

## FTB-8510 パケットブレイザー

■ ■ ■ ネットワーク試験



イーサネット・トランスポート・ネットワークの性能を評価する必要な機能がすべて統合されたテストソリューション

- RFC 2544 に準拠したスループット、バースト性(バックツーバック)、レイテンシー、フレームロスなどを測定
- VoIP (Voice Over IP) および動画などの遅延に敏感なトラフィックを伝送するイーサネット・トランスポート・ネットワークの能力を評価するためのパケット-ジッタ測定
- WDM ネットワークで運用中のイーサネット・サービスのエラーレートを測定する EtherBERT{TM} テスト機能
- 複数のストリーム発生機能および分析機能によりVLAN および TOS/DSCP 優先制御テストによる QoS の認証が可能



### 対応プラットフォーム

FTB-400 ユニバーサル・テストシステム

FTB-200 コンパクト・プラットフォーム

## イーサネット・サービスのパフォーマンス評価

EXFO 社の FTB-8510 Packet Blazer{TM} は、イーサネットをベースとするサービスのパフォーマンスを検証します。本測定器は、幅広い範囲のさまざまなテスト機能を備えているので、サービスプロバイダと契約者との間のさまざまなサービスレベル契約(SLA)に対して、必要な測定ツールをすべて提供できます。

FTB-8510 モジュールは、ATM、フレームリレー、次世代 SONET/SDH、SONET/SDH ハイブリッド多重化装置、交換イーサネット、VLAN、ダークファイバ、WDM、FTTx システム、その他の方法による LAN 間サービス用 10/100/1000Base-T、1000Base-SX、1000Base-LX、1000Base-ZX など、そのネイティブのフォーマットでの接続性をテストします。

FTB-8510 モジュールを製造および R&D 環境に適したラックマウント製品である IQS-8510 パケットブレイザーと組み合わせることで、イーサネット・サービスの開発が簡単になりスピードアップします。



FTB-8510 パケットブレイザーイーサネット・テストモジュールは、FTB-200 コンパクト・プラットフォームに収容することも可能です。写真のプラットフォームには、FTB-7200D 構内ネットワーク用 OTDR も搭載されています。



FTB-8510 パケットブレイザーイーサネット・テストモジュールは、EXFO 社の頑丈な一体型ポータブル・プラットフォーム、FTB-400 ユニバーサル・テストシステムに搭載できます。写真のプラットフォームには、FTB-8510G パケットブレイザー 10 ギガビット・イーサネット・テストモジュール、FTB-8130 次世代 SONET/SDH テストモジュールも搭載されています。

### 主な特長

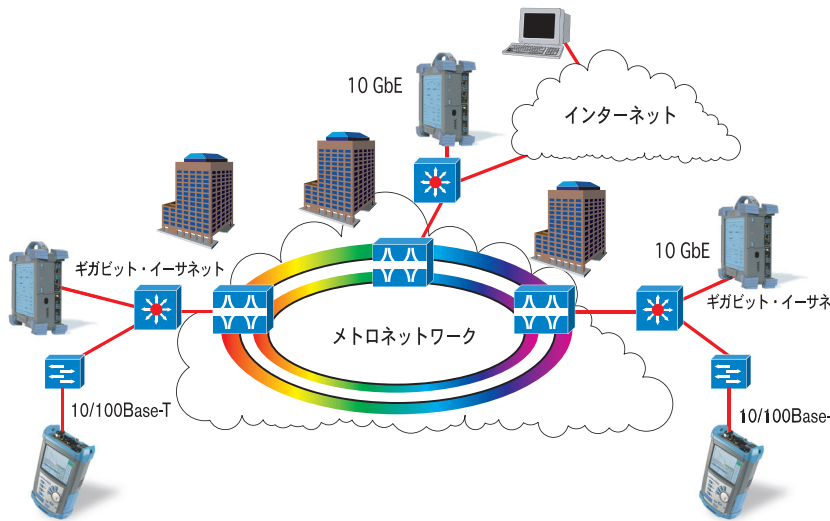
- RFC 2544 に準拠したスループット、バースト性(バックツーバック)、レイテンシー、フレームロスの測定
- VoIP (Voice Over IP) および動画など、遅延に敏感なトラフィックの伝送に関して、イーサネット・トランスポート・ネットワークを認定するパケットジッタ測定の実施
- 10/100/1000Base-T、1000Base-SX、1000Base-LX、1000Base-ZX などの全二重ネットワークに対して、全てのパケットサイズ、100% のワイヤ速度でトラフィック発生およびトラフィック受信を同時に実行可能
- 複数ストリームの発生、分析により、イーサネット・ネットワークの敷設、コミッションング、保守に最適
- エンドツーエンド、双方向のパフォーマンス試験用デュアルテストセット(主な標準化団体が要求)- 被試験 LAN を通じてパケットブレイザーをリモートでコントロール
- 10/100/1000Base-T および光GbE用デュアルポート
- しきい値を設定することで、わかりやすい合否判定結果を表示するエキスパートモード
- 表示方法が設定可能な画面、一連の試験のカスタマイズ、パフォーマンスをリアルタイムまたは履歴としてレポート可能な簡単に使えるスマートユーザーインタフェース(SUI)
- 10 Mb/s、100 Mb/s、1000 Mb/s イーサネット回線におけるビット誤り率テストが可能な EtherBERT{TM} 機能
- Visual Guardian Lite ソフトウェアによるリモート・コントロール

## イーサネット・パフォーマンスの検証

インターネット技術標準化委員会(IETF)は、第2層と第3層におけるパフォーマンスの検証の問題点を解決する試験方法を標準化しました。RFC 2544「ネットワーク相互接続機器のベンチマーク方法」では、スループット(最大のパフォーマンス)、バックツープック・フレーム(リンクのバースト能力)、フレームロス(サービスの安全性)、レイテンシー(伝送遅延)の各試験の必要条件と手順が指定されています。

これらの測定は、サービスプロバイダが契約者とのSLAを定める際のベースラインを提供します。サービスプロバイダは、この情報を用いて提供可能なサービス品質(QoS)を検証し、サービスの付加価値として、それを顧客に測定、実演して見せることもできます。例えば、これらのテストは、イーサネットをアクセス技術として利用するバーチャル LAN (VLAN)、バーチャル・プライベート・ネットワーク (VPN)、トランスパアレント LAN サービス (TLS) のパフォーマンス統計、コミッションング検証を提供します。

RFC 2544 で定められた SLA 要件は、特殊なテスト機器を用いて正確に測定可能です。パフォーマンスの検証は、通常インストールの完了後に実施します。確実に全てのパラメータが制御されるように、この測定はアウトオブサービス状態で実施します。



SLAに応じて、エンドツーエンドまたはエンドツーコアの各試験が実施できます。リモート試験も可能です。

### RFC 2544 テストセット

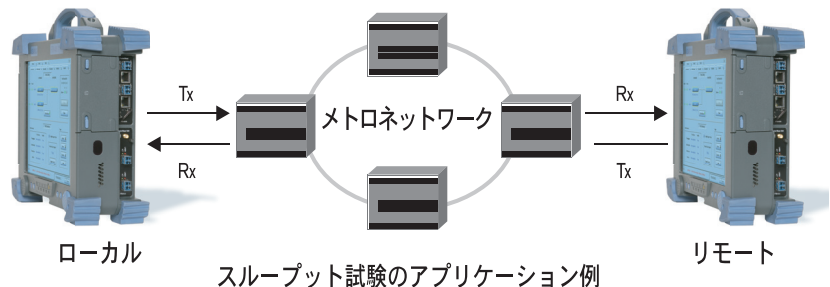
FTB-8510 パケットブレイザーは、プロバイダが利用率100%でエラーのない効率の良い回線動作を検証可能であるように、10/100/1000Base-T に対し、全てのフレームサイズ、最大伝送速度によるすべての RFC 2544 テストを実施できます。

パケットブレイザーでは、再現性の高い結果に貢献する、RFC 2544 テストの自動化もサポートされています。また、この自動化による、明確かつ簡単な合否判定を通じて、正確で効率のよい測定が可能になるので、現場の技術者も安心して簡単に使用できます。さらに、パケットブレイザーは、レポート作成機能を搭載しているので、後に照合できるように特定の SLA に関する報告書を契約者に提供できます。

### スループット

スループットとは、提供されたフレームが被試験装置(DUT)または被試験ネットワーク(NUT)によってなくなるフレームが存在しなくなる最大レートです。例えば、スループット試験を用いて、交換機の実験速度制限能力を測定することもできます。スループットは、帯域幅と基本的に同等です。

スループット試験により、ベンダーは有効な1つの値で性能を提示できるようになります。データストリーム中の1つのフレームが失われただけで、上層レベルのプロトコルがタイムアウトするのを待つ間に著しい遅延が発生するので、装置がサポートする実際の最大データ伝送速度を知ることは有益です。この測定は、様々なフレームサイズに対して行う必要があります。ルーテッドデータと、ブリッジドデータの両方をサポートする装置に関しては、これらの測定を別個に実施する必要があります。受信フレームにチェックサムデータが含まれている場合は、完全なチェックサム処理を実施する必要があります。

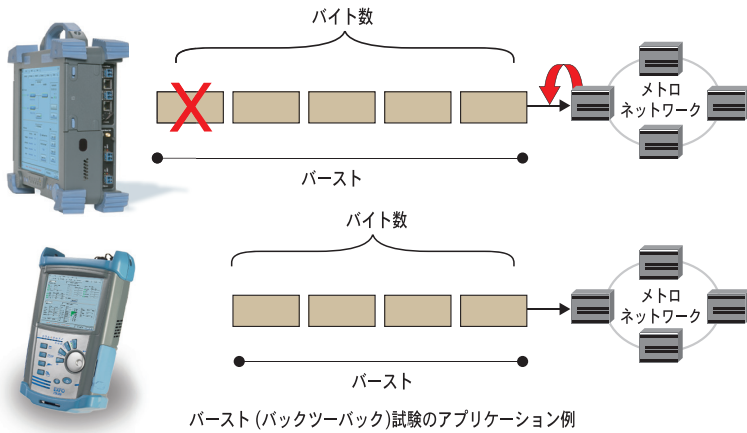


スループット試験のアプリケーション例

## イーサネット・パフォーマンス検証(続き)

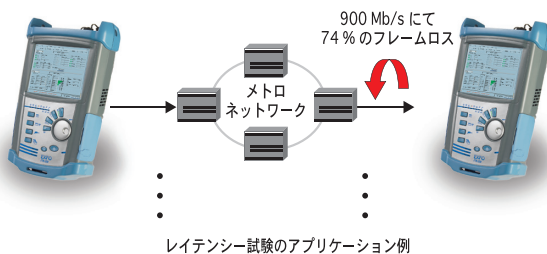
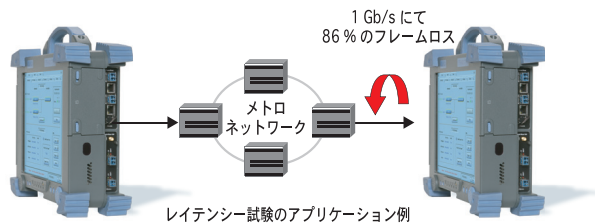
### バースト (バックツーバック)

この試験では、固定長のフレームが、アイドル状態から開始して、任意の時間内において、与えられた媒体の規格上最短の間隔だけフレーム相互が分離された状態のときの伝送能力として提示されます。バックツーバック値は、フレームを損失することなく被試験装置(DUT)または被試験ネットワーク(NUT)が処理可能な最長バーストのフレーム数です。



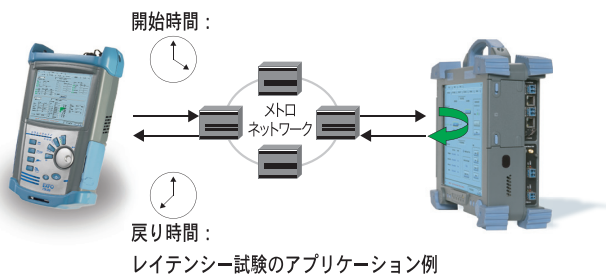
### フレームロス

フレームロスは、定常(一定)負荷の条件下で、ネットワーク装置によって転送されるべきフレームのうち、リソースの欠如により転送されなかったフレームのパーセント率です。この測定値は、過負荷状態にあるネットワーク装置のパフォーマンスの報告に使用できます。また、ブロードキャスト・ストームのような、異常なネットワーク状態が発生した際に装置がどのように機能するかを調べる上で、有益な指針になります。



### レイテンシー

ラウンドトリップレイテンシーは、ビット(カットスルー装置の場合)またはフレーム(記憶装置または転送装置の場合)が開始点に戻るまでの経過時間です。レイテンシーの変動は問題になる可能性があります。音声およびボイスオーバー IP (VoIP)などのテクノロジーでは、待ち時間の変動や長いレイテンシーにより品質が著しく低下する場合があります。



## 高い信頼性を持つパフォーマンスを実現する効率の良いテスト

### イーサネットのビット誤り率試験

物理的メディアによるイーサネット・サービスのトランスペアレントなトランスポートが一般的になり、イーサネットは様々なレイヤ1のメディアで長距離に渡って使用されるようになってきました。このような状況に応じて、ビット誤り率試験(BERT)を用いて実施する、ビット毎のイーサネット伝送を検証する必要性がますます高まっています。

BERTでは、イーサネット・フレームに組み込まれた疑似ランダムバイナリシーケンス(PRBS)を使用して、フレームベースのエラー測定からビット誤り率測定まで実行します。この方法によって、物理メディア層トランスポート・システムの入力試験で要求される正確なビット誤りカウントが得られます。通常、以下のようなレイヤ1媒体にイーサネットがトランスペアレントに移行する場合には、イーサネットのビット誤り率試験(BERT)を使用する必要があります。

- イーサネット・オーバー・DWDM
- イーサネット・オーバー・CWDM
- イーサネット・オーバー・ダークファイバ



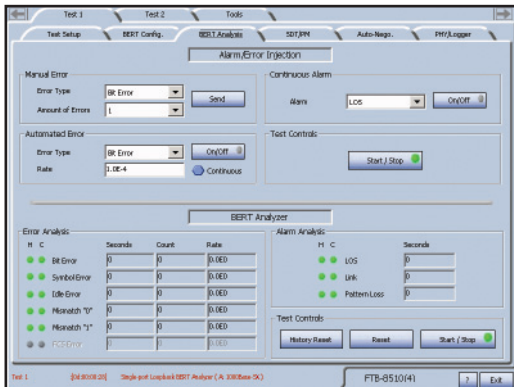
### イーサネットとプロバイダのサービス品質(QoS)試験

データサービスは、同一のネットワーク上で多様なアプリケーションをサポートする方向へと方針を著しく変更しています。この方針の変更により、サービスの状態と信頼性を保証するサービス品質(QoS)試験のニーズが高まっています。サービスプロバイダは、提供する各種サービスに対し、異なるサービス品質を指定しなければなりません。パケットブレイザーは、複数のストリームにつき VLAN ID (802.1Q)、VLAN 優先順位 (802.1p)、ToS、DSCP などの異なるイーサネット・パラメータおよび IP QoS パラメータを設定する能力を備え、サービスプロバイダは、この能力を用いてイーサネット・ネットワーク上で稼動する異なる種類のアプリケーションのシミュレーションや認証が行えます。

FTB-8510 パケットブレイザーのフレーム分析機能は、イーサネット回路のトラブルシューティング、契約者トラフィックの分析、エラーの識別を可能にするマルチストリーム・トラフィックの発生、分析を可能にします。FTB-8510 のパケット・ジッタ測定能力 (RFC 3393) により、サービスプロバイダは、音声および VoIP などの遅延の影響を受けやすいトラフィックを扱う場合に、転送ネットワークの効果的なベンチマークテストを実施できます。

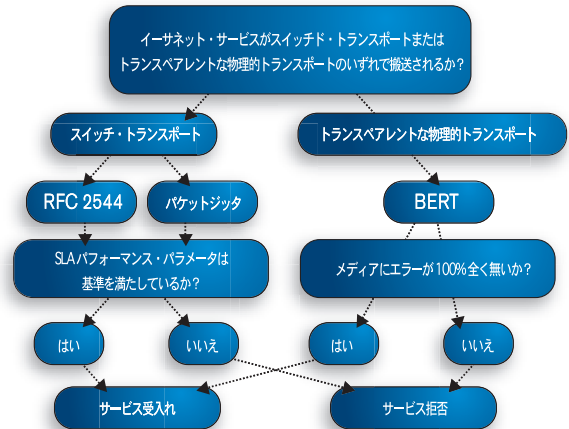
### フレキシブルなエンドツーエンド試験

ユーザーは、FTB-8510 パケットブレイザーを使用して、被試験 LAN 接続を介してリモート装置を制御することで、エンドツーエンド試験を実施することができます。このユニークなアプローチによって、サービスプロバイダは、イーサネット・サービスの十分な認定には不可欠な、各々の試験要求についての結果を得ることができます。また、OSI層の第4層にまでパケット・オーバーヘッドをスワップすることで、リモート装置がトラフィックをローカル装置に戻すスマート・ループバックモードを使用して、エンドツーエンド試験を実行することも可能です。



### イーサネット・サービス受入れ試験

イーサネット・サービス受入れ試験に必要なテストの種類は、サービスがどのようにネットワーク上を搬送されるかによって異なります。横の図は、RFC 2544 試験またはイーサネットのBERTのいずれかを使用した、スイッチド・トランスポートまたはトランスペアレントな物理的トランスポートの試験方法を示しています。サービスレベル契約の一部であるすべてのテストは、ネットワークの一部(エンドツーコア)またはネットワーク全体(エンドツーエンド)に対して実施できます。スイッチド・トランスポートと、トランスペアレントな物理的トランスポートの両方に対して、エンドツーエンド試験を実施するには、2台のポート装置を使用して一端から他端までをテストします。この試験を実施する別の方法は、1つの現場に技術者を送って、ネットワーク(例えば、電話局)に設置された2台目の試験装置を使用してテストする方法です。このテスト方法は、2人の技術者を同時に派遣できない場合や、サービスプロバイダがインターネットへのアクセスを提供する場合に便利です。



## 仕様(機能)

仕様<sup>a</sup>

### 光学インタフェース

	1000Base-SX	1000Base-LX	1000Base-ZX
波長 (nm)	850	1310	1550
Tx レベル (dBm)	-9~-3	-9.5~-3	0~+5
Rx レベル感度 (dBm)	-20	-22	-22
最大到達距離	550 m	10 km	80 km
送信ビットレート (Gb/s)	1.25	1.25	1.25
受信ビットレート (Gb/s)	1.25	1.25	1.25
Tx 動作波長範囲 (nm)	830~860	1270~1360	1540~1570
測定精度			
周波数 (ppm)	±4.6	±4.6	±4.6
光パワー (dB)	±2	±2	±2
損傷までの最大 Rx (dBm)	+6	+6	+6
ジッタコンプライアンス	IEEE 802.3	IEEE 802.3	
イーサネット分類	IEEE 802.3	IEEE 802.3	
レーザータイプ	VCSEL	FP	DFB
眼の安全性	クラス 1	クラス 1	クラス 1
コネクタ	LC	LC	LC
トランシーバタイプ	SFP	SFP	SFP

### 電気インタフェース

	10Base-T	100Base-T	1000Base-T
Tx ビットレート	10 Mb/s	125 Mb/s	1 Gb/s
Tx 精度 (ppm)	±100	±100	±100
Rx ビットレート	10 Mb/s	125 Mb/s	1 Gb/s
Rx 測定精度 (ppm)	±4.6	±4.6	±4.6
二重モード	半二重および全二重	半二重および全二重	全二重
ジッタコンプライアンス	IEEE 802.3	ANSI X3.263-1995	IEEE 802.3
コネクタ	RJ-45	RJ-45	RJ-45
最大到達距離 (m)	100	100	100

### 光学インタフェース

光学インタフェース	1 GigE の2ポート
利用可能波長 (nm)	850、1310、1550

### 電気インタフェース

電気インタフェース	10/100BaseT 半/全二重、1000BaseT 全二重の2ポート ストレート/クロスオーバーケーブルから選択可能
-----------	---

### テスト

RFC 2544	に準拠したスループット、バックツーバック、フレームロス、待ち時間の各測定 フレームサイズ: RFC の定めるサイズ、ユーザー構成可能
BERT	第1層および第2層
パターン (BERT)	PRBS 2E9-1、PRBS 2E11-1、PRBS 2E15-1、PRBS 2E20-1、PRBS 2E23-1、PRBS 2E31-1、CRPAT、CSPAT、CJTPTAT、Short CRTPAT、Long CRTPAT、10 種類までのユーザー設定パターン。パターンの反転可能
エラー挿入 (BERT)	FCS、bit、symbol
エラー測定	ジャバ/ジャイアント、ラント、アンダーサイズ、オーバーサイズ、FCS、シンボル、アイドル、キャリアセンス、アラインメント、コリジョン、遅コリジョン、過剰コリジョン
エラー測定 (BERT)	ビットエラー、シンボルエラー、アイドルエラー、ビットミスマッチ 0、ビットミスマッチ 1、FCS エラー、パフォーマンスモニタリング (G.821 と G.826)
アラーム挿入 (BERT)	LOS、パターンロス
アラーム検出	LOS、リンクダウン、パターンロス
サービス中断時間測定 (BERT)	欠陥またはトラフィックモードなし。中断時間統計には、最短、最長、最終、平均、合計、カウントが含まれます。
マルチストリーム発生	最大 10 ストリームを送信可能。構成パラメータ:パケットサイズ、伝送モード (N-フレーム、バースト、N-バースト、ランプ、N-ランプ、連続)、MAC ソース/宛先アドレス、VLAN ID、VLAN 優先順位、IP ソース/宛先アドレス、ToS フィールド、DSCP フィールド、TTL、UDP ソース/宛先ポート、ペイロード

## 仕様(機能)(続き)

### テスト

トラフィック分析	最大10種類までの構成可能フィルターの組に基づき入トラフィックを分析して統計結果を算出する機能。MAC ソース/宛先アドレス、VLAN ID、VLAN 優先順位、IP ソース/宛先アドレス、ToS フィールド、DSCP フィールド、TCP ソース/宛先ポート、UDP ソース/宛先ポート用にフィルター設定可能。
イーサネット統計 ジッタ統計	マルチキャスト、ブロードキャスト、ユニキャスト、N-ユニキャスト、ポーズフレーム、フレームサイズ分布、帯域幅、利用率、フレーム速度 発生: パケットジッタ・シミュレーション - VoIP G.711、VoIP G.723.1、G.729、ユーザー定義 分析: 遅延変動統計 (ms) - 最小、最大、最終、平均、サンプル数、推定ジッタ測定
フロー制御インジェクション	パケット休止時間
フロー制御統計	休止時間、前回休止時間、最大休止時間、最小休止時間、休止フレーム、アポートフレーム、フレーム Tx、フレーム Rx
高度自動ネゴシエーション	別のイーサネットポートと、レート、二重、フロー制御を自動的に折衝する機能。 自動ネゴシエーション・パラメータの設定は変更可能。 リンクパートナーを表示可能。 フォールトインジェクション:オフライン、リンク障害、自動ネゴシエーションエラー
リモート ENIU 構成*	パケットブレイザー と、ADC ENIU との間の運用、管理、保守(OAM)層をサポートする機能。これには、ネットワーク上の ENIU の検出と、ループバック・コマンドの送信が含まれる。

### その他のテストおよび測定機能

光パワー測定	光パワー測定をサポート、dBm 単位で表示。
周波数測定	クロック周波数測定をサポート (すなわち、入力信号クロックの周波数と、その周波数の公称周波数からの偏差とを受信)。
周波数オフセット測定	範囲: ± 150 ppm 分解能: 1 ppm 精度: ± 4.6 ppm
スマートループバック	OSI層の第4層にまでパケット・オーバーヘッドをスワップすることで、リモート装置がトラフィックをローカル装置に戻す機能。

### 追加機能

エキスパートモード	RFC 2544 および BERT モードでしきい値を設定し、明確な合否(合格・不合格)ステータスを表示する機能。
スクリプト作成*	内蔵の PERL スクリプト作成エンジンおよび埋込み型マイクロレコーダは、テストケースとルーチンの作成を自動化する簡単な方法を提供します。埋込み型スクリプト作成ルーチンは、高度なテストスクリプトを作成するパワフルな手段を与えます。
イベントロガー	テスト結果の記録、印刷能力、ファイルへのエクスポート、記録ツールに記録された情報のエクスポートをサポートします。
パワーアップおよび復元*	停電の際、アクティブな試験設定および結果を保存して、ブートアップ時に復元します。
設定の保存およびロード	試験設定を不揮発性メモリに格納するか、または格納された試験設定をメモリからロードする機能。
テストビュー設定*	ユーザーによるテストビューのカスタマイズを可能にします。すなわち、テストビューがユーザー独自のテストニーズと正確に一致するように、ユーザーによる新しいテストウィンドウの作成に加え、テストタブまたはテストウィンドウの動的な挿入が可能になります。
レポート生成	ファイル形式 .pdf、.html、.txt、.csv のうち、ユーザーの選択するいずれかのファイル形式でテストレポートを生成する機能。
グラフ	パフォーマンス (RFC 2544) 試験およびフレーム分析試験のテスト結果の統計をグラフィックスで表示可能です。
テストタイマー設定	ユーザーはテストの特定の開始時刻および停止時刻を設定できます。
リモート・コントロール	Visual Guardian Lite ソフトウェアまたは VNC を用いたリモート・コントロールが可能です。

\* FTB-400 プラットホームのみで利用可能。

### 仕様<sup>a</sup>

	FTB-8510 <sup>b</sup>	FTB-8510-1 <sup>b</sup>	FTB-8510-2
ポート	10/100Base-T(2ポート)	10/100Base-T (2ポート) および Gigabit Ethernet (1ポート)	10/100Base-T (2ポート) および Gigabit Ethernet (2ポート)
コネクタタイプ	RJ-45 (ISO 8877)	RJ-45 (ISO 8877) と LC	RJ-45 (ISO 8877) と LC
接続速度 (Mb/s)	10/100	10/100/1000	10/100/1000
二重モード	全二重/半二重 自動ネゴシエーション	全二重/半二重 自動ネゴシエーション	全二重/半二重 自動ネゴシエーション
ポート最大容量 (Mb/s)	200 (双方向)	2000 (双方向)	2000 (双方向)
イーサネット・テスト	RFC 1242、RFC 2544、RFC 3393、マルチストリーム・トラフィック発生および分析、EtherBERT および分析、	RFC 1242、RFC 2544、RFC 3393、マルチストリーム・トラフィック発生 EtherBERT および分析、	RFC 1242、RFC 2544、RFC 3393、マルチストリーム・トラフィック発生 EtherBERT

### 一般仕様

寸法 (H x W x D)	250 mm x 96 mm x 260 mm	(1 in x 3 in x 10 in)
重量 (トランシーバを含む)	0.5 kg	(1.1 lb)
温度		
動作時	0 °C~40 °C	(32 °F~104 °F)
保管時	-40 °C~60 °C	(-40 °F ~140 °F)

### 注記

- 同様の仕様が IQS-500 プラットホーム用の IQS-8510 パケットブレイザーにも適用されます。
- 1つまたは2つの Gigabit Ethernet ポートを提供する FTB-8510 パケットブレイザーのアップグレード・キットも入手可能です。

オーダリングインフォメーション

**モジュール**

**FTB-85XX-XX**

**モデル**

- FTB-8510
- FTB-8510-1
- FTB-8510-2

例: FTB-8510-2-A-1.7.2

ギガビット・イーサネット光学インタフェースを使用する場合は、FTB-859x トランシーバを別途注文する必要があります。

**ソフトウェア<sup>a</sup>**

- A-1.7.0 = パケットブレイザー ソフトウェア・リリース 1.7.0
- A-1.7.1 = パケットブレイザー ソフトウェア・リリース 1.7.1
- A-1.7.2 = パケットブレイザー ソフトウェア・リリース 1.7.2

**トランシーバ**

FTB-8590: 1000Base-SX (850 nm) LC 接続; IQS-8510 パケットブレイザー 用光 SFP トランシーバ・モジュール

FTB-8591: 1000Base-LX (1310 nm) LC 接続; IQS-8510 パケットブレイザー 用光 SFP トランシーバ・モジュール

FTB-8592: 1000Base-ZX (1550 nm) LC 接続; IQS-8510 パケットブレイザー 用光 SFP トランシーバ・モジュール

**注記**

a. FTB-400 プラットホームのみに適用可能。

関連製品

FTB-8510G パケットブレイザー  
10 ギガビット  
イーサネット・テストモジュール

FTB-400 ポータブル・テスト用プラットフォームに収容された FTB 8510G モジュールは、イーサネットベースの LAN 間サービスの転送に使用される 10GBASE-xR または 10GBASE-xW ネイティブ・フォーマットの接続性をテストします。また、10 ギガビット・イーサネット・インタフェースを実行する次世代 SONET/SDH、ハイブリッド多重化装置、ダークファイバ、xWDM などのネットワークもテストできます。FTB-8510G に関する詳細は、次の URL に掲載された仕様書を参照してください。 <http://documents.exfo.com/specsheets/FTB-8510Gang.pdf>

FTB-8520 パケットブレイザー  
SAN 光ファイバ・チャンネル  
テストモジュール

FTB-400 プラットホームに収容された FTB-8520 パケットブレイザー{TM} SAN 光ファイバ・チャンネル・テストモジュールは、DWDM、SONET/SDH、ダークファイバなどの転送プロトコルで転送されるサービスの FC-0、FC-1、FC-2 論理層のテストを可能にし、光ファイバ・チャンネル・ネットワークの開発にとって貴重なタイミング情報およびバッファクレジット見残り情報を提供します。FTB-8520 パケットブレイザーは、テレコム・サービスと、光ファイバ・チャンネル・サービスの両方のテストを可能にし、エンドツーエンドの待ち時間テストも実施できます。FTB-8520 に関する詳細は、次の URL に掲載された仕様書を参照してください。 <http://documents.exfo.com/specsheets/FTB-8520-ang.pdf>

EXpertNPA ネットワーク・プロトコル・アナライザ

EXFO 社の EXpertNPA ネットワーク・プロトコル・アナライザ・ソフトウェアは、複雑なネットワークで発生する問題の識別と詳細な評価を可能にする、簡単かつパワフルなツールです。EXpertNPA は、ネットワークのトップ話者、ブロードキャスト・ストリームのソースと原因、ネットワーク過負荷障害のソース、ネットワーク攻撃のソースなどの識別だけでなく、ネットワーク帯域の利用におけるベースライン・トレンドの決定を含む、広い範囲の重要なアプリケーションをサポートします。EXpertNPA ソフトウェアに関する詳細は、次の URL に掲載された仕様書を参照してください。 <http://documents.exfo.com/specsheets/EXpertNPA-ang.pdf>



**Rugged Handheld Solutions**

- OPTICAL**
  - OLTs
  - Power meters
  - Light sources
  - Talk sets
- COPPER ACCESS**
  - ADSL/ADSL2+, SHDSL, VDSL test sets
  - VoIP and IPTV test sets
  - Ethernet test sets
  - POTS test sets



**Platform-Based Solutions**

- OPTICAL FIBER**
  - OTDRs
  - OLTs
  - ORL meters
  - Variable attenuators
- DWDM TEST SYSTEMS**
  - OSAs
  - PMD analyzers
  - Chromatic dispersion analyzer
- TRANSPORT AND DATACOM**
  - SONET/DSn (DS0 to OC-192) testers
  - SDH/PDH (64 kb/s to STM-64) testers
  - T1/T3 testers
  - E1 testers
  - 10/100 and Gigabit Ethernet testers
  - Fibre Channel testers
  - 10 Gigabit Ethernet testers

EXFO Corporate Headquarters > 400 Godin Avenue, Quebec City (Quebec) G1M 2K2 CANADA   Tel.: 1 418 683-0211   Fax: 1 418 683-2170   info@EXFO.com					
Toll-free: 1 800 663-3936 (USA and Canada)   <a href="http://www.EXFO.com">www.EXFO.com</a>					
EXFO Montreal	2650 Marie-Curie	St-Laurent (Quebec) H4S 2C3 CANADA	Tel.: 1 514 856-2222	Fax: 1 514 856-2232	
EXFO Toronto	160 Drumlin Circle	Concord (Ontario) L4K 3E5 CANADA	Tel.: 1 905 738-3741	Fax: 1 905 738-3712	
EXFO America	3701 Plano Parkway, Suite 160	Plano, TX 75075 USA	Tel.: 1 800 663-3936	Fax: 1 972 836-0164	
EXFO Europe	PARIS > Le Dynasteur, 10/12 rue Andras Beck	92366 Meudon la Forêt Cedex FRANCE	Tel.: +33.1.40.83.85.85	Fax: +33.1.40.83.04.42	
	SOUTHAMPTON > Omega Enterprise Park, Electron Way	Chandlers Ford, Hampshire S053 4SE ENGLAND	Tel.: +44 2380 246810	Fax: +44 2380 246801	
EXFO Asia	151 Chin Swee Road, #03-29 Manhattan House	SINGAPORE 169876	Tel.: +65 6333 8241	Fax: +65 6333 8242	
EXFO China	No.88 Fuhua, First Road Central Tower, Room 801, Futian District	Shenzhen 518048, CHINA	Tel.: +86 (755) 8203 2300	Fax: +86 (755) 8203 2306	
	Beijing New Century Hotel Office Tower, Room 1754-1755 No. 6 Southern Capital Gym Road	Beijing 100044 P.R. CHINA	Tel.: +86 (10) 6849 2738	Fax: +86 (10) 6849 2662	

EXFO は ISO 9001 国際品質保証規格に準拠し、この規格に認証された製品を製造しています。本装置は、FCC 規則第 15 部に準拠します。すなわち、本装置の運用には、次の2つの条件を満たす必要があります。すなわち、(1) 本装置が有害な干渉を引き起こしてはならない、(2) 本装置は、望ましくない動作を引き起こす可能性のある干渉を含む、いかなる干渉も受入れ可能であること。EXFO は、本仕様書に記載された情報が正確であることに万全を期しておりますが、本書に誤りや不正確な記述、省略があった場合にも、弊社は一切責任を負いません。弊社は、製品の設計、性能、仕様などを予告なく変更、向上する権利を有します。本書の測定単位は、SI 規格及び慣行に準拠しています。製品の価格、在庫状況、あるいは最新りの EXFO 製品販売店、代理店の連絡先などに関する情報は、EXFO にお問い合わせください。本仕様書の最新バージョンは、EXFO ウェブサイトの URL、<http://www.exfo.com/specs> に掲載されています。仕様書の内容が異なる場合は、ウェブバージョンの仕様の方が印刷バージョンより優先されます。