

2019年、データセンタ向けシリコンフォトニクストランシーバの出荷は、約350万ユニット、金額は3億6400万ドルだった。



Yole Développement の技術&市場アナリスト、Alexis Debray は、「シリコンフォトニクストランシーバは、レガシーオプティクスを利用するトランシーバよりも信頼性が高く、低価格であるとの報告がある。また、テレコム/データコムアプリケーション向けに浸透するシリコンフォトニクストランシーバの開発に、活動を集中する多くの新興企業が見られる」と話している。また、この成長は今後数年は続く、と Yole の Silicon Photonics Market & Technology 2020 レポートは説明している。

成功の主な理由は、世界のネットワークトラフィックである。アプリケーション、クラウド、ビデオストリーミング、IoT により、トラフィックは3年で2倍になる。その結果、シリコンフォトニクストランシーバ市場が直接影響を受けている。Yole の分析では、2025年には出荷は2400万ユニット、金額は36億ドルに達する見込みである。

同時に、数百万ユニットを出荷した産業としてシリコンフォトニクストランシーバの開発は、結果的にエコシステムを生み出した。PDKs、デザインルール、シミュレーションソフトウェア、試験装置やファウンドリである。このエコシステムにより新たな企業が容易にこの技術を利用し、新しいアプリケーションに参入できるようになる。

カリフォルニアの企業 Genalyte は、シリコンフォトニクスを使って免疫測定法を製品化。シリコンフォトニクスを使った光ジャイロスコープは、今年 KVH が発表した。電子鼻、LiDARs、OCT など、全てシリコンフォトニクスに依存するものだが、これらは開発中であり、今後数年で製品化が見込まれている。

Yole とパートナーの System Plus Consulting は、シリコンフォトニクス技術とその産業に特化した 2 つの重要分析を今年発表する。System Plus Consulting は、Intel のシリコンフォトニックトランシーバに焦点を当てた特殊ケーススタディを提案している。最新のイノベーションと技術選択を説明するためだ。Intel Silicon Photonic 100G CWDM4 QFSP28 Transceiver report。

Yole のシリコンフォトニクスレポートは、全ての技術的問題を含め技術と市場状況の深い理解を紹介している。

Cisco は、2012 年に 2 億 1700 万ドルで Lightwire を買収、2019 年には 6 億 6000 万ドルで Luxtera、26 億ドルで Acacia を買収。Luxtera は、データコム向けシリコンフォトニックトランシーバで 35% の市場シェア、Acacia は長距離向けシリコンフォトニックトランシーバの主要プレイヤーである。

サーバをマーケティングしている Intel はデータコム向けシリコンフォトニックトランシーバで 60% の市場シェア。Intel はすでに、わずか数年の短い期間に、100G プラガブルトランシーバを 300 万以上を出荷した。

「その CWDM4 100G 技術で Intel は、世界で初めて 10km までで直接検出するシリコンフォトニックソリューションを提供。100G PSM4 と CWDM4 は、第 1 段階を示している。Intel の 200G と 400G 製品は、2020 年下半期に量産に入ると予想されている」と Sylvain Hallereau は説明している。同氏は、System Plus Consulting の Senior Technology & Cost Analyst。

Intel のトランシーバは、PSM4 技術の一部を再利用するが、多くの他の面は、新しいアプローチである。

そのトランシーバは、複数のダイを持つ 2 つ分離ラインとなっている。トランスミッタシリコンフォトニックダイは、4 波長に 4 個の InP レーザを組み込んでおり、PSM4 とは異なる構成。同じダイに MZM を加えて信号を変調するが、CWDM MZI は、さらに複雑である。光抽出はダイのエッジで行われ、ミラーではない。他のコンポーネントをシステムに加えるのは、信号を集光する、あるいはアイソレートするためである。データは、MACOM の 4 チャンネル 25G 光 CDR コンポーネントを使い処理される。

レシーバ機能は、4 個のゲルマニウム(Ge)フォトダイオードダイと TIA 回路で行われる。Ge フォトダイオードは、専用の SOI 基板上に作製されており、また光 DEMUX

は、SiGe フォトダイオードとファイバオプティクの間のアセンブリされている。

System Plus Consulting のアナリストは、パッケージングとフォトニクスに関して Intel の潜在力について述べ、分析している。非常に小さな形状内に Intel は 4 個のレーザ、フォトニックドライバ、光モジュール、CDR 機能、高性能 PDs、2 つの先進的基板、光学材料を集積することに成功している。

Yole の PhD. Fellow Analyst, Eric Mounier は、「垂直統合の傾向は続いていく、またシリコンフォトニクスは、システムカンパニーがトランシーバ市場へ参入するチャンスとなりそうだ」と指摘する。「ルータとスイッチのリーダー、Juniper Networks は、2016 年に 1 億 6500 万ドルで Aurrion を買収し、400ZR シリコンフォトニクストランシーバを準備している。Fujitsu Optical Networks は、400ZR シリコンフォトニクストランシーバを提案している。Nokia は、2020 年 2 月に Elenion を買収した」。

しかし、多様性はビジネスが円滑に進むために重要である。Inphi や NeoPhotonics などの他の企業は、強力な技術を持つシリコンフォトニックトランシーバを提案している。HPE は、複数のパートナーとともにシリコンフォトニクス開発のためのプラットフォームを開発している。中国は、5G とクラウドデータセンタに強い意欲を示している。複数の中国企業が、通常西側の企業とともに、シリコンフォトニクス市場に参入しようとしている。Alibaba Cloud は Elenion と提携、Hengtong は Rockley Photonics と、また Broadex は Sicoya と提携している。

シリコンフォトニクスは、数 100 万の光トランシーバを出荷している。今後 5 年で、CPO とともにネットワークスイッチの重要技術になると見られている。シリコンフォトニクスに関心を持つ企業数は、印象的である。シリコンフォトニクスは、確立された産業になっており、今後数年で新しいアプリケーションを可能にする。