

北九州学術研究地域

(1) 事業概要

- 地方自治体：北九州市
- 特定領域：情報通信、環境
- クラスタ一本部体制：本部長 末吉 興一
事業総括 影山 隆雄
研究統括 国武 豊喜
研究副総括 後藤 敏、西野 憲和
科学技術コーディネーター 小田 禮司、大田 俊彦
- 中核機関：財団法人北九州産業学術推進機構（FAIS）
- 核となる大学・公的研究機関等：九州工業大学、早稲田大学、北九州市立大学
- 概要：北九州学術研究都市の知的基盤と地域産業に蓄積された「情報」と「環境」の技術をベースにして、システム LSI 技術とナノサイズセンサ技術及び融合技術の産学協同研究を行い、21 世紀をリードする環境分野の新産業を創成する技術革新型クラスターを目指す。

(2) 総評

本地域は、地域に蓄積した情報産業・環境産業の特性を踏まえた上で既存産業の高付加価値化と新産業の創出を目指すという戦略のもと、地方自治体と中核機関である FAIS の強力なイニシアティブによって、研究拠点等の地域ポテンシャルを最大限に活かしつつ、また、地域政策との整合性を図りながら、着実に計画目標を達成しつつある。FAIS は、中間評価の指摘に対応した適切な取り組みを進めると同時に、各種産学交流活動の促進、FAIS を中心とした人材育成の積極的な実施、国際交流機会の創出など、本事業の目標達成に向けて主体的な活動を展開している。

結果として、産学連携を通じたネットワーク形成の進展、若手研究者の育成、研究開発型企業集積による頭脳拠点の形成、九州地域の LSI 研究開発拠点としての認知度の向上、地域企業の共同研究による新事業領域への展開など、知的クラスター創成事業の目的に沿った一定の成果を得ていることは評価できる。

一方で、産学連携による共同研究や技術移転は大手企業が大きな役割を果たしながら、地場の中堅・中小企業や創出したベンチャーを巻き込んで進められているが、今後は研究開発型の中小企業の育成や産学連携をより積極的に進める必要がある。

近接する福岡地域との広域連携による九州広域クラスター形成は意義があり、福岡との共同研究が展開されているものの、連携に向けた戦略を明確化し、より具体的な成果に結び付けていく積極的な取り組みが今後の課題である。今後、国際的に競争力のある知的クラスターとして発展するためには、福岡地域のみならず、他の九州地域、或いは九州以外の各拠点との具体的な連携の促進や、「アジア地域におけるシステム LSI 研究開発の拠点形成」に向けた東アジアとの関係の更なる深化が求められる。

「情報産業」と「環境産業」の複眼構造を取るよりも、環境を情報産業のアプリケーションの領域として位置づけるという従来からの方向性をより一層強調し、システム LSI 設計とそのアプリケーションを主体とした九州広域クラスター構築に取り組む方が、明確なクラスター戦略が描ける可能性がある。

(3) 項目別評価結果

評価項目	評価	コメント
(1) 事業計画の妥当性	① 事業の目的と意義 S	<ul style="list-style-type: none"> ○ 生産基盤技術が集積しており、半導体クラスターと環境クラスターの形成が進められている北九州地域において、「情報産業」と「環境産業」を重点とし、北九州学術研究都市の研究拠点を活用した技術革新型クラスターの形成を目指している点は、情報社会から環境社会へと変遷している時代の流れをとらえている点も含め、妥当である。 ○ 「環境産業」はエコタウン事業としてのイメージが強く、次世代環境産業というイメージが希薄であることから、「環境産業」をシステムLSIの応用領域として位置づけるという従来の方向性をより一層強調し、システムLSIとそのアプリケーションを重点産業分野とすることも必要であったと思われる。 ○ 近接する福岡地域との広域連携による九州広域クラスター形成は意義があるが、連携に向けた取り組みは具体化には至っていない。また、アジア地域研究開発拠点確立に向けたビジョンも抽象的であり、特に、「アジア地域におけるシステムLSI研究開発拠点となる九州広域クラスターの構築」という目的は、環境分野においては実績があってもシステムLSI研究開発分野での実績は過去にはないことを勘案すると、実現までの道筋が見えにくい。福岡との連携を通じたアジアの拠点化戦略の明確化が今後の課題である。 ○ ものづくり（ハードウェア系）、自動車産業、環境産業など地域に蓄積した産業特性を踏まえた上で既存産業の高付加価値化と新産業の創出を目指すという戦略は明確である。 ○ 研究機関が集積する北九州学術研究都市という地域ポテンシャルが最大限に活かされ、また、その成果を「北九州市科学技術振興指針」、「北九州市モノづくり産業振興プラン」の策定に反映させるなど、地域政策との整合性が十分取れている。 ○ 当該事業の目的として掲げている「マイクロ・ナノ技術」、「環境・バイオ」と地域ポテンシャルとの接点を明確化する必要がある。 ○ 「新構造LSI」、「マルチメディア処理」、「アプリケーションSoC」、「マイクロ・ナノ技術」という開発目標は、当クラスターの目的に照らし合わせて妥当であり、また、具体的な数値目標を掲げている点も評価できる。 ○ 「アジア地域におけるシステムLSI研究開発の拠点形成」を事業目的として掲げていることもあり、アジア地域との研究者・留学生との交流など、国際的な展開を目指すより具体的な目標を設定してもよかつたのではないと思われる。
	② 事業計画の妥当性・戦略性 A	<ul style="list-style-type: none"> ○ 全体計画において、情報技術とナノテクノロジー・バイオテクノロジーとの融合領域拡大が強調されているが、「情報」、「環境」それぞれの目標達成に向けた計画に比べて抽象的である。 ○ 「地域のポジショニング」について選択と集中を図るなど、事業途中においても、実情に応じた計画の目標の見直しなどきめ細かな対応を行なっている。例えば、中間評価後、市場動向を鑑み、システムLSI技術分野を「短中期的な取り組み」、マイクロ・ナノ分野を「中長期的な取り組み」としてテーマを特化し、その工程のロードマップ化を行なうなど、メリハリのある計画に再編している。このような課題に対応した適切な取り組みは評価に値する。

A

- 目標に掲げた項目（特許出願、技術移転件数、インパクトの大きい試作・新製品開発、ベンチャー企業の誘致・創出件数など）はほぼ達成できている。
- 論文の受賞や国際会議での発表実績などは、当該地域で高い研究成果が得られていることを示唆している。また、環境システム分野においては、微粒子センサ、水中化学物質センサ、環境浄化材料などで、産学共同研究などが具体的に進展している。さらに、産学共同研究の中には、他にないユニークな発想のものも見受けられ、新産業創出に向けたインパクトを有している。
- 国・地域を合わせて多額な予算を投入している中、投入額に見合った費用対効果が得られているかはやや疑問が残る。今後、研究開発の成果・インパクトを高めるためには、実装技術に優れた熊本地域との連携や、アプリケーションを開拓するための仕組みが重要となる。
- 北九州市への研究開発型企業の集積、研究成果を活用したベンチャー企業の設立、地域企業への技術移転の増加、試作品開発段階への移行、研究成果の実用化に向けた取り組みの進展など、事業化効果は現れており、新商品の開発も進められている。低価格で高品質商品という市場ニーズに応えるべく、本事業の成果を基にベンチャー起業したユニークな例も含め、事業化状況、それを促進させる取り組みが評価できる。
- 地場企業への技術移転をより積極的に、かつ、多面的に推進するためには、今後も継続的な働きかけが必要である。今回、すでに成果が見え始めている一部の企業ばかりでなく、域内には商品化に向けた技術力に乏しい地場企業も数多く存在していると考えられるため、研究シーズのレベルと地場企業の技術レベルのギャップを埋める対策を出し続ける体制が不可欠である。
- 地場企業への技術移転件数が目標値を下回っていることから、地場企業の市場ニーズに的確に対応した研究開発やビジネスマッチングが今後の課題である。
- 中長期的視点からの研究開発領域としている「環境産業」については、システム LSI 技術とナノサイズセンサ技術及びその融合技術により創成する環境新産業の明確化と事業化に向けた着実な取り組みが今後の課題である。
- 新構造 LSI に関しては、既存材料からの新発想という着眼点であり、連携効果があがっている。アプリケーション SoC に関しては、地域（北九州）の学、産において共同研究者を広く持ち、的確な応用に挑んでいる。ユビキタスセンサネットワーク用システム LSI に関しては、地域企業との連携により、実用化の成果を得つつある。環境システムに関しては、興味をもつ人は多いが何処まで実用になるのか、連携に拘るよりも独自の研究方向を示すことが重要であろう。
- 生活・安全システムに関しては、技術移転を**実行**実施している。健康システムに関しては、医科大学との連携は欠かせない。その点の協力体制は出来ていると見られる。超高速信号処理 LSI チップ用回路設計・実装技術に関しては、設計と実装技術の連携がとられている。ナノ構造高感度薄膜センサに関しては、テーマ、目的が絞られている。無線センサネットワークに関しては、橋梁の専門家との共同が実施されている。
- 一部のテーマ間で、シナジー効果が発揮され、成果の共有があることが評価できる。具体的には、アプリケーション SoC と新構造 LSI の間での成果が顕著である。また、多くの技術移転がすでになされているため、今後も成果が着実に移転され、シナジー効果が発揮されることが期待できる。また、研究期間やテーマの集積によって、新たな共同研究先が見つかるなどの効果もあがっている。

A

- 超高速信号処理 LSI チップ用回路設計・実装技術に関しては、アーキテクチャーと実装との更なる連携が必要であろう。また、ナノ構造高感度薄膜センサに関しては、他研究分野、例えば、センサ製造技術などとの連携が希薄である。良い基礎的知見が得られれば、自ずと問題は解決するはずである。無線センサネットワークに関しては、どの程度長期間に渡ってモニタリングを計画しているのか、費用対効果の推定などが、判然としないため、そのような評価分野の専門家との連携も大切であると考えられる。
- 環境、生活・安全、健康システムのテーマにおいては、テーマの対象範囲が広すぎるため、テーマ内においても、連携が課題となっていると見られ、全体として、シナジーが低い印象を受ける。広く・浅く、を目指すのか、狭く・深く、を目指すのか、といった選択肢も含め、テーマのターゲットを詳細化すべきであろう。それにより、シナジー効果も発揮される。
- 本事業では、北九州市の持つシステム LSI 技術を核にして、情報と環境の分野で革新的技術を持つ企業との連携により、新しい産業の創成の拠点となる知的クラスターの形成を目標としており、地域のみならず国民の期待も大きい。北九州市と地域の大学や企業を中心に、他地域の企業や研究機関と共同研究や技術移転を積極的に進めており、システム LSI 技術については戦略的な優位性が高く、高い成果が得られている。一方で、環境や健康分野など他の分野との連繋に関しては、まだ十分とは言えず、それぞれの分野での技術開発や事業化・製品化が大きな目標となっており、その先にあるクラスターとしての一体化はまだ見えていない。本事業における個々の成果をもとに、環境や健康分野など周辺分野や異分野との融合を積極的に進めて、具体的な製品化や新規事業化を可能にするアプリケーションやコンテンツを増やすことができるかが今後の大きな課題である。
- 新構造 LSI、アプリケーション SoC に関しては、特許の取得のみでなく、実用に供している点が評価できる。ユビキタスセンサネットワーク用システム LSI に関しては、特許、その実用の面で成果を挙げている。環境システムに関しては、研究の性質上、特許などを得ることが難しいことは理解できるが、そこに独自性があれば評価できる。生活・安全システムに関しては、幅広い応用の可能な基礎技術を開発している。健康システムに関しては、カバーすべき問題点が多い中で、特許や現場との連携が進められている。超高速信号処理 LSI チップ用回路設計・実装技術に関しては、SiS 技術を高速信号処理に応用する点で、将来性がある。ナノ構造高感度薄膜センサに関しては、特許になる成果を得ている。無線センサネットワークに関しては、特許になる成果を得ている。
- 研究所や大学の集積により、人の集積が見られ、その結果、研究成果・知財の創出につながっている。知財そのものも、多くの特許・ノウハウが得られており、クラスター形成の十分な効果が出ている。
- 「情報」分野では、新しい LSI の開発とそれを統合したデバイスの開発を行い論文発表や特許申請など成果が得られている。また、技術移転を積極的に行っており、今後の技術開発に期待が持てる。「環境」分野はセンサなどのデバイス開発が主体であるが、その技術基盤については技術移転など積極的に行っており、統合環境モニタリングデバイスとして今後の展開に期待したい。
- 環境システムに関しては、より一層の独創性が望まれる。生活・安全システムに関しては、最適な適用法を見極める点が難しく、今後の課題である。適用法を誤ると、却って安全から遠ざかり得る点に注意が必要である。健康システムに関しては、類似の研究は多いと思われ、全国的な連携、情報交換が望まれる。超高速信号処理 LSI チップ用回路設計・実装技術に関しては、ハードとソフトの融合が重要である。ナノ構造高感度薄膜センサに関しては、これがキーとなり問題解決に直結しているという説明が必要である。無線センサネットワークに関しては、課題の性質上、特許というより学術論文に価値があると思われるため、その点について一層アピールをするべきである。

A

- 多く創出された知財活用のために、特別な取り組みは見られない。共同研究や実用化ワーキンググループへの地域企業の参加といった取り組みは存在するが、知財そのものを武器とした、独自の取り組みがあることが望ましい。
- 科学技術コーディネーター等を活用した、知財の広報活動や、連携活動があることが望ましい。また、知財を取得する前の段階での研究者への知財取得のための教育といった仕組みが必要である。
- 「情報」と「環境」の融合部分については、まだ十分な育成が進んでいないため、一つのまとまったクラスターを形成するには至っていない感がある。
- 新構造LSIに関しては、精力的に技術開発を行っている。応用に力をいれているが、学会発表や学会の評価も受けている。アプリケーション SoCに関しては、基礎、応用の両面において成果がある。ユビキタスセンサネットワーク用システムLSIに関しては、基礎的、応用的に精力的に成果を挙げている。環境システムに関しては、社会的の大きなテーマに取り組んでいる。生活・安全システムに関しては、画像処理技術は将来着実に発展していくことが確実であり、地道な開発の継続が不可欠な分野に挑戦している。健康システムに関しては、今後の健康管理、治療必要性の早期発見、早期対処に対する大切な研究である。超高速信号処理 LSI チップ用回路設計・実装技術に関しては、新技術へのチャレンジである。ナノ構造高感度薄膜センサに関しては、大変時代の要請にあった研究である。無線センサネットワークに関しては、安全・安心についての社会的ニーズにあった研究である。
- 北九州地域がシステムLSI技術を核として、研究者・企業を集積し、高度な知的クラスターを実現していることがわかる。高度な研究成果や技術移転成果が出ており、国際的にも高い評価を得ている。特にLSI関係の技術については、国内においても、その集積状況は高く、今後の発展が期待できる。
- 「情報」と「環境」に重点を置き、多数の大学研究機関と研究開発型の企業が有機的に連携して、これまで地域で培ってきたシステムLSI技術と加工技術をもとに新しい産業技術の開発と地域の活性化を目的とした新しい産業創出クラスターを目指す点は評価できる。
- 環境システムに関しては、広く関心が持たれているだけに、今後は、独創的な点をさらに明確にしていくことが必要である。生活・安全システムに関しては、人の判断と画像処理判断との整合性の問題に課題が残る。健康システムに関しては、全国的、世界的な研究との連携が大切となる。超高速信号処理 LSI チップ用回路設計・実装技術に関しては、広く実用されるまでに、時間が必要であろう。ナノ構造高感度薄膜センサに関しては、極微量物質検出の新技術が開発できているのかを明確にするべきである。無線センサネットワークに関しては、振動と洗掘が主なモニター項目であるが、総合的な視点が明確ではない。
- 環境・健康分野へのLSI技術の応用については、十分な成果が得られていないように見受けられる。
- 得意・不得意分野を明確にし、じっくりと取り組むことを期待する。早期事業化を目指すよりも、大切な要素技術を獲得することを重視することが望ましい。そのためには、十分な関連研究分野や技術動向の調査が必要であり、慎重で詳細なテーマ選定が必要である。
- 「情報」及び「環境」技術分野はそれぞれが大きく、本事業ではそれらの分野で多様な技術開発を試みている。成果の上がっている技術分野もあるが、情報と環境の融合した分野に関しては、現状では、特筆すべき成果が見られない。特に、環境分野は一部のデバイス作りが主体であり、そのデバイスから得られる情報をどのように活かすかに関しては一貫したスキームを示すことが必要である。したがって、環境機器開発だけに終わっており、「環境」を標榜するまでに至っていない感がある。

(3) 知的クラスター形成のための取組	① 事業の推進体制	S	<ul style="list-style-type: none"> ○ 自己評価の実施体制や手順は十分考慮されたものであり、外部評価委員会の設置など、客観性を保つ工夫が見られる。また、自己評価結果を基に次年度計画を作成するなど、目標管理が適切になされている。FAISの優れたマネジメント力によって、一貫した戦略に基づく効率的なプロジェクト運営が展開されてきた。また、FAISは大企業経験者も有し、研究シーズの事業化を支援できる体制づくりがなされている。さらに、アドバイザーに弁理士を配置するなど、知的財産戦略への配慮も見られる。 ○ 研究シーズの事業化推進には、大企業が大きな役割を果たしながら、地場の中堅・中小企業や創出したベンチャーを巻き込んで共同研究や技術移転を進めているが、今後は、より一層の成果創出が課題である。そのためには、技術的支援はもちろんのこと、金融面にも強いアドバイザーを配置して、企業経営面からの支援も重要となる。
	② 地域の取組・主体性	S	<ul style="list-style-type: none"> ○ 地元自治体が強力にサポートする体制が整っており、地域が主体性をもって取り組んでいる。既存の地域資産や地域ポテンシャルを汲み取り、地域戦略と整合性のとれたクラスター形成ロードマップを戦略的に描くことで、地域戦略と知的クラスター創成事業が相乗効果を生み出す仕組みが整っている。 ○ 地域の強力なイニシアティブの元、地域の有力企業による共同研究も行なわれ、地域活性化の一助となっているさらに、地域産業振興施策に沿った取り組みがなされており、今後の継続性も期待できる。 ○ 九州の自治体はそれぞれに完結した取り組みを指向する傾向にあるため、各地域の主体性が、九州域内での広域連携を進める上での弊害を招いていないか留意する必要がある。名古屋地域など九州域外地域との広域連携という取り組みを指向するという点を視野に入れることも考えられる。 ○ 北九州学術研究都市を中心とした人材育成、本事業の成果を活用した他の助成制度の採択（NEDO、JST）、成果を活用したベンチャー設立など、目的とする技術革新型クラスター形成が進展している。
	③ 産学官連携	A	<ul style="list-style-type: none"> ○ 研究者が直接ニーズに触れるような出会いの場を重視するなど、シーズ・ニーズのマッチングの活動に力を入れており、工夫がなされている。また、産学交流サロン（ひびきのサロン）等の産学交流活動や、各種研究会の開催等のコーディネート活動などが実施され、産学官連携を通じたネットワーク形成に寄与している。第Ⅰ期事業終了後も、産学官連携のフォローアップとして「エグゼクティブサロン」を運営する取り組みを実施するなど、産学交流の仕組みを積極的に構築する取り組みは評価に値する。 ○ 参加企業からは、大学が研究機関にとどまらず、ものづくりの段階までコミットするようになったという指摘もあり、大学のマインドへ与えた影響も大きい。地場企業との連携にはまだ不十分さが残るため、今後の更なる深化、九州工業大学、北九州市立大学、早稲田大学、九州大学といった大学間の学—学連携の強化が課題である。

	④人材育成	S	<ul style="list-style-type: none"> ○ FAIS を中心とした人材育成全般への積極的な取り組みは高く評価できる。この取り組みによって若手研究者の育成が進み、国際舞台での受賞といった具体的な成果も見られる。取り組みの中でも特に、博士号取得者等の高度な専門性を有する人材や、企業において豊富な研究開発経験を有する人材等を FAIS に研究員として雇用し、知的クラスター創成事業の研究に当たらせると同時に、地域ニーズに即した中核的技術者育成を図ったことは特筆すべき点である。FAIS の退職者の就職状況は、このような取り組みが研究者の地元定着にも一定程度寄与している可能性を示唆している。他方、半導体分野以外の研究者の人材育成が今後の課題である。金型メーカーの集積がある地域であるため、カーエレクトロニクス、ロボットなどの多様な分野で大学と産業界の連携を積極化させる取り組みが期待される。 ○ 地元就職率の向上については難しい面もあるが、産学連携を強化する中で、産業界も若手研究者（従業員）を大学に派遣して学位取得を支援するなど、インセンティブを考慮した人材確保が必要である。 ○ システム LSI 技術分野では、DAC/ISSGC 2006「Student Design Contest (Conceptual) 部門」で博士課程の学生が日本で初めて第一位を受賞するなど、半導体分野での人材育成・研究成果が顕著である。
(3) 知的クラスター形成のための取組	⑤広域化、国際化へ向けた取組	A	<ul style="list-style-type: none"> ○ 国際的な展示会への出展、研究成果を紹介した英文ホームページの充実など、国際交流を図る方策がとられている。共同研究の推進や構造改革特区を生かした外国人研究者受け入れ促進等を通して、欧米やアジアの研究者とのネットワーク形成が図られるなど、国際的なネットワークは構築されつつあり、北九州地域を含む九州地域の LSI 研究開発拠点としての認知度はある程度高まったと考えられる。また、一部研究発表については、国際会議で表彰を受けるなど国際的な評価が得られている。今後は、国際ネットワークを個人間レベルから組織間レベルへと転換していく必要がある。また、海外との共同研究において、半導体以外の分野での成果を目指すことが必要である。 ○ 福岡地域知的クラスターとの共同研究が進められている点や、産業クラスター計画と連携が取れている点は評価できる。産業クラスター計画との連携については、推進組織とのコミュニケーションが十分図られており、北九州ヒューマンテクノクラスター構想から生まれた多数の研究成果が他の公的研究開発事業へ接続された点が高く評価できる。こうした広域クラスター形成を通じて、直接企業へ移転するよりも、産学連携の一層の強化、地域拠点性やプレステージの高まりといった副次的効果が期待できる。しかしながら、「アジア地域におけるシステム LSI 研究開発拠点となる九州広域クラスターの構築」を目指すためには、福岡地域との連携を具体的な成果の創出に向けてより一層強化し、国際的に一体化した取り組みとして認知されるべく事業展開をする必要がある。 ○ 中国等のアジア地域の高度人材への注目が高まる中で、北九州地域がアジア地域において求心力のあるシステム LSI 研究開発拠点となるためには、単なる国際交流や情報発信に留まらない戦略的取り組みが必要である。 ○ 北九州は、「ものづくり」という既存産業集積の高付加価値化を図るという方向で名古屋地域と一致しており、一方で相互補完も可能な位置付けにあることから、物理的距離はあるものの、交流の機会を構築するメリットはあると考えられる。 ○ 半導体分野の 3 大国際会議も含め、海外での論文発表が活発になされている。一部研究発表については表彰を受けるなど、国際的な評価が得られている。また、国際的な展示会への出展や研究成果を紹介した英文ホームページの充実など、国際交流を図る方策がとられている。

(4) 地域への波及効果	A	<ul style="list-style-type: none"> ○ 知的クラスター創成事業を通じて研究開発型企業の集積が高まり、頭脳拠点形成への弾みをつけたと考えられる。また、地元自治体の積極的な情報発信により当該地域の知名度向上が図られた。さらには、域内の大企業、地場有力企業との複数の共同研究が実施され、新事業領域への展開が図られている。試作・新製品の件数は着実に増加している。今後は、商品化に向けたさらなる技術の高度化への具体的なフォローアップが課題である。
(5) 今後の発展の可能性	S	<ul style="list-style-type: none"> ○ 北九州市学術研究都市をコアとして、優れた研究成果を生み出した共同研究、研究開発型企業の誘致、産学官連携の人的ネットワークの形成が進められていることから、今後十分発展性があると思慮する。また、事業終了後のフォローアップ体制として「北九州知的クラスター・エグゼクティブサロン」を立ち上げ、クラスターの研究成果をもとにした新産業の創出・育成や地域産業高度化に継続的に取り組む体制を作ったことは意義がある。今後、産学官から成るこのエグゼクティブサロンがボードメンバーとなって、知的クラスター創成事業の成果の定着、発展を担っていくことが期待できる。 ○ 知的クラスター創成事業における「環境産業」の位置付けについての具体的な見直しと、本事業のシーズに対して事業化に即応できない地場中小企業への支援体制の整備が必要である。
(6) 総合評価	A	<ul style="list-style-type: none"> ○ 地元行政と FAIS の強力なサポートと戦略的なマネジメントにより、着実に計画目標を達成しつつある。国内的には、システム LSI 研究開発拠点としての北九州地域のプレゼンテーション向上に成功した。また、行政主導による半導体、ナノ、環境分野での産学連携の推進、企業との共同研究や事業化への動きがここ数年で具体化してきている点や、人材育成の試みも評価できる。 ○ 広域連携への取り組み方に課題が残されている。国際的に競争力のある知的クラスターを形成する上では、九州広域クラスターの構築を目指して福岡地域のみならず、熊本等の九州地域の各拠点との具体的な連携と一体的な取り組みについて真剣に検討すべきである。また、他の地域クラスターの連携という点で、東アジア（中国、韓国、台湾、東南アジア等）との関連性もさらに強める必要もある。 ○ 「情報産業」と「環境産業」の複眼構造を取るよりも、環境を情報産業のアプリケーションの領域として位置づけるという従来からの方向性をより一層強調し、システム LSI 設計とそのアプリケーションを主体とした九州広域クラスター構築に取り組む方が、明確なクラスター戦略が描ける可能性がある。

(4) 研究テーマ別評価結果

①新構造 LSI

評価項目	コメント
(2) 技術的評価	<ul style="list-style-type: none"> ○ 既存の材料を使って、不揮発メモリ機能を工夫する点が实际的であり、起業も実績を挙げつつある。また、学会でも評価されている。 ○ 次世代の LSI を構築するという点に着目し、新しい原理や組み込み系、SiP などを対象として、そつなく研究テーマをまとめている点が評価できる。また、本研究成果に関連して地域新生コンソーシアムや JST 等からの外部資金を獲得できている点も評価できる。またベンチャー企業の設立や展示会活動も行われ、活発な研究活動とともに、技術移転への積極性も確認でき、当初の目標を達成している。 ○ 新しい原理に基づく不揮発メモリ開発を行い、研究所のシステムに採用されたり大学発ベンチャー企業を設立したり、技術移転と製品開発が進んでいる。組み込み用再構成可能デバイスは実用化の段階に達している。ハイパーネットワーキング SiP 技術については技術開発をほぼ終了し、技術移転の段階にある。 ○ 国内外の関連研究の動向や拠点の位置づけなどに関し、十分に検討がなされていないように思われる。例えば、不揮発メモリに関しても市場規模や市場動向を十分に検討しないと、ターゲットデバイスの特徴を絞り込むことができない。また、高密度 LSI の分野は、デバイス特性に合わせた将来構想と戦略性が重要であるが、その点についても十分に示されていない。ニッチな市場を目指すよりも、主戦場で堂々と戦える成果を目指すことを期待する。 ○ 不揮発メモリについては当初の目標である新規市場の開拓まで至っていない。また、他の技術や企業との競争力に関しては不明であり産業活性化にどの程度寄与するか懸念が残る。組み込み用再構成可能デバイス及びハイパーネットワーキング SiP 技術については技術開発は進んでいるが、製品化と企業への技術移転、さらに市場開拓までの道のりはまだ遠いと考えられる。 ○ 今後は、新技術の最適な応用法を見出して行くことが望まれる。 ○ 研究成果が将来的にどの規模の LSI を構築し、どの程度の市場規模で、どの程度の産業となりうるのか、といった記載が少なく、例えば、研究費用に対する効果としては、ベンチャー企業の設立・事業化が挙げられているが、市場予測やビジネスモデル的な議論がないために、将来性が不明である。

②アプリケーション SoC

評価項目	コメント
(2) 技術的評価	<ul style="list-style-type: none"> ○ 新しく自己開発した技術シーズの実用化を目指す取り組みに成果が期待できる。 ○ 多数の共同研究企業との協力の上、市場性を考慮した上で、研究テーマを慎重に策定している点や、実際に事業化されている成果が存在する点が評価できる。また、研究成果に対し定量的な数値が示されており、わかりやすい。研究成果に対し国際的な評価がなされている点や、NEDO 等の外部資金の獲得も積極的に行っている点も評価できる。 ○ 高性能 LSI の開発の成果として数多くの論文や口頭発表を行っており、基礎的な研究については十分に進んでいる。 ○ 市場性を考慮するあまり、成果間の関連が低いように見受けられる。また、サブテーマ間でシステム LSI の設計環境の向上のための研究と、応用研究を同時に行っており、全体としての一貫性が低い。「アプリケーション SoC」というテーマ名が、わかりにくくしている可能性もある。SoC 応用を対象とするなら、SoC 関係の技術マップを構築し、その中の対象範囲を明示するべきであろう。推進体制に関する記述がなされていない。 ○ 事業化、製品化、さらには製品の販売にはまだ長い道のりが必要である。 ○ すでに製品化されているものも存在するが、技術移転した時点で終了ではなく、さらに、その成果が実際に社会へ還元されてゆくことが望まれる。 ○ 新技術の最適な応用法をこれから見出して行くことが望まれる。

③ユビキタスセンサネットワーク用システム LSI

評価項目	コメント
(2) 技術的評価	<ul style="list-style-type: none"> ○ 応用面での実績を上げつつあり、学会でも評価されている。 ○ 環境に応じて研究計画を変更し、無駄な研究を実施しなかった点は評価できる。また、プロトタイプの製品化が実現している点は評価できる。さらに、農業試験場との連携や、建物の劣化診断への応用等への道筋をつけた点も評価できる。また、電源不要の電源 LSI という発想は面白く、期待できる。 ○ 無線モジュールの開発に成功し、製品化を行った。さらに、高機能化、信号処理技術の開発についても一定の成果が得られている点で評価できる。 ○ センサネットワークの市場性については、非常に困難であることは理解できていると思われる。学術的な評価が十分になされておらず、国際的な位置づけも不明である。特に、センサネットワークの分野では、ハードウェアも重要ではあるが、その上で利用されるソフトウェアも非常に重要である。ソフトウェアに関する検討が抜けている点が課題であろう。また、途中での計画変更は、そもそもの計画の見通しが不十分であった点に起因する。 ○ 新技術の最適な応用法をこれから見出して行くことが望まれる。 ○ 製品化は行われているが、実際にどの程度の Ni3 が利用されているか、実数等を挙げるのが重要と考える。また、すでに Mote が大量に利用され、ソフトウェアに関してもデファクト化が進んでいる中、独自のシステム・ソフトウェアをどのように普及させていくか、といった方策が必要になる。

④環境システム

評価項目	コメント
(2) 技術的評価	<ul style="list-style-type: none"> ○ QOL という困難なテーマに取り組んでいる。 ○ 固体微粒子分別収集機構や重金属分析システム、有害気体成分分析システム、両親媒性高分子などの研究成果を出している点は評価できる。また、企業との共同研究を積極的に進めている点や、地域新生コンソーシアム等へのプロジェクトへつながっている点も評価できる。 ○ 環境モニタリングのための小型マイクロセンサの開発を、大気中や水中などさまざまな状態における化学物質の検出を試みている。また、マイクロフローセルを用いた尿糖、尿タンパク、潜血のワンチップ検出システムは今後期待できる技術内容である。 ○ 何を何処まで解決する事を目指すのか、解決すべき問題点は何かを明確にすることが、この研究では最も困難である。何を何処まで解決しようとしたのか。それが解決したら、どれだけ従来より安全、安心に関して社会的に評価できるのかといった点を明らかにすることが望ましい。 ○ 国際的な状況について、外国の研究機関等と協力しつつ、国際的な優位性の確保に努めていくべきである。 ○ 学術的な位置づけが明確でない。また、事業としての市場規模や動向、将来性について、十分な評価がなされていない。特にコストに対する評価がないことが課題として挙げられる。 ○ 学術的な研究成果については費用対効果が十分とは思われない。 ○ ここで開発したさまざまな技術を総合的な環境分析・診断技術としてインテグレートすることが必要である。

⑤生活・安全システム

評価項目	コメント
(2) 技術的評価	<ul style="list-style-type: none"> ○ 安全・安心という社会的に重要視されている、困難な問題に取り組んでいる。 ○ 人物検出システムや圧縮技術等、実際に技術移転の成果が出ている点、地場産業のニーズに基づき研究を進めた結果、企業との共同研究が進みつつある点、経済産業省の創造技術研究開発事業等、他の研究に成果が移転できている点、成果を大学発ベンチャーに移転している点が評価できる。 ○ ハイブリッド画像圧縮システムを開発し、大学発ベンチャー企業を設立して技術移転を行ったことは、ひとつのマイルストーンと考えられる。 ○ ほぼ目標を達成している。 ○ 画像処理システムは、応用法を十分吟味しないと安全につながらないため、この点について十分に戦略を練ることが必要である。 ○ 本研究成果や状況が、国際的な環境の中でどのような位置づけにあるのかについてやや具体性に欠ける。学術的な成果の高さも示されていない。特に人の顔抽出については、すでに多数の研究成果や製品が存在する。それらと比較して、どのような特徴があり、強みがあるのかを示されておらず、事業化されたとしても、差別化が困難と思われる。画像処理 LSI についても、どのような応用可能性があるか具体的に見えづらい。 ○ 研究テーマ名と成果が、直接結びついていない感がある。特に「安全」というキーワードに対応した研究成果がないように思われる。顔認識がセキュリティに応用できるのは理解できるが、それだけで「安全」というキーワードを含めることは難しいのではないか。

⑥健康システム

評価項目	コメント
(2) 技術的評価	<ul style="list-style-type: none"> ○ 健康管理上の身体機能データを尿や血液中の酵素活性の簡便な測定により得て、健康管理を容易にすることを目指している点は評価できる。 ○ 酵素チップなどの成果が地域新生コンソーシアム等の他の外部資金の獲得へとつながっている点は評価できる。また、様々なセンシングを行うための研究開発を系統的に実施しており、例えばマイクロデバイス化技術なども着実に取り組んでいる点も評価できる。研究成果のうち、細胞チップの作成ノウハウや微量液体分注混合デバイスなどが企業に技術移転されている点も良い。 ○ チップ技術を利用した臨床診断、生体分子計測技術の開発は今後のバイオテクノロジーの中心になると考えられるので、重要な試みである。特に、プロテインアレイや細胞アレイの開発は新規産業創成の可能性が高く、目標としては妥当である。 ○ 多くの検査を同時に実行できる点が優れている。 ○ まず基本的なシンプルな例からスタートして実績を上げるのが良いと思われる。 ○ 本研究テーマや関連研究については、外国の研究機関等と協力しつつ、国際的な優位性の確保に努めていくべきである。研究成果を実社会で活用するためには、市場規模やコスト構造といった点を考慮した研究開発が求められるが、そのような意識が見えづらい。センサ機能の説明においては、定量的な説明や、他のセンサや他の方法に対しどのようなアドバンテージがあるかを示すべきであろう。 ○ マイクロデバイスとしてのプロテインアレイや細胞アレイの開発は進んでいるが、対象とする疾患や診断内容に関しては、まだほとんど開発がなされていない。したがって、製品開発や販売までまだ相当の時間が必要であると思われる。 ○ 医工連携の進展があることは良いが、連携の形態や体制が見えづらい。

⑦超高速信号処理 LSI チップ用回路設計・実装技術

評価項目	コメント
(2) 技術的評価	<ul style="list-style-type: none"> ○ SiS という技術による SoC の実現というチャレンジングなテーマに挑んでいる。 ○ マイクロバンプ形成技術等に関する国際学会での評価や共同研究は順調に進められており計画どおりに進んだ。また、情報処理システムの低消費電力化についても十分な成果が得られた点は評価できる。 ○ アプリケーション SoC の成果と新構造 LSI の成果を発展させたテーマとして設定し、実際に NEDO の事業として採択されている点は評価できる。複数個の LSI を同じシリコンインターポーザ上で実装し、活用するためには、様々な要素技術が必要とされるが、地域に集積された技術を集め、昇華させ実現している点が良い。また、中国からの研究所開設に貢献できている点も良い。 ○ 画像処理用 LSI と実装技術を統合させて新構造 LSI の開発を加速化した点は評価できる。さらに、超低消費電力など新たな技術目標が明らかになり、今後の開発に期待できる。 ○ マイクロバンプの実現と他のチップへの接合技術に成果が大きく依存している。 ○ 論文提出を行うための、世界最先端の研究成果を目指すのか、真に実用的でビジネスモデルの成立する SiS パッケージの実現を行うのか、どちらを目指しているのが明確ではない。両方目指すとしても、どちらに重点を置くのか、明確にするべきである。また、マイクロバンプ形成技術及び他のチップへの接合技術が H. 264 対応にはオーバースペックという記載があるが、具体的にどのようにオーバースペックか不明である。

⑧ナノ構造高感度薄膜センサを用いた大気・室内環境中有害物質の検出技術の開発

評価項目	コメント
(2) 技術的評価	<ul style="list-style-type: none"> ○ 大気中の極微量の有害物質の検出を目指している点が評価できる。 ○ ホームページからのアクセスにより、産学連携のきっかけが得られた点は評価できる。また、地域新生コンソーシアム事業との連携も評価できる。 ○ 研究期間が短いことが原因かもしれないが、研究成果の発表そのものが少なく、十分に成果が出ているとはいえない。 ○ 基礎的な知見を実際の検知センサに作り上げることは、様々な困難が予想される。 ○ 地域新生コンソーシアムについても、「環境システム」側が中心であり、本研究テーマとの関連が見えない。 ○ 国際的な研究の位置づけ等も明確でない。 ○ 製品のイメージが明確ではなく、センサ膜など一部の開発にとどまっている。

⑨無線センサネットワークによる大型建造物長寿命化技術の研究

評価項目	コメント
(2) 技術的評価	<ul style="list-style-type: none"> ○ 大型建造物、特に橋梁について、無線センサによる継続的保安の技術の開発を目指しており、公共建造物の保安上重要な課題に取り組んでいる点が評価できる。 ○ 大規模建造物の寿命を確認するためにセンサネットワークを利用するというアイデアは良く、期待ができる。また、橋が多いという地域の特性を生かした研究であり、地方自治体と連携した研究活動（データ収集）ができている点も評価できる。 ○ センサネットワーク、信号処理などさまざまな技術を基礎として、今後需要が増すと考えられる大型建造物の補修などアセットマネジメントにとって重要な技術の開発を行った点は評価できる。 ○ 論文発表、特許出願、技術移転など幅広い研究開発成果も得られている。 ○ 長期のモニタリングが必須の技術であるから、センサそのものの耐久性、作動の長期的確実性が問題である。 ○ 研究を開始したところではあるが、今後は研究発表の件数が一層拡大することが望まれる。また、国際的な研究状況や他の研究調査、位置づけ等が明確でない。作成するセンサシステムが実現する目標を具体的に数値で表すことが望ましい。

