

ネットワークの超低消費電力化に向けたシリコンフォトニクスによる集積デバイス開発

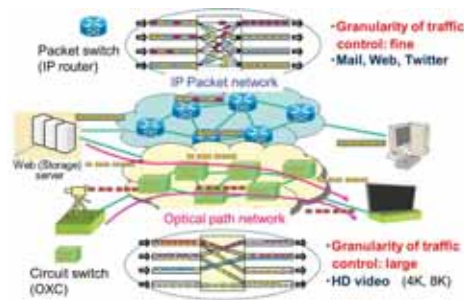
概要

ダイナミック光パスネットワークは、ネットワークの容量拡大と省エネルギーを両立するのに有効なアプローチである。キーデバイスは集積型のシリコン光スイッチである。集積型光スイッチは、最近着手した省電力型移相器や光変調器と併せて、データセンタやハイパフォーマンスコンピューティングへの展開も期待できる。集積技術の開発には、産総研TIAのCMOS試作ラインである Super Clean Room (SCR) を利用している。

ダイナミック光パスネットワーク

Dynamic Optical Path Networks

文部科学省イノベーションシステム整備事業
先端融合領域イノベーション創出拠点形成プログラム



- IP網に加える形で
- 回線交換。制御統括するシステムが必要
- トラフィックが増えてもスイッチの消費電力は増えず
- 入出力ポート数の大きな回線交換器（光スイッチ）が多数必要

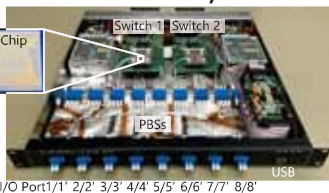
集積型光スイッチ

Multiport Optical Switches integrated by silicon photonics technology

Tanaizawa et al., OECC 2016



Suzuki et al., OFC2017



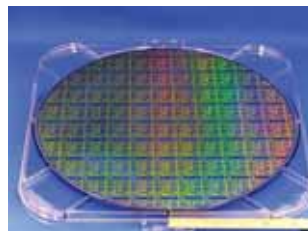
32×32スイッチチップ(左)と偏波無依存8×8スイッチを実装した標準ブレード(右)

- 最大1024個の要素（2×2）スイッチ
- 完全非閉塞(通信中の回線に影響を与えず、他の回線の切り替えが可能)
- ダイバシティによる入力偏波無依存化
- 2,000本超の電気配線引き出し（光デバイスとしては世界最大規模）
- 標準ブレード（ディスクアグリゲーション）
- 8×8版を医療用高精細映像共有等の社会実装に投入



試作環境(TIA-SCR)

- 12" CMOS試作ライン
- 液浸ArFリソグラフィ（研究開発用としては唯一）
- 光デバイスPDK ver0
- Ge成膜装置2017年後半導入

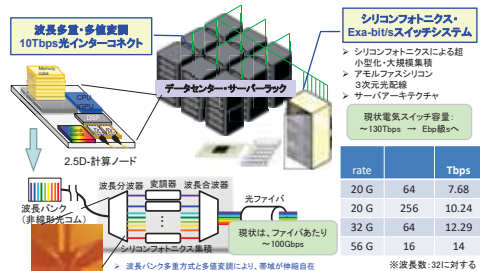


集積型光デバイスを試作した12"ウエハ

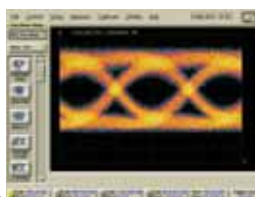
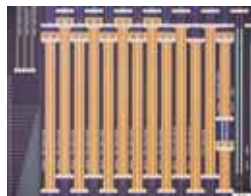
データセンタ、ハイパフォーマンスコンピューティング等への展開

Demands in data centers and high-performance computing

産総研戦略予算 超情報接続フォトニクス(2016~)



25G シリコン光変調器



rate		Tbps
20 G	64	7.68
20 G	256	10.24
32 G	64	12.29
56 G	16	14

※波長数: 32に対する

- WDM、多値位相等の多重化技術の導入
- 波長バンク(多波長光源を共有)
- IoTを支える次世代クラウド、
ディスクアグリゲーション

エコシステムの検討
産総研コンソーシアム
光デバイス基盤技術イノベーション研究会

jp-phoenix.org