

仙台地域

(1) 事業概要

- 地方自治体：仙台市
- 特定領域：情報通信
- クラスター本部体制：本部長 梅原 克彦（仙台市長）
副本部長 伊藤 克彦（宮城県副知事）
事業総括 平間 英生
研究統括 沢田 康次（東北工業大学副学長）
科学技術コーディネータ
山田 誠、荘司 弘樹、板橋 俊一
- 中核機関：(株) インテリジェント・コスモス研究機構
- 核となる大学・公的研究機関等：東北大学、東北工業大学、東北学院大学、仙台電波工業高等専門学校 等
- 概要：高度福祉環境社会の実現に向けて、東北大学を中心とした仙台地域が持つ情報通信・半導体・材料・製造技術分野におけるキーテクノロジーを核とした産業コアの形成を図る。その結果、広範なインテリジェント・エレクトロニクス基盤分野に関する新産業と雇用を創出し、国際的なモデルとなる技術革新型クラスターの形成の実現を、裾野の広い多様な産業と知識・技術をもった地域内外の企業の参画によって目指す。

(2) 総評

東北大学が世界的に強い情報通信・材料等の分野で、インテリジェント・エレクトロニクスという目的を創出し、地域の活性化を図る計画は評価できるし、それぞれの研究テーマ自体は一定の成果を出している。自治体の取り組みや支援体制、コーディネータの関与も熱心であり、国際化への活動もフィンランドとの共同開発や MEMS 分野におけるフラウンホーファー協会との連携などが見られる。

しかし、研究内容に基礎的テーマが多いため産業界への展開は部分的・散発的である。大学の研究成果を産業化するための企業の努力が十分に見られず、この地域に成果の果実が落ちる構造となっていない。基礎研究のための経費の上乗せという状況から脱皮し、何のクラスターをどのように創成していくのかシナリオを十分に練る必要がある。また、分散投資をしない管理体制も必要であり、大学に過度に依存することのない自治体としての主体的なマネジメントがクラスター形成には必要である。特にこの分野の産業化には、企業の応分の協力が必要で、そのためには十分な国際競争力のある企業の参画が不可欠である。

今後とも、広く企業の参画を呼びかけていかなければ、クラスターとしての発展性が望めないものと思われる。また、コーディネータの存在も重要であるがプロモーター的な人材を取り入れる必要がある。「第Ⅱ期事業」では、医学健康福祉分野の何を目的とするのか、その分野への工学の応用のためにはどんな学問が必要なのか、どのような人材教育が必要なのか、また、集中する必要のある研究テーマは何か、検討すべき課題が多い。大学の研究ポテンシャルも高いことから、粘り強くクラスター形成のための努力を続ける必要がある。

(3) 項目別評価結果

評価項目	評価	コメント
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">(1) 事業計画の妥当性</p>	<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">① 事業の目的と意義</p>	<p style="text-align: center;">B</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ インテリジェント・エレクトロニクスという目的を創出し、テーマに合致した世界的研究拠点で研究課題も豊富な東北大学を中心とした研究テーマを選択し、東北大学の研究開発ポテンシャルをさらに加速しようとした点は評価できる。 ○ 地域クラスターかつ技術のクラスターの両方を目指すべきところ、東北大学を中心とした学に基礎研究のための経費の上乗せをしたにすぎないきらいがあり、個々のプロジェクトが統合されて、何をを目指すのか明確でなく、その点では目的設定がはっきりしていない。従って、ネットワークはできたがクラスターまで進んでいっていないことにその点が現れている。 ○ 産業化に関しての明確なビジョンが示されておらず、また、内容的にも大学の研究シーズを地域企業に産業化させることは現状では無理があった。 ○ 主として基礎的な研究に知的クラスターの予算を分散投資したにすぎず、大学の先生が主導したものであり、地域クラスターとして何をを目指すのか、何の技術を核にするのか、知的クラスター本部のシナリオが薄弱で、地域としての雇用創出や企業の集積には結びつかなかった。ただし、大学の研究ポテンシャルの向上には大いに意義があったといえ、大学の共同研究施設、支援体制の整備は進んできた。また、東北大学の持つ半導体開発の優れた成果の延長線として本事業を捉えたことは評価できる。さらに、自治体等の意識向上にも貢献したといえよう。ただ、クラスター事業である以上、産業化も視野に入れるべきで、大学の研究といえども産業化に関しては企業が積極的に関与すべきではなかったか。また、大学の研究者も企業化のために積極的な協力が必要である。地域外の企業（大企業も含む）の積極的な参加を促し、大学の研究ポテンシャルの活用を主体にする方が成果が生じることも考えられる。 ○ インテリジェント・エレクトロニクスとして東北大学の中から優れたテーマを選択し、それに沿う形で目標を立てている点は評価できるものの、知的クラスターの目指すべきものと、選択された研究テーマの乖離がありすぎた。知的クラスターに対する当初の認識が、仙台の知的クラスター本部としても十分ではなかったと考えられる。つまり、基礎的テーマへの分散投資を行い、また個々の部分的な技術を本社が東京にある企業に技術移転することでは、地域や技術のクラスターには成り得ないことが途中から認識されたようである。大学のシーズを基に生産基地の構築を目指すのは不利で、むしろ、研究指向でイノベーションと知財創成による「新産業創成」を目指すべき地域ではなかったかと考えられる。
	<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">② 事業計画の妥当性・戦略性</p>	<p style="text-align: center;">A-</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 事業計画においては、有望そうな基礎的研究テーマの寄せ集めにとどまっている。研究開発テーマだけではなく、人材育成のための教育産業の充実にも資金を投入すべきであった。しかし、途中から基礎研究ということではなく、実用化も視野に入れ計画を修正した点は評価できる。 ○ 将来的な発展性も見据えると、MEMS パークコンソーシアム、仙台フィンランド健康福祉センター等、将来有望なクラスターの核も計画してきており、大学の研究ポテンシャルも高いことから、粘り強くクラスター形成のための努力を続ける必要がある。

<p>(2) 技術的評価</p>	<p style="text-align: center;">A</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 大学の研究ポテンシャルが高く、研究は確実に進展しており、部分的であるがいくつかの研究テーマでは成果が現れ始めている。しかし、産業化へのアプローチが研究ポテンシャルに比較し貧弱なので、知財戦略、マーケティング、企業集積などが進まずクラスター創成には遠い。大学の研究シーズが中核なので、大学、あるいはそれに変わる団体による研究マネジメントの構築が必要である。 ○ 研究成果に比較し技術移転数が少ない。これは、知的クラスターの資金をもらっている先生にとっては基礎研究のための経費の上乗せにすぎず、目標の技術分野の人材育成や企業の集積を作ってクラスターを形成するという意識がなかったためである。 ○ それぞれの研究課題はそれなりに進展し、個々のプロジェクトでは成果がでて、特許や外部発表も多く大学の研究プロジェクトとしては成果を挙げているが、地域の経済を活性化するような企業主導型のマネジメントが見えない。また、大学の主体的な研究マネジメントも見えず、クラスター事務局だけでマネジメントすることは、知財管理の面からも危険である。具体的効果である技術移転やベンチャー企業創出・集積は少なく、分散した基礎的研究が多いため成果は部分的であった。これは、分野を特化し集中的に攻めるといったシナリオがないためと推定される。 ○ 特許等の取得はなされているもの、産業化に向けた戦略性があるかどうか疑問である。 ○ 一部の研究プロジェクトでは部分的な技術移転が行われている。しかし、産業化に欠かせないノウハウなどの蓄積、人材の確保などが見えず、技術移転に至っていない。 ○ 先進的な研究テーマが多く、まだまだ市場に受け入れられるには研究が必要である。 ○ これらの研究が大きな事業化あるいは技術移転に繋がるとは思えない。部分的で散発的な研究テーマが多く、研究テーマ全体として、一つにまとまるということがないためである。このため、技術も地域に集積されず、東京が本社の企業に持って行かれる。 ○ 多角的な視点から研究開発を進めている点は評価できる。 ○ 課題間の連携によるシナジー効果はほとんど認められない。 ○ 特許の取得や、地元企業との連携を積極的に行っている点は評価できる。 ○ 論文化はおおむね順調である。ただし課題によってはきわめて貧弱なものも散見される。 ○ 成果の特許化は、おおむね積極的であると認められるが、課題によっては権利化をほとんど行っていないものもある。 ○ 地域活性化の産学官連携ラウンドテーブルが形成されたことは評価できる。 ○ 多数の地域起業を達成したことは評価できる。 ○ 個別のピアツーピア型の連携がほとんどであり、メッシュ型の連携にまでは至っていない点が残念である。 ○ 地域にこだわるあまり、全国レベル、国際レベルでの連携協調戦略および競争力評価が欠落する傾向が散見される。 ○ 各研究課題において、特許取得や地元企業との連携などを積極的に推進している姿勢は評価できる。 ○ 研究課題が多岐にわたることや費用対効果が必ずしも優れているわけではないことから、ばらまき型という印象を拭えない点も見受けられるが、本事業が地域との連携を積極的に進める良い契機となった点は評価できる。
------------------	--

(3) 知的クラスター形成のための取組	① 事業の推進体制	B	<ul style="list-style-type: none"> ○ 事業の推進母体として、自治体は熱意があり、地域の総力をあげた支援体制が整備されている。コーディネータも熱心であった。しかし、実際に地域における産業化に結びつけるためには、産業化に必要な企業資源が不足しているようであれば、広域体制で企業を選択することも考慮すべきである。 ○ 大学のシーズの活用を中心に推進するのであれば、大学が研究成果のマネジメントに責任を持たない限り、運営は難しい。これは、特許等の知財の管理、活用等も含めて考えなければならない。 ○ 体制面での最初のシナリオが大切であり、地域と技術のクラスターを何にすべきか、どのようにすれば集積した成果がでるのかを詰める必要がある。つまり、コーディネータだけでなく、優れたプロモーターも必要である。
	② 地域の取組・主体性	B	<ul style="list-style-type: none"> ○ 自治体自体はかなりの力を注ぎ、ネットワークは形成されているし、研究を支援するための施設整備など、地域の協力が得られている。しかし、企業化のためのインフラ整備、たとえば、知財インフラ整備、企業集積のための施策など、クラスター形成の基盤インフラが充分でない。
	③ 産学官連携	B-	<ul style="list-style-type: none"> ○ 産業化が期待されるような研究課題は選択されているものの、大学の研究成果に匹敵できるような企業の産業化努力が見られないので、この地域に成果の果実を落とす構造になっていない。特に、基礎技術が多いので地域だけで産業化をおこなうことは、困難な課題が多い。 ○ 資金構造的にも、産は名前を連ねているが、主には学に資金を配分したにすぎないように見える。産学官が連携し成果を上げるためには、共通のあるいは大規模な研究テーマの1つでも集中研方式にし、産からの人材も派遣してもらうことまで、すべきであった。
	④ 人材育成	B	<ul style="list-style-type: none"> ○ プロジェクト研究にポスドクを活用するなど、個々の研究プロジェクトにおいては、研究を行う人材は育成されている。 ○ 大学で研究に従事した学生が地域に留まって引き続きクラスター形成に参画しているケースは少なく、大学の研究に留まっているような印象を受ける。研究に参加した学生が更に地域に留まる工夫が欲しい。これは、集中的にある共通テーマを設定して人材を育成するというプログラムがないことも一因である。まず最初にすべきことは、インテリジェント・エレクトロニクスという課題を選択した場合、その課題に沿った、企業人も喜んで参加する教育プログラムが出来るか、という点を検証することである。 ○ 大学院学生、ポスドク研究生を、事業化、起業のメンタリティに馴染ませることにはある程度成功している。
	⑤ 広域化、国際化へ向けた取組	A-	<ul style="list-style-type: none"> ○ フィンランドとの共同開発の存在や MEMS 分野におけるフラウンホーファー協会とのつながり、マネージメント人材育成においてスイスの CSEM 社研修を実施しているなど一定の国際化への活動は行っている。また、大学の研究は国際的な評価を受けている。ただし、地域の産学連携状況には国際的な広がり認められない。MEMS 分野やマネージメント分野での交流であり、それが、目標のインテリジェント・エレクトロニクス分野とどのように関係するのか、不明である。国際交流も何らかの分野に特化しないと点の交流であり、面の交流にならない。 ○ 広域化といっても周辺にそのリソースが求めにくく、発展可能性は少ない。 ○ 外国との共同研究等の実施や、東北大学の電気通信や材料分野での世界的地位を発揮し、海外からの研究パートナーの誘致、研究人材の集積を図ることは可能であり、別の意味での積極的な広域化の方向性がありうる。

	⑤ 広域化、国際化へ向けた取組	<p>A-</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 参画する企業を広く求め、広域化して東北大学の研究ポテンシャルを有効活用することも一つの選択肢である。地域に存在する企業の活性化を考えるよりは、大学の研究ポテンシャルを求める企業を積極的に誘致することも必要ではないかと考えられる。 ○ 大学の研究ポテンシャルは分野によっては世界先端であり、個々の研究プロジェクトも国際的レベルのものもある。しかし、企業の開発ポテンシャルが国際競争に耐えられないのが現状であり、個別で部分的な成果にしかならず、地域クラスターという面では物足りない。 ○ フィンランド健康福祉センターなど地域ならではの機関とも連携を行っている点も評価できる。
(4) 地域への波及効果		<p>B-</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 大学の研究ポテンシャルが向上し、部分的であるがいくつかの地域の企業にも技術移転が行われた点は評価できるが、大学発ベンチャー起業も十分でなく、このままでは、大学の研究支援に留まる恐れがある。研究開発テーマに主として投資をし、しかも、そのテーマがインテリジェント・エレクトロニクスの名目の元に、実態は集中されていない分散したテーマであり、地域に集積は出来にくい構造であった。地域における人材育成と企業の集積をどのように創出すべきかという観点から、根本から考え直す必要がある。
(5) 今後の発展の可能性		<p>A-</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 医工連携・健康福祉のクラスターは先進的であり方向性は評価できるが、地域が目指すクラスター像が従来の延長線にないため、綿密なシナリオ作成と確固たる管理体制が必要である。従来のような学への分散投資や、管理体制ではクラスターは出来ないと推定され、強力なプロモーターが必要である。 ○ 大学の研究ポテンシャルの向上に地域が支援する形での展開を狙っているが、大学の研究成果が地域の発展に貢献するように、大学の研究マネジメント体制を確立し、VB起業も含め成果を知財として活用するべきである。また、大学も努力すべきである。
(6) 総合評価		<p>B</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 東北大学の強い情報通信・材料等の分野で地域の活性化を図る計画は評価できるし、それぞれの研究テーマ自体は成果を出したものもある。しかし、研究内容が基礎的テーマが多いため産業界への展開は部分的であり、散発的である。基礎研究のための経費の上乗せという状況から脱皮し、何のクラスターをどのように創成していくのかシナリオを十分練る必要がある。 ○ 分散投資をしない管理体制も必要であり、大学に依存することのない自治体としての積極的なマネジメントがクラスター形成には必要である。 ○ 特にこの分野の産業化には、企業の応分の協力が必要で、それには十分な国際競争力のある企業の参画が不可欠である。今後とも、広く企業の参画を呼びかけることが必要である。「第Ⅱ期事業」では、医学健康福祉分野の何を目的とするのか、その分野への工学の応用のためにはどんな学問が必要なのか、どのような人材教育が必要なのか、また、集中研究をするような研究テーマは何か、検討すべき課題が多い。

(4) 研究テーマ別評価結果

①次世代フォトニクスに関する研究

評価項目	コメント
(2) 技術的評価	<ul style="list-style-type: none"> ○ 単一周波数ファイバレーザのプロトタイプを開発したことや、モード同期ファイバレーザプロトタイプを開発したことは評価できる。 ○ きわめて優れた学術的成果が上がっている。 ○ より多くの海外特許出願を期待する。 ○ 能力のある研究グループを中心に、妥当な地域産学連携体制を敷いている。 ○ 現段階では基盤技術の開発に留まっており、事業化が今後の課題となる。 ○ アセチレン吸収セルや周波数コム技術自体は既開発の技術であって、先行する競合機関が存在する。 ○ 競争相手の動向を必ずしも十分把握しているとは見受けられない。 ○ 事業化戦略が不明である。

②次世代ワイヤレスに関する研究

評価項目	コメント
(2) 技術的評価	<ul style="list-style-type: none"> ○ NRD ガイドの研究を着実に進め、大学発ベンチャーを立ち上げ、事業化を鋭意進めている点が評価できる。 ○ 優れた学術的成果が上がっている。 ○ より多くの海外特許出願を期待する。 ○ NRD の先駆者としての優位性を有するものの、報告書にも記されているが、NRD（特に MMIC）の他技術に対する優位性が明らかになっていない点は残念である。 ○ 企業の起業はあったものの、その後の事業戦略が不明。 ○ 地域の他のリソースとの連携効果・シナジー効果が小さく、研究開発の具体的内容が不明である。

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

評価項目	コメント
(2) 技術的評価	<ul style="list-style-type: none"> ○ 大学と企業との連携を的確に行っている点が評価できる。 ○ きわめて優れた学術的成果が上がっている。 ○ より多くの海外特許出願を期待する。 ○ 管理・監視ソフトウェアをまがりなりにも製品化、事業化した努力も評価できる。 ○ 研究開発の公益性がわかりにくいいため、よりわかりやすい説明を行うことが必要である。 ○ 税金を使って私企業の製品開発をしている印象がある。ネットセキュリティソフトは既に多くが市場に出回っているため、より特徴を出していくことが求められる。 ○ 競合他製品に比した優位性が評価資料からは十分伺えない。

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

評価項目	コメント
(2) 技術的評価	<ul style="list-style-type: none"> ○ 研究テーマの派生成果として、電磁界測定システムやシミュレータなどを事業化できた点が評価できる。 ○ きわめて優れた学術的成果が上がっている。 ○ 電磁界同時測定システムの製品化、アンテナ解析ソフトウェアの製品化が優れている。 ○ 最終目標のデータ無線伝送システムの製品化が達成されていない。 ○ 他のアダプティブアレーアンテナとの差別化要素が明らかでない。また、18年度予定のデータ無線伝送システムの製品化が達成されたのかも明らかでない。

⑤インテリジェントモニタに関する研究

評価項目	コメント
(2) 技術的評価	<ul style="list-style-type: none"> ○ 仙台フィンランド健康福祉センタープロジェクトに併設の老人保健施設において、フィールド試験を実施した点が評価できる。 ○ 優れた学術的成果が上がっている。 ○ 権利化は貧弱と言わざるを得ない。 ○ ICGの「みやぎものづくり大賞グランプリ」受賞は評価できる。 ○ フィールド実験から得られた知見が整理されているのか不明である。 ○ 多数の参加機関同士の連携協調関係が不明。

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

評価項目	コメント
(2) 技術的評価	<ul style="list-style-type: none"> ○ ヘルメット型、コールセンター用の骨伝導デバイスの事業化に結びつけたことは評価できる。 ○ 学術的成果（論文化）は貧弱と言わざるを得ない。 ○ 国内特許出願は多いが、海外出願がない。 ○ FWBCと連携しユニバーサルデザインプロジェクトを立ち上げた点は評価できる。 ○ 市場規模の大きい耳内型システムの開発が試作にとどまったことは残念である。 ○ 既に実用化されている骨伝導技術において、本プロジェクトの既存技術に対する優位性が不明である。

⑦次世代マイクロシステムに関する研究

評価項目	コメント
(2) 技術的評価	<ul style="list-style-type: none"> ○ 基盤技術である貫通配線技術を確立した点は重要。 ○ 優れた学術的成果が上がっている。 ○ 権利化にも積極的である。 ○ 大学研究インフラの充実がはかられた点も評価できる。 ○ テーマの性格上致し方ないことであるが、事業化は難しいと思われる。 ○ サブテーマ相互の関係が不明。 ○ 雑多なテーマの寄せ集めに見える。 ○ 産業界の関与、技術移転の具現性が不明。

⑧次世代サーキットシステムに関する研究

評価項目	コメント
(2) 技術的評価	<ul style="list-style-type: none"> ○ 平滑めっきプリント基板の実用化に目処をつけたことは評価できる。 ○ 学術的成果（論文化）は貧弱と言わざるを得ない。 ○ 権利化についてもいまひとつである。 ○ 研究期間が短かった／研究開発予算が少なかったこともあるが、基盤技術の開発にとどまったこと、また、論文や特許が少ないことは惜しい。 ○ 事業化の計画が不明。また、大学の技術シーズがどのように活用されているのか不明である。

⑨インテリジェントセミコンプロセスに関する研究

評価項目	コメント
(2) 技術的評価	<ul style="list-style-type: none"> ○ 酸化亜鉛の光触媒効果ならびに化学的安定性の定量的な評価を行えたことは評価できる。 ○ 学術的成果はやや貧弱である。 ○ 権利化の活動が特許1件のみというのは少なすぎるのではないか。 ○ 地域連携の研究体制を築こうとする努力は認められる。 ○ 費用対効果は良好である。 ○ 研究期間が短かった／研究開発予算が少なかったこともあるが、基盤技術の開発にとどまったこと、また、論文や特許が少ないことは惜しい。 ○ 他技術と比較した本技術の優位性、国際競争力に関し、検討が不十分。事業化のアセスメントが不十分。

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

評価項目	コメント
(2) 技術的評価	<ul style="list-style-type: none"> ○ セラミック基板を用いた GPS3 周波数マルチバンドアンテナの基盤技術を開発したことは評価できる。 ○ 海外特許出願を期待する。 ○ 具体的で明確な目標を有している点もよい。 ○ 将来の事業化に適した研究体制を有していると考えられる。 ○ 研究開発は順調に進捗していると認められる。 ○ 現段階では基盤技術の開発に留まっており、事業化が今後の課題となる。 ○ 技術の国際的優位性に関しては検討が十分とは言えない。

⑪インテリジェントアナライザーに関する研究

評価項目	コメント
(2) 技術的評価	<ul style="list-style-type: none"> ○ 感受性試験や細菌検出などといった境界分野に集中して、製品化に結び付けた点は評価できる。 ○ 学術的成果は貧弱である。 ○ より多くの特許出願を期待する。 ○ 市場の直近に位置し、事業化に直結している。 ○ コアとなる基盤技術の開発が重要である。「やればできる」レベルになっているようにも見受けられる。 ○ 新たなリスクの高い研究開発要素があるのか不明である。 ○ 結果的に、一私企業の研究開発補助金になっていないか疑問である。

⑫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）

評価項目	コメント
(2) 技術的評価	<ul style="list-style-type: none"> ○ 明確な目的を持った研究開発である。 ○ 成果の波及効果が大きい研究開発である。 ○ 地域産業界、学界の有機的な連携体制を保有している。 ○ 目標に対する達成度が一部不十分である（RFIDのiBox化、量産化）。 ○ 産業規模が大きいため、多数の会社が同様のRFIDリーダー/タグを開発している。本研究開発が差別化できる点を明確に示して欲しい。