

MP1900A セレクションガイド

シグナル クオリティ アナライザ-R MP1900A

はじめに

シグナル クオリティ アナライザ-R MP1900A シリーズは、お客様の要求に柔軟に対応できるように、各機能をモジュール化、オプション化しています。それにより、投資タイミングに応じた最適な構成で 사용할ことができ、将来、新機能が必要になった場合に容易に拡張、増設できます。

本セレクションガイドは、モジュールやオプションの機能説明、選択条件、組み合わせによる機能を説明しています。最適構成の検討にお役立てください。

目次

1. MP1900A シリーズ サポート機器、ソフトウェアについて	2
2. 本体、各モジュール、各オプションの機能、特長について	8
3. 各オプションの組み合わせについて	15
4. モジュールの組み合わせについて	22
5. コンプライアンステスト用オートメーションソフトウェアとリアルタイムオシロスコープの組み合わせについて	29
6. コンプライアンステスト用測定キット	31
7. 対応ソフトウェアバージョンについて	37
8. 付録	39
9. 文書来歴	40

1. MP1900A シリーズ サポート機器、ソフトウェアについて

MP1900A の各プラットフォームにおけるモジュール、ソフトウェアの対応状況を以下に示します。

形名 品名	MP1900A
モジュール	
MU181000A 12.5GHz シンセサイザ *1	✓
MU181000B 12.5GHz 4 ポートシンセサイザ	
MU191000A Synthesizer	
MU181500B ジッタ変調源	✓
MU195050A Noise Generator	✓
MU196050B Noise Generator	✓
MU195020A 21G/32G bit/s SI PPG	✓
MU195040A 21G/32G bit/s SI ED	✓
MU196020A PAM4 PPG	✓
MU196020C PAM4 PPG	✓
MU196040B PAM4 ED	✓
MU196040A PAM4 ED	✓
MU196060A 32G baud NRZ/PAM4 Re-Driver	✓
ソフトウェア	
MX183000A ハイスピードシリアルデータテストソフトウェア	✓
MX183000A-PL001 ジッタトレランステスト	✓
MX183000A-PL011 PCIe リンクシーケンス	✓
MX183000A-PL012 USB リンクシーケンス*2	
MX183000A-PL021 PCIe リンクトレーニング	✓
MX183000A-PL022 USB リンクトレーニング	✓
MX183000A-PL023 USB 3.2 x 2 リンクトレーニング	✓
MX183000A-PL025 PCIe 5 リンクトレーニング	✓
MX183000A-PL026 PCIe 6 リンクトレーニング	✓
MX183000A-PL031 DUT Error Counts Import	✓

*1 MU181000A は製造中止品です。

*2 MX183000A-PL012 は MP1800A 専用ソフトウェアです。

形名 品名					MP1900A
オートメーションソフトウェア (Granite River Labs 社製)					
(PCIe)	(PCIe3/4)	GRL-PCIE4-RXA *1	(Base)	GRL-PCIE4-BASE-RXA	✓
			(CEM)	GRL-PCIE4-CEM-RXA	✓
	(PCIe5)	GRL-PCIE5-RXA *2	(Base)	GRL-PCIE5-BASE-RXA	✓
			(CEM)	GRL-PCIE5-CEM-RXA	✓
	(PCIe6)	GRL-PCIE6-RXA *3	(Base)	GRL-PCIE6-BASE-RXA	✓
			(CEM)	GRL-PCIE6-CEM-RXA	✓
	(PCIe7)	GRL-PCIE7-RXA *4	(Base)	GRL-PCIE7-BASE-RXA	✓
(PCIe PLL) GRL-PCIE-PLL					✓
(USB3.2 x2) GRL-USB32-RXA					✓
(USB3.2) GRL-USB32-RXA					✓
(USB4) GRL-USB4-RXA					✓
(TBT3) GRL-TBT3-RXA					✓
(SAS-3) GRL-SAS3-RXA					✓
(SAS-4) GRL-SAS4-RXA					✓
(SAS-3/-4) GRL-SAS34-RXA					✓
(DP1.4) GRL-DP14-SINKAN					✓
(DP2.1)GRL-DP21-SINK-AN					
オートメーションソフトウェア (Teledyne LeCroy 社製)					
(PCIe)	(Gen3/4)	(Base&CEM&PLL)	QPHY-PCIE4-TX-RX		✓
	(Gen5)	(Base&CEM&PLL)	QPHY-PCIE5-TX-RX		✓
	(Gen6)	(Base&CEM)	QPHY-PCIE6-TX-RX		*4
	(Gen7)	(Base)	QPHY-PCIE7-TX-RX		*4
(PCIe Gen3/4/5) QPHY-PCIE-Tx-Rx					✓
(USB3.2) QPHY-USB3.2-Tx-Rx					✓
(USB4/TBT3) QPHY-USB4-Tx-Rx					✓
オートメーションソフトウェア (Tektronix 社製)					
(PCIe)	(Gen4)	(Base&CEM)	RXSW-NLP-PCIE4C		✓
	(Gen5)	(Base&CEM)	RXSW-NLP-PCIE5		✓
	(Gen6)	(Base&CEM)	RXSW-NLP-PCIE6		*4
	(Gen7)	(Base)	*4		*4
(PCIe PLL) RXSW-NLP-PLLBW-PCEG5					✓
(USB4) RXSW-NLP-USB4					✓
(TBT3/4) RXSW-NLP-TBT34					✓

*1 GRL-PCIE4-RXA は PCIe Gen4 の Base と CEM の両スペックに対応したオートメーションソフトウェアです。

*2 GRL-PCIE5-RXA は PCIe Gen5 の Base と CEM の両スペックに対応したオートメーションソフトウェアです。

*3 GRL-PCIE6-RXA は PCIe Gen6 の Base と CEM の両スペックに対応したオートメーションソフトウェアです。

*4 弊社営業担当までお問い合わせください。

1-1. 測定アプリケーションによる PPG/ED モジュールのセレクション

下記表を参照し、用途に合わせて PAM4 PPG(MU196020A/C)/ED(MU196040B) または、SI PPG(MU195020A)/ED(MU195040A)を選択してください。

Application Module	PCIe7 Base	PCIe 4-6	PCIe 1-5	IEEE	100G/200G /400G	USB4 v2	USB4 v1	USB 3.1/3.2	DP 2.0/2.1	DP 1.4	SAS	TBT	DDR
MU196020C	✓	✓*1	✓*2	✓*1	✓*1	✓*1							
MU196020A													
MU195020A						✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓*3
MU196040B		✓		✓	✓								
MU195040A			✓					✓			✓		✓

*1: MU196020C/MU196020A どちらでも選択可能です。

*2: SI PPG, PAM4 PPG どちらでも選択可能です。

*3: SI PPG が 2 枚必要です。

より詳細情報が必要な場合、表 1-1 の測定アプリケーション対応と表 1-2 の機能性能比較を参照して使用したい Solution から PPG および ED のモジュールを選択してください。

表 1-1 でどの Module を選択しても使用したい Solution が実現できる場合は、以下の主な機能・性能を参考に測定条件に合う方を選択してください。

- PAM4 測定向けには MU196020A または MU196020C と MU196040B を選択してください。
- PCIe6 で求められるリンクトレーニング、LTSSM 解析が必要な時は MU196020A/C と MU196040B を選択してください。
- PCIe6 に対応予定がなく、SI PPG / SI ED のみでサポートする Solution の測定を行いたい時は、MU195020A と MU195040A を選択してください。
- PCIe6 に対応予定があるが、SI PPG / SI ED のみでサポートする Solution の測定を行いたい時は、お客様の投資を最小限にする構成を提案させていただきます。別途、弊社営業担当までお問い合わせください。
- PPG について
 - PCIe7 Base 向けの検証が必要な場合は、MU196020C を選択してください。
 - PAM4 信号のテスト、または高機能・高性能、および 32G を超えるレートが必要な場合は、MU196020A/C を選択してください。
 - 32.1G までの NRZ 信号の評価で、Emphasis 発生機能、広い振幅可変範囲(比)が求められる場合は、MU195020A を選択してください。
- ED について
 - PAM4 信号のテスト、または高機能・高性能、および 32G を超えるレートが必要な場合は MU196040B を選択してください。
 - 32.1G までの NRZ 信号の評価で、CTLE 機能や SSC 対応 CDR を使用する場合は MU195040A を選択してください。

表 1-1 測定アプリケーションによる対応モジュール

測定アプリケーション		MP1900A シリーズ
デバイス、バックプレーン、アクティブケーブル デバイス・バックプレーンの BER 測定。エンファシス、ジッタ、クロックリカバリ機能を使用。	53G/58G (200/400 GbE)	MU196020A/C/40B
	~28G/32G (10/40/100/200 GbE)	MU196020A/C/40B or MU195020A/40A
光モジュール、TOSA/ROSA、ドライバアンプ 光モジュール、下記高振幅アプリケーション以外の BER 測定用	53G/58G (200/400 GbE)	MU196020A/C/40B
	~28G/32G (10/40/100/200 GbE)	MU196020A/C/40B or MU195020A/40A
EML-TOSA 評価、高振幅信号によるテスト EML-TOSA 評価用	53G/58G	MU196020A ^{*1} /C/40B
	~28G/32G	MU196020A/C ^{*1} or MU195020A ^{*1}
InfiniBand AOC テスト	HDR ^{*2}	MU196020A/C/40B
	EDR FDR	MU195020A/40A ^{*3}
PON、光周回試験、バースト信号テスト バースト信号、マーク率 1/2 以外のパターンによる BER 測定	100G PON	-
PCI Express7 レシーバテスト Base (PAM4) PCI Express4~6 レシーバテスト(PAM4) PCIe 7 レシーバテスト Base の測定が可能 (PCIe4-6) Link Sequence、Dynamic Link Training、LTSSM 解析、SKP OS Insertion/Filtering 機能、SSC 受信に対応し、PCIe 4~6 の Root Complex、End Point の Receiver Sensitivity、JTOL 測定、PCIe6 対応の FEC 測定が可能		MU191000A MU196020C MU196040B ^{*6} MU196060A MU196050B
PCI Express Gen1~5 レシーバテスト(NRZ Only) Link Sequence、Dynamic Link Training、LTSSM 解析、SKP OS Insertion/Filtering 機能、SSC 受信に対応し、PCIe1~5 の Root Complex、End Point の Receiver Sensitivity、JTOL 測定が可能		MU196020A/C ^{*4} or MU195020A ^{*4} MU195040A ^{*4} MU196060A ^{*5}
PCI Express Gen4~6 レシーバテスト(NRZ/PAM4) Link Sequence、Dynamic Link Training、LTSSM 解析、SKP OS Insertion/Filtering 機能、SSC 受信に対応し、PCIe4~6 の Root Complex、End Point の Receiver Sensitivity、JTOL 測定、PCIe6 対応の FEC 測定が可能		MU196020A/C MU196040B ^{*6} MU196060A
USB3.2 レシーバテスト、USB4 v1 LFPS 発生、Link Sequence、Link Training、LTSSM 解析、SKP OS Insertion/Filtering 機能、SSC 受信に対応し、USB3.2 の Host、Device の Receiver Sensitivity、JTOL 測定が可能		MU195020A ^{*7} MU195040A ^{*7}
USB4 v2 レシーバテスト ジッタおよびノイズ発生によりレシーバの BER テスト、Signal Frequency Variation Training Test 測定が可能 MU196020A は PAM3 信号生成に使用 MU195020A はアグレッサ信号生成に使用		MU196020A/C MU195020A

測定アプリケーション	MP1900A シリーズ
Thunderbolt3 レシーバテスト エンファシス出力、ジッタ発生による Thunderbolt3 Host、Device の Stressed Receiver Sensitivity 測定が可能	MU195020A ^{*8}
SAS レシーバテスト エンファシス出力、ジッタ発生による、Initiator、Expander Device およびストレージ製品の Stressed Receiver Sensitivity 測定が可能	MU195020A MU195040A
DisplayPort1.4 シンクテスト ジッタおよびノイズ発生により Sink デバイスの Stressed Receiver Sensitivity 測定が可能	MU195020A
DisplayPort2.0,2.1 シンクテスト ジッタおよびノイズ発生により Sink デバイスの Stressed Receiver Sensitivity 測定が可能	MU195020A

*1 外部アンプが必要です。

*2 HDR 規格は変更の可能性があるため、詳細は弊社営業担当までお問い合わせください。

*3 IBTA Plugfest で推奨されている測定器です。

*4 PCI-SIG で認証されている測定器です。

*5 System テスト用、Return Path が 18dB 以上の場合に推奨（PCIe5 NRZ の場合）。

*6 PCIe 1～5 を測定する場合は MU195040A、PCIe4～6 を測定する場合は MU196040B をご利用ください。

また、MU196040B を使用する場合 MU196060A が必要です。

*7 USB-IF で認証されている測定器です。USB4 v1 の場合、SI ED は不要です。

*8 Thunderbolt Plugfest で推奨されている測定器です。

表 1-2 機能・性能の違い

詳細は [Data Sheet](#) を参照してください。

機能・性能	MU1960xx シリーズ		MU1950xx シリーズ
	MU196020C MU196040B	MU196020A MU196040B	MU195020A MU195040A
PPG/ED 共通事項 コーディング	NRZ, PAM4	NRZ, PAM4	NRZ
動作レート	2.4 - 32.1/58.2/64.2 Gbaud (オプションにより選択)* ¹	2.4 - 32.1/58.2/64.2 Gbaud (オプションにより選択)* ¹	2.4 - 21/32.1 Gbit/s (オプションにより選択)
リンクトレーニング、 LTSSM 解析機能 * ²	あり	あり	あり
Sequence Editor 機能 * ³	なし	あり(オプション) PCIe 6, CXL 2 / 3 対応	あり(オプション)
PPG			
出力振幅(Single-end)	0.07~0.8 Vp-p	0.07~0.8 Vp-p	0.1~1.3 Vp-p
出力設定制御	Data/Xdata 共通	Data/Xdata 共通	Data/Xdata 共通
エンファシス タップ数	4 タップ(オプション)	4 タップ(オプション)	10 タップ(オプション)
エンファシス ゲイン	-20~+20 dB	-20~+20 dB	-20~+20 dB
ISI 付加機能	あり (オプション)	あり (オプション)	あり (オプション)
Tr/Tf (NRZ, 20-80%) (代表値)	6.0 ps (代表値)	9 ps @32.1G 8.5 ps @58.2G at J1749A 40cm cable	12 ps @32.1G
クロスポイント	50%固定	50%固定	50%固定
残留ジッタ RJ(代表値)	108 fs rms	170 fs rms	115 fs rms
オフセット機能	-	-	-2.0~+3.3 VOH
FEC パターン発生	あり (オプション)	あり (オプション)	-
ED			
入力振幅(Single-end)	NRZ: 0.05~1.0 Vp-p PAM4: 0.3~1.0 Vp-p	NRZ: 0.05~1.0 Vp-p PAM4: 0.3~1.0 Vp-p	0.05 ~1.0 Vp-p
入力感度 (PAM4) (Eye height) (代表値)	23 mV @32.1 Gbaud 49 mV @58.2 Gbaud	23 mV @32.1 Gbaud 49 mV @58.2 Gbaud	-
入力感度 (NRZ) (Eye height) (Eye amplitude)	@32.1 Gbit/s 19 mV(代表値) 25 mVp-p(代表値), ≤50 mVp-p	@32.1 Gbit/s 19 mV(代表値) 25 mVp-p(代表値), ≤50 mVp-p	@28 Gbit/s、at CTLE OFF 15 mV(代表値) 22 mVp-p(代表値), ≤31 mVp-p
CTLE 機能	あり(MU196060A 使用時)	あり(MU196060A 使用時)	0~-12 dB(オプション) ~-30dB(MU196060A 使用 時)
LFE 機能	-2.0~0.0 dB(オプション)	-2.0~0.0 dB(オプション)	-
DFE 機能(代表値)	-1.4 dB @53.1G (オプション)	-1.4 dB @53.1G (オプション)	
クロックリカバリ	2.4G~32.1G, 51.0G~ 58.2G (オプション)	2.4G~32.1G, 51.0G~ 58.2G (オプション)	2.4 G~32.1 G (オプション), SSC 入力対応
PAM4 カウンタ	MSB/LSB, Symbol 0~3	MSB/LSB, Symbol 0~3	-

*¹ MU196040B では NRZ は 64.2G、PAM4 は 58.2G まで*² MX183000A-PL021/PL022/PL023/PL025/PL026*³ MU195020A-050/051 MU196020A-051/052/056

2. 本体、各モジュール、各オプションの機能、特長について

ここでは、本体、各モジュール、各オプションの機能、特長について説明します。詳細な機能、仕様はカタログを参照してください。

表 2-1: メインフレームの機能と特長

MP1900A シグナル クオリティ アナライザ-R	タッチパネル操作画面付きメインフレーム。最大 8 スロット分のモジュールを挿入できます。MX190000A シグナルクオリティアナライザ制御ソフトウェアがインストールされています。GPIO、LAN リモート制御機能付き。
MP1900A-110 Windows10 Upgrade Retrofit	Windows Embedded Standard7 搭載の本体に対し、ハードウェア改造により Windows10 へアップグレードします。 なお、改造後に不要となった Windows Embedded Standard 7 用部品は当社で廃棄を行います。詳しくは営業担当者までお問い合わせください。 2020 年 7 月より前に受注した MP1900A に搭載できます。 2020 年 7 月受注分より OS は Windows10 が搭載されます。

表 2-2: クロックモジュールの機能と特長

MU191000A Synthesizer	0.1 GHz~16.05 GHz のクロックを出力する 1 スロット幅のモジュール。クロックの出力ポート数は 4 ポートです。 MU181000B-002 相当の機能は、追加オプションなしで標準構成にて対応可能です。 PCIe7 を測定する場合は MU191000A をご利用ください。 PCIe7 以外のその他のアプリケーションの測定にも対応しております。 詳細は 4.3 オプション構成例を参照してください。
MU181000B 12.5GHz 4 ポートシンセサイザ	0.1 GHz~12.5 GHz のクロックを出力する 2 スロット幅のモジュール。クロックの出力ポート数は 4 ポートです。 PCIe7 の測定には対応していません。
MU181000B-001 ジッタ変調	~~ジッタが印加されたクロックを出力できるオプション。ジッタが印加されたクロックを PPG モジュールへ入力することでジッタの印加されたデータを出力できます。~~ 製造中止品です。
MU181000B-002 SSC 拡張	PCIe Host が DUT である場合に、Host からの Refclk 信号を入力して同期したクロックを出力、Reference Clock のみに SSC を印加することができます。 MP1900A で使用することができるオプションです。
MU181500B ジッタ変調源	入力されたクロックにジッタを印加する 2 スロット幅のモジュール。SJ、RJ、BUJ、SSC を印加することができ、MU181000A/B-001 と併用することで、最大 2 種類の SJ を印加できます。

表 2-3: ノイズモジュールの機能と特長

MU196050B Noise Generator	Pick-off Tee を使用し、MU196020C PPG の出力にコモンモード、ディファレンシャルモードノイズを加えることができます。 PCIe7 を測定する場合は MU196050B をご利用ください。 PAM4 構成で PCIe4-6 を測定する場合は MU196050B のご利用を推奨します。 詳細は 4.3 オプション構成例を参照してください。 ⚠ 必ず標準添付品のピックオフティ J1793A と合わせてご使用ください。
MU195050A Noise Generator	MU195020A 2ch PPG のデータを入力し、コモンモード、ディファレンシャルモード、White(オプション)ノイズを加えて出力することができます。 MU195020A/40A をご利用の方は MU195050A をご利用ください。 下記アプリケーションの方は MU195050A をご利用ください。 USB, SAS, DP, DDR 詳細は 4.3 オプション構成例を参照してください。
MU195050A-001 White Noise	White ノイズを加えることができるオプションです。

表 2-4: PPG モジュールの機能と特長

MU195020A 21G/32G bit/s SI PPG	21 Gbit/s または 32.1 Gbit/s までの信号を出力できる差動インタフェースに対応したパルスパターン発生器モジュール。PRBS などさまざまなパターンを生成できます。オプションで 1ch または 2ch データ出力構成選択可能です。PCIe リンクトレーニングに対応します。
MU195020A-001 32.1Gbit/s 拡張	上限動作周波数を 21 Gbit/s→32.1 Gbit/s に拡張するオプション。2.4 Gbit/s～32.1 Gbit/s のビットレート範囲で使用できます。本オプションを搭載しない場合のビットレートは、2.4 Gbit/s ～21 Gbit/s です。
MU195020A-010 1ch Data Output	1ch 差動データ出力、出力振幅 0.1 Vp-p～1.3 Vp-p のオプションです。オプション-010,-020 はどちらか一方のみを必ず選択してください。
MU195020A-020 2ch Data Output	2ch 差動データ出力、出力振幅 0.1 Vp-p～1.3 Vp-p のオプションです。オプション-010,-020 はどちらか一方のみを必ず選択してください。
MU195020A-011 1ch 10Tap Emphasis	1ch 差動データ出力に 10 タップエンファシス機能を内蔵したオプションです。オプション 010 が必要です。
MU195020A-021 2ch 10Tap Emphasis	2ch 差動データ出力に 10 タップエンファシス機能を内蔵したオプションです。オプション 020 が必要です。
MU195020A-030 1ch Data Delay	位相可変オプション。クロックに対してデータの位相を可変できます。オプション 010 が必要です。
MU195020A-031 2ch Data Delay	位相可変オプション。クロックに対してデータの位相を可変できます。オプション 020 が必要です。
MU195020A-040 1ch Variable ISI	エンファシス制御による ISI をエミュレートした信号発生が可能。オプション 010,011 が必要です。
MU195020A-041 2ch Variable ISI	エンファシス制御による ISI をエミュレートした信号発生が可能。オプション 020,021 が必要です。
MU195020A-050 Sequence Editor Function	任意に編集したリンクトレーニングシーケンスを送信、ホールドすることが可能。PCIe Gen1-4, USB3.2 をサポート。 オプションに依存関係はありません。

MU195020A-051 Sequence Editor Function PCIe 5 Extension	任意に編集したリンクトレーニングシーケンスを送信、ホールドすることが可能。PCIe Gen5 をサポート。 オプション-001,050 が必要です。
---	---

MU196020A/C PAM4 PPG	PAM4, NRZ をサポートし、32.1 Gbaud または 58.2 Gbaud または 64.2 Gbaud までの信号を出力できる差動インタフェースに対応したパルスパターン発生器モジュール。PAM4, NRZ のさまざまなパターンを生成できます。 PCIe7 を測定する場合は MU196020C をご利用ください。 PCIe4-6, USB3.2, USB4 v1/v2 TBT3,4 の測定にも MU196020C を推奨します。 詳細は 4.3 オプション構成例を参照してください。
MU196020A/C-001 32 Gbaud	2.4 Gbaud~32.1 Gbaud の動作レート範囲で使用できます。 オプション-010,-020,-030 はいずれかを必ず選択してください。
MU196020A/C-002 58 Gbaud	2.4 Gbaud~58.2 Gbaud の動作レート範囲で使用できます。 オプション-010,-020,-030 はいずれかを必ず選択してください。
MU196020A/C-003 64 Gbaud	2.4 Gbaud~64.2 Gbaud の動作レート範囲で使用できます。 オプション-010,-020,-030 はいずれかを必ず選択してください。
MU196020A/C-112 58 Gbaud 拡張	オプション 001 から、上限 58.2 Gbaud へ動作レート拡張するためのオプションです。 オプション 001 は必須です
MU196020A/C-113 64 Gbaud 拡張	オプション 001 から、上限 64.2 Gbaud へ動作レート拡張するためのオプションです。 オプション 001 は必須です
MU196020A/C-123 64 Gbaud 拡張	オプション 002 から、上限 64.2 Gbaud へ動作レート拡張するためのオプションです。 オプション 002 または 112 が必須です
MU196020A/C-011 4Tap Emphasis	4タップエンファシス機能を内蔵したオプションです。 オプションに依存関係はありません。
MU196020A/C-030 Data Delay	位相可変オプション。クロックに対してデータの位相を可変できます。 オプションに依存関係はありません。
MU196020A/C-040 Adjustable ISI	エンファシス制御による ISI をエミュレートした信号発生が可能です。 オプション 011 が必要。
MU196020A/C-042 FEC Pattern Generation	FEC パターンを発生することが可能です。 オプションに依存関係はありません。
MU196020A/C-043 FEC Error Insertion for PCIe6	PCIe 6.0 で定義された Flit FEC の論理検証用に Correctable/Uncorrectable エラーを付加可能です。 オプションに依存関係はありません。
MU196020A/C-045 USB4 Gen4 Pattern Generation	USB4 v2 コンプライアンステストに必要な信号発生が可能です。 オプションに依存関係はありません。
MU196020A/C-050 Inter-Module Synchronization	マルチチャネル動作が可能です。 同期させるすべてのモジュールにオプション追加が必要で、32/58/64 Gbaud の動作レートオプションが同じであることが必要です。 オプション 030 が必要です。
MU196020A-051 Sequence Editor Function	任意に編集したリンクトレーニングシーケンスを送信、ホールドすることが可能。PCIe1-6 をサポート。 オプション 060 が必要です。
MU196020A-x52 Sequence Editor Function for Multi-Channel	複数の MU196020A で任意に編集したリンクトレーニングシーケンスを送信、ホールドすることが可能。PCIe1-6 をサポート。 全モジュールにオプション 050, 051 が必要です。
MU196020A-056 Sequence Editor Function PCIe 6 and CXL 3 Flits Extension	任意に編集したリンクトレーニングシーケンスを送信、ホールドすることが可能です。CXL2/3 をサポートします。 オプション 051 が必要です。

MU196020A-060 PCIe6 LEQ	PCIe 6.0 の 4Tap Emphasis の Dynamic EQ に対応可能です。 MX183000A-PL026 で Link Training を行う場合に必要なオプションです。オプション 011 が必要です。
----------------------------	---

表 2-5: ED モジュールの機能と特長

MU195040A 21G/32G bit/s SI ED	21 Gbit/s または 32.1 Gbit/s までの信号を解析できる差動インタフェースに対応した誤り検出器モジュール。PPG から入力したハーフレートクロックまたはデータ入力から再生したクロックで動作します。オプションで 1ch または 2ch データ 入力構成を選択可能です。PCIe リンクトレーニングに対応します。
MU195040A-001 32.1Gbit/s 拡張	上限動作周波数を 21 Gbit/s→32.1 Gbit/s に拡張するオプション。2.4 Gbit/s→32.1 Gbit/s のビットレート範囲で使用できます。本オプションを搭載しない場合のビットレートは、2.4 Gbit/s ~21 Gbit/s です。
MU195040A-010 1ch ED	1ch 差動データ入力オプションです。 オプション-010,-020 はいずれかを必ず選択してください。
MU195040A-020 2ch ED	2ch 差動データ入力オプションです。 オプション-010,-020 はいずれかを必ず選択してください。
MU195040A-011 1ch CTLE	1ch 差動データ入力に CTLE 機能を内蔵したオプションです。オプション 010 が必要です。
MU195040A-021 2ch CTLE	2ch 差動データ入力に CTLE 機能を内蔵したオプションです。オプション 020 が必要です。
MU195040A-022 Clock Recovery	データ入力からクロックを再生することができるオプションです。SSC 入力に対応します。オプションに依存関係はありません。
MU196040B PAM4 ED	PAM4, NRZ をサポートし、PAM4 58.2 Gbaud (NRZ 64.2 Gbit/s)までの信号を解析できる差動インタフェースに対応した誤り検出器モジュール。PPG から入力したハーフレートクロックまたはデータ入力から再生したクロックで動作します。
MU196040B-001 32G baud	PAM4/NRZ 2.4G~32.1G の信号をデコードするためのオプションです。オプション-001,-002, 005 はいずれかを必ず選択してください。
MU196040B-002 58G baud	PAM4 は 2.4G~58.2G、NRZ は 2.4G~64.2G の PAM4 信号をデコードするためのオプションです。 オプション-001,-002,-005 はいずれかを必ず選択してください。
MU196040B-005 64G baud	PAM4/NRZ 2.4G~64.2G の PAM4 信号をデコードするためのオプションです。 詳細はお問い合わせください。 オプション-001,-002,-005 はいずれかを必ず選択してください。
MU196040B-011 Equalizer	差動データ入力に Low Frequency Equalizer 機能と Decision Feedback Equalizer 機能を内蔵したオプションです。オプションに依存関係はありません。
MU196040B-112 32G to 58G baud Extension	オプション 001 から、上限動作周波数を 32.1G→58.2G 拡張するオプションです。オプション追加により PAM4 は 2.4G~58.2G、NRZ は 2.4G ~64.2G の範囲で使用できます。
MU196040B-115 32G to 64G baud Extension 後付	オプション 001 から、上限動作周波数を 32.1G→64.2G 拡張するオプションです。オプション追加により PAM4/NRZ 2.4G~64.2G 範囲で使用できます。詳細はお問い合わせください。
MU196040B-125 58G to 64G baud Extension 後付	オプション 002 から、上限動作周波数を 58.2G→64.2G 拡張するオプションです。オプション追加により PAM4/NRZ 2.4G~64.2G 範囲で使用できます。詳細はお問い合わせください。
MU196040B-021 29G Clock Recovery	2.4G~29G データ入力からクロックを再生することができるオプションです。オプション 022 と 021 は排他です。
MU196040B-022 32G Clock Recovery	2.4G~32.1G データ入力からクロックを再生することができるオプションです。オプション 022 と 021 は排他です。

MU196040B-023 58G Clock Recovery Extension	51G～58.2G データ入力からクロックを再生することができるオプションです。オプション 002 または 012 が必要です。 オプション 021 または 022 が必要です。
MU196040B-124 32G Clock Recovery Extension	オプション 021 から、クロック再生の上限レートを 29G→32.1G に拡張するオプションです。オプション追加により 2.4G～32.1G の範囲で使用できます。 オプション 021 が必要です。
MU196040B-041 SER Measurement	PAM4 信号のシンボルエラー解析をするためのオプションです。 オプションに依存関係はありません。
MU196040B-042 FEC Analysis	リアルタイム FEC シンボルエラー測定に対応します。 オプションに依存関係はありません。
MU196040B-043 FEC Analysis for PCIe6	リアルタイム FEC シンボルエラー測定に対応します (PCIe6)。 オプション 041 が必要です。
MU196040B-051 PCIe Sequence Editor Pattern Analysis	MU196040B に入力された、PCIe のエンコーディングデータのエラーを解析します。

MU196040A PAM4 ED	PAM4, NRZ をサポートし、32.1G までの信号を解析できる差動インタフェースに対応した誤り検出器モジュール。PPG から入力したハーフレートクロックまたはデータ入力から再生したクロックで動作します。
MU196040A-001 32.1 Gbaud Decoder (必須オプション)	PAM4 信号をデコードするためのオプションです。
MU196040A-022 25.5G to 32.1G Clock Recovery	データ入力からクロックを再生することができるオプションです。
MU196040A-041 SER Measurement	PAM4 信号のシンボルエラー解析をするためのオプションです。

表 2-6: Re-Driver モジュールの機能と特長

MU196060A 32G baud NRZ/PAM4 Re-Driver	損失により減衰した 32.1 Gbaud までの NRZ/PAM4 信号に対して、CTLE でイコライジングすることで信号の損失を補償します。
MU196060A-001 Clock Recovery for SSC	32.1Gbaud までの SSC 変調された入力データから、クロックを再生することができるオプションです。

表 2-7: ソフトウェアの機能と特長

MX190000A シグナルクオリティアナライザ制御ソフトウェア	MP1900A に搭載された各種モジュールを制御するソフトウェア。出荷時にインストールされています。
MX183000A ハイスピードシリアルデータテストソフトウェア	オプション追加によりジッタトレランス測定、PCIe や USB のレシーバ測定に対応するソフトウェアです。MX183000A は出荷時にインストールされています。
MX183000A-PL001 ジッタトレランステスト	ジッタ耐力自動測定ソフトウェアです。MU181500B のジッタ付加機能をコントロールし、SJ 耐力を測定することができます。
MX183000A-PL011 PCIe リンクシーケンス	リンクシーケンスパターン発生により PCIe Gen1-4 デバイスを Loopback モードへ遷移させることができるソフトウェアです。
MX183000A-PL021 PCIe リンクトレーニング	ネゴシエーションを行うことができるリンクトレーニング機能により PCIe Gen1-4 デバイスを Loopback モードへ遷移させることができるソフトウェアです。

MX183000A-PL025 PCIe 5 リンクトレーニング	ネゴシエーションを行うことができるリンクトレーニング機能により PCIe Gen5 デバイスを Loopback モードへ遷移させることができるソフトウェアです。MX183000A-PL021 が必要です。
MX183000A-PL026 PCIe 6 リンクトレーニング	ネゴシエーションを行うことができるリンクトレーニング機能により PCI Express Gen6 デバイスを Loopback モードへ遷移させることができるソフトウェアです。MX183000A-PL021,PL025 が必要です。
MX183000A-PL022 USB リンクトレーニング	ネゴシエーションを行うことができるリンクトレーニング機能により USB3.2 デバイスを Loopback モードへ遷移させることができるソフトウェアです。
MX183000A-PL023 USB 3.2 x 2 リンクトレーニング	ネゴシエーションを行うことができるリンクトレーニング機能により USB3.2 x2 デバイスを Loopback モードへ遷移させることができるソフトウェアです。MX183000A-PL022 が必要です。
MX183000A-PL031 DUT Error Counts Import	DUT からビットエラーカウント値を取得します (USB または Ethernet 接続による接続)。このカウント値を使用してジッタ耐力測定を行う場合は MX183000A-PL001 が必要です。

ハイスピードバス (HSB) オートメーションソフトウェア		各種 HSB 規格のコンプライアンステスト用オートメーションソフトウェアです。MP1900A とオシロスコープを制御してコンプライアンステストを行います。
(GRL 社製)		MP1900A と Keysight/Tektronix のオシロスコープを制御して、PCIe、USB、TBT3 のコンプライアンステストを行います。本ソフトウェアは、GRL 社製のソフトウェアですが、アンリツが販売、サポートを行います。
	GRL-PCIE4-BASE-RXA GRL-PCIE4-CEM-RXA GRL-PCIE4-RXA	PCIe Gen3/4 に対応したオートメーションソフトウェアです。 GRL-PCIE4-BASE-RXA は Base Spec 測定に対応します。 GRL-PCIE4-CEM-RXA は CEM Spec 測定に対応します。 GRL-PCIE4-RXA は Base と CEM の両方の測定に対応します。
	GRL-PCIE5-BASE-RXA GRL-PCIE5-CEM-RXA GRL-PCIE5-RXA	PCIe Gen5 に対応したオートメーションソフトウェアです。 GRL-PCIE5-BASE-RXA は Base Spec 測定に対応します。 GRL-PCIE5-CEM-RXA は CEM Spec 測定に対応します。 GRL-PCIE5-RXA は Base と CEM の両方の測定に対応します。
	GRL-PCIE6-BASE-RXA GRL-PCIE6-CEM-RXA GRL-PCIE6-RXA	PCIe Gen6 に対応したオートメーションソフトウェアです。 GRL-PCIE6-BASE-RXA は Base Spec 測定に対応します。 GRL-PCIE6-CEM-RXA は CEM Spec 測定に対応します。 GRL-PCIE6-RXA は Base と CEM の両方の測定に対応します。
	GRL-PCIE7-BASE-RXA	GRL-PCIE7-BASE-RXA は Base Spec 測定に対応します。
	GRL-TBT3-RXA	TBT3 測定に対応したオートメーションソフトウェアです。
	GRL-USB32-RXA	USB3.2/USB3.2x2 測定に対応したオートメーションソフトウェアです。
	GRL-USB4-RXA	USB4 測定に対応したオートメーションソフトウェアです。
	GRL-SAS3-RXA	SAS-3 測定に対応したオートメーションソフトウェアです。
	GRL-SAS4-RXA	SAS-4 測定に対応したオートメーションソフトウェアです。
	GRL-SAS34-RXA	SAS-3/-4 測定に対応したオートメーションソフトウェアです。
	GRL-DP14-SINKAN	DisplayPort1.4 測定に対応したオートメーションソフトウェアです。
	(Teledyne LeCroy 社製)	
	QPHY-PCIE-Tx-Rx	PCIe Gen3/4/5/6 測定に対応したオートメーションソフトウェアです。PCIe7 に関してはお問い合わせください。
	QPHY-USB3.2-Tx-Rx	USB3.2 Gen1/2 測定に対応したオートメーションソフトウェアです。
	QPHY-USB4-Tx-Rx	USB4/TBT3 測定に対応したオートメーションソフトウェアです。
(Tektronix 社製)		MP1900A と Tektronix のオシロスコープ MSO/DPO/DSA series を制御して、PCIe のコンプライアンステストを行います。本ソフトウェアは、Tektronix によりソフトウェアの販売、サポートを行います。

TekRxTest Application Software	PCIe Gen3/4/5/6, USB4, TBT3/4 測定に対応したオートメーションソフトウェアです。 PCIe7 に関してはお問い合わせください。
--------------------------------	--

3. 各オプションの組み合わせについて

以下の表では、各メインフレーム、モジュールのオプションの組み合わせ条件を示しています。以下の表を参考にオプションの組み合わせを決定してください。

各アプリケーションに必要なオプションは **4.3 オプション構成例**参照してください

3.1 21G/32G bit/s SI PPG MU195020A

表 3-1-1: 21G/32G bit/s SI PPG MU195020A 基本オプション（必須選択）

型名	名称	説明
MU195020A-010	1ch Data Output Option	-
MU195020A-020	2ch Data Output Option	-

表 3-1-2: MU195020A-010 選択時に追加できる Option 一覧

型名	名称	Option 依存関係
MU195020A-011	1ch 10Tap Emphasis	なし
MU195020A-030	1ch Data Delay	なし
MU195020A-040	1ch Variable ISI	MU195020A-011 が必要

表 3-1-3: MU195020A-020 選択時に追加できる Option 一覧

型名	名称	Option 依存関係
MU195020A-021	2ch 10Tap Emphasis	なし
MU195020A-031	2ch Data Delay	なし
MU195020A-041	2ch Variable ISI	MU195020A-021 が必要

表 3-1-4: その他の追加オプションと依存関係

必要な機能に応じて、下記オプションを追加できます。

各アプリケーションに必要なオプションは **4.3 オプション構成例**参照してください。

型名	名称	Option 依存関係
MU195020A-001	32.1Gbit/s 拡張	なし
MU195020A-050	Sequence Editor Function	なし
MU195020A-051	Sequence Editor Function PCIe 5 Extension	MU195020A-050 が必要 MU195020A-001 が必要

表 3-1-5: 後付け Option 一覧（MU195020A-010、MU195020A-020 共通）

モジュール購入後必要な機能に応じて、下記オプションを追加できます。

型名	名称	Option 依存関係,制限事項
MU195020A-101	32 Gbit/s Extension 後付	MU195020A-001 と同一
MU195020A-350	Sequence Editor Function 後付	MU195020A-050 と同一
MU195020A-351	Sequence Editor Function PCIe 5 Extension 後付	MU195020A-051 と同一

表 3-1-6: MU195020A-010 専用後付け Option 一覧

モジュール購入後必要な機能に応じて、下記オプションを追加できます。

型名	名称	Option 依存関係
MU195020A-111	1ch 10Tap Emphasis 後付	MU195020A-011 と同一
MU195020A-130	1ch Data Delay 後付	MU195020A-030 と同一
MU195020A-140 MU195020A-340	1ch Variable ISI 後付	MU195020A-040 と同一

表 3-1-7: MU195020A-020 専用後付け Option 一覧

モジュール購入後必要な機能に応じて、下記オプションを追加できます。

型名	名称	Option 依存関係
MU195020A-121	2ch 10Tap Emphasis 後付	MU195020A-021 と同一
MU195020A-131	2ch Data Delay 後付	MU195020A-031 と同一
MU195020A-141 MU195020A-341	2ch Variable ISI 後付	MU195020A-041 と同一

3.2 PAM4 PPG MU196020A/C

表 3-2-1: PAM4 PPG MU196020A 基本オプション (いずれか 1 つ必須)

型名	名称	説明
MU196020A/C -001	32 Gbaud	2.4 Gbaud～32.1 Gbaud の動作レート範囲
MU196020A/C -002	58 Gbaud	2.4 Gbaud～58.2 Gbaud の動作レート範囲
MU196020A/C-003	64 Gbaud	2.4 Gbaud～64.2 Gbaud の動作レート範囲

表 3-2-2: その他の追加オプションと依存関係

必要な機能に応じて、下記オプションを追加できます。

各アプリケーションに必要なオプションは **4.3 オプション構成例**参照してください

型名	名称	Option 依存関係
MU196020A/C-011	4Tap Emphasis	なし
MU196020A/C-030	Data Delay	なし
MU196020A/C-040	Adjustable ISI	MU196020A/C-011 が必要
MU196020A/C-042	FEC Pattern Generation	なし
MU196020A/C-043	FEC Error Insertion for PCIe6	なし
MU196020A/C-045	USB4 Gen4 Pattern Generation	なし
MU196020A/C-050	Inter-Module Synchronization	MU196020A/C-030 が必要
MU196020A-051	Sequence Editor Function	MU196020A-060 が必要
MU196020A-052	Sequence Editor Function for Multi-Channel	MU196020A-050,051 が必要
MU196020A-056	Sequence Editor Function PCIe 6 and CXL 3 Flits Extension	MU196020A-051 が必要
MU196020A-060	PCIe6 LEQ	MU196020A-011 が必要

表 3-2-3:後付け動作レート拡張 Option

モジュール購入後動作レートを拡張できます。

型名	名称
MU196020A/C-112	32G to 58G baud Extension Retrofit
MU196020A/C-113	32G to 64G baud Extension Retrofit
MU196020A/C-123	58G to 64G baud Extension Retrofit

現在の構成	追加 Option	
	58G baud	64G baud
32 Gbaud (001)	MU196020A/C-112	MU196020A/C-113
58 Gbaud (002 or 001+012)	-	MU196020A/C-123

表 3-2-4: 後付け Option 一覧

モジュール購入後必要な機能に応じて、下記オプションを追加できます。

型名	名称	Option 依存関係
MU196020A/C-111	4Tap Emphasis 後付	MU196020A/C-011 と同一
MU196020A/C-130	Data Delay 後付	MU196020A/C-030 と同一
MU196020A/C-140 MU196020A/C-340	Adjustable ISI 後付	MU196020A/C-040 と同一
MU196020A/C-142 MU196020A/C-342	FEC Pattern Generation 後付	MU196020A/C-042 と同一
MU196020A/C-343	FEC Error Insertion for PCIe6 後付	MU196020A/C-043 と同一
MU196020A/C-145 MU196020A/C-345	USB4 Gen4 Pattern Generation 後付	MU196020A/C-045 と同一
MU196020A/C-150	Inter-Module Synchronization 後付	MU196020A/C-050 と同一
MU196020A-160	PCIe6 LEQ 後付	MU196020A-060 と同一
MU196020A-351	Sequence Editor Function	MU196020A-051 と同一
MU196020A-352	Sequence Editor Function for Multi-Channel	MU196020A-052 と同一
MU196020A-356	Sequence Editor Function PCIe 6 and CXL 3 Flits Extension	MU196020A-056 と同一
MU196020A-360	PCIe6 LEQ 後付	MU196020A -060 と同一 MU196020A のシリアル番号が 6272477551 以降の場合のみ

3.3 21G/32G bit/s SI ED MU195040A

表 3-3-1: 21G/32G bit/s SI ED MU195040A 基本オプション（必須選択）

型名	名称	説明
MU195040A-010	1ch ED	なし
MU195040A-020	2ch ED	なし

表 3-3-2: MU195040A-010 選択時に追加できる Option 一覧

型名	名称	Option 依存関係
MU195040A-011	1ch CTLE	なし

表 3-3-3: MU195040A-020 選択時に追加できる Option 一覧

型名	名称	Option 依存関係
MU195040A-021	2ch CTLE	なし

表 3-3-4: その他の追加オプションと依存関係

必要な機能に応じて、下記オプションを追加できます。

各アプリケーションに必要なオプションは **4.3 オプション構成例**参照してください

型名	名称	Option 依存関係
MU195040A-001	32.1Gbit/s 拡張	なし
MU195040A-022	Clock Recovery	なし

表 3-3-5: 後付けオプション一覧

モジュール購入後動作レートを拡張できます。

型名	名称	Option 依存関係
MU195040A-101	32Gbit/s Extension 後付	MU195040A-001 と同一
MU195040A-111	1ch CTLE 後付	MU195040A-011 と同一
MU195040A-121	2ch CTLE 後付	MU195040A-021 と同一
MU195040A-122	Clock Recovery 後付	MU195040A-022 と同一

3.4 PAM4 ED MU196040B

表 3-4-1: PAM4 ED MU196040B 基本オプション（必須選択）

型名	名称	説明
MU196040B-001	32G baud	-
MU196040B-002	58G baud	-
MU196040B-005	64G baud	-

表 3-4-2: その他の追加オプションと依存関係

必要な機能に応じて、下記オプションを追加できます。

各アプリケーションに必要なオプションは **4.3 オプション構成例**参照してください。

型名	Option 名	Option 依存関係
MU196040B-011	Equalizer	なし
MU196040B-021	29G Clock Recovery	オプション 021 と 022 は排他
MU196040B-022	32G Clock Recovery	オプション 021 と 022 は排他
MU196040B-023	58G Clock Recovery Extension	オプション 002 または 005 が 必要 オプション 021 または 022 が 必要
MU196040B-041	SER Measurement	なし
MU196040B-042	FEC Analysis	なし
MU196040B-043	FEC Analysis for PCIe6	オプション 041 が必要
MU196040B-051	PCIe Sequence Editor Pattern Analysis	なし

表 3-4-3: 後付けオプション一覧

モジュール購入後必要な機能に応じて、下記オプションを追加できます。

型名	名称	Option 依存関係
MU196040B-111	Equalizer 後付	MU196040B-011 と同一
MU196040B-112	32G to 58G baud Extension 後付	MU196040B-001 が必要
MU196040B-115	32G to 64G baud Extension 後付	MU196040B-001 が必要
MU196040B-125	58G to 64G baud Extension 後付	MU196040B-002 が必要
MU196040B-141 MU196040B-341	SER Measurement 後付	MU196040B-041 と同一
MU196040B-342	FEC Analysis 後付	MU196040B-042 と同一
MU196040B-343	FEC Analysis for PCIe6 後付	MU196040B-043 と同一
MU196040B-121	29G baud Clock Recovery 後付	MU196040B-021 と同一
MU196040B-122	32G baud Clock Recovery 後付	MU196040B-022 と同一
MU196040B-123	58G baud Clock Recovery Extension 後付	MU196040B-002/005/112/115/125 のいずれかが必要です。 MU196040B-021/022/121/122 のい ずれかが必要です。
MU196040B-124	32G baud Clock Recovery Extension 後付	MU196040B-121 が必要

MU196040B-351	PCIe Sequence Editor Pattern Analysis 後付	MU196040B-051 と同一
---------------	--	-------------------

3.5 32G baud NRZ/PAM4 Re-Driver MU196060A

表 3-5-1: 32G baud NRZ/PAM4 Re-Driver 基本オプション

型名	名称	Option 依存関係
MU196060A-001	Clock Recovery for SSC	なし

表 3-5-2: 後付けオプション一覧

モジュール購入後必要な機能に応じて、下記オプションを追加できます。

型名	名称	Option 依存関係
MU196060A-301	Clock Recovery for SSC 後付	MU196060A-001 と同一

3.6 シグナルクオリティアナライザ-R MP1900A (本体)

表 3-6-1: 後付け Option 一覧(2020 年 7 月より前に購入されたお客様)

型名	名称	Option 依存関係
MP1900A-110	Windows10 Upgrade	なし
MP1900A-210	Retrofit	

4. モジュールの組み合わせについて

本章では使用可能なモジュール構成について説明します。本章ではモジュールの種別を以下のように表記しています。

モジュール型名	表記	モジュール型名	表記	モジュール型名	表記
MU191000A MU181000B	Synthesizer	MU196020A/C	PAM4 PPG	-	-
MU181500B	Jitter	MU196040A/B	PAM4 ED	-	-
MU195050A MU196050B	Noise	MU195020A	SI PPG	-	-
MU196060A	Re-Driver	MU195040A	SI ED	-	-

4.1 制約事項

4.1.1 モジュールの組み合わせに関する制約事項

モジュール・機能	制約事項
Synthesizer モジュール Jitter モジュール	スロット位置に関する制約はありません。
	Synthesizer モジュールにオプション 001 ジッタ変調を搭載し、Jitter モジュールを同一本体に追加する場合、SJ2 ジッタ発生機能が利用可能となります。SJ2 を最良の精度・確度で使用するため、シンセサイザモジュールとジッタ変調源モジュールの組合せ調整が行われ、出荷されます。このため、工場出荷時の組合せ以外の場合、性能を保証できません。また、お客様が保有の構成にシンセサイザ(オプション 001 付き)が含まれており、ジッタ変調源モジュールを新規に追加する場合、カタログ記載の SJ2 ジッタ発生確度を満足させるため、現在保有のシンセサイザモジュールを弊社にて引取りのうえ、再調整をする必要があります。
SI PPG/ED モジュール	4.2.1 の Standard BERT モジュール構成または 4.2.2-4.2.5 で記載のモジュール構成でお使いください。*
	MP1900A メインフレームに PPG と ED をあわせて最大 4 枚まで挿入可能です。複数枚の PPG モジュールを使用する場合は、スロット 1 から順に挿入してお使いください。 PPG を 4 枚以上お使いの場合は、2 筐体間同期 (Unit Sync) で実現可能です。 Unit Sync の際は各 MP1900A に 2 枚以上の PPG が挿入された時のみ有効になる機能です。 例：PPG を 5 枚お使いの場合は、Primary MP1900A に PPG を 3 枚、Secondary MP1900A に 2 枚を挿入してください。PPG を 6,7 枚お使いの場合は、Primary MP1900A に PPG を 3-4 枚、Secondary MP1900A に 2-3 枚挿入してください。
	2ch Combination 機能を使用する場合下記 Option は必須です。 MU195020A-x20 2ch Data Output2ch MU195040A-x20 2ch ED
	モジュール間の Channel Synchronization 機能および Combination 機能について
	下記 Option は全モジュールで必須です。 MU195020A-x31 2ch Data Delay
	下記 Option 構成は全モジュールで同一である必要があります。 MU195020A-x01 32G bit/s Extension MU195020A-x20 2ch Data Output
	SI PPG の Channel Synchronization 向けの Sequence Editor for Multi-Channel についてはお問い合わせください。

4.1.1 モジュールの組み合わせに関する制約事項（つづき）

PAM4 PPG/ED モジュール

4.2.1 の Standard BERT モジュール構成または 4.2.2-4.2.5 で記載のモジュール構成でお使いください。*

MP1900A メインフレームに PPG と ED をあわせて最大 4 枚まで挿入可能です。複数枚の PPG モジュールを使用する場合は、スロット 1 から順に挿入してお使いください。

PPG を 4 枚以上お使いの場合は、2 筐体間同期（Unit Sync）で実現可能です。

Unit Sync の際は各 MP1900A に 2 枚以上の PPG が挿入された時のみ有効になる機能です。

例：PPG を 5 枚お使いの場合は、Primary MP1900A に PPG を 3 枚、Secondary MP1900A に PPG を 2 枚挿入してください。PPG を 6,7 枚お使いの場合は、Primary MP1900A に PPG を 3-4 枚、Secondary MP1900A に 2-3 枚挿入してください。

Unit Sync を行う場合は、使用する PPG をすべて MU196020A、またはすべて MU196020C に統一してください。

モジュール間の Channel Synchronization 機能について

下記 Option は全モジュールで必須です。

Option/Function	Mandatory	Sequence Editor PCIe1-6	Sequence Editor CXL 2/3
MU196020A/C-x30 Data Delay	✓	✓	✓
MU196020A/C-x50 Inter-Module Synchronization	✓	✓	✓
MU196020A-051 Sequence Editor Function		✓	✓
MU196020A-052 Sequence Editor Function for Multi-Channel		✓	✓
MU196020A-056 Sequence Editor Function PCIe 6 and CXL 3 Flits Extension			✓
MU196020A-060 PCIe6 LEQ		✓	✓

NOTE: ✓ = Channel Synchronization is required for all modules.

下記 Option 構成は全モジュールで同一である必要があります。

MU196020A/C-x01 32G baud

MU196020A/C-x02 58G baud, MU196020A-x12 32G to 58G baud Extension のいずれか

MU196020A/C-x03 64G baud, MU196020A-x13 32G to 64G baud Extension,
MU196020A/C-x23 58G to 64G baud Extension のいずれか

MU196020A と MU196020C は Channel Synchronization できません

例：

NO	Module1	Module2	Module3	Combination 可能/不可能
1	MU196020A-x01	MU196020A-x01	MU196020A-x01	可能
2	MU196020A-x02	MU196020A-x02	MU196020A-x12	可能
3	MU196020A-x03	MU196020A-x13	MU196020A-x23	可能
4	MU196020A-x01	MU196020A-x12	MU196020A-x23	不可能
5	MU196020C-x01	MU196020A-x01	MU196020C-x01	不可能

32G PPG/ED モジュール

4.2.2-4.2.4 で記載のモジュール構成でお使いください。

2ch Combination 機能は 1ch PPG/ED を 2 枚使用して、2ch Combination に設定することはできません。1 枚のモジュールに 2ch PPG/ED オプションを搭載して実現します。

Noise モジュール

スロット位置に関する制約はありません。

標準添付のケーブルを使って PPG と接続するためには、PPG の上または下のスロットに入れてください。

Re-Driver モジュール

スロット位置に関する制約はありません。

標準添付のケーブルを使って ED と接続するためには、ED の上または下のスロットに入れてください。

*: 本項の制約事項にご注意のうえ、記載している「Expert BERT」で起動する構成から一部のモジュールを抜いて使用することが可能です。

4.1.2 Jitter Tolerance Test を行う際の制約条件

PPG/EDモジュールの組み合わせにおけるJitter Tolerance Test (MX183000A-PL001) の制約事項は以下になります。

※ 以下はPAM4での制約事項です。NRZ時は制約ありません。

		EDモジュール	
		MU196040A/B	MU195040A
PPGモジュール	MU196020A/C	✓	-
	MU195020A	-	✓*

*: PPG側にG0375Aが必要です。評価をする際はMX183000AのPAM4 Control画面を起動してください。(G0375Aは製造中止となっております。今後はMU196020Aをご利用ください。)

4.2 動作検証済みモジュール構成

弊社にて動作検証済みのモジュール構成を以下に示します。ここに記載されていない構成で使用する場合は、弊社営業担当までお問い合わせください。

4.2.1 Bert for PCIe1～7 モジュール構成

MX190000A 制御ソフトウェアで「Bert for PCIe1～7」として起動可能な構成です。

Slot No.	Bert for PCIe1～7 1ch NRZ/PAM4 BER 測定 および PCIe Gen1～7 測定アプリケーション
Slot1	Synthesizer (MU191000A) *1
Slot2	Jitter
Slot3	
Slot4	Blank
Slot5	Re-Driver *2
Slot6	PAM4 ED
Slot7	PAM4 PPG
Slot8	Noise

4.2.2 Standard BERT モジュール構成

MX190000A 制御ソフトウェアで「Standard BERT」として起動可能な構成です。

Slot No.	Standard BERT for PAM4 1ch NRZ/PAM4 BER 測定 および PCIe Gen4～7 測定アプリケーション	Standard BERT for PAM4 1ch NRZ/PAM4 BER 測定 および PCIe Gen4～6 測定アプリケーション
Slot1	Synthesizer (MU191000A) *1	Synthesizer (MU191000A) *1
Slot2	Jitter	Jitter
Slot3		
Slot4	Blank	Blank
Slot5	Re-Driver *2	Re-Driver *2
Slot6	PAM4 ED	PAM4 ED
Slot7	PAM4 PPG	PAM4 PPG
Slot8	Noise	Noise

Slot No.	Standard BERT for SI 1～2ch NRZ または 1ch PAM4 の BER 測定 PCIe1～5/USB3.2/USB4 TBT/DP アプリケーション ^{*4}	Standard BERT for SI and PAM4 1ch NRZ または 1ch PAM4 の BER 測定 PCIe1～5/Ethernet アプリケーション
Slot1	Synthesizer (MU191000A) ^{*1}	Synthesizer (MU191000A) ^{*1}
Slot2	Jitter ^{*1}	Jitter ^{*1}
Slot3		
Slot4	Blank	Blank
Slot5	- ^{*3}	PAM4 ED or Re-Driver
Slot6	SI ED	SI ED
Slot7	SI PPG	PAM4 PPG
Slot8	Noise	Noise

- *1 Slot1,2: MU181000A, Slot3/4: MU181500B も可能です。
- *2 SI ED を挿入することも可能です。PCIe の場合、Re-Driver が必須です。
- *3 PAM4 PPG、PAM4 ED、32G ED、Re-Driver を挿入することも可能です。
- *4 USB4/TBT/DP アプリケーションの場合は“Expert Bert”で起動してください。

以下の構成は「Standard BERT」ではなく「Expert BERT」で起動してください。

Slot No.	PAM4 PPG または ED のみ		SI PPG/ED と 32G PPG/ED の混在			SI PPG x2 DDR5 測定
Slot1	Synthesizer*1(MU181000B)					
Slot2						
Slot3	Jitter*1					
Slot4						
Slot5	-				SI PPG*2	
Slot6	-	PAM4 ED	32G ED		SI ED	
Slot7	PAM4 PPG	-	SI PPG	32G PPG		SI PPG
Slot8	Noise	Noise	Noise	-	-	Noise

- *1 Slot1: MU191000A, Slot2/3: Jitter, Slot4:Blank も可能です
- *2 DDR5 測定には Slot7 のみ MU195020A-040 が必須です。詳細は“ハイスピードバスインタフェース評価時のオプション構成例”を参照してください。

Slot No.	SI PPG と PAM4 PPG 混在	
	USB4v2	
Slot1	Synthesizer ^{*1} (MU181000B)	
Slot2		
Slot3	Jitter ^{*1}	
Slot4		
Slot5	SI PPG	PAM4PPG
Slot6	Blank/PAM4 ED/SI ED	
Slot7	PAM4 PPG	SI PPG
Slot8	Noise ^{*2}	

- *1 Slot1: MU191000A, Slot2/3: Jitter, Slot4: Blank も可能です。
- *2 MU195050A を使用してください。

4.2.3 Bert for PCIe1-6 Forced Link モジュール構成

MX190000A 制御ソフトウェアで「Bert for PCIe1-6 Forced Link」として起動可能な構成です。

Slot No.	Bert for PCIe1-6 Forced Link Sequence Editor 測定(1CH)	Bert for PCIe1-6 Forced Link Sequence Editor 測定 (複数 CH)
Slot1	Synthesizer (MU191000A) * ¹	PAM4 PPG * ³
Slot2	Jitter	PAM4 PPG * ³
Slot3		PAM4 PPG * ³
Slot4	Blank	PAM4 PPG * ³
Slot5	Re-Driver * ²	Jitter
Slot6	PAM4 ED	
Slot7	PAM4 PPG * ³	Synthesizer (MU191000A)
Slot8	Noise	

*¹ Slot1,2: MU181000A, Slot3/4: MU181500B も可能です。

*² Blank でも可

*³ PAM4 PPG は MU196020A のみ可能です。

4.2.4 2ch PAM4 BERT, 4ch NRZ SI BERT, 4ch 32G BERT 構成

PPG モジュールをスロット 1 から順に挿入してお使いください。MX190000A 制御ソフトウェアで「Expert BERT」を選択して起動してください。

Slot No.	PAM4 PPG/ED 構成	PAM4 PPG/ED 構成 (MU195050A 使用)	SI PPG/ED 構成
Slot1	PAM4 PPG x 2	PAM4 PPG x 2	SI PPG x 2
Slot2			
Slot3	Jitter	Noise	Jitter
Slot4		PAM4 ED	
Slot5	Synthesizer * ¹ (MU181000B)	Jitter	Synthesizer* ¹ (MU181000B)
Slot6			
Slot7	PAM4 ED x 2 * ²	Synthesizer* ³ (MU181000B)	SI ED x 2 * ²
Slot8			

*¹ Slot5: MU191000A, Slot6:Blank も可能です。

*² PPGx2, EDx1 構成で使用する場合は、Slot8 に ED を挿入してください。

*³ Slot7:Blank, Slot8:MU191000A も可能です。

Slot No.	SI PPG と PAM4 ED との混在	SI PPG/ED と 32G PPG/ED との混在
Slot1	SI PPG x2	SI PPG x2 or 32G PPG x2 or 32G PPG 4CH
Slot2		
Slot3	Jitter	Jitter
Slot4		
Slot5	Synthesizer* ¹ (MU181000B)	Synthesizer* ¹ (MU181000B)
Slot6		
Slot7	PAM4 ED x2* ²	SI ED x2 or 32G ED x2 or 32G ED 4CH * ²
Slot8		

*¹ Slot5: MU191000A Slot6: Blank も可能です。

*² PPGx2, EDx1 構成で使用する場合は、Slot8 に ED を挿入してください。

4.2.5 PAM4 PPG/SI PPG 2 モジュール+Noise 構成 2ch PAM4 BERT+Noise 構成

MX190000A 制御ソフトウェアで「Expert BERT」を選択して起動してください。

Slot No.	PAM4 PPG/ED 構成		SI PPG/ED 構成	
	Unit No.1	Unit No.2	Unit No.1	Unit No.2
Slot1	Jitter	Synthesizer* ³ (MU181000B)	SI PPG x2	Synthesizer* ³ (MU181000B)
Slot2				
Slot3	Noise	-	Jitter	-
Slot4	PAM4 PPG			
Slot5	PAM4 ED* ¹		Noise x2	
Slot6	PAM4 ED* ¹			
Slot7	PAM4 PPG		SI ED x2* ¹	
Slot8	Noise			

*1 PPGx2, EDx1 構成で使用する場合は、Slot5 に ED を挿入してください。モジュールなし、または Synthesizer の挿入が可能です。

*2 PPG モジュールから Noise モジュールへのデータ入力、J1728A Electrical Length Specified Coaxial Cable x8 本をお使いください。

*3 Slot1: MU191000A も可能です

Slot No.	Unit No.1	Unit No.2
Slot1	Jitter	Synthesizer ^{*2} (MU181000B)
Slot2		
Slot3	Noise	-
Slot4	PAM4 PPG	
Slot5	PAM4 ED ^{*1}	
Slot6	SI ED ^{*1}	
Slot7	SI PPG	
Slot8	Noise	

*1 モジュールなし、または Synthesizer の挿入が可能です

*2 Slot1: MU191000A も可能です。

4.2.6 PAM4 PPG/SI PPG 4 モジュール構成

PPG モジュールをスロット 1 から順に挿入してお使いください。MX190000A 制御ソフトウェアで「Expert BERT」を選択して起動してください。Jitter モジュールから 4 台の PPG モジュールへのクロック分配は、J1748A Power Slitter x2 個と J1728A Electrical Length Specified Coaxial Cable x6 本をお使いください。

Slot No.	PAM4 PPG/ED 構成		SI PPG/ED 構成	
	Tx	Rx	Tx	Rx
Slot1	PAM4 PPG x 4 ^{*1,2}	PAM4 ED x 4	SI PPG x 4	SI ED x 4
Slot2				
Slot3				
Slot4				
Slot5	Jitter	-	Jitter	-
Slot6				
Slot7	Synthesizer ^{*3}		Synthesizer ^{*3}	
Slot8	(MU181000B)		(MU181000B)	

*1 MU195020A と MU195020C の組み合わせでは Multi Channel 機能が使用できません

*2 Sequence Editor (PCIe1-6, CXL)機能を利用する場合は、MX190000A 制御ソフトウェアで「BERT for PCIe1-6 Forced Link」を選択してください。

*3 Slot8: MU191000A, Slot7: Blank も可能です。

PPG が 4 枚以上の場合は、2 台の MP1900A で筐体間同期 (Unit Sync) が可能です。

Unit Sync 機能を使用すると、複数の MP1900A を同期してパターンを発生することができます。

詳細は [MX190000A シグナルクオリティアナライザ-R 制御ソフトウェア 取扱説明書](#)を参照ください。

Slot No.	PAM4 PPG 構成		SI PPG/ED 構成	
	Primary MP1900A	Secondary MP1900A	Primary MP1900A	Secondary MP1900A
Slot1	PAM4 PPG x 4 ^{*1,4}	PAM4 PPG x 4 ^{*1,4}	SI PPG x 4 ^{*1,4}	SI PPG x 4 ^{*1,4}
Slot2				
Slot3				
Slot4				
Slot5	Jitter (Optional) ^{*2}	Jitter (Optional) ^{*2}	Jitter (Optional) ^{*2}	Jitter (Optional) ^{*2}
Slot6				
Slot7	Synthesizer ^{*3} (MU181000B)		Synthesizer ^{*2} (MU181000B)	
Slot8				

*1 MU196020A と MU196020C は Channel Sync できません。

*2 Jitter モジュールが必要な場合はお問い合わせください。

*3 Slot8: MU191000A, Slot 7 :Blank も可能です。

*4 PPG が 5 台のときは、MP1900A(プライマリ)に 3 台、MP1900A(セカンダリ)に 2 台の MU196020A を搭載してください。 MU196020A が 6 台または、7 台のときは MP1900A(プライマリ)に 4 台、MP1900A(セカンダリ)に 2 台または 3 台の MU196020A 搭載してください。

Slot No.	Tx			Rx
Slot1	32G PPG x4	SI PPG x2	SI PPG x2	32G ED x4
Slot2				
Slot3				
Slot4				
Slot5	Jitter			-
Slot6				
Slot7	Synthesizer ^{*1} (MU181000B)			
Slot8				

*1 Slot8: MU191000A, Slot 7 : Blank も可能です。

4.3 オプション構成例

構成例で MU195020A、MU195040A において、品名に 1chxx が指定されている場合、2 ch xx に変更可能です。(xx は同一名称)。

ただし、1 モジュール内でチャネル数を同一にする必要があります。

例 : MU195020A-001,010,030 の構成の場合

MU195020A-030(1ch Data Delay)→MU195020A-031(2ch Data Delay)への変更可能。その場合チャネル数を合わせるために MU195020A-010(1ch Data Output)→MU195020A-020(2ch Data Output)も同時に変更が必要です。

※構成例で品名に 2ch xx が指定されている場合は、1ch への変更は不可です。

詳細は下記添付ファイルを参照ください。

HSB



mp1900a-option
-configuration-ex

PAM4



mp1900a-option
-configuration-ex

Multi Channel



mp1900a-option
-configuration-ex

5. コンプライアンステスト用オートメーションソフトウェアとリアルタイムオシロスコープの組み合わせについて

各種コンプライアンステストで使用可能なオートメーションソフトウェアとリアルタイムオシロスコープの組み合わせは以下のようになります。

凡例: ✓=使用可能

5.1.1 オートメーションソフトウェアとリアルタイムオシロスコープの組み合わせ

Module	Solution	MP1900A	GRL Automation SW		LeCroy	Tektronix
			Keysight Scope	Tektronix Scope		
SI PPG + SI ED	PCIe Gen3 Rx	✓	✓	✓	✓	-
	PCIe Gen4 Rx	✓	✓	✓	✓	✓
	PCIe Gen5 Rx	✓	✓	✓	✓	✓
	PCIe PLL Test	✓	✓	✓	✓	✓
	USB3.2 1 lane Rx	✓	✓	✓	✓	-
	USB3.2 2 lanes Rx	✓	✓	✓	-	-
	USB3.2 Ping LFPS	✓	✓	✓	✓	-
	USB3.2 Retimer (Embedded&Component&Active Cable)	✓*1	-	-	-	-
	USB4 Rx	✓	✓	✓	✓	✓
	SAS3/4 Rx(12G 22.5G Only PRBS Ber Test)	✓	✓	✓	-	-
	DisplayPort 1.4(DP1.4)	✓	✓	✓	✓-	-
	DisplayPort 2.0,2.1 (DP2.0, DP2.1)	✓	✓	✓	✓	-
	TBT3 Rx	✓	✓	-	✓	-

*1 Active Cable は USB3.2 Gen1 までサポートします。

Module	Solution	MP1900A	GRL Automation SW		LeCroy	Tektronix
			Keysight Scope	Tektronix Scope		
PAM4 PPG + SI ED	PCIe Gen3 Rx	✓	✓	✓	✓	-
	PCIe Gen4 Rx	✓	✓	✓	✓	✓
	PCIe Gen5 Rx	✓	✓	✓	✓	✓
	PCIe PLL Test	✓	-			
PAM4 PPG + PAM4 ED	PCIe Gen3 Rx	✓	-			
	PCIe Gen4 Rx	✓	*2	*2	✓	*2
	PCIe Gen5 Rx	✓	*2	*2	✓	*2
	PCIe Gen6 Rx Base	✓	✓	✓	✓	✓
	PCIe Gen6 Rx CEM	✓	✓	✓	*2	*2
	PCIe PLL Test	✓	-			
PAM4 PPG (only MU196020C)	PCIe Gen7 Rx Base	✓	✓	✓	*2	*2
SIPPG + PAM4 PPG	USB4 v2 Rx	✓	*2	*2	*2	*2

*2 対応状況はお問い合わせください

6. コンプライアンステスト用測定キット

各種コンプライアンステストを行うための周辺機器は以下のようになります。

コンプライアンステスト項目	形名	名称	数量	記事
PCIe Gen4-6 (MU196020C/MU196050B 使用時、DUT TYPE =K-Connector 時) *1	J1815A	MP1900A PCIe 測定コンポーネントセット	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
	34VFK50A	精密アダプタ(V-F, K-M)	4	MU195060A Data Input V->K 変換 MU196050B Data Output V->K 変換
	J1900A	パッシブ低域周波数イコライザ	2	本製品を使用することでさらに正確な BER を測定が可能になる場合があります。 詳細はお問い合わせください。
	G0447A	PCIe6 外部リドライバ	1	
PCIe Gen6-7 (MU196020C/MU196050B 使用時、DUT TYPE =V-Connector 時)	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
	J1932A	同軸スキューマッチケーブルペア (0.8m, V コネクタ)	3	・ DUT Input 用 (1 ペア) ・ DUT Output for Tx LEQ 用 (2 ペア)
	J1625A	同軸ケーブル 1m(SMA コネクタ)	2	100MHz Clock 用
	J1715A	同軸スキューマッチケーブル (0.1m, SMP-J,SMA-J)	1	100MHz Clock 用
	J1759A	BNC-SMA コネクタケーブル (1m)	1	Tx LEQ、リアルタイムオシロスコープトリガ用
	V240C	パワーデバイダ	2	Tx LEQ 用
	34VV50	精密アダプタ (V-M, V-M)	2	V240C 接続用アダプタ
	J1900A	パッシブ低域周波数イコライザ	2	本製品を使用することでさらに正確な BER を測定が可能になる場合があります。 詳細はお問い合わせください。
	G0447A	PCIe6 外部リドライバ	1	
Gen7 Base のみ の場合	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
	J1932A	同軸スキューマッチケーブルペア (0.8m, V コネクタ)	2(1) *1	・ DUT Input 用 (1 ペア) ・ DUT Output for Tx LEQ 用 (2 ペア)
	J1625A	同軸ケーブル 1m(SMA コネクタ)	2	100MHz Clock 用
	J1715A	同軸スキューマッチケーブル (0.1m, SMP-J,SMA-J)	1	100MHz Clock 用

PCIe Gen4-6 (MU196020A/MU195050A 使用時、DUT TYPE =K-Connector 時)	J1815A	MP1900A PCIe 測定コンポーネントセット	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
	34VKF50A	精密アダプタ(V-M, K-F)	2	MU196060A Data Input V->K 変換
	J1900A	パッシブ低域周波数イコライザ	2	本製品を使用することでさらに正確な BER を測定が可能になる場合があります。詳細はお問い合わせください。
	G0447A	PCIe6 外部リドライバ	1	
PCIe Gen1-5 (MU195040A 使用時)	J1815A	MP1900A PCIe 測定コンポーネントセット	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	PCIe-Gen5-System テスト用 MU196060A をご利用ください
	34VKF50A	精密アダプタ(V-M, K-F)	2	MU196060A Data Input V->K 変換 (MU196060A 使用時)
	34VFK50A	精密アダプタ(V-F, K-M)	2	MU195040A Data Input K->V 変換 (MU196060A 使用時)
USB3.2, USB3.2x2	J1551A	同軸スキューマッチケーブル (0.8 m)	2(4) *2	K コネクタ
	USB31CET	USB3.1 Type-C テストフィクスチャ *3	1	Wilder Technology 社より購入可能

コンプライアンステスト 項目	形名	名称	数量	記事
USB4 v1 Thunderbolt 3	J1551A	同軸スキューマッチケーブル (0.8 m)	3	K コネクタ
	K261	DC ブロック	2	
	-	K-SMP 変換アダプタ	4	Rosenberger 社 02K119-K00E3 同等品
	ISI-USB4	ISI Channel	1	Wild River Technology 社より購 入可能
	USB4-TPA-UC-K	USB4/TBT3 テストフィクスチャ	1	Wilder Technology 社より購入可 能
USB4 v2 (CTS1.00)	AH54192A	Differential linear amplifier	1	
	J1943A	MP1900A USB4 v2 Measurement Component Set	1	詳細はお問い合わせください。 (2026 年夏販売開始) 内容は 8. 付録を参照してくださ い。
		ISI Channel	1	Wilder Technologies 社または Wild River Technology 社より購 入可能
		USB4 v2 Fixture	1	Wilder Technologies 社または Luxshare-ICT 社より購入可能
		USB4 v2 Micro Controller	1	Wilder Technologies 社または Granite River Labs 社より購入可 能
SAS-3	K261	DC ブロック	4	
	J1550A	同軸スキューマッチケーブル (0.8 m)	3	APC3.5 コネクタ
	J1758A	ISI Board	1	
	-	SAS テストフィクスチャ	1	
SAS-4	K261	DC ブロック	4	
	J1551A	同軸スキューマッチケーブル (0.8 m)	4	K コネクタ
	MG3692C	2GHz~20GHz 信号発生器	1	
	K241C	パワースプリッタ	1	
	J1758A	ISI Board	1	
	-	SAS テストフィクスチャ	1	

コンプライアンステスト項目	形名	名称	数量	記事
DisplayPort1.4 (DP 1.4) Basic Accessory	K261	Ultra Wide Band DC Block, 10 KHz - 40 GHz	2	
	AN44182A	1:4 Power divider	2	
	DSG815	297MHz Jitter Source	1	RIGOL 社より購入可能 DSG815 1.5GHz RF Signal Generator RIGOL
	41KB-6	6dB attenuator (For 297MHz SJ)	1	41KC-6 is also OK
	CLE1000-A2	Artek ISI-A2	1	aceunitech 社より購入可能 CLE1000-A2
	DPT-200 controller set	DPT-200, USB-A to USB-B cable, Power adaptor DisplayPort RefSource AUX Controller(OPTION)	1	UNIGRAF 社より購入可能 DisplayPort RefSource AUX Controller license が必要です。 DPT-200 controller set
	HL9450-60	Transition Time Converter (<1 GHz) 60ps	2	HYPERLABS 社より購入可能 HL9452-60 is also OK
	HL9450-150	Transition Time Converter (<1 GHz) 150ps	2	HYPERLABS 社より購入可能 HL9452-150 is also OK
	J1821A	Coaxial skew match cable(0.8m, K connector)	8	J1551A is also OK J1550A is also OK
	J1625A	COAXIAL CABLE 1M(SMA connector)	1	
	J1398A	N-SMA ADAPTOR	1	
	J1632A	TERMINATOR	6	
	For Fullsize DP Accessory	DP-TPA-P	1	Wilder Technology 社より購入可能
		DP R	1	Wilder Technology 社より購入可能
		DP-TPA-A	1	Wilder Technology 社より購入可能
		DP Cable	1	これは AUX 接続であるため、測定には影響しません。
	For Type-C Accessory	DPC Plug	1	Wilder Technology 社より購入可能
		DPC Receptacle	1	Wilder Technology 社より購入可能
		DPC Control board	1	Wilder Technology 社より購入可能
		DP-TypeC Cable	1	DP 出力、Type-C 入力に対応したケーブル、または双方向ケーブルをご利用ください。

コンプライアンステスト項目	形名	名称	数量	記事	
DisplayPort2.1 (DP 2.1) Basic Accessory	K261	Ultra Wide Band DC Block, 10 KHz - 40 GHz	2		
	AN44182A	1:4 Power divider	2		
	ISI-USB4	WildRiver ISI board	1	ISI-USB4 - ISI Loss Modeling Platform Set for USB4 RX and DisplayPort 2.0 Sink - Wild River Technology	
	DPT-200 controller set	DPT-200, USB-A to USB-B cable, Power adaptor DisplayPort RefSource AUX Controller(OPTION)	1	DisplayPort RefSource AUX Controller license が必要です。 DPT-200 controller set	
	J1551A	Coaxial skew match cable(0.8m, K connector)	8		
	J1632A	TERMINATOR	6		
	For Fullsize DP Accessor	ENH-DP-TPA-P	Enhanced DisplayPort Plug DP2.1a test adapter	1	Wilder Technology 社より購入可能
		ENH-DP-TPA-R	Enhanced DisplayPort Receptacle DP2.1a test adapter	2	Wilder Technology 社より購入可能
		DP-TPA-A	Display Port Aux Control Adapter	1	Wilder Technology 社より購入可能
		DP2.1 Cable 0.8m	For 20Gbit/s ISI	1	
		DP2.1 Cable 2m	For 10Gbit/s ISI	1	
		DP Cable	DP cable for AUX control No length specified.	1	
	For Type-C Accessory	DPC Plug	Display Port Type-C Plug Adapter	1	Wilder Technology 社より購入可能
		DPC Receptacle	Display Port Type-C Receptacle Adapter	2	Wilder Technology 社より購入可能
		DPC Control board	Display Port Type-C Control Board	1	Wilder Technology 社より購入可能
		USB-C cable 0.8m	For 20Gbit/s ISI	1	Lintes Cable の使用が推奨されています。
		USB-C cable 2m	For 10Gbit/s ISI	1	Lintes Cable の使用が推奨されています。
		DP-TypeC Cable	DP cable for AUX control	1	DP 出力、Type-C 入力に対応したケーブル、または双方向ケーブルをご利用ください。

コンプライアンステスト項目	形名	名称	数量	記事
DDR5	41KC-6	Precision Fixed Attenuator(6dB)	3	
	J1551A	同軸スキューマッチケーブル(0.8 m, K コネクタ)	3Pair(6)	
	J1439A	同軸ケーブル(0.8m, K コネクタ)	2	
	J1624A	同軸ケーブル 0.3 m (SMA)	(4)	MU181000B の標準添付 (4 本添付) のケーブルをご利用ください
	J1746A	スキューマッチペアセミリジットケーブル	(1Pair)	MU195050A の標準添付をご利用ください
		SMP to SMA adapter cable	7	参考商品 : Wilder Technologies 社 p/n 415-0080-002
		Power Supply (2output, +12V, +3.3V)	1	参考商品 : Keithley 社 2220 or 2230
		Red Banana-Plug Jumper Cable, Power Supply -> Fixture connection. 3.3V, 12V. 8in.	2	参考商品:Keithley CA-560-2
		Black Banana-Plug Jumper Cable, Power Supply -> Fixture connection, ground. 8in.	1	参考商品:Keithley CA-560-0
		Real Time Oscilloscope with BW >=21 GHz	1	DPO7000DX MSO7000DX DPO7000SX Tektronix にお問い合わせください
	A9-AUTO-01	Reset Automation Kit	1	ASTEK にお問い合わせください https://www.astekcorp.com/
	A9-CTC2-01	DDR5 CTC2 Test Fixture	1	
	A9-DIMM5	DDR5 Parametric Test Card	1	
		USB TypeA-MicroUSB TypeB	1	市販品 ASTEK A9-CTC2-01 制御用

*1 Gen7 Base を追加でおこなう場合は、J1932A を追加してください。

DUT Receiver Test のみの場合 (MU196020C 出力側のみ) : J1932A 1 式

DUT Loopback で BER 測定する場合 (MU196040B-005 使用時) : J1932A 2 式

*2 USB4 と TBT3 のコンプライアンステストに使用します。USB3.2 には不要です。

*3 USB3.2 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。

7. 対応ソフトウェアバージョンについて

各モジュール/オプションの対応開始バージョンは以下のようになります。このバージョン以降にアップグレードして使用してください。なお GRL ソフトウェアに対する MX190000A および MX183000A の対応バージョンは、Web 公知している各 GRL ソフトウェアのリリースノートを参照してください。

品名	MX190000A/MX183000A 対応開始バージョン
MU181000B 12.5GHz 4 ポートシンセサイザ MU181500B ジッタ変調源 MU195050A Noise Generator MU195020A 21G/32G bit/s SI PPG MU195040A 21G/32G bit/s SI ED	Ver. 1.00
MU181000B-002 SSC 拡張 MX183000A-PL001 ジッタトレランステスト MX183000A-PL011 PCIe リンクシーケンス MX183000A-PL021 PCIe リンクトレーニング	Ver. 2.00
MU196020A PAM4 PPG MU196040A PAM4 ED MX183000A-PL022 USB リンクトレーニング	Ver. 3.00
MU196020A-040 Adjustable ISI MU196020A-042 FEC Pattern Generation MU196020A-050 Inter-Module Synchronization	Ver. 3.01
MX183000A-PL031 DUT Error Counts Import	Ver. 3.07
MU196040B PAM4 ED	Ver. 4.01
MX183000A-PL025 PCIe 5 リンクトレーニング	Ver. 4.03
MU195020A-051 Sequence Editor Function PCIe 5 Extension MX183000A-PL023 USB 3.2 x 2 リンクトレーニング	Ver. 7.02.30
MU196020A-043 FEC Error Insertion for PCIe6 MU196040B-043 FEC Analysis for PCIe6 MU196020A-060 PCIe6 LEQ MU196060A 32G baud NRZ/PAM4 Re-Driver MU196060A-001 Clock Recovery for SSC MX183000A-PL026 PCIe 6 リンクトレーニング	Ver. 10.00.00
MU196020A-045 USB4 Gen4 Pattern Generation	Ver. 10.03.02
J1900A Passive Low Frequency Equalizer MU196020A-051 Sequence Editor Function MU196020A-352 Sequence Editor Function for Multi-Channel MU196040B-051 PCIe Sequence Editor Pattern Analysis	Ver. 10.05.02
MU196040B-005 64G baud 64G baud は V11 のみで動作します。詳細はお問い合わせください。	Ver. 11.XX.XX

MU196020A-056 Sequence Editor Function PCIe 6 and CXL 3 Flits MU191000A Synthesizer MU196020C PAM4 PPG MU196020C-001 32G baud MU196020C-002 58G baud MU196020C-003 64G baud MU196020C-011 4Tap Emphasis MU196020C-030 Data Delay MU196020C-040 Adjustable ISI MU196020C-045 FEC Pattern Generation MU196020C-042 FEC Error Insertion for PCIe6 MU196020C-043 USB4 Gen4 Pattern Generation MU196020C-050 Inter-Module Synchronization MU196050B Noise Generator (MU196040B-005 64G baud はこのバージョンでは動作しません。 対応状況は最新の MP1900A シグナルクオリティアナライザ-R リリースノートを 参照してください。)	Ver. 12.0X.0X
--	---------------

8. 付録

8.1 J1943A MP1900A USB4 v2 Measurement Component Set について

J1943A MP1900A USB4 v2 Measurement Component Set の内容は以下となります。

Model	Name	Qty	Remarks
K261	DC Block	2	
J1821A	Coaxial Skew Matched Cable Pair (0.8m, K Connector)	4 Pair	
J1949A	Coaxial Skew Matched Cable Pair (0.6m, K Connector)	1 Pair	
J1789A	Electrical Length Specified Coaxial Cable (0.4m, V connector)	2	
J1820A	Electrical Length Specified Coaxial Cable (0.4m, K connector)	4	
J1888A	Fixed Attenuator (6dB, V Connector)	2	41VA-6 can also be used
J1792A	Skew matched pair semirigid cable (V-K)	1	Pair cable
J1808A	Fixed Adapter (K(f)-K(f))	2	
J1748A	Power Splitter	2	For Aggressor signal splitting
J1632A	Terminator (SMA)	2	

9. 文書来歴

更新日	修正内容
2018.07.31	・ MU195020A、MU195040A以外のモジュールでのマルチモジュール動作の機能追加について、モジュール構成詳細を構成例に追記 ・ 構成例に脚注追記（MX183000AからはG0376Aを同時に1台まで制御可能）
2018.11.21	・ MU196020A、MU196040Aを追加
2019.02.25	オプションを追加 ・ MU196020A-040 Adjustable ISI, -042 FEC Pattern Generation, -050 Inter-Module Synchronization ・ MX183000A-PL031 DUT Error Counts Import
2019.04.10	・ 「モジュールの組み合わせについて」を更新
2019.10.25	・ MU196040Bを追加
2019.11.25	PCIe Gen5 Base Spec対応を追加
2020.02.25	PCIe Gen5 CEM Spec対応を追加
2020.04.10	・ 「モジュールの組み合わせについて」を更新
2020.07.06	・ コンプライアンステスト用オートメーションソフトウェア追加
2020.10.21	SAS対応、DP対応、PCIe PAM4構成を追加 コンプライアンステスト用測定キットリストを追加
2020.11.20	オプション追加 ・ MU195020A-050 Sequence Editor Function
2021.02.15	オプション追加 ・ MU196040B-042 FEC Analysis
2021.10.25	オプション追加 ・ MU195020A-051 Sequence Editor Function PCIe 5 Extension ・ MX183000A-PL023 USB 3.2 x 2リンクトレーニング
2022.03.09	・ 「モジュールの組み合わせについて」を更新
2022.08.31	・ 「MP1900A,MP1800Aシリーズサポート機器、ソフトウェアについて」を更新 ・ 「ソフトウェアの機能と特長」を更新 ・ 「動作検証済みモジュール構成」を更新 ・ 「オプション構成例」を更新 ・ 「コンプライアンステスト用オートメーションソフトウェアとリアルタイムオシロスコープの組み合わせについて」を更新 ・ 「コンプライアンステスト用測定キット」を更新。G0430Aを追加。
2023.07.31	・ 「MP1900A,MP1800Aシリーズサポート機器、ソフトウェアについて」を更新 ・ 「測定アプリケーションによるPPG/EDモジュールのセクション」、「表1-1 測定アプリケーションによる対応モジュール」を更新 ・ 「モジュールの組み合わせについて」を更新（SI PPG 2モジュール+Noise構成の追加）

2023.10.25	・「MP1900A,MP1800Aシリーズサポート機器、ソフトウェアについて」を更新 ・「測定アプリケーションによるPPG/EDモジュールのセレクション」を更新 ・「測定アプリケーションによる対応モジュール」を更新 ・「機能・性能の違い」を更新 ・「本体、各モジュール、各オプションの機能、特長について」を更新 ・「Re-Driverモジュールの機能と特長」を追加 ・「ソフトウェアの機能と特長」を更新 ・「各オプションの組み合わせについて」を更新 ・「モジュールの組み合わせについて」を更新 ・「動作検証済みモジュール構成」を更新 ・「オプション構成例」を更新 ・「コンプライアンステスト用オートメーションソフトウェアとリアルタイムオシロスコープの組み合わせについて」を更新 ・「コンプライアンステスト用測定キット」を更新 ・「対応ソフトウェアバージョンについて」を更新
2024.03.01	・「モジュールの組み合わせに関する制約事項」を更新 ・「Standard BERTモジュール構成」を更新 ・「ハイスピードバスインタフェース評価時のオプション構成例」を更新 ・「コンプライアンステスト用測定キット」を更新
2024.08.20	・「オプション構成例」を更新 ・「コンプライアンステスト用オートメーションソフトウェアとリアルタイムオシロスコープの組み合わせについて」を更新 ・「コンプライアンステスト用測定キット」を更新 ・「対応ソフトウェアバージョンについて」を更新
2025.02.27	DisplayPortに関する測定キットは弊社問合せするよう下記を更新 ・「モジュールの組み合わせについて」 ・「コンプライアンステスト用測定キット」
2025.03.31	・「オプション構成例」を更新 ・「モジュールの組み合わせについて」を更新 ・「コンプライアンステスト用測定キット」を更新
2025.07.23	フォーマットを全般的に修正 ・「ソフトウェアの機能と特長」を更新 ・「オプション構成例」を更新 ・「コンプライアンステスト用オートメーションソフトウェアとリアルタイムオシロスコープの組み合わせについて」を更新 ・「対応ソフトウェアバージョンについて」を更新
2025.08.01	「コンプライアンステスト用測定キット」のJ1900Aの個数を1→2に修正

2026.02.18	USB4 v2(CTS1.00)対応 ・「コンプライアンステスト用測定キット」を更新 ・「付録」を更新
2026.03.18	G0447A PCIe6 外部リドライバリリースに伴い下記を更新 ・「コンプライアンステスト用測定キット」
2026.05.27	MU191000A, MU196020C, MU196050Bを追加 MU196020A-056を追加
2026.07.17	誤記修正
2026.09.03	・「MP1900Aシリーズサポート機器、ソフトウェアについて」を更新 ・「測定アプリケーションによるPPG/EDモジュールのセレクション」を更新 ・「モジュールの組み合わせについて」を更新 ・「対応ソフトウェアバージョンについて」を更新



お見積り、ご注文、修理などは、下記までお問い合わせください。
記載事項は、おことわりなしに変更することがあります。

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 第1営業推進部 TEL 046-296-1208 FAX 046-296-1248
仙台 〒981-3112 宮城県仙台市泉区八乙女2-11-2
通信計測営業本部 TEL 022-374-1255 FAX 022-374-1256
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2-3-55 クレール福岡
通信計測営業本部 TEL 092-471-7656 FAX 092-471-7699

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

通信計測営業本部 第1営業推進部

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

■計測器の使用法、その他については、下記までお問い合わせください。

計測サポートセンター

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

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。

2605

■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。