

Linear Pluggable Optics/LPO is Coming

株式会社サイフィックスTRC

January 2025

森 和行

Hyper Silicon™ Enabled

2025/01/24

©2025 SiPhx, Inc./SiPhxTRC, Inc. All Rights Reserved

1

自己紹介



森 和行
Kazuyuki Mori

所属 株式会社サイフィックスTRC
バイスプレジデント 先行技術開発センター

経歴 株式会社富士通研究所 (1988-2009)
主任研究員

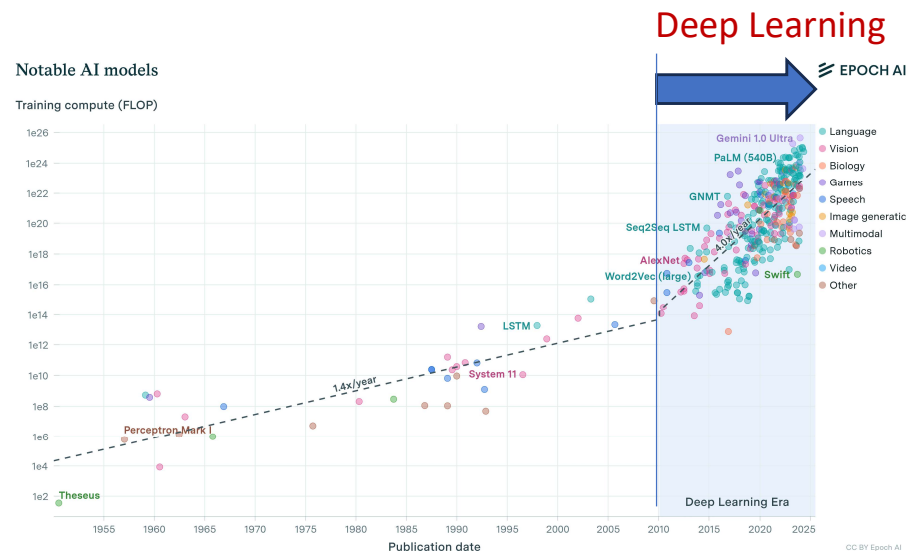
富士通オプティカルコンポーネンツ株式会社 (2009-2024)
CTO、エグゼクティブディレクター

JANOG参加歴 JANOG54@奈良に続き、2回目

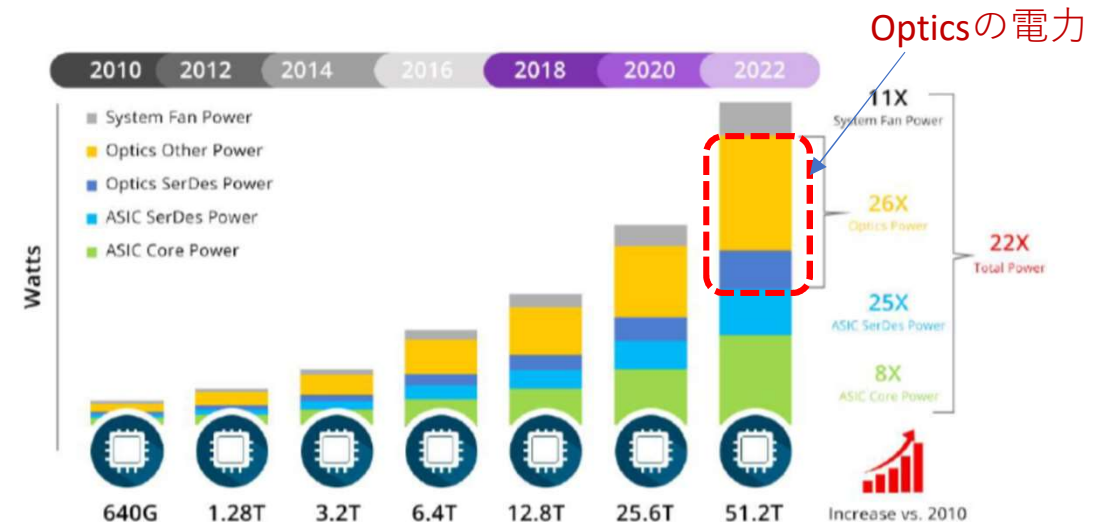
趣味 ゴルフ (ゆっくり成長中)

Motivation for Introducing LPO

- ◆ 生成AIの普及により、世界のデータセンター向け電力需要は急増
 - ・ 国際エネルギー機関（IEA）予測では、2026年の世界のデータセンター電力消費量は、2022年と比較して2.2倍の1,000TWに拡大すると試算（日本の年間総電力消費量に相当）
 - ・ わが国でも2022年に比べ、2030年で2倍、2050年には5倍の電力増加を予想
- ◆ Deep Learningの演算量増大によりデータ肥大化、これに伴う通信の電力も増大
 - ・ **Optics電力削減策としてLPO/NPO/CPOの議論活発化、LPO-MSA設立**



<https://epochai.org/blog?page=6>



https://ethernetalliance.org/wp-content/uploads/2021/02/TEF21.Day1_Keynote.RChopra.pdf#utm_source=TEF21On-Demand&utm_medium=Blog-Keynote2-presentation&utm_campaign=TEF21blog%20series

Overview

An LPO (Linear Pluggable Optics) solution offers considerable power savings for optical interconnect by removing the digital signal processing (DSP) function from the pluggable optical module. This architecture takes advantage of the capabilities in each segment of the link to form a power, cost, and latency optimized connection while maintaining the flexibility of pluggable optics. The focus of the LPO MSA is to specify module and network equipment level interoperability requirements that span both electrical and optical technologies. Starting at 100 Gb/s per lane, the LPO MSA will ensure multi-source solutions necessary for a broad ecosystem.

LPOの特徴

- ホスト側ASIC機能を活用し、光モジュール内蔵DSPを削除することで、低消費電力、低コスト、低遅延を実現
- スイッチ、NIC、および、ネイティブなイーサネット接続のエンドポイント（例えば、GPU）など、ネットワーク機器に適用
- AIやHPC（高性能コンピューティング）などの高速・大容量アプリケーションに最適

<https://www.lpo-msa.org/home.html>

51.2T Switch

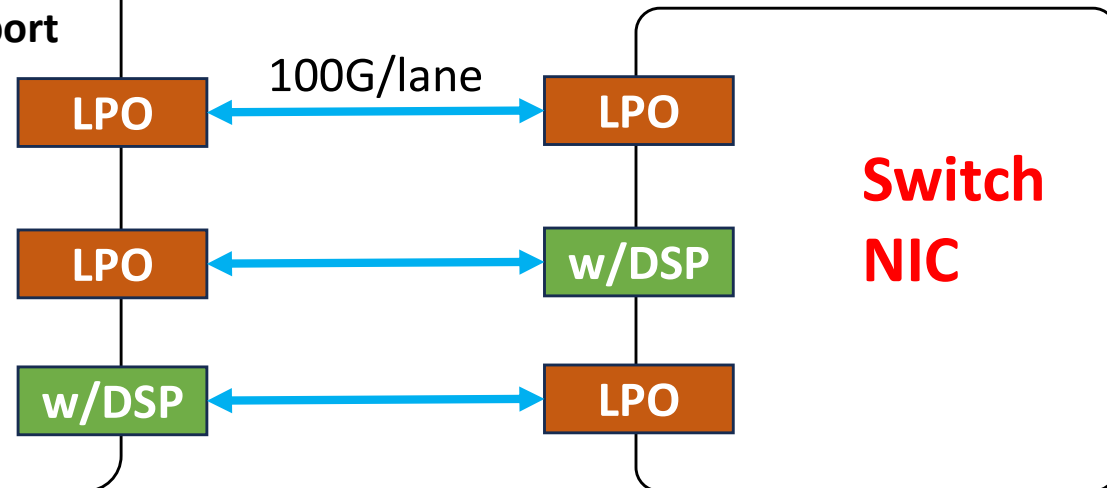
Using a single switch chip bandwidth of up to 51.2T

Adjustable the electrical port parameters of each port for LPO optimization

Optical Interface

- 128-port 400G QSFP112
- 64-port 800G OSFP
- 64-port 800G QSFP-DD

LPO transceiver series



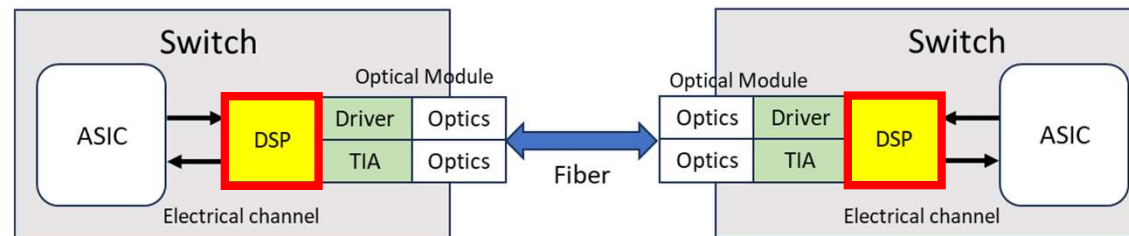
◆ LPO-LPO接続に加え、
従来のDSP内蔵光トランシーバとの相互接続も可能

LPO導入メリット

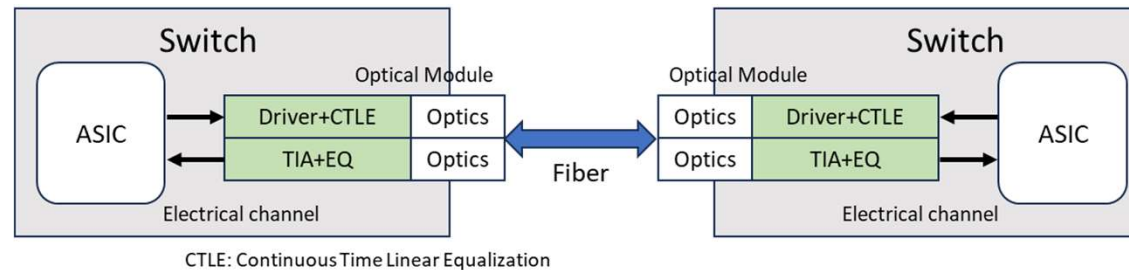
LPOの特長であるDSP削減により

- ◆ 消費電力は半減、51.2T SWでは最大640W削減
- ◆ 低コスト化を実現

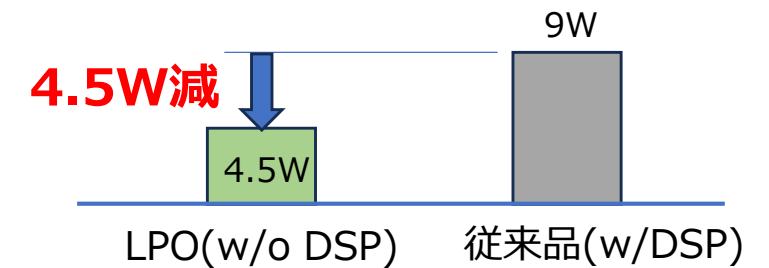
従来構成 (with DSP)



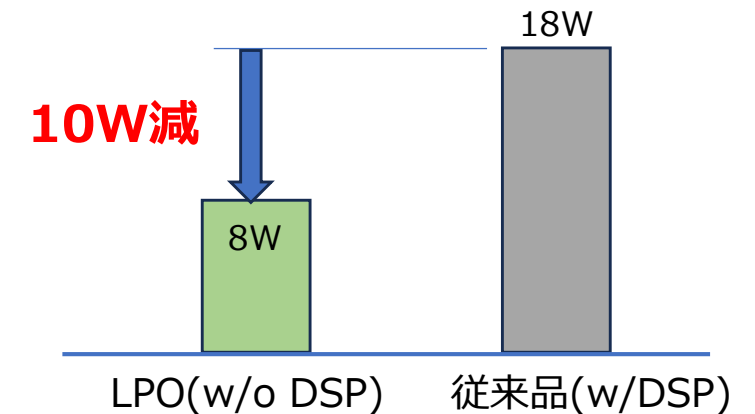
LPO構成 (without DSP)



400G DR4 消費電力



800G DR4 消費電力



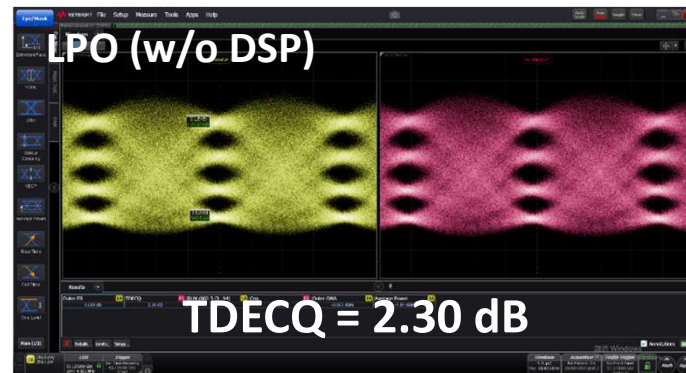
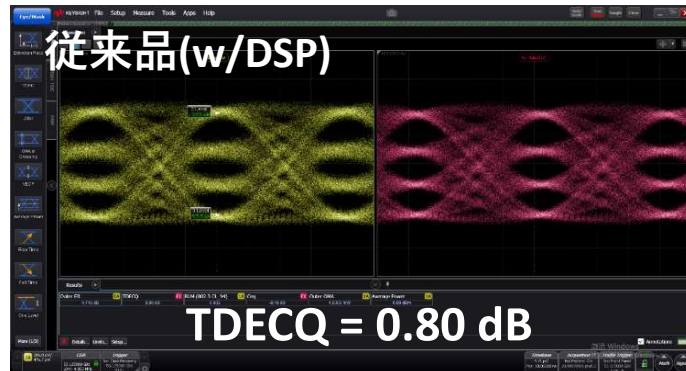
※自社比

LPO伝送性能

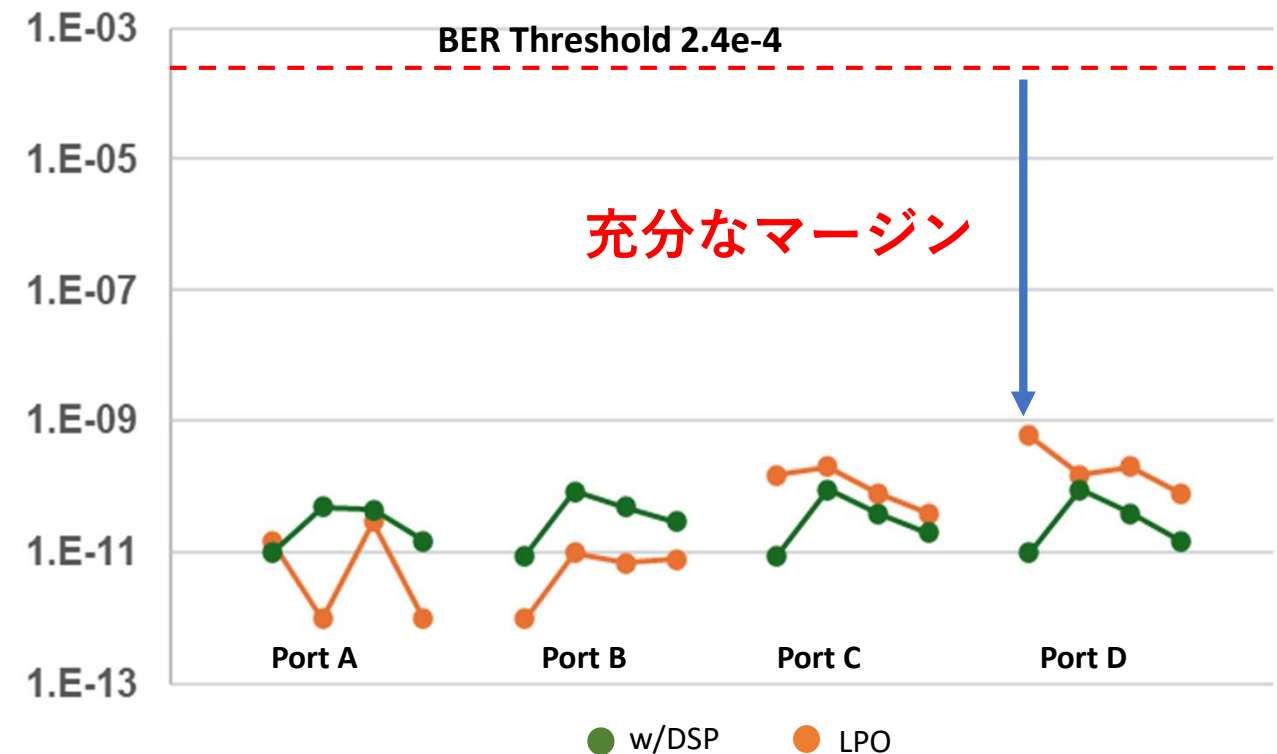
ホスト側ASICイコライゼーション機能により

- ◆ 伝送に十分な出力波形を実現
- ◆ 従来品(w/DSP)とほぼ同等のBER特性を実現、500m/2km伝送可能

光出力波形



52.1T SW を用いたループバックテスト結果



◆ LPO (Linear Pluggable Optics)の開発状況をまとめた

400G DR4 LPO/800G DR8 LPOにおいて、

- 消費電力は半減、低コスト化も実現
- 従来品(DSP内蔵)同等の500m/2km伝送が可能

◆ 低消費電力で持続可能なAIデータセンターの最適解

