

FIBER QUICKMAP™

マルチモード・トラブルシューター

ユーザーズ・マニュアル

January 2011, Rev. 3 4/2016 (Japanese)

©2011, 2013, 2015, 2016 Fluke Corporation

All product names are trademarks of their respective companies.

限度付き保証および責任限度

ご購入後 1 年間、ここで特に明記していない限り、フルーク・ネットワークスの本体各製品の材料および製造工程には欠陥が無いことを保証します。部品、アクセサリ、製品の修理、および点検に関する保証期間は、特に明記していない限り 90 日間です。ニッカド、Ni-MH およびリチウムイオン・バッテリー、ケーブル、その他の周辺装置は、部品またはアクセサリとして扱われます。この保証は、事故、不注意、誤用、改造、汚染された状況下での使用、もしくは異常な操作や取り扱いによって生じた損傷については適用されません。指定販売業者が、フルーク・ネットワークスに代わって付加的な保証を与える権限はありません。

保証期間中にサービスを受けるには、最寄りのフルーク・ネットワークス認定サービス・センターにご連絡の上、返送に関する承認を得た後、問題点の説明を添えてサービス・センターに製品をご返送ください。

指定販売業者一覧は、www.flukenetworks.com/wheretobuyにてご覧いただけます。

本保証はお客様への唯一の保証内容です。特定の目的に対する適合性など、その他の保証を明示または黙示するものではありません。フルーク・ネットワークスは、いかなる原因または理由においても、本製品の使用から生ずる特例的、間接的、偶発的、または派生的な損害または損失に対する保証の責任を負いません。

一部の国や州においては、暗黙の保証に制限を付けること、あるいは偶発的または必然的な損傷を除外したり限定したりすることを許していないため、本保証における制限および除外は、すべてのお客様に適用されるわけではありません。

4/15

フルーク・ネットワークス
PO Box 777
ワシントン州エベレット 98206-0777
米国

目次

はじめに	1
製品の登録.....	1
フルーク・ネットワークスの知識ベース	1
記号	2
△ 安全情報	2
バッテリーの取り付けと寿命	4
外観、機能.....	4
ディスプレイ機能.....	6
設定方法	8
コネクタ・アダプター	9
コネクタのクリーニング方法	10
クリーニング装置を使用する方法	10
光学機器用ワイプ、綿棒、溶剤の使用する方法.....	11
コネクタを保護.....	12
ランチ・コードおよび受信コードについて.....	13
本器の使用方法.....	14
測定結果	16
保守.....	20
フルーク・ネットワークスへのお問い合わせ先.....	21
オプションとアクセサリ	21
仕様.....	22

はじめに

FIBER QUICKMAP™ マルチモード・トラブルシューターは、マルチモードの光ファイバー・ケーブル上のインシデントを検出するために役立つ以下のテストを実行します。

- ファイバー上のインシデント数および各インシデントへの距離を示すことで、マルチモードのファイバー・プラントの接続箇所を位置出し
- マルチモード光ファイバー・ケーブルの長さを測定
- 反射インシデントおよび損失インシデントまでの距離を測定
- コネクターの反射率を測定

製品の登録

フルーク・ネットワークスの製品を登録すると、最新情報、トラブルシューティング手順、およびその他のサポート・サービスに関する情報をご利用いただけます。

オンラインで登録するには、www.flukenetworks.com にアクセスしてください。

フルーク・ネットワークスの知識ベース

フルーク・ネットワークスの知識ベースには、フルーク・ネットワークス製品に関する一般的な質問に対する回答およびネットワーク・テストおよびケーブル・テストのテクノロジーおよび方法に関する情報が提供されています。知識ベースを参照するには、www.flukenetworks.com にアクセスして、画面最上部の [サポート]> [ナレッジ・ベース] をクリックします。

記号

	警告または注意: 機器またはソフトウェアの破損または破壊の危険性があります。マニュアルの説明を参照してください。
	警告: 感電の危険性があります。
	警告: クラス 1 レーザー。危険なレーザー照射による目の損傷の危険性があります。
	関連する EU 加盟国基準に準拠
	関連するオーストラリアの規格に準拠
	カナダ標準協会により認定済み CSA C22.2 No.61010.1.04
	FCC 規定、パート A、クラス A に準拠
	回路基板が含まれている製品を一般のゴミと一緒に廃棄しないでください。廃棄方法については、各地域で定められた規定に従ってください。
	このキーでテスターをオン/オフします。

安全情報

警告: クラス 1 レーザー

危険なレーザー照射により目を損傷しないよう、以下の点に注意してください。

- 光コネクタ内を直接見ないでください。光機器の中には、目に永久的な障害を及ぼす可能性がある、目に見えないレーザー光を放射するものもあります。
- ファイバーをポートに接続していない場合、本器の電源を入れないでください。

- フィルターが付いていない端面検査用の拡大装置で、光出力をのぞかないでください。
- このマニュアルに記載されていない本機の制御、調整装置、または手順を使用すると、危険なレーザー照射にさらされる可能性があります。

▲ 注意

ファイバー・コネクターの損傷およびデータの損失を防ぎ、可能な限り正確なテスト結果を得るため、以下の点に注意してください。

- **APC** コネクターを本器に接続しないでください。APC コネクターは、本器のコネクターのファイバー端面に損傷を与えます。
- **GR-326-CORE** 仕様に適合し、**UPC** コネクターを装備したテスト・コードのみを使用してください。他のテスト・コードを使用すると、測定の信頼性が損なわれる可能性があります。
- 正しい手順に従って、各テストの前にすべてのファイバー・コネクターをクリーニングしてください。これを怠ったり、不適切な手順に従ったりした場合、テスト結果の信頼性が損なわれ、修理不可能な損傷がコネクターに生じる可能性があります。
- コネクターを使用しない場合は、必ず保護キャップを取り付けてください。
- 稼働中のネットワークに本器を接続しないでください。接続した場合、本器によりネットワークに問題が生じる可能性があります。
- **[ACTIVE LINE]** が点滅した場合は、本器のファイバーへの接続を即座に外してください。**+7 dBm** を超える光出力レベルは、本器の検知器に損傷を与える可能性があります。

- 本器は、850 nm の光信号のみを検知します。ファイバー上に別の波長の信号があると考えられる場合は、別の機器を使用して、当該ファイバーに本器を接続する前にファイバーがアクティブでないことを確認します。

バッテリーの取り付けと寿命

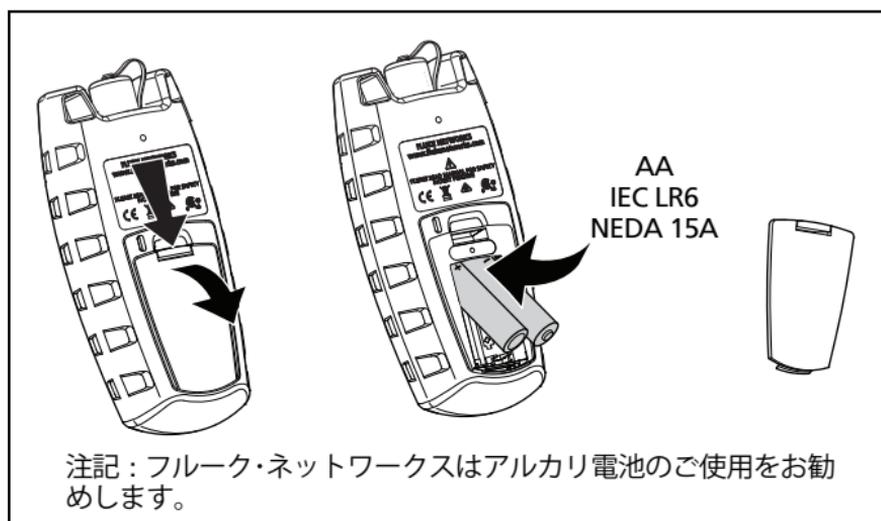
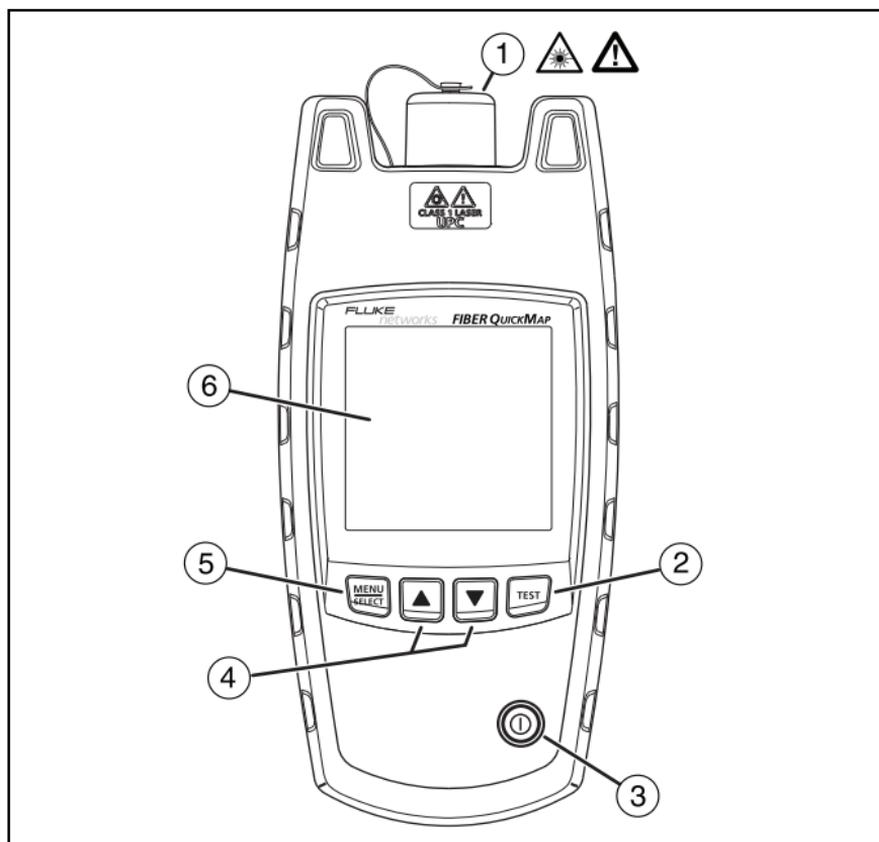


図 1. バッテリーの取り付け方法

本器はバッテリーの交換なしに約 1500 回の試験を行うことが可能です。

外観、機能

図 2 を参照してください。

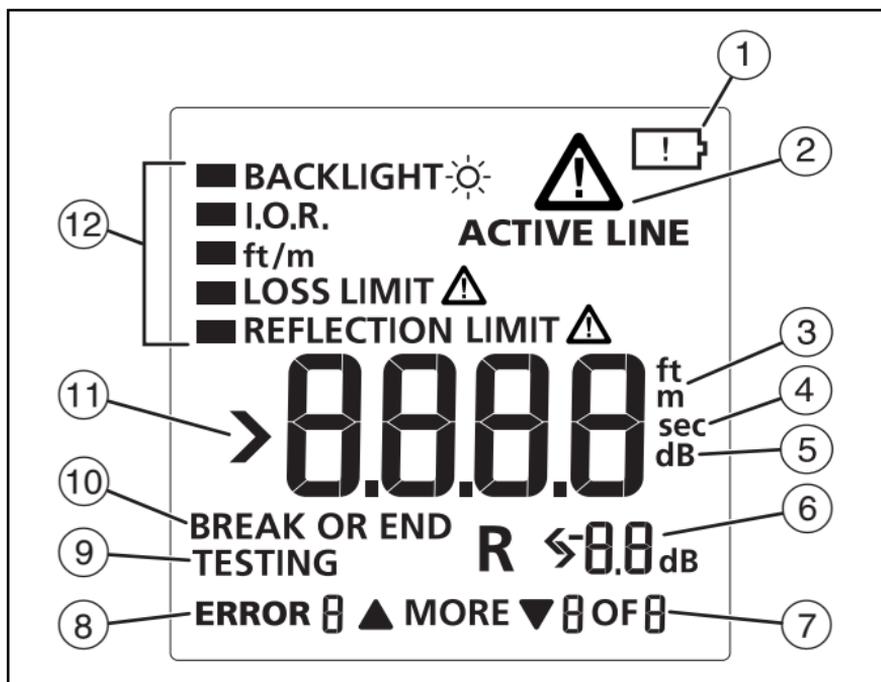


gbw04.eps

図 2. 外観、機能

- ① SC アダプターおよび UPC 端面の出力ポート
- ② テストの開始
- ③ 電源オン/オフ・キー
- ④ ナビゲーション・キー
- ⑤ ボタンを押して、セットアップ・メニューの表示、アイテムの選択、設定の保存を実行
- ⑥ LCD ディスプレイ

ディスプレイ機能



gbw01.eps

図 3. ディスプレイ機能

- ① バッテリー残量低下のマークが表示された場合は、すぐにバッテリーを交換してください。4ページを参照してください。
- ② **[TEST]** を押すと、本器はファイバー上で 850 nm の光信号があるかどうかを調べます。ファイバー上に -15 dBm より強い 850 nm の光信号が存在する場合、**ACTIVE LINE** [アクティブライン] が点滅し、本器はテストを実行しません。

⚠ 注意

[ACTIVE LINE] が点滅した場合は、本器をファイバーから即座に取り外してください。+7 dBm を超える光出力レベルは、本器の検知器に損傷を与える可能性があります。

本器は、850 nm の光信号のみを検知します。ファイバー上に別の波長の信号があると考えられる場合は、別の機器を使用して、ファイバーに本器を接続する前にファイバーがアクティブでないことを確認します。

- ③ 数値表示部には、ファイバーの長さがフィートまたはメートル単位で表示されます。
- ④ バックライト・タイマーの設定が表示されます。設定は秒単位です。
- ⑤ 反射リミット値の設定が表示されます。設定はデシベル単位です。
- ⑥ **R**: ファイバー上のインシデントの反射率を表示します。測定値はデシベル単位です。
- ⑦ **▼ MORE▲ [詳細]**: 本器がインシデントを1つ以上検出した場合に表示されます。▲▼ を押してインシデントの反射率を確認します。数値は、インシデントの数および総数を表します。
- ⑧ **ERROR [エラー]**: エラー状態の場合のエラー番号が表示されます。
- ⑨ **TESTING [テスト中]**: 本器がテストを実行中に表示されます。
- ⑩ **BREAK OR END [破損または終端]**: 本器がファイバーの破損部分または端部までの距離を表示している場合に表示されます。
- ⑪ **➤**: 長さが本器の測定範囲を超えている場合に表示されます。19 ページを参照してください。
- ⑫ 本器の設定。テスト後に測定結果が選択したリミット値を超えた場合、**LOSS LIMIT [損失の最小値]** および **REFLECTION LIMIT [反射の最小値]** が点滅します。

設定方法

本器の設定を変更するには、以下の手順を実行します。

- 1  を押します。
- 2 変更する設定を選択するには、 を押してから  を押します。
- 3 設定を変更するには、  を使用します。
- 4 設定を保存するには、 または  を押します。

BACKLIGHT [バックライト]

設定表示された時間内にキーを押さなかった場合、ディスプレイ・バックライトがオフになります。15 ~ 60 秒の時間を5秒単位で設定できます。

I.O.R.(屈折率)

屈折率は、真空中の光速のファイバー内の光速に対する比率です。本器は、屈折率を使用して長さを計算します。n の値を増やすと、計算される長さは短くなります。デフォルトの値は 1.496 です。この値は、大部分のファイバーに当てはまります。

ft/m

長さ測定の単位としてフィートまたはメートルを選択します。

LOSS LIMIT [損失の最小値]

本器がインシデントとして表示するインシデントのパワー損失の最小値を設定します。0.2 dB 単位で 0.50 dB (低損失) ~ 6.10 dB (高損失) の値を選択できます。デフォルトは 0.70 dB です。

注記

損失リミット値を変更すると、本器は前回のテストで表示された結果にも新しいリミット値を適用します。

REFLECTION LIMIT [反射の最小値]

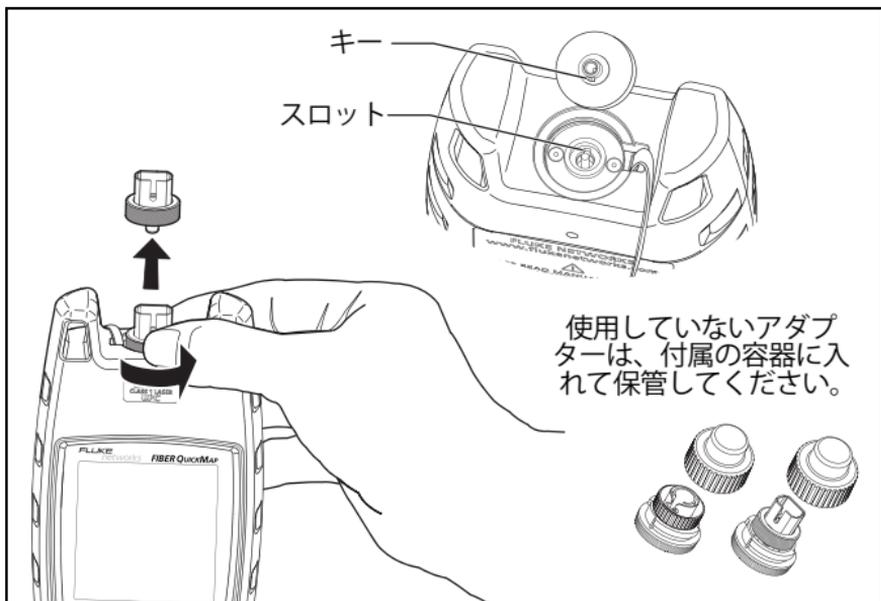
本器がインシデントまたはファイバー・エンドとして表示する、反射の最小サイズを設定します。5 dB 単位で -20 dB (高反射) ~ -45 dB (低反射) の値を選択できます。デフォルトは -35 dB です。

コネクタ・アダプター

SC コネクタ・アダプターの接続は、LC、ST、または FC ファイバー・コネクタに変更することができます。図4を参照してください。

⚠ 注意

アダプターの止め輪のみを回してください。アダプターの脱着に工具は使用しないでください。



fjy02.eps

図4. コネクタ・アダプターの脱着方法

コネクタのクリーニング方法

フルーク・ネットワークスでは、クリーニング装置を使用してコネクタをクリーニングすることをお勧めします。図 5 を参照してください。クリーニング装置がない場合は、他の光学用クリーニング用品を使用してコネクタをクリーニングしてください。ビデオ・顕微鏡を使用してコネクタを検査します（例えば、Fluke Networks FI-7000 FiberInspector™ Pro）。

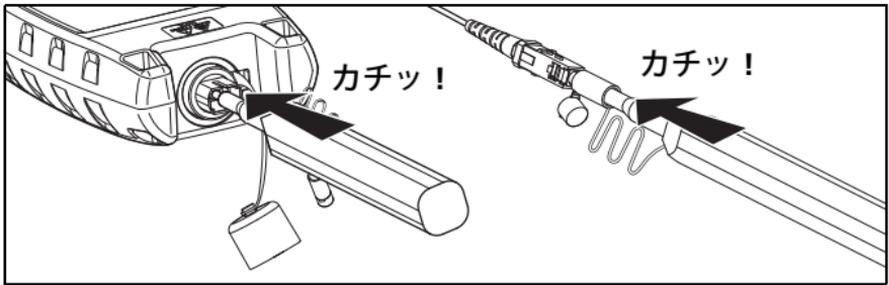
クリーニング装置を使用する方法



装置やコネクタの損傷を防ぐために、コネクタのクリーニングに使用する装置に付属するすべての説明書に目を通し、すべての安全上の注意を守ってください。

- 1 ビデオ・顕微鏡を使用してコネクタを検査します。汚れている場合は、手順 2 へ進みます。
- 2 バルクヘッド・コネクタをクリーニングするには、キャップ全体を取り外します。光ファイバー・ケーブルのコネクタをクリーニングするには、キャップの先端だけを取り外します。
- 3 バルクヘッド・コネクタの場合は、必要に応じてクリーナーの柄の部分伸ばします。
- 4 カチッと音がするまで、クリーナーをコネクタに真っすぐ押し込みます。図 5 を参照してください。終わったら、クリーナーを引き抜きます。
- 5 ビデオ・顕微鏡を使用してコネクタを検査します。必要に応じて、コネクタのクリーニングと検査を繰り返します。

クリーナーを使用してもコネクタの汚れを十分に取り除けない場合は、光ファイバー専用の綿棒と溶剤でクリーニングします。



ghm09.eps

図 5. クリーニング装置を使用したコネクターのクリーニング方法

光学機器用ワイプ、綿棒、溶剤の使用法

バルクヘッド・コネクタをクリーニングするには

- 1 ビデオ・顕微鏡を使用してコネクタを検査します。汚れている場合は、手順 2 へ進みます。
- 2 光ファイバー用溶剤ペンまたは溶剤に浸した綿棒の先を、糸くずの出ない乾燥した布またはファイバー・クリーニング・カードに接触させます。
- 3 新しい乾いた綿棒を布またはカードの溶剤が付いた部分に付けます。
- 4 新しい乾いた綿棒を、ワイプまたはカードの溶剤の付いた部分に付けます。綿棒をコネクタに押し込み、端面で 3 ～ 5 回転させてから取り出し、廃棄します。
- 5 乾いた綿棒をコネクタ内部で 3 ～ 5 回転させて、コネクタの湿気を拭き取ります。
- 6 ビデオ・顕微鏡を使用してコネクタを検査します。必要に応じて、コネクタのクリーニングと検査を繰り返します。

コネクタ端部をクリーニングするには

- 1 ビデオ・顕微鏡を使用してコネクタを検査します。汚れている場合は、手順 2 へ進みます。
- 2 光ファイバー用溶剤ペンまたは溶剤を付けた綿棒の先を、糸くずの出ない乾いたワイプまたは光ファイバー・クリーニング・カードに接触させます。
- 3 溶剤の付いた部分でコネクタ端面を拭き、そのままワイプまたはカードの乾燥した部分を 1 往復させて拭き取ります。通常、端面を乾かすには、1、2 回の短い動き (1 cm 以下) で十分です。
- 4 ビデオ・顕微鏡を使用してコネクタを検査します。必要に応じて、コネクタのクリーニングと検査を繰り返します。

注記

VF-45 などのタイプのコネクタでは、別の方法で端面をクリーニングする必要があります。

コネクタを保護

使用しないコネクタやアダプターには、必ず保護キャップをかぶせてください。綿棒と光ファイバー用溶剤を使って、ファイバー・アダプターを定期的にクリーニングします。

ランチ・コードおよび受信コードについて

ランチ・コードおよび受信コードを接続することによって、リンク上の最初のコネクタと最後のコネクタのより分かりやすい画像を得ることができます。ランチ・コードを使用していない場合、本器はリンク上の最初のコネクタの損失を検知できません。受信コードを使用していない場合、本器はリンク上の最後のコネクタの損失を検知できません。また、最初のコネクタと最終コネクタの反射率測定も不正確になります。フルーク・ネットワークスは、ランチ・コードおよび受信コードの使用をお勧めします。このファイバーの最小長さは 30 m (98 フィート) が必要です。

ランチ・コードと受信コードを使用している場合、テストしているファイバーの実際の長さを得るには、長さ測定からこれらのファイバーの長さを必ず差し引いてください。

本器の使用方法

注記

UPC コネクタを有し GR-326-CORE 仕様に適合するテスト・コードを常に使用してください。他のコードを使用すると、測定の信頼性が損なわれる可能性があります。

- 1 すべてのファイバー・コネクタをクリーニングします。
- 2 図 6 のように本器にファイバーを接続します。

コネクタで成端されているスプール・ファイバーに接続する場合は、ランチ・コードおよび受信コードを使用します。

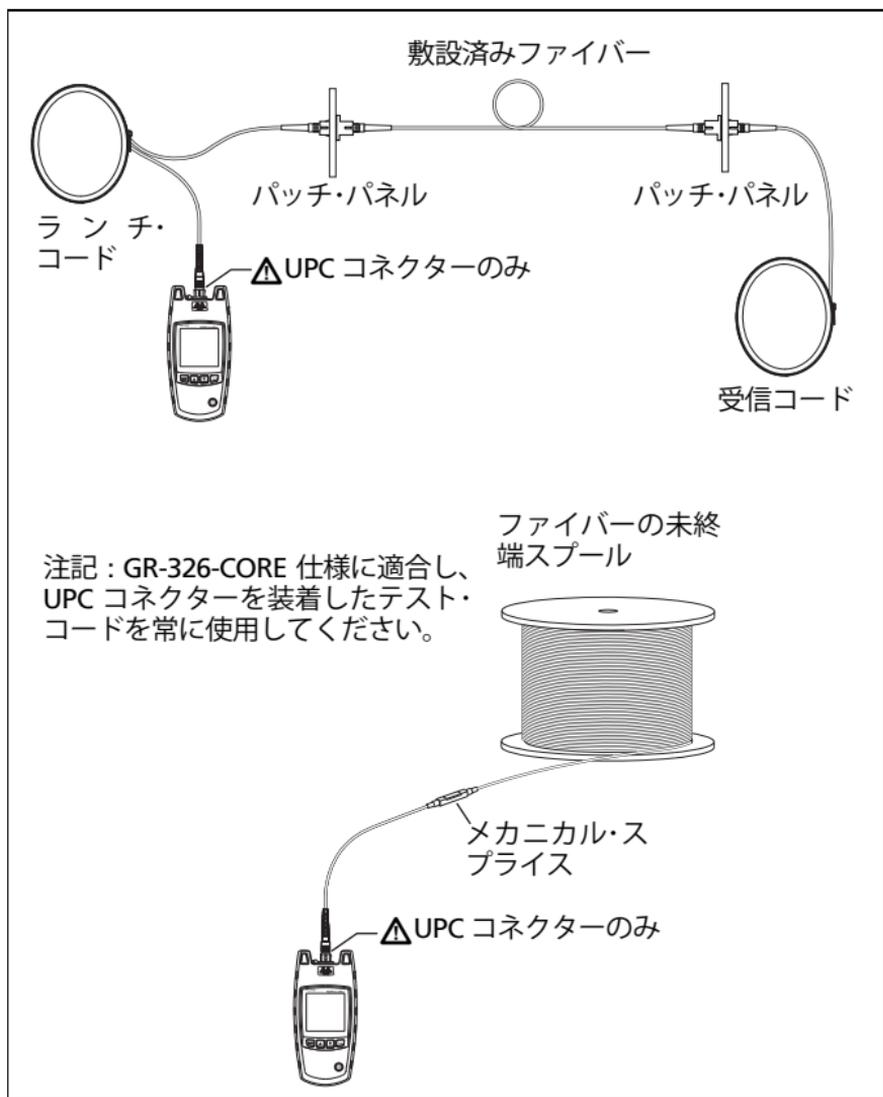
- 3 本器の電源をオンにして、 を押します。

注記

本器の電源をオンにすると、少しの間 PASS が表示され、正常に動作することを示します。

注意

[ACTIVE LINE] が点滅した場合は、本器をファイバーから即座に外してください。+7 dBm を超える光出力レベルは、本器の検知器に損傷を与える可能性があります。



gbw05.eps

図 6. 接続方法

測定結果

本器は、ファイバー上のインシデントの反射率とインシデントへの距離を測定します。反射インシデントは、ファイバー・エンド、ファイバーの破損部分、またはコネクターに最も頻繁に発生します。

本器は、選択されたリミット値よりも高い損失インシデントまでの距離を表示します。損失インシデントは、コネクター、不良スプライス、割れ、またはファイバーの急な曲げ部分である可能性があります。

テストの後、本器はファイバー・エンドまたは破損部分までの距離を表示します。ファイバーに破損部分がある場合、本器は破損部分より先のインシデントを表示しません。

本器に ▼ **MORE** ▲ が表示されている場合、ファイバー・エンドまたは破損部分の前に 1 つまたは複数の反射インシデントまたは損失インシデントが検出されています。その他のインシデントへの距離を表示するには、▲ ▼ を押します。図 7 および 8 を参照してください。

注記

測定結果からランチ・コードおよび受信コードの長さを必ず差し引いてください

接続箇所の反射率または損失がリミット値よりも高い場合、以下の原因が考えられます。

- コネクター端面が汚れている、または破損している。
- コネクターが緩んでいる。
- コネクターから約 3 m 以内でケーブルが破損している。
- 異なる種類のファイバーを接続している。
- ファイバーに不良スプライスまたは急な曲げ部分が存在する。

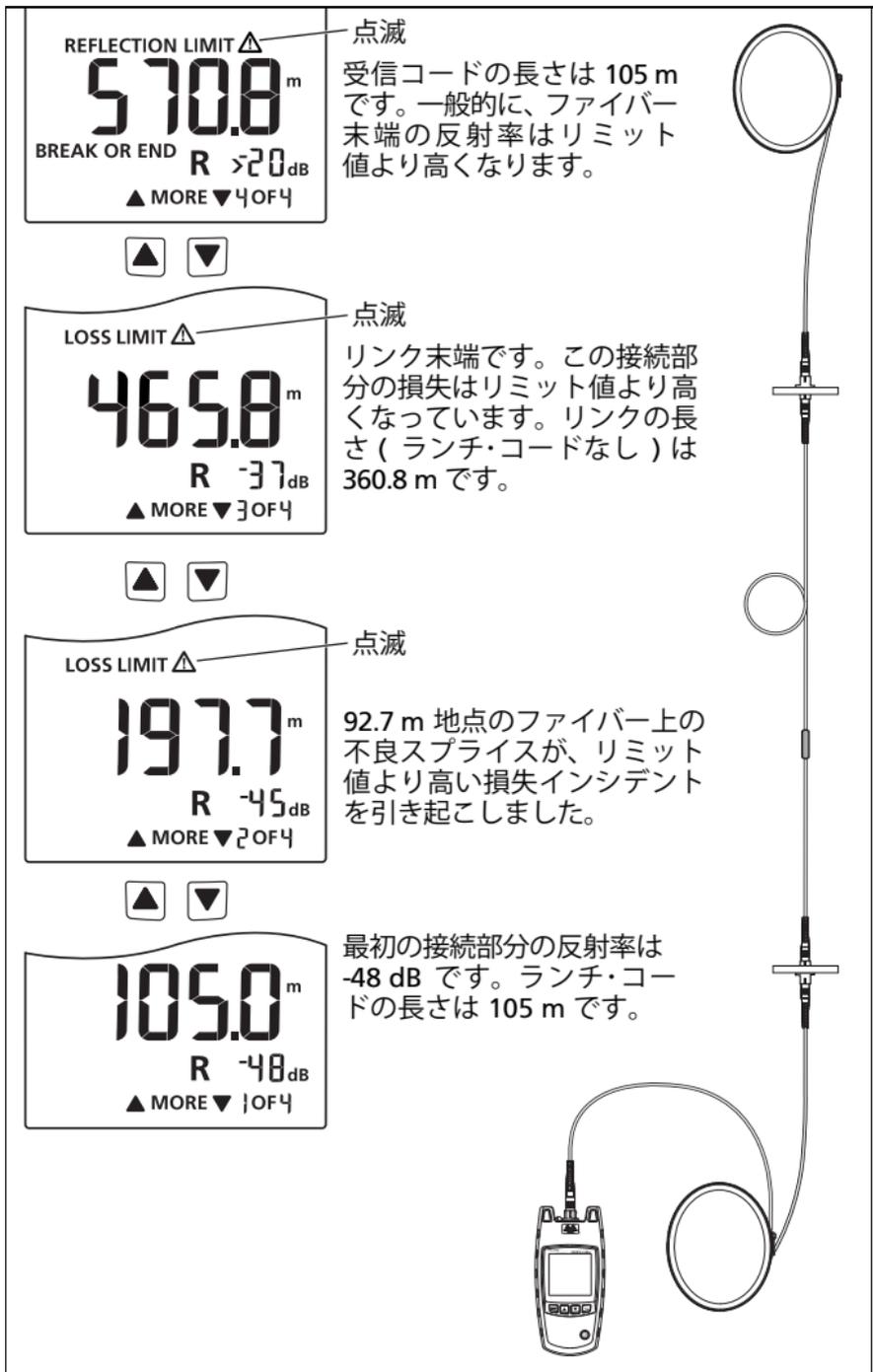


図 7. 試験結果の例

gbw02.eps

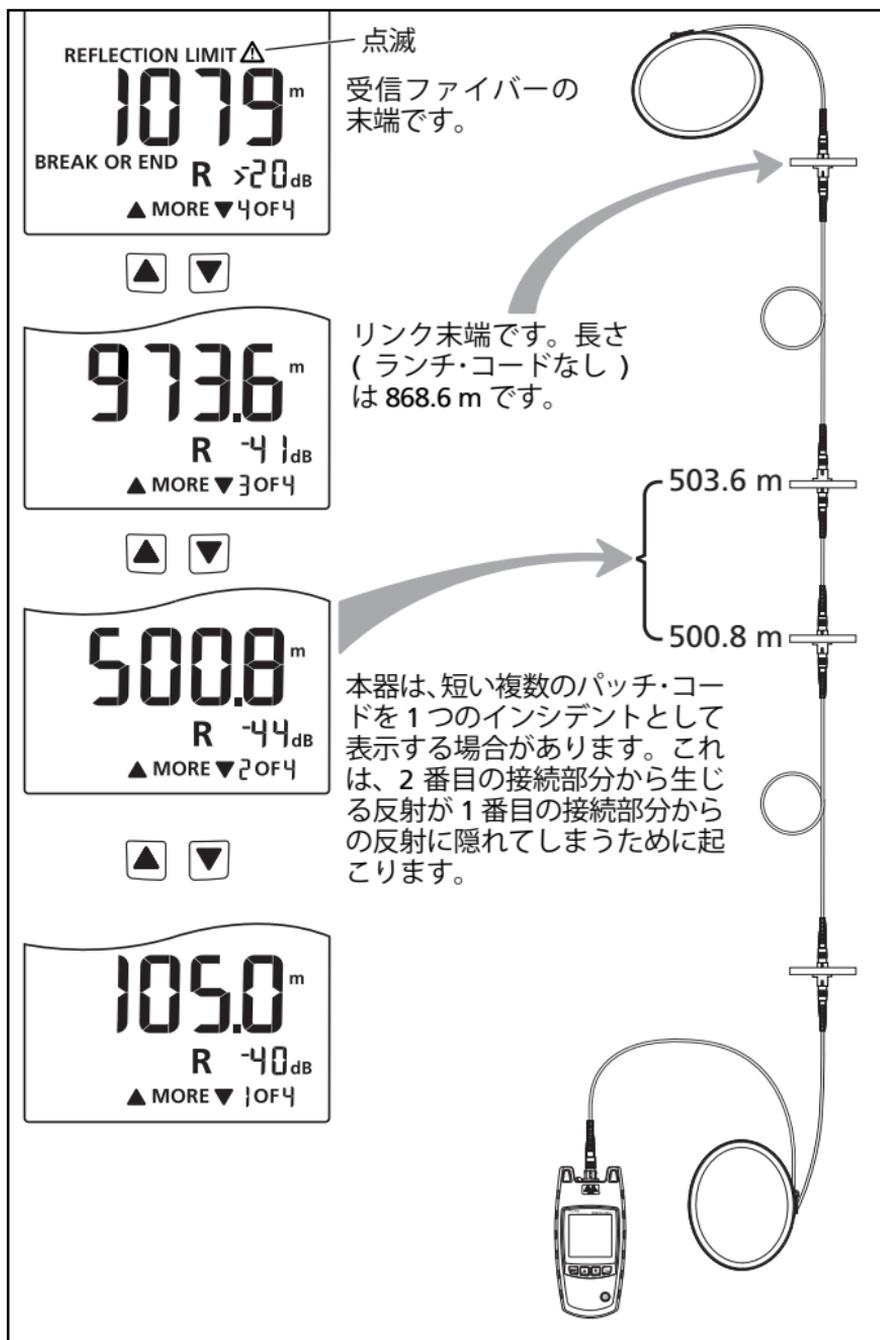


図 8. 短いパッチ・コードを使ったリンクの試験結果

本器は、特定の状況で以下の結果が表示される可能性があります。

本器に 0 m、0 ft、または非常に短い長さが表示される。

- 本器への接続が不良。
- 本器上のコネクタまたはファイバーが汚れている。コネクタのクリーニング方法に関しては、10 ページを参照してください。
- 本器から約 1 m 以内に、破損部分、不良な接続、またはファイバー・エンドが存在する。
- 本器が PC コネクタに接続されている。PC コネクタは、反射が大きいため本器にファイバー・エンドと表示されることがあります。

本器に > 1500 m または > 4921 ft と表示される。

本器が測定できる長さよりファイバーが長い。

本器に反射率測定が < -55 dB と表示される。

本器は、-55 dB 未満の非常に小さな反射インシデントについては正確な測定結果を表示しません。

長さ測定が不正確である。

- I.O.R.(屈折率) が不正確。8 ページを参照してください。
- ファイバーが非常に短い (約 1 m 以下)。メーターおよびファイバー上のコネクタの状態は、短いファイバーの長さ測定に影響を及ぼすことがあります。

インシデントの総数が 9 と表示され、9 が点滅している。

- ファイバー上に 9 より多いインシデントがあります。インシデントを表示するには、もう一方のファイバー・エンドからテストを実行してください。

保守

ディスプレイをクリーニングするには、レンズ・クリーナーや柔らかく、糸くずの出ない布を使用してください。ケースをクリーニングするには、水または石けん水で濡らした柔らかい布を使用してください。

注意

ディスプレイまたはケースの損傷を防ぐため、溶剤や研磨剤を使用しないでください。

光コネクタをクリーニングするには、10 ページに記載されている手順に従ってください。

警告

火災、感電、その他の怪我、本器への損傷を避けるため、以下の点に注意してください。

- ケースを開けないでください。自分でケース内の部品を修理および交換を行わないでください。
- フルーク・ネットワークス認定の交換パーツのみ使用してください。
- 交換パーツに指定されていないパーツに交換すると、製品への保証が適用されなくなり、製品の使用上、危険となる可能性があります。
- フルーク・ネットワークス認定のサービス・センターのみ利用してください。

注記

本器に **ERROR 2** と表示された場合、サービスが必要です。フルーク・ネットワークスの代理店にお問い合わせください。21 ページを参照してください。

フルーク・ネットワークスへのお問い合わせ先

 www.flukenetworks.com

 infoj@fluke.com

 +1-425-446-5500

- オーストラリア: 61 (2) 8850-3333 または 61 (3) 9329 0244
- 北京: 86 (10) 6512-3435
- ブラジル: 11 3759 7600
- カナダ: 1-800-363-5853
- ヨーロッパ: +31 -(0) 40 2675 600
- 香港: 852 2721-3228
- 日本: 03-6714-3117
- 韓国: 82 2 539-6311
- シンガポール: +65-6799-5566
- 台湾: (886) 2-227-83199
- 米国: 1-800-283-5853

その他の電話番号については、当社のホームページをご覧ください。

オプションとアクセサリー

オプションと付属品の全リストについては、フルーク・ネットワークスの Web サイト www.flukenetworks.com にアクセスしてください。

仕様

本仕様は代表値です。

バッテリーでの稼働温度	0°C ~ 50°C
保存温度	-20 °C ~ 60 °C
稼働時操作相対湿度 (結露なし)	95% (10 °C ~ 35 °C), 75% (35 °C ~ 40 °C) 制御不能 < 10 °C
振動	ランダム、5 Hz ~ 500 Hz、MIL-PRF-28800F CLASS 2
衝撃	1メートルの落下テスト
安全性	CSA C22.2 No. 61010.1:04 EN 61010-1 2001 年第 2 版 EN60825-1,2:2006
高度	3,000 m
EMC	EN 61326-1: 2004
バッテリー・タイプ	単 3 アルカリ電池 2 個 (バッテリー充電器なし)
バッテリー寿命	1500 テスト (代表値)
レーザー安全性	Class 1 CDRH EN 60825-2 に適合
LCD タイプ	バックライト白黒 (セグメント)
屈折率範囲	1.45 ~ 1.5 (工場出荷時のデフォルトは 1.496)
自動電源オフ	キーが押されない場合 5 分後に電源が自動的にオフになります。最初にバックライトがオフになります。
工場のキャリブレーションの周期	なし
出力波長	850 nm ± 10 nm
レーザー・クラス	クラス 1 CDRH は EN 60825-2 に適合
ダイナミック・レンジ	>11 dB
最大距離	1500 メートル

表示されるインシデントの最大数	9
距離確度 (0 m ~ 1500 m)	反射インシデントの場合は $\pm (1 \text{ m} + 0.1\% \times \text{長さ})^1$ 非反射インシデントの場合は $\pm (3 \text{ m} + 0.1\% \times \text{長さ})^2$
テスト時間	< 6 秒 (代表値)
コネクタ	着脱式/クリーニング可 SC アダプター、UPC 研磨
テスト済みファイバー・タイプ	50/125 μm あるいは 62.5/125 μm マルチモード
反射インシデントの検出 ³	-35 dB デフォルトしきい値 (ユーザ選択可能な値: 5 dB 単位で -20 dB ~ -45 dB)
反射率確度 ⁴	± 4 dB
最大反射率測定	-20 dB
損失インシデントの検出 ⁵	0.70 dB デフォルトのしきい値 (ユーザ設定可能な値: 0.2 dB 単位で 0.5 dB ~ 6.1 dB)
<ol style="list-style-type: none"> 1. \pmユーザ設定可能屈折率 (IOR) エラー \pmインシデント・ロケーション・エラー。反射インシデントのインシデント・ロケーション・エラー: 1 m ~ 1.5 km で ± 1 m。 2. \pmユーザ設定可能屈折率 (IOR) エラー \pmインシデント・ロケーション・エラー。非反射インシデントのインシデント・ロケーション・エラー: 長さ ≤ 15 m の場合は ± 2 m、それ以外は ± 1 m。 3. -55 dB より大きい反射率を持つインシデントのロケーションを検出して表示します。バルクヘッドの反射率が -35 dB 未満の場合は、バルクヘッド・コネクタより 1 m を超えた先のインシデントを検出します。インシデントの反射率が -35 dB 未満の場合は、インシデントより 6 m を超えたインシデントを検出します。 4. キャリブレーション後の -14 dB 基準を使用した 850 nm で後方散乱係数 -63 dB の場合。 5. バルクヘッドの反射率が -35 dB 未満、および前のインシデントの反射率が -35 dB 未満の場合は、バルクヘッド・コネクタまたは前のインシデントより 20 m を超えた先のインシデントを検出します。インシデント前の最大リンク損失は 7 dB 未満です。 	

- 続き -

バルクヘッド品質	ファイバーが接続されていない、またはコネクタが汚れている場合、本器に 0 m または 0 ft と表示されます。
稼働ファイバーの検出	600 nm ~ 1050 nm の光信号を検出し、信号があれば [ACTIVE LINE] を表示。最初の検出後、3 秒ごとに信号を検索します。+7 dBm 最大入力。