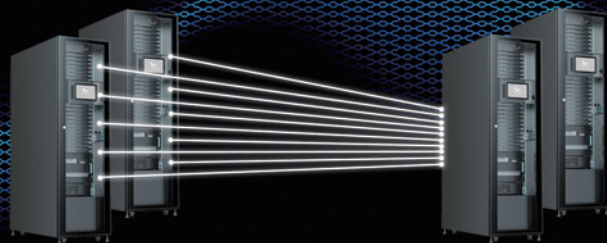


## Photowave

# 光を使った高スループット CXLインターコネクトボード

低遅延 / 低消費電力で CXL バスを光通信化  
CXLメモリ拡張で高いアクセススループットを実現



- ラックマウントの構造を変える CXL バス長距離伝送ボード
- PCIe、OCP3.0、CDFP 各インターフェイスラインナップ
- CXL2.0 準拠
- 最大バス帯域：512GT/s (PCIeGen5 16 レーン)
- Bifurcation 対応 (CXL 16、8、4 レーンで動作可能)

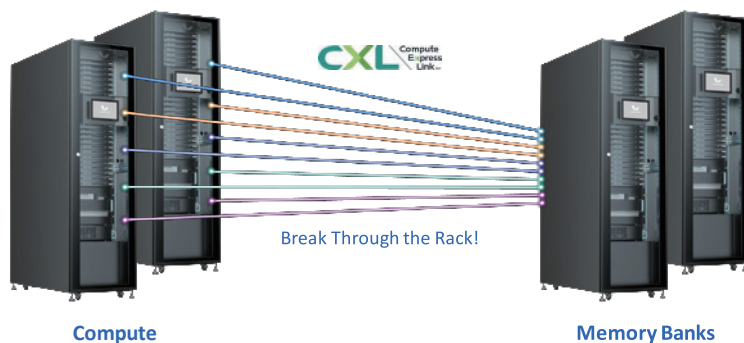
Photowave は Lightelligence 社の oNET テクノロジーで PC 構成に進化をもたらします。最新の光インターコネクト技術により CXL バス通信を低遅延で長距離伝送可能。CXL Type3 によるメモリ拡張ユニットと組み合わせれば、数 TB (テラバイト) クラスの広大な追加メモリアドレスをラックマウントの外に構築する事が可能です。

接続インターフェイスはボードタイプは PCI-Express Gen5 や OCP3.0 をサポート。CDFP 接続による AOC ケーブルも提供しています。

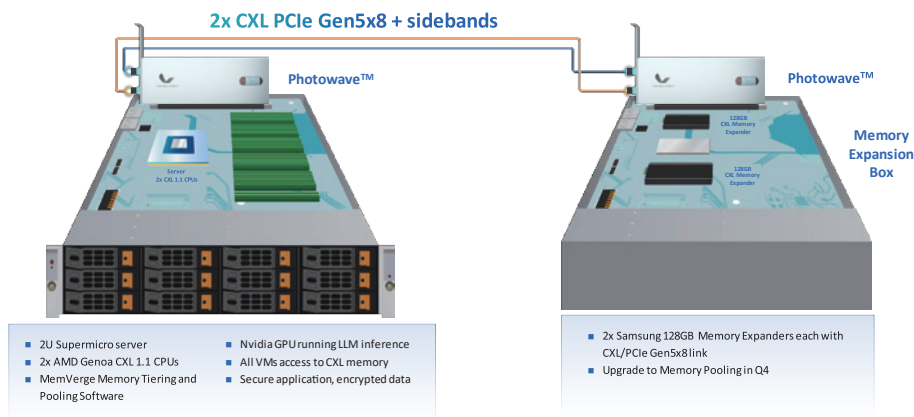
PCIe モデルはロープロファイル仕様のため様々な 1U ラックマウント PC でも利用可能です。

## CXL バス用光インターコネクト技術 "oNet - Optical Networking"

Photowave は高密度シリコンフォトニクス技術を利用して作られた、CXL バス間通信を光に置き換える光インターコネクト製品です。CXLType3 のメモリ拡張ユニットと組み合わせれば、追加の CXL メモリアドレスをラックマウント PC の "外に配置" する事ができるため、より効率的なラックマウント PC システムを構成する事が可能です。



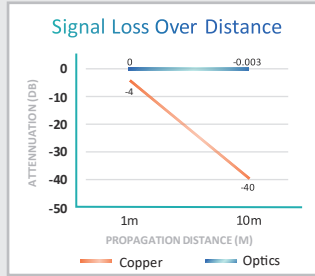
Bifurcation にも対応しており、複数の CPU ヘレーンに分けてメモリマップも可能。CXL2.0 準拠のため CXL Switch やメモリブリーングなど今後実装される新機能もサポート可能。20ns 以下 (ボードタイプ) の低遅延通信により、高スループットかつコヒーレント対応な CXL メモリの特性を維持しながら、より大規模なメモリ拡張が可能です。



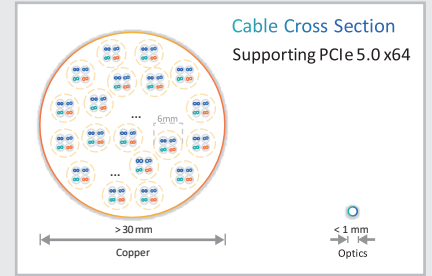
## パフォーマンス

### 距離の影響

CXL バスの通信を PCIe ケーブルで伝送する場合、距離による減衰の影響が大きく PC 間の距離を伸ばす事が難しいです。また、ケーブルの太さも大きく物理的な干渉の問題もあります。光で伝送する Photowave だと両方の問題に対処ができ、距離による減衰も小さく、細い光ファイバケーブルで伝送が可能です。



Assuming AWG26 wire, PCIe 5.0 signal



Cable Cross Section Supporting PCIe 5.0 x64

32 cables with diameter > 6mm (CAT8) 16 fibers with diameter of 0.125mm

Copper cable struggles to support CXL scaling beyond a few servers.

### アクセス性能

Photowave による CXL メモリ拡張の性能比較のため、FlexGen (LLM 推論をオフロード処理して負荷軽減するエンジン) を用いた OPT-66B の LLM モデル推論を、右のハード仕様で実行しました。下図はその結果です。

#### Algorithm & Software

LLM	OPT-66B
Batch size	24
Context length	512
Output length	8
Flex gen	apply

#### Hardware configuration

Super Micro Server	<ul style="list-style-type: none"> <li>AMD EPYC 9124 16-Core CPU</li> <li>MEM0 size : 256GB</li> <li>MEM1 size : 256GB</li> <li>Bandwidth : 307GB/s</li> </ul>
Nvidia GPU	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gen4x16, DMEM size : 24GB</li> <li>Bandwidth : 32GB/s</li> </ul>
Samsung NVMe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gen4x4, MEM size : 1.92TB</li> <li>Bandwidth : 8GB/s</li> </ul>
Samsung CXL Memory	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gen5x8, MEM size : 128GB</li> <li>Bandwidth : 32GB/s</li> </ul>

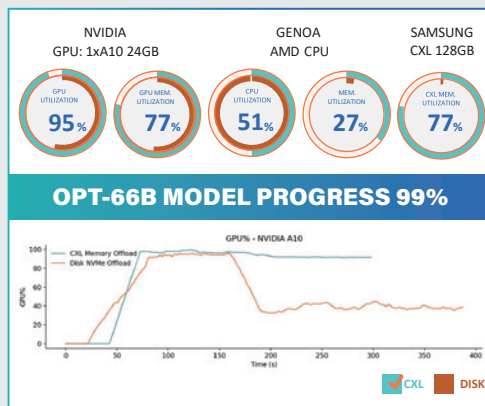
#### OPT-66B model results

	Disk (NVMe)	CXL Memory	System Memory	MemVerge 60:40 Policy
Decode Throughput (Tokens/s)	1.984	4.859	6.216	6.237
Decode Latency (s)	338.7	138.2	108.1	107.7

CXL Mem. Achieves ~2.4x Higher Throughput than Disk!

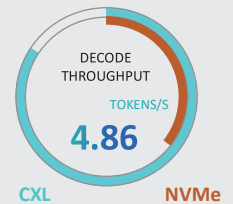
Average GPU-PCIe-Transmit-Traffic		Average GPU-PCIe-Receive-Traffic	
Disk	582MB/s	Disk	1887MB/s
CXL	882MB/s	CXL	2365MB/s
System Memory	857MB/s	System Memory	2609MB/s
MemVerge	493MB/s	MemVerge	2173MB/s

#### Compare "CXL Memory Offroad" VS "DISK NVMe Offroad"



#### PARAMETERS

RUN MODE: CXL  
INFERENCE ENGINE: FLEXGEN  
WEIGHTS: 122.375GB  
KV CACHE: 109.688GB



## Photowave - 各フォームファクタ仕様

製品名	Photowave-PCIe	Photowave-OCP3.0	Photowave-AOC
CXL仕様	CXL2.0		
転送遅延	<20ns + TOF		<1ns + TOF
消費電力	30W		15W
PCIe仕様	PCIe Gen5		
最大帯域	32Gbps x16		
バイファークエーション	Single x16, Dual x8, Quad x4		
BER	1e-12		
インターフェイス	PCI-Express x16 (LowProfile) 対応	OCP3.0	CDFP
対応ファイバケーブル	MPO-24 OM3 Multi-mode		—