

**Anritsu** Advancing beyond

# BERTWave™

## MP2110A

 BERTWave



# All In One

# 4ch

Sampling  
Oscilloscope +  
BERT



# 生産性でコストダウン。

40 GHzサンプリングオシロスコープと25G BERTを一体化したAll In One測定器

10G~800G向けマルチチャネル光モジュール評価ソリューション  
BERTWave MP2110A



# MP2110A

## マルチチャネル光モジュール/デバイスの製造・開発に

定額制の動画サービスやクラウドサービスの普及により、データ通信量は増加の一途をたどっています。そのため、伝送装置の光インターフェースは10 Gbit/sを超える通信容量が必要とされ、100 GbE、さらに400 GbE/800 GbEが登場しています。しかし、これらの光インターフェースは価格を抑えることが常に要求されており、生産性向上とコスト削減が大きな課題となっています。

BERTWave MP2110Aは、10G~800Gの光モジュールの製造評価に適した測定器で、BERT (ビットエラーレート測定) とサンプリングオシロスコープ (アイパターン解析) を1筐体に組み込むことができます。光モジュールの生産効率の改善とコスト削減に貢献いたします。

All In One

4ch 25G BERTと  
4ch サンプリングオシロスコープを1台に搭載可能  
クロックリカバリ内蔵可能

250  
ksamples/s

高速サンプリングオシロスコープは  
4秒で1Mサンプル取得を実現  
4チャンネル並列測定で測定時間を大幅に短縮可能  
PC内蔵の安定動作

Low Cost

オプションを自由に組み合わせることで、  
必要な試験系を柔軟かつ適切なコストで構築可能

感度  
-15  
dBm

高感度サンプリングオシロスコープはEye開口  
が狭いPAM4信号や、光スイッチなどで減衰した  
光信号に対してもより正確な性能見極めが可能

NRZ/  
PAM4  
解析

簡単・高速・高感度のTDECQを含むPAM4 解析  
PAM4信号のクロック再生も対応

**対応アプリケーション:** データセンタ、コアメトロネットワーク、4G/5Gモバイルバックホール、5Gモバイルフロントホールで利用される10G/25G/50G/100G/200G/400G/800G 光トランシーバモジュール、光ケーブルならびにそれら構成部品の物理層性能評価

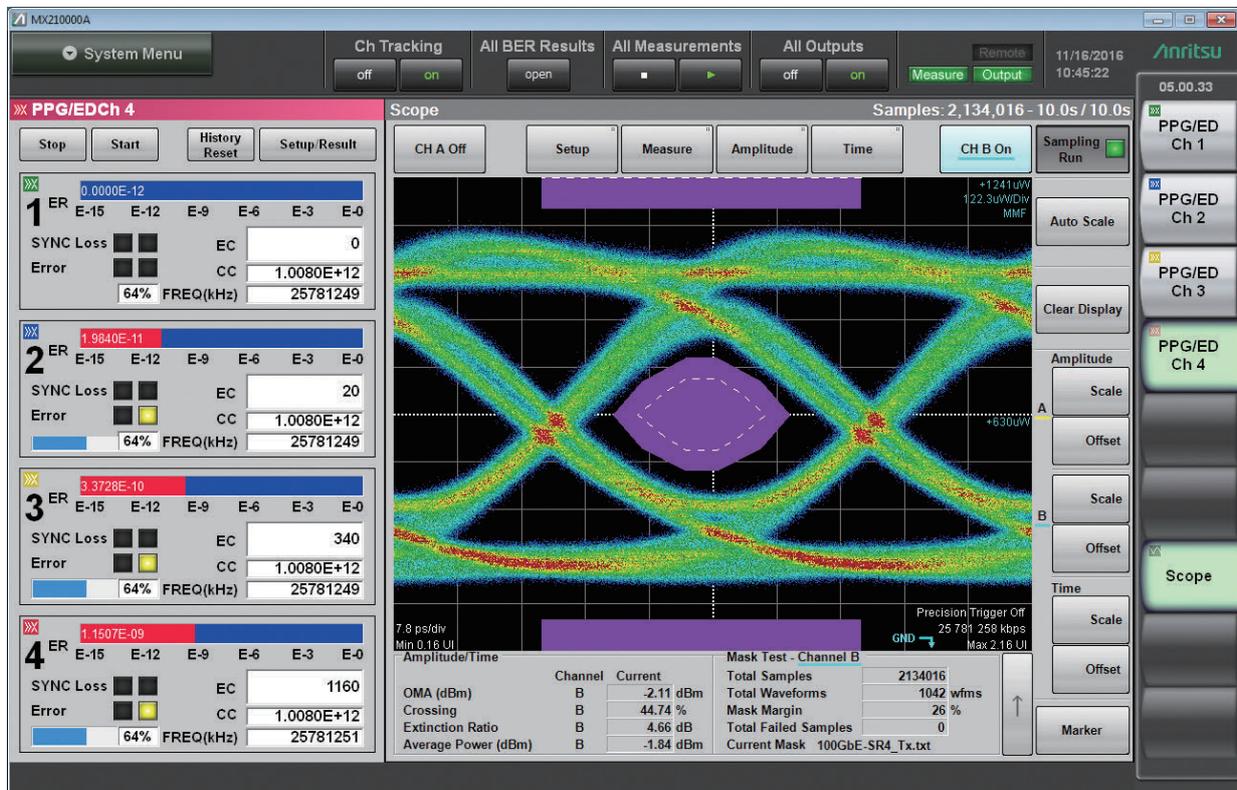
伝送規格: Ethernet、eCPRI/RoE、CPRI、SDH/SONET、OTN、InfiniBand、Fibre Channel  
光トランシーバモジュール: SFP28、QSFP28、CFP2/4/8、SFP56、QSFP56、OSFP、QSFP-DD  
ケーブル: Active Optical Cable (AOC)、Direct Attach Cable (DAC)  
デバイス: TOSA、ROSA、High-Speed Optical Engine、PHY、Driver IC、CPO

## 効率的な測定系の構築 : BERTとサンプリングオシロスコープを一体化

従来は、信号源となるBERTとアイパターン解析用のサンプリングオシロスコープは別の筐体を使用していたため、測定系が非常に複雑でした。そこでBERTWaveは、BERTとサンプリングオシロスコープを1台に搭載することにより、シンプルな測定系の構築を実現しました。1筐体に最大4チャンネルのBERTとサンプリングオシロスコープが搭載可能であるため、測定系の構築と制御を容易にし、マルチチャンネル化したQSFPなどの光モジュールや光デバイスの送受同時測定を実現します。チャンネル数の増加により、測定時間の増加が見込まれるマルチチャンネル光モジュール/デバイスの測定時間を大幅に短縮できます。



1筐体にBERTとサンプリングオシロスコープを内蔵可能であるため、測定結果を一括で取得し、かつアイパターンと同時に表示できます。そのため、マルチチャンネル光モジュール/デバイスの評価に必要なすべての測定結果を一目で評価でき、測定時間を大幅に短縮できます。



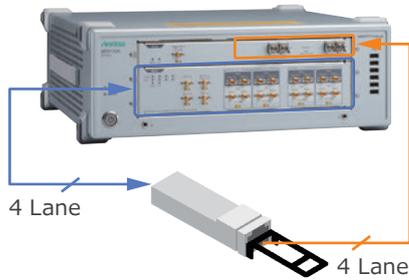
BER測定結果(左)とアイパターン解析結果(右)の同時表示

MP2110Aは1チャンネルのみ設定するだけですべてのチャンネルが同時に設定できます。また、設定項目を簡略化した操作しやすいユーザーインターフェースを採用しています。リモートコマンドは、MP2100BなどのBERTWaveシリーズ全モデルで互換性があるため、容易な測定器のアップグレードが可能です。

# 効率的な測定系の構築: 全チャンネル同時測定とチャンネル平行測定の両方に対応

サンプリングオシロスコープ・BERTとともに、全チャンネルを同時に一括で測定するだけでなく、各チャンネルを平行に測定できます。多チャンネルモジュールの一括試験と、複数の単チャンネルモジュールの平行測定の両方ができるため、用途に応じて柔軟に評価系を構築できます。

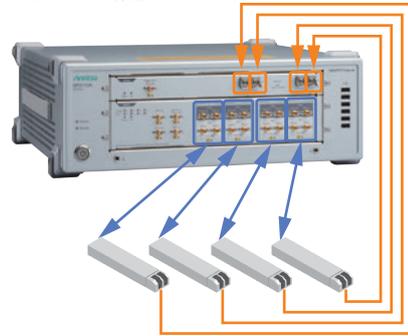
全チャンネル同時測定



全チャンネル同時測定による  
4レーンモジュールの一括試験

試験時間短縮でスループット向上

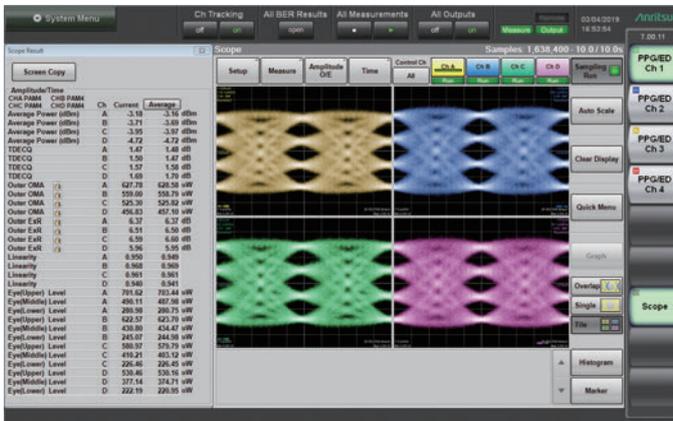
チャンネル平行測定



チャンネル平行測定による  
1レーンモジュール × 4の平行試験

チャンネル単価低減で設備投資を抑制

同時と平行の両方の試験方式に対応



4チャンネルPAM4 TDECQ測定



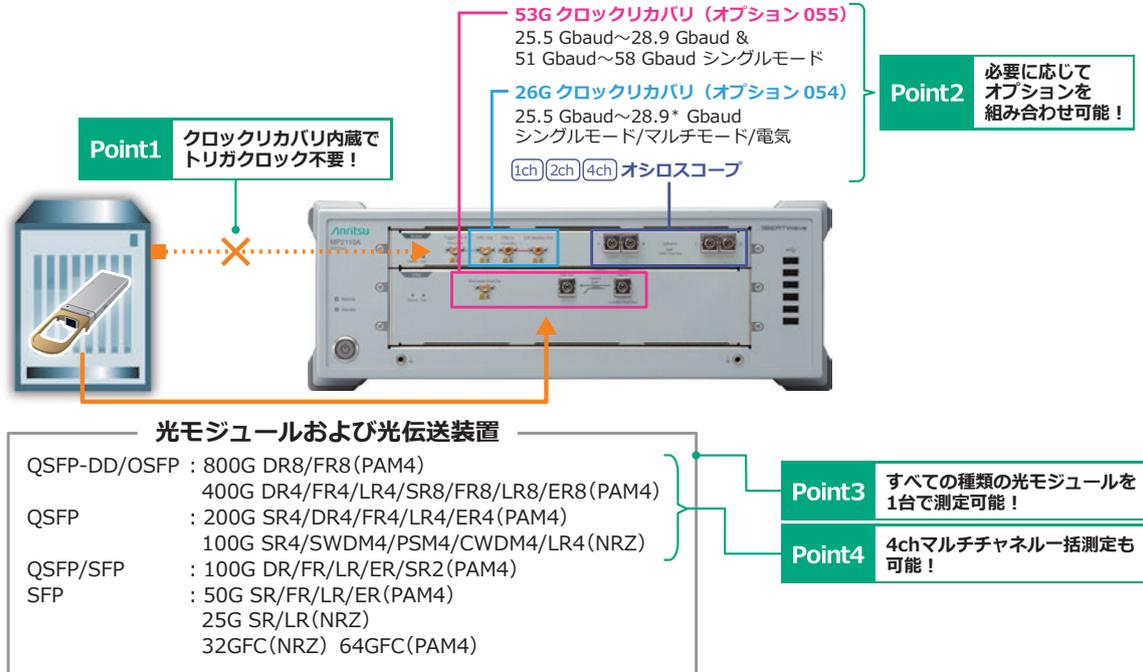
4チャンネルNRZマスクマージン測定

NRZとPAM4の両方の信号に対応

# 効率的な測定系の構築: クロックリカバリ内蔵

## NRZ/PAM4クロックリカバリを内蔵可能

信号の波形品質を評価するサンプリングオシロスコープではデータ信号に同期したトリガクロック信号が必要ですが、光モジュールを搭載した伝送装置や、PAM4信号を出力する50G~800Gの光モジュールでは、このトリガクロック信号を用意できない場合があります。このとき、クロックリカバリを使用するとデータ信号からトリガ信号を生成できます。MP2110Aのサンプリングオシロスコープは、このクロックリカバリユニット (CRU) をオプションで内蔵できます。



\* : オプション054で28.2 Gbaud~28.9 Gbaudを使用する場合はオプション059が必要です

内蔵クロックリカバリユニットを利用した測定ソリューション

## 低コストで優れた操作性

クロックリカバリオプションは内蔵タイプであるため外付けのものよりも低価格で操作性に優れます。場所を取らず、煩雑なケーブル接続が減り、設定操作がシンプルで簡単になるため、設備投資費の削減に貢献します。

## 高機能で広範囲なアプリケーションをカバー

クロックリカバリユニットは、以下のように用途に応じたオプションが用意されています。

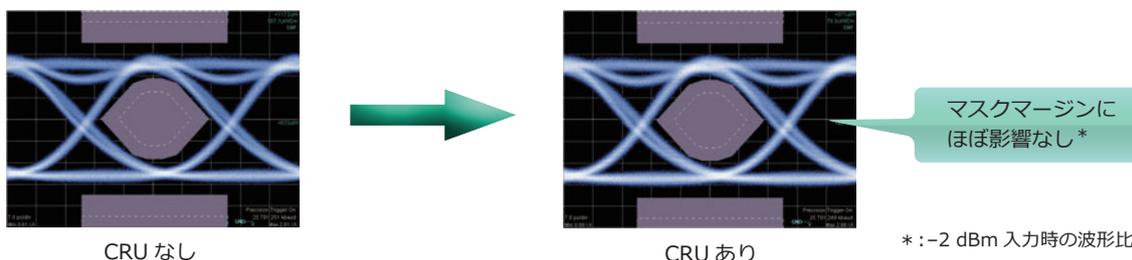
- オプション055 - 25.5 Gbaud~28.9 Gbaud & 51 Gbaud~58 Gbaud、シングルモード
- オプション054 - 25.5 Gbaud~28.9 Gbaud、シングルモード/マルチモード/電気

これらは自由に組み合わせ可能であり、現場で必要となる試験系を、柔軟かつ適切なコストで構築できます。すべてを搭載するとさまざまなタイプの光モジュールをトリガクロックなしに1台で評価できます。

また、4チャンネルオシロスコープと組み合わせると、リカバリしたトリガ信号で複数のチャンネルを一括で測定することで、マルチチャンネル光モジュール評価にかかる時間を短縮できます。

## 高性能

クロックリカバリユニットには高感度モジュールを使用し、内部の分岐比を最適化することで、挿入損失によるデータ波形への影響を最小限に抑えました。感度が必要な信号の波形観測で威力を発揮します。また、マルチモード信号に対応したオプション054はCRUとオシロスコープへ入力するための信号分岐がO/E変換後の電気信号で行われるため、マルチモード分散に起因する波形劣化が発生しません。



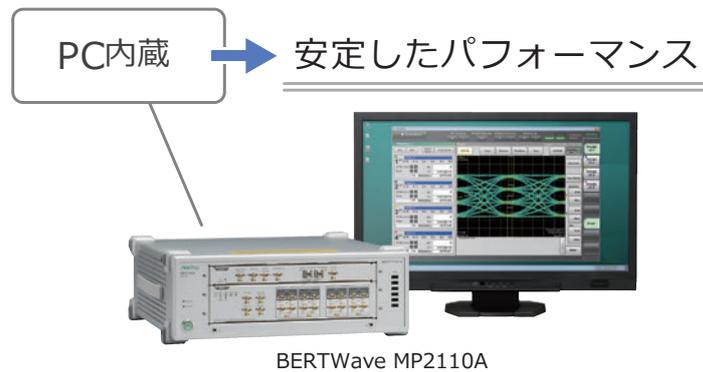
\* : -2 dBm 入力時の波形比較において

## 安定して高速な測定パフォーマンス

MP2110Aは、最大250 ksamples/sの高速サンプリングが可能です。1Mサンプルの測定を約5秒で完了することができ、従来機種と比較して約65%アイパターン解析時間を削減できます。



MP2110Aは、測定処理を行うWindows PCが内蔵されているため、外部に制御用PCを用意する必要がありません。外部制御用PCのスペックに依存しない高速処理ができます。



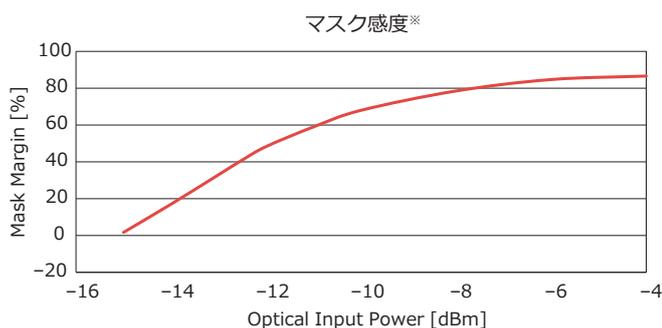
## より正確な性能の見極め: サンプリングオシロスコープ性能

MP2110Aのサンプリングオシロスコープは、10G~800Gの光モジュールおよび光モジュールに使用される光デバイスの測定に十分な性能を持っています。

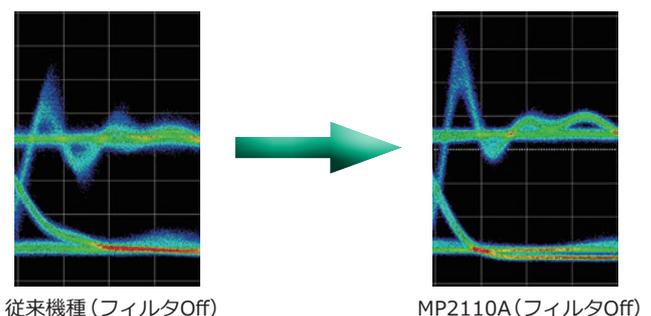
- 広帯域  
光：35 GHz (SMF)、25 GHz (MMF)  
電気：40 GHz
- 高感度：-15 dBm (代表値、SMF) ※
- 低ノイズ：3.4  $\mu$ W (代表値、SMF)
- 低ジッタ：200 fs rms (代表値)

低ノイズ・高感度のO/Eと低ジッタのトリガは、PAM4などEye開口が狭い信号や、光スイッチなどで減衰した信号に対し、より正確な測定を可能にします。これにより、製造ラインの歩留まり改善に貢献します。

広帯域O/Eにより、従来機種と比較して、直接変調された光信号や長距離向けの光モジュールの特性がより正確に描画できるようになりました。

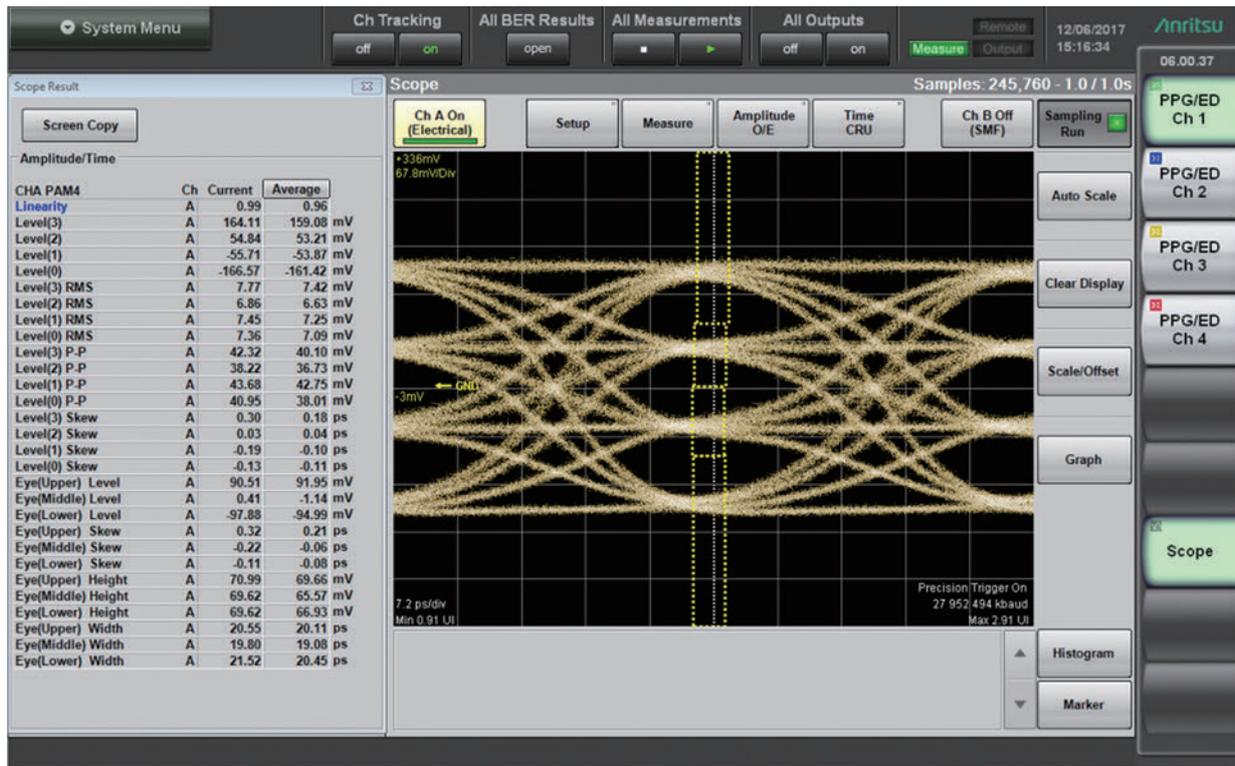


※：マスクマージン (Hit Count 0) が0%に到達する光パワーの推定値



## さまざまな測定機能 (サンプリングオシロスコープ)

サンプリングオシロスコープは、NRZ/PAM4両方の信号解析に使用できます。



32個までの測定項目を選択表示できるため、項目数の多いPAM4測定結果でも1画面で確認できます。また、リモート制御では画面に表示されていない項目を含む、すべての測定値を同時に取得できます。

### NRZ

Average Power (dBm, mW) \*1  
 Mask Margin (%)  
 Extinction Ratio (dB) \*1  
 OMA (dBm, mW) \*1, VMA (mV) \*2  
 VECP (dB)  
 RIN OMA (dB/Hz) \*1, \*4  
 TDEC (dB) \*3  
 One Level, Zero Level (μW, mV) \*6  
 Eye Amplitude, Eye Height (μW, mV) \*6  
 Eye Height Ratio  
 Crossing (%)  
 SNR  
 Jitter P-P, RMS (ps)  
 Rise Time, Fall Time (ps)  
 Eye Width (ps)  
 DCD (%)

### NRZ Jitter (オプション096)

TJ (J2, J4, J9, User Defined BER)、Eye Opening (mUI)  
 RJ RMS (d-d)、RJ RMS (mUI) \*5  
 DJ (d-d) (mUI)  
 PJ P-P (mUI) \*5、PJ Frequency (kHz) \*5  
 DDJ P-P (mUI) \*5、DDPWS (mUI) \*5  
 DCD (mUI) \*5  
 ISI P-P (mUI) \*5

### PAM4 (オプション095)

Average Power (dBm, mW) \*1  
 TDECQ, Partial TDECQ, Ceq (dB)  
 Noise Margin, Partial Noise Margin (μW, mV) \*6  
 Outer Extinction Ratio (dB) \*1  
 Outer OMA (dBm, μW) \*1, Outer VMA (mV) \*2  
 RIN OMA (dB/Hz) \*1  
 Transition Time (Rise/Fall/Slowest) (ps)  
 Over/Under-shoot (%)  
 Peak-to-Peak Power (dBm) \*1  
 Power Excursion (dBm)  
 Linearity  
 Levels 0/1/2/3 (μW, mV) \*6  
 Levels P-P, RMS 0/1/2/3 (μW, mV) \*6  
 Level Skews 0/1/2/3 (ps)  
 Eye Levels Upper/Middle/Lower (μW, mV) \*6  
 Eye Heights Upper/Middle/Lower (μW, mV) \*6  
 Eye Widths Upper/Middle/Lower (ps)  
 Eye Skews Upper/Middle/Lower (ps)

\*1 : 光チャネルのみ

\*2 : 電気チャネルのみ

\*3 : IEEE規定の12.6 GHz ハードウェアフィルタはありません

\*4 : オプション095または098

\*5 : Advanced Jitter Mode時に有効

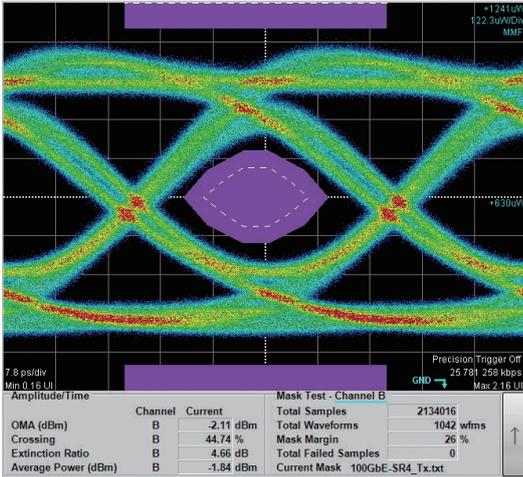
\*6 : 光チャネルはμW、電気チャネルはmV

# さまざまな測定機能 (サンプリングオシロスコープ)

## NRZマスクマージン測定

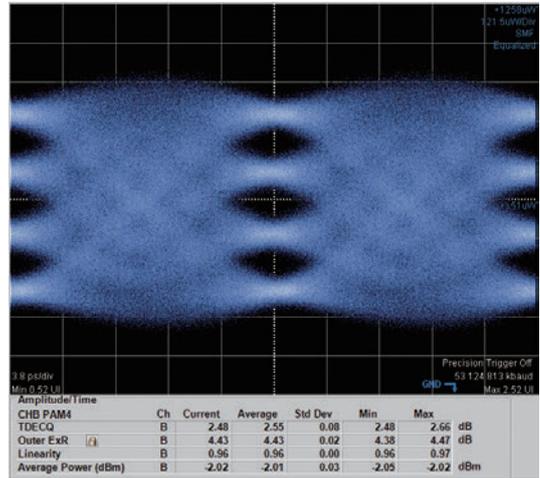
マスクマージン試験を自動で行えるため、容易な試験ができます。さらに、マスクマージン試験に必要な時間は、約1秒であるため、規格に対する製品のマージンを短時間で測定でき、歩留まり向上に貢献します。

- 1秒以内の自動測定
- リアルタイムマージン測定
- マスクヒットにカウントとレートを選択可能



## PAM4 TDECQ測定 (オプション095)

複雑な設定が不要で、簡単に測定結果を得ることができます。3.4μW (typ.) の低ノイズ/高感度オシロスコープによって、アイマージンが小さいPAM4であっても再現性が高い測定が可能です。高速サンプリングによりTDECQ解析に必要なデータ収集時間を短縮しました。測定時間が短くなることにより、PAM4信号の評価でも生産性の向上に貢献します。

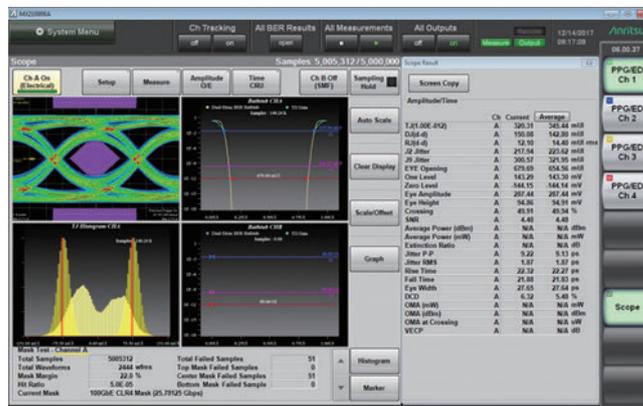
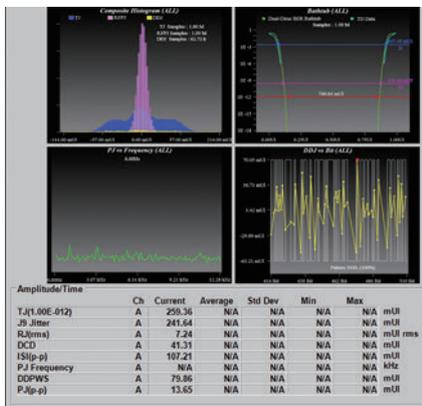


53 Gbaud PAM4 TDECQ測定

## NRZジッタ解析 (オプション096)

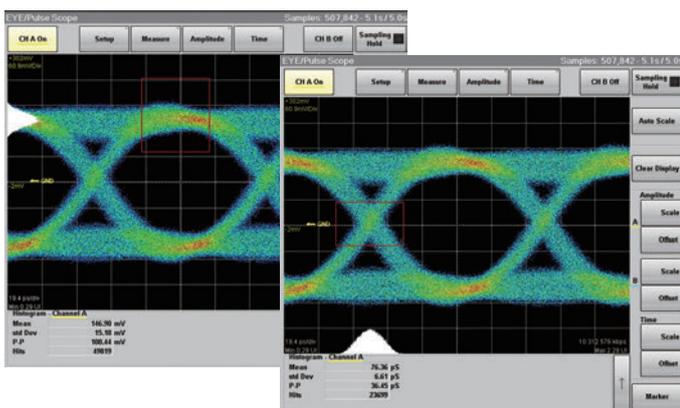
TJ、DJ、RJなどジッタ成分を分離解析するオプションです。多彩なグラフ表示が可能です。

- J2、J9等製造検査で必要とされる測定を高速・簡単に測定 (Eye Mode)
- DJの詳細解析が可能 (Advanced Jitter Mode)
- ジッタ解析とアイマスク試験を同時に実施し、測定時間を短縮



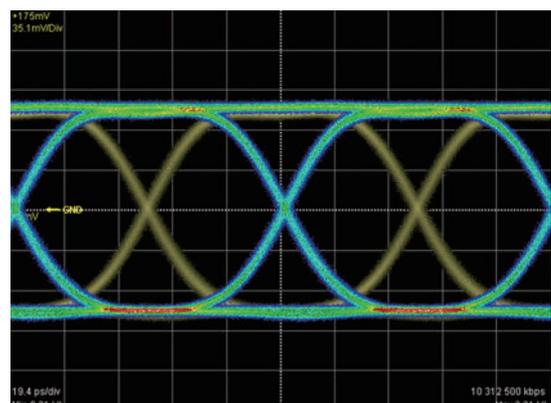
## ヒストグラム測定

設定した領域内のデータ分布を平均値・標準偏差・散らばりの幅を測定することにより、波形データの成分解析ができ、トラブルシューティングに貢献します。



## リファレンストレース機能

測定波形のデータを保存できるため、保存してある波形データと測定中の波形を比較できます。



## より正確な性能の見極め : BERT性能

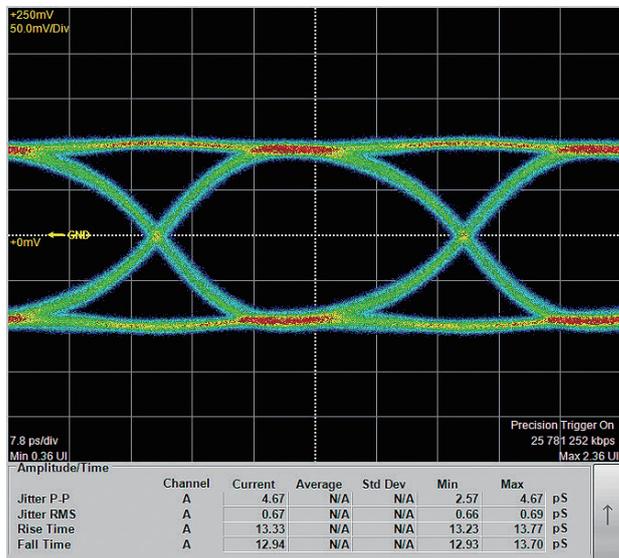
### 広帯域な動作周波数

MP2110AのBERTは、標準で24.3 Gbit/s~28.2 Gbit/sのビットレートで動作します。オプションを搭載することにより、9.5 Gbit/s~14.2 Gbit/sまでのビットレートに対応できるため、10 GbEや100 GbEなどのさまざまなアプリケーションで使用できます。

PPG/ED対応ビットレート	アプリケーション例
24.3Gbit/s~28.2Gbit/s	32G Fibre Channel, CPRI(オプション10)、InfiniBand EDR, 100GbE, 100GbE FEC, OTU4
9.5Gbit/s~14.2Gbit/s (オプション093)	InfiniBand FDR/QDR, Fibre Channel(16G, 10G, 10G FEC), 10GbE(WAN, LAN), 40GbE(4×10 Gbit/s), CPRI(オプション8, 9), OC-192/STM-64, OC-192/STM-64 FEC(G.975), OTU1e, OTU2, OTU2e

### 十分なPPG/ED性能

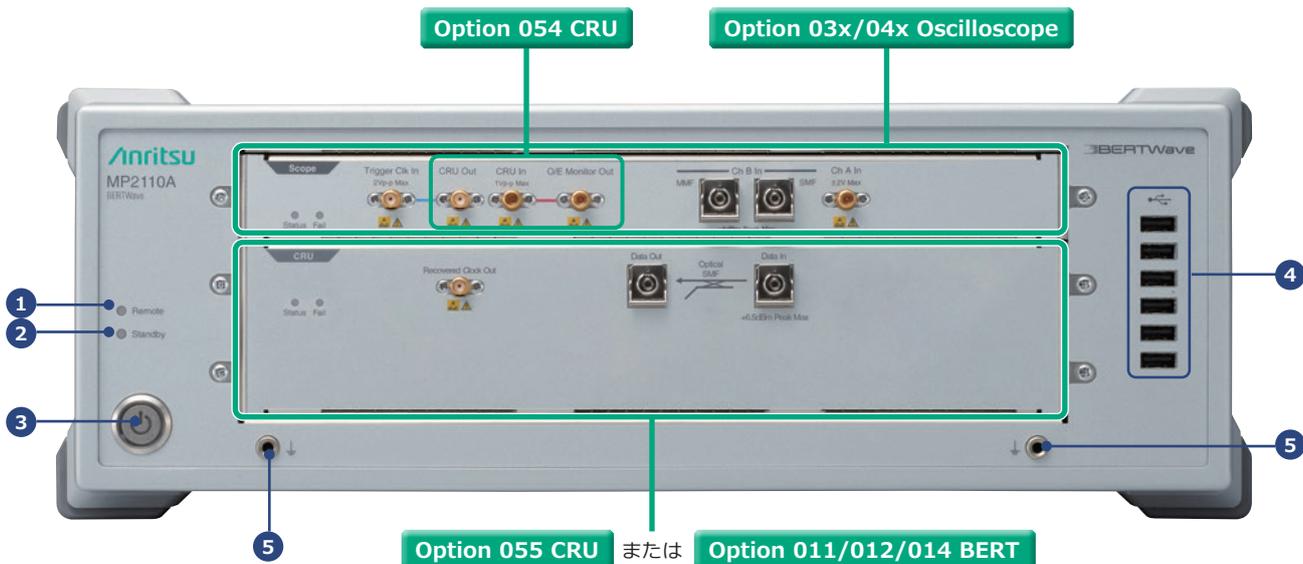
MP2110AのPPGは、600 fs rms (代表値)の低データジッタを実現し、光モジュール/デバイスなどの特性を高精度に測定できます。また、25 mV (代表値)のEDは、伝送損失により振幅が小さくなった信号のBER測定ができるため、被測定物の歩留まり改善に貢献します。



PPG代表波形  
(25.78125 Gbit/s Electrical Loop-back波形、PRBS 31、Amplitude 200 mV、高精度トリガオプション使用時)

# BERTWave MP2110A パネルレイアウト

## 正面



- 1 Remoteランプ**  
MP2110Aがリモート制御されている場合に、緑色に点灯します。
- 2 Standbyランプ**  
MP2110Aに電源が供給されている場合に、橙色に点灯します。
- 3 電源スイッチ**  
電源を投入すると、緑色に点灯します。  
シャットダウン処理中は、点滅します。

- 4 USB2.0 × 6**  
マウス、キーボードなどの周辺機器を接続します。
- 5 機能接地端子**  
リストストラップや被測定物との接続に使用します。

## 背面



- 6 DisplayPort**  
DisplayPortに対応した外部モニタを接続します\*。
- 7 HDMI**  
HDMIに対応した外部モニタを接続します\*。
- 8 USB 3.0 × 4**  
キーボード、マウス、外付けハードディスクなどを接続します。

- 9 イーサネット × 2**  
MP2110Aをリモート制御する場合に、PCまたはネットワークに接続します。
- 10 GPIB**  
MP2110Aをリモート制御する場合に、PCに接続します。
- 11 インレット**  
付属品の電源コードを接続します。

\* : 画面出力には、解像度1280 × 800以上のディスプレイが必要です

## Option 03x/04x Oscilloscope

オプション021  
(電気 2ch)



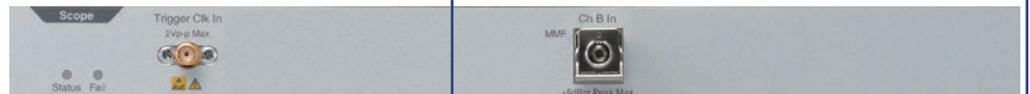
オプション033/043  
(SMF&MMF 1ch + 電気1ch)



オプション035/045  
(SMF 1ch)



オプション036/046  
(MMF 1ch)



オプション032/042  
(SMF&MMF 2ch)



オプション030/040  
(SMF 4ch)



オプション039/049  
(MMF 4ch)



12 13

14

15

### 12 Statusランプ

正常に起動して、リモートコマンドを受け付けられる場合に、点灯します。色の種類はトリガクロック入力の状態を示します。

緑：正常にトリガクロックを検出しました。

赤：トリガクロックを検出できません。トリガクロック入力端子に信号が入力されているか確認してください。

橙：トリガクロック入力の周波数設定が間違っています。

### 13 Failランプ

ハードウェアの異常を検出した場合に、赤色に点灯します。

### 14 トリガクロック入力端子 (SMA)

トリガ入力。

### 15 チャンネルA/B/C/D入力 (KまたはFC)

オシロスコープの信号入力です。オプションにより、コネクタの種類と数が異なります。

電気チャンネルはKコネクタです。光チャンネルのSMF/MMFは切り替えて使用します。

## Option 054 CRU



16

17

18

### 16 クロックリカバリユニット出力 (SMA)

CRU使用時は、標準添付のUリンク同軸ケーブル (SMA) で Trigger Clk Inコネクタに接続してください。

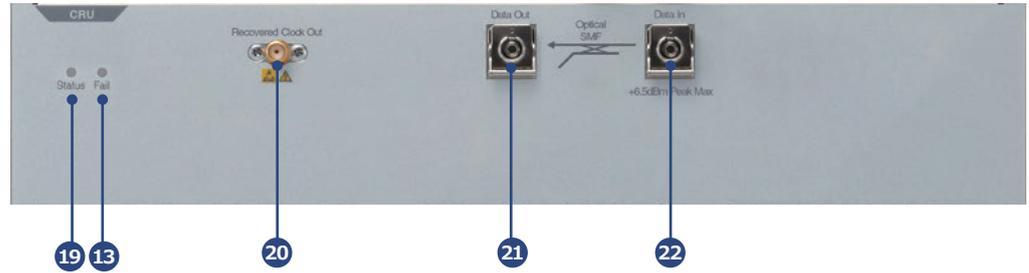
### 17 クロックリカバリユニット入力 (K)

### 18 O/Eモニタ出力 (K) (光チャンネル搭載時)\*

CRU使用時は、標準添付のUリンク同軸ケーブル (K) でCRU Inコネクタに接続してください\*。

\*：未接続時は標準添付の同軸終端器 (J1632A) を取り付けてください。終端されていないと正常な信号観測ができません。

## Option 055 CRU



### 19 Statusランプ

正常に起動して、リモートコマンドを受け付けられる場合に点灯します。色の種類はクロックリカバリのロック状態を示します。

緑：ロック

赤：アンロック (入力信号なし)

橙：アンロック (レート設定間違い)

### 20 リカバリクロック出力 (SMA)

クロックリカバリユニットの出力です。Trigger Clk Inに接続します。

### 21 データ出力 (FC)

データ入力を分岐した信号が出力されます。オシロスコープのSMF光信号入力 (Ch A/B/C/D In) に接続します。

### 22 データ入力 (FC)

SM光データの信号入力です。

## Option 011/012/014 BERT



### 23 Outputランプ

PPGのコネクタに信号が出力されている場合に、緑色に点灯します。

### 24 Errorランプ

EDで次の場合に、橙色に点灯します。

- ・パターン同期ができない (Sync Loss)。
- ・ビット誤りを検出した。

### 25 Statusランプ

正常に起動して、リモートコマンドを受け付けられる場合に、緑に点灯します。

### 26 クロック出力端子 (SMA)

分周クロック出力。

### 27 同期クロック出力端子 (SMA)

PPGの同期クロック出力。  
PPGの同期クロック出力 (反転)。<sup>\*</sup>

### 28 外部クロック入力端子 (SMA)

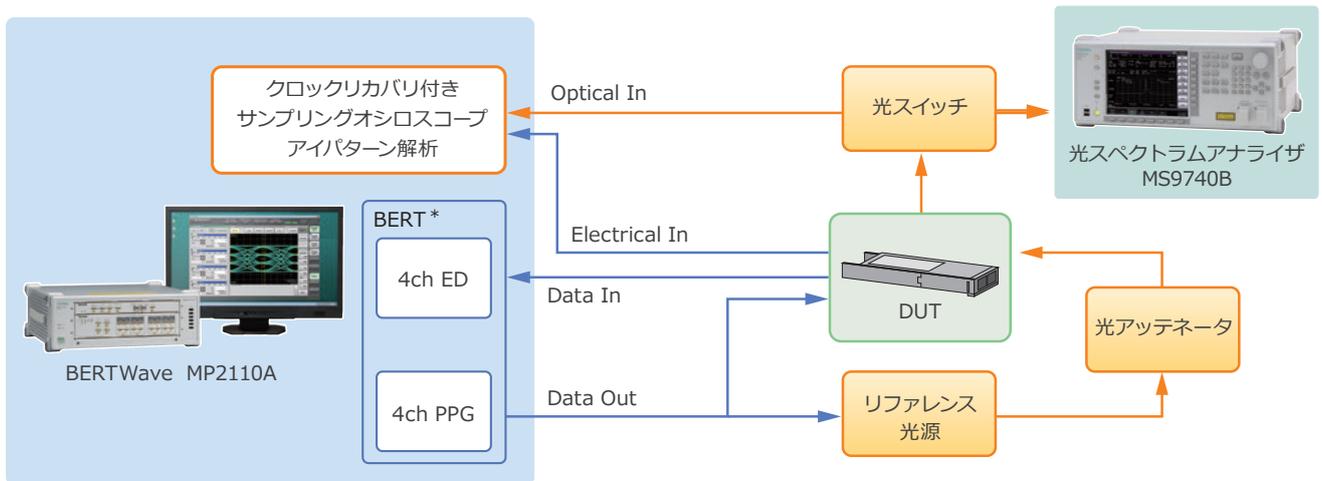
外部クロック入力。

### 29 パルスパターン発生器出力端子<sup>\*</sup> / 誤り検出器入力端子 (K)

写真はオプション014 (4チャンネル) 搭載時です。オプション011では1チャンネル、オプション012では2チャンネルとなります。

<sup>\*</sup> : 未接続時は標準添付の同軸終端器 (J1632A) を取り付けてください。

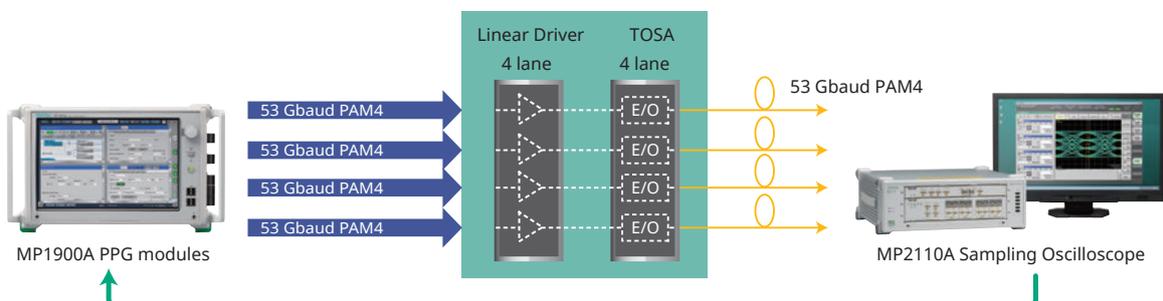
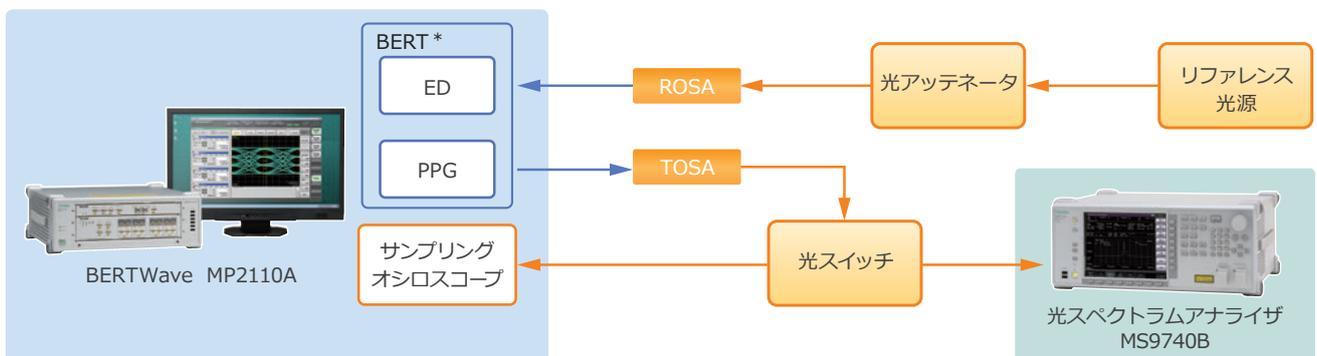
## マルチチャネル光モジュール評価



### 必要試験項目

- Rx 電気信号のアイパターン解析 (NRZ : マスクマージン、ジッタ、Tr/Tf など)
- Tx 光信号のアイパターン解析 (光パワー、NRZ : マスクマージン、ジッタ、Tr/Tf、消光比、PAM4 : TDECQ、Outer OMA/ 消光比、Linearity など)
- Rx 信号の受信感度試験 (BER 測定)

## TOSA/ROSA評価



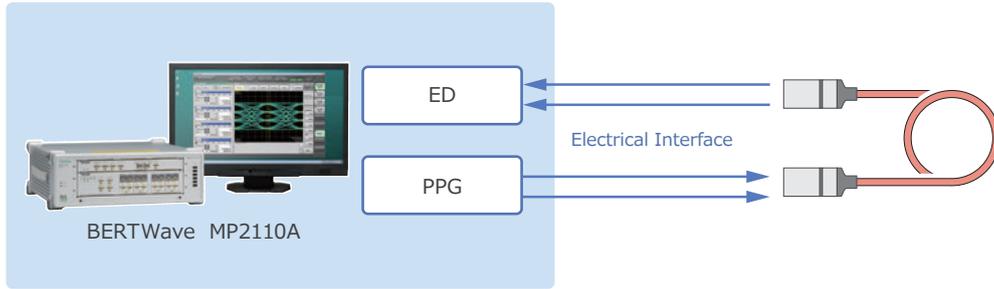
MP2110A と接続することにより、PPG のエンファシス自動調整が可能

### 必要試験項目

- Tx 光信号のアイパターン解析 (光パワー、NRZ : マスクマージン、ジッタ、Tr/Tf、消光比、PAM4 : TDECQ、Outer OMA/ 消光比、Linearity など)
- Rx 信号の受信感度試験 (BER 測定)

\* : PAM4信号を評価するときのPPG/EDにはMP1900A/MP1800Aなどを使用します。

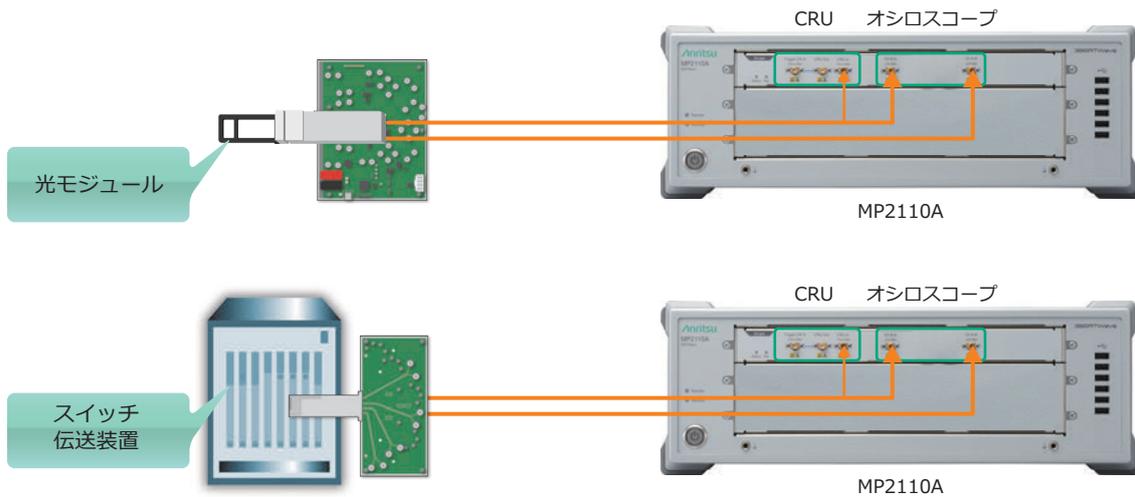
## Active Optical Cable (AOC) / Direct Attach Cable (DAC) 評価



### 必要試験項目

- 4ch 同時 BER 測定 (クロストーク試験)
- 差動電気信号のアイパターン解析
- 差動電気信号のジッタ解析

## NRZ/PAM4差動電気信号評価



差動電気チャネルオシロスコープ (オプション021) と信号処理オプション (オプション098) により、差動電気信号のアイパターンを解析できます。

- 規格で定められている帯域のフィルタやCTLEなどのイコライザを適用できます。
- ディエンベディング機能によりケーブルなどの測定系の補正が可能です。

さらに、CRU (オプション054) を内蔵することにより、トリガ信号を用意する必要がありません。

## BERTWave MP2110A 規格

### 共通

リモートインタフェース	Ethernet, GPIB	
周辺接続	HDMI, DisplayPort, USB 3.0 (背面パネルに4ポート)、USB 2.0 (正面パネルに6ポート)、Ethernet (2ポート、10/100/1000Base-T) * 画面出力には解像度1280 × 800以上のディスプレイが必要です	
OS	Windows 10	
内部記憶装置	SSD、60 Gbyte以上	
電源	AC 100 V~AC 240 V (100 V系/200 V系切り替え不要)、50 Hz/60 Hz	
消費電力	≤300 VA	
動作温度範囲	+5~+40℃	
保管温度範囲	-20~+60℃	
寸法	422 (W) × 142.5 (H) × 389.4 (D) mm (突起物は除く)	
質量	≤11 kg	
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

### BERT (PPG/ED共通)

内蔵クロック	周波数：10 MHz 周波数確度：±10 ppm (電源投入後1時間後において) オフセット調整：±100 ppm (全チャネルで共通)
外部クロック入力	コネクタ：SMA (f) 終端：50Ω, AC結合 振幅：0.2 Vp-p~1.6 Vp-p 波形：矩形波または正弦波 分周比：1/16 (動作ビットレート 9.5 Gbit/s~14.2 Gbit/sのとき) 1/40 (動作ビットレート 24.3 Gbit/s~28.2 Gbit/sのとき)
クロック出力	コネクタ：SMA (f) 終端：50Ω, AC結合 クロック源選択：Ch1/2またはCh3/4 分周比：1/2 (動作ビットレート 9.5 Gbit/s~14.2 Gbit/sのとき) 1/4 (動作ビットレート 24.3 Gbit/s~28.2 Gbit/sのとき) 振幅：0.3 Vp-p~0.5 Vp-p デューティ：50 ±10%
同期出力	コネクタ：SMA (f) 分周比：パターン同期、1/8、1/16、1/40 出力レベル ハイレベル (V <sub>OH</sub> )：-0.2 V~0.05 V ローレベル (V <sub>OL</sub> )：-1.2 V~-0.7 V
動作ビットレート	24.3 Gbit/s~28.2 Gbit/s 9.5 Gbit/s~14.2 Gbit/s (オプション093) (1 kbit/sステップ)

# BERTWave MP2110A 規格

## PPG

データ出力	<p>出力数                      MP2110A-011 : 1 (Data Out, <math>\overline{\text{Data Out}}</math>, 独立)                      MP2110A-012 : 2 (Data Out, <math>\overline{\text{Data Out}}</math>, 独立)                      MP2110A-014 : 4 (Data Out, <math>\overline{\text{Data Out}}</math>, 独立)                      コネクタ : K (f)                      振幅                      設定範囲 : 0.1 Vp-p~0.8 Vp-p, 10 mVステップ (シングルエンド)                      0.2 Vp-p~1.6 Vp-p, 20 mVステップ (差動出力)                      精度 : 設定値の±20.0% ±20 mV (25.78125 Gbit/sにおいて)                      データクロス点 : 50% ±10% (25.78125 Gbit/s, 振幅 0.3 Vp-p)                      Tr/Tf (20~80%) : 代表値15 ps, 最大値17 ps (25.78125 Gbit/s, 振幅 0.3 Vp-p)                      ジッタ</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>代表値</th> <th>最大値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ジッタ (RMS) *1</td> <td>600 fs*3 900 fs*4</td> <td>900 fs*3 1200 fs*4</td> </tr> <tr> <td>固有ランダムジッタ (RMS) *2</td> <td>400 fs*3 800 fs*4</td> <td>600 fs*3 1000 fs*4</td> </tr> </tbody> </table> <p>*1 : 25.78125 Gbit/sにおいて、振幅 0.3 Vp-p, 25°C ±5°Cにおいて、テストパターン PRBS 2<sup>31</sup> - 1                      *2 : 25.78125 Gbit/sにおいて、振幅 0.3 Vp-p, 25°C ±5°Cにおいて、テストパターン 1/16 Clock Pattern                      *3 : MP2110A-014搭載時に測定チャンネルと同じチャンネルのクロック源を選択したとき                      例 : クロック源に Ch1/2を選択してCh1を測定                      *4 : MP2110A-014搭載時に測定チャンネルと異なるチャンネルのクロック源を選択したとき                      例 : クロック源に Ch3/4を選択してCh1を測定                      Data Out/<math>\overline{\text{Data Out}}</math>スキュー : ±8 ps以内 (25.78125 Gbit/sにおいて、振幅 0.3 Vp-p)</p>		代表値	最大値	ジッタ (RMS) *1	600 fs*3 900 fs*4	900 fs*3 1200 fs*4	固有ランダムジッタ (RMS) *2	400 fs*3 800 fs*4	600 fs*3 1000 fs*4
	代表値	最大値								
ジッタ (RMS) *1	600 fs*3 900 fs*4	900 fs*3 1200 fs*4								
固有ランダムジッタ (RMS) *2	400 fs*3 800 fs*4	600 fs*3 1000 fs*4								
データ形式	NRZ									
テストパターン	PRBS : 2 <sup>7</sup> - 1, 2 <sup>9</sup> - 1, 2 <sup>15</sup> - 1, 2 <sup>23</sup> - 1, 2 <sup>31</sup> - 1 補助パターン : 1/2 Clock Pattern, 1/16 Clock Pattern									
機能	出力On/Off、パターン反転、エラー付加									

## ED

データ入力	<p>入力数                      MP2110A-011 : 1 (Data, <math>\overline{\text{Data}}</math>) (シングルエンド、差動入力)                      MP2110A-012 : 2 (Data, <math>\overline{\text{Data}}</math>) (シングルエンド、差動入力)                      MP2110A-014 : 4 (Data, <math>\overline{\text{Data}}</math>) (シングルエンド、差動入力)                      コネクタ : K (f)                      終端 : 50Ω, AC結合 * DC成分は、50Ω抵抗を介してGNDに終端されます。                      データ形式 : NRZ、マーク率 50%、シングルエンドまたは差動入力                      振幅 : 0.05 Vp-p~0.8 Vp-p                      しきい値 : -0.085 V~+0.085 V, 1 mV ステップ (シングルエンド入力、外部ATTファクタが0 dBのとき)                      感度 : 代表値 25 mVp-p (25 ±5°C)                      最大値 40 mVp-p                      (ビットレート 25.78125 Gbit/s, テストパターン PRBS 2<sup>31</sup> - 1, シングルエンド、マーク率 1/2, ループバック接続)                      ジッタ耐力 : ビットレート 25.78125 Gbit/ss, テストパターン PRBS 2<sup>31</sup> - 1, シングルエンド、振幅 50 mV</p> <p>Sinusoidal jitter amplitude</p> <p>5 UIp-p</p> <p>0.05 UIp-p</p> <p>100 kHz 10 MHz 100 MHz</p>
クロックリカバリ	内蔵
テストパターン	PRBS : 2 <sup>7</sup> - 1, 2 <sup>9</sup> - 1, 2 <sup>15</sup> - 1, 2 <sup>23</sup> - 1, 2 <sup>31</sup> - 1, パターン反転可
測定	<p>アラーム検出 : Sync loss (テストパターンと非同期)                      ビット誤り検出                      エラーレート : 0.0001E-18~1.0000E-03                      エラーカウント : 0~9999999, 1.0000E07~9.9999E17                      再生クロック検出 : 入力信号の周波数 (サンプリング方式)                      ヒストリ : Sync loss, Bit Error (表示をリセット可能)</p>
ゲート設定	<p>ゲート単位 : 1秒~9日23時間59分59秒                      サイクル : Single/Repeat/Untimed                      結果表示 : 測定中の結果表示 (Current) が可能</p>

# BERTWave MP2110A 規格

## サンプリングオシロスコープ

サンプリングモード	Eye, Pulse, Coherent Eye, Advanced Jitter (オプション096) サンプリング速度 250 ksamples/s (公称値、サンプリングモード Eye、サンプル数 1350、ビットレート 25.78125 Gbaud、 クロックレート 6.4453125 GHz、表示ビット数 2 UIにおいて)
NRZ測定	Average Power* <sup>1</sup> 、Mask Margin、Extinction Ratio* <sup>1</sup> 、OMA* <sup>1</sup> 、VMA* <sup>2</sup> 、VECP、RIN OMA* <sup>1,4</sup> 、TDEC* <sup>3</sup> 、One Level、Zero Level、 Eye Amplitude、Eye Height、Eye Height Ratio、Crossing、SNR、Jitter P-P、RMS、Rise Time、Fall Time、Eye Width、DCD マスクテスト 対応マスク：ファイルから選択、ユーザ作成可能 マスク調整：Auto Align、ユーザ定義 マージン種別：Hit Count、Hit Ratio Jitter解析 (オプション096) TJ (J2、J4、J9、User Defined BER)、Eye Opening、RJ RMS (d-d)、RJ RMS* <sup>5</sup> 、DJ (d-d)、PJ P-P* <sup>5</sup> 、PJ Frequency* <sup>5</sup> 、DDJ P-P* <sup>5</sup> 、 DDPWS* <sup>5</sup> 、DCD* <sup>5</sup> 、ISI P-P* <sup>5</sup> グラフ：TJ/RJ/PJ/DDJ Histogram、DDJ vs. Bit、Bathtub、PJ vs. Frequency
PAM4測定 (オプション095)	Average Power* <sup>1</sup> 、TDECQ、Partial TDECQ、Ceq、Noise Margin、Partial Noise Margin、Outer Extinction Ratio* <sup>1</sup> 、Outer OMA* <sup>1</sup> 、 Outer VMA* <sup>2</sup> 、RIN OMA* <sup>1</sup> 、Transition Time (Rise/Fall/Slowest)、Over/Under-shoot、Peak-to-Peak Power* <sup>1</sup> 、Power Excursion、Linearity、Levels 0/1/2/3、Levels P-P、RMS 0/1/2/3、Level Skews 0/1/2/3、Eye Levels Upper/Middle/Lower、 Eye Heights Upper/Middle/Lower、Eye Widths Upper/Middle/Lower、Eye Skews Upper/Middle/Lower TDECQ測定 TDECQイコライザ タップ数：3~21 タップ幅：1 UI (T spaced) Threshold調整 (IEEE802.3cd) Target SER指定

\*1：光チャネルのみ

\*2：電気チャネルのみ

\*3：IEEE規定の12.6 GHz ハードウェアフィルタはありません。

\*4：オプション095または098

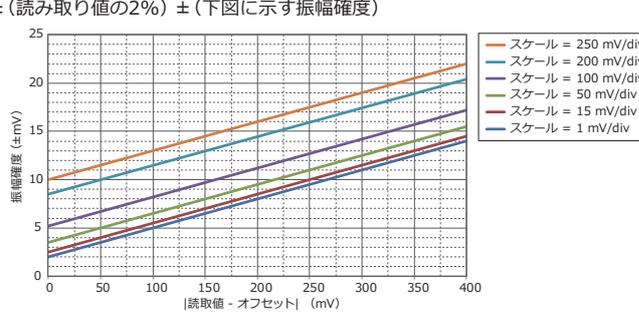
\*5：Advanced Jitter Mode時に有効

## サンプリングオシロスコープ (水平システム)

トリガクロック入力	コネクタ：SMA (f) 終端：50Ω、AC結合 周波数：0.1 GHz~15.0 GHz 分周比：1~99 (Pulse Mode、Coherent Eye Mode時は1、2、4、8、16、32、40、48、64のみ) 入力感度：100 mVp-p (代表値)、200 mVp-p (最大値、オプション024使用時代表値) * 矩形波入力で規定。>1 GHzでは正弦波入力も可。 最大振幅：1.2 Vp-p 絶対最大定格：2 Vp-p RMSジッタ： <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>オプション</th> <th colspan="3">1ch、2ch</th> <th colspan="2">4ch</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>トリガクロック周波数 (GHz)</td> <td>0.1~1.25</td> <td>1.25~15</td> <td>2.4~15*</td> <td>0.1~1.25</td> <td>1.25~15</td> </tr> <tr> <td>代表値</td> <td>1.0 ps</td> <td>400 fs</td> <td>200 fs</td> <td>1.0 ps</td> <td>350 fs</td> </tr> <tr> <td>最大値</td> <td>1.5 ps</td> <td>1.35 ps</td> <td>280 fs</td> <td>1.5 ps</td> <td>600 fs</td> </tr> </tbody> </table>	オプション	1ch、2ch			4ch		トリガクロック周波数 (GHz)	0.1~1.25	1.25~15	2.4~15*	0.1~1.25	1.25~15	代表値	1.0 ps	400 fs	200 fs	1.0 ps	350 fs	最大値	1.5 ps	1.35 ps	280 fs	1.5 ps	600 fs
オプション	1ch、2ch			4ch																					
トリガクロック周波数 (GHz)	0.1~1.25	1.25~15	2.4~15*	0.1~1.25	1.25~15																				
代表値	1.0 ps	400 fs	200 fs	1.0 ps	350 fs																				
最大値	1.5 ps	1.35 ps	280 fs	1.5 ps	600 fs																				

\*：オプション024 高精度トリガ使用時

## サンプリングオシロスコープ (電気チャネル)

データ入力	コネクタ：K (f) 終端：50Ω、DC結合 絶対最大定格：±2 V ダイナミックレンジ：±400 mV (振幅オフセットの相対値)、推奨入力振幅 (飽和しない範囲) ≤400 mVp-p
振幅設定	スケール：1 mV/Div~200 mV/Div、1 mVステップ オフセット：-500 mV~+500 mV、1 mVステップ
振幅精度	± (読み取り値の2%) ± (下図に示す振幅精度)  <p>スケール = 250 mV/div スケール = 200 mV/div スケール = 100 mV/div スケール = 50 mV/div スケール = 15 mV/div スケール = 1 mV/div</p>
-3 dB帯域幅	40 GHz (代表値)
フラットネス	±1 dB (10 MHz~30 GHz、代表値)
RMSノイズ	1.5 mV (代表値)、2.5 mV (最大値)
デジタルフィルタ (オプション098) * <sup>1</sup>	33 GHz
Embedding/De-embedding (オプション098) * <sup>1</sup>	S2P/S4Pファイル読み込みによる測定系の補正
CTLE (オプション098) * <sup>1</sup>	テキストファイルによる定義

# BERTWave MP2110A 規格

## サンプリングオシロスコープ (光チャネル)

コネクタ	FCコネクタ (交換可能)						
波長、適合ファイバ	入力	オプション		ファイバ入力	校正波長	波長範囲	
		SMF	1/2ch		62.5 μm*	1550/1310 nm	860 nm~1650 nm
	4ch		040+061		62.5 μm*	1550/1310/850 nm	850 nm~1650 nm
			040/030		9 μm	1550/1310 nm	1260 nm~1650 nm
	MMF	1/2/4ch		62.5 μm*	850 nm	800 nm~860 nm	
*: 9 μmシングルモードファイバ、50/62.5 μmマルチモードファイバに対応							
帯域幅 (フィルタなし)	SMF入力: 35 GHz (代表値) MMF入力: 25 GHz (代表値)						
フィルタ	ハードウェアフィルタ			デジタルフィルタ (オプション095または098)*			
	19.34 GHz - 100 GbE/4 (25.78125 Gbit/s) 20.8 GHz - 100 GbE/4 FEC (27.7393 Gbit/s) 21 GHz - OTU4 (27.952493 Gbit/s) 21 GHz - 32GFC (28.05 Gbit/s)			7.46 GHz - 9.95328 Gbaud 7.5 GHz - 10.3125 Gbaud 10.35 GHz - 26.5625 Gbaud MM 11.2 GHz - 26.5625/28.9 Gbaud MM TDECQ 12.4 GHz - 28.9 Gbaud MM 12.6 GHz - 25.78125/26.5625 Gbaud TDEC 13.28125 GHz - 26.5625 Gbaud SM TDECQ 14.45 GHz - 28.9 Gbaud SM TDECQ 19.34 GHz - 25.78125/26.5625 Gbaud 26.5625 GHz - 53.125 Gbaud SM TDECQ 38.7 GHz - 53.125 Gbaud			
*: 高速パターンロック (Coherent Eye ModeかつTest Pattern設定がVariable以外) の時に動作							
光雑音	波長	入力	オプション	フィルタ	RMS光雑音*		
					1310 nm	SMF	03x
	No Filter	Typ. 5.4 μW, Max. 7.5 μW (Typ. 7.6 μW, Max. 10.6 μW)					
				030	OTU4 Filter	Typ. 4.8 μW, Max. 6.1 μW (Typ. 6.8 μW, Max. 8.6 μW)	
					No Filter	Typ. 7.6 μW, Max. 10.6 μW (Typ. 10.8 μW, Max. 15.0 μW)	
				04x	040以外	OTU4 Filter	Typ. 4.1 μW, Max. 5.2 μW (Typ. 5.8 μW, Max. 7.4 μW)
						No Filter	Typ. 5.5 μW, Max. 7.5 μW (Typ. 7.8 μW, Max. 10.6 μW)
					040+061	OTU4 Filter	Typ. 4.1 μW, Max. 5.2 μW (Typ. 5.8 μW, Max. 7.4 μW)
						No Filter	Typ. 5.5 μW, Max. 7.5 μW (Typ. 7.8 μW, Max. 10.6 μW)
					040	OTU4 Filter	Typ. 5.8 μW, Max. 7.3 μW (Typ. 8.2 μW, Max. 10.4 μW)
						No Filter	Typ. 7.8 μW, Max. 10.6 μW (Typ. 11.0 μW, Max. 15.0 μW)
	850 nm	SMF	040+061		100 GbE/4 Filter	Typ. 12.2 μW, Max. 14 μW (Typ. 17.3 μW, Max. 19.8 μW)	
					OTU4 Filter	Typ. 6.7 μW, Max. 8.4 μW (Typ. 9.5 μW, Max. 11.9 μW)	
		MMF	03x		No Filter	Typ. 8.1 μW, Max. 10.5 μW (Typ. 11.4 μW, Max. 14.9 μW)	
					OTU4 Filter	Typ. 7.0 μW, Max. 8.9 μW (Typ. 9.9 μW, Max. 12.6 μW)	
		04x		No Filter	Typ. 8.6 μW, Max. 11.1 μW (Typ. 12.1 μW, Max. 15.7 μW)		
*: 括弧内の数値はオプション054 CRUを搭載したチャネルBのときの値							
マスク感度 (マスクマージン (Hit Count 0) が 0%に到達する光パワーの推定値)	波長	入力	オプション	フィルタ	マスク感度*		
					1310 nm	SMF	03x
	030	OTU4 Filter	-13.5 dBm (-12 dBm)				
				04x	040以外	OTU4 Filter	-14 dBm (-12.5 dBm)
						040+061	OTU4 Filter
					040	OTU4 Filter	-12 dBm (-10.5 dBm)
	850 nm	SMF	040+061		100 GbE/4 Filter	-10 dBm (-8.5 dBm)	
OTU4 Filter					-12 dBm (-10.5 dBm)		
	MMF	03x/04x		OTU4 Filter	-12 dBm (-10.5 dBm)		
*: 括弧内の数値はオプション054 CRUを搭載したチャネルBのときの値							
振幅設定	スケール: 1 μW/Div~200 μW/Div、1 μWステップ オフセット: -500 μW/Div~500 μW/Div、1 μWステップ						
推奨入力パワー (飽和しない範囲)	波長	推奨入力パワー					
	1310 nm	ピークレベル 1 mW以下					
	850 nm	ピークレベル 2 mW以下					
絶対最大定格 (破損しない範囲)		SMF入力	MMF入力				
	平均値	+5 dBm	+7 dBm				
	ピーク値	+8 dBm	+10 dBm				
光リターンロス	SMF入力: -27 dB (代表値、1310 nm、シングルモードファイバ接続) MMF入力: -20 dB (代表値、850 nm、マルチモードファイバ接続)						
光パワーメータ精度	入力レベル	-18~-12 dBm	-12~0 dBm	0~+2 dBm*2			
	精度 (代表値)*1	±0.6 dB	±0.35 dB	±0.55 dB			
*1: 実際の測定では光ファイバコネクタによる不確かさなどを考慮する必要があります。 *2: 1ch、2ch、040+061構成時のSMF入力には適用されません。							

1ch : 033/043/035/045/036/046  
2ch : 032/042  
4ch : 030/040/039/049

03x : 030/032/033/035/036/039  
04x : 040/042/043/045/046/049

# BERTWave MP2110A 規格

## クロックリカバリ

オプション	26G SMF/MMF/電気, クロックリカバリ (オプション054)	26G/53G SMFクロックリカバリ (オプション055)
データ入力	コネクタ: K (f), 50Ω, AC結合 * DC成分は, 50Ω抵抗を介してGNDに終端されます。	FCコネクタ (交換可能) 波長: 1260 nm~1620 nm, 適合ファイバ: シングルモードファイバ 光リターンロス: -30 dB (代表値, 1310 nm)
	データフォーマット: NRZ, PAM4	データフォーマット: NRZ, PAM4
	ビットレート: 25.5 Gbaud~28.2 Gbaud, 28.2 Gbaud~28.9 Gbaud (オプション059)	ビットレート: 25.5 Gbaud~28.9 Gbaud, 51 Gbaud~58 Gbaud
	入力感度: 10 mVp-p (代表値) *1, *2, 20 mVp-p (最大値) *2 最大振幅: 800 mVp-p	入力感度: Outer OMA 100 μW (代表値, 26.5625/53.125 Gbaud Open Eye (PRBS13Q, TDECQ 2.0 dB)) Outer OMA 630 μW (代表値, 53.125 Gbaud Stressed Eye (SSPRQ, TDECQ 3.4 dB))
	絶対最大定格: 1 Vp-p	絶対最大定格: +9.0 dBm (平均値), +12.0 dBm (ピーク値)
	ゼロ連耐力: Zero Substitution Pattern PRBS15にて500 bit以上 Auto Relockあり	ゼロ連耐力: Zero Substitution Pattern PRBS15にて500 bit以上 Auto Relockあり
データ出力	Ch B O/Eモニタアウト (光チャネルオシロスコープ搭載時) コネクタ: K (f) 挿入損失: 1.5 dBo (代表値) 変換利得: 60 V/W (SMF入力, 代表値), 33 V/W (MMF入力, 代表値)	光データ出力 FCコネクタ (交換可能) 挿入損失: 1.5 dB (代表値), 2.3 dB (最大値, 1310 nm)
リカバリ クロック出力	コネクタ: SMA (f), 50Ω, AC結合  リカバリモード時 振幅: 480 mVp-p (代表値) 分周比: 1/2 ジッタ: 250 fs rms (代表値) *1, *3, 400 fs rms (最大値) *3 ループ帯域: 4 MHz, 10 MHz, ビットレート/1667から選択, 減衰量-20 dB/dec	コネクタ: SMA (f), 50Ω, AC結合  リカバリモード時 振幅: 440 mVp-p (代表値), 340 mVp-p (最小値) 分周比: 1/4 (25.5 Gbaud~28.9 Gbaud入力時), 1/8 (51 Gbaud~58 Gbaud入力時) ジッタ: 200 fs rms (代表値) *1, *4, *5, 400 fs rms (最大値) *4, *5 ループ帯域: 4 MHz, 10 MHz, ビットレート/1667から選択, 減衰量-20 dB/dec

\*1: 25℃±5℃において

\*2: NRZ, 25.78125 Gbit/s, PRBS31, Loop帯域10 MHz, MP2110A PPGを使用

\*3: NRZ, 25.78125/26.5625/28.05 Gbit/s, 400 mVp-p ±100 mVp-p, 1/4 Clock Pattern, Loop帯域10 MHz, MP2110A PPGを使用

\*4: 4 MHz Loop Bandwidth

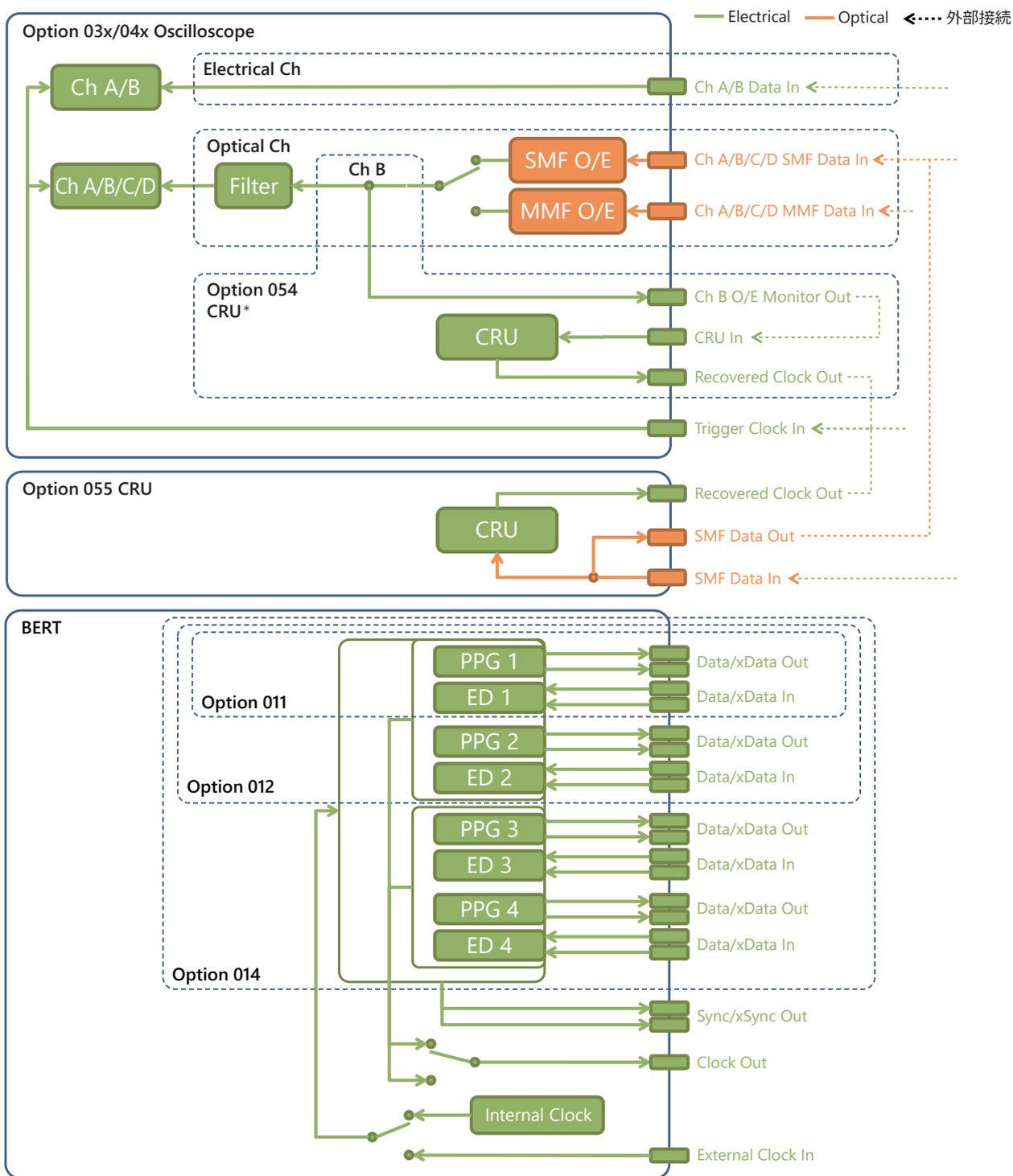
\*5: 26.5625/53.125 Gbaud Clock Pattern, Outer OMA 0 dBmにおいて

## BERTWave MP2110A セレクションガイド

機能と選択可能条件						選択/追加するオプション	
MP2110A	上スロット	オシロスコープ	いずれか1つを選択	1/2ch	電気 2ch	021	
					光SMF/MMF 1ch + 電気 1ch	043 (または033*)	
					光SMF 1ch	045 (または035*)	
					光MMF 1ch	046 (または036*)	
					光SMF/MMF 2ch	042 (または032*)	
					追加で選択	高精度トリガ	024
			追加で選択	4ch	光SMF入力 4ch	低ノイズ1310/1550 nm, 850 nm~940 nm対応	040+061
					光MMF入力 4ch	低ノイズ850 nm	040 (または030*)
					クロックリカバリ	SMF/MMF/電気, 26G (25.5G-28.2G)	054
					追加で選択	28.2G-28.9G レート拡張	059
	追加で選択	ソフトウェア	光チャネル	高速パターンロック 波形データ出力 デジタルフィルタ RIN OMA	098 または 095		
				電気チャネル		高速パターンロック 波形データ出力 差動スキュー調整 (ソフトウェア) デジタルフィルタ エンベディング/ディエンベディング CTLE	
			NRZ Jitter解析		096		
			PAM4解析, TDECQイコライザ	095			
下スロット	いずれかを選択	BERT	クロックリカバリ	SMF, 26G/53G (25.5G-28.9G, 51G-58G)	055		
			追加で選択	1ch	011		
				2ch	012		
				4ch	014		
				10Gレート拡張	093		

\*: オプション04xと03xは, ハードウェアフィルタのリファレンスレシーバ特性 (ベッセルフィルタ近似特性) のみが異なります。

# BERTWave MP2110A ブロックダイアグラム



\* 光チャンネル：ChBに入力した光信号のクロックを再生します。  
 電気チャンネル：ChBが電気チャンネルの場合、Monitor Out端子はありません。Pick off teeを使用して信号を分岐し、CRU Inに入力します。

# BERTWave MP2110A オーダリング・インフォメーション

ご契約にあたっては、セレクションガイド (p.20/21) を参考に構成を決定いただき、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。

形名・記号	品名
MP2110A	-本体- パートウェーブ
J1627A	-標準添付品- 電源コード GND接続ケーブル： 1 MX210000A BERTWave Control Software CD-ROM： 1
MP2110A-011	-オプション- 1チャンネルBERT
MP2110A-012	2チャンネルBERT
MP2110A-014	4チャンネルBERT
MP2110A-021	デュアル電気スコープ
MP2110A-024	高精度トリガ
MP2110A-030	クアッドシングルモード光スコープ ベースバンドフラット
MP2110A-032	デュアル光スコープ ベースバンドフラット
MP2110A-033	光/シングルエンド電気スコープ ベースバンドフラット
MP2110A-035	シングルモード光スコープ ベースバンドフラット
MP2110A-036	マルチモード光スコープ ベースバンドフラット
MP2110A-039	クアッドマルチモード光スコープ ベースバンドフラット
MP2110A-040	クアッドシングルモード光スコープ
MP2110A-061	Low Noise and Multimode Support for Opt.040
MP2110A-042	デュアル光スコープ
MP2110A-043	光/シングルエンド電気スコープ
MP2110A-045	シングルモード光スコープ
MP2110A-046	マルチモード光スコープ
MP2110A-049	クアッドマルチモード光スコープ
MP2110A-054	波形解析用クロックリカバリ (電気/光)
MP2110A-055	26G/53Gbaudクロックリカバリ (シングルモード光)
MP2110A-059	25Gクロックリカバリレンジ拡張
MP2110A-060	光スコープカスラムゲイン調整
MP2110A-093	PPG/ED Bit Rate拡張
MP2110A-095	PAM4解析ソフトウェア
MP2110A-096	Jitter解析ソフトウェア
MP2110A-098	シグナルプロセッシングソフトウェア
MP2110A-110	-後付オプション*1,*2- Windows10 Upgrade 後付*3
MP2110A-111	1チャンネルBERT 後付
MP2110A-112	2チャンネルBERT 後付
MP2110A-114	4チャンネルBERT 後付
MP2110A-121	デュアル電気スコープ 後付
MP2110A-124	高精度トリガ 後付
MP2110A-130	クアッドシングルモード光スコープ ベースバンドフラット 後付
MP2110A-132	デュアル光スコープ ベースバンドフラット 後付
MP2110A-133	光/シングルエンド電気スコープ ベースバンドフラット 後付
MP2110A-135	シングルモード光スコープ ベースバンドフラット 後付
MP2110A-136	マルチモード光スコープ ベースバンドフラット 後付
MP2110A-139	クアッドマルチモード光スコープ ベースバンドフラット 後付
MP2110A-140	クアッドシングルモード光スコープ 後付
MP2110A-142	デュアル光スコープ 後付
MP2110A-143	光/シングルエンド電気スコープ 後付
MP2110A-145	シングルモード光スコープ 後付
MP2110A-146	マルチモード光スコープ 後付
MP2110A-149	クアッドマルチモード光スコープ 後付
MP2110A-154	波形解析用クロックリカバリ (電気/光) 後付
MP2110A-155	26G/53Gbaudクロックリカバリ (シングルモード光) 後付*4
MP2110A-159	25Gクロックリカバリレンジ拡張 後付*5
MP2110A-359	25Gクロックリカバリレンジ拡張 後付*5
MP2110A-193	PPG/ED Bit Rate拡張 後付
MP2110A-195	PAM4解析ソフトウェア 後付
MP2110A-395	PAM4解析ソフトウェア 後付*6
MP2110A-196	Jitter解析ソフトウェア 後付
MP2110A-396	Jitter解析ソフトウェア 後付
MP2110A-198	シグナルプロセッシングソフトウェア 後付
MP2110A-398	シグナルプロセッシングソフトウェア 後付*7
J1632A	-MP2110A-011 標準添付品- 同軸終端器： 3
J1341A	オープン： 5
J1632A	-MP2110A-012 標準添付品- 同軸終端器： 5
J1341A	オープン： 7
J1632A	-MP2110A-014 標準添付品- 同軸終端器： 9
J1341A	オープン： 11
J1341A	-MP2110A-021 標準添付品- オープン： 3
J0617B	-MP2110A-030/032/039/040/042/049 標準添付品- 交換可能光コネクタ (FC-PC)： 4
Z0397A	FCアダプタキャップ： 4
J1341A	オープン： 1

形名・記号	品名
J0617B	-MP2110A-033/043 標準添付品- 交換可能光コネクタ (FC-PC)： 2
Z0397A	FCアダプタキャップ： 2
J1341A	オープン： 2
J0617B	-MP2110A-035/036/045/046 標準添付品- 交換可能光コネクタ (FC-PC)： 1
Z0397A	FCアダプタキャップ： 1
J1341A	オープン： 1
J1632A	-MP2110A-054 標準添付品- 同軸終端器 (光チャンネルのとき)： 1
J1341A	オープン： 2
J1763A	Uリンク同軸ケーブル (K)： 1
J1764A	Uリンク同軸ケーブル (SMA)： 1
J1341A	-MP2110A-055 標準添付品- オープン： 1
Z0397A	FCアダプタキャップ： 2
MP2110A-ES310	-保守サービス- 3年保証サービス
MP2110A-ES510	5年保証サービス
J1341A	-応用部品- オープン (同軸コネクタカバー)
J1632A	同軸終端器
J1359A	同軸アダプタ (K-P・K-J、SMA互換)
J1349A	同軸ケーブル (0.3 m、SMAコネクタ)
J1342A	同軸ケーブル (0.8 m、SMAコネクタ)
J1343A	同軸ケーブル (1 m、SMAコネクタ)
J1439A	同軸ケーブル (0.8 m、Kコネクタ)
J1551A	同軸スキューマッチケーブル (0.8 m、Kコネクタ)
J1763A	オプション054用 Uリンク同軸ケーブル (Kコネクタ)
J1764A	オプション054用 Uリンク同軸ケーブル (SMAコネクタ)
J1819A	オプション055用 Uリンク同軸ケーブル (SMAコネクタ)
J1510A	Pick OFF Tee
Z0397A	FCアダプタキャップ
J1824A	固定光減衰器 (SM, 1 dB)
J1825A	固定光減衰器 (SM, 2 dB)
J1826A	固定光減衰器 (SM, 3 dB)
J1827A	固定光減衰器 (SM, 5 dB)
J0617B	交換可能光コネクタ (FC-PC)
J0618D	交換可能光コネクタ (ST)
J0618E	交換可能光コネクタ (DIN)
J0619B	交換可能光コネクタ (SC)
J0635A	FC/PC-FC/PC-1M-SM
J1139A	FC/PC-LC/PC-1M-SM
J1344A	LC/PC-LC/PC-1M-SM
J1345A	SC/PC-LC/PC-1M-SM
J0660A	SC/PC-SC/PC-1M-SM
J0893A	FC/PC-FC/PC-1M-GI (50/125)
J1347A	FC/PC-LC/PC-1M-GI (62.5/125)
J1346A	LC/PC-LC/PC-1M-GI (62.5/125)
J1348A	SC/PC-LC/PC-1M-GI (62.5/125)
J0839A	SC/PC-SC/PC-1M-GI (50/125)
J1519A	光ファイバコード (MM, 12FIBER、MPO, 3 m)
J1681A	MPO Loopback Cable
J1682A	MPO to FC convert cable
G0364A	100G LR4 1310 nm QSFP28
G0366A	100G SR4 850 nm QSFP28
Z0914A	フェールークリーナ
Z0915A	フェールークリーナ取替えテープ
G0306C	400倍ファイバースコープ
G0342A	ESD放電治具
Z0306A	リストストラップ
Z0541A	USBマウス
Z1944A	液晶モニター
B0734A	キャリングケース
B0735A	ラックマウントキット
W3831AW	MP2110A BERTWave 取扱説明書
W3773AW	BERTWave シリーズ リモート制御 取扱説明書

オプション後付けについての注意事項：

- \* 1：BERTの後付けは、BERT未搭載のとき、またはチャンネル数増設のときに可能です。
- \* 2：オシロスコープの後付けは、オシロスコープ未搭載のとき、または同じチャンネル構成の03x/04xを変更するときに可能です。
- \* 3：Windows Embedded Standard 7からWindows10 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。
- \* 4：オプション055の後付けはBERT未搭載のときに可能です。
- \* 5：オプション054がすでに搭載されているときのオプション159/359の後付けは、シリアル番号が6262201559以降の場合にオーダーできます。
- \* 6：オプション395はシリアル番号が6261844875以降の場合にオーダーできます。
- \* 7：オプション398は光チャンネルのみの構成、またはシリアル番号が6272280900以降の場合にオーダーできます。

その他、オプション構成の制約事項についてはセレクションガイド (p.20/21) を参照ください。

### シグナル クオリティ アナライザ-R MP1900A

400 GbE/800 GbEも、PCIe Gen4/5も。

NRZ/PAM4の次世代ネットワークインタフェースと高速シリアルバス評価を1台で

- 高速EthernetとPCI Express両インタフェースのテストを1台でサポート
- 構築・操作が容易な、外部機器不要のAll in one 64 Gbaud PAM4 BER測定システム
- Protocol AwareなPCI Expressのリンクトレーニング、LTSSM解析機能を搭載し、レシーバテストをサポート
- 高品質波形・高感度入力により再現性の高い測定を実現
- ビットエラーレート測定、ジッタトレランス試験など、より正確なシグナルインテグリティ解析をサポート

高速インタフェースの物理層評価をサポートするための、優れた拡張性を持つ高性能BERTです。この1台で次世代Ethernetからバスインタフェースまでの評価を開発初期段階からトータルにサポートします。



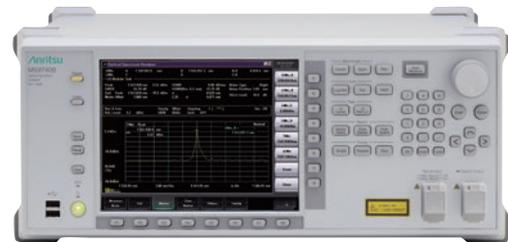
### 光スペクトラムアナライザ MS9740B

600 nm~1750 nm

測定処理速度を大幅に短縮し、生産効率の改善に貢献

- 0.2秒以下/5 nmの測定処理速度で、光アクティブデバイスのトータル解析時間を短縮
- 光アクティブデバイスの評価に特化したアプリケーションを搭載
- 200 Hz、1 kHzで測定時間を従来機の半分にする「Fastモード」を搭載
- 優れたコストパフォーマンス
- 58 dB以上のダイナミックレンジ性能 (ピーク波長から0.4 nm離れたところ)
- 30 pmの最小分解能
- 低消費電力化 (75 VA)、軽量化 (15 kg以下)

MS9740Bは、光アクティブデバイスの評価時間の短縮と、効率の良い解析アプリケーションで製造コスト削減をサポートします。さらに、優れたコストパフォーマンスを実現しています。



## 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

ご使用の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

■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

■計測器の使用方法、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。