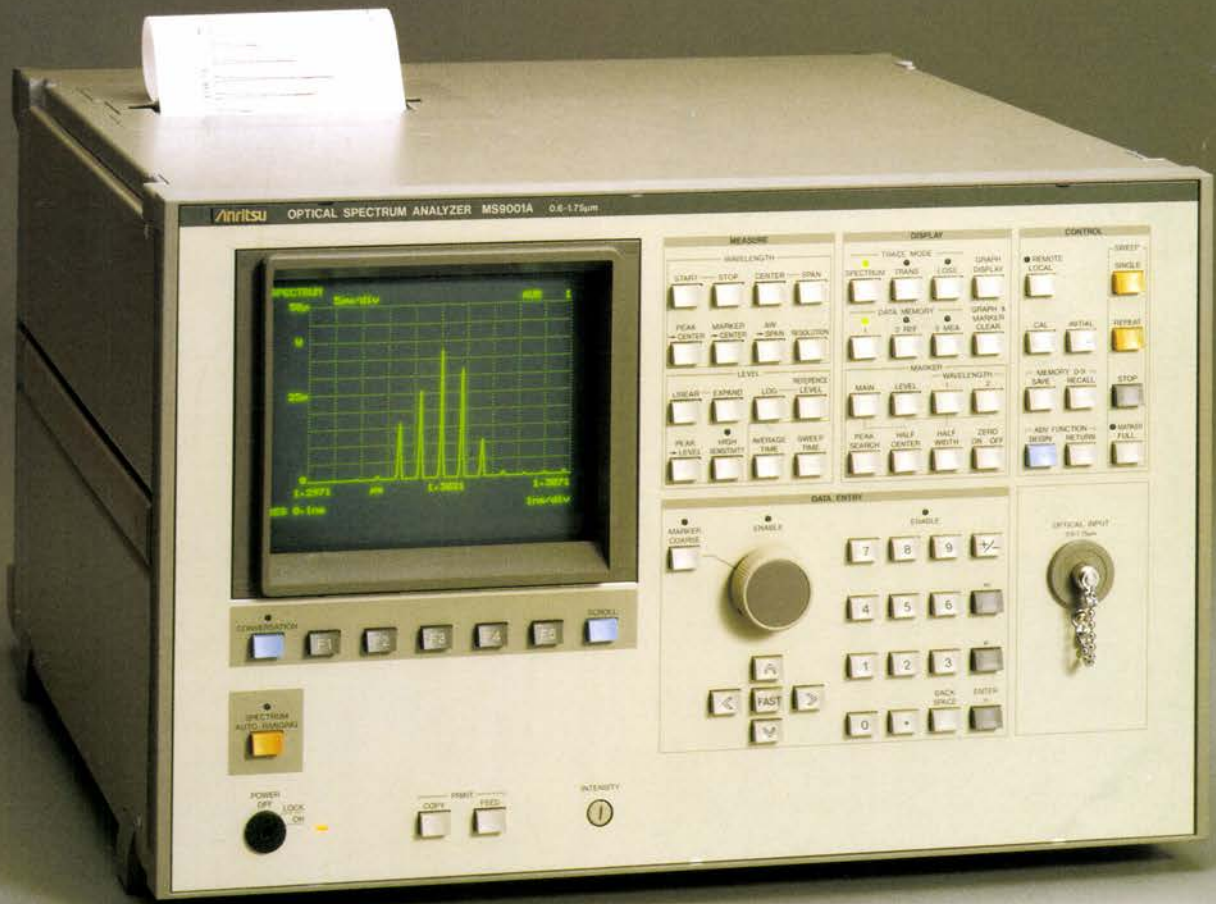


# 光スペクトラム アナライザ

MS9001A/MS9001A1

0.6~1.75 $\mu$ m

- 0.3秒の高速測定
- 高いレベル測定確度:  $\pm 2$ dB
- すぐれた直線性:  $\pm 0.5$ dB
- 広ダイナミックレンジ
- 豊富な処理機能



# MS9001A/MS9001A1 光スペクトラムアナライザ

光通信分野の急速な発展と家庭用のコンパクトディスク(CD)・ビデオディスク(VD)の普及に伴い、半導体レーザー、発光ダイオードのような光部品・材料の量産化時代に入っており、それらの製造・検査部門で測定時間の短縮が要求されています。

MS9001A/A1は掃引の高速化やデータ処理機能の充実により、大幅な測定時間短縮を実現しました。

また、DFBレーザーなど長距離通信デバイスの開発・製造においては、高い精度のスペクトラム測定が必要になっています。MS9001Aではレベル確度・直線性の保証、ダイナミックレンジの拡大などによって、より正確なスペクトラム測定が可能になりました。

特にDFBレーザーのサイドモード比の測定に威力を発揮します。ダイナミックレンジをMS9001Aよりさらに拡大したMS9001A1も用意しました。

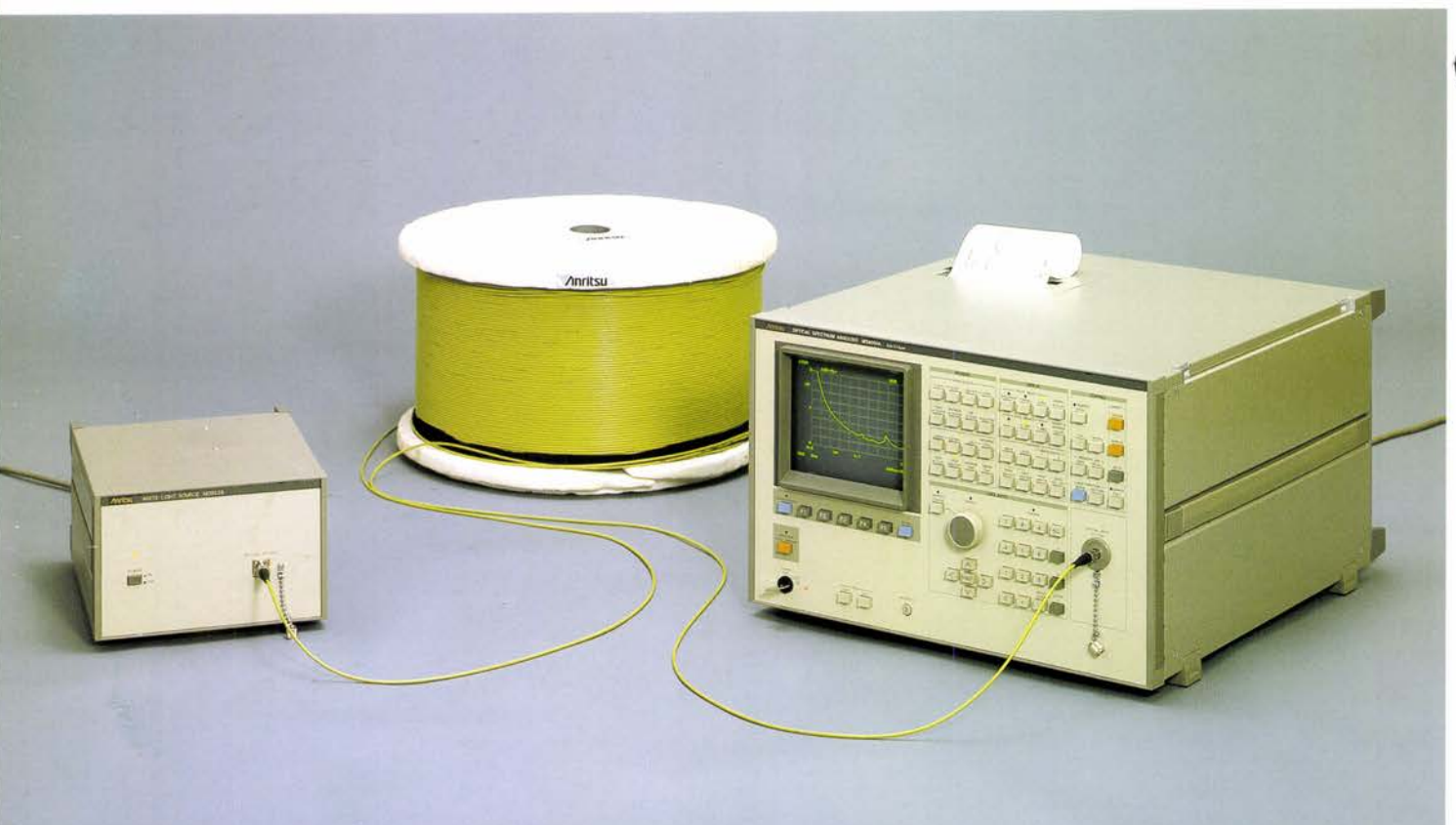
MS9001A/A1光スペクトラムアナライザは、当社のMS96Aなどで培ってきた技術を基礎にし、さらに発展させた高速・高精度・多機能な光スペクトラムアナライザです。

## 〈特長〉

- 最高0.3秒の高速掃引
- 広いダイナミックレンジ  
50dB(MS9001A1), 45dB(MS9001A)
- $\pm 2$ dBのレベル確度の保証
- 直線性 $\pm 0.5$ dB/10dBを保証
- $+10$ dB $\sim$  $-70$ dBmの広いレベル範囲
- $0.6\sim 1.75\mu\text{m}$ の広い波長範囲
- 多種多様な測定条件機能、処理機能

## 〈主な用途〉

- 半導体レーザーのスペクトラム測定
- 発光ダイオードのスペクトラム測定
- 光ファイバの損失波長特性測定
- フィルタの透過率測定



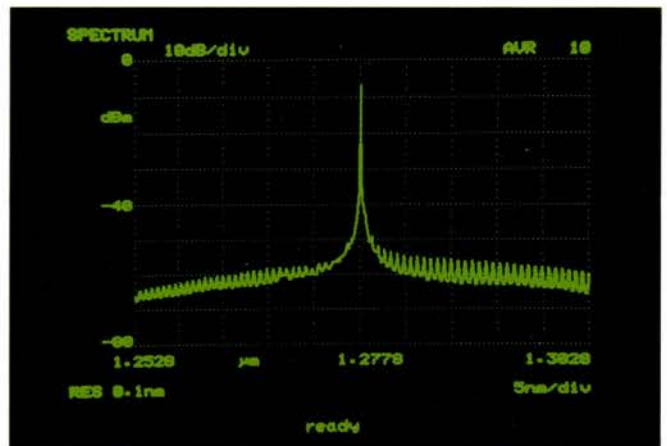
# 高速・高確度・多機能の光スペクトラムアナライザ

## 〈最高0.3秒の高速掃引〉

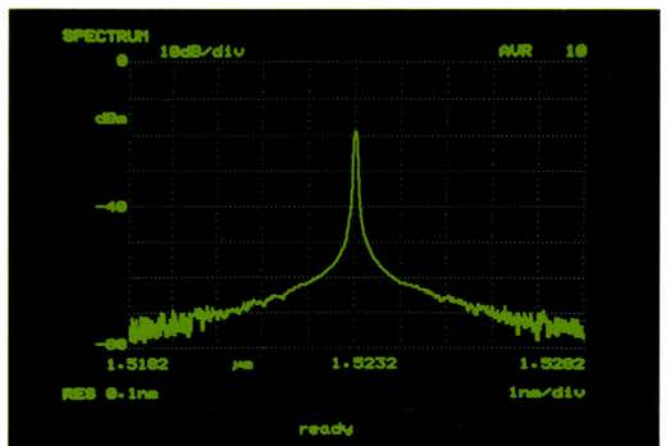
高速掃引機構の開発と16ビットCPUの採用により処理時間の短縮を図った結果、掃引幅2nm以下で0.3秒の高速測定が可能になりました(ただしSWEEP TIME: FAST MODEのとき)。また多モード・レーザの測定などに使用する掃引幅20nm, 50nmでも1秒以下と高速です。

## 〈広いダイナミックレンジ〉

MS9001Aは光学部の迷光レベルを低減させたことにより45dBのダイナミックレンジを実現しました。またMS9001Aは新しい回折格子を使用し、さらに広い50dBのダイナミックレンジを得ています。この性能はDFBLレーザのメインモードとサイドモードの比の測定などに威力を発揮します。



DFBLレーザ(MS9001Aを使用)

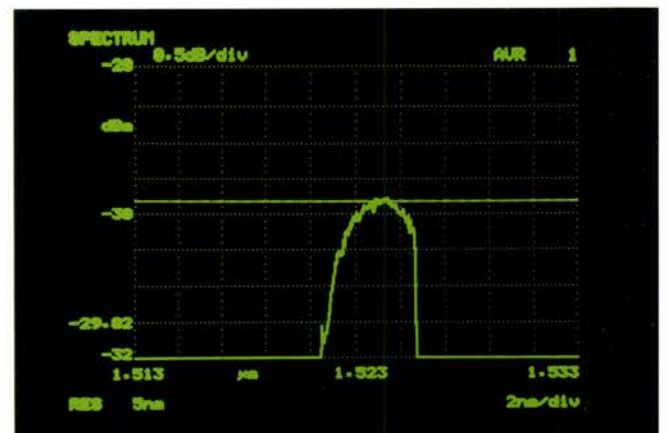


1.523μm He-Neガスレーザ(MS9001Aを使用)

#### 〈レベル精度 $\pm 2\text{dB}$ の保証〉

分散分光方式を採用しているため、半導体レーザーのスペクトラム波形を高精度に測定できます。

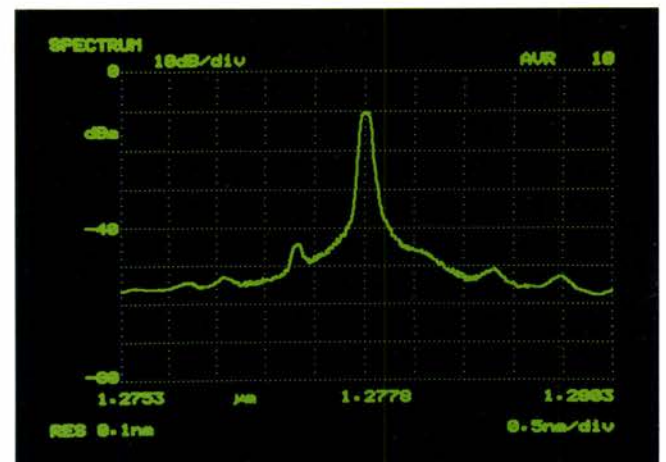
さらに、新たに開発した受光光学系により、光レベルを光源の偏光性に関係なく $\pm 2\text{dB}$ のレベル精度で測定できるようになりました。これにより発光素子相互のレベル差の比較が可能になり、ファイバに外部から振動を与えた場合もレベル変動の少ない測定ができます。



1.523 $\mu\text{m}$  He-Neガスレーザー(SMファイバ, 入力レベル $-30\text{dBm}$ )

#### 〈直線性 $\pm 0.5\text{dB}/10\text{dB}$ の保証〉

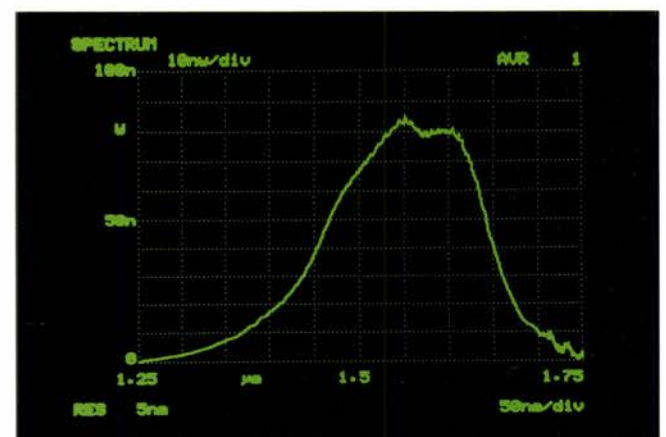
レベル測定の直線性が最小レベル $-70\text{dBm}$ まで保証されているので、半導体レーザーの縦モード間のレベル差なども正確な測定ができます。右の写真はレベルの異なる2個のDFBレーザーの光( $-10\text{dBm}$ ,  $-45\text{dBm}$ )を入力した測定例です。



#### 〈0.6~1.75 $\mu\text{m}$ の広い測定波長範囲〉

測定波長範囲を赤外側に広げ、0.6~1.75 $\mu\text{m}$ の波長帯域を確保しました。

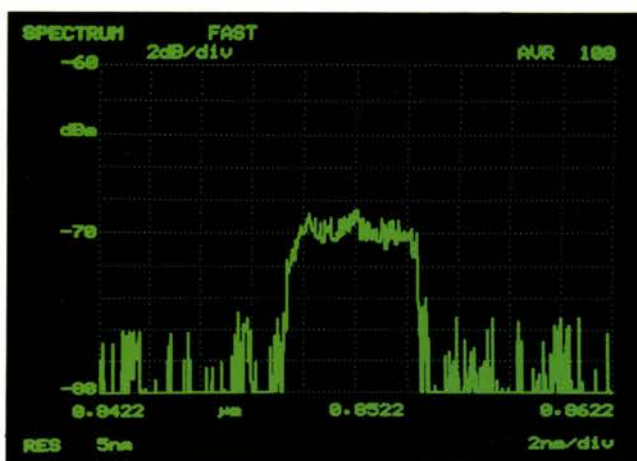
これにより1.55 $\mu\text{m}$ の発光ダイオードのスペクトラム波形の全体を一掃引で測定できるようになりました。



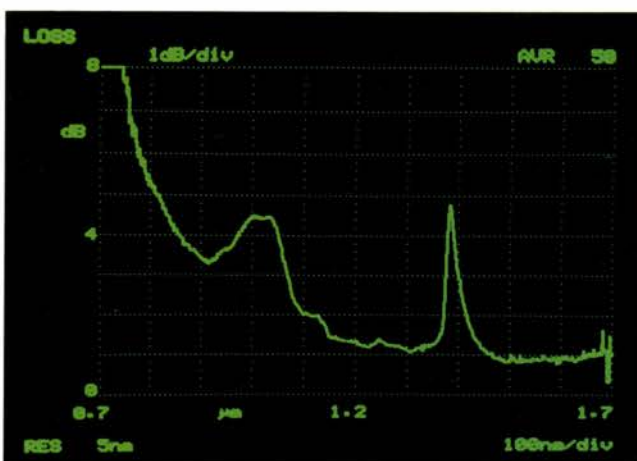
1.55 $\mu\text{m}$  LED

〈+10~-70dBmの広い測定レベル範囲〉

受光素子に3元系(InGaAs)タイプのPINホトダイオード(長波長帯)とSi-PINホトダイオード(短波長帯)を採用し、また光チョップを使用することにより最大-70dBmまでの低レベルの測定が可能になり、SMファイバの損失波長特性も測定できます。



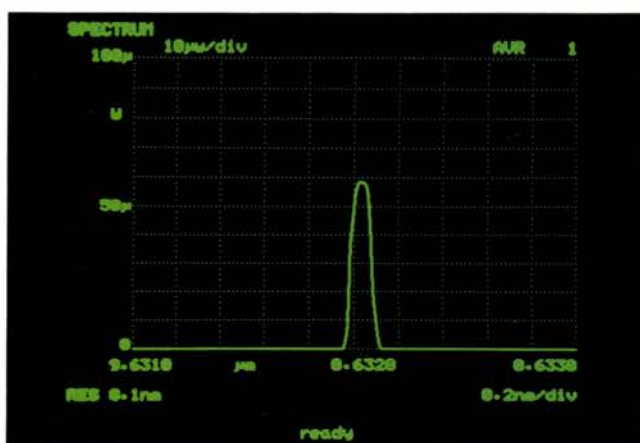
0.85 $\mu$ mLD(SMファイバ, 入力レベル-70dBm)



SMファイバ損失波長特性  
(2km, 曲りによるカットオフを含む)

〈高い波長精度〉

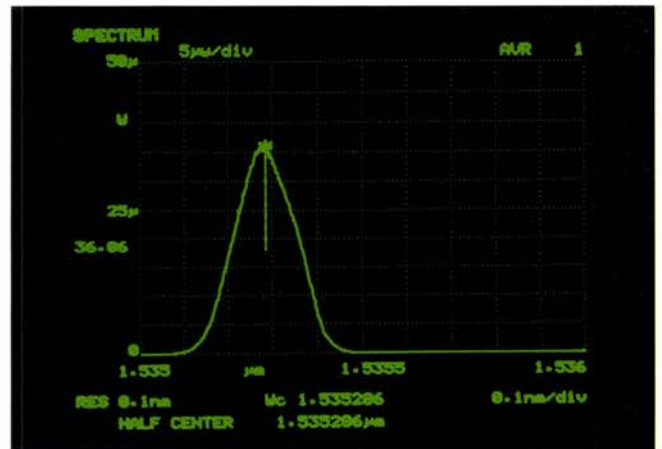
回折格子の回転角を高精度に制御しているので波長精度が高く再現性もすぐれています。



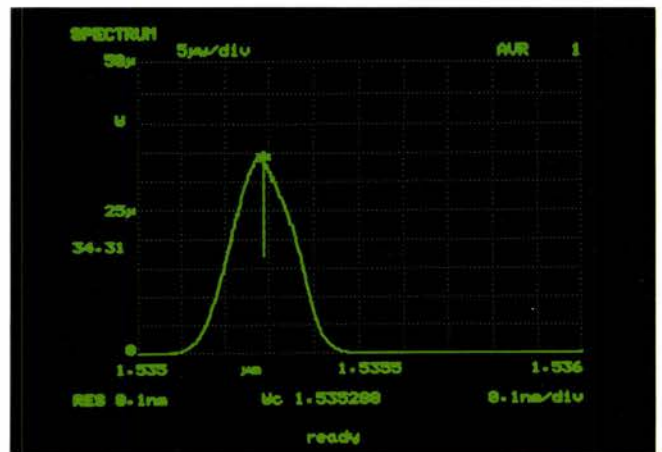
0.6328 $\mu$ m He-Neガスレーザー

〈高い波長分解能0.1nmと読み取り分解能2pm〉

分光部に収差の少ない放物面鏡を使用することで高い波長分解能0.1nmを実現しました。また発光波長の微小な変動も読み取り分解能2pmによって観測できます。右の写真は1.55 $\mu$ mLDに注入する電流を微小に変えたときの波長の違いをHALF CENTER機能を用い、読み取り分解能2pmで測定した例です。



1.55 $\mu$ m LD

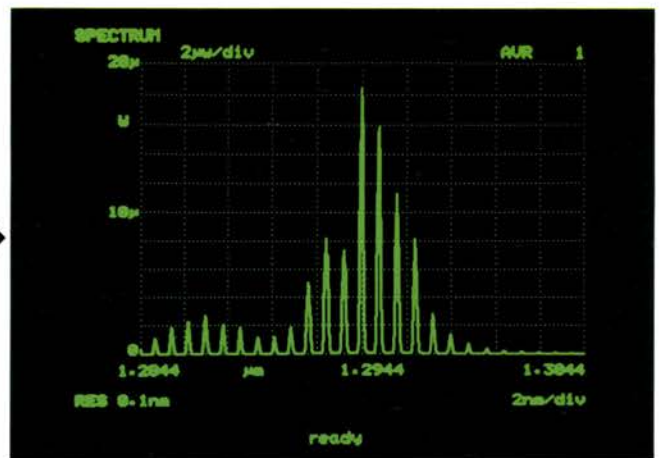


1.55 $\mu$ m LD

# 処理機能の充実 (操作回数的大幅低減, 自動解析機能)

## 〈スペクトラム・オート・レンジング機能〉

スペクトラム・オート・レンジングのキーを押すと最適な測定条件になるまで自動的に測定を繰り返しCRT上に表示します。

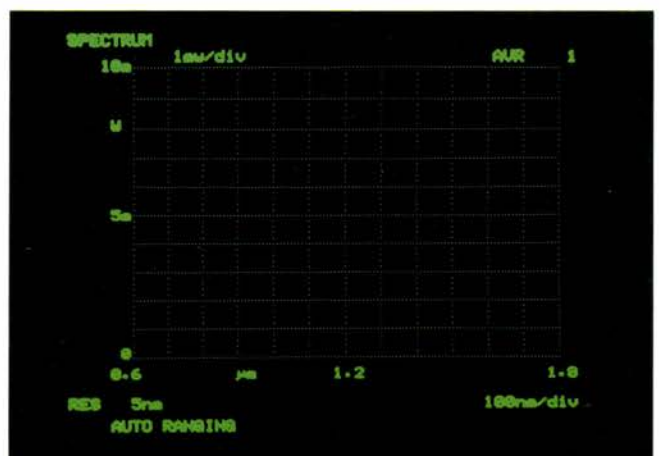


## 〈会話式測定〉

CRT上に表示するメニューを順次選択し、あるいはそのメッセージに従って、被測定物をセットし測定条件を設定することにより容易に測定が行えます。

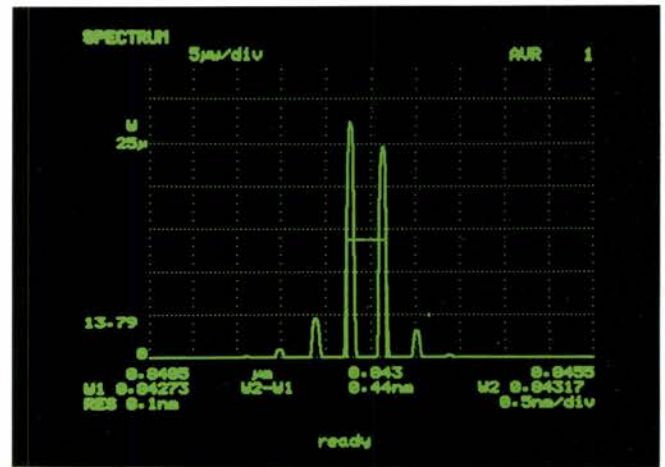
会話式に測定できる項目を次に示します。

- LD(レーザダイオード)のスペクトラム測定
- LED(発光ダイオード)のスペクトラム測定
- ファイバの損失波長特性の測定
- フィルタの透過率の測定



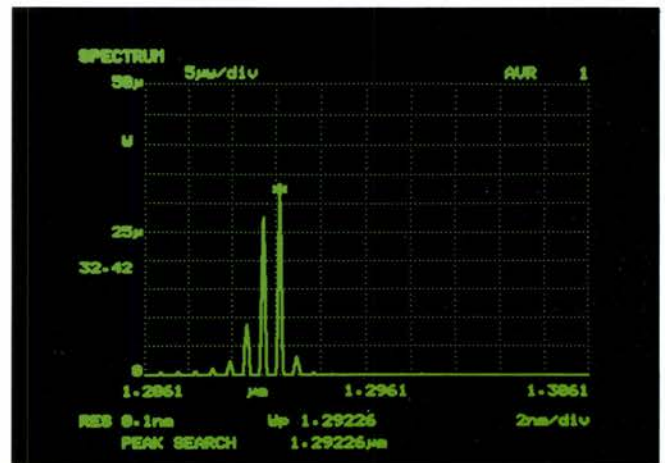
〈半値幅自動読取機能〉

HALF WIDTHキーを押すだけで、スペクトル半値幅をCRT画面にマーカと数値で表示します。



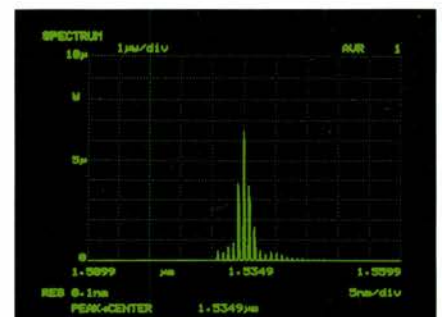
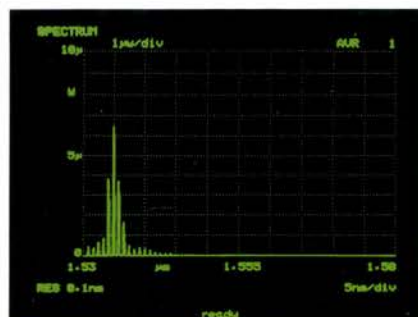
〈ピークサーチ機能〉

測定波形のピーク値を画面上にマーカで示し、そのレベルと波長を数値で表示します。



〈ピーク・センタ機能〉

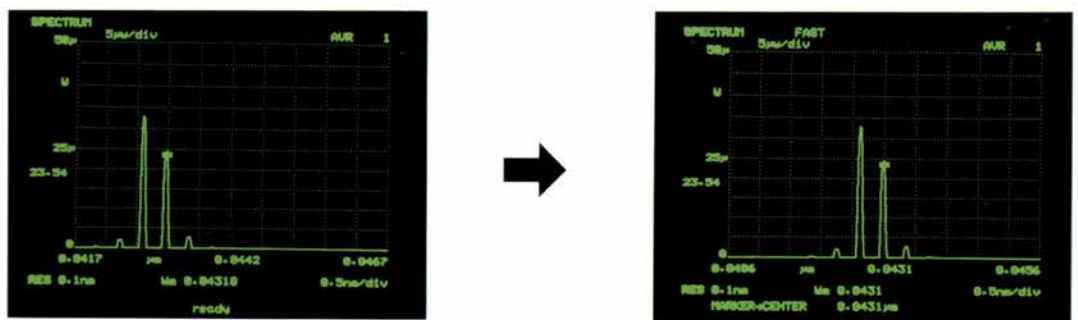
測定波形のピーク波長を中心波長に設定します。





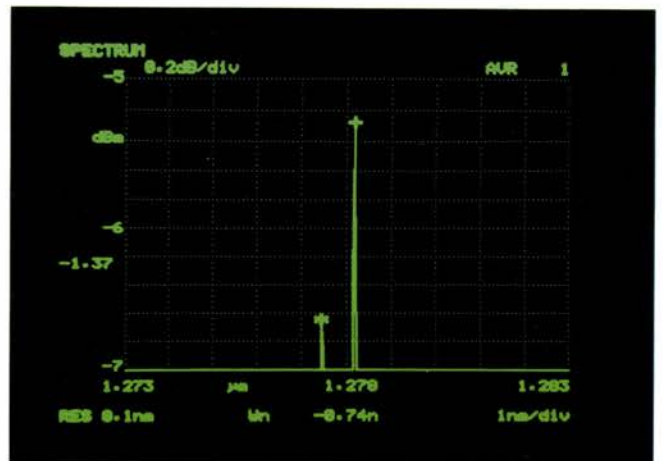
### 〈マーカ・センタ機能〉

測定波形上に設定されたメイン・マーカ(\*)が示す波長が中心波長に設定され、その位置が画面の中央に移動します。



### 〈マーカ機能の充実〉

従来のレベルマーカ、波長マーカに加えて、メイン・マーカ(\*), ゼロ・マーカ(+)を備えることにより波長解析の操作性が一段と良くなりました。たとえば、ゼロマーカを使用するとピーク間のレベル差と波長差が数値で表示されます。



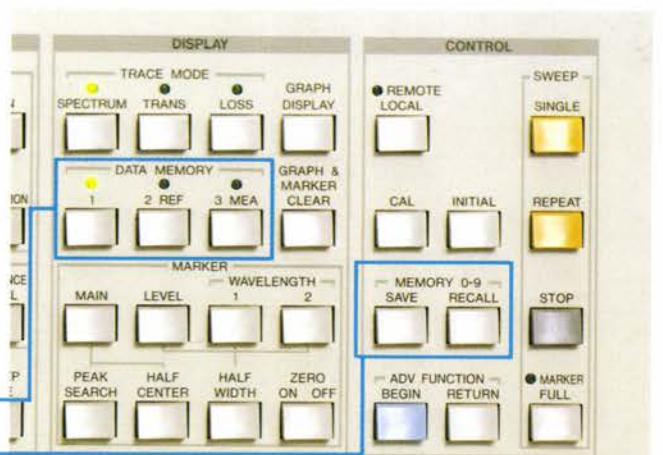
### 〈メモリ機能〉

MS9001A/A1は、3つの測定データ・メモリに加えて、測定条件設定メモリ10個を持っており瞬時に以前の測定条件を呼び出すことができます。あらかじめ条件設定を行っておけば、測定の都度の設定操作は不要です。

### 〈差し引き演算機能〉

波形データを記憶したデータ・メモリ間で差し引き演算ができます。使用できるデータメモリは2REFと3MEAです。

データ・メモリ  
測定条件メモリ



#### 〈内蔵プリンタ〉

本体にプリンタを内蔵していますので、CRT画面上の測定データのハードコピーが取れます。またハードコピー出力中でも別の測定が可能です。

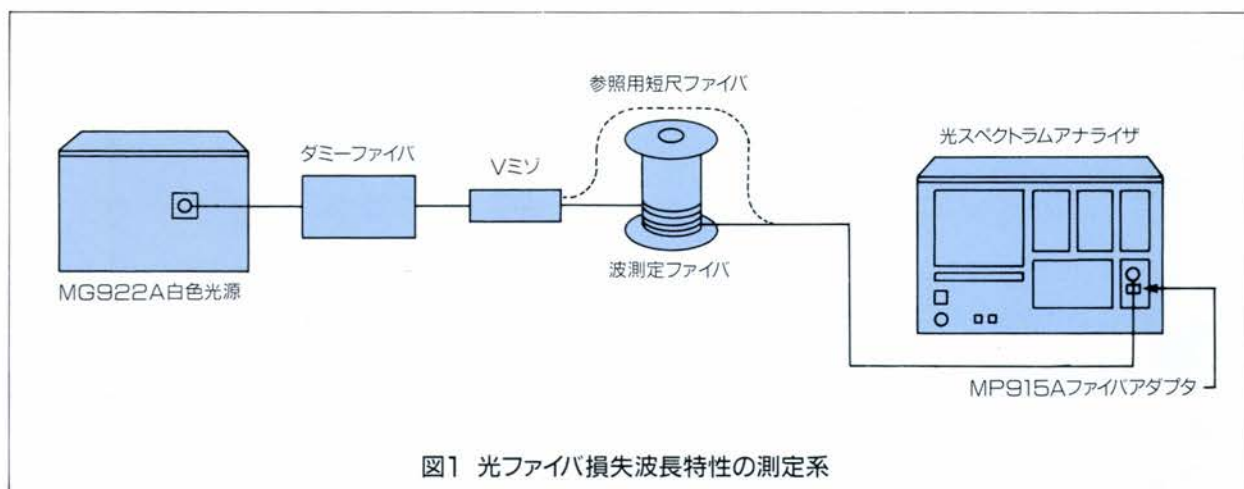


#### 〈キーカバー〉

高度な測定操作が不要な場合に最小限のキーを残して覆います。(別売)



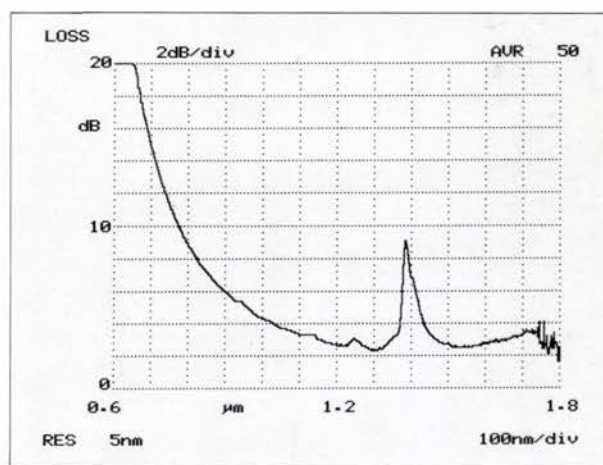
# 測定構成例



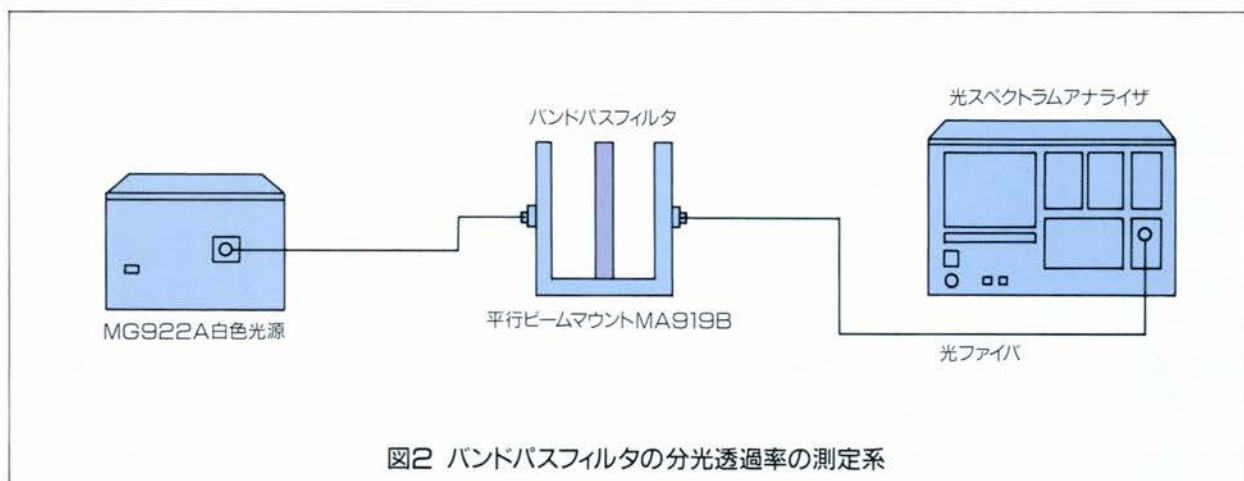
## 〈光ファイバの損失波長特性測定〉

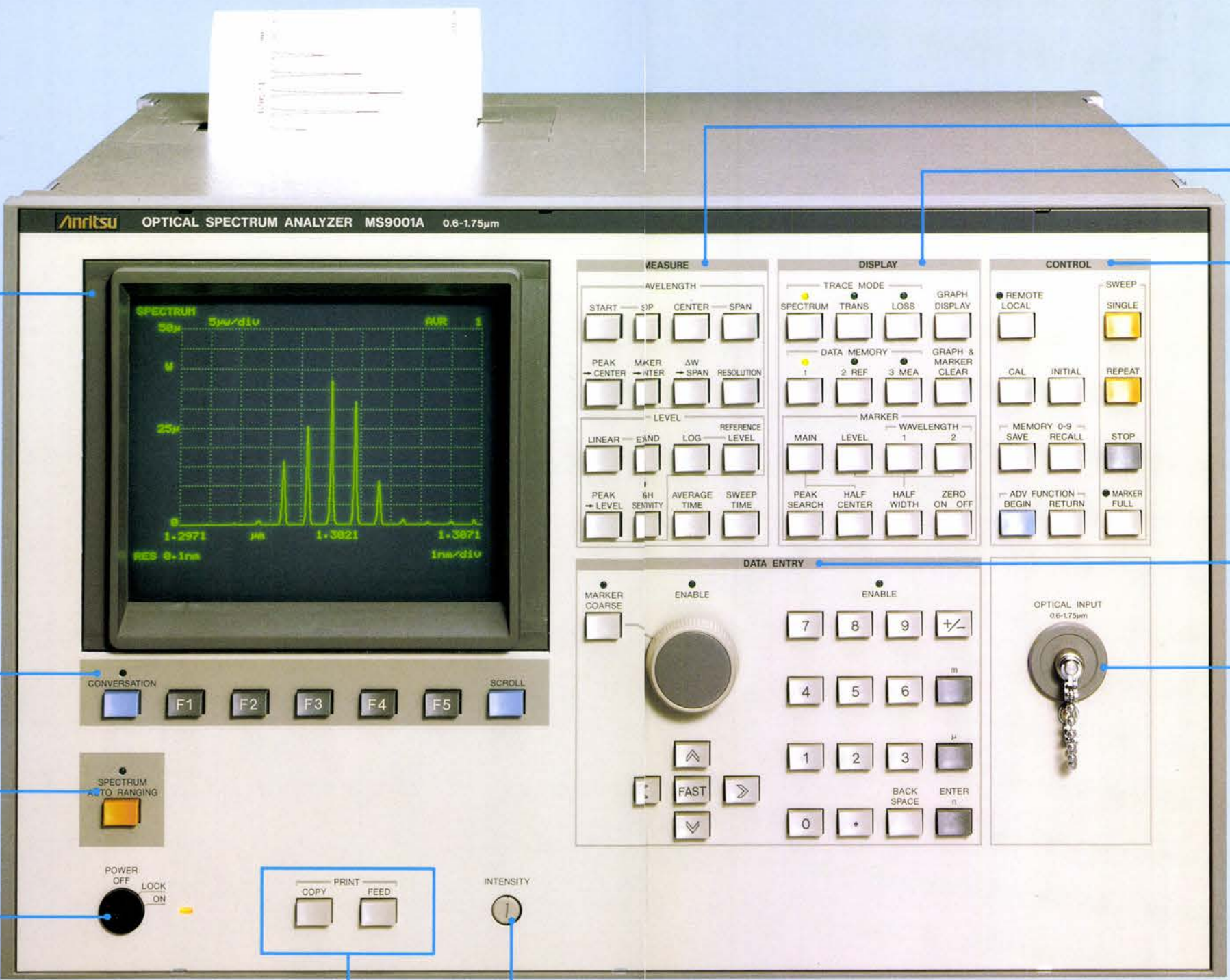
MS9001A/AIをLOSSモードに設定すると、データ・メモリ間の差引き演算機能が働いて光ファイバの損失波長特性を表示できます。

- ① REFボタンを押して参照用短尺ファイバを測定
- ② MEAボタンを押して被測定ファイバを測定



G1ファイバの損失波長特性(2.5km)





**CRT**  
観測波形、スケール、測定条件および測定結果などを表示するためのCRTです。

**SOFT KEY**  
会話式測定のとときや、ADVANCED FUNCTIONモードの時に使用するソフトキーです。

**SPECTRUM AUTO RANGING**  
スペクトラム自動測定を行なうときに用いるキーです。このキーを押すと自動測定終了まで上部LEDが点燈します。

**POWER**  
電源をON/OFFするスイッチです。電源が供給されると、右側のランプが点燈します。

**PRINT**  
内蔵プリンタでCRT画面のハードコピーをとるときに用いるキーです。

**MEASURE**  
波長、レベル、分解能等の測定条件を設定するためのキーです。

**DISPLAY**  
CRTに表示するデータやモードに関するキーです。

**CONTROL**  
掃引のスタート・ストップや、測定条件のメモリ転送などを設定するキーです。

**DATA ENTRY**  
MEASURE、DISPLAY等のキーと共に使用し、測定条件などの数値設定に用います。

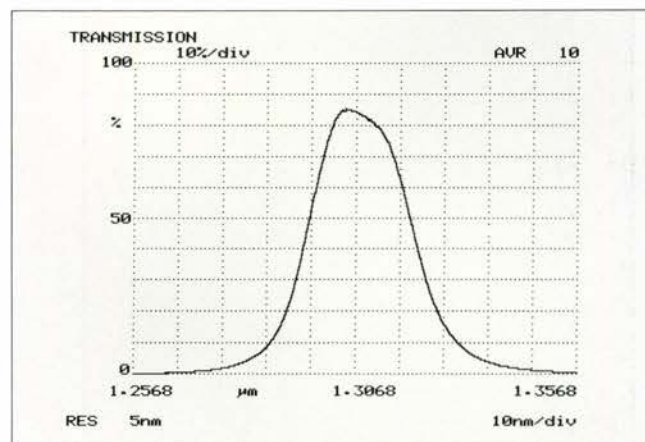
**OPTICAL INPUT**  
光入力コネクタです。

**INTENSITY**  
CRTの明るさを調整するつまみです。

### 〈バンドパスフィルタの分光透過率測定〉

MS9001A/A1をTRANSモードに設定し、平行ビームマウントMA919Bを前ページ図2のように使用するとバンドパスフィルタの分光透過率を測定できます。(データメモリ間の差し引き演算機能を使用)

- ① REFボタンを押し平行ビームマウントにフィルタを入れないで測定
- ② MEAボタンを押し平行ビームマウントに被測定フィルタを入れて測定



バンドパスフィルタ(中心波長1.305μm半値幅25nm)の分光透過率

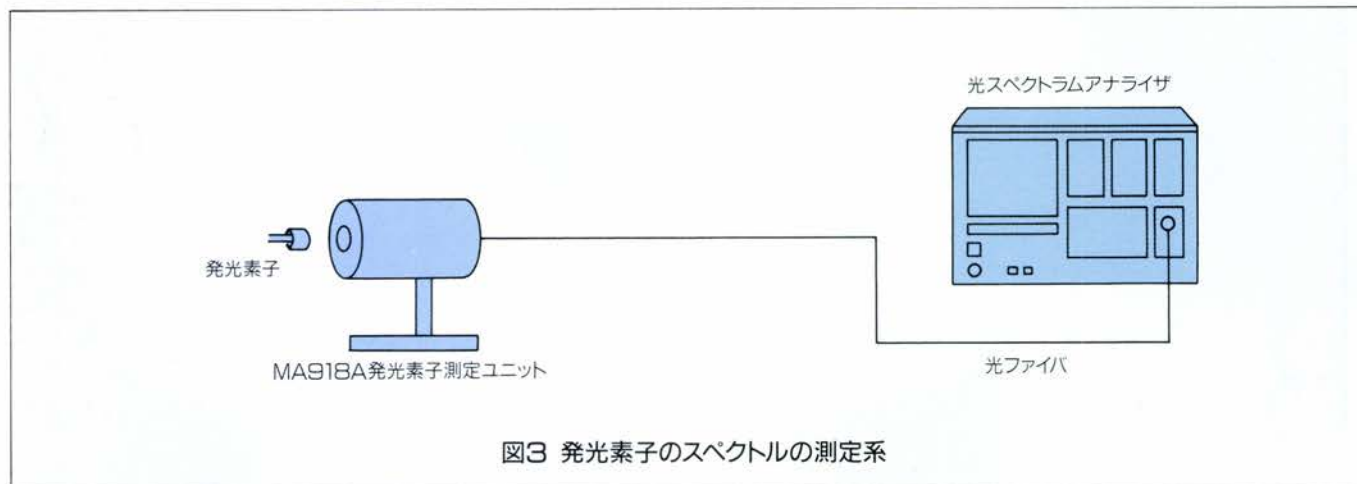


図3 発光素子のスペクトルの測定系

### 〈LDの波形測定〉

コネクタ結合していない発光素子を測定する場合は、発光素子測定ユニットMA918Aを使用してMS9001A/A1に結合することにより発光スペクトラムを測定できます。

# 規格

機種	MS9001A	MS9001A1
波長範囲	0.6~1.75 $\mu$ m	
測定レベル範囲 <sup>*1</sup>	-70~+10dBm(0.7~1.6 $\mu$ m), -65~+10dBm(0.6~0.7 $\mu$ m), -55~+10dBm(1.6~1.75 $\mu$ m)	
測定レベル精度 <sup>*2</sup>	$\pm$ 2dB(0.85 $\mu$ m, 1.3 $\mu$ m, 1.55 $\mu$ mにて)	
直線性	$\pm$ 3dB/60dB, $\pm$ 1dB/20dB, $\pm$ 0.5dB/10dB	
レベルスケール	0.2, 0.5, 1, 2, 5, 10dB/divおよびLINEAR	
ダイナミックレンジ(迷光レベル)	35dB以上 <sup>*3</sup> 45dB以上 <sup>*4</sup>	40dB以上 <sup>*3</sup> 50dB以上 <sup>*5</sup>
波長読み取り精度	2pm	
波長精度	$\pm$ 1nm(10~40°C), $\pm$ 0.5nm(25°C)	
波長分解能	0.1, 0.2, 0.5, 1, 2, 5nm	
波長掃引幅	0, 0.1, 0.2, 0.5, 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100nm/div	
掃引時間 <sup>*6</sup>	0.3秒以下(スキャン幅2nm以下) 1秒以下(スキャン幅50nm以下) 3秒以下(スキャン幅500nm以下) 7秒以下(スキャン幅1200nm以下)	
処理機能	自動最適測定条件の設定, 半値幅読み取り, 差引演算, 平均化, メモリバックアップ, ピークサーチ, ピークセンタ, 波長校正	
データ記録など	プリンタを内蔵, GP-IB標準装備	
寸法・重量	266(H), 426(W), 450(D)mm, 30kg以下	

\*1 分解能当り(ただし, 分解能0.1nm, 0.2nmを除く)

\*2 -30dBm, 分解能0.2~5nmにて(SMファイバを使用)

\*3 波長1.1523 $\mu$ mおよび1.523 $\mu$ m(分解能0.1nm)にて, ピーク波長から $\pm$ 1nm離れた時のピークレベルとのレベル差(SMファイバを使用)

\*4 波長1.1523 $\mu$ mおよび1.523 $\mu$ m(分解能0.1nm)にて, ピーク波長から $\pm$ 10nm離れた時のピークレベルとのレベル差(SMファイバを使用)

\*5 波長1.1523 $\mu$ mおよび1.523 $\mu$ m(分解能0.1nm)にて, ピーク波長から $\pm$ 5nm離れた時のピークレベルとのレベル差(SMファイバを使用)

\*6 平均化処理1, 測定レンジ-30dBm(1 $\mu$ W)以上

## 応用機器・部品および周辺機器

### 〈発光素子測定ユニット(MA918A)〉

コネクタ結合していない素子のスペクトラムを測定するときに用います。ワンタッチで素子を固定し、光ファイバに結合できます。素子の形状に合わせたヘッドを用意しており交換が可能です。(写真A)

### 〈平行ビームマウント(MA919B)〉

光ファイバコードからの光を平行ビームとして空間に放射し、再び光ファイバに結合できるユニットです。光学材料などの損失波長特性の測定に使用します。(写真B)

### 〈先端レンズ付光ファイバコード〉

推奨品 OPCL-5G100-FC-□m (日本板硝子製)(50/125 $\mu$ m NA0.19 FCプラグ付, 長さ□m)

※平行ビームを光ファイバに効率よく結合できます。

(写真E)

コア径200 $\mu$ mのタイプもあります。

OPCL-20H100-FC-□m

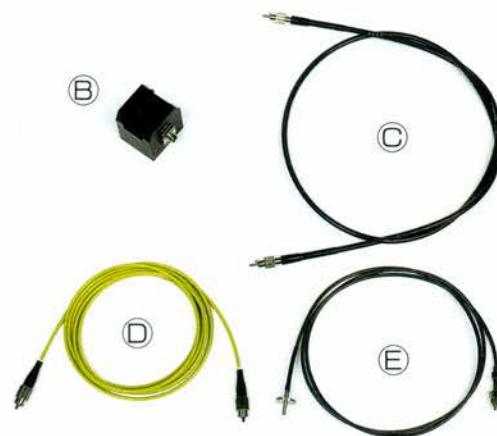
### 〈光ファイバコード〉(写真D)

### 〈大口径光ファイバコード(大日本電線製)〉

推奨品 SM-600 FVD-95P付(600/750 $\mu$ m NA0.0.2 両端にFC相当品のコネクタ付)(写真C)

コア径200 $\mu$ mのタイプもあります。

SM-200FVD-95P付



### 〈標準波長発生器(MG9601A)〉

MG9601Aは複数のスペクトルランプとガスレーザを組込んだ波長の発生器です。光スペクトラムアナライザの波長校正<sup>\*</sup>に適しています。

#### 規格

光源: Ar, Kr, Ne, Hgランプ

He-Neガスレーザ(波長=0.63282 $\mu$ m)

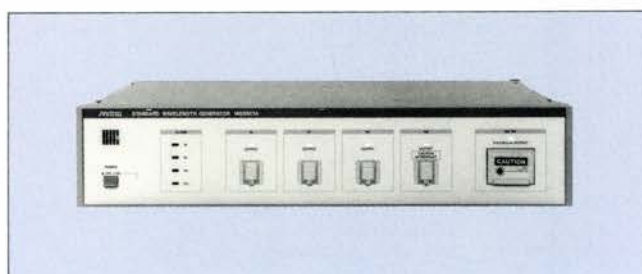
波長精度:  $\pm 0.02$ nm

スペクトルレベル:  $-70$ dBm以上(添付の光ファイバコード使用時)

出力コネクタ: FC

使用温度範囲:  $23 \pm 5$ °C

※MS9001A/A1, MS9002A, MS96A光スペクトラムアナライザの波長範囲全般にわたって波長精度を確認することができます。MS9001A/A1の場合はWAVE CALIBRATION(波長校正)機能を持っています。これは、ある一つの波長を、より正確に合わせる機能です。その波長近傍で高精度の波長測定ができます。



#### 〈白色光源(MG922A)〉

MG922Aは損失波長特性、透過率波長特性の測定に必要な広波長帯域光源です。

発光素子：ハロゲンランプ

波長：0.4~1.6 $\mu$ m

出力<sup>\*1</sup>：-45dBm/5nm(0.7~1.6 $\mu$ m)  
-55dBm/5nm(0.4~1.6 $\mu$ m)

出力安定度<sup>\*2</sup>：0.3dB以下

\*1 当社製GIファイバ(50/125NA0.2)2m使用時

\*2 10分間の安定度



#### 〈コントローラ(Packet Vシリーズ PERSONAL TECHNICAL COMPUTER)〉

MS9001Aの外部コントローラとして用います。

- 高性能16ビットマイクロプロセッサ68000による高速処理
- FDOSをベースにしたANSI拡張BASIC
- 豊富なインタフェース



#### MB24A移動台車

折りたたみ、持ち運びが簡単な移動台車です。

- 最大積載量：40kg
- テーブル角度：水平(固定)
- コンセント：5個

#### MS9001A用キャリングケース

自動車、航空機等による輸送時には、このキャリングケースを用いると便利です。





# オーダリングインフォメーション

ご契約にあたっては形名、記号、品名、数量をご指定ください。

形名・記号	品名	備考
MS9001A MS9001A1	本体 光スペクトラムアナライザ 光スペクトラムアナライザ	
J0008 J0017 E0006 Z0007B	標準添付品 GP-IB接続ケーブル, 2m 電源コード, 2.5m: 電源用キー: プリンタ用紙: MS9001A/A1用ヒューズ5A MS9001A/A1光スペクトラムアナライザ取扱説明書:	1本 1本 2個 2巻 2個 1部
MA918A MA919B J0205 J0202 J0203 J0204 MP915A	応用部品 受光素子測定ユニット 平行ビーム・マウント 大口径光ファイバコード, コア径600 $\mu$ m 大口径光ファイバコード, コア径200 $\mu$ m 先端レンズ付光ファイバコード, コア径50 $\mu$ m 先端レンズ付光ファイバコード, コア径200 $\mu$ m ファイバアダプタ	本体およびヘッド SM-600FVD-95P付 SM-200FVD-95P付 OPCL-5G100-FC-□m OPCL-20H100-FC-□m ジャケット径0.3~1.0 $\mu$ m用 (クラッド径125 $\mu$ m)
	保護フタ キー・カバー MS9001A/A1用本体キャリングケース	キャスター付
MG922A DDC7707A	周辺機器 白色光源 Pocket III パーソナル・テクニカル・コンピュータ Pocket V シリーズ パーソナル・テクニカル・コンピュータ	損失波長測定用光源
MB24A	移動台車	水平位置固定式
Z0007B Z0063	消耗品 プリンタ用紙 プリンタ用紙	1組: 2巻 1組: 2巻, 無じん紙

# Anritsu

記載事項はおことわりなしに変更することがあります。

## アンリツ株式会社

お見積、ご注文、修理などのお問い合わせは下記まで

本社各営業部 TEL03-446-1111	〒106 東京都港区南麻布5-10-27
札幌支店 011-231-6228	060 札幌市中央区大通西5-8 昭和ビル
仙台支店 022-266-6131	980 仙台市一番町2-3-20 第3日本オフィスビル
関東支店 03-446-1111	106 東京都港区南麻布5-10-27
名古屋支店 052-582-7281	450 名古屋市中村区名駅4-27-20 名古屋三井ビル南館
関西支店 06-391-0111	532 大阪市淀川区宮原4-1-14 住友生命新大阪北ビル
神戸支店 078-361-3651	650 神戸市中央区中町通2-1-18 日本生命神戸駅前ビル
広島支店 082-263-8501	732 広島市東区光町1-10-19 日本生命光町ビル
福岡支店 092-471-7655	812 福岡市博多区博多駅前1-3-11 博多南ビル

## アンリツ電子株式会社

本社営業部 TEL03-446-2511	〒106 東京都港区南麻布5-10-27
厚木支店 0462-23-2222	243 神奈川県厚木市恩名1800
西東京支店 0425-28-1511	190 東京都立川市曙町2-34-13 オリニック第3ビル
北関東支店 0486-45-3366	330 埼玉県大宮市宮町4-80 みつる商会ビル

## 関西アンリツ電子株式会社

本社営業部 TEL06-391-1211	〒532 大阪市淀川区宮原4-1-14 住友生命新大阪北ビル
----------------------	--------------------------------

## 計測器事業部

営業推進部 TEL03-446-1111	〒106 東京都港区南麻布5-10-27
厚木事業所 0462-23-1111	243 神奈川県厚木市恩名1800