

MT1000A
ネットワークマスタ プロ
OTDRモジュール
取扱説明書

第19版

製品を適切・安全にご使用いただくために、製品をご使用になる前に、本書を必ずお読みください。
本書は製品とともに保管してください。

アンリツ株式会社

管理番号: M-W3810AW-19.0

MT1000A ネットワークマスタ プロ
OTDRモジュール
取扱説明書

2015年(平成27年)11月25日(初 版)
2021年(令和3年)3月5日(第19版)

・予告なしに本書の本書の製品操作・取り扱いに関する内容を変更することがあります。
・許可なしに本書の一部または全部を転載・複製することを禁じます。
© Copyright 2015-2021, ANRITSU CORPORATION.
Printed in Japan

はじめに

MT1000Aネットワークマスタ プロ OTDRモジュール 取扱説明書は, MU100020A, MU100021A, MU100022A, または MU100023A OTDRモジュールを取り付けた機器を対象としています。本書では, 機器の基本操作およびインタフェース オプション, アプリケーションの操作を説明しています。

MT1000A ネットワークマスタ プロ OTDRモジュール 取扱説明書 (本書)
MU100020A, MU100021A, MU100022A, MU100023A OTDRモジュールと
MT1000A ネットワークマスタ プロ 本体の取り扱い方法を記載しています。

MT1000A ネットワークマスタ プロ OTDRモジュール クイックリファレンスガイド
印刷されたクイックリファレンスガイドで, 製品の基本的な操作方法を説明します。

MT1000A ネットワークマスタ プロ OTDRモジュール リモートスクリプティング 取扱説明書
リモート制御コマンドを使用した操作方法を記載しています。

本書の構成

本書の構成を以下に示します。

- 第1章 - はじめに
- 第2章 - 製品構成
- 第3章 - ヒューマンマシンインタフェース
- 第4章 - グラフィカルユーザインタフェース
- 第5章 - 光ファイバ試験アプリケーション
- 第6章 - ユーティリティアプリケーション
- 第7章 - 性能試験と校正
- 第8章 - 仕様
- 第9章 - サポート

第4章では, 画面の一般的な操作方法を説明します。第5章は各画面, サブ画面, および主要なダイアログボックスを次の順番で説明します。

- 測定条件の設定画面
- 各アプリケーションの設定画面と測定結果画面

本書は, 読者に次の知識と経験があることを前提として説明しています。

- 光通信に関する基礎知識および光部品, 光ファイバの取扱経験

目次

0 目次	4
1 はじめに	9
1.1 メインフレーム	10
1.2 OTDRモジュール 1310/1550nm SMF (MU100020A)	11
1.3 OTDRモジュール 1310/1550/850/1300nm SMF/MMF (MU100021A)	11
1.4 OTDRモジュール 1310/1550/1625nm SMF (MU100022A)	11
1.5 OTDRモジュール 1310/1550/1650nm SMF (MU100023A)	11
1.6 記号および表記規則	12
1.6.1 本書中の表示について	12
1.6.2 本器に表示または本書に使用されるシンボルについて	12
1.6.3 注	12
1.6.4 ヒント	12
1.6.5 オプション	13
1.7 安全にお使いいただくために	13
1.7.1 危険	13
1.7.2 警告	14
1.7.3 注意	15
1.7.4 計測器のウイルス感染を防ぐための注意	16
1.8 使用前の注意	17
1.8.1 設置	17
1.8.2 通気	17
1.8.3 静電気放電(ESD)	18
1.8.4 光コネクタ	18
1.8.5 光ファイバケーブルの取り扱い上の注意	19
1.8.6 無線LANが使える国や地域について	20
2 製品構成	21
2.1 同梱添付品	22
2.1.1 標準添付品	22
2.1.2 オプションの添付品	22
2.2 ACアダプタ	23
2.2.1 ACアダプタの接続	23
2.3 充電式バッテリー	24
2.3.1 バッテリーの取り付け/交換	24
2.3.2 バッテリーの充電	25
2.3.3 バッテリステータス情報	26
2.4 光ファイバ	27
2.5 サポートスタンドおよびキャリング ストラップ	28
2.5.1 サポート スタンド	28
2.5.2 キャリング ストラップおよびハンドル	28
2.6 モジュール構成	32
2.7 モジュールの交換方法	34
2.7.1 MU100010A 10Gマルチレート モジュールの取り外し	34
2.7.2 OTDRモジュールと10Gマルチレート モジュールの取り付け	35
2.7.3 OTDRモジュール単体の取り付け	37
3 ヒューマン マシン インタフェース	39
3.1 タッチパネル ディスプレイ	40
3.2 キー操作	41
3.2.1 電源ボタン	41
3.3 ヘッドセット	42
3.4 コネクタパネル	43
3.4.1 テスト インタフェース	43
3.4.2 サービスインタフェース	44
3.4.3 光コネクタ・光アダプタのクリーニング	45
3.5 コマンドベースのリモート制御	48

3.6	USBインタフェースによるファイルアクセス	49
3.7	イーサネットインタフェースによるファイルアクセス	50
3.7.1	PCからネットワークマスタのファイルにアクセスする	50
3.7.2	ネットワークマスタにPCの共有フォルダをマウントする	50
3.8	GPSレシーバ	53
3.8.1	G0325A GPSレシーバ	53
3.8.2	GPSレシーバの操作	53
4	グラフィカル ユーザ インタフェース	55
4.1	GUIの一般的な取り扱い	56
4.1.1	GUIの概念	56
4.1.2	GUI内のナビゲーション	57
4.1.3	GUI画面のレイアウト	58
4.1.4	フィールドへのテキスト入力用キーパッド	65
4.2	ツールバー	66
4.2.1	機器ツールバー	66
4.2.2	アプリケーション ツールバー	82
4.3	機器の起動と電源オフ	87
4.3.1	機器の起動	87
4.3.2	アプリケーションの起動	87
4.3.3	前回のテストおよびテスト結果へのアクセス	87
4.3.4	アプリケーションの終了	88
4.3.5	電源をオフにする	88
5	光ファイバ試験 アプリケーション	89
5.1	Standard OTDR	90
5.1.1	測定条件の設定	90
5.1.2	テスト設定	100
5.1.3	テスト結果	110
5.1.4	測定	123
5.2	FTTA	131
5.2.1	測定条件の設定	131
5.2.2	テスト設定	131
5.2.3	テスト結果	132
5.3	Construction	135
5.3.1	アプリケーション ツールバー	135
5.3.2	測定条件の設定	135
5.3.3	テスト設定	149
5.3.4	テスト結果	150
5.4	OLTS	156
5.4.1	ロステストセットの設定	158
5.4.2	ロステーブル	160
6	ユーティリティ アプリケーション	163
6.1	Scenario	164
6.1.1	シナリオマネージャ	164
6.1.2	シナリオの実行	166
6.2	GPS	168
6.2.1	テスト設定	168
6.2.2	テスト結果	169
6.3	PDF Viewer	171
6.4	VIP	172
6.4.1	アプリケーション ツールバー	172
6.4.2	ファイバスコープを接続する	173
6.4.3	テストの設定	173
6.4.4	テスト結果	176
6.5	Wireshark	178
7	性能試験と校正	179

7.1 性能試験	180
7.1.1 性能試験に必要な設備	180
7.1.2 波長	182
7.1.3 パルス幅	183
7.1.4 ダイナミックレンジ	184
7.1.5 距離測定確度	186
7.1.6 リニアリティ	187
7.1.7 デッドゾーン	189
7.1.8 可視光源(VFL)の光出力パワーと波長	192
7.1.9 光源の光出力レベルおよび波長	193
7.1.10 パワーメータの測定確度	194
7.2 校正	195
7.2.1 後方散乱光レベルの校正	195
7.2.2 パワーメータの測定確度校正	196
7.3 性能試験記録表	197
8 仕様	207
8.1 MT1000A	208
8.1.1 構成	208
8.1.2 電氣的性能・機能	209
8.1.3 環境性能	209
8.1.4 機械的性能	210
8.2 MU100020A OTDRモジュール 1310/1550nm SMF	211
8.2.1 構成	211
8.2.2 OTDR	211
8.2.3 光パワーメータ	213
8.2.4 光源	214
8.2.5 可視光源 (オプション 002)	214
8.2.6 環境性能	214
8.2.7 機械的性能	215
8.3 MU100021A OTDRモジュール 1310/1550/850/1300nm SMF/MMF	216
8.3.1 構成	216
8.3.2 OTDR	216
8.3.3 光パワーメータ	218
8.3.4 光源	219
8.3.5 可視光源 (オプション 002)	219
8.3.6 環境性能	220
8.3.7 機械的性能	220
8.4 MU100022A OTDRモジュール 1310/1550/1625nm SMF	221
8.4.1 構成	221
8.4.2 OTDR	221
8.4.3 光パワーメータ	223
8.4.4 光源	223
8.4.5 可視光源 (オプション 002)	224
8.4.6 環境性能	224
8.4.7 機械的性能	225
8.5 MU100023A OTDRモジュール 1310/1550/1650nm SMF	226
8.5.1 構成	226
8.5.2 OTDR	226
8.5.3 光パワーメータ	228
8.5.4 光源	228
8.5.5 可視光源 (オプション 002)	229
8.5.6 環境性能	229
8.5.7 機械的性能	230
9 サポート	231
9.1 メンテナンスおよび清掃	232
9.1.1 メンテナンス	232
9.1.2 清掃	232

9.2 保管	233
9.3 ネットワークマスタのデータフォーマット	234
9.4 ソフトウェアの更新	235
9.5 サポートおよびサービスの利用	236
9.5.1 サポートを受ける前に	236
9.5.2 サポートまたはサービスを受けるには	236
9.6 輸送・廃棄	237
9.6.1 再梱包	237
9.6.2 輸送	237
9.6.3 廃棄	237
9.7 特別な情報	238
9.7.1 品質証明	238
9.7.2 保証	238
9.7.3 当社へのお問い合わせ	239
9.7.4 ライセンス情報	239
9.7.5 ソースコードの提供	239
9.8 ソフトウェアライセンス文書	240
9.9 ソフトウェア使用許諾	245
9.10 レーザの安全性について	247
9.10.1 レーザの安全性分類	247
9.10.2 製品の表示ラベル	250
9.10.3 レーザ光に関する表示	250
9.11 注意事項	254
9.11.1 輸出管理に関する注意	254
9.12 JSONファイル書式	255

1 はじめに

この章ではMT1000Aネットワークマスタ プロの概要を紹介し、本書で使用されている記号および表記規則について説明します。

1.1 メインフレーム

MT1000Aネットワークマスタ プロ(以下では、「ネットワークマスタ」または「本器」と呼びます)は、フィールドでの使用に適したバッテリー駆動型の通信テスタであり、同時に多くの目的に沿ったテストをすることができます。たとえば、ネットワーク建設時の初期障害に対する迅速なトラブルシューティングから、相互接続性の問題に対する包括的で詳細な分析まで、広範な用途に使用することができます。インストールするオプションを選択することにより、ネットワークマスタは複数の規格に対応したネットワーク回線の品質試験装置としても 高度なシグナリングアナライザとしても使用できます。

測定結果は大型のカラーLCDに表示され、試験結果の合格/不合格やエラーの有無がアイコンのカラー表示によって簡単に読み取ることができます。タッチパネルによる操作設定と、この大型LCDにより、ネットワークマスタは非常に使いやすいユーザインタフェースを実現しています。特定のアプリケーションに対応する設定を本器に保存できます。本器にはデータ転送および外部通信のインタフェースとして、LANインタフェース、WLANインタフェース、Bluetooth[®]、および3つのUSBポートがあります。

ネットワークマスタは頑丈で可搬性が優れているため、障害箇所の特定を実施する場所を選ばず、適切な測定ポイントで測定を実行できます。本器の電源は、充電式の交換可能なインテリジェント大容量リチウムイオンバッテリーで供給されます。ネットワークマスタは、長時間の測定用にACアダプタ経由で電源を供給することもできます。

最新の情報については次のホームページを参照してください。

<https://www.anritsu.com/ja-jp/test-measurement/products/mt1000a>



1.2 OTDRモジュール 1310/1550nm SMF (MU100020A)

MU100020A OTDRモジュールは、シングルモードファイバ (SMF) 試験専用のモデルです。シングルモードファイバ通信には、波長1310 nm または 1550 nmの光が使用され、MU100020Aの光出力は、OTDR試験にも光源としても使用できます。MU100020Aは光レベルをチェックするのに便利な光パワーメータを装備しています。光源と光パワーメータを組み合わせることにより、光部品の損失を測定できます。このアプリケーションをOLTS (Optical Loss Test Set)と呼びます。



可視光源機能 (VFL)

可視光 (赤色) の光源です。光ファイバ内で反射する光を目視で確認できるため、デッドゾーンの障害を検索する際に便利です。



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

MU100021A OTDRモジュールは、シングルモードファイバとマルチモードファイバ (MMF) の両方を試験できます。マルチモードファイバ通信には、波長850 nm または 1300 nmの光が使用されます。

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

MU100022A OTDRモジュールは、シングルモードファイバ (SMF) 試験専用のモデルです。通信に使用する波長1310 nm および 1550 nmの光源と、通信に影響を与えない波長 1625 nmの光源を内蔵しています。

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

MU100023A OTDRモジュールは、シングルモードファイバ (SMF) 試験専用のモデルです。通信に使用する波長1310 nm および 1550 nmの光源と、通信に影響を与えない波長 1650 nmの光源を内蔵しています。

1.6 記号および表記規則

1.6.1 本書中の表示について

当社では人身事故や財産の損害を避けるために、危険の程度に応じて下記のようなシグナルワードを用いて安全に関する情報を提供しています。記述内容を十分に理解した上で機器を操作してください。下記の表示およびシンボルは、そのすべてが本器に使用されているとは限りません。また、外観図などが本書に含まれるとき、製品に貼り付けたラベルなどがその図に記入されていない場合があります。

危険

回避しなければ、死亡または重傷に至る切迫した危険があることを示します。

警告

回避しなければ、死亡または重傷に至るおそれがある潜在的な危険があることを示します。

注意

回避しなければ、軽度または中程度の人体の傷害に至るおそれがある潜在的危険、または、物的損害の発生のみが予測されるような危険があることを示します。

1.6.2 本器に表示または本書に使用されるシンボルについて

本器の内部や操作箇所の近くに、または本書に、安全上および操作上の注意を喚起するための表示があります。これらの表示に使用しているシンボルの意味についても十分に理解して、注意に従ってください。



禁止行為を示します。丸の中や近くに禁止内容が描かれています。



守るべき義務的行為を示します。丸の中や近くに守るべき内容が描かれています。



警告や注意を喚起することを示します。三角の中や近くにその内容が描かれています。



注意すべきことを示します。四角の中にその内容が書かれています。



このマークを付けた部品がリサイクル可能であることを示しています。

本書では、情報をわかりやすくするために以下のアイコンを使用しています。

1.6.3 注



注の記号は正しい測定を行うためなどに従う必要がある情報、手順または推奨事項を示します。注の本文は、ページの他の文からの情報と区別するために、ゴシック体で書かれています。

1.6.4 ヒント



ヒントの記号は、ヒント、提案、推奨事項などとして扱うべき情報を示しています。ヒントの本文は、ページの他の文からの情報と区別するために、ゴシック体で書かれています。

1.6.5 オプション



オプションの記号は記載された情報がオプション(ハードウェアおよびソフトウェア)を対象としており、使用する前にこのオプションを取り付けまたはインストールしなければならないことを示しています。オプションの本文は、ページの他の文からの情報と区別するために、ゴシック体で書かれています。

1.7 安全にお使いいただくために

この節では、人体の傷害、製品の損傷および環境への損害を防ぐために従わなければならないことを記載しています。

1.7.1 危険

危険

電池交換



電池の廃棄

- 電池交換の際には、必ず指定の電池を使用してください。電池は、指定されたとおりの極性で挿入し、誤挿入には十分に注意してください。指定以外の電池を使用したり、極性を誤って挿入したりすると、負傷または死につながる爆発事故を引き起こすおそれがあります。
- 廃棄する場合、電池を火中に投入したり、加熱したりしないでください。電池を火中に投入すると、破裂や発火し非常に危険です。また、電池を加熱すると、液もれ、破裂、発火などが起こる場合があります。

1.7.2 警告

⚠ 警告



- 左のアラートマークを表示した箇所の操作をするときは、必ず取扱説明書を参照してください。取扱説明書を読まないで操作などを行った場合は、負傷するおそれがあります。また、本器の特性劣化の原因にもなります。なお、このアラートマークは、危険を示すほかのマークや文言と共に用いられることもあります。

- 過電圧カテゴリについて

本器は、IEC 61010で規定する過電圧カテゴリⅡの機器です。過電圧カテゴリⅢ、およびⅣに該当する電源には絶対に接続しないでください。

- レーザ光に関する警告

本器のコネクタのケーブル接続面、および本器に接続されたケーブルをのぞかないでください。レーザ光が目に入ると、被ばくし、負傷するおそれがあります。

第9章に掲載した「[レーザの安全性について](#)」で示すように、本器には安全に使用していただくためのラベルを表示しています。

修理



- 本器の保守については、所定の訓練を受け、火災や感電事故などの危険を熟知した当社または当社代理店のサービスエンジニアに依頼してください。本器は、お客様自身では修理できませんので、本体またはユニットを開け、内部の分解などしないでください。精密部品を破損するおそれがあります。

校正



- 機器本体またはユニットには、出荷時の品質を保持するために性能保証シールが貼られています。このシールは、所定の訓練を受け、火災や感電事故などの危険を熟知した当社または当社代理店のサービスエンジニアによってのみ開封されます。お客様自身で機器本体またはユニットを開け、性能保証シールを破損しないよう注意してください。第三者によってシールが開封、破損されると機器の性能保証を維持できないおそれがあると判断される場合があります。

電池の溶液

- 電池をショートさせたり、分解や加熱したり、火に入れたりしないでください。電池が破損し中の溶液が流出するおそれがあります。電池に含まれる溶液は有毒です。もし、電池が破損などにより溶液が流出した場合は、触れたり、口や目に入れたりしないでください。誤って口に入れた場合は、直ちに吐き出し、口をゆすいでください。目に入った場合は、こすらずに流水でよく洗ってください。いずれの場合も、直ちに医師の治療を受けてください。皮膚に触れた場合や衣服に付着した場合は、きれいな水でよく洗い流してください。

LCD

- 本器の表示部分にはLCD(Liquid Crystal Display)を使用しています。強い力を加えたり、落としたりしないでください。強い衝撃が加わると、LCDが破損し中の溶液(液晶)が流出するおそれがあります。この溶液は強いアルカリ性で有毒です。もし、LCDが破損し溶液が流出した場合は、触れたり、口や目に入れたりしないでください。誤って口に入れた場合は、直ちに吐き出し、口をゆすいでください。目に入った場合は、こすらずに流水でよく洗ってください。いずれの場合も、直ちに医師の治療を受けてください。皮膚に触れた場合や衣服に付着した場合は、せっけんでよく洗い流してください。

1.7.3 注意

⚠ 注意

本器内のメモリのバックアップ用電池交換について

本器はメモリのバックアップ用電池として、二酸化マンガンリチウム電池を使用しています。交換はアンリツカスタマーサポート株式会社で行いますので、当社または当社代理店へ依頼してください。

注: 本器の電池寿命は購入後、約8年です。早めの交換が必要です。

バックアップ用電池の寿命は、機器の稼働時間や使用している環境により異なります。

バックアップ用電池が消耗した場合、以下のような現象が発生します。

- 電源を入れるたびに、本器の時刻設定が実際の時刻と異なる。
- 電源を切断すると、パラメータやデータなどの設定値が消去される。

外部記憶媒体について

本器は、データやプログラムの外部記憶媒体として、USBメモリを使用しています。

USBメモリは、その使用方法に誤りがあった場合や故障などにより、大切な記憶内容を喪失してしまうおそれがあります。万が一に備えて、定期的に記録内容のバックアップを取ることをお勧めします。

当社は、記憶内容の喪失について補償しません。

下記の点に十分に注意して使用してください。

- アクセス中にはUSBメモリを装置から抜き取らないでください。
- 静電気が加わると破損するおそれがあります。
- USBメモリなど添付品以外の外部記憶媒体については、すべての動作を保証するものではありません。あらかじめご確認のうえ、使用してください。

寿命がある部品について

本器には、動作回数または通電時間により決まった寿命がある部品を使用しています。長時間連続して使用する場合は、これらの部品の寿命に注意してください。寿命超過後も使用し続けた場合、本器は安全に使用できなくなるおそれがあります。これらの部品は、保証期間内であっても寿命の場合は有償交換になります。

部品の寿命の詳細については、本書の関連する項を参照してください。

- LCD: 明るさ50%で、40,000時間後
- 電池バック: 容量70%時、300充電/放電サイクル後

住宅環境での使用について

本器は、工業環境用に設計されています。住宅環境で使用すると、無線障害を起こすことがあります。その場合、使用者には適切な対策を施す必要が生じます。

腐食性雰囲気内での使用について

誤動作や故障の原因となりますので、硫化水素・亜硫酸ガス・塩化水素などの腐食性ガスにさらさないようにしてください。

また、有機溶剤の中には腐食性ガスを発生させるものがありますので、事前に確認してください。

1.7.4 計測器のウイルス感染を防ぐための注意

ファイルやデータのコピー

当社より提供する,もしくは計測器内部で生成されるもの以外,計測器にはファイルやデータをコピーしないでください。

前記のファイルやデータのコピーが必要な場合は,メディア(USBメモリ,CFメモリカードなど)も含めて事前にウイルスチェックを実施してください。

ソフトウェアの追加

当社が推奨または許諾するソフトウェア以外をダウンロードしたりインストールしたりしないでください。

ネットワークへの接続

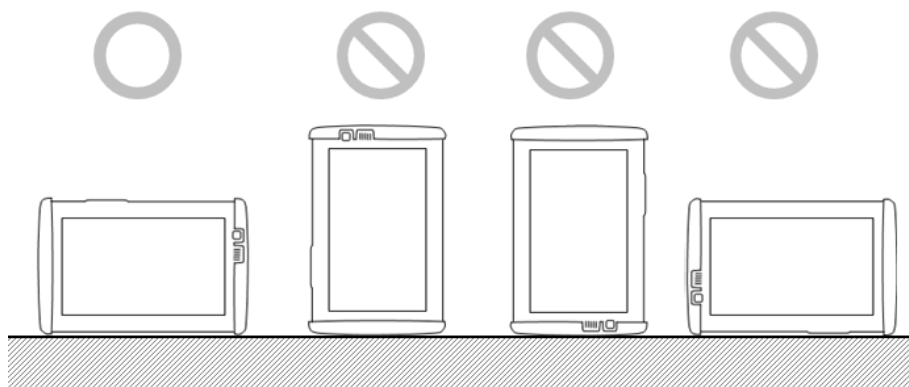
接続するネットワークは,ウイルス感染への対策を施したネットワークを使用してください。

1.8 使用前の注意

この節では、ネットワークマスタの誤った使用、取り扱いおよび輸送による損傷や故障を防ぐための注意事項をいくつか紹介しています。

1.8.1 設置

本器は、以下のように水平に設置してください。



⚠ 注意

設置する向きが上図の○印でない場合、わずかな衝撃でバランスを崩して倒れ、負傷するおそれがあります。

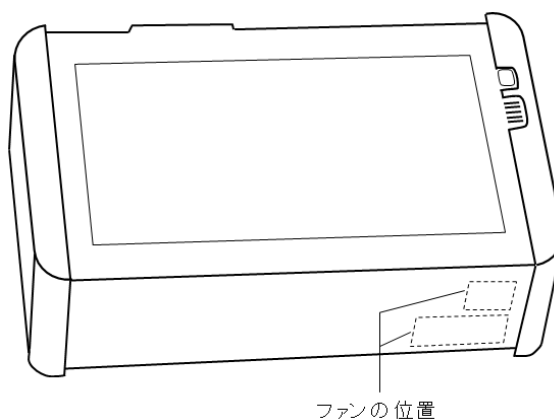
本器の背面パネルにはサポートスタンドがあります。本器を机上で使用する場合は、背面パネルの[サポートスタンド](#)を開いてください。

1.8.2 通気

本器には、装置内の温度上昇を防ぐために、内蔵ファンが装備されています。

⚠ 注意

通気口をふさがないように注意してください。



本器は側面から冷却用の空気を吸入して、底面に排気します。本器を机上で使用する場合は、背面パネルの[サポートスタンド](#)を開いてください。

1.8.3 静電気放電(ESD)

ネットワークマスタ用のモジュールやオプションには、静電気放電(ESD)に敏感な電子装置が含まれています。このため、静電気に敏感な部品はすべて、当社から静電気防止パッケージに梱包されて出荷されています。

取り付け時の静電気放電によって、これらの部品が破損したり、劣化したりするおそれがあります。このような損傷は、後で機器の故障につながる場合があります。モジュールの取り付けまたは取り外し時には、静電気放電を管理する責任があります。静電気放電を管理するために、次の点に注意してください。

注意

帯電を防止する

- 作業場に静電気が発生する部品(静電気防止材料で作られていない部品など)を置かないようにしてください。

できるだけ静電気放電を受けないようにする

- 静電気に敏感な部品は、静電気防止パッケージから出している時間ができる限り短くなるようにお使いください。
- アース用リストストラップ(後述)付きの装置に接続されている場合以外は、静電気に敏感な部品を静電気防止パッケージから取り出さないでください。
- 静電気に敏感な部品は静電気防止パッケージに戻してください。

装置、静電気に敏感な部品およびユーザ自身を同じ静電位に保つ

- 作業場がすでに静電気に敏感な部品の取り扱いに対応している場合は、通常の手順に従ってください。対応していない場合は、アース用リストストラップを使用して、以下の手順に従ってください。
1. アース用リストストラップのリストの一方の端をしっかりと腕に巻き付け、他方の端を装置本体またはアースプラグに接続します。
 2. 静電気に敏感な部品を取り付けまたは取り外する間、アース用リストストラップを付けたままにしておきます。静電気に敏感な部品を取り付け終わるか、取り外して静電気防止パッケージに戻すまで、アース用リストストラップを外さないでください。

1.8.4 光コネクタ

光コネクタは、汚れの影響を非常に受けやすい部分です。光コネクタの汚れが重大な信号の損失につながるおそれがあることに注意してください。

注意

光学面の汚れを防ぐために、光ファイバケーブルを接続していない場合は、光コネクタに保護キャップを取り付けて塞いでください。

1.8.5 光ファイバケーブルの取り扱い上の注意

光ファイバケーブルは適切に取り扱わないと、性能劣化や破損することがあります。下記の点に注意して取り扱ってください。

⚠ 警告

光ファイバケーブルが破断したときは切断面に触れないでください

光ファイバが皮膚に刺さり、けがをします。



⚠ 注意

ケーブルを引っ張りながら、コネクタを外さないでください

ケーブルを引っ張ると、ケーブル内部の光ファイバが破断します。また、ケーブルの外皮が光コネクタからはずれることがあります。

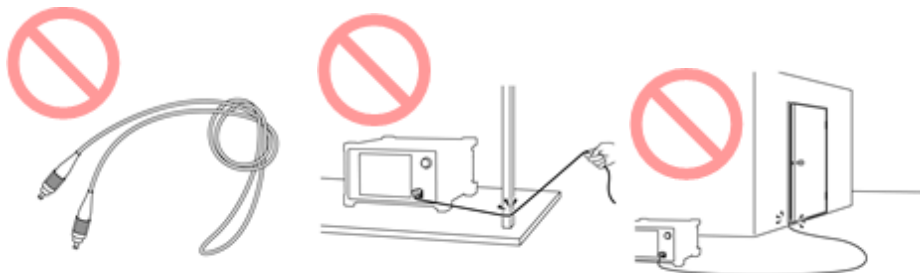


⚠ 注意

光ファイバケーブルを強く曲げたり、折ったり、挟んだりしないでください

ケーブル内部の光ファイバが破断します。

光ファイバケーブルの曲げ半径は30 mm以上にしてください。これよりも曲げ半径を小さくすると、光ファイバケーブルの損失が増加します。



⚠ 注意

光ファイバケーブルを強く引っ張ったり、ねじったり、ケーブルを使って物をつり下げたりしないでください

ケーブル内部の光ファイバが破断します。



⚠ 注意

ファイバケーブルのコネクタを落としたりして 光コネクタ端面を床や机などにぶつけないでください

光コネクタ端面に傷が付いて接続損失が増加します。



⚠ 注意

光コネクタを分解しないでください

部品が破損することや、性能が劣化することがあります。

1.8.6 無線LANが使える国や地域について

無線LAN機能の使用は、国や地域ごとの法令等により規制されていることがあるため、違反すると罰せられます。そのため、無線LAN機能が使用できる国や地域については、当社のWebサイトでご確認ください。

<https://www.anritsu.com/ja-JP/test-measurement/support/downloads/brochures-datasheets-and-catalogs/dwl16689>

なお、それ以外の国や地域で無線LAN機能を使用した際のトラブル等については、当社は一切責任を負いかねます。

2 製品構成

この章では、同梱の添付品について紹介しています。ACアダプタの接続方法、使用するバッテリーおよびバッテリーの充電方法、ストラップの取り付け方法、およびモジュールの交換方法についても説明しています。

2.1 同梱添付品

最初に開梱するとき、ご注文の添付品が漏れなく梱包されていることを下記のリストに照らし合わせてご確認ください。

2.1.1 標準添付品

以下は、常に同梱される添付品です。

	MT1000A
J0979	A-2 電源コード
G0310A	リチウムイオン バッテリー
G0385A	ハイパワーACアダプター
B0690A	ソフトバッグ
B0728A	背面パネルキット
Z1746A	スタイラス
Z1747A	キャリングストラップ
Z1748A	ハンドル
Z1817A	ユーティリティ ROM
W3935AW	MT1000A トランスポートモジュール クイックリファレンスガイド

*: 次の取扱説明書が含まれます。

- W3933AW MT1000A トランスポートモジュール 取扱説明書
- W3736AW MT1000A ネットワークマスタ プロ MT1100A ネットワークマスタ フレックス リモートスクリプティング 取扱説明書
- W3810AW MT1000A ネットワークマスタ プロ OTDRモジュール 取扱説明書
- W3859AW MT1000A ネットワークマスタ プロ OTDRモジュール リモートスクリプティング 取扱説明書
- 10580-00443 MT1000A MU100040A/MU100040B Network Master Pro Operation Manual

2.1.2 オプションの添付品

以下は、ご注文された場合のみ同梱されるオプションの添付品です

B0691B	ハードケース
B0720A	背面カバー
B0729A	ネジ 1U
B0730A	ネジ 2U
B0731A	ネジ 3U
B0732A	ネジキット
B0733A	ハードケース
B0742A	ハードケース 5U
G0306B	ファイバスコープ
G0324A	バッテリーチャージャー
G0325A	GPSレシーバ
G0382A	オートフォーカスファイバスコープ
J1569B	Car 12 Vdc adapter
J1667A	GPiB-USB コンバータ
W3933AW	MT1000A トランスポートモジュール 取扱説明書

2.2 ACアダプタ

ネットワークマスタの電源はACアダプタから供給されます。

注意

必ずアンリツから提供されたACアダプタを使用してください。

2.2.1 ACアダプタの接続

以下の手順に従って、ACアダプタをネットワークマスタに接続します。

1. ACアダプタのDC電源プラグを「18V DC」と書かれたソケット コネクタに差し込みます。
DC入力コネクタは、ネットワークマスタのコネクタパネルの一番右にあります。



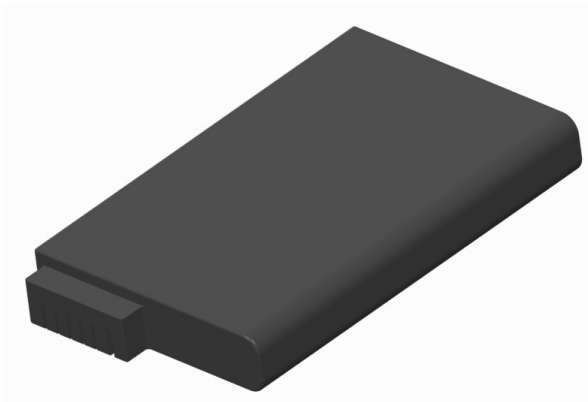
オプション006がある場合は、DC入力コネクタの周りが黄色で印刷されています。
G0385A ハイパワーACアダプタを接続してください。

オプション006がない場合は、G0309A ACアダプタを接続してください。

2. ACアダプタのACプラグを電源コンセントに接続します。ネットワークマスタが起動している間は電源ボタンが橙色で速く点滅します。充電時は電源ボタンが橙色で遅く点滅点灯します。

2.3 充電式バッテリー

ネットワークマスタには、交換可能な10.8 Vインテリジェントリチウムイオン充電式バッテリーが同梱されています。標準動作容量(バッテリーをフル充電した場合)は、およそ4時間です。



⚠ 注意

本器の損傷や人体への傷害を防ぐために、アンリツから提供された純正バッテリーのみご使用ください。

バッテリーは必ず室温で充電してください。

初期充電

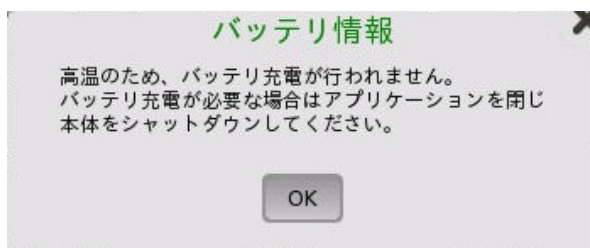
バッテリーはわずかに充電されているか、完全に放電された状態で出荷されます。購入後最初に使用される時はバッテリーを充電することをお勧めします。スタンバイモードで、バッテリーがフル充電されると電源ボタンが点滅しなくなります。



バッテリーを長期間使用しない場合、最低でも20%の充電残量を保つことをお勧めします。必要に応じて、保管する前にバッテリーを充電してください。

温度

充電中はバッテリーの温度が上がります。バッテリーの温度が40°Cを超えるとバッテリー保護のため、ネットワークマスタは以下のメッセージを表示してバッテリー充電を停止させます。



早急にバッテリー充電を再開させるためには、測定器をより周辺温度の低い環境でお使いください。

またはアプリケーションを閉じ本体をシャットダウンしてください。



ネットワークマスタがバッテリーで動作しているときにバッテリーの温度が60°C以上になると、バッテリー保護のため自動的にシャットダウンします。この場合は、常温(25°C程度)で1時間保持してネットワークマスタの温度を下げてからご使用ください。

2.3.1 バッテリーの取り付け/交換

以下の手順に従って、ネットワークマスタにバッテリーを取り付け、または交換をします。

1. ACアダプタを接続している場合は、取り外します。
2. ネットワークマスタの電源を [オフ] にします。

3. ネットワークマスタの正面を上にして平らな面に置き、バッテリー収納部のロック ネジを解除マークの方向へ90度回転します。
4. バッテリー収納部のふたを取り外します。
5. バッテリーを収納部から引き出します。



6. バッテリーを取り付けるときに、バッテリー端子の方向に注意してください。本器の前面を上にして、バッテリー収納部が正面を向くようにして置いたとき、端子は左上角にあります。
7. バッテリー収納部のふたを再び取り付け、ロックネジを締めます。

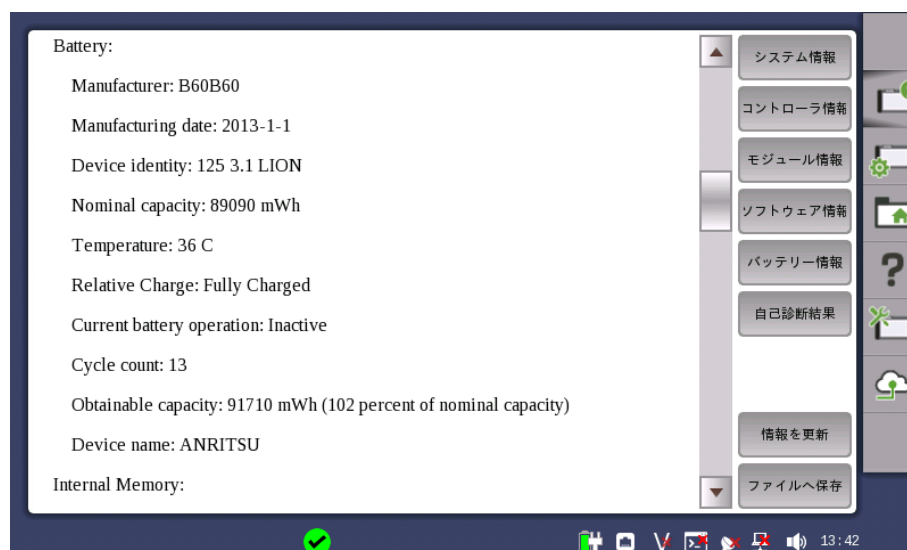
2.3.2 バッテリーの充電

バッテリーは、ACアダプタを使用して機器をAC電源に接続すると自動的に充電されます。電源が切れているとき (スタンバイモード) では、より速くバッテリーが充電されます。

充電中の表示

ACアダプタを接続すると、ネットワークマスタの起動中は電源ボタンがオレンジ色に速く点滅します。約30秒後に電源ボタンがゆっくりと点滅し、バッテリーが充電中であることを示します。点滅が止まると、充電は完了です。

バッテリーが不良の場合でも 電源ボタンが点滅します。このため、ネットワークマスタのスイッチをオンにして、機器ツールバーの[機器情報](#)で バッテリー情報を確認してください。



バッテリー情報の例

バッテリーステータスはステータスラインのアイコンで確認できます。次の「[バッテリーステータス情報](#)」を参照してください。

2.3.3 バッテリステータス情報

バッテリーアイコンは、画面下のステータスラインに表示されます。

次のアイコンでバッテリーステータスが表示されます。



バッテリーがフル充電されています。ネットワークマスタにACアダプタが接続されています。



ネットワークマスタにバッテリーが装着されていないか、バッテリーを認識できません。ネットワークマスタにACアダプタが接続されています。



ネットワークマスタはバッテリーで動作しています。ACアダプタは接続されていません。



バッテリーが充電可能な温度範囲でないため、バッテリーが充電されていないことを示します。ネットワークマスタにACアダプタが接続されています。



バッテリーステータスが更新されるまでに数秒の遅れがあります。

バッテリーアイコンをタッチすると、さらに詳しいバッテリー情報が表示されます。下の図の例は、フル充電されたバッテリーのステータス画面を示しています。



2.4 光ファイバ

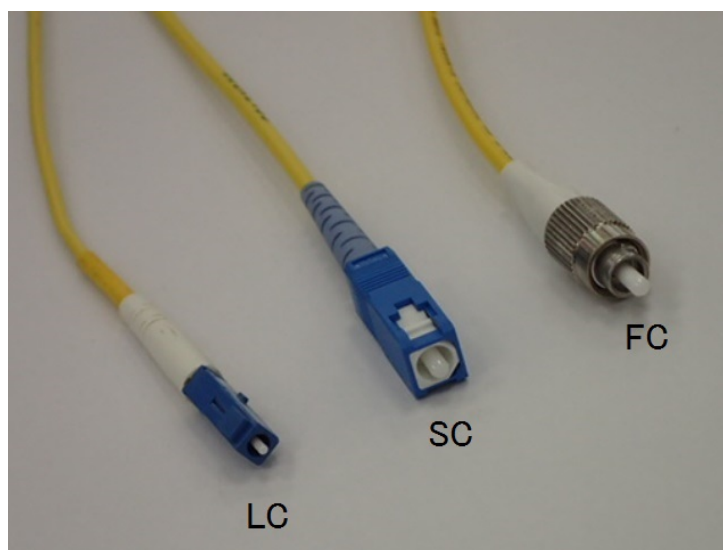
測定ポートの保護カバーを開いて、被測定光ファイバを接続します。

⚠ 注意

光コネクタの接続面は傷つきやすいため、無理にコネクタを押し込んだり、傾いた状態で差し込んだりしないでください。

画面に表示されるコネクタに、光ファイバケーブルを接続してください。他のコネクタに光ファイバケーブルを接続すると、正しく測定できません。

1. 測定ポートの保護カバーを開けます。
2. 光コネクタの端面をクリーニングします。「[光コネクタ・光アダプタのクリーニング](#)」を参照してください。
3. 光ファイバケーブルを測定ポートに差し込みます。



良く使用される光コネクタ

光パワーメータ (OPM), 可視光源 (VFL) のポートはユニバーサルタイプです。測定中にコネクタが緩まないようにしてください。

2.5 サポートスタンドおよびキャリングストラップ

2.5.1 サポート スタンド

ネットワークマスタを使いやすい角度で使用するために、背面パネルにサポートスタンドがあります。スタンドを使用するには、背面にある金属棒を引き出します。スタンドは自動的に正しい位置に固定されます。

サポート スタンドは必ず十分に開いてください。十分に開いていない場合、ネットワークマスタが倒れやすくなります。また、底面パネルからの換気が不十分になります。



2.5.2 キャリングストラップおよびハンドル

同梱のキャリングストラップは、ネットワークマスタを持ち運ぶとき、あるいは使用するとき、簡単に取り付けることができます。

キャリングストラップには、簡単に取り付けられるようにフックが付いています。



警告

キャリングストラップは肩に掛けて使用してください。首に掛けて使用しないでください。



キャリングストラップおよびハンドルの取り付け方法

キャリングストラップ(Z1747A) およびハンドル(Z1748A)は、以下の手順でネットワークマスタに取り付けます。

OTDRモジュールについても手順は同じです。

1. ドライバを用いネットワークマスタからバッテリーのふたを外します。



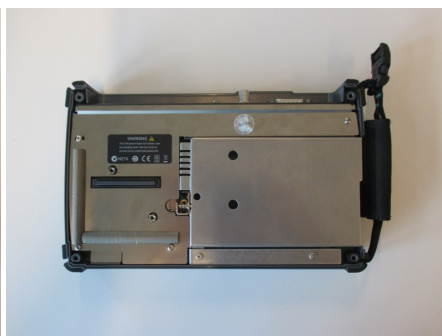
2. バッテリーパックを引き出します。



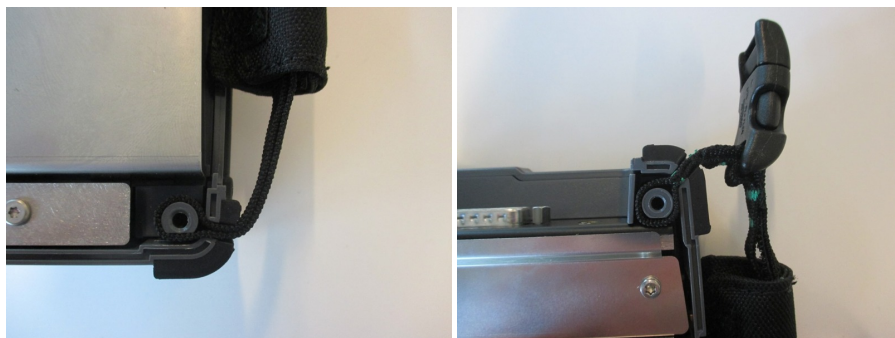
3. MU100010Aの四隅のネジを緩めます。



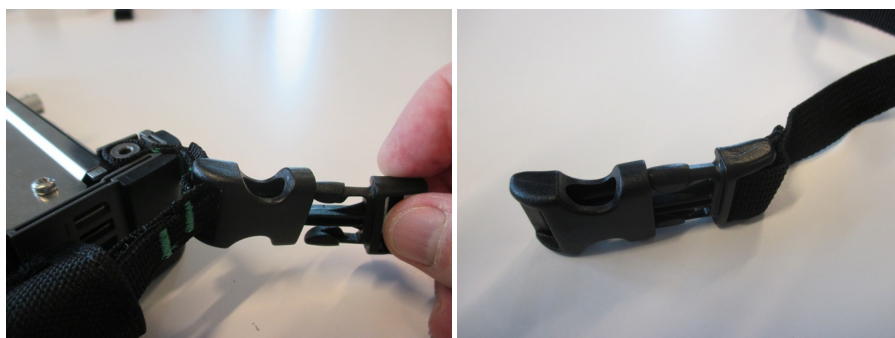
4. ネットワークマスタとMU100010Aを分離します。
5. ハンドルを左右どちらかに取り付けます。



6. 上下隅の詳細を示します。



7. ハンドルおよび、キャリングストラップの連結部を保護しているキャップを取り外します。



8. キャリングストラップを左右の上隅に取り付けます。



9. 1～3と逆の手順でネットワークマスタにMU100010Aを取り付け、バッテリーパックを挿入した後にバッテリーのふたを取り付けます。



2.6 モジュール構成

ネットワークマスタには、以下のモジュールがあります。

トランスポートモジュール

- MU100010A 10Gマルチレート モジュール
- MU100011A 100Gマルチレート モジュール

OTDRモジュール

- MU100020A OTDR モジュール 1310/1550nm SMF
- MU100021A OTDR モジュール 1310/1550/850/1300nm SMF/MMF
- MU100022A OTDR モジュール 1310/1550/1625nm SMF
- MU100023A OTDR モジュール 1310/1550/1650nm SMF

CPRI RFモジュール




- MU100040A CPRI RF モジュール
- MU100040B CPRI RF モジュール

GPSモジュール

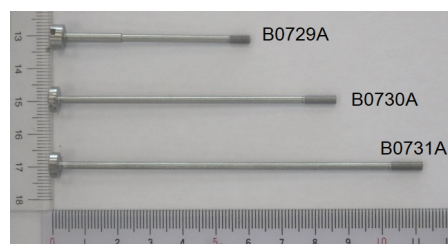
- MU100090A 高精度GPSモジュール

最大で3つのモジュールをネットワークマスタに装着することができます。モジュールの組み合わせを次の表に示します。

OTDRモジュールは1つだけ装着できます。また、モジュールの組み合わせはこの表に示した11通りだけです。

モジュール1つの構成					
	Transport	OTDR*	CPRI RF*		
	MT1000A	MT1000A	MT1000A		
モジュール2つの構成					
	Transport	Transport	Transport	OTDR*	CPRI RF*
	OTDR	GPS	CPRI RF	CPRI RF	OTDR
	MT1000A	MT1000A	MT1000A	MT1000A	MT1000A
モジュール3つの構成					
	Transport	Transport	Transport		
	OTDR	OTDR	CPRI RF		
	GPS	CPRI RF	OTDR		
	MT1000A	MT1000A	MT1000A		

*: OTDRモジュールまたはCPRI RFモジュールが一番後ろになる場合は、背面パネルを取り付けます。B0728A 背面パネルキットには、長さが異なるネジが添付されています。



形名	名称
B0729A	ネジ 1U
B0730A	ネジ 2U
B0731A	ネジ 3U

MU100011A 100Gマルチレート モジュールを使用するモジュール構成では、MU100011Aの測定機能を使用しない場合であっても、ネットワークマスタにMT1000A-006 ハイパワーサプライが必要です。

2.7 モジュールの交換方法

OTDRモジュールは、次のどれかと組み合わせてネットワークマスタに取り付けます。

- 背面パネル
- MU100010A 10Gマルチレート モジュール
- MU100011A 100Gマルチレート モジュール

⚠ 注意

モジュール交換作業は、静電対策されたテーブルで実施してください。

ここではMU100010Aの取り外し、取り付け方法を説明します。

2.7.1 MU100010A 10Gマルチレート モジュールの取り外し

1. ネットワークマスタの電源をオフにします。
2. 作業をする前にACアダプタを外し、バッテリーパックを必ず取り外してください。
3. ネットワークマスタの正面パネルを下にして置きます。
4. 10Gマルチレート モジュールの背面パネルにある四隅のネジ (黄色の丸印) を緩めます。



5. すべてのネジを緩めたら、10Gマルチレート モジュールの両側を持ち上げて取り外します。取り外せない場合は四隅のネジを再度緩めてください。取り外すと、以下のようになります。



2.7.2 OTDRモジュールと10Gマルチレート モジュールの取り付け

1. ネットワークマスタの正面パネルを下にして置きます。
2. ネットワークマスタにOTDRモジュールを取り付けます。以下が組み合うようにOTDRモジュールをネットワークマスタの上に置きます。
1 - 4, 2 - 5, 3 - 6

⚠ 注意

ガイドピン (2, 3, 5, 6) がコネクタ (1, 4) にぶつからないようにしてください。
モジュールを取り付けるときは四隅を合わせてください。

コネクタが破損する原因になります。



3. 10Gマルチレート モジュールの四隅のネジを抜き取り, B0728A 背面パネルキットの2Uネジに交換します。



4. OTDRモジュールに10Gマルチレート モジュールを取り付けます。以下が組み合うように10Gマルチレート モジュールをOTDRモジュールの上に置きます。
7 - 10, 8 - 11, 9 - 12

⚠ 注意

ガイドピン (8, 9, 11, 12) がコネクタ (7, 10) にぶつからないようにしてください。
モジュールを取り付けるときは四隅を合わせてください。

コネクタが破損する原因になります。



5. 四隅のネジを締めます。



取り付けが完了すると,以下ようになります。



6. モジュールの取り付けが終わりましたら,バッテリーの装着や,電源コードの接続をしてください。

2.7.3 OTDRモジュール単体の取り付け

1. ネットワークマスタの正面パネルを下にして置きます。
2. ネットワークマスタにOTDRモジュールを取り付けます。以下が組み合うようにOTDRモジュールをネットワークマスタの上に置きます。
1 - 4, 2 - 5, 3 - 6

注意

ガイドピン (2, 3, 5, 6) がコネクタ (1, 4) にぶつからないようにしてください。
モジュールを取り付けるときは四隅を合わせてください。

コネクタが破損する原因になります。



3. B0728A 背面パネルキットの1Uネジを背面パネルの四隅に挿入します。



4. 背面パネルをOTDRモジュールに取り付けます。



5. 四隅のネジを締めます。



取り付けが完了すると、以下ようになります。



6. モジュールの取り付けが終わりましたら、バッテリーの装着や、電源コードの接続をしてください。

3 ヒューマン マシン インタフェース

ヒューマンマシンインタフェース (HMI)は,ユーザがネットワークマスタを操作し,またユーザがネットワークマスタからの情報を受け取るためのインタフェースです。

実際にはカラーLCDを通してユーザは情報を受け取り,タッチパネルを使用してネットワークマスタに情報を入力します。これに加えて入力コネクタへの接続もHMIにも含まれます。

3.1 タッチパネル ディスプレイ

WVGA解像度 (800x480ピクセル) の9インチアクティブTFTディスプレイは、設定操作と測定結果の表示に使用します。ユーザとネットワークマスタとのやり取りは、ほとんどがTFTディスプレイを介して行われます。このディスプレイにはタッチパネル機能が装備されているため、直接画面にタッチして、ナビゲーションや操作ができます。

タッチパネル ディスプレイは使用者の指先または同梱のスタイラス (アンリツ部品番号 Z1746A) でのみ操作できるように設計されています。タッチパネルの表面はデリケートな材料でできており、誤った取り扱いをすると簡単にひっかき傷ができて、損傷したりします。

注意

タッチパネルに過度な圧力を加えないでください。機能が損なわれるおそれがあります。

先のとがった物 (ペン、ペーパー クリップなど) でタッチパネルを操作しないでください。表面が損傷するおそれがあります。

タッチパネルの表面を清掃するには、刺激の少ない洗浄剤を染み込ませた柔らかい布のみを使用してください。必ず電源を切って、ACアダプタを外してください。







3.2 キー操作

ここでは、唯一の物理的な操作キーである電源ボタンについて説明します。

3.2.1 電源ボタン



ネットワークマスタのフロントパネルの電源ボタンは電源のオン/オフに使用します。さらに、電源をオフにするときに表示されるメニューには、画面のロックなどのオプションもあります。

-  灰: 電源オフ
-  橙の点滅 (速い): AC電源で動作時の起動中
-  緑の点滅: バッテリ動作時の起動中
-  橙の点滅 (遅い): 充電中
-  橙: スタンバイ
-  緑: 動作中

電源をオンにする

AC動作

ACアダプタをネットワークマスタに接続します。ブート動作中は電源ボタンが橙に点滅し、その後点灯に変わります。

電源ボタンを押すと、電源ボタンが緑に点灯して画面に形名が表示されます。ネットワークマスタが動作を開始すると、アプリケーションセレクトが表示されます。

バッテリー動作

電源ボタンを押します。画面に形名が表示され、ブート動作中は電源ボタンが緑に点滅します。

その後、電源ボタンが緑の点灯に変わってネットワークマスタが動作を開始し、アプリケーションセレクトが表示されます。

電源をオフにする

電源ボタンを押すと、[シャットダウン] を含む ポップアップ メニューが表示されます。



[シャットダウン] をタッチすると確認のダイアログボックスが表示されますので、[はい] をタッチしてシャットダウンします。

AC動作

ネットワークマスタをシャットダウンすると、ACアダプタを外すまで、ネットワークマスタはスタンバイまたは充電中になります。

バッテリー動作

ネットワークマスタをシャットダウンすると、電源はオフになります。

強制的に電源をオフにする

電源ボタンメニューでネットワークマスタの電源をオフにできない場合は、以下の手順で強制的に電源をオフにできます。

1. ACアダプタが接続されている場合は、接続を外します。
2. 電源ボタンを数秒押し続けます。

NOTE

緊急時を除いては、強制的に電源をオフにすることはお勧めしません。

電源オフメニューのその他のオプション

アプリケーションを切り替える

起動しているアプリケーションをすべて表示して、そのうちの1つに切り替えることができます。

画面をキャプチャする

表示されている画面を.PNG形式でファイルに保存します。

画像ファイルは「Internal/screens」フォルダ、または接続しているUSBメモリに保存されます。

画面をロックする

画面のロック、またはロックの解除をします。

3.3 ヘッドセット

市販のヘッドセット(3.5 φ CTIA規格)を使用できます。

NOTE

OTDRモジュールには、ヘッドセットを使用するアプリケーションがありません。

音量は「機器ツールバー」の一般で設定できます。

ヘッドセットはネットワークマスタのコネクタ パネルのヘッドセット アイコンでマークされたソケットに接続します。



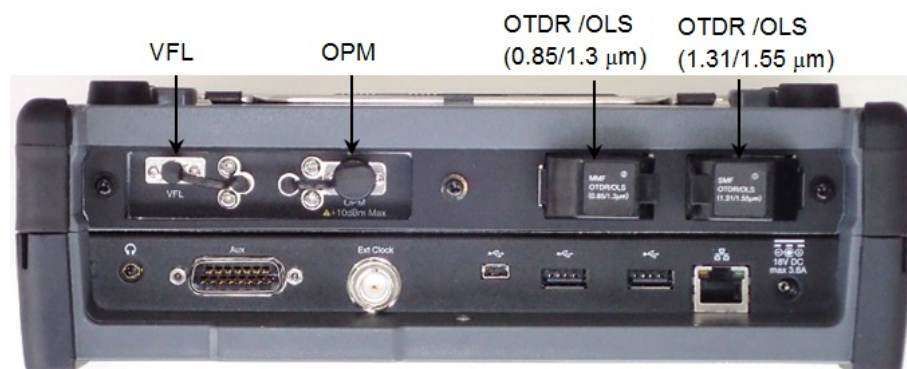
3.4 コネクタパネル

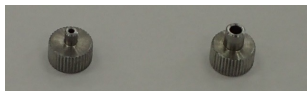
コネクタパネルには、テストインタフェースとサービスインタフェースのコネクタが配置されています。

以下にメインフレームとMU100021Aのコネクタパネルの図を示します。

3.4.1 テストインタフェース

コネクタパネルにはテストに使用する以下のポートコネクタがあります。



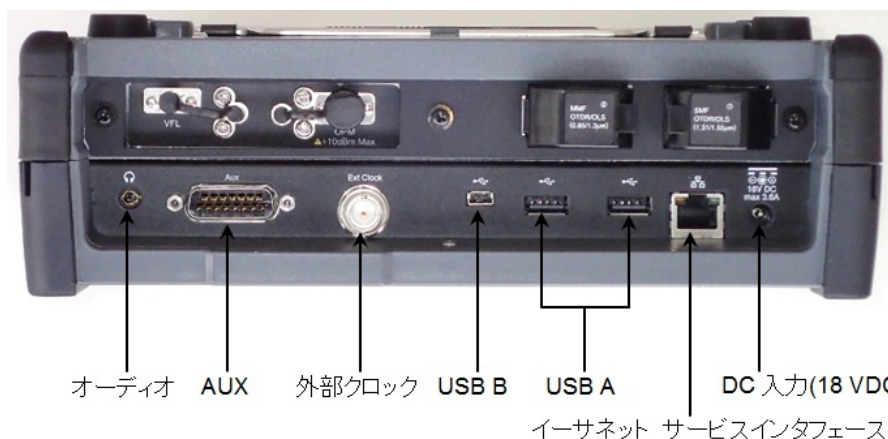
VFL	オプションの可視光源が出力されます。
OPM	光パワーメータの入力コネクタです。標準添付品のユニバーサルコネクタを使用して、1.25 mmφまたは2.5 mmφのフェルールを接続できます。  ユニバーサルコネクタはネジ式です。取り外すには反時計方向に回します。
OTDR/OLS (0.85/1.31 μm) ^{*1}	このコネクタはMU100021AとMU100023Aにあります。 MU100021Aではマルチモードファイバを試験するときに使用するコネクタです。波長 850 nmまたは1300 nmの光パルスが出力されます。 オプション011の場合でも、このコネクタはUPC研磨です。 MU100023Aではシングルモードファイバを試験するときに使用するコネクタで、波長 1650 nmの光パルスが出力されます。オプションによって、コネクタの研磨が異なります。 オプション010: UPCコネクタ オプション011: APCコネクタ
OTDR/OLS (1.31/1.55 μm) ^{*2}	シングルモードファイバを試験するときに使用するコネクタです。波長 1310 nmまたは1550 nmの光パルスが出力されます。 MU100022Aでは、波長 1310 nm, 1550 nm, または1625 nmの光パルスが出力されます。 オプションによってコネクタの研磨が異なります。 オプション010: UPCコネクタ オプション011: APCコネクタ

*1: MU100023Aの場合は、(1.65 μm)

*2: MU100022Aの場合は、(1.31/1.55/1.625 μm)

3.4.2 サービスインタフェース

他の機器との接続に使用するサービスインタフェースは、本器のパネルに配置されています。



オーディオ	このコネクタには、オプションのヘッドセットを接続します。
AUX	AUXコネクタは、オプションのG0325A GPSレシーバに使用します。
外部クロック	外部クロックコネクタは、基準クロックの入力に使用します。
USB B	3つのUSBコネクタ(コネクタタイプAが2つとコネクタタイプBミニが1つ)は、USBメモリなどの接続に使用できます。ネットワークマスタと他の機器との間でデータの受け渡しに使用します。
USB A	
イーサネット サービス インタフェース	イーサネットコネクタは、たとえばネットワークマスタをPCから遠隔操作するとき、ローカルエリアネットワークに接続するために使用します。
DC入力(DC 18 V)	DC電源コネクタは、ACアダプタから供給される18 VのDC電源を接続します。 オプション006の場合、コネクタの周りに黄色のマーキングがされています。



ネットワークマスタは、FAT32でフォーマットしたUSBメモリのみ対応しています。
ネットワークマスタに複数のUSBメモリを接続した場合、最初に接続したUSBメモリのみ認識されま
す。

ネットワークマスタで動作確認済みのWi-Fiドングルについては、当社の営業担当者にお問
い合わせください。

3.4.3 光コネクタ・光アダプタのクリーニング

⚠ 警告

フェルール端面を清掃・確認するときは、光が出射していないことを必ず確認してください。

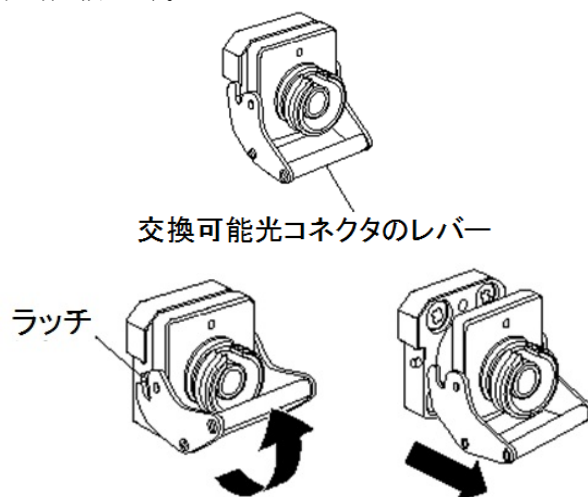
⚠ 注意

ちり、ほこりなどがフェルール端面に付着したまま使用すると性能が満足できなくなります。また、この状態のまま高出力な光を出射させますと、接続したファイバおよび本器のフェルール端面を焼損する可能性があります。測定前には、接続するファイバおよび本器のフェルール端面を十分にクリーニングしてください。

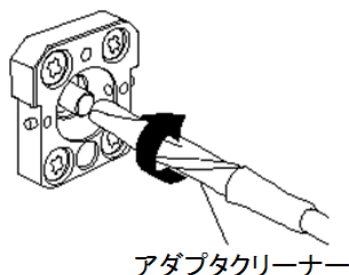
光コネクタのフェルール端面のクリーニング

測定ポート内部のフェルールのクリーニングには、本器の関連用品のアダプタクリーナを使用してください。フェルールは定期的にクリーニングするようにしてください。FC アダプタを例に説明してありますが、ほかのアダプタの場合も同じ方法・手順でクリーニングしてください。

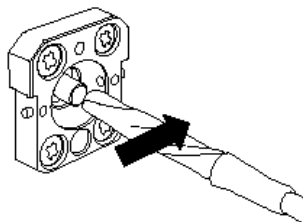
1. 交換可能光コネクタのレバーを引き上げ、ラッチが外れたことを確認してからアダプタを静かにまっすぐ手前に引き抜きます。



2. アダプタクリーナをフェルール端面・側面に押し当て、クリーニングします。



3. 新しいアダプタクリーナの先端部をフェルール端面に押し当て、一方向に2~3回拭き、仕上げます。

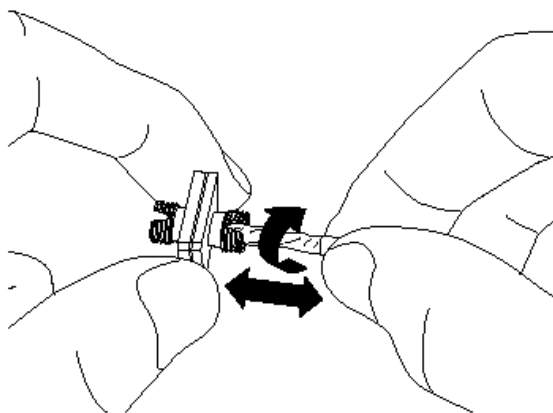


4. アダプタクリーナで交換可能光コネクタの内部を清掃します(下記光アダプタのクリーニング参照)。
5. 交換可能光コネクタを(1)と逆の手順で取り付けます。その際、フェルール端面を傷つけないよう十分に注意してください。

光アダプタのクリーニング

光ファイバケーブル接続用の光アダプタのクリーニングには、本器の関連用品のアダプタクリーナを使用してください。FC アダプタを例に説明してありますが、ほかのアダプタの場合も同じ方法・手順でクリーニングしてください。また、本器内蔵のフェルール端面のクリーニングで外したアダプタも以下の手順でクリーニングしてください。

1. 光アダプタを取り外します。
2. アダプタクリーナを光アダプタの割スリーブ内部に挿入し、前後に動かしながら一方向に回転させます。

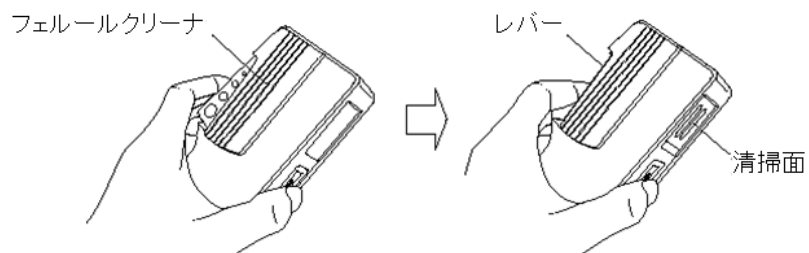


フェルール径を確認し、 $\phi 1.25$ mm 専用または $\phi 2.5$ mm 専用のアダプタクリーナを使用してください。

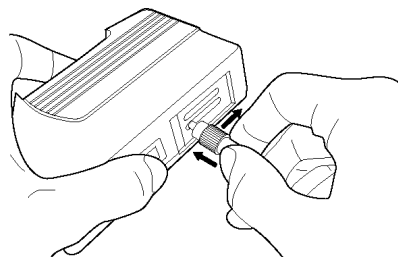
光ファイバケーブルのフェルール端面のクリーニング

測定ポート内部のフェルールのクリーニングには、本器の関連用品のアダプタクリーナを使用してください。フェルールは定期的にクリーニングするようにしてください。FC アダプタを例に説明してありますが、ほかのアダプタの場合も同じ方法・手順でクリーニングしてください。

1. フェルールクリーナのレバーを引き、清掃面を出します。



2. レバーをそのままの状態保持し、光コネクタのフェルール端面を清掃面に押しつけ、一方方向にこすります。



クリーニングの注意事項

- 使用済みフェルールクリーナでクリーニングしないでください。
- 綿棒の繊維が付着するおそれがあるため、綿棒で仕上げの清掃をしないでください。
- クリーニングをしたコネクタはキャップをしてください。

3.5 コマンドベースのリモート制御

OTDRモジュールでは、バージョン6.00以降のソフトウェアでリモート制御を使用できます。

- ネットワークマスタのリモート制御通信機能は、サービスインタフェースのEthernetコネクタで対応しています。
- ソフトウェアの仕様はIEEE488.2規格およびSCPIバージョン1999(プログラム可能な機器の標準コマンド)に準拠しています。

リモート制御機能については、次の別のドキュメントで説明しています。

- MT1000A ネットワークマスタ プロ OTDRモジュール リモートスクリプティング 取扱説明書 (W3859AW)



ステータスバー上のこのアイコンは、ネットワークマスタがリモートコマンドで制御されているかどうかを表示します。このアイコンをタッチすると、ボタンが表示されます

[無効にする] ボタンをタッチすると、SCPI接続が切断されます。イーサネットケーブルを外す場合に使用します。

[ローカル操作] ボタンをタッチすると、SCPI接続がオンのままパネルを操作できます。この機能は制御ソフトウェアをデバッグするときに便利です。

3.6 USBインタフェースによるファイルアクセス

USBケーブルを接続して、ネットワークマスタ内部のメモリにアクセスできます。

この機能はPC (パーソナルコンピュータ) にファイルをコピーしたり、テスト結果を確認したりするのに役立ちます。

1. アプリケーションツールバーの [閉じる] アイコンをタッチして、すべてのアプリケーションを終了します。
2. サービスインタフェースのUSB タイプBコネクタとPCをUSBケーブルで接続します。
3. PCがネットワークマスタを認識したら、PCのソフトウェア (Windowsのエクスプローラーなど) を使用してファイルやフォルダをコピーします。



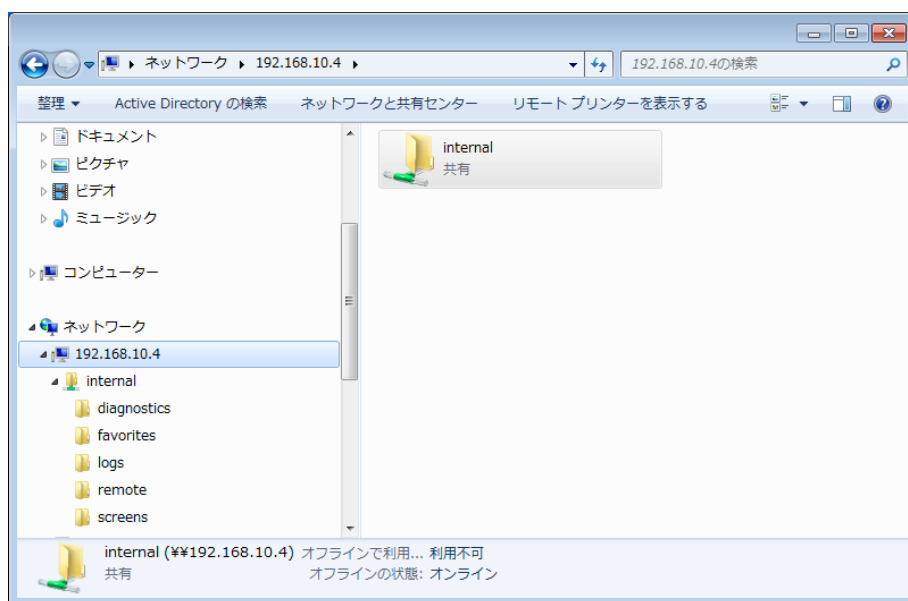
ネットワークマスタでアプリケーションを実行中の場合は、メモリにアクセスできません。

3.7 イーサネットインタフェースによるファイルアクセス

3.7.1 PCからネットワークマスタのファイルにアクセスする

イーサネットインタフェースを経由して、ネットワークマスタ内部のメモリをPCと共有できます。

1. イーサネットケーブルをネットワークマスタのLANコネクタに接続して、これをローカル エリア ネットワークに接続します。
2. ネットワークマスタにIPアドレスを割り当てます。これは、「グラフィカル ユーザ インタフェース」の章で説明されている[ネットワーク](#)画面の [イーサネット] で行います。
3. [ファイル共有](#)で、[ファイルシステムを共有] を選択します。
4. PCでエクスプローラーを起動します。
5. アドレスバーにネットワークマスタのIPアドレスを入力します。
たとえば ¥¥192.168.10.4¥¥と入力すると、共有フォルダが表示されます。

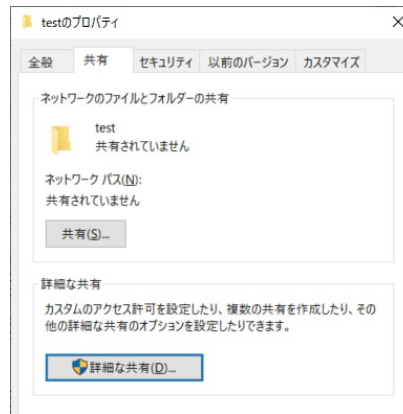


ネットワークマスタでアプリケーションを実行中の場合は、メモリにアクセスできません。

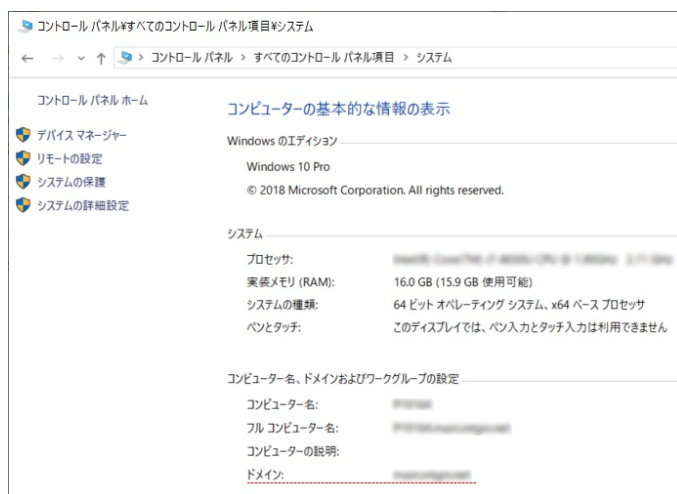
3.7.2 ネットワークマスタにPCの共有フォルダをマウントする

ネットワークマスタはネットワークPCの共有フォルダをマウントできます。

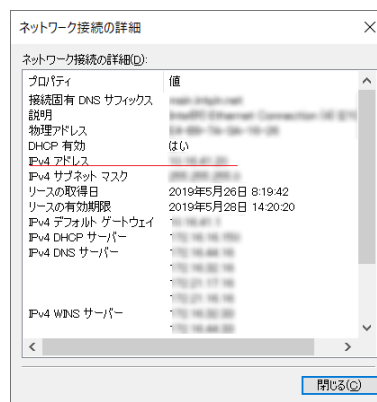
1. PCでフォルダを作成します。
2. フォルダを右クリックして、[プロパティ] をクリックします。
3. 共有タブをクリックします。[詳細な共有] ボタンをクリックしてフォルダの共有を設定します。



4. スタートメニューから [コントロールパネル] をクリックします。
5. [システム] をクリックします。
ドメインの表示を記録します。

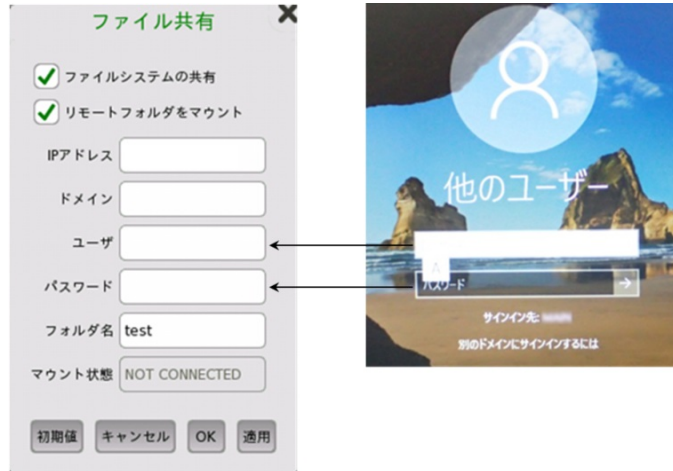


6. [コントロールパネルホーム] をクリックして, [ネットワークと共有センター] をクリックします。
7. [アダプターの設定の変更] をクリックします。
8. ネットワークのアイコンをクリックし, [この接続の状況を表示する] をクリックします。
9. 状態ダイアログボックスで [詳細] をクリックします。
10. IPv4 アドレスを記録します。



11. イーサネットケーブルをネットワークマスタのLANコネクタに接続して,これをローカル エリア ネットワークに接続します。

12. ネットワークマスタにIPアドレスを割り当てます。これは、「グラフィカル ユーザインタフェース」の章で説明されている[ネットワーク](#)画面の [イーサネット] で行います。
13. [ファイル共有](#)で,[リモートフォルダをマウントする] を選択します。
14. 手順10のIPアドレス,手順5のドメイン,ユーザ名,フォルダ名などを入力します。ユーザ名はPCのユーザアカウントのユーザ名を入力してください。



15. [適用] をタッチします。フォルダがマウントされると,CONNECTEDが表示されます。[OK] をタッチしてダイアログボックスを閉じます。
16. ファイル マネージャアイコン (🏠) をタッチします。PCの共有フォルダが,ネットワークマスタの Internal\remoteフォルダにマウントされます。



3.8 GPSレシーバ

3.8.1 G0325A GPSレシーバ

G0325A GPSレシーバは、GPSアンテナとレシーバが一体になっていて、ネットワークマスタのAUXコネクタに接続して使用します。UTCに対する同期精度は $\pm 1 \mu\text{s}$ 以下です。



OTDRモジュールには、GPSレシーバを使用するアプリケーションがありません。



15ピン D-subコネクタは、コネクタパネルのAUXコネクタに接続します。

GPSレシーバを有効にする

ネットワークマスタのAUXコネクタにGPSレシーバを接続すると、自動的に有効になります。

3.8.2 GPSレシーバの操作

GPSアイコン

ステータスバーのアイコンは現在のGPSステータスを示します。次のいずれかのアイコンが表示されます。



GPSは十分な数の衛星から信号を受信しています。

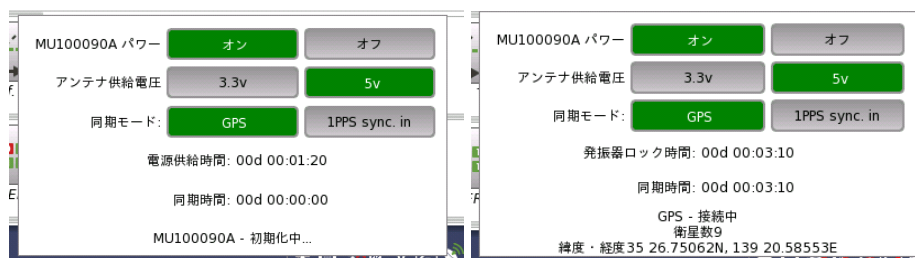


GPSレシーバが接続されていません。



このポップアップダイアログボックスには現在のGPSステータスが表示され、さらに位置決定に使用される衛星数、GPSレシーバの現在の地理位置情報が度数および10進数の形式で表示されます。

MU100090Aを取り付けている場合は、ポップアップダイアログボックスにボタンと経過時間が表示されます。MU100090Aについては、『MT1000A トランスポートモジュール 取扱説明書』(W3933AW)を参照してください。



- [MU100090A パワー]: ボタンをタッチして, MU100090Aの電源をオン/オフします。
- [アンテナ供給電圧]: アンテナに供給する電源電圧を選択します。
J1706A GPSアンテナは, どちらの電圧でも動作します。
- [同期モード]: 内蔵ルビジウム発振器が同期する基準信号を選択します。
- [電源供給時間]: MU100090A の電源がオンになってからの経過時間が表示されます。
- [発振器ロック時間]: 内蔵ルビジウム発振器が 10^{-9} の安定度 (MU100090AパネルのOSCランプが点灯) になってからの経過時間が表示されます。
- [同期時間]: 内蔵ルビジウム発振器が基準信号に同期してから経過時間が表示されます。
内蔵ルビジウム発振器と基準信号の同期が外れると, 0にリセットされます。

4 グラフィカル ユーザ インタフェース

この章では、グラフィカル ユーザ インタフェース(GUI)の概要を説明します。画面、サブ画面、および特定のテクノロジーやアプリケーション関連の主なダイアログは、別々の章にあります。

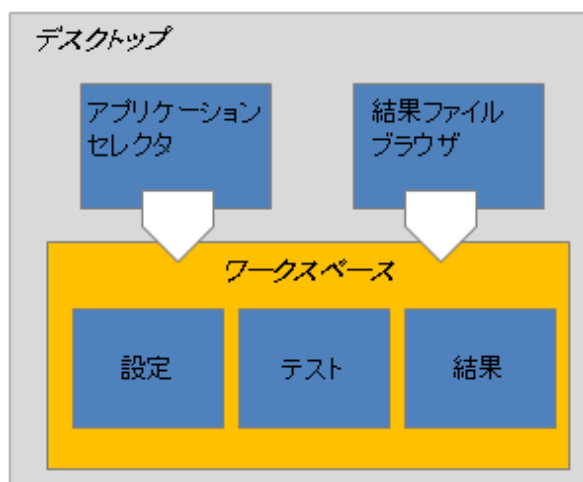
4.1 GUIの一般的な取り扱い

ネットワークマスタに装備されているタッチパネルは、電源のオン/オフを除くすべての操作に使用します。タッチ パネル ディスプレイに表示されるグラフィカル ユーザ インタフェース (GUI)は、一貫した思想に基づいてデザインされています。それは、特定のテストの実行に必要なすべての設定手順をガイドし、最後にテスト結果を表示することです。また、一方向のガイドを強制するだけでなく、必要に応じて、設定手順と結果表示の間を前後に移動して、新しいパラメータでテストを再実行することもできます。

4.1.1 GUIの概念

GUIは、デスクトップとワークスペースという2つの機能スペースまたは機能レベルに分けられています。

- デスクトップは起動直後に表示される、いわばエントリレベルです。デスクトップは、新しいアプリケーションを開始できる「アプリケーションセレクタ」と、以前に作成して保存したテスト結果を表示できる「結果ファイルブラウザ」で構成されています。
- ワークスペースは、特定のアプリケーション(設定やテストの実行、測定結果の評価など)を操作する場所です。デスクトップでの選択により、ワークスペースが作成され、そこに関連データが読み込まれます。



アプリケーションセレクタ

アプリケーションセレクタでアプリケーションを選択して、ワークスペースに新しいアプリケーションを読み込みます。新しいアプリケーションは、機器とともに提供される標準アプリケーションか、以前に保存されたアプリケーションのいずれか1つとして、インタフェース/テスト設定パラメータが一部またはすべて構成済みで提供されます。

結果ファイルブラウザ

結果ファイルブラウザでファイルを読み込むことにより、以前のテスト結果と構成がワークスペースに読み込まれます。これにより、以下を実行できます。

- 測定結果ファイルのレポートを作成
- 測定結果ファイルと同じ設定での測定
- 測定結果ファイルの設定から条件を変更した測定



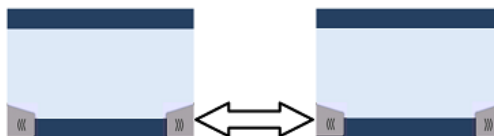
ワークスペースの作成時に固有のリソースのセット(ポートなど)がワークスペースに割り当てられます。このため、それぞれ別々のリソースに割り当てられた複数のワークスペースが同時に存在できます。

4.1.2 GUI内のナビゲーション

上の図からわかるように、アプリケーションセレクトタとワークスペースは縦の関係です。また、アプリケーションセレクトタと結果ファイルブラウザは横の関係です。この縦横の関係に基づいて画面の切り替えがナビゲーションされます。

デスクトップレベルでの横方向のナビゲーション

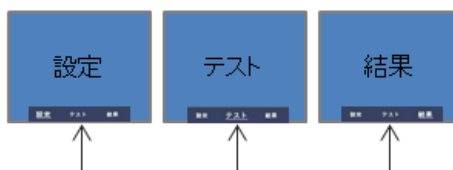
アプリケーションセレクトタ、または結果ファイルブラウザ画面下部の隅に表示されるタブをタッチすることにより、アプリケーションセレクトタと結果ファイルブラウザを切り替えます。



ワークスペース内の横方向のナビゲーション

ワークスペース内で画面下部の隅に表示されるナビゲーションタブをタッチして、設定を順に切り替えることができます。右のタブで設定の次のステップに移動し、左のタブで前のステップに戻ります。

また、画面の下の画面インジケータを使用して、設定、テスト、および結果を切り替えることができます。



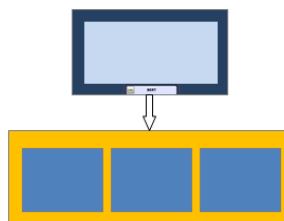
別の設定でテストを再実行する必要がある場合、[結果]画面から直接[設定]画面に戻ることもできます。



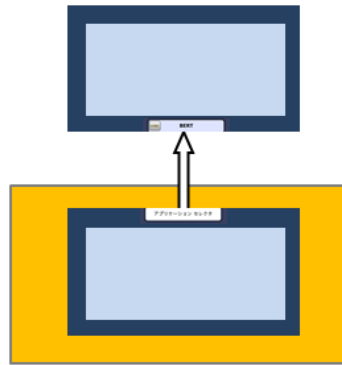
新しいテスト中に[テスト]画面から[結果]画面に切り替えるには、テストを実行する必要があります。これは、アプリケーションツールバー（画面右側に表示される拡張可能なツールバー）の▶または⏪をタッチすると実行されます。利用できるツールバーについては、別項の[ツールバー](#)を参照してください。

デスクトップとワークスペース間の縦方向のナビゲーション

アプリケーションが実行中のとき、アプリケーションセレクトタ画面の下にタブが表示され、このタブによりアプリケーションのワークスペースで最後に表示した画面に直接移動できます。同様に、結果ファイルブラウザ画面の下に実行中のアプリケーションの[結果]画面に移動するタブが表示されます。



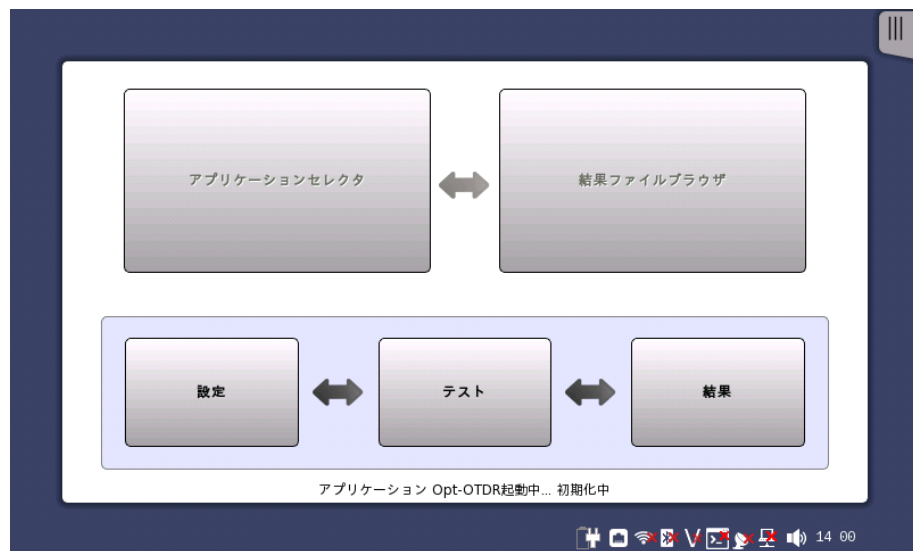
設定画面から、画面上のタブを使用してアプリケーションセレクトタ画面に戻ることができます。[結果]画面には、結果ファイルブラウザに戻るタブがあります。



4.1.3 GUI画面のレイアウト

起動スプラッシュ画面












ネットワークマスタが起動する際のスプラッシュ画面では、デスクトップ/ワークスペースのGUI構成および各種の画面が表示されます。この画面では、[アプリケーションセクタ]と[結果ファイルブラウザ]の2つがエントリーポイントとして示されます。



ステータスアイコン

画面の一番下にバッテリー、ネットワーク接続、およびレーザ光出力のステータスアイコンがあります。この画面の下の青い領域は、"ステータスバー"です。

ネットワーク接続やGPSが使用できない場合、赤のx印 (X) がアイコンに表示されます。

-  バッテリステータス
「[バッテリーステータス情報](#)」を参照してください。
-  イーサネットサービス インタフェースのリンク状態
-  WLAN (オプションが追加されているか, Wi-Fiドングルが接続されている場合)
-  Bluetooth (オプションが追加されている場合)
-  VNC (バーチャル ネットワーク コンピューティング)
-  リモートコマンドによって制御中
-  GPSレシーバの接続状態
-  外部PCの状態
-  スピーカのオン/オフ状態
-  アンリツが提供するサーバーサービスとの接続状態
-  光出力をオンにすると点滅する警告表示

4.1.3.1 アプリケーションの開始

アプリケーション セレクト

[アプリケーションセレクト] 画面は、ネットワークマスタの起動後のメインエントリーポイントです。ここから、実行するアプリケーション/テスト（標準アプリケーションまたは [お気に入り] に登録したアプリケーションのいずれか）を選択できます。

アプリケーション



アプリケーションセレクト画面には、アプリケーション ボタンのほかに [機器ツールバー](#) を表示/非表示するためのタブと [結果ファイルブラウザ画面](#) へのナビゲーションタブがあります。

お気に入り

[お気に入り] は、使用するポートと特定の設定が組み合わさっているアプリケーションのことです。[お気に入り] のアプリケーションを開始すると、使用するポートが自動で割り当てられ、そのあとで関連する設定が読み込まれます。

[お気に入り] のアプリケーションは、最初に登録したときと同じポートや設定を必要とします。[お気に入り] のアプリケーションがこれらを使用できない場合は、代替りのポートを設定する必要があります。

[お気に入り] ボタンをタッチすると次の画面が表示されます。



お気に入りの登録

- 次の方法でアプリケーション画面に移動します。
 - [アプリケーション] ボタンをタッチします。
 - [Standard OTDR], [FTTA], または [Construction] アイコンをタッチします。
OLTSアプリケーションはお気に入り登録できません。
- アプリケーションツールバーのタブをタッチします。
- [ロード/保存] アイコンをタッチします。
- [ファイル名] フィールドをタッチします。
- ダイアログボックスを使用してファイル名を入力します。
- [ロード/保存] ダイアログボックスで [お気に入りへ追加] を選択します。



- [設定の保存] ボタンをタッチします。

お気に入り画面に、現在のアプリケーションの設定がお気に入りとして新しく登録されます。

お気に入りの削除

- ポップアップメニューが表示されるまでアイコンをタッチし続けます。
- [お気に入りを削除] をタッチします。
- [削除の確認] ダイアログボックスが表示された場合, [削除] をタッチします。

お気に入りの名前の変更

- ポップアップメニューが表示されるまでアイコンをタッチし続けます。
- [お気に入りの名前の変更] をタッチします。
- ダイアログボックスで名前を入力します。

設定ファイルをアプリケーションに登録

[ファイルマネージャ](#)で設定ファイル (.cfg) を[お気に入り] 画面に登録できます。

- 機器ツールバーからファイルマネージャを開きます。
- お気に入りに追加する .cfg ファイルを選択します。

3. お気に入りに追加するボタン (♥) をタッチします。



[お気に入り] 画面に、同じ名前のアプリケーションを登録できません。同じ名前のアプリケーションがある場合は .cfg ファイル、またはすでにあるアプリケーションの名前をコピーする前に変更してください。

ユーティリティ

[ユーティリティ] には、試験結果やファイバ端面を表示するアプリケーションがあります。

[ユーティリティ] ボタンをタッチすると次の画面が表示されます。



Scenario

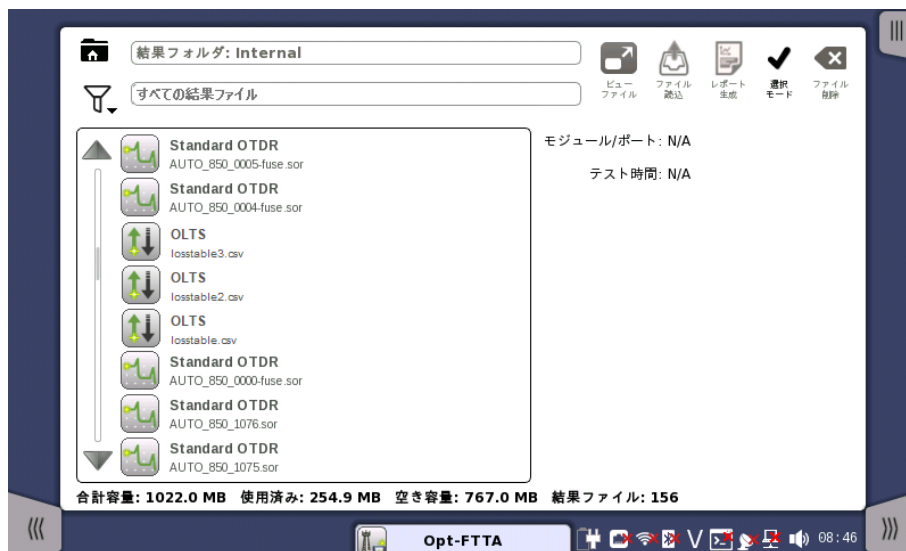
- [Scenario Mgr.]: アプリケーションを自動で実行するシナリオファイルを管理します。ファイル内のパラメータを編集できます。
- シナリオファイルが読み込まれますと、Scenarioの行にアイコンが表示されます。

Utility

- [GPS]: GPSレシーバから受信したデータを保存し、衛星の位置を表示します。
- [PDF Viewer]: このユーティリティで [レポート](#) アイコンをタッチして作成したファイルを表示できます。
- [VIP]: 応用部品のファイバスコープを使用してファイバ端面を表示します。
- [Wireshark]: イーサネット アプリケーションの[フレームキャプチャ]で保存された結果ファイルを表示するために使用します。

結果ファイル
ブラウザ

[結果ファイルブラウザ] 画面は、ネットワークマスタの起動後のもう1つのエントリーポイントです。ここから、PDFレポートを作成するか、結果を直接表示するか、あるいはその両方のために、以前の測定結果にアクセスできます。「[前回のテストおよびテスト結果へのアクセス](#)」を参照してください。



- フォルダを指定
- ファイルのフィルタ設定
- ビューモードによる測定結果のロード (Standard OTDRのみ)
- 測定結果のロード
- 測定結果からレポートを作成
- 1つのファイルを選択
- 複数のファイルを選択
- 選択したファイルを削除

テスト結果にアクセスして、処理するためのボタンに加えて、[結果ファイルブラウザ] 画面には [機器ツールバー](#)の表示/非表示用のタブと [アプリケーションセレクト画面](#) へのナビゲーション タブがあります。

4.1.3.2 アプリケーションの切り替え

アプリケーションを切り替える [ビューモード](#)で別のアプリケーションを実行している場合は、[アプリケーションを切り替える] でアプリケーションを切り替えることができます。[アプリケーションを切り替える] を表示する方法は3つあります。

- デスクトップレベルで2つ以上のアプリケーションを実行している場合は、画面中央下部のナビゲーションボタンをタッチし続けます。
- ワークスペースでは、ステータスバー左側のアプリケーション名をタッチします。



- [電源オフメニュー](#)を使用します。



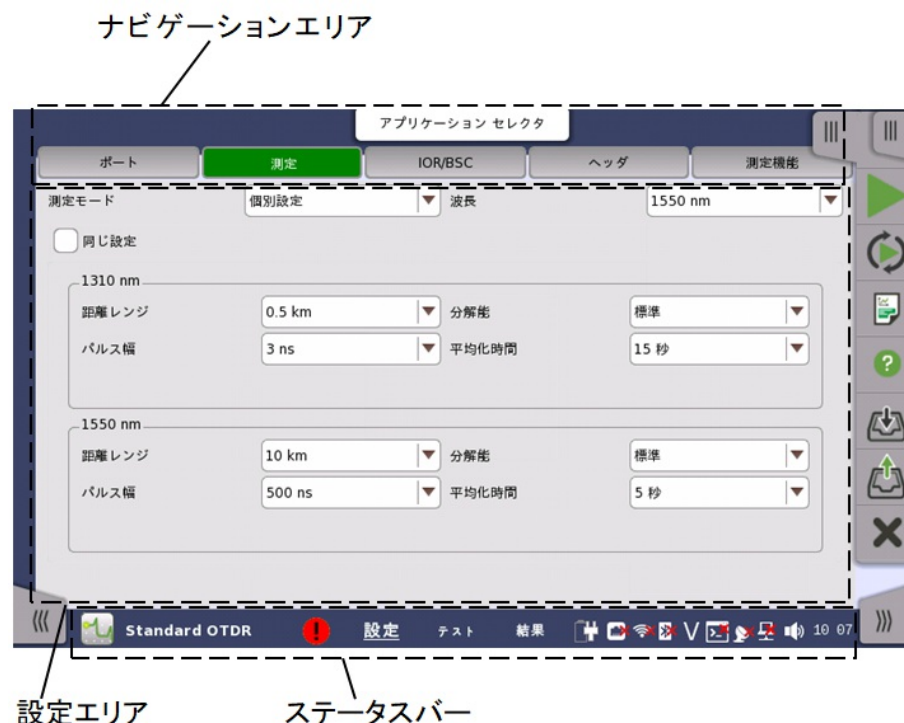
[アプリケーション切り替え]には、起動中のアプリケーションが表示されます。ボタンをタッチすると表示されるアプリケーションが切り替わります。

4.1.3.3 アプリケーションの操作

測定条件設定画面

[設定]画面は、ワークスペースの最初の画面です。この画面には1つ以上の設定ページがあり、画面上部にあるボタンをタッチしてページを切り替えることができます。

この画面は次の複数の「エリア」で構成されています。



- 画面上部の「ナビゲーションエリア」には、設定エリアの表示を切り替えるボタンがあります。
- 「設定エリア」(この画面のメイン エリア)は、測定条件を設定するためのパラメータが表示されている場所です。このエリアの中身はナビゲーション エリアでの現在の選択によって変わります。

[設定] 画面には [アプリケーションツールバー](#) および横方向と縦方向のナビゲーション用のナビゲーション タブもあります。

テスト画面

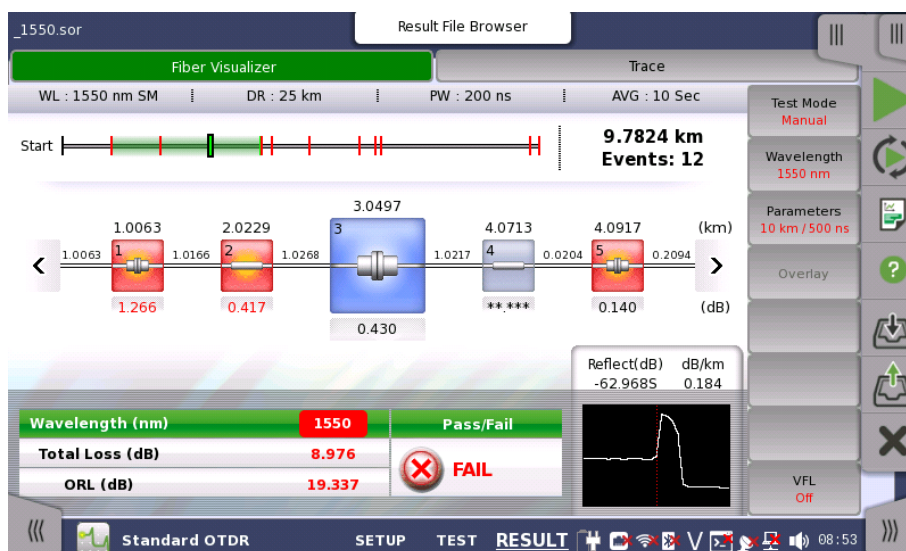
[テスト] 画面は、ワークスペースの2番目の画面です。この画面には1つ以上の設定ページがあり、画面上部にあるナビゲーションボタンでページを切り替えることができます。




[テスト] 画面には、各種パラメータのほかに、 [アプリケーション ツールバー](#) および横方向と縦方向のナビゲーション用のナビゲーション タブもあります。

結果画面

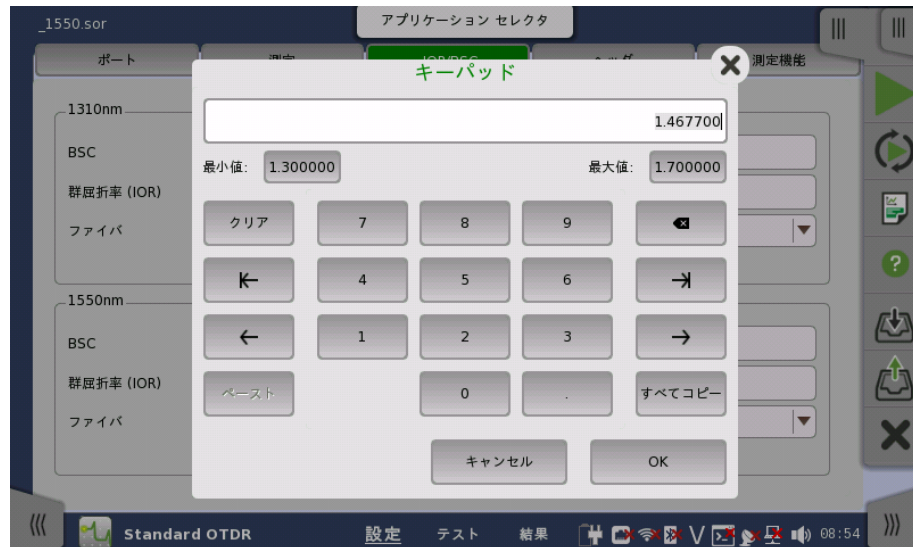
[結果] 画面は、ワークスペースの最後の画面です。通常、この画面には、テスト結果を示す複数のページがあります。画面の上部にあるナビゲーション ボタンでページを切り替えることができます。



[結果] 画面には、結果のほかに右側にソフトキーがあります。結果をファイルに保存するには [アプリケーション ツールバー](#) の  をタッチします。

4.1.4 フィールドへのテキスト入力用キーパッド

フィールドにテキストを入力するには、キーパッドを使用します。フィールドをタッチするとキーパッドが表示されます。キーパッドのレイアウト(種類)は、そのフィールドで入力する内容によって異なります。



数字入力の場合、入力できる最小値と最大値が表示されます。フィールドからキーパッドを起動すると、現在のフィールド値がキーパッドのディスプレイフィールドに表示されます。

[OK] をタッチして新しい入力を確定し、キーパッドを終了します。

変更を反映しないでキーパッドを終了するには、[キャンセル] をタッチするか、キーパッドの右上の「X」をタッチします。

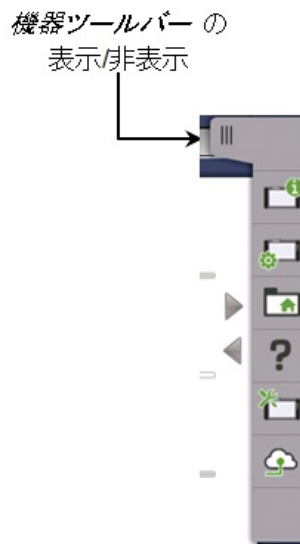
4.2 ツールバー

画面の右側でデスクトップ ツールバー（「機器ツールバー」と呼びます）と拡張可能ワークスペース ツールバー（「アプリケーション ツールバー」と呼びます）の2つのツールバーを使用できます。

- [機器ツールバー](#)には、システム全般の機能と情報（機器構成、バッテリー時間など）があります。このツールバーはデスクトップ関連の画面で直接利用できますが、ワークスペース関連の画面でアプリケーション ツールバー内の「サブツールバー」としても利用できます。
- [アプリケーション ツールバー](#)には、アプリケーション関連の機能と情報があります（テストの開始/停止、ファイル操作など）。このツールバーは特定のアプリケーション関連の画面で利用でき、サブツールバーとして機器ツールバーと一緒に表示されます。

4.2.1 機器ツールバー

機器ツールバーを下図に示します。ツールバーが非表示の場合、画面の右上角のアイコンタブで表示されます。



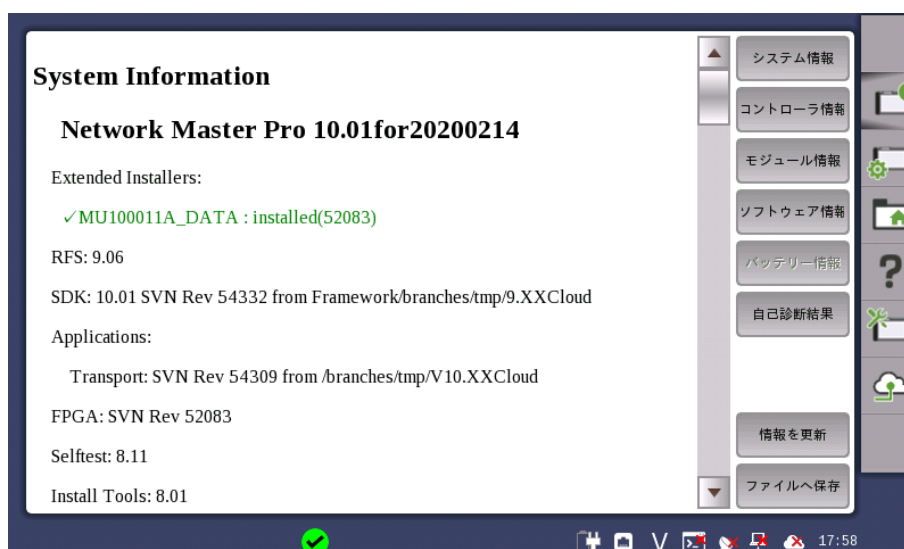
機器ツールバーには次の機能/ステータスがあります。

- [機器情報](#)
- [構成 \(一般, ネットワーク\)](#)
- [ファイルマネージャ](#)
- [ヘルプ](#)
- [リソースモニタ](#)
- [クラウド接続 \(シナリオ実行結果のアップロード, 詳細\)](#)

機器情報



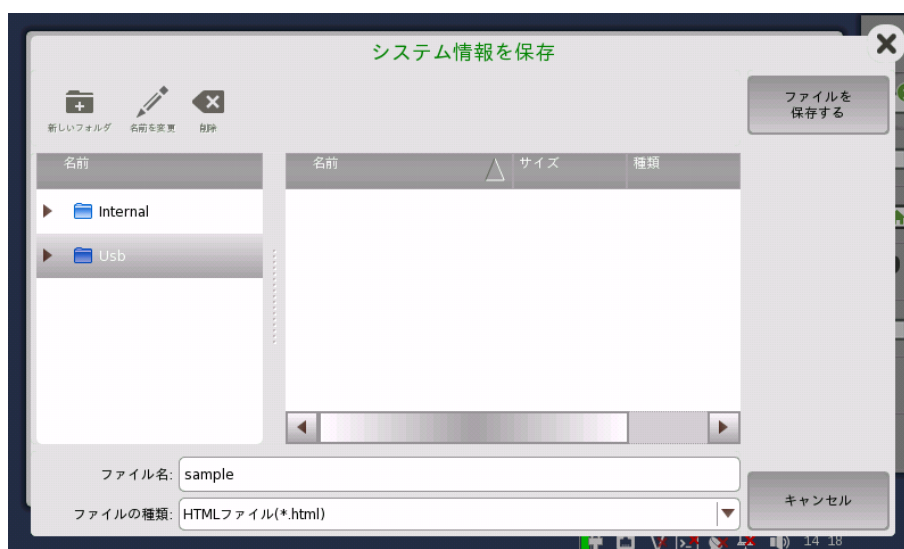
[情報] アイコンをタッチすると、[System Information] 画面が表示されます。[情報を更新] ボタンをタッチすると、機器情報が生成されます。



この画面には次の情報が表示されます。

- システム情報
- コントローラ情報
- モジュール情報
- ソフトウェア情報
- バッテリー情報
- 自己診断結果

MT1000A-006が実装されている場合、Extended Installersが表示されます。MU100011Aのデータがインストールされると、インストーラのバージョンが表示されます。機器情報をHTMLファイルに保存するには、[ファイルへ保存] ボタンをタッチします。[システム情報を保存] ダイアログボックスが表示され、ファイル名と場所を指定できます。アイコンの説明については、「[ファイル マネージャ](#)」を参照してください。



自己診断結果に「NG」が表示された場合は、ネットワークマスタを再起動してください。「NG」が再度表示されるときは、「本製品についてのお問い合わせ窓口」に連絡してください。

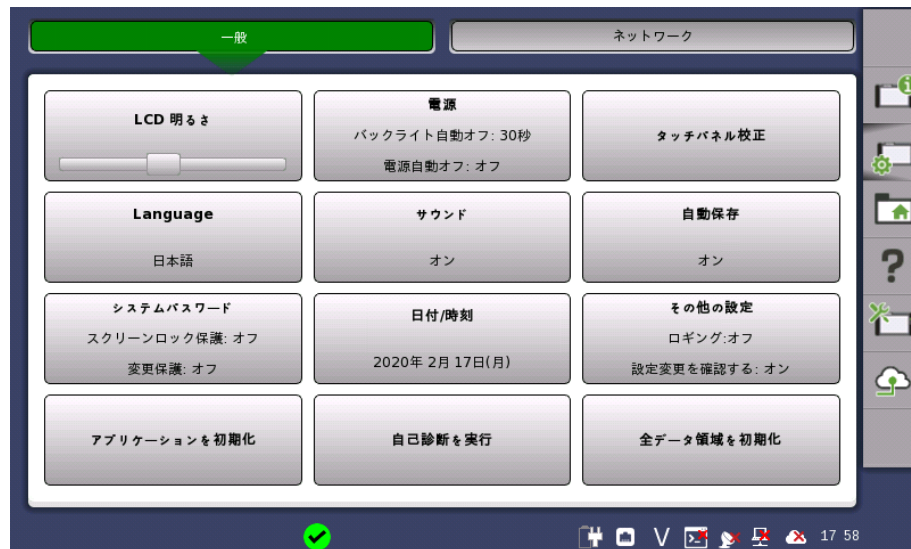
設定



[設定] アイコンをタッチすると、設定画面が表示されます。この画面から、機器の一般設定(日付/時間、パスワードなど)および各種ネットワーク設定ができます。

一般

[一般] 画面には、以下の設定オプションがあります。



LCD 明るさ

スライドバーで画面の明るさを変更できます。

電源

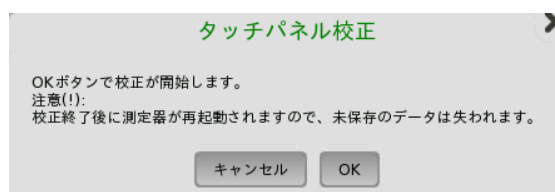
自動バックライト時間および自動電源オフ時間を指定できます。

この設定はバッテリー動作の場合に有効です。
Wiresharkアプリケーション起動中は、バックライト自動オフ機能が動作しません。



タッチパネル校正

タッチパネルの校正ができます。ダイアログボックスの [OK] をタッチすると、校正を開始します。



タッチパネル校正をする前に測定結果、または設定を保存してください。タッチパネル校正のあと、ネットワークマスタは再起動するため保存していないデータは失われます。

バッテリーで動作している場合、ネットワークマスタは再起動しません。

言語

画面の言語、およびソフトウェアキーボードのレイアウトを選択できます。

サウンド

スピーカーとヘッドホンのオン/オフを設定します。スライドバーで音量を変更できます。



スピーカーがオンであることを示します。



スピーカーがオフであることを示します。

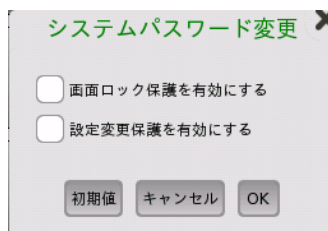
自動保存

自動保存のオン/オフを指定できます。

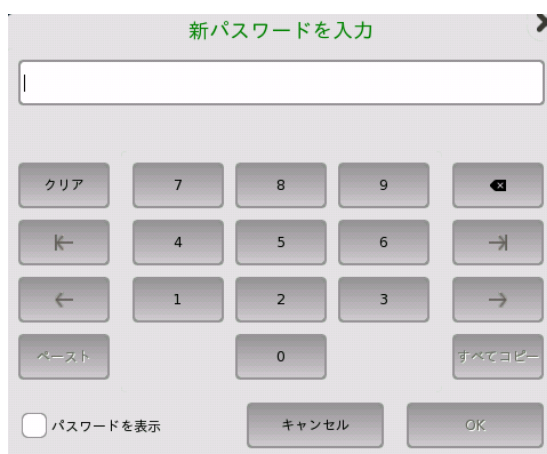
- [都度、問いあわせる]: 測定の終了後に測定結果を保存するかどうかを確認します。
- [自動保存する]: 確認せず自動でファイルに測定結果を保存します。
- [なし]: 測定結果を保存しません。手動で保存しない場合、測定結果のデータは破棄されます。

システムパスワード

パスワード保護の有効/無効と、パスワードを設定します。パスワード保護を有効にすると、アプリケーションの起動とアプリケーションに対する設定変更操作が保護されます。



パスワードを変更/設定するには、1つ以上のチェックボックスをオンにして、[OK] をタッチすると、テンキーが表示されます。



キーパッドで入力するときに入力した数字を表示するには、[パスワードを表示] チェックボックスをオンにします。



工場出荷時の初期値として、パスワードは「0614」に設定されています。

日付/時刻

システムの日付と時刻を変更できます。[新しい時刻] または [新しい日付] フィールドを選択し、上下矢印ボタンをタッチします。

[OK] をタッチすると、リポートを確認するダイアログボックスが表示されます。[はい] をタッチします。



バッテリー動作時はリポートしません。電源ボタンを押して起動すると日付と時刻が変更されます。

その他の設定

[ログイン] はログに記録するレベルを指定できます。常に [オフ] を設定してください。ほかの選択肢は保守時に使用します。

[設定変更確認を表示する] は依存性確認のメッセージを表示するかを設定します。この設定はMU100010A 10GマルチレートモジュールおよびMU100011A 100Gマルチレートモジュールに適用されます。

[テストサマリを表示] はステータスバーにテストステータスサマリを表示するかを設定します。この設定はMU100010A 10GマルチレートモジュールおよびMU100011A 100Gマルチレートモジュールに適用されます。

[CSVデリミタ] はCSV (Comma Separated Values) 形式で出力するとき使用する区切り文字を設定します。

[動作試験周期] は動作試験日の有効期限を計算するために使用されます。0に設定すると、有効期限は注が表示されます。

[電源自動オン有効] を選択すると、ACアダプタを接続したときにネットワークマスタが自動的に起動します。

アプリケーションを初期化

[アプリケーションを初期化] をタッチすると、それぞれのアプリケーションの設定を初期設定に戻します。

自己診断を実行

[自己診断を実行] をタッチすると、自己診断を開始します。



自己診断を実行する前に、起動中のアプリケーションの測定結果または設定を保存してください。自己診断を実行するとき、ネットワークマスタは再起動し、保存されていない測定データは失われます。バッテリーで動作している場合、ネットワークマスタは再起動しません。

全データ領域を初期化

[全データ領域を初期化] をタッチすると、書き込み可能なデータ領域をすべて消去し、工場出荷時の状態に初期化します。

ネットワーク


[ネットワーク] 画面には、ネットワークマスタをネットワークに接続するための以下の設定があります。



イーサネット

動的アドレス指定(DHCP),またはIPアドレス,サブネットマスク およびデフォルトゲートウェイの手動指定のどちらかでネットワークマスタをイーサネットに接続できます。これらの設定は、[イーサネットサービス インタフェース](#)に適用されます。



 イーサネットサービス インタフェースのリンク状態を示すアイコンが、ステータスバーに表示されます。

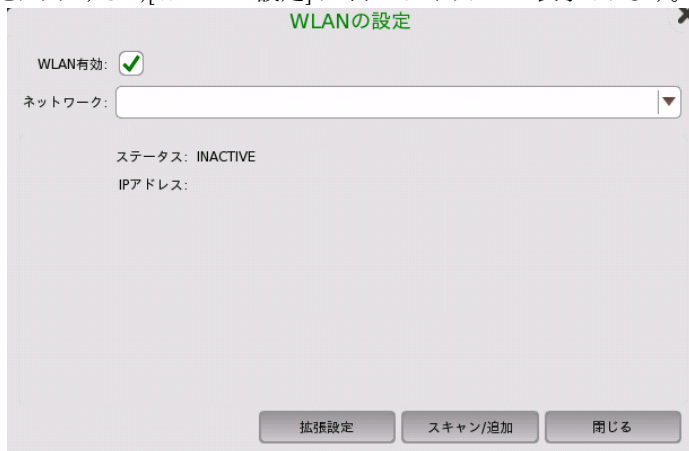
WLAN

ネットワークマスタをワイヤレスLAN (WLAN) 経由でネットワークに接続できます。WLANが有効な場合、上記のイーサネット設定でネットワークマスタをイーサネットに接続できません。

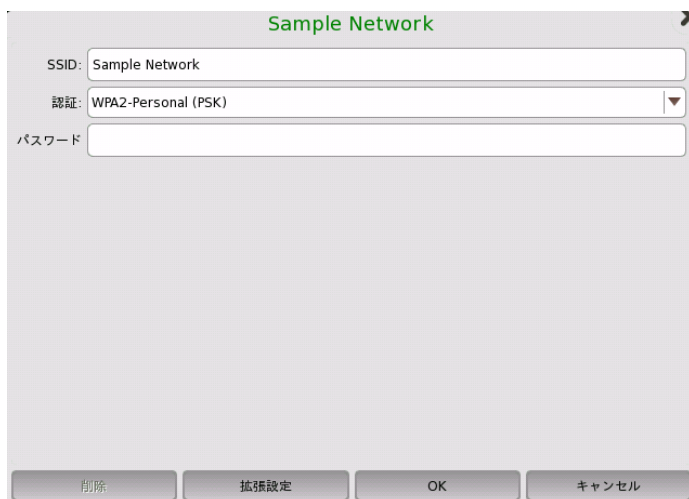


この機能を使用するにはオプション (MT1000A-003) が必要です。
 ネットワークマスタのUSBコネクタにWi-Fi dongleを接続しているときは、オプションがあっても内蔵WLANを使用できません。

1. [WLAN] をタッチすると,[WLANの設定] ダイアログボックスが表示されます。



2. [スキャン/追加] をタッチして,スキャン結果を表示させます。
3. スキャン結果からネットワークを選択し,[ネットワークを追加] をタッチします。
4. パスワードを入力して [OK] をタッチします。SSIDには, ASCII文字のみを使用してください。



SSID名に\ (バックスラッシュ) と" (ダブルコーテーション) を使用した場合, ネットワークに接続するとそれぞれ\\, \"と [WLANの設定] ダイアログボックスに表示されます。

5. [WLANの設定] ダイアログボックスでの[ステータス] が [COMPLETED] に変更したことを確認します。





オプションが追加されている場合またはWi-Fi dongleを接続している場合、WLANの接続状態を示すアイコンがステータスバーに表示されます。

現在のネットワーク設定を編集するには、[ネットワークを編集] ボタンをタッチします。

[拡張設定] をタッチすると、詳細なパラメータを確認でき、暗号化方法などの高度な設定を変更できます。

Bluetooth

ネットワークマスタで Bluetooth 接続を使用するための設定をします。



この機能を使用するにはオプション (MT1000A-003) が必要です。ネットワークマスタのUSBコネクタにWi-Fi dongleを接続しているときは、オプションがあってもBluetoothを使用できません。

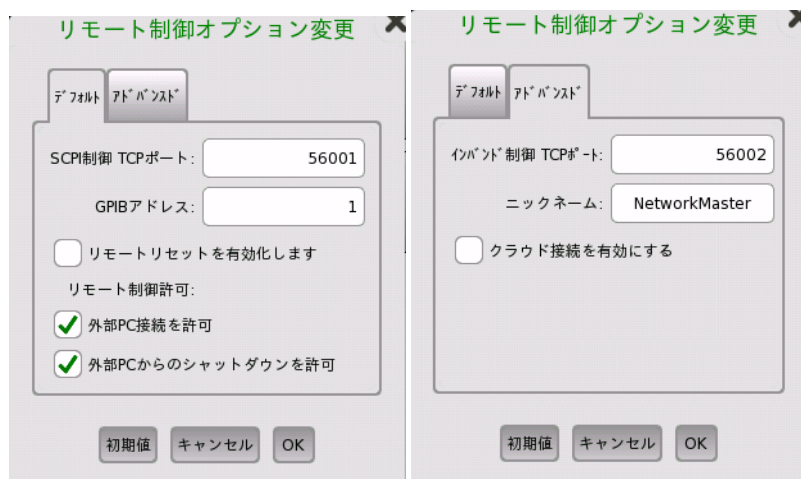
- [Bluetoothを有効化する]: Bluetoothの使用を有効にします。
- [可視化する]: Bluetoothデバイスからネットワークマスタを検知可能にします。
- [FTPでファイルを共有する]: Bluetoothを介してネットワークマスタに格納されたファイルを共有できます。FTP接続ではログインアカウントとパスワードは要求されません。ネットワークマスタの共有フォルダは、「/property/mnt/internal」です。



オプションが追加されている場合、Bluetoothの有効/無効を示すアイコンがステータスバーに表示されます。



リモート制御

リモート制御に関するオプションを変更できます。



- [SCPI制御 TCPポート]: Ethernet [サービスインタフェース](#)経由でのリモート制御に使用するポート番号です。
- [GPIBアドレス]: フィールドをタッチして、GPIB (General Purpose Interface Bus) アドレスを設定します。
- [リモートリセットを有効化します]: チェックボックスを選択すると、ネットワークマスタをリモートPCからリセットできます。
- [外部PC接続を許可]: チェックボックスを選択すると、イーサネット経由でリモートPCによる制御ができます。
- [リモートPCシャットダウンを許可]: チェックボックスを選択すると、イーサネット経由でリモートPCからネットワークマスタをシャットダウンできます。
- [インバンド制御 TCPポート]: トランスポートモジュール使用時にテストインタフェース経由でのリモート制御に使用するポート番号です。必ず [SCPI制御 TCPポート] と違う数値にしてください。
- [ニックネーム]: MX109020A Site Over Remote Access 基本ライセンスで認識されるネットワークマスタの名前に使用されます。
- [クラウド接続を有効にする]: ネットワークマスタをアンリツが提供するサーバに接続します。また、以下の項目の設定を強制的に変更します。

VNC設定の [VNCサーバーを有効にする] チェックボックスが選択されます。
 VNC設定の [VNCパスワードを有効にする] チェックボックス選択が解除されます。
 ファイル共有の設定の [ファイルシステムの共有] チェックボックスが選択されます。

-  ステータスバー上のこのアイコンは、リモートPCがネットワークマスタに接続されていることを表します。
-  ステータスバー上のこのアイコンは、アンリツが提供するサーバサービスにネットワークマスタが接続していることを表します。

VNC

バーチャル ネットワーク コンピューティング (VNC) により、ネットワークマスタをリモート制御することができます。

VNC設定を変更 X

VNCサーバーオプション:

VNCサーバーを有効にする

VNCパスワードを有効にする

パスワード

TCPによるVNC接続

TCPポート:

HTTPによるVNC接続

HTTPポート番号:

初期値 キャンセル OK

V VNCの有効/無効を示すアイコンがステータスバーに表示されます。このアイコンをタッチして、VNCの有効/無効を切り替えられます。

ファイル共有

[ファイルシステムの共有] を選択すると、データフォルダをネットワークPCと共有できます。
[リモートフォルダをマウント] を選択すると、ネットワークPCのフォルダを入力するフィールドが有効になります。

ファイル共有 X

ファイルシステムの共有

リモートフォルダをマウント

IPアドレス

ドメイン

ユーザ

パスワード

フォルダ名

マウント状態

初期値 キャンセル OK 適用

- [IPアドレス]: ネットワークPCのIPアドレス
- [ドメイン]: ネットワークPCのドメイン名
- [ユーザ]: ネットワークPCのユーザー名 (アカウント)
- [パスワード]: ユーザー アカウントのパスワード
- [フォルダ名]: ネットワークPCの共有フォルダ名

パラメータを入力した後で [適用] をタッチします。リモートフォルダのマウントが成功すると、[マウント状態] に CONNECTED が表示されます。



共有フォルダの名前だけを入力します。Windows画面に表示されるファイルパスは含みません。

以下の手順でネットワークPCに共有フォルダを作成します。

1. PCでフォルダを作成します。
2. フォルダを右クリックして、プロパティをクリックします。
3. 共有タブをクリックします。[詳細な共有] ボタンをクリックしてフォルダの共有を設定します。

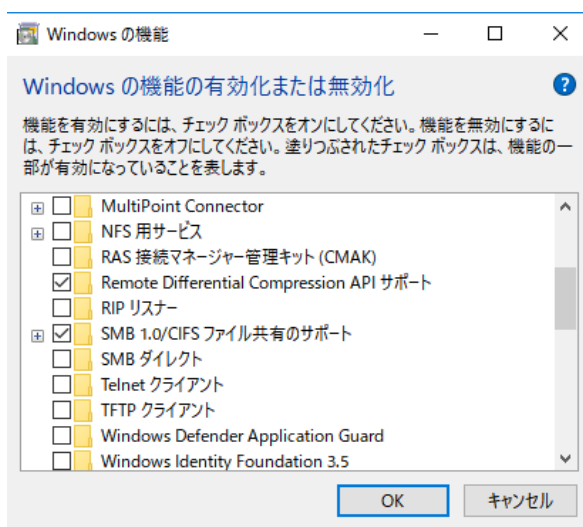
PCの共有フォルダが、ネットワークマスタの Internal\remoteフォルダにマウントされます。



使用するPCの設定によって機能が制限されている場合は、ファイル共有を使用できないことがあります。

たとえば、Windows 10 Fall Creators Update (バージョン1709) の場合、セキュリティの観点から [リモートフォルダをマウント] の機能を利用できません。
セキュリティリスクが増すことをご理解いただいたうえで以下の手順で設定をすることにより、[リモートフォルダをマウント] の機能を利用できるようになります。

1. スタートメニューから、[コントロールパネル] を開きます。
2. [プログラムと機能] をクリックします。
3. [Windowsの機能の有効化または無効化] をクリックします。
4. [SMB 1.0/CIFS ファイル共有のサポート] のチェックボックスを選択し、[OK] をクリックします。

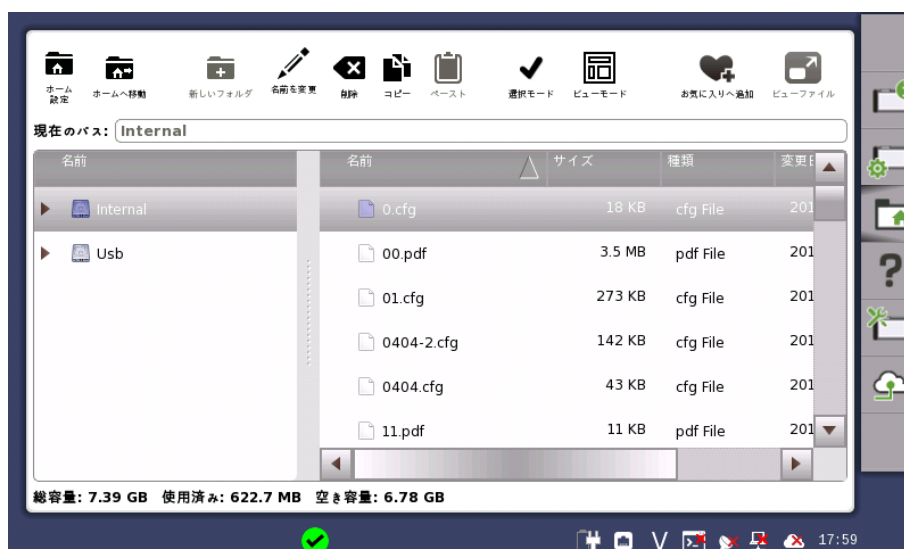
















5. Windowsを再起動します。

ファイル マネージャ



ファイル マネージャアイコンをタッチすると、ファイルマネージャ画面が表示されます。この画面からネットワークマスタのストレージ内のファイルの表示、移動、コピーなどの操作ができます。また、外部ファイルストレージ(USBメモリなど)との間でファイル操作をすることができます。

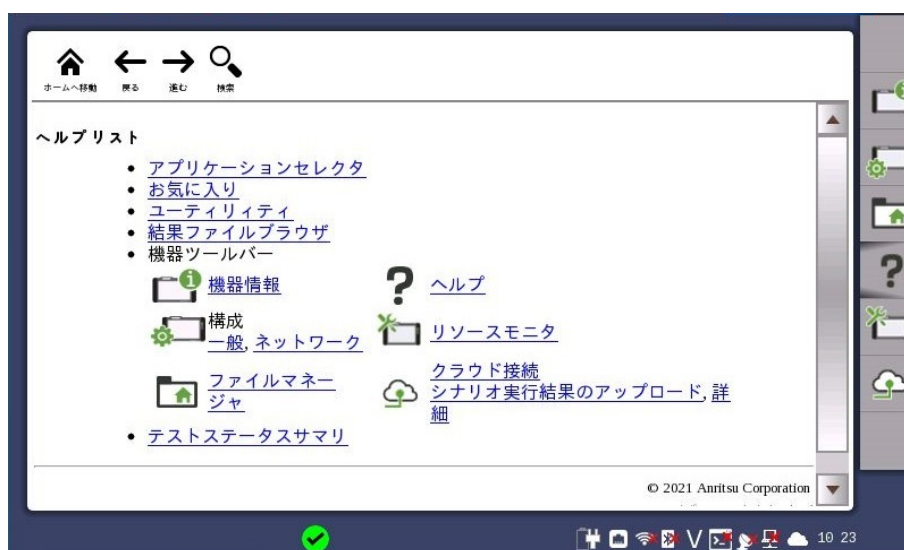








-  リモート制御アプリケーションで表示されます。
制御PCのフォルダを表示します。
-  リモート制御アプリケーションで表示されます。
ネットワークマスタのフォルダを表示します。
-  現在のフォルダをホームフォルダに設定します。
-  ホームフォルダに移動します。
-  新しいフォルダを作成します。
-  ファイル名,またはフォルダ名を編集します。
-  選択したファイル,またはフォルダを削除します。
-  選択したファイル,またはフォルダをコピーします。
-  ファイル,またはフォルダを貼り付けます。
-  ファイル,またはフォルダを選択します。
-  複数のファイル,またはフォルダを選択します。
-  レイアウトを切り替えます。
-  選択したファイル (.cfg)を「お気に入り」に追加します。
-  テキストファイルの内容を表示します。

ヘルプ



[ヘルプ] アイコンタッチすると、デスクトップレベルの操作に関するヘルプ画面が表示されます。ヘルプテキストに表示されるトピック間のリンクを使用するほかに、ヘルプ内の特定の単語や語句を検索したり、以前に表示したヘルプトピックを表示したりすることもできます。



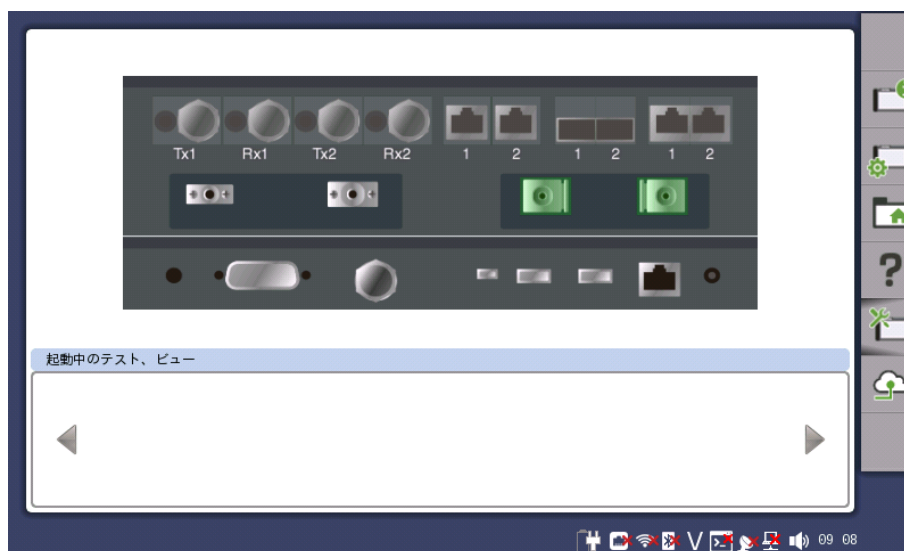
-  ヘルプリストピックに移動します。
-  戻る
-  進む
-  画面下の検索ボックスとボタンを表示/非表示します。
-  後方検索
-  前方検索

[大文字小文字を区別] を選択すると、英文の大文字/小文字を区別して検索します。

リソースモニタリング



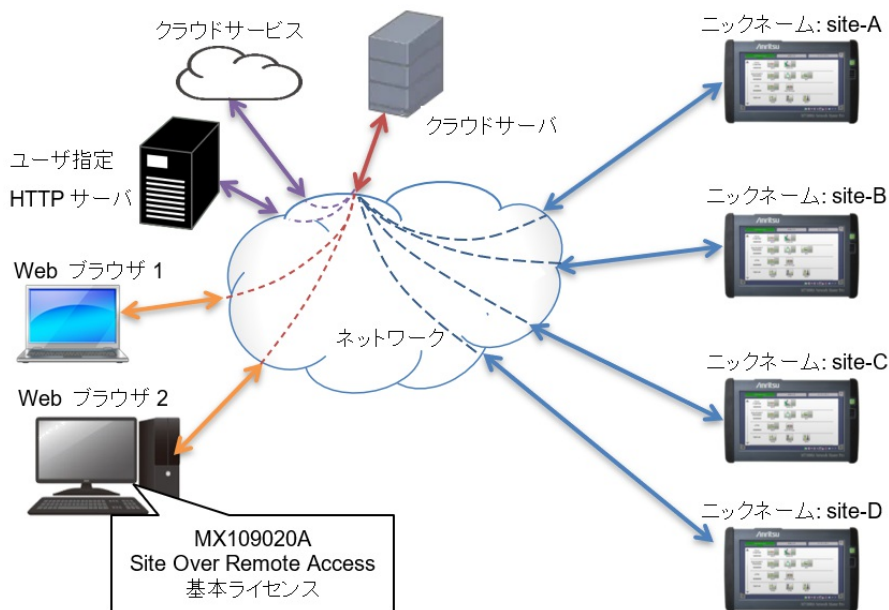
[リソースモニタリング] アイコンをタッチすると、現在動作中のアプリケーションやそれぞれのアプリケーションに割り当てられている機器のコネクタパネルのポートを表示する画面が起動します。



クラウド接続



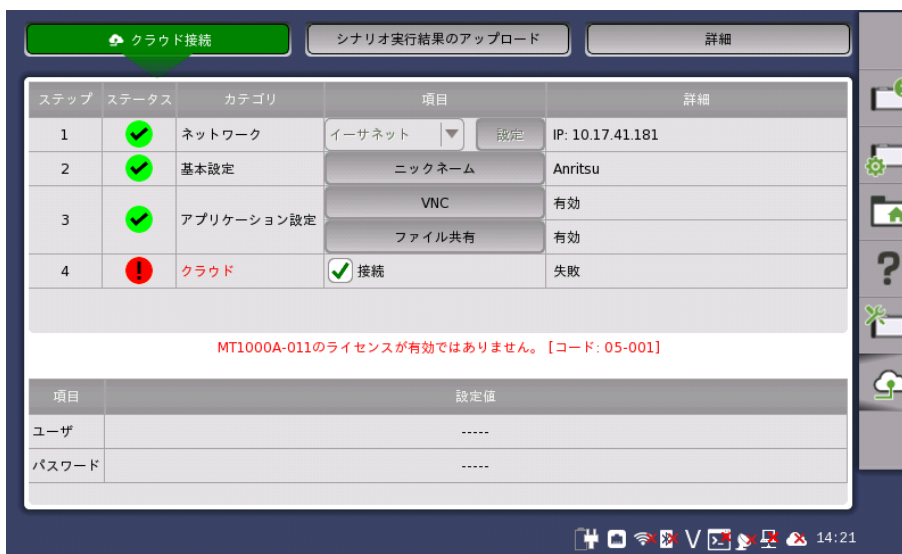
別売のMX109020A Site Over Remote Access 基本ライセンスを利用すると、アンリツが提供するサーバを経由して、PCからネットワークマスタをリモート制御することができます。この画面では、ネットワークマスタをリモート制御するための設定をします。



クラウド接続

この機能を使うためにはオプションMT1000A-011 が必要です。

[クラウド接続] 画面では、ステップの順番に設定をします。



ステータス欄には、ネットワークマスタとサーバとの接続状態がアイコンで表示されます。

- 正常に設定されました。
- サーバに接続できますが、設定にエラーがあります。
- 設定にエラーがあり、サーバに接続できません。

設定内容のカテゴリ別に設定項目があります。詳細欄には設定内容または接続状態が表示されます。

- ネットワーク

[WLAN] または [イーサネット] を選択して[設定] をタッチします。WLANまたはイーサネットの設定画面が表示されます。
- 基本設定

ネットワークマスタに識別用の名前を付けることができます。ここで設定した名前は MX109020A Site Over Remote Access 基本ライセンスの画面に表示されます。

- アプリケーション設定
[VNC] と [ファイル共有] を設定します。サーバに接続するには [VNCサーバーを有効にする] のチェックボックスと [ファイルシステムの共有] のチェックボックスをそれぞれ選択してください。

- クラウド
[接続] チェックボックスを選択すると、ネットワークマスタはサーバに接続します。

また、次の [ネットワーク](#) 設定を強制的に変更します。

VNCの [VNCサーバーを有効にする] チェックボックスが選択されます。
VNCの [VNCパスワードを有効にする] チェックボックス選択が解除されます。
ファイル共有の設定の [ファイルシステムの共有] チェックボックスが選択されず。

[接続] チェックボックスを選択したときに、ネットワーク接続環境や設定などの影響によりサーバに接続できない場合でも、ネットワークマスタはサーバへの接続を一定回数試行します。

この回数だけ接続を試行してもサーバに接続できない場合は、接続処理を停止します。
この後でネットワーク接続環境などの変更によりサーバに接続できる環境が整った場合には、[接続] チェックボックスをいったんクリアして再度選択してください。

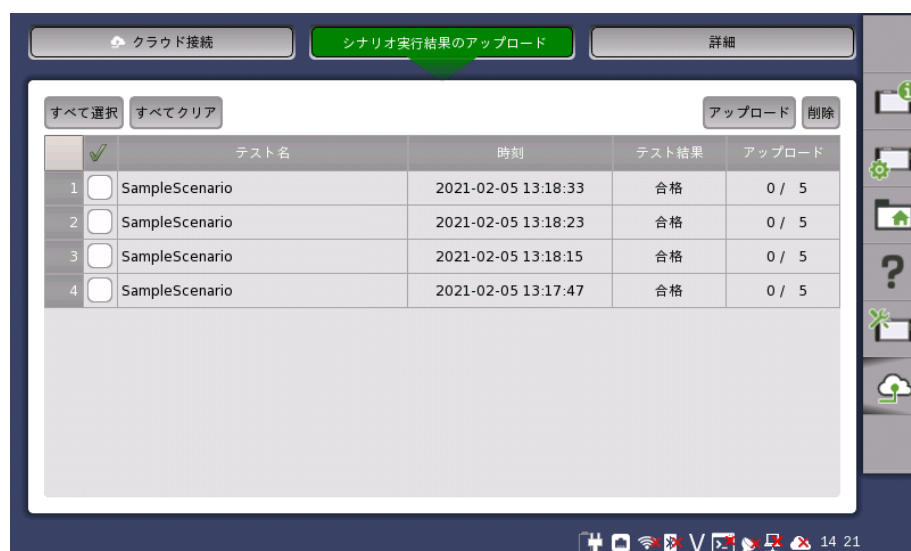
- メッセージ欄
ステータスが正常でないときに、メッセージが表示されます。

ネットワークマスタがMX109020A Site Over Remote Access 基本ライセンスから制御されているときに、以下の情報が表示されます。

- ユーザ
MX109020A Site Over Remote Access 基本ライセンスにログインしているユーザ名が表示されます。
- パスワード
MT1000A-011 オプション購入時に、ライセンス購入証書に記載されたパスワードが表示されます。

シナリオ実行結果のアップロード

[シナリオ実行結果のアップロード] 画面では、Utilitiesのシナリオの結果ファイルをストレージサービスまたはユーザ指定HTTPサーバにアップロードします。



未アップロードの結果ファイルが存在するテストの実行結果がリストに表示されます。アップロード欄には、アップロード済ファイル数とアップロードする全ファイル数が表示されます。

すべて選択

すべてのチェックボックスを選択します。

すべてクリア

すべてのチェックボックスの選択を解除します。

アップロード

選択したテストの結果ファイルをアップロードします。

削除

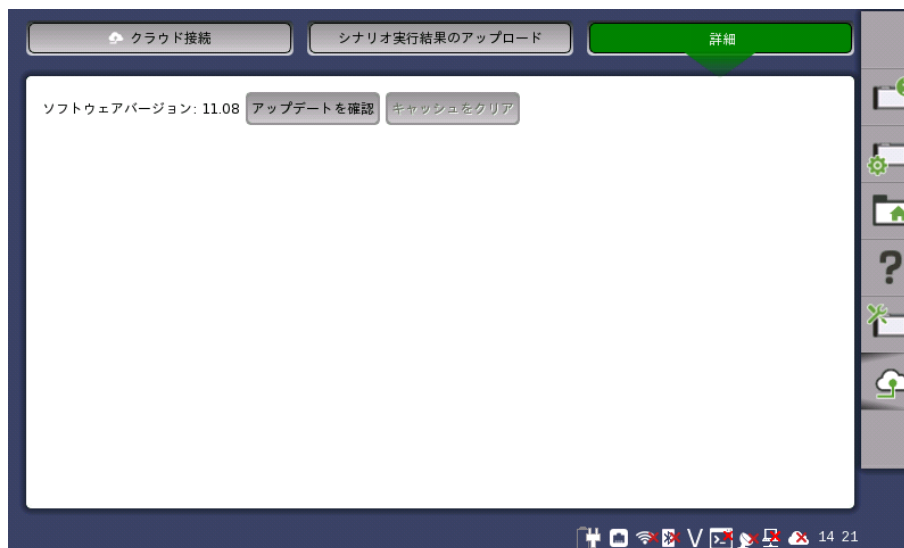
選択したテストをリストから外します。結果ファイルは削除されません。



ネットワークマスタからクラウドサーバに結果ファイルを送信し、クラウドサーバからストレージサービスまたはユーザ指定HTTPサーバにアップロードします。ストレージサービスへの認証はMX109020A Site Over Remote Access 基本ライセンスで設定します。

詳細

[詳細] 画面では、サーバから最新のソフトウェアをダウンロードできます。



ソフトウェアバージョン

ネットワークマスタにインストールされているソフトウェアバージョンが表示されます。

アップデートを確認

ソフトウェアの更新があるか確認します。更新データがある場合はソフトウェアのダウンロードを開始します。

キャッシュをクリア

更新データのダウンロードを停止すると、ダウンロード途中の一時的なファイルが保存されます。ボタンをタッチすると、このファイルを削除します。

一時的なファイルが存在するときのみ、ボタンが操作できます。

4.2.2 アプリケーション ツールバー

「アプリケーションツールバー」は、2つの列と機器ツールバーで構成されています。下の図に示すようにツールバーを展開/折り畳みすることができます。常に表示されている左端の列には、よく使う機能があります。



左端の列

左端の列には以下の機能とステータス インジケータがあります。

アベレージ測定の開始



[アベレージ測定] アイコンをタッチすると、アベレージ測定を開始します。このアイコンは下に示した [停止] アイコンに変わり、このアイコンを使用して、テストを停止できます。

停止



現在実行中のテストを停止するには、[停止] アイコンをタッチします。テストが停止されると、このアイコンは上に示した [アベレージ測定] アイコンに変わります。

リアルタイムテストの開始



リアルタイムテストを開始するには、このアイコンをタッチします。

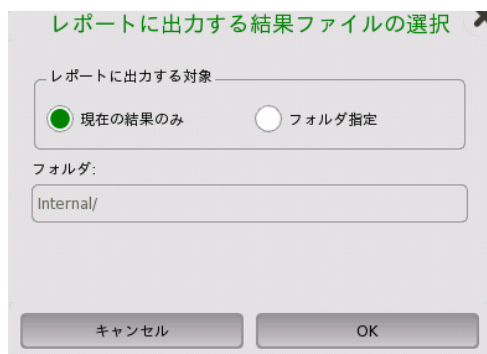
レポート



このアイコンをタッチして、実行中のアプリケーションの設定と結果を含むレポートを作成します。

Standard OTDRとOLTSアプリケーションでレポートを作成できます。

1. どの測定結果から生成するレポートファイルを生成するか選択します。

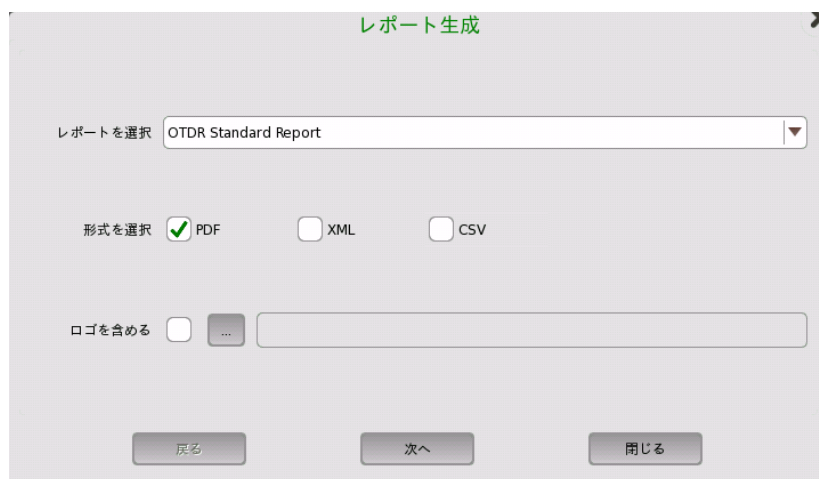


[現在の結果]: 現在表示されている結果からレポートファイルを生成します。

[フォルダ指定]: 指定したフォルダに保存されている結果ファイルからレポートファイルを生成します。

フォルダパスを設定すると、結果ファイル数とレポート出力の予想時間が表示されます。

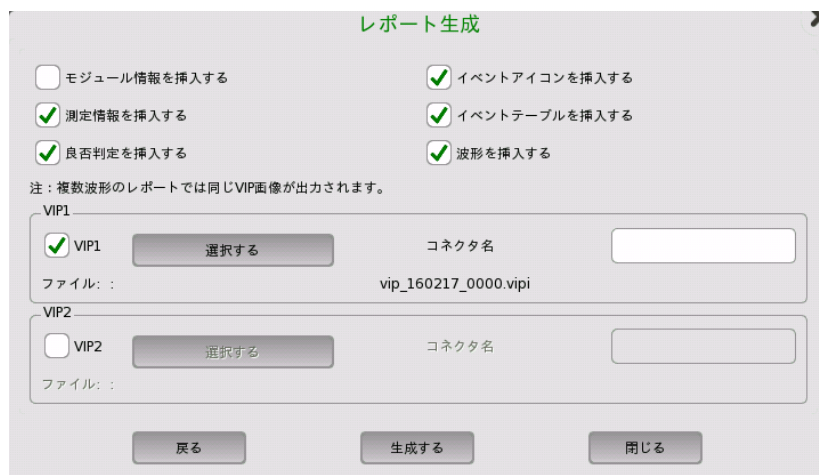
2. [レポートを選択] のフィールドをタッチして、生成するレポートファイルの形式を選択します。



3. [形式を選択] のチェックボックスを使用して、レポートファイルの書式を選択します。

4. レポートにログを出力する場合は、[ログを含める] を選択します。[...] ボタンをタッチすると、ファイルを選択するダイアログボックスが表示されます。

5. [次へ] をタッチします。



OLTSアプリケーションでは、[モジュール情報を挿入する]と[測定情報を挿入する]のチェックボックスだけが表示されます。

6. レポートに出力する項目を選択します。

7. [VIP1] または [VIP2] を選択した場合は、[選択する] をタッチしてVIP1ファイルを設定します。

8. [生成する] をタッチすると、レポートが生成されます。



レポートファイルを開くまたは印刷するには、Adobe Acrobat Reader®をPDFビューアとして推奨します。

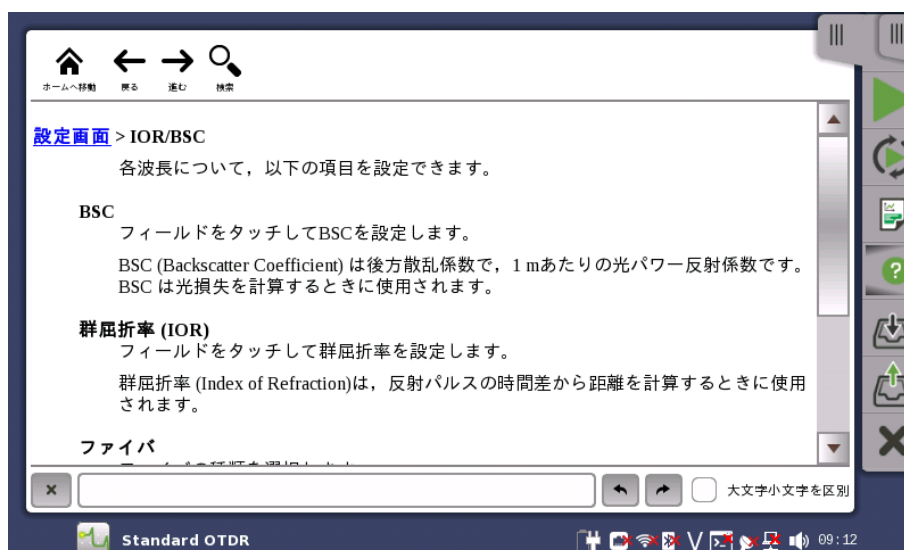








結果ファイルブラウザからレポートを作成すると、テストポートの使用に影響しません。結果ファイルブラウザでレポートを作成する結果ファイルを選択して、レポートアイコン (📄) をタッチします。



ヘルプ

このアイコンをタッチすると、現在表示されている画面やダイアログボックスのオンラインヘルプが表示されます。ヘルプ内の特定の単語や語句を検索したり、以前に表示したヘルプトピックを表示したりすることもできます。



-  ヘルプリストトピックに移動します。
-  戻る
-  進む
-  画面下の検索ボックスとボタンを表示/非表示します。
-  後方検索
-  前方検索

[大文字小文字を区別] を選択すると、英文の大文字/小文字を区別して検索します。

ファイルの保存



このアイコンをタッチすると [ファイルを保存] ダイアログボックスが表示されます。ファイル名を入力するには、[ファイル名] フィールドをタッチします。テスト設定のパラメータを保存するには、[設定保存] をタッチします。テスト設定のパラメータとテスト結果を保存するには、[結果保存] をタッチします。JSON形式でテスト設定のパラメータとテスト結果を保存するには、[JSON出力] をタッチします。

保存されるファイルには、次の種類があります。

- 測定結果ファイル (*.sor) テスト設定のパラメータと、波形が1つのテスト結果を含むファイル
ただし、次の画面のパラメータは保存されません。
 - 設定画面の [測定機能]
- 圧縮結果ファイル (*.zip) テスト設定のパラメータと、波形が2つのテスト結果を含むファイル
このファイルには、2つの測定結果ファイル (*.sor) が圧縮されています。
- 設定ファイル (*.cfg) 設定画面とテスト画面の全パラメータを含むファイル
- 解析結果ファイル (*.csv) 両端測定の解析結果を含むファイル
- JSONファイル (*.json) 測定条件および結果を含むJSON(JavaScript Object Notation)形式ファイル
ネットワークマスタでは、このファイルを読み込むことはできません。[jsonファイルの例](#)を参照してください。
注:
複数の波長で同時に測定を行った場合は、主波形のみが出力されます。他の波長の波形を出力する場合は、その波形を主波形に切り替えてから出力してください。そのときはファイル名を変更してください。

ファイルの読み込み



このアイコンをタッチすると [ファイル読み込み] ダイアログボックスが表示されます。リスト上のファイルをタッチすると、[ファイル名] に名称が表示されます。[ファイルタイプ] を選択すると、リストに表示されるファイル名がフィルタされます。

[設定読み込み]	設定ファイル (*.cfg) を読み込みます。
[結果ファイル読み込み]	測定結果ファイル (*.sorまたは*.zip) を読み込みます。 測定結果ファイル (*.sor) を読み込んだ場合は測定波形を書き換えます。
[結果ファイル読み込みと設定]	測定結果ファイル (*.sorまたは*.zip) を読み込みます。 測定結果ファイル (*.sor) を読み込んだ場合は測定波形を書き換え、テスト設定を読み込んだファイルの内容に変更します。 ただし、次の画面のパラメータは書き換えられません。 <ul style="list-style-type: none"> ● 設定画面の[測定機能]
[結果ファイルオーバーレイ読み込み]	測定結果ファイル (*.sorまたは*.zip) を読み込みます。 測定結果ファイル (*.sor) を読み込んだ場合は、オーバーレイ波形が追加されます。オーバーレイ波形は12個まで追加できます。
[結果ファイルオーバーレイ読み込みと設定]	測定結果ファイル (*.sorまたは*.zip) を読み込みます。 測定結果ファイル (*.sor) を読み込んだ場合は、オーバーレイ波形が追加されます。また、テスト設定を読み込んだファイルの内容に変更します ただし、次の画面のパラメータは書き換えられません。 <ul style="list-style-type: none"> ● 設定画面の[測定機能]

FTTA アプリケーションでは [結果ファイル読み込み] だけが表示されます。



設定ファイルを読み込む場合、ファイルに保存されている出力ポートの設定 (シングルモードまたはマルチモード) と実行しているアプリケーションの出力ポートの設定が一致している必要があります。圧縮された結果ファイル (*.zip) を読み込むと、表示されている波形はクリアされ、ファイルから読み込んだ結果に書き換えられます。




結果ファイルをビューアに読み込むだけで、テストポートを使用しません。これは、前の試験結果を見るだけで、同じ試験を繰り返し実行しないときに有用です。結果ファイルブラウザで表示する結果ファイルを選択して、画面右上のビューモードアイコン (👁️) をタッチします。

閉じる



アプリケーションを終了するには、このアイコンをタッチします。

拡張アプリケーション ツールバー

拡張アプリケーション ツールバーは、 タブをタッチして表示または非表示にすることができます。拡張ツールバーには、パワーメータ機能が表示されます。チェックボックスを選択すると、測定したパワーが表示されます。

[波長] のフィールドをタッチしてパワーメータに入力する光の波長を選択します。光源のモードがWave Codeの場合、波長は自動で設定されます。

パワーメータのゼロレベルを補正するには、[ゼロオフセット] をタッチします。光パワーメータのコネクタから光ファイバを外してカバーを閉めてから [OK] をタッチしてください。

4.3 機器の起動と電源オフ

ここでは、ネットワークマスタの電源のオン/オフおよびアプリケーションの起動/終了を説明します。

4.3.1 機器の起動

ネットワークマスタの電源をオンにすると、最初にデスクトップ/ワークスペースのGUIの構成と、さまざまな画面の種類を紹介するスプラッシュ画面が表示されます(「GUIの構成」の図を参照)。次に、[アプリケーションセレクト](#)画面が表示されます。

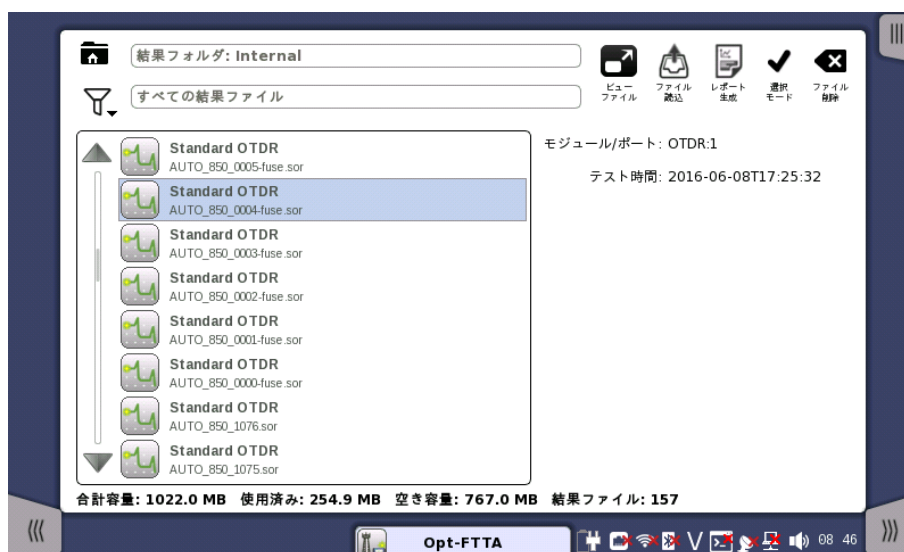
4.3.2 アプリケーションの起動

[アプリケーションセレクト] 画面でアプリケーションのアイコンをタッチすると、そのアプリケーションのワークスペースが作成されて、関連データが読み込まれます。読み込みが完了すると、ポート設定画面が選択したアプリケーションに関連したインタフェースタイプと共に表示されます。

[結果ファイルブラウザ] 画面で結果ファイルを選択してアプリケーションを開始することもできます。[前回のテストおよびテスト結果へのアクセス](#)を参照してください。

4.3.3 前回のテストおよびテスト結果へのアクセス

[結果ファイルブラウザ] 画面でテスト結果ファイルを選択すると、結果からのレポート作成またはテスト設定データとその結果を含むワークスペースの作成を選択できます。



前のテストのワークスペースを作成すると、GUIでテスト結果を表示できます。[ビューファイル]/[ファイル読込] ボタンをタッチすると、直接テスト結果画面に移動しますが、そこからワークスペース内の他の画面にナビゲーションできます。



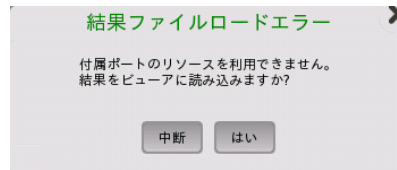
[ビューファイル] ボタンをタッチすると、アプリケーションはビューモードで開始します。このモードでは測定を開始できません。このモードはテスト結果を見るときに使用します。

sorまたはzipファイルを選択した場合、アプリケーションを指定するボタンをタッチします。



[ファイル読込] ボタンをタッチすると、ファイルの設定を読み込んでアプリケーションを起動します。sorまたはzipファイルを選択した場合、アプリケーションを指定するボタンをタッチします。

他のアプリケーションが測定ポートを使用中の場合、下記のメッセージが表示されます。この場合、ビューアモードでアプリケーションを開始できます。



[レポート生成] ボタンをタッチすると、レポート生成 ダイアログボックスが表示され、レポートに名前を付けてPDF形式で保存できます。

[レポートを選択] 欄で、アプリケーションを選択します。選択したアプリケーションの良否判定値を使用してレポートが作成されます。

4.3.4 アプリケーションの終了

「アプリケーションツールバー」の [閉じる] アイコン(✕) をタッチすると、現在のアプリケーションを終了するかどうかの確認を求められます。[はい] を選択すると、「ワークスペース」を終了し、アプリケーションセレクト画面に戻ります。以前にアプリケーションに割り当てられていたリソースは、他のアプリケーションで使用するために開放されます。

4.3.5 電源をオフにする

正面パネルの[電源ボタン](#)を押すと、電源オフメニューが表示されます。メニューの [シャットダウン] をタッチすると、シャットダウンを確認するダイアログボックスが表示されます。

[はい] をタッチすると、シャットダウンすることが通知され、しばらくして電源がオフになります。



シャットダウンするときにまだ動作しているアプリケーションがある場合、これらのアプリケーションの設定データおよびテスト結果は保存されずに終了します。

5 光ファイバ試験 アプリケーション

この章では、光ファイバ試験アプリケーションに関連したグラフィカル ユーザ インタフェース (画面、サブ画面および主要なダイアログ) について説明します。サブ画面およびダイアログボックスについては、これらの画面がアクティブ化/起動されるメイン画面の下で説明しています。

以下のアプリケーションを利用できます。

- [Standard OTDR](#)
- [FTTA](#)
- [Construction](#)
- [OLTS](#)

5.1 Standard OTDR



Standard OTDR (Optical Time Domain Reflectometer) アプリケーションは光ファイバの障害点を特定できます。試験結果は Fiber Visualizer 画面または波形画面に表示されます。

5.1.1 測定条件の設定

アプリケーション実行の最初のステップは、測定条件を設定することです。これは [設定] 画面で行われます。

5.1.1.1 ポート

ナビゲーション エリアで [ポート] ボタンをタッチすると、次の画面が表示されます。



出力ポート

この項目はMU100021AとMU100023Aで表示されます。フィールドをタッチして、テストに使用するポートを選択します。

選択したポートのコネクタの位置が図に表示されます。

- MU100021A: [シングルモード], [マルチモード]
 [シングルモード] を選択すると、ITU-T G.652 "Characteristics of a single-mode optical fibre and cable"に準拠したファイバを試験できます。
 [マルチモード]を選択すると、コア径 50 μm または 62.5 μm のGI (Graded Index)ファイバを試験できます。
- MU100023A: [ポート1 (1310/1550 nm)], [ポート2 (1650 nm)]
 MU100023Aでは、両方のポートでシングルモードファイバを試験できます。
 [ポート 1 (1310/1550 nm)] では、波長 1310 nmと1550 nmを使用してファイバを試験できます。
 [ポート 2 (1650 nm)] では、波長 1650 nmを使用してファイバを試験できます。

5.1.1.2 測定

ナビゲーション エリアで [測定] ボタンをタッチすると、次の画面が表示されます。

**測定モード**

フィールドをタッチして、モードを選択します。

[自動設定] を選択すると測定パラメータは自動で設定されます。

[個別設定] を選択すると測定パラメータを設定できます。

波長

フィールドをタッチして、試験に使用する波長を選択します。

[ALL] を選択すると、OTDRモジュールが対応しているすべての波長で試験をします。

MU100020A, MU100021A, MU100022Aの場合

出力ポート	設定できる波長
シングルモード	1310 nm, 1550 nm, 1625 nm, ALL
マルチモード	850 nm, 1300 nm, ALL



表示される波長は形名によって異なります。

MU100023Aの場合

出力ポート	設定できる波長
ポート1	1310 nm, 1550 nm, ALL
ポート2	1650 nm, ALL



1650 nmと他の波長の間で変更すると、ポートの設定が連動して変わります。

同じ設定

すべての波長に対して同じ設定を適用する場合、チェックボックスを選択します。

各波長について、以下の項目を設定できます。

距離レンジ

障害点を探索する距離を選択します。

パルス幅

光信号のパルス幅を選択します。時間単位には、 μs の代わりにusが表示されます。

分解能

水平方向の分解能を選択します。

平均化時間

[アベレージ測定] において、波形を平均化する時間を選択します。

5.1.1.3 IOR/BSC

ナビゲーション エリアで [IOR/BSC] ボタンをタッチすると、次の画面が表示されます。



各波長について、以下の項目を設定できます。

BSC

フィールドをタッチしてBSCを設定します。

BSC (Backscatter Coefficient) は後方散乱係数で、1 mあたりの光パワー反射係数です。BSC は光損失を計算するときに使用されます。

群屈折率 (IOR)

フィールドをタッチして群屈折率を設定します。

群屈折率 (Index of Refraction)は、反射パルスの時間差から距離を計算するときに使用されます。

ファイバ

ファイバの種類を選択します。

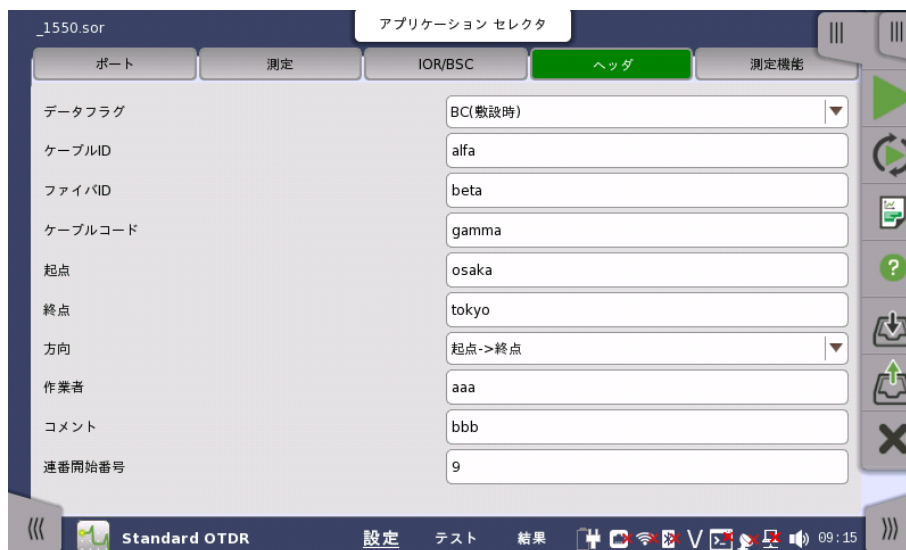


この画面で設定した値は、次回以降に測定される波形に適用されます。以下の波形の群屈折率およびBSCを変更する場合は、波形画面の [群屈折率(IOR)] を使用してください。

- 測定済みの波形
- ファイルから読み込んだ波形

5.1.1.4 ヘッダ

ナビゲーション エリアで [ヘッダ] ボタンをタッチすると、次の画面が表示されます。



この画面では、結果ファイル (*.sor) に保存されるファイルヘッダの内容を設定します。
次の項目は、[レポート](#)に出力されます。

ケーブルID, ファイバID, 起点, 終点, 作業者

データフラグ

波形のデータフラグを選択します。

- [BC(敷設時)]: ケーブルを敷設したときに測定した波形
- [RC(修復時)]: ケーブルを修理したときに測定した波形
- [OT(その他)]: それ以外の場合に測定した波形

ケーブルID

測定したケーブルの識別番号,または名称を入力します。

ファイバID

測定したファイバの識別番号,または名称を入力します。

ケーブルコード

測定したファイバのケーブルコードを入力します。

起点

測定開始点の名称を入力します。

終点

測定終了点の名称を入力します。

方向

測定方向を選択します。

[起点 -> 終点],または [終点 -> 起点]

作業者

測定した人に関する情報を入力します。

コメント

測定したファイバに関するコメントを入力します。

連番開始番号

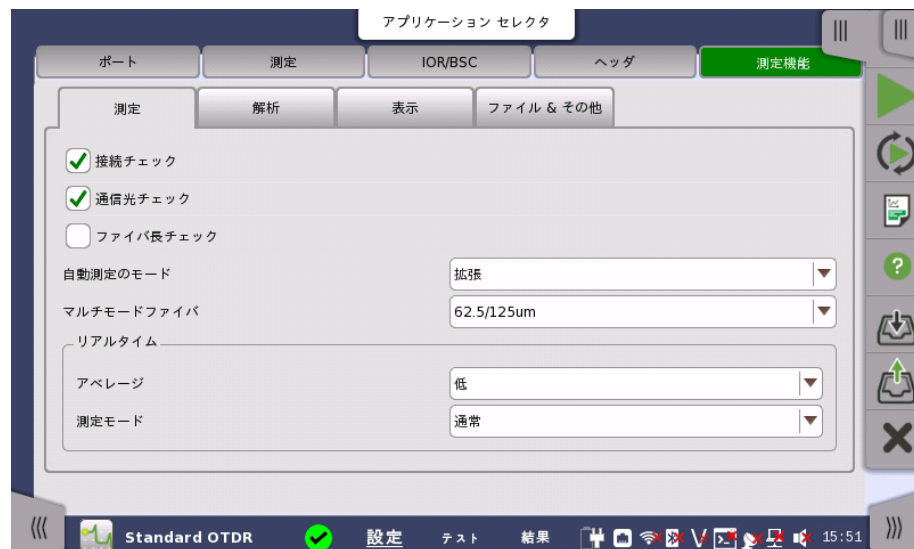
ヘッダにつける番号の開始番号を入力します。

5.1.1.5 測定機能

ナビゲーションエリアの [測定機能] ボタンをタッチすると、4つのタブが表示されます。

測定

[測定] タブをタッチすると、次の画面が表示されます。

**接続チェック**

チェックボックスを選択すると、測定開始前に[接続チェック](#)が表示され、光ファイバが光コネクタに正しく接続されているかを確認できます。

通信光チェック

チェックボックスを選択すると、測定開始前に光ファイバ内の通信光(ほかの光信号)の有無を確認できます。

- 通信光が検出されなければ、そのまま測定が開始します。
- 通信光が検出されると、警告が画面に表示されテストは中止されます。

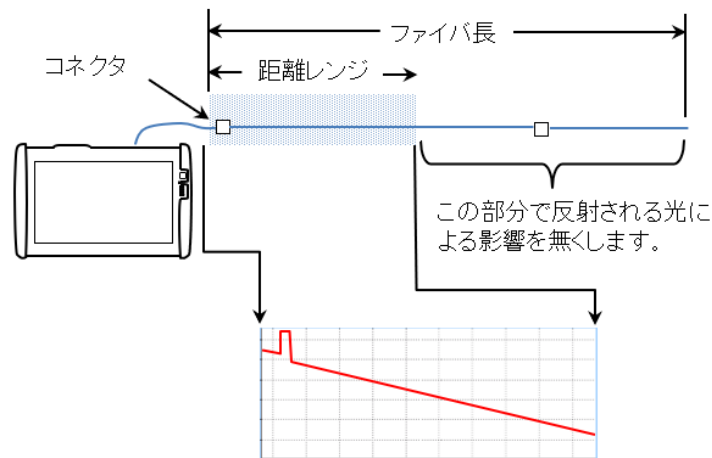


850/1300 nm マルチモードファイバでは、通信光チェックをすることができません。

ファイバ長チェック

チェックボックスを選択すると、光パルス試験を開始する前に光ファイバの長さが距離レンジ以下であるかを調べます。光ファイバの長さが距離レンジよりも長いときは、距離レンジの範囲外の光ファイバで反射される光による影響を受けないように、光パルスの送出間隔が自動で調整されます。この場合は、チェックボックスを選択しないときよりも測定を開始するまでの時間が長くなります。

この機能は、長距離の光ファイバをネットワークマスタに接続したときに、ネットワークマスタから距離が近い部分を測定するときに有効です。たとえば、ネットワークマスタの測定ポートと被測定ファイバの間に接続したダミーファイバの接続損失を確認することができます。



自動測定モード

自動測定の方法を選択します。

- [拡張]: イベントを正確に検出するために、複数のパルス幅を使用して試験します。ただし、パルス幅を変えながら試験を繰り返すので時間がかかります。
- [標準]: 1種類のパルス幅で試験します。

マルチモードファイバ

この設定は、ポート画面で [マルチモード] を選択したときに表示されます。

測定するマルチモードファイバのコア径を選択します。 μm の代わりにumが表示されます。

リアルタイム

リアルタイム測定 (🔄) の処理方法を設定します。

アベレージ

リアルタイム測定でアベレージ処理をするかを選択します。

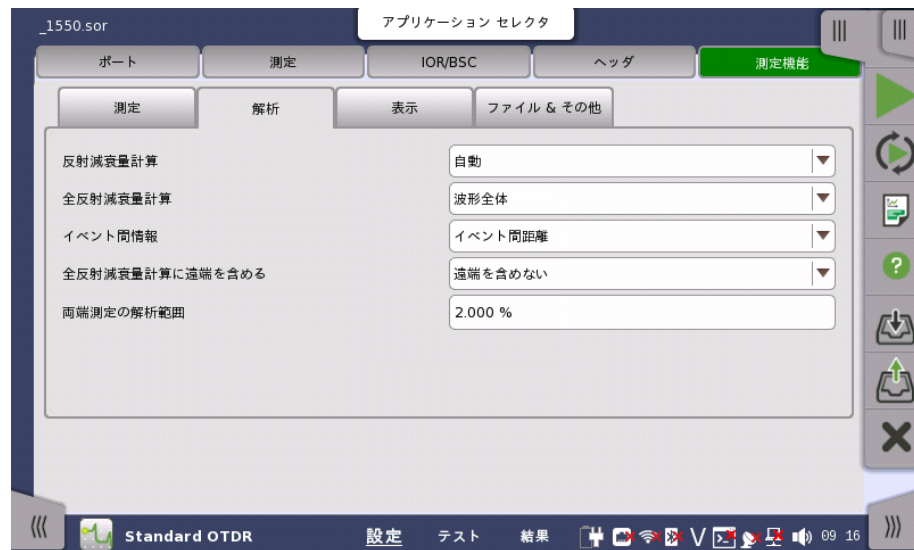
- [低]: アベレージ処理をしません。
- [高]: アベレージ処理をします。OTDRのノイズを低減できるため、測定する距離レンジが長いときに設定します。

測定モード

- [通常]: ファイバの後方散乱光を測定するときに設定します。
- [高反射測定]: フレネル反射など、レベル差が大きい波形を測定するときに設定します。[通常] よりも測定時間が長くなります。

解析

[解析] タブをタッチすると、次の画面が表示されます。



反射減衰量計算

反射減衰量の計算方法を選択します。

- [オフ]: 反射減衰量を計算しません。
- [自動]: 全イベントの反射減衰量をカーソルAの位置を基準にして計算します。[自動] はお互いに近接していない、またはネットワークマスタから離れている反射イベントに対して役に立ちます。
- [手動]: [手動] に設定すると、イベントの反射減衰量を両方のカーソル位置 (AとB) を基準にして計算します。[手動] はお互いに近接している、またはネットワークマスタの近傍の反射イベントに対して役に立ちます。

詳細は、[反射減衰量](#)を参照してください。

全反射減衰量計算

反射減衰量測定の開始位置を選択します。

- [カーソル A]: カーソルAからカーソルBの間の反射減衰量を計算します。カーソルAの位置のパワーを入射パワーとします。
- [口元位置]: カーソルAからカーソルBの間の反射減衰量を計算します。口元位置のパワーを入射パワーとします (口元位置は0 km,またはコネクタの位置です)。
- [波形全体]: 口元位置から最後のデータポイント間の反射減衰量を計算します。口元位置のパワーを入射パワーとします (口元位置は0 km,またはコネクタの位置です)。

イベント間情報

イベントテーブルにイベント間距離を表示するか、伝送損失 (dB/km) を表示するか選択します。この設定は波形画面のイベントテーブルに適用されます。

全反射減衰量計算に遠端を含める

全反射減衰量を計算するときに、遠端イベントの反射を含めるかどうかを選択します。この設定は次の測定で使用されます。

- Fiber Visualizer
- 全反射減衰量計算 で [波形全体] を選択した場合、波形画面の全反射量の計算

両端測定の解析範囲

波形画面の**両端測定**表示で、方向を反転して表示されたオーバーレイ波形上の同じイベントを探す範囲を設定します。

探す範囲は、オーバーレイでない波形（以後、主波形と呼ぶ）の遠端距離に、双方向の相関/100をかけた値です。

例:

主波形の遠端距離: 50 km

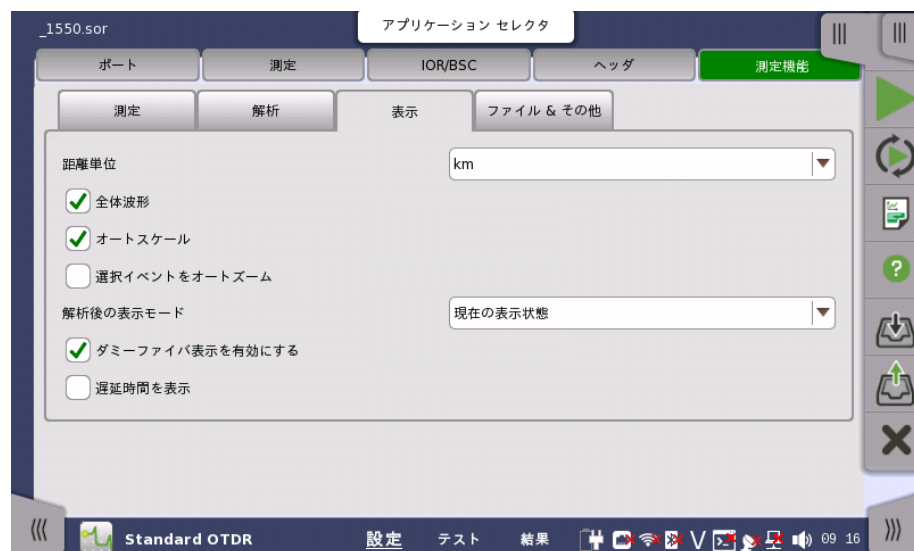
両端測定の解析範囲: 4%

主波形上のイベント距離: 12.5 km

オーバーレイ波形上でイベントを探す距離は、11.5～13.5 kmになります。

表示

[表示] タブをタッチすると、次の画面が表示されます。



距離単位

波形表示画面、波形解析画面に表示する距離の単位を選択します。

全体波形

チェックボックスを選択すると、波形画面左下に全体波形が表示されます。

オートスケール

チェックボックスを選択すると、遠端イベントが波形画面に表示されるよう水平方向のスケールが自動で調整されます。

選択イベントをオートズーム

チェックボックスを選択すると、測定結果画面で選択中のイベントを拡大表示します。

解析後の表示モード

解析が終了した後の表示モードを選択します。

- [遠端/破断]: 遠端イベントまたは破断点の位置を表示します。
- [波形全体]: 波形全体を表示します。
- [現在の表示状態]: 現在のスケールを維持して波形を表示します。

ダミーファイバ表示を有効にする

チェックボックスを選択すると、波形画面にダミーファイバ（ネットワークマスタ内部のファイバ）が表示されます。

遅延時間を表示

チェックボックスを選択すると、Fiber Visualizer画面に遠端までの遅延時間が表示されます。遅延時間は、光パルスが口元から遠端に到達するまでの時間です。

ファイル & その他

[ファイル & その他] タブをタッチすると、次の画面が表示されます。

**自動ファイル名**

チェックボックスを選択すると、ファイルを保存するときにファイル名が自動生成されます。



機器ツールバーの [一般](#) 画面で自動保存が [オン] または [都度、問い合わせる] に設定されている場合は、チェックボックスが常に選択されます。

開始番号

フィールドをタッチすると、自動ファイル名のファイル番号初期値を設定できます。

基本ファイル名

自動ファイル名が選択されている場合に生成されるファイル名が表示されます。フィールドをタッチすると、70字までの文字列を設定できます。

校正期間

フィールドをタッチして、校正期間を月単位で設定します。



校正の有効期限は、[レポート](#) に表示されます。



[ファイル名] の下に最初に生成されるファイル名が表示されます。

次の方法で文字または変数を入力します。

- フィールドをタッチして、キーパッド ダイアログボックスで文字を入力します。
- [ユーザ定義] の文字列が表示されているボタンをタッチします。
- 日付などの変数を入力する場合は,[マクロ] のボタンをタッチします。

入力した文字列および変数はボタンで表示されます。

このボタンを削除したり編集したりする場合は,ボタンをタッチします。

ユーザ定義

空のボタンをタッチするとキーパッド ダイアログボックスが表示され,文字列を編集できます。

文字が表示されてるボタンをタッチすると,フィールドに文字が挿入されます。

ボタンの文字を編集するには,ボタンをタッチし続けます。キーパッド ダイアログボックスが表示されます。

マクロ

ボタンをタッチすると以下の変数を挿入します。

Number

自動で番号を付けます。開始番号は測定機能の [ファイル&その他] タブで設定できます。

Wavelength

試験に使用したnm単位の波長です。

yy-mm-dd

試験の年月日 例: 2015-12-31

hh-mm-ss

試験の時刻 (時分秒) 例: 23-59-00

Location

[ヘッダ](#)で設定した起点と終点 例: osaka_tokyo

5.1.2 テスト設定

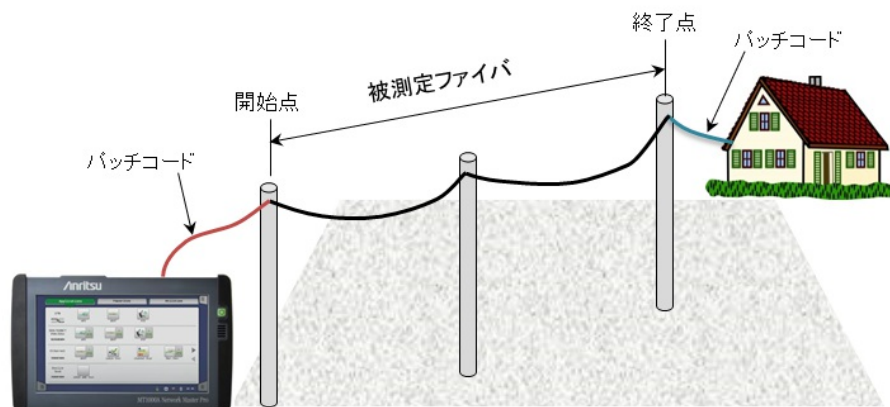
5.1.2.1 ファイバ

ナビゲーション エリアで [ファイバ] ボタンをタッチすると、次の画面が表示されます。



パッチコード設定

パッチコードは被測定ファイバに接続する光ファイバです。



開始点

開始点は、ネットワークマスタ側パッチコードと被測定ファイバの接続点です。開始点の設定方法を選択します。

- [なし]: 開始点を設定しません。
- [イベント1]~[イベント3]: 指定したイベントの位置を開始点にします。
- [距離]: [開始点距離] フィールドで指定した距離を開始点にします。

開始点距離

[開始点] が [距離] に設定されている場合、開始点の距離 (パッチコードの長さ) を設定します。

開始点距離の相関

パッチコードのイベントを検出する範囲を、開始点距離の比率で設定します。

設定例

開始点距離を30 m、係数を20%に設定したときの検出範囲は6 mとなります。

この場合は、距離 27～33 m の範囲で検出されたイベントが開始点イベントに設定されます。

この範囲にイベントが検出されないときは、開始点距離に開始点イベントが追加されます。

終了点

終了点は、遠端側パッチコードと被測定ファイバの接続点です。終了点の設定方法を選択します。

- [なし]: 終了点を設定しません。
- [イベント1]～[イベント3]: 指定したイベントの位置を終了点にします。
- [距離]: [終了点距離] フィールドで指定した遠端からの距離を終了点にします。

終了点距離

[終了点] が[距離] に設定されている場合、遠端から終了点までの距離 (パッチコードの長さ) を設定します。

終了点距離の相関

パッチコードのイベントを検出する範囲を、終了点距離の比率で設定します。

設定例

終了点距離を20 m、係数を10%に設定したときの検出範囲は2 mとなります。

この場合、遠端距離が10000 m のときでは9979～9981 m の範囲で検出されたイベントが終了点イベントに設定されます。

この範囲にイベントが検出されないときは、遠端距離から終了点距離を差し引いた位置に終了点イベントが追加されます。

スプリッタ設定

この設定はStandard OTDRアプリケーションで、出力ポートが [シングルモード] のときに表示されます。

ファイバ上のスプリッタ情報が既知の場合、スプリッタの数と分岐数を設定します。



設定したスプリッタ数とファイバ上に実際に存在するスプリッタの数が合っていない場合、正しくイベントが検出されないことがあります。

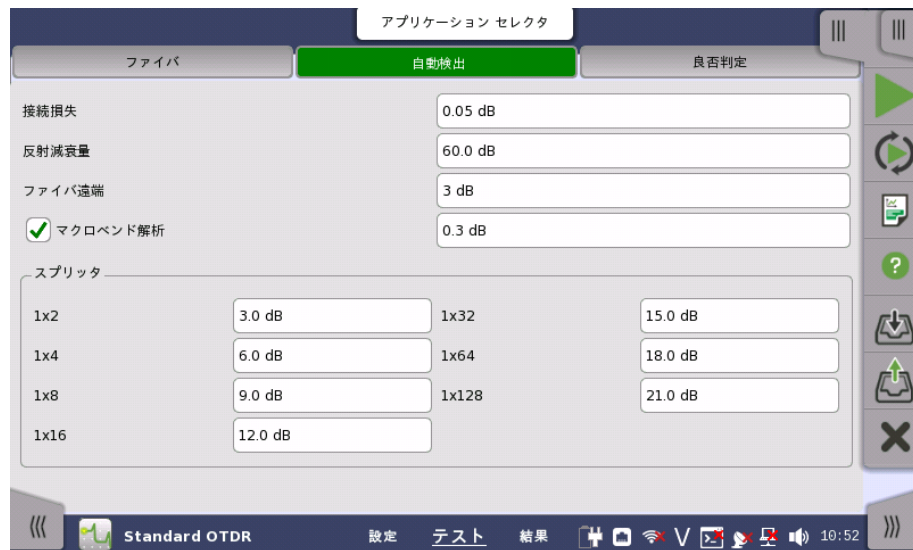
スプリッタ数

- [なし]: ファイバ上にスプリッタを設定しません。
- [1]～[3]: ファイバ上に指定した数のスプリッタを設定します。
- [検出]: スプリッタの数を自動で検出します。

スプリッタアイコンの下のフィールドをタッチして、分岐数を選択します。[1×??] を選択すると分岐数が自動で検出されます。

5.1.2.2 自動検出

ナビゲーション エリアで [自動検出] ボタンをタッチすると、次の画面が表示されます。



この画面ではイベントを自動検出するためのしきい値を設定します。このしきい値を超えるイベントが、イベントテーブルに表示されます。

接続損失

イベントテーブルに表示する最低損失を設定します。

反射減衰量

最低反射減衰量を設定します。この値以上の反射があるすべてのイベントが、イベント解析テーブルに表示されます。

ファイバ遠端

遠端イベントの最低損失を設定します。

マクロバンド解析

この設定はStandard OTDRアプリケーションで、出力ポートが [シングルモード] のときに表示されます。MU100023Aでは常に表示されます。

マクロバンド (ファイバの微小な曲がり) を解析する場合は、チェックボックスを選択します。

マクロバンドイベントとして検出するしきい値を設定します。

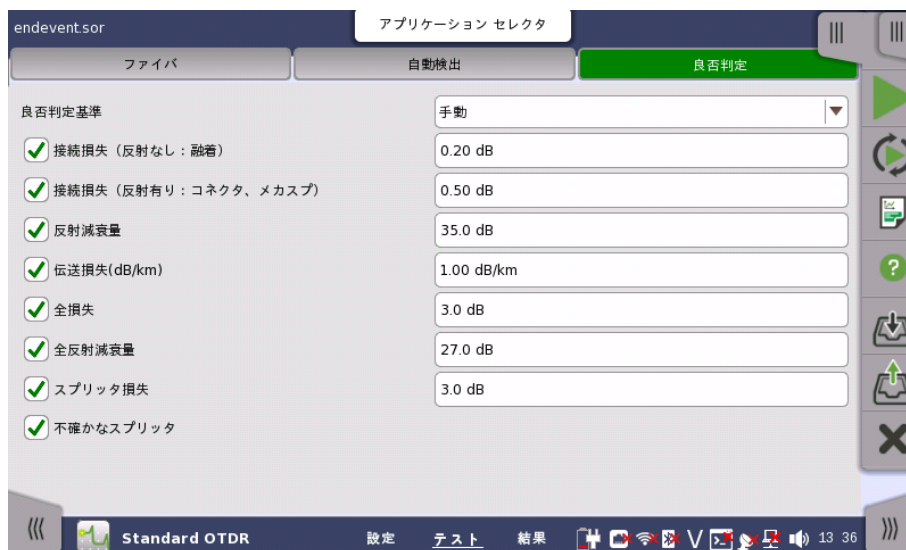
スプリッタ

この設定はStandard OTDRアプリケーションで、出力ポートが [シングルモード] のときに表示されます。MU100023Aでは常に表示されます。

イベント解析でスプリッタイベントとして表示するスプリッタ損失を設定します。

5.1.2.3 良否判定

ナビゲーション エリアで [良否判定] ボタンをタッチすると、次の画面が表示されます。



良否判定基準

良否判定の判断基準をリストから選択します。

- [手動]: 損失や反射減衰量などの良否判定基準を個別に設定します。
- [ISO/IEC]: 国際規格に規定された値を判断基準として使用します。
- [JIS]: 日本工業規格に規定された値を判断基準として使用します。

[手動] を選択すると、良否判定するしきい値を設定できます。

接続損失 (反射なし: 融着)

非反射イベント(融着接続など)の損失が設定値を超えると、イベントテーブルの損失欄が赤色で表示されます。

接続損失 (反射有り: コネクタ、メカスプ)

反射イベント(コネクタ、メカニカルスプライスなど)の損失が設定値を超えると、イベントテーブルの損失欄が赤色で表示されます。

反射減衰量

イベントの反射が設定値を超えると、イベントテーブルの反射欄が赤色で表示されます。

伝送損失 (dB/km)

イベントの伝送損失が設定値を超えると、イベントテーブルのdB/km欄が赤色で表示されます。

全損失

全損失(累積損失)が設定値を超えると、イベントテーブルの終端イベントの累積損失欄が赤色で表示されます。また、Fiber Visualizerの全損失が赤字で表示されます。

全反射減衰量

全反射減衰量が設定値よりも低いと、Fiber Visualizerの全反射減衰量が赤字で表示されます。

スプリッタ損失

この設定はStandard OTDRアプリケーションで、出力ポートが [シングルモード] のときに表示されます。

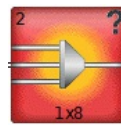
スプリッタ損失が次の合計を超えた場合、イベントテーブルの損失欄が赤色で表示されま
す。

- [自動検出](#)画面のスプリッタ
- ここで設定したスプリッタ損失

たとえば、自動検出の1×2スプリッタ損失が 4.1 dB、スプリッタ損失が1.0 dBの場合、1×2
スプリッタイベントの損失が5.1 dBを超えると不合格と判定されます。

不確かなスプリッタ

[[自動検出](#)] 画面のスプリッタで設定したしきい値を超えるイベントが検出されないときは、ス
プリッタイベントの候補となるイベントを探します。この候補となったイベントのアイコンには、
右上に?が表示されます。このイベントを「不確かなスプリッタ」と呼びます。

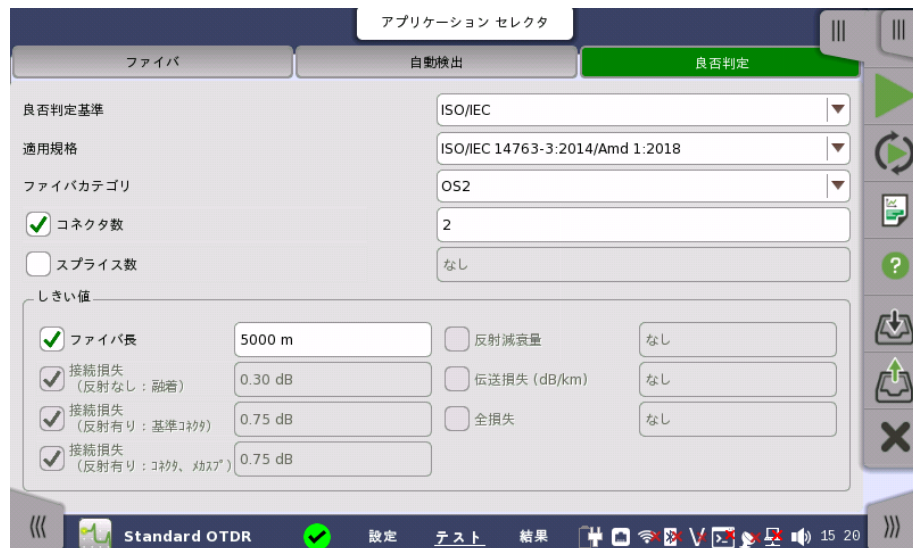


不確かなスプリッタのアイコン例

チェックボックスを選択すると、不確かなスプリッタの良否判定をします。
この場合は判定結果がFAILになる可能性が大きくなります。

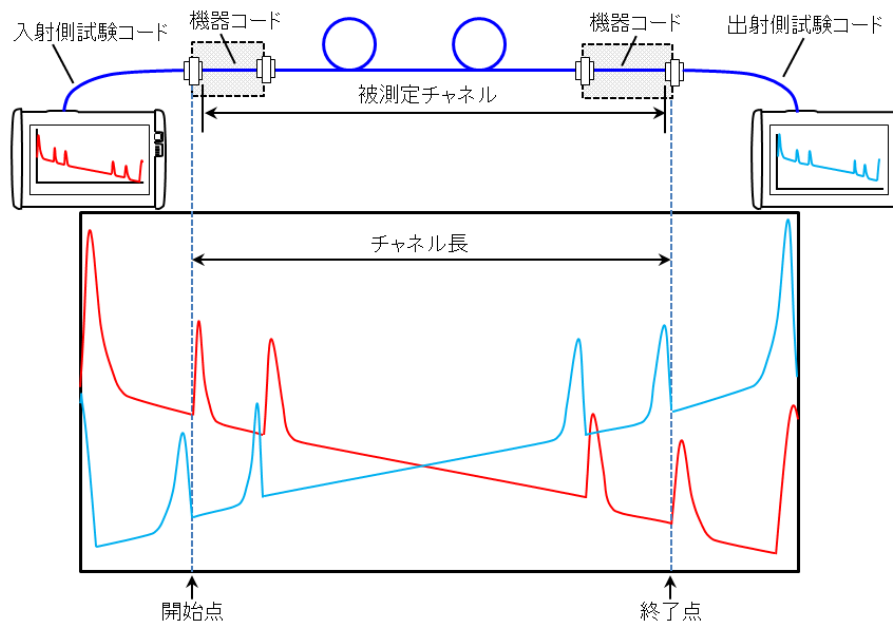
チェックボックスを選択しないときは、不確かなスプリッタの良否判定はしません。常に
PASSと判定されます。

良否判定基準に [ISO/IEC] または [JIS] を選択すると、次の画面が表示されます。





良否判定基準に [ISO/IEC] または [JIS] を選択したときは、[パッチコード設定](#)機能を使用して、試験コードと被測定ファイバの接続点を開始点と終了点に設定します。また、被測定ファイバと試験コードの後方散乱光係数の違いの影響を少なくして全損失を測定するために、[両端測定](#)機能を使用します。



両端測定の例

この画面では、良否判定の基準とする規格とファイバのカテゴリを設定します。

適用規格

良否判定の基準とする規格をリストから選択します。次の規格を選択したときは、全損失として [パーマネントリンク減衰量](#) が測定されます。これ以外の規格では [チャンネル減衰量](#) が測定されます。

- ISO/IEC 4763-3:2014/Amd 1:2018 Permanent Link
- JIS X5151:2018 Permanent Link

ファイバカテゴリ

ファイバのカテゴリをリストから選択します。

コネクタ数

適用規格が次のときは [なし] になります。

- OF-300, OF-500, または OF-2000 の規格
- パーマネントリンク減衰量を測定する規格

これ以外の規格の場合は、チェックボックスを選択すると被測定ファイバ内のコネクタ数を設定できます。試験コードと機器コード間のコネクタを除いた数を設定します。この値は全損失の計算に使用されます。

スプライス数

適用規格が次のときは [なし] になります。

- OF-300, OF-500, または OF-2000 の規格
- パーマネントリンク減衰量を測定する規格

これ以外の規格の場合は、チェックボックスを選択すると被測定ファイバ内のスプライス数を設定できます。この値は全損失の計算に使用されます。

しきい値

規格で規定されている値が表示されます。[IEC/ISOの規格](#)および[JISの規格](#)を参照してください。

ファイバ長

被測定ファイバの長さです。測定した長さが設定値を超えると、遠端イベントの距離が赤色で表示されます。

適用規格がOF-300, OF-500, OF-2000の規格でない場合は値を設定できます。

接続損失 (反射なし:融着)

非反射イベント(融着接続など)の損失が設定値を超えると、イベントテーブルの損失欄が赤色で表示されます。

接続損失 (反射有り:基準コネクタ)

反射イベント(基準コネクタ)の損失損失が設定値を超えると、イベントテーブルの損失欄が赤色で表示されます。

接続損失 (反射有り:コネクタ、メカスプ)

反射イベント(コネクタ,メカニカルスプライスなど)の損失が設定値を超えると、イベントテーブルの損失欄が赤色で表示されます。

反射減衰量

イベントの反射が設定値を超えると、イベントテーブルの反射欄が赤色で表示されます。

伝送損失 (dB/km)

ファイバの 1 kmあたりの損失です。イベントの伝送損失が設定値を超えると、イベントテーブルのdB/km欄が赤色で表示されます。

全損失

ファイバの全損失 (チャンネル減衰量またはパーマネントリンク減衰量) です。被測定ファイバの全損失が設定値を超えると、全損失欄が赤色で表示されます。

被測定ファイバ長から計算する場合、被測定ファイバ長が決まるまで [なし] と表示されます。パッチコード設定と測定が完了して被測定ファイバ長が決まると、次の式から全損失しきい値が計算されます。

$$A_{\text{Lim}} = L \times T_d + C_{r1} \times T_{r1} + C_{r2} \times T_{r2} + C_s \times T_s$$

A_{Lim}	全損失しきい値
L	被測定ファイバ長
C_{r1}	基準コネクタ数 チャンネル減衰量を測定する場合は0になります。
C_{r2}	基準コネクタ数を除くコネクタ数 パーマネントリンク減衰量を測定する場合は0になります。
C_s	スプライス数
T_d	伝送損失 (dB/km) しきい値
T_{r1}	接続損失 (反射有り:基準コネクタ)しきい値
T_{r2}	接続損失 (反射有り:コネクタ、メカスプ)しきい値
T_s	接続損失 (反射なし:融着)しきい値

適用規格のパラメータを以下の表に示します。

ISO/IECの規格

規格名	ファイバカテゴリ	ファイバ長	非反射イベントの損失	反射イベントの損失 (基準コネクタ)	反射イベントの損失 (コネクタ、メカスプ)	反射減衰量	波長	伝送損失 ^{*1} (dB/km)	全損失
ISO/IEC 11801-3:2017	OS1a	任意	0.3 dB	0.75 dB	0.75 dB	--	1310 nm	1.0	被測定ファイバ長から求める
	OS2						1550 nm ^{*2}	0.4	
	OM3-4	任意	0.3 dB	0.5 dB	0.75 dB	--	850 nm	3.5	
							1300 nm	1.5	
							850 nm	3.0	
							1300 nm	1.5	
ISO/IEC 11801-3:2017 OF-300	OS1a	300 m	--	--	--	--	1310 nm	1.0	1.8 dB
	OS2						1550 nm ^{*2}	0.4	1.62 dB
	OM3-4						850 nm	3.5	2.55 dB
							1300 nm	1.5	1.95 dB
	OM5						850 nm	3.0	2.4 dB
							1300 nm	1.5	1.95 dB
ISO/IEC 11801-3:2017 OF-500	OS1a	500 m	--	--	--	--	1310 nm	1.0	2.0 dB
	OS2						1550 nm ^{*2}	0.4	1.7 dB
	OM3-4						850 nm	3.5	3.25 dB
							1300 nm	1.5	2.25 dB
	OM5						850 nm	3.0	3.0 dB
							1300 nm	1.5	2.25 dB
ISO/IEC 11801-3:2017 OF-2000	OS1a	2000 m	--	--	--	--	1310 nm	1.0	3.5 dB
	OS2						1550 nm ^{*2}	0.4	2.3 dB
	OM3-4						850 nm	3.5	8.5 dB
							1300 nm	1.5	4.5 dB
	OM5						850 nm	3.0	7.5 dB
							1300 nm	1.5	4.5 dB
ISO/IEC 14763-3:2014 /Amd 1:2018	OS1a	任意	0.3 dB	0.75 dB	0.75 dB	--	1310 nm	1.0	被測定ファイバ長から求める
	OS2						1550 nm ^{*2}	0.4	
	OM3-4	任意	0.3 dB	0.5 dB	0.75 dB	--	850 nm	3.5	
							1300nm	1.5	
	OM5	任意	0.3 dB	0.5 dB	0.75 dB	--	850 nm	3.0	
							1300 nm	1.5	
ISO/IEC 14763-3:2014 /Amd 1:2018 Permanent Link	ISO/IEC 14763-3:2014/Amd 1:2018と同じ								

*1: 伝送損失は良否判定の対象ではありません。良否判定しきい値の伝送損失はなしと表示されます。

*2: 規格外の波長で測定された場合は、1310 nm、1550 nmと同じしきい値で良否判定されます。

JISの規格

規格名	ファイバ カテゴリ	ファイバ長	非反射 イベント の損失	反射イベン トの損失 (基準 コネクタ)	反射イベン トの損失 (コネクタ, メカスプ)	反射減 衰量	波長	伝送損失 *1 (dB/km)	全損失
JIS X5150:2016	OS1	任意	0.3 dB	0.75 dB	0.75 dB	-35 dB	1310 nm	1.0	被測定ファイバ長から求める
	OS2						1550 nm *2	0.4	
	OM1-4	任意	0.3 dB	0.5 dB	0.75 dB	-20 dB	850 nm	3.5	
							1300 nm	1.5	
JIS X5150:2016 OF-300	OS1	300 m	--	--	--	--	1310 nm	1.0	1.8 dB
	OS2						1550 nm *2	0.4	1.62 dB
	OM1-4						850 nm	3.5	2.55 dB
							1300 nm	1.5	1.95 dB
JIS X5150:2016 OF-500	OS1	500 m	--	--	--	--	1310 nm	1.0	2.0 dB
	OS2						1550 nm *2	0.4	1.7 dB
	OM1-4						850 nm	3.5	3.25 dB
							1300 nm	1.5	2.25 dB
JIS X5150:2016 OF-2000	OS1	2000 m	--	--	--	--	1310 nm	1.0	3.5 dB
	OS2						1550 nm *2	0.4	2.3 dB
	OM1-4						850 nm	3.5	8.5 dB
							1300 nm	1.5	4.5 dB
JIS X5151:2018	OS1	任意	0.3 dB	0.75 dB	0.75 dB	--	1310 nm	1.0	被測定ファイバ長から求める
	OS2						1550 nm *2	0.4	
	OM1-4	任意	0.3 dB	0.5 dB	0.75 dB	--	850 nm	3.5	
							1300 nm	1.5	
JIS X5151:2018 Permanent Link	JIS X5151:2018と同じ								

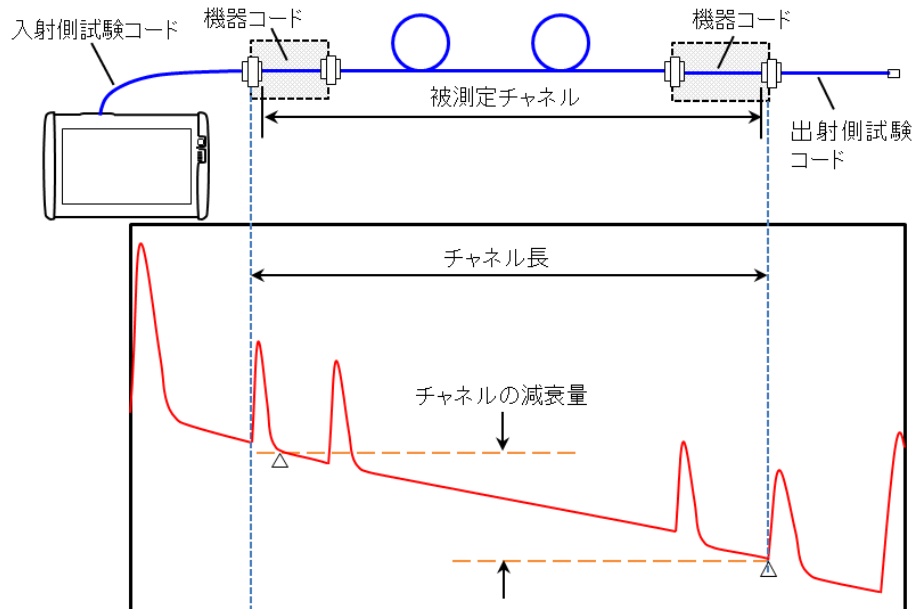
*1: 伝送損失は良否判定の対象ではありません。良否判定しきい値の伝送損失はなしと表示されます。

*2: 規格外の波長で測定された場合は、1310 nm, 1550 nmと同じしきい値で良否判定されます。

減衰量の測定方法

チャンネル減衰量

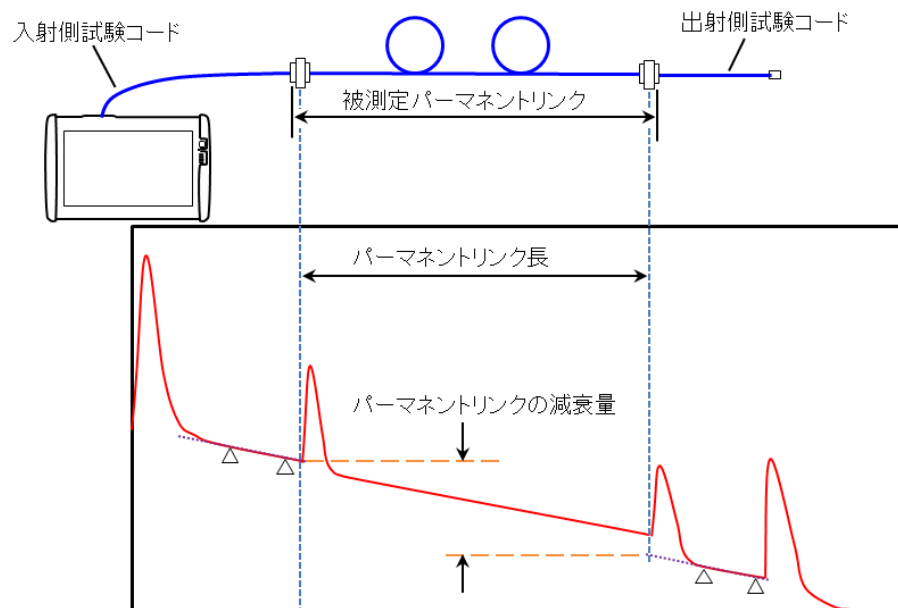
減衰量を測定する範囲 (被測定チャンネル) を次の図に示します。光ファイバの前後に機器コードが接続されていて、チャンネル減衰量には試験コードと機器コードを接続するコネクタの損失を含みません。チャンネル減衰量は、損失モードを [2点間損失] にして測定されます。



△は2点間損失のカーソル位置を示します。


パーマネントリンク減衰量

減衰量を測定する範囲 (被測定パーマネントリンク) を次の図に示します。パーマネントリンク減衰量には試験コードと光ファイバを接続するコネクタの損失を含みます。パーマネントリンク減衰量は、損失モードを [接続損失(LSA)] にして測定されます。

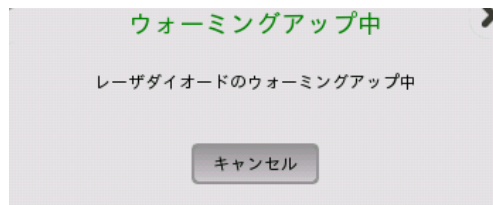


△はLSAカーソルの位置を示します。

5.1.3 テスト結果

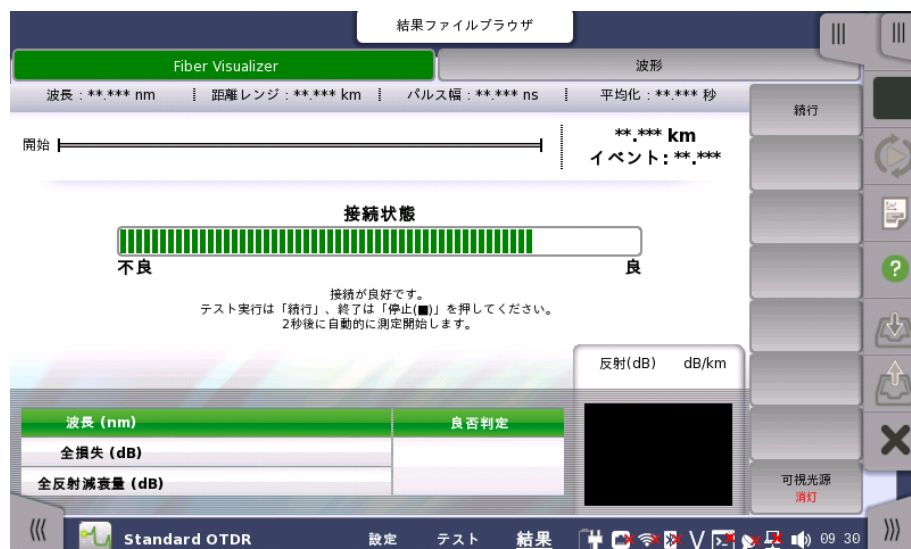
アプリケーションツールバーの  をタッチすると、測定が始まります。MU100023Aで波長を [ALL] に設定している場合は、接続するコネクタを確認するダイアログボックスが表示されます。

波長 1650 nmで測定する前でレーザダイオードがウォーミングアップしている間は、次のダイアログボックスが表示されます。



5.1.3.1 接続チェック

測定機能画面の測定タブで [接続チェック] を選択した場合、測定を開始すると接続状態が表示されます。



棒グラフの色	接続損失*
緑	<1 dB
黄	1~2 dB
赤	>2 dB

*: 値は参考用です。光コネクタまたは光ファイバからの反射の状態によっては、正しく測定できない場合があります。

50 μ m マルチモードファイバを使用する場合は、1.5 dBが加算されます。

接続状態が良好の場合

接続状態が良ければ、緑で表示されます。棒グラフが[良]の近くまで表示されると、より良い接続状態です。

接続状態が不良または良好でない場合

接続状態が不良の場合は赤、良好でない場合は黄色で棒グラフが表示されます。テストを実行するには、[続行] キーをタッチします。

棒グラフが赤または黄色で表示される場合は、光ファイバをクリーニングしてください。

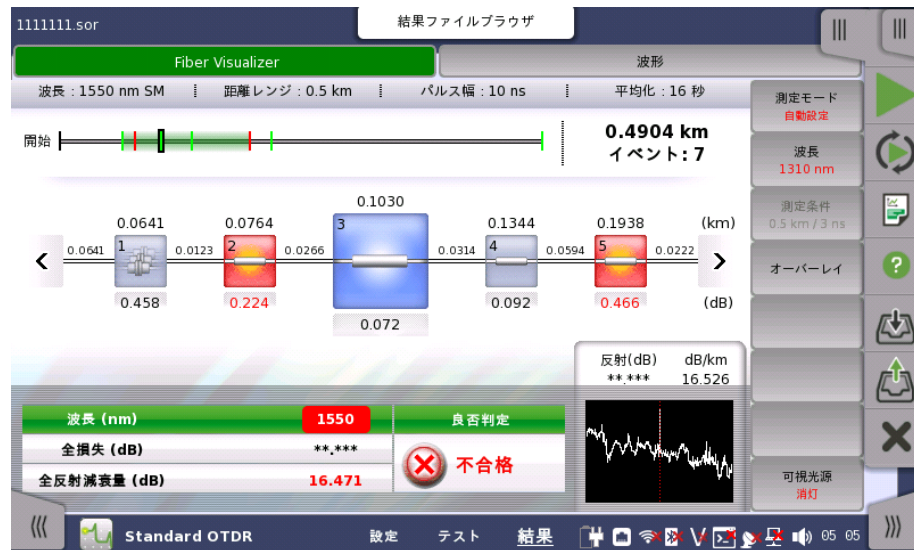
光ファイバをクリーニングしても接続状態が改善しない場合は、別の光ファイバに交換してください。



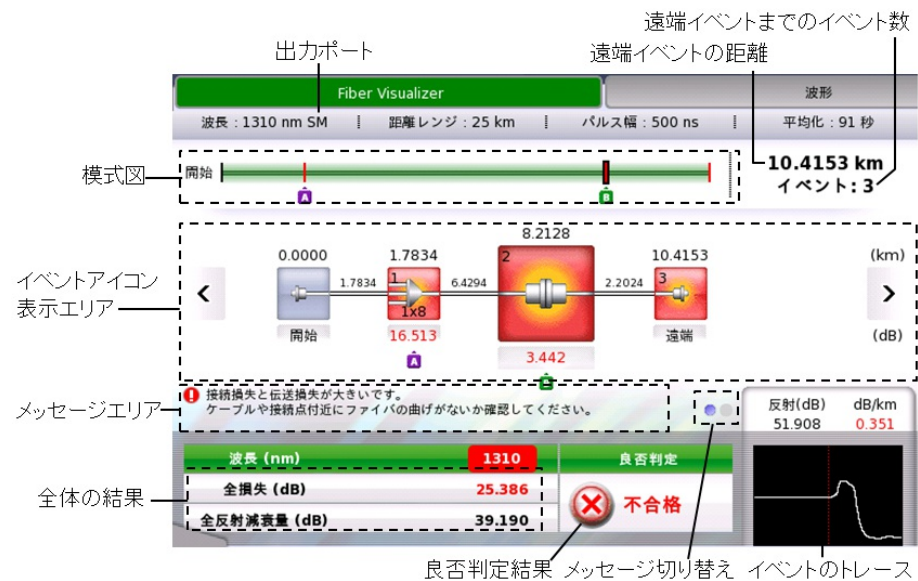
光ファイバの長さが約50 m以下の場合、接続状態は通常 [不良] になります。パッチコードの長さは3 m以下にしてください。パッチコードが3 mより長いと棒グラフの色が赤になることがあります。

5.1.3.2 Fiber Visualizer

ナビゲーション エリアで [Fiber Visualizer] ボタンをタッチすると、次の画面が表示されます。



Fiber Visualizer画面では、検出したイベントがアイコンで表示されます。イベントの説明はイベントの種類を参照してください。赤く表示されているアイコンは、良否判定で否と判定されたイベントです。




モード図


イベント位置や表示しているイベントアイコンの位置を表します。良否判定しきい値を超えているイベントは、赤線で表示されます。


イベントアイコン表示エリア

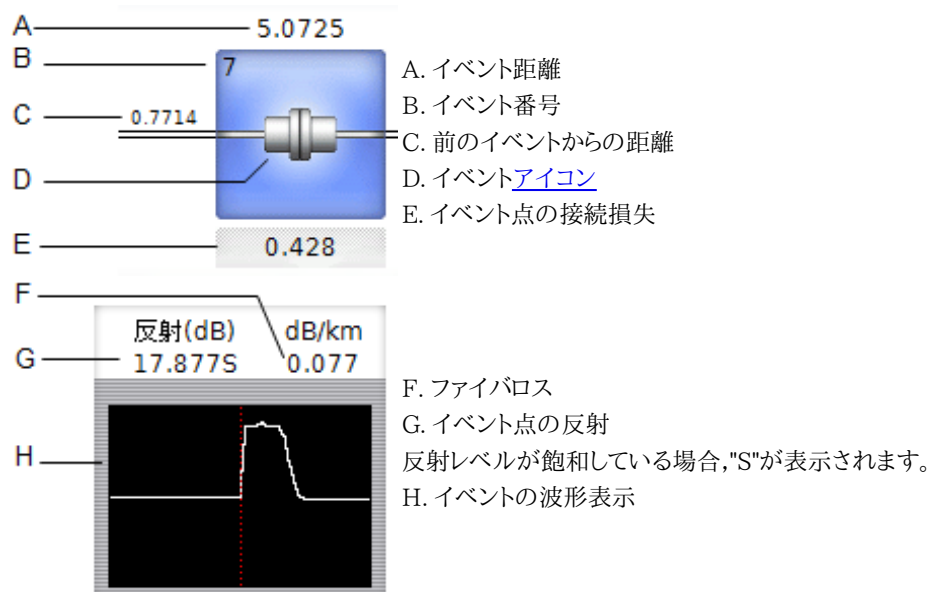
ファイバの接続点や融着点、スプリッタなどをアイコンで表示します。良否判定しきい値を超えているアイコンは、赤色で表示されます。

イベントアイコンをタッチすると、マーカの設定およびイベントの編集ができます。

 波形画面で両端測定が [オン] に設定されている場合、このアイコンが画面の左に表示されます。

 イベントにマーカAを設定した場合、イベントアイコンの下に表示されます。

 イベントにマーカBを設定した場合、イベントアイコンの下に表示されます。



メッセージエリア

次のどれかが表示されます。

- 不合格のアイコンを選択すると、不合格と判定した理由と解決のヒントが表示されます。
- AマーカとBマーカを設定しているとき、マーカ間の距離と損失が表示されます。
- 全損失または全反射減衰量が不合格のときの情報が表示されます。

メッセージ切り替え

AマーカとBマーカを設定しているときに  をタッチすると、メッセージエリアに表示する情報を切り替えます。

全体の結果

ファイバ全体の損失と反射減衰量が表示されます。

3つ以上の波長で測定した場合、波長表示の横に矢印が表示されます。



全損失または全反射減衰量が赤で表示されているときに数字をタッチすると、メッセージエリアにその情報が表示されます。

良否判定結果

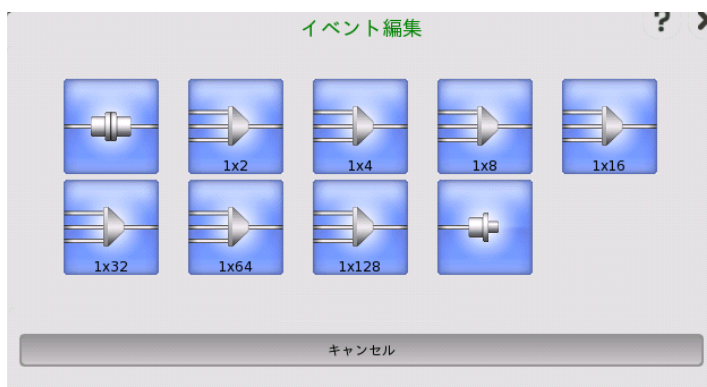
設定している良否判定しきい値をすべてクリアしている場合は、合格と表示されます。ひとつでも満たしていないイベントがある場合は、不合格と表示されます。

イベントの説明については、[イベントの種類](#)を参照してください。赤いアイコンは良否判定で不合格となったイベントです。



イベント編集

イベントアイコンをタッチして、[イベント編集] をタッチすると次の画面が表示されます。選択したアイコンによって、表示されるアイコンは異なります。



アイコンをタッチすると、イベントアイコンが変更されます。

[キャンセル] をタッチすると、アイコンは変わりません。



ファイバの開始アイコンとファイバの遠端アイコンは編集できません。

ソフトキー

測定モード

[自動設定]と[個別設定]を切り換えます。個別設定の場合、測定条件を設定できます。

波長

試験に使用する波長を選択します。

波長の設定によってポートの設定が変わります。

測定条件

測定モードが [個別設定] の場合に、[距離レンジ],[パルス幅],[分解能],[平均化時間] を設定するダイアログボックスを表示します。

オーバーレイ

オーバーレイ波形を読み込んでいる場合にキーを操作できます。

- [オーバーレイ切替]: 測定波形に切り換えるオーバーレイ波形を選択するダイアログボックスを表示します。

可視光源

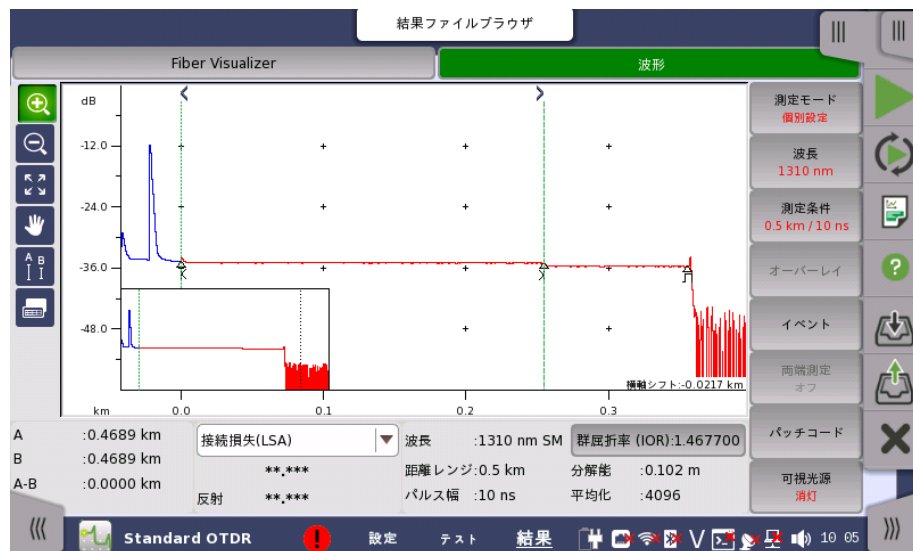
可視光源の出力を切り換えます。[点灯] または [点滅] にすると、画面左下に赤色のアイコンが点滅します。



可視光源はオプション002がある場合に表示されます。

5.1.3.3 波形

ナビゲーション エリアで [波形] ボタンをタッチすると、次の画面が表示されます。



波形画面では、距離対ファイバ損失がグラフで表示されます。グラフには次のアイコンが表示されます。

- △ イベントの位置に表示されます。下に [イベントの種類](#) を示すアイコンが表示されます。
- ▷ 左のY軸上で、アクティブカーソルのレベルを表示します。
- LSA (Least Squares Approximation) カーソルの位置を表示します。
- ◀ [ファイバ](#) 画面で開始点が [なし] 以外に設定されている場合に表示されます。この位置が測定するファイバの開始点です。
- ▶ [ファイバ](#) 画面で終了点が [なし] 以外に設定されている場合に表示されます。この位置が測定するファイバの終点です。

画面の左に次のアイコンが表示されます。



このアイコンが緑色の場合、ドラッグした範囲を拡大表示できます。



このアイコンが緑色の場合、タッチした点を中心に表示が縮小されます。



このアイコンをタッチすると、波形全体が表示されます。



このアイコンが緑色の場合、ウィンドウをタッチして波形を移動できます。



このアイコンをタッチすると、カーソルを移動するボタンと、[A], [B], [ユーティリティ] ボタンが波形ウィンドウの下に表示されます。
[接続損失(LSA)], [2点間 LSA], または [dB/km LSA] を選択している場合は、[LSA1]~[LSA4] ボタンが表示されます。
カーソルを選択するには、カーソルのボタンをタッチするか、画面のカーソルAまたはカーソルBをタッチします。

次の方法でカーソルを移動できます。

- または をタッチします。
- カーソルの移動先となるトレース上の位置をタッチします。



このアイコンをタッチすると、[イベントテーブル](#)が表示されます。

画面の下には次の項目が表示されます。:

カーソル

A: カーソルAの距離

B: カーソルBの距離

A-B: カーソルAとカーソルBの距離差

損失モード

フィールドをタッチして、損失の種類を選択します。

[全反射減衰量] の場合に [計算] ボタンが表示されます。

詳細については[損失モード](#)を参照してください。

測定の設定

波長, SM(シングルモードファイバ) または MM (マルチモードファイバ)

距離レンジ

パルス幅

群屈折率 (IOR)

分解能


平均化

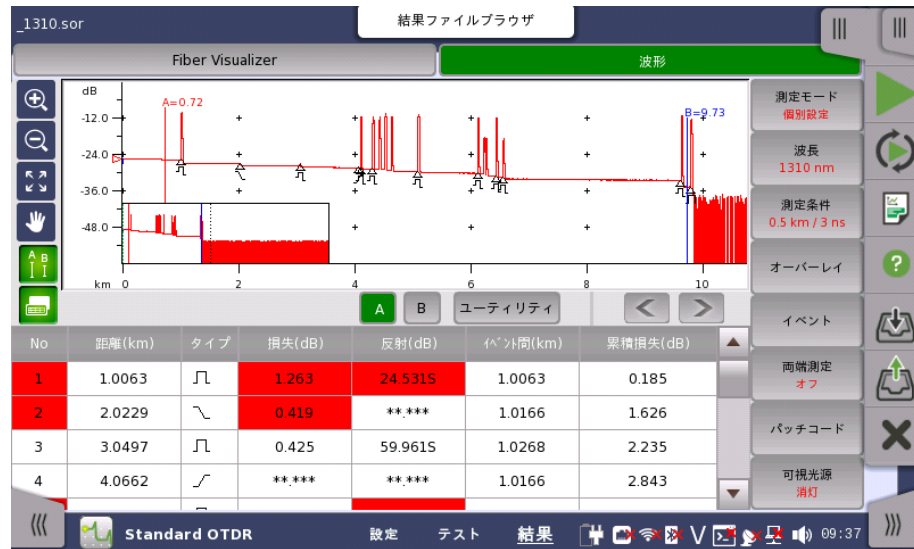
ユーティリティ

カーソルの動作設定、カーソルを使用した機能を提供します。

- [LSA位置の初期化]: LSAカーソルの位置を初期値に移動します。LSAカーソルが表示されているときに操作できます。
- [カーソル間隔ロック]:
 - [ロック] を選択すると、カーソルAとカーソルBの間隔は固定されます。
 - [ロック解除] を選択すると、カーソルAとカーソルBの位置を別々に設定できます。
- [カーソルA位置にIORを合わせる]: カーソルAの実際の距離を設定することにより、群屈折率を修正します。
 1. カーソルAを距離がわかっているイベントの位置に移動します。
 2. [ユーティリティ] をタッチします。
 3. [カーソルA位置にIORを合わせる] のフィールドをタッチします。
 4. キーボードでカーソルAの実際の距離を設定します。
 5. [OK] をタッチすると、カーソルAの実際の距離に合うように群屈折率 (IOR) が変更されます。

イベントテーブル

波形画面で  ボタンをタッチすると、イベントテーブルが表示されます。


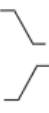









波形上で検出したイベントが表に表示されます。

- [No]: イベント番号
- [距離]: イベントの距離
- [タイプ]: イベントの種類 (アイコンで表示)
- [損失(dB)]: イベントの損失
マクロバンドのしきい値を超えたイベントには、損失値の後にMが表示されます。
- [反射(dB)]: イベントの反射量
- [dB/km]: イベント間の伝送損失
- [イベント間]: 1つ前のイベントからの距離
No.1のイベントは開始点からの距離
- [累積損失(dB)]: 口元からのレベル差

測定機能 - [解析](#) タブの [イベント間情報] の設定によって、[dB/km] または [イベント間] が表示されます。

イベントの種類

	<p>反射</p> <p>メカニカルスプライスやコネクタなどで発生するフレネル反射などの、接続点からの反射イベントです。</p>
	<p>非反射</p> <p>マクロバンドや融着接続などの損失が少ないイベントを含む、非反射イベントです。</p>
	<p>グループ</p> <p>個々のイベントとして解析するには接近しすぎている複数のイベントが、グループイベントとして表示されます。</p>
	<p>遠端</p> <p>損失が自動検出画面のファイバ遠端設定値以上のイベントが、遠端イベントになります。</p>
	<p>不確かな遠端</p> <p>次の場合に最後のイベントが不確かな遠端イベントとして表示されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 距離レンジがファイバ長より短い場合 ● 遠端イベントが検出できない場合
	<p>スプリッタ</p> <p>遠端しきい値よりも損失が大きいイベントで、遠端イベントを除くイベントはすべてスプリッタイベントとして表示されます。</p>
	<p>不確かなスプリッタ</p> <p>[自動検出]画面のスプリッタで設定したしきい値を超えるイベントが検出されないときは、スプリッタイベントの候補となるイベントが不確かなスプリッタイベントとして表示されます。</p>
	<p>開始点</p> <p>パッチコードの開始点に出射イベントが表示されます。ファイバ画面で出射ファイバを [なし] に設定すると、表示されません。</p>
	<p>終了点</p> <p>パッチコードの終了点に受信イベントが表示されます。ファイバ画面で受信ファイバを [なし] に設定すると、表示されません。</p>

イベントの追加

イベントを追加する前に、[カーソルA] をアクティブカーソル (赤色) にして、新しいイベントの位置に移動しておいてください。

1. 損失モードをタッチして [接続損失(LSA)] を選択します。
2. ソフトキーの [イベント] をタッチします。
3. [イベント追加] をタッチすると、次のダイアログボックスが表示されます。

開始

[開始] フィールドをタッチして、数値キーパッドで新しいイベントの開始位置を入力します。

終了

[終了] フィールドをタッチして、数値キーパッドで新しいイベントの終了位置を入力します。

損失

[損失] フィールドをタッチして、数値キーパッドで新しいイベントの損失を入力します。

反射

[反射] フィールドをタッチして、数値キーパッドで新しいイベントの反射量を入力します。

飽和

[飽和] チェックボックスを選択すると、反射レベルが飽和したイベントであることを示す"S"がイベントテーブルの反射値の後に表示されます。



波形に追加されたイベントは手動で追加されたことがわかるように、イベントテーブルのイベント番号の前に“*”が追加されます。

元の波形とイベントテーブルは、編集した波形が保存されるまでは元に戻すことができます。ソフトキーの [イベント] をタッチして、[解析実行] をタッチすると、波形とイベントテーブルが元の状態に戻ります。

タイプ

[タイプ] フィールドをタッチして、次からイベントのタイプを選択します。

[非反射], [反射], [グループ]

非反射イベントを選択すると、反射と飽和を設定できません。

スプリッタ

[スプリッタ] フィールドをタッチして、新しいイベントの分岐数を選択します。

マクロバンド

[マクロバンド] チェックボックスを選択すると、新しいイベントはマクロバンドイベントとして追加されます。

イベントの編集

イベントを編集する前に、[カーソルA] をアクティブカーソル (赤色) にして、新しいイベントの位置に移動しておいてください。

1. 測定モードをタッチして [接続損失(LSA)] を選択します。
2. ソフトキーの [イベント] をタッチします。
3. [イベント編集] をタッチすると、次のダイアログボックスが表示されます。

非反射イベントの場合は、反射と飽和を設定できません。

遠端イベントまたは不確かな遠端イベントの場合は、スプリッタとマクロバンドを設定できません。

開始

フィールドをタッチして、数値キーパッドでイベントの開始位置を入力します。

終了

フィールドをタッチして、数値キーパッドでイベントの終了位置を入力します。

損失

フィールドをタッチして、数値キーパッドでイベントの損失を入力します。

反射

フィールドをタッチして、数値キーパッドでイベントの反射量を入力します。

飽和

[飽和] チェックボックスを選択すると、反射レベルが飽和したイベントであることを示す"S"がイベントテーブルの反射値の後に表示されます。

NOTE

変更されたイベントは手動で追加されたことがわかるように、イベントテーブルのイベント番号の前に "*" が追加されます。

元の波形とイベントテーブルは、編集した波形が保存されるまでは元に戻すことができます。ソフトキーの [イベント] をタッチして、[解析実行] をタッチすると、波形とイベントテーブルが元の状態に戻ります。

タイプ

フィールドをタッチして、次からイベントのタイプを選択します。

イベントのタイプ	選択できるタイプ
反射, 非反射, グループ	[非反射], [反射], [グループ]
遠端, 不確かな遠端	[終了イベント]

NOTE

不確かな遠端イベントを編集すると、遠端イベントに変更されます。

スプリッタ

フィールドをタッチして、イベントの分岐数を選択します。

[なし] 以外に設定すると、タイプの設定に関わらずスプリッタイベントになります。

マクロバンド

チェックボックスを選択すると、選択したイベントをマクロバンドイベントに変更します。

ソフトキー

測定モード

[自動設定]と[個別設定]を切り換えます。個別設定の場合、測定条件を設定できます。

波長

試験に使用する波長を選択します。

波長の設定によってポートの設定が変わります。

測定条件

測定モードが [個別設定] の場合に、[距離レンジ]、[パルス幅]、[分解能]、[平均化時間] を設定するダイアログボックスを表示します。

オーバーレイ

オーバーレイ波形を読み込んでいる場合にキーを操作できます。

- [オーバーレイ削除]: 削除するオーバーレイ波形を選択するダイアログボックスを表示します。
- [オーバーレイ切替]: 測定波形に切り換えるオーバーレイ波形を選択するダイアログボックスを表示します
- [オーバーレイ整列]: 次の整列方法を選択します。
 - [オフ]: 整列しません。
 - [1dBオフセット]: すべてのオーバーレイ波形を、レベルを1 dBずつずらして整列します。
 - [オン]: すべてのオーバーレイ波形を、アクティブカーソルと測定波形の交点の位置にそろえます。
- [オーバーレイ表示]: オーバーレイ波形の表示オン、オフを切り替えます。

イベント

- [解析実行]: イベント解析処理を開始します。
- [イベント追加]: [イベント追加](#)ダイアログボックスを表示します。
- [イベント編集]: [イベント編集](#)ダイアログボックスを表示します。
- [イベント削除]: イベントを削除します。

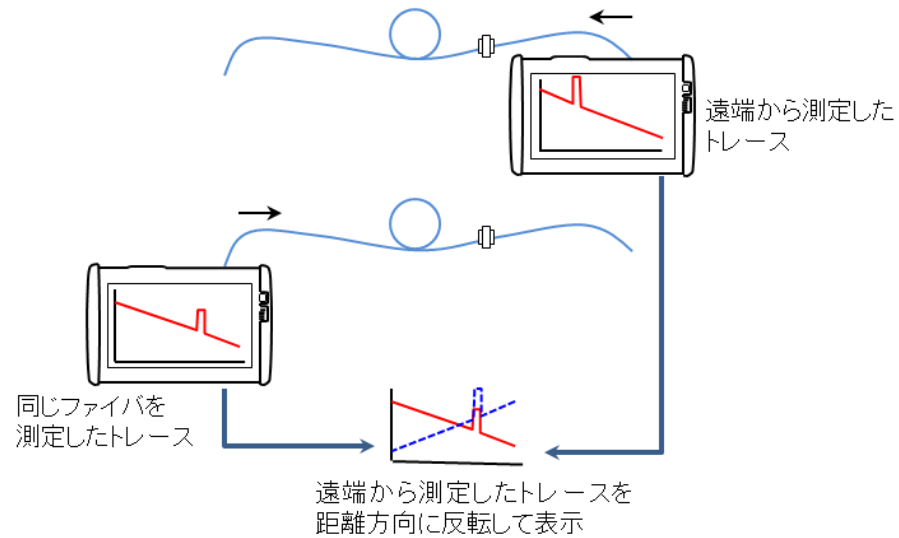
両端測定

このキーは、オーバーレイ波形が読み込まれている場合に操作できます。[オン] に設定すると、選択したオーバーレイ波形の距離方向を逆にして表示します。



両端測定は、次の2つの波形が表示されているときに使用します。

- ファイバの反対側から測定したオーバーレイ波形
- 同じファイバを測定した波形



両端測定を [オン] にすると両方の波形から次の値が計算され、イベント解析結果に反映します。

- 全損失
- 損失 (dB)
- dB/km
- 累積損失 (dB)

オーバーレイ波形上で、主波形のイベントと同じイベントを探す範囲を定義するには、測定機能画面の[解析](#)タブの [両端測定の解析範囲] で値を設定します。

パッチコード

- [選択カーソル->開始点]: 選択カーソルの位置を、パッチコード設定の開始点距離に設定します。
- [選択カーソル->終了点]: 選択カーソルの位置を、パッチコード設定の終了点距離に設定します。

可視光源

可視光源の出力を切り換えます。[点灯] または [点滅] にすると、画面左下に赤色のアイコンが点滅します。



可視光源はオプション002がある場合に表示されます。

5.1.3.4 光パワー測定

光パワーを測定するには、右上のタブをタッチして[アプリケーション ツールバー](#)を拡張表示します。



1. チェックボックスを選択します。
2. 波長を選択します。
3. OPMコネクタに光を入力すると、パワー測定値が表示されます。

ゼロオフセット

ゼロオフセットは、パワーメータの0レベルを校正します。ゼロオフセットをすることにより、入力する光パワーが低い場合の測定誤差を改善できます。

1. OPMコネクタから光ファイバを外し、キャップを閉めます。
2. [ゼロオフセット] をタッチします。
3. 確認メッセージが表示されます。[OK] をタッチします。
ゼロオフセット処理が終了すると、メッセージが消えます。

5.1.4 測定

5.1.4.1 距離測定

測定波形が表示されている場合、口元から2つのカーソルまでのファイバ長 (A, B) と、カーソル間の距離 (A-B) が自動で測定されます。測定値は画面の左下に表示されます。カーソルを正しい位置に設定することは正確な測定をするために大切です。



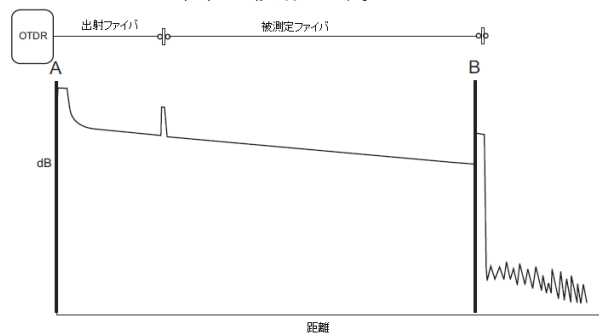
群屈折率 (IOR) の設定が正しくないと、誤った距離測定値になります。

よく使われる距離測定は次の2つです。

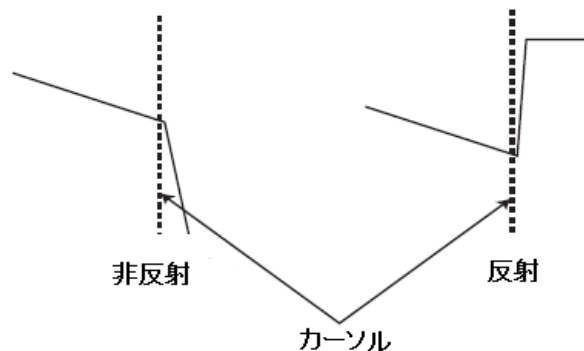
- [ファイバ長の測定](#) (ファイバ全体の距離)
- [破断点までの距離測定](#) (既知のファイバ破断点までの距離)

ファイバ長の測定

1. をタッチします。
2. をタッチします。
3. [A] をタッチします。
4. 次の図のようにカーソル A をファイバボックス (パルス抑制器) の端、ファイバボックスを使用していなければ 0.0000 km の位置に移動します。





5. 正確にカーソルを配置するため、 をタッチしてカーソル A 付近を拡大表示します。
6. 次の図のように、カーソル A を反射イベントまたは非反射イベント直前 (すぐ左) の後方散乱部分に移動します。

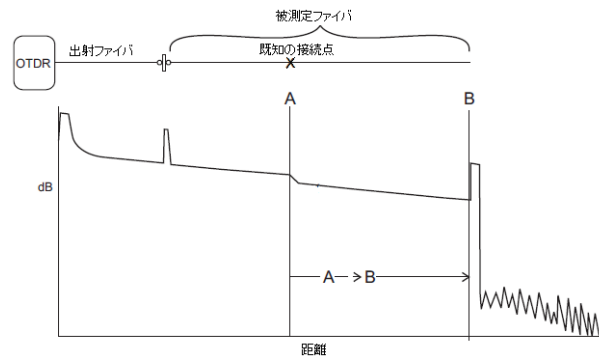



7. [B] をタッチします。
8. カーソル B をファイバの端に移動します (手順4の図を参照)。
9. 正確にカーソルを配置するため、カーソル B 付近を拡大表示します。
10. カーソル B を反射イベントまたは非反射イベント直前 (すぐ左) の後方散乱部分に移動します。 (手順6の図を参照)。
11. カーソル間の距離 A-B に表示される値がファイバ長になります。

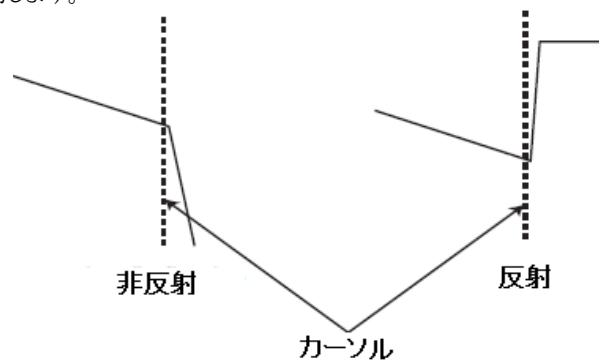
破断点までの距離測定

ファイバの既知の位置から破断点までの距離を測定する手順は以下のとおりです。

1.  をタッチします。
2.  をタッチします。
3. [B]をタッチします。
4. カーソル B を次の図に示すように破断点に移動します。



5. 正確にカーソルを配置するため、 をタッチしてカーソルB付近を拡大表示します。
6. 次の図のように、カーソル B を反射イベントまたは非反射イベント直前 (すぐ左) の後方散乱部分に移動します。



7. [A]をタッチします。
8. カーソルAを既知の位置に移動します (手順4の図を参照)。
9. 正確にカーソルを配置するため、カーソル A付近を拡大表示します。
10. カーソル A を反射イベントまたは非反射イベント直前 (すぐ左) の後方散乱部分に移動します (手順6の図を参照)。
11. カーソル間の距離 A-B に表示される値が破断点までの距離です。

5.1.4.2 損失測定

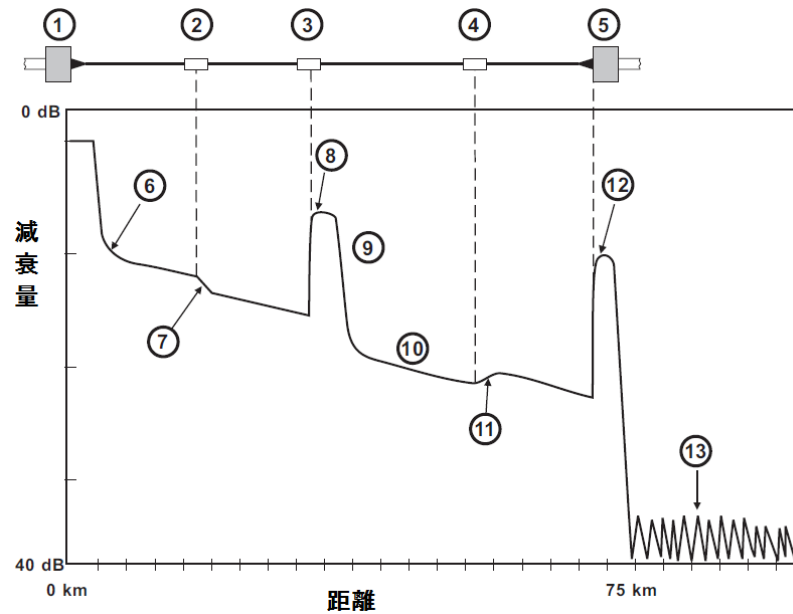
損失モード

測定波形が表示されている場合、損失モードで測定の種類を選択できます。

- [接続損失\(LSA\)](#)
- [2点間損失](#)
- [2点間LSA](#)
- [伝送損失2PA](#)
- [dB/km LSA](#)
- [2点間損失.dB/km](#)
- [全反射減衰量](#)

イベントの例

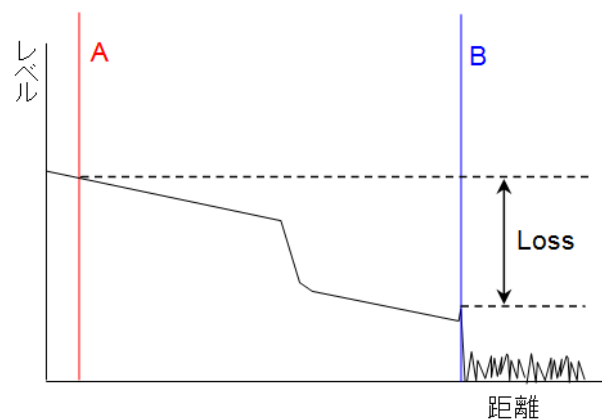
次の図は、以降の説明の異なる損失モードで参照するファイバ上のイベント例です。測定手順の説明に使われている用語を理解するための補助としてお使いください。



1	OTDR 入力	8	反射接続コネクタ
2	融着接続	9	フレネル反射
3	機械的コネクタ (メカニカルスプライス)	10	レイリー散乱
4	融着接続	11	非反射増幅
5	ケーブルの終端	12	反射端
6	裾引き	13	ノイズレベル
7	非反射減衰		

2点間損失

2点間損失測定は、2点間のdB差の計算に、カーソルAの位置のデータとカーソルBの位置のデータを使用します。通常はカーソルAのデータ (Y軸) がカーソルBのデータ (Y軸) より大きく、損失が正の値で表示されます。一方で損失が負の値となる場合は「ゲイン」と呼びます。



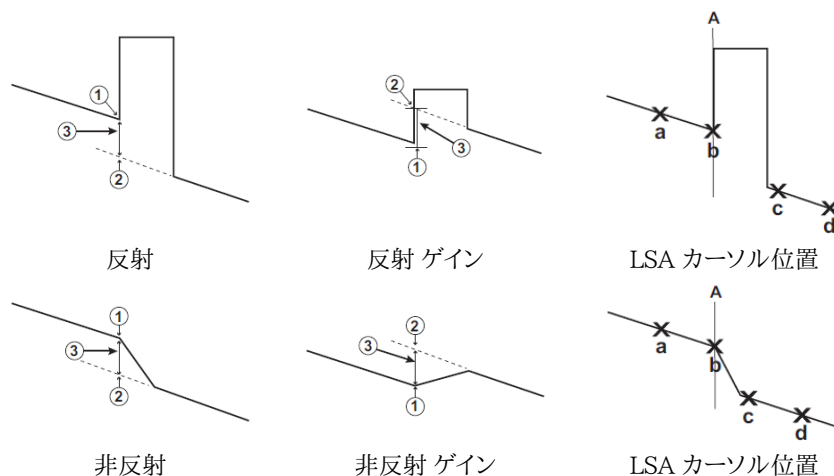
伝送損失2PA

伝送損失2PA測定は、2点間のdB差の計算に、カーソルAの位置のデータとカーソルBの位置のデータを使用します。この値を2つのカーソル間の距離で割って、損失/距離を計算します。カーソルAのデータ (Y軸) がカーソルBのデータ (Y軸) より大きいと、伝送損失は正の値になります。

$$\text{損失/距離 (dB/km)} = \frac{\text{2点間損失}}{\text{カーソルAとカーソルBの距離}}$$

接続損失 (LSA)

接続損失は、光ファイバケーブルのコネクタ、融着接続、カプラによる損失測定に使用します。接続損失を測定する手順に関して、次の図を参照してください。

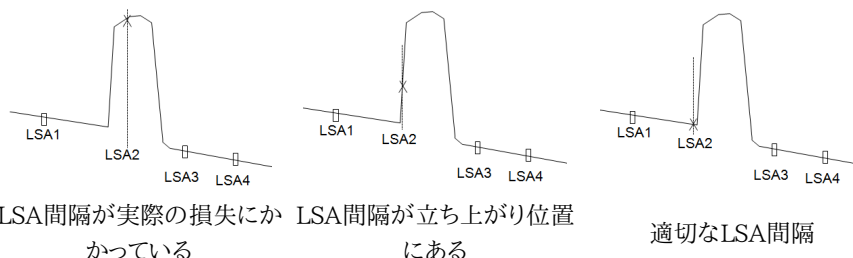


- ① 接続の起点
- ② Y-切片
- ③ 接続損失 (接続損失は①のY軸位置から②のY軸位置を引いた値です。)

カーソルAを接続の起点に置きます。接続の起点のY軸位置 (①) が、カーソルAの左側の設定間隔を使用して最小二乗近似で決定されます。接続の起点のY軸位置 (②) は、カーソルAの右側の設定間隔を使用して最小二乗近似で決定されます。

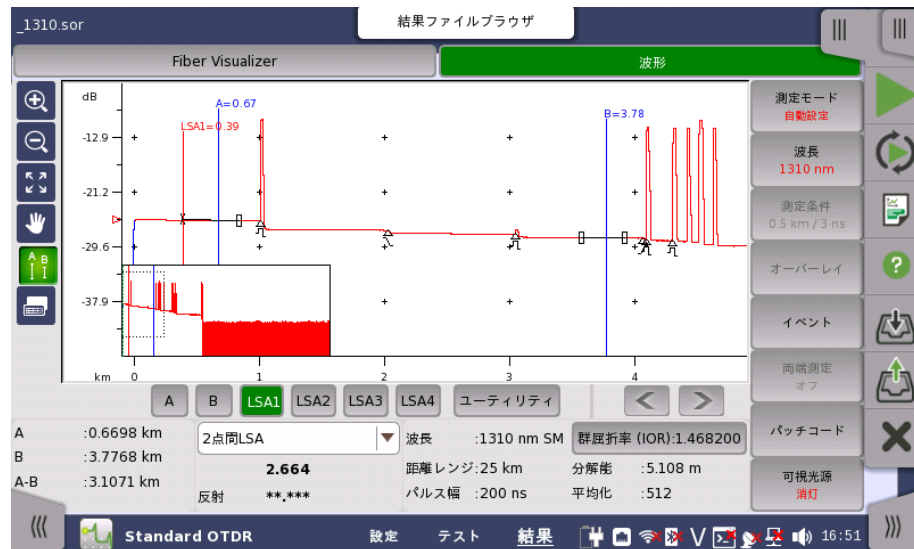
接続損失モード用にLSA間隔を調整する

イベントによっては、接続損失をより良く見積もるためにLSA間隔を調整する必要があります。特にどちらかの間隔が実際の損失の位置にかかっている場合やイベントの立ち上がり位置にある場合が該当します。



2点間 LSA

2点間 LSA はカーソルの現在位置の値から最適なY切片の計算に最小二乗近似を使用します。カーソルAの右側とカーソルBの左側の間隔が、切片の値の計算に使用されます。LSA 間隔の幅はユーザが設定できます。初期はおおよそ 400 メートルです。選択している LSA カーソルは ×マークで表示されます。次の図を参照してください。



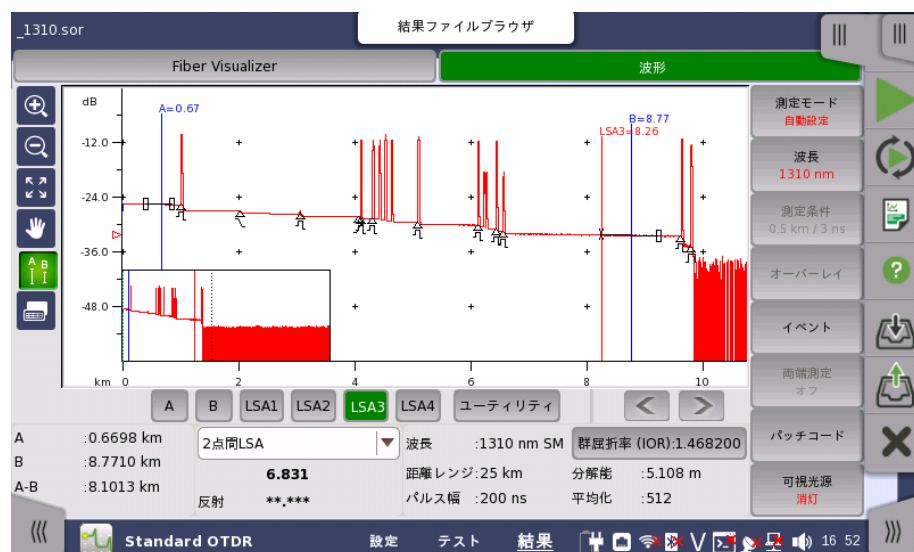
2点間 LSAは2点間で計算されるdB差 (Y軸) です。カーソルAのデータ (Y軸) がカーソルBのデータ (Y軸) より大きいと、損失は正の値になります。

波形のノイズがとて多い場合は、LSA (最小二乗近似) 技術が有用です。

左側LSA間隔はカーソルAに連動し、右側LSA間隔はカーソルBに連動します。左側LSA間隔の初期位置はカーソルAのすぐ右です。右側LSA間隔の初期位置はカーソルBのすぐ左です。

右側LSA間隔と左側LSA間隔の調整

イベントによっては、2点間 LSAをより良く見積もるためにLSA間隔を調整する必要があります。[接続損失モード用にLSA間隔を調整する](#)を参照してください。



dB/km LSA

dB/km LSA 損失は2点間LSA の損失を、2つのカーソル間の距離で割って求めます。

$$\text{損失/距離 (dB/km)} = \frac{\text{2点間 LSA}}{\text{カーソルAとカーソルBの距離}}$$

全反射減衰量

ネットワークマスタは、全反射減衰量 (光ファイバリンクへの入射エネルギーに対する反射エネルギーの比)を計算できます。

光ファイバリンク全体,または一部区間に対して反射減衰量を計算できます。

2点間損失, dB/km

2点間損失とdB/kmの組み合わせは両方の値を同時に表示します。コンマで区切られた損失値が波形ウィンドウの下に表示されます。

それぞれの測定の詳細については、[2点間損失](#)と[伝送損失2PA](#)を参照してください。

5.1.4.3 反射減衰量

概要

反射率は入射パワーに対する反射パワーの比率で、dBで表示されます。反射率測定はパルス幅と後方散乱係数に影響されます。

測定機能画面の解析タブで [反射減衰量計算] を [自動] または [手動] に設定した場合、反射イベントの反射率は波形ウィンドウの下の [反射] に表示されます。反射率表示には、“S”が含まれることがあります。[自動] に設定すると反射率はカーソルAに対する相対値、[手動] に設定すると反射率はカーソルAとBの相対値で測定されます。

自動測定モード

反射率の自動測定では、カーソルAの位置を設定するだけです。カーソル位置から反射率が自動で測定されます。ただし以下の手順でカーソルAの配置に制限があります。

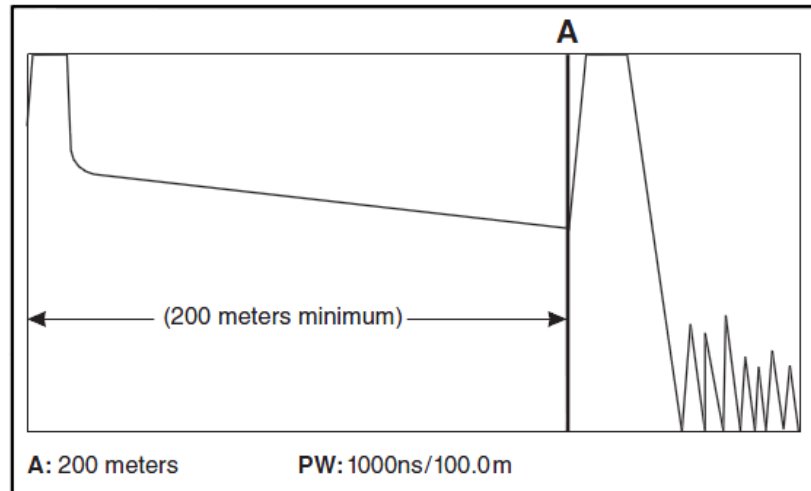


反射率が飽和している場合は、反射率の値に“S”が付きます。

反射率測定の実施方法:

1. 画面の下の [設定] をタッチします。
2. ナビゲーションエリアの [測定機能]をタッチして,[解析] をタッチします。
3. [反射減衰量計算] をタッチして,[自動] を選択します。
4. ナビゲーションエリアの [測定] をタッチします。
5. [測定モード] をタッチして,[個別設定] を選択します。
 - 選択肢の中からファイバ長の25%増しの長さ以上で最も短いレンジを [距離レンジ] に設定します。
 - [パルス幅] を設定します。1 μ sが適当な値の代表です。この設定は一般的に良い範囲と良い分解能の組み合わせを提供します。
 - 良好なデータ収集をするため,[分解能] を [超高密度] に設定します
 - [平均化時間] を [1分] に設定します。
6. ファイバの試験をするには、ツールバーの [アベリッジ測定] アイコンをタッチします。試験が終わると、反射率が波形ウィンドウの下の [反射] に表示されます。カーソルAを移動すると、反射率の値が変わります。

7. 反射率を正確に測定するためには、カーソルAを反射イベントの直前(左端)の後方散乱の位置に移動します。



8. カーソルAを反射の立ち上がりにできる限り近づけるために、波形を拡大表示します。カーソルAは後方散乱の直線部分に置いてください。反射の立ち上がり部には置かないでください(手順7の $1 \mu\text{s}$ パルス幅で口元からカーソルAが200 m 離れている図を参照)。カーソルAは、口元または波形の開始位置からパルス幅2つ分以内の位置に置いてもかまいません。

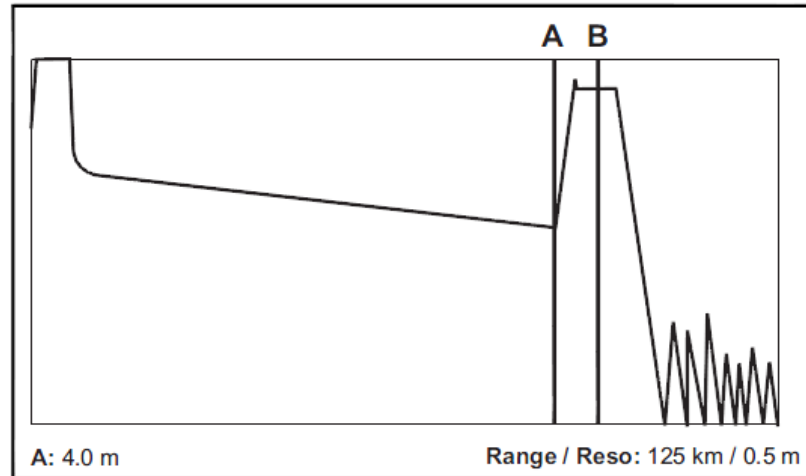
手動モード

この測定では、カーソルAとBの両方を使用します。

反射率測定の実施方法:

1. 画面の下の [設定] をタッチします。
2. ナビゲーションエリアの [測定機能] をタッチして, [解析] をタッチします。
3. [反射減衰量計算] をタッチして, [手動] を選択します。
4. ナビゲーションエリアの [測定] をタッチします。
5. [測定モード] をタッチして, [個別設定] を選択します。
 - 選択肢の中からファイバ長の25%増しの長さ以上で最も短いレンジを [距離レンジ] に設定します
 - [パルス幅] を設定します。 $1 \mu\text{s}$ が適当な値の代表です。この設定は一般的に良い範囲と良い分解能の組み合わせを提供します。
 - 良好なデータ収集をするため, [分解能] を [超高密度] に設定します
 - [平均化時間] を [1分] に設定します。
6. ファイバの試験をするには、ツールバーの [アベリッジ測定] アイコンをタッチします。試験が終わると、反射率が波形ウィンドウの下の [反射] に表示されます。カーソルAを移動すると、反射率の値が変わります。

7. 反射率を正確に測定するためには、カーソルAを反射イベントの直前(左端)の後方散乱の位置に移動します。



8. カーソルAを反射の立ち上がりにできる限り近づけるために、波形を拡大表示します。カーソルAは後方散乱の直線部分に置いてください。反射の立ち上がり部には置かないでください(手順7の図を参照)。
9. カーソルBを反射パルスの中央に置いてください(手順7の図を参照)。



小さく細いピークが存在することがあります(上の図を参照)。この場合にはカーソルBを最初の細いピークに置かないでください。細いピークにカーソルBを置くと、反射率が正しく測定できません。

5.1.4.4 リアルタイム測定

リアルタイム測定は、波形画面を表示したときに波形をリアルタイムで表示します。このモードでは波形データの平均化処理はされず、測定を繰り返すたびに波形が書き換えられます。リアルタイムモードでは、光コネクタの接続を変えるとその影響が表示されるので、OTDR近傍の光ファイバ接続を最適化できます



リアルタイムモードで飽和イベントを減衰させるには、ユニットがイベントを自動で減衰する(飽和状態から抜け出す)まで、イベント内のアクティブなカーソルを移動させます。

5.2 FTТА



Fiber To The Antenna (FTТА)は、光ファイバを使用して移動通信システムの基地局を接続する技術です。FTТАテストは基地局内部の光ファイバの障害位置探索用に設計されています。

- 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

5.2.1 測定条件の設定

アプリケーション実行の最初のステップは、ポート インタフェースを設定することです。これは [設定] 画面で行われます。

以下の設定については、Standard OTDR アプリケーションの説明を参照してください。

- [ポート](#)
- [測定](#)
測定画面では波長のみ設定できます。
- [IOR/BSC](#)
- [ヘッド](#)
- [測定機能](#)

5.2.2 テスト設定

画面の説明については、Standard OTDRアプリケーションの説明を参照してください。

- [ファイバ](#)
- [自動検出](#)
- [良否判定](#)



FTТАアプリケーションでは、スプリッタに関する設定は表示されません。設定するパラメータ数は、Standard OTDRアプリケーションに比べて減っています。

5.2.3 テスト結果

5.2.3.1 Fiber Visualizer

ナビゲーション エリアで [Fiber Visualizer] ボタンをタッチすると、次の画面が表示されます。



画面の説明は、Standard OTDRアプリケーションの[Fiber Visualizer](#)を参照してください。

ソフトキー

測定モード

[自動設定]と[個別設定]を切り換えます。個別設定の場合、測定条件を設定できます。

波長

試験に使用する波長を選択します。
波長の設定によってポートの設定が変わります。

測定条件

測定モードが [個別設定] の場合に、[距離レンジ]、[パルス幅]、[分解能]、[平均化時間] を設定するダイアログボックスを表示します。

オーバーレイ

オーバーレイ波形を読み込んでいる場合にキーを操作できます。

- [オーバーレイ切換]: 測定波形に切り換えるオーバーレイ波形を選択するダイアログボックスを表示します。

可視光源

キーをタッチすると、可視光源の出力を切り換えられます。[点灯] または [点滅] にすると画面左下に赤色のアイコンが点滅します。

可視光源はオプション002がある場合に表示されます。



5.2.3.2 波形

ナビゲーション エリアで [波形] ボタンをタッチすると、次の画面が表示されます。



画面の説明は、Standard OTDRアプリケーションの[波形](#)を参照してください。

ソフトキー

測定モード

[自動設定]と[個別設定]を切り換えます。個別設定の場合、測定条件を設定できます。

波長

試験に使用する波長を選択します。

波長の設定によってポートの設定が変わります。

測定条件

測定モードが [個別設定] の場合に、[距離レンジ],[パルス幅],[分解能],[平均化時間] を設定するダイアログボックスを表示します。

オーバーレイ

オーバーレイ波形を読み込んでいる場合にキーを操作できます。

- [オーバーレイ削除]: 削除するオーバーレイ波形を選択するダイアログボックスを表示します。
- [オーバーレイ切替]: 測定波形に切り換えるオーバーレイ波形を選択するダイアログボックスを表示します
- [オーバーレイ整列]: 次の整列方法を切り換えます。
 - [オフ]: 整列しません。
 - [1dBオフセット]: すべてのオーバーレイ波形を、レベルを1 dBずつずらして整列します。
 - [オン]: すべてのオーバーレイ波形を、アクティブカーソルと測定波形の交点の位置にそろえます。
- [オーバーレイ表示]: オーバーレイ波形の表示オン,オフを切り替えます。

イベント

- [解析実行]: イベント解析処理を開始します。
- [イベント追加]: [イベント追加](#)ダイアログボックスを表示します。
- [イベント編集]: [イベント編集](#)ダイアログボックスを表示します。

- [イベント削除]: イベントを削除します。

パッチコード

- [選択カーソル->開始点]: 選択カーソルの位置を、パッチコード設定の開始点距離に設定します。
- [選択カーソル->終了点]: 選択カーソルの位置を、パッチコード設定の終了点距離に設定します。

可視光源

キーをタッチすると、可視光源の出力を切り換えられます。[点灯] または [点滅] にすると画面左下に赤色のアイコンが点滅します。



可視光源はオプション002がある場合に表示されます。

5.2.3.3 光パワー測定

光パワーを測定するには、右上のタブをタッチして[アプリケーション ツールバー](#)を拡張表示します。



1. チェックボックスを選択します。
2. 波長を選択します。
3. OPMコネクタに光を入力すると、パワー測定値が表示されます。

ゼロオフセット

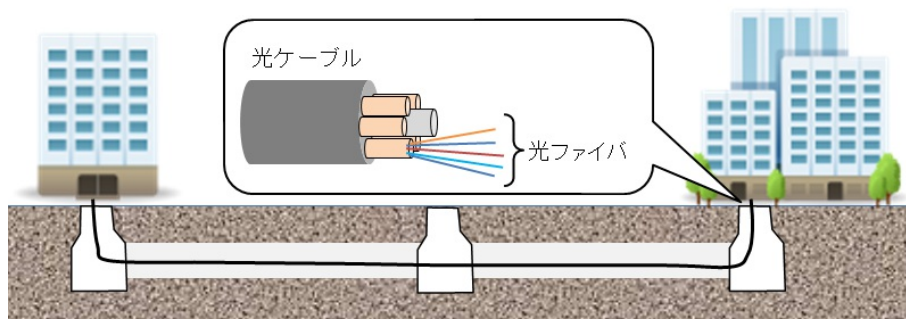
ゼロオフセットは、パワーメータの0レベルを校正します。ゼロオフセットをすることにより、入力する光パワーが低い場合の測定誤差を改善できます。

1. OPMコネクタから光ファイバを外し、キャップを閉めます。
2. [ゼロオフセット] をタッチします。
3. 確認メッセージが表示されます。[OK] をタッチします。
ゼロオフセット処理が終了すると、メッセージが消えます。

5.3 Construction



光ケーブルには多数の光ファイバが収容されています。このため、光ケーブルを敷設するときには、多数のファイバを試験する必要があります。Constructionは、多数のファイバを連続して試験するよう設計されたアプリケーションです。



光ケーブルの地下設置例

Constructionアプリケーションでは、[プロジェクト]画面で測定するファイバの数を設定します。測定を開始すると設定したファイバの数だけ測定を繰り返します。途中でファイバの測定をスキップすることもできます。

測定中は、測定条件の設定とテスト設定を変更できません。

5.3.1 アプリケーション ツールバー

Constructionアプリケーションでは、アプリケーションツールバーのいくつかのアイコンが変わります。

測定開始



[測定開始] アイコンをタッチすると、プロジェクトで定義した測定を開始します。すべてのファイバの測定が終了すると、自動的に波形を保存して設定画面に戻ります。

全測定を中止



[全測定を中止] アイコンをタッチすると、プロジェクトで定義した測定を中止します。

現測定をスキップ



このアイコンは、測定中に操作できます。[現測定をスキップ] アイコンをタッチすると、測定結果を保存しないで実行中のファイバ番号の測定をスキップします。

結果を承諾



このアイコンを使用するには、ファイバの測定中にプレビューソフトキーを [オン] に設定します。1つのファイバの測定が終了すると、このアイコンが操作できます。[結果を承諾] アイコンをタッチすると、そのファイバの測定結果を保存して次のファイバの測定に移ります。

5.3.2 測定条件の設定

アプリケーション実行の最初のステップは、測定条件を設定することです。これは [設定] 画面で行われます。

5.3.2.1 プロジェクト

ナビゲーション エリアで [プロジェクト] ボタンをタッチすると、次の画面が表示されます。

アプリケーション セレクタ

プロジェクト 測定 テンプレート IOR/BSC ヘッダ 測定機能

プロジェクト名称 Route_001

測定ファイバ数 1

測定開始ファイバ番号 1

起点 tokyo

終点 yokohama

方向 起点->終点

保存先 Internal/

基本ファイル名 *Location*_ *Wavelength*_ *Number*

フォルダ: Internal/Route_001/

ファイル名: tokyo_yokohama_850_0001.sor

Opt-Construction 設定 テスト 結果 09 48

プロジェクト名称

フィールドをタッチして、プロジェクト名称を入力します。

測定ファイバ数

フィールドをタッチして、試験するファイバの数を設定します。

測定開始ファイバ番号

フィールドをタッチして、ファイバの開始番号を設定します。ファイバ数が20で開始ファイバ番号が5の場合、測定するファイバの番号は5から24までになります。

起点

測定開始点の名称を入力します。

終点

測定終了点の名称を入力します。

方向

測定方向を選択します。

[起点 -> 終点],または [終点 -> 起点]

保存先

結果ファイルを保存するフォルダを設定します。

実際にファイルが保存されるフォルダ名は、セットアップエリアの下部に表示されます。

基本ファイル名

自動ファイル名が選択されている場合に生成されるファイル名が表示されます。フィールドをタッチすると、70字までの文字列を設定できます。

フォルダパスと最初に保存されるファイルの名称が、セットアップエリアの下部に表示されます。

5.3.2.2 測定

ナビゲーション エリアで [測定] ボタンをタッチすると、2つのタブが表示されます。

波長

[波長] タブをタッチすると、次の画面が表示されます。



出力ポート

この項目はMU100021Aで表示されます。フィールドをタッチして、テストに使用するポートを選択します。

- [シングルモード]: 波長を[1310 nm], [1550 nm] から選択できます。
- [マルチモード]: 波長を [850 nm], [1300 nm] から選択できます。

波長

試験に使用する波長のチェックボックスを選択します。表示される波長は形名と出力ポートの設定によって異なります。

- MU100020A: [1310 nm], [1550 nm]
- MU100021A: [1310 nm], [1550 nm], [850 nm], [1300 nm]
- MU100022A: [1310 nm], [1550 nm], [1625 nm]
- MU100023A: [1310 nm], [1550 nm], [1650 nm]

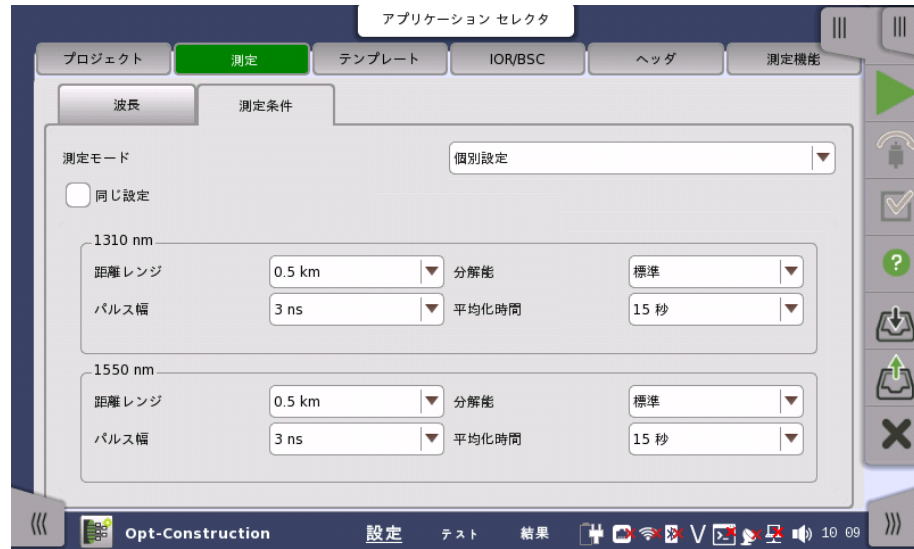
マクロバンド解析

MU100021Aでは出力ポートを [シングルモード] に設定すると表示されます。MU100023Aでは常に表示されます。

チェックボックスを選択すると、測定結果からマクロバンドを解析します。

測定条件

[測定条件] タブをタッチすると、次の画面が表示されます。



同じ設定

すべての波長に対して同じ設定を適用する場合、チェックボックスを選択します。

各波長について、以下の項目を設定できます。

測定モード

フィールドをタッチして、モードを選択します。

[自動設定] を選択すると測定パラメータは自動で設定されます。

[個別設定] を選択すると測定パラメータを設定できます。

距離レンジ

障害点を探索する距離を選択します。

パルス幅

光信号のパルス幅を選択します。

分解能

水平方向の分解能を選択します。

平均化時間

[アベレージ測定]において、波形を平均化する時間を選択します。

5.3.2.3 テンプレート

ナビゲーション エリアで [テンプレート] ボタンをタッチすると、次の画面が表示されます。



テンプレートを使用する

テンプレートを使用するには、チェックボックスを選択します。

テンプレートは、事前に定義したイベントテーブルを使用して、測定した波形にそのイベントテーブルのイベントをマッピングして表示する機能です。

同じケーブルに収容される光ファイバは、同じ距離で接続したり、ケーブルを曲げたりしますので、各測定波形の同じ距離で反射や損失が発生すると考えられます。このため、事前に定義した波形 (テンプレート) を使用して各測定波形の同じ距離でイベント解析をします。

テンプレートファイル

フィールドをタッチして、ファイル名を選択します。

イベントの決定方法

イベントの決定方法では、テンプレートのイベントをどのように対象とする波形に適用するかを選択します。

- [テンプレート]: テンプレートのすべてのイベントが、対象とする波形にコピーされます。常にテンプレートのイベントの距離で解析がされます。
- [テンプレートと波形をマージする]: テンプレートのイベントと、測定波形で検出されたイベントをマージ (合併) します。検出されたイベントとテンプレートのイベントの両方でイベント解析がされます。

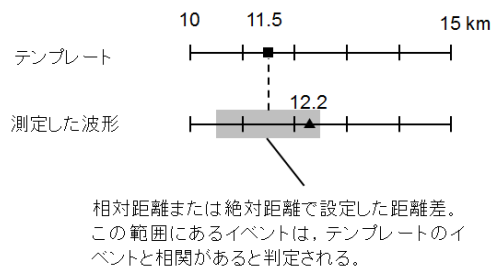
波形優先

チェックボックスを選択すると、[テンプレートと波形をマージする] を選択しているときに、テンプレートのイベントと相関がある対象とする波形のイベント距離を優先します。

チェックボックスを選択しない場合は、次のとおり処理されます。

- 対象とする波形に相関関係が無いテンプレートのイベント
テンプレートのイベントが対象とする波形のイベントとして挿入されます。
- 対象とする波形に相関関係が有るテンプレートのイベント
対象とする波形のイベントがテンプレートのイベントに置き換えられます。
- これ以外の対象とする波形のイベント

イベントは変更されません。



左の例でチェックボックスを選択しないと、測定した波形のイベント距離 (12.2 km) はテンプレートのイベント距離 (11.5 km) に置き換えられます。

チェックボックスを選択すると、テンプレートのイベント距離 (11.5 km) は使用されません。測定した波形のイベント距離 (12.2 km) がそのまま使用されます。

相対距離

テンプレートのイベントが、対象とする波形のイベントと相関があると判定する距離差 (相関ウィンドウ) をパーセント比で設定します。

絶対距離

テンプレートのイベントが、対象とする波形のイベントと相関があると判定する距離差 (相関ウィンドウ) をkm 単位で設定します。

絶対距離と相対距離では、小さい方の値が相関ウィンドウに適用されます。

例

相対距離 3%, 絶対距離 1 km の場合

イベントの距離	相対距離	絶対距離	相関ウィンドウ
10 km	0.3 km	1 km	0.3 km
50 km	1.5 km	1 km	1 km

Helix Factorの調節

1つのケーブルに収容されるファイバの長さが完全に等しくならないため、テンプレートの波形と対象とする波形のイベント距離が完全に一致しないことがあります。Helix Factorの調整は、テンプレートのイベントと測定した波形のイベントの相関を取る前に、両方の遠端イベントの距離の比率を計算して、各イベントの距離を補正します。

Helix Factorはらせん係数の意味です。

- [なし]: テンプレートのイベント距離と測定した波形のイベント距離をそのまま使用します。Helix Factorの調節はしません。
- [テンプレート遠端]: 測定した波形の遠端距離が、テンプレートの遠端距離となるように次の計算式で測定した波形のすべてのイベント距離を変換します。

$$E'_{Mes}(i) = E_{Mes}(i) \times \frac{D_{Temp}}{D_{Mes}}$$

$E_{Mes}(i)$: 測定した波形のi番目のイベント距離

$E'_{Mes}(i)$: 変換後のi番目のイベント距離

D_{Temp} : テンプレートの遠端距離

D_{Mes} : 測定した波形の遠端距離

- [波形遠端]: テンプレートの遠端距離が、測定した波形の遠端距離となるように次の計算式でテンプレートのすべてのイベント距離を変換します。

$$E'_{Temp}(i) = E_{Temp}(i) \times \frac{D_{Mes}}{D_{Temp}}$$

$E_{Temp}(i)$: テンプレートのi番目のイベント距離

$E_{Temp}(i)$: 変換後の*i*番目のイベント距離

D_{Temp} : テンプレートの遠端距離

D_{Mes} : 測定した波形の遠端距離

次の条件の場合, 設定されるイベントの距離を表に示します。

テンプレートのイベント距離 (km): 10, 20, 40
 測定した波形のイベント距離 (km): 20.1, 30.1, 40.1
 相対距離: 3.0 %
 絶対距離: 1.0000 km

テンプレート画面の設定とイベント解析の距離

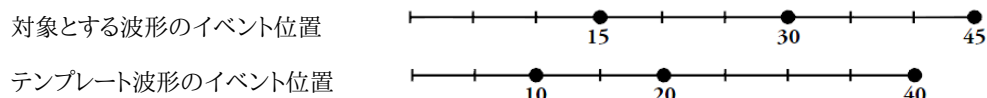
テンプレートファイルを使用する	イベントの決定方法	Helix Factorの調整	波形優先	イベント解析の距離 (km)
オフ	-	-	-	20.1, 30.1, 40.1
オン	テンプレートからコピー	なし	-	10, 20, 40
		テンプレート遠端	-	10, 20, 40
		波形遠端	-	10.025, 20.05, 40.1
	テンプレートと波形をマージする	なし	オフ	10, 20, 30.1, 40
		テンプレート遠端		10, 20, 30.025, 40
		波形遠端		10.025, 20.05, 30.1, 40.1
		なし	オン	10, 20.1, 30.1, 40.1
		テンプレート遠端		10, 20.05, 30.025, 40
		波形遠端		10.025, 20.1, 30.1, 40.1

[Helix Factorの調整] の詳しい説明

これからの説明は, [Helix Factorの調整] 以外のテンプレート画面の設定が次のとおりであるという前提です。

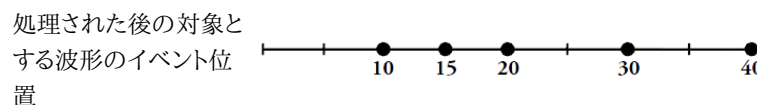
- イベントの決定方法: テンプレートと波形をマージする
- 波形優先: 選択しない
- 距離: 30%
- 絶対距離: 1 km

また, テンプレート波形と対象とする波形のイベント位置が次のとおりと仮定します。

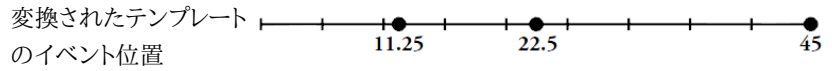


この例の場合において, [Helix Factorの調整] の選択肢によって処理される内容を以下に示します。

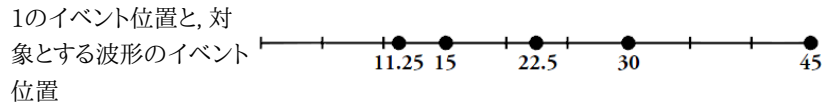
- [なし] を選択した場合
 1. テンプレート波形のイベント位置と対象とする波形のイベント位置は, [Helix Factorの調整] がされることなく, そのままイベントとして残ります。



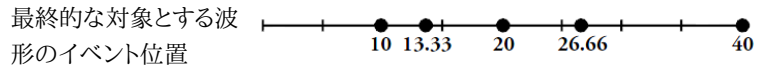
- [テンプレート遠端] を選択した場合
 1. テンプレート波形の各イベントは, 対象とする波形上のイベントに長さ比例で変換されます。



- 次に対象とする波形のイベントと1で変換されたテンプレートのイベントとの相関をとります。

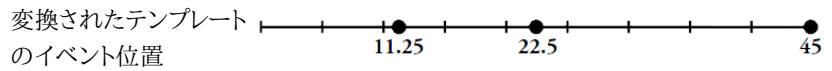


- 最後に2のイベント位置は、遠端に対する長さの比を保ったままテンプレート波形上の位置に変換されます。

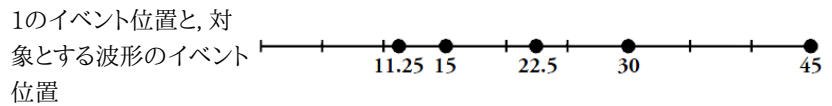


● [波形遠端] を選択した場合

- テンプレート波形の各イベントは、対象とする波形上のイベントに長さ比例で変換されます。



- 次に対象とする波形のイベントと、1で変換されたテンプレートのイベントとの相関をとります。



次の表に、[Helix Factorの調整] の3つの選択肢によって得られるイベント位置の例を示します。

得られる対象とする波形のイベント位置

テンプレート波形のイベント位置	対象とする波形のイベント位置	結果		
		Helix Factoの調節:		
		なし	テンプレート遠端	波形遠端
10	15	10, 15	10, 13.33	11.25, 15
20	30	20, 30	20, 26.66	22.5, 30
40	45	40	40.0	45

5.3.2.4 IOR/BSC

ナビゲーション エリアで [IOR/BSC] ボタンをタッチすると、次の画面が表示されます。



各波長について、以下の項目を設定できます。

BSC

フィールドをタッチしてBSCを設定します。

BSC (Backscatter Coefficient) は後方散乱係数で、1 mあたりの光パワー反射係数です。BSC は光損失を計算するときに使用されます。

群屈折率 (IOR)

フィールドをタッチして群屈折率を設定します。

群屈折率 (Index of Refraction)は、反射パルスの時間差から距離を計算するときに使用されます。

ファイバ

ファイバの種類を選択します。



この画面で設定した値は、次回以降に測定される波形に適用されます。以下の波形の群屈折率およびBSCを変更する場合は、波形画面の [群屈折率(IOR)] を使用してください。

- 測定済みの波形
- ファイルから読み込んだ波形

5.3.2.5 ヘッダ

ナビゲーション エリアで [ヘッダ] ボタンをタッチすると、次の画面が表示されます。

項目	入力内容
データフラグ	BC(敷設時)
ケーブルID	alfa
ファイバID	beta
ケーブルコード	gamma
起点	osaka
終点	tokyo
方向	起点->終点
作業者	aaa
コメント	bbb
連番開始番号	10

この画面では、結果ファイル (*.sor) に保存されるファイルヘッダの内容を設定します。

次の項目は、[レポート](#)に出力されます。

ケーブル番号, ファイバ番号, 起点, 終点, 作業者

データフラグ

波形のデータフラグを選択します。

- [BC(敷設時)]: ケーブルを敷設したときに測定した波形
- [RC(修復時)]: ケーブルを修理したときに測定した波形
- [OT(その他)]: それ以外の場合に測定した波形

ケーブル番号

測定したケーブルの識別番号,または名称を入力します。

ファイバ番号

測定したファイバの識別番号,または名称を入力します。

ケーブルコード

測定したファイバのケーブルコードを入力します。

起点

測定開始点の名称を入力します。[プロジェクト](#)画面の [起点] もここで入力した名称に変更されます。

終点

測定終了点の名称を入力します。[プロジェクト](#)画面の [終点] もここで入力した名称に変更されます。

方向

測定方向を選択します。[プロジェクト](#)画面の [方向] もここで選択した方向に変更されます。
[起点 -> 終点],または [終点 -> 起点]

作業者

測定した人に関する情報を入力します。

コメント

測定したファイバに関するコメントを入力します。

連番開始番号

ヘッダにつける番号の開始番号を入力します。

5.3.2.6 測定機能

ナビゲーションエリアの [測定機能] ボタンをタッチすると、4つのタブが表示されます。

測定

[測定] タブをタッチすると、次の画面が表示されます。



すべてチェックする

チェックボックスを選択すると、[接続チェック]、[通信光チェック]、[ファイバ長チェック]、および [リアルタイム測定] のチェックボックスが選択されます。

接続チェック

チェックボックスを選択すると、測定開始前に [接続チェック](#) が表示され、光ファイバが光コネクタに正しく接続されているかを確認できます。

通信光チェック

チェックボックスを選択すると、測定開始前に光ファイバ内の通信光(ほかの光信号)の有無を確認できます。

- 通信光が検出されなければ、そのまま測定が開始します。
- 通信光が検出されると、警告が画面に表示されテストは中止されます。

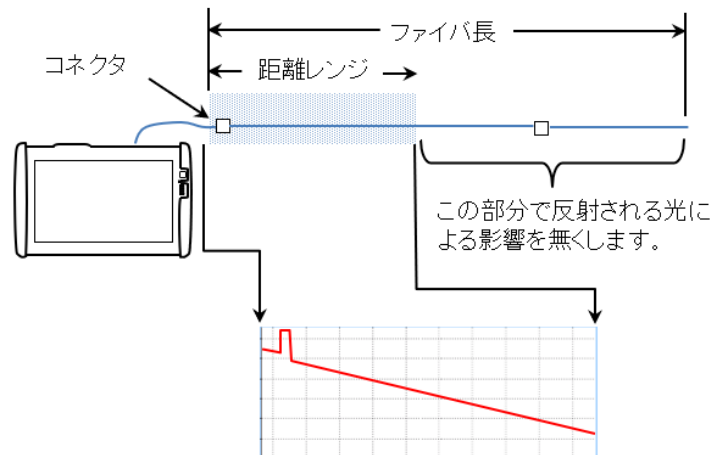


850/1300 nm マルチモードファイバでは、通信光チェックをすることができません。

ファイバ長チェック

チェックボックスを選択すると、光パルス試験を開始する前に光ファイバの長さが距離レンジ以下であるかを調べます。光ファイバの長さが距離レンジよりも長いときは、距離レンジの範囲外の光ファイバで反射される光による影響を受けないように、光パルスの送出間隔が自動で調整されます。この場合は、チェックボックスを選択しないときよりも測定を開始するまでの時間が長くなります。

この機能は、長距離の光ファイバをネットワークマスタに接続したときに、ネットワークマスタから距離が近い部分を測定するときに有効です。たとえば、ネットワークマスタの測定ポートと被測定ファイバの間に接続したダミーファイバの接続損失を確認することができます。



リアルタイム測定

チェックボックスを選択すると、測定開始前にリアルタイム測定を実行します。複数の波長を選択している場合は、一番短い波長でリアルタイム測定をします。

アベレージ

リアルタイム測定でアベレージ処理をするかを選択します。

- [低]: アベレージ処理をしません。
- [高]: アベレージ処理をします。OTDRのノイズを低減できるため、測定する距離レンジが長いときに設定します。

測定モード

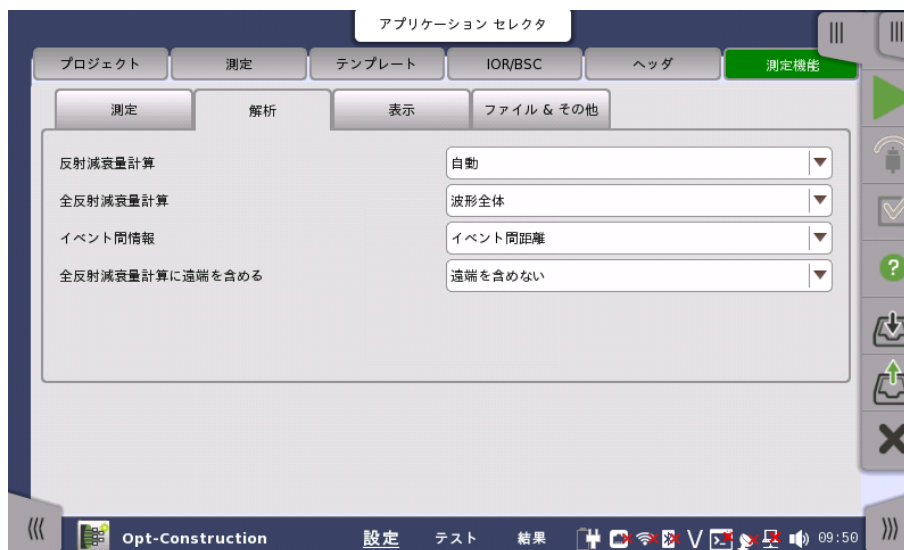
- [通常]: ファイバの後方散乱光を測定するときに設定します。
- [高反射測定]: フレネル反射など、レベル差が大きい波形を測定するときに設定します。[通常]よりも測定時間が長くなります。

マルチモードファイバ

この設定は、測定画面の波長タブで [マルチモード] を選択したときに表示されます。測定するマルチモードファイバのコア径を選択します。 μm の代わりにumが表示されます。

解析

[解析] タブをタッチすると、次の画面が表示されます。



反射減衰量計算

反射減衰量の計算方法を選択します。

- [オフ]: 反射減衰量を計算しません。
- [自動]: 全イベントの反射減衰量をカーソルAに位置を基準にして計算します。[自動] はお互いに近接していない、またはネットワークマスタから離れている反射イベントに対して役に立ちます。
- [手動]: [手動] に設定すると、イベントの反射減衰量を両方のカーソル位置 (AとB) を基準にして計算します。[手動] はお互いに近接している、またはネットワークマスタの近傍の反射イベントに対して役に立ちます。

詳細は、[反射減衰量](#)を参照してください。

全反射減衰量計算

反射減衰量測定の開始位置を選択します。

- [カーソル A]: カーソルAからカーソルBの間の反射減衰量を計算します。カーソルAの位置のパワーを入射パワーとします。
- [口元位置]: カーソルAからカーソルBの間の反射減衰量を計算します。口元位置のパワーを入射パワーとします (口元位置は0 km,またはコネクタの位置です)。
- [波形全体]: 口元位置から最後のデータポイント間の反射減衰量を計算します。口元位置のパワーを入射パワーとします (口元位置は0 km,またはコネクタの位置です)。

イベント間情報

イベントテーブルにイベント間距離を表示するか、伝送損失 (dB/km) を表示するか選択します。この設定は波形画面のイベントテーブルに適用されます。

- dB/km
- イベント間距離

全反射減衰量計算に遠端を含める

全反射減衰量を計算するときに、遠端イベントの反射を含めるかどうかを選択します。この設定は次の測定で使用されます。

- 遠端を含める

- 遠端を含めない

表示

[表示] タブをタッチすると、次の画面が表示されます。



距離単位

波形表示画面、波形解析画面に表示する距離の単位を選択します。

全体波形

チェックボックスを選択すると、波形画面左下に全体波形が表示されます。

オートスケール

チェックボックスを選択すると、遠端イベントが波形画面に表示されるよう水平方向のスケールが自動で調整されます。

選択イベントをオートズーム

チェックボックスを選択すると、測定結果画面で選択中のイベントを拡大表示します。

解析後の表示モード

解析が終了した後の表示モードを選択します。

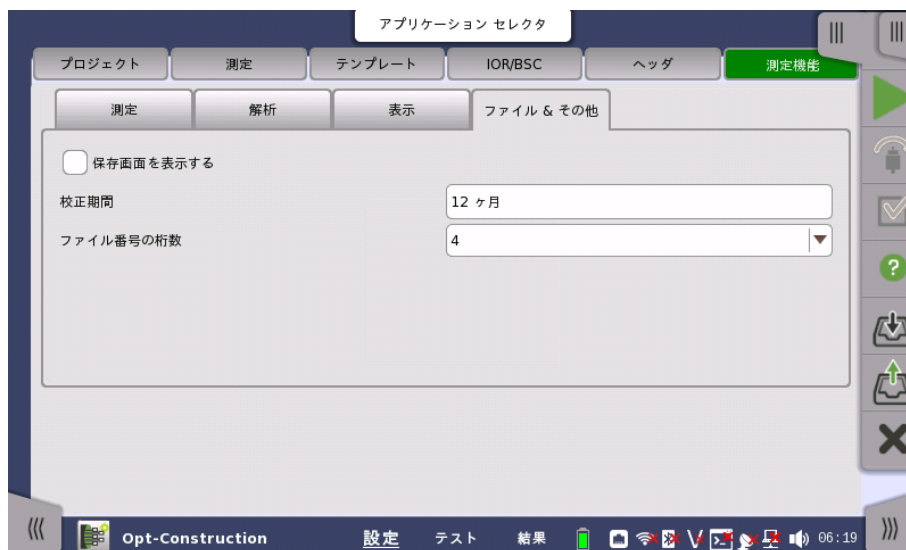
- [遠端/破断]: 遠端イベントまたは破断点の位置を表示します。
- [波形全体]: 波形全体を表示します。
- [現在の表示状態]: 現在のスケールを維持して波形を表示します。

ダミーファイバ表示を有効にする

チェックボックスを選択すると、波形画面にダミーファイバが表示されます。

ファイル & その他

[ファイル & その他] タブをタッチすると、次の画面が表示されます。



保存画面を表示する

チェックボックスを選択すると、指定した波長の測定がすべて終了したときにファイル選択ダイアログボックスを表示します。

校正期間

フィールドをタッチして、校正期間を月単位で設定します。



校正の有効期限は、[レポート](#)に表示されます。

ファイル番号の桁数

測定中に作成されるファイル名に付ける連続番号の桁数を選択します。

5.3.3 テスト設定

画面の説明については、Standard OTDRアプリケーションの説明を参照してください。

- [ファイバ](#)
- [自動検出](#)
- [良否判定](#)

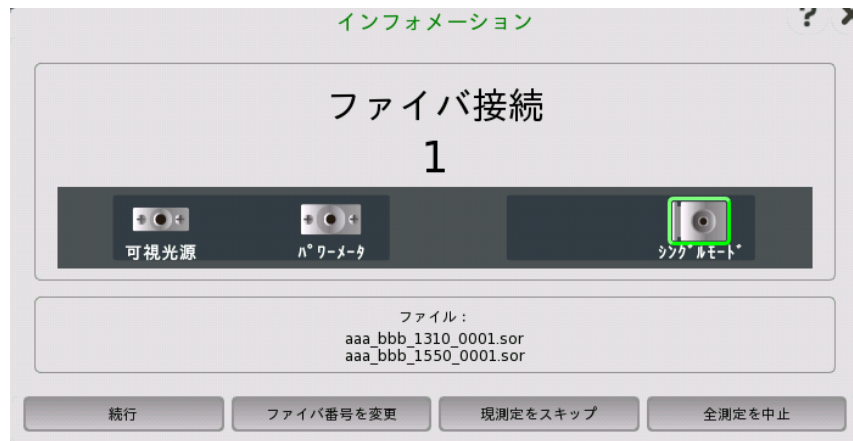


Constructionアプリケーションでは、スプリッタに関する設定は表示されません。設定するパラメータ数は、Standard OTDRアプリケーションに比べて減っています。

5.3.4 テスト結果

5.3.4.1 インフォメーション

アプリケーションツールバーのスタートアイコンをタッチすると, [インフォメーション] ダイアログボックスが表示されます。



上の枠には, [ファイバ接続] の下にファイバの番号と, 接続するOTDRモジュールのコネクタが表示されます。下の枠には保存されるファイル名が表示されます。

続行

測定機能画面の[測定](#)タブで [接続チェック] を選択している場合, [続行] ボタンをタッチすると[接続チェック](#)を開始します。

測定機能画面の[測定](#)タブで [接続チェック] を選択していない場合, [続行] ボタンをタッチすると波形画面が表示され, 接続しているファイバの測定を開始します。

ファイバ番号を変更

試験するファイバの識別番号を変更できます。

現測定をスキップ

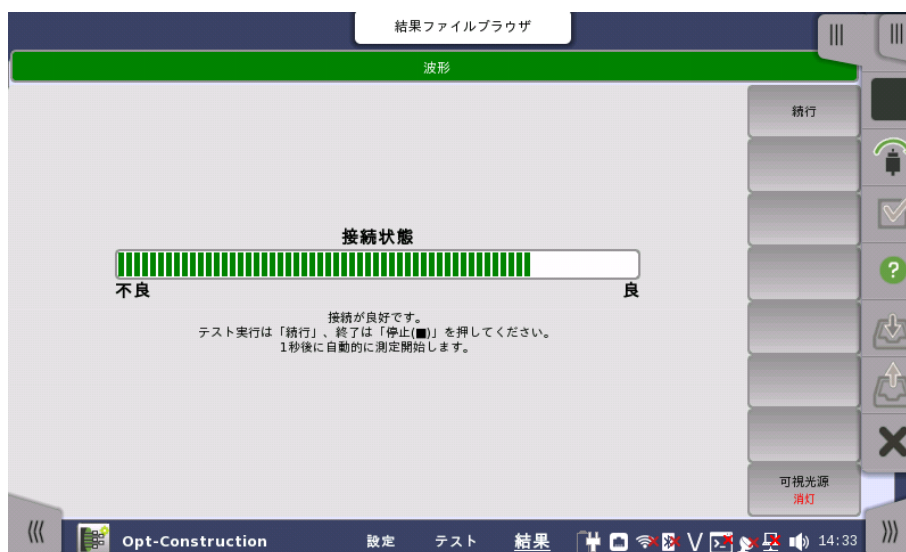
表示されている番号のファイバの試験をスキップします。次のファイバの番号がダイアログボックスに表示されます。

全測定を中止

すべてのファイバの試験を中止します。

5.3.4.2 接続チェック

接続機能画面で [接続チェック] を選択した場合、測定を開始すると接続状態が表示されます。



棒グラフの色	接続損失*
緑	<1 dB
黄	1~2 dB
赤	>2 dB

*: 値は参考用です。光コネクタまたは光ファイバからの反射の状態によっては、正しく測定できない場合があります。
50 μ m マルチモードファイバを使用する場合は、1.5 dBが加算されます。

接続状態が良好の場合

接続状態が良ければ、緑で表示されます。棒グラフが[良]の近くまで表示されると、より良い接続状態です。

接続状態が不良または良好でない場合

接続状態が不良の場合は赤、良好でない場合は黄色で棒グラフが表示されます。黄色の場合でテストを実行するには、[続行] キーをタッチします。

棒グラフが赤または黄色で表示される場合は、光ファイバをクリーニングしてください。

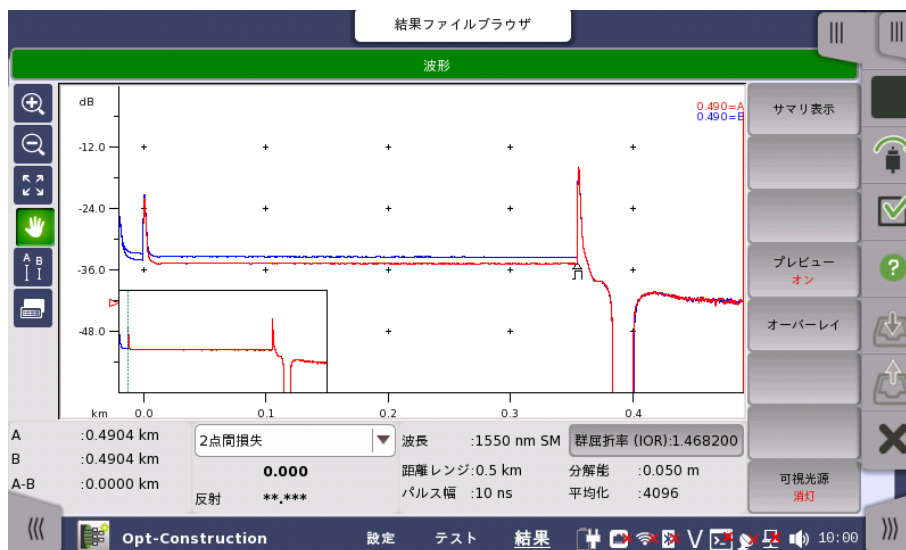
光ファイバをクリーニングしても接続状態が改善しない場合は、別の光ファイバに交換してください。








光ファイバの長さが約48 m以下の場合、接続状態は通常 [不良] になります。

5.3.4.3 波形






Constructionアプリケーションの結果画面には、次の画面が表示されます。





波形画面では、距離対ファイバ損失がグラフで表示されます。グラフには次のアイコンが表示されます。


-  イベントの位置に表示されます。下に [イベントの種類](#) を示すアイコンが表示されます。
-  左のY軸上で、アクティブカーソルのレベルを表示します。
-  LSA (Least Squares Approximation) カーソルの位置を表示します。
-  [ファイバ](#)画面で開始点が [なし] 以外に設定されている場合に表示されます。この位置が測定するファイバの開始点です。
-  [ファイバ](#)画面で終了点が [なし] 以外に設定されている場合に表示されます。この位置が測定するファイバの終点です。

画面の左に次のアイコンが表示されます。

-  このアイコンが緑色の場合、ドラッグした範囲を拡大表示できます。
 -  このアイコンが緑色の場合、タッチした点を中心に表示が縮小されます。
 -  このアイコンをタッチすると、波形全体が表示されます。
 -  このアイコンが緑色の場合、ウィンドウをタッチして波形を移動できます。
 -  このアイコンをタッチすると、カーソルを移動するボタン、[A]、[B]、[ユーティリティ] ボタンが波形ウィンドウの下に表示されます。
- [接続損失(LSA)], [2点間 LSA], または [dB/km LSA] を選択している場合は、[LSA1]~[LSA4] ボタンが表示されます。
- カーソルを選択するには、カーソルのボタンをタッチするか、画面のカーソルAまたはカーソルBをタッチします。

次の方法でカーソルを移動できます。

-  または  をタッチします。
- カーソルの移動先となるトレース上の位置をタッチします。

-  このアイコンをタッチすると、[イベントテーブル](#)が表示されます。

画面の下には次の項目が表示されます。:

カーソル

- A: カーソルAの距離
- B: カーソルBの距離
- A-B: カーソルAとカーソルBの距離差

損失モード

- フィールドをタッチして、損失の種類を選択します。
- [全反射減衰量] の場合に [計算] ボタンが表示されます。
- 詳細については[損失モード](#)を参照してください。

測定の設定

- 波長, SM(シングルモードファイバ) または MM (マルチモードファイバ)
- 距離レンジ
- パルス幅
- 群屈折率 (IOR)
- 分解能
- 平均化

ユーティリティ

カーソルの動作設定, カーソルを使用した機能を提供します。

- [LSA位置の初期化]: LSAカーソルの位置を初期値に移動します。LSAカーソルが表示されているときに操作できます。
- [カーソル間隔ロック]:
 - [ロック] を選択すると, カーソルAとカーソルBの間隔は固定されます。
 - [ロック解除] を選択すると, カーソルAとカーソルBの位置を別々に設定できます。
- [カーソルA位置にIORを合わせる]: カーソルAの実際の距離を設定することにより, 群屈折率を修正します。
 1. カーソルAを距離がわかっているイベントの位置に移動します。
 2. [ユーティリティ] をタッチします。
 3. [カーソルA位置にIORを合わせる] のフィールドをタッチします。
 4. キーボードでカーソルAの実際の距離を設定します。
 5. [OK] をタッチすると, カーソルAの実際の距離に合うように群屈折率 (IOR) が変更されます。


ソフトキー

サマリ表示

[サマリ] ダイアログボックスを表示します。

プレビュー

このソフトキーはアベレージ測定中に操作できます。

- [オフ]: アベレージ測定後に, 波形をファイルに保存します。ファイル保存が終了すると波形の表示が消えます。その後, 自動的に次の測定に移行します。
- [オン]: アベレージ測定後に, アプリケーションツールバーの  または をタッチすることで, 次の測定を開始します。

オーバーレイ

オーバーレイ波形を読み込んでいる場合にキーを操作できます。

- [オーバーレイ切換]: 測定波形に切り換えるオーバーレイ波形を選択するダイアログボックスを表示します
- [オーバーレイ表示]: オーバーレイ波形の表示オン, オフを切り替えます。

可視光源

可視光源の出力を切り換えます。[点灯] または [点滅] にすると、画面左下に赤色のアイコンが点滅します。



可視光源はオプション002がある場合に表示されます。

5.3.4.4 サマリ表示

プレビューが [オン] の場合、プロジェクト内の1つのファイバ測定が終了すると [サマリ] ダイアログボックスが表示されます。

波長 (nm)	1310	1550
遠端 / 検出失敗イベント位置 (km)	0.3542	0.3543
1つ前のイベント位置 (km)	*****	*****
全損失 (dB)	0.811	0.725
全反射減衰量 (dB)	41.674	43.926

閉じる

サマリダイアログボックスでは、次の項目が波長ごとに表示されます。

- [遠端 / 検出失敗イベント位置 (km)]: 遠端イベントまたは検出失敗イベントの距離
- [1つ前のイベント位置 (km)]: 遠端イベントの1つ前のイベントの距離
遠端イベントが見つからない場合、***が表示されます。
- [全損失 (dB)]: 被測定ファイバの全損失
- [全反射減衰量 (dB)]: 被測定ファイバ全体の反射減衰量

5.3.4.5 光パワー測定

光パワーを測定するには、右上のタブをタッチして[アプリケーション ツールバー](#)を拡張表示します。



1. チェックボックスを選択します。
2. 波長を選択します。
3. OPMコネクタに光を入力すると、パワー測定値が表示されます。

ゼロオフセットは、パワーメータの0レベルを校正します。ゼロオフセットをすることにより、入力する光パワーが低い場合の測定誤差を改善できます。

1. OPMコネクタから光ファイバを外し、キャップを閉めます。
2. [ゼロオフセット] をタッチします。
3. 確認メッセージが表示されます。[OK] をタッチします。
ゼロオフセット処理が終了すると、メッセージが消えます。

5.4 OLTS



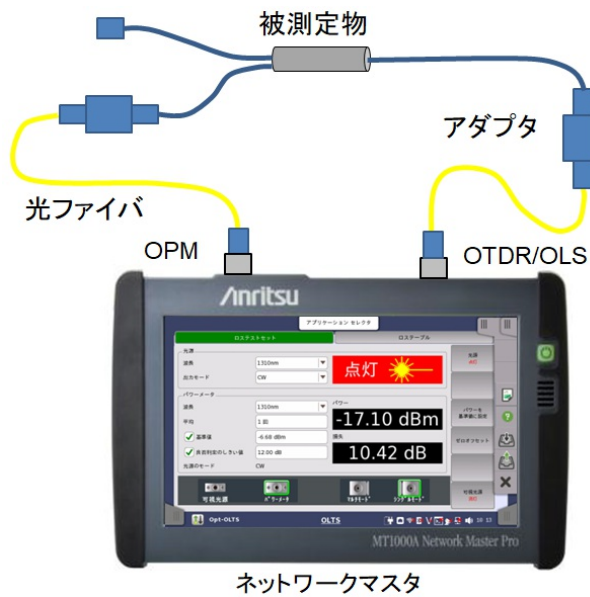
OLTS (Optical Loss Test Set) では、光ファイバの損失を測定できます。光パワーと光損失が測定結果として表示されます。

光損失の測定方法

1. 光源 (OTDR/OLS) と OPM を、アダプタを経由して接続します。光ファイバの種類、コア径が適切であることを確認してください。



2. 光源のパワーを測定します。
3. [パワーを基準値に設定] をタッチします。
4. 光源 (OTDR/OLS) と被測定物を接続します。
5. 被測定物と OPM を接続します。被測定物を通過した光のパワーが測定されます。



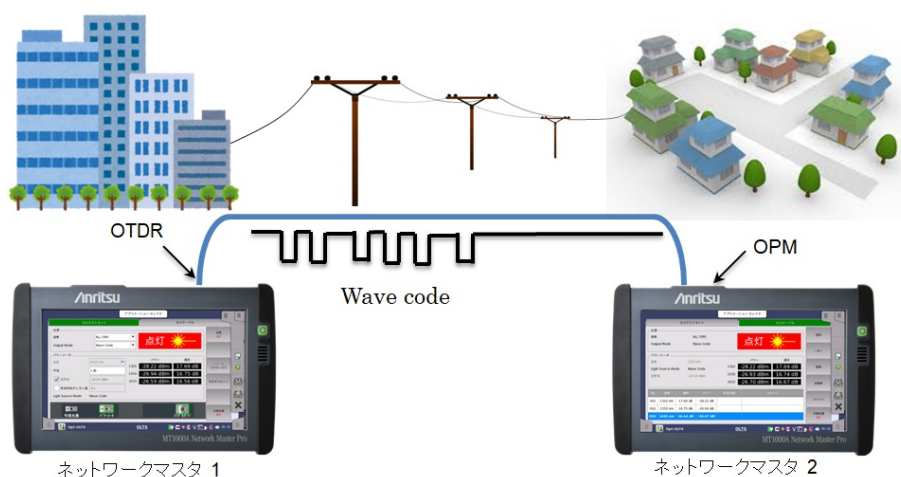
基準値と測定値の差が損失として表示されます。

ネットワークマスタを2台使用する測定方法

パワーメータの基準値を直接測定できない場合は、基準値のフィールドをタッチしてパワーを入力します。

送信側ネットワークマスタで光源の出力モードを [Wave Code] に設定すると、出力光に変調をかけて光源の波長とパワーメータの基準値の値を送信します。受信側のネットワークマスタは、検出した波長と基準値を自動でパワーメータに設定して、損失を表示します。

1. ネットワークマスタ1の光源の出力モードを [CW] に設定します。
2. 「光損失の測定方法」の手順1～3を参照して、ネットワークマスタ1のすべての波長についてパワーメータの基準値を測定します。
3. ネットワークマスタ1の光源 (OTDR/OLS) とネットワークマスタ2のOPMを、被測定物の両端に接続します。



4. ネットワークマスタ1の光源を次のとおり設定します。
波長: (任意)
出力モード: [Wave Code]
5. ネットワークマスタ1の光源を [点灯] にします。
6. ネットワークマスタ2は、受信したネットワークマスタ1の波長と基準値を検出します。パワーメータの波長が自動で設定され損失が表示されます。

5.4.1 ロステストセットの設定

OLTSアプリケーションの [ロステストセット] をタッチすると、次の画面が表示されます。



この画面では光源とパワーメータを制御できます。

光源

波長

光源の波長を選択します。光が出力されるコネクタに緑色の枠が表示されます。出力モードが [Wave Code] の場合、次の選択肢も表示されます。

- [ALL (シングルモード)]: MU100023A以外でシングルモード (SMF) のポートに出力する光の波長を2つまたは3つの値に周期的に切り替えます (モジュールによって異なります)。
- [ALL (マルチモード)]: MU100021Aでマルチモード (MMF) のポートに出力する光の波長を、2つの値に周期的に切り替えます。
- [ALL (ポート1)]: MU100023Aでポート1に出力する光の波長を、2つの値に周期的に切り替えます。

出力モード

CW (Continuous Wave), 変調周波数, またはWave Codeを選択します。

[CW] を選択すると、変調はかかりません。[Wave Code] を選択すると、光源の波長とその波長のパワーメータの基準値で出力光を変調します。

パワーメータ

受信した光がWave Codeで変調されている場合、波長と基準値は自動で設定されます。



Wave Codeによって変調された光を受信中の画面

波長

光センサの感度の波長を選択します。光パワー測定値は、[パワー] の欄に表示されます。入力パワーが測定範囲よりも低い場合、[UNDER] が表示されます。入力パワーが測定範囲を超える場合、[OVER] が表示されます。

平均

フィールドをタッチしてパワー測定の平均回数を設定します。

基準値

光損失を測定する場合は、チェックボックスを選択します。
フィールドをタッチして基準となる光パワーレベルをdBm単位で設定します。

良否判定のしきい値

合否判定試験を実施する場合はチェックボックスを選択します。
フィールドをタッチして光損失のしきい値をdB単位で設定します。
損失測定値がこの値よりも大きいと、損失表示の背景色が赤になります。

光源のモード

受信した光を解析することにより、光源の出力モードが自動で表示されます。

ソフトキー**光源**

光出力の点灯/消灯を切り替えます。[点灯] にすると、画面左下に赤色のアイコンが点滅します。

パワーを基準値に設定

現在のパワーを基準値に設定します。

ゼロオフセット

光パワーメータの0レベルを校正します。
ゼロオフセットを実行する前に光コネクタのキャップを閉めてください。

可視光源

可視光源の出力を切り換えます。[点灯] または [点滅] にすると、画面左下に赤色のアイコンが点滅します。



可視光源はオプション002がある場合に表示されます。

5.4.2 ロステーブル

OLTSアプリケーションの [ロステーブル] をタッチすると、次の画面が表示されます。



パワーメータの光源のモードに [Wave Code] と表示されている場合、パワーと損失が表示されます。



MU100020Aの表示例

ロステーブルは、光損失測定結果のリストです。この画面ではロステーブルの表示と編集ができます。

結果をファイルに保存するには [アプリケーション ツールバー](#) の  をタッチします。

No	損失測定番号
波長	パワーメータの波長
損失	損失測定値
パワー	光パワー測定値
良否判定	ロステストセット画面で,[良否判定のしきい値]を選択している場合,合否結果が表示されます。 損失がしきい値以下の場合OKが表示されます。
コメント	ソフトキーで入力したコメントが表示されます。

ソフトキー

追加

測定した損失をテーブルに追加します。

上書き

測定した損失を選択した番号に上書きします。

削除

最後に追加した番号をテーブルから削除します。

全削除

すべての番号をテーブルから削除します。

コメント

コメントを編集するダイアログボックスを表示します。

可視光源

可視光源の出力を切り換えます。[点灯] または [点滅] にすると,画面左下に赤色のアイコンが点滅します。



可視光源はオプション002がある場合に表示されます。

6 ユーティリティ アプリケーション

この章では、アプリケーションセクタ - ユーティリティ画面のアプリケーションについて説明します。

以下のアプリケーションを利用できます。

- [Scenario](#)
- [GPS](#)
- [PDF Viewer](#)
- [VIP](#)
- [Wireshark](#)

6.1 Scenario

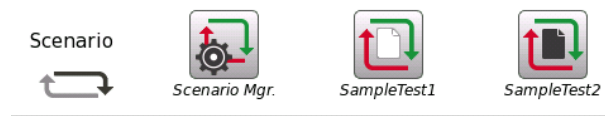
Scenario アプリケーションは、シナリオファイルの記載に従ってアプリケーションを実行します。シナリオファイルは、パーソナルコンピュータ上で動作する「MX100003A MT1000A/MT1100A シナリオ編集環境キット」で作成・編集をします。



MX100003A MT1000A/MT1100A シナリオ編集環境キットは、Standard OTDRアプリケーションとOLTSアプリケーションの編集のみに対応しています。

シナリオファイルを読み込んでいない場合、[ユーティリティ](#)画面にはシナリオマネージャのアイコンだけが表示されます。

シナリオファイルを読み込むと、そのアイコンがユーティリティ画面に表示されます。アイコンはシナリオで定義されるため、シナリオによって異なります。



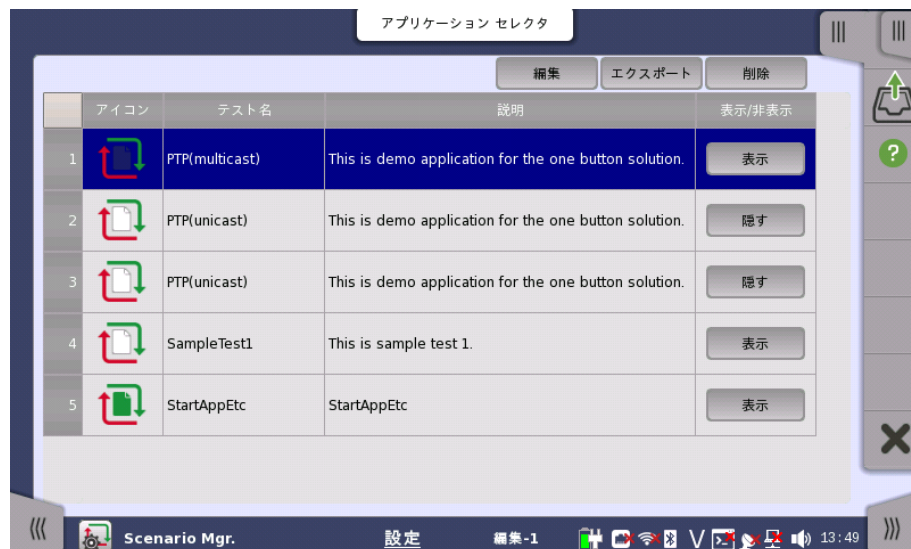
シナリオアイコンの表示例

アイコンの表示/非表示は、シナリオマネージャで切り換えられます。

6.1.1 シナリオマネージャ



シナリオマネージャでは、次の画面が表示されます。



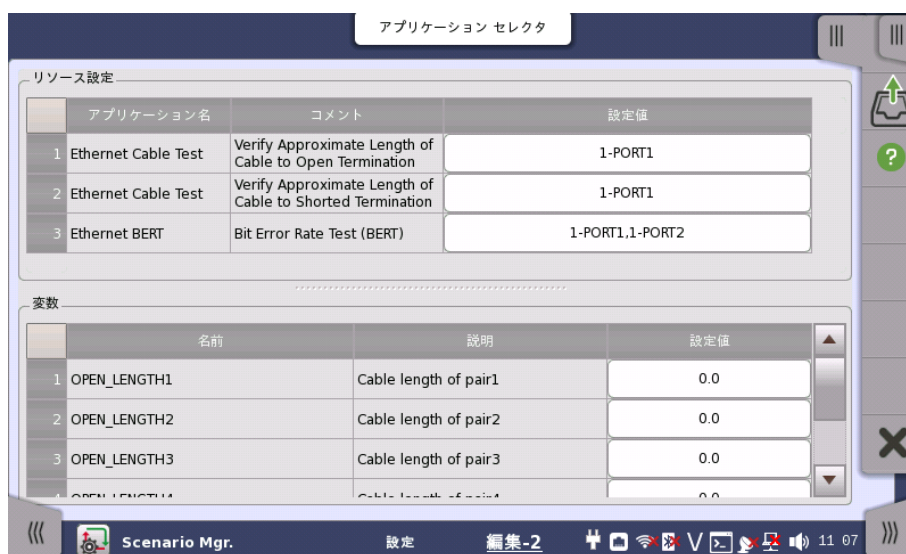
この画面で、シナリオの読み込み、保存、アイコンの表示/非表示、表からの削除を設定できます。

シナリオの読み込み

1. [アプリケーションツールバー](#)の をタッチします。
2. ダイアログボックスでファイルを選択します。
3. [開く] をタッチします。
4. シナリオの内容が表に表示されます。アイコン、テスト名、および説明は、シナリオで定義されていてシナリオマネージャでは編集できません。

シナリオの編集

1. 行をタッチしてシナリオを選択します。
2. [設定値] フィールドをタッチするとダイアログボックスが表示されます。



画面下の [設定] をタッチすると、設定画面に戻ります。



シナリオに設定したポートが存在しない場合、リソース設定の右端に警告アイコンが表示されます。この場合、設定値フィールドをタッチして使用可能なポートを設定してください。

シナリオの保存

編集したシナリオを保存できます。

1. 行をタッチしてシナリオを選択します。
2. [エクスポート] ボタンをタッチします。ダイアログボックスが表示されます。
3. ファイル名を入力して、[保存] をタッチします。

シナリオの削除

表からシナリオを削除します。シナリオのファイルは削除されません。

1. 行をタッチしてシナリオを選択します。
2. [削除] ボタンをタッチします。
3. 確認ダイアログが表示されます。[はい] をタッチします。

シナリオアイコンの表示/非表示

ボタンをタッチすると、シナリオのアイコン表示を切り替えます。


隠す: ユーティリティ画面にシナリオのアイコンを表示しません(現在は表示されています)。

表示: ユーティリティ画面にシナリオのアイコンを表示します(現在は表示されていません)。

6.1.2 シナリオの実行

シナリオが読み込まれていると、ユーティリティ画面のScenarioにアイコンが表示されます。アイコンをタッチすると、次の画面が表示されます。



この画面では、シナリオ実行時のステータスと可否結果が表示されます。シナリオを実行するには、アプリケーションツールバーの  をタッチします。

結果フォルダ

シナリオを実行して得られた結果を保存するフォルダ名が表示されます。フィールドをタッチするとダイアログボックスが表示され、フォルダを選択できます。[自動] を選択すると、自動でフォルダ名が付けられます。

ネットワークマスタにUSBメモリを挿入してからユーティリティ画面でアイコンをタッチすると、保存先ドライブを設定するボタンが表示されます。



[結果フォルダ:Usb] に設定した場合でも、結果ファイルは内部メモリにいったん保存され、シナリオの実行が終了した後にUSBメモリへ移動されます。

次の場合は、結果ファイルをUSBメモリへ移動するときに警告メッセージが表示されます。結果ファイルをUSBメモリに保存できなかった場合は、内部メモリに結果ファイルが保存されます。

- USBメモリが抜き取られたとき
- USBメモリに空き容量が不足しているとき


アプリケーションと結果の表示

上の表には、シナリオに記載されているアプリケーション名、使用するポート番号、コメントが表示されます。シナリオを実行すると、テスト結果がステータス欄に表示され、結果ファイル名の欄にファイル名が表示されます。


シナリオ実行時のステータス表示

下の表には、アプリケーション実行時の状況と時刻が表示されます。

結果の保存

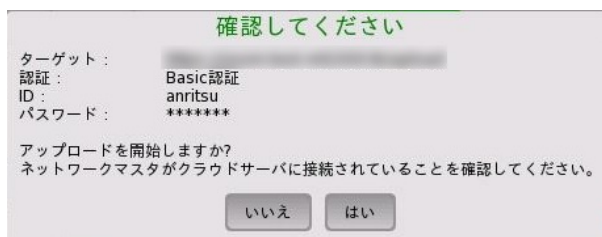
1. [アプリケーション ツールバー](#)の  をタッチします。
2. ダイアログボックスでファイル名を入力します。
3. [保存] をタッチします。

レポートの作成

1. アプリケーション ツールバー の  をタッチします。
2. ダイアログボックスでレポート生成の設定をします。詳細は [アプリケーション ツールバーの「レポート」](#) を参照してください。
3. [生成する] をタッチします。

結果ファイルのアップロード

シナリオに結果ファイルをアップロードするよう設定されている場合、シナリオは結果ファイルをストレージサービスまたはユーザ指定HTTPサーバにアップロードします。シナリオに記載されているアップロードの情報がアップロードの確認ダイアログボックスに表示されます。



ネットワークマスタがクラウドサーバに接続していること (☁) を確認して、[はい] をタッチします。

[いいえ] をタッチするとアップロードを中止します。結果ファイルはクラウド接続の [シナリオ実行結果のアップロード](#) でアップロードすることができます。

アップロードを途中で中止した場合も、残りのファイルをクラウド接続の [シナリオ実行結果のアップロード](#) でアップロードすることができます。



アップロード中の表示

6.2 GPS



GPS アプリケーションは、GPSレシーバから受信したNMEAフォーマットのデータを記録します。また、NMEAフォーマットのデータに従って衛星の位置を図に表示します。

6.2.1 テスト設定

GPSアプリケーションのテスト設定では、次の画面が表示されます。



テスト時間

テストの停止方法を選択します。

- [バッファフルまでログ実行]: バッファメモリがログデータでいっぱいになると測定を停止します。約13時間分の記録ができます。
- [時間指定(もしくはバッファフル)]: 指定した時間が経過すると測定を停止します。指定した時間が経過する前でも、バッファメモリがログデータでいっぱいになると測定を停止します。

日, 時間, 分

フィールドをタッチして、テスト時間を設定します。

6.2.2 テスト結果

GPSアプリケーションのテスト結果では、次の画面が表示されます。



この画面では衛星の位置とログデータが表示されます。左上のボタンをタッチして結果表示を切り替えます。

- [サテライト]: 衛星の位置をグラフおよび表で表示します。
- [コンソール]: GPSレシーバから受信したログデータを表示します。

テストを開始するには、▶️をタッチします。

現在のGMT時間

GPSから受信した時刻が表示されます。

ステータス

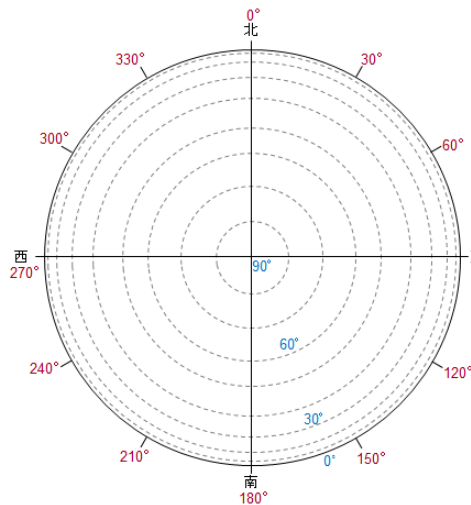
- アクティブ: GPSレシーバからデータを受信中
- 停止: GPSレシーバからのデータ受信を停止中

残り時間

テスト画面で [時間指定(もしくはバッファフル)] を選択した場合、試験の残り時間が表示されます。

サテライト

スカイビュー



半径は仰角に対応します。円周の位置が仰角0度に対応します。時計方向の角度は水平角を表します。円の上が北に相当します。


サテライト

受信した衛星のデータが表示されます。

- PRN: 衛星番号の表示 (Pseudo-Random Noise sequences)
- 仰角
- 水平角
- SNR: 信号対雑音比 (Signal to Noise Ratio)
SNRの値によって文字の色が緑, 青, または赤に変わります。

コンソール

テキストコンソール

ログデータがテキストで表示されます。ログデータはアプリケーションツールバーの  をタッチして保存できます。



ログデータのフォーマットは、業界で標準のNMEA 0183 rev4.0です。

6.3 PDF Viewer



PDF ビューアは、ネットワークマスタが作成したレポートファイル、取扱説明書などのPDFファイルを表示できます。

The screenshot shows the PDF Viewer interface with the following data:

ファイル: test.pdf アプリケーション セレクタ

Test Information

File Name			
Operator		Date/Time	2016-04-20 14:50
Cable ID		Fiber ID	
Location A		Location B	

Test Parameters

Wavelength	Distance Range	Pulse Width	Average Time	Resolution
1310 nm SM	2500 m	10 ns	10 Sec	0.102 m

Test Result Summary

Wavelength	Fiber Length	Total Loss	Total Events	ORL	
1310 nm SM	151.77 m	1.641 dB	1	47.706 dB	PASS

Pass/Fail Thresholds

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

Events

(m) 0.00 151.77

1310 nm SM

No	Dist (m)	Loss (dB)	Ref. (dB)	Span (m)	Cum.L (dB)
1	151.77	Fiber End	**,**	151.77	1.641

PDF Viewer ページ 1 / 1 10 29

ファイルを開く

アプリケーションツールバーの読み出しアイコン (📄) をタッチすると、ダイアログボックスが開きます。PDFファイルを選択してください。

画面のスクロール

画面の下中央にPDFファイルのページが表示されます。ページの両隣りにある<, >をタッチすると、ページを移動できます。

右側にあるスクロールバーを使用して表示を上下方向に移動できます。

次の機能はサポートしていません。

- 拡大, 縮小
- リンク
- 検索
- しおり



6.4 VIP



VIP (Video Inspection Probe) アプリケーションは、応用部品のファイバスコープを使用して光ファイバの端面を観察します。取得した画像および解析結果をファイルに保存できます。

6.4.1 アプリケーション ツールバー

アプリケーションツールバーにはVIP用のアイコンが表示されます。

キャプチャ開始



[キャプチャ開始] アイコンをタッチすると、ファイバスコープで撮影している画像をキャプチャします。設定画面で [オートフォーカス] を選択している場合は、アイコンをタッチするとピントを自動で調整して画像をキャプチャします。

ライブイメージ



[ライブイメージ] アイコンをタッチすると、ファイバスコープで撮影している画像が表示されます。

解析イメージ



[解析イメージ] アイコンをタッチすると、キャプチャした画像を解析します。

保存



[保存] アイコンをタッチすると、キャプチャした画像および解析結果をファイルに保存します。

読み出し



[読み出し] アイコンをタッチすると、次のファイルを読み込むことができます。

- 画像ファイル (*.png)
- 解析結果ファイル (*.vipi)

拡張アプリケーション ツールバーには、[読み出し/保存] アイコンが表示されます。解析結果ファイルを読み込むことができます。



解析結果ファイル (拡張子 vipi) は以下の機器と互換性があります。

- MT9083 シリーズ アクセスマスタ
- MU909014x, MU909015x ファイバメンテナンステストモジュール


6.4.2 ファイバスコープを接続する

ファイバスコープをネットワークマスタのUSBコネクタに接続します。




G0382A オートフォーカスファイバスコープ

ファイバスコープのプロープを光コネクタに応じて交換します。
ファイバスコープの取り扱いについては、ファイバスコープに添付されている取扱説明書を参照してください。

G0382Aは、60秒間操作を行わないとスタンバイ状態になります。スタンバイ状態になった場合はG0382Aの測定ボタン (M) を押すか、ネットワークマスタの  をタッチしてから使用してください。

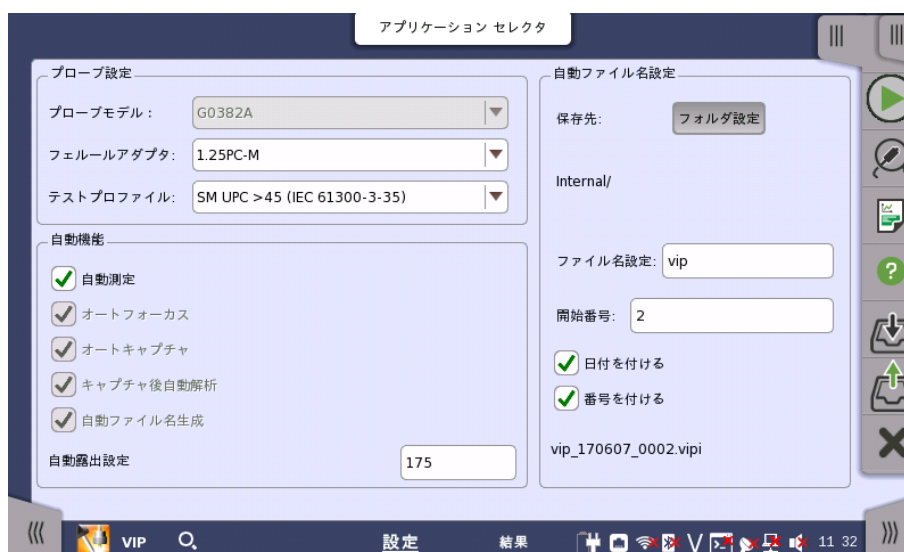
以下のファイバスコープも使用できます。

- OPTION-545VIP ファイバスコープ
- G0293A 400倍ファイバスコープ
- G0306A 400倍ファイバスコープ
- G0306B 400倍ファイバスコープ

 画面の左下にはファイバスコープの接続状態を示すアイコンが表示されます。

6.4.3 テストの設定

VIPアプリケーションの設定では、次の画面が表示されます。



この画面で、VIPテストに関連したパラメータを設定できます。

プローブ設定

プローブモデル

G0306A, G0306B, またはG0382Aをネットワークマスタに接続している場合は、ファイバスコープの形名が表示されます。それ以外の場合は使用するファイバスコープの形名を選択します。

フェルールアダプタ

使用するフェルールアダプタの形名を選択します。

テストプロファイル

観察するファイバの種類を選択します。合格の判定基準を以下の表に示します。

以下の表で"無し"は、欠陥または傷が無いことです。"制限なし"は、欠陥または傷の数に制限が無いことです。たとえば"無し >3 μm"は、3 μmを超える大きさの欠陥または傷が無いことです。

- [SM PC>45]: シングルモードファイバ, 球面研磨, リターンロス 45 dB以上

領域名	欠陥	傷
Core	無し	無し
Cladding	制限無し <2 μm 5個 2 μmから5 μmまで 無し >5 μm	制限無し ≤3 μm 無し >3 μm
Adhesive	制限無し	制限無し
Contact	無し ≥10 μm	制限無し

- [SM APC]: シングルモードファイバ, 斜め球面研磨

領域名	欠陥	傷
Core	無し	≤4個
Cladding	制限無し <2 μm 5個 2 μmから5 μmまで 無し >5 μm	制限無し
Adhesive	制限無し	制限無し
Contact	無し ≥10 μm	制限無し

- [SM PC>26]: シングルモードファイバ, 球面研磨, リターンロス 26 dB以上

領域名	欠陥	傷
Core	2個 ≤3 μm 無し >3 μm	2個 ≤3 μm 無し >3 μm
Cladding	制限無し ≤2 μm 5個 2 μmから5 μmまで 無し >5 μm	制限無し ≤3 μm 3個 >3 μm
Adhesive	制限無し	制限無し
Contact	無し ≥10 μm	制限無し

- [MM PC 62.5]: マルチモードファイバ, 球面研磨, コア径 62.5 μm

領域名	欠陥	傷
Core	4個 ≤5 μm 無し >5 μm	制限無し ≤3 μm 0個 >5 μm
Cladding	制限無し ≤2 μm 5個 ≤2 μmから≤5 μm 無し >5 μm	制限無し ≤5 μm 0個 >5 μm
Adhesive	制限無し	制限無し
Contact	無し ≥10 μm	制限無し

- [MM PC 50.0]: マルチモードファイバ, 球面研磨, コア径 50 μm
制限は [MM PC 62.5] と同じです。

自動機能

自動測定

ファイバ端面の画像を認識すると、オートフォーカス、キャプチャ、解析、およびファイル保存を自動で実行します。

[自動測定] は、G0306A、G0306B、およびG0382Aで使用できます。

オートフォーカス

ファイバ端面の画像を認識すると、画像のピントを自動で合わせてキャプチャをします。



ファイバ端面の画像が認識できないと、オートフォーカスをしないことがあります。そのときはG0382Aの [<] または [>] ボタンを使用してピントを合わせてください。

[オートフォーカス] は、G0382Aで使用できます。

自動キャプチャ

ファイバ端面にピントが合ったことを認識すると、自動的に画面をキャプチャします。

[自動キャプチャ] は、G0306A、G0306B、およびG0382Aで使用できます。

キャプチャ後自動解析

画面をキャプチャしたときに自動解析を実行します。

自動ファイル名生成

ファイルを保存するときに、ファイル名を自動で付与します。チェックボックスを選択すると、[自動ファイル名設定] が有効になります。

自動露出設定

[自動測定] のチェックボックスを選択しているときに値を設定できます。自動露出の目標値を160～190の範囲で設定します。

自動ファイル名設定

保存先

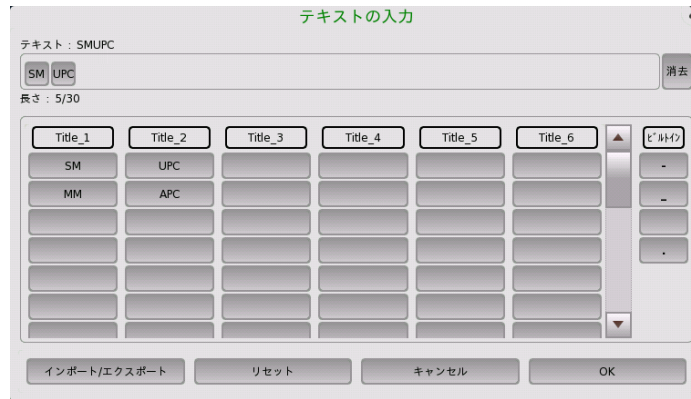
[フォルダ設定] ボタンをタッチして、ファイルを保存するフォルダを選択します。

ファイル名設定

ファイル名に付ける文字列を設定します。[ファイル先頭編集] ダイアログボックス下側の [Quick Matrix] をタッチすると、[テキストの入力] ダイアログボックスが表示され、文字列を登録することができます。



空欄のボタンをタッチすると文字を登録できます。文字が表示されているボタンをタッチすると、その文字列がファイル名に追加されます。



- [インポート/エクスポート]: ボタンの文字列をファイルに保存, またはファイルからの読み込みをします。
- [リセット]: すべてのボタンの文字列を消去します。
- [キャンセル]: 編集した文字列を破棄してダイアログボックスを閉じます。
- [OK]: 編集した文字列を反映してダイアログボックスを閉じます。

開始番号

ファイル名に付ける数字の開始番号を設定します。

日付を入れる

チェックボックスを選択すると、ファイル名に日付を追加します。

番号を入れる

チェックボックスを選択すると、ファイル名にファイル番号を追加します。

自動生成される最初のファイル名がこの下に表示されます。



6.4.4 テスト結果

VIPのテスト結果には、次の画面が表示されます。



ファイバースコープで撮影した画像が表示されます。また、ファイバ端面の画像を解析できます。

画像の解析

1.  をタッチします。
2.  をタッチします。

解析が正常に終了すると、解析結果が表に表示されます。

[枠線 On] を選択している場合は、解析範囲を示す円が表示されます。

3. [ズーム], [移動] ボタンをタッチして、画像表示を調整します。



G0382Aの場合は、ファイバースコープのMボタンを押すと画面のキャプチャと解析をします。

表には以下が表示されます。

- [領域名]: 領域の名前
- [直径 (μm): 直径の測定結果
- [欠陥]: 欠陥の判定結果
- [欠陥数]: 欠陥の計測数
- [エリア (μm^2): 検出した欠陥の合計面積
- [傷]: 傷の判定結果
- [傷の数]: 傷の計測数

枠線 On

チェックボックスを選択すると、解析範囲を示す円を表示します。

自動露出補正

このボタンはプローブモデルが [G0382A] の場合に表示されます。

ボタンをタッチすると、露出補正をすることによって、画像を適正な明るさにします。

6.5 Wireshark

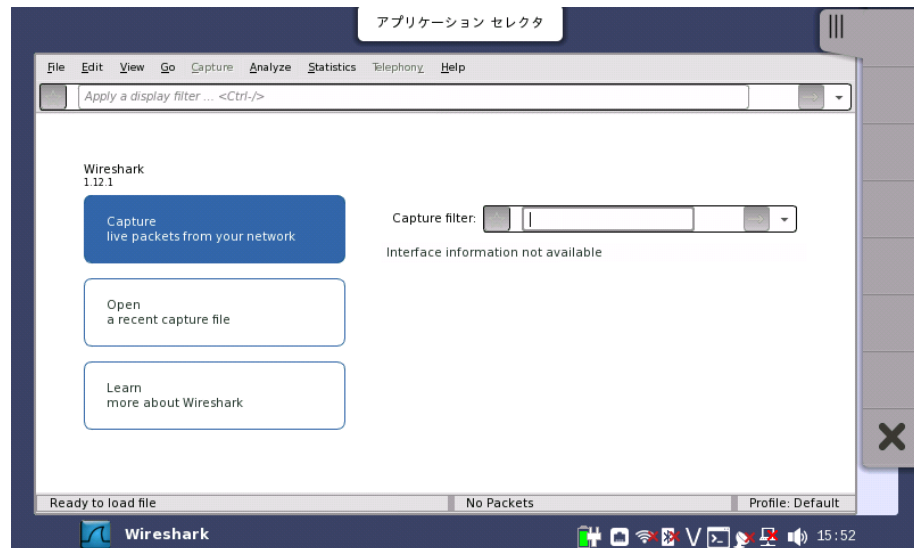


Wiresharkアプリケーションは、キャプチャしたイーサネットフレームを解析できます。



このアプリケーションは、トランスポートモジュールのイーサネットアプリケーション用に用意されています。

Wiresharkアプリケーション開始時は、次の画面が表示されます



OTDRモジュールでは、Wiresharkを使用して解析するアプリケーションはありません。

7 性能試験と校正

この章では、本器の性能を確認する方法と測定値を校正する方法について説明します。ここで述べる性能試験で、規格を満たさないことが判明した場合は、当社または当社代理店へご連絡ください。

7.1 性能試験

試験をする前に光コネクタをクリーニングしてください。

各試験項目の規格値

以下の規格値は、特に記載がない限り温度25±5°Cで保証しています。

7.1.1 性能試験に必要な設備

性能試験に必要な設備と、試験項目に対して必要な設備を次の表に示します。

マルチモードファイバ、マルチモード光カプラ、マルチモード可変光減衰器、および850 nm用 O/EコンバータはMU100021Aの場合に必要です。

性能試験に必要な設備

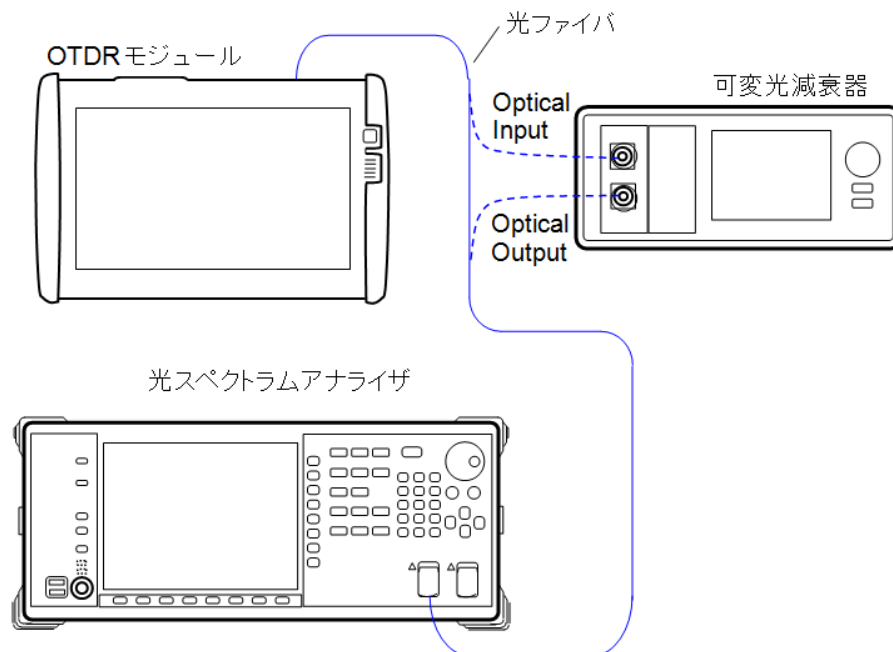
項目	必要性能	推奨機器名
光スペクトラムアナライザ	波長: 600~1650 nm レベル: -65~+20 dBm 波長精度: ±0.3 nm シングルモード/マルチモードファイバ対応	MS9740B (アンリツ)
シングルモード可変光減衰器	波長: 1200~1650 nm 挿入損失: 3 dB 以下 減衰量: 0~30 dB 分解能: 0.001 dB 以下	8163B+81570A (キーサイト テクノロジーズ)
マルチモード可変光減衰器	波長: 800~1350 nm 挿入損失: 3 dB 以下 減衰量: 0~30 dB 分解能: 0.001 dB 以下	8163B+81578A (キーサイト テクノロジーズ)
O/E コンバータ	波長: 1100~1650 nm 立ち上がり/立ち下がり: 500 ps 以下 適合ファイバ: シングルモードファイバ, 62.5 μm マルチモードファイバ	P6703B (テクトロニクス)
O/E コンバータ	波長: 800~900 nm 立ち上がり/立ち下がり: 500 ps 以下 適合ファイバ: 62.5 μm マルチモードファイバ	P6701B (テクトロニクス)
オシロスコープ	帯域: DC~1 GHz	TDS5104B (テクトロニクス)
シングルモード光ファイバ	ファイバ長: 2 km 1 本, 40~50 km 1 本, 20 km 2 本, 500~800 m 1 本, 2~3 m 2 本	
シングルモード光カプラ (1:1)	形状: 1×2 分岐比: 50%:50% 過剰損失: 1 dB 以下	
シングルモード光カプラ (10:1)	形状: 1×2 分岐比: 10%:90% 過剰損失: 1 dB 以下	
マルチモード光ファイバ	ファイバ長: 2 km 1 本, 20~25 km 1 本, 500~800 m 1 本, 2~3 m 2 本	

性能試験に必要な設備 (続き)

項目	必要性能	推奨機器名
マルチモード 光カプラ (1:1)	形状: 1×2 分岐比: 50%:50% 過剰損失: 1 dB 以下	
マルチモード 光カプラ (10:1)	形状: 1×2 分岐比: 10%:90% 過剰損失: 1 dB 以下	
光パワーメータ	波長: 800~1650 nm レベル: -50~+10 dBm 確度: ±2.5%	8163B+81623A (キーサイト テクノロ ジーズ)
光パワーメータ (波長: 650 nm)	波長: 650 nm レベル: -65~+10 dBm 確度: ±0.3 dB	OPM37LAN (三和電気計器株式会 社)
光源	波長: 1310±5 nm レベル: +10 dBm 以上 レベル安定度: ±0.1 dB 適合ファイバ: シングルモード	81635A #131 (キーサイト テクノロ ジーズ)
	波長: 1550±5 nm レベル: +10 dBm 以上 レベル安定度: ±0.1 dB	81635A #155 (キーサイト テクノロ ジーズ)
	波長: 850±5 nm レベル: +10 dBm 以上 レベル安定度: ±0.1 dB	

7.1.2 波長


接続図



試験手順

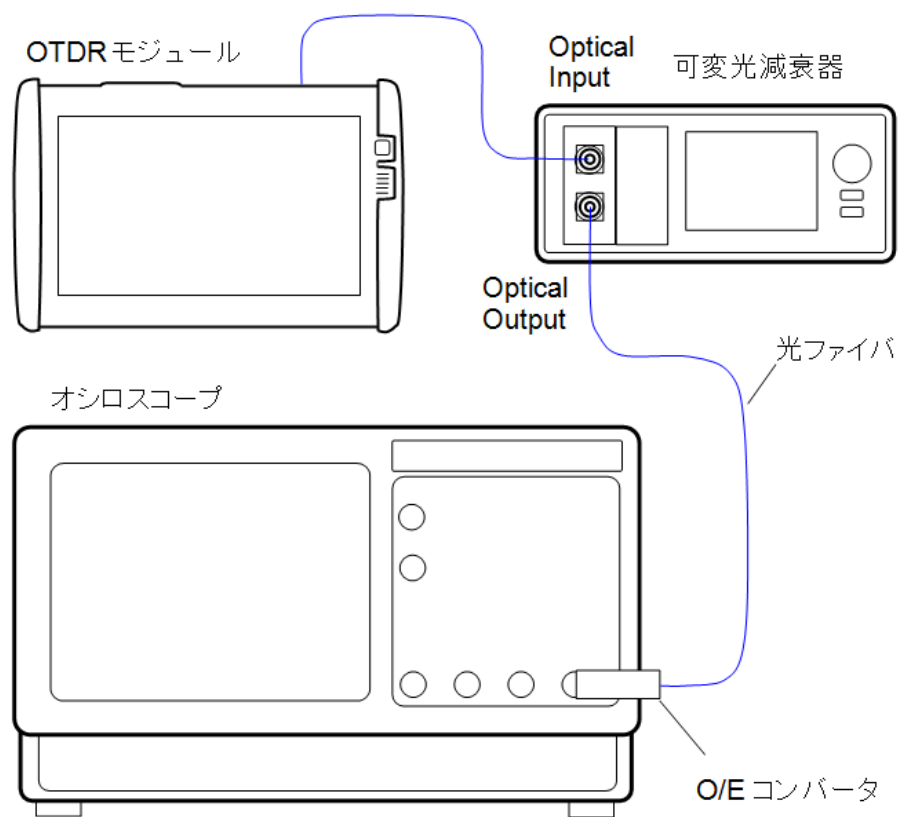
1. 本器と、測定器を図のとおり接続します。
2. 光スペクトラムアナライザを次のとおりに設定します。
Span: 50 nm
Res: 0.05 nm
VBW: 1 kHz
Sampling Point: 2001
Analysis: RMS K=1, S.Level: 20 dB (1650 nm 以外)
Threshold, S.Level: 20 dB (1650 nm)
3. Standard OTDRアプリケーションを起動します。
4. MU100021AおよびMU100023Aの場合、ポート画面でポートを設定します。
5. 測定画面で波長を設定します。
6. 設定 - 測定画面で測定モードを [個別設定] にして以下のとおりに設定します。

波長	1310/1550/1625/1650 nm	850/1300 nm
距離レンジ	25 km	2.5 km
分解能	標準	
パルス幅	1 us	100 ns


7. 本器の波長と同じ値を光スペクトラムアナライザのCenter波長に設定します。
8.  をタッチします。
9. 光スペクトラムアナライザで本器のスペクトルを測定します。
光スペクトラムアナライザで測定される波形のレベルが飽和するときは、可変光減衰器の減衰量を調整します。
10. 光スペクトラムアナライザで測定した中心波長を記録します。
11. 設定 - 測定画面で波長を変更して、手順6~10を繰り返します

7.1.3 パルス幅

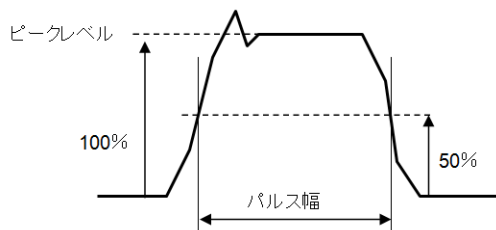
接続図



試験手順

1. 本器と、測定器を図のとおり接続します。
2. Standard OTDRアプリケーションを起動します。
3. MU100021AおよびMU100023Aの場合、ポート画面でポートを設定します。
4. 設定 - 測定画面で波長を設定します。
5. 測定画面で測定モードを [個別設定] にして以下のとおりに設定します。
距離レンジ: 0.5 km
パルス幅: 3 ns
6.  をタッチします。
7. オシロスコープのトリガレベル、振幅、および時間軸スケールを調整して、波形をオシロスコープに表示させます。
このとき波形モニタが飽和しないように、可変光減衰器の減衰量を調整します。

- オシロスコープの波形を観測し、図に示すようにピークレベルの半分の振幅でパルス幅を測定し、測定結果を記録します。



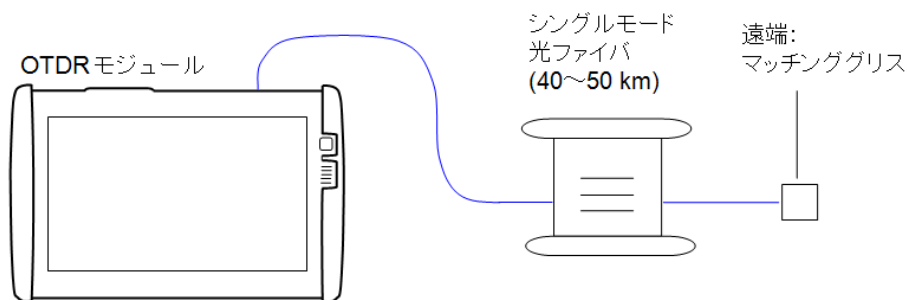
波形の測定箇所

- 手順5 のパルス幅を変更し、手順6~8 を繰り返します。
- 設定 - 測定画面で波長を変更して、手順5~9 を繰り返します

7.1.4 ダイナミックレンジ

接続図

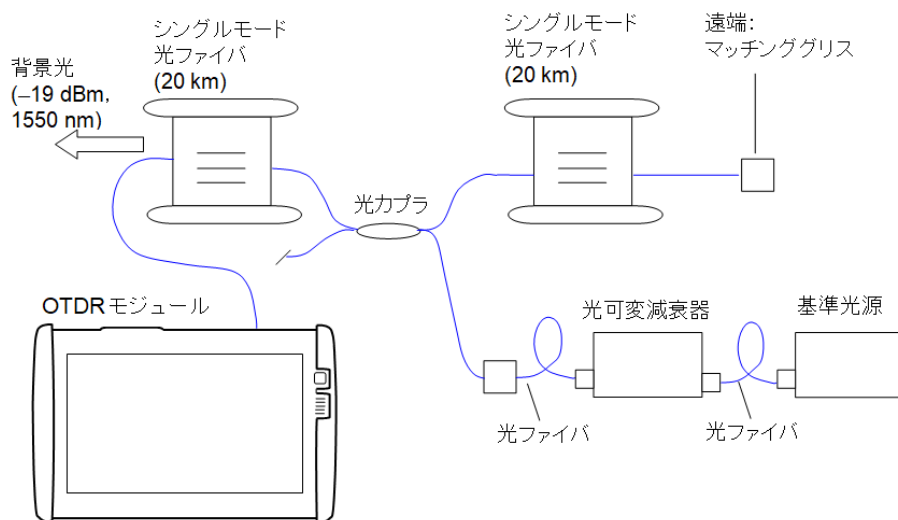
波長が1650 nm以外の場合は、次のとおりにファイバを接続します。



波長が1650 nm以外のときの測定系

850 nm, 1300 nmのダイナミックレンジを試験する場合は、接続図の光ファイバをマルチモードファイバ (20~25 km) に変更してください。

波長が1650 nmの場合は、次のとおりにファイバ、光カプラ、可変減衰器、および波長1550 nmの基準光源を接続します。




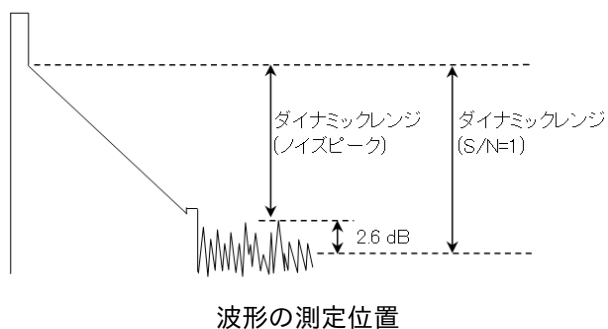
波長が1650 nmのときの測定系

試験手順

1. 本器に光ファイバを図のとおりに接続します。
2. Standard OTDRアプリケーションを起動します。
3. MU100021AおよびMU100023Aの場合,ポート画面でポートを設定します。
4. 測定画面で波長を設定します。
5. 設定 - 測定画面で測定モードを [個別設定] にして,[同じ設定] のチェックを外します。以下のとおりに設定します。

波長	1310/1550/ 1625/1650 nm	850 nm	1300 nm
距離レンジ	100 km	25 km	25 km
分解能	標準		
パルス幅	20 us	500 ns	4 us
平均化時間	3分		

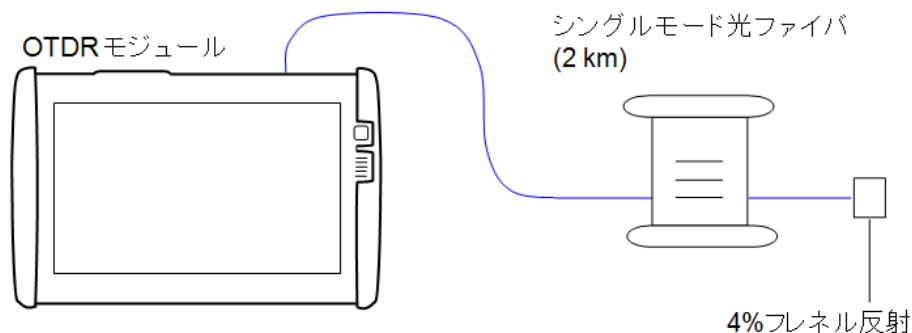
6. 結果 - 波形画面で計算種別を [2点間損失] に設定します。
7.  をタッチします。
8. 測定が終了したら,カーソルA を口元位置に移動します。
9. カーソルB をノイズピークの位置に移動して,2 点間損失を記録します。
10. 9 で記録した値に2.6 dB を加えます。測定結果を記録します。
11. 測定画面でポートと波長を変更して,手順7~10 を繰り返します。



7.1.5 距離測定確度





長さや屈折率がわかっている光ファイバを測定して、水平軸すなわち測定距離の確かさの確認をします。この試験はある1つの距離レンジで行えば、ほかのレンジで行う必要はありません。

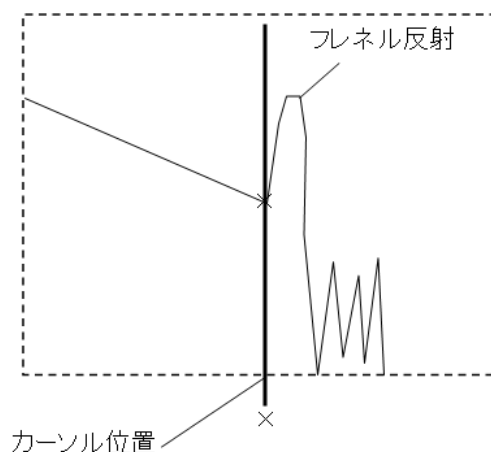
接続図



850 nm, 1300 nmの距離測定確度を試験する場合は、接続図の光ファイバをマルチモードファイバ (2 km) に変更してください。

試験手順

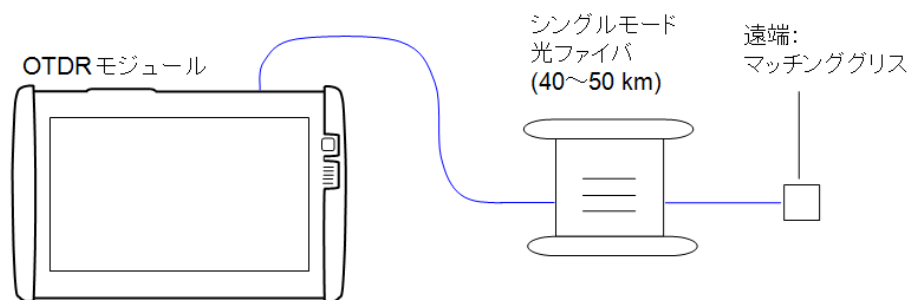
1. 本器に光ファイバを図のとおり接続します。
2. Standard OTDRアプリケーションを起動します。
3. MU100021Aの場合、ポート画面でポートを [シングルモード] に設定します。
MU100023Aの場合、ポート画面でポートを [ポート1] に設定します。
4. 設定 - 測定画面で波長を [1310nm] に設定します
5. 測定画面で測定モードを [個別設定] にして、次のとおりに設定します。
距離レンジ: 2.5 km
分解能: 高密度
パルス幅: 10 ns
平均化時間: 3 分
6. IOR/BSC画面で光ファイバの屈折率を、群屈折率 (IOR) に設定します。
7. 結果 - 波形画面で計算種別を [2点間損失] に設定します。
8.  をタッチします。
9. 測定が終了したら、結果 - 波形画面で  をタッチします。
10. カーソルA を0 km の位置に移動します。
11. カーソルB をフレネル反射の位置に移動します。
12.  をタッチして、横軸の目盛間隔を0.005 kmにします。
13.  をタッチして、カーソルB をフレネル反射の立ち上がり点に正確に合わせ、絶対距離を読み取ります。
測定結果を記録します。
14. 設定 - 測定画面で波長を変更して、手順6～13を繰り返します



波形の測定位置



7.1.6 リニアリティ

接続図





850 nmのリニアリティを試験する場合は、接続図の光ファイバをマルチモードファイバ (20～25 km) に変更してください。

シングルモードポートの試験手順

1. 本器にシングルモード光ファイバを接続します。
2. Standard OTDRアプリケーションを起動します。
3. MU100021Aの場合、ポート画面でポートを [シングルモード] に設定します。
MU100023Aの場合、ポート画面でポートを [ポート1] に設定します。
4. 設定 - 測定画面で波長を [1310nm] に設定します
5. 設定 - 測定画面で測定モードを [個別設定] にして、次のとおりに設定します。
距離レンジ: 100 km
パルス幅: 2 us
分解能: 標準
平均化時間: 3 分
6. 結果 - 波形画面で計算種別を [2点間 LSA] に設定します。
7.  をタッチします。
8. 測定が終了したら、結果 - 波形画面で  をタッチします。
9. カーソルA を0 km の位置に移動します。
10. カーソルB を3 km の位置に移動します。
11. [ユーティリティ] をタッチして、カーソル間ロックを [ロック] にします。

12. LSA1 を0.05 km の位置に移動します。
13. LSA2 を0.3 km の位置に移動します。
14. LSA3 を2.7 km の位置に移動します。
15. LSA4 を3.3 km の位置に移動します。
16. 損失を記録します。
17. カーソルA を1.5 km の位置に移動します。カーソルB は4.5 kmの位置に移動します。
18. LSA1 を1.2 km の位置に移動します。
19. 損失を記録します。
20. カーソルA の位置が28.5 kmになるまで、1.5 kmずつカーソルA の位置を移動して、損失を記録します。
21. 手順16~20 までで記録した値の平均値を計算します。
22. 手順21の平均値と、手順16 で記録した値との差を計算し、その値を3 倍にします。

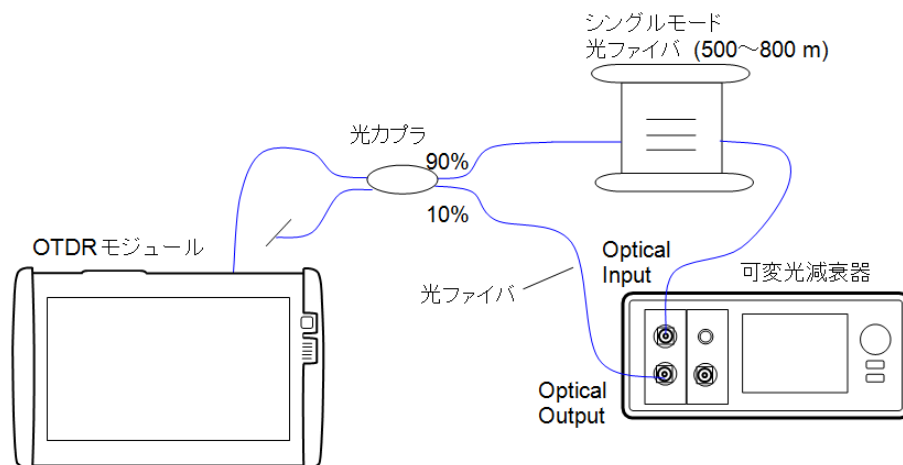
マルチモードポートの試験手順

1. 本器にマルチモード光ファイバを接続します。
2. Standard OTDRアプリケーションを起動します。
3. 設定 - ポート画面でポートを [マルチモード] に設定します。
4. 設定 - 測定画面で波長を [850nm] に設定します
5. 設定 - 測定画面で測定モードを [個別設定] にして、次のとおりに設定します。
距離レンジ: 10 km
パルス幅: 100 ns
分解能: 標準
平均化時間: 3 分
6. 結果 - 波形画面で計算種別を [2点間 LSA] に設定します。
7.  をタッチします。
8. 測定が終了したら、結果 - 波形画面で  をタッチします。
9. カーソルA を0 km の位置に移動します。
10. カーソルB を0.6 km の位置に移動します。
11. [ユーティリティ] をタッチして、カーソル間ロックを [ロック] にします。
12. LSA1 を0.05 km の位置に移動します。
13. LSA2 を0.15 km の位置に移動します。
14. LSA3 を0.5 km の位置に移動します。
15. LSA4 を0.7 km の位置に移動します。
16. 損失を記録します。
17. カーソルA を0.3 km の位置に移動します。カーソルB は0.9 kmの位置に移動します。
18. LSA1 を0.2 km の位置に移動します。
19. LSA2 を0.4 km の位置に移動します。
20. 損失を記録します。
21. カーソルA の位置が5.7 kmになるまで、0.3 kmずつカーソルA の位置を移動して、損失を記録します。

22. 手順17～21 までで記録した値の平均値を計算します。
23. 手順22の平均値と、手順16 で記録した値との差を計算し、その値を3 倍にします。



7.1.7 デッドゾーン



接続図

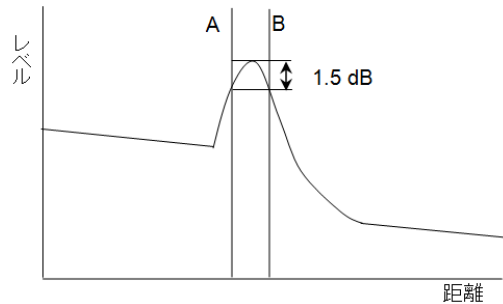


850 nm, 1300 nmのデッドゾーンを試験する場合は、接続図の光ファイバと光カプラをマルチモード光ファイバに変更してください。また、マルチモード光ファイバ用の光可変光減衰器を使用してください。





試験手順

1. 本器と、測定器を接続図のとおり接続します
2. Standard OTDRアプリケーションを起動します。
3. MU100021Aの場合、ポート画面でポートを [シングルモード] に設定します。
MU100023Aの場合、ポート画面でポートを [ポート1] に設定します。
4. 設定 - 測定画面で波長を [1310nm] に設定します
5. 設定 - 測定画面で測定モードを [個別設定] にして、次のとおり設定します。
距離レンジ: 25 km
分解能: 高密度
パルス幅: 500 ns
平均化: 10 秒
6.  をタッチします。
7. 測定が終了したら、結果 - 波形画面で  をタッチします。
8. イベントテーブルで300~400 m地点のフレネル反射の反射減衰量を確認します。
9. 反射減衰量が40 ± 0.2 dBになるように、可変光減衰器の減衰量を調整します。
10. イベントテーブル上の反射減衰量が40 ± 0.2 dBになるまで、手順6~9を繰り返します。
11. 設定 - 測定画面で、次のとおり設定します。
距離レンジ: 1 km
分解能: 高密度
パルス幅: 3 ns
平均化: 10 秒
12. 結果 - 波形画面で計算種別を [2点間損失] に設定します。

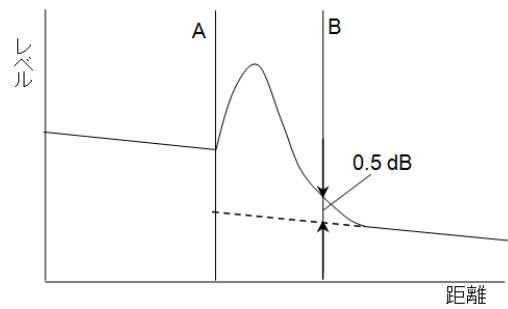
13.  をタッチします。
14. 測定が終了したら、結果 - 波形画面で  をタッチします。
15. フレネル反射の前で、フレネル反射のピーク位置からレベルが1.5 dB低下する位置にカーソルAを移動します。
16. フレネル反射の後で、フレネル反射のピーク位置からレベルが1.5 dB低下する位置にカーソルBを移動します。



フレネルデッドゾーンを測定するカーソルの位置

17. カーソルAとカーソルBの位置の差を記録します (フレネルデッドゾーン)。
18. 設定 - 測定画面で次のとおり設定します。
 距離レンジ: 25 km
 分解能: 高密度
 パルス幅: 500 ns
 平均化: 10 秒
19.  をタッチします。
20. 測定が終了したら、結果 - 波形画面で  をタッチします。
21. イベントテーブルで300~400 m地点のフレネル反射の反射減衰量を確認します。
22. 反射減衰量が 55 ± 0.2 dBになるように、可変光減衰器の減衰量を調整します。
23. イベントテーブル上の反射減衰量が 55 ± 0.2 dBになるまで、手順19~22を繰り返します。
24. 設定 - 測定画面で、次のとおり設定します。
 距離レンジ: 1 km
 分解能: 高密度
 パルス幅: 3 ns
 平均化: 10 秒
25.  をタッチします。
26. 測定が終了したら、結果 - 波形画面で  をタッチします。
27. フレネル反射後の後方散乱光レベルから0.5 dB高い位置に、カーソルBを移動します。

28. フレネル反射の立ち上がり位置に、カーソルAを移動します。



後方散乱光デッドゾーンを測定するカーソルの位置

29. カーソルAとカーソルBの位置の差を記録します (後方散乱光デッドゾーン)。

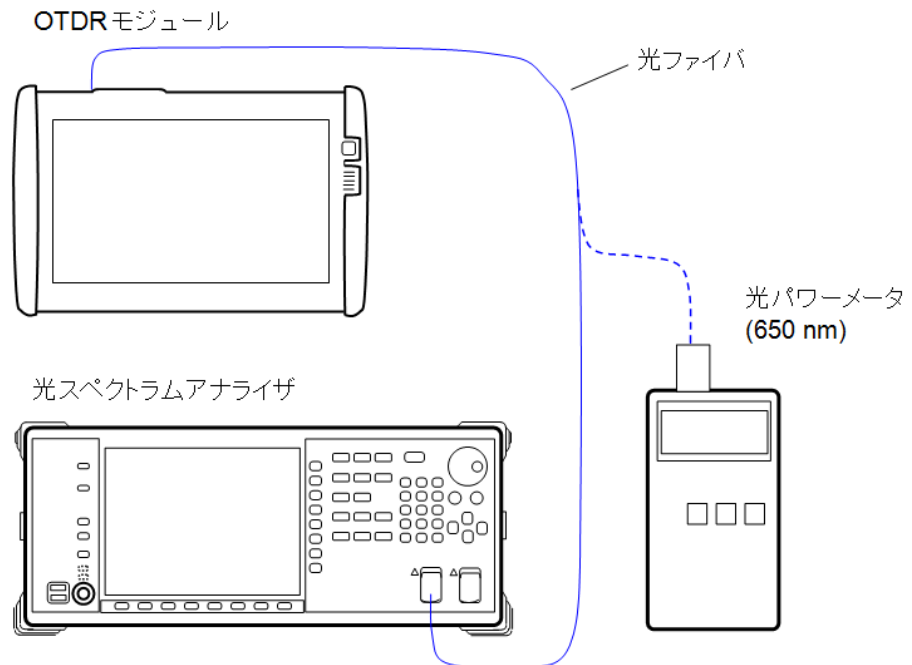
30. 設定 - 測定画面で波長を変更して、手順5～29を繰り返します。

850 nm, 1300 nmのデッドゾーンを測定する場合は、手順18～26を省略します。

7.1.8 可視光源 (VFL) の光出力パワーと波長

オプションの可視光源の出力パワーレベルと波長が、それぞれの仕様を満たすことを確認します。

接続図



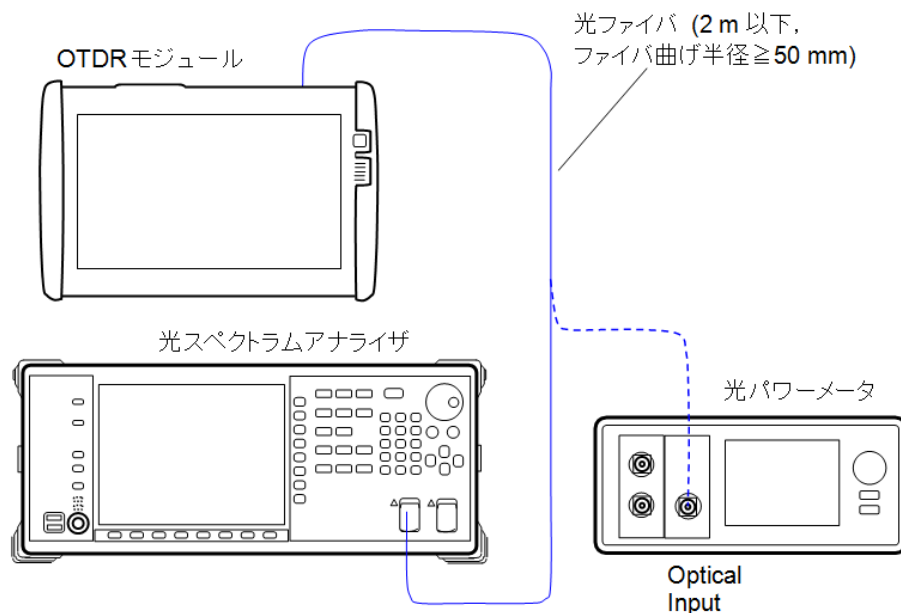
試験手順

1. 光スペクトラムアナライザと本器のVFLポートを接続します。
2. 光スペクトラムアナライザを次のとおりに設定します。
Center: 650 nm
Span: 50 nm
Res: 0.05 nm
VBW: 1 kHz
Sampling Point: 2001
Analysis: Threshold, Cut.Level: 3 dB
3. OLTSアプリケーションを起動します。
4. ソフトキーの [可視光源] をタッチします。
5. [点灯] をタッチします。
6. 光スペクトラムアナライザの中心波長を測定し、結果を記録します。
7. 光パワーメータの波長を650 nm に設定します。
8. 光パワーメータと本器のVFLポートを接続します。
9. 光パワーメータでレベルを測定し、その結果を記録します。

7.1.9 光源の光出力レベルおよび波長

光源の出力パワーレベル、波長およびスペクトル幅が、それぞれの仕様を満たすことを確認します。

接続図



試験手順

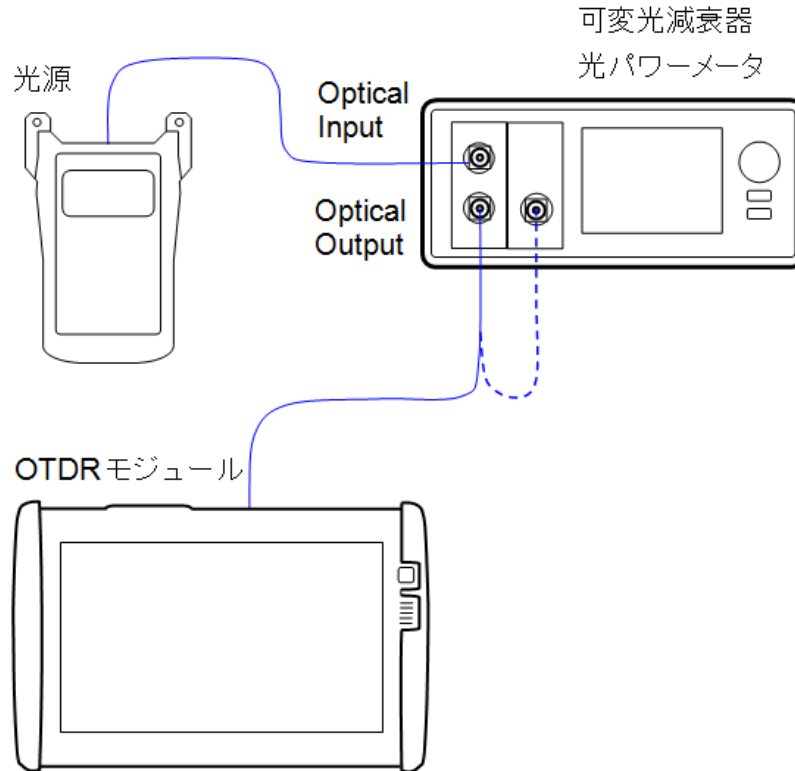
波長1310 nm を例にして説明します。別の波長の試験をする場合は、光スペクトラムアナライザと光パワーメータの波長設定を変更してください。

1. OTLSアプリケーションを起動します。
2. ロステストセット画面で光源の波長を [1310nm] にします。
3. 光スペクトラムアナライザと本器の光源ポートを接続します。
4. 光スペクトラムアナライザを次のとおりに設定します。
Center: 1310 nm
Span: 50 nm
Res: 0.05 nm
VBW: 1 kHz
Sampling Point: 2001
Analysis: Threshold, Cut.Level: 3 dB
5. 光源の変調を [CW] にします。
6. ソフトキーの光源をタッチして、表示を [点灯] にします。
7. 光スペクトラムアナライザの中心波長およびスペクトル幅を測定し、結果を記録します。
8. 光パワーメータの波長を1310 nm に設定します。
9. 光パワーメータと光源ポートを接続します。
10. 光パワーメータで出力レベルを測定し、その結果を記録します。

7.1.10 パワーメータの測定確度

光パワーメータの測定確度が規格を満足することを確認します。測定前に必ず光パワーメータのゼロオフセットを実行してください。

接続図



試験手順

波長 1550 nm を例にして説明します。別の波長の試験をする場合は、光源と光パワーメータの波長設定を変更してください。

1. 光源と可変光減衰器を、光ファイバで接続図のとおり接続します。
2. 可変光減衰器の出力を、光ファイバで光パワーメータに接続します。
3. 光源の波長を1550 nm に設定し、出力します。
4. 光パワーメータの波長を1550 nm に設定します。
5. 光パワーメータの表示が、 -10 ± 0.005 dBm になるよう、可変光減衰器の減衰量を調節します。
光パワーメータの表示レベルを記録します。
6. 光パワーメータに接続している光ファイバを外して、本器のOPMポートに接続します。
7. OTLSアプリケーションを起動します。
8. ロステストセット画面でパワーメータの波長を [1550nm] にします。
9. パワー表示を記録します。
10. 手順6と10で記録した表示レベルの差を計算します。

7.2 校正

本器では、後方散乱光レベルとパワーメータの測定確度を校正します。

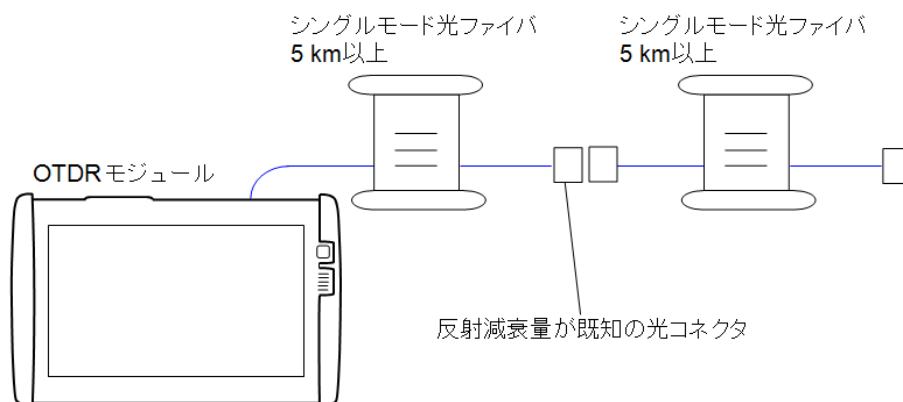
- 後方散乱光レベルについては、1年ごとの定期校正を推奨します。
ただし、初回の校正に限り工場出荷日から3年を推奨します
- パワーメータの測定確度については、年に1～2回程度の校正を推奨します。

7.2.1 後方散乱光レベルの校正

後方散乱光レベル校正に必要な設備

項目	規格値	数量
シングルモード光ファイバ	長さ5 km 以上	2
光コネクタ	反射減衰量が既知であること	1

接続図



校正手順

1. 反射減衰量 R_0 dBがわかっている光コネクタを準備して、本器と光ファイバを接続します。
2. Standard OTDRアプリケーションを起動します。
3. MU100021Aの場合、ポート画面でポートを [シングルモード] に設定します。
MU100023Aの場合、ポート画面でポートを [ポート1] に設定します。
4. 設定 - 測定画面で波長を [1310nm] に設定します
5. 設定 - 測定画面で測定モードを [個別設定] にして、次のとおりに設定します。
距離レンジ: 10 km
パルス幅: 100 ns
分解能: 標準
平均化時間: 3 分
6. 結果 - 波形画面で計算種別を [2点間 LSA] に設定します。
7. をタッチします。
8. 測定が終了したら、結果 - 波形画面で をタッチします。
9. ソフトキーのイベントをタッチして、[解析実行] をタッチします。
10. 光コネクタのイベントが表示されることを確認し、反射減衰量を記録します。この値を R_1 dB とします。
11. 光コネクタの反射減衰量の値 R_0 dB との差 $\Delta R = (R_1 - R_0)$ を求めます。

12. 設定 - IOR/BSC画面で、現在設定されている後方散乱係数 (BSC) の値に、 ΔR を加算した値を設定します。
13. 手順7～12を繰り返して、表示される反射減衰量が R_0 に等しくなったら校正が完了です。

7.2.2 パワーメータの測定確度校正

パワーメータの測定確度校正は、年に1～2回程度行うことを推奨します。
この校正は、アンリツカスタマーサポート株式会社に依頼してください。

7.3 性能試験記録表

測定不確かさは、「性能試験に必要な設備」の推奨機器を使用した場合の値です。

波長

波長設定値	仕様最小値	測定値	仕様最大値	測定不確かさ	合否
1310 nm	1285 nm	nm	1335 nm	±1.83 nm	合・否
1550 nm	1525 nm	nm	1575 nm	±1.83 nm	合・否
1625 nm	1600 nm	nm	1650 nm	±1.83 nm	合・否
1650 nm	1645 nm	nm	1655 nm	±0.5 nm	合・否
850 nm	820 nm	nm	880 nm	±1.86 nm	合・否
1300 nm	1270 nm	nm	1330 nm	±1.86 nm	合・否

パルス幅 (1310 nm)

パルス幅設定値	仕様最小値 (参考値)	測定値	仕様最大値 (参考値)	測定不確かさ	合否
3 ns	-	ns	-		合・否
10 ns	7 ns	ns	13 ns	±2.31%	合・否
20 ns	14 ns	ns	26 ns	±2.31%	合・否
50 ns	35 ns	ns	65 ns	±2.31%	合・否
100 ns	85 ns	ns	115 ns	±2.31%	合・否
200 ns	170 ns	ns	230 ns	±2.31%	合・否
500 ns	465 ns	ns	535 ns	±2.31%	合・否
1 μs	0.93 μs	μs	1.07 μs	±2.31%	合・否
2 μs	1.86 μs	μs	2.14 μs	±2.31%	合・否
5 μs	4.65 μs	μs	5.35 μs	±2.31%	合・否
10 μs	9.3 μs	μs	10.7 μs	±2.31%	合・否
20 μs	18.6 μs	μs	21.4 μs	±2.31%	合・否

パルス幅 (1550 nm)

パルス幅設定値	仕様最小値 (参考値)	測定値	仕様最大値 (参考値)	測定不確かさ	合否
3 ns	-	ns	-		合・否
10 ns	7 ns	ns	13 ns	±2.31%	合・否
20 ns	14 ns	ns	26 ns	±2.31%	合・否
50 ns	35 ns	ns	65 ns	±2.31%	合・否
100 ns	85 ns	ns	115 ns	±2.31%	合・否
200 ns	170 ns	ns	230 ns	±2.31%	合・否
500 ns	465 ns	ns	535 ns	±2.31%	合・否
1 μs	0.93 μs	μs	1.07 μs	±2.31%	合・否
2 μs	1.86 μs	μs	2.14 μs	±2.31%	合・否
5 μs	4.65 μs	μs	5.35 μs	±2.31%	合・否
10 μs	9.3 μs	μs	10.7 μs	±2.31%	合・否
20 μs	18.6 μs	μs	21.4 μs	±2.31%	合・否

パルス幅 (1625 nm)

パルス幅 設定値	仕様最小値 (参考値)	測定値	仕様最大値 (参考値)	測定 不確かさ	合否
3 ns	-	ns	-		合・否
10 ns	7 ns	ns	13 ns	±2.31%	合・否
20 ns	14 ns	ns	26 ns	±2.31%	合・否
50 ns	35 ns	ns	65 ns	±2.31%	合・否
100 ns	85 ns	ns	115 ns	±2.31%	合・否
200 ns	170 ns	ns	230 ns	±2.31%	合・否
500 ns	465 ns	ns	535 ns	±2.31%	合・否
1 μ s	0.93 μ s	μ s	1.07 μ s	±2.31%	合・否
2 μ s	1.86 μ s	μ s	2.14 μ s	±2.31%	合・否
5 μ s	4.65 μ s	μ s	5.35 μ s	±2.31%	合・否
10 μ s	9.3 μ s	μ s	10.7 μ s	±2.31%	合・否
20 μ s	18.6 μ s	μ s	21.4 μ s	±2.31%	合・否

パルス幅 (1650 nm)

パルス幅 設定値	仕様最小値 (参考値)	測定値	仕様最大値 (参考値)	測定 不確かさ	合否
3 ns	-	ns	-		合・否
10 ns	7 ns	ns	13 ns	±2.31%	合・否
20 ns	14 ns	ns	26 ns	±2.31%	合・否
50 ns	35 ns	ns	65 ns	±2.31%	合・否
100 ns	85 ns	ns	115 ns	±2.31%	合・否
200 ns	170 ns	ns	230 ns	±2.31%	合・否
500 ns	465 ns	ns	535 ns	±2.31%	合・否
1 μ s	0.93 μ s	μ s	1.07 μ s	±2.31%	合・否
2 μ s	1.86 μ s	μ s	2.14 μ s	±2.31%	合・否
5 μ s	4.65 μ s	μ s	5.35 μ s	±2.31%	合・否
10 μ s	9.3 μ s	μ s	10.7 μ s	±2.31%	合・否
20 μ s	18.6 μ s	μ s	21.4 μ s	±2.31%	合・否

パルス幅 (850 nm)

パルス幅 設定値	仕様最小値 (参考値)	測定値	仕様最大値 (参考値)	測定 不確かさ	合否
3 ns	-	ns	-		合・否
10 ns	7 ns	ns	13 ns	±2.31%	合・否
20 ns	14 ns	ns	26 ns	±2.31%	合・否
50 ns	35 ns	ns	65 ns	±2.31%	合・否
100 ns	85 ns	ns	115 ns	±2.31%	合・否
200 ns	170 ns	ns	230 ns	±2.31%	合・否
500 ns	465 ns	ns	535 ns	±2.31%	合・否

パルス幅 (1300 nm)

パルス幅 設定値	仕様最小値 (参考値)	測定値	仕様最大値 (参考値)	測定 不確かさ	合否
3 ns	-	ns	-		合・否
10 ns	7 ns	ns	13 ns	±2.31%	合・否
20 ns	14 ns	ns	26 ns	±2.31%	合・否
50 ns	35 ns	ns	65 ns	±2.31%	合・否
100 ns	85 ns	ns	115 ns	±2.31%	合・否
200 ns	170 ns	ns	230 ns	±2.31%	合・否
500 ns	465 ns	ns	535 ns	±2.31%	合・否
1 μ s	0.93 μ s	μ s	1.07 μ s	±2.31%	合・否
2 μ s	1.86 μ s	μ s	2.14 μ s	±2.31%	合・否
4 μ s	3.72 μ s	μ s	4.24 μ s	±2.31%	合・否

ダイナミックレンジ (MU100020A-020)

波長	仕様最小値	測定値	測定 不確かさ	合否
1310 nm	38 dB	dB	±0.39 dB	合・否
1550 nm	36.5 dB	dB	±0.39 dB	合・否

ダイナミックレンジ (MU100020A-021)

波長	仕様最小値	測定値	測定 不確かさ	合否
1310 nm	41 dB	dB	±0.39 dB	合・否
1550 nm	40 dB	dB	±0.39 dB	合・否

ダイナミックレンジ (MU100020A-022)

波長	パルス幅 設定値	仕様最小値	測定値	測定 不確かさ	合否
1310 nm	20 μ s	45 dB	dB	±0.39 dB	合・否
1550 nm	20 μ s	45 dB	dB	±0.39 dB	合・否
1310 nm	100 ns	24 dB	dB	±0.39 dB	合・否
1550 nm	100 ns	24 dB	dB	±0.39 dB	合・否

ダイナミックレンジ (MU100021A-021)

波長	パルス幅 設定値	仕様最小値	測定値	測定 不確かさ	合否
850 nm	500 ns	28 dB	dB	±0.39 dB	合・否
1300 nm	1 μs	27 dB	dB	±0.39 dB	合・否
1310 nm	20 μs	41 dB	dB	±0.39 dB	合・否
1550 nm	20 μs	40 dB	dB	±0.39 dB	合・否

ダイナミックレンジ (MU100022A-022)

波長	パルス幅 設定値	仕様最小値	測定値	測定 不確かさ	合否
1310 nm	20 μs	45 dB	dB	±0.39 dB	合・否
1550 nm	20 μs	45 dB	dB	±0.39 dB	合・否
1625 nm	20 μs	43 dB	dB	±0.39 dB	合・否
1310 nm	100 ns	24 dB	dB	±0.39 dB	合・否
1550 nm	100 ns	24 dB	dB	±0.39 dB	合・否
1625 nm	100 ns	22 dB	dB	±0.39 dB	合・否

ダイナミックレンジ (MU100023A-021)

波長	パルス幅 設定値	仕様最小値	測定値	測定 不確かさ	合否
1310 nm	20 μs	41 dB	dB	±0.39 dB	合・否
1550 nm	20 μs	40 dB	dB	±0.39 dB	合・否
1650 nm	20 μs	34 dB	dB	±0.39 dB	合・否

距離測定確度

波長	光ファイバの 長さ (km)	仕様最小値 (m)	測定値 (km)	仕様最大値 (m)	合否
850 nm		-1.27		+1.27	合・否
1300 nm		-1.27		+1.27	合・否
1310 nm		-1.27		+1.27	合・否
1550 nm		-1.27		+1.27	合・否
1625 nm		-1.27		+1.27	合・否
1650 nm		-1.27		+1.27	合・否

仕様: $\pm 1 \text{ m} \pm (3 \text{ m} \times \text{測定距離 (m)}) \times 10^{-5} \pm \text{カーソル分解能}$

距離レンジが2.5 km, 水平軸スケールが0.005 km/divの場合, 測定距離は2500 m, カーソル分解能は0.2 mです。

リニアリティ (波長 850 nm, パルス幅 100 ns)

カーソルA の 位置 (km)	カーソルB の 位置 (km)	損失 (dB)	仕様最小値 (dB)	損失の平均 値との差 ×3 (dB)	仕様最大値 (dB)	合否
0 nm	0.6		-0.1		+0.1	合・否
0.3	0.9		-0.1		+0.1	合・否
0.6	1.2		-0.1		+0.1	合・否
0.9	1.2		-0.1		+0.1	合・否
1.2	1.8		-0.1		+0.1	合・否
1.5	2.1		-0.1		+0.1	合・否
1.8	2.4		-0.1		+0.1	合・否
2.1	2.7		-0.1		+0.1	合・否
2.4	3		-0.1		+0.1	合・否
2.7	3.3		-0.1		+0.1	合・否
3	3.6		-0.1		+0.1	合・否
3.3	3.9		-0.1		+0.1	合・否
3.6	4.2		-0.1		+0.1	合・否
3.9	4.5		-0.1		+0.1	合・否
4.2	4.8		-0.1		+0.1	合・否
4.5	5.1		-0.1		+0.1	合・否
4.8	5.4		-0.1		+0.1	合・否
5.1	5.7		-0.1		+0.1	合・否
5.4	6		-0.1		+0.1	合・否

損失の平均値 dB

差の平均値 dB

フレネルデッドゾーン

波長	測定値	仕様最大値	測定不確かさ	合否
1310 nm	m	0.8 m	±0.05 m	合・否
1550 nm	m	0.8 m	±0.05 m	合・否
1625 nm	m	0.8 m	±0.05 m	合・否
1650 nm	m	0.8 m	±0.05 m	合・否
850 nm	m	0.8 m	±0.05 m	合・否
1300 nm	m	0.8 m	±0.05 m	合・否

後方散乱光デッドゾーン (MU100020A, MU100021A, MU100022A)

波長	測定値	仕様最大値	測定不確かさ	合否
1310 nm	m	3.8 m	±0.3 m	合・否
1550 nm	m	4.3 m	±0.3 m	合・否
1625 nm	m	4.8 m	±0.3 m	合・否
850 nm	m	4.0 m	±0.3 m	合・否
1300 nm	m	5.0 m	±0.3 m	合・否

後方散乱光デッドゾーン (MU100023A)

波長	測定値	仕様最大値	測定不確かさ	合否
1310 nm	m	5.0 m	±0.3 m	合・否
1550 nm	m	5.5 m	±0.3 m	合・否
1650 nm	m	6.5 m	±0.3 m	合・否

光源 - 波長

波長設定値	仕様最小値	測定値	仕様最大値	測定不確かさ	合否
1310 nm	1280 nm	nm	1340 nm	±1.83 nm	合・否
1550 nm	1520 nm	nm	1580 nm	±1.83 nm	合・否
1625 nm	1595 nm	nm	1655 nm	±1.83 nm	合・否
1650 nm	1645 nm	nm	1655 nm	±1.83 nm	合・否
850 nm	820 nm	nm	880 nm	±1.86 nm	合・否
1300 nm	1270 nm	nm	1330 nm	±1.86 nm	合・否

光源 - スペクトル幅

波長設定値	測定値	仕様最大値	測定不確かさ	合否
1310 nm	nm	5 nm	±0.23 nm	合・否
1550 nm	nm	10 nm	±0.23 nm	合・否
1625 nm	nm	10 nm	±0.23 nm	合・否
1650 nm	nm	3 nm	±0.23 nm	合・否
850 nm	nm	10 nm	±0.23 nm	合・否
1300 nm	nm	10 nm	±0.23 nm	合・否

光源 - レベル

波長設定値	仕様最小値	測定値	仕様最大値	測定不確かさ	合否
1310 nm	-6.5 dBm	dBm	-3.5 dBm	±0.25 dB	合・否
1550 nm	-6.5 dBm	dBm	-3.5 dBm	±0.25 dB	合・否
1625 nm	-6.5 dBm	dBm	-3.5 dBm	±0.25 dB	合・否
1650 nm	-6.5 dBm	dBm	-3.5 dBm	±0.25 dB	合・否
850 nm	-6.5 dBm	dBm	-3.5 dBm	±0.25 dB	合・否
1300 nm	-6.5 dBm	dBm	-3.5 dBm	±0.25 dB	合・否

パワーメータ

波長設定値	仕様最小値	測定値	仕様最大値	測定不確かさ	合否
1310 nm	-5%	%	+5%	±1.87%	合・否
1550 nm	-5%	%	+5%	±1.87%	合・否
850 nm	-10%	%	+10%	±6.01%	合・否

波長	光パワーメータ 表示	ネットワークマスタ 表示	レベル差
1310 nm	dBm	dBm	dB
1550 nm	dBm	dBm	dB
850 nm	dBm	dBm	dB

可視光源

項目	仕様最小値	測定値	仕様最大値	測定不確かさ	合否
波長	635 nm	nm	665 nm	±1.83 nm	合・否
レベル	-2.5 dBm	dBm	+2.5 dBm	±0.26 dB	合・否

8 仕様

8.1 MT1000A

ここではネットワークマスタ プロ,MT1000A (メインフレーム) の仕様について説明します。

8.1.1 構成

	- メインフレーム -
MT1000A	ネットワークマスタプロ
	- 標準添付品 -
J0979	A-2 電源コード
G0310A	リチウムイオンバッテリー
G0385A	ハイパワー AC アダプター
B0728A	背面パネルキット
B0745A	ソフトケース
Z1746A	スタイラス
Z1747A	キャリングストラップ
Z1748A	ハンドル
Z1817A	ユーティリティ ROM*
W3935AW	MT1000A トランスポートモジュール クイックリファレンスガイド

*: 次の取扱説明書が含まれます。

- W3933AW MT1000A トランスポートモジュール 取扱説明書
- W3736AW MT1000A ネットワークマスタ プロ MT1100A ネットワークマスタ フレックス リモートスクリプティング 取扱説明書
- W3810AW MT1000A ネットワークマスタ プロ OTDRモジュール 取扱説明書
- W3859AW MT1000A ネットワークマスタ プロ OTDRモジュール リモートスクリプティング 取扱説明書
- 10580-00443 MT1000A MU100040A/MU100040B Network Master Pro Operation Manual

	- オプション -
MT1000A-x03	WLAN/Bluetooth接続
MT1000A-x05	AUX I/O
MT1000A-x06	ハイパワーサプライ*
MT1000A-x11	Site Over Remote Access接続
MT1000A-ES210	2年保証サービス
MT1000A-ES310	3年保証サービス
MT1000A-ES510	5年保証サービス

*: MU100011Aを使用する場合に必要です。

	- 応用部品 -
B0691B	ハードケース
B0720A	背面カバー
B0729A	ネジ 1U
B0730A	ネジ 2U
B0731A	ネジ 3U
B0732A	ネジキット
B0733A	ハードケース
G0306B	ファイバスコープ
G0309A	ACアダプター
G0324A	バッテリーチャージャー

G0325A	GPS レシーバ
G0382A	オートフォーカスファイバスコープ
J1569B	Car 12 Vdc adapter
W3933AW	MT1000A トランスポートモジュール 取扱説明書 - モジュール -
MU100010A	10G マルチレートモジュール
MU100011A	100G マルチレートモジュール
MU100020A	OTDRモジュール 1310/1550nm SMF
MU100021A	OTDRモジュール 1310/1550/850/1300nm SMF/MMF
MU100022A	OTDRモジュール 1310/1550/1625nm SMF
MU100023A	OTDRモジュール 1310/1550/1650nm SMF
MU100040A	CPRI RFモジュール
MU100040B	CPRI RFモジュール
MU100090A	高精度GPS同期発振器

8.1.2 電気的性能・機能

外部インタフェース	内部クロック	精度	±4.6 ppm 以下, STRATUM 3 準拠
	基準クロック入力	BITS (DS1 1.544 Mbit/s), SETS (E1 2.048 Mbit/s), 2MHz Clock, 10MHz Clock ITU-T G.703 準拠	
		コネクタ	BNC Jack
		範囲	±100 ppm
	周辺接続	USB (A x 2, mini B x 1 Port, Revision 2.0) RJ45 イーサネット (10/100/1000 BASE-T) WLAN (2.4GHz IEEE802.11b/g/n) Bluetooth (BT2.1+EDR) 3.5mm Audio Jack AUX コネクタ (G0325A GPS レシーバとの接続用)	
	AUX I/O	AUX I/O オプション設定時, J1705A AUX 変換アダプタと組み合わせて使用 J1705A AUX 変換アダプタは MU100090A の添付品	
		基準1PPS入力	TTL 50Ω/DC
		被測定1PPS入力	TTL 50Ω/DC
	リモート制御	イーサネット, GPIB	
	入力装置	電源ボタン, タッチパネル	
LCD	WVGA 解像度 (800x480 ピクセル), 9インチ		
LED	オン, スタンバイ, 充電中		
スピーカ	内蔵モノラルスピーカ		
記憶容量	MT1000A-x06なし: 1 GB MT1000A-x06あり: 7 GB		

8.1.3 環境性能

電源	DC	定格 18 V
	AC	100 ~ 240 V, 50/60 Hz
	バッテリー	専用10.8 V リチャージャブルスマートリチウムイオンバッテリー

消費電力	MT1000A-x06なし: 65 W以下 MT1000A-x06あり: 120 W以下
バッテリー充電時間	3～6時間 (25°Cにおいて, 代表値)
動作温湿度範囲	0 ~ +50°C, ≤85%RH バッテリー充電時: 0 ~ +40°C, ≤85%RH (結露なきこと)
保管温湿度範囲	-30 ~ +60°C, ≤90%RH (バッテリー, ACアダプタ除く) -20 ~ +50°C, ≤90%RH (バッテリー, ACアダプタ含む) (結露なきこと)
EMC	EN61326-1 および EN61000-3-2
LVD	EN61010-1
無線認証	無線LAN機能が使用できる国や地域については, 以下のURLを参照してください。 https://www.anritsu.com/ja-JP/test-measurement/support/downloads/brochures-datasheets-and-catalogs/dwl16689

8.1.4 機械的性能

寸法	163 (H) x 257.6 (W) x 43.5(D) mm (突起物は除く)
質量	1.6 kg以下 (バッテリー (G0310A) を含む)

8.2 MU100020A OTDRモジュール 1310/1550nm SMF

以下では、MU100020A OTDRモジュールの仕様を説明します。ここではネットワークマスタにMU100020Aを取り付けて追加される機能についても説明しています。ネットワークマスタの基本機能については、[MT1000A](#)の項を参照してください。

8.2.1 構成

	- モジュール -
MU100020A	OTDRモジュール 1310/1550nm SMF
	- 標準添付品 -
J1693A	OPM用ユニバーサルコネクタ 2.5mm
J1694A	OPM用ユニバーサルコネクタ 1.25mm
W3811AW	MT1000A ネットワークマスタ OTDRモジュール クイックリファレンスガイド
	- オプション -
MU100020A-002	可視光源
MU100020A-ES210	2年保証サービス
MU100020A-ES310	3年保証サービス
MU100020A-ES510	5年保証サービス
	- 研磨タイプオプション -
MU100020A-010	UPC研磨
MU100020A-011	APC研磨
	- ダイナミックレンジオプション -
MU100020A-020	スタンダードダイナミックレンジ
MU100020A-021	エンハンスダイナミックレンジ
MU100020A-022	ハイパフォーマンスダイナミックレンジ
	- コネクタオプション -
MU100020A-025	FCコネクタ key width 2.0mm
MU100020A-026	SCコネクタ
MU100020A-037	FCコネクタ
MU100020A-039	DIN 47256コネクタ
MU100020A-040	SCコネクタ

8.2.2 OTDR

波長	1310 ±25 nm, 1550 ±25 nm
	温度: 25°C
	パルス幅: 1 μs
	バッテリー充電中を除く
被測定ファイバ	10/125 μm シングルモードファイバ (ITU-T G.652)

光コネクタ	<p>オプション010の場合</p> <p>FC: オプション037 DIN47256: オプション039 SC: オプション040</p> <p>オプション011の場合</p> <p>FC-APC: オプション025 SC-APC: オプション026</p>
パルス幅	3, 10, 20, 50, 100, 200, 500 ns, 1, 2, 4, 10, 20 μ s
ダイナミックレンジ (S/N=1)	<p>MU100020A-020</p> <p>1310 nm: 39 dB</p> <p>1550 nm: 37.5 dB</p> <p>代表値, パルス幅: 20 μs, 保証値は上記から1 dB減じた値 測定条件は下記</p> <p>SNR=1, 温度: 25°C, 距離レンジ: 100 km, アベレージ: 180秒 バッテリー充電中を除く</p> <p>MU100020A-021</p> <p>1310 nm: 42 dB</p> <p>1550 nm: 41 dB</p> <p>代表値, パルス幅: 20 μs, 保証値は上記から1 dB減じた値 測定条件は下記</p> <p>SNR=1, 温度: 25°C, 距離レンジ: 100 km, アベレージ: 180秒 バッテリー充電中を除く</p> <p>MU100020A-022</p> <p>1310 nm: 46 dB (パルス幅: 20 μs)</p> <p>1550 nm: 46 dB (パルス幅: 20 μs)</p> <p>1310 nm: 25 dB (パルス幅: 100 ns)</p> <p>1550 nm: 25 dB (パルス幅: 100 ns)</p> <p>代表値, 保証値は上記から1 dB減じた値 測定条件は下記</p> <p>SNR=1, 温度: 25°C, 距離レンジ: 100 km, アベレージ: 180秒 バッテリー充電中を除く</p>
デッドゾーン (後方散乱光)	<p>1310 nm: \leq 3.8 m</p> <p>1550 nm: \leq 4.3 m</p> <p>IOR=1.500000 パルス幅: 10 ns, 反射減衰量: 55 dB, デイビエイション: \pm0.5 dB, 温度: 25°C バッテリー充電中を除く</p>
デッドゾーン (フレネル反射)	0.8 m

	IOR=1.500000 代表値, パルス幅: 3 ns, 反射減衰量: 40 dB, 温度: 25°C 反射波形のピークから1.5 dB下がったところの幅 バッテリー充電中を除く
損失測定精度 (リニアリティ)	±0.05 dB/dB または ±0.1 dB (どちらか大きい方)
反射減衰量精度	±2 dB
距離測定精度	±1 m ±3 × d × 10 ⁻⁵ ±mr d: 測定距離 (m) mr: カーソル分解能 ただし, ファイバの屈折率による不確定性は除く
距離レンジ	0.5/1/2.5/5/10/25/50/100/200/300 km IOR=1.500000
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
サンプリングポイント数	最大250001ポイント
IOR設定	1.300000 ~ 1.700000 (0.000001 ステップ)
リアルタイム掃引時間	0.2秒以下 測定モード: 個別設定 距離レンジ: 50km 分解能: 標準
8.2.3 光パワーメータ	
適合ファイバ	10/125 μm シングルモードファイバ (ITU-T G.652) 62.5/125 μm GIファイバ
測定波長範囲	800 ~ 1700 nm
設定波長	850, 1300, 1310, 1490, 1550, 1625, 1650 nm
光パワー測定範囲	-67 ~ +6 dBm (CW光, 1550 nm) -60 ~ +3 dBm (CW光, 850 nm) -70 ~ +3 dBm (変調光, 1550 nm) -63 ~ 0 dBm (変調光, 850 nm)
測定精度	±5% -10 dBm, 波長: 1310/1550 nm, CW光, 温度: 25°C, ゼロオフセット実行後 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 ±10% -10 dBm, 波長: 850 nm, CW光, 温度: 25°C, ゼロオフセット実行後

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, Wave Code
コネクタ	2.5 mm ユニバーサル, 1.25 mm ユニバーサル

8.2.4 光源

適合ファイバ 10/125 μ m シングルモードファイバ (ITU-T G.652)

測定ポート 各波長のOTDRポートと共用

中心波長 1310 \pm 30 nm

1550 \pm 30 nm

CW光, 温度: 25°C

スペクトル幅 1310 nm: \leq 5 nm

1550 nm: \leq 10 nm

CW光, 温度: 25°C

光出力パワー -5 ± 1.5 dBm

CW光, 温度: 25°C, SMまたはGIファイバ長: 2 m, ウォーミングアップ後

光出力パワー瞬時安定度 ≤ 0.1 dB

CW光, 0~50°Cの1点 [$\pm 1^\circ$ C], 1分間の最大と最小の差, SMファイバ長: 2 m
反射減衰量40 dB以上の光パワーメータ使用時
ウォーミングアップ後

変調 CW, 270 Hz, 1 kHz, 2 kHz, Wave Code

ウォーミングアップ時間 10分 (光出力ON後)

8.2.5 可視光源 (オプション 002)

中心波長 650 \pm 15 nm

温度: 25°C

光出力パワー 0 ± 3 dBm

CW光, 温度: 25°C

光コネクタ 2.5 mm, ユニバーサル

出力光ファイバ 10/125 μ m シングルモードファイバ (ITU-T G.652)

光出力機能 消灯, 点灯, 点滅

8.2.6 環境性能

バッテリー動作時間 連続動作時間: 6.0 時間 (代表値)

Telcordia GR-196-CORE Issue2, September 2010

温度: 25°C
 バッテリ満充電, MT1000Aと組み合わせた状態において

動作温湿度範囲	0 ~ +50°C, ≤85%RH (結露なきこと)
保管温湿度範囲	-30 ~ +60°C, ≤90%RH (バッテリー, ACアダプタ除く) -20 ~ +50°C, ≤90%RH (バッテリー, ACアダプタ含む) (結露なきこと)
レーザー安全	IEC 60825-1:2007 Class 1M 21 CFR 1040.10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 MU100020A-002 IEC 60825-1:2007 Class 3R 21 CFR 1040.10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
EMC	EN61326-1, EN61000-3-2
LVD	EN61010-1

8.2.7 機械的性能

寸法	MU100020A 単体: 163 (H) x 257.6 (W) x 25 (D) mm (突起物および背面パネルを除く) MT1000Aとの組み合わせ時: 163 (H) x 257.6 (W) x 84.3 (D) mm (突起物を除く) MT1000A, MU100010Aとの組み合わせ時: 163 (H) x 257.6 (W) x 102.2 (D) mm (突起物を除く)
質量	MU100020A 単体: 0.8 kg 以下 (背面パネルを除く) MT1000Aとの組み合わせ時: 2.7 kg 以下 (G0310Aを含む) MT1000A, MU100010Aとの組み合わせ時: 3.5 kg 以下 (G0310Aを含む)

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

以下では、MU100021A OTDRモジュールの仕様を説明します。ここではネットワークマスタにMU100021Aを取り付けて追加される機能についても説明しています。ネットワークマスタの基本機能については、[MT1000A](#)の項を参照してください。

8.3.1 構成

	- モジュール -
MU100021A	OTDRモジュール 1310/1550/850/1300nm SMF/MMF
	- 標準添付品 -
J1693A	OPM用ユニバーサルコネクタ 2.5mm
J1694A	OPM用ユニバーサルコネクタ 1.25mm
W3811AW	MT1000A ネットワークマスタ OTDRモジュール クイックリファレンスガイド
	- オプション -
MU100021A-002	可視光源
MU100021A-ES210	2年保証サービス
MU100021A-ES310	3年保証サービス
MU100021A-ES510	5年保証サービス
	- 研磨タイプオプション -
MU100021A-010	UPC研磨
MU100021A-011	APC研磨
	- ダイナミックレンジオプション -
MU100021A-021	エンハンスダイナミックレンジ
	- コネクタオプション -
MU100021A-025	FCコネクタ key width 2.0mm
MU100021A-026	SCコネクタ
MU100021A-037	FCコネクタ
MU100021A-039	DIN 47256コネクタ
MU100021A-040	SCコネクタ

8.3.2 OTDR

波長 850 ±30 nm, 1300 ±30 nm, 1310 ±25 nm, 1550 ±25 nm

温度: 25°C

パルス幅: 1 μs (1310/1550 nm), 100 ns (850/1300 nm)

バッテリー充電中を除く

被測定ファイバ 10/125 μm シングルモードファイバ (ITU-T G.652)

62.5/125 μm GIファイバ

光コネクタ	<p>オプション010の場合</p> <p>FC: オプション037 DIN47256: オプション039 SC: オプション040</p> <p>オプション011の場合</p> <p>FC-APC: オプション025 SC-APC: オプション026</p> <p>ただしMMF側はUPCとなり、オプション037および040と同じコネクタが取り付けられます。</p>
パルス幅	<p>1310/1550 nm: 3, 10, 20, 50, 100, 200, 500 ns, 1, 2, 4, 10, 20 μs</p> <p>850 nm: 3, 10, 20, 50, 100, 200, 500 ns</p> <p>1300 nm: 3, 10, 20, 50, 100, 200, 500 ns, 1, 2, 4 μs</p>
ダイナミックレンジ (S/N=1)	<p>MU100021A-021</p> <p>850 nm: 29 dB (パルス幅: 500 ns, 距離レンジ: 25 km) *</p> <p>1300 nm: 28 dB (パルス幅: 4 μs, 距離レンジ: 25 km) *</p> <p>1310 nm: 42 dB (パルス幅: 20 μs, 距離レンジ: 100 km)</p> <p>1550 nm: 41 dB (パルス幅: 20 μs, 距離レンジ: 100 km)</p> <p>代表値, 保証値は上記から1 dB減じた値 測定条件は下記</p> <p>SNR=1, 温度: 25°C, アベレージ: 180秒 バッテリー充電中を除く</p> <p>*: 50/125 μmの光ファイバを使用時,ダイナミックレンジは約3 dB低下します。</p>
デッドゾーン (後方散乱光)	<p>850 nm: \leq 4.0 m</p> <p>1300 nm: \leq 5.0 m</p> <p>1310 nm: \leq 3.8 m</p> <p>1550 nm: \leq 4.3 m</p> <p>IOR=1.500000, ディビエーション: \pm0.5 dB, 温度: 25°C 1310 nm, 1550 nmの場合 パルス幅: 10 ns, 反射減衰量: 55 dB 850 nm, 1300 nmの場合 パルス幅: 3 ns, 反射減衰量: 40 dB バッテリー充電中を除く</p>
デッドゾーン (フレネル反射)	<p>0.8 m</p> <p>IOR=1.500000 代表値, パルス幅: 3 ns, 反射減衰量: 40 dB, 温度: 25°C 反射波形のピークから1.5 dB下がったところの幅 バッテリー充電中を除く</p>
損失測定確度 (リニアリティ)	\pm 0.05 dB/dB または \pm 0.1 dB (どちらか大きい方)
反射減衰量確度	850/1300 nm: \pm 4 dB

	1310/1550 nm: ± 2 dB
距離測定精度	$\pm 1 \text{ m} \pm 3 \times d \times 10^{-5} \pm mr$
	d : 測定距離 (m) mr : カーソル分解能 ただし、ファイバの屈折率による不確定性は除く
距離レンジ	850/1300 nm: 0.5/1/2.5/5/10/25/50/100 km 1310/1550 nm: 0.5/1/2.5/5/10/25/50/100/200/300 km IOR=1.500000
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
サンプリングポイント数	最大250001ポイント
IOR設定	1.300000 ~ 1.700000 (0.000001 ステップ)
リアルタイム掃引時間	0.2秒以下
	測定モード: 個別設定 距離レンジ: 50km 分解能: 標準

8.3.3 光パワーメータ

適合ファイバ	10/125 μm シングルモードファイバ (ITU-T G.652) 62.5/125 μm GIファイバ
測定波長範囲	800 ~ 1700 nm
設定波長	850, 1300, 1310, 1490, 1550, 1625, 1650 nm
光パワー測定範囲	-67 ~ +6 dBm (CW光, 1550 nm) -60 ~ +3 dBm (CW光, 850 nm) -70 ~ +3 dBm (変調光, 1550 nm) -63 ~ 0 dBm (変調光, 850 nm)
測定精度	$\pm 5\%$ -10 dBm, 波長: 1310/1550 nm, CW光, 温度: 25°C, ゼロオフセット実行後 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, 波長: 850 nm, CW光, 温度: 25°C, ゼロオフセット実行後 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, Wave Code
コネクタ	2.5 mm ユニバーサル, 1.25 mm ユニバーサル

8.3.4 光源

適合ファイバ	10/125 μ m シングルモードファイバ (ITU-T G.652) 62.5/125 μ m GIファイバ
測定ポート	各波長のOTDRポートと共用
中心波長	850 \pm 30 nm 1300 \pm 30 nm 1310 \pm 30 nm 1550 \pm 30 nm CW光, 温度: 25°C
スペクトル幅	850 nm: \leq 10 nm 1300 nm: \leq 10 nm 1310 nm: \leq 5 nm 1550 nm: \leq 10 nm CW光, 温度: 25°C
光出力パワー	-5 \pm 1.5 dBm CW光, 温度: 25°C, SMまたはGIファイバ長: 2 m, ウォーミングアップ後
光出力パワー瞬時安定度	1310/1550 nm: \leq 0.1 dB CW光, 0~50°Cの1点 [\pm 1°C], 1分間の最大と最小の差, SMファイバ長: 2 m 反射減衰量40dB以上の光パワーメータ使用時 ウォーミングアップ後 850/1300 nm: 規定なし
変調	CW, 270 Hz, 1 kHz, 2 kHz, Wave Code
ウォーミングアップ時間	10分 (光出力ON後)

8.3.5 可視光源 (オプション 002)

中心波長	650 \pm 15 nm 温度: 25°C
光出力パワー	0 \pm 3 dBm CW光, 温度: 25°C
光コネクタ	2.5 mm, ユニバーサル
出力光ファイバ	10/125 μ m シングルモードファイバ (ITU-T G.652)
光出力機能	消灯, 点灯, 点滅

8.3.6 環境性能

バッテリー動作時間	連続動作時間: 6.0 時間 (代表値) Telcordia GR-196-CORE Issue2, September 2010 温度: 25°C バッテリー満充電, MT1000Aと組み合わせた状態において
動作温湿度範囲	0 ~ +50°C, ≤85%RH (結露なきこと)
保管温湿度範囲	-30 ~ +60°C, ≤90%RH (バッテリー, ACアダプタ除く) -20 ~ +50°C, ≤90%RH (バッテリー, ACアダプタ含む) (結露なきこと)
レーザー安全	IEC 60825-1:2007 Class 1M 21 CFR 1040.10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 MU100021A-002 IEC 60825-1:2007 Class 3R 21 CFR 1040.10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
EMC	EN61326-1, EN61000-3-2
LVD	EN61010-1

8.3.7 機械的性能

寸法	MU100021A 単体: 163 (H) x 257.6 (W) x 25 (D) mm (突起物および背面パネルを除く) MT1000Aとの組み合わせ時: 163 (H) x 257.6 (W) x 84.3 (D) mm (突起物を除く) MT1000A, MU100010Aとの組み合わせ時: 163 (H) x 257.6 (W) x 102.2 (D) mm (突起物を除く)
質量	MU100021A 単体: 0.8 kg 以下 (背面パネルを除く) MT1000Aとの組み合わせ時: 2.7 kg 以下 (G0310Aを含む) MT1000A, MU100010Aとの組み合わせ時: 3.5 kg 以下 (G0310Aを含む)

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

以下では、MU100022A OTDRモジュールの仕様を説明します。ここではネットワークマスタにMU100022Aを取り付けて追加される機能についても説明しています。ネットワークマスタの基本機能については、[MT1000A](#)の項を参照してください。

8.4.1 構成

	- モジュール -
MU100022A	OTDRモジュール 1310/1550/1625nm SMF
	- 標準添付品 -
J1693A	OPM用ユニバーサルコネクタ 2.5mm
J1694A	OPM用ユニバーサルコネクタ 1.25mm
W3811AW	MT1000A ネットワークマスタ OTDRモジュール クイックリファレンスガイド
	- オプション -
MU100022A-002	可視光源
MU100022A-ES210	2年保証サービス
MU100022A-ES310	3年保証サービス
MU100022A-ES510	5年保証サービス
	- 研磨タイプオプション -
MU100022A-010	UPC研磨
MU100022A-011	APC研磨
	- ダイナミックレンジオプション -
MU100022A-022	ハイパフォーマンスダイナミックレンジ
	- コネクタオプション -
MU100022A-025	FCコネクタ key width 2.0mm
MU100022A-026	SCコネクタ
MU100022A-037	FCコネクタ
MU100022A-039	DIN 47256コネクタ
MU100022A-040	SCコネクタ

8.4.2 OTDR

波長 1310 ±25 nm, 1550 ±25 nm, 1625 ±25 nm

温度: 25°C

パルス幅: 1 μs

バッテリー充電中を除く

被測定ファイバ 10/125 μm シングルモードファイバ (ITU-T G.652)

光コネクタ	<p>オプション010の場合</p> <p>FC: オプション037 DIN47256: オプション039 SC: オプション040</p> <p>オプション011の場合</p> <p>FC-APC: オプション025 SC-APC: オプション026</p>
パルス幅	3, 10, 20, 50, 100, 200, 500 ns, 1, 2, 4, 10, 20 μ s
ダイナミックレンジ (S/N=1)	<p>MU100022A-022</p> <p>1310 nm: 46 dB (パルス幅: 20 μs) 1550 nm: 46 dB (パルス幅: 20 μs) 1625 nm: 44 dB (パルス幅: 20 μs)</p> <p>1310 nm: 25 dB (パルス幅: 100 ns) 1550 nm: 25 dB (パルス幅: 100 ns) 1625 nm: 23 dB (パルス幅: 100 ns)</p> <p>代表値, 保証値は上記から1 dB減じた値 測定条件は下記</p> <p>SNR=1, 温度: 25°C, 距離レンジ: 100 km, アベレージ: 180秒 バッテリー充電中を除く</p>
デッドゾーン (後方散乱光)	<p>1310 nm: ≤ 3.8 m 1550 nm: ≤ 4.3 m 1625 nm: ≤ 4.8 m</p> <p>IOR=1.500000 パルス幅: 10 ns, 反射減衰量: 55 dB, デイビエーション: ± 0.5 dB, 温度: 25°C バッテリー充電中を除く</p>
デッドゾーン (フレネル反射)	<p>0.8 m</p> <p>IOR=1.500000 代表値, パルス幅: 3 ns, 反射減衰量: 40 dB, 温度: 25°C 反射波形のピークから1.5 dB下がったところの幅 バッテリー充電中を除く</p>
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
距離測定確度	<p>± 1 m $\pm 3 \times d \times 10^{-5} \pm mr$</p> <p>$d$: 測定距離 (m) mr: カーソル分解能 ただし, ファイバの屈折率による不確定性は除く</p>

距離レンジ	0.5/1/2.5/5/10/25/50/100/200/300 km IOR=1.500000
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
サンプリングポイント数	最大250001ポイント
IOR設定	1.300000 ~ 1.700000 (0.000001 ステップ)
リアルタイム掃引時間	0.2秒以下 測定モード: 個別設定 距離レンジ: 50km 分解能: 標準

8.4.3 光パワーメータ

適合ファイバ	10/125 μ m シングルモードファイバ (ITU-T G.652) 62.5/125 μ m GIファイバ
測定波長範囲	800 ~ 1700 nm
設定波長	850, 1300, 1310, 1490, 1550, 1625, 1650 nm
光パワー測定範囲	-67 ~ +6 dBm (CW光, 1550 nm) -60 ~ +3 dBm (CW光, 850 nm) -70 ~ +3 dBm (変調光, 1550 nm) -63 ~ 0 dBm (変調光, 850 nm)
測定確度	$\pm 5\%$ -10 dBm, 波長: 1310/1550 nm, CW光, 温度: 25°C, ゼロオフセット実行後 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, 波長: 850 nm, CW光, 温度: 25°C, ゼロオフセット実行後 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, Wave Code
コネクタ	2.5 mm ユニバーサル, 1.25 mm ユニバーサル

8.4.4 光源

適合ファイバ	10/125 μ m シングルモードファイバ (ITU-T G.652)
測定ポート	各波長のOTDRポートと共用
中心波長	1310 ± 30 nm 1550 ± 30 nm 1625 ± 30 nm

	CW光, 温度: 25°C
スペクトル幅	1310 nm: ≤ 5 nm 1550 nm: ≤ 10 nm 1625 nm: ≤ 10 nm
	CW光, 温度: 25°C
光出力パワー	-5 \pm 1.5 dBm
	CW光, 温度: 25°C, SMまたはGIファイバ長: 2 m, ウォーミングアップ後
光出力パワー瞬時安定度	≤ 0.1 dB
	CW光, 0~50°Cの1点 [$\pm 1^\circ\text{C}$], 1分間の最大と最小の差, SMファイバ長: 2 m 反射減衰量40 dB以上の光パワーメータ使用時 ウォーミングアップ後
変調	CW, 270 Hz, 1 kHz, 2 kHz, Wave Code
ウォーミングアップ時間	10分 (光出力ON後)

8.4.5 可視光源 (オプション 002)

中心波長	650 \pm 15 nm
	温度: 25°C
光出力パワー	0 \pm 3 dBm
	CW光, 温度: 25°C
光コネクタ	2.5 mm, ユニバーサル
出力光ファイバ	10/125 μm シングルモードファイバ (ITU-T G.652)
光出力機能	消灯, 点灯, 点滅

8.4.6 環境性能

バッテリー動作時間	連続動作時間: 6.0 時間 (代表値)
	Telcordia GR-196-CORE Issue2, September 2010 温度: 25°C バッテリー満充電, MT1000Aと組み合わせた状態において
動作温湿度範囲	0 ~ +50°C, $\leq 85\%$ RH (結露なきこと)
保管温湿度範囲	-30 ~ +60°C, $\leq 90\%$ RH (バッテリー, ACアダプタ除く) -20 ~ +50°C, $\leq 90\%$ RH (バッテリー, ACアダプタ含む) (結露なきこと)
レーザ安全	IEC 60825-1:2007 Class 1M

21 CFR 1040.10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

MU100022A-002

IEC 60825-1:2007 Class 3R

21 CFR 1040.10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

EMC

EN61326-1, EN61000-3-2

LVD

EN61010-1

8.4.7 機械的性能

寸法

MU100022A 単体:

163 (H) x 257.6 (W) x 25 (D) mm (突起物および背面パネルを除く)

MT1000Aとの組み合わせ時:

163 (H) x 257.6 (W) x 84.3 (D) mm (突起物を除く)

MT1000A, MU100010Aとの組み合わせ時:

163 (H) x 257.6 (W) x 102.2 (D) mm (突起物を除く)

質量

MU100022A 単体:

0.8 kg 以下 (背面パネルを除く)

MT1000Aとの組み合わせ時:

2.7 kg 以下 (G0310Aを含む)

MT1000A, MU100010Aとの組み合わせ時:

3.5 kg 以下 (G0310Aを含む)

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

以下では、MU100023A OTDRモジュールの仕様を説明します。ここではネットワークマスタにMU100023Aを取り付けて追加される機能についても説明しています。ネットワークマスタの基本機能については、[MT1000A](#)の項を参照してください。

8.5.1 構成

	- モジュール -
MU100023A	OTDRモジュール 1310/1550/1650nm SMF
	- 標準添付品 -
J1693A	OPM用ユニバーサルコネクタ 2.5mm
J1694A	OPM用ユニバーサルコネクタ 1.25mm
W3811AW	MT1000A ネットワークマスタ OTDRモジュール クイックリファレンスガイド
	- オプション -
MU100023A-002	可視光源
MU100023A-ES210	2年保証サービス
MU100023A-ES310	3年保証サービス
MU100023A-ES510	5年保証サービス
	- 研磨タイプオプション -
MU100023A-010	UPC研磨
MU100023A-011	APC研磨
	- ダイナミックレンジオプション -
MU100023A-021	エンハンスダイナミックレンジ
	- コネクタオプション -
MU100023A-025	FCコネクタ key width 2.0mm
MU100023A-026	SCコネクタ
MU100023A-037	FCコネクタ
MU100023A-039	DIN 47256コネクタ
MU100023A-040	SCコネクタ

8.5.2 OTDR

波長 1310 ±25 nm, 1550 ±25 nm, 1645～1655 nm *

温度: 25°C

パルス幅: 1 μs

バッテリー充電中を除く

*: 尖頭値から20 dB下の波長範囲

被測定ファイバ 10/125 μm シングルモードファイバ (ITU-T G.652)

光コネクタ	<p>オプション010の場合</p> <p>FC: オプション037 DIN47256: オプション039 SC: オプション040</p> <p>オプション011の場合</p> <p>FC-APC: オプション025 SC-APC: オプション026</p>
パルス幅	3, 10, 20, 50, 100, 200, 500 ns, 1, 2, 4, 10, 20 μ s
ダイナミックレンジ (S/N=1)	<p>MU100023A-021</p> <p>1310 nm: 42 dB (パルス幅: 20 μs) 1550 nm: 41 dB (パルス幅: 20 μs) 1650 nm: 35 dB (パルス幅: 20 μs)</p> <p>代表値, 保証値は上記から1 dB減じた値 測定条件は下記</p> <p>SNR=1, 温度: 25°C, 距離レンジ: 100 km, アベレージ: 180秒 バッテリー充電中を除く</p> <p>1650 nmは1310または1550 nm, -19 dBm CWの背景光あり。</p>
デッドゾーン (後方散乱光)	<p>1310 nm: \leq 5.0 m 1550 nm: \leq 5.5 m 1650 nm: \leq 6.5 m</p> <p>IOR=1.500000 パルス幅: 10 ns, 反射減衰量: 55 dB, デイビエイション: \pm0.5 dB, 温度: 25°C バッテリー充電中を除く</p>
デッドゾーン (フレネル反射)	<p>0.8 m</p> <p>IOR=1.500000 代表値, パルス幅: 3 ns, 反射減衰量: 40 dB, 温度: 25°C 反射波形のピークから1.5 dB下がったところの幅 バッテリー充電中を除く</p>
損失測定確度 (リニアリティ)	\pm 0.05 dB/dB または \pm 0.1 dB (どちらか大きい方)
反射減衰量確度	\pm 2 dB
距離測定確度	<p>\pm1 m \pm3 \times $d \times 10^{-5} \pm mr$</p> <p>d: 測定距離 (m) mr: カーソル分解能 ただし, ファイバの屈折率による不確定性は除く</p>
距離レンジ	<p>0.5/1/2.5/5/10/25/50/100/200/300 km</p> <p>IOR=1.500000</p>

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
サンプリングポイント数	最大250001ポイント
IOR設定	1.300000 ~ 1.700000 (0.000001 ステップ)
リアルタイム掃引時間	0.2秒以下

測定モード: 個別設定
 距離レンジ: 50km
 分解能: 標準

8.5.3 光パワーメータ

適合ファイバ	10/125 μ m シングルモードファイバ (ITU-T G.652) 62.5/125 μ m GIファイバ
測定波長範囲	800 ~ 1700 nm
設定波長	850, 1300, 1310, 1490, 1550, 1625, 1650 nm
光パワー測定範囲	-67 ~ +6 dBm (CW光, 1550 nm) -60 ~ +3 dBm (CW光, 850 nm) -70 ~ +3 dBm (変調光, 1550 nm) -63 ~ 0 dBm (変調光, 850 nm)
測定確度	$\pm 5\%$ -10 dBm, 波長: 1310/1550 nm, CW光, 温度: 25°C, ゼロオフセット実行後 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, 波長: 850 nm, CW光, 温度: 25°C, ゼロオフセット実行後 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, Wave Code
コネクタ	2.5 mm ユニバーサル, 1.25 mm ユニバーサル

8.5.4 光源

適合ファイバ	10/125 μ m シングルモードファイバ (ITU-T G.652)
測定ポート	各波長のOTDRポートと共用
中心波長	1310 ± 30 nm 1550 ± 30 nm 1650 ± 5 nm CW光, 温度: 25°C
スペクトル幅	1310 nm: ≤ 5 nm

	1550 nm: ≤ 10 nm
	1650 nm: ≤ 3 nm
	CW光, 温度: 25°C
光出力パワー	-5 \pm 1.5 dBm
	CW光, 温度: 25°C, SMまたはGIファイバ長: 2 m, ウォーミングアップ後
光出力パワー瞬時安定度	≤ 0.1 dB
	CW光, 0~50°Cの1点 [$\pm 1^\circ\text{C}$], 1分間の最大と最小の差, SMファイバ長: 2 m 反射減衰量40 dB以上の光パワーメータ使用時 ウォーミングアップ後
変調	CW, 270 Hz, 1 kHz, 2 kHz, Wave Code
ウォーミングアップ時間	10分 (光出力ON後)

8.5.5 可視光源 (オプション 002)

中心波長	650 \pm 15 nm
	温度: 25°C
光出力パワー	0 \pm 3 dBm
	CW光, 温度: 25°C
光コネクタ	2.5 mm, ユニバーサル
出力光ファイバ	10/125 μm シングルモードファイバ (ITU-T G.652)
光出力機能	消灯, 点灯, 点滅

8.5.6 環境性能

バッテリー動作時間	連続動作時間: 6.0 時間 (代表値)
	Telcordia GR-196-CORE Issue2, September 2010 温度: 25°C バッテリー満充電, MT1000Aと組み合わせた状態において
動作温湿度範囲	0 ~ +50°C, $\leq 85\%$ RH (結露なきこと)
保管温湿度範囲	-30 ~ +60°C, $\leq 90\%$ RH (バッテリー, ACアダプタ除く) -20 ~ +50°C, $\leq 90\%$ RH (バッテリー, ACアダプタ含む) (結露なきこと)
レーザ安全	IEC 60825-1:2007 Class 1M 21 CFR 1040.10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

MU100023A-002

IEC 60825-1:2007 Class 3R

21 CFR 1040.10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

EMC

EN61326-1, EN61000-3-2

LVD

EN61010-1

8.5.7 機械的性能

寸法

MU100023A 単体:

163 (H) x 257.6 (W) x 25 (D) mm (突起物および背面パネルを除く)

MT1000Aとの組み合わせ時:

163 (H) x 257.6 (W) x 84.3 (D) mm (突起物を除く)

MT1000A, MU100010Aとの組み合わせ時:

163 (H) x 257.6 (W) x 102.2 (D) mm (突起物を除く)

質量

MU100023A 単体:

0.8 kg 以下 (背面パネルを除く)

MT1000Aとの組み合わせ時:

2.7 kg 以下 (G0310Aを含む)

MT1000A, MU100010Aとの組み合わせ時:

3.5 kg 以下 (G0310Aを含む)

9 サポート

この章では、ネットワークマスタのメンテナンス全般について説明します。また、サポートやサービスを受ける方法についても説明します。

9.1 メンテナンスおよび清掃

ここでは、ネットワークマスタのメンテナンスおよび清掃全般について説明します。

9.1.1 メンテナンス

ネットワークマスタには定期的な調整は必要ありません。

ネットワークマスタを通常的环境、通常の場合で使用する場合、一般的なメンテナンスは不要です。

ネットワークマスタにはユーザが整備できる部品はありません。保守または修理が必要になった場合は、アンリツカスタマーサポート株式会社にご依頼ください。

9.1.2 清掃

ネットワークマスタは適宜清掃が必要になります。ネットワークマスタの表面は溶剤を含まない刺激の少ない洗浄剤で清掃できます。

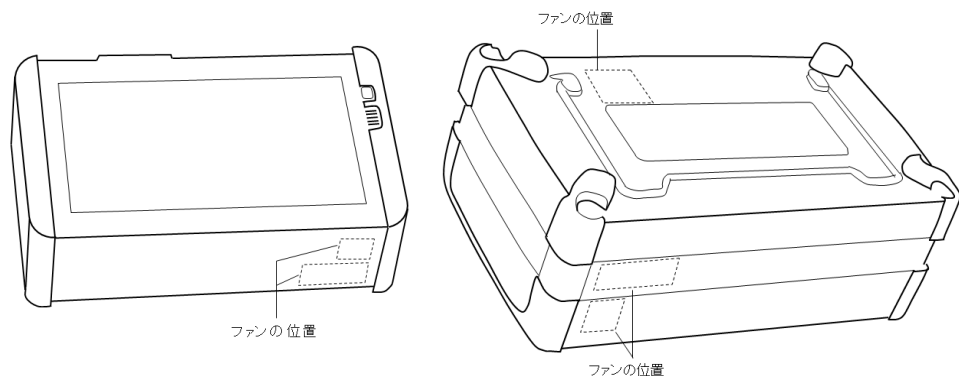
清掃を行う前に、下の警告に注意してください。



警告

液体を使用する清掃を行う前に、ネットワークマスタを電源から切り離してください。

- タッチスクリーンの表面を清掃するには、刺激の少ない洗浄剤を染み込ませた柔らかい布のみを使用してください。
- ACアダプタを定期的に清掃してください。電源ピンの周辺にほこりがたまると、発火のおそれがあります。
- 冷却ファンは常にきれいに保って、通気口がふさがることのないように気を付けてください。通気が阻害されると、キャビネットが過熱して、発火するおそれがあります。



MT1000AとOTDRモジュール

MT1000A, OTDRモジュールとMU100010A

9.2 保管

保管する前に本器に付着したほこり,手あか,そのほかの汚れ,しみなどをふき取ってください。

本器から電池を取り外してください。

光アダプタ, ACアダプタ,ユーティリティROM などの添付品は, アクセサリーボックスに収納して本器と一緒に保管してください。

下記の間所での保管は避けてください。

- 直射日光が当たる場所
- ほこりが多い場所
- 水滴が付着するような高湿度の場所
- 活性ガスが発生している場所
- 本器が酸化するおそれがある場所
- 振動・衝撃が発生するおそれがある場所
- 本器が落下・転倒するおそれがある場所
- 次の温度と湿度の場所
温度 -20°C 以下,または 50°C 以上
湿度 90%以上

推奨できる保管条件

長期保管するときは,上記の保管の注意条件を満たすほかに,下記の環境条件の範囲内で保管することをお勧めします。

- 温度 $5\sim 45^{\circ}\text{C}$ の範囲
- 湿度 40~80%の範囲
- 1日の温度,湿度の変化が少ないところ

9.3 ネットワークマスタのデータフォーマット

測定器レンタルなどの後に、ネットワークマスタ内部の格納データの削除が必要になる場合があります。ネットワークマスタでは内部データエリアをフォーマットするソフトウェアツールを提供しています。

データエリアには「データエリア」と「プロパティエリア」の2種類あります。データエリアには使用者が読み書き可能なデータが格納され、プロパティエリアはシステムデータが格納されています。それぞれのエリアは、USBメモリに格納して使用するツールによってフォーマットされます。このツールはユーティリティROMに同梱されています。下記の手順を参考にしてフォーマットしてください。

- データエリアをフォーマットする場合は、REFORMTA_DATA_AREA.MT1000_SWファイルをUSBメモリのルートフォルダへコピーします。
- プロパティエリアをフォーマットする場合は、REFORMTA_PROPERTY_AREA.MT1000_SWファイルをUSBメモリのルートフォルダへコピーします。
- フォーマットツールを空のUSBメモリに格納してください。両方のフォーマットを同時に実施する際には両ファイルを同じ場所に格納します。USBメモリデバイスの準備が整った後、以下の手順に従ってフォーマットしてください。

手順

1. 電源コードを抜き、ネットワークマスタの電源をオフにしてください。電源ボタンのランプが消えます。
2. ソフトウェアをコピーしたUSBメモリをいずれかのUSB Type-Aポートに挿入します。
3. 電源コードを接続するか電源ボタンを押し、電源をオンにします。電源をオンにすると自動的にフォーマット作業が行われ、フォーマットが完了すると測定器は自動的にリブートします。
4. USBメモリを取り外します。以上でフォーマットは完了です。

9.4 ソフトウェアの更新

NOTE

ソフトウェアの更新する場合は、ネットワークマスタにACアダプタを接続してください。バッテリー動作でソフトウェアの更新する場合は、バッテリーの残容量が40%以上であることを確認してください。

USBメモリを使用してインストールする場合

弊社Webサイトを確認して最新版をダウンロードしてください。Webサイトには、以下の2種類のインストーラが公開されています。

MT1000A_Software with MU100011A: MU100011Aを含む構成のMT1000Aを使用する場合

MT1000A_Software: MU100011Aを含まない構成のMT1000Aを使用する場合

NOTE

「MT1000A_Software with MU100011A」は2つのファイルから構成されています。2つのファイルをそれぞれUSBメモリにコピーしてインストールを実施してください。

「MT1000A_Software」をインストールした場合は、MU100011Aを動作させることができません。

1. インストーラを空のUSBメモリにコピーします。
2. ネットワークマスタにUSBメモリが挿入されているときは、USBメモリを外してください。USBメモリを挿入したまま、電源をオンにすると、インストール後にUSBメモリが正常に使用できなくなることがあります。
3. 電源ボタンを押して、ネットワークマスタをシャットダウンします。このとき強制的に電源をオフにしないでください。
4. ACアダプタまたは電源コードを外して、ネットワークマスタの電源ボタンが消灯することを確認します。
5. USBメモリをネットワークマスタに挿入します。
6. ACアダプタをネットワークマスタに接続します。
7. 電源ボタンを押します。

ネットワークマスタがUSBメモリのインストーラを検出すると、インストール処理が開始します。インストール処理が終了すると、ネットワークマスタが再起動します。

ACアダプタを接続しないでバッテリー動作でインストール処理をすると、ネットワークマスタは再起動しません。この場合は電源ボタンを押してネットワークマスタを起動してください。

MU100011Aを含むMT1000Aのソフトウェアをインストールする場合は、ネットワークマスタが起動時にMU100011Aのデータのインストールが自動で開始されます。


8. 機器ツールバーの[システム情報](#)でソフトウェアのバージョンを確認します。
9. USBメモリをネットワークマスタから外します。

9.5 サポートおよびサービスの利用

ネットワークマスタにサポートやサービスが必要な場合は、下記の手順に従ってください。

9.5.1 サポートを受ける前に

アンリツの担当者またはアンリツ カスタマー サービスから迅速なサポートを受けるには、ネットワークマスタおよびネットワークマスタに関する問題についての詳細な情報が必要です。最低限必要な情報は以下のとおりです。

- システム情報を含むファイル。このファイルは、機器のツールバーの  アイコンを使用して生成できます。
- タッチパネルに表示される可能性のあるエラー コード、またはその他のエラー表示。
- 問題と、どのようにすると発生するかの説明。図を描いたり、関連するスクリーン キャプチャを保存したりして、できるだけ詳しく説明してください。

9.5.2 サポートまたはサービスを受けるには

上記の必要な情報の用意ができれば、別ファイルに記載の「本製品についてのお問い合わせ窓口」に連絡してください。

9.6 輸送・廃棄

本器を輸送・廃棄する際の注意事項について、以下に説明します。

9.6.1 再梱包

本器が最初に入っていた梱包材料 (箱) を使って、再梱包してください。その梱包材料を破棄または破損した場合は、次の方法で再梱包してください。

1. 本器と、本器の周りを囲む緩衝材料が入られる十分な大きさのダンボール、木箱、またはアルミ製の箱を用意します。
2. ビニールなどでほこり・水滴が入らないように、本器を包みます。
3. 箱の中に本器を入れます。
4. 本器が箱の中で動かないように、本器の周囲に緩衝材を入れます。
5. 箱が開かないように、外側を梱包紐、粘着テープ、バンドなどでしっかりと固定します。

9.6.2 輸送

できる限り振動を避けるとともに、推奨できる保管条件を満たしたうえで、輸送することをお勧めします。

9.6.3 廃棄

本器を廃棄するときは、地方自治体の条例に従ってください。

本器の内蔵メモリに保存した情報が漏えいすることを防ぐには、本器を破壊してから廃棄してください。

9.7 特別な情報

9.7.1 品質証明

アンリツ株式会社は、本製品が出荷時の検査により公表規格を満足していること、ならびにそれらの検査には、産業技術総合研究所 (National Institute of Advanced Industrial Science and Technology) および情報通信研究機構 (National Institute of Information and Communications Technology) などの国立研究所によって認められた公的校正機関にトレーサブルな標準器を基準として校正した測定器を使用したことを証明します。

9.7.2 保証

アンリツ株式会社は、納入後1年以内に製造上の原因に基づく故障が発生した場合は、本製品を無償で修復することを保証します。ソフトウェアの保証内容は別途「ソフトウェア使用許諾書」に基づきます。

ただし、次のような場合は上記保証の対象外とさせていただきます。

- この取扱説明書に別途記載されている保証対象外に該当する故障の場合。
- お客様の誤操作、誤使用または無断の改造もしくは修理による故障の場合。
- 通常の使用を明らかに超える過酷な使用による故障の場合。
- お客様の不適當または不十分な保守による故障の場合。
- 火災、風水害、地震、落雷、降灰またはそのほかの天災地変による故障の場合。
- 戦争、暴動または騒乱など破壊行為による故障の場合。
- 本製品以外の機械、施設または工場設備の故障、事故または爆発などによる故障の場合。
- 指定外の接続機器もしくは応用機器、接続部品もしくは応用部品または消耗品の使用による故障の場合。
- 指定外の電源または設置場所での使用による故障の場合。
- 特殊環境における使用^(注)による故障の場合。
- 昆虫、くも、かび、花粉、種子またはそのほかの生物の活動または侵入による故障の場合。

また、この保証は、原契約者のみ有効で、お客様から再販売されたものについては保証しかねます。

なお、本製品の使用、あるいは使用不能によって生じた損害およびお客様の取引上の損失については、責任を負いかねます。ただし、その損害または損失が、当社の故意または重大な過失により生じた場合はこの限りではありません。

注:

「特殊環境における使用」には、以下のような環境での使用が該当します。

- 直射日光が当たる場所
- 粉じんが多い環境
- 水、油、有機溶剤もしくは薬液などの液中、またはこれらの液体が付着する場所
- 潮風、腐食性ガス(亜硫酸ガス、硫化水素、塩素、アンモニア、二酸化窒素、塩化水素など)がある場所
- 静電気または電磁波の強い環境
- 電源の瞬断または異常電圧が発生する環境
- 部品が結露するような環境
- 潤滑油からのオイルミストが発生する環境
- 高度2000 mを超える環境
- 車両、船舶または航空機内など振動または衝撃が多く発生する環境

9.7.3 当社へのお問い合わせ

本製品の故障については、本書（紙版説明書では巻末、電子版説明書では別ファイル）に記載の「本製品についてのお問い合わせ窓口」へすみやかにご連絡ください。

9.7.4 ライセンス情報

本製品には、著作権保護され、GNU General Public Licenseに基づいてライセンスされた第三者のソフトウェアが含まれています。

このライセンスの正確な使用条件については、GNU General Public Licenseをご覧ください。

特に、本製品の以下の部分は、GNU GPLの対象となります。

- Linuxオペレーティングシステム カーネル
- BusyBox (swiss army knife of embedded linux)
- e2fsprogs - ext2ファイルシステムで使用するファイルシステム ユーティリティ

上記のソフトウェア パッケージはすべてそれぞれの作成者が著作権を保有しています。詳しくはソース コードをご覧ください。

9.7.5 ソースコードの提供

アンリツ株式会社は、オブジェクト コードのコンパイルを制御するスクリプトを含めて、GPLライセンスされたソフトウェアのソース コードをすべて保有しています。

9.8 ソフトウェアライセンス文書

ネットワークマスタには次の表に示すパッケージソフトウェアが含まれています。
ただし、当社のソフトウェア使用許諾の対象外です。

各ライセンスの詳細は、下記URL を参照してください。

<https://www.anritsu.com/ja-JP/test-measurement/support/downloads/manuals/dwl16668>

ソフトウェアライセンス

名前	バージョン	ライセンス
ace_tao	2.2a	custom
alsa-lib	1.0.24.1	LGPL
alsa-utils	1.0.24.2	GPL
atk	2.10.0-1	LGPL
at-spi	1.32.0-5	GPL
at-spi2-atk	2.10.2-1	GPL2
at-spi2-core	2.10.2-1	GPL2
attr	2.4.47-1	LGPL
avahi	0.6.31-11	LGPL
bash	2.05b	GPL2
binutils	2.24-1	GPL
bluez	4.101	GPL
bluez-tools	0.1.38	GPL
busybox	1.20.2	GPL2
cairo	1.12.16-1	LGPL,MPL
compositeproto	0.4	MIT
coreutils	8.23-1	GPL3
cups-filters	1.0.41-1	GPL
damageproto	1.1.0	MIT
dbus	1.4.14	GPL,custom
dbus-glib	0.82	GPL2,custom
DirectFB	1.4.0	LGPL
dosfstools	3.0.26-1	GPL2
e2fsprogs	1.41.4	GPL
expat	2.0.1	MIT
fontconfig	2.11.0-1	custom
font-util	1.0.1	MIT
freetype	2.3.9	GPLorFTL
gdb	6.6	GPL
gdk-pixbuf2	2.30.2-1	LGPL2.1
glib	1.2.10-11	LGPL
glib2	2.38.2-1	LGPL

ソフトウェアライセンス (続き)

名前	バージョン	ライセンス
glibc	2.17-5.1	GPL,LGPL
gmp	5.1.3-2	LGPL3
gnutls	3.2.7-1	GPL3,LGPL2.1
graphite	1:1.2.4-1	LGPL,GPL,custom
gsettings-desktop-schemas	3.10.1-1	GPL
gtk2	2.14.3	LGPL
gtk3	3.10.6-1	LGPL
gzip	1.6-1	GPL3
harfbuzz	0.9.24-1	MIT
hicolor-icon-theme	0.12-2	GPL2
hplip	3.14.1	custom
icewm	1.3.7	GPL
inputproto	1.4.4	MIT
jack	0.121.3-7	GPL,LGPL
kbproto	1.0.3	MIT
keyutils	1.5.8-1	GPL2,LGPL2.1
kobs-ng	12.09.01	GPL
krb5	1.11.4-1	custom
lcms2	2.5-2	MIT
libcap	2.22-5	GPL2
libcups	1.7.0-2	GPL
libdbus	3.5.7	GPL,custom
libdrm	2.3.1	MIT
liberation-fonts	20070509	GPL+exception
libffi	3.0.13-4	MIT
libfontenc	1.0.4	MIT
libgcrypt	1.5.3-1	LGPL
libgpg-error	1.12-1	LGPL
libICE	1.0.4	MIT
libidn	1.28-2	GPL3,LGPL
libjpeg-turbo	1.3.0-3	GPL,custom
liblzma	5.0.5-2	PublicDomain
libnfnfnetlink	0.0.25	GPL
libnl	3.2.23-1	GPL
libpciaccess	0.10.6	MIT
libpng	1.6.7-1	custom
libpthread-stubs	0.1	MIT
libSM	1.0.2	MIT
libtasn1	3.4-1	GPL3,LGPL
libtermcap	2.0.8	LGPL

ソフトウェアライセンス (続き)

名前	バージョン	ライセンス
libtiff	4.0.3-4	custom
libusb	1.0.9	LGPL
libusbx	1.0.17-1	LGPL
libx11	1.6.2-1	custom
libXau	1.0.4	MIT
libXaw	1.0.4	MIT
libxcb	1.9.1-2	custom
libxcomposite	0.4.4-1	custom
libxcursor	1.1.14-1	custom
libXext	1.0.4	MIT
libXfixes	4.0.3	MIT
libXfont	1.3.3	MIT
libXft	2.1.13	MIT
libxi	1.7.2-1	custom
libxinerama	1.1.3-2	custom
libxkbcommon	0.3.2-1	custom
libxkbfile	1.0.5	MIT
libxml2	2.6.28	MIT
libXmu	1.0.4	MIT
libXpm	3.5.7	MIT
libXrandr	1.3.0	MIT
libXrender	0.9.4	MIT
libXt	1.0.4	MIT
libxtst	1.2.2-1	custom
libxxf86vm	1.1.3-1	custom
linux-gpib	3.2.20	GPL2
linux_kernel	3.0.35	GPL2
lua	5.2.3-1	MIT
merge	0.1	GPL
mesa	10.0.1-1	custom
mesa-libgl	10.0.1-1	custom
modeps	1	GPL
ncurses	5.9-6	MIT
nettle	2.7.1-1	GPL2
newfs_msdos	1.33	BSD
obexftp	0.23	LGPL
opencv	3.1	BSD
openobex	1.5	LGPL
openssl	0.9.8g	custom
p11-kit	0.20.1-1	BSD

ソフトウェアライセンス (続き)

名前	バージョン	ライセンス
pango	1.36.1-1	LGPL
pcre	8.34-1	BSD
perf	3.0.35	GPL
pixmap	0.32.4-1	custom
poppler	0.26.4-1	GPL
poppler-data	0.4.6-1	custom,GPL2
poppler-qt4	0.26.3-1	GPL
portaudio	19_201111121-	custom
portmap	5beta	BSD
qt4	4.8.2	GPL3,LGPL, FDL,custom
qwt	6.1.0rc3	LGPL
randrproto	1.2.2	MIT
readline	6.2.004-2	GPL
recordproto	1.13.2	MIT
renderproto	0.9.3	MIT
resourceproto	1.0.2	MIT
samba	3.6.23	GPL3
scrnsaverproto	1.1.0	MIT
talloc	2.1.1-1	GPL3
tcpdump	4.5.1-1	BSD
tcp_wrappers	7.6	BSD
timezone	2006n	BSD
tslib	1	LGPL
u-boot	Jan-13	GPL
udev	117	GPL
wayland	1.3.0-1	MIT
wget	1.15-1	GPL3
wireless_tools	29	GPL
wireshark	1.12.1	GPL2
wpa_supplicant	0.5.9	GPL
x11vnc	0.9.13-6	GPL2
xcb-protocol	1.2	MIT
xcmiscproto	1.1.2	MIT
xextproto	7.0.3	MIT
xf86bigfontproto	1.1.2	MIT
xf86driproto	2.0.4	MIT
xorg-server	1.6.1	MIT
xorg-x11-drv-keyboard	1.3.2	MIT

ソフトウェアライセンス (続き)

名前	バージョン	ライセンス
xorg-x11-drv-mouse	1.4.0	MIT
xorg-x11-proto-devel	7.5	MIT
xorg-x11-xkb-utils	7.2	MIT
xproto	7.0.13	MIT
xterm	234	MIT
xtrans	1.2.3	MIT
zlib	1.2.8	zlibv

9.9 ソフトウェア使用許諾

お客様は、ご購入いただいたソフトウェア（プログラム、データベース、電子機器の動作・設定などを定めるシナリオ等を含み、以下「本ソフトウェア」と総称します）を使用（実行、インストール、複製、記録等を含み、以下「使用」と総称します）する前に、本「ソフトウェア使用許諾」（以下「本使用許諾」といいます）をお読みください。お客様から本使用許諾の規定にご同意いただいた場合のみ、お客様は、本使用許諾に定められた範囲において本ソフトウェアをアンリツが推奨または指定する装置（以下、「本装置」といいます）に使用することができます。お客様が本ソフトウェアを使用したとき、当該ご同意をいただいたものとします。

第1条（許諾、禁止内容）

1. お客様は、本ソフトウェアを有償・無償にかかわらず第三者へ販売、開示、移転、譲渡、賃貸、リース、頒布し、または再使用させる目的で複製、開示、使用許諾することはできません。
2. お客様は、本ソフトウェアをバックアップの目的で、1部のみ複製を作成できます。
3. 本ソフトウェアのリバースエンジニアリング、逆アセンブルもしくは逆コンパイル、または改変もしくは派生物（二次的著作物）の作成は禁止させていただきます。
4. お客様は、本ソフトウェアを本装置1台で使用できます。

第2条（免責）

アンリツは、お客様による本ソフトウェアの使用または使用不能から生ずる損害、第三者からお客様に請求された損害を含め、一切の損害について責任を負わないものとします。ただし、当該損害がアンリツの故意または重大な過失により生じた場合はこの限りではありません。

第3条（修補）

1. お客様が、取扱説明書に書かれた内容に基づき本ソフトウェアを使用していたにもかかわらず、本ソフトウェアが取扱説明書もしくは仕様書に書かれた内容どおりに動作しない場合（以下「不具合」といいます）には、アンリツは、アンリツの判断に基づいて、本ソフトウェアを無償で修補、交換し、または不具合回避方法のご案内をするものとします。ただし、以下の事項による本ソフトウェアの不具合および破損、消失したお客様のいかなるデータの復旧を除きます。ただし、以下の事項に係る不具合を除きます。
 - a. 取扱説明書・仕様書に記載されていない使用目的での使用
 - b. アンリツが指定した以外のソフトウェアとの相互干渉
 - c. アンリツの承諾なく、本ソフトウェアまたは本装置の修理、改造がされた場合
 - d. 他の装置による影響、ウイルスによる影響、災害、その他の外部要因などアンリツの責めとみなすことができない要因があった場合
2. 前項に規定する不具合において、アンリツが、お客様ご指定の場所で作業する場合の移動費、宿泊費および日当に係る現地作業費については有償とさせていただきます。
3. 本条第1項に規定する不具合に係る保証責任期間は本ソフトウェア購入後6か月または修補後30日いずれか遅い方の期間とさせていただきます。

第4条（法令の遵守）

お客様は、本ソフトウェアを、直接、間接を問わず、核、化学・生物兵器およびミサイルなど大量破壊兵器および通常兵器、ならびにこれらの製造設備等・関連資機材等の拡散防止の観点から、日本国の「外国為替及び外国貿易法」およびアメリカ合衆国「輸出管理法」その他国内外の関係する法律、規則、規格等に違反して、いかなる仕向け地、自然人もしくは法人に対しても輸出しないものとし、また輸出させないものとします。

第5条（規定の変更）

アンリツは、本使用許諾の規定の変更が、お客様の一般の利益に適う場合、または本使用許諾の目的および変更に係る諸事情に照らして合理的な場合に、お客様の承諾を得ることなく変更を実施することができます。変更にあたりアンリツは、原則として45日前までに、その旨（変更後の内容および実施日）を自己のホームページに掲載し、またはお客様に書面もしくは電子メールで通知します。

第6条（解除）

1. アンリツは、お客様が、本使用許諾のいずれかの条項に違反したとき、アンリツの著作権およびその他の権利を侵害したとき、暴力団等反社会的な団体に属しもしくは当該団体に属する者と社会的に非難されるべき関係があることが判明したとき、または法令に違反したとき等、本使用許諾を継続できないと認められる相当の事由があるときは、直ちに本使用許諾を解除することができます。
2. お客様またはアンリツは、30日前までに書面で相手方へ通知することにより、本使用許諾を終了させることができます。

第7条（損害賠償）

お客様が本使用許諾の規定に違反した事に起因してアンリツが損害を被った場合、アンリツはお客様に対して当該損害の賠償を請求することができます。

第8条（解除後の義務）

お客様は、第6条により、本使用許諾が解除されまたは終了したときは直ちに本ソフトウェアの使用を中止し、アンリツの求めに応じ、本ソフトウェアおよびそれらに関する複製物を含めアンリツに返却または廃棄するものとします。

第9条（協議）

本使用許諾の条項における個々の解釈について生じた疑義、または本使用許諾に定めのない事項について、お客様およびアンリツは誠意をもって協議のうえ解決するものとします。

第10条（準拠法）

本使用許諾は、日本法に準拠し、日本法に従って解釈されるものとします。本使用許諾に関する紛争の第一審の専属的合意管轄裁判所は、東京地方裁判所とします。

(改定履歴)

2020年 2月 29日

9.10 レーザの安全性について

9.10.1 レーザの安全性分類

Class 1, 1M, および 3Rは、レーザー光について危険の程度を示すものです。IEC 60825-1:2007では以下のように定められています。

Class 1:

設計上安全であるレーザー光です。この条件には、ビーム内観察用の光学器具の使用を含みます。

Class 1M:

設計上安全な302.5~4000 nmの波長範囲の光を放出するレーザー光です。しかし、以下のように使用者がビーム内で光学器具を使用する場合には、これらのレーザー光は危険なものとなります。

- a. 発散性ビームに対しては、距離100 mm以内で、ルーペ、拡大鏡、または顕微鏡のようなある種の光学器具を用いてレーザー出力を観察する場合
- b. 平行ビームに対しては、望遠鏡または双眼鏡のようなある種の光学器具を用いてレーザー出力を観察する場合

Class 3R:

直接のビーム内観察は潜在的に危険ですが、その危険性はClass 3Bのレーザー光に対するものよりも低い302.5~10⁶ nmの波長範囲で放出するレーザー光です。

警告

光出力に対する安全は、光出力警告用手段の正常動作によって確保されます。光出力を使用する前に電源をONまたは光出力スイッチをONにした際、光出力警告用手段の発光が確認できない場合は、光出力警告用手段の故障が考えられます。そのときは本器を使用しないで安全のため、必ず当社または当社代理店に修理を依頼してください。

本器には、Class 1, 1M, および 3R(関連規格IEC 60825-1:2007)に相当するレーザー光を放射する部分を含むモジュールがあります。

Class 1Mにおいて、レーザー放射は目に危険を及ぼす場合がありますので、光学器具を用いて直接レーザー出力を観察しないよう注意してください。

注意

本書に規定した以外の手順による制御および調整をすると、危険なレーザー放射により、被ばくするおそれがあります。

表1 IEC 60825-1:2007に基づくレーザーの安全性分類

モデル名	クラス	最大光出力 (mW)*	パルス幅(s)/ 繰り返し率	発振波長 (nm)	ビーム 放射角度 (度)	レーザー 開口部	組み込まれた レーザーの仕様
MU100020A	1M	0.15	20×10 ⁻⁶ / 0.019	1310	11.5	図 1,[1]	表 2 (a)
	1	0.15	20×10 ⁻⁶ / 0.019	1550	11.5		表 2 (b)
MU100021A	1M	0.15	20×10 ⁻⁶ / 0.019	1310	11.5	図 2,[1]	表 2 (a)
	1	0.15	20×10 ⁻⁶ / 0.019	1550	11.5		表 2 (b)
	1M	0.012	0.5×10 ⁻⁶ / 0.036	850	36.9	図 2,[3]	表 2 (c)
	1	0.15	4×10 ⁻⁶ / 0.037	1300	36.9		表 2 (d)
MU100022A	1M	0.15	20×10 ⁻⁶ / 0.019	1310	11.5	図 3,[1]	表 2 (a)
	1	0.15	20×10 ⁻⁶ / 0.019	1550	11.5		表 2 (b)
	1	0.15	20×10 ⁻⁶ / 0.019	1625	11.5		表 2 (f)
MU100023A	1M	0.15	20×10 ⁻⁶ / 0.019	1310	11.5	図 2,[1]	表 2 (a)
	1	0.15	20×10 ⁻⁶ / 0.019	1550	11.5		表 2 (b)
	1	0.15	20×10 ⁻⁶ / 0.019	1650	11.5	図 2,[3]	表 2 (g)
オプション 002	3R	0.003	CW	650	11.5	図 1,[2] 図 2,[2] 図 3,[2]	表 2 (e)

* 最大光出力パワーは合理的に予見できる個々の、そしてすべての単一故障条件を含んだときに出力し得る光出力パワーを表しています。

表2 MU100020A, MU100021A, MU100022A, MU100023Aに組み込まれたレーザーの仕様

	最大光出力 (mW)*	パルス幅(s) /繰り返し率	発振波長(nm)	ビーム放射角(度)
(a)	0.3	20×10^{-6} / 0.019	1310	11.5
(b)	0.3	20×10^{-6} / 0.019	1550	11.5
(c)	0.024	0.5×10^{-6} / 0.036	850	36.9
(d)	0.3	4×10^{-6} / 0.037	1300	36.9
(e)	0.003	CW	650	11.5
(f)	0.3	20×10^{-6} / 0.019	1625	11.5
(g)	0.3	20×10^{-6} / 0.019	1650	11.5

* 最大光出力パワーは合理的に予見できる個々の、そしてすべての単一故障条件を含んだときに出力し得る光出力パワーを表しています。

9.10.2 製品の表示ラベル

表3 製品の表示ラベル

種類	ラベル	貼付位置	モデル名
1 説明ラベル		図 4, A 図 7, A	MU100020A, MU100021A, MU100022A, MU100023A
2 説明ラベル		図 4, B 図 6, B 図 7, B	MU100020A, MU100021A, MU100022A, MU100023A
3 証明ラベル		図 4, C 図 5, C	MU100020A, MU100021A, MU100022A, MU100023A
4 識別ラベル		図 6, D	MU100020A, MU100021A, MU100022A, MU100023A
5 警告ラベル		図 4, E 図 5, E 図 6, E 図 7, E	MU100020A, MU100021A, MU100022A, MU100023A
6 開口ラベル		図 8, F	MU100020A, MU100021A, MU100022A, MU100023A オプション002有り

9.10.3 レーザ光に関する表示



図1 レーザ光の開口位置 (MU100020A)

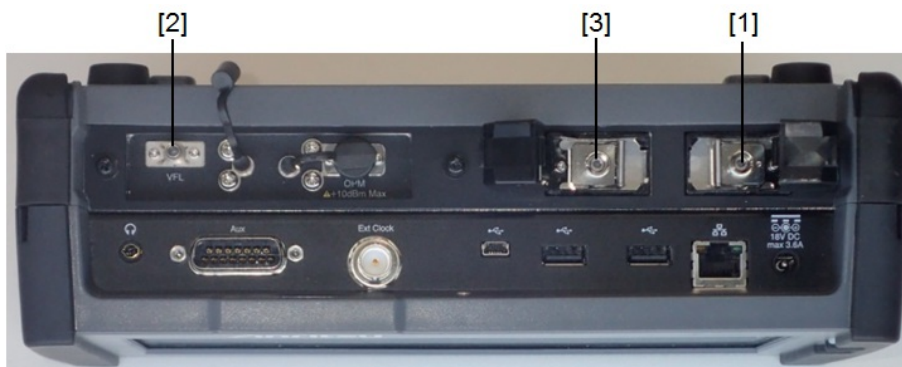


図2 レーザ光の開口位置 (MU100021A, MU100023A)



図3 レーザ光の開口位置 (MU100022A)



図4 ラベルの貼付位置 (背面パネル付きのMU100020A, MU100021, MU100022A, MU100023A)



図5 ラベルの貼付位置 (MU100010Aと組み合わせたときの MU100020A, MU100021A, MU100022A, MU100023A)

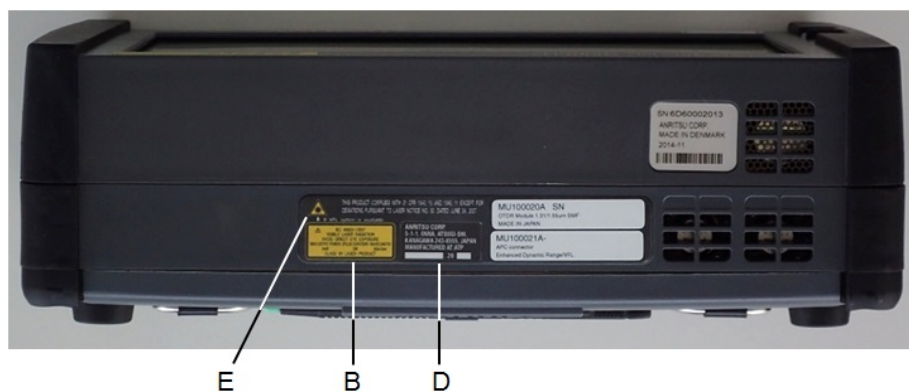


図6 ラベルの貼付位置 (MU100020A, MU100021A, MU100022A, MU100023Aの 底面)

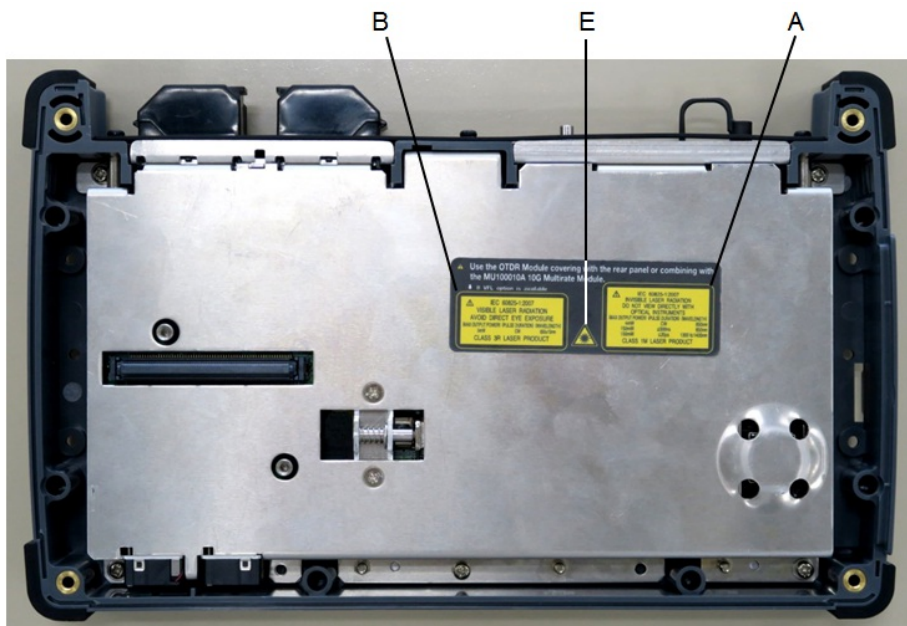


図7 ラベルの貼付位置 (MU100020A, MU100021A, MU100022A, MU100023Aの
前面)



図8 ラベルの貼付位置 (オプション002付きの
MU100020A, MU100021A, MU100022A, MU100023A)

9.11 注意事項

9.11.1 輸出管理に関する注意

本製品および製品のマニュアルはご使用の国から再輸出する場合、製品の原産国の政府による輸出ライセンス/承認が必要です。

製品またはマニュアルを再輸出する前に、当社にお問い合わせの上、輸出管理された品目かどうかをご確認ください。

輸出管理された品目を廃棄する場合、製品/マニュアルを破壊/裁断して、軍事目的で不法に使用されないようにしてください。

9.12 JSONファイル書式

光パルス試験の測定条件と測定結果は、以下の書式でファイルに保存されます。実際のファイルにはインデントは含まれません。整形したフォーマットでファイルを表示するには、Visual Studio Codeなどのツールを使用してください。

jsonファイルの例

```
{
  "autoDetectThresholds": {
    "eventLoss": "0.05 dB",
    "fiberEnd": "3 dB",
    "macroBend": "None",
    "reflectance": "-60.0 dB",
    "splitter1x128": "21.0 dB",
    "splitter1x16": "12.0 dB",
    "splitter1x2": "3.0 dB",
    "splitter1x32": "15.0 dB",
    "splitter1x4": "6.0 dB",
    "splitter1x64": "18.0 dB",
    "splitter1x8": "9.0 dB"
  },
  "eventTable": {
    "eventRows": [
      {
        "cumulative_loss": "5.880 dB",
        "distance": "20.5456 km",
        "fiberLoss": "0.188 dB/km",
        "loss": "-0.578 dB",
        "number": "1",
        "reflectance": "-44.914 dB",
        "type": "Reflective"
      },
      {
        "cumulative_loss": "9.299 dB",
        "distance": "40.6518 km",
        "fiberLoss": "0.199 dB/km",
        "loss": "Fiber End",
        "number": "2",
        "reflectance": "-16.602 dB",
        "type": "End Event"
      }
      ...イベント数分だけ続く...
    ]
  },
  "generalInformation": {
```

```
"cableCode": "",
"cableID": "",
"comment": "",
"dataFlag": "BC(built)",
"dateTime": "2018-06-04 05:32",
"direction": "A->B",
"fiberID": "",
"locatonA": "",
"locatonB": "",
"modelName": "MU100021A-021",
"operator": "",
"sequenceNumber": "164",
"serialNumber": ""
},
"measurementParameters": {
  "averaged": "11776",
  "averagedSeconds": "30 Sec",
  "bsc": "-81.50 dB",
  "distanceRange": "50 km",
  "fiberType": "SM",
  "horizontalShift": "0.0000 km",
  "ior": "1.468200",
  "pulseWidth": "2 us",
  "resolution": "10.217 m",
  "wavelength": "1550 nm"
},
"passFailThresholds": {
  "fiberLoss": "1.00 dB/km",
  "nonReflectiveLoss": "0.20 dB",
  "orl": "27.0 dB",
  "reflectance": "-35.0 dB",
  "reflectiveLoss": "0.50 dB",
  "splitterLoss": "3.0 dB",
  "totalLoss": "3.0 dB"
},
"splitterSetup": {
  "splitter": []
},
"testSummary": {
  "fiberLength": "40.6518 km",
  "latency": "199.09 us",
  "orl": "34.780 dB",
  "passFail": "FAIL",
  "totalEvents": "2",
  "totalLoss": "9.299 dB"
},
"trace": {
  "dataPoints": [
    "0.000",
    "41.685",
    "43.581",
    ...波形データポイント数分だけ続く...
```

```
}  
  }  
}
```

