

---

**ADVANTEST®**

株式会社アドバンテスト

---

取扱説明書

T Q 8 4 5 0

光ファイバ

リフレクト・メータ

---

MANUAL NUMBER 8450 0100 811

---



T Q 8 4 5 0  
光ファイバ・リフレクト・メータ  
取扱説明書

はじめに

この度は当社の光ファイバ・リフレクト・メータTR8450を御採用いただきまして、誠にありがとうございます。

この取扱説明書を良くお読みになり、TQ8450（以下本器という。）を御愛用いただきますようお願い致します。

本書は、光測定器（光関係）についてある程度知識・経験のあるユーザを対象に説明しています。本器をはじめて使用される方は最初からお読み下さい。6章の GPIB はプログラミングの基礎的な知識を必要としますので、必要に応じてプログラミングの手引書および、コントローラの取扱説明書等を参考にして下さい。

なお、本器をご使用の再には下記の警告事項を厳守して下さい。

警 告

OPTICAL OUTPUTコネクタからは光パルスが照射されます。直接目に障害を起こす強さではありませんが、直視は絶対に避けて下さい。



## 目次

### はじめに

#### 1. 概説

1.1	この取扱説明書の構成	1 - 1
1.2	TQ8450製品概要	1 - 2
1.3	使用開始の前に	1 - 3
1.3.1	外観チェックおよび付属品の確認	1 - 3
1.3.2	電源、大地接地、ヒューズについて	1 - 3
1.3.3	使用周囲環境および注意事項	1 - 7
1.4.1	プラグイン・ユニット	1 - 8
1.4.1	プラグイン・ユニットの着脱	1 - 8
1.5	プリンタ用紙のセット	1 - 10

#### 2. パネル説明

2.1	概要	2 - 1
2.2	フロント・パネル これだけのキー操作で測定できます。	2 - 1
2.3	リア・パネル	2 - 5
2.4	CRT ディスプレイ	2 - 6

#### 3. 操作方法

3.1	操作手順概略	3 - 1
3.2	セットアップ	3 - 2
3.3	測定条件の設定	3 - 6
3.3.1	INDEX の設定	3 - 6
3.3.2	RANGE の設定	3 - 7
3.3.3	PULSE の設定	3 - 7
3.3.4	レーザ発光波長の切り換え	3 - 7
3.3.5	GAIN の設定	3 - 8
3.3.6	LABEL	3 - 10
3.3.7	アベレージング	3 - 12
3.3.8	DISTANCE の設定	3 - 15
3.3.9	VERTICAL セクションの設定	3 - 22
3.3.10	MASK 機能について	3 - 25
3.3.11	MARKER 機能について	3 - 27
3.3.12	マーカ機能による測定例	3 - 29
3.3.13	SPLICE/LOSS モードの選択	3 - 33
3.3.14	Video Out	3 - 36
3.3.15	GPIBによるダイレクト・プロット	3 - 37

#### 4. 多重反射

4.1	多重反射について	4 - 1
-----	----------	-------

---

5.	動作原理	
5.1	本体	5 - 1
5.2	プラグイン	5 - 3
6.	GPIB : リモート・コントロール	
6.1	概説	6 - 1
6.1.1	GPIBの概要	6 - 1
6.1.2	GPIBの規格および本器のGPIB仕様	6 - 2
6.1.3	構成機器の接続について	6 - 4
6.1.4	本体パネルGPIB関連部分の説明	6 - 5
6.2	サービス要求	6 - 7
6.3	GPIBコマンド一覧	6 - 8
6.4	プログラム例	6 - 13
6.4.1	FACOM 9450を使用したプログラム例	6 - 13
6.4.2	HP200 シリーズを使用したプログラム例	6 - 14
7.	性能諸元	7 - 1
図一覧		F - 1
表一覧		T - 1
例一覧		E - 1
外観図		巻末

## 1. 概説

この章では、この取扱説明書の使い方、本器の概要、使用上の注意および本器をセット・アップし、測定準備を行なうための手順を示します。測定の前に必ずお読み下さい。

### 1.1 この取扱説明書の構成

本書は、光測定器（光関係）についてある程度知識・経験のあるユーザを対象に以下の構成で説明しています。お読みになるユーザーのレベルに応じて必要な章のみで理解できるように、各章はそれぞれ独立的に説明されています。本器をはじめて使用される方は最初からお読み下さい。5.章のGPIBは、プログラミングの基礎的な知識を必要としますので、必要に応じてプログラミングの手引書および、コントローラの取扱説明書等を参考にして下さい。

1. 概説	.....TQ8450製品紹介 使用上の一般的注意事項 測定の準備
2. パネル説明	.....各キーの機能の概略 CRT ディスプレイに表示されるデータの説明
3. 操作説明	.....電源投入と初期設定 パネルからの測定条件の設定
4. 多重反射	
5. 動作原理	
6. GPIB	.....GPIBによるリモート・コントロール
7. 性能諸元	

T Q 8 4 5 0  
光ファイバ・リフレクト・メータ  
取扱説明書

1.2 T Q 8 4 5 0 製品概要

1.2 TQ8450製品概要

TQ8450光ファイバ・リフレクト・メータは光ファイバ・ケーブルの敷設、保守時における障害点（破断点）位置および光ファイバの損失や接続損失などを測定できます。

プラグイン・ユニット方式で各波長に対応することができます。また、サーマル・プリンタを内蔵した小型、軽量タイプですのでフィールドでの使用に優れた能力を発揮します。

特長

- 広いダイナミック・レンジ（後方散乱光）  
プラグイン・ユニットQ84506を使用しますとパルス幅 5 $\mu$ s時、24dBと高感度測定が可能です。
- 拡張が可能なプラグイン方式  
プラグイン・ユニット方式で各波長に対応することができます。

本 体	TQ8450					
プラグイン・ユニット	Q84505	Q84506	Q84501	Q84502	Q84521	
波長	0.85 $\pm 0.02\mu\text{m}$	1.31 $\pm 0.02\mu\text{m}$	1.31 $\pm 0.02\mu\text{m}$	1.55 $\pm 0.03\mu\text{m}$	1.31 $\pm 0.02\mu\text{m}$	1.55 $\pm 0.03\mu\text{m}$
被測定ファイバ	Multi Mode	Multi Mode	Single Mode	Single Mode	Single Mode	

- 高安定度  
レーザ光源を温度制御していますので、安定した光出力と波長により再現性の良い測定を行なえます。
- 光マスク機能  
光マスクは管面上に最大3か所設定可能です。この機能により巨大なフレネル反射をマスクして、受光器の飽和をさけることができるため良好な直線性が得られます。
- 最小1mの読み取り分解能
- 光ファイバの群屈折率を0.0001ステップで設定  
1.4000~1.6000の範囲を0.0001ステップで設定可能なため、距離測定を高精度読み取りが可能です。
- 損失読み取り分解能0.01dB  
アベレージ・モードを使用してS/Nを改善した測定が可能です。
- サーマル・プリンタ内蔵  
CRT上の測定条件、測定結果を外部機器を要せずにコピーすることができます。
- GPIBを標準装備  
外部コントローラを使用したフル・リモート・コントロールが可能です。
- ポータブル・タイプ  
室外での使用に便利な重量約14kgの軽量タイプです。



T Q 8 4 5 0  
光ファイバ・リフレクト・メータ  
取扱説明書

1.3 使用開始の前に

1.3 使用開始の前に

1.3.1 外観チェックおよび付属品の確認

TQ8450を受領されましたら、まず製品の外観を点検し、輸送中のきず、破損はないかチェックして下さい。

次に〔表1-1〕によって標準付属品をチェックし、数量および規格を確認して下さい。

万一、きず、破損、付属品の不足、または、仕様どおりに動作しない場合は、最寄りの営業所または、弊社CE本部フロント（横浜CEセンタ内）へ連絡して下さい。所在地および電話番号は巻末に記載してあります。

表 1-1 TQ8450標準付属品

	品 名	規 格	数 量	備 考
1	電源ケーブル(2ピン・アダプタ付)	MP-43	1	
2	電源ヒューズ	AC90V ~132V仕様	MDX-2A	2
		AC198V~250V仕様	MDX-1A	2
3	記録紙	A09052	3	
4	取扱説明書	J8450	1	

1.3.2 電源、大地接地、ヒューズについて

(1) 使用電源

電源電圧はAC90V ~126V以内、電源周波数48Hz~66Hzの範囲内です（国内標準使用の場合）。使用する前に正しい規格のヒューズが挿入されているかを確認して下さい。また、本器はAC電源ラインの雑音に対して十分考慮した設計がなされていますが、できるかぎり雑音の少ない環境で使用して下さい。雑音が多い場合は雑音除去フィルタなどをご使用下さい。

(2) 電源ケーブル

電源ケーブルのプラグは3ピンになっております。中央の丸い形のピンがアースになっており、3極のコンセントに接続しますと接地されます。3極コンセントに接続出来ない場合は付属のアダプタA09034(KPR-18)を使用し、アダプタから出ているアース線〔図1-1 (a)〕、または本体背面パネルにあるアース端子のどちらかを必ず外部のアースと接続して大地接地して下さい。

付属のアダプタは、電気用品取締法に準拠しています。このA09034(KPR-18)は〔図1-1 (b)〕に示すように、アダプタの2本の電極の幅A、Bが異なりますので、コンセントに差し込むときは、プラグとコンセントの方向を確認して接続して下さい。

A09034(KPR-18)が使用するコンセントに接続できない場合は、別売品のアダプタ、KPR-13をお求め下さい。

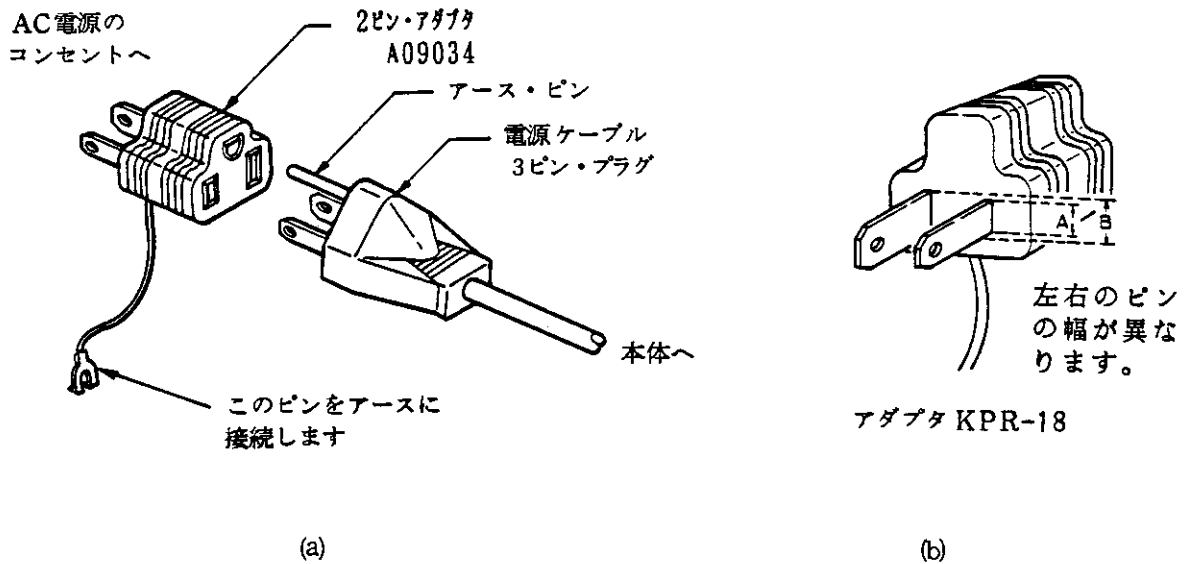
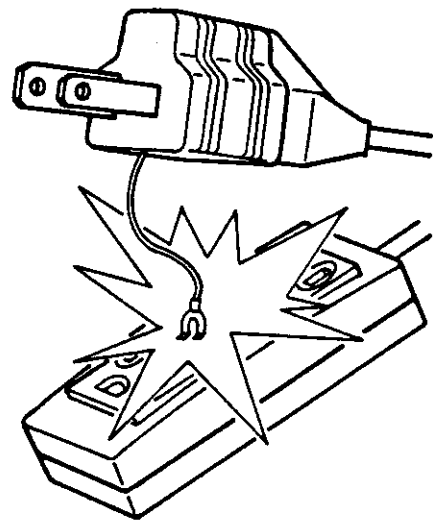


図 1-1 電源ケーブルのプラグとアダプタ

注意

アダプタから出ているアース線を接続する場合、ホット・ライン(AC LINE)に接触しないよう十分に注意して下さい。

もし、誤って接触させますと本器および他の機器を破損する可能性があります。



(3) 大地接地：電源ラインのCMV ループについての注意

本器をデスク・トップ・コンピュータなどの周辺機器と接続して使う場合、電源のグラウンド配線不良によるコモン・モード・ノイズ電圧 (CMV) の発生には十分に注意して、アース接地のない電源は使用しないで下さい。

アース接地のない電源ラインを使用した場合〔図1-2〕に示しますループによって約50VのAC電圧 (CMV) が端子のa1-a2、b1-b2間に発生します。このとき、グラウンド端子b1-b2間を開放状態にして信号端子a1-a2を接続しますと、回路1、2の入出力回路素子を破壊または劣化させる場合があります。このような事故を防ぐためには、アース配線された電源ラインを使用する必要があります。

また、電源のON/OFFを電源プラグで行ないますと、同様のCMVが瞬時的に発生しますので電源ON/OFFは必ず電源スイッチによって行なって下さい。

やむを得ずアース配線されていない電源ラインを使用する場合には、図に示しますグラウンド端子GND 1とGND 2の接続および信号ケーブルの接続を行なった後に電源プラグを差込み、電源スイッチをONに設定して下さい。

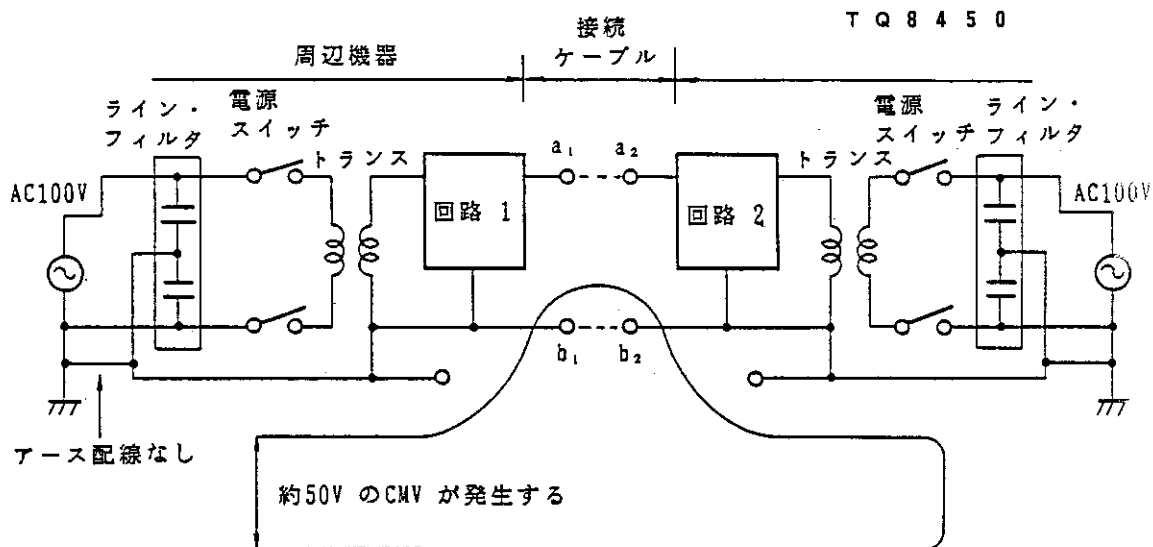


図 1-2 電源ラインのCMV発生ループ

T Q 8 4 5 0  
光ファイバ・リフレクト・メータ  
取扱説明書

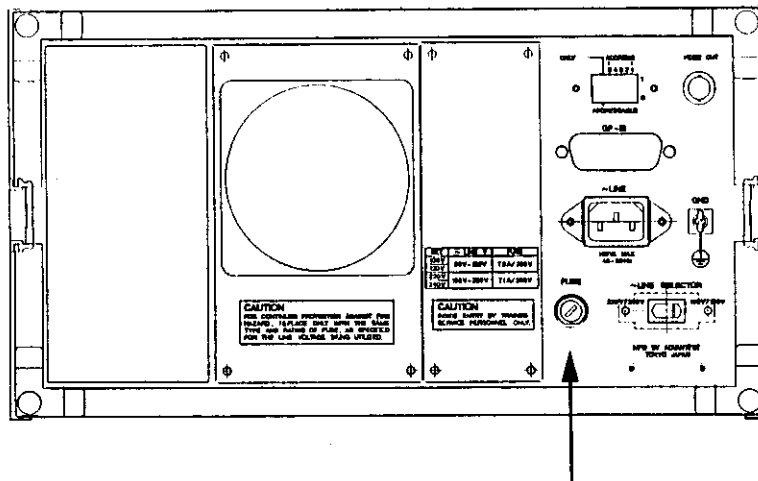
1.3 使用開始の前に

(4) ヒューズについて

ヒューズを交換する場合は、AC LINE コネクタから電源ケーブルを外して下さい。  
電源ヒューズは、背面パネルにあるヒューズ・ホルダに収納されています。  
ヒューズの規格は電源電圧により異なりますので、必ず規格を確認の上、交換して下さい。

ヒューズの規格

AC 90V~132V ——— (MDX-2A)
AC198V~250V ——— (MDX-1A)



ヒューズ・ホルダ  
マイナス・ドライバにて反時計方向に回して  
取り外します。

図 1-3 ヒューズ・ホルダ

### 1. 3. 3 使用周囲環境および注意事項

- (1) 周囲温度  
本器を仕様どおりに動作させるために周囲温度0 ~ +40℃、相対湿度85% 以下の範囲内でご使用下さい。
- (2) 設置場所  
本器は精密計測器なので埃の多い場所や振動の多い場所、直射日光、腐食性ガスの発生する場所および不安定な台車など本器が転倒する可能性のある場所での使用はさけて下さい。
- (3) レーザ・ビームからの目の保護  
本器は光源としてレーザ・ダイオードを使用していますので、レーザ・ダイオードから照射されるレーザ・ビームを直接目に当てないように注意して下さい。  
また、本器のOPTICAL OUTPUT内のONキーのLED が消灯していることを確認された後ファイバ・ケーブルを接続して下さい。
- (4) 高電圧に対する注意  
本器はCRT 用に高電圧を使用しております。POWER ONの状態でも内部を分解しないで下さい。
- (5) 冷却、通風  
本器は内部の温度上昇を避けるため、冷却用ファンを使用しています。このファンは吸い込みタイプですので、周囲の通風には十分注意して下さい。特に、本器の背後に密着して物を置いたり、本器を立てて使用しないで下さい。また、エア・フィルタの目詰まりにも注意し、ときどき取り外して埃を除去して下さい。
- (6) 保存  
本器の保存温度範囲は-20 ℃~+60 ℃です。長時間に渡って使用しない場合はビニールでカバーして、段ボール箱などで、結露しないように十分注意し、直射日光の当たらない乾燥した場所で保存して下さい。
- (7) 結露に対する注意  
本器は内部にレンズを使用しています。急激な温度変化による結露に注意して下さい。もし、本器の表面に水滴がついているような場合には十分乾燥させてから使用して下さい。
- (8) ウォーム・アップ  
測定確度を満足させるために、必ず30分以上のウォーム・アップをおこなって下さい。

1.4 プラグイン・ユニット

本器の光源はプラグイン方式にて以下の3種類があります。

各波長に対応するプラグイン・ユニットを以下に示します。

表 1-2 プラグイン・ユニット

本 体	TQ8450			
プラグイン・ユニット	Q84506	Q84501	Q84521	
波長	$1.31 \pm 0.02 \mu\text{m}$	$1.31 \pm 0.02 \mu\text{m}$	$1.31 \pm 0.02 \mu\text{m}$	$1.55 \pm 0.03 \mu\text{m}$
被測定ファイバ	Graded Index	Single Mode	Single Mode	

1.4.1 プラグイン・ユニットの着脱

注 意

プラグイン・ユニットの着脱は必ず本器の電源を切ってから行って下さい。

ガイド・レールを挟む窪み

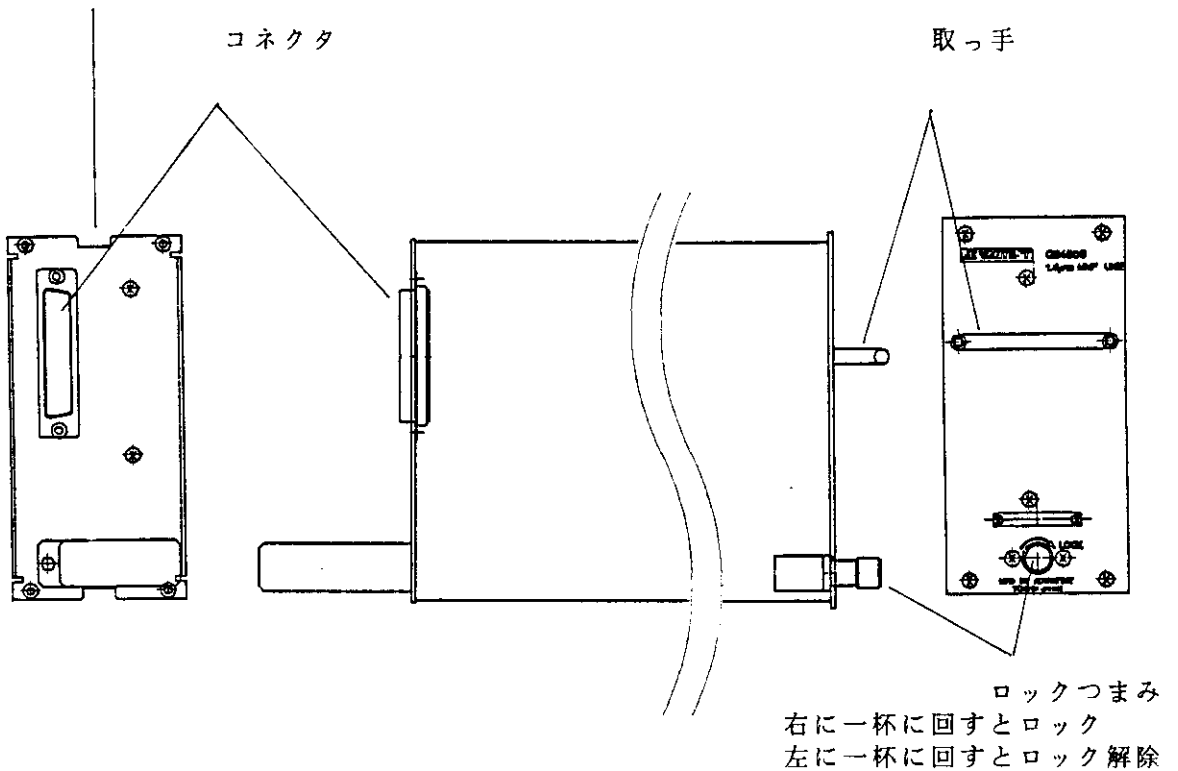


図 1-4 プラグイン・ユニット

- ① TQ8450本体のリア・パネル側よりプラグイン・ユニットの上下の窪みをTQ8450本体のガイド・レールに合わせて静かに押しこんで下さい。
  - ② プラグイン・ユニットの前面にあるコネクタがしっかり噛み合い、フロント・パネルに突き出たユニットのレーザー出力コネクタのシャッタがパネルにあたらずに自由に開閉できる位置までユニットを確実に差し込んで下さい。
  - ③ プラグイン・ユニットを完全に奥まで差し込みましたらロックつまみを右に一杯に回して、固定して下さい。
  - ④ 取っ手を引いてプラグイン・ユニットが固定されたことを確認して下さい。
- プラグイン・ユニットを本体から外すときはユニットのロックつまみを反時計方向に回してロックを解除し、取っ手を引いてユニットを本器から外します。

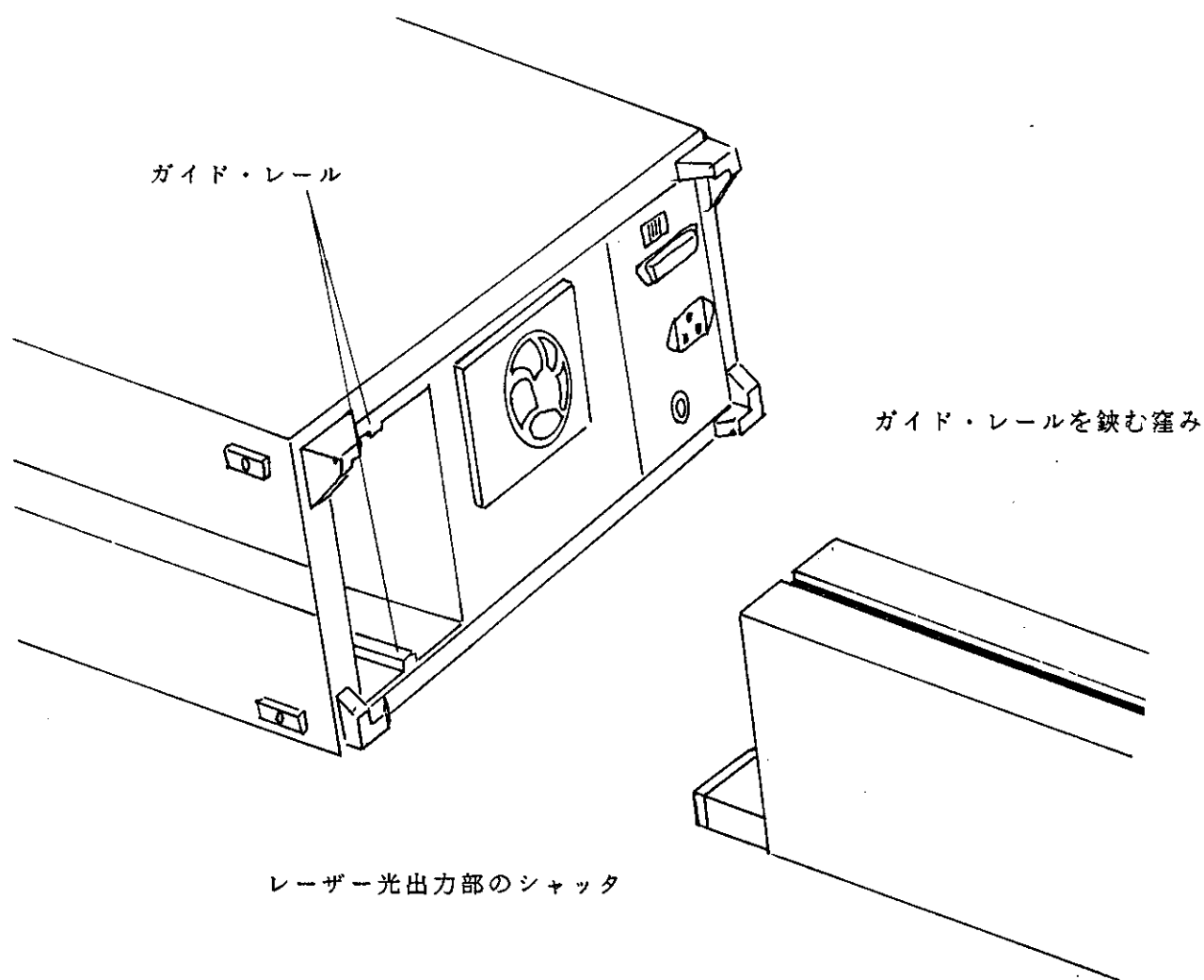


図 1-5 プラグイン・ユニットの着脱

1.5 プリンタ用紙のセット

- ① TQ8450本体上面のスライド・カバーをリア側に引いて開けます。
- ② ペーパー・ホルダを上方に引き抜きます。ホルダの両端はスプリングで固定されていますので硬い場合があります。

スライド・カバー

ペーパー・ホルダ

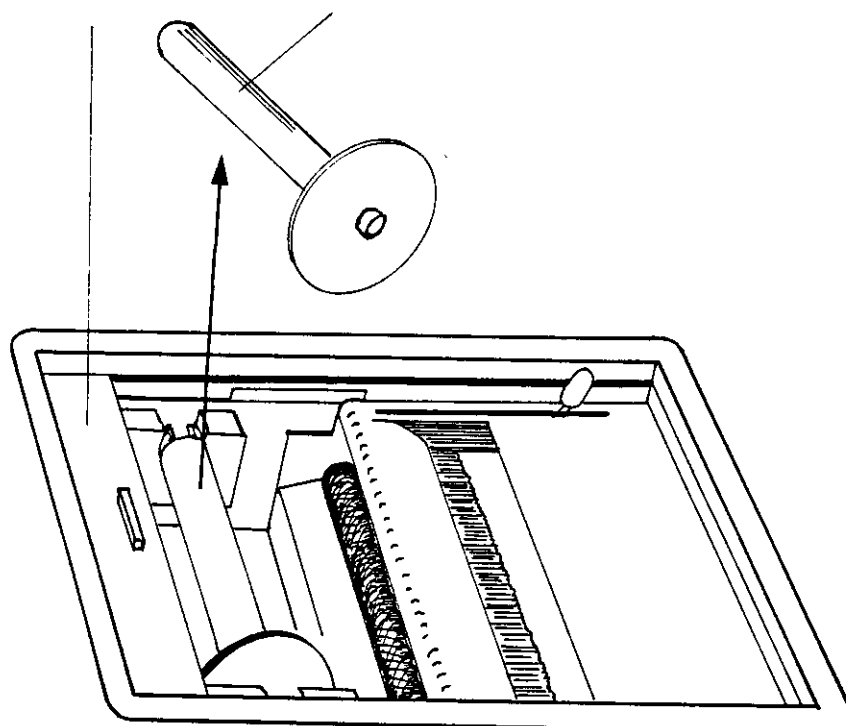
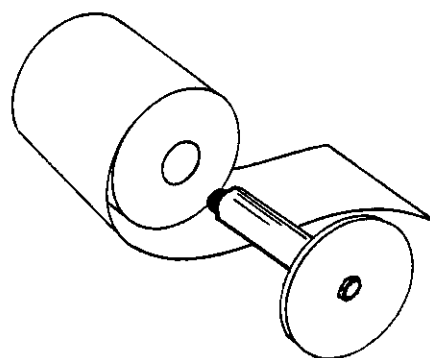


図 1-6 プリンタ用紙のセット(1)

- ③ 記録紙の包装を開封し、先端を止めている糊止めを取り、右図に示します状態で記録紙軸穴にペーパー・ホルダを挿入します。





- ④ ペーパー・ホルダを元の位置にセットし、ペーパー・フリクションのON/OFFレバーをフロント・パネル側に引いてフリクションを解除します。
- ⑤ 下図のように記録紙の先端をゴム・ローラーの下側から入れ、ペーパー・カッター部から先端が出るまで押し込みます。ペーパー・フリクションのレバーは元に戻して下さい。

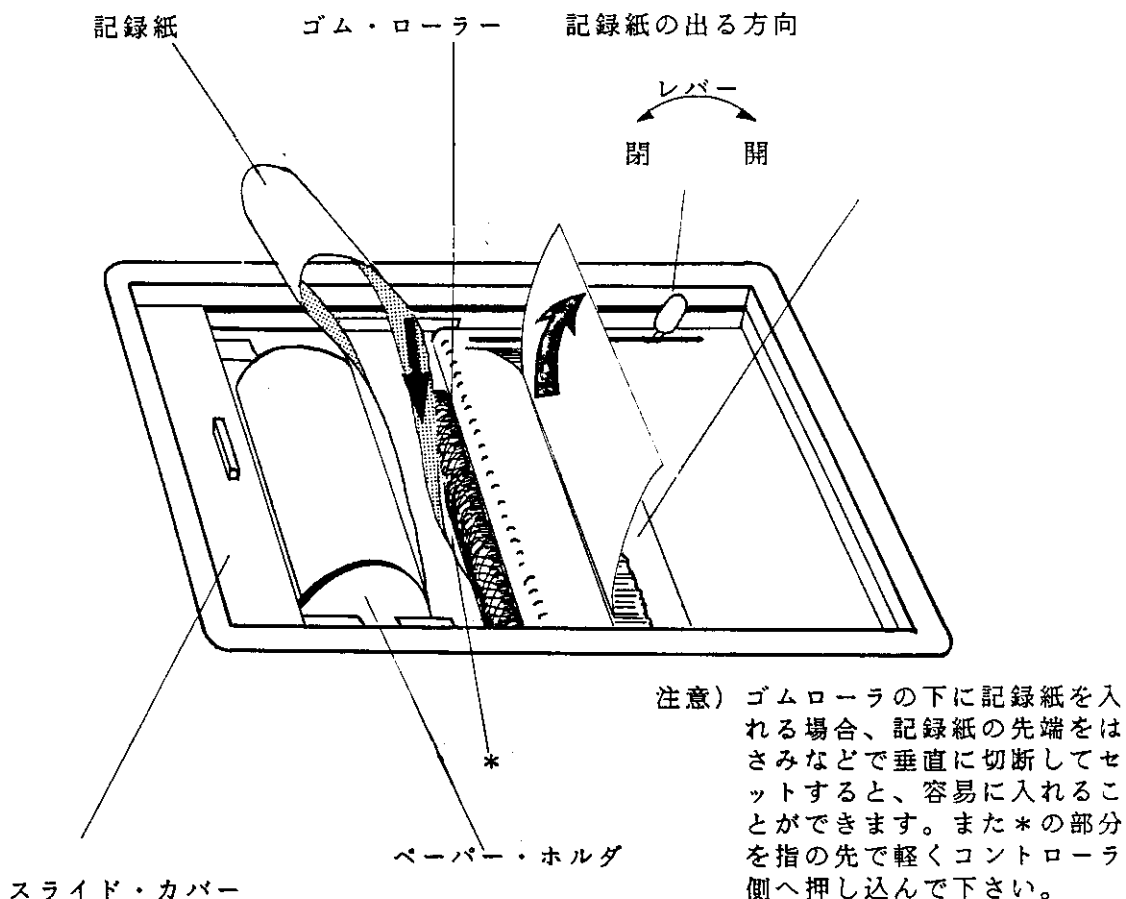


図 1-7 プリンタ用紙のセット(2)

- ⑥ ペーパー・フリクションのレバーを元に戻して下さい。スライド・カバーは記録紙ホルダが隠れるように半分閉じた状態でお使い下さい。開放したままですと記録された用紙が記録紙ホルダに巻き込まれてしまう場合があります。

注 意

プリンタを作動させる場合は記録された用紙が記録紙ホルダに巻き込まれないように、プリンタのスライド・カバーを半分閉じて下さい。





D I S T A N C E セクション

⑩ RANGE キー

測定距離範囲を設定します。ORIGINモードの時にキーを押すごとに、以下の様に設定されます。

→ 128 km → 64 km → 32km → 16km →

また、EXPANDモードの時に押しますと、ORIGINモードになります。

⑪ ORIGIN/EXPANDキー

ORIGINモード、EXPANDモードを切り換えます。設定はLEDで確認できます。

AVERAGEモードにしますと、自動的にSTORE EXPANDの状態になります。

電源ONでの設定はORIGINです。

⑫ START キー

ORIGINモードでは…… START に対応するマーカを移動させます。

この時、START によってSPANに対応するマーカが調整されることがあります。

EXPANDモードにした時、このマーカの位置がSTART 点になります。

EXPANDモードでは…… START 位置を移動させます。

STORE EXPAND

モードでは…… START 位置を移動させます。

⑬ SPANキー

ORIGINモードでは…… STOPに対応するマーカを移動させます。

EXPANDモードにした時、このマーカの位置がSTOP点になります。

EXPANDモードでは…… SPANを変更します。

STORE EXPAND

モードでは…… SPANを変更します。

⑭ GAINキー

後方散乱光レベルが低い場合、または高い場合にゲインを変更します。( モニタ・モードにおいてのみ有効)

キーを押すごとに 0 dB ↔ 3dB ↔ 6dB ↔ 9dB と設定が変更されます。

VERTICALセクション

- ⑭ SCALE キー 縦軸のスケールを選択します。キーを押すごとに、  
4dB/DIV.  $\longleftrightarrow$  2dB/DIV.  $\longleftrightarrow$  1dB/DIV.  $\longleftrightarrow$  0.5dB/DIV.

の順にスケーリングが選択されます。  
なお、縦軸はつねに8ディビジョンです。

- ⑮ POSITIONキー 基準レベルを変更し、波形を上下に移動させます。

PULSEセクション

- ⑯ PULSE キー OPTICAL OUTPUTコネクタより発射されるレーザ光のパルス幅を選択します。キーを押すごとに、以下のような順で選択されます。(モニタ・モードにおいてのみ有効)

- ・ Q84502、Q84506、Q84521の場合

→ 5  $\mu$ s → 1  $\mu$ s → 200 ns → 50ns

- ・ Q84505の場合

→ 1  $\mu$ s → 200 ns → 50ns → 10ns

- ⑰ MASK ON/OFF 管面上に最大3箇所まで設定可能なマスキング設定のON/OFFキーです。

マーカのM0を任意の位置に移動させ、ONキーを押すことによって設定されます。(モニタ・モードにおいてのみ有効です。)

消去するときはMASK OFFキーを使用します。

- ⑱ INDEX キー 被測定ファイバの屈折率を設定します。ノブにより、

1.4000から1.6000まで0.0001ステップで設定できます。  
ノブを時計方向に回すと数値が増加し、反時計方向に回しますと減少します。

ENTER キーあるいは、INDEX キーにて入力が終了します。

- ⑲ LABEL キー 画面最上部の1ラインに任意の数字、文字が記入できます。ノブにより任意の数字、文字を選択させ、ENTERキーにて決定します。再度、LABEL キーを押すことによってLABEL モードは解除されます。

LABEL モードでは、以下のキーがカーソルの移動およびデリートキーとして使用できます。

MASK ON —— 左にカーソルを移動させます

MASK OFF —— 右にカーソルを移動させます

INDEX —— 現在あるカーソルの直前のキャラクターが削除されます

- ⑳ ENTER キー INDEX, LABELの設定データを入力します。

MAKERセクション

- ⑳ M0, M1, M2キー M0, M1, M2のそれぞれのマーカを表示させます。ノブにて任意の位置に移動させます。
- ㉑ CLR キー マーカをすべて消去します。
- ㉒ データ・ノブ マーカの移動、ラベルの入力、などそれぞれの動作モードにてデータを変更します。
- ㉓ SPLICEキー LSA(最小自乗法)による演算で、LOSSとSPLICEを選択します。ランプ消灯の時は、LOSSになります。

OPTICAL OUTPUTセクション

- ㉔ READY LED レーザ・ダイオードの内部温度が一定になりますと、このLEDが点灯し、動作可能状態となります。
- ㉕ λキー オプション・ユニットのレーザ光を選択するキーです。特に、Q84521を使用するとき、このキーを押しますと波長を1.31 μm と1.55 μm にフロント・パネルから切り換えることができます。
- ㉖ ONキー レーザ・ダイオードの出力のON/OFFキーです。READY LEDが点灯しているときに動作します。
- ㉗ OPTICAL OUTPUTコネクタ 保護蓋の中にファイバ接続用のコネクタがあります。

2.3 リア・パネル

本章末尾の [図 2-3] を参照して下さい。

- ① VIDEO OUT コネクタ      外部のビデオ・プロッタを接続してCRT 画面をハードコピーにとるときの出力端子です。BNC コネクタ
- ② FUSEホルダ                      マイナス・ドライバで反時計方向に回すと外れます。ヒューズの交換は必ず規格を確認して下さい。
- ③ GND 端子
- ④ GPIBアドレス・スイッチ
- ⑤ GPIBコネクタ
- ⑥ ~LINEコネクタ                      電源コネクタ
- ⑦ ファン                              本器の回路から発生する熱を冷やすためのファンです。吸い込みタイプです。通風を妨害しないように注意して下さい。  
なお、ファン・ケースは引くと外れ、内部のフィルタが清掃できます。週に1度はケースを外し、フィルタの埃を取り除いて下さい。

2.4 CRTディスプレイ

CRTディスプレイには測定データのほか以下の各種設定条件が表示されます。

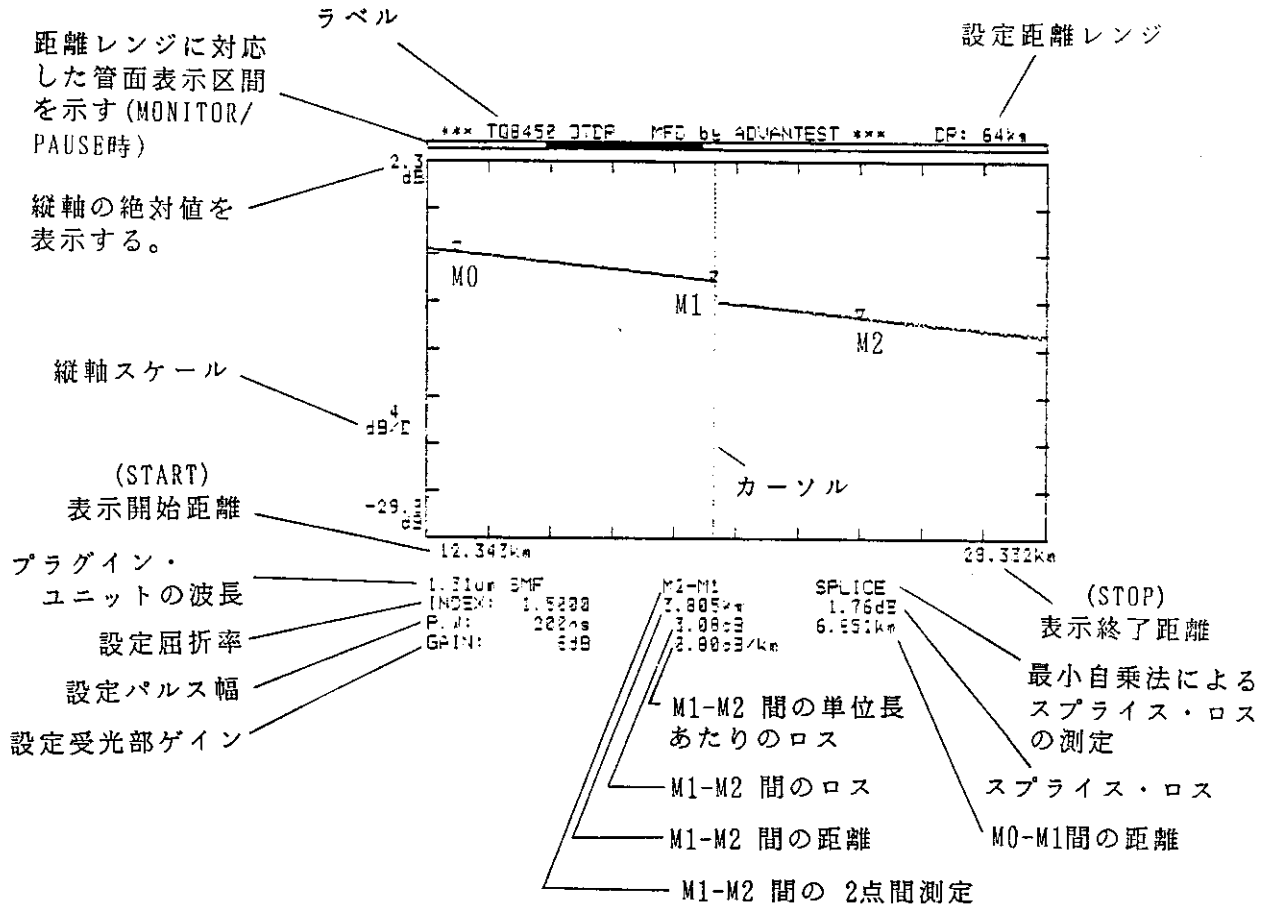
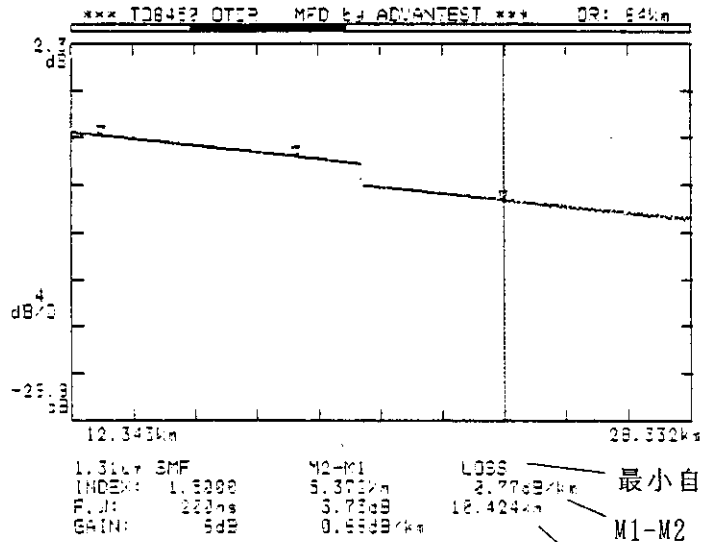


図 2-1 SPLICE設定



T Q 8 4 5 0  
光ファイバ・リフレクト・メータ  
取扱説明書

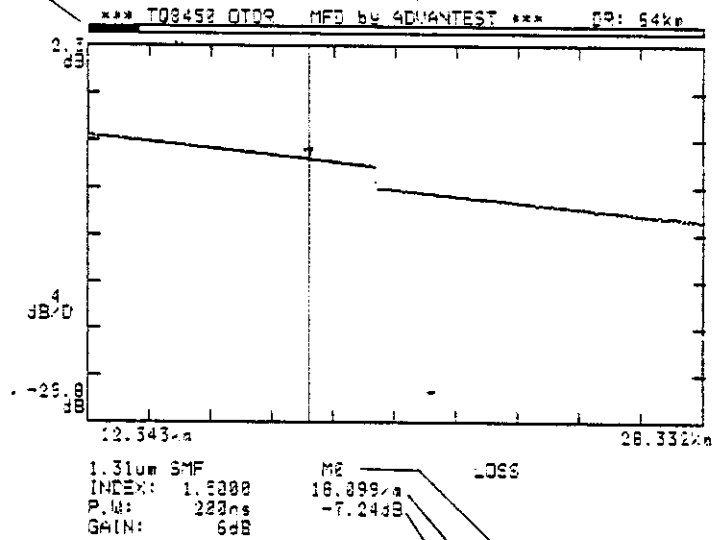
2.4 CRTディスプレイ



最小自乗法による損失測定  
M1-M2 間の単位長あたりのロス  
M0-M2間の距離

図 2-2 LOSS 設定

アベレージ  
経過時間の表示



M0マーカの絶対値測定  
測定端からの距離  
縦軸の絶対値レベル

図 2-3 アベレージング・モード

T Q 8 4 5 0  
 光ファイバ・リフレクト・メータ  
 取扱説明書

2.4 CRTディスプレイ

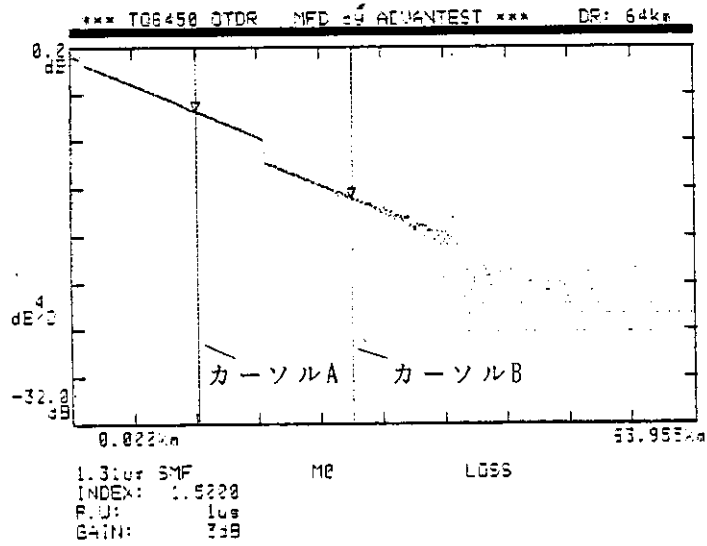
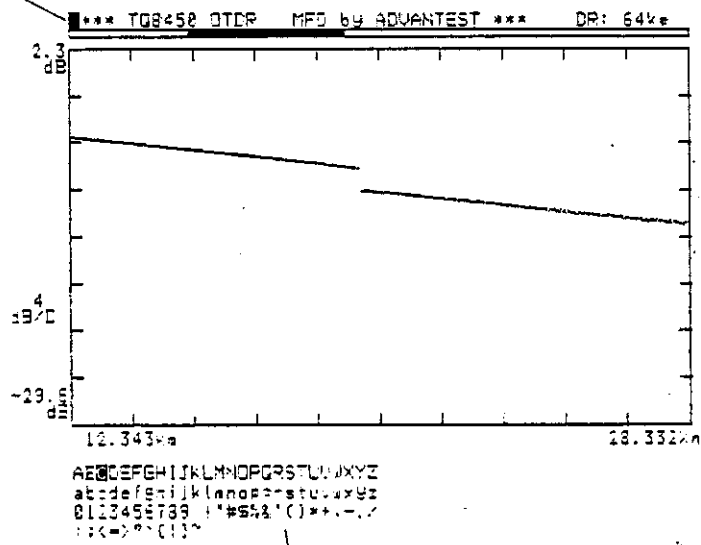


図 2-4 ORIGINモード時の表示

ラベル入力カーソル



表示可能な文字、記号

図 2-5 LABELモード

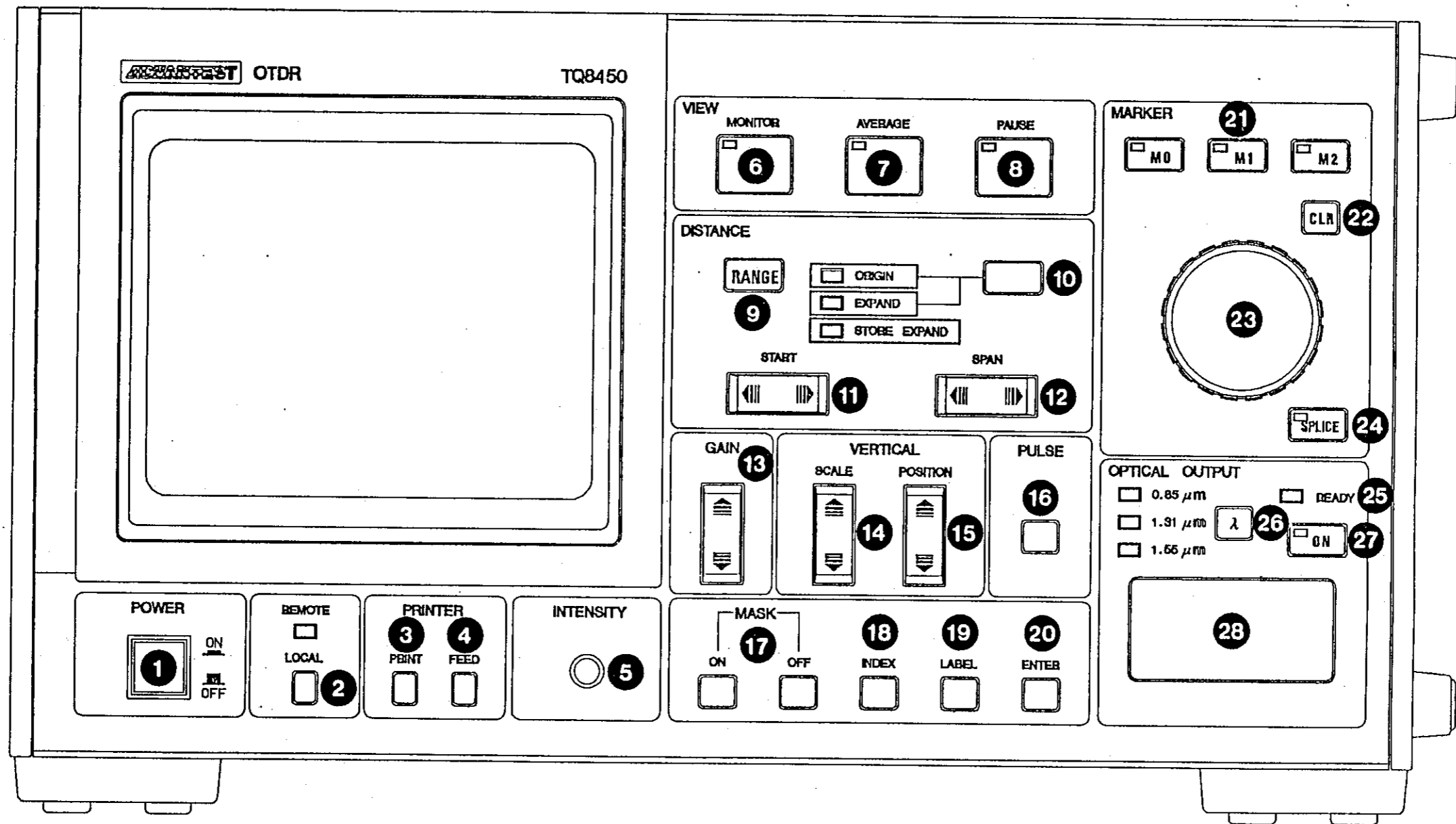


図 2-2 フロント・パネル

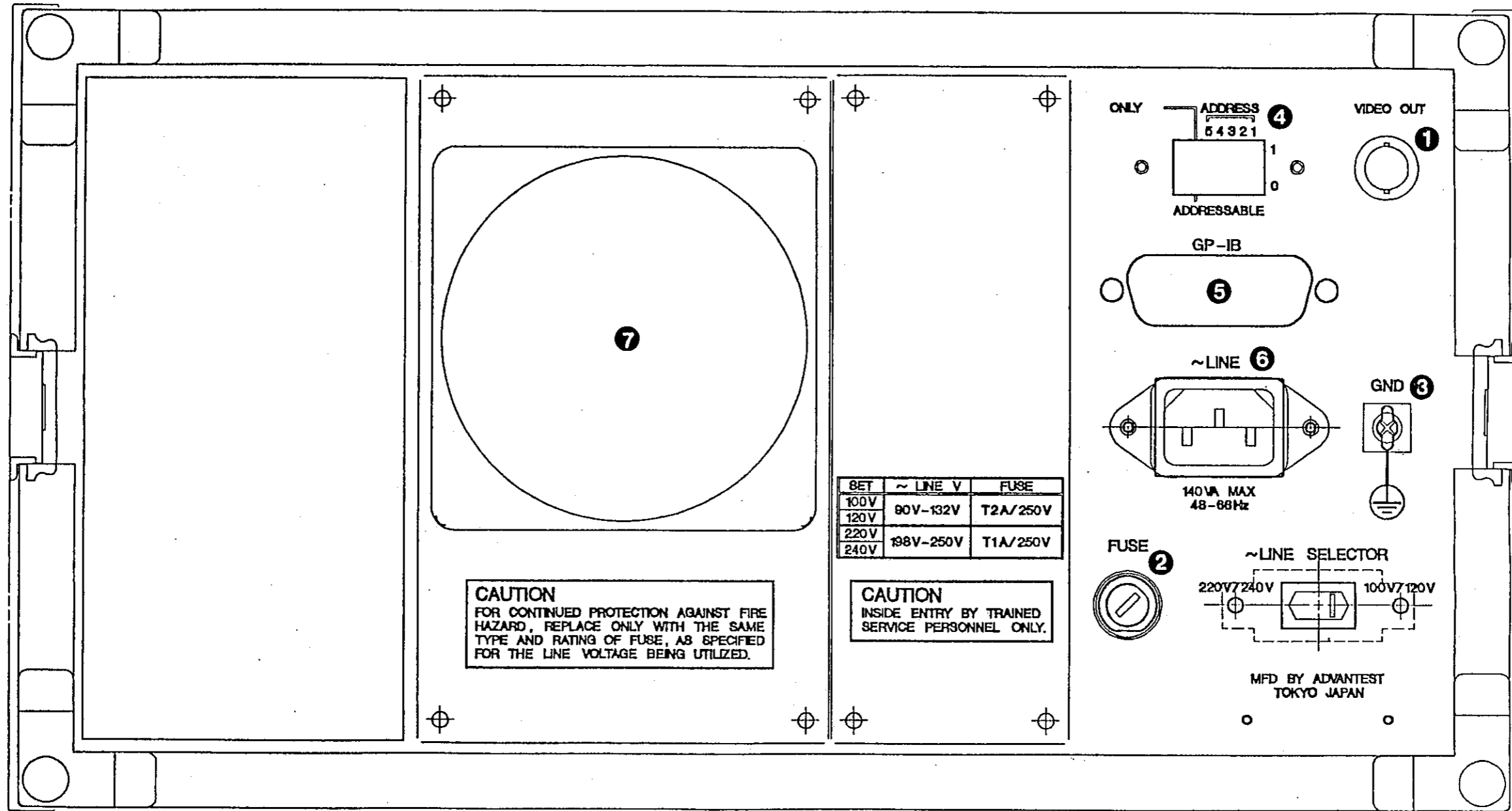
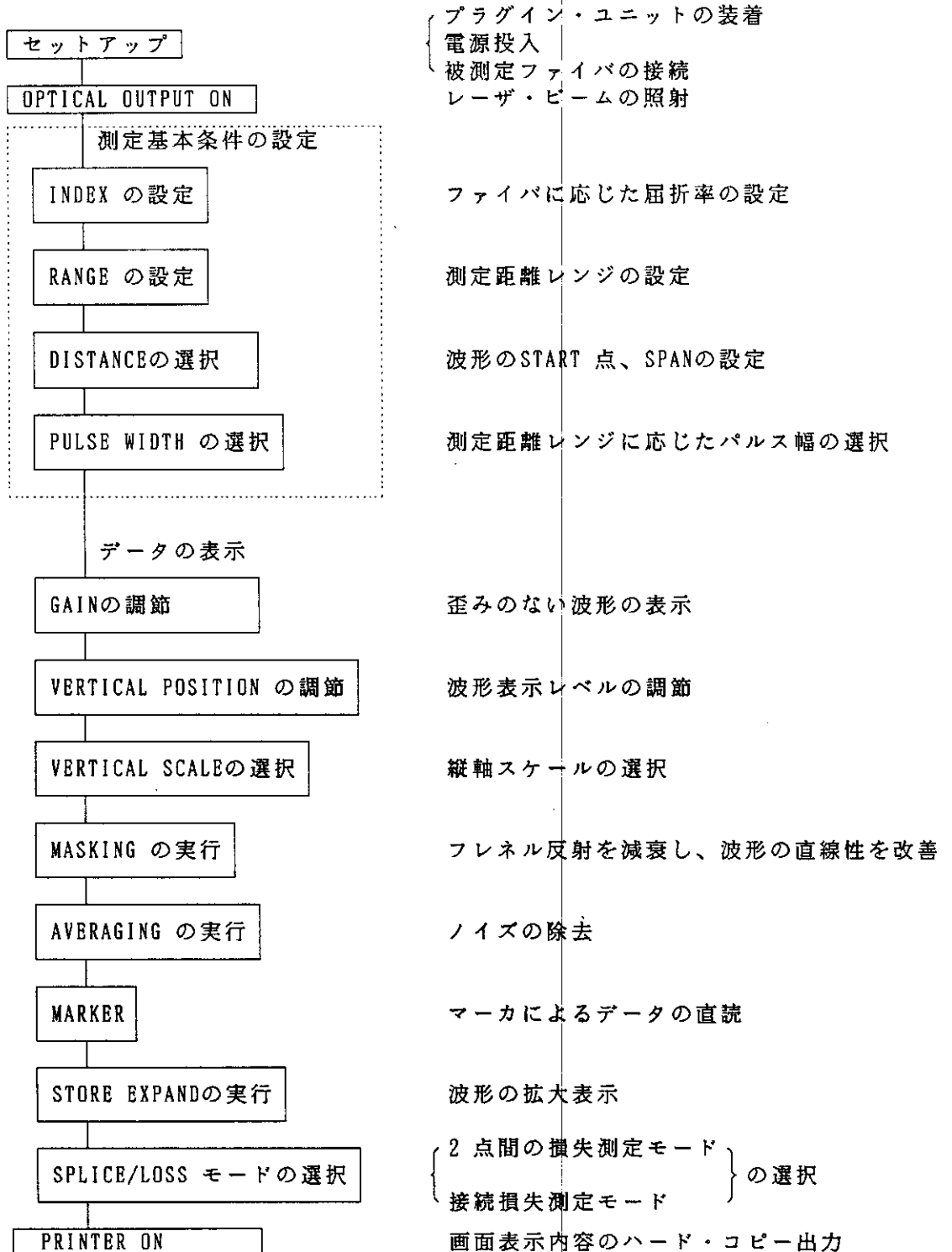


図 2-3 リア・パネル

### 3. 操作方法

#### 3.1 操作手順概略

本器の基本的な操作の手順概略を以下に示します。

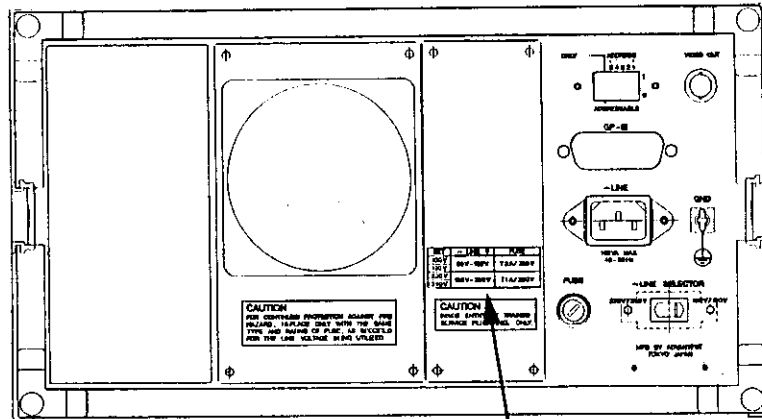


T Q 8 4 5 0  
光ファイバ・リフレクト・メータ  
取扱説明書

3.2 セット・アップ

3.2 セットアップ

- (1) 電源電圧とヒューズの確認  
使用する電源電圧に対しヒューズの規格が合っているかを確認して下さい。



SET	~LINE V	FUSE
100V	90V-132V	T2A/250V
120V		
220V	198V-250V	T1A/250V
240V		

(2) プラグイン・ユニットの装着

使用目的に合ったプラグイン・ユニットを装着して下さい。

- プラグイン・ユニットの装着方法  [1.6 プラグイン・ユニットについて] を参照して下さい。

(3) 電源投入

本器は電源を OFF にしますと OFF にする直前の設定条件が内蔵のリチウム電池によって保持されます。この電池は約10年間設定条件を保持することができます。

POWER スイッチを ON にしますとすべての LED が一度点灯した後、以前のパネル設定が再現されます。

ただし、以下の設定に対しては設定を保持していません。

- ① VIEW → MONITOR
  - ② SPLICE → LOSS
  - ③ (LASER) ON → OFF
- (電源 ON 後の設定)

(4) 初期設定

POWER スイッチを ON にしますとすべての LED が一度点灯した後、消灯しますので、このとき LOCAL キーを押し、次に CLR キーを押すことによって以下の初期設定の状態となります。

また、GPIB によって初期化する場合は本器に "Z" コマンドを送って下さい。

初期設定

SPAN	_____	64km
GAIN	_____	3dB
パルス幅	_____	1 $\mu$ s
INDEX	_____	1.5000
VIEW	_____	MONITOR
SPLICE	_____	LOSS
(LASER) ON	_____	OFF

T Q 8 4 5 0  
光ファイバ・リフレクト・メータ  
取扱説明書

3.2 セット・アップ

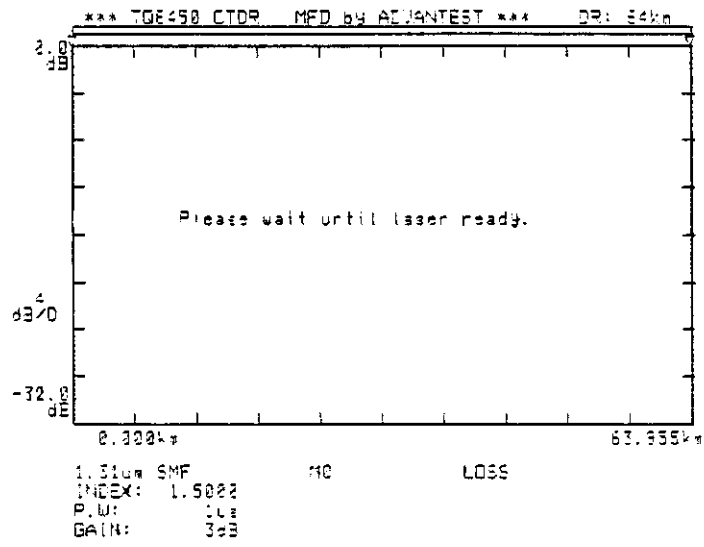


図 3-1 初期画面



(5) 被測定ファイバの接続

被測定ファイバをOPTICAL OUTPUTコネクタに接続して下さい。コネクタはFC型です。右に回すと取り付け、左に回すと外れます。

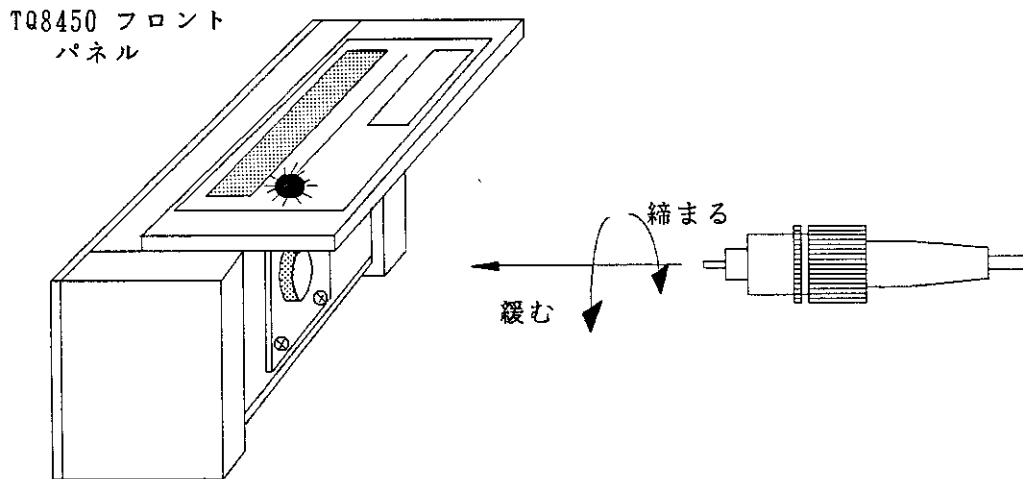



図 3-2 ファイバの接続

ファイバの接続においては、入力ファイバの端面が汚れていないかを確認し、汚れていればアルコールにて汚れを除いて下さい。

注 意

保護蓋を開ける場合は  のLED が消灯していることを確認してから行って下さい。レーザ・ダイオードから発生するビームを直接目に当てないように十分注意して下さい。

(6) ビームの照射

 READY

OPTICAL OUTPUT

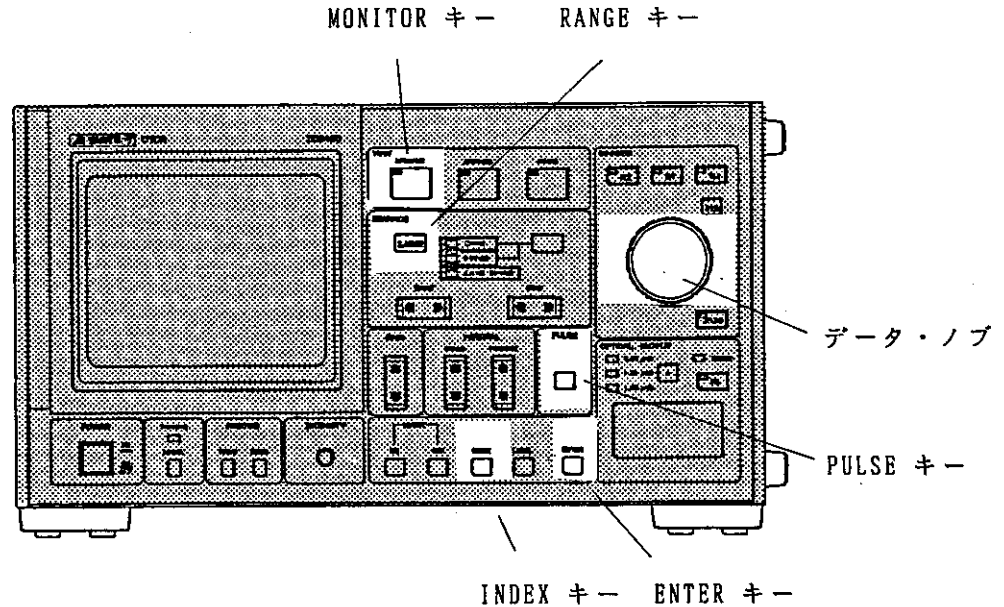


OPTICAL OUTPUTキーを押し、キーのLED を点灯させますとレーザ・ダイオードからビームが照射されます。レーザ・ダイオードの内部温度が一定のなりますと、READY LED が点灯し、動作可能状態を示します。

READY のLED が消えている時は、OPTICAL OUTPUT KEYを押してもレーザは照射されません。

### 3.3 測定基本条件の設定 : RANGE INDEX PULSE

被測定ファイバの長さ、コア屈折率などの条件に応じ、測定条件を設定します。



#### 3.3.1 INDEXの設定

本器では光ファイバの中を往復する光パルスの時間 $T(s)$ を測定し、屈折率  $N$ から距離を計算します。この $N$ の値はファイバによって異なります。



INDEX キーにて屈折率の変更モードとします。INDEX キーを押しますと、INDEX の文字が白ぬきになり、設定可能となりますので、データ・ノブにより値を設定します。設定範囲は、1.4000～1.6000, 設定分解能は0.0001です。ENTER キーを押すことによって設定が入力されます。設定値は画面下部に表示されます。

### 3.3.2 RANGEの選択

RANGE

測定距離範囲を設定します。キーを押すごとに、以下のように設定されます。

→ 128 km → 64 km → 32 km → 16 km →

測定するファイバの長さ以上レンジを選択して下さい。  
設定値は、画面右上部にDR(Distance Range)として表示されます。

### 3.3.3 パルス幅の設定

PULSE

測定距離分解能に応じ、パルス幅を設定します。

キーを押すごとに → 5  $\mu$ s → 1  $\mu$ s → 200ns → 50ns →

と設定が変更されます。設定値は画面下部に表示されます。

5  $\mu$ s, 1  $\mu$ sのパルス幅は、接続点やスプライス点での分解能が悪くなりますが、ダイナミック・レンジが大きいので長距離ファイバの測定に適しています。

200ns, 50nsのパルス幅は、高分解能の測定に使用します。

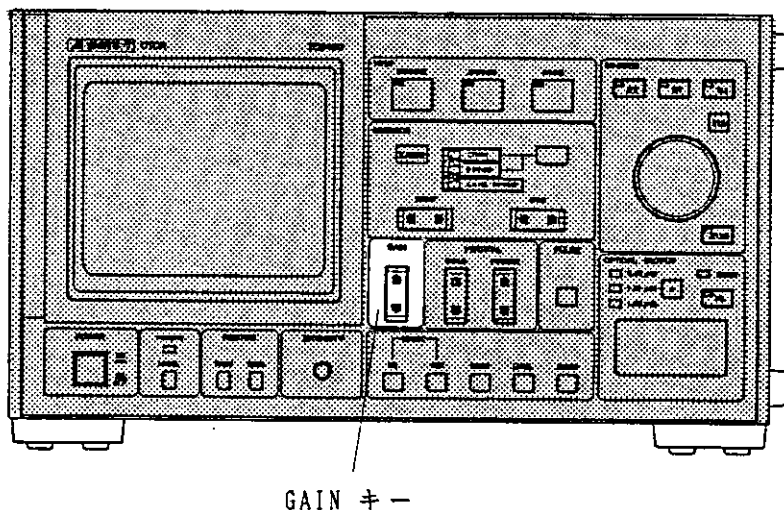
### 3.3.4 レーザ発光波長の切り換え

Q84521プラグイン・ユニットを使用した場合、により1.31  $\mu$ m(SM) と1.55  $\mu$ m(SM)の波長を切り換えることができます。選択された波長はLEDの点灯により表示されます。

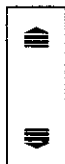
その他のプラグインについては、を併用することはできません。この場合は、それぞれのプラグインに対応した波長のLEDが点灯します。

### 3.3.5 GAINの設定

後方散乱光レベルが高過ぎたり、低過ぎる場合はGAINの設定を変え、最適表示位置に変更して下さい。フレネル反射や後方散乱光の表示波形が高過ぎますと本器内部のAMPが飽和し、測定の精度が損なわれます。逆に低過ぎても測定の精度は低下します。



GAIN



このキーを押し、GAINを設定します。キーを押すごとに、

0dB ↔ 3dB ↔ 6dB ↔ 9dB

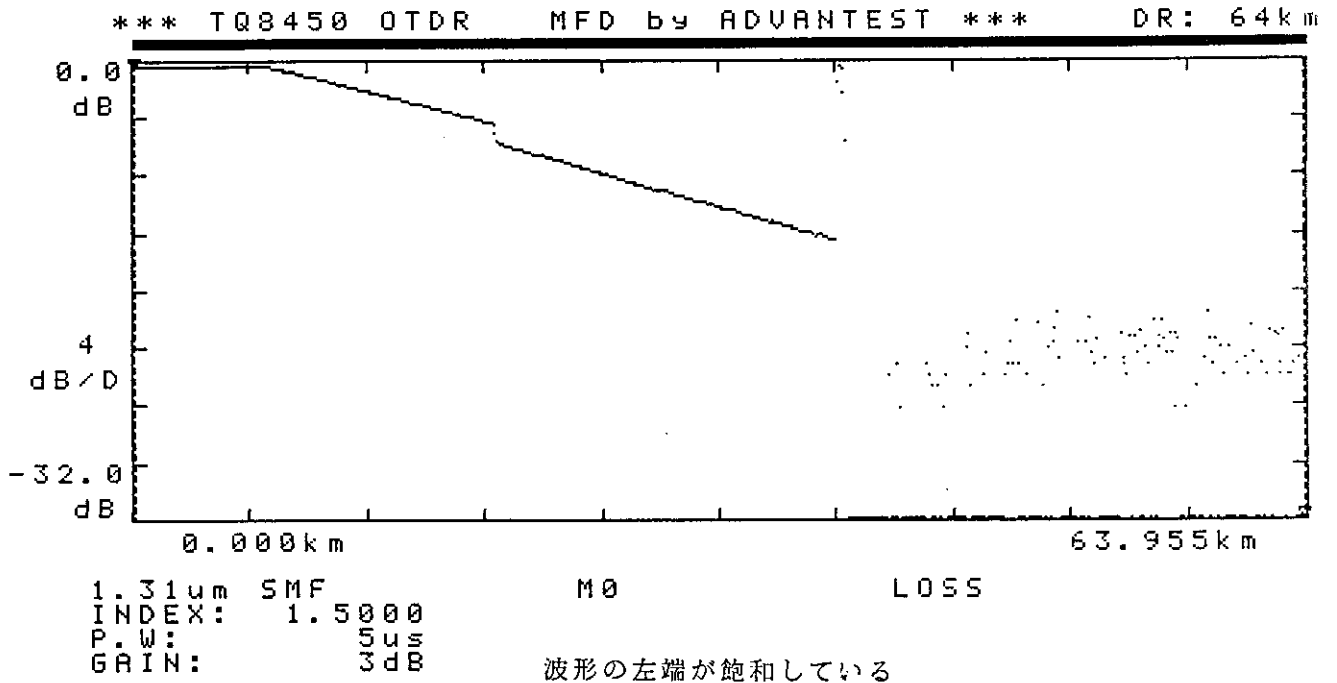
と設定が変更されます。設定値は画面下部に表示されます。

#### 注意

後方散乱光レベルはパルス幅によって変化しますので測定中にパルス幅を変更した場合は再度GAINを調整して下さい。

T Q 8 4 5 0  
光ファイバ・リフレクト・メータ  
取扱説明書

3.3 測定条件の設定



GAINの変更 : 3 dB ⇒ 0 dB    ↓

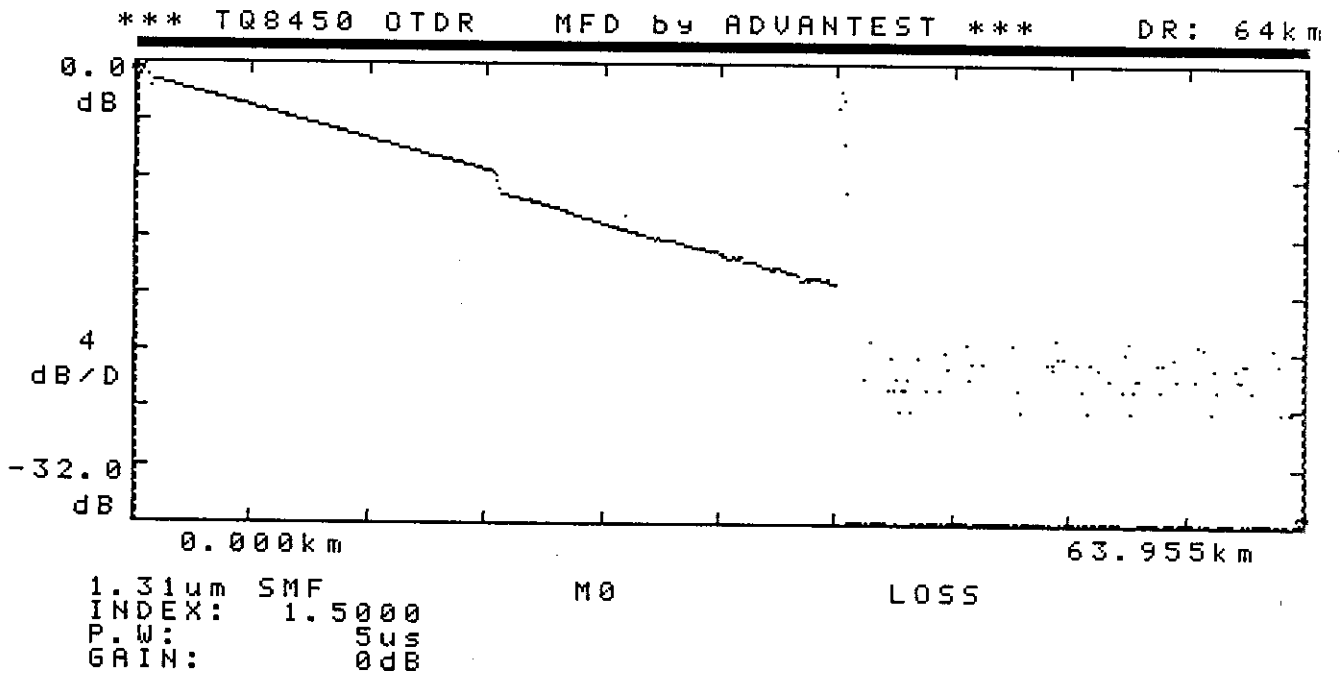


図 3-3 GAINの変更

### 3.3.6 LABEL

画面最上部のラインに任意の文字数を記入でき、データ保存のための日付、時間、題目等が最大41文字まで入れられます。

LABEL キーを押すことにより、図3-5 のように画面下部に、文字数字のキャラクター・メニューが出ますので、ノブを回して設定したいキャラクターにカーソルをもっていき、ENTER キーを押すことによって画面上部の左端から設定されます。LABEL モードを終了するときは、再びLABEL キーを押して下さい。また、以下のキーがカーソル移動やデリート・キーとして使用できます。

MASK ON 左にカーソルを移動させます。

MASK OFF 右にカーソルを移動させます。

INDEX 現在あるカーソルの直前のキャラクターが削除されます。

T Q 8 4 5 0  
光ファイバ・リフレクト・メータ  
取扱説明書

3.3 測定条件の設定

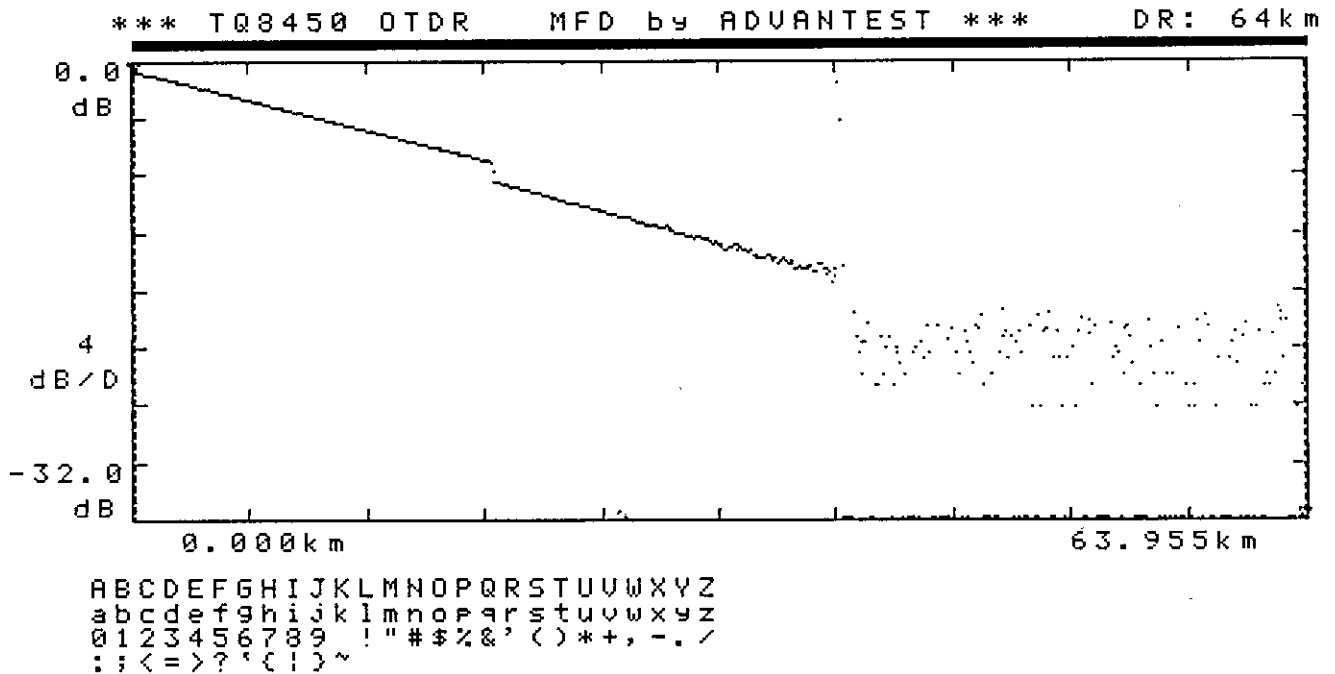


図 3-4 初期画面

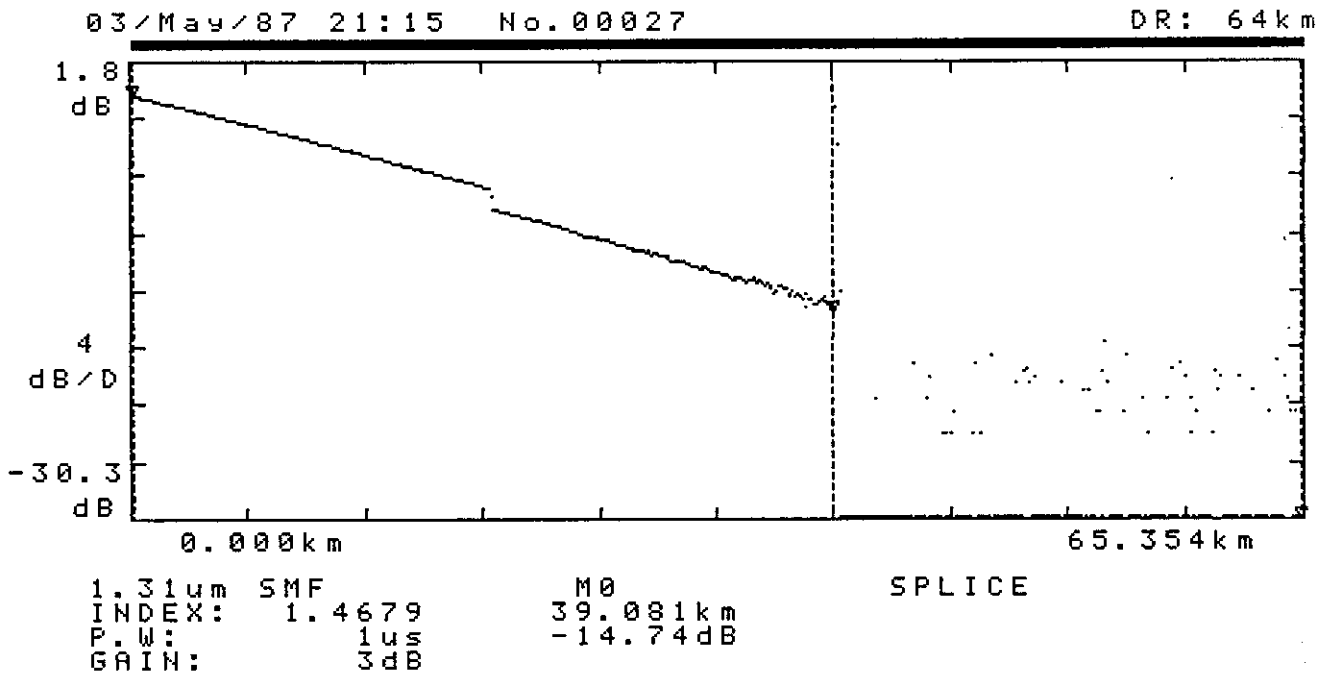
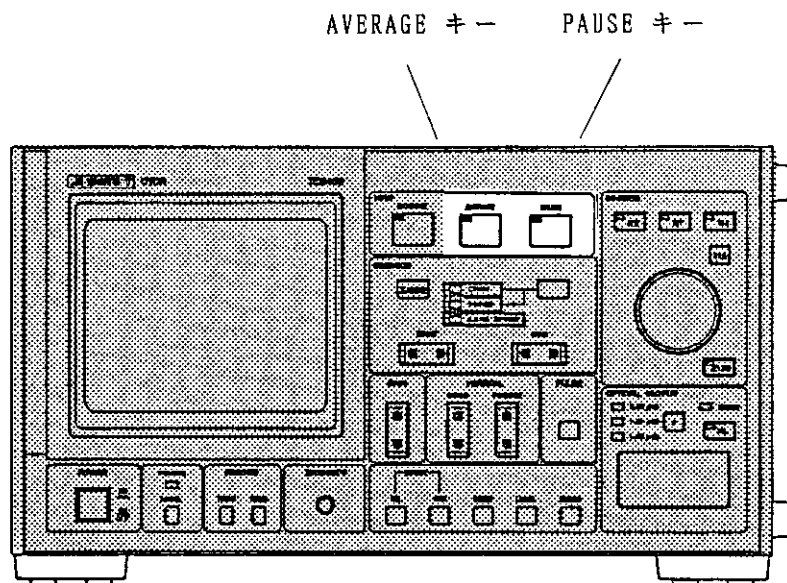


図 3-5 LABEL 入力例

### 3.3.7 アベレージング

今までの説明はVIEWセクションのMONITOR ファンクションでの測定です。MONITOR ファンクションでも2°回のアベレージングを実行しますが、AVERAGE ファンクションによって、より長距離の測定が可能となります。



#### (1) アベレージングの設定

AVERAGE



このキーを押しますとアベレージングが実行されます。(最大 $2^{16}$ 回)。PAUSE キーが押されるまで、または最大の $2^{16}$ 回に達するまでアベレージングを続けます。

PAUSE



アベレージングを途中で停止させる場合はこのキーを押して下さい。アベレージングを停止させ、再度このキーを押しますと、アベレージングを続行します。また、アベレージングが最大の $2^{16}$ 回に達しますと自動的にPAUSE に設定されます。

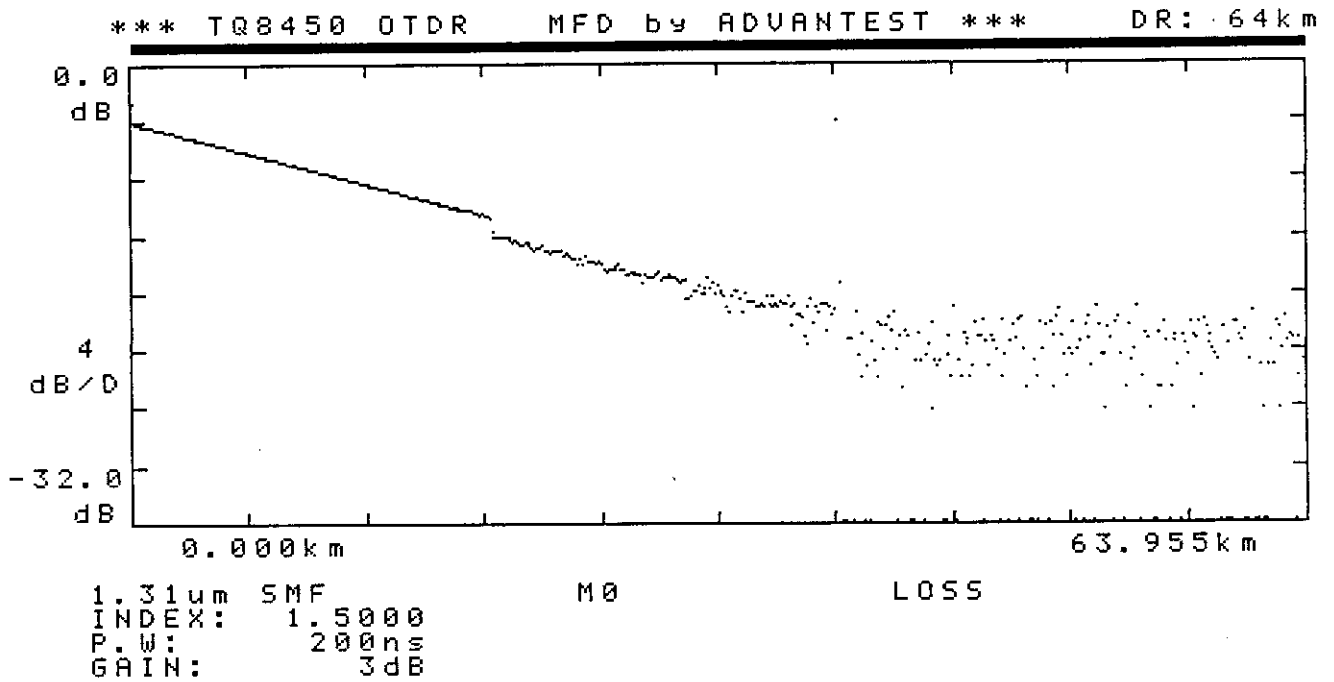
アベレージング中は、管面上の横枠がアベレージングの経過時間を表示します。アベレージングを実行すると、横枠の左端から枠内が徐々にぬりつぶされていき、右端までいくと、 $2^{16}$ 回のアベレージングが終了したことになります。

アベレージング中において、波形表示はアベレージ回数が $2^n$ 回( $n=9\cdots 16$ )になると変わります。したがってアベレージングが進むにつれ表示間隔は長くなります。

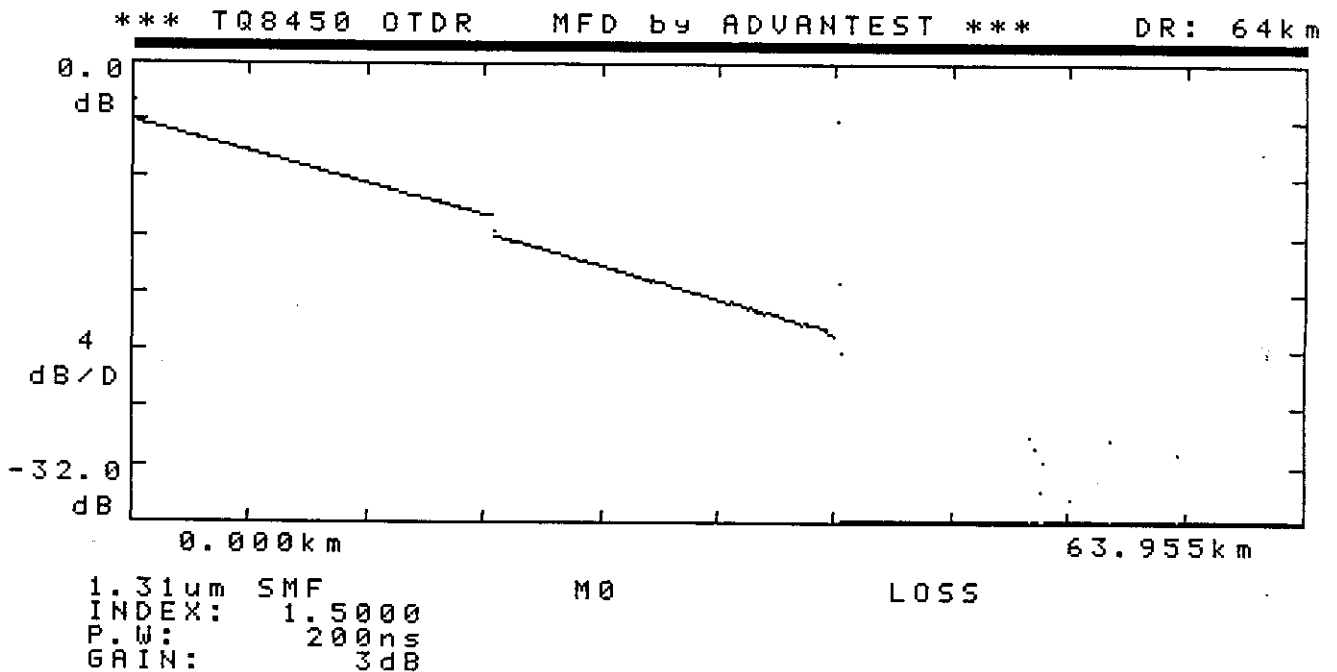


TQ8450  
光ファイバ・リフレクト・メータ  
取扱説明書

3.3 測定条件の設定



アベレージング実行前

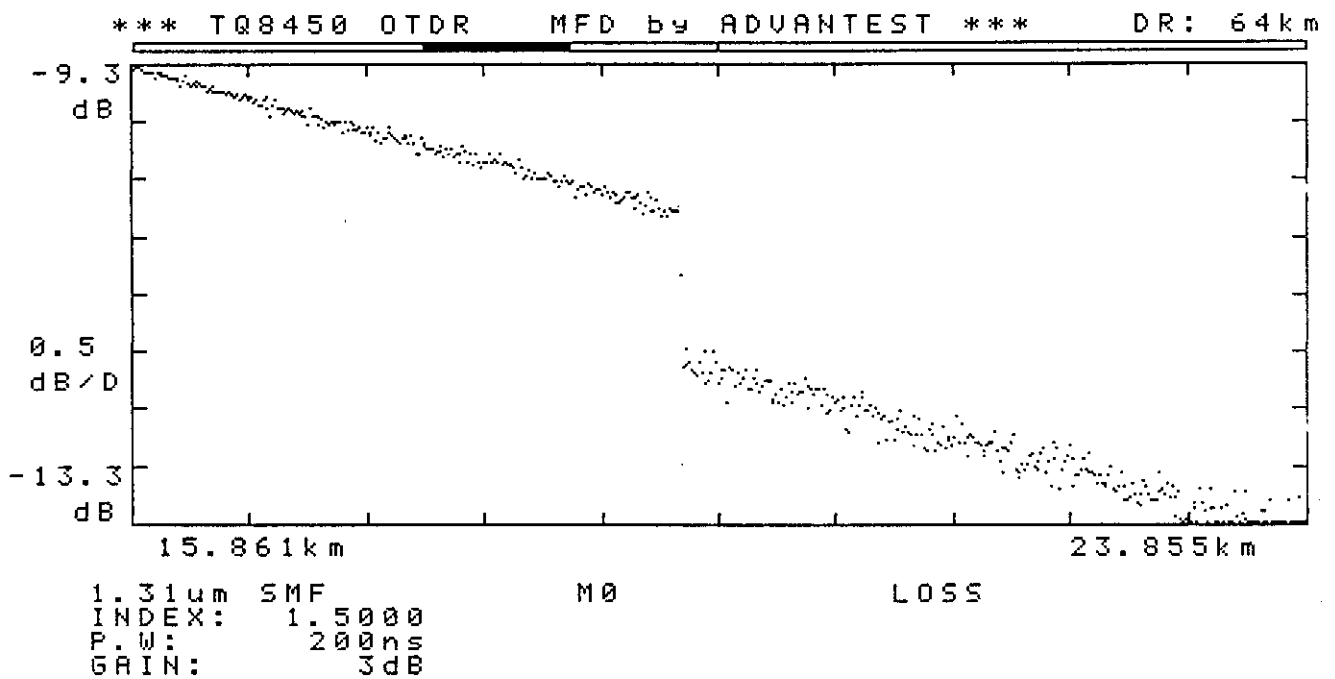


アベレージング実行後

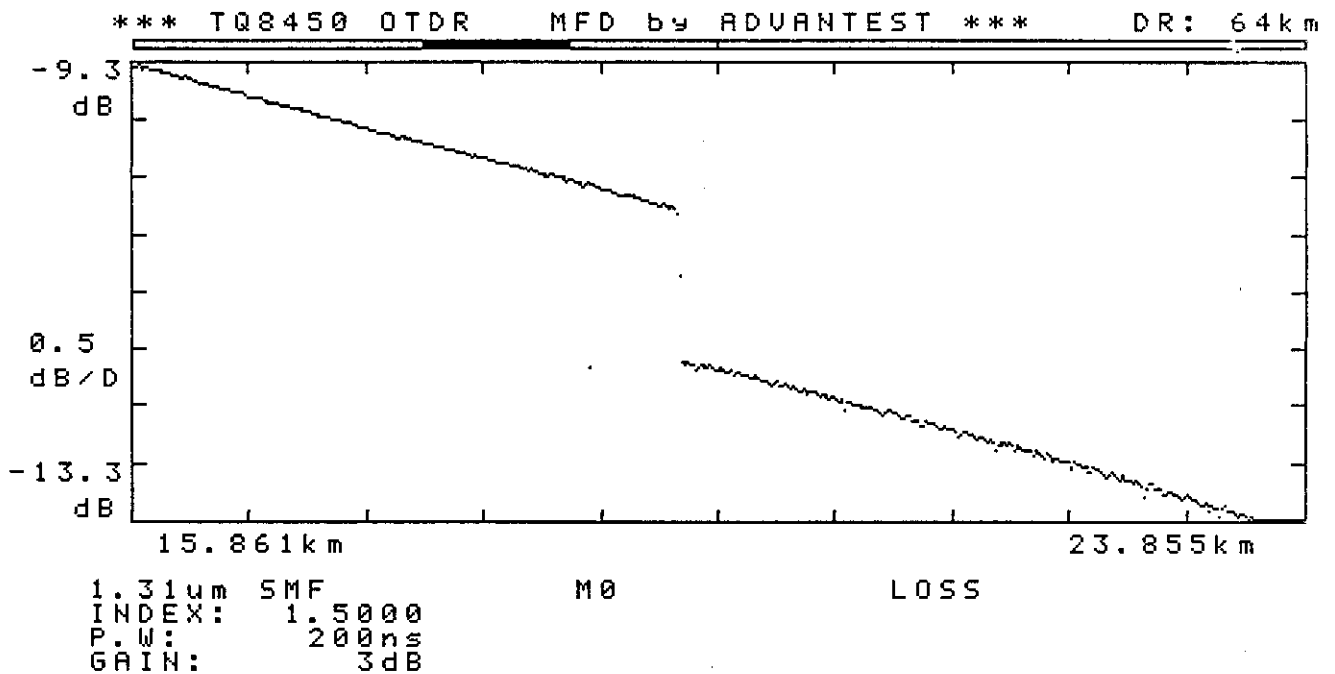
図 3-6a アベレージング(1)

TQ8450  
光ファイバ・リフレクト・メータ  
取扱説明書

3.3 測定条件の設定



アベレージング実行前

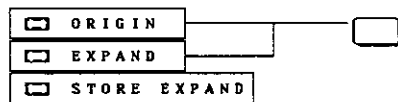
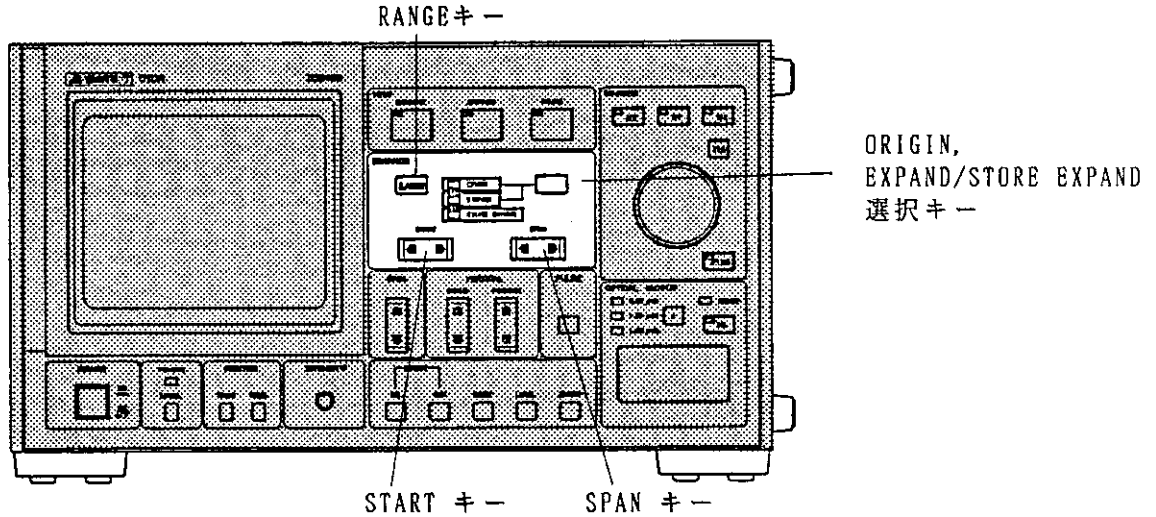


アベレージング実行後

図 3-6b アベレージング(2)

### 3.3.8 DISTANCEの設定

**RANGE**キーによる選択にて設定された測定レンジに対して表示波形のSTART点、SPANを設定します。



←このキーを押すごとに以下のようにモードが変更



されます。EXPAND/STORE EXPAND の選択は自動的に  
行われます。

- ORIGIN : 原点(ファイバの0m位置)からRANGEモードで選択された距離までを測定レンジとします。  
ORIGINモードの画面上のA, B 2本の垂直カーソルは電源投入での設定では画面の右端と左端にあります。  
このカーソルはSTART, SPAN キーによって設定可能なポイント上を移動させることができます。設定可能なポイントについては〔表 3-1〕を参照して下さい。
- EXPAND : MONITOR モードでの波形拡大表示です。ORIGINモードにおいてA, B カーソルで指定した範囲の距離間隔を表示範囲とします。
- STORE EXPAND: AVERAGEモードでの波形拡大表示です。EXPAND, STORE EXPANDの切り換えはVIEWセクションの各モードの選択に応じて自動的に設定されます。

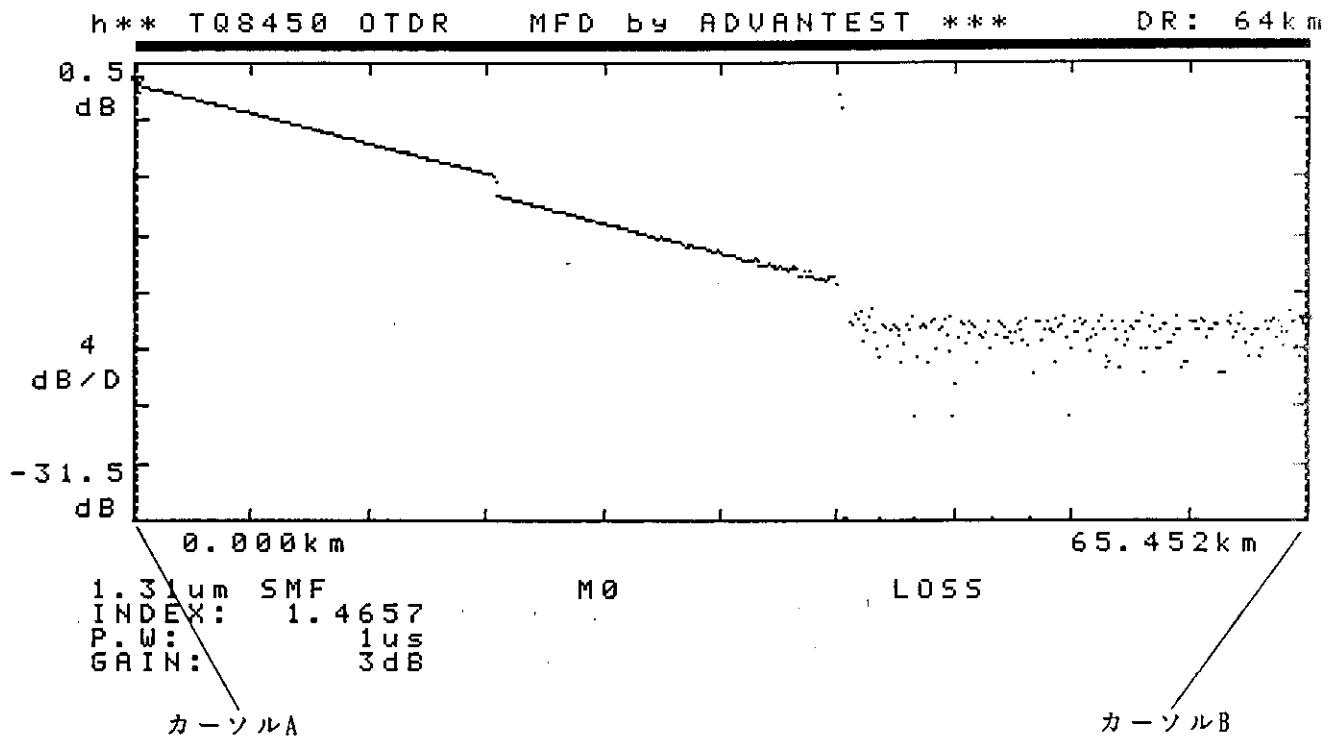
● START, SPANの設定について

(1) ORIGINモード

DISTANCEキーを押しますと、ORIGINモードになり、カーソルA,B が2本画面に現れます。(画面の両側に出ている。) この2本のカーソルをSTART, SPAN キーを利用して動かし、拡大したい場所をカーソルA,B ではさみます。

カーソルA,B を設定してORIGIN/EXPAND の切り換えキーを押しますと、カーソルA,B 間が拡大され画面に表示されます。

① 罫 ORIGIN

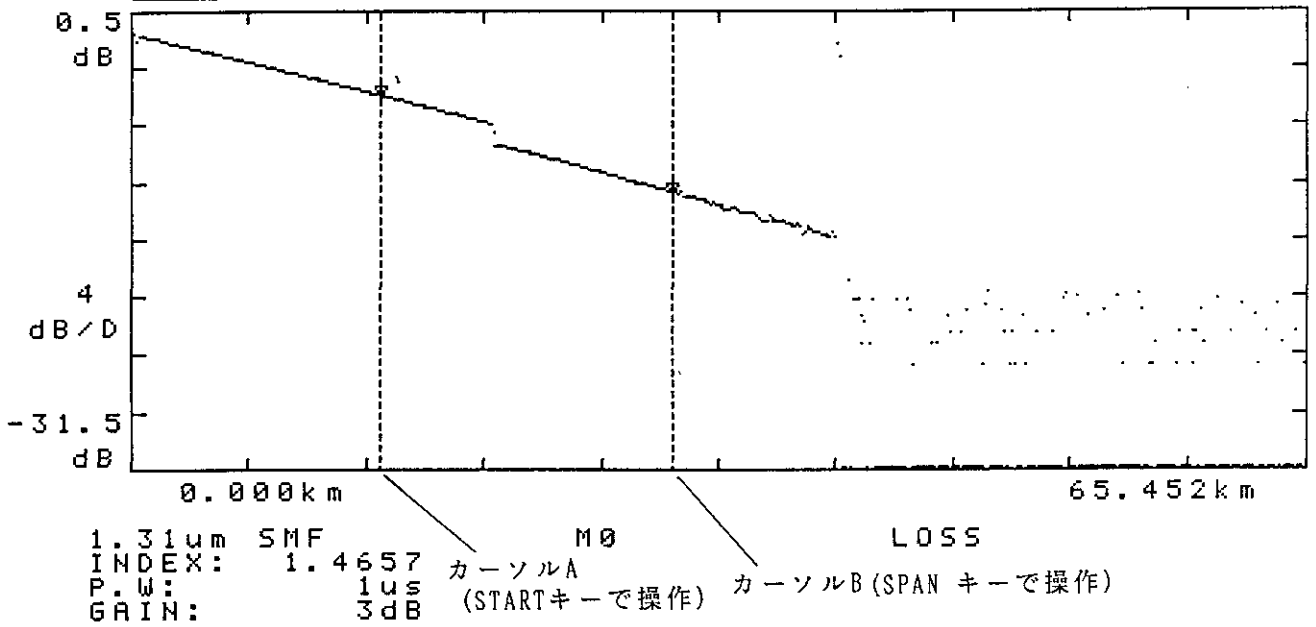


T Q 8 4 5 0  
光ファイバ・リフレクト・メータ  
取扱説明書

3.3 測定条件の設定

②  ORIGIN

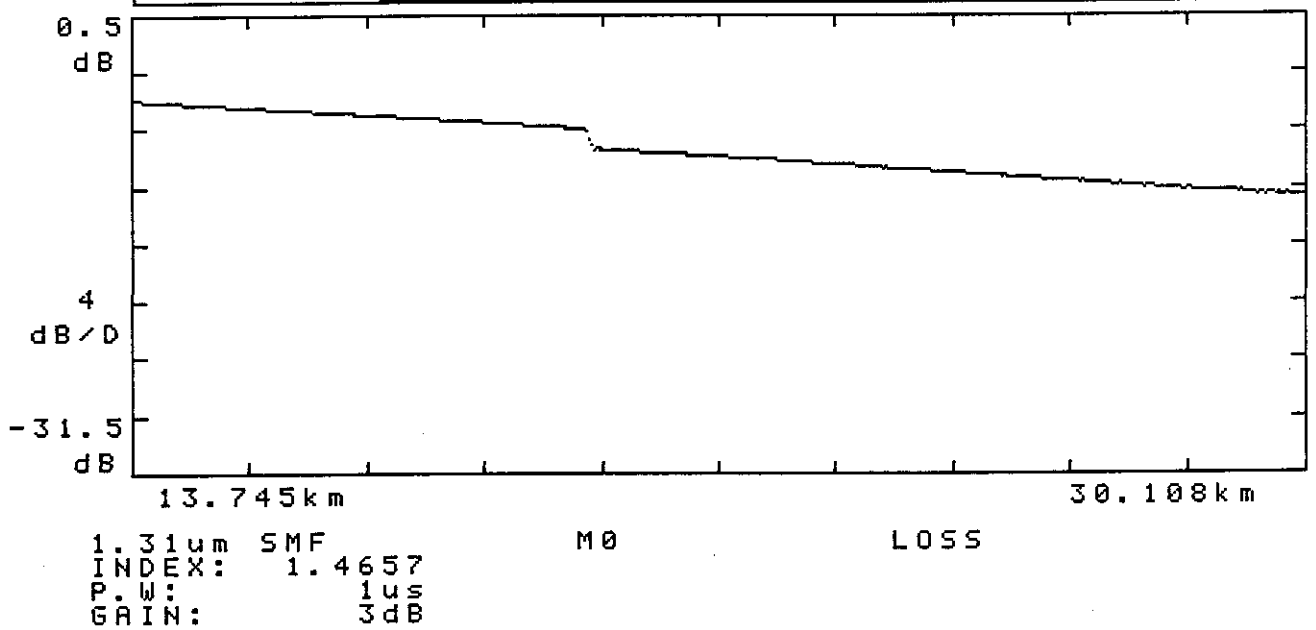
h\*\* TQ8450 OTDR MFD by ADVANTEST \*\*\* DR: 64km



START SPANキーによりカーソルA, B を設定

③  ORIGIN  
 EXPAND

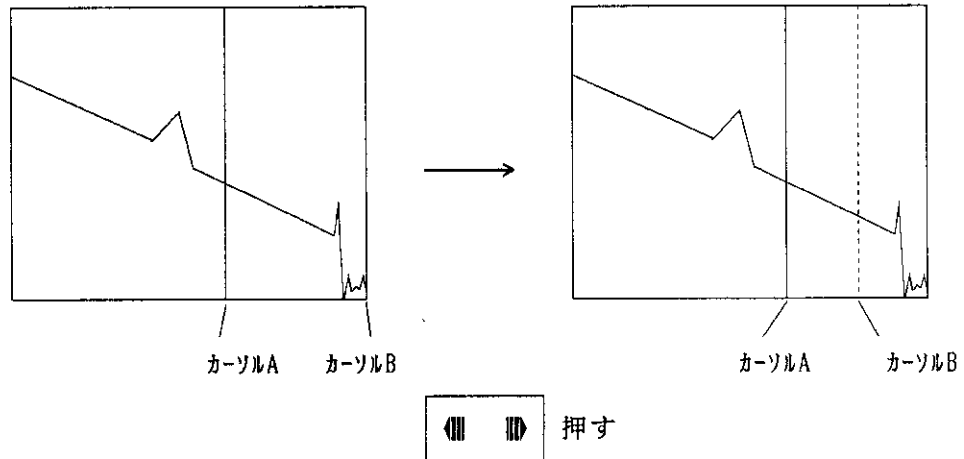
h\*\* TQ8450 OTDR MFD by ADVANTEST \*\*\* DR: 64km



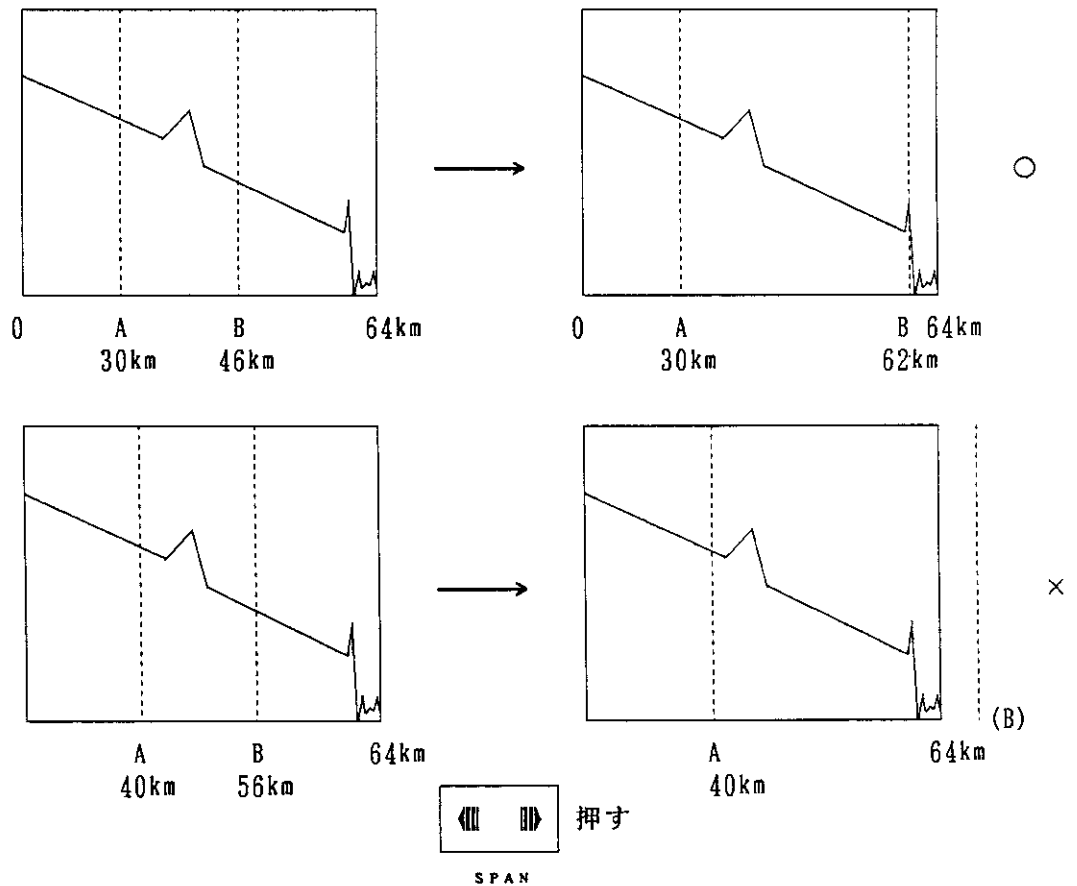
カーソルA, B 間の拡大

この状態で、DISTANCEキーを一度だけ（もう一度押すと距離レンジが変わる）押すか、ORIGIN/EXPAND を押すと、②の状態になる。

注) START キーを動かしてカーソルB を画面STOP位置以上に設定しようすると、自動的にSPANが 2分の1 になります。



またSPANを広げるときは、広げるSPANで決まるSTOP位置が画面で設定されているSTOP位置をこえて設定することはできません。



(2) EXPANDモード

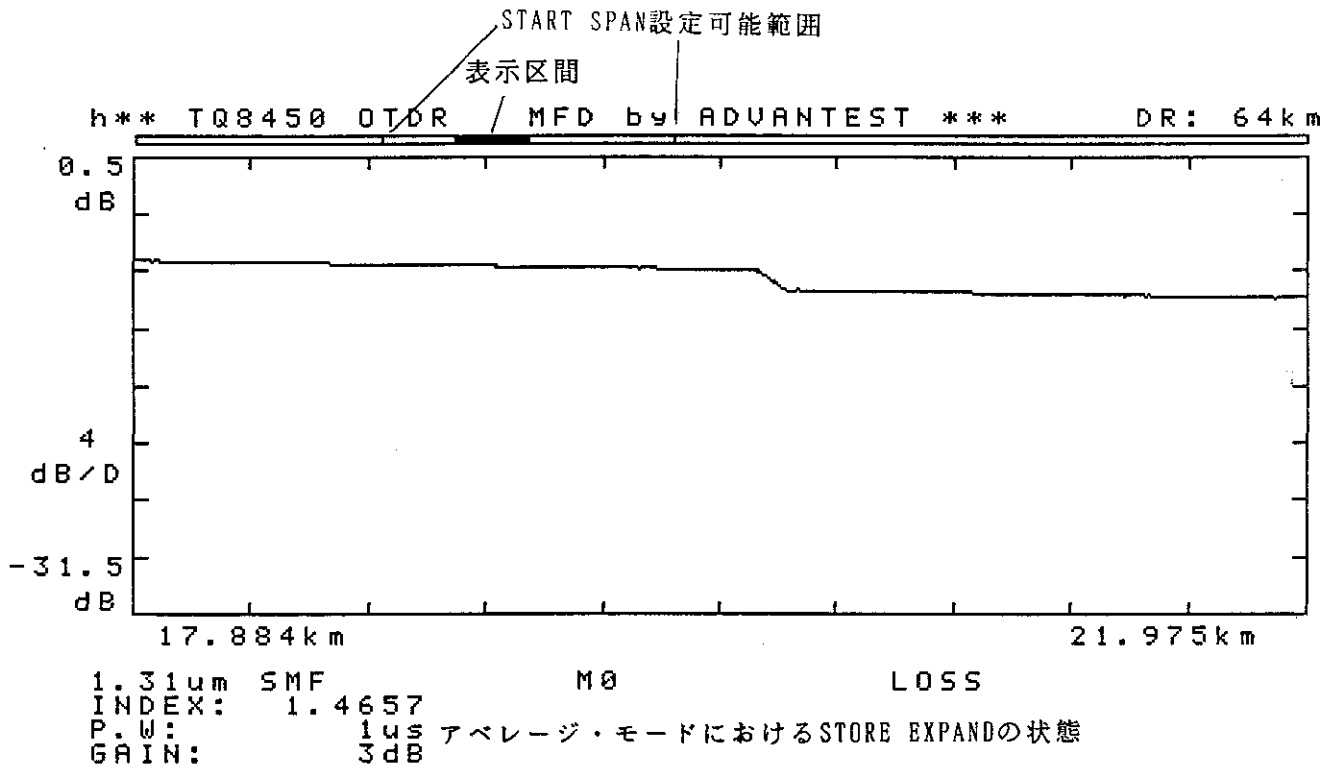
EXPANDモードでは、拡大された波形に対してのSTART点、SPANを設定します。設定できるSPANとそのSPANにおけるSTARTキーを一回押すごとに、移動する距離を示します。

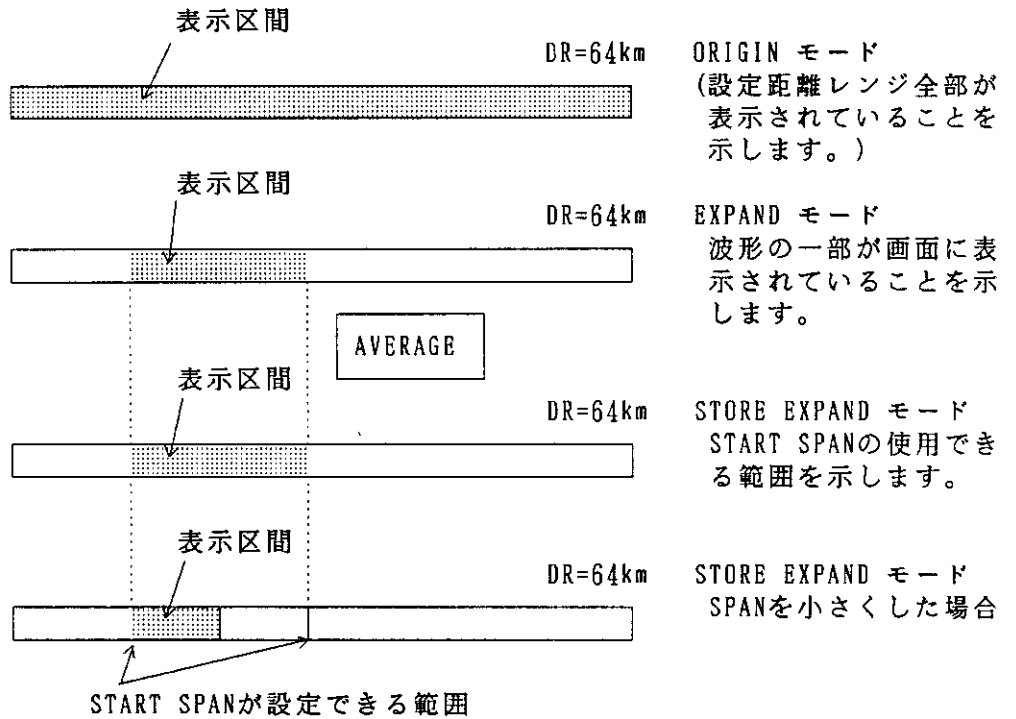
EXPAND時のSPAN (km)	START STEP m/point
128	256
64	128
32	64
16	32
8	16
4	8
2	4
1	2
0.5	1

ただし、設定距離レンジ以上のSPANを設定することはできません。

(3) STORE EXPAND

STORE EXPANDでのSTART SPANキーの動作はEXPANDモードと同じですが、設定できる範囲が限定されます。基本的には、EXPANDモードで設定されたSPAN内だけでしか設定できません。ただし、SPANが8km以下の場合には最大16kmのSPANまで拡大が行なえます。STORE EXPANDの使用できる範囲は、画面上部の横帯でわかります。





画面上部の横帯の見方



T Q 8 4 5 0  
光ファイバ・リフレクト・メータ  
取扱説明書

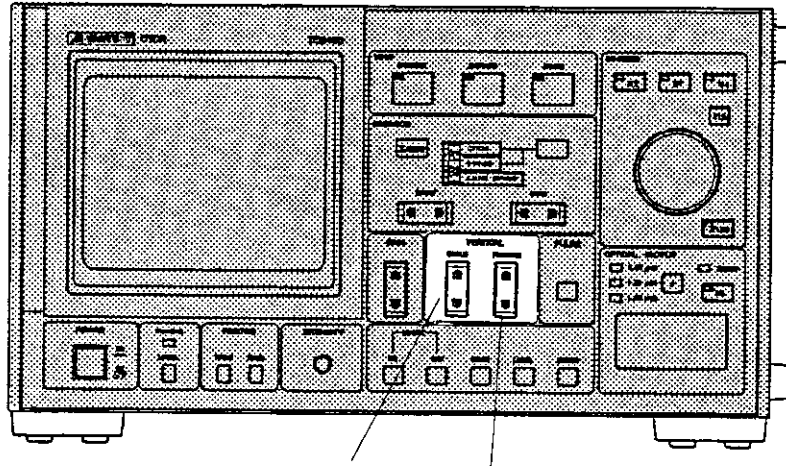
3.3 測定条件の設定

EXPANDモードで設定したSPANに対するSTORE EXPANDの設定できるSPANを表に示します。

STORE EXPAND EXPAND SPAN (km) SPAN (km)	128	64	32	16	8	4	2	1	0.5
128	○	○	○	○	○	○	—	—	—
64	—	○	○	○	○	○	○	—	—
32	—	—	○	○	○	○	○	○	—
16	—	—	—	○	○	○	○	○	○
8	—	—	—	○	○	○	○	○	○
4	—	—	—	○	○	○	○	○	○
2	—	—	—	○	○	○	○	○	○
1	—	—	—	○	○	○	○	○	○
0.5	—	—	—	○	○	○	○	○	○

○ ..... 設定可能  
— ..... 設定不可

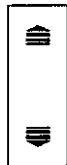
3.3.9 VERTICALセクションの設定



SCALEキー POSITIONキー

(1) SCALE の設定

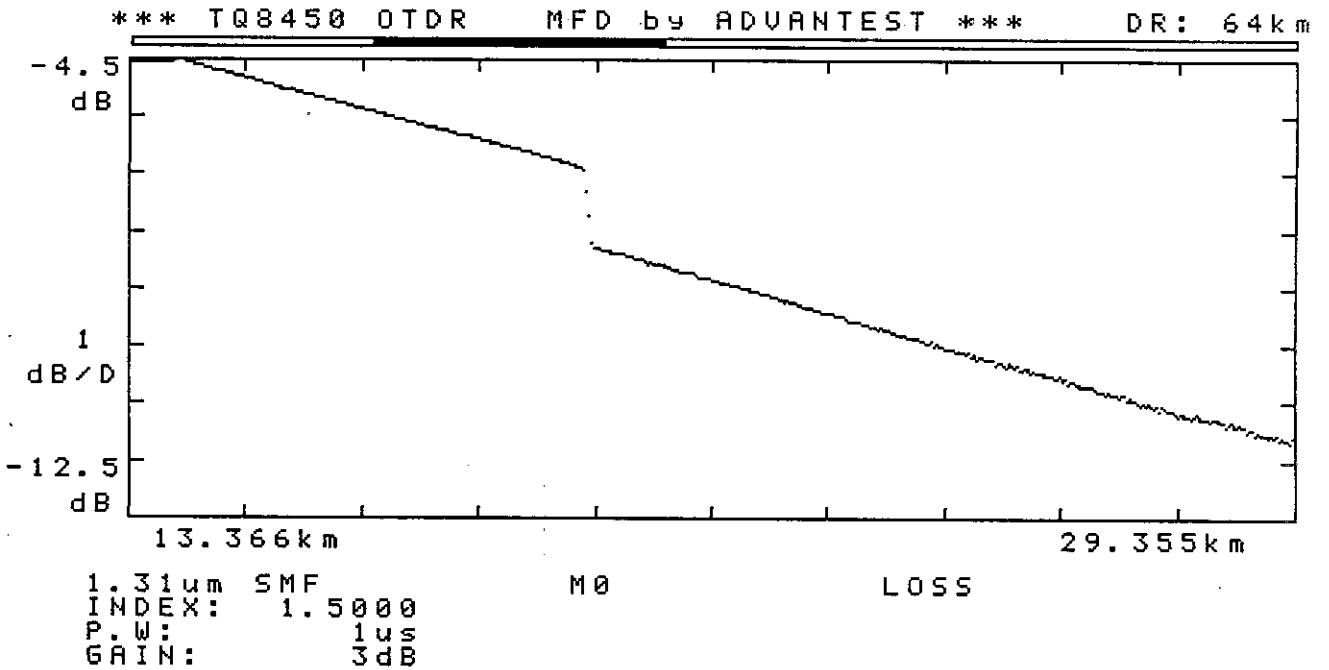
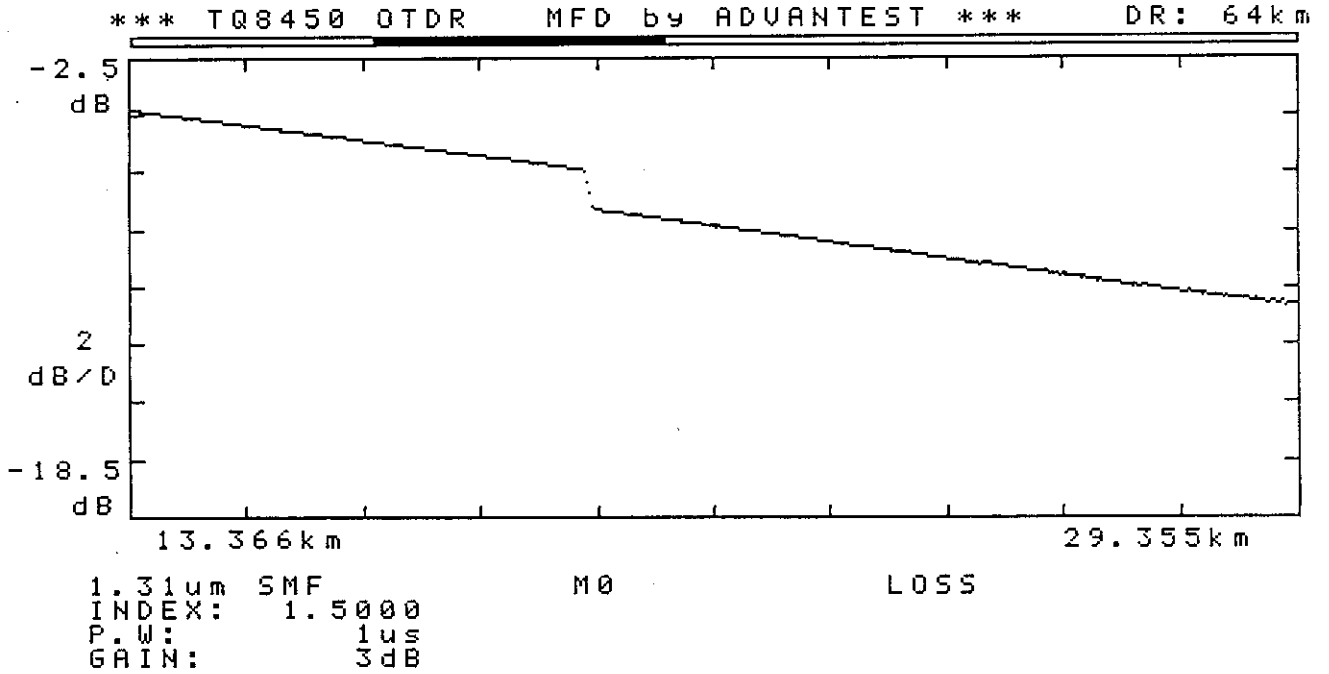
SCALE



このキーを押すごとに、  
4 dB/DIV ↔ 2 dB/DIV ↔ 1 dB/DIV ↔ 0.5 dB/DIV  
と、管面縦軸スケールが変更されます。  
ファイバの損失量または接続損失の条件に合わせて選択します。  
なお、管面縦軸は常に8 DIVisionです。  
また、スケール変更の基準となる位置は、縦軸の上から2目盛の  
所です。

TQ8450  
光ファイバ・リフレクト・メータ  
取扱説明書

3.3 測定条件の設定



2dB/DIV → 1dB/DIVに拡大

(2) POSITIONの設定

POSITION



このキーにより基準レベルが変更され、管面上の表示波形を上下に移動することができます。

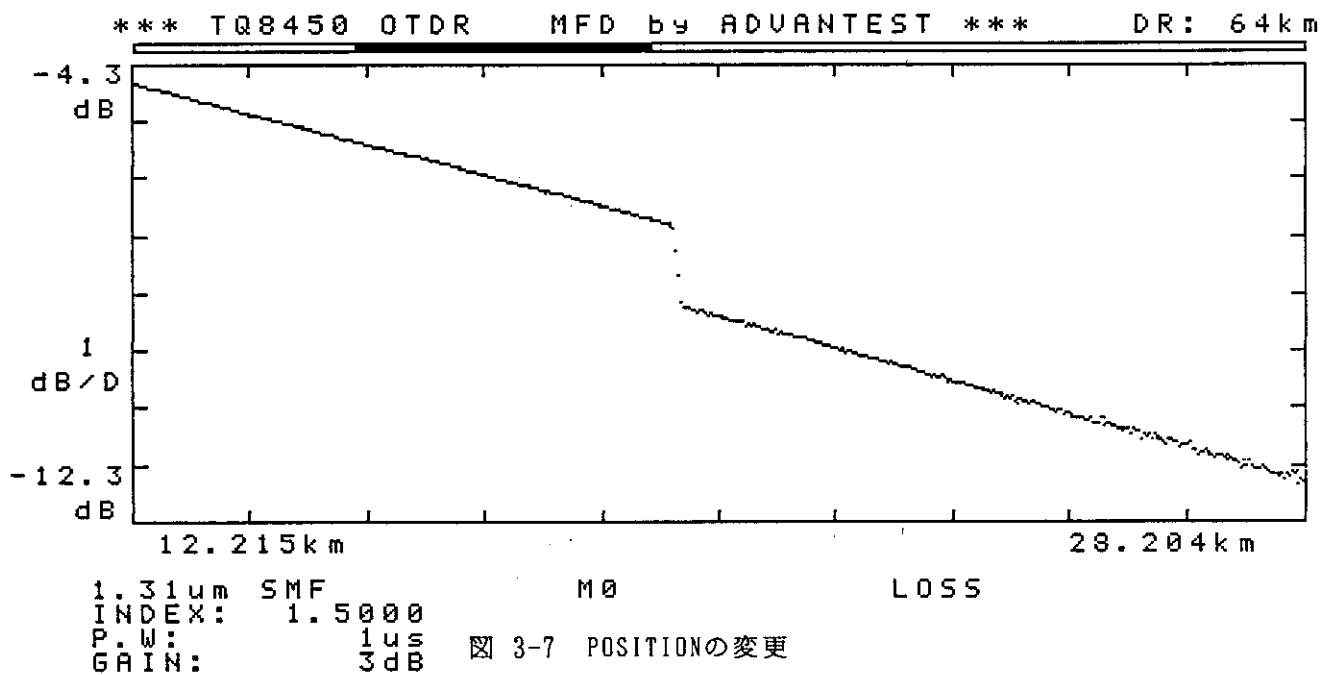
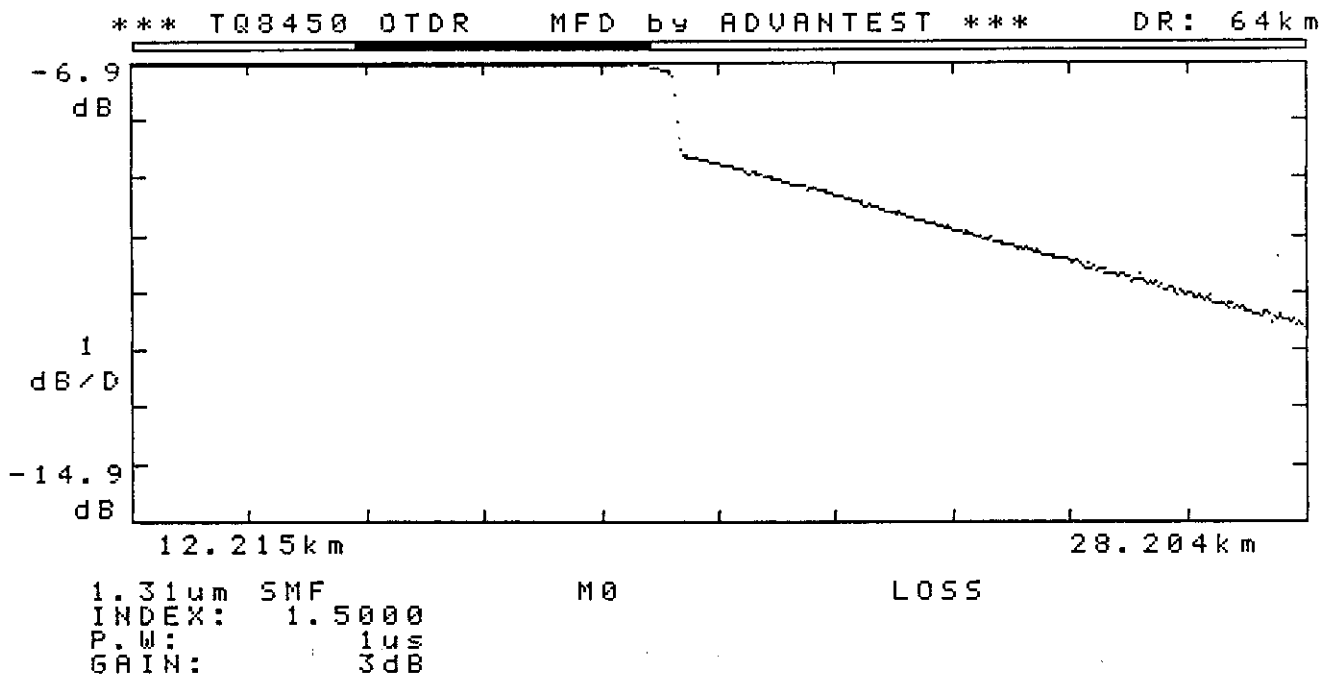
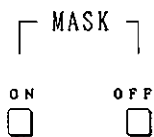
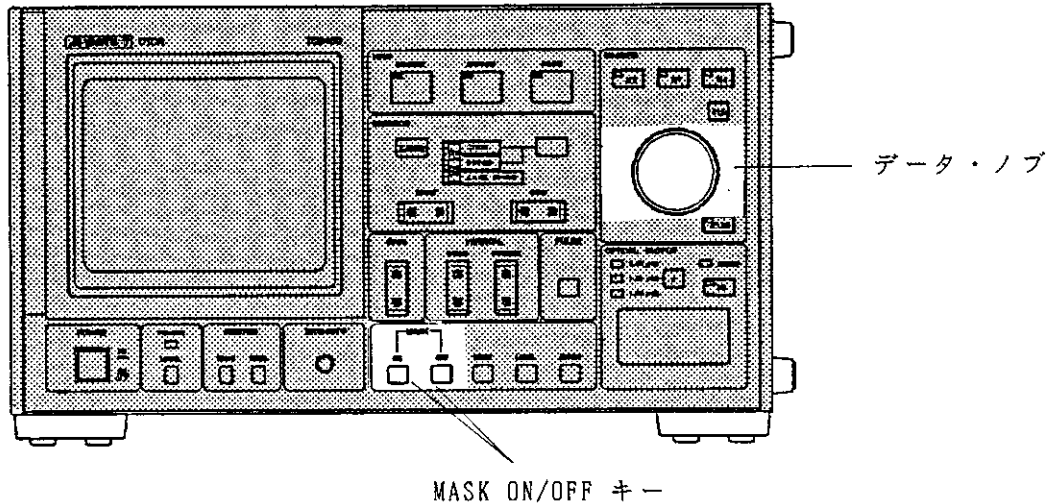


図 3-7 POSITIONの変更

3.3.10 MASK機能について



フレネル反射が大きいと、波形が歪み正確な測定ができません。マスク機能は、CRT 上のフレネル反射を減衰し、波形の直線性を改善するために使います。最大3箇所まで設定可能です。

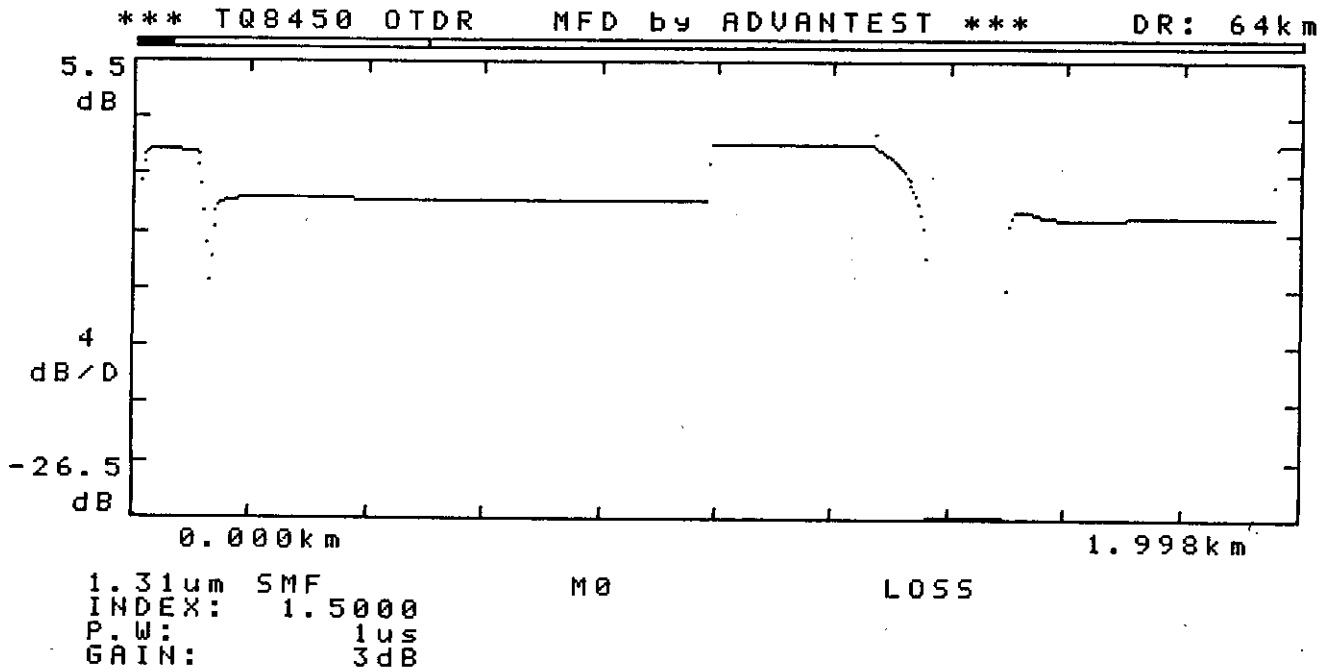
M0のマーカをマスクしたい位置に移動させ、MASK ON キーを押しますとマスクが設定され、そのポイントに“V”が表示されます。マスク・ポイントはこの操作の繰り返しによって最大3ポイントまで設定できます

3点を設定した後にM0マーカを移動させ、MASK ON キーを押すと、マスクを最初に設定したポイントが自動的にマスクOFFされ、M0マーカ上にマスクが設定されます。

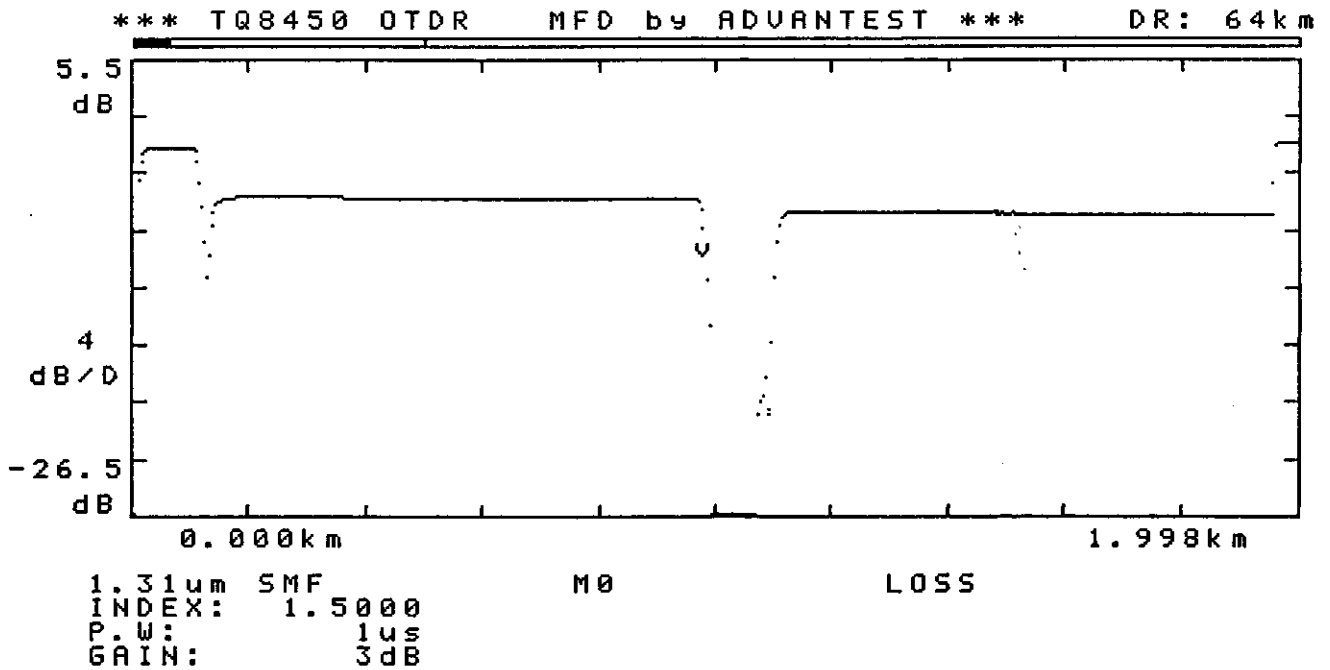
マスクをクリアするにはMASK OFFキーを使用します。1回押すごとに、M0マーカに近いものから順にクリアされます。MASK OFFキーを使用する時は、かならずM0マーカを画面に出してから行なって下さい。

TQ8450  
光ファイバ・リフレクト・メータ  
取扱説明書

3.3 測定条件の設定



接続点でのフレネル反射

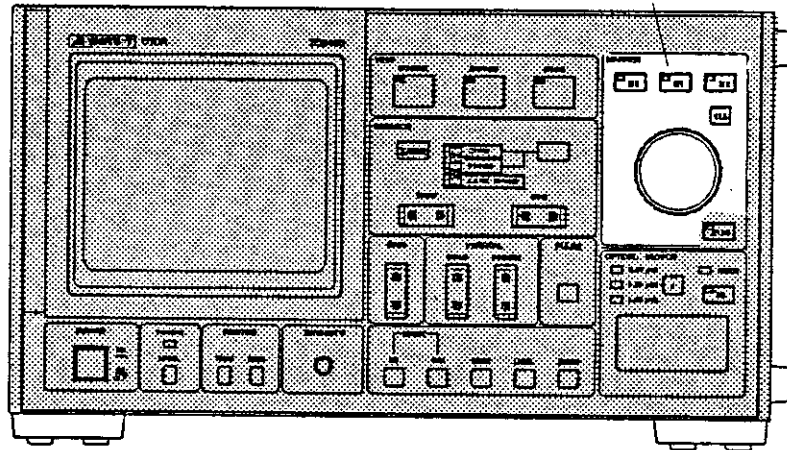


マスクをフレネル反射の所に設定したとき

3.3.11 MARKER機能について

最大3個のマーカが表示可能です。アナログ波形のデータをデジタル表示にて読み取ることができます。

M0, M1, M2マーカ・キー

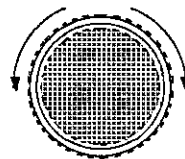


MARKER  
M0 M1 M2

最大3個のマーカが表示可能です。M0, M1, M2キーを使用することで破断点の位置や接続損失を求めることができます。マーカの移動は、ノブで行います。動かしたいマーカ・キーを押すと、そのマーカ上に垂直カーソルが現れますのでノブを使用してカーソルを移動させて下さい。M0, M1, M2キーのLEDは画面に表示中のマーカを示します。(点灯しているキーのマーカが画面に表示されている。)

M0, M1, M2のマーカの記号は全て同じですが、マーカを3つ出した場合必ず画面左からM0, M1, M2となります。また、マーカを2つ出した場合、例えばM1, M2が出ているときは、左からM1, M2となり、M2をM1の左に移動させることはできません。

マーカを左に移動



マーカを右に移動



すべてのマーカを消去します。

T Q 8 4 5 0  
光ファイバ・リフレクト・メータ  
取扱説明書

3.3 測定条件の設定

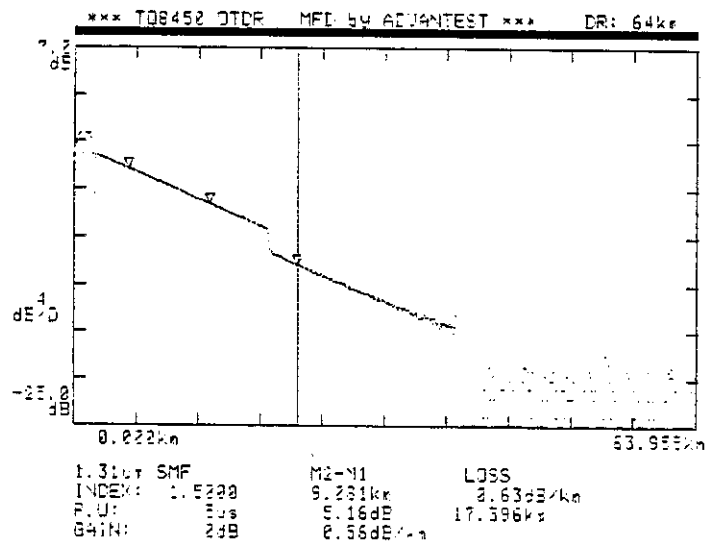


図 3-8 マーカ



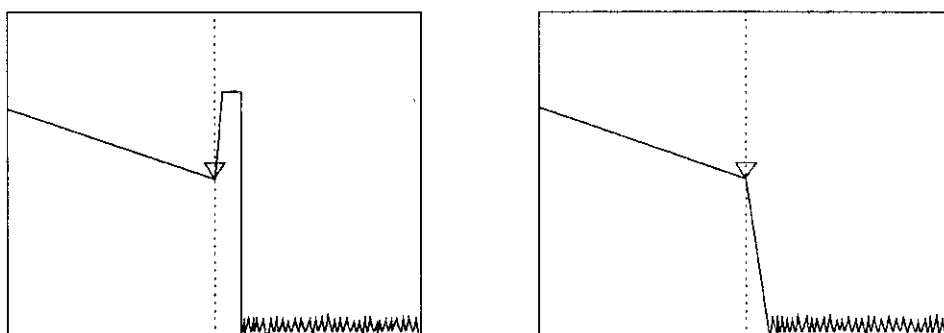
3.3.12 マーカ機能による測定例

(1) 破断位置測定

M0マーカを使用してレーザ出射端から破断点までの絶対値距離を求めます。

・測定例

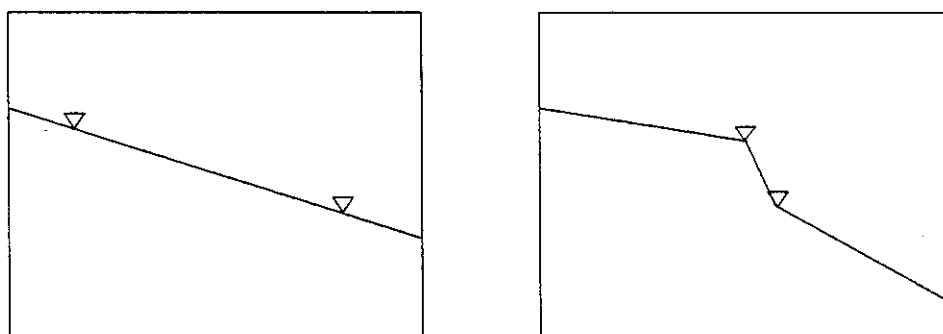
マーカの設定位置はフレネル反射の左側、フレネル反射のない破断点の場合は後方散乱光が変化する直前に合わせて下さい。



測定結果は、画面下部のM0と表示されているところに表示されます。

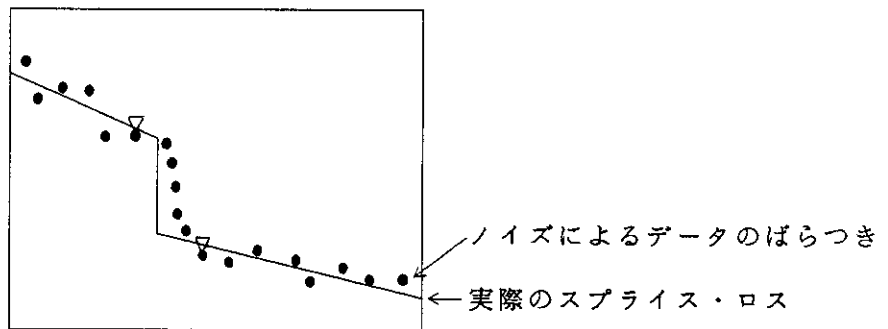
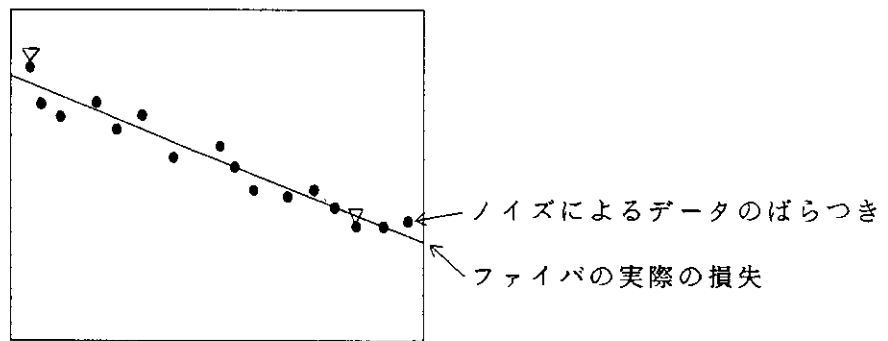
(2) 2点間のファイバ・ロスおよびスプライス・ロスの測定例

M1, M2 マーカを使用して被測定ファイバの2点間の相対値損失と距離を測定します。マーカの設定位置は、ファイバの損失をファイバ内の任意の2点を、スプライス・ロスの場合は、スプライスの変化点を設定して下さい。



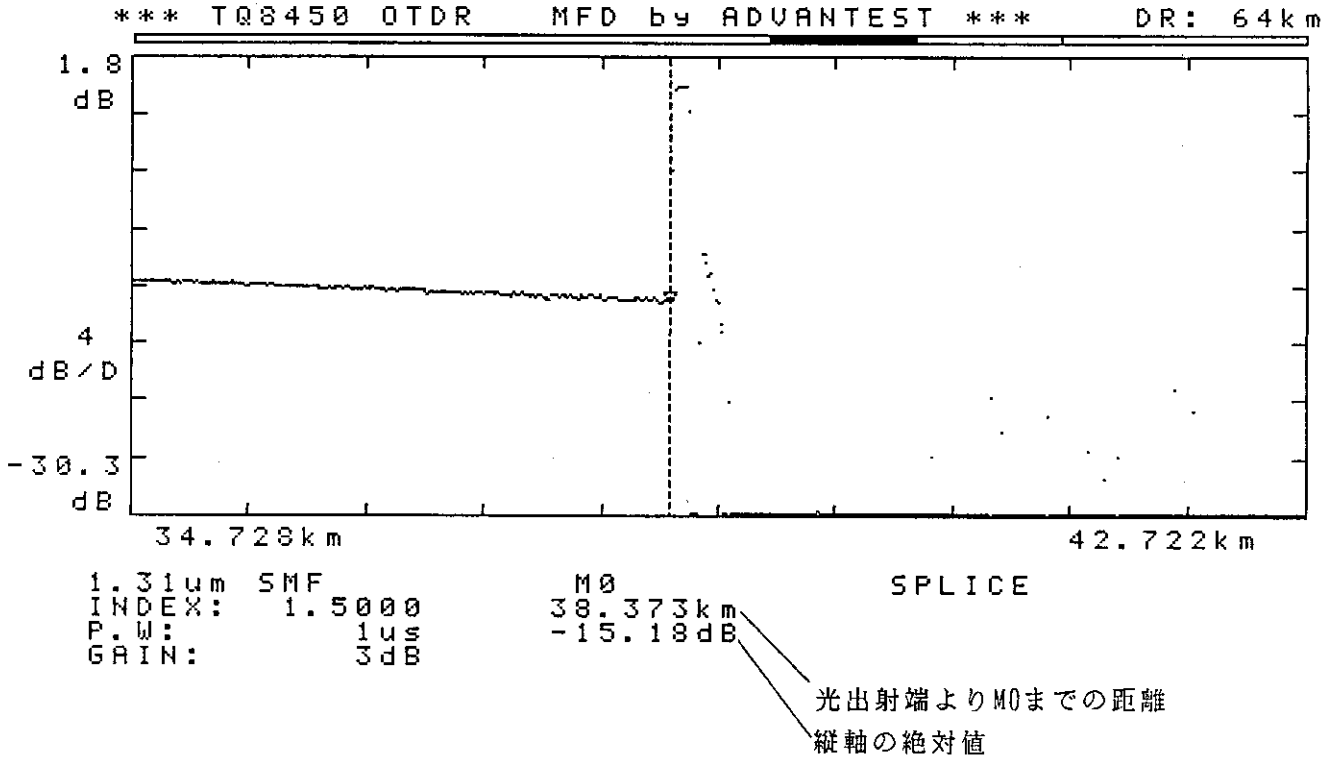
この方法による測定はノイズが大きい所では、値がノイズによりばらつき、誤差が大きくなります。

またスプライス・ロスの測定においてもパルス幅や受光アンプの周波数帯域により、スプライス点が多くなり、正確な値が求められません。これらの値をより正確に求めるためには、3点のマーカを使用し最小自乗法を用いる方法があります。  
(SPLICE/LOSSモードの選択を参照)

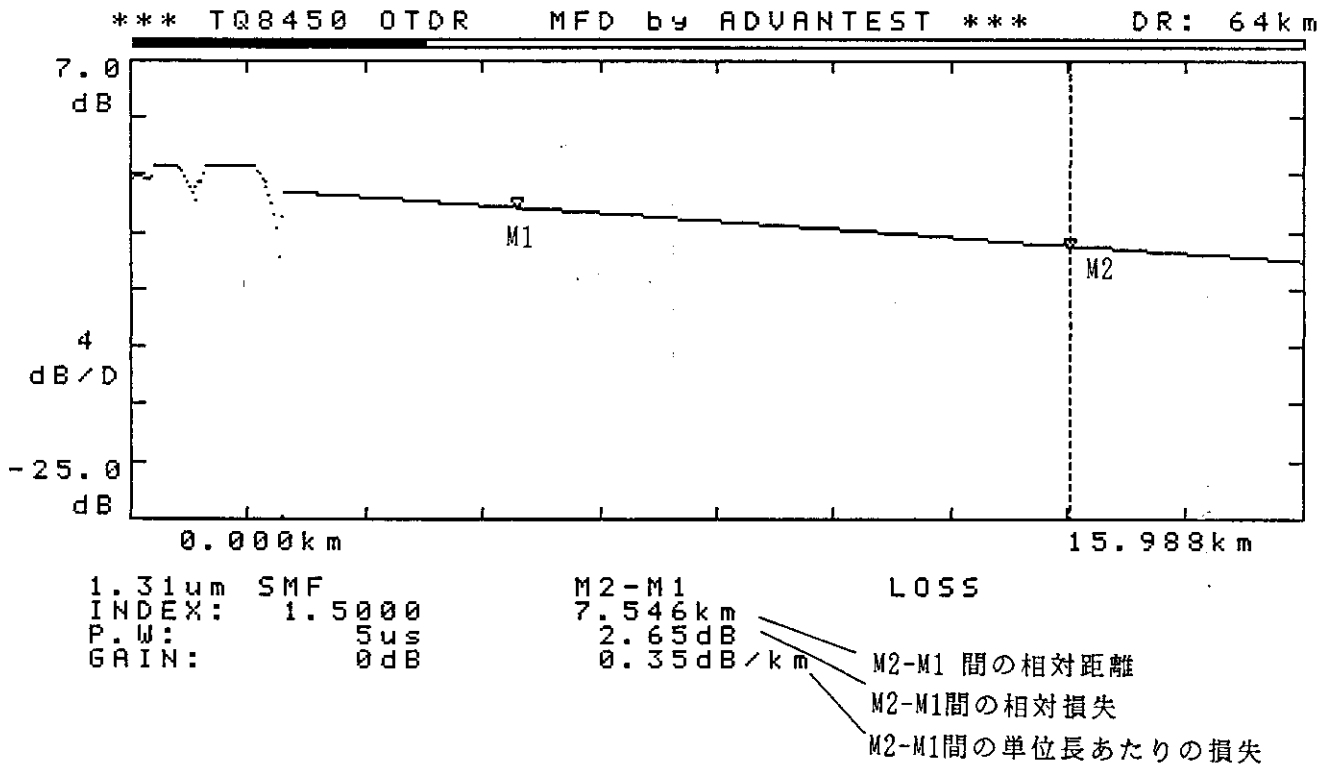


T Q 8 4 5 0  
光ファイバ・リフレクト・メータ  
取扱説明書

3.3 測定条件の設定



破断点位置測定例

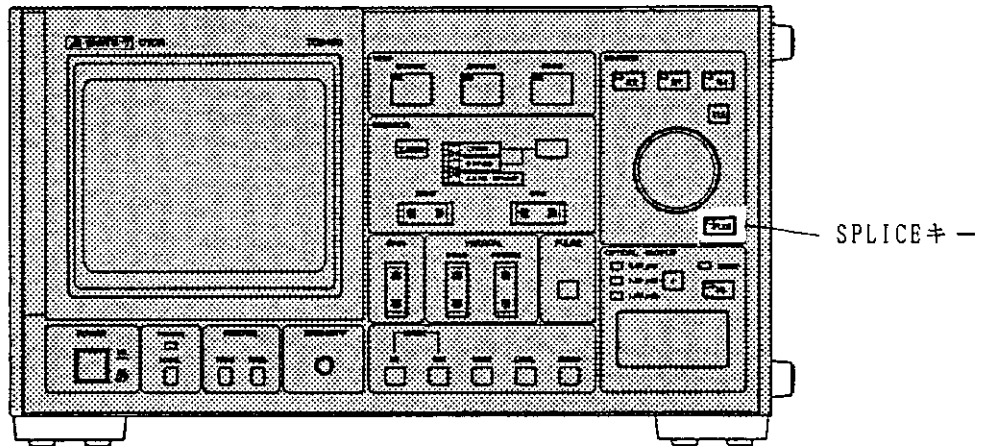


2点間法によるファイバ・ロスの測定



### 3.3.13 SPLICE/LOSS モードの選択

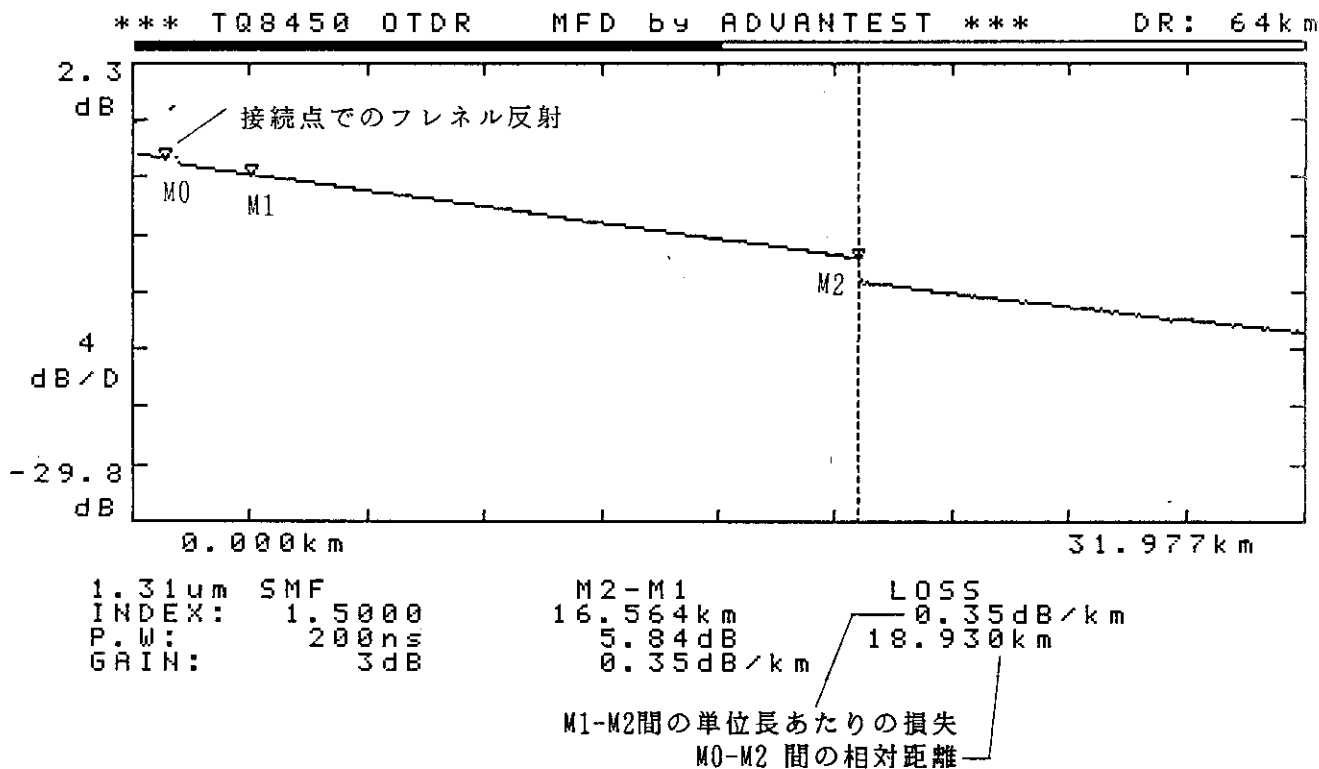
SPLICEモードは被測定ファイバの接続損失（スプライス・ロス）、LOSSモードは被測定ファイバのファイバ損失を最小自乗（LSA:Least Square Approximation）による直線近似で求めるモードです。



LED 消灯時：通常の2点間のロス測定モードとなります。  
LED 点灯時：接続損失、ファイバ損失の測定モードとなります。

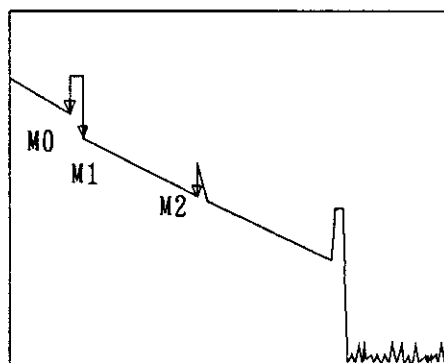
(1) LOSSモードによる測定(最小自乗法による測定)

M1, M2 マーカを被測定ファイバの2点に設定し、その間のデータをもとに最小自乗法を使って近似直線を求め、損失を表示します。M0マーカを使用することによって光出力端よりダミー・ファイバを用いた被測定ファイバの距離を求めることができます。



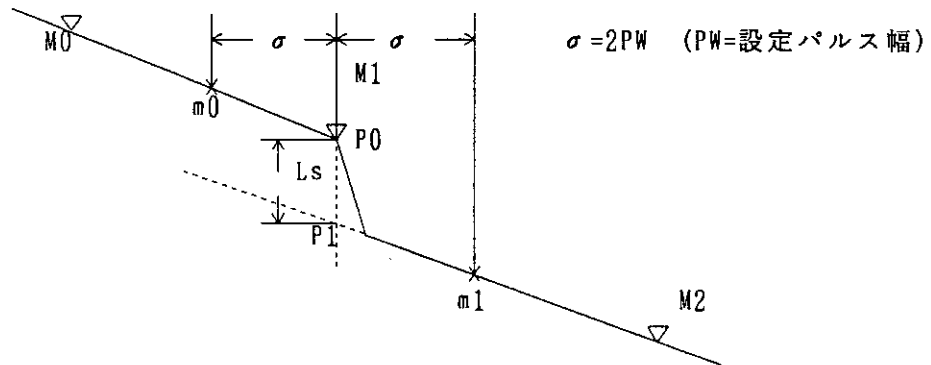
光出射端よりダミー・ファイバを使用して  
被測定ファイバを接続した時

なお、M1, M2 マーカを設定する時は、M1, M2 間にフレネル反射がないようにマーカを設定して下さい。(直線近似に誤差が生じます。)



(2) SPLICEモードによる設定（最小自乗法による測定）

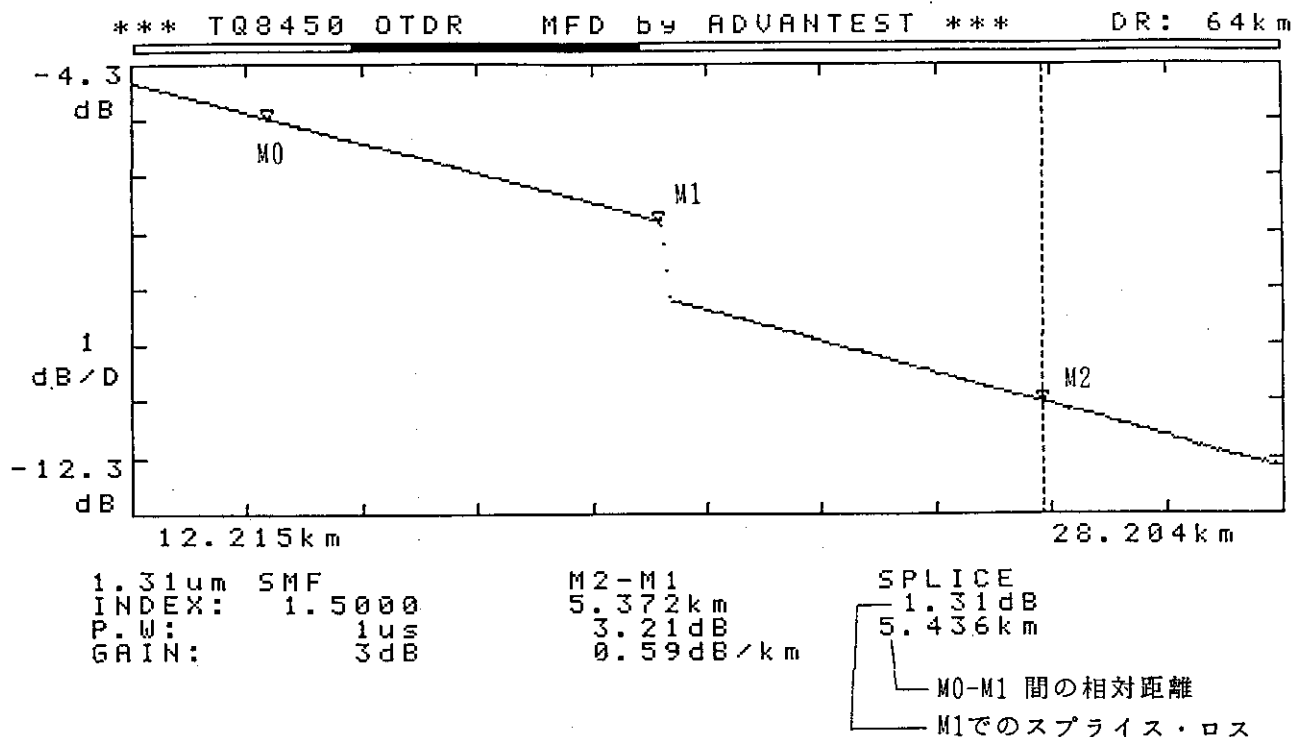
M0, M1, M2 マーカを使用して被測定ファイバの接続損失を求めます。



図のようにM1をスプライス点の変化点に設定し、M0, M2 マーカを、スプライス点を中心に両方のファイバの任意点に設定します。このようにマーカが設定されると、内部で最小自乗法を用いて演算を行なうためにM1を中心に距離 $\sigma$ の所にm0, m1 というポイントを作ります。(画面上には表れません。)そして、M0-m0間およびm1-M2間のデータから近似値との交点をP1としたときのP0, P1のレベル差をスプライス・ロスとします。M1より両方に $\sigma$ 離れた所に点を設定するのは、M1点でフレネル反射が出ている場合や、スプライス・ロスがパルス幅や受光アンプの周波数特性によりなまっている場合があり、M1付近のデータで近似値線を求めると誤差が大きくなるからです。このマーカの設定の際にもLOSSモードと同様M0-m0間、M2-m1間にフレネル反射やスプライス・ロスがないようにして下さい。

TQ8450  
光ファイバ・リフレクト・メータ  
取扱説明書

3.3 測定条件の設定



スプライス・モードによる測定

3.3.14 Video Out

リア・パネルにあるVideo Outからは、コンポジット映像信号が出力されており、ビデオ・プリンタをBNCコネクタ付ケーブルを用いて接続することにより、画面のハード・コピーが可能です。ハード・コピーを行なう際は、PAUSEキーを押して波形を制止させてから、行なって下さい。



### 3.3.15 GPIBによるダイレクト・プロット

本器のGPIBコネクタに所定のプロッタを接続すると、プロッタによる測定結果の作図の自動化が可能となります。

#### (1) 接続方法

本器と接続できるデジタル・プロッタは、当社製R9833とHewlett packard社のHP7470A、HP7475Aに限ります。用紙サイズはISO A4(210×297mm)およびANSI A(8½×11インチ)とし、横置き状態のみ使用可能です。

本器と各プロッタの接続は、GPIB標準バス・ケーブルを使用し、本体背面パネルの24ピンGPIBコネクタと各プロッタ背面パネルの24ピンGPIBコネクタを接続します。

#### (2) GPIBアドレス・スイッチの設定

本体背面パネルのアドレス・スイッチのトーカ・オンリ・ビットを〔図 3-9〕のように1側にセットし、トーカ・オンリとします。

また、接続されているプロッタ側のGPIBアドレス・スイッチは、〔図 3-10〕のように31にセットします。

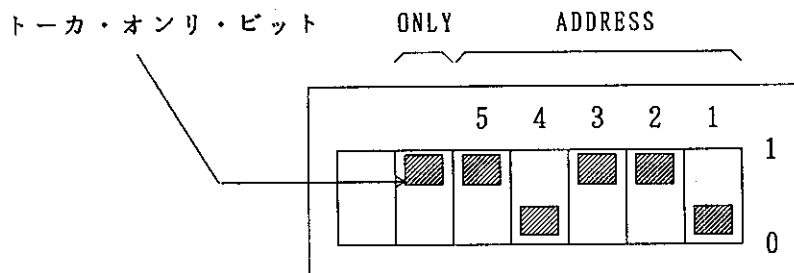


図 3-9 TQ8450 のGPIBアドレス・スイッチ

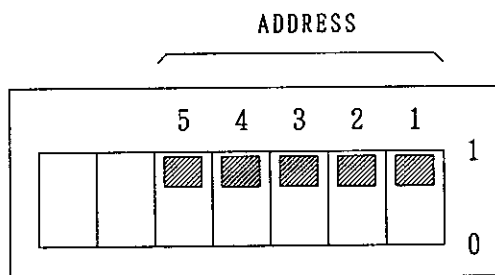


図 3-10 プロッタのGPIBアドレス・スイッチ

(3) 操作方法

プロットによる自動作図を行なう場合は、LOCAL キーを押してからPRINT キーを押して下さい。LOCAL キーを押さず、PRINT キーを押すと本器内蔵のプリンタにプリント出力されますのでご注意ください。

(4) 作図結果

プロットによる自動作図では、波形のみプロットのペン番号2 を用いて描いていません。その他は、ペン番号1 の指定になっています。  
また、波形は実線で出力されます。作図例を〔図 3-11 〕に示します。

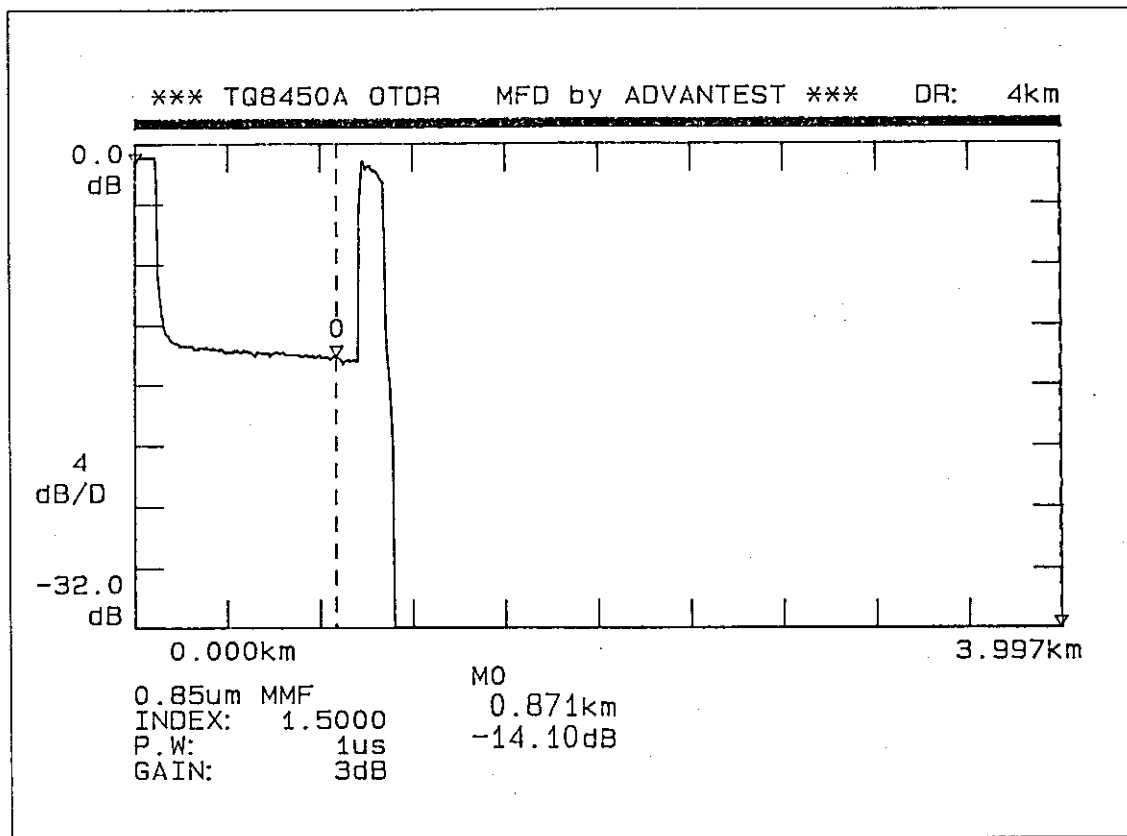
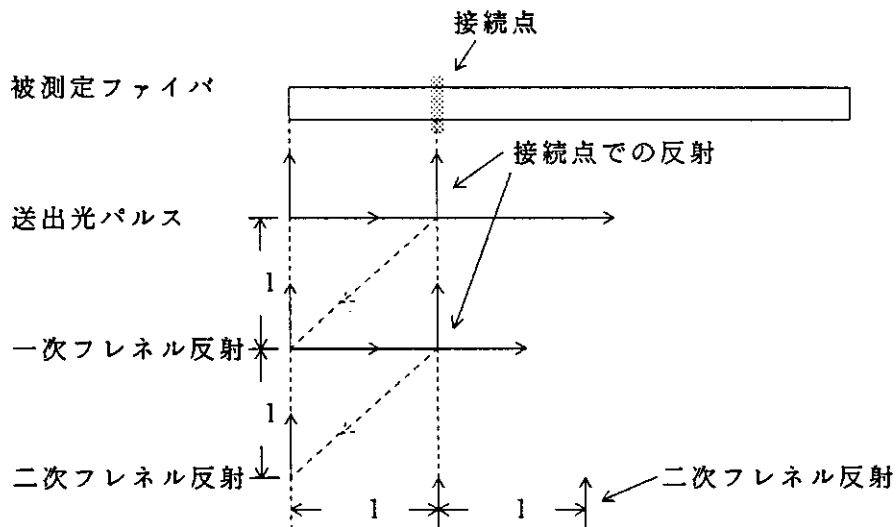
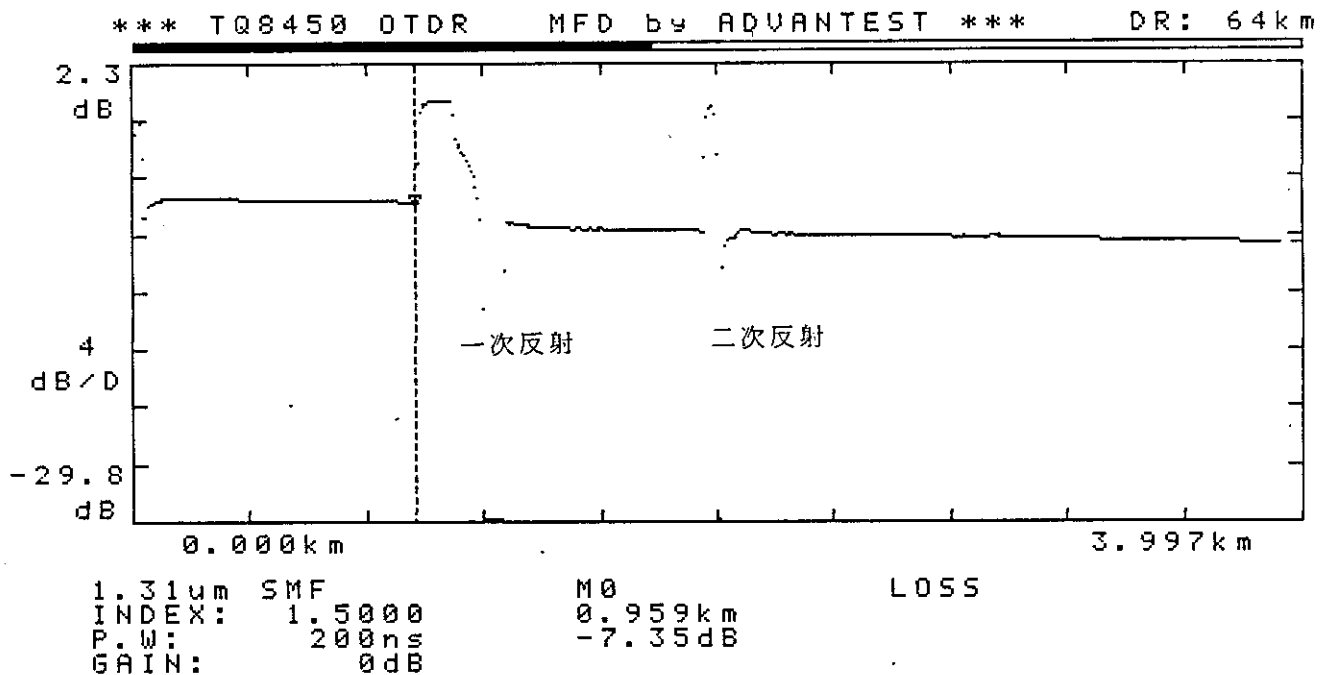


図 3-11 プロット出力例

## 4. 多重反射

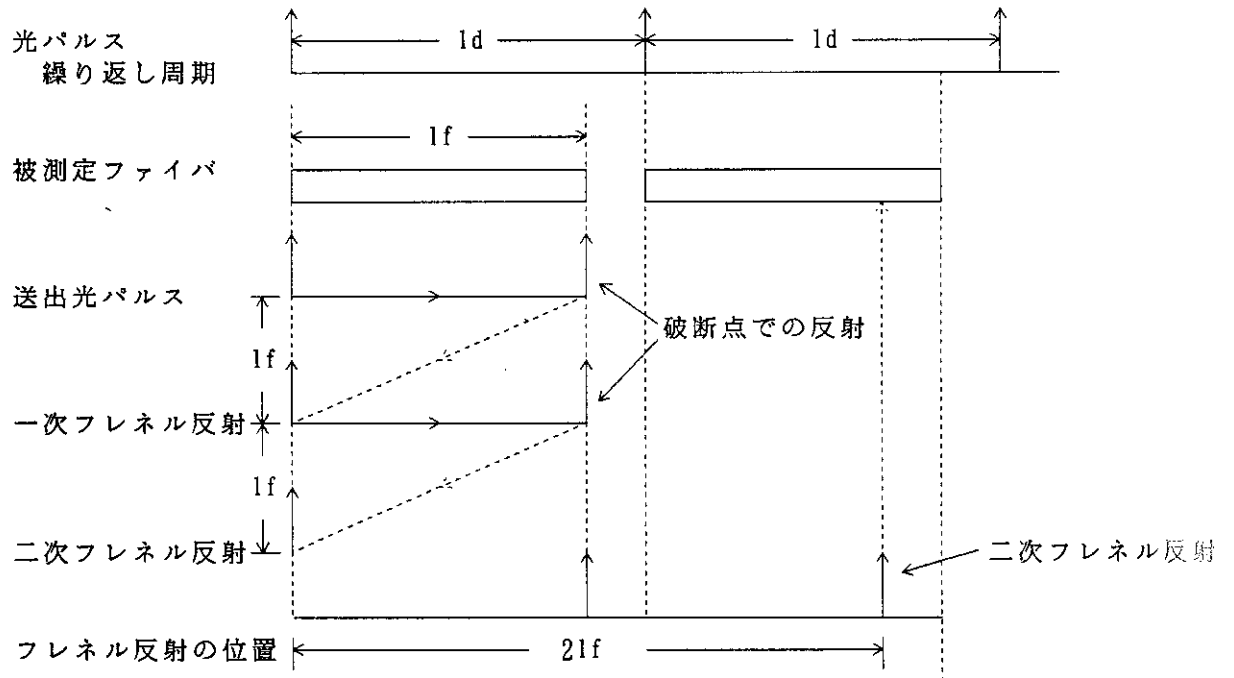
### 4.1 多重反射について

光射出端より送出された光パルスが被測定ファイバの破断点よりフレネル反射として戻ってきて、(一次フレネル反射) 再び光射出端の接続部で反射し、それが破断点でフレネル反射として戻ってくる(二次反射)。このように、送出された光パルスが被測定ファイバ内で何度も反射を繰り返すのを多重反射という。この現象が生じると、接続点や破断点以外の所にフレネル反射が現れてしまいます。



図のように光射出端から距離 $l$ のところに接続点のあるファイバを測定すると二次フレネル反射は $2l$ の位置に表れることになる。実際には、三次、四次、…の反射もおこっているが、レベルが非常に低いために現れてこない。

また、光パルスの繰り返しの 2分の1 以上のファイバを測定した場合には、下図のような位置に二次反射を生じます。



図のように光の繰り返し周期が $l_d$ 、被測定ファイバの長さが $l_f$ とし、 $l_d < 2l_f$ とすると、被測定ファイバの遠端部で一次フレネル反射が生じ、二次フレネル反射は距離 $2l_f$ の位置に現れることになる。

これは、ファイバの出射端から $l_f - (l_d - l_f)$ の位置にあたります。  
例えば、本器で距離レンジ $64\text{km}$ を設定しますと、送出光パルスの繰り返しは、 $860\mu\text{s}$ (約 $86\text{km}$ の長さのファイバ長に相当します。)となり、このレンジで $60\text{km}$ のファイバを測定すると、二次フレネル反射は、

$$60(\text{km}) - (86(\text{km}) - 60(\text{km})) = 34(\text{km})$$

の位置にフレネル反射が現れることになります。

これらの多重反射を消去するには、

- 1) 接続点において大きなフレネル反射が生じないように接続点を調整するか、マッティング・オイル(光接合剤)をぬるようにする。
- 2) 多重反射と思われたら距離レンジを大きくしてやる。(被測定ファイバ長の2倍以上の距離レンジで測定するようにする。)

## 5. 動作原理

### 5.1 本体

TQ8450の本体を図 5-1に示します。

100MHz水晶発信器の信号は、Clock Generator により設定距離レンジやスパンに応じて分周されます。このクロックを用いてTiming Generatorを動作させ、ADDER 回路、LD発光トリガ、マスク・トリガのタイミングを発生させます。Timing Generatorより出力されたLD発光トリガ信号は、プラグイン内に送られ、LDを発光させ、被測定ファイバ内に入射し、それから戻ってきた光信号を電気信号に変換して本体側に送られます。

送られてきた信号は、A/D コンバータでデジタル値に変換されます。A/D コンバータはClock Generator で発生したClock に応じて動作し、変換するデータ数は、1 回のLD発光について最大約16000 ポイントです。変換されたデータは、RAM1の同一ポイントのデータとADDER 回路で加算され、再びRAM1内にメモリされます。これを加算平均化といい、信号のノイズ成分の除去に効果があります。

この平均化処理の回数は、モニタ・モードでは256 回、アベレージング・モードでは、65536 回です。

加算平均処理が終了すれば、CPU1によりRAM1のデータをRAM2に取り込み、LOG 変換を行います。RAM2のログ変換されたデータは、RAM3を経て表示系をコントロールしているCPU2のバス上に移り、CRT コントローラにより、表示用データに変換され、Video RAM にメモリされます。CRT コントローラはまた、CRT 駆動用の垂直、水平同期信号も出力し、Video RAM 内のデータと共にCRT ドライバに入力され、CRT 上に表示されます。

CRT ドライバ内では、これと同時に、コンポジット信号を作り、Video Out 端子として外部に出力しています。

T Q 8 4 5 0  
光ファイバ・リフレクト・メータ  
取扱説明書

5.1 本体

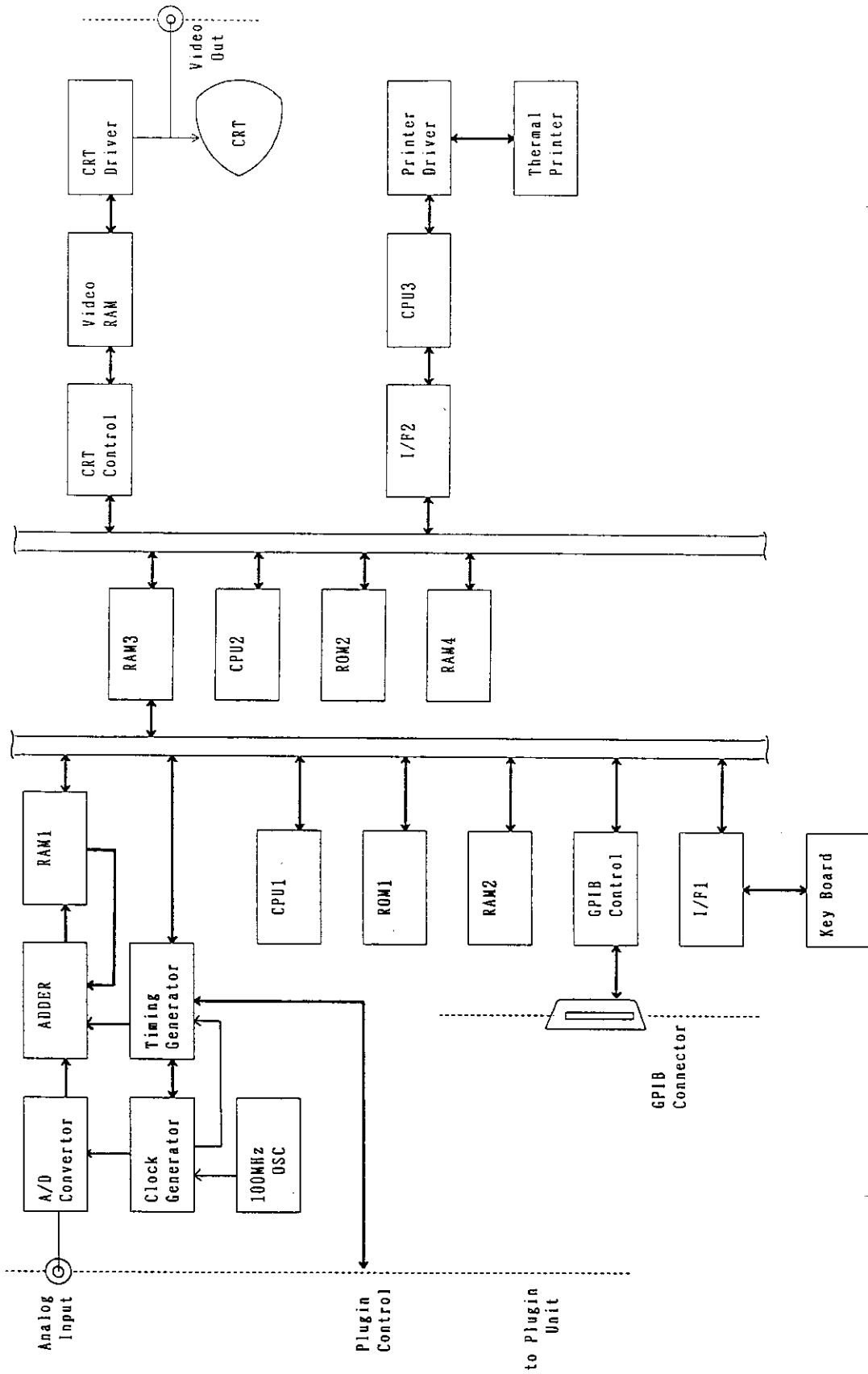


図 5-1 本体ブロック図

## 5.2 プラグイン

プラグインのブロック図を図 5-2に示します。

プラグインでは、本体側からのLDトリガ信号をもとに、LD Pulse Generatorが設定パルス幅に応じたLDパルス幅を発生させ、LDドライバに入力し、LDを発光させます。LDモジュールはQ84521では、波長が $1.31\mu\text{m}$ と $1.55\mu\text{m}$ の2つが用意されており、前面パネルのスイッチによって切り換えられます。

LDパルスはまたMask Pulse Generatorにも入力され、マスク信号を出力し、A/Oドライバを駆動し、A/Oスイッチを働かせて、光出射端でのフレネル反射を受光側に入射させないようにしています。このようにすることによって過大入力時のアンプの飽和によるリニアリティの悪化を防ぐことができます。また、Mask Pulse Generatorに本体より、Mask Timingトリガ信号が入力された場合もA/Oスイッチが働き、任意点でのフレネル反射のマスクが可能です。

Thermo Controlでは、LDの温度変化による波長や出力レベルの変動を防ぐために温度を常に $25^{\circ}\text{C}$ に保つようにコントロールしています。そして、LDの温度が動作可能な値でない時は、本体側に信号を出力し、LDの発光を停止させます。

発光パルスは被測定ファイバに入射される。これに伴った被測定ファイバからの戻り光は、APDで光電気変換される。変換された信号は、I-V変換器、アンプを通して増幅され、本体に送られる。被測定ファイバにより、戻ってくる光のレベルは、波長やパルス幅によって異なるので、アンプのゲインを調整してやり、適性レベルに調整する必要がある。これは、本体よりゲイン・コントロール信号を入力することによって行なうことができる。

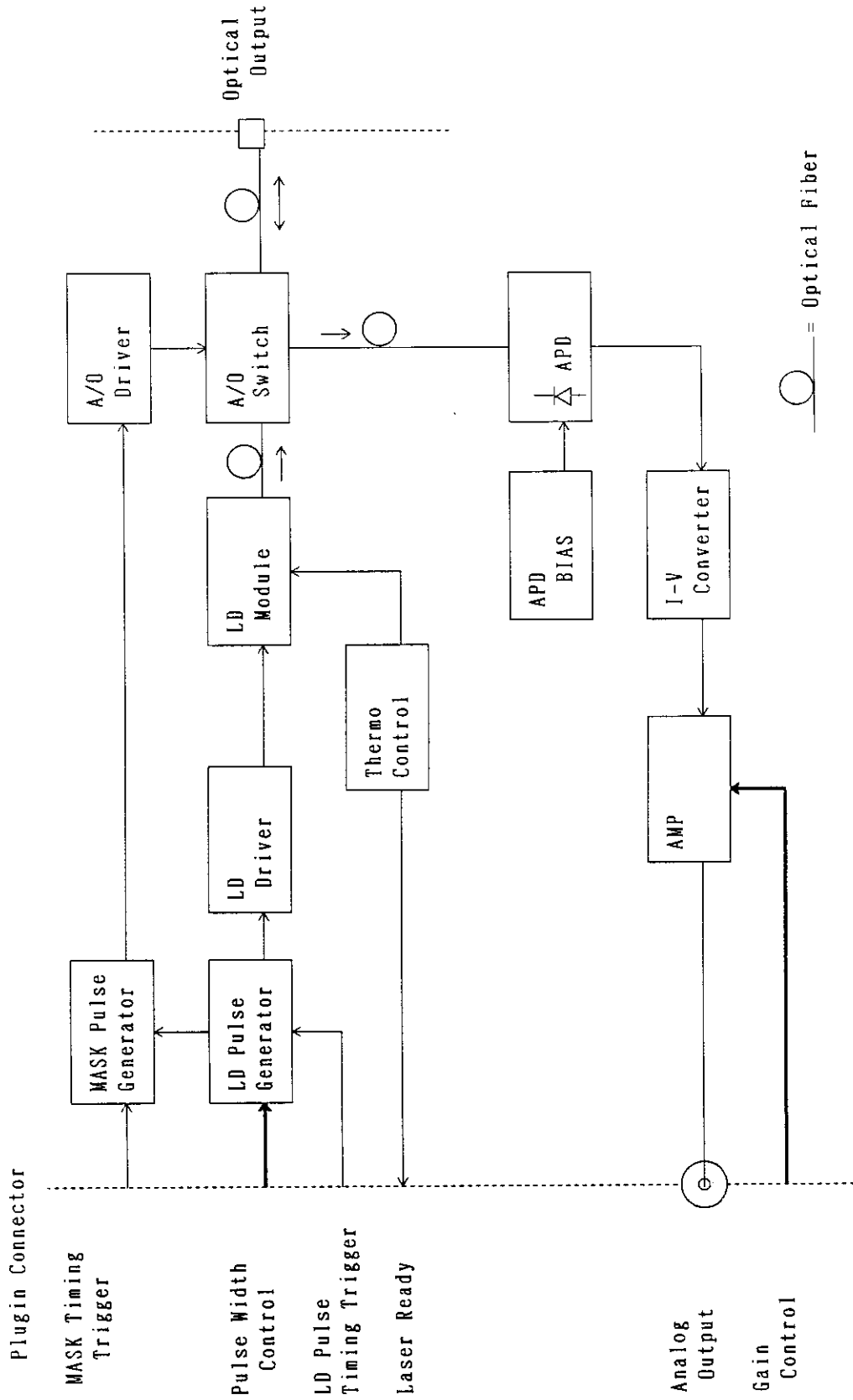


図 5-2 プラグイン・ブロック図

to TQ8450



## 6. GPIB：リモート・コントロール

### 6.1 概説

TQ8450光ファイバ・リフレクト・メータは標準装備のIEEE規格488-1978の計測バスGPIB (General Purpose Interface Bus) によるリモート・コントロールが可能です。

#### 6.1.1 GPIBの概要

GPIBは、測定器とコントローラおよび周辺機器などを簡単なバス・ケーブルで接続して自動計測システムを構成することができるインタフェース・システムです。

従来のインタフェース方法にくらべて拡張性に優れ、電氣的、機械的、機能的に他社製品とも互換性があり、1本のバス・ケーブルによる簡単なシステムから、高い機能をもったシステムまで容易に構成することができます。

GPIBシステムにおいては、まずバス・ラインに接続している個々の構成機器に各々の“アドレス”を設定します。各構成機器はコントローラ、トーカー（話し手）、リスナー（聞き手）の3種の役目のうち、1つまたはそれ以上の役目を受け持つことができます。1つの“話し手”だけがデータをバス・ラインに送出することができ、複数の“聞き手”がそのデータを受取ることができます。

コントローラは、“話し手”と“聞き手”のアドレスを指定して、“話し手”から“聞き手”にデータを転送したり、またコントローラ自身（“話し手”）から“聞き手”に測定条件などを設定したりします。

各機器間のデータ転送には、ビット・パラレル、バイト・シリアル形式の8本のデータ・ラインが使用され、非同期で両方向への伝送が行なわれます。非同期システムのため、高速の機器と低速の機器を自由に混在させることができます。

機器間で送受されるデータ（メッセージ）には、測定データや測定条件（プログラム）、各種コマンドなどがあり、ASCIIコードが使用されます。

データ・ラインのほかには機器間の非同期のデータ送受を制御するための3本のハンドシェイク・ラインとバス上の情報の流れを制御するための5本のコントロール・ラインがあります。

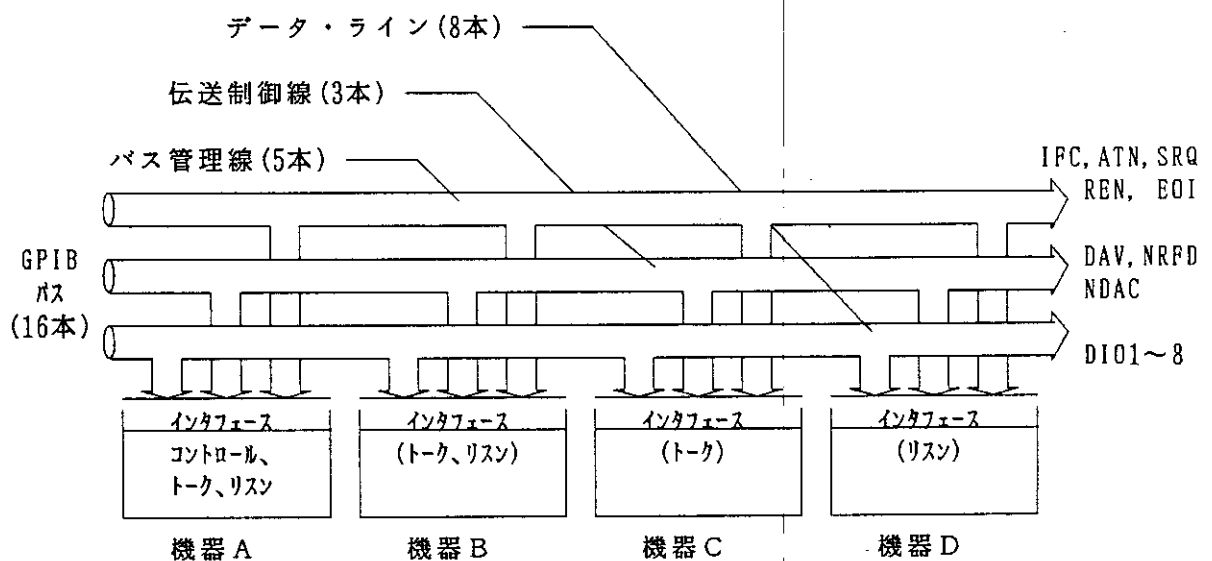


図 6-1 GPIBバス・ライン

- ・ ハンドシェイク・ラインには、次のような信号を使用します。
  - DAV (Data Valid) データの有効状態を示す記号
  - NRPD (Not Ready For Data) データの受信可能状態を示す記号
  - NDAC (Not Data Accepted) 受信完了状態を示す信号
- ・ コントロール・ラインには、次のような信号を使用します。
  - ATN (Attention) データ・ライン上の信号が、アドレスまたはコマンドであるか、あるいはそれ以外の情報であるかを区別するために使用する信号
  - IFC (Interface Clear) インタフェースをクリアするための信号
  - EOI (End or Identify) 情報の転送終了時に使用する信号
  - SRQ (Service Request) 任意の機器からコントローラにサービスを要求するために使用する信号
  - REN (Remote Enable) リモート・プログラム可能な機器をリモート制御する

### 6.1.2 GPIBの規格および本器のGPIB仕様

- 準拠規格 : IEEE488-1978
- 使用コード : ASCII コード、ただしバックド・フォーマット時はバイナリ・コード
- 論理レベル : 論理 " 0 " (High状態) + 2.4V 以上  
論理 " 1 " (Low 状態) + 0.4V 以下
- ドライバ仕様 : オープン・コレクタ形式 (EOI, DAVを除く)
  - "Low" 状態出力電圧 +0.4V以下、48mA
  - "High" 状態出力電圧 +2.4V以上、-5.2mA
- レシーバ仕様 : +0.6V以下でLow 状態 +2.0V以上でHigh状態
- アドレス指定 : ADDRESS スイッチにより31種類のトーク/リスン・アドレスを任意に設定。
- ケーブルの長さ : バス・ケーブルの長さは以下に制限される。  
(バスに接続される機器数) × (2 m以下) < 20m

コネクタ : 24ピン GPIBコネクタ 57-20240-D35A (アンフェノール社製品相当品)

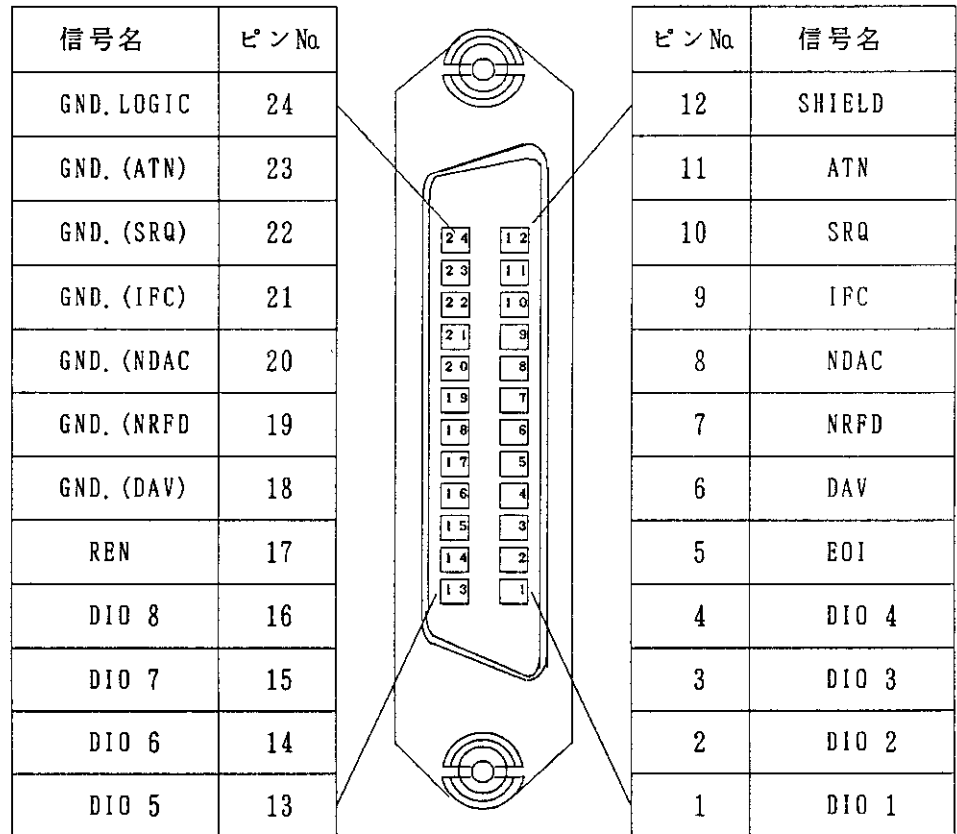


図 6-2 GPIBコネクタ

インタフェース機能: [表 6-1]

表 6-1 インタフェース機能

コード	機能および説明
SH1	ソース・ハンドシェイク機能
AH1	アクセプタ・ハンドシェイク機能
T5	基本的トーカー機能、シリアル・ボール機能、トーカー・オンリ機能※ リスナ指定によるトーカー解除機能
L4	基本的リスナ機能、トーカー指定によるリスナ解除機能
SR1	サービス要求機能
RL1	リモート機能
PP0	パラレル機能なし
DC0	デバイス・クリア機能
DT0	デバイス・トリガ機能なし
CO	コントローラ機能なし
E2	トライ・ステート出力

24 12  
23 11  
22 10  
21 9  
20 8  
19 7  
18 6  
17 5  
16 4  
15 3  
14 2  
13 1

### 6.1.3 構成機器の接続について

GPIBシステムは複数の機器によって構成しますので、とくに以下の点に注意して、システム全体の準備を行なって下さい。

- (1) コントローラ、周辺機器などの取扱説明書などを参考にして、接続する前に各機器の状態（準備）および動作を確認して下さい。
- (2) 測定器との接続ケーブルおよびコントローラなどと接続するバス・ケーブルは、必要以上に長くしないように注意して下さい。また、バス・ケーブルの長さは、規格を越えない範囲で使用して下さい。全バス・ケーブルの長さは、  
(バスに接続される機器数) × (2 m以下) < 20m ,です。

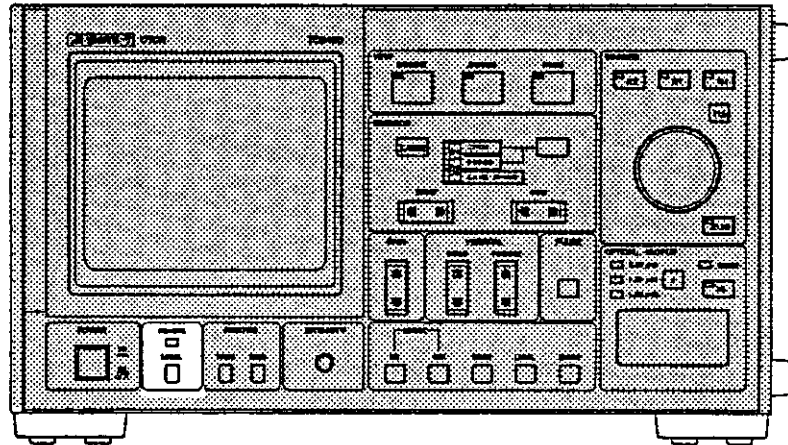
なお、アドバンテストでは標準バス・ケーブルとして以下のケーブルを用意しています。

表 6 - 2 標準バス・ケーブル（別売）

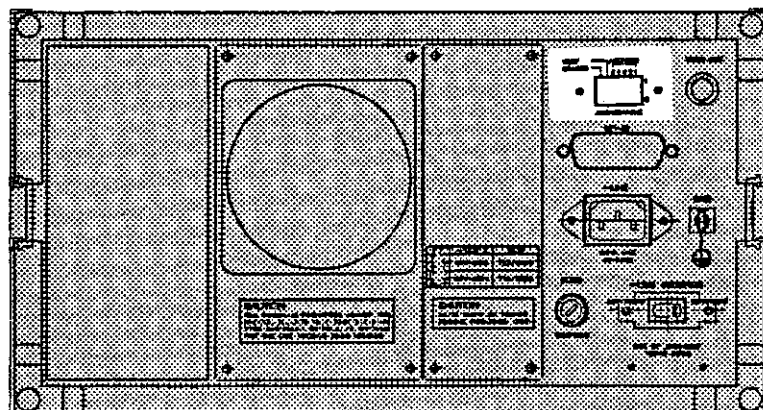
長さ	名 称
0.5m	408JE-1P5
1m	408JE-101
2m	408JE-102
4m	408JE-104

- (3) バス・ケーブルのコネクタは、ピギバック形で、1個のコネクタに雌雄両方のコネクタがついており、重ねて使用できます。3個以上のコネクタを重ねて使用しないで下さい。また、コネクタ止めねじで確実に固定して下さい。
- (4) 各構成機器の電源条件、接地状態、また必要な場合は設定条件などを確認してから、各構成機器の電源を投入して下さい。  
バスに接続されているすべての機器の電源は必ず「ON」に設定して下さい。もし、電源を「ON」に設定していない機器がありますと、システム全体の動作は保証されません。

6.1.4 本体パネルGPIB関連部分の説明



- ① LOCAL キー  
TQ8450がリモート・コントロールの状態（REMOTEランプ点灯）の時、外部コントロールを解除してパネル・キー入力を有効とするキーです。電源投入時はローカル・モードになっています。
- ② REMOTE LED  
TQ8450が外部コントローラからの制御にあるときに点灯します。この場合は正面パネルのキーによる設定はできません。
- ③ GPIBアドレス・スイッチ



ADDRESS スイッチの第1ビットから第5ビットまではTQ8450のGPIB上のアドレス（トーカーまたはリスナ・アドレス）を設定するためのDIPスイッチです。

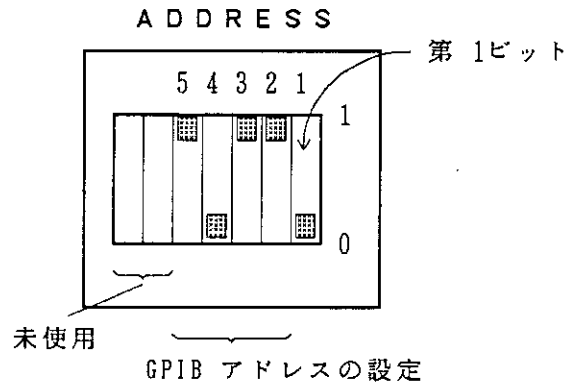


図 6-3 GPIBアドレス・スイッチ

注 意

アドレス・コードの設定は、POWER スイッチをONに設定する前に行なって下さい。

6.2 サービス要求

本器は“S0”モードに指定され、ステータス・バイトの各ビットに“1”がセットされたときにコントロールに対してサービス要求(SRQ)を発信します。

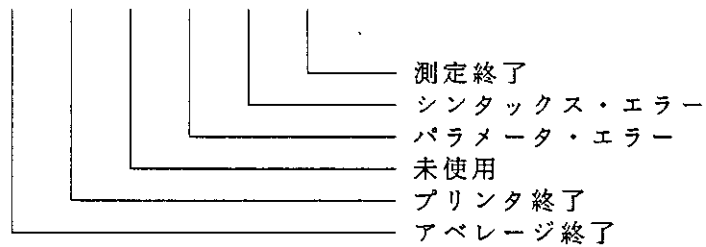
サービス要求を発信した場合には、コントロールからシリアル・ポールを実行することによってステータス・バイトを送信します。

ステータス・バイト

8 7 6 5 4 3 2 1



RQS



6.3 GPIB コマンド一覧

表 6-3 GPIB コマンド一覧 (1/3)

コマンド	パラメータ	機能	初期設定
C	無し	“SDC”, “DCL”と同様(設定状態は変わらない)	
Z	無し	設定値すべての初期化	
Sn	n=0 n=1	サービス・リクエストを発信する サービス・リクエストを発信しない	S1
SMKn	無し	サービス・リクエストのマスク	φ
DLn	n=0 n=1 n=2	デリミタ・モード CR/LF + EOI デリミタ・モード LF のみ デリミタ・モード EOIのみ	DLO
SLn	n=0 n=1	ストリング・デリミタ “, ” ストリング・デリミタ LF	
MON	無し	MONITOR に設定	
AVE	無し	AVERAGE に設定	
PSE	無し	PAUSE に設定	
PRT	無し	プリンタ出力	
PPD	無し	ペーパ・フィード	
PSP	無し	プリンタ停止	
CLR	無し	MARKERをクリア	
MKRn	n=0 n=1 n=2	マーカ0 を表示 マーカ1 を表示 マーカ2 を表示	
MSKn	n=0 n=1	マスク OFF マスク ON	
LSRn	n=0 n=1	LASER OFF LASER ON	

\*コマンド処理の1ラインの最大文字数は、80文字です。



表 6-3 GPIB コマンド一覧 (2/3)

コマンド	パラメータ	機能	初期設定
DRn	n=0 n=1 n=2 n=3	DISTANCE RANGE 128km DISTANCE RANGE 64km DISTANCE RANGE 32km DISTANCE RANGE 16km	
XSTnn	nn = 0 } 128	EXPAND START	
XS <sub>P</sub> n	nn = 0 } 8	EXPAND SPAN	
SSTnn	nn = 0 } 128	STORE EXPAND START	
SSPn	nn = 0 } 5	STORE EXPAND SPAN	
VPS	nn=-30 } -15	VERTICAL POSITION	
VSLn	n = 0 n = 1 n = 2 n = 3	VERTICAL SCALE 4dB/DIV VERTICAL SCALE 2dB/DIV VERTICAL SCALE 1dB/DIV VERTICAL SCALE 0.5dB/DIV	
GANn	n = 0 n = 1 n = 2 n = 3	GAIN 0dB/DIV GAIN 3dB/DIV GAIN 6dB/DIV GAIN 9dB/DIV	
PWn	n = 0 n = 1 n = 2 n = 3	PULSE WIDTH 5 μsec PULSE WIDTH 1 μsec PULSE WIDTH 200 nsec PULSE WIDTH 50 nsec	
IDXnn	nn=1.4 } 1.5	INDEX	

表 6-3 GPIB コマンド一覧 (3/3)

コマンド	パラメータ	機能	初期設定
LSSn	n = 0 n = 1	LOSS SPLICE	
WLn	n = 0 n = 1 n = 2	$\lambda$ 0.85 $\mu$ m $\lambda$ 1.31 $\mu$ m $\lambda$ 1.55 $\mu$ m	
MKA <sub>nn</sub>	nn = 0 } 500	MARKER 0を移動	
MKB <sub>nn</sub>	nn = 0 } 500	MARKER 1を移動	
MKC <sub>nn</sub>	nn = 0 } 500	MARKER 2を移動	
LBL <sub>nn</sub>		LABEL の設定 nn = 同一特殊文字で囲んだ文字列	

表 6-4 リード・コマンド一覧

コマンド	機 能
RPI	接続されているプラグイン・ユニットのリード
RGAN	GAINのリード
RVSL	VERTICAL SCALEのリード
RVPS	VERTICAL POSITION のリード
RDR	DISTANCE RANGEのリード
RST	START のリード
RSP	SPANのリード
RMKR	MARKERのリード・アウトのリード
RLSS	MARKER間のLOSSまたはSPLICEと距離のリード
RPW	PULSE WIDTH のリード
RLBL	LABEL のリード
RIDX	INDEX のリード



## 6.4 プログラム例

以下に FACOM 9450 およびHP200 シリーズ・コントローラを使用したプログラム例を示します。

### 6.4.1 FACOM 9450 を使用したプログラム例

管面波形データを2 バイト、バイナリ・フォーマットで読む。

```
1000 OPTION BASE 1
1010 OPEN #5:$IBO
1020 EOR #5:'OA'
1030 IFC #5
1040 SDC #5:2
1050 WAIT DELAY 1
1060 CONNECT #5:30=2
1070 OUTPUT #5:"RDYW"&@OD@ .....出力データ・フォーマット
1080 CLOSE #5 .....2 バイト、バイナリ — 出力指定
1090 !! .....(上位バイト — 整数部)
1100 !! .....(下位バイト — 小数部)
1110 OPEN #5:IBO, FIXED(1004)
1120 EOR #5:'OA'
1130 IFC #5
1140 WAIT DELAY 1
1150 CONNECT #5:30=2
1160 DIM A%(1004) .....入力データ1004バイト
1180 GET #5:A% .....(デリミタ "OD", "OA" を含む。)
1200 FOR I=1 TO 501
1200 PRINT A%(I) .....データ入力
1210 NEXT I
1250 CLOSE #5
1260 END
```

6. 4. 2 HP200 シリーズ・コントローラを使用したプログラム例

```
10      !  
20      !      Example program 1  
30      !  
40      !      Measurement setup  
50      !  
60      INTEGER Tq  
70      Tq=701                ! GPIB address of TQ8450 OTDR  
80      !  
90      OUTPUT Tq;"MON"      ! Monitor mode  
100     OUTPUT Tq;"LSR1"     ! turn on laser output  
120     OUTPUT Tq;"IDX1.4657" ! refractive index = 1.4657  
130     OUTPUT Tq;"DR2,PW1,GAN1" ! distance range = 32km range  
140     ! pulse width      = 1μm  
150     ! gain              = 3dB  
160     OUTPUT Tq;"XSP5,XST10" ! span              = 16km  
170     ! start              = 10km  
190     END
```

T Q 8 4 5 0  
光ファイバ・リフレクト・メータ  
取扱説明書

6. 4 プログラム例

```
10  !
20  !      Example program 2
30  !
40  !      Read setup of OTDR
50  !
60  INTEGER Tq
70  DIM Pi$ [40] , Dr$ [40] , St$ [40] , Sp$ [40] , Pw$ [40] , Gain$ [40] , Index$ [40]
80  Tq=701          ! GPIB address of TQ8450 OTDR
90  !
100 OUTPUT Tq;"RPI"          ! read plug in
110 ENTER Tq;pi$
120 OUTPUT Tq;"RIDX"        ! read refractive index
130 ENTER Tq;Index$
140 OUTPUT Tq;"RDR"        ! read distance range
150 ENTER Tq;Dr$
160 OUTPUT Tq;"RST"        ! read start distance on CRT
170 ENTER Tq;St$
180 OUTPUT Tq;"RSP"        ! read distance span on CRT
190 ENTER Tq;Sp$
200 OUTPUT Tq;"RPW"        ! read pulse width
210 ENTER Tq;Pw$
220 OUTPUT Tq;"RGAN"       ! read gain
230 ENTER Tq;Gain$
240 !
250 PRINT "plug in          =",Pi$
260 PRINT "refractive index =",Index$
270 PRINT "distance range  =",Dr$
280 PRINT "start           =",St$
290 PRINT "span            =",Sp$
300 PRINT "pulse width     =",Pw$
310 PRINT "gain            =",Gain$
320 END
```

```

10  !
20  !      Example program 3
30  !
40  !      Service request
50  !
60  INTEGER Tq, Select_code
70  INTEGER Srqmask
80  Tq=701                      ! GPIB address of TQ8450 OTDR
90  Select_code=Tq DIV 100      ! GPIB select code
100 !
110 Srqmask=IVAL("00011111",2) ! only average complete
120 OUTPUT Tq;"SMK";Srqmask    ! set mask
130 OUTPUT Tq;"S0"            ! enable service request
140 ON INTR Select_code GOTO Ave_end
150 ENABLE INTR Select_code;2
160 !
170 OUTPUT Tq;"AVE"           ! start averaging
180 Sleep:GOTO Sleep          ! wait for interruption
190 !
200 Ave_end:BEEP
210 PRINT "average completed."
220 END

```

```

10  !
20  !      Example program 4
30  !
40  !      Read data block by 1 byte format
50  !
60  INTEGER Tq
70  DIM Dbuf$ [503] ,Y(0:500)
80  Tq=701                      ! GPIB address of TQ8450 OTDR
90  !
100 OUTPUT Tq;"DLO"           ! delimiter CR,LF+E0I
110 OUTPUT Tq;"RDTB"
120 ENTER Tq;Dbuf$            ! data 501bytes,delimiter 2 bytes
130 FOR I=0 TO 500
140   Y(I)=NUM(Dbuf$ [I+1;1] ) ! format conversion
150 NEXT I
160 END

```



T Q 8 4 5 0  
光ファイバ・リフレクト・メータ  
取扱説明書

6.4 プログラム例

```
10  !
20  !           Example program 5
30  !
40  !           Read data block by 2 bytes format
50  !
60  INTEGER Tq
70  REAL Y(0:500)
80  INTEGER Dbuf(0:501)
90  REAL A
100 Tq=701                ! GPIB address of TQ8450 OTDR
110 !
120 OUTPUT Tq;"DLO"      ! delimiter CR,LF+EOI
130 OUTPUT Tq;"RDTW"
140 ENTER Tq USING "#,W"Dbuf(*)
150 REDIM Dbut(0:500)
160 A=1/256
170 MAT Y= Dbuf*(A)
180 END
```

```
10  !
20  !           Example program 6
30  !
40  !           Read data block by 4 bytes format
50  !
60  INTEGER Tq
70  REAL Y(0:500)
80  INTEGER Dbuf(0:1002)
90  REAL F, X, Z
100 Tq=701                ! GPIB address of TQ8450 OTDR
110 !
120 OUTPUT Tq;"DLO"      ! delimiter CR,LF+EOI
130 OUTPUT Tq;"RDTL"
140 ENTER Tq USING "#,W,;Dbuf(*)
150 F=2 ^ (-16)
160 FOR I=0 TO 500
170   X=Dbuf(2*I+1)*F
180   IF X<0 THEN X=1+X
190   Z=Dbuf(2*I)
200   Y(I)=Z+X
210 NEXT I
220 END
```

T Q 8 4 5 0  
光ファイバ・リフレクト・メータ  
取扱説明書

6.4 プログラム例

```
10  !
20  !      Example program 7
30  !
40  !      Read data block by 8 bytes format
50  !
60  INTEGER Tq
70  DIM Dbuf$(0:500) [8] , D$ [2] , Y(0:500)
80  Tq=701          ! GPIB address of TQ8450 OTDR
90  !
100 OUTPUT Tq;"DLO"      ! delimiter CR, LF+EOI
110 OUTPUT Tq;"RDTS"
120 ENTER Tq;"Dbuf$(*);D$"
130 FOR I=0 TO 500
140   Y(I)=VAL(Dbuf$(I))
150 NEXT I
160 END
```

T Q 8 4 5 0  
光ファイバ・リフレクト・メータ  
取扱説明書

7. 性能諸元

7. 性能諸元

T Q 8 4 5 0

型名		TQ8450	
距離レンジ (km)		16, 32, 64, 128	
読み取り分解能		最小1m	
横軸	スパン (km)	16 km レンジ	0.5, 1, 2, 4, 8, 16
		32 km レンジ	0.5, 1, 2, 4, 8, 16, 32
		64 km レンジ	0.5, 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64
		128 km レンジ	0.5, 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128
縦軸	確度	$\pm 3m \pm 2 \times 10^{-5} \times \text{測定値 (m)}$ ただし、群屈折率による誤差を除く	
	スケール	0.5/1/2/4 (dB/div) $\times$ 8div.	
縦軸	読み取り分解能	0.01dB	
	直線性	0~5dB: $\pm 0.3$ dB以下 0~10dB: $\pm 0.5$ dB以下 0~15dB: $\pm 0.7$ dB以下	
平均化処理	モニタ・モード	2°回 (規定時間約 0.7sec)	
	アベレージ・モード	最大 2°回 (測定時間: 約60sec ... 64km レンジ, スパン 64kmにて)	
群屈折率の設定		ファイバの屈折率を1.4000~1.6000まで0.0001ステップにて設定可能	
マーカ設定		最大3点まで設定可能	
マスク機能		光学的方法により、最大3点まで設定可能	
メモリ機能		電源OFF直前の測定条件を記憶	
CRT		5.5 インチ	
インターフェース		GPIBを標準装備 (IEEE488-1978 に準拠)	
プリンタ		内蔵サーマル・プリンタによりCRT画面をコピー	
ビデオ出力		出力インピーダンス75Ω、コンポジット信号 (NTSC方式)、BNCコネクタ	

T Q 8 4 5 0  
光ファイバ・リフレクト・メータ  
取扱説明書

7. 性能諸元

使用環境範囲	周囲温度0 ~ +40℃、相対湿度85% 以下
保存環境範囲	周囲温度-20 ~ +60℃、
電源	AC 90V~132V, 48~66Hz
消費電力	140VA 以下
外形寸法	約 330(幅) × 177(高) × 450 (奥行) mm
重量	約14kg (プラグイン・ユニット含む)
付属品	電源ケーブル……………1 ヒューズ ………………2 取扱説明書 ………………1 3P-2P アダプタ……………1 記録紙 ………………3

Q 8 4 5 0 1 / Q 8 4 5 0 2 / Q 8 4 5 0 5 / Q 8 4 5 0 6 / Q 8 4 5 2 1

本 体		TQ8450											
プラグイン・ユニット モデル番号		Q84501				Q84502				Q84505			
適合ファイバ		SMF				SMF				MMF			
プローブ・ パルス	波長 ( $\mu\text{m}$ )	1.31 $\pm$ 0.02				1.55 $\pm$ 0.03				0.85 $\pm$ 0.02			
	パルス幅 ( $\mu\text{sec}$ )	0.05	0.2	1	5	0.05	0.2	1	5	0.01	0.05	0.2	1
ダイナミック・レンジ (片側後方散乱光)		13	16	20	23	10	13	17	20	11	15	18	22
マスク機能		あり(光学的)								なし			
光コネクタ		FC *1)											
レーザ製品クラス分け		21 CFR Class 1											

T Q 8 4 5 0  
光ファイバ・リフレクト・メータ  
取扱説明書

7. 性能諸元

本 体		TQ8450							
プラグイン・ユニット モデル番号		Q84506				Q84521			
適合ファイバ		MMF				SMF			
プローブ・ パルス	波長 ( $\mu\text{m}$ )	1.31 $\pm$ 0.02				1.31 $\pm$ 0.02/ 1.55 $\pm$ 0.03 切換可能			
	パルス幅 ( $\mu\text{sec}$ )	0.05	0.2	1	5	0.05	0.2	1	5
ダイナミック・レンジ (片側後方散乱光)		13	17	21	24	12/10	15/13	19/17	22/20
マスク機能		あり (光学的)							
光コネクタ		FC*1)							
レーザ製品クラス分け		21 CFR Class 1							

\* 1) FC 以外のコネクタについては別途御相談下さい。



T Q 8 4 5 0  
光ファイバ・リフレクト・メータ  
取扱説明書

図一覽

図一覽

図番号	名 称	ページ
1-1	電源ケーブルのプラグとアダプタ	1 - 4
1-2	電源ラインのCMV発生ループ	1 - 5
1-3	ヒューズ・ホルダ	1 - 6
1-4	プラグイン・ユニット	1 - 8
1-5	プラグイン・ユニットの着脱	1 - 9
1-6	プリンタ用紙のセット(1)	1 - 10
1-7	プリンタ用紙のセット(2)	1 - 11
2-1	SPLICE設定	2 - 6
2-2	LOSS設定	2 - 7
2-3	アベレージング・モード	2 - 7
2-4	ORIGINモード時の表示	2 - 8
2-5	LABEL モード	2 - 8
2-5	フロント・パネル	2 - 9
2-6	リア・パネル	2 - 10
3-1	初期画面	3 - 4
3-2	ファイバの接続	3 - 5
3-3	GAINの変更	3 - 9
3-4	初期画面	3 - 11
3-5	LABEL	3 - 11
3-6a	アベレージング(1)	3 - 13
3-6b	アベレージング(2)	3 - 14
3-7	POSITIONの変更	3 - 24
3-8	マーカ	3 - 28
3-9	TQ8450のGPIBアドレス・スイッチ	3 - 37
3-10	プロッタのGPIBアドレス・スイッチ	3 - 37
3-11	プロット出力例	3 - 38
5-1	本体ブロック図	5 - 2
5-2	プラグイン・ブロック図	5 - 4
6-1	GPIBバス・ライン	6 - 1
6-2	GPIBコネクタ	6 - 3
6-3	GPIBアドレス・スイッチ	6 - 6





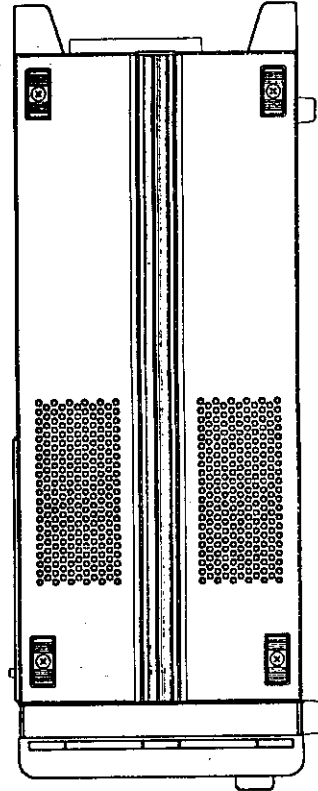
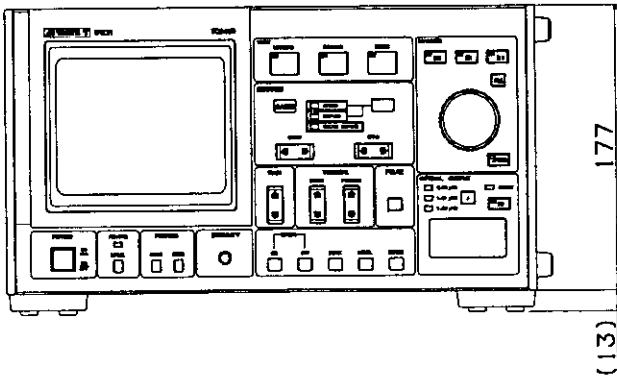
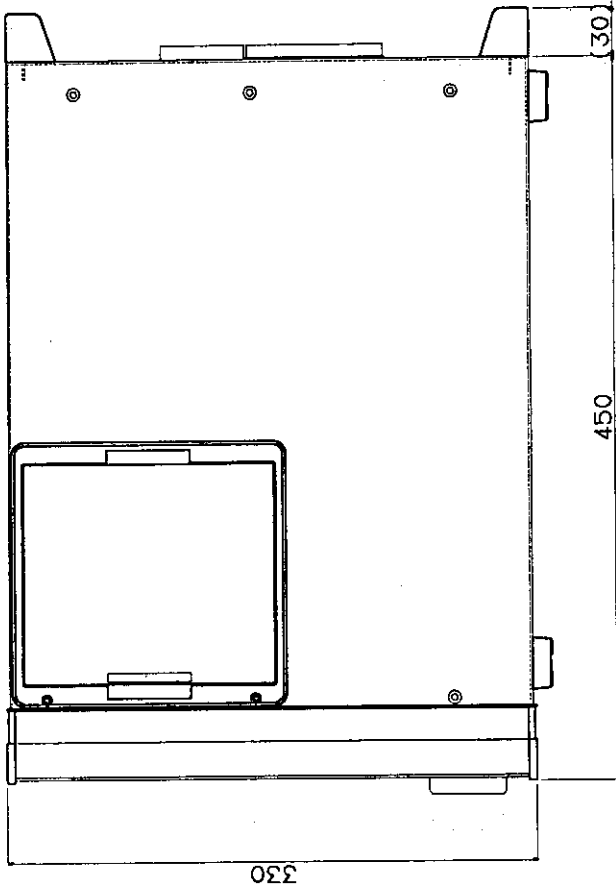
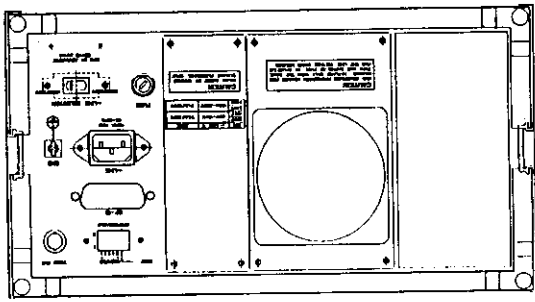
TQ8450  
光ファイバ・リフレクト・メータ  
取扱説明書

表一覽

表一覽

表番号	名 称	ページ
1-1	TQ8450標準付属品 .....	1 - 3
1-2	プラグイン・ユニット .....	1 - 9
6-1	インタフェース機能 .....	6 - 3
6-2	標準バス・ケーブル (別売) .....	6 - 4
6-3	GPIBコマンド一覽 .....	6 - 8
6-4	リード・コマンド一覽 .....	6 - 11
6-5	波形データのリード・コマンドとそのフォーマット .....	6 - 12

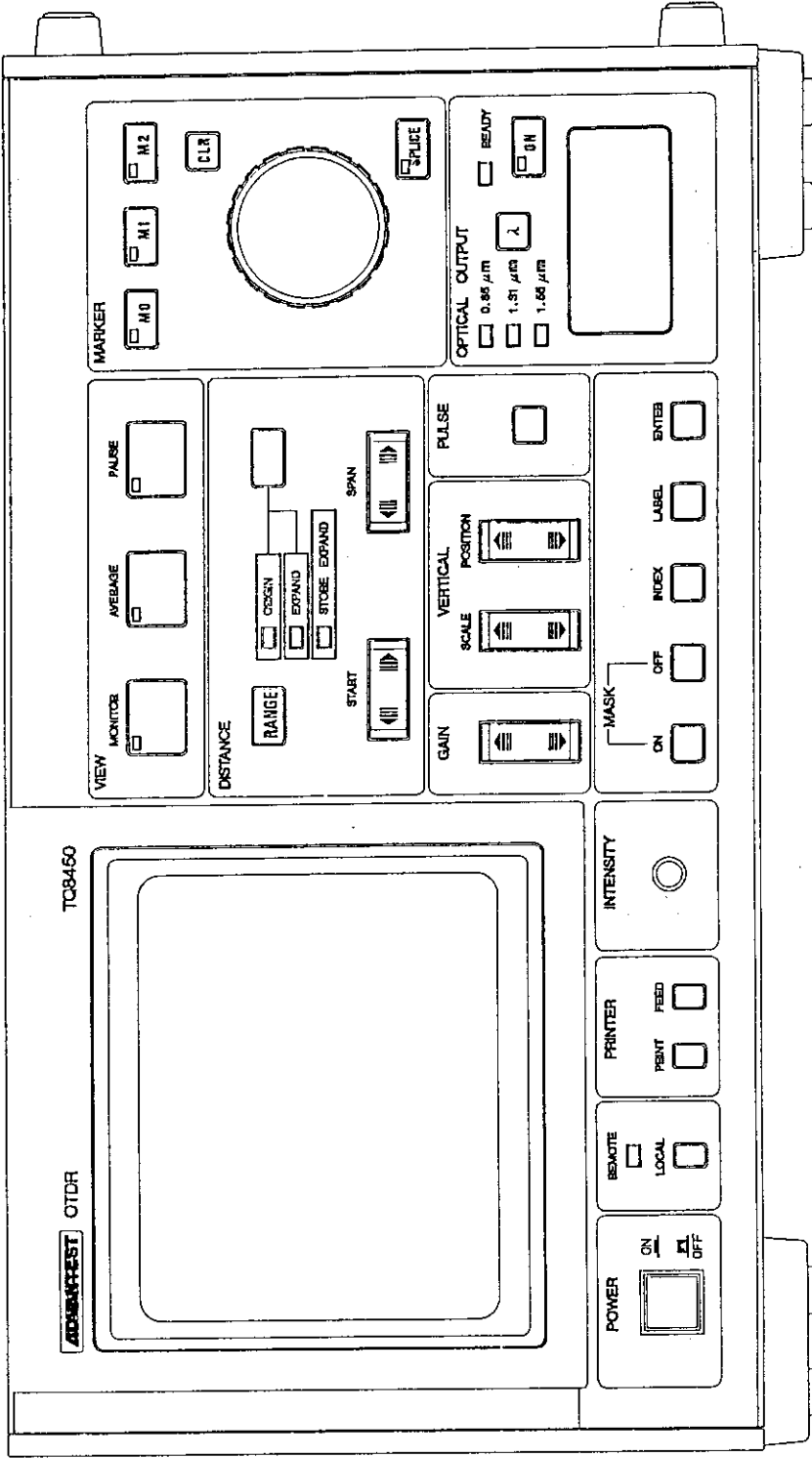




EXTERNAL VIEW

TQ8450

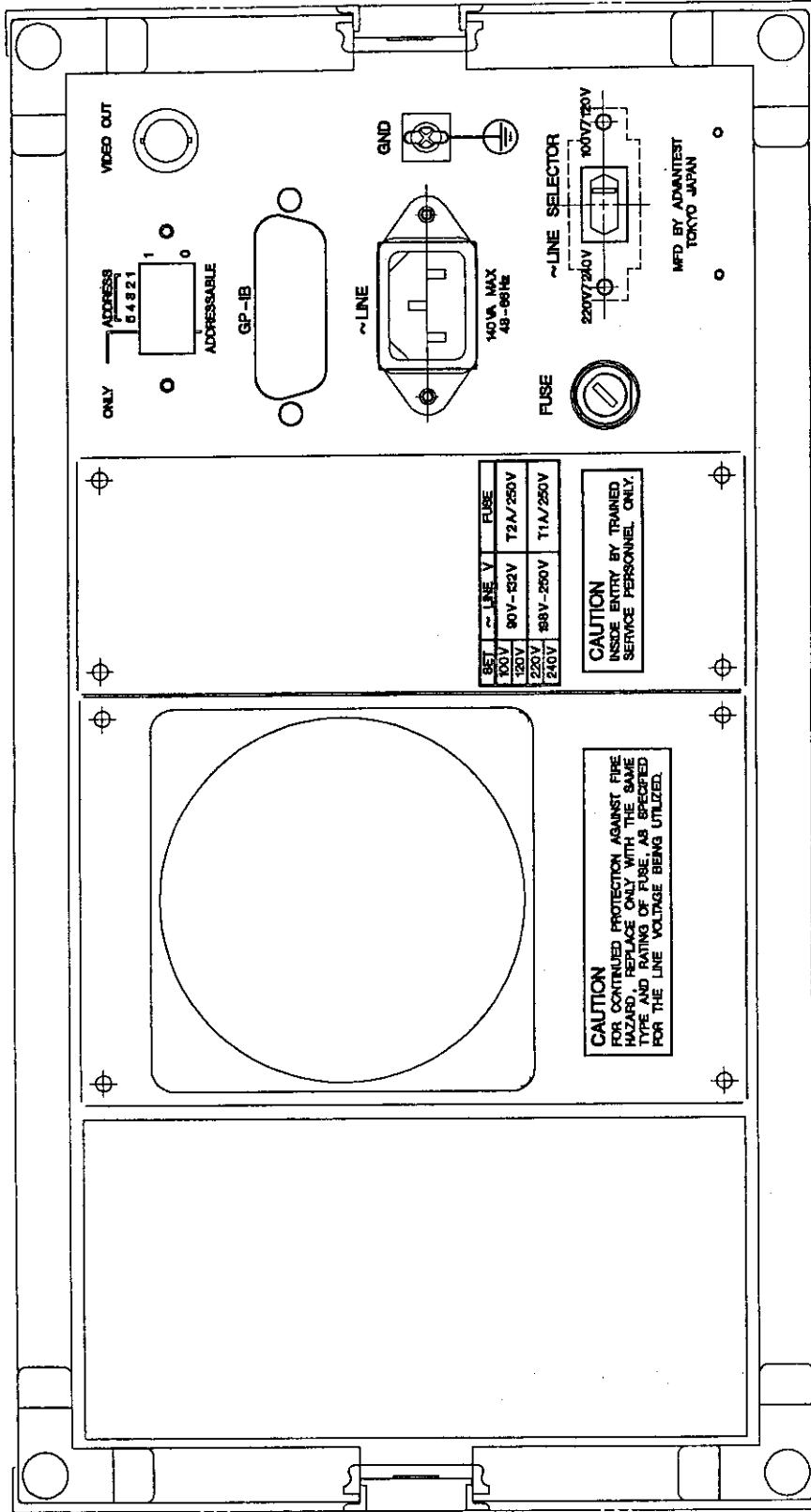




FRONT VIEW

TQ8450



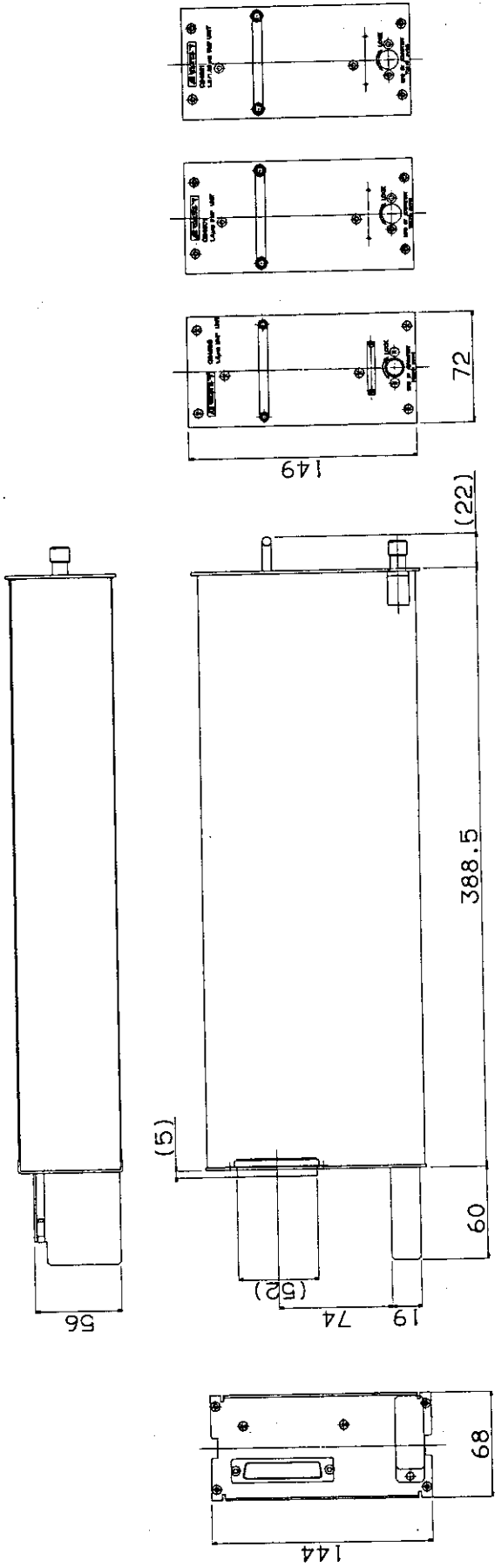


REAR VIEW

TQ8450







084501/506/521



## 本製品に含まれるソフトウェアのご使用について

本製品に含まれるソフトウェア（以下本ソフトウェア）のご使用について以下のことにご注意下さい。

ここでいうソフトウェアには、本製品に含まれる又は共に使用されるコンピュータ・プログラム、将来弊社よりお客様に提供されることのある追加、変更、修正プログラムおよびアップデート版のコンピュータ・プログラム、ならびに本製品に関する取扱説明書等の付随資料を含みます。

### 使用許諾

本ソフトウェアの著作権を含む一切の権利は弊社に帰属いたします。

弊社は、本ソフトウェアを本製品上または本製品とともに使用する限りにおいて、お客様に使用を許諾するものといたします。

### 禁止事項

お客様は、本ソフトウェアのご使用に際し以下の事項は行わないで下さい。

- 本製品使用目的以外で使用する事
- 許可なく複製、修正、改変を行う事
- リバース・エンジニアリング、逆コンパイル、逆アセンブルなどを行う事

### 免責

お客様が、本製品を通常の用法以外の用法で使用したことにより本製品に不具合が発生した場合、およびお客様と第三者との間で著作権等に関する紛争が発生した場合、弊社は一切の責任を負いかねますのでご了承下さい。

# 保証について

製品の保証期間は、お客様と別段の取り決めがある場合または当社が特に指定した場合を除き、製品の納入日(システム機器については検取日)から1年間といたします。保証期間中に、当社の責めに帰する製造上の欠陥により製品が故障した場合、無償で修理いたします。ただし、下記に該当する場合は、保証期間中であっても保証の対象から除外させていただきます。

- 当社が認めていない改造または修理を行った場合
- 支給品等当社指定品以外の部品を使用した場合
- 取扱説明書に記載する使用条件を超えて製品を使用した場合(定められた許容範囲を超える物理的ストレスまたは電流電圧がかかった場合など)
- 通常想定される使用環境以外で製品を使用した場合(腐食性の強いガス、塵埃の多い環境等による電気回路の腐食、部品の劣化が早められた場合など)
- 取扱説明書または各種製品マニュアルの指示事項に従わずに使用された場合
- 不注意または不当な取扱により不具合が生じた場合
- お客様のご指示に起因する場合
- 消耗品や消耗材料に基づく場合
- 火災、天変地異等の不可抗力による場合
- 日本国外に持出された場合
- 製品を使用できなかったことによる損失および逸失利益

当社の製品の保証は、本取扱説明書に記載する内容に限られるものとします。

## 保守に関するお問い合わせについて

長期間にわたる信頼性の保証、国家標準とのトレーサビリティを実現するためにアドバンテスでは、工場から出荷された製品の保守に対し、カスタム・エンジニアを配置しています。

カスタム・エンジニアは、故障などの不慮の事故は元より、製品の長期間にわたる性能の保証活動にフィールド・エンジニアとしても活動しています。

万一、動作不良などの故障が発生した場合には、当社のMS(計測器)コールセンターにご連絡下さい。

## 製品修理サービス

- 製品修理期間  
製品の修理サービス期間は、製品の納入後10年間とさせていただきます。
- 製品修理活動  
当社の製品に故障が発生した場合、当社に送っていただく引取り修理、または当社技術員が現地に出張しての出張修理にて対応いたします。

## 製品校正サービス

- 校正サービス  
ご使用中の製品に対し、品質および信頼性の維持を図ることを目的に行うもので、校正後の製品には校正ラベルを貼付けし、品質を保証いたします。
- 校正サービス活動  
校正サービス活動は、株式会社アドバンテス カスタマサポートに送っていただく引取り校正、または当社技術員が現地に出張しての出張校正にて対応いたします。

## 予防保守のおすすめ

製品にはエレクトロニクス部品およびメカニカル部品の一部に寿命を考慮すべき部品を使用しているため、定期的な交換を必要とします。適正な交換期間を過ぎて使用し発生した障害に対しては、修理および性能の保証ができません場合があります。

アドバンテスでは、このようなトラブルを未然に防ぐため、予防保守が有効な手段と考え、予防保守作業を実施する体制を整えています。

各種の予防保守を定期的実施することで、製品の安定稼働を図り、不意の費用発生を防ぐため、年間保守契約による予防保守の実施をお勧めいたします。

なお、年間保守契約は、製品、使用状況および使用環境により内容が変わりますので、最寄りの弊社営業支店にお問い合わせ下さい。

# ADVANTEST

<http://www.advantest.co.jp>

## 株式会社アドバンテス

本社事務所  
〒100-0005 千代田区丸の内1-6-2 新丸の内センタービルディング  
TEL: 03-3214-7500 (代)

第4アカウント販売部(東日本)  
〒100-0005 千代田区丸の内1-6-2 新丸の内センタービルディング  
TEL: 0120-988-971  
FAX: 0120-988-973

第4アカウント販売部(西日本)  
〒564-0062 吹田市垂水町3-34-1  
TEL: 0120-638-557  
FAX: 0120-638-568

### ★計測器に関するお問い合わせ先

(製品の仕様、取扱い、修理・校正等計測器関連全般)

MS(計測器)コールセンタ ☎ TEL 0120-919-570  
FAX 0120-057-508  
E-mail: [icc@acs.advantest.co.jp](mailto:icc@acs.advantest.co.jp)