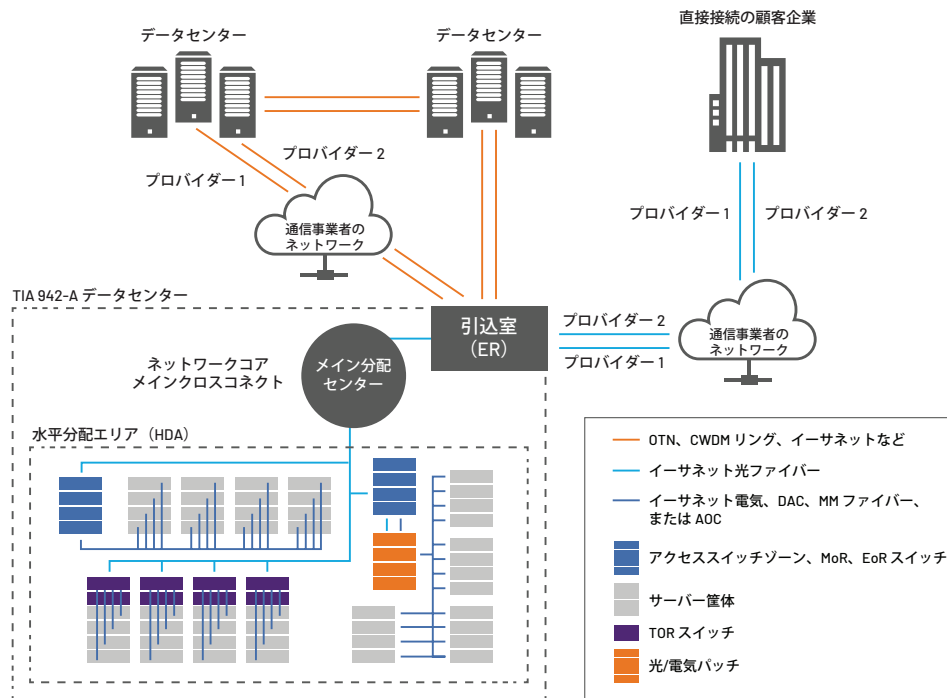


# VIAVI データセンター ユースケーステストガイド

## はじめに：現代のデータセンター事情

最新のデータセンターは、もはや中央集約型のコンピューティングハブではなく、AI ワークロード、エッジコンピューティング、持続可能性を重視したデジタルインフラのバックボーンとなっています。クラウドサービスプロバイダー (CSP) またはマルチテナント/コロケーションデータセンター (MTDC) のどちらが運用主体であるにせよデータセンターはますます厳しくなる SLA および性能メトリックスを満たす必要があります。このように進化する環境において、信頼性・セキュリティ・効率性を確保するには、テストが不可欠です。

今日のデータセンターには、何千ものリンク、ケーブル、光トランシーバー、インターフェイスがあり、簡単に言えば、潜在的に障害ポイントは数限りなくあります。複雑さが増し、スタッフは限られる中、テストはどこから始めるべきでしょうか？このガイドでは、データセンターチームのための主なテストシナリオを、外部検証ニーズと内部検証ニーズの2つのカテゴリーに分けて簡潔にまとめています。外部のユースケースから始めましょう。



1486.900.0523

一般的なデータセンターの内部および外部接続

## (外部) ユースケース 1: データセンター間相互接続 (DCI) - 専用線接続

### 問題点:

顧客データのインテグリティを確保するため、ほとんどのデータセンター事業者 (DCO) は、大容量の DCI リンクを使用してサイト間でデータを複製し、迅速な災害復旧 (DR) を保証しています。SLA を守り、リンクインテグリティを確保するために、作業者は、光トランスポートネットワーク (OTN)、粗波長分割多重 (CWDM)、または高密度

波長分割多重 (DWDM) パスとともに、最大 800G のイーサネット回線を検証する必要があります。パフォーマンスの問題を切り分けるには、DCO は企業向けのリンク (多くの場合イーサネット) をテストする必要もあります。



### ソリューション:

VIAVI OneAdvisor 1000 および 800 は、最大 800G までのイーサネット、OTN、DWDM をサポートする多用途のポータブル型プラットフォームです。MAP-2100 のようなラックマウント型エージェントを使用してテストをオーケストレーションする VIAVI Fusion を介して、デュアルエンドまたはリモートテストを可能にします。これらのツールは 800GE および ZR/ZR+ 光トランシーバーに最適化されており、特殊な検証が必要です。

主な測定項目は以下の通りです。

- スループット
- フレーム損失
- レイテンシ
- ジッター
- ビットエラーレート (BER)
- バースト性

主なテストワークフローには以下があります。

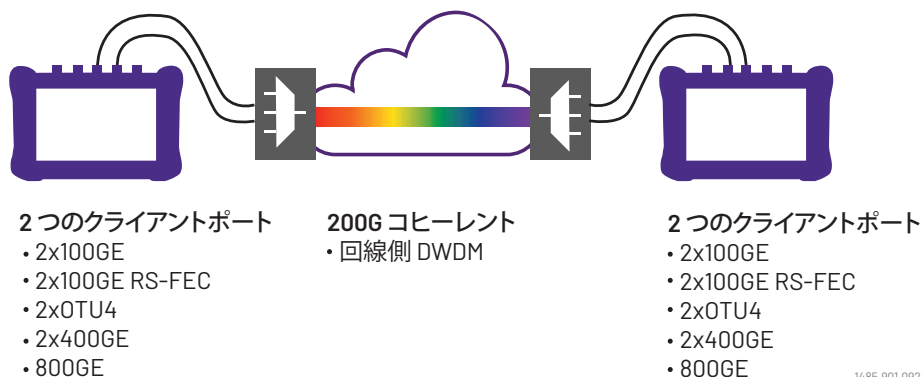
- 拡張 RFC-2544
- Y.1564 SAMComplete
- RFC-6349 TrueSpeed

さらに、データセンター同士を接続する大規模でクリティカルな回線では、それら回線の基礎となるファイバーのインテグリティをテストするのも賢明です。同じハンドヘルド型テスターを使用することで、作業者は 4100 シリーズ OTDR でファイバーテストを行うことができ、OneAdvisor 800、OneAdvisor 1000、MAP-2100 は今日の最新のデータセンターに不可欠なツールとなっています。

## (外部) ユースケース 2: 800G データセンターインターコネクト (DCI)

### 問題点:

増大する需要に対応するため、多くの DCO が DWDM システム上に 800G のコヒーレント波長を導入し、既存のファイバーの 4～8 倍のスループットを実現しています。この方法ではキャパシティは向上しますが、実トラフィックを流す前にリンクを検証し、公称回線速度に到達できるか確認しておかないと、リスクがあります。特定の波長に制限があり、200/400/800Gbps の伝送速度を達成できない場合があります。こうした制限は、サービスを開始する前に波長のストレステストをしておかなければ分かりません。アクティブエルビウム添加光ファイバー増幅器 (EFDA) や再設定可能光アドドロップマルチプレクサ (ROADM) における光信号対雑音比 (OSNR) の制限やラウンチパワーの不整合も、BER 性能を低下させる可能性があります。ツールがないためにテストを省略する事業者もあり、データレイヤーと光レイヤーの両方でサービスに問題が発生するリスクがあります。QSFP-DD800 および OSF トランシーバーを導入すると、さらに複雑さが増すため、新しい電気および光インターフェイスの検証が必要です。



200/400/800G コヒーレントデータセンター相互接続テスト

### ソリューション:

VIAVI OneAdvisor 800 は最大 800G のデュアルポートテストをサポートし、高速 DCI リンクの検証に最適です。Nano OSA または OSA-110 と組み合わせることで、OneAdvisor 800 は帯域内 OSNR を測定し、EDFA および ROADM システムのラウンチレベルを微調整することができます。

主な測定項目は以下の通りです。

- スループット
- フレーム損失
- レイテンシ
- ジッター
- BER
- バースト性
- 光パワーレベルと帯域内 OSNR の測定/最適化
- DWDM 波長の安定性 - オフセットとドリフト

主なテストワークフローには以下があります。

- 拡張 RFC-2544
- Y.1564 SAMComplete
- RFC-6349 TrueSpeed

これらのツールは、800G リンク、特に QSFP-DD800 や OSFP 光トランシーバーを使用するリンクを、アクティベーション前に完全にストレステストできるようにし、DCO が次世代インターコネクト全体でパフォーマンスと信頼性を維持できるよう支援します。

## (外部) ユースケース 3: ダークファイバー DCI - ファイバーのターンアップ

### 問題点:

高スループットのサービスを実現するため、多くの DCI は独自のダークファイバーを導入することで、専用回線への依存を減らそうとしています。ただし、それらのファイバーの多くはもともと 10G 用に敷設されたもので、100G~800G の認証試験を受けていません。高速化するほど、

光挿入損失 (IL)、光反射損失 (ORL)、偏波モードと色分散 (PMD と CD) の影響を受けやすくなります。コヒーレント光トランシーバーや、PMD・CD 補償機構を備えた DSP を使用しても、許容できる範囲には限界があります。適切な検証を行わないと、ターンアップによってパフォーマンスが低下したり、SLA の不履行になったりする可能性があります。



### ソリューション:

VIAVI FiberComplete PRO™ は、ワンボタン操作で双方向の挿入損失 (IL)、ORL、OTDR テストを実行できます。また、オンボードのリアルタイム双方向 OTDR イベントロス解析機能 (TrueBIDIR) を備えており、高速 DCI 向けのダークファイバー認証に最適です。ファイバーの特性を完全に評価できるよう、光分散モジュール (ODM) は、CD、PMD、および減衰プロファイル (AP) を 2 分未満で測定します。Nano OSA または OSA-110x と組み合わせることで、FiberComplete PRO は OSNR および波長性能を検証できます。

主なテスト項目には以下があります。

- 双方向挿入損失、ORL および OTDR
- CD、PMD、AP (50km 以上の距離の場合)
- 光パワーレベルと帯域内 OSNR の測定/最適化

これらのソリューションは、ダークファイバーがターンアップのための準備を整えて、100G~800G のトランスポートをサポートすることで、アクティベーションの遅延を最小限に抑え、リンクのパフォーマンスを最大化するようにします。

## (外部) ユースケース 4: DCI ファイバー監視

### 問題点:

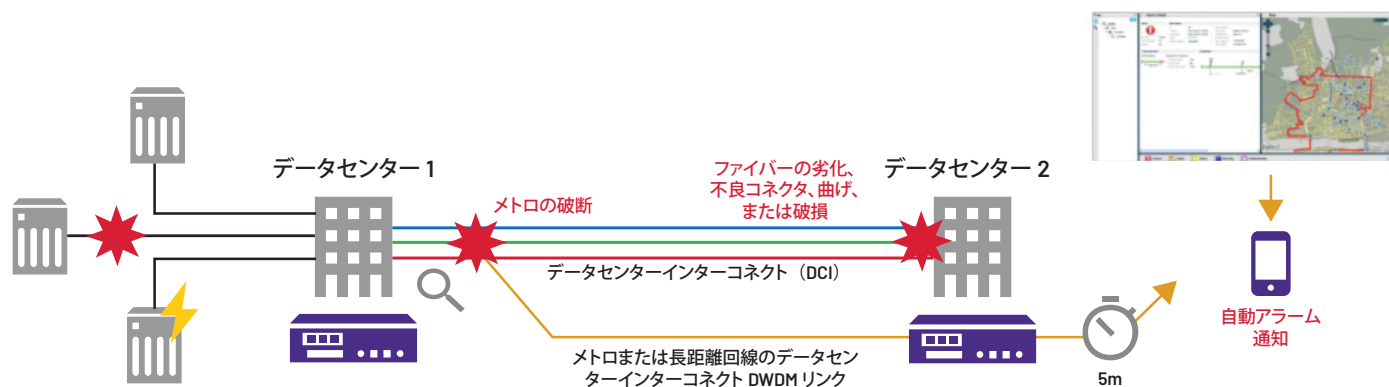
AI、エッジコンピューティング、そして 100G~800G サービスの普及により、ミッションクリティカルなトラフィックが増大する中、DCI はデータセンター間のファイバーリンクを継続的に監視し、切断や劣化、侵入を検出する必要があります。リアルタイムのアラートと診断がなければ、故障の切り分けに時間がかかり、SLA に違反するリスクにつながる可能性があります。さらに重大なことに、パッシブファイバータップはデータレイヤーをバイパスし、トラフィック全体を露出させるため、検出されないと、セキュリティ上の重大な脅威となります。

### ソリューション:

VIAVI のスタンドアロン FTH-5000 ラックマウント型 OTDR (光スイッチ付き) は、DCI リンク全体の継続的な自動ファイバー監視機能を提供します。ファイバーの障害、劣化、破損、物理的な侵入をリアルタイムに検出し、数分以内に電子メール、SMS、または SNMP 経由でアラートを送信します。ゼロタッチセットアップと IT オーバーヘッドなしで、平均修理時間 (MTTR) を 30% 以上短縮し、ネットワークセキュリティを強化し、大容量、マルチサイトのデータセンター環境における SLA コンプライアンスを保証します。

主なテスト項目には以下があります。

- 24 時間 365 日の切断および故障の監視
- 減衰/損失およびファイバーの劣化の 24 時間 365 日の監視



データセンターネットワーク内の脆弱性を自動検出

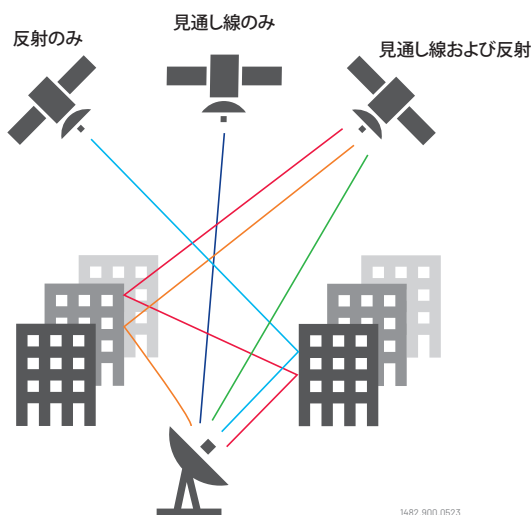
1483.900.0523

## (外部) ユースケース 5: タイミングアプリケーション用の GPS アンテナ配置

### 問題点:

最新のデータセンターは、AI 推論、金融取引、分散エッジワークロードなど、レイテンシ要件の厳しいサービスに対応しています。これらのアプリケーションは、パケットベースのネットワーク上での正確なタイミングに依存しています。同期を確保するために、NTP や PTP/1588 などのプロトコルが、全地球航法衛星システム (GNSS) ベースのタイミングソースを使用して導入されています。課題は、干渉や信号の劣化を最小限に抑えながら、衛星の視認性を最大限に高めるために屋上アンテナの配置することにあります。

理想的な配置であっても、施設内を通る長いケーブル配線は電磁干渉の影響を受けやすくなります。これにより信号が減衰し、タイミング精度が乱れて、クリティカルなアプリケーションで同期の損失やジッターが発生する可能性があります。



データセンターアプリケーション用の GPS アンテナ配置

### ソリューション:

VIAVI OneAdvisor 800 および MTS-5800 テスターには、ビルトイン GNSS レシーバーが内蔵されています。また、タイミング拡張モジュール (TEM) と組み合わせることもできます。これらのツールにより、作業者は屋上や屋内の場所を調査して、最適な衛星受信と信号品質を確保できます。最適なアンテナサイトを選択したら、同じデバイスでケーブルのインテグリティ、S/N 比を検証し、GNSS レシーバーとタイムサーバーを配備してもよいか確認します。これらのツールにより、PTP/1588v2、同期イーサネット、NTP などのパケットベースのタイミングプロトコルを検証することもできます。

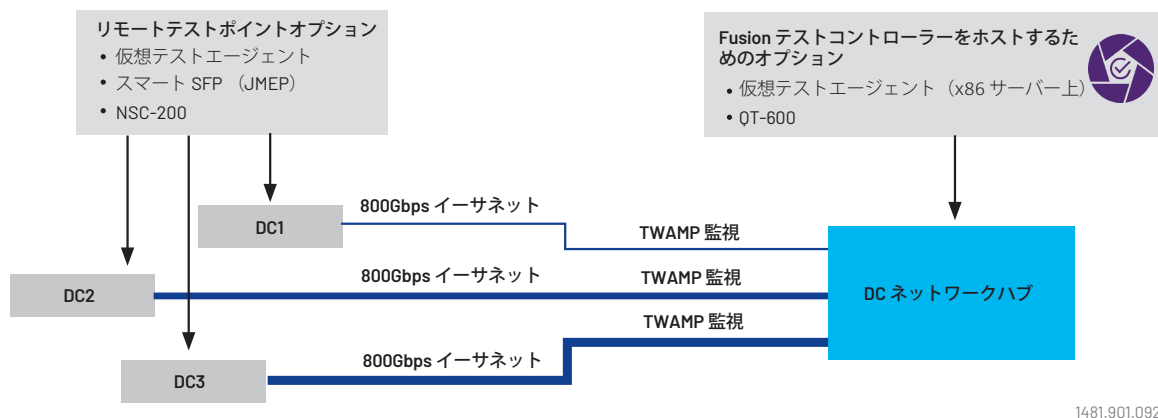
主なテスト項目には以下があります。

- GPS、Galileo、GLONASS、BeiDou 衛星コンステレーション対応
- 瞬時スカイプロット表示
- 衛星信号強度測定
- 衛星のキャリア対ノイズ (C/No) 測定
- 包括的な GPS 信号品質に関するレポート作成
- PTP/1588v2、同期イーサネット、NTP テスト

## (外部) ユースケース 6: DCI ネットワークの性能監視

### 問題点:

ターンアップ時の伝送品質の検証は不可欠である一方、ライブトラフィックがネットワークに流れ始めた後は、継続的なパフォーマンス監視がクリティカルになります。DCO は、高速 DCI 回線におけるリンクの健全性、レイテンシ、および損失について、24 時間 365 日の可視性を確保する必要があります。データセンター間のレイテンシは、AI のパフォーマンス、特に分散された AI ワークロード、モデルトレーニング、リアルタイム推論においてクリティカルな役割を果たします。



Fusion を使用したデータセンターネットワークのパフォーマンス監視

### ソリューション:

VIAVI Fusion は、汎用サーバー (x86 サーバー) 上でホスト可能なソフトウェアベースのテストプラットフォームで、複数の種類の 物理的 VIAVI デバイスおよびエージェントをテスト端末としてほぼ任意の組み合わせで統合できます。

Fusion コントローラーは、中央に配備することで、DCI リンクをプロアクティブに監視できます。このコントローラーは、双方向アクティブ監視プロトコル (TWAMP) を介して、ネットワーク内の異なるテストポイント間でテストパケットを継続的に生成し、レイテンシが急増した場合などに DCO に警告を發します。往復時間 (RTT) とフレーム損失率 (FLR) を常時監視することで、マルチデータセンターネットワークの可用性とレイテンシーに関する貴重な情報を得ることができます。

ここからは、内部のユースケースを見てみましょう。

## (内部) ユースケース 7: データセンター内のテスト

### 問題点:

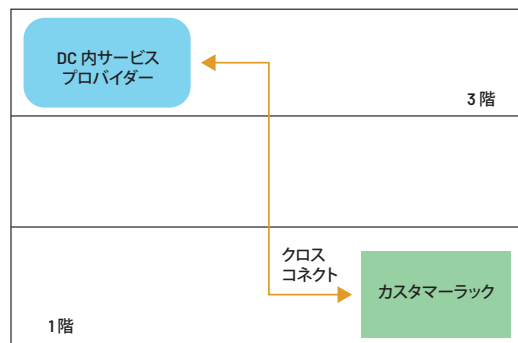
テナントから、データセンター内(ミートミールーム (MMR) からラックやケージまで、または異なるフロアのサービスプロバイダー間)の伝送品質の証明が要求される場合があります。一般にパフォーマンス自体は優れているにもかかわらず、DCO はしばしば、そのパフォーマンスを測定・文書化する手段を欠いていて、SLA の検証や AI 推論、エッジコンピューティングなどのレイテンシ要件の厳しいアプリケーションへの対応が不十分な場合があります。

### ソリューション:

VIAVI OneAdvisor 1000 および 800 は、主要なネットワーク KPI - スループット、フレームロス、レイテンシ、ジッター、ビットエラーレートテストの正確な測定ができるため、短距離の DC 内リンクに最適です。これらのツールは、明確な標準ベースのレポートを生成し、それらレポートは印刷や電子メール、StrataSync にアップロードして、クラウドベースのアクセスや監査証跡に利用できます。これにより、DCO は自信を持って SLA を検証し、施設内で超低レイテンシサービスに対応できます。

主なテスト項目には以下があります。

- スループット
- フレーム損失
- レイテンシ
- ジッター
- BER



データセンター内のビット誤り率テスト

## (内部) ユースケース 8: ファイバー接続部端面検査

### 問題点:

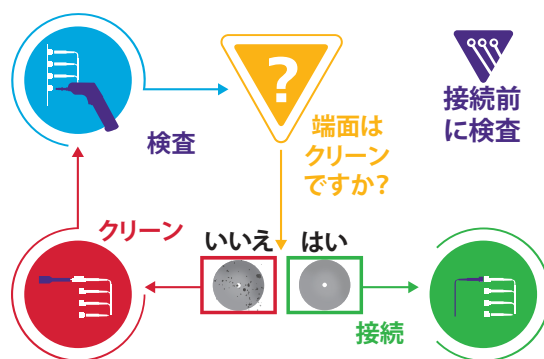
ファイバークロスコネクタケーブルは、データセンター内の MMR から、パッチパネル間の接続であるラック/ケースまたはラック間の顧客の拡張境界線まで配線する必要があります。これらのファイバー接続の損失許容度は非常に小さく、しばしば性能低下の原因となります。

コネクタあたり最大 24 本のファイバーがある、MPO や MMC のような多芯ファイバーコネクタの存在により、端面の清浄度の重要性はさらに高まっています。これは、汚染されたコネクタが 1 つあるだけで複数の回線が影響を受けるためです。

光ファイバーネットワークのトラブルシューティングとダウンタイムの最大の原因は、ファイバー接続部の汚染です。このため高性能なファイバー接続を防御するための最もクリティカルな要素は、適切な端面状態を確保することです。僅か数ミクロン幅のファイバーの作業では、どのような汚染でも重大な影響をもたらす可能性があります。

### ソリューション:

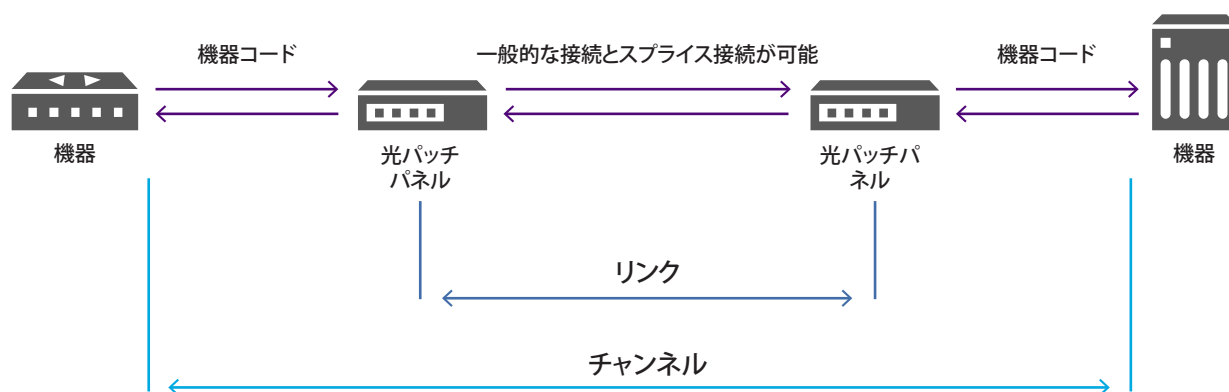
すべてのファイバーコネクタは、接続する前に、プロアクティブに検査し、必要に応じて清掃します。VIAVI INX™ ファミリーの端面検査ツールを使用すると、データセンターのすべてのコネクタの適切な端面状態を迅速かつ簡単に確認できます。INX 700 シリーズプローブマイクロスコープは、単芯、二芯、多芯ファイバーコネクタの全自動検査を行い、合否結果、高解像度画像、規格に準拠した検査レポートを提供します。これらのコンパクトなハンドヘルド型デバイスは、高密度環境に最適化されており、VIAVI Stratasync と統合することで、クラウドベースのレポート作成と資産の管理を実現できます。INX ツールを使用することで、作業者は、最新のデータセンターの厳しい性能要求を満たすクリーンで信頼性の高いファイバー接続を実現できます。



## (内部) ユースケース 9: 物理的な配線インフラストラクチャのテストとトラブルシューティング

### 問題点:

ファイバーおよびメタル線ケーブルは通常、初期敷設時に性能検査されますが、機器のアップグレード、ラックの再構成、テナントの拡張など、継続的な変更により、ケーブルやコネクタの障害が発生する場合があります。AI やエッジ処理のワークロードをサポートする高速環境では、極性や損失、コネクタのアライメントなどの些細な問題でも、ダウンタイムや SLA 違反の原因になる可能性があります。これは特に MPO ベースのリンクに当てはまります。



代表的なデータセンターの物理ケーブルインフラ

### ソリューション:

すべてのクロスコネクは、移動または変更後に再検査を受ける必要があります。VIAVI OLTS-85 および MPOLx 光損失テストセットでは、シングルモードおよびマルチモードファイバーにとってクリティカルな長さ、損失、極性の標準ベースの Tier 1 性能検査を迅速に行うことができます。より詳細な診断を行うには、4100 シリーズ OTDR および MPO スイッチモジュールを備えた MTS-4000 V2 が、障害を正確に特定し、リンクインテグリティを検証します。

主なテスト項目には以下があります。

- ファイバーコネクタの端面検査
- 光損失、ファイバー長、極性
- OTDR (屈曲による減衰、スプライス損失と反射、ファイバー断線の検出と位置特定)

## (内部) ユースケース 10: アクティブ光ケーブル (AOC)、アクティブ電気ケーブル (AEC)、直接接続銅ケーブル (DAC) テスト

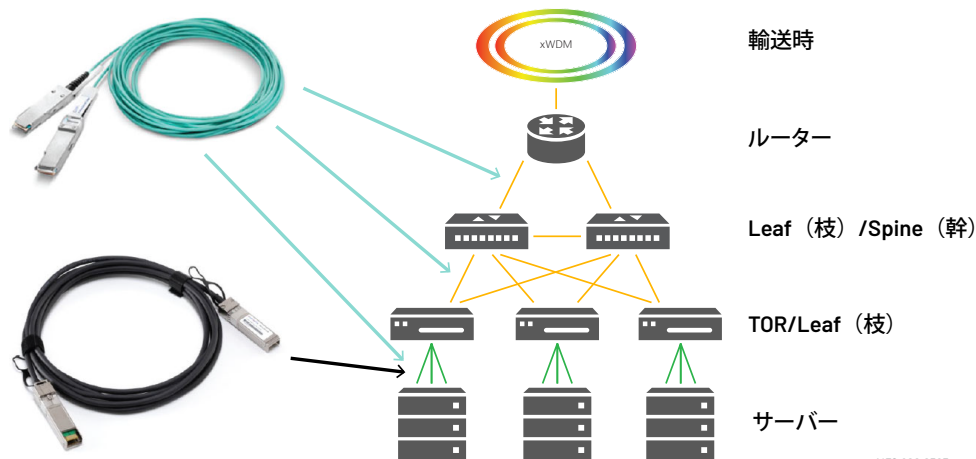
### 問題点:

アクティブ光ケーブル (AOC) とアクティブ電気ケーブル (AEC) はデータセンターで広く使用されていますが、光ファイバーがそれぞれの端に融着されているため、エラーのテストは困難です。DAC は、直接接続銅ケーブルではありますが、同じテスト上の課題があります。リンクが立ち上がらない場合、多くの DCO は確認もせずに AOC が問題の根源であると予想して AOC を交換します。材料費とそれに伴う時間と人件費を考慮し、DCO は良好な AOC ケーブルを誤って廃棄することを避けたいと考えています。

速度が 400G、さらには 800G まで増加すると、信頼性の高いケーブル検証の必要性が極めて重要になります。こうした AOC/DAC ケーブルやブレイクアウトケーブルは、ビットエラーレート (BER) テストにより伝送不良がないかテストする必要があります。

### 主なテスト:

- ビットエラーレート (BERT) プリ FEC およびポスト FEC
- 光パワーレベル (光モジュール上)
- モジュール温度



AOC/DAC ケーブルのアプリケーション

### ソリューション:

VIAVI OneAdvisor 800 および 1000 プラットフォームは、SFP28、QSFP+、QSFP28、QSFP-DD および OSFP インターフェイス用のビルトインデュアルポートを使用して、包括的な AOC、AEC および DAC テストをサポートします。専用のケーブルテストスクリプトにより、作業者はブレイクアウトケーブルやトランクケーブルの BER テスト、リンクトレーニング検証、シグナルインテグリティチェックを実行できます。結果は自動的に合否レポートにまとめられ、ローカルに保存したり、監査や資産追跡のために StrataSync にアップロードしたりできます。これにより、AOC、AEC、DAC パーツは、レイテンシに敏感な高速環境に展開する前に、性能要件を満たしているか確認できます。

## (内部) ユースケース 11: 光トランシーバーセルフテスト

### 問題点:

最新のデータセンターでは、高度で高スループットのワークロードや 100G~800G のリンクをサポートするために、QSFP-DD、OSFP、SFPx などの高速プラグブル光トランシーバーに大きく依存しています。これらのトランシーバーはパフォーマンスとアップタイムの維持にクリティカルですが、多くの場合、検証されることなく導入されています。光トランシーバーに欠陥があると、エラーやクロックの不安定性、パワーの不整合が発生し、サービスの低下や SLA の不履行の原因になる可能性があります。それらをテストする簡単な方法がなければ、事業者はコストのかかるダウンタイムやトラブルシューティングの遅れのリスクを冒すことになります。



光トランシーバー  
セルフテスト

### ソリューション:

OneAdvisor 800 および 1000 で利用可能な VIAVI 光トランシーバーセルフテストワークフローは、複数のイーサネットレートにわたってプラグブル光トランシーバーの検証を自動化します。シグナルインテグリティ、クロックオフセット、ラムダごとのパワーレベルを検証し、PAM-4 および NRZ 変調のプリ FEC とポスト FEC の両方の診断ができます。このテストは高速で直感的、かつデータセンター環境に最適であり、作業者は設置の前に欠陥のある光トランシーバーを切り分けることができます。結果は合否レポートにまとめられ、StrataSync にアップロードして一元的にトラッキングしたり、コンプライアンスに対応したりできます。

### 主なテスト:

- ビットエラーレート (BERT) プリ FEC およびポスト FEC
- 光パワーレベル
- 光トランシーバー温度



〒163-1107  
東京都新宿区西新宿6-22-1  
新宿スクエアタワー7F

電話: 03-5339-6886  
FAX: 03-5339-6889  
Email: support.japan@viavisolutions.com

© 2025 VIAVI Solutions Inc. この文書に記載されている製品仕様および内容は  
予告なく変更されることがあります

Dctg-sg-tfs-nse-ja  
30186250 909 0925