

## ・熊本県地域結集型共同研究事業の総括（熊本県）

### （１）県の産業・科学技術政策について

本県においては、昭和４０年代前半に三菱電機、NECが半導体の生産を開始したことが、半導体産業集積の起源となっており、その後、昭和５９年にテクノポリス計画の承認を得て以来半導体をはじめとした高度技術産業の導入・育成に積極的に取り組んできた。また、平成１１年５月には、これからの地域経済活性化の原動力となる科学技術の振興に本格的に取り組むべく、「熊本県科学技術振興指針」を策定し、戦略的産業分野の一つ（新製造技術分野）として半導体生産技術の高度化を積極的に進めることとした。

地域結集型共同研究事業は、まさにこうした目標に合致する事業であり、県政の最重要プロジェクトとして位置づけられた。

本事業採択後も「熊本県総合計画」や「熊本県工業振興ビジョン」などの本県の産業・科学技術政策に、本事業による産学行政の共同研究推進や半導体生産技術に関する研究開発の拠点（地域COE）形成、半導体教育・研修システムの構築による技術力の向上支援が明記されている。

また、本県の産業・科学技術政策を推進するうえでは、県工業技術センターが地域企業の技術支援の中核を成し、高度な技術力の醸成と技術ポテンシャルの向上が必要であるとして、本事業に係る共同研究への参画を積極的に推進した。

このような中で、本事業による研究開発の推進は、半導体分野をはじめ、他分野への展開などの研究開発のみならず、人材育成、大学との連携強化、戦略的な企業誘致及び新産業創出など、県のリーディング産業である半導体産業全体の振興へとつながった。

さらに、本県では、本事業を中心としたこれらの取り組みを産業政策として明確に位置づけるため、「熊本セミコンダクタ・フォレスト構想」を平成１５年３月に発表した。

その後も国の構造改革特区である「熊本県半導体産業特区計画」の認定（平成１５年８月）及び「熊本県半導体関連産業地域再生計画」の認定（平成１６年６月）へと県の産業・科学技術政策にも大きな影響を与えた。

以上のように、本事業は、県政の重要事業と位置づけられており、県政の目標に沿った方向で進められ、将来の半導体関連産業の発展はもとより、半導体製造技術を応用したバイオテクノロジー、医療・福祉等他分野の技術開発にも大いに貢献できているものと考えている。

県の産業・科学技術政策については、図 - (１) 参照

### （２）本事業の取り組み概要

#### 事業推進の組織体制

本事業の組織体制として、事業総括に中核機関の（財）くまもとテクノ産業財団魚住汎輝専務理事（平成１５年９月までは松村敏人氏）、研究統括に東北大学大見忠弘名誉教授、副研究統括に熊本大学久保田弘教授、新技術エージェントに平田機工(株)中村秀代表取締役副社長、（財）くまもとテクノ産業財団直居哲氏に就任いただいた。その後、県としても、なお一層の事業化推進を図るため、県商工観光労働部新産業振興課平野譲二課長が副事業総括に就任した。

さらに、事業を推進する体制として、「研究交流促進会議」、「共同研究推進委員会」、「共同研究推進委員会ワーキンググループ会議」、「事業化推進委員会」及び「グループメンバー会議」を設置した。また、これらの会議とは別に、弁理士や経営コンサルタントによるスキルバンクを構築するとともに、特許相談会や特許出願審査会を実施した。

研究開発の体制としては、（有）熊本テクノロジーをはじめとする３９社の企業、熊本大学をはじめとする６大学、熊本県工業技術センター、（財）くまもとテクノ産業財団電子応用機械技術研

研究所を含む3公設試が参加した。

また、本事業の研究開発と並行した人材育成の取り組みとして、ネットワーク型半導体教育・研修システムを構築するため、熊本大学工学部長を委員長とする「教育検討委員会」及び(財)くまもとテクノ産業財団鶴島研究理事を座長とする「教育検討委員会ワーキンググループ会議」を設置した。

なお、本事業の中核機関である(財)くまもとテクノ産業財団においては、地域結集型プロジェクト推進室(その後H16.4には、事業推進体制を強化するため、特定プロジェクト研究グループに改組)を設置する等、事業実施体制及び研究環境の整備等を行い、事業の円滑な推進のため、副研究統括を中心に関係機関の担当者と週に1回の定例会を開催した。

#### 研究開発の概要

研究開発テーマである「超精密半導体計測技術開発」は、コアテーマに「超精密高速ステージ開発」、サブテーマに「計測技術開発」、「デバイス形成技術開発」を掲げ、8つの小テーマに基づき実施。

#### 【研究課題】超精密半導体計測技術開発

【コアテーマ】 超精密高速ステージ開発	超精密高速ステージ開発 (ステージ制御応用技術開発) (高出力圧電素子技術開発) (ステージ軽量化技術開発)
【サブテーマ】 計測技術開発	3次元形状計測手法開発 プローバ高周波計測技術開発
【サブテーマ】 デバイス形成技術開発	プラズマ異常放電監視法開発
	レジスト塗布・現像プロセス開発
	次世代実装対応めっき技術研究開発
	液晶光プローバ開発 (液晶輝度ムラ検査装置開発) (膜厚ムラ検査装置開発)
	微細加工・計測技術開発

- ・超精密高速ステージ開発では、位置・寸法精度をサブナノメートルレベルに保ちながら高速な移動を可能にするアクチュエータ及びステージシステムの開発
  - ・3次元計測手法開発では、3次元計測を可能にする電子ビームティルトリングを収差なく実現すること
  - ・プローバ高周波計測技術開発では、高周波対応の微細なプローブで電磁界結合のない構造と信号処理
  - ・プラズマ異常放電監視法開発では、正常なプラズマ装置でおきるはずのない異常放電の検出
  - ・レジスト塗布・現像プロセス開発では、矩形試料へのスピンコーティング
  - ・次世代実装対応めっき技術研究開発では、高周波対応超平坦めっきにおける無粗化で密着性を向上させる技術開発
  - ・液晶光プローバ開発では、人の目に見えない輝度むら自動検査
  - ・微細加工・計測技術開発では、超極薄膜による拡散防止性能の発現
- を当初からの研究開発のテーマとした。

その後、研究テーマ毎の目標を達成するまでのスケジュールを示した線表に基づき、中間評価においてすでに目標を達成していたものと着手進行中のものと整理をした結果、マスク検査技術グループを微細加工・計測グループに改編し、遅れている部分の推進を図った。またグループの成果を他の事業につ

なげるプロセスとして、本事業の研究成果をシーズとしてそれを具体的に事業化・製品化するために経済産業省の地域新生コンソーシアム研究開発事業等の公募事業に提案を行い、事業化を促進した。例えば、半導体以外の分野では細胞の中に針を差し込んでその中の小器官を入れかえる「ナノサージャリーシステム」が熊本発の技術として代表的であり、国際ナノテクノロジー展（H14.3）においてバイオテクノロジー部門賞に輝いた。この技術は半導体分野にも必ず波及が期待されることが期待される技術であり、針をどこに持っていかという3次元マニピュレーション技術、非常に微小な細胞組織を入れかえるための道具としてのナノピペット、そしてナノピペット先端からDNAなどの流体を正確に吐出、吸引するフェムトリッターポンプなどがある。

### （3）事業成果の概要

#### 研究環境の整備

本事業の成果としては、中核機関である（財）くまもとテクノ産業財団に特定プロジェクト研究グループを設置し、コア研究室として共同研究棟が整備（H13.3にはクリーンルーム完成）され、研究環境及び体制が整備された。また、R&D型企业向けの貸し工場である熊本新事業支援施設（H13.1）や熊本大学サテライトベンチャービジネスラボラトリー（H13.4）、熊本大学インキュベーション施設（H14.10）が相次ぎ完成し、サブコア研究室として本事業に係る研究が実施されるなど、研究開発の環境及び体制が整備され、研究開発の拠点化と研究施設等のネットワークが構築された。

#### 研究開発の成果

研究成果としては、特許出願65件（うち国外特許10件、成立済特許15件）を行い、研究内容の論文誌掲載198件、口頭発表99件など広く成果を発表した。

また、本事業の研究成果として「超精密高速ステージ」をはじめ13種類の試作機（品）を製作し、さらに、本事業の研究成果を活用し経済産業省の地域新生コンソーシアム研究開発事業等に展開した結果、「ナノサージャリー装置」をはじめ、完成度の高い7種類の試作機（品）を製作した。

事業化については、ナノサージャリー装置の販売達成を皮切りに製品化に拍車がかかり12品目の販売価格の提示がなされている。また、本事業の研究成果をより広範囲の用途向けに販売企画された「超精密高速ステージ」と「軽量化ステージ」を基にしたナノポジシステムは一般精密機工部品商社の中央精機から販売が開始されたことは特筆される。

#### 多様な情報発信

研究成果の外部発表については、独自に技術シンポジウムを開催し研究成果を発表するとともに、国内外の学会・フォーラムなどで学術論文、研究成果の発表を行った。さらに、セミコンジャパン及びセミコンウエストなどの展示会への出展など、積極的に情報発信を行った。

併せて、本事業独自のホームページ及びメーリングリストを立ち上げ、研究発表の内容、共同研究の申し込み、展示会広報など、様々な情報を発信した。

その結果、3,000人・社を超える研究者、大学、研究機関、企業等とのネットワークを構築することができた。

#### ネットワーク型地域COEの構築

ネットワーク型地域COEの構築については、（財）くまもとテクノ産業財団共同研究棟（コア研究室、クリーンルーム）と、それを補完する熊本大学、新事業支援施設のサブコア研究室を中心に半導体分野における研究開発の推進体制が構築された。また、「九州半導体イノベーション協議会」の発足により、九州における半導体産業の研究開発機能の強化や広域的な産学連携のネットワークも構築され、研究開発技術者や研究者間においても「熊本半導体・ナノテクノロジー研究会」「Q T A T熊本研究会」が結成された。産業界においても県工業連合会に半導体活動グループが新

たに設置された他、生産連携グループのG a m a d a s や生産技術開発協同組合が設立されるなど、産学行政連携のより一層の強化が進んだ。

また、ネットワーク型地域C O E の構築を支える人材を地域から継続的に育成・輩出すべくネットワーク型半導体教育・研修システムを構築し、平成13年度の試行を経て、平成14年度から8～10講座を開講し、これまで300名を超える受講生が参加した。

その他

本県における本事業の取り組みは、研究成果に対する高い評価を得ているだけでなく、産学行政連携の事例としても高い評価を受け、平成15年6月に京都で開催された「第2回産学官連携推進会議」において産学官連携ベスト10に選出され「文部科学大臣賞」を受賞した。

#### (4) 今後の展開

今後の展開については、フェーズ において、コア研究室の整備・充実、産学行政ネットワークの構築、研究交流促進会議等事業推進体制の構築と概ね順調に進捗しており、フェーズ においても、引き続き地域の取り組みとして「ネットワーク型地域C O E」の構築を図っていく。具体的には、平成15年3月に発表した「熊本セミコンダクタ・フォレスト構想」について、知事を本部長とする「セミコンフォレスト本部」及び産学行政による推進組織である「セミコンフォレスト推進会議」を中心に推進するとともに、本事業のフェーズ においてネットワーク型地域C O E の構築を具体的に推進するため、平成16年度に新たに予算化した以下の事業により「ネットワーク型地域C O E」の基盤強化を図る。併せて、(財)くまもとテクノ産業財団共同研究棟にあるコア研究室を附属電子応用機械技術研究所に統合し、半導体技術に関する研究開発の核となる「半導体リサーチ&エンジニアリングセンター(仮称)」として組織化するとともに、同財団内に「ネットワーク型半導体教育・研修センター(仮称)」としての機能を充実し、引き続き、大学、高専、技術短期大学校、工業技術センター及び半導体メーカーと連携して「ネットワーク型半導体教育・研修講座」を推進する。また、スキルバンクについては、財団内の知的財産グループにおいてスキルバンク機能を維持し、特許化及び知的財産の有効活用を検討することとしている。

さらに、九州半導体イノベーション協議会などの広域的な組織とも連携を図り、本県だけにとどまらず、九州全域、全国さらには世界の半導体産業拠点との連携を図り、ネットワーク型地域C O E の基盤強化に努めることとしている。

##### 「地域結集型共同研究成果産業化促進事業 超精密半導体計測技術産業化促進事業」

本事業による研究成果のうち、製品化、商品化の一手前まできている研究成果に対して資金的な支援を行い、確実な事業化推進を図る。併せて事業化推進の支援を行うための「超精密半導体技術産業化会議」を設置した。

##### 「地域結集型共同研究成果産業化促進事業 ネットワーク型地域C O E 基盤強化事業」

本事業に関わった研究者をはじめ、半導体分野に関わる研究者ネットワークを構築するとともに、半導体分野における世界的な研究開発・技術移転拠点として必要な研究開発及び体制を構築し、半導体分野における研究開発及び技術移転の拠点化を図る。

##### 「地域結集型共同研究成果産業化促進事業 研究成果出展等情報発信事業」

研究成果の出展や発表、ホームページでの情報発信などを引き続き行い、新技術、新産業の創出を継続的に行える体制を構築する。

図 - ( 1 ) 熊本県の産業・科学技術政策

