

---

**ADVANTEST**<sup>®</sup>  
株式会社アドバンテスト

---

取扱説明書

Q8460AS

光ファイバ・リフレクトメータ

MANUAL NUMBER OJC00 9307

---

当社の製品が外国為替および外国貿易管理法の規定により、戦略物資あるいは役務等に該当する場合、輸出する際には日本国政府の許可が必要です。

目次

1. 概説 .....	1 - 1
1.1 この取扱説明書の構成 .....	1 - 1
1.2 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 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 プリンタの取り扱い方法 .....	1 - 10
2. パネル説明とADVANCE FUNCTION .....	2 - 1
2.1 概要 .....	2 - 1
2.2 正面パネル .....	2 - 2
2.3 背面パネル .....	2 - 7
2.4 CRT ディスプレイ .....	2 - 9
2.5 ADVANCE FUNCTIONについて .....	2 - 10
3. 操作方法 .....	3 - 1
3.1 やさしい操作 .....	3 - 1
3.1.1 操作手順概略 .....	3 - 1
3.1.2 やさしい操作手順（光ファイバ熔着点の状態を測定） .....	3 - 2
3.2 セットアップ .....	3 - 6
3.3 測定条件の設定：RANGE, INDEX, PULSE 幅 .....	3 - 10
3.3.1 INDEX(屈折率)の設定（ADVANCE FUNCTION） .....	3 - 10
3.3.2 DISTANCE RANGEの選択（モニタ状態のみ設定可能） .....	3 - 10
3.3.3 パルス幅の設定（モニタ状態のみ設定可能） .....	3 - 11
3.3.4 ゲイン設定（モニタ状態のみ設定可能） .....	3 - 12
3.3.5 アベレージング .....	3 - 14
3.3.6 FILTER機能の設定 .....	3 - 17
3.3.7 VERTICAL SCALE/POSITION の設定 .....	3 - 18
3.3.8 HORIZONTAL SPAN/POSITIONの設定 .....	3 - 20
3.4 MASK機能 .....	3 - 24
3.4.1 ポイントMASKの設定 .....	3 - 24
3.4.2 近端連続MASKの設定方法 .....	3 - 26
3.4.3 MASK解除方法 .....	3 - 26
3.5 MARKER機能（ADVANCE FUNCTION） .....	3 - 30
3.5.1 マーカの機種 .....	3 - 30
3.5.2 マーカ機能の選択 .....	3 - 30
3.5.3 各マーカの機能 .....	3 - 31
3.6 波形メモリ .....	3 - 43

Q 8 4 6 0 A S  
光ファイバ・リフレクトメータ  
取扱説明書

目次

3.7	フロッピー・ディスク	3 - 48
3.7.1	フロッピー・ディスクの取扱いについて	3 - 49
3.7.2	フロッピー・ディスク機能 (ADVANCE FUNCTION)	3 - 51
3.7.3	フロッピー・ディスク・ドライブ機能の命令実行	3 - 63
3.8	LABEL	3 - 64
3.9	DISPLAY	3 - 65
3.10	CLOCK	3 - 66
3.11	I/O	3 - 67
3.12	画面のハード・コピー	3 - 68
3.13	自動測定機能	3 - 70
3.14	多重反射について	3 - 74
4.	動作原理	4 - 1
4.1	本体	4 - 1
4.2	プラグイン	4 - 3
5.	GPIB : リモート・コントロール	5 - 1
5.1	概説	5 - 1
5.1.1	GPIBの概要	5 - 1
5.1.2	GPIBの規格および本器のGPIB仕様	5 - 2
5.1.3	構成機器の接続について	5 - 4
5.1.4	本体パネルGPIB関連部分の説明	5 - 5
5.2	サービス要求	5 - 6
5.3	GPIBトーカー・フォーマット	5 - 7
5.3.1	GPIB設定コマンド	5 - 8
5.3.2	GPIBリード・コマンド	5 - 32
5.4	プログラム例	5 - 48
6.	性能諸元	6 - 1
A P P E N D I X		A - 1
A.1	用語解説	A - 1
外観図		巻末

Q 8 4 6 0 A S  
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
2 - 1	CRT ディスプレイ	2 - 9
2 - 2	ADVANCE FUNCTIONメニュー画面-1	2 - 11
2 - 3	ADVANCE FUNCTIONメニュー画面-2	2 - 11
2 - 4	ADVANCE FUNCTIONメニュー-1	2 - 13
2 - 5	ADVANCE FUNCTIONメニュー-2	2 - 14
3 - 1	初期設定画面	3 - 8
3 - 2	S/N の悪い状態	3 - 12
3 - 3	S/N が悪い状態ゲインを高くした状態	3 - 13
3 - 4	近端波形が飽和している状態	3 - 13
3 - 5	近端波形が飽和しているためゲインを低くした状態	3 - 14
3 - 6	アベレーシング前	3 - 16
3 - 7	アベレーシング後	3 - 16
3 - 8	スケール変更前	3 - 19
3 - 9	スケール変更後	3 - 19
3 - 10	MASK設定画面 1	3 - 24
3 - 11	MASK設定画面 2	3 - 25
3 - 12	MASK設定画面 3	3 - 26
3 - 13	MASK解除画面 1	3 - 27
3 - 14	MASK解除画面 2	3 - 28
3 - 15	MASK解除画面 3	3 - 29
3 - 16	マーカ・メニュー	3 - 30
3 - 17	DISTANCE測定画面	3 - 32
3 - 18	LOSS測定画面	3 - 33
3 - 19	STANDARD 3 POINTS SPLICE測定画面	3 - 33
3 - 20	STANDARD 5 POINTS SPLICE測定画面	3 - 34
3 - 21	FIX DLT (LSA) 測定画面	3 - 35
3 - 22	FIX DLT (2PA) 測定画面	3 - 36
3 - 23	3 POINTS LOSS 測定画面	3 - 37
3 - 24	5 POINTS SPLICE 測定画面	3 - 39
3 - 25	SPLICE, SPLICE測定画面	3 - 40
3 - 26	LOSS, LOSS (LSA)測定画面	3 - 41
3 - 27	LOSS, LOSS (2PA)測定画面	3 - 42
3 - 28	SAVE/VIEW 機能による 2波長同時比較	3 - 43
3 - 29	メモリ初期画面	3 - 44
3 - 30	MEMORY SAVE モード画面	3 - 45
3 - 31	MEMORY RECALL モード画面	3 - 46
3 - 32	MEMORY DELETE モード画面	3 - 47

Q 8 4 6 0 A S  
光ファイバ・リフレクトメータ  
取扱説明書

図一覧

図番号	名 称	ページ
3 - 33	フロッピー・ディスクのライト・プロテクト .....	3 - 49
3 - 34	フロッピー・ディスクの装着方法 .....	3 - 50
3 - 35	FDD 機能初期画面 .....	3 - 51
3 - 36	DIRECTORY モード画面 .....	3 - 52
3 - 37	SAVEモード画面 .....	3 - 53
3 - 38	LOADモード画面 .....	3 - 55
3 - 39	DELETEモード画面 .....	3 - 56
3 - 40	TYPEモード画面 .....	3 - 57
3 - 41	FORMATモード画面 .....	3 - 59
3 - 42	INFORMATION モード画面1 .....	3 - 61
3 - 43	INFORMATION モード画面2 .....	3 - 62
3 - 44	ラベル画面 .....	3 - 64
3 - 45	自動測定設定画面 .....	3 - 70
3 - 46	ALL モードの表示 .....	3 - 71
3 - 47	STEPモードの表示 .....	3 - 73
3 - 48	多重反射表示 .....	3 - 74
3 - 49	BACKSCATTER/REFLECTION切り換え画面 .....	3 - 76
4 - 1	本体ブロック図 .....	4 - 2
4 - 2	プラグイン・ブロック図 .....	4 - 4
5 - 1	GPIBバス・ライン .....	5 - 1
5 - 2	GPIBコネクタ .....	5 - 3

Q 8 4 6 0 A S  
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	標準付属品	.....	1 - 3
1 - 2	プラグイン・ユニット	.....	1 - 8
5 - 1	インタフェース機能	.....	5 - 3
5 - 2	標準バス・ケーブル (別売)	.....	5 - 4
5 - 3	GPIB設定コマンド一覽	.....	5 - 8
5 - 4	GPIBリード・コマンド一覽	.....	5 - 32

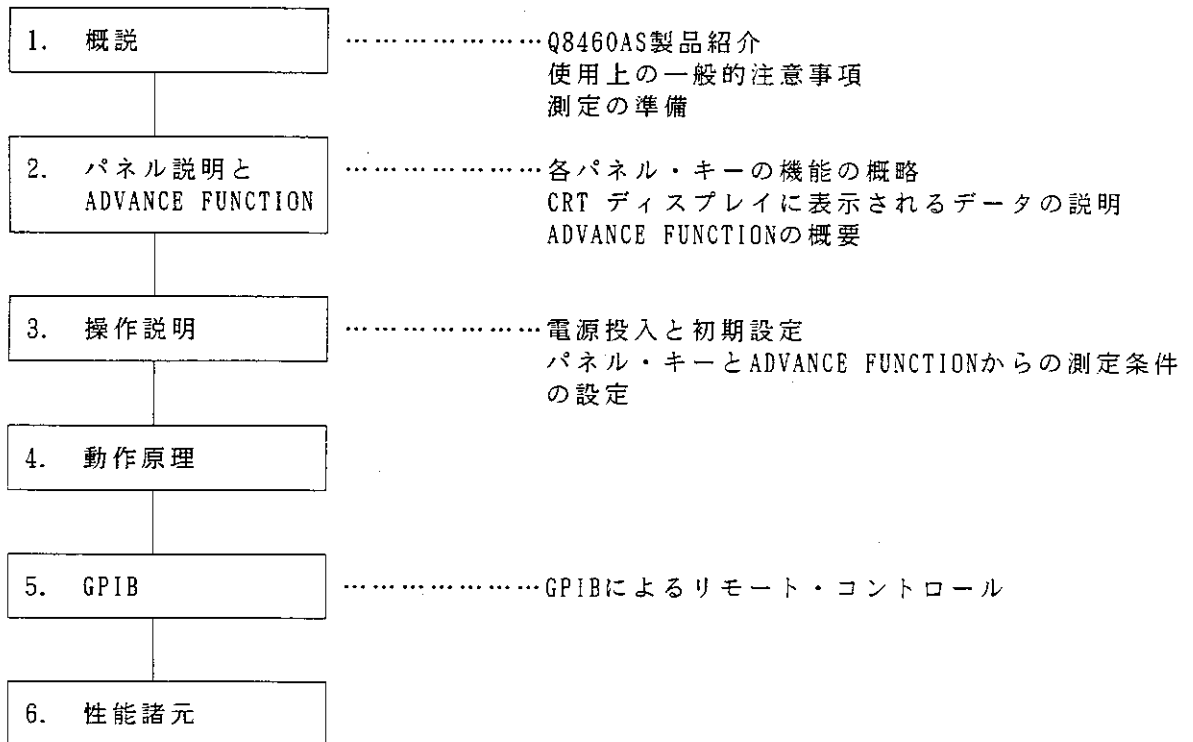


## 1. 概説

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。



なお、本器ご使用の際には、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、レーザ・ビームを照射します。レーザ・ビームの直視は絶対に避けて下さい。



Q 8 4 6 0 A S  
光ファイバ・リフレクトメータ  
取扱説明書

1.2 製品概要

## 1.2 製品概要

Q8460AS 光ファイバ・リフレクトメータは、光ファイバの光伝送損失、接続損失や光反射減衰量などを高い精度で、自動的に測定することができます。また、本器は、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)位置も同様に測定することができます。

サーマル・プリンタ、32画面内部波形メモリおよび3.5 インチFDD を内蔵した小型、軽量タイプで、フィールドでの使用に優れた能力を発揮します。

<特長>

● プラグイン方式

本体	プラグインユニット	波長	適合ファイバ
Q8460AS	Q84621AS	$1.31 \pm 0.02 / 1.55 \pm 0.03 \mu\text{m}$	10/125 $\mu\text{m}$ SMF

● 光マスク機能

光マスクは管面上に最大30か所設定可能です。この機能により過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可能なため、反射直後の観測不能域を低減できます。

また、近端部分を連続してマスクをかけることも可能です。

● 最小5 cmの読み取り分解能

● 損失読み取り分解能0.01dB

● 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ハード・コピーできます。

● 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16kgの軽量タイプです。

● 自動測定機能

自動的に接続点、破断点を検出し距離、損失値を表示します。

● 3.5 インチFDD

波形および測定条件の記録、読み出しが3.5 インチFDD で行えます。

Q 8 4 6 0 A S  
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

本器がお手元に届きましたら、輸送中における破損が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の数量および規格をチェックして下さい。  
もし破損していたり、付属品の不足がありましたら、最寄りの営業所または、ATCE  
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 標準付属品

品名	型名	ストックNo.	数量	備考
電源ケーブル	—	DCB-DD3130×01-1	1	2ピン・アダプタ付
電源ヒューズ	BAWK3.15A	DFT-AA3R15A	2	
記録紙	A09075	—	3	
取扱説明書	—	JQ8460AS	1	和文
フロッピー・ディスク (2HD)	—	BSM-000364	1	

#### 1.3.2 電源、大地接地、ヒューズについて

(1) 使用電源

電源電圧標準使用はAC90V～250V、電源周波数は47Hz～440Hzです。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使用して下さい。

(2) 電源ケーブル

電源ケーブルのプラグは3ピンになっています。中央の丸い形のピンがアースになっており、3極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。

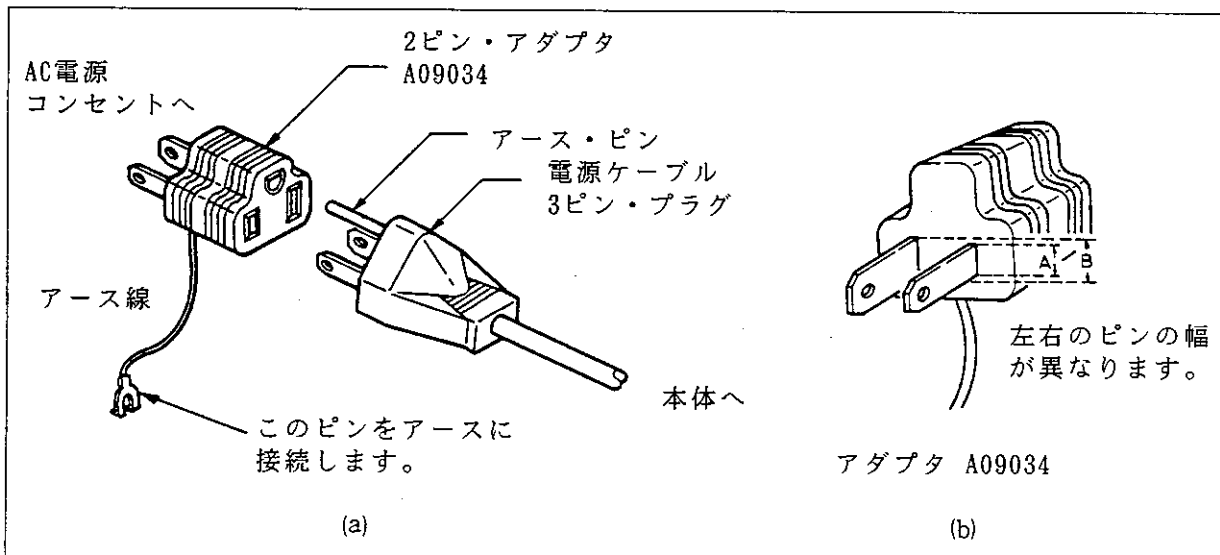
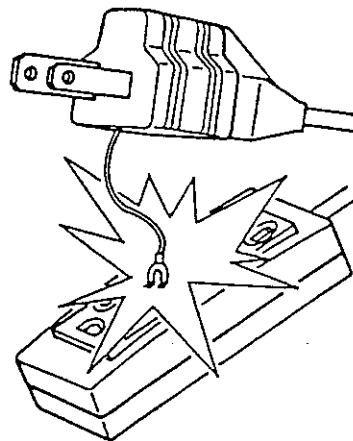


図 1 - 1 電源ケーブルのプラグとアダプタ

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。

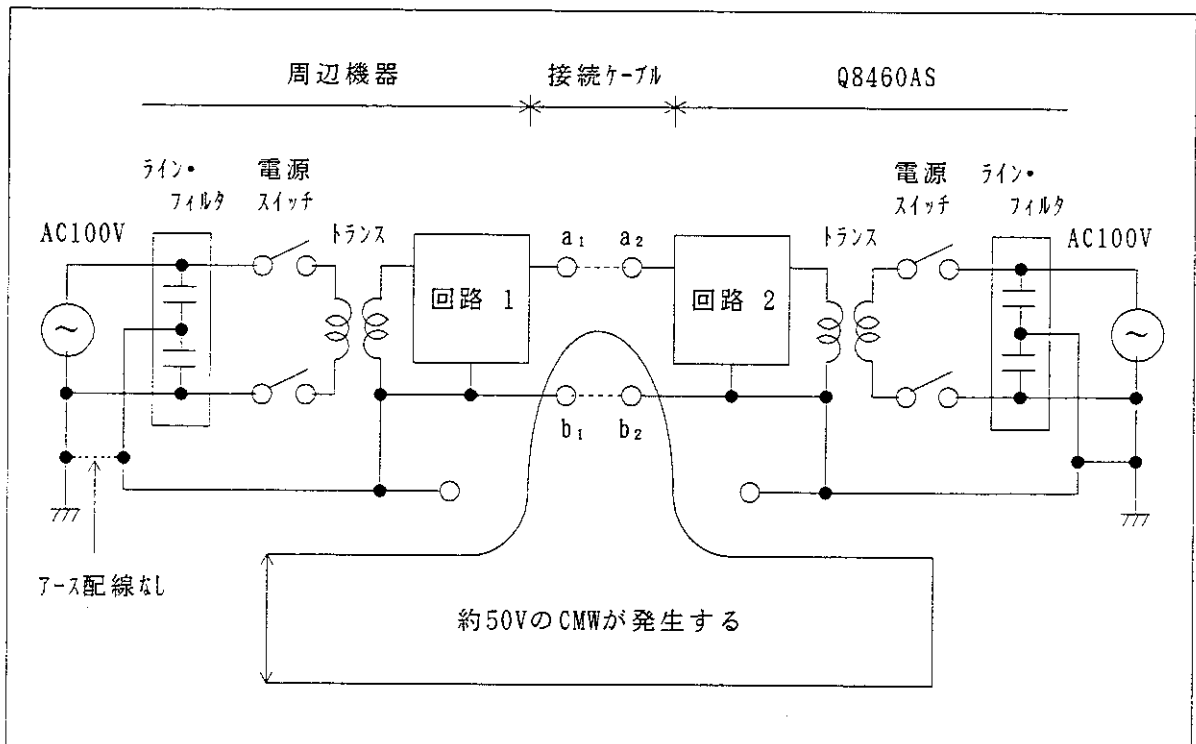


図 1 - 2 電源ラインのCMV発生ループ

Q 8 4 6 0 A S  
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~250V ——— (EAWK3.15A)

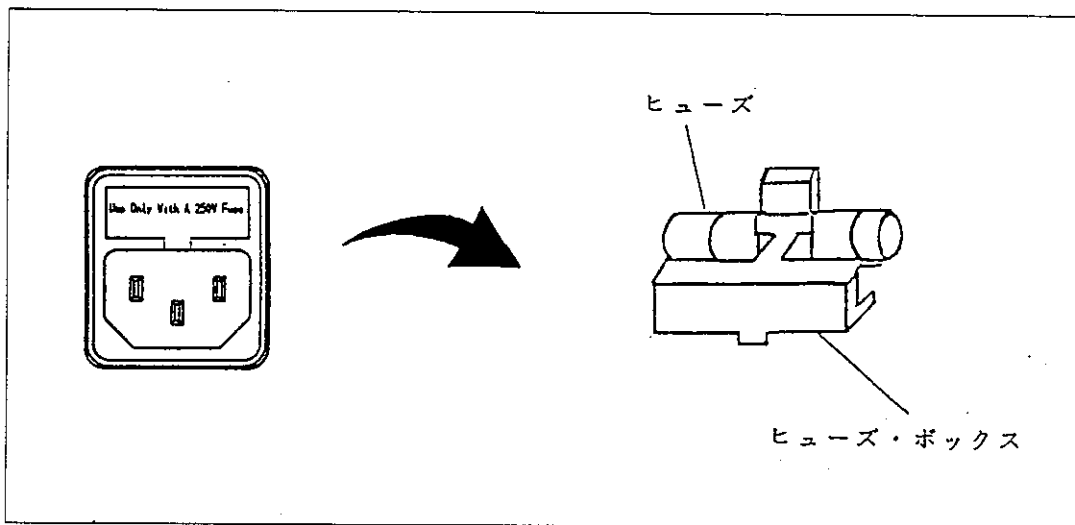


図 1 - 3 ヒューズ・ホルダ

### 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。この光は可視光ではありませんので目には見えません。直視は絶対に避けて下さい。
- (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。
- (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  
測定精度を満足させるために、必ず30分以上のウォーム・アップを行なって下さい。

## 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種類があります。

表 1 - 2 プラグイン・ユニット

本体	プラグイン・ユニット	波長	適合ファイバ
Q8460AS	Q84621AS	$1.31 \pm 0.02 / 1.55 \pm 0.03 \mu\text{m}$	10/125 $\mu\text{m}$ SMF

### 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。

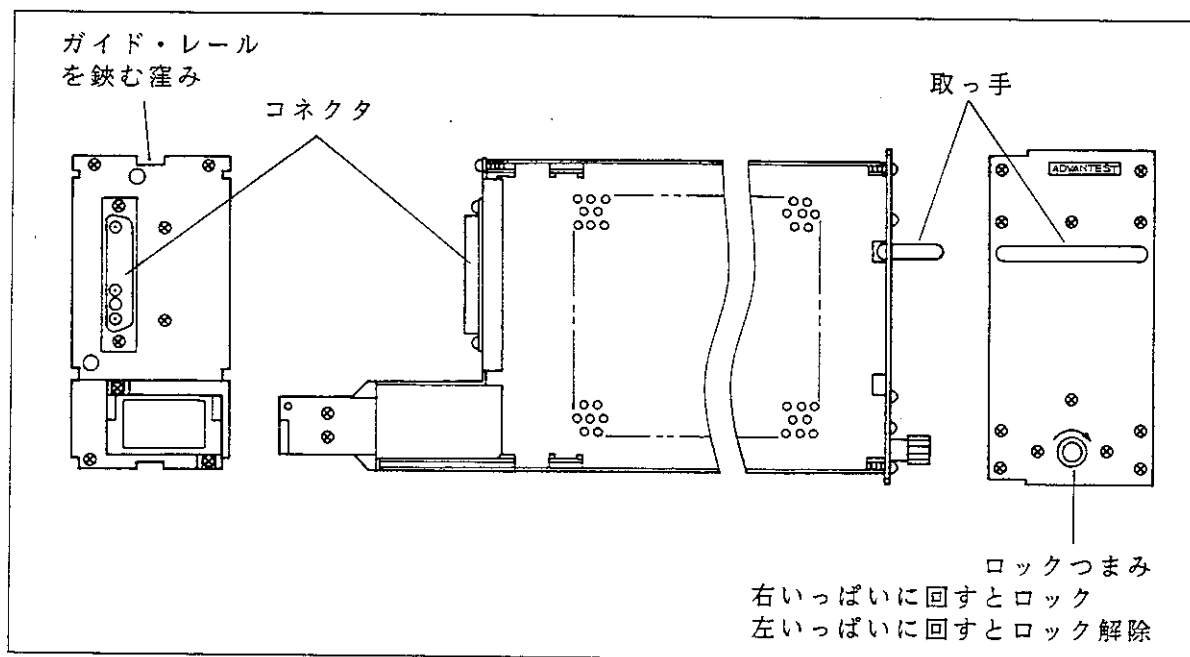


図 1 - 4 プラグイン・ユニット

(1) プラグイン・ユニットの装着

- ① 本器の背面パネルのガイド・レールにプラグイン・ユニットの上下の窪みを合わせ、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、正面パネルに突き出たユニットのレーザ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 本体リアパネルにある爪型のロックが、カチッと音がして閉まるまで差し込んで下さい。
- ④ プラグインのロックつまみを右いっぱい回して、固定して下さい。

(2) プラグイン・ユニットの脱着

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、本体リアパネルの爪型ロックをはずしながら取っ手を引いてユニットを本器から外します。

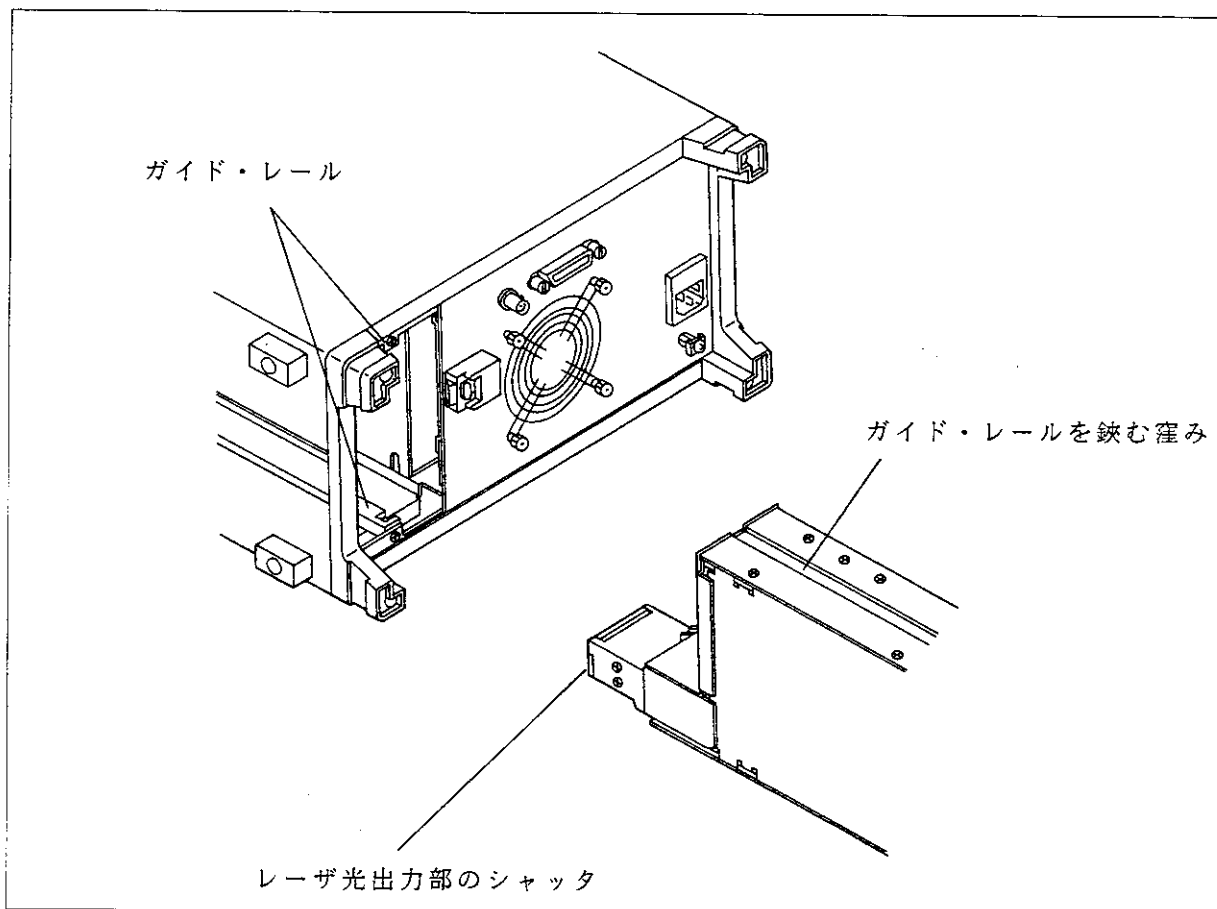


図 1 - 5 プラグイン・ユニットの着脱

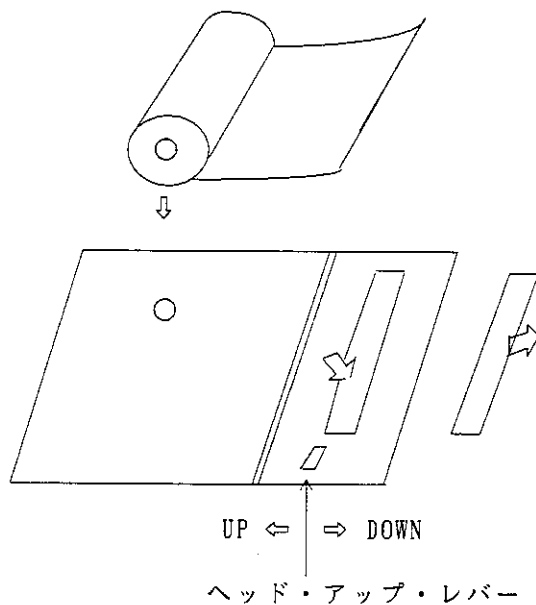


## 1.5 プリンタの取り扱い方法

- ① ヘッド・アップ・レバーをアップにします。
- ② ロール紙の外側が下になるように、ホルダに装着します。
- ③ プリンタ・メカ部の上部より、フロント側から紙が出るように入れます。
- ④ ヘッド・アップ・レバーをダウン（ホールド）にします。
- ⑤ フィードを行ない、紙が正しく送られるかチェックして下さい。

プリンタ用紙：A09075（御発注品番）  
5巻/1箱（1箱単位で発注可能）  
感熱面外巻き… 30m巻き  
紙幅 …………… 114mm

（注）指定紙以外の用紙を使用しないで下さい。



## 2. パネル説明とADVANCE FUNCTION

### 2.1 概要

この章ではパネル上のキー、スイッチおよび端子の機能と CRTに表示するADVANCE FUNCTIONの概略を説明します。

キー・トップにLEDのあるキーは、そのLEDの点灯でそのキー・ファンクションの設定モードが選択されたことを示します。キーを押すごとに選択可能な設定値でステップ変更されるものと、データ・ノブで連続的に変更できるものがあります。LEDのないキーはCRTディスプレイにその設定値が表示されて設定変更が可能であることを示します。

各キーによる設定モードは他の設定キーを押すことにより解除されます。

BUZZER ONの状態ではキーを押すと、「ピッ」という短い電子音が発生し、キーが押されたことが確認できます。実行不可能なキーが押された場合は「ビッ」という低い音が発せられ、誤操作であることがわかります。(3.10 (3)参照)

## 2.2 正面パネル

- ① POWER スイッチ : Q8460AS の電源がON/OFFされます。
- ② INTENSITY ボリューム : CRT の輝度調節用つまみです。

### 警告

つまみを右に回し切った状態で長時間放置すると、CRT ディスプレイが焼けますので注意して下さい。

- ③ REMOTE LED : 本器が GPIB により外部コントロールされている場合に点灯します。

### PRINTER/PLOTTER

- ④ PRINT/PLOT キー : CRT 画面を内蔵プリンタ、または外部プロッタにそのままハードコピーします。
- ⑤ FEED キー : 約 6cm 紙送ります。

### MODE

- ⑥ MONITOR キー : 平均化処理を 2<sup>8</sup> 回しながら、繰り返し測定し表示しています。このモードで条件の設定を行いません。
- ⑦ AVERAGE キー : MONITOR で設定した条件での平均化処理を 2<sup>8</sup> 回以上行いません。
- ⑧ PAUSE キー : アベレージング、モニタを一時停止させます。再度押すとアベレージング、モニタが再開します。

### DISTANCE RANGE

- ⑨ SHORT キー : キーを押すごとに距離レンジが狭くなります。
- ⑩ LONG キー : キーを押すごとに距離レンジが広がります。

### HORIZONTAL SPAN

- ⑪ ZOOM IN キー : 距離スパンの設定。キーを押すごとに距離スパンが狭くなり高分解能で測定ができます。  
[Z] [I]
- ⑫ ZOOM OUT キー : ZOOM IN とは逆に、キーを押すごとに距離スパンが広がります。  
[Z] [O]

- ⑬ GAINキー : GAINの切り換えをします。  
 : ゲインを高い方に切り換えます。  
 : ゲインを低い方に切り換えます。
- ⑭ PULSE キー : LDのパルス幅の選択を行ないます。  
 : パルス幅が広い方に変わります。  
 : パルス幅が狭い方に変わります。
- ⑮ VERTICAL SCALEキー : 縦軸のスケールを選択します。  
 : 縦軸のスケールを大きくします。  
 : 縦軸のスケールを小さくします。

### TRACE

- ⑯ SAVEキー (⇐) : 測定波形を内蔵メモリに記憶します。  
 (ADVANCE FUNCTIONメニューを表示しているとき、カーソルを左へ移動します。自動測定モードのSTEP表示のときは、カーソルを左へ移動します。)
- ⑰ VIEWキー (⇒) : 現在測定中の波形と、SAVEされた波形を同時に画面に表示します。(DUAL TRACE 機能)  
 ☆ → DUAL TRACE実行を示します。  
 ● → 現在測定中の画面を表示します。  
 (ADVANCE FUNCTION メニューを表示しているとき、カーソルを右へ移動します。自動測定モードのSTEP表示のときは、カーソルを右へ移動します。)
- ⑱ AUTOキー : 自動測定モードに入ります。
- ⑲ MENUキー (LOCAL) : ADVANCE FUNCTIONメニューをON/OFFします。  
 (本器がGPIBにより上部コントロールされている場合にパネル・キー入力を有効とします。)
- ⑳ ENTER キー (HELP) : ADVANCE FUNCTIONのモードにおいて、WINDOW内のファンクション機能の選択や、ファンクション機能の実行を行ないません。  
 (ADVANCE FUNCTIONのモード以外ではHELP機能となります。) また、自動測定の際は実行キーとなります。
- ㉑ RAPID キー : データ・ノブの操作による動作 (マーカ・波形の移動など) スピードの切り換えを行ないます。  
 LED 点灯で RAPID状態を示します。
- ㉒ データ・ノブ : マーカの移動、ラベルの入力、波形ポジションの移動など、それぞれの動作モードにてデータを変更します。
- ㉓ MARKERキー : このキーを押すことで、データ・ノブにより移動可能なマーカが選択できます。

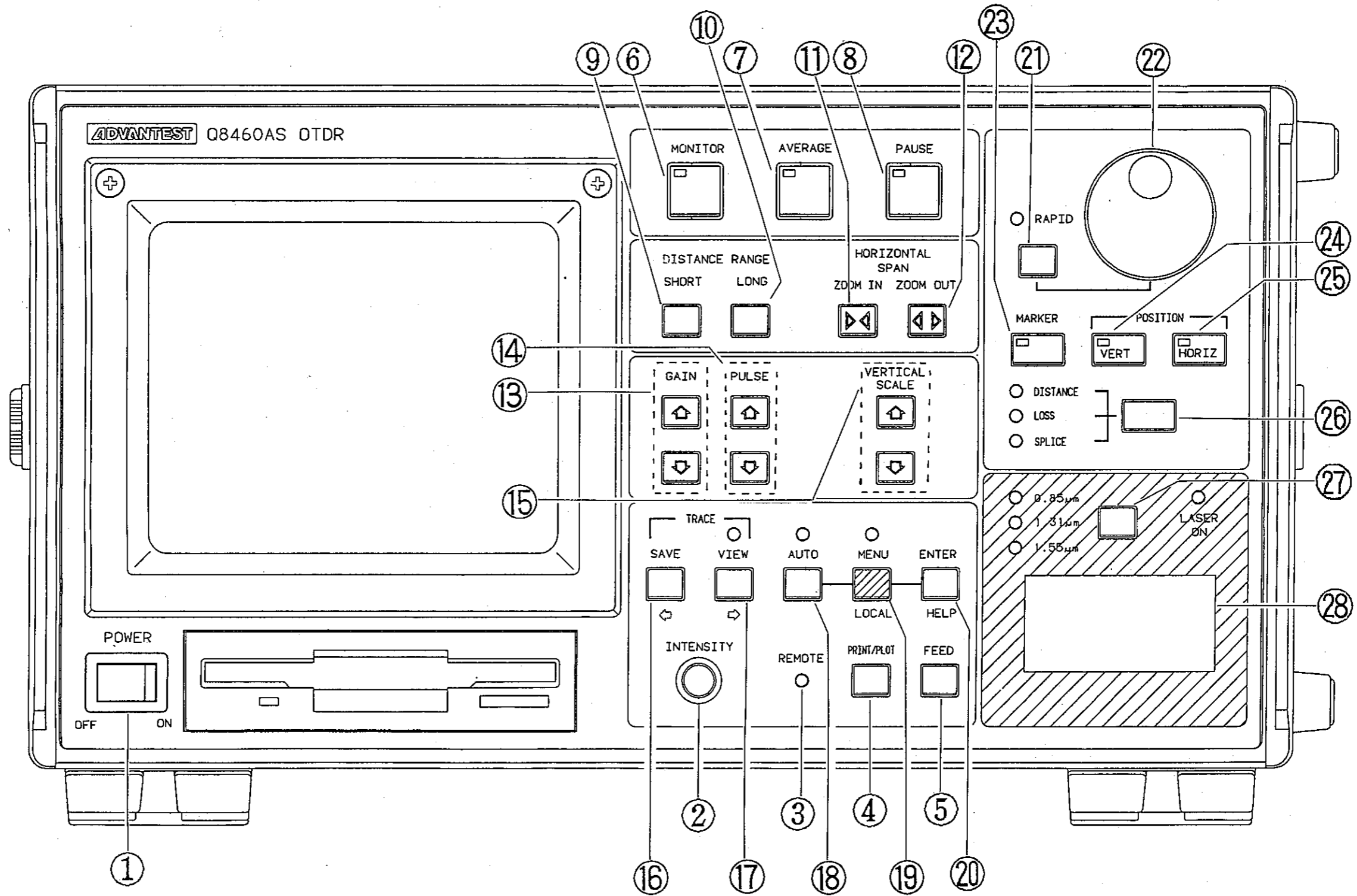
Q 8 4 6 0 A S  
光ファイバ・リフレクトメータ  
取扱説明書

2.2 正面パネル

POSITION

- ②④ VERTキー : VERTICAL。表示波形を上下に移動するときに使用します。
- ②⑤ Horiz キー : HORIZONTAL。表示波形を左右方向に移動するときに使用します。
- ②⑥ MARKER機能選択キー : STANDARDマーカのとき、マーカの機能を選択します。キーの左にあるLED で機能がモニタされます。
- ②⑦ λキー : デュアル・バンド測定ユニットを使用するとき、測定波長の選択をします。その他のユニットでは、このキーは使用しません。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。
- ②⑧ OPTICAL OUTPUT  
コネクタ : 保護蓋の中に光ファイバ接続用のコネクタがあります。

2.2 正面パネル



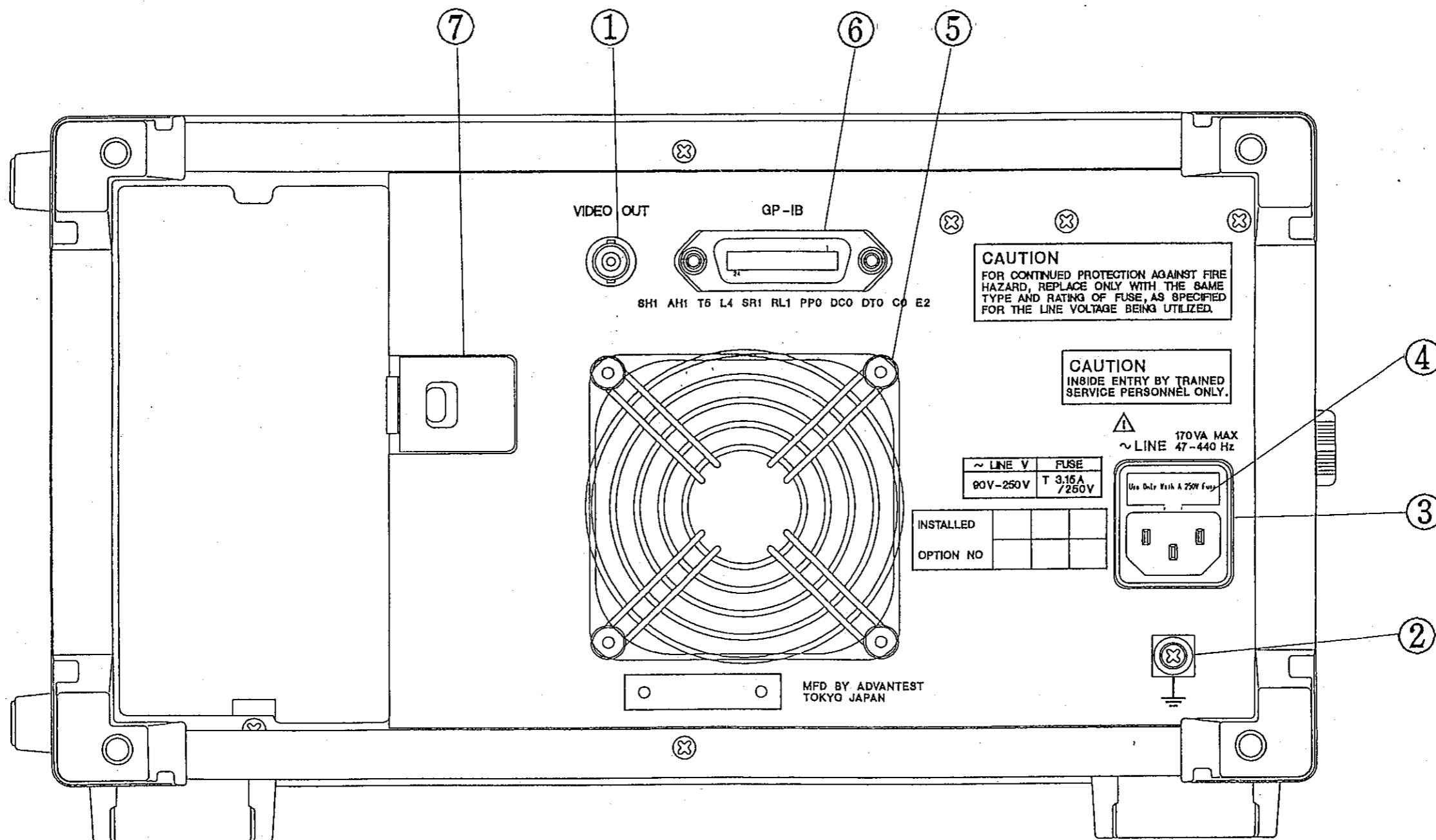
## 2.3 背面パネル

- ① VIDEO OUT コネクタ : コンポジット映像信号が出力されています。BNC コネクタ付ケーブルを用いてモニタTVやビデオ・プリンタに接続することができます。ビデオ・プリンタで画面のハード・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。
- ② GND 端子
- ③ 電源コネクタ
- ④ ヒューズ・ホルダ : ふたを外すとヒューズが取り出せます。  
ヒューズの交換は必ず規格を確認して下さい。
- ⑤ 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。
- ⑥ GPIBコネクタ
- ⑦ プラグイン脱落防止用ロック





2.3 背面パネル



## 2.4 CRT ディスプレイ

CRT ディスプレイは測定データのほかに、以下の各種設定条件を表示します。

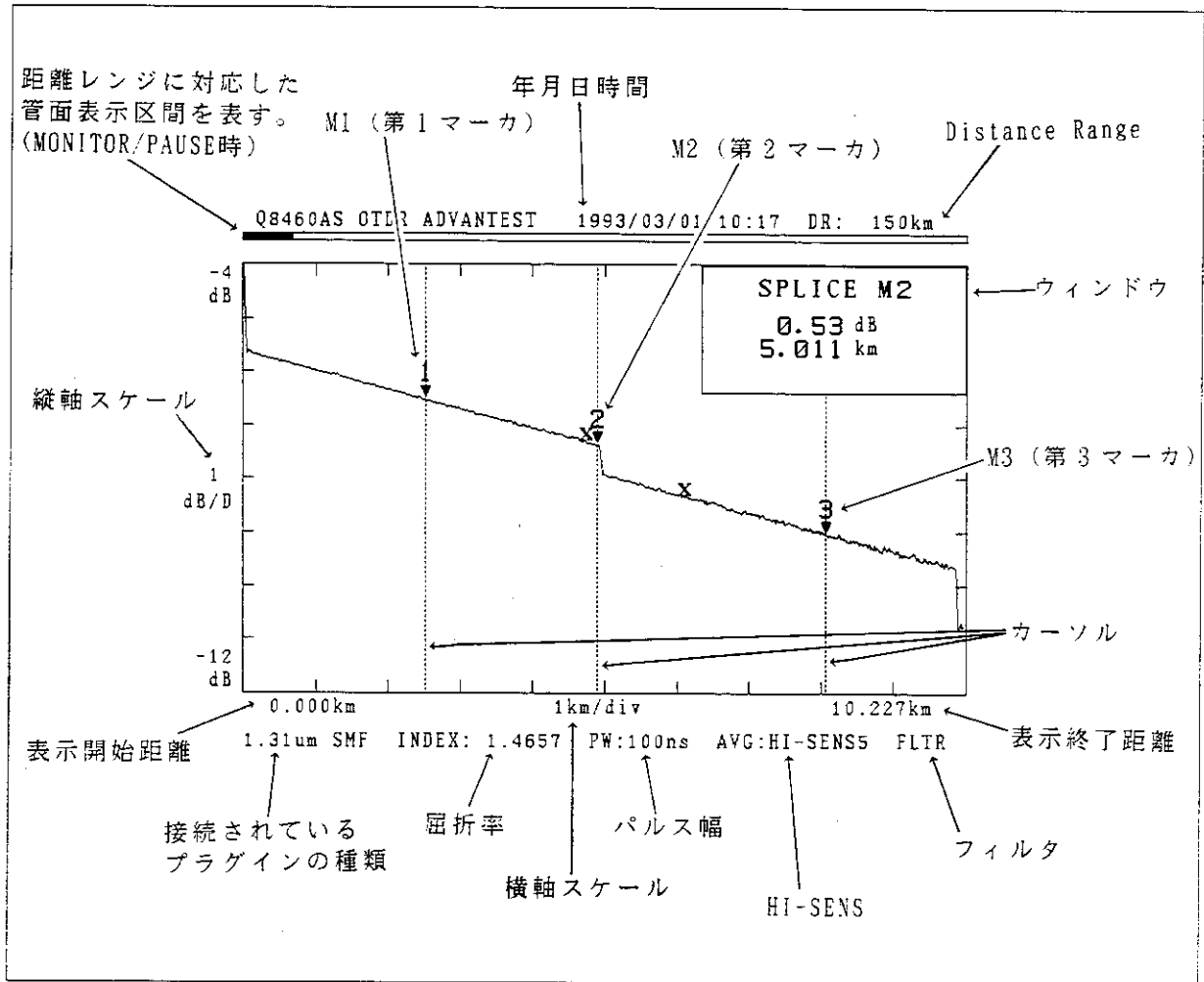


図 2 - 1 CRTディスプレイ

## 2.5 ADVANCE FUNCTIONについて

ADVANCE FUNCTIONには以下のメニュー項目があります。

- ① DISK
- ② MEMORY
- ③ LABEL
- ④ MASK ON
- ⑤ MASK OFF
- ⑥ NE MASK
- ⑦ AUTO MES(AUTO MEASURE)
- ⑧ FILTER
- ⑨ AVG MODE
- ⑩ INDEX
- ⑪ AVERAGE
- ⑫ NEXT
- ⑬ DISPLAY
- ⑭ CLOCK
- ⑮ MARKER
- ⑯ I/O
- ⑰ PREVIOUS

Q 8 4 6 0 A S  
光ファイバ・リフレクトメータ  
取扱説明書

2.5 ADVANCE FUNCTION について

ADVANCE FUNCTIONモード

MENU  
 キーを押すことでADVANCE FUNCTIONのモードになり、画面下部にメニューを表示します。

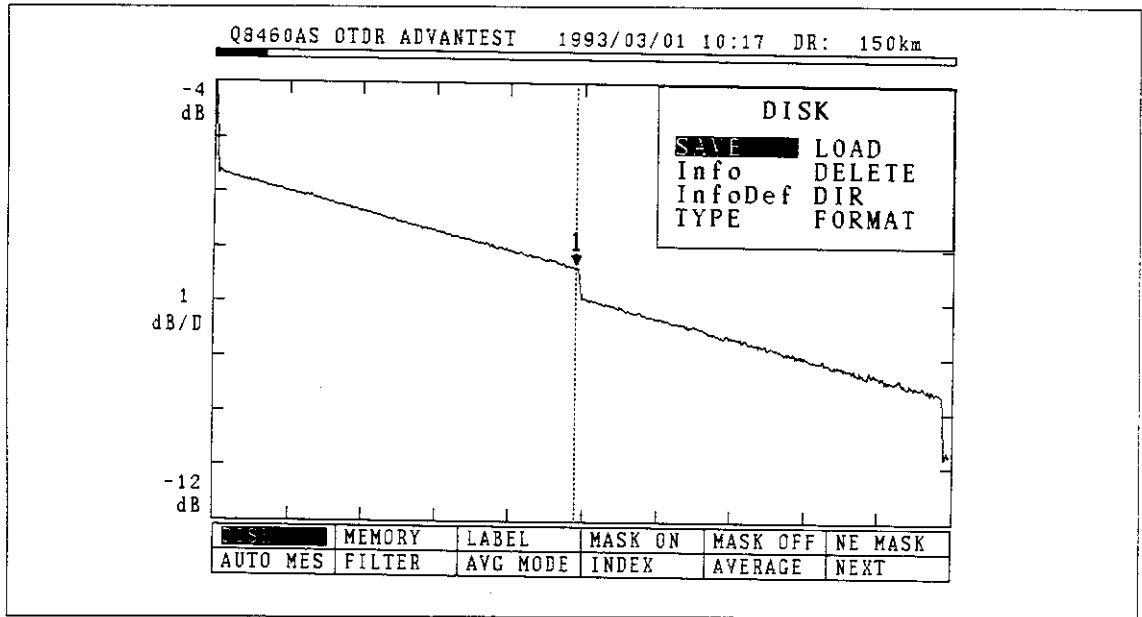


図 2 - 2 ADVANCE FUNCTIONメニュー画面 - 1

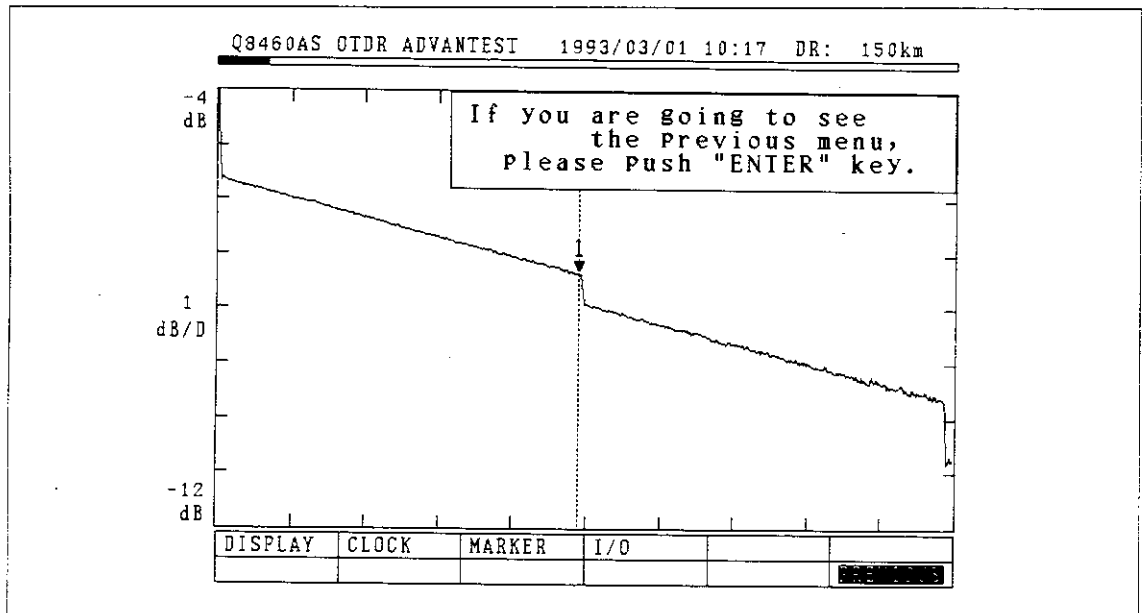


図 2 - 3 ADVANCE FUNCTIONメニュー画面 - 2

### FUNCTIONの選択

SAVE VIEW  
  キーで、FUNCTIONの選択ができます。キーを押すごとにリバーズ表示された  
⇐ ⇒  
部分が矢印方向に移動し、リバーズになっている所のファンクションが選択されます。

### 項目の選択および設定

ファンクションを選択したら、それぞれのファンクション内での項目を  <sup>ENTER</sup> キーにより  
選択します(リバーズの移動)。次に必要があれば、データ・ノブにより設定値を変え、

MENU  
再び  キーを押すことにより設定が終了します。

Q 8 4 6 0 A S  
光ファイバ・リフレクトメータ  
取扱説明書

2.5 ADVANCE FUNCTION について

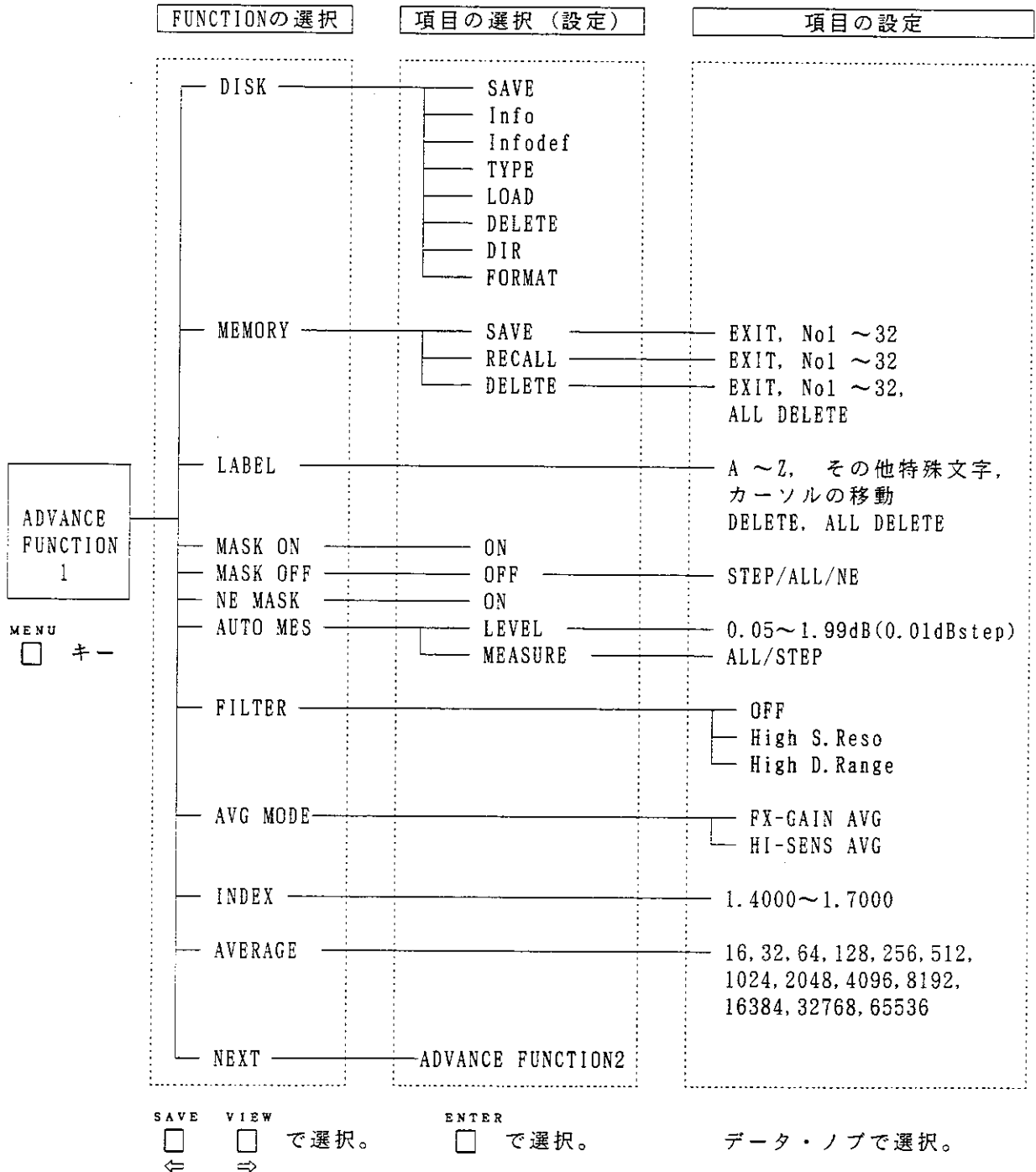


図 2 - 4 ADVANCE FUNCTIONメニュー - 1

Q 8 4 6 0 A S  
光ファイバ・リフレクトメータ  
取扱説明書

2.5 ADVANCE FUNCTION について

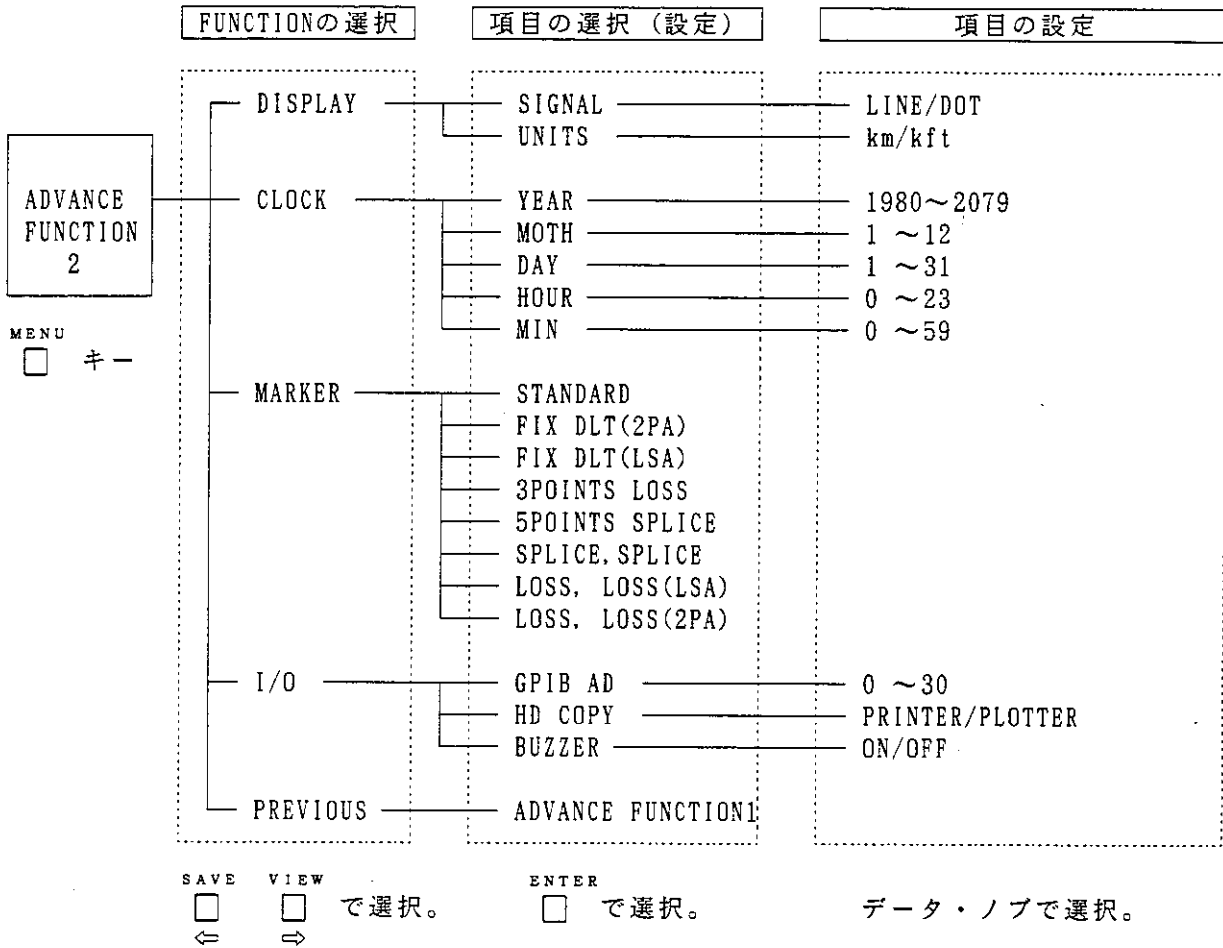


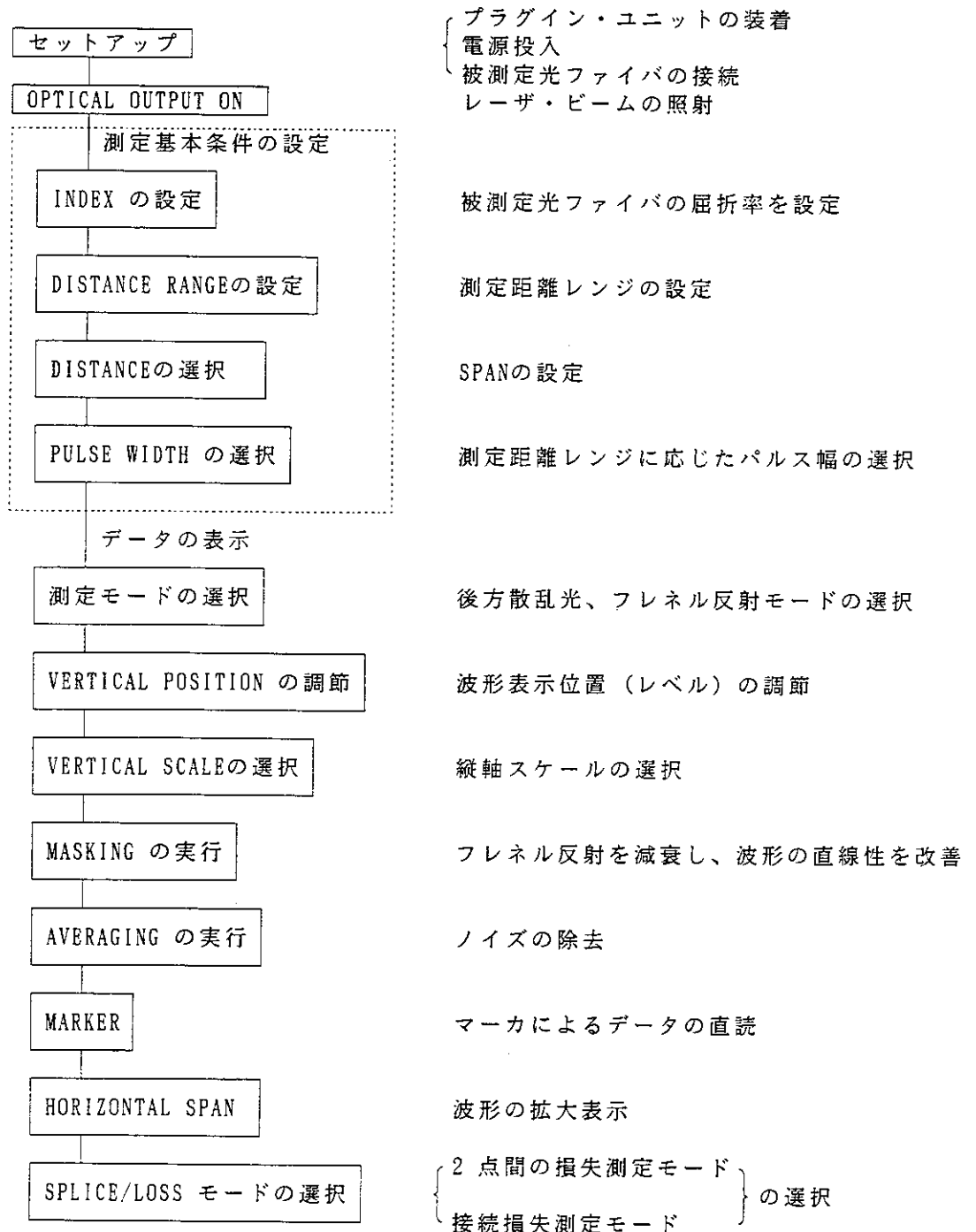
図 2 - 5 ADVANCE FUNCTIONメニュー - 2

### 3. 操作方法

#### 3.1 やさしい操作

##### 3.1.1 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。



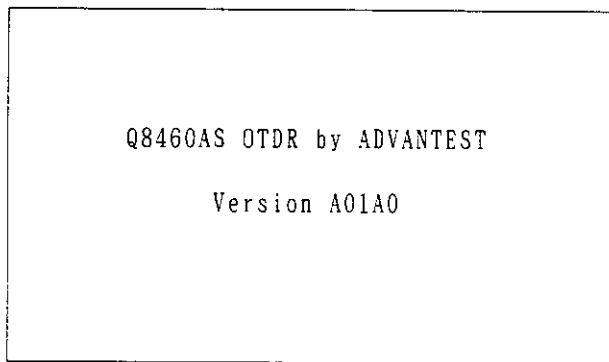


### 3.1.2 やさしい操作手順（光ファイバ熔着点の状態を測定）

- (1) 被測定光ファイバをOPTICAL OUTPUTコネクタに取り付けます。

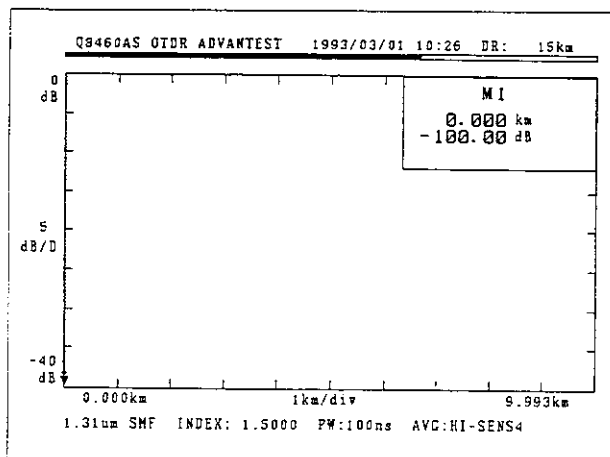
注意

光ファイバは柔らかい布などで汚れを拭き取って下さい。



- (2) 電源をONにして、緑色の全てのLEDが点灯している間に  MENU キーを押します。

→ 初期設定状態になります。



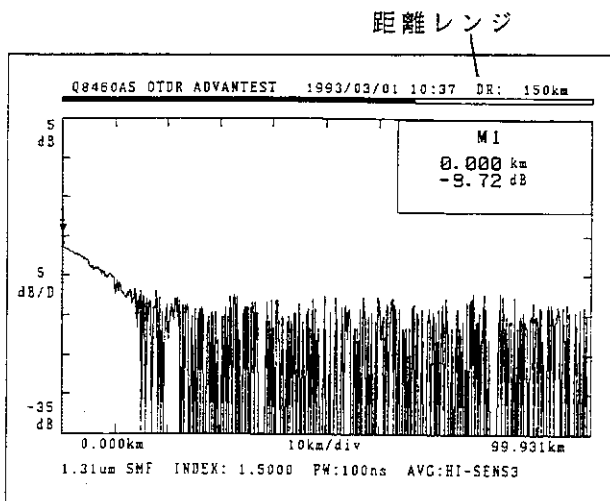
MONITOR

- (3)  キーを押すと、発光されます。

→ 10分以上ウォームアップをして下さい。

Q 8 4 6 0 A S  
光ファイバ・リフレクトメータ  
取扱説明書

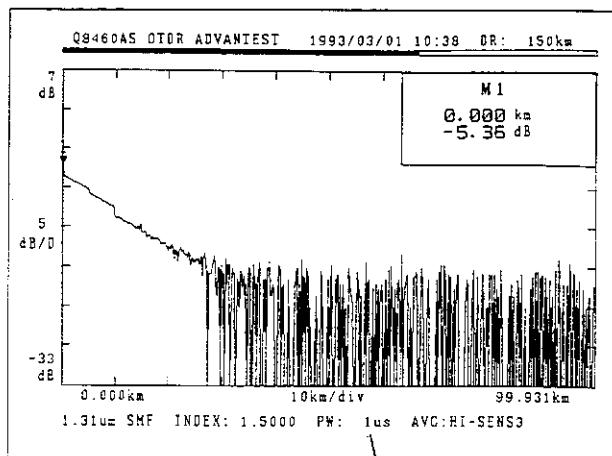
3.1 やさしい操作



(4) SHORT LONG  
□、□ キーを使い、距離レンジを設定します。(初期設定:15km)

例：ファイバ長：3km の場合  
→ 距離レンジ：5km  
ファイバ長が不明な場合  
→ 距離レンジ：150km/200km

(注) 測定するファイバより長い値に設定して下さい。



(5) 距離レンジに適したパルス幅を選択します。

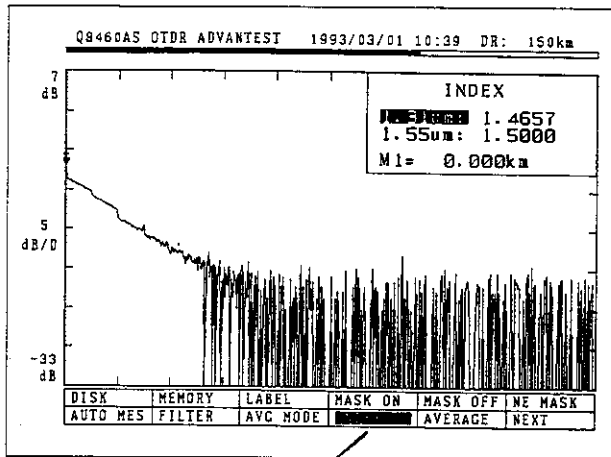
PULSE  
☐ : パルス幅大  
PULSE  
☐ : パルス幅小

パルス幅

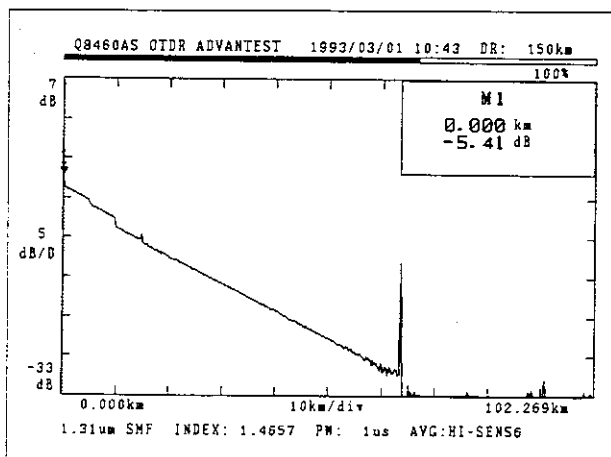
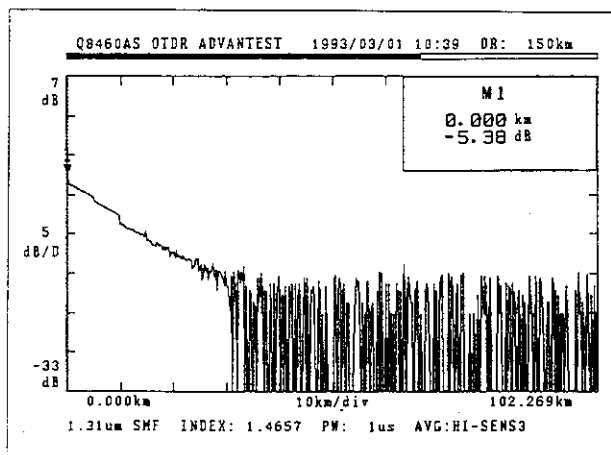
距離レンジ	パルス幅の目安	ダイナミック・レンジ	分解能
1, 2, 5km	20, 100ns	狭	高
15, 50km	500ns, 1μs	↑ ↓	↑ ↓
150, 200km	4, 10μs	広	低

Q 8 4 6 0 A S  
光ファイバ・リフレクトメータ  
取扱説明書

3.1 やさしい操作



カーソル



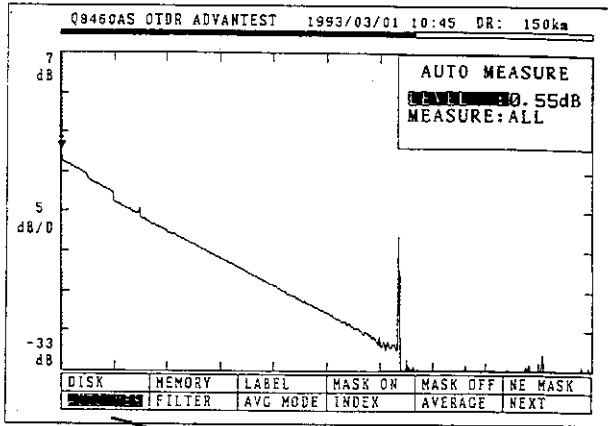
- MENU
- (6)  キーを押します。  
→ ADVANCE MENUに入ります。
- 、キーで、INDEX にカーソルを  
← →  
動かします。
- ENTER
- (7)  キーを押して、測定する波長  
にカーソルを移動します。  
ノブ でINDEX の値を被測定フ  
ァイバのインデックスに設定します。
- RAPID  
( キーを押して粗く設定し、再  
度押して正確に設定して下さい。)

- MENU
- (8)  キーを押します。  
→ ADVANCE MENUから抜けます。

- AVERAGE
- (9)  キーを押して、S/N を改善  
します。  
→ アベレージが終了すると画面右  
上の数値が100%になり、ピーッと  
いう電子音が鳴ります。
- (注) アベレージ時間は、距離レン  
ジに比例して長くなります。

Q 8 4 6 0 A S  
光ファイバ・リフレクトメータ  
取扱説明書

3.1 やさしい操作



カーソル

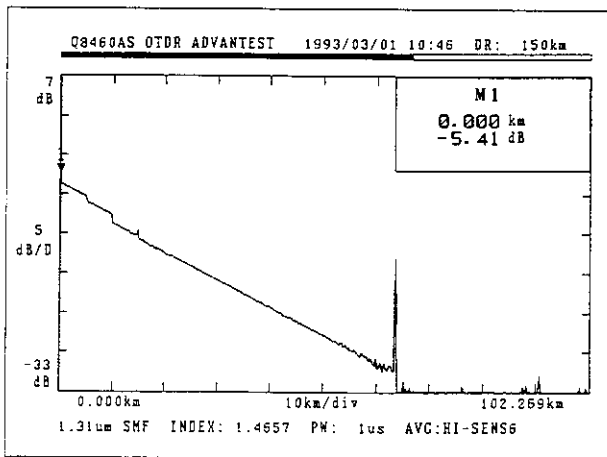
(10)  MENU キーを押します。

→ ADVANCE MENUに入ります。

、 キーでAUTO MESにカーソル  
← →  
を動かします。

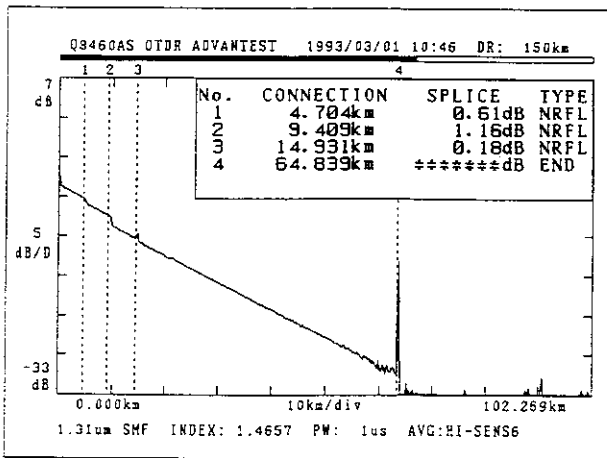
(11) 誤差の検出レベルを変更したい場合  
ノブ で値を変えて下さい。

(初期設定:0.5dB)



(12)  MENU キーを押します。

→ ADVANCE MENUから抜けます。



(13)  AUTO キーを押してから、 ENTER キーを押します。

→ 測定結果が画面上部に表示されます。現在画面に現れていない測定ポイントは、ノブ で

画面をスクロールさせて見ることができます。

(14) 測定が終了したら、電源をOFF にします。

## 3.2 セットアップ

### (1) 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。(1.4 参照)

### (2) 電源投入

本器は電源を OFFにする直前の設定条件を内蔵のリチウム電池によって約 2年間保持します。

POWER スイッチをONにするとすべてのLED が一度点灯した後、OFF にする直前の設定条件を再現します。ただし、下表の項目は初期設定されます。

項目	初期設定
MONITOR/AVERAGE	MONITOR
PAUSE	ON
VIEW	OFF
MENU	OFF
HELP	OFF
AUTO	OFF

Q 8 4 6 0 A S  
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) 初期設定

POWERスイッチをONにするとすべての緑色のLEDが一度点灯しますので、このときMENU/ LOCAL キーを押すことによって下表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。

項目	初期設定
DISTANCE RANGE	15km
PULSE WIDTH	100ns
INDEX	1.5000
GAIN	HI-SENS 4
LABEL	Q8460AS OTDR ADVANTEST
RAPID	OFF
MASK	クリア
MEMORY SAVE DATA	クリア
GPIB ADDRESS	11
HDCOPY	PRINTER
DISPLAY SIGNAL	LINE
DISPLAY UNITS	km
AVERAGE 回数	256
BUZZER	ON
AUTO MEASURE LEVEL	ALL 0.50dB
MARKER	STANDARD-DISTANCE
VERTICAL SCALE POSITION	5dB/DIV 0 ~ -40dB
FILTER	OFF
AVG MODE	HIGH SENSE AVERAGE

Q 8 4 6 0 A S  
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

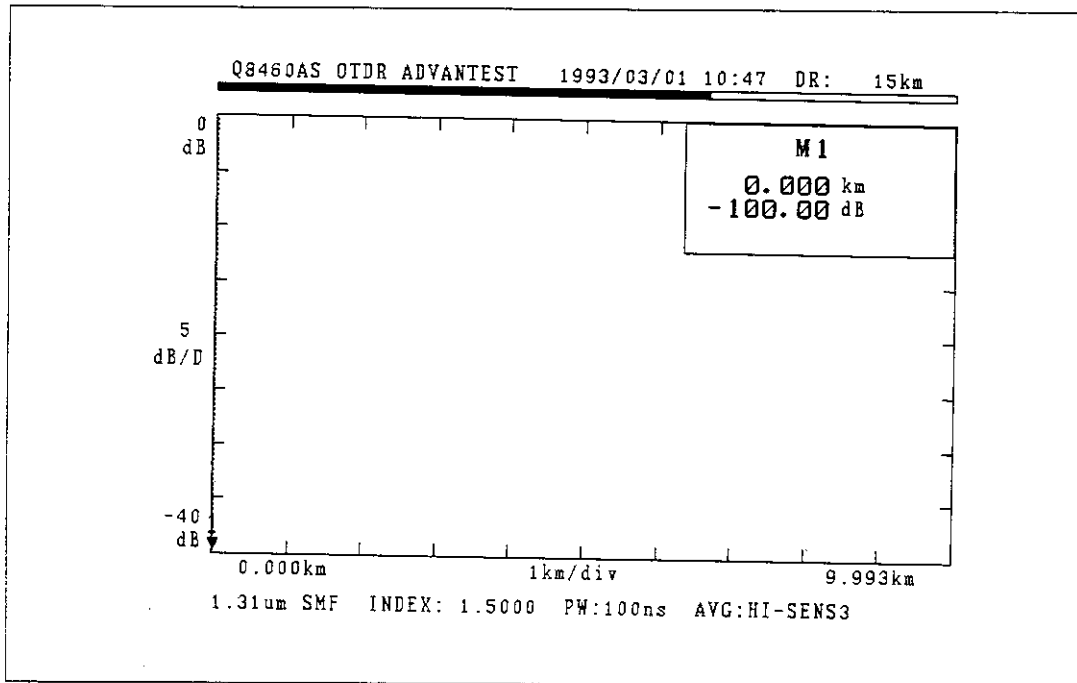
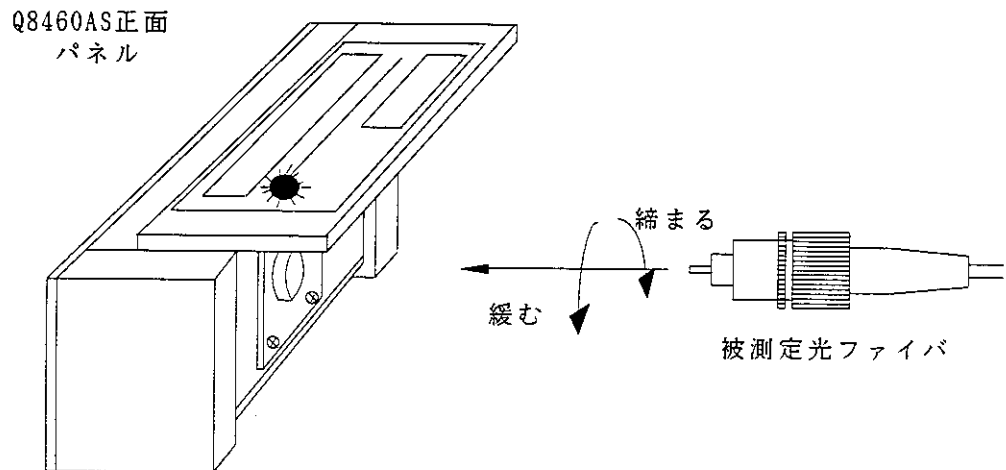


図 3 - 1 初期設定画面

(4) 被測定光ファイバの接続

被測定光ファイバをOPTICAL OUTPUTコネクタに確実に接続して下さい。

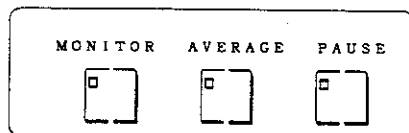


光ファイバの接続においては、入力の光ファイバの端面が汚れていないかを確認し、汚れていればアルコールで汚れを除いて下さい。

警告

OPTICAL OUTPUTコネクタからは、レーザ・ビームを照射します。レーザ・ビームの直視は絶対に避けて下さい。

(5) レーザ・ビームの照射



OPTICAL OUTPUTに被測定光ファイバを接続した状態でMONITOR かAVERAGE キーを押すと、レーザ・ダイオードのビームが照射され、測定を開始します。測定中はLASER ONのLED が点灯し、レーザ・ビームの照射がモニタできます。

PAUSE キーを押すか、AVERAGE が完了すると測定は終了し、レーザ・ビームの照射は停止します。

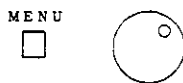


### 3.3 測定条件の設定 : RANGE, INDEX, PULSE幅

被測定光ファイバの長さ、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 (屈折率) の設定 (ADVANCE FUNCTION)

本器では光ファイバの中を光パルスが往復する時間T(s)を測定し、コア屈折率から距離を計算しています。測定する光ファイバのコア屈折率を設定します。



MENU  キーを押しADVANCE FUNCTIONモードにします。INDEX を選択 (   キー )  
SAVE VIEW  
← →

すると、画面右上のWINDOWに屈折率の値が表示され、設定可能となります。データ・ノブにより値を設定し、再びMENUキーを押すことで屈折率が入力されます。デュアル・バンドのプラグイン・ユニットでは、各波長で設定した屈折率がそれぞれ保持されます。

#### 3.3.2 DISTANCE RANGE の選択 (モニタ状態のみ設定可能)

DISTANCE RANGE  
SHORT LONG

測定距離範囲を設定します。キーを押すごとに、以下のように変わります。

1km ↔ 2km ↔ 5km ↔ 15km ↔ 50km ↔ 150km ↔ 200km

SHORT LONG  
←   →

測定する光ファイバの長さ以上のレンジを選択して下さい。  
設定値は、画面右上部にDR(Distance Range)として表示します。

### 3.3.3 パルス幅の設定（モニタ状態のみ設定可能）

PULSE



測定の目的に応じたパルス幅を設定します。キーを押すごとに以下のように変わります。設定値は、画面下部に表示します。

20ns ↔ 100ns ↔ 500ns ↔ 1μs ↔ 4μs ↔ 10μs




パルス幅が長い程、ダイナミック・レンジは広くなり、長距離のファイバの測定ができますが、空間分解能は低下します。逆にパルス幅を短くすると、空間分解能はよくなりますが、ダイナミック・レンジは狭くなります。

	パルス幅	
	SHORT	LONG
ダイナミック・レンジ	狭	広
分解能	高	低

パルス幅	ゲイン(1.31 μm)	ゲイン(1.55 μm)
20ns	5	6
100ns	4	5
500ns	3	4
1μs	3	4
4μs	1	2
10μs	1	2

### 3.3.4 ゲイン設定（モニタ状態のみ設定可能）

AVG MODE	HI-SENS AVG	FX-GAIN AVG	
GAIN	HI-SENS 6	FX-GAIN 6	(高)  (低)
	↓	↓	
	HI-SENS 5	FX-GAIN 5	
	↓	↓	
	HI-SENS 4	FX-GAIN 4	
	↓	↓	
HI-SENS 3	FX-GAIN 3		
↓	↓		
HI-SENS 2	FX-GAIN 2		
↓	↓		
HI-SENS 1	FX-GAIN 1		

(注) パルス幅を変更すると、ゲインは自動的に切り換わります。  
また、表示開始距離によりゲインは変わります。

ゲインを高くすることによりS/Nの悪い波形をS/N良くみることができます。（近端波形が飽和する場合があります。）

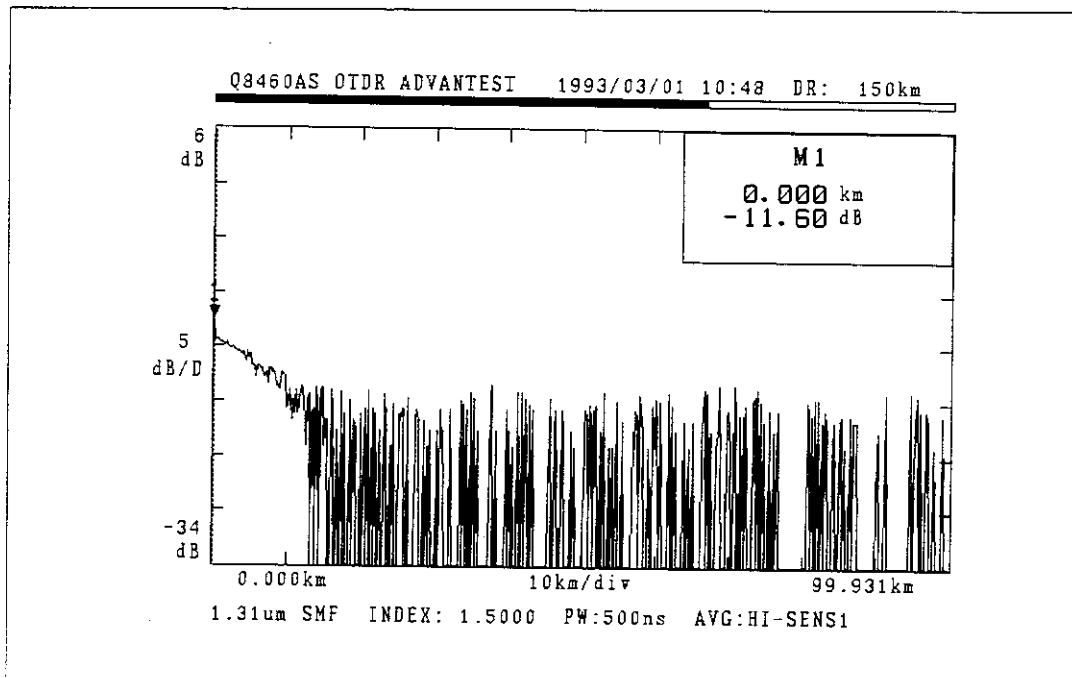


図 3 - 2 S/N の悪い状態

Q 8 4 6 0 A S  
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

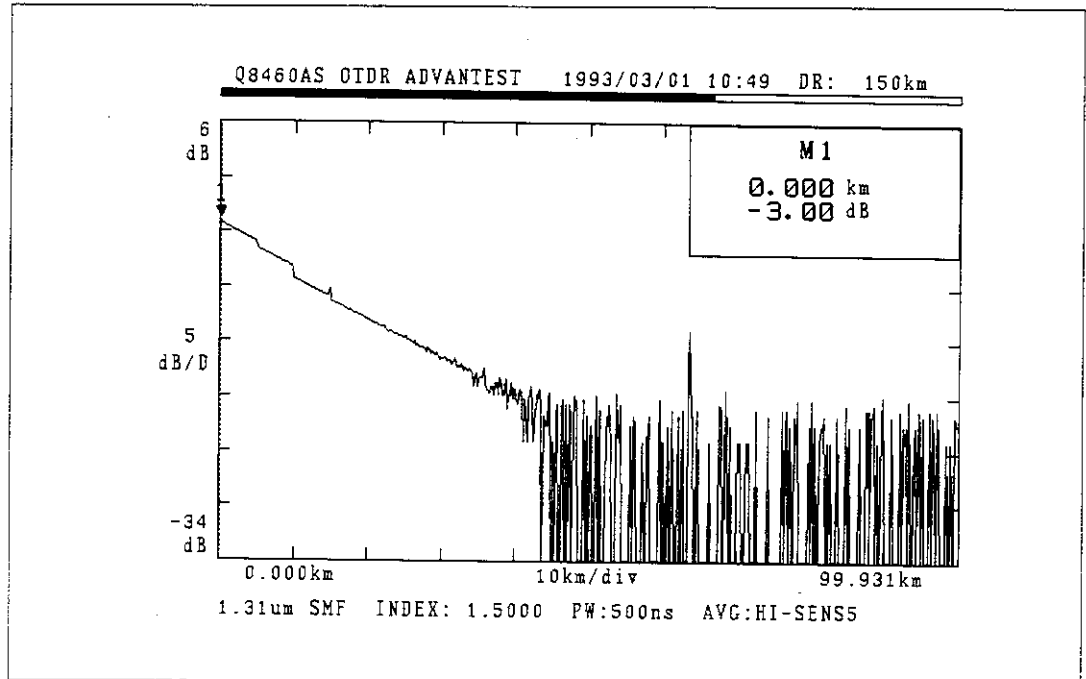


図 3 - 3 S/N が悪いためゲインを高くした状態

逆に近端波形が飽和している場合、ゲインを低くすることにより波形をはっきり見ることができます。

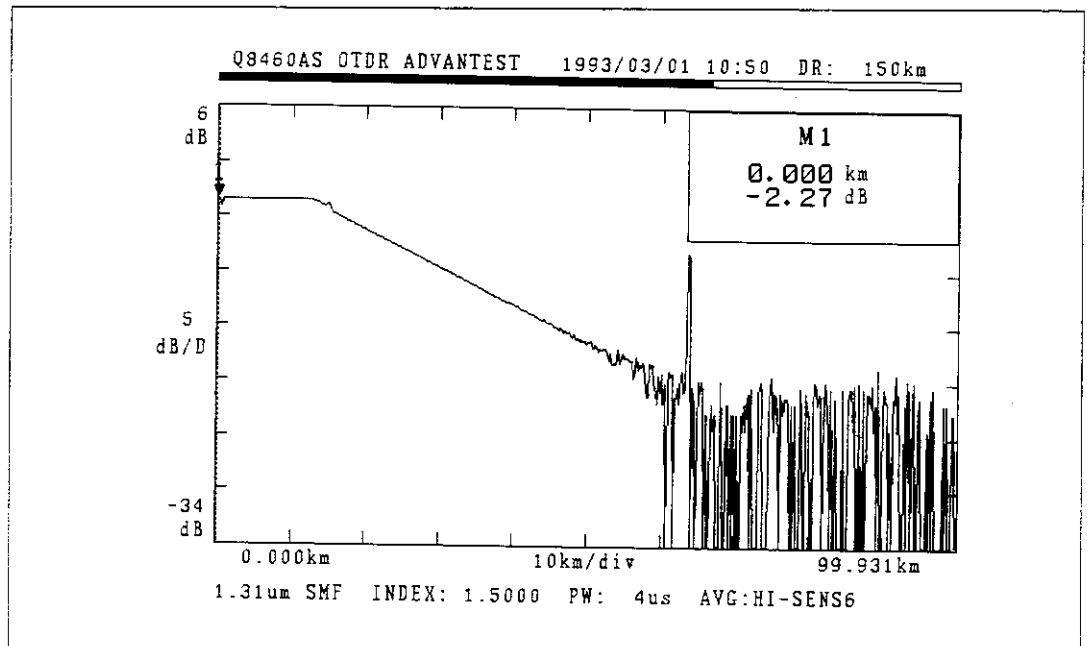


図 3 - 4 近端波形が飽和している状態

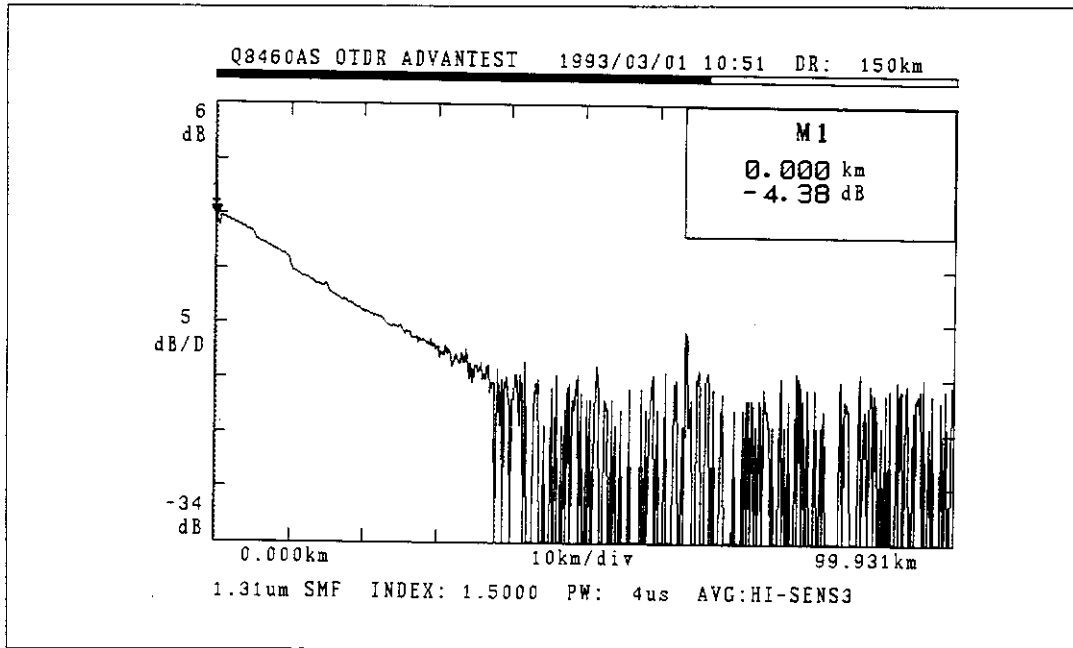


図 3 - 5 近端波形が飽和しているためゲインを低くした状態

アベレーシングの際、ゲインを自動的に切り換えるHI-SENS モードとゲイン固定のFX-GAIN モードがあります。（[3.3.5 アベレーシング] 参照）

### 3.3.5 アベレーシング

今までの説明はMONITOR 状態での測定です。MONITOR 状態でも2<sup>8</sup>回のアベレーシングをしています。AVERAGE ファンクションを実行することでノイズが改善され、さらに長距離の測定が可能です。また、従来に比べより高速にS/Nを改善するHI-SENS モードがあります。

#### (1) アベレーシング回数の設定

MENU

キーでADVANCE FUNCTIONモードにし、AVERAGEを選択します。  
データ・ノブをまわすことでアベレーシング回数を選択できます。

また、アベレーシングの途中、アベレーシング停止後にアベレーシング回数を増加させることができます。ただし、表示されるAVG NO. は、MONITOR 状態の何倍のアベレーシングをするか表示しています。また、その下に表示されている時間は、アベレーシング終了までのめやすの時間です。DISTANCE RANGE, SPAN等で大きく変わります。

(2) アベレーシングの設定

AVERAGE



このキーを押すとアベレーシングが実行されます(最大 $2^{24}$ 回)。PAUSE キーが押されるまで、または最大  $2^{24}$ 回に達するまでアベレーシングを続けます。また、アベレーシング終了後、回数を増加させ再度このキーを押すと追加分からアベレーシングを再開します。

PAUSE




アベレーシングを途中で停止します。停止した後、再度押すことでアベレーシングを続行できます。  
アベレーシング中は管面上の横枠がアベレーシングの経過時間を示します。アベレーシングを実行すると、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 MENU の AVERAGEで設定した回数のアベレーシングが終了したことになります。また、そのすぐ下にパーセンテージが表示してありますが、これはその経過時間を数字で表わしています。100%で終了です。  
アベレーシング中において、波形表示は $2^n$ 回 ( $n=9 \dots 16$ )ごとにアベレーシング結果を表示します。したがってアベレーシングが進むにつれ表示間隔は長くなります。

(3) アベレーシング・モードの設定

アベレーシングをより速くするためにこのモードを設定します。(イニシャル設定は、HI-SENS AVG です。)

設定方法

MENU

- ①  キーでADVANCE FUNCTIONモードにします。つぎにAVG MODEを選択します。
- ② AVG MODEを選択します。
- ③ ノブでHI-SENS AVG/FX-GAIN AVG を選択します。

●HI-SENS AVG を選択した場合

長いファイバを見るなど広いダイナミックレンジを必要とする場合、S/N のゲインを自動的に切り換え、S/N を改善してアベレーシングを行います。これによりゲインを固定したときに比べ、約100 倍速く波形がとれる場合があります。

ただし、アベレーシング終了後の波形の拡大、移動などのためにゲインを固定したときに比べ、制限が付きまます。

・通常はこのモードで使用します。

(注意) ゲインの自動変更は、アベレーシング・キーを押したときに設定されているゲインにより開始され、ゲインの大きい方だけ行います。ゲインの小さい方は変更しません。

Q 8 4 6 0 A S  
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

● FX-GAIN AVG を選択した場合

FX-GAIN AVG で最適ゲインを設定して下さい。ゲインを固定してアベレーシングを行います。狭いスパンの場合は、HI-SENS AVG のときとアベレーシング時間は変わりません。

・アベレーシング終了後に、画面表示の外のデータを見たいときに使用します。

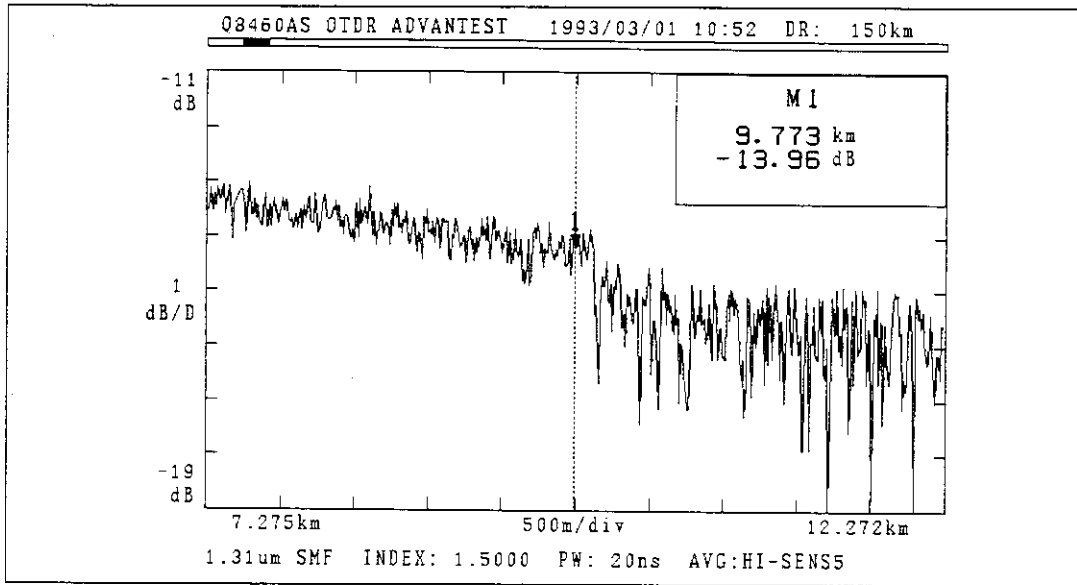


図 3 - 6 アベレーシング前

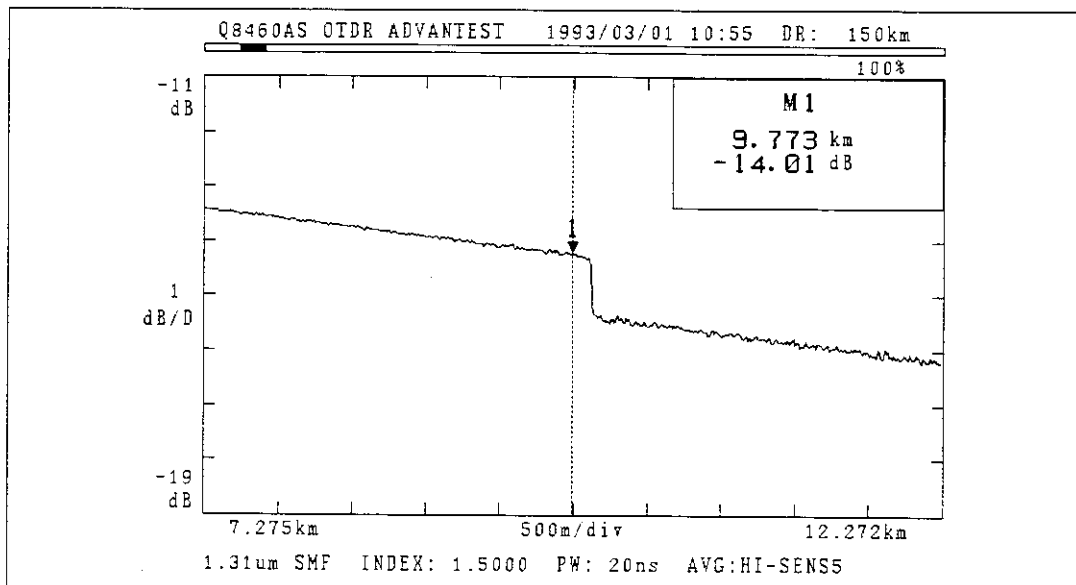


図 3 - 7 アベレーシング後

### 3.3.6 FILTER機能の設定

S/N を改善する機能です。

設定方法

- ①  <sup>MENU</sup> キーを押し、FILTERを選択します。
- ② データ・ノブでOFF/High S Reso/D.Range を選択します。

OFF : 測定データをそのまま表示します。  
High S. Reso : 空間分解能はあまり変えないでS/N を改善します。  
D. Range : さらにS/N を改善します。空間分解能は悪化します。



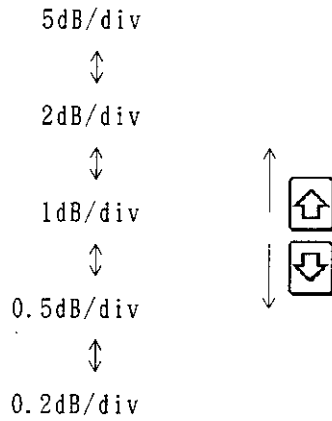
### 3.3.7 VERTICAL SCALE/POSITION の設定

#### (1) VERTICAL SCALEの設定

VERTICAL  
SCALE



このキーを押すと、以下のように縦軸のスケールが変わります。



光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。

Q 8 4 6 0 A S  
 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

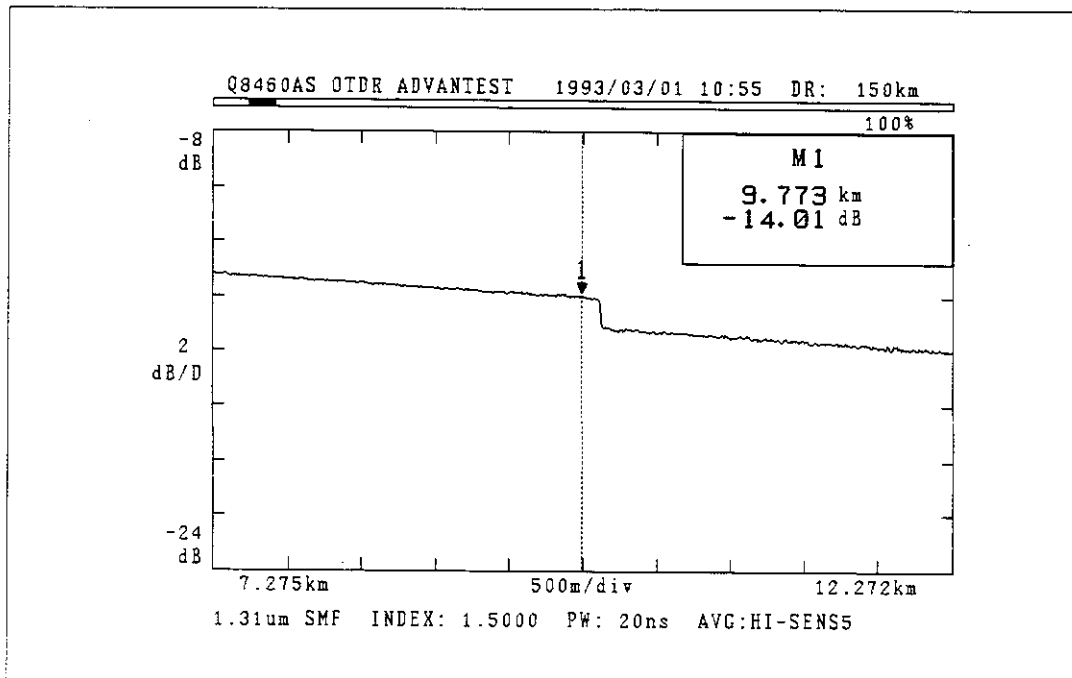


図 3 - 8 スケール変更前

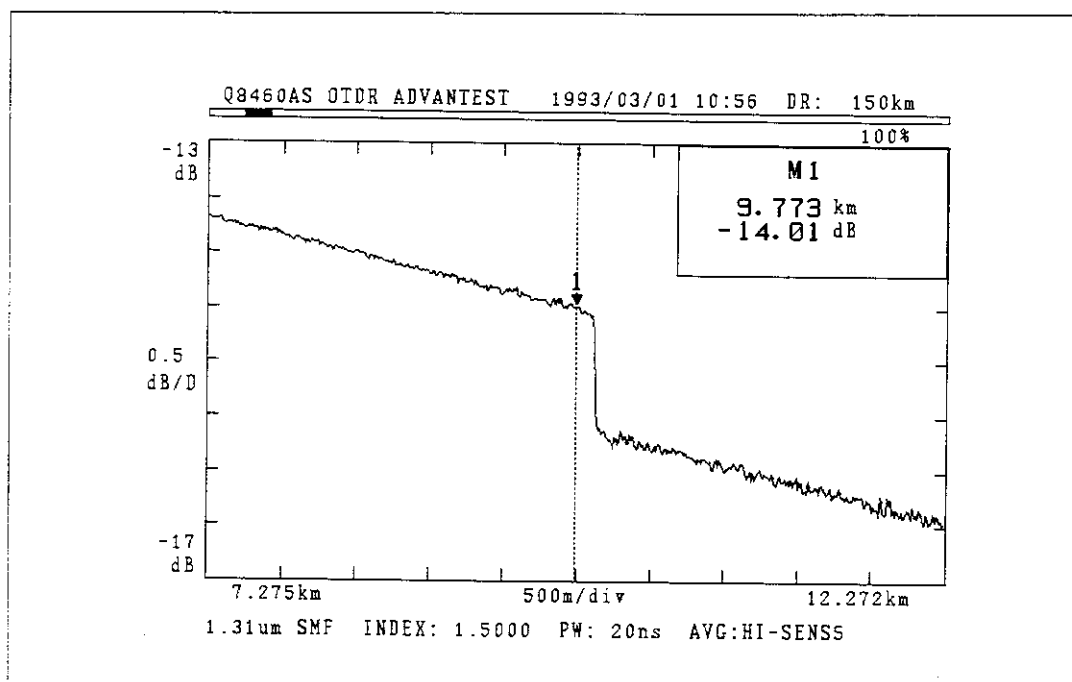
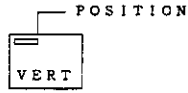


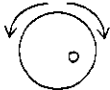
図 3 - 9 スケール変更後

(2) VERTICAL POSITION の設定



キーを押しLED が点灯すると、データ・ノブを回すことで表示波形の位置を上下に移動させることができます。

左回し 右回し



データ・ノブを右に回すと波形は上へ、左に回すと下へ移動します。

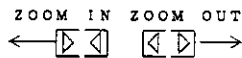
### 3.3.8 HORIZONTAL SPAN/POSITIONの設定

(1) HORIZONTAL SPAN の設定



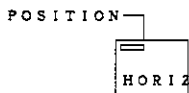
画面に表示する横軸の範囲 (SPAN) を拡大/縮小します。各レンジにおいてキーを押すごとに一段階ずつSPANが変わります。

レンジ \ スパン	10 m	20 m	50 m	100 m	200 m	500 m	1 km	2 km	5 km	10 km	20 km	50 km	100 km	150 km
1km	●	●	●	●	●	●	●							
2km	●	●	●	●	●	●	●	●						
5km	●	●	●	●	●	●	●	●	●					
15km	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
50km	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
150/200km			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●



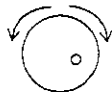
拡大/縮小の中心は、カーソル付マーカのある所となります。

(2) HORIZONTAL POSITION の設定



キーを押し LEDが点灯すると、HORIZONTAL POSITION の移動が可能です。

左回し 右回し



データ・ノブを右に回すと画面に表示する波形の範囲は出力コネクタから遠いほうへ移動し、左へ回すと近いほうへ移動します。

(3) STORE EXPAND

アベレージングが終了したか、あるいは PAUSEキーを押した場合は、PAUSE キーの LED が点灯し、ストア（メモリに波形を取り込んでいる）状態であることを示します。この状態では、下表に示す範囲が拡大可能となります。

また、アベレージング中も同様に拡大・縮小が可能です。

(注) AVG モードでHI-SENS AVG を選択すると、アベレージング開始時のスパン設定はできません。

ストア状態時におけるスパンの変更可能範囲

DR = 1kmのとき

		変更可能スパン						
		10m	20m	50m	100m	200m	500m	1km
設定 ス パ ン	10m	← ○	----->	----->	----->	----->	×	×
	20m	←	○	----->	----->	----->	×	×
	50m	×	×	← ○	----->	----->	----->	×
	100m	×	×	×	← ○	----->	----->	×
	200m	×	×	×	←	○	----->	×
	500m	×	×	×	×	×	← ○	----->
	1km	×	×	×	×	×	←	○

DR = 2kmのとき

		変更可能スパン							
		10m	20m	50m	100m	200m	500m	1km	2km
設定 ス パ ン	10m	← ○	----->	----->	----->	----->	×	×	×
	20m	←	○	----->	----->	----->	×	×	×
	50m	×	×	← ○	----->	----->	----->	×	×
	100m	×	×	×	← ○	----->	----->	----->	×
	200m	×	×	×	←	○	----->	----->	×
	500m	×	×	×	×	×	← ○	----->	----->
	1km	×	×	×	×	×	←	○	----->
	2km	×	×	×	×	×	←	----->	○

○ : MONITOR 状態で設定したスパン  
← : HI-SENS AVG、FX-GAIN AVG の両方変更できます。  
-> : FX-GAIN AVG のみ変更できます。

Q 8 4 6 0 A S  
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

DR = 5kmのとき

		変更可能スパン								
		10m	20m	50m	100m	200m	500m	1km	2km	5km
設定 ス パ ン	10m	← ○	----->	----->	----->	----->	×	×	×	×
	20m	←	○	----->	----->	----->	×	×	×	×
	50m	×	×	← ○	----->	----->	----->	×	×	×
	100m	×	×	×	← ○	----->	----->	----->	×	×
	200m	×	×	×	←	○	----->	----->	×	×
	500m	×	×	×	×	×	← ○	----->	----->	----->
	1km	×	×	×	×	×	←	○	----->	----->
	2km	×	×	×	×	×	←	----->	○	----->
	5km	×	×	×	×	×	×	←	----->	○

DR = 15km のとき

		変更可能スパン									
		10m	20m	50m	100m	200m	500m	1km	2km	5km	10km
設 定 ス パ ン	10m	← ○	----->	----->	----->	----->	×	×	×	×	×
	20m	←	○	----->	----->	----->	×	×	×	×	×
	50m	×	×	← ○	----->	----->	----->	×	×	×	×
	100m	×	×	×	← ○	----->	----->	----->	×	×	×
	200m	×	×	×	←	○	----->	----->	×	×	×
	500m	×	×	×	×	×	← ○	----->	----->	----->	----->
	1km	×	×	×	×	×	←	○	----->	----->	----->
	2km	×	×	×	×	×	←	----->	○	----->	----->
	5km	×	×	×	×	×	×	←	----->	○	----->
	10km	×	×	×	×	×	×	←	----->	----->	○

○ : MONITOR 状態で設定したスパン  
← : HI-SENS AVG、FX-GAIN AVG の両方変更できます。  
-> : FX-GAIN AVG のみ変更できます。

Q 8 4 6 0 A S  
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

DR = 50km のとき

		変更可能スパン											
		10m	20m	50m	100m	200m	500m	1km	2km	5km	10km	20km	50km
設定 ス パ ン	10m	← ○	----->	----->	----->	----->	×	×	×	×	×	×	×
	20m	← ○	----->	----->	----->	----->	×	×	×	×	×	×	×
	50m	×	×	← ○	----->	----->	----->	×	×	×	×	×	×
	100m	×	×	×	← ○	----->	----->	----->	×	×	×	×	×
	200m	×	×	×	← ○	----->	----->	----->	×	×	×	×	×
	500m	×	×	×	×	×	← ○	----->	----->	----->	----->	×	×
	1km	×	×	×	×	×	← ○	----->	----->	----->	----->	×	×
	2km	×	×	×	×	×	← ○	----->	----->	----->	----->	×	×
	5km	×	×	×	×	×	×	← ○	----->	----->	----->	----->	×
	10km	×	×	×	×	×	×	← ○	----->	----->	----->	----->	×
	20km	×	×	×	×	×	×	×	← ●	----->	----->	----->	×
	50km	×	×	×	×	×	×	×	← ○	----->	----->	----->	----->

DR = 150/200km のとき

		変更可能スパン											
		50m	100m	200m	500m	1km	2km	5km	10km	20km	50km	100km	150km
設定 ス パ ン	50m	← ○	----->	----->	----->	×	×	×	×	×	×	×	×
	100m	×	← ○	----->	----->	----->	×	×	×	×	×	×	×
	200m	×	← ○	----->	----->	----->	×	×	×	×	×	×	×
	500m	×	×	×	← ○	----->	----->	----->	----->	×	×	×	×
	1km	×	×	×	← ○	----->	----->	----->	----->	×	×	×	×
	2km	×	×	×	← ○	----->	----->	----->	----->	×	×	×	×
	5km	×	×	×	×	← ○	----->	----->	----->	----->	×	×	×
	10km	×	×	×	×	← ○	----->	----->	----->	----->	×	×	×
	20km	×	×	×	×	×	← ●	----->	----->	----->	----->	×	×
	50km	×	×	×	×	×	×	← ○	----->	----->	----->	----->	----->
	100km	×	×	×	×	×	×	← ○	----->	----->	----->	----->	----->
	150km	×	×	×	×	×	×	← ○	----->	----->	----->	----->	----->

- : MONITOR 状態で設定したスパン
- : 設定可能スパンは 4km
- ← : HI-SENS AVG、FX-GAIN AVG の両方変更できます。
- : FX-GAIN AVG のみ変更できます。

### 3.4 MASK機能

大きなフレネル反射があると波形が歪み正確な測定ができません。MASK機能は、CRT上のフレネル反射を減衰させ、波形の直線性を改善するために使います。MASKは最大30ポイント設定でき、近端を連続してMASKすることもできます。

ADVANCE FUNCTIONのモードには、MASK機能に関する項目が3項目あります。

MASK ON : ポイントMASK (最大30ポイント)

MASK OFF: MASKの解除(STEP/ALL/NE)

NE MASK : 近端連続MASK

#### 3.4.1 ポイントMASKの設定

設定方法

- (1) MONITOR 状態にします。  キーを押します。
- (2) ADVANCE FUNCTIONでMASK ON を選択します。
- (3) V マーカが出てきます。ノブで移動し、MASKを合わせます。
- (4)  キーで固定され、次のV マーカに移ります。(次のV マーカは固定したマーカに重なって出ています。)

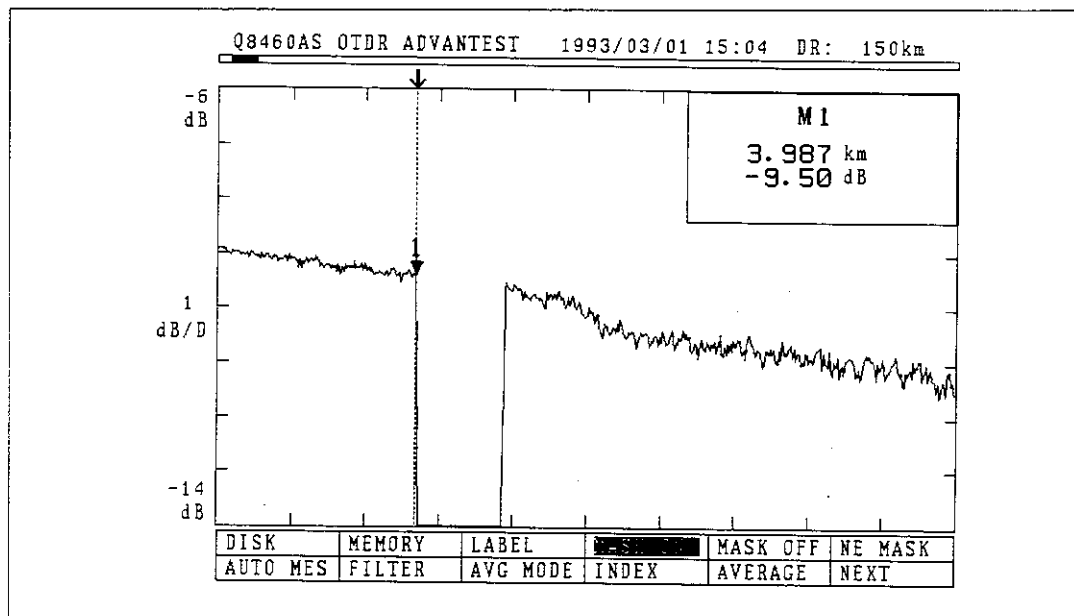


図 3 - 10 MASK 設定画面 1

- (5) マスクを設定するポイントが1ポイントのときは、ここで  キーを押します。さらにマスクする場合は、(6)以降に続きます。

Q 8 4 6 0 A S  
光ファイバ・リフレクトメータ  
取扱説明書

(6) ノブを回してさらに設定したい位置にマーカを合わせます。

ENTER

(7)  キーを押すと固定され、次のV マーカが現れます。同様にして最大30ポイントまで設定できます。

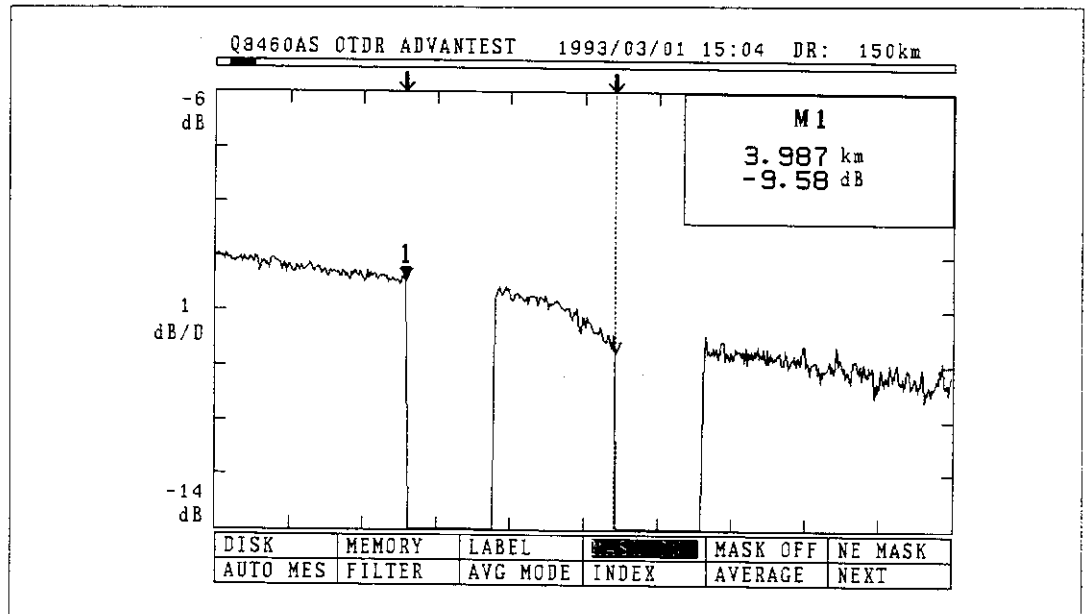


図 3 - 11 MASK 設定画面 2

MARKER

一度固定したMASKを移動したい場合は  キーを押します。移動したいV マーカにカーソルを合わせると自由に動くので、再設定して下さい。



### 3.4.2 近端連続MASKの設定方法

設定方法

- (1) MONITOR 状態にします。  キーを押します。
- (2) ADVANCE FUNCTIONでNE MASK を選択します。
- (3) \* マーカが現れます。ノブを使って、設定したい位置に\* マーカを合わせて下さい。
- (4)  キーを押すと固定されます。移動したいときはノブで移動します。

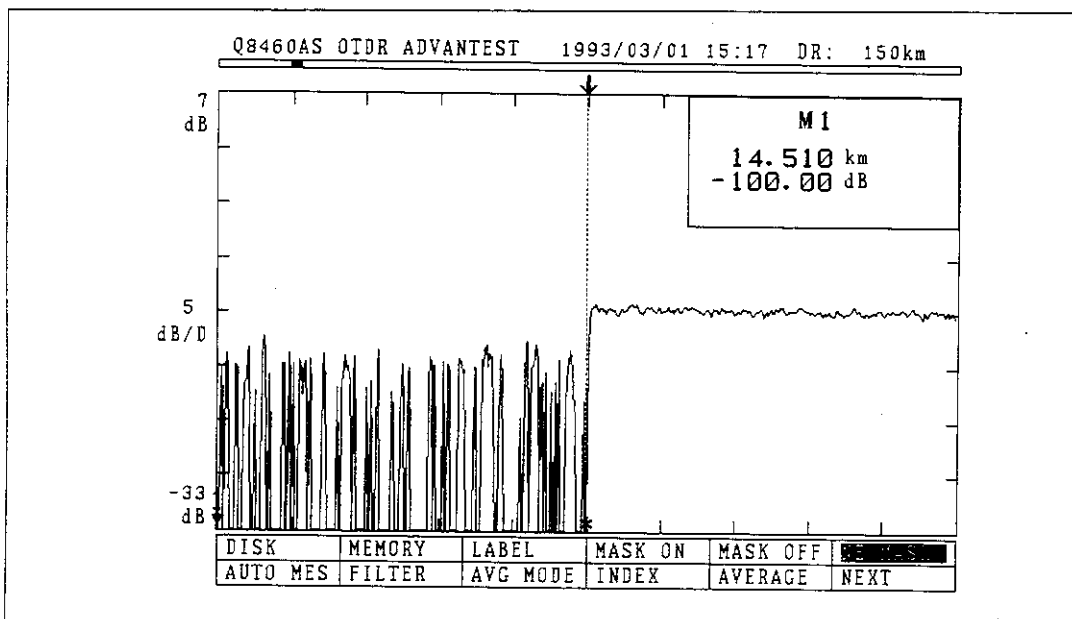


図 3 - 12 MASK 設定画面 3

### 3.4.3 MASK解除方法

MASK解除はMASKの種類により以下のようになります。

ポイントMASK: STEP/ALL

近端連続MASK: NE

(1) ポイントMASK解除方法(1ポイントずつ解除する場合)

- MENU
- ①  キーを押してADVANCE FUNCTIONモードに入ります。
  - ②  MASK OFFを選択します。
  - ③  ノブでSTEPを選択します。
- MARKER
- ④  キーで解除したいMASKを選択します。
- ENTER
- ⑤  キーを押すと実行されます。

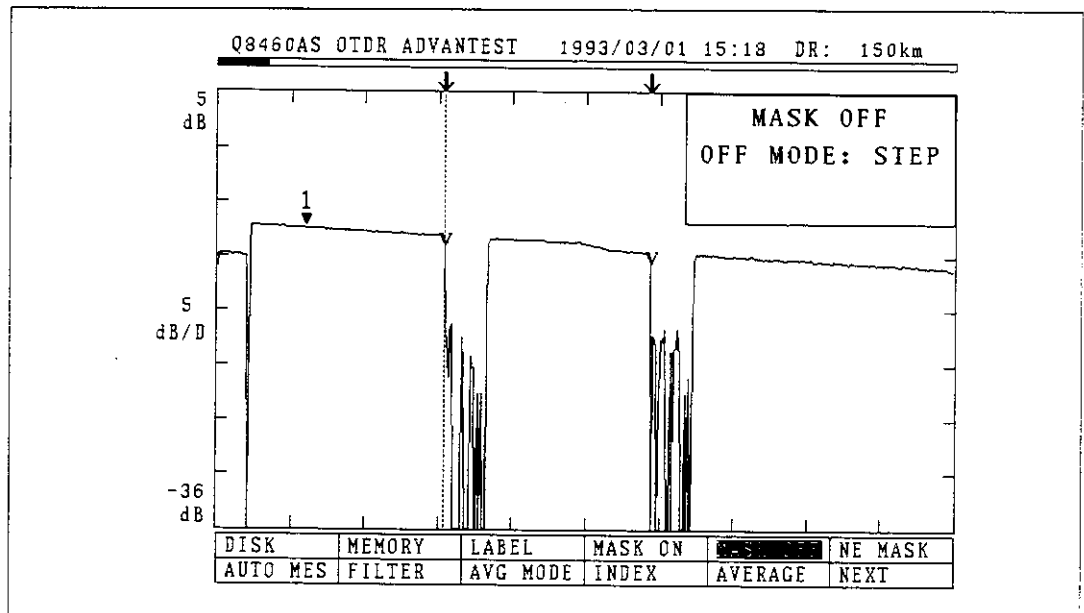


図 3 - 13 MASK 解除画面 1

Q8460AS  
光ファイバ・リフレクトメータ  
取扱説明書

(2) ポイントMASK解除方法（一括解除する場合）

- MENU
- ①  キーを押してADVANCE FUNCTIONモードに入ります。
  - ② MASK OFFを選択します。
  - ③ ノブでALLを選択します。
- ENTER
- ④  キーを押すと実行されます。

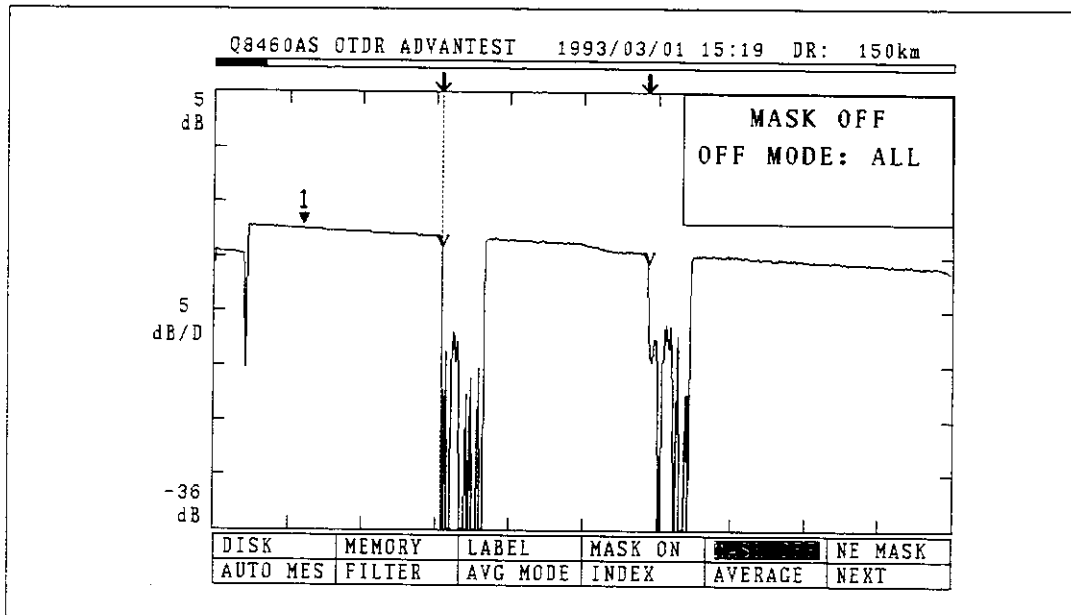


図 3 - 14 MASK 解除画面 2

(3) 近端連続MASK解除方法

- MENU
- ①  キーを押してADVANCE FUNCTIONモードに入ります。
  - ② MASK OFFを選択します。
  - ③ ノブでNEを選択します。
- ENTER
- ④  キーを押すと実行されます。

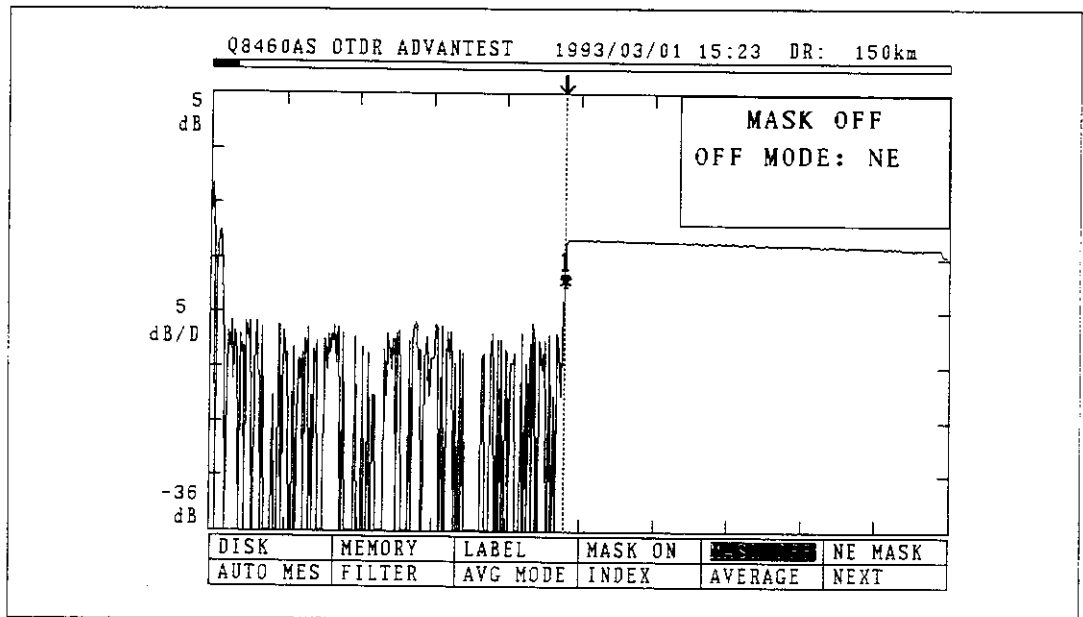
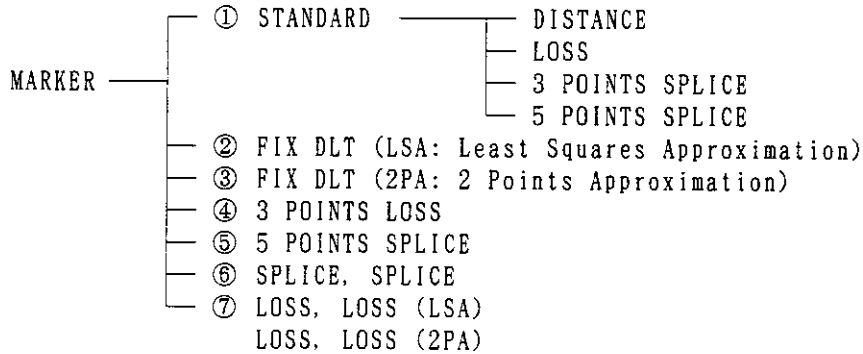


図 3 - 15 MASK 解除画面 3

### 3.5 MARKER機能 (ADVANCE FUNCTION)

#### 3.5.1 マーカの機種

マーカには下記の機能があり、ADVANCE FUNCTIONのメニューより選択することができます。



#### 3.5.2 マーカ機能の選択

MENU



MENUキーを押し、ADVANCE FUNCTIONモードにします。SAVE, VIEWキーによりMARKER上に反転カーソルを移動させます。画面右上にマーカ・メニューを表示するので、ENTER キーにより希望するマーカ・メニュー上に反転カーソルを移動させます。再度MENUキーを押すと、反転カーソルのマーカ機能が実行されます。

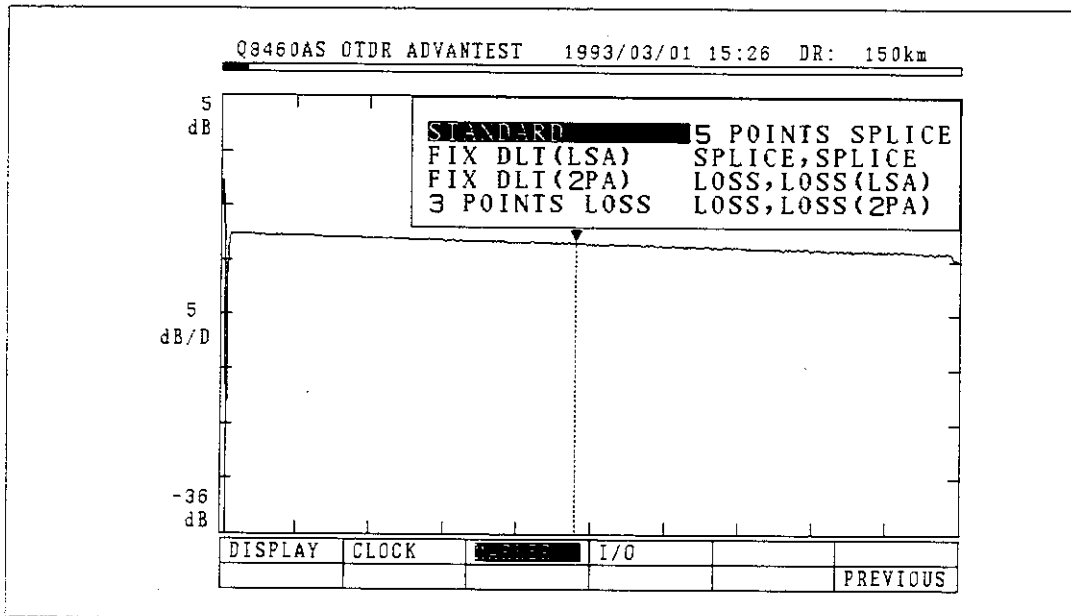


図 3 - 16 マーカ・メニュー

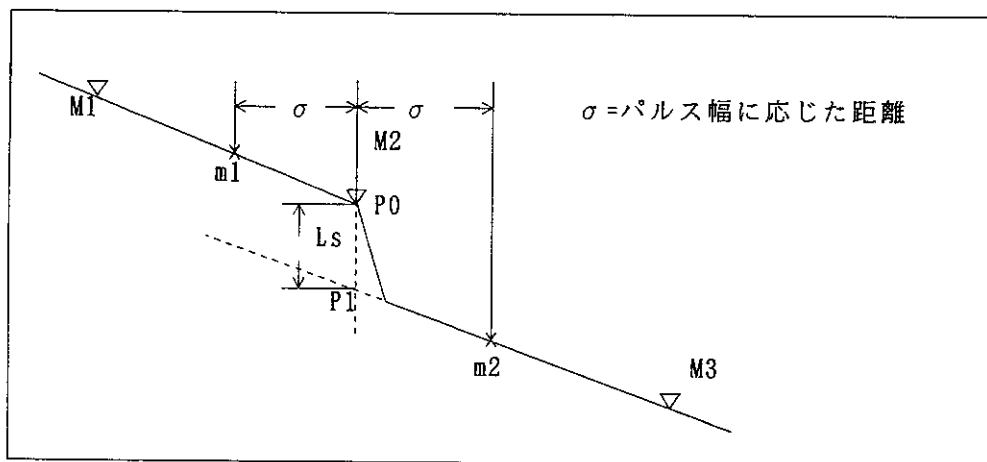
### 3.5.3 各マーカの機能

#### ① STANDARD

STANDARDマーカにはDISTANCE, LOSS, SPLICEの3種の機能があり、キー〔2.2節で示す正面パネル図中の⑦〕により選択できます。LEDにより選択された機能がモニタされます。

また、LOSSの項目には、Q84621A プラグイン・ユニットのみで使用できるORL(光反射減衰量)機能が付いています。

- DISTANCE (M1) : M1のマーカが画面に表示されます。出力端からM1までの距離〔km〕とレベル〔dB〕の値が測定できます。
- LOSS (M1, M2) : M1, M2のマーカが画面に表示されます。M1-M2間のレベル差〔dB〕、M1-M2間の距離〔km〕、M1-M2間の1km当たりの損失〔dB/km〕の値が測定できます。
- 3 POINTS SPLICE (M1, M2, M3) : M1, M2, M3のマーカが画面に表示されます。この3つのマーカを用いて融着またはコネクタによる接続損失を測定します。測定の手順を次に示します。



- ・ 図のようにM2をスプライス点の変化点に設定し、M1, M3 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M2を中心に距離 $\sigma$ の所にm1, m2 というポイントを作ります。  
m1, m2は画面上に Xと表示されます。
- ・ M1-m1間およびm2-M3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。
- ・ M3を設定した後にMARKERキーを押すと、M1, M2, M3のすべてにカーソルが表示され、間隔を固定したままマーカを移動させることができます。

Q 8 4 6 0 A S  
光ファイバ・リフレクトメータ  
取扱説明書

3.5 MARKER機能 (ADVANCE FUNCTION)

注意

M2より両方に離れた所に点を設定するのは、M2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、M2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。マーカの設定の際にもLOSSモードと同様M1-m1間、M3-m2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。

- 5 POINTS SPLICE : STANDARD MARKER の 3 POINTS SPLICEと同様にSplice loss (M1, M2, M3, M4, M5) を測定しますが、m1, m2を自動ではなく手動で設定します。コネクタ接続等で反射がある場合、接続直後の後方散乱波形が反射の影響で乱れることがあります。このような場合は、m1, m2を手動で設定することで反射の影響を避け、精度良く測定することができます。

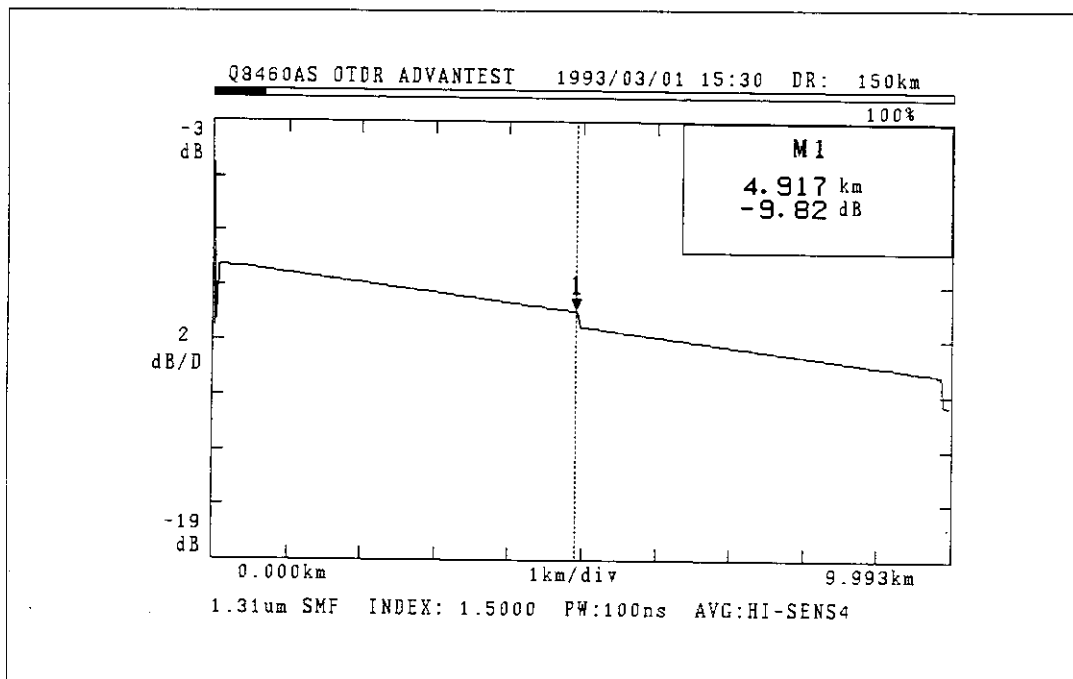


図 3 - 17 DISTANCE 測定画面

Q 8 4 6 0 A S  
光ファイバ・リフレクトメータ  
取扱説明書

3.5 MARKER機能 (ADVANCE FUNCTION)

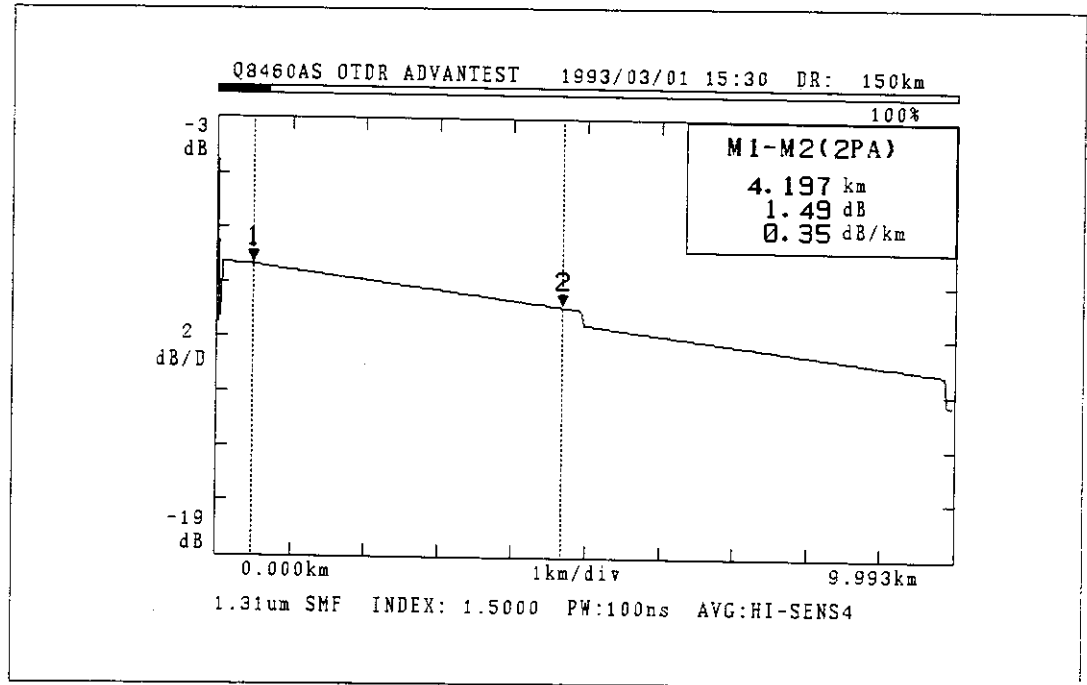


図 3 - 18 LOSS 測定画面

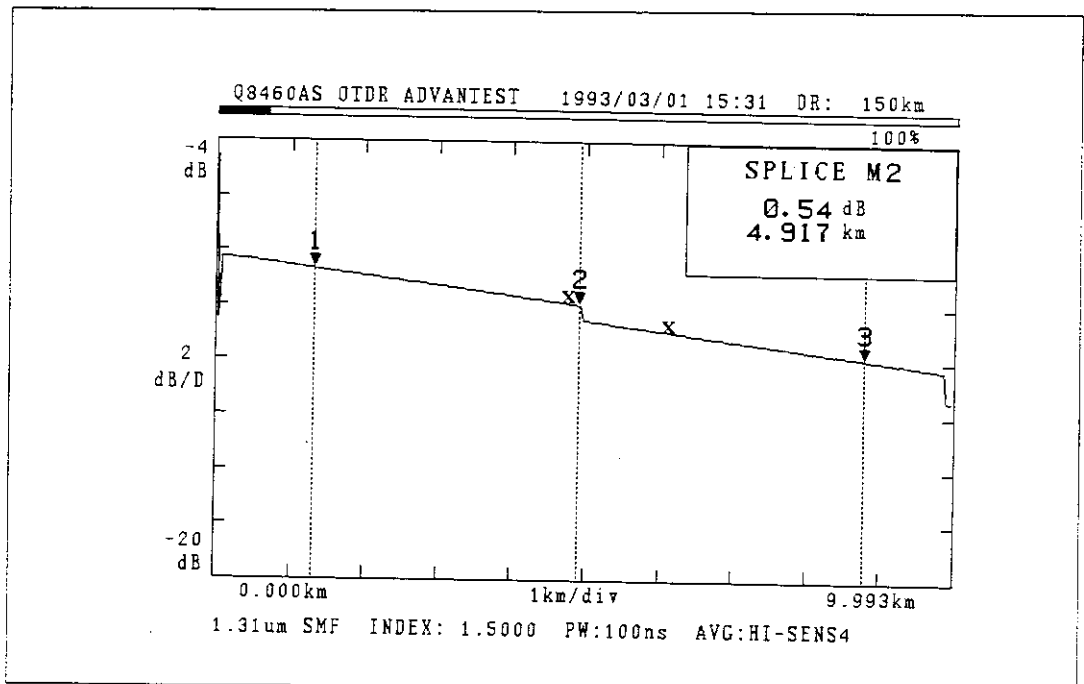


図 3 - 19 STANDARD 3 POINTS SPLICE 測定画面



Q8460AS  
光ファイバ・リフレクトメータ  
取扱説明書

3.5 MARKER機能 (ADVANCE FUNCTION)

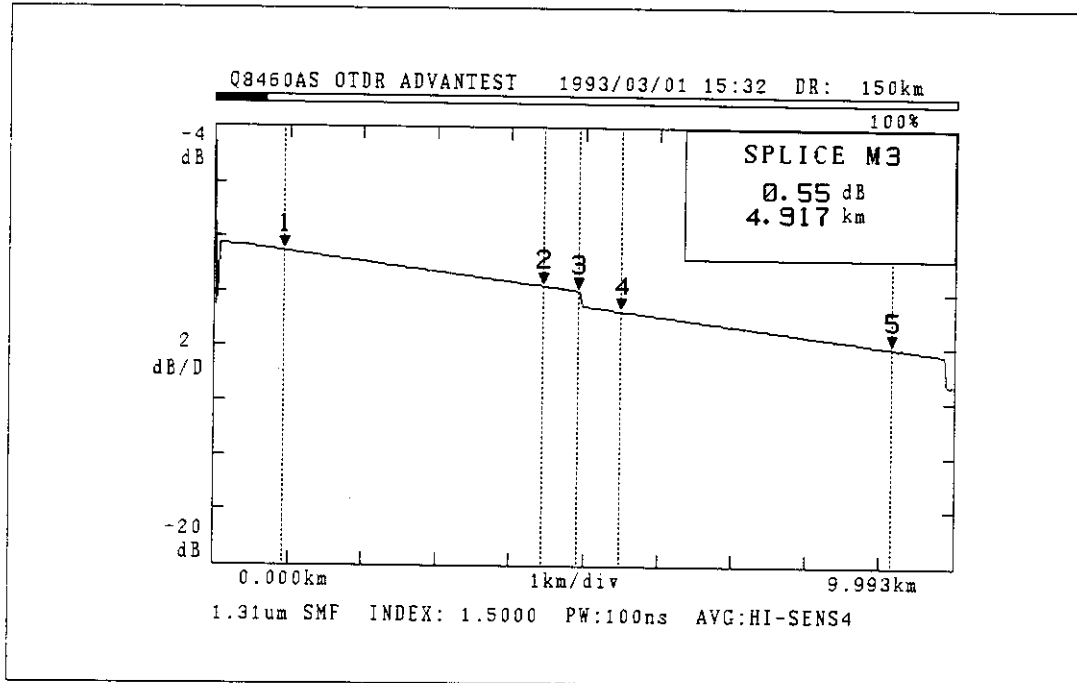


図 3 - 20 STANDARD 5 POINTS SPLICE 測定画面

② FIX DLT (LSA)

M1-M2 間の距離を一定に保ちながら、2点間の 1km当たりの損失量を最小自乗近似 (LSA) で測定します。

M1, M2のマークは次のように設定します。

- (a) FIX DLT の状態で  キーを一度押すと、M1が移動可能となります。
- (b) もう一度  キーを押すとM2が移動可能な状態となるので、M1-M2 間の距離を希望の値に設定して下さい。
- (c) もう一度  キーを押すと、M1-M2 間が固定され、データ・ノブを回すと固定されたまま、M1, M2が移動します。

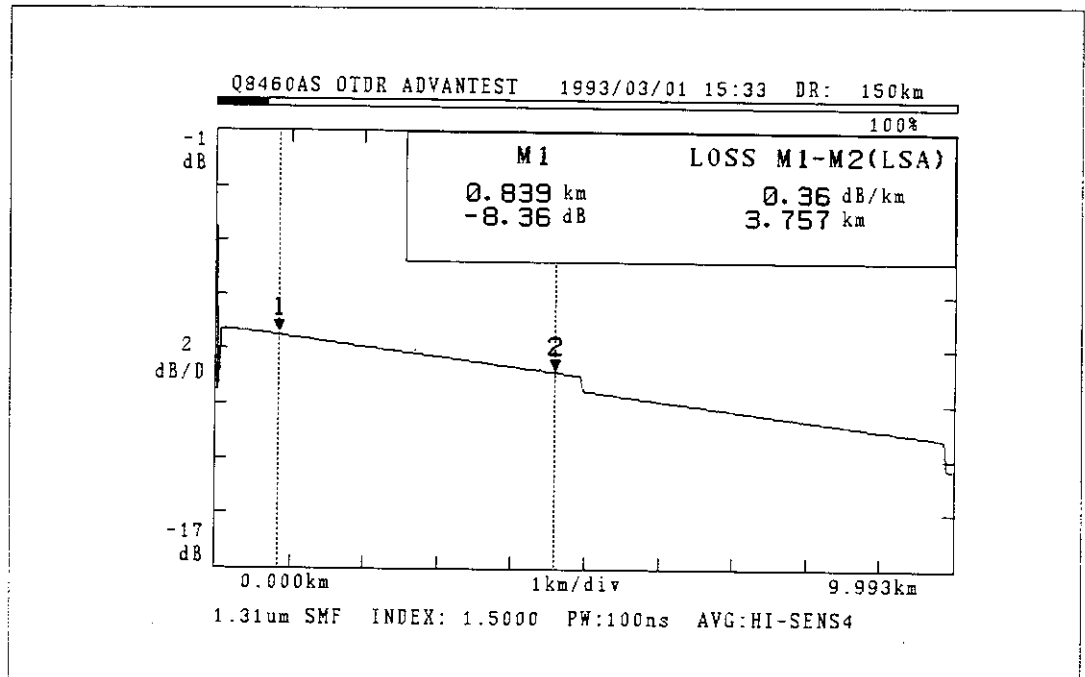


図 3 - 21 FIX DLT (LSA) 測定画面

③ FIX DLT (2PA)

M1-M2 間の距離を一定に保ちながら、2点間のレベル差を測定します。

M1, M2のマークは次のように設定します。

- (a) FIX DLT の状態で  MARKER キーを一度押すと、M1が移動可能となります。
- (b) もう一度  MARKER キーを押すとM2が移動可能な状態となるので、M1-M2 間の距離を希望の値に設定して下さい。
- (c) もう一度  MARKER キーを押すと、M1-M2 間が固定され、データ・ノブを回すと固定されたまま、M1, M2が移動します。

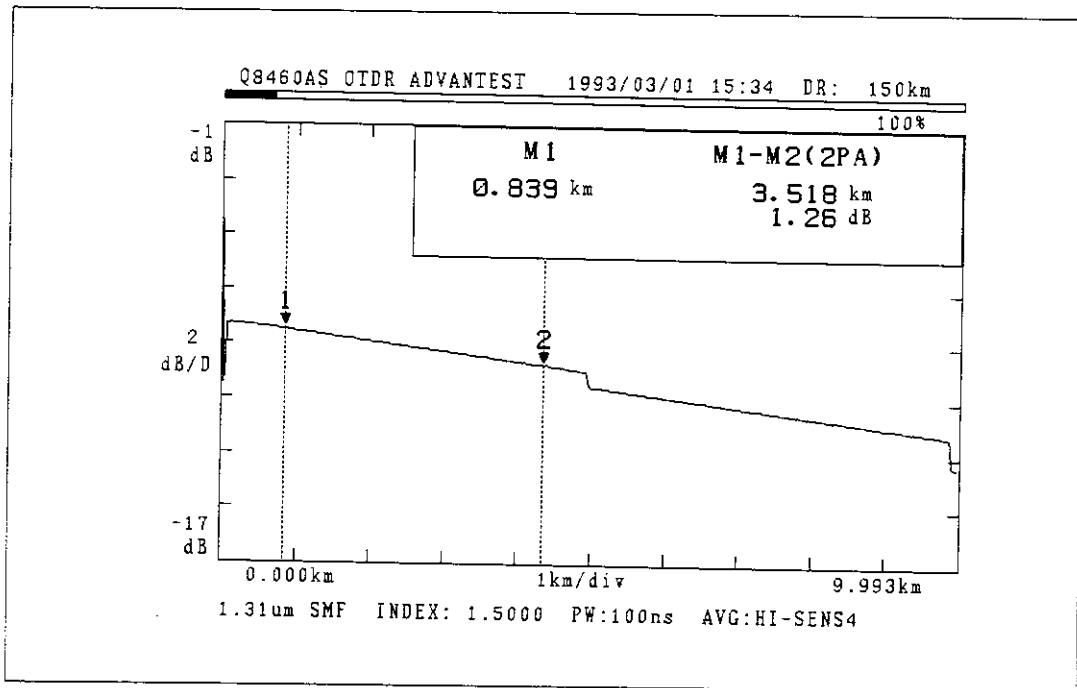


図 3 - 22 FIX DLT (2PA) 測定画面

④ 3 POINTS LOSS

M2, M3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。M1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。

また、M1-M3 までのトータルのロスも測定できます。

表示される測定値:

- (a) M1-M3 間の距離
- (b) M1-M3 のロス
- (c) M2-M3 間の 1km当たりのロス

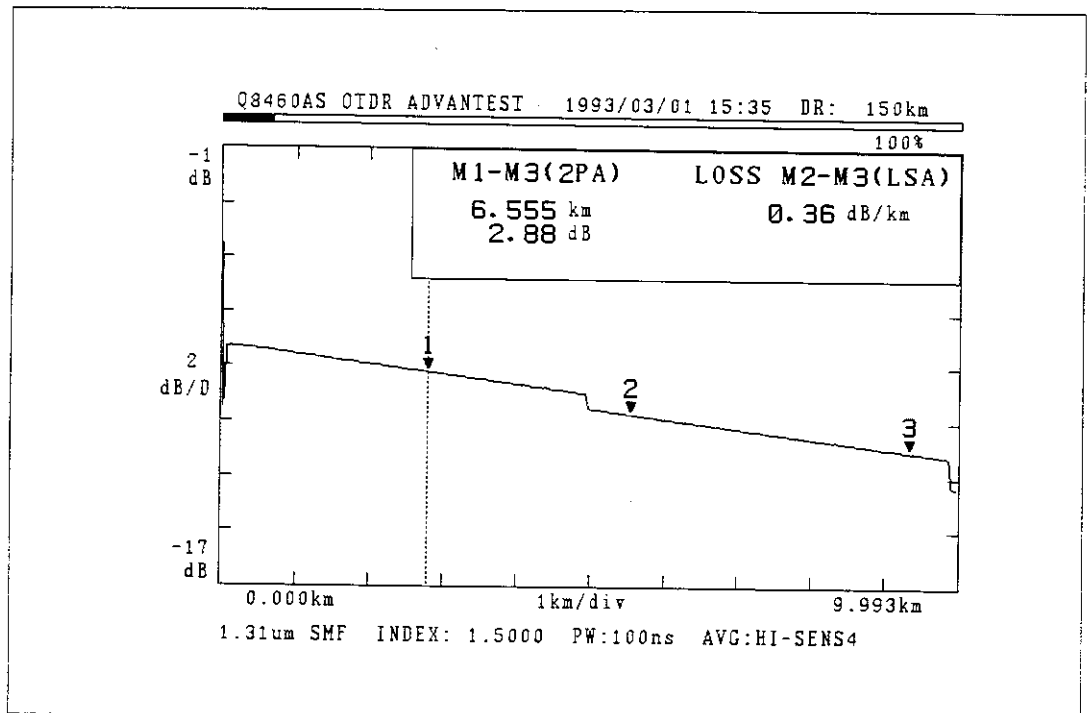


図 3 - 23 3 POINTS LOSS 測定画面

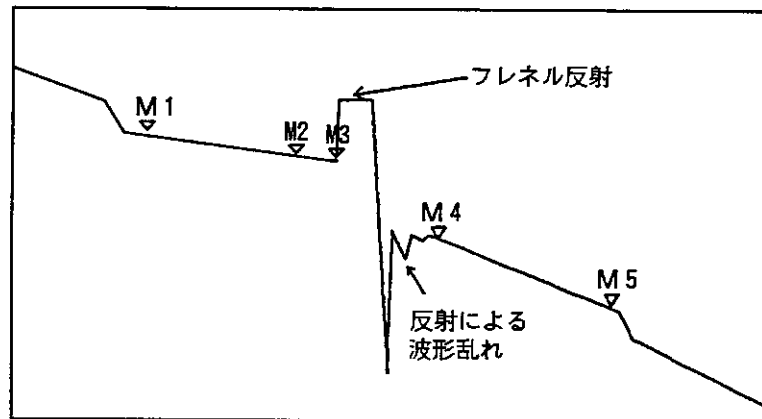
注意

M2, M3間にフレネル反射がないようにM2, M3マーカを設定して下さい。  
直線近似に誤差が生じます。

⑤ 5 POINTS SPLICE

STANDARD MARKER の 3 POINTS SPLICEと同様に Splice lossを測定しますが、  
m1, m2を自動ではなく手動で設定します。

コネクタ接続等で反射がある場合、接続直後の後方散乱波形が反射の影響で乱れることがあります。このような場合は、m1, m2を手動で設定することで反射の影響を避け、精度良く測定することができます。



M1-M2 間、M4-M5 間のデータを最小自乗法による直線近似に用います。両区間の中にスプライスや波形乱れがない所にM1, M2, M4, M5を設定して下さい。M3はスプライス (コネクタ) の位置です。

以上の5点を設定することで、M1-M2 間のデータより求めたファイバの近似直線とM4-M5 間のデータで求めたファイバの近似直線とのM3の位置での差がスプライス・ロスとして表示されます。

表示される測定値は以下のとおりです。

- (a) M3の距離 [km]
- (b) M3でのスプライス・ロス [dB]

M5を設定した後にMARKERキーを押すと、M1~M5のすべてのマーカにカーソルが表示されます。この状態では、マーカの間隔を固定したまま移動させることができます。

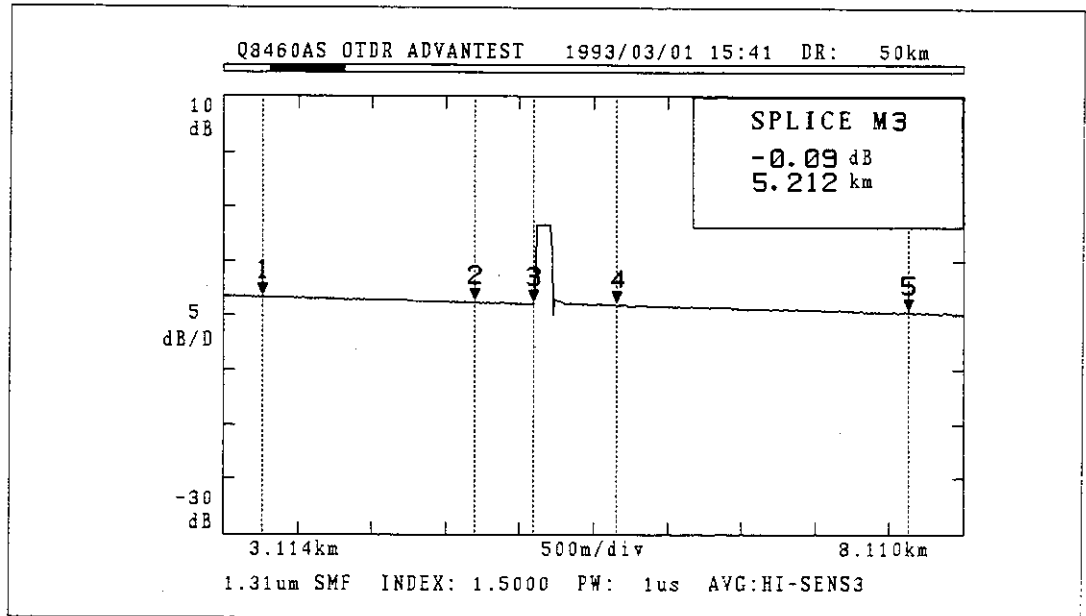
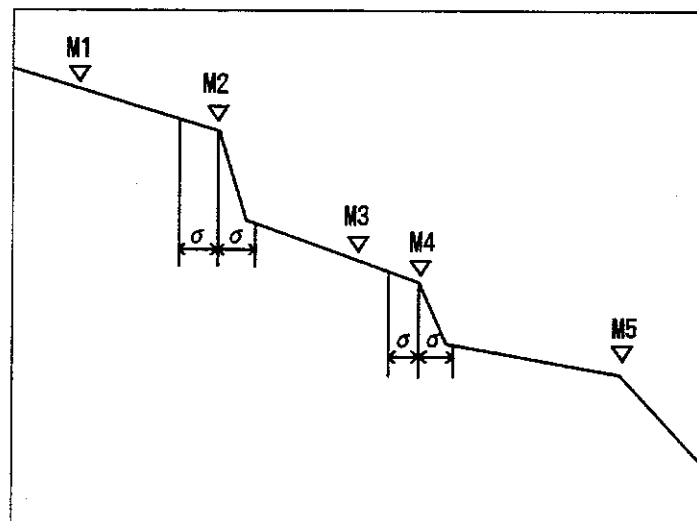


図 3 - 24 5 POINTS SPLICE 測定画面

⑥ SPLICE, SPLICE (2 点スプライス・ロス測定) (M1, M2, M3, M4, M5 を使用)

隣接した2点のスプライス・ロスを同時に測定します。図に示すように、M1～M5の5点のマーカを設定することでM2, M4の位置のスプライス・ロスを設定します。



Q 8 4 6 0 A S  
光ファイバ・リフレクトメータ  
取扱説明書

3.5 MARKER機能 (ADVANCE FUNCTION)

5点のマーカはそれぞれ次のように設定します。

- M2 : 測定したいスプライスの位置①
- M4 : 測定したいスプライスの位置② (①の次のスプライス)
- M1 : M1から M2- $\sigma$ の間のデータを用いて直線近似します。この間にスプライスやフレネル反射のない所にM1を設定して下さい。
- M3 : M2とM4の中間点付近に設定して下さい。  
M2+ $\sigma$ からM3、M3からM4- $\sigma$ の間のデータを用いて直線近似します。
- M5 : M4+ $\sigma$ からM5の間のデータを用いて直線近似します。

以上のように5点のマーカを設定すると、図中の太線で示した区間のデータが最小自乗近似に用いられることになります。  
表示される測定値は以下のとおりです。

- (a) M2の距離 (基準点から)
- (b) M4の距離 (基準点から)
- (c) M2のスプライス・ロス
- (d) M4のスプライス・ロス

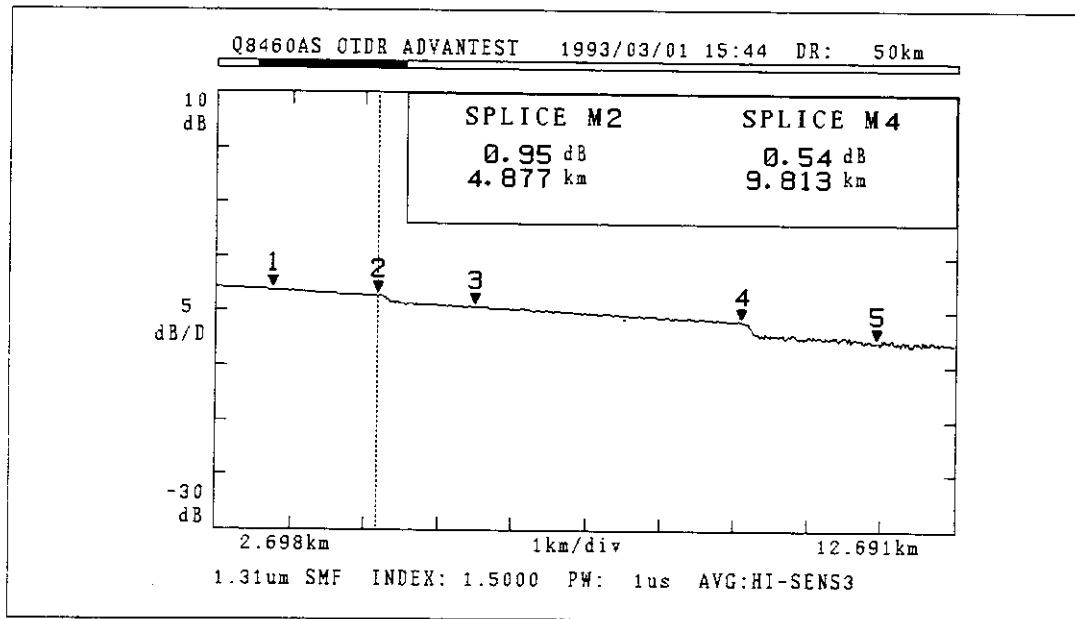


図 3 - 25 SPLICED, SPLICED 測定画面

⑦ LOSS, LOSS (LSA) と LOSS, LOSS (2PA) (M1, M2, M3, M4, M5 を使用)

2つの区間のトータル・ロス、ピース長、ファイバ損失が同時に測定できます。ファイバ・ロスを最小自乗法により求める場合はLOSS, LOSS (LSA)を、2PAにより求める場合はLOSS, LOSS (2PA)を選択して下さい。図のように、M1, M3, M5を波形上の変化点にセットします。次に、M2, M4をそれぞれ変化点による波形の影響がない場所にセットします。測定結果として表示される項目は以下に示すとおりです。

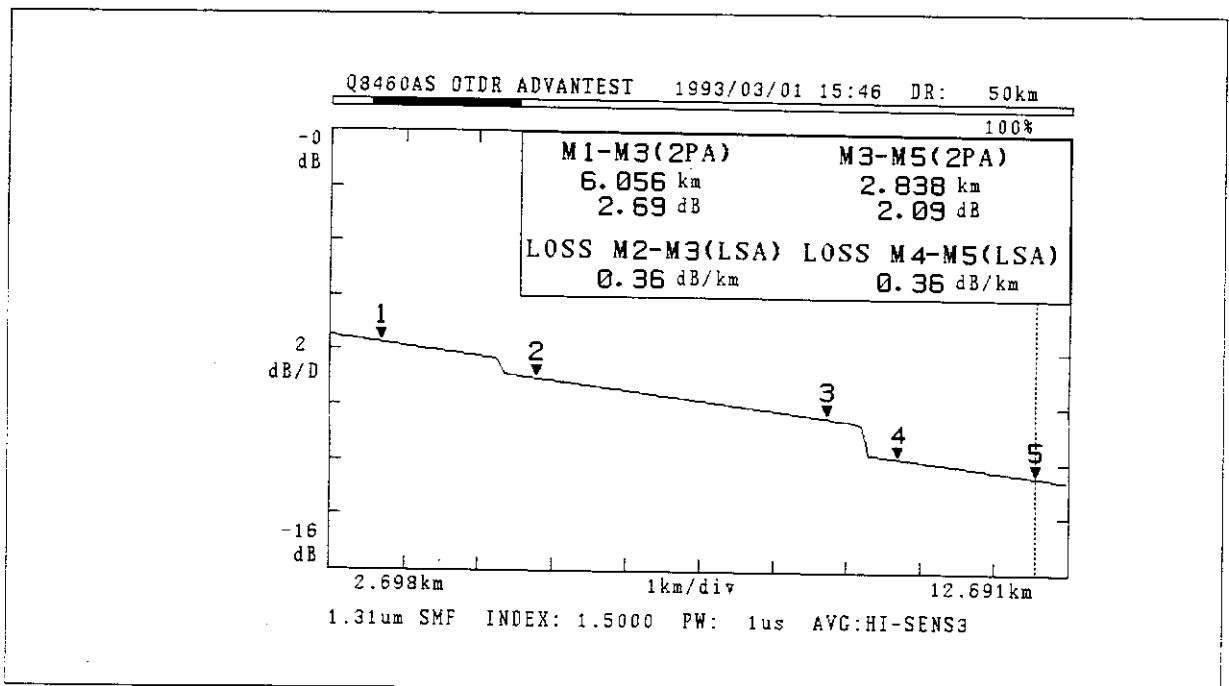
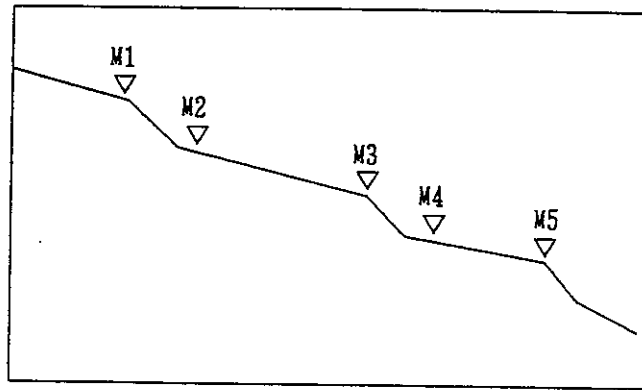


図 3 - 26 LOSS, LOSS (LSA) 測定画面



Q 8 4 6 0 A S  
 光ファイバ・リフレクトメータ  
 取扱説明書

3.5 MARKER機能 (ADVANCE FUNCTION)

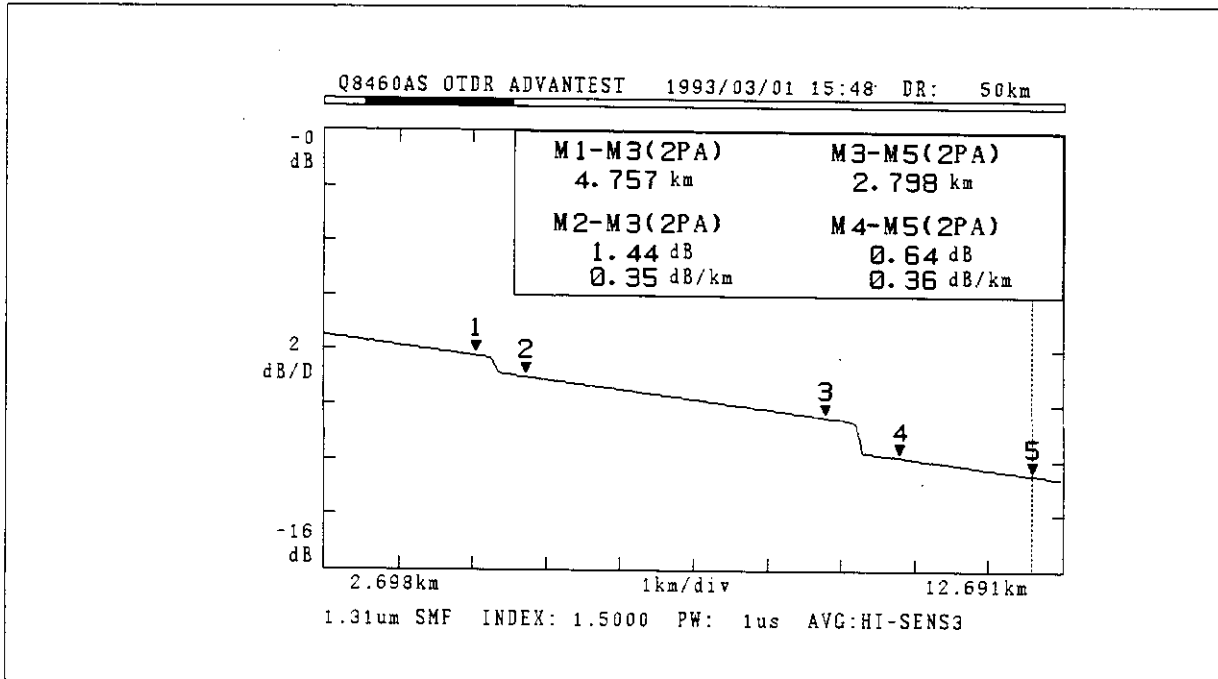


図 3 - 27 LOSS. LOSS (2PA) 測定画面

### 3.6 波形メモリ

本器では測定波形を内部メモリに記憶させることができます。記憶の方法は、 <sup>SAVE</sup> キーによる方法と、ADVANCE FUNCTIONのメモリ機能による方法の2とおりがあります。

<sup>SAVE</sup> キーによる方法では、バックアップ機能はついていません。ADVANCE FUNCTIONのメモリ機能は、バックアップ機能がついています。

- (1)  <sup>SAVE</sup> キーによる記憶と  <sup>VIEW</sup> キーによる呼び出し

<sup>SAVE</sup> キーを押すと現在画面に表示されている波形データが記憶されます。記憶できるのは1波形のみです。測定条件等は記憶されません。

<sup>VIEW</sup> キーを押すことでSAVEした波形を画面上に呼び出すことができます。  
(DUAL TRACE 機能)

SAVE波形と現在測定中の波形を同時に画面上に表示できるので波形の比較に便利です。特にデュアル・バンドのプラグイン・ユニットを使用した場合、この機能により、異なる波長における波形比較ができます。

VIEWのLED は次の状態を示します。

- <sup>VIEW</sup>       → DUAL TRACE実行
- 現在測定中の画面を表示

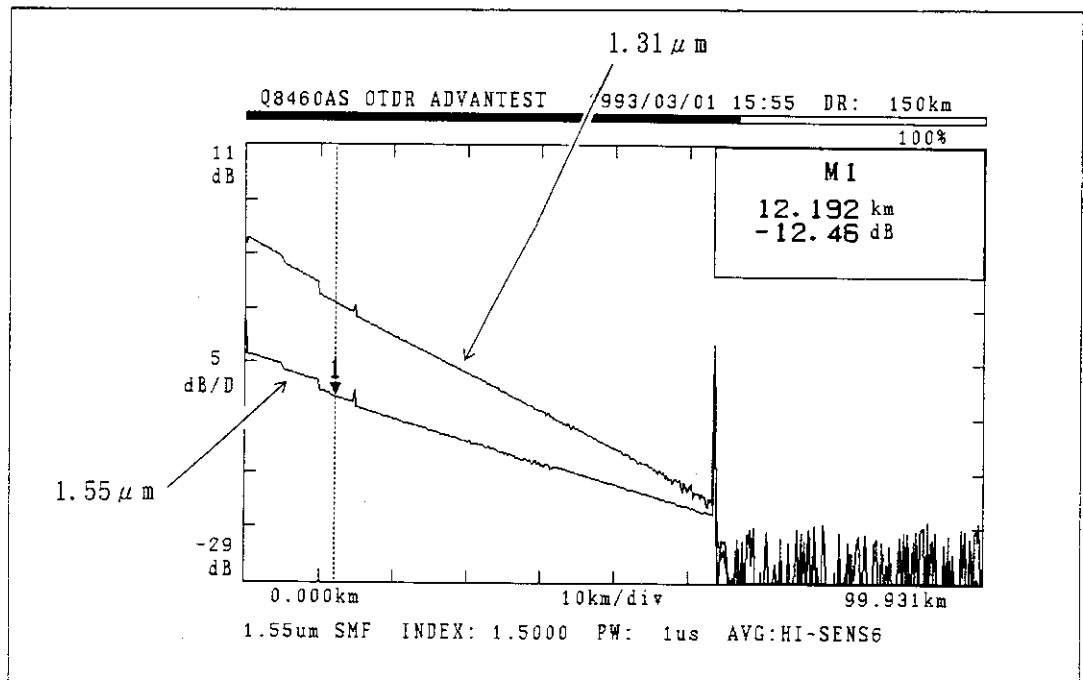


図 3 - 28 SAVE/VIEW機能による 2波長同時比較

(2) メモリ機能 (ADVANCE FUNCTION)

ADVANCE FUNCTIONのメモリ機能は32画面の波形をその測定条件とともに記憶することができます。

また、バックアップ機能付なので電源を切っても記憶は保持されます。

これらの特徴により単に波形および測定条件を記憶するだけでなく、その被測定ファイバの時間ごとの変化を測定することもできます。

〈メモリ機能への入り方〉

MENU

キーを押します。

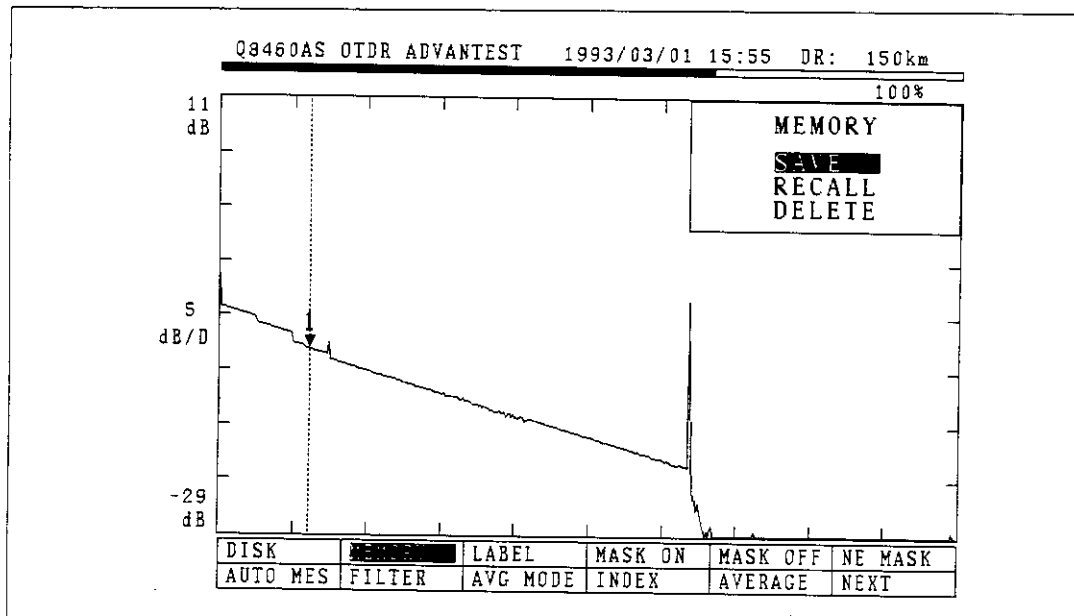


図 3 - 29 メモリ初期画面

データ・ノブを回し、“SAVE”, “RECALL”, “DELETE” \*を選択します。そして、 ENTER を押すとそれぞれのモードに入ります。

- \* SAVE : 波形を記憶する
- RECALL : 波形を読みだす
- DELETE : メモリから波形を消す

① SAVEモード

画面は下図のようになります。

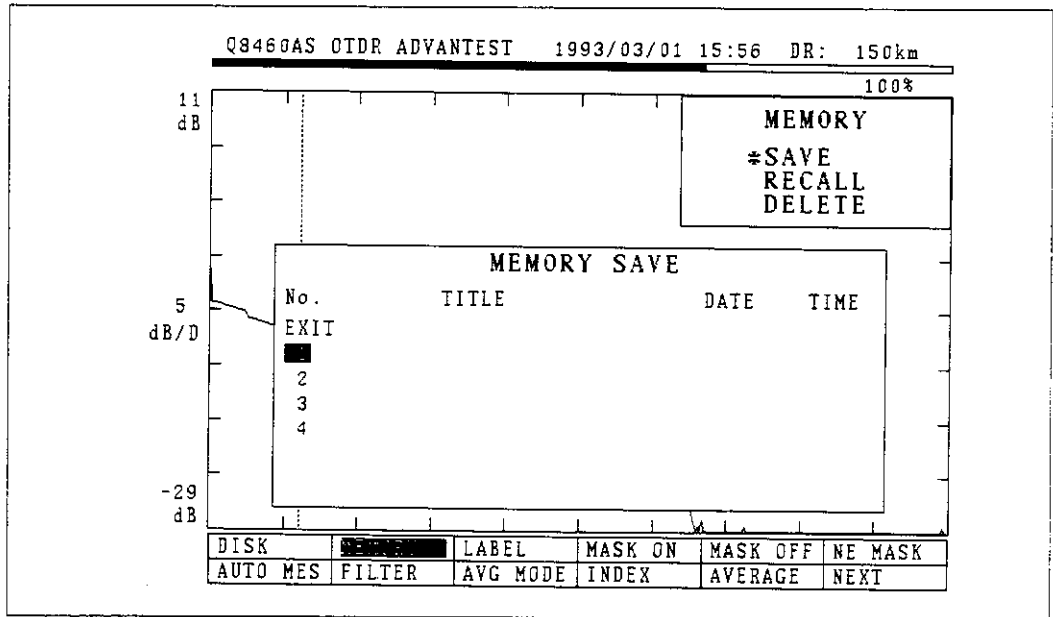


図 3 - 30 MEMORY SAVEモード画面

記憶したい波形のナンバ 1~32に合わせ、<sup>ENTER</sup>  キーを押すとメモリされます。  
TITLE にはLABEL の文字、DATEには日付、TIMEには時間が入ります。

また、データが入っているところを選択し、<sup>ENTER</sup>  キーを押すと以下のメッセージが表示されます。

\*\*\* If you are going to rewrite,  
please push "ENTER" key. \*\*\*

再び、<sup>ENTER</sup>  キーを押すと以前のデータは消え、現在の波形を記憶します。

SAVEされた後は、メモリ初期画面に戻ります。“EXIT”を選択し、<sup>ENTER</sup>  キーを押しても初期画面に戻ります。

② RECALLモード

画面は下図のようになります。

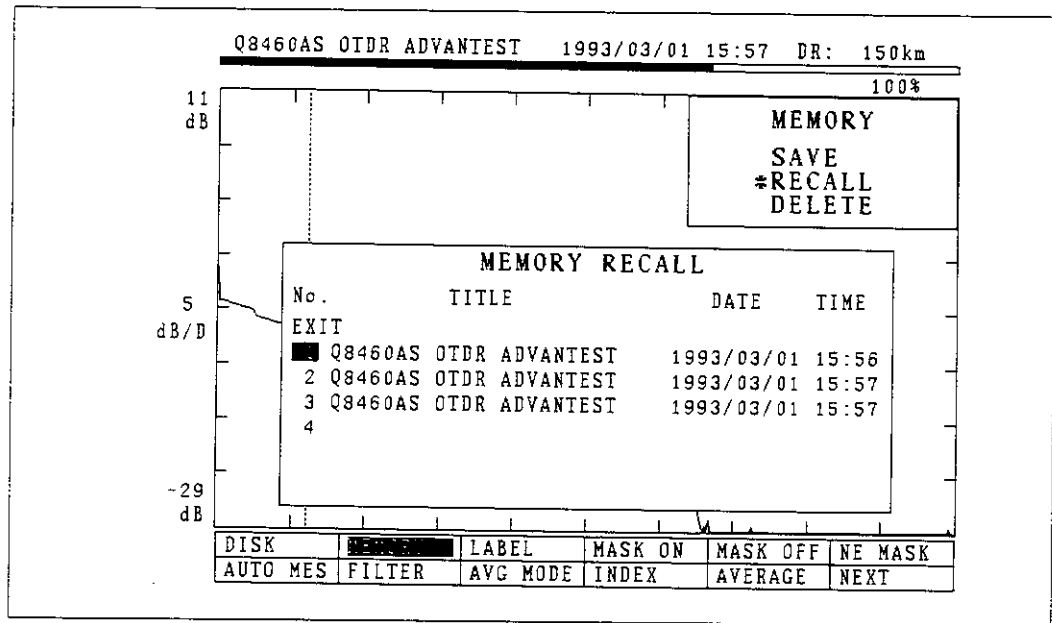


図 3 - 31 MEMORY RECALLモード画面

読み出したい波形のナンバ 1~32に合わせ、<sup>ENTER</sup>  キーを押すと、メモリから波形が読み出されます。そして、メモリ初期画面に戻ります。

“EXIT” を選択し、<sup>ENTER</sup>  キーを押しても、メモリ初期画面に戻ります。

その後 <sup>MENU</sup>  キーを押し、ADVANCE FUNCTIONモードから抜けます。

そのまま <sup>MONITOR</sup>  キーを押すと、測定を開始します。ただし、日付、時間は現在のものにかわります。

③ DELETEモード

画面は下図のようになります。

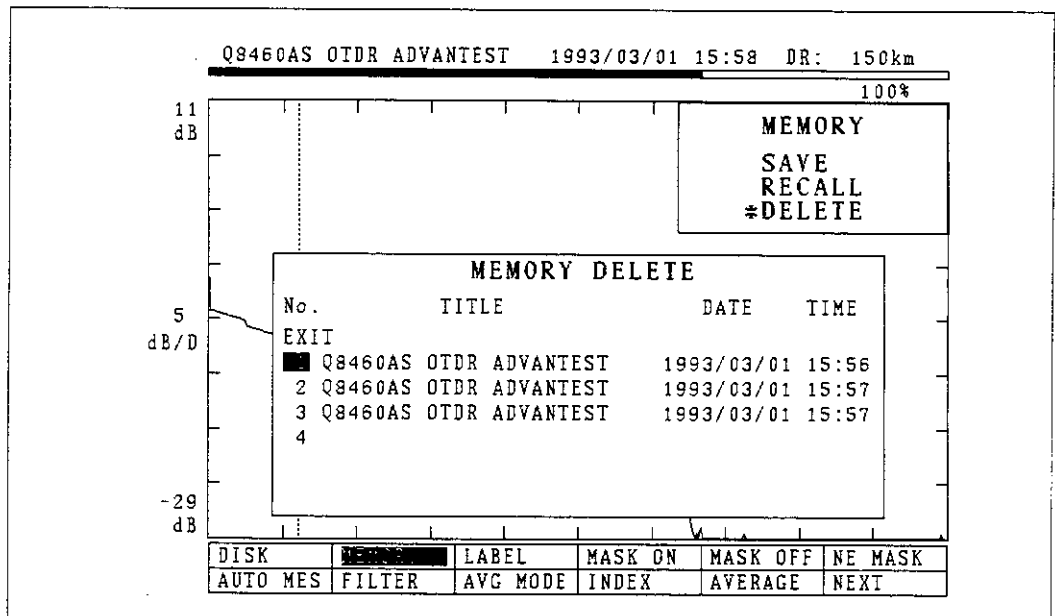


図 3 - 32 MEMORY DELETEモード画面

消したい波形のナンバ 1~32にあわせ、<sup>ENTER</sup>  キーを押すと以下のメッセージが出ます。

\*\*\* If you are going to delete the file,  
please push "ENTER" key. \*\*\*

消してよいのならば、<sup>ENTER</sup>  キーを押します。そのデータは削除されます。

"EXIT" を選択して、<sup>ENTER</sup>  キーを押すとメモリ初期画面に戻ります。

"ALL DELETE" を選択して、<sup>ENTER</sup>  キーを押すとメモリの内容を一括して消すこともできます。

### 3.7 フロッピー・ディスク

フロッピー・ディスクは、測定したデータと設定条件の記録／再生ができます。  
フォーマット形式はMS-DOSに準拠しているため、MS-DOS対応のパソコンでデータを再生することができます。

・フロッピー・ディスク・ドライブの仕様

ディスク・タイプ : 3.5 インチ・マイクロ・フロッピー・ディスク・ドライブ  
 使用フロッピー・ディスク : 2DD(両面倍密度)  
                                   2HD(両面高密度)  
 フォーマット時容量 : 720Kバイト(2DD)/1Mバイト(2HD)  
 記録フォーマット : 2DD IBM/NEC 共通フォーマット  
                                   2HD IBM フォーマット  
                                   2HD NEC フォーマット (オプション)  
 記録ファイル数 :

データ・タイプ (波形データポイント数)	記録ファイル数			
	管面データ(DSP) (501ポイント)		内部データ(LOG) (15344ポイント)	
データ・フォーマット	バイナリ	アスキー	バイナリ	アスキー
2DD(720Kバイト)	112ファイル	101ファイル	11ファイル	5ファイル
2HD(1.44M バイト)	224ファイル	219ファイル	23ファイル	11ファイル
2HD(1.2Mバイト) *	192ファイル	174ファイル	20ファイル	10ファイル

\* : オプション

: LIN TYPEデータの記録ファイル数は、設定条件により異なりますが、LOG TYPEデータ(バイナリ)とほぼ同じです。

### 3.7.1 フロッピー・ディスクの取扱いについて

#### (1) 書き込み禁止（ライト・プロテクト）

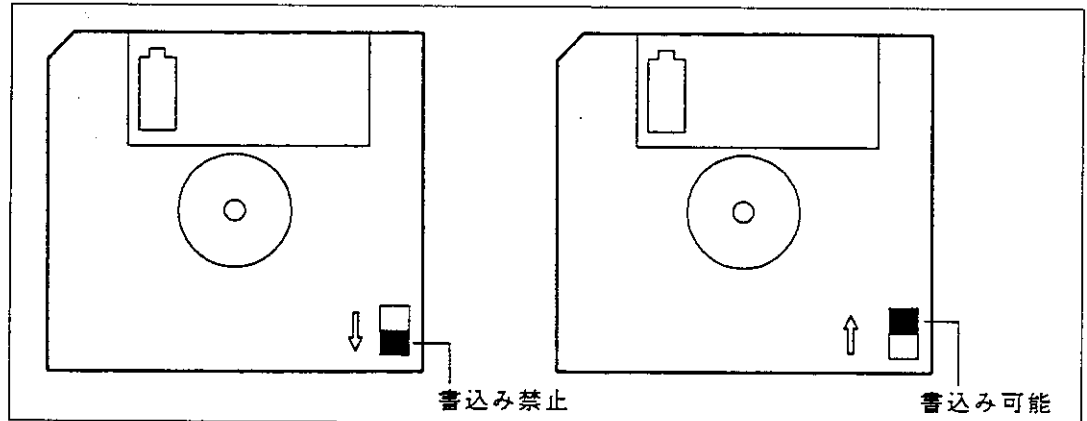


図 3 - 33 フロッピー・ディスクのライト・プロテクト

3.5 インチ・マイクロ・フロッピー・ディスクは、記録された重要なデータを操作ミスなどで消去しないように、再度のデータの書き込みを禁止することができます。書き込み禁止機能は、図3-34のようにライト・プロテクト用スライドを移動することによって選択されます。

#### (2) フロッピー・ディスク・ドライブ取扱い上の注意

- ・本器を裏返した状態でフロッピー・ディスクを使用しないで下さい。
- ・フロッピー・ディスク・ドライブに大きな衝撃を与えると、ドライブのヘッドを損傷させたり、フロッピー・ディスクに傷を付けてしまうことがあります。
- ・イジェクト途中で、フロッピー・ディスクが完全に上がりきる前にフロッピー・ディスクを抜くと、ディスク・シャッタ部窓にドライブのヘッドを引っ掛け、ドライブのヘッドを損傷することがあります。
- ・ハーフ・イジェクト状態でフロッピー・ディスクを挿入すると、ドライブのヘッドの損傷につながります。



(3) フロッピー・ディスクの装着方法

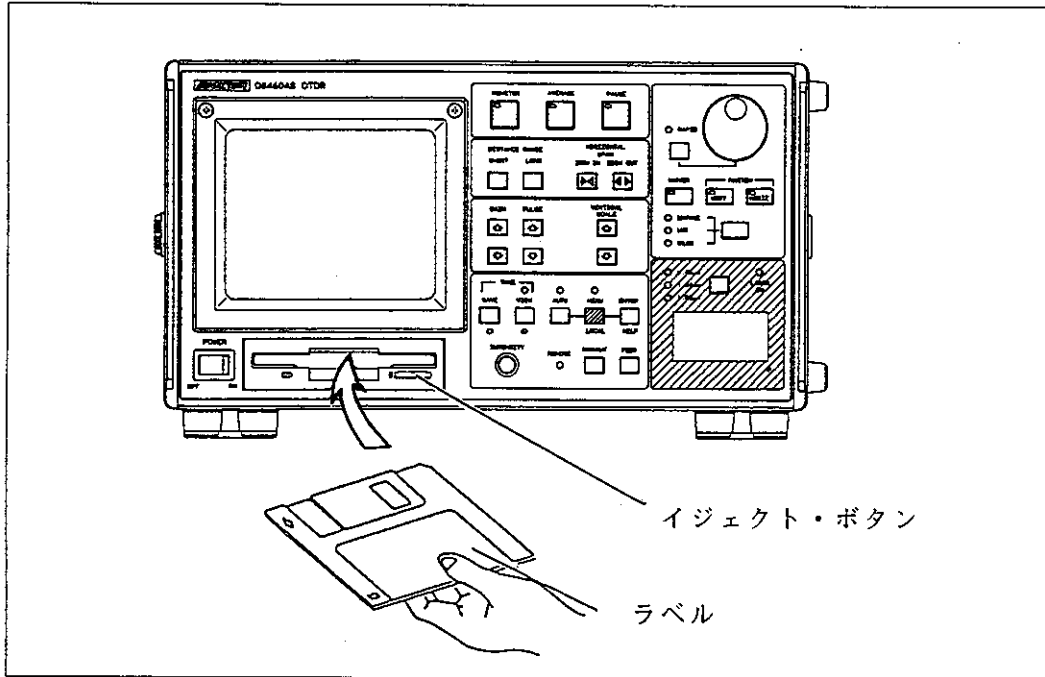


図 3 - 34 フロッピー・ディスクの装着方法

フロッピー・ディスクを装着する場合は、フロッピー・ディスクのラベルが付いている側を上側にしてスロットに挿入します。

このとき、指で押して完全に奥まで挿入し、フロッピー・ディスクがドライブに固定されるのを確認して下さい。

フロッピー・ディスクを取り外す場合、イジェクト・ボタンを押すとフロッピー・ディスクが自動的に出ます。

警告

ディスク・ドライブの赤いランプが点灯しているときは、イジェクト・ボタンを押さないで下さい。

### 3.7.2 フロッピー・ディスク機能(ADVANCE FUNCTION)

〈フロッピー・ディスク機能への入り方〉

MENUキーを押します。

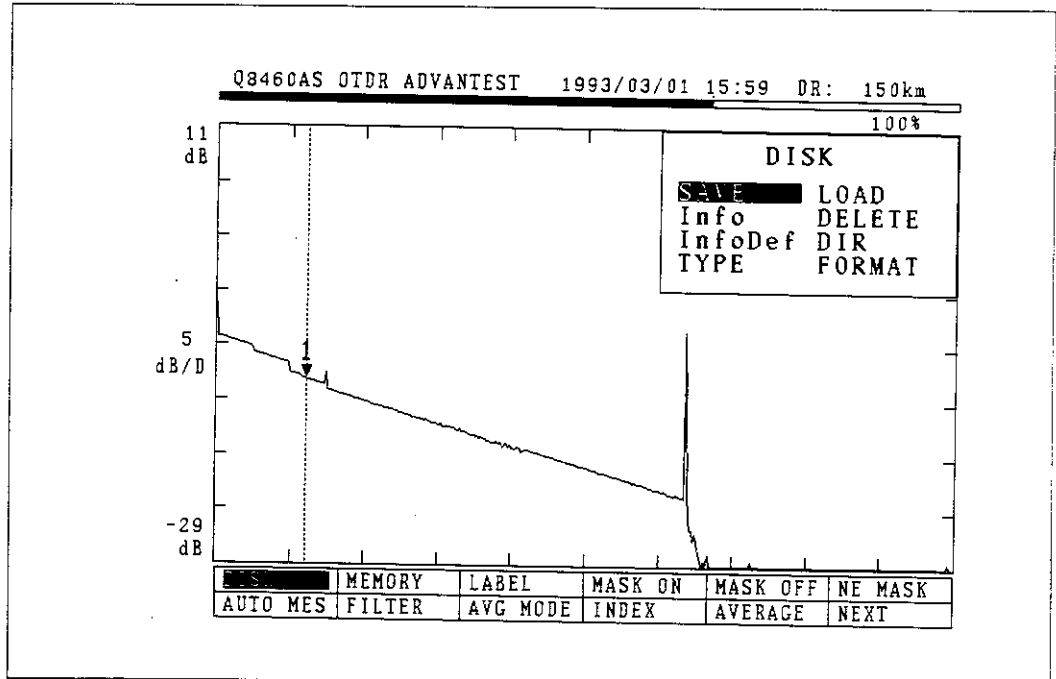


図 3 - 35 FDD機能初期画面

データ・ノブを回し、“DIR”、“SAVE”、“LOAD”、“DELETE”、“TYPE”、“FORMAT”を選択し、ENTER キーを押すとそれぞれのモードに入ります。

Q 8 4 6 0 A S  
光ファイバ・リフレクトメータ  
取扱説明書

(1) DIRECTORY モード

ディスクに記録されたファイルのリストを表示します。  
画面は下図のようになります。

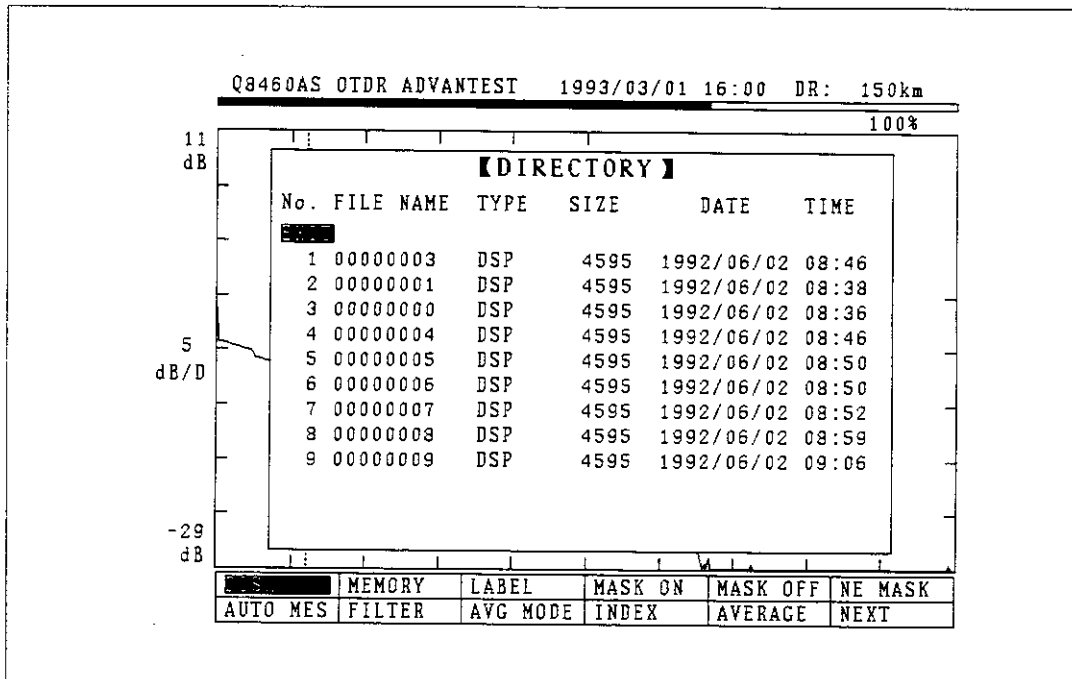


図 3 - 36 DIRECTORYモード画面

① リスト表示における各項目の意味

- No. : ファイル番号を表します。
- FILE NAME : ファイル名を表します。
- TYPE : 記録したデータのタイプを表します。(5)-①参照)
- SIZE : ファイルの大きさをバイト単位で表します。
- DATE : 記録したときの年月日を表します。
- TIME : 記録したときの時刻を表します。

② 操作方法

データ・ノブでリストはスクロールします。  
“EXIT”を選択して、ENTER キーを押すと FDD機能初期画面に戻ります。

(2) SAVEモード

波形データや設定値等をディスクに記録させます。  
画面は下図のようになります。

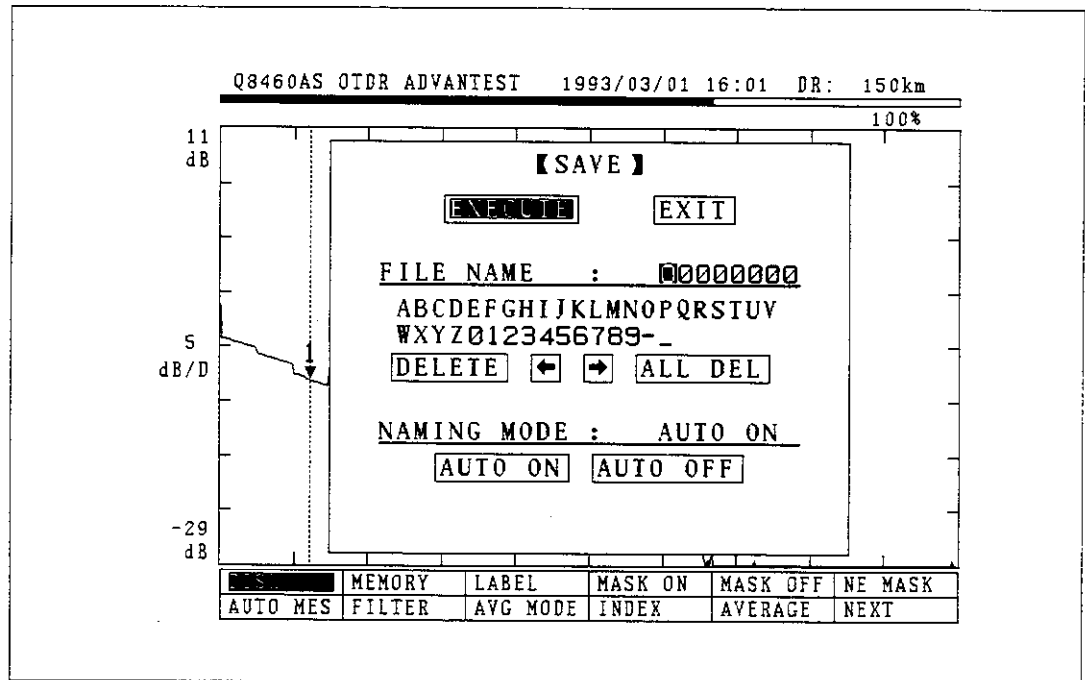


図 3 - 37 SAVEモード画面

① FILE NAME

英数字で最大 8文字まで入力できます。データ・ノブで入力したい文字をリバー  
ス表示させて、そこでENTER キーを押すと入力されます。また、“DELETE”、“←”、  
“→”、“ALL DEL”はENTER キーを押すことで以下に示す内容を実行します。

- DELETE : カーソルのあるところの文字を消します
- ← : カーソルを左に移動します
- : カーソルを右に移動します
- ALL DEL : 一括してファイル名を消します

② NAMING MODE

データ・ノブで入力したい項目をリバーズ表示させて、そこで ENTERキーを押すと入力されます。

“AUTO ON”を選択しておく、セーブ後にファイル名の 7・8文字目が自動的にカウントアップされます。このためセーブする度に、ファイル名を入力しないで済みます。

“AUTO ON”のときはファイル名を 8文字にし、7・8文字目は数字を入力しておいて下さい。

(例)

FILE NAME : FIBER-00

③ セーブの実行

データ・ノブで“EXECUTE”を選択し ENTERキーを押すと、ディスクに波形データ等が記録されます。セーブされた後は、FDD機能初期画面に戻ります。一方、“EXIT”を選択し ENTERキーを押すと、セーブしないで FDD機能初期画面に戻ります。

注意

- ・メモリ機能によるリコール後のデータはセーブできません。
- ・DATA TYPE, DATA FORMATがFDD機能によるロード後の状態と現在の状態で異なる場合は、セーブできません。

(3) LOADモード

ファイルの内容を本器へロードします。  
画面は下図のようになります。

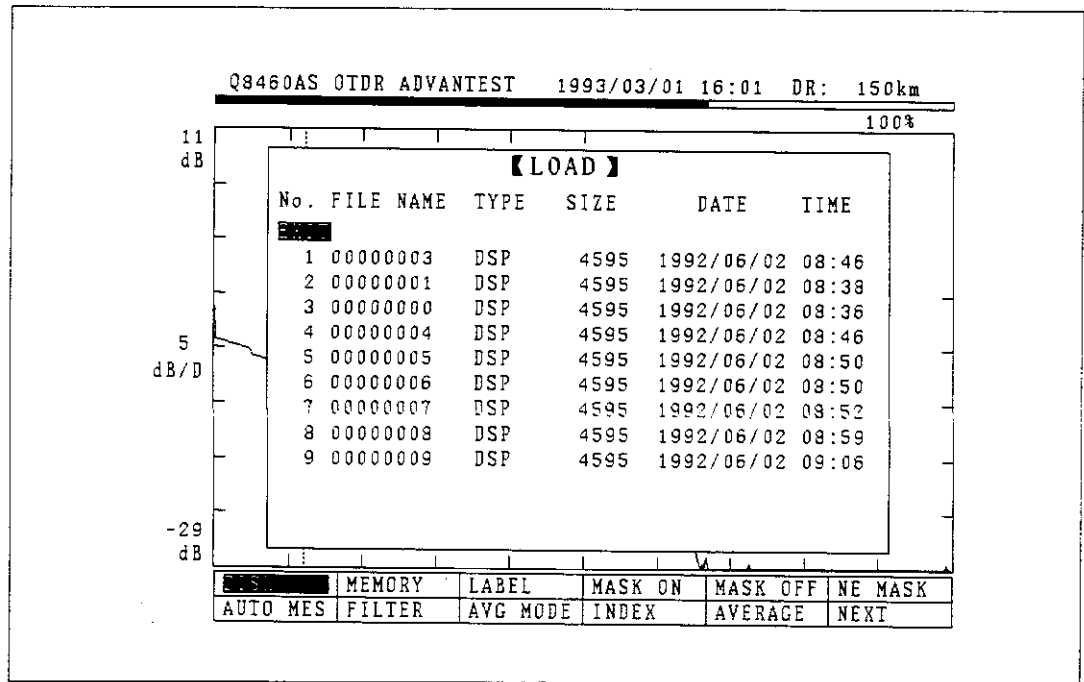


図 3 - 38 LOADモード画面

① 操作方法

データ・ノブを使って読み出したいファイルNo. にカーソルを合わせ ENTERキーを押すと、ディスクから波形データ等が読み出され、FDD機能初期画面に戻ります。一方、“EXIT”を選択して、ENTERキーを押すとロードせず FDD機能初期画面に戻ります。

② ロード後の波形データに対するスパン変更、HORIZONTAL POSITION の移動について

ロード後の波形データは、データのタイプ (5)-①参照) によってスパン変更、HORIZONTAL POSITION 移動の操作が異なります。

- DSP(DISPLAY) : スパン変更、HORIZONTAL POSITION の移動はできません。
- LOG(ALL-LOG) : スパン変更、HORIZONTAL POSITION の移動はできません。
- LIN(ALL-LINEAR) : スパン変更、HORIZONTAL POSITION の移動が可能です。

その後、  キーを押し、ADVANCE FUNCTIONモードから抜け、そのまま   キーを押すと、測定を開始します。  
ただし、日付と時間は現在のものになります。

(4) DELETEモード

ファイルを消去します。  
画面は下図のようになります。

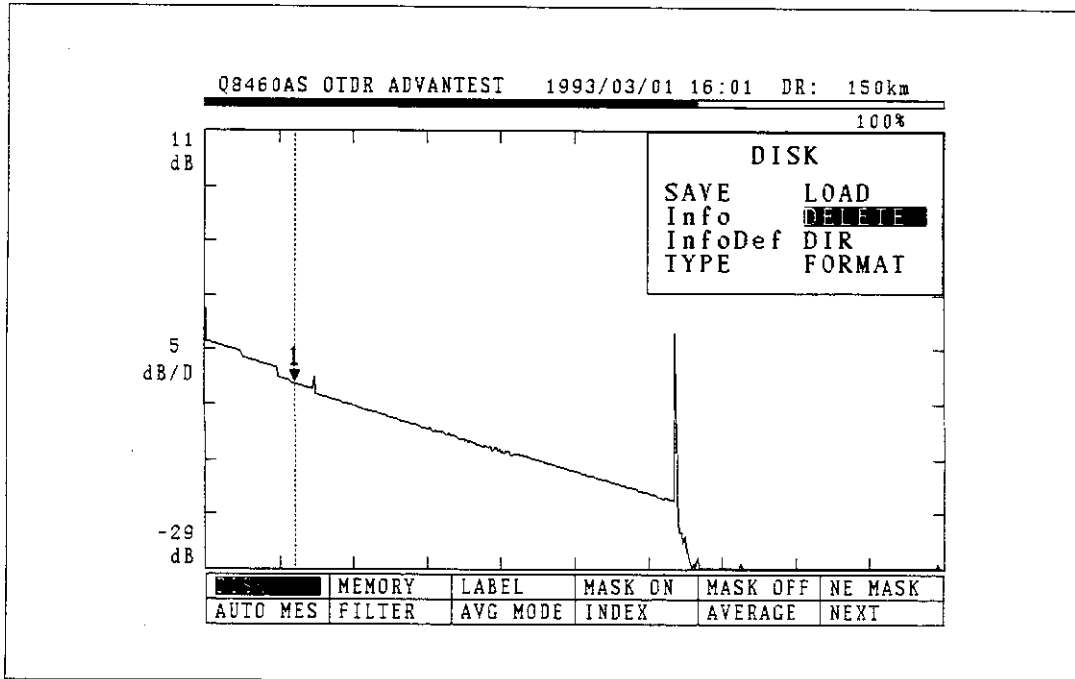


図 3 - 39 DELETEモード画面

操作方法

データ・ノブを使って消去したいファイルNo. にカーソルを合わせ ENTERキーを押すと、ファイル消去確認のため以下のメッセージが表示されます。

DELETE : PUSH "ENTER KEY"

ESCAPE : ROTATE "KNOB"

再び、ENTERキーを押すとファイルが消去されます。データ・ノブを回すと元の状態に戻ります。

"EXIT"を選択した ENTERキーを押すと、FDD機能初期画面に戻ります。

(5) TYPEモード

ディスクに波形データをセーブする際のデータのタイプを設定します。  
画面は下図のようになります。

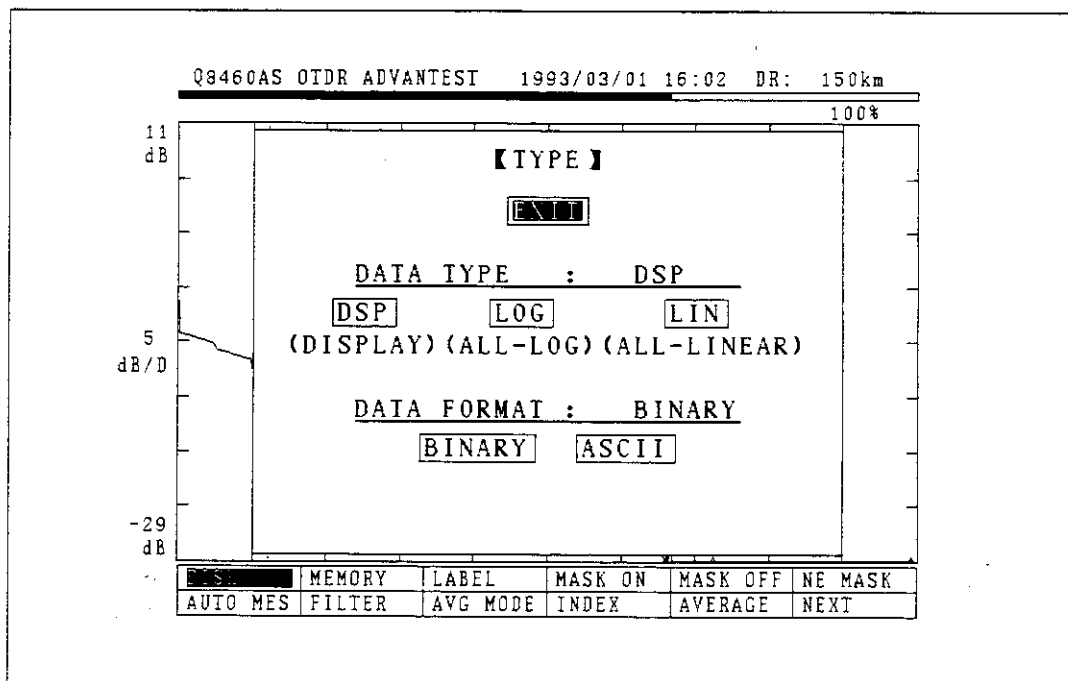


図 3 - 40 TYPEモード画面

① DATA TYPE

データ・ノブで入力したい項目をリバース表示させて、そこで ENTERキーを押すと入力されます。

DATA TYPE ではセーブする際のデータのタイプを設定します。また、セーブする際にはファイルの拡張子として設定してあるものが自動的に付加されます。

各々の意味は以下に示す通りです。

DSP(DISPLAY)

BACKSCATTER : LOG 変換した管面の波形データを表します。

LOG(ALL-LOG)

BACKSCATTER : LOG 変換した内部にもつ全波形データを表します。

“DSP”に比べるとパソコンによる解析可能な波形データのポイント数が多くなります。しかし、その反面記録できるファイル数は少なくなります。



LIN(ALL-LINEAR)

BACKSCATTER : LOG 変換前(生データ)の内部にもつ全波形データを表します。

REFLECTION : 内部にもつ全波形データを表します。

ロード後のスパン変更、HORIZONTAL POSITION の移動が可能です。

パソコンによる解析可能な波形データのポイント数、記録可能なファイル数は  
“LOG”の場合とほぼ一致します。

② DATA FORMAT

データ・ノブで入力したい項目をリバース表示させて、そこで ENTERキーを押すと入力されます。

DATA FORMAT ではセーブする際のデータのフォーマットを設定します。

BINARY : 波形データをバイナリ・フォーマットでセーブします。

ASCII : 波形データを ASCIIフォーマットでセーブします。

注意

LIN と ASCII の組合せはできません。

(6) FORMATモード

ディスクをフォーマットします。  
画面は下図のようになります。

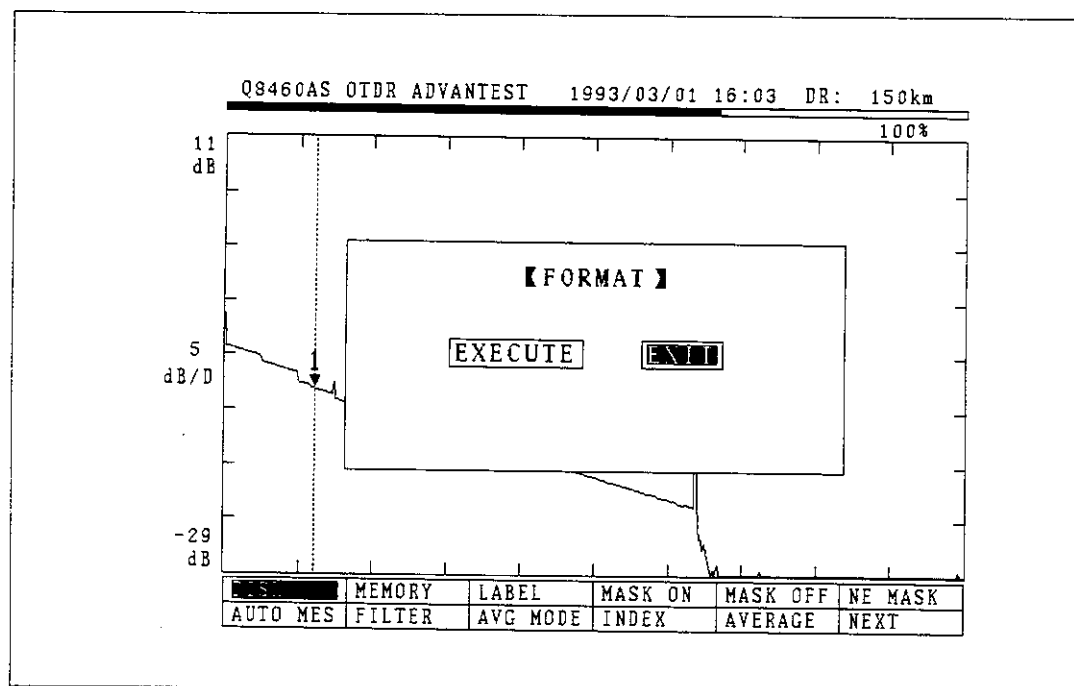


図 3 - 41 FORMATモード画面

操作方法

データ・ノブで **EXECUTE** を選択し ENTERキーを押すと、フォーマット確認のため以下のメッセージが表示されます。

FORMAT : PUSH "ENTER KEY"

ESCAPE : ROTATE "KNOB"

再び、ENTERキーを押すとフォーマットが開始されます。データ・ノブを回すと元の状態に戻ります。

"EXIT"を選択し ENTERキーを押すと、FDD機能初期画面に戻ります。

(7) データをセーブするまでの操作手順

- ① FORMATモードでディスクを初期化します。
- ② TYPEモードでデータをセーブする際の DATA TYPE、 DATA FORMATを設定します。
- ③ SAVEモードに入ります。

NAMING MODE を設定します。  
FILE NAME を入力します。  
データ・ノブで“EXECUTE”を選択し ENTERキーを押します。

< 再度、データをセーブする >

- ・ NAMING MODE が“AUTO ON” に設定している場合

SAVEモードに入ります。  
データ・ノブで“EXECUTE”を選択し ENTERキーを押します。

- ・ NAMING MODE が“AUTO OFF”に設定している場合

SAVEモードに入ります。  
FILE NAME を入力します。  
データ・ノブで“EXECUTE”を選択し ENTERキーを押します。

(8) INFORMATION モード

データをセーブする際の様々な情報を書き込むことができます。この情報すべてが波形や測定条件と共にセーブ、ロードされます。

書込み範囲

Infodef : ##### (各行9文字)  
Info : \*\*\*\*\* (各行8文字、最終行64文字)

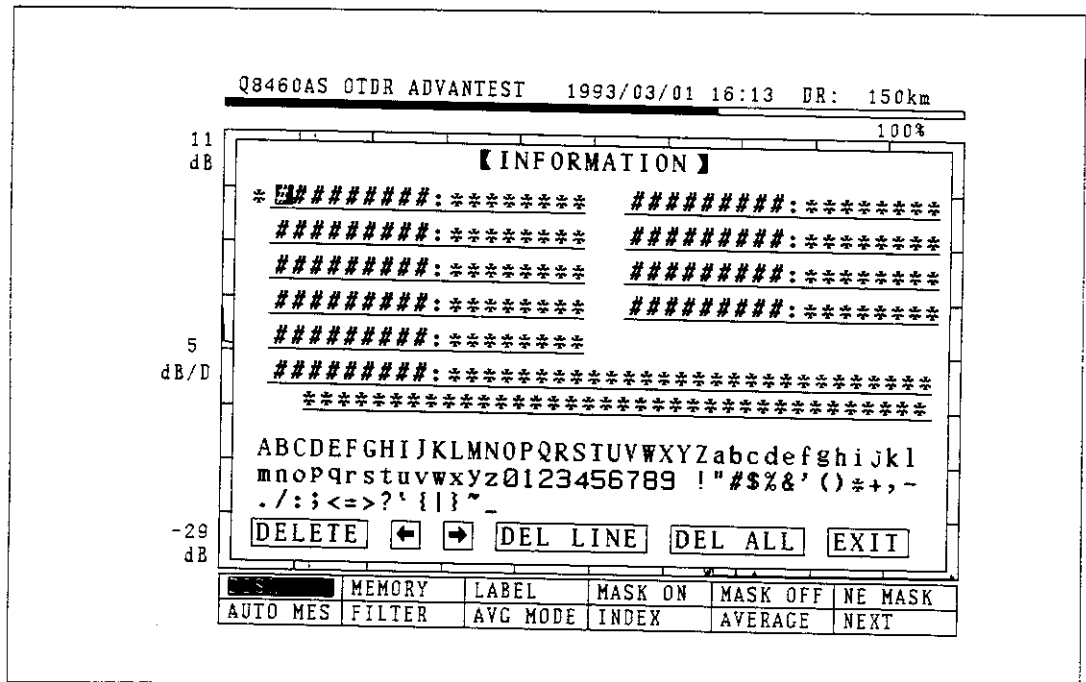


図 3 - 42 INFORMATIONモード画面 1

Q 8 4 6 0 A S  
光ファイバ・リフレクトメータ  
取扱説明書

イニシャライズ時は以下のようになっています。

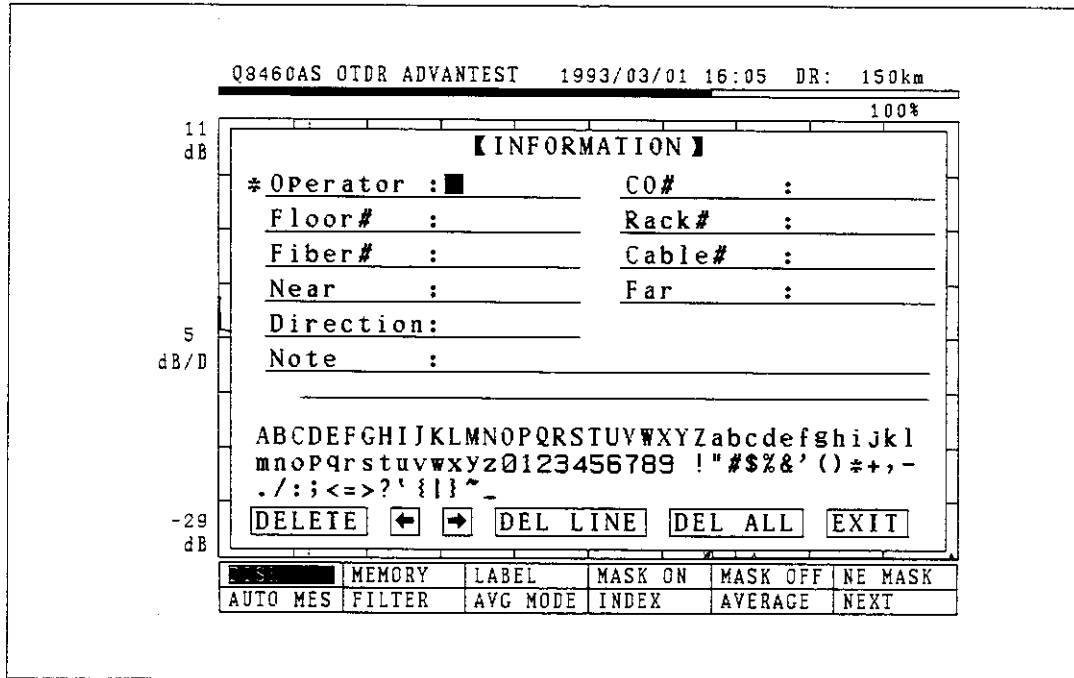


図 3 - 43 INFORMATIONモード画面 2

### 3.7.3 フロッピー・ディスク・ドライブ機能の命令実行

(1) エラー・メッセージ

フロッピー・ディスク・ドライブ機能の命令実行時には、エラー・メッセージ等のインフォメーションが画面に表示されます。  
以下にメッセージの内容を示します。

メッセージ	内 容
ERROR:DRIVE NOT READY	ディスク・ドライブ装置の中にフロッピー・ディスクが入っていません。 フォーマットされていないディスクやフォーマットの異なるディスクが使用されています。
ERROR:WRITE PROTECTED	フロッピー・ディスクが書き込み禁止状態になっています。
ERROR:FILE NOT FOUND	指定されたファイルがディスク上に存在しません
ERROR:DISK FULL	ディスクがいっぱいになったため、新たにファイルを作る領域がありません。
ERROR:FILE NAME ERROR	ファイル名が間違っています。
ERROR:DATA TYPE ERROR	REFLECTIONモードでは、データのタイプが LOGの時はセーブはできません。 本器におけるデータ・フォーマット以外のデータはロードできません。
ERROR:CAN NOT SAVE	メモリ機能によるリコール後のデータはセーブできません。DATA TYPE, DATA FORMATが FDD機能によるロード後の状態と現在の状態で異なる場合は、セーブできません。
OVERWRITE:PUSH "ENTER KEY" ESCAPE :ROTATE "KNOB"	新たにセーブするファイル名が既に存在しています。 再び"ENTER" キーを押すとオーバライトされます。 ノブを回すともとの状態に戻ります。
DELETE :PUSH "ENTER KEY" ESCAPE :ROTATE "KNOB"	ファイル消去の命令実行前に消去確認のため表示されます。再び"ENTER" キーを押すと消去が実行されます。ノブを回すともとの状態に戻ります。
FORMAT :PUSH "ENTER KEY" ESCAPE :ROTATE "KNOB"	フォーマットの命令実行前に初期化確認のため表示されます。再び"ENTER" キーを押すと初期化が実行されます。ノブを回すともとの状態に戻ります。

### 3.8 LABEL

画面最上段のラインにデータ保存のためのタイトル等の情報が、英数字で最大23字まで入れられます。

MENU

キーでADVANCE FUNCTIONにし、LABEL を選択すると、下図のような画面になります。

データ・ノブで、入力したい文字をリバース表示させて、そこで  <sup>ENTER</sup> キーを押すと入力されます。

- DELETE : カーソルのあるところの文字を消します
- ← : カーソルを左に移動します
- : カーソルを右に移動します
- ALL DELETE : 一括してラベルを消します

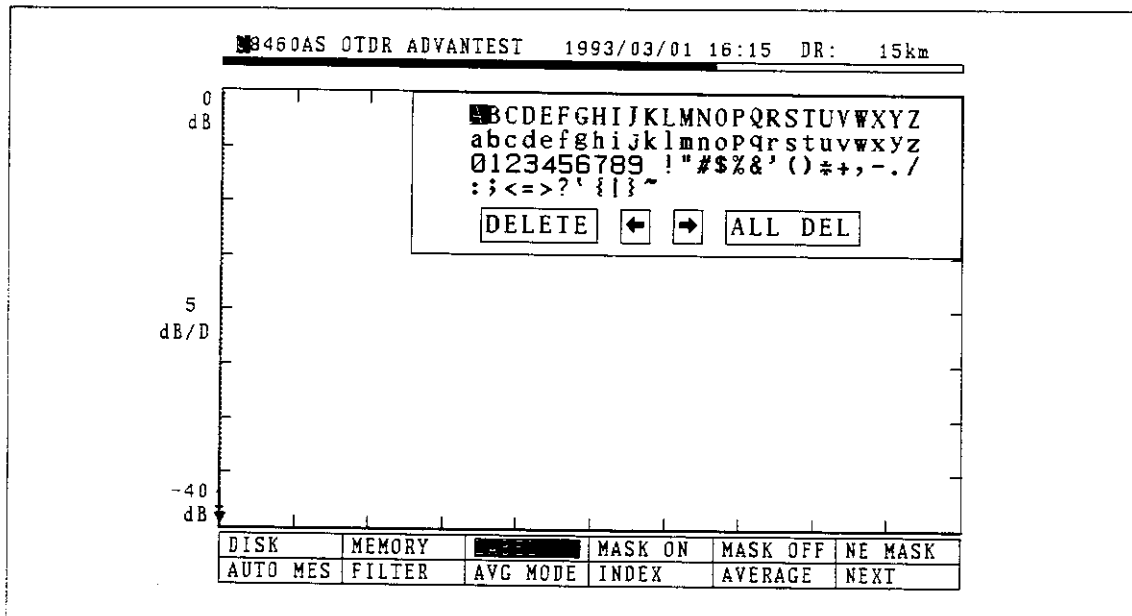


図 3 - 44 ラベル画面

### 3.9 DISPLAY

グラフィック形式 DOT/LINE の選択, 距離単位 km/kftの選択ができます。

MENU

キーでADVANCE FUNCTIONモードにし、DISPLAY を選択します。

ENTER

キーでSIGNAL/UNITSの選択をします。

#### (1) DOT/LINEの選択

SIGNALにカーソルが合っていることを確認して下さい。

DOT ... データ・ノブを左へまわす。

LINE ... データ・ノブを右へまわす。

#### (2) 距離単位の選択

ENTER

キーでUNITS にカーソルを合わせて下さい。

km ... データ・ノブを右へまわす。

kft ... データ・ノブを左へまわす。



### 3.10 CLOCK

年/月/日/時/分を設定することができます。

MENU

キーでADVANCE FUNCTIONモードにし、CLOCK を選択します。

ENTER

キーで設定項目を選択します。

(1) 年 …… YEARにカーソルが合っていることを確認して下さい。  
データ・ノブをまわして設定。

ENTER  
(2) 月 ……  キーで MONTH にカーソルを合わせて下さい。  
データ・ノブをまわして設定。

ENTER  
(3) 日 ……  キーで DAYにカーソルを合わせて下さい。  
データ・ノブをまわして設定。

ENTER  
(4) 時 ……  キーで HOUR にカーソルを合わせて下さい。  
データ・ノブをまわして設定。

ENTER  
(5) 分 ……  キーで MIN. にカーソルを合わせて下さい。  
データ・ノブをまわして設定。

### 3.11 1/0

以下の 3項目の設定をするには、

MENU

キーを押して、ADVANCE FUNCTIONモードを表示させます。

ENTER

キーで項目を選択します。

#### (1) GPIBアドレス

本器を、GPIBによりリモート・コントロールするとき、本器のアドレスを設定します。設定可能なアドレスは、0~30です。

設定には、データ・ノブを用います。

#### (2) HDCOPY

本器の管面情報をハードコピーで出力します。

設定にはデータ・ノブを用い、下の 2つのどちらかを出力先として選択します。

- ・ PRINTER ... 内蔵のサーマルプリンタ
- ・ PLOTTER ... 外部プロッタ

ハードコピーの仕方は、3.12節を参照して下さい。

#### (3) BUZZER

キー操作の際に受けつけ音、禁止音が鳴るか鳴らないかを切り換えます。

ON : キー操作の際、受けつけ音、禁止音が鳴ります。

OFF : キー操作の際、音は鳴りません。

### 3.12 画面のハード・コピー

内蔵プリンタまたは外部プロッタで画面のハード・コピーを出力できます。  
内蔵プリンタまたは外部プロッタの選択方法は、3.10節を参照して下さい。

#### (1) 内蔵プリンタによるハード・コピー

ADVANCE FUNCTIONによりPRINTER を選択していることを確認して下さい。

PRINT/PLOT

キーを押すことでプリンタ出力できます。

FEED

キーを押すことで感熱紙をFEEDすることができます。

#### (2) 外部プロッタによるハード・コピー

##### ① 手順

- ・ ADVANCE FUNCTION の I/O により PLOTTER を選択していることを確認して下さい。
- ・ プロッタが LISTEN ONLYモードになっていることを確認して下さい。

PRINT/PLOT

- ・  キーを押すことでプロッタ出力できます。

##### 注意

1. プロッタに出力される波形は、DISPLAYのDOT/LINEの選択にかかわらず、ペン先保護と出力時間短縮のためすべてLINEでプロットされます。
2. HELP画面は、プロッタ出力されません。

##### ② 出力可能なプロッタ機種

R9833 (ADVANTEST)  
HP7470A (HP)  
HP7475A (HP)

③ ペンの選択

下記の表に各ペン番号とそのプロッタ出力の内容を示します。

ペン番号	内容
1	文字列
2	ウィンドウ表示 (ウィンドウ内の文字も含む)
3	バー、シグナル棒、ウィンドウ棒
4	波形
5	デュアル波形
6	マーカ
7	カーソル

### 3.13 自動測定機能

自動測定機能はファイバの接続点位置、接続の種類、終端（破断点）の位置を自動で検出し、スプライスロスを自動で測定する機能です。

検出可能な接続点、破断点のポイント数は最大16ポイントです。これらは管面のデータのみで行なわれます。

自動測定機能には以下の2つのモードがあります。

① ALL モード

管面のデータに対し、最大16ポイントの接続点、破断点の位置、ロス値、接続点の種類を1度に表示するモードです。

② STEPモード

管面のデータに対し、最大16ポイントの接続点、破断点の位置、ロス値、接続点の順番を1ポイントずつ表示するモードです。

< 自動測定機能の設定方法 >

MENU

キーを押し、“AUTO MES”を選択すると下の画面のようになります。

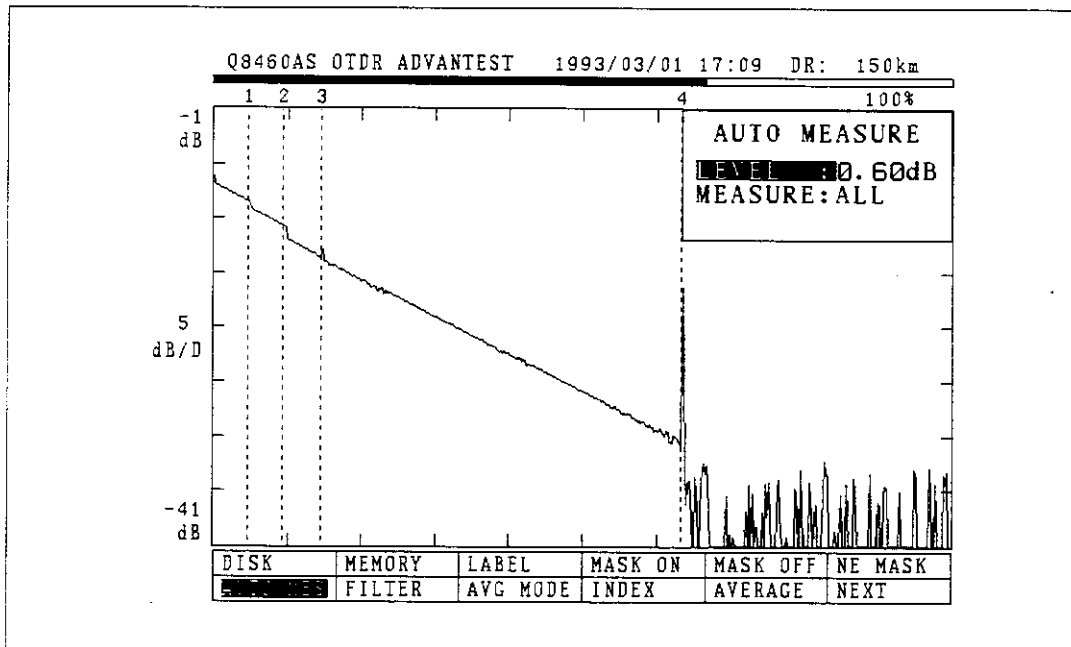


図 3 - 45 自動測定設定画面

Q 8 4 6 0 A S  
光ファイバ・リフレクトメータ  
取扱説明書

ENTER

キーで“LEVEL”、“MEASURE”の項目を選択します。

LEVEL : 検出したいスプライスロスの値を入力します。  
0.05dB~9.99dBで0.01dBステップで設定できます。

MEASURE : ALL モード、STEPモードのどちらかを選択します。

注意

“LEVEL”の値を小さくするとロス値の小さいスプライスが見つかります。アベレージが十分でないと、スプライスではない地点もスプライスと判断することがあります。その場合には、アベレージ回数を増やすか、パルス幅を大きくして、十分にS/Nを良くしてから、測定して下さい。

“LEVEL”の値を大きな値に設定すると、フレネルのある接続点、破断点、終端のみの測定ができます。

(1) ALL モードによる自動測定

MENU

キーを押し、“AUTO MES”を選択します。

“LEVEL”を設定し、“MEASURE”で“ALL”を選択します。

測定条件が整ったら、十分にアベレージをして、管面波形データを取ります。

AUTO

ENTER

次に  キーを押して、 キーで実行します。下図の画面になります。データ・ノブでリストはスクロールします。

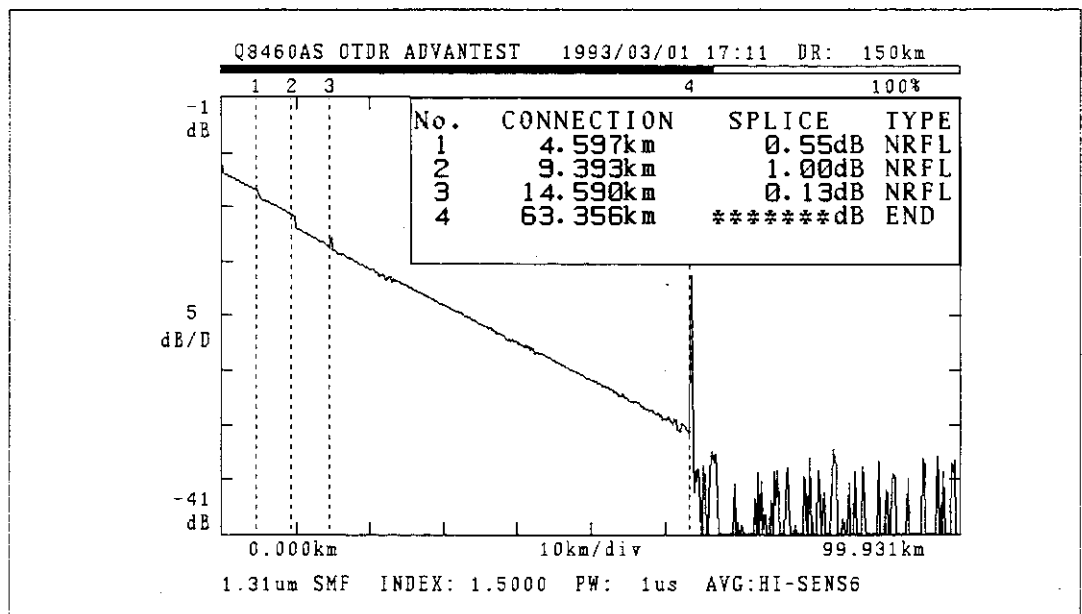


図 3 - 46 ALLモードの表示



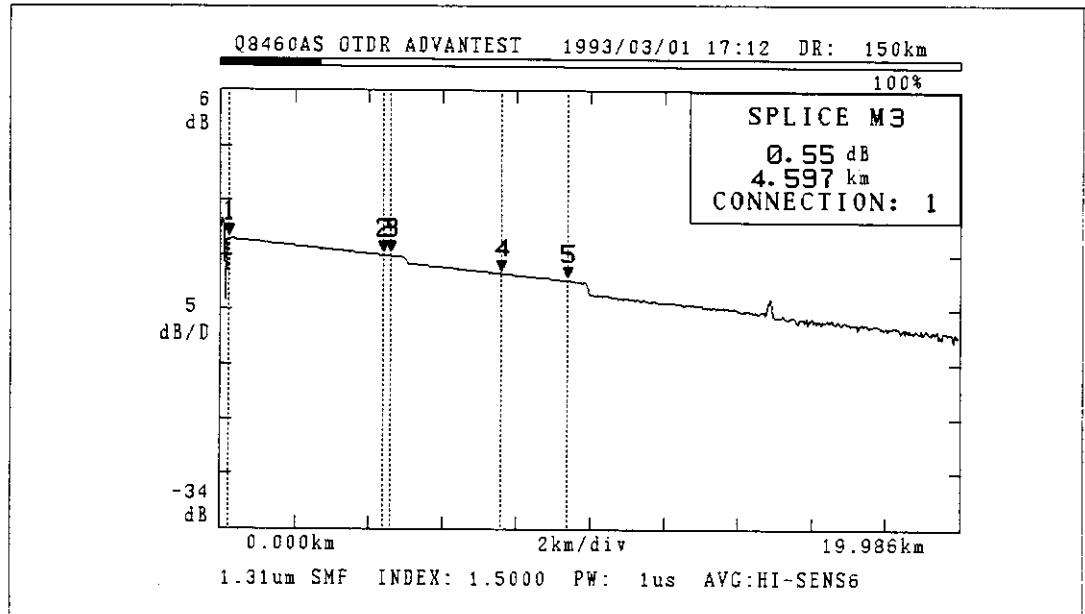


図 3 - 47 STEPモードの表示

ウィンドウ内の表示で、本器出力端からの距離とその点におけるスプライスロス値がわかります。

“CONNECTION”は、管面波形データの中で何番目の接続点であることを示しています。

< 解除 >

AUTO

キーを押すと、自動測定は解除されます。

注意

パルス幅	HORIZONTAL SPAN
20ns, 100ns	50m 以下
500ns, 1 $\mu$ s	200m 以下
4 $\mu$ s, 10 $\mu$ s	1km 以下

パルス幅 1 $\mu$ s でHorizontal Span が200m以下、その他のパルス幅でHorizontal Span が 50m以下では、自動測定は行なえません。  
また、Backscatter/Reflectionのモード切換え、MARKER機能の変更はできません



### 3.14 多重反射について

(1) 大きなフレネル反射による多重反射

光出射端より送出された光パルスが被測定光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) 再び光出射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きます。(二次反射) このように、送出された光パルスが被測定光ファイバ内で何度も反射を繰り返すのを多重反射といいます。この現象が生じると、変化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。

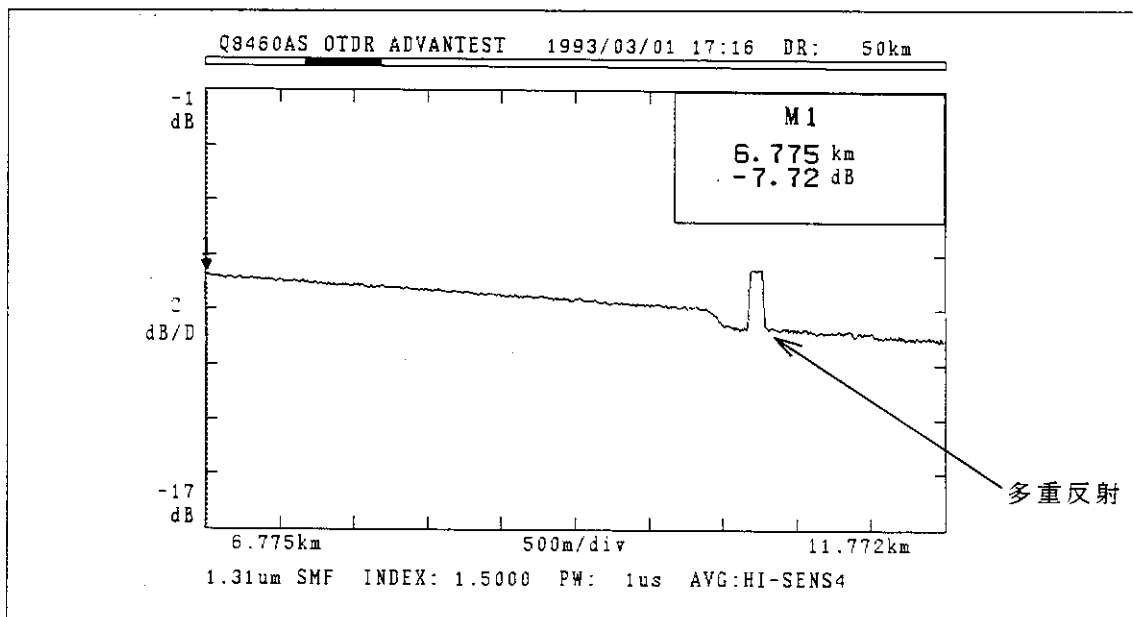
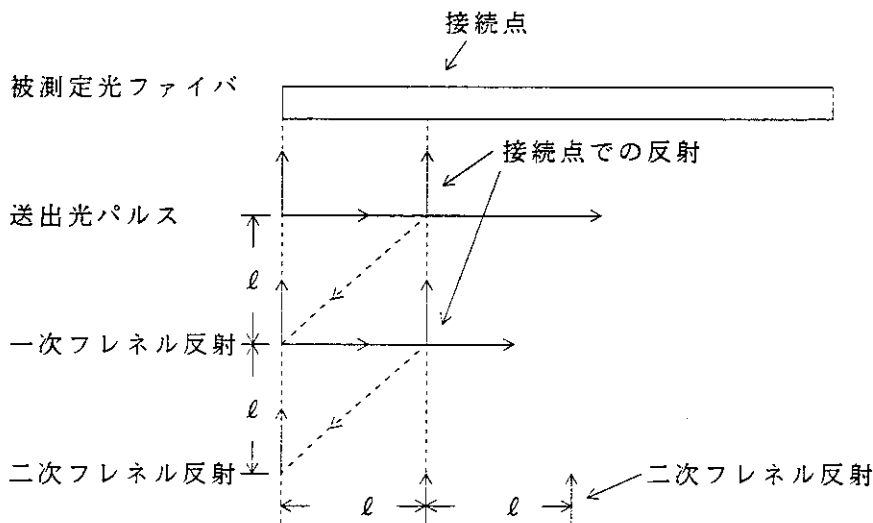


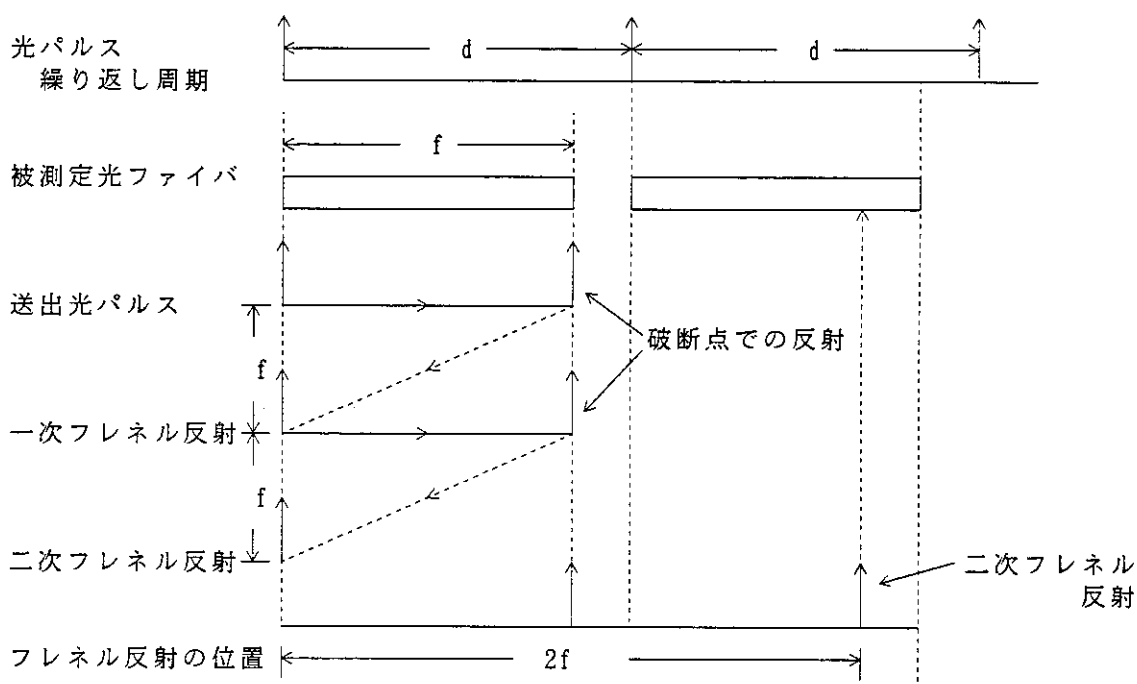
図 3 - 48 多重反射表示



図のように光出射端から距離  $l$  のところに接続点のある光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となります。実際には、三次、四次、…の反射もおこっていますが、そのレベルが非常に低いために現れてきません。

(2) DISTANCE RANGEと光ファイバ長によるフレネル反射

光パルスの繰り返しの 2分の1 以上の光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  $d$ 、被測定光ファイバの長さを  $f$  とし、 $d < 2f$  とすると、被測定光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  $2f$  の位置に現れることとなります。

これは、光ファイバの出射端から  $f - (d - f)$  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  $86\text{km}$  の長さの光ファイバ長に相当します。) となり、このレンジで  $60\text{km}$  の光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となります。

これらの多重反射を消去するには、

- 1) 変化点において大きなフレネル反射が生じないように変化点を調整するか、マッチング・オイル (光整合 4) をぬるようになります。
- 2) 多重反射と思われたら距離レンジを大きくします。(被測定光ファイバ長の 2 倍以上の距離レンジで測定するようにする。)

MEMO



A large, empty rectangular area with rounded corners, enclosed by a thin black border, intended for writing the memo's content.

## 4. 動作原理

### 4.1 本体

Q8460AS の本体のブロック図を図 4-1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、最小で  $2^{12}$  回、最大で  $2^{24}$  回行ないます。

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 変換を行ないます。RAM2の LOG変換されたデータは、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。

Q 8 4 6 0 A S  
 光ファイバ・リフレクトメータ  
 取扱説明書

4.1 本体

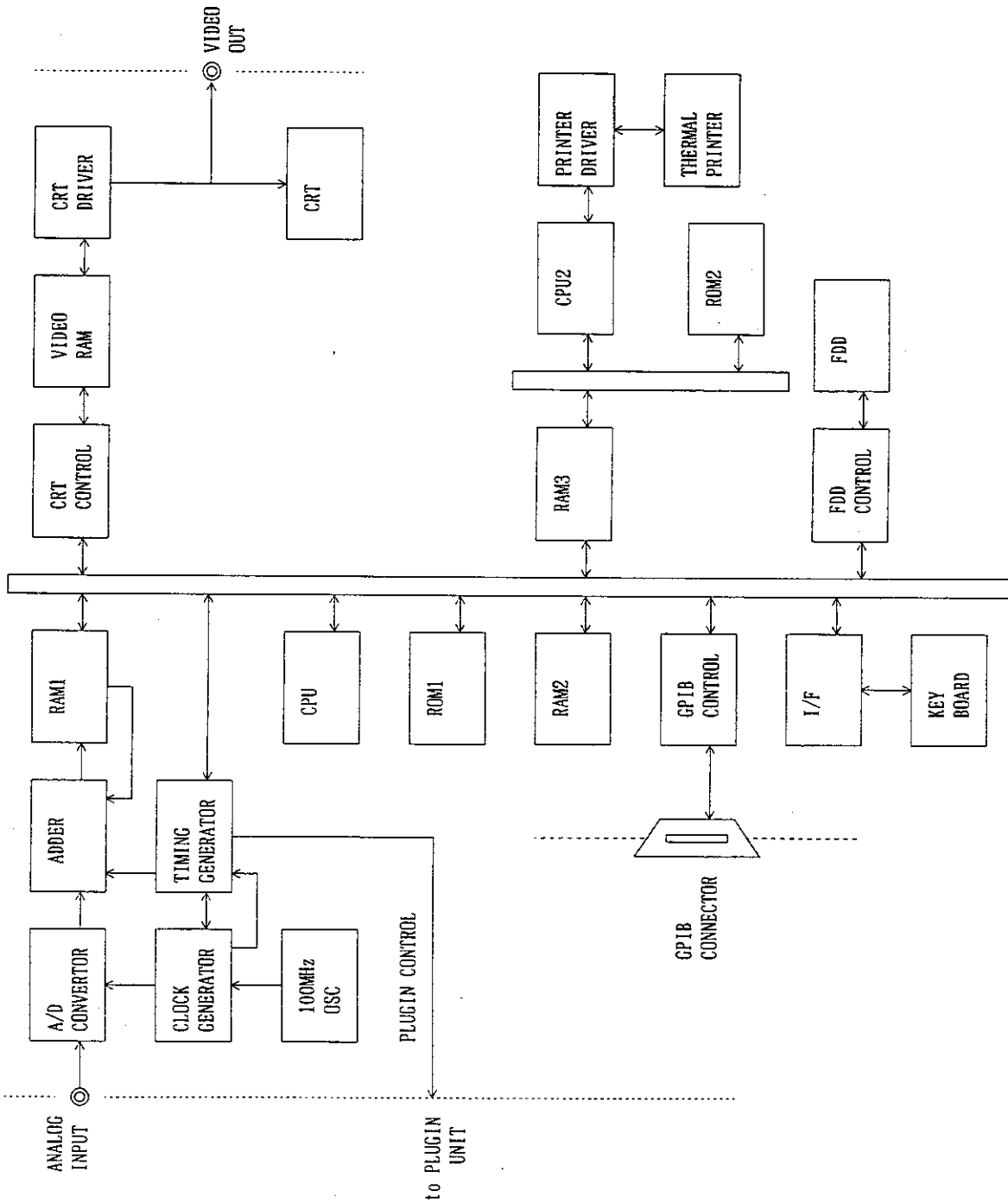


図 4 - 1 本体ブロック図

## 4.2 プラグイン

プラグインのブロック図を図 4-2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。

また、LDパルスは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。

発光パルスは被測定ファイバに入射されます。この光パルスによる被測定ファイバからの戻り光は、APD で光電気変換されます。変換された信号は、I-V 変換器、アンプを通して増幅され、本体に送られます。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りますので、アンプのゲインを調整して、適性レベルに調整する必要があります。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ます。

Q 8 4 6 0 A S  
光ファイバ・リフレクトメータ  
取扱説明書

4.2 プラグイン

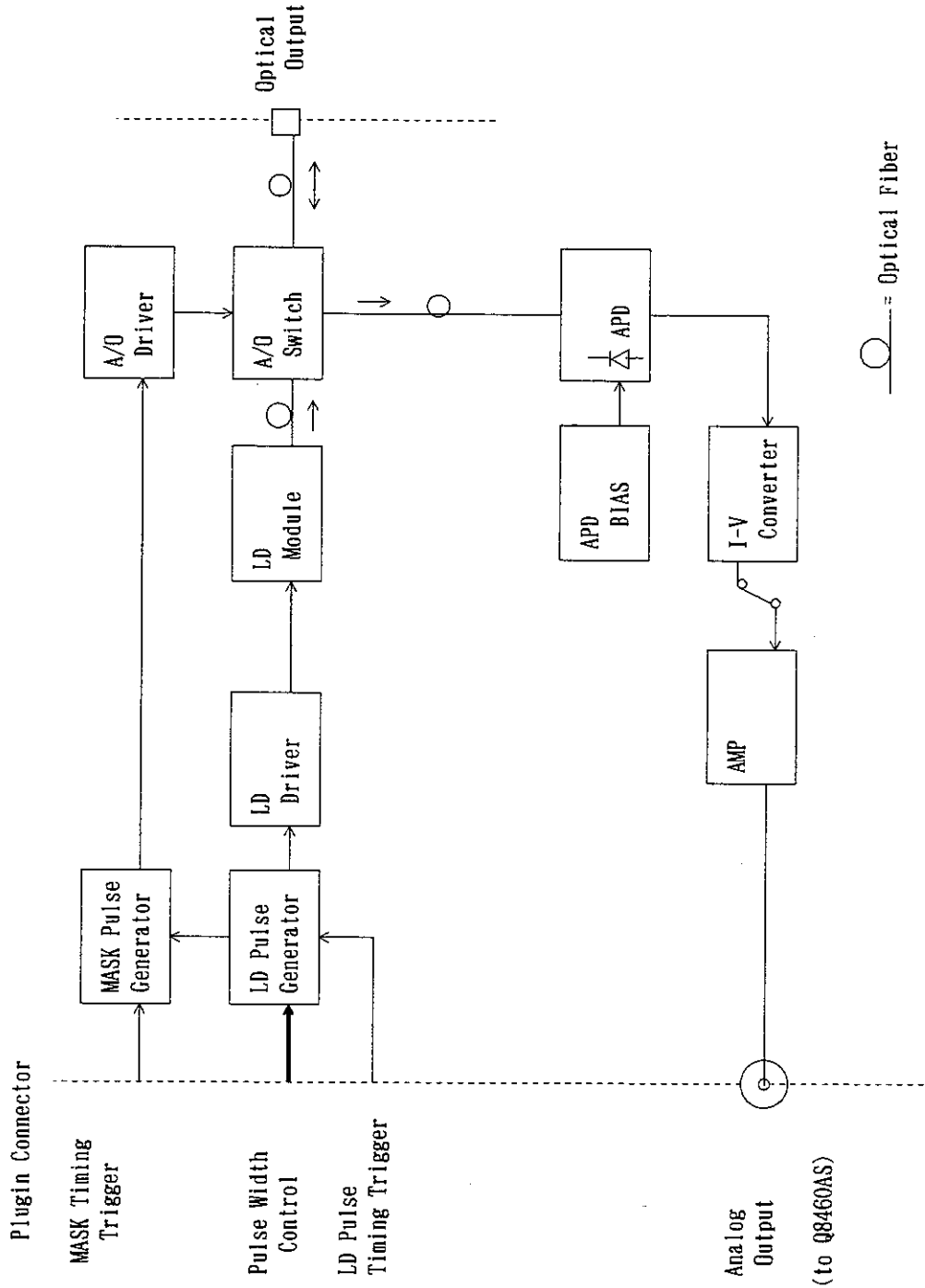


図 4 - 2 プラグイン・ブロック図

## 5. GPIB: リモート・コントロール

### 5.1 概説

Q8460AS 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。

#### 5.1.1 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。

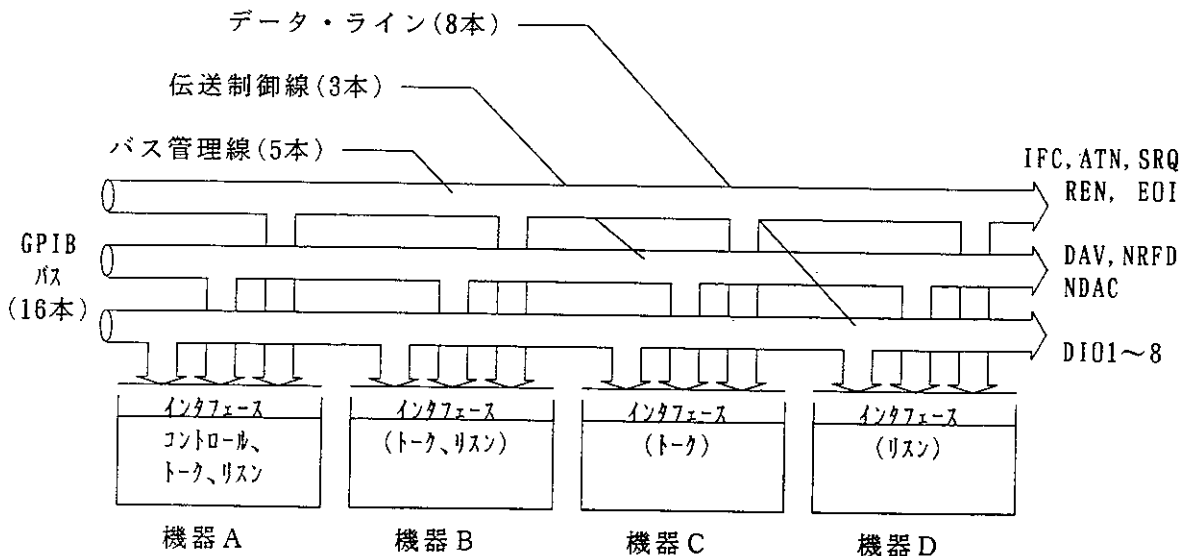


図 5 - 1 GPIBバス・ライン



- ハンドシェーク・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信号
  - NRFD (Not Ready For Data) データの受信可能状態を示す信号
  - 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

### 5.1.2 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、ただしパックド・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・ケーブルの合計の長さは以下に制限される。  
(バスに接続される機器数×2m) 以下で、かつ20m以下

Q 8 4 6 0 A S  
光ファイバ・リフレクトメータ  
取扱説明書

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)

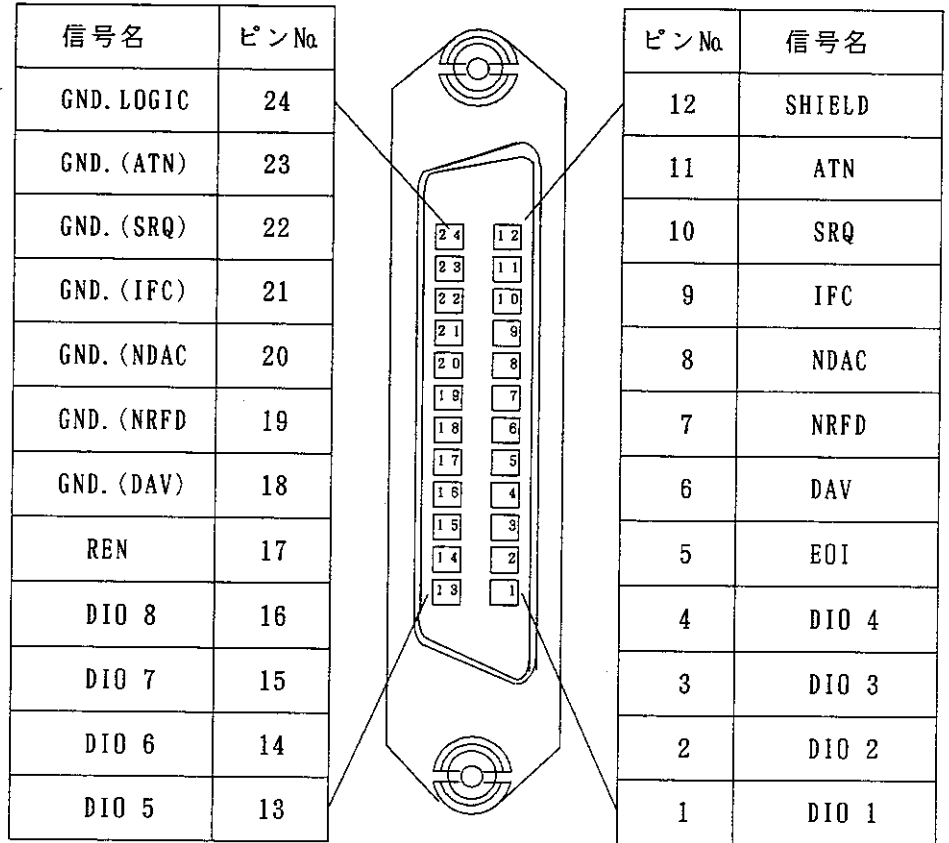


図 5 - 2 GPIBコネクタ

インタフェース機能: [表 5-1]

表 5 - 1 インタフェース機能

コード	機能および説明
SH1	ソース・ハンドシェーク機能
AH1	アクセプタ・ハンドシェーク機能
T5	基本的トーカー機能、シリアル・ポール機能、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
PPO	パラレル機能なし
DCO	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

### 5.1.3 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、下記の制限があります。（バスに接続される機器数×2m）以下で、かつ20m以下です。

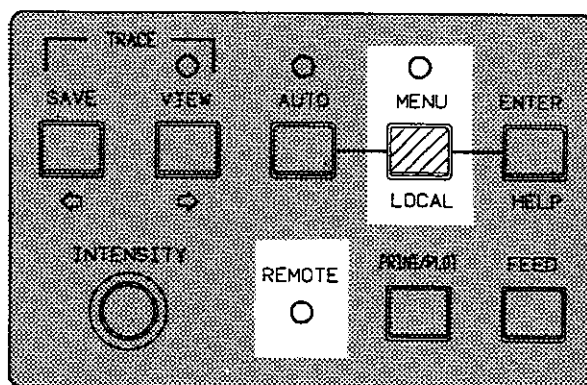
なお、アドバンテストでは標準バス・ケーブルとして以下のケーブルを用意しています。

表 5 - 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、コネクタ留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。

#### 5.1.4 本体パネルGPIB関連部分の説明



① MENU キー  
(LOCAL)

Q8460AS がリモート・コントロールの状態 (REMOTEランプ点灯) のとき、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

Q8460AS 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アドレスの設定

GPIBアドレスの設定はADVANCE FUNCTIONモードで変更できます。

MENU  
 キーでADVANCE FUNCTIONモードにしてI/O を選択します。データ・ノブをまわすことでGPIBアドレスを設定して下さい。

注意

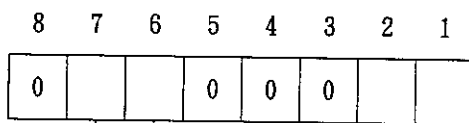
MENU  
 キーで ADVANCE FUNCTION モードにしてI/O を選択し、HDCOPY (ハード・コピー) でPLT(プロッタ出力) を選ぶと、本器はTALK ONLY モードの状態になります。  
したがって、ADDRESSABLE モードとして使用する場合は、PRT(プリンタ出力) に切り換えて下さい。

## 5.2 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>



測定終了に1がセットされます。

シンタックス・エラー発生時に1がセットされます。

アベレージ終了時に1がセットされます。

リクエスト・サービス (RQS)。1, 2, 6 のいずれか1つ以上が1の場合に、1がセットされます。

### 5.3 GPIBトーカー・フォーマット

リード・コマンドを出してから読み取って下さい。  
大別して以下の 2種類の出力があります。それぞれリード・コマンドで決まっています。

#### ① バイナリ出力

該当コマンド

1バイト / 1データ ... RDTB, RMDB, RADB  
2バイト / 1データ ... RDTW, RMDW, RADW  
4バイト / 1データ ... RDTL, RMDL, RADL

フォーマット

ヘッダ	データ1	データ2		データN	BD
-----	------	------	--	------	----

ヘッダ： 6バイトのASCII データ  
Hnコマンドで設定します。  
ヘッダONのときのみ出力されます。  
(5.3.1 GPIB設定コマンドの⑧を参照して下さい。)  
データ：各リード・コマンドを参照して下さい。  
BD：ブロック・デリミタ、DLn で設定します。

#### ② アスキー出力

データが複数の時

ヘッダ	データ1	SD	データ2	SD		SD	データN	BD
-----	------	----	------	----	--	----	------	----

データが 1つのとき

ヘッダ	データ	BD
-----	-----	----

出力データが複数か単数かはリード・コマンドで決まります。各リード・コマンドを参照して下さい。

ヘッダ： 6バイトのASCII データ  
Haコマンドで設定します。  
ヘッダONのときのみ出力されます。  
SD：ストリング・デリミタ  
SLn コマンドで設定します。  
(5.3.1 GPIB設定コマンドの⑦を参照して下さい。)  
BD：ブロック・デリミタ  
DLn で設定します。  
(5.3.1 GPIB設定コマンドの⑥を参照して下さい。)

### 5.3.1 GPIB設定コマンド

GPIB設定コマンドの一覧表に続いて、内容を解説します。

表 5 - 3 GPIB設定コマンド一覧 (1/3)

	コマンド	機能	ページ
①	C	クリア	5 - 10
②	Z	初期設定クリア	5 - 11
③	Sn	サービス・リクエストの発信のON/OFF	5 - 12
④	SMKn	サービス・リクエストのマスク設定	5 - 12
⑤	CS	ステータス・バイトのクリア	5 - 12
⑥	DLn	デリミタ・モードの設定	5 - 13
⑦	SLn	ストリング・デリミタ・モードの設定	5 - 13
⑧	Hn	ヘッダのON/OFFの設定	5 - 14
⑨	MON	モニタ・モードにする	5 - 14
⑩	AVG	アベレージ・モードにする	5 - 14
⑪	PSE	ポーズ状態にする	5 - 15
⑫	IDXn	インデックスの設定	5 - 15
⑬	DRn	距離レンジの設定	5 - 15
⑭	GANn	ゲインの設定	5 - 16
⑮	XSPn SSPn	Horizontalスパンの設定	5 - 17
⑯	SSTn PSTn	Horizontalポジションの設定	5 - 23
⑰	VSLn	Verticalスケールの設定	5 - 23
⑱	VPSn	Verticalポジションの設定	5 - 24
⑲	PWn	パルス幅の設定	5 - 24
⑳	KNBn	RAPIDの設定	5 - 24

表 5 - 3 GPIB設定コマンド一覧 (2/3)

	コマンド	機能	ページ
⑳	WLn	波長の設定	5 - 25
㉑	TST	dual traceの波形セーブ	5 - 25
㉒	TVWn	dual traceの波形のON/OFF	5 - 25
㉓	LSSn	マーカの選択 (ADVANCE FUNCTIONのSTANDARD)	5 - 26
㉔	SPMn	マーカの選択 (ADVANCE FUNCTION)	5 - 26
㉕	MKA n MKB n MKC n MKD n MKE n	マーカの設定	5 - 27
㉖	MSTn	波形メモリ・セーブ	5 - 27
㉗	MRCn	波形メモリ・リコール	5 - 27
㉘	MDLn	波形メモリ消去	5 - 28
㉙	LBLn	ラベルの設定	5 - 28
㉚	PFD	プリンタのフィード	5 - 28
㉛	PRT	プリントアウト	5 - 28
㉜	CLOCKn	クロックの設定	5 - 28
㉝	WAVEn	dot/LINE表示の設定	5 - 29
㉞	MILEn	km/kft表示の設定	5 - 29
㉟	SAVGn	アベレージ回数の設定	5 - 29
㊱	MSKSn	マスクのセット	5 - 29
㊲	MSKC	マスクのクリア	5 - 30
㊳	NEMSKn	近端連続マスクのセット	5 - 30
㊴	AUTO n	自動測定スタート	5 - 30



表 5 - 3 GPIB設定コマンド一覧 (3/3)

	コマンド	機能	ページ
④①	ALVLn	自動測定検出レベルの設定	5 - 30
④②	BZn	ブザーON/OFFの設定	5 - 31
④③	MSMDn	フィルタ処理の設定	5 - 31
④④	WFMDn	アベレージング・モードの設定	5 - 31

① C

- < 機能 >           電源をONにしたときと同じ状態にクリアします。
- < パラメータ >   なし
- < 解説 >           設定状態（パルス幅、Distance Range等）は、変化しません。  
ただし、以下の状態になります。

項目	状態
MONITOR/AVERAGE	MONITOR
PAUSE	ON
DUAL TRACE機能	OFF
MENU	OFF
HELP機能	OFF
自動測定機能	OFF

Q 8 4 6 0 A S  
光ファイバ・リフレクトメータ  
取扱説明書

② Z

- < 機能 >            初期状態にクリアします。
- < パラメータ >    なし
- < 解説 >            以下のように初期設定されます。

項目	初期設定
DISTANCE RANGE	15km
PULSE WIDTH	100ns
INDEX	1.5000
GAIN	HI-SENS 4
LABEL	Q8460AS OTDR ADVANTEST
RAPID	OFF
MASK	クリア
MEMORY SAVE DATA	クリア
GPIB ADDRESS	変更しません
HDCOPY	PRINTER
DISPLAY SIGNAL	LINE
DISPLAY UNITS	km
AVERAGE 回数	256
BUZZER	ON
AUTO MEASURE LEVEL	STEP 0.50dB
MARKER	STANDARD-DISTANCE
VERTICAL SCALE POSITION	5dB/DIV 0~-40dB
AVG MODE	HI-SENS AVG
MES. MODE	OFF

③ Sn

< 機能 > サービス・リクエストの設定をします。

< パラメータ >

n = 0	サービス・リクエストを発信する
n = 1	サービス・リクエストを発信しない

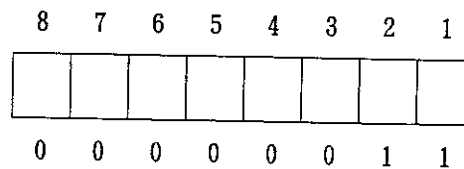
< 解説 > 5.2 にあるように“S0”モードにしたとき、サービス・リクエストを発信します。

④ SMKn

< 機能 > サービス・リクエストのマスクをします。

< パラメータ > n = 0 ~ 127

< 解説 > ステータス・バイトにマスクをかけます。  
マスクをかけるとマスクされたビットのサービス・リクエストは無視します。  
パラメータn は10進数で表わします。  
(例) n = 3 としたとき  
ステータス・バイトの 1、2 にマスクがかかります。



⑤ CS

< 機能 > ステータスのクリアをします。

< パラメータ > なし

< 解説 > ステータスに“1”がセットされているビットをクリアします。

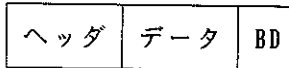
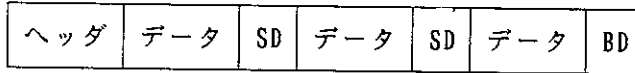
⑥ DLn

< 機能 > デリミタ・モードを設定します。

< パラメータ >

n = 0	CR/LF + EOI
n = 1	LFのみ
n = 2	EOIのみ

< 解説 > データの最後であることを示します。



データの数が複数、単数に関わらず、また、出力フォーマットがバイナリ出力、アスキー出力に関わらず設定されたブロック・デリミタが付加されます。

DL0 : CR/LF + EOI

DL1 : LFのみ

DL2 : EOIのみ

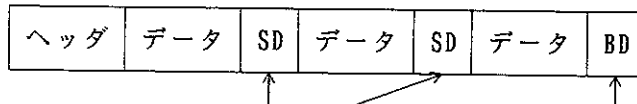
⑦ SLn

< 機能 > スtring・デリミタ・モードの設定をします。

< パラメータ >

n = 0	“ , ”
n = 1	␣(スペース)
n = 2	CRLF

< 解説 > リード・コマンドで出力要求があります。その出力フォーマットがアスキーであり、データが複数ある場合、データの区切として出力データに付加されます。



データとデータの間に入る  
 “SL0” のとき : “ , ”  
 “SL1” のとき : ␣(スペース)  
 “SL2” のとき : CRLF

ブロック・デリミタがつく  
 DL0 : CR/LF + EOI  
 DL1 : LFのみ  
 DL2 : EOIのみ

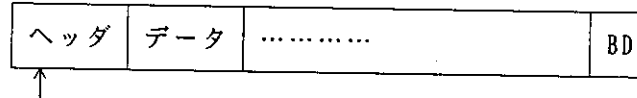
⑧ Hn

< 機能 > ヘッダのON/OFFを切り換えます。

< パラメータ >

n = 0	OFF
n = 1	ON

< 解説 > リード・コマンドにより出力要求があり、ヘッダONの状態のとき、6バイトのアスキ・データが、出力データの先頭にヘッダとして付加されます。  
その内容は、リード・コマンドがそのまま付加されます。



6バイトアスキ・データ

OFF 状態には、何も付きません。  
出力フォーマットが、アスキ、バイナリのどちらの場合でも、ON 状態であれば付きます。

⑨ MON

< 機能 > モニタ・モードにします。

< パラメータ > なし

< 解説 > 設定されている条件でモニタ・モードにします。  
モニタ・モードにしないと、変更できない設定があります。

⑩ AVG

< 機能 > アベレージ・モードにします。

< パラメータ > なし

< 解説 >

- ・設定条件にて、アベレージを開始します。
- ・アベレージ・ポーズの場合は、アベレージを続行します。
- ・アベレージ終了後、アベレージ回数を増やして、このコマンドを送ると追加アベレージを開始します。

⑪ PSE

< 機能 > PAUSE モードに設定します。

< パラメータ > なし

< 解説 > ・アベレージ・モード、モニタ・モードにおいて、ポーズにします。

⑫ IDXn

< 機能 > インデックス（屈折率）の値を設定します。

< パラメータ >  $1.4000 \leq n \leq 1.7000$   
0.0001step

< 解説 > 屈折率を設定します。  
(屈折率については、3.3.1 項を参照して下さい。)

⑬ DRn

< 機能 > 距離レンジを設定します。

< パラメータ >

n = 0	1km
n = 1	2km
n = 2	5km
n = 3	15km
n = 4	50km
n = 5	150km
n = 6	200km

< 解説 > ・距離レンジを設定するときは、モニタ・モードでなければ設定できません。  
・ファイバ長より長い距離レンジを選択して下さい。短い場合には、多重反射などの影響が出て、正確な測定ができなくなります。

Q 8 4 6 0 A S  
光ファイバ・リフレクトメータ  
取扱説明書

⑭ GANn

< 機能 > GAINの設定をします。

< パラメータ >

n = 1	GAIN 1
n = 2	GAIN 2
n = 3	GAIN 3
n = 4	GAIN 4
n = 5	GAIN 5
n = 6	GAIN 6

< 解説 > モニタ・モードでのみ設定できます。

Q 8 4 6 0 A S  
光ファイバ・リフレクトメータ  
取扱説明書

⑮ XSPn, SSPn

< 機能 > Horizontalスパンを変更します。

< パラメータ >

パラメータ(n)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
スパン (km)	0.01	0.02	0.05	0.1	0.2	0.5	1	2	5	10	20	50	100	150

< 解説 > スパンの拡大/縮小は、表示の状態、およびそのときのディスタンス・レンジにより異なります。  
モニタ状態におけるスパンの変更を下表に示します。

DISTANCE RANGEの設定によってはXSP コマンドのパラメータには、設定不可能なものがあります。

○：設定可能  
×：設定不可能

		XSPコマンドのパラメータ													
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
DISTANCE RANGE	150/200km	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	50km	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×
	15km	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×
	5km	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×
	2km	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×
	1km	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×

また、アベレージ中、アベレージ後、アベレージのポーズ状態時、モニタのポーズ状態時等のスパン変更は、その距離レンジ、および設定したスパンによって異なります。

注意

- ・メモリ・リコールされた波形は、スパンの拡大/縮小はできません。
- ・スパンの拡大/縮小は、マーカ中心に行なわれます。

スパンの変更可能範囲を表で示します。



Q 8 4 6 0 A S  
光ファイバ・リフレクトメータ  
取扱説明書

ポーズ状態時等におけるスパンの変更可能範囲 (1/5)

〈 表の読み方 〉 DR = 1kmのとき、設定スパンが 10mの場合、モニタ状態以外では、200mまで縮小できる。

(注) AVG モードでHI-SENS AVG を選択すると、アベレーシング開始時のスパン設定はできません。

DR = 1kmのとき

		変更可能スパン						
		10m	20m	50m	100m	200m	500m	1km
設定 ス パ ン	10m	← ○	----->	----->	----->	----->	×	×
	20m	←	○	----->	----->	----->	×	×
	50m	×	×	← ○	----->	----->	----->	×
	100m	×	×	×	← ○	----->	----->	×
	200m	×	×	×	←	○	----->	×
	500m	×	×	×	×	×	← ○	----->
	1km	×	×	×	×	×	←	○

DR = 2kmのとき

		変更可能スパン							
		10m	20m	50m	100m	200m	500m	1km	2km
設定 ス パ ン	10m	← ○	----->	----->	----->	----->	×	×	×
	20m	←	○	----->	----->	----->	×	×	×
	50m	×	×	← ○	----->	----->	----->	×	×
	100m	×	×	×	← ○	----->	----->	----->	×
	200m	×	×	×	←	○	----->	----->	×
	500m	×	×	×	×	×	← ○	----->	----->
	1km	×	×	×	×	×	←	○	----->
	2km	×	×	×	×	×	←	←	○

○ : MONITOR 状態で設定したスパン  
← : HI-SENS AVG、FX-GAIN AVG の両方変更できます。  
-> : FX-GAIN AVG のみ変更できます。

Q 8 4 6 0 A S  
光ファイバ・リフレクトメータ  
取扱説明書

ポーズ状態時等におけるスパンの変更可能範囲 (2/5)

DR = 5kmのとき

		変更可能スパン								
		10m	20m	50m	100m	200m	500m	1km	2km	5km
設定スパン	10m	← ○	----->	----->	----->	----->	×	×	×	×
	20m	←	○	----->	----->	----->	×	×	×	×
	50m	×	×	← ○	----->	----->	----->	×	×	×
	100m	×	×	×	← ○	----->	----->	----->	×	×
	200m	×	×	×	←	○	----->	----->	×	×
	500m	×	×	×	×	×	← ○	----->	----->	----->
	1km	×	×	×	×	×	←	○	----->	----->
	2km	×	×	×	×	×	←	----->	○	----->
	5km	×	×	×	×	×	×	←	----->	○

○ : MONITOR 状態で設定したスパン  
 ← : HI-SENS AVG、FX-GAIN AVG の両方変更できます。  
 --> : FX-GAIN AVG のみ変更できます。

Q 8 4 6 0 A S  
光ファイバ・リフレクトメータ  
取扱説明書

ポーズ状態時等におけるスパンの変更可能範囲 (3/5)

DR = 15km のとき

		変更可能スパン									
		10m	20m	50m	100m	200m	500m	1km	2km	5km	10km
設定 ス パ ン	10m	← ○	----->	----->	----->	----->	×	×	×	×	×
	20m	←	○	----->	----->	----->	×	×	×	×	×
	50m	×	×	← ○	----->	----->	----->	×	×	×	×
	100m	×	×	×	← ○	----->	----->	----->	×	×	×
	200m	×	×	×	←	○	----->	----->	×	×	×
	500m	×	×	×	×	×	← ○	----->	----->	----->	----->
	1km	×	×	×	×	×	←	○	----->	----->	----->
	2km	×	×	×	×	×	←	----->	○	----->	----->
	5km	×	×	×	×	×	×	←	----->	○	----->
	10km	×	×	×	×	×	×	←	----->	----->	○ ----->

○ : MONITOR 状態で設定したスパン  
 ← : HI-SENS AVG、FX-GAIN AVG の両方変更できます。  
 --> : FX-GAIN AVG のみ変更できます。

Q 8 4 6 0 A S  
光ファイバ・リフレクトメータ  
取扱説明書

ポーズ状態時等におけるスパンの変更可能範囲 (4/5)

DR = 50km のとき

		変更可能スパン											
		10m	20m	50m	100m	200m	500m	1km	2km	5km	10km	20km	50km
設定 ス パ ン	10m	← ○	----->	----->	----->	----->	×	×	×	×	×	×	×
	20m	← ○	----->	----->	----->	----->	×	×	×	×	×	×	×
	50m	×	×	← ○	----->	----->	----->	×	×	×	×	×	×
	100m	×	×	×	← ○	----->	----->	×	×	×	×	×	×
	200m	×	×	×	← ○	----->	----->	×	×	×	×	×	×
	500m	×	×	×	×	×	← ○	----->	----->	----->	×	×	×
	1km	×	×	×	×	×	← ○	----->	----->	----->	×	×	×
	2km	×	×	×	×	×	← ○	----->	----->	----->	×	×	×
	5km	×	×	×	×	×	×	← ○	----->	----->	----->	×	×
	10km	×	×	×	×	×	×	← ○	----->	----->	----->	×	×
	20km	×	×	×	×	×	×	×	← ●	----->	----->	----->	×
	50km	×	×	×	×	×	×	×	×	← ○	----->	----->	----->

- : MONITOR 状態で設定したスパン
- : スパンが5km でなく、4km となります。
- ← : HI-SENS AVG、FX-GAIN AVG の両方変更できます。
- > : FX-GAIN AVG のみ変更できます。

Q 8 4 6 0 A S  
光ファイバ・リフレクトメータ  
取扱説明書

5.3 GPIBトーカー・フォーマット

ポーズ状態時等におけるスパンの変更可能範囲 (5/5)

DR = 150/200kmのとき

		変更可能スパン												
		50m	100m	200m	500m	1km	2km	5km	10km	20km	50km	100km	150km	
設定 ス パ ン	50m	○ ←	----->			×	×	×	×	×	×	×	×	
	100m	×	← ○	----->		×	×	×	×	×	×	×	×	
	200m	×	←	← ○	----->		×	×	×	×	×	×	×	
	500m	×	×	×	← ○	----->				×	×	×	×	
	1km	×	×	×	←	← ○	----->			×	×	×	×	
	2km	×	×	×	←	←	← ○	----->		×	×	×	×	
	5km	×	×	×	×	←	←	← ○	----->		×	×	×	
	10km	×	×	×	×	←	←	←	← ○	----->		×	×	×
	20km	×	×	×	×	×	←	●	←	← ○	----->		×	×
	50km	×	×	×	×	×	×	×	←	←	←	← ○	----->	
	100km	×	×	×	×	×	×	×	←	←	←	←	← ○	----->
	150km	×	×	×	×	×	×	×	←	←	←	←	←	← ○

- : MONITOR 状態で設定したスパン
- : スパンが5km でなく、4km となります。
- ← : HI-SENS AVG、FX-GAIN AVG の両方変更できます。
- : FX-GAIN AVG のみ変更できます。

⑩ SSTn, PSTn

< 機能 > Horizontal position を設定します。

< パラメータ > 0～約160550

< 解説 > 距離軸のスタート点 (Horizontal position)を設定します。単位はm, feet です。  
Horizontal position の値は、距離レンジ、スパン、インデックス値等で設定できない場合があります。  
小数点以下も設定できますが、内部データの分解能、インデックス等の誤差により、設定値通りにはいかない場合があります。

⑪ VSLn

< 機能 > 縦軸のスケールを設定します。

< パラメータ > <Back Scatter モード時>

	Vertical Scale
n = 0	5dB/div
n = 1	2
n = 2	1
n = 3	0.5
n = 4	0.2

Q 8 4 6 0 A S  
光ファイバ・リフレクトメータ  
取扱説明書

⑮ VPSn

< 機能 > Vertical position の設定をします。

< パラメータ > n = -30 ~ 15

< 解説 > ・縦軸 (Vertical position) の設定をします。  
・単位はdBです。

⑯ PWn

< 機能 > パルス幅を設定します。(パルス幅に応じて、ゲインも変わります。)

< パラメータ >

	パルス幅	ゲイン(1.31 $\mu$ m)	ゲイン(1.55 $\mu$ m)
n = 1	20ns	5	6
n = 2	100ns	4	5
n = 3	500ns	3	4
n = 4	1 $\mu$ s	3	4
n = 5	4 $\mu$ s	1	2
n = 6	10 $\mu$ s	1	2

< 解説 > モニタ状態でのみ設定できます。

⑰ KNBn

< 機能 > ノブのRAPID 機能のON/OFFを設定します。

< パラメータ >

n = 0	OFF
n = 1	ON

⑳ WLn

< 機能 > 波長の切換えをします。

< パラメータ >

n = 1	1.3 $\mu$ m
n = 2	1.55 $\mu$ m

㉑ TST

< 機能 > 波形データをDual traceメモリにセーブします。

< パラメータ > なし

< 解説 > Dual trace用のメモリに波形dataのみセーブされます。  
メモリにdataが入っている場合は、上書きします。前のデータは消え、新しいデータのみセーブされます。  
電源off時にメモリ・データは消えます。

㉒ TVWn

< 機能 > dual traceのON/OFFをします。

< パラメータ >

n = 0	OFF
n = 1	ON

< 解説 > TST コマンドを用いて、dual traceにてセーブデータを表示するか、しないかを設定するコマンドです。



⑭ LSSn

< 機能 > STANDARDのマーカ機能を設定します。

< パラメータ >

n = 0	DISTANCE
n = 1	LOSS
n = 2	Splice1
n = 3	Splice2

< 解説 > マーカ機能が、ADVANCE FUNCTIONでスタンダード(STANDARD)に選択されている場合に有効です。

⑮ SPMn

< 機能 > ADVANCE FUNCTION内のマーカ機能の選択をします。

< パラメータ >

n = 0	STANDARD
n = 1	FIX DLT (LSA)
n = 2	FIX DLT (2PA)
n = 3	3 POINTS LOSS
n = 4	5 POINTS LOSS
n = 5	SPLICE, SPLICE
n = 6	LOSS, LOSS (LSA)
n = 7	LOSS, LOSS (2PA)

< 解説 > ADVANCE FUNCTION内のマーカ機能を選択します。  
マーカ機能の詳細は 3.5節を参照して下さい。

②⑥ MKA<sub>n</sub>, MKB<sub>n</sub>, MKC<sub>n</sub>, MKD<sub>n</sub>, MKE<sub>n</sub>

< 機能 >            MKA はマーカ1  
                       MKB はマーカ2  
                       MKC はマーカ3  
                       MKD はマーカ4  
                       MKE はマーカ5    } を移動します。

< パラメータ >    0～500

< 解説 >            管面上の左端が 0で、右端が 500となるように設定します。  
                       (ポイント数 500のとき) 横軸の距離表示には影響されません。  
                       また、スパンによってポイント数が異なります。下表を参考にして下さい。

SPAN	ポイント数
10m	201
20m	401
その他	501

②⑦ MST<sub>n</sub>

< 機能 >            内部メモリに波形データおよび設定条件をセーブします。

< パラメータ >    n = 1 ～32

< 解説 >            波形データと設定条件を内部メモリにセーブします。  
                       選択したファイルNo.にデータが入っている場合、古いデータを消し、新しいデータを書き込みます。  
                       メモリ機能の詳細は、3.6 (2)の① SAVE モードを参照して下さい。

②⑧ MRC<sub>n</sub>

< 機能 >            メモリにセーブされた波形と設定条件を読み出します。

< パラメータ >    n = 1 ～32

< 解説 >            メモリ機能の詳細は、3.6 (2)の② RECALLモードを参照して下さい。



③④ WAVE<sub>n</sub>

< 機能 > CRT の波形表示を選択します。

< パラメータ >

n = 0	dot
n = 1	LINE

③⑤ MILE<sub>n</sub>

< 機能 > 波形表示の距離の単位を選択します。

< パラメータ >

n = 0	km
n = 1	kft

③⑥ SAVG<sub>n</sub>

< 機能 > アベレージ回数の設定をします。

< パラメータ >

パラメータ	0	1	2	3	4	5	6
回数	16	32	64	128	256	512	1024

パラメータ	7	8	9	10	11	12
回数	2048	4096	8192	16384	32768	65536

③⑦ MSKS<sub>n</sub>

< 機能 > 光のマスクをセットします。

< パラメータ > n = 0～約160600 (単位: m, feet)

< 解説 > パラメータには、距離 ( mまたはfeet) で設定して下さい。単位は不用です。

⑳ MSKC

- < 機能 > 光のマスクをクリアします。
- < パラメータ > なし
- < 解説 > 設定されたマスクを全てクリアします。

㉑ NEMSKn

- < 機能 > 近端連続マスクを0km から、n で指定した距離までセットします。
- < パラメータ > n = 0～約160600 (単位 : m, feet)
- < 解説 > パラメータには、距離 (m または feet) で設定して下さい。  
単位は不要です。

㉒ AUTOn

- < 機能 > 自動測定モードのON/OFFをします。
- < パラメータ >

n = 0	自動測定モードから抜けます
n = 1	自動測定モードに入り、測定を開始します

- < 解説 > 設定された条件での自動測定を行いません。  
自動測定の詳細は、3.12節(1)を参照して下さい。  
GPIBのコマンド設定時には、“MEASURE”の項目における“ALL”  
“STEP”の選択はできません。  
“ALL”のモードでのみの設定となります。(設定が“STEP”の場合  
でも自動的に“ALL”になります。)

㉓ ALVLn

- < 機能 > 自動測定用レベルの設定
- < パラメータ > n = 0.05～9.99
- < 解説 > 自動測定用のレベルを設定します。  
検出したいレベルのスプライスロス値を入力設定します。

④ BZn

< 機能 >           ブザーのON/OFFを設定します。

< パラメータ >

n = 0	OFF
n = 1	ON

< 解説 >           GPIBコマンドの受けつけ時に、コマンドが有効、無効か知らせるブザーのON/OFFの設定ができます。GPIBコマンドが受け付けられるか、または拒否されるかはブザーで表わされます。このコマンドでブザーを鳴らすか、鳴らさないかの設定ができます。

④ MSMDn

< 機能 >           サンプリングを行った波形に対して、フィルタ処理を行います。

< パラメータ >

n = 0	OFF
n = 1	High S. Reso
n = 2	High D. Range

< 解説 >           パルス幅やスパンによって、フィルタ処理は変わります。

④ WFMDn

< 機能 >           Average 処理時にゲインの自動変更を行うか行わないか、切り換えます。

< パラメータ >

n = 0	ゲイン固定
n = 1	ゲインの自動変更を行います

< 解説 >           Monitor 測定のみ有効です。

### 5.3.2 GPIBリード・コマンド

GPIBリード・コマンドの一覧表に続いて内容を解説します。

表 5 - 4 GPIBリード・コマンド一覧 (1/2)

	コマンド	機能	ページ
①	RDTB	管面データ出力 (バイナリ 1バイト/1データ)	5 - 34
②	RDTW	管面データ出力 (バイナリ 2バイト/1データ)	5 - 34
③	RDTL	管面データ出力 (バイナリ 4バイト/1データ)	5 - 35
④	RDT5	管面データ出力 (ASCII 7バイト/1データ)	5 - 35
⑤	RMDB	dual traceメモリ・データ出力 (バイナリ 1バイト/1データ)	5 - 36
⑥	RMDW	dual traceメモリ・データ出力 (バイナリ 2バイト/1データ)	5 - 36
⑦	RMDL	dual traceメモリ・データ出力 (バイナリ 4バイト/1データ)	5 - 37
⑧	RMDS	dual traceメモリ・データ出力 (ASCII 7バイト/1データ)	5 - 37
⑨	RADB	内部全データ出力 (バイナリ 1バイト/1データ)	5 - 38
⑩	RADW	内部全データ出力 (バイナリ 2バイト/1データ)	5 - 38
⑪	RADL	内部全データ出力 (バイナリ 4バイト/1データ)	5 - 39
⑫	RADS	内部全データ出力 (ASCII 7バイト/1データ)	5 - 39
⑬	RDTC	管面データ数のリード	5 - 40
⑭	RMDC	dual traceメモリ・データ数のリード	5 - 40
⑮	RADC	内部全データ数、始点と終点の距離のリード	5 - 40
⑯	RPI	プラグイン・ユニットのリード	5 - 40
⑰	RGAN	測定モードのリード	5 - 41
⑱	RVSL	Vertical Scaleのリード	5 - 41
⑲	RVPS	Vertical position のリード	5 - 41
⑳	RHPS	Horizontal position のリード	5 - 42

Q 8 4 6 0 A S  
光ファイバ・リフレクトメータ  
取扱説明書

表 5 - 4 GPIBリード・コマンド一覧 (2/2)

	コマンド	機能	ページ
㉑	RSP	Horizontalスパンのリード	5 - 42
㉒	RDR	距離レンジのリード	5 - 42
㉓	RSPM	マーカ種類のリード (アドバンス・ファンクション)	5 - 42
㉔	RLSS	マーカ種類のリード (STANDARD)	5 - 43
㉕	RRDO	ウィンドウ内データのリード (自動測定除く)	5 - 43
㉖	RATC	自動測定接続点数のリード	5 - 45
㉗	RAUT	自動測定結果のリード	5 - 45
㉘	RPW	パルス幅のリード	5 - 45
㉙	RLBL	ラベルのリード	5 - 45
㉚	RIDX	インデックスのリード	5 - 46
㉛	RCLOCK	日付、時刻のリード	5 - 46
㉜	RWAVE	dot/line表示のリード	5 - 46
㉝	RMILE	km/kft表示のリード	5 - 46
㉞	RSavg	アベレージ回数のリード	5 - 47
㉟	RALVL	自動測定のプロミス検出レベルの設定値のリード	5 - 47
㊱	RMFMD	アベレージング・モードのリード	5 - 47
㊲	RMSMD	Filter処理モードのリード	5 - 47



Q 8 4 6 0 A S  
光ファイバ・リフレクトメータ  
取扱説明書

① RDTB

- < 機能 > 管面のデータをリードします。
- < 解説 > バイナリ・フォーマット出力 1バイト/1データ

ヘッダ	データ1	データ2	データ3	・・	データn	BD
-----	------	------	------	----	------	----

- ヘッダ : 6バイトのASCII データ  
Hnコマンドで設定されたヘッダ・モードが、オンの場合のみ出力されます。
- データ : 1バイト(0~255)のバイナリ・データ  
管面下限が 0、管面上限が 255に相当します。  
データ数はRDTBコマンドで読み出します。
- BD : ブロック・デリミタ  
DLn コマンドで選択します。

② RDTW

- < 機能 > 管面のデータをリードします。
- < 解説 > バイナリ・フォーマット出力 2バイト/1データ

ヘッダ	データ1	データ2	データ3	・・	データn	BD
-----	------	------	------	----	------	----

- ヘッダ : 6バイトのASCII データ  
Hnコマンドで設定されたヘッダ・モードが、オンの場合のみ出力されます。
- データ : 2バイトのバイナリ・データ  
2バイト中、上位 1バイトがデータの整数部を表し、下位 1バイトがデータの小数部を表します。  
データ数はRDTWコマンドで読み出します。
- BD : ブロック・デリミタ  
DLn コマンドで選択します。

Q 8 4 6 0 A S  
光ファイバ・リフレクトメータ  
取扱説明書

③ RDTL

< 機能 > 管面のデータをリードします。

< 解説 > バイナリ・フォーマット出力 4バイト/1データ

ヘッダ	データ1	データ2	データ3	...	データn	BD
-----	------	------	------	-----	------	----

- ヘッダ : 6バイトのASCII データ  
Hnコマンドで設定されたヘッダ・モードが、オンの場合のみ出力されます。
- データ : 4バイトのバイナリ・データ  
4バイト中、上位 2バイトがデータの整数部を表し、下位 2バイトがデータの小数部を表します。  
データ数はRDTCコマンドで読み出します。
- BD : ブロック・デリミタ  
DLn コマンドで選択します。

④ RDTs

< 機能 > 管面のデータをリードします。

< 解説 > ASCII フォーマット出力 7バイト/1データ

ヘッダ	データ1	SD	データ2	SD	データ3	SD	...
-----	------	----	------	----	------	----	-----

データn	BD
------	----

- ヘッダ : 6バイトのASCII データ  
Hnコマンドで設定されたヘッダ・モードが、オンの場合のみ出力されます。
- データ : 7バイトのASCII データ  
データ数はRDTCコマンドで読み出します。
- SD : スtring・デリミタ  
SLn コマンドで選択します。
- BD : ブロック・デリミタ  
DLn コマンドで選択します。

⑤ RMDB

< 機能 > Dual Traceのメモリ・データをリードします。

< 解説 > バイナリ・フォーマット出力 1バイト/1データ

ヘッダ	データ1	データ2	データ3	・・	データn	BD
-----	------	------	------	----	------	----

ヘッダ： 6バイトのASCII データ  
Hnコマンドで設定されたヘッダ・モードが、オンの場合のみ出力されます。

データ： 1バイト(0~255)のバイナリ・データ  
管面下限が 0、管面上限が 255に相当します。  
データ数はRMDCコマンドで読み出します。

BD : ブロック・デリミタ  
DLn コマンドで選択します。

⑥ RMDW

< 機能 > Dual Traceのメモリ・データをリードします。

< 解説 > バイナリ・フォーマット出力 2バイト/1データ

ヘッダ	データ1	データ2	データ3	・・	データn	BD
-----	------	------	------	----	------	----

ヘッダ： 6バイトのASCII データ  
Hnコマンドで設定されたヘッダ・モードが、オンの場合のみ出力されます。

データ： 2バイトのバイナリ・データ  
2バイト中、上位 1バイトがデータの整数部を表し、下位 1バイトがデータの小数部を表します。  
データ数はRMDCコマンドで読み出します。

BD : ブロック・デリミタ  
DLn コマンドで選択します。

Q 8 4 6 0 A S  
光ファイバ・リフレクトメータ  
取扱説明書

⑦ RMDL

- < 機能 > Dual Traceのメモリ・データをリードします。
- < 解説 > バイナリ・フォーマット出力 4バイト/1データ

ヘッダ	データ1	データ2	データ3	...	データn	BD
-----	------	------	------	-----	------	----

- ヘッダ : 6バイトのASCII データ  
Hnコマンドで設定されたヘッダ・モードが、オンの場合のみ出力されます。
- データ : 4バイトのバイナリ・データ  
4バイト中、上位 2バイトがデータの整数部を表し、下位 2バイトがデータの小数部を表します。  
データ数はRMDCコマンドで読み出します。
- BD : ブロック・デリミタ  
DLn コマンドで選択します。

⑧ RMDS

- < 機能 > Dual Traceのメモリ・データをリードします。
- < 解説 > ASCII フォーマット出力 7バイト/1データ

ヘッダ	データ1	SD	データ2	SD	データ3	SD	...
-----	------	----	------	----	------	----	-----

データn	BD
------	----

- ヘッダ : 6バイトのASCII データ  
Hnコマンドで設定されたヘッダ・モードが、オンの場合のみ出力されます。
- データ : 7バイトのASCII データ  
データ数はRMDCコマンドで読み出します。
- SD : スtring・デリミタ  
SLn コマンドで選択します。
- BD : ブロック・デリミタ  
DLn コマンドで選択します。

Q 8 4 6 0 A S  
光ファイバ・リフレクトメータ  
取扱説明書

⑨ RADB

- < 機能 > 内部の全データをリードします。
- < 解説 > バイナリ・フォーマット出力 1バイト/1データ

ヘッダ	データ1	データ2	データ3	・・・	データn	BD
-----	------	------	------	-----	------	----

- ヘッダ： 6バイトのASCII データ  
Hnコマンドで設定されたヘッダ・モードが、オンの場合のみ出力されます。
- データ： 1バイト(0~255)のバイナリ・データ  
管面下限が 0、管面上限が 255に相当します。  
データ数はRADCコマンドで読み出します。
- BD : ブロック・デリミタ  
DLn コマンドで選択します。

⑩ RADW

- < 機能 > 内部の全データをリードします。
- < 解説 > バイナリ・フォーマット出力 2バイト/1データ

ヘッダ	データ1	データ2	データ3	・・・	データn	BD
-----	------	------	------	-----	------	----

- ヘッダ： 6バイトのASCII データ  
Hnコマンドで設定されたヘッダ・モードが、オンの場合のみ出力されます。
- データ： 2バイトのバイナリ・データ  
2バイト中、上位 1バイトがデータの整数部を表し、下位 1バイトがデータの小数部を表します。  
データ数はRADCコマンドで読み出します。
- BD : ブロック・デリミタ  
DLn コマンドで選択します。

⑪ RADL

< 機能 >           内部の全データをリードします。

< 解説 >           バイナリ・フォーマット出力 4バイト/1データ

ヘッダ	データ1	データ2	データ3	・ ・	データn	BD
-----	------	------	------	-----	------	----

ヘッダ： 6バイトのASCII データ  
           Hnコマンドで設定されたヘッダ・モードが、オンの場合のみ出力されます。

データ： 4バイトのバイナリ・データ  
           4バイト中、上位 2バイトがデータの整数部を表し、下位 2バイトがデータの小数部を表します。  
           データ数はRADCコマンドで読み出します。

BD       : ブロック・デリミタ  
           DLn コマンドで選択します。

⑫ RADS

< 機能 >           内部の全データをリードします。

< 解説 >           ASCII フォーマット出力 7バイト/1データ

ヘッダ	データ1	SD	データ2	SD	データ3	SD	・ ・ ・
-----	------	----	------	----	------	----	-------

データn	BD
------	----

ヘッダ： 6バイトのASCII データ  
           Hnコマンドで設定されたヘッダ・モードが、オンの場合のみ出力されます。

データ： 7バイトのASCII データ  
           データ数はRADCコマンドで読み出します。

SD       : スtring・デリミタ  
           SLn コマンドで選択します。

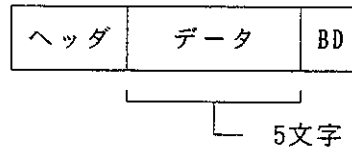
BD       : ブロック・デリミタ  
           DLn コマンドで選択します。

Q 8 4 6 0 A S  
光ファイバ・リフレクトメータ  
取扱説明書

⑬ RDTc

< 機能 > データ数を読み出します。

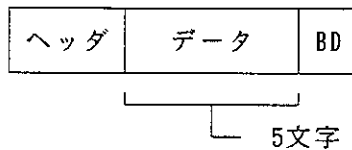
< 解説 > 管面データ数を読み出します。  
トーカー・フォーマット



⑭ RMDc

< 機能 > データ数のリードをします。

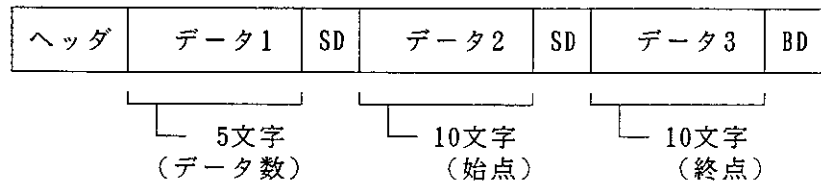
< 解説 > Dual traceメモリのデータ数を読み出します。  
トーカー・フォーマット



⑮ RADc

< 機能 > データ数のリードをします。

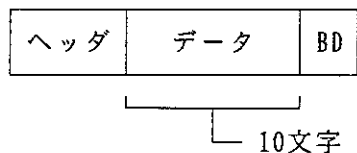
< 解説 > 内部全データ数、データの始点、終点の距離を読み出します。  
コマンド RADc  
トーカー・フォーマット



⑯ RPl

< 機能 > 接続されているプラグイン・ユニットの読み出しをします。

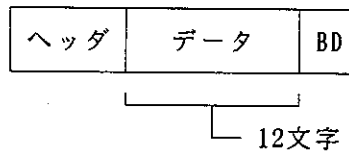
< 解説 > CRT 画面左下にある波長とファイバの種類を読み出します。  
トーカー・フォーマット



⑰ RGAN

< 機能 > 設定GAINを読み出します。

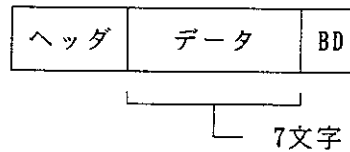
< 解説 > 設定されているGAINを読み出します。  
MENU項目のW.F MODEがMANUALのとき：  
GAIN 5（例）と読み出されます。  
MENU項目のW.F MODEがAUTOのとき：  
AUTO-GAIN 5（例）と読み出されます。  
トーカー・フォーマット



⑱ RVSL

< 機能 > Vertical scaleを読み出します。

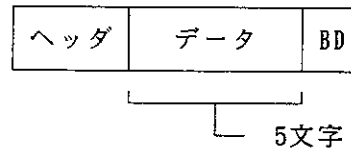
< 解説 > 管面に表示されている縦軸のスケールをdB/Dの形で読み出します。  
トーカー・フォーマット



⑲ RVPS

< 機能 > Vertical position を読み出します。

< 解説 > 管面に表示されている縦軸の位置を読み出します。  
上限の値を読み出します。  
トーカー・フォーマット

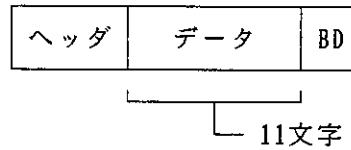




⑳ RHPS

< 機能 > Horizontalポジションを読み出します。

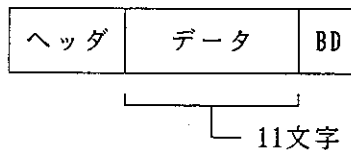
< 解説 > 設定されている距離の位置を読み出します。  
管面の左端の値を読み出します。(単位: kmまたはkft)  
トーカー・フォーマット



㉑ RSP

< 機能 > Horizontalスパンを読み出します。

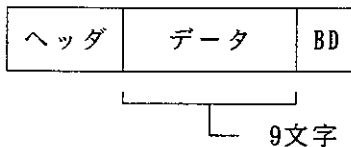
< 解説 > 設定されているHorizontalスパンの情報を読み出します。  
(単位: mまたはfeet)  
トーカー・フォーマット



㉒ RDR

< 機能 > 距離レンジを読み出します。

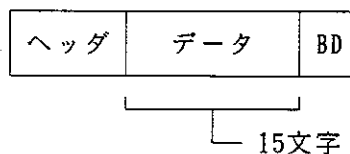
< 解説 > 管面右上に表示されている距離レンジを読み出します。  
トーカー・フォーマット



㉓ RSPM

< 機能 > マーカの種類を読み出します。

< 解説 > 設定されているマーカの機能 (ADVANCE FUNCTION) を読み出します。  
トーカー・フォーマット



Q 8 4 6 0 A S  
光ファイバ・リフレクトメータ  
取扱説明書

⑳ RLSS

- < 機能 > マーカ種類を読み出します。
- < 解説 > 設定されているマーカの機能（スタンダード）を読み出します。  
トーカー・フォーマット

ヘッダ	データ	BD
-----	-----	----

└── データの長さの文字数

㉑ RRDO

- < 機能 > ウィンドウ内データを読み出します。
- < 解説 > 管面に表示されているマーカによるデータを読み出します。  
トーカー・フォーマット

ヘッダ	データ1	SD	データ2	SD	・	SD	データN	BD
-----	------	----	------	----	---	----	------	----

データ1 ～データN の各文字数は以下の通りです。

STANDARD	データ No.	文字数	内 容
(DISTANCE)	1	15	タイトル
	2	13	距離
	3	9	ロス
(LOSS)	1	15	タイトル
	2	13	距離
	3	9	ロス
	4	14	ロス／距離
(SPLICE 1)	1	15	タイトル
	2	9	ロス
	3	13	距離
(SPLICE 2)	1	15	タイトル
	2	9	ロス
	3	13	距離
FIX DLT (LSA)	1	15	タイトル
	2	13	距離
	3	9	ロス
	4	15	タイトル
	5	13	距離
	6	15	タイトル

Q 8 4 6 0 A S  
光ファイバ・リフレクトメータ  
取扱説明書

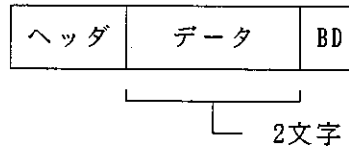
5.3 GPIBトーカー・フォーマット

STANDARD	データ No.	文字数	内 容
FIX DLT (2PA)	1	14	ロス／距離
	2	15	タイトル
	3	13	距離
	4	9	ロス
	5	15	タイトル
3 Point Loss	1	9	ロス
	2	13	距離
	3	15	タイトル
	4	9	ロス
	5	13	距離
5 Points Splice	1	15	タイトル
	2	9	ロス
	3	13	距離
SPLICE SPLICE	1	15	タイトル
	2	9	ロス
	3	13	距離
	4	15	タイトル
	5	9	ロス
	6	13	距離
LOSS LOSS (LSA)	1	15	タイトル
	2	13	距離
	3	9	ロス
	4	15	タイトル
	5	13	距離
	6	9	ロス
	7	15	タイトル
	8	14	ロス／距離
	9	15	タイトル
	10	14	ロス／距離
LOSS LOSS (2PA)	1	15	タイトル
	2	13	距離
	3	15	タイトル
	4	13	距離
	5	15	タイトル
	6	9	ロス
	7	14	ロス／距離
	8	15	タイトル
	9	9	ロス
	10	14	ロス／距離

②⑥ RATC

< 機能 > 自動測定結果の接続点数の読み出しをします。

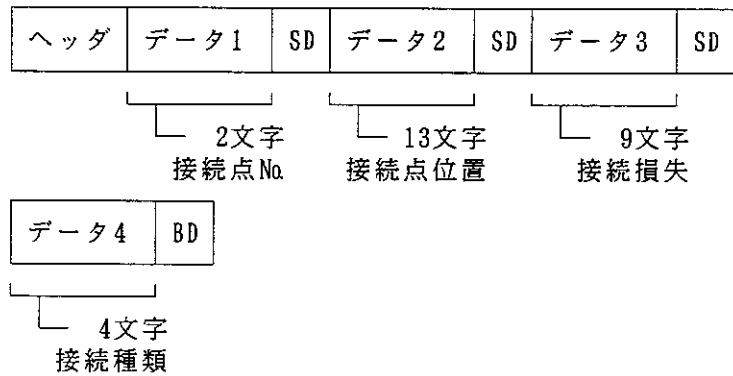
< 解説 > トーカー・フォーマット



②⑦ RAUT

< 機能 > 自動測定結果を読み出します。

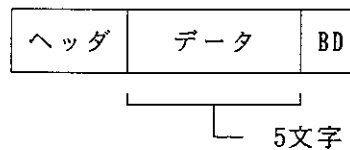
< 解説 > トーカー・フォーマット



②⑧ RPW

< 機能 > 設定されているパルス幅を読み出します。

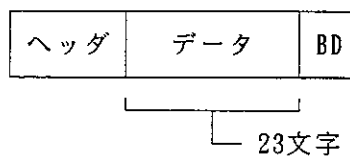
< 解説 > トーカー・フォーマット



②⑨ RLBL

< 機能 > 設定されているラベルを読み出します。

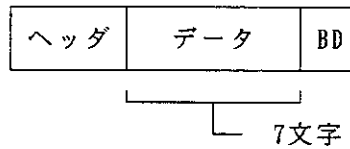
< 解説 > トーカー・フォーマット



⑩ RIDX

< 機能 > 設定されているインデックスを読み出します。

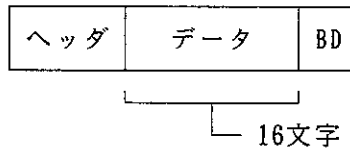
< 解説 > トーカー・フォーマット



⑪ RCLOCK

< 機能 > 日付、時刻を読み出します。

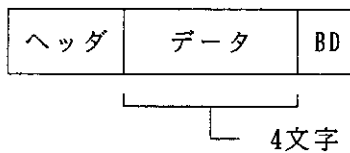
< 解説 > トーカー・フォーマット



⑫ RWAVE

< 機能 > 表示方式 (dot/line) の設定を読み出します。

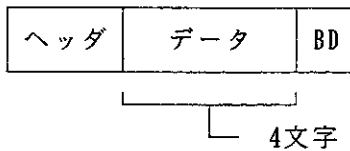
< 解説 > トーカー・フォーマット



⑬ RMILE

< 機能 > 表示方式 (km/kft) の設定を読み出します。

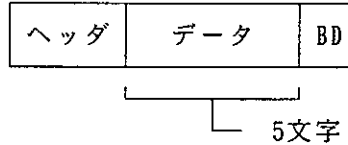
< 解説 > トーカー・フォーマット



②④ RSAVG

< 機能 > 設定されているアベレージ回数を読み出します。

< 解説 > トーカー・フォーマット

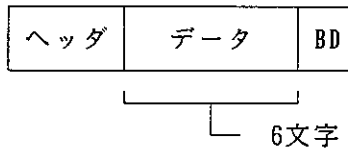


②⑤ RALVL

< 機能 > 自動測定のパライス検出レベルの設定値を読み出します。

< 解説 > 自動測定モードにおけるパライス検出レベルの設定値を読み出します。

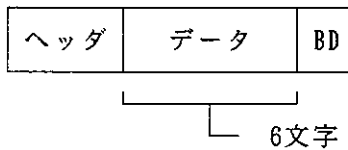
トーカー・フォーマット



②⑥ RMFMD

< 機能 > アベレージ・モードの設定を読み出します。

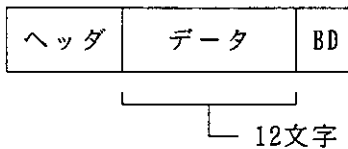
< 解説 > トーカー・フォーマット



②⑦ RMSMD

< 機能 > Filterの設定を読み出します。

< 解説 > トーカー・フォーマット



## 5.4 プログラム例

以下に PC9801 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。

### (1) 測定パラメータの設定

10	,		
20	,		
30	,	EXAMPLE PROGRAM	
40	,		
50	,	SET DATA	
60	,		
70	,		
80	,		
90	OTDR=11	-----	本器のアドレスを11に定義。
100	,		
110	ISSET IFC	-----	インタフェース・クリア。
120	ISSET REN	-----	リモート・イネーブル。
130	,		
140	,		
150	PRINT @OTDR;"MON"	-----	ファンクションをMONITOR に設定。
160	PRINT @OTDR;"IDX1.4657"	-----	インデックスを1.4657に設定。
170	PRINT @OTDR;"DR2,PW1"	-----	ディスタンス・レンジを15kmに設定。 パルス幅

### (2) 設定データを読む

10	,		
20	,		
30	,	EXAMPLE PROGRAM	
40	,		
50	,	READ SETUP OF OTDR	
60	,		
70	,		
80	DIM A\$(100), B\$(100), C\$(100)	-----	バッファを定義。
90	,		
100	OTDR=11	-----	本器のアドレスを11に定義。
110	,		
120	ISSET IFC	-----	インタフェース・クリア。
130	ISSET REN	-----	リモート・イネーブル。
140	,		
150	,		
160	PRINT @OTDR;"RPW"	-----	パルス幅の読み出しを設定。
170	INPUT @OTDR;A\$	-----	パルス幅をA\$に読み込む。
180	PRINT @OTDR;"RLBL"	-----	ラベルの読み出しを設定。
190	INPUT @OTDR;B\$	-----	ラベルをB\$に読み込む。
200	PRINT @OTDR;"RIDX"	-----	インデックスの読み出しを設定。
210	INPUT @OTDR;C\$	-----	インデックスをC\$に読み込む。
220	PRINT A\$, B\$, C\$	-----	読み込んだパルス幅、ラベル、イン デックスをプリント。

(3) CRT 上の波形データを 4バイトのバイナリ・フォーマットで読む

```
10      ,  
20      ,  
30      ,  
40      ,      EXAMPLE PROGRAM  
50      ,  
60      ,      READ DATA BLOCK BY 4 BYTE FORMAT  
70      ,  
80      DIM DBUF(501)  
90      UNL=&H3F : UNT=&H5F : MTA=&H40 : MLA=&H20  
100     ,  
110     OTDR=11  
120     PC98=IEEE(1) AND &H1F  
130     ,  
140     ISET IFC  
150     ISET REN  
160     ,  
170     N.BYTE=501  
180     PRINT @OTDR;"DL2"  
190     PRINT @OTDR;"RDTL"  
200     ,  
210     TALK=MTA+OTDR : LISTEN=MLA+PC98  
220     WBYTE UNL,TALK,LISTEN;  
230     FOR N=1 TO N.BYTE  
240         RBYTE;RDT  
250         ANS=RDT  
260         RBYTE;RDT  
270         ANS=RDT  
280         RBYTE;RDT  
290         ANS=ANS+RDT/256  
300         RBYTE;RDT  
310         ANS=ANS+RDT/65536!  
320         IF ANS>=128 THEN ANS=256-ANS:ANS=-ANS  
330         DBUF(N-1) = ANS  
340     NEXT N  
350     J = 0  
360     FOR I = 0 TO 500  
370         IF J < 5 THEN PRINT DBUF(I);:J=J+1 ELSE PRINT DBUF(I):J=0  
380     NEXT I
```

次にこのプログラムの解説をします。



Q 8 4 6 0 A S  
光ファイバ・リフレクトメータ  
取扱説明書

5.4 プログラム例

番号	内容
・	
・	
・	
・	
・	
・	
80	バッファを定義。
90	インタフェース・メッセージ・コードを変数に割り当てる。
・	
110	本器のアドレスを11に定義。
120	コントローラのアドレスを読み込み、変数に代入。
・	
140	インタフェース・クリア。
150	リモート・イネーブル。
・	
170	データ数を変数に代入。
180	ブロック・デリミタをE01 のみに設定。
190	波形データの読み出しを設定。
・	
210	トーカーのアドレス、リスナのアドレスをそれぞれ変数に代入。
220	本器をトーカー、コントローラをリスナに指定。
230	データ数 (501) 回ループ。
240	1バイト読み込む。
250	読んだ値は、整数部の上位バイト。
260	1バイト読み込む。
270	読んだ値は、整数部の下位バイト。
280	1バイト読み込む。
290	読んだ値は、小数部の上位バイト。
300	1バイト読み込む。
310	読んだ値は、小数部の下位バイト。
320	負の値を生成。
330	読み込んだデータをバッファに代入。
340	ループ。
350	変数の初期化。
360	データ数 (501) 回ループ。
370	1行にデータを 5個プリント。
380	ループ。

(4) CRT 上の波形データを ASCIIフォーマットで読む

```
10      '          EXAMPLE PROGRAM
20      '
30      '
40      '          READ DATA BLOCK BY 8 BYTE FORMAT
50      '
60      '
70      DIM AS(4008)
80      UNL=&H3F : UNT=&H5F : MTA=&H40 : MLA=&H20
90      '
100     OTDR=11
110     '
120     ISET IFC
130     ISET REN
140     '
150     DATANO=501
160     CMD DELIM=0
170     PRINT @OTDR;"DLO"
180     PRINT @OTDR;"SL2"
190     PRINT @OTDR;"RDTS"
200     FOR DT=1 TO DATANO
210         INPUT @OTDR;AS(DT-1)
220     NEXT DT
230     '
240     J=0
250     FOR I=0 TO 500
260         IF J<5 THEN PRINT AS(I);:PRINT "    ";:J=J+1 ELSE PRINT AS(I):J=0
270     NEXT I
```

次にこのプログラムの解説をします。

Q 8 4 6 0 A S  
光ファイバ・リフレクトメータ  
取扱説明書

5.4 プログラム例

番号	内容
・	
・	
・	
・	
・	
70	バッファを定義。
80	インタフェース・メッセージ・コードを変数に割り当てる。
・	
100	本器のアドレスを11に定義。
・	
120	インタフェース・クリア。
130	リモート・イネーブル。
・	
150	データ数を変数に代入。
160	コントローラのデリミタをCR+LF に設定。
170	本器のブロック・デリミタをCR+LF+EOI に設定。
180	本器のストリング・デリミタをCR+LF に設定。
190	波形データの読み出しを設定。
200	データ数 (501)回ループ。
210	1データ読み込む。
220	ループ。
・	
240	変数の初期化。
250	データ数 (501)回ループ。
260	1行にデータを 5個プリント。
270	ループ。

(5) CRT 上の波形データを 1バイトのバイナリ・フォーマットで読む

```
10      '      EXAMPLE PROGRAM
20      '
30      '
40      '      READ DATA BLOCK BY 1 BYTE FORMAT
50      '
60      '
70      DIM RDT(501)
80      UNL=&H3F : UNT=&H5F : MTA=&H40 : MLA=&H20
90      '
100     OTDR=11
110     PC98=IEEE(1) AND &H1F
120     '
130     ISET IFC
140     ISET REN
150     '
160     N.BYTE=501
170     PRINT @OTDR;"DL2"
180     PRINT @OTDR;"RDTB"
190     '
200     TALK=MTA+OTDR : LISTEN=MLA+PC98
210     WBYTE UNL, TALK, LISTEN;
220     FOR N=1 TO N.BYTE
230         RBYTE;RDT(N-1)
250     NEXT N
300     J = 0
310     FOR I = 0 TO 500
320         IF J <15 THEN PRINT RDT(I);:J=J+1 ELSE PRINT RDT(I): J = 0
330     NEXT I
```

Q 8 4 6 0 A S  
光ファイバ・リフレクトメータ  
取扱説明書

5.4 プログラム例

番号	内容
・	
・	
・	
・	
・	
・	
70	バッファを定義。
80	インタフェース・メッセージ・コードを変数に割り当てる。
・	
100	本器のアドレスを11に定義。
110	コントローラのアドレスを読み込み、変数に代入。
・	
130	インタフェース・クリア。
140	リモート・イネーブル。
・	
160	データ数を変数に代入。
170	ブロック・デリミタをE01のみに設定。
180	波形データの読み出しを設定。
・	
200	トーカーのアドレス、リスナのアドレスをそれぞれ変数に代入。
210	本器をトーカー、コントローラをリスナに指定。
220	データ数 (501)回ループ。
230	1バイト読み込む。バッファに代入。
250	ループ。
300	変数の初期化。
310	データ数 (501)回ループ。
320	1行にデータを 5個プリント。
330	ループ。

(6) CRT 上の波形データを 2バイトのバイナリ・フォーマットで読む

```
10      '  
20      '  
30      '  
40      '      EXAMPLE PROGRAM  
50      '  
60      '      READ DATA BLOCK BY 2 BYTE FORMAT  
70      '  
80      DIM DBUF(501)  
90      UNL=&H3F : UNT=&H5F : MTA=&H40 : MLA=&H20  
110     OTDR=11  
120     PC98=IEEE(1) AND &H1F  
130     '  
140     ISET IFC  
150     ISET REN  
160     '  
170     DATANO=501  
180     PRINT @OTDR;"DL2"  
190     PRINT @OTDR;"RTW"  
200     '  
210     TALK=MTA+OTDR : LISTEN=MLA+PC98  
220     WBYTE UNL, TALK, LISTEN;  
230     FOR N=1 TO DATANO  
240         RBYTE;RDT  
250         ANS=RDT  
260         RBYTE;RDT  
270         ANS=ANS+RDT/256  
280         IF ANS>=128 THEN ANS=256-ANS:ANS=-ANS  
290         DBUF(N-1) = ANS  
300     NEXT N  
310     J = 0  
320     FOR I = 0 TO 500  
330         IF J <5 THEN PRINT DBUF(I);:J=J+1 ELSE PRINT DBUF(I):J = 0  
340     NEXT I
```

Q 8 4 6 0 A S  
光ファイバ・リフレクトメータ  
取扱説明書

5.4 プログラム例

番号	内容
・	
・	
・	
・	
・	
・	
・	
80	バッファを定義。
90	インタフェース・メッセージ・コードを変数に割り当てる。
・	
110	本器のアドレスを11に定義。
120	コントローラのアドレスを読み込み、変数に代入。
・	
140	インタフェース・クリア。
150	リモート・イネーブル。
・	
170	データ数を変数に代入。
180	ブロック・デリミタをEOI のみに設定。
190	波形データの読み出しを設定。
・	
210	トーカーのアドレス、リスナのアドレスをそれぞれ変数に代入。
220	本器をトーカー、コントローラをリスナに指定。
230	データ数 (501)回ループ。
240	1バイト読み込む。
250	読んだ値は、整数部。
260	1バイト読み込む。
270	読んだ値は、小数部。
280	負の値を生成。
290	読み込んだデータをバッファに代入。
300	ループ。
310	変数の初期化。
320	データ数 (501)回ループ。
330	1行にデータを 5個プリント。
340	ループ。

(7) サービス・リクエスト

```
10      '  
20      '  
30      '  
40      '      EXAMPLE PROGRAM  
50      '  
60      '      SERVICE REQUEST  
70      '  
80      '  
90      OTDR=11  
100     '  
110     ISET IFC  
120     ISET REN  
130     '  
141     ON SRQ GOSUB *SRQFUN  
150     SRQ ON  
160     '  
170     PRINT @OTDR;"SO"  
180     PRINT @OTDR;"SMK31"  
190     PRINT @OTDR;"AVG"  
200     *LOOP1  
210     GOTO *LOOP1  
220     '  
230     '  
240     '  
250     *SRQFUN  
260     POLL 11,STS  
270     PRINT "AVERAGE COMPLETED"  
280     SRQ ON  
290     STOP
```



Q 8 4 6 0 A S  
光ファイバ・リフレクトメータ  
取扱説明書

5.4 プログラム例

番号	内容
・	
・	
・	
・	
・	
・	
・	
・	
90	本器のアドレスを11に定義。
・	
110	インタフェース・クリア。
120	リモート・イネーブル。
・	
140	SRQ サブルーチンを指定。
150	SRQ の受信を許可。
・	
170	SRQ を発信するモードに設定。
180	アベレージ終了以外の要因をマスク。
190	ファンクションをアベレージに設定。
200	*LOOP
210	永久ループ。
・	
・	
・	
250	*SRQFUN
260	シリアル・ポールを行ない、ステータスを変数に代入。
270	文字をプリント。
280	プログラムの停止。

Q 8 4 6 0 A S  
光ファイバ・リフレクトメータ  
取扱説明書

6. 性能諸元

## 6. 性能諸元

### (1) 性能仕様

項目	性能
距離レンジ	1, 2, 5, 15, 50, 150, 200km
読み取り分解能	最小 5cm
横 軸	
スパン	10, 20, 50, 100, 200, 500m, 1km / 1kmレンジ 10, 20, 50, 100, 200, 500m, 1, 2km / 2kmレンジ 10, 20, 50, 100, 200, 500m, 1, 2, 5km / 5kmレンジ 10, 20, 50, 100, 200, 500m, 1, 2, 5, 10km / 15kmレンジ 10, 20, 50, 100, 200, 500m, 1, 2, 5, 10, 20, 50km / 50kmレンジ 50, 100, 200, 500m, 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 150, 200km / 150, 200kmレンジ
確 度	$\pm 0.5m \pm 5 \times 10^{-5} \times (\text{測定値}) m$ 但し、群屈折率の設定エラーを除く
縦 軸	
バックスキップモード	後方散乱光測定モード
リフレクションモード	障害点（フレネル反射）測定モード(Q8460ATのみ)
スケール	0.2dB/div, 0.5dB/div, 1dB/div, 2dB/div, 5dB/div
読み取り分解能	0.01dB
直線性	0.03dB/dB
平均化処理	
モニタ・モード	2 <sup>8</sup> 回（測定時間：距離レンジ15km, スパン10kmにて約0.4sec）
アベレージ・モード	2 <sup>n</sup> 回（12 ≤ n ≤ 24）任意設定可能 （測定時間：距離レンジ 1km, スパン 1km, アベレージ回数2 <sup>16</sup> 回にて約6sec）
群屈折率の設定	1.4000～1.7000の間、0.0001ステップで設定可能

Q 8 4 6 0 A S  
光ファイバ・リフレクトメータ  
取扱説明書

6. 性能諸元

項目	性能
アベレージ後の波形操作	アベレージ後の波形に対し、スパンの拡大、横軸の移動が可能
メモリ機能	管面表示波形、設定条件を32画面メモリ可能（バックアップ機能付）、電源OFF直前の測定条件を記憶
マーカによる損失測定機能	2点マーカによる2点間の損失、1kmあたりの損失、3点マーカによるスプライスの距離、損失の測定、5点マーカによる2地点のスプライスの距離、損失の同時測定など11種類のマーカ機能あり
マスク機能	光学的方法により最大30ポイントまで設定可能（設定分解能2m/4m）
デュアルトレース機能	SAVE波形と測定波形の同時表示による波形比較機能
ラベル機能	最大23文字まで設定可能
タイマー機能	年/月/日/時/分を表示（バックアップ機能付き）
ディスプレイ表示	波形のドット/ライン切り換え可能
距離単位の設定機能	km/kft切り換え可能
ヘルプ機能	操作方法をCRTに表示
自動測定機能	最大16ポイントの接続点、破断点を検出可能 検出レベル設定可能(0.05dB~9.99dB、0.01dB STEP)
ブザー機能	ON/OFF 設定可能
CRT	5.5インチ
GPIB	標準装備のGPIB（IEEE488-1978に準拠）によってリモート操作およびデータ出力が可能
プリンタ	内蔵サーマルプリンタによりCRT画面のコピー（印字時間8秒以下）（使用温度範囲 +5~ +40℃）
ビデオ出力	出力インピーダンス75Ω、BNCコネクタ、コンポジット信号
ダイレクトプロット機能	外部プロッタによりCRT画面のコピー
FDD	MS-DOSフォーマット 波形データ、設定条件等を記録可能

Q 8 4 6 0 A S  
光ファイバ・リフレクトメータ  
取扱説明書

6. 性能諸元

(2) オプション仕様

項目	性能																													
フロッピー・ディスク機能	<p>3.5 インチFDD、MS-DOSフォーマット 波形データおよび設定条件をセーブ</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 10px 0;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="width: 30%;">データ・タイプ (ポイント数)</th> <th colspan="4">記録ファイル数</th> </tr> <tr> <th colspan="2">表示データ (501)</th> <th colspan="2">測定全データ (15344)</th> </tr> <tr> <th>データ・フォーマット</th> <th>バイナリ</th> <th>アスキー</th> <th>バイナリ</th> <th>アスキー</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2DD(720kbytes)</td> <td style="text-align: center;">112</td> <td style="text-align: center;">101</td> <td style="text-align: center;">11</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td>2HD(1.44Mbytes)</td> <td style="text-align: center;">224</td> <td style="text-align: center;">219</td> <td style="text-align: center;">23</td> <td style="text-align: center;">11</td> </tr> <tr> <td>2HD(1.2Mbytes)*</td> <td style="text-align: center;">192</td> <td style="text-align: center;">174</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> </tbody> </table> <p style="margin-left: 40px;">* : オプションのみ。 LIN TYPEデータの記録ファイル数は、設定条件により異なりますが、LOG TYPEデータ（バイナリ）とほぼ同じです。</p> <p>使用環境： +5 ~ +40℃</p>	データ・タイプ (ポイント数)	記録ファイル数				表示データ (501)		測定全データ (15344)		データ・フォーマット	バイナリ	アスキー	バイナリ	アスキー	2DD(720kbytes)	112	101	11	5	2HD(1.44Mbytes)	224	219	23	11	2HD(1.2Mbytes)*	192	174	20	10
データ・タイプ (ポイント数)	記録ファイル数																													
	表示データ (501)		測定全データ (15344)																											
データ・フォーマット	バイナリ	アスキー	バイナリ	アスキー																										
2DD(720kbytes)	112	101	11	5																										
2HD(1.44Mbytes)	224	219	23	11																										
2HD(1.2Mbytes)*	192	174	20	10																										

(3) 一般仕様

項目	性能
使用環境範囲	周囲温度: 0 ~ +40℃、相対湿度: 85%RH以下
保存温度範囲	周囲温度: -20 ~ +60℃
電源	AC 90 ~ 250V, 47 ~ 440Hz
消費電力	170VA 以下 (プラグイン・ユニット含む)
外形寸法	約330(幅) × 177(高さ) × 450(奥行) mm
重量	16kg以下 (プラグイン・ユニット含む)

Q 8 4 6 0 A S  
光ファイバ・リフレクトメータ  
取扱説明書

6. 性能諸元

(4) その他の仕様

項目		性能					
適合ファイバ		10/125 $\mu$ m SMF					
プローブ・パルス	波長	1.31 $\pm$ 0.02 $\mu$ m / 1.55 $\pm$ 0.025 $\mu$ m					
	パルス幅	20ns	100ns	500ns	1 $\mu$ s	4 $\mu$ s	10 $\mu$ s
ダイナミック・レンジ		16/13dB	20/17dB	23/20dB	25/22dB	28/25dB	32/29dB
近端デッド・ゾーン		65m	70m	180m	200m	550m	1500m
空間分解能	無反射性	15m	20m	50m	100m	380m	1000m
	反射性	20m	25m	70m	140m	480m	1300m
光マスク機能		あり (30 MASKS)					
光コネクタ		FCコネクタ					
レーザー製品クラス分け		21CFR Class 1					

## APPENDIX

## A.1 用語解説

**アバランシェ・フォトダイオード Avalanche Photodiode**

光ファイバ通信でよく用いられる受光素子である。半導体のpn接合に大きな逆バイアス電圧(100~200V)を印加するとわずかのキャリアの移動によって次々にキャリアが生成され、加速的に電流が増大するなだれ(アバランシェ)効果を利用したものである。

**暗電流 Dark Current**

受光素子において、入射光がない時の出力電流。

**APC Automatic Power-control**

光出力が一定になるように通電すること。レーザ・ダイオードを定電流駆動させた場合、温度が上昇するとレーザ・ダイオードの光出力は減少もしくは発振が停止し、温度が下降すると光出力は増大する。温度が下降した場合には光出力が最大定格を越える恐れがある。そこでレーザ・ダイオードを保護すると同時に安定な光出力を得るために、レーザ・ダイオードのモニタ光をフォトダイオードで受光し、駆動回路へフィードバックする回路である。

**OTDR法 OTDR Method**

オプティカル・タイムドメイン・リフレクトメータ法の略称。光パルスを信号として用い、その光パルスを被測定光ファイバに入射させ、破断点からのフレネル反射あるいは光ファイバ円のレーリ散乱光を検出することにより、光ファイバの障害点あるいは損失特性などを測定する方式のこと。

**開口数 Numerical Aperture**

屈折率が $n_1$ で円柱状をなすコアの周囲が、すべて屈折率 $n_2$  ( $n_1 > n_2$ ) のクラッドで囲まれている光ファイバにおいて、レンズ系との類似より、ファイバ内の光線が端面で示すひろがりの程度を示すもので開口数と呼ばれる。ファイバのコアの軸を含む面内に入射し、軸を横切る光線(子午光線)のうち、臨界角をなす光線がファイバの外でコアの軸をなす角を $\theta$ とすると、ファイバのNAは、

$$NA = n \sin \theta = \sqrt{n_1^2 - n_2^2}$$

で与えられる。 $n$  はファイバのおかれている媒体の屈折率である。

**可視光 Visible Light**

人間の眼で見ることができる光。波長380 ~780nm。

**過剰雑音係数 Excess Noise Factor**

アバランシェ・フォトダイオードにおいて増倍されるショット雑音の係数をいう。

$F = M^x$ で定義される。

ショット雑音電流 $i_n$ は増倍過程のゆらぎにより $\langle i_n^2 \rangle = 2qIM^{2+x}B$ にしたがって増加する。

$M$  : 増倍率、 $B$  : 信号のバンド幅、 $x$  : 過剰雑音指数、 $q$  : 電荷素量

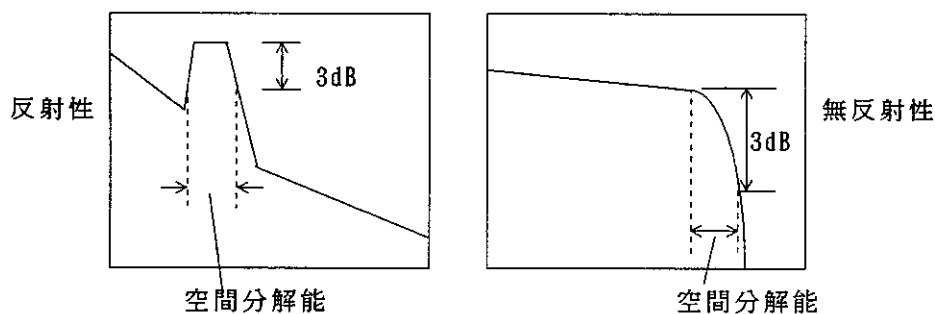
$I$  : アバランシェ領域を流れる平均電流

**基本モード Fundamental Mode**

0次の電磁界分布であることをいう。単一横モードともいう。

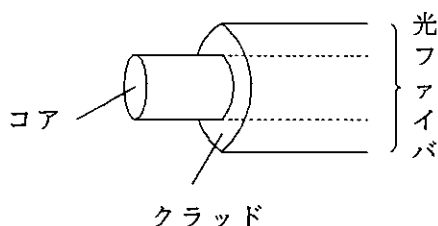
### 空間分解能 Spatial Resolution

OTDRで識別できる隣接した2つの障害点の間隔を表わします。当社では反射性の障害点に対しては、反射パルスの全半値幅 FWHM(Full Width at Half Maximum) で表わします。無反射性の障害点に対しては、3dBに低下する距離で表わします。



### クラッド Cladding

光ファイバの構造の1部を指す。光ファイバは中心のコアとコアを囲むクラッドから構成される。材質は一般的に石英ガラスかプラスチックでできている。また、クラッドはコアよりも屈折率が1%ほど小さく、光をコアの内に安定に閉じ込めておく役割を果たす。



### グレーデッド・インデックス・ファイバ Graded Index Fiber

マルチモード・ファイバの一種で、コアの屈折率分布を放物線状にしたものである。これによって、コアを伝播する光は中心部を通るときは遅く、周辺部を通るときは速く進むため、伝播時間は光線の経路によらず、一定となる。したがって、出射されたパルスの時間的広がりをきわめて小さくすることができる(モード分散が少ないともいう)ため伝送帯域はステップ・インデックス・ファイバに比べ格段に広いファイバである。(数100MHz・km)

### コア Core

光ファイバの構造の一部を指す。クラッドに囲まれた光ファイバの中心をなし、光はこのコアの中を伝播する。材質は石英でできており、クラッドに比べ屈折率を約1%大きくしてある。またコアの部分の太さにより、50~100  $\mu\text{m}\phi$  程度のマルチモード・ファイバおよび約10  $\mu\text{m}\phi$  のシングルモード・ファイバがある。さらにコアの部分の屈折率分布の違いによりGI(グレーデッド・インデックス)型とSI(ステップ・インデックス)型に分類される。

**コアとクラッド Core and Cladding**

光ファイバの中心部をコア、その周りをクラッドと呼ぶ。クラッドはコア部分に比し屈折率が低いため、コアに入射された光はクラッドとの境界面で全反射を繰り返しながら、コア内にとじ込められて伝搬する。一般にコア直径、クラッド直径を表わすのに、50/125 $\mu\text{m}$  という表現を用いる。これは、コア直径50 $\mu\text{m}$  クラッド直径125 $\mu\text{m}$ を示す。

**光束 Luminous Flux**

$$F = K_m \int_{380}^{780} V(\lambda) d\lambda$$

単位 : lm (ルーメン)  
 $K_m$  : 最大視感度 680lm/W  
 $V(\lambda)$  : 標準比視感度  
 国際照明委員会 (CIE) で定めた値  
 $\lambda = 555\text{nm}$  (黄緑色) のとき 1.0004

**光度 Luminous Intensity**

$$i = \frac{dF}{dw}$$

単位 : Cd (カンデラ)  
 $F$  : 光束  $w$  : 立体角  
 エネルギー単位で表わしたものが放射強度 (Radiant Intensity)。

**後方散乱光 Back-scattered Light**

光ファイバ中を光が伝搬していくとき、光ファイバのあらゆる部分でレーリ散乱を生じる。この散乱は前方へも後方へも生じるが、レーリ散乱のうち特に後方に散乱し、光ファイバの導波モードとなって入射端に戻ってくる微弱な光を後方散乱光という。

**コヒーレンス Coherence**

1. 二つ以上の波の間で時間的な相関があること。
2. 光の波長、位相および波面がきれいにそろっているとき、その光はコヒーレンスであるという。コヒーレンスには、時間的コヒーレンスと空間的コヒーレンスがある。時間的コヒーレンスは波長の均一性と位相の連続性であり、空間的コヒーレンスはレンズで集束したとき1点に絞れるものであり、可干渉性と訳され、レーザ光に代表されるように干渉性を持つ光で、同じ波長を持つ一定の位相関係にある光のことをコヒーレンスという。

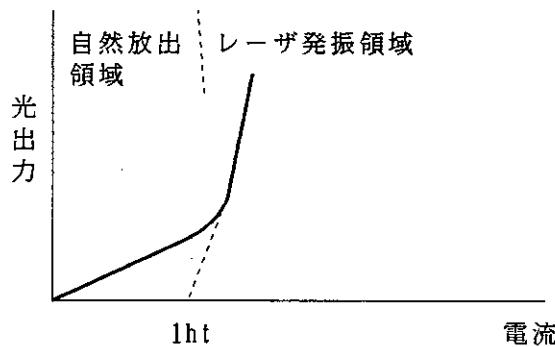
**コヒーレント Coherent**

光は波長のきわめて短い電磁波の一種である。しかし、通常我々の目にする光は、ラジオやテレビの電波と大きく性質が異なっている。すなわち、ラジオやテレビの電波はその周波数や位相、波面がきれいに揃った波であるのに対し、電燈などの光はそれらがバラバラであり一種の雑音のようなものとみなせる。これら周波数、位相、波面がきれいに揃った光をコヒーレントであるという。光通信に使用するレーザ・ダイオードの光は、完全ではないがかなりコヒーレント性の高い光である。



**紫外線 Ultraviolet Rays**  
可視光より波長が短い光。波長300～380nm。

**閾値電流 Threshold Current**  
レーザ発振可能な最小電流。自然放出からレーザ発振に変化する領域は厳密でないため、レーザ発振時の電流－光出力特性の延長線と光出力零の値線との交点を指す場合が多い。



**指向性 Directivity**  
特定の方向に対して光出力、または受光感度が大きいこと。

**CW光 CW Light**  
光の強度が一定で、無変調のものを指す。直流光ということもある。

**受光感度 Responsivity**  
受光素子に単位放射束が入射した時に取り出せる電流。

$$R = \frac{I}{P} = 0.806 \times \eta \times \lambda \times M \text{ [A/W]}$$

R: 受光感度     $\eta$ : 量子効率、 $\lambda$ : 波長、M: 増倍率

**受光器 Light Sensor**  
光ファイバ通信では、光起電力効果または光導電効果を利用したフォトダイオード(PD)を使用する。PDにはpn接合形とpin形がある。また逆バイアス電圧を印加してなだれ効果を応用したものを特にアバランシェ・フォトダイオード(APD)と呼ぶ。測定器でもこれらの受光器を主に使用するが、この他に感熱効果を利用したサーモパイルは、波長に無関係に感度が一定しているので、標準光パワーメータの検出器として用いる。

**瞬時安定度 Short Term Stability**  
周囲温度一定という条件下での短時間における光出力安定度。

**シングルモード・ファイバ Single Mode Fiber**  
コアの直径を約10 $\mu$ m程度に細くすると伝搬モードがただ一つしか存在しない光ファイバが得られる。これをシングルモード・ファイバと呼ぶ。この光ファイバの特長はマルチモード・ファイバのようなモード分散がないため非常に広帯域(数GHz)であるという利点を持つ。

**心線 Coated Fiber**

光ファイバのコアおよびクラッドを1次被ふく（シリコン樹脂）および2次被ふく（ナイロン保護層）をほどこした形を心線という。

**心線対照 Fiber Identification**

光ファイバ・ケーブル中の複数の心線を1本1本区別すること。具体的には、光ファイバ・ケーブルの一端から1本の心線に光を入れて伝播する光を検出することによって区別する。

**スプライシング Splicing**

光ファイバ・ケーブルの布設工事に必要になるもので、光ファイバの永久接続のことをいう。各種のスプライシング方法があるが、最も接続損失を少なくかつ安定に接続する方法として、アーク放電によりガラスを融かして接着する融着接続法が一般的である。

**スペクトル Spectrum**

一般の光は正弦波の合成であり、この各成分を波長軸上に表わしたものをスペクトルという。白色光源はスペクトルが平坦であり、LDは狭い範囲に集中している。

**スペクトル半値幅**

**Spectral Width/Full Width At Half Maximum/ $\Delta\lambda$**   
発光素子において発光スペクトルのエネルギー密度が極大値の1/2となる2波長の間隔。

**スペckル・ノイズ Speckle Effect**

コヒーレントな光が光ファイバ内で散乱され不規則な位相関係で干渉することによって生ずるノイズ。

**赤外線 Infrared Rays**

可視光より波長が長い光。  
波長0.78~3  $\mu\text{m}$ :近赤外光  
3~30  $\mu\text{m}$ :中赤外光  
30  $\mu\text{m}$ ~1mm:遠赤外光  
1mm~:マイクロ波

**施光性 Optical Rotatory Power**

直線偏光が物質を通過するとき偏光面が回転する現象。

**縦モード Longitudinal Mode**

半値幅の極めて小さい発光スペクトルが不連続に存在している状態、もしくは個々の発光スペクトルを縦モードと呼ぶ。また、隣接するモードとの波長差を縦モード間隔と呼ぶ。モードが1本の場合を単一縦モードという。

**ダブルヘテロ接合 Double Heterojunction**

ヘテロ（異種）接合というのは原子組成が異なった結晶による接合をいう。レーザ・ダイオードで用いられるダブルヘテロ接合は、活性層の両側にエネルギーギャップの広いクラッド層が設けられており、キャリアの閉じこめによって少数キャリア密度を高くすること、光の導波路を形成することに用いられている。

**短波長帯 Short Wavelength Region**

光ファイバ通信に使用する光の波長は約0.8~1.5  $\mu\text{m}$ 、いわゆる近赤外線の領域である。そのうち0.8  $\mu\text{m}$  付近の光を短波長帯という。光ファイバ通信の分野で早くから開発され、実用システムの実績も最も多い。最近では1  $\mu\text{m}$  以上の長波長帯域も開発されてきている。

**長波長帯 Long Wavelength Region**

光ファイバ通信に使う光の波長うち1.0  $\mu\text{m}$  から1.5  $\mu\text{m}$  程度の領域を指す。光ファイバの伝送損失が少ないことから長距離用として用いられる。

**直接変調 Direct Modulation**

光源を点灯させるための駆動電流に変調信号を用いることをいう。これに対して光変調器を用いる方法を外部変調という。

**チョップ光 Chopped Light**

光の強度が矩形波で変調されたもので、ある繰り返し周期で光出力が断続するもの。

**破断点検出 Break Point Detection**

光ファイバのコアの破断部分を検出すること。

破断した光ファイバに光を入れたとき、破断点において光が乱反射されコアの外に出る。この光を検出することによって光ファイバの破断点を検出する。

**波長多重通信 Wavelength Division Multiplying**

1本の光ファイバに2種類以上の信号を同時に伝送する通信方式。送信器には各種の波長の発光ダイオードやレーザ・ダイオードを使用する。

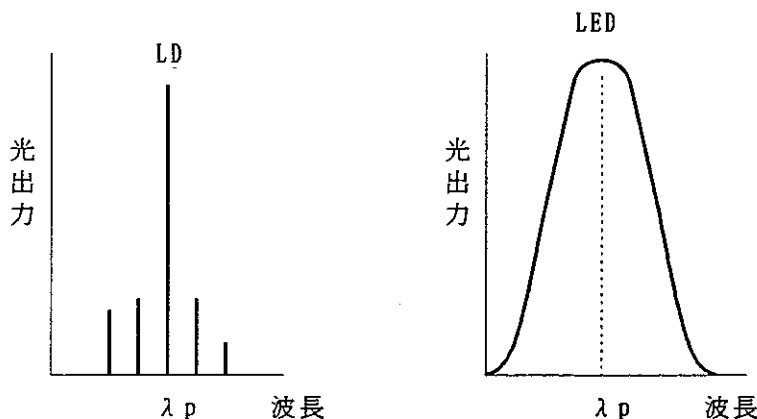
一方向の場合や双方向の場合がある。

**発光ダイオード Light-Emitting Diode**

半導体発光素子の一つである。レーザ・ダイオードと同様半導体pn接合面に注入されたキャリアが再結合する際に放出する光を利用したものであるが、LEDの場合は光の放出が自然放出（レーザ・ダイオードは誘導放出）であるところが異なる。LEDの特長は寿命が長く安定である、安価である、直線性がよいなどであり、一方ファイバに入射する出力が小さい、高速の変調ができないなどの理由から、比較的短距離・小容量の方式およびアナログ方式などに有利な発光素子といえる。

**発光ピーク波長 Emission Peak Wavelength**

発光素子において発光スペクトルのエネルギー密度が極大となる波長。



**光減衰量 Optical Return Loss**

距離  $l$  の地点にフレネル反射があるとき、その大きさ  $Pr(l)$  は、後方散乱光  $Pb(l)$  とフレネル反射  $Pf(l)$  の和として表すことができます。

$$Pr(l) = Pb(l) + Pf(l) \quad \text{--- ①}$$

後方散乱光  $Pb(l)$  は、

$$Pb(l) = K * Pi * W * \exp(-2\alpha l) \quad \text{--- ②}$$

K : ファイバ定数  
Pi : 入射光の大きさ  
W : パルス幅

と表すことができます。また、フレネル反射  $Pf(l)$  は、

$$Pf(l) = Pi * ORL * \exp(-2\alpha l) \quad \text{--- ③}$$

と表すことができます。

OTDR波形上での後方散乱光とフレネル反射のレベル差  $H$  は、 $Pb(l)$ 、 $Pf(l)$  を使って以下のように表すことができます。

$$H = 5 \log (Pr(l)/Pb(l)) \quad \text{--- ④}$$

$$= 5 \log (ORL/kw + 1)$$

したがって、ORL は次式のとおりになります。

$$ORL \text{ (ratio)} = K * W * (10^{H/5} - 1) \quad \text{--- ⑤}$$

$$ORL \text{ (dB)} = -10 \log (kw) - 10 \log (10^{H/5} - 1)$$

K, W, H より ORL の値が求められます。

**光ファイバ Optical Fiber**

外側の屈折率を低く、内側の屈折率を高くすることによって、ファイバが曲がっても光がファイバの中を進む性質を持たせてある光導波路。

半径方向に2種類(コアとクラッド)の屈折率を持った石英ガラスを約0.12mmφの繊維にしたもの。広帯域、低損失、無誘導など優れた特性を持つ。

**光ファイバ・コネクタ Optical Fiber Connector**

光ファイバ相互、光ファイバと機器類相互を接続するもので、着脱可能なもの。一般的な方法は単純なつき合わせを行なう方法で、十分に中心の軸合わせを行なったコネクタによって光ファイバの端面を直接つき合わせる。電気コネクタとの違いは、機械的精度が高いこと、接続損失が0.5～1dB程度伴うこと、取扱いにはゴミの混入防止など注意深い操作が必要なことなどである。

**ピグテール・ファイバ Pigtail Fiber**

ファイバの片端または両端が開放状態になったものをいう。

**比施光度 Specific Rotatory Power**

施光性物質の施光性の大きさを表わす量。

**ビーム広がり角 Beam Divergence Angle**

光軸（放射強度最大値）から放射強度が最大値の1/2になる角度。レーザ・ダイオードでは接合と水平方向を $\theta_{//}$ 、接合と垂直方向を $\theta_{\perp}$ としている。 $\theta_{\perp} > \theta_{//}$ である。

**フレネル反射 Fresnel Reflections**

光の屈折率の違った物質の間の境界面を光が通過するとき生ずる反射。また、光ファイバに光パルスを入射した場合、ファイバ出射端やファイバ中の破断点のような光ファイバと空気との屈折率境界面から反射してくるパルスがある。これをフレネル反射パルスと呼ぶ。理想的な破断面（ファイバ軸に直角で鏡面状破断）の場合約4%(-14dB)の反射がある。（例：P3-29）

**ベースバンド伝送特性 Baseband Transmission****Characteristics**

光ファイバに光パルスを入射したとき、他端の出力パルス幅は入射したパルスに比して広がるこの現象を分散と称す。時間領域での伝送損失が増加していることになる。この分散現象は、周波数領域に変換すると高域での伝送損失が増加していることになる。この周波数領域での伝送特性をベースバンド伝送特性と称し、光ファイバの性能上の重要な要素になる。

**偏向子 Polarizer**

自然光を直線偏向に変える素子。

**放射束 Radiant Flux**

放出、伝搬される単位時間当りの光エネルギー。

**マルチモード・ファイバ Multi Mode Fiber**

光ファイバの導波モードが複数個存在し、多くのモード（光ファイバの中心軸に対しいろいろな角度の光と考えてよい）がコアの中を同時に伝搬する光ファイバをいう。マルチモード・ファイバにはコアの屈折率分布の違いにより、ステップ型ファイバやグレーデッド型光ファイバなどがあるが、いずれも比較的コア径が大きく（50～100  $\mu\text{m}$ ）、シングルモード・ファイバに比べ接続が容易に行なえる特長がある。しかし、多くのモードが伝搬するため、それぞれのモードの光ファイバを伝わる速度が異なることから伝送帯域はやや狭くなる。（モード分散）

**モニタ光出力 Monitor Output**

レーザ・ダイオードのチップ背面方向に出る光。

**モニタ電流 Monitor Current**

レーザ・ダイオードのチップ背面から出る光を内蔵のモニタ用ダイオードで受光した時のモニタ・ダイオードの出力。

**量子効率 Quantum Efficiency**

・発光素子（発光ダイオード、レーザ・ダイオード）

通電によるキャリア数に対して素子内部に発生する光子の比（内部量子効率）、もしくは外部に放射される光子の比（外部量子効率）。

量子効率は次のように表わされる。

$$\eta = \frac{q\lambda}{hc} \cdot \frac{P}{I} = \frac{\lambda}{1.24} \cdot \frac{P}{I}$$

h:プランクの定数 c:真空中の光速 q:電子電荷  $\lambda$ :波長 ( $\mu\text{m}$ ) P:光出力 I:電流  
また、レーザ・ダイオードでは微分量子効率というものも用いられている。

・受光素子（PIN フォトダイオードAPD）

入射する光子数に対して発生するキャリア数の比。量子効率  $\eta'$  は次のように表わされ、発光素子の場合と逆である。

$$\eta' = \frac{hc}{q\lambda} \cdot \frac{I}{P} = \frac{1.24}{\lambda} \cdot \frac{I}{P}$$

アバランシェ・フォトダイオードの量子効率は、増倍率が1の場合で表現する。

**励振器 Exciter**

光ファイバの光損失測定あるいは伝送特性測定などにおいて、被測定光ファイバを定常モードで励振するためのもので、数百mのダミー・ファイバを使用する方法、光ファイバのマイクロベント（曲げ）を利用して入射モード・パワー分布を制御する方法、グレーデッド型光ファイバ、ステップ型光ファイバなどを順次接続してモード分布を制御する方法（GSG形あるいはSGS形励振用光ファイバ・コードなど）などがある。

**レーザ Laser**

固体レーザ、気体レーザ、液体レーザなどがある。光ファイバ通信の光源としては、半導体レーザが他のレーザに対して小形であり直接変調ができるなどの理由で使用される。LED に対しコヒーレンスに優れ、高速応答性があるので光源として重要な素子である。半導体レーザはLDと略称している。LD:Laser Diodeの略語。

**レーザ・ダイオード Laser Diode**

半導体発光素子の一つである。レーザ (Laser) とは Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation (誘導放出による増幅光) の略であり、この原理を用いて光を出す発振器をいう。レーザ・ダイオードは光出力が大きい。高速の直接変調が可能、光ファイバの結合効率がよいなどの特長を持つが発光上の安定性から従来はLEDが主流であった。しかし近年この問題も解決されつつありその特長を生かして長距離、高速用の発光源として用いられるようになった。

**レイ散乱光 Rayleigh Scattering**

光がある導波物質を伝播しているとき、その物質の微少な屈折率のゆらぎなどにより生ずる光の散乱のこと。光ファイバ中の波長よりマイクロな屈折率のゆらぎなどによって発生する光の散乱。

**漏洩光 Leak Light**

光ファイバに曲げや圧力を与えるとコアを伝播している光の進路がまがり、光ファイバの外部に出る。この光を漏洩光という。

MEMO



A large, empty rectangular area with rounded corners, enclosed by a dashed border, intended for writing the memo's content.

## 索引

— アルファベット順 —

[ A ]		[ I ]	
ADVANCE FUNCTION .....	2 - 10	I/O .....	3 - 67
ADVANCE FUNCTIONメニュー .....	2 - 13	INDEX .....	3 - 10
AUTO MES .....	3 - 70	INFORMATION モード .....	3 - 61
AUTOキー .....	2 - 3	INTENSITY ボリューム .....	2 - 2
AVERAGE キー .....	2 - 2	[ L ]	
[ C ]		LABEL .....	3 - 64
CLOCK .....	3 - 66	LOADモード .....	3 - 55
CMV .....	1 - 5	LONGキー .....	2 - 2
CRT ディスプレイ .....	2 - 9	[ M ]	
[ D ]		MARKERキー .....	2 - 3
DELETEモード .....	3 - 47	MARKER機能 .....	3 - 30
	3 - 56	MARKER機能選択キー .....	2 - 4
DIRECTORY モード .....	3 - 52	MASK解除 .....	3 - 26
DISPLAY .....	3 - 65	MASK機能 .....	3 - 24
DISTANCE RANGE .....	2 - 2	MEMORY DELETE モード .....	3 - 47
	3 - 11	MEMORY RECALL モード .....	3 - 46
DUAL TRACE .....	3 - 43	MEMORY SAVE モード .....	3 - 45
[ E ]		MENUキー .....	2 - 3
ENTER キー .....	2 - 3	MONITOR キー .....	2 - 2
[ F ]		[ O ]	
FDD 機能初期画面 .....	3 - 51	OPTICAL OUTPUTコネクタ .....	2 - 4
FEEDキー .....	2 - 2	[ P ]	
FILTER機能 .....	3 - 16	PAUSE キー .....	2 - 2
FORMATモード .....	3 - 59	POSITION .....	2 - 4
[ G ]		POWER スイッチ .....	2 - 2
GAINキー .....	2 - 3	PRINT/PLOTキー .....	2 - 2
GND 端子 .....	2 - 7	PRINTER/PLOTTER .....	2 - 2
GPIB .....	5 - 1	PULSE キー .....	2 - 3
GPIBコネクタ .....	2 - 7	[ R ]	
GPIB設定コマンド .....	5 - 8	RAPID キー .....	2 - 3
GPIBトーカー・フォーマット .....	5 - 7	REMOTE LED .....	2 - 2
GPIBリード・コマンド .....	5 - 32	[ S ]	
[ H ]		SAVEキー .....	2 - 3
HDCOPY .....	3 - 67	SAVEモード .....	3 - 53
HORIZ キー .....	2 - 4	SHORT キー .....	2 - 2
HORIZONTAL POSITION .....	3 - 20	STORE EXPAND .....	3 - 21
HORIZONTAL SPAN .....	2 - 2	[ T ]	
	3 - 20	TRACE .....	2 - 3
		TYPEモード .....	3 - 57



Q 8 4 6 0 A S  
光ファイバ・リフレクトメータ  
取扱説明書

索引

〔V〕

VERTキー	2 - 4
VERTICAL POSITION	3 - 20
VERTICAL SCALE	3 - 18
VERTICAL SCALEキー	2 - 3
VIDEO OUT コネクタ	2 - 7
VIEWキー	2 - 3

〔Z〕

ZOOM IN キー	2 - 2
ZOOM OUTキー	2 - 2

〔λ〕

λキー	2 - 4
-----	-------

— 50音順 —

〔ア〕

アスキー出力	5 - 7
アダプタA09034(KPR-18)	1 - 4
アベレージング	3 - 14

〔エ〕

エラー・メッセージ	3 - 63
-----------	--------

〔カ〕

ガイド・レール	1 - 9
---------	-------

〔キ〕

近端連続MASK	3 - 26
----------	--------

〔ケ〕

ゲイン設定	3 - 12
-------	--------

〔サ〕

サービス要求	5 - 6
--------	-------

〔シ〕

使用周囲環境	1 - 7
使用電源	1 - 3
自動測定機能	3 - 70
周囲温度	1 - 7
正面パネル	2 - 2
初期設定	3 - 7

〔ス〕

ステータス・バイト	5 - 6
-----------	-------

〔セ〕

性能諸元	6 - 1
セットアップ	3 - 6

〔ソ〕

操作手順概略	3 - 1
--------	-------

〔タ〕

多重反射	3 - 74
大地接地	1 - 5

〔テ〕

データ・ノブ	2 - 3
電源ケーブル	1 - 4
電源コネクタ	2 - 7
電源投入	3 - 6

〔ト〕

トーカ・フォーマット	5 - 7
------------	-------

〔ハ〕

ハード・コピー	3 - 68
バイナリ出力	5 - 7
パルス幅の設定	3 - 11
波形メモリ	3 - 43
背面パネル	2 - 7

〔ヒ〕

光減衰量	A - 7
光マスク機能	1 - 2
ヒューズ	1 - 6
ヒューズ・ホルダ	2 - 7
標準付属品	1 - 3

〔フ〕

ファン	2 - 7
プラグイン	4 - 3
プラグイン脱落防止用ロック	2 - 7
プラグイン・ユニット	1 - 2
	1 - 8
プラグイン・ユニットの着脱	1 - 9
プリンタ	1 - 10
プログラム例	5 - 48
フロッピー・ディスク	3 - 48
フロッピー・ディスク機能	3 - 51

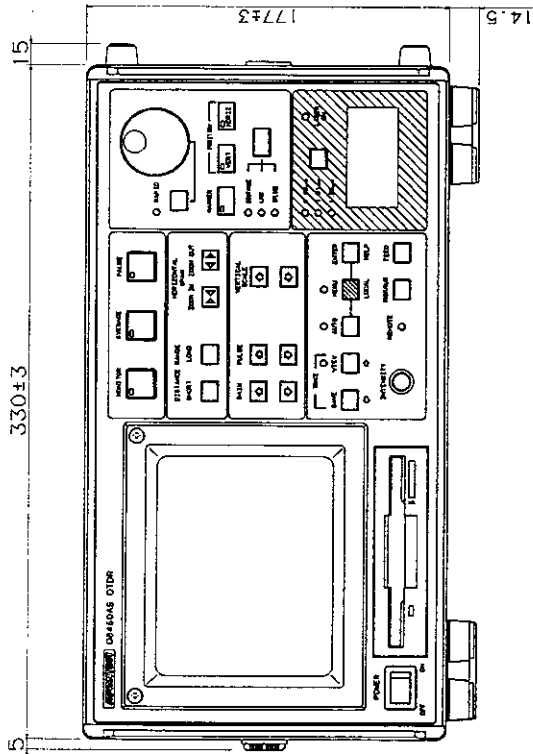
Q 8 4 6 0 A S  
光ファイバ・リフレクトメータ  
取扱説明書

索引

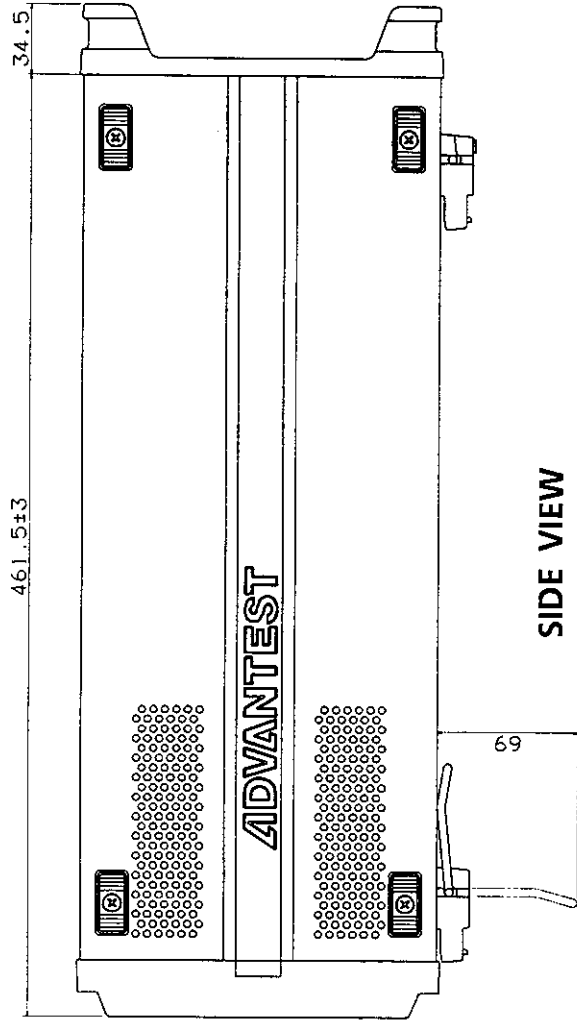
---

	[ヘ]	
ヘッド・アップ・レバー .....		1 - 10
	[ホ]	
ポイントMASK .....		3 - 24
	[メ]	
メモリ機能 .....		3 - 44
メモリ初期画面 .....		3 - 44
	[ヤ]	
やさしい操作手順 .....		3 - 2
	[ラ]	
ライト・プロテクト .....		3 - 49
	[リ]	
リモート・コントロール .....		5 - 5
	[レ]	
レーザ・ビーム .....		3 - 9



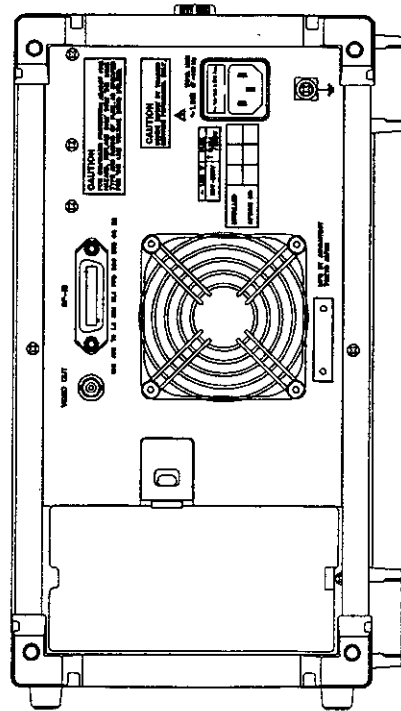


FRONT VIEW



SIDE VIEW

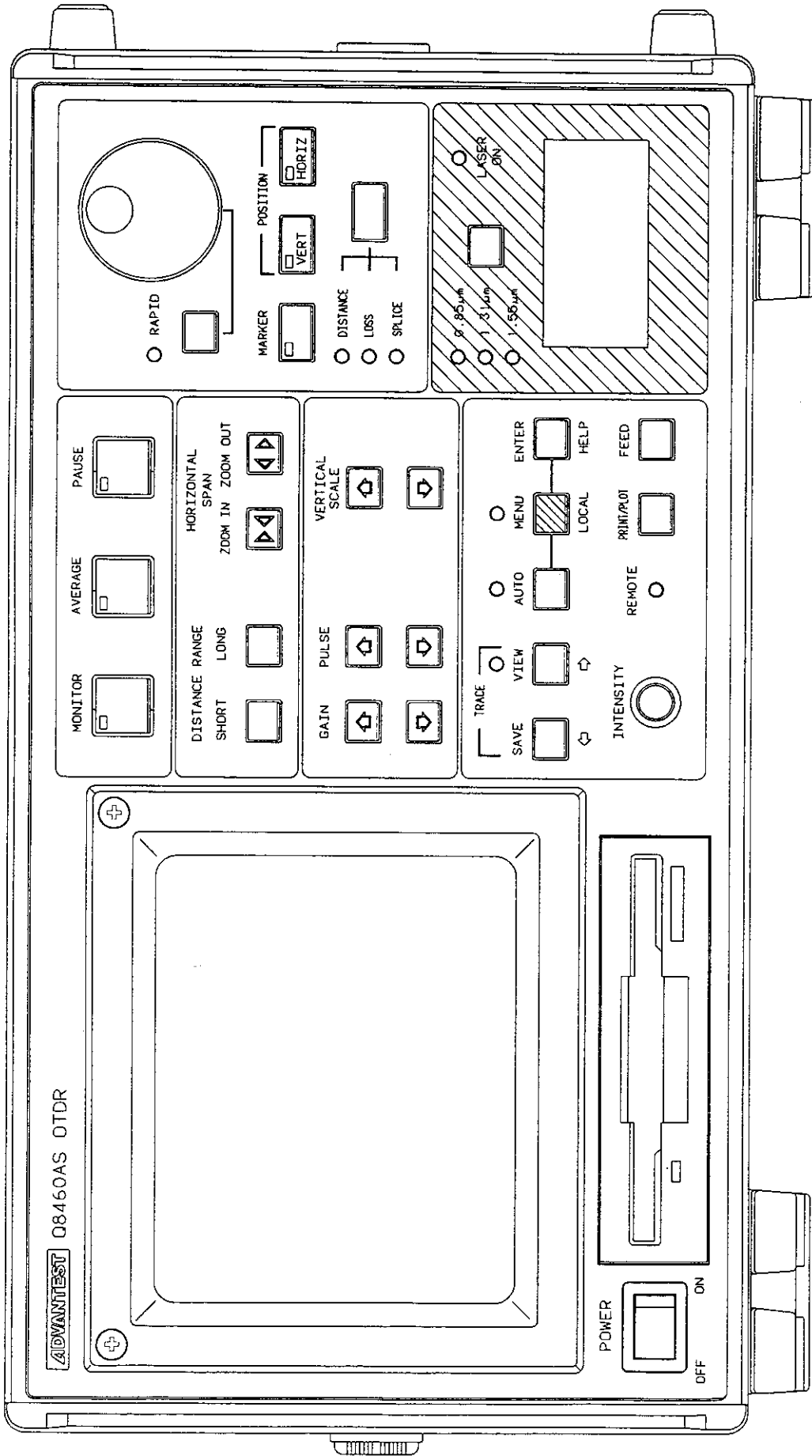
Unit: mm



REAR VIEW

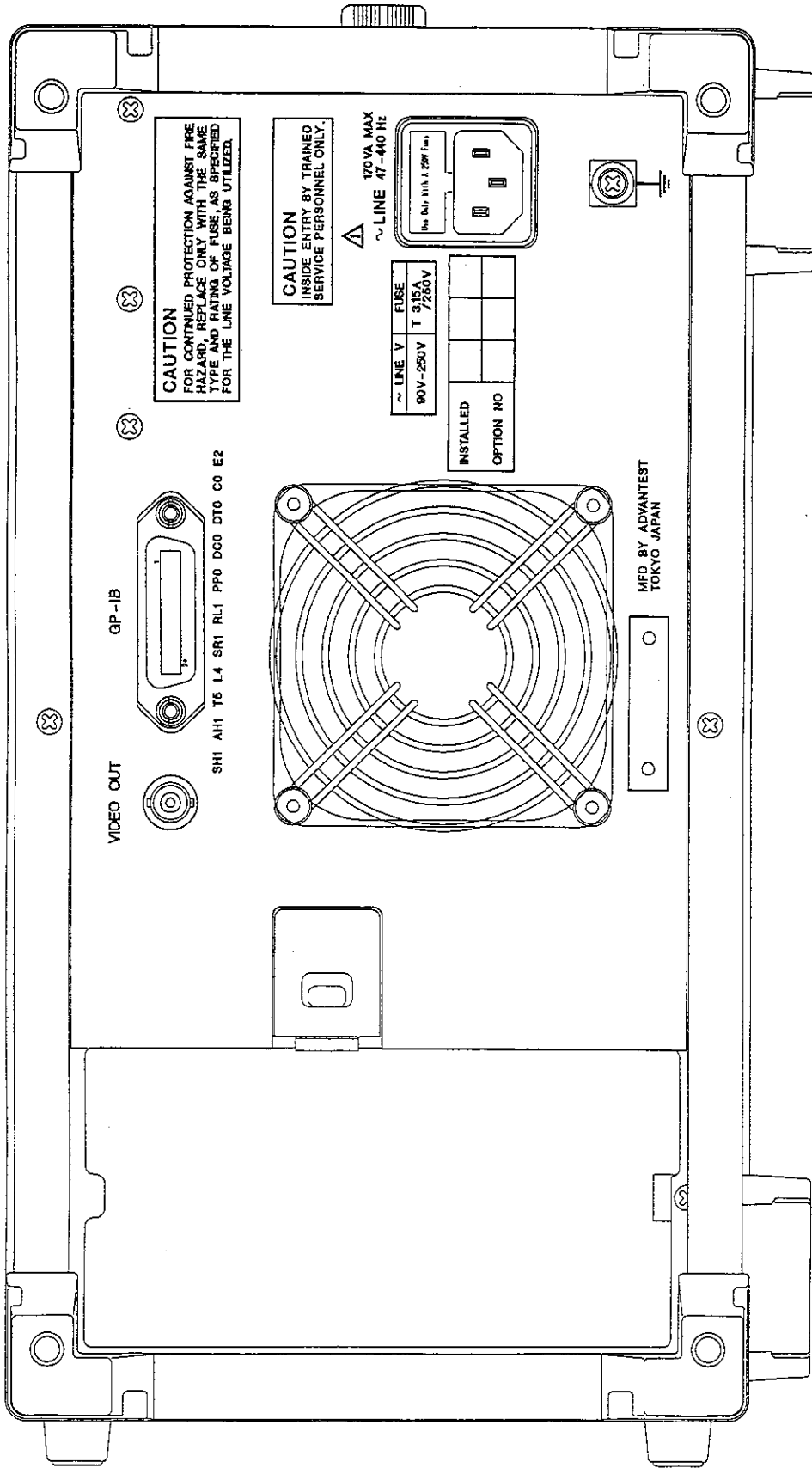
Q8460AS EXTERNAL VIEW

Q8460ASEXT1-9210-A



**Q8460AS  
FRONT VIEW**

Q8460ASEXT2-9210-A



**Q8460AS**  
**REAR VIEW**

## 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、カスタマ・エンジニアを配置しています。

カスタマ・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)