

MS9710B
光スペクトラムアナライザ
取扱説明書

第11版

製品を適切・安全にご使用いただくために、製品をご使用になる前に、本書を必ずお読みください。

本書は製品とともに保管してください。

アンリツ株式会社

安全情報の表示について

当社では人身事故や財産の損害を避けるために、危険の程度に応じて下記のようなシグナルワードを用いて安全に関する情報を提供しています。記述内容を十分理解して機器を操作するようにしてください。

下記の表示およびシンボルは、そのすべてが本器に使用されているとは限りません。また、外観図などが本書に含まれるとき、製品に貼り付けたラベルなどがその図に記入されていない場合があります。

本書中の表示について



危険

回避しなければ、死亡または重傷に至る切迫した危険状況があることを警告しています。



警告

回避しなければ、死亡または重傷に至る恐れがある潜在的危険について警告しています。



注意

回避しなければ、軽度または中程度の人体の傷害に至る恐れがある潜在的危険、または、物的損害の発生のみが予測されるような危険状況について警告しています。

機器に表示または本書に使用されるシンボルについて

機器の内部や操作箇所の近くに、または本書に、安全上または操作上の注意を喚起するための表示があります。

これらの表示に使用しているシンボルの意味についても十分理解して、注意に従ってください。



禁止行為を示します。丸の中や近くに禁止内容が描かれています。



守るべき義務的の行為を示します。丸の中や近くに守るべき内容が描かれています。



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



注意すべきことを示します。四角の中にその内容が書かれています。



このマークを付けた部品がリサイクル可能であることを示しています。

MS9710B

光スペクトラムアナライザ

取扱説明書

1997年（平成9年）5月7日（初 版）

2008年（平成20年）12月26日（第11版）

- ・予告なしに本書の内容を変更することがあります。
- ・許可なしに本書の一部または全部を転載・複製することを禁じます。

Copyright © 1997-2008, ANRITSU CORPORATION

Printed in Japan



警告

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

2 測定カテゴリについて

本器は、測定カテゴリⅠ（CATⅠ）の機器です。CATⅡ、Ⅲ、およびⅣに該当する場所の測定には絶対に用いないでください。

測定器を安全に使用するため、IEC 61010では測定カテゴリとして、使用する場所により安全レベルの基準をCATⅠ～CATⅣで分類しています。

概要は下記のとおりです。

CATⅠ： コンセントからトランスなどを経由した機器内の二次側の電気回路

CATⅡ： コンセントに接続する電源コード付き機器（可搬形工具・家庭用電気製品など）の一次側電気回路

CATⅢ： 直接分電盤から電気を取り込む機器（固定設備）の一次側および分電盤からコンセントまでの電気回路

CATⅣ： 建造物への引き込み電路、引き込み口から電力量メータおよび一次側電流保護装置（分電盤）までの電気回路

3 レーザ光に関する警告

- ・ 本器のコネクタのケーブル接続面、および本器に接続されたケーブルを覗かないでください。レーザ光が目に入ると、被ばくし、負傷する恐れがあります。
- ・ 後のページに掲載した「レーザ光の安全について」で示すように、本器には安全に使用していただくためのラベルを表示しています。

感電

- 4 本器へ電源を供給するには、本器に添付された3芯電源コードを3極コンセントへ接続し、アース配線を行ってから使用してください。3極コンセントがない場合は、本器へ電源を供給する前に、変換アダプタから出ているアース線の先端の端子を、必ずアースに配線してから使用してください。アース配線を行わないで電源を供給すると、負傷または死につながる感電事故を引き起こす恐れがあります。また、精密部品を破損する恐れがあります。

安全にお使いいただくために

警告

修理

WARNING 

- 5 本器は、お客様自身では修理できませんので、本体またはユニットを開け、内部の分解などしないでください。本器の保守については、所定の訓練を受け、火災や感電事故などの危険を熟知した当社または当社代理店のサービスマンに依頼してください。本器の内部には、高圧危険部分があり不用意にさわると負傷または死につながる感電事故を引き起こす恐れがあります。また精密部品を破損する恐れがあります。

校正



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

転倒

- 7 本器は、必ず決められた設置方法に従って使用してください。本器を決められた設置方法以外で設置すると、わずかの衝撃でバランスを崩して足元に倒れ、負傷する恐れがあります。また、本器の電源スイッチの操作が困難になる設置は避けてください。

 注意

ヒューズ交換

CAUTION 

- 1 ヒューズを交換するときは、電源コードを電源コンセントから抜いて、本書記載のヒューズと交換してください。電源コードを電源コンセントから抜かないでヒューズの交換を行うと、感電する恐れがあります。また、本器背面のヒューズの表示と同じ形名または同じ特性のヒューズを使用してください。規格外のヒューズを使用すると火災事故につながる恐れがあります。

ヒューズの表示において

T3.15Aはタイムラグ形ヒューズであることを示します。

清掃

- 2 電源やファンの周囲のほこりを清掃してください。
 - ・ 電源コンセントに付着したほこりなどは、ときどき、清掃して使用してください。ほこりが電極にたまると火災になる恐れがあります。
 - ・ ファンの周りのほこりなどを清掃し、風穴をふさがないようにしてください。風穴をふさぐと、本器内部の温度が上昇し、火災になる恐れがあります。

安全にお使いいただくために

レーザ光の安全について

本器が放出するレーザ光は、設計上安全とされるClass 1（関連規格IEC 60825-1:2001）、またはClass I（関連規格21 CFR 1040.10:1995）に相当します。

表 1

形名	規格	
	IEC 60825-1	21CFR 1040.10
MS9710B-03	Class 1	Class I
MS9710B-04	Class 1	Class I
MS9710B-05	Class 1	Class I
MS9710B-13	Class 1	Class I
MS9710B-14	Class 1	Class I

Class 1は、レーザ光について危険の程度を示すものです。IEC 60825-1:2001では以下のように定められています。

Class 1 設計上安全であるレーザ光です。この条件には、ビーム内観察用の光学器具の使用を含みます。

また、Class I は、21 CFR 1040.10:1995では以下のように定められています。

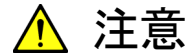
Class I 設計上、安全とされるレーザ光です。

注意

本書に規定した以外の手順による制御および調整をすると、危険なレーザ放射により、被ばくする恐れがあります。

発散性ビームを放出するレーザ製品に対して、光学器具を使用すると、眼に対する傷害を増すことになります。

安全にお使いいただくために



本器内のメモリの
バックアップ用電池交換
について

本器はメモリのバックアップ用電池として、フッ化黒鉛リチウム電池を使用しています。交換はアンリツ計測器カスタムサービスで行いますので、当社または当社代理店へ依頼してください。

注: 本器の電池寿命は購入後、約 7 年です。早めの交換が必要です。

外部記憶媒体について

本器は、データやプログラムの外部記憶媒体として、フロッピーディスクを使用しています。フロッピーディスクは、その使用方法に誤りがあった場合や故障などにより、大切な記憶内容を喪失してしまう恐れがあります。

万一のことを考えて、バックアップをしておくことをお勧めします。

当社は、記憶内容の喪失について補償しません。

下記の点に十分注意して使用してください。

- ・ アクセス中にはフロッピーディスクを装置から抜き取らないでください。
- ・ 静電気が加わると破損する恐れがあります。
- ・ 添付品以外の外部記憶媒体については、すべての動作を保証するものではありません。あらかじめご確認のうえ、使用してください。

フロッピーディスクドライブ
について

フロッピーディスクドライブはほこりなどに弱いので、正常動作を維持するために定期的に磁気ヘッドのクリーニングを行ってください。

住宅環境での使用につい
て

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

品質証明

アンリツ株式会社は、本製品が出荷時の検査により公表規格を満足していること、ならびにそれらの検査には、産業技術総合研究所 (National Institute of Advanced Industrial Science and Technology) および情報通信研究機構 (National Institute of Information and Communications Technology) などの国立研究所によって認められた公的校正機関にトレーサブルな標準器を基準として校正した測定器を使用したことを証明します。

品質保証

アンリツ株式会社は、納入後 1 年以内に製造上の原因に基づく故障が発生した場合は、無償で修復することを保証します。
ただし、次のような場合は上記保証の対象外とさせていただきます。

- ・ 取扱説明書に記載されている保証対象外に該当する故障の場合。
- ・ お客様の誤操作、誤使用、無断改造・修理による故障の場合。
- ・ 通常の使用を明らかに超える過酷な使用による故障の場合。
- ・ お客様の不适当または不十分な保守による故障の場合。
- ・ 火災、風水害、地震、そのほか天災地変などの不可抗力による故障の場合。
- ・ 指定外の接続機器、応用機器、応用部品、消耗品による故障の場合。
- ・ 指定外の電源、設置場所による故障の場合。

また、この保証は、原契約者のみ有効で、再販売されたものについては保証しかねます。

アンリツ株式会社は、本製品の欠陥に起因する損害のうち、予見できない特別の事情に基づき生じた損害およびお客様の取引上の損失については、責任を負いかねます。

当社へのお問い合わせ

本製品の故障については、本書(紙版説明書では巻末、CD 版説明書では別ファイル)に記載の「本製品についてのお問い合わせ窓口」へすみやかにご連絡ください。

国外持出しに関する注意

1. 本製品は日本国内仕様であり、外国の安全規格などに準拠していない場合もありますので、国外へ持ち出して使用された場合、当社は一切の責任を負いかねます。
2. 本製品および添付マニュアル類は、輸出および国外持ち出しの際には、「外国為替及び外国貿易法」により、日本国政府の輸出許可や役務取引許可を必要とする場合があります。また、米国の「輸出管理規則」により、日本からの再輸出には米国政府の再輸出許可を必要とする場合があります。

本製品や添付マニュアル類を輸出または国外持ち出しする場合は、事前に必ず当社の営業担当までご連絡ください。

輸出規制を受ける製品やマニュアル類を廃棄処分する場合は、軍사용途等に不正使用されないように、破碎または裁断処理していただきますようお願い致します。

再利用部品について

アンリツグループは、資源の再利用と製造エネルギーの削減を目的として、リサイクル活動を推進しています。本製品は、当社品質基準に適合した再利用部品（機構部品）を使用している場合があります。

寿命のある部品について

本器には、動作回数または通電時間により決まった寿命がある部品を使用しています。長時間連続して使用する場合は、これらの部品の寿命に注意してください。これらの部品は、保証期間内であっても寿命の場合は有償交換になります。

表示部のバックライト:「付録 K 寿命がある部品について」を参照してください。

電源ヒューズについて

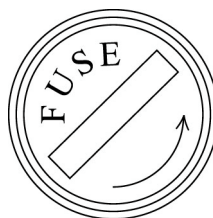
電源関係の安全性確保のために、当社の製品では、お客様の要求に応じて 1 ヒューズ電源または 2 ヒューズ電源が提供されています。

1 ヒューズ電源： 活電状況にある単相電源線の片方だけにヒューズが付きます。

2 ヒューズ電源： 活電状況にある単相電源線の両方にヒューズが付きます。

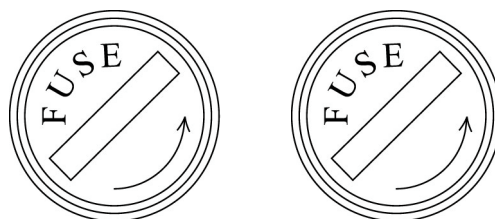
例 1：1 ヒューズ電源が使用されているときは、ヒューズホルダが 1 個見えます。

ヒューズホルダ



例 2：2 ヒューズ電源が使用されているときは、ヒューズホルダが 2 個見えます。

ヒューズホルダ



この取扱説明書は、MS9710B 光スペクトラムアナライザ（以下、「本器」という。）の操作・校正・保守の方法について記述したものです。本器の基本的な機能と操作の概要は第4章に記載しています。第5章には本器の画面のカード形式の表示にそって操作の説明をしています。

 はさらに詳細な説明や、関連する記述がある項目番号を示しています。

コンピュータを接続して本器をリモートで制御したり、測定結果をコンピュータに取り込んだりすることができます。コンピュータを接続するためのインタフェースについては下記の取扱説明書を参照してください。

MS9710B リモート制御 取扱説明書（W1284AW）

安全にお使い頂くために	iii
はじめに	I
 第 1 章 概要	 1-1
1.1 MS9710B 光スペクトラムアナライザ	1-2
1.2 主な機能	1-3
1.3 特長	1-4
1.4 標準構成	1-4
1.5 オプション	1-5
1.6 関連用品	1-5
1.7 主な規格	1-6
1.8 測定モードと設定機能の切り替え	1-10
 第 2 章 各部の名称と機能	 2-1
2.1 開梱	2-2
2.2 各部の名称と機能	2-2
2.3 正面パネル	2-4
2.4 背面パネル	2-6
2.5 画面の表示	2-8
2.6 ショートカットキー	2-9
2.7 Sweepキー	2-10
2.8 Markerキー	2-10
2.9 テンキーとエンコーダ	2-10
 第 3 章 ご使用になる前に	 3-1
3.1 設置の条件	3-2
3.2 電源と接続する	3-4
3.3 振動や衝撃に対する注意	3-6
3.4 メモリ	3-6
3.5 フロッピーディスク	3-7
3.6 光アッテネータ	3-8
3.7 プリンタ	3-9
3.8 オプション光源	3-12
3.9 光コネクタの交換	3-13
3.10 ヒューズの交換	3-15

		1
		2
		3
		4
		5
第4章 操作	4-1	
4.1 光ファイバコードの接続	4-2	
4.2 電源をオンにする	4-3	
4.3 まず、試してみる	4-4	
4.4 測定波形の解析	4-12	
4.5 測定波形の保存・呼び出し	4-15	
4.6 波形のプリント	4-17	
4.7 外部トリガ信号による測定	4-18	
4.8 ピークホールド測定	4-19	
4.9 オプション光源の利用	4-20	
4.10 伝送特性の測定	4-21	
4.11 トラッキング測定	4-22	
第5章 画面の説明	5-1	
5.1 波長の設定	5-8	
5.2 レベルの設定	5-12	
5.3 分解能と平均化処理の設定	5-16	
5.4 極大点、極小点の検出	5-20	
5.5 波形の解析	5-23	
5.6 メモリの選択とトレースの切り替え	5-36	
5.7 測定データの保存と呼び出し	5-38	
5.8 グラフ表示方式の切り替え	5-46	
5.9 応用測定機能	5-50	
5.10 特別な測定モード	5-83	
5.11 タイトルの設定	5-87	
5.12 校正機能	5-89	
5.13 測定条件の保存・呼び出し	5-93	
5.14 その他の機能	5-97	
5.15 マーカ選択画面	5-103	
5.16 ゾーンマーカ画面	5-107	
第6章 校正と性能試験	6-1	
6.1 レベルの校正	6-2	
6.2 波長の校正	6-3	
6.3 性能試験	6-5	

目次

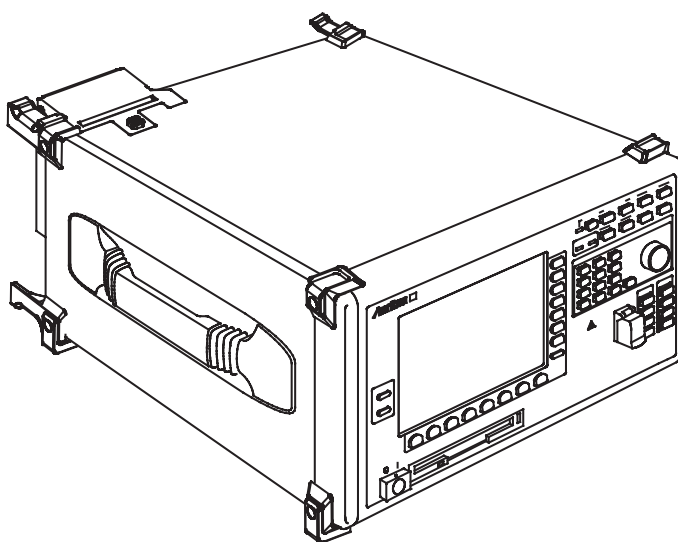
第 7 章 保守および再輸送	7-1
7.1 日常の手入れ	7-2
7.2 保管上の注意	7-4
7.3 再輸送	7-4
7.4 故障かなと思ったら	7-5
 付録	 付-1
付録 A 規格	A-1
付録 B 初期設定値	B-1
付録 C エラーコード	C-1
付録 D 受光帯域幅と最低受光感度と掃引速度の関係	D-1
付録 E 実効分解能表示値の確度アップ	E-1
付録 F 光ファイバコードについて	F-1
付録 G 性能試験結果記入表	G-1
付録 H 自動測定処理について	H-1
付録 I マーカ周波数表示の切り替えについて	I-1
付録 J オプション10について	J-1
付録 K 寿命がある部品について	K-1
 索引	 索-1

この章にはMS9710B 光スペクトラムアナライザ（以下，「本器」という。）とその関連機器の概要について説明しています。

1.1	MS9710B 光スペクトラムアナライザ	1-2
1.2	主な機能	1-3
1.3	特長	1-4
1.4	標準構成	1-4
1.5	オプション	1-5
1.6	関連用品	1-5
1.7	主な規格	1-6
1.8	測定モードと設定機能の切り替え	1-10

1.1 MS9710B 光スペクトラムアナライザ

MS9710B光スペクトラムアナライザは回折格子を用いたスペクトラムアナライザです。LDやLEDなど発光素子のスペクトラム測定やアイソレータなど受動素子の伝送特性の測定に加え、ファイバアンプシステムのNFやゲインの計算も行えます。



1.2 主な機能

波長が600～1750 nmの範囲の光のレベルを最高0.07 nmの分解能で測定することができます。レベルの測定範囲は最大で-90 dBmから+10 dBmまで、内蔵の光アッテネータを使用すると+20 dBmまで測定することができます。これらの性能は波長範囲で異なりますので、詳しくは第1.7項または付録Aの規格を参照してください。測定の目的に応じて分解能、平均化処理、平滑化処理、測定ポイント数などの設定をすることができます。

また、スペクトルの極大点と極小点を検出したり、スペクトルを分析してスペクトル幅やSMSRなどを求めることができます。また、ゾーンマーカを設定すると複数のピークが存在するWDMなどのスペクトルを解析することができます。

オプションの基準波長光源を用いて校正することにより、波長確度±50 pm（1530～1570 nmにおいて）を実現し、特にWDMシステムの評価において正確で信頼性の高い測定ができます。

外部信号に同期する機能またはピークホールド測定機能を利用して、変調光やパルス光のスペクトルを測定することができます。

測定したデータや波形は本器独自のフォーマットでフロッピーディスクに保存できるほか、MS-DOSのテキスト形式やMS-Windowsのビットマップ形式のフォーマットでフロッピーディスクに保存できるので、市販のワープロソフトなどに読み込んで報告書の作成などに利用できます。

1.3 特長

本器の特長は以下のとおりです。

- (1) 1.55 μm 帯での正確で高速、偏光依存性やレベル直線性の優れた測定ができます。
- (2) ダイナミックレンジが広く (70 dB) 高感度 (−90 dBm) , 内蔵する光アッテネータを使用すると +20 dBmまで測定できます。
- (3) 従来品に比べて大幅に小型・軽量です。
- (4) スペクトルのピークの検出や解析ができ、また、各種のデバイスの評価のための計算機能が豊富に搭載されています。
- (5) フロッピーディスクに独自のフォーマットで記録と読み出しができるほか、MS-DOSテキスト形式またはWindowsビットマップ形式で記録できます。
- (6) GPIBインタフェースまたはRS-232Cインタフェースで外部から制御できます。
- (7) オプションとして、波長やレベルを校正するための光源、または、信号源としての光源のどちらかを内蔵することができます。
- (8) 波長可変光源MG9637/MG9638とのトラッキング測定ができます。

1.4 標準構成

光スペクトラムアナライザ MS9710B

標準の付属品

- ・ AC電源コード
- ・ 3.15 Aヒューズ
- ・ 取扱説明書 (本書)
- ・ フロントカバー
- ・ プリンタ用紙
- ・ リモート制御 取扱説明書
- ・ RS-232C用LabVIEW用計測器ドライバ
- ・ GPIB用LabVIEW用計測器ドライバ

1.5 オプション

MS9710B-02, -05, -13, -14は, 2つ以上同時に実装できません。

白色光源 MS9710B-02

広いダイナミックレンジが必要ない用途向けの低価格の白色光源を本器内部に実装できます。

基準波長光源 MS9710B-05

波長校正用の基準光を本器内部に実装できます。

VGA出力 MS9710B-06

VGA対応モニタに測定画面を表示できます。

波長基準光源+SLD光源（温度コントロール付き）MS9710B-13

波長校正用の基準光と伝送特性測定用のレベル基準光の2つの光源を本器の内部に実装できます。これらの光源には温度コントロール機能が施されているため、常に安定した光レベルが出力されます。

SLD光源（温度コントロール付き）MS9710B-14

伝送特性測定用のレベル基準光を本器の内部に実装できます。この光源には温度コントロール機能が施されているため、常に安定した光レベルが出力されます。

装置側光コネクタ

- ・ E2000 (DIAMOND) コネクタ MS9710B-27
- ・ FCコネクタ MS9710B-37
- ・ STコネクタ MS9710B-38
- ・ DIN (47256) コネクタ MS9710B-39
- ・ SCコネクタ MS9710B-40
- ・ HMS-10/A (DIAMOND) コネクタ MS9710B-43

1.6 関連用品

RS-232Cケーブル (9P - 9P) J0654A

RS-232Cケーブル (9P - 25P) J0655A

GPIBケーブル J0007

交換用光コネクタ

・ FCコネクタ J0617B

・ STコネクタ J0618D

・ DIN (47256) コネクタ J0618E

・ HMS-10/A (DIAMOND) コネクタ J0618F

・ SCコネクタ J0619B

光ファイバーコード (2 m, SM 10/125) J0575

プリンタ用紙 TP080-20L

フェルールクリーナ Z0282

フェルールクリーナ取り替えテープ Z0283

アダプタクリーナ Z0284

1.7 主な規格

安定な動作を得るためには、電源投入後 5 分程度経過する必要があります。
本器の規格は電源投入後、2 時間を経過した後の値です。特に指定のない場合は自動光軸調整（Auto Align）実行直後、一定温度を条件とします。
Wl Cal（Ref）とは基準波長光源による校正を指します。基準波長光源は本器のオプション03または05により提供されます。
なお、パワーモニタ、トラッキング測定に関しては、下記の規格は保証されません。

波長	基準波長光源なし	基準波長光源付き
波長範囲	600～1750 nm	同左
波長掃引幅	0.2～1200 nm, 0 nm	同左
波長確度	Wcal（EXT）実行後 ±0.2 nm（1550±20 nm） ±0.3 nm（600～1750 nm）	同左 同左 Wcal（Ref）実行後 ±0.05 nm （分解能：0.07～0.2 nm, 1530～1570 nm） ±0.1 nm （分解能：0.5, 1 nm, 1530～1570 nm）
波長安定性	±5 pm （スムージング11ポイント 1 分間、 半値幅の中心波長で）	同左
波長直線性	±20 pm （1550±20 nmの範囲にて）	同左
分解能		
設定分解能	0.07, 0.1, 0.2, 0.5, 1 nm	
分解能確度	センタ波長が1550±20 nmの場合 ±7%以下（設定分解能：0.1 nm） ±3%以下（設定分解能：0.2 nm） ±2.2%以下（設定分解能：0.5 nm） センタ波長が上記以外の場合 ±30%以下（設定分解能：0.1 nm） ±15%以下（設定分解能：0.2 nm） ±7%以下（設定分解能：0.5 nm）	

レベル	アッテネータなし	アッテネータ付き
測定レベル範囲	0～30℃ (600～1000 nm) -65～+10 dBm (1000～1250 nm) -85～+10 dBm (1250～1600 nm) -90～+10 dBm (1600～1700 nm) -75～+10 dBm (1700～1750 nm) -55～+10 dBm 30℃を超え50℃以下 (600～1000 nm) -60～+10 dBm (1000～1250 nm) -80～+10 dBm (1250～1600 nm) -85～+10 dBm (1600～1700 nm) -70～+10 dBm (1700～1750 nm) -50～+10 dBm (VBW：10 Hzスイープアベレージ：10回)	0～30℃ (1100～1600 nm) -70～+20 dBm 30℃を超え50℃以下 (1100～1600 nm) -65～+20 dBm (VBW：10 Hzスイープアベレージ：10回)
測定レベル確度	±0.4 dB以下 (測定分解能0.1 nm以上，-23 dBm 入力時，波長1300または1550 nm)	同左
レベル安定性	±0.02 dB以下 (1分間，設定分解能0.1 nm以上， -23 dBm，減衰1550 nm，偏波の変動がないこと， 温度変化±3℃以内)	同左
レベル直線性	±0.05 dB以下 (-50～+0 dBm，波長1550 nm)	±0.05 dB以下 (-30～+20 dBm，波長1550 nm)
平坦性	±0.1 dB (1550±20 nm) パワーメータML9050Aを基準にして	規格なし
偏光依存性	±0.1 dB以下 (1300 nm) ±0.05 dB以下 (1550 nm) 設定分解能0.5 nm以上 対応コネクタ：FC, SC, ST, DIN, HMS-10/A	同左
ダイナミックレンジ	ハイダイナミックレンジ (20℃～30℃) 70 dB (ピーク波長から1 nm離れた波長にて) 60 dB (ピーク波長から0.5 nm離れた波長にて) (設定分解能：0.07 nm，波長1550 nm) ノーマルダイナミックレンジ	規格なし 62 dB (ピーク波長から1 nm離れた波長にて) 58 dB (ピーク波長から0.5 nm離れた波長にて) (設定分解能：0.07 nm，波長1550 nm)
反射減衰量	35 dB (波長1300 nmおよび1550 nm)	同左

第1章 概要

その他	
掃引速度	0.5秒 (TYP) / 500 nm (VBW: 10 kHz, ノーマルダイナミックレンジモード, センター波長: 1200 nm, 掃引開始から終了まで, 光入力なし, サンプルリングポイント: 501ポイント以下)
白色光源 (オプション 02)	
光出力	≥ -59 dBm/1 nm (マルチモード・ファイバ入力)
波長範囲	900~1600 nm
動作温度	18~28℃
SLD 光源 (オプション 13 の SLD 出力およびオプション 14)	
光出力レベル	> -40 dBm (MS9710B設定分解能1 nm, 1550 nm ± 10 nm)
出力レベル安定度	±0.04 dB (MS9710Bでの測定: 一定温度, 偏波変動なし, 1550 nm 20分間)
動作温度	0~40℃
機能	
測定機能	オートメジャー, パルス光測定 (外部トリガ, ピークホールド), パワーモニタ, TLSとのトラッキング測定
表示機能	ズーム表示, オーバラップ表示, 正規化表示, マックスホールド表示, 3次元表示, 真空中波長表示, 実効分解能表示, ディスプレイクリア, タイトル表示, 日時表示, トレースメモリ A/B
解析機能	マーカ機能 (波長マーカ 2 個, レベルマーカ 2 個, トレースマーカ, デルタマーカ, ゾーンマーカ各 1 個), ピーク/ピットサーチ機能, 波形解析 (スレッショルド, ndB ロス, エンベロープ, RMS, SMSR), 各種光源評価 (DFB-LD, FP-LD, LED), スペクトルパワー, 差引演算後の解析, 光アンプのNFの計算, WDM波形解析
校正機能	オートアライメント, 波長校正, レベル校正, オフセット校正
メモリ機能	内部メモリに測定条件を格納 フロッピーディスクに波形データをビットマップおよびテキスト形式で保存
入出力	GPIB, 外部トリガ入力 (0~0.8 V/2~5 V, ハイインピーダンス)
データ出力	内蔵プリンタ
環境性能	
電源	動作電圧: AC 85~132 V/170~250 V 周波数: 47.5~63 Hz 電源容量: 150 VA (最大)
温度・湿度	動作温度: 0~+50℃ (FDD動作時は5~50℃) 保存温度: -20~+60℃ 相対湿度: 0~90% (結露しないこと) (FDD動作時は20~80%)

寸法・質量	
寸法	320 (W) × 350 (D) × 177 (H) mm
質量	16.5 kg 以下

1.8 測定モードと設定機能の切り替え

測定モードや設定機能は画面に表示されるカード形式のメニューで切り替えます。カードは画面の下に並んだキー **(F1) ~ (F7)** で選びます。1 枚のカードには似た機能が集めてあり、画面の右側に並んだファンクションキー **(f1) ~ (f7)** で目的の機能を選びます。

Wavelengthカードから始まる 7 枚のカードを「おもてのカード」、Graphカードから始まる 7 枚のカードを「うらのカード」と呼びます。カードの表示は **↔** (**(F8)** キー) を押すごとに切り替わります。

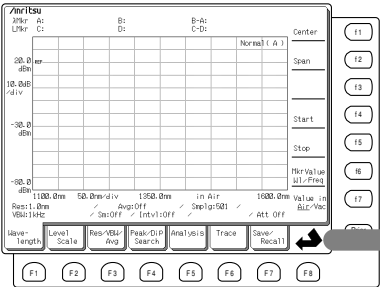
おもてのカード

- Wavelengthカード：**(F1)** 波長の設定
- Level Scaleカード：**(F2)** レベルの設定
- Res/VBW/Avgカード：**(F3)** 分解能，受光帯域幅，平均化の設定
- Peak/Dip Searchカード：**(F4)** 極大点，極小点の検出
- Analysisカード：**(F5)** 波形の解析
- Traceカード：**(F6)** メモリとトレースの切り替え
- Save/Recallカード：**(F7)** データの保存と呼び出し

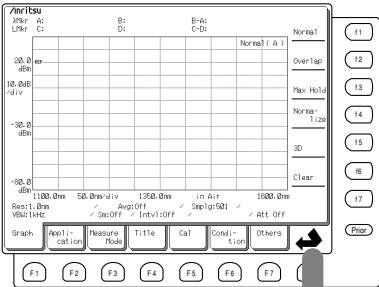
うらのカード

- Graphカード：**(F1)** グラフ表示の切り替え
- Applicationカード：**(F2)** 応用測定機能の切り替え
- Measure Modeカード：**(F3)** 特別な測定モード
- Titleカード：**(F4)** 画面に表示するタイトルの設定
- Calカード：**(F5)** 校正機能
- Conditionカード：**(F6)** 測定条件の保存と呼び出し
- Othersカード：**(F7)** その他の機能

おもてのカード



うらのカード



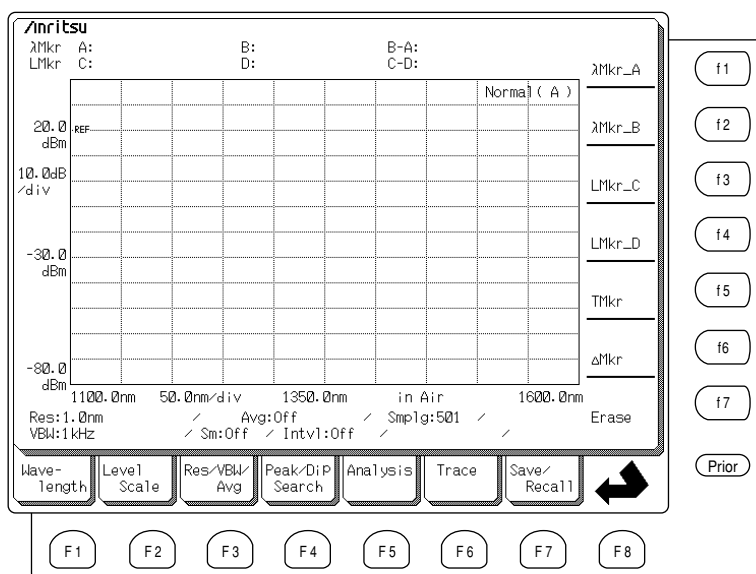
画面の各部の名称は 2.5 項を，それぞれの画面の詳しい説明は第 5 章を参照してください。

よく使う機能は専用キー（ショートカットキー）が設けてあり、カードから選択しなくても、ダイレクトで機能の設定などができます。

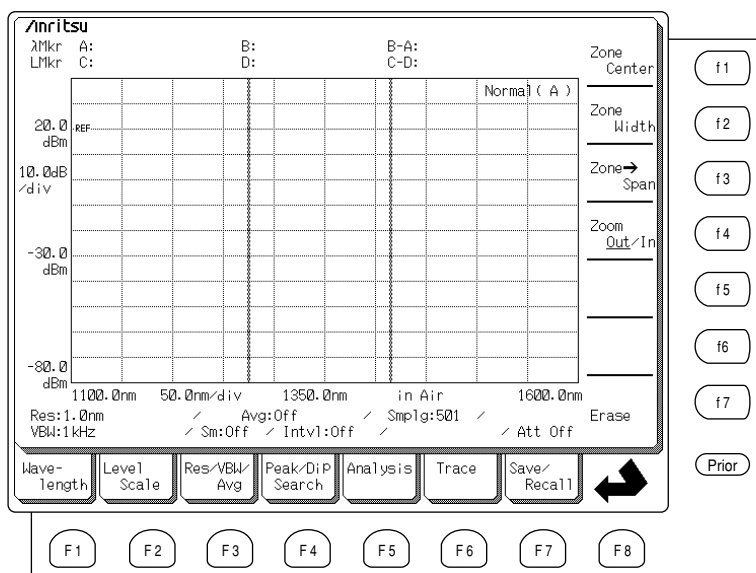
 第2.6項

また、マーカに関する機能はMarker Selectキー  またはZone Markerキー  を押して表示されるマーカ選択画面、ゾーンマーカ画面で選択します。

 第5.15項または第5.16項



マーカ選択画面



ゾーンマーカ画面

第2章 各部の名称と機能

この章では本器の正面パネルや背面パネルの各部の名称と、その機能や使い方について説明しています。「第4章 操作」には主な部分を使用した測定例が掲載されています。また、画面を使った操作方法については「第5章 画面」の説明を参照してください。

2.1	開梱	2-2
2.2	各部の名称と機能	2-2
2.3	正面パネル	2-4
2.4	背面パネル	2-6
2.5	画面の表示	2-8
2.6	ショートカットキー	2-9
2.7	Sweepキー	2-10
2.8	Markerキー	2-10
2.9	テンキーとエンコーダ	2-10
2.9.1	テンキー	2-11
2.9.2	エンコーダ	2-12

2

各部の名称と機能

2.1 開梱

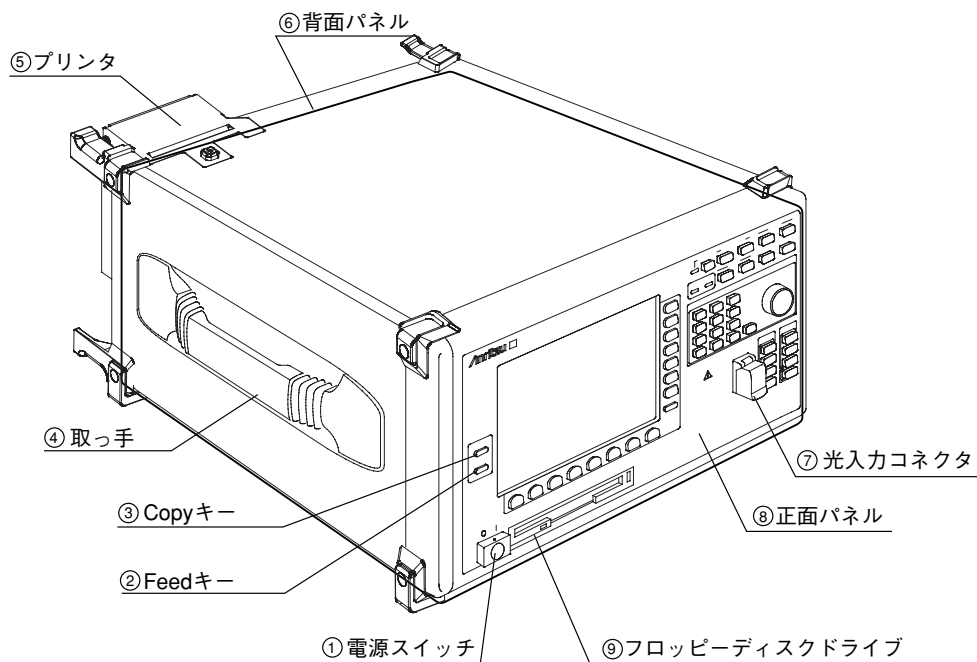
梱包箱から本体と付属品を取り出し、構成品リストに記載した物品が揃っているかを確認してください。万一、不足や破損したものがあればすみやかに当社または代理店へご連絡ください。

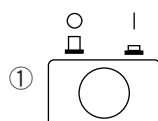
構成品

品名	数量	形名／オーダリング番号
本体		
光スペクトラムアナライザ	1	MS9710B
標準付属品		
AC電源コード	1	
3.15 A (100 V/200 V用)	2	T3.15A250V (100 V/200 V用)
取扱説明書(本書)	1	W1283AW
フロントカバー	1	B0329G
プリンタ用紙	2	TP080-20L
リモート制御 取扱説明書	1	W1284AW
Labview用計測器ドライバ		
RS-232C用	1	MX971002S
GPIO用	1	MX971002G

2.2 各部の名称と機能

各部の名称と機能を確認してください。





①

電源スイッチです。

② **Feed** キー

このキーを押している間、内蔵プリンタの用紙をフィードします。

③ **Copy** キー

このキーを押すと画面に表示されている内容を内蔵プリンタまたは外部プリンタにプリントします。



第5.14項

④ 取っ手

本器の左右側面に取っ手を取り付けてあります。

本器を持ち運ぶときは、必ず左右の取っ手を持って、本器ができるだけ水平になるようにしてください。片側だけの取っ手を持って本器をつり下げるようにして持ち運ぶと内部の精密部品に無理な力が加わり破損する恐れがあります。

⑤ プリンタ

サーマルプリンタです。内蔵プリンタが選択されているとき、③ **Copy** キーを押すと、その時に表示されている画面をプリントします。



第3.7項および第5.14項

⑥ 背面パネル



第2.4項

⑦ 光入力コネクタ

測定する光信号を入力します。最大許容入力レベルは、光アッテネータがOffのとき+10 dBm, Onのとき+20 dBmです。



第3.6項および第3.9項

⑧ 正面パネル



第2.3項

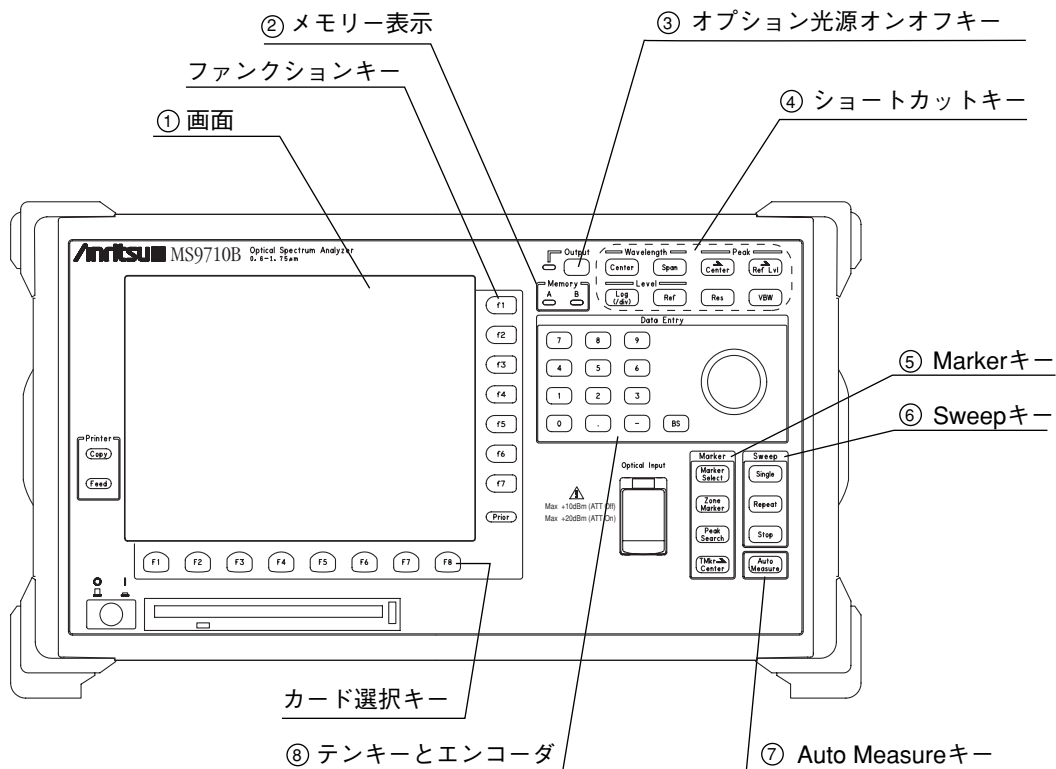
⑨ フロッピーディスクドライブ(Floppy Disk Drive)

画面に表示された波形をフロッピーディスクに書き込みます。本書ではFDDと呼ぶことがあります。



第3.5項

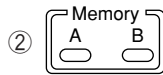
2.3 正面パネル



① 画面

画面には測定したスペクトルを表示するほか，本器の機能を選択するためのカードを表示します。カードは画面の下に並んだ8個のカード選択キー (F1) ～ (F8) で選択します。それぞれのカードの中でのオプションを選択するには画面の右に並んだ7個のファンクションキー (f1) ～ (f7) を使用します。Priorキー (Prior) は，選んだ機能をキャンセルし前の状態に戻したり，設定値表示エリアを消去するのに使用します。

 第2.5項および第5章



②

メモリ表示

測定結果を格納するためにメモリAとメモリBが用意してあります。選択されているメモリのインジケータが点灯します。

 第3.4項



③

オプション光源オンオフキー

オプションの光源をオン／オフします。オンのとき左のインジケータが点灯します。

 第3.8項

④ ショートカットキー

特定の機能のための専用のキーが集めてあります。

 第2.6項

⑤ Markerキー

マーカに関係するキーが集めてあります。

 第2.8項

⑥ Sweepキー

測定結果を画面に1回だけ，あるいは繰り返して掃引させるためのキーおよび，掃引を止めるキーが集めてあります。

 第2.7項



⑦

Auto Measureキー

900～1650 nmの範囲の入力光に対して自動測定を行います。このキーを押すだけで，スペクトルのピーク波長付近に測定範囲を合わせることができます。3次元，ノーマライズ，オーバラップ，マックスホールドの各画面とトラッキング測定時には自動測定はできません。

900 nmより波長の短い入力光に対しては，誤検出の可能性があり。詳しくは「付録H 自動処理測定」についてを参照してください。

 付録H

⑧ テンキーとエンコーダ

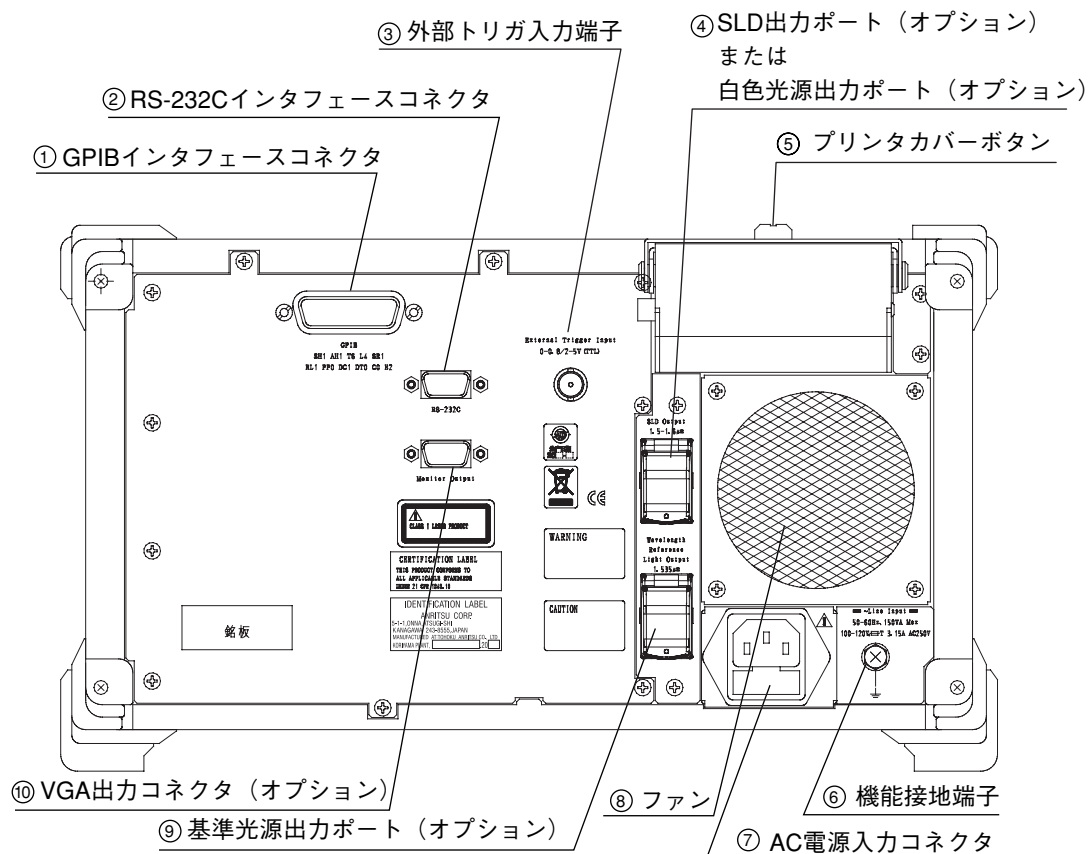
数値を入力するために使用します。

 第2.9項

2.4 背面パネル

本器の背面の各部の名称とそれぞれの機能を確認してください。下図はオプションをすべて実装した場合を示しています。

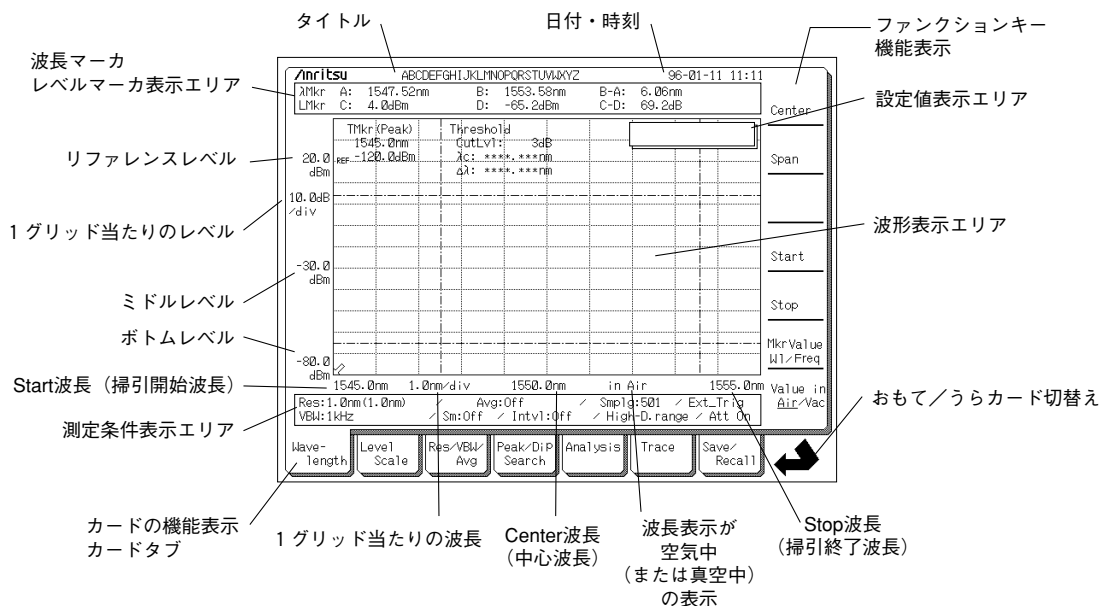
光源が実装される場合には取り扱いの注意を促すためにラベルが貼ってあります。本書の巻頭のivページとvページに、光関連機器を安全にお使い頂くための情報がありますのでご覧ください。



- ① GPIBインタフェースコネクタ
外部のコンピュータまたはプリンタを接続するためのGPIBインタフェースです。
- ② RS-232Cインタフェースコネクタ
外部のコンピュータを接続するためのRS-232Cインタフェースです。
また、波長可変光源とのトラッキング測定時にMG9637/9638との専用インタフェースとして使用されます。
- ③ 外部トリガ入力端子
変調信号などに同期をかけるためのトリガ信号を入力します。TTLレベルの信号を加えると信号の立上りでデータをホールドします。
 第4.8項および第4.9項
- ④ SLD光源出力ポート(オプション)または白色光源出力ポート(オプション)
オプションのSLD光源が実装されると伝送特性測定用のレベル基準光(SLD光源)の出力ポートになります。
 第3.8項
- ⑤ プリンタカバーボタン
このボタンを左または右に回すとプリンタカバーのロックが外れ、カバーを取り外すことができます。
 第3.7項
- ⑥ 機能接地端子
機器の筐体と電氣的に接続された端子です。
 第3.2項
- ⑦ AC電源入力コネクタ
AC電源の入力コネクタです。
- ⑧ ファン
本器内の空気を排気する空冷用のファンです。
- ⑨ 基準波長光源出力ポート(オプション)
オプションの基準光源が実装されると波長校正用の基準光の出力ポートになります。
 第3.8項
- ⑩ VGA出力コネクタ(オプション)
VGAモニタを接続して測定画面の表示が可能になります。

2.5 画面の表示

画面には下の図に示す情報が表示されます。画面の右上の「設定値表示エリア」は現在の設定値を表示したり数値を入力するときに表示されます。「設定値表示エリア」が表示されないときは、この部分には表示されているグラフの種類(Normal, Overlap, Max-hold, Normalize, 3D)とトレースの状態(トレースA, B, A & B, A - B, B - A)が表示されます。



2.6 ショートカットキー

Center	中心波長を設定します。	 第5.1項
Span	波長方向の掃引幅を設定します。	 第5.1項
 Center	スペクトルの最大点の波長を中心波長に設定します。	 第5.1項
 Ref Lvl	スペクトルの最大点のレベルをリファレンスレベルに設定します。	 第5.2項
Log (div)	ログスケールに設定します。	 第5.2項
Ref	リファレンスレベルを設定します。	 第5.2項
Res	分解能を設定します。	 第5.3項
VBW	受光帯域幅 (Video Band Width) を設定します。	 第5.3項

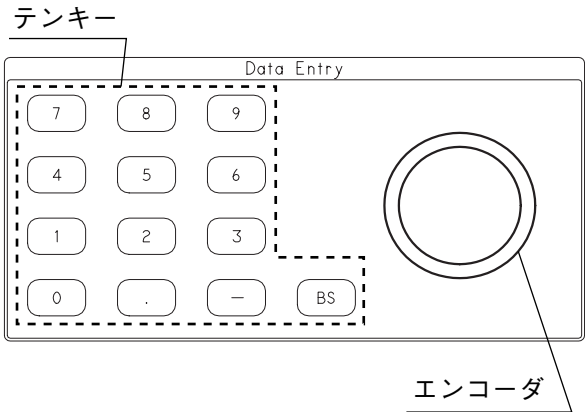
2.7 Sweepキー

Single	掃引開始波長から掃引終了波長までを一度だけ測定し、スペクトルを表示します。
Repeat	掃引開始波長から掃引終了波長までを繰り返し測定し、スペクトルを表示します。
Stop	測定を中断します。

2.8 Markerキー

Marker Select	「マーカ選択画面」を表示します。 <div>第5.15項</div>
Zone Marker	「ゾーンマーカ画面」を表示します。 <div>第5.16項</div>
Peak Search	測定スペクトルの最大値を検出して、トレースマーカで表示します。 <div>第5.4項</div>
TMkr Center	トレースマーカが指している波長を中心波長として設定します。ただし、トレースマーカが表示されていない状態や、トレースA & B / A - B / B - Aでは使用できません。

2.9 テンキーとエンコーダ



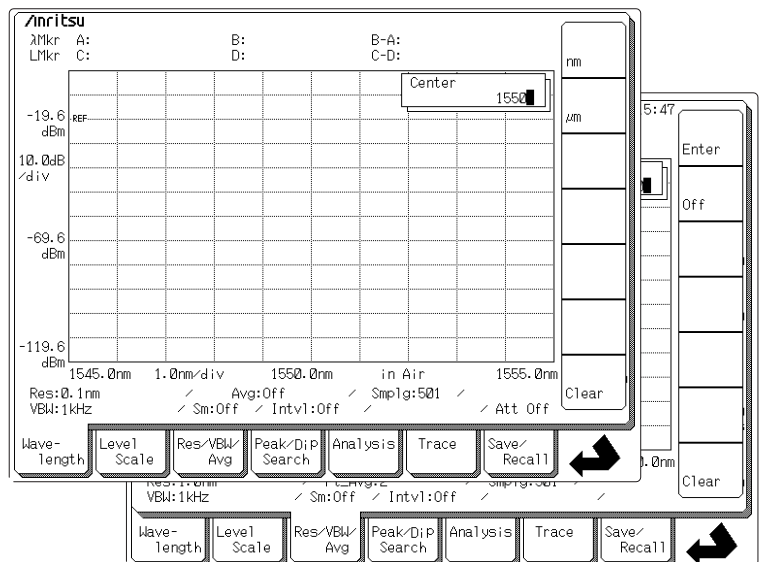
2.9.1 テンキー

テンキーは0～9までの数字キーとピリオド(.)とマイナス(-)の記号キーおよびバックスペースキーで構成されています。波長やレベルなどの数値入力に使用します。テンキーは、現在の設定値からまったく離れた値を入力するときに使用すると便利です。

テンキーによる数値入力

Center 波長をテンキーで入力する場合を例にとりて説明します。

- (1) ショートカットキーのCenterキー  を押すと、現在のCenter波長が表示され、Center波長を入力できる状態になります。
- (2) テンキーを押して入力を始めると、下図のようにファンクションキーに対応して画面右側に単位が表示されます。テンキーから数値を入れ終わったら、ファンクションキーを押して単位を選択します。単位ではなく“Enter”と表示されている場合はEnterファンクションキーを押すとテンキーから入力した値が確定します。



数値の入力をやり直すには、BSキー  を押してカーソルの前の値を消しカーソルの位置を左に移動させます。または、Clearファンクションキーを押すと入力途中の値がクリアされ、元の値に戻ります。

- (3) 単位を選択すると入力が確定し、新しいCenter波長が画面に表示されます。
- (4) 別のショートカットキーを押すか、違う機能のカードを選択するまで、設定値を変えることができます。ここで、ふたたびテンキーから入力を始めると(2)に戻ります。

2.9.2 エンコーダ

エンコーダのノブを回転させて波長やレベルなどの数値入力に使用します。エンコーダは、現在の設定値と隣り合った値を入力するときに使用すると便利です。

ノブを右回転(時計方向)すると入力値が増加し、左回転(反時計方向)すると数値が減少します。

テンキーから入力しているとき、単位のファンクションキーかEnterファンクションキーを押す前なら、エンコーダのノブを回転すると、テンキーから入力した値はクリアされ、エンコーダからの入力が優先されます。

第3章 ご使用になる前に

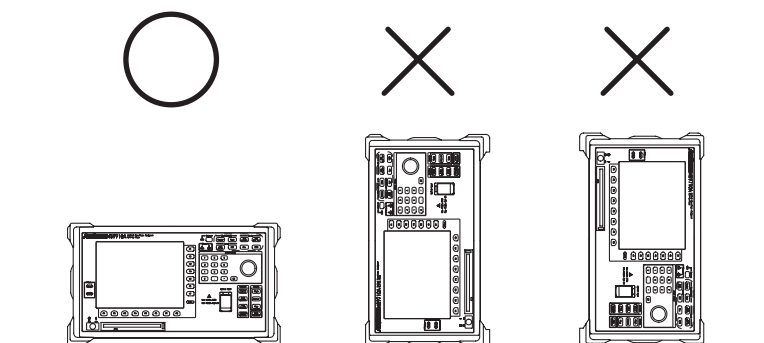
この章にはお使いになる前に、あらかじめ知っておいていただきたい事柄がまとめてあります。ご使用中の安全や故障を避けるための注意事項についても記載されていますので、一度は必ずご覧ください。

3.1	設置の条件	3-2
3.2	電源と接続する	3-4
3.2.1	電源電圧を確認する	3-4
3.2.2	電源コードを接続する	3-4
3.3	振動や衝撃に対する注意	3-6
3.4	メモリ	3-6
3.5	フロッピーディスク	3-7
3.6	光アッテネータ	3-8
3.7	プリンタ	3-9
3.7.1	用紙のセット	3-9
3.8	オプション光源	3-12
3.9	光コネクタの交換	3-13
3.9.1	交換可能光コネクタ	3-13
3.9.2	お客様が交換できない光コネクタ	3-14
3.10	ヒューズの交換	3-15

3.1 設置の条件

設置の向き

本器は水平に設置してください。



設置環境

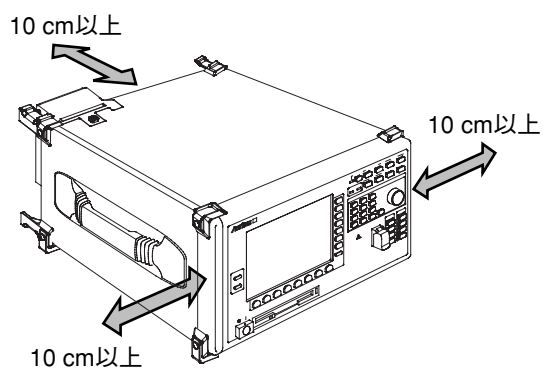
本器は0～50℃で動作しますが、下記のような環境での使用は故障の原因となりますのでお避けください。

- ・ 振動のある場所
- ・ 湿気，ほこりの多い場所
- ・ 傾斜している場所
- ・ 直射日光の当たる場所
- ・ 活性ガスにおかされる可能性のある場所
- ・ 温度変化の激しい場所

また，本器を低温で長時間使用した後に温度の高い場所に移動した場合などには本器内部に結露することがあります。この状態で電源を入れると，回路のショートなどで故障の原因になります。このような場合は，十分乾燥した後に電源スイッチを入れてください。

ファンからの距離

本器の背面に通風ファンを設けています。本器を壁や周辺機器などの障害物から10 cm以上離して、空気の流通を妨げないようにしてください。



3.2 電源と接続する

この節では、本器に電源を供給するための手順について説明します。

3.2.1 電源電圧を確認する

本器を正常に動作させるために、下記に記載した電源電圧の範囲で使用してください。

電源	電圧範囲	周波数
100 V系AC電源	100～120 V	47.5～63 Hz
200 V系AC電源	200～225 V	47.5～63 Hz

100 V系および200 V系は、自動切り替え方式です。

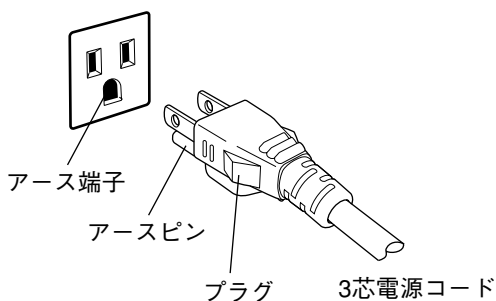
⚠ 注意

上記以外の電源電圧を使用した場合、感電や火災、故障、誤動作の原因となることがあります。

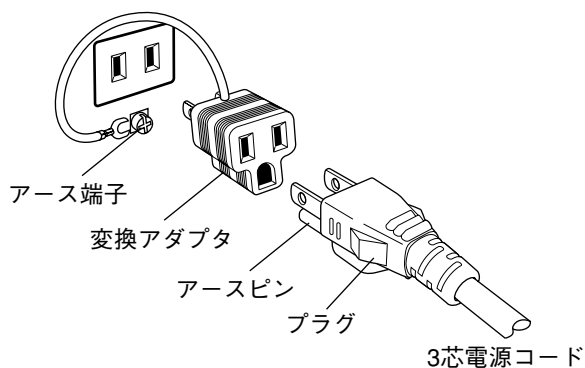
3.2.2 電源コードを接続する

電源コードの接続は、正面パネルにある電源スイッチがオフ(○)になっていることを確認してから行います。

電源コードを電源コンセントおよび背面パネルにある電源インレットに差し込みます。電源接続時に本器が確実にアースに接続されるよう、付属の3芯電源コードを用いて接続してください。



3極コンセントがない場合は、3極－2極変換アダプタを用品います。3極－2極変換アダプタのアース線をアース端子に接続したあと、3極－2極変換アダプタを電源コンセントに接続してください。次に、3芯電源コードを3極－2極変換アダプタに接続してください。



⚠ 警告

アース配線を実施しない状態で電源コードを接続すると、感電による人身事故の恐れがあり、また本器および本器と接続された周辺機器を破損する可能性があります。

本器の電源供給に、アース配線のないコンセント、延長コード、変圧器などを使用しないでください。

⚠ 注意

本器の故障や誤動作などの緊急時は、正面パネルの電源スイッチをオフ(○)にするか、電源コードの電源インレットまたはプラグを外して、本器を電源から切り離してください。

本器を設置する場合、電源スイッチを操作しやすいように配置してください。

本器をラックなどに実装した場合、電源供給元となるラックのスイッチまたはサーキットブレーカを、電源切り離しの手段としても構いません。

3.3 振動や衝撃に対する注意

本器の心臓部である光学部には数ミクロンオーダの精密機械部品が使用されています。本器の使用や保存、持ち運びには、過度な振動や衝撃を加えないように十分ご注意ください。

本器を持ち運ぶときは、必ず左右の取っ手を持って、本器ができるだけ水平になるようにしてください。片側の取っ手を持って本器をつり下げて持ち運んだりすると内部の精密部品に無理な力が加わって破損する恐れがあります。

3.4 メモリ

本器には測定したデータを格納するためのメモリAとメモリBがあります。データを格納するメモリと、どちらのメモリを画面に表示するかは、Traceカードを使って、それぞれ独立に選択できます。メモリAを表示している画面をトレースA、メモリBを表示している画面をトレースBと呼びます。

メモリAとメモリBのデータを同時に表示するトレースA&B、それぞれの差(除算)を表示するトレースA-BまたはトレースB-Aを表示させることもできます。これらの演算はメモリAとBとも、測定条件がまったく同じ場合に可能です。

トレースAを表示しているときに、メモリAからメモリBに切り替え、測定条件を変更すると、表示されている画面の測定条件とは違った条件でメモリBにデータが格納されます。このときのメモリAとメモリBを使ってトレースA&B、A-BまたはB-Aを表示させることはできません。

3.5 フロッピーディスク

本器ではデータの保存にフロッピーディスクを使用します。新しいフロッピーディスクにデータを保存する場合には、まずフロッピーディスクをフォーマット(初期化)します。本器でフォーマットされたフロッピーディスクはMS-DOS形式となります。

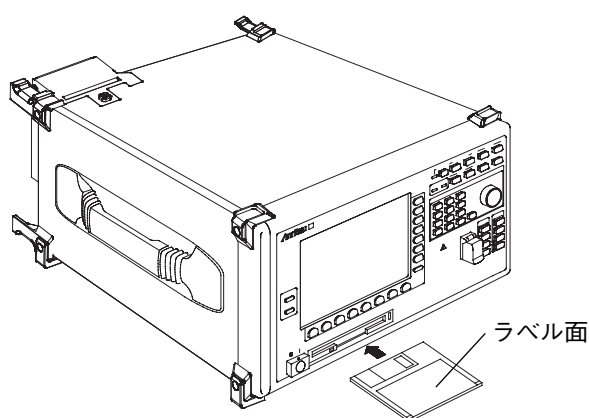
2DDまたは2HDのフロッピーディスクが使用できます。2HDフロッピーディスクを使用したときには1.44 MBまたは1.2 MBのどちらか一方のフォーマットを選択できます。

フロッピーのタイプ	容量
2DD	720 KB
2HD	1.44 MB
2HD	1.2 MB

フロッピーディスクにデータを保存するとき、またはフォーマットをするときはフロッピーディスクが書き込み禁止状態になっていないことを確認してください

フロッピーディスクの挿入方向

フロッピーディスクはラベル面を上にして下図のように挿入してください。



フロッピーディスクドライブは5～50℃の周囲温度で使用してください。

3.6 光アッテネータ

光アッテネータは、Level Scaleカードを開いてファンクションキー **(f6)** で「挿入する(On)」,「挿入しない(Off)」を切り替えることができます。アッテネータがOffのとき本器の最大入力パワーは+10 dBmですがOnにすると+20 dBmになります。画面に表示される入力光のレベルはアッテネータのOn/Offにかかわらず入力コネクタ端での値です。

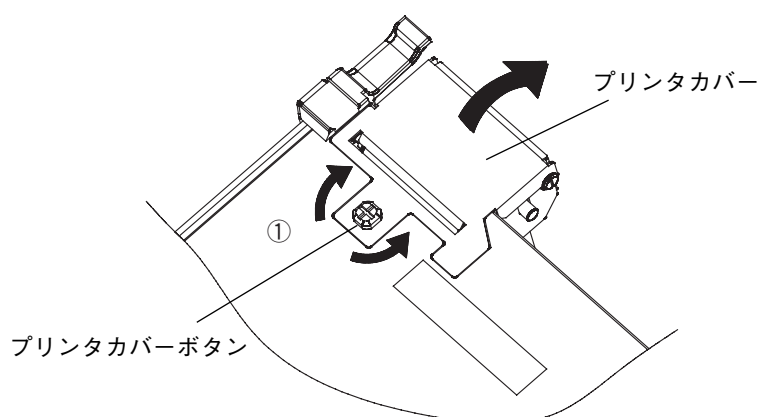
 第5.2項

3.7 プリンタ

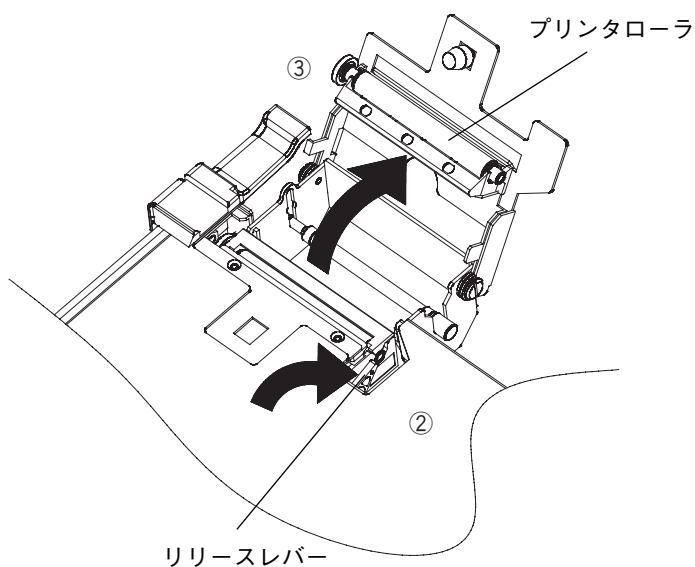
3.7.1 用紙のセット

本器の上面左奥にあるプリンタに用紙がセットされていることを確認してください。もし、用紙が切れている場合は以下の要領でセットしてください。

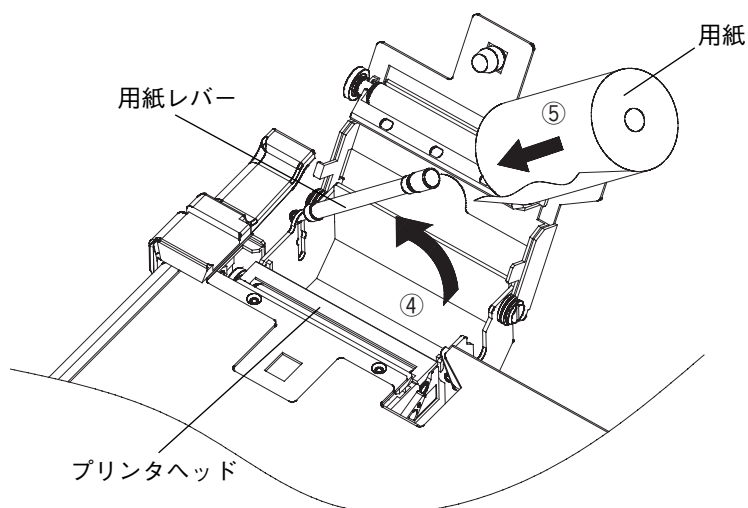
- ① 本器上面のプリンタカバーボタンを右または左にまわしてプリンタカバーを外します。



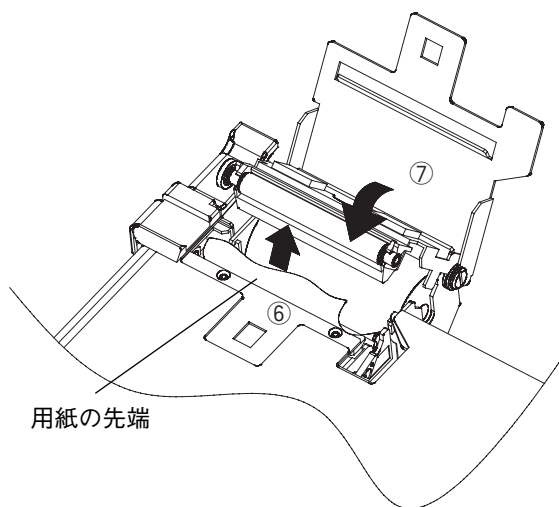
- ② リリースレバーを矢印の方向に倒します。
- ③ プリンタローラがプリンタ本体から解放されたことを確認し、プリンタローラを引き上げます。



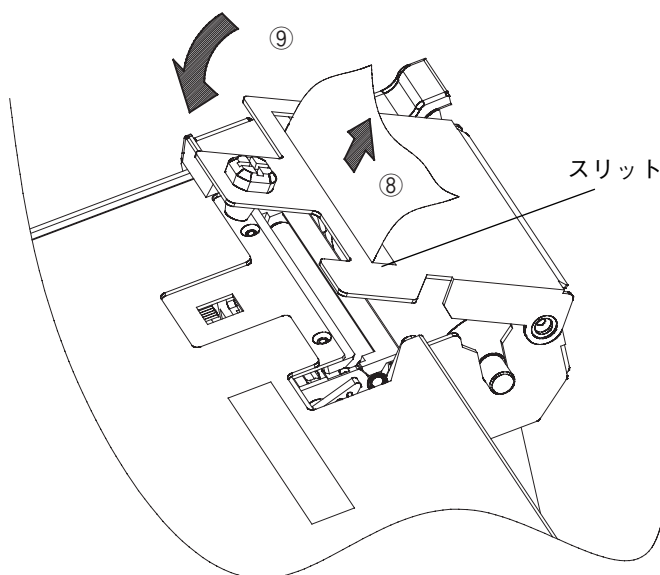
- ④ 用紙レバーを引き上げます。
- ⑤ 用紙を下図のような向きで用紙レバーに通します。用紙レバーを下げ、用紙をプリンタヘッドに対してまっすぐにセットします。



- ⑥ 用紙の先端を引き出しプリンタローラとプリンタヘッドの間に挟みます。
- ⑦ カチッと音がするまでプリンタローラを押し込みます。



- ⑧ 用紙の先端をプリンタカバーのスリットに通します。
- ⑨ プリンタカバーを倒し、プリンタカバーボタンを右または左にまわして、プリンタカバーをロックします。



⚠ 注意

プリンタ用紙には指定のものをご使用ください。指定以外の用紙を使用すると以下のようなトラブルが発生する可能性があります。

- ・低感度の記録紙による印字品質の低下
- ・用紙表面の粗さによるヘッドの摩耗
- ・印字時の異常音やヘッド部分の腐食や損傷
- ・低保存性記録紙による印字の消滅

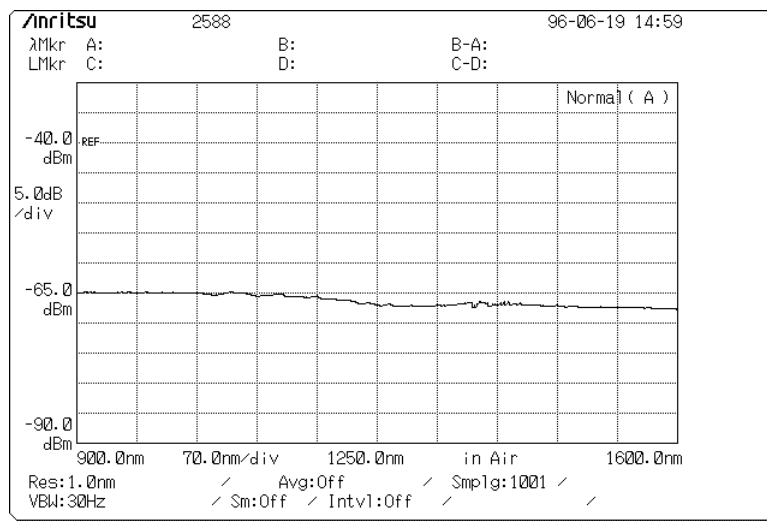
3.8 オプション光源

基準波長光源、SLD光源

伝送特性測定用のレベル基準光(SLD光源)はポート1に、波長校正用の基準光はポート2に、出力されます。

白色光源

広い帯域(0.9~1.75 μ m)の伝送特性を測定するための光源です。



光源に用いているランプの寿命は2500時間です。ランプの交換については、本器の保証期間内であっても有償とさせていただきます。

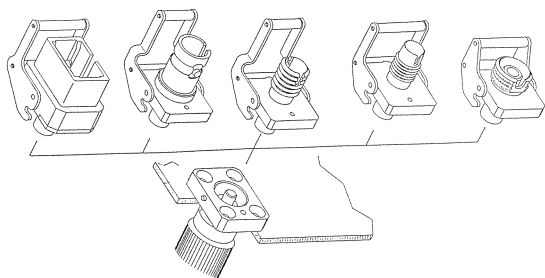
3.9 光コネクタの交換

3.9.1 交換可能光コネクタ

特に指定がない場合は光入力コネクタにはFCコネクタ (MS9710B-37)が取り付けられています。このコネクタはお客様が以下のコネクタに交換できます。

品名	形名
STコネクタ	MS9710B-38
DIN (47256) コネクタ	MS9710B-39
SCコネクタ	MS9710B-40
HMS-10/A (DIAMOND) コネクタ	MS9710B-43

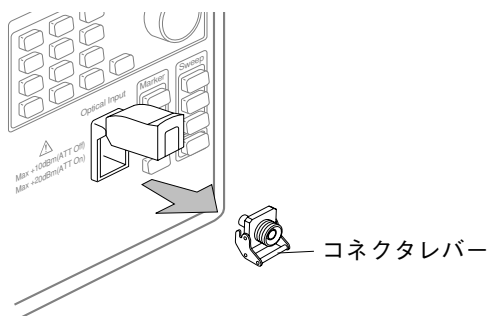
本器の光コネクタは取り外して別の形状のコネクタ (別売) に交換したり，内部をクリーニングできます。



コネクタを取り外すには以下のようにします。クリーニングの方法については第7.1項を参照してください。

 第7.1項

- (1) コネクタのカバーを開きます。
- (2) コネクタレバーを手前に引き上げ、ラッチが外れたことを確認してからコネクタを静かにまっすぐ手前に引き抜きます。



- (3) コネクタを装着する場合は逆の手順で行いますが、そのさい、コネクタなどでフェルールの端面を傷つけないよう十分にご注意ください。

3.9.2 お客様が交換できない光コネクタ

以下のコネクタへ交換する場合は当者「J」ビスマンにご相談ください。

品名	形名
E2000(DIAMOND)コネクタ	MS9710B-27

3.10 ヒューズの交換

ヒューズが切れたときは、原因を取り除いたうえで、次のようにして交換してください。

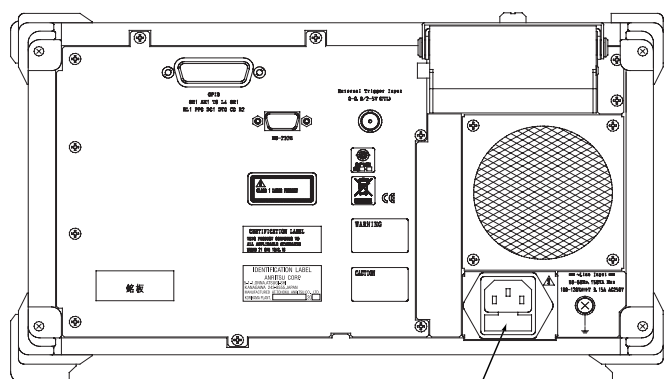
⚠ 注意

ヒューズを交換するさいには、電源コードを電源コンセントから抜いてから交換してください。電源コードを抜かないで、ヒューズの交換を行うと感電する可能性があります。

交換するヒューズは本器背面に表示したヒューズと同じ定格、または同じ特性のヒューズを使用してください。ヒューズの表示においてT3.15Aはタイムラグ形のヒューズであることを示します。

(1) ヒューズの交換手順

- 1 本器の背面のAC電源入力コネクタの下部にヒューズホルダがあります。ヒューズホルダのキャップを開きます。
- 2 切れている方のヒューズを交換します。
- 3 もとどおり、ヒューズホルダのキャップを取り付けます。



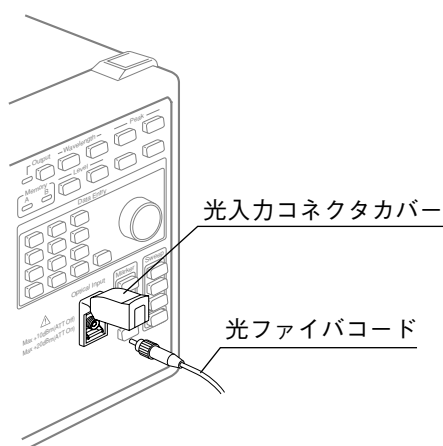
ヒューズホルダ

この章では、操作方法について記載しています。まずお使いいただき、ひととおりの測定手順を説明してパネルの構成や画面の構成を理解していただくように構成しています。画面の詳しい説明は「第5章 画面の説明」を参照してください。

4.1	光ファイバコードの接続	4-2
4.2	電源をオンにする	4-3
4.3	まず、試してみる	4-4
4.4	測定波形の解析	4-12
4.5	測定波形の保存・呼び出し	4-15
4.6	波形のプリント	4-17
4.7	外部トリガ信号による測定	4-18
4.8	ピークホールド測定	4-19
4.9	オプション光源の利用	4-20
4.10	伝送特性の測定	4-21
4.11	トラッキング測定	4-22
4.11.1	波長可変光源MG9637/MG9638との接続	4-22
4.11.2	MG9637/MG9638の設定	4-22
4.11.3	トラッキング波長の校正 (Adjust to TLS)の実行	4-23
4.11.4	トラッキング測定	4-24
4.11.5	トラッキング測定の終了	4-24

4.1 光ファイバコードの接続

正面パネルの光入力コネクタのカバーをあけて光ファイバコードを接続してください。



⚠ 注意

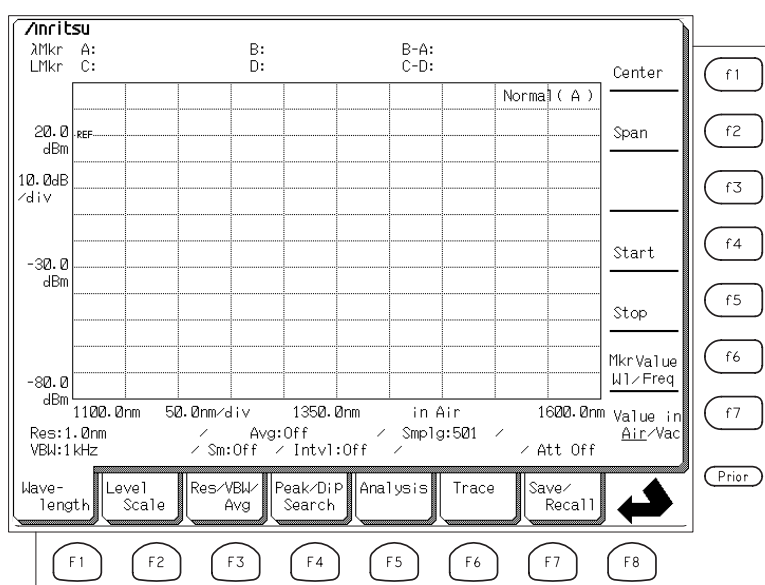
接続の前に、用いる光ファイバコードの端面は必ずクリーニングしてください。また、定期的に本器のレセプタクルのクリーニングが行われていることを確認してください。汚れが付着したまま強い光を入力すると、部品を焼損する可能性があります。クリーニングの方法については第7.1項を参照してください。

入力光を接続する前に、本器の最大定格レベルを超えないことを確認してください。アッテネータをOnにした場合の最大定格は+20 dBm、接続しない場合は+10 dBmです。最大定格レベルを超える入力加わると光学部が故障することがあります。

4.2 電源をオンにする

- 1 付属の3芯電源コードに変換アダプタを取り付けて使用するとき、変換アダプタから出ている緑色の線の先端の端子が、本器の背面パネルの接地用端子が接地されていることを確認してください。
- 2 電源スイッチがオフであることを確認して、背面の電源インレットとコンセントを電源コードで接続します。
- 3 正面パネルの電源スイッチを押してオンにします。

初期画面が約1分間表示され、次のような画面に変わると使用できます(波長やレベルなどは同じでないかもしれません)。



4

操作

4.3 まず、使ってみる

LD 光源の測定をして、本器の基本操作を修得します。ここでは一例として波長が $1.55\mu\text{m}$ 帯でピークのレベルが $-20\sim-10\text{ dBm}$ 程度のFP-LDを使用するものとします。

(1) 測定条件を工場出荷時の状態に戻します。

本器は設定した測定条件を記憶する機能を備えています。そのため、電源をオンにすると前回と同じ設定条件で測定ができます。ここでは、設定条件を工場出荷時の状態に戻して説明を進めます。下記のように操作すると設定条件を工場出荷の状態に戻すことができます。

 付録B

- 1 画面下に表のカードが表示されていれば、 (F8 キー)を押して裏のカードを表示させます。
- 2 Conditonカード (F6) を選びます。
- 3 Recallファンクションキー (f2) を押します。Condition Recall画面が表示されます。
- 4 テンキーで0を入力し画面中央上部のMemory NumberをInitにします。
- 5 Executeファンクションキー (f1) を押します。これで、本器は工場出荷時の測定条件に戻ります。

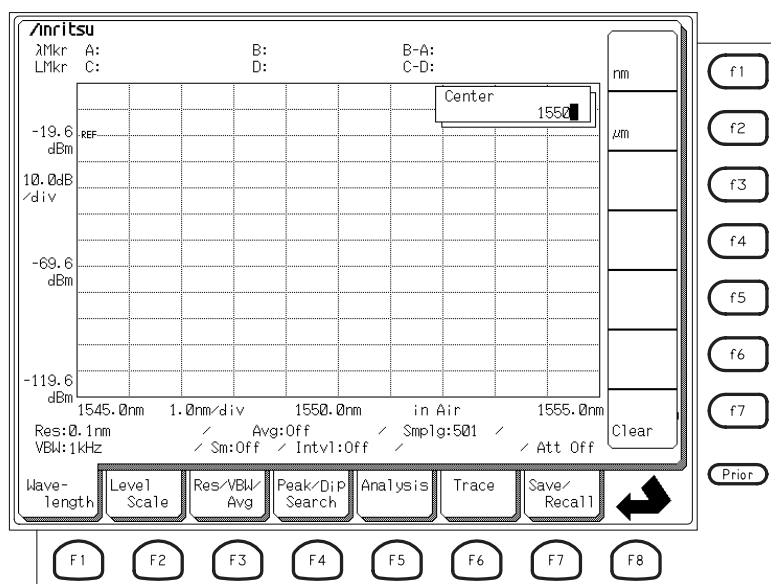
(2) 光ファイバーコードを本器の光入力コネクタに接続します。

(3) 光ファイバコードのもう一方のコネクタを光源の出力に接続します。

(4) 中心波長を1550 nmに設定します。

 第5.1項 (f1)

- 1 Centerキー  を押します。あるいは、Wavelengthカード  の Centerファンクションキー  を押します。設定値表示エリアに “Center” が表示されます。
- 2 テンキーで“1550”と入力します。
- 3 画面右側のnmファンクションキー  を押します。これで、中心波長が1550 nmに設定されます。なお、Centerの値はエンコーダで設定することもできます。



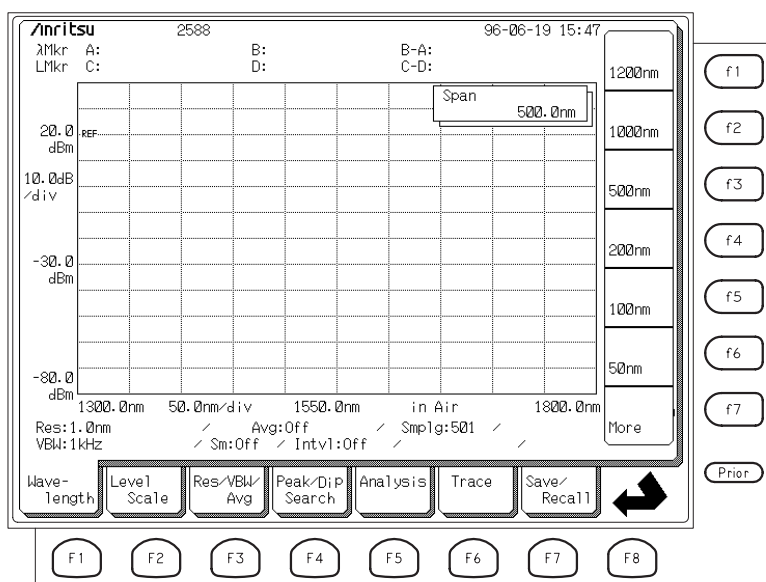
4

操作

(5) Span(掃引幅)を50 nmに設定します。

 第5.1項 (f2)

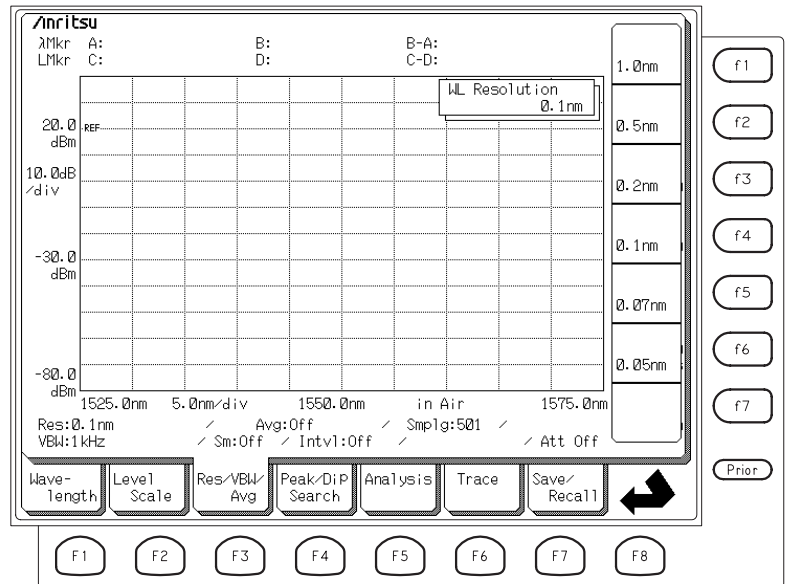
- 1 Span **[Span]** キーを押します。あるいは、Wavelengthカード **(F1)**のSpanファンクションキー **(f2)**を押します。設定値表示エリアに“Span”が表示され、ファンクションキーで設定できるSpanの値が表示されます。
- 2 50 nmファンクションキー **(f6)**を押します。あるいは、テンキーで“50”と入力し、nmファンクションキー **(f1)**を押します。エンコーダを回転させてSpanの値を設定することもできます。



(6) 分解能を0.1 nmに設定します。

 第5.3項 (f2)

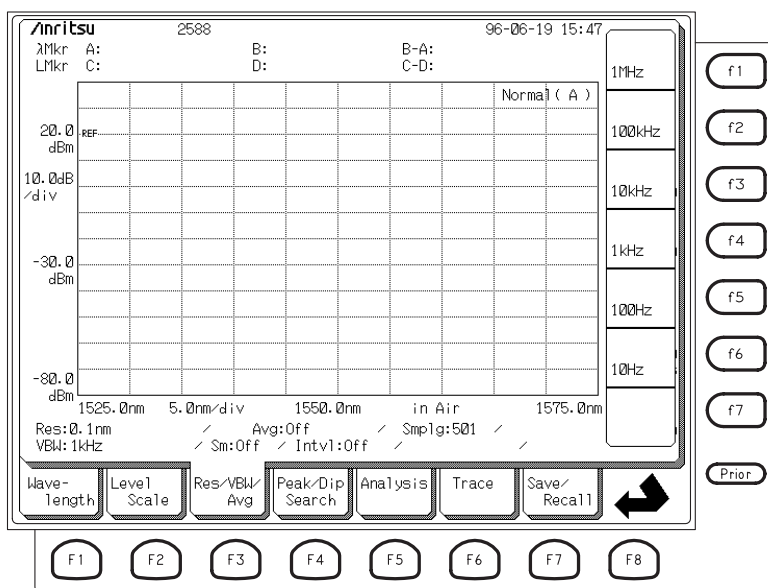
- 1 ショートカットキーのResキー (Res) を押します。あるいは、Res/
VBW/Avgカード (F3) のRes ファンクションキー (f1) を押しても同じ
です。
- 2 0.1 nm ファンクションキー (f4) を押して分解能を0.1 nmに設定しま
す。



(7) Video Band Widthを1 kHzに設定します。

 第5.3項 (f2)

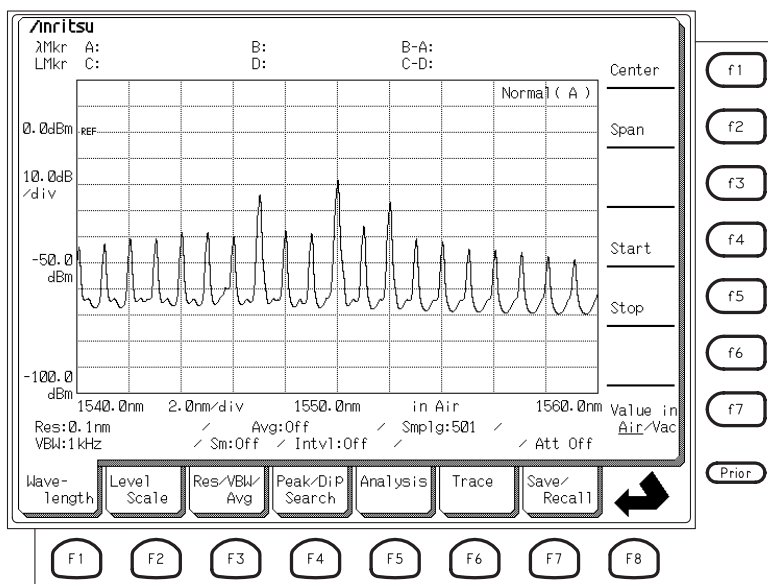
ショートカットキーのVBWキー  を押してRes/VBW/Avg - VBWカードを表示させ、1 kHzファンクションキー  押してVideo Band Widthを1 kHzに設定します。



(8) 測定を行います。

 第2.7項

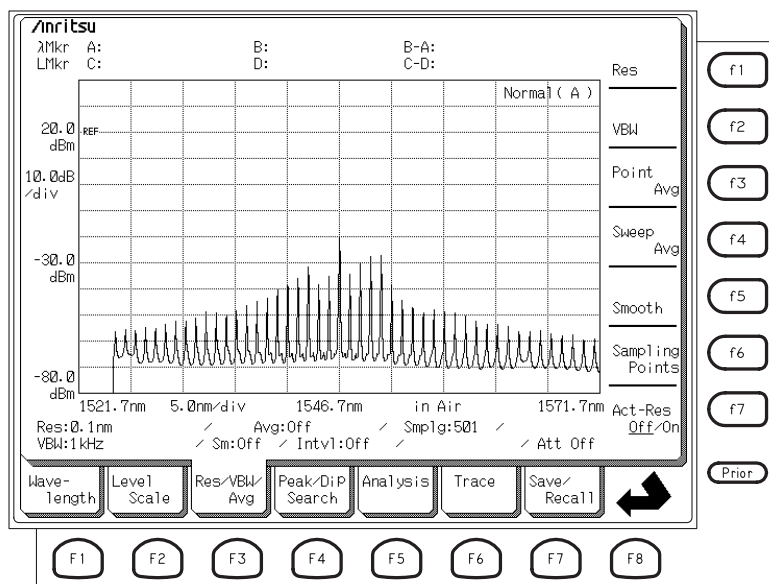
Singleキー  を押すと1度だけ掃引し、測定された波形(スペクトル)が画面に表示されます。



(9) ピークのレベルの波長を中心波長に設定します。

 第2.6項

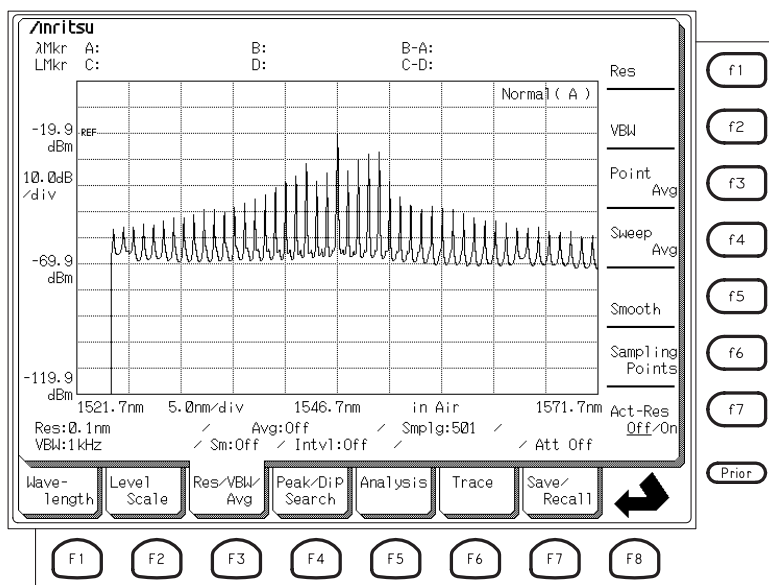
ショートカットキーのPeak→Centerキー  を押すと、スペクトルの最大レベル点の波長が画面の中央付近に設定されます。



(10) 最大レベルをリファレンスレベルに設定します。

 第2.6項

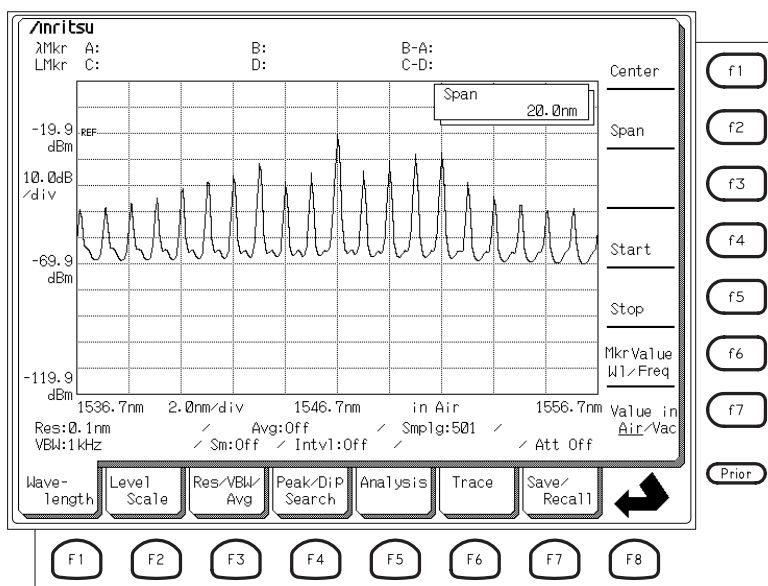
Peak→Ref Levelキー  を押すと、最大レベルがリファレンスレベルに設定されます。



(11) スパン(掃引幅)を20 nmに設定します。

 第5.1項 (f2)

- 1 Spanキー  を押します。あるいは、Wavelengthカード  のSpanファンクションキー  を押します。設定値表示エリアに“Span”が表示され、ファンクションキーで設定できるSpanの値が表示されます。
- 2 moreファンクションキー  を押し、ファンクションキーのページ2を表示させて、20 nmファンクションキーの  を押します。あるいは、テンキーで“20”と入力し、nmファンクションキー  を押してもかまいません。または、エンコーダを回転させてSpanの値を設定することもできます。



(12) 再度測定を行います。

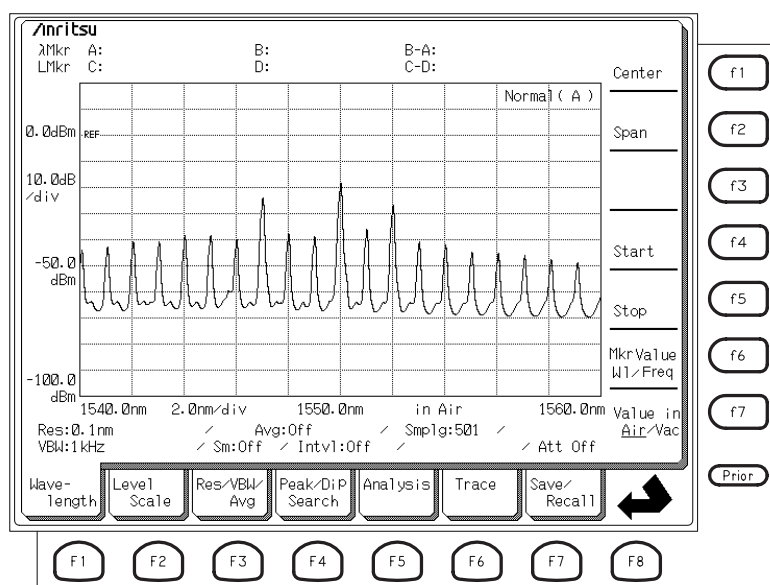
 第2.7項

設定を変更しただけでは新しいデータは得られませんので、Sweep キーの **Single** または **Repeat** を押して再度、測定をします。

(13) Repeat Sweep 機能を利用します。

 第2.7項

必要に応じて各測定条件を変更しながら、測定を行います。このとき、Repeat Sweep機能を利用すると繰り返し掃引を行いながら測定条件の変更ができます。自動測定機能を利用すると設定と測定の繰り返しの一連の動作を自動的に実行し、適切な波形を容易に得ることができます。ただし、測定光によっては自動測定機能では適切な波形が得られないこともあります。



Repeat Sweepを行いながら、適切な条件を設定してください。測定条件が確定したらSingleキー **Single** を押してください。測定を1回行って測定を終了します。また、測定を中断したい場合はSweep Stopキー **Stop** を押してください。

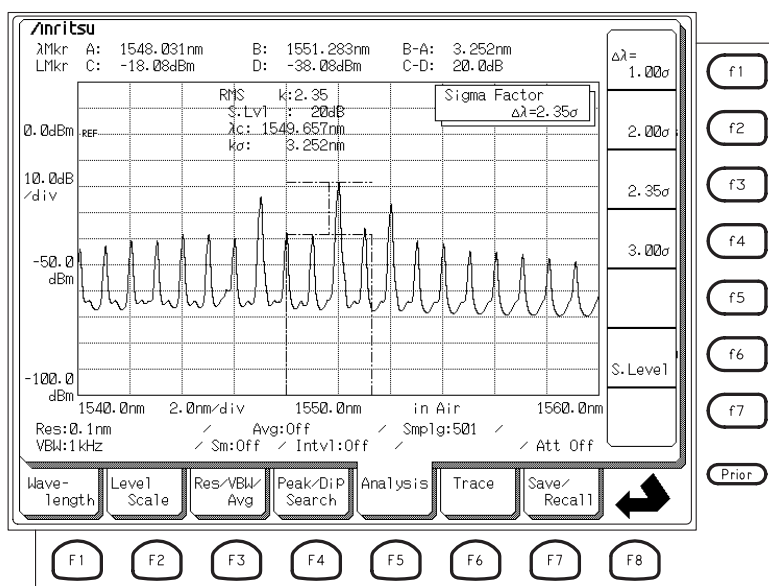
4.4 測定波形の解析

ここでは、第4.3項の操作によって得られたスペクトルの波形を解析します。仮に第4.3(13)項の画面のような測定波形が得られたとして、以降の説明を行いますので、必要により数値などを読み替えて操作してください。

(1) RMS解析を行います。

 第5.5項 (f5)

ここでは、Analysis機能の1つであるRMS法解析を例に、説明します。Analysis (F5) カードを選択し、ファンクションキー (f5) でRMSを選択します。スペクトラム周辺に解析マーカが表示され、画面中央上方に解析結果が表示されます。



この状態で、ファンクションキーで $\Delta\lambda$ を選択することで解析時の計算式を 1.00σ 、 2.00σ 、 2.35σ 、 3.00σ の中から選択できます。ここでは、 2.35σ を計算式として選択します。また、S.Levelファンクションキー (f6) を押し、テンキーおよびエンコーダでスライスレベルの値が設定できます。ここでは、これを20 dBに設定します。

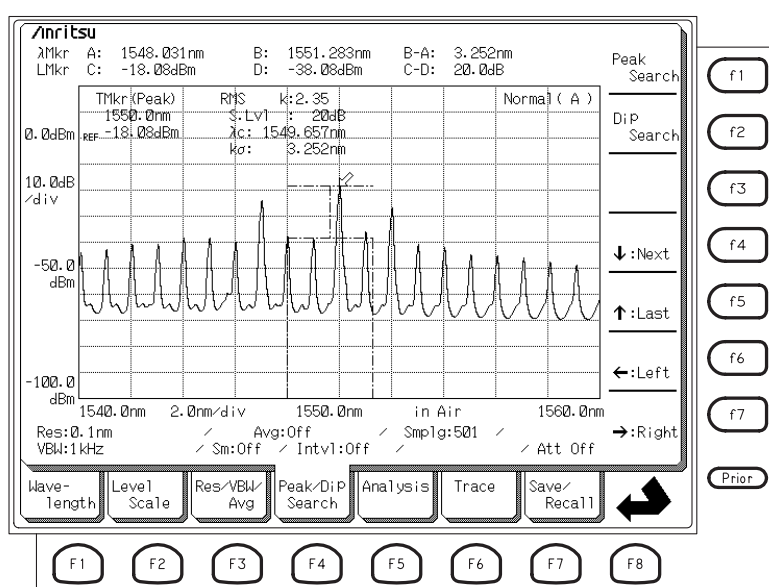
この解析では、中心波長および計算式として選択された 2.35σ が解析結果として表示されます。

(2) ピークサーチを行います。

 第5.4項 (f1)

次にピークサーチにより、波形の最大点を検出します。ショートカットキーのPeak Searchキー  を押すか、Peak/Dip Searchカード (F4) のPeak Searchファンクションキー  を押してください。

画面上のスペクトラムの最大点を検出し、トレースマーカがその点を示します。ここで、Peak/Dip Searchカード (F4) のNextファンクションキー  を押すと次にレベルの大きいピークにトレースマーカが移動します。

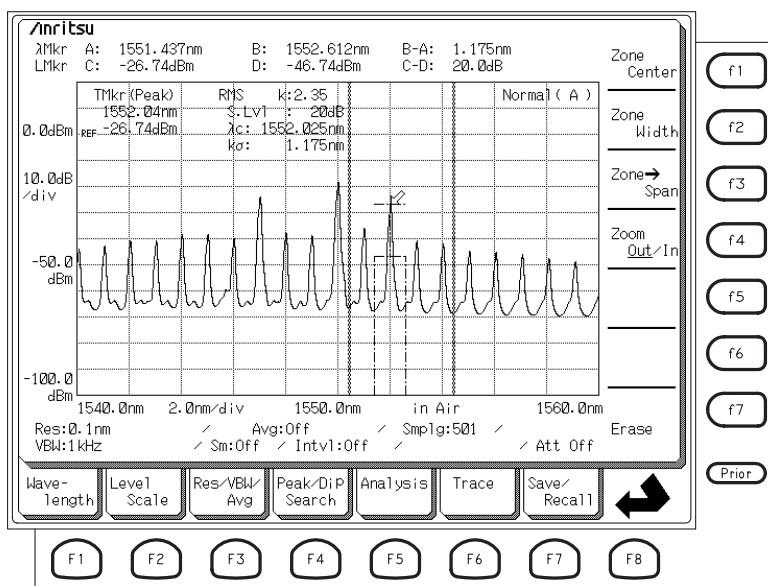


(3) ゾーンマーカを利用します。



第2.8項および第5.16項

ショートカットキーのZone Markerキー  を押すと画面上にゾーンマーカーが表示されます。Zone Markerをグラフの1div程度の幅に設定して、Zone Centerを操作して画面上のゾーニングエリアを適当に移動させてください。ゾーンマーカーが表示されているときはそのゾーン内で解析とPeak Searchが行われます。



WDM(波長多重)などの用途ではこのゾーンマーカにより複数のスペクトラムを観測しながら、ある特定のスペクトラムの解析を個々に行うことが可能になります。

4.5 測定波形の保存・呼び出し

測定した波形を保存したり，呼び出したりする方法について説明します。

(1) フロッピーディスクのフォーマット

本器では測定したデータをフロッピーディスクに保存することができます。また，保存された測定データをあとから読み出して，波形解析を行うこともできます。

波形の保存に先立って，フロッピーディスク(以下FD)を準備します。本器はデフォルトでは1.44 MBでフォーマットされたFDに対応していますが，ファイルオプション項目の切り替えにより，1.2 MBでの使用もできます。

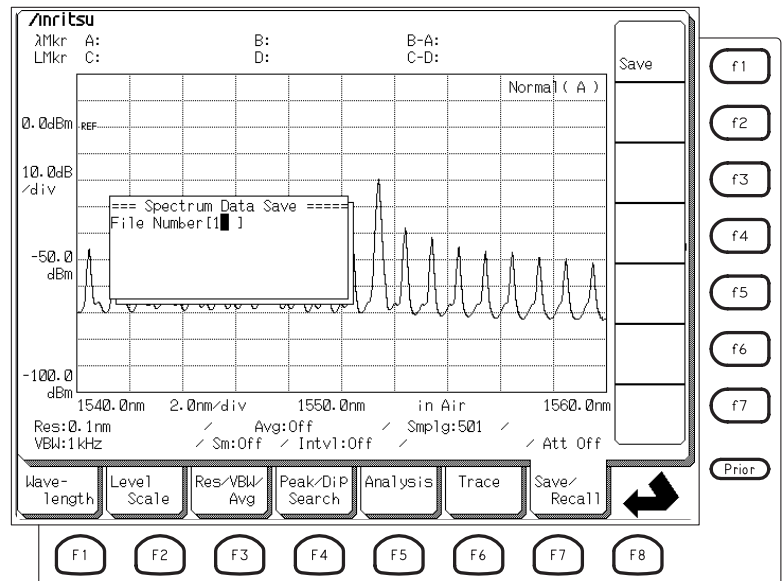
 第5.7項 (f6)

FDは本器のフォーマット機能を利用するか，お手持ちのPCでフォーマットしたものを利用してください。また，すでに使用しているFDをフォーマットすると記録されている内容はすべて消滅しますので，ご注意ください。

(2) 測定データの保存

測定データを保存するには，Save/Recallカード (F7) の中から“Save”を選択し，ファイル名またはファイル番号を入力します。

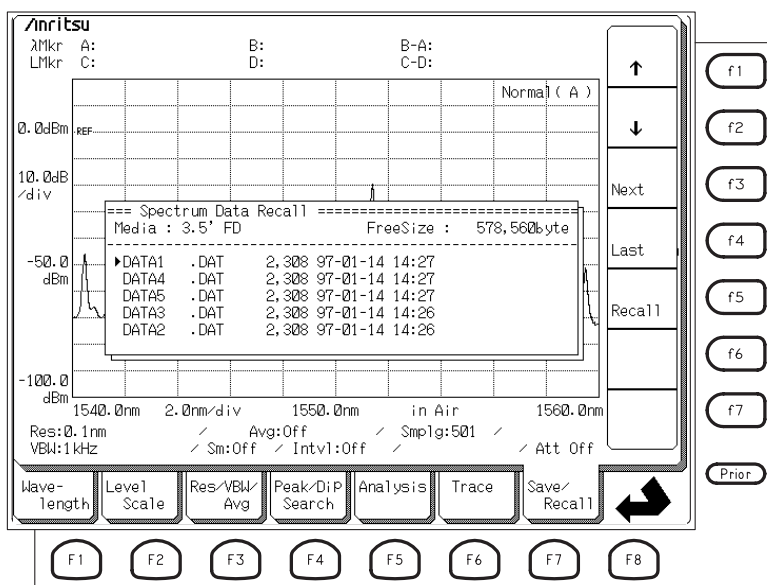
 第5.7項 (f1)



ここでは，仮にファイル番号の1にデータを保存するとして説明をします。ファイル番号として1を入力すると，“data001.dat”というファイルがFD上に作成されます。このとき，Save/Recall Optionの設定によっては，“data001.bmp”や“data001.txt”が作成されることがあります。

(3) 保存データの呼び出し

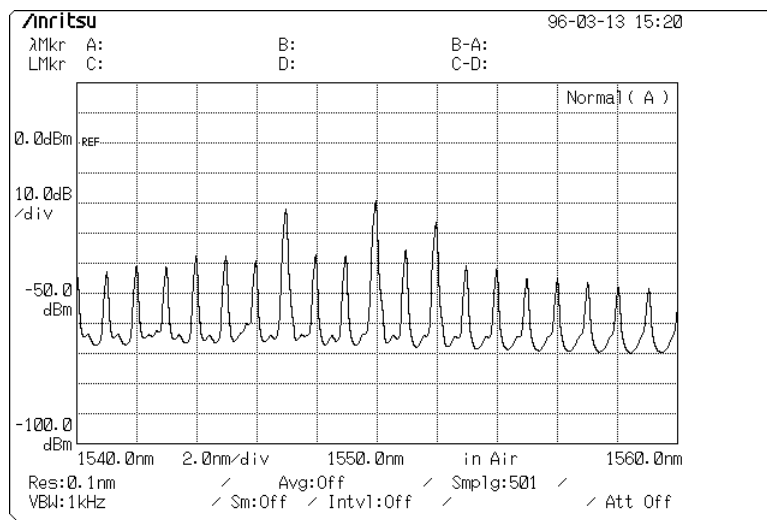
(2)項で保存したデータを呼び出してみます。保存データを呼び出すにはSave/Recallカードの中からRecallを選択します。ファイルの一覧が表示されるので、希望のファイルにカーソルをあわせて、Recallを実行します(ここで呼び出したいファイルは先程の“data001.dat”なので、これをRecallします)。



この操作により (2) で保存したデータが呼び出されます。

4.6 波形のプリント

Copyキーを押すと、そのときに表示している画面のハードコピーをとることができます。次の図はプリントのサンプルです。

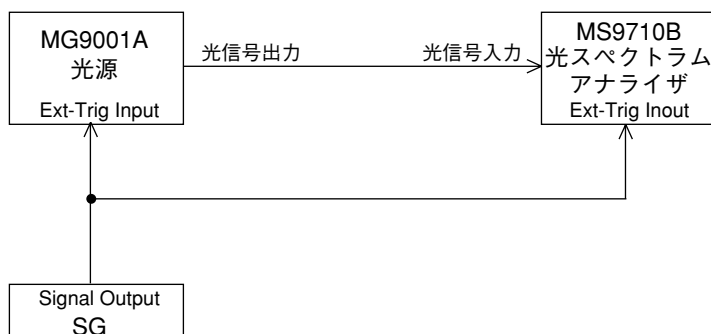


内蔵プリンタに出力するか，外部のプリンタに出力するかはOtherカードの **(f1)** キーで表示される画面で設定します。

4.7 外部トリガ信号による測定

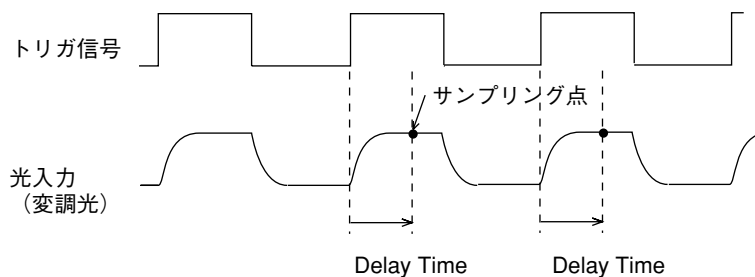
変調光を測定する場合に、変調光に同期した外部トリガ信号を入力して同期をとることができます。

次の図はDFB-LD光源を同期をかけて測定する例です。



- 1 TTLレベルの変調信号を出力できるSGを用意し、その出力を光源(MG9001A)と本器の外部トリガ入力端子に接続します。光源の出力を本器の光入力コネクタに接続します。
- 2 Measure ModeカードのExt-Triggerファンクションキー (f3) を押します。
- 3 測定スペクトルのレベルが最大になるように、テンキーまたはエンコードでDelay Timeを設定します。

Delay Time の設定によって、トリガ信号とサンプリング点の関係は次の図のようになります。

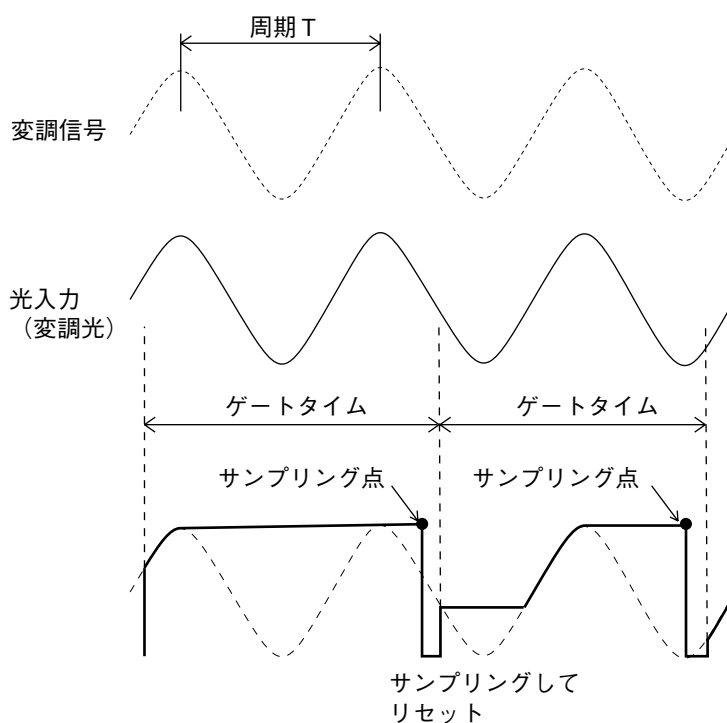


4.8 ピークホールド測定

変調光の測定において同期信号が得られない場合には、変調周期よりも長いゲートタイムを設定しその間の最大値をホールドして変調光を測定することができます。この測定方法をピークホールド測定と呼びます。

- 1 光源の出力を本器の光入力コネクタに接続します。
- 2 Measure ModeカードのPeak Holdファンクションキー (f2) を押します。
- 3 変調光の周期 T よりも長いGate Timeをテンキーあるいはエンコーダで設定します。

Gate Timeの設定によって、信号のピークとサンプリング点の関係は次の図のようになります。



4.9 オプション光源の利用

オプションの光源には白色光源と基準波長光源、SLD光源があります。

白色光源(オプション02)

小型のハロゲンランプが発光する光をファイバに結合したものです。ハロゲンランプは広い波長範囲で発光していますが、本オプションでは0.9～1.75 μm の範囲の光を出力しています。この光源は伝送特性測定用光源として使用することができます。詳細は第4.10項 伝送特性の測定を参照してください。

基準波長光源+SLD光源(オプション03)

1つの素子が発光源とし、基準波長光源とSLD光源の2種類の光出力を得ることができます。

SLD光源(オプション04)

SLD素子から発光する光をそのままファイバに結合し背面パネルのSLD OUTPUTコネクタに導いています。SLD素子が発光する光はSM光ファイバに対しても高い効率で結合できるため損失波長測定用の光源として威力を発揮します。

また、本器ではリップルの少ない光源を使用しているため平坦な特性が得られます。SLDは1.55 μm 帯において比較的広いスペクトルと高いレベルをもつため、広いダイナミックレンジの伝送特性を測定するための光源として利用することができます。(SLD光源の偏波はランダムではありません。偏波依存性のある被測定物の伝送特性の測定では値がばらつくことがあります。)この光源の使用方法については第4.10項 伝送特性の測定を参照してください。

基準波長光源(オプション05)

SLD素子から発光する光をアセチレンガスを封入したセルに通し、背面パネルのWavelength Reference Outputコネクタに導いています。アセチレンは1.535 μm 付近に吸収波長を持ち、この波長は環境による変化が極めて少ないため波長の基準に利用されます。

この吸収波長に合わせて波長の校正を行うには、Wavelength Reference Outputコネクタと前面パネルの光入力コネクタをSMファイバで接続します。校正の詳しい方法については第5.12項 校正機能を参照してください。

4.10 伝送特性の測定

広い波長帯域で発光する光源と、メモリ A とメモリ B の差し引き機能を利用して、光部品の伝送特性を測定できます。光源および測定系が持っている特性を別に測定して記憶しておき、被測定物を含んだ測定結果から差し引く方法です。

図 1 に示すように、光源より光を直接、本器に入力します。このときのスペクトルを測定しメモリ A に記憶します。次にメモリを B に切り替え、図 2 に示すように、光源からの光を被測定物に通し、本器に入力し、測定結果をメモリに記憶します。トレース B - A を表示すれば測定系の特性を含まない被測定物の伝送特性が得られます。特性に合わせスケールを適当な値に設定してください。

被測定物を含まないときと含むときの測定において、ファイバの接続損失に違いがあると、被測定物の特性が正確に測定できません。被測定物以外の光路の損失差には十分注意してください。

内蔵の光源を利用するときには背面の光源出力コネクタ (SLD OUTPUT または Wavelength Reference Output) にファイバを接続し、正面パネルの光源出力のスイッチをオンして使用してください。外部の光源を利用して測定することもできます。

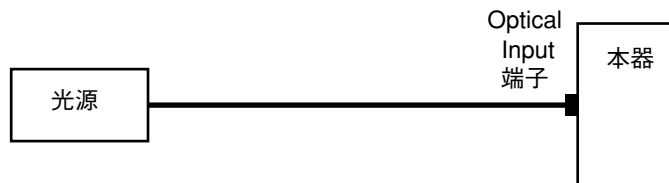


図 1 測定系だけを測定する

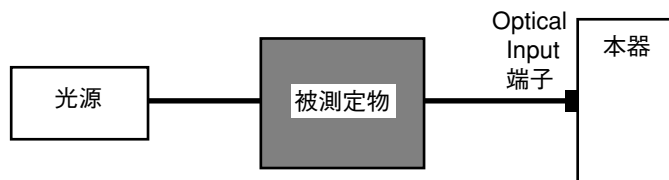


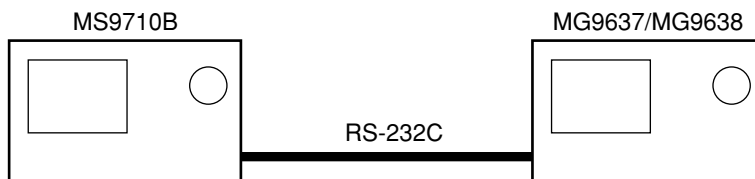
図 2 被測定物を測定する

4.11 トラッキング測定

波長可変光源MG9637/MG9638とのトラッキング測定を行うことができます。トラッキング測定とは波長可変光源の出力する波長をMS9710Bで制御し、設定された波長範囲を送り側(MG9637/MG9638)と受け側(MS9710B)で同期を取りながら測定を行う機能です。MG9637/MG9638の波長確度とMS9710Bのダイナミックレンジを生かして、広ダイナミックレンジフィルタなどの光学受動素子の特性評価を行うことができます。

4.11.1 波長可変光源MG9637/MG9638との接続

MS9710BとMG9637/MG9638を接続します。RS-232Cケーブル(J0654A)を使用して、両機のRS-232Cインタフェースを接続してください。接続のさいは、コネクタ部のネジを使用して、しっかりと固定してください。不確実な接続は動作不良の原因となります。

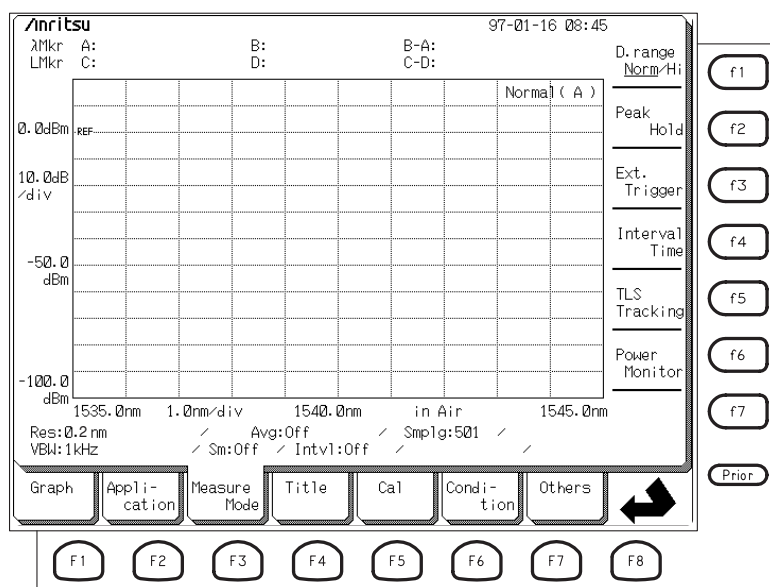


4.11.2 MG9637/MG9638の設定

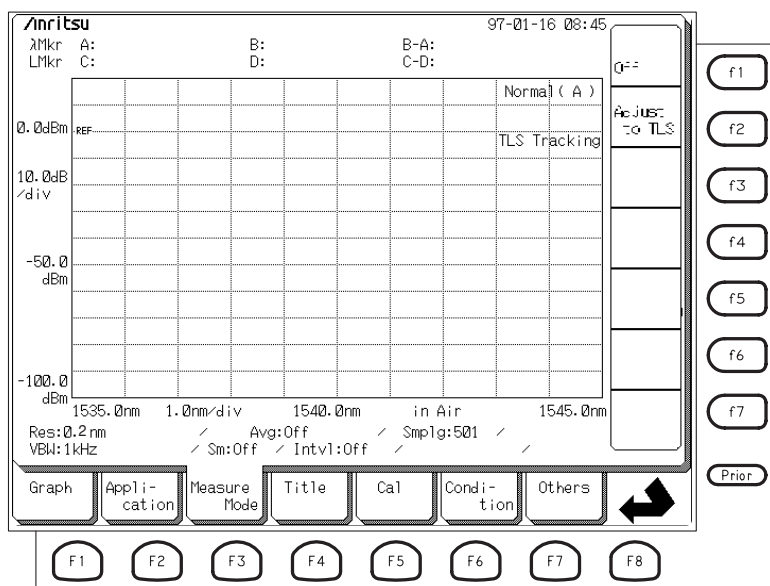
MG9637/MG9638をトラッキング測定が可能な状態に設定します。MG9637/MG9638のAdvanceメニューの中のInterface GPIB/RS-232CをRS-232Cに設定し、Setting to OSAを実行してください。MG9637/MG9638の設定および操作の詳細はMG9637/MG9638の取扱説明書を参考にしてください。

4.11.3 トラッキング波長の校正 (Adjust to TLS) の実行

MS9710BとMG9637/MG9638のトラッキング波長を校正します。
 MS9710BとMG9637/MG9638を直接ファイバコードで接続します。
 MS9710Bの中心波長を測定したい中心波長に設定した後、Measure Mode
 カードから **(f5)** TLS Trackingキーを選択します。



(f2) Adjust to TLSを選択し、**(f1)** Executeを押すと測定条件が自動的に設定されて校正動作が開始されます。トラッキング波長の校正には1～数分かかります。

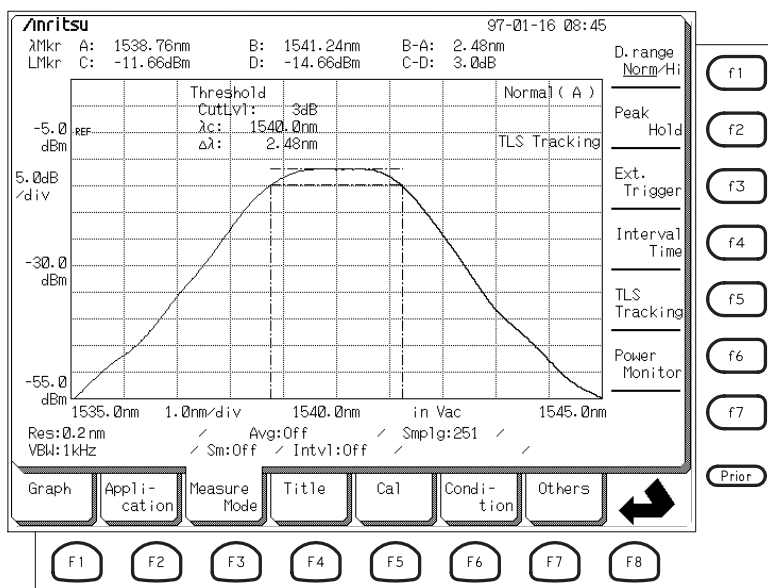


ここで、“TLS Interface Error”が表示される場合は、もう一度、ケーブルの接続とMG9637/MG9638の設定を確認してください。

4.11.4 トラッキング測定

これで、トラッキング測定の準備が整いました。伝送特性の測定に関しては、第4.10項を参照してください。

つぎの画面はトラッキング測定を使用して、フィルタを測定した例です。



なお、トラッキング測定の状態では、自動測定、CalカードのW1 Offsetの機能は使用できません。

4.11.5 トラッキング測定の終了

トラッキング測定を終了して、通常のスpektrum測定に戻るには、Measure ModeカードのTLS Trackingを選択し、(f1) Offを押してください。

なお、いったんトラッキング測定を終了するとトラッキング波長の校正は無効となりますので、再度トラッキング測定を行う場合は、あらかじめトラッキング波長の校正を行う必要があります。また、測定する波長(中心波長、真空/空気中表示)を変更した場合も、再度トラッキング波長の校正を実施することをお勧めします。

また、トラッキング測定では分解能を0.2 nm以上に設定する必要があります。

この章では画面から機能を選択する方法について説明しています。よく使う機能はパネルに専用のキーが設けてあります。

本器の機能はカード形式で切り替える画面にまとめてあります。カードタブを押して、ある機能のカードを選ぶと、その機能に関連するファンクションキーが表示されます。カードタブの表示は  (F8 キー) を押すごとに切り替わります。Wevelengthカードから始まる7枚のカードを「おもてのカード」、Graphカードから始まる7枚のカードを「うらのカード」と呼びます。

また、マーカに関する機能はMaker Selectキー  またはZone Markerキー  を押して表示されるマーカ選択画面、ゾーンマーカ画面で選択します。

この章には、それぞれの機能の操作説明を、「おもてのカード」、「うらのカード」、マーカ選択画面、ゾーンマーカ画面の順に掲載してあります。5-2～5-7ページにより詳しい目次があります。

《おもてのカード》

5.1	波長の設定	5-8
5.2	レベルの設定	5-12
5.3	分解能と平均化処理の設定	5-16
5.4	極大点、極小点の検出	5-20
5.5	波形の解析	5-23
5.6	メモリの選択とトレースの切り替え	5-36
5.7	測定データの保存と呼び出し	5-38

《うらのカード》

5.8	グラフ表示方式の切り替え	5-46
5.9	応用測定機能	5-50
5.10	特別な測定モード	5-83
5.11	タイトルの設定	5-87
5.12	校正機能	5-89
5.13	測定条件の保存・呼び出し	5-93
5.14	その他の機能	5-97

《マーカ選択画面》

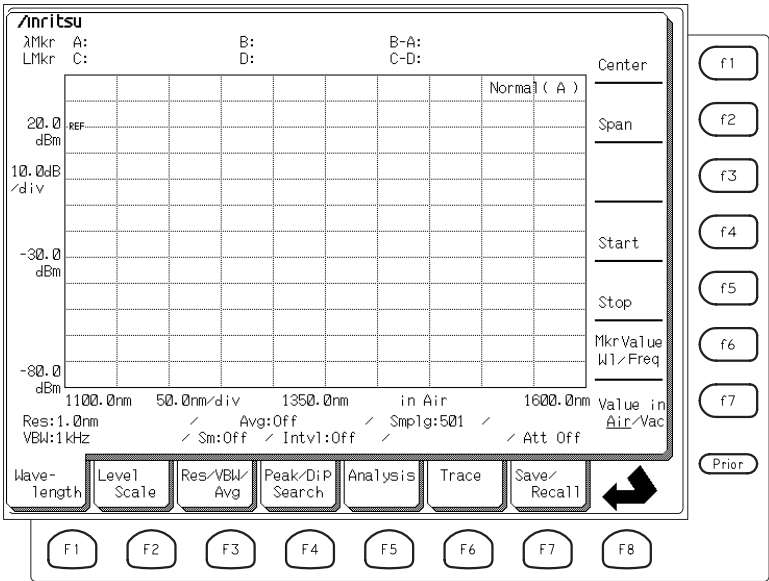
5.15	マーカ選択画面	5-103
------	---------------	-------

《ゾーンマーカ選択画面》

5.16	ゾーンマーカ画面	5-107
------	----------------	-------

《おもてのカード》

おもてのカードには以下のような機能がまとめてあります。うらのカードを表示させるには (F8) キー(↩)を押します。

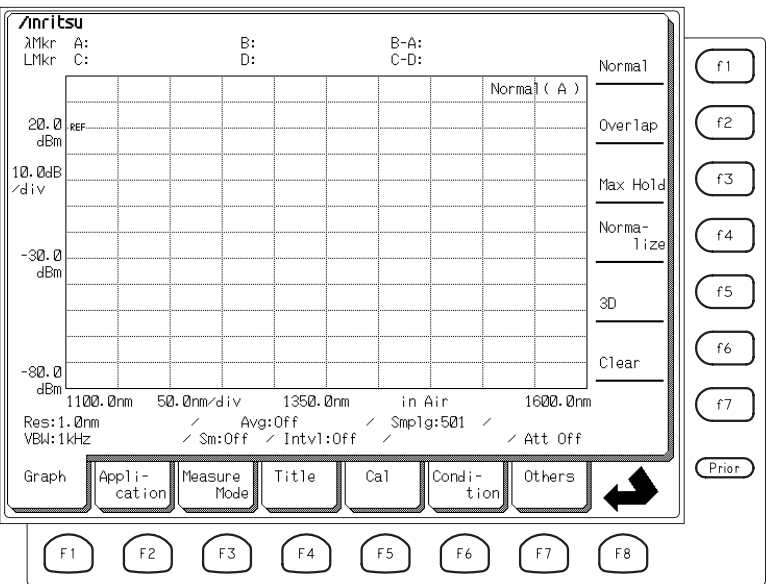


5.1	波長の設定 (Wavelengthカード：(F1))	5-8
5.1.1	中心波長の設定 (Center：(f1))	5-8
5.1.2	掃引幅の設定 (Span：(f2))	5-9
5.1.3	開始波長の設定 (Start：(f4))	5-10
5.1.4	終了波長の設定 (Stop：(f5))	5-10
5.1.5	マーカ周波数表示の切り替え…オプション (Mkr Value Wl/Freq：(f6))	5-11
5.1.6	波長表示の切り替え (Value in Air/Vac：(f7))	5-11
5.2	レベルの設定 (Level Scaleカード：(F2))	5-12
5.2.1	ログスケールの設定 (Log (/div)：(f1))	5-12
5.2.2	リファレンスレベルの設定 (Ref Level：(f2))	5-13
5.2.3	リニアスケールの設定 (Linear Level：(f4))	5-14
5.2.4	光アッテネータのオン・オフ (Opt.Att Off/On：(f6))	5-15
5.3	分解能と平均化処理の設定 (Res/VBW/Avgカード：(F3))	5-16
5.3.1	分解能の設定 (Res：(f1))	5-16
5.3.2	受光帯域幅の設定 (VBW：(f2))	5-17
5.3.3	Point Averageの設定 (Point Average：(f3))	5-17
5.3.4	Sweep Averageの設定 (Sweep Average：(f4))	5-18
5.3.5	Smoothの設定 (Smooth：(f5))	5-18
5.3.6	Sampling Pointの設定 (Sampling Points：(f6))	5-19
5.3.7	実効分解能表示の切り替え (Act-Res Off/On：(f7))	5-19

5.4	極大点，極小点の検出(Peak/Dip Searchカード：(F4))	5-20
5.4.1	最大レベルの極大点を探すには(Peak Search：(f1))	5-20
5.4.2	最大レベルの極小点を探すには(Dip Search：(f2))	5-20
5.4.3	一つ小さいレベルの極大点・極小点を探すには (↓：Next：(f4))	5-21
5.4.4	一つ大きいレベルの極大点・極小点を探すには (↑：Last：(f5))	5-21
5.4.5	左側のピーク・ディップを探すには(←：Left：(f6))	5-22
5.4.6	右側のピーク・ディップを探すには(→：Right：(f7))	5-22
5.4.7	ピーク・ディップの検出を解除するには	5-22
5.5	波形の解析(Analysisカード：(F5))	5-23
5.5.1	スレッシュホールド法解析(Threshold：(f1))	5-24
5.5.2	ndB一口ス法解析(ndB-Loss：(f2))	5-26
5.5.3	サイドモード抑圧比解析(SMSR：(f3))	5-28
5.5.4	包絡線法解析(Envelope：(f4))	5-30
5.5.5	RMS法解析(RMS：(f5))	5-32
5.5.6	パワー積分解析(Spectrum Power：(f6))	5-34
5.5.7	解析結果の消去(Off：(f7))	5-35
5.6	メモリの選択とトレースの切り替え(Traceカード：(F6))	5-36
5.6.1	メモリAの選択(Memory A：(f1))	5-36
5.6.2	メモリBの選択(Memory B：(f2))	5-36
5.6.3	トレースAの選択(Trace A：(f3))	5-37
5.6.4	トレースBの選択(Trace B：(f4))	5-37
5.6.5	二つのトレースの同時表示(Trace A&B：(f5))	5-37
5.6.6	トレースの差A－B(Trace A－B：(f6))	5-37
5.6.7	トレースの差B－A(Trace B－A：(f7))	5-37
5.7	測定データの保存と呼び出し(Save/Recallカード：(F7))	5-38
5.7.1	測定データの保存(Save：(f1))	5-38
5.7.2	保存データの呼び出し(Recall：(f2))	5-41
5.7.3	ファイルオプションの設定(File Option：(f4))	5-42
5.7.4	ファイルの削除(File Delete：(f5))	5-44
5.7.5	フロッピーディスク(FD)のフォーマット (File Format：(f6))	5-45
	うらのカードへ  キー：(F8)	5-4

《うらのカード》

うらのカードには以下のような機能がまとめてあります。「おもてのカード」を表示させるには  キー：**F8** を選択します。

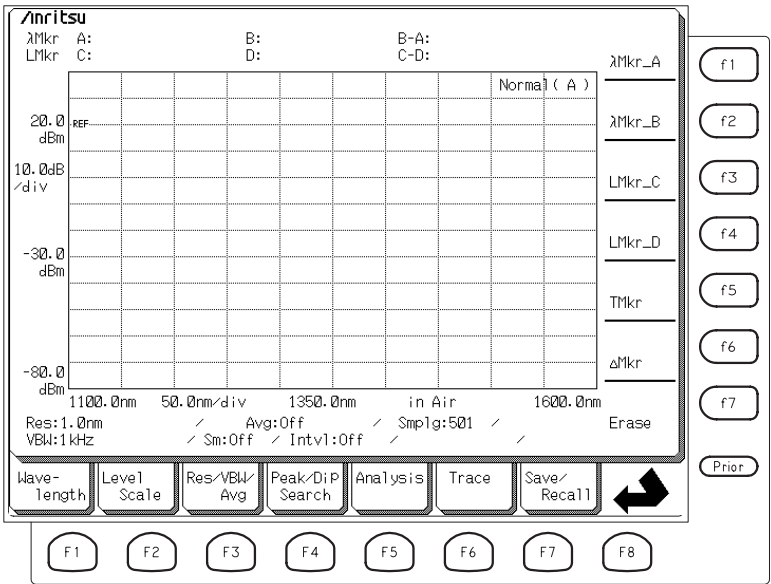


5.8	グラフ表示方式の切り替え (Graphカード： F1)	5-46
5.8.1	ノーマル表示 (Normal： f1)	5-46
5.8.2	重ね書き表示 (Overlap： f2)	5-46
5.8.3	マックスホールド表示 (Max Hold： f3)	5-46
5.8.4	ノーマライズ表示 (Normalize： f4)	5-47
5.8.5	三次元表示 (3D： f5)	5-47
5.8.6	グラフの消去 (Clear： f6)	5-49
5.9	応用測定機能 (Applicationカード： F2)	5-50
5.9.1	DFB-LDの評価 (DFB-LD Test： f1)	5-51
5.9.2	FP-LDの評価 (FP-LD Test： f2)	5-53
5.9.3	LEDの評価 (LED Test： f3)	5-55
5.9.4	PMDの評価 (PMD Test： f4)	5-57
5.9.5	光増幅器の評価 (Opt.Amp Test： f5)	5-61
5.9.6	WDMの解析 (WDM： f6)	5-74
5.10	特別な測定モード (Measure Modeカード： F3)	5-83
5.10.1	広ダイナミックレンジ測定 (D.range Norm/Hi： f1)	5-83
5.10.2	ピークホールド測定 (Peak Hold： f2)	5-83
5.10.3	変調光測定 (Ext.Trigger： f3)	5-84
5.10.4	インターバル測定 (Interval Time： f4)	5-85
5.10.5	トラッキング測定 (TLS Tracking： f5)	5-85
5.10.6	パワーモニタ測定 (Power Monitor： f6)	5-86

5.11 タイトルの設定 (Titleカード：F4)	5-87
5.12 校正機能 (Calカード：F5)	5-89
5.12.1 波長オフセットの設定 (Wl Offset：f1)	5-90
5.12.2 レベルオフセットの設定 (Level Offset：f2)	5-90
5.12.3 外部光源による波長の校正 (Wl Cal (Ext)：f3)	5-90
5.12.4 オプション基準波長光源による波長の校正 (Wl Cal (Ref)：f4)	5-91
5.12.5 波長校正データの初期化 (Wl Cal (Init)：f5)	5-91
5.12.6 自動光軸調整 (Auto Align：f6)	5-91
5.12.7 実効分解能の校正 (Res Cal：f7)	5-92
5.13 測定条件の保存・呼び出し (Conditionカード：F6)	5-93
5.13.1 測定条件の保存 (Save：f1)	5-94
5.13.2 測定条件の呼び出しと測定条件の初期化 (Recall：f2)	5-95
5.13.3 現在の測定条件の一覧表示 (View：f4)	5-96
5.14 その他の機能 (Othersカード：F7)	5-97
5.14.1 プリンタの設定 (Printer Prmtr：f1)	5-98
5.14.2 GPIBアドレスの設定 (GPIB Address：f2)	5-98
5.14.3 日付・時刻の設定 (Date・Time：f3)	5-99
5.14.4 画面表示色の設定 (Display Color：f4)	5-100
5.14.5 バックライト消灯時間の設定 (Back Light：f5)	5-100
5.14.6 ブザーオン・オフの設定 (Buzzer Off/On：f6)	5-101
5.14.7 RS-232Cの設定 (RS-232C Prmtr：f7)	5-101
おもてのカードへ ➡ キー：F8	5-2

《マーカ選択画面》

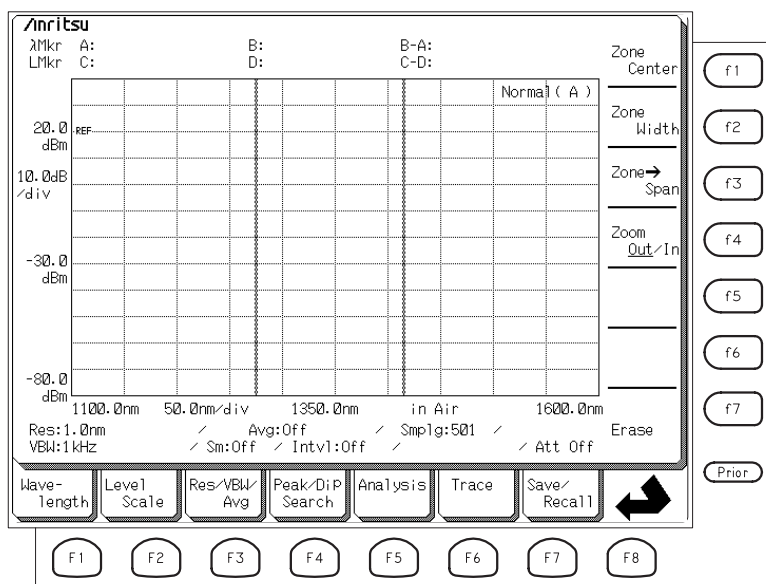
MarkerキーからMarker Selectキー：Marker Select を選択すると表示される画面には、以下の機能が集めてあります。「おもてのカード」に戻るには、カード選択キー“F1 ～ F7 ”のどれかを選択します。◀ キー：F8 を選択すると、Graphカード：F1 に戻ります。



5.15 マーカ選択画面 (Marker Selectキー： Marker Select)	5-103
5.15.1 波長マーカの設定 (λMkr_A: f1 , λMkr_B: f2)	5-104
5.15.2 レベルマーカの設定 (LMkr_C: f3 , LMkr_D: f4) ..	5-104
5.15.3 トレースマーカの設定 (TMkr: f5)	5-105
5.15.4 デルタマーカの設定 (ΔMkr: f6)	5-105
5.15.5 マーカの消去 (Erase: f7)	5-106
5.15.6 トレースマーカ→中心波長設定機能 (TMkr→Center: TMkr Center)	5-106

《ゾーンマーカ画面》

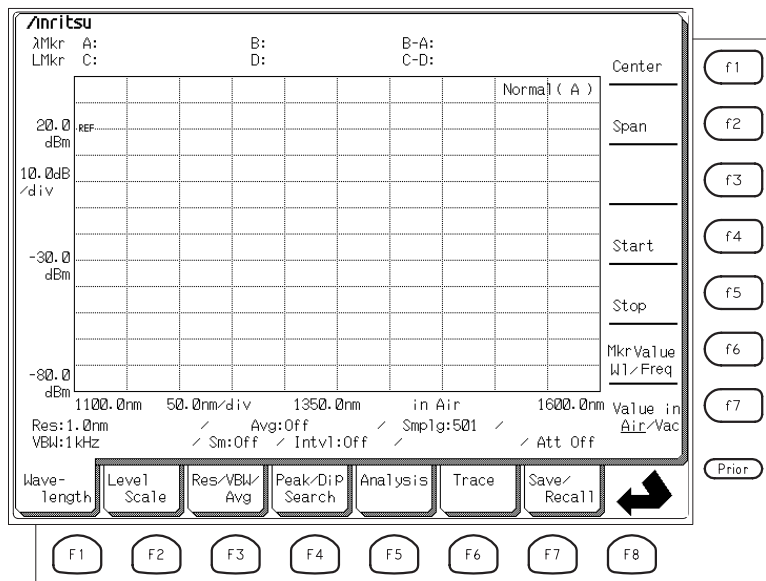
MarkerキーからZone Markerキー：(Zone Marker) を選択すると表示される画面には、以下の機能が集めてあります。「おもてのカード」に戻るには、カード選択キー“(F1) ~ (F7)”のどれかを選択します。◀ キー：(F8) を選択すると、Graphカード：(F1)に戻ります。



5.16 ゾーンマーカ画面(Zone Markerキー：(Zone Marker))	5-107
5.16.1 ゾーンセンタの設定(Zone Center：(f1))	5-107
5.16.2 ゾーン幅の設定(Zone Width：(f2))	5-108
5.16.3 ゾーン→スパンの設定(Zone→Span：(f3))	5-108
5.16.4 ズームイン/ズームアウト(Zoom Out/In：(f4))	5-108
5.16.5 ゾーンマーカの消去(Erase：(f7))	5-108

5.1 波長の設定 (Wavelengthカード：F1)

波長(画面の横軸)に関する測定条件を設定するにはWavelengthカードを使います。



注：

Mkr Value Wl/Freqファンクションキー (f6) は、オプション10が装備されている場合のみ表示されます。

5.1.1 中心波長の設定 (Centerファンクションキー：f1)

画面の中心に表示させたい波長を設定します。この波長を中心波長またはCenter波長と呼びます。Center波長を変更すると、現在のSpanにあわせて、Start波長とStop波長が自動的に修正されます。Center波長はトレースA & B, A - B, B - Aでは設定できません。

■ Center波長を設定するには

WavelengthカードのCenterファンクションキー (f1) を押します。または、Centerキー (Center) を押します。設定値表示エリアに現在のCenter波長が表示されます。エンコードまたはテンキーで画面の中心に表示させたい波長を入力します。

■ レベルの最大点をCenter波長にするには

Peak → Centerキー (Center) を押すと、測定されているスペクトルの最大点を検出して、その波長をCenter波長に設定できます。トレースA & B, A - B, B - Aでは設定できません。

■ 設定可能範囲

Center波長は600 nm (0.6 μm) から1750 nm (1.75 μm) の範囲で設定できます。

5.1.2 掃引幅の設定 (Spanファンクションキー: (f2))

画面の横軸に表示させたい波長範囲を設定します。この波長範囲のことを掃引幅またはSpanと呼びます。Spanを変更すると、その時のCenter波長を中心に、Start波長とStop波長が自動的に修正されます。トレースA & B, A - B, B - A では設定できません。

■ Spanを設定するには

WavelengthカードのSpanファンクションキー (f2) を押します。または、Spanキー (Span) を押します。設定値表示エリアに現在のSpanの値が表示され、画面右側にはファンクションキーから設定できるSpanが表示されます。

画面の横軸に表示させたい波長範囲をエンコーダ、テンキーまたはファンクションキーで設定します。ファンクションキーで設定するときは、Moreファンクションキー (f7) を押すと設定できる値が変わります。

	(f1)	(f2)	(f3)	(f4)	(f5)	(f6)
ページ 1	1200 nm	1000 nm	500 nm	200 nm	100 nm	50 nm
ページ 2	20 nm	10 nm	5 nm	2 nm	1 nm	0 nm

■ 設定可能範囲

Spanは0 nm,および0.2 nm (0.0002 μ m) から1200 nm (1.2 μ m) の範囲で設定できます。Spanは分解能 (Res) およびSampling Point数と、次のような関係にあります。

$$\text{Span} \leq \text{Res} \times \text{Sampling Point 数}$$

この関係を満たさない場合は正しい測定が行われない可能性があり、このときは画面右下にRes_uncalと表示されます。この場合は、Spanを狭くするか、分解能またはSampling Point数を変えて、上の関係式を満たすようにしてください。

5.1.3 開始波長の設定 (Startファンクションキー：**f4**)

画面左端に表示したい波長を設定します。この波長を開始波長またはStart波長と呼びます。Start波長を変更すると、Stop波長はそのままSpanが自動的に修正されます。トレースA & B, A - B, B - Aでは設定できません。

■ Start波長を設定するには

WavelengthカードのStartファンクションキー **f4** を押します。設定値表示エリアに現在の開始波長が表示されます。エンコードまたはテンキーで画面左端に表示したい波長を入力します。

■ 設定可能範囲

Start波長は600 nm ($0.6\ \mu\text{m}$)からStop波長までの範囲で設定できます。ただし、Spanが0.1 nmになる波長は設定できません。

5.1.4 終了波長の設定 (Stopファンクションキー：**f5**)

画面右端に表示したい波長を設定します。この波長を終了波長またはStop波長と呼びます。Stop波長を変更すると、Start波長はそのままSpanが自動的に修正されます。トレースA & B, A - B, B - Aでは設定できません。

■ Stop波長を設定するには

WavelengthカードのStopファンクションキー **f5** を押します。設定値表示エリアに現在の終了波長が表示されます。エンコードまたはテンキーで画面右端に表示したい波長を入力します。

■ 設定可能範囲

終了波長はStart波長から1800 nm ($1.8\ \mu\text{m}$)までの範囲で設定できますが測定できる範囲は1750 nm ($1.75\ \mu\text{m}$)までで、Spanが0.1 nm以下となるStop波長は設定できません。

5.1.5 マーカ周波数表示の切り替え…オプション

(Mkr Value Wl/Freqファンクションキー: **f6**)

トレースマーカ・デルタマーカおよび解析の一部の波長値を周波数値で切り替え表示・設定します。

波長・周波数表示の切り替えが可能な表示項目は、トレースマーカ・デルタマーカの波長値・波長マーカAおよびBの波長値・Analysisカードの解析により算出される波長値です。

■ マーカ・解析値の波長・周波数表示を切り替えるには
Wavelengthカードの Mkr Value Wl/Freqキーを押すごとにマーカおよび解析値の表示が波長値と周波数値で交互に切り替わります。

周波数値 f は真空中波長値 λ から

$$f = \frac{c}{\lambda} \quad c = 2.99792458 \times 10^8 \text{ [m/s]}$$

により算出しています。

■ 周波数表示とAir/Vac切り替えについて

マーカ周波数表示で周波数値表示 (Freq) を選択するとAir/Vac表示切り替えは、強制的にVacに切り替わります。

Air/VacがAirに設定されている場合は、トレースA & B, A - B, B - Aでは周波数表示への切り替えはできません。



付録 I マーカ周波数表示の切り替えについて

注:

本機能は、オプションです。オプション10を装備したMS9710Bでのみ利用できます。

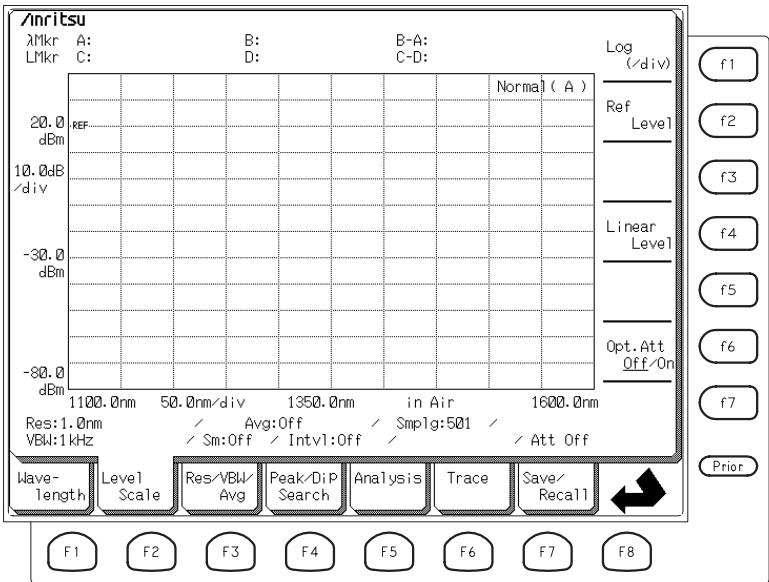
5.1.6 波長表示の切り替え (Value in Air/Vacファンクションキー: **f7**)

波長が空気中の値を示すか、真空中の値を示すかを切り替えます。トレースA & B, A - B, B - Aでは設定できません。

WavelengthカードのAir/Vacファンクションキー **f7** を押すごとに切り替わります。現在設定されている方が画面下部に表示され、ファンクションキーの“Air”または“Vac”の表示にアンダーラインが表示されます。

5.2 レベルの設定 (Level Scaleカード：F2)

レベル(画面の縦軸)に関する測定条件を設定するにはLevel Scaleカードを使います。



5.2.1 ログスケールの設定 (Log (/div) ファンクションキー：f1)

レベルスケールをdB表示(ログスケール)に設定し、スケール 1 目盛りあたりを何dBにするかを示すdiv値を設定します。

■ ログスケールを設定するには

Level ScaleカードのLog (/div) ファンクションキー (f1) を押します。または、Log (/div) キー (Log (div)) を押します。設定値表示エリアに現在のdiv値が表示され、ファンクションキー、エンコーダ、テンキーからdiv値を入力します。

画面右側にはファンクションキーから設定できる下記の 7 種類の値が表示されます。

(f1)	(f2)	(f3)	(f4)	(f5)	(f6)	(f7)
10 dB	5 dB	2 dB	1 dB	0.5 dB	0.2 dB	0.1 dB

■ 設定可能範囲

Log (/div) は0.1 dBから10 dBの範囲で設定できます。

5.2.2 リファレンスレベルの設定 (Ref Levelファンクションキー：**f2**)

レベルスケールがログスケールに設定されている時の表示レベルの基準 (縦軸に標示されているREFの値)を設定します。なお、リニアスケールに選択した場合には縦軸の最下部の目盛が自動的に0になり、ゼロレベルの位置を変更することはできません。

■ リファレンスレベルを設定するには

Level ScaleカードのRef Levelファンクションキー (**f2**) を押すか、Ref Lvlキー (**Ref**) を押すと設定値表示エリアに現在の設定値が表示されます。エンコーダまたはテンキーからリファレンスレベルを入力します。

■ 最大点をリファレンスレベルに設定するには

Peak → Ref Lvlキー (**Ref Lvl**) を押すと、現在測定されているスペクトルの最大点を検出して、そのレベルをリファレンスレベルに設定します。

■ 設定可能範囲

Ref Levelは-90 dBmから30 dBmの範囲で設定できます。ただし、ノーマライズなどの相対値表示では-100 dBから100 dBの範囲で設定できません。

5.2.3 リニアスケールの設定 (Linear Levelファンクションキー：(f4))

レベルスケールをリニア表示にし、スケールの上側の目盛を何Wにするかを設定します。

■ リニアスケールを設定するには

Level ScaleカードからLinear Levelファンクションキー (f4) を選択します。画面右上に現在の設定値が表示されます。スケールの上側の目盛を変更するには、エンコードまたはテンキーを使います。または、ファンクションキーを使って、9種類の値から選んで設定できます。

画面右側にはファンクションキーから設定できる上側の目盛の値が表示されます。Moreファンクションキー (f7) を押すと表示が切り替わります。値を選択すると表示が単位に切り替わります。単位を選択すると上側の目盛が設定されます。

	(f1)	(f2)	(f3)	(f4)	(f5)	(f6)
ページ 1	500	200	100	50	20	10
ページ 2	5	2	1			

■ 最大点レベルを上側の目盛として設定するには

Peak → Ref Lvlキー (Ref Lvl) を押すと、現在測定されているスペクトルの最大点を検出して、そのレベルを上側の目盛として設定します。

■ 設定可能範囲

上側の目盛は1 pWから1 Wの範囲で設定可能です。

5.2.4 光アッテネータのオン・オフ (Opt.Att Off/Onファンクションキー：(f6))

高レベルの入力光の測定をするため光アッテネータを挿入するかどうかを設定します。ファンクションキー (f6) を押すごとに光アッテネータのOnとOffが切り替わります。Onの場合に光アッテネータが光路に挿入されます。表示される入力光のレベルは光アッテネータがOnまたはOffにかかわらず光入力コネクタでの値です。

■ 光アッテネータを切り替えるには

Level ScaleカードからOpt.Att Off/Onファンクションキー (f6) を押します。ファンクションキー (f6) を押すごとにOff(光アッテネータが入らない状態)とOn(光アッテネータが入った状態)が切り替わります。現在設定されている方が画面下部に表示され、ファンクションキーの“On”または“Off”の表示にアンダーラインが表示されます。

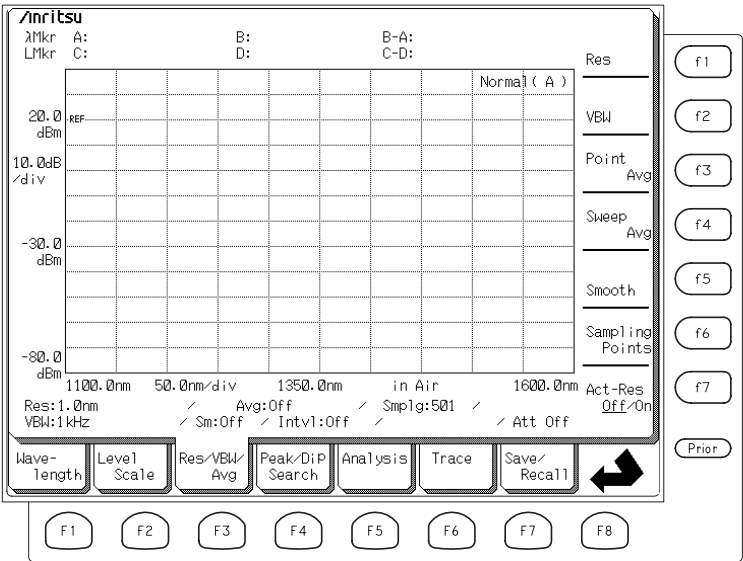
注意

本器の最大入力パワーは、光アッテネータなしで+10 dBm、内蔵光アッテネータを使用して+20 dBmです。この定格を瞬間的にでも超える光が入力されると本器内部の光学装置が破壊され、重大な故障を招く可能性があります。

逆に、測定光が微弱な場合に光アッテネータを使用すると、本来の性能で測定ができないことがあります。+5 dBmを下回るようなレベルの入力光に対しては、光アッテネータを使用しないでください。

5.3 分解能と平均化処理の設定 (Res/VBW/Avgカード：F3)

分解能，平均化処理，平滑化処理，測定ポイント数などに関する測定条件を設定するにはRes/VBW/Avgカードを使います。



5.3.1 分解能の設定 (Resファンクションキー：f1)

波長の分解能を設定します。LDなどのスペクトル幅の狭い入力光を測定する場合は分解能を小さく設定する必要があります。また，LEDなどのスペクトル幅の広い入力光では分解能を大きく設定するとS/Nの良い測定ができます。トレースA & B，A－B，B－Aでは設定できません。

■ 分解能を設定するには

Res/VBW/AvgカードのResファンクションキー f1を押すか，Resキー Resを押すと，設定値表示エリアに現在の分解能が表示されます。

画面右側にはファンクションキーで設定できる下記の6種類の分解能が表示されます。

f1	f2	f3	f4	f5
1 nm	0.5 nm	0.2 nm	0.1 nm	0.07 nm

■ 設定可能範囲

分解能は上記の5種類の値だけが設定できます。

参考：

この機能で表示される分解能の値は設定値です。実際の分解能(実効分解能)が知りたい場合は，Res/VBW/AvgカードのAct-Res Off/Onファンクションキー f7をOnに設定することで知ることができます。

 実効分解能表示の切替え：f7

5.3.2 受光帯域幅の設定 (VBWファンクションキー: (f2))

受光帯域幅 (VBW: Video Band Width) を設定します。VBWを広帯域に設定すると高速な測定が、逆に、狭帯域に設定するとノイズを抑えた高感度な測定ができます。

■ VBWを設定するには

Res/VBW/AvgカードのVBWファンクションキー (f2) を押します。または、VBWキー (VBW) を押します。画面右上に現在の受光帯域幅が表示され、ファンクションキーを使って下記の6種類の値から受光帯域幅を設定します。

(f1)	(f2)	(f3)	(f4)	(f5)	(f6)
1 MHz	100 kHz	10 kHz	1 kHz	100 Hz	10 Hz

■ 設定可能範囲

上記の6種類の値だけが選択できます。

5.3.3 Point Averageの設定 (Point Averageファンクションキー: (f3))

測定点 (Point) ごとに、ここで設定した回数だけのデータを取り込み、データの平均 (Average) を求めます。この機能をPoint Averageと呼びます。Sweep Averageと同時に設定できません。

■ Point Averageをオンにするには

Res/VBW/AvgカードのPoint Avgファンクションキー (f3) を押します。画面右側のファンクションキーの“On”を押します。

■ Point Average回数を設定するには

Res/VBW/AvgカードのPoint Avgファンクションキー (f3) を押すと設定値表示エリアに現在のPoint Average回数が表示されます。エンコーダまたはテンキーでPoint Average回数を入力します。

■ Point Averageをオフにするには

Res/VBW/AvgカードのPoint Avgファンクションキーを押します。画面右側のファンクションキーの“Off”を押します。

■ 設定可能範囲

Point Average 回数は2～1000の範囲で設定できます。

5.3.4 Sweep Averageの設定(Sweep Averageファンクションキー：(f4))

Repeatキーを押して繰り返し掃引を行うさいに、ここで設定した回数だけの測定データの平均(Average)をとってから掃引します。この機能をSweep Averageと呼びます。Point Averageと同時に設定できません。また、三次元・オーバーラップ表示では使用できません。

■ Sweep Averageをオンにするには
Res/VBW/AvgカードのSweep Avgファンクションキー (f4) を押し、表示されるファンクションキーの“On”を押します。

■ Sweep Average回数を設定するには
Res/VBW/AvgカードのSweep Avgファンクションキー (f4) を押すと設定値表示エリアに現在のSweep Average回数が表示されます。エンコードまたはテンキーからSweep Average回数を入力します。

■ Sweep Averageをオフにするには
Res/VBW/AvgカードのSweep Avgファンクションキー (f4) を押し、ファンクションキーの“Off”を押します。

■ 設定可能範囲
Sweep Average回数は2～1000の範囲で設定できます。

5.3.5 Smoothの設定(Smoothファンクションキー：(f5))

あるデータ点のレベルをその両脇のデータ点のレベルをもとに補正して、波形を滑らかにします。周囲のどれだけのデータ点をもとに補正するかをデータ点の数(ポイント数)で設定できます。ポイント数を大きく設定しすぎると本来のスペクトル波形を変形することになります。

■ Smoothを設定するには
Res/VBW/AvgカードのSmoothファンクションキー (f5) を押します。画面上部に現在のポイント数が表示されます。ファンクションキーを使って以下の5種類のポイント数が設定できます。

(f1)	(f2)	(f3)	(f4)	(f5)	(f6)
Off	3 pt	5 pt	7 pt	9 pt	11 pt

■ Smoothをオフにするには
Res/VBW/AvgカードのSmoothファンクションキー (f5) を押します。“Off”ファンクションキー (f1) を押すとSmoothモードがオフになります。

■ 設定可能範囲
上記6種類のポイント数だけが設定できます。

5.3.6 Sampling Pointの設定 (Sampling Pointsファンクションキー: (F6))

スパン内の測定データ点数 (Sampling Point数) を設定します。Sampling Point数が小さいと高速で測定することができますが、広い波長領域を高い分解能で測定するには、より大きいSampling Point数が必要です。ただし、Sampling Point数は分解能 (Res) と掃引幅に関係し、設定された値では正しい測定結果が得られないとき、画面右下にRes_uncalと表示されます。Sampling Pointはトレース A & B, A - B, B - A では設定できません。

 Res : (F1)
 5.1 Span : (F2)

■ Sampling Point数を設定するには

Res/VBW/AvgカードのSampling Pointsファンクションキー (F6) を押します。設定値表示エリアに現在のSampling Pointが表示されます。ファンクションキーを使って、以下の7種類のSampling Point数の中から設定します。

(F1)	(F2)	(F3)	(F4)	(F5)	(F6)	(F7)
51 pt	101 pt	251 pt	501 pt	1001 pt	2001 pt	5001 pt

■ 設定可能範囲

上記7種類の値の中から設定できます。

5.3.7 実効分解能表示の切り替え (Act-Res Off/Onファンクションキー: (F7))

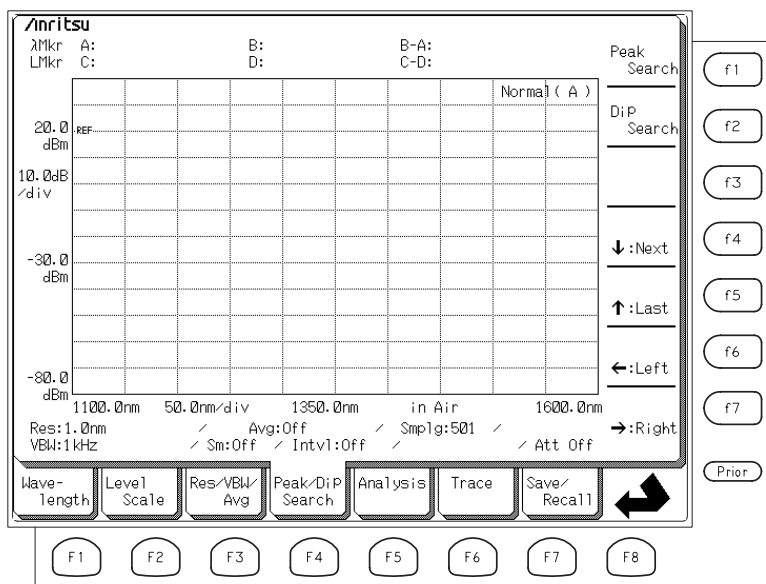
実効分解能を表示するかどうかを切り替えます。実効分解能とは測定に用いている実際の分解能の値を指します。

■ 実効分解能の表示を切替えるには

Res/VBW/AvgカードのAct-Res Off/Onファンクションキー (F7) を押しごとに実効分解能を表示するかどうか切り替わります。実効分解能は測定条件表示エリアのResの横のカッコ内に表示されます。また、ファンクションキーの“On”または“Off”の表示にアンダーラインが表示されている方が現在の設定です。

5.4 極大点，極小点の検出(Peak/Dip Searchカード：(F4))

測定されたスペクトルの極大点，極小点を探すにはPeak/Dip Searchカードを使用します。



5.4.1 最大レベルの極大点を探すには (Peak Searchファンクションキー：(f1))

Peak/Dip SearchカードのPeak Searchファンクションキー (f1) を押すと、測定スペクトルの最大レベルの極大点(ピーク)にトレースマーカーを移動します。ゾーンマーカーがオンの場合はそのゾーン内のデータを対象に、オフの場合は表示されている画面内のデータを対象に極大点を探します。この機能は三次元・オーバーラップ表示では使用できません。また、トレースA & Bでは選択されたメモリに対して実行されます。

5.4.2 最大レベルの極小点を探すには (Dip Searchファンクションキー：(f2))

Peak/Dip SearchカードのDip Searchファンクションキー (f2) を押すと、測定スペクトルの最大レベルの極小点(ディップ)にトレースマーカーを移動します。ゾーンマーカーがオンの場合はそのゾーン内のデータを対象に、オフの場合は表示されている画面内のデータを対象に極小点を検出します。この機能は三次元・オーバーラップ表示では使用できません。また、トレースA & Bでは選択されたメモリに対して実行されます。

5.4.3 1つ小さいレベルの極大点・極小点を探すには

(**(f4)** ↓ : Nextファンクションキー)

Peak/Dip SearchカードのNextファンクションキー (**(f4)**) を押すと、現在、検出されているより小さく次に大きいレベルの極大点、あるいは極小点を探します。この動作はLastファンクションキー (**(f5)**) を押した場合とは正反対です。

以前にPeak Searchファンクションキーを押すか、“Next”または“Last”ファンクションキーを押して、ある極大点にトレースマーカがあるとき、現在のレベルより小さく次に大きい極大点にトレースマーカを移動します。

または、ある極小点にトレースマーカがあるとき、現在のレベルより小さく次に大きい極小点にトレースマーカを移動します。

ゾーンマーカがオンの場合はそのゾーン内のデータを対象に、オフの場合は表示されている画面内のデータを対象に、極大点、あるいは極小点を探します。この機能は三次元・オーバーラップ表示では使用できません。また、トレースA & Bでは選択されたメモリに対して実行されません。

5.4.4 1つ大きいレベルの極大点・極小点を探すには

(**(f5)** ↑ : Lastファンクションキー)

Peak/Dip SearchカードのLastファンクションキー (**(f5)**) を押すと、現在、検出されているよりも次に大きいレベルの極大点、あるいは極小点を検出します。この動作はNextファンクションキーを押した場合とは正反対です。

以前にPeak Searchファンクションキーを押すか、LastまたはNextファンクションキーを押して、ある極大点にトレースマーカがあるとき、現在のレベルよりも大きいレベルの次の極大点にトレースマーカを移動します。

または、ある極小点にトレースマーカがあるとき、現在のレベルよりも大きいレベルの次の極小点にトレースマーカを移動します。

ゾーンマーカがオンの場合はそのゾーン内のデータを対象に、オフの場合は表示されている画面内のデータを対象に、極大点、あるいは極小点を探します。この機能は三次元・オーバーラップ表示では使用できません。また、トレースA & Bでは選択されたメモリに対して実行されません。

5.4.5 左側のピーク・ディップを探すには

(**f6**) ← : Leftファンクションキー)

Peak/Dip SearchカードのLeftファンクションキー (**f6**) を押すと、左の極大点または極小点にトレースマーカを移動します。この動作はRightファンクションキーを押した場合とは正反対です。

測定スペクトルに対してPeak Searchを行っている場合は、左隣の極大点へトレースマーカを移動します。Dip Searchを行っている場合は、左隣の極小点へトレースマーカを移動します。対象になるのは、ゾーンマーカがオンの場合はそのゾーン内のデータ、オフの場合は表示されている画面内のデータです。この機能は三次元・オーバーラップ表示では使用できません。また、トレースA & Bでは選択されたメモリに対して実行されます。

5.4.6 右側のピーク・ディップを探すには

(**f7**) → : Rightファンクションキー)

Peak/Dip SearchカードのRightファンクションキー (**f7**) を押すと、右の極大点または極小点にトレースマーカを移動します。この動作はLeftファンクションキーを押した場合とは正反対です。

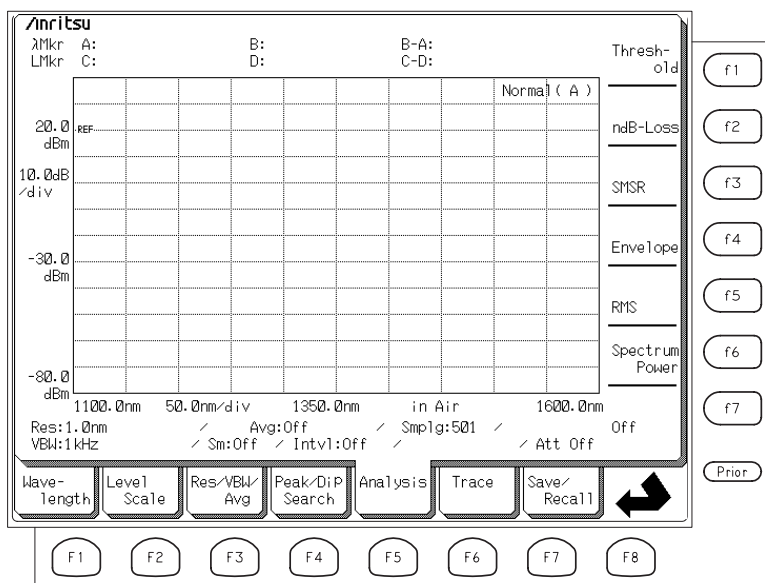
測定スペクトルに対してPeak Searchを行っている場合は、右隣の極大点へトレースマーカを移動します。Dip Searchを行っている場合は、右隣の極小点へトレースマーカを移動します。対象になるのは、ゾーンマーカがオンの場合はそのゾーン内のデータ、オフの場合は表示されている画面内のデータです。この機能は三次元・オーバーラップ表示では使用できません。また、トレースA & Bでは選択されたメモリに対して実行されます。

5.4.7 ピーク・ディップの検出を解除するには

MarkerSelectキー (**Marker Select**) を押してマーカ選択画面を表示させます。その画面でOffファンクションキー (**f7**) を押してトレースマーカTMkrを消去するとピーク・ディップの表示を消すことができます。

5.5 波形の解析(Analysisカード：F5)

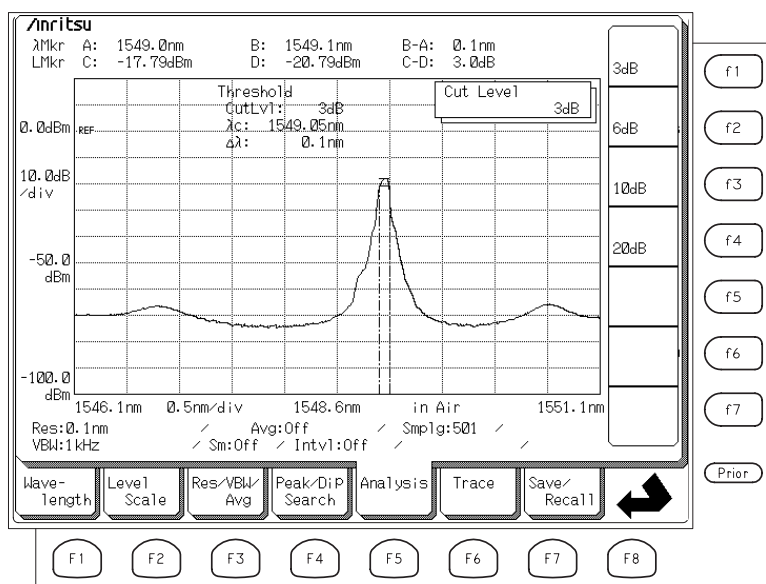
測定されたスペクトルの解析を行うにはAnalysisカードを使います。



5.5.1 スレッシュヨルド法解析 (Thresholdファンクシヨンキー: $\overline{\text{f1}}$)

測定されたスペクトルのThreshold解析をするにはAnalysisカードのThresholdファンクションキー (f1) を押します。この解析はスペクトルの半値幅を求めるときなどに使われます。Threshold解析の対象になるのは、ゾーンマーカがオンの場合はそのゾーン内のデータ、オフの場合は表示されている画面内のデータです。この機能はA & Bでは使用できません。また、オプション10を装備している場合は、マーカ周波数表示の切り替えにより、解析結果を波長表示と周波数表示で切り替えができません。

画面には以下のような解析マークが表示され、解析結果が λ_c (中心波長) と $\Delta \lambda$ (ピークレベルからカットレベル分ダウンしたレベルでのスペクトル幅) で表示されます。ファンクションキーから設定できるカットレベルが画面右側に表示されます。



解析マーカ	表示内容
波長_A(左側)	最大ピーク点の左側にあるカットレベル点の波長を表します。
波長_B(右側)	最大ピーク点の右側にあるカットレベル点の波長を表します。
レベル_C(上側)	最大ピーク点のレベルを表します。
レベル_D(下側)	最大ピーク点のレベルからカットレベル分ダウンしたレベルを表します。

カットレベルはファンクションキー，エンコーダ，あるいはテンキーを使って設定します。ファンクションキーからは以下の4種類の値が設定できます。

f1	f2	f3	f4
3 dB	6 dB	10 dB	20 dB

■ 計算・処理

Threshold解析では，スペクトルのピークを検出して，そこから設定されたカットレベルだけ低いレベルを画面（ゾーンマーカが有効の場合はそのゾーン）の両端から検索して，その2点（短波長側 λ_1 ，長波長側 λ_2 ）の波長の間値を中心波長 λ_c ，その2点間の波長差を $\Delta \lambda$ として計算しています。

$$\lambda_c = (\lambda_1 + \lambda_2) / 2$$

$$\Delta \lambda = \lambda_2 - \lambda_1$$

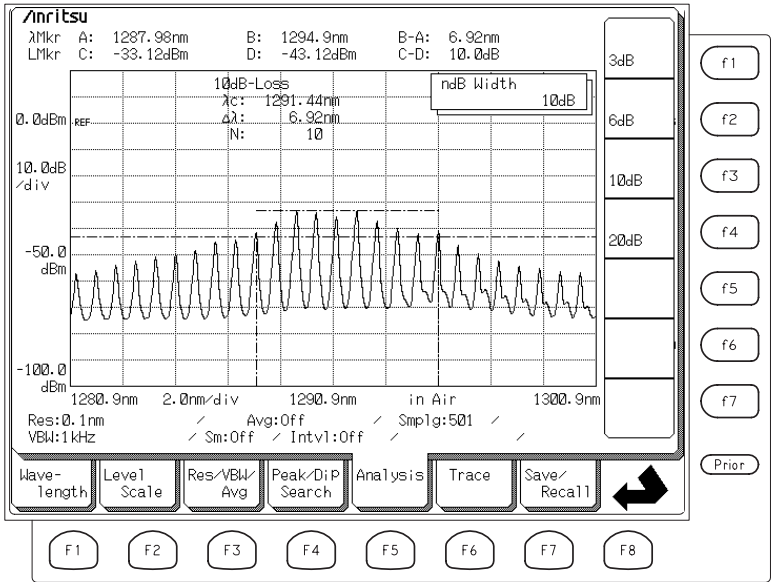
■ 設定可能範囲

Thresholdのカットレベル (Cut Lvl) は0.1 dBから50.0 dBの範囲で設定できます。

5.5.2 ndB一口ス法解析 (ndB-Lossファンクションキー：(f2))

測定されたスペクトルのndB-Loss解析を行うにはAnalysisカードのndB-Lossファンクションキーを押します。ndB-Loss解析は、マルチモードのスペクトルを対象とした解析です。もし、対象のスペクトルがシングルモードの場合にはThreshold法と同等の解析が行われます。解析の対象になるのは、ゾーンマークがオンの場合はそのゾーン内のデータ、オフの場合は表示されている画面内のデータです。この機能はA & Bでは使用できません。また、オプション10を装備している場合は、マーカ周波数表示の切り替えにより、解析結果を波長表示と周波数表示で切り替えができます。

画面には以下のような解析マーカが表示され、解析結果が λ_c (中心波長) と $\Delta \lambda$ (ピークレベルからカットレベル分ダウンしたレベルでのスペクトル幅) および、N (モード数) で表示されます。ファンクションキーから設定できるカットレベルが画面右側に表示されます。



解解析マーカ	表示内容
波長_A(左側)	最大ピーク点の左側にあるカットレベル点の波長を表します。
波長_B(右側)	最大ピーク点の右側にあるカットレベル点の波長を表します。
レベル_C(上側)	最大ピーク点のレベルを表します。
レベル_D(下側)	最大ピーク点のレベルからカットレベル分ダウンしたレベルを表します。

カットレベルはファンクションキー、エンコーダ、あるいはテンキーを使って設定します。ファンクションキーからは以下の4種類の値が設定できます。

(f1)	(f2)	(f3)	(f4)
3 dB	6 dB	10 dB	20 dB

■ 計算・処理

ndB-Loss解析では、スペクトルのピークを検出して、そこから設定されたカットレベルだけ下がったレベルを超える縦モードを画面(ゾーンマークが有効の場合はそのゾーン)の両端から検索して、その2点の縦モードの波長(短波長側 λ_1 、長波長側 λ_2)の中間値を中心波長 λ_c 、その2点間の波長差を $\Delta\lambda$ 、2点間に存在する縦モード数をNとして計算しています。

$$\lambda_c = (\lambda_1 + \lambda_2) / 2$$

$$\Delta\lambda = \lambda_2 - \lambda_1$$

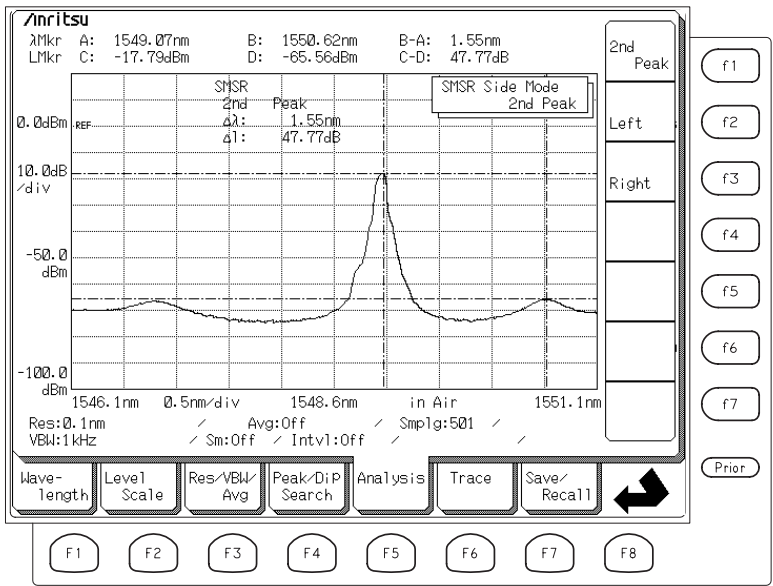
■ 設定可能範囲

ndB-Lossのカットレベル(ndB Width)は0.1 dBから50.0 dBの範囲で設定できます。

5.5.3 サイドモード抑圧比解析 (SMSRファンクションキー：(f3))

測定されたスペクトルのサイドモード抑圧比(SMSR：Side Mode Suppression Ratio)解析を行うには、Analysisカードの SMSR ファンクションキーを押します。SMSRとは最大ピークとサイドモードとのレベルの比を指します。サイドモードには最大ピークの次にレベルの大きいピーク、あるいは、最大ピークに隣接する左または右のピークのどちらかを選択します。SMSR解析の対象になるのは、ゾーンマーカがオンの場合はそのゾーン内のデータ、オフの場合は表示されている画面内のデータです。この機能はA & Bでは使用できません。また、オプション10を装備している場合は、マーカ周波数表示の切り替えにより、解析結果を波長表示と周波数表示で切り替えができます。

画面には以下のような解析マーカが表示されます。



解析マーカ	表示内容
波長_A(左側)	最大ピークまたはサイドモードの波長を表します。
波長_B(右側)	最大ピークまたはサイドモードの波長を表します。
レベル_C(上側)	最大ピークのレベルを表します。
レベル_D(下側)	サイドモードのレベルを表します。

波形表示エリア右側のファンクションキー機能表示エリアに、以下の機能が表示されます。

表示	機能
(f1) : 2nd	最大ピークの次にレベルの大きいサイドモード
(f2) : Left	最大ピークの左に隣接するサイドモード
(f3) : Right	最大ピークの右に隣接するサイドモード

■ 計算・処理

SMSRは最大ピークのレベルを“ $L_{\max}$ (dBm)”，サイドモードのレベルを“ L_{side} (dBm)”とすると以下のようにして求めることができます。

$$\text{SMSR} = L_{\max} - L_{\text{side}} \text{ (dB)}$$

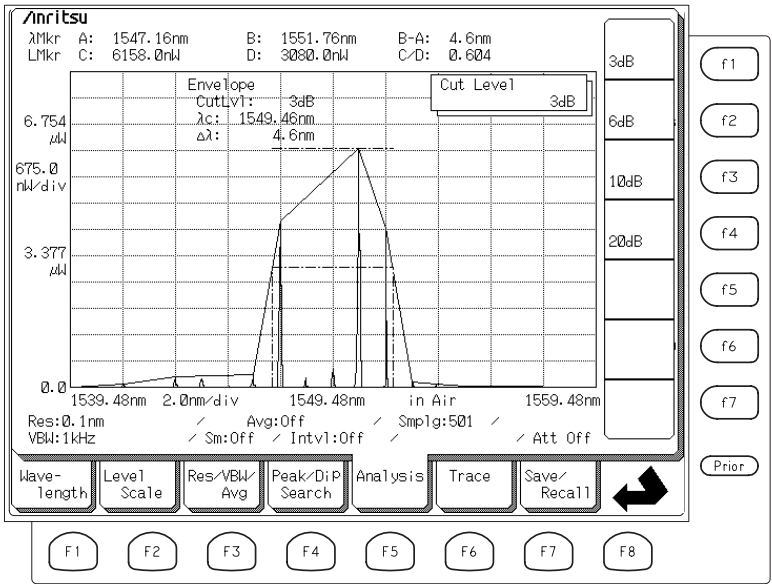
また、波長差“ $\Delta \lambda$ ”は、最大ピークの波長を“ λ_1 ”・サイドモードの波長を“ λ_2 ”とすると以下のようにして求めることができます。

$$\Delta \lambda = | \lambda_1 - \lambda_2 |$$

5.5.4 包絡線法解析 (Envelopeファンクションキー：(f4))

測定されたスペクトルの包絡線(Envelope)解析を行うにはAnalysisカードのEnvelopeファンクションキーを押します。この解析では複数のスペクトルのピークから包絡線を求め、解析結果を表示します。また、リニアスケールではその包絡線を表示します。対象になるのは、ゾーンマークがオンの場合はそのゾーン内のデータ、オフの場合は表示されている画面内のデータです。この機能はA & Bでは使用できません。

画面には以下のような解析マーカが表示され、 λ_c (中心波長)と $\Delta \lambda$ (ピークレベルからカットレベル分ダウンしたレベルでのスペクトル幅)が表示されます。ファンクションキーから設定できるカットレベルが画面右側に表示されます。また、オプション10を装備している場合は、マーカ周波数表示の切り替えにより、解析結果を波長表示と周波数表示で切り替えができます。



解析マーカ	表示内容
波長_A(左側)	最大ピーク点の左側にあるカットレベル点の波長を表します。
波長_B(右側)	最大ピーク点の右側にあるカットレベル点の波長を表します。
レベル_C(上側)	最大ピーク点のレベルを表します。
レベル_D(下側)	最大ピーク点のレベルからカットレベル分ダウンしたレベルを表します。

カットレベルはファンクションキー、エンコーダ、あるいはテンキーを使って設定します。ファンクションキーからは以下の4種類の値が設定できます。

(f1)	(f2)	(f3)	(f4)
3 dB	6 dB	10 dB	20 dB

■ 計算・処理

スペクトルの包絡線の最大ピークから、設定されたカットレベルだけ下がったレベルと包絡線との交点を画面 (ゾーンマーカが有効の場合はそのゾーン) の両端から検索します。短波長側の交点の波長を λ_1 、長波長側の交点の波長を λ_2 とすると中心波長 λ_c 、その2点間の波長差 $\Delta \lambda$ は以下のようにして求めます。

$$\lambda_c = (\lambda_1 + \lambda_2) / 2$$

$$\Delta \lambda = \lambda_2 - \lambda_1$$

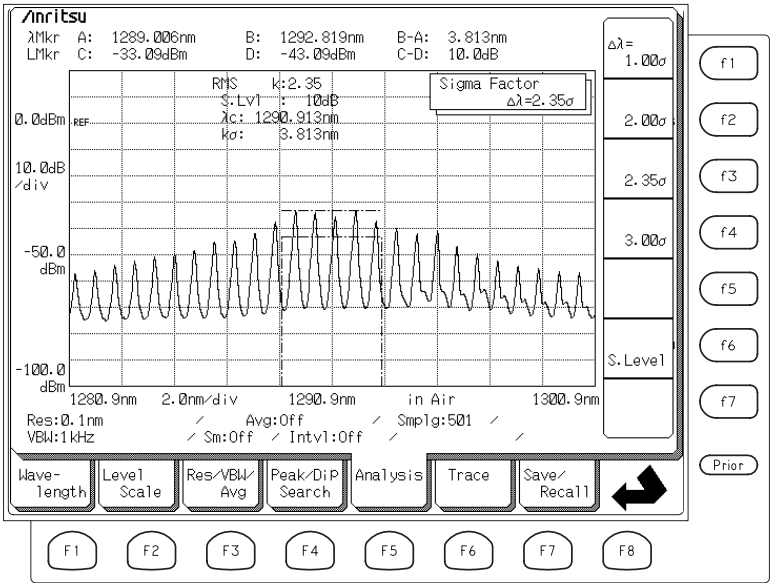
■ 設定可能範囲

カットレベル (Cut Lvl) は0.1 dBから20.0 dBの範囲で設定できます。

5.5.5 RMS法解析 (RMSファンクションキー：(f5))

測定されたスペクトルのRMS(Root Mean Square)法解析を行うには、AnalysisカードのRMSファンクションキーを押します。ピークレベルからスライスレベルだけダウンしたレベルより高いレベルのピークについて解析し、中心波長 λ_c とスペクトル幅 $K\sigma$ を表示します。対象になるのは、ゾーンマーカがオンの場合はそのゾーン内のデータ、オフの場合は表示されている画面内のデータです。RMS解析は、マルチモードのスペクトルを対象とした解析です。この機能はA & Bでは使用できません。また、オプション10を装備している場合は、マーカ周波数表示の切り替えにより、解析結果を波長表示と周波数表示で切り替えができます。

画面には以下のような解析マーカが表示されます。



解析マーカ	表示内容			
	σ	2σ	2.35σ	3σ
波長_A(左側)	$\lambda C - 0.5\sigma$	$\lambda C - \sigma$	$\lambda C - 1.1774\sigma$	$\lambda C - 1.5\sigma$
波長_B(右側)	$\lambda C + 0.5\sigma$	$\lambda C + \sigma$	$\lambda C + 1.1774\sigma$	$\lambda C + 1.5\sigma$
レベル_C(上側)	最大ピーク点のレベルを表します。			
レベル_D(下側)	半値レベルを表します。			

スライスレベルはテンキーまたはエンコーダを使用して設定できます。画面右側のファンクションキー機能表示エリアに、ファンクションキーから設定できる下記の4種類の $\Delta\lambda$ の値が表示されます。

(f1)	(f2)	(f3)	(f4)
1σ	2σ	2.35σ	3σ

■ 計算・処理

最大ピークから設定したスライスレベルだけ下がったレベルを超えるスペクトルの各ピークの波長とレベルをそれぞれ、 A_n , λ_n ($n=1,2,3\cdots i$) としたとき中心波長 λ_c とスペクトル幅 s は以下のようにして求めます。

$$\lambda_c = \frac{\sum (A_n \times \lambda_n)}{\sum A_n} = \frac{A_1\lambda_1 + A_2\lambda_2 + \cdots A_i\lambda_i}{A_1 + A_2 + \cdots A_i}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum A_n \times \lambda_n^2}{\sum A_n} - \lambda_c^2}$$

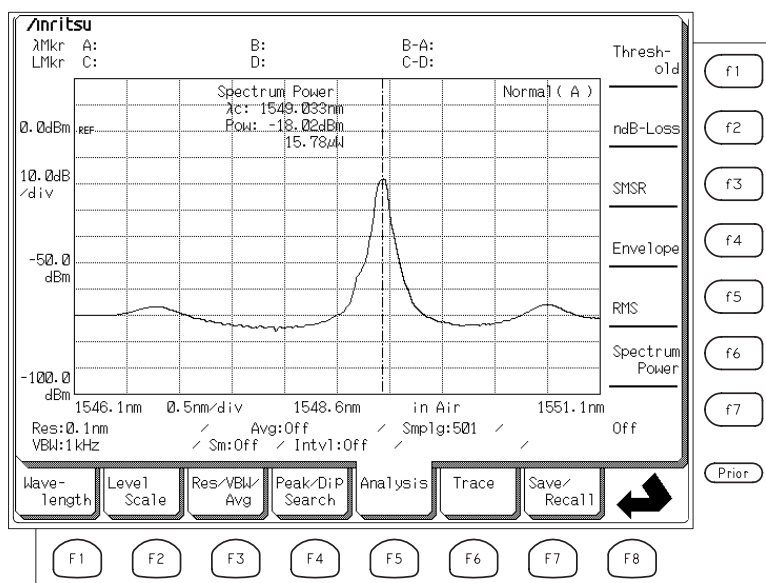
■ 設定可能範囲

$\Delta\lambda$ は 1σ , 2σ , 2.35σ , 3σ の中から選択します。また、スライスレベルは 1 dB から 30 dB の範囲で設定できます。

5.5.6 パワー積分解析 (Spectrum Powerファンクションキー：(f6))

測定されたスペクトルのSpectrum Power解析を行うには、AnalysisカードのSpectrum Powerファンクションキーを押します。Spectrum Power解析は測定されたスペクトルを積分して、そのトータルパワーを算出します。解析の対象になるのは、ゾーンマーカがオンの場合はそのゾーン内のデータ、オフの場合は表示されている画面内のデータです。この機能はA & B, A - B, B - Aでは使用できません。また、オプション10を装備している場合は、マーカ周波数表示の切り替えにより、解析結果を波長表示と周波数表示で切り替えができます。

画面には以下のような解析マーカが表示されます。解析結果として λ_c (パワー中心波長)とPow (トータルパワー)が表示されます。



解析マーカ	表示内容
中心波長マーカ	スペクトルパワーの平均から算出した中心波長を表示します。

■ 計算・処理

測定データ点の波長を λ_k 、レベルを L_k とすると中心波長 λ_c は次式で示されます。

$$\lambda_c = \frac{\sum \lambda_k \times L_k}{\sum L_k}$$

トータルパワーPowは次式で求めることができます。

$$P_s = \frac{\alpha \Delta \lambda}{R_{es}} \sum L_k$$

ここで、 α はスリットに依存する補正係数、 R_{es} は実効分解能、 $\Delta \lambda$ はサンプリング波長間隔です。

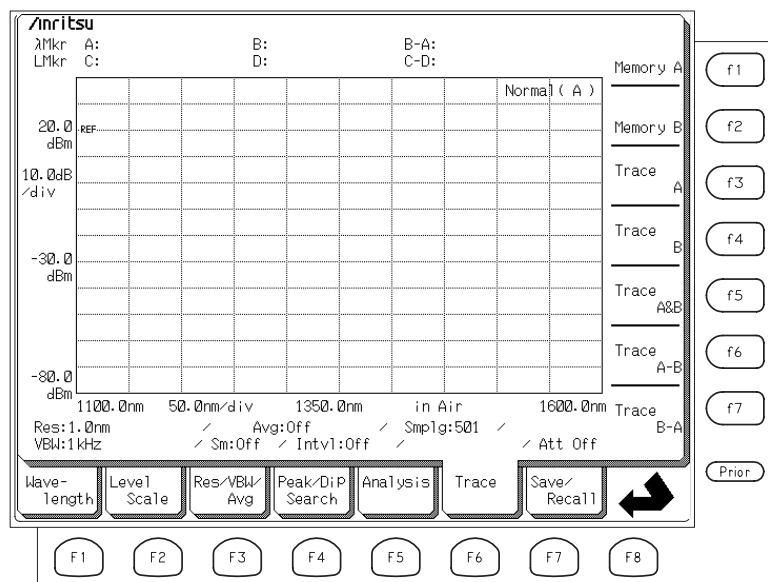
5.5.7 解析結果の消去 (Offファンクションキー：**f7**)

測定されたスペクトルを解析した画面が表示されているとき、Analysisカードの Offファンクションキーを押すとその解析結果を消去します。解析に使用したマーカは波長マーカまたはレベルマーカに変わります。

5.6 メモリの選択とトレースの切り替え(Traceグループ：F6)

測定したデータを格納するメモリを切り替えたり、表示(トレース)の方法を変えるにはTraceカードを使います。本器にはメモリAおよびメモリBの2つのメモリがあり、これらを単独、あるいは組み合わせて使用できます。MemoryインジケータAまたはBの、点灯している方のメモリにデータが格納されます。

メモリAを選択し、表示にはトレースBを選択して測定を行うと、表示されているメモリBには変化はありませんが、メモリAは書き換えられるので、注意が必要です。



5.6.1 メモリAの選択(Memory Aファンクションキー：F1)

スペクトル測定時のデータをメモリAに格納するにはTraceカードのMemory Aファンクションキー (F1) を押します。メモリAに格納されたデータを表示している画面をトレースAと呼びます。トレースBが表示されているときにMemory Aファンクションキーを押すと表示もトレースAに切り替わります。

5.6.2 メモリBの選択(Memory Bファンクションキー：F2)

スペクトル測定時のデータをメモリBに格納するにはTraceカードのMemory Bファンクションキー (F2) を押します。メモリBに格納されたデータを表示している画面をトレースBと呼びます。トレースAが表示されているときにMemory Bファンクションキーを押すと表示もトレースBに切り替わります。

5.6.3 トレース A の選択 (Trace A ファンクションキー：F3)

メモリ A のデータを画面に表示するには Trace カードの Trace A ファンクションキー F3 を押します。トレース A が表示されているときに Memory B ファンクションキーを押すと表示もトレース B に切替わります。

5.6.4 トレース B の選択 (Trace B ファンクションキー：F4)

メモリ B のデータを画面に表示するには Trace カードの Trace B ファンクションキー F4 を押します。トレース B が表示されているときに Memory A ファンクションキーを押すと表示もトレース A に切替わります。

5.6.5 二つのトレースの同時表示 (Trace A&B ファンクションキー：F5)

メモリ A とメモリ B のデータを同時に画面に表示するには Trace カードの Trace A&B ファンクションキー F5 を押します。メモリ A とメモリ B の波長に関する測定条件が同じでないとエラーを表示します。

5.6.6 トレースの差 A－B (Trace A-B ファンクションキー：F6)

ログスケールの場合には、メモリ A のデータからメモリ B のデータを差し引いたデータを画面に表示するには Trace カードの Trace A-B ファンクションキー F6 を押します。引き算は dB 表示で行われ、表示された波形はメモリ A とメモリ B に格納された波形のレベルの差を表示します。メモリ A とメモリ B の波長に関する測定条件が同じでないとエラーを表示します。

リニアスケールの場合には、メモリ A のデータをメモリ B のデータで割り算したデータをパーセントで表示します。

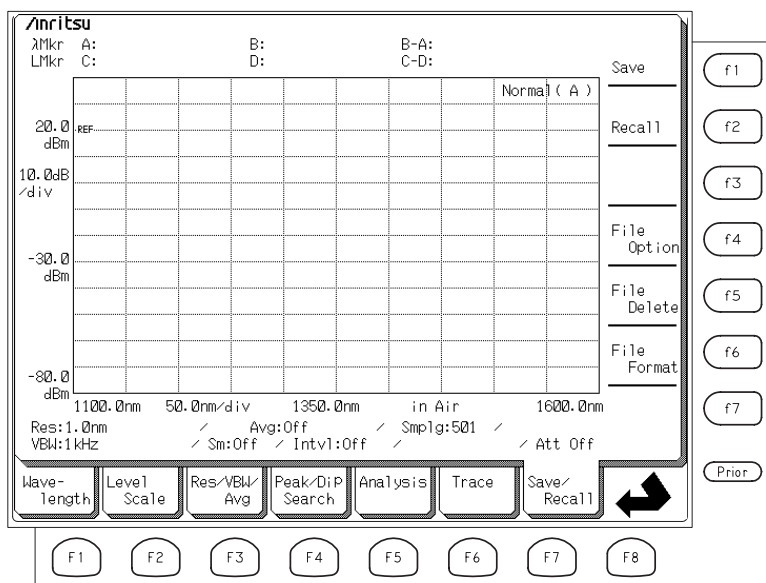
5.6.7 トレースの差 B－A (Trace B-A ファンクションキー：F7)

ログスケールの場合には、メモリ B のデータからメモリ A のデータを差し引いたデータを画面に表示するには Trace カードの Trace B-A ファンクションキー F7 を押します。引き算は dB 表示で行われ、表示された波形はメモリ B とメモリ A に格納された波形のレベルの差を表示します。メモリ A とメモリ B の波長に関する測定条件が同じでないとエラーを表示します。

リニアスケールの場合には、メモリ B のデータをメモリ A のデータで割り算したデータをパーセントで表示します。

5.7 測定データの保存と呼び出し (Save/Recallカード：F7)

測定データをフロッピーディスクに保存したり呼び出すにはSave/Recallカードを使用します。本器固有のファイルフォーマットに加えて、パーソナルコンピュータなどでデータを利用できるようにWindowsのビットマップ形式およびDOSテキスト形式のファイルを作成することができます。



5.7.1 測定データの保存 (Saveファンクションキー：F1)

測定されたデータをフロッピーディスク (FD) に保存するにはSave/RecallカードのSaveファンクションキー (F1) を押します。データは本器の基本フォーマットで保存されます。このフォーマットに加えて、ビットマップ形式またはテキスト形式でも同時に保存したいときは、あらかじめ、File Optionファンクションキーを押して指定しておきます。

また、保存するファイル名をフルネームで入力するか、番号で入力するかをFile Optionファンクションキーを押して設定しておきます。

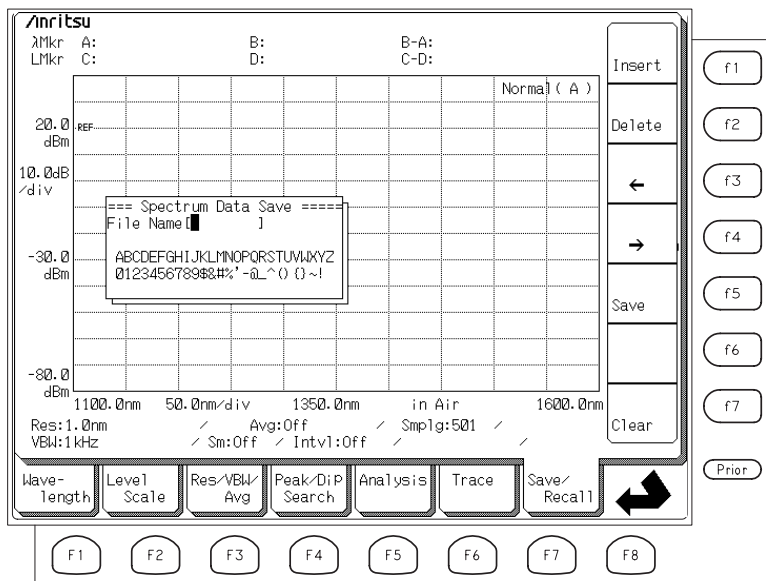
すでに同一のファイル名が存在する場合は、ファイルフォーマットが違っていても、オーバーライトの確認を問い合わせてきます。オーバーライトしても構わない場合はYesを、そうでない場合はNoを選択してください。いったん、オーバーライトしてしまうと以前のファイルは消去されます。重要なファイルはバックアップをとるなどして、誤って消去しないように注意してください。

注：

- ・ FDD動作中はディスクを抜き差ししないでください。
- ・ 1枚のFDには、最大50データまで保存できますが、File Optionの選択やフォーマット形式によって、保存可能な数はかわります。
- ・ 測定中の保存はできません。測定を停止して保存を行ってください。

■ ファイル名でのセーブを選択しているとき

次のような画面が表示されるのでファイル名を入力しSaveファンクションキーを押すとデータが保存されます。ファイル名はテンキーとファンクションキーを使って8文字以内で入力します。

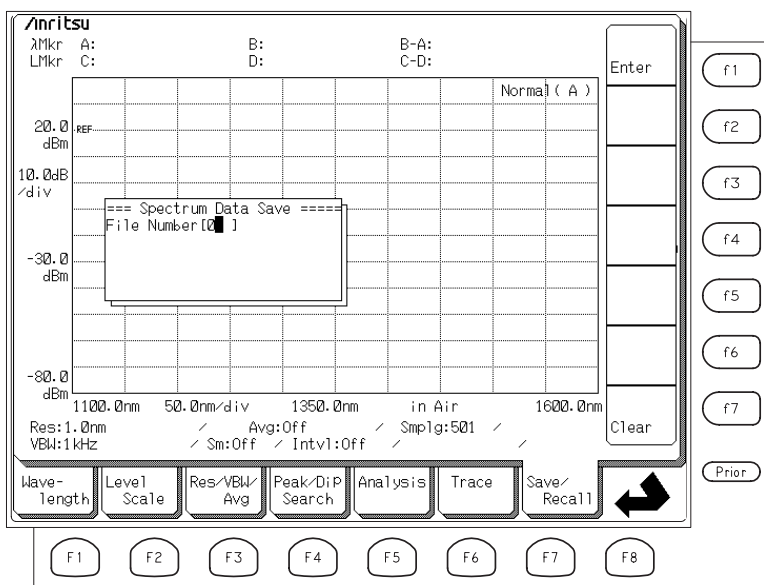


ファンクションキーの機能は以下のとおりです。

表示	機能
(f1) : Insert	選択されている文字をカーソルの位置へ挿入します。
(f2) : Delete	カーソルの位置の文字を削除します。
(f3) : ←	カーソルを左へ動かします。
(f4) : →	カーソルを右へ動かします。
(f5) : Save	現在設定した名前でデータを保存します。
(f7) : Clear	ファイル名を消去(クリア)します。

■ ファイル番号でのセーブを選択しているとき

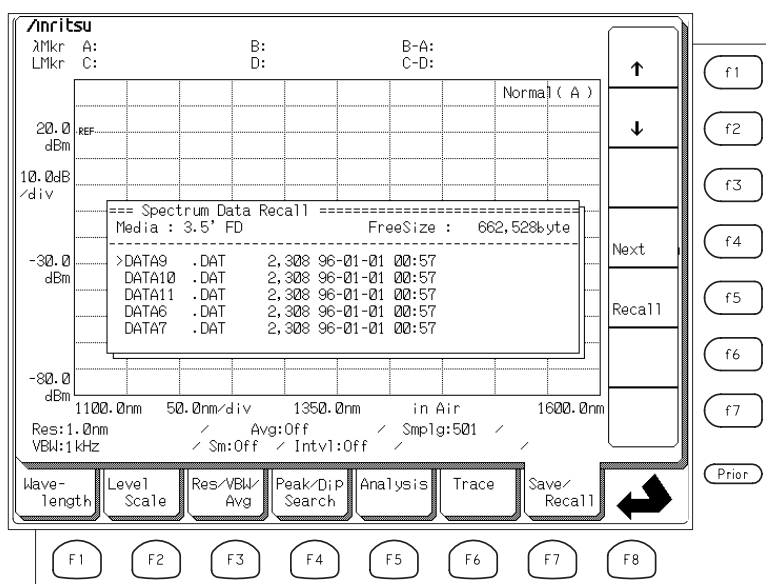
次のような画面が表示され、テンキーからファイル番号を入力しSaveファンクションキーを押すとデータが保存されます。保存されるファイルは、“DATA○○○”という名称になります。○○○は入力した最大3桁のファイル番号で、一度、保存すると次回以降は自動的にカウントアップされた番号をファイル名とします。新しく保存しようとしているファイルの名称がすでに存在する場合は上書き(Overwrite)してよいかを問い合わせるウィンドウが表示されます。上書きしてよいときはOverwriteファンクションキーを、上書きしてはいけないとき、Cancelファンクションキーを押します。



5.7.2 保存データの呼び出し (Recallファンクションキー：(f2))

フロッピーディスクに保存された基本ファイル形式のデータを呼び出すには、Save/RecallカードのRecallファンクションキー (f2) を押します。ビットマップ形式やテキスト形式で保存したファイルは呼び出すことはできません。

次のような画面が表示されます。呼び出したいファイルにカーソルをあわせて、Recallファンクションキーを押すとファイルが呼び出され画面に表示されます。



ファンクションキーの機能は以下のとおりです。

表示	機能
(f1) : ↑	一つ前(上)のファイルを選択します。
(f2) : ↓	一つ後(下)のファイルを選択します。
(f3) : Last	前ページのファイルを表示します。
(f4) : Next	次ページのファイルを表示します。
(f5) : Recall	選択されているファイルを呼び出します。

5.7.3 ファイルオプションの設定 (File Option ファンクションキー：(f4))

データの保存に関して以下の選択ができます。

保存ファイル形式

基本ファイル形式、ビットマップ形式、テキスト形式

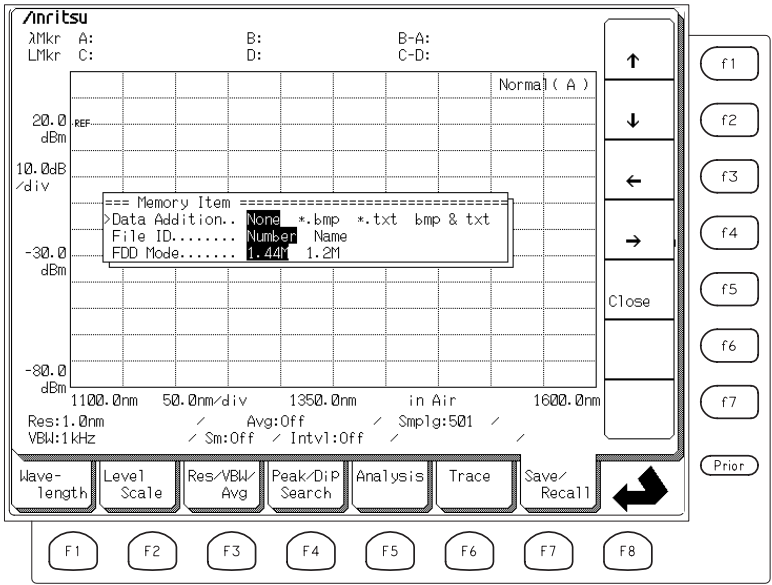
保存名入力方法

ファイル名入力またはファイル番号入力

メディアフォーマット

1.44 MBまたは1.2 MB

Save/RecallカードのSave/Recall Option ファンクションキー (f4) を押します。次のような画面が表示されます。ファンクションキーでカーソル(反転表示部)を設定したい項目を選択してください。



ファンクションキーの機能は以下のとおりです。

表示	機能
(f1) : ↑	カーソルを上に移動します。(設定項目の選択)
(f2) : ↓	カーソルを下に移動します。(設定項目の選択)
(f3) : ←	カーソルを左へ動かします。(設定内容の変更)
(f4) : →	カーソルを右へ動かします。(設定内容の変更)
(f5) : Close	設定内容を確認し、ウィンドウを閉じます。

(1) Data Addition(追加保存ファイル)の選択

ファイルを保存する時に基本フォーマットファイルと併せて保存したい形式のファイルを以下の4項目から選択します。追加されるファイルのファイル名は基本形式のファイル名と同一で、拡張子がそれぞれ異なります。次の4つで、それぞれの意味は下記のとおりです。

(a) None

基本フォーマットファイルだけを保存します。拡張子は.datです。

(b)*.bmp

基本フォーマットファイルに加えて、Windows用のビットマップ形式のファイルを保存します。

(c)*.txt

基本フォーマットファイルに加えて、テキスト形式のファイルを保存します。

(d) bmp&txt

基本フォーマットファイルに加えて、ビットマップ形式とテキスト形式の両方のファイルを保存します。

(2) File ID(保存名指定方法)の選択

ファイル名を番号入力により行うか、名称による入力で行うかを選択します。

(a) Number

2桁のファイル番号を入力します。保存されるファイルは、“DATA○○○”(○○○が入力した番号)という名称になります。

(b) Name

8文字以内のアルファベットまたは数字を入力します。

(3) FDD Modeの選択

2HDのフロッピーディスクドライブを1.44 MBで使用するか、NEC/EPSON系の1.2 MBで使用するかを選択します。ここで設定した後、電源を入れ直した時点で有効になります。2DDのフロッピーディスクをお使いの場合はこの設定は関係ありません。

(a) 1.44 MB

PC/AT互換機などで使用される1.44 MBのモードに設定します。出荷時には1.44 MBに設定されています。

(b) 1.2 MB

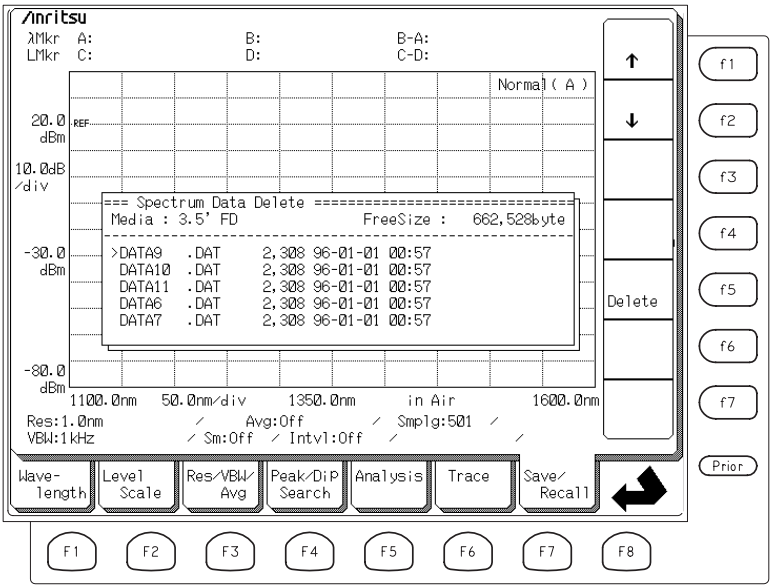
NEC/EPSON系の1.2 MBのモードに設定します。

5.7.4 ファイルの削除（File Deleteファンクションキー：(f5)）

フロッピーディスクに保存された基本ファイル形式のファイルをFDから削除するには、Save/RecallカードのFile Deleteファンクションキー (f5) を押します。この機能で削除したファイルは復元することができませんので、必要なファイルを消去しないよう注意してください。

消去できるのは基本ファイル形式のファイルだけです。これは、外部コンピュータで使用するファイルを不用意に消してしまわないようにするためです。これらのファイルは消すことができません。外部コンピュータで削除してください。

File Deleteファンクションキー (f5) を押すと、次のような画面が表示されます。ファンクションキーを使って削除したいファイルにカーソルをあわせて、“Delete”を選択するとYes/Noがファンクションキーに表示されます。削除するときはYes、やめたいときはNoを選択してください。



ファンクションキーの機能は以下のとおりです。

表示	機能
(f1) : ↑	一つ前(上)のファイルを選択します。
(f2) : ↓	一つ後(下)のファイルを選択します。
(f5) : Delete	選択されているファイルを削除します。

5.7.5 フロッピーディスク (FD) のフォーマット

(File Formatファンクションキー：(f6))

フロッピーディスクをフォーマットするにはSave/RecallカードのFile Formatファンクションキー (f6) を押します。

フォーマット済みでないフロッピーディスクを使用するには必ず一度フォーマットする必要があります。ただし、使用済みあるいは使用中のFDを誤ってフォーマットすると保存されたデータがすべて破壊されますので、十分ご注意ください。

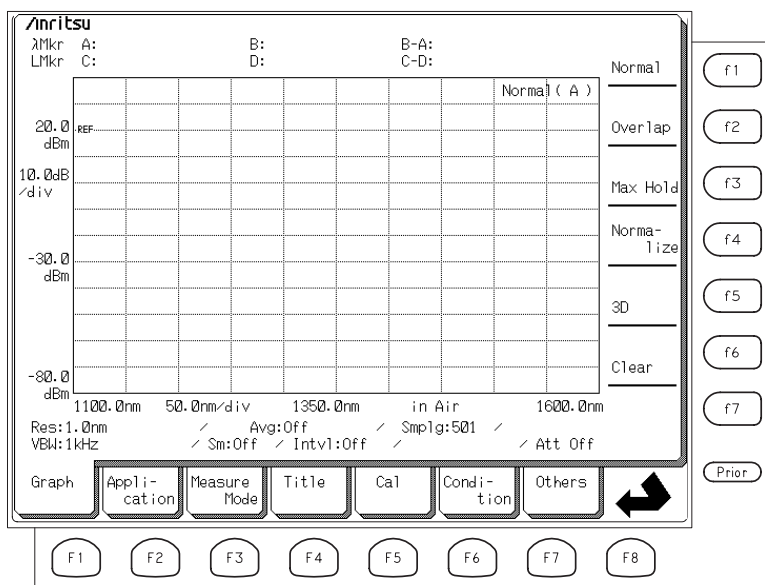
本器で記録したデータを外部のコンピュータなどに読み込むときには、外部のコンピュータと同じメディアフォーマットに設定しておく必要があります。その場合にはSave/RecallカードのFile Optionファンクションキーを押してFDD MODEで1.44 MBまたは1.2 MBに設定することができます。

ファンクションキーにYes/Noが表示されます。フォーマットするときはYes、やめたいときはNoを選択してください。Yesを選択するとグラフ表示領域の右上に“FD Formating...”と表示され、FDドライブのランプが点灯します。フォーマット終了まではしばらく時間がかかります。このメッセージが表示されている間はディスクを抜かないでください。

また、2DDディスクをFDDに挿入してフォーマットを行うと、自動的に2DDディスクであることを認識して適切な形式でフォーマットします。

5.8 グラフ表示方式の切り替え (Graphカード：F1)

グラフ表示方式を切り替えるにはGraphカードを使用します。Normal, Overlap, Max Hold, Normalize, 3Dの5つのグラフ表示方式の中から1つが選択できます。グラフ表示方式によっては機能が制限されることがあります。



5.8.1 ノーマルの表示 (Normalファンクションキー：f1)

グラフ表示をノーマルの表示 (Normal) するにはNormalファンクションキー **f1** を押します。

5.8.2 重ね書き表示 (Overlapファンクションキー：f2)

グラフ表示を重ね書き表示 (Overlap) するにはGraphカードのOverlapファンクションキー **f2** を押します。この表示方式では、前回の掃引で表示されたスペクトルが消えずに、掃引のたびに重ね書きされます。スペクトルの変動を観測するときなどに便利です。グラフを消去したい場合はClearファンクションキー **f6** を押します。また、ノーマルの表示に戻りたいときは、Normalファンクションキー **f1** を押します。

5.8.3 マックスホールド表示 (Max Holdファンクションキー: **(f3)**)

リピート掃引で、各測定点での最大レベルを表示させるにはGraphカードのMax Holdファンクションキー **(f3)** を押します。変動するスペクトルの最大値を観測するときなどに便利です。グラフを消去したい場合はClearファンクションキー **(f6)** を押します。ノーマルの表示に戻したいときは、Normalファンクションキー **(f1)** を押します。

5.8.4 ノーマライズ表示 (Normalizeファンクションキー: **(f4)**)

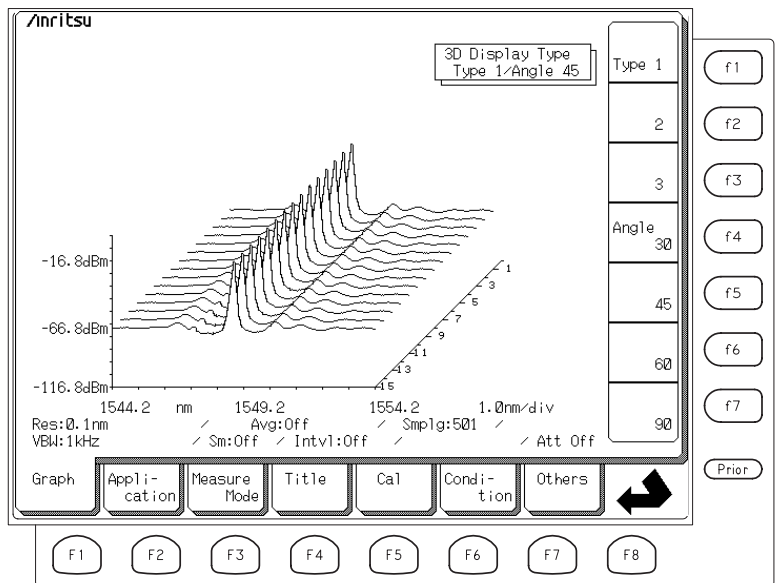
スペクトルをその最大値でノーマライズ (正規化) して表示します。レベルスケールはログではdB, リニアでは%で表現されます。A-BまたはB-Aの状態ではノーマライズ表示を行うと選択されたメモリと同じトレースをノーマライズして表示します。

5.8.5 三次元表示 (3Dファンクションキー: **(f5)**)

繰り返し測定したスペクトルを三次元のグラフとして表示します。Type1, Type2, Type3の3つの表示形式から選んで表示できます。

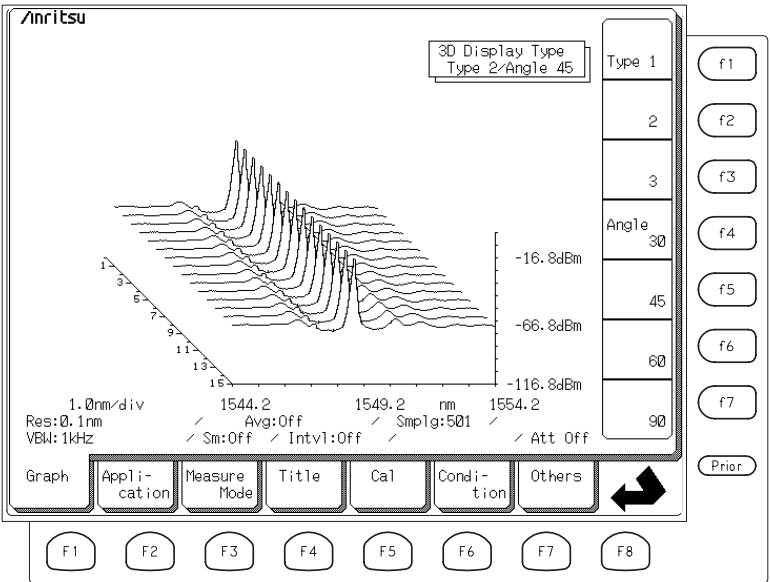
【Type 1 表示】

x軸が波長, y軸がレベル, z軸が時間 (回数) に対応します。z軸の表示角度はファンクションキー **(f4)** ~ **(f7)** で30°, 45°, 60°, 90°から選びます。



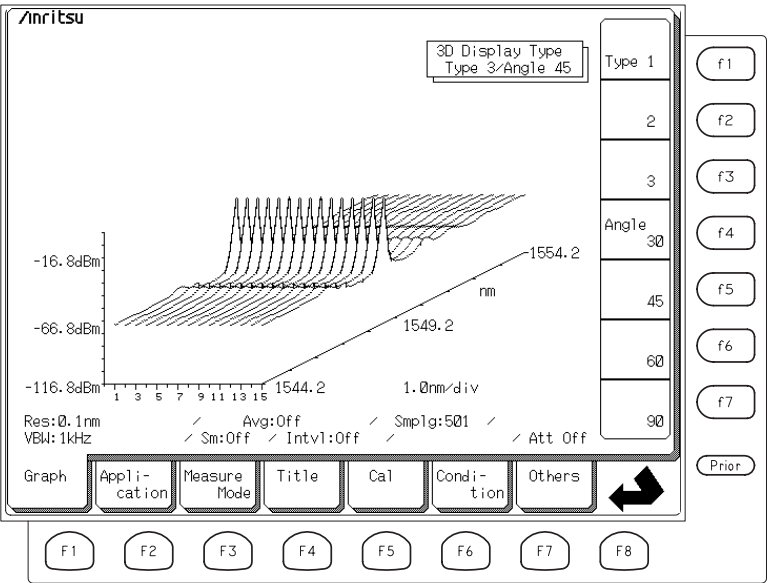
【Type2表示】

x 軸が波長，y 軸がレベル，z 軸が時間(回数)に対応します。z 軸の表示角度はファンクションキー (f4) ～ (f7) で30°，45°，60°，90°から選びます。



【Type3表示】

x 軸が時間(回数)，y 軸がレベル，z 軸が波長に対応します。z 軸の表示角度は45°だけです。



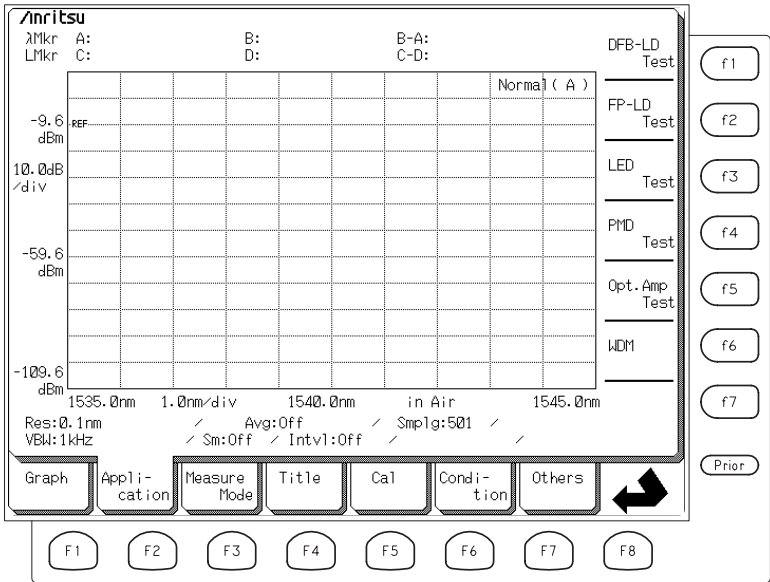
5.8.6 グラフの消去 (Clearファンクションキー：**f6**)

表示されているグラフを消去するにはGraphカードのClearファンクションキー **f6** を押します。グラフの消去を行うとメモリ A と B の両方が消去されます。

5.9 応用測定機能 (Applicationカード：F2)

デバイスの評価など，特定の分野で応用する場合に便利な機能がApplicationカードに集めてあります。

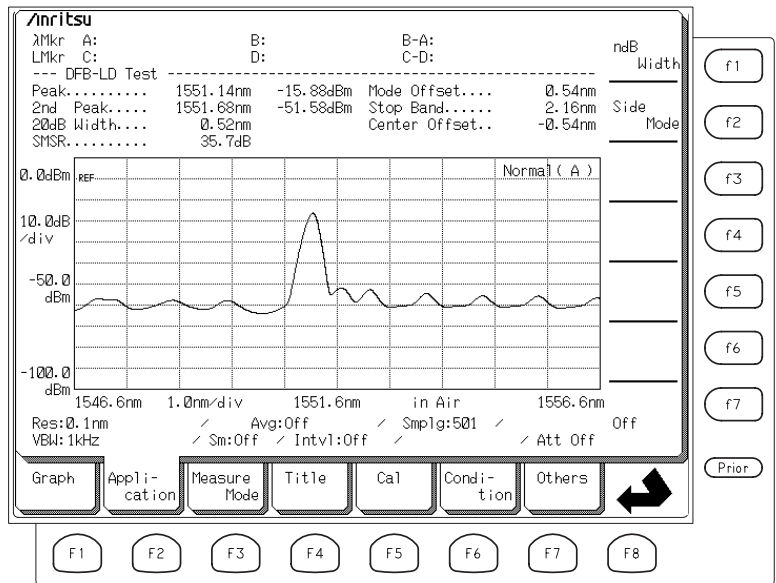
- DFB-LD Test DFB-LDの評価を行います。
- FP-LD Test FP-LD (ファブリペローLD) の評価を行います。
- LED Test LEDの評価を行います。
- PMD Test 偏波モード分散の評価を行います。
- Opt. Amp Test 光増幅器の評価を行います。
- WDM WDM用解析を行います。



5.9.1 DFB-LDの評価 (DFB-LD Testファンクションキー: (f1))

DFB-LDのスペクトルからピーク、SMSR, ndB幅, ストップバンド, モードオフセット, センターオフセットなど求めます。トレースA & B, A - B, またはB - Aでは使用できません。

ApplicationカードのDFB-LDファンクションキー (f1) を押します。次の画面のように解析結果が表示されます。



ファンクションキーには以下の項目が表示されます。

表示	機能
(f1) : ndB Width	ピークからndB下がった点の線幅を求めるための“n”の値を設定します。
(f2) : Side Mode	検出するサイドモードを設定します。
(f7) : Off	DFB-LD評価機能を終了します。

(1) ndB幅を求めるにはndB Widthファンクションキー (f1) を押し、エンコードまたはテンキーでnを設定します。

(2) Side Modeファンクションキー (f2) を押し、検出するサイドモードを設定できます。

表示	機能
(f1) : 2nd	最大ピークの次にレベルの大きいピークをサイドモードとします。
(f2) : Left	最大ピークの左隣にあるピークをサイドモードとします。
(f3) : Right	最大ピークの右隣にあるピークをサイドモードとします。

この機能で求められるデータの名称とその意味は次のとおりです。

データ名	内容
Peak	最大ピークの波長とレベルを表示
2nd Peak	
Left Peak	サイドモードの種類とその波長とレベルを表示
Right Peak	
ndB Width	ピークからndB下がったレベルでのスペクトル幅
SMSR	サイドモード抑圧比
Mode Offset	最大ピークとサイドモードの波長差
Stop Band	最大ピークの両側のサイドモードの波長差
Center Offset	最大ピーク波長と両サイドモードから算出した中心波長との差

■ 設定可能範囲

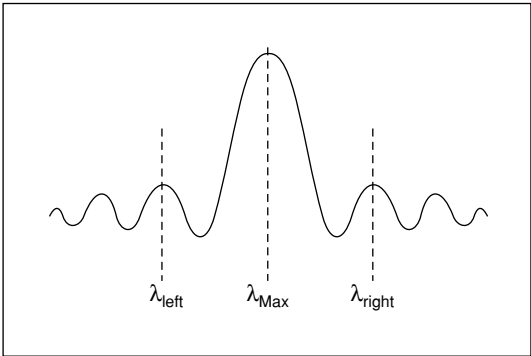
nは1 dBから50 dBの範囲で設定できます。

■ 計算・処理

最大ピークの波長を $\lambda_{\max}$ ，最大ピークの両側のサイドモードの波長を λ_{left} ， λ_{right} ，サイドモード波長を λ_{side} とするとMode Offset， Stop BandおよびCenter Offsetは以下の式で表されます。

$$\begin{aligned} \text{Mode Offset} &= \lambda_{\text{side}} - \lambda_{\max} \\ \text{Stop Band} &= \lambda_{\text{right}} - \lambda_{\text{left}} \\ \text{Center Offset} &= \lambda_{\max} - (\lambda_{\text{right}} + \lambda_{\text{left}}) / 2 \end{aligned}$$

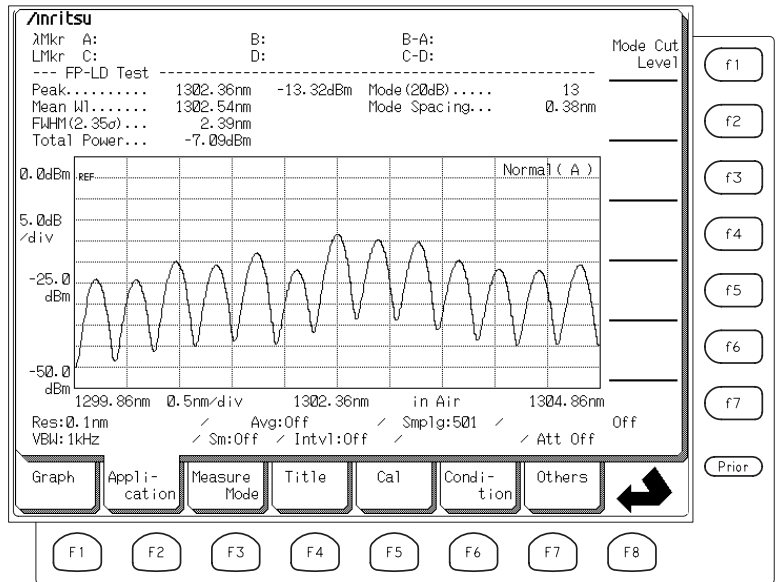
ただし， λ_{side} はサイドモード 2nd， Left， またはRightで選択されたサイドモードです。



5.9.2 FP-LDの評価 (FP-LD Testファンクションキー: (f2))

FP-LDのスペクトルからピーク、RMS解析結果、発振縦モード数、発振縦モード間隔、トータルパワーなどを求めます。トレースA & B, A - B, またはB - Aでは使用できません。

ApplicationカードのFP-LDファンクションキー (f2) を押します。解析が行われて、次の図のように解析結果が画面に表示されます。



ファンクションキーには次の項目が表示されます。

表示	機能
(f1): Mode Cut Level	ピークレベルから何dB下がったレベルまでの縦モード数を求めるかを設定します。
(f7): Off	FP-LD評価機能を終了します。

Mode Cut Level ファンクションキー (f1) を押し、テンキーまたはエンコードで設定します。

この機能で求められるデータの名称とその意味は次のとおりです。

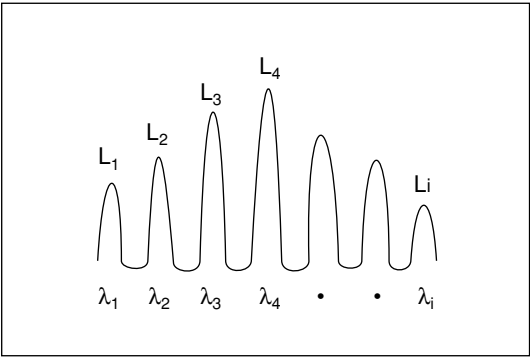
データ名	内容
Peak	最大ピークの波長とレベル
Mean Wl	RMS法解析により算出した中心波長
FWHM (2.35s)	RMS法解析により算出した半値全幅
Total Power	トータルパワー
Mode (ndB)	ndBーロス法解析での縦モード数, “n”はMode Cut Level
Mode Spacing	縦モードの間隔

■ 設定可能範囲

1 dBから50 dBの範囲で設定できます。

■ 計算・処理

測定スペクトルの最大ピークから、レベルがMode Cut Levelで設定された値だけ下がったレベルよりも大きい値の波長を $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \dots \lambda_i$ それぞれのレベルを $L_1, L_2, L_3, \dots L_i$ として、次のような計算処理を行っています。



・ Mean Wl (RMS 解析による中心波長)：

$$\lambda_c = \frac{\sum (L_i \cdot \lambda_i)}{\sum L_i}$$

・ FWHM (RMS 解析による半値全幅)：

$$\Delta\lambda = 2.35\sigma = 2.35 \sqrt{\frac{\sum L_i \cdot \lambda_i^2}{\sum L_i} - \lambda_c^2} \text{ [FWHM]}$$

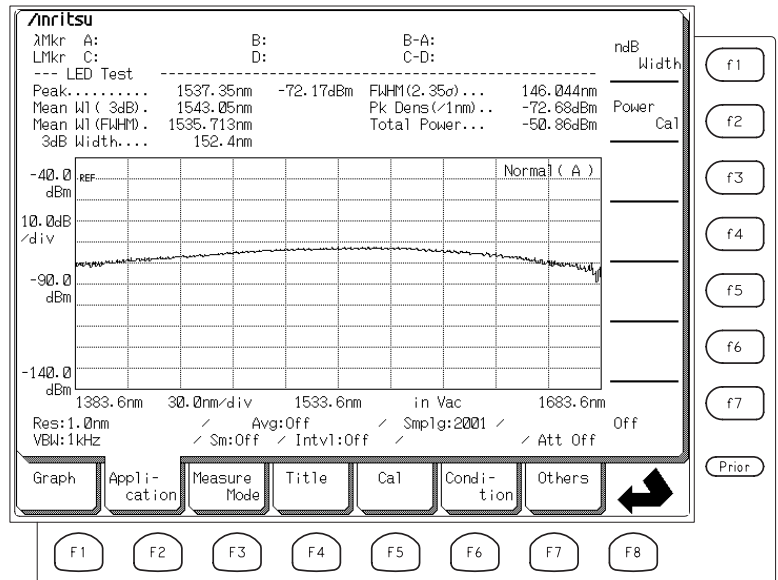
・ トータルパワー (ピークレベルの積分値)：

$$P_{ow} = \sum L_i$$

5.9.3 LEDの評価 (LED Testファンクションキー: (f3))

LEDのスペクトルからピーク、中心波長、スペクトル幅、トータルパワー、1 nmあたりのパワーなどを求めます。この機能はトレースAまたはBだけで実行できます。

ApplicationカードのLEDファンクションキーを押します。解析が行われて、次の図のように解析結果が画面に表示されます。



ファンクションキーには以下の項目が表示されます。

表示	機能
(f1) : ndB Width	ピークからndB下がったレベルのスペクトル幅を求めるための“n”の値を設定します。
(f2) : Power Cal	トータルパワーの補正係数を設定します。
(f7) : Off	LEDの評価を終了します。

ndB Width ファンクションキー (f1) を押し、テンキーまたはエンコーダでスペクトラム幅を求めるための n の値を設定します。

トータルパワーの補正を行うには Power Cal ファンクションキー (f2) を押し、エンコーダまたはテンキーで補正係数を設定します。

この機能で求められるデータの名称とその意味は次のとおりです。

データ名	内容
Peak	最大ピークの波長とレベル
Mean Wl (ndB)	スレッシュホールド法解析により算出した中心波長
Mean Wl (FWHM)	平均値演算により算出した中心波長
ndB Width	スレッシュホールド法解析により算出したスペクトル幅
FWHM (2.35 σ)	標準偏差により算出した半値全幅
Pk Dens (/1nm)	1 nmあたりのピークパワー
Total Power	トータルパワー

■ 設定可能範囲

nは1 dBから50 dBの範囲で設定できます。また、Power Calは-10 dBから10 dBの範囲で設定できます。

■ 計算・処理

LED評価機能ではスペクトルの全測定点 $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3 \dots \lambda_n$ およびレベルを $L_1, L_2, L_3 \dots L_n$ として、この値から次のような計算を行っています。

・ Mean Wl (ndB)

$$\lambda_c [\text{ndB}] = \frac{\lambda_a + \lambda_b}{2}$$

ただし、 $\lambda_a, \lambda_b (\lambda_a < \lambda_b)$ は Threshold 法解析のカット点

・ Mean WL (FWHM)

$$\lambda_c [\text{FWHM}] = \frac{\sum L_n \cdot \lambda_n}{\sum L_n}$$

・ ndB Width

$$\Delta\lambda [\text{ndB}] = \lambda_b - \lambda_a$$

・ FWHM

$$\Delta\lambda [\text{FWHM}] = 2.35\sigma = 2.35 \sqrt{\frac{\sum L_n \cdot \lambda_n^2}{\sum L_n} - \lambda_c^2 [\text{FWHM}]}$$

・ トータルパワー (測定点の積分値)

$$P_{\text{ow}} = \text{PowerCal} \cdot \frac{\text{サンプリング分解能}}{\text{実効分解能}} \cdot \sum L_n$$

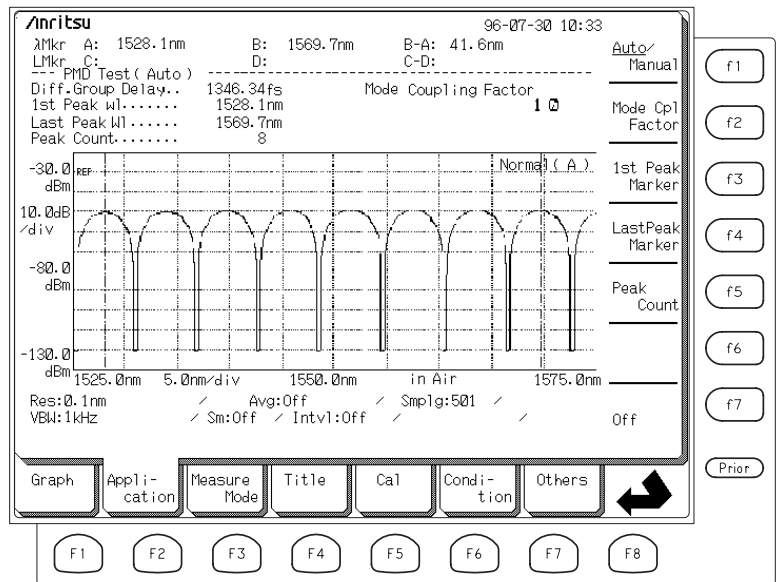
・ Pk Dens (1 nm)

$$P_{\text{kDens}} (1 \text{ nm}) = \text{Power Cal} \cdot \frac{\text{サンプリング分解能}}{\text{実効分解能}} \cdot \sum_{\lambda_{\text{ap}-0.5 [\text{nm}]}^{\lambda_{\text{ap}+0.5 [\text{nm}]}} L_n$$

5.9.4 PMDの評価 (PMD Testファンクションキー: (f4))

PMD (偏波モード分散) の評価を行います。トレース A & B では使用できません。

PMD の評価を行うには Application カードの PMD Test ファンクションキー (f4) を押します。現在表示されている波形に対して PMD の評価が行われ、次の画面のように解析結果が表示されます。



ファンクションキーには以下の項目が表示されます。

表示	機能
(f1) : Auto/Manual	選択するたびに自動計算と手動計算が交互に切り替わります。自動計算では自動的に1st Peak・Last Peak・Peak Countを検出し、微分群遅延時間が表示されます。手動計算では手動でこれらを設定すると、微分群遅延時間が表示されます。
(f2) : Mode Cpl Factor	モード結合係数を設定します。
(f3) : 1st Peak Marker	手動計算時に1st Peak にMarkerを設定します。
(f4) : Last Peak Marker	手動計算時にLast PeakにMarkerを設定します。
(f5) : Peak Count	手動計算時に1st PeakからLast Peakまでに含まれるピーク数を設定します。
(f7) : Off	PMD Testを終了します。

この機能で求められるデータの名称とその意味は次のとおりです。

データ名	内容
Diff.Group Delay	微分群遅延時間
1st Peak	解析範囲の最初のピークの波長
Last Peak	解析範囲の最後のピークの波長
Peak Count	解析範囲に含まれるピークの数。“Auto”では自動検出された値を，“Manual”では手動で設定した値を表示

各項目を設定しスペクトルを測定すると解析結果が表示されます。また、すでに測定されているスペクトルに対して各項目を設定するたびに解析結果が表示されます。

■ 設定可能範囲

Mode Col Factorは0.01から 1 の範囲で設定できます。また，Manual時に 1st Peak MarkerとLast Peak MarkerはStart波長からStop波長の範囲で設定できます (1st Peak Marker < Last Peak Marker)。

■ 計算・処理

Diff. Group Delay (微分群遅延時間) $\Delta \tau$

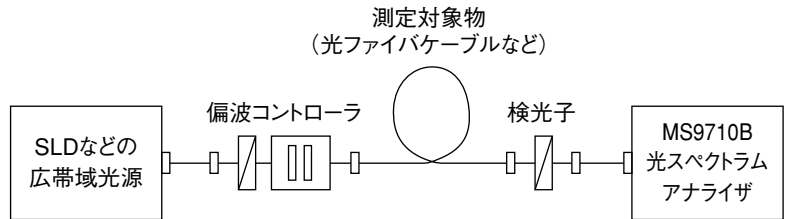
$$\Delta \tau = \frac{k(n-1) \times \lambda_1 \times \lambda_2}{c(\lambda_2 - \lambda_1)}$$

ここで，

- k： Mode Cpl Factor
- c： 光速 (2.9979 × 10⁸m/s)
- n： Peak Count
- λ_1 ： 1st Peakの波長
- λ_1 ： Last Peakの波長

■ 測定例

PMD Testを簡易に測定するには次のような測定系を使用します。



広帯域光源から出力された光を偏波コントローラなどで偏光を変え、この偏波光を測定対象物を通して検光子を通して光スペクトラムアナライザに入力します。光スペクトラムアナライザは光パワーの干渉強度の波長変化を測定し、PMDを算出しています。

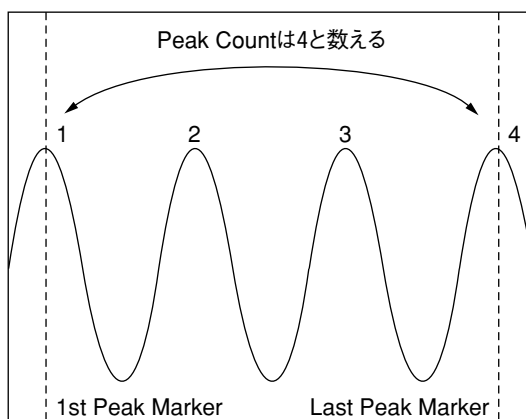
(1) 自動計算の測定手順

- (a) PMD TestをAutoに設定します。
ApplicationカードのPMD Testファンクションキーを押します。次に、Auto/ManualファンクションキーでAutoに設定します。
- (b) スペクトルを測定します。
波長など必要な測定条件を設定して測定し、適当なスペクトルを得ます。
- (c) 偏波コントローラの調整を行います。
Repeatキーを押してRepeat Sweepを行い、スペクトルのピークとビット(山と谷)のレベル差が最大となるように偏波コントローラを調整します。
- (d) 解析結果を得ます。
PMD TestではSingle Sweep測定の終了、またはRepeat Sweepの各掃引の終了のたびに計算を行い、解析結果を表示します。

(2) 手動計算の測定手順

- (a) PMD TestをManualに設定します。
ApplicationカードのPMD Testファンクションキーを押します。次に、Auto/ManualファンクションキーでManualに設定します。
- (b) スペクトルを測定します。
波長など必要な測定条件を設定して測定し、適当なスペクトルを得ます。
- (c) 偏波コントローラの調整を行います。
Repeatキーを押してRepeat Sweepを行い、スペクトルのピークとビット(山と谷)のレベル差が最大となるように偏波コントローラを調整します。

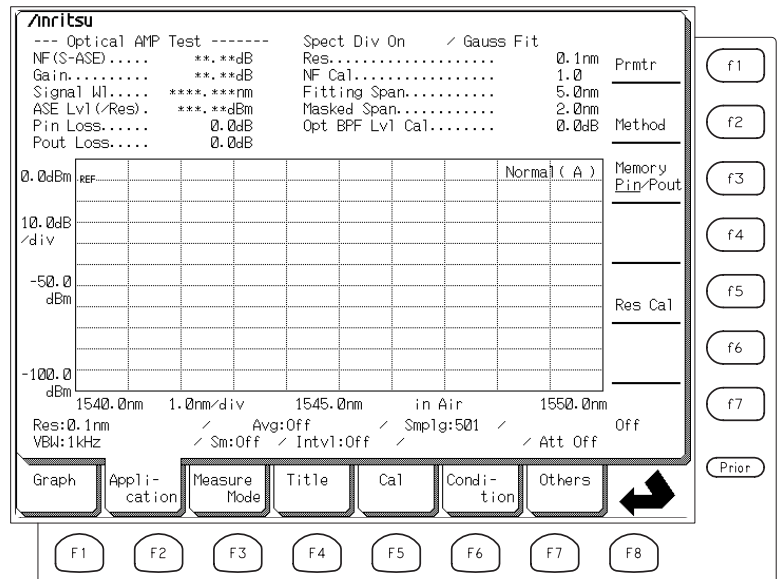
- (d) 1st Peakを設定します。
1st Peak Markerファンクションキーを押して、エンコードまたはテンキーでスペクトルの左端のピークの位置に1st Peak Markerを設定します。
- (e) Last Peakを設定します。
Last Peak Markerファンクションキーを押して、エンコードまたはテンキーでスペクトルの右端のピークの位置にLast Peak Markerを設定します。
- (f) Peak Countを設定します。
Peak Countファンクションキーを押して、エンコードまたはテンキーでピークの数を設定します。この数には1st Peak とLast Peakを含めます。
- (g) 解析結果を得ます。
PMD TestではSingle Sweep測定の終了、またはRepeat Sweepの各掃引の終了のたびに計算を行い、解析結果を表示します。



5.9.5 光増幅器の評価 (Opt.Amp Test : (F5))

光増幅器の評価を行います。この機能はトレースA－BまたはB－Aでは使用できません。

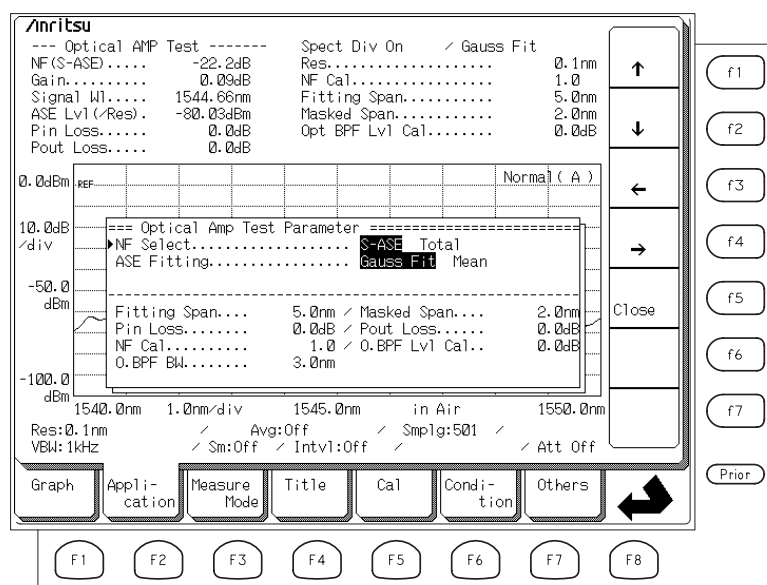
光増幅器の評価を行うにはApplicationカードのO.Amp Testファンクションキーを押します。次の画面が表示されます。



ファンクションキーには次の項目が表示されます。

表示	機能
(f1) : Prmtr	光増幅器の評価の各パラメータを設定するウィンドウを開きます。
(f2) : Method	評価方法を設定します。評価方法には以下の5種類があります。 <ul style="list-style-type: none"> • Spect Div Off スペクトル除算法を使用しないNF測定 • Spect Div On スペクトル除算法を使用したNF測定 • Plzn Null Method 偏波消去法によるNF測定 • Pulse Method パルス法(Pulse)によるNF測定 • WDM Method 波長多重用NF測定(パルス法)
(f3) : Memory Pin/Pout	増幅前の信号光(Pin)を測定するか、増幅後の信号光(Pout)を測定するかを設定します。
(f4) : $P_{out} \rightarrow P_{ase}$	偏波消去法(Plzn Null)測定時に、一度メモリPoutに書き込んだスペクトルを自然放出光として、内部メモリPaseにコピーします。偏波消去法以外の測定法では表示されません。
(f5) : Res Cal	分解能校正を行います。実際の測定に使用する分解能に設定し、DFB-LDなどのシングルモード光源のスペクトルを測定した後、Res Calを実行してください。この校正値は、分解能を変更した場合は無効になります。
(f6) : Ext-Trig Delay	パルス法測定時または波長多重測定時に、外部同期測定のディレイタイムを設定します。パルス法と波長多重以外の測定法では表示されません。
(f7) : Off	Opt.Amp Testを終了します。

Prmtrファンクションキーを押すと、次のような画面が表示されます。



各パラメータの意味は次のとおりです。

パラメータ名	機能
NF Select	NF演算の対象項目を設定します。S-ASEでは、信号光(Signal)と自然放出光(ASE)間のビート雑音だけをNFの演算対象とします。Toatalでは、“信号光と自然放出光のビート雑音・自然放出光間のビート雑音・信号光のショット雑音・自然放出光のショット雑音のすべての雑音”をNFの演算対象とします。
ASE Fitting	光増幅器の出力光から自然放出光(ASE)レベルを求めるさいの近似(Fitting)方法を設定します。Gauss Fittingでは、ガウス関数を用いた曲線近似を行います。Mean Fittingでは、比例配分を用いた直線近似を行います。なお、パルス法(Pulse)測定と波長多重測定では近似を使用しないため、このパラメータは表示されません。
Fitting Span	自然放出光(ASE)レベルを求める際の近似処理の対象データの幅を信号光を中心として設定します。 (「第5.9.5項 ■計算・処理(3)」を参照)
Masked Span	自然放出光(ASE)レベルを求めるさいの近似処理で、Fitting Spanに設定された範囲の中から、信号光を中心として近似処理から除く幅を設定します。 (「第5.9.5項 ■計算・処理(3)」を参照)
Pin Loss	光増幅器に実際に入力される信号光レベルから本器に入力される信号光レベルを引いた、レベル差を設定します。
Pout Loss	光増幅器から実際に出力されている増幅光レベルから本器に入力される増幅光レベルを引いた、レベル差を設定します。
NF Cal	NF計算時に使用される補正係数を設定します。 (「第5.9.5項 ■計算・処理(1) A式」を参照)
O.BPF Lvl Cal	光増幅器と本器との間に挿入された光学バンドパスフィルタの通過レベルと阻止レベルの差を設定します。フィルタを挿入しない場合、または、フィルタを含めて光増幅器の特性を評価する場合には、0 dBに設定します。
O.BPF BW	光学バンドパスフィルタのバンド幅を設定します。バンド幅は信号光の波長を中心として取り扱われます。O.BPF BWはTotalのNFを算出するときだけに使用され、S-ASEでは表示されません。フィルタを挿入しないときは999 nmを設定します。
Pol Loss	偏波消去法に使用する偏波スリリングステージによるレベル損失(使用する偏波コントローラと検光子が最も低損失になるときの偏波コントローラへの入力光レベルと検光子からの出力光レベルの差)を設定します。

矢印キーでパラメータを選択し、テンキー・エンコーダで値を設定してください。Closeにより設定ウィンドウが閉じられた時点で設定値が確定します。

Memory Pin/PoutのPinを選択して入力光を測定し、Poutを選択して出力光を測定します。(測定順序は影響しません。)

分解能を校正する場合はRes-Calを選択してください。“Execute”を押すと校正を開始します。

各項目に必要な値を入力し、実行(Execute)キーを押してください。解析・演算を行い評価結果が表示します。

Opt.Amp Testを終了するにはOffを選択します。

この機能で求められるデータの名称とその意味は次のとおりです。

データ名	内容
NF	光増幅器のNF
Gain	光増幅器の増幅率(レベルゲイン)
Signal Wl	増幅光のピーク波長
ASE Lvl(/Res)	増幅光の自然放出光レベル
Pin Lvl	入力信号光レベル
Pout Lvl	出力信号光レベル

■ 設定可能範囲

Ext-Trig Delayは0 から 5 秒の範囲で設定できます。また、その他のパラメータの設定範囲は以下のとおりです。

パラメータ名	設定範囲
Fitting Span	0.10～100.00[nm]
Masked Span	0.10～100.00[nm] ただし、Masked Span<Fitting Span
Pin Loss	－10.00～10.00[dB]
Pout Loss	－10.00～10.00[dB]
NF Cal	0.100～10.00
O.BPF Lvl Cal	0.00～30.00[dB]
O.BPF BW	0.01～999.99[nm]
Pol Loss	－10.00～10.00[dB]

■ 計算・処理

(1) ゲインGain [dB]は次のようにして求めています。

$$\text{Gain} = 10\text{Log} (G)$$

ただし,

$$G = \frac{P_{\text{out}}(\lambda_s) - P_{\text{ase}}}{P_{\text{in}}(\lambda_s)}$$

G: リニアでのゲイン値

λ_s : 増幅信号光波長[nm]

$P_{\text{in}}(\lambda_s)$: 入力光の信号光波長でのレベル[W]

$P_{\text{out}}(\lambda_s)$: 出力光の信号光波長でのレベル[W]

P_{ase} : 自然放出光レベル[W]

NF (S-ASE) [dB]は次のようにして求めています。

$$\text{NF} = 10 \text{Log} \left(k \frac{P_{\text{ase}}}{h \cdot v \cdot G \cdot \Delta v_s} \right) \text{-----} \textcircled{1}$$

ただし, k: 補正值。(設定したNF Calの値。通常は1)

$$\Delta v_s = \frac{c}{\lambda_{sv} \cdot 10^{-9} - \frac{\text{Res}_{\text{real}} \cdot 10^{-9}}{2}} - \frac{c}{\lambda_{sv} \cdot 10^{-9} + \frac{\text{Res}_{\text{real}} \cdot 10^{-9}}{2}}$$

$$v = \frac{c}{\lambda_{sv} \cdot 10^{-9}}$$

λ_{sv} : 出力光の信号光波長の真空中値[nm]

v: 信号光周波数[Hz]

Resreal: 実際の分解能(Res Calで補正されます)[nm]

Δv_s : P_{ase} 測定時の本器の周波数帯域幅[Hz]

h: プランク定数 6.626×10^{-34} [J・S]

c: 光速 2.9979×10^8 [m/s]

(2) NF (Total) [dB]は次のようにして求めています。

$$NF = 10 \text{ Log } k \left(\frac{P_{ase}}{h \cdot \nu \cdot G \cdot \Delta \nu_s} + \frac{P_{aset}^2}{2 \cdot h \cdot \nu \cdot G^2 \cdot P_{in}(\lambda_s) \cdot \Delta \nu_s} + \frac{1}{G} + \frac{P_{aset}}{G \cdot P_{in}(\lambda_s)} \right)$$

真数の各項は以下を表しています。

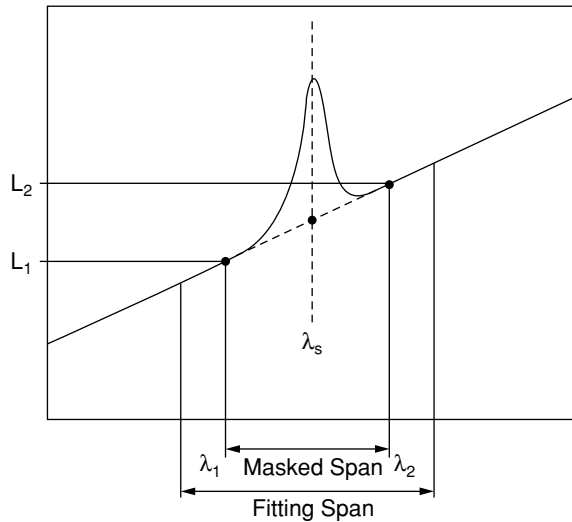
- 第1項： 信号光と自然放出光間のビート雑音
- 第2項： 自然放出光間のビート雑音
- 第3項： 信号光のショット雑音
- 第4項： 自然放出光のショット雑音

ただし,

$$P_{ase} = \frac{P_{ase} \Delta \nu_a}{\Delta \nu_s}$$

(3) Mean Fittingによる自然放出光 P_{ASE} [dBm]の近似は次のように行っています。

増幅光スペクトルのフィッティング処理の対象データ (Fitting Spanに設定された範囲からMasked Spanに設定された範囲を除いたデータ) の中で最も内側の2点の内, 信号光波長より短波長側にあるデータ点の波長を λ_1 , レベル(リニア値)を L_1 とし, 長波長側にあるデータ点の波長を λ_2 , レベル(リニア値)を L_2 とします。



$$P_{ASE} = 10 \text{ Log } (P_{ase}) + L \text{ Cal}_{BPF}$$

ただし,

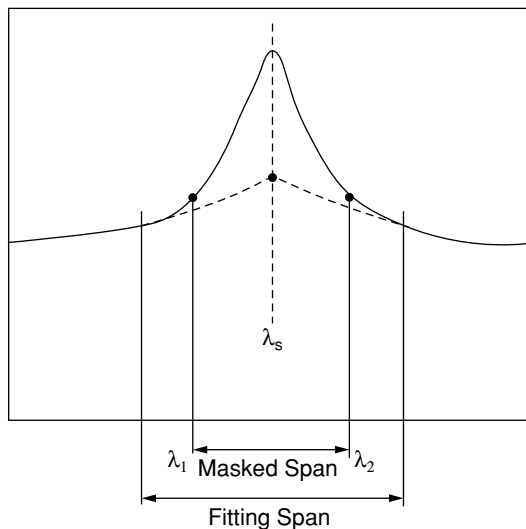
$$P_{ase} = \frac{1}{2} (L_2 - L_1) + L_1$$

$L \text{ Cal}_{BPF}$: 光バンドパスフィルタによる補正項

P_{ase} : 測定スペクトルから求めた自然放出光(リニア値)

- (4) Gauss Fittingによる自然放出光 P_{ASE} [dBm]の近似は次のように行っています。

増幅光スペクトルのフィッティング処理の対象データ (Fitting Spanに設定された範囲からMasked Spanに設定された範囲を除いたデータ) の波長を λ_1 , 対数レベルを $P_{OUT}(\lambda_1)$ とします。これらのデータ点から最小二乗法を用いて $L(\lambda) = a\lambda^2 + b\lambda + c$ を求めます。このフィッティング関数から信号光波長 λ_s でのレベル $L(\lambda_s)$ を算出し、これを自然放出光のレベルとします。



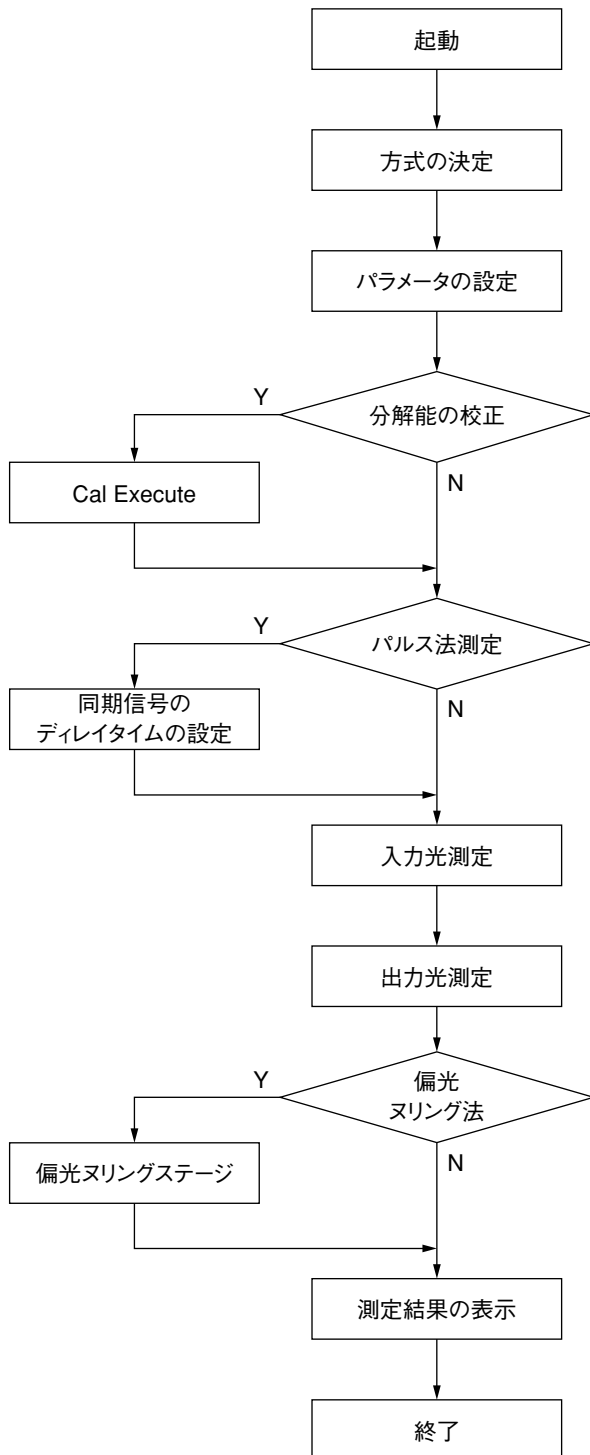
$$P_{ASE} = L(\lambda_s) = a\lambda_s^2 + b\lambda_s + c$$

ただし,

$L(\lambda)$: Gauss Fitting Curveの関数

a, b, c: 定数

■ 測定手順と測定例



Applicationカード: (F2) からOpt.Amp Test
ファンクションキー: (f5)を押します。

Methodファンクションキー: (f2)を選択して
評価の方法 (Method)を設定します。詳細
については次ページ以降を参照してくださ
い。

各パラメータを選択します。

分解能の自動校正をするにはCalカードのWI
Cal (Ext) ファンクションキーから: (f3)を選
択すると表示されるExecuteファンクショ
ンキーを実行します。注1

パルス法測定のとときは同期信号のディレイタ
イムを設定します。

Memory Pin/Poutファンクションキー: (f3)を
選択すると表示される“Pin”を設定し,光増
幅器の入力信号光を測定します。

Memory Pin/Poutファンクションキー: (f3)を
選択すると表示される“Pout ”を設定し,光
増幅器の出力信号光を測定します。

偏波消去法の偏波ヌリングステージにより,
自然放出光 (ASE) レベルを求めます。

これで測定データが表示されます。

注1：

分解能の校正を行う場合は、必ずDFB-LD等のシングルモード光源を使用し、中心波長をDFB-LDのスペクトラムのピーク波長に合わせてください。また、必ず実際の測定で使用する分解能で校正してください。測定中に分解能を変更した場合は、分解能校正データは無効となりますので、再度校正を実行してください。

■ 評価方法(Method)の詳細

(1) Spectrum Div Off

スペクトラム除算法を使用しない測定方法で光増幅器の入力光と出力光を測定します。測定した出力光からフィッティングを用いて自然放出光を算出し、ゲインとNFを求めています。

(2) Spectrum Div On

スペクトラム除算法を使用して、光増幅器の入力光と出力光を測定します。これらの入力光と出力光から補正スペクトルを算出し、この補正スペクトルに対してフィッティングを行い自然放出光を算出し、ゲインとNFを求めています。

スペクトラム除算法では補正スペクトル(リニアデータ) $P_{\text{corr}}(\lambda)$ を次のようにして求めています。

$$P_{\text{corr}}(\lambda) = P_{\text{out}}(\lambda) \cdot P_{\text{outloss}} - \frac{G_1 \cdot P_{\text{in}}(\lambda) \cdot P_{\text{inloss}}}{\text{LCal}_{\text{bpf}}}$$

$$G_1 = \frac{P_{\text{out}}(\lambda_s) \cdot P_{\text{outloss}}}{P_{\text{in}}(\lambda_s) \cdot P_{\text{inloss}}}$$

ただし、

$P_{\text{corr}}(\lambda) \leq 0$ では $P_{\text{corr}}(\lambda) = 0$ とする。

$P_{\text{out}}(\lambda)$ ： 出力光の波長 λ でのレベル(リニア値)

$P_{\text{in}}(\lambda)$ ： 入力光の波長 λ でのレベル(リニア値)

G_1 ： 仮のゲイン(リニア値)

P_{inloss} ： Pin Lossで設定した値のリニア値

P_{outloss} ： Pout Lossで設定した値のリニア値

LCal_{bpf} ： O.BPF Lvl Calで設定した値のリニア値

(3) PlznNull Lvl Method

偏波消去法により光増幅器を評価します。光増幅器の入力光と出力光を測定し、さらに、以下の手順で出力光から偏波ヌリングステージにより信号光を遮断し自然放出光を測定します。この自然放出光からフィッティングにより信号光波長での自然放出光レベルを求め、ゲインとNFを求めています。下図は測定系の例です。



- (a) Memory Pin/Poutファンクションキー (f3) を押し、信号光を測定します。
- (b) 信号光レベルが最小になるように偏波コントローラと検光子で信号光の偏光方向を調整しレベルが最小になったところでPout→Paseファンクションキー (f4) を押し、これをASEレベルとします。
- (c) ふたたび信号光の偏波方向を調整し信号光レベルが最大となるようにします。このときの信号レベルをPoutとします。

偏波消去法の偏波ヌリングステージによる自然放出光の測定では、測定光の(直交する)偏光成分のうち一方向だけが取り出されることになるため、自然放出光には3 dBの補正項を加算する必要があります。

$$P_{ase} = 2 \cdot P_{sp-ase} \cdot Pol_{loss}$$

$$P_{in}(\lambda) = P_{sp-in}(\lambda) \cdot P_{inloss}$$

$$P_{out}(\lambda) = P_{sp-out}(\lambda) \cdot P_{outloss}$$

ただし、

P_{sp-ase} : 本器の近似により算出された自然放出光

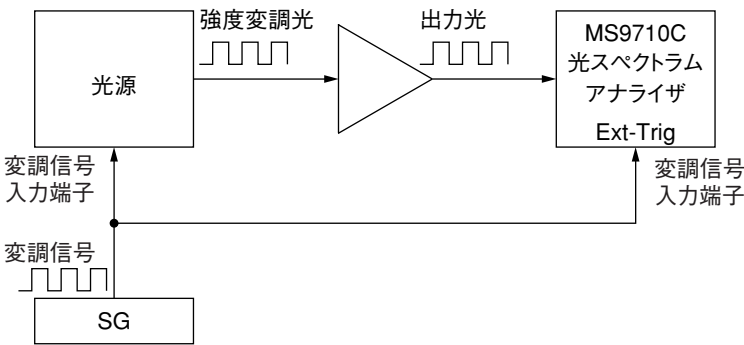
P_{olloss} : Pol Lossで設定した値のリニア値

$P_{sp-in}(\lambda)$: 本器が測定した入力光レベル(リニア値)

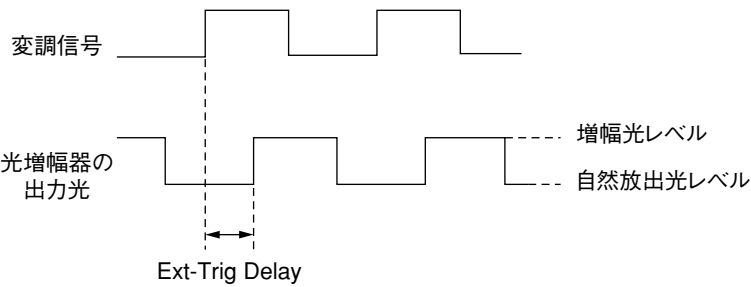
$P_{sp-out}(\lambda)$: 本器が測定した出力光レベル(リニア値)

(4) Pulse Method

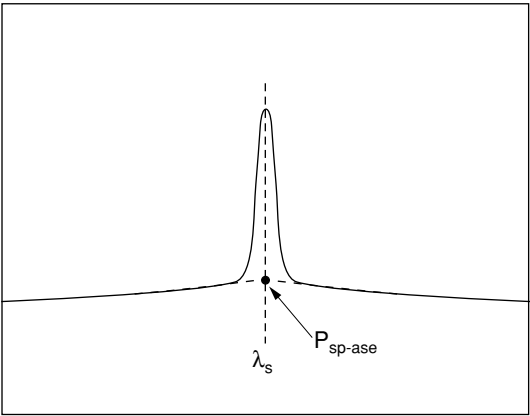
パルス法によりNFを測定し光増幅器を評価します。光増幅器へパルス光(強度変調光)を入力します。このパルス光の変調と本器のサンプリングのタイミングを同期させるため、光源の変調信号を本器のExt-Trig端子にも入力します。



入力信号レベルをあらかじめ測定し、次に変調された増幅光を測定します。Ext-Trig Delayで設定されたデイレイ時間でExt-Trig端子の変調信号と実際に本器に入力される変調光のタイミングを合わせます。

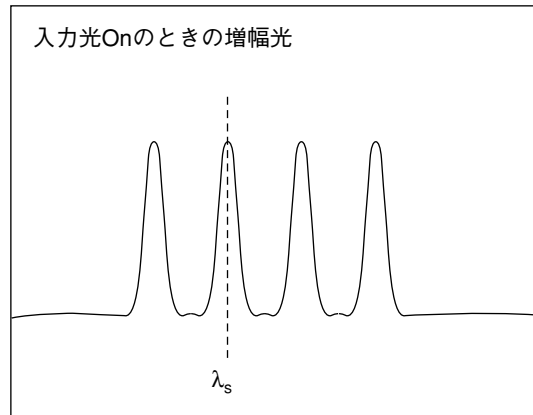


変調信号の立上りまたは立下りに同期させて光増幅器の出力光を測定することで、増幅光レベルと自然放出光レベルを分けて測定することができます。入力信号光がオンのときは出力信号光が光増幅器から出力されます。自然放出光のシフトが追従できない変調信号での測定を行ってください。

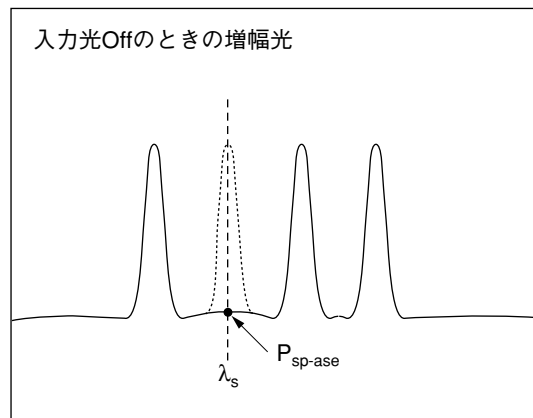


(5) WDM Method

WDM(波長多重)でのパルス法によるNF測定し、光増幅器を評価します。基本的にはパルス法と同じ測定を行っていますが、測定対象をWDMに絞っています。



入力光のオン／オフにより、WDM光のどの波長の信号光が変調されているかを自動判別して測定を行います。



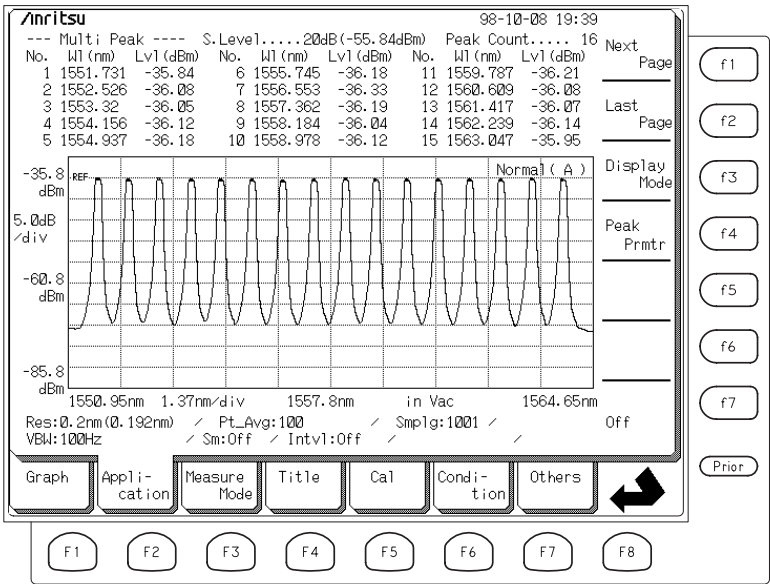
分解能の補正(Res Cal)は次のようにして行っています。
光増幅器への入力信号を測定し、そのスペクトラムパワーとピークレベルの比を求め、これをもとに、分解能の補正を行っています。

5.9.6 WDMの解析(WDM：(f6))

WDMの解析を行ううえで重要な信号ピークのSNRおよびピーク間の波長差・レベル差などを解析します。短波長側から最大で300点までのピークを検出して解析することができます。トレースAおよびBで使用できます。

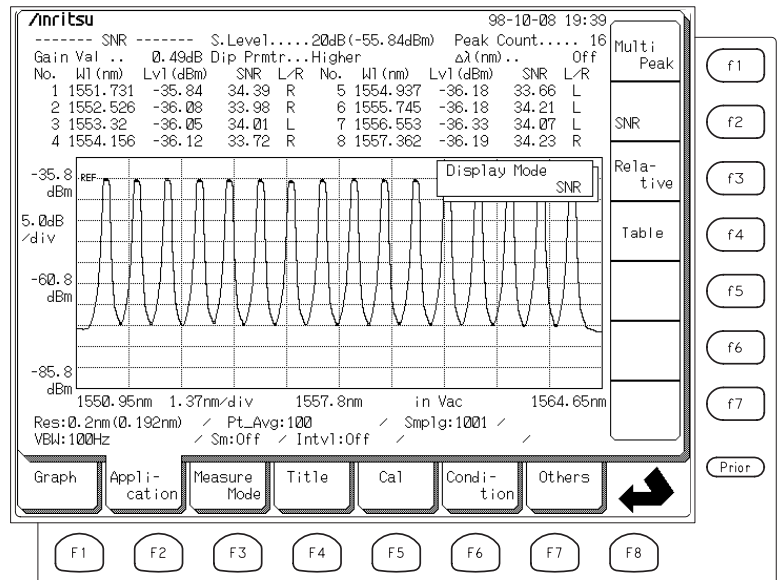
WDM解析を行うには、ApplicationカードのWDMファンクションキー(f6)を押します。

WDM信号解析機能にSNR評価時のノイズの種類としてピークの左右・どちらか大きい側に加えて左右の平均値を利用することができます。また、信号波長の検出方法として通常のピーク検出による極大波長ピーク値を用いる方法とThreshold解析による半値幅中心波長ピーク値を用いる方法を選択できます。



WDM信号解析には、Multi Peak, SNR, Relativeの3つの表示モード(オプション10を装備している場合は加えてTableの4つの表示モード)があり、それぞれ表示される項目が変わります。

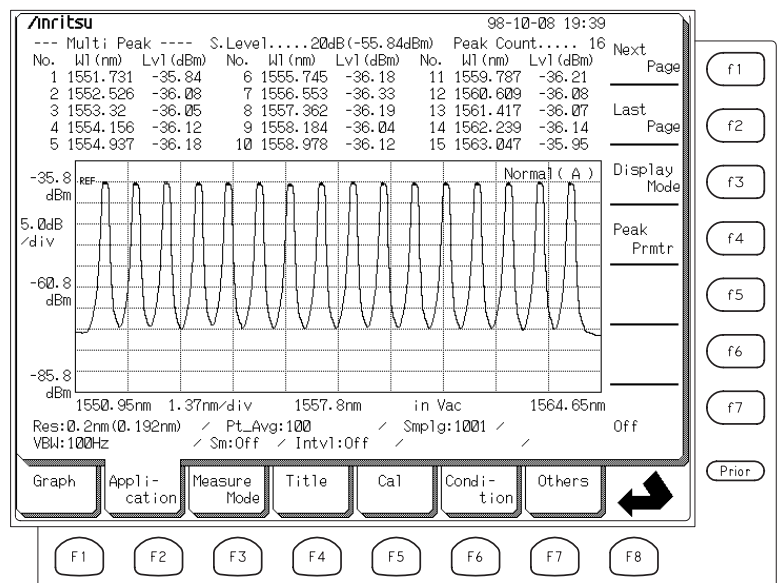
表示モードを変更するには、Display Modeファンクションキー (f3) を押し、表示したいモードを選択します。



注:

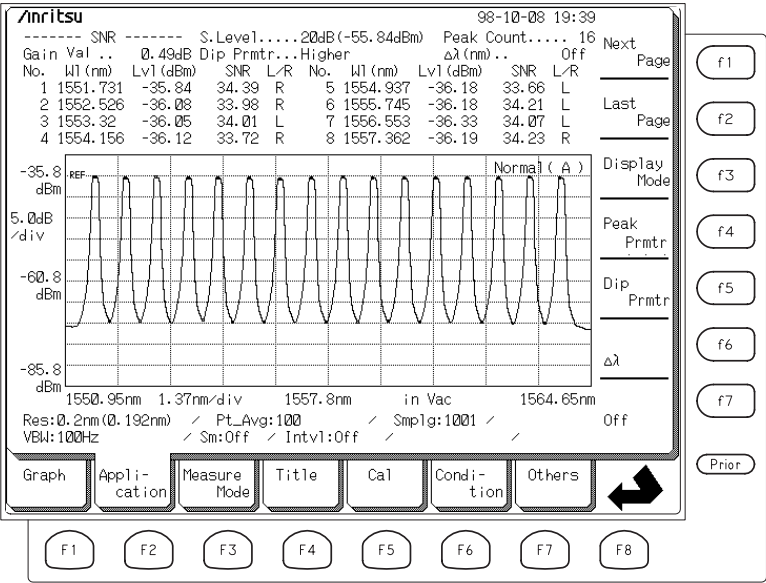
(f4) キーにTableが表示されるのは、オプション10が装備されている場合に限りです。

【Multi Peak】



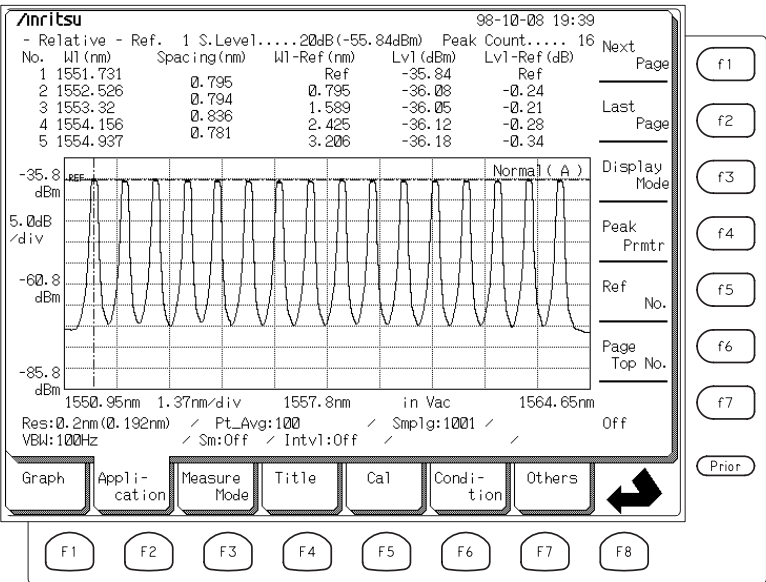
Multi Peak表示モードでは、同時に最大15までのピークの波長とレベルを表示します。Next Pageで次のページを表示します。

[SNR]



SNR 表示モードでは、同時に最大 8 までのピークの波長とレベルおよび SNR 値を表示します。

[Relative]



Relative 表示モードでは、同時に最大 5 までのピークの波長とレベルおよび波長Spacing値、基準ピークからの波長とレベルの相対値を表示します。

【Table】(オプション)

Anritsu 98-10-08 19:39

----- Table ----- S.Level:.....20dB (-55.84dBm) Peak Count:..... 16

No.	Signal (nm)	Signal (THz)	Level (dBm)	SNR (dB)	Spacing W1 (nm)	Spacing W1 (GHz)

Gain Val 0.49dB
Dip Prmtr Higher
Δλ (nm) Off
Peak Prmtr
Center 1557.8nm
Span 13.7nm
Start 1550.95nm
Stop 1564.65nm
Δλ Off

Res:0.2nm (0.192nm) / Pt_Avg:100 / Smp1g:1001 /
VBW:100Hz / Sm:Off / Intvl:Off /

Graph Application Measure Mode Title Cal Condition Others

f1 f2 f3 f4 f5 f6 f7 Prior

F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7 F8

Table表示モードでは、同時に最大16までのピークの波長とレベル、およびSNRとSpacing値を表示します。また、ピーク波長とSpacing値は周波数でも表示されます。

周波数値 f は真空中波長値 λ から

$$f = \frac{c}{\lambda} \quad c = 2.99792458 \times 10^8 \text{ [m/s]}$$

により算出しています。

注:

本機能は、オプションです。オプション10を装備したMS9710Bでのみ利用できます。

ファンクションキーには次の項目が表示されます。

項目(キー名称)	動作・設定内容
Next Page	検出されたピークデータの表示ページを一つ先に戻ります。
Last Page	検出されたピークデータの表示ページを一つ前に戻します。
Display Mode	表示モードを選択します。Multi Peak, SNR, Relative, Table(オプション10装備の場合のみ)の中から選択できます。
Peak Prmtr	ピーク検出のスライスレベルとピーク検出方法を設定します。ピーク検出方法は極大点検出による方法とThreshold解析による半値幅中心値による方法が選択できます。 極大点検出による方法では、極大点をピークとして検出し、その波長とレベルを解析に使用します。また、Threshold解析による方法では、極大点からCut Levelに設定されたレベルだけ下がった2点の波長の中間値と極大点のレベルを解析値として使用します。
Dip Prmtr	SNR表示でのノイズの検出方法を選択します。Leftでピークの左側、Rightでピークの右側、Higherで左右どちらかレベルの大きい側を検出方向とします。(L+R)/2では左右の平均値をノイズ値として使用します。 また、ノイズレベルの実効分解能による正規化を行うかどうかを設定します。 このキーはDisplay ModeがSNRおよびTableのとき使用できます。
$\Delta \lambda$	SNR表示のノイズをピークから、Dip Prmtrで指定された方向に何nm離れた点で検出するかを設定します。このパラメータをOffに設定するとDip Prmtrで指定されている検出方向の最小点を自動的に検出します。 このキーはDisplay ModeがSNRおよびTableのとき使用できます。
Ref No.	Relative表示の基準ピークの番号を設定します。基準ピークに設定されたピークに対して、相対波長・相対レベルが計算されます。基準ピークにはスペクトル上にマーカが表示されます。 このキーはDisplay ModeがRelativeのときのみ、使用できます。
Page Top No.	Relative表示時にページの先頭に表示するピークの番号を設定します。 このキーはDisplay ModeがRelativeのときのみ、使用できます。
Off	WDM機能を終了します。

【Peak Prmtr設定ウィンドウ】

```

=== Peak Prmtr =====
S.Level ..... 30 dB
-----
Peak Type ..... Max Threshold
-----
Threshold Cut Level ..... 3.0 dB

```

Peak PrmtrウィンドウのS.Levelでは、最大ピークに対して何dB下までのピークを解析対象とするかを設定します。また、Peak TypeではPeak波長の検出方法をレベルが極大値となる測定点の波長とするか、Threshold解析による中心値波長とするかを選択します。どちらの場合にもピークのレベルは極大点となる測定点のレベル値となります。

【Dip Prmtr設定ウィンドウ】

```

=== Dip Prmtr =====
Dip Type ..... Higher Left Right (L+R)/2
-----
Resolution Normalize ..... Off On

```

Dip PrmtrウィンドウのDip Typeでは、SNR評価に使用するノイズの検出方法を指定します。Leftで極大点の左側、Rightで極大点の右側、Higherは左右どちらかレベルの大きい側、(L+R)/2は左右の平均値をノイズの値としてSNRを計算します。また、Resolution NormalizeがOnのときはノイズとして検出した値を設定されている実効分解能で除算し、単位分解能(1 nm)あたりのノイズレベルに正規化してSNRを算出します。

この機能で求められるデータの名称と意味は次のとおりです。

データ名	意味
No.	ピークNo.。検出したピークに短波長側から順に番号がつけられます。
Wl (nm) または Signal (nm)	ピーク波長。ピークの波長を表示します。
Signal (GHz)	ピーク波長。ピークの波長を周波数に換算して表示します。 Display ModeがTableのときのみ表示されます。
Lvl (dBm)	ピークレベル。ピークのレベルを表示します。
Peak Count	ピークカウント。検出したピークの総数を表示します。
Gain Var	ゲインバリエーション (Gain Variation)。最大ピークと最小ピークのレベル差を表示します。 Display ModeがSNRおよびTableのとき表示されます。
SNR または SNR (・nm)	SNR (Signal Noise Ratio) 値を表示します。 Dip PrmterのResolution NormalizeがOnのときは実効分解能でノイズレベルを正規化した場合の値 SNR (・nm) が表示されます。 Display ModeがSNRおよびTableのとき表示されます。
L/R	SNRのノイズ検出方向を表示します。 Display ModeがSNRおよびTableのとき表示されます。 Lは左側 (Left), Rは右側 (Right), Aは左右平均 (Average) を表します。
Spacing (nm)	スペーシング。ピーク間の波長差を表示します。 Display ModeがRelativeおよびTableのとき表示されます。
Spacing (GHz)	スペーシング。ピーク間の波長差を周波数に換算して表示します。 Display ModeがTableのときのみ表示されます。
Wl -Ref (nm)	相対波長。基準ピークとの波長差を表示します。 Display ModeがRelativeのときのみ表示されます。
Lvl -Ref (dB)	相対レベル。基準ピークとのレベル差を表示します。 Display ModeがRelativeのときのみ表示されます。

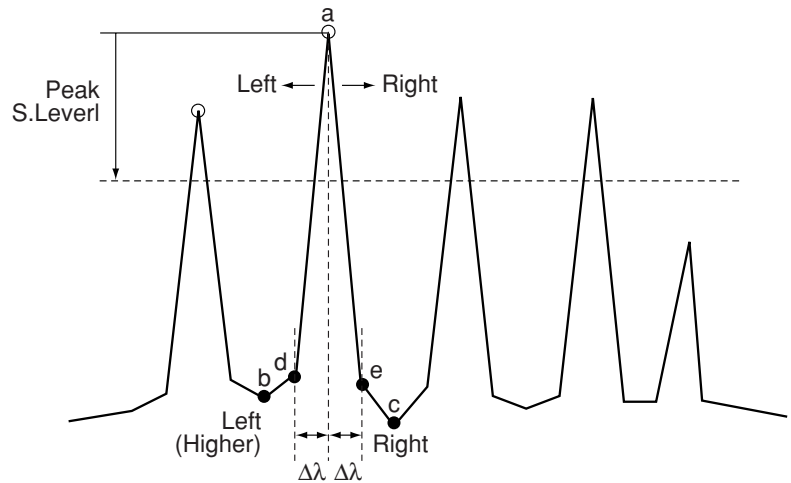
■ 設定可能範囲

S.Levelは1から50の範囲で設定できます。 $\Delta\lambda$ は0.01～20 nmの範囲で設定できます。Peak PrmtrのThresholdカットレベルは0.1～50.0 dBの範囲で設定できます。

Ref Peak No.は検出されているピーク数を超える設定はできません。

■ 計算・処理

WDMの解析では最大ピークから Peak PrmtrのS.Levelに設定された値だけ下がった閾値よりもレベルの大きいピークを短波長側から最大で128個検出し、解析します。



ピークのレベル[dBm]は 極大点 a の値を検出します。ピークの波長は Peak PrmtrのPeak TypeがMaxに設定されている場合は極大点 a の波長, Peak TypeがThresholdに設定されている場合はピークの半値幅中心波長となります。

Display ModeをSNRまたはTableに設定した場合のSNR値の算出は以下のとおりです。

$$SNR = 10 \log \left(\frac{L_{SLin}}{L_{NLin}} \right) \quad [\text{dB}]$$

L_{SLin} : 極大点 a のレベルのリニア値 [W]

L_{NLin} : ノイズレベルのリニア値 [W]

$\Delta\lambda$ をOffに設定した場合、ノイズレベル L_{NLin} は、Dip PrmtrのDip TypeがLeftに設定されていれば、ピークより短波長側にある最小点bのレベルを使用し、Rightに設定されていれば、ピークより長波長側にある最小点cのレベルを使用します。また、Higherでは左右のレベルの大きい側(図ではLeft)の最小点bのレベルを使用します。

AverageではLeftとRightの値の加算平均は以下のように求めて使用します。

$$L_{NLin} = \frac{L_{NLinLeft} + L_{NLinRight}}{2}$$

$\Delta\lambda$ をOnに設定した場合、ノイズレベル L_{NLin} は、Dip PrmtrのDip TypeがLeftに設定されていれば、ピークから短波長側に $\Delta\lambda$ だけ離れた点dのレベルを使用し、Rightに設定されていれば、ピークより長波長側に $\Delta\lambda$ だけ離れた点eのレベルを使用します。同様に、Higherでは左右のレベルの大きい側(図ではLeft)のピークから $\Delta\lambda$ 離れた点のレベルを使用します。AverageではピークからLeftとRightにそれぞれ離れた2点の値の加算平均

$$L_{NLin} = \frac{L_{NLinLeft} + L_{NLinRight}}{2}$$

を求めて使用します。

また、Dip PrmtrのResolution NormalizeがOnに設定された場合は、ノイズレベルを分解能で正規化し、1 [nm](単位分解能)あたりのレベルとした値に対してSNRを算出します。

$$SNR = 10 \log \left(\frac{L_{SLin}}{L'_{NLin}} \right) \quad [\text{dB}\cdot\text{nm}]$$

L'_{NLin} ：実効分解能で正規化したノイズレベルのリニア値 [W]

Average以外では、ノイズレベルをその波長での実効分解能で正規化します。

$$L'_{NLin} = \frac{L_{NLin}}{Res_{Act}(\lambda_N)} \quad [\text{W}/\text{nm}]$$

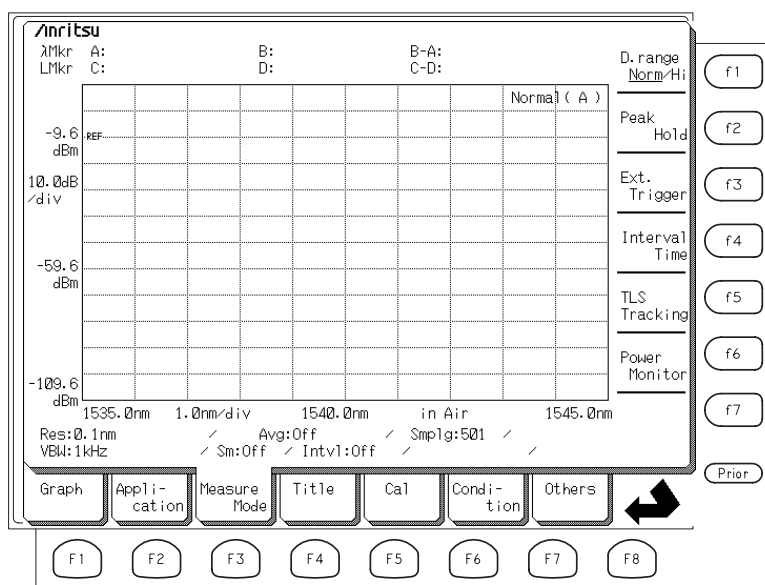
$Res_{Act}(\lambda_N)$ ：ノイズの波長 λ_N での実効分解能 [nm]

Average では、ピークの波長での実効分解能で正規化します。

$$L'_{NLin} = \left(\frac{L_{NLinLeft} + L_{NLinRight}}{2} \right) / Res(\lambda_{NSignal})$$

5.10 特別な測定モード(Measure Modeカード：F3)

測定のための環境を設定するにはMeasure Modeカードを使用します。



5.10.1 広ダイナミックレンジ測定(D.range Norm/Hiファンクションキー：f1)

ダイナミックレンジをNormまたはHiに切り替えます。通常はNormで測定しますが、ダイナミックレンジを広くとりたいときは、Hiに切り替えます。ただし、ダイナミックレンジをHiにすると、Normに比べ、測定時間が長くなります。

Measure ModeカードのD.rang Norm/Highファンクションキー (f1) を押すごとにNorm(通常)とHi(広ダイナミックレンジ)が切り替わります。

5.10.2 ピークホールド測定(Peak Holdファンクションキー：f2)

各測定点において、設定されたゲートタイム間の最大レベルを測定データとする測定方法をPeak Hold測定と呼びます。ピークホールド測定は外部変調光測定と同時に使用できません。

Measure ModeカードのPeak Holdファンクションキー (f2) を押すと、ピークホールド測定がOnとなります。エンコードまたはファンクションキーでゲートタイムを入力します。

ファンクションキーの“Off”を押すと、Peak Hold測定をオフにし、通常測定に戻ります。

■ 設定可能範囲

ゲートタイムは1 ms～50 sの範囲で設定できます。

ゲートタイムは、入力する変調光に同期させるための周期より長く設定してください。

受光アンプの応答速度は設定されるVBWの値によります。したがって、入力する変調光のパルス幅が狭い場合はVBWを広帯域に設定する必要があります。

5.10.3 変調光測定(Ext-Triggerファンクションキー：**f3**)

外部からのトリガ信号に同期してサンプリングを行う測定を外部同期測定と呼びます。外部トリガ信号から実際にサンプリングを行うまでの時間(ディレイタイム)を設定できます。

Ext-Triggerをオンにすると、この各々の測定点において、外部トリガを検出した後、ディレイタイムだけ待ってデータを測定します。Ext-Triggerでは変調された光を変調信号に同期させて観測することができます。変調信号は本器背面の“Ext-Trigger”端子に入力します。

Measure ModeカードのExt-Triggerファンクションキー **f3** を押すと外部同期測定がOnとなります。

エンコーダまたはテンキーでディレイタイムを入力します。

ファンクションキーの“Off”を押すと、Ext-Triggerをオフにし、通常の測定に戻ることができます。

■ 設定可能範囲

ディレイタイムは0～5 sの範囲で設定できます。

測定されるスペクトルが最大となるように、ディレイタイムを調整してください。入力変調光のパルス幅が狭い場合にはVBWを広帯域に設定する必要があります。

5.10.4 インターバル測定(Interval Timeファンクションキー：(f4))

繰り返し掃引(Repeat Sweep)で測定を行う時に、掃引開始から次の掃引開始までの時間(Interval Time)を設定することができます。通常の測定ではInterval Timeをゼロに設定します。

Measure ModeカードのIntervalファンクションキー (f4) を押します。画面に現在設定されているInterval Timeが表示されます。Interval Timeはエンコードまたはテンキーで設定できます。

■ 設定可能範囲

Interval Timeは0～99 sの範囲で設定できます。

本器の掃引間隔が、設定されたInterval Timeより長いときには“Intvl:**”と表示されます。

5.10.5 トラッキング測定(TLS Tracking：(f5))

波長可変光源MG9637/MG9638とのトラッキング測定を行うことができます。波長可変光源の出力波長をRS-232Cを使用してMS9710Bから制御し、トラッキング測定を行います。トラッキング測定モードではWl Offsetによる波長オフセットの設定、自動測定、パワーモニタ測定は使用できません。

トラッキング測定を行うには、Measure ModeカードのTLS Trackingファンクションキー (f5) を押します。

■トラッキング測定を行うには

まず、RS-232Cクロスケーブルで波長可変光源とMS9710Bを接続します。波長可変光源の通信条件とOSAの測定条件を設定した後、Adjust to TLSを実行し、トラッキング波長の校正を行います。トラッキング測定モード選択、中心波長変更をした後は、測定の前にAdjust to TLSキーによる校正を実行してください。

 第4.11項

■通常の測定に戻るには

Measure ModeカードのTLS Trackingファンクションキー (f5) を押し、Offを押します。

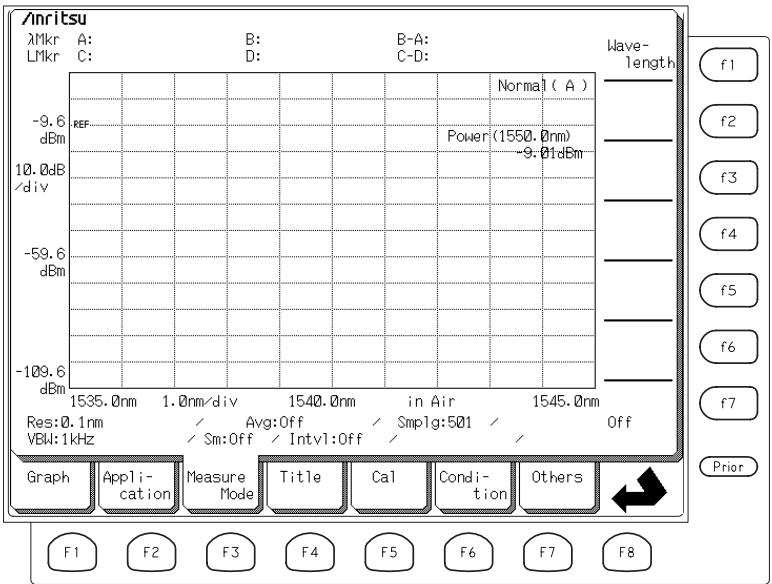
注：

トラッキング測定は、分解能0.1 nm以下では使用できません。

5.10.6 パワーモニタ測定 (Power Monitorファンクションキー：(f6))

本器をパワーモニタ (Power Monitor) モードに設定します。

■ 入力光のトータルパワーを測定するには
Measure ModeカードのPower Monitorファンクションキー (f6) を押します。下図のようにグラフ領域の右上にパワーの測定値が表示され、画面右側にファンクションキーが表示されます。



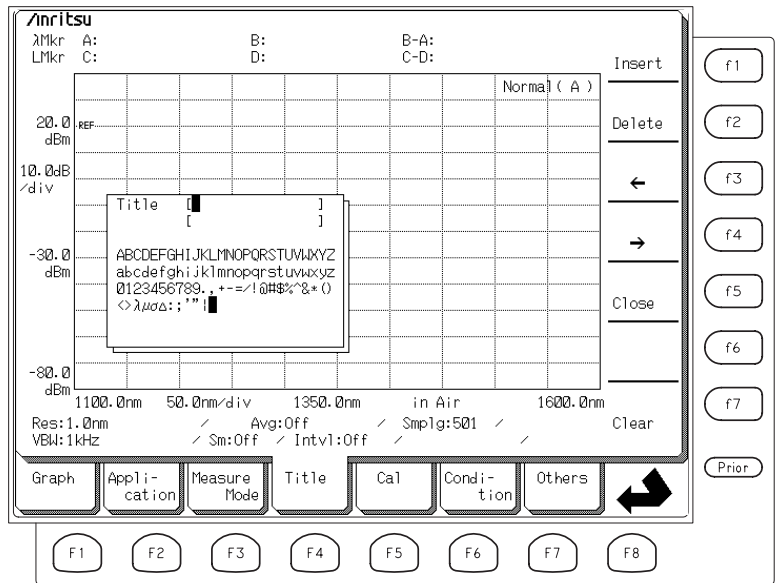
■ 波長帯を設定するには
トータルパワーを測定したい波長帯を設定するにはファンクションキーのWavelengthを押します。ファンクションキーには次の4種類の値が表示されます。

(f1)	(f2)	(f3)	(f4)
632.8 nm	850 nm	1300 nm	1550 nm

■ 通常の測定に戻るには
ファンクションキーのOffを押します。

5.11 タイトルの設定 (Titleカード：F4)

画面に表示するタイトルを30文字の範囲で入力できます。



Titleカードを選択すると上の図のように文字選択ウインドウが表示されファンクションキーに操作キーが表示されます。これらのキーを使ってタイトルの文字位置を示すカーソルを移動したり、空白を挿入できます。文字を選択するにはエンコードを使用します。

表示	機能
f1 : Insert	カーソルの位置に空白を一つ挿入します。
f2 : Delete	カーソルの位置の文字を一つ削除します。
f3 : ←	カーソルを1文字分左へ移動します。
f4 : →	カーソルを1文字分右へ移動します。
f5 : Close	入力したタイトルを確定します。
f7 : Clear	タイトルを消去します。

たとえば、タイトルとして“YOU”を設定するには次のようにします。

- (1) Titleカードを選択します。画面中央に文字選択ウインドウが表示されます。
- (2) エンコーダで文字選択ウインドウのカーソルを“Y”に移動します。
- (3) →キーでカーソルを右側に移動します。
- (4) エンコーダで文字選択ウインドウのカーソルを“O”に移動します。
- (5) →キーでカーソルを右側に移動します。
- (6) エンコーダで文字選択ウインドウのカーソルを“U”に移動します。
- (7) Closeキーによりタイトルを確定します。

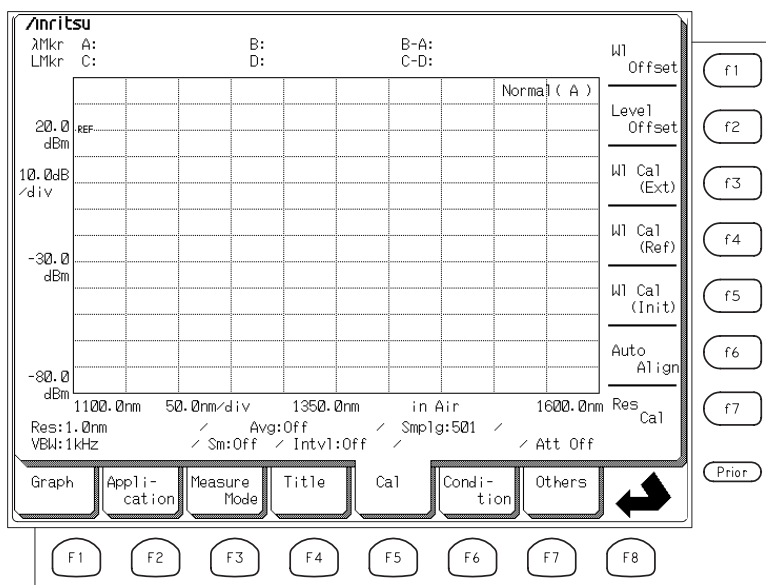
入力した文字を削除したい場合は Del を、全文消去したい場合は Clear キーを押してください。

5.12 校正機能(Calカード：F5)

本器を校正するにはCalカードを使用します。校正を行うことで、より精度の高い測定結果を得ることができます。

⚠ 注意

外部基準光を入力しない状態、または無効な光入力で本機能を動作させると、正常な測定結果が得られない状態となります。もし、誤って校正を実行した場合は、再度正しく校正を実行するか、またはCalカードのW1 Cal Initファンクションキーを押して波長校正データを初期化してください。



5.12.1 波長オフセットの設定(WI Offsetファンクションキー：(f1))

波長オフセットデータ分，スペクトルが左右に平行移動して表示されます。波長オフセットデータに正の値を入力すると次の測定から長波長側にシフトしたスペクトルが表示されます。

CalカードのWI Offsetファンクションキー (f1) を押すと画面右上に“Wavelength Offset±○. ○○nm”と表示され，波長オフセットの値を入力できる状態になります。エンコードまたはテンキーでオフセット値を入力します。

波長オフセットが0 nm以外の数値のときは，画面左下に“WLOFST”の文字が表示されます。

■ 設定可能範囲

波長オフセットは−1.00 nmから+1.00 nmの範囲で設定できます。

5.12.2 レベルオフセットの設定(Level Offsetファンクションキー：(f2))

レベルオフセットデータ分，スペクトルが上下に平行移動して表示されます。レベルオフセットデータに正の値を入力すると，データ入力と同時にスペクトルが上に移動します。

CalカードのLevel Offsetファンクションキー (f2) を押してレベルオフセットをエンコードまたはテンキーで入力します。

レベルオフセットが0 dB以外の数値のときは，画面左下に“LVLOFST”の文字が表示されます。

■ 設定可能範囲

−30.0 dB から+30.0 dB の範囲で設定できます。

5.12.3 外部光源による波長の校正(WI Cal (Ext)ファンクションキー：(f3))

外部光源を利用して波長を校正します。

CalカードのWI Cal (Ext)ファンクションキー (f3) を押すと画面右側のファンクションキーに“Execute”，“Cancel”が表示されます。校正を実行する場合は，外部光源が光入力コネクタに接続されていることを確認して，“Execute”を押してください。実行中に“Cancel”を押すと校正を中止します。

校正には出力レベルの安定した光源をお使いください。また，校正をする前に，Auto Align(自動光軸調整)を実行しておく，より効果的です。Auto AlignにはDFB-LDのような単一発振のレーザを使用されることをお勧めします。

5.12.4 オプション基準波長光源による波長の校正

(WI Cal (Ref) ファンクションキー：F4)

オプションの内蔵基準波長光源を利用して波長を校正します。

CalカードのWI Cal (Ref) ファンクションキー F4 を押すと、画面右側のファンクションキーに“Execute”と“Cancel”が表示されます。校正を実行する場合は、オプション基準波長光源が光入力コネクタに接続されていて、光出力がオンになっていることを確認して、“Execute”を押してください。実行中に“Cancel”を選択すると校正を中止できます。

5.12.5 波長校正データの初期化 (WI Cal (Init) ファンクションキー：F5)

波長の校正に関するデータを初期化して工場出荷時の状態に設定します。波長の校正に失敗したときなどに、校正データを工場出荷時の状態に戻すことができます。

CalカードのWI Cal (Init) ファンクションキー F5 を押すと、画面右側のファンクションキーに“Execute”が表示されます。波長校正データを初期化する場合は“Execute”を押します。

注意

波長校正データを初期化してしまうと、もとの校正データは復元できませんので十分ご注意ください。

5.12.6 自動光軸調整 (Auto Align ファンクションキー：F6)

入力光をもとに、光学部内部の光軸位置が最適となるように自動的に調整します。光軸の最適な位置は、被測定光の波長によって変わりますので、より正確な測定が必要な場合に光軸調整を行ってください。

CalカードのAuto Align ファンクションキー F6 を押すと、画面右側のファンクションキーに“Execute”、“Cancel”および“Init”が表示されます。光軸位置を最適化する場合は“Execute”を押してください。“Cancel”を押すと最適化を中止できます。また、“Init”を押すと光軸を工場出荷時の位置に戻すことができます。

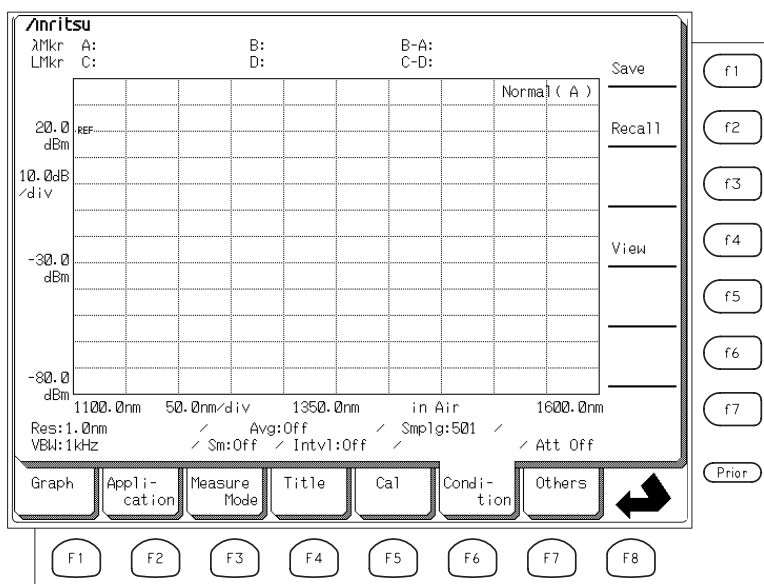
Auto AlignではDFB-LDのような単一発振のレーザの使用をお勧めします。

5.12.7 実効分解能の校正 (Res Cal ファンクションキー：**(f7)**)

ファイバアンプのNFの評価などに重要となる実行分解能値の校正を行うことができます。実効分解能値の校正を行うにはCalカードのRes Cal ファンクションキーを押します。Executeで校正を開始します。また、Initで現在の校正値を初期化します。分解能校正値は波長または分解能を変更すると無効となり初期化されます。実効分解能の校正を行う場合には、必ず測定に使用する波長と分解能を設定し、中心波長近辺の波長を持つDFB-LDを校正用光源として使用することが必要です。

5.13 測定条件の保存・呼び出し (Conditionカード: (F6))

測定条件の組み合わせを、5つまで、メモリに保存できます。同じ測定条件で、繰り返し測定する場合などに便利です。また、測定条件を工場出荷時の状態に戻すこともできます。



測定条件は以下の項目です。

Wavelength
Center
Span
Start
Stop
Value in Air/Vacuum

Level Scale
Scale Select
Log (/div)
Ref Level
Linear Level
Opt.ATT On/Off

Resolution
Actual Res
VBW
Avg
Smooth
Smp1g (Sampling Points)

Optical Att
Interval Time
D.Range
Graph
Mod.Mode
Analysis/Application

5.13.1 測定条件の保存 (Condition Saveファンクションキー： $\overline{\text{f1}}$)

現在の測定条件のセットに 1 ~ 5 の番号 (Memory Number) を付けて保存します。

ConditionカードのCondition Saveファンクションキー (f1) を押します。下の図のようなCondition Save画面が表示されます。

The screenshot shows the Anritsu MS2690B Spectrum Analyzer interface. The main display area contains the following information:

- Title Bar:** <<< Measuring Condition Save >>>
- Status Bar:** Memory Number: 1 Date/Time 96-01-01 00:27
- Main Display Area:**
 - Wavelength Section:**
 - Center : 1350.0nm
 - Span : 500.0nm
 - Start : 1100.0nm
 - Stop : 1600.0nm
 - Value in Air
 - Level Scale Section:**
 - Level Scale
 - Scale Select : Log
 - Log(/div) : 10.0dB
 - Ref Level : 20.0dBm
 - Linear Level : 100.0mV
 - Resolution Section:**
 - Resolution: 1.0nm
 - Actual Res: Off
 - VBW : 1kHz
 - Avg : Off
 - Smooth : Off
 - Smp/pt : 501pt
 - Optical Att Section:**
 - Optical Att :
 - Interval Time : Off
 - Dynamic Range : Normal
 - Graph : Normal
 - Mod.Mode Section:**
 - Mod.Mode : Normal
- Analysis Section:** Analysis : Analysis Off

On the right side of the screen, there are several control buttons labeled f1 through f7, and a "Prior" button at the bottom right. A large black arrow points from the "Others" button towards the "Prior" button.

テンキーで画面左上のMemory Numberに1～5の範囲で番号を入力します。その番号で保存されている値が表示されますので、それに上書きしてよければExecuteファンクションキー **(f1)** を押すと現在の測定条件が保存されます。

⚠ 注意

測定条件の保存を行うと選択されたMemory内容にそれまで書き込まれていた情報に新しい条件が上書きされます。したがって、書き込みと同時にその前にあった情報は消去されますので、間違って貴重な情報を消去しないように注意してください。

5.13.2 測定条件の呼出しと測定条件の初期化 (Recallファンクションキー： $\overline{f2}$)

保存されている測定条件を呼び出します。

Conditionカードの Recallファンクションキー **(f2)** を押すと、下図のよう
な Recall画面が表示されます。

[illegible]

画面左上の Memory Number を選択し、Execute ファンクションキー **(f1)** を押すと測定条件が呼び出されます。Memory Number の 0 を選択すると工場出荷時の測定条件を呼び出します。

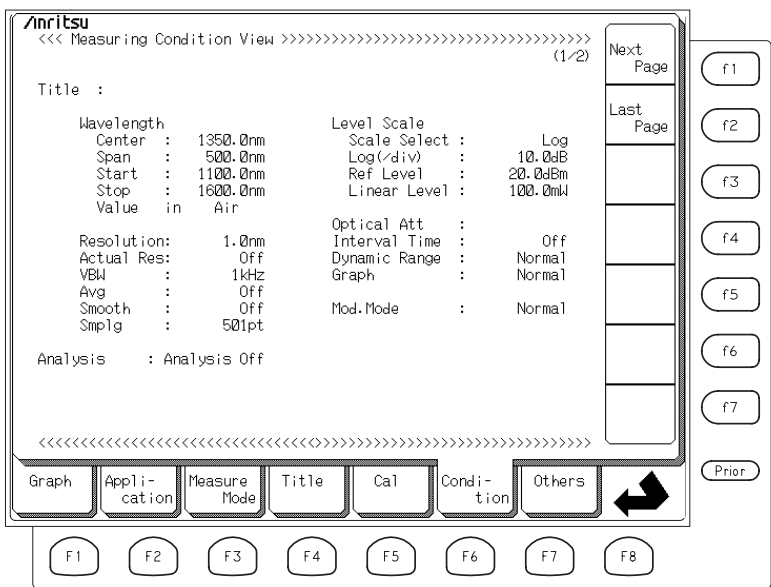
⚠ 注意

測定条件の呼び出しを行うと、現在設定されている条件を消去してしまいますのでご注意ください。

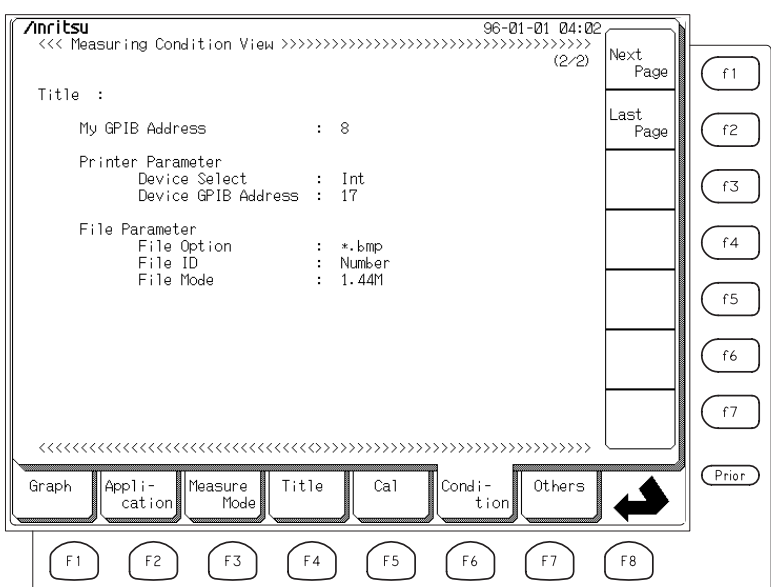
5.13.3 現在の測定条件の一覧表示 (View ファンクションキー：(f4))

現在設定されている測定条件を表示します。

ConditonカードのView ファンクションキー (f4) を押すと下図のような View 画面が表示されます。なお、これらの測定条件の初期値は付録Bに示されています。

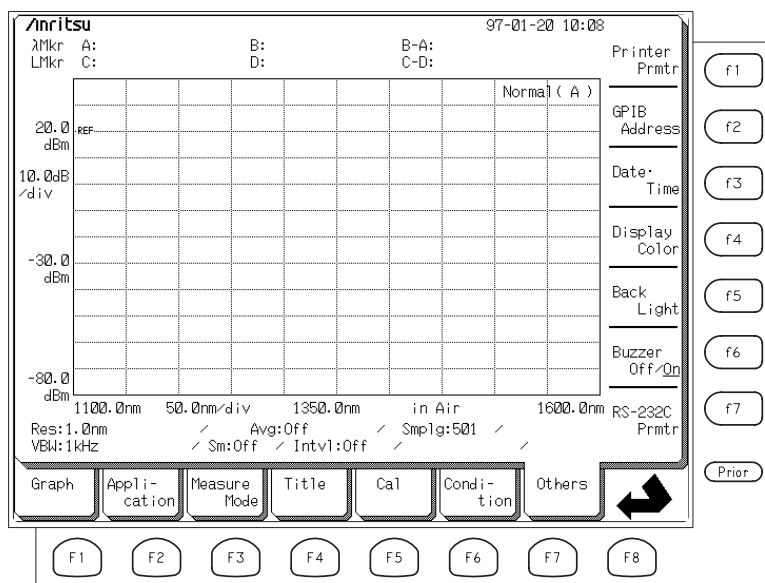


この画面でNext Page ファンクションキー (f1) を押すと、下図のようなシステム設定条件を表示します。測定条件の画面に戻すにはLast Page ファンクションキー (f2) を押してください。



5.14 その他の機能 (Othersカード : F7)

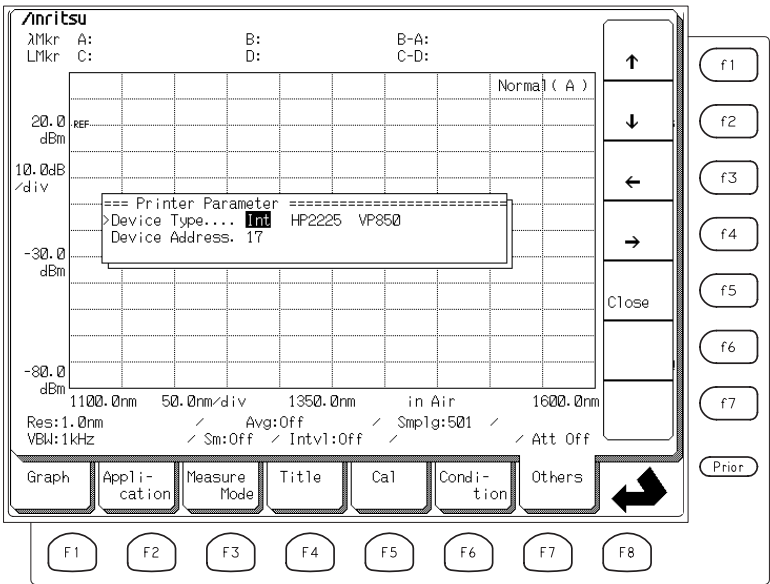
GPIO, 日付, 画面などに関する設定を行います。



5.14.1 プリンタの設定(Printer Prmtrファンクションキー：(f1))

内蔵プリンタと外部プリンタの切り替え，外部プリンタの機種を選択などを行います。

OthersカードのPrinter Prmtrファンクションキー (f1) を押すと次の画面が表示されます。



ファンクションキーの↑↓で変更したい項目にカーソルを移動します。ファンクションキーの←→か，エンコードまたはテンキーで設定します。

設定項目	内容
Device Type	Int 内蔵プリンタ
	HP2225 外部に接続するプリンタ
	VP850 外部に接続するプリンタ
Device Address	プリンタのアドレスです。

5.14.2 GPIBアドレスの設定(GPIB Addressファンクションキー：(f2))

本器のGPIBアドレスを設定します。

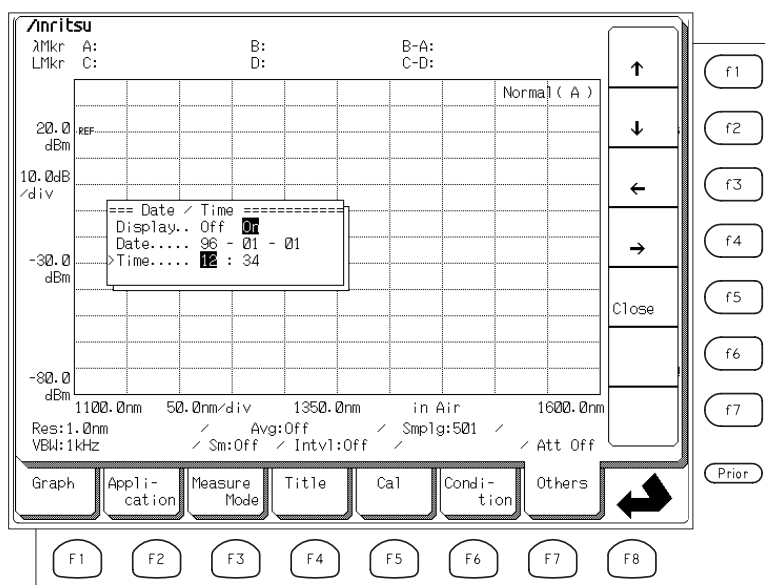
OthersカードのGPIB Addressファンクションキー (f2) を押し，エンコードまたはテンキーでアドレスを入力します。テンキーを使ったときはEnterファンクションキー (f1) を押してください。

■ 設定可能範囲
0～30の範囲で設定できます。

5.14.3 日付・時刻の設定 (Date/Timeファンクションキー：(f3))

本器に内蔵のタイマを設定し日付と時刻を合わせます。

OthersカードのDate/Timeファンクションキー (f3) を押すと次の画面が表示されます。



ファンクションキーの↑↓で設定する項目にカーソルを移動します。

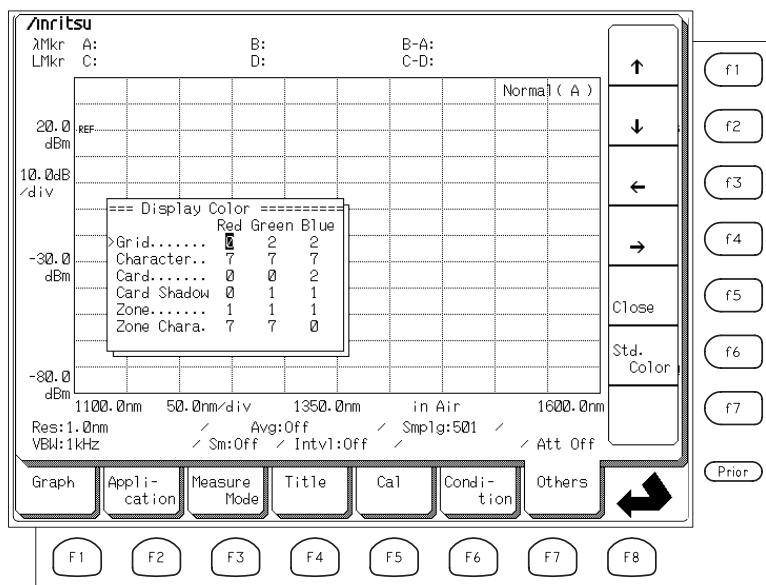
各項目の設定の仕方は以下のとおりです。カーソルの位置や数値はファンクションキーの←, →, ↑または↓,あるいはエンコーダで変更します。

設定項目	内容
Display	日付と時刻を画面に表示するかどうかを設定します。 On 表示します。 Off 表示しません。
Date	日付を設定します。
Time	時刻を設定します。

5.14.4 画面表示色の設定 (Display Colorファンクションキー：(f4))

画面の表示色を設定します。

OthersカードのDisplay Colorファンクションキー (f4) を押すと次のようなウィンドウが表示されます。。



色を変更したい項目にファンクションキーの↑↓←→を使ってカーソルを合わせ、エンコーダでRGBの配色の割合を示す0～7の数値を設定します。Std. colorファンクションキー (f6) を押すと標準の配色に戻すことができます。

■ 設定可能範囲

0～7の範囲で設定できます。

5.14.5 バックライト消灯時間の設定 (Back Lightキー：(f6))

一定の時間キーにさわらないと、液晶ディスプレイのバックライトを消灯することができます。バックライトが消灯しているとき、どれかのキーを押すと点灯します。

エンコーダかテンキーでバックライトが消灯するまでの時間を設定します。“0min”に設定しておくともバックライトが消えることはありません。

■ 設定可能範囲

0～7 minの範囲で設定できます。ただし、0 minはバックライトを消灯しないことを意味します。

5.14.6 ブザーオン・オフの設定 (Buzzer On/Off : (f7))

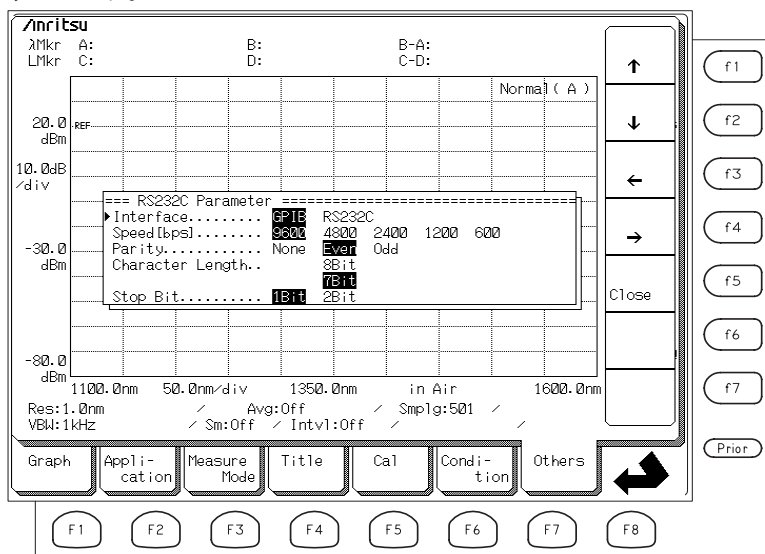
エラーが発生したときなどにブザーを鳴らすかどうかを設定できます。
押すごとにOnとOffが切り替わります。

- On ブザーを鳴らします。
Off ブザーを鳴らしません。

5.14.7 RS-232Cの設定 (RS-232C Prmtr ファンクションキー : (f7))

リモートコントロールのインタフェースにRS-232Cと GPIB のどちらのポートを利用するか切り替えと、RS-232Cインタフェースの通信条件を設定します。

OthersカードのRS-232Cファンクションキー (f7) を押すと次の画面が表示されます。

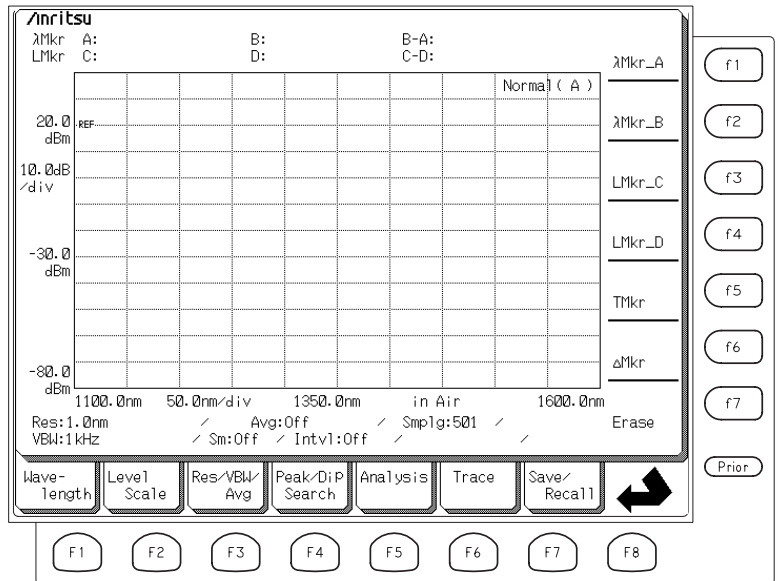


ファンクションキーを使用してインタフェースの選択とRS-232Cの通信条件を設定します。

設定項目	内容
Interface	リモートコントロールのインタフェースをGPIBとRS-232Cで切り替えます。ただし、波長可変光源とのトラッキング時は、RS-232Cをリモートインタフェースとして使用することはできません。
Speed	通信速度を“9600/4800/2400/1200/600 bps”の中から設定します。
Parity	パリティビットの設定をします。 None パリティビットを付加しません。 Even 偶数パリティビットを付加します。 Odd 奇数パリティビットを付加します。
Characrer Length	文字長を設定します。 7 7 ビット 8 8 ビット
Stop Bit	ストップビットを設定します。 1 Bit 1 ビットのストップビットを付加します。 2 Bit 2 ビットのストップビットを付加します。

5.15 マーカ選択画面 (MarkerSelectキー：)

波形解析に便利のように、波長マーカ A および B, レベルマーカ C および D, トレースマーカ TMkr, デルタマーカ Δ Mkr が用意してあります。Marker Select キーを押すと Marker カードが表示されて、ファンクションキーの表示が下図のように変わります。



5.15.1 波長マーカの設定 (λ Mkr_A : (f1), λ Mkr_B ファンクションキー : (f2))

波長マーカ A および B (λ Mkr_A および λ Mkr_B) は、波形表示エリアに縦線で表示されるマーカです。それぞれの波長マーカの指す波長 A および B と、それらの差 ($B - A$) が画面上のマーカ値表示エリアに表示されます。これらのマーカは 3 次元表示では使用できません。

Marker Select キー  を押して表示される Marker カードから " λ Mkr_A" (f1) または " λ Mkr_B" (f2) を選択します。マーカ A および B の両方が表示されますが、選択した方のマーカがエンコードまたはテンキーで移動できます。波長を知りたいときは、その位置にエンコードでマーカをあわせ、マーカ値表示エリアの値を読みとります。わかっている波長にマーカを移動するには、テンキーでその波長を入力し、画面右端のファンクションキーで単位を選択します。

波長マーカ A は常に短波長側、B は長波長側を表示します。マーカを移動するとき、他方を超えて動かそうとすると、2 本の波長マーカが同時に動きます。また、オプション 10 が装備されている場合、Wavelength カードのマーカ周波数表示の切り替えが周波数 (Freq) に設定されているときは、波長に相当する周波数を表示します。

 マーカ周波数表示

波長マーカを消去するには Erase ファンクションキー (f7) を押します。

5.15.2 レベルマーカの設定 (LMkr_C : (f3), LMkr_D ファンクションキー : (f4))

レベルマーカ C および D (LMkr_C および LMkr_D) は、波形表示エリアに横線で表示されるマーカです。それぞれのレベルマーカの指すレベルとそれらの差 ($C - D$) (これは対数スケールの場合であって、リニアスケールでは C / D に相当) が画面上のマーカ値表示エリアに表示されます。これらのマーカは 3 次元表示では使用できません。

Marker Select キー  を押して表示される Marker カードから "LMkr_C" または "LMkr_D" を選択します。マーカ C および D の両方が表示されますが、選択した方のマーカがエンコードまたはテンキーで移動できます。レベルを知りたいときは、その位置にエンコードでマーカをあわせ、マーカ値表示エリアの値を読みとります。わかっているレベルにマーカを移動するには、テンキーでそのレベルを入力し、画面右端のファンクションキーで単位を選択します。

レベルマーカ C は常にレベルが高い方を、D は低い方を表示します。マーカを移動するとき、他方を超えて動かそうとすると、2 本のレベルマーカが重なって同時に移動します。レベルマーカを消去するには Erase ファンクションキー (f7) を押します。

5.15.3 トレースマーカの設定 (TMkrファンクションキー:)

トレースマーカ(TMkr)は、測定スペクトルをトレースするマーカです。トレースマーカの指す点の波長とレベルが画面に表示されます。このマーカは3次元表示では使用できません。また、トレースA & Bではメモリで選択されている方をトレースします。

Marker Selectキーを押して表示されるMarkerカードのTMkrファンクションキーを押します。エンコーダを回転させるとトレースマーカが移動し、マーカ値表示エリアに波長とレベルが表示されます。テンキーで波長を入力し単位をファンクションキーで選択すると、指定した波長にトレースマーカが移動します。その点のレベルをマーカ値表示エリアから読み取ることができます。また、オプション10が装備されている場合、Wavelengthカードのマーカ周波数表示の切り替えが周波数(Freq)に設定されているときは、波長に相当する周波数を表示します。

 マーカ周波数表示

トレースマーカを消去するにはEraseファンクションキー () を押します。

5.15.4 デルタマーカの設定 (Δ Mkrファンクションキー:)

デルタマーカ(Δ Mkr)は、トレースマーカと同じようにスペクトルをトレースするマーカですが、マーカ値表示エリアにはトレースマーカとの波長差とレベル差を表示します。このマーカは3次元表示では使用できません。また、トレースA & Bではメモリで選択されている方をトレースします。

Marker Selectキー () を押して表示されるMarkerカードの Δ Mkrファンクションキー () を押します。エンコーダを回転させるとデルタマーカが移動します。特定の点にマーカを移動するにはテンキーから入力し、ファンクションキーで単位選択します。また、オプション10が装備されている場合、Wavelengthカードのマーカ周波数表示の切り替えが周波数(Freq)に設定されているときは、波長に相当する周波数を表示します。

 マーカ周波数表示

デルタマーカを消去するにはEraseファンクションキー () を押します。

5.15.5 マーカの消去(Mkr Eraseファンクションキー：)

Zone Marker以外のすべてのマーカを消去します。

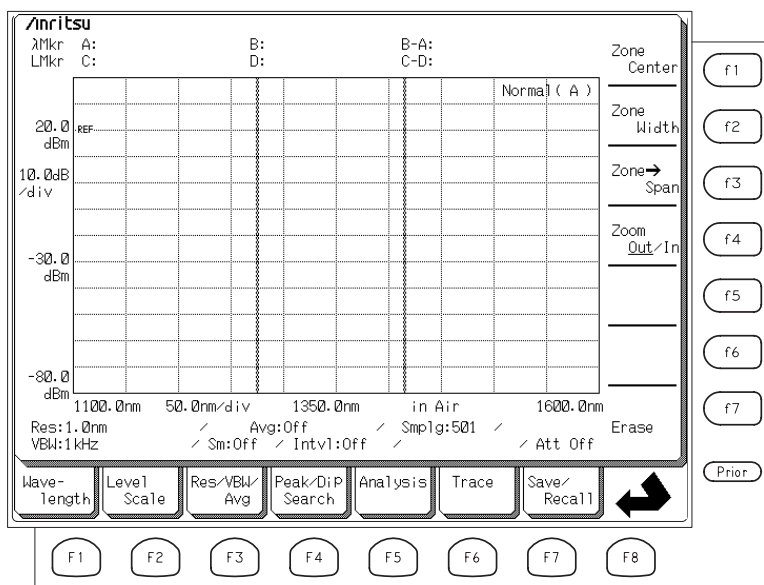
Marker Selectキー  を押して表示されるMarkerカードのEraseファンクションキー  を押します。

5.15.6 トレースマーカ→センタ波長設定機能(TMkr → Centerキー：)

TMkr → Centerキー  を押すと、トレースマーカが指している波長を中心波長に設定し画面を描き直します。この機能はトレースAまたはBで可能です。

5.16 ゾーンマーカ画面 (Zone Markerキー:)

Zone Markerキーを押すとゾーンマーカが表示されると共に下図のように Zone Markerカードが表示されファンクションキーの表示が変わります。ゾーンマーカはスペクトルの特定の波長範囲を指定して解析の対象を限定したり、拡大やSpanの変更などをより簡単に行うためのマーカです。



5.16.1 ゾーンセンターの設定 (Zone Centerファンクションキー:)

ゾーンマーカの中心波長を設定します。Zone Centerを変更すると2本のゾーンマーカが間隔を保って波長方向に移動します。この機能は3次元表示では使用できません。

Zone Markerキー  を押して表示されるZone MarkerカードのZone Centerファンクションキー  を押します。エンコーダを回転するとゾーンマーカが間隔を保って波長方向に移動します。テンキーから値を入力し、ファンクションキーで単位を選択するとゾーンマーカが指定した位置に移動します。

ゾーンマーカは表示画面内で移動可能です。したがって、Zone Widthの設定値によってZone Centerに設定できる値の範囲は変化します。たとえば、すでに、Zone Widthを画面いっぱいにとっている場合は、Zone Centerの変更はできません。

5.16.2 ゾーン幅の設定 (Zone Widthファンクションキー：(f2))

2本のゾーンマーカの間隔を設定します。3次元表示では使用できません。

Zone Markerキーを押して表示されるZone MarkerカードのZone Widthファンクションキー (f2) を押します。エンコードまたはテンキーでゾーンマーカの間隔を設定します。グラフ表示領域からはみ出さない範囲で設定できます。

5.16.3 ゾーン→スパンの設定 (Zone → Spanファンクションキー：(f3))

ゾーンマーカで挟まれた領域をSpanとして設定する機能です。画面いっぱいに表示したい範囲を確認してSpanを設定できます。三次元表示では使用できません。また、トレースA & B, A - B, B - Aでは使用できません。

Zone Markerを押して表示されるZone MarkerカードのZone → Spanファンクションキー (f3) を押します。

5.16.4 ズームイン／ズームアウト (Zoom In/Outファンクションキー：(f4))

ゾーンマーカで囲まれた領域を波形領域いっぱいに拡大表示 (Zoom In) するか、通常表示 (Zoom Out) するかを切り替えます。

Zone Markerを押して表示されるZone MarkerカードのZoom In/Outファンクションキー (f4) を押すごとに切り替わります。3次元表示では使用できません。

5.16.5 ゾーンマーカの消去 (Zone Mkr Eraseファンクションキー：(f7))

ゾーンマーカを消去します。

Zone Marker  を押して表示されるZone MarkerカードのEraseファンクションキー (f7) を押します。

第 6 章 校正と性能試験

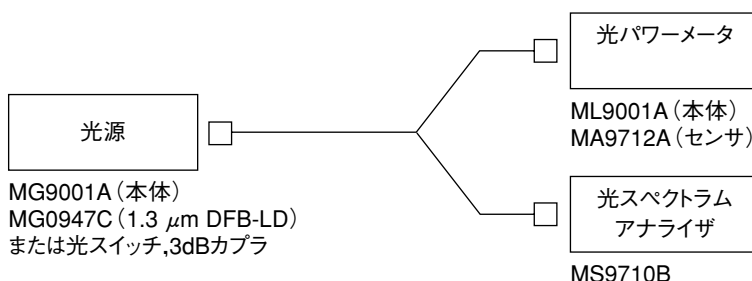
この章ではレベルと波長の校正方法と性能試験について説明しています。

6.1	レベルの校正	6-2
6.2	波長の校正	6-3
	6.2.1 内部基準波長光源を使って校正する	6-3
	6.2.2 外部光源を使って校正する	6-4
6.3	性能試験	6-5
	6.3.1 波長確度	6-6
	6.3.2 レベル確度	6-7

6.1 レベルの校正

(1) 基準レベルの光を入力します

光パワーメータで校正された、光レベル -30 dBm 以上の単一モード^{*}発振光源を本器の光入力コネクタに接続します。光源は、 $1.3\text{ }\mu\text{m}$ または $1.55\text{ }\mu\text{m}$ のDFB-LDを推奨します。FP-LDのようなマルチモード光源では正確に校正できません。下図は校正のための接続例です。

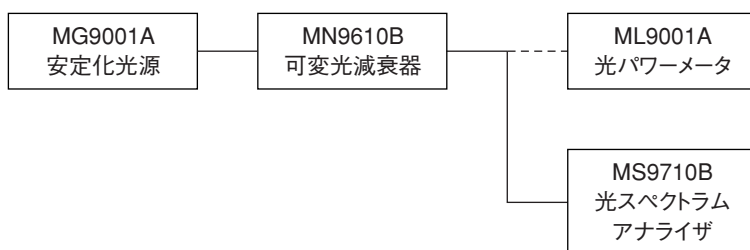


(2) 光軸を調整します

CalカードのAuto Alignファンクションキー (f6) を押し、続いて“Execute”を押します。約1分間で自動的に光軸が調整されます。校正中は、画面に“Execute Calibraion...”の文字が表示され、“Cancel”以外のキーは受け付けません。

(3) レベルオフセットを調整します

(a) 下図のように機器を接続します。



(b) 安定化光源MG9001Aの波長出力モードはCWモードとし、光パワーメータML9001Aでの測定レベルが -23 dBm となるように可変光減衰器MN9610Bを設定します。

(c) 可変光減衰器の出力をMS9710Bに接続します。

(d) Repeatキー (Repeat) を押し基準レベルの光を連続測定し、ピークサーチキー (Peak Search) でピークレベルを表示させます。

(e) CalカードのLevel Offsetキー (f2) を押し、ロータリエンコーダを回してレベルが -23 dBm になるように調整します。ここで調整した値(オフセット値)は、電源を切っても記憶されます。

6.2 波長の校正

6.2.1 内部基準波長光源を使って校正する

(1) 光軸を調整します

光軸を調整するために、光レベル-30 dBm 以上の単一モード発振光源を本器の光入力コネクタに接続します。光源は、 $1.3\ \mu\text{m}$ または $1.55\ \mu\text{m}$ のDFB-LDを推奨します。FP-LDのようなマルチモード光源では正確に校正できません。

CalカードのAuto Alignファンクションキー (f6) を押し、続いて“Execute”を押します。約1分間で自動的に光軸が調整されます。校正中は、画面に“Execute Calibration...”の文字が表示され、“Cancel”以外のキーは受け付けません。

(2) 基準波長光を入力します。

オプションの基準波長光源をオンにし、背面の基準波長光源出力コネクタから出力される光をSMファイバで正面パネルの光入力コネクタに接続します。

(3) 波長校正を実行します。

CalカードのWl Cal (Ref)キー (f4) を押し、続いて“Execute”を押します。約1分間で波長校正が終了します。校正中は、画面に“Execute Calibration...”の文字が表示され、“Cancel”以外のキーは受け付けません。ここで校正した状態は電源を切っても記憶されています。

6.2.2 外部光源を使って校正する

(1) 基準波長光を入力します

光波長計で校正された 光レベル -30 dBm 以上の単一モード発振光源を入力します。光源は、 $1.3\mu\text{m}$ または $1.55\mu\text{m}$ のDFB-LDを推奨します。FP-LDのようなマルチモード光源では正確に校正できません。

(2) 光軸を調整します

CalカードのAuto Alignファンクションキー (f6) を押し、続いて“Execute”を押します。約1分間で自動的に光軸が調整されます。校正中は、画面に“Execute Calibration...”の文字が表示され、“Cancel”以外のキーは受け付けません。

(3) 波長を校正します

CalカードのW1 Cal (Ext) キー (f3) を押し、続いて“Execute”を押します。約1分間で波長校正が終了します。校正中は、画面に“Execute Calibration...”の文字が表示され、“Cancel”以外のキーは受け付けません。

注：

当社の光波長計MF9630Aの測定値は、真空中の波長の絶対値です。MF9630Aを用いて波長校正を行う場合は、MS9710Bの波長表示を真空中表示に設定してください。



第5.1項 波長表示の切替え

(4) 波長オフセットの調整

Repeatキー (Repeat) を押し基準波長光を連続測定し、ピークサーチキー (Peak Search) でピーク波長を読みとります。CalカードのW1 Offsetファンクションキー (f1) を押し、ロータリエンコーダを回してピーク波長値が外部基準波長光源+SLD光源の波長になるように調整します。ここで調整した値(オフセット値)は電源を切っても記憶されています。

6.3 性能試験

本器の性能を確認するために次の項目に対して試験を行います。

- (1) 波長確度
- (2) レベル確度

性能試験を行う前には、コネクタをクリーニングしてください。また、電源投入後のウォームアップを十分に行い、第6.1項の校正を必ず行ってください。

以下に試験項目の規格値と、その測定に必要な測定器の例を示します。
なお、以下の規格値は基準光源内蔵機での値です。

波長確度	±50 pm (分解能0.1, 0.2 nm) ±100 pm (分解能0.5, 1 nm)
レベル確度	±0.4 dB (分解能0.1 nm以上, -23 dBm入力時)

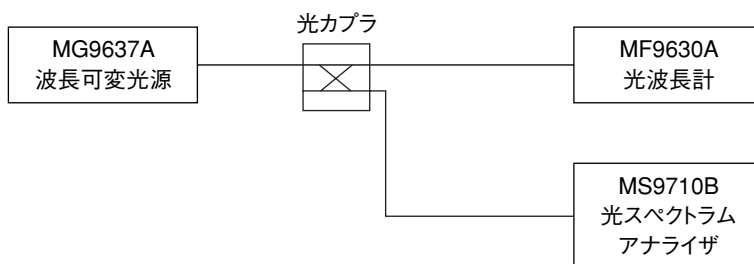
- (1) 波長確度
 - (a) 波長可変光源 MG9637A
 - 波長範囲 1500～1580 nm
 - 設定分解能 1 pm
 - 波長確度 ±0.1 nm
 - 波長安定度 ±100 MHz
 - 波長再現性 ±35 pm
 - (b) 光波長計 MF9630A
 - 波長範囲 600～1600 nm
 - 波長確度 ±0.5 ppm
- (2) レベル確度
 - (a) 安定化光源 MG9001A+MG0948C
 - 波長 1550±20 nm
 - レベル安定度 0.05 dB
(温度一定, 1 時間)
 - (b) 光パワーメータ ML9001A+MA9714B
 - レベル範囲 -47～+23 dBm
 - レベル直線性 ±0.15 (-37～+23 dBm)
 - レベル確度 ±5 % (測定光-23 dBm)
 - (c) 可変光減衰器 MN9610B
 - 波長範囲 1100～1650 nm
 - 最大減衰量 60 dB
 - 切り替え再現性 ±0.01 dB

本書の巻末の「付録G 性能試験結果記入表」には、記録の一例を掲載しています。コピーするか類似の表を作成してご利用ください。

6.3.1 波長確度

(1) セットアップ

下図のように機器を接続します。



(2) 試験手順

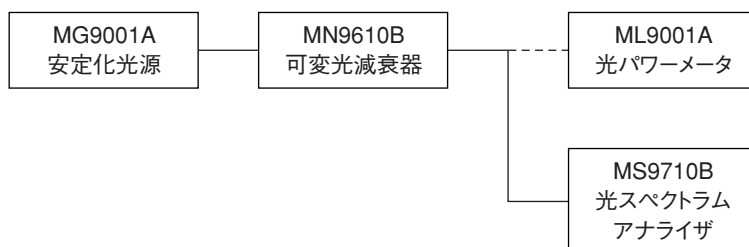
- (a) 波長可変光源MG9637Aの波長出力モードはCWモードとし，光波長計MF9630Aでの測定波長が 1550 nmとなるように波長可変光源を設定します。
- (b) 波長可変光源の出力をMS9710Bに接続し，スペクトラムを測定します。このとき，MS9710Bは真空中での波長値を表示する状態にしておく必要があります。
- (c) 測定スペクトラムのピーク波長と光波長計で測定した値の差が規格値以内であることを確認します。
- (d) 上記 (a) ～ (c) を次の波長で行います。

1530 nm, 1540 nm, 1550 nm, 1560 nm, 1570 nm

6.3.2 レベル確度

(1) セットアップ

下図のように機器を接続します。



(2) 試験手順

- (a) 安定化光源MG9001Aの波長出力モードはCWモードとし、光パワーメータML9001Aでの測定レベルが -23 dBm となるように可変光減衰器MN9610Bを設定します。
- (b) 可変光減衰器の出力をMS9710Bに接続し、スペクトラムを測定します。
- (c) 測定されたピークパワーと光パワーメータで測定した値の差が規格値以内であることを確認します。
- (d) 算出されたトータルパワーと光パワーメータで測定した値の差が規格値以内であることを確認します。

第7章 保守および再輸送

この章では日常の手入れや再輸送の場合の注意事項について記載しています。

7.1	日常の手入れ	7-2
7.1.1	外観の汚れ	7-2
7.1.2	画面の汚れ	7-2
7.1.3	本器内部のフェルールのクリーニング ..	7-2
7.1.4	ケーブルのフェルールのクリーニング ..	7-3
7.2	保管上の注意	7-4
7.3	再輸送	7-4
7.4	故障かなと思ったら	7-5

7.1 日常の手入れ

7.1.1 外観の汚れ

外観に汚れが目立つとき、ほこりの多い場所で使用したとき、あるいは長期保管の前には石けん水を浸した布で軽く汚れを拭きとってください。シンナーやベンジンを使うと塗装を傷める恐れがあります。

7.1.2 画面の汚れ

ディスプレイ画面の汚れは乾いた柔らかい布で拭きとってください。汚れがひどい場合は石けん水を浸した布で軽く拭きとってください。

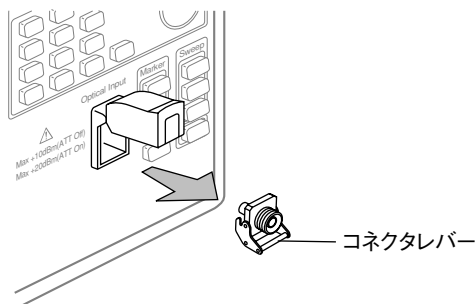
⚠ 注意

分解したり注油したりしないでください。本器には数ミクロンオーダの精密部品が使用されており、分解や注油で正常に動作しなくなる恐れがあります。

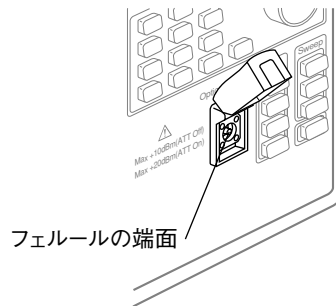
7.1.3 本器内部のフェルールのクリーニング

光入力コネクタの内部のフェールは以下のようにして光コネクタを取り外しクリーニングしてください。フェールは測定前にクリーニングするようにしてください。

- (1) コネクタのカバーを開きます。
- (2) コネクタレバーを手前に引き上げ、ラッチが外れたことを確認してからコネクタを静かにまっすぐ手前に引き抜きます。



- (3) アダプタクリーナでフェルールの端面の汚れを拭きとってください。



- (4) 光コネクタを逆の手順で装着します。そのさい、コネクタなどでフェルールの端面を傷つけないよう十分にご注意ください。

7.1.4 ケーブルのフェルールのクリーニング

ケーブル端のフェルールのクリーニングには本器の関連用品のフェールークリーナ (Z0282) を使用してください。

⚠ 注意

光ファイバの端面を綿棒などにアルコールを付けてクリーニングすると、アルコールが蒸発するさいにゴミが残る可能性があります。光ファイバのクリーニングにはアルコールなどを付ける必要がない、フェールークリーナ (Z0282) を使用してください。

⚠ 注意

測定前には、測定器内のフェルール端面および被測定ファイバを十分清掃してください。

7.2 保管上の注意

保管するときは以下のような場所は避けてください。

- ・ 60℃以上あるいは-20℃以下になる場所
- ・ 直射日光の当たる場所
- ・ ほこりの多い場所
- ・ 水滴が付着するような高湿度の場所
- ・ 活性ガスにさらされる場所

7.3 再輸送

本器をふたたび輸送する場合には以下の点に注意してください。

- ・ 購入されたときに使用されていた梱包材料を使用してください。
- ・ 極力、水平にして輸送するように輸送業者に指示してください。

購入されたときに使用されていた梱包材料を紛失した場合は以下のよう
にしてください。

- (1) 別売の「保護ふた」を正面パネルに装着します。
- (2) ビニール袋で全体を包みます。
- (3) 本器全体よりも10～15 cm程余裕のあるダンボール製、木製あるいはアルミ製の梱包箱を用意し、底に10～15 cmの厚さの緩衝材を詰めます。
- (4) ビニールに包まれた本器を入れ、周囲に緩衝材を詰めます。
- (5) 箱を紐・テープ・バンドなどでしっかりと梱包します。

7.4 故障かなと思ったら

現象	考えられる原因	対策
電源が入らない。	電源スイッチがきちんと押されていない。	電源スイッチを確実に選択してください。
	AC電源入力コネクタと電源コード,または,電源コードと電源がきちんと接続されていない。	AC電源入力コネクタと電源コードと電源を正しく接続してください。
	ヒューズが切れている。	ヒューズを交換してください。  第3.10項
電源投入後,2分以上経っても初期化画面が終わらない。		一度,電源を“Off”にし,ふたたび“On”にしてください。それでも同じ状態になる場合は,すみやかに電源を“Off”にして,サービスセンタへお知らせください。
光ファイバコードが接続できない。	光ファイバコードとコネクタの形状が違っている。	正しい形状のコネクタを使用してください。  第3.9項
	ファイバコードとコネクタの挿入方向(爪の位置など)が違う。	爪の位置,向きを確認して再接続してください。
Sweep Single機能またはSweep Repeat機能を選択して測定したが,波形が書き換わらない(表示されない)。	メモリAで測定中にトレースBを選択している。またはその逆。	測定に使用するメモリをトレースで表示するように設定してください。  第5.6項
	変調光測定モードに設定されていて,外部同期信号が正しく入力されていない。	変調光測定モードを“Off”にするか,正しい同期信号を入力します。  第5.10項
測定(掃引)が遅い。	受光帯域幅が狭帯域に設定されている。	高速な掃引を行いたい場合は,受光帯域幅を広帯域に設定してください。  第5.3項
	Point Averageが設定されている。	高速な掃引を行いたい場合は,Point Averageを“Off”にしてください。  第5.3項
	測定データ点数が多く設定されている。	高速な掃引を行いたい場合は,測定データ点数を少なく設定してください。  第5.3項

現象	考えられる原因	対策
測定 (掃引) が遅い。 (つづき)	広ダイナミックレンジモードが設定されている。	高速な掃引を行いたい場合は、ダイナミックレンジをノーマル表示にしてください。  第5.10項
	ピークホールド測定で、ゲートタイムが長く設定されている。	ピークホールド測定を“Off”にするか、適切なゲートタイムを設定してください。  第5.10項
測定したスペクトルの形状が正しくない。	分解能が最適に設定されていない。LDなどの細いスペクトル光源に対して広い分解能が設定されている。	分解能を適切な設定にしてください。  第5.3項
	Smoothの設定でポイント数を大きく設定しすぎている。	Smoothの設定を“Off”にするか、適切なポイント数に設定してください。  第5.3項
	メモリAで測定中にトレースBを選択しているか、またはその逆。また、トレースA-B/B-Aを使用している。	測定に使用するメモリをトレースで表示するように設定してください。  第5.6項
測定したスペクトルの波長が正しくない。	校正が正しく行われていない。	校正 (Calカード) の機能を利用して、正しく校正を行ってください。 波長オフセットの設定値を確認し、波長校正を行ってください。  第5.12項および第6章
	波長表示の切り替え (真空中・空气中) が正しくない。	測定したい状態を正しく選択してください。  第5.1項
測定したスペクトルのレベルが正しくない (低い)。	ファイバコードの端面、またはコネクタが汚れている。	ファイバコードの端面、コネクタをクリーニングしてください。  第7.1項
	ファイバコードがコネクタにきちんと接続されていない。	ファイバコードをコネクタに確実に接続してください。
	ファイバコードに無理な力が加わっている。	ファイバの上に重量物が載っているなどのストレスが加わっていないかを確認してください。
	校正が正しく行われていない。	校正 (Calカード) の機能を利用して、正しく校正を行ってください。 レベルオフセットの設定値を確認し、自動光軸調整を行ってください。  第5.12項および第6章

現象	考えられる原因	対策
レベルの低い光を測定したところ、ノイズに埋もれて測定できない。	受光帯域幅の設定が広帯域すぎる。	受光帯域幅を狭帯域に設定して、測定してください。  第5.3項
	光アッテネータ（オプション）を“On”にした状態で測定している。	測定光のパワーが低い場合は、光アッテネータを“Off”にして測定してください。  第5.2項
	分解能が最適に設定されていない。LEDなどの広いスペクトル光源に対して狭い分解能が設定されている。	分解能を適切な設定にしてください。  第5.3項
ピーク／ディップの検出を“Off”にする方法がわからない。		「マーク選択画面」でマークを消去（Erase）してください。  第5.15項
ピークサーチしているのに最大点が検出されない。	ゾーンマークが“On”になっている。ゾーンマークが“On”のときはピークサーチはそのゾーン内を対象に行われる。	「ゾーンマーク画面」でゾーンマークを消去（Erase）してください。  第5.16項
波形の解析が波形全体に対して行われない。	ゾーンマークが“On”になっている。ゾーンマークが“On”のときは解析はそのゾーン内を対象に行われる。	「ゾーンマーク画面」でゾーンマークを消去（Erase）してください。  第5.16項
測定データをFDに保存・削除できない。または、フォーマットができない。	FDのライトプロテクトが“On”になっている。	FDのライトプロテクトを“Off”にしてください。
測定データをFDに保存できない。または読み込めない。	FDがフォーマットされていないか、本器では使用できないフォーマットになっている。	本器またはPCを使用して、本器で使える形式でFDをフォーマットしてください。  第3.5項
	1.44 MBのFDに対して、本器の設定を1.2 MBにしている。またはその逆。	使用するFDにあわせて、本器のファイルオプションを設定してください。  第3.5項
FDにMS-Windowsのビットマップ形式およびMS-DOSのテキスト形式が出力されない。	ファイルオプションの設定で、出力ファイルが設定されていない。	必要な出力ファイル形式をファイルオプションで設定してください。  第5.7項

現象	考えられる原因	対策
Copyキーを選択してもプリンタに出力されない。	GPIBケーブルがきちんと接続されていない。	GPIBケーブルを正しく接続してください。
	プリンタの種類の選択,または GPIBアドレスの設定が違っている。	プリンタの種類,GPIBアドレスを正しく設定してください。  第5.14 項
日付・時刻があっていない。		日付・時刻を正しく設定してください。  第5.14 項
画面の色がおかしい。	画面表示色の設定を変更した。	画面表示色の設定を行ってください。  第5.14 項
GPIB/RS-232Cが動作しない。	GPIB/RS-232Cのケーブルがきちんと接続されていない。	GPIB/RS-232Cのケーブルを正しく接続してください。
	RS-232Cのケーブルの種類が間違っている。	RS-232Cはクロスケーブルを使用してください。  リモート制御取扱説明書
	GPIB/RS-232Cの切り替えが正しくない。	正しく設定し直してください。  第5.14項およびリモート制御取扱説明書
	アドレスなどの設定が違っている。	正しく設定し直してください。  第5.14項およびリモート制御取扱説明書
トラッキング測定が行なわれない。	ケーブルが正しく接続されていない。またはケーブルの種類が間違っている。	指定のケーブルで正しく接続してください。
	波長可変光源の通信条件が正しく設定されていない。 波長可変光源の設定可能波長範囲外の測定を行おうとした。	波長可変光源の通信条件を正しく設定してください。 波長可変光源の設定範囲内で測定を行ってください。
測定結果が正しくない。 (TLS Tracking時)	校正が正しく行われていない。 または校正後,波長が変更された。	測定を行なう波長で再度校正を行ってください。
	波長可変光源の設定可能波長範囲外の測定を行おうとした。	波長可変光源の設定範囲内で測定を行ってください。

現象	考えられる原因	対策
測定結果が正しくない。 (TLS Tracking時) (つづき)	広いスパン,高い分解能で測定した場合に,測定波形に数dBレベルの落ちる点が存在する。	本器と波長可変光源の波長方向の精度限界によるものです。分解能を落としてください。
Adjust to TLSがエラーになる。	ファイバコードが正しく接続されていない。	本器と波長可変光源をファイバコードで直接つないで校正を行ってください。
	本器が正しく校正されていない。	校正 (Calカード) の機能を利用して,正しく校正を行ってください。  第5.12項および第6章

付録A	規格	A-1
付録B	初期設定値	B-1
付録C	エラーコード	C-1
付録D	受光帯域幅と最低受光感度と掃引速度の関係...	D-1
付録E	実効分解能表示値の確度アップ	E-1
付録F	光ファイバコードについて	F-1
付録G	性能試験結果記入表	G-1
付録H	自動測定処理について	H-1
付録I	マーカ周波数表示の切り替えについて	I-1
付録J	オプション10について	J-1

この章では、本器の規格について記載しています。

A.1	波長	A-2
A.2	分解能	A-2
A.3	レベル	A-3
A.4	その他	A-4
A.5	白色光源（オプション02）	A-4
A.6	SLD光源（オプション13のSLD出力 およびオプション14）	A-4
A.7	機能	A-5
A.8	環境性能	A-5
A.9	寸法・質量	A-5

安定な動作を得るためには、電源投入後5分程度経過する必要があります。
本器の規格は電源投入後、2時間を経過した後の値です。特に指定のない場合は自動光軸調整（Auto Align）実行直後、一定温度を条件とします。
W1 Cal（Ref）とは基準波長光源による校正を指します。基準波長光源は本器のオプション03または05により提供されます。
なお、パワーモニタ、トラッキング測定に関しては、下記の規格は、保証されません。

A.1 波長

波長	基準波長光源なし	基準波長光源付き
波長範囲	600～1750 nm	同左
波長掃引幅	0.2～1200 nm, 0 nm	同左
波長確度	Wcal（EXT）実行後	
	±0.2 nm（1550±20 nm）	同左
	±0.3 nm（600～1750 nm）	同左
		Wcal（Ref）実行後 ±0.05 nm （分解能：0.07～0.2 nm, 1530～1570 nm） ±0.1 nm （分解能：0.5, 1 nm, 1530～1570 nm）
波長安定性	±5 pm （スムージング11ポイント 1 分間、 半値幅の中心波長で）	同左
波長直線性	±20 pm （1550±20 nmの範囲にて）	同左

A.2 分解能

分解能	
設定分解能	0.07, 0.1, 0.2, 0.5, 1 nm
分解能確度	センタ波長が1550±20 nmの場合
	±7%以下（設定分解能：0.1 nm）
	±3%以下（設定分解能：0.2 nm）
	±2.2%以下（設定分解能：0.5 nm）
	センタ波長が上記以外の場合
	±30%以下（設定分解能：0.1 nm）
	±15%以下（設定分解能：0.2 nm）
	±7%以下（設定分解能：0.5 nm）

A.3 レベル

レベル	アッテネータなし	アッテネータ付き
測定レベル範囲	0～30℃ (600～1000 nm) -65～+10 dBm (1000～1250 nm) -85～+10 dBm (1250～1600 nm) -90～+10 dBm (1600～1700 nm) -75～+10 dBm (1700～1750 nm) -55～+10 dBm 30℃を超え50℃以下 (600～1000 nm) -60～+10 dBm dBm (1000～1250 nm) -80～+10 dBm (1250～1600 nm) -85～+10 dBm (1600～1700 nm) -70～+10 dBm (1700～1750 nm) -50～+10 dBm (VBW：10 Hzスイープアベレージ：10回)	0～30℃ (1100～1600 nm) -70～+20 dBm 30℃を超え50℃以下 (1100～1600 nm) -65～+20 dBm (VBW：10 Hzスイープアベレージ：10回)
測定レベル確度	±0.4 dB以下 (測定分解能0.1 nm以上，-23 dBm 入力時，波長1300または1550 nm)	同左
レベル安定性	±0.02 dB以下 (1分間，設定分解能0.1 nm以上， -23 dBm，減衰1550 nm，偏波の変動がないこと， 温度変化±3℃以内)	同左
レベル直線性	±0.05 dB以下 (-50～+0 dBm，波長1550 nm) nm)	±0.05 dB以下 (-30～+20 dBm，波長1550 nm)
平坦性	±0.1 dB (1550±20 nm) パワーメータML9050Aを基準にして	規格なし
偏光依存性	±0.1 dB以下 (1300 nm) ±0.05 dB以下 (1550 nm) 設定分解能0.5 nm以上 対応コネクタ：FC, SC, ST, DIN, HMS-10/A	同左
ダイナミックレンジ	ハイダイナミックレンジ (20℃～30℃) 70 dB (ピーク波長から1 nm離れた波長にて) 60 dB (ピーク波長から0.5 nm離れた波長にて) (設定分解能：0.07 nm，波長1550 nm) ノーマルダイナミックレンジ	規格なし 62 dB (ピーク波長から1 nm離れた波長にて) 58 dB (ピーク波長から0.5 nm離れた波長にて) (設定分解能：0.07 nm，波長1550 nm)
反射減衰量	35 dB (波長1300 nmおよび1550 nm)	同左

A.4 その他

その他	
掃引速度	0.5秒（TYP）／500 nm（VBW：10 kHz，ノーマルダイナミックレンジモード，センター波長：1200 nm，掃引開始から終了まで，光入力なし，サンプルリングポイント：501ポイント以下）

A.5 白色光源（オプション02）

白色光源（オプション02）	
光出力	≥−59 dBm/1 nm（マルチモード・ファイバ入力）
波長範囲	900～1600 nm
動作温度	18～28℃

A.6 SLD光源（オプション13のSLD出力およびオプション14）

SLD 光源（オプション13のSLD出力およびオプション14）	
光出力レベル	>−40 dBm（MS9710B設定分解能1 nm，1550 nm±10 nm）
出力レベル安定度	±0.04 dB（MS9710Bでの測定：一定温度，偏波変動なし，1550 nm 20分間）
動作温度	0～40℃

A.7 機能

機能	
測定機能	オートメジャー，パルス光測定（外部トリガ，ピークホールド），パワーモニタ，TLSとのトラッキング測定
表示機能	ズーム表示，オーバラップ表示，正規化表示，マックスホールド表示，3次元表示，真空中波長表示，実効分解能表示，ディスプレイクリア，タイトル表示，日時表示，トレースメモリA／B
解析機能	マーカ機能（波長マーカ2個，レベルマーカ2個，トレースマーカ，デルタマーカ，ゾーンマーカ各1個），ピーク／ピットサーチ機能，波形解析（スレッシュホルド，ndBロス，エンベロープ，RMS，SMSR），各種光源評価（DFB-LD，FP-LD，LED），スペクトルパワー，差引演算後の解析，光アンプのNFの計算，WDM波形解析校正機能 オートアライメント，波長校正，レベル校正，オフセット校正
メモリ機能	内部メモリに測定条件を格納 フロッピーディスクに波形データをビットマップおよびテキスト形式で保存
入出力	GPIB，外部トリガ入力（0～0.8 V/2～5 V，ハイインピーダンス）
データ出力	内蔵プリンタ

A.8 環境性能

環境性能	
電源	動作電圧：AC 85～132 V/170～250 V 周波数： 47.5～63 Hz 電源容量：150 VA（最大）
温度・湿度	動作温度：0～+50℃（FDD動作時は5～50℃） 保存温度：-20～+60℃ 相対湿度：0～90%（結露しないこと）（FDD動作時は20～80%）

A.9 寸法・質量

寸法・質量	
寸法	320（W）×350（D）×177（H） mm
質量	16.5 kg 以下

付録B 初期設定値

この章では、工場出荷時の測定条件の初期設定値について記載しています。

工場出荷時には、初期設定値の測定条件が設定されています。設定を変更しても、Conditionカード (F6) からRecallファンクションキー (f2) を選択すると表示される「Condition Recall画面」のMemory Numberの“0”を選択すると、工場出荷時の測定条件に戻すことができます。

B.1	Wavelengthカード	B-2
B.2	Level Scaleカード	B-2
B.3	Res/VBW/Avgカード	B-2
B.4	Peak/Dip Searchカード	B-2
B.5	Analysisカード	B-3
B.6	Save/Recallカード	B-3
B.7	Graphカード	B-3
B.8	Applicationカード	B-4
B.9	Measure Modeカード	B-4
B.10	Titleカード	B-5
B.11	Calカード	B-5
B.12	Othersカード	B-5

B.1 Wavelengthカード

測定条件	初期設定値
Center	1350 nm
Span	500 nm
Start	1100 nm
Stop	1600 nm
Mkr Value Wl/Freq	W1
Value in Air/Vacuum	Air

B.2 Level Scaleカード

測定条件	初期設定値
Scale Select	Log
Log (/div)	10 dB/div
Reference Level	20 dBm
Linear Level	100 mW
Optical Att	Off

B.3 Res/VBW/Avgカード

測定条件	初期設定値
Resolution	1.0 nm
VBW	1 kHz
Point Average	Off
Sweep Average	Off
Smooth	Off
Sampling Points	501 pt
Actual Res	Off

B.4 Peak/Dip Searchカード

測定条件	初期設定値
Status	Off

B.5 Analysisカード

測定条件	初期設定値	
Status	Off	
Threshold	Cut Lvl :	3 dB
ndB Loss	ndB :	3 dB
SMSR	Side mode :	2nd Peak
Envelope	Cut Lvl :	3 dB
RMS	k :	2.35
	S-Level :	20 dB

B.6 Save/Recallカード

測定条件	初期設定値	
File Option	File Option :	None
	File ID :	Number
	FDD Mode :	1.44 MB

B.7 Graphカード

測定条件	初期設定値	
Status	Normal	
3D	Type :	1
	Angle :	45 deg

B.8 Applicationカード

測定条件	初期設定値
Status	Off
DFB-ID	ndB Width : 20 dB Side Mode : 2nd Peak
FP-LD	Mode Cut Lvl : 3 dB
LED	ndB Width : 3 dB Power Cal Factor : 0 dB
PMD	Auto/Manual : Auto Mode Cal Factor : 1
O.Amp	NF Select : S-ASE ASE Fitting : Gauss Fit Fitting Span : 5 nm Masked Span : 2 nm Pin Loss : 0 dB Pout Loss : 0 dB NF Cal : 1 O.BPF Lvl Cal : 0 dB O.BPF BW : 3 nm Method : Spect Div On
WDM	Display Mode : Multi Peak Ref Peak No. : 1 Page Top No. : 1 S.Level : 30 dB Peak Type : Max Peak Threshold Cut Level : 3 dB Dip Prmtr : Higher Resolution Normalize : Off $\Delta \lambda$: 0.4 nm

B.9 Measure Modeカード

測定条件	初期設定値
Dynamic Range	Normal
Peak Hold	Off Gate Time : 1 ms
Ext Trigger	Off Delay Time : 0 μ s
Interval Time	0 sec
Power Monitor	Off Wavelength : 1550 nm

B.10 Titleカード

(Blank)

B.11 Calカード

測定条件	初期設定値
W1 Offset	0 nm
Level Offset	0 dB

B.12 Othersカード

測定条件	初期設定値
Plot Prmtr	Device Type : Int Device Address : 17
Back Light	On Time : 10 min
My GPIB Address	8
RS-232C Parameter	
Interface	GPIB
Speed [bps]	9600
Parity	Even
Character Length	8 Bit
Stop Bit	1 Bit
Buzzer	On

付録C エラーコード

この章では、エラーコードについて記載しています。

C.1 システムに関するエラー(000～099)	C-2
C.2 測定に関するエラー(100～199)	C-2
C.3 キーオペレーションに関するエラー(200～299) ...	C-3
C.4 デバイスに関するエラー(300～499)	C-5

C.1 システムに関するエラー(000～099)

番号	エラーメッセージ	ステータス	出力条件
000	エラー発生なし		
001	Optical Error (RAM)		RAMエラー発生
002	Optical Error (Slit-1)		スリット1エラー発生
003	Optical Error (Slit-2)		スリット2エラー発生
004	Optical Error (Wl Align)		波長同調エラー発生
005	Optical Error (Opt Att)		光ATTエラー発生
006	未使用		
007	Optical Error (Light Source)		光源エラー発生
008	Optical Error (Grating)		グレーティングエラー発生
009	Optical Error (Offset)		オフセットエラー発生
010	Optical Error (Over Power)		過大光入力エラー発生

C.2 測定に関するエラー(100～199)

番号	エラーメッセージ	ステータス	出力条件
100	Auto Measure Incomplete	ESE-DDE	自動測定が正常に終了しなかった
101	Can't Find Peak	ESE-DDE	ピークが存在しなかった
102	Can't Find Dip	ESE-DDE	ディップが存在しなかった
103	未使用		
104	TMkr Not Display	ESE-DDE	トレースマーカが表示されていない
105 ↳ 109	未使用		
110	Wl Cal Error (Optical Level)	ESE-DDE	波長校正にて光レベル不足
111	Wl Cal Error	ESE-DDE	波長校正エラー
112	Align Error (Optical Level)	ESE-DDE	光軸自動調整にて光レベル不足
113	Align Error	ESE-DDE	光軸自動調整エラー
114	Res Cal Error	ESE-DDE	分解能校正エラー
115	TLS Calibration Error	ESE-DDE	可変波長光源との校正でエラー

C.3 キーオペレーションに関するエラー (200～299)

番号	エラーメッセージ	ステータス	出力条件
200	未使用		
201	Input Value Error	ESE-EXE	入力した値が範囲を超えている
202 \ 204	未使用		
205	Invalid In Smooth	EXE-DDE	スムーズ処理中は実行できない
206	Invalid In Peak Hold	EXE-DDE	ピークホールド測定中は実行できない
207	Invalid In Ext-Trig	EXE-DDE	外部同期測定測定中は実行できない
208 \ 209	未使用		
210	Valid Only In Spectrum Mode	ESE-DDE	スペクトラム測定以外では実行できない
211	Invalid In Auto Measure	ESE-DDE	自動測定中は実行できない
212	Invalid In Condition	ESE-DDE	Conditionカードでは実行できない
213	Invalid In Memory Select	ESE-DDE	メモリリスト表示中は実行できない
214	Invalid In Title Input	ESE-DDE	タイトル入力中は実行できない
215	Invalid In Others Input	ESE-DDE	Othersカード入力中は実行できない
216	Invalid In Measurement	ESE-DDE	測定中は実行できない
217	Invalid In This Resolution	ESE-DDE	この分解能では実行できない
218	Valid Only In Power Monitor	ESE-DDE	パワーモニタ測定以外では実行できない
219	Valid Only In Analysis	ESE-DDE	波形解析中以外は実行できない
220	Valid Only In Normal Disp	ESE-DDE	ノーマル表示以外では実行できない
221	Valid Only In 3D Disp	ESE-DDE	三次元表示以外では実行できない
222	未使用		
223	Invalid In Normalize Disp	ESE-DDE	正規化表示中は実行できない
224	Invalid In 3D Disp	ESE-DDE	三次元表示中は実行できない
225	Invalid In 3D Disp Type 3	ESE-DDE	三次元表示タイプ3表示中は実行できない
226	Invalid In Peak/Dip Searching	ESE-DDE	ピーク／ディップサーチ機能中は実行できない
227	Invalid In Overlap Disp	ESE-DDE	重ね書き表示中は実行できない
228	Invalid In Max Hold Disp	ESE-DDE	最大レベル表示中は実行できない
229	Invalid In Power Monitor	ESE-DDE	パワーモニタ測定中は実行できない
230	Valid Only In Log Scale	ESE-DDE	レベルスケールがログでない
231	Valid Only In Linear Scale	ESE-DDE	レベルスケールがリニアでない
232	Level Unit Error	ESE-EXE	レベルの単位が正しくない
233	Invalid In Application Mode	ESE-DDE	アプリケーション測定中は実行できない
234	Invalid In Opt.Amp	ESE-DDE	光増幅器の評価測定中は実行できない
235	Invalid In Zone Marker	ESE-DDE	ゾーンマーカ表示中は実行できない
236	Invalid In Zero Span	ESE-DDE	波長スパンが0 nmのときには実行できない
237	Invalid In Auto PMD	ESE-DDE	Autoモードでは実行できない (PMD)
238	Invalid In Analysis	ESE-DDE	解析モード選択中は実行できない
239	Invalid In Swp-Avg	ESE-DDE	Sweep Average機能選択中は実行できない
240	Set A Trace or B Trace	ESE-DDE	トレースがAまたはBではない
241	Invalid In A-B,B-A Trace	ESE-DDE	トレースがA-BまたはB-Aのときは実行できない

番号	エラーメッセージ	ステータス	出力条件
242	Invalid In A-B Trace	ESE-DDE	トレースがA-Bのときは実行できない
243	Invalid In B-A Trace	ESE-DDE	トレースがB-Aのときは実行できない
244	Invalid In A&B Trace	ESE-DDE	トレースがA&Bのときは実行できない
245	Invalid In Multi Peak	ESE-DDE	マルチピーク実行中は実行できない
246	Invalid In Opt.Amp-Test	ESE-DDE	光増幅器の評価実行中では実行できない
247	Invalid In Smp1g-5001 pnt	ESE-DDE	測定データ点数が5001のときは実行できない
248	Invalid In Plzn Null, Pulse, WDM	ESE-DDE	Plzn-Null,Pulse,波長多重テストモードでは実行できない
249	Invalid In This State	ESE-DDE	この測定条件では設定できない
250	Set Same Wl For A, B	ESE-DDE	メモリAとメモリBの波長が異なる
251	Set Same Resolution For A, B	ESE-DDE	メモリAとメモリBの分解能が異なる
252	Set Same Points For A, B	ESE-DDE	メモリAとメモリBの測定ポイント数が異なる
253	Set Same Air/Vac For A, B	ESE-DDE	メモリAとメモリBのAir/Vacが異なる
254	Option Error	ESE-DDE	オプションエラー
260	Invalid In TLS Tracking	ESE-DDE	TLS Trackingでは実行できない
261	Invalid in Frequency Marker	ESE-DDE	マーカが周波数表示のときは実行できない

C.4 デバイスに関するエラー (300～499)

番号	エラーメッセージ	ステータス	出力条件
	—FDに関するエラー—		
300	FD Does Not Exist	ESE-DDE	FDが挿入されていない
301	FD Format Error	ESE-DDE	FDのフォーマットが正しくない
302	Can't Find File	ESE-DDE	FDに指定ファイルが存在しない
303	FD Memory Full	ESE-DDE	FDのメモリーオーバー
304	FD Write Protected	ESE-DDE	FDが書き込み禁止になっている
305	File Incomplete	ESE-DDE	FDのファイルが不完全に作成されている
306	Date File Full	ESE-DDE	FDのファイル数オーバー
	—プリンタに関するエラー—		
320	No paper	ESE-DDE	紙切れ検出
321	Printer Cover Release	ESE-DDE	プリンタカバーが外れている
322	Printer Error	ESE-DDE	プリンタ未接続またはプリンタのデバイスタイプが違う
324	Printer Error	ESE-DDE	ヘッドの温度異常
325	Printer Error	ESE-DDE	内蔵プリンタのハードウェア異常
	—GPIB/RS-232Cに関するエラー		
400	未使用		
401	Command Error	ESE-CME	未定義のヘッダを受信した
402	Command Error	ESE-CME	数値データの整数部分が正しくない
403	Command Error	ESE-CME	数値データの実数部分が正しくない,または,実数形式のデータを入力したが有効でない
404	Command Error	ESE-CME	数値データの指数部分が正しくない,または,指数形式のデータを入力したが有効でない
405	Command Error	ESE-CME	サフィックス部 (単位) が正しくない
406	Command Error	ESE-CME	引数の個数がコマンドの文法に反する
407	Command Error	ESE-CME	*PCBコマンドを受信したが, コントローラ機能がない
408 ↵ 419	未使用		
420	TLS Interface Error	—	波長可変光源との接続に異常
421	TLS Not Respond	—	波長可変光源の応答がない

付録D 受光帯域幅と最低受光感度と掃引速度の関係

受光帯域幅と最低受光感度と掃引速度の関係は、以下のとおりです。
ただし、トラッキング測定を除きます。

受光帯域幅	10 Hz	100 Hz	1 kHz	10 kHz	100 kHz	1 MHz
掃引速度(代表値)	30 s	5 s	0.5 s	0.5 s	0.5 s	0.5 s
最低受光感度 ^{注1}	−90 dBm	−80 dBm	−70 dBm	−60 dBm	−50 dBm	−40 dBm

注：
上記の値は、機略値です。

注1：
RMSノイズレベル(1.25～1.6 μ m)

付録 E 実効分解能表示値の確度アップ

この章では、実効分解能表示値の確度アップについて記載しています。

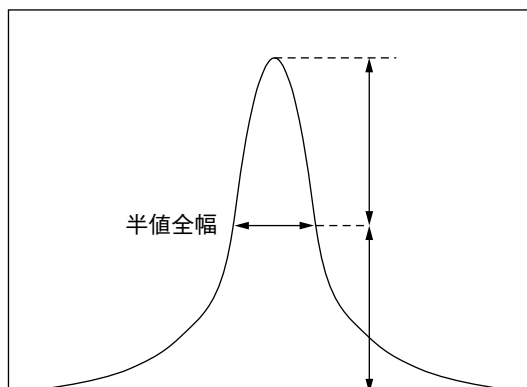
MS9710AからMS9710Bへの変更にもない、1530～1570 nm帯の実効分解能表示値の確度改善を行なっております。また、分解能の定義を半値全幅から、ピークレベルと積分パワーの比に変更しております。

E.1	従来の分解能の定義	E-2
E.2	新方式	E-2

E.1 従来の分解能の定義

MS9710Aでは、下図のように、分解能幅をシングルモード発振光源を測定したときのスペクトラムの半値全幅を使用していました。

この方法の場合、特に設定分解能幅が狭い場合には、波長軸方向の精度の限界より、分解能測定の精度を良くすることができませんでした。

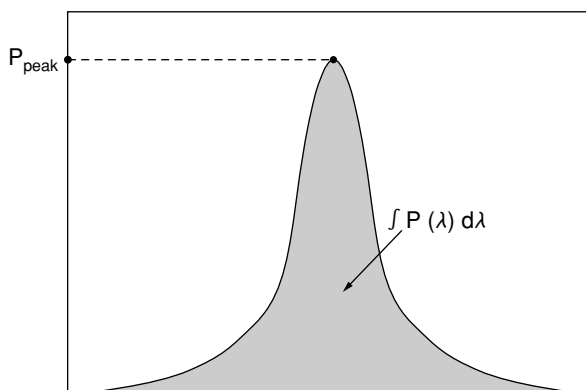


E.2 新方式

MS9710Bでは、シングルモード発振光源を測定したときのスペクトラムの積分値 $\int P(\lambda) d\lambda$ とピークレベル P_{peak} の値を使用して、以下の式から求めます。

$$\text{実効分解能} = \frac{\int P(\lambda) d\lambda}{P_{\text{peak}}}$$

この方法では、分解能の測定精度をレベル測定精度に近づけることができ、従来方式より精度が向上します。



付録F 光ファイバコードについて

MS9710Bでは入射部に10/125 μm の光ファイバコードを用いています。測定時に接続する光ファイバコードコネクタのコア偏心量が多い場合は、レベル確度の規格を満足しない場合があります。弊社におきましては、外径精度0.5 μm 以下、コア偏心量0.2 μm 以下、接続損失0.2 dB以下に規格化したマスターコードを用いて調整・検査を行っております。(マスターコードについてのご相談は、担当営業までお問い合わせください)

また、コア径の違うファイバなどを接続した場合は、クラッド層を伝播する光の影響により、迷光の量が多くなることがあります。コア径が同じ場合でも波長が1.27 μm 以下の場合は、高次モードの影響を受け、測定レベルが変動することがあります。

付録 G 性能試験結果記入表

文書番号：

テスト場所：

実施年月日：

担当者：

機器名：MS9710B 光スペクトラムアナライザ

製造番号：

電源周波数：

Hz

周囲温度：

℃

相対湿度：

%

特記事項：

MS9710B 光スペクトラムアナライザ

番号：

日付：

波長確度（分解能：0.1，0.2 nm）

波長計	測定値	波長差	仕様最小値	仕様最大値	合否
1530.00 nm	nm	nm	1529.95 nm	1530.05 nm	合・否
1540.00 nm	nm	nm	1539.95 nm	1540.05 nm	合・否
1550.00 nm	nm	nm	1549.95 nm	1550.05 nm	合・否
1560.00 nm	nm	nm	1559.95 nm	1560.05 nm	合・否
1570.00 nm	nm	nm	1569.95 nm	1570.05 nm	合・否

レベル確度

パワーメータ	測定値	レベル差	仕様最小値	仕様最大値	合否
−23 dBm	dBm	dB	−23.4 dBm	−22.6 dBm	合・否

付録H 自動測定処理について

本器の自動測定処理は主に1300 nm と1550 nmでの入力光の測定を目的に最適化されています。自動測定処理では900～1650 nmの入力光の測定ができます。自動測定処理手順の概要は次のとおりです。

- (1) 波長1250～1750 nmの範囲で測定を行い、ピークレベルを検出します。
- (2) この範囲でピークを検出した場合は、そのピークを中心に測定を繰り返しながら、最適な測定条件に絞り込みます。
- (3) 上記の波長範囲でピークが検出できないかまたは、検出したピークが十分なレベルに達しないときは、全波長範囲を測定し、ピークを検出します。
- (4) 全波長範囲にピークが検出できなければ、自動測定を失敗して終了します。ピークを検出した場合は、最適な測定条件に絞り込みます。

注：

900 nm以下の入力光では誤った信号を検出してしまう可能性があります。たとえば、He-Ne (633 nm) を入力光として自動測定を行った場合、入力光の2次光 1266 nmを1番目の掃引時に十分なレベルのある通常の信号として検出し、2次光に対して自動測定の処理を続行してしまう可能性があります。

付録 I マーカ周波数表示の切り替えについて

本器のマーカ周波数表示切り替え機能は、トレースマーカ・デルタマーカおよび解析の一部の値を波長値と周波数値で切り替えて表示します。波長・周波数表示の切り替えが可能な項目は、トレースマーカ・デルタマーカの波長値、波長マーカ A および波長マーカ B の波長値・Analysisカードの解析により算出される波長値です。

トレースマーカ、デルタマーカ、波長マーカ A および波長マーカ B は、波長表示が選択されている場合は、波長値で設定できます。また、周波数表示が選択されている場合は、周波数で設定できます。

リモート制御においても、同様の操作ができます。
マーカ表示値を周波数で表示することは、波長表示値Air/VacがVac(真空中値)になっていることが必要です。Air表示でマーカ表示値を周波数表示に切り替えと、波長表示は強制的にVacに切り替わります。ただし、このときトレースがA & B, A - B, B - A に設定されている場合は、トレースをA またはB にするように求めるエラーメッセージが表示され、周波数値表示への切り替えはできません。

注：

マーカ周波数表示の切り替え機能は、オプション10を装備した場合のみ利用できます。

付録J オプション10について

本器にオプション10を装備することで、マーカ周波数表示切り替え機能とWDMアプリケーションでのTable表示モード機能が追加されます。オプション10を装備しない装置では、これら機能を利用することはできませんので、ご注意ください。

オプション10を装備することで、下記の機能が追加されます。

マーカ周波数表示切り替え機能

Wavelengthカードの **(f6)** キーにより、マーカ(トレースマーカ、デルタマーカ、波長マーカ)と解析結果の波長値を波長で表示するか周波数で表示するかを切り替えることができます。

WDMアプリケーションでのTable表示モード機能

WDMアプリケーションのDisplay ModeにTableの選択肢が追加されます。Table表示を利用して、WDM波形の解析結果を一度に16チャンネル分画面表示することができます。

付録K 寿命がある部品について

本機には、動作回数によって決まった寿命がある部品を使用しています。これらの部品は、保証期間内であっても寿命の場合は、有償交換になります。

長時間連続して使用する場合は、これらの部品の寿命に注意してください。

表示器のバックライト

本機のディスプレイ(液晶表示器)のバックライトには、冷熱陰極管が用いられています。転倒時間により輝度が低下します。

バックライトの寿命は約50000時間です。バックライトは表示器に一体化されていますので、交換の際は表示器を交換する必要があります。

表示器の交換の際は、アンリツ計測器カスタムサービスまで連絡してください。

記号

3Dファンクションキー 5-47

A

Act-Res Off/Onファンクションキー 5-19
Analysisカード 5-23, 5-25, 5-27, 5-29, 5-31, 5-33, 5-35
Applicationカード 5-50, 5-51, 5-53, 5-55, 5-57, 5-59, 5-61, 5-63, 5-65, 5-67, 5-69, 5-71, 5-73, 5-75, 5-77, 5-79, 5-81
Auto Alignファンクションキー 5-91

B

Back Lightキー 5-100
BSキー 2-11
Buzzer On/Off 5-101

C

Centerキー 2-9, 5-8
...Peak→Centerキー 2-9
Center波長 5-8
Centerファンクションキー 5-8
Condition Saveファンクションキー 5-94
Conditionカード 5-93, 5-95

D

Date/Timeファンクションキー 5-99
DFB-LD Testファンクションキー 5-51
DFB-LDの評価 5-51

E

Envelopeファンクションキー 5-30
Ext-Triggerファンクションキー 5-84

F

FDD 2-3
File Deleteファンクションキー 5-44
File Formatファンクションキー 5-45
File Optionファンクションキー 5-42

FP-LD Testファンクションキー 5-53
FP-LDの評価 5-53

G

GPIO Addressファンクションキー 5-98
GPIOアドレスの設定 5-98
GPIOインタフェース 2-7

I

Interval Timeファンクションキー 5-85

L

λ Mkr_Aファンクションキー 5-104
Lastファンクションキー 5-21
LED Testファンクションキー 5-55
LEDの評価 5-55
Leftファンクションキー 5-22
Level Offsetファンクションキー 5-90
Level Scaleカード 5-12, 5-13, 5-15
Linear Levelファンクションキー 5-14
LMkr_Cファンクションキー 5-104
Logキー 2-9

M

Markerキー 2-10, 2-9
Measure Modeカード 5-83, 5-85

N

ndB-Lossファンクションキー 5-26
ndBーロス法解析 5-26
Nextファンクションキー 5-21

O

Opt.Att Off/Onファンクションキー 5-15
Othersカード 5-97, 5-99, 5-101

P

Peak → Ref Lvlキー 5-13
Peak → Centerキー 5-8

Peak Holdファンクションキー 5-83
Peak Searchファンクションキー 5-20
Peak/Dip Searchカード 5-20, 5-21
Peak→Centerキー 2-9
Peak → Ref Lvlキー 5-14
Peak→Ref Lvlキー 2-9
PMD Testファンクションキー 5-57
PMDの評価 5-57
Point Averageの設定 5-17
Point Average ファンクションキー 5-17
Power Monitorファンクションキー 5-86
Printer Prmtrファンクションキー 5-98

R

Recallファンクションキー 5-41, 5-95
Refキー 2-9
Res_uncal 5-9, 5-19
Resキー 2-9
Resファンクションキー 5-16
Rightファンクションキー 5-22
RMSファンクションキー 5-32
RMS法解析 5-32
RS-232C Prmtrファンクションキー 5-101
RS-232Cインタフェース 2-7
RS-232Cの設定 5-101

S

Sampling Pointsファンクションキー 5-19
Sampling Pointの設定 5-19
Save/Recallカード 5-38, 5-39, 5-41, 5-43, 5-45
Saveファンクションキー 5-38
Smoothファンクションキー 5-18
SMSRファンクションキー 5-28
Span 5-9
Spanキー 2-9
Spanファンクションキー 5-9
Spectrum Powerファンクションキー 5-34
Startファンクションキー 5-10
Stopファンクションキー 5-10

Sweep Averageの設定 5-18
Sweep Averageファンクションキー 5-18
Sweepキー 2-5

T

Thresholdファンクションキー 5-24
Titleカード 5-87
TMkr → Centerキー 5-106
TMkrファンクションキー 5-105
Type 1 表示 5-47
Type3表示 5-48

V

Value in Air/Vacファンクションキー 5-11
VBWキー 2-9, 5-17
Viewファンクションキー 5-96

W

Wl Cal Extファンクションキー 5-90
Wl Cal Initファンクションキー 5-91
Wl Cal Intファンクションキー 5-91
Wl Offsetファンクションキー 5-90

Z

Zone Centerファンクションキー 5-107
Zone Markerキー 5-107
Zone Mkr Eraseファンクションキー 5-108
Zone → Spanファンクションキー 5-108
Zone Widthファンクションキー 5-108
Zoom In/Outファンクションキー 5-108

ア

アッテネータ 1-3, 3-8

イ

インターバル測定 5-85

ウ

うらのカード 1-10, 5-1, 5-4

エ

エンコーダ 2-5, 2-11

オ

オプション 1-5

オプションの設定 5-42

オフセットの設定

波長のオフセット 5-90

レベルオフセット 5-90

おもてのカード 1-10, 5-1, 5-2

カ

カード

...切替え 2-8

カード形式のメニュー 1-10

カードタブ 2-8

開始波長の設定 5-10

解析 4-11, 4-12, 4-13

解析結果の消去 5-35

回折格子 1-2

画面 2-5

キ

規格 1-6

基準光源

...出力ポート 1, 2 2-7

極大点, 極小点の検出

最大レベルの極大点を探す 5-20

最大レベルの極小点を探す 5-20

左側のピーク／ピットを探すには 5-22

1つ大きいレベル 5-21

1つ小さいレベル 5-21

右側のピーク／ピットを探すには 5-22

ク

グラフの消去 5-49

グラフの表示

重ね書き表示 5-46

ノーマライズ表示 5-47

マックスホールド表示 5-47

グラフ表示

3次元表示 5-47

コ

光源オンオフキー 2-5

光軸調整 5-91

光軸の調整 6-2

構成

...構成品リスト 2-2

...製品の構成 1-4

故障かなと思ったら 7-5

サ

サーマルプリンタ 2-3

サイドモード抑圧比解析 5-28

シ

時刻の設定 5-99

実効分解能表示の切替え 5-19

終了波長の設定 5-10

受光帯域幅の設定 5-17

ショートカットキー 1-11, 2-5

正面パネル 2-3

ス

ズームアウト 5-108

ズームイン 5-108

スレッシュホールド法解析 5-23, 5-25, 5-27, 5-29, 5-31, 5-33, 5-35

セ

設置

...環境 3-2

...向き 3-2

ソ

ゾーンセンターの設定 5-107

ゾーン幅の設定 5-108

ゾーンマーカ画面 5-7
ゾーンマーカの消去 5-108
掃引幅の設定 5-9
測定条件
 一覧表示 5-96
 ...工場出荷時の状態に戻す 4-4
 初期化 5-95
 ...表示エリア 2-8
 保存 5-94
 呼出し 5-95
測定データ 1-3
 ...プリント 4-17
測定データの保存 5-38

タ

タイトル 2-8

チ

中心波長の設定 5-8

テ

手入れ 7-2, 7-3
デルタマーカの設定 5-105
テンキー 2-5
電源
 ...電圧 3-4
 ...入力コネクタ 2-7
電源スイッチ 2-3

ト

取っ手 2-3
トリガ入力端子 2-7
トレース 3-6
トレースの切替 5-36, 5-37
トレースマーカの設定 5-105

ハ

背面パネル 2-3
波長オフセット 6-4

波長オフセットの設定 5-90
波長の校正
 オプション基準光源による 5-91
 外部光源による 5-90
 校正データの初期化 5-91
波長表示の切替え 5-11
波長マーカの設定 5-104
バックライト消灯時間の設定 5-100
パワー積分解析 5-34
パワーモニタ測定 5-86

ヒ

ピークホールド測定 5-83
光コネクタ 1-5
光増幅器の評価 5-61
光入力コネクタ 2-3
光ファイバコード
 クリーニング 4-2
日付の設定 5-99
ヒューズの交換 3-15
表示色の設定 5-100

フ

ファイルの削除 5-44
ファン 2-7
ファンクションキー
 ...機能表示 2-8
フェルール 3-13
ブザーの設定 5-101
付属品 1-4
プリンタカバーボタン 2-7
プリンタの設定 5-98
フロッピーディスク
 ...挿入方向 3-7
 ...フォーマット 4-15
フロッピーディスクドライブ 2-3
フロッピーディスクのフォーマット 5-45

へ

平均化処理の設定 5-16, 5-17, 5-19

変換アダプタ 3-5

変調光の測定 4-18, 4-19

ホ

保存データの呼出し 5-40

ボトムレベル 2-8

マ

マーカ 1-11

マーカ選択画面 5-6

マーカの消去 5-106

ミ

ミドルレベル 2-8

メ

メモリ表示 2-5

ユ

輸送 7-4

リ

リニアスケールの設定 5-14

リファレンスレベル 2-8

リファレンスレベルの設定 5-13

レ

レベルオフセットの設定 5-90

レベルマーカの設定 5-104

ロ

ログスケールの設定 5-12

