

【電子・情報通信分野】

仮訳

「レゴブロックのようにフィットする」フォトニックチップが 地域産業の可能性を開く(オーストラリア)

2023年12月1日

光子(フォトン)を電子チップに組み込んで帯域幅とフィルター制御機能を拡張

新しい半導体アーキテクチャは、従来の電子機器に光のコンポーネントのフォトニクスを統合する。物理学部の Alvaro Casas Bedoya 博士が設計した新しいフォトニックチップは、高度なレーダー、人工衛星、無線ネットワークや 6G 通信に利用できる可能性がある。



チップ研究開発者が「レゴ戦略」を後押し

[University of Sydney Nano Institute](#) の研究者らが、電子と光のコンポーネントを統合した、コンパクトなシリコン半導体チップを開発した。この新技術は、無線周波数(RF)帯域幅を大幅に拡張し、ユニット内を流れる情報を正確に制御する能力を向上させる。

帯域幅の拡張によりさらに多くの情報がチップ内を流れ、フォトニクスとの統合によって高度なフィルター制御が可能となり、汎用性の高い新しい半導体デバイスが実現する。

研究者らは、この新しいチップが高度なレーダー、人工衛星システム、ワイヤレスネットワーク、6G や 7G 通信の展開に利用されると共に、先進的な地域製造の可能性を開くこと期待している。また、西シドニーのエアトロポリス空港都市のような場所での高付加価値のハイテク工場の設立にも役立つ可能性がある。



Sydney Nanoscience Hub で新開発のチップを掲げる Alvaro Casas Bedoya 博士と Ben Eggleton 教授
写真提供: Stefanie Zingsheim

新開発のチップは、幅 5mm を下回るサイズの半導体の上に様々なシステムの統合を可能にする、シリコンフォトニクスの新興技術を使用して製造されている。研究チームを率いる [Ben Eggleton 教授](#)(副学長(研究))は、電子の「チップレット」を使ったコンポーネントの高度なパッケージングで新しい材料を集積するこの技術を、レゴブロックの組み立てになぞらえる。

この新チップの研究成果は、[Nature Communications](#) に掲載されている。

新チップの設計を主導した[物理学部](#)のフォトニック集積化担当アソシエイトディレクターである [Alvaro Casas Bedoya 博士](#)によると、異種材料のユニークな集積方法の開発には 10 年が費やされていると説明する。

「海外の半導体ファウンドリと現地の研究インフラと製造を組み合わせるベーシックなチップウェハーを製造することは、この新しいフォトニック集積回路の開発には不可欠なものでした」。

「このチップのアーキテクチャは、オーストラリアが付加価値的なプロセスについて国際的なファウンドリだけに依存しない、自分たちの地域でのチップ製造開発の可能性を示しています」。

Eggleton 教授は、連邦政府の[国益に基づく重要技術リスト](#)に掲載されている項目のほとんどが半導体に依存している事実を強調する。

同教授によると、Sydney Nano によるこの研究成果は、ニューサウスウェールズ州政府の後援する、地域の半導体エコシステムの発展を目指す[Semiconductor Sector Service Bureau \(S3B\)](#)のようなイニシアチブに適合したものだという。

S3B ディレクターである Nadia Court 博士は「この研究は半導体技術の進歩を推進するという私たちの使命に合致しており、オーストラリアの半導体イノベーションの将来に極めて有望です。この成果は、この分野への世界的な注目と投資が高まっている極めて重要な時期に、現地の研究開発の強みを押し上げるものです」。

オーストラリア国立大学の科学者らと共同で開発されたこの集積回路は、先進的なリソグラフィと成膜設備を備えた、1 億 5,000 万ドルを投じて建設された University of Sydney Nanoscience Hub の Core Research Facility のクリーンルームで製造された。

このチップのフォトニック集積回路は、15GHz の波長可変周波数帯域幅に加え、全帯域幅の 1% の 4 分の 1 を下回る 37MHz のスペクトル分解能を備える。

Eggleton 教授は次のように説明する。「優秀な博士課程の学生である Matthew Garrett 氏が導いたこの発明は、マイクロ波フォトニクスと集積フォトニクス研究における大きな進展です。マイクロ波フォトニックフィルターは、現代の通信およびレー



チップ製造に使用されるシリコンウェハーを掲げる Alvaro Casas Bedoya 博士

ダーアプリケーションにおいて重要な役割を果たしており、様々な周波数を正確にフィルタリングする柔軟性を提供し、電磁干渉を低減して信号品質を向上させます。高度な機能を半導体チップに統合する私たちの革新的なアプローチ、特にカルコゲナイドガラスとシリコンによるヘテロジニアス集積は、地域の半導体産業を再構築する可能性を秘めているのです」。

論文共著者で上級研究員である [Moritz Merklein 博士](#)は、「本研究は、特に空中・宇宙用 RF 通信ペイロードに有益となる、広帯域周波数調整可能な新世代のコンパクトで高分解能 RF フォトニックフィルターへの道を開き、通信とセンシング機能を強化する可能性を開くものです」とコメントしている。

訳：NEDO（担当 技術戦略研究センター）

出典：本資料は、シドニー大学の記事“Photonic chip that 'fits together like Lego' opens door to local industry” (<https://www.sydney.edu.au/news-opinion/news/2023/12/01/photonic-semiconductor-fits-together-like-lego-opens-door-to-local-industry.html>) を翻訳したものである。

(Reprinted with permission of the University of Sydney)