

**Anritsu** Advancing beyond

# 光スペクトラムアナライザ

## MS9740B

600 nm ~ 1750 nm



生産効率を、研ぎ澄ませ。

# MS9740B

光スペクトラムアナライザ



測定処理時間を従来機の1/2以下に短縮し、高性能、充実した試験メニューで光アクティブデバイスの検査工程に高い効率性をもたらします。

## 光アクティブデバイスの評価に最適な1台

光トランシーバやVCSEL、DFB光源など、光アクティブデバイスの評価に必要な機能・性能が備わっています。

- 掃引時間を0.35秒に短縮\*1
- 最速掃引時間 0.2秒以下\*2
- SMファイバ、MMファイバに対応可能なオプションを搭載可能\*3
- LCコネクタ対応(変換アダプタ使用)

\*1 代表値。当社従来製品と比べて1/2の掃引時間。

VBW: 1 kHz\_Fast、分解能: 0.1 nm、掃引幅: 30 nm、サンプリングポイント: 1,001条件時

\*2 VBW: 10 kHz、分解能: 0.1 nm、掃引幅: 5 nm、サンプリングポイント: 501条件時

\*3 マルチモードファイバ入力オプション MS9740B-009は、光入力部はマルチモードの接続に適した設計がされており、コア径 62.5 μm NA < 0.275 以下のマルチモードファイバ使用時に、高い受光感度と高速掃引で測定できます。MS9740B-009でSMファイバの測定もできますが、一部性能がMS9740B標準モデルと異なります。

詳しくは、MS9740BおよびMS9740B-009規格を参照してください。

\*4 GPIBインタフェース、SMSR測定時間(DFB光源)、VBW: 1 kHz\_Fast(MS9740B)/1 kHz(MS9740A)、分解能: 0.1 nm、掃引幅: 30 nm、サンプリングポイント: 1,001



## 高分解能・広ダイナミックレンジ

WDM信号のOSNR解析など、広ダイナミックレンジかつ高分解能を必要とする信号評価にも対応します。

- ダイナミックレンジ: 58 dB 以上(ピーク波長から ±0.4 nm)
- 最低受光感度: -90 dBm
- 最小分解能: 30 pm
- 波長確度: ±20 pm (C/Lバンド帯域、波長校正用光源による波長校正時)
- 変調信号に対応した信号レベル積分機能
- ノイズフィッティング機能により正確なノイズ位置推定を実現
- 光軸調整、波長校正、実効分解能校正機能

## 高出力LDの安定生産に貢献

トリガ信号非入力、非同期条件のパルス光測定で、生産効率に影響なく高いSMSR再現性を実現

- ±1.4 dBのSMSR再現性\*5

\*5 MS9740B-020オプション搭載時。MS9740B-009マルチモードオプション選定時は±1.8 dB。

測定条件等については、5ページの概要、MS9740B-020規格内容を参照してください。

## 9つのアプリケーションモード

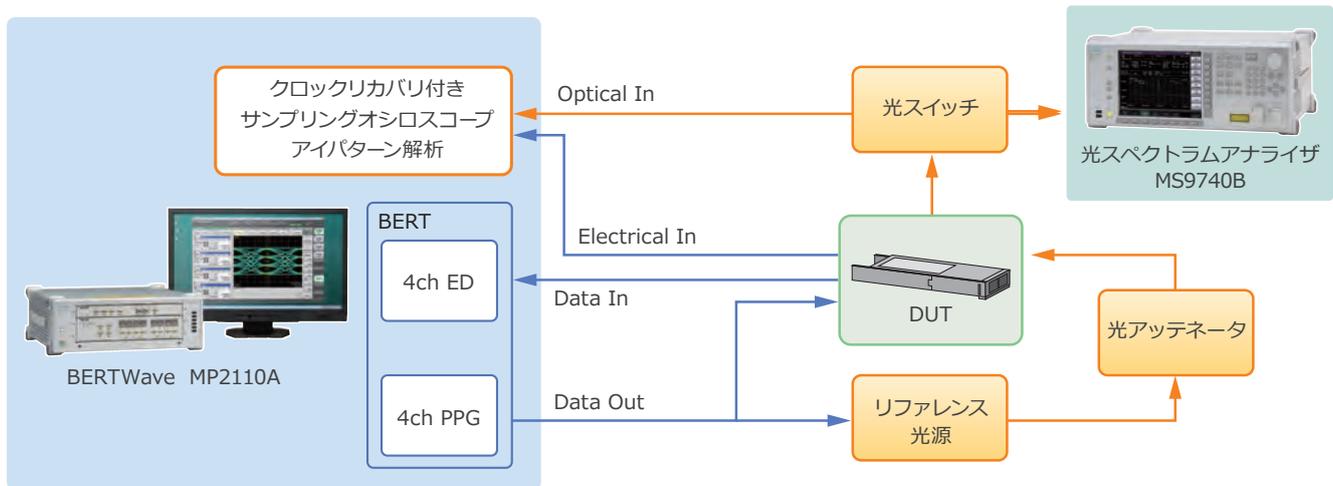
さまざまなアプリケーションで要求される試験項目をメニューに取り入れており、最適な解析項目を一度で測定します。

アプリケーション	試験項目
DFB-LD	単一縦モード発振レーザのスペクトラム評価
FP-LD	複数の離散的な発振波長を持つレーザのスペクトラム評価
LED	広帯域光源のスペクトラム評価
PMD	光ファイバケーブルのPMD特性評価
Opt. Amp Opt. Amp(Multi-channel)	ファイバアンプ(EDFA)の利得特性、NF特性評価
WDM	最大300波長(チャンネル)のWDM信号スペクトラム評価
LD Module	光トランシーバなどの特性評価
WDM Filter	光バンドパスフィルタの解析

# 光スペクトラムアナライザ MS9740B さまざまな測定ソリューション

煩雑な解析処理も、短時間かつ容易に

## 光トランシーバ評価ソリューション



## 「LDモジュールテスト」解析アプリケーション

LDモジュールテストに必要な中心波長、光レベル、OSNRなどの試験項目を一括して測定し、1画面上に分かりやすく表示します。DFB-LDでは、中心波長や光レベル測定のほか、OSNR (1 nm)、サイドモード抑圧比 (SMSR)、20 dBダウンのスペクトラム幅、VCSEL、FP-LDでは、RMS法を使用した中心波長やスペクトラム半値幅 (FWHM) を解析します。光入力は、シングルモードファイバ (SMF)、マルチモードファイバ (MMF) の両方に対応しているため、1台でSMF用とMMF用の光アクティブデバイスの評価ができます。



LDモジュールテスト

### LDモジュール試験項目

- ・ 中心波長、レベル
- ・ OSNR (実測値)
- ・ OSNR (1 nmあたりの雑音比)  
OSNRのノイズレベルは、Higher、Left、Right、(L+R)/2から指定、もしくはピーク波長からの距離の指定が可能
- ・ SMSR
- ・ サイドモードピーク波長、レベル
- ・ スペクトラム幅 (n dB法、RMS法、標準偏差)

## LDチップ/CANデバイス評価ソリューション

LDチップ/CANデバイスの評価システムなどでは、効率よく数多くのデバイス进行评估する必要があり、評価時間の短縮はもちろんのこと、デバイス1つあたりの光軸調芯時間の短縮も重要なファクタとなります。

たとえばLDの種類に関わらず、発光された光を効率よく短時間で受光させるために、マルチモードファイバを使用した調芯作業は少なくありません。この場合、これらの光を最終的に受光する光スペクトラムアナライザにも最小限の接続損失と、波形解析に必要な高速掃引のパフォーマンスが要求されます。

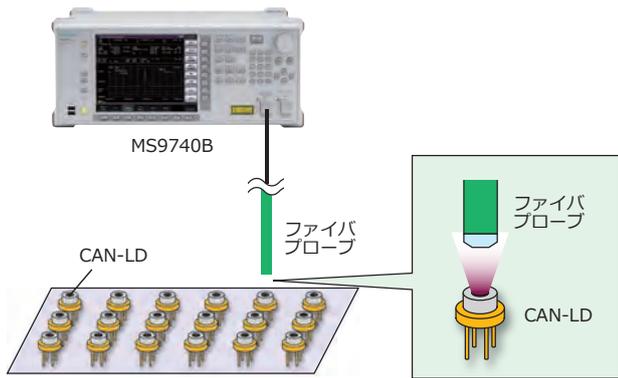
MS9740Bは、光デバイスの生産ラインで最も使用する受光帯域幅 (200 Hz、1 kHz) において、広ダイナミックレンジと高速測定を同時に実現したFastモードを新たに搭載しました。同じ受光帯域幅の設定において、MS9740Aと同じ測定感度を保ちながら測定処理時間を1/2以下に短縮できます。

このようなマルチモードファイバをメインとした光デバイス評価にはマルチモードファイバ入力オプションが便利です。マルチモードファイバ入力オプションを実装したMS9740Bの受光部は、マルチモードファイバの接続に適した設計がされています。また、きめ細かな感度設定 (VBW設定) を実現しているため、マルチモードファイバの接続損失も最小限に抑え、レベル測定やSMSR測定に適した受光感度と高速掃引の状態を保ちながら、多くのデバイス特性の評価を効率よく実施できます。

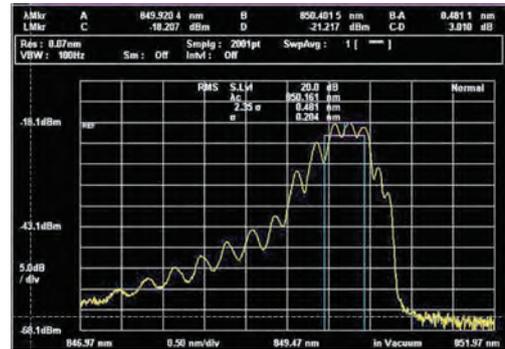
さらに、短波長帯でも高い分解能を実現しており、VCSEL評価などに適したアプリケーションを提供します。

# 光スペクトラムアナライザ MS9740B さまざまな測定ソリューション

煩雑な解析処理も、短時間かつ容易に



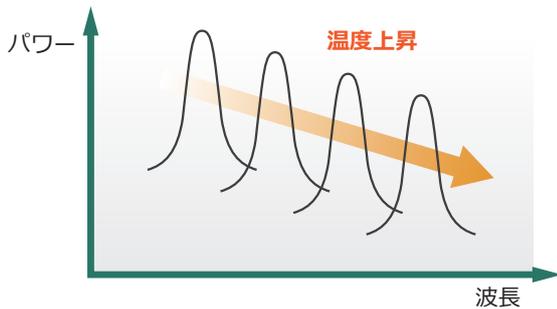
レーザ評価システムを使用したデバイス特性評価例



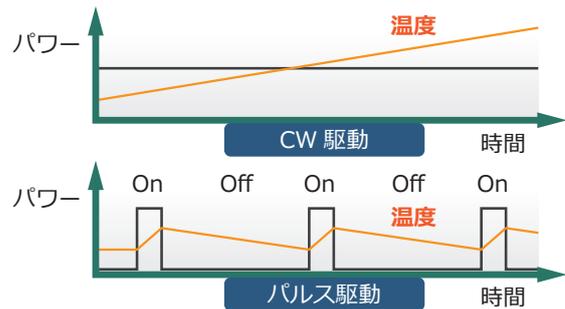
## LDチップ製造評価の発熱対策を目的としたパルス光測定機能に対応

近年のネットワーク高速化を支えるためのLD高ビットレート化に伴い、LDチップ製造における発熱対策が、通信、非通信の各分野で課題になっています。この課題を解決する手段として、パルス光入力によるスペクトラム測定需要が増えてきています。

一般に、パルス光信号のスペクトラムを正確に測定するには、トリガ信号を入力して同期する方法があります。しかし、この方法だと同期を不要とするCW測定に比べて掃引速度が遅くなるため、特にタクトタイムを重要視する製造・検査工程では、トリガ入力による測定が困難です。MS9740Bでは、「パルス光測定モード」(MS9740B-020オプション)を使用することで、パルス発光されたLDの光スペクトラムを、トリガ信号非入力、非同期の条件でCWの光スペクトラム測定と同等の時間で取得できます。また、重要なファクタとなるSMSRの評価において、 $\pm 1.4 \text{ dB}^*$ の高い測定再現性を実現します。

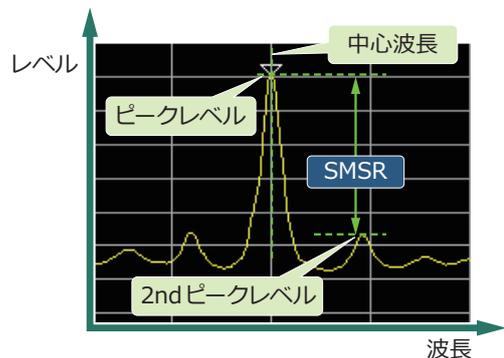


発熱温度上昇によるスペクトラム変動イメージ



CW、パルス駆動時の温度変動イメージ

- \* 1 : MS9740B-020オプション搭載時。  
MS9740B-009マルチモードオプション搭載時は $\pm 1.8 \text{ dB}$ 。  
ピークパワーで10 dBm入力、DFB-LD、波長1550 nm、SMSR 45 dB以下、偏波の変動がないこと、SMファイバ使用時。  
パルス条件：繰り返し周波数 5 kHz以上かつduty比1%以上、パルス光測定モード有効時、VBW = 1 kHz、設定分解能 0.1 nm、span = 10 nm以下、サンプリングポイント501ポイント、23°C $\pm$ 5°C



SMSR測定イメージ

波長掃引時間は、受光帯域幅 (VBW) や測定波長範囲の条件によって異なりますが、下記のような関係があります。

## VBW、掃引時間、最低受光感度の関係\*2

VBW	10 Hz	100 Hz	200 Hz	1 kHz	2 kHz	10 kHz	100 kHz	1 MHz
掃引時間 (代表値) *3	32 s	3.5 s	2 s	0.5 s	0.3 s	0.2 s	0.2 s	0.2 s
Fastモード*3	—	—	1s	0.25s	—	—	—	—
最低受光感度*4	-90 dBm	-80 dBm	-76 dBm	-70 dBm	-66 dBm	-60 dBm	-50 dBm	-40 dBm

\* 2 : 参考値です。保証値ではありません。

\* 3 : 中心波長 1200 nm、スパン 200 nm、サンプリング数 501、ノーマルダイナミックレンジ、Point Avg. 1、光入力なし、掃引開始から終了まで。

\* 4 : 波長範囲 1250 nm~1600 nm、分解能 0.07 nm以上、光ATTオフ、Sweep Avg. 10、周囲温度 5°C~30°C、SMファイバ使用時

# 光スペクトラムアナライザ MS9740B さまざまな測定ソリューション

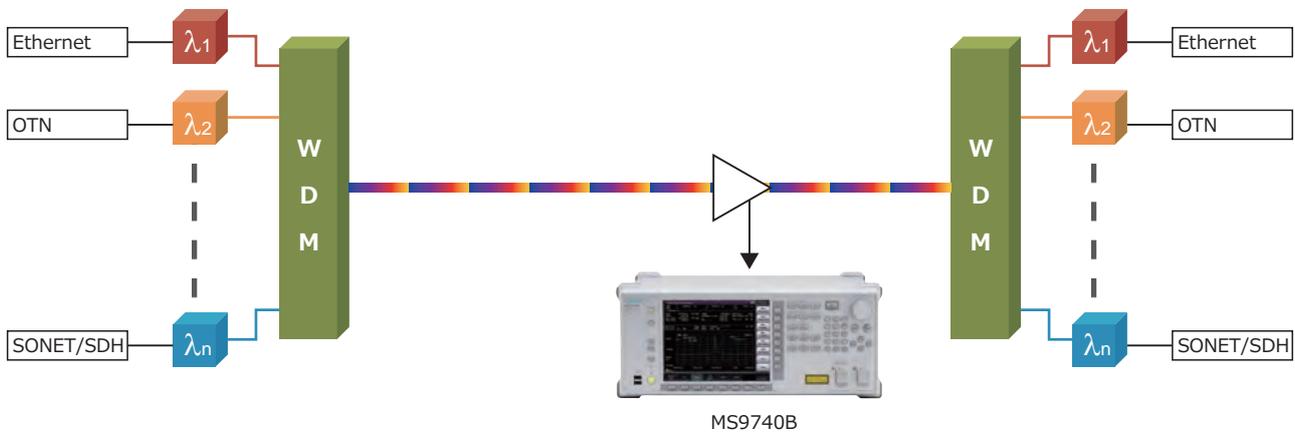
## 100 GHz、50 GHzスペーシングのWDM信号 (最大300ch) を解析

### WDM信号の解析アプリケーション

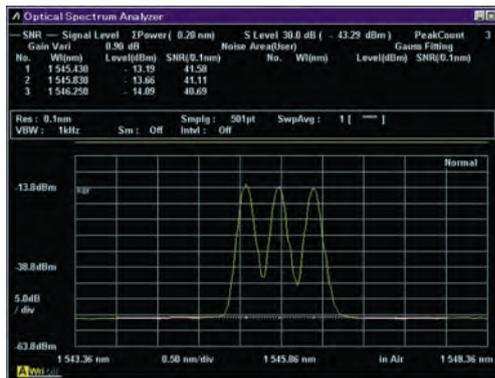
#### WDMアプリケーションによる解析

MS9740Bは、ピーク波長から0.2 nm離れたところで42 dBのダイナミックレンジ性能を有しているため、100 GHz、50 GHz間隔のWDM信号の特性を正確に測定できます。解析できる最大チャンネル数は300で、中心波長、レベル、OSNRなどのWDM信号解析に必要な情報を1度に評価できます。OSNRの解析時に必要なノイズポジションの指定は、2ポイントでノイズ位置を推定する方法と、指定されたノイズエリアを関数フィッティングすることにより、ノイズ位置を推定するノイズフィッティング法が選択できます。

2ポイントで推定する方法を使用した場合、各チャンネル間のDipポイントを自動的に解析、または中心波長からの距離を指定できます。ノイズ部分がフラットでない場合や、隣り合うチャンネルでスペクトラムの裾が重なりあう場合などでは、ノイズ位置を正確に推定することが困難になります。このような場合には、ノイズフィッティング法を使用し解析が有効です。MS9740Bに搭載されているノイズフィッティング法は、WDM信号チャンネルごとにノイズエリアを指定する方法と、ユーザ指定でノイズエリアを指定する方法が選択できます。OSNR測定においてノイズ位置を正確に測定するためには、十分な測定ダイナミックレンジを確保する必要があります。そのためには高い分解能に設定する必要がありますが、変調により広がったスペクトラムの信号レベルを測定する場合においては、高い分解能でスペクトラムピークを測定すると、信号レベルを正確に測定できません。このような矛盾を解決するために、MS9740Bでは信号積分機能を搭載し、高い分解能設定時にも信号積分機能を使用することにより、正確な信号レベル測定を行うことができます。



WDM信号解析



ノイズフィッティング法を使用したOSNR測定例 (ノイズエリアはユーザ指定にて測定)



積分法による光レベル測定が有効なスペクトラム例

# 光スペクトラムアナライザ MS9740B さまざまな測定ソリューション

## 100 GHz、50 GHzスペーシングのWDM信号 (最大300ch) を解析

### EDFA解析アプリケーション

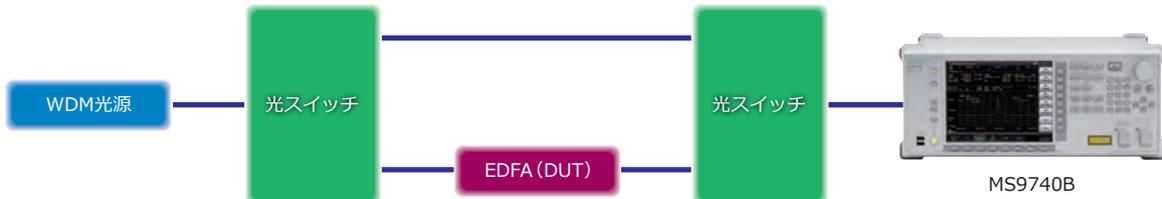
光ファイバアンプの重要な性能に、利得特性と雑音指数 (NF : Noise Figure) があります。MS9740Bでは、光ファイバアンプへの入力光スペクトラムと出力光スペクトラムから利得 (Gain) およびNFを自動計算します。

MS9740Bは、Opt. Ampアプリケーションと、WDM信号および最新のIEC規格に対応したOpt. Amp (Multi-channel) アプリケーションの2つEDFAの測定アプリケーションを用意しています。

### Opt. Ampアプリケーションによる解析

自然放出光 (ASE : Amplified Spontaneous Emission) レベルを測定する方法として、パルス測定法、フィッティングによるレベル補間法、偏波ヌリング法に対応しています。

### Opt. Amp (Multi-channel) アプリケーションによる解析



光ファイバアンプの利得、NF特性は、単一光源を使用した場合とWDM信号を使用した場合とは異なります。

実際のWDM伝送を想定した場合、被測定信号としてWDM信号を使用して光ファイバアンプ解析を実施することは非常に重要です。

本測定モードは、WDM信号に対応したEDFA解析アプリケーションです。利得、ASE解析においては、IECに準拠したISS (Interpolated Source Subtraction) 法に対応しています。また、ノイズ位置を自動で検出するモードも新たに用意しています。

WDM信号を使用したEDFA解析項目として、利得の最大・最小 (Gain Variation) と、光ファイバアンプ出力の平坦性 (Output Slope) も同一アプリケーション内で同時に解析できるため、EDFAを含んだ伝送システム評価にも適しています。

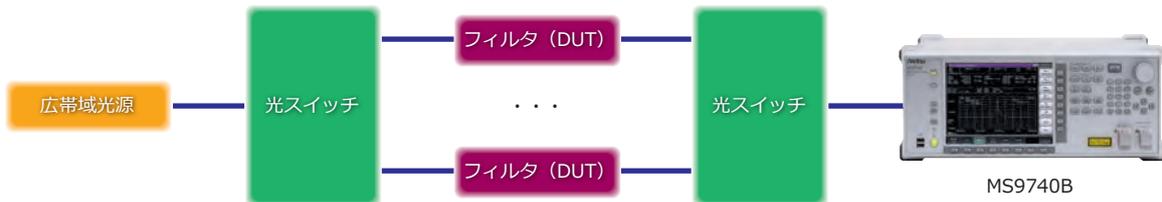


Opt. Amp (Multi-channel) 解析機能 測定例

# 光スペクトラムアナライザ MS9740B さまざまな測定ソリューション

## 波形間演算機能で光フィルタなどのリファレンス測定が便利に

### 狭帯域フィルタの測定例



### 「Traceアプリケーション」を駆使した狭帯域フィルタの解析

FBG、AWG、OBPFなどのパッシブデバイス評価では、広帯域光源を使用します。DUT未挿入時と挿入時の測定結果の差分を求め、DUT特性を評価します（リファレンス測定）。MS9740Bでは、光スイッチなどを使用した測定を想定し、最大10個の測定波形を記憶し、波形間演算を使用してリファレンス測定が行える機能を用意しました。

また、パッシブデバイス評価では、広いダイナミックレンジが要求されます。MS9740Bでは、ピーク波長から0.2 nm離れた点のダイナミックレンジは42 dB、0.4 nm離れた点のダイナミックレンジは58 dB以上有しているため、パッシブデバイスの評価に適しています。さらに、最小波長分解能30 pm、最低受光感度は-90 dBmを有しているため、狭帯域のフィルタの特性評価に有効です。

同時に画面表示可能な最大10個の波形は、1ファイル上に保存できます。



広帯域光源波形



波形間演算を使用したフィルタ帯域解析



最大10個の複数波形表示

# 光スペクトラムアナライザ MS9740B さまざまな測定ソリューション

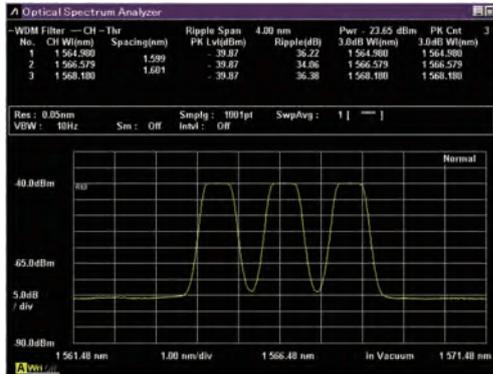
## 波形間演算機能で光フィルタなどのリファレンス測定が便利に

### WDMフィルタ測定アプリケーション

光デバイスの評価には、効率の良い測定による検査時間の短縮が期待されています。WDMフィルタ解析機能を使用することにより、WSSやWDMフィルタに代表される光バンドパスフィルタの解析項目を一括表示できます。

### 透過特性評価

WDMフィルタ解析機能を使用することにより、光バンドパスフィルタの透過特性が効率よく評価できます。



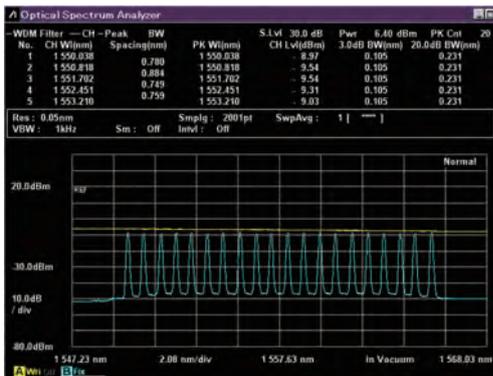
### WDMフィルタ機能 測定アイテム

- 信号レベル
- 信号のピーク数
- 信号波長
- Spacing (波長)
- Pass Band
- Ripple

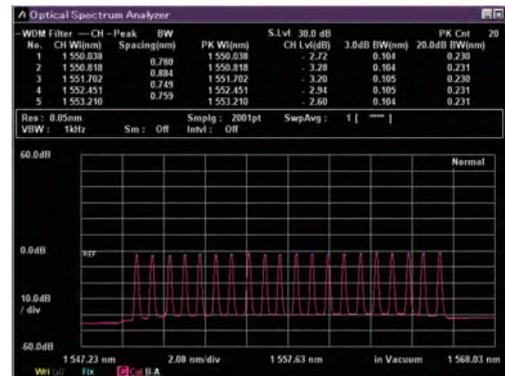
### 挿入損失評価



光バンドパスフィルタの評価では、DUT未挿入時と挿入時の測定結果の差分を求め、DUT挿入損失の評価が必要です。MS9740BのTrace機能を使用することにより、光スイッチなどを使用した測定において最大10個の測定波形を記憶し、波形間演算を使用して挿入損失の測定が行えます。また、同時に画面表示可能な最大10個の波形は、1ファイル上に保存できます。



広帯域光源の波形および光バンドパスフィルタ挿入後の波形



波形間演算を使用したフィルタ帯域解析

# 光スペクトラムアナライザ MS9740B さまざまな測定ソリューション

## 波形間演算機能で光フィルタなどのリファレンス測定が便利に

### SM/MMファイバ対応

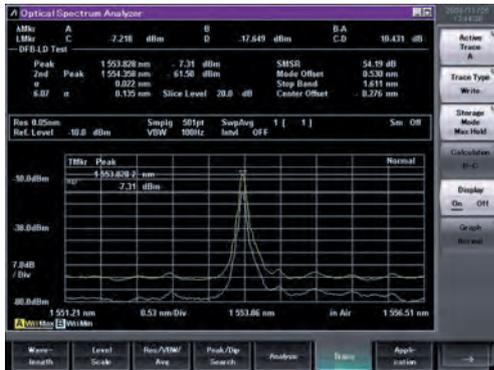
光デバイス評価・測定時において、光入力部における反射の影響を抑えることは重要です。MS9740Bでは、ファイバ入力構造を採用することにより、反射減衰量35 dB以上を実現し、より正確なスペクトラム測定を提供します。

マルチモードファイバ入力オプション\*ではSMファイバも接続して使用できます。

\* : マルチモードファイバ入力オプション MS9740B-009は、光入力部はマルチモードの接続に適した設計がされており、コア径62.5 μm NA <0.275以下のマルチモードファイバ使用時において、高い受光感度と高速掃引で測定できます。MS9740B-009でSMファイバの測定もできますが、一部性能がMS9740B標準モデルと異なります。  
詳しくは、MS9740BおよびMS9740B-009規格を参照してください。

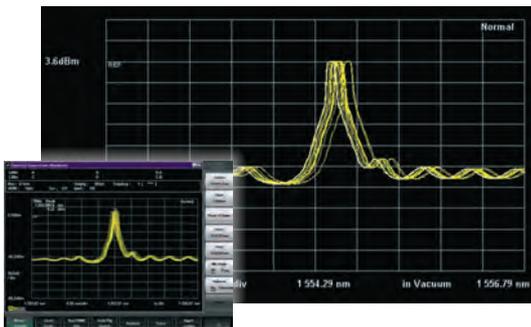
### 多彩な波形表示機能

通常の波形表示画面のほか、連続掃引時の最大レベルを表示するMax Hold表示機能や、同じく最小レベルを表示するMin Hold表示機能、異なる波形同士で演算するCalculate機能など、多彩な解析、画面表示機能を用意しています。



Max Hold, Min Hold表示機能

Overlap機能では、掃引した波形をすべて画面上に表示します。長時間の測定により、光源の波長やレベルのドリフト状況が確認できます。



Overlap表示機能

### 外部トリガ入力による測定

MS9740B背面のトリガ入力部へ外部トリガ信号を入力して測定できます。

### 波長校正機能で常に正確な測定・解析を実施

正確な測定を実施するためには、常に適切な波長精度や分解能で測定する必要があります。そのためには、測定器内部の自動光軸調整と外部光源を使用した波長校正、および分解能の校正が必要です。

自動光軸調整後に波長校正用光源 (MS9740B-002) で波長校正を実施すると、±20 pmの波長精度が保証されます。また、周囲温度や気圧が変化した場合、はじめに実施した校正データを基に自動的に波長を校正する機能も搭載しています。

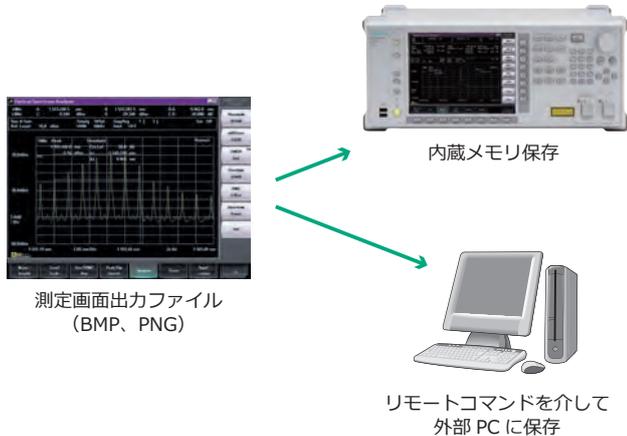
実効分解能の校正は、光増幅器のASE光やLDなどの連続的なスペクトラムのノイズレベルを測定する場合などに重要です。

項目	校正内容
自動光軸調整	波長精度、レベル精度、ダイナミックレンジの仕様を満足します。
波長校正	外部光源、波長基準光源を使用して波長を校正します。
実効分解能校正	実効分解能を校正し、ノイズレベル測定が正確に行えます。

## より正確なスペクトラム解析のために

### 画面のハードコピー機能を搭載

画面のハードコピー機能を搭載しています。測定画面上で解析された画面イメージをそのままBMP、PNGファイルに出力できます。また、この画面ファイルはリモート上でインタフェースを介してPCに転送することもできます。



### 内蔵メモリに最大1,000個のファイルを保存、波形データで最大10,000個保存可能

測定、解析したデータは内蔵メモリに保存できます。1ファイルあたり最大で10個 (Trace A~Trace J) の波形の保存ができます。ファイルは、最大で1,000個まで保存できます。これらのファイルは、USBメモリなどにも保存できます。

### 6つのUSBストレージポート

前面に2ポート、背面に4ポート、計6つのUSB接続ポートを搭載しています。USBメモリを使用して、内蔵メモリに保存したデータを外部へ容易に持ち出すことができます。また、キーボードとマウスを接続して使用することで、測定波形の解析オペレーションや、ファイル名の入力作業がより容易になります。

### OSリカバリ機能

HDDにリカバリ領域を設定して工場出荷時に戻す仕組みを搭載しています。これにより、Windows OSのトラブルをその場で修復できます。

### Ethernet、GPIB外部制御インタフェースを搭載

外部制御用インタフェースとして、EthernetとGPIB (MS9740B-001) を搭載しています\*。MS9740Bの測定時間は、測定開始から解析、そしてGPIBインタフェースを介してデータ取得するまでの一連のスループット時間が大幅に改善されています。さらに、MS9740Bから外部PCへのデータ転送もスムーズです。

\* : 別途NI-VISA™が必要です。

### MS9740A/MS9710/MS9780シリーズの操作性、リモートコマンドを継承

MS9740Bでは、従来機のMS9740A、MS9710およびMS9780シリーズの操作性、およびリモートコマンドを継承しています。測定器の置き替えや増設にもスムーズに対応できます。

### リモートツールパッケージ

MS9740Bのリモートツールパッケージは、容易なリモートコマンドシーケンスソフトウェアの作成をサポートします。クイックスタートガイド、サンプルプログラム、C#クラスライブラリ、LabVIEWドライバが含まれています。

サンプルプログラム : Visual Basicで作成された、MS9740B制御プログラムです。

C#クラスライブラリ : .NET framework用のダイナミックリンクライブラリ (DLL) です。

LabVIEWドライバ : NI LabVIEW 7.1で開発したドライバです。

### VGA出力

測定画面を外部に出力できます。

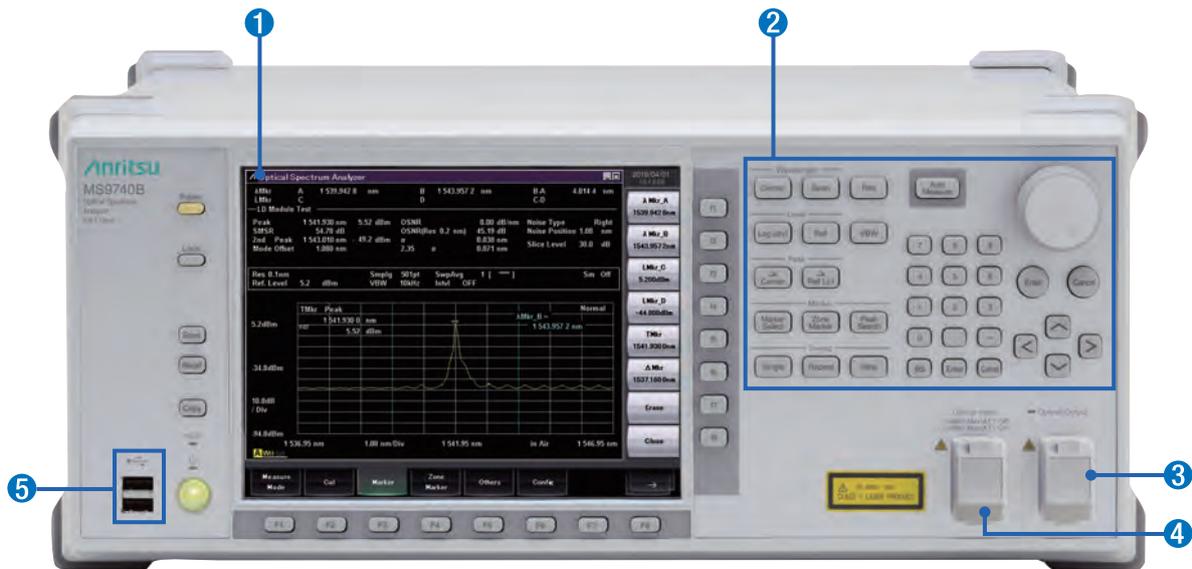


### 低消費電力、軽量

ベンチトップタイプの光スペクトラムアナライザとしては最軽量クラスの15 kg以下を実現しました。

また、消費電力 (75 VA) を実現し、測定器駆動時の音も非常に静かです。





## ① 8.4インチ液晶ディスプレイ

大きなディスプレイに、測定波形、解析結果をはっきりと表示します。OSとしてWindowsを搭載しているので、マウスを使用して簡単に操作できます。

## ② 測定キー、ショートカットキー、エンコーダ

測定条件の設定、測定、解析までの操作を補助します。よく使用するメニューについては、ショートカットキーが用意されています。

## ③ 波長校正用光源ポート: MS9740B-002

波長校正用光源を光入力コネクタへ入力することにより、波長校正を行えます。波長校正により、波長精度 $\pm 20$  pm (1520 nm~1620 nm)の測定が可能となります。

## ④ 光入力コネクタ

SMファイバ、MMファイバ両方接続できます。各種コネクタ (FC、SC、ST、DIN) に交換可能です。

## ⑤ USB接続ポート

マウス、キーボードを接続できます。また、USBメモリを接続すれば、外部とのファイル交換を容易にできます。



## ⑥ トリガ入力部

同期信号を入力します。

## ⑦ GPIBインタフェースポート: MS9740B-001

GPIBによる外部制御で使用します (コネクタは標準実装)。

## ⑧ Ethernetインタフェースポート

Ethernetによる外部制御で使用します。

## ⑨ USB接続ポート

マウス、キーボードを接続できます。また、USBメモリを接続すれば、外部とのファイル交換を容易にできます。

## ⑩ VGA出力ポート

測定画面を外部に出力できます。

# 光スペクトラムアナライザ MS9740B 規格

## 光スペクトラムアナライザ MS9740B

適合光ファイバ	SMファイバ (ITU-T G.652)、50 μm/125 μm GIファイバ*1、PC コネクタ (反射減衰量 40 dB以上)	
光コネクタ	ユーザ交換可能タイプ: FC、SC、ST、DIN (すべてPC研磨)	
測定波長範囲	600 nm~1750 nm	
波長精度*2	±20 pm (1520 nm~1620 nm; 分解能: 0.03 nm~0.2 nm)*3、±100 pm (1520 nm~1620 nm; 分解能: 0.5 nm、1.0 nm)*3 ±300 pm (600 nm~1520 nm)*4、±200 pm (1520 nm~1570 nm)*4、±300pm (1570 nm~1750 nm)*4	
波長安定性*2	±5 pm (1分間、スムージング: 11 pt、半値幅の中心波長、SMファイバ使用時)	
波長直線性*2	±20 pm (1520 nm~1620 nm)	
設定分解能	0.03、0.05、0.07、0.1、0.2、0.5、1.0 nm (RBW 3 dB透過帯域幅)	
分解能精度*2、*5	±7% (分解能: 0.1 nm)、±3% (分解能: 0.2 nm)、±2.2% (分解能: 0.5 nm)、いずれも1520 nm~1620 nm ±30% (分解能: 0.1 nm)、±15% (分解能: 0.2 nm)、±7% (分解能: 0.5 nm)、いずれも600 nm~1520 nm、1620 nm~1750 nm	
測定範囲*2	-65~+10 dBm (600 nm~1000 nm)、-85~+10 dBm (1000 nm~1250 nm)、-90~+10 dBm (1250 nm~1600 nm)、 -85~+10 dBm (1600 nm~1650 nm)、-65~+10 dBm (1650 nm~1700 nm)、-55~+10 dBm (1700 nm~1750 nm) 5°C~30°C、VBW: 10 Hz、Sweep average: 10、分解能: 0.07 nm~1.0 nm、SMファイバ使用時、光Att: オフ -60~+10 dBm (600 nm~1000 nm)、-80~+10 dBm (1000 nm~1250 nm)、-85~+10 dBm (1250 nm~1600 nm)、 -80~+10 dBm (1600 nm~1650 nm)、-60~+10 dBm (1650 nm~1700 nm)、-50~+10 dBm (1700 nm~1750 nm) 30°C~45°C、VBW: 10 Hz、Sweep average: 10、分解能: 0.07 nm~1.0 nm、SMファイバ使用時、光Att: オフ -70~+23 dBm (1100 nm~1600 nm)、5°C~30°C、VBW: 10 Hz、Sweep average: 10、分解能: 0.07 nm~1.0 nm、SMファイバ使用時、光Att: オン -65~+23 dBm (1100 nm~1600 nm)、30°C~45°C、VBW: 10 Hz、Sweep average: 10、分解能: 0.07 nm~1.0 nm、SMファイバ使用時、光Att: オン	
レベル精度*2、*6	±0.4 dB (波長: 1310 nm、1550 nm、入力: -10 dBm、分解能: 0.1 nm~1.0 nm)	
測定レベル安定性*2	±0.02 dB (1分、波長: 1550 nm、入力: -23 dBm、分解能: 0.1 nm~1.0 nm、偏波の変動がないこと)	
レベル直線性*2	±0.05 dB (波長: 1550 nm、入力: -50~0 dBm、光Att: オフ) ±0.05 dB (波長: 1550 nm、入力: -30~+20 dBm、光Att: オン)	
レベル平坦性*2、*7	±0.1 dB (波長: 1520 nm~1620 nm、分解能: 0.5 nm、光Att: オフ)	
偏光依存性*2	±0.05 dB (波長: 1550 nm、1600 nm)、±0.1 dB (波長: 1310 nm)、いずれも分解能: 0.5 nm、1.0 nm	
ダイナミックレンジ*2	ハイダイナミックレンジ: 70 dB (ピーク波長から±1 nm)、60 dB (ピーク波長から±0.4 nm)、42 dB (ピーク波長から±0.2 nm) ノーマルダイナミックレンジ: 62 dB (ピーク波長から±1 nm)、58 dB (ピーク波長から±0.4 nm)、42 dB (ピーク波長から±0.2 nm) いずれも波長: 1550 nm、分解能: 0.05 nm、20°C~30°C、光Att: オフ	
反射減衰量*2	≥35 dB (1310 nm、1550 nm)、SMファイバ使用時	
VBW (測定感度) 設定	1 MHz、100 kHz、10 kHz、2 kHz、1 kHz_Fast、1 kHz、200 Hz_Fast、200 Hz、100 Hz、10 Hz	
掃引*2	波長掃引幅: 0.2 nm~1200 nm、0 nm 掃引時間: ≤0.2秒 (スパン: 5 nm、分解能: 0.1 nm)、≤0.3秒 (スパン: 500 nm) [VBW: 10 kHz、ノーマルダイナミックレンジ、中心波長: 1550 nm (スパン: 5 nmのとき)、1200 nm (スパン: 500 nmのとき)、掃引開始から終了まで、光入力なし、サンプリングポイント: ≤501] 掃引時間: 0.35秒/30 nm (代表値) [VBW: 1 kHz Fast、中心波長: 1550 nm、分解能 0.1 nm、掃引開始から終了まで、光入力あり (可変波長光源、-10 dBm、1波)、サンプリングポイント: ≤1001] 掃引時間: 1.65秒/30 nm (代表値) [VBW: 200 Hz Fast、中心波長: 1550 nm、分解能 0.1 nm、掃引開始から終了まで、光入力あり (可変波長光源、-10 dBm、1波)、サンプリングポイント: ≤1001]	
表示装置	800 × 600ドット 8.4型 SVGAカラーLCD	
機能	測定機能: オートメジャー (自動測定)、パルス光測定 (外部トリガ)、パワーモニタ 表示機能: 正規化表示、ミニマム/マックスホールド表示、オーバーラップ表示、真空中波長値表示、実効分解能表示、マルチモードファイバモード 解析機能: 波形差し引き演算、マーカ機能、波形解析 (Threshold、ndB-Loss、Envelope、RMS、SMSR、Spectrum Power)、光源評価 (FP-LD、DFB-LD、LED、LD Module)、光増幅器の評価、PMD測定、WDM信号解析、WDMフィルタ解析 校正機能: オートアライメント (自動光軸調整)、波長校正、レベルオフセット機能、波長オフセット機能 メモリ機能: 測定データをメモリA~Jに10表示 (10波形) 外部制御機能: Ethernet、GPIB (MS9740B-001) 入出力機能: 入出力: USBメモリへのファイル保存・読み出し 入力: 外部トリガ端子 (0~0.8 V/2 V~5 V、ハイインピーダンス) 出力: 測定データのテキストファイル出力、測定画面のファイル出力 (BMP、PNG)、VGA出力端子	
動作環境	動作温度: +5°C~+45°C、保管温度: -20°C~+60°C、湿度: 0~90% (結露なきこと)	
電源	定格電圧: AC 100 V~AC 120 V/AC 200 V~AC 240 V、周波数: 50 Hz/60 Hz、≤75 VA	
寸法・質量	426 (W) × 177 (H) × 350 (D) mm (突起物は除く)、≤15.0 kg (オプション含まず)	
CE	EMC	2014/30/EU、EN61326-1、EN61000-3-2
	LVD	2014/35/EU、EN61010-1
	RoHS	2011/65/EU、(EU) 2015/863、EN IEC 63000 : 2018
UKCA	EMC	S.I. 2016 No.1091、EN 61326-1、EN61000-3-2
	LVD	S.I. 2016 No.1101、EN 61010-1
	RoHS	S.I. 2012 No.3032、EN IEC 63000 : 2018
リモート制御 インタフェース*8	Ethernet、GPIB (MS9740B-001)	
OS	Windows	

- \*1: 50 μm/125 μmのマルチモード光ファイバを接続した場合、接続損失が発生するため、最低受光感度が劣化します。  
MS9740Bには、MMモード機能を搭載しています。  
MMモードは、前記50 μm/125 μmマルチモード光ファイバ接続時の接続損失を補正し、レベル表示する機能です。MMモードを“On”に設定して測定すると、14 dBのレベル補正 (加算) を行います。  
励振状態によって接続損失は変化するため、レベル表示に誤差が生じます。
- \*2: ウォーミングアップ2時間以上 (ただし、ウォーミングアップ中はスパン100 nm以上、VBW 10 kHz以上でRepeat掃引実施のこと)、特に指定のないものは、自動光軸調整後に波長校正 (以下、Wl Cal) を行い、温度一定のこと。また、使用コネクタはSMファイバ (ITU-T G.652)、GIファイバ (50 μm/125 μm) は反射減衰量40 dB以上、GIファイバ (62.5 μm/125 μm) は反射減衰量38 dB以上とする。
- \*3: 波長校正用光源 MS9740B-002を内蔵し、波長校正Wl cal (ref) を実施した後、温度一定時
- \*4: 単一縦モード光源 (DFB-LDなど) の外部光源波長校正Wl cal (Ext) 実行後
- \*5: Res-Cal実施後。実効分解能表示に対する値。SMファイバ使用時
- \*6: 当社基準のFC/UPCコネクタファイバ使用時、周囲温度23°C±5°Cにおいて
- \*7: 周囲温度10°C~30°Cにおいて
- \*8: MS9740BのEthernetポートを使用してMS9740Bをリモート制御する場合、制御用PCなどにVISA\*9ドライバをインストールする必要があります。VISAドライバとしてNational Instruments™社 (以下NI™社) のNI-VISA™\*10を推奨します。  
NI-VISA™の利用には適切なNI-VISA™ライセンスが必要ですが、GPIBオプション MS9740B-001を搭載したMS9740Bをリモート制御する場合<sup>注記参照</sup>は、NI-VISA™を無償で入手し、かつその許諾された範囲内で利用できます。

NI-VISA™はNI™社のウェブサイトからダウンロードできます。

<http://sine.ni.com/psp/app/doc/p/id/psp-411>

その利用および許諾範囲に関してはNI™社の規約を順守してください。  
MS9740Bを廃棄もしくは第三者へ提供等、またはNI-VISA™の利用を中止する場合には、NI-VISA™をアンインストールしてください。

【注記】

NI-VISA™ドライバ自体は無料でウェブからダウンロードできますが、要件を満たしていない場合のみ、法的な理由で実装ライセンスが必要になります (要件の詳細についてはNI™社のwebページでご確認ください)。  
要件を省略しますと、NI™社のハードウェアやソフトウェアが使用されていない場合には NI-VISA™実装ライセンスを購入する必要がありますが、GPIBオプション MS9740B-001はNI™社製のハードウェア (GPIB ASIC) を内蔵しているため、NI-VISA™を無償で利用できます。

用語説明:

\*9: VISA: Virtual Instrument Software Architecture (仮想計測器ソフトウェアアーキテクチャ) の略で、GPIB、イーサネット、USBなどのインタフェースを使用して計測器をリモート制御するためのI/Oソフトウェア仕様

\*10: NI-VISA™は、ナショナルインストルメンツが開発し、VXIPlug&Play Allianceによって規格化された業界標準のI/Oソフトウェアインタフェースです。

商標: National Instruments™、NI™、NI-VISA™は、National Instruments Corporationの商標です。

# 光スペクトラムアナライザ MS9740B 規格

## マルチモードファイバ入力 (50/62.5 μm) MS9740B-009

適合光ファイバ	SMファイバ (ITU-T G.652)、50 μm/125 μm GIファイバ*1、62.5 μm/125 μm GIファイバ*1、PCコネクタ SM (ITU-T G.652)、GI (50 μm/125 μm : 反射減衰量 40 dB以上、GI (62.5 μm/125 μm) : 反射減衰量 38 dB以上
光コネクタ	ユーザ交換可能タイプ : FC、SC、ST、DIN (すべてPC研磨)
測定波長範囲	600 nm~1750 nm
波長精度*2	±50 pm (1530 nm~1570 nm) *3、±100 pm (1530 nm~1570 nm) *4 ±300 pm (600 nm~1750 nm) *5
波長安定性*2	±5 pm (1分間、スムージング : 11 pt、半値幅の中心波長、SMファイバ使用時)
設定分解能	0.07、0.1、0.2、0.5、1.0 nm (RBW 3 dB透過帯域幅)
分解能精度*2	±30% (分解能 : 0.1 nm)、±15% (分解能 : 0.2 nm)、±7% (分解能 : 0.5 nm) Res-Cal実行後、SMファイバ使用時、633/1310/1550 nm
測定範囲*2	-65~+10 dBm (600 nm~1000 nm)、-85~+10 dBm (1000 nm~1250 nm)、-90~+10 dBm (1250 nm~1600 nm)、 -75~+10 dBm (1600 nm~1700 nm)、-55~+10 dBm (1700 nm~1750 nm) 5°C~30°C、VBW : 10 Hz、Sweep average : 10、分解能 : 0.07 nm~1.0 nm、SMファイバ使用時、光Att : オフ -60~+10 dBm (600 nm~1000 nm)、-80~+10 dBm (1000 nm~1250 nm)、-85~+10 dBm (1250 nm~1600 nm)、 -70~+10 dBm (1600 nm~1700 nm)、-50~+10 dBm (1700 nm~1750 nm) 30°C~45°C、VBW : 10 Hz、Sweep average : 10、分解能 : 0.07 nm~1.0 nm、SMファイバ使用時、光Att : オフ -70~+23 dBm (1100 nm~1600 nm)、5°C~30°C、VBW : 10 Hz、Sweep average : 10、分解能 : 0.07 nm~1.0 nm、SMファイバ使用時、光Att : オン -65~+23 dBm (1100 nm~1600 nm)、30°C~45°C、VBW : 10 Hz、Sweep average : 10、分解能 : 0.07 nm~1.0 nm、SMファイバ使用時、光Att : オン
レベル精度*2	±0.6 dB (波長 : 1310 nm、1550 nm、入力 : -10 dBm、分解能 : 0.2 nm~1.0 nm、SMファイバ、当社基準のFC/UPCコネクタファイバ使用時、23°C±5°C)
測定レベル安定性*2	±0.1 dB (1分、波長 : 1550 nm、入力 : -23 dBm、分解能 : 0.2 nm~1.0 nm、偏波の変動がないこと、SMファイバ使用時、一定温度)
レベル直線性*2	±0.1 dB (波長 : 1550 nm、入力 : -50~0 dBm、SMファイバ使用時、光Att : オフ) ±0.1 dB (波長 : 1550 nm、入力 : -30~+20 dBm、SMファイバ使用時、光Att : オン)
ダイナミックレンジ*2	ハイダイナミックレンジ : 70 dB (ピーク波長から±1 nm、20°C~30°C)、60 dB (ピーク波長から±0.5 nm、20°C~30°C) 65 dB (ピーク波長から±1 nm、5°C~45°C)、55 dB (ピーク波長から±0.5 nm、5°C~45°C) ノーマルダイナミックレンジ : 62 dB (ピーク波長から±1 nm、20°C~30°C)、58 dB (ピーク波長から±0.5 nm、20°C~30°C) 57 dB (ピーク波長から±1 nm、5°C~45°C)、53 dB (ピーク波長から±0.5 nm、5°C~45°C) いずれも波長 : 1550 nm、分解能 : 0.07 nm、SMファイバ使用時、光Att : オフ
反射減衰量*2	≥32 dB (波長 : 1310 nm、1550 nm、SMファイバ使用時)
VBW (測定感度) 設定	1 MHz、100 kHz、10 kHz、2 kHz、1 kHz_Fast、1 kHz、200 Hz_Fast、200 Hz、100 Hz、10 Hz
掃引*2	波長掃引幅 : 0.2 nm~1200 nm、0 nm 掃引時間 : ≤0.2秒 (スパン : 5 nm、分解能 : 0.1 nm)、≤0.3秒 (スパン : 500 nm) [VBW : 10 kHz、ノーマルダイナミックレンジ、中心波長 : 1550 nm (スパン : 5 nmのとき)、1200 nm (スパン : 500 nmのとき)、掃引開始から終了まで、光入力なし、サンプリングポイント : ≤501] 掃引時間 : 0.35秒/30 nm (代表値) [VBW : 1 kHz Fast、中心波長 : 1550 nm、分解能 0.1 nm、掃引開始から終了まで、光入力あり (可変波長光源、-10 dBm、1波)、サンプリングポイント : ≤1001] 掃引時間 : 1.65秒/30 nm (代表値) [VBW : 200 Hz Fast、中心波長 : 1550 nm、分解能 0.1 nm、掃引開始から終了まで、光入力あり (可変波長光源、-10 dBm、1波)、サンプリングポイント : ≤1001]

表示装置、機能、動作環境、電源、寸法・質量、CE、リモート制御インタフェース、OSについては、MS9740B規格ページを参照。

- \*1 : GIファイバ (50 μm/125 μm) のNAは0.2、GIファイバ (62.5 μm/125 μm) のNAは0.275とする。
- \*2 : ウォーミングアップ2時間以上 (ただし、ウォーミングアップ中はスパン100 nm以上、VBW 10 kHz以上でRepeat掃引実施のこと)、特に指定のないものは、自動光軸調整後に波長校正 (以下、WI Cal) を行い、温度一定のこと。また、使用コネクタはSMファイバ (ITU-T G.652)、GIファイバ (50 μm/125 μm) は反射減衰量 40 dB以上、GIファイバ (62.5 μm/125 μm) は反射減衰量38 dB以上とする。
- \*3 : 波長校正用光源 (MS9740B-002) 搭載時、WI Cal (Ref) 後、SMファイバ使用時、分解能 0.07 nm~0.2 nmのとき
- \*4 : 波長校正用光源 (MS9740B-002) 搭載時、WI Cal (Ref) 後、SMファイバ使用時、分解能 0.5 nm、1.0 nmのとき
- \*5 : DFB-LDなどの外部光源で波長校正、WI Cal (Ext) 後、SMファイバ、GIファイバ (50 μm/125 μm)、(62.5 μm/125 μm) 使用時

## パルス光測定 MS9740B-020

SMSR再現性	±1.4 dB (MS9740B)、±1.8 dB (MS9740B-009搭載時) ピークパワーで10 dBm入力、DFB-LD、波長1550 nm、SMSR 45 dB以下、偏波の変動がないこと、SMファイバ使用時。 パルス条件 : 繰り返し周波数 5 kHz以上かつduty比1%以上、パルス光測定モード有効時、VBW = 1 kHz、設定分解能 0.1 nm、span = 10 nm以下、サンプリングポイント501ポイント、23°C±5°C
---------	---

## 波長校正用光源 MS9740B-002

適合光ファイバ	SMファイバ (ITU-T G.652)
光コネクタ	ユーザ交換可能タイプ : FC、SC、ST、DIN (すべてPC研磨)
光出力レベル	-40 dBm/nm (基準波長光、10°C~30°C、波長 : 1550 nm ±20 nm、分解能 : 1 nm)
光出力レベル安定度	±0.04 dB (電源投入後10分以降、波長 : 1550 nm、分解能 : 1nm、VBW : 100 Hz、Point Avg. : 20、測定時間 : 1分)
レーザ安全*	Class1 (IEC60825-1 : 2007)

\* : 本オプションは、光安全標準であるIEC 60825-1に適合し、下記ラベルが製品に貼られています。



# 光スペクトラムアナライザ MS9740B オーダリング・インフォメーション

ご契約にあたっては、形名・記号、品名、数量をご指定ください。  
品名は、現品の表記と異なる場合がありますので、ご了承ください。

## ① 本体を必ず指定してください。

形名・記号	品名
MS9740B	<b>－本体－</b> 光スペクトラムアナライザ
Z2024A*1	<b>－標準添付品－</b> MS9740B 取扱説明書 (CD) : 1枚 電源コード : 1個

## ② 光コネクタを必ず1つ指定してください。

形名・記号	品名
MS9740B-037	<b>－オプション(光コネクタ)*2－</b> FCコネクタ
MS9740B-038	STコネクタ
MS9740B-039	DIN 47256コネクタ
MS9740B-040	SCコネクタ

## ③ オプション指定がある場合、下記より選択してください。

形名・記号	品名
MS9740B-001 MS9740B-101	<b>－オプション(インターフェイス)－</b> GPIBインターフェイス GPIBインターフェイス 後付
MS9740B-002 MS9740B-102	<b>－オプション(波長校正用光源)*3、*4－</b> 波長校正用光源 波長校正用光源 後付
MS9740B-009	<b>－オプション(マルチモードファイバ入力)*5、*6－</b> マルチモードファイバ入力 (50/62.5 μm)
MS9740B-020*7	<b>－オプション(パルス光測定)－</b> パルス光測定
MS9740B-108*8	<b>－オプション(Windows OS)－</b> OSアップグレードWin10 後付

## ④ 応用部品、周辺機器、消耗品の指定がある場合、下記より選択してください。

形名・記号	品名
W3998AW W3999AW	<b>－応用部品－</b> MS9740B 光スペクトラムアナライザ 取扱説明書 (印刷物) MS9740B 光スペクトラムアナライザ リモート制御 取扱説明書 (印刷物)
W4000AW	MS9740B 光スペクトラムアナライザ リモート制御取 取扱説明書 (SCPI編) (印刷物)
J0617B*9 J0618D*9 J0618E*9 J0619B*9	交換可能光コネクタ (FC) 交換可能光コネクタ (ST) 交換可能光コネクタ (DIN) 交換可能光コネクタ (SC)
J1530A J1532A	SCプラグイン変換コネクタ (UPC (P) -APC (J)) FCプラグイン変換コネクタ (UPC (P) -APC (J))
J0635B J0660B	光ファイバコード (SM, 両端FCタイプ, 2 m) 光ファイバコード (SM, 両端SCタイプ, 2 m)
J0893A J0893B	光ファイバコード (GI, 50/125, 両端FCタイプ, 1 m) 光ファイバコード (GI, 50/125, 両端FCタイプ, 2 m)
J1534A	LC-SCプラグインコンバータ (SM用, SC (P) -LC (J))
Z0914A Z0915A	フェルレルクリーナ (クレットタイプ) 交換カートリッジ (Z0914A用)
Z0284	アダプタクリーナ (スティックタイプ)
B0640C*10 B0671A*11	キャリングケース フロント保護カバー (1MW4U)
B0641A	ラックマウントキット
J0008	GPIB接続ケーブル, 2.0 m
Z0541A	USBマウス
Z0975A	キーボード (USB)

- \*1 : CDには取扱説明書と、リモート制御取扱説明書が含まれます。
- \*2 : 光入力ポートに、指定した光コネクタが1つ無償添付されます。
- \*3 : 波長校正用光源を指定した場合、②で指定した同様のコネクタが、もう1つ無償添付されます。
- \*4 : 本オプションで波長校正を実施すると、±20 pm (1520 nm~1620 nm、MS9740B-009非搭載時)の波長精度が保証されます。MS9740BではDFB-LDなどの外部光源を使った波長校正も可能ですが、本オプションでより高精度な精度が保証されます。詳しくは規格を参照してください。
- \*5 : 工場出荷時オプションです。後付け対応できません。
- \*6 : 「光スペクトラムアナライザ MS9740B」の規格は保証されません。必ず「マルチモードファイバ入力 (50/62.5 μm) MS9740B-009」の規格を参照してください。
- \*7 : 有償ソフトウェアオプションとして後付け可能です。ただし、後付けする場合はオプション番号が-320となります。オプションを後付けする場合は、該当後付けオプションと共に、以下の媒体もしくはWeb配信を指定してください。

形名・記号	品名
Z2163A	後付けオプション用USBメモリ

- \*8 : Windows Embedded Standard 7からWindows 10 Enterprise LTSCへのアップグレードとなります。本体の引き取りが必要です。
- \*9 : 光入力ポート、および波長校正用光源出力ポートの交換用光コネクタです。
- \*10 : キャリングケースには本体用の正面保護カバー (B0671A) も含まれます。
- \*11 : 旧タイプのキャリングケース (B0640B) には収納できません。

### オーダリング構成例 1

- |               |                     |
|---------------|---------------------|
| ① MS9740B     | 光スペクトラムアナライザ        |
| ② MS9740B-040 | SCコネクタ              |
| ③ MS9740B-001 | GPIB インターフェイス       |
| ④ MS9740B-002 | 波長校正用光源             |
| ④ J0617B      | 交換可能光コネクタ (FC) × 2個 |

- 本体を購入の場合、①の本体形名、および②の中から必ず1つコネクタ指定が必要になります。
- ③で波長校正用光源オプションを指定しているため、この場合②で指定したSCコネクタが合わせて2つ無償添付されます。

### オーダリング構成例 2

- |               |                           |
|---------------|---------------------------|
| ① MS9740B     | 光スペクトラムアナライザ              |
| ② MS9740B-037 | FCコネクタ                    |
| ③ MS9740B-002 | 波長校正用光源                   |
| ③ MS9740B-009 | マルチモードファイバ入力 (50/62.5 μm) |
| ③ MS9740B-020 | パルス光測定                    |

- 本体を購入の場合、①の本体形名、および②の中から必ず1つコネクタ指定が必要になります。
- ③で波長校正用光源オプションを指定しているため、この場合②で指定したFCコネクタが合わせて2つ無償添付されます。
- ③でMS9740B-009を指定した場合、「マルチモードファイバ入力 (50/62.5 μm) MS9740B-009」の規格に準じます。

## アンリツ株式会社

<https://www.anritsu.com>

本社 〒243-8555 神奈川県厚木市恩名5-1-1 TEL 046-223-1111  
厚木 〒243-0016 神奈川県厚木市田村町8-5  
通信計測営業本部 TEL 046-296-1244 FAX 046-296-1239  
通信計測営業本部 営業推進部 TEL 046-296-1208 FAX 046-296-1248  
仙台 〒980-6015 宮城県仙台市青葉区中央4-6-1 S S 3 0  
通信計測営業本部 TEL 022-266-6134 FAX 022-266-1529  
名古屋 〒450-0003 愛知県名古屋市中村区名駅南2-14-19 住友生命名古屋ビル  
通信計測営業本部 TEL 052-582-7283 FAX 052-569-1485  
大阪 〒564-0063 大阪府吹田市江坂町1-23-101 大同生命江坂ビル  
通信計測営業本部 TEL 06-6338-2800 FAX 06-6338-8118  
福岡 〒812-0004 福岡県福岡市博多区榎田1-8-28 ツインスクエア  
通信計測営業本部 TEL 092-471-7656 FAX 092-471-7699

■カタログのご請求、価格・納期のお問い合わせは、下記または営業担当までお問い合わせください。

通信計測営業本部 営業推進部

TEL: 0120-133-099 (046-296-1208) FAX: 046-296-1248  
受付時間/9:00~12:00、13:00~17:00、月~金曜日(当社休業日を除く)  
E-mail: SJPost@zy.anritsu.co.jp

■計測器の使用法、その他については、下記までお問い合わせください。

計測サポートセンター

TEL: 0120-827-221 (046-296-6640)  
受付時間/9:00~12:00、13:00~17:00、月~金曜日(当社休業日を除く)  
E-mail: MDVPOST@anritsu.com

■本製品を国外に持ち出すときは、外国為替および外国貿易法の規定により、日本国政府の輸出許可または役務取引許可が必要となる場合があります。  
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商務省の許可が必要となる場合がありますので、必ず弊社の営業担当までご連絡ください。

ご使用前に取扱説明書をよくお読みのうえ、正しくお使いください。

2104

### 取扱代理店

 **国華電機株式会社**  
KOKKA ELECTRIC CO.,LTD.

本社	TEL: 06-6353-5551
京都営業所	TEL: 075-671-0141
滋賀営業所	TEL: 077-566-6040
奈良営業所	TEL: 0742-33-6040
兵庫営業所	TEL: 078-452-3332
姫路営業所	TEL: 079-271-4488
姫路中央営業所	TEL: 079-284-1005
川崎営業所	TEL: 044-222-1212

メールでのお問い合わせ: [webinfo@kokka-e.co.jp](mailto:webinfo@kokka-e.co.jp)