



-アンリツの車載ソリューション- MP1900Aシリーズを用いた PCIe® レシーバテスト

シグナル クォリティ アナライザ-R

MP1900A シリーズ



自動車市場動向

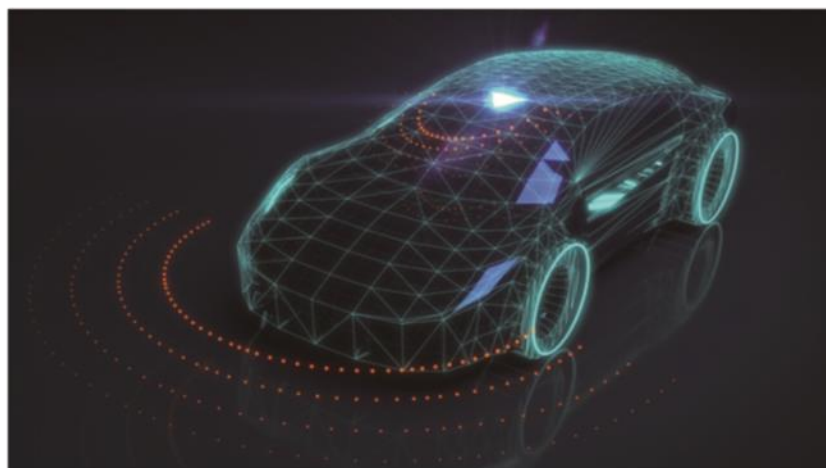
自動運転

先端運転支援システム (ADAS) / 衝突回避

→ 完全自動運転 / Wireless networkによるアップグレード

インフォテイメント

高級車の機能 → 人気車種での汎用的なオプションでより多機能化



- 実時間処理 / 信頼性の高いシステム
- 高品質 / ストレスのない使用感
- 劣悪環境耐力(温度、湿度、振動等)

→ 自動車：

データセンタ並の処理能力とホームシアターの複雑さを持つシステム

自動車に要求されるものとは

データセンタ並の処理能力とホームシアターの複雑さを持つシステム

より高い信頼性

十分な余裕を持った障害耐性

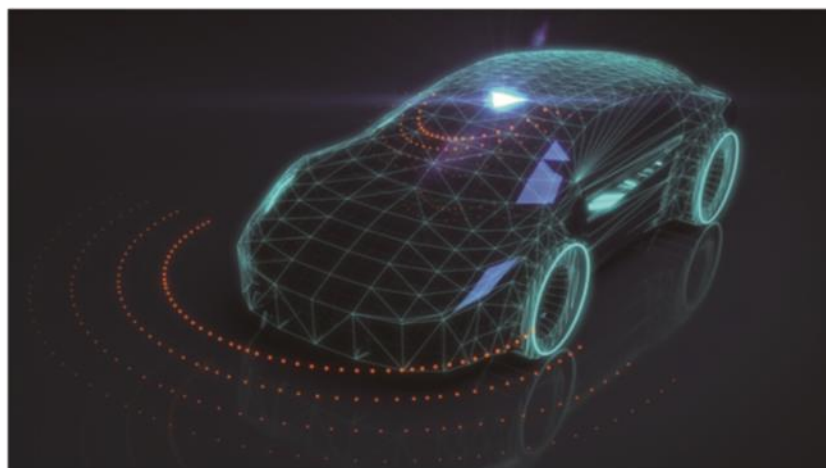
より広い帯域幅

広帯域をサポートするアーキテクチャ



車載通信有力候補の一つ

PCI Express



PCI Expressの特長

- 複数の誤り訂正を持ち障害耐性の高いアーキテクチャ
- ベンダ間での相互接続性の保証
- 世代の進歩(Gen5: 32 Gbps)と複数バス幅 (最大16 レーン)

アンリツの Automotive ソリューション

Wireless Connectivity & Infotainment



MT8000A
5G RF/Protocol



MD8475B
e.g eCall/HO/T-put



MT8821C
RF/OTA w/signalling



MT8870A
Production



MT8852B
BT incl. audio



MT8862A
WLAN w/ signalling



MS2690A/MS2830A
RF/HW w/o signalling

ADAS

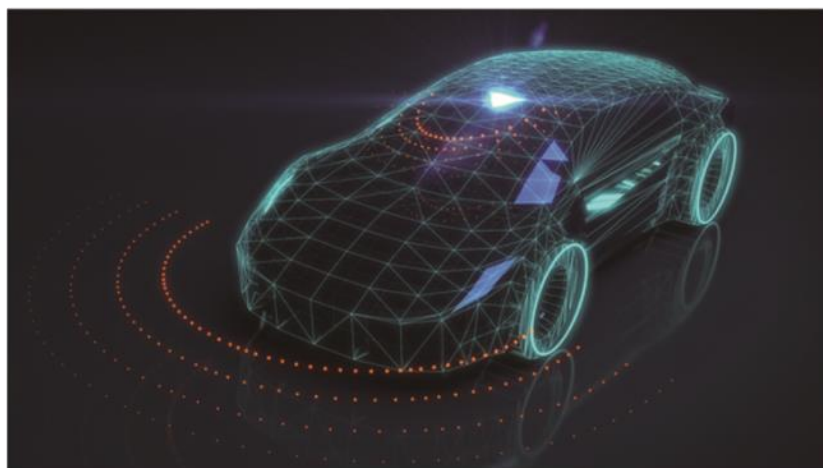


MS2690A/MS2830A
RF/HW w/o signalling

TPMS
Power vs Time



MS464X
Vector Star e.g. Radar



Intelligent Transport System



MS2690A/MS2830A
V2X Message evaluation software



MT8870A
C-V2X RF Testing

EMC/EMI



MS2720T
Spectrum Master



MS2830A
Spectrum Analyzer

Wired connectivity



MS9740B
Optical module test



MP1900A
PCIe Test



S331E
Cable & Antenna



MS46122B
Vector Network
Analyzer

Datcom



MT1000A
Latency test

アンリツの Automotive ソリューション

Wireless Connectivity & Infotainment



MT8000A
5G RF/Protocol



MD8475B
e.g eCall/HO/T-put



MT8821C
RF/OTA w/signalling



MT8870A
Production



MT8852B
BT incl. audio



MT8862A
WLAN w/ signalling



MS2690A/MS2830A
RF/HW w/o signalling

ADAS

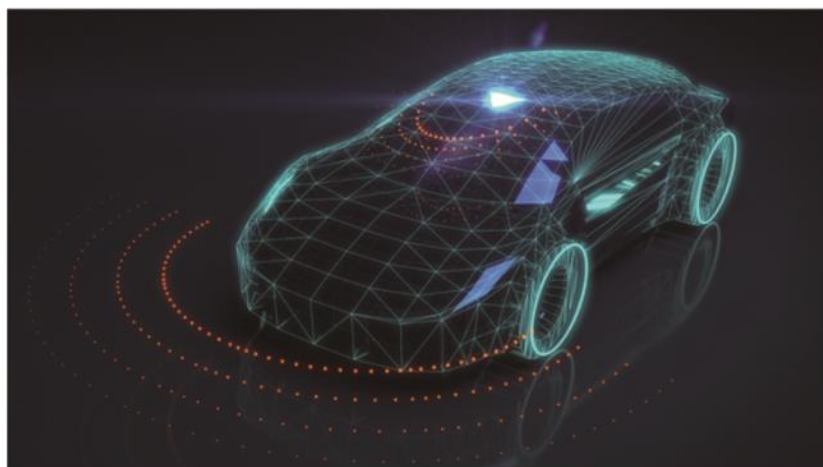


MS2690A/MS2830A
RF/HW w/o signalling

TPMS
Power vs Time



MS464X
Vector Star e.g. Radar



Intelligent Transport System



MS2690A/MS2830A
V2X Message evaluation software



MT8870A
C-V2X RF Testing

EMC/EMI



MS2720T
Spectrum Master



MS2830A
Spectrum Analyzer

Wired connectivity



MS9740B
Optical module test



MP1900A
PCIe Test



S331E
Cable & Antenna



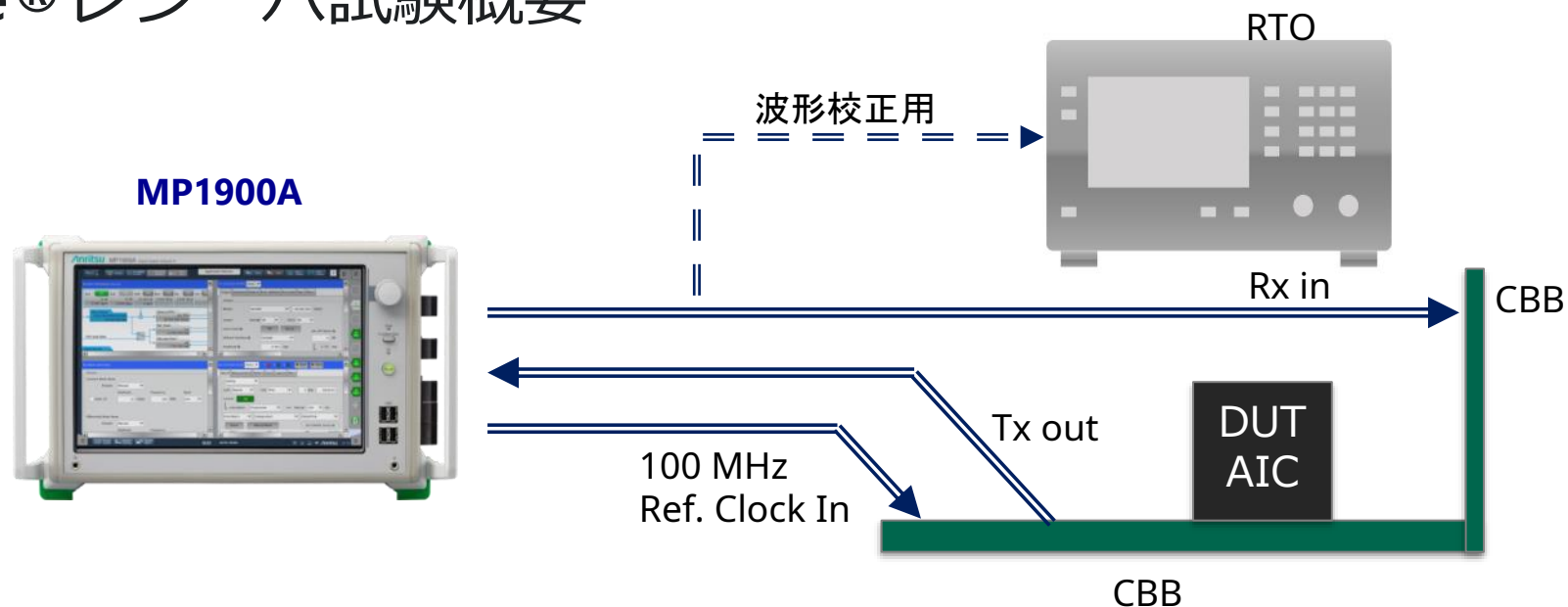
MS46122B
Vector Network
Analyzer

Datcom



MT1000A
Latency test

PCIe® レシーバ試験概要



Model	Name	Option	Qty	Remark
MP1900A	Signal Quality Analyzer-R	-	1	
MU181000B	12.5GHz 4port Synthesizer	002	1	
MU181500B	Jitter Modulation Source	-	1	
MU195020A	21G/32G bit/s SI PPG	010, 011	1	Add Opt-001 for expansion to Gen5 (32 GT/s)
MU195040A	21G/32G bit/s SI ED	010, 011, 022	1	
MU195050A	Noise Generator	-	1	
MX183000A-PL001	Jitter Tolerance Test	-	1	Optional
MX183000A-PL021	PCIe Link Training	-	1	Mandatory

PCIe® レシーバ試験概要 - 試験手順 -

レシーバ試験のステップ

Step1: 校正

- VNAによるチャネル損失
- BERTとScopeによるアイ振幅, Preset, SJ, R
- BERTとScopeによるDMとアイ振幅、アイ位相



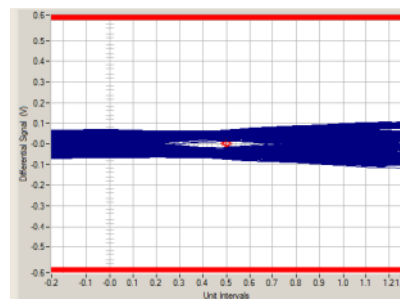
Step2: リンクトレーニング

- BERTによってDUTをループバック状態に
- トラブルシューティング

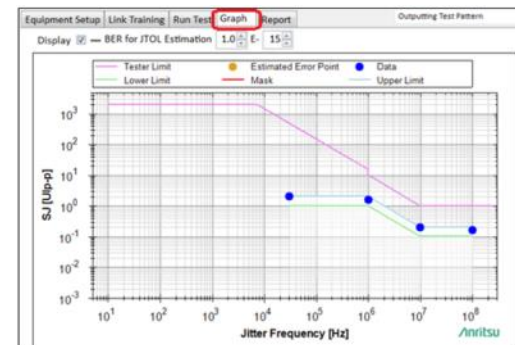
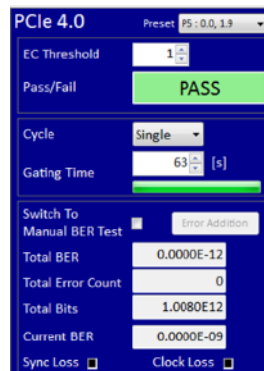
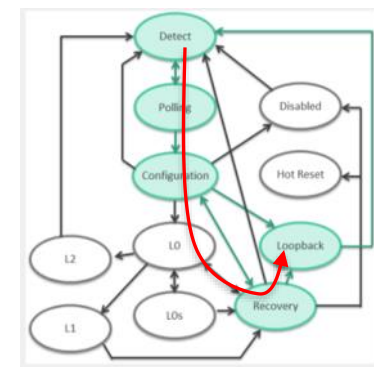
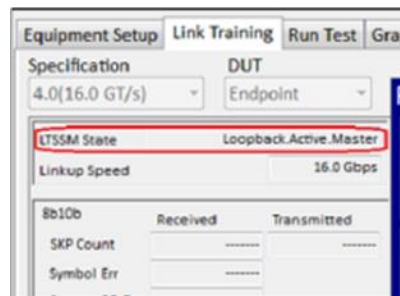


Step3: 測定

- ストレス波形下でのBER < 1E-12
- ジッタ耐力試験



	Min	Max
EH	13.5 mV	16.5 mV
EW	18.25 ps	19.25 ps

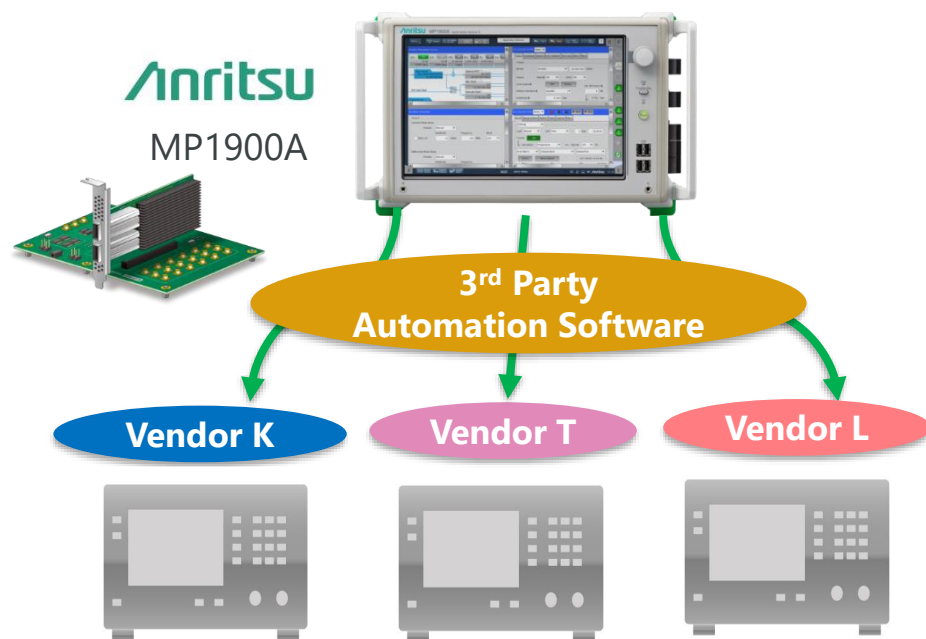


PCIe® コンプライアンス試験

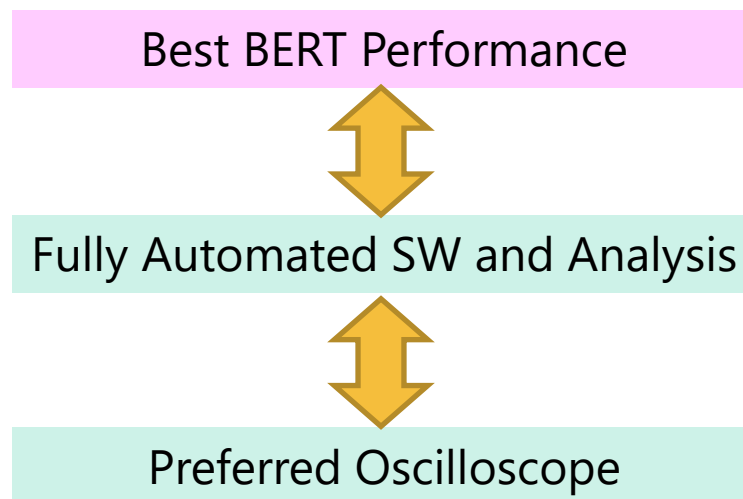
- お好みのScopeと最高性能のBERT MP1900Aの組み合わせ -

テスト時間の短縮と投資コストの最適化

- Lecroy/Tektronix/Keysight 各社リアルタイムスコープとの組み合わせ
- CEM / Baseスペックに対応した自動校正ソフトウェア
- プロトコルを認識したリンクトレーニングとLTSSM解析機能
- 高い拡張性でPCIe® Gen1からGen6までを一台でカバー



Customers' Real-Time Oscilloscope



自動運転, インフォテイメントに向けたPCIe®ソリューション

高い信頼性と広いバンド幅を確保するために

- AAA) デバッグフェーズでの途切れのないサポート
- BBB) 使いやすく、かつ深いデバッグ手法
- CCC) 業界認証取得
- DDD) 継続した技術進歩のサポート

AAA) デバッグフェーズでの途切れのないサポート

トラブルシューティング例		Protocol Analyzer	SCOPE	BERT
1	レシーバ試験でのトラブル解析	○	—	◎
2	2.5 GT/s リンク障害	—	○	◎
3	速度変更障害	○	○	◎
4	ループバック障害	—	○	◎
5	エラーフリーにならない	—	○	◎
6	Tx Link EQ試験でのデバッグ	—	◎	○
7	正しくないTx EQカーソル値の設定	◎	—	○
8	信号波形品質評価	—	◎	—
9	PCI Expressフロー制御解析	◎	—	—
		Lecroy	L / T / K	Anritsu

◎: トラブルシューティング時の主要測定機

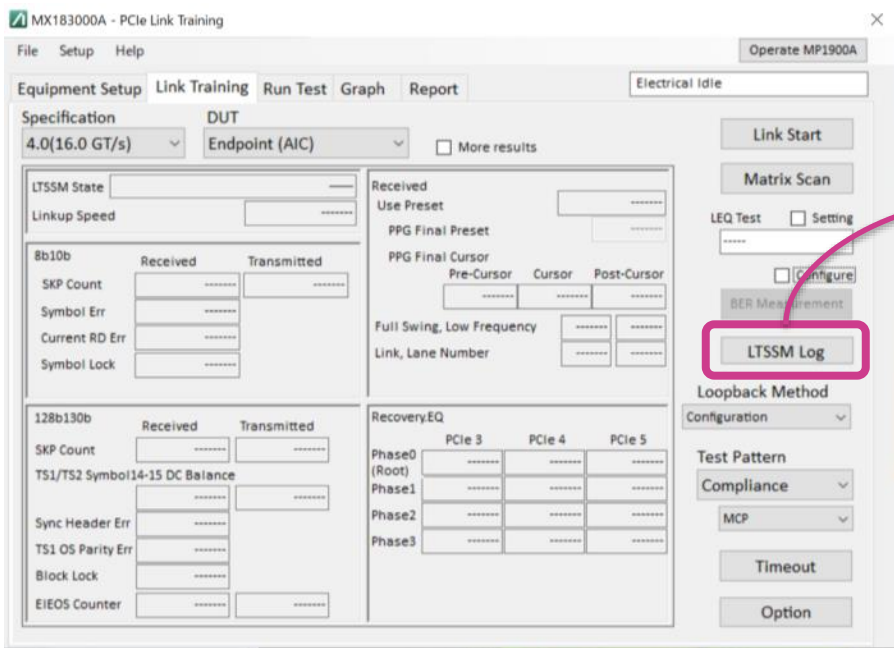
○: トラブルシューティング時の補助測定機

—: 機能なし

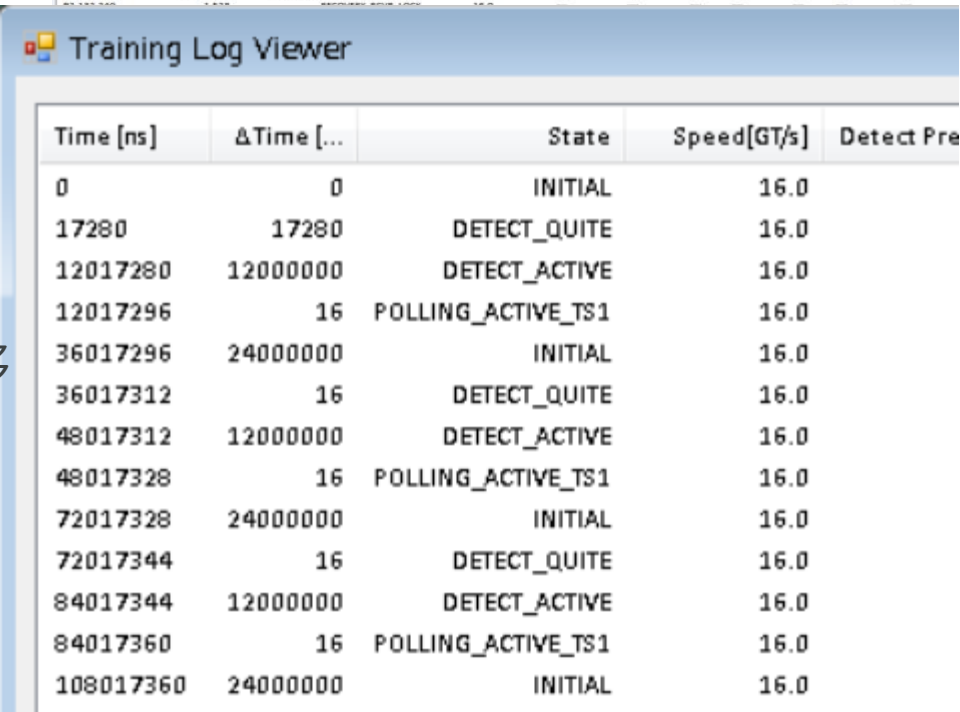


アンリツは、パートナーと共に上記のようなトラブル解析をサポートしています

BBB) 使いやすく、かつ深いデバッグ手法- ① LTSSMログ

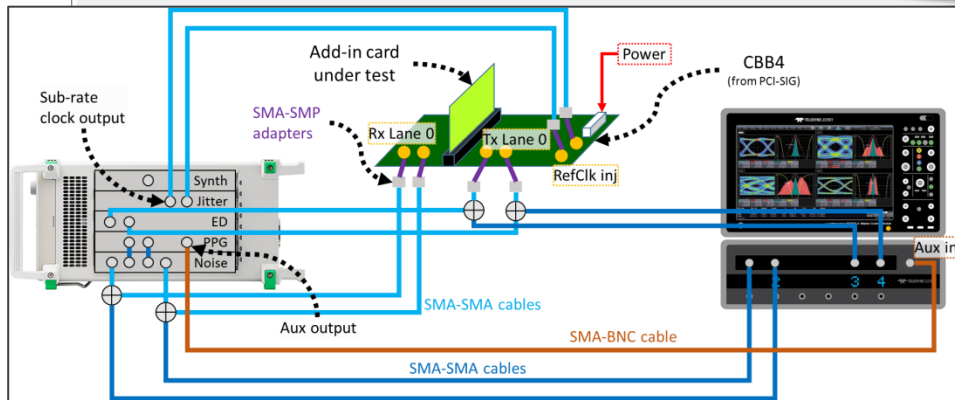
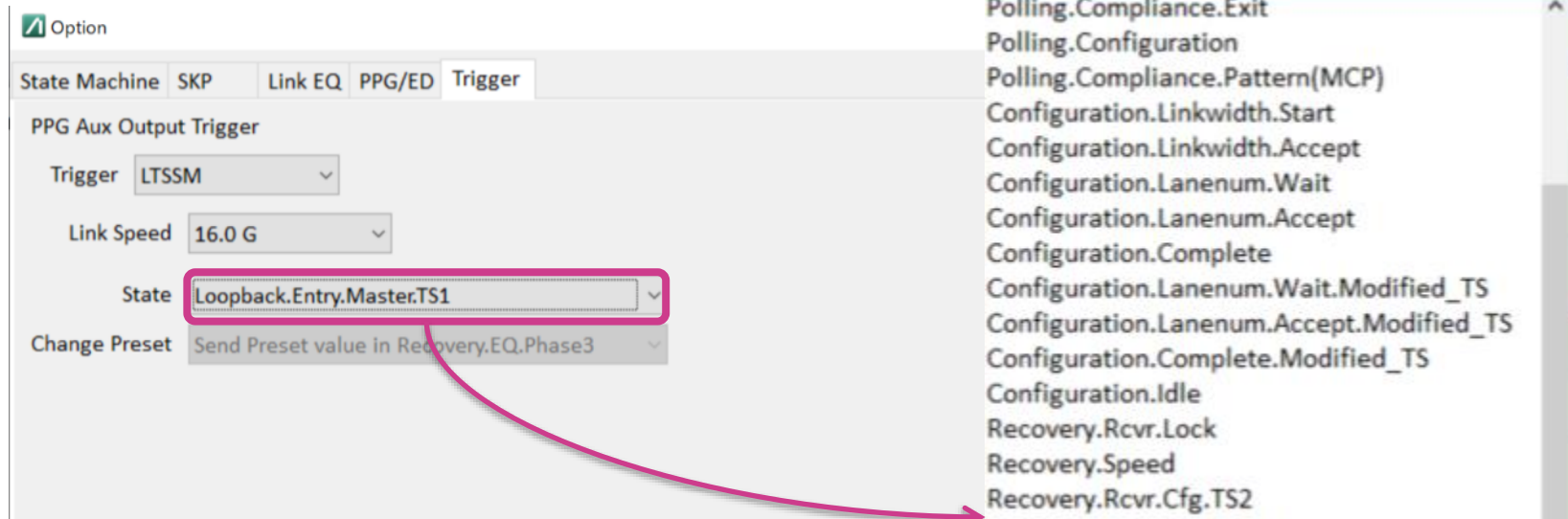


Time [ns]	A Time [ns]	State	Speed[0/s]	Detect Frags	Error Count	Use Frags	Frags	Pre-cursor	Cursor	Post-cursor
0	15,360	INITIAL	16.0	—	—	—	—	—	—	—
15,360	1,976,208	DETECT_QUERY	16.0	—	—	—	—	—	—	—
1,991,576	10,031,792	DETECT_QUERY	2.5	—	—	—	—	—	—	—
12,015,360	16	DETECT_ACTIVE	2.5	—	—	—	—	—	—	—
12,015,360	65,988	POLLING_ACTIVE_151	2.5	—	—	—	—	—	—	—
12,021,352	5,080	POLLING_CONFIGURATION	2.5	—	—	—	—	—	—	—
12,086,432	8,432	CONFIGURATION_LINKWIDTH_32WAY	2.5	—	—	—	—	—	—	—
12,086,432	128	CONFIGURATION_LINKWIDTH_ACCEPT	2.5	—	—	—	—	—	—	—
12,089,920	2,464	CONFIGURATIONS_LANE_WIDTH	2.5	—	—	—	—	—	—	—
12,099,440	128	CONFIGURATIONS_LANE_ACCEPT	2.5	—	—	—	—	—	—	—
12,099,472	4,224	CONFIGURATION_COMPLETE	2.5	—	—	—	—	—	—	—
12,097,912	880	CONFIGURATION_IDLE	2.5	—	—	—	—	—	—	—
12,098,792	24	LD	2.5	—	—	—	—	—	—	—
12,098,816	4,072	RECOVERY_RECV_LOCK	8.0	—	—	—	—	—	—	—
12,103,888	2,292	RECOVERY_RECV_CTLD_E0352	2.5	—	—	—	—	—	—	—
12,105,184	1,864,992	RECOVERY_SPD	2.5	—	—	—	—	—	—	—
19,972,372	32	RECOVERY_SPD	8.0	—	—	—	—	—	—	—
19,972,404	8	RECOVERY_RECV_LOCK	8.0	—	—	—	—	—	—	—
19,972,312	5,118,640	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE1	8.0	—	2814	0	7	0	24	0
19,986,852	6,002,400	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE2	8.0	0	0	0	7	0	24	0
20,009,120	20,009,120	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE2	8.0	0	0	0	7	0	24	0
48,102,652	944	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE3	8.0	0	0	1	7	0	24	0
48,105,008	1,792	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE3	8.0	0	0	1	7	0	24	0
48,104,888	2,002,352	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE3	8.0	1	0	1	7	0	24	0
50,107,440	1,997,440	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE3	8.0	0	0	1	8	0	24	0
52,104,688	2,432	RECOVERY_RECV_LOCK	8.0	—	—	—	—	—	—	—
52,107,920	624	RECOVERY_RECV_CTLD_T92	8.0	—	—	—	—	—	—	—
52,107,844	1,928	RECOVERY_IDLE	8.0	—	—	—	—	—	—	—
52,109,872	24	LD	8.0	—	—	—	—	—	—	—
52,109,896	2,496	RECOVERY_RECV_LOCK	8.0	—	—	—	—	—	—	—
52,112,320	2,400	RECOVERY_RECV_CTLD_E0352	8.0	—	—	—	—	—	—	—
52,114,872	2,792,400	RECOVERY_SPD	8.0	—	—	—	—	—	—	—
54,907,372	83	RECOVERY_SPD	16.0	—	—	—	—	—	—	—
54,907,404	8	RECOVERY_RECV_LOCK	16.0	—	—	—	—	—	—	—
54,907,312	4,212,792	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE1	16.0	—	512	—	—	—	—	—
59,119,104	6,000,400	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE2	16.0	0	0	0	4	0	24	0
68,131,164	28,009,120	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE2	16.0	0	0	0	4	0	24	0
88,130,704	528	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE3	16.0	0	0	1	7	0	24	0
88,133,232	1,008	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE3	16.0	1	0	1	7	0	24	0
88,132,940	5,000,512	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE3	16.0	0	0	2	7	0	24	0
90,132,768	1,999,472	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE3	16.0	1	0	1	7	0	24	0

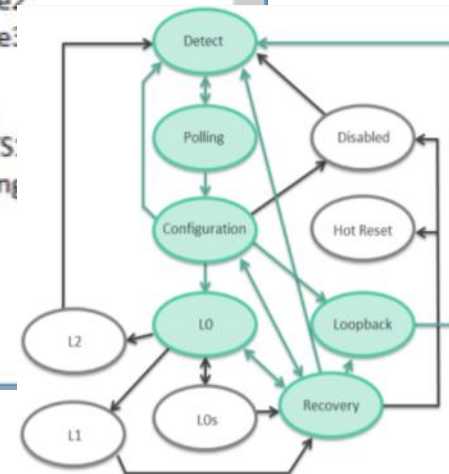


- MP1900Aは、実際のトレーニングの遷移状態をログし、解析することが可能です
- ログの状態遷移ルートと遷移時間を見ることで、詳細な解析が可能です

BBB) 使いやすく、かつ深いデバッグ手法 – ② LTSSM trigger

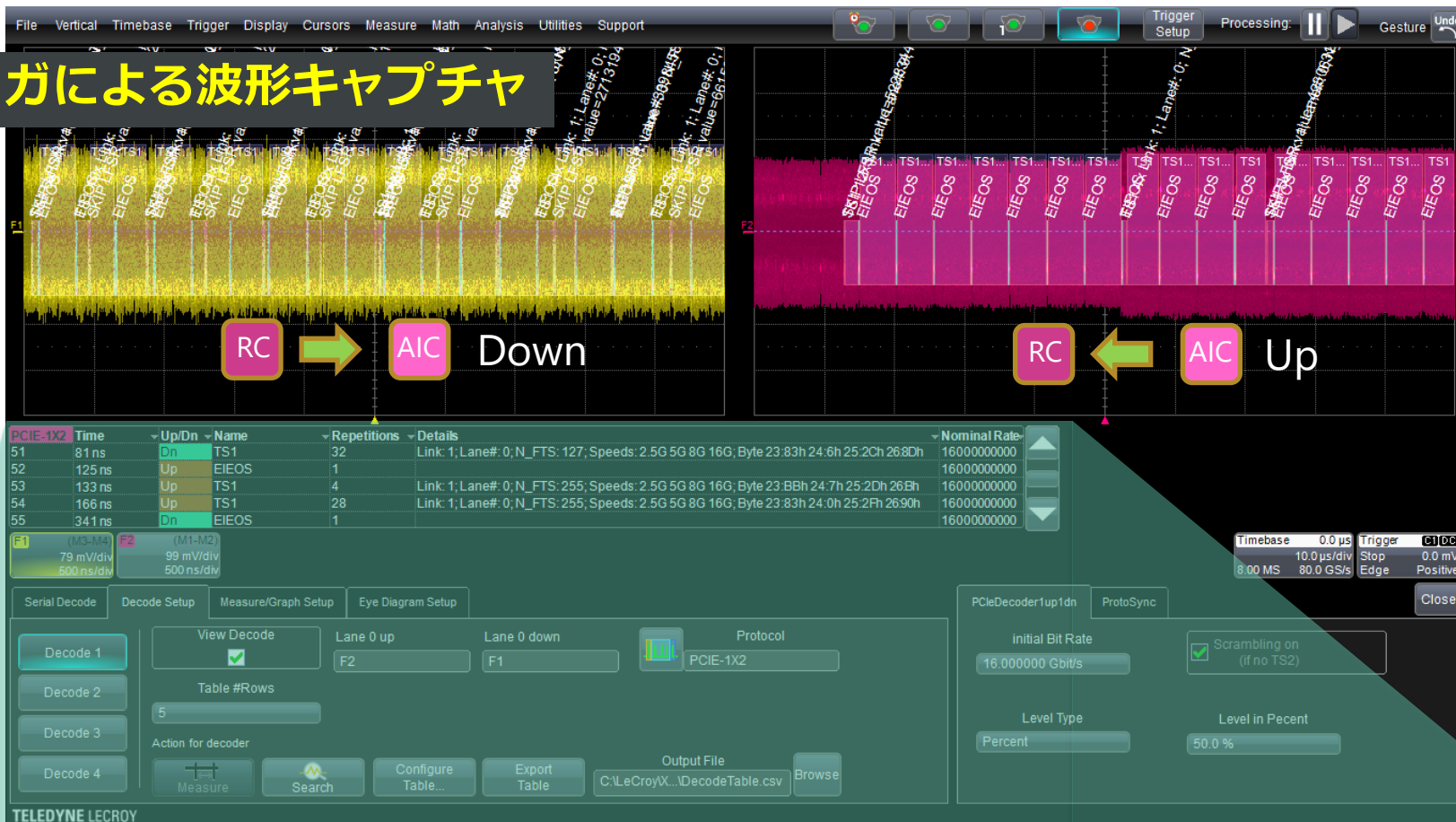


- LTSSM上で何か異常があった場合、指定のStateでトリガを発生し、実波形を観測することが可能です



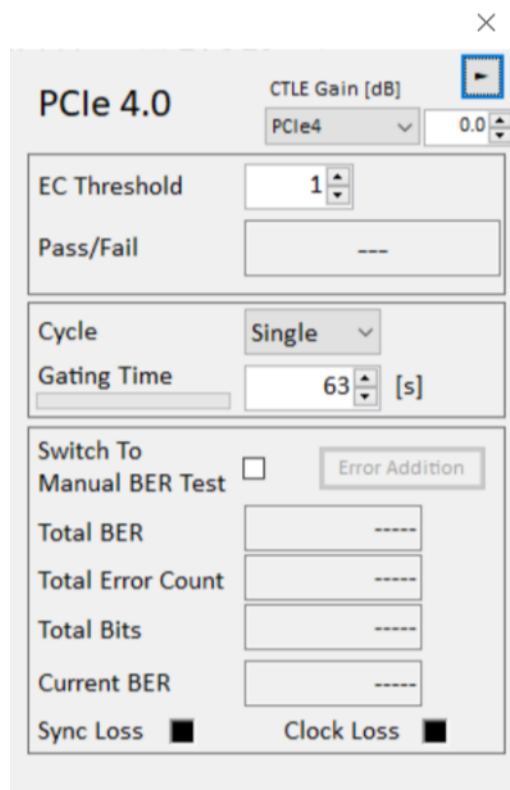
BBB) 使いやすく、かつ深いデバッグ手法 - ③ プロトコルデコード

トリガによる波形キャプチャ

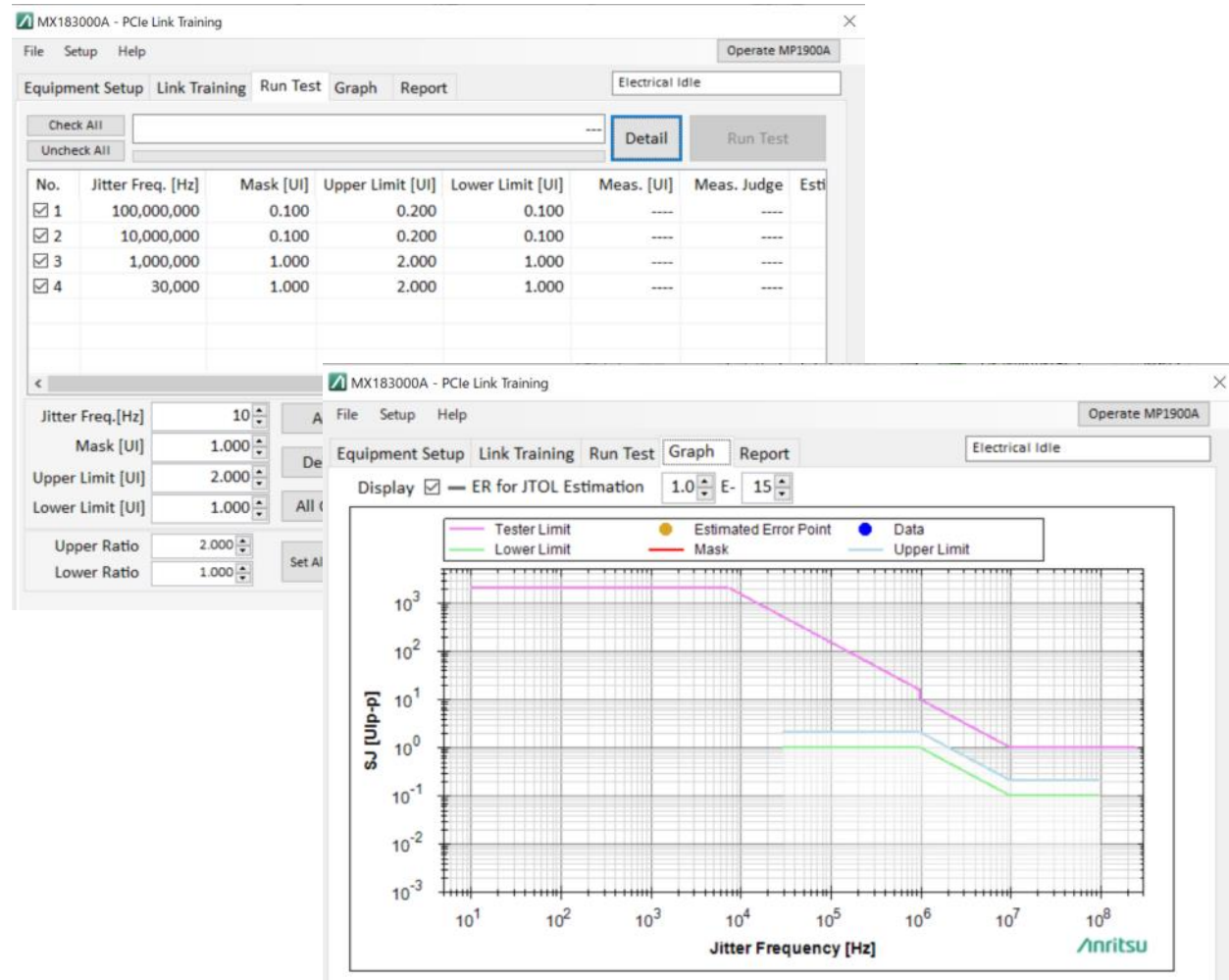


キャプチャ領域のプロトコルデコード

BBB) 使いやすく、かつ深いデバッグ手法 – BER & Margin (1/2)



BER測定

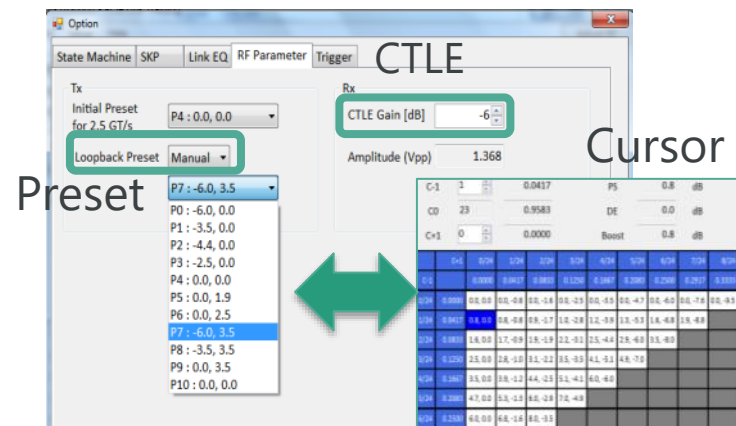
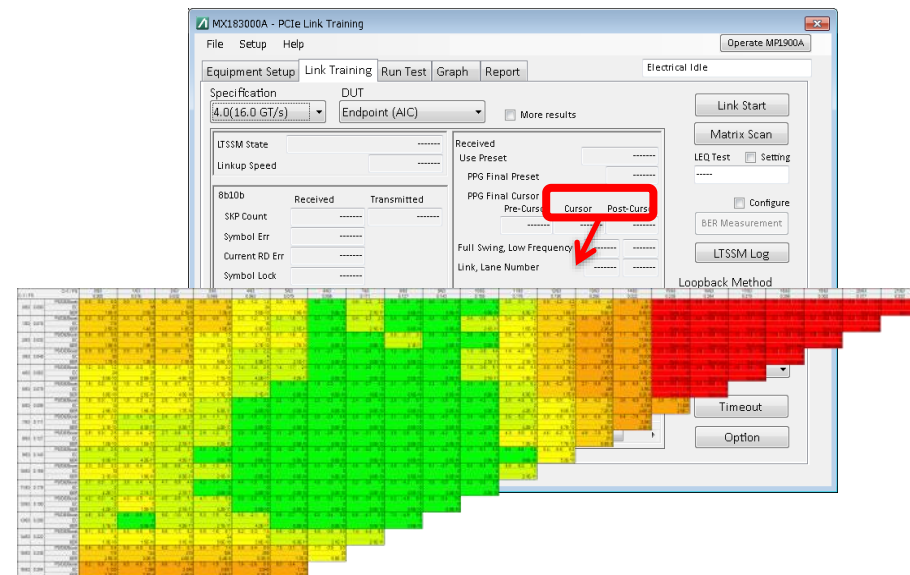


ジッタ耐力試験

BBB) 使いやすく、かつ深いデバッグ手法 – BER & Margin (2/2)

➤ 最適なPreset / Cursorの探索

- マトリクススキャン:
自動的に最適な送信側イコライザ設定値を探ることができます。
- マニュアル設定
“Loopback Preset”で“Manual”を選択し、
Presetの値をP0からP10まで変更することで
最適なPreset / Cursor値を設定することができます。



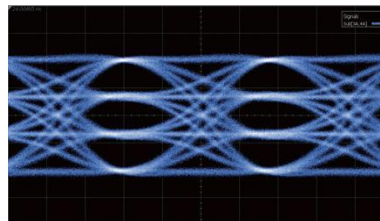
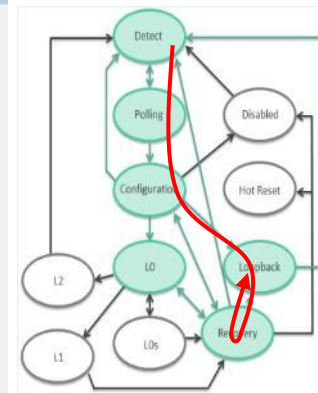
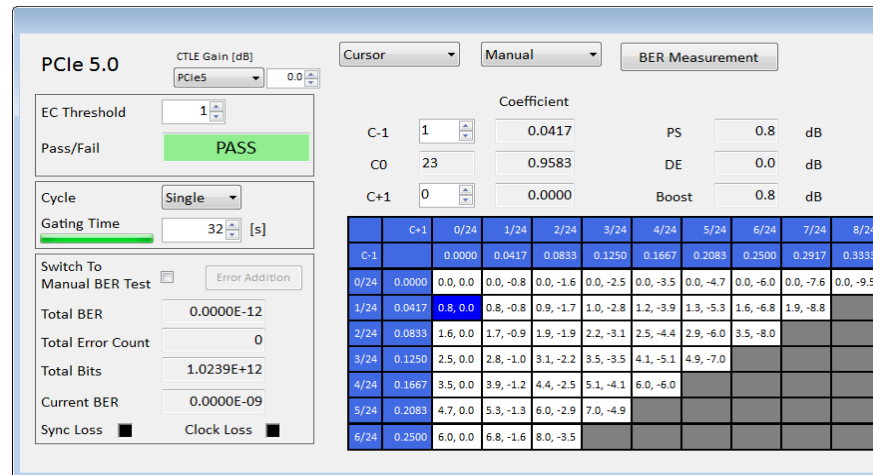
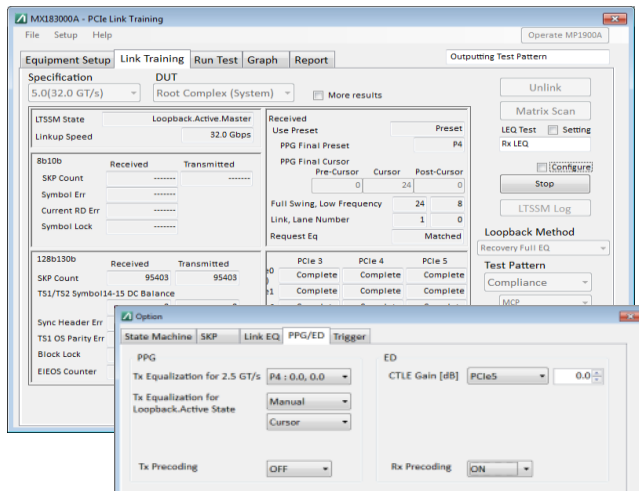
CCC) 業界認証取得

PCI Express	Gen3	Gen4	Gen5	Gen6
汎用BERT	Released	Released	Released	Released
Base Spec	Released	Released	Released	計画中
CEM Spec (Link Training)	Released	Released	Released	計画中
Compliance Testing (RX LEQ)				
w/ Lecroy Scope	認証取得済み		-	-
w/ Tektronix Scope	認証取得済み		-	-
w/ Keysight Scope	認証取得済み		-	-

DDD) 継続した技術進歩のサポート - Gen5とその先へ

➤ アンリツはすでにGen5の機能をサポート済みです

- ✓ Gen5リンク時のLTSSM新規ルートを追加
- ✓ 新規機能：Precoding
- ✓ 新規オーダセット：SKP OS/EIEOS
- ✓ 新規コンプライアンスパターン：MCP 5.0



And ready for next **Gen6**
(32Gbaud PAM4)

Anritsu MP1900A Standardization Contributions



G3 Approved

G4 Approved

G5 Ready

MP1900A PCIe-G3 and G4 solution with Lecroy RTO for Rx test was approved by PCI-SIG. Anritsu will aim to get next G5 certification.



USB 3.2 Approved

USB4 Planning

MP1900A USB solution with Lecroy RTO for Rx test was approved by USB-IF.



TBT3 Approved

MP1900A was approved as a measurement equipment vendor for Thunderbolt 3 compliance test specs.

DisplayPort

DP1.4 FYI

DP2.0 Planning

MP1900A will be approved as a Sink test equipment in next DP workshop.



Standardization activities for IEEE 802.3 25, 50, 100, 200, 400GbE, and future 800GbE/1.6 TE.



Anritsu has joined the Physical and Link Layer Working Group.
CEI-56G/112G



FDR/EDR Approved

HDR FYI

MP1900A is approved as a recommended ATD test equipment vendor for Infiniband FDR and EDR.

