

**「超低消費電力型光エレクトロニクス実装システム技術開発」に係る
総合科学技術会議の事前評価における指摘事項への対応状況及び論点**

	指摘事項 (平成23年12月15日総合科学技術会議決定)	対応状況	論点
1. 光エレクトロニクス実装システム全体の目標及びマイルストーンの明確化と計画の柔軟な見直しについて	<p>(1) 本事業は、長期に及ぶプロジェクトであることから、国際競争の観点にたつて、プロジェクト全体としての目標を明確にしつつ、柔軟に計画の見直しを行っていくことが必要である。個別要素技術に関しては、光インターポーザ大口径ウェハプロセス、LSIインターフェース設計、シリコンフォトニクスインターポーザ、光エレクトロニクス実装システムの低消費電力化・小型化について定量的な目標が設定されており、その見直しを行うことが計画に織り込まれているが、それら個別要素技術を統合して実現する、製品イメージを基にした最終目標とその中間目標に関しては、現段階では示されていない。</p> <p>このため、製品イメージに基づく最終目標を設定するとともに、中間目標(マイルストーン)についても定量化できるものにしておく必要がある。</p>	<p>●平成24年5月11日に「超低消費電力型光エレクトロニクス実装システム技術開発」の実施計画を定め、この中で想定する製品イメージを基に技術開発の詳細と最終目標を定めた。</p> <p>●具体的には、サーバ内に搭載する光電子集積インターポーザの開発を最終目標と設定しつつ、光電子変換チップを用いたアクティブオプティカルケーブルの開発を当初目標、サーバに搭載する光ケーブル付LSI基板の開発を中間目標とした。</p>	<p>①実施計画において、製品化イメージに基づく中間目標、最終目標が示されるとともに、技術開発の詳細な内容が定められていると認められるのではないか。</p> <p>②本事業の目標については、当初の計画において、以下のものが定められている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・従来比1/10の低消費電力化・高速化する技術を確立 ・従来面積比で約1/100以下の小型化・高密度配線化を実現 <p>これらの定量目標と、今回示された製品開発に係る目標との関係、あるいは製品開発において求められる性能目標を、より明確にする必要があるのではないか。</p> <p>③製品開発に係る目標間の相互の関係や、個別要素技術の開発目標との関係、また、その実現に向けた工程を、より明確にする必要があるのではないか。</p>
	<p>(2) 成熟した電子回路のプリント基板にこの新技術が導入されるためには、光導入による低消費電力化や高速化などのメリットを生かすシステムのアーキテクチャを設計し、その設計に基づいて関連技術の目標を設定することが重要である。現段階では、光源技術や素子実装技術などの具体的目標が示されていないので、それらを明確にする必要がある。</p>	<p>●小型光電子変換チップについて、既存の化合物光源や光導波路、電子ドライバ回路やミラーを、シリコンを材料としたシリフォト基板上へ実装するためのアーキテクチャ設計と要素部品開発を平成25年度中に完成させることを目標としている。</p> <p>●次に平成26年度までに開発した要素部品の実装技術を確立することで小型光電子変換チップの1次試作を完了する予定としている。</p> <p>●その間、大学で推進されている革新的光源技術等の実用化の目処がたった場合、当該チップへの適応可能性を模索する。</p>	<p>①小型光電子変換チップに係る光源技術や素子実装技術などの関連技術の開発目標については、示されていると認められるのではないか。</p> <p>②システムのアーキテクチャの設計は、小型光電子変換チップだけでなく、LSI基盤やインターポーザも含めたシステムに対して必要ではないか。</p> <p>③システムを構成する上で必要となる光源技術や素子実装技術などの要素技術について、開発目標時期のみならず、求められる性能目標を示す必要があるのではないか。</p>

<p>3. 研究開発成果を産業化、社会実装に結びつけるための出口戦略について</p>	<p>(7) 最終的なメインターゲットとしては、省電力化と高速化、小型化による効果が非常に大きいと考えられるサーバとスパコンを、CPUやメモリのLSIチップのI/O部分の消費電力を1/10にすることにより、サーバにおいては現行比で、約3割程度の省電力化を実現することを目標としている。この目標達成に向けて、電子回路だけで実現する競合技術や海外プロジェクトの動向を踏まえ、光技術の導入による高機能化を、電子回路とコストパフォーマンスで勝負できるような形で、実用化していく必要がある。</p>	<p>●従来の電子回路分野や光エレクトロニクス分野に係る国際学会への参加、特許調査、競合他社製品の内部解析やコスト試算を行うことで、電子回路のみによる既存技術の性能の進展を経時的にベンチマークするとともに、本技術開発の成果を競争力のある製品へと結びつけるための情報を収集している。</p> <p>●また、本プロジェクトで開発する技術が実用化するためにはコストパフォーマンスの向上が重要であるのは御指摘のとおりであり、具体的な目標やビジネスモデルを検討する観点から、日本知財仲裁センターの事業適合性判定や外部コンサルタントとのビジネスモデルの検討に着手したところ。</p>	<p>①諸外国における研究開発の動向を把握していると認められるが、これまでの情報収集の結果を踏まえた対応の必要性は無いのか。目標性能や目標時期、コストなどの比較検証が行われることが必要であり、そのための具体的な手法を明確にしておく必要があるのではないのか。</p> <p>②コスト目標やビジネスモデルの検討に着手していると認められるが、すでに研究開発が進められている中で、早急に結論を得る必要があるのではないのか。結論を得る時期及びそれに至るまでの取組内容を明確にする必要があるのではないのか。</p> <p>③実用化の目標時期や、そのための競争力ある製品開発の戦略について、早期に明らかにしていく必要があるのではないのか。</p>
	<p>(8) 本技術の本質的な競争力を担保するために、海外企業が簡単に真似ることができない技術要素やノウハウを適切な形で閉じ込めるブラックボックス化と、開発技術や製品を企業が利用し易い形で提供するオープン化を戦略的に融合させて推進することが必要である。</p>	<p>●本技術開発では、光電子変換チップにおいて、要素部品の配置に関しては意匠化、チップの外側の構造、インターフェースの配置や速度性能は国際標準化、光と電気の内部接続は特許化、製造装置を独自開発することで装置と製造プロセスはブラックボックス化する、といったオープン・ブラックボックス戦略を打ち立てている。</p>	<p>①「オープン・ブラックボックス戦略」を打ち立てているとしているが、計画の中に位置付けられる等、オーソライズされたものか。</p> <p>②要素部品の配置やインターフェースなどはオープン化し、製造プロセスはブラックボックス化とする戦略は、どのような基本的考え方に基づくものか。開発者の競争力を確保しつつ、開発者以外を呼び込んで活用させ広めていく、といった観点も踏まえ、今後、実施主体において十分な検証が必要ではないのか。</p>
	<p>(9) 世界市場で優位に立つためには、低消費電力と低価格で製品を提供することにとどまるのではなく、単純な価格競争に陥らないように製品の付加価値を高めるなど戦略的な対応を検討する必要がある。</p>	<p>●本技術開発において開発する光電子変換チップを製品に搭載することで、低消費電力性能に加えて小型化や高速動作性能を製品に付加できる。この観点を考慮しつつ技術開発を推進している。</p>	<p>①競争力確保のための付加価値化の観点からの開発が進められていると認められるのではないのか。</p> <p>②低消費電力化、低価格化、高速化、小型化以外の想定される付加価値の要素を踏まえた戦略も考えられるのではないのか。例えば、競争力の要素として、使いやすさや耐久性、安定性、信頼性なども考えられるのではないのか。</p>
	<p>(10) 長期的な市場戦略という観点に立てば、データセンターの海外立地が進む可能性もあることから、本施策の目標が達成される2021年におけるデータセンターの国内外の立地動向についての展望を持ちながら研究開発を推進することが重要である。</p>	<p>●本技術開発成果の搭載を目標としているサーバを、ワールドワイドに展開することは、日本のみならず世界全体の省エネルギーの推進を通じて社会的課題の解決に資する。このような観点から、データセンターの立地動向と共にデータセンター内のサーバーの技術的仕様や要求スペック等の把握に努める。</p>	<p>①データセンターの立地動向とともにデータセンター内のサーバーの技術的仕様や要求スペック等について、今後、具体的に、誰が、いつ、どのような方法で把握するのかを明確にした上で、着実に取組を行う必要があるのではないのか。</p>

<p>4. 知的財産権及び国際標準への戦略的対応について</p>	<p>(11) 知的財産権を技術研究組合等で一括管理する方向は適切であるが、価値ある知的財産を生み出し、かつそれらを有効に活用する、知的財産の具体的な管理運営指針づくりについて、技術研究組合等に参加する企業などが十分協議・調整しておくことが必要である。</p>	<p>●現在、技術研究組合を構成する組合員企業間において、スムーズな連携を計り、本技術開発及び事業化を効果的に推進するための知財規程を策定中である。</p> <p>●また、日本知財仲裁センターの事業適合性判定を受けるなど、知財の価値を如何に高めていくかについても検討していく。</p>	<p>①知財規程の策定や、知財の価値を高めるための取組が進められていると認められるのではないか。</p> <p>②参加する企業の間で、十分な連携や円滑な意思調整が図られるものとなっているか。</p> <p>③知財規程の策定の時期、想定される具体的内容を明確にする必要があるのではないか。</p>
	<p>(12) 本プロジェクトで技術開発する成果を世界へ展開していくために、経済産業省は、諸外国での同種の研究開発プロジェクトの現状を分析し、今後の研究開発の進展状況を踏まえ、国際標準化に向けてオープンに連携すべきところとブラックボックスとして競争すべきところを組み合わせ、戦略的に推進することが必要である。</p>	<p>●事業戦略と一体となった国際標準化を進めるとともに、諸外国に先んじて国際標準を獲得するため、光産業技術の標準化推進団体を研究実施体制に組み込むことで戦略的かつ迅速な国際標準提案や獲得を目指す。</p>	<p>①国際標準化の推進について、実施計画に定められ、実施体制についても配慮がなされていると認められるのではないか。</p> <p>②今後の我が国の国際標準化のモデルケースとなるものでもあり、適切に進める必要がある。何を対象として、どのような規格をターゲットとし、どのように国際標準化を進めるのかを明確にする必要があるのではないか。</p> <p>③国際標準化の対象の設定について、今後、実施主体において、その妥当性の十分な検証が必要ではないか。</p>