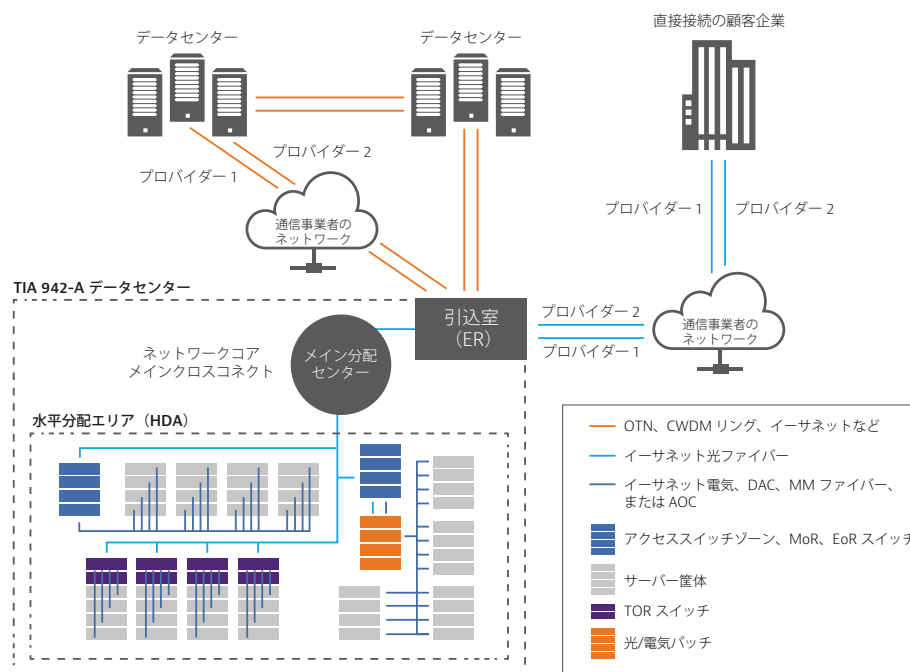


選択ガイドブック

# VIAVI データセンター ユースケーステストガイド

データセンターはデジタル世界の中心となっており、高速化が進むと共に、その複雑さ、重要性は増加し続けています。効率的に運営されているデータセンターがサービスを提供する手段であるかどうか（クラウドサービスプロバイダー（CSP）など）、またはデータセンターが主要なビジネス（マルチテナント/コロケーションデータセンター（MTDC）など）であるかどうかに関わらず、テストは顧客の SLA や内部パフォーマンス目標を達成するためにクリティカルな要素です。

現代のデータセンターには、数千に昇るリンクやケーブル、トランスポンダー、接続点があり、それらは言い替れば障害が発生する可能性があるポイントでもあります。リソースが限られている場合、どこをテストすべきでしょうか？以下に、データセンターオペレータの主なテストのユースケースを、外部および内部のテスト要件の2つのカテゴリに分類した簡単なリストを示します。第1は、外部のユースケースです。



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：

データセンターに保存されているデータは重要性が高いため、多くのデータセンター事業者 (DCO) はさらに別のデータセンターにデータをバックアップすることで、迅速な災害復旧 (DR) を保証しています。こうした貴重な接続の完全性を維持し、SLA を検証するために、DCO 運用の事業者は、OTN や CWDM、DWDM 回線のテストだけでなく、最大 400G のイーサネット回線速度のテスト

も行う必要があります。同様に、DCO は、企業にプライベート接続された回線 (通常は、イーサネット経由) をテストし、伝送の問題を切り分けることも時に必要となります。



### ソリューション：

VIAVI の MTS-5800 シリーズは業界で最も多機能なテストプラットフォームであり、デュアルポートを使って OTN や CWDM/DWDM、イーサネット (最大 100G) のテストを行うことができます。テストは、回線の両側に MTS-5800 シリーズ、または片側に MTS-5800 シリーズともう一方にリモート制御可能なラックマウント型 MTS-5800 シリーズである MAP-2100 を使用して実行できます。

多くのデータセンターは、相互接続に 400GE 回線に大きく依存しています。このテクノロジーは、低い回線速度とは異なる変調方式 (PAM-4) と、異なる伝送特性 (エラーのない伝送は不可能) を採用しています。VIAVI OneAdvisor 1000 および OneAdvisor 800 Transport は、400GE 伝送の特定のテスト課題に対応するように設計されたポータブル型ネットワークテスターで、ZR/ZR+ などの新しいインターフェイスをサポートするために装備します。

クリティカルなテストには、業種により以下が含まれます。

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

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また、それら回線の土台となっているファイバーのインテグリティテストも必要です。同じハンドヘルド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、MTS-5800 シリーズ、MAP-2100、OneAdvisor 1000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 200G データセンターインターコネク (DCI)

### 問題：

増え続けるデータ負荷に対応するために、多くの DCO では DWDM システム上に 200G 波長を作成するために高次変調を使用しているため、同じファイバー上の容量が倍増しています。これは有益ではありますが、追加のライブトラフィックを流す前にシステムテストが必要です。特定の波長に制限があり、200Gbps の伝送速度を達成できない可能性があります。このような制限は波長のストレステストをしなければ分かりません。一部の DCO は、単にテスト機能がないという理由で、これらの新しい 200G リンクをテストしません。このことは、光信号対雑音比 (OSNR) を検証し、BER を最小化するためにアクティブ EDFA および ROADM ベースの DCI の起動パワーレベルを最適化する際に、データレイヤーから光伝送レイヤーにいたるまで課題となります。



1485.900.0523

200G 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：

最大 400GE のテスト容量を持つ 2 つのポートを備えた OneAdvisor 800 は、データセンターのクリティカルな 200G WDM DCI リンクのストレステストを行います。VIAVI OSA-110x や NanoOSA のような光スペクトラムアナライザ (OSA) を使用すると、DCO は、ライブチャネルのインバンド OSNR 測定により DCI リンクのコミッショニングとメンテナンスを実行するに加え、光起動レベルの最適化を行うことができます。

#### BER テスト

- QuickCheck
- 拡張 RFC-2544
- Y.1564 SAMComplete

#### 光スペクトラムおよび相関分析

- インバンド OSNR
- トラフィックタイプまたはレートに依存しない (100、200、400G)

## (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：

コスト面だけでなく DCI リンクの重要性ゆえに、一部 DCO は電話会社/MSO が管理するサービスを借り受けるのではなく、自社ダークファイバーの購入または配備を選択しています。ダークファイバーは当初、10G サービスを伝送するために導入されたもので、10G サービスは挿入損失、光反射損失、分散などの影響を受けにくいいため、おそらくこの理由でファイバーの認証/適合性テストは実行されませんでした。つまり、テストは必要なかったのです。課題は、DCO が 10G ではなく、今では 100G 以上でダーク

ファイバーを光伝送に使おうとしているということです。100G に関してダークファイバーがテストされていなかった場合、サービスのターンアップおよびパフォーマンスは問題を起す可能性があります。100G コヒーレント トランスポンダは PMD および CD 補正機構を使用しますが、修正/許容できる内容には制限があり、200G および 400G ではより顕著になります。また、レガシーファイバーはファイバー間での損失/減衰の差が大きいため、ファイバーと特定の波長が DCI に必要な高速に対応できることを確認するためにベースラインが必要です。



### ソリューション：

ファイバーコンプリート PRO 付きの VIAVI MTS は、リアルタイムの双方向 OTDR イベント損失平均化 (TrueBIDIR) を使用してボタンを 1 回押すだけで 1 つの光ポートから双方向性挿入損失 (IL)、光反射損失 (ORL)、OTDR テストを実行できる、独自のソリューションです。ファイバーコンプリート PRO を補完するために、光分散モジュール (ODM) は、波長分散 (CD)、偏波モード分散 (PMD)、減衰プロファイル (AP) の完全なファイバー特性評価を 2 分以内で行うことができます。どちらのアプリケーションも、完全に自動化されたテストスクリプトを使用して、ファイバー特性評価テスト一式を行うことができます。OSNR の測定には光スペクトラムアナライザ (OSA) があります。

- MTS-2000、-4000 V2、OneAdvisor 800 用ファイバーコンプリート PRO
- OneAdvisor 800 用 ODM
- OneAdvisor 800 用 OSA-110x

## (外部) ユースケース 4 DCI ファイバー監視

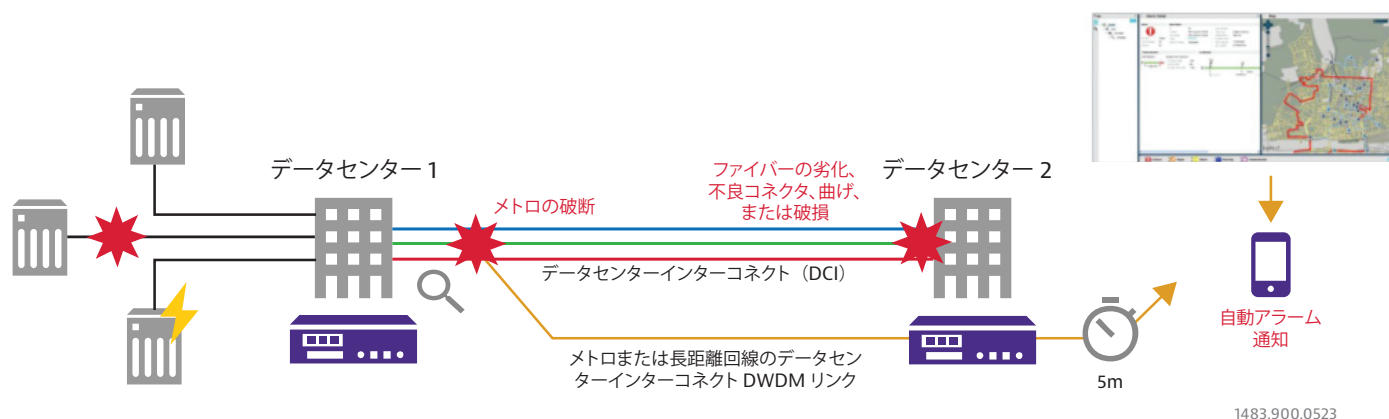
### 問題：

DCO は、事業所間のミッションクリティカルな光ファイバーリンクを常に監視し、適切なテクノロジーやアラームシステムを使用せずに、ファイバーの切断、劣化、さらには侵入を迅速に警告する必要があります。切断の場所を特定するのに数日かかることがあり、お客様の SLA で停止条項が発生する可能性があります。

もう1つの考慮事項で、より重要である可能性のあることは、データレイヤーを監視してもファイバーネットワークへのタッピングを検出できないことであり、これらの非侵入型タッピングによりファイバーリンクを通過するデータの100%にアクセスできることです。

### ソリューション：

VIAVI FTH-5000 は、クリティカルなファイバー接続を連続的に監視するラックマウント型 OTDR です。トレーニングや IT 設定なしに、箱から出してすぐに運用できます。ファイバーイベントが発生すると、MTTR を少なくとも 30% 低下させ、ネットワークセキュリティを向上させ、SLA パフォーマンスを向上させるようために、数分以内にユーザーにアラート（電子メール、SMS、SNMP）を出します。

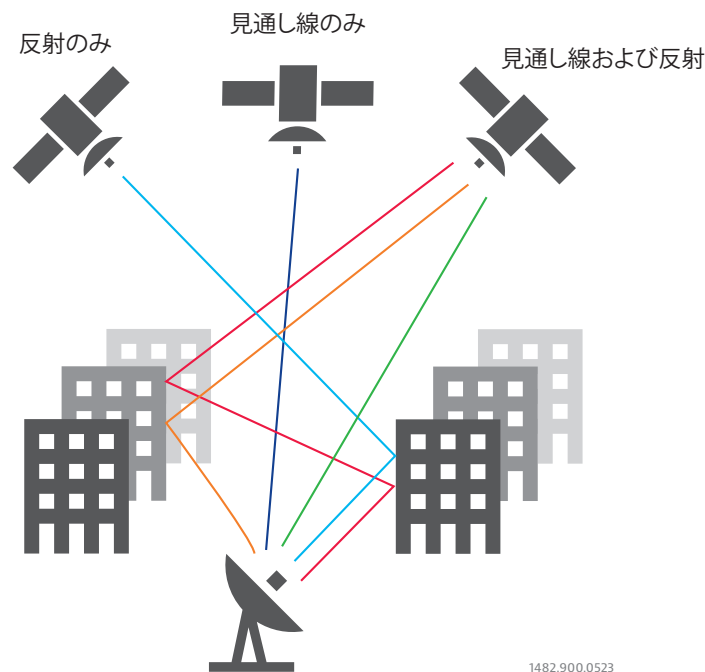


## (外部) ユースケース 5 タイミングアプリケーション用の GPS アンテナ配置

### 問題：

多くのデータセンターでは金融取引のようなタイミングに敏感なアプリケーションを提供しており、様々な場所にいる多数のエンドユーザーからパケットネットワークを介してアクセスされます。こうしたアプリケーションでは、ネットワークリンク全体でごく僅かな遅延しか許されません。こうした影響を軽減するため、NTP または PTP/1588 のいずれか一方または両方といった機能がネットワークに追加されます。この機能は通常、タイミングソースとして GPS 信号を利用します。データセンターエンジニアにとっての課題は、GPS 信号の強度とトラッキングする衛星の数を最大化しつつ、ノイズと干渉を最小化する屋上アンテナの位置を見つけ出すことです。

さらにアンテナを最適な位置に設置できたとしても、屋上アンテナからデータセンターまでを接続するケーブルが数多くの EMI 源の影響を受け、信号が減衰し、間違っただタイミング情報をもたらされてしまいます。



データセンターアプリケーション用の GPS アンテナ配置

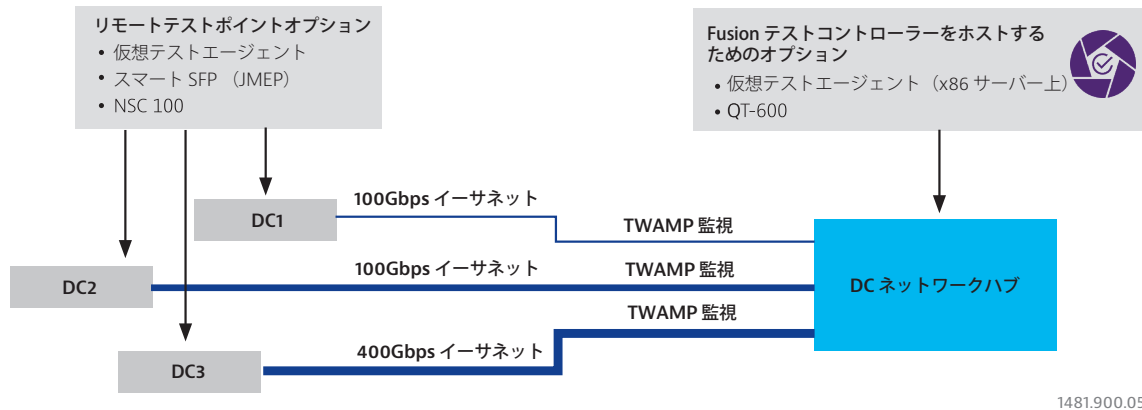
### ソリューション：

OneAdvisor 800 および MTS-5800 ネットワークテスターファミリーには、ビルトイン型 GNSS 受信機が標準搭載されています（もしくは、タイミング拡張モジュールと組み合わせることができます）。こうしたポータブル型ネットワークテスターにより、エンジニアはアンテナ位置を最適化できるため、建物周辺や屋上など様々な場所で衛星受信位置を探し出して信号品質をテストできます。最適なアンテナ位置が決定されたら、GPS 受信機とタイムサーバーの稼働前に、そのまま同じポータブル型機器でケーブルのインテグリティ、信号の品質、ノイズ比を確認できます。

## (外部) ユースケース 6 DCI ネットワークの性能監視

### 問題：

回線がアクティブ化されるときネットワークの伝送品質はクリティカルですが、実際のカスタマートラフィックがネットワーク上を流れている場合、ターンアップ後も同様に重要です。ターンアップ後は、DCO は ネットワークの可用性を 24 時間監視することに重点を置く必要があります。



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：

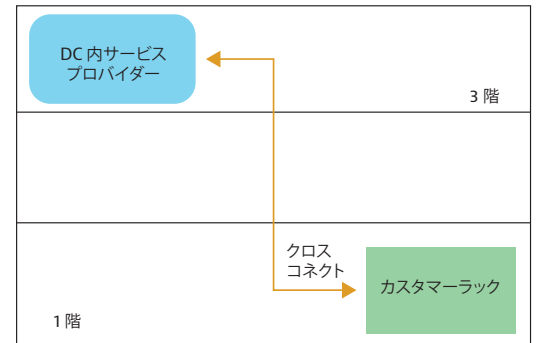
VIAMI Fusion は、汎用サーバー（x86 サーバー）上でホスト可能なソフトウェアベースのテストプラットフォームで、複数の種類の物理的 VIAMI デバイスおよびエージェントをテスト端末としてほぼ任意の組み合わせで統合できます。

Fusion コントローラーは、DCI リンクのプロアクティブな監視のために中央に配備でき、TWAMP、すなわち、「例えば、レイテンシが急増した場合に DCO にアラートを出す、双方向アクティブ監視プロトコル」を使用して、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連続的に生成します。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。

## (内部) ユースケース 7 データセンター内のビットエラーレートテスト

### 問題：

DC テナントは、POPからラック、あるいはラックから別の階の別のサービスプロバイダーまでといった、データセンター内の伝送性能に関する情報を欲しています。DC のテナントは、ミートミールーム (MMR) から顧客のラックまたはケージまで、またはラックから別のフロアの別のサービスプロバイダーまでなど、データセンター内の伝送パフォーマンスについて知りたいと考えています。伝送品質が非常に高品質だとしても、DCO には顧客に SLA を検証するための測定およびレポート手段を提供する術がありません。



データセンター内のビット誤り率テスト

### ソリューション：

VIAVI OneAdvisor 1000 および 800 は、そのような短いネットワークリンクに必要なネットワーク KPI (レイテンシ/パケット遅延、フレーム損失、ジッター/パケット間遅延変動、バースト性) の正確な測定をナノ秒単位で行います。さらに、OneAdvisor は実施されたテストごとに、印刷したり、顧客に電子メールで送信したり、StrataSync 経由でクラウドに保存したりできる読みやすいレポートを生成します。

## (内部) ユースケース 8 ファイバー接続部端面検査

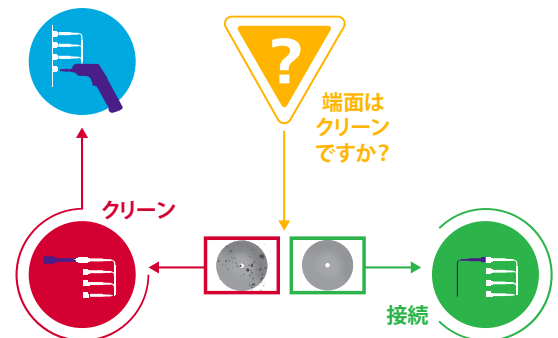
### 問題：

ファイバークロスコネクットケーブルは、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/ケージ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。多芯ファイバープッシュオン (MPO) コネクタと 1 本のケーブルに 12 または 24 本のファイバーを収容するリボンファイバーの追加により、状況は益々複雑化しています。

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：

ファイバーコネクタを接続する前に、事前にすべてのファイバーコネクタを点検します。VIAVI 端面検査ソリューションは、データセンターのすべてのファイバーコネクタを取り扱う際に、ファイバー検査を迅速かつ容易に実行できるようにします。当社の FibreChek プローブマイクロスコップと FibreChek サイドワインダー (MPO用に最適化) は、単一のハンドヘルド型デバイスで、シンプレックスおよび MPO ファイバー接続の両方に高速で直感的な自動端面検査機能を提供します。

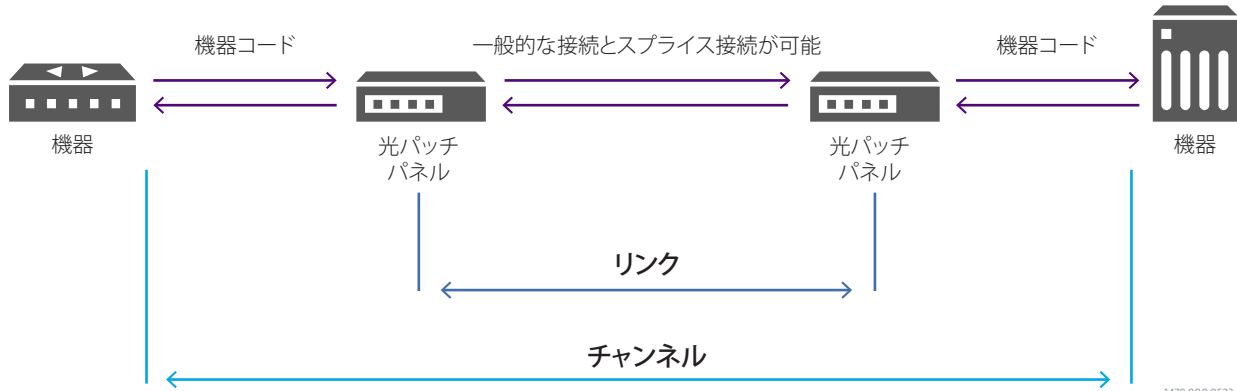




## (内部) ユースケース 9 物理的な配線インフラストラクチャのテストとトラブルシューティング

### 問題：

ネットワーク構築の当初に物理的な配線が施され、業界規格に従って認証していたとしても、導入後にいくつかの要素が変化し（通常、移動、追加、変更中に）、ネットワークの問題やダウンタイムが発生する原因となる可能性があります。



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：

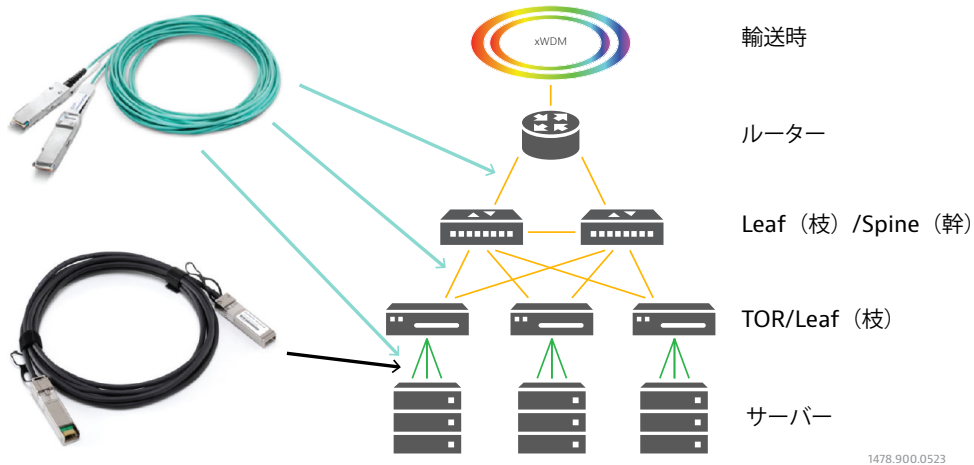
これらのクロスコネクタケーブルは、業界規格を基準に認証する必要があります。VIAVI OLTS および MPOLx 光損失テストセットは、長さ、光損失および正しい極性（MPO にとって特に重要）の基本的な Tier 1 ファイバー検定に必要なテストを提供し、シングルおよびマルチモードファイバーを迅速かつ正確にテストします。検査レポートを作成することもできます。同様に、OTDR および MPO スイッチモジュールが統合された VIAVI MTS-2000 または 4000 V2 は、過剰な損失を引き起こすイベントの正確な場所を特定することによって、ネットワークの問題をトラブルシューティングするオールインワンソリューションを提供します。メタル線のテストでは、Certifier10G によりエンジニアが長さや損失、極性をテストでき、Certifier40G ではメタルおよび光ファイバーケーブルの両方を、迅速かつ正確にテストできます。これにより、ケーブルが正しく終端、敷設されていることを確認し、今日のデータセンターの最も厳しい要求に対応できます。

- Certifier40G
- MPOLx MPO 光損失テストセット
- OLTS-85 光損失テストセット
- SmartPocket V2 OLS-35V2 (SM) および OLS-36V2 (SM + MM) 光源
- SmartPocket V2 OLP-35V2 ブロードバンドパワーメーター
- MTS-2000 OTDR または SmartOTDR
- MTS-4000 V2 OTDR + MPO スイッチ + エンタープライズ SLM
- FFL-050/-100 ビジュアルフォルトロケータ (VFL)
- FI-60 光活線識別機

## (内部) ユースケース 10 アクティブ光ケーブル (AOC) /直結メタル線 (DAC) のテスト

### 問題：

アクティブオプティカルケーブル (AOC) は DC で広く使用されていますが、光ファイバーが両端に融合されているため、エラーのテストは困難です。直接接続メタル線 (DAC) は、銅ケーブルですが、同じテスト上の課題があります。リンクが確立されない場合、多くの DCO は、確信がある訳ではないが、それが問題の根本原因であることを願いながら AOC を置き換えます。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。



AOC/DAC ケーブルのアプリケーション

### ソリューション：

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テストにより伝送不良がないかテストすべきです。ケーブルテストスクリプトおよびレポート機能を備えた VIAVI OneAdvisor 1000 または 800 は、AOC/DAC ケーブルの迅速かつ効率的なテストのためのデュアル SFP28/QSFP+/QSFP28/QSFP-DD ポートを提供します。

## (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：



クロスコネクケーブルの両端にあるプラグブルな光トランシーバーモジュール (QSFP、CFPx、SFPx) もチェックして、適切に動作することを確認する必要があります。

### ソリューション：

光トランシーバーセルフテストは、高ファイバーの性能の問題を検証およびトラブルシューティングする、OneAdvisor 1000 と 800 両用のワークフローツールです。特にデータセンター環境に適しており、プラグブルな光トランシーバーの問題の分離に役立ちます。この使いやすいテストには、ビット誤り理論アルゴリズム、クロックオフセット検査、ラムダ単位のパワーモニターなどが統合されています。FEC を使用するイーサネットレートに対し、光トランシーバーセルフテストは FEC 前と FEC 後の両方の結果を提供します。



光トランシーバーセルフテスト

製品	関連ユースケース	写真
<a href="#">OneAdvisor 800</a>	1、2、3、5、7、10、11	
<a href="#">OneAdvisor 1000</a>	1、2、3、5、7、10、11	
<a href="#">MTS-5800 シリーズ</a>	1、2、10、11	
<a href="#">P5000i</a>	1、2、3、5、7	
<a href="#">MAP-2100</a>	1、2、10、11	
<a href="#">MTS-5800</a>	5、10、11	
<a href="#">FiberChek プローブ</a>	8、9	
<a href="#">MPOLx</a>	8、9	
<a href="#">FiberChek Sidewinder</a>	8、9	
<a href="#">Certifier 10G および 40G</a>	8、9	
<a href="#">タイミング拡張モジュール</a>	5	
<a href="#">TrueSpeed VNF</a>	業界	
<a href="#">Fusion</a>	6	
<a href="#">光分散モジュール</a>	3	
<a href="#">OSA-110x モジュール</a>	3	
<a href="#">OSA-500x モジュール</a>	3	
<a href="#">SmartPocket V2</a>	9	
<a href="#">MTS-2000</a>	9	
<a href="#">MTS-4000 V2 および MPO スイッチモジュール</a>	9	
<a href="#">FTH-5000</a>	4	
<a href="#">ONMSi</a>	4	