

知的クラスター創成事業

自己評価報告書

【公開版】

地方自治体名	宮城県、仙台市
事業名	仙台サイバーフォレスト構想
特定領域	インテリジェント・エレクトロニクス分野
事業総括氏名	平間 英生
中核機関名	株式会社インテリジェント・コスモス研究機構
中核機関代表者氏名	齊藤 正三郎

目次

(1)事業の概要	1
①事業の目的	1
②事業の目標	1
③事業内容の概要	2
④研究テーマ(複数)の概要	3
(2)総括	6
(3)自己評価の実施状況	10
①実施体制	10
②実施手順	13
(4)現時点の地域におけるクラスター構想	15
①地域が目指すクラスター像及び知的クラスター創成事業の位置づけ	15
②地域のポテンシャル、優位性	18
③地域が目指すクラスター像の実現のための取り組み	19
(5)知的クラスター創成事業に係る自己評価	28
①本事業全体の計画に対する実施状況	28
②本事業全体における事業推進体制	32
③研究開発による成果、効果	35
【各研究テーマの成果(合算値)】	70
④本事業全体による成果、効果	71
⑤国際化、国際的優位性の確保	74
⑥本事業の地域に対する貢献	76

(1)事業の概要

東北大学が優位性を有する光通信や半導体などの“インテリジェント・エレクトロニクス”分野における研究開発の推進を通じて、当分野における新技術や新事業が内発的に創出される技術革新型クラスターの構築を目指した。

①事業の目的

仙台地域には、東北大学電気通信研究所をはじめ、インテリジェント・エレクトロニクスの中核技術である光通信や半導体などの分野で世界最先端レベルの研究成果が集積しており、本地域のこれら知的資源を求めてハイテク関連企業の集積も見られる。また、IT と福祉を融合させ、新しい健康福祉機器・サービスの開発を目的とした「フィンランド健康福祉センタープロジェクト」や大容量通信基盤構築プロジェクト等を推進する「みやぎマルチメディア・コンプレックス構想」など、近未来情報化社会に向けた様々な戦略的取り組みを重点的に展開している。

仙台サイバーフォレスト構想においては、こうした地域の強みを活かして、インテリジェント・エレクトロニクス領域における近未来のコミュニケーションインフラとネットワーク管理・セキュリティモデルウェア、さらに近未来のインターネット・ワイヤレスアプリケーションに関する先端的な研究開発を同時並行的に推進し、将来市場を視野に入れた新技術シーズや新事業が内発的に創出される技術革新型クラスターの構築を目指す。

②事業の目標

【設定目標】

上述のとおり、本事業においては地域の研究資源の集積を活用して、インテリジェント・エレクトロニクス関連のベンチャー企業の創出や既存企業の技術開発力の強化、技術革新型の企業群の集積を図るものであり、従来の延長線を超えた環境や福祉、医療など異分野との融合によってこれまでにないニーズを喚起する事が期待される。

当初の設定として、特許出願 300 件(基本特許 20 件)を見込んだ。また、本事業から生まれる新技術を核として、研究開発終了 5 年後には、特定領域であるインテリジェント・エレクトロニクス分野において、関連分野への波及効果を含めて、3,000 人の雇用創出と 2,400 億円の売上を目指すものとしたが、中間評価に際して、研究成果についてより具体的な指標を設定するものとして、特許出願 144 件、試作品作製 48 件、新商品発売 20 件、新事業立ち上げ 12 件、新企業起業 2 件及び論文発表 119 件と定めた。

開発テーマとしては、平成 14 年度当初に設定した 6 テーマに加えて、短期間での事業化が期待され、かつ既存のテーマとの連携が期待されるものを選定し、成果育成テーマとして順次追加を行った。また、研究テーマ「インテリジェントコミュニケーションインターフェースに関する研究」から派生して、他府省連携プロジェクト「長距離無電源無線タグシステムの研究」を平成 17 年度に追加した。

③事業内容の概要

- ・当初段階(基本計画提出時)における、事業内容
(クラスター本部事業、共同研究事業(④)に詳述)、成果育成事業、地域の独自の取り組み(中核機関運営、研究実施場所の提供、研究人材の育成、産学連携事業、起業家支援事業など)
- ・基本計画提出後に変更があった場合は、変更とした事業内容

【クラスター本部事業】

- 知的クラスター本部会議
 - ・ 事業の全体計画及び各年度計画等主要事項を決定する。
- 知的クラスター事業推進ワーキンググループ
 - ・ 各年度において①共同研究の進捗状況と達成度、②支援体制の効率性、③知的資源の有効活用性、の評価等を行う。
- 技術開発・マーケティングコミッティ
 - ・ ①共同研究テーマの選定、②研究開発戦略の検討及び策定、③技術開発ニーズとシーズのマッチング、④共同研究テーマに対応する市場ニーズの収集、⑤産業化及び製品化に対する支援体制の構築について外部専門家を交えたコミッティにおいてアドバイス等支援を実施する。
- 知的財産権戦略コミッティ
 - ・ ①研究成果の水準・知的財産価値の評価、②各研究テーマの知的財産権情報の収集、③各研究テーマに係る知的財産権戦略について弁理士・弁護士等の外部専門家を交えたコミッティにおいてアドバイス等支援を行う。

【共同研究事業】

- ・ 次世代フォトニクスに関する研究
- ・ 次世代ワイヤレスに関する研究(平成 16 年度終了)
- ・ インテリジェントネットセキュリティに関する研究
- ・ インテリジェントコミュニケーションインターフェースに関する研究
- ・ インテリジェントモニタに関する研究
- ・ インテリジェントバリアフリーに関する研究(平成 16 年度より「インテリジェントユニバーサルコミュニケーションに関する研究」に名称変更)

〔成果育成テーマ〕

- ・ 次世代マイクロシステムに関する研究(平成 15 年度追加)
- ・ 次世代サーキットシステムに関する研究(平成 16 年度追加)
- ・ インテリジェントセミコンプロセスに関する研究(平成 16 年度追加、平成 17 年度終了)
- ・ インテリジェントマルチバンドアンテナに関する研究(平成 16 年度追加)
- ・ インテリジェントアナライザーに関する研究(平成 16 年度追加、同年度終了)

〔他府省連携プロジェクト〕

- ・ 長距離無電源無線タグシステムの研究(平成 17 年度追加)

【地域の独自の取組み(中核機関運営、研究実施場所の提供、研究人材の育成、産学連携事業、起業家支援事業など)】

○ 研究実施場所の提供

- ・ 東北大学未来科学技術共同研究センター内にインキュベーション施設としてハッチェリー・スクエアを設置し、本事業における研究テーマのうち4つの参画企業が入居している。
- ・ 研究テーマの一つでもある MEMS について、東北大学において地域の研究開発拠点とするべく、マイクロ・ナノマシニング研究教育センター(ベンチャービジネスラボラトリー)が設立されている。

④研究テーマ(複数)の概要

研究テーマ名	代表者氏名・所属	概要(100～300 字程度)	実施年度
次世代フォトニクスに関する研究	中沢 正隆 東北大学電気通信研究所	従前より線幅の狭い単一モード周波数安定化レーザを開発し、その技術を基にモード同期レーザの周波数安定化を実現し、波長多重光源を実現する。そのことによって、大容量の伝送技術に対して最も効率的な基本光源を世界に先駆けて実用化する。	平成 14 年度 ～ 平成 18 年度
次世代ワイヤレスに関する研究	米山 務 東北工業大学環境情報工学科	安価なプラスチック素材で構成される NRD ガイド(非放射誘電体導波路)を用いて、60GHz 帯において伝送速度 1Gbps の超高速・大容量ミリ波無線通信機を開発すると共に、その量産技術を確立し、無線 LAN、ホームリンク及びアドホックネットワークなど注目の高い分野で実用化を達成する。	平成 14 年度 ～ 平成 16 年度
インテリジェントネットセキュリティに関する研究	根元 義章 東北大学大学院工学研究科	不正アクセスなどの脅威の発生源を突き止める統合追跡システム、未知の脅威に対応可能な自動シグネチャ生成システム、次世代ネットワークである移動体網に対応可能な移動ノード管理・位置情報利用システムを構築し、ネットワーク管理とセキュリティ管理を統合することで利用者全員が安全かつ容易にネットワーク環境を利用できるようにする。	平成 14 年度 ～ 平成 18 年度

インテリジェントコミュニケーションインターフェースに関する研究	澤谷 邦男 東北大学大学院工学研究科	平成 22 年頃に実用化が予想される第 4 世代携帯電話システムに要求されるアンテナの基盤技術を確立し、携帯端末用インテリジェント・アンテナに必要な小型アンテナ素子を実用化する。	平成 14 年度 ～ 平成 18 年度
インテリジェントモニタに関する研究	猪岡 光 東北大学大学院情報科学研究科	日常生活行動をモニタしてエネルギー消費量の推定を行う行動計測技術を確立し、3 次元空間内の行動計測をスタンドアロンで行える機器を実用化する。これにより、生活習慣の改善プログラムや高齢者の機能維持、再建のための運動プログラムの効果的な処方の実現する。	平成 14 年度 ～ 平成 18 年度
インテリジェントバリアフリーに関する研究(インテリジェントユニバーサルコミュニケーションに関する研究)	川又 政征 東北大学大学院工学研究科 (鈴木 陽一(東北大学電気通信研究所))	従来品を圧倒的に上回る音質を有する骨伝導デバイスの開発を進め、これを用いて補聴システムやオーディオレシーバーなどの音声コミュニケーションシステムを実現する。	平成 14 年度 ～ 平成 18 年度
次世代マイクロシステムに関する研究	江刺 正喜 東北大学未来科学技術共同研究センター	MEMS 技術を用いることで、次世代の半導体産業を支える高付加価値製品を生み出すことが期待されている。本研究においては、MEMS を用いることで高い優位性を付加した LSI 検査用マイクロプロブアレイ、エッチングセンサを開発する。	平成 15 年度 ～ 平成 18 年度
次世代サーキットシステムに関する研究	大見 忠弘 東北大学未来科学技術共同研究センター	情報通信家電機器の低消費電力化が喫緊の課題とされる中で、プリント基板配線の抵抗特性を現状の 50Ω から 150Ω へと高め、最終的に 500Ω 以上を達成することで、回路の消費電力を従来の 1/10 以下へ低減化する。	平成 16 年度 ～ 平成 18 年度
インテリジェントセミコンプロセスに関する研究	羽賀 浩一 仙台電波工業高等専門学校電子工学科	マイクロサイズの無機酸化物の特性を明らかにし、酸化物半導体製造装置を完成させる。この装置を用いて結晶体を様々な材質の基板上に形成する技術を確立する。	平成 16 年度 ～ 平成 17 年度
インテリジェントマルチバンドアンテナに関する研究	塩川 孝泰 東北学院大学工学部電気工学科	現在 GPS で利用されている L1 バンドに加えて、今後民間への開放が予定されている L2 バンド及び L3 バンド周波数にも対応する 3 周波対応マルチバンドの実現を目指す。	平成 16 年度 ～ 平成 18 年度

<p>インテリジェントアナライザーに関する研究</p>	<p>竹茂 求 仙台電波工業高等専門学校情報工学科</p>	<p>現行では人間が目視において観察・判定を行っている感受性試験を、デジタル顕微鏡法によって迅速かつ定量的・自動的に実施するシステムを開発する。また、菌の増殖速度と色情報を利用して菌種を同定する新方式の感受性試験法を確立する。</p>	<p>平成 16年度 ～ 平成 16年度</p>
<p>インテリジェントコミュニケーションインターフェースに関する研究(他府省連携プロジェクト:長距離無電源無線タグシステムの研究)</p>	<p>澤谷 邦男 東北大学大学院工学研究科</p>	<p>無電源による従来品を大幅に上回る長距離(100m)での通信が可能な無線識別システムの技術的な基盤を確立し、このシステムを用いたセキュリティ・高齢者支援・スポーツ医学・医療施設等へ向けた各種アプリケーションシステムを開発する。</p>	<p>平成 17年度 ～ 平成 18年度</p>

(2)総括

定量的目標の達成度については、一部、目標に及ばない項目も存在するが、新事業の創出ならびに知的リソースの集積といった項目について今後につながる成果を創出した。

また、本事業の取り組みを通じて、関連するクラスター形成プロジェクトおよび支援施策が派生的に創出され、国際的なプロジェクトネットワークも構築されつつある。

今後は、海外における先進的事例などもベンチマークとしながら、各種クラスター形成プロジェクトならびに関連施策の重層的重なりにより実現される“多重クラスター”の実現を図ってまいりたい。

【目的・目標の達成度】

目標として掲げた数値項目に対する達成度は以下のとおり。目標の達成度については、最終的に当初掲げた目標に達しない項目があるものの、「試作品」、「論文発表」の件数においては、目標を上回る成果を挙げる見込みとなっており、今後の新産業・新事業の創出につながる“事業化の芽”を確立すると共に、知的リソースの集積も図ることができた。

今後は、上記の成果を活用し、事業化等に関する目標達成に向けたフォローアップを進めてまいりたい。

項目	目標値	単位	成果	自己評価 (%)	取組状況
参画企業数	30	社	26	87	地域企業が14社と半分以上を占めており、大企業に偏重することなく、成果の地域への取り込みが図られている。
試作品	48	件	68	142	試作品の展開は予定を上回っており、今後の新商品への展開へつなげていく。
新商品	20	件	19	95	
新事業	14	件	6	43	目標値を下回ったものの、大規模な展開を期待される成果が出ており、例えば参画企業(株)風土紀は研究成果を基に新事業を立ち上げ、業容

項目	目標値	単位	成果	自己評価 (%)	取組状況
					自体をセキュリティへ変更している。
企業化	2	社	1	50	研究成果の事業展開について、地域の支援機関と協力して取り組んでいる。
特許出願	144	件	141	98	個人帰属から機関帰属への移行に対して柔軟に体制の再構築を図った。 また、知的財産権戦略コミッティにおいて特許マップを作成し、これに基づいて戦略的に特許出願及びマーケティングを行う体制を整理した。
(うち海外出願)	16	件	21	131	
論文発表	119	件	255	214	研究テーマから派生したサブテーマも含めて、研究成果の論文への結実は目標以上を達成した。

【当該地域における役割】

(プロジェクト先導)

- 高齢化や多様化が進展する近未来の情報化社会における個人・人間性を重視したバリアフリーなコミュニケーションの実現を目指し、当該地域においては平成 14 年度より「知的クラスター創成事業」に取り組んできた。
- 従来の統合・集中・管理型の社会システムとは異なる自立・分散型の産業・情報システムの実現を目指し、多種多様な情報化社会基盤技術の研究開発を進めてきた。
- 当初掲げた目標の達成については、先述したとおり、本事業終了後約5年程度ののちに達成するものが主である。

(連携支援)

- 本事業を通じて、本地域には地域に蓄積された知的リソースを活用した付加価値の高い新産業・新事業を創出していくための“知的創造基盤”の素地が形成され、それに関連して、MEMS パークコンソーシアムの設立、仙台フィンランド健康福祉センタープロジェクトの開始など、本

事業の研究成果を活用して広域的・国際的クラスター形成を目指した各種地域プロジェクトが創出されてきた。

- 各種地域プロジェクトと並行して、当地域の自立的クラスター形成を促すための地域ファンドの設立など地域におけるクラスター形成のための制度的インフラ整備も進められてきた。

【重要な成果】

- これまでの経緯の中で特に重要な成果として考えるのは次の点である。
 - 技術革新型クラスター構築につながる地元産業界による研究成果の具現化
 - ◇ 本事業を通じて、研究機関の先端的成果を活用した新製品の開発に成功した地元中小企業、および大学発ベンチャーの誕生など、今後の技術革新クラスター形成につながる事例を創出することができた。
 - 産学官トップによる戦略体制の整備(『産学官連携ラウンドテーブル』)
 - ◇ 東北大学、宮城県、仙台市、(社)東北経済連合会(以下、東経連)の 4 者の代表により構成される地域産業の競争力強化や産学官連携に関わる課題について話し合う戦略ボード。
 - ◇ これにより地域の産学官が有機的に連携し、地域としてのクラスター戦略の検討・推進が可能となった。
 - プロジェクト志向の国際産学(官)連携(『仙台フィンランド健康福祉センタープロジェクト』、『MEMS パークコンソーシアム』)
 - ◇ 健康福祉分野をターゲットとしたフィンランドとの協力協定により、海外の先端的コンセプトのローカライズ、両国の共同研究開発推進などを通して、国際的事業展開を目的とした『仙台フィンランド健康福祉センタープロジェクト』。
 - ◇ MEMS(Micro Electro Mechanical Systems)技術の産業化に向けて異分野融合による研究開発の推進を目指した『MEMS パークコンソーシアム』を通じて、ドイツの半官半民の研究組織「フラウンホーファー協会」と仙台市による相互協力協定が締結された。
 - ◇ なお、「健康福祉分野」「MEMS 分野」については、東北地域における「産業クラスター計画「TOHOKU ものづくりコリドー」 第 2 期中期計画」の重点 5 分野に位置づけられ、当地域「知的クラスター創成事業」の中核機関である(株)インテリジェント・コスモス研究機構を中核として、東北地域の各産業コンソーシアムとの広域的連携による研究成果を活用した新事業・新産業創出に向けた取組みが検討されている。
 - 自立的産業創出を支えるリスクマネー(『東北インキュベーションファンド』、『東北グロースファンド』)
 - ◇ 地域の産学官関係機関および金融機関の共同出資により設立されたハンズオンによる運営支援を特徴とする産学連携ファンド。ファンド総額 31.8 億円は、地域ファンドとしては国内最大規模。
 - ◇ 投資対象は、大学等の研究成果を活用した中小・ベンチャー企業。ファンド創設 2 年半で、これまでに 22 社に投資、そのうち 2 社について上場等の実績をあげてい

る。

- ◇ 東北インキュベーションファンドの順調な投資を受け、2号ファンドとして『東北グロースファンド』(ファンド総額 33.3 億円)も創設された。

【今後の展開】

(産学連携体制のさらなる強化)

- 現行の「知的クラスター創成事業」の実施を通じて構築された知的資源活用戦略としてのソフト的インフラ(地域の産学官のトップで構成される「産学官ラウンドテーブル」など)やハード的インフラ(フィンランド共和国との協同事業チャンネルである「仙台フィンランド健康福祉センター」など)をベースに「東北大学サイエンスパーク」、「大学連携型インキュベーション施設」などのクラスター形成に向けた更なるインフラの整備を産学官一体となって進めていく。

(国際連携の発展)

- 「インテリジェント・エレクトロニクス」と称して実践した、多種多様な情報化社会の実現につながる大容量有線・無線技術とその周辺技術に関する研究開発の成果を活用し、国際的技術革新型クラスターの構築を図るために、先端的技術開発の担い手となる「製造中核人材育成事業」を始めとする人材育成プログラムや、ドイツの半官半民研究組織(フラウンホーファー協会)と仙台地域における MEMS(Micro Electro Mechanical Systems)分野の研究開発の成果・関連情報を発信するための「MEMS ショールーム」の整備を始めとする地域が主体となった国際連携ネットワークの整備など、クラスター形成の核となる東北大学が有する国際的競争力を有する知的資源を活用した研究開発と関連して補完的・派生的新技術の連鎖的創出を促すための仕組みづくりにもまた取り組んでいく。

(クラスター形成)

- 仙台市は、時事通信社や民間調査機関などの調査においてもその QOL について高い評価を受けており、このような質の高い生活空間・都市空間に大学等との連携によりつねにイノベーションが生まれる創造的・革新的風土を醸成していくことで、生活・研究双方のフィールドとして国際的価値の高い都市の実現を図り、優れた人材の交流拠点から集積拠点へと展開していくことを目指す。
- 具体的には、先駆的な研究開発を進める海外研究機関の積極的誘致や新産業創出支援ネットワークを通じたシーズの事業化支援、さらにはインキュベーション施設やベンチャーファンドに代表される地域固有のインキュベーションシステムを通じたベンチャー企業の育成などを推進していく。

(3)自己評価の実施状況

研究開発テーマおよび本事業全体について、知的クラスター本部による自己評価と併せて、客観的第三者評価を実施した。

第三者評価に当たっては、当地域で並行的に実施している他のクラスター形成プロジェクト・関連施策の関係者を中心に評価委員として選定することで、“多重クラスター”の形成に向けた施策間の相互作用が自立的に機能するように心がけた。

①実施体制

【研究開発テーマの自己評価】

- 当地域の「知的クラスター創成事業」で実践した研究テーマの自己評価については、当該事業のプロデューサーたる事業総括による自己評価を、専門家・有識者で構成されるアドバイザリーメンバーによる「研究進捗ミーティング」を通じて再評価することで、客観的に整理した。
- プロジェクト評価の視点
「研究進捗ミーティング」においては、次の視点から評価分析を行った。
 - 基本計画および当該年度計画において掲げた目標の達成度または実現可能性
 - 産業界に対する影響力
 - 社会ニーズに対する影響力
 - 地域プロジェクトとの関連性
 - 研究テーマとしての競争力
- 評価メンバー
なお、「研究進捗ミーティング」におけるアドバイザリーメンバーは次の関係者で構成されている。
 - 井口 泰孝(八戸工業高等専門学校 校長)
 - 飯塚 尚和((独)科学技術振興機構研究成果活用プラザ宮城 館長)
 - 池田 雅春(福祉機器開発コーディネーター)
 - 小島 壮司((株)エスエムティ 代表取締役社長)
 - 高橋 富男(東北大学事業化推進部 部長)
 - 吉村 洋((財)仙台市産業振興事業団 総括ビジネス開発ディレクター)
- 評価メンバー選定理由
アドバイザリーメンバーの選定にあたっては、学術研究としての先端性だけではなく、クラスター形成に向けた当該地域で推進している関連プロジェクト側からの視点なども加味して評価しうるように、次の観点から人材の選定を行った。
 - 井口泰孝(八戸工業高等専門学校 校長)
 - ◇ 元、東北大学大学院工学研究科の科長であり、さらに東北大学未来科学技術共同研究センター(以下 NICHe)のセンター長も歴任。

- ◇ 東北大学内だけではなく、当地域の産学官連携全般に関するインフルエンサーとして尽力しており、「産業クラスター計画「TOHOKU ものづくりコリドー」」事業など当地域で進めるほかのクラスター事業の推進役も務める。
- ◇ 総合的見地からの進捗管理・助言を行う。
- **飯塚 尚和((独)科学技術振興機構研究成果活用プラザ宮城 館長)**
 - ◇ (株)東芝の総合研究所の部門長を歴任した後、宮城県産業技術総合センターの所長を務めた後、現職にいたる。
 - ◇ 大企業の研究部門における成果創出を念頭においた研究進捗管理、および公設研究所の所長としての地元中小企業支援の経験を活かした進捗管理を行う。
 - ◇ 研究成果活用プラザ事業の「育成研究事業」など施策間連携を意識した視点での助言を行う。
- **池田 雅春(福祉機器開発コーディネーター)**
 - ◇ 民間企業において無線通信技術を用いた研究開発に従事し、現在は、国内外の「健康福祉」に関連した研究開発・製品開発のサポートに尽力する。
 - ◇ 「健康福祉」という分野における活用の視点から助言を行う。
- **小島 壯司((株)エスエムティ 代表取締役社長)**
 - ◇ 「地域新生コンソーシアム」などの競争資金の審査委員を務める経営コンサルタント。
 - ◇ 東北地域を始めとする広範な中小企業支援を行う。
 - ◇ 「産業クラスター計画「TOHOKU ものづくりコリドー」」事業との連携など、研究成果を産業化へと橋渡しを図る観点からの助言を行う。
- **高橋 富男(東北大学事業化推進部 部長)**
 - ◇ 東北大学知的財産本部の立ち上げに尽力し、同部長を務めたのち、現職にいたる。
 - ◇ 東北大学における産学共同研究の総合支援のほか、MEMS技術の産学官異分野融合による学際的研究開発の推進地域を目指して、東北大学を始めとする関係機関で設立した「MEMS パークコンソーシアム」の副代表を務める。
 - ◇ 東北大学としての“産学連携ポリシー”に沿った助言および地域プロジェクトとの連携などの視点から助言を行う。
- **吉村 洋((財)仙台市産業振興事業団 総括ビジネス開発ディレクター)**
 - ◇ ソニー(株)入社後、先端記録技術開発に関わり、1970年より技術総括として米国アラバマ州の海外工場立ち上げに従事し、仙台テクノロジーセンター代表などを歴任した後、現職にいたる。
 - ◇ 仙台市がフィンランド共和国と協力協定を締結して、進めている「仙台フィンランド健康福祉センタープロジェクト」の日本側総括を務める。
 - ◇ “健康福祉”というキーワードで、利用者ニーズを捉えた産業か、ビジネス開発化および国際プロジェクトへの展開可能性を視野に入れた助言を行う。

【事業全体の自己評価】

- 当地域におけるクラスター戦略上、本事業をどのように位置づけていくかを検討することを目的に、地域の産学官関係者、ならびに「知的クラスター創成事業」と「産業クラスター計画「TOHOKU ものづくりコリドー」事業」との連携を促進させることを目的に「仙台地域知的産業クラスター創成 戦略委員会」を設置し、事業総括による自己評価を、今後のクラスター形成戦略の観点から客観的に評価を行った。

● 戦略委員会メンバー

なお、戦略委員会は、次の関係者で構成されている。

- 岡田 益男(東北大学大学院工学研究科 副研究統括)
- 高橋 富男(東北大学事業化推進部 部長)
- 高玉 昌一((社)東北経済連合会 産業経済部長)
- 佐藤 忠行((株)インテリジェント・コスモス研究機構)
- 吉村 洋((財)仙台市産業振興事業団 総括ビジネス開発ディレクター)
- 木村 研一(東北経済産業局 産業クラスター計画「TOHOKU ものづくりコリドー」推進室 室長)
- 平間 英生(仙台地域知的クラスター本部 事業総括)
- 吉田 祐幸(宮城県新産業振興課 課長)
- 高橋 裕(仙台市産業政策部 部長)

● 委員選定理由

委員の選定にあたっては、当地域のクラスター形成に関連する産学官の関係者から次のような視点に基づき選定した。

- **岡田 益男(東北大学大学院工学研究科 副研究統括)**
 - ◇ 東北大学における評価室室長を務めており、学内の研究シーズに精通している。
 - ◇ 多くの研究開発プロジェクトの評価委員をしており、本事業を検討する上での大局的視点から助言を行う。
- **高橋 富男(東北大学事業化推進部 部長)**
 - ◇ 東北大学における産学共同研究の総合支援のほか、MEMS技術の産学官異分野融合による学際的研究開発の推進地域を目指して、東北大学を始めとする関係機関で設立した「MEMS パークコンソーシアム」の副代表を務める。
 - ◇ 東北大学としての“産学連携ポリシー”に沿った助言および地域プロジェクトとの連携などの視点から助言を行う。
- **高玉 昌一((社)東北経済連合会 産業経済部長)**
 - ◇ 東北地域の産業界におけるネットワーク形成支援・関連調査研究などを進める。
 - ◇ 当地域の産学官のトップで構成される「産学官ラウンドテーブル」の取りまとめ機関であり、地域全体の産学官連携体制構築の視点から助言を行う。
- **佐藤 忠行((株)インテリジェント・コスモス研究機構)**
 - ◇ 東北地域における産学連携の長期ビジョンである「東北インテリジェント・コスモス構想」の推進機関であり、「第1期知的クラスター創成事業」のほか、「産業クラス

ター計画「TOHOKU ものづくりコリドー」の中核機関も務める。

- ◇ 地域の産学官連携プロジェクトの中核組織としてだけではなく、「産業クラスター計画「TOHOKU ものづくりコリドー」」を始めとする、東北地域の各種産学連携プロジェクトの中核組織としての視点から助言を行う。
- **吉村 洋((財)仙台市産業振興事業団 総括ビジネス開発ディレクター)**
 - ◇ 仙台市がフィンランド共和国と協力協定を締結して、進めている「仙台フィンランド健康福祉センタープロジェクト」の総括を務める。
 - ◇ “健康福祉”というキーワードで進める国際プロジェクトへの展開可能性を視野に入れた助言を行う。
- **木村 研一(東北経済産業局 産業クラスター計画「TOHOKU ものづくりコリドー」推進室 室長)**
 - ◇ 東北地域における「産業クラスター計画「TOHOKU ものづくりコリドー」」事業の推進支援を行う。
 - ◇ 「産業クラスター計画「TOHOKU ものづくりコリドー」」事業のほか、NEDOなど経済産業省系の関連プロジェクトと文部科学省系の研究開発プロジェクトの融合という視点から助言を行う。
- **平間 英生(仙台地域知的クラスター本部 事業総括)**
 - ◇ 第1期知的クラスター創成事業のテクノプロデューサー。
 - ◇ 第1期知的クラスター創成事業と今後の関連プロジェクトの連携という視点からの助言を行う。
- **吉田 祐幸(宮城県新産業振興課 課長)**
 - ◇ 宮城県は、日本を先導する高度情報通信県を標榜しており、食・バリアフリー・環境・情報の4つの産業分野を戦略分野として位置づけ、医療・福祉・環境・IT・バイオの研究に力を入れている。
 - ◇ 地域クラスターの形成という視点から助言を行う。
- **高橋 裕(仙台市産業政策部 部長)**
 - ◇ IT 革命時代をリードする IT 年の実現、健康福祉産業クラスターの形成などを目指しており、国際的な連携関係の構築に向けた取組みを進めている。
 - ◇ 地域クラスターの形成という視点から助言を行う。

②実施手順

● 自己評価プロセス

自己評価は、次の手順に沿って実施した。

- 知的クラスター本部内において、事業総括を中心に、研究統括・科学技術コーディネーターの合議により自己評価書原案を取りまとめた。
- その後、研究開発テーマの自己評価の内容については、「研究進捗ミーティング」を通じて客観化を図り、再度自己評価書の整理を図った。
- 地域のクラスター戦略における位置づけについては、「知的産業クラスター創成戦略委

員会」の場において、同様に客観化を図り、やはり自己評価書の内容に反映させた。

- なお、事業活動に関する情報の収集については、科学技術コーディネーターが担当する研究開発テーマに参画する研究者・企業関係者からのヒアリングにより収集した。

(4)現時点の地域におけるクラスター構想

インテリジェント・エレクトロニクス分野における技術革新型のクラスター形成を目指した本事業に加え、健康福祉分野、MEMS 分野など地域が独自に重点化を狙った他のクラスター形成プロジェクトが重層的かつ有機的に連携する“多重クラスター”を当地域におけるクラスターイメージとして掲げる。

その実現に当たっては、当地域における特性を考慮し、類似のケーススタディである海外の先進的取り組みをベンチマークとした施策展開を図っていく。

①地域が目指すクラスター像及び知的クラスター創成事業の位置づけ

【クラスター像】

- ・ 本事業におけるクラスターイメージ

当地域においては、本事業を通じて、高齢化や多様化が進展する近未来の情報化社会において必要とされる個人や人間性を重視したバリアフリーなコミュニケーションを実現するための、自律・分散型の産業・情報システムを支える多種多様な情報化社会基盤技術(“インテリジェント・エレクトロニクス”)の持続的創出を実現しうる技術革新型のクラスター形成を目指してきた。

- ・ 地域推進プロジェクト

本事業以外にも当地域においては、ICT 技術を活用した先進的健康福祉サービス・機器の創出を目指してフィンランド共和国と共同で進めている「仙台フィンランド健康福祉センタープロジェクト」や小型化・多機能化に関する次世代の基幹技術として注目されている MEMS 技術の産業化を目指して国内の関連企業ならびにドイツ(フラウンホーファー協会)やスイス(CSEM)の半官半民の研究組織とも連携した研究開発の推進に取り組む「MEMS パークコンソーシアム」なども本事業と関連しながら進められている。

- ・ 多重クラスター

いずれも東北大学を中心とする当地域の“実学”を意識した先端的研究開発機能を中心とするクラスター形成の取り組みであり、このような複数のクラスター形成に向けた取り組みが重層的にかつ有機的に連携しながら機能する“多重クラスター”というべき姿を当地域の目指すべきクラスター像として描いてきた。

- ・ 知的クラスター

本事業で推進してきた“インテリジェント・エレクトロニクス”分野は、当地域で推進する上記の各種クラスター形成プロジェクトと密接な関係を有している。そのため、本事業を通じて構築されたクラスター形成に向けた“産学連携仲介機能”ともいうべき、当地域の支援ネットワークシステムについては、各種クラスター形成プロジェクトの推進においても本事業の推進同様の機能を果たしていた。このことから、本事業の位置づけとしては、当地域が目標と掲げていた“多重クラスター”の実現につながる「有機的連携」を果たすべき機能を担っていたと考えている。

- ・ 東北大学サイエンスパーク構想
現在、地域の産学官が連携し、東北大学工学部(青葉山キャンパス)近隣に、「有機的連携」の具現化とその実践を促すためのフィールド・ハード的インフラとして平成 23 年度に「東北大学サイエンスパーク」の整備を目指している。これを、本事業を通じて形成した支援ネットワークシステム、及び今後の人材育成、研究開発機能・技術移転機能の充実のようなソフト的インフラの取り組みと両面で機能させることで、“多重クラスター”の実現を目指す。

【今後の展望】

- ・ クラスター実現に向けて
当地域が掲げる“多重クラスター”を実現するにあたっては、地元産業界および国内の関係機関の連携だけで実現できるものではなく、国内外の関係機関との連携および広範な人的・物的リソースの流通機能を活性化していく必要がある。
- ・ クラスターの自立的発展
クラスターの自立的な発展のためには、研究者が企業と選択的・固定的関係に縛られることなく、生み出されたシーズが地域のニーズに対して広く提供される体制が必要である。そのためには、
 - 1)研究者は自己のシーズとの距離をおく
 - 2)研究者は産学連携機関(及びコーディネーター)・企業間のマッチングに直接関与しない
 以上 2 点が必要となる。すなわち、研究者は自己のシーズの事業化については産学連携機関に一任し、特定の企業に限ることなく広く供給されるようにするとともに、企業側からニーズが生じた段階で研究者がそれに応じた事業化に必要な研究を行う体制とすることで、ニーズに応じて適切なシーズが供給される環境を構築することができる。
- ・ 産業クラスターとの連携
産業界との連携においては、東北地域の産業クラスター計画「TOHOKU ものづくりコリドー」で掲げている重点 5 分野「半導体製造装置関連」、「光技術」、「MEMS」、「医歯工連携・健康福祉」、「自動車関連部材等」は、本事業を始め、本地域で推進しているクラスター形成プロジェクトと関連する分野であるため、産業クラスター第Ⅱ期計画と連携することで、当地域における知的創造基盤からの成果を“ものづくり”に関する東北地域の総合力を活用して実現していくサイクルが構築できる。
- ・ 国際連携
また、海外との連携については、既に当地域で包括的協力関係が構築されているフィンランド共和国、ドイツ連邦共和国などヨーロッパのチャンネルを中心に研究開発から販路開拓に至るまで、外部における各種リソースと当地域の知的創造基盤とを効果的に組み合わせる“統合的マーケティング”を実現する体制の整備を図っていきたい。
- ・ 都市ビジョンの提案
そのための取組みとして、そのような“統合的マーケティング”に長けた海外におけるマネジメント機関のブランチの誘致や、本事業でも想定した社会的トレンドとしての「高齢化・

多様化」に対する有効な解を提供しうる社会環境の実現につながる、研究開発だけではない都市ビジョンまで含めた総合的“都市空間創造プロジェクト”の実践などに取り組んでいきたい。

【海外のベンチマーク】

(前提条件・仙台地域の特徴)

- ・ 当地域の産業構造は、商業・サービス業を中心とする第三次産業が大きなウェートを占めており、その大部分が支社・支店であるということが大きな特徴となっており、経済状況の変動によりその影響を受けやすい状況にあると考えている。

(海外のクラスター)

- ・ 持続的かつ継続的経済発展のためには、内発的に価値を創出していくことが必要であり、そのためには、当地域の最大のリソースである東北大学を中心とする知的リソースを活用した新事業・新産業創出のための仕組みづくりが必要であると考え、クラスター施策は正しくその具現化であると考えている。
- ・ 海外においても、当地域同様、地域の知的リソースを中心として施策的にクラスター形成に取り組んだ事例が存在しており、当地域としてはフィンランド共和国のオウル、アメリカ合衆国のテキサス州オースティンを具体的モデルとして想定し、クラスター形成に向けた施策展開を進めているところである。
- ・ 2005年11月には、仙台市とオウル市との間で無線技術・ナノテク・バイオ等の分野に関する協力協定が締結されており、仙台側企業がフィンランド市場を通じてEU市場に進出する、また、オウル企業が仙台市場を通じてアジア市場に進出することを双方がサポートする、など具体的なビジネスサポートに関する協力合意のほか、クラスター政策のノウハウについて情報交換することなど、今後の両地域におけるクラスター形成にむけた情報・技術・人材等を補完することを目的とした連携関係の構築(“クラスター・リンケージ”)がなされている。

②地域のポテンシャル、優位性

【地域の優位性分析】

● クラスタ形成の成功要因

地域イノベーションの創出につながるクラスターを創成していくためには、次の機能が成功要因であると考えている。これらに基づき、当地域の優位性分析を行う。

- 研究開発機能
- 技術移転機能
- 政府調達などの特殊需要
- 協働環境・文化
- 人材集積・専門技術者
- 資金供給
- 産学仲介機能

(分析結果)

● 知的優位性

上記項目の中でも、特に研究開発機能・技術移転機能は、イノベーションの核ともいえるべきものであり、その点、東北大学を有する当地域においては、世界レベルの優位性を有するものとする。

● 人的優位性

人材集積・専門技術者についても、東北大学を中心に“学都”と称されるほど研究機関が集積しており、政令都市間の比較においても3番目の規模を誇る。この点についても相当程度の競争力を有するものとする。

● システムの優位性

協働環境・文化の形成、資金供給機能の整備、産学仲介機能の強化は、本事業を通じて整備されてきたものであり、「産学官連携ラウンドテーブル」の整備、「東北インキュベーションファンド」の設立、「地域連携フェロー制度(大学と自治体との人事交流制度)」の実施などにその例を見て取ることができる。

● 課題

今後の課題としては、東北経済産業局が推進する「BUY ベンチャー事業」など特殊需要の喚起や、上記クラスター形成に向けた機能の統合的実現を果たすマネジメント機能の整備を想定している。

③地域が目指すクラスター像の実現のための取り組み

i. 地方自治体等の関連施策

事業名称	事業実施(開始)年度	事業概要
仙台市新産業創造プラン策定	平成 14 年 6 月	新産業の創造に向けた具体的な施策の方向やプロジェクトなどを盛り込んだ「アクションプラン」であるとともに、重点的に育成すべき産業分野や支援方策などを明らかにした「戦略プラン」
Nest せんだい開設	平成 14 年 8 月	仙台市内において新たに事業を起こそうとしている個人や中小企業・団体の方を対象に事業化実現までを総合的にサポートする会員制のインキュベーション施設。各種専門家がアーリーステージにおける課題の解決や、利用会員登録時に各自設定していただく目標の達成をバックアップする。
みやぎいいものテクノフェア	平成 14 年 10 月	新技術・新製品の開発に取り組んでいる企業や学術研究機関が一堂に会するビジネスイベント。同フェアにおいては「みやぎものづくり大賞」の入賞企業の表彰・入賞製品の展示が行われており、平成17年度には、本事業から製品化された「インテリジェント・カロリー・カウンタ」が機械器具等製品部門においてグランプリを受賞し、PR が図られた。
あおばサクセス壱号ファンド設立	平成 15 年 3 月	主として宮城県を中心とする東北6県に本社を置く未公開企業に投資を行うファンドで、業種については、情報通信、保健福祉、ナノテクノロジー、バイオテクノロジー等の新技術分野を中心に、流通、サービス、製造業まで含めた広く産業全般を対象としている。
仙台市産学連携推進課設置	平成 15 年 4 月	仙台市域を対象とする産学連携施策全般に関する取組みを推進する。
宮城県新産業振興課・産学連携推進班設置	平成 15 年 4 月	宮城県域を対象とする産学連携施策全般に関する取組みを推進する。
せんだいコーディネーター協議会発足	平成 15 年 5 月	仙台地域で活動するコーディネーターによる任意団体。コーディネーター相互の情報共有や資質向上を図ることを目的とする。会員数

		104名。全体会と5つの分科会で活動。
産学共同研究フォー ローアップ助成制度創 設	平成15年8月	仙台市内において、産学共同研究等の成果をもとにした事業化を目指す中小企業等に対して関係経費の一部を助成するもの。本事業に関連した成果がこれまでに5件認定されている。
緊急経済産業再生戦 略	平成15年9月	地域経済を再生し、新たな成長発展のステージに移行することを目指し、地域の産学官が一体となって、平成15年9月から平成17年度までの2年半で短期集中的に緊急性、戦略性の高い事業に取り組んだ。
仙台フィンランド健康 福祉センタープロジェ クト調印	平成15年11月	仙台フィンランド健康福祉センタープロジェクトにおいて、仙台市をはじめ重要な役割を担う仙台・フィンランド双方の関係団体がヘルシンキで協力合意書を締結した。
みやぎビジネスマー ケット	平成15年11月	新たなサービス、製品、技術を基にした事業展開を行うベンチャー企業や新分野進出企業にビジネスパートナー(ベンチャーキャピタル、投資組合、金融機関、商社、メーカー、企業、個人等)との出会いの場を提供し、ビジネス上の課題の解決と新たなビジネスチャンスの獲得を支援する。
あおばインキューベ ーションスクエア開館	平成16年4月	大学発ベンチャー企業や県内の中小企業のための大学隣接型の貸研究室として、大学等の研究機関が有する高度な技術シーズのいち早い産業化を支援するために設置。廉価な賃料で大学近接の地理的メリットを享受できるほか、資金調達や販路拡大などのソフト面からも研究成果の産業化を支援する。
研究成果市場形成事 業	平成16年4月	研究成果の市場開拓、販路拡大に当たって、既存の補助制度で不十分な体制であった「商品化(=商うためのモノにすること)」の各局面を集中的に支援することにより、産学連携による研究成果の市場形成を推進し、雇用拡大、就労促進を図る。本事業の参画企業である(株)サイバーソリューションズ、通研電気工業(株)に対し支援を行った。

仙台フィンランド健康福祉センター開館	平成 17 年 3 月	フィンランド企業と地域の企業等が共同で健康・福祉関連の新サービス・新製品の開発を行うことを目的とした研究開発施設に利用者のニーズ情報を提供する特別擁護老人ホームが一体になった施設がオープンした。
基盤技術高度化支援センター設置	平成 17 年 6 月	平成 17 年 6 月に、宮城県内の 9 学術研究機関、1 産業支援機関と宮城県の間で基盤技術高度化支援に係る相互協力協定が結ばれ、これら 10 機関と宮城県産業技術総合センターで構成する基盤技術高度化支援グループが結成された。この支援グループ間をつなぐ技術相談のワンストップ窓口としての役割や、ニーズとシーズのマッチングをコーディネートする組織として産業技術総合センター内に設置したもの。
仙台市とフラウンホーファー協会(ドイツ)との協力合意書調印	平成 17 年 7 月	1949 年に設立されたドイツの半官半民の応用研究機構であるフラウンホーファー協会と研究者の交流、共同プロジェクトの実施などを目的とする協力合意書を締結した。
「新商品」特定随意契約制度	平成 17 年 7 月	宮城県の物品調達において、宮城県が認定した「新商品」について、通常の競争入札制度によらない随意契約制度により調達することを可能とし、購入の機械・可能性を増やすことにより、「新商品」の販売実績づくりと売上増を直接的に支援するとともに、社会的な認知度の向上を目的とした取組みであり、本事業の研究成果を活用した 3 商品が「新商品」として認定された。
みやぎの先端技術展示会	平成 17 年 8 月	常に最先端の技術を商品化することを使命とし、他社との差別化を図るための先端技術を探求しているソニー(株)と、産学官連携により生み出された宮城県内の大学発ベンチャー企業や東北大学の先端技術とのマッチングのために開催。
フラウンホーファー・シンポジウム開催	平成 17 年 10 月	フラウンホーファー協会との協力合意締結を記念し、先方関係者を招聘して欧州、世界の技術トレンドおよび産業化に向けた技術移転

		ノウハウ等に関する国際シンポジウムを実施した。
仙台市とオウル(フィンランド)との産業振興に関する協定締結	平成 17 年 11 月	仙台市、仙台市産業振興事業団、オウル市、オウル・イノベーション社(オウル市の産学官のコンソーシアムを運営している)の 4 者で締結した協力協定。エレクトロニクス、ナノテク、バイオ、環境技術などの分野における両地域の産業振興を目的とする。
みやぎ商工業振興中期行動計画	平成 18 年 3 月	「富と雇用の創出」の実現に向けて、これまで以上に経済の構造変化に適応できる産業の振興を進めることを目的に策定。重点推進プロジェクトの一つとして、知的・産業クラスターの形成及び集積に取り組むこととしている。
工業系知的財産センター	平成 18 年 3 月	宮城県産業技術総合センター内に、宮城県における工業系知的財産の創造・保護・活用を総合的に推進し知的財産に係る企業振興を支援するため、工業系知的財産センターを設置。
みやぎ自動車産業協議会	平成 18 年 5 月	自動車関連企業における技術力の向上及び高度な技術力の集積、受発注の機会の拡大、広域連携及び産学金融連携の促進を目的に設立。本事業への参画企業も会員となっている。

ii. 国の関連施策の実施・連携

事業名称	事業実施(開始)年度	事業概要
研究成果活用プラザ宮城開設	平成 14 年 11 月	大学等の成果を活用し、事業化へと展開するために、育成研究の実施と産業界が関心を有する独創的技術シーズの産業化への手がかりを得るための研究会や可能性試験の支援を実施する。
国際知的産業特区認定	平成 15 年 4 月	本地域の研究機関に蓄積されている、優れた研究成果の事業化を図っていく上で、国内外の産学官関係者による柔軟な共同研究開発体制を構築すべく、国有施設の廉価使用を始めとする規制緩和を実施する。
先進的対内直接投資	平成 15 年 4 月	経済産業省からの支援を受け、仙台フィンラ

推進事業に採択		ンド健康福祉センタープロジェクトを中心として、仙台地域への外国企業誘致活動を行う。(平成 17 年、18 年にも同様の内容である「外国企業誘致地域支援事業」の採択を受ける)
地方対日投資会議仙台開催	平成 16 年 2 月	政府が平成 8 年から実施している対日直接投資促進を目的とした会議。本市の「仙台フィンランド健康福祉センタープロジェクト」を対日投資の先進事例として、大学、研究機関など地域の知的資源を魅力とした、研究開発分野での対日投資の促進と地域経済への効果に関する意見交換を通じて有効間政策を提案することを目的に実施。

iii. 地域の民間団体の取り組み

事業名称	事業実施(開始)年度	事業概要
平面ディスプレイ超先端研究センター開館	平成 16 年 4 月	(独)産業技術総合研究所が整備した、新しい産学官連携の場。30 型以上の HDTV クラスの高精細平面ディスプレイを 20 万円以下で実現可能とするための製造技術に関する研究開発を実施する。
MEMS デザインセンター開設	平成 17 年 11 月	(株)インテリジェント・コスモス研究機構と(株)メムス・コアが共同運営する MEMS に関する「設計・試作・評価」のサイクルをビジネスモデルとして実現する施設。
東北地域新規事業化支援センター設置	平成 18 年 4 月	東北地域の企業の競争力強化に向けて、マーケティング支援を始めとする産業・新規事業の創出支援に東北地域の産学官との総合力を発揮して取組み、地域イノベーション・システムの強化を図ることを目的に(社)東北経済連合会が設置した任意組織。

iv. 大学等の取り組み

事業名称	事業実施(開始)年度	事業概要
21 世紀 COE プログラム「バイオナノテクノロジー基盤未来医工学」開始	平成 14 年 4 月	先進的な医学・医療への応用研究を未来医工学と位置づけ、「高齢社会を健康に生きる」ための予防医学技術、および個々人の病態にあわせたテーラーメイド医療に資する診断・

		治療技術の開発を目指し、世界的な未来医工学のための研究拠点の形成を図る。
ハッチェリー・スクエア 開館	平成 14 年 5 月	東北大学で創出された研究成果をもとに、起業家に特化した研究プロジェクトの育成施設として、大学発ベンチャーの創出支援を主目的に整備した。
東北大学先進医工学 研究機構(TUBERO) 発足	平成 15 年 7 月	患者のQOL向上に一層貢献できる新しい医工学医療の確立を目指して、東北大学が、その実学的科学技術研究開発の実績と伝統を踏まえ、生命科学分野と工学分野の総力を挙げた学際的研究システム。
東北大学研究推進・ 知的財産本部設置	平成 15 年 10 月	国立大学法人としての知的財産戦略を体系的に整備することを目的に、東北大学内に設置された。
学術フロンティア推進 事業選定	平成 16 年 4 月	人間の様々な感覚機能の五感に関する研究を行い、単に知的能力だけではない、人間が根源的に持つ感勢力を福祉の現場に応用する取組み。東北福祉大学が選定をうける。
半導体・ディスプレイ 産業における次世代 中核リーダー育成事 業	平成 17 年 6 月	半導体・ディスプレイ産業の国際競争力を強化するため、極めて高度な技術を幅広く身につけ製造現場でそれを駆使できる志の高い指導者を育成する。
産学官連携推進本部 を設置	平成 18 年 4 月	研究環境の充実による「研究活動支援」を重視し、「柔軟で迅速な対応」を基本的な考え方として産学官連携活動を促進することを目指し、東北大学内に設置した。
「先端融合領域イノ ベーション拠点形成事 業」採択	平成 18 年 7 月	MEMS 技術を中心とするナノ・マイクロシステムテクノロジーの異分野技術の融合によって、次世代・次々世代の産業技術を創出する総合的な「ものづくり」イノベーション拠点を作り上げる。平成 18 年度は、設定した目標の実現可能性調査を実施する。
次世代医療関連産業 中核人材育成のため の実践的教育プログ ラム採択	平成 18 年 7 月	企業などの技術者や研究者が、効果的に生態・医療を学ぶための実践的教育カリキュラムを開発する。既存の専門知識に加えて更なる知見の獲得を促し、産業界から先端技術をもって医療の革新を担うことのできる中核人

		材の育成を目指す。
--	--	-----------

v.セクター横断的な取り組み

事業名称	事業実施(開始)年度	事業概要
仙台ウェルネス・コンソーシアム結成	平成 15 年 12 月	新しい健康サービスの開発とシニアの雇用創出を目指して、東北福祉大学と仙台市、東北電力などが連携し、医療・福祉そして雇用までをワンストップで連携したサービスの実現や「根拠に基づいた健康サービス」と機器の開発を促進する。
産学官連携ラウンドテーブル発足	平成 15 年 12 月	東北大学総長、宮城県知事、仙台市長、東北経済連合会会長の産学官トップの 4 者による会議体。地域産業の競争力強化と地域経済発展に向けた意見交換・調整を目的とする。
東北インキュベーションファンド設立	平成 16 年 3 月	大学等の先端的な技術シーズを活用して事業展開を行う、将来有望な未公開企業への戦略的投資を行い、東北地域から世界へ発信できるベンチャーの創出を図る。(株)インテリジェント・コスモス研究機構のほか、東北電力(株)、日本政策投資銀行、宮城県、仙台市などが出資し、総額 32 億円弱の規模となる。これまでに 22 社に投資し、うち 2 社が上場を果たす。
人事交流に関する協定書締結	平成 16 年 3 月	地域の産学官連携プロジェクトを円滑に推進するため、「地域連携フェロー制度」として大学人材を宮城県、仙台市へと派遣し、研究者が有する専門的知見を施策へと反映させていく。
MEMS パークコンソーシアム設立	平成 16 年 10 月	低価格・量産志向のアジア諸国に対し、必要最小限の材料で高性能な製品を生み出す技術である MEMS 技術について、「情報共有」・「人材育成」・「技術開発」などの取組みを通じた基幹産業化を図る。大手企業・地元企業あわせて 100 社超の会員数を誇る。
産学官連携ラウンドテーブルにおける「地域産業経済の成長に	平成 17 年 4 月	研究開発プロジェクト・研究開発型企業等の誘致など、具体的な協力テーマを掲げて、東北大学・宮城県・仙台市・東北経済連合会の

向けた基本合意書」締結		4 者が連携して取り組むことについて協力合意を行った。
東北 IT クラスタ・イニシアティブ設立	平成 17 年 6 月	東北IT企業の「下請け構造」を打破し、付加価値の高い製品開発を進めるため、南東北 3 県の産学官連携により構築された任意団体。
次世代健康福祉・介護情報基盤技術開発コンソーシアム(ATWC)設立	平成 17 年 7 月	本格的な高齢化社会への移行により、必要となる介護予防や健康増進への取組みに伴って発生する様々な社会コストに対し、それを支える健康サービス産業に新たな情報産業と情報基盤技術による解決策を提示することを目指し、会員数 40 社・個人で発足した。
東北大学連携型インキュベーション施設整備事業の採択	平成 18 年 4 月	ライフサイエンスをテーマとする起業家育成施設を(独)中小企業基盤整備機構が整備し、その運営を宮城県、仙台市、東北経済連合会、東北大学といった地域の産学官が支援する。
地域中小企業活性化アライアンスの取組みにかかる基本合意	平成 18 年 5 月	地域経済活性化のために、地域の実情に応じた中小企業の支援を、(独)中小企業基盤整備機構東北支部、宮城県、仙台市、東北経済産業局の 4 者が連携して実施する。
次世代産業の基盤技術となる MEMS 関連産業人材育成事業の採択	平成 18 年 6 月	既存産業の高付加価値化、競争力強化のため、東北大学、宮城県産業技術総合センター、(株)メムス・コアが連携して、MEMS 技術全般を体系的に習得した人材の育成を図り、「ものづくり」の現場における空洞化の回避を図る。
東北グロースファンド設立	平成 18 年 8 月	第 2 次創業も視野に入れた中小、ベンチャー企業育成を目指して設立。(株)インテリジェント・コスモス研究機構、東北電力(株)、日本政策投資銀行のほか、大手証券会社なども出資に名前を連ね、31 億円超の規模となる。
仙台-フラウンホーファー MEMS ショールーム設置	平成 18 年 11 月	仙台市とフラウンホーファー協会の協力合意に基づき、仙台地域およびフラウンホーファー協会のそれぞれの取組み成果を展示するショールームを整備し、相互の情報交流の活性化を図る。
次世代 MEMS 国際シ	平成 18 年 11 月	国内外の MEMS 分野の第一人者を招聘し、

シンポジウム開催		次世代の MEMS 技術の展望・ビジネスモデルなどについて幅広い情報共有を目的とする国際シンポジウムを実施する。
東北大学サイエンスパーク整備	平成 23 年(予定)	未定

vi.他地域と連携した取り組み

事業名称	事業実施(開始)年度	事業概要
札幌 IT カロツツェリア クラスタとの連携に向けた 意見交換	平成 17 年 8 月	ネットワークを介した情報セキュリティ技術に関して札幌地域知的クラスターと情報交換を行い、情報セキュリティ製品の製品化に当たって札幌地域のもつ開発プラットフォームと連携することで効果的な製品開発が期待できることを確認した。
北九州ヒューマンテクノクラスターとの連携に向けた情報交換	平成 18 年 1 月	「LSIとMEMS技術の融合による微細集積化デバイスの開発」などの具体的な開発目標を設定して相互連携を図ることで研究の促進が期待されることを確認し、その実現に向けて競争的資金へのエントリーを検討するなど共同による取組みをスタートさせた。
とうほく自動車産業集積連携会議	平成 18 年 7 月	宮城、岩手、山形の3県が、自動車関連産業を核とする東北地域のものづくり基盤技術高度化支援に向けた連携に合意し、東北が自動車関連産業の一大集積拠点となることを目的に、地域の産学官からなる「とうほく自動車産業集積連携会議」を設立した。
いわて・みやぎ・やまがた新技術・新工法展示商談会	平成 18 年 8 月	「とうほく自動車産業集積連携会議」の取組として、トヨタ自動車(株)及びグループ企業を対象とした展示会を開催した。3県知事が揃って出席し、トップセールスを展開したものの。本事業の研究成果も発表を行い、関係者の関心を集めた。

(5)知的クラスター創成事業に係る自己評価

当初掲げた定量目標に対して、一部達成困難な部分もあるが、今後の新産業創出、更なる知的基盤の構築につながる成果を創出することができた。

知的財産や学術論文など研究としての先進的成果だけではなく、大学発ベンチャーの創出や国際的ネットワークの創出、ならびにクラスター形成に向けた関連施策の推進など、本地域におけるクラスター戦略のケーススタディとして、波及効果をもたらす成果を挙げた。

①本事業全体の計画に対する実施状況

(i)計画内容(再掲)

仙台地域には、東北大学電気通信研究所をはじめ、インテリジェント・エレクトロニクスの中核技術である光通信や半導体などの分野で世界最先端レベルの研究成果が集積しており、本地域のこれら知的資源を求めてハイテク関連企業の集積も見られる。また、ハイテクベースの健康福祉機器の開発を目的とした「仙台フィンランド健康福祉センタープロジェクト」や大容量通信基盤構築プロジェクト等を推進する「みやぎマルチメディア・コンプレックス構想」など、近未来情報化社会に向けた様々な戦略的取り組みを重点的に展開している。

仙台サイバーフォレスト構想においては、こうした地域の強みを活かして、インテリジェント・エレクトロニクス領域における近未来のコミュニケーションインフラとネットワーク管理・セキュリティミドルウェア、さらに近未来のインターネット・ワイヤレスアプリケーションに関する先端的な研究開発を同時並行的に推進し、将来市場を視野に入れた新技術シーズや新事業が内発的に創出される技術革新型クラスターの構築を目指す。

(ii)計画のポイント

○テーマ設定

- ・ 従来の延長線上で競うのではなく、これまでにないニーズを喚起できる成果を生み出すテーマ。
- ・ 環境や福祉、ライフサイエンス、ナノテクノロジーなど、今後多くの需要が見込まれる分野への展開に寄与する医学、電子工学、材料工学などの異分野間の融合のテーマ。
- ・ 「次世代フォトニクス」と「次世代ワイヤレス」を軸とし、安全かつ容易な次世代情報通信を実現するテーマ。
- ・ 情報通信ネットワークの具体的な応用の例となるテーマ。
- ・ 基盤研究からでも随時研究成果を市場に投入する「市場の平行立上げ」型の体制を整え、実用化を推進するようテーマ設定。

○マネジメント計画

◇研究開発

- ・ 効率的なクラスター形成のために平成 14～16 年度は「産学官共同研究」に重点を置き、

平成 16 年度の中間評価後は「研究成果の特許化及び育成」に重点を置いて研究を推進する。

・ 共同研究プロジェクトの推進に当たっては、事業総括ならびに科学技術コーディネーターの目でしっかりとした実用化を目指すように指導するとともに、展開によってはテーマの早期終了や新テーマの追加を適宜行い、知的クラスター創成のため柔軟な事業運営を図る。

◇事業化

・ 研究課題ごとに技術とマーケットの両方に精通した者が随時指導助言していく体制の構築

・ 新技術と市場のギャップを埋める、ギャップマネジメントとして、地域内外のマーケットからの情報を適切に各プロジェクトにフィードバックする体制を構築する。

◇知財

・ 特許の取扱いに関しては本部内に「知的財産権戦略コミッティ」を設置し、本事業による研究成果については、学会発表・論文等による公開前に同コミッティへ提出することを義務付けている。TLOである東北テクノアーチやJSTの参画・支援を得るなどして発明の有無、成果の帰属と割合を審議しているが、本事業の趣旨である地域クラスター形成のため、技術移転は地域優先とし、専用実施権・ロイヤリティなどの優遇措置を講ずることとしている。

○成果

・ 本事業では、共同研究への参加企業にとどまらず、試作品の製作などを通して、地域企業の技術の高度化を図る。

・ 本事業の研究成果発表会や広報活動を通じて、応用開発を目指す他地域からの企業の進出をすすめる。

・ 産業クラスター計画「TOHOKU ものづくりコリドー」と連携した実用化研究を進めることで地域内ベンチャー創出する。

・ ベンチャー企業や新産業が連続的に発生することで、本地域の産業全体が活性化され、また、そこにビジネスチャンスを見つける国内外のイノベーション型企業が集積し、さらに活性化が進むという好循環の創出が見え始めている。

・ 次世代ヒューマン情報通信ネットワーク「時空を超えた感性コミュニケーションネットワーク」の形成を実現し、地域企業のマーケットニーズも踏まえ、広範なインテリジェント・エレクトロニクス分野に係る新産業と新たな雇用の創出を図るとともに、行動福祉環境社会の実現を目指す。

(iii)課題と対策

●事業化加速

【課題】

・ 本事業の成果の定義を事業化・製品化とすることで研究者との意識の差が生じた。

【対策】

- ・ 参画企業に対して事業化計画を提出させ、研究者と意見交換を行いながら、研究者の意識を事業化を念頭においた研究へ切り替えを図った。
- ・ 研究進捗ミーティングにおいても技術的な報告のみならず、参画企業の事業化状況の報告を義務付けた。

●推進体制の強化

【課題】

- ・ 東北大学の地域連携に関する窓口が変わることによって、本事業との連携体制が不明確なところが生じた。

【対策】

- ・ 東北大学側の本事業の窓口を産学官連携推進本部と明確にし、その中の事業化推進部及び知的財産部と一体となって事業を推進する体制を整備した。

●地域と一体となった事業化への取り組み

【課題】

- ・ 研究成果の事業展開に関する課題について、地域機関との情報共有・連携が不足していた。

【対策】

- ・ 独立行政法人科学技術振興機構研究成果活用プラザ宮城 飯塚館長を交えて事業化に関する課題検討のミーティングを実施し、技術ロードマップ、特許マップ及び商品比較表等によって問題点・課題点を整理し、事業化に向けたアドバイスを受けている。
- ・ 東北経済連合会の事業化支援センターから、研究テーマ「インテリジェントコミュニケーションインターフェースに関する研究:長距離無電源無線タグシステムの研究(他府省連携プロジェクト)」について、企業化へのアドバイスを受けている。

●中間評価

【課題】

- a) 研究テーマ間のシナジーの創出が少ない
- b) 地域の主体性が見えない
- c) 民間企業の参加数が少ない

【対策】

◇コーディネーション機能の強化

- ・ 研究テーマの絞込みと研究テーマ間による研究成果の相互活用の推進(コーディネート強化)
- ・ 研究会、実証実験、各種調査等を通じた企業ニーズの把握と、それに基づいたサブテーマの設定及び産学連携・企業間連携の推進(参画企業の取り組み)

◇地域ビジョンの明確化

- ・ 地域における将来予測を含んだクラスター戦略の策定し、地域ビジョン・施策への反映(事

業ロードマップの充実・見直し、人材育成・確保)

◇企業の取り込みの強化

- ・研究テーマの事業化フェーズへの移行にあわせた大企業の参画による販路拡大及び企業側の参加規模拡大

【課題】

- ・エレクトロニクスを支える地域企業の技術高度化のために、本事業と地域企業の更なる技術的な連携を深める必要があった。

【対策】

- ・本事業の成果の一つである地域企業の高度化をねらい、超精密加工と関連がある MEMS 関連テーマ「次世代マイクロシステムに関する研究」を平成 15 年度から立ち上げた。さらに、以前から地域企業とのネットワークによる共同研究の実績をもつ東北学院大学および仙台電波工業高等専門学校の研究者を代表とするテーマも加えた。

●大学の独立行政法人化に伴う管理体制の整理

【課題】

- ・東北大学の独立行政法人化に伴い、教官の発明が基本的に機関帰属になり、既に知的クラスター創成事業において進めていた知財管理体制との調整が必要になった。

【対策】

- ・東北大学知的財産部と知的クラスター本部との交渉により、発明の内容の審査など出願までの手順の調整、発明報奨金の整理などを行い、整合を図った。

●特許の海外出願への対応

【課題】

- ・優れた発明であるため、積極的に海外での特許の獲得への要望が各テーマから出された。JST においては特許出願支援事業が行われているが、その対象は大学、TLO であり、本地域の中核機関であるインテリジェント・コスモス研究機構は株式会社組織のため支援を受けられない。

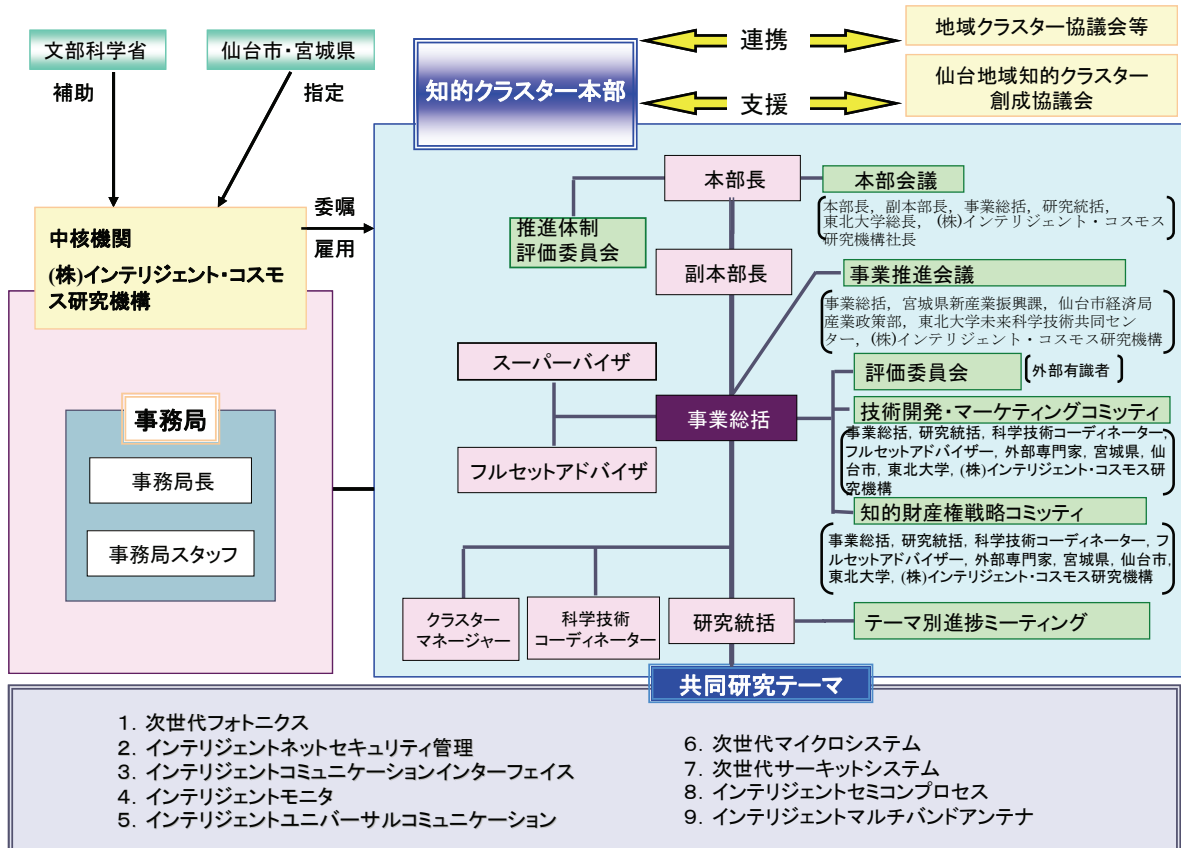
【対策】

- ・インテリジェント・コスモス研究機構と JST との間で協議を行い、知的クラスター創成事業に係る発明については支援の対象とした。これにより、海外出願が実現した。

②本事業全体における事業推進体制

【事業の実行体制】

事業の実施主体として知的クラスター本部を設置する。本部内には事業総括を置き、その下に研究統括及び科学・技術コーディネーターが設置され、また、助言・意思決定機関として各種アドバイザー・委員会を配置する。本部の事務局機能は中核機関として(株)インテリジェント・コスモス研究機構が担当する。



【本部、地方自治体、各種アドバイザー、各種委員会、中核機関、その他参加機関等の位置づけ】

- ・ 本部
 - 本部長(仙台市長)

地元自治体として、知的クラスター創成事業を支える産学官の連携体制の整備や産学共同研究を主体的に推進する。また、知的クラスター創成事業の基盤的な取組みを積極的に推し進めるために、自治体のトップが本部長となり、本部を指揮する。
 - 副本部長(宮城県副知事)

本部長の取組みのサポートを行うと共に、本部長同様、地域における産学官の連携体制の構築に勤める。また、県内における関連企業に対して各種事業に

よって広汎な支援を行い、関連企業・研究機関の増加に伴う事業の活性化を促進する。

➤ 事業総括

事業の推進にあたり、国、本部構成機関等との調整や地域と連携を図るため、知的クラスターの代表として、各種プロジェクトへの参加、提案等を図ると共に、市場や特許状況の動向を踏まえて、事業化を強く意識した研究推進の芳香性について構想を構築することで、事業全体の進捗を管理していく。

➤ 研究統括

共同研究を推進するため、共同研究の遂行に必要な地域の科学技術資源の組織化や技術的側面から市場へのアプローチを検討しつつ、研究開発計画の進捗管理及び研究成果の事業化について提言を行い、統括として共同研究の指揮、調整を図る。

➤ また、産学連携による取組みを円滑に行うための研究機関側の体制整備に関する企画・立案を行い、研究機関と調整を図りながらその実現に尽力する。

➤ 科学技術コーディネーター

研究テーマの事業化・製品化を推進すべく、市場調査、販路開拓、事業化構想の構築及び特許出願を支援する。また、地域内外の関連企業の発掘ならびに産学マッチングを推進し、産学共同研究の円滑な実施を図る。

・ 地方自治体

➤ 研究成果の事業化支援といった「出口」の支援を行う。また、研究開発を効率的に実施できるような環境を整備する。

・ 各種委員会

➤ 本部会議

本事業に係る全体計画を審議するとともに、本事業による成果発表を地域へ発信する。また、地域プロジェクト関係者による本事業との連携に向けた提言を行う。

➤ 事業推進会議

本事業の推進移管する実質的な決定機関として、予算計画の策定、既存研究テーマの継続・改廃の決定を行う。

➤ 技術開発・マーケティングコミッティ

市場調査を実施し、市場性の観点から各研究テーマの方針に提言を行う。

➤ 知的財産戦略コミッティ

本事業を通じて創出される発明の権利化に向けて、知的財産の管理運用に関する方針に提言を行う。

➤ 研究テーマ別進捗ミーティング

各研究テーマの進捗状況を確認し、課題を把握するとともにその改善について外部有識者から提言を行う。

- 評価委員会
各研究テーマの進捗及び事業性等について評価を行う。また、研究テーマの改廃・継続・追加についての評価を行う。
 - 事業推進体制評価委員会
本事業の推進体制について評価及び検討を行う。
- 各種アドバイザー
 - スーパーバイザー
本事業全体のマネジメントについて、事業総括に対してアドバイスを行う。
 - フルセットアドバイザー
研究成果の権利化および育成を多面的に支援するため、市場政党の専門的検知から技術開発・マーケティングコミッティにおいてアドバイスを行う。
- 中核機関
 - 事業を通じて地域に研究開発型企業の集積を図る。また、共同研究の成果を効果的に地域に還元することを目的とし、知的財産権の管理を行う。

【体制構築】

- マネジメント人材
事業総括、科学技術コーディネーターは公募とし、地域内外の研究機関・企業に対する強いネットワークを有し、プロジェクトを研究開発及び事業化・製品化の両面で支援できる人材を採用している。
- テーマ分担
仙台クラスターでは研究テーマごとに担当する科学技術コーディネーターを定めており、責任をもって研究者と参画企業との間に立ち、研究上・事業化上の問題・課題を包括的に支援する体制としている。

【産学官連携・人的ネットワーク形成】

(情報発信)

- 事業開始から 1 年間研究テーマごとに公開講座を開き、研究者、地域企業及び行政関係者に事業の説明を行って理解を促進すると共に、相互の交流の場とした。これに参加した企業の中から数社が研究テーマの共同参画企業になった。
- 広報誌を作成し、本事業の参画研究者について共同研究テーマに限らず幅広く紹介し、展示会等での配布と通して、興味をもった地域企業がコンタクトを取れるようにした。

③研究開発による成果、効果

【研究テーマ1:(次世代フォトニクスに関する研究)】

1. 研究テーマの計画

1)背景

今日の光通信システムにおいては波長多重(WDM: Wavelength Division Multiplexing)伝送が盛んに行われており、その波長数は数百～1000 波に及ぶ。このような場合、全ての信号の波長(もしくは周波数)精度を正確に決めることが大変重要であるが、そのような光源は実現していない。また、現状の方法で作製すると大変高価になる。そこで本研究では高精度な光の周波数制御技術を世界に先駆けて確立することを目指す。本研究テーマは二つからなる。一つは単一周波数で発振する波長 1.5 μm 帯ファイバレーザの周波数をアセチレン(C₂H₂)の吸収線にロックし、波長多重通信の周波数アンカー(基準)光源技術を確立する。次にこの技術を元にして超短パルスが発生するレーザからの発振周波数の1本をC₂H₂の吸収線にロックし、一台のパルスレーザから同時に百本近い周波数安定化された連続波信号光が発生させること(光の“ものさし”)を目指す。これにより、波長多重光源のコスト削減(現状の方法の数分の一)とシステムの簡素化を達成する。

2)目標および達成時期

- (1) 周波数安定化レーザを構成するためのキーデバイス(アセチレン分子吸収セル、ファイバブラッググレーティング)を改良し、これらを組み合わせて周波数安定化単一周波数ファイバレーザのプロトタイプを実現する・・・H16 年度
- (2) レーザ筐体内に CPU を搭載し、周波数安定化単一周波数ファイバレーザを実用化レベルで完成させる(周波数安定度の目標値: 1×10^{-10})・・・H17 年度
- (3) 周波数安定化単一周波数ファイバレーザの応用展開を図る・・・H18 年度
- (4) 周波数安定化モード同期ファイバレーザのプロトタイプを実現する・・・H18 年度
- (5) 仙台地域において 30 mm 小型アセチレン分子吸収セルを開発する・・・H18 年度

2. 研究開発マネジメント

1)研究開発テーマ(分担機関)

- (1)周波数安定化単一周波数ファイバレーザの開発およびその応用研究
 - (1-1)周波数安定化単一周波数ファイバレーザ装置の開発(東北大学・アドバンテスト研究所)
 - (1-2)光源(1-1)の光多値伝送への応用(東北大学)
 - (1-3)光源(1-1)の高精度光周波数計への応用(アドバンテスト研究所)
- (2)周波数安定化モード同期ファイバレーザの開発(東北大学)
- (3)アセチレン分子吸収セルモジュールの開発(東北大学・アドバンテスト研究所・アオバ理研)

2)研究開発体制

上記のように各開発テーマを東北大学とアドバンテスト研究所で分担する。また、仙台地域のガラス工場(アオバ理研)の協力のもと、周波数安定化回路の心臓部となるアセチレン分子吸

収セルモジュールを開発する。

3. 研究テーマ内における資源配分

1) 重点テーマ(※何を重点テーマとしたか)

研究開発テーマ(1): H14～H17 年度は周波数安定化レーザ装置の開発(1-1)に重点をおき、そのプロトタイプを完成させた。H18 年度は H17 年度までに開発したレーザを用いた光多値伝送(1-2)および高精度光周波数計(1-3)への応用研究に重点をおいた。

研究開発テーマ(2): H14, H15 年度はモード同期ファイバレーザの基本技術の立ち上げに重点をおいた。H17, H18 年度は、これらのレーザ技術および開発テーマ(1-1)において蓄積した周波数安定化技術を組み合わせ、モード同期ファイバレーザの周波数安定化を実現することに重点をおいた。

研究開発テーマ(3): H14～H16 年度までは、アセチレン分子吸収セルを他地域のメーカーに発注していたが、H17 年度より仙台地域において本セルを作製することを重点テーマの一つとして追加した。

2) 資源配分

	H14	H15	H16	H17	H18	全体
研究開発テーマ (1-1)	65 %	65 %	100 %	25 %		58 %
(1-2), (1-3)					35 %	
研究開発テーマ(2)	35 %	35 %		70 %	60 %	40 %
研究開発テーマ(3)				5 %	5 %	2 %

4. 成果

1) 目標に対する達成

- (1) H16 年度までに超狭帯域ファイバブラッググレーティング光フィルタの狭帯化(3.7 GHz → 2 GHz 以下)およびアセチレン分子吸収セルの吸収線の狭帯化(700 MHz → 500 MHz)に成功した。また、それらを用いて周波数安定化単一周波数ファイバレーザのプロトタイプを実現し、研究目標を達成した。
- (2) H17 年度において、H16 年度に作製したプロトタイプレーザの周波数安定化回路の改良により 2×10^{-11} の周波数安定度を実現した(目標値: 1×10^{-10})。また、CUP 制御による本安定化部の全自動化を実現し、研究目標を達成した。
- (3) H18 年度(9 月末時点)において、H17 年度までに開発した周波数安定化単一周波数ファイバレーザを用いて光の位相と振幅を利用した新しい光多値伝送(QAM 伝送)の基礎実験(128 QAM, 525 km 伝送)に成功した。さらに、本レーザを用いた新たな高精度光周波数計の実現に向け開発を進めている。
- (4) H18 年度(9 月末時点)までに、モード同期ファイバレーザのモードホップを抑制し、発振周波数の連続掃引を実現した。また、単一周波数ファイバレーザの開発で蓄積した周波数

安定化技術を本レーザに適用し、モード同期ファイバレーザの周波数安定化動作を実現した。現在レーザのプロトタイプの前製に着手している。

- (5) H18年度(9月末時点)までに、セル長 32 mm の小型アセチレン分子吸収セルのファイバモジュール化に成功した。現在、さらなる小型化を図っている。

2)目標以外の効果

H16年度より周波数安定化単一周波数ファイバレーザの地震および津波計測への応用の可能性について調査を開始し、H18年度に「光を用いた地震等の計測とそのネットワーキングに関する研究会(第一回)」を開催した。

3)重要な成果

①～③ 技術移転、製品化、事業化

本研究テーマでは周波数安定化レーザのプロトタイプを完成させ、その実用性を示すことを目的とした。技術移転、製品化および事業化は、市場をよく見ながらの今後の課題としたい。

④波及効果

光の位相と振幅を用いることにより256値以上の多値伝送が可能になり、従来の0、1の2値を用いた光伝送と比較して光周波数の利用効率を大幅に拡大することができる。また、本レーザを用いた光計測器は従来と比較して3桁以上高い周波数測定精度を有するもので、限界にきている現状のスペアナの性能を大幅に凌駕することができる。さらに光ファイバネットワークを用いた地震計測網の実現への応用も期待できる。

4)費用対効果

本研究テーマは新しい光産業を開拓するための基盤的研究であり、今後、本プロジェクトで開発した周波数安定化レーザの実用性を実証していくことが重要である。上記の新しい光伝送技術が実用化すれば、開発した光源および光周波数計の需要が高まり、巨大な市場が生まれる可能性が大きい。

5)他のテーマとの連携 特になし

6)その他

①人材育成

大学院修士課程9名、博士課程1名およびFBG作製技術を身につけた研究員1名を育成した。

②研究ポテンシャルの向上

光多値伝送や高精度光周波数計および地震計測などの新たな応用研究に対するポテンシャルを備えることが出来た。

5. 課題・反省点

- ・ 周波数安定化ファイバレーザの長期周波数安定度を 10^{-11} から 10^{-12} に向上させるための

具体的な手法がまだ明確になっていない。これを早急に明確にしたい。

- ・ 新たな光産業創出の芽は作り出すことに成功したが、まだまだ充分とは言えず、今後積極的な展開が望まれる。
- ・ 本プロジェクトで開発した光源を用いた計測技術への応用展開を積極的に行う。

【研究テーマ2:(次世代ワイヤレスに関する研究)】

1. 研究テーマの計画

1)背景 NRD ガイドは仙台地区の独創技術で、我が国が大きく他国をリードしていた。ミリ波は究極の無線通信媒体であり、その実用化は情報通信の超高速化・大容量化に寄与するばかりでなく周波数資源の開拓にも貢献するというメリットがある。

2)目標 本事業では、安価なプラスチック素材から成る NRD ガイドを用いて、60GHz 帯において伝送速度 1Gbps の超高速・大容量ミリ波無線通信機を開発するとともに、その量産技術を確立し、無線 LAN など注目の高い分野での実用化を達成することを狙った。

3)達成時期 平成 16 年度末

2. 研究開発マネジメント

1)研究開発テーマ ～事業化を意識したテーマ選定～

事業開始当初は、NRD ガイドアンテナの開発等デバイスに関するテーマが主であったが、事業の展開とともに、起業を意識し、無線 LAN カード、ハイビジョン伝送システム等のという応用テーマおよび量産技術を扱うテーマへ舵取りを行った。

2)研究開発体制 ～実用化を前提にした研究開発体制～

研究開発の実用化には、電子回路設計・試作、EMC 対応技術、実装技術、そして技術開発戦略をもつ企業との連携が不可欠であり、これらノウハウを有する地域の企業を参画させた。また、中央企業からも研究者を招聘し、協力関係を強化して計画を遂行した。

3)事業化

①地域企業の視点に立った技術開発

NRD ガイドの製造方法として、高価な製造装置や高度な熟練工を必要としない射出成型を使用した。これにより、試作委託等で地域企業との技術協力関係を構築した。

②コストの視点に立った研究開発

ミリ波技術では、技術的に成熟したディスクリートデバイスのみを使用することで歩留まり、コストを改善できる NRD ガイドを用いた。

③起業化を踏まえたマネジメント

韓国でも NRD ガイドに関するビジネスの動きがあったため、特許出願は積極的に行い、さらに JST の特許出願支援制度を積極的に活用して、海外への出願も行った。

3. 研究テーマ内における資源配分

1)重点テーマ 事業参加前半ではデバイス開発テーマを設定し、後半はアプリケーションテーマの設定にシフトした。アプリケーションでは(株)エムメックスの事業も踏まえ、特にハイビジョン伝送システム開発に注力した。

2)資源配 NRD ガイド試作、ミリ波デバイス評価に用いる計測器および研究員の人件費に重点的に資源を配分した。

4. 成果

1)目標に対する達成

・回路の小型化:新しい発想により NRD ガイドを自由に曲げられる技術を開発し、従来の 1/4 ものサイズ削減に成功した。

・回路の簡便化:これまで回路構成上不可欠と考えられていたサーキュレータが不要となる回路構成を考案し、大幅な部品点数の削減、製造工程の短縮を達成した。

・これらの成果により、ミリ波装置の性能も向上し、ワイヤレスでありながら、1.5Gbps の超高速伝送を達成し、ハイビジョン TV の無線伝送実験に成功した。

・起業:大学発ベンチャー、株式会社エムメックスを設立および育成。

2)目標以外の成果

3)重要な成果

①技術移転:2004年2月16日に株式会社エムメックスを発足し、同社がプロジェクトの成果であるミリ波技術を導入し、ビジネスを展開している。

②製品化:超高速NRDガイドミリ波送受信機、低サイドローブミリ波帯誘電体レンズアンテナを商品として販売している。

③事業化:(株)エムメックスを立ち上げ、事業として高周波回路・部品・装置の研究開発、設計、製造、輸出入、販売及びコンサルティング業務を行っている。

④波及効果

・国内でミリ波通信に関する注目が集まり、(独)情報通信研究機構を含め19機関(エムメックスも参加)により、製品仕様の標準化を目指す「ミリ波実用化コンソーシアム」が結成された。今後、さらに外国機関の加盟も呼びかけていく方向である。

・このような国内の動きは、本テーマ研究代表者が韓国学会から招聘されるなど、ブロードバンド先進国の韓国も刺激している。

4)費用対効果

・本プロジェクトには3年間で189,100千円が投入された。その結果、事業面での効果としてはエムメックス社の売上であり、16年度以前は0、17年度が444万円、18年度は860万円である。

5. 課題

・ミリ波応用では、特徴を活かした「映像伝送」システムがあげられ、デモも行ってきているが、「映像伝送」による確固たるビジネスモデルが完成していない。

・競争技術に大手企業が展開してきたMMICがある。MMICに対してNRDガイドがコスト面、機能面で優位であるのが、そのアピールが不足している。今後、H18年に発足したコンソーシアムを中心にNRDガイドの優位性を主張して行く。

【研究テーマ3:(インテリジェントネットセキュリティ管理に関する研究)】

1. 研究テーマの計画

1)背景

誰もが情報通信技術の恩恵を享受できるネットワーク社会を実現するためには、不正アクセスなどのネットワークに対する脅威を適切に排除し、安全なネットワーク管理の基盤技術の確立が急務となっている。

2)目標

不正アクセスなどの脅威の発生源を突き止める統合追跡システム、未知の脅威に対応可能な自動シグネチャ生成システム、次世代ネットワークである移動体網に対応可能な移動ノード管理・位置情報利用システムを構築する。

3)達成時期 平成 19 年 3 月

2. 研究開発マネジメント

1)研究開発テーマ

・統合追跡システム

不正アクセス発生や被害拡大を抑制するための、不正アクセスの発生源を特定するための追跡機能を有するセキュリティシステムの研究開発

・自動シグネチャ生成システム

未知の脅威や異常状態を早期に検知し、検知情報を自動生成することによりネットワークを安全・安定を実現するシステムの研究開発

・移動ノード管理・位置情報利用システム

移動体網のセキュリティ向上を実現するための移動ノード管理技術の研究開発。上記2テーマの移動体網への拡張のための基盤研究となる。

2)研究開発体制

東北大学の基礎研究を中心に、(株)サイバー・ソリューションズによる製品化を目指したプロトタイプを開発し、NTT 東日本の協力により構築したネットワークを利用した実証実験を行う体制を整備した。また、(株)風土紀では、具体的な製品化を想定したユーザーインターフェースを中心に開発した。

3)事業化支援

NTT 東日本と関連会社が協力し、ニーズ抽出、営業活動を行い成果物の導入に向けた事業化支援活動を行っている。

3. 研究テーマ内における資源配分

1)重点テーマ(※何を重点テーマとしたか)

事業化の実現性を勘案し統合追跡システムと自動シグネチャ生成システムを重点テーマとした。

2)資源配分

重点テーマである統合追跡システム、自動シグネチャシステムに多くの開発費、研究者を割り当てた。特に、多数のセンサを管理する必要のある統合追跡シス

テムにおいては、実際のネットワーク運用現場からのフィードバックを取り入れ、実用化のための改良を重点的に行った。

4. 成果

1)目標に対する達成

当初設定していた研究目標を十分に達成した。攻撃追跡方式、異常検知方式、移動ノード管理方式に関し、多数の学会発表、特許出願を行い、一部製品化を実現した。

2)目標以外の成果

派生技術を応用し、参画企業による製品化・事業化が行われた。具体的には、プロトタイプの実証実験から必要性が明らかとなったセンサ管理システムの商品化と、それを利用したネットワーク診断の事業化が実現している。本成果に基づき大手通信キャリア、電機メーカーとの共同研究も実現した。

3)重要な成果

①技術移転

期間途中に参画した地域企業の風土紀に対しネットワーク観測技術の技術移転を行い、新たな製品の創出を実現した。

②製品化

「センサ管理システム」(株)サイバー・ソリューションズ

「ネットワーク監視モニタ SPiDER」(株)風土紀

③事業化

「センサ管理システム」利用したネットワーク診断事業

「ネットワーク監視モニタ SPiDER」リテラシー教育支援事業

④波及効果

4)費用対効果

技術移転による新規事業の立ち上げにより売上実績が発生している。平成 18 年度の売上実績 180,000 千円。

5)他のテーマとの連携 特になし

6)その他

①人材育成

試作品開発による技術移転により、ネットワーク観測・解析技術能力を持った人材を育成できた。論文賞受賞など若手研究者育成に成功している。

海外から優秀な研究者を招請し、長期間にわたり研究を共にすることで国際的な感覚を身につけた研究者の育成に貢献した。

②研究ポテンシャルの向上

産学連携により多数の組織の協力が必要な計算機ネットワーク研究体制が構築され、連携を必要とするより広範囲の研究テーマに関する研究遂行能力向上とその体制を実現した。

年 1 回国際セミナーを開催し、ネットワークの先端分野で活躍する内外の研究者を招聘して交流をはかり、情報交換と国際的なヒューマンネットワークの構築を行った。

5. 課題・反省点

本テーマの成果を効果的に融合し、不正アクセスの検知から追跡までを一貫して実現する総合的なセキュリティシステムの構築が課題である。

【研究テーマ4:(インテリジェントコミュニケーションインターフェースに関する研究)】

(サブテーマ:アダプティブアンテナに関する研究)

研究テーマ:インテリジェントインターフェース(アダプティブアンテナ)

1. 研究テーマの計画

1)背景

携帯電話, 無線 LAN などの次世代移動通信では, 高速でかつ高品質な無線伝送が求められる。しかし, データ伝送を高速化すると, 建物, 人体などの電波散乱体によるマルチパス伝搬路の遅延パスの影響が無視できなくなり, 高品質な伝送特性の確保が困難となる。また, 電波散乱体による電波伝送路の遮断により, 伝搬損失が増大し, 通信品質が著しく劣化してしまう。さらに, ユーザ同士の電磁波相互干渉により, 周波数の利用効率が低いという問題点がある。これらの問題点を克服し, 低コスト, 低消費電力で実現可能な無線通信システムの研究及び関連技術の開発が大変重要である。

2)目標

本研究では, 先進的な無線通信方式を有するインテリジェントアンテナシステムを提案し, それを用いた高速無線通信システムを開発することを目的とし, 以下の3つの研究を計画した。

1. アダプティブアレーアンテナを構成するアンテナ素子の研究・開発。
2. アレーアンテナの相互結合, 伝送路のマルチパス, ユーザ間干渉などの影響を低減できるアダプティブ制御アルゴリズムの研究・開発。
3. アダプティブアンテナの設計と計測に必要な要素技術の研究・開発

2. 研究開発マネジメント

1)研究開発テーマ

- W-CDMA アダプティブアレーアンテナの研究
- シングルキャリアと周波数領域等化を併用したアダプティブアレーアンテナの研究
- 電磁界同時測定システムの研究

2)研究開発体制

澤谷 邦男(東北大学):研究代表者

安達 文幸(東北大学):研究者

工藤 栄亮(東北大学):研究者

陳 強(東北大学):研究者

前田 忠彦(立命館大学):研究者, 共同研究

松岡 稔, ほか数名(NECエンジニアリング株式会社):事業化推進者, 共同研究

千葉 徳美, ほか数名(株式会社デバイス):事業化推進者, 共同研究

小向 康文(パナソニックモバイル仙台研究所):研究者, 共同研究

袁 巧微(インテリジェントコスモス研究機構):研究者, 共同研究

3)事業化支援

- シングルキャリアと周波数領域等化を併用したアダプティブアレーアンテナの研究
NECエンジニアリング株式会社に試作費用の一部を負担した。2005年度に1500万円、2006年度に1000万円。
- 電磁界同時測定システムの研究
デバイス社に技術指導、共同特許の出願、特許の移転などの支援を行った。

3. 研究テーマ内における資源配分

1)重点テーマ(※何を重点テーマとしたか)

- W-CDMA アダプティブアレーアンテナの研究
- シングルキャリアと周波数領域等化を併用したアダプティブアレーアンテナの研究

2)資源配分

- W-CDMA アダプティブアレーアンテナの研究:40%
- シングルキャリアと周波数領域等化を併用したアダプティブアレーアンテナの研究:40%
- 電磁界同時測定システムの研究:20%

4. 成果

1)目標に対する達成

- W-CDMA アダプティブアレーアンテナの試作品の完成
- シングルキャリアと周波数領域等化を併用したアダプティブアレーアンテナを用いたデータ無線伝送システムの製品化(18年度予定)
- 電磁界同時測定システムの製品化

2)目標以外の成果

アンテナ解析ソフトウェアの製品化。

3)重要な成果

①技術移転

以下の特許を企業に移転した。

1.

特許名称:信号到来方位推定装置および指向性制御装置(特開 2005-214884)

発明者:袁 巧微, 陳 強, 澤谷 邦男

移転企業:パナソニックモバイル仙台研究所(株)

2.

特許名称:電磁界測定装置(特開 2004-251679)

発明者:陳 強, 澤谷 邦男

移転企業:(株)デバイス

3.

特許名称:近傍電磁界測定法ならびに近傍電磁界測定装置(特開 2006-10635)

発明者:陳 強, 澤谷 邦男

移転企業:(株)デバイス

②製品化、及び事業化

1. リアルタイムスフェリカル電磁界測定システム

<http://www.deviceco.co.jp/newinfo/tjnew1.htm>

2. アンテナシミュレータソフトウェア

<http://www.deviceco.co.jp/product/tj5171.htm>

3. データ伝送システム

事業終了後に研究開発を継続して、2～3年後の製品化を目指している。

③波及効果

周波数利用効率を向上するための無線通信に関するアダプティブアレイアンテナ及びシングルキャリア方式等新しい技術開発に注目が集まり、次世代の無線 LAN 方式としてシングルキャリア方式の標準化が検討されている。

4)費用対効果

リアルタイムスフェリカル電磁界測定システム及びアンテナシミュレータソフトウェアの製品化、アダプティブアレイアンテナ及びシングルキャリア方式を用いた無線 LAN 装置の試作、要素技術の開発とも当初計画通り進捗しており、予算の充当に応じて順調に達成されたと考えている。

5)他のテーマとの連携

本事業の成果をさらに掘り下げ、データ伝送システムを実現するために他事業への提案を考えており、連携した新たなプロジェクトの創出を考えている。

6)その他

①人材育成

リアルタイムスフェリカル電磁界測定システム及びアンテナシミュレータソフトウェアの製品化により、電磁界計測やシミュレーション解析技術能力を持った人材を育成できた。

受賞:

- 電子情報通信学会フェロー(2005 年)(電磁界の数値解析とそのアンテナ設計への応用に対する貢献)(澤谷 邦男)
- 電子情報通信学会通信ソサエティ論文賞(2006 年)(澤谷 邦男)
- Thomson Scientific Research Front Award(2004 年)(符号分割多重アクセスを用いる

広帯域移動無線通信技術の研究開発)(安達 文幸)

- 電子情報通信学会業績賞(2003年)(第3世代移動通信方式の先駆的研究とその応用への貢献)(安達 文幸)

②研究ポテンシャルの向上

- ・ 産学連携により、多数の参画企業等の研究者とのインテリジェントアンテナシステムの研究開発におけるネットワークを構築することができ、より広範囲な研究テーマに関する研究遂行能力を発揮できる体制を実現した。

5. 課題・反省点

- ・ データ伝送システムの量産化に向けた回路の集積化や生産技術の確立等、企業への提案が不足していたので、今後の研究では企業の回路及び生産技術力向上にこれまで以上に支援して、アダプティブアレイアンテナ及びシングルキャリア方式の優位性を持ったデータ伝送システムを市場に提供することで、社会貢献及び技術の還元を図って行く。

(他府省連携プロジェクト:長距離無電源無線タグシステムの研究)

1. 研究テーマの計画

1)背景

【仙台知的クラスターの開発領域、インテリジェント・エレクトロニクス「時空を超えた感性コミュニケーション」の形成と新産業・新市場の創成を目指す】
インテリジェントコミュニケーションインタフェースの研究において、30m 遠隔から読み取り可能な無電源無線タグ(以下、RFID)の基盤技術を発明・開発した。この技術を実用化するために産業クラスター連携プロジェクト事業枠を利用して長距離 RFID システム化の技術基盤確立と、このシステムを用いた各種アプリケーションの開発を通じて“安全・安心”をキーワードとした「医療・健康・福祉ソリューションビジネス」を実現し、インフラ整備・流通・商社・メーカー・ユーザ等の幅広い分野における関連産業の集積を図ることを目的とする。

2)目標

小型、安価でかつ無電源で動作可能なセンサ付き RFID システムを用いた新規市場の創成を目指し、平成 18 年度末までには、30m 応答のタグの実用化を図るとともに、RFID リーダについては、100m通信可能な受信感度の達成と通信方式の確立を目指す。平成 18 年度以降については、事業化を見据えた小型化・集積化・長距離応答等への対応を検討していく。

① 無電源 RFID の開発

次の各事項における課題を中心に研究開発を実施する。

【100ms 以内応答性能の達成】

- 高速で移動しているタグを追跡・識別するために、ステップアップ回路の高速

化、初期化動作の省電力化、プリチャージ動作などの技術を用いて応答時間の短縮を図る。

【16dBi 利得の達成】

- 100m 範囲まで無電源動作のためのタグ用薄型・高利得アンテナとビームチルト方式を開発する。

【セキュリティ動作の達成】

- 容易に盗聴困難な無電源 RFID システムのために複数周波数の共用や衝突回避アルゴリズムを利用した通信プロトコル方式を開発する。

② RFID リーダー・ライターの開発

次の各事項における課題を中心に研究開発を実施する。

【3次元位置検出の達成】

- マイクロ波帯高純度発信器を開発する。タグ応答信号の位相差情報を用いて3次元位置の検出を行うために、オフセット周波数 100Hz で-100dBc(1Hz)以下の位相雑音を達成する。

【100m通信の達成】

- 長距離通信を行うために受信機の信号処理ダイナミックレンジとして 30m 通信では 120dB、100m 通信では 140dB を達成する。

【小型・集積化の達成】

- タグ・リーダーの車載や人への装着のために高密度実装の実現、およびミックスドシグナル LSI、FPGA の利用などを通じて小型化・軽量化を実現する。

【ネットワーク接続制御の達成】

- ITS ネットワーク情報システムや遠隔追跡システムのために、高速通信網への接続の実現や分散制御技術の開発を行う。

3)達成時期

- ① 平成 18 年度末までに、30m 応答タグの実用化基盤技術を完成する。
 - ・100ms 以内応答性能の達成(RFID)
 - ・3次元でのタグ位置検出技術の実験実証(リーダ)
 - ・ビームチルトアンテナの開発(RFID)
 - ・120dB ダイナミックレンジ受信技術の確立(リーダ)
- ②平成 20 年度末までに、100m 応答タグの実用化基盤技術を完成する。
 - ・セキュリティ動作機能の確立(RFID)
 - ・16dBi タグ用小型アンテナの開発(RFID)
 - ・140dB ダイナミックレンジ受信技術の確立(リーダ)
 - ・高密度実装及びネットワーク接続技術の確立(リーダ)

2. 研究開発マネジメント

1)研究開発テーマ

研究テーマ	知的クラスター (研究開発)	産業クラスター (事業化研究)
-------	-------------------	--------------------

【メイン】 RFID システムの 開発	無電源 RFID の開発	基本回路の設計・動作確認	用途別仕様の検討及び設計開発
	タグ・リーダー/ライターの開発	基本仕様の作成と 1Box 化の実現	基本ユニットの小型化・量産化の設計開発
【サブ】 アプリケーションシステムの 設計・試作	表示・解析システムの開発	アプリケーション別表示システムの試作・実証および総合的位置情報表示システムの検討	システムの完成およびソリューション事業の試験的实施
	セキュリティシステムの開発	仕様の検討およびシステムの試作・実証	システムの完成およびソリューション事業の試験的实施
	高齢者支援・見守りケアシステムの開発	システムの試作および「フィンランド健康福祉センタープロジェクト」と連携した実証試験の実施	システムの完成および施設への試験的導入と福祉サービス事業への着手
	スポーツ医科学向けシステムの開発	市場調査・技術調査(セミパッシブ化、サンプリングレート等)および実証試験	システムの試作およびテスト事業の実施
	医療施設向けシステムの開発	市場調査・技術調査(医療機器への影響など)およびシステムの設計・試作・実証	システムの完成およびテスト事業の実施

2)研究開発体制

属性	団体名	備考
「産」	NEC 通信システム(株) NEC エンジニアリング(株)	RFID 用リーダー・ライターの試作、商品化開発を担当する。
	関西電力(株)	RFID を用いた遠隔監視システムのアプリケーション開発を担当する。
	土木サポートシステム(株)	地元企業であり ITS(Intelligent Transport Systems)に特化したシステムの開発を担当する。
	(株)ジェー・シー・アイ	地元企業であり「フィンランド健康福祉センタープロジェクト」関連のアプリケーション開発を担当する。
	松下電工(株) (株)山武	RFID の試作、商品化開発およびセンサータグのアプリケーション開発を担当する。
「学」	東北大学大学院工学研究科	RFID タグおよびリーダー・ライターの基盤技術開発を担当する。
	東北大学大学院医学研究科	スポーツ医学など人体へのタグ装着による遠隔計測応用技術開発を担当する。
	東北大学先進医工学研究機構	病院での RFID タグシステムのアプリケーション技術開発を担当する。

「官」	(財)仙台市産業振興事業団	「フィンランド健康福祉センタープロジェクト」を運営しこの分野での成果活用を担当する。
	宮城県産業技術総合センター	「情報・生命・未来型ものづくり産業クラスター協議会」の中核機関となって「地域結集型事業」の成果活用を担当する。

3)事業化支援

「ITS(Intelligent Transport Systems)支援企業未定、今後国土交通省等へシステム提案。」	H20 年におけるテスト事業の実施。官公庁、建設業関係等が中心となって、インフラを整備し、車載タグの販売を図る。 想定市場規模:530 億円(初期の自動車関連)
「表示解析システムの開発」 土木サポートシステム(株)	H19 年におけるマーケティングソリューション事業の実施。流通業者・シンクタンク等が中心となって、実現を図る。 (想定市場額は各アプリケーションに含む)
「セキュリティシステムの開発」 関西電力(株)	H19 年子供向けセキュリティソリューション事業の実施。情報サービス事業者等が中心となって、実現を図る。 想定市場規模 320 億円
「高齢者支援・見守りケアシステムの開発」 (株)ジェー・シー・アイ	H19 年における福祉施設向けソリューション事業の実施。福祉機器メーカー・高齢者福祉団体が中心となって、実現を図る。 想定市場規模 50 億円
「スポーツ医科学向けシステムの開発」 東北大学大学院医学研究科	H20 年におけるスポーツ医科学向けソリューション事業の実施。医療機関・製薬会社・プロスポーツ団体が中心となって実現を図る。 想定市場規模 40 億円
「医療施設向けシステムの開発」 東北大学先進医工学研究機構	H19 年 医療施設向けの効率化・危機管理コンサルティングツールとして、医療機器商社、保険会社等が事業化を図る 想定市場規模40億円

※上記のほか、本プロジェクトと関連する他施策の成果との連携を通じて、2～3のソリューションビジネスの確立を H20 年目途で図る。

3. 研究テーマ内における資源配分

1)重点テーマ(※何を重点テーマとしたか)

無線タグシステムの早期実用化に向けて RFID リーダの 1Box 化を重点テーマとし、地元企業に協力を要請した。

2)資源配分

- ①RFID リーダの 1Box 化(50%)
- ②RFID タグの量産化(20%)
- ③アプリケーション調査とソフト開発(20%)

④30m 超読み取り基盤技術の開発(10%)

4. 成果

1)目標に対する達成

② RFID リーダの 1Box 化

汎用計測器を組み合わせたリーダ構成を用いて RFID タグの 3 次元位置を検出するリーダの原理実証実験に成功した。本装置の 1Box 化では地元企業に委託したが、本分野での経験不足もあり送受信ともに要求性能を満足することができなかった。現在、地元企業ではないが本分野で経験を有する企業へ再度本装置の改善・改良を委託中。

③ RFID タグの量産化

完全手作りであった 30m 遠隔読み取り可能な RFID タグの量産化技術開発を企業へ委託した。金型を使った一体化成型基板実装技術開発にチャレンジしたが、量産事業化計画がまだ立てられないことが原因で企業側の投資判断ができず部品実装や調整等、人手に頼ったサンプル試作段階に留まった。

④ アプリケーション調査とソフト開発

汎用計測器を組み合わせたリーダ構成を用いて RFID タグの 3 次元位置検出実験装置を用いて、RFID タグを所持した人の動画像を選択しネット配信するシステムや人の行動軌跡を記録・解析するシステムのソフト開発を行い実験によって動作を確認した。

⑤ 30m 超読み取り基盤技術の開発

RFID タグ用のビームチルトアンテナ、RFID リーダ用の高感度受信機を開発・試作した。ビームチルトアンテナは ITS 用道路埋め込み型のタグ用アンテナを想定したものであり、チルト角 90°(路面方向)へのアンテナ利得が従来アンテナよりも 6dB 改善された。高感度受信機は小型安価な比較的位相雑音の大きな局部発振器を用いても高い受信性能が得られる新方式であり、従来受信方式に比較して感度が 20dB 改善された。

2)目標以外の成果

本研究は従来に無い無電源でかつ長距離通信が可能な RFID タグシステムやセンサータグシステムを実現するためのものである。読み取り可能な距離を従来比 10 倍以上とするために特殊な読み取りシーケンスや変復調方式を用いていることで、従来方式のタグ IC やリーダ・ライターを流用できない欠点があった。以下、本研究で発明された技術を従来方式の無線タグシステムでも応用できる技術を開発し実験検証した。

① RFID タグ用アダプタアンテナ 読み取り距離は従来比 2 倍

柔らかいキャビティ付き薄型スロットアンテナを市販 RFID タグのアダプタとして貼り付けるだけで読み取り距離が拡大できるばかりでなく人体等へ装着しても読み取り距離が変化しない。

- ② RFID リーダ用アダプタ …………… 読取り距離は従来比 2 倍
市販 RFID タグ・リーダーのキャリア信号をスペクトル拡散し、受信信号を逆拡散処理することによって読取り距離が拡大できるばかりでなく特定小電力規格での無線設備(運用免許不要)が可能になる。

尚、①と②を組み合わせることで読取り距離は従来比 4 倍になる。

3)重要な成果

①技術移転

NEC エンジニアリング(株)へ RFID タグ・リーダーの技術移転を実施した。

松下電工(株)へ RFID タグの技術移転を実施した。

②波及効果

様々な分野・企業から本技術が実用化になれば是非使いたいとの要請があった。

また、国際会議等での論文発表の結果、共同研究の依頼や研究参加の依頼が外国からもあった。

4)費用対効果

国内外を問わず現在、技術先行している本研究テーマの成果を遅延なく国際特許出願することができている。また、基礎研究だけではできない製品化のための試作実験や多くの企業参加が可能となったことで研究成果の実用化が加速された。

5)他のテーマとの連携

研究テーマ「インテリジェントユニバーサルコミュニケーションに関する研究」と微弱電力無線通信技術および応用に関して連携研究開発を実施している。

6)その他

①人材育成

②研究ポテンシャルの向上

5. 課題・反省点

企業への製品化開発委託では委託先企業の事業体制や経験によって成果物に大きな差異があるばかりでなく、委託費用が研究開発費のほとんどを占める結果となった。委託する企業側での投資判断材料となる研究成果の詳細提示や商品化イメージおよび市場プレゼンテーション資料等の作成提示が必要である。

【研究テーマ5:(インテリジェントモニタに関する研究)】

1. 研究テーマの計画

1)背景

高齢化社会を迎えて、高齢者の健康の維持・管理が重要になってきた。さらに健康増進法により、国民全体が健康維持に努力することが求められるようになった。そのために生活状態を常時計測する携帯型装置の開発が望まれている。

2)目標

日常生活行動をモニターし、行動の種類、行動範囲(移動経路)、および行動による消費するエネルギーを高精度で推定する携帯型計測装置を開発する。

3)達成時期

平成 18 年度末

2. 研究開発マネジメント

1)研究開発テーマ

①日常行動の自動判別アルゴリズムの開発

②消費エネルギーのデータベース作成

③上記アルゴリズムとデータベースを搭載した携帯型計測装置(インテリジェントカロリーカウンター)の試作

④移動経路計測用の装置(インテリジェント移動モニターの試作)

⑤移動軌跡推定アルゴリズムの開発

2)研究開発体制

猪岡 光、永富良一、大瀧保明(東北大学)

佐川貢一(弘前大学)

松永徹平、早坂 弘(インテリジェントコスモス研究機構)

猪岡 英二(宏人会中央クリニック)

鈴木明宏(株式会社アイ・ティ・リサーチ)

倉茂基一(アイリスオーヤマ株式会社)

伊藤敏彦(土木サポートシステム株式会社)

横地 宏(株式会社スズケン)

3)事業化支援

3. 研究テーマ内における資源配分

1)重点テーマ

平成 14, 15, 16 年度は研究開発テーマ①、②、③のテーマに重点をおき、平成 17, 18 年度は④、⑤のテーマに重点をおいた。

2)資源配分

4. 成果

1)目標に対する達成

日常行動の判別と対応する消費エネルギーを推定するインテリジェントカロリーカウンター(ICC)の開発は、ほぼ目標を達成した。人間の移動軌跡を推定するインテリジェント移動モニター

の開発は、多少改善の余地が残っている。

2)目標以外の成果

①行動判別のみに対する要求があり、必要なモジュールを試作した。

②ICC の PR に対して興味を示したスズケンを取り込み事業化に向けた連携を進めた。

③移動モニタについてデジタル地図の技術を持つ土木サポートシステムを取り込み表示・解析ソフトを作成し、移動モニタの事業化を促進した。

④同時にコンサルティング事業の展開を目指すアイリスオーヤマを取り込み上記と共同での展開を進めた。

3)重要な成果

①ICC の開発は、経産省の新連携による補助金を活用して、量産化技術と市場開拓を進め、平成 19 年度の事業化を目指している。

②ICC は平成 17 年度の「みやぎものづくり大賞グランプリ」を受賞した。これは製品化に向けての技術の優秀さが評価された。

③心機能診断において、ICC とホルダー心電計との併用活用により、その有用性が評価された。

④移動経路モニタは中規模の平屋及び複層階店舗向けの顧客導線システム開発がほぼ終わり、様々なユーザ企業とフィールド試験を実施し、その有用性が確認された。平成 19 年度以降の事業化を目指している。

4)費用対効果

5)他のテーマとの連携

①仙台フィンランド健康福祉センタープロジェクト(FWBC)と連携し併設の老人保健施設における ICC を用いたフィールド試験の実施、フィンランド企業との連携を実現。

②健康福祉のための先進的エージェントネットワークに関する研究

6)その他

①人材育成

このプロジェクトに参加した延べ 8 人の学生とポスドクは、学問上の研究と実用化に向けての研究開発との違いについて学ぶことができた。

②研究ポテンシャルの向上

5. 課題・反省点

参加企業との協力体制をとることが困難であった。各企業は企業の方針があるので、本プロジェクトへの対応も異なり、また同一企業でも時間の経過や担当者の移動で対応が変化する。そのような状況での協力体制を維持するには、定期的な打ち合わせをより密に行うべきであった。

【研究テーマ6:(インテリジェントユニバーサルコミュニケーションに関する研究(インテリジェントバリアフリーに関する研究))】

1. 研究テーマの計画

1)背景

骨伝導デバイスによる補聴システムは伝音性難聴に対する有効な補聴処理システムとして、以前から提案されてきた。しかし、これまでの骨伝導デバイスは電磁型が主流であり、デバイス自体が重く大きいことから、それほど広く使用されていなかった。

一方、骨伝導デバイスは外耳道をふさぐことなく音提示が可能であるため、外界からの音情報の聴取しながらコミュニケーションを必要とするような環境への適用や、耳閉感が問題となっていた従来の補聴システムの音提示デバイスとしての活用が見込まれていた。

2)目標

本研究テーマでは、骨伝導デバイスを用いた聴覚障害者の支援機器・システムの開発を念頭に、圧電素子を用いた薄型・軽量の骨伝導デバイスの開発し、それを用いたユニバーサルコミュニケーションシステムの構築を目標とする。

3)達成時期

①圧電型骨伝導デバイスの開発・高性能化、および、デバイス特性評価手法の確立

②開発された骨伝導デバイスを用いたコミュニケーションシステムの試作

③次世代コミュニケーションシステム構築に必須となるであろう要素技術の開発

の3つの柱について、①を平成14～16年、②を平成16～18年に実施し、③を①、②の進展を考慮しながら全研究期間を通して遂行する。

2. 研究開発マネジメント

1)研究開発テーマ

①圧電型骨伝導デバイスの開発・高性能化、および、デバイス特性評価手法の確立

②開発された骨伝導デバイスを用いたコミュニケーションシステムの試作

③次世代コミュニケーションシステム構築に必須となるであろう要素技術の調査・開発

2)研究開発体制

①NECトーキン、東北大学

②NECトーキン、リオン、東北大学

③東北大学、宮城高専、通研電気工業、大井電気

3)事業化支援

開発した骨伝導デバイスの事業化、市場開拓を念頭に、各種展示会に積極的に参加し、開発したコミュニケーションシステムのアピールを進める。

骨伝導デバイスを用いたコミュニケーションシステムの試作では、不足している機能としてデザインのコンセプトを地域のプロジェクトである仙台フィンランド健康福祉センター(FWBC)と連携し東北工業大学のデザイン工学科とユニバーサルデザインプロジェクトを立ち上げた。

3. 研究テーマ内における資源配分

1)重点テーマ(※何を重点テーマとしたか)

- ①圧電型骨伝導デバイスの開発・高性能化, および, デバイス特性評価手法の確立
 - ・ AM ラジオ放送程度の周波数帯域(~8kHz)での出力音の提示が可能な圧電型骨伝導デバイスの開発
 - ・ 骨伝導デバイスから発生する骨伝導音の主観的等価音圧特性測定法の確立
- ②開発された骨伝導デバイスを用いたコミュニケーションシステムの試作
 - ・ 平板型骨伝導デバイスを用いたコミュニケーションシステムの試作
 - ・ 耳内型骨伝導デバイスを用いた補聴システムの試作
- ③次世代コミュニケーションシステム構築に必須となるであろう要素技術の調査・開発
 - ・ 骨伝導デバイスの出力特性補正・明瞭度改善用フィルタ構築手法の開発
 - ・ 選択的両耳聴能アルゴリズムの開発
 - ・ 骨伝導デバイスを用いた複合現実感型聴覚ディスプレイ開発を考慮した, 音空間情報提示デバイスとしての, 骨伝導デバイスの特性評価手法の把握

2)資源配分

プロジェクト開始当初は, 上記①に多くの研究予算を充当(H14:40%, H15:35%)し, 骨伝導デバイスの開発に注力した. プロジェクト後半は, 開発された骨伝導デバイスを用いた試作システムの開発(H16~18:30%)と共に, 選択的両耳聴アルゴリズムを始めとする要素技術の開発(H16~18:30%, ポスドク研究員を雇用)に注力した.

4. 成果

1)目標に対する達成

①~③に設定した目標はほぼ達成, もしくは, 達成する目処が立った.

2)目標以外の成果

次世代コミュニケーションシステムとしての適用を考慮して進めてきた選択的両耳聴能アルゴリズムの開発が順調に進み, 早々と両耳補聴システムへの適用可能性が高まったため, 両耳の補聴器間の通信手法の確立, 選択的両耳聴アルゴリズムの実装を考慮した実用可能性試験を開始した.

3)重要な成果

【製品化, 及び事業化】

骨伝導デバイスの量産を開始し, ヘルメット型コミュニケーションシステム, コールセンター用骨伝導受話システムなど, 本プロジェクト期間中に事業展開が開始された.

4)費用対効果

骨伝導デバイスの開発, コミュニケーションシステムの試作, 要素技術の開発とも, 当初の計画通り, 予算の充当に応じて順調に達成されたと考えている.

5)他のテーマとの連携

インテリジェントコミュニケーションインターフェースに係る研究と連携し, 次世代補聴器の両耳間ワイヤレス通信技術に関する情報交換を行った.

6)その他

平成 16 年度から定例研究会を実施し, 各研究機関が担当する開発分野に関する進捗報告, 課

題点の明確化を行うことで、順調にプロジェクトを遂行させることが可能となった。

5. 課題・反省点

耳内型骨導補聴システムは試作にとどまり、本研究期間内では出力音圧の十分な向上が図れず、事業化までには至らなかった。

【研究テーマ7:(次世代マイクロシステムに関する研究)】

1. 研究テーマの計画

1)背景

①大口径基板用ガラス貫通配線技術の確立:ガラス貫通配線基板は、回路との集積化が現実的でない次世代高機能マイクロシステムの回路実装や封止が必要なマイクロシステムのパッケージングの切り札であり、広範囲の応用が期待されていた。

②貫通配線を有する LSI 検査プローブの研究及びガラス貫通配線技術の MEMS への応用:LSI 検査用マイクロプローブアレイに対しては、従来にない密度・規模でのマイクロプローブの配列が要求されていた。また、微細化が進む集積回路技術において、50nm 以下の微細パターンを大面積に高速で描画するマルチ電子源は、製造装置として有望であった。

③熱分析マイクロセンサとパッケージングの開発研究:真空装置では、測定範囲により測定子を変更する必要があり、その手間を省くためにも一つの測定子で広範囲を測定できる真空計の開発が望まれていた。

④マイクロエッチングセンサの開発:エッチングプロセスでは、紫外線等による照射損傷が半導体デバイス特性のばらつき、歩留まり低下の原因となっており、これらを正確にモニタリングを通してのプラズマ制御により、半導体の品質及び信頼性向上が望まれていた。

2)目標および達成時期

①大口径基板用ガラス貫通配線技術の確立: 2008 年度末のフルウェハ・バーンインテスト用 LSI プローバ開発を念頭に、熱膨張係数の制御、狭ピッチ化、大面積化、さらには、押し付けた際に破壊されない厚いガラスに高密度に貫通配線を施す基本技術を開発する。

②貫通配線を有する LSI 検査プローブの研究及びガラス貫通配線技術の MEMS への応用「ガラス貫通配線」の応用として、半導体産業を支える LSI 検査用マイクロプローブアレイおよび電子ビーム露光装置の集束電子源への応用を目指す。

③熱分析マイクロセンサとパッケージングの開発研究:2008 年度末を目標に、測定限界が 10^{-6} Torr(10^{-3} Pa 台)程度であるピラニー真空計の開発を目指す。

④マイクロエッチングセンサの開発:2008 年度末を目標に、プラズマエッチングプロセスを高精度にモニタリングするマイクロエッチングセンサの開発を目指す。

2. 研究開発マネジメント

1)研究開発テーマ:基盤技術であるパッケージングのガラス貫通配線基板の開発として、その応用および貫通技術を支える技術の開発を展開した。事業の途中では平行して展開した応用研究を事業化に近い LSI 検査プローブの開発に集中した。

2)研究体制:本テーマは、地域が推進する MEMS と関連が深いものであり、地域企業育成を考慮して、メムス・コア等地域企業を中心に研究開発体制を構築した。

3)事業化:いずれのテーマも実用性を評価するためにエンドユーザーへの試作品の提供など、実用化のステップを展開した。さらに、ユーザ拡大を狙い本事業で開発したセンサの市場性調査を展開した。また、マイクロエッチングセンサの開発では、本技術をベースとしたモニタリング機能の拡大を競争的資金である NEDO 事業で展開する。

3. 研究テーマ内における資源配分

- 1)重点テーマ:貫通配線を有する LSI 検査プローブの研究
- 2)資源配分:LSI 検査プローブの研究に約 50%を配分した

4. 成果

1)目標に対する達成

- ・125 μ m ピッチの貫通配線基板の開発が実現し(終了時には 50 μ m ピッチを実現予定)、これをもとにプローブカードを製作中であり、プロジェクト終了時点では実LSIテストに使用して評価を行なうことにより、製造法や機能の妥当性を確認できる見込みである。
- ・従来のピラニー真空計よりも測定範囲を2桁程度広げた高感度真空センサが実現した。
- ・プラズマエッチングプロセスを高精度にモニタリングするため、紫外線照射損傷モニタ等、マイクロエッチングセンサを8インチウェハ上に試作することに成功した。
- ・センサを用い、プラズマと low-k 材料のダメージやコンタクトホールアスペクト比の関係を明確にした。これらによりオンウェハモニタリングの実用化にめどがついた。

2)目標以外の成果

- ・プローブカード用に開発した厚いガラスに対応可能な貫通配線ガラスは高密度貫通配線が可能だけでなく、配線部からのリークもおきないので気密封止が必要な MEMS デバイスの封止基板としての利用価値も高いことがわかった。
- ・中核機関が MEMS 設計ツールを整備し、メムスコア(株)との共同運営により MEMS 設計のセミナーの開催及びデザインツール貸出による地域企業の育成・事業加速に貢献した。
- ・ドイツ FhG やスイス CSEM との人材育成や事業化支援で国際的な連携が構築された。

3)重要な成果

- ①技術移転:プローブ及び真空計は参画企業のメムス・コアと共同で進めており、開発した成果であるプローブの製造技術はすでに移管を終えている。本プロジェクト終了後には、メムス・コアで製品化に向けた開発ステージに移行する予定である。また、マイクロエッチングセンサも地域企業への技術移転が進んでおり、その企業と共同で事業化のための新たな競争的資金(マッチングファンド方式)を獲得している。
- ②製品化:ガラス、及びシリコン基板への貫通配線技術を東北大学から(株)メムス・コアに移管し、メムス・コアでは貫通配線基板を製品化し売り上げを得た。

4)費用対効果

本テーマには 4 年間で約 2 億円の研究費が投入され、参画企業の売り上げとしては 650 万円程度である。本格的なビジネスは事業終了後に展開する。また、数値では表せないが、本事業により MEMS デザインセンター整備、試作支援センター構想作成など、今後効果が現れる地域の MEMS 研究開発拠点構築の活動が展開された。

5. 課題・反省点

- ・積層貫通配線ガラスは、現状技術では製造コストが高いため、製造コスト低減のための工程改善が必要である。また、封止用基板用としては、事業後、ガラスの大面积化を図る。
- ・事業化のためには製品仕様を明確にする必要があり、そのためには成果の優位性を抑えながら、

ユーザメーカーとの連携を図り、アプリケーションを提案して行く必要がある。

【研究テーマ8:(次世代サーキットシステムに関する研究)】

超低消費電力電子機器を実現する回路基板集積システム開発

1. 研究テーマの計画

1)背景

情報通信機器をはじめとする電子機器の普及にともない、これらの機器が消費する電力が激増する問題が生じている。電子機器の普及は留まっておらず、市場は拡大の一途である。2000 年度にわが国の販売電力の 5%程度であった情報通信系の電力需要割合は 2010 年度には約 10 倍となる。まさに、世界中が電子機器の消費電力問題に立ち向かわなければならない状況である。

2)目標

上述の背景を鑑みて、本研究は動作周波数 10GHz を超える動作を低消費電力に行え、クロストークおよび放射ノイズが抑制され、配線を伝播する信号の品質向上を図ることのできるプラスチック回路基板を世界に先駆けて事業化することを目標とする。第 1 ステップとして、配線密着面の平滑化を実現した平滑めっきプリント基板の実用化を目標とし、第 2 ステップとして、低誘電率樹脂中に磁性体微粒子を混合した磁性誘電体に目処を立てることを目標とする。

3)達成時期

第 1 ステップはプロジェクト開始 3 年後を目標とし、平行して第 2 ステップの立ち上げを行う。第 1 ステップである平滑めっきプリント基板の実用化時には第 2 ステップの磁性誘電体に目処を立てる。その後、磁性誘電体の実用化開発に移行する。

2. 研究開発マネジメント

1)研究開発テーマ

上記目的を達成するための研究開発テーマとして、次の4テーマを掲げ実行した。

- ・平滑めっき・低損失プリント基板技術の開発
- ・磁性体均一分散技術の開発
- ・磁性体混合絶縁体フィルム成形技術の開発
- ・回路基板特性評価

2)研究開発体制

本研究は、東北大学と日本ゼオン(株)の2者による共同研究開発体制をとる。研究は、上述の 4 テーマに分担され、密接な連携を行うことで、短期間の事業化を目指す。回路基板材料市場については、日本ゼオン(株)、アプリケーション需要などについては東北大学が継続的な調査を行い、研究開発の方向性の確認を随時行うことができる体制とする。

3)事業化支援

随時、知的クラスター本部および産学連携コーディネーターとの連携をとり、研究開発上必要な情報の取得を行っていく。

3. 研究テーマ内における資源配分

1)重点テーマ(※何を重点テーマとしたか)

本研究開発においては、磁性誘電体材料開発を早急に軌道に乗せるために、2-1)に記載のテーマにおいて「磁性体均一分散技術の開発」および「磁性体混合絶縁体フィルム成形技術の開発」に重点を置く。「平滑めっき・低損失プリント基板技術の開発」について、実用化開発段階にあり、多額の費用および人材の投入による集中化が必要であるため、本研究開発資源とは独立して、日本ゼオン(株)において研究開発を行い、随時情報の共有を行っていく。

2)資源配分

研究開発計画前半時期においては、「磁性体均一分散技術の開発」に重点を置き、この成果を「磁性体磁性体混合絶縁体フィルム成形技術の開発」に適用していく。東

北大学にこれらの研究開発を行う資源の集中化を行う。

4. 成果

1)目標に対する達成

本事業により、計画の3年以内に磁性誘電体材料開発の方向性、課題の抽出を完了し、材料研究の目処を立てた。平滑めっき樹脂の実用化を達成し、1次客先評価完了、2次客先評価への展開を達成した。

2)目標以外の成果

磁性誘電体材料のプリント基板用途以外の電子部品用途への展開の可能性を見出し、実用化を前提にした部品設計に着手、必要な特性の抽出を行い、これらを材料開発にフィードバックすることで、実用化の可能性を見出した。

3)重要な成果

①技術移転

磁性体微粒子作成メーカーを協力企業とし、アプリケーション技術、評価技術の移転を行った。

②製品化、③事業化

平滑めっきプリント基板技術を用いたパッケージ用インターポーザの試作を行い、2次客先評価への展開を達成した。

④波及効果

磁性誘電体材料開発に付随した評価技術を、協力企業に移転した。

磁性誘電体を用いたプリント基板以外の新たなアプリケーションの可能性を見出した。

4)費用対効果

本研究開発により、共同研究企業のみならず、複数の協力企業との共同で研究開発を進められる体制を構築できたことは効果としてきわめて大きい。具体的な費用の算定は困難であるが、協力企業も含め本研究開発に尽力できる人材の発掘を行えた事を効果として算定できるとすれば、 $12 \text{ 人(各人の本事業への工数配分を } 100\% \text{ と仮定)} \times 3000 \text{ 万円(一人当たり投下資本)} / 3000 \text{ 万円(本事業直接資金)} = 3 \text{ 億 } 6000 \text{ 万円} / 3000 \text{ 万円} = 12 \text{ 倍}$ の効果を得られたと考える。今後、平滑めっき基板の事業化売り上げ、磁性誘電体の事業化売り上げを加算することで更なる効果を見込むことができる。

5)他のテーマとの連携

本事業の成果をさらに掘り下げるための事業として、NEDO の事業への採択を実現しており、下流工程を考慮した事業化展開を行うことができる素地が出来上がり、連携したプロジェクト推進が可能となった。

【研究テーマ9:(インテリジェントセミコンプロセスに関する研究)】

1. 研究テーマの計画

1)背景:酸化亜鉛(以下 ZnO)は安価で様々な物性を示すため、化粧品から電子デバイスまで様々な分野で応用されており、種々の形態の ZnO を安価に合成することで、応用用途の拡大が期待されていた。

2)目標:本テーマでは、ナノからマイクロサイズの ZnO 微細結晶体の製法確立と成長メカニズムの解明を行い、その製造装置を開発し、その事業化を目的とした。

3)達成時期:2006 年度末

2. 研究開発マネジメント

1)研究開発テーマ

・当初は、製造装置開発のための ZnO 微結晶成長メカニズムの解明を中心にテーマを設定していたが、その後、製造装置の事業化を念頭に、ZnO 応用を意識した研究開発テーマ(ZnO の光触媒効果及び化学的安定性評価及び空気清浄機試作開発)を加えた。

2)研究開発体制

・VOC ガス浄化装置開発を促進するために、(株)インテリジェント・コスモス研究機構の新事業創出グループ育成事業の助成金を獲得し、宮城高専、東北大学、浄化装置メーカー、印刷会社、環境コンサルティング会社からなる研究会を発足した。

・発足した研究会は、最終的には、VOC ガス浄化装置開発を目指し、東北経済産業局の循環型産業クラスター「ZnO 事業化委員会」へと展開され、協力企業をさらに拡大した。

・ZnO 薄膜の MEMS デバイスへの応用を目指し、本事業の研究テーマである「次世代マイクロシステムに関する研究」に参加している東北大学・桑野教授と連携した。

・電波高専では、研究員を確保することが困難であり、真空技術に長けた定年退職技術者を地域から採用し、研究室の学生の教育を行いながら研究を遂行した。

3)事業化

・アプリケーション選定では、平成 16 年 3 月に閣議決定された大気汚染防止法の改正に着目し、印刷業界などをターゲットとした VOC(揮発性有機化合物)ガス浄化装置を ZnO 光触媒の応用製品として位置づけた。

・ZnO の光触媒効果をアピールするために公開講座の開催や地元の展示会での家庭用空気浄化装置による体感実験を行った。

・インタビュー調査を主とした市場および技術動向調査により、可視光応答光触媒への期待、材料に対する要求仕様、光触媒材料の基体への接着法の課題など、ニーズ等の抽出を行い、研究開発の方向性の参考にした。

3. 研究テーマ内における資源配分

1)重点テーマ 重点テーマとしてナノからマイクロサイズの酸化亜鉛が作成できるプロトタイプ酸化半導体製造装置の開発を設定した。

2)資源配分 装置開発 70%, 材料評価 20%, 空気浄化器の試作 10%

4. 成果

1)目標に対する達成

①【プロトタイプ酸化物半導体製造装置開発】:ZnO 結晶生成の 3 工程用装置が完成し、生成量が従来機に比して約 100 倍程度であることが確認された。

②【マクロサイズ ZnO の化学的安定性評価】: pH4-10 では ZnO は大きく溶解しないこと及び光溶解を起こさないことを明らかにし、安定性が確認された。

③【光触媒機能のポテンシャル(ガス種分解特性、分解能力等)】:ホルムアルデヒド等の VOC に対して ZnO が可視光で、高機能な光触媒特性を示すことを明らかにした。

④【家庭用小型空気浄化装置の試作】:LED を光源とする家庭用空気浄化装置のプロトタイプモデルを 6 台試作し、定性的だが、異臭が除去できるという体感は感じられた。

⑤【ZnO 形成メカニズムの解明及び可視応答特性評価】:ZnO の形成メカニズムを明らかにし、最終工程で、熱処理で結晶性が不十分な ZnO が単結晶となり、可視応答特性を有する単結晶クラスター構造と構造変化していくことが解明された。

⑥【微細結晶空気浄化フィルタの形成方法の実現】:微細結晶をフィルタとして応用するための 3 種類の固定手法を実現した。

2)重要な成果

①技術移転

・プロセスの参画企業への移転。

②波及効果

・ZnO のある特定のガスに対する光触媒効果および化学的安定性の定量的な評価ができ、製品化のためのデータの整備ができた。これがNEDOの採択につながっている。

・空気浄化装置のみならず、ZnO の透明性を利用したデバイスに関する共同研究が全国的な化学系企業や地域企業と開始された。

3)費用対効果

・知クラ 2500 万円(2 年間)→NEDO5000 万円(3 年間)

4)他のテーマとの連携

・本事業「次世代マイクロシステム」に参画している東北大・桑野教授との共同で、ZnO の微細加工技術開発に成功し、シリコン基板上に ZnO 薄膜の片持ち梁構造の実現に成功した。現在、地元企業を交えて、MEMS デバイスへの展開を検討している。

5. 課題

・ZnO 形成メカニズムを踏まえて、開発した製造装置より生成量の多い生産技術開発(低温化も含む)が必要である。

・可視光領域での光触媒機能の発生は確認したが、さらに多くのガス種分解特性、分解能力等の ZnO のポテンシャルが定量的に明らかにする必要がある。

・空気浄化機の試作機を用いてテストを行うことにより、今後最適な装置の構造、浄化フィルタ構造、フィルタ製造工程の確立が必要となる。

・事業化のタイミングなど見極めるために、ZnO の代替の対象である ITO や GaN の市場動向を把握が必要となる。

【研究テーマ10:(インテリジェントマルチバンドアンテナに関する研究)】

1. 研究テーマの計画

1)背景

近年、携帯電話で代表される無線通信は急速な伸びを示し、パーソナル化を中心とする関連技術の進展には眼を見張るものがある。具体的にはカーナビで有名な GPS、ソフトウェア無線などがあるが、例えば国内カーナビに着目すると、2003 年度には 3,000 億円/270 万台が見込まれ、高機能化、低価格化に伴い、2010 年度には 4,000 億円/500 万台に伸びることが予想されている。また、現在は1周波数のみの運用(L1帯)で、およそ 10m程度の誤差が存在するが、将来計画では、3周波数(L1、L2、L3帯)に対応可能な GPS の開発により、その誤差は 10cm程度となり、その利用範囲はさらに拡大することが予想されている。そのための要素技術の一つとして、一つのアンテナで3周波数に対応が可能なマルチバンドアンテナの開発が望まれる。従ってこのような3周波対応 GPS アンテナの開発により測位精度、受信感度は一段と向上し、その利用分野はカーナビゲーションユニットに限らず、航空、鉄道、海事および水運、消費者向け電子機器、測量、電力、警察、救急、高速道路行政等限りなく拡がることが考えられる。

2)目標

そこで本研究では、まず運用化の予定(GPS 衛星の打ち上げ計画による。)の早い 2 周波対応 GPS(L1、L2帯)用の1点のみの給電による薄型/小型なマルチバンドアンテナを開発し、次にその後運用化が予定されている 3 周波 GPS(L1、L2、L3帯)対応マルチバンドアンテナを、セラミックス基板を用いて開発することを目標とする。また、アンテナ基板は利用分野により、テフロン、セラミックスの両基板を使い分ける。また、これらの開発を通してセラミックスへのアンテナパターンの Ag 塗布関係で地元のセラミックス製造業者を育成することも目標とする。

3)達成時期

4. の成果のところでは示すが、研究を開始してから 2 年半で様々なタイプの2、3周波対応 GPS アンテナを提案し、理論、実験の両面から検討を進め、以下の項目について実用化に向けての研究開発を進めている。

- (1) 2009 年の商品化に向け 2 周波対応 GPS セラミックスアンテナの検討
- (2) 2012 年の商品化に向け 3 周波対応 GPS セラミックスアンテナの検討

2. 研究開発マネジメント

1)研究開発テーマ

- ・現在 GPS では L1 バンド(周波数 1.57542GHz)の1周波が割り当てられ、広く使用されているが、今後民間に開放される予定の周波数として L2(1.2276GHz)、L5(1.17645GHz)帯がある。そこで本研究は、これらのバンドを加えた 3 周波数帯に対応する新しいタイプのアンテナを提案し、現在以上の測位精度を有する GPS サービスの開発に供することを研究のテーマとしている。技術的には、異なる周波数、しかも円偏波である各アンテナを一体化するアンテナ技術に関するものである。
- ・次に、技術の内容、及び、その新規性・独創性・優位性について示す。開発を進めたアンテナは、異なる 3 周波数帯共用の円偏波マルチバンドアンテナで、3 周波数帯ともに、アンテナ特性(利得、リターンロス、放射特性、偏波)がほぼ同等であると共に、GPS 用ということで、位相中心が

ほぼ同じであることが必要であるため、1点給電でなければならない。加えて形状は小型・薄型であることが要求される。このように3周波数帯ともに円偏波で、しかもほぼ同等の特性を有する1点給電のみのマルチバンドアンテナの研究は始まったばかりであり、我々の研究はその先駆的立場にある。

具体的な研究の進め方を大筋以下のように定めた。

(1)達成すべき事項

- ・3周波それぞれのリターンロスが10dB以下となる特性
- ・3周波それぞれの軸比が3dB以下となる特性

(2)具体的な研究、調査項目、及びその内容、方法

- ・FDTD, MOM法による解析、その検討
- ・試作実験による詳細検討

(3)業務分担

- 東北学院大学:2,3周波対応GPSアンテナの提案, 解析, 基礎実験の実施。
- 日本無線(株): 自社におけるGPS受信機の製作を目標に東北学院大学の成果も踏まえアンテナの検討, 試作機の製作, 実験の実施/評価。
- パイオニアシステムテクノロジー(株):
GPS受信機のユーザーの立場からの情報, コメントの提供。
GPSの新しい活用に向けての調査、研究会の企画。

2)事業化支援

顕著な事例はないが、アンテナの小型化の観点で地域企業の育成(セラミックス企業)を実施した。

3. 研究テーマにおける資源配分

- 1)重点テーマ: 単一テーマのため。
- 2)資源配分: 単一テーマのため。

4. 研究開発の成果

1)目標に対する達成:

(1)外形が円形、内径が楕円形のスロットアンテナによる3周波対応(L1,L2,L3)GPS用マルチバンドアンテナの考案、試作

- ・FDTD法による解析により、テフロン基板を用いることでリターンロス、円偏波特性、放射特性を明らかにした。所望のリターンロス:-10dB以下、軸比:3dB以内を3周波数域で充分に実現することができたが、双方向の放射特性を有する改善点が存在した。しかし、双方向性の指向性で目的を実現できる用途の場合には充分その目的を実現できるアンテナである。
- ・この問題を解決するため、単方向性の指向性を実現するため、スロット装荷の反射板を有する2周波対応(L1,L2帯)GPS用マルチバンドアンテナを考案した。正面方向に対して、1/8程度の後方向へ放射は存在したが、所望の特性を実現できるマルチバンドアンテナを考案し、試作アンテナによる実験によりその特性を確認した。基板はテフロン基板

である。また、2周波数帯(L1,L2帯)は3周波数帯より先に近々に導入が予定されている周波数域である。なお、一般に後方への放射の抑圧は容易でないため、以後の検討では、後方への放射が非常に少ないパッチアンテナに着目し検討を進めた。

- ・ 次に、3周波(L1,L2,L3)に対応できるアンテナとして、パッチアンテナを基本とするスタック付きリングアンテナを考案した。基板はテフロン基板である。

2)目標以外の成果:

3)重要な成果:

①技術移転:

今回研究開発の重要な目標の一つに、セラミックスを用いての小型化があり、また、地元セラミックス製造企業(具体的には(株)日本セラテック)へのアンテナノウハウの移植、育成があった。具体的には、サンプルとして2004年度JRC成果であり、当時JRCが製品化を予定していたGPS/VICS用アンテナを用い、セラミックス試作の問題点を明らかにすると共に、業者の育成を進め、ほぼ所望の特性のセラミックスアンテナを製作できる状態となった。

②製品化: 現時点では特になし。

③事業化: 現時点では特になし。

④波及効果:我々の国内外の学会での発表により、後追いの研究が各種の機関、大学からの報告が最近盛んに行われている。

4)他のテーマとの連携:特になし。

5)その他

①人材育成:本研究関係で、関連する多くの卒業論文、修士論文を作成

②研究ポテンシャルの向上:今回のテーマ関連で新たなテーマも発掘できた。

5. 課題・反省点

今後の課題としては、

- (1) 周波数域(L1,L5)の一層の広帯域化に向けての開発
- (2) 多周波数化に向けて重要なリングパッチアンテナ間の結合(スタブ)技術の確立
- (3) セラミックス企業との密な連携の確保
- (4) 車載に限らず、GPSの利用形態に対する調査、検討
- (5) アンテナ特性の周波数合せ込みに対する合理的手法の確立

【研究テーマ11:(インテリジェントアナライザーに関する研究)】

1. 研究テーマの計画

1)背景

医療現場における感染症治療では、耐性菌の観点から適切な投薬が重要であるが、そのための薬剤感受性試験は現行で一日程度かかり、試験の迅速化が強く求められている。

2)目標

①現行では人間が目視で観察・判定する感受性試験を、デジタル顕微鏡法を採用して、迅速に、定量的・自動的に実施するシステムを開発する。

②菌の増殖速度と色情報を利用して菌種同定する新方式の感受性試験法を確立する基礎研究を実施する。

3)達成時期

2006年4月の商品化を目標にした。

2. 研究開発マネジメント

1)研究開発テーマ

・ユーザ(医師、検査技師)へインタビュー等の市場調査を実施し、薬剤感受性試験装置製品化の最終的ステージとしての仕様を詰めた。

・市場調査で、細菌検出、血液検査、牛肺雌雄判定検査、細胞活性化測定等の重要な新ニーズを抽出し、テーマの中核技術に基づく各装置の構成を検討した。(予備実験の実施)

2)研究開発体制

・東北大学加齢研から細菌検査学術有識者を加え医療側の研究能力を強化した。新ニーズ課題では宮城大学(畜産関係)、研究開発型ベンチャー企業(細胞工学)を加えた。今年度発足した産業クラスター研究会を活用し、研究、事業化の進展速度を加速させた。

3)事業化

・市場開拓手段として、先ず開発システムの革新性と有用性を渡辺助教授を中心とした医師・技師によってを学会に広める方策をとった。

・知的クラスター創成事業卒業後は仙台市のフォローアップ助成を獲得し、当初の目標であった2006年4月には装置の製品化に成功した。

・市場調査で商習慣と市場参入課題を把握し、外資系医療企業との連携で我々の技術を広く認知させる宣伝を急速に進め、成果として医療業界からの問い合わせが急増している。

3. 研究テーマ内における資源配分

1)重点テーマ(※何を重要テーマとしたか)

・薬剤感受性試験の迅速定量分析装置の実現と市場調査を重点的に実施し、同時に、市場調査により、シーズの新ニーズへの展開を支援した。

2)資源配分

・薬剤感受性試験の迅速定量分析装置の実現と市場調査

4. 成果

1)目標に対する達成

・ディスク拡散法による感受性試験を迅速化する装置(アルゴリズムの発明を含む)を製品化。

当初目標(8時間)を凌ぐ5時間の迅速性で正確な数値化を実現。

2)目標以外の成果

①細菌の迅速検出技術の開発

・新規に展開した研究で、血液のCO₂反応利用による細菌検出技術を発明。2時間30分で検出される実験例を確認し、細菌検出の常識を越える迅速性実現の可能性を見いだした。

②技術シーズの他分野展開

・上記、血液のCO₂反応を利用する細菌検出法の他分野への応用を検討し、胚形態分析や蛍光を用いた判定を併用したウシ胚雌雄自動判定装置についての展開を提案した。

③細菌/ウイルス同定技術の開発

・市場調査に基づき、細菌の迅速同定技術の検討を展開し、リンパ球の抗原反応を利用した、細菌/ウイルスも同時に迅速に同定可能な技術の原理を発明した。

3)重要な成果

①技術移転

・開発した光学的計測技術と画像処理技術のマイクロバイオへの移転(製品開発)

②製品化

・マイクロバイオ(株)による Biomatic DMCS FA -100(シャーレ 100 枚対応)、及び、Biomatic AST(シャーレ 12 枚対応)の製品化

③事業化

・食品業界対象に起業したマイクロバイオ(株)が医療機器事業の立ち上げに成功

④波及効果

・外資系医療企業 GAMBRO 社が本テーマの細菌検出技術に注目し、マイクロバイオ(株)に技術提携を申し出、透析の水質管理システムのビジネスへの参入が進められている。

4)費用対効果

・本事業の投入費用(1000 万円)に対して、マイクロバイオ(株)の売り上げがH18年度内で約 1 億円に達した。(Biomatic DMCS FA -100: 1200 万円×15 台±5 台, Biomatic AST: 500 万円×3台)の売り上げ

5)他のテーマとの連携: 特になし

6)その他

①人材育成

・研究室卒業生がマイクロバイオに就職しアルゴリズム開発の中心的役割を果たしている。

②地域の知的資源集積への貢献 : なし

5. 課題

・薬剤感受性試験前の工程である細菌検出システム、同定検査システムの検査時間短縮も含めて、薬剤感受性試験システムと統合したシステム開発が事業展開で有効である。

【各研究テーマの成果(合算値)】

項目		単位	H14	H15	H16	H17	H18
発表・論文数		件数	15	51	61	69	59
受賞数		件数	0	6	4	12	19
特許	国内	件数	7	34	25	26	28
出願	海外	件数	0	1	6	4	10
ライセンス供与		件数	0	0	0	3	0
成果が他事業に採択		件数	0	0	5	5	5
商品化・事業化・企業化件数		件数	0	3	6	6	7
	うち新商品	件数	0	2	5	5	7
	うち新事業	件数	0	0	1	1	0
	うち新企業	件数	0	1	0	0	0
本事業の成果による収入 (売上、実施料収入等)		千円	0	0	16,849	122,015	325,041

④本事業全体による成果、効果

【クラスターの形成発展】

- ・ 重層的なネットワークの構築
知的クラスター創成事業を通じて、これまでの活動の中で重層的なネットワークの形成が図られた。研究者・開発者同士の顔が見えるネットワークが形成されてきている。
- ・ 研究者の社会貢献に対する意識改革
大学の教育・研究において社会貢献の視点が重要視されるようになり、産学連携に取り組む上でも、地域との連携、地域への貢献という観点が重視されるようになった。

【研究者・企業とのネットワーク形成】

- ・ 事業化ネットワークの拡大
研究テーマ「インテリジェントユニバーサルコミュニケーションに関する研究」では、骨伝導を用いた聴覚支援機器を開発する中で、東北大学を中心に熊本大学、宮城工業高等専門学校、仙台電波工業高等専門学校から研究者が、また、企業からは補聴器の2大国内メーカーである松下電器及びリオン、さらにデバイスメーカーとして秋田電子システムズが参加し、独立行政法人科学技術振興機構 研究成果活用プラザ宮城の支援を受けて、次世代に求められる補聴システムの標準技術を確立すべく「次世代高品位両耳通信補聴システム研究会」を形成した。
- ・ 異分野ネットワークの構築
研究テーマ「次世代フォトニクスに関する研究」において、研究成果であるレーザ技術の地震計測への活用性を探るべく、東京大学地震研究所、独立行政法人海洋研究開発機構(JAMSTEC)、東北大学大学院環境科学研究科及び京都大学から研究者が集まって「地震・津波・地球科学関連計測技術研究会」を発足した。

【情報や知識、研究ポテンシャル等の集積及び拡大】

- ・ インテリジェントネットセキュリティ管理に関する研究において年1回開催してきた国際セミナーにより、ネットワークセキュリティの国際的なヒューマンネットワークができネットワークにおける先端技術情報の集積が図られ研究ポテンシャルの向上に役立った。さらにそこで交流を持った先端的な研究者を短期的に招聘し、大学に雇用して研究を共にすることでより密な情報や知識の交流が実現した。

【ネットワークのメリットを活かす形での事業化推進事例】

- ・ 研究テーマ「インテリジェントモニタに関する研究」において、知的クラスター本部の科学技術コーディネーターが技術的な支援を、また宮城県・仙台市のコーディネーターが事業展開のためのニーズ探索及びユーザの開拓を行い、連携して移動モニタの事業化を推進した。

【研究開発の中核となる人材育成等への貢献】

(技術者の育成)

- ・ 研究テーマ「インテリジェントネットワーク管理」では地域のベンチャー企業である参画企業(株)風土紀の技術者を大学側が技術移転をしながら育成している。
- ・ 研究テーマ「インテリジェントモニタに関する研究」においては、地域からの参画企業である(株)アイ・ティ・リサーチや(株)土木サポートシステムの技術者を技術移転しながら育成している。

(卒業生の地域定着)

- ・ 研究テーマ「インテリジェントネットセキュリティ管理に関する研究」において、参画企業サイバー・ソリューションズ(株)へは同テーマの研究機関である東北大学根元研究室から4名の卒業生が就職しており、人材育成と地域への定着に貢献した。
- ・ 研究テーマ「インテリジェントアナライザーに関する研究」においては、参画企業マイクロバイオ(株)に同テーマの研究機関である仙台電波工業高等専門学校竹茂研究室から卒業生が就職しており、アルゴリズム開発の中核を担っている。

【他の事業への展開の貢献】

- ・ 研究テーマ「インテリジェントネットセキュリティ管理に関する研究」の参画企業であるサイバー・ソリューションズ株式会社と(株)風土紀について、それぞれ地域のセキュリティ関連開発企業としてその名前が定着し、助成金の獲得、共同事業の立ち上げ((株)風土紀)などの展開が生じた。
- ・ 中核機関である株式会社インテリジェント・コスモス研究機構の知名度が向上し、地域のMEMS分野に関する産学官連携組織であるMEMSパークコンソーシアムの事務局や、東北機材連合会、日本政策投資銀行及び東北経済産業局で策定した産業クラスター計画「TOHOKUものづくりコリドー」である「TOHOKUものづくりコリドー」の推進機関に採択された。

【地域における関連した取り組みの発生】

- ・ 地域連携フェロー制度
東北大学の教授・助教授を宮城県・仙台市の職員として採用し、地域連携による産業振興へ取り組む制度として「地域連携フェロー」を平成16年3月に立ち上げているが、東北大学においてこの取り組みの有効性が認識され、より一層の活動促進を図るべく人員の増強が成された。

【他地域からの引き合いや取引】

- ・ 北九州地域知的クラスター
北九州地域知的クラスターとの相互の現地視察と意見交換を実施し、「LSIとMEMS技術の融合による微細集積化デバイスの開発」などの具体的な開発目標を設定して

相互連携を図る必要性を確認し、その実現に向けて競争的資金へのエントリーを検討するなど共同による取組みをスタートさせた。

- ・ 札幌地域知的クラスター

ネットワークを介した情報セキュリティ技術に関して札幌地域知的クラスターと情報交換を行い、情報セキュリティ製品の製品化に当たって札幌地域のもつ開発プラットフォームと連携することで効果的な製品開発が期待できることを確認した。実際に札幌の事業で考えるプラットフォーム事業に対して本事業の参画企業が助言を行い、また、本事業開発製品を札幌のITコーディネーターが東北・北海道のITコーディネーター組織への紹介等を行うなど具体的な活動を行った。

⑤国際化、国際的優位性の確保

国際シンポジウム実績及び海外特許出願数・取得数を下表に示す。

項目(例)		H14	H15	H16	H17	H18
開催回数		0回	0回	0回	1回	1回
代表事例	件名				フラウン・ホーファー シンポジウム in Sendai ～世界をつ かむ MEMS ビジネス ～	仙台国際フォーラ ム 2006「マイクロ・ ナノ異分野融合シ ステム国際フォー ラム」「第2回フラウ ン・ホーファーシン ポジウム in SENDAI」
	開催地				宮城県仙台市	宮城県仙台市
	出席者概数				200名	200名
	所属国(概数)				ドイツ(5名)	ドイツ(5名)

年度	H14	H15	H16	H17	H18
出願件数	0	1	6	4	10
取得件数	0	0	0	0	1

【国際レベルでの人的ネットワーク形成、ネットワーク形成の芽】

- ・研究テーマ「次世代マイクロシステムに関する研究」の研究代表者である東北大学江刺教授を中心とした産学官の MEMS 分野の連携組織である MEMS パークコンソーシアムの活動を通じて、仙台市とフラウンホーファー協会が包括的協定を実施した。その一環として、仙台市及びフラウンホーファー協会と共催で、先方の研究者を招待して国際シンポジウムを平成 17 年度に実施した。これにより、研究者同士、また地元企業との交流が図られた。
- ・スイス CSEM 社と連携した取組みとして、平成 17 年度にマネジメント人材の育成を目的とした人材派遣研修事業を実施した。マネジメント人材候補及び公設試のエンジニアを派遣して CSEM のビジネスモデルや連携の仕組みについて学習させると共に、交流を図った。
- ・研究テーマ「インテリジェントネットセキュリティ管理に関する研究」において、セキュリティ分野の第一線の研究者と交流を図るべく、シドニー大学(オーストラリア)から研究者を招聘した。これにより、同分野における人的ネットワーク形成が図られた。

【国際的に優位な技術革新】

- ・ 研究テーマ「次世代フォトニクスに関する研究」において、シングルモードファイバーレーザー 10^{-11} 乗の安定度を世界で初めて達成した。
- ・ 同じく「次世代フォトニクスに関する研究」において、ファイバレーザーの直交振幅変調(QAM)を用いた光多値伝送では、64QAM においてパワーペナルティー無しに 525km の伝送を世界で初めて実現した。

【海外との人的交流や情報交換の継続】

- ・ 研究テーマ「インテリジェントネットセキュリティ管理」において、例年 1 月に国際セミナーを開いて世界各国の第一線の研究者を招き交流を図っている。
- ・ 研究テーマ「次世代マイクロシステムに関する研究」において実施した「フラウンホーファー・シンポジウム in Sendai」については、引き続き「仙台国際フォーラム 2006」として今年度も実施した。今後もドイツより研究者を招いて定期的 to 実施し、交流を継続する体制となっている。
- ・ 同じく研究テーマ「次世代マイクロシステムに関する研究」について、平成 18 年 11 月に地域に MEMS のショールームを開設し、広く内外との交流及び情報交換の場となった。
- ・ スイス CSEM 社との連携による人材派遣研修事業(上述)については、今年度も人材を派遣予定であり、今後も CSEM と宮城・仙台地域による共同事業の可能性検討を視野に入れた交流を続けていく。
- ・ 健康福祉分野をターゲットとした仙台市とフィンランド共和国の協力協定である仙台フィンランド健康福祉センタープロジェクトの一環として、セミナーによって研究者同士の交流の場を設けており、研究テーマ「インテリジェントユニバーサルコミュニケーションに関する研究」の参画研究者が参加して交流を深めている。また、毎年フィンランドへ視察を実施し、企業・大学・行政関係者が現地の企業・研究機関・行政関係者と情報交換を行っている。

⑥本事業の地域に対する貢献

【地域活性化及び地元企業活性化】

- ・ これまで、地元の中小企業は大企業に比して体力が不足しており、また、大学等研究機関とのコネクションも不足していることから、地域における産学連携プロジェクトの実施が困難な面があった。本事業によって、研究資金面で一定の支援を行え、かつ、コーディネーターが大学・企業間の単なるマッチングにとどまらず事業の進捗・マネジメントに深くかかわりを持ってコーディネート活動を進めたことから、地域における産学の交流・相互理解が活性化された。
- ・ 地域企業への技術移転を基軸にして新製品・新事業を立ち上げ、それを持って中央への進出・大手企業との連携を実現することにより地元企業の活性化が図られる事例を構築した。
- ・ 本地域においては、本事業が開始するまで、産学官が一体となって地域の施策を検討していくための仕組みが無かった。それが、本事業の開始を通じて、「産学官連携ラウンドテーブル」のような産学官の代表による戦略ボードが構築され、その枠組みを通じて、新たな地域プロジェクトとして「MEMS パークコンソーシアム」という異業種交流による研究開発ネットワークが整備され、国際連携に向けた新たなチャンネルが整備される、自立的なクラスター形成に向けたリスクマネー供給システムとしての産学官連携ファンドが整備される、などクラスター形成にむけた素地の形成に大きな役割をもたらした。さらに、大学発ベンチャーの創出や大学の研究成果を活用した新事業の実施など、技術革新型のクラスター形成に向けた内発型の事例を創出したことは、地域経済界に対するグッドプラクティスを提示することとなった。

<その他事例>

研究テーマ	事例
次世代フォトニクスに関する研究	30 mm 小型アセチレン分子吸収セルモジュールを完成し、(株)アドバンテスト研究所による製造を開始した。
次世代ワイヤレスに関する研究	研究成果を基に、ベンチャー企業(株)エムメックスを立ち上げた。
次世代ワイヤレスに関する研究	研究成果の製品化として、(株)エムメックスにおいて誘電体レンズアンテナ、NRD ガイド送受信機、NRD ガイドフィルタの製造・販売を開始した。
インテリジェントネットセキュリティ管理に関する研究	研究成果を基に、参画企業である地域企業サイバー・ソリューションズ(株)及び(株)風土紀からそれぞれ「NetSkateKoban®」及び「ReportableNetSpider」が商品化された。
インテリジェントネットセキュリティ管理に関する研究	研究室の卒業生が参画企業であるサイバー・ソリューションズ(株)へ4名就職するなど、研究者の地域定着に貢献した。

インテリジェントモニタに関する研究	参画企業(株)アイ・ティ・リサーチ及び(株)土木サポートシステムへ技術移転を行い、技術者を育成している。
インテリジェントモニタに関する研究	研究成果を基に、参画企業(株)アイ・ティ・リサーチ及び(株)土木サポートシステムからそれぞれ「インテリジェント・カロリー・カウンタ」および「人動線調査システム」が製品化された。
インテリジェントマルチバンドアンテナに関する研究	地域企業(株)日本セラテックに対して、セラミックスを用いた小型アンテナの製造に関する技術移転を行った。
インテリジェントアナライザーに関する研究	研究成果を基に、参画企業マイクロバイオ(株)において細菌検出装置、薬剤感受性試験装置の製造・販売を開始した。
インテリジェントアナライザーに関する研究	研究室の卒業生が参画企業マイクロバイオ(株)に就職し、アルゴリズム開発の中核的存在となっている。

【地域文化への定着、地域への浸透】

- ・ 研究テーマ「次世代フォトニクスに関する研究」において、単一周波数安定化ファイバレーザ装置を光源として、直交振幅変調(QAM)を用いた光多値伝送に成功した。仙台地域が長年取り組んできた光通信領域の研究を継承し、次世代へ新たな展開をもたらす成果である。
- ・ また、「次世代ネットセキュリティ管理」の研究成果については、地元ベンチャー企業によって製品化され、地域機関(東北大学等)で実際に使用されることで、先端的研究成果の地域への浸透が図られた。