

技術研究組合光電子融合基盤技術研究所
 東京大学

光と電気を融合した実装システムの国プロを始動

経産省が10年間で300億円投入し、光エレ産業創出へ

ー光配線技術による情報機器の超低消費電力・小型化ー

<1 概要>

技術研究組合光電子融合基盤技術研究所（PETRA、理事長川崎秀一＝沖電気工業株式会社 代表取締役社長）はこのほど、経済産業省が平成24年度から創設した「未来開拓研究プロジェクト」^{注1}の1つである「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」^{注2}（以下光エレ実装プロジェクト）を受託し、国立大学法人東京大学（総長濱田純一）などと産学官のプロジェクト推進体制を構築して本格スタートさせました。光エレ実装プロジェクトは24年度から10年間で約300億円を投入し、光と電気を融合した光エレ実装による新技術・新産業創出を図っていくのがねらいです。このため、PETRAを中核に産学官120名を超えるプロジェクト推進体制（プロジェクトリーダー荒川泰彦＝東京大学教授）を構築し、現在のLSI技術の直面する電力消費増大・微細化ネックの壁を乗り越え、光配線技術導入をキーにLSI実装システムのパラダイムシフトを図っていきます。このため、研究開発から事業化まで一貫したプロジェクト推進により、現状のサーバラックをボードサイズまで小型化するとともに、消費電力を30%削減し、新産業創出を担っていきます。

【プロジェクト概要】

- (1) プロジェクトリーダー：東京大学教授 荒川泰彦
- (2) 平成24年度事業規模：28億円(単年度)
- (3) プロジェクト期間：平成24年度～33年度の10年間で予定
- (4) 参加メンバー数：約120名
- (5) PETRAの本プロジェクト参加機関：沖電気工業株式会社、独立行政法人産業技術総合研究所、株式会社東芝、日本電気株式会社、日本電信電話株式会社、一般財団法人光産業技術振興協会、富士通株式会社、古河電気工業株式会社、NTTエレクトロニクス株式会社
- (6) 共同研究参画大学：東京大学、京都大学、東京工業大学、横浜国立大学、早稲田大学

<2 背景>

クラウド・コンピューティングの進展などにより、データセンタ等における情報処理の大規模化が進み、情

報処理量や通信トラフィックが指数関数的に増大しており、ルータ、サーバ等の情報処理機器の電力消費は2025年には4倍の2500億キロワット時(現在の総電力量の1/4)に急増すると見込まれています。これまで情報機器は半導体回路の微細化を進めることで、低消費電力化や小型・高機能化といったニーズに対応してきましたが、近年、電気配線の限界が指摘され、これまでの延長技術では対応できない問題が顕在化しています。国際半導体技術ロードマップ (ITRS) ^{注3}でも早ければ2015年頃にはLSIモジュール間の配線に光配線が必要になると予測しています。こうした背景からすでに米国やEUでは光電子融合に向けた国家プロジェクトが始動しているほか、インテルを始め、世界の半導体メーカーが光電子融合技術の開発に積極的に取り組んでいます。

我が国では平成21年度から5年計画で取り組まれている内閣府最先端研究開発支援プログラム (FIRST)における「フォトニクス・エレクトロニクス融合システム基盤技術開発 (PECST)」^{注4}プロジェクトでも、フォトニクス集積回路^{注5}の基盤研究が進められ、世界トップレベルの成果が発表されています。しかし光電子融合の光エレ実装技術の実用化は“電気配線から光配線へ”のパラダイムシフトを意味し、必要とされる技術開発は多岐にわたります。個別企業レベルでは対応が困難で、産学官連携及び国内有力企業による日本のドリームチームにより、世界に先行する光エレ実装技術の開発が求められています。

<3 プロジェクトの実施計画>

本プロジェクトでは、情報機器の電力消費の低減を目的に、図1の開発計画に基づいて電子機器の電気配線を光化する光配線技術と電子回路技術を融合させた光エレ実装システム技術を開発します。最終目標として、多数のLSIを高集積した小型・高速動作・低消費電力な光電子融合サーバボードのプロトタイプを開発し、データセンターレベルで運用可能性を実証します。開発した成果については、事業化主体の新たな枠組み作りも含め、事業化推進を着実に図ると同時に、知財の取得及び事業化に必要な国際標準化にも積極的に取り組んでいきます。またこの分野は未開拓の技術開発分野であり、大学と連携して革新的デバイス技術の共同研究をコンカレントに進めていきます。

本プロジェクトにおける開発目標はLSI間の電気配線を光配線化することにより、図2のように、信号伝送に必要とする消費電力を1/10に削減します。また光配線接続により、接続ピッチを電気配線と比べ1/10の0.1ミリメートルまで縮小し、実装面積で1/100に小型化できます。これにより光配線を用いたサーバボードは電気配線方式と比べ、ボード総体の消費電力を30%削減され、現状のラック大のサーバ機器が1枚のボードレベルに大幅に小型化が期待できます。

<4 波及効果>

本プロジェクト推進途上から事業化を積極的に進め、光電子融合による情報機器の普及・実用化を図ることにより、指数関数的に増大し続ける電力消費のトレンドに不連続的な緩和をもたらします。同時に日本のエレクトロニクス産業の光エレ産業化による再生と新産業および雇用創出が期待されます。

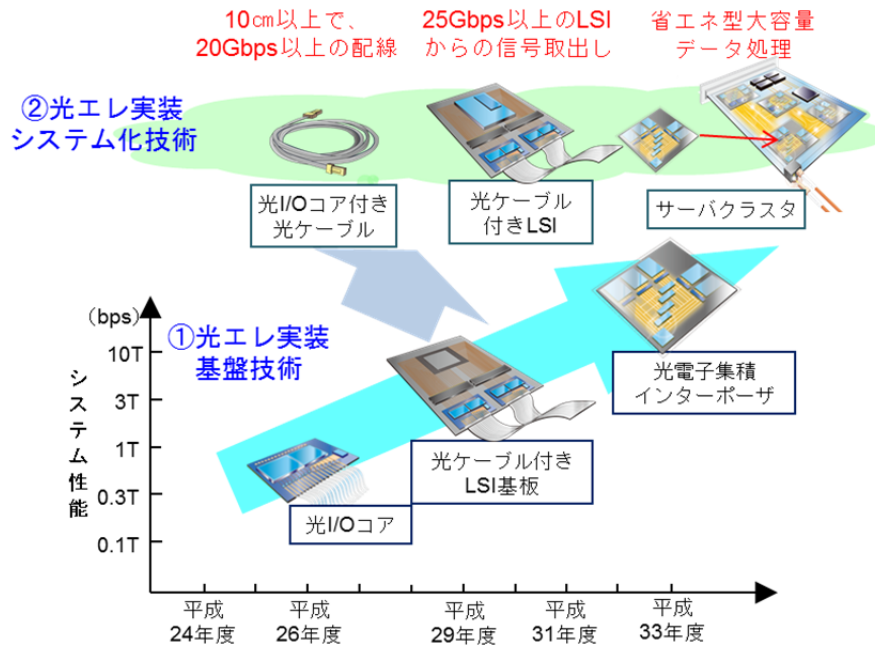


図 1. 本プロジェクトの開発計画

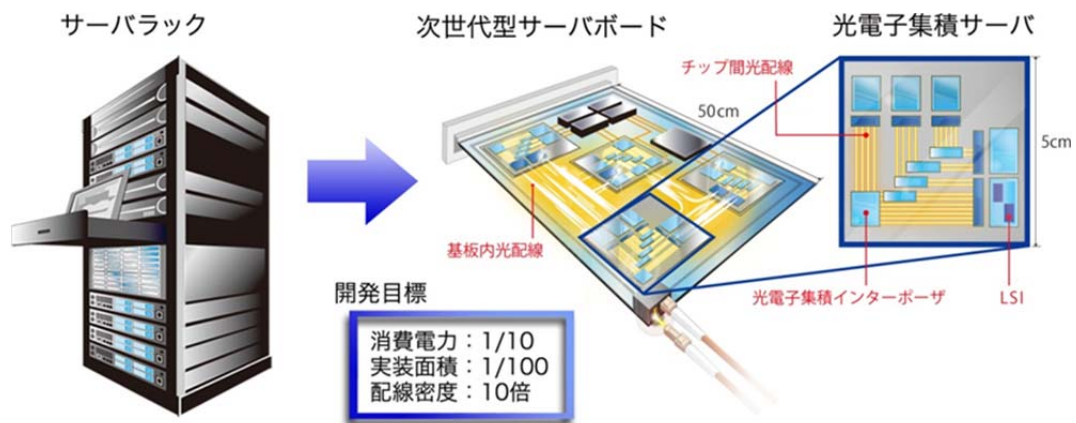


図 2. 本プロジェクトの開発目標

<用語解説>

注1 未来開拓研究プロジェクト：経済産業省が内閣府等との府省連携体制を構築し、日本再生化・重点化措置の優先・重点化事業のコアとして平成24年度から10年計画で実施する施策。日本の産業の空洞化やエネルギー問題、環境問題を解決し、今後の成長モデルを実現する革新的な研究開発プロジェクト。

注2 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：上記未来開拓研究プロジェクトの枠組みで行われるプロジェクトの1つ。10年間で事業規模300億円程度を予定。

注3 国際半導体技術ロードマップ (ITRS)：半導体工業の専門家の集団からなる「国際半導体ロードマップ委員会 (ITRS 委員会)」が発行する技術ロードマップ。15年先までの半導体産業で必要とされる技術課題を提示している。

注4 FIRST「フォトニクス・エレクトロニクス融合基盤技術開発 (PECST)」：データセンタの機能をチップ上に集積したシステムである「オンチップデータセンタ」の2025年頃の実現を目標に、フォトニクスとエレクトロニクスの融合に向けた革新的基盤技術の研究開発を行う内閣府所管のプロジェクト。中心研究者は荒川泰彦東京大学教授。毎秒10テラビット/平方センチメートルの単位面積当たりの高速・高密度伝送を開発目標とする

注5 フォトニクス集積回路：光源、受光器、導波路、光増幅・変調器などを集積し、LSIの信号を光に変換して伝送する機能を備えた集積回路。

<本件内容に関するお問い合わせ先>

プロジェクトリーダー: 荒川泰彦 東京大学教授 TEL:03-5452-6945

技術研究組合光電子融合基盤技術研究所: 藤田友之 専務理事 TEL:03-5225-2362