

# 「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」

## 中間評価報告書（案）概要

### 目 次

分科会委員名簿 .....	1
評価概要（案） .....	2
評点結果 .....	4

## はじめに

本書は、NEDO技術委員・技術委員会等規程第32条に基づき研究評価委員会において設置された「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」（中間評価）の研究評価委員会分科会（2019年9月27日）及び現地調査会（2019年9月26日 於産業技術総合研究所 つくばセンター西）において策定した評価報告書(案)の概要であり、NEDO技術委員・技術委員会等規程第33条の規定に基づき、第60回研究評価委員会（2019年12月20日）にて、その評価結果について報告するものである。

2019年12月

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構  
研究評価委員会「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」分科会  
(中間評価)

分科会長 永妻 忠夫

「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」(中間評価)

分科会委員名簿

(2019年9月現在)

	氏名	所属、役職
分科 会長	ながつま ただお 永 妻 忠夫	大阪大学大学院 基礎工学研究科 システム創成専攻 電子光科学領域 教授
分科 会長 代理	さいき としはる 斎木 敏 治	慶應義塾大学 理工学部 電子工学科 教授
委員	おおしば さえこ 大柴 小枝子	京都工芸繊維大学 電気電子工学系 教授
	かたやま りゅうじ 片山 竜 二	大阪大学大学院 工学研究科 電気電子情報工学専攻 教授
	きりはら しんや 桐原 慎也	株式会社シグママックス デジタルシェルパ IoT & Robotics チーム ディレクター
	しいの たかお 椎野 孝雄	株式会社キューブシステム 取締役
	はなわ まさのり 埴 雅 典	山梨大学大学院 総合研究部 工学域 教授

敬称略、五十音順

# 「超低電力消費型光エレクトロニクス実装システム技術開発」(中間評価)

## 評価概要(案)

### 1. 総合評価

光エレクトロニクス実装システム技術開発として、光電子集積インターポーザシステムによってデータセンタ内の通信を光化し、高速化と低消費電力化を同時に目指すという事業目的は、挑戦的である。また、この大規模な技術開発プロジェクトは、個々の企業の研究開発活動として行うことは効率的ではないことから、NEDOの事業として行うことも妥当である。NEDOと実施者が連携して、欧米を凌駕する技術開発に奮闘し、また、量産化に向けた技術開発を行う等、基盤デバイス技術は実用化に向けて着実に進められている。事業成果の結集である光I/Oコアは、光電子集積回路として消費電力、サイズ、さらには動作温度の点でも優れており、標準化についても戦略的に推進されており、世界的な市場獲得が期待される。研究開発と並行した国際標準化では大きな成果を上げており、国際標準化のキーパーソンの育成にも尽力している。

一方、2012年に策定した事業目標を達成することは大切であるが、情報機器の電力消費量増加がさらに加速し、その省エネルギー化に対するニーズが、予想以上に高まっているのではないと思われる。今一度、事業の背景にあるエネルギー問題と社会ニーズについて調査し、本プロジェクトがもたらす価値の大きさをあらためて明確にし、2年半後の最終成果を最大化していただきたい。

### 2. 各論

#### 2.1 事業の位置付け・必要性について

国際社会において最も喫緊なCO2排出量削減に対し、今後、不可避的に排出量増大の源となるIT機器をターゲットとして、国を挙げて対策を講じることは妥当である。また、日本の産業競争力強化の視点からも、本プロジェクトで開発される技術は、基板、部品・モジュール、サーバや基地局の機器、システム、サービスと各レイヤーのビジネス領域に大きなインパクトをもたらすことができる。この大規模な技術開発を、個々の企業の研究開発活動として行うことは効率的ではないことから、NEDOプロジェクトとして行うことは、妥当である。

一方で、省エネルギー効果については、プロジェクト当初の目標だけにとらわれず、IT機器のエネルギー消費量等の推移を再調査し、本プロジェクトがもたらすインパクトを、様々な観点から、より定量的に説明することが重要である。

#### 2.2 研究開発マネジメントについて

第三期の目標設定では、光電子集積インターポーザで情報通信機器を中心に広くシステム

化することを目標としており、10Tbps/ノードの伝送帯域、1mW/Gbps 以下の消費電力、面積比 1/100 以下の小型化などは、海外プロジェクトと比較しても遜色のない目標設定である。これら目標は、光電子集積デバイス、光電子集積システム化、さらにそのための要素となる研究開発と、複数の研究テーマが全て同時並行的に完成しないと実現できないが、全ての研究テーマがバラバラではなく、同時にうまく進んでおり、適切にマネジメントされている。また、2018 年度に促進財源の投入により前倒しで行った、実装技術ならびに評価技術の開発は、プロジェクトの加速と競争力の強化において極めて効果的であったと判断される。さらに、知財申請に加えて、特に、国際標準化にかかる取組については的確な戦略と判断できる。

一方で、光集積インターポーザを、当初考えたように、幅広い領域で事業化するためには、現在の研究組合参加企業だけでは、広がりとスピードで不足なものがある。将来の適用市場を見据え、ユーザー企業を巻き込むことにより、大きな可能性を追求していただきたい。

### 2. 3 研究開発成果について

研究開発成果は、最終目標に向けた仕上げの段階に入っており、中間目標は十分に達成している。事業成果の結集である光 I/O コアは、光電子集積回路として消費電力、サイズ、さらには動作温度の点でも優れており、標準化についても戦略的に推進されていて世界的な市場獲得が期待される。個々のデバイス、集積・実装技術などの要素技術と波長多重による光ハブをはじめとするシステム化技術の原理実証が完了していることから、これらを集結した最終目標への到達は大いに期待され、道筋が明確かつ妥当である。成果の普及については、対外発表が適切になされ、業界内でのプレゼンスの確保に寄与していると評価できる。ECOC (European Conference on Optical Communication) での高い評価などは、今後の国際標準獲得に向けて、重要な布石になると期待される。

一方、マルチノードシステムにおいては、さらに大きな省電力効果があるということは理解できるが、光電子集積インターポーザを汎用サーバに導入した場合の省エネ効果と波長ルータ利用の効果とを別々に推計することが望まれる。

今後は、10 年に及ぶ研究開発の集大成であるシステム応用に関して、学术界のみならず、広く国民や産業界に向け、積極的に広報宣伝していただきたい。

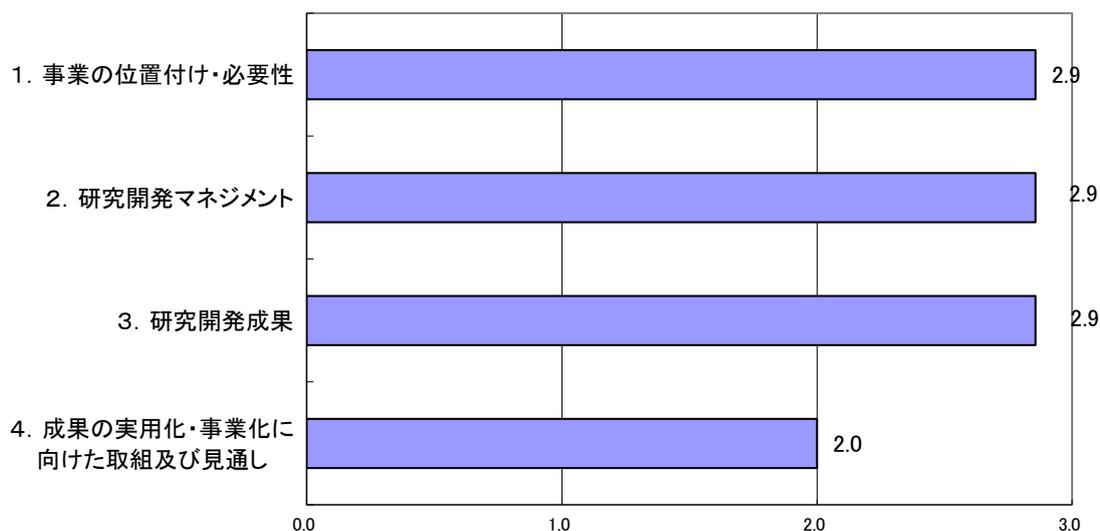
### 2. 4 成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通しについて

成果の実用化・事業化に向けた戦略は明確、妥当であり、特に IoT 関連市場の今後の成長にともなう規模については疑いがないため、大きな経済効果を期待できる。また、研究組合参加企業も、市場の特性を理解し、市場規模を踏まえて、事業化に向けた具体的な検討を行っている。標準化人材については戦略的にキーパーソンの育成に取り組んでおり世界に対して大きな波及効果を及ぼすことが期待される。

一方で、第三期成果の事業化については、組合参加企業の 3 社のみとなりかねないことや、事業化判断までにかかり時間を要し、別の技術の出現により、ここで開発されている技術が陳腐化することが懸念される。

本プロジェクトの最大の強みは、明確な実用化・事業化への道筋がたてられている点にあると言えることから、スピンオフしたアイオーコア社だけでなく、関連企業と広く連携し、より経済効果の高い研究開発事業として、仕上げていただきたい。

## 評点結果〔プロジェクト全体〕



評価項目	平均値	素点 (注)							
		A	A	A	A	A	A	B	A
1. 事業の位置付け・必要性について	2.9	A	A	A	A	A	A	A	B
2. 研究開発マネジメントについて	2.9	A	A	A	A	A	A	B	A
3. 研究開発成果について	2.9	A	A	A	A	B	A	A	
4. 成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通しについて	2.0	A	B	B	B	B	C	B	

(注) 素点：各委員の評価。平均値は A=3、B=2、C=1、D=0 として事務局が数値に換算し算出。

〈判定基準〉

- |                    |                              |
|--------------------|------------------------------|
| 1. 事業の位置付け・必要性について | 3. 研究開発成果について                |
| ・非常に重要 →A          | ・非常によい →A                    |
| ・重要 →B             | ・よい →B                       |
| ・概ね妥当 →C           | ・概ね妥当 →C                     |
| ・妥当性がない、又は失われた →D  | ・妥当とはいえない →D                 |
| 2. 研究開発マネジメントについて  | 4. 成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通しについて |
| ・非常によい →A          | ・明確 →A                       |
| ・よい →B             | ・妥当 →B                       |
| ・概ね適切 →C           | ・概ね妥当 →C                     |
| ・適切とはいえない →D       | ・見通しが不明 →D                   |