

## 25-Gb/s × Four-Channel Chip-Scale Optical Receiver Operating at up to 85 °C with a Temperature-Compensation Function

光電子融合基盤技術研究所<sup>1</sup>, アイオーコア株式会社<sup>2</sup> ○岡本 大典<sup>1</sup>, 鈴木 康之<sup>1</sup>, 萩原 靖彦<sup>2</sup>,  
栗原 充<sup>2</sup>, 中村 隆宏<sup>1</sup>, 蔵田 和彦<sup>2</sup>

PETRA<sup>1</sup>, AIOcore Co., Ltd.<sup>2</sup>, °Daisuke Okamoto<sup>1</sup>, Yasuyuki Suzuki<sup>1</sup>, Yasuhiko Hagihara<sup>2</sup>, Mitsuru  
Kurihara<sup>2</sup>, Takahiro Nakamura<sup>1</sup>, Kazuhiko Kurata<sup>2</sup>

E-mail: d-okamoto@petra-jp.org

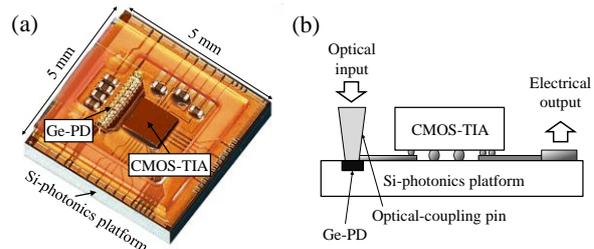
我々は Si フォトニクスを用いた 5 mm × 5 mm サイズの世界最小級光トランシーバ「光 I/O コア」の開発・実用化を進めている[1-3]. この光トランシーバには高速性ととも、データセンタの機器内などに用いるために高温環境においても安定動作することが要求される.

本論文[1]では図1に示すように Ge 受光器と 28-nm CMOS ベースの TIA (Transimpedance Amplifier) を Si チップ上に集積し、25-Gb/s × 4 チャンネル動作可能な光レシーバチップを作製した. 温度上昇に伴い CMOS TIA 回路の利得が低下するため、この低下した利得を温度に応じて補償する温度補償回路 (図2) を TIA チップに内蔵した. その結果、25°C よりも波形が劣化する 85°C の高温環境においても、図3に示すように温度補償回路を用いることで 25°C と同程度の 25 Gb/s 波形特性が得られることを実証した. このときの最小受信感度は 25°C で -9.5 dBm, 85°C で -8.9 dBm であった[1]. 加えて 4 チャンネルの特性を評価し、安定した CMOS プロセスによる TIA 回路と高効率かつ均一な Ge 受光器[4]を集積することで、0.2 dB 以下と小さい最小受信感度バラツキを達成した.

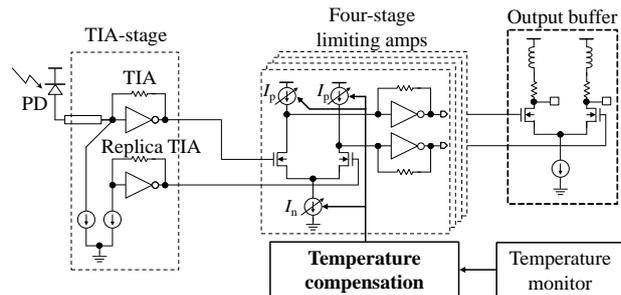
今後は、本論文の小型・高速・高感度の光レシーバ技術を用いた光 I/O コアをデータセンタ内の機器内光配線に適用することにより、通信速度や電力の課題解決が期待される.

### 【謝辞】

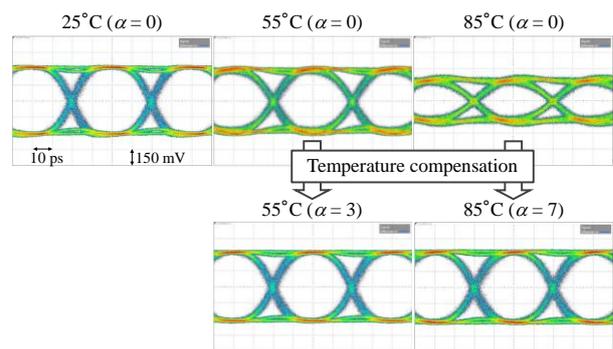
この成果は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の委託業務の結果得られたものです.



**Fig. 1** (a) Photograph of the fabricated 5 × 5 mm<sup>2</sup> optical receiver chip. (b) Schematic cross section of the receiver describing the main components.



**Fig. 2** Block diagram of the CMOS-based TIA circuit with temperature-compensation function.



**Fig. 3** Measured 25-Gb/s eye diagrams of the differential electrical outputs of the receiver at 25, 55, and 85 °C.

### 【参考文献】

- [1] D. Okamoto *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. **58** (2019) SBBE04.
- [2] K. Yashiki *et al.*, OFC 2015, Th1G.1.
- [3] D. Okamoto *et al.*, J. Lightwave Technol. **34** (2016) 2988.
- [4] J. Fujikata *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. **55** (2016) 04EC01.