

福岡地域

(1) 事業概要

- 地方自治体：福岡県
- 特定領域：情報通信
- クラスタ一本部体制：本部長 麻生 渡（福岡県知事）
事業総括 平川 和之
研究統括 安浦 寛人（九州大学システム LSI 研究センター長、九州大学大学院システム情報科学研究院教授）
科学技術コーディネーター 津留 真人、畑農 弘一
- 中核機関：財団法人福岡県産業・科学技術振興財団
- 核となる大学・公的研究機関等：九州大学大学院システム情報科学研究院、九州大学システム LSI 研究センター、福岡大学、九州工業大学、早稲田大学
- 概要：九州大学をはじめとする頭脳集積、及び半導体大手企業の設計開発部門、LSI 設計ベンチャーの産業集積を活かし、システム LSI のキーテクノロジーとなる「システム LSI 応用技術」、「システム LSI アーキテクチャ技術」及び「システム LSI 設計支援技術」に関して 7 課題の共同研究を実施する。集中研究機関（FLEETS）を中心にこれらの研究を機能的に実施し、世界の半導体の 4 割を生産するアジアの半導体産業ベルト地帯（シリコンシーベルト）におけるシステム LSI 設計開発クラスターを形成する。

(2) 総評

本地域では、中核機関と地方自治体の確固たる支援体制の下でクラスター形成を展開しており、地域内の大学における豊富なシステム LSI 設計開発人材ポテンシャルを核として開発拠点を構築し、地域クラスター、技術のクラスターの高い集積度・形成度合いを示している。また、システム LSI 設計技術への特化、中核機関による集中・管理というマネジメント方法による全体コーディネートを通じて、人材育成、研究開発支援、ベンチャー育成・支援、産学連携の点で一定の成果を上げている。特に、地域における LSI 設計関連企業の集積が大幅に増加し、新規雇用者が創出されるなど、地域への波及効果は大きい。

研究開発は着実に進んでいるが、国際的に高い評価を得ている技術もあれば、試作段階に留まるものもあるなど、研究テーマによって技術移転の進捗にばらつきがあるが、技術移転等の効果は今後拡大する可能性が大きく、複数の研究者を連合して行なう集中研方式を踏襲しながら、他の資金等を活用した継続的な研究活動を実施することが肝要である。

今後は、国際的な連携も視野に入れた活動が実施・予定されている。既に北九州地域との連携計画が展開されており、広域クラスターへ発展する素地を有している。ただし、広域という枠組みとして、九州域内での広域クラスターと国際的な展開という 2 つのベクトルを持っており、両者をバランスよく発展させるためには今後十分に調整していく必要がある。また、九州域内での広域クラスターという観点では、知的クラスター本部が地区を跨ることになるため、従来以上に確固たるコントロール機能を発揮できる体制が望まれる。

(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; font-weight: bold;">S</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 福岡地域内の大学における豊富なシステムLSI 設計開発人材ポテンシャルを核として開発拠点を構築し、引いては従来から半導体量産基地として九州各地に存在する製造技術との融合による新たな産業構造「九州シリコンクラスター」の形成を図るといった、地域産業活性化に向けた取組みは妥当である。 ○ クラスター形成には地域クラスターの形成と技術クラスターの形成の2点が重要である。福岡地域は、システムLSI 設計クラスターに特化し、企業の人材も参加できる育成プログラムと育成された人材が利用できる共通設備の整備、研究を集中研方式にして一つのテーマを複数研究者の担当とする効率化の工夫などにより、双方の目的を果たしている。集中研の経済的な独立、プロジェクト管理といった課題は残されているが、方法論と基盤は形成されており、今後これらの活動を継続させることが重要である。 ○ 結果として個別プロジェクトが、i) 人材育成、ii) 研究開発支援、iii) ベンチャー育成・支援、iv) 交流・連携促進、v) 集積促進の5つに整理されており、クラスター形成に必要な要素が総合的に含まれている点で、本事業の当該地域における意義は非常に高い。 ○ 目的が多岐に亘っており、目的・目標を地域における意義に照らした場合は、もう少し焦点を絞り込む必要がある。 ○ 福岡地域には、多数のLSI 関連企業が進出し、最近では自動車メーカーも進出しており、地域の発展する方向とも一致している。大企業や中小企業の集積が5年間で5倍に増加している点から、成果が出つつあると推定できる。 ○ LSI 設計のプロセスでは、関係者同士が直接面談することも重要であり、距離的に近いということが利点となりうる。大手自動車メーカーの研究拠点は本州にあるが、自動車部品メーカーには九州地区に存在するものもあり、これらの企業と連携することが望まれる。場合によっては、中国地方など、より広範な地域との連携を行う熱意も必要である。 ○ i) 人材育成、ii) 研究開発支援、iii) ベンチャー育成・支援、iv) 交流・連携促進、v) 集積促進の5つの各目標については、各々、具体的な目標値を掲げており、事業計画の妥当性は高く評価できる。 ○ 主たる目標である人材育成、研究開発、ベンチャー育成・支援などについては、ベンチャーの育成支援にベンチャーの集積も含めて考えれば、ほぼ目標を達成している。これはシステムLSI 設計という目標に特化した点と、管理体制を集中研方式にしたためと思われる。 ○ 個々の技術開発プロジェクトの目標に対する達成度を見ると、遅れているプロジェクトや、また、技術レベルが世界レベルに伍するか否かという課題に直面するプロジェクトもあり、今後の見直しが必要である。特に、次世代システムLSI 設計ツールの開発については、技術的優位性を確保するとともに、普及するためのビジネス戦略を打ち出す必要がある。

<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;">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"> ○ シリコンクラスターという九州地方の地域特性に合致した地域のクラスターと技術のクラスターを形成するという計画を打ち出しており、極めて妥当な全体計画である。 ○ 知的クラスター本部による堅実な全体コーディネートがなされており、構成、参画期間、資源配分も目的に沿って集中的に行われている。その結果、学に分散投資してしまうということがない。典型的な集中・管理法に沿っており、このようなマネジメントはそれなりの課題も多いと思われるが、利点の方が大きく、今後もこの方式を継続し、リファインしてゆくことに期待したい。 ○ 個々の事業による企業の集積促進に関しては、インキュベーションあるいは開発センター的な施設を整備した点は高く評価できるが、既存企業及びベンチャー企業、新規流入企業などによる集積促進など、今後発生すると思われる成果に対する仕掛けが不明瞭である。
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">(2) 技術的評価</p>	<p style="text-align: center;">A</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ システムLSIの設計を、単にソフトウェア開発とせず、パッケージの熱設計、RF回路、ツールまで含めて、総合的に捉えている点が優れており、今後が期待できる。費用対効果も優れていると思われる。特許件数は目標値を下回っているが、周辺特許を含めると目標を大幅に上回っており、今後が期待できる。ただし、論文発表実績に比べると特許数が少ない感は否めない。 ○ 個別テーマごとでは、「超低消費エネルギー化モバイル用システムLSI」では、多様な周波数帯や通信方式に利用できる基本技術が確立され、国際的にも高い評価を獲得している。産業界に一部技術移転され始めている点も高く評価できる。「組み込み用ソフトウェア開発技術ソフトウェア、産業界への技術移転や商品化の段階まで踏み込んだ成果を上げている。「次世代システムLSIアーキテクチャ」も技術移転を目指す段階、「SiPモジュール設計技術」は国際標準を目指す段階にある。 ○ 他の研究テーマの殆どは試作段階や試験的な使用段階に留まっており、あと一步踏み込んだ成果を期待したい。今後の5年間を見据え、科研費では出来ない長期的・将来性のある分野に、複数の研究者を連合して集中研方式で行うという方式を継続させることが望まれる。 ○ 研究テーマごとのバラツキはあるが、12件の技術移転が完了している点は高く評価できる。基本特許件数についても旺盛な出願状況を見て取ることができるが、数多くの論文発表実績と比較した場合、特許出願に向けたより一層の取り組みが望まれる。 ○ 事業化についても、フルセットアドバイザー（弁理士等、知財の専門家）の設置や若手知財コーディネーターの配置など、事業体制が整備されている。次世代LSI設計支援EDA技術については技術もさることながら、普及させるためのビジネスモデルが重要であり、優れた技術を埋もらせないための的確な戦略の検討が必要である。なお、国際的なセミナーの開催や東アジア諸国の半導体協会との連携体制も確立されており、非常にダイナミックな事業活動であるが、多くのセミナーや会議に忙殺されることのないよう、セミナーや会議で得られた成果を実に活かされることを期待する。特に、地域クラスターを地道に構築することと国際的なセミナーとのギャップが感じられる。 ○ 個々の研究開発の成果がどの程度の国際競争力を有するのか、産業界への技術移転が福岡地域のクラスター形成とどの程度関係し効果を発揮しているのかについて、より明確にするべきである。 ○ 今後、技術移転など直接的効果が生まれる可能性が大きく、他の資金等を活用して継続的な研究活動を続けることが望まれる。

A

- 微小アンテナの開発、多重機能コア、SiP モジュール設計技術など優れた技術開発プロジェクトの成果も生まれており、「超低消費エネルギー化モバイル用システム LSI」では、既に一部産業界に技術移転されている。
- 研究開発面では、産学官連携の共同研究テーマ数の目標値の 50 件／年に達している点も評価できる。
- 7つの研究テーマ間にばらつきがあるが、全体としては評価基準において成果が得られている。今後の当該地域の技術発展、人材育成、事業化による地域貢献など、成果の及ぼす効果が期待される。
- SiP プロジェクトとの共同プロジェクトの展開があり評価できる。
- 研究連携への取り組みとして、「集中方式の目的および利点を活かして、研究員の技術交流を促進し、研究成果を基本技術を含めて共有化することを狙いとし、派生的研究や技術シーズが連続的に生みだされる環境構築を目的とした」とあるように、本プロジェクト内での7つの研究テーマ間の連携が進められている。今後はこうした連携による成果が具体化されることが期待される。
- 7つの研究テーマ間でなく、それぞれの研究テーマにおいて、関連する他プロジェクトとの技術交流は活発に行われていることが示されており、この点では、シナジー効果を期待することができる。
- テーマの類似性を鑑みると、より一層のシナジーを目指すべきである。企業との連携や大学内連携がなされている一方で、いまだ大学主導型、個別研究室単独型の印象を受ける部分も残されており、今後はさらに連携体制の工夫をする余地があると思われる。
- 国際特許出願は評価できる数であり、当該分野で海外特許取得がなされれば高評価に値する。
- 人材育成、地域貢献などの諸活動も行われており評価できる。
- 福岡県システム LSI 設計開発拠点推進会議、シリコンシーベルトサミット等、産学官による交流・連携は進んでいる。特に、シリコンシーベルトサミットの活動、各種国際会議の開催等で、福岡地域の半導体・システム LSI 分野の国際化、国際的優位性の確保の点で成功しつつある。
- 地域に対する貢献としては、福岡システム LSI カレッジ等による数多くの設計技術人材育成は高く評価できる。また、システム LSI 設計関連企業の集積化においても成功している。
- 論文発表業績に比べて特許出願が少ない感がある。ただし、当該領域は、その性質上、特許取得が比較的困難と思われ、その点では、現在の出願状況には努力が見られる。論文発表業績に比べて特許出願が少ないのは、大学主導のプロジェクトであるためと思われるが、事業化を目的とする観点からは、今後さらなる努力が必要と思われる。
- 知的クラスター構築に向けたこれまでの活動を今後さらに発展させて、将来ともに安定した知的クラスターを構築するには、これまでの大学からの持続的貢献に加え、県や国の公の支援のもとで、これまで以上に産業界の参画・貢献が必要になるとと思われる。

<p style="text-align: center;">(2) 技術的評価</p>	A	<ul style="list-style-type: none"> ○ 半導体はいわゆる産業の「米」として日本の産業にとって非常に重要な製品である。技術は、いわゆる作る技術と使う技術に分けることができるが、作る技術が他国に比べて優位であって始めて使う技術も真に優位になれると考えられる。したがって、本研究プロジェクトのテーマであるシステム LSI 設計技術の研究開発は、日本産業にとって重要な分野といえる。 ○ 本プロジェクトで行われたこれまでの研究開発は、研究テーマによって達成度に関きがあるが、全体的に当初の目標がほぼ達成され、プロジェクトは一定程度の成功を得ていると考えられる。当初目標の知的クラスター構築をさらに完全なものとし、また持続発展できるものとするためには、産学官連携による今後一層の努力が必要と考えられる。 ○ 要素技術では各種の成果が出ているが、テーマであるモバイル用システム LSI の具体的な開発例がなく、現在開発中のものを含めて、当該 LSI の完成例の拡大が、今後の課題といえる。 ○ システム LSI 設計分野では北九州と連携が密に行われていることは高く評価でき、北九州との連携を一層進めて、九州地区全体の産業競争力を向上させることを期待する。特に、システム LSI 分野は、北部九州に日本でも有数な頭脳が集結しつつあることから、活動を結集させて大きな成果へ結びつけることが望まれる。 ○ 福岡地域でのシステム LSI 設計開発の知的クラスターが形成された暁には、単に九州のこの地域だけの構想にとどまらず、(アジアを取り込んだ発展も重要であるが) 日本全体の半導体産業の発展のため、シリコンシーベルトを関西、関東へと延ばし、関東地域、関西地域との連携、協力関係をさらに強固なものとして、日本の半導体産業界の発展に貢献する知的クラスターとなることを期待する。 ○ 企業との連携が密でない感がある。大学主導・主体の色が強い部分もあり、企業ニーズと大学シーズのマッチングが十分図りきれていない印象がある。北九州地域とのアプリケーション SoC のシステム LSI 開発をモデルとして、システム LSI 分野で地域の企業との連携を行い、地域産業活性化に更に努力をすべきである。「アプリケーション SoC」においては産学連携が成功していると思われるが、他の研究テーマでは、さらなる連携を工夫し、「大学プロジェクト」からの脱却を図るべきである。 ○ 九州大学という日本でも高いポテンシャルのある大学の力は、知的クラスター創成事業による地域の知の形成に必要不可欠であり、今後も一層の活用が期待される。大学の力を十分に活用して本事業を進めることが今後のクラスター形成には必須である。
		<p style="text-align: center;">(3) 知的クラスター形成のための取組</p> <p style="text-align: center;">① 事業の推進体制</p>

(3) 知的クラスター形成のための取組	① 事業の推進体制	A	<ul style="list-style-type: none"> ○ 論文に比して特許が少ない感があり、プロジェクト管理が不十分など、学の問題点は依然として残っている。企業の研究においても、成果を上げるための最適管理を模索することは課題であるが、学を交えた場合には、さらに自由度が要求され、結果として成果がでない場合も多い。この点は今後の課題であり、知的クラスター本部においてプロジェクト毎の成果と管理水準の関係を分析する必要がある。 ○ 目的である人材の育成、産学連携プロジェクトの創出、ベンチャー企業の創出と集積など、スタッフ的活動面は成果が出ている。このため、地域的集積や技術の集積も出来つつある。 ○ 交流促進事業に関しては、非常に大規模なセミナーを多数開催するなど積極的な活動を窺い知ることができ高く評価できる。ただし、セミナー等を多く開催することが知的クラスター創成事業の目的ではないので、セミナーから得られた成果を真のクラスター形成に十分活用し、単なるイベント実施に留まらないことを強く期待する。
	② 地域の取組・主体性	S	<ul style="list-style-type: none"> ○ 資金の供給ばかりでなく、人材も支援し、県が主体となってLSI設計センターを開設し、そこに企業、大学、および知的クラスター本部と集中研を設置するという、戦略と戦術が一致した方策をとっている。 ○ 参画企業は約200社まで拡大しており、高く評価できる。これらの企業の中には、他の助成制度の採択に繋がったり、新企業を立ち上げた企業もある。このように、地域の取り組み、主体性は高く評価できるが、一方で、知的クラスター創成事業の資金が途切れると、継続性が失われる恐れがあると思われる。
	③ 産学官連携	A	<ul style="list-style-type: none"> ○ 産学官の思惑が一致し、それが、知的クラスター本部による集中的なコントロールによってマネジメントされている点は高く評価できる。活発な産学連携の結果として、約80テーマ/年が行われているという具体的な成果も高く評価できる。また、地方自治体の産学連携に対する支援体制も優れている。今後は、産学官の産の部分で中堅・中小企業が参加を促すことが課題である。 ○ 事業開始から5年目の段階では、学側の、特許よりも論文、管理よりも自由などの慣習を打破するのは困難と予想され、今後の継続的な働きかけが望まれる。
	④ 人材育成	S	<ul style="list-style-type: none"> ○ LSIの設計能力がある人材を供給するという目標は十分達成している。また、設計ツールの利用が容易であるという点からベンチャー企業の集積も密となり、相互の刺激による優れた人材の創出が期待できる。さらに、中小企業を対象にしたセミナーには多くの受講生が参加しており、また、産学官連携等の研究プロジェクトは若手研究者にとって良い経験の場を提供するなど高く評価できる。 ○ 今後の課題としては、コーディネーターやプロジェクトマネージャーなど知的クラスター創成事業を運営する人材の育成、集合教育だけでなく距離を越えたインターネットによる教育の実施、また、LSIの設計を企業から請け負うことを目的とした、大学院生に実践的教育と経済的支援の両方を行うベンチャー企業設立の検討などが挙げられる ○ 人材育成面では、目標の300人/年を達成している点が非常に高く評価できる。

<p>(3) 知的クラスター形成のための取組</p>	<p>⑤ 広域化、国際化へ向けた取組</p>	<p>A</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ シリコンシーベルトサミットの開催や、韓国、中国・上海等の東アジア地域における国際交流を深めている点は高く評価できる。また、数名の外国人研究者が知的クラスター研究所に所属しており、技術開発プロジェクトの海外発表を積極的に行い、高い評価を受けるなど、国際化に対応した活動が具現化している。今後は、同様のクラスター形成を目指すアジア地域の都市とのさらなる連携や、海外からの技術者、研究者の招聘、海外研究機関との共同研究がより活発化することを期待したい。同時に地域クラスターとしての受け入れ体制の一層の強化も期待する。 ○ 福岡地域という枠組みから国際的な連携を含めた活動になっており、広域クラスターへの発展性は感じられる。また、LSI 設計技術開発については福岡地域だけでなく、北九州地域を含めた広域クラスターへ発展が可能であり、既に連携計画が進行中である。ただし、広域という枠組みとしては、九州域内と国際的な展開という2つのベクトルを持っており、これらをどのようなバランスで発展させるのか、今後十分に調整していく必要がある。九州域内での広域クラスターという観点では、技術的には重なっていることで問題がないが、知的クラスター本部が地区を跨ることになるため、従来以上に確固たるコントロール機能を発揮できる体制が望まれる。 ○ スコットランド・アルバ事業との比較が妥当であったか否かは評価が分かれる可能性があるが、当該地区をモデルとして取り組んだことは評価できる。また、優れたポテンシャルを持つ企業や大学の集積、国と自治体の支援を通じて、シリコンバレーまでは行かないが、ある程度、国際的なレベルのクラスターが集積・形成されつつある。基盤ができ、管理体制や方法もある程度明らかになった現在、従来の活動が今後も継続できるかが残された課題である。
<p>(4) 地域への波及効果</p>	<p>S</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ システムLSI カレッジの開校やベンチャー企業支援の強化など、地域への波及効果は大きい。特に、地域におけるLSI 設計関連企業の集積が5年間で5倍に増加するなど顕著であり、新規雇用者数の増加といった点でも、大きな成果をもたらしている。福岡地域には、大手電子機器メーカーが進出しており、また、最近では自動車メーカーも進出していることから、これら産業との関連が生まれれば、地域への波及効果は今後も拡大すると推定される。 ○ LSI の設計においては、当事者同士が直接面談することも重要であり、距離的に近いということが重要である。その意味で、福岡地域の継続的な発展が、九州地区の企業にとっても期待されていると思われる。 ○ 地域のクラスターおよび技術のクラスターが確実に形成されつつあり、管理体制も確固としているので、資源投入が継続できるかどうかという点が今後の発展に向けた最重要課題である。
<p>(5) 今後の発展の可能性</p>	<p>S</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 福岡地域では、人材育成や地域貢献に力を入れており、また、大学と企業の連携も促進されていることから、今後も発展する可能性は高い。また、同様の技術分野を開発している北九州地域との広域連携を計画しており、より広範囲のクラスターが形成される可能性が高い。今後は、福岡を中心とした広域性をどの程度まで拡大するのか、既存の産業集積の特性とどのように連携するのか、新産業分野と当該クラスターの関係性をどのようなバランスで展開するのかといった点が課題となる。

<p>(6) 総合評価</p>	<p>S</p>	<p>○ 地域のクラスター、技術のクラスターの集積度・形成度合いが高く、また、集中研方式によってある程度管理されており、その分、パフォーマンスも高い。自治体の支援体制も確固としており知的クラスター創成事業のモデルになると思われる。人材育成の面で多くの成果が出ており、研究開発面でも技術移転が具体的に発生しているテーマもある。さらに、参加企業への波及効果が発生するなど、総合的にも高く評価できる。</p> <p>○ 福岡地域は、クラスター形成のためには、①地域の産業ニーズにあった他地域と差別化できる大目標を設定すること、②そのための企業人も参加できる人材教育プログラムを作成し教育すること、③教育を受けた人材が実際に応用できる共通設備を所持すること、④研究テーマは集中研にして複数の研究者が個別のテーマを担当し技術課題を乗り越えること、⑤継続的にその技術に関する国際的なフォーラム等を開催し、クラスター形成にその成果を活用すること、⑥産学連携のための財団を持ちノウハウを溜め込むこと、などの必要性を実例で示したケースであると言える。一方、今後も継続的な資金投入がないと失速する恐れがあると思われる。また、現状では会議やセミナーが非常に多いが、よりシンプルな取り組みも検討すべきである。今後は、広域クラスターの範囲と国際連携のバランスを調整しながら、また、地域の産業集積の特性を活かした当該テーマと関連する産業分野との連携を考慮しながら、当該クラスターを発展させるべきである。</p>
-----------------	----------	---

(4) 研究テーマ別評価結果

①超低消費エネルギー化モバイル用システム LSI の開発

評価項目	コメント
(2) 技術的評価	<ul style="list-style-type: none"> ○ 本研究テーマは重要な課題であり、国際的にも現在活発に研究開発されている分野の一つである。 ○ 大幅な面積縮小、低消費電力の技術開発に成功しており、また、特許出願もあり、技術移転による実用化、商品化へと進んでいることは高く評価できる。事業化の可能性は高いと思われる。 ○ 超小型アンテナを開発したこと、RF フロントエンド設計技術を開発し小面積 RF 回路を開発したこと、デジタル部の低消費電力アーキテクチャを開発したことでは、成果も出ており、技術移転も行っている点で評価できる。 ○ チップ RFCMOS SoC は設計中で、期限までに完成するか否かが不明であることは残念である。 ○ 国際競争力を評価するに当たっては、新規性と実用性の双方からの視点が必要である。国際会議での論文採択等は新規性の観点で重要な評価項目の一つであるが、テクニカルセッションではなく“ポスターセッション”での受賞実績や、採択率だけでは国際競争力の優位性が十分に評価されない可能性もある。国際競争力には「発明」というキーワードも重要であることから、国際特許出願状況についてもより一層アピールすることを期待したい。 ○ 事業化を目指すとなれば、国際的な技術動向をさらに把握する必要があると思われる。

②次世代システム LSI アーキテクチャの開発

評価項目	コメント
(2) 技術的評価	<ul style="list-style-type: none"> ○ Redefis、SysteMorph の技術、カスタム化に関わる開発の自動化を可能にする技術に独創性があり評価できる。独自の技術により自動化を可能にするツールも開発されており、研究開発も順調に進捗していると思われる。また特許出願もあり、将来の事業化の可能性に希望が持てる。 ○ 関連する他の技術に比較しての優位性を示すデータ、さらには国際的に優位に立っている技術であるかどうかを示す客観的データに基づく記載が少ないため、事業化の可能性はあると考えられても、競合優位性が構築されているかの判断は難しい。

③SiP モジュール設計技術の確立

評価項目	コメント
(2) 技術的評価	<ul style="list-style-type: none"> ○ SoC とは異なる優位性や特徴をもつ SiP に関する本研究テーマは重要な課題である。これまでの目標の設定は適切であったと思われる。 ○ SiP 設計のための種々の技術が着実に開発され、多くの特許出願が出され、商品化、事業化が進んでいる点は高く評価できる。 ○ 本研究テーマで得られた技術が国際的に優位に立っている技術であるかどうかは具体性に欠けている。国内特許出願は数多いが海外特許出願が少ないため、事業化の可能性はあると考えることができるが、国際的な競合優位性が構築されているか、やや疑問がある。

④次世代システム LSI 設計支援技術の開発

評価項目	コメント
(2) 技術的評価	<ul style="list-style-type: none"> ○ 本研究で開発した、FPGA 用テクノロジマッピングアルゴリズムと演算器合成アルゴリズムが、既知のアルゴリズムより大幅に面積削減に成功している点は、技術的な優位性として評価できる。 ○ 設計・テストに必要な EDA ツールの開発として、論理シミュレータ、論理合成、テストパターン生成のプログラムの開発を行っているが、特許出願もなく、世界をリードする特徴ある技術を開発するには至っていないと見られる。そうした点からは、研究成果は現状では十分とは言えない。今後は、事業化にも再度視野を広げてゆくことに期待したい。 ○ 我が国のシステム LSI 設計関連産業の振興を考えた場合、システム LSI の設計支援技術は言うまでもなく重要課題であり、したがって、本研究テーマでの研究開発は今後継続して支援されるべきものであると考えられる。

⑤組み込み用ソフトウェア開発技術の開発

評価項目	コメント
(2) 技術的評価	<ul style="list-style-type: none"> ○ 特許出願、商品化と研究成果が実用化されつつある点は評価できる。 ○ 組み込みシステム向けモデル検査技術の開発のサブテーマで、状態数が 26 から 13 に縮小できたとあるが、小規模サンプルプログラムでの結果である。そのため、この結果をもって実用上の有効性を示すにはやや疑問が残り、さらに具体的な有効性を示す結果を生むことが必要であろう。

⑥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"> ○ ユビキタス情報処理用システム LSI のサブテーマでは、国際的に優位な研究成果を出しており、技術移転による商品化等もあり、高く評価できる。 ○ アナログ・デジタル混載 LSI 設計環境のサブテーマでは、その設計ツールの技術移転による商品化等もあり、評価できる。

⑦システム LSI 開発プラットフォームの構築

評価項目	コメント
(2) 技術的評価	<ul style="list-style-type: none"> ○ テーマの絞り込みを行っており、短期研究期間で複数の特許出願を出すところまで研究成果を出している点は評価できる。