

図4 光を通じたサーバの消費電力削減割合

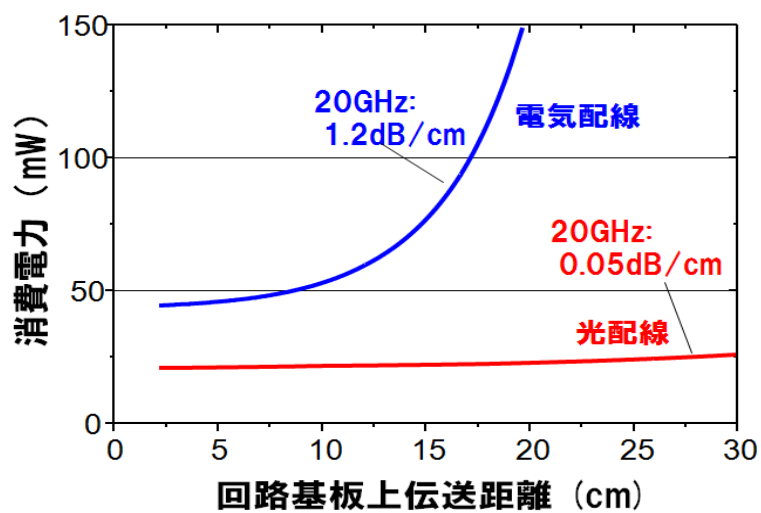


図5 信号周波数20GHz時の回路消費電力

⑥信頼性・歩留まり実証を可能とする大口径ウェーハプロセスライン構築とあるが、光配線を搭載したインターポーザを、大口径ウェーハを用いて作製するラインを構築するということか。その場合、信頼性・歩留まり実証をどのように行おうとしていて、目標値はどのように考えているのか、説明していただきたい。

(答)

御指摘のように、事業開始となる平成24年度から、光配線を搭載したインターポーザを、大口径ウェーハを用いて作製するラインを構築します。

信頼性・歩留まりの目標は、電気のインターポーザと同等の信頼性・歩留まりを実証することになると考えています。

信頼性に関しては、インターポーザの長期信頼性試験を実施し、使用環境において電気のインターポーザと同等の信頼性があることを実証します。本事業で開発する光インターポーザには、レーザー光源等の能動素子が搭載されることから、信頼性に関して疑問視されています。したがって、電気と同等の信頼性を有することを示すことが、実用化には重要であり、設計上の工夫が必要と考えています。

歩留まりに関しては、チップに切り出す前の大口径ウェーハの状態です歩留まり評価を行い、電気のインターポーザと同等の歩留まりが得られることを実証します。大口径ウェーハに形成された光回路特性の評価技術が新規に必要であり、評価装置の開発や評価用光回路の開発等を進める考えです。但し、光エレクトロニクスを大口径ウェーハで評価したことはこれまでにないため、技術的、経済的な観点を踏まえ、今後具体的な目標数値を検討してまいります。

(2)実施体制及びマネジメント体制について

①p.16 の本事業の実施・推進体制について、事業の推進(進行管理、評価、計画の見直し等)における経済産業省と実施事業者との責任・役割分担と実施事業者における体制を明確にするとともに、経済産業省の責任者及び権限について説明していただきたい。

(答)

実施体制については公募を通じて公平かつ厳正に決定する予定であるため、現時点では、未定です。今後、委託契約書の締結を通じて、当省と実施事業者との具体的に責任や役割分担を明確化していきます。

②技術研究組合等が知的財産権を一括管理するメリットは何か。また、それをどう生かしていくのか考え方を説明していただきたい。

(答)

光関連の技術については、各社が様々な技術を有しており、本事業の実用化のためには、技術研究組合等を組織し、企業間の枠を超えて協力し、技術開発に当てる必要があります。このような状況の中、各社の技術の結果によって得られた知的財産自身を各企業1社に帰結させることは非常に困難であり、技術研究組合等において一括管理する必要があります。

(3) 事業計画について

①国際的に勝つためにはいろいろな連携が必要と思われるが、国内の研究プロジェクトであるドリームチップ(三次元実装)、MIRAI、低炭素社会を実現する超低電圧デバイスプロジェクト及び超低電力デバイスプロジェクト、FIRST プログラム(フォトニクス・エレクトロニクス融合)の成果利用及び連携についての考え方を説明していただきたい。

(答)

表 3 に国内の他のプロジェクトで計画されている成果と本プロジェクトとの関係についてまとめました。本プロジェクトは、広く LSI 間の光配線からプリント回路基板内の光配線まで、そのトランシーバ、接続技術、導波路技術を開発するものなので、他のプロジェクト成果と重複することなく、連携により相乗効果を発揮する事が出来ます。

一方、最先端プログラムの成果は、光電子ハイブリッド回路の要素技術をさらに高度化するものですので、成果は本プロジェクトで順次取り入れて研究開発を実施する予定です。

表 3 国内 PJ と本プロジェクトとの関係

PJ 名	対象	適用箇所・方法	本PJとの関係
光エレクトロニクス (本PJ)	モジュール・基板の電気配線を光配線へ	LSI ベアチップ間光配線 回路基板上モジュール間 光配線	—
超低電力デバイス	IT 機器用半導体の一層の低電力化	LSI 内部の電気処理部	LSI 機能として、即適用可能
ドリームチップ	3次元積層チップの開発	現状 LSI の高集積・多機能化	LSI 機能として、即適用可能
MIRAI	次世代半導体の低電力化	材料基盤技術、プロセス 基盤技術	LSI 機能として、即適用可能
最先端プログラム	光源、変調器、受光器等の開発	高密度光送受信器	成果は、そのまま適用可能

②光とエレクトロニクス (LSI)の融合にどこまで取り組むのか。他のプロジェクトとの棲み分けを踏まえて、本プロジェクトでカバーする範囲を明確に示していただきたい。

(答)

本プロジェクトは、演算は電気で行い、LSI 間の伝送に光を使うもので、光を使って演算を行う光 LSI ではありません。

したがって、他のLSIプロジェクトで開発を予定している細線化、低電圧駆動化、3次元積層化等は、LSI演算部の高度化と捉える事ができ、その電気端子の入出力部を光とするのが本プロジェクトです。

③10年という開発期間については、未来開拓研究という枠組みに合わせて設定したのではないかという見方もできるが、そうではなく本事業として必要な開発期間であるということについて明確な説明をしていただきたい。また、たとえば、電気IOと光IOの技術開発を、シークエンシャルに行うのではなく、一部平行開発的に進めることで、このロードマップはもっと前倒しできるのではないかと説明していただきたい。

(答)

本事業では、基盤技術となる光デバイス技術開発、回路基板実装技術開発から、これらの応用、実用化へ向けたシステム化技術開発までの広範囲な分野の技術開発にまで及ぶことから、個々の技術要素間の光接続、電気/光統合設計、実用的な実装技術等の技術的に困難な点が多く、10年間程度の研究開発期間が必要不可欠です。

本事業と類似の、二つのDARPA(米国)予算による事業(2006—2009年と2008—2012年)では7年間、EUの第6,7次研究枠組み計画(2004—2012年)の研究資金では9年間かかっていますが、実用化には至っていません。本事業では、これらの研究開発成果を踏まえて技術開発するものの、別途線表に示すように、途中成果を以って事業化を進めていく計画ですが、最終目標の光エレクトロニクス実装システムの技術開発には10年がどうしても必要になります。

システム化技術開発として、LSI インターフェース技術は、事業開始となる平成24年度にスタートします。その中で LSI の電気I/Oと光I/Oの技術開発は、当初より並行して実施する予定です。実行計画は、実用化の早期実現に向けた計画となっています。