チ ノ イ ド																				
ランタノイド		La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu						
アクチノイド		Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr						

グラフト吸着材で捕集可能な元素

Target elements that can be collected by grafted adsorbent



グラフト触媒による廃油のBDF化

BDF conversion from waste cooking oil using grafted fibrous catalysts

来場者に向けて For Visitors

放射線「グラフト重合法」を活用すると、目的に合わせた高分子素材の性質を損なうことなく、新しい所望の機能(吸着性、消臭性、伝導性、撥水性、抗菌性等)を付与することができます。

※共同研究、技術相談などのご相談を承ります。

関連サイト

国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構 高崎量子応用研究所 先端機能材料研究部 エネルギー再生材料プロジェクト
<https://www.qst.go.jp/site/kankyou/>



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/バネフィルタによる有価金属採取技術の開発

実施期間 2022年度~2022年度

問い合わせ先 国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構 量子技術基盤研究部門 高崎量子応用研究所 先端機能材料研究部 エネルギー再生材料プロジェクト プロジェクトリーダー 瀬古典明
E-mail seko.noriaki@qst.go.jp

高電位耐性燃料電池触媒の研究開発

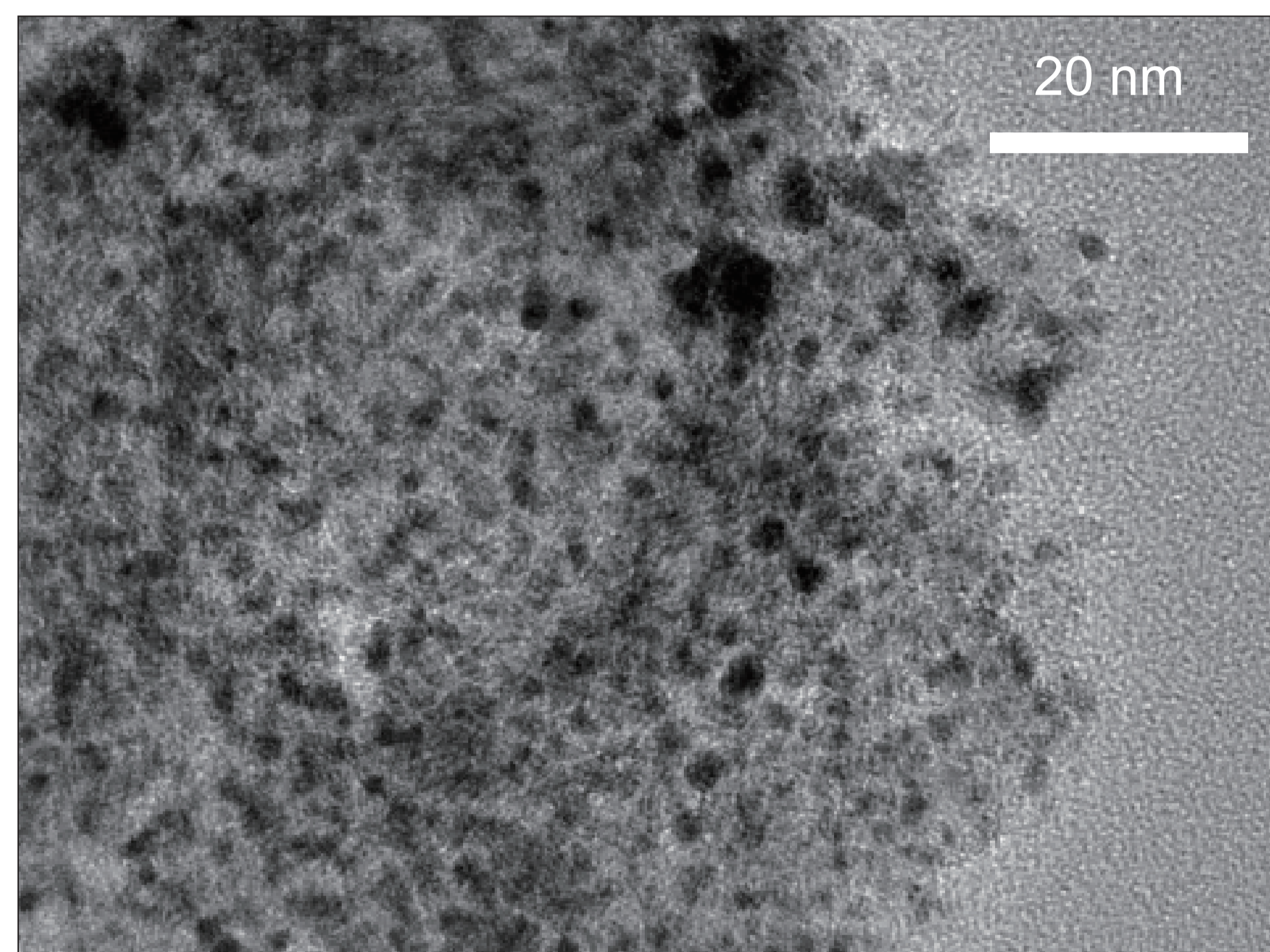
Development of PEFC cathode catalyst durable to high potentials

燃料電池 / 触媒 / ダイヤモンド

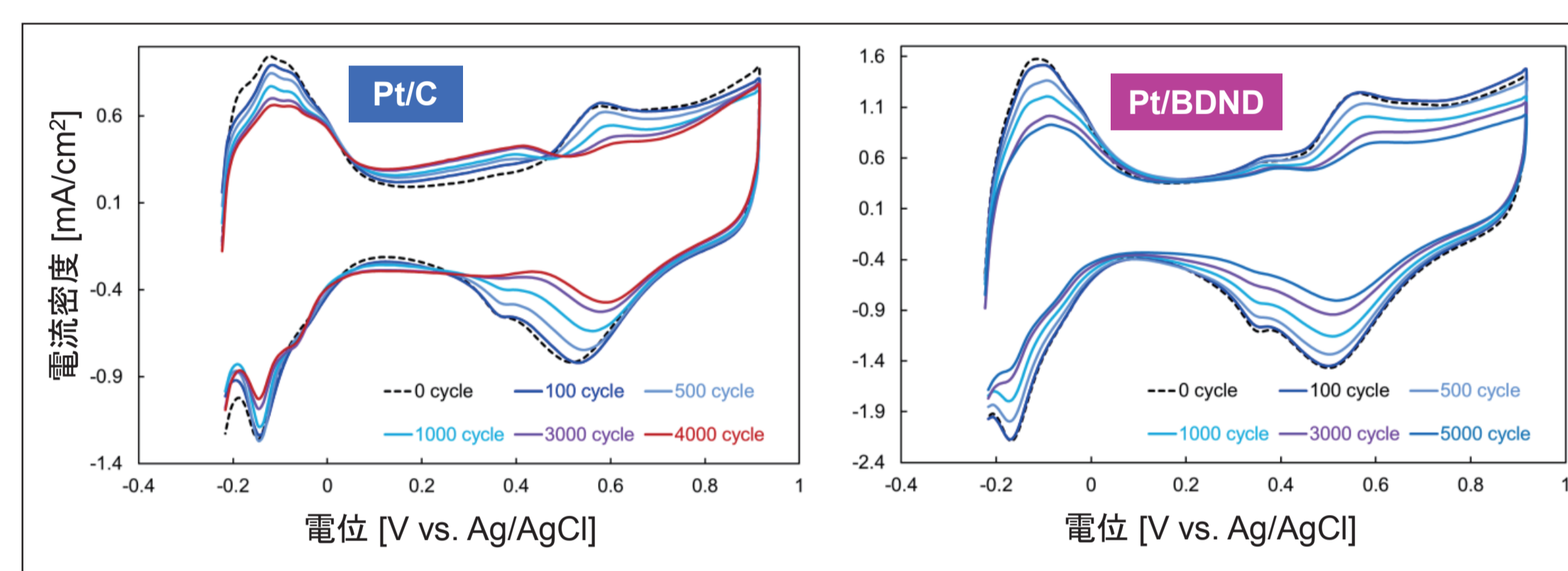
Fuel cell / Catalyst / Diamond

研究開発の概要 Research Highlights

- 高電位耐性燃料電池触媒の開発**
 高電位耐性に優れたホウ素ドーパドナノダイヤモンド(BDND)を担体とする燃料電池用カソード触媒を開発しました。
- Pt/BDNDの調製**
 BDND担体に含浸法によりPt微粒子を担持させ、良好な酸素還元活性を示すPt/BDND触媒を調製しました。
- 高電位耐久性の向上**
 高電位サイクル試験の結果、BDNDは従来のカーボンよりも劣化が少ないことが確かめられました。
- さらなる耐久性の向上を目指して**
 Pt担持法の改善などにより、Pt/BDNDのさらなる高電位耐久性の向上および、膜電極接合体(MEA)を用いた発電特性の評価を行います。

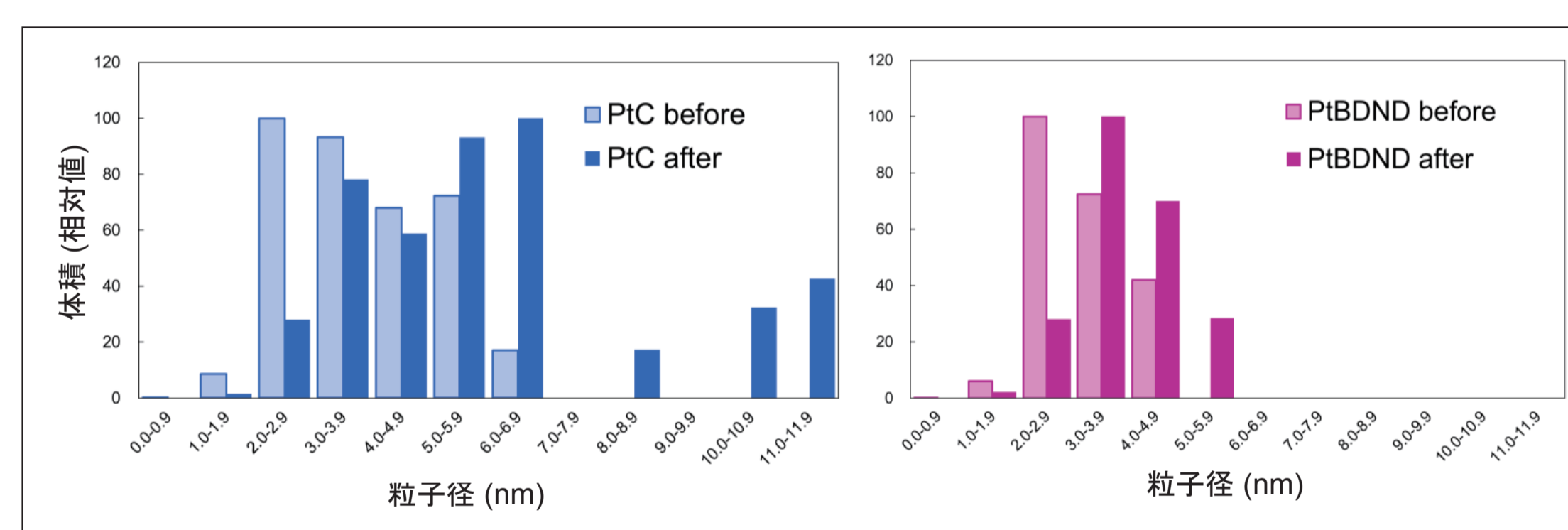


Pt/BDND触媒のTEM像
TEM image of Pt/BDND catalyst



Pt/CおよびPt/BDND触媒の高電位サイクル試験中のサイクリックボルタモグラム (CV)

Cyclic voltammograms of Pt/C and Pt/BDND catalysts during high potential cycling test.



高電位サイクル試験前後のPt粒子径分布
Pt size distribution of Pt/C and Pt/BDND before and after high potential cycling test

来場者に向けて For Visitors

本共同研究の成果は、既存の燃料電池用触媒では想定されていなかった材料から構成され、高い耐久性能が示唆されています。本件触媒は競争力を有する可能性が見出されていますので、触媒を使用する燃料電池関連機関へのサンプル提供により、燃料電池の高性能化に貢献していきたいと考えています。

関連サイト

研究者情報(東京理科大・近藤剛史)
<https://www.tus.ac.jp/academics/teacher/lightbox/43bc.html>



石福金属興業(株)コーポレートサイト
<https://www.ishifuku-kinzoku.co.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 / 共同研究フェーズ

実施期間 2021年度～2023年度

問い合わせ先 東京理科大学創域理工学部先端化学科 近藤剛史 t-kondo@rs.tus.ac.jp
石福金属興業(株) ナノ材事業部開発G 青木直也 n-aoki@ifk.co.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

湿度変化を利用して発電する「湿度変動電池」

Energy Harvesting by Humidity Change

エネルギーハーベスティング

IoT Energy Harvesting / IoT

研究開発の概要 Research Highlights

■ 背景

社会に存在する様々な機械やモノにセンサを取り付けてIoT化する際には、それらの多数のセンサの電源が問題となるため、エネルギーハーベスティングによる自立電源技術が求められています。

■ 開発内容

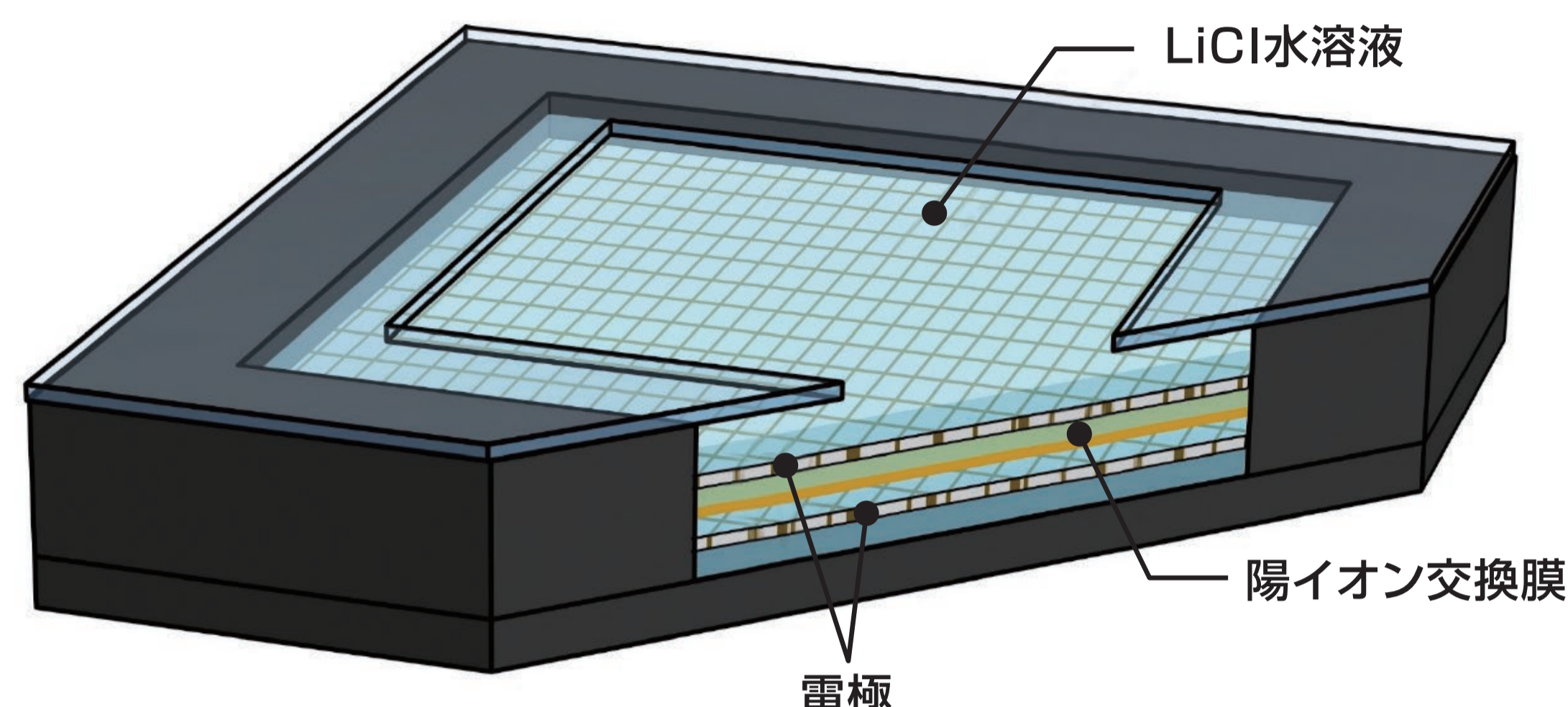
環境の湿度変化をエネルギー源として発電する「湿度変動電池」を開発しました。昼夜の湿度変化を発電に利用することで、暗い場所や熱源のない場所などでも場所を問わず発電でき、利便性の高い自立電源が実現できます。

■ 今後の展望

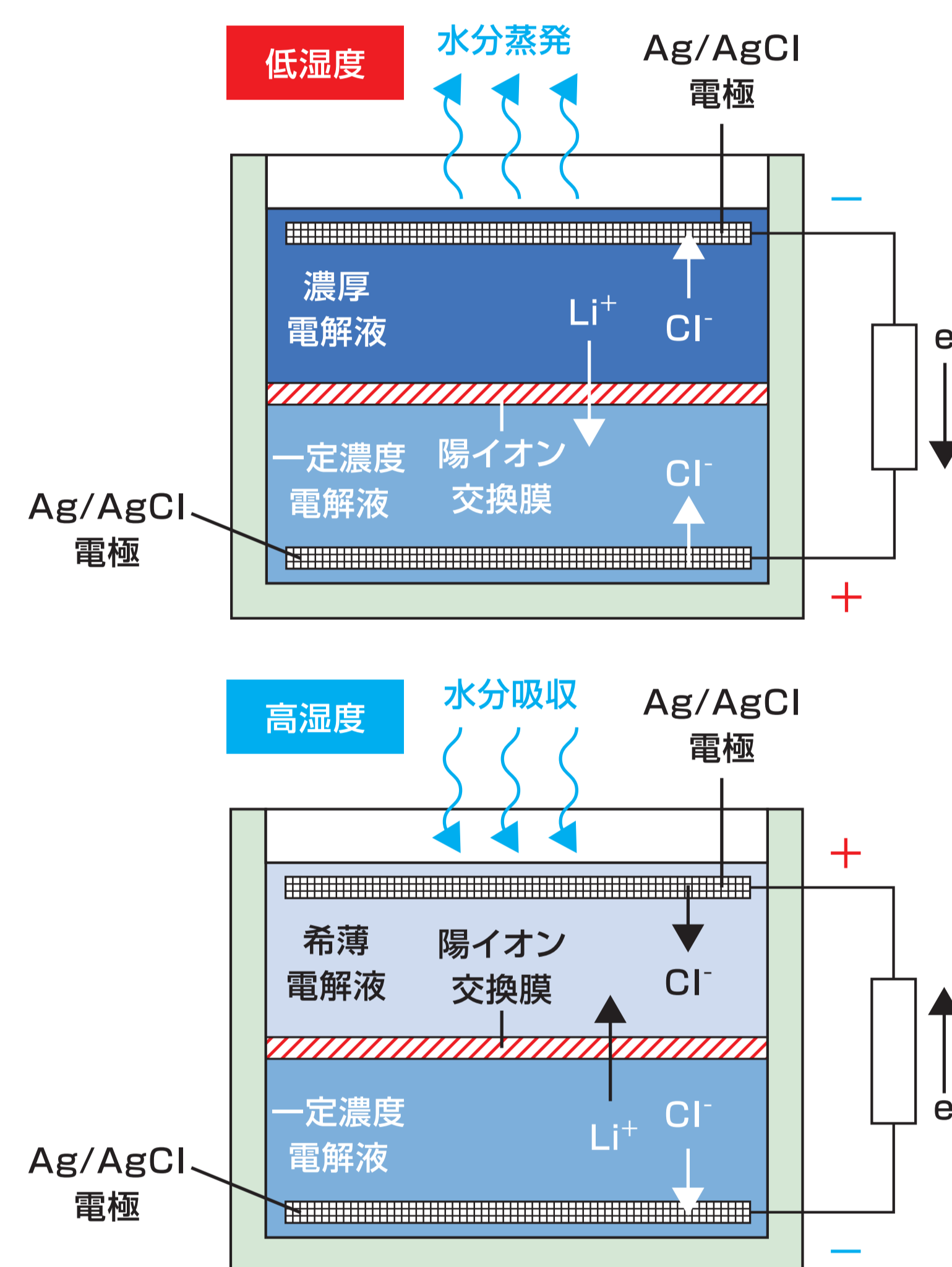
発電出力や耐久性を向上させ、実用化を目指します。

来場者に向けて For Visitors

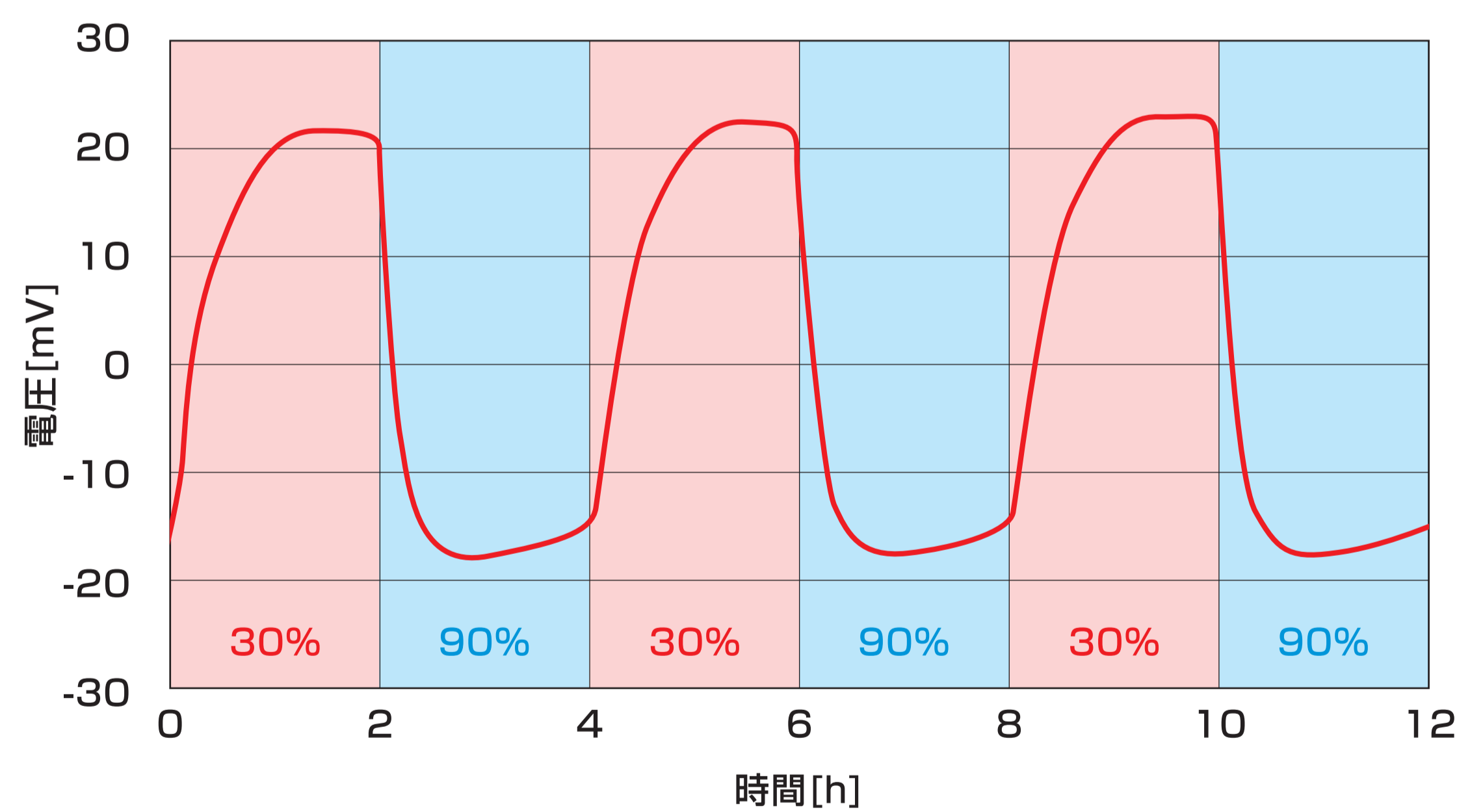
本技術の実用化に向けて、連携先を探しております。「湿度変動電池の製造に興味がある」、「湿度変動電池を活用してみたい」などのご要望がありましたらお気軽にご連絡ください。



湿度変動電池の構造
Structure of hygroelectric cell



湿度変動電池の発電の仕組み
Mechanism of hygroelectric cell



湿度変動電池の出力電圧
Output voltage of hygroelectric cell

関連サイト

産総研 人間拡張研究センター スマートセンシング研究チームHP
<https://unit.aist.go.jp/harc/SSRT.html>



NEDOプロジェクト名称 NEDO先導研究プログラム/未踏チャレンジ2050

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 情報・人間工学領域研究戦略部 ith-liaison-ml@aist.go.jp

画期的に軽量な 高精度CFRPミラーの開発

Ultra-light weight and high precision space telescope mirror

宇宙望遠鏡 / CFRP / 軽量化

Space Telescope / CFRP / Light Weight

研究開発の概要 Research Highlights

■ ゼロ膨張かつ超軽量、高精度なCFRPミラーの開発

Development of CFRP mirrors for space telescopes

近赤外可視光宇宙望遠鏡に使用可能な超軽量CFRPミラーを開発しました。

■ レプリカ法を用いた高精度CFRPの成形

Manufacturing method for high precision CFRP using replica technique

超高精度なゼロ膨張成形型を用い、高精度成形したCFRPに樹脂レプリカして、型の面精度、表面粗さを正確に転写します。

■ 近赤外可視光宇宙望遠鏡に使用可能なミラー精度

High precision with smooth surface for visible light telescopes

鏡面精度0.5 μ m、表面粗さ5nm、ガラスの1/10の重量のミラーを開発しました。

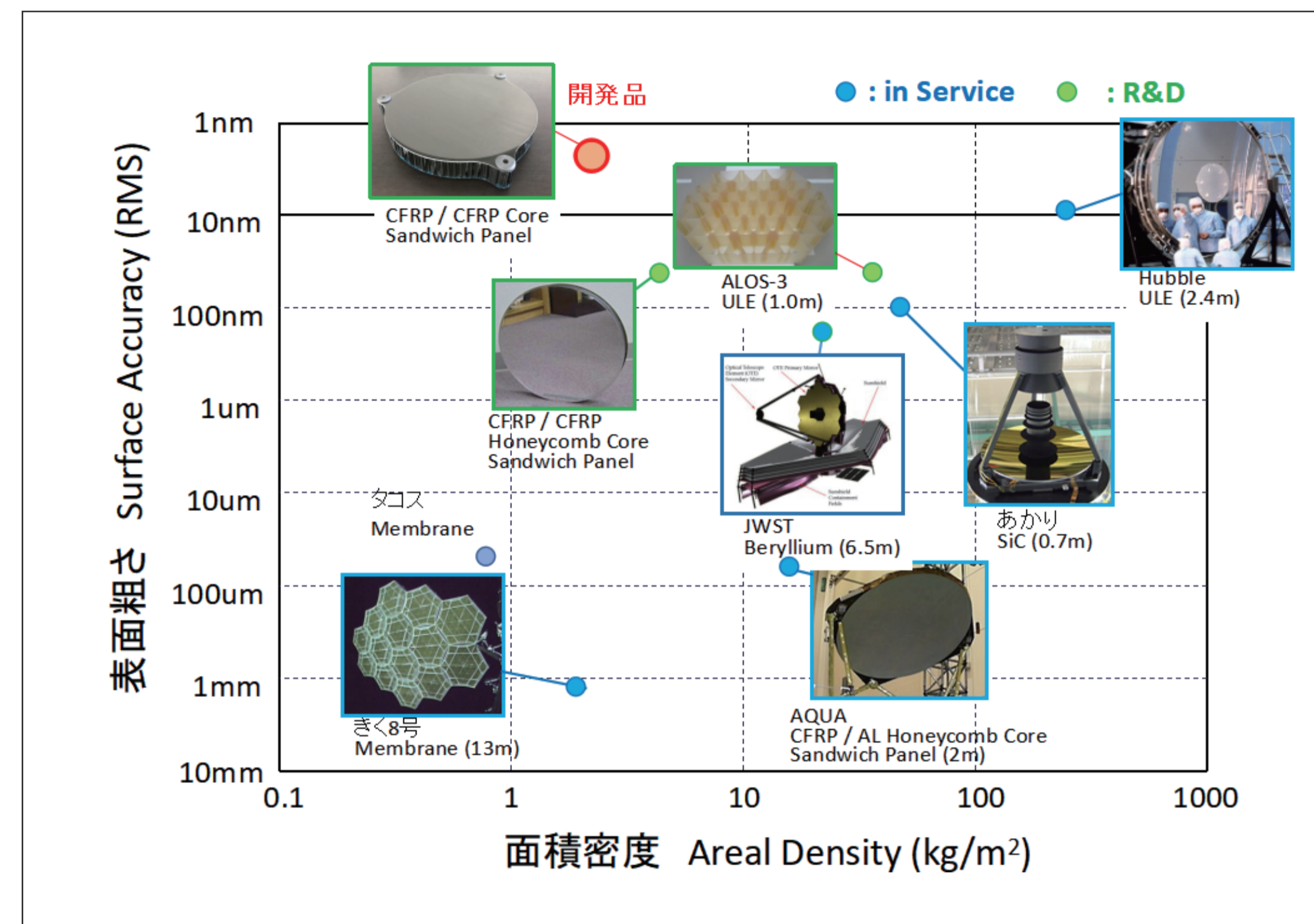
■ 宇宙望遠鏡への適用

Application to ultra-light space telescopes

3m級の大型ミラーを一体成形することが可能です。短工期であり、コンステレーションに適します。

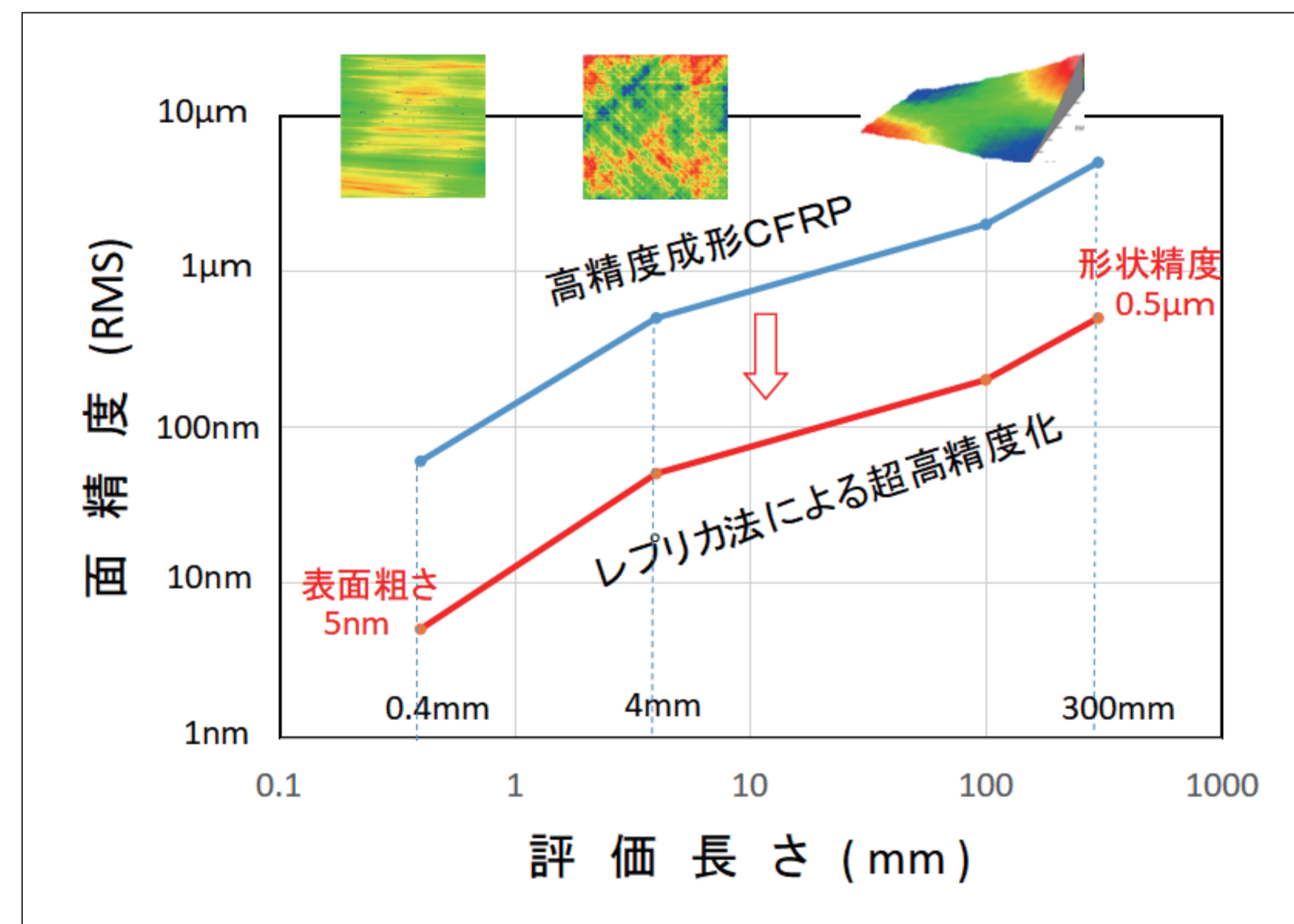
来場者に向けて For Visitors

組立型の大型ミラーやコンステレーション衛星のように多数個の望遠鏡を製作する用途にも、低コスト、短納期のメリットがあります。光学衛星を揮発する企業と共同研究を行い、実用化することを希望しています。



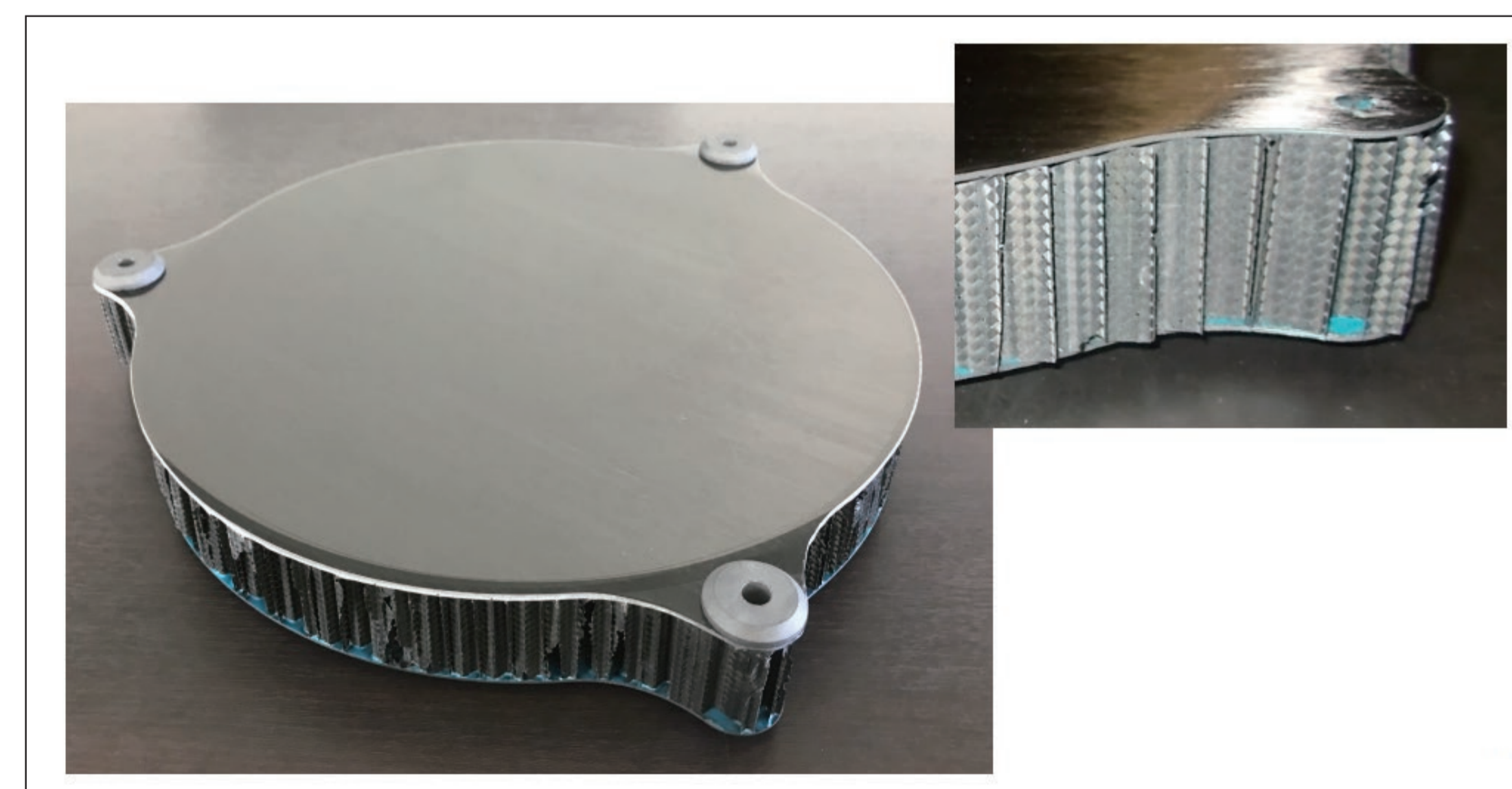
宇宙望遠鏡ミラーの大きさと精度

Surface accuracy of the main mirrors of space telescopes



開発したCFRPミラーの形状精度

Surface accuracy of the developed CFRP mirrors



CFRPミラーの外観

Outlook of the developed CFRP mirrors

関連サイト

テックラボホームページ
<http://www.techlab-colt.com>



NEDOプロジェクト名称 国際研究開発／コファンド事業

実施期間 2020年度～2022年度

問い合わせ先 (株)テックラボ開発センター



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