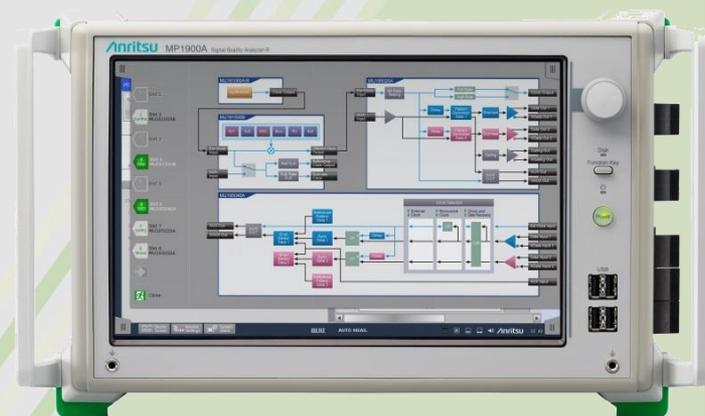


Anritsu Advancing beyond

シグナルインテグリティ解析 マルチチャンネル高性能BERT

シグナル クォリティ アナライザ-R
MP1900A シリーズ

 **SQA-R**



スマートフォンやモバイル端末によるデータ通信量の増加に伴い、データセンタ内のネットワークインタフェースは200 G/400 G/800 Gへ高速化し、PCI Expressなど通信機器のバスインタフェースも10 Gbit/sを超え、さらにマルチチャネル化が進んでいます。

シグナル クオリティ アナライザ-R MP1900Aシリーズは、8スロットモジュラ式の高性能BERTです。32 Gbit/sマルチチャネルPPG/ED、64 Gbaud PAM4 PPG/ED、ジッタ/ノイズ付加機能を測定アプリケーションに応じて拡張することができ、高速化が進むデバイスのシグナルインテグリティ解析に最適です。さらに、高速インタフェースの物理層測定機能だけでなく、リンクトレーニング/LTSSM解析機能を搭載することにより、1台で 400 GbE/800 GbEなどの高速ネットワークインタフェースとPCI Expressなどのバスインタフェースの測定をサポートします。

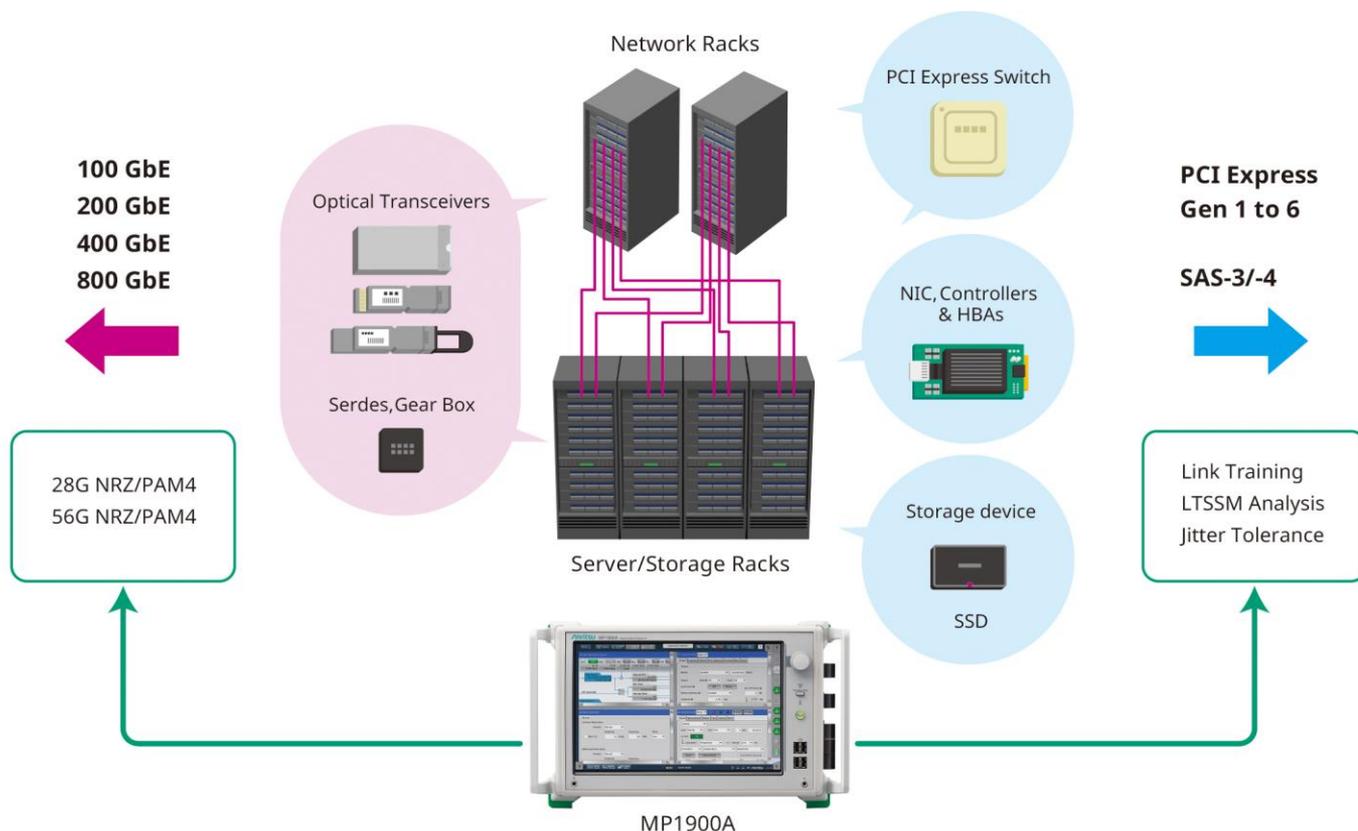
MP1900Aシリーズ 対象アプリケーション

100 GbE/200 GbE/400 GbE/800 GbE、CEI-25G/28G/56G/112G、
InfiniBand EDR/HDR/NDR、Fibre Channel、
PCI Express Gen1~6、USB3.2/USB4、Thunderbolt3、SAS-3/SAS-4、DP1.4
Optical module、SERDES、AOC、High-speed Interconnect

MP1900Aの進化ポイント[1]

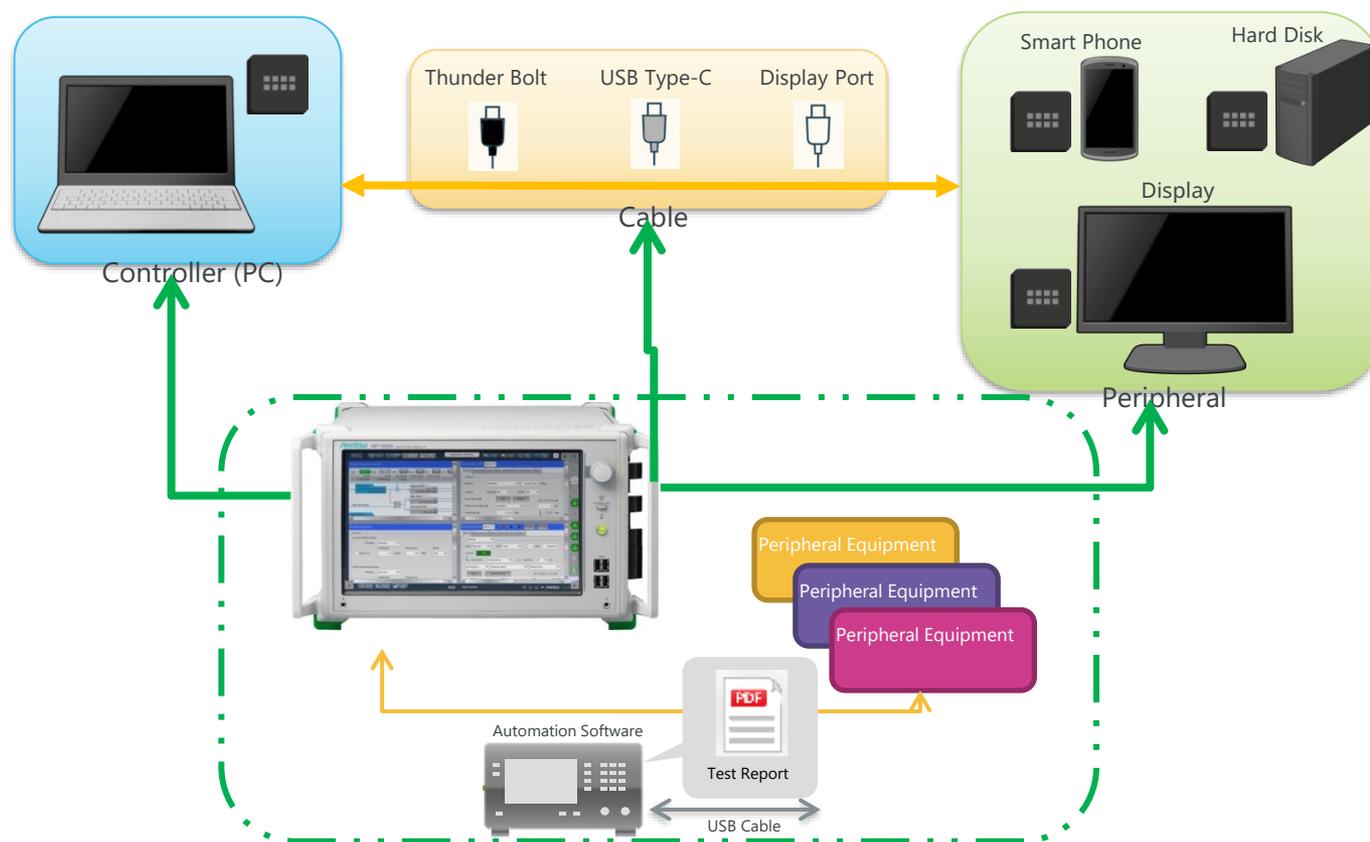
MP1900Aシリーズは、高速インタフェースの物理層評価をサポートし、優れた拡張性を持つ高性能BERTです。

この1台で次世代400 GbE/800 GbEからPCI Expressなどの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。



MP1900Aの進化ポイント[2]

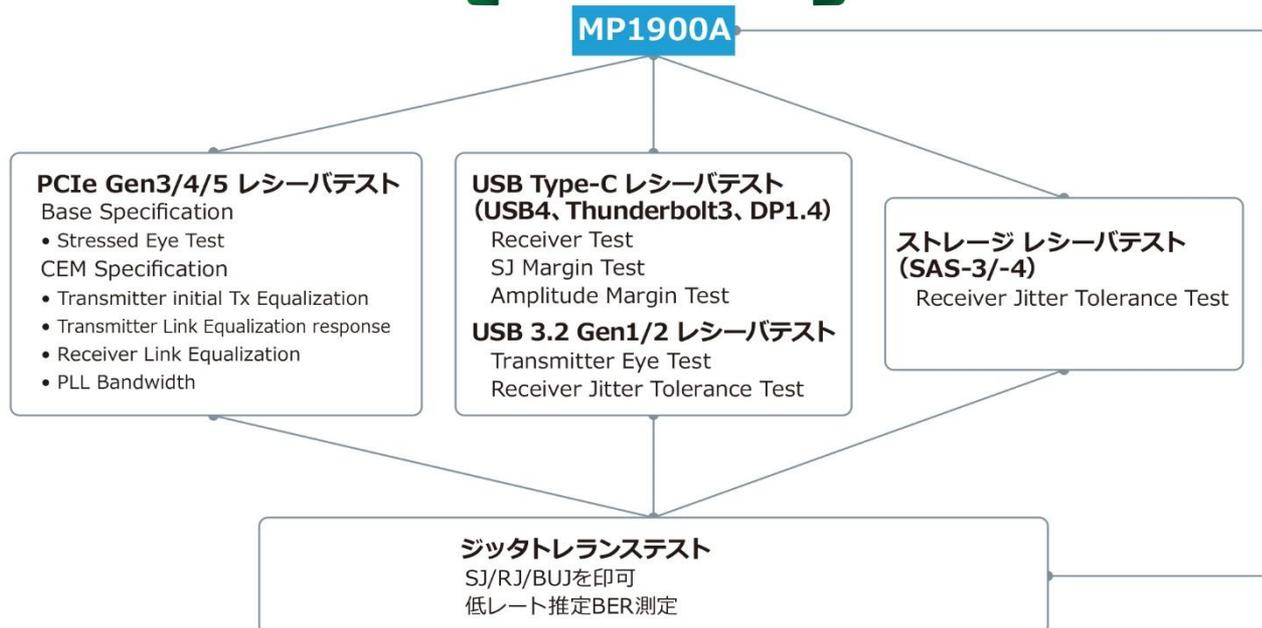
PCと周辺機器をつなぐさまざまなシリアルバスインタフェースも高速化に伴い、正確な物理層評価をしないと品質が確保できなくなっています。MP1900Aでは統合されたアプリケーションソフトウェアで周辺機器を制御することで、各規格で要求される測定を正確かつ迅速に測定することができます。



2.4 Gbit/s~21 Gbit/s、ハードウェア変更なしで32 Gbit/sまで拡張可能な広帯域動作。PCIe Gen5 (32 GT/s)、USB Type-C (USB4 (20 Gbit/s)、Thunderbolt3 (20 Gbit/s))、DisplayPort1.4 (8.1 Gbit/s)、SAS-4 (22.5 Gbit/s)のレシーバテストを1台でサポート。



すべてのテストを
1台でサポート



優れた拡張性

- 8スロット (MP1900A本体1台あたり)
- 最大512 Gbit/sの伝送容量 (最大16ch x 32 Gbit/s NRZ、最大4ch x 64 Gbaud PAM4)
- 400 GbE/800 GbEなどの高速ネットワークとPCI Expressなどのバスインタフェース、両方のテストを1台でサポート

高速デバイスのシグナルインテグリティ評価をフルサポート

- ビットレート 2.4 Gbit/s~32.1 Gbit/s (NRZ, SI PPG/EDシリーズ)
2.4 Gbaud~64.2 Gbaud (128.4 Gbit/s) (PAM4, PAM4 PPG/EDシリーズ)
- エンファシス、イコライザ機能内蔵
- 低残留ジッタデータ出力 115 fs rms (SI PPG 代表値)
- 高入力感度 15 mV (Eye Height) (SI ED 代表値)
- NRZ/PAM4対応 クロックリカバリ内蔵
- ジッタ (SJ/RJ/BUJ/SSC)、ノイズ (CM/DM/White) 耐力測定が可能

次世代高速デジタルインタフェースのレシーバテストを1台でカバー

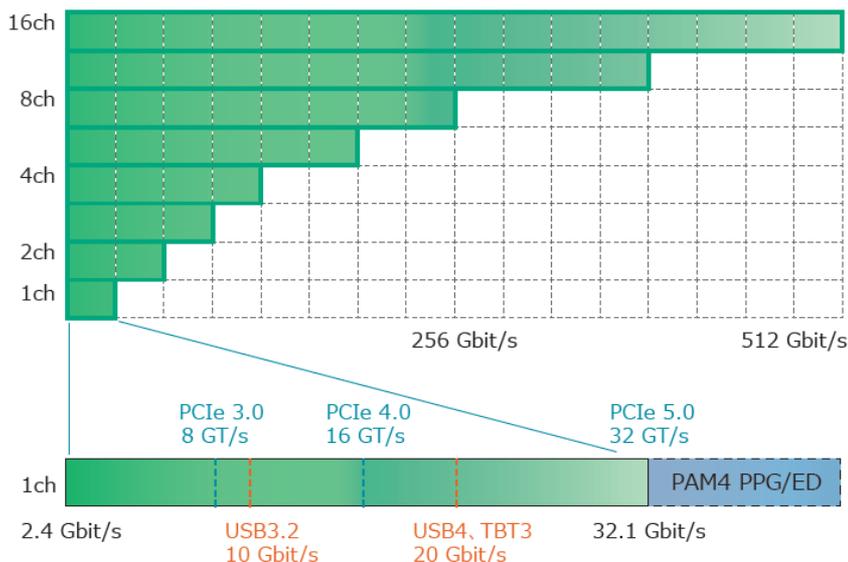
- PCIe Gen1~Gen5、SAS-3/-4USB Type-Cインタフェース(USB3.2/USB4/Thunderbolt3/DisplayPort1.4) 規格をサポート
- リンクネゴシエーションとLTSSM解析機能
- テスト信号のキャリブレーションとレシーバテストを自動化

広帯域・マルチチャネル測定要求に対応

シグナル クオリティ アナライザ-R MP1900Aは8スロットのモジュラ方式により、測定チャネル数や帯域の増加に容易に対応することができ、導入済の設備を無駄にすることなく必要とする機能・性能を入手できます。400 GbE/800 GbEなどの次世代インタフェースに対して投資効率よく対応することができ、お客様の開発製品の早期市場投入に貢献します。

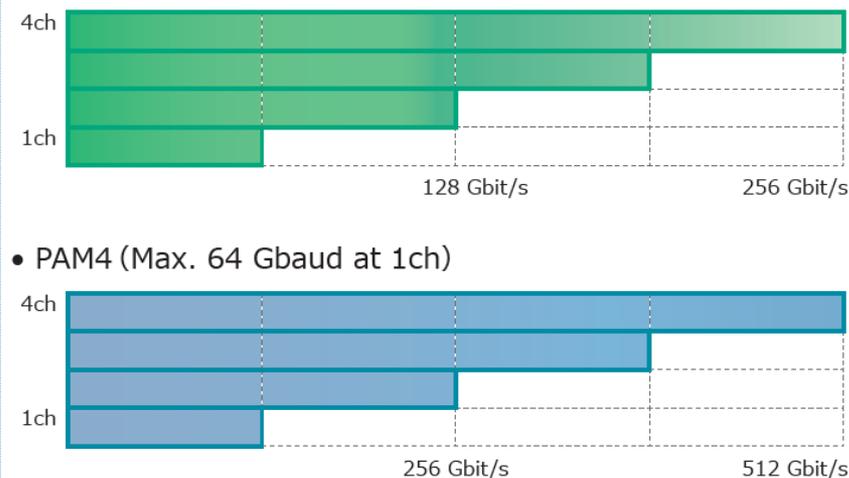
SI PPG/EDモジュールの拡張性

- NRZ (Max. 32 Gbit/s at 1ch)



PAM4 PPG/EDモジュールの拡張性*1

- NRZ (Max. 64 Gbit/s at 1ch)



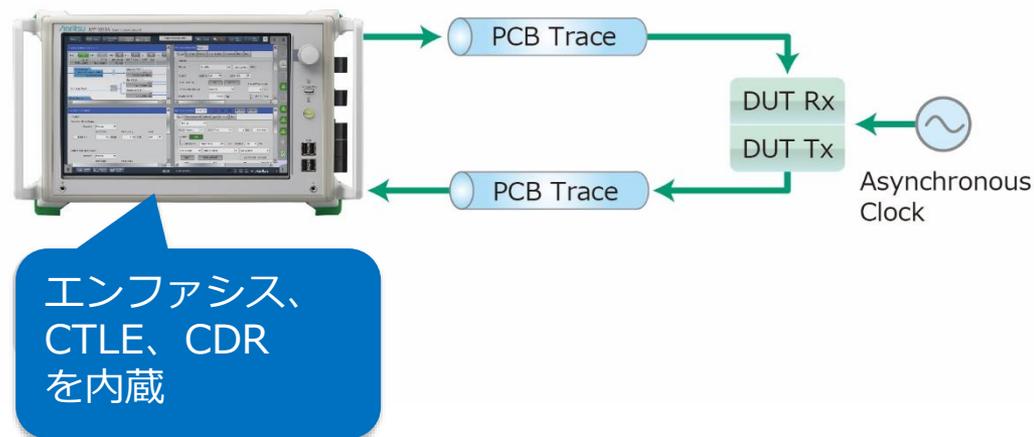
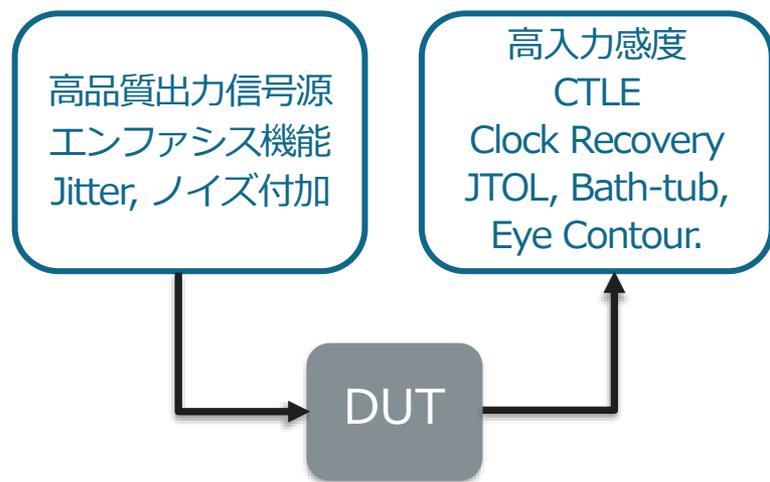
*1: PAM4 PPG/EDの詳細は、「32G/64G NRZ/PAM4シグナルラインテグリティテストソリューション」カタログ(MP1900A_64G-J-A-1)を参照ください。

シグナルインテグリティ評価に最適 (1/2)

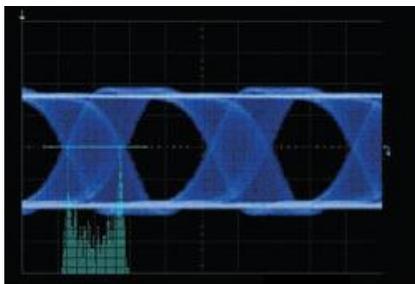
21G/32G bit/s SI PPG MU195020Aは、最大10タップのエンファシス機能 (オプション) を内蔵し、さまざまなデバイス、チャンネルを模擬またはチャンネル通過後の損失を補償した波形を再現性よく出力することができ、設計検証の効率化に貢献します。

受信側の21G/32G bit/s SI ED MU195040Aには、28 Gbit/s、16 Gbit/s、8 Gbit/s帯の入力信号に対応するマルチバンドCTLE (Continuous Time Linear Equalization) 機能 (オプション) を搭載しており、伝送損失により閉じたEyeを開きBER測定を行うことができます。本器のCTLEはシミュレータではなく、ハードウェアによるイコライジング機能のため、テスト信号のBER検証や、被測定物のBER測定結果との比較など、実際に近い送受信BER性能の検証に役立ちます。

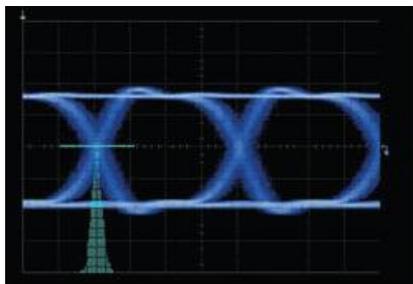
シグナルインテグリティ評価 必要機能・性能



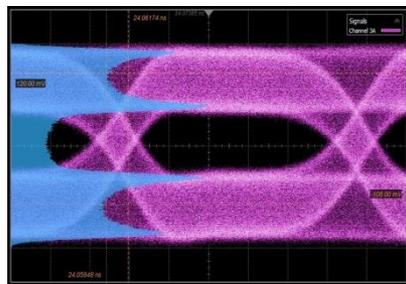
高速デバイスのレシーバの入カストレス耐力を検証するには、ジッタや電圧ノイズを加え校正したストレス信号により、最も厳しい条件でBER測定を行います。MP1900Aでは、ジッタ変調源 MU181500B、各種ジッタとSSCを受信できるMU195040AのCDR機能、ジッタトレランステスト MX183000A-PL001に加え、CM/DM/White電圧ノイズを付加することができるNoise Generator MU195050Aにより、さまざまなインタフェース規格に対応したレシーバの耐力試験を行うことができます。MP1900Aは、ジッタ、ノイズを加える前の高品質な信号と、リニアリティの高いジッタ、ノイズ付加機能により、レシーバのストレス耐力試験を強力にサポートします。



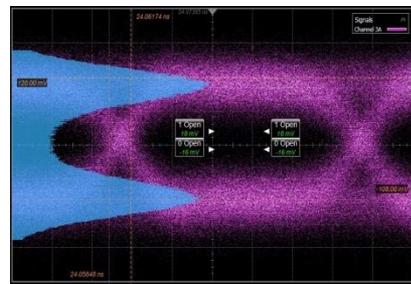
正弦波ジッタ(SJ)



ランダムジッタ(RJ)



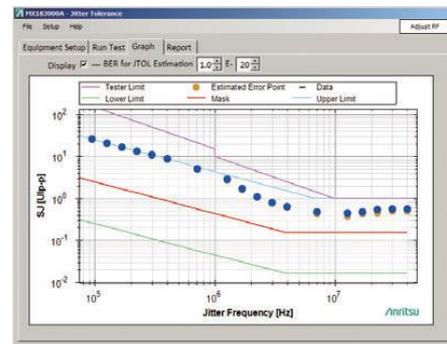
CM/DMノイズ



Whiteノイズ

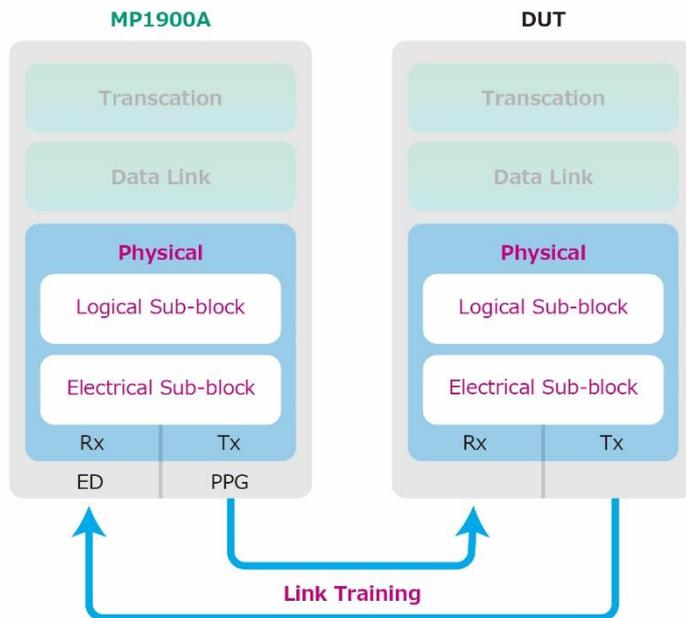
ジッタトレランステスト(MX183000A-PL001)

- ・汎用性の高いジッタ耐力測定
- ・SJ/RJ/BUJを印加しPHYデバイスのジッタ耐力試験が可能
- ・各種規格に応じたマスク測定が可能
- ・1E-12、1E-15などの低エラーレートを推定する機能により、測定時間短縮に貢献
- ・Binary、Up ward、Down ward、Binary+Linearの4種類の追い込み方法により、デバイス特性に応じた耐力測定が可能



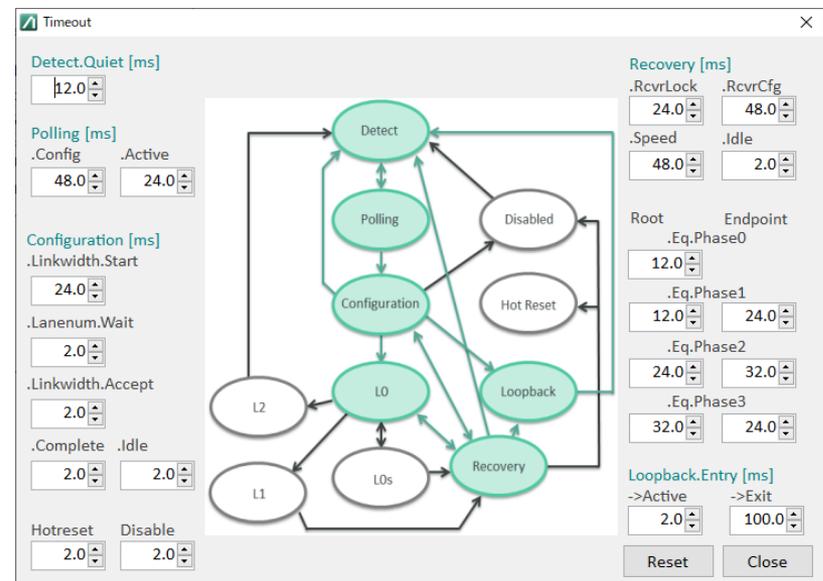
低エラーレート推定ジッタ耐力測定

高速シリアルインタフェースの高速化に伴い、デバイスや機器間の相互接続性が重要となっており、疎通が取れない場合、物理的な要因か論理的な要因かを切り分ける必要があります。MP1900AはPCI Express Gen1~5と将来のGen6 レシーバの物理層評価を1台で完結させることができます。物理層の評価を行うために必要となるリンクトレーニングの正常系の動作保障に加え、LTSSM (Link Training Status State Machine) の異常系遷移を検出する解析機能により検証効率を向上できます。



Add-in Card、System Boardの物理層測定に対応

- Tx/Rx Link Equalization Response Test
- Rx Link Equalization Test
- Receiver Jitter Tolerance Test



PCI Expressリンクトレーニング状態遷移 (MX183000A-PL021)

MP1900A SI PPG/EDシリーズ 商品一覧

- 8スロット プラットフォーム
- 32G SI PPG/ED、Noise Generatorモジュール
- PCI Express/USB リンクトレーニング、LTSSM解析機能
- 既存SQAシリーズ シンセサイザ MU181000B、ジッタ変調源 MU181500B、32G PPG/ED MU183020A/40Bが使用可能

シグナル クオリティ アナライザ-R MP1900A



MX183000A-PL021 PCIe
MX183000A-PL025 PCIe Gen5拡張
MX183000A-PL022 USB
MX183000A-PL023 USB x2
リンクトレーニング (ソフトウェア)

21G/32G bit/s SI PPG MU195020A



21G/32G bit/s SI ED MU195040A



Noise Generator MU195050A



21G/32G bit/s SI PPG MU195020A 特長

- ビットレート 2.4 Gbit/s~21 Gbit/sまたは32.1 Gbit/s
- 1chまたは2ch 選択可能
- 10タップエンファシス機能内蔵
- データ出力振幅 0.1 Vp-p~1.3 Vp-p (Single-end)
0.2 Vp-p~2.6 Vp-p (Differential)
- 低残留ジッタ(rms) RJ 115 fs (代表値)
- Tr/Tf (20-80%) 12 ps (代表値)
- マルチチャンネル同期機能
- NRZ/PAM4 対応 (PAM4は2chデータ出力+G0375Aリモートヘッド使用)
- PCI Express /USB リンクトレーニング

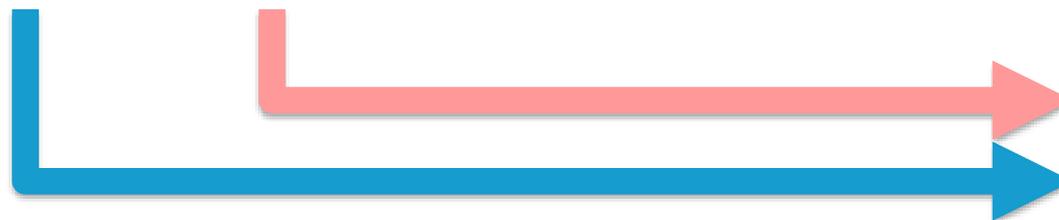
21G/32G bit/s SI PPG MU195020A



Data1(差動)

Data2(差動)

- 10タップエンファシス
- 高品質波形出力
- マルチチャンネル同期

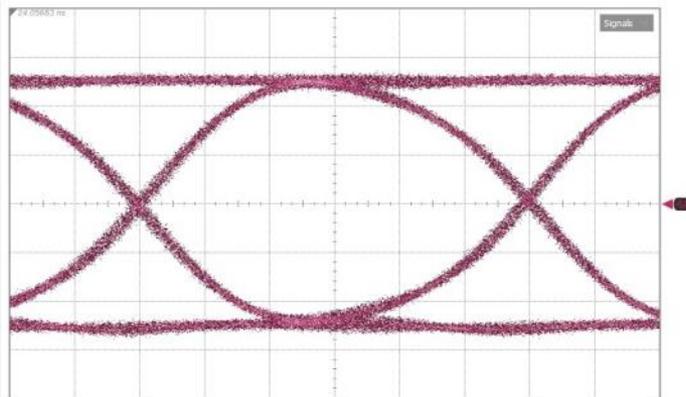


DUT

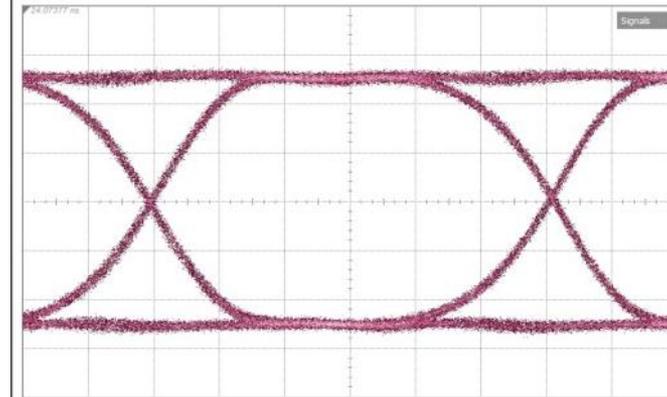
シグナルインテグリティ評価に最適な低残留ジッタ データ出力波形

PRBS 2³¹-1, 1 Vp-p (Single end, 70 GHzオシロスコープにて観測)

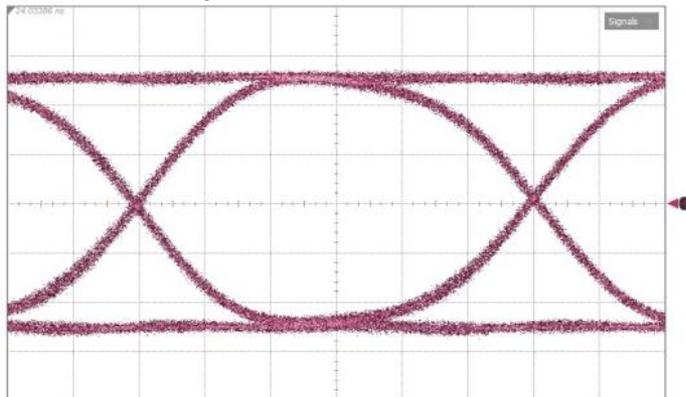
32.1 Gbit/s



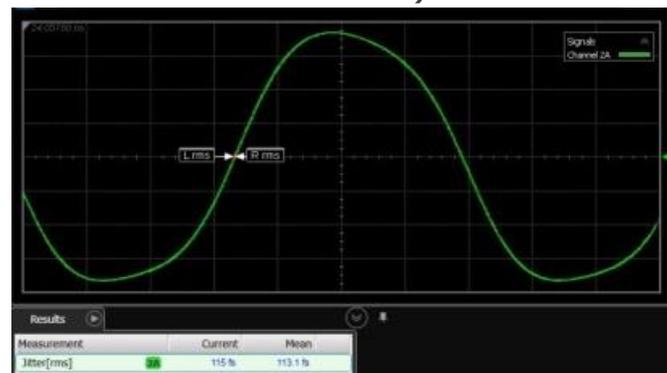
21 Gbit/s



28.1 Gbit/s

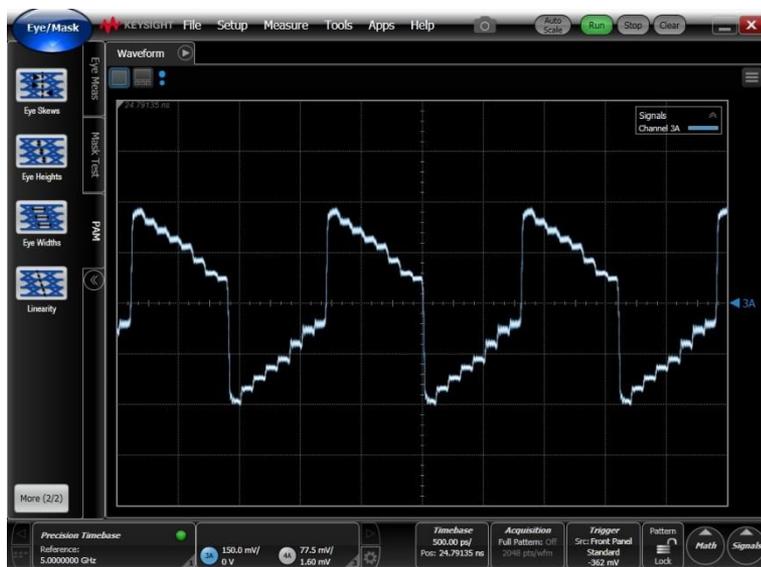


低残留ジッタ 115 fs (rms) @28.1 Gbit/s
("1010..."パターンにて)

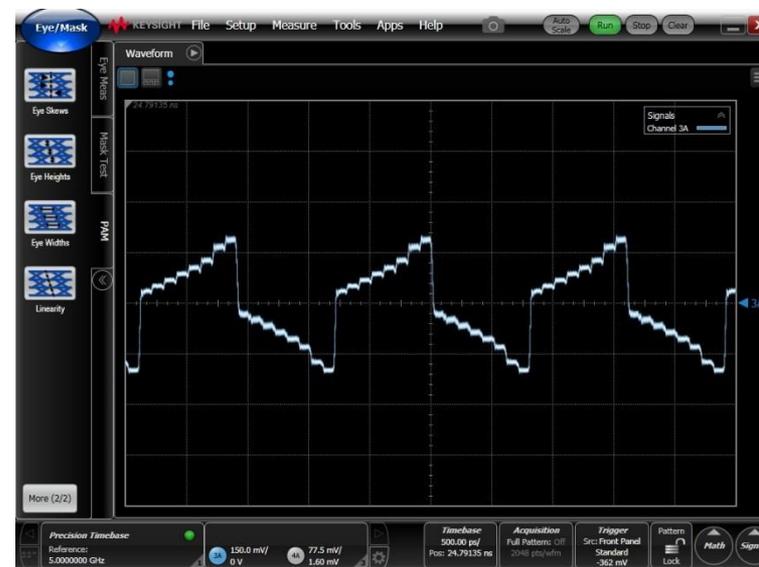


高速デバイス・長いチャンネルの設計検証に柔軟に対応可能

- エンファシスタップ数 10タップ
- 最大20 dBコントロール
- ピーク出力振幅 1.5 Vp-p プリエンファシス出力が可能



伝送損失を補償するための波形



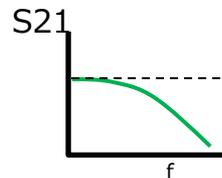
信号損失を模擬した波形

10ビット分の時間で1ビットごとに電圧制御が可能

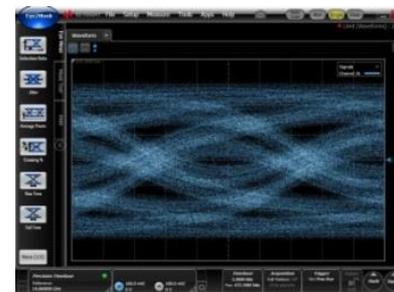
複数のPCボード試作が不要となり、開発期間短縮に貢献

高速デバイスのチャンネル損失依存性の設計検証をシンプル、再現性良く実現

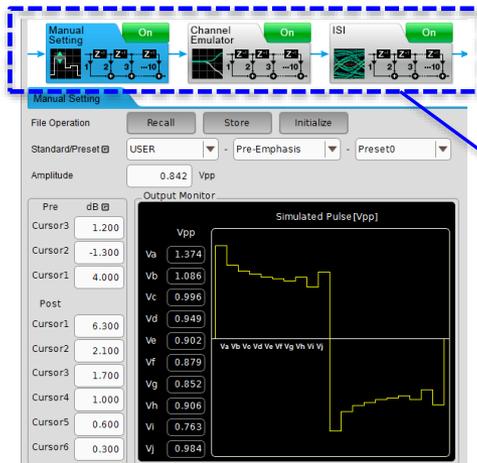
- エンファシス制御によるチャンネル損失をエミュレートまたは損失を補償した信号発生が可能
- Sパラメータからエンファシス設定値を自動計算



チャンネル損失をエミュレート
または、損失を補償する信号を発生
(Variable ISIオプション)



CEI-28G, 14dB loss代表波形 (ISI機能)



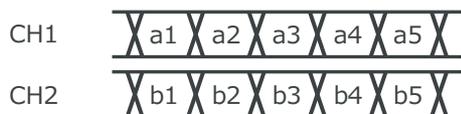
- **Manual Setting:**
10タップエンファシス機能によるターゲットEH/EWへの信号校正
- **Channel Emulator:**
S2P, S4Pデータの挿入損失をエミュレートまたはエンファシス補償
- **ISI:**
CEI-28G/25Gナイキスト周波数の損失設定によりISIをエミュレート

マルチチャネルデータ出力、パターン同期、スキュー制御により、多重・高ビットレート化やクロストーク試験が可能。将来の高ビットレート拡張、マルチチャネルインタフェースの評価に柔軟に対応します。

同期チャネル数	サポート機能	用途	機器構成例
2ch	2ch Combination	32G PAM4発生 2:1 MUX評価	MU195020A 2ch PPG x1
	Channel Synchronization		
4ch	64G x 2ch Combination	64G PAM4発生 4:1 MUX評価	MU195020A 2ch PPG x2
	Channel Synchronization	QSFP28評価	

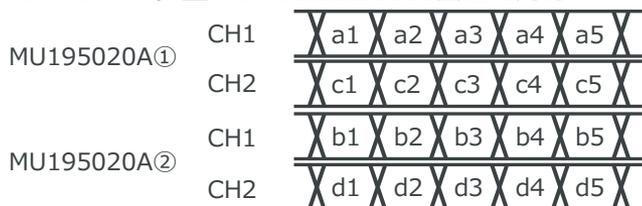
• 2ch Combination

“a1b1 a2b2 . . .” パターンへの多重、PAM4出力に対応



• 64G x 2ch Combination

2台の32G PPG、4CHから “a1b1c1d1 a2b2c2d2 . . .”
パターンへの多重、64G baudPAM4出力に対応



• Channel Synchronization

パラレルインタフェースの評価、クロストーク試験、D/Aコンバータの評価に
16ch/MP1900A 1台、さらにMP1900A 4台までの同期出力に対応可能



21G/32G bit/s SI ED MU195040A特長

- ビットレート 2.4 Gbit/s~21 Gbit/s または 32.1 Gbit/s
- 1chまたは2ch 選択可能
- マルチバンドCTLE機能内蔵
 - ピーク周波数 14 GHz、8 GHz、4 GHz 切り換え可能
 - ゲイン 0 ~ -12 dBコントロール
- データ入力振幅 0.05 Vp-p~1.0 Vp-p (Single-end)
- 入力感度@28.1 Gbit/s 15 mV (Eye Height)(代表値)、22 mVp-p (Eye amplitude)
@ 28.1Gbit/s PAM4: 30 mV/Eye (Eye Height) (代表値)、150 mVp-p (Eye amplitude)
- 自動測定 (オートサーチ/アジャスト、Eye Contour、Bathtub、ジッタ耐力)
- クロックリカバリ 2.4 Gbit/s~32.1 Gbit/s、SSC対応
- PCI Express/USB リンクトレーニング

21G/32G bit/s SI ED MU195040A



Data1(差動)

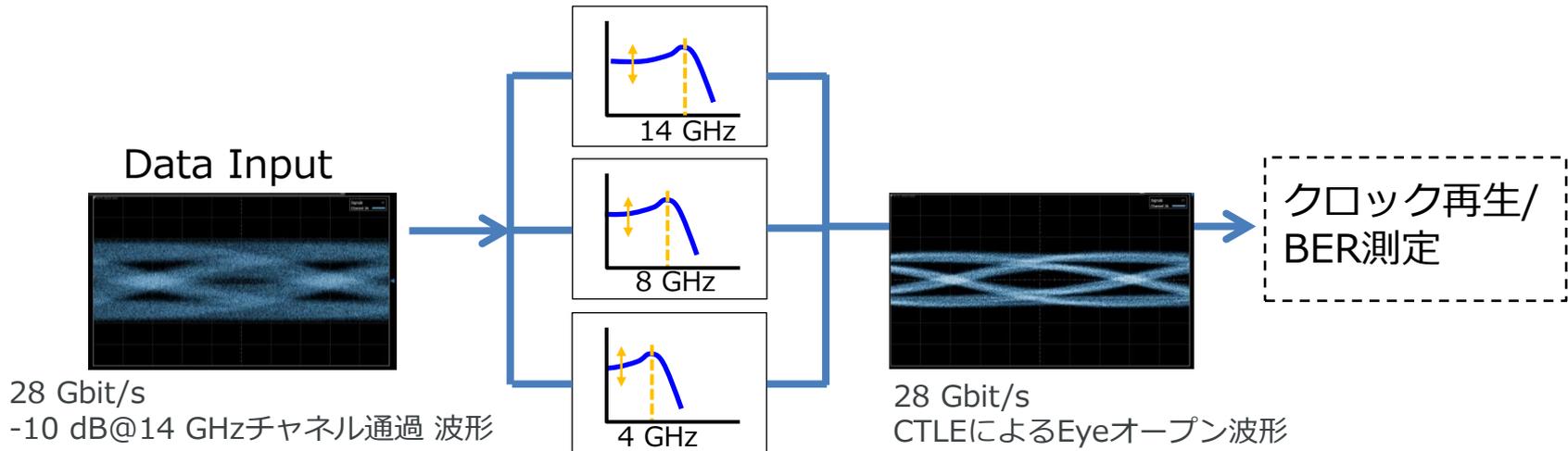
Data2(差動)

- マルチバンドCTLE
- 高感度入力
- SSC対応CDR



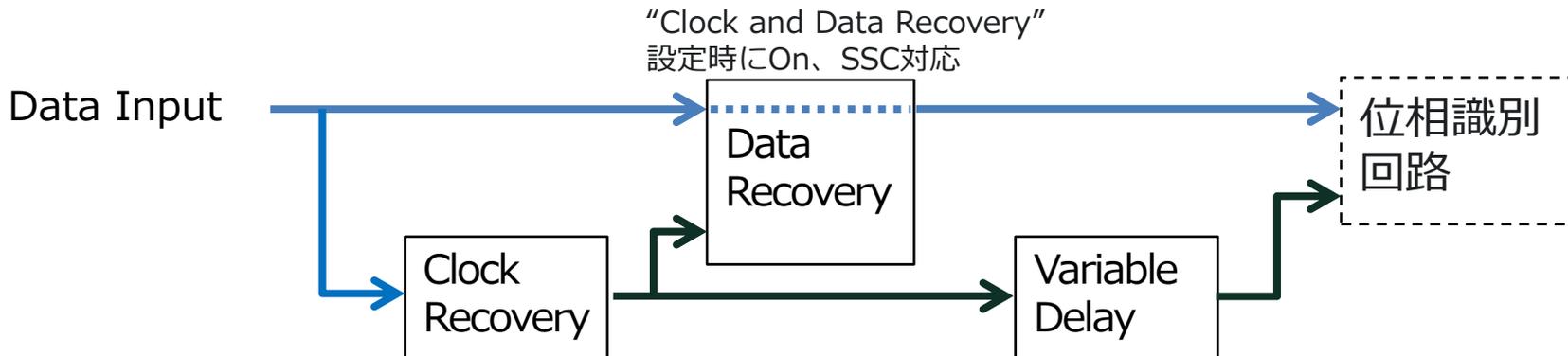
DUT

3-band (ピーク周波数 14 GHz、8 GHz、4 GHz) CTLEにより、CEI-28G、PCI Express Gen3~Gen5の入力レシーバ測定をサポート



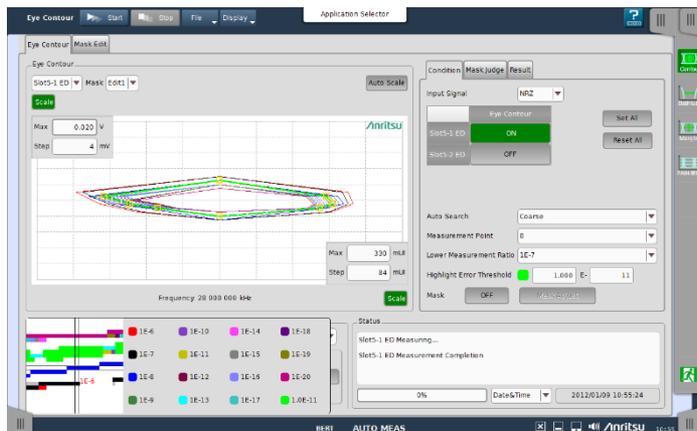
SSC対応、ジッタ付加入力信号のEye解析を実現

- 2.4 Gbit/s~32.1 Gbit/s (Data1入力信号からクロックを抽出)
- External Clock/Clock Recovery/Clock and Data Recovery_SSC対応 切り換え機能

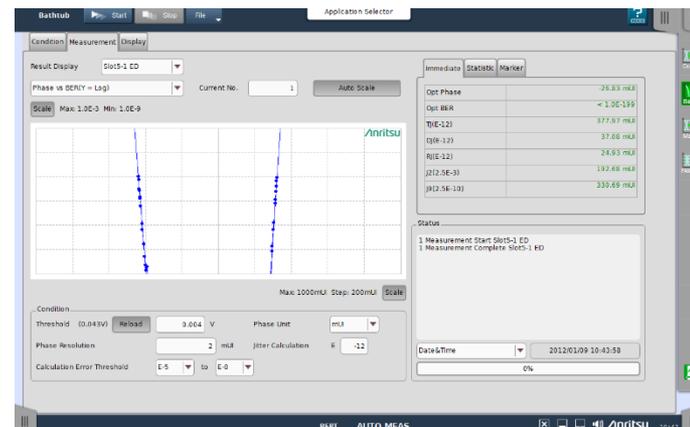


MU195040A ED 自動測定・解析機能

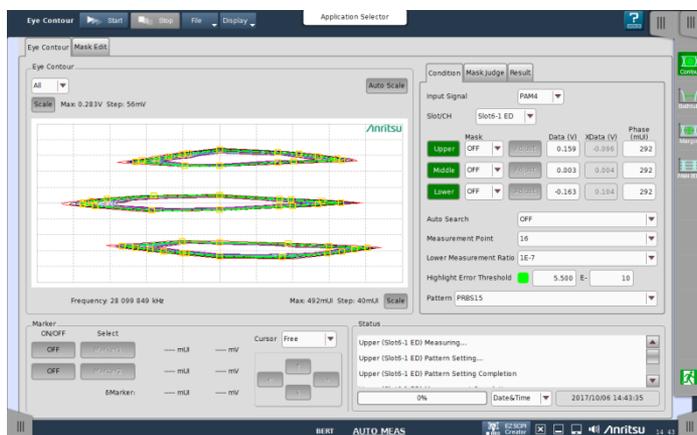
高入力感度性能を活かしたAuto Search/Auto Adjust、Bathtub、Eye Contour、Eye Margin、PAM BER測定などの自動測定・解析機能により、より精度の高いEye解析をサポートします。



50 mVp-pの小信号入力時のEye Contour測定例



Bathtub測定例



PAM4信号入力時のEye Contour測定例

Noise Generator MU195050A特長

CEI、IEEE802.3バックプレーン、PCI Express、Thunderboltの測定で規定されている電圧ノイズ耐力試験が可能

- ビットレート 32.1 Gbit/sまでのデータ信号へのノイズ付加が可能
- 2チャンネル出力
- CMI/DMI/White ノイズをサポート
 - Common modeノイズ周波数 0.1 GHz~6 GHz
 - Differential modeノイズ周波数 2 GHz~10 GHz
 - Whiteノイズ 帯域10 GHz、Crest Factor >5
- 外部ノイズ入力対応

MU195020A



MU195050A
Noise Generator



Data1(差動)

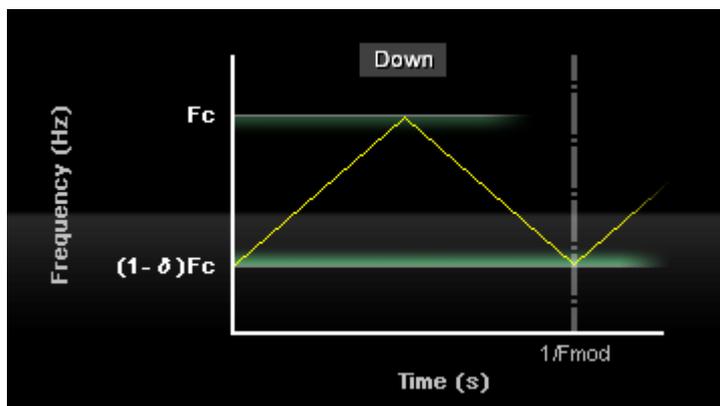
Data2(差動)

外部入力

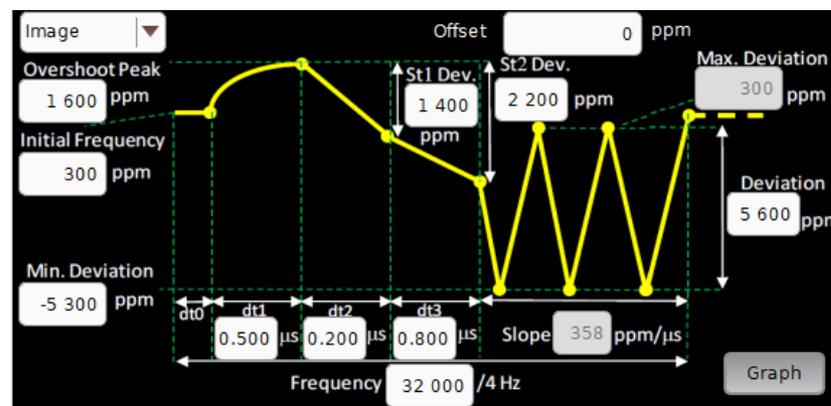
- CMI/DMI/White
ノイズ内蔵
- 2ch出力

DUT

USB4やDPなどで新たに規定されたSSC Profileにより、DUTレシーバーのクロックリカバリ等のSSC追従性の検証が容易になります。



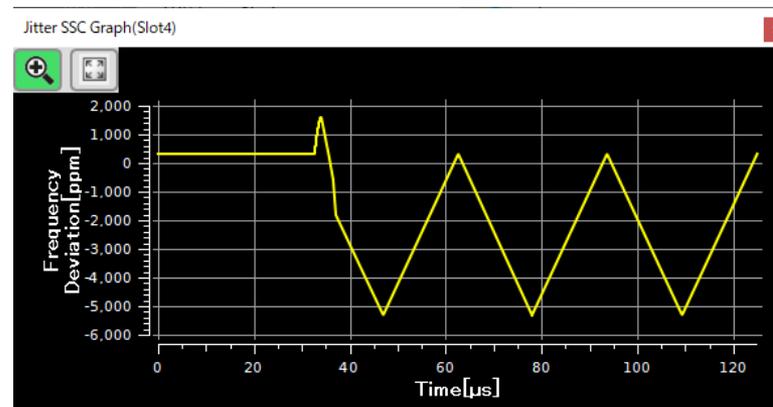
従来のTriangular



USB4 SSC profile(Image)

List	Initial Frequency	300 ppm	Offset	0 ppm	
Frequency	32 000 Hz	Frame Divide Ratio	4	Frame Frequency	8 000 Hz
Deviation	5 600 ppm	Min. Deviation	-5 300 ppm	Max. Deviation	300 ppm
Window	Shape	δDeviation[ppm]	Time[μs]	Slope[ppm/μs]	
dt1	Sinusoidal	1 300	1.500	---	
dt2	Linear	-1 400	1.500	-933	
dt3	Linear	-800	0.800	-1 000	
dt4	Linear	-1 200	0.700	-1 714	
Steady-State	Linear	5 600	87.890	358	

Variable Profile (List)



Variable Profile (Graph)



MP1900A 正面

- 8スロット
- 2ch PPGまたはEDを8台まで拡張可能
- MP1900A本体4台を同期可能
→2 Tbit/sまでの拡張性
- MP1800Aシリーズの既存モジュールが
使用可能



MP1900A側面

- タッチスクリーン
- GPIB x1、イーサネット x2
- USB x6、HDMI x1、D-SUB x1
- Windows 10 IoT Enterprise

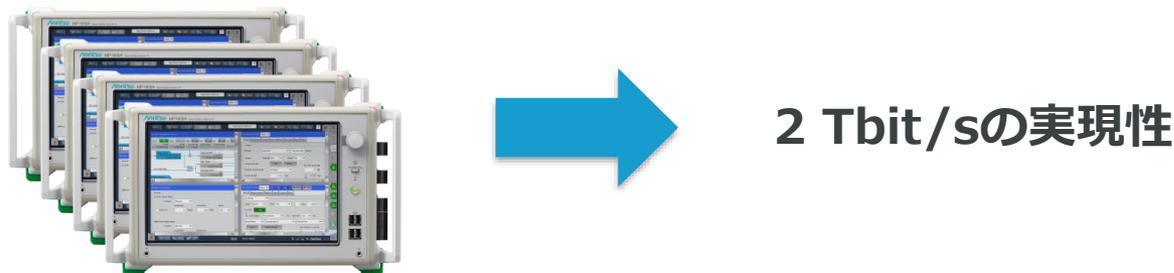
MP1900A 8スロット本体の拡張性

将来に渡って幅広くお使いいただけるメインフレーム

- 1台で16ch伝送が可能、将来の高ビットレート化に対応

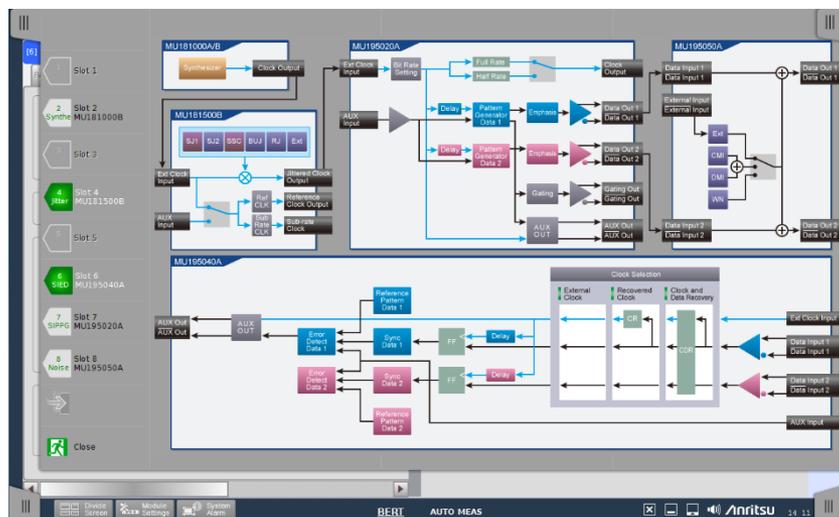


- MP1900A 4台までのマルチチャンネル同期出力機能

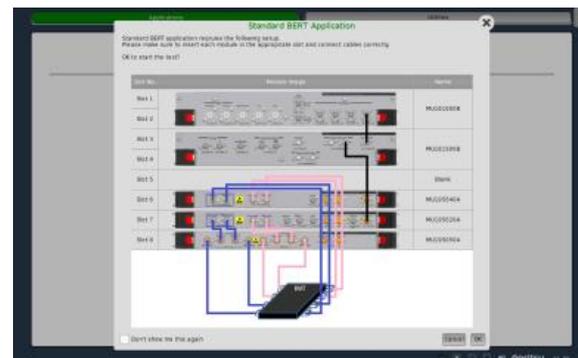


システムビュー・ユーザインタフェースとマルチウィンドウによる操作性の向上 Anritsu Advancing beyond

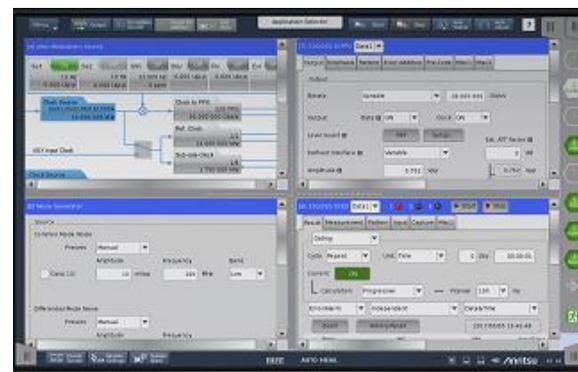
12.1インチのタッチパネル操作により直感的な操作ができるようになりました。新しく開発したシステムビュー・ユーザインタフェースは、システムの機能ブロックをわかりやすく表示することで、設定操作の導入をサポートし、各モジュールの操作を円滑にします。



システムビュー・ユーザインタフェース

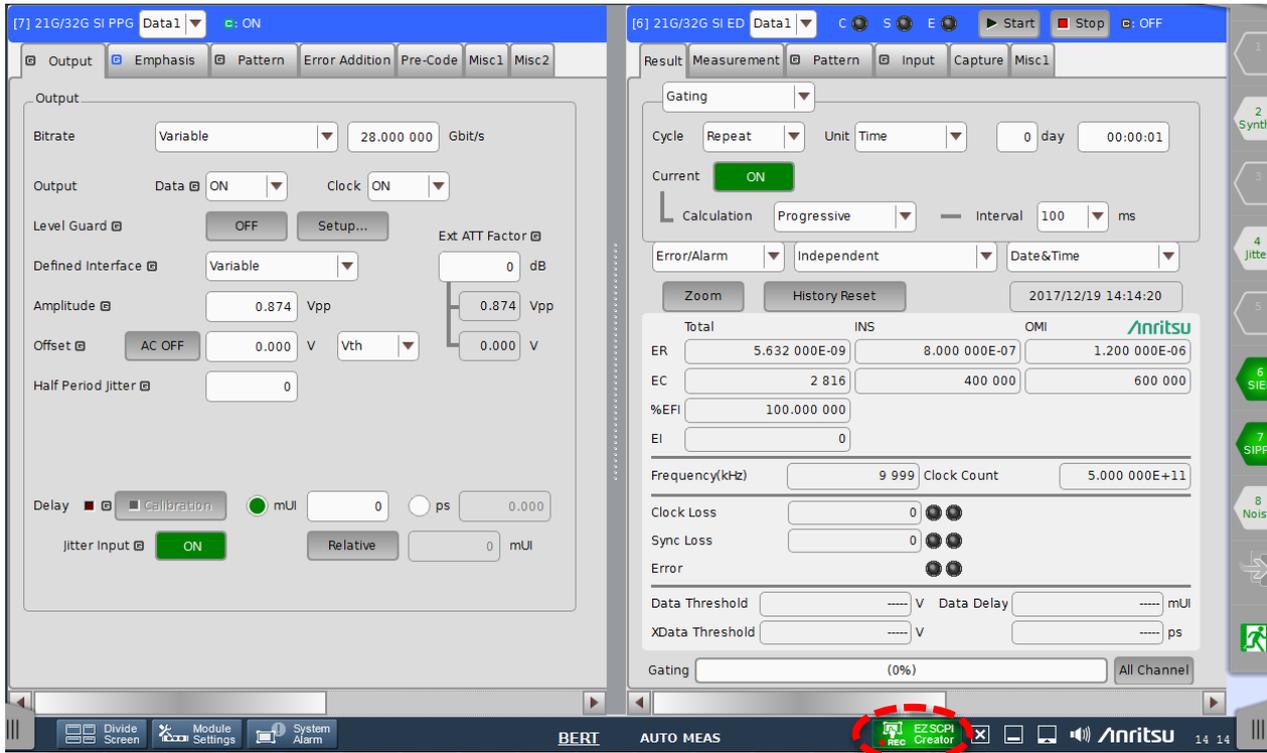


機器間接続のインストラクション



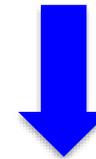
4chマルチチャンネル測定結果を1画面で同時観測

EZ SCPI Creator ON中の操作を、リモートコマンド列として自動生成します。
これにより、リモートコマンドの記述が容易になります。



EZ SCPI Creator ON
たとえば以下の操作を実施すると

- PPG Amplitude 設定
- PPG Pattern Type設定
- PPG PRBS Length設定
- Output On
- ED 測定スタート



操作順にリモートコマンド文を自動生成

```
:UENTry:ID 1; :MODule:ID 7; :INTerface:ID 1; :OUTPut:DATA:AMPLitude DATA,0.574
:UENTry:ID 1; :MODule:ID 7; :INTerface:ID 1; :SOURce:PATtern:TYPE PRBS
:UENTry:ID 1; :MODule:ID 7; :INTerface:ID 1; :SOURce:PATtern:PRBS:LENG 31
:SOURce:OUTPut:ASET ON
:UENTry:ID 1; :MODule:ID 6; :INTerface:ID 1; :SENSe:MEASure:STAR
```

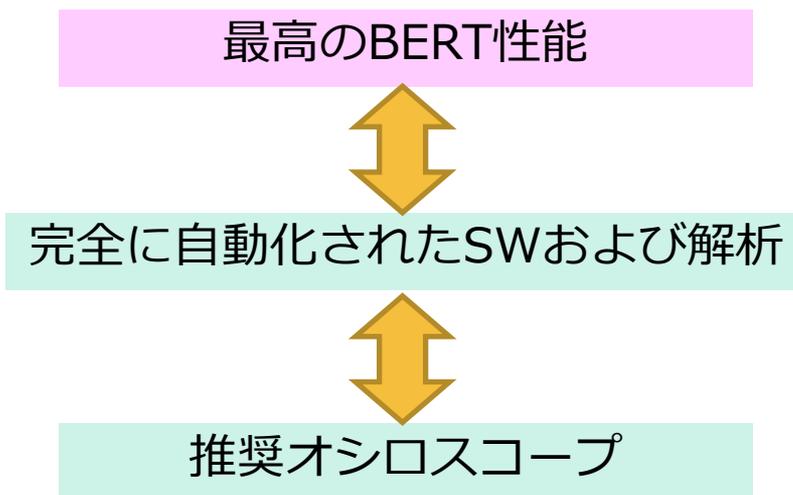
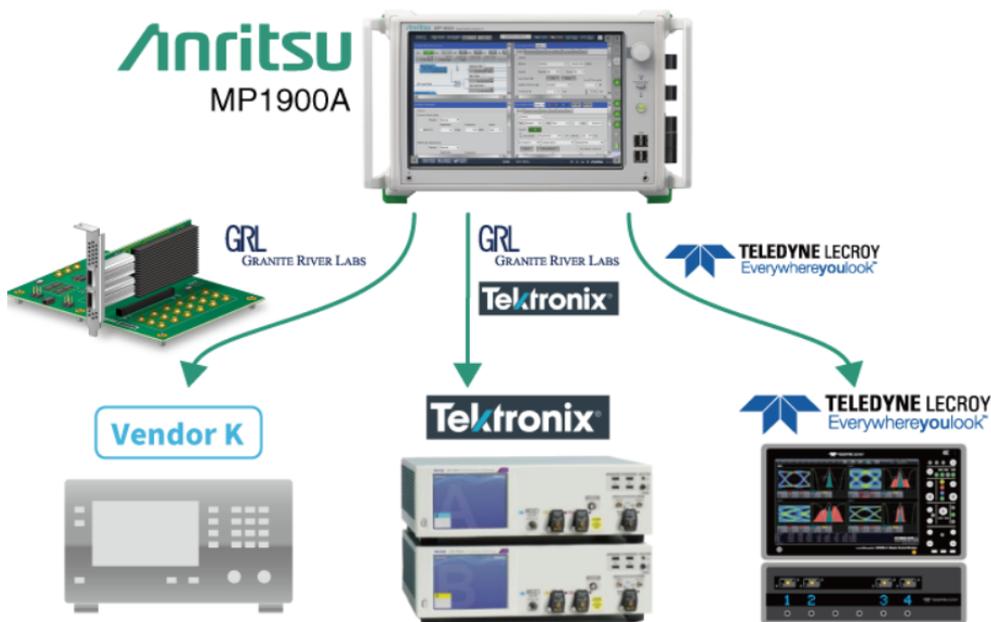
PCI Express Test Solution

PCIe Tx LEQ/Rxコンプライアンステスト

- 高品質BERT MP1900Aと推奨オシロスコープの組み合わせ -

試験時間の短縮と投資費用の低減

- LeCroy/Tektronix/Keysightリアルタイムオシロスコープとの組み合わせをサポート
- 自動化されたRx CEMおよびBase Test : キャリブレーション、Link EQおよび自動化されたTxテスト
- プロトコルウェア : リンクトレーニング/イコライゼーションおよびLTSSM解析
- PCIe1~5に対応する高拡張性32GマルチチャネルBERT

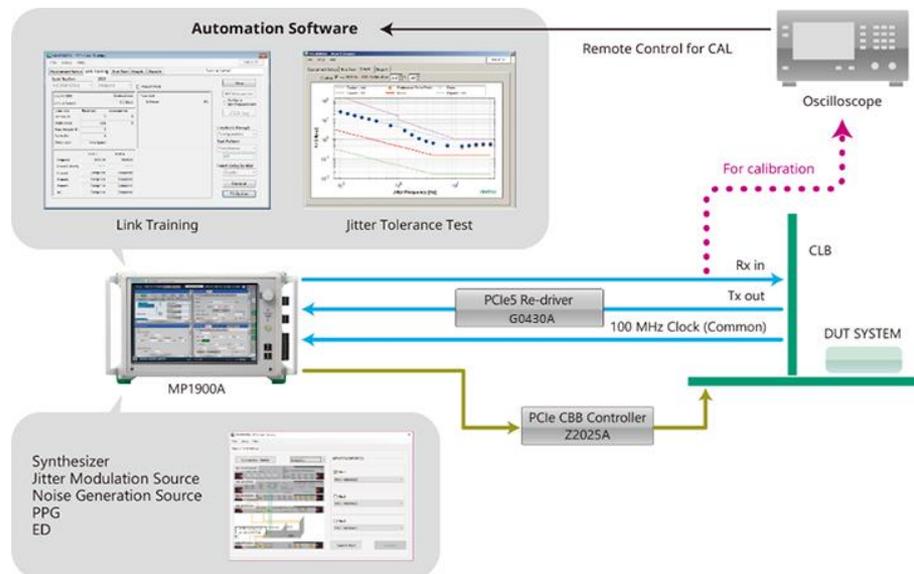


測定項目	対応ソフトウェア
トランスミッタテスト	*
Tx レスポンスタイム	MX183000A-PL021, PL025 (Gen5)
ストレス信号のキャリブレーション	*
Loopbackへのステート遷移	MX183000A-PL021, PL025 (Gen5)
Rxリンクイコライゼーションテスト	
ジッタ耐カテスト	MX183000A-PL001
PLL ループバンドテスト	*

*対応予定については弊社営業担当までお問い合わせください。

MP1900AシリーズPCI Express レシーバテストソリューション

- PCI Express Gen1~5, 1ボックスソリューション
- 広帯域ビットレート 2.4 Gbit/s~21 Gbit/s, 32.1 Gbit/sへ拡張可能
Gen5 (32G)への拡張にハードウェア追加不要
- Automated LEQ test (Protocol Aware)とLTSSMイベントトリガ機能
- 低ジッタテスト信号と高入力感度性能
- リンクトレーニングとLTSSM 解析機能
- SKPオーダーセット、8B/10B, 128B/130B コーディング
- ノイズ (CMI and DMI)、ジッタ (SJ, RJ, BUJ and SSC)付加機能内蔵
- コモン/セパレート(MU181000B-002) 両クロックアーキテクチャに対応
- 外部Re-Driverにより、 Gen5 Return Pathを確立



PCI Expressリンクトレーニング、LTSSM解析、ジッタ耐力測定 (1/5)

PCI Express PHY IPデバイスRxテストの流れ

ストレス信号キャリブレーション

ループバックステータスへの移行

ストレス信号入力テスト

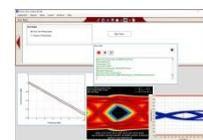
適用可能なソフトウェア

自動化ソフトウェア：
GRL-PCIE5-BASE/CEM-RXA
またはQPHY-PCIE-Tx-Rx

リンクトレーニング
ソフトウェア：
MX183000A-PL021 (Gen1~4)
MX183000A-PL025 (Gen5拡張)

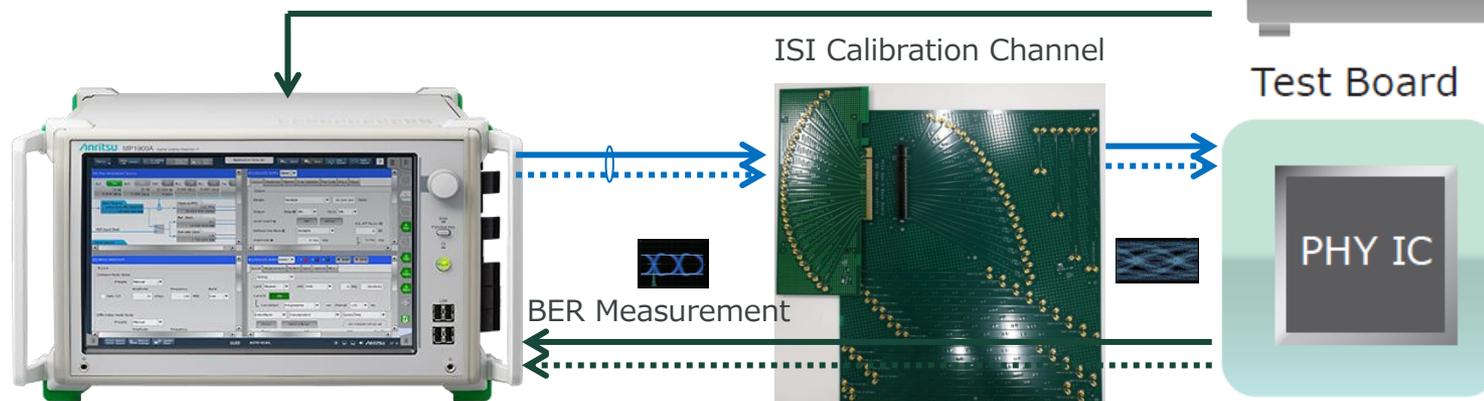
・ジッタトレランスマージンテスト：
MX183000A-PL001
または
・ジッタSweepテスト (Pass/Fail)：
GRL-PCIE5-BASE/CEM-RXA
またはQPHY-PCIE-Tx-Rx

キャリブレーションのための
自動化ソフトウェア



ISI Calibration Channel

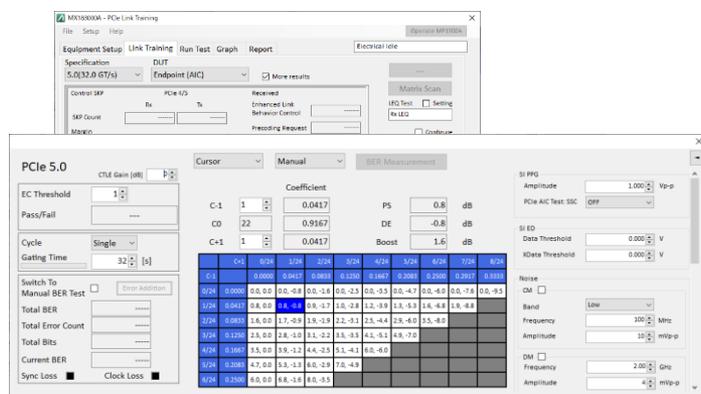
Test Board



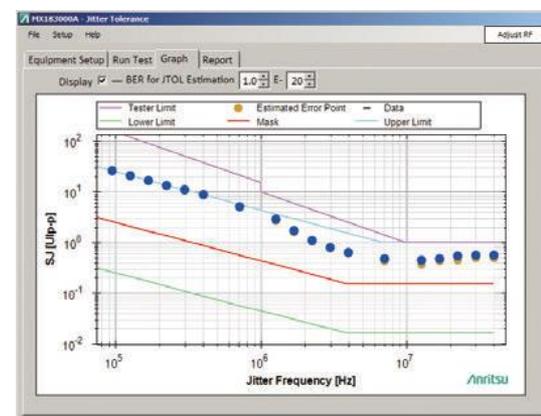
PCI Expressリンクトレーニング、LTSSM解析、ジッタ耐力測定 (2/5)

PCIeリンクトレーニング MX183000A-PL021/PL025、ジッタトレランステストソフトウェア MX183000A-PL001により、PCI Expressレーバテストに必要なとなるDUTとのリンクからジッタ耐力測定までトータルにサポートします。

リンクトレーニング設定と結果を表示



レーバのジッタ耐力を自動測定



項目	MX183000A-PL021	PL025拡張
対応規格	PCIe Gen1(2.5 GT/s), Gen2(5 GT/s), Gen3(8 GT/s), Gen4(16 GT/s)	Gen5(32 GT/s)
パターン	Compliance (MCP, CP), PRBS (7, 9, 10, 11, 15, 20, 23, 31)	
LTSSM State	Transition to Detect, Polling, Configuration, Recovery, Loopback	
Loopback through	Configuration, Recovery	
TS 設定パラメータ	SKP Insertion, 8B/10B,128B/130B, FTS, Link Number, Lane Number, Scrambling	

PCI Expressリンクトレーニング、LTSSM解析、ジッタ耐力測定 (3/5)

リンクのトラブル時の原因調査に役立つLTSSM解析機能により開発期間短縮に貢献

“Detect”～“Loopback”までの各ステート遷移時間/経路の検証が可能

Training Log Viewerで各ステート遷移の結果を確認可能

The Timeout window is used to configure state transition times for the LTSSM protocol. It includes the following sections:

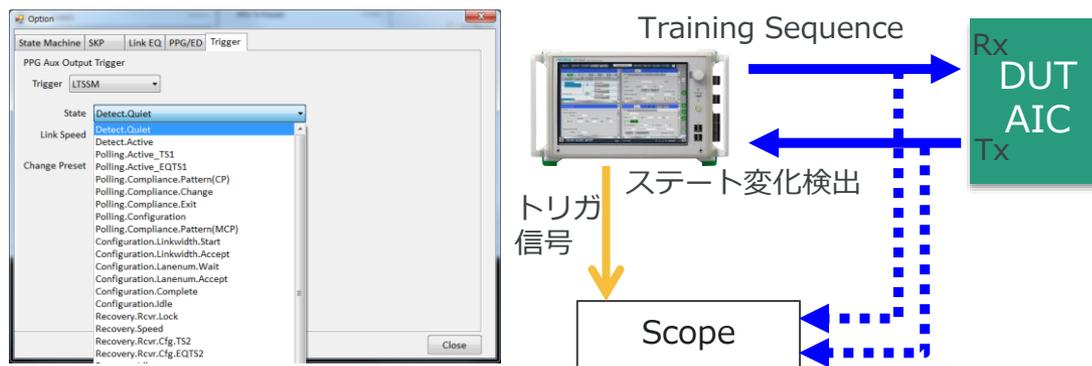
- Detect.Quiet [ms]:** 12.0
- Polling [ms]:** .Config: 48.0, .Active: 24.0
- Configuration [ms]:** .Linkwidth.Start: 24.0, .Lanenum.Wait: 2.0, .Linkwidth.Accept: 2.0, .Complete: 2.0, .Idle: 2.0
- Hotreset Disable:** 2.0 / 2.0
- Recovery [ms]:** .RcvrLock: 24.0, .RcvrCfg: 48.0, .Speed: 48.0, .Idle: 2.0
- Root Endpoint:** .Eq.Phase0: 12.0, .Eq.Phase1: 12.0, .Eq.Phase2: 24.0, .Eq.Phase3: 32.0
- Loopback.Entry [ms]:** ->Active: 2.0, ->Exit: 100.0

The diagram shows the state transition flow: Detect ↔ Polling → Configuration → L0 → L1, L0s, L2, Loopback, and Recovery. Transitions are also shown from Disabled, Hot Reset, and Recovery back to Detect.

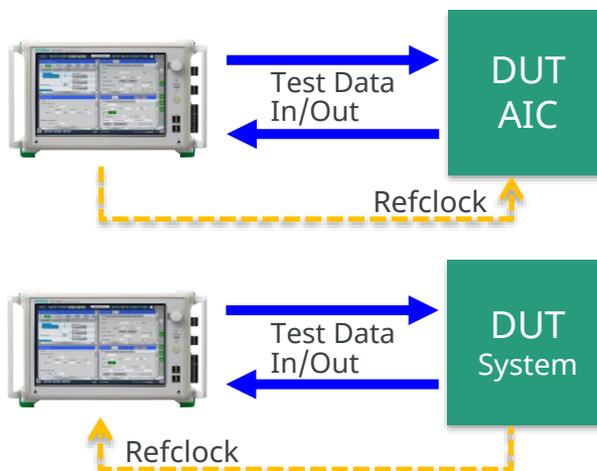
Time [ns]	ΔTime [ns]	State	Speed[Gt/s]	Detect Preset
440,750,376		RECOVERY_RCVR_LOCK	16.0	---
440,750,380	1,153,864	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE0	16.0	---
441,904,244	8	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE0	16.0	---
441,904,252	2,848	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE1	16.0	---
441,907,100	272	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE2	16.0	0 (MP1900A ==> DUT)
441,907,372	1,999,728	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE2	16.0	1 (MP1900A <== DUT)
443,907,100	2,864	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE2	16.0	0 (MP1900A ==> DUT)
443,909,964	2,000,000	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE2	16.0	1 (MP1900A <== DUT)
445,909,964	2,860	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE3	16.0	0 (MP1900A ==> DUT)
445,912,824	4	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE3	16.0	1 (MP1900A <== DUT)
445,912,828	1,999,980	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE3	16.0	0 (MP1900A ==> DUT)
447,912,808	4	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE3	16.0	1 (MP1900A <== DUT)
447,912,812	2,002,840	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE3	16.0	0 (MP1900A ==> DUT)
449,915,652	64	RECOVERY_RCVR_LOCK	16.0	---
449,915,716	2,980	RECOVERY_RCVR_CFG_TS2	16.0	---
449,918,696	508	RECOVERY_IDLE	16.0	---
449,919,204	12	L0	16.0	---
449,919,216	2,420	RECOVERY_RCVR_LOCK	16.0	---
449,921,636	6,553,832	RECOVERY_RCVR_CFG_EQTS2	16.0	---
456,475,468	100,016	RECOVERY_SPEED	16.0	---
456,575,484	32	RECOVERY_SPEED	32.0	---
456,575,516	4	RECOVERY_RCVR_LOCK	32.0	---
456,575,520	1,213,648	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE0	32.0	---
457,789,168	8	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE0	32.0	---
457,789,176	1,892	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE1	32.0	---
457,791,068	264	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE2	32.0	0 (MP1900A ==> DUT)
457,791,332	1,999,736	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE2	32.0	1 (MP1900A <== DUT)
459,791,068	1,912	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE2	32.0	0 (MP1900A ==> DUT)
459,792,980	2,000,000	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE2	32.0	1 (MP1900A <== DUT)
461,792,980	1,912	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE3	32.0	0 (MP1900A ==> DUT)
461,794,892	4	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE3	32.0	1 (MP1900A <== DUT)
461,794,896	2,000,004	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE3	32.0	0 (MP1900A ==> DUT)
463,794,900	4	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE3	32.0	1 (MP1900A <== DUT)
463,794,904	2,001,908	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE3	32.0	0 (MP1900A ==> DUT)
465,796,812	32	RECOVERY_RCVR_LOCK	32.0	---
465,796,844	1,948	RECOVERY_RCVR_CFG_TS2	32.0	---
465,798,792	524	LOOPBACK_ENTRY_MASTER_TS1	32.0	---
465,799,316	0	LOOPBACK_ACTIVE_MASTER	32.0	---

PCI Expressリンクトレーニング、LTSSM解析、ジッタ耐力測定 (4/5)

LTSSM遷移のタイミングでトリガを発生、スコープ波形による調査が可能



コモン/セパレート 両Ref ClockアーキテクチャとSRISテストに対応

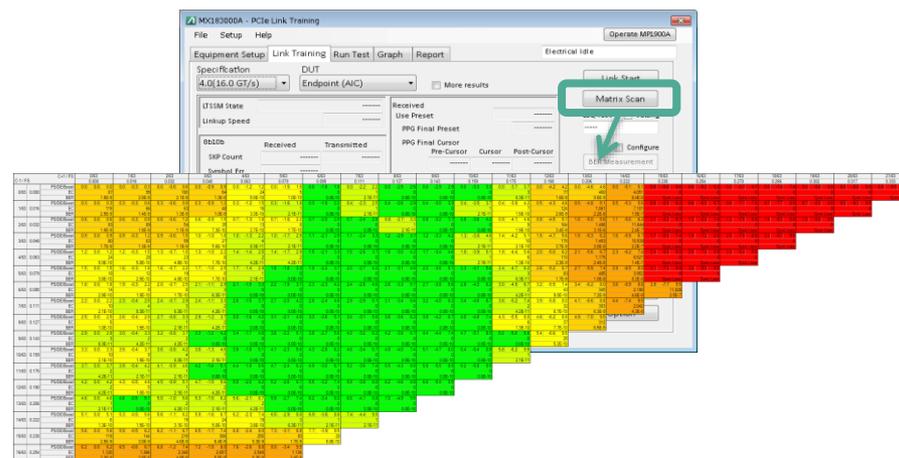
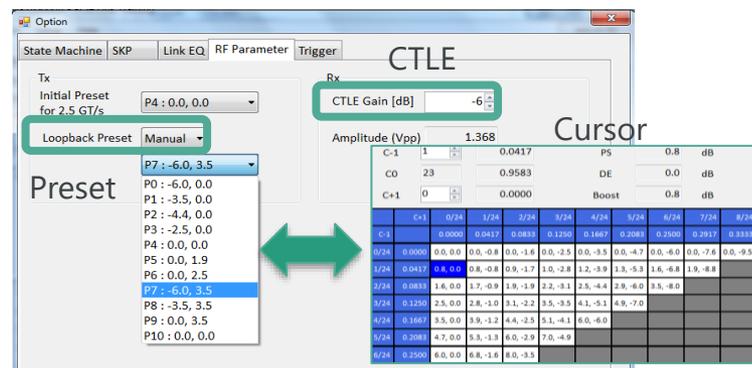


PCI Expressリンクトレーニング、LTSSM解析、ジッタ耐力測定 (5/5)

Matrix Scan機能

リンクパートナーとの通信品質を確保するためには、Tx側のEQとRx側のEQの最適な組み合わせが選択される必要があります。

Matrix Scan機能はレシーバーに最適なTx EQ設定をスキャンし、レシーバーに最適な設定を自動で探索できます。



DUT TxのPreset設定ごとのBER測定結果をグラフィカルに表示

PCI Expressレシーバテスト 推奨機器リスト (1/2)

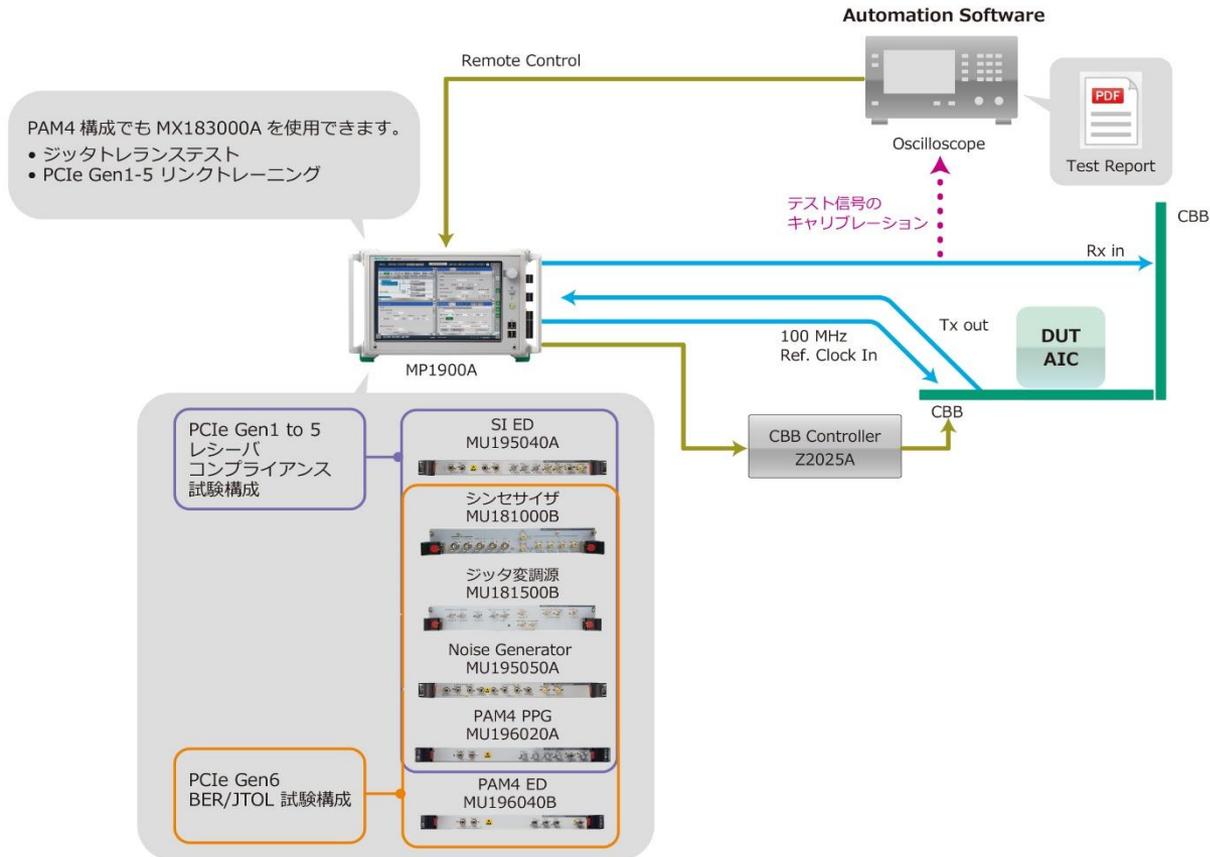
Model	Name	Option	Qty	Remark
MP1900A	シグナル クオリティ アナライザ-R	-	1	
MU181000B	12.5GHz 4ポートシンセサイザ	002	1	
MU181500B	ジッタ変調源	-	1	
MU195020A	21G/32G bit/s SI PPG	001*, 010, 011	1	*Gen5(32G)への 拡張はopt 001追加
MU195040A	21G/32G bit/s SI ED	001*, 010, 011, 022	1	
MU195050A	Noise Generator	-	1	
MX183000A-PL001	ジッタトレランステスト	-	1	
MX183000A-PL021	PCIeリンクトレーニング	-	1	Gen1-4
MX183000A-PL025	PCIe Gen5 Link Training Software	-	1	追加するためには PL021が必要です
J1815A	MP1900A PCIe Measurement Component Set	-	1	
Z2025A	PCIe CBB Controller	-	1	Add-in-cardテスト用, GRL社オートメーション ソフト対応
Z2029A	PCIe 100 MHz Reference Clock Buffer	-	1	Add-in-cardテスト用
G0430A	PCIe5 Re-Driver Set	-	1	Systemテスト用 Return Pathが18dB以上 の場合に推奨

ご使用のオシロスコープに合わせてオートメーションソフトウェアをお選びください。

Model	Electrical Test	Remark
QPHY-PCIE-Tx-Rx	PCIE Gen3/4/5 Tx, Rx	Teledyne LeCroy社スコープ用 Teledyne LeCroy社より購入可能
GRL-PCIE4-BASE-RXA	PCIE Gen4 Base Rx	Tektronix社またはKeysight社スコープ用 Granite River Labs社より購入可能
GRL-PCIE4-CEM-RXA	PCIE Gen4 CEM Rx	
GRL-PCIE5-BASE-RXA	PCIE Gen5 Base Rx	
GRL-PCIE5-CEM-RXA	PCIE Gen5 CEM Rx	

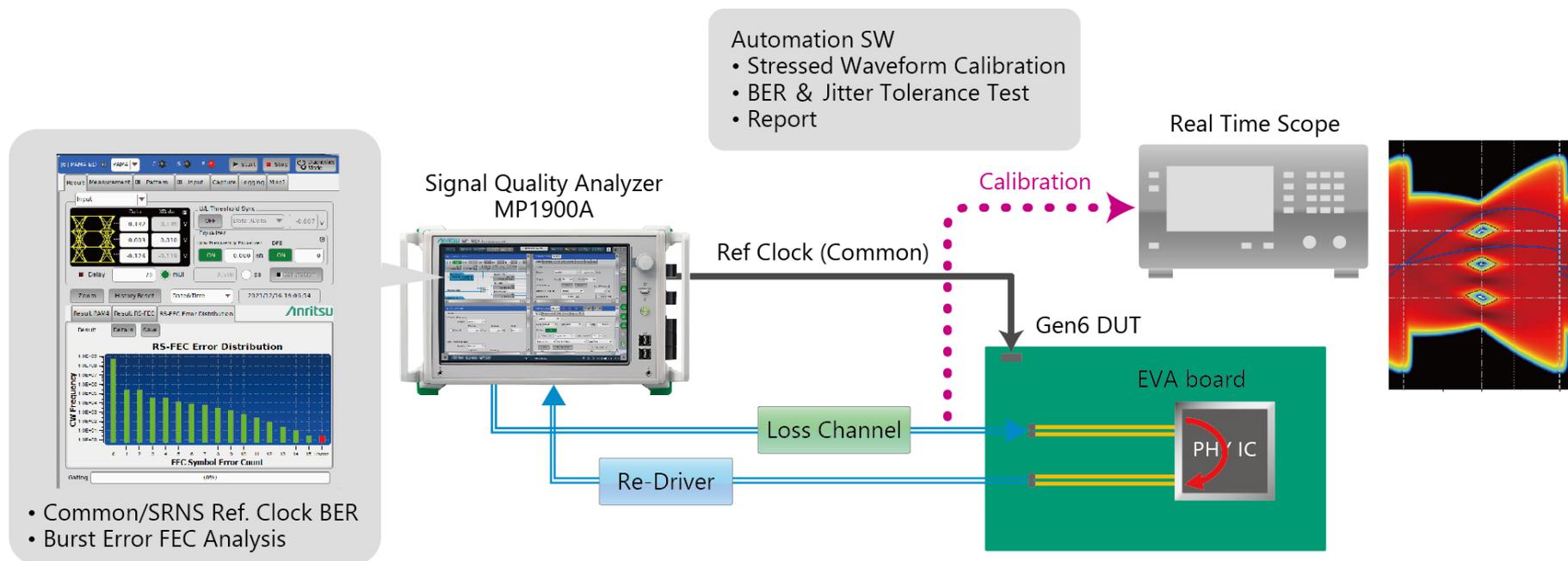
PCIeでは次世代となるGen6においてPAM4インタフェースの採用が決定されました。

MP1900AはPAM4 PPGモジュールでリンクネゴシエーション等、PCIe Gen1からGen5のコンプライアンス測定とGen6 BaseのPAM4のBER測定、JTOL測定をOne BOXでサポートします。*



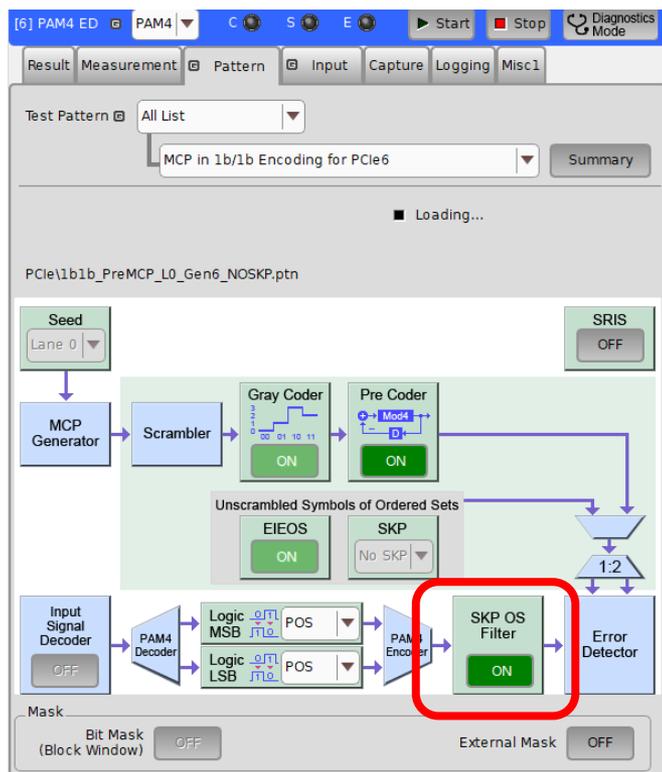
* : Gen6のコンプライアンステスト対応に関しては、弊社営業担当までお問い合わせください。

- PCIe6 Baseスペック設計検証要求に対応。PCIe6で要求されるPreset、コンプライアンスパターン(MCP/CP)を提供。
- Common/Separate Ref. Clock(SRNS、SSCなし)に対応したSKP OSフィルタ機能
- FEC Uncorrectableエラーのリアルタイム測定に対応。PCIe6 FECへは将来SWのアップグレードで対応予定。
- オートメーションソフトによりストレス信号のCalibrationとBER測定を自動化し、評価時間を短縮、効率化。

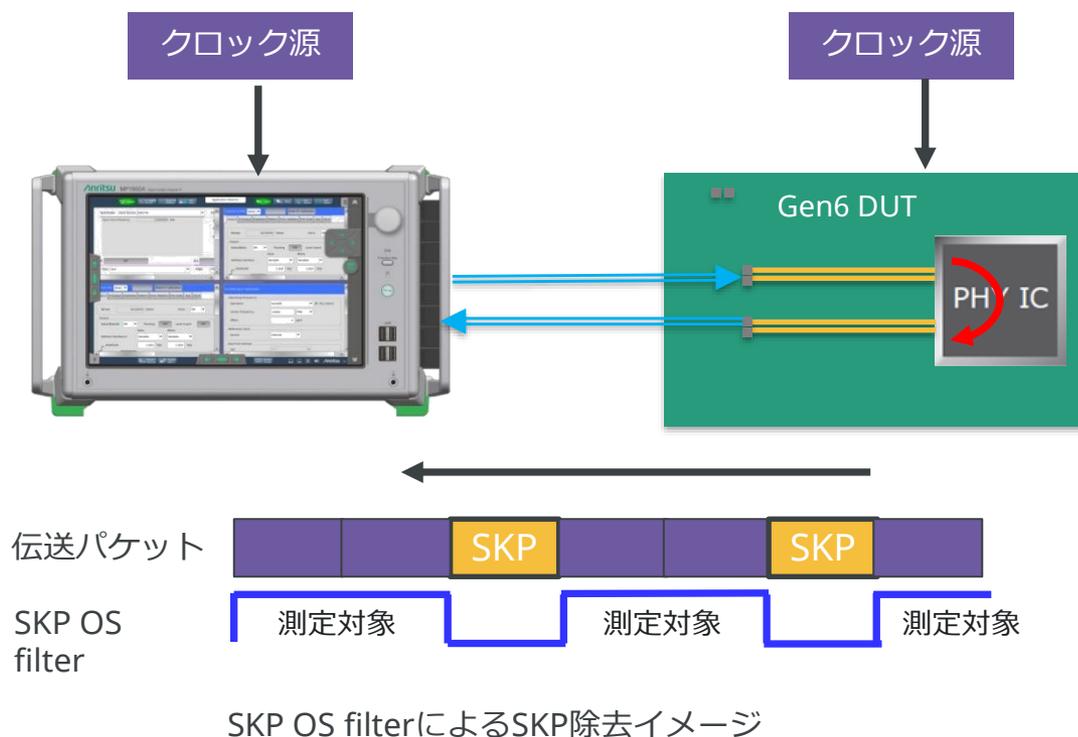


PCIe6 Separated ref. clock (SRNS) サポート

- BER測定はCommon Ref. ClockとSeparate Ref. Clock(SRNS、SSCなし)の両方のクロックアーキテクチャに対応。
- SRNSのとき、DUTが挿入するSKP信号をEDのSKP OS filter機能により除去することで有効データのみでのBER測定が可能。
- Separate Ref. Clock(SRIS、SSCあり)は将来HW/SWのアップグレードで対応予定。



PAM4 EDのSKP OS Filter 設定画面



SKP OS filterによるSKP除去イメージ

PCIe Gen1~Gen6 レシーバテスト 推奨機器リスト (1/2)

Advancing beyond

Model	Name	Option	Qty	Remark
MP1900A	シグナル クオリティ アナライザ-R	-	1	
MU181000B	12.5GHz 4ポートシンセサイザ	002	1	
MU181500B	ジッタ変調源	-	1	
MU196020A	PAM4 PPG	001, 011	1	Gen1-6 *1
MU195040A	21G/32G bit/s SI ED	001, 010, 011, 022	1	Gen1-5 *2
MU196040B	PAM4 ED	001, 011, 022, 041, 042 *3	1	Gen6 *2
MU195050A	Noise Generator	-	1	
MX183000A-PL001	ジッタトレランステスト	-	1	
MX183000A-PL021	PCIeリンクトレーニング	-	1	Gen1-4
MX183000A-PL025	PCIe Gen5 Link Training Software	-	1	追加するためには PL021が 必要です

*1 :PAM4 PPGもPCIe Gen1からGen5のリンクネゴシエーションとコンプライアンステストに対応しました。MX183000AおよびGRL社オートメーションソフトウェアが使用可能です。

*2 :PCIe Gen1からGen5のコンプライアンステストにはMU195040Aが必要です。MU196040BではPAM4信号でのBER測定およびJitter Tolerance測定に使用することができます。

*3 :RS-FECエラーリアルタイム測定オプション。PCIe6 FEC対応については弊社にお問い合わせください。

PCIe Gen1~Gen6 レシーバテスト 推奨機器リスト (2/2)

Model	Name	Option	Qty	Remark
J1815A	MP1900A PCIe Measurement Component Set	-	1	
Z2025A	PCIe CBB Controller	-	1	Add-in-cardテスト用、GRL社オートメーションソフト対応
Z2029A	PCIe 100 MHz Reference Clock Buffer	-	1	Add-in-cardテスト用
G0430A	PCIe5 Re-Driver Set	-	1	Gen5 Systemテスト用 Return Pathが18 dB以上のとき、または Gen6 BaseのReturn Pathが Typ.3~4 dB以上のとき推奨

ご使用のオシロスコープに合わせてオートメーションソフトウェアをお選びください。

Model	Electrical Test	Remark
GRL-PCIE4-BASE-RXA	PCIE Gen4 Base Rx	Tektronix社またはKeysight社スコープ用 Granite River Labs社より購入可能
GRL-PCIE4-CEM-RXA	PCIE Gen4 CEM Rx	
GRL-PCIE5-BASE-RXA	PCIE Gen5 Base Rx	
GRL-PCIE5-CEM-RXA	PCIE Gen5 CEM Rx	
GRL-PCIE6-BASE-RXA	PCIE Gen6 Base Rx	



USB Type-C Test Solution

- 広帯域動作2.4 Gbit/s ~21 Gbit/s、ハードウェア変更なしで32.1 Gbit/sまで拡張可能

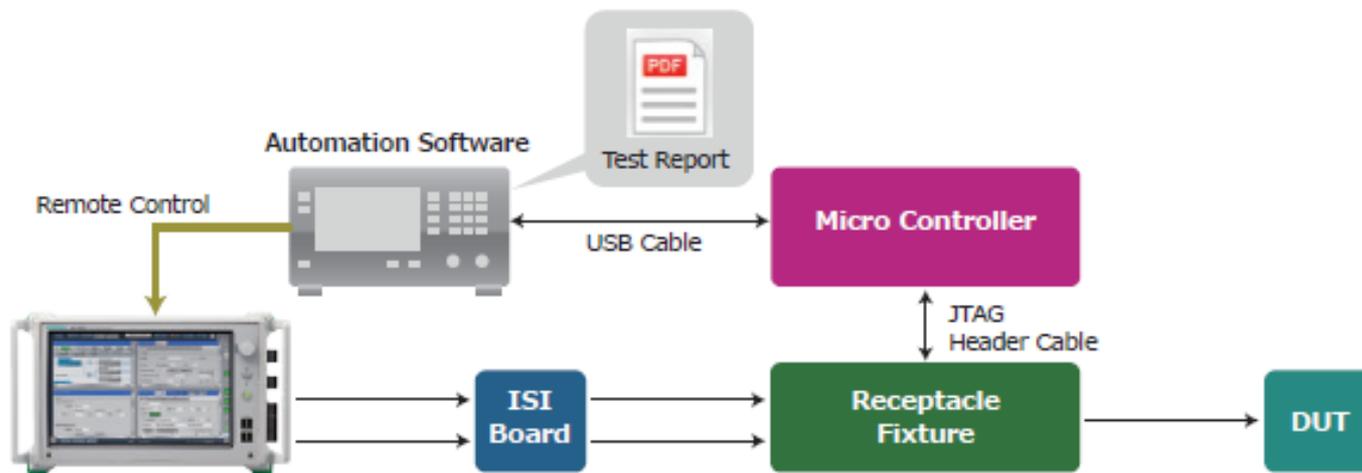
USB Type-C (USB 3.2, USB4, Thunderbolt3, DisplayPort1.4) のレシーバテストを同一構成でサポート。将来の高速化への対応が容易。

- 各社オシロスコープとMP1900Aとの組み合わせに対応するオートメーションソリューション

手持ちのオシロスコープを活用して、テストの複雑な手順・負荷を低減

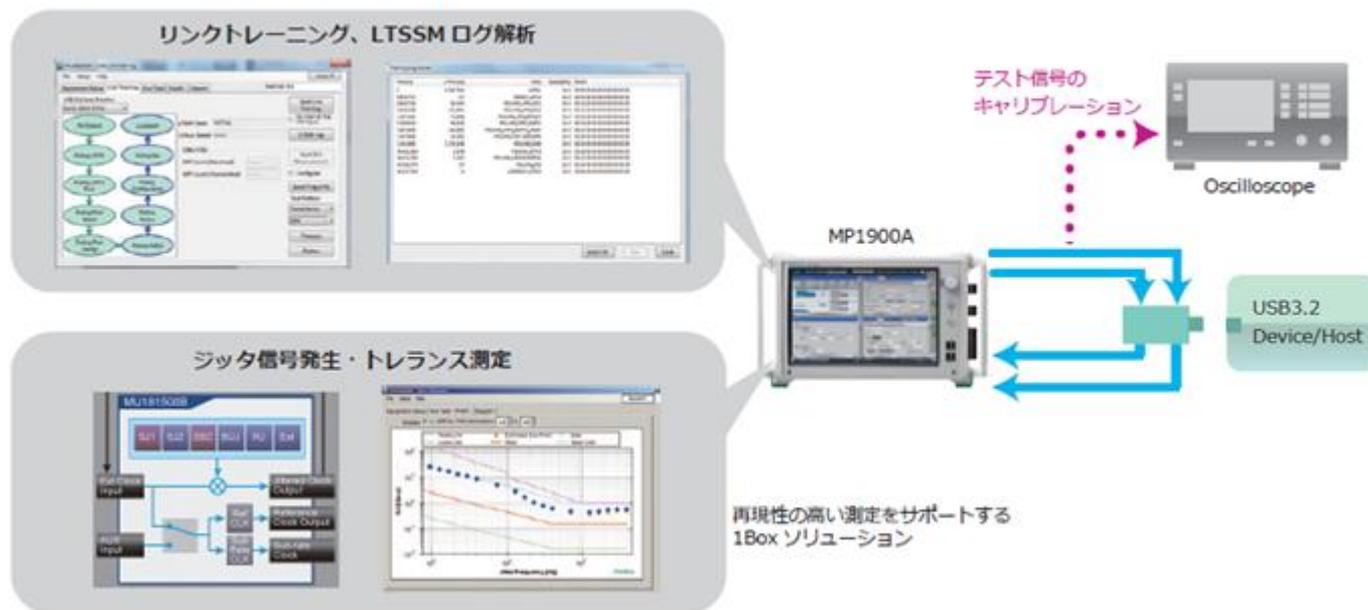
- 高品質出力波形(Tr/Tf 12 ps, ランダムジッタ 115 fs rms)、高感度入力(15 mV EH) の高性能マルチチャネルBERTより再現性の高いレシーバテストをサポート

USB Type-C レシーバテスト(USB4、Thunderbolt3)



- Protocol Awareな1筐体 USB3.2 Rxテストソリューション。USB3.2 x2に対応
- 広帯域BERT 2.4 Gbit/s~32.1 Gbit/s, PCIe Gen4/5、Thunderbolt3の測定にも1台で対応
- 低残留ジッタ高品質波形、高感度入力EDにより再現性の高い測定をサポート
- リンクトレーニング、LTSSM解析機能
- LFPS、LBPM信号の送信、受信が可能
- SKP Ordered Setの挿入、識別が可能
- ジッタ (SJ、RJ、BUJ、SSC) 付加とトレランス自動測定

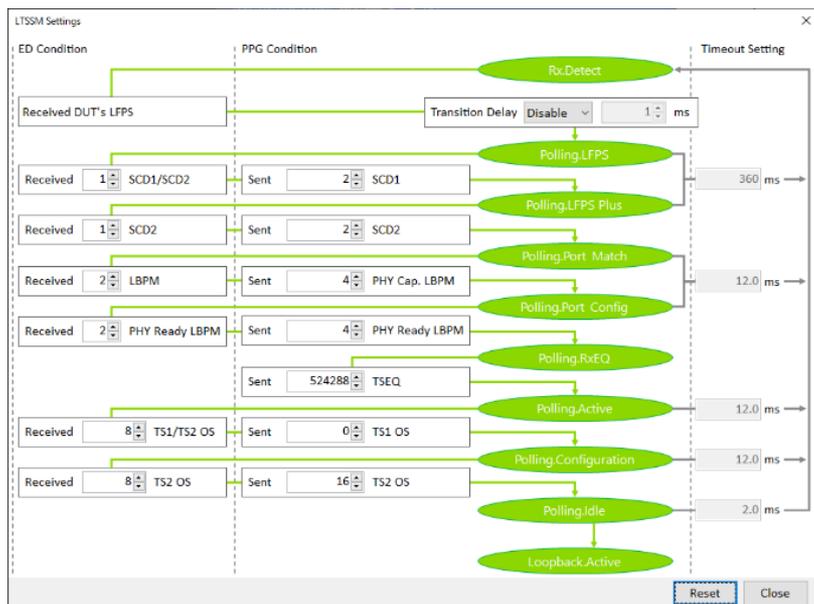
USBレシーバテストソリューション



リンクのトラブル時の原因調査に役立つLTSSM解析機能により開発期間短縮に貢献

Rxテストに必要な“Detect”～“Loopback”までの状態遷移をコントロール

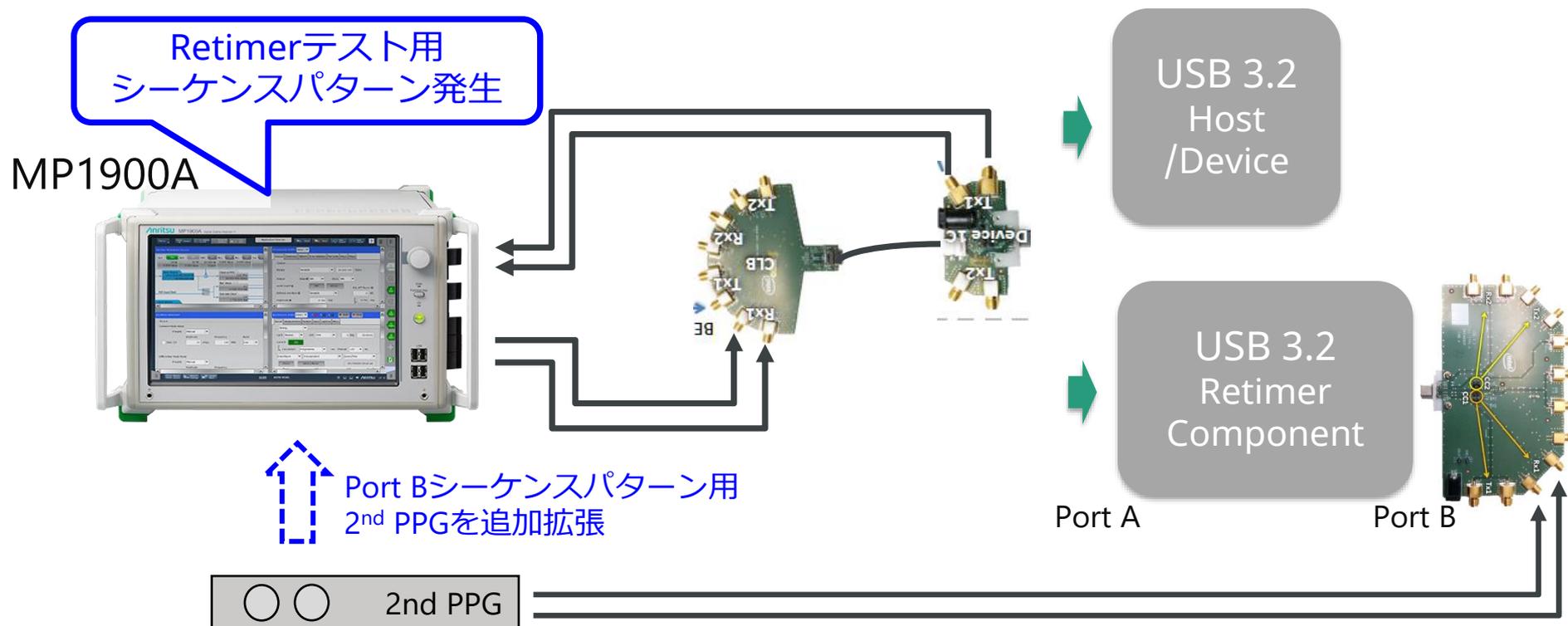
Training Log Viewerで各ステート遷移の結果を確認可能



Time [ns]	ΔTime [ns]	State	Speed[Gt/s]	Detail
0	6,945,704	INITIAL	10.0	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
6,945,704	24	DETECT_ACTIVE	10.0	00 02 00 00 00 00 00 00 00 00
6,945,728	69,440	POLLING_LFPS_SCD1	10.0	00 12 00 00 00 00 00 00 00 00
7,015,168	121,864	POLLING_LFPS_PLUS	10.0	00 14 00 00 00 00 00 00 00 00
7,137,032	71,808	POLLING_LFPS_ENDSCD	10.0	00 15 00 00 00 00 00 00 00 00
7,208,840	89,048	POLLING_PORT_MATCH	10.0	00 16 00 00 00 00 00 00 00 00
7,297,888	110,080	POLLING_PORT_CONFIG_READY	10.0	00 17 00 00 00 00 00 00 00 00
7,407,968	26,392	POLLING_PORT_ENDLBPM	10.0	00 18 00 00 00 00 00 00 00 00
7,434,360	7,178,248	POLLING_RXEQ	10.0	00 1A 00 00 00 00 00 00 00 00
14,612,608	2,176	POLLING_ACTIVE	10.0	00 18 00 00 00 00 00 00 00 00
14,614,784	2,192	POLLING_CONFIGURATION	10.0	00 1C 00 00 00 00 00 00 00 00
14,616,976	24	POLLING_IDLE	10.0	00 1D 00 00 00 00 00 00 00 00
14,617,000	0	LOOPBACK_ACTIVE	10.0	00 64 00 00 00 00 00 00 00 00

USB 3.2 Retimerのレシーバテストに対応

- USB 3.2 新仕様 Retimer のすべての DUT タイプ (BLR/SRIS、Embedded/Component)のレシーバテストをサポート
- 従来のHost/Deviceテスト構成から容易に追加拡張可能
- 広帯域動作 2.4 Gbit/s~21 Gbit/s、ハードウェア変更なしで32.1 Gbit/sまで拡張可能な高品質BERT
USB4 Gen3, Thunderbolt 3/4, PCIe Gen5までをカバー



USB Type-Cレシーバテスト 推奨機器リスト (1/2)

Model	Name	Option	Qty	Remark
MP1900A	シグナル クオリティ アナライザ-R	-	1	
MU181000B	12.5GHz 4ポートシンセサイザ	-	1	
MU181500B	ジッタ変調源	-	1	
MU195020A	21G/32G bit/s SI PPG	010, 011	1	
		020, 021, 031	(1)	USB3.2 x2に必要
MU195040A*	21G/32G bit/s SI ED	010, 011, 022	1	
		020, 021, 022	(1)	USB3.2 x2に必要
MU195050A	Noise Generator	-	1	
MX183000A-PL001*	ジッタトレランステスト	-	1	
MX183000A-PL022*	USBリンクトレーニング	-	1	
MX183000A-PL023*	USB 3.2 x 2 リンクトレーニング		1	USB3.2 x2対応。 MX183000A-PL022も必要
J1551A	同軸スキューマッチケーブル (0.8 m)	-	3	
K261	DCブロック	-	2	
-	K-SMP変換アダプタ	-	4	Rosenberger社02K119-K00E3同等品
-	ISI Channel	-	1	Tektronix社BSA12500同等品
-	USB4/TBT3テストフィクスチャ	-	1	Wilder Technology社より購入可能
USB31CET*	USB3.1 Type-Cテストフィクスチャ	-	1	USB-IF WEBサイトより購入可能

*USB 3.2のコンプライアンステストおよびBERテストに使用します。USB4とTBT3レシーバテストには不要です。

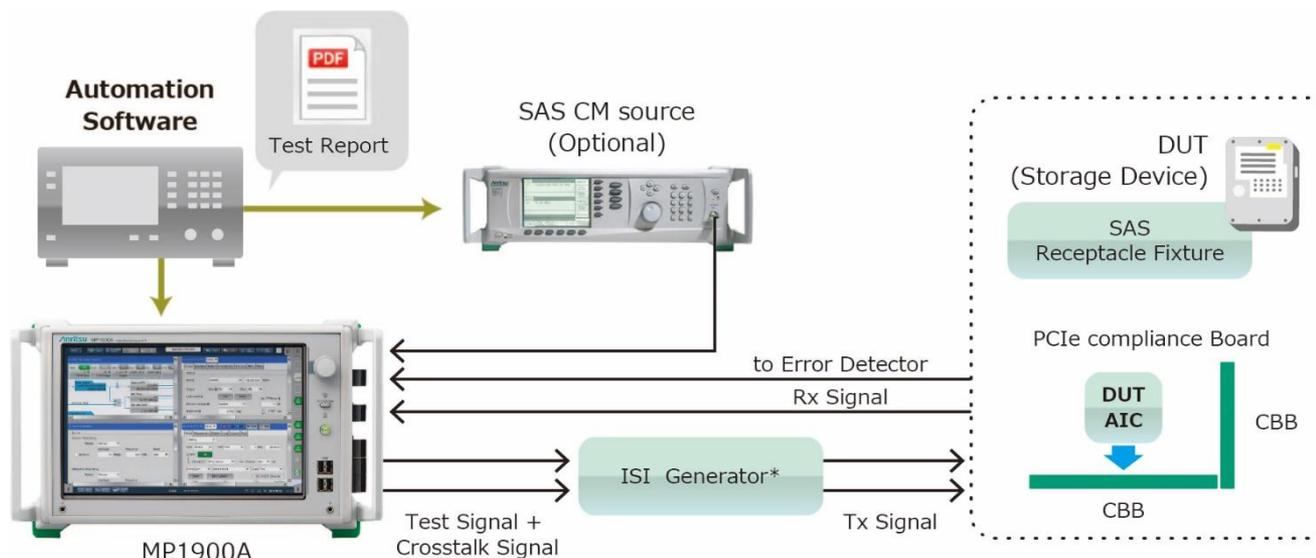
USB Type-Cレシーバテスト 推奨機器リスト (2/2)

ご使用のオシロスコープに合わせてオートメーションソフトウェアをお選びください。

Model	Electrical Test	Remark
QPHY-USB4-TX-RX	USB4/TBT3 Tx, Rx	Teledyne LeCroy社スコープ用 Teledyne LeCroy社より購入可能
QPHY-USB3.1-Tx-Rx	USB 3.2 Tx, Rx	
GRL-USB4-RXA	USB4 Rx	Keysight社スコープ用 Granite River Labs社より購入可能
GRL-TBT3-RXA	TBT3 Rx	
GRL-USB31-RXA	USB 3.2 Rx	
GRL-USB32-RXA	USB 3.2 x2 Rx	

SAS Test Solution

- SAS、PCIe レシーバテストを同一構成でサポート。
広帯域ビットレート 2.4 Gbit/s~32.1Gbit/s
SAS-4(22.5Gbit/s)、Gen5 (32G)は構成を変更することなく測定可能。
- 各社オシロスコープとMP1900Aとの組み合わせに対応するオートメーションソリューション
手持ちのオシロスコープを活用して、テストの複雑な手順・負荷を低減。
- 高品質出力波形(Tr/Tf 12 ps, ランダムジッタ 115 fs rms)、高感度入力 (15 mV EH) の高性能マルチチャネルBERTより再現性の高いレシーバテストをサポート



* Should use specified ISI generator by PCIe or SAS

SAS レシーバテスト 推奨機器リスト (1/2)

Model	Name	Option	Qty	Remark
MP1900A	シグナル クオリティ アナライザ-R	-	1	
MU181000B	12.5GHz 4ポートシンセサイザ		1	
MU181500B	ジッタ変調源	-	1	
MU195020A	21G/32G bit/s SI PPG	001*, 010, 011, 040	1	*SAS-4への拡張はopt 001 追加
MU195050A	Noise Generator	-	1	
MU195040A	21G/32G bit/s SI ED	001*, 010, 011, 022	1	*SAS-4への拡張はopt 001 追加
J1758A	Variable ISI Channel	-	1	
-	Mated Adapter Fixture Pair	-	1	
K261	DC block	-	2	
MG3692C	2GHz to 20GHz Signal Generator	-	1	CM試験に必要
K241C	RF Splitter	-	1	

他機器間を接続するためのケーブルが必要になります。

SAS レシーバテスト 推奨機器リスト (2/2)

ご使用のオシロスコープに合わせてオートメーションソフトウェアをお選びください。

Model	Measurement item	Remark
GRL-SAS3-RXA	SAS3 Receiver Calibration and Test	Keysight社スコープ用
GRL-SAS4-RXA	SAS4 Receiver Calibration and Test	Tektronix社スコープ用
GRL-SAS34-RXA	SAS4 and SAS3 Receiver Calibration and Test	Granite River Labs社より購入可能



DisplayPort Test Solution

- 広帯域動作2.4 Gbit/s^{*1} ~21 Gbit/s、ハードウェア変更なしで32.1 Gbit/sまで拡張可能。

DisplayPort2.0(20 Gbit/s)や将来の高速化への対応が容易。

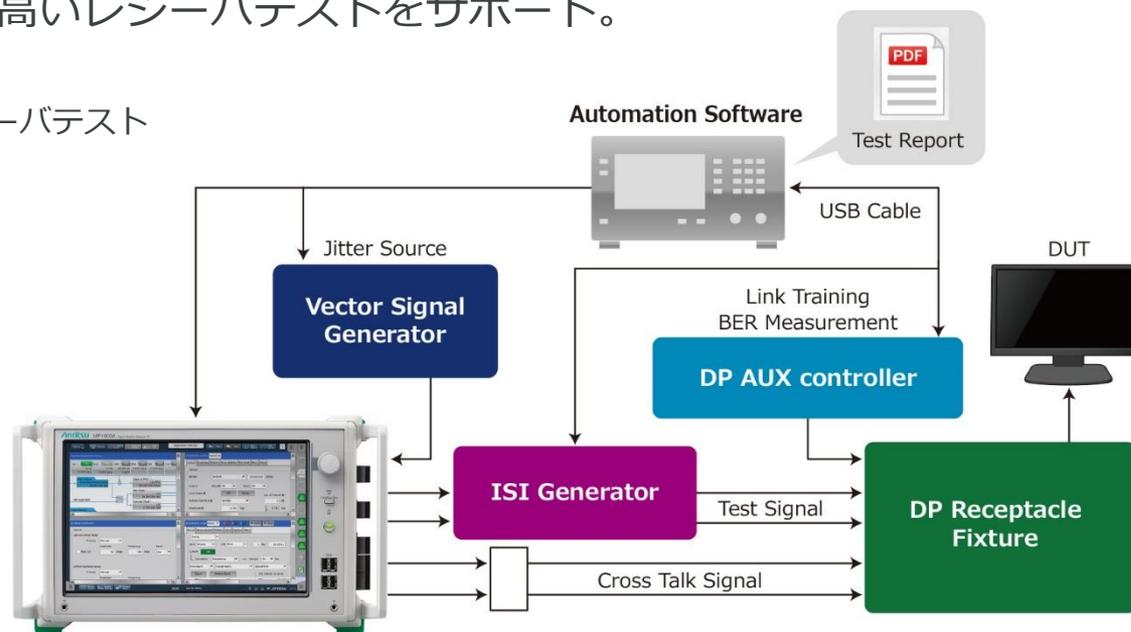
(*1 : RBR(1.62 Gbit/s)は特定パタンのみ発生可能。)

- Dual Channel PPGを1筐体の実装可能。
チャンネル間Skewを制御することで、真のCrosstalk影響を解析可能。
- 各社オシロスコープとMP1900Aとの組み合わせに対応するオートメーションソリューション

手持ちのオシロスコープを活用して、テストの複雑な手順・負荷を低減。

- 高品質出力波形(Tr/Tf 12 ps, ランダムジッタ 115 fs rms) PPG再現性の高いレシーバテストをサポート。

DP1.4 SINK レシーバテスト



DisplayPort レシーバテスト 推奨機器リスト (1/2)

Model	Name	Option	Qty	Remark
MP1900A	シグナル クオリティ アナライザ-R	-	1	
MU181000B	12.5GHz 4ポートシンセサイザ	-	1	
MU181500B	ジッタ変調源	-	1	
MU195020A	21G/32G bit/s SI PPG	020, 021	1	
MU195050A	Noise Generator	-	1	
-	Vector Signal Generator	-	1	Rigol社 DSG815を推奨
-	ISI Generator	-	1	Artek社 CLE1000-A2を推奨
-	DisplayPort AUX Controller	-	1	Unigraf社 DPT-200を推奨
-	VESA-Approved DisplayPort Mated Adapter Fixture Pair	-	1	Wilder社 DP-TPA-P DP-TPA-Rを推奨
-	DCブロック	-	2	Weinchel Aeroflex社 Model 7006-1 20 GHzを推奨
-	÷4 RF Splitter	-	2	Anritsu社 AN44182Aを推奨
-	TTC (Transition Time Converter)	-	2	HYPERLABS社 Model # HL9450-60を推奨
-		-	2	HYPERLABS社 Model # HL9450-150を推奨

他機器間を接続するためのケーブルが必要になります。

DisplayPort レシーバテスト 推奨機器リスト(2/2)

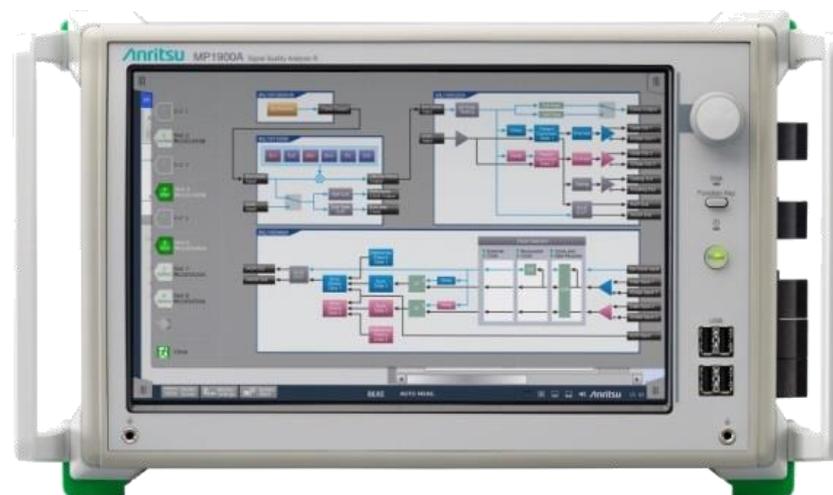
Model	Measurement item	Remark
GRL-DP14-SINKAN	DisplayPort1.4 SINK	Keysight社スコープ用 Tektronix社スコープ用 Granite River Labs社より購入可能

MP1900A PAM4 Application

- 400 GbE、将来の800Gなど高速インタフェースの測定に最適
- 最大64 Gbaud高品質データ出力波形と、高感度入力性能により、PAM4対応デバイスの設計検証を強力にサポート
- ジッタ付加、クロックリカバリ、エンファシス、NRZ/PAM3/PAM4パターン編集、SER機能などを1台に集積したソリューション
- 再現性が高く、構築しやすいPAM4測定システムを提供

MP1900A PAM4シリーズ 対象アプリケーション

200/400/800 GbE、CEI-56G/112G、InfiniBand HDR、64G Fibre Channel



MP1900A New PAM4 BERTの特長

- ・測定再現性が高く構築しやすいOne boxテストソリューション
- ・より確かな測定をサポートする波形品質
- ・高ビットレート、マルチチャネル化に対応、将来にわたり投資抑制に貢献する拡張性

PAM4 One box テストソリューション

エンファシス 4Tap、20dB

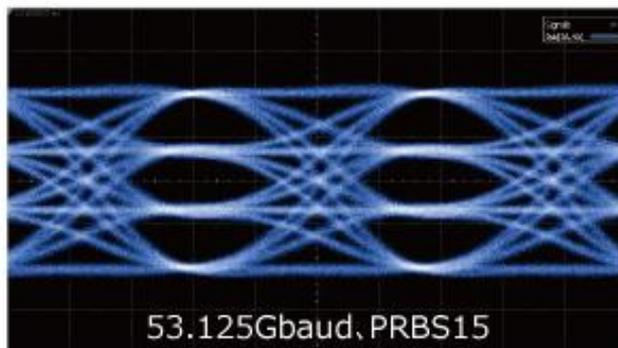
クロックリカバリ内蔵



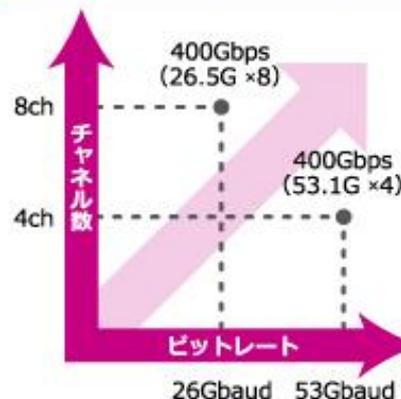
ジッタ/ノイズ付加

ジッタトレランス試験

最高レベルの波形品質

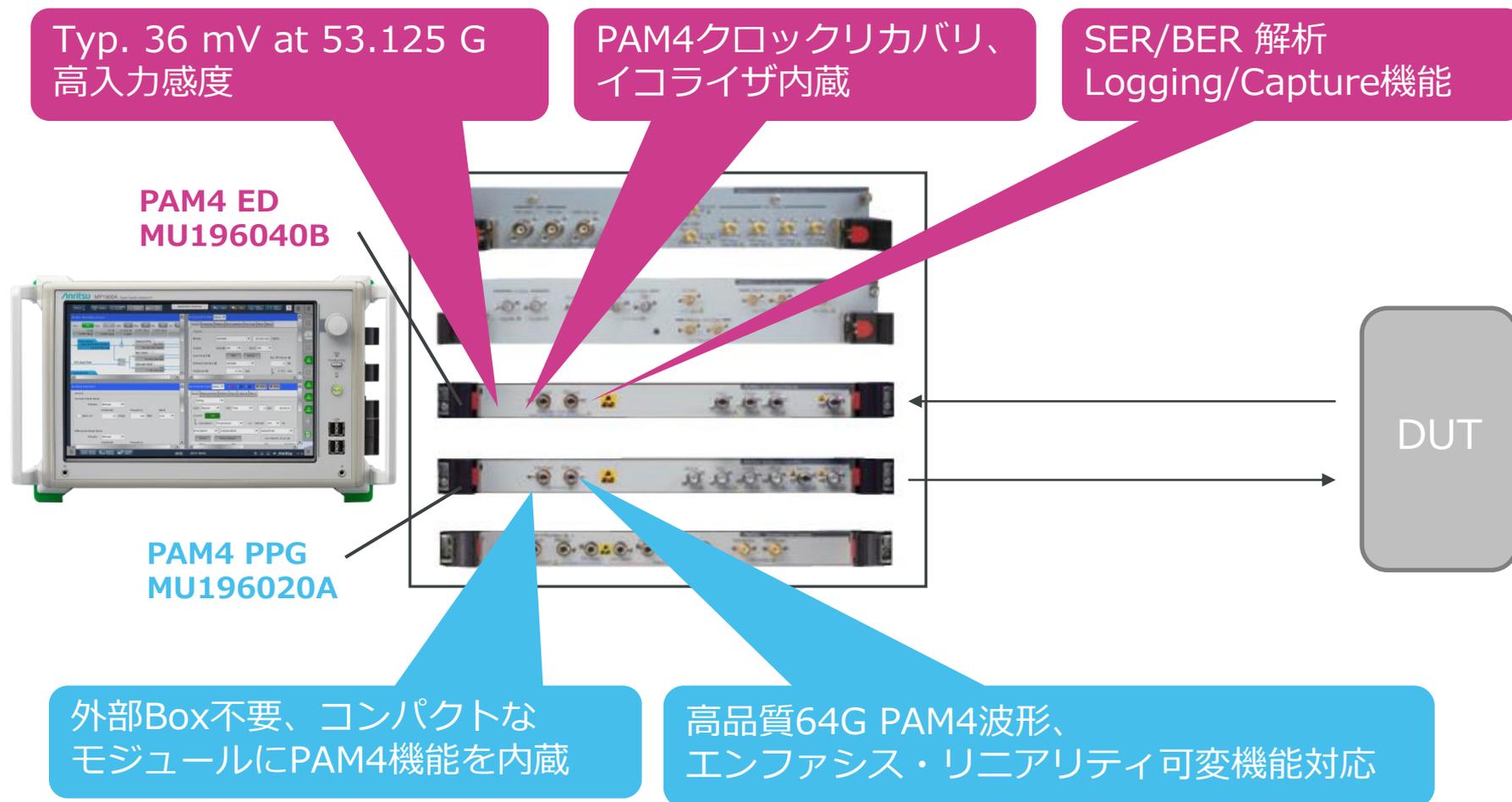


次世代テラビット



PAM4 One Box BERTソリューション

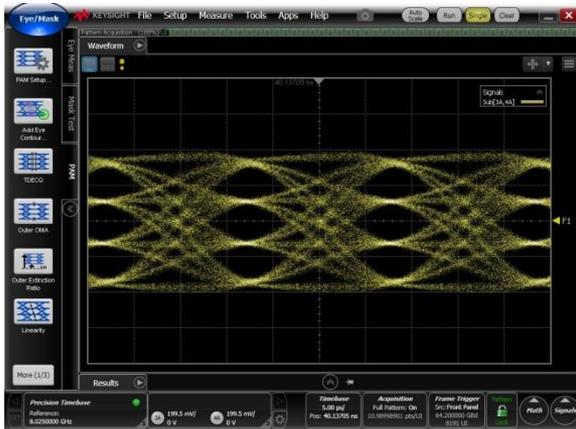
再現性が高く、構築・操作が容易なOne Box
検証時間短縮にも貢献



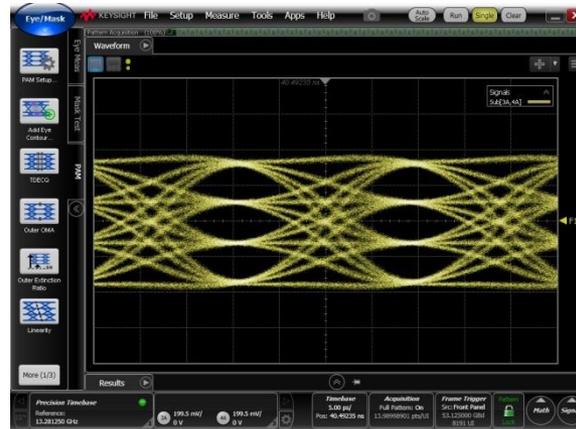
最高レベルの波形品質 - PAM4 PPG MU196020A

最高クラス低残留ジッタ(typ. 170 fs(rms))、Tr/Tf (typ. 8.5 ps)の高品質波形。
より確かなDUTの実力評価をサポート。

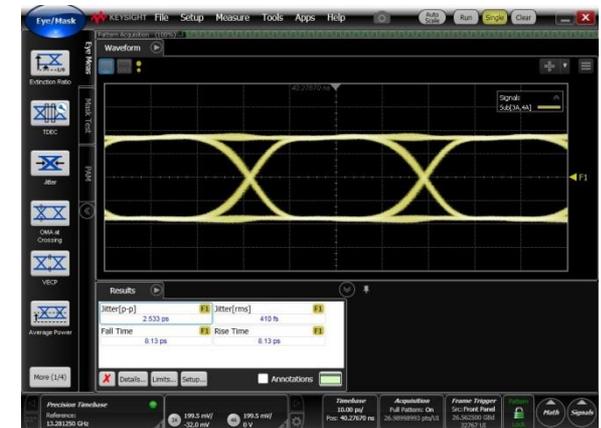
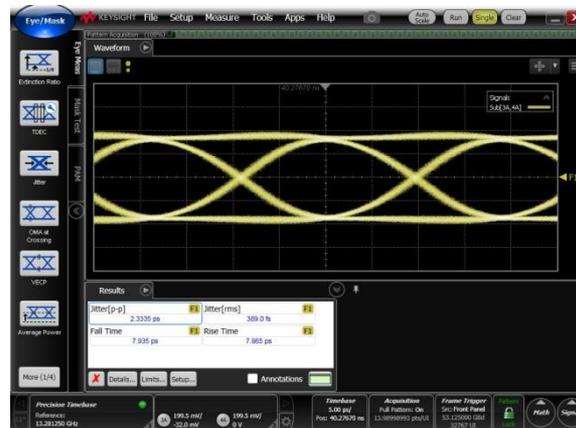
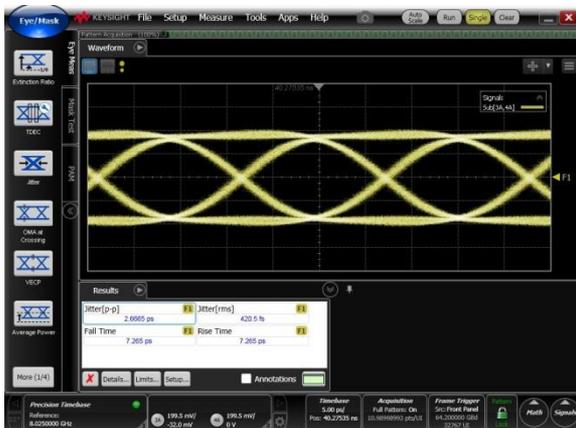
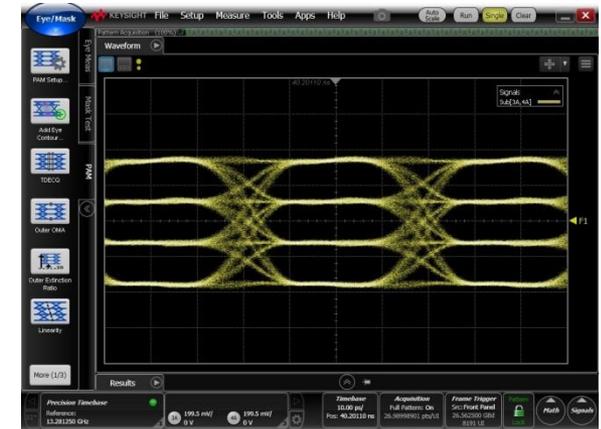
64.2 Gbaud



53.125 Gbaud



26.5625 Gbaud

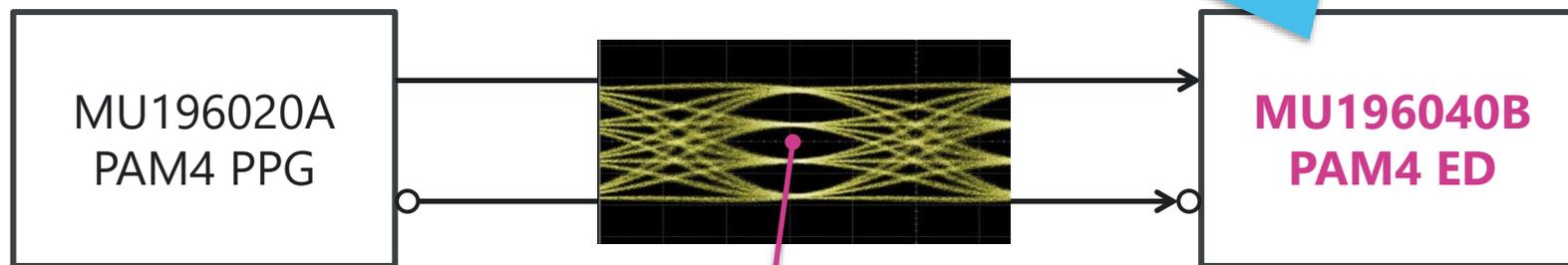


Differential 1.4 Vp-p, PRBS13Q pattern, J1789A 40-cm cable+70 GHz Scope

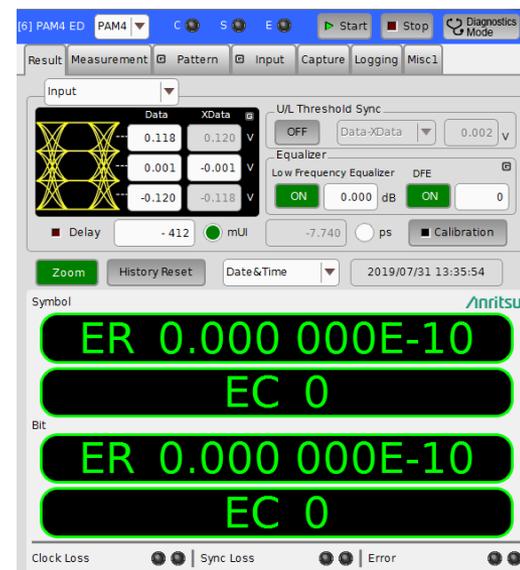
116 Gbit/s PAM4 業界最高レベルの高感度入力性能

Typ. 36 mV (at 53.125 Gbaud)の高感度入力
これまで原因切り分けが困難だったPAM4エラー測定を容易に。

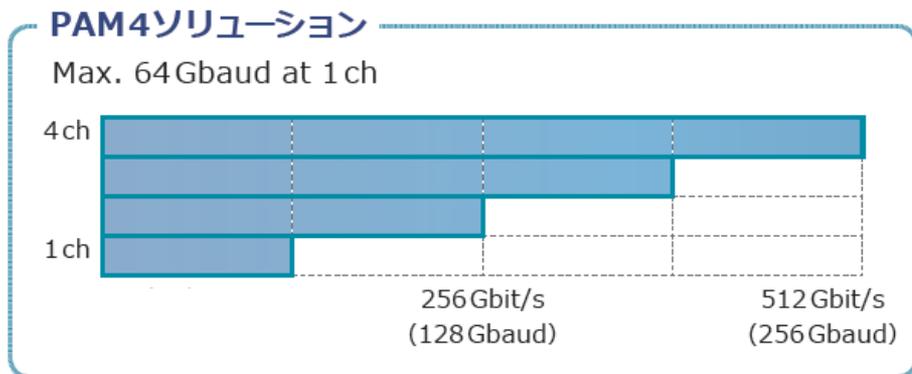
Error Free !! at 53.125 Gbaud
最高レベルのPAM4感度



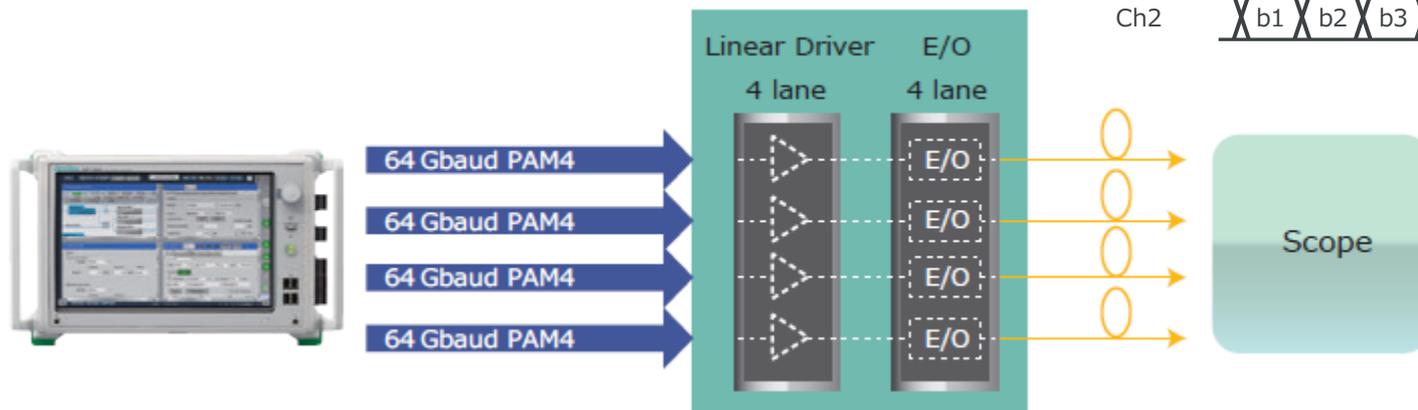
Typ. 36 mV EH/ Eye



最大4chまでのPPGをMP1900A 1台でサポート。
 400 GbE (53 Gbaudx4Lane)、Over 400Gの評価に活用可能。
 将来の投資抑制に貢献します。

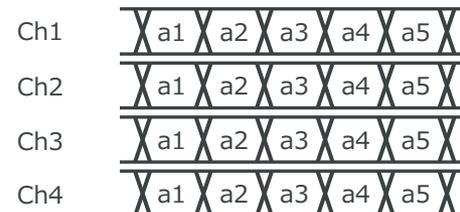


• 4 Lane DUT(Driver+E/O)の測定例



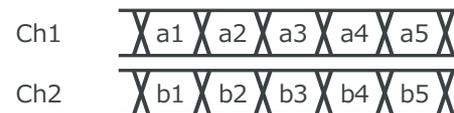
• **Channel Synchronization**

MP1900A 1台で4ch、2台で8chまでの同期出力が可能
 (8chは将来対応)



• **2ch Combination (NRZ)**

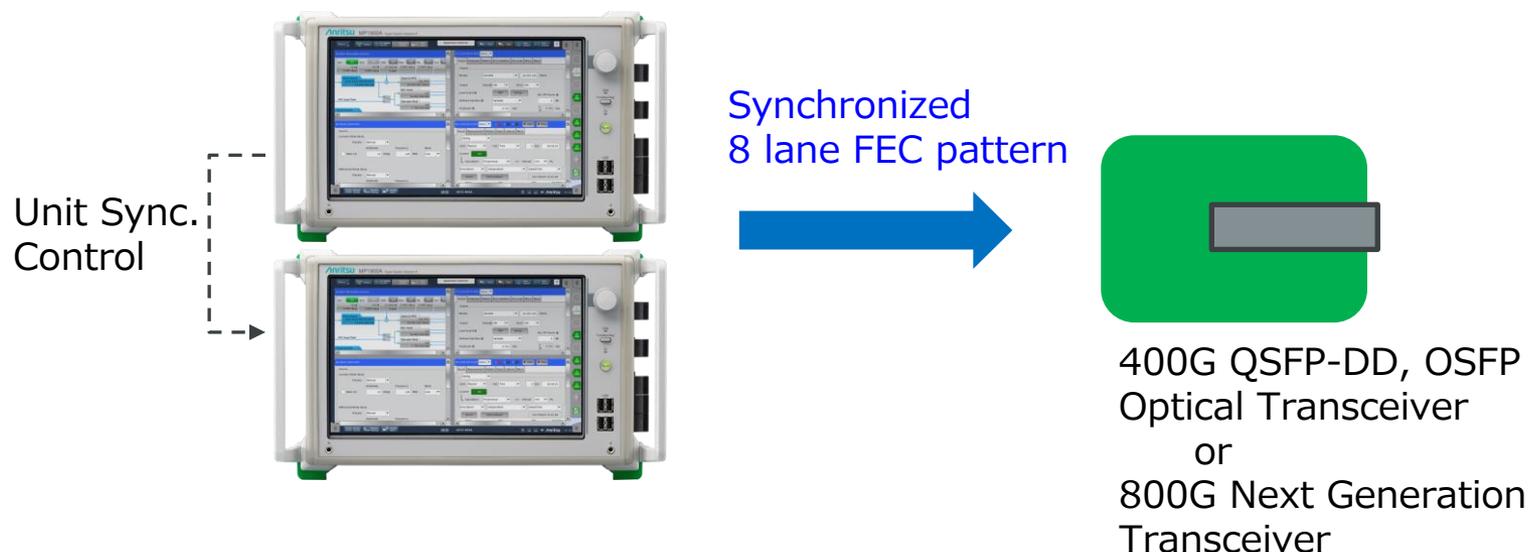
“a1b1a2b2...”パターンへの多重



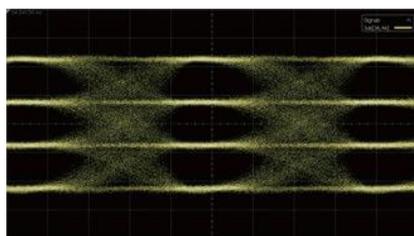
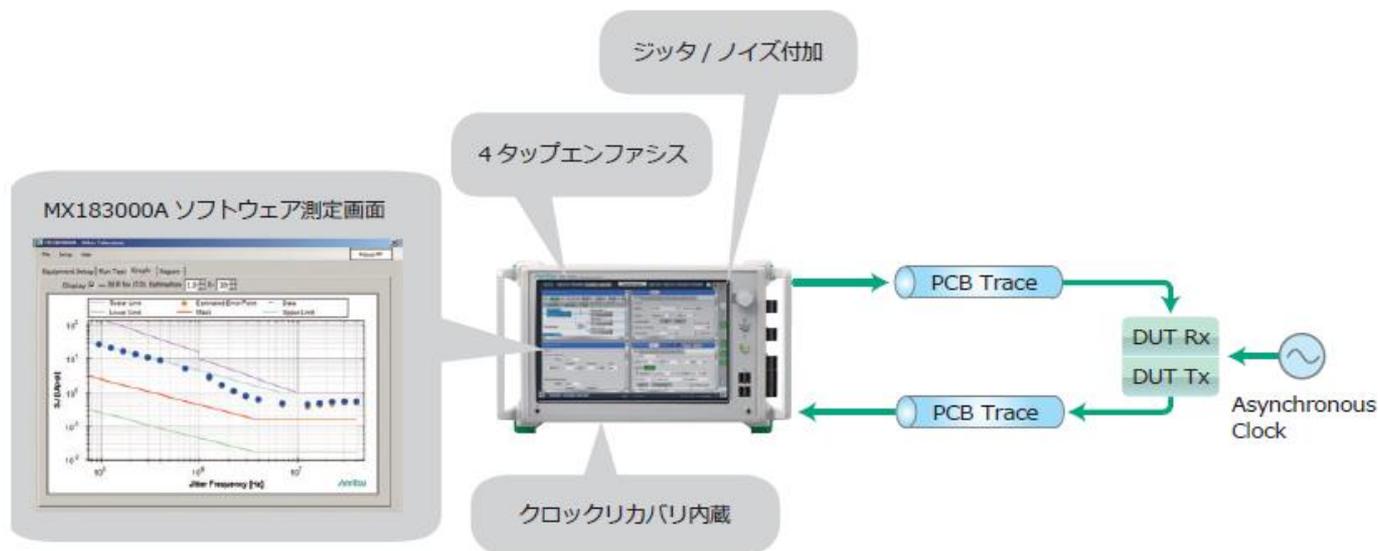
次世代テラビット - マルチチャネル・拡張性 (2/2)

8ch (4ch_53.125 Gbaud PAM4 x MP1900A 2台)同期機能により、800Gへの拡張が可能。

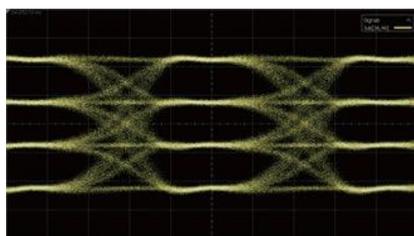
8レーンFECパターン発生機能により、QSFP-DDトランシーバのFEC評価をサポート。



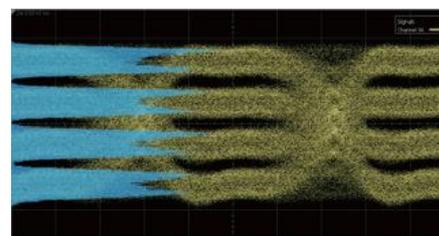
PAM4ジッタトレランステストを1台でサポート。
ジッタ/ノイズ付加機能、クロックリカバリ機能を内蔵、ジッタ耐カソフトウェア
MX183000A-PL001と組み合わせて、測定系の構築しやすさと、測定時間短縮に貢献。



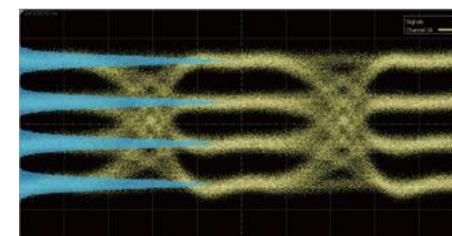
正弦波ジッタ(SJ)



ランダムジッタ(RJ)



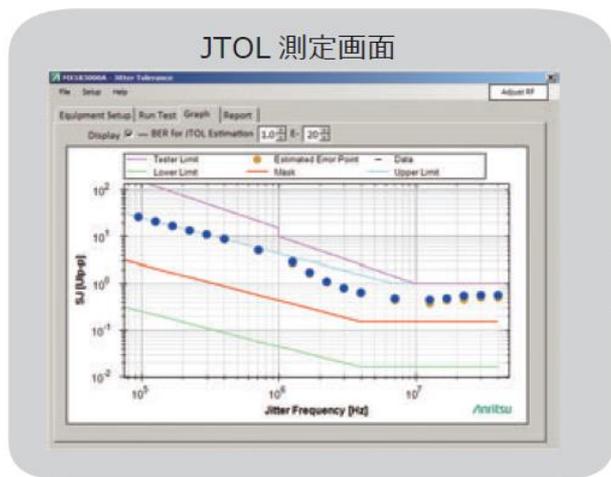
CM/DMノイズ



Whiteノイズ

DUTのBERカウンタを使用したジッタ耐力測定

DUTにビットエラーをカウントする機能がある場合は、MP1900AのPPGと組み合わせることにより、費用対効果の高いジッタ耐力測定環境が構築可能。

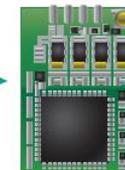


取得したエラーカウント値を使用してジッタ耐力を測定
(MX183000A-PL001 Jitter tolerance software)



PCB Trace

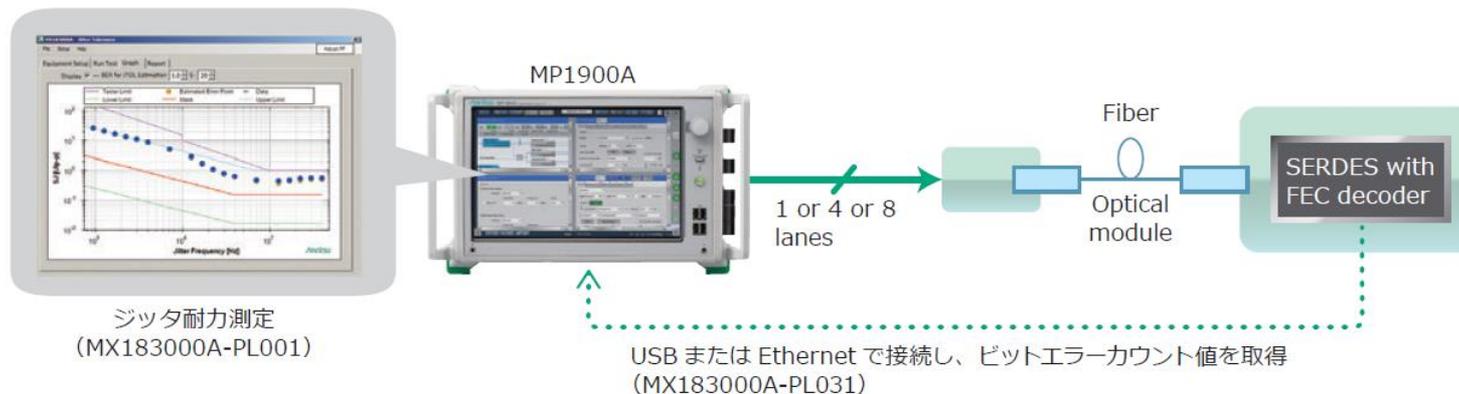
DUT



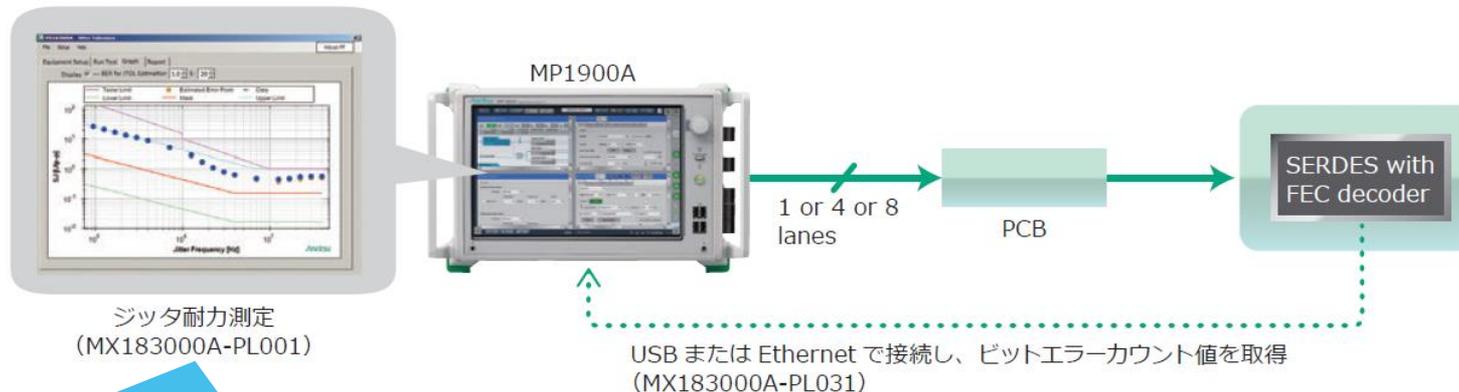
USB または Ethernet で接続し、ビットエラーカウント値を取得
(MX183000A-PL031 DUT Error Counts Import)

FECパターン発生・エラー挿入機能とDUTのビットエラーカウント読み取り機能を組み合わせることにより、FECの評価が可能。

光FEC信号伝送評価



電気FEC信号伝送評価



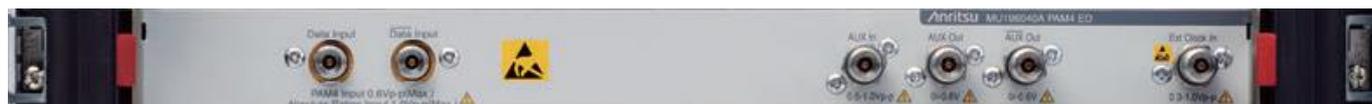
取得したエラーカウント値を使用してジッタ耐力を評価

PAM4 PPG MU196020A



- Baud-rate: 2.4 Gbaud ~ 32.1 / 58.2 / 64.2 Gbaud
- データ出力振幅: 0.14 Vp-p~1.6 Vp-p (差動)
- エンファシス: 4タップ、±20 dB (1 post/2 pre cursor) 、ISI/チャンネルエミュレータ
- 低残留ジッタ(rms): 170 fs (代表値、NRZ)
- Tr/Tf (20-80%): 8.5 ps (代表値、NRZ)
- マルチチャンネル同期機能
- FECパターン発生機能

PAM4 ED MU196040B



- Baud-rate: 2.4 Gbaud ~ 32.1 / 58.2 Gbaud PAM4 and 64.2 Gbaud NRZ
- 入力振幅 (最大値) : 1.0 Vp-p (NRZ、PAM4)
- 入力感度(Eye Height): 23 mV (代表値、26.5625 Gbaud), 36 mV (代表値、53.125 Gbaud)
- 内蔵クロックリカバリ: 2.4 G ~ 29 G or 32.1 Gbaud / 51 G ~ 58.2 Gbaud 拡張
- アナログ帯域: > 40 GHz (公称値)
- 内蔵イコライザ: Low Frequency Equalizer(2 dB)+DFE(1.4 dB)
- SER測定対応、“Diagnostics Mode”による論理エラー診断機能、キャプチャ、Logging機能

58 Gbaud PPG/ED代表構成

Model	Name	Option	Qty	Remark
MP1900A	シグナル クオリティ アナライザ-R	-	1	
MU181000B	12.5GHz 4ポートシンセサイザ	-	1	
MU181500B	ジッタ変調源	-	1	ジッタ付加用
MU196020A	PAM4 PPG	002, 011, 040, 042	1	
MU196040B	PAM4 ED	002, 011, 021, 023, 041	1	

ジッタ耐カテスト用ソフトウェア

Model	Name
MX183000A-PL001	Jitter Tolerance Test
MX183000A-PL031	DUT Error Counts Import

応用部品

Model	Name
J1789A	同軸電気長規定ケーブル 0.4 m (Vコネクタ)
J1790A	同軸電気長規定ケーブル 0.8 m (Vコネクタ)
J1800A	ISI Board V
J1793A	Pick OFF Tee (V)

Appendix

形名	品名	形名	品名
MP1900A	シグナル クオリティ アナライザ-R	MU195050A	Noise Generator
MU181000B	12.5GHz 4ポート シンセサイザ	MU195050A-001	White Noise
MU181000B-002	SSC拡張	MU183020A	28G/32G bit/s PPG
MU181500B	ジッタ変調源	MU183040B	28G/32G bit/s High Sensitivity ED
MU195020A	21G/32G bit/s PPG	MX183000A-PL001	ジッタトレランステスト
MU195020A-001	32G bit/s Extension	MX183000A-PL011	PCIeリンクシーケンス
MU195020A-010	1ch Data Output	MX183000A-PL021	PCIeリンクトレーニング*2
MU195020A-020	2ch Data Output	MX183000A-PL025	PCIe 5リンクトレーニング*2
MU195020A-011	1ch 10Tap Emphasis	MX183000A-PL022	USBリンクトレーニング*3
MU195020A-021	2ch 10Tap Emphasis	MX183000A-PL023	USB 3.2 x 2 リンクトレーニング*4
MU195020A-030	1ch Data Delay	MX183000A-PL031	DUT Error Counts Import
MU195020A-031	2ch Data Delay		
MU195020A-040	1ch Variable ISI		
MU195020A-041	2ch Variable ISI		
MU195020A-050*1	Sequence Editor Function		
MU195020A-051*1	Sequence Editor Function PCIe 5 Extension		
MU195040A	21G/32G bit/s ED		
MU195040A-001	32Gbit/s Extension		
MU195040A-010	1ch ED		
MU195040A-020	2ch ED		
MU195040A-011	1ch CTLE		
MU195040A-021	2ch CTLE		
MU195040A-022	Clock Recovery		

*1: MU195020A-050はPCIe1-4,USB3.2 x1に対応しています。

MU195020A-051はPCIe5に対応しています。
051を追加するためには050が必要です。

*2: PL021はPCIe Gen1-4に対応しています。
PL025はPCIe Gen5に対応しています。
PL025を追加するためにはPL021が必要です。

*3: PL022はUSB3.2 x1に対応しています。
PL023はUSB3.2 x2に対応しています。
PL023を追加するためにはPL022が必要です。

・シグナル クオリティ アナライザ-R MP1900A

項目	規格
液晶表示	12.1インチ WXGA 1280 x 800
リモートインタフェース	GPIB、LAN
モジュールスロット	8スロット
外部機器インタフェース	USB x6、VGA x1、HDMI x1
OS	Windows 10 IoT Enterprise
電源	AC100 V~AC120 V、AC200V~AC240 V、50 Hz~60 Hz
消費電力	1350 VA以下
寸法/質量	340 (W) x 222.5(H) x 451(D)mm /20 kg以下(モジュール除く)

・21G/32G bit/s SI ED MU195040A

項目	規格
動作ビットレート	2.4 Gbit/s~21 Gbit/sまたは32.1 Gbit/s
チャンネル数	1または2
入力振幅	0.05 Vp-p~ 1.0 Vp-p (Single-End) 0.1 Vp-p~ 2.0 Vp-p (Differential)
入力感度	15 mV(Eye Height 28.1 Gbit/s)
CTLE	ピーク周波数14, 8, 4 GHz ゲイン 0~-12 dB
Clock Recovery	あり、SSC入力対応
PCIe /USBリンクトレーニ ング	対応 (MX183000A-PL021(PCIe)、 MX183000A-PL022(USB))
入出力コネクタ	K (f)

・21G/32G bit/s SI PPG MU195020A

項目	規格
動作ビットレート	2.4 Gbit/s~21 Gbit/sまたは32.1 Gbit/s
チャンネル数	1または2
出力振幅	0.1 Vp-p~1.3 Vp-p (Single-end) 0.2 Vp-p~2.6 Vp-p (Differential)
エンファシス	10 タップ
Variable ISI	ISI、Channel Emulation機能
Tr/Tf (20-80%)	12 ps (代表値)
ランダムジッタ	115 fs rms (代表値)
PCIe /USBリンクトレーニ ング	対応 (MX183000A-PL021(PCIe)、 PL025(PCIe 5), PL022(USB))
入出力コネクタ	K (f)

・Noise Generator MU195050A

項目	規格
チャンネル数	2
挿入損失	-3 dB
CMI	0.1 GHz~1 GHz/1 GHz~6 GHz
DMI	2 GHz~10 GHz
White Noise	10 MHz~10 GHz
Crest Factor	>5

The Anritsu logo is displayed in a bold, teal, sans-serif font. Below it, the tagline "Advancing beyond" is written in a smaller, black, sans-serif font. The background features a light green gradient with several curved, parallel lines in shades of green and yellow on the right side.

Anritsu

Advancing beyond