

# FTBx-88480シリーズ

コンパクトなデュアルポート400Gテスター

- ラボおよびフィールドアプリケーション向けの最も柔軟で将来性のある 1G ~ 400G デュアルポート・テストソリューションで、現行および次世代のプラガブルをサポートします。

対応機種  
**EXchange** iOptics



## 主な機能と利点

IEEE規格に基づく1G~400Gイーサネット試験機能

2倍の速さでテスト:デュアルポートテストで2つの回路を同時に検証(1G~400G)

EtherBERT、RFC 2544、EtherSAM Y.1564、スマート・ループバック、デュアルポート・トラフィックの生成およびモニタリングを含む、完全なイーサネット1G~400Gテスト・スイート

最新のオープン・トランシーバー・システム(OTS)設計により、現行および将来のトランシーバーに柔軟に対応

現行のSFP-DD、OSFP、QSFP-DDインターフェースに加え、次世代テクノロジー(例:400G ZR、Open ZR+などのデジタル・コヒーレント光)を独自にサポートする柔軟なソリューション

EXFO のポータブル FTB-1 Pro プラットフォームの最新バージョンと互換性があり、最もコンパクトなデュアルポート 400G ソリューションを実現し、ラボからフィールドへの移行に対応します

FTBx-88480シリーズ400Gテストソリューションは、ケーブルとトランシーバー(QSFP112を含む)の検証に高度な機能を提供します。

コヒーレント光学系を含む iOptics を使用した光トランシーバーの迅速な検証と健全性チェックをサポートします。

64G ファイバー チャネル テスト ソリューションは、新しいスイッチとトランシーバーが確実に稼働していることを確認するのに役立ちます

デュアルポートテストを含むQSFP112トランシーバーをサポートする唯一の400Gフィールドテストソリューション

OTN BERT機能(ODU0、OTU1~OTU4、オーバークロック・レートを含む)、多段マッピング、高度なGCC BERTツールのサポート

## 関連製品



ポータブル・プラットフォーム  
 FTB-1v2 HPDC



ポータブル・プラットフォーム  
 FTB-2 Pro



ポータブル・プラットフォーム  
 FTB-4 Pro



ラックマウントプラットフォーム  
 LTB-8

## 400Gが現場へ

ネットワークインフラプランナーは、データセンターインターコネクト (DCI)、あるいはコアネットワークやメトロネットワークを含め、より多くの帯域幅に対する需要の急増に対処しなければなりません。サービス・プロバイダーやハイパースケール企業は絶えずネットワークを拡張しており、より効率的で費用対効果の高い方法で高速回線を導入し、より高速な料金に移行する方法を模索しています。高速トランシーバー (プラグ可能) は、低コストで高いポート密度を実現するという要件を満たすために、より小型で消費電力が少なくなるように設計されています。これが、運用チームや現場技術者が、現在および今後開発・導入される高速トランシーバー技術の両方に対応できるように設計された、将来性のあるテスト・ソリューションを求める理由です。

100G から 400G へのジャンプは必須不可欠ですが、その複雑さのために課題がないわけではありません。あらゆる場所で400Gに移行するには、メトロやコアのバックボーン・ネットワークと同様に、データセンターでも特別な配慮が必要です。FTBx-88480は、今日の現場技術者が、異なるレート、インターフェース、テクノロジーを、現場用に設計された単一のコンパクトなプラットフォーム内で、スムーズかつ専門的にテストすることを可能にします。

## QSFP112光学部品の検証のパイオニア

QSFP112 は、QSFP トランシーバーのフォームファクターの進化を象徴しています。その合理化された4つの電気レーン・アーキテクチャは、QSFP-DDと比較して顕著な消費電力の削減を実現します。

FTBx-88480 シリーズ 400G テスト ソリューションは、実験室、製造、およびフィールド アプリケーションでケーブルおよびトランシーバー (QSFP112 を含む) を検証するための高度な機能を提供します。EXFOのFTB-1 Pro HPDCプラットフォームと組み合わせれば、**業界唯一のポータブルQSFP112テストソリューション**になります。

- マルチポート、QSFP112構成 (コンパクトなハンドヘルド・ソリューションで最大3ポート)
- サポートされている QSFP112 タイプ: FR4、DR4、SR4、LR4、AOC、DAC。



## デュアルポートテストで2倍の速度でテスト

1G、10G、25G、40G、100Gおよび200G、2つの400Gポートを同時にテストできるため、技術者は1日でより多くの作業をこなすことができます。膨大な数のポートが使用されているため、迅速かつ正確なテストが非常に重要です。さらに、デュアルポートテストを使用することで、技術者はメインリンクとバックアップリンクを同時に、一貫した条件で検証することができます。

## ポータブルおよびラックマウントプラットフォームとの互換性

FTBx-88480シリーズのモジュールは、400Gエコシステムのテスト機能一式を提供し、ラボでのイノベーションから現場でのテストまで、アーリーアダプターの要求に対応します。さらに、携帯性が必要な場合は、FTBx-88480または FTBx-88481 モジュールを FTB-1 Pro に挿入できます。このモジュールはラックマウントアプリケーションにも対応し、高性能LTB-8ラックマウントシャーシに1つだけでなく4つのモジュールを挿入して、最大3.2Tのイーサネットトラフィックを提供することができます。LTB-8ラックマウントプラットフォームは、ラボでの検証にさらなる多様性とパワーを提供します。

## 柔軟性を考慮した設計

OTS 設計は、エンド ユーザーに強化された柔軟性と設備投資保護を提供します。1 つのテスト・モジュールでさまざまなタイプのトランシーバーをサポートできます。マルチレートをサポートしながら、トランシーバーの急速な進化に適応・調整できる柔軟なソリューションです。



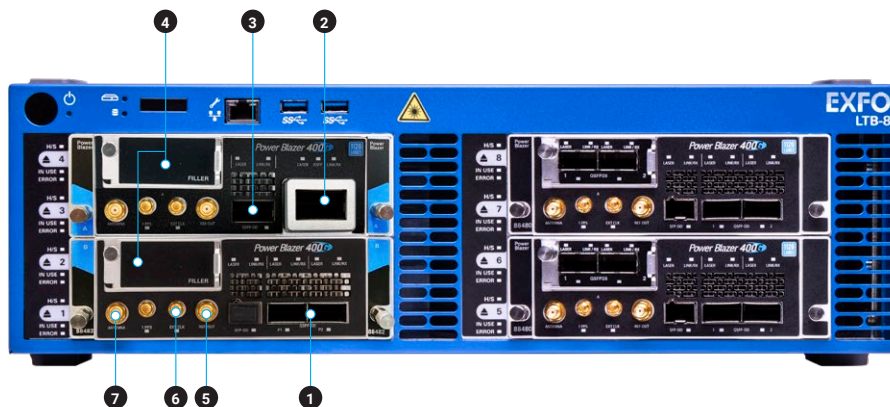
FTBx-88480

- ① 400G/200G/100Gイーサネット速度とコヒーレント・オプティクスをサポートする2x QSFP-DDポート (QSFP112と同じポートを使用)
- ② SFP28/SFP56対応SFP-DDポート
- ③ REF CLOCK OUT SMAインターフェース
- ④ 同期SMBインターフェース (入力1PPS、10MHzまたは2MHz)
- ⑤ 内蔵GNSS/GPS: SMA、SMB (EXT CLKおよび1PPS)
- ⑥ SFP、SFP+、SFP28、QSFP+、QSFP28をサポートするOTSモジュール・インターフェース



FTBx-88481

- ① 400Gイーサネット速度およびコヒーレントをサポートするOSFPポート×1
- ② 400G/200G/100Gイーサネット速度およびコヒーレント光学をサポートするQSFP-DDポート×1 (QSFP112と同じポートを使用)
- ③ REF CLOCK OUT SMAインターフェース
- ④ 同期SMBインターフェース (入力1PPS、10 MHzまたは2 MHz)
- ⑤ 内蔵GNSS/GPS: SMA、SMB (EXT CLKおよび1PPS)
- ⑥ SFP、SFP+、SFP28、QSFP+、QSFP28をサポートするOTSモジュール・インターフェース



FTBx-88482

- ① 400G/200G/100Gイーサネット速度とコヒーレント・オプティクスをサポートする2x QSFP-DDポート\*
- ② 400G/200G/100Gイーサネット速度対応のOSFPポート
- ③ QSFP-DDポートは400G/200G/100Gイーサネット速度とコヒーレント光学系をサポート
- ④ 2x OTS モジュール インターフェイス、SFP28 および QSFP28 をサポート
- ⑤ REF CLOCK OUT SMAインターフェース
- ⑥ 同期SMBインターフェース (入力1PPS、10 MHzまたは2 MHz)
- ⑦ 内蔵GNSS/GPS: SMA、SMB (EXT CLKおよび1PPS)

a. 1と3はQSFP112トランシーバーにも使用可能

## マルチポート機能

### FTB-1 Pro ハイパワー・デュアルキャリア (HPDC)

高出力のデュアル キャリア構成は、FTB-1 Pro プラットフォームで最も柔軟なソリューションであり、デュアル ポート 400G テストを同時に行うことができます。このプラットフォームは完全に現場に特化しており、今日の技術者のために特別に構築された機能を備えています。



### FTB-2 Pro ポータブルプラットフォーム

EXFOの最もコンパクトなポータブルプラットフォームは、光モジュール、トランスポートモジュール、データ通信モジュールを搭載できる2つのスロットを備えています。このプラットフォームはFTBx-88480またはFTBx-88481を搭載することができます。

### FTB-4 Pro ポータブル・プラットフォーム

FTB-4 Proプラットフォームは、実験室やフィールドアプリケーション用のパワフルでスケーラブルなポータブルプラットフォームです。FTB-4 Proは、2×FTBx-88480テストモジュールをサポートし、4×400Gポートの同時テストが可能です。また、FTBx-88480をOTDRやOSAを含む他のEXFOソリューションと組み合わせることも可能です。また、市場最高の400Gポート密度を持つFTBx-88482モジュールをフィールドテストソリューションでホストすることもできます。

### LTB-8ラックマウントプラットフォーム



LTB-8はパワフルで拡張性の高い8スロットラックマウントプラットフォームで、高度なラボや製造アプリケーション向けに設計されています。LTB-8は4×FTBx-88480テストモジュールに対応し、**8×400Gポートの同時テスト**を可能にします。

FTBx-88480を他のクラス最高のテストツール (OSA、光スイッチ、可変減衰器など) と組み合わせることで、高度なテスト機能をフルセットで利用できます。

## トランシーバーの急速な進化

今日の電気通信業界における共通の課題は、利用可能な多種多様なプラグブル・トランシーバーと、新しいタイプのトランシーバーが急速に発売されていることです。この増大する課題は、遅れをとりとうとする機器メーカーと、新しいトランシーバーをネットワークに統合しようとするネットワーク事業者／データセンターの両方に影響を与えます。

FTBx-88480は、革新的なOTS設計を採用しており、ユーザーはアダプターを使用することなく、ニーズに合わせてモジュール上のインターフェースの種類をカスタマイズすることができます。

OTS	対応インターフェース	特徴	テストポート数	
	SFP28	SFP、SFP+、チューナブルSFP+、SFP28、双方向SFP	1G~25G データ・レート デュアル・ポート機能	2
	QSFP28	QSFP+、QSFP28	40G / 100G データ・レート デュアル・ポート機能 AOCケーブル	2

## 高速イーサネット試験

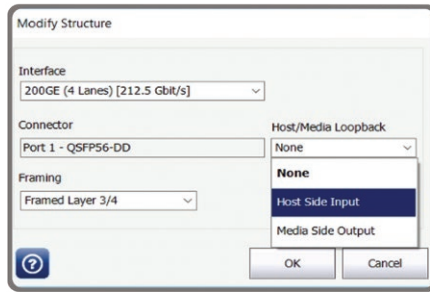
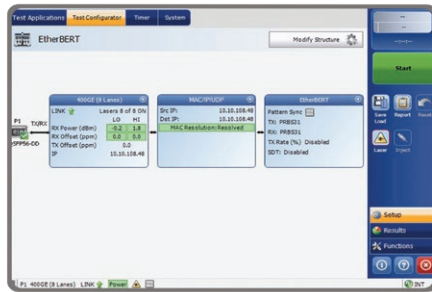
400Gイーサネットは、100Gイーサネットに代わる有望なものです。400Gは、ハイパースケールデータセンター、5Gアプリケーション、サービスプロバイダー、ビジネスユーザーの膨大な需要に対応するため、業界を強化する中で、フィールドへの道を歩んでいます。FTBx-88480シリーズは、フォワード・エラー・コレクション・モニタリングと検証を含む高度なイーサネット・テスト機能を提供します。

### 1G~400Gのフレーム化/非フレーム化BERTテスト機能

- 1G~400GイーサネットMAC PCS/PMA/PMDレイヤテスト
- 400G/200G FEC RS (544, 514)のデコードおよびエラー訂正
- テストパターンのモニタリング
- MDIO/I2C (すべてのインターフェースで読み書き可能)
- アラーム/エラーの発生と監視
- レーン当たりPRBSアンフレームテスト (合否判定付き)
- ループバックテストによるCMISサポート

### 高度なテスト機能

- レーンごとのスキュー測定
- FECテスト
- BERモニタリング
- 高度なエラー分析
- SDT測定
- イーサネット・トラフィック・フィルタリング
- アイオープニングを改善するために信号を変更する機能のプリエンファシス
- ホストおよびメディア側の構成



iOpticsは、インテリジェントなプラグイン式オプティクス・テスト・アプリケーションとファースト・アラート・テストであり、フィールドやラボで使用することができ、最小限のユーザー設定のみで、オプティカル・インターフェースの適切な動作を効率的に評価することができます。iOpticsは、いくつかのサブテストを使用して検証を実行し、消費電力と温度を監視し、各サブテストと監視タスクの個々の評点を報告します。アイオプティクスは現在、1Gから400Gトランシーバー、AOC、DACケーブル、コヒーレントオプティクス (400ZRおよびOpenZR+)まで、最新の高速プラグケーブルをサポートしています。iOpticsは現在、内部トランシーバー障害隔離のためのループバック設定を提供しています。

SFP/SFP+/SFP28



QSFP+/QSFP28



QSFP56/QSFP-DD/OSFP



AOCケーブル



DACケーブル



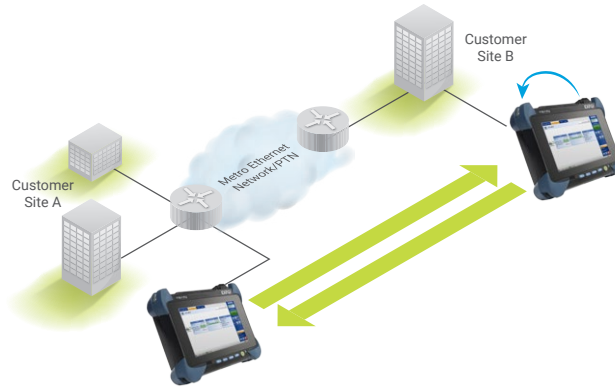
## RFC2544

400G がラボから現場に移行するにつれて、導入時のサービス品質を確保することが重要になります。ポータブルな1Gから400Gの試験装置により、現場の技術者や請負業者は試験結果を即座に把握し、イーサネット・サービスがSLAを満たしていることを実証できます。これらのテストは、将来の参考のための性能基準値としても役立ちます。

実験室やベンチマークの観点からは、RFC2544の手法は自動化測定とレポート作成に最適です。サービスのターンアップとトラブルシューティングの観点から、RFC 2544は、最大10個の設定可能なフレームサイズを持つ4つのサブテストを使用して、ネットワーク/デバイスのパフォーマンスを評価するためのサービス外ベンチマーク手法を提供し、それぞれがSLAの特定の部分を検証します。RFC 2544は、エンジニアやネットワーク技術者に共通の言語と結果フォーマットを提供します。

RFC 2544 には次のサブテストが含まれています。

1. スループット
2. バック・トゥ・バック (バースト性)
3. フレームロス
4. レイテンシ



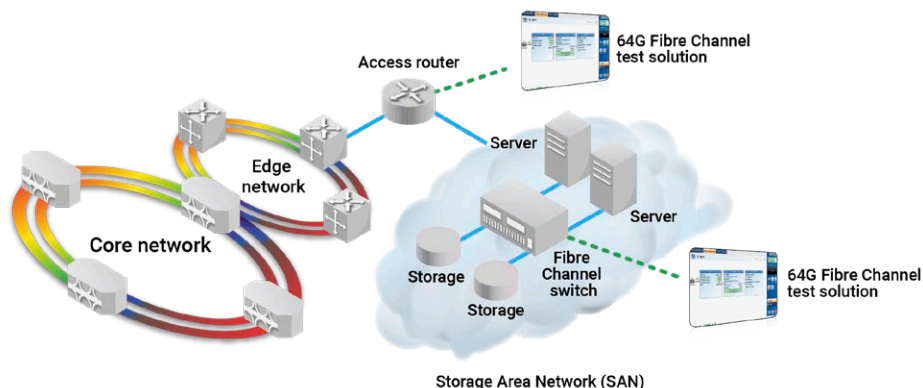
## スマート・ループバック

EXFOスマートループバックは、ユーザーデータグラムプロトコル (UDP) 層または伝送制御プロトコル (TCP) 層から、あるいは完全にプロミスカスモード (トランスポートループバック) に至るまで、あらゆるレートでイーサネットトラフィックをループバックできる独自の機能です。モジュールは、OSIスタックのレイヤー4までのパケットオーバーヘッドを交換することにより、リモートユニットがローカルユニットにトラフィックを返すすべてのループバック状況に適応することができます。

## 64Gファイバーチャネル試験

大量のトランザクション・データを処理・保存するデータ・センターやその他の帯域幅を多く使用する環境では、ファイバー・チャンネル・ストレージ・エリア・ネットワーク (SAN) を32Gから64Gファイバー・チャンネルにアップグレードしています。ファイバー・チャンネルのレイテンシー、BER、その他の測定値に関する厳しい性能要件を考えると、新規導入の徹底的なテストが不可欠です。

EXFOの64Gファイバーチャネル・テスト・ソリューションは、新しいスイッチとトランシーバーが確実に稼働することを保証します。技術者はこのソリューションを使って、サービスの立ち上げからトラブルシューティングまで、あらゆる段階で64GFCテストのニーズに対応することができます。FTBx-88480とFTBx-88482で使用可能です。

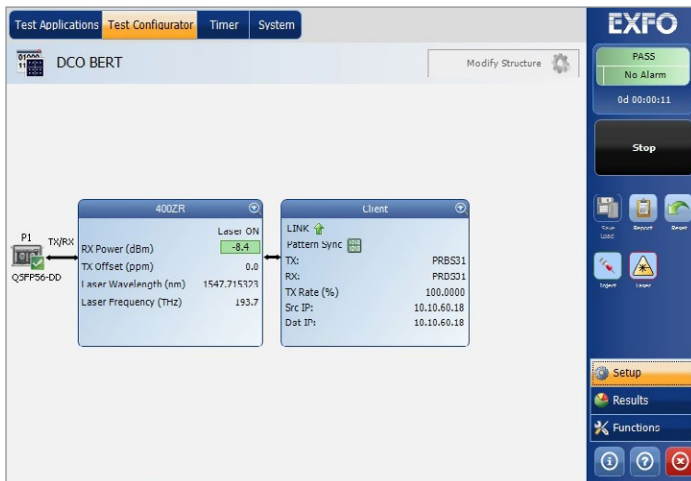


## デジタル・コヒーレント・プラガブル

OIF MSA標準では、デジタル・コヒーレント光学 (DCO) を活用したWDMインタフェースをいくつか導入されました。OIF 400ZRとOpenZR+は最も人気のある製品で、データセンターの相互接続やメトロ・アプリケーションでの最適な接続に使用されます。これらのトランシーバーは長距離相互接続をサポートしています (テスト構成は下図参照)。これらのトランシーバーの最も一般的なレートは100G、200G、300G、および400Gです。

EXFOのFTBx-88480シリーズは、高度なDCO機能を備えています：

- 設定可能なTxパワー
- 設定可能な波長
- CD、OSNR などのプラグ可能な光メトリクスから表示します。
- 400GクライアントのL2~L4コンフィギュレーション機能
- メディアRx FECアラームとエラー監視
- さらに



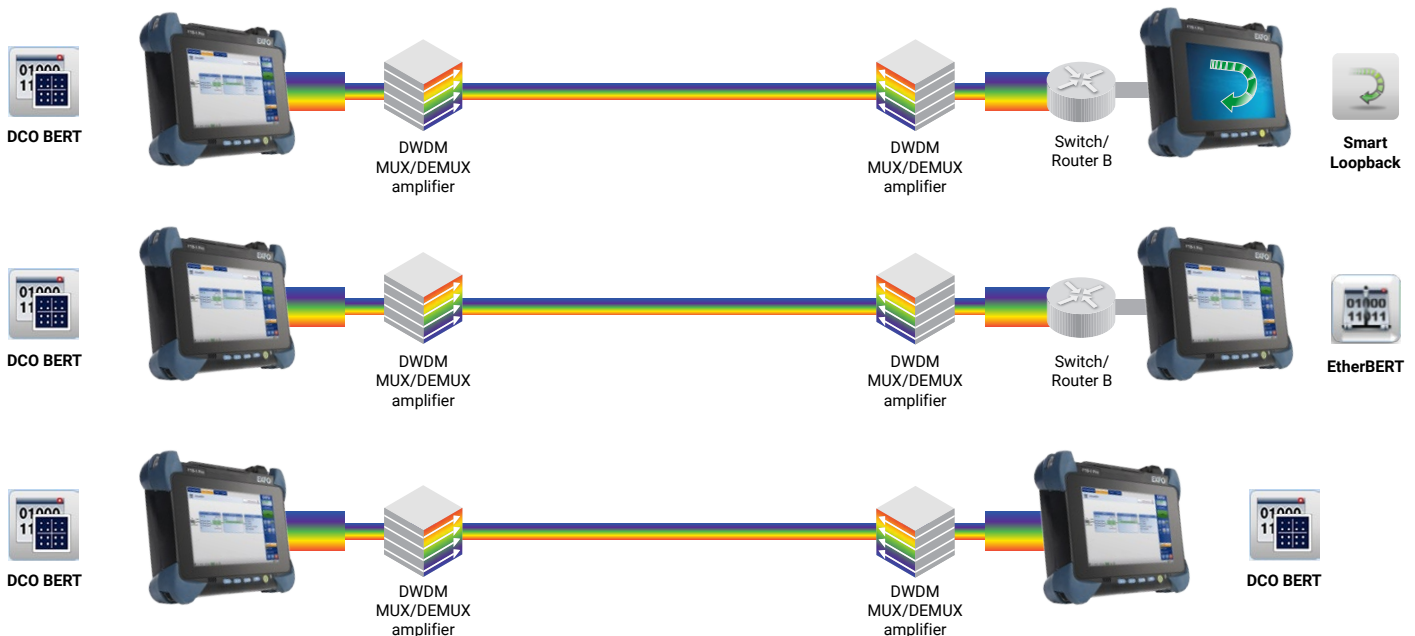
DCO Bert の生成と分析

Tuning Capabilities					
Grid	Supported	Lowest Channel Number	Highest Channel Number	Lowest Frequency (THz)	Highest Frequency (THz)
100 GHz	Yes	-50	50	188.100000	198.100000
75 GHz	Yes	-48	48	191.900000	194.300000
50 GHz	Yes	-50	50	190.600000	195.600000
33 GHz	Yes	-50	50	191.433350	194.766650
25 GHz	Yes	-50	50	191.850000	194.350000
12.5 GHz	Yes	-50	50	192.475000	193.725000
6.25 GHz	Yes	-50	50	192.787500	193.412500
3.125 GHz	Yes	-50	50	192.943750	193.256250

Fine Tuning			
Supported	Lowest Offset	Highest Offset	Resolution
Yes	-50	50	1

波長調整



## EtherSAM: ITU-T Y.1564 イーサネットサービスアクティベーション

現在、ますます多くのイーサネット・サービスが有効化されており、ITU-T Y.1564標準は、キャリア・イーサネット・サービスの立ち上げとトラブルシューティングに対する需要の高まりに対応しています。Power Blazerモジュールは、パケットジッターやサービス品質(QoS)測定などの重要なSLA基準の検証や、サービス提供までの時間の短縮など、イーサネットクライアントサービスをサポートします。EXFOのEtherSAMテストスイートは、ITU-T Y.1564のイーサネットサービスアクティベーション手法に基づき、モバイルバックホールや商用サービス向けの包括的なフィールドテストを提供します。EtherSAMは、ネットワーク上で実行されるあらゆる種類のサービスをシミュレートし、これらの各サービスのすべての主要なSLAパラメータを同時に認定することができます。

さらに、異なるサービスタイプに優先順位をつけるためにネットワークでプロビジョニングされたQoSメカニズムを検証し、トラブルシューティングの改善、より正確な検証、より迅速な導入を実現します。EtherSAMは2つのフェーズで構成されます。:

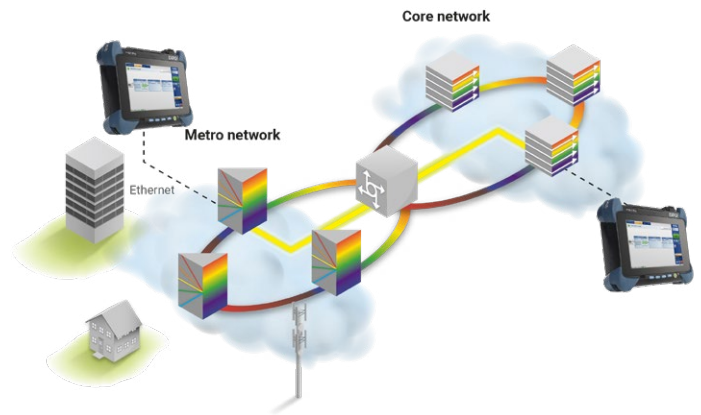
1. サービス構成テスト
2. サービス性能試験

### サービス構成テスト

サービス構成テストは、各サービスを順次テストすることで構成されます。サービスが適切にプロビジョニングされ、特定のKPIまたはSLAパラメータがすべて満たされていることを検証します。

### サービス性能試験

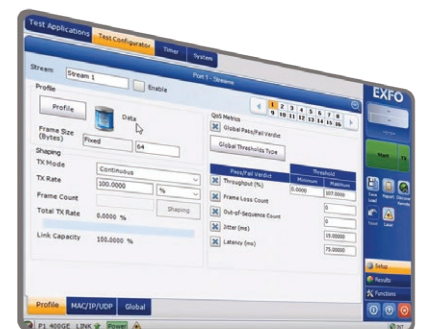
個々のサービスのコンフィギュレーションが検証されると、サービス・パフォーマンス・テストは同時に、すべてのサービスの品質を長期にわたって検証します。さらに、EtherSAMのアプローチは、完全なITU-T Y.1564テストを双方向で実行するため、さらに強力であることが証明されています。主要なSLAパラメータは、各テスト方向で独立して測定されるため、サービス・テストにおける最高レベルの信頼性である、100%ファースト・タイム・ライト・サービス・アクティベーションを提供します。



## イーサネット・トラフィックの生成と監視

高速ネットワークで伝送されるデータ・サービスは、さまざまな用途に向けて大きく変化しています。トリプルプレイ・サービスなどのマルチサービスの提供により、各サービスの状態と信頼性を確認し、SLAパラメータを認定するためのQoSテストの必要性が高まっています。トラフィックの生成とモニタリングにより、サービスプロバイダーは、高速モジュールによって、さまざまなアプリケーションのシミュレーションと検証を同時に行うことができます。VLAN ID (802.1Q)、VLAN優先度 (802.1p)、VLANスタッキング (802.1ad Q-in-Q)、ToS、DSCPなど、異なるイーサネットおよびIP QoSパラメータで最大16ストリームを設定可能。

さらに、モジュールはトラフィック・スキャン機能により、複数のVLANストリームのモニタリングをサポートします。同じラインでは、MACフラディング機能がスイッチ・アドレスブル・メモリー・テストのために用意されており、MACアドレスの範囲を循環させ、スイッチにひとつひとつ学習させることができます。モジュールは、1つの構成プロファイルを定義し、必要な数のストリームに適用する柔軟性を提供します。そこからは、それぞれのストリームに合わせて微調整するだけです。また、全ストリームのスループット、レイテンシー、パケット・ジッター (RFC 3393)、フレーム・ロス、アウト・オブ・シークエンス・エラーを同時に測定し、すべてのSLA基準を迅速かつ詳細に検証します。結果は表形式とアナログの視覚ゲージで表示され、検査結果を迅速かつ簡単に解釈できます。

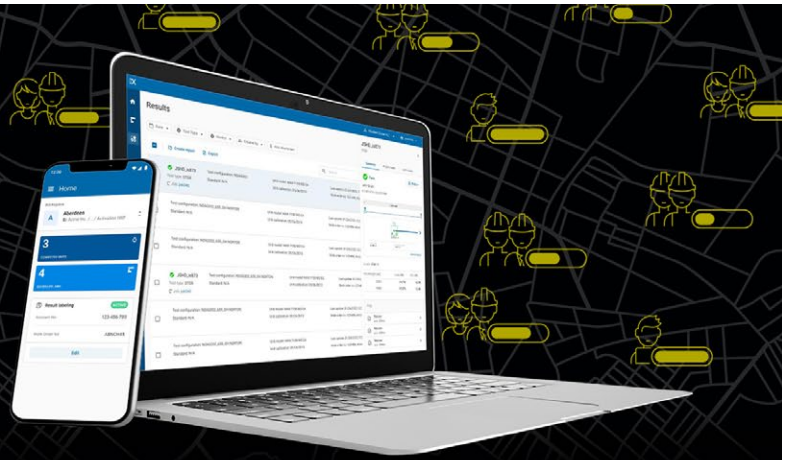




# EXchange

**フィールドテストを管理します。  
ワークフローを合理化します。  
洞察力を解き放ちます。**

当社のオープンな共同ソフトウェア・プラットフォームであるEXFO Exchangeを通じて、フィールドテストエコシステムのすべての部分を相互接続します。



## 主な利点



リアルタイムの可視化  
で業務をつなぐ



ビジネスパートナーとの  
協力関係を強化し、信頼  
を築きます



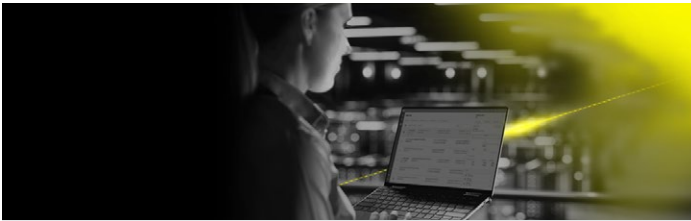
自動化されたプロセス  
で効率を高める



メンテナンスコスト  
の削減



洞察力を解き放ち、何  
が重要かを見極めます



### オフィスから

EXFO Exchange上のワークスペースに従業員や請負業者を招待できます。これによりプロジェクトをより良く組織化し、仕事の進捗状況やMoPコンプライアンスをリアルタイムでかつてないほど可視化できるようになります。クローズアウトパッケージの作成を最適化することで、ジョブを迅速にクローズし、収益化/報酬の支払いを迅速に行います。



### 現場から

チームマネージャーに招待をリクエストするとジョブをより迅速かつ適切に完了し、結果を自動的に保存してリアルタイムで共有できます。

## 主な機能

データの一元化と整理

容易な統合

統合レポートサービス

プロセスの自動化

コラボレーション



始めま  
しょう >



## ソフトウェアテストツール

これらのプラットフォームベースのソフトウェアテストツールは、FTB-1v2とLTB-8プラットフォームの価値を高め、モニタリングと検査テスト機能を追加します。

## ConnectorMax

ConnectorMax2は、光ファイバー・リンク検査の最初のステップで超光速の結果を提供する、強力なプラットフォーム・ベースの自動検査アプリケーションです。コネクタ端面の迅速な合否判定を実現し、現場でもラボでも時間と費用を節約できるように設計されています。



### リモートコントロール

Windowsベースの設計により、TeamViewer、リモートデスクトップ (RDP)、仮想ネットワークコンピューティング (VNC)、Microsoft Teams、および無料のリモートソフトウェアEXFO Remote Toolboxによるリモート操作が可能です：

- テストと評価をリモートで実行
- 固定/無線イーサネット・ネットワークまたはホットスポットに接続することで、簡単なリモート アクセスを実現します。顧客のネットワークに接続する必要はありません。
- 自動化されたテスト環境で、SCPIとPythonを使用して自動化タスクを実行します。

## 仕様

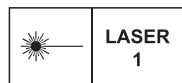
### 機械的および環境的仕様

モジュール	FTBx-88480	FTBx-88481	FTBx-88482
サイズ (高さ×幅×奥行)	51mm × 159mm × 187mm (2インチ×6 1/4 インチ×7 3/8 インチ)	51mm × 159mm × 187mm (2インチ×6 1/4 インチ×7 3/8 インチ)	101mm × 159mm × 175mm (4インチ×6 1/4 インチ×6 7/8 インチ)
重量	0.85kg (1.87ポンド)	0.88kg (1.94ポンド)	1.75kg (3.85ポンド)
温度	オペレーティング・ストレージ	0 °C ~ 40 °C (32 °F ~ 104 °F) -40 °C ~ 70 °C (-40 °F ~ 158 °F)	

### REF-OUTインターフェース

Txパルス振幅	200 mVpp ~ 1300 mVpp、周波数に応じて
送信周波数	155 MHz~3.50 GHz
出力構成	AC結合
負荷インピーダンス	50 Ω
コネクタタイプ	SMA
外部ケーブル	最大1メートルのケーブル長 (3.5GHzで3.1dB/mの減衰を持つRG178ケーブル)

### レーザーの安全性



モジュール: モジュールと一緒に使用するホストユニットは、レーザークラスが異なる場合があります。正確な情報については、ホスト・ユニットのマニュアルを参照してください。

主な機能の概要	
詳細なコンプライアンス・テスト	IEEE 802.3baおよびIEEE 802.3bs規格
マルチインターフェース対応	ブラガブル MSA 準拠 QSFP28 トランシーバー x 2 AOC QSFP28/QSFP-DD ケーブルのサポート QSFP-DD MSA リビジョン 4.0、8x50G および 4x100G 400G DAC ケーブルのサポート ブラガブル、MSA 準拠 QSFP+ トランシーバー ブラガブル、MSA 準拠の SFP28 光トランシーバーMSA準拠のSFP/SFP+光トランシーバー
ラインレート	425/212.5/106.25 (シングルラムダ) /103.125/53.125/41.25Gビット/秒、100G SRBD、50G、25G、1G、OIF DCO コヒーレントQSFP DD ZRおよびZR+
堅牢な物理層の検証	400GAUI レーンエラー生成およびモニタリング PCS レーンマッピングおよびモニタリング機能 レーンごとのスキュー生成および測定 PCS レーンごとのエラー生成およびモニタリング フル MDIO/I2C リード/ライトアクセス
トランシーバーとケーブルの検証	SFP、SFP+、SFP28、QSFP+、QSFP28、QSFP56、QSFP-DD、QSFP112、OSFP
iOptics	光デバイスI/Oインターフェースのクイック・チェック 光Txパワー・レベル・テスト 光Rx信号の存在とレベル・テスト ストレス・テスト 過度のスキュー・テスト 温度および消費電力の監視 ホストおよびメディアのループバック
電力測定	レーンごとのカラーインジケータによる光チャンネルパワー測定
周波数測定	パラレルオプティクスを使用し、波長あたりの受信周波数 (Hz) を測定可能
周波数オフセット	選択したインターフェース上の送信信号のクロックのオフセットとモニタリング
トランシーバーのノンブロッキング解析	トランシーバーの起動シーケンスを段階的に監視できます。
BERT	EMIXを含む、異なるパラメータ異なるフレーム・サイズを使用したBERTフレーム・テストおよびフレームなしテスト。イーサネット BERT アプリケーションは、LLDP プロトコルによって転送される最も重要な情報を表示する LLDP 近傍検証も可能です。
サービス中断時間 (SDT)	非トラフィック モードに基づくサービス中断時間の測定。最長中断時間、最短中断時間、最後の中断時間、平均中断時間、カウント閾値、合計閾値、合格/失敗閾値などの統計が含まれます。
BERTにおけるレイテンシ測定	現在、平均、最大、最小、カウント、合計、合格/不合格のしきい値を含む統計情報を含む BER に統合された高分解能の遅延測定
エラー挿入モード	マニュアル、レート、連続(最大レート)
レイヤー2	MACアドレスとイーサ・タイプのエディションが利用可能 最大3レイヤーのスタックドVLANが可能なQ-in-Q機能
レイヤー3/4	送信元および宛先IPアドレスの設定が可能 IP TOS/DSPの設定が可能 UDP送信元および宛先ポートの設定が可能
RFC2544	RFC 2544に準拠したスループット、バック・トゥ・バック、フレーム損失、高解像度レイテンシ測定、フレーム・サイズ:RFC定義またはユーザー設定可能
EtherSAM	リモート ループバックまたは双方向の結果を得るデュアル テスト セット モードを使用してサービス コンフィギュレーションおよびサービス パフォーマンス テストを実行する、簡略化された ITU-T Y.1564 テスト
トラフィックの生成とモニタリング	最大16ストリームのイーサネットおよびIPTraフィックのトラフィック生成およびシェーピング(スループット、フレーム・ロス、パケット・ジッター、レイテンシー、アウトオブシーケンス・フレームの同時モニタリング、送信元および宛先MACアドレスのMACフラッドを含む)
ブレイクアウトケーブル対応	光Tx/Rxパワー、L2/L3トラフィック、およびリンクごとのBERT統計を提供する4x100GEおよび2x200GEブレイクアウトケーブルの検証。
スマート・ループバック	パケットのオーバーヘッドをレイヤー4までスワップすることで、イーサネット・トラフィックをローカル・ユニットに戻します。
Rxフレームサイズ分析	64 未満、65 ~ 127、128 ~ 255、256 ~ 511、512 ~ 1023、1024 ~ 1518、および 1518 以上
Rxレート	回線利用率(%), イーサネットBW(Mbit/s)、フレームレート(frame/s)、フレーム数
イーサネットアラーム	リンクダウン、ローカル障害検出、ローカル障害受信、リモート障害、LOA
イーサネットエラー	FCS、ジャバー、ラント、アンダーサイズ、オーバーサイズ
上位レイヤーのエラー解析	UDPチェックサム
PCSレーンのアラームとエラー	LOS、LOC-lane、LOAML、過剰スキュー、Inv. マーカー、Pre-FEC SYMB、Pre-FECビット
スキュー挿入	レーンごとのスキュー生成と測定範囲 0~10550
PCS論理レーンマッピング	マニュアルとランダム
プリエンファシス	グレーエンコーディングとプリコーディングを含む、電気波形を改善するためのプリ/メイン/ポストカーソルオプション
FEC	FECの訂正可能エラーと訂正不可能エラーの生成と解析、ローカルおよびリモートの劣化SERモニタリング
FEC統計	訂正可能なコードワードあたりのシンボルエラー数、FEC前のシンボルエラー数とビット統計、コードワード数(エラーなしと訂正不可能)とパーセンテージ
IPツール	Pingおよびtraceroute機能の実行

主な特徴の概要 (続き)	
IPv4とIPv6のテスト	IPv4およびIPv6、RFC 2544、BERT、トラフィック生成およびモニタリング、EtherSAM、pingおよびtracerouteで、最大400Gまでの以下のテストを実行します。
高度なフィルタリング	最大 10 個のフィルターを構成します。各フィルターには AND/OR/NOT 演算と組み合わせることができる 4 つのフィールドがあります。IPv4 または IPv6 機能を備えた各フィールド値に対してマスクも提供されます。
リモートアクセス	EXFO Remote ToolBox、リモートデスクトップ、VNC、EXFO Multilinkによるマルチユーザー対応
オートメーション	アプリケーションごとに利用可能な幅広いコマンドにより、テストの自動化を実現
レポート作成	テスト結果は、様々なフォーマットで作成可能なレポートに含まれます: pdf, html, json
OTNテスト	<ul style="list-style-type: none"> <li>OTU4 (112Gbit/s)、OTU3 (43Gbit/s)、OTU3e1 (44.57Gbit/s)、OTU3e2 (44.58Gbit/s)、OTU2 (10.71Gbit/s)、OTU2e (11.10 Gbit/s)、OTU2f (11.32 Gbit/s)、OTU1 (2.67 Gbit/s)、OTU1e (11.05 Gbit/s)、OTU1f (11.27 Gbit/s) のフレームなしおよびフレームありBERテスト</li> <li>FECテスト: エラー挿入とモニタリング</li> <li>OTL 3.4と4.4: アラームとエラーの発生と監視</li> <li>OTLレーンマッピング、スキュー生成、測定</li> <li>OTU、ODU、OPUのオーバーヘッド操作とモニタリング</li> <li>OTU、ODU (ODU TCMを含む)、OPUレイヤーのアラーム/エラー生成および解析</li> <li>OTU、ODU (ODU TCMを含む) トレースメッセージ</li> <li>往復遅延 (RTD) 測定</li> <li>OTN SDT測定</li> <li>OTNスルーおよびOTN侵入スルーモード試験</li> <li>ODU13、ODU23、ODU123、ODU03、ODU013、ODU0123、ODU04、ODU24、ODU34、ODU14、ODU12を、PRBS/パターンとGigEおよび10 GigEクライアント・マッピングでOPUペイロードに多重化/多重化解除。ODU2およびODU3レートでのODUflexは、ODUflexペイロードへのPRBS/パターンによる <math>n \times 1.25</math> Gbit/sトリビュタリー・タイムスロットに基づいて、必要な帯域幅を柔軟に設定できます。</li> <li>パフォーマンス監視: G.821、M.2100</li> <li>周波数掃引を含む周波数解析とオフセット生成</li> <li>GCC0/1/2 を含む OTN OH の複数フィールドの BERT および同期テスト用パワー OTN OH 解析</li> </ul>
OTN上のイーサネット・マッピング	<ul style="list-style-type: none"> <li>それぞれOTN上のイーサネット・マッピング、GMP対応</li> <li>アラーム、エラー、統計を備えた40Gトランスコーディング機能</li> <li>GMPアラーム、エラー、統計</li> <li>GFP-Tを使用したODU0へのGigEマッピング、GFP-Fを使用したODU2への10GigEマッピング、異なるODU多重化構造のODU1e/2eへの直接10GigEマッピング、ODU3/ODU4にマッピングされた40GigEクライアント</li> <li>最大10Gイーサネットクライアント信号をODUflexにマッピングする柔軟性</li> </ul>

コヒーレント光学	
コンプライアンス	OIF 400ZR、IEEE 802.3cw、OpenZR+
Txパワー	光パワーTxトランシーバー構成
波長	トランシーバーのグリッド構成
光学メトリックス	テストセットは、以下の光学メトリックスのCD (ps/nm)、CFO (MHz)、DGD (ps)、OSNR (dB)、PDL (dB)、SOPCR (Krad/s)、SOPMD (ps <sup>2</sup> ) を表示します。
クライアント設定	イーサネット・クライアントのL2/3およびL4設定
イーサネットフレーム	クライアント・イーサネット・フレーム構成固定またはEMIX
イーサネット・クライアント BERT	アラーム/エラーの監視と挿入をサポートするPRBS31を使用したビットエラー解析
連邦準備制度理事会	ユーザーはFEC過度の劣化アラーム監視を有効にすることができます
FDD	ユーザーは、FEC検出劣化アラーム監視を有効にすることができます。
FECアラーム	FEDおよびFDDアラーム監視
FECエラー監視	FEC-UNCOR-FRおよびFEC-COR-BITSモニタリング
イーサネットアラーム	リンクダウン、LフォルトDet、LフォルトRcd、リモートフォルトLOAアラーム
イーサネットエラー	66Bブロック、FEC-UNCOR-FR、FEC-COR-BITS、FCS、Jabber、ラントおよびアンダーサイズエラー
エラーとアラームの挿入	インターフェース、イーサネット、PCS、BERTエラーおよびアラームを挿入できます。
DCO Tx アラーム	Tx LOA、Tx OOA、Tx CMU LOL、Tx RefClk LOL、Tx Deskew LOL、Tx FIFO
DCO Rx アラーム	Rx LOF、Rx LOM、Rx Demod LOL、Rx CDC LOL、Rx LOA、Rx OOA、Rx Deskew LOL、Rx FIFO

## ファイバーチャネルの仕様

### ファイバーチャネルの機能仕様

#### 64Xのテスト

BERT	フレームドファイバーチャネル
パターン (BERT)	PRBS 2E31-1、2E23-1、2E20-1、2E15-1、2E11-1、2E9-1、1つのユーザー定義パターン、およびパターンの反転機能
エラー挿入	ビットエラーとFCS
エラー測定	ビットエラー、シンボルエラー、オーバーサイズエラー、CRCエラー、アンダーサイズエラー、ブロックエラー (10倍速のみ)
アラーム検出	LOS、パターン損失、リンクダウン、ローカルおよびリモート障害
バッファ間のクレジットテスト	レイテンシに基づくバッファ間のクレジット推定
レイテンシ	往復遅延
サービス中断時間 (STD)	測定値: 最後の中断、最短の中断、最長の中断、平均的な中断、合計の中断、サービス中断数

**EXFO本社** 電話: +1 418 683-0211 **フリーダイヤル:** +1 800 663-3936 (米国 & カナダからの通話)

EXFOは、100か国以上の国で、2,000社を超えるお客様に製品およびサービスを提供しています。最寄りの営業所は、[www.EXFO.com/contact](http://www.EXFO.com/contact)にアクセスしてご確認ください。

特許に関する最新情報は、[www.EXFO.com/patent](http://www.EXFO.com/patent)にアクセスしてご確認ください。EXFOは、ISO 9001認証を取得しており、本製品の品質を保証しています。EXFOは、本シートに含まれる情報が正確であることを徹底するため全力を尽くしていますが、不正確な情報や情報の不備に対する責任は一切負いません。また当社は、義務を負うことなくいつでも設計、特徴、製品を変更する権利を有します。本書で使用されている測定単位は、国際単位系 (SI) の規格と手順に適合しています。また、EXFO製の製品はすべて、欧州連合のWEEE (電気電子廃棄物) 指令に準拠しています。詳細は、[www.EXFO.com/recycle](http://www.EXFO.com/recycle)にアクセスしてご確認ください。価格や在庫に関するお問い合わせや、最寄りのEXFO販売代理店の電話番号が必要な場合は、EXFOまでお問い合わせください。

本仕様シートの最新版は、[www.EXFO.com/specs](http://www.EXFO.com/specs)で提供されています。

内容に相違がある場合、印刷版よりもウェブ版の内容が優先されます。