

シリコンフォトニクス技術を用いた通信・センサー用 超小型光集積回路

Ultra-compact photonics integrated circuit for telecommunication and sensor applications using silicon photonics technology

沖電気工業株式会社 [○]小野 英輝, 太綱 陽介, 伊藤 正紀, 荒平 慎
藤井 亮浩, 湊 直樹, 更科 昌弘, 鹿嶋 正幸, 志村 大輔, 村井 仁

Oki Electric Industry Co., Ltd. [○]Hideki Ono, Yosuke Onawa, Masanori Itoh, Shin Arahira
Akihiro Fujii, Naoki Minato, Masahiro Sarashina, Masayuki Kashima, Daisuke Shimura, Hitoshi Murai

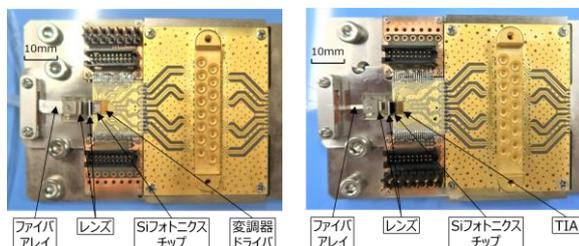
E-mail: ono465@oki.com

1. まえがき

生成 AI の登場以来, 各大手 IT 企業が AI サーバーを急速に拡張しているのに伴い, 光通信システムやデバイスの高速化, 大容量化も加速している. 一方で, IoT 時代と呼ばれて久しいが, 機械学習に必要なデータを収集するためのセンサーに改めて注目が集まっている. 本稿では, AI が求めるビッグデータ収集を支える大容量光アクセス通信, 及び, 種々の光センシング用の光集積回路チップについて, Si (シリコン) フォトニクス技術を用いて開発を進めている我々の取り組みを報告する.

2. 光アクセス通信向け光集積回路

現在我々が研究開発している先端光伝送技術¹⁾では, 16 値以上の高多値変調方式による伝送容量 400Gbps の光送受信, 及び, 400Gbps 光送受信技術をベースに高度な WDM-PON (Wavelength Division Multiplexing - Passive Optical Network) の適用による Tbps 級の光アクセス伝送を目指している. その中で, 光信号処理, 及び, デジタル信号処理技術の簡略化による低消費電力化を同時に目指している. この研究開発では, 我々は一芯双方向光アクセス網向けの光トランシーバの光処理部 COSA (Coherent Optical Sub Assembly) に Si フォトニクスを利用した光集積回路の適用を試みている. 試作した光集積回路チップは送信特性, 及び, 受信特性を評価するために図 1 に示す評価用モジュールに実装している. 今回はこの Si フォトニクスチップ光集積回路と評価用モジュールの概要について報告する.



(a) for transmitting characteristics.

(b) for receiving characteristics.

Fig. 1 Evaluating module of photonic integrated circuit.

3. レーザドップラ振動計向け光集積回路

これまで Si フォトニクスは主に光通信デバイス

として研究開発が進められてきたが, 近年は光通信用途以外にも広がりを見せている²⁾. レーザドップラ振動計 LDV (Laser Doppler Vibrometer)³⁾は, 物理的に非接触かつ遠隔で動作するため, 主に動作中の物体の振動を測定する必要がある場合や, 取り扱いが困難な場所にある物体の振動を測定する場面で利用されている. 近年はハンディサイズやドローンへの搭載といったユーザーからの要望を踏まえ, 我々は LDV の光学系を Si フォトニクス技術により 1 チップに集積し, 小型化を進めている. 今回は Si フォトニクスチップ上に形成した LDV 光集積回路とトランスインピーダンスアンプ TIA (Transimpedance Amplifier) を実装した LDV 評価用モジュール (図 2) の概要について報告する.

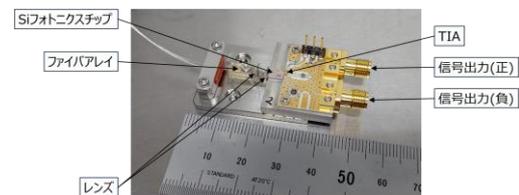


Fig. 2 Prototype module of LDV chip.

4. その他センシング光集積回路

我々は前述の光アクセス通信とレーザドップラ振動計以外にも, 光ファイバセンサ, 及び, 光バイオセンサを Si フォトニクス技術により集積化を進めている. これらの概要についても当日報告する.

謝辞

本研究開発は総務省の「グリーン社会に資する先端光伝送技術の研究開発 (JPMI00316)」によって実施した成果を含みます.

この成果の一部は, 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の委託業務 (JPNP13004) の結果得られたものです.

参考文献

- 1) https://www.soumu.go.jp/main_content/000820877.pdf
- 2) A. K. Sana et al.: JJAP, **56**, 04CC06 (2017).
- 3) S. Arahira et al.: Opt. Exp., **32**, 12, 22009 (2024).