

Innovation Ecosystem Iwate

岩手から世界へ

～ 次世代分子接合技術によるエレクトロニクス実装分野への応用展開 ～

文部科学省
地域イノベーション・エコシステム形成プログラム

[岩手地域] 成果報告書（令和元年度～令和5年度実施）

目次

●事業概要

- 1. 挨拶…………… P01
- 2. 地域イノベーション・エコシステム形成プログラム(岩手地域)について …… P02
- 3. 分子接合技術開発に関する過去・現在… P03
- 4. 事業推進体制…………… P04

●事業化プロジェクト及び次世代プロジェクトの取組と成果

- 1. プロジェクト1 (PJ1) …… P05
- 2. プロジェクト2 (PJ2) …… P09
- 3. 次世代プロジェクト1 …… P11
- 4. 次世代プロジェクト2 …… P12
- 5. 本プログラムから生まれた知的財産 … P13
- 6. 学術論文、講演、口頭発表等 …… P14

●岩手県における地域イノベーション・エコシステム形成の取組

- 1. 地域イノベーション・エコシステム形成の取組…………… P15
- 2. 県内企業の取組成果と状況…………… P16

●「人材育成・シーズ創出」及び「次世代プロデュース人材育成」…………… P17

●i-SB 事業化プラットフォームの設立と活動内容…………… P18

●本プログラムの取組と、成果の外部発表 (PR) の実績…………… P19

●いわて地域が目指すイノベーションエコシステム…………… P21

●5年間の本プログラムの成果の総括…………… P22

事業概要

挨拶

「岩手大学発のオリジナル技術 (i-SB 法[®]) は、岩手地域を始め国内外の様々な産業の発展に貢献します」

事業プロデューサー

藤 代 博 之

FUJISHIRO Hiroyuki



●略歴

1985 年東北大学大学院工学研究科博士課程修了 (工学博士)。(財) 半導体研究振興会研究員、九州工業大学助手を経て 1991 年岩手大学着任。2006 年教授。2012 年地域連携推進センター長。2019 年 4 月より理事・副学長。2019 年 10 月より 2020 年 3 月まで地域イノベーション・エコシステム形成プログラム (岩手地域) の事業担当理事、2020 年 4 月より 2024 年 3 月まで事業プロデューサーを務めた。

岩手県にはかつて東洋一と呼ばれた松尾鉱山という硫黄 (いおう) 鉱山があり、硫黄という地域資源の活用を目指した研究が、現在まで約 60 年に渡り 4 人の教授により岩手県、文部省 (現: 文部科学省)、経済産業省、科学技術振興機構 (JST) 等から多くの研究開発費をご支援いただきながら脈々と継続し、トリアジンチオール化合物を応用した研究開発と実用化が行われてきました。大学の特徴ある研究を長年にわたって維持・発展させることは、現在では大きな大学でも難しい状況の中で、岩手大学のトリアジンチオール研究の 60 年の継続と発展は、地方大学としても特筆すべき事です。

2019 年 10 月にスタートした文部科学省地域イノベーション・エコシステム形成プログラム (岩手地域) は 2024 年 3 月に終了しますが、本プログラムは岩手大学発のオリジナル技術である「分子接合技術 (i-SB 法[®])」と「特殊トリアジン樹脂精密合成技術」をコア技術として、岩手県にこの分野の持続可能なイノベーション・エコシステムを形成する事を目標に掲げました。5 年間のプログラムの中で、半導体から電子製品までのエレクトロニクス実装分野において、「材料と材料をつなぐ技術」を根本的に変える様々な新技術が実現しました。2023 年 12 月に設立された「i-SB 事業化プラットフォーム」において、開発した技術をエレクトロニクス実装分野のみならず、岩手県のものづくり産業に広く活用・展開することとなり、地域の核となる新たな産業分野を確立し実用化することで、岩手地域に i-SB 法[®] を核としたイノベーションエコシステムを形成する決意です。

副事業プロデューサー

藤 澤 立 見

FUJISAWA Tatsumi



●略歴

岩手県出身。1971 年千葉工業大学精密機械工学科卒業。(株) NTN、(株) ニュートン、(国研) 科学技術振興機構を経て、2016 年 4 月より岩手県科学・情報政策室の科学・イノベーションコーディネーターを務めている。2019 年 10 月より 2024 年 3 月まで地域イノベーション・エコシステム形成プログラム (岩手地域) の副事業プロデューサーを務めた。

岩手県では、「いわて県民計画 (2019 ~ 2028)」及び「岩手県科学技術イノベーション指針」において、企業間・産学官連携を通じた関連技術の開発などにより、自動車・半導体・医療機器関連など中核産業の一層の集積と高度化を通じ、ものづくりのグローバル拠点化を推進しています。

本プログラムでは、岩手大学と岩手県が連携し、「プロセスとプロダクトのイノベーション」を誘発することで、新たな付加価値の創造と事業化を通じて、持続可能な社会に不可欠な成長と発展が繰り返されるイノベーション・エコシステムの形成と地方創生を実現することを目的に活動を行って参りました。

その結果、岩手大学が長年培ってきた異種材料接合技術に新たに平滑面接合を可能にする光反応分子接合技術を加えるとともに、低誘電率・低誘電正接の高速伝送材料と高耐熱・高熱伝導材料を開発したことは、低伝送損失を必要とする Beyond5G 対応の半導体後工程や 3 次元配線技術 (3D-MID) などのエレクトロニクス実装分野に革新をもたらすものです。また、岩手県では県内企業に i-SB 法[®] の応用展開を図るため、研究開発支援事業、岩手県工業技術センターを通じた試作支援・技術普及などの施策を行い、成果が出始めています。

今後、i-SB 法[®] が岩手地域の新たな産業に根付くとともに、岩手発のイノベーションを創出し、本県の関連産業の集積をはじめ「Beyond5G」の実現など岩手から世界に貢献し、イノベーションエコシステムが形成されることを期待します。

地域イノベーション・エコシステム形成プログラム (岩手地域)について

岩手から世界へ

～次世代分子接合技術によるエレクトロニクス実装分野への応用展開～

本プログラムは、岩手大学が現在まで約 60 年間、脈々と研究を積み重ね、開発したトリアジンチオール化合物を用いた分子接合技術「i-SB 法[®]」をコア技術としています。令和元年度から 5 年度までの 5 年間、文部科学省地域イノベーション・エコシステム形成プログラムにおいて、岩手大学と岩手県が中心となりエレクトロニクス実装分野でのイノベーションを起こすことを目標に岩手地域で実施しました。

本プログラムでは、様々な既存の低誘電樹脂材料の平滑な表面に微細めっき配線を強固に接着する分子接合プロセスの開発や、光反応性を有する新規分子接合剤の設計・合成、さらに今後到来する Beyond 5G, 6G の超高周波・高速伝送に不可欠な新規の超低誘電特性を有する樹脂材料の分子設計・合成の技術を開発しました。平滑基板表面への高強度なめっきや異種材料接合技術、接合メカニズムを解明するナノレベル界面評価技術、低誘電損失樹脂や高耐熱性樹脂開発などのプロセスイノベーションにより、再配線実装や高周波対応基板、パワー半導体封止材料開発においてプロダクトイノベーションを実現しました。さらに、今後のイノベーションエコシステムを岩手地域に構築するシーズとなる 2 つの次世代プロジェクトを育成しました。

本最終成果報告書は、5 年間の本プログラムの歩みと成果をまとめたものです。新しく得られた技術と実用化への取組は、エレクトロニクス実装分野のみならず、society 5.0、Beyond5G、省エネルギー、SDGs 等の現代社会のニーズに対応する半導体、電気・電子、医療、自動車、光学部品、金型等の各産業の発展に貢献します。

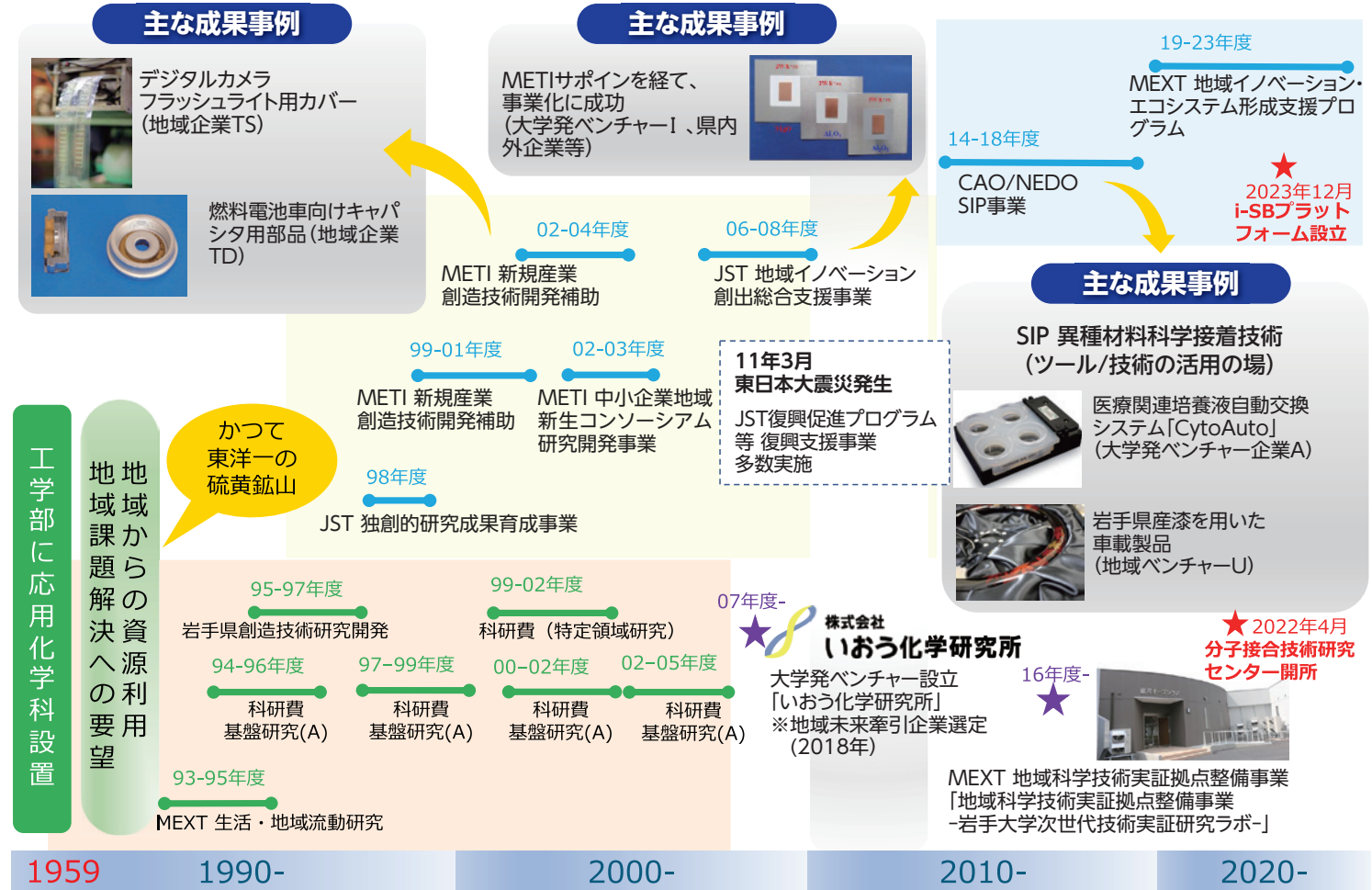


分子接合技術開発に関する過去・現在

岩手地域では、岩手県が有する東洋一の硫黄鉱山である松尾鉱山の資源を生かすため、1959年に岩手大学工学部応用化学科に設置され、これまで独自技術の開発を続けてきました。

その中で開発されたのが分子接合技術のベースとなる「トリアジンチオール化合物」です。この化合物の研究を様々な機関から多くの研究開発費の支援を得ながら切れ目無く継続し、さらに大学発ベンチャーの(株)いおう化学研究所などの企業等と共同で技術開発を行った結果、直接加硫接着、めっき前処理、金型離型、薄膜電気部品、撥水コートなどの製品として実用化し、分子接合技術が発展してきました。

2019年から5年間は本プログラムにおいて、分子接合技術のエレクトロニクス実装分野への応用展開を目指しました。2022年4月には岩手大学に研究中核として「分子接合技術研究センター」を設置し、さらに2023年12月には、産学官連携で分子接合技術の社会実装を目指す「i-SB事業化プラットフォーム」を設立し、岩手大学と岩手県は、本プログラム終了後も引き続き研究開発と事業化を目指します。



事業推進体制



事業化プロジェクト及び次世代プロジェクトの取組と成果

プロジェクト1 (PJ1) 「微細配線・3次元配線技術の開発」

分子接合技術を用いて、接合やめっきが困難なフッ素樹脂のような低誘電樹脂材料と銅めっき等の導体との界面が平滑でありながら高密着力を発現するめっき技術を開発するとともに、三次元形状へのダイレクトパターンニング配線技術と微細配線技術を開発しました。

分子接合技術 (i-SB 法[®]) とは

分子接合剤を用いて、材質の異なる2つの材料を化学結合によって強固に接合する技術です。この技術により、Beyond 5G や 6G で求められる低誘電材料への平滑配線めっき技術を開発しました。

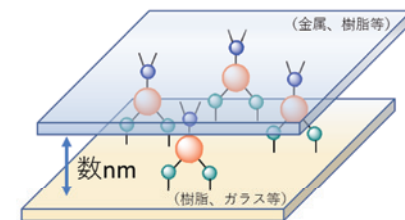
分子接合剤を用いる接合技術の総称が i-SB 法[®] です。i, S, B はそれぞれ以下の頭文字から取られています。

i iwate, innovation

S Strong, Simple, Superior, Surface

B Bonding

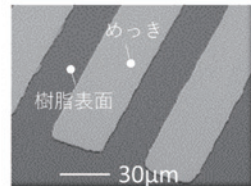
分子接合技術 結合エネルギーの大きい 化学結合



分子接合剤を構成する各部の働き

- ・金属や他の樹脂と化学結合する部分
- ・耐熱性の高い中心骨格
- ・樹脂やガラスと化学結合する部分

表面を粗らさずに平滑面でも高密着強度を確保



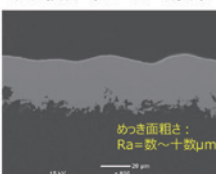
分子接合による配線形成
(岩手県工業技術センター)

分子接合 (化学結合)

粗化接合 (アンカー効果)



(岩手県工業技術センター)

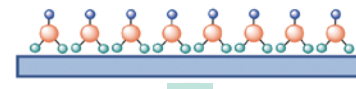


(岩手県工業技術センター)

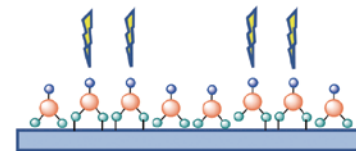
微細配線と3次元配線技術

光反応性分子接合剤によってエッチングレスで平滑な微細配線めっき及び3次元配線プロセスが可能になりました。

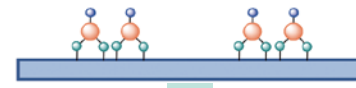
1. 分子接合剤塗布



2. 光線描画 (化学結合形成)



3. 洗浄 (現像)

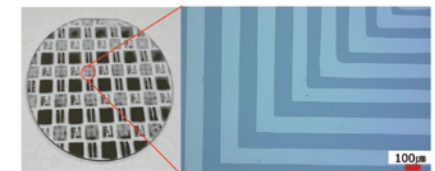


4. 無電解めっき



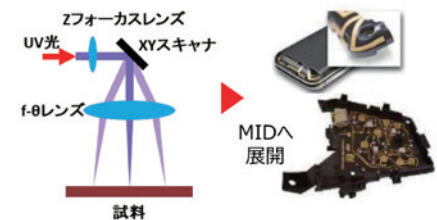
簡略化されたダイレクトパターンニングめっきプロセス

微細配線



フォトリソ露光機を用いたガラス基板への微細配線めっき

3次元配線



射出成形品への3次元めっき配線技術及びパターンニングシステムの構築

PJ1



平原 英俊

HIRAHARA Hidetoshi

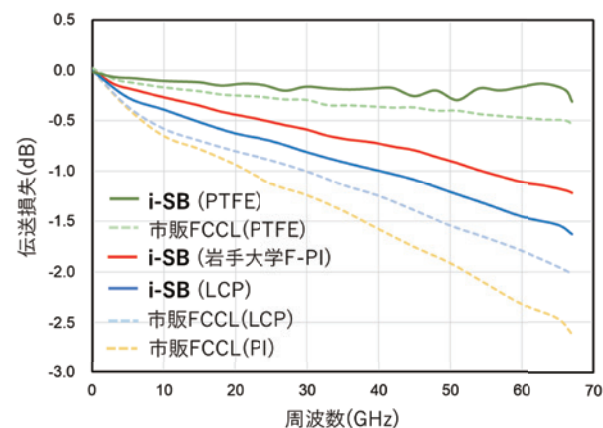
博士（工学）

PJ 1 の中心研究者。多様な分子接合技術を駆使し、無機化合物と有機化合物を複合化または接着させ、新機能を持つ素材を開発しています。また、岩手大学平泉文化研究センターのセンター長も務めています。

PJ1-1「低誘電材料への分子接合技術を用いためっき技術の開発」

成 果

エレクトロニクス実装分野では、配線の微細化、多チャンネル化に加え、高周波領域での伝送ロスを抑えるため、低誘電・低誘電正接材料の平滑面へのめっき技術がより重要です。分子接合技術（i-SB 法[®]）を用い、各種の低比誘電率・低誘電正接材料の平滑面に 0.8kN/m 以上の剥離強度を持ち、伝送損失を抑制できるめっき膜の形成技術、金属箔との接着技術を構築しました。



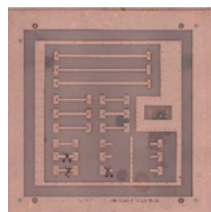
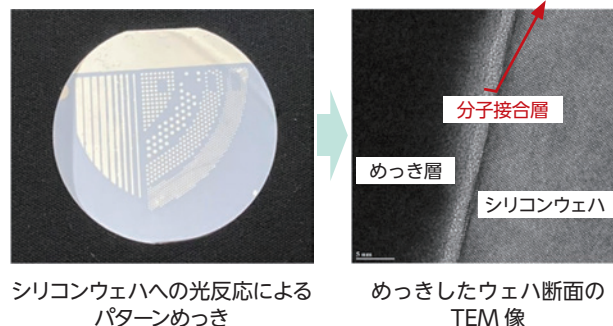
i-SB 法[®]で銅めっきし作製した基板と市販のフレキシブル銅張基板との伝送損失の比較

技 術

分子接合技術（i-SB 法[®]）を用いることにより、ガラスやシリコンウェハ、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）や液晶ポリマー（LCP）をはじめとする低誘電材料等の基板に対して、エッチングをすること無く平滑な面に導体をめっきできます。

また、光反応で基板と分子接合剤が化学結合を形成することから、マスキングやダイレクトパターンニングによる配線形成が可能です。

光反応は、365nm の紫外光でも可能であるため、有機基板へのダメージが少なく、紫外 LED ランプの使用も可能です。

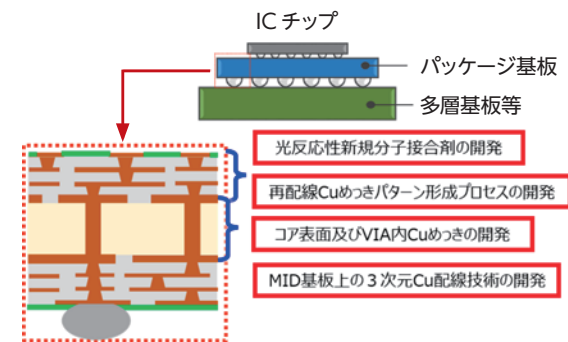


PTFE に i-SB 法[®]で銅めっきして作製した伝送損失測定用基板 (5 × 5 cm)

展 開

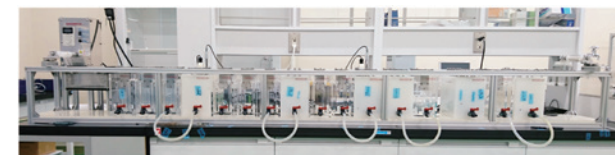
Beyond 5G や 6G の高速伝送向けのフレキシブル銅張積層板（FCCL）等の低伝送損失基板材料の開発を企業と共同で行いました。また、量産化に向けて、ロール to ロールの i-SB めっき装置の開発も行いました。

今後、半導体パッケージに用いられる再配線層やビルドアップ基板に用いられる層間絶縁材料等への微細配線の展開を目指します。



i-SB 法[®]による各種低伝送損失基板の開発

連続無電解銅めっき方法の確立



ロール to ロールめっき装置全景

PJ1



岩手県工業技術センター

Iwate Industrial Research Institute

PJ 1-2 の担当

市場ニーズの多い耐熱樹脂、あるいは透明樹脂を基板とする3次元回路部品への平滑で高接合強度の微細配線形成技術の開発を担当しました。

PJ1-2 「3次元配線技術の開発」

成 果

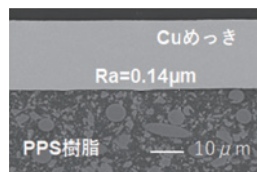
岩手県工業技術センターが所有する設備と分子接合技術を活用して、次世代エレクトロニクス実装部品に必要な高周波帯での高速伝送に対応する平滑めっき配線プロセスを検証しました。その結果、企業共同研究につながる製品品質（配線の接合強度や微細配線）が得られることを実証しました。

加えて、樹脂成形品へマスキング・ダイレクトパターンニング（直接描画）を可能とする装置を独自に開発し、その技術検証を行いました。

以上の成果を展示会や学会等で公表したところ、企業との連携により、製品化のための適用化開発、あるいは量産プロセス開発に発展することができました。今後は、社会実装に向けた製品開発に本格的に取り組めます。

技 術

配線形成技術

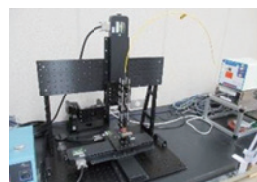
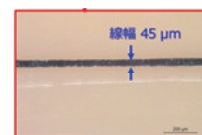


成形品への平滑配線



成形品への微細配線

3次元配線技術

試作した2次元
ダイレクトパターンニング装置

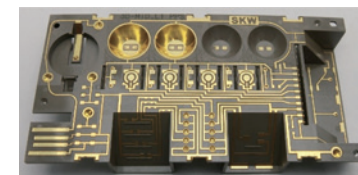
試作装置での描画試験例

分子接合による立体配線（高速伝送対応）技術の確立

展 開

企業共同研究による社会実装

各種樹脂成形品への平滑めっき回路を有する次世代3次元回路部品への適用



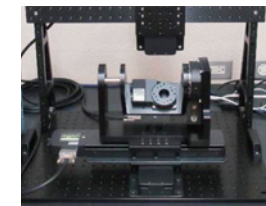
PPS樹脂成形品への平滑立体回路の試作

透明低誘電樹脂への平滑めっき技術によるデバイス部品への展開

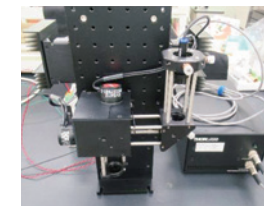
アンテナ模擬パターンを試作

PS樹脂

ダイレクトパターンニングシステムの高度化開発



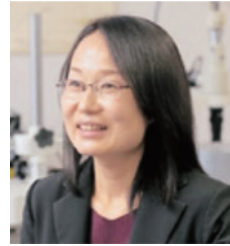
立体描画の実現



高速描画の実現

PJ1

桑 静
SANG Jing

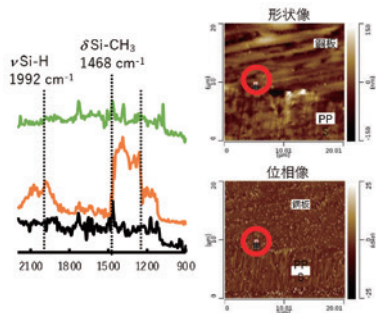


博士（工学）

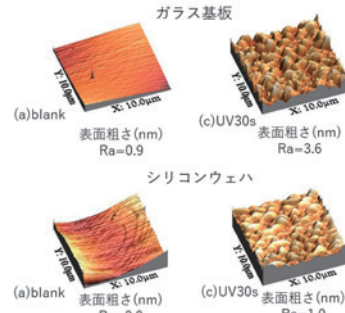
PJ1の担当研究者。複合材料化学、界面化学、ナノ材料化学をベースに、新規機能性複合材料の創製に取り組んでいます。

PJ1-3-1「接合界面の評価・解析手法の確立」

異種材料の表面界面制御は接合の信頼性を高める上で重要であり、各種表面分析を用いてその表面および接合界面状態を知ることにより、その接合強度を推定できる接合界面の評価・解析手法の構築に取り組みました。異種材料接合メカニズムを解析するため、AFMとFT-IRを複合化した分析装置（AFM-nanoIR）、AFMと局所熱分析を複合化した分析装置（AFM-nanoTA）等を用いてのナノオーダーでの局所分析を行い、表面および接合界面状態を解明してきました。



i-SB 処理銅板と PPS 複合体の断面の AFM-nanoIR 分析（測定間隔：150nm）



光反応性分子接合剤で処理したガラス、シリコンウェハの AFM 像

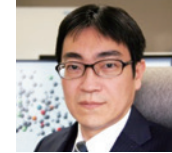
村岡 宏樹
MURAOKA Hiroki



博士（工学）

PJ1の担当研究者。有機合成化学、有機構造化学、有機機能化学をベースとして、新規光機能性有機分子の創製に取り組んでいます。

是永 敏伸
KORENAGA Toshinobu



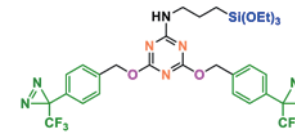
博士（工学）

PJ1の担当研究者。医薬品を効率的に合成できる新規触媒の開発と、開発した触媒を用いて医薬品分子の効率的な合成を行っています。分子設計には計算化学を取り入れています。

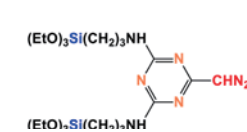
PJ1-3-2「最適化した新規分子接合剤の開発」

「分子接合技術」は、分子接合剤を用いて異種材料間を化学結合によって分子レベルで接合する技術であり、この接合技術の拡充と深化には、種々材料の接合に対応可能な分子接合剤の開発が重要です。光・熱活性型反応性官能基（ジアゾメチル基、ジアジリン基など）と反応性官能基（アルコキシシリル基など）を 1,3,5-トリアジン骨格で連結した新たな分子を設計し、合成経路を確立するとともに光・熱反応性と反応機構を解明しました。

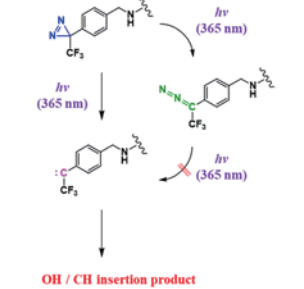
より広範な材料やプロセスに対応した新たな分子接合剤を開発し、微細配線や3次元配線に応用展開しています。



ジアジリン基を有する光反応性分子接合剤



ジアゾメチル基を有する光反応性分子接合剤



ジアジリン基を有する分子接合剤の光反応機構



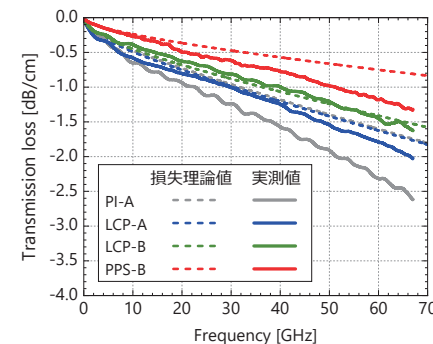
三浦 健司
MIURA Kenji

博士（情報科学）

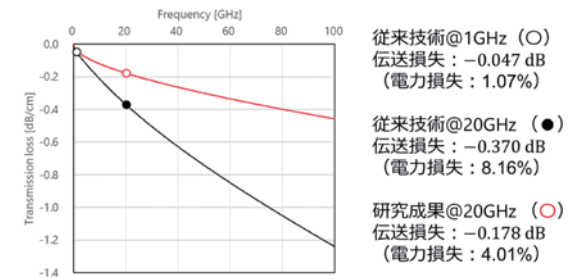
PJ1の担当研究者。表面状態や材料特性が誘電損失に与える影響や電力損失シミュレーションで、PJ1,PJ2の理論的バックアップを行っています。

PJ1-3-3「電力損失に及ぼす伝送損失低減効果シミュレーション」

電子基板用材料の誘電特性や表面粗度が伝送損失に与える影響をシミュレーション解析しています。実測データとの比較でも良好な結果が得られ、材料の表面粗度や誘電特性から電力損失に対する効果をシミュレーションし、開発技術の有効性を確認しました。



粗さと誘電率から求めた損失理論値と実測値の比較



開発材料及び分子接合剤での平滑面接着時の伝送損失計算結果

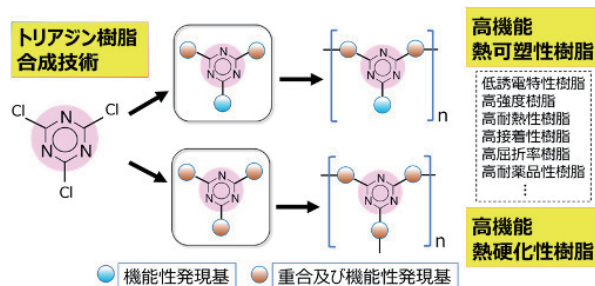
プロジェクト2 (PJ2)「高速伝送材料・高信頼性封止材料・接合技術の開発」

高周波回路において発熱による電気信号エネルギーの損失が少ない低比誘電率・低誘電正接特性と、接着性や耐熱性、難燃性を併せ持つ樹脂材料の開発を行いました。その結果、Beyond 5G 用の高周波領域での伝送ロスを抑制したパッケージ基板やビ

ルドアップ基板、フレキシブル基板等の高速伝送プリント配線基板への応用可能性が明らかになりました。また、パワーデバイス等で求められる高性能の封止材料や高耐熱・高接着・高分散性材料の開発も実施しました。

岩手大学が有する特殊樹脂合成技術

岩手大学では、平成2年よりトリアジン骨格を有する樹脂の合成を行っています。トリアジン骨格構造は、凝集力や複合化に優れており、それらの機能をそなえた特殊樹脂の開発が可能です。



低誘電損失材料の設計指針

■誘電率(分子の分極率と自由体積に依存)

Clausius-Mosottiの式

$$\text{誘電率} = \left[\frac{1 - 2(P_m/V_m)}{1 - (P_m/V_m)} \right]$$

P_m : モル分極率 V_m : モル容積

低誘電率化を達成するために:

P_m/V_m を小さくする \Rightarrow P_m を小さくする
 V_m を大きくする

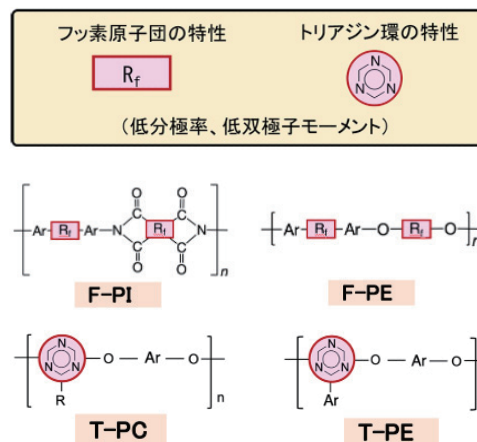
■誘電正接(配向分極と運動性に依存)

低誘電正接化を達成するために:

配向分極の抑制 \Rightarrow 双極子の低減
双極子の回転抑制(固定化)

低誘電損失樹脂の基本設計

耐熱性や凝集力、接着性に優れたトリアジン骨格と、フッ素原子団を活用した特殊樹脂合成技術により、耐熱性が高く、低比誘電率・低誘電正接でかつ導体との密着性に優れた樹脂をシリーズで開発しています。



耐熱性、接着性樹脂の基本設計

トリアジン骨格の特性である耐熱性と接着性、分散性、難燃性等を向上させた樹脂材料を設計、合成しました。



開発した低誘電率樹脂の諸特性

開発した樹脂の誘電特性、熱特性を以下に示します。誘電正接 (D_f) が低く、熱分解温度 (T_{d5}) が高いのが特徴です。

フッ素系PI	ϵ	D_k (10 GHz)	D_f (10 GHz)	T_g (°C)	T_{d5} (°C)	CTE (ppm/°C)
従来PI(TF-6F)	2.66	2.64	0.0054	332	508	68
従来PI(6F-6F)	2.64	2.65	0.0049	311	527	69
F-PI(p8-6F)	2.51	2.44	0.0018	194	497	85
F-PI(p8-6F)	2.57	2.47	0.0022	221	509	92
F-PI(m6-6F)	2.56	2.50	0.0017	181	526	89

フッ素系PE	ϵ	D_k (10 GHz)	D_f (10 GHz)	T_g (°C)	T_{d5} (°C)	CTE (ppm/°C)
F-PE(6F-AF)	2.25	2.15	0.0042	95	505	105
F-PE(6F-CD)	2.33	2.37	0.0012	155	343	85
F-PE(6F-TM)	2.32	2.39	0.0015	167	415	82
F-PE(6F-FL)	2.47	2.46	0.0019	172	530	71
F-PE(6F-RX)	2.49	2.46	0.0015	190	507	65
F-PE(6F-NF)	2.50	2.49	0.0014	212	487	92

トリアジン系PE	ϵ	D_k (10 GHz)	D_f (10 GHz)	T_g (°C)	T_{d5} (°C)	CTE (ppm/°C)
T-PE(FP-GHP)	2.66	2.62	0.0011	221	480	79
T-PE(FP-BAF)	2.63	2.65	0.0016	248	526	72
T-PE(FP-TMB)	2.67	2.66	0.0014	286	419	74
T-PE(FP-GDE)	2.68	2.67	0.0020	272	475	78
T-PE(FP-HTG)	2.68	2.62	0.0018	279	480	75
T-PE(FP-TMF)	2.72	2.72	0.0017	340	437	71

ϵ : 誘電率(屈折率からの計算値)

D_k : 比誘電率(空洞共振器)、 D_f : 誘電正接(空洞共振器)

T_g : ガラス転移温度、 T_{d5} : 空気中の5%分解温度

CTE: 熱膨張係数

PJ2



大石 好行
OISHI Yoshiyuki

工学博士

PJ2 の中心研究者。種々の機能団を有する機能性モノマー（高分子の原料）の合成と、高選択的で高効率な精密重合法の開発を行っています。高耐熱性高分子、高透明性高分子、高屈折率高分子、有機／無機複合材料、ガス分離膜などの機能性材料を創製しています。

「高速伝送材料・高信頼性封止材料・接合技術開発」

成 果

低誘電性と耐熱性等の特性を併せて有するフッ素系ポリイミド (F-PI)、フッ素系ポリエーテル (F-PE)、トリアジン系ポリエーテル (T-PE) 等の低誘電樹脂材料をシリーズで合成しました。これらについて、高速伝送用の平滑な微細配線めっきが可能であることを確認しました。

また、半導体の封止や熱伝導を目的に接着性、分散性を向上させたトリアジン系ポリアミン樹脂を開発しました。

開発樹脂の熱特性、誘電特性と銅めっき

	F-PI (F8)	F-PE (M)	F-PE (F)	T-PC (A)	T-PE (A)	F-BMI (m)
ガラス転移温度 T _g (°C)	190	132	172	184	248	248
誘電率 Dk (10 GHz)	2.39	2.43	2.46	2.41	2.48	2.53
誘電正接 Df (10 GHz)	0.0016	0.0015	0.0019	0.0017	0.0018	0.0040
接着強度 (kN/m)	>0.7	0.98	0.94	>0.4	0.84	0.82
銅めっき物						



L/S = 15/15 μm

(太陽ホールディングス 株)

F-PI フィルム上に形成した微細配線 (Cu めっき)

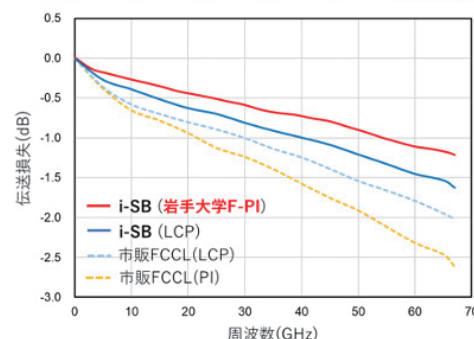
技 術

他の低誘電材料に比較しても劣らない低誘電特性を有し、併せて高い耐熱性を有しています。

i-SB 法[®]と組み合わせた F-PI の低伝送損失特性は、市販の液晶ポリマー (LCP) のフレキシブル銅張積層基板 (FCCL) よりも優れています。

開発樹脂と既存樹脂の特性比較

ポリマー	PTFE	COP	LCP	PPE	PI	F-Polymer	T-Polymer
誘電率 (Dk)	2.1	2.4	2.8	2.5	3.3	2.3~2.5	2.3~2.6
誘電正接 (Df)	0.0002	0.001	0.002	0.002	0.01	0.001 ~0.002	0.001 ~0.002
耐熱性 (熱変形温度)	×	△	○	△	○	△~○	△~○
透明性 (可視光)	×	○	×	○	×	△~○	○
成形性 (熱成形、溶解性)	△	○	△	△	○	○	○
接着性 (銅箔)	△	△	△	○	○	○	○

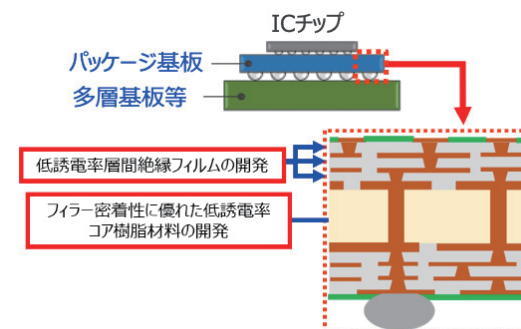


開発した F-PI 基板と市販 FCCL 基板の伝送損失比較

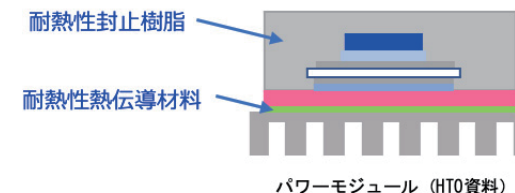
展 開

開発した低誘電樹脂について、パッケージ基板のビルドアップ用の絶縁材料や、リジッドあるいはフレキシブル多層基板用の絶縁材料への展開を図っています。

また、アミン系樹脂については半導体パッケージやパワー半導体向けの接着・複合化材料、ボンディングシート、熱伝導材料への展開を図ります。



開発材料のパッケージ基板、多層基板への展開



パワー半導体の耐熱材料等への展開

次世代
プロジェクト
1佐々木 誠
SASAKI Makoto

博士（工学）

次世代プロジェクト1の担当研究者。医学系研究機関との連携により、摂食嚥下機能の評価・訓練システムの開発、XRを用いた歯科教育システムの開発、重度四肢麻痺者用インタフェースの開発などに取り組んでいます。

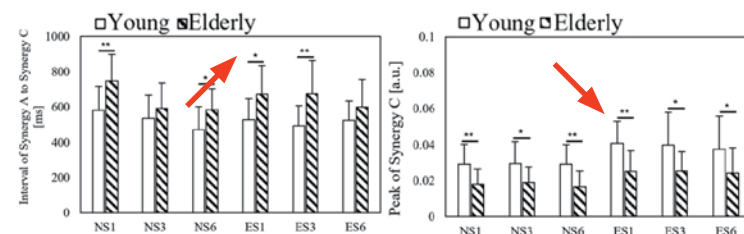
次世代プロジェクト1「口腔運動のモニタリング技術と嚥下機能計の開発」

高齢者の健康寿命を延ばすためには、自覚困難な嚥下機能の低下や嚥下障害予備軍（フレイルの高齢者）を早期に検出し、適切に介入（リハビリテーション）することが重要です。

本プロジェクトでは、独自技術である「人工知能を用いた口腔運動のモニタリング技術」を高度化し、嚥下機能評価に展開することで、嚥下予備能を数値化しうる嚥下機能計の試作とエビデンスの構築を行っています。

日常的・定期的に健康状態を把握するための、非侵襲かつ簡便な嚥下機能評価技術確立することで、「口から食べる喜び」を失わない、笑顔溢れる社会の実現を目指しています。

研究成果：筋シナジー解析による嚥下機能低下の数値化



高齢者ほど、嚥下反射が遅れる
(気道閉鎖のタイミングが遅い)

高齢者ほど、嚥下反射に関する
筋活動が小さい（筋力低下）

深刻化する誤嚥性肺炎

2019年度：年間死者は4万人以上
日本人の死亡原因の第6位
(厚労省の人口動態統計 2019)

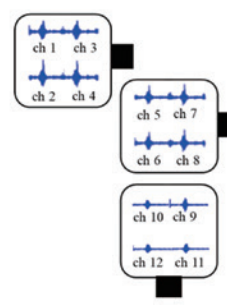
2030年には約13万人に達する見通し
(東京都健康安全研究センター, 2023)

現状の嚥下機能評価法と問題点

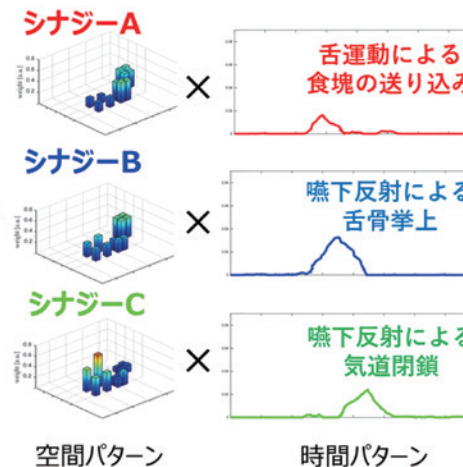
嚥下造影検査（精密検査のゴールドスタンダード）



最も精度の高い診断法ですが、放射線被曝や造影剤誤嚥のリスクがあります。また、検査対象は、嚥下障害が強く疑われる人もしくは既に重症化している人に限定されるため、嚥下機能低下を評価するための定期的な検査には不向きです。

嚥下関連筋群の協調パターンに着目した
非侵襲かつ革新的な嚥下機能評価技術の確立

筋シナジー解析



小型電極ユニットを前頸部に貼り付けるだけで、嚥下造影検査でしかわからなかった、①舌による食塊の咽頭への送り込み（口腔期）、②舌骨挙上（嚥下反射前半）、③気道閉鎖（嚥下反射後半）の各状態を非侵襲的に抽出可能です。

次世代 プロジェクト 2



芝崎 祐二
SHIBASAKI Yuji

博士（工学）

次世代プロジェクト2の担当研究者。有機化学を基盤として、新素材開発、高強度・高弾性樹脂の開発、機能性素材の開発、生体適合材料の開発を行っています。

次世代プロジェクト2「機能性バイオマテリアルの開発」

森林資源が豊富な岩手県の広葉樹から得られたパルプを用いて、セルロース由来の高機能プラスチックや高分子イオン伝導膜などの新規材料を開発しています。

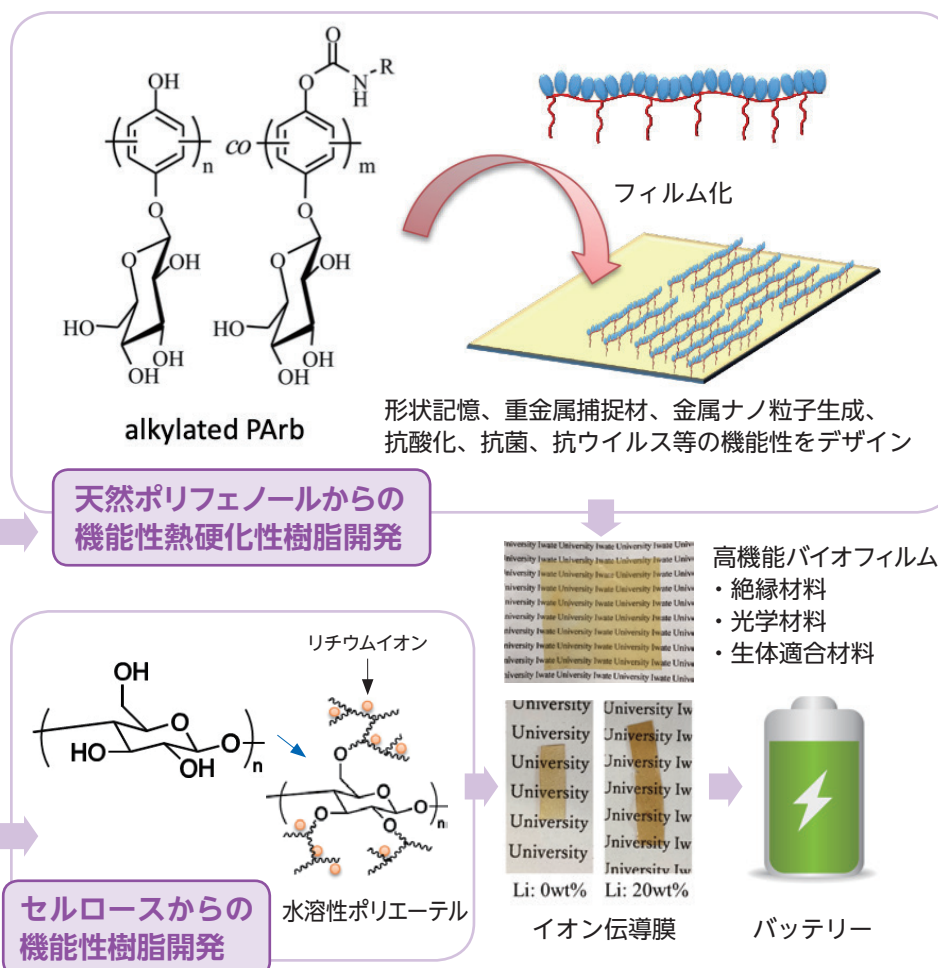
また、パルプを製造する際に廃棄されるリグニンなどに含まれる多様なポリフェノール類を用いて、機能性ゲル被覆材や重金属吸着剤などの熱硬化バイオ樹脂を開発しています。

地球温暖化・環境汚染対策

国連で合意されている 2050 年二酸化炭素排出ゼロを達成するべく、化石資源ゼロの機能性プラスチックを開発します。



岩手県の豊富な森林資源
を活用した脱石油技術



本プログラムから生まれた知的財産

本プログラムの開始前には、岩手大学の単独または岩手大学と他者（社）との共有の特許権 6 件などがありました（バックグラウンド IP (BGIP)）。

本プログラム開始後は、この特許群を強化拡大させるため、得られた研究成果について多数の特許出願を行い、その一部は国際特許出願、台湾出願等も行いました。その結果、共同研究先の企業様との共同出願を含め、特許ファミリー単位で 32 件となりました（フォアグラウンド IP (FGIP)）。2024 年 2 月現在、国内で 10 件、米国、欧州各国、中国等で多数の特許権を取得しました。

一方、これまで統一して使用してきた名称「i-SB 法」（標準文字による）については、第 1,9,17,40 類の区分から商品及び役務を指定して、商標登録しました（商標登録第 6553738 号 商標権者：岩手大学）。

右表は、本プログラムから生まれた FGIP（外国出願、企業との共同出願、編集時の未公開出願を除く）です。発明の詳細、審査経過、書誌事項等は、INPIT の J-PlatPat などをご覧ください。

その他、学術論文、各種報告書、分子合成のためのレシピ等の著作物、分子接合剤の物性をまとめたデータベース、ノウハウ、その他の研究成果物、合成した分子接合剤そのものや、連続鍍金装置の成果有体物など、本プログラムから多くの知的財産が生まれました。

本プログラムから生まれた特許

プロジェクト	筆頭発明者	出願番号	公開番号	発明の名称（最新）	出願人／特許権者	特許番号
PJ1	村岡 宏樹	特願 2019-39777	特開 2020-143007	反応性付与化合物、その製造方法、それを用いた表面反応性固体、及び表面反応性固体の製造方法	国立大学法人岩手大学	7178094
PJ1	村岡 宏樹	特願 2019-39777 特願 2022-177299	特開 2023-9134	反応性付与化合物、その製造方法、それを用いた表面反応性固体、及び表面反応性固体の製造方法	国立大学法人岩手大学	
PJ1	平原 英俊	特願 2020-185209 特願 2021-180614	特開 2022-75630	積層体の製造方法、積層体、電気電子機器、輸送機器、および生産機械	国立大学法人岩手大学	
PJ1	村岡 宏樹	特願 2020-185196 特願 2021-145578 PCT/JP2021/040407 特願 2022-560788	WO2022/097644	反応性付与化合物、反応性付与化合物の製造方法、および積層体	国立大学法人岩手大学	7347877
PJ1	鈴木 一孝	特願 2021-046645	特開 2022-145295	三次元成形回路部品の製造方法	岩手県工業技術センター 国立大学法人岩手大学	7437658
PJ1	桑 静	特願 2021-103360 PCT/JP2022/024721 特願 2023-520270	WO2022/270504	被めっき基板の製造方法	国立大学法人岩手大学	
PJ1	平原 英俊	特願 2021-211072 PCT/JP2022/047121 特願 2023-520154	WO2023/120579	積層体の製造方法	国立大学法人岩手大学	7336170
PJ1	桑 静	特願 2022-051697 特願 2023-050422	特開 2023-145402	積層体の製造方法、積層体、プリント回路、デバイス回路、および電気電子機器	国立大学法人岩手大学	
PJ2	大石 好行	特願 2021-050547 PCT/JP2022/013425 特願 2023-509240	WO2022/202886	低誘電材料用の樹脂組成物、積層基板用フィルム、積層基板、低誘電材料用の樹脂組成物の製造方法、積層基板用フィルムの製造方法及び積層基板の製造方法	国立大学法人岩手大学	
PJ2	大石 好行	特願 2021-050694 PCT/JP2022-013475 特願 2023-509244	WO2022/202894	低誘電材料用の樹脂組成物、積層基板用フィルム、積層基板、低誘電材料用の樹脂組成物の製造方法、積層基板用フィルムの製造方法及び積層基板の製造方法	国立大学法人岩手大学	
次世代 PJ1	佐々木 誠	特願 2020-042502	特開 2021-142087	摂食嚥下機能評価方法及び摂食嚥下機能評価システム	国立大学法人岩手大学	
次世代 PJ1	佐々木 誠	特願 2020-123571	特開 2022-020203	舌機能評価装置、舌機能訓練装置、舌機能評価装置の作動方法、及び舌機能訓練装置の作動方法	国立大学法人岩手大学	7308533
次世代 PJ1	佐々木 誠	特願 2020-131221	特開 2022-027304	時系列データ予測を用いた嚥下運動予測方法及びそのシステム	国立大学法人岩手大学	(特許査定)
次世代 PJ1	佐々木 誠	特願 2020-146438	特開 2022-041316	嚥下パターン画像の類似度を用いた嚥下機能評価方法及びそのシステム	国立大学法人岩手大学	7428383
次世代 PJ1	佐々木 誠	特願 2020-154659	特開 2022-048693	耳周辺装着具	国立大学法人岩手大学	7251804
次世代 PJ1	佐々木 誠	特願 2021-002478	特開 2022-107558	顎口腔疾患部位の検出画像処理方法およびそのシステム	国立大学法人岩手大学 国立大学法人長崎大学	7390666
次世代 PJ2	芝崎 祐二	特願 2019-199737	特開 2021-70777	ポリマー、熱硬化性組成物、フィルム、金属箔張積層板、プリプレグおよびプリント配線板	国立大学法人岩手大学	7348636
次世代 PJ2	芝崎 祐二	特願 2022-7422 特願 2022-168329	特開 2023-106290	ポリフェノール配糖体の銀ナノ粒子複合材料、およびその製造方法	国立大学法人岩手大学	

※外国出願、企業様との共同出願（共有特許権）、未公開の出願は除いています。

学術論文、講演、口頭発表等

PJ1「微細配線・3次元配線技術の開発」

■ 論文：以下を含む7報

“金属樹脂接合界面における化学的相互作用”, 平原 英俊, 桑 静, 加工成形, 35 (9), pp. 290- 294 2023 年 09 月

■ 講演・口頭発表等：以下を含む72件（岩手大学20件, 岩手県工業技術センター52件）

“Copper plating on polytetrafluoroethylene (PTFE) surface by introducing functional groups”, 神 尚太, 桑 静, 會澤純雄, 平原英俊, 令和4年度 日本化学会東北支部 化学系学協会東北大会（岩手大学）2022 年 09 月【令和4年度 化学系学協会東北大会（主催：日本化学会東北支部）ポスター賞受賞】

“分子接合技術の三次元回路基板への応用”, 鈴木一孝, 目黒和幸, 黒須恵美, MATERIAL STAGE（マテリアルステージ）2023 年 05 月 10 日

“プラスチック成形品への三次元配線形成～分子接合法（i-SB 法[®]）による高速伝送対応三次元成形回路部品の開発～鈴木一孝, 目黒和幸, 黒須恵美, 石原綾子”, プラスチックス 12 月号 2021 年 12 月 1 日

PJ2「高速伝送材料・高信頼性封止材料・接合技術の開発」

■ 論文：以下を含む3報

“Highly thermostable high molecular-weight low k PIM polymers based on 5,5',6,6'-tetrahydroxy-3,3',3'-Tetramethylspirobisindane, decafluorobiphenyl, and bisphenols”, Yu Konno, Ryota Osuga, Junko N. Kondo, Rongbin Ye, Tadashi Tsukamoto, Yoshiyuki Oishi, Yuji Shibasaki, Polymer 230, 124072 2021 年 9 月

■ 講演・口頭発表等：以下を含む28件

“低誘電正接を有するパーフルオロアルキレン含有ポリイミドの合成”, 新沼龍平, 塚本匡, 芝崎祐二, 大石好行, 第72回高分子討論会 2023 年 9 月

次世代プロジェクト1「口腔運動のモニタリング技術と嚥下機能計の開発」

■ 論文：以下を含む8報

“Quantification of the swallowing mechanism through muscle synergy analysis”, Chiaki Murakami, Makoto Sasaki, Shingo Shimoda, Yasushi Tamada, Dysphagia, 38, pp. 973-989, 2023 年 6 月

■ 講演・口頭発表等：以下を含む63件

“Method for evaluating muscle fatigue from the multichannel surface electromyography signals of suprahyoid and infrahyoid muscles during swallowing”,

Yuta Yokohama, Makoto Sasaki, Katsuhiro Kamata, Yosuke Takahashi, Yasushi Tamada, 生体医工学シンポジウム 2023 2023 年 9 月

【日本生体医工学学会生体医工学シンポジウム 2023 ベストリサーチアワード受賞】

次世代プロジェクト2「機能性バイオマテリアルの開発」

■ 論文：以下を含む12報

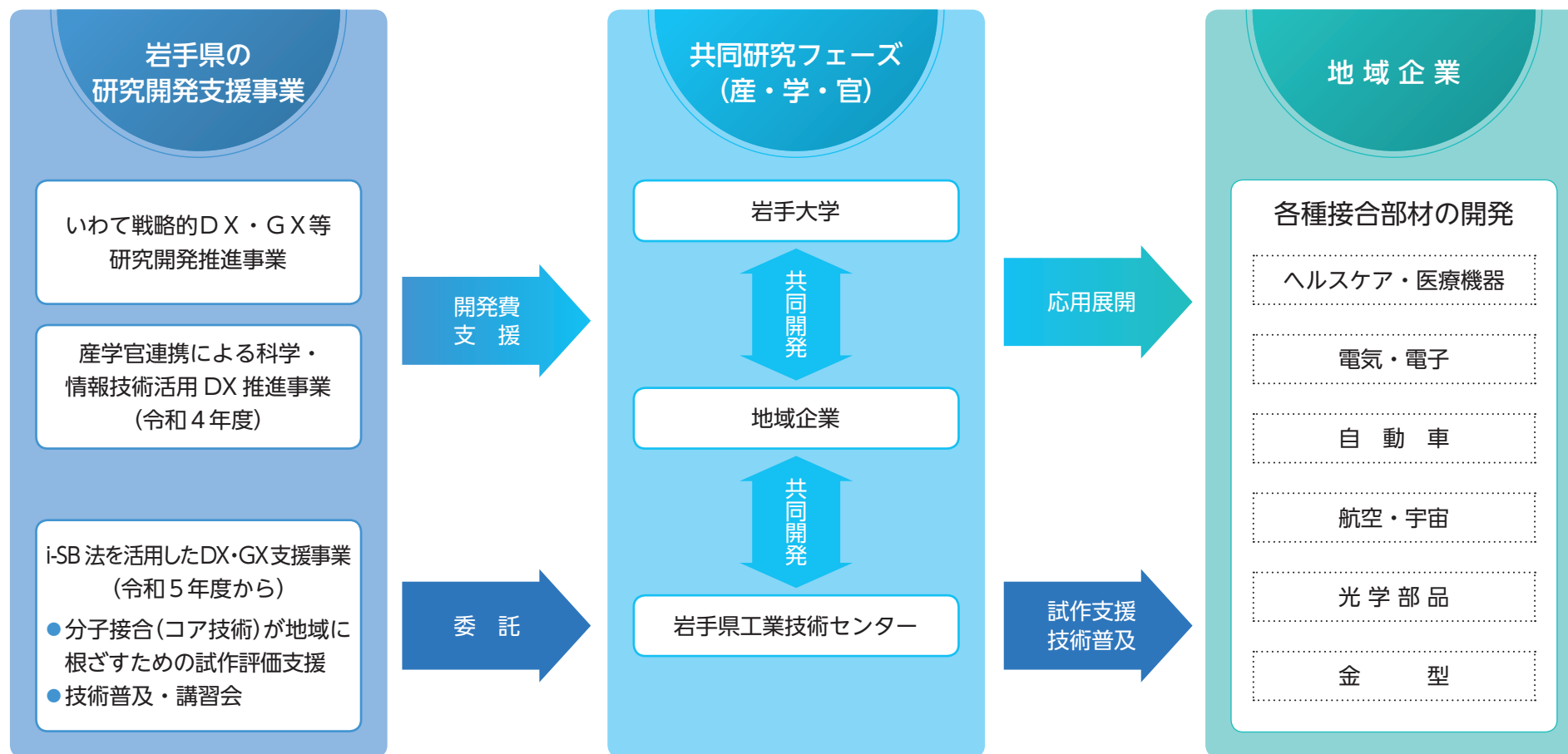
“Fabrication of hyperbranched-polyglycidol-Fe₃O₄ nanocomposite labeled with fluorescein isothiocyanate via rapid ligand exchange reaction”, Ayane Kawamura, Mirai Saijyo, Boldbaatar Bayarkhuu, Naoki Nishidate, Ibuki Oikawa, Satoru Kobayashi, Koichi Oyanagi, Yoko Shiba, Tadashi Tsukamoto, Yoshiyuki Oishi, Yuji Shibasaki, Polymer 294, 126724 2024 年 01 月

■ 講演・口頭発表等：以下を含む8件

“ポリ（アルブチン）-g-ポリ（ γ -ベンジルグルタミン酸 NCA）の合成と特性評価”, 西澤好汰, 高田裕平, 塚本 匡, 芝崎祐二, 大石好行, 第29回日本ポリイミド・芳香族系高分子会議 2021 年 12 月

岩手県における地域イノベーション・エコシステム形成の取組

地域イノベーション・エコシステム形成の取組



岩手県は、「いわて戦略的DX・GX等研究開発推進事業」などの研究開発支援事業により、分子接合技術に関する産学官共同研究に対して研究開発費を支援するとともに、県内企業が分子接合技術を活用して開発する技術の社会実装を推進するため、「i-SB法[®]を活用したDX・GX支援事業」を創設し、岩手県工業技術センターや岩手大学と連携して試

作評価や技術普及に取り組んでおり、岩手地域におけるi-SB法[®]の活用によるエコシステム形成を推進しています。

その成果は、電気・電子部品、自動車、医療機器、光学部品、金型など県内企業の各種接合部材の開発への展開が図られています。

県内企業の取組成果と状況



岩手県内の企業は、国の研究開発プロジェクトや岩手県の研究開発支援事業、岩手県工業技術センターとの試作評価、共同研究を実施しており、分子接合技術を用いてエレクトロニクス実装以外の様々な部品、製品、機器等への展開が進められています。

- R4 いわて戦略的 DX・GX 等研究開発推進事業
- R4 産学官連携による科学・情報技術利用 DX 推進事業
- R5 i-SB 法[®]を活用した DX・GX 支援事業
- 企業共同研究 (岩手県工業技術センター vs 企業)

「人材育成・シーズ創出」及び「次世代プロデュース人材育成」

人材育成・シーズ創出

岩手地域において、分子接合技術を用いたイノベーション・エコシステムを持続的に機能させる基盤づくりとして、以下の取組を実施しました（岩手県工業技術センターで実施）。

1 革新的なものづくりのための普及講習会等の開催

- 講習会・セミナー開催（5年間で5件実施）



令和4年12月2日に実施した技術普及セミナーの様子（51名参加）

- 企業訪問等による支援、普及活動の実施（5年間で39件実施）

2 企業課題を解決するための人材受入研修・研究開発の実施（5年間で14件実施）

3 コア技術を活用したシーズ創生研究と地域若手人材の育成（5年間で14件実施*）

※うち8件は、R5に県委託のDX・GX事業として実施しました。

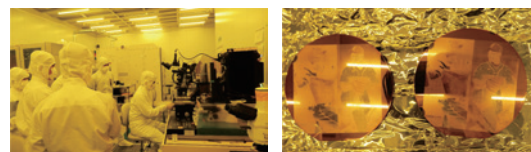
岩手地域における半導体関連産業振興施策との相乗効果を図りつつ、半導体関連産業への興味・関心を喚起し、新たな技術を拓く地域の若手人材を育成、確保する取組を実施しました（いわて産業振興センター、岩手大学で実施）。

1 人材育成事業

地域の大学生等を対象に、半導体関連産業への心・理解を促進するために、業界動向や技術トレンド等に関するセミナーや座学、実習を実施しました。



岩手県いわて半導体アカデミーと協働開催のセミナー



東北大学マイクロシステム融合研究開発センター（mu-sic）試作コインランドリーにおける製造プロセス実習

2 人材確保事業

地域の大学生等を対象に、半導体関連産業への関心・理解を促進するために、業界動向や技術トレンド等に関する企業視察、実習を実施しました。

次世代プロデュース人材育成

本プログラムの継続推進と、今後の岩手地域における他分野でのイノベーションエコシステムを構築し、持続的発展を確固たるものとするとともに、研究リーダー人材の基盤強化ため、次世代事業プロデュース人材育成のためのワークショップを令和5年度に4回実施しました（岩手大学で実施）。

内 容

地域イノベーションエコシステムとオープンイノベーションについて

〈第1回〉北海道大学社会・地域創発本部／副本部長

齊藤 大地 先生

〈第4回〉株式会社クボタ社外取締役／JST共創の場アドバイザー

荒金 久美 先生

地域イノベーションエコシステムにおける事業プロデュースについて

〈第3回〉長岡技術科学大学教授

小笠原 渉 先生

地域イノベーションエコシステムにおける社会実装と事業化について

〈第2回〉ITPC 代表／岩手大学客員教授 潮 尚之 先生

株式会社 Co-learning 代表取締役／

山形大学客員教授 竹枝 正樹 先生

i-SB 事業化プラットフォームの設立と活動内容

「i-SB 事業化プラットフォーム」は、本プログラムの支援を受けて進めてきた「分子接合技術」の高度化・実用化を、本プログラム終了後も継続的に推進するために、2023（令和 5）年 12 月 15 日に、岩手大学、岩手県、岩手県工業技術センター、いわて産業振興センターの 4 者により設立した組織です。

i-SB 事業化プラットフォームは、設立 4 機関と入会した会員企業から構成され、本プログラムで出願・獲得した知財や今後開発する新技術を元に、岩手大学、岩手県工業技術センターと企業の新たな連携を生み出すための活動と、共同研究から本格的実用化研究までを実施する活動から構成されています。

活動内容

■ 技術の理解と連携を生み出すための活動 (ステージ 1, 2, 3)

i-SB 法の説明、新技術の紹介、若手研究者等による注目研究の紹介等を行う講演会・シンポジウムや技術説明会、技術導入のための個別企業セミナー等を開催します。

■ 本格的な事業化を加速させるための活動 (ステージ 4, 5)

企業との個別の共同研究や実用化研究を、岩手大学、岩手県工業技術センターと契約を締結して実施し、研究を深化させ、実用化を目指します。

共同研究 契約あり

岩手大学や岩手県工業技術センターと個別に契約を締結します。

共同研究 契約なし

各ステージに参加することで、右のような情報や機会を得ることができます。

i-SB 事業化プラットフォームのコンテンツ

i-SB 事業化プラットフォームでは、ステージ 1 から 3 のコンテンツにより、広く技術のことを知っていただき、ステージ 4 または 5 による実際のものづくり現場における技術活用に、つなげていただきたいと思います。

5

実用化ステージ

・実用化に向けた大型プロジェクトの実施

4

共同研究ステージ

・具体的なテーマに基づく共同研究の実施

3

技術導入セミナー

・個別セミナーによる技術やノウハウに関する情報
・次世代を担う若手研究者等による注目研究等の情報

2

技術説明会（年 2～3 回開催）

・深い技術知識や最新の技術動向に関する情報
・関連するものづくり企業との交流機会

1

講演会・シンポジウム（年 2～3 回開催）

・i-SB 法[®] や次世代技術の概要および導入事例に関する情報
・プラットフォームが開催するイベント情報

要入会

（入会金なし）

参加費有料

（イベントごとに発生）

入会は任意

参加費無料

本プログラムの取組と、成果の外部発表(PR)の実績

新型コロナウイルス蔓延による行動制限期間

	2019(R1)年度					2020(R2)年度					2021(R3)年度				
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
総会						④									⑧
地域エコ報告会						⑥									
運営開発会議	①		○	○		⑤		○		○		○		○	○
事業 PDT ミーティング	○		○	○	○		○		○		○	○		○	○
外部発表・シンポジウム				③										⑩ ⑪	
技術普及セミナー (岩手県工業技術センター)				②											⑫
半導体アカデミー (岩手県、岩手大学)															⑬
事業プロデュース人材育成 ワークショップ (岩手大学)															



① 10/16
第1回運営開発会議



② 1/10
地域イノベーション・エコシステム
形成プログラム表面技術セミナー



④ 3/6 総会 (オンライン併用)



⑦ 12/11 技術普及セミナー
(オンライン併用)



⑧ 3/10 総会 (オンライン併用)



③ 1/17 2019年度
地域イノベーションエコシステム
形成プログラム シンポジウム (文部科学省主催)



⑥ 3/6 キックオフ
シンポジウム



⑤ 3/6 第4回運営開発会議
(オンライン併用)



⑨ 3/12 (オンライン併用)



⑩ 7/8 新技術説明会
(オンライン)



⑪ 8/23-9/17
イノベーションジャパン
(オンライン)



⑫ 12/3 技術普及セミナー
(オンライン併用)



⑬ 1/29 岩手県半導体アカデミー
事業

新型コロナウイルス蔓延による行動制限期間

2022(R4)年度

2023(R5)年度

	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
総会												○												○
地域エコ報告会												②①												③①
運営開発会議		○		○		○		○		○		○		○		○		○		○		○		○
事業 PDT ミーティング	○		○			○	○		○		○		○		○			○	○		○		○	
外部発表・シンポジウム	⑭				⑰		⑱			⑳				㉒		㉓	㉔				㉘			
技術普及セミナー (岩手県工業技術センター)									⑲									㉖						㉚
半導体アカデミー (岩手県、岩手大学)		⑮		⑮		⑮																		
事業プロデュース人材育成 ワークショップ (岩手大学)																					㉗	㉙		○

★分子接合技術
研究センター設置

★i-SB 事業化プラ
ットフォーム設立



⑭ 4/25
分子接合技術研究
センター除幕式



⑰ 8/31-9/2
ネブコンジャパン
2022



⑲ 12/2
技術普及セミナー
(オンライン併用)



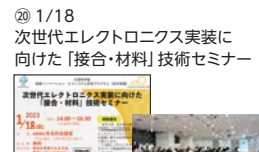
岩手日報2022年4月26日朝刊社会面
(岩手日報社の許諾を得て転載しています)



⑮ 第1回 (5/28, 6/4)
⑯ 第2回 (6/18, 6/25)
岩手県半導体アカデミー事業



⑱ 10/14
分子接合技術研究センター
開所記念講演会



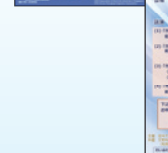
⑳ 1/18
次世代エレクトロニクス実装に
向けた「接合・材料」技術セミナー



㉒ 5/31-6/2
JPCA 電子機器 2023
トータルソリューション展



㉔ 8/24-8/25
イノベーションジャパン



㉚ 7/20
エレクトロニクス実装分野における分子
接合技術の応用に関するシンポジウム



岩手日報2023年12月13日朝刊総合1面
(岩手日報社の許諾を得て転載しています)



㉕ 8/30 化合物半導体検討会
於 台湾



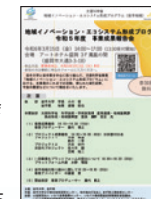
㉖ 9/15 技術普及セミナー
(オンライン併用)



㉘ 12/15
i-SB 事業化プラットフォーム
設立記念シンポジウム



㉚ 12/6
第1回事業プロデュース
人材育成ワークショップ



㉚ 1/25-26
トヨタ商談会



㉜ 3/15
地域イノベーションエコシステム
形成プログラム成果報告会

i-SB 事業化プラットフォームでは、これまでの「分子接合技術」の研究開発をさらに加速させるとともに、企業との連携により技術の社会実装を進めることで、大学発技術による世界的なイノベーションの創出と新たな付加価値の創造、さらにはイノベーションを中核とするエコシステムの形成の実現を目指します。



5年間の本プログラムの成果の総括

1

開始当初の研究開発目標を概ね達成し、企業や他機関では実現できない競合技術との差別化（優位性）が明らかになりました。具体的には、

PJ1

- 従来困難であったフッ素樹脂 (PTFE) や変成ポリイミド平滑面上への高密着強度配線の実現
- LED（長波長紫外光）使用により、基板の光劣化が抑制可能な光反応性分子接合剤の開発
- 立体成形品に対するマスクレスのダイレクトパターニングの成功と装置開発

PJ2

- 市場の要求に応じた樹脂設計及び合成技術により、フッ素系、トリアジン系低誘電樹脂の実現
- 実用化に求められる複数の特性を両立する樹脂材料（低誘電性と耐熱性の両立、低誘電性と接着性の両立、低 D_k と低 D_f の両立など）の実現

2

今後の社会が求める技術課題を解決するために、2つの次世代プロジェクト（口腔運動のモニタリング技術と嚥下機能計の開発、機能性バイオマテリアルの開発）を実施し、次期のイノベーションエコシステム形成に向けた基礎技術を確認しました。

3

本プログラムの推進により、多くの研究成果や知財が蓄積されました。その結果、多くの有力企業との共同研究が進展し、事業化に近い事例が数件創出されました。本事業の成果が共同研究先企業を介して、今後、日本が得意とするパッケージ基板のサプライチェーンに展開出来る可能性が出てきました。

4

本プログラム終了後も事業化に向けた体制を継続し、この分野の研究開発・事業化の拠点となる「i-SB 事業化プラットフォーム」を令和5年12月に設立しました。今後の活動の中で、中核となる岩手大学分子接合技術研究センターを強化し、エコシステムの実現を目指します。

5

現在達成している技術水準は、この数年以内の市場が求めているレベルに達していますが、Beyond 5G に向けた高速通信市場の動きが2～3年程度遅れているのが現状です。しかしクラウドサービスを始めとした、ネットワークのデータセンターのサーバーの高速化は確実に進んでいます。今後も継続して研究開発を進め、技術の信頼性、再現性、コスト等の評価と更なる特性向上を目指します。

6

i-SB（分子接合）技術のエレクトロニクス実装以外の分野へ展開（例えば、医療機器、光学機器、異種材料部品の接合など）が岩手県内企業を中心に始まりました。今後、実用化に向けて取組を加速します。

7

自立化・持続化のための継続的な外部資金確保や専門人材等の人的資源の確保、さらに県内企業への技術普及の更なる拡大を行い、i-SB 事業化プラットフォームにおいて岩手大学と岩手県が引き続き課題解決を目指します。

Innovation Ecosystem Iwate



■ 連絡先 【研究支援・産学連携センター】

住所：岩手県盛岡市上田 3-18-33 Mail : isb-office@iwate-u.ac.jp

HPURL : <https://www.ccrd.iwate-u.ac.jp/ecosystem/>

文部科学省補助事業「地域イノベーション・エコシステム形成プログラム」の支援を受け本事業を実施いたしました。

発行：令和 6 年 3 月 15 日