

Converged Interconnect Network (CIN) のための次世代アクセス技術

ケーブル事業者またはマルチシステム事業者 (MSO) が分散アクセス・アーキテクチャー (DAA) を展開し、アクセス・ネットワークでパケット・ベースの接続を利用可能にしたときに、革新的な新デジタル・サービス、向上したカスタマー・エクスペリエンス、運用の効率性が実現されます。ケーブル事業者は、最高のパフォーマンスを提供し、効率的で迅速な新サービスの市場投入を可能にする、パケット・ベースのインフラに関心を寄せています。

DAAを追求するMSO

対称型の10Gb/sネットワーク、つまり10Gを目指すケーブル業界のビジョンは、DAAや、デジタル・ファイバー・ノード (RPD [Remote PHY Device]/RMD [Remote MACPHY Device]) を用いたFiber Deepの拡張など、一連のアーキテクチャーと技術によって達成されることになるでしょう。この移行の基盤の部分において、ヘッドエンド、ハブ・サイト、RPD/RMD間のネットワークが刷新されています。この新しいイーサネット/IPネットワークは、業界ではConverged Interconnect Network (CIN) と呼ばれています。さらに、DAAは、ケーブル事業者がクラウド・アーキテクチャーを使用してレガシー機能を仮想化し、運用を効率化するのにも役立ちます。Cienaは、DAA戦略とCINの導入をサポートする、MSO向けのAdaptive Network™を構築します。

What is a Converged Interconnect Network? 詳細を見る



DAAは、従来はヘッドエンドで実行されていた機能を分散化することに基づいており、仮想化への道を切り開きます。CINは、DAA内のパケット・ベースのネットワークであり、ヘッドエンドにあるCCAP (統合ケーブル・アクセス・プラットフォーム) などのサービス・コアと、アクセス・ネットワークにあるRPD/RMDを接続します。RPD/RMDは、PHY (物理) レイヤーとMAC (Medium Access Control) レイヤーの機能を分散する目的で使用されます。図1は、MSOがDAAに移行し、アクセス・ネットワークでファイバーを延伸する場合の標準アーキテクチャーを示しています。

メリット

5170: ハブ・サイトでのRPD/RMDトラフィックのプライマリー・アグリゲーション

- 100GbE (QSFP28) x 4および1/10GbE (SFP+) x 40
- エネルギー効率に優れた1RU

5171: ハブ・サイトまたは屋外施設でのRPD/RMD、10G PON、モバイル・バックホールのプライマリー・アグリゲーション

- 25/10/1GbE x 4および10/1GbE固定ポート x 36
- 2つのフレックス・スロットがポート速度と容量を最大化: 25GbE、40GbE、100GbE、および100Gb/sまたは200Gb/sコヒーレントDWDM
- 拡張温度範囲 (-40~+65°C)、コンパクトな奥行き (254mm/10インチ) の2RU

10G XGS-PON: Universal Edge Accessソリューション

- Cienaのパケット・ネットワーク・ポートフォリオ (5162、517x、39xx) とともに導入
- 10G PON OLT SFP+トランシーバーは最大128のカスタマーをサポート

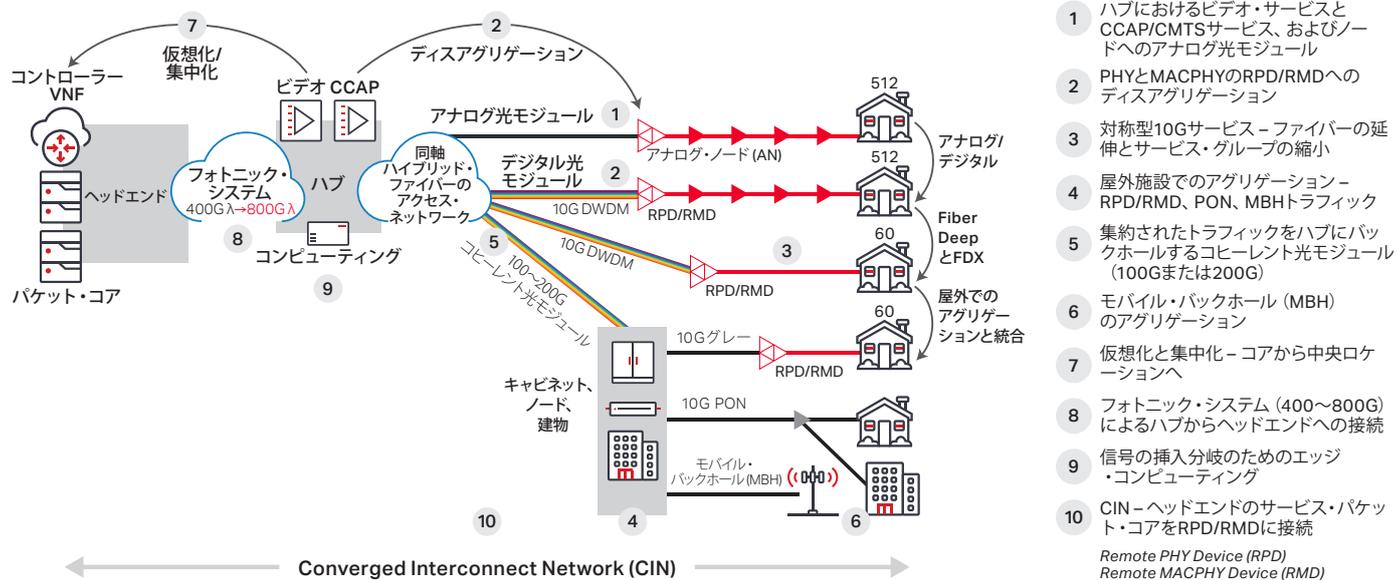


図7: MSOがDAAに移行し、ファイバーをアクセス・ネットワークのユーザー宅に近い場所まで延伸

DAAアグリゲーション

DAAでは、アクセス・ネットワークにあるRDP/RMDに10Gデジタル光モジュールを使用します。このRDP/RMDからの10G帯域は、関連サービス・グループに対して共有されます。ファイバーがユーザー宅の近くまで延伸されるため、サービス・グループの規模は非常に小さくなります(例:最大500戸から100戸未満に縮小)。その結果、それぞれの顧客の帯域幅と品質が大幅に向上します。ファイバー・リソースの利用効率を高めるために、RDP/RMDからの10GbEトラフィックに加え、受動光ネットワーク経由のFiber to the Premises (FTTP)トラフィックとモバイル・バックホール(MBH)トラフィックを集約して、ハブ・サイトまたはヘッドエンドにバックホールする必要があります。一般的に、アグリゲーションには、プライマリー(エッジ)とセカンダリーの2つのレベルがあります。

プライマリー・アグリゲーションは、アクセス・ネットワークで行われます。具体的な場所として挙げられるのは、屋外施設にあるノード、台座、キャビネット、電柱に取り付けたボックス、集合住宅用装置などの建物内、あるいはハブ・サイトなどです。屋外キャビネットや電柱に取り付けられたボックスなど、整備されていない環境で使用するアグリゲーション装置は、広温度範囲対応でなければなりません。

プライマリー・アグリゲーションを行う場所は、10Gb/s対称型の容量のFTTP用のPONソリューション(10G-PON)をホストする場合にも適しています。ケーブルMSOは、将来の高速データ・アプリケーション、サーバー、ストレージ(特に企業顧客向け)に加え、MBHをサポートする100GbEを導入するための補完的なステップとして、25GbEインターフェイスを使用して25Gb/sを導入できます。

セカンダリー・アグリゲーションは、ハブ・サイトで行われます。ここでは、ハブ・サイトとヘッドエンド間のメトロ・ネットワークで伝送するために、RDP/RMD、PON、MBHのトラフィックがさらに集約されます。セカンダリー・アグリゲーションは、1G/10G/25G/100Gb/s/パケット接続を100~800Gb/sコヒーレント・パケット・オプティカル波長に統合し、ハブ・サイトとヘッドエンド間の伝送を効率化するために非常に重要です。これを実現するには、コヒーレント信号をネイティブにホストして集約できるプラットフォームが必要です。

アグリゲーションの柔軟性

MSOがプライマリー・アグリゲーションのアプローチとして別のアプローチを評価することになる要因として、ハブ・サイトと屋外キャビネットにおけるスペースの制限、ハブ・サイトとヘッドエンドにトラフィックをバックホールするファイバーの制限、電力の利用可能性などを挙げることができます。

アクセス・ネットワーク(屋外キャビネットなど)においてトラフィックを集約するためには、集約されたトラフィックをハブ・サイトにバックホールするためのファイバー容量を拡大する必要があります。コヒーレント光モジュールは、特定の波長で伝送できる情報量を大幅に増やすためのパフォーマンスと柔軟性を提供します。この技術は、DAAが期待されているパフォーマンスと効率性を達成するために、CIN内で重要な役割を果たします。コヒーレント光モジュールで伝送できるように、RDP/RMDからのパケットを変換する必要があります。これは、別のパケット・アグリゲーション装置とコヒーレント光装置、あるいは統合されているパケット・コヒーレント装置で処理することができます。

Ciena 5170と5171：DAIに最適な柔軟なアーキテクチャー

Cienaの5170と5171プラットフォームは、コンパクトな設置面積と低消費電力のメリットを提供しながら、IPとイーサネットをサポートするため、RPD/RMDトラフィックのアグリゲーションに最適です。また、5170と5171は、企業向けレイヤー3 IPサービス、IP管理サービス、モバイル仮想ネットワーク事業者 (MVNO) サービスもサポートします。

5170は、ハブ・サイト内のすべての100Gインターフェイスに、最大40の10G RPD/RMDの高密度プライマリー・アグリゲーションを提供します。コンパクトな筐体 (1RU) の5170は、スペースが限られているハブ・サイトへの設置に最適です。

5171は、ハブ・サイトまたは屋外施設 (屋外キャビネットなど) において、最大36の10G RPD/RMD、10G PON OLT (光加入者線終端装置)、およびMBHのトラフィックのライマリー・アグリゲーションを提供します。MSOは5171を使用してIPとイーサネットを交換し、ハブ・サイトから離れたコヒーレント光モジュールで伝送できます。5171はCienaのWaveLogic™ 5 Nano CFP2-DCOによって、10Gまたは25Gから100Gまたは200Gへの効率的なコヒーレ

ント光モジュールのアグリゲーションをサポートします。広温度範囲対応のコンパクトな筐体 (2RU、コンパクトな奥行き) の5171は、RPD/RMDトラフィックを集約するアーキテクチャーの柔軟性と、セカンダリー・アグリゲーション・ポイント (例: ハブ・サイト) へバックホールするコヒーレントのオプションを提供します。

また、ヘッドエンドまたはプライマリー・ハブ・サイトで5170と5171を使用して、低ファンイン・アグリゲーション・アプリケーションを実現することもできます。Cienaの8180 Coherent Networking Platformとともに、CFP2-DCOフィールド交換可能ユニット (FRU) を使用すると、必要に応じてより高いファンイン・アグリゲーションを提供することができます。

Cienaは、アクセス・ネットワーク向けの100Gコヒーレント光技術を実現する業界の取り組みをサポートするために、CableLabs P2P Coherent Optics Working Groupに積極的に参加しています。CienaのWaveLogic 5 Nanoは、CableLabsで規定されている100Gの相互運用性をサポートし、5171と8180の両方で利用することができます。

	5170	5171
ポート・オプション	100GbE (QSFP28) x 4および1/10GbE (SFP+) x 40	1G/10G/25G x 4および1G/10G固定ポート x 36 10G、25G、40G、100G、200Gなど、ポート速度と容量を最大化する2つのフレックス・スロットを提供
設置面積と消費電力に最適化	エネルギー効率に優れた1RU ホットスワップ可能な冗長電源モジュール (ACまたはDC) とファン・モジュール	設置面積に制約がある場所に最適な2RU (奥行き254mm/10インチ) 低消費電力を実現する冗長またはシンプルレックスのACまたはDC電源
環境条件	商用温度範囲 (0~+40°C)	拡張温度範囲 (-40~+65°C)
レイヤー2/3のサポート	イーサネット、IP/MPLS、BGP、IS-IS、OSPF、セグメント・ルーティングの豊富な機能スイートを備えたキャリアグレードのインフラでレイヤー2と3のサービスをサポート	
管理とプロビジョニング	セキュア・ゼロタッチ・プロビジョニング (SZTP) による迅速かつ安全なエラーのないサービス設定 Manage, Control and Plan (MCP) マルチレイヤー・サポートによるエンドツーエンドのネットワーク管理制御とプランニング	
同期	G.8275、IEEE 1588v2、GNSS、SYNC-E、BITS、周波数、1PPSなどの高度な同期	
サービス・アクティベーション	100 Gb/s回線レートでのトラフィック・ジェネレーターとリフレクターを内蔵、市場での差別化を可能にするSLA、コストのかかるテスト機器と現場への技術者の派遣を回避	
高度なPOS	階層型の出力シェーピングと階層型のインGRESS・メータリングによるきめ細かなSLAのモニタリングと適用	

図2: ケーブル事業者向けのCienaの5170と5171の機能とメリット

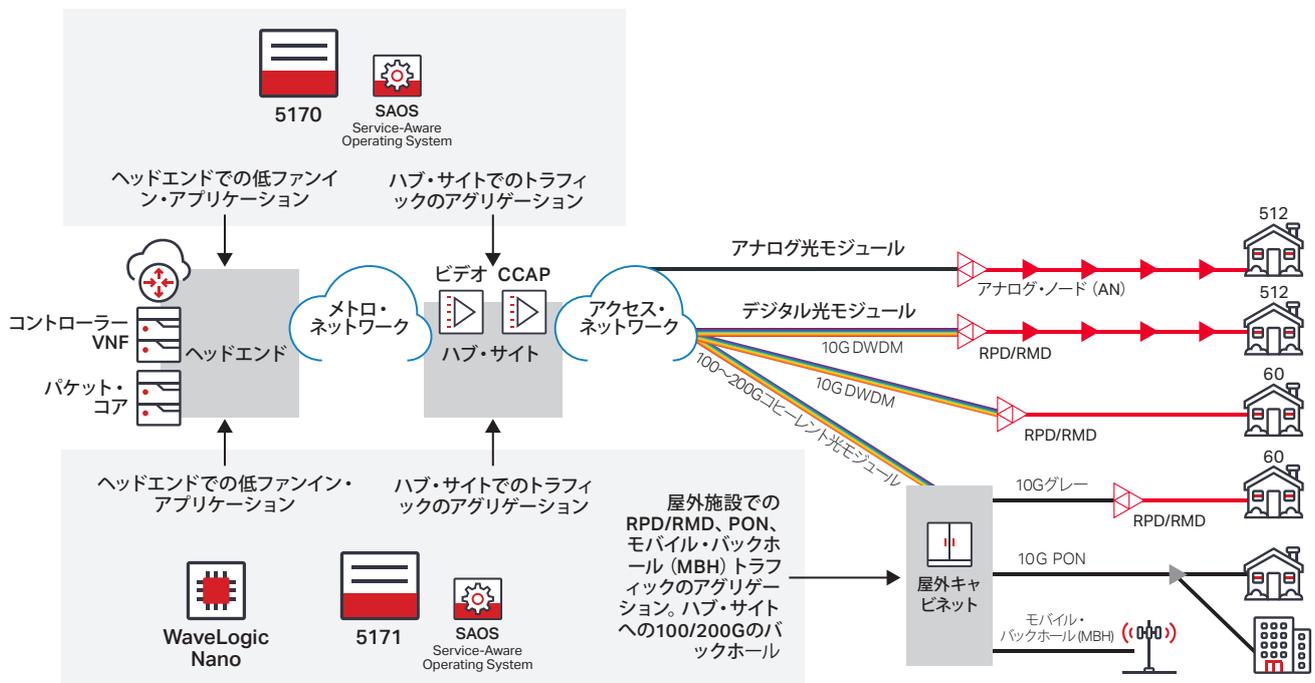


図3: Cienaの5170と5171: DAAに最適な柔軟なアーキテクチャー

5171は、ネットワーク・ベースの同期とタイミングを提供できます。スモールセルが大規模に導入されているMBHでは見通し線が遮られることによってGPSを同期に利用することができないため、これは特に重要です(例: 屋内配置やより高密度な屋外配置)。5171はGPSレーザを内蔵しており、GPSベースの同期とタイミングもサポートできます。これにより、屋外キャビネットで専用のタイミング機器を使用する必要がなくなります。図3に、5171とWaveLogic 5 Nano CFP2-DCOがDAA内でどのように使用されているかを示しています。

CienaのUniversal Edge 10G XGS-PONソリューション

PONは、IPテレビ (IPTV) とブロードバンド・インターネット・アクセスの急増を背景に、非常に広く普及しています。古いイーサネットEPONとギガビットPON (GPON) は陳腐化が始まっているため、MSOは帯域需要の拡大と競争の激化に備えて、10G PONの使用を検討しています。また、10Gへの移行時に、10Gの対称型PON技術を次世代アクセス・ネットワークに含めるべきかどうかを検討しています。

アプリケーション範囲の拡張とアクセス・ネットワークへの移行の課題を解決する手段として、MSOは光技術にますます大きな期待を寄せるようになってきました。ラストマイル技術としてMSOと加入者間で使用されているPONアプリケーションには、通常、最大カスタマー数が32、対称速度が1Gb/sの制限があります。

CienaのUniversal Edge 10G XGS-PONソリューションは、専用ファイバーまたは共有ファイバーの導入環境を保有する個人および法人向けのサービスを提供するMSOの次世代アクセス・ネットワークをサポートするために構築されました。Cienaのプラグラブル10G PON OLT (光加入者線終端装置) は、XGS-PON (X=10、G=ギガビット、S=対称型) の10Gb/sダウンストリームとアップストリームをサポートし、10倍の帯域を実現します。これにより、豊富な広帯域アプリケーションを導入できるようになります。

CienaのITU-T G.989 (XGS-PON) 準拠の10G PON OLT SFP+トランシーバーにはイーサネットとPON MAC間のブリッジが組み込まれており、最大128のカスタマーをサポートすることができます。このソリューションを使用することで、Cienaの機能豊富な広範なパケット・ネットワーク・ポートフォリオにおいて、柔軟かつオープンな導入が可能になります。5170と5171は、ハブ・サイトと屋外施設でOLTをホストできるようになり、Cienaの3000ファミリーのパケット装置は、終端サイトで光ネットワーク・ユニット (ONU) をホストできるようになります。

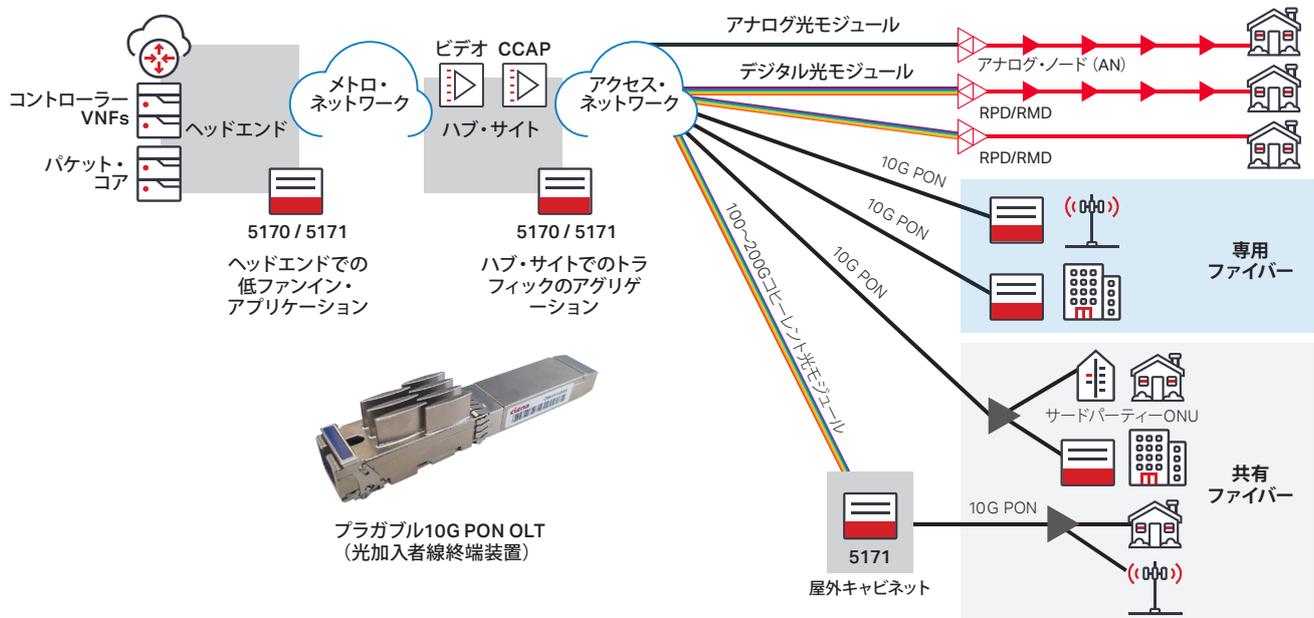


図4: CienaのUniversal Edge 10G XGS-PONソリューション

シンプルなプラグابل10G PONソリューションは、整備されている環境と整備されていない環境に応じてOLTまたは高密度パケット・プラットフォームのサイズの適正化を行うことにより、エッジでのトランスポートとパケットのコスト、設置面積、消費電力を削減します。図4に、CienaのUniversal Edge 10G XGS-PONソリューションの基準アーキテクチャーを示しています。

ケーブル事業者は、Cienaの同一のアグリゲーション・プラットフォーム (5170、5171など) でPON、IP、イーサネットのサービスを同時にサポートし、密接に統合されたサービスごとのクラス・オブ・サービス (CoS)、ONUトラフィックごとの管理と統計を活用することによって、より大きな価値をネットワークにもたらすことができます。また、CienaのUniversal Edge 10G XGS-PONソリューションは、ONU管理制御インターフェイス (OMCI) とイーサネット OAMインバンド管理の両方をサポートすることで、マルチベンダーの相互運用性またはサードパーティーONUの統合をサポートし、ベンダー・ロックインを回避します。

10G PON対応のIPプラットフォームとイーサネット・プラットフォームを追加することで、より少ない投資でより大きな効果を実現して競争力を強化し、より迅速にサービスを設定できるようになります。たとえば、5170や5171などのCienaのパケット・プラット

フォームにCienaの10G XGS-PONプラグابلを追加するだけで、集合住宅用装置 (MDU)、Fiber-To-The-Cabinet (FTTC)、Fiber-To-The-x (FTTx) のより豊富なサービスを追加できるようになります。

まとめ

ケーブル事業者が成功するためには、パケット・ベースのネットワークが不可欠です。デジタル・サービスは、あらゆる場所に存在します。事業者は、レガシー機能を仮想化するために、クラウド・アーキテクチャーを使用してアクセス・インフラストラクチャーをパケット化し、運用を効率化すると同時に、カスタマー・エクスペリエンスを向上させる必要があります。Cienaの5170、5171、およびUniversal Edge 10G XGS-PONソリューションは、費用対効果の高い確実な方法で、ケーブル事業者が10Gと次世代アクセス・ネットワークに移行する際の主要な要件に対応します。

この内容は役に立った
 はい
 いいえ