

AIとデータ 需要の高まり:

次世代トランシーバにおける
冷却の必要性



////////// PG.

03

AIとMLによる
光トランシーバ需要の
新たなる加速

////////// PG.

04

冷却こそが
光ファイバー
通信の未来

////////// PG.

05

PhononicのTEC
は高性能と高効率の
理想的なソリューション

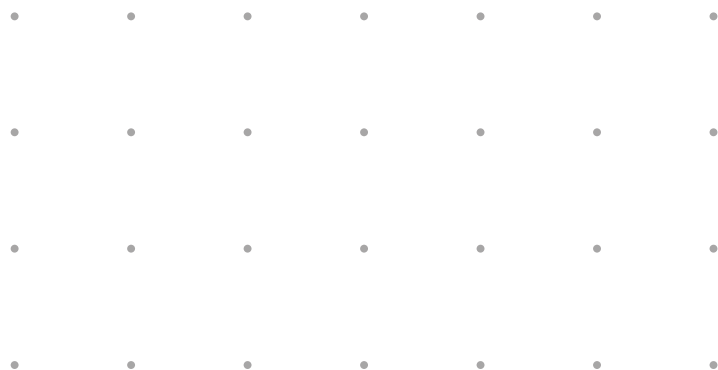
AIとMLによる 光トランシーバ需要の新たな加速

映画やテレビ、ビデオゲームのストリーミングを行うクラウドコンピューティングの普及に伴い、データレートへの要求は高まり続けています。さらに、ビデオチャットプラットフォーム上での会議を利用したリモートワークの急増も加わり、ネットワークプロバイダの負担は膨大なものとなっています。これまで私たちは、スマートな計画とテクノロジーへの投資で乗り切ってきましたが、最近の技術革新は、データセンターネットワークを限界点まで押し上げようとしています。私たちは人工知能[AI]の時代に突入しており、ネットワークプロバイダが積極的に冷却型光通信への移行を始めない限り、高いデータレートの要求に追いつくことはできません。そうすると、顧客と収益を失うことになります。

AIの全体的な目標は、人間の世界との関わり方を支援し、改善することです。AIは、私たちの生活に革命をもたらす可能性を秘めている一方で、一般的なコンピューティングと比較すると、かつてないほどの帯域幅の需要増を伴います。また、AIがさらに進化すれば、光トランシーバのアップグレードサイクルも加速するでしょう。AIモデルのトレーニングには膨大な量のデータが必要で、その結果、データレートのニーズが急激に高まります。AI開発で後れを取らないためには、データセンター事業者は、強力で広帯域幅の光トランシーバに投資しなければなりません。さらに、AIのユースケースでは、データセンター以外の帯域幅のアップグレードも必要となります。

AI時代

AI開発で後れを取らないためには、データセンター事業者は、強力で広帯域幅の光トランシーバに投資しなければなりません。これらの次世代コンポーネントは、性能を最適化しコストを最小化するために、TECのアクティブ冷却を必要とします。



現世代のAIチップ/GPUはGPUあたり2個のトランシーバを使用していますが、次世代ではGPUあたり10個のトランシーバを使用することになります。

総獲得可能市場は、今後5年間で5倍に成長すると予想されています。また、AIチップ/GPUのアップグレードには通常2年かかるため[過去のGPUの発売に基づく]、トランシーバ帯域幅のより高速なアップグレードが不可欠です。

トランシーバ市場では、すでにAIアプリケーション向けの800Gモジュールの需要が見られるようになってきています。2024年には800Gが目覚ましく台頭し、2025年には新世代のAIチップ/GPUとともに1.6Tトランシーバの採用が見込まれています。16 x 100Gレーンまたは8 x 200Gレーンの次世代トランシーバ構成により、データセンターは、これまでよりも少数かつ少ない電力で長距離の帯域幅を備えたトランシーバを購入することができます。

さらに、光トランシーバのアップグレードには、経済的なインセンティブがあります。より大きな帯域幅に移行すると、レーンあたりのコストと消費電力[単位容量ベース]が低下します。データセンター事業者は、800Gトランシーバよりも少ない数の1.6Tトランシーバを使って、同じ距離で同じ結果を得ることができます。これにより、AIトレーニングのような高負荷のコンピューティングアプリケーションをネットワークで処理できるようになります。

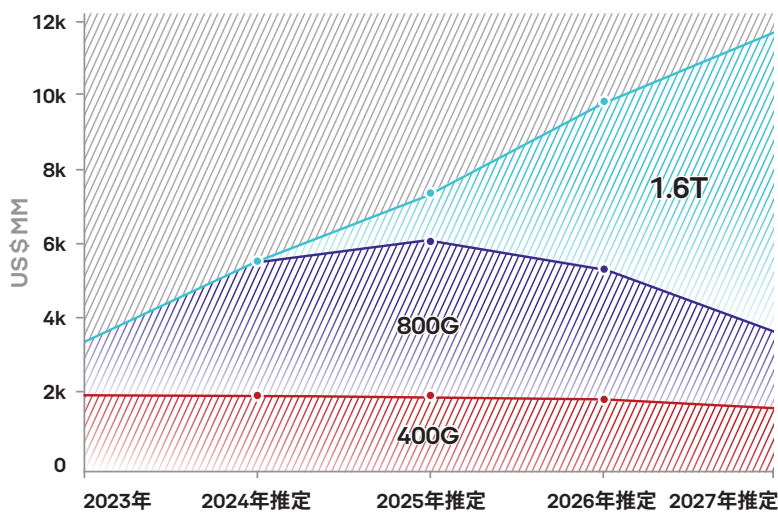
インフラストラクチャのアップグレードを計画する際、高性能トランシーバの投資対効果は相当なものになります。

AIには高速トランシーバが必要

1.6T

以上には冷却が必須

総獲得可能市場



出典: Goldman Sachs Global Investment Research

AIのデータ需要に備えるために 世界的に予想される支出:

\$2,000,000,000,000

インフラストラクチャの調整およびアップグレードが必要で、避けて通れないものです。トップのハイパースケールデータセンター事業者は、2024年現在、約300万個のプラグイントランシーバを使用しています。従来はプラグインオプティクスの使用が少ないMicrosoft社でさえ、最近ではかなりの数のNVIDIA社製システムを購入しています。実際、Microsoft社は2024年以降に年間500億ドル以上の支出を計画しており、その目的はAGIへの道を加速させ、生成AIのインテリジェンスを生活のあらゆる側面にもたらすことにあります [出典: SemiAnalysis社]。また最近、NVIDIA社のジェンソン・フアン社長は、AIのデータ需要に備え、データセンターへの世界の支出は今後4~5年で2倍の2兆ドルになると予測しています。

Phononicは、長年にわたってこの変革技術の最前線を走り続け、広帯域光トランシーバへの全面的な移行に向けて積極的に準備を進めてきました。当社は、TECの進化を必要とするこのデータ革命に備えるため、製造、流通、テクノロジーに継続的な多額の投資を行ってきました。当社は現在、400Gトランシーバ用のTECを設計・量産しており、お客様が将来の需要に確実に対応できるよう、すでに800Gおよび1.6Tトランシーバ用のPhononic TECの開発も開始しています。当社のカスタム設計TECによって、チームはアプリケーションに必要な高い性能と効率を達成することができます。

出典: www.datacenterdynamics.com - 2024年2月14日

AIのデータ需要に先んじるためには、市場の動向を見極めながら、現在の需要を満たす必要があります。Phononicとパートナーになることで、現在の市場ニーズを満たすソリューションに投資すると同時に、将来の成功に備えることができます。

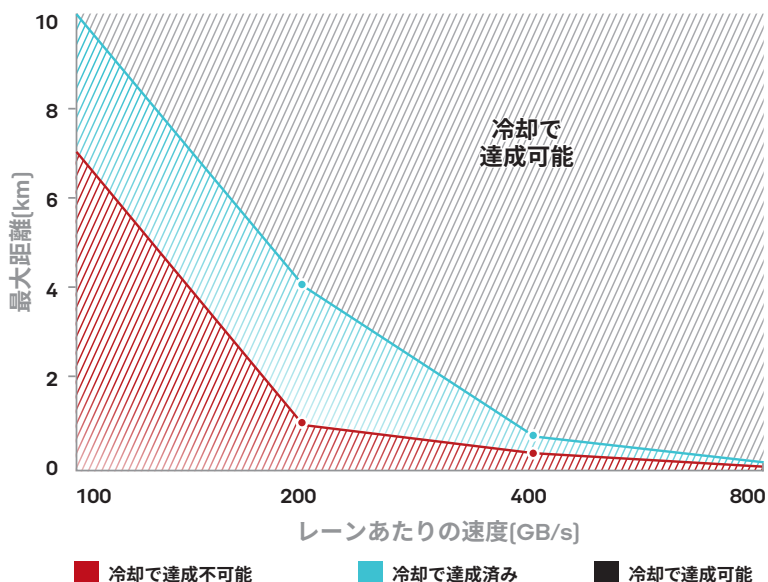
冷却こそが光ファイバー通信の未来

継続的なデータレート需要増加に伴い、きわめて高い性能の必要性も高まっています。トランシーバに使用されるレーザーが短距離であれば許容範囲内で動作したこともありましたが、それは過去のものになりつつあります。距離の拡大に対する明確なニーズがあります。これには、より高い電力が必要で、それによって熱が発生します。クロックイベントごとのデータ量が増加しますが[圧縮されたデータはDWDMとコヒーレント変調の両方で非常に正確な波長制御を必要とします]、これは熱の影響を強く受けます。そこで、安価で効率的なサーモエレクトリック・クーラー[TEC]が活躍します。

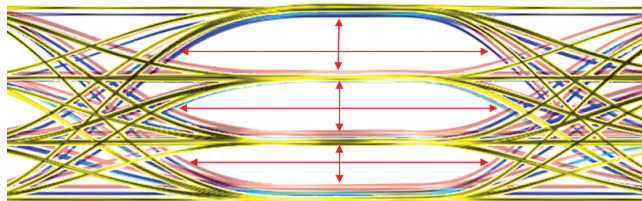
現在の最先端および次世代の光学コンポーネントには、TECのアクティブ冷却の能力が必要であることはすでに明らかになっています。この冷却によって、波長制御が確実に実行され、変調周波数の仕様が維持されます。さらに、1レーンあたり200G以上を達成するためには、シグナルインテグリティを保つための冷却が必要となります。変調速度が1レーンあたり100Gを超えると、PAM-4 [4値パルス振幅変調]、あるいはコヒーレント伝送など、より高次の振幅変調方式を考慮に入れる必要があります。

事実、光ファイバーケーブル業界全体が、急速に転換期に差し掛かっています。データセンター内でより速く、より遠くまで到達する必要性は高まっていますが、冷却なしで到達できる最大距離は、1レーンあたりの速度を上げるたびに短くなります。データセンター内アプリケーションの多くは、たとえ短距離であっても、すでに冷却光学系を必要とするようになってきました。新しい通信設計では、設計変更や新製品を必要とせず、オンデマンドで拡張できることを考慮することがきわめて重要です。

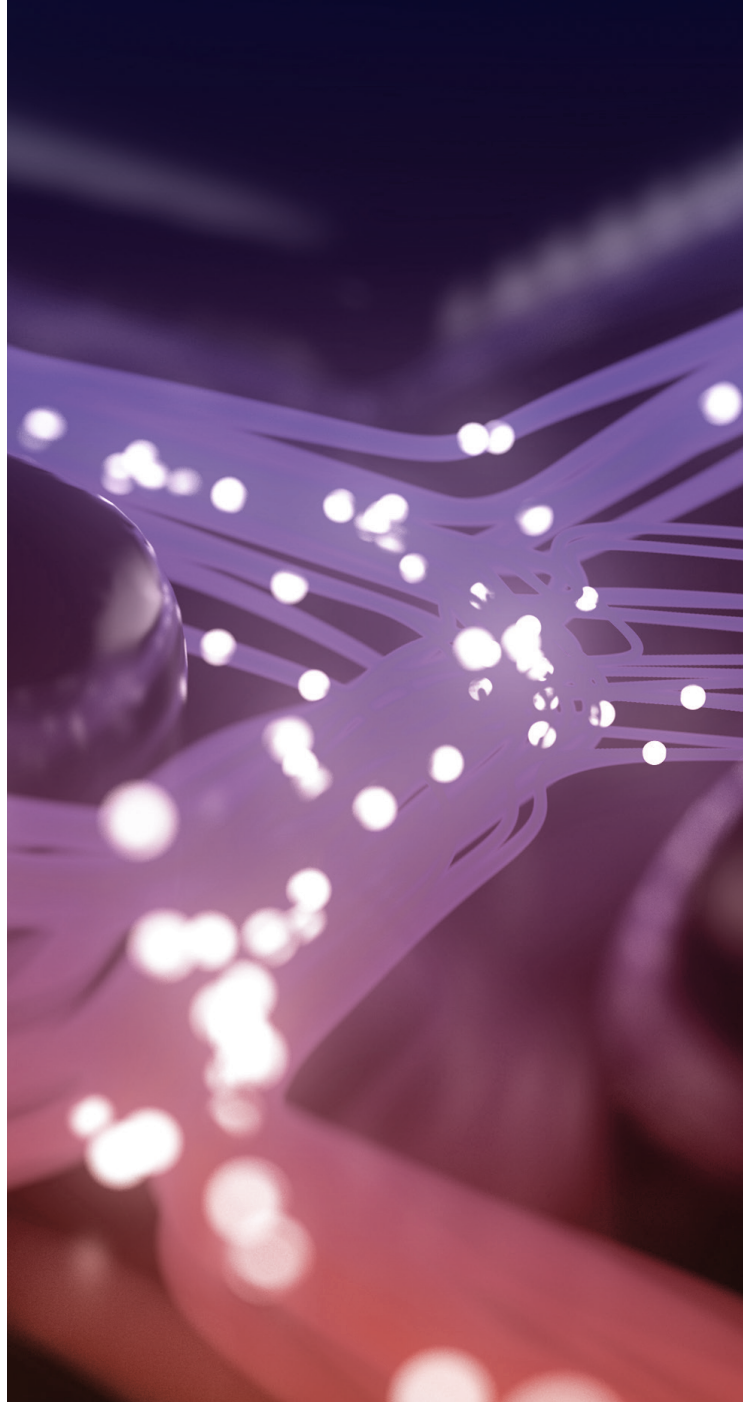
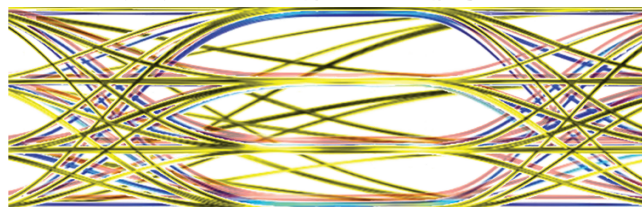
データセンター光学の専門家による最近の発表では、非冷却の電界吸収変調レーザー[EML]は、冷却しない限り、波長分散により1kmを超える200G/レーンの伝送は不可能であることが示されました。高帯域幅のレーザーを最短距離で伝送する場合も、光学系を冷却する必要があります。リアルタイムでのスケラビリティと、アクティブ冷却制御による適応的な帯域幅拡張を考慮する機器メーカーは、市場での競争優位性を確保することができるでしょう。



理想的なPAM4信号



レーザー波長ドリフトを伴うPAM4信号



PhononicのTECは高性能と高効率の理想的なソリューション

レーザーパッケージには、波長温度と変調周波数を制御し、ロックするためのTECが必要で、もうこれを避けて通ることはできません。理想的なPAM-4信号は、変調された一連の波形を特徴とします。波形が正確であればあるほど、復調器が復号するデータを明確に識別しやすくなります。TECを使用しない場合、波長ドリフトや光の干渉によって波形が歪み、復調器がデータを正しく復号できないほどデータが損なわれてしまいます。

さらに重要なのは、コヒーレント直交振幅変調(QAM)です。現在のシステムの中には、16値振幅と16値位相の状態を同時に伝送する256段階を採用しているものも存在します。波長の間隔が約1nmである場合、0.1nm/°C程度のドリフト性能では対応できず、わずか10°Cでチャンネルが完全にオーバーラップしてしまいます。

TEC設計に対するPhononicのアプリケーションに特化したアプローチは、当社が過去10年間に開発した何百ものリファレンス設計とともに、高速光学部品に使用されるレーザーの冷却に理想的なソリューションを提供します。Phononicは、クラス最高の低消費電力を実現する強力なTECを通じて、マルチチャンネル・レーザー・パッケージにコスト効率の高いソリューションを提供し、高歩留まりと低コストを実現します。当社のクライアントやパートナーは、すでにこのメリットを目の当たりにしています。PhononicのTECは、今や世界中で数千万台のデバイスに搭載されています。さらに、Fabrinet社との強力な製造パートナーシップと世界中の販売パートナーの強力なポートフォリオを組み合わせることで、お客様は自社の製造スケジュールに合ったタイミングで必要なTECを入手することができます。Phononicのアプリケーション特化型のTECを使用すれば、レーンあたりのコストが下がり、消費電力が大幅

に削減されるため、顧客のニーズを常に満たしながらROIを飛躍的に高めることができます。

レーザーパッケージを設計する場合、ソリューションの競争力を維持するために、部品コストを最小限に抑えながら性能を最大化する必要があります。優れたTEC設計の主要な考え方は、TECのヒートポンプ効率を示す性能係数(COP)を最大化することにあります。これは、TECによって除去された熱量を、その除去に要した仕事量と比較して計算します。COPが大きいほど、達成できるパッケージ内の性能が高くなります。最先端の高帯域幅非冷却型EMLは、冷却型EMLに比べてかなりコストが高く、全動作温度範囲にわたって期待される性能が発揮されない場合、パッケージ全体のコストが増加しやすくなります。

特定のニーズに合わせてカスタム設計された冷却アーキテクチャを使用することで、性能のためにコスト効率を犠牲にすることも、コスト効率のために性能を犠牲にすることもあります。理想的なTEC設計は、パッケージレベルであっても、性能とコストの両面で成果を出すように最適化されています。

したがって、御社がすでに今後の膨大なデータ需要に備えている場合でも、データの急増に気づき始めた場合でも、PhononicはAI革命の一步先に行くお手伝いをいたします。トランシーバの性能を最大化するように設計された、アプリケーションに特化したきわめて革新的なTECにより、Phononicは、AIが世界のデータインフラストラクチャにかかるデータ圧力に対応するための手引きとなり、準備を支援する御社の理想的なパートナーとなります。

PHONONIC: 業界をリードする性能と信頼性



クラス最高の省消費電力



厳格な基準により最高級の品質と一貫性を実現



カスタマイズされた用途別設計プロセスで大量生産に対応



詳しくは:



Phononicについて: Phononicはソリッドステート冷却技術の世界的リーダーとして、より持続可能な冷却方法をグローバルに推進しています。その革新的な技術は、温室効果ガス[GhG]の排出を削減し、気候目標をサポートすると同時に、市場の厳しい性能に対するニーズも満たしています。当社のサーモエレクトリックデバイスと統合製品は、人々の仕事とコミュニケーション、自動車の「目」、生命を救うワクチンや医薬品の保護と効果的な配送、電子商取引を支えるラストマイル配送ソリューション、生活空間や職場の革新的な冷房方法などに不可欠なものです。

詳しくは: www.phononic.com