



Fast Accurate Cost-effective

AQ6150 シリーズ
光波長計

近年、情報技術の活用やIoT、次世代通信「5G」の導入により通信ネットワークサービスが拡大しています。基幹系からアクセス系まで幅広く採用されている波長多重(WDM: Wavelength Division Multiplexing)伝送やデータセンターでは多くの装置や光学部品が使用され、高精度かつ高速に波長を測定することが求められています。

当社は長年培ってきた光学設計技術と経験により、高信頼性の光波長計を提供しています。様々な用途に使用される光デバイスや装置、システムの波長特性を効率かつ効果的に測定します。

YOKOGAWAのAQ6150シリーズは、研究開発から製造まで幅広いアプリケーションの測定ニーズに応える光波長計です。

信頼性—優れた光学性能と品質により世界有数の光波長計として多くのお客様の信頼を得ています。

技術力—日々進化するテクノロジーに対応するため、世界最高クラスの光学性能と高精度測定環境を提供します。

作業性—長年培ってきた設計技術と経験により、お客様の課題解決に向けた最適なソリューションを提供します。

波長確度で選べる2モデル 高確度/標準モデル

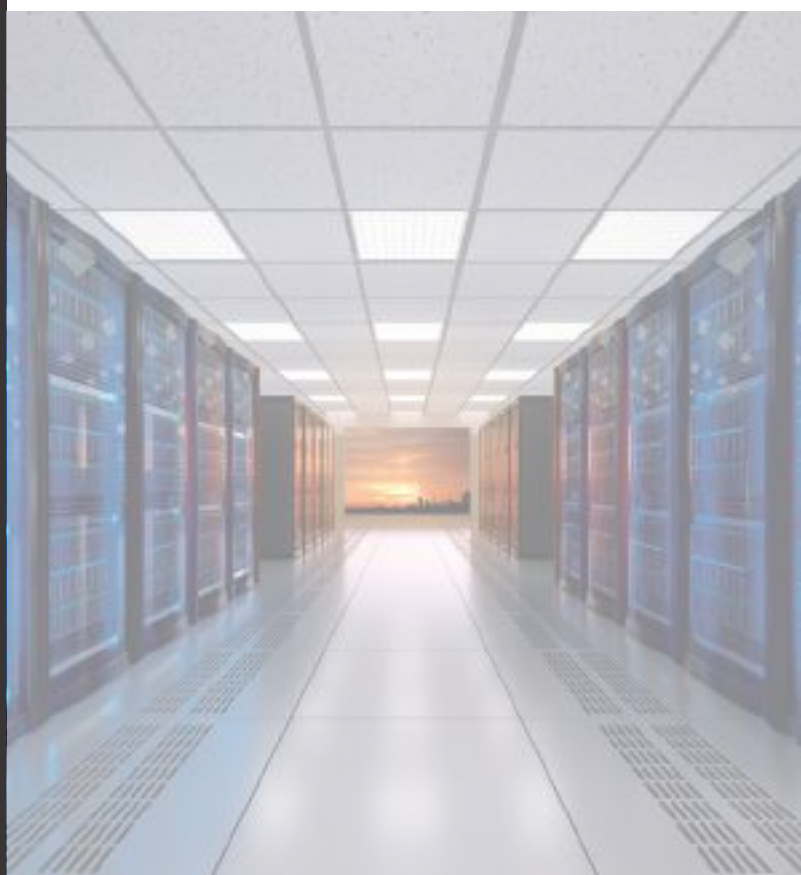
波長確度性能を追求した ± 0.2 ppmの高確度モデル(AQ6151B)と ± 0.7 ppmの標準モデル(AQ6150B)をラインアップしています。

測定波長範囲で選べる 標準/波長拡張/広帯域

標準: O~Lバンドの光通信波長に対応
波長拡張: CWDMトランシーバなどの波長にも対応
広帯域: ポンプレーザーなどの波長にも対応

検出波長数で選べる マルチ波長/シングル波長

WDM信号などの複数波長を同時に測定可能なマルチ波長タイプとウエハーやLDチップ出力など単一波長だけを測定するシングル波長タイプからお選びいただけます。



測定時間 約 $\frac{1}{2}$ ^{*}

波長可変LDやそれを用いた光モジュールの生産では、より高速な測定と高い処理能力が求められます。AQ6150シリーズは、さらなる高速化により、測定・解析・データ転送を0.2秒以内で実行します。

※当社従来モデル比



モデル		波長範囲	波長確度	最大検出波長数	代表的な用途
高確度モデル AQ6151B	標準	1270~1650nm	±0.2ppm	1024 (マルチ波長タイプ) 1 (シングル波長タイプ)	LDチップの検査、波長可変LDやWDM伝送装置の調整・検査など
	波長拡張	1200~1700nm			
	広帯域	900~1700nm			
標準モデル AQ6150B	標準	1270~1650nm	±0.7ppm	1024 (マルチ波長タイプ) 1 (シングル波長タイプ)	DFB-LD、波長可変LD、光トランシーバ、WDM伝送装置の検査など
	波長拡張	1200~1700nm			
	広帯域	900~1700nm			



優れた波長測定性能

±0.2ppmの高波長確度

AQ6150シリーズには、2つのモデルがあります。高確度モデルAQ6151Bは、最も厳しい確度要件を満たすために±0.2ppmの確度を提供します。標準確度モデルAQ6150Bは、AQ6151Bの高確度を必要としないアプリケーションに±0.7ppmの確度をより手頃な価格で提供します。

内蔵された波長基準光源の非常に安定した光波長を基準とするリアルタイム補正により、AQ6150シリーズは長期にわたる高い波長測定性能を実現します。

変調光やフィルターの測定に対応

光伝送システムや光トランシーバから出力される10Gbpsや25Gbps、更には100Gbpsで変調された光信号は広帯域なスペクトル幅であるため、光スペクトル解析を行わない単一波長用光波長計では正確な測定が困難です。AQ6150シリーズは一般的なCW光測定モードに加え光スペクトル解析を行う変調光モードを備えており、変調信号など広帯域な光信号の中心波長を正確に測定することができます。また、この変調光モードは、AWGなどのフィルターの中心波長測定にも使用できます。

最大1024波長を一括測定

AQ6150シリーズは、最小5GHzの分離分解能で、1入力あたり最大1024波長まで同時に高速かつ正確に測定することができます。したがって、現在だけでなく将来のWDM伝送システムの開発や生産の測定ニーズにも対応できます。

この多波長一括測定の能力は、光デバイスの生産においても生産の効率化やコスト削減に貢献します。たとえば、複数の光デバイスを合波して測定することで、時間当たりの測定デバイス数が増し、生産スループットが向上します。また、測定システムの合理化により設備費や内蔵光源の交換費用などの維持費の削減が期待できます。

低い入力パワーでも高性能を維持

自動利得制御機能の搭載により、AQ6150シリーズは入力パワーに応じて自動的に電気増幅回路のゲインを調整します。したがって、-40dBmの低い入力信号でも、波長確度や測定速度を最大限に高めます。

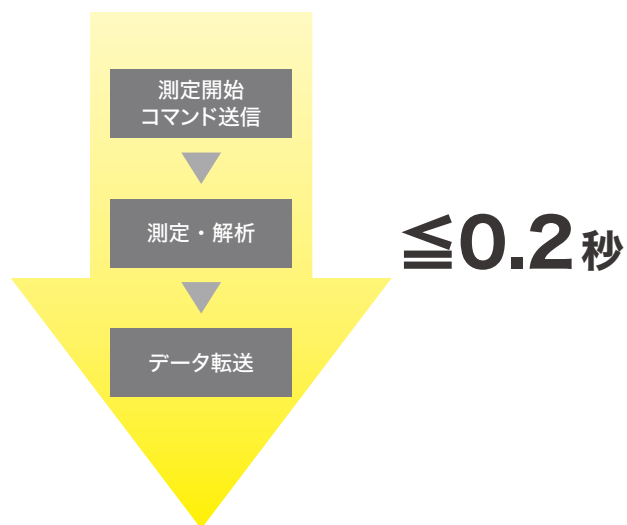
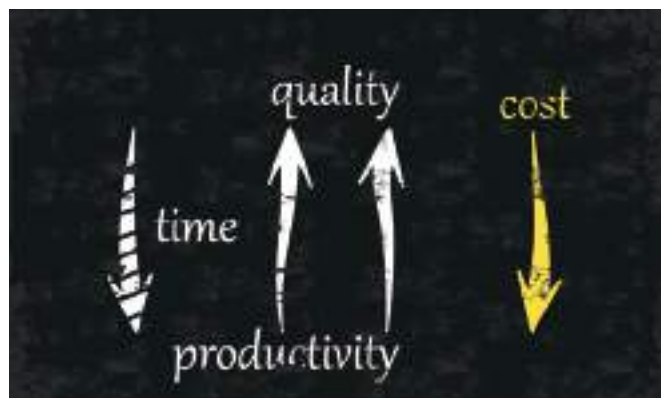


生産性の向上

0.2秒の高速測定でスループット向上

波長可変LDやそれを用いた光モジュールの調整や特性評価では、1デバイスあたり数百回にも及ぶ光波長測定を行うため、高速測定と高い処理能力は生産スループットを向上させるために特に重要です。AQ6150BおよびAQ6151Bは、0.2秒以内で測定、解析、PCへのデータ転送までを実行できます。これは当社従来モデルAQ6150およびAQ6151の約2倍の速さです。これにより生産スループット向上に大きく貢献します。

また、リピート測定モードでは、最高毎秒10回測定できるため、リアルタイムに波長をモニターしながら行うデバイスの調整などに非常に役立ちます。



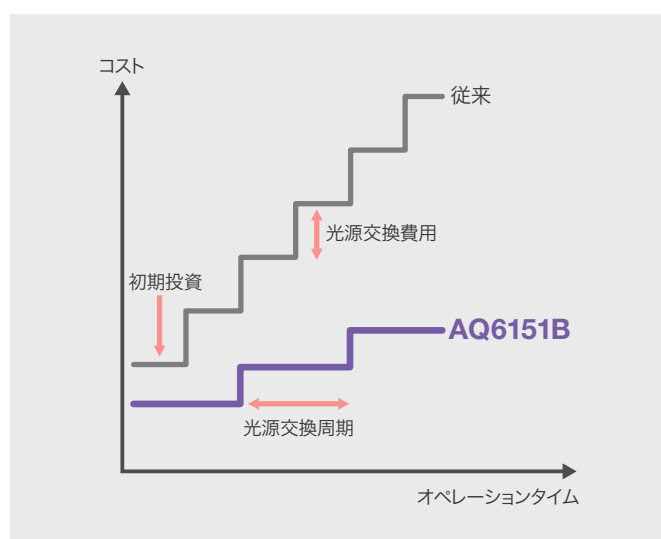
測定システムのアップグレードが容易

AQ6150シリーズでは、GP-IBやETHERNETのリモートコントロール用インターフェースを使用して、容易に自動測定システムを構築できます。リモートコントロールに使用する制御コマンドは、測定器に一般的に使用されているStandard Commands for Programmable Instruments (SCPI) に準拠しているため、YOKOGAWA製 光波長計や他のSCPI準拠の光波長計をお使いの場合は、測定プログラムを変更する手間を省き、測定システムのアップグレードが容易に行えます。

ライフサイクルコストを軽減

光波長計に内蔵された波長基準光源 (He-Neレーザー) は定期的な交換が必要であり、交換の頻度とその費用は光波長計の運用コスト (ライフサイクルコスト) に大きな影響を与えています。

AQ6150シリーズでは、下図に示すように導入時の初期投資費用を抑えることに加え、波長基準光源の交換周期の延長や低価格な交換サービスの提供により、お客様のライフサイクルコストの軽減を実現します。



ライフサイクルコスト

多彩な表示モード

AQ6150シリーズは、見やすい5.7型の液晶ディスプレイを搭載し、検出した波長を多彩なモードで表示します。

シングル波長モード

最大ピークまたは任意の1ピークの波長とパワーを大きく見やすい数字で表示します。測定スタンドの上部に設置された場合でも容易に読み取ることができます。



マルチ波長モード

複数ピークの波長とパワーをリスト表示し、上部には最大ピークまたは任意の1ピークの波長とパワーを表示します。また、リストのみの表示も選択できます。



光パワーはバーグラフでも表示されるので、パワーのばらつきや平坦性を視覚的に確認できます。

デルタ波長モード

測定された任意のピークと他のピークとの波長とパワーの差分を表示するモードです。ピーク間隔の測定時に有効です。

グリッドモード

設定したグリッド波長を中心とした所定範囲内にある測定波長とグリッド波長の差を表示します。

No.	Wavelength (nm)	Grid Wavelength (nm)	Delta Wavelength (nm)	Power (dBm)
89	1550.1161	1549.5146	-0.0004	-0.76
88	1550.9190	1550.9428	0.0248	-8.67
87	1551.7208			
86	1552.5244	1552.5241	-0.0003	-9.30
85	1553.3268	1553.3272	-0.0016	-9.41
84	1554.1340	1554.1345	0.0004	-9.20
83	1554.9401	1554.9396	-0.0005	-7.60
82	1555.7471			

各種表示単位に対応

波長軸は、波長 (nm) のほか、周波数 (THz) や波数 (cm^{-1}) で表示できます。また、光パワーは、dBmのほか、mWや μW で表示することができます。

光スペクトル表示

AQ6150シリーズでは高速フーリエ変換 (FFT) より得られた光スペクトル波形を表示することができます。

実際の光スペクトル波形を見ながら測定条件を設定したり、測定データに異常があった場合などのトラブルシューティングを行う際に役立ちます。また、ピークテーブル上で任意のピークを選択すると、そのピークが光スペクトル表示画面の中央になるよう自動調整されます。



便利な測定・解析機能

AQ6150シリーズは、自動測定機能や解析機能を搭載しています。これらの機能により、リモートコントロールや解析プログラムの作成/検証にかかる時間とリソースを節約できます。

ドリフト解析

ドリフト解析は、被測定信号の経時変化を測定する機能です。連続測定を行い、最大値 (MAX)、最小値 (MIN)、変動幅 (MAX-MIN) などの測定結果をリスト表示します。レーザー光の長期安定度や温度特性の評価などが容易に行えます。

No.	WL (nm)	PL (dBm)	MAX-MIN (nm)	MAX-MIN (dB)
1	1544.9706	-11.32	0.0009	0.07
2	1546.1009	-11.69	0.0010	0.12
3	1547.2334	-8.65	0.0009	0.13
4	1548.3670	-9.48	0.0010	0.03
5	1549.5023	-3.24	0.0009	0.05
6	1550.6394	-11.35	0.0010	0.09

<DRIFT ANALYSIS>
 REF PEAK No.: 5 ELAPSED: 00:01:07
 REF WL: 1549.5015nm REF POWER: -3.28dBm

ドリフト測定データテーブル

ファブリ・ペロー・レーザー解析

測定された光スペクトル波形より、中心波長、全パワー、半値全幅 (FWHM)、モード間隔などのファブリペローレーザーの評価パラメータを瞬時に解析します。



ファブリ・ペロー・レーザー解析データ

平均化測定

ピークごとの波長とパワーを複数回測定し平均化する機能です。変調信号や不安定な信号の測定時の不確かさを抑えます。



平均化測定画面

データロギング機能

測定データをチャンネル当たり最大100,001ポイント記録し、表およびグラフで表示します。長期安定度試験や温度サイクル試験に有効です。



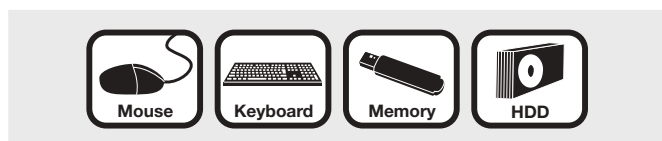
快適な操作性

定評のある画面デザインと操作性を継承

AQ6150シリーズは、R&Dや製造のテストやトラブルシューティングなどのシーンで世界の多くのユーザーから高い評価を受けているYOKOGAWAのベストセラー光スペクトラムアナライザの画面デザインと直感的な操作性を継承しています。

USBポート搭載

- USB対応の外部ストレージデバイスやマウス、キーボードをお使いいただけます。
- ファイル機能を使って、データや画面イメージを内蔵メモリーやUSBストレージに保存し、テストレポートなどの資料作成時に利用することができます。また、前面パネルのプリントスクリーン・キー (PRT SCN) を押すだけで画面イメージを保存できます。



正面と背面パネルに計4ポート搭載

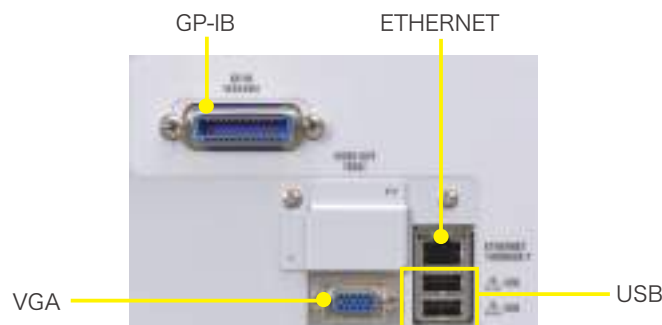
見やすい5.7型 高輝度カラー液晶ディスプレイ



基準光源
ステータスLED

LAN経由のデータアクセス

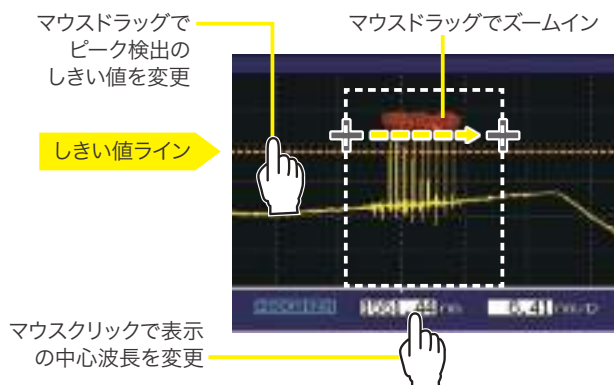
LAN接続時は、PCからネットワークを介して内蔵メモリーに保存されたファイルへのアクセスやファームウェアのアップデートができます。



背面パネルには、GP-IB、ETHERNET、USB、モニター出力 (VGA) の各種インタフェースを搭載

マウスでダイレクトに操作

- USBマウスを使用すれば、測定条件の変更、解析の実行やスペクトル表示の操作などをより快適に行うことができます。
- 光スペクトル表示では、波形表示の波長軸の拡大・縮小や表示エリアのシフトができるほか、ピーク検出のしきい値の変更などもマウスを使用して容易に行えます。また、信号波長付近を自動的に拡大する機能も搭載しています。



アプリケーション

WDM伝送システム

通信ネットワークの帯域ニーズに応えるため、伝送システムには伝送容量や効率向上が求められています。それを実現するためにWDMチャンネル間隔の最小化、WDMチャンネル数や伝送レートの最大化、高度な変調方式などの様々な技術が開発されています。

そのようなWDM伝送システムでは、送信部の最終出力信号のテストや、レーザーモジュール、送信モジュール部などのサブシステムの調整や検査に高い波長測定性能が求められます。

- 多チャンネルや狭チャンネル間隔信号の一括測定
- 光源波長の高精度調整・検査
- 変調出力信号の測定

レーザー/光トランシーバ

高性能・高機能化するWDM伝送システムに使用されるレーザーデバイス、レーザーモジュール、光トランシーバなどの光部品の調整・検査には、高い波長測定性能が求められます。

- 数百回にも及ぶ波長測定が必要な波長可変LDの調整・検査時の高速測定
- 光トランシーバや光トランスポンダの変調出力光測定
- WDM技術を応用した40Gや100Gの光トランスポンダの全チャンネル一括測定

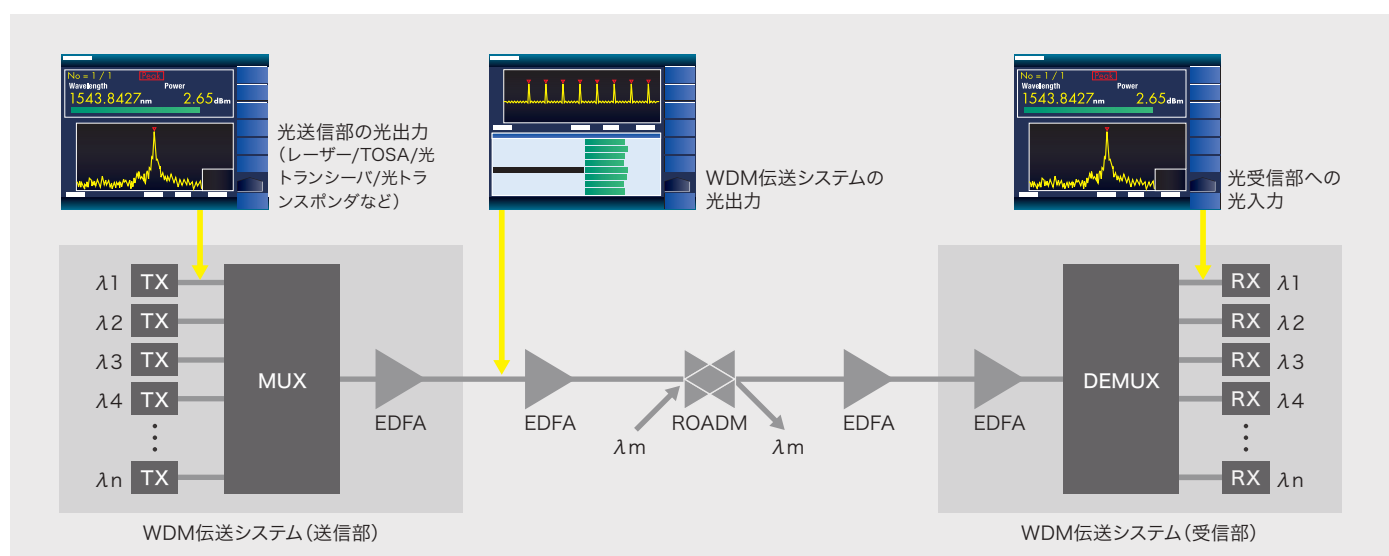
測定システムの校正

非常に高い波長精度を持つAQ6150シリーズは、各種光測定システムや測定器の波長校正に使用できます。

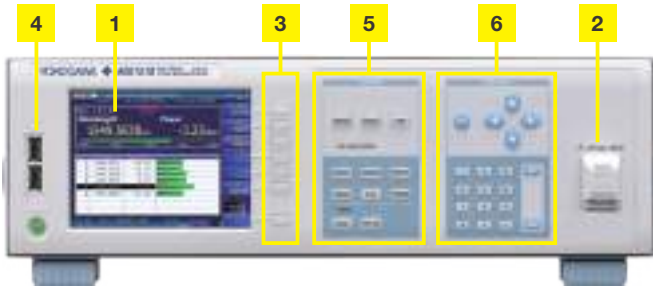
- 光スペクトラムアナライザの校正
- 光アンプ測定システムのDFBレーザーの校正
- AWGやWSSなどのパッシブコンポーネントの測定システムに使用される波長可変光源の校正



レーザーのSMSR (サイドモード抑圧比) やWDM伝送システムのOSNR (信号雑音比) などの測定には、AQ6370D 光スペクトラムアナライザをお勧めします。



インタフェース



- 1 高解像度ディスプレイ**
5.7型 VGA液晶が詳細な波形と数値結果を表示します。マウスを使用して、機器設定を容易にします。
- 2 光入力コネクタ**
光入力部です。
- 3 ソフトキー**
LCD ディスプレイ右端のソフトキーに割り当てられた機能を実行するときに使用します。
- 4 USB**
マウス、キーボードや外部メモリーに対応

- 5 FUNCTION**
測定の実行や、セットアップ、表示などのすべての機能を設定するときに使用します。
- 6 DATA ENTRY**
測定条件のパラメータ入力、ラベル入力などに使用します。
- 7 VIDEO OUT**
- 8 GP-IB (IEEE 488.1/488.2)**
- 9 イーサネット**
- 10 USB**

測定原理

マイケルソン干渉計

固定ミラーと可動ミラーにより光路長差を変化させながら干渉を発生させ、受光器で干渉信号を検出します。

高速フーリエ変換

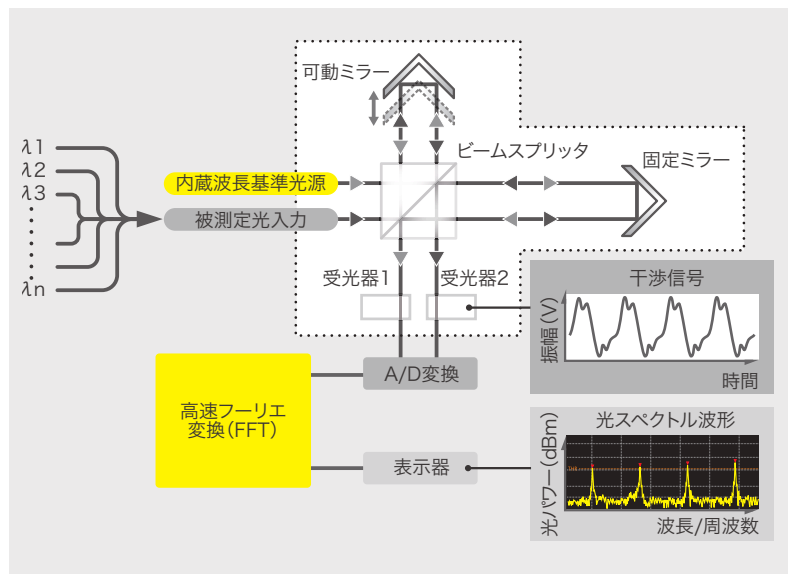
干渉信号を高速フーリエ変換により、光スペクトル波形に変換します。

高速データ処理

光スペクトル波形を解析し、複数の波長とパワーのデータを出力します。

リアルタイム波長補正

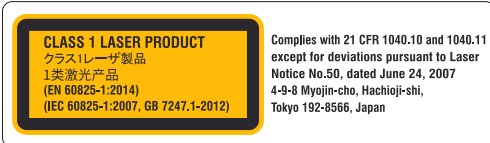
被測定信号の測定中に内蔵波長基準光源の干渉信号を同時に測定することで、常に測定誤差を補正します。



主な仕様

AQ6150B/AQ6151B

項目		仕様					
モデル		AQ6150B			AQ6151B		
		標準 (-10)	波長拡張 (-20)	広帯域 (-30)	標準 (-10)	波長拡張 (-20)	広帯域 (-30)
波長	波長範囲	1270~1650nm	1200~1700nm	900~1700nm	1270~1650nm	1200~1700nm	900~1700nm
	波長精度 ^{*1}	±0.7ppm (±1pm@1550nm, 更新レート: Normal) ±1.5ppm (±2.3pm@1550nm, 更新レート: Fast)		±0.7ppm (1200~1700nm, ±1pm@1550nm, 更新レート: Normal) ±1.5ppm (1200~1700nm, ±2.3pm@1550nm, 更新レ ート: Fast) ±1.5ppm (900~1200nm, ±1.4pm@900nm)	±0.2ppm (±0.3pm@1550nm, 更新レート: Normal) ±0.5ppm (±0.8pm@1550nm, 更新レート: Fast)		±0.2ppm (1200~1700nm, ±0.3pm@1550nm, 更新レ ート: Normal) ±0.5ppm (1200~1700nm, ±0.8pm@1550nm, 更新レ ート: Fast) ±1.5ppm (900~1200nm, ±1.4pm@900nm)
	最小分離 分解能 ^{*2,*3}	5GHz (40pm@1550nm, 更新レート: Normal) 10GHz (80pm@1550nm, 更新レート: Fast)					
	表示分解能	0.0001nm					
パワー ^{*4}	パワー精度 ^{*5}	±0.5dB (1550nm, -10dBm)					
	直線性 ^{*5}	±0.3dB (1550nm, -30dBm以上)					
	偏波依存性 ^{*2}	±0.5dB (1550nm)					
	表示分解能	0.01dB					
最大検出波長数		1024 (シングル波長タイプの場合は1)					
最小入力パワー ^{*4,*6}		-40dBm (1270~1600nm)、 -30dBm (1600~1650nm)	-40dBm (1200~1600nm)、 -30dBm (1600~1700nm)	-40dBm (1200~1600nm)、 -30dBm (900~1200nm, 1600~1700nm)	-40dBm (1270~1600nm)、 -30dBm (1600~1650nm)	-40dBm (1200~1600nm)、 -30dBm (1600~1700nm)	-40dBm (1200~1600nm)、 -30dBm (900~1200nm, 1600~1700nm)
最大入力パワー		+10dBm (全入力パワー)					
安全最大入力パワー		+18dBm (全入力パワー)					
適用光ファイバー		SM (ITU-T G.652)					
リターンロス ^{*2}		35dB					
測定時間 ^{*7}		0.2秒以内 (更新レート: Fast)、0.3秒以内 (更新レート: Normal)					
表示器 ^{*8}		5.7型カラーLCD (640×480ドット)					
データストレージ		内蔵: 256MB以上、外部: USB					
インタフェース		GP-IB, ETHERNET, USB, VGA出力					
リモートコントロール		GP-IB, ETHERNET					
光コネクタ		FC/PC または SC/PC (AQ9441 コネクタアダプタ)					
ウォームアップ時間		60分以上					
電源		AC100~240V, 50/60Hz, 約100VA					
環境条件		性能保証温度範囲: +10~+30°C、動作温度範囲: +5~+35°C、保存温度範囲: -10~+50°C、周囲湿度: 20~85%RH (結露なきこと)					
外形寸法・質量		約426 (W) × 132 (H) × 459 (D) mm (突起部含まず)、約11kg					
安全規格		EN 61010-1					
EMC	レーザー	EN 60825-1: 2014, IEC 60825-1: 2007, GB 7247.1-2012 クラス1					
	エミッション	EN 61326-1 Class A, EN 55011 Class A Group 1, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, RCM EN 55011 Class A Group 1、韓国電磁波適合性基準					
	イミュニティ	EN 61326-1 Table 2					
推奨校正周期		1年					
付属品		電源コード: 1、底面脚用ゴム: 1、CD-ROM (取扱説明書): 1、スタートガイド: 1					



*1: 線スペクトル, CW光, 測定中の偏光状態一定, 真空波長, 入力パワー-30dBm以上, 多波長測定時はライン間隔10GHz以上 (更新レート: Normal) または20GHz以上 (更新レート: Fast), OH基の吸収による影響を除く, 信頼水準 (k=3) *2: 代表値 *3: シングル波長タイプは除く。等しいパワーライン入力にて *4: 更新レート: Normal *5: 線スペクトル, CW光, 偏光の変化による影響を除く *6: 1ライン入力時 *7: 1測定あたり。検出波長数128以下 *8: 液晶表示部には、一部常時点灯しない画素および常時点灯する画素が存在する場合 (RGBを含む全画素数に対して0.002%以下) があります。これらは故障ではありません。

機能

項目	仕様
測定	シングル, リピート, 平均化, ドリフト, データロギング
測定条件設定	平均化回数, 空気/真空波長, デバイスタップ (CW光/変調光), 測定範囲, 更新レート
表示	シングル波長, マルチ波長*, テルタ*, グリッド, スペクトル* (ズーム可能), 波長軸単位 [波長 (nm) / 周波数 (THz) / 波数 (cm ⁻¹)], 光パワー単位 (dBm/mW/μW), 中心波長*, トータルパワー*, マーカー* (最大1024ポイント), ラベル, パワーバー, ウォーニングメッセージ, エラーメッセージ, システム情報
データ解析	ピークサーチ*, FP-LD解析*, ドリフト解析, WDM (OSNR) 解析
ファイル	測定結果保存/読み込み (CSV), セットアップ情報保存/読み込み (BIN), 画面イメージ保存 (BMP), ロギングデータ保存/読み込み (BIN, CSV)
リモート制御	インタフェース選択 (GP-IB/ETHERNET), TCP/IP設定, リモートモニター
その他	内蔵基準光源ステータスLED, パワーオフセット, 設定初期化, ファームウェアアップデート

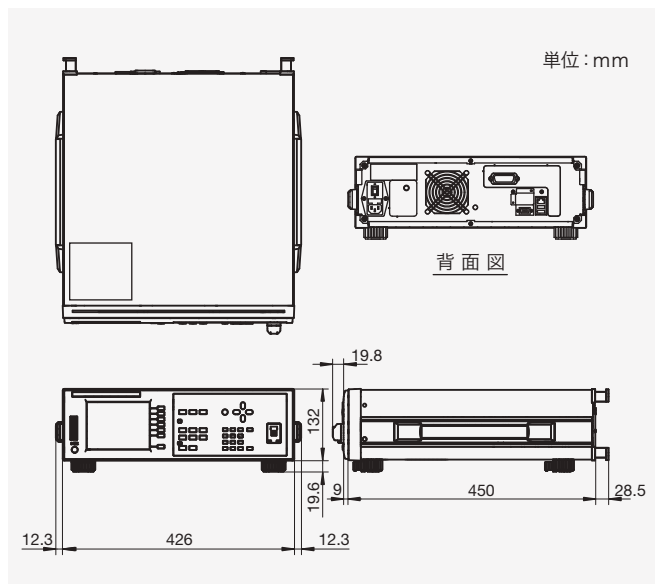
*マルチ波長タイプのみ

形名および仕様コード

形名	仕様コード	記事
AQ6150B		AQ6150B 光波長計
AQ6151B		AQ6151B 光波長計
仕様設定	-10	標準タイプ (1270~1650nm)
	-20	波長拡張タイプ (1200~1700nm)
	-30	広帯域タイプ (900~1700nm)
波長検出	-SW	シングル波長タイプ
	-MW	マルチ波長タイプ
光コネクタ	-FCC	FC/PC (AQ9441 コネクタアダプタ)
	-SCC	SC/PC (AQ9441 コネクタアダプタ)
電源コード	-D	UL/CSA規格、PSE適合、定格電圧：125V

別売アクセサリ

形名	仕様コード	記事
AQ9441		AQ9441 コネクタアダプタ
コネクタタイプ	-FC	FCタイプ
	-SC	SCタイプ
751535	-E3	ラックマウントキット (インチタイプ)



地球環境保全への取組み

- 製品はISO 14001の認証を受けている事業所で開発・生産されています。
- 地球環境を守るために横河電機株式会社が定める「環境調和型製品設計ガイドライン」および「製品設計アセスメント基準」に基づいて設計されています。

ご注意



- 本製品を正しく安全にご使用いただくため、「取扱説明書」をよくお読みください。

■本文中に使われている会社名および商品名称は各社の登録商標または商標です。

ベストコンディションプラン (BCP)

■いつもAQ6150シリーズを最適な状態でお使いいただくためのサービス商品です。ご加入期間中、故障修理、校正、予防保全などのサービスが受けられます。ユーザー様責任が明確な場合を除き、修理を無償対応いたします。

【予防保全の内容】

- ・内部清掃：ホコリ除去、コネクタ等の嵌合チェック
- ・FAN：動作を確認し、劣化している場合は部品交換
- ・LCD：輝度を確認し、劣化している場合は部品交換
- ・キー：破損等の確認をし、損傷があれば部品交換

詳細につきましてはお問い合わせください。

YOKOGAWA



横河計測株式会社

本社 〒192-8566 東京都八王子市明神町4-9-8
 TEL: 042-690-8811 FAX: 042-690-8826
 ホームページ <https://www.yokogawa.com/jp-yml/>

製品の取り扱い、仕様、機種選定、応用上の問題などについては、
 カスタマサポートセンター ☎0120-137-046 までお問い合わせください。
 E-mail : tmi-cs@csv.yokogawa.co.jp
 受付時間：祝祭日を除く、月～金曜日/9:00～12:00、13:00～17:00

お問い合わせは

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: 0798-66-2212
 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
 YMI-KS-IMI-M07