

2024.11.15(金)

ISIT祭り in SRP : GX・モノづくり



よろず相談「分析NEXT」にモノづくりの課題解決を
お任せください！

～ナノ解析の一大拠点である伊都地区の装置・技術と産業界支援～

公益財団法人 九州先端科学技術研究所（ISIT）

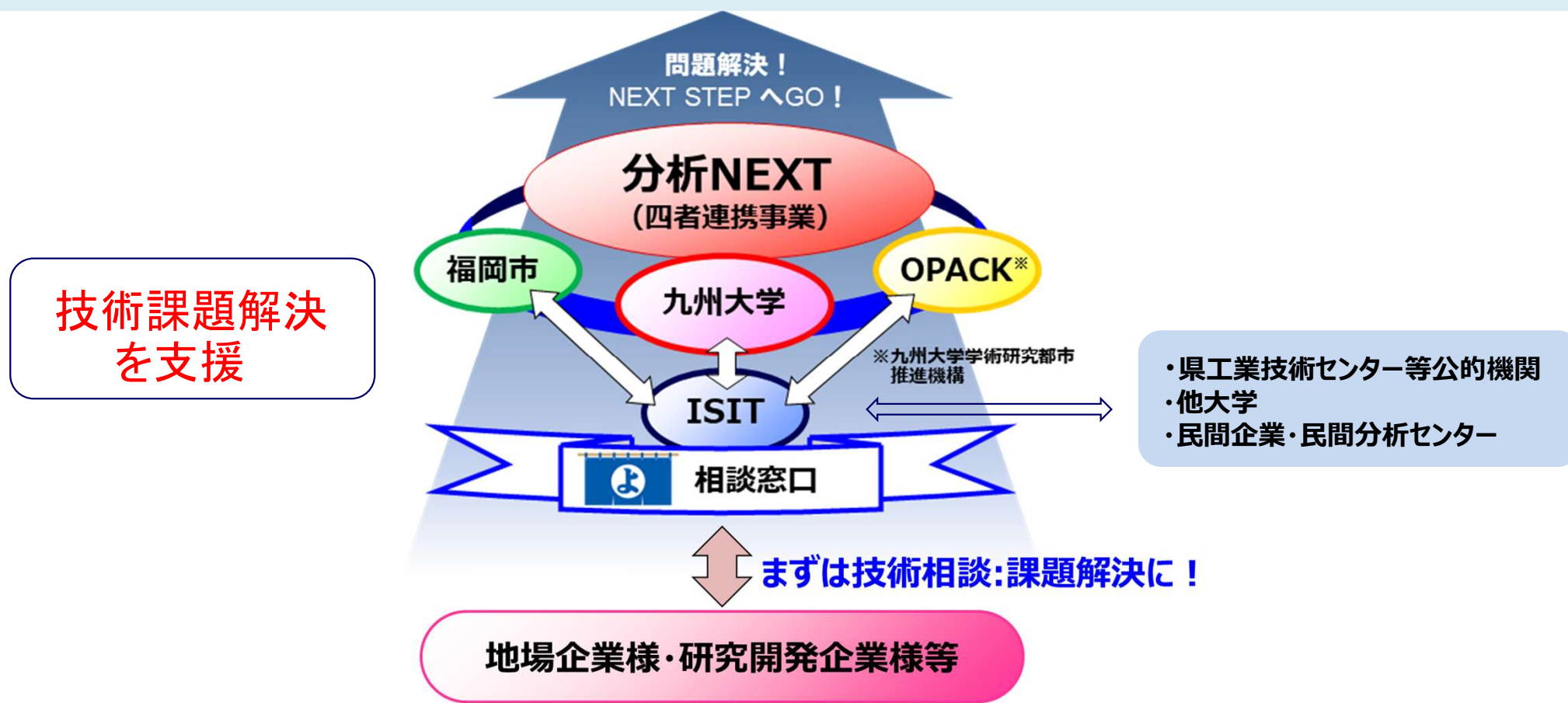
川畑 明



～九州大学・福岡市・九州大学学術研究都市推進機構・ISITの四者連携事業～

企業の皆様が抱える技術課題等に対して、その解決に向けてどのようにアプローチするかを科学的に紐解きます。事業化研究経験の豊富なメンバーによる課題解決コンサルティングや九州大学とも連携して各種分析機器を活用した技術支援を行っています。

九州大学と連携しカーボンニュートラルに関する相談体制を強化しています。環境負荷をより包括的に把握する手法であるLCAも導入し技術支援や商品開発をサポートします。



九州大学伊都キャンパス

NT拠点(2008～) 分析NEXT
(福岡市産学連携交流センター(FiaS))

本部 IT拠点(1995～)
(福岡SRPセンタービル)

九大伊都キャンパス：日本最大面積



FiaS



いと Lab+

九大サテライトキャンパス、企業と九大が入居、ISITは開所以来実験室を設置

ISIT 産学官共創、NT 分野(接着界面、ナノ材料応用、有機エレクトロニクス)の活動拠点

・ 企業等: 11社 (九大発ベンチャー: 5社)

・ 九大応用化学系: 7研究室

1号棟(2008.04)

2号棟(2013.11)

Kyulux

KOALA Tech Inc.



次世代接着技術
研究センター

KAICO

分析機器室

福岡市産学連携交流センター



次世代経皮吸収センター
化粧品、薬品開発



日下部 宜宏 教授



神谷 典雄 教授

・NOVIGO Pharma (株)

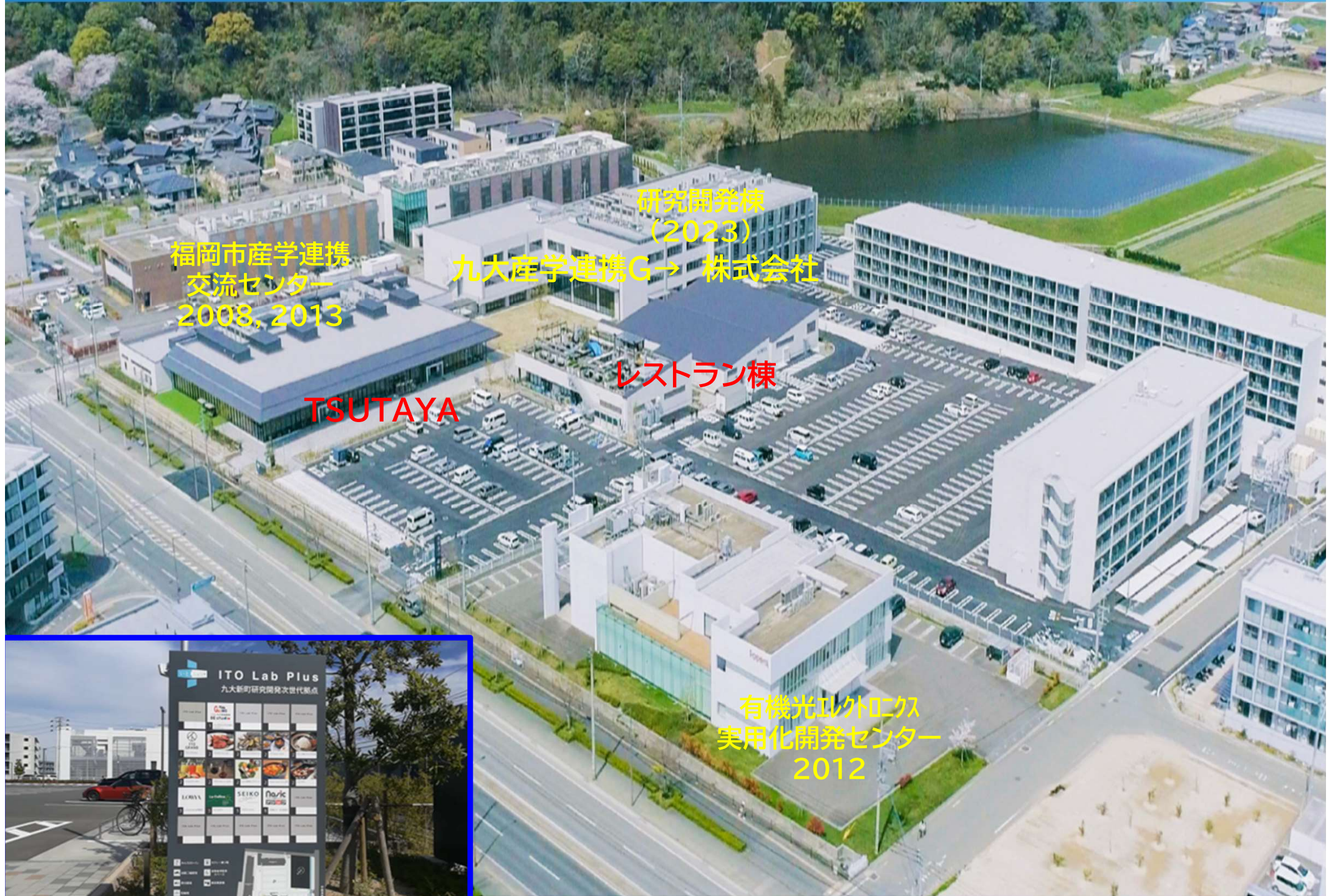
・JCCL (旧: 日本炭素循環ラボ)

新たな研究開発拠点: 九大新町

公益財団法人 九州先端科学技術研究所

ISIT

Institute of Systems, Information Technologies and Nanoechnologies



福岡市産学連携
交流センター
2008, 2013

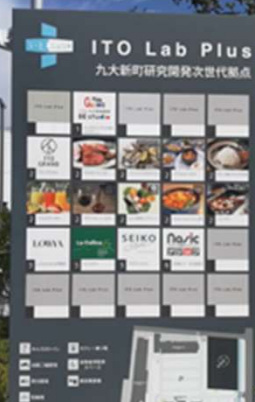
研究開発棟
(2023)

九大産学連携G→ 株式会社

レストラン棟

TSUTAYA

有機光IR外IRに
実用化開発センター
2012



FiaS 2号棟の分析機器を使って、 よろず相談「分析NEXT」の活動を開始(2015.03～)



				
収束イオンビーム/ 走査電子顕微鏡 (FIB-SEM)	走査型電子顕微鏡 (SEM)	透過型電子顕微鏡 (TEM)	質量分析装置 (MALDI-TOF-MS)	核磁気共鳴装置 (NMR)
FEI社	FEI社	日本電子社	Bruker社	日本電子社





よろず相談「分析NEXT」のご紹介



・製品・材料等の分析・解析は、産業界・アカデミアで極めて重要な基盤技術。企業活動・研究活動すべてに分析解析が関わる。



九大伊都地区は、日本有数の蓄積（装置と技術）拠点

外部企業等の利用度をあげて、産業界の高機能化・研究推進にさらに役立てていきたい。→ **地域の活性化に！**



**有効活用促進の
仕組み作りが必須**



九大伊都地区の重要な技術インフラに！

外部の一般企業から見ると……



1. どこにどのような装置があるかわからない
2. どのような技術があるかわからない
3. 誰にどのように頼めばよいかわからない
4. 問題解決に当たり、どのようにアプローチすればよいかわからない

⇒ **よろず相談「分析NEXT」** **大学の外に窓口**

九大伊都キャンパス隣接：福岡市産学連携交流センター（FiaS）

単に大学に高級な装置が数多くある、高度な技術がある、ではなく、
実際の分析方法・前処理、機器紹介、測定支援、問題解決方法、結果の
解釈など、きめ細かいコンサルティングが重要

→ **企業等での分析課題解決・事業開発・研究開発の経験豊富な
メンバー & 現役アカデミア研究者による対応**

2008.04 福岡市産学連携センター1号棟開所



2008.08-2009.03 九大学研都市分析クラスター形成研究会

伊都地区の分析拠点化にはよろず相談の仕組み必要性確認

2013.10 F i a S 2号棟増設とともに分析機器室設置

大型分析装置（FIB-SEM、SEM、TEM、NMR、MALDI-TOF-MS）が導入

「分析解析よろず相談」を分析機器室運営の（株）三菱化学テクニサーチで開始。入居者を主に外部企業・機関等の分析を中心にしたよろず相談受け入れ

2015.03 第1回分析解析コンサル会議

分析機器活用による産学連携の支援チーム結成

（I S I T, 九大、福岡市、O P A C K, 三菱化学テクニサーチ）

2015.06 第5回 チーム名称：**分析NEXT**

2017.06 ISITに産学官共創推進室設置：分析N E X Tの対応拠点

2017.12 分析解析支援ネットワーク創出に向けた連携協定

2024.04 分析機器室の運営をISITが担当

分析に限らない
様々な分野の
技術課題解決
も本格化

経験豊富な 専門家

- ・長年企業等で研究開発・事業開発・分析等に從事してきた専門家
- ・実験・分析・解析をおこなう第一線研究者・技術者
- ・九大等の最先端の研究者



多種・多様な 分析機器

福岡市産学連携交流センター（FiaS）や九州大学の多種・多様かつ高度な分析機器を用いて課題解決を支援

課題解決に 向けた提案

実務経験や最先端技術に基づき、課題解決のため対応方法や解析手法を提案

きめ細やかな 支援

技術的助言・指導と実際の実験・分析・解析により課題解決に導く

**課題解決のためのコンサルティング
& 実際の分析や検討実験
両方の機能を持つメンバー構成**

グリーンイノベーションにおける九大との連携



九州大学（100台以上の分析機器がOPEN）

隣接伊都キャンパス&筑紫キャンパス（リモート分析も実施）

- ・中央分析センター
- ・超顕微解析研究センター
- ・マテリアル先端リサーチインフラ

九大伊都キャンパス



よろず相談「分析NEXT」拠点
福岡市産学連携交流センター（FiaS）



九大新町「研究開発次世代拠点」

いと Lab+ 研究開発棟機器室



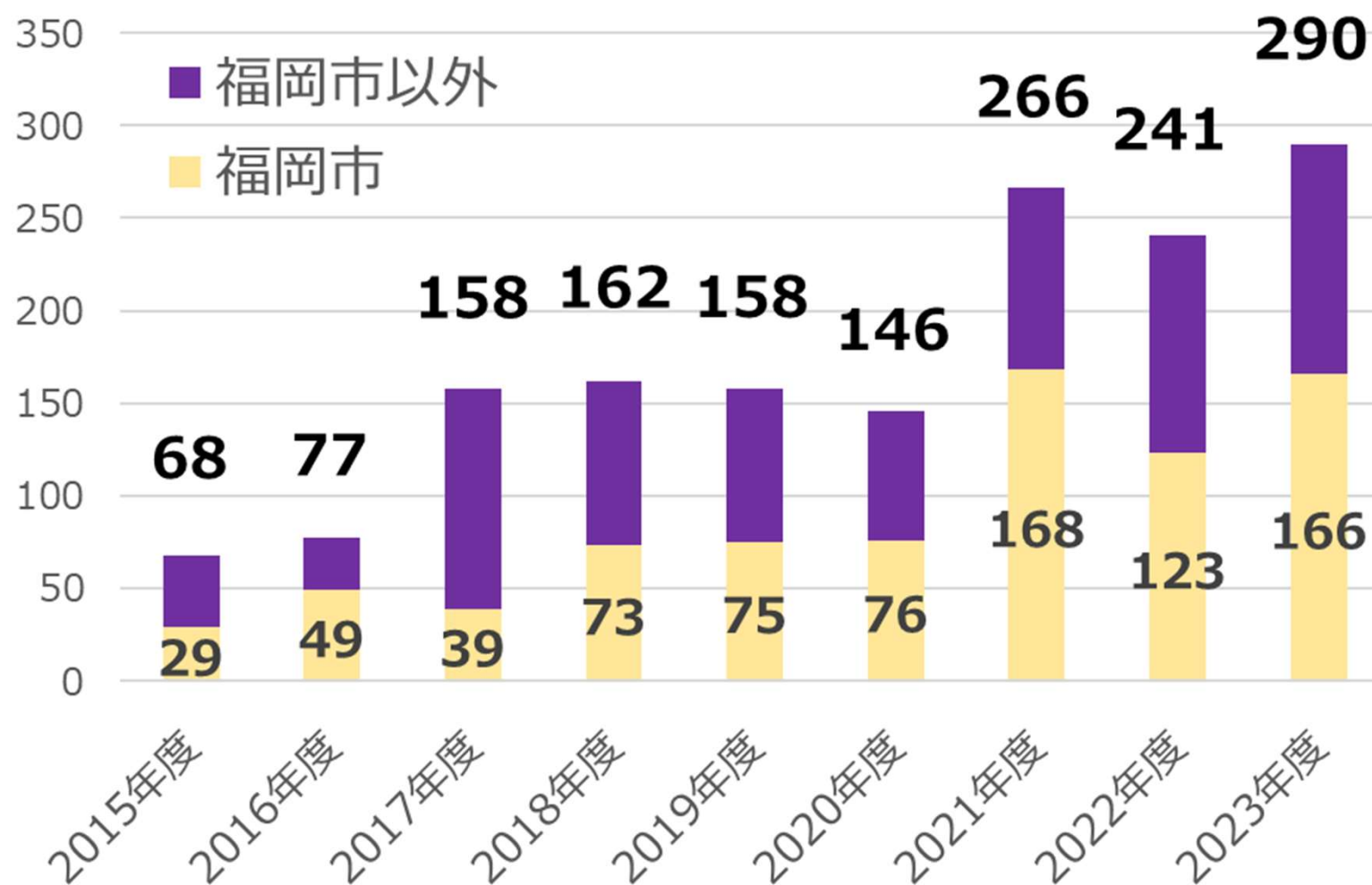
集束イオンビーム 走査型電子顕微鏡 (FIB-SEM)	走査型電子顕微鏡 (SEM)	透過型電子顕微鏡 (TEM)	質量分析装置 (MALDI-TOF-MS)	核磁気共鳴装置 (NMR)
				



- ・工業技術センター等
公的機関
- ・他大学
- ・民間企業・民間分析センター

よろず相談の年度別相談件数（福岡市と福岡市以外）

各年度よろず相談件数



FiaSの分析装置

FiaS分析機器室

公益財団法人 九州先端科学技術研究所
Institute of Systems, Information Technologies and Nanotechnologies

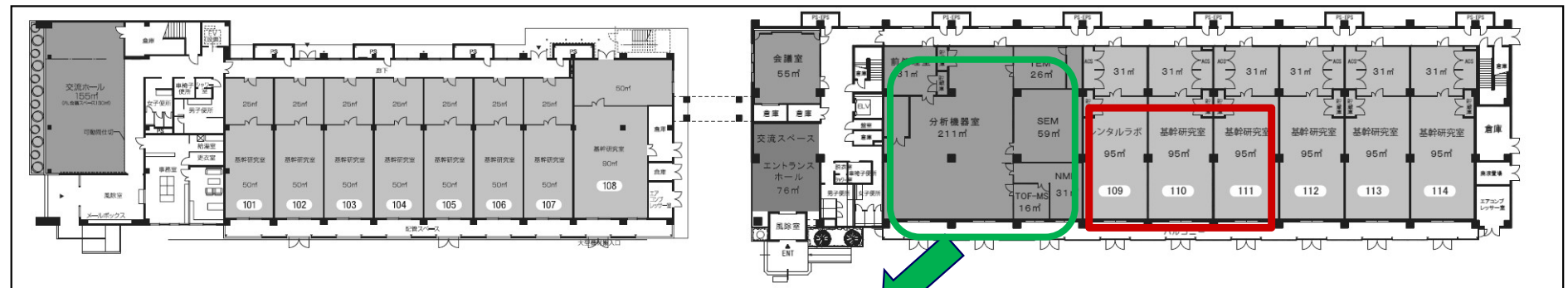
ISIT

2F



ISIT

1F



分析機器室

370 m²



従来からの設置装置

集束イオンビーム走査型電子顕微鏡 (FIB-SEM)	走査型電子顕微鏡 (SEM)	透過型電子顕微鏡 (TEM)	質量分析装置 (MALDI-TOF-MS)	核磁気共鳴装置 (NMR)
				
イオンビームで表面を削るなど微細な加工をして、電子顕微鏡観察や元素分析が行えます。試料の内部構造の把握や、3次元構造解析ができます。市販装置として最上級の装置を設置しています。	電子線を表面に当てて、ナノレベルで表面を観察します。電子顕微鏡装置として操作性もよく利用しやすい装置です。	電子線を当てて、試料の投影拡大像を観察します。適切な前処理を行った薄片化試料等を対象に、高倍率の観察が可能です。	有機物の構造解析装置です。比較的分子量の高い化合物の測定ができます。イオンの運動を利用し、試料の構成物質を推測します。	磁場を利用して、化合物の分子構造や物性の解析を行います。主に水素・炭素の状態を解析します。有機物の構造解析によく用いられます。
10,000円／時間	2,000円／時間	3,300円／時間	2,100円／時間	3,500円／時間

Helios Nano
Lab 600i

Inspect S50

JEM-1400plus

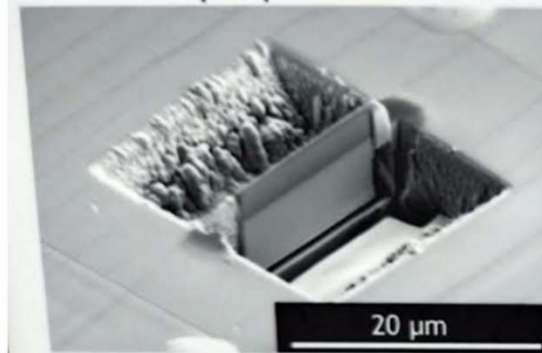
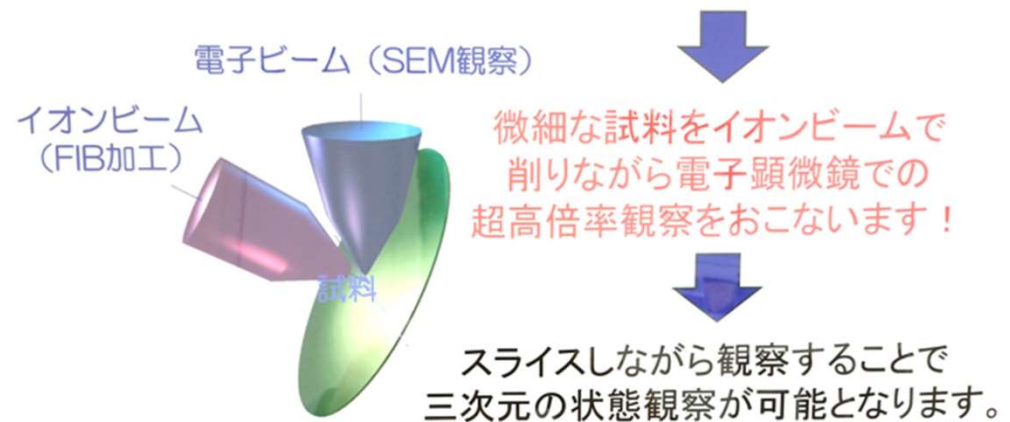
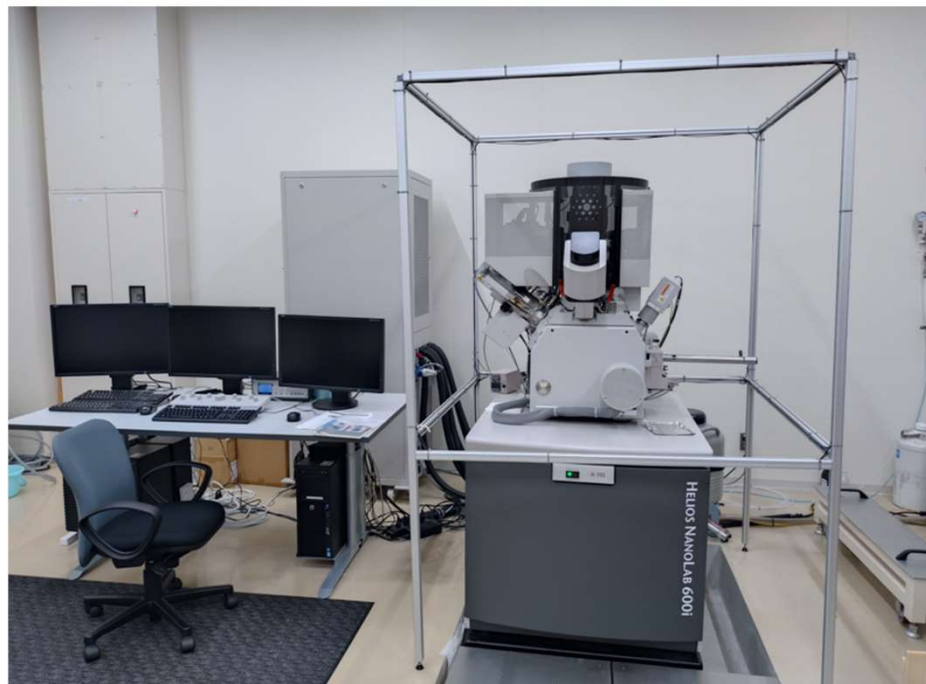
Autoflex Speed

JNM-ECS400

令和6年3月 1 日現在

集束イオンビーム走査型電子顕微鏡 (FIB-SEM)

イオンビームで表面を削るなど微細な加工をして、電子顕微鏡観察や元素分析が行える。試料の内部構造の把握や、3次元構造解析ができる。市販装置として最上級の装置を設置しており、高級機が自由に使用できるのは日本でもここだけ。

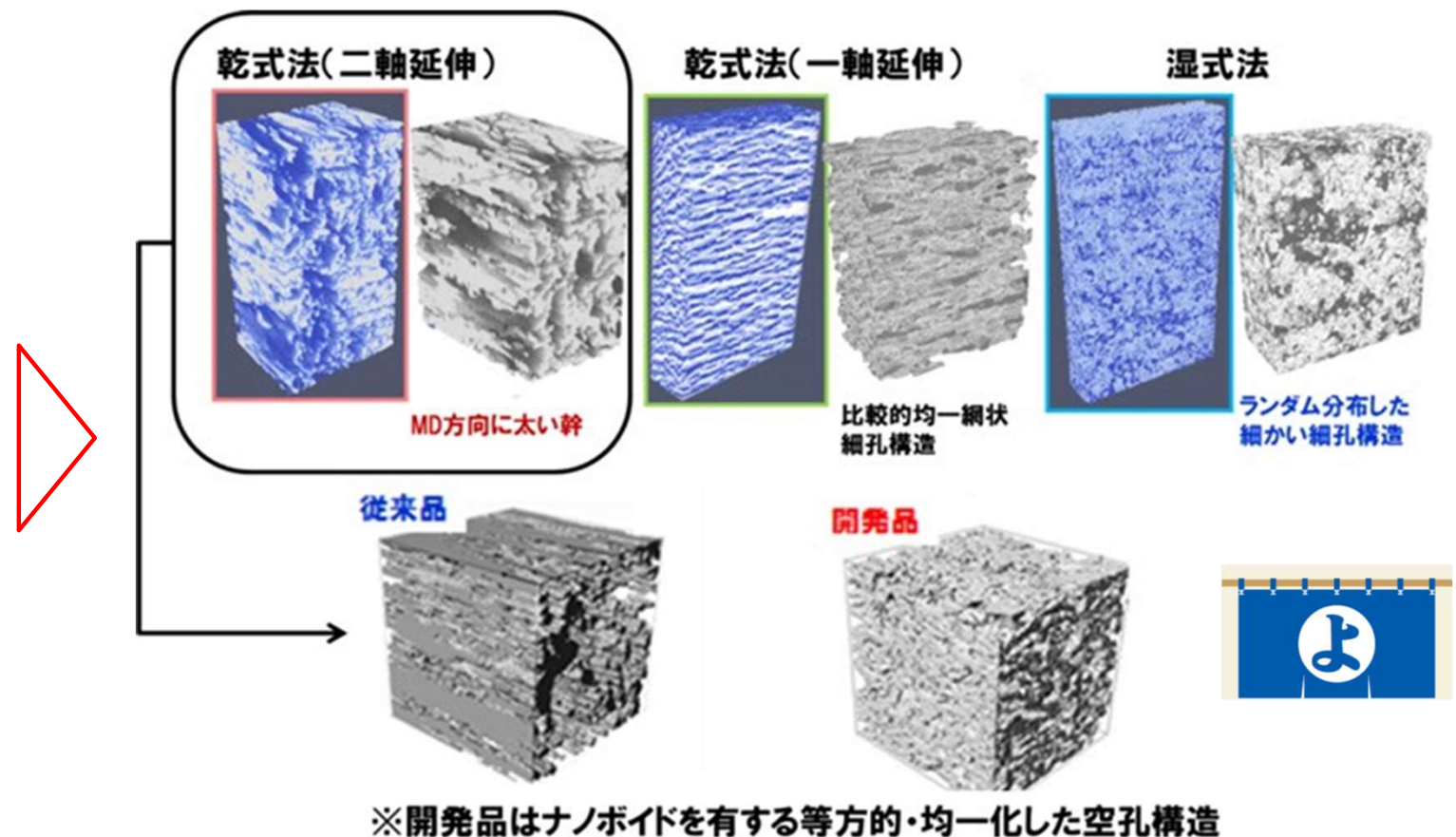


セラミックス/ポリマー複合体 FIB断面
二次電子像
(クライオステージ使用)



燃料電池電極 3D画像
(Slice & View機能使用)

内閣府 革新的研究開発推進プログラム（**ImPACT**）、
『超薄膜化・強靱化「しなやかなタフポリマー」の実現』プログラム、
「Li電池セパレータ薄膜化プロジェクト」にて、**空孔構造の三次元画像測定・評価**に貢献



新規設置装置

大型サンプル対応ナノスケールフルレンジ赤外分光システム (AFM-IR) 	超薄切片作成装置 (ウルトラマイクロトム) 	元素分析機構付きデジタルマイクロスコープ 	装置利用についてのご相談、お問い合わせは 分析機器室メールアドレス bunseki@fias2.mygbiz.com もしくは 分析機器室管理者 (公財) 九州先端科学技術研究所 電話：092-805-3810 メール：bunseki@next-soudan.com まで。
AFM像と同時にナノスケールのIRスペクトルやマッピング像の取得が可能です。780 cm⁻¹から3600 cm⁻¹でのスペクトル取得が可能な装置は世界に本装置のみであり、AFM-IRの一般利用可能な装置も日本中で本装置のみです。	電子顕微鏡やAFM-IRでの測定に向く超薄切片が作製可能です。低温での切削も可能であることから柔らかい試料、熱に弱い試料の切削も可能です。	20～6000倍での観察が可能な観察ヘッドと常温・常圧での元素分析が測定可能なヘッドを備えたデジタルマイクロスコープです。	
10,000円／時間	1,600円／時間	1,100円／時間	

Dimension
Icon IR

EM UC7/FC7

VHX-8000
+EA-300



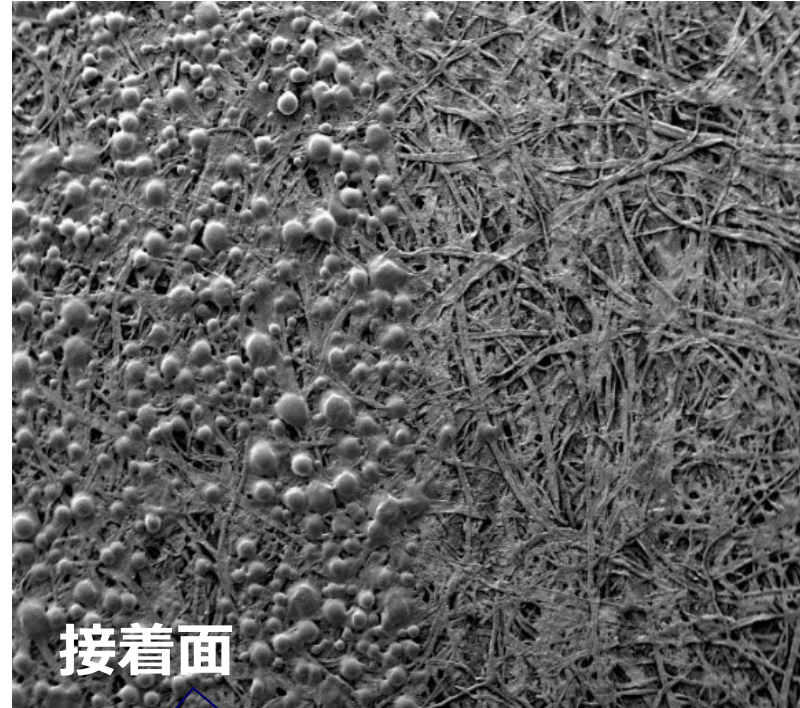
■ 電子顕微鏡による観察例

まずは見ることで知ることが大事です！！

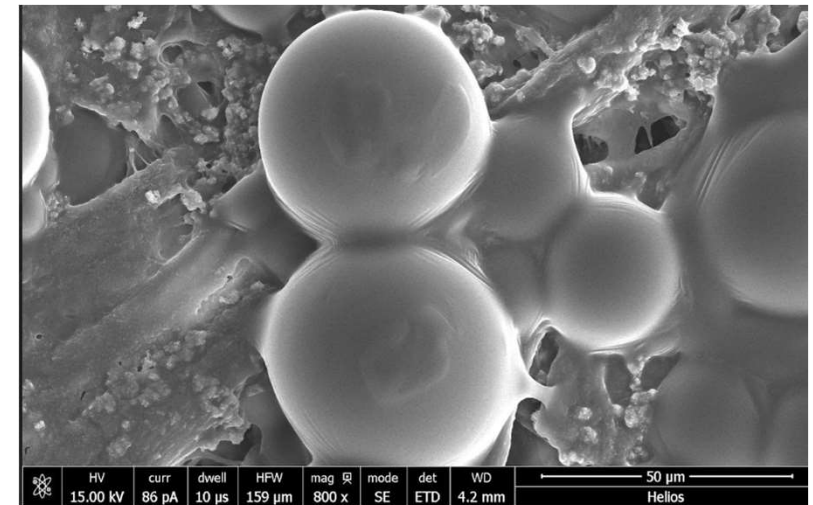
微細構造の観察にはじまり、
微小部の元素分析・
構造解析などをおこなう



商品の機能の解明・欠陥原因
の究明などができる！



付箋





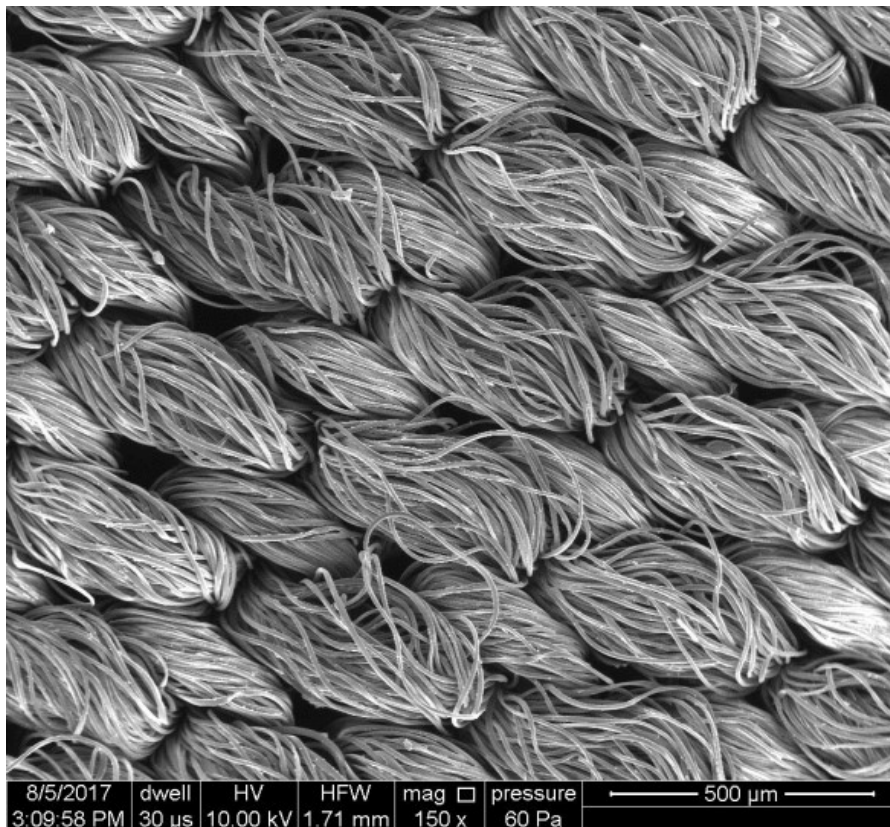
■ 電子顕微鏡による観察例

市販の肌着を比較

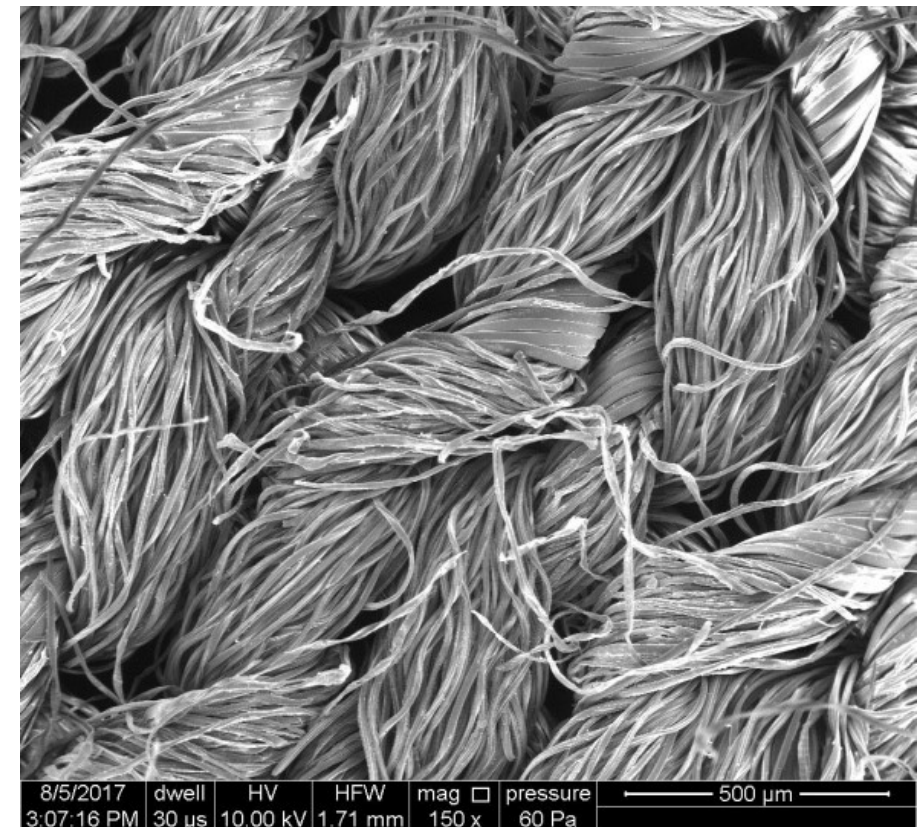
微細構造を見ると機能がわかる！

布の肌触り（滑らかさ）、吸湿性など機能と構造は？

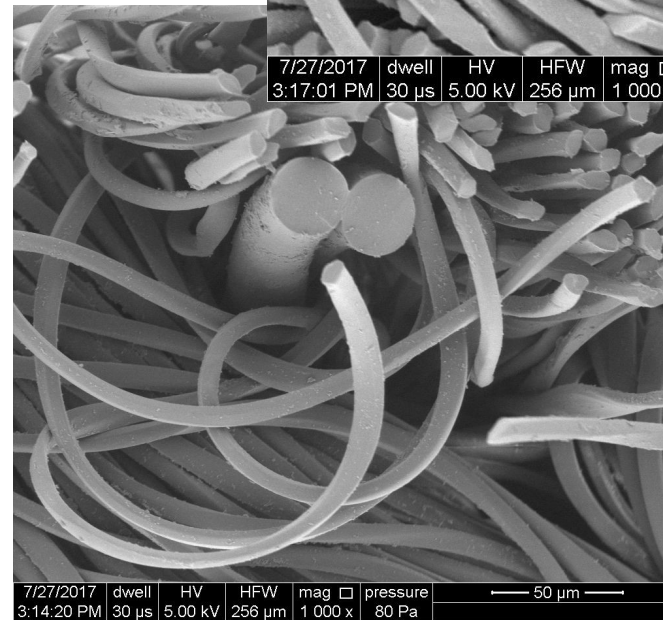
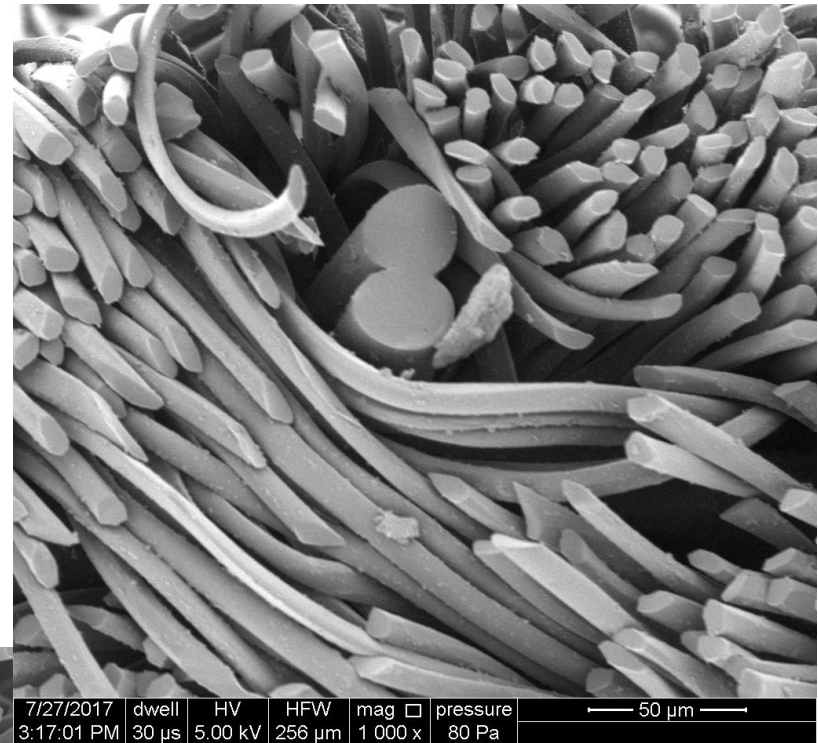
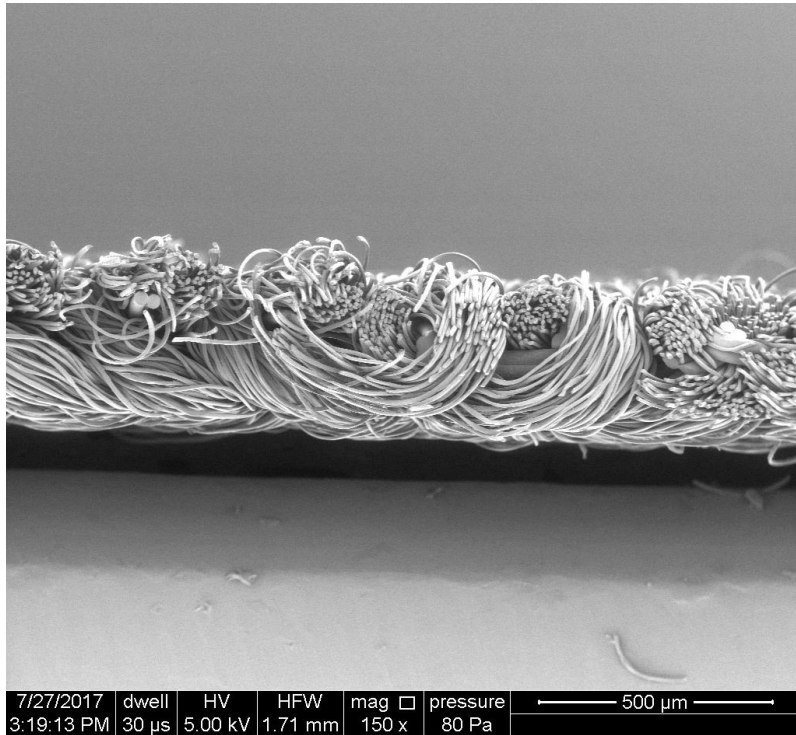
市販品A



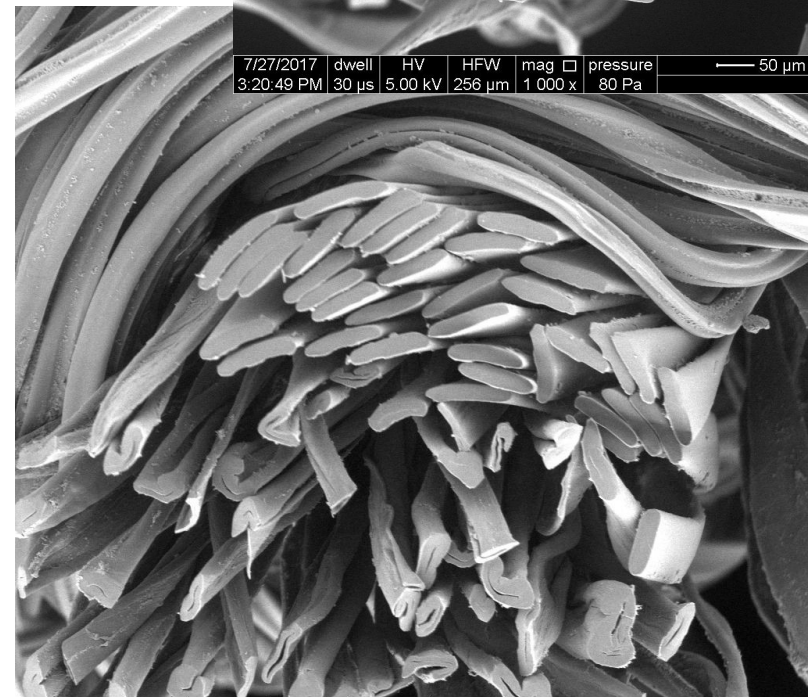
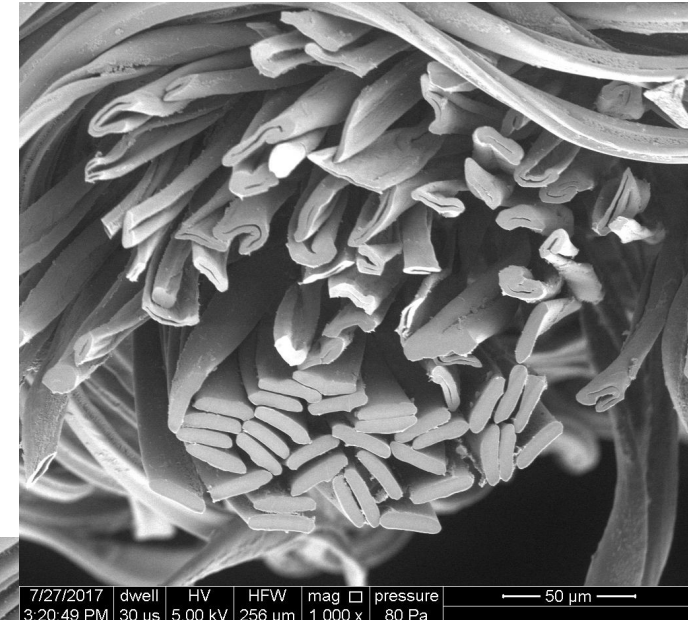
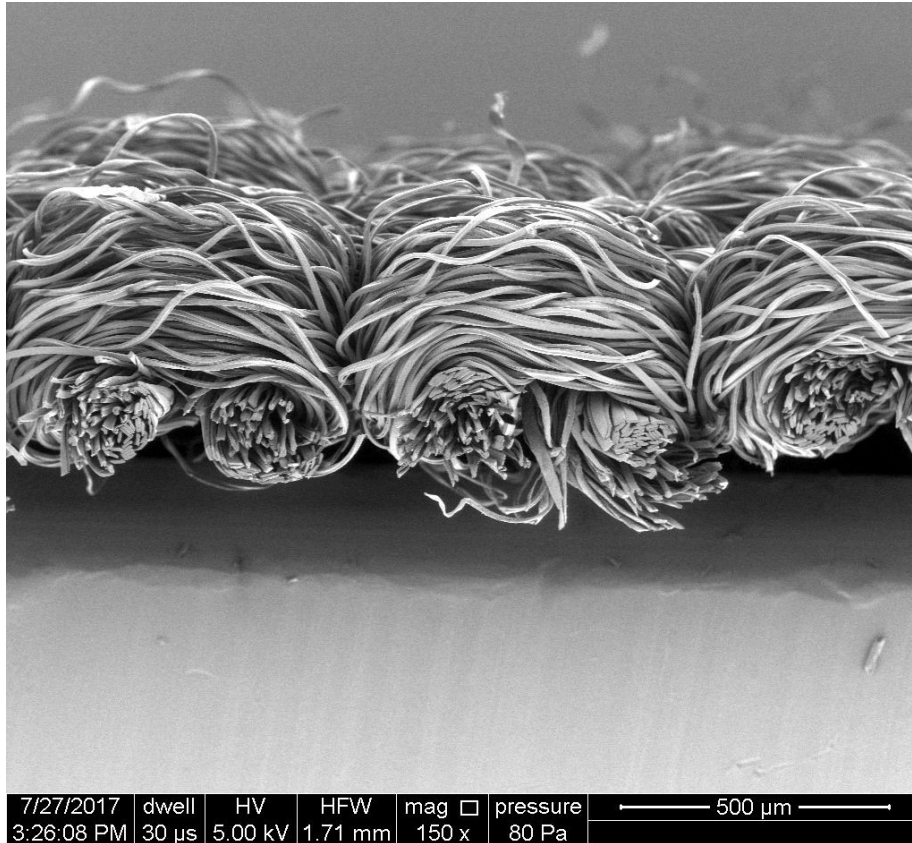
市販品B



市販品A



市販品B



よろず相談の実際例

1. 九大分析装置利用相談、分析方法相談
2. 電子顕微鏡等表面観察技術の相談
3. 植物オイルの品質劣化に関する相談
4. 金属加工企業の製造工程解析と合理化
5. 環境関係企業の有価物回収に関する評価
6. 電気関係企業の新商品開発に関する研究
7. 塗装に関する相談
8. 漁業、農業に関連した商品開発
9. 洗浄に関する課題相談
10. 菌による廃棄物処理開発
11. 食品の品質・開発相談
12. プラスチックリサイクル・カーボンニュートラルに関する相談
13. 高分子(樹脂)製品の性状トラブルに関する相談
14. 半導体関連の商品解析・・・・・・・・・・ etc.



2023年度相談件数：290件

**多様な業種からの
様々な技術課題**

他大学・公的機関・九大職員・
学生からの分析相談も多数



分析・解析よろず相談事業『分析NEXT』の事例

相談例① ※地場中小企業支援例 「金属製品の不良原因の解明」

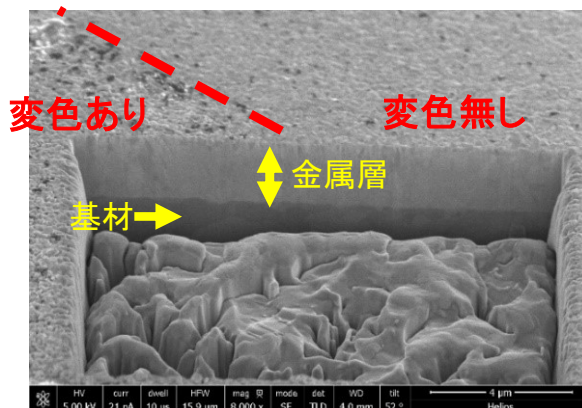
企業のお悩み

金属製品に変色が見られるので、どこに変色が生じているのか明らかにしたい。

よろず相談

金属表面を削り、電子顕微鏡で観察した結果、製品内部の基材や金属層には異常はなく、表面のみに変色が確認された。

製品改善と技術力向上に貢献した



相談例② ※スタートアップ支援例 「タンパク質製品の生成状況の確認」

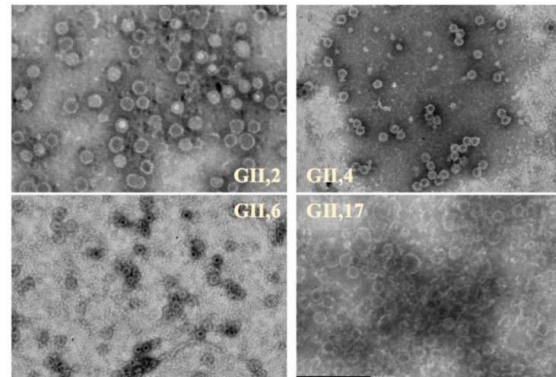
企業のお悩み

目的のタンパク質製品が生成されているかを確認したい。

よろず相談

電子顕微鏡でサンプルを分析した結果、目的のタンパク質製品が生成されていることを確認できた。

新製品の開発に貢献した



<http://www.kaicoltd.jp/product-development/noro-virus/>

相談例③ ※遠隔分析システム活用例 「研究試料の遠隔分析」

大学のお悩み

利用可能な分析装置が近隣に無くて困っている。

よろず相談

九州大学中央分析センターとの遠隔操作システムを活用することで、相談者は現地におもむくことなく分析結果を得られた。 ※FiaSにてR3年度運用開始

研究の効率的な進展に貢献した



遠隔操作可能な2台と
FiaSに設置の遠隔操作ユニット

市内企業；株式会社UPay様のお米ストローに関する支援



紙ストローより良い？すぐに軟らかくならない「お米ストロー」が量産体制へ～...



後で見る



共有

その他の動画

コンポストでの生分解性の評価

コンポストバッグを使い、実験室内の恒温槽で観察



ストローは左から順に

- ・PP (ポリプロピレン)
- ・PLA (ポリ乳酸、生分解性)
- ・紙
- ・お米ストロー2本

お米ストローは1か月もするとコンポスト中の微生物由来の分解作用により
土に還ったような状態となった。

コンポストでの生分解性の評価

TV番組の中でも分解性テストでの製品優位性がPR

RKBテレビ 「世界一の九州が始まる！」



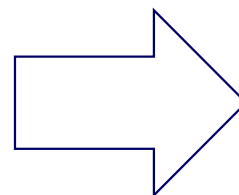
ストローは左から順に

- ・PP（ポリプロピレン）
- ・PLA（ポリ乳酸、生分解性）
- ・紙
- ・お米ストロー2本

RKBテレビ 「池尻和佳子のトコワカ」



開始時



30日後

お米ストローの分解性テスト

公益財団法人 九州先端科学技術研究所 **ISIT**
Institute of Systems, Information Technologies and Nanotechnologies

2024、10、17 テレビ東京 ワールドビジネスサテライト
トレたま（トレンドたまご）



このほか
・畑での分解性テスト
・酵素による分解性テスト
を実施

畑での生分解性の評価

よろず相談員の自宅の畑にてお米ストローとPLAストローで実験

0週

5週



お米ストローが消失したのに対してPLAストローはほとんど分解されなかった
※お米ストローは土中の生分解 + 生き物が食べたことも消失の理由として考え得る

企業からのGXに関連するよろず相談例



- ・生分解性、植物由来材料を基盤とした製品の展開について
- ・食用油再利用に関する相談
- ・食品廃棄物の処理方法開発
- ・紙・製品リサイクルに関する相談
- ・ケミカルリサイクルについての相談
- ・太陽電池関連リサイクルの相談
- ・投資会社の相手先リサイクル技術の評価
- ・自社取り扱い製品についての相談
- ・国プロへの提案書提出への協力
- ・廃プラスチックの選別除去方法についての相談
- ・黒色廃プラスチックの回収についての相談
- ・水素に関する相談
- ・製品の使用前後での挙動変化の原因解析
- ・製品の二酸化炭素削減量



LCA対応開始のきっかけ

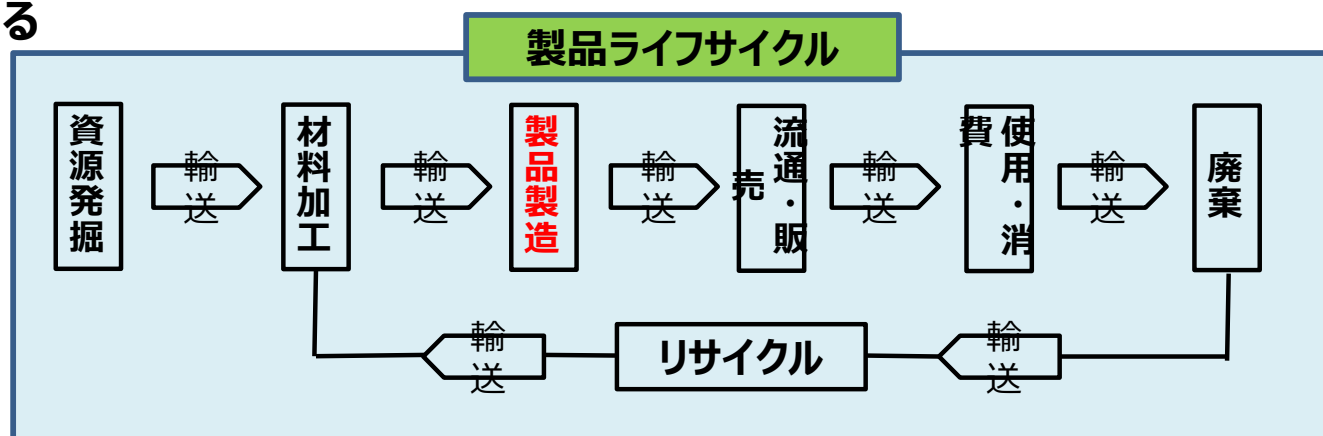
近年よろず相談分析NEXTにおいても、製品の炭酸ガス削減量計算などの問い合わせもあり、国プロジェクト等への応募申請においても新規製品・プロセスにおける環境負荷削減を定量的に示す必要がある。しかし、現状としては、**地域企業等において独自に適切かつ迅速な評価を行うことは困難な状況にある。**

このため、ISITでは2022年度よりLCA(life cycle assessment)の体制を整え、地域企業・大学・機関等のカーボンニュートラルへの取り組みへの支援を開始。

————→ 地元企業の課題に対する実際対応

LCA(life cycle assessment)

製品やサービス等の原料調達から製造、流通、使用、廃棄、リサイクルに至る**ライフサイクル全体を対象に**各段階の**資源やエネルギーの投入量**と様々な**排出物の量を定量的に把握し**、**環境影響や資源・エネルギーの枯渇への影響を客観的に定量化し**、これらに基づき環境改善への意思決定の**科学的・客観的な根拠を与える**





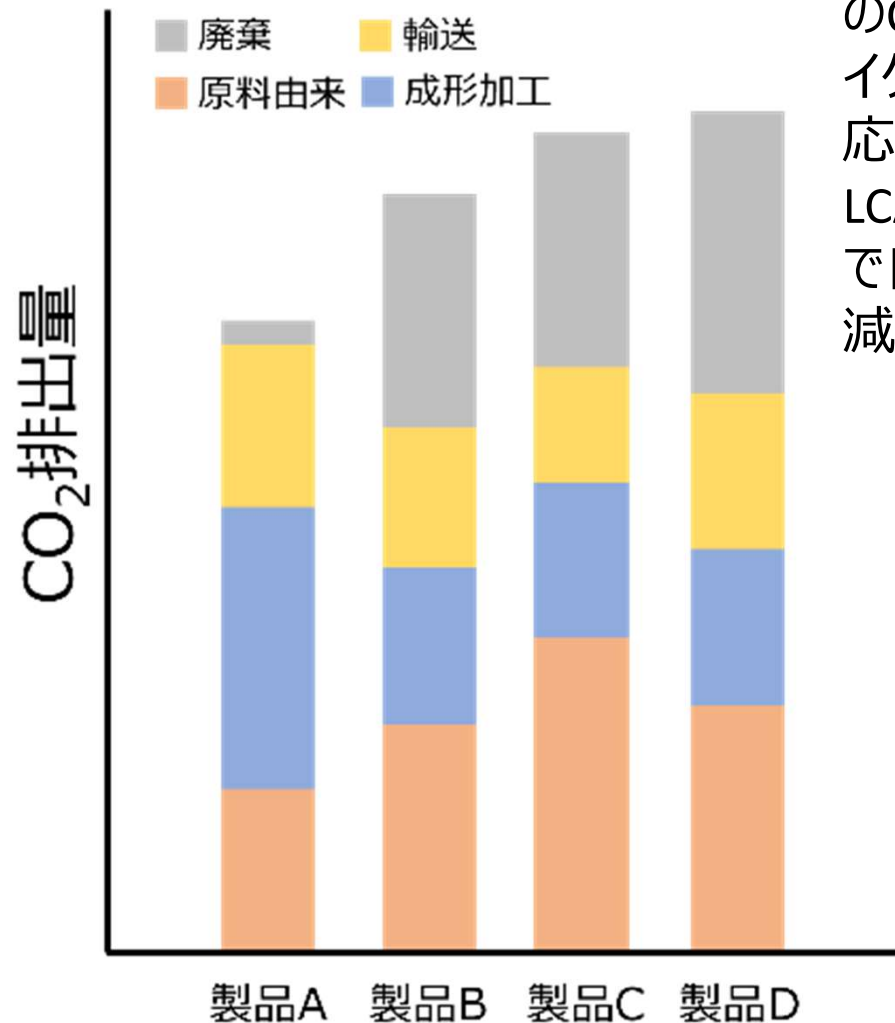
企業からのライフサイクルアセスメント(LCA) に関するよろず相談例

市内中小企業：自社製品について、投資会社・企業から二酸化炭素の排出量について聞かれる。市場に出回っている他社品と比較して製品の優位性を評価したい。

市内スタートアップ企業：グリーンイノベーション補助事業への応募にあたって、製品化で予想される環境負荷削減・二酸化炭素の排出量についての計算の妥当性を相談したい。

国資金への応募プロジェクト：提案応募にあたって、予想・目標とする環境負荷削減量を把握しその内容を盛り込んだ提案書をつくりたい。

LCAでの製品の簡易的な比較例



近年注目されている原料から製造、そして廃棄までのCO₂排出量を算出し環境負荷を評価するライフサイクルアセスメント（LCA）についてのご相談にも対応を進めています。

LCAは競合品との比較等を通して環境負荷の観点で自社製品の優位な点やどの工程の工夫がCO₂削減に資するか等の参考にもなります

計算にあたってのデータの一例

CO ₂ 排出量原単位		
投入原材料	単位/基準フロー	
米	0.601 kg/kg	
でんぷん	0.988 kg/kg	
ポリプロピレン(PP)	2.622 kg/kg	
紙	2.551 kg/kg	
成形加工	単位	
電力	0.549 kg/kWh	

競合となる製品との比較を通じて、CO₂削減量や更なるCO₂削減を目指すためにどの工程が重要かを見える化することができる



～企業のお悩みをサイエンスで紐解く～

課題解決に向けて、分析に限らない幅広い科学の目・事業化研究経験からの支援をおこないます。

ISITでは環境負荷をより包括的に把握する手法であるライフサイクルアセスメント（Life Cycle Assessment : LCA）も導入し、九州大学とも連携して、カーボンニュートラル関連分野の技術支援や商品開発もサポートしています。

相談窓口：（公財）九州先端科学技術研究所（ISIT）
にどうぞお気軽にご連絡ください。



E-mail : bunseki@next-soudan.com
TEL : 092-805-3810



ご清聴ありがとうございました！

引き続き次の講演に入ります。

- ②ナノの世界を見る・触る・化学する
~材料研究におけるAFM技術の多様性と可能性~
ブルカージャパン株式会社 ナノ表面計測事業部 横川雅俊 氏
- ③九州大学超顕微解析研究センターのご紹介
九州大学 学術研究員 中尾 辰也 氏