



# MT1000A OTDRモジュール

ネットワークマスタ プロ

MT1000A

OTDRモジュール

MU100020A 1310/1550nm SMF

MU100021A 1310/1550/850/1300nm SMF/MMF

MU100022A 1310/1550/1625nm SMF

MU100023A 1310/1550nm, 1650nm SMF

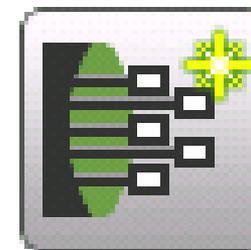
# 目次

1. [マーケットトレンド](#)
2. [光ファイバ・コネクタ](#)
3. [OTDRの基礎](#)
4. [MT1000A OTDRの特長](#)
5. [外観](#)
6. [OTDRアプリケーション](#)
7. [Constructionモード](#)
8. [FTTA測定](#)
9. [OLTS測定](#)
10. [その他のアプリケーション](#)

Appendix  
[規格](#)



OTDR



Construction



FTFA



OLTS

# 1. マーケットトレンド

モバイルネットワーク建設・保守ソリューション

アンテナ、基地局、バックホールの  
建設、保守作業の効率化と信頼性  
向上に貢献するフィールド測定器  
MT1000Aプラットフォーム

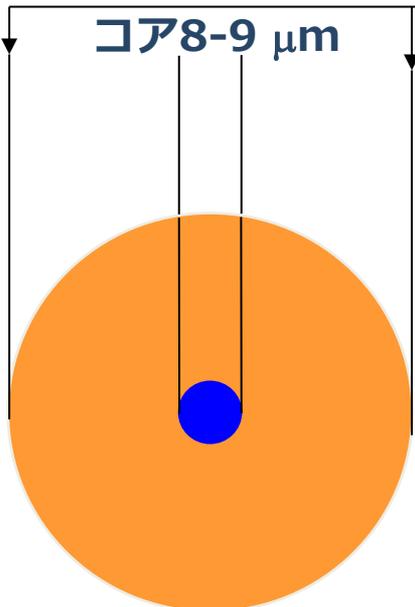


# 2. 光ファイバ・コネクタ (1/3)

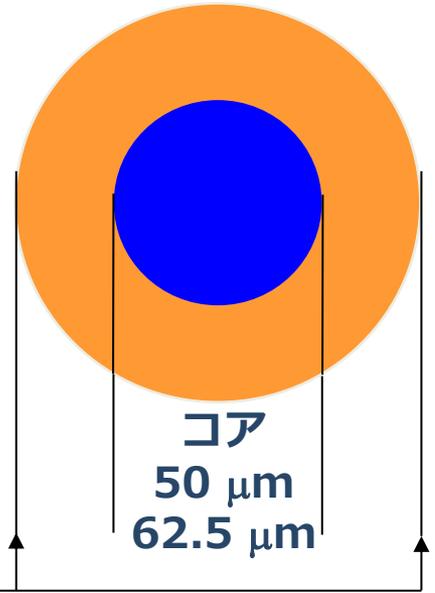
光ファイバとは？

シングルモード、マルチモードの2種類のファイバタイプがあります

マルチモードファイバは、基本的には  
50  $\mu\text{m}$ または62.5  $\mu\text{m}$ と大きなコア径です。  
なお、クラッドは125  $\mu\text{m}$ 。



クラッド 125  $\mu\text{m}$

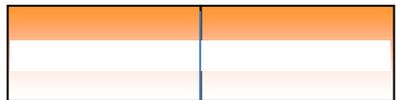


シングルモードファイバは、基本的には8-9  $\mu\text{m}$   
と小さなコア径です。なお、クラッドは125  $\mu\text{m}$ 。

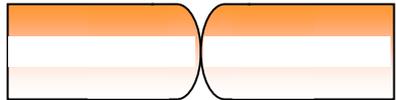
# 2. 光ファイバ・コネクタ (2/3)

## コネクタの損失と反射の要因

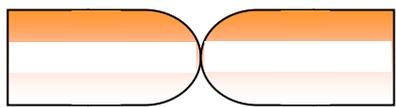
- 光ファイバの境界面の不連続性 (光コネクタの物理的接触)
- 屈折率が異なる境界面で、“フレネル反射”と呼ばれる反射が起こる
- 光源への戻り光や多重反射による伝送波形劣化にもつながる



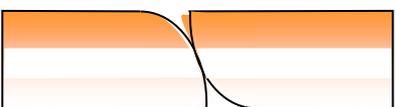
(FC) FC研磨 (Flat Connectors)



(PC) 球面研磨 (Physical contact)



(SPC) スーパーPC  
(UPC) ウルトラPC



(APC) 斜め球面研磨

# 2. 光ファイバ・コネクタ (3/3)

## コネクタの種類

- 機械的接触
- 脱着可能
- 接続損失 0.1~0.5 dB\*1
- 反射減衰量 40~60 dB\*1
- “青色”は 通常 UPC/SPC
- “緑色”は 通常 APC

\*1: 代表値



# 3. OTDRの基礎 (1/5)

OTDRとは？ 何ができるの？

**距離/長さ**

**損失/減衰量**

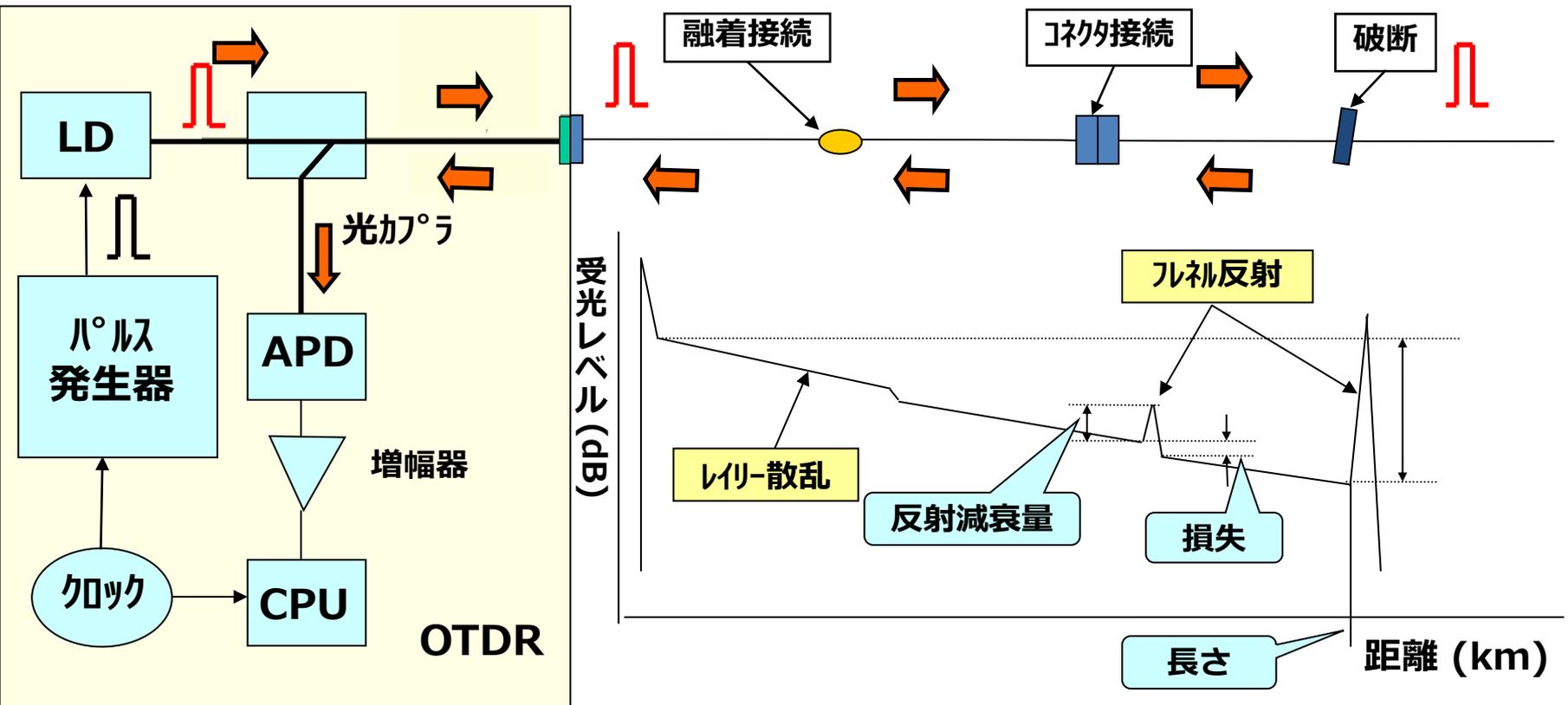
**反射/全反射減衰量**

OTDRは、片端から測定可能！

# 3. OTDRの基礎 (2/5)

## OTDRの基本原理解

パルス光を光ファイバに送出し、光ファイバ内で発生するレイリー散乱光やフレネル反射光を受光し、その受光波形から、長さ・損失・反射減衰量を測定する。

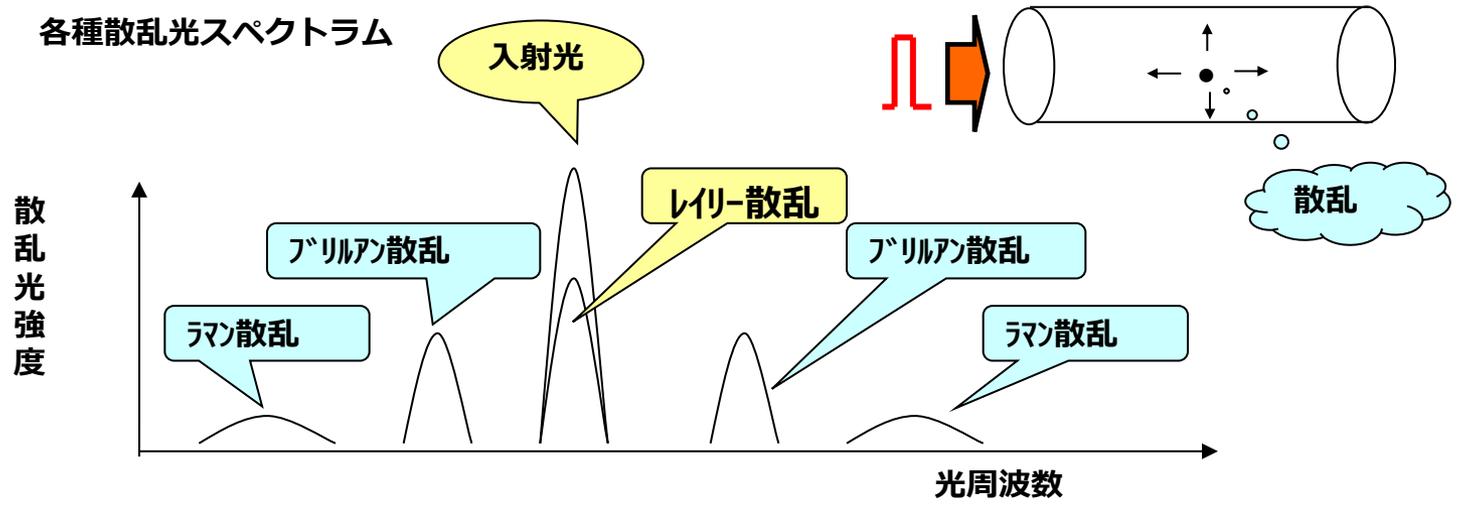


# 3. OTDRの基礎 (3/5)

## 光ファイバ内の散乱現象

散乱現象	説明
レイリー散乱	光ファイバ内の微小な密度揺らぎによる発生する散乱光。伝送損失の一要因。入射光と同じ周波数で、媒質内の密度揺らぎによって発生する。 損失分布測定に利用できる。→OTDR測定
ラマン散乱	入射光と異なる周波数で、媒質内の分子振動等の相互作用によって発生する。反ストークス光には顕著な温度依存性があるため、温度分布測定に利用できる。
ブリルアン散乱	入射光とわずかに異なる周波数で、媒質内の音波との相互作用によって発生する。石英系光ファイバのブリルアン周波数シフトは、引っ張り歪みに依存するため、歪み分布測定に利用できる。

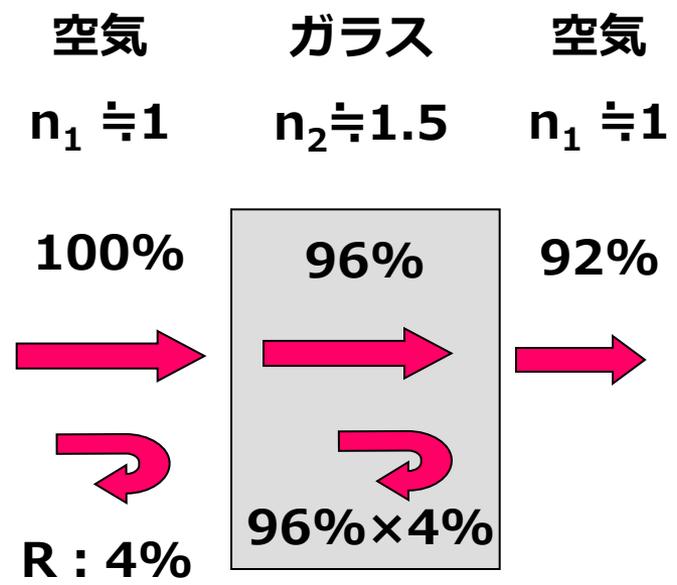
各種散乱光スペクトラム



# 3. OTDRの基礎 (4/5)

## フレネル反射

屈折率が異なる界面で生じる反射。損失の一要因となり、また光源への戻り光や多重反射等による伝送波形劣化にもつながる。



$$R = \left| \frac{n_1 - n_2}{n_1 + n_2} \right|^2$$

$$= (0.5 / 2.5)^2$$

$$= 1 / 25 \quad ( : 4\%、14 \text{ dB})$$

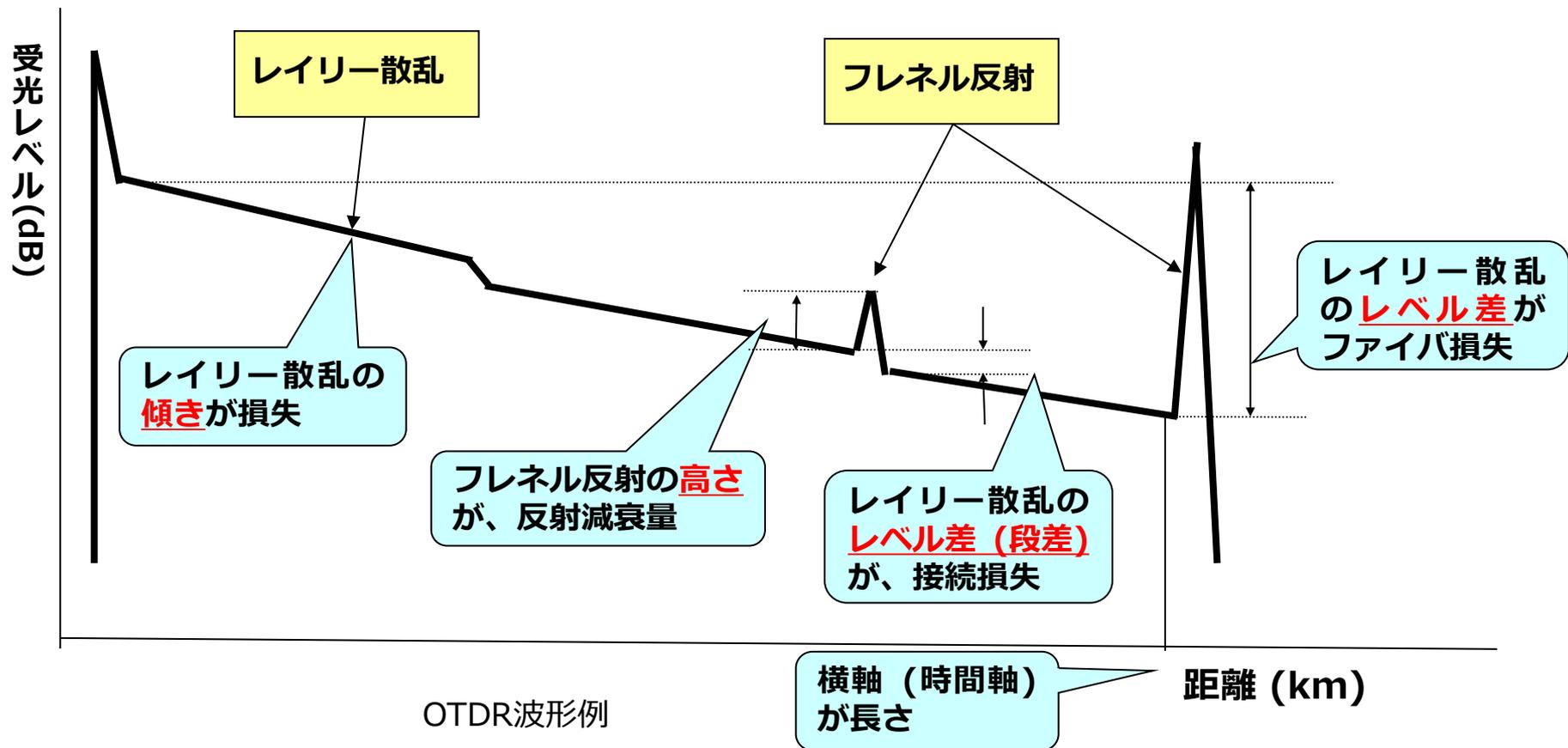
反射減衰量 (代表値)

研磨方法	反射減衰量
平面研磨 (FC)	25 dB
球面研磨 (PC)	40 dB
スーパーPC (SPC)	50 dB
ウルトラPC (UPC)	55 dB
斜め球面研磨 (APC)	65 dB

# 3. OTDRの基礎 (5/5)

## OTDR波形

距離は横軸の時間から、伝送損失はレイリー散乱光の傾き、接続損失はレイリー散乱光の段差、そして反射減衰量はフレネル反射のレベルの高さからそれぞれ求められる。



# 4. MT1000A OTDRの特長

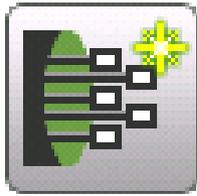
- オールインワン
- 使いやすいGUI
- 見やすく操作しやすい9インチ高解像度タッチスクリーン
- ポータブルサイズ
- 長寿命バッテリー
- 建設・保守の物理層試験に必要な機能を1台に搭載

All  
-in-one

Easy  
-to-use



OTDR



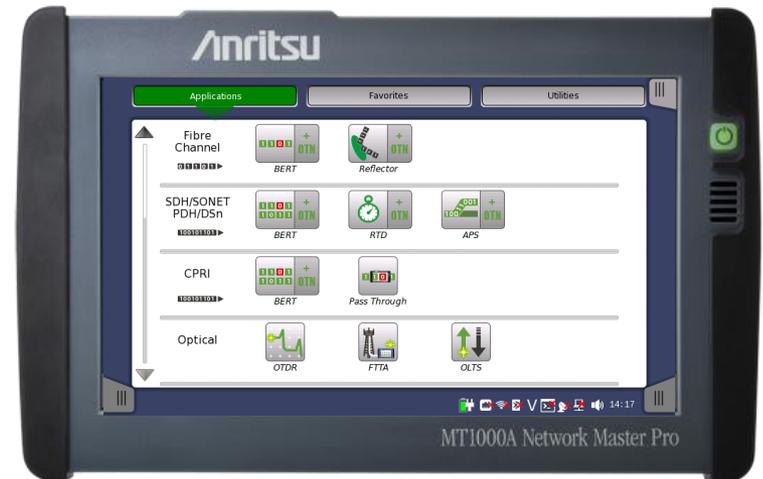
Construction



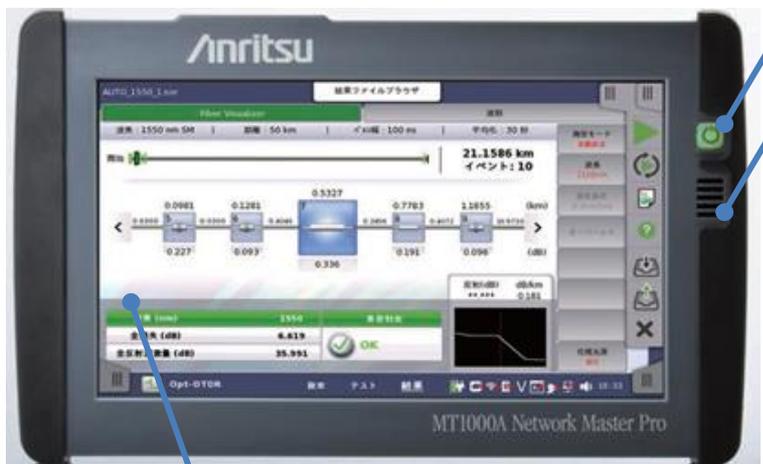
FTTA



OLTS



# 5. 外観 (1/3)



電源スイッチ

スピーカ (未使用)

9インチ高解像度タッチスクリーン



背面



交換可能なバッテリー



キャリングストラップおよびハンドル



MU100020A 1310/1550 nm SMF OTDRモジュール



MU100021A 1310/1550/850/1300 nm SMF/MMF OTDRモジュール



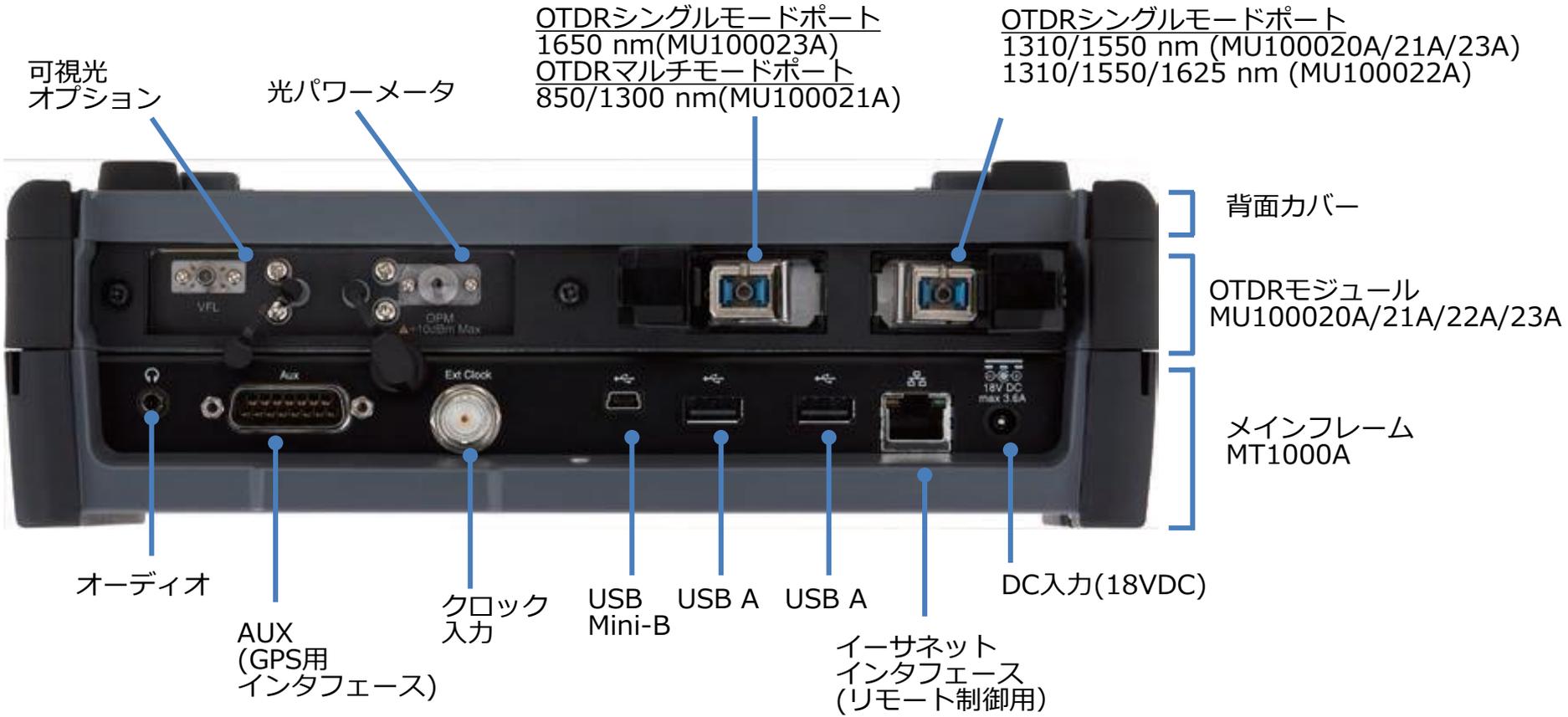
MU100022A 1310/1550/1625 nm SMF OTDRモジュール



MU100023A 1310/1550/1650 nm SMF OTDRモジュール

# 5. 外観 (2/3)

- MT1000A+MU100020A/21A/22A/23A  
メインフレーム+OTDRモジュール



# 5. 外観 (3/3)

- MT1000A+MU100020A/21A/22A/23A+MU100010A  
メインフレーム+OTDRモジュール+10Gマルチレートモジュール



10Gマルチレート  
モジュール  
MU100010A

OTDRモジュール  
MU100020A/21A/22A/23A

メインフレーム  
MT1000A



OTDRモジュール  
MU100020A/21A/22A/23A

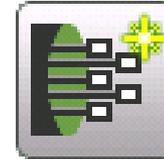
※その他モジュール構成は、Configuration Guideを参照してください。

# 6. OTDRアプリケーション

- ① Fiber Visualizer機能によるわかりやすいOK/NG判定
- ② マルチパルス測定による高精度なイベント検出
- ③ タッチパネル操作による直感的な波形マニュアル解析
- ④ 長距離光ファイバや最大1x128分岐のPON測定をサポート
- ⑤ 高精度なOTDR測定を実現するさまざまな性能/機能



OTDR



Construction



FTTH



OLTS

# 6. OTDRアプリケーション①

## ① Fiber Visualizer機能によるわかりやすいOK/NG判定

- “Fiber Visualizer”機能は、光ファイバのイベントをアイコン表示により、解析結果を簡単表示
- あらかじめ設定した閾値によるOK/NG判定が瞬時にできるため、評価に最適
- 解析結果をサマリーとした“Fiber Visualizer”とOTDRトレースの2画面で測定結果を表示

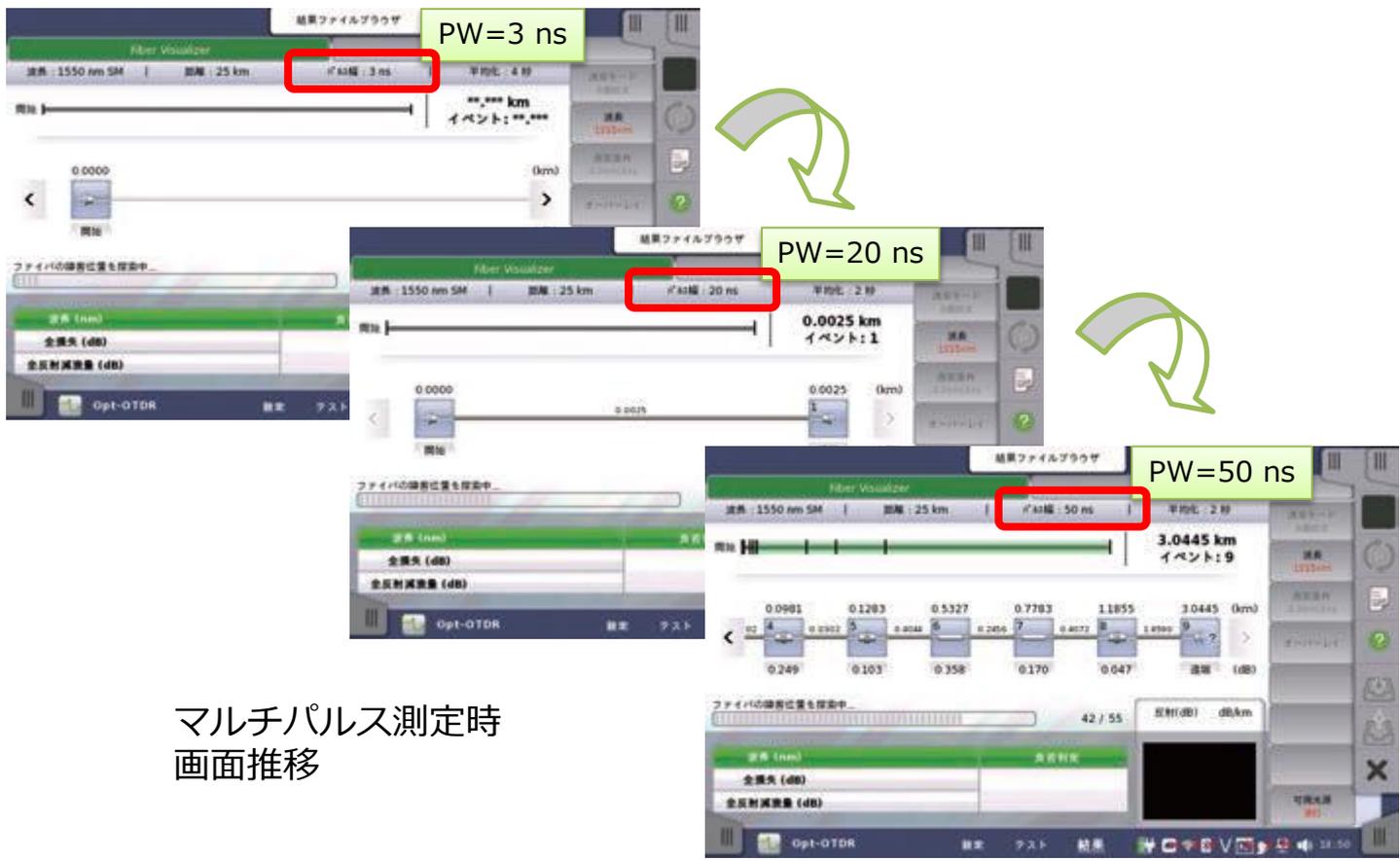


Fiber Visualizer画面

# 6. OTDRアプリケーション②

## ② マルチパルス測定による高精度なイベント検出

- ・ 1回の測定の中で、複数のパルス幅を使って測定をする機能
- ・ マルチパルス測定により、従来の測定では難しかった短い光ファイバも精度よく検出可能
- ・ モバイルフロントホールのような複雑な光回線評価に最適

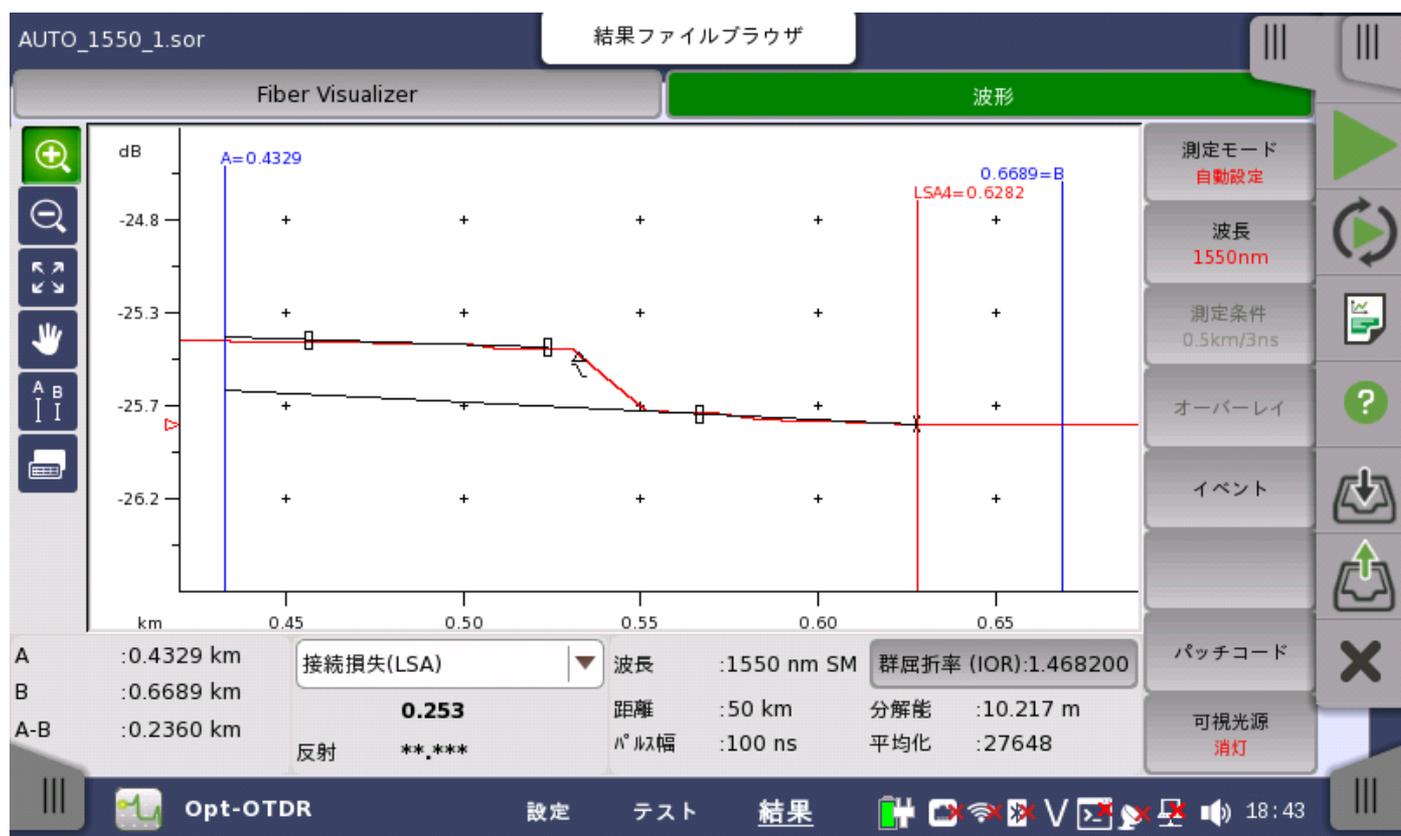


マルチパルス測定時  
画面推移

# 6. OTDRアプリケーション③

## ③ タッチパネル操作による直感的な波形マニュアル解析

- ・直感的な操作で光ファイバの距離、損失、反射減衰量などのマニュアル解析が簡単
- ・9インチ高解像度フルカラーのタッチスクリーンの採用により、見やすく操作しやすい
- ・ネットワークマスタシリーズ共通のGUIにより、分かりやすい操作性



マニュアル解析画面

# 6. OTDRアプリケーション④

- ④ 長距離光ファイバや最大1x128分岐のPON測定をサポート
  - ・ MU100020Aでは、最大46 dB(代表値)のダイナミックレンジモデルをラインナップ
  - ・ FTTHなどでのスプリッタ (最大128分岐)を含むPONシステム測定に対応
  - ・ コア/メトロネットワークなどでの100 km以上の長距離光ファイバ回線評価をサポート



PON測定画面

## 6. OTDRアプリケーション⑤

### ⑤ 高精度なOTDR測定を実現するさまざまな性能/機能

- ・ 0.8 mのイベントデッドゾーン
- ・ 最大250,001のサンプリングポイント
- ・ 通信光チェック/コネクションチェック機能
- ・ OTDRデータ共通フォーマットに対応
- ・ マクロバンド検出/解析
- ・ 両端測定機能
- ・ 複数波長測定、複数波形表示機能

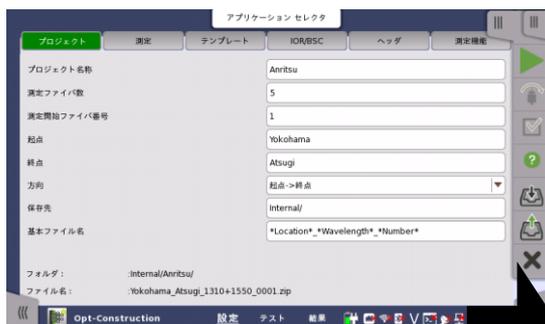
# 7. Constructionモード



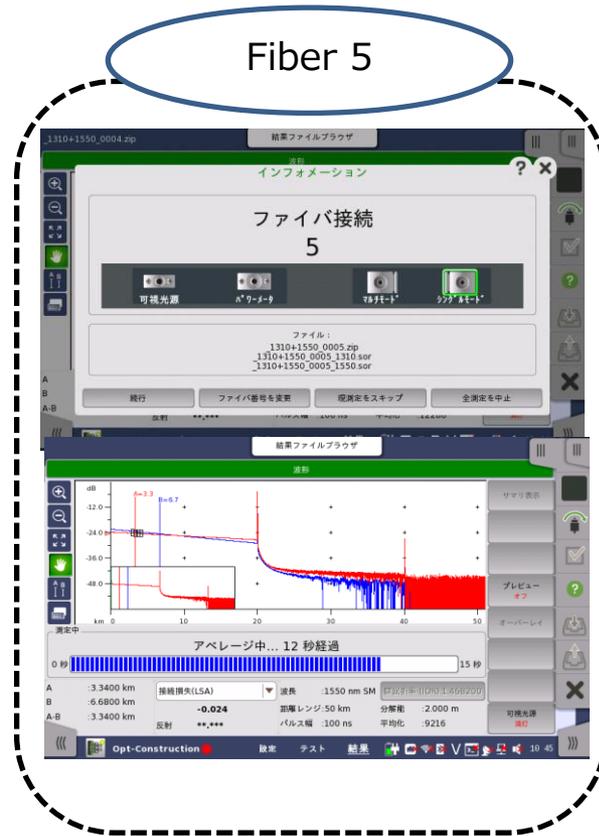
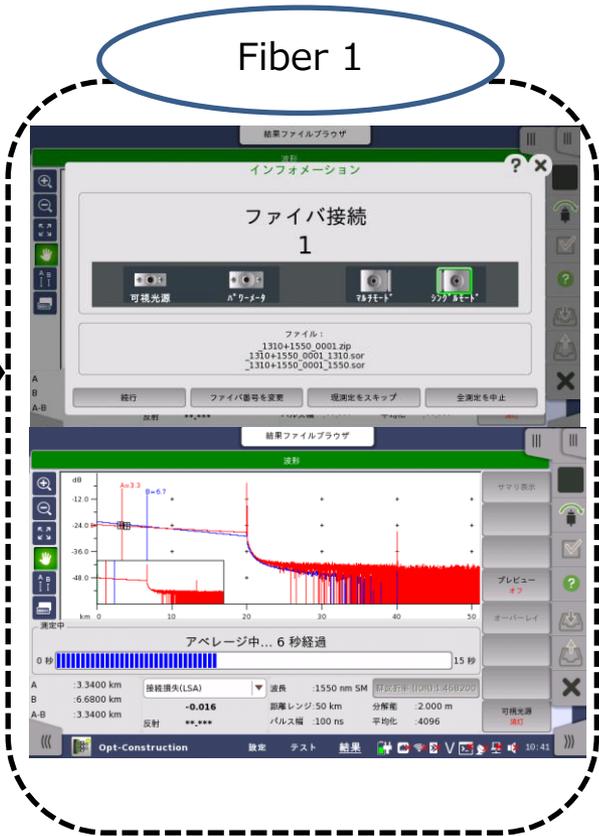
Construction



Constructionモードは、複数の光ファイバを一連の操作過程の中で一括して測定する機能です。測定条件などをプロジェクト情報単位で設定することで、一連の複数の光ファイバの測定作業をミスなく実施、管理することができます。



- プロジェクト情報**
- ✓ プロジェクト名
  - ✓ 測定ファイバ数
  - ✓ 起点
  - ✓ 終点
  - ✓ …他



# 8. FTТА測定



## FTTA (Fiber To The Antenna) 測定

- 基地局内部の短距離の光ファイバ測定用に距離レンジなどの測定パラメータを最適化
- 測定結果をFiber Visualizerと波形で表示し、解析パラメータの設定数を削減



FTTA測定

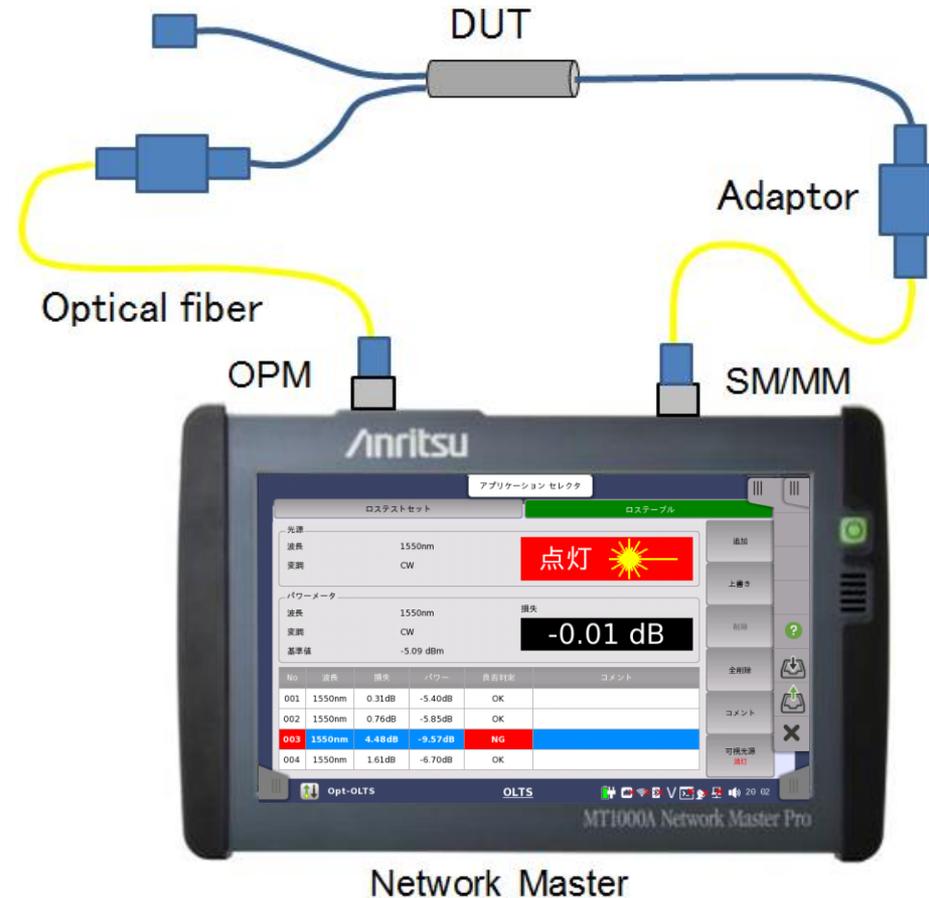
# 9. OLTS測定



索引へ  
戻る

OLTS測定(光損失測定: Optical Loss Test Set)

- 光源/光パワーメータを使った、損失測定が可能
- 測定結果をロステーブル上で管理
- あらかじめ定めた閾値により、OK/NG判定



# 10. その他のアプリケーション VIP



## 光コネクタ端面分析(VIP: Video Inspection Probe)

- ・ 光コネクタ端面のキズや汚れの検査する機能
- ・ 検査結果は、IEC61300-3-35の規格に基づいてOK/NG判定を実施
- ・ さまざまなコネクタタイプに対応

VIPシリーズには、G0382A (USB型オートフォーカスタイプ)と、G0306B (USB型スタンダードタイプ)があります。



G0382A  
オートフォーカス  
ファイバ스코ープ



G0306B  
ファイバ스코ープ

領域名	直径(μm)	欠陥	欠陥数	エリア(μm <sup>2</sup> )	傷	傷の数
Core	25	合格	0	0.00	合格	0
Cladding	120	合格	2	3.77	合格	0
Adhesive	130	合格	0	0.00	合格	0
Contact	250	不合格	203	2276.45	合格	0

光コネクタ端面検査判定画面

# 10. その他のアプリケーション PDFレポート出力

## PDFレポート出力



- OTDR/FTTA測定で得られた結果をPDFレポートとして出力
- Fiber Visualizer、イベントテーブル、波形、VIP測定結果の表示出力が可能
- 1つのレポートとして作成され、OK/NGが容易に確認可能

**Test Information**

File Name	AL710_1905_1 test
Operator	
Date/Time	2015-10-28 17:57
Cable ID	Fiber ID
Location A	Location B

**Test Parameters**

Wavelength	1310 nm SM
Fiber Length	2.0007 km
Total Loss	0.223 dB
Total Events	1
ORL	27.943 dB

**Test Result Summary**

Wavelength	1310 nm SM
Fiber Length	2.0007 km
Total Loss	0.223 dB
Total Events	1
ORL	27.943 dB

**Pass/Fail Thresholds**

Non Reflective Loss	0.20 dB
Reflective Loss	0.50 dB
Reflectance	-35.0 dB
Fiber Loss	1.00 dB/km
Total Loss	3.0 dB
ORL	27.0 dB
Splitter Loss	3.0 dB

**Events**

No	Dist (km)	Loss (dB)	Refl. (dB)	dB/km	Cum.L (dB)
1	2.0007	Fiber End	-15.9695	0.112	0.223

**OTDR Trace**

PDFレポート例

File: test.pdf Application Selector

Wavelength	1310 nm SM
Fiber Length	2.0007 km
Total Loss	0.223 dB
Total Events	1
ORL	27.943 dB
Result	FAIL

**Pass/Fail Thresholds**

Non Reflective Loss	0.20 dB
Reflective Loss	0.50 dB
Reflectance	-35.0 dB
Fiber Loss	1.00 dB/km
Total Loss	3.0 dB
ORL	27.0 dB
Splitter Loss	3.0 dB

**Events**

No	Dist (km)	Loss (dB)	Refl. (dB)	dB/km	Cum.L (dB)
1	2.0007	Fiber End	-15.9695	0.112	0.223

**OTDR Trace**

PDF Viewer Page 3 / 9



PDFファイル表示画面

### 光パワーメータ/可視光源オプション機能の同時測定

- OTDR、FTTAのアプリケーションでは、光パワーメータも同時に使用可能
- OTDR、FTTA、OLTSの各アプリケーションでは、可視光源(オプション002)を同時に使用可能
- 多心の光ファイバを測定する場合など、作業効率が向上



光パワーメータ  
(OPM)



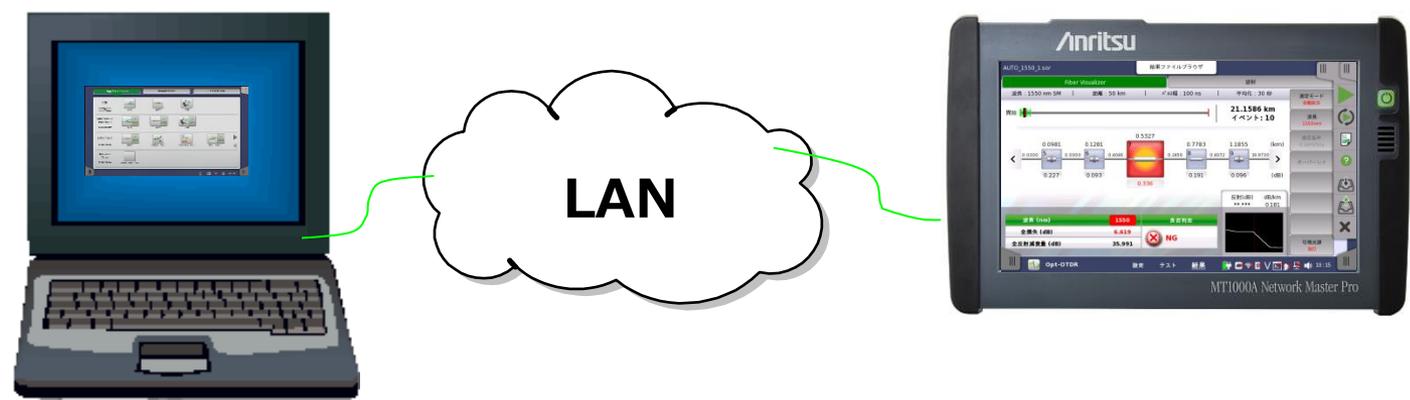
可視光源  
(VFL)

# 10. その他のアプリケーション リモートオペレーション

## リモートオペレーション機能(1/2)

OTDRモジュール MU100020A/21A/22A/23Aは、PCとEthernetを経由して、VNC接続で遠隔操作することができます。

- 遠隔地からのアクセス
- 遠隔地のトラブル解析
- 中央オフィスから、複数サイトの長期間モニタリング
- 複数ユーザによる1台のMT1000Aへのアクセス
- PCを通じて、プロジェクトタへ画面投影
- テスト設定ファイルを転送
- テスト結果をPCへ転送



# 10. その他のアプリケーション リモートオペレーション

## リモートオペレーション機能(2/2)

### SORAを使えば、どこにいても簡単に接続できます

Site Over Remote Access MX109020A(愛称 SORA; ソラ)をご使用になれば、測定器がどこにいても、簡単にリモート操作をすることができます。

SORAはクラウド技術を基盤にしているサービスです。オフィスにいるユーザはインターネット上のWebページにログインします。測定器はスマートフォン経由でオフィスとつながります。



Site Over Remote Access MX109020Aのご利用には、それぞれ下記ライセンスの購入が必要です。  
詳しくは、MX109020A リーフレット、製品紹介を参照してください。

# 10. その他のアプリケーション 10Gモジュール搭載

## OTDRとトランスポート(10G OTN)同時搭載

MT1000A+MU100010A+MU10002xA

- ・ 張り出し基地局敷設・保守に必要な機能を1台に集約、運用コストの削減を実現
- ・ 光ケーブルの光ファイバ評価と、実際のデータを使った伝送品質評価が1台で可能
- ・ ネットワークマスタシリーズ共通のGUIにより、分かりやすい操作性



回線の誤り率測定例



回線の遅延測定例

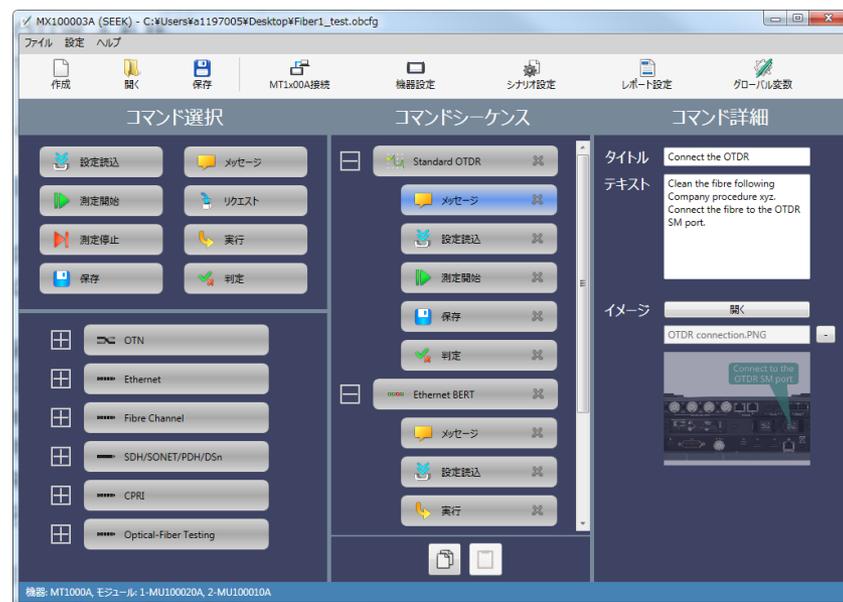
# 10. その他のアプリケーション ワンボタン

## 複数の測定を1ボタンで自動化

- 複数測定が簡単、現場での作業短縮および作業ミスの低減
- 光ファイバ評価 (OTDR)と伝送品質評価 (Transport)をサポート
- 自動化のためのプログラム言語に精通していなくても試験シナリオが容易に作成可能



自動試験シナリオ選択画面



SEEK (シナリオ編集環境キット)  
MX10003A

SEEK (MX10003A)はアンリツWebサイトからライセンスフリーでダウンロードできるWindows アプリケーションです。

# APPENDIX

# 1) 規格(MT1000A メインフレーム 1/2)

## MT1000A メインフレーム共通規格(1/2)

ディスプレイ	9インチ アクティブTFTディスプレイ (800x480ピクセル)、タッチスクリーン
対応言語	英語、日本語、中国語(簡体)、ロシア語、フランス語、スペイン語
USBインタフェース	MT1000Aホスト：2ポート (USB2.0タイプA)、MT1000Aデバイス：1ポート (USB2.0タイプMini-B)
イーサネット インタフェース	イーサネット 10 M/100 M/1000 M、RJ45コネクタ：1ポート
オーディオ インタフェース	ヘッドセット (オプション) 接続用、コネクタ：3.5 mmジャック
AUXコネクタ	G0325 A GPSレシーバ (オプション)接続用
内蔵スピーカ	音声チャンネルのモニタ用、レベル：変更可
外部クロック入力	外部クロック信号接続用 SETS (E1：2.048 Mbps)、BITS (DS1：1.544 Mbps)、2.048 MHz TTL信号 (ITU-T G.703準拠)、または10 MHz、コネクタ：BNC

# 1) 規格(MT1000A メインフレーム 2/2)

## MT1000A メインフレーム共通規格(2/2)

寸法・質量	MT1000A+ MU100020A/21A/22A/23A	寸法: 257.6 (W) × 163 (H) × 84.3 (D) mm 質量: 2.7 kg (バッテリー G0310 A含む)
	MT1000A+ MU100020A/21A/22A/23A +MU100010A	寸法: 257.6 (W) × 163 (H) × 102.2 (D) mm 質量: 3.5 kg (バッテリー G0310 A含む)
	MU100020A/21A/22A/23A	寸法: 257.6 (W) × 163 (H) × 25 (D) mm (背面パネルを除く)
		質量: ≤0.8kg
ACアダプタ	入力: 100 V (ac) ~240 V (ac)、50 Hz/60 Hz 出力: 18 V (dc)	
バッテリー	10.8 V (充電および交換可能リチウムイオンバッテリー) 動作時間: 6.0時間 (MU100020A/21A/22A/23Aのいずれか搭載時搭載時)、 Telcordia GR-196 -CORE Issue2、September 2010、25 °C	
環境条件	動作温度、湿度: 0~+50 °C、≤85 % (結露なきこと) (MU100020A/21A/22A/23A搭載時) 保管温度、湿度: -30~+60°C、≤90% (結露なきこと) (バッテリー、ACアダプタなし、MU100020A/21A/22A/23A搭載時) -20~+50°C、≤90% (結露なきこと) (バッテリー、ACアダプタあり、MU100020A/21A/22A/23A搭載時)	
EMC	EN61326-1, EN61000-3-2	
LVD	EN61010-1	

## 2) 規格(OTDRモジュール 1/6)

MU100020A/MU100021A/MU100022A/MU100023A OTDRモジュール共通規格(1/2)	
IOR設定	1.300000~1.700000 (0.000001ステップ)
距離表示単	km、m、kft、ft、mi
サンプリングポイント数	250 ,001 (最大)
サンプリング分解能	0.02, 0.05, 0.1, 0.2, 0.5, 1, 2, 5, 10, 20, 40 m
損失測定確度 (リニアリティ)	±0.05 dB/dBまたは±0.1 dB (どちらか大きい方)
反射減衰量確度	±2 dB (SMファイバ)、±4 dB (MMファイバ)
距離測定確度	±1 m ±3 × 測定距離 × 10 <sup>-5</sup> ± マーカ分解能 (ファイバの屈折率による不確定性は除く)
距離レンジ (IOR = 1.50000)	SMファイバ : 0.5、1、2.5、5、10、25、50、100、200、300 km MMファイバ : 0.5、1、2.5、5、10、25、50、100 km
被測定ファイバ	シングルモード (SMF) 10/125 μm ITU-T G.652 マルチモード (MMF) 62.5/125μm
パルス幅	シングルモード: 3, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 4000, 10000, 20000 ns マルチモード (1300nm): 3, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 4000nm マルチモード (850nm): 3, 10, 20, 50, 100, 200, 500nm
リアルタイム掃引時間	≤0.2秒 (測定モード“個別設定”において、距離レンジ : 50 km、サンプリングモード : 標準のとき)

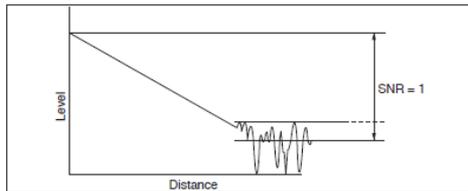
## 2) 規格(OTDRモジュール 2/6)

MU100020A/MU100021A/MU100022A/ MU100023A OTDRモジュール共通規格(2/2)	
搭載テストモード	Standard OTDR アプリケーション：OTDR測定 自動/マニュアルセットアップ、Fiber Visualizer、波形解析、光源、光パワーメータ、可視光源 (オプション)
	FTTA アプリケーション：OTDR測定自動セットアップ、Fiber Visualizer、波形解析、光源、光パワーメータ、可視光源 (オプション)
	Construction アプリケーション：OTDR測定、ファイル名自動化、多芯ファイバ測定、光パワーメータ
	OLTS アプリケーション：光パワーメータ、光源、ロステーブル機能
イベント検出、解析機能	ファイバコンディション設定： パッチコード環境設定 (開始点/終了点)、スプリッタ設定 (最大1 × 128分岐) イベント自動検出条件設定： 接続損失 (反射、非反射)、反射減衰量、ファイバ遠端、マクロバンド解析 ON/OFF、スプリッタ検出：1 × 128分岐 (最大)
	良否判定設定： 接続損失 (反射なし：スプライス)、接続損失 (反射あり：コネクタ、メカニカルスプライス)、反射減衰量、伝送損失 (dB/km)、全損失、全反射減衰量、スプリッタ損失
OTDR波形フォーマット	Telcordia universal. SOR, issue 2 (SR-4731)
その他の機能	損失解析モード：接続損失 (LSA)、2点間損失、2点間LSA、伝送損失2 PA、dB/km LSA、2点間損失、dB/km、全反射減衰量 アベレージ時間：5、10、15、30秒、1、2、3、5、10分 通信光検出機能：測定光ファイバの通信光の有無を確認 接続チェック機能：OTDR口元のコネクタ接続状態を確認、リモート測定、両端測定

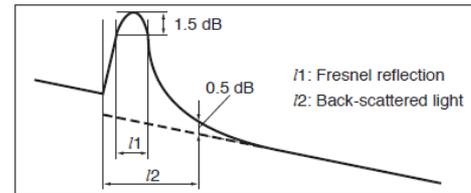
# 2) 規格(OTDRモジュール 3/6)

MU100020A OTDRモジュール規格				
オプション	波長*1	ダイナミックレンジ*2, *3	デッドゾーン (フレネル反射)*4 (IOR=1.500000)	デッドゾーン (後方散乱光)*5 (IOR=1.500000)
MU100020A-020	1310/1550 nm ±25 nm	39/37.5 dB *6	≤80 cm (typ.)	≤3.8/4.3 m
MU100020A-021		42/41 dB *6		
MU100020A-022		46/46 dB *6 25/25 dB*6(PW:100 ns)		

- \*1: 25°C, パルス幅: 1 μs (1310/1550 nm), バッテリ充電中を除く.
- \*2: パルス幅: 20 μs (1310/1550 nm)  
距離レンジ: 100 km (1310/1550 nm)  
アベレージ: 180 sec., SNR = 1, 25°C  
バッテリ充電中を除く.
- \*3: ダイナミックレンジ (片道後方散乱光)、  
SNR = 1 : 口元後方散乱光レベルとの差



- \*4: パルス幅: 3 ns,  
反射減衰量: 40 dB, 25°C  
反射波形のピークから1.5 dB下がったところの幅  
(定義は下記のとおり)  
バッテリ充電中を除く.
- \*5: パルス幅 10 ns, 反射減衰量 55 dB,  
デビエーション ±0.5 dB, 25°C ±5°C



- \*6: 代表値。保証値は、代表値から1 dB差し引いた値

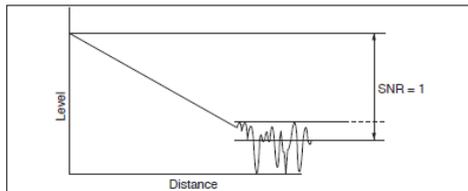
# 2) 規格(OTDRモジュール 4/6)

MU100021A OTDRモジュール規格				
オプション	波長*1	ダイナミックレンジ*2, *3	デッドゾーン (フレネル反射)*4 (IOR=1.500000)	デッドゾーン (後方散乱光)*5 (IOR=1.500000)
MU100021A-021	1310/1550 nm ±25 nm, 850/1300 nm ±30 nm	42/41 dB *6 29/28 dB *6,7	≤80 cm (typ.)	≤3.8/4.3 m ≤4/5 m

\*1: 25°C, パルス幅: 1 μs (1310/1550 nm),  
100 ns (850 nm/1300 nm)  
バッテリー充電中を除く.

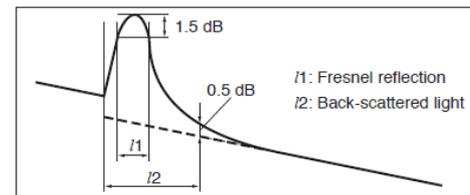
\*2: パルス幅: 20 μs (1310/1550 nm)  
500 ns/4 μs (850/1300 nm)  
距離レンジ: 100 km (1310/1550 nm)  
25 km (850/1300 nm)  
アベレージ: 180 sec., SNR = 1, 25°C  
バッテリー充電中を除く.

\*3: ダイナミックレンジ (片道後方散乱光)、  
SNR = 1 : 口元後方散乱光レベルとの差



\*4: パルス幅: 3 ns,  
反射減衰量: 40 dB, 25°C  
反射波形のピークから1.5 dB下がったところの幅  
(定義は下記のとおり)  
バッテリー充電中を除く.

\*5: パルス幅 10 ns, 反射減衰量 55 dB,  
デビエーション ±0.5 dB, 25°C ±5°C



\*6: 代表値。保証値は、代表値から1 dB差し引いた値

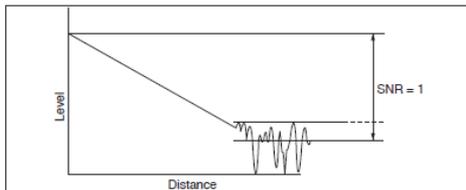
\*7: 50 μm/125 μmのMMF接続時は、ダイナミックレンジが  
約3 dB低下します

# 2) 規格(OTDRモジュール 5/6)

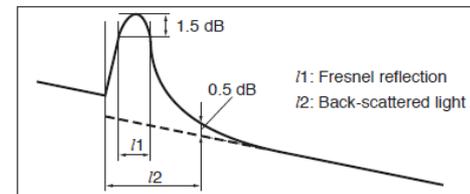
## MU100022A OTDRモジュール規格

オプション	波長*1	ダイナミックレンジ*2, *3	デッドゾーン (フレネル反射)*4 (IOR=1.500000)	デッドゾーン (後方散乱光)*5 (IOR=1.500000)
MU100022A-022	1310/1550/1625 nm ±25 nm	46/46/44 dB *6 25/25/23 dB *6 (PW:100 ns)	≤80 cm (typ.)	≤3.8/4.3/4.8 m

- \*1: 25°C, パルス幅: 1 μs (1310/1550/1625 nm),  
バッテリー充電中を除く。
- \*2: パルス幅: 20 μs (1310/1550/1625 nm)  
距離レンジ: 100 km (1310/1550/1625 nm)  
アベレージ: 180 sec., SNR = 1, 25°C  
バッテリー充電中を除く。
- \*3: ダイナミックレンジ (片道後方散乱光)、  
SNR = 1 : 口元後方散乱光レベルとの差



- \*4: パルス幅: 3 ns,  
反射減衰量: 40 dB, 25°C  
反射波形のピークから1.5 dB下がったところの幅  
(定義は下記のとおり)  
バッテリー充電中を除く。
- \*5: パルス幅 10 ns, 反射減衰量 55 dB,  
デビエーション ±0.5 dB, 25°C ±5°C

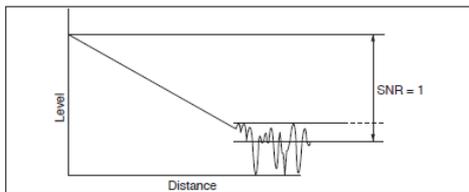


- \*6: 代表値。保証値は、代表値から1 dB差し引いた値

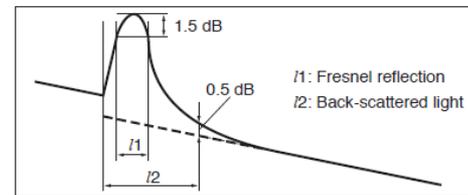
# 2) 規格(OTDRモジュール 6/6)

MU100023A OTDRモジュール規格				
オプション	波長*1	ダイナミックレンジ*2, *3, *7	デッドゾーン (フレネル反射)*4 (IOR=1.500000)	デッドゾーン (後方散乱光)*5 (IOR=1.500000)
MU100023A-021	1310/1550 nm ±25 nm, 1645 ~ 1655 nm	42/41/35 dB *6	≤80 cm (typ.)	≤5.0/5.5/6.5 m

- \*1: 25°C, パルス幅: 1 μs (1310/1550/1650 nm), バッテリ充電中を除く.
- \*2: パルス幅: 20 μs (1310/1550/1650 nm)  
距離レンジ: 100 km (1310/1550/1650 nm)  
アベレージ: 180 sec., SNR = 1, 25°C  
バッテリ充電中を除く.
- \*3: ダイナミックレンジ (片道後方散乱光)、  
SNR = 1 : 口元後方散乱光レベルとの差



- \*4: パルス幅: 3 ns,  
反射減衰量: 40 dB, 25°C  
反射波形のピークから1.5 dB下がったところの幅  
(定義は下記のとおり)  
バッテリ充電中を除く.
- \*5: パルス幅 10 ns, 反射減衰量 55 dB,  
デビエーション ±0.5 dB, 25°C ±5°C



- \*6: 代表値。保証値は、代表値から1 dB差し引いた値
- \*7: 1650 nmのとき: 背景光あり。1310 nm/ 1550 nm,  
-19 dBm CW光

# 3) 規格(光源)

安定化光源 (OTDRポートと同じ)				
形名	MU100020A	MU100021A	MU100022A	MU100023A
波長*1	1310/1550 nm $\pm$ 30 nm	1310/1550 nm $\pm$ 30 nm, 850/1300 nm $\pm$ 30 nm	1310/1550/1625 nm $\pm$ 30 nm	1310/1550 nm $\pm$ 30 nm, 1650 nm $\pm$ 5 nm
スペクトル幅*1	$\leq$ 5 nm (1310 nm), $\leq$ 10 nm (850/1300/1550/1625 nm), $\leq$ 3 nm (1650 nm)			
適合ファイバ	シングルモード (SMF) 10/125 $\mu$ m ITU-T G.652	シングルモード (SMF) 10/125 $\mu$ m ITU-T G.652, GIファイバ 62.5/125 $\mu$ m	シングルモード (SMF) 10/125 $\mu$ m ITU-T G.652	シングルモード (SMF) 10/125 $\mu$ m ITU-T G.652
光コネクタ	OTDRと同じ			
出力パワー*1	-5 $\pm$ 1.5 dBm			
光出力パワー 瞬時安定度*2	$\leq$ 0.1 dB (1310/1550/1625/1650 nm)			
発光モード	CW, 270 Hz, 1 kHz, 2 kHz			
ウォームアップ時間	10 min.			
レーザ安全	OTDRと同じ			

\*1: CW光, 25°C

\*2: CW光、-10~+50 °C ( $\pm$ 1 °C)、1分間の最大と最小の差、SMファイバ 2 m、MMFは規定なし、ウォームアップ時間10分 (光出力ON後)

# 3) 規格(光パワーメータ)

標準光パワーメータ (独立専用ポート)	
適合ファイバ	シングルモード (SMF) 10/125 $\mu\text{m}$ ITU-T G.652, GIファイバ 62.5/125 $\mu\text{m}$
測定波長範囲	800 to 1700 nm
設定波長	1310, 1490, 1550, 1625, 1650, 850, 1300 nm
測定範囲	-67 to +6 dBm (CW光, 1550 nm, -60 to +3 dBm@850 nm) -70 to +3 dBm (変調光, 1550 nm, -63 to 0 dBm@850 nm)
光コネクタ	2.5mm/1.25mm ユニバーサル
測定確度*3	$\pm 5\%$ (-10 dBm、1310 nm/1550 nm、CW光、25 $^{\circ}\text{C}$ 、マスタFCコネクタ付ファイバ および2.5 mmユニバーサルコネクタ使用時) $\pm 10\%$ (-10 dBm、850 nm、CW光、25 $^{\circ}\text{C}$ 、マスタFCコネクタ付ファイバおよび2.5 mm ユニバーサルコネクタ使用時)
変調光測定	CW, 270 Hz, 1 kHz, 2 kHz

\*3: ゼロオフセット実行後

# 3) 規格(可視光 オプション002)

可視光源 (オプション002)	
中心波長	650 nm $\pm$ 15 nm (at 25°C)
光出力パワー	0 $\pm$ 3 dBm (CW, 25°C)
出力光ファイバ	10 $\mu$ m/125 $\mu$ m, SMF (ITU-T G.652)
光コネクタ	2.5 mm ユニバーサル
光出力機能	消灯、点灯(CW)、点滅
レーザ安全 *4	IEC 60825 -1 : 2007 クラス3 R、21 CFR1040.10および1040.11 「Laser Notice No.50」 (2007年6月24日発行) に準ずることにより生じる逸脱を除く

## \*4 : レーザ製品の安全対策

本オプションは、光安全標準であるIE 60825-1、21 CFR1040.10および1040.11に適合し、下記のラベルが製品に貼られています。



THIS PRODUCT COMPLIES WITH 21 CFR 1040.10  
AND 1040.11 EXCEPT FOR DEVIATIONS PURSUANT  
TO LASER NOTICE NO. 50, DATED JUNE 24, 2007

