

地域イノベーション・エコシステム形成プログラム  
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～  
終了評価結果

(1) 地域イノベーション・エコシステム形成プログラムの概要

○ 提案機関：

岩手大学、岩手県

○ 事業プロデューサー：

藤代 博之

○ 事業概要：

岩手大学が有する分子接合技術により、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ける接着技術を根本的に変革し、プロセスおよびプロダクトイノベーションを引き起こす。更にこれらのプロダクトを半導体パッケージおよび次期5Gを見据えた高速伝送デバイス実装へ広げ、国際的にハイインパクトな事業化に挑む。

○ 事業化プロジェクトの概要：

PJ1：微細配線・3次元配線技術の開発

SiP (System in Package)では、限られた面積、体積に電子部品を詰め込むため、小型化、多チャンネル配線が要望され、微細配線、及び3次元配線技術が必要である。分子接合技術によるウェットプロセス+ダイレクト配線技術により、現状の配線形成における真空プロセスの課題を解決する。また分子接合技術により、多くの樹脂成形品へ粗面化レスの3次元配線技術を確立する。

PJ2：高速伝送・高信頼性接合技術の開発

高周波信号対応(100GHz以上)に向けた高速プリント配線板の実現に向けて、低誘電特性でかつ導体との高い剥離強度を有する絶縁樹脂材料の開発を行う。また、SiCなどの次世代半導体パッケージ用基板の実現に向けては、高温に耐える実装技術を確立するために、高温で作動可能でかつ接着性に優れた易成形性の耐熱樹脂材料の開発を行う。

(2) 総評(総合評価：A)

本事業は、「エレクトロニクス実装分野における接着技術を根本的に変革し、プロセスおよびプロダクトイノベーションを引き起こす」ことを目標に掲げたもので、今後の情報社会を支えるデータセンターや各種デバイスの省エネ化に資する技術の一つとして、社会実装された場合の社会的インパクトは高いと評価できる。

上記目標の達成に向けて、研究開発において十分な成果が創出され、実用化に向けた具体的な課題も抽出されている。また、事業化に向け、当該分野のサプライチェーンを

俯瞰したときに、川下側は海外企業が主体となっている一方で、川上側の材料メーカー等は我が国の強みであることを踏まえ、事業化計画を大胆に変更し、川上側との連携に重点を移した点も評価できる。今後は、知財の確保や技術の売り込みなどに一層の工夫を凝らすことで、エレクトロニクス実装分野における事業化を実現し、優れた成功モデルとなることを期待する。

また、令和5年12月にi-SB事業化プラットフォームを設立し、事業化プロジェクトを発展させる体制を構築したことも評価できる。今後、i-SB事業化プラットフォームの運営に当たっては、地域が目指す姿を明確にし、サプライチェーンに関わる広範な機関の参画を図りながら、地域イノベーション・エコシステム実現のための組織体制の強化を進めることを期待する。他方で、迅速な事業化を実現するためにも、大学発ベンチャー創出等の可能性を検討することも期待する。

また、次世代プロジェクト「口腔運動のモニタリング技術と嚙下機能計の開発」及び「機能性バイオマテリアルの開発」についても、大きな社会的インパクトを生み出すと考えられるため、本事業終了後の発展を期待する。

## 【① 事業化（出口）目標】

### ・ 1-1 目標の達成状況

中間評価後、エレクトロニクス実装分野への参入の難しさも踏まえ、事業化戦略を変更し、国際的に優位にある我が国の基板メーカーや材料メーカー、デバイスメーカー等との連携に重点化することで、我が国の優位性の強化を目指し、国内企業への技術移転、ライセンス化を図ったことは評価できる。

その結果、PJ1、PJ2いずれのPJも複数の戦略パートナーを獲得することができており、共同研究費の獲得等においてほぼ目標を達成している。他方で、川上側の企業との連携に戦略を変更したことにより、事業化時期は遅れると考えられるため、社会実装に向けてスピード感をもった密な連携体制の構築を期待する。

### ・ 1-2 実現した場合の社会的インパクト

PJ1の分子接合技術はエレクトロニクス分野への社会実装において、レジスト工程を省くことで簡便に微細配線できる技術である。工程の簡略化や省エネルギー化に資することが期待され、事業化された場合の社会的インパクトは高いと評価できる。

PJ2のトリアジン系樹脂での高耐熱かつ低誘電率、低誘電正接の封止材料は、世界的に開発競争が激化しており、社会実装が実現すればBeyond 5Gに対応できる次世代半導体パッケージ材料として高い社会的インパクトが期待できる。

次世代プロジェクトについても、PJ1、2の成果を展開した社会的ニーズの高い分野でありインパクトは高いと評価できる。

## 【② 研究開発・事業化計画】

### ・ 2-1 研究開発目標の達成状況

大学独自の分子接合技術を基盤とし、電子製品の伝送損失低減や封止材料の精密合成技術等を支える研究開発が行われた。技術目標も明確かつ業界からの要望のある値であり、妥当である。各技術で求められる性能を超えており、素晴らしい研究成果といえる。事業化に向けては、実用上の課題となる加工性等についての洗い出しが進んでいることから、今後の更なる進展を期待したい。また、企業が分子接合技術を導入し開発を進めるにあたっては、当該技術に関する学理の更なる究明が求められると考えられることから、当該技術の学術的な進展も期待する。

### ・ 2-2 事業化計画・戦略の妥当性

本事業における研究成果の社会実装に向けて、PJ1、PJ2ともに複数の基板メーカー等との連携が実現し、目標を上回る数の技術移転を行うことができた。事業化戦略の変更を含め、事業化計画・戦略は適切に設定され、実施されたと判断される。

他方で、エレクトロニクス実装分野はサプライチェーンが長く、事業化を進める上では共同研究先企業だけでなく川下側の企業の方針に大きく影響を受けることが想定されるため、大学の裁量を最大化する事業化計画を工夫する必要があったと考えられる。また、分子接合技術によりエレクトロニクス実装分野におけるプロセス及びプロダクトイノベーションを引き起こすためには、当該分野のサプライチェーンを俯瞰しながら、事業化計画の更なる工夫が必要であると考えられる。実現した場合の社会的インパクトは大きいと評価できることから、今後の取組に期待する。

## 【③ 事業プロデュース体制】

定期的な会議の実施、フィードバック等が行われており、適切に機能していたと評価される。本事業の成果は、技術セミナーの開催や展示会の開催において開示され、400社以上のコンタクトを獲得して事業推進に大きく寄与している。知財戦略については、基本方針を立てた上で、開発状況に沿った適切な計画の下に出願が行われている。他方で、市場獲得、技術保護に向けては、より広範な視点を入れた検討が必要となると考えられるため、今後の取組に期待する。

## 【④ 地域イノベーション・エコシステムの形成に向けて】

事業期間中から、岩手大学は分子接合技術研究センターでのコア技術の研究開発や事務局機能を、岩手県工業技術センターはウエットダイレクトプロセス配線、3次元配線技術開発や接合界面の評価・解析手法開発等を担当し、いわて産業振興センターと共に地域イノベーション・エコシステム形成に向けて連携する体制が整備されていたと評価できる。さらに、分子接合技術研究センターを中核とし、地元企業も巻き込

んでいくことを構想する、i-SB 事業化プラットフォームが立ち上がったことで、大学、県からの支援も計画されており、エレクトロニクス実装分野に限らず広く地域企業の取組にも貢献していくことが期待できる。エレクトロニクス実装分野においては、サプライチェーン上の川下側の企業のニーズを見据えた事業プロデュースを進める仕組みを構築する必要があると考えられるため、より一層の検討を期待する。

#### 【⑤ コア技術・知的財産】

基本的な特許は大学が取得し、企業との共同研究等により活用される周辺特許等は共同出願とするなど、知財戦略において出願方針を明確にし、出願を進めている点は評価できる。今後は、エレクトロニクス実装分野以外への展開も見据え、基本特許に広がりを持たせる等の取組を期待したい。その際、企業との共同研究開始後に用途特許を出願するだけでなく、大学独自で用途を検討し、先行して出願することも重要である。コア技術や知的財産を最大限活用することで、大学をはじめ地域のイノベーション・エコシステムの自立化・持続化が可能となるような活用方策の検討を期待する。

#### 【⑥ 今後の取組】

本事業プロジェクトは令和5年12月設立の「i-SB 事業化プラットフォーム」に引き継がれ、岩手大学、岩手県、岩手県工業技術センター及びいわて産業振興センターが主体となり、事業化を推進する予定である。i-SB プラットフォームでは、ステージ1から5までの5段階の活動メニューが明示され、PJ1、PJ2及び次世代プロジェクトで開発した技術を県内外の企業を対象に社会実装していく計画になっている。岩手大学における本事業の位置付けは明確であり、i-SB 事業化プラットフォームの今後の発展に期待する。

他方で、関係機関の増加に伴う強力な推進体制の構築や、川上側からの川下側への働きかけの工夫、迅速な社会実装や資金獲得のためのベンチャー創出等も視野に入れながら、十分な機能を果たすことのできる体制を検討すべきと考える。事業目標である「エレクトロニクス実装分野における接着技術を根本的に変革し、プロセスおよびプロダクトイノベーション」の実現に向けて、今後の発展に期待する。

#### 【⑦ 自立化・持続化】

岩手大学は、第4期中期計画（令和4～9年度）において重点的に取り組む研究分野である「表面界面・ナノ工学」を担う機関として分子接合技術研究を位置付けるとともに、岩手県においても i-SB 法を活用した支援事業を開始し、県内企業へ向けた技術普及施策を展開している。こうした大学、県のオフィシャルコミットメントは極めて重要であり、評価できる。

事業化による収入については、i-SB 事業化プラットフォームを中心に、今後の取組が設計されている。技術的・社会的課題等の影響により当初予定より2、3年遅れる見込みであるが、将来的には知財収入を柱とすることを見据え、大学や県からの支援、新たなファンドの獲得、企業との共同研究費等を見込みながら、遅れを乗り越える見通しを立てている。

他方で、本事業終了後の資金獲得や事業化に向けては、サプライチェーン上にある多くの企業のニーズを探り連携していくための対外交渉力やそのための人材の充実について一層の組織体制の強化が必要と考えられる。本事業の成果を基に取組が発展し、エレクトロニクス実装分野への社会実装及び地域イノベーション・エコシステムが実現することを期待する。