MX183000A
ハイスピード シリアルデータ テスト ソフトウェア
取扱説明書

第 21 版

・製品を適切・安全にご使用いただくために，製品をご使用になる前に，本書を必ずお読みください。
・本書に記載以外の各種注意事項は，MP1800A シグナルクオリティアナライザ インストレーションガイド，MP1900A シグナルクオリティアナライザ-R 取扱説明書，および MT1810A 4 スロットシャーシ インストレーションガイドに記載の事項に準じますので，そちらをお読みください。
・本書は製品とともに保管してください。

アンリツ株式会社

管理番号：M-W3813AW-21.0

安全情報の表示について

当社では人身事故や財産の損害を避けるために，危険の程度に応じて下記のようなシグナルワードを用いて安全に関する情報を提供しています。記述内容を十分に理解した上で機器を操作してください。
下記の表示およびシンボルは，そのすべてが本器に使用されているとは限りません。また，外観図などが本書に含まれるとき，製品に貼り付けたラベルなどがその図に記入されていない場合があります。

本書中の表示について

⚠ 危険	回避しなければ，死亡または重傷に至る切迫した危険があることを示します。
⚠ 警告	回避しなければ，死亡または重傷に至るおそれがある潜在的な危険があることを示します。
⚠ 注意	回避しなければ，軽度または中程度の人体の傷害に至るおそれがある潜在的危険，または，物的損害の発生のみが予測されるような危険があることを示します。

機器に表示または本書に使用されるシンボルについて

機器の内部や操作箇所の近くに，または本書に，安全上および操作上の注意を喚起するための表示があります。
これらの表示に使用しているシンボルの意味についても十分に理解して，注意に従ってください。

⃠	禁止行為を示します。丸の中や近くに禁止内容が描かれています。
○	守るべき義務的行為を示します。丸の中や近くに守るべき内容が描かれています。
△	警告や注意を喚起することを示します。三角の中や近くにその内容が描かれています。
□	注意すべきことを示します。四角の中にその内容が書かれています。
♻	このマークを付けた部品がリサイクル可能であることを示しています。

MX183000A
ハイスピード シリアルデータ テストソフトウェア
取扱説明書

2016年（平成28年）２月５日（初　版）
2021年（令和３年）11月30日（第21版）

- 予告なしに本書の製品操作・取り扱いに関する内容を変更することがあります。
- 許可なしに本書の一部または全部を転載・複製することを禁じます。

Copyright © 2016-2021, ANRITSU CORPORATION
Printed in Japan

品質証明

アンリツ株式会社は，本製品が出荷時の検査により公表機能を満足することを証明します。

保証

- アンリツ株式会社は，本ソフトウェアが付属のマニュアルに従った使用方法にもかかわらず，実質的に動作しなかった場合に，無償で補修または交換します。
- その保証期間は，購入から 6 か月間とします。
- 補修または交換後の本ソフトウェアの保証期間は，購入時から 6 か月以内の残余の期間，または補修もしくは交換後から 30 日のいずれか長い方の期間とします。
- 本ソフトウェアの不具合の原因が，天災地変などの不可抗力による場合，お客様の誤使用の場合，またはお客様の不十分な管理による場合は，保証の対象外とさせていただきます。

また，この保証は，原契約者のみ有効で，お客様から再販売されたものについては保証しかねます。

なお，本製品の使用，あるいは使用不能によって生じた損害およびお客様の取引上の損失については，責任を負いかねます。ただし，その損害または損失が，当社の故意または重大な過失により生じた場合はこの限りではありません。

当社へのお問い合わせ

本製品の故障については，本書（紙版説明書では巻末，電子版説明書では別ファイル）に記載の「本製品についてのお問い合わせ窓口」へすみやかにご連絡ください。

国外持出しに関する注意

1. 本製品は日本国内仕様であり，外国の安全規格などに準拠していない場合もありますので，国外へ持ち出して使用された場合，当社は一切の責任を負いかねます。
2. 本製品および添付マニュアル類は，輸出および国外持ち出しの際には，「外国為替及び外国貿易法」により，日本国政府の輸出許可や役務取引許可を必要とする場合があります。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政府の再輸出許可を必要とする場合があります。
   本製品や添付マニュアル類を輸出または国外持ち出しする場合は，事前に必ず当社の営業担当までご連絡ください。
   輸出規制を受ける製品やマニュアル類を廃棄処分する場合は，軍事用途等に不正使用されないように，破砕または裁断処理していただきますようお願い致します。

ソフトウェア使用許諾

お客様は，ご購入いただいたソフトウェア（プログラム，データベース，電子機器の動作・設定などを定めるシナリオ等を含み，以下「本ソフトウェア」と総称します）を使用（実行，インストール，複製，記録等を含み，以下「使用」と総称します）する前に，本「ソフトウェア使用許諾」（以下「本使用許諾」といいます）をお読みください。お客様から本使用許諾の規定にご同意いただいた場合のみ，お客様は，本使用許諾に定められた範囲において本ソフトウェアをアンリツが推奨または指定する装置（以下，「本装置」といいます）に使用することができます。お客様が本ソフトウェアを使用したとき，当該ご同意をいただいたものとします。

第１条 （許諾，禁止内容）

1. お客様は，本ソフトウェアを有償・無償にかかわらず第三者へ販売，開示，移転，譲渡，賃貸，リース，頒布し，または再使用させる目的で複製，開示，使用許諾することはできません。
2. お客様は，本ソフトウェアをバックアップの目的で，1 部のみ複製を作成できます。
3. 本ソフトウェアのリバースエンジニアリング，逆アセンブルもしくは逆コンパイル，または改変もしくは派生物（二次的著作物）の作成は禁止させていただきます。
4. お客様は，本ソフトウェアを本装置 1 台で使用できます。

第２条 （免責）

アンリツは，お客様による本ソフトウェアの使用または使用不能から生ずる損害，第三者からお客様に請求された損害を含め，一切の損害について責任を負わないものとします。ただし，当該損害がアンリツの故意または重大な過失により生じた場合はこの限りではありません。

第３条 （修補）

1. お客様が，取扱説明書に書かれた内容に基づき本ソフトウェアを使用していたにもかかわらず，本ソフトウェアが取扱説明書もしくは仕様書に書かれた内容どおりに動作しない場合（以下「不具合」といいます）には，アンリツは，アンリツの判断に基づいて，本ソフトウェアを無償で修補，交換し，または不具合回避方法のご案内をするものとします。ただし，以下の事項による本ソフトウェアの不具合および破損，消失したお客様のいかなるデータの復旧を除きます。
   a) 取扱説明書・仕様書に記載されていない使用目的での使用
   b) アンリツが指定した以外のソフトウェアとの相互干渉
   c) アンリツの承諾なく，本ソフトウェアまたは本装置の修理，改造がされた場合
   d) 他の装置による影響，ウイルスによる影響，災害，その他の外部要因などアンリツの責めとみなすことができない要因があった場合
2. 前項に規定する不具合において，アンリツが，お客様ご指定の場所で作業する場合の移動費，宿泊費および日当に係る現地作業費については有償とさせていただきます。
3. 本条第 1 項に規定する不具合に係る保証責任期間は本ソフトウェア購入後 6 か月または修補後 30 日いずれか遅い方の期間とさせていただきます。

第４条 （法令の遵守）

お客様は，本ソフトウェアを，直接，間接を問わず，核，化学・生物兵器およびミサイルなど大量破壊兵器および通常兵器，ならびにこれらの製造設備等・関連資機材等の拡散防止の観点から，日本国の「外国為替及び外国貿易法」およびアメリカ合衆国「輸出管理法」その他国内外の関係する法律，規則，規格等に違反して，いかなる仕向け地，自然人もしくは法人に対しても輸出しないものとし，また輸出させないものとします。

第５条 （規定の変更）

アンリツは，本使用許諾の規定の変更が，お客様の一般の利益に適う場合，または本使用許諾の目的および変更に係る諸事情に照らして合理的な場合に，お客様の承諾を得ることなく変更を実施することができます。変更にあたりアンリツは，原則として 45 日前までに，その旨（変更後の内容および実施日）を自己のホームページに掲載し，またはお客様に書面もしくは電子メールで通知します。

第６条 （解除）

1. アンリツは，お客様が，本使用許諾のいずれかの条項に違反したとき，アンリツの著作権およびその他の権利を侵害したとき，暴力団等反社会的な団体に属しもしくは当該団体に属する者と社会的に非難されるべき関係があることが判明したとき，または法令に違反したとき等，本使用許諾を継続できないと認められる相当の事由があるときは，直ちに

本使用許諾を解除することができます。

2. お客様またはアンリツは，30 日前までに書面で相手方へ通知することにより，本使用許諾を終了させることができます。

第 7 条 （損害賠償）

お客様が本使用許諾の規定に違反した事に起因してアンリツが損害を被った場合，アンリツはお客様に対して当該損害の賠償を請求することができます。

第 8 条 （解除後の義務）

お客様は，第 6 条により，本使用許諾が解除されまたは終了したときは直ちに本ソフトウェアの使用を中止し，アンリツの求めに応じ，本ソフトウェアおよびそれらに関する複製物を含めアンリツに返却または廃棄するものとします。

第 9 条 （協議）

本使用許諾の条項における個々の解釈について生じた疑義，または本使用許諾に定めのない事項について，お客様およびアンリツは誠意をもって協議のうえ解決するものとします。

第 10 条（準拠法）

本使用許諾は，日本法に準拠し，日本法に従って解釈されるものとします。本使用許諾に関する紛争の第一審の専属的合意管轄裁判所は，東京地方裁判所とします。

(改定履歴)

2020 年 2 月 29 日

VISA*1のご利用について
MP1800A および MP1900A をご利用のお客様向け

MX183000A (以下，本製品) の使用には，National Instruments™社 (以下NI™社) の NI-VISA™*2をインストールする必要があります。本製品の USBメモリに収録している NI-VISA™*2の利用を推奨します。

お客様は，本製品の USB メモリに収録している NI-VISA™を本製品でのみ利用することができます。
収録された NI-VISA™を他の製品での利用など他の用途で利用することはできません。
制御用 PC などから本製品をアンインストールする場合は，USB メモリからインストールした NI-VISA™もアンインストールしてください。

用語説明:

＊1: VISA: Virtual Instrument Software Architecture (仮想計測器ソフトウェアアーキテクチャ) の略で，GPIB，イーサネット，USBなどのインタフェースを使用して計測器をリモート制御するためのI/Oソフトウェア仕様

＊2: NI-VISA™: NI-VISAは，ナショナルインスツルメンツが開発し，VXIPlug&Play Allianceによって規格化された業界標準のI/Oソフトウェアインタフェース

商標:

- National Instruments™，NI™，NI-VISA™はNational Instruments Corporationの商標です。

VISA*1のご利用について
MT1810Aをご利用のお客様向け

MX183000A（以下，本製品）の使用には，National Instruments™社（以下NI™社）のNI-VISA™*2をインストールする必要があります。

お客様は，NI-VISA™をご自身で用意する必要があります。
MT1810Aは NI™社製のハードウェアを内蔵していないため NI-VISA™を添付していません。

用語説明：

＊1：VISA：Virtual Instrument Software Architecture (仮想計測器ソフトウェアアーキテクチャ）の略で，GPIB，イーサネット，USB などのインタフェースを使用して計測器をリモート制御するためのI/Oソフトウェア仕様

＊2：NI-VISA™：NI-VISA は，ナショナルインスツルメンツが開発し，VXIPlug&Play Alliance によって規格化された業界標準のI/Oソフトウェアインタフェース

商標：

- National Instruments™，NI™，NI-VISA™はNational Instruments Corporationの商標です。

ウイルス感染を防ぐための注意

インストール時

本ソフトウェア，または当社が推奨，許諾するソフトウェアをインストールする前に，PC (パーソナルコンピュータ) および PC に接続するメディア (USB メモリ，CF メモリカードなど) のウイルスチェックを実施してください。

本ソフトウェア使用時および計測器と接続時

- ファイルやデータのコピー
  次のファイルやデータ以外を PC にコピーしないでください。
  - 当社より提供するファイルやデータ
  - 本ソフトウェアが生成するファイル
  - 本書で指定するファイル
    前記のファイルやデータのコピーが必要な場合は，メディア (USB メモリ，CF メモリカードなど) も含めて事前にウイルスチェックを実施してください。
- ネットワークへの接続
  PC を接続するネットワークは，ウイルス感染への対策を施したネットワークを使用してください。
- マルウェア (ウイルスなど悪意のあるソフトウェア) からの保護
  PC をネットワークへ接続する場合は，以下のことを推奨します。
  - ファイアウォールを有効にする
  - Windows の重要な更新プログラムをインストールする
  - アンチウイルスソフトウェアを利用する

ソフトウェアを安定してお使いいただくための注意

本ソフトウェアの動作中に，PC 上にて以下の操作や機能を実行すると，ソフトウェアが正常に動作しないことがあります。

- 当社が推奨または許諾するソフトウェア以外のソフトウェアを同時に実行
- ふたを閉じる (ノート PC の場合)
- スクリーンセーバ
- バッテリ節約機能 (ノート PC の場合)

各機能の解除方法は，使用している PC の取扱説明書を参照してください。

はじめに

MP1800A シグナルクオリティアナライザ本体，MT1810A 4 スロットシャーシ本体，モジュール，および制御ソフトウェアを組み合わせた試験システムをシグナルクオリティアナライザシリーズといいます。シグナルクオリティアナライザシリーズの取扱説明書は，以下のように，インストレーションガイド，本体，リモートコントロール，モジュール，制御ソフトウェア，および拡張アプリケーションに分かれて構成されています。

シグナルクオリティアナライザシリーズ取扱説明書の構成

は，本書を示します。

インストレーションガイド

モジュール実装から使用開始までの導入ガイドです。インストレーションガイドは，ご使用になる本体ごとに異なります。

本体取扱説明書

本体の基本操作について説明しています。本体取扱説明書は，ご使用になる本体ごとに異なります。

リモートコントロール取扱説明書

GPIB インタフェースおよびイーサネットインタフェースを使用したリモート制御について説明しています。

モジュール取扱説明書

モジュールの取扱説明書です。モジュール取扱説明書はご使用になるモジュールごとに異なります。

制御ソフトウェア取扱説明書

シグナルクオリティアナライザシリーズを制御するためのソフトウェアの取扱説明書です。

拡張アプリケーション取扱説明書

シグナルクオリティアナライザシリーズの拡張アプリケーションソフトウェアの取扱説明書です。

MX183000A ハイスピード シリアルデータ テスト ソフトウェア取扱説明書

ハイスピード シリアルデータ テスト ソフトウェアの設定と操作方法を説明します。

MP1900A シグナルクオリティアナライザ-R，モジュール，および制御ソフトウェアを組み合わせた試験システムをシグナルクオリティアナライザ-R シリーズといいます。シグナルクオリティアナライザ-R シリーズの取扱説明書は，以下のように，MP1900A，モジュール，および制御ソフトウェアに分かれて構成されています。

シグナルクオリティアナライザ-Rシリーズ取扱説明書の構成

□ は，本書を示します。

- **MP1900A シグナルクオリティアナライザ-R 取扱説明書**

  MP1900A の基本操作，パネルの説明，保守，モジュール装着から使用開始までの手順を説明しています。

- **モジュール取扱説明書**

  - **MU195020A 21G/32G bit/s SI PPG MU195040A 21G/32G bit/s SI ED MU195050A Noise Generator 取扱説明書**

    MP1900A に装着するモジュールのパネルの説明，操作方法，性能試験，保守，およびトラブルシューティングについて説明しています。

  - **MU196020A PAM4 PPG MU196040A PAM4 ED MU196040B PAM4 ED 取扱説明書**

    MU196020A，MU196040A，MU196040B のパネルの説明，性能試験，保守，およびトラブルシューティングについて説明しています。

  - **MU181000A 12.5GHz シンセサイザ MU181000B 12.5GHz 4 ポートシンセサイザ 取扱説明書**

    MU181000A，MU181000B のパネルの説明，操作方法，性能試験，保守，およびトラブルシューティングについて説明しています。

  - **MU181500B ジッタ変調源 取扱説明書**

    MU181500B のパネルの説明，操作方法，性能試験，および保守について説明しています。

  - **MU183020A 28G/32G bit/s PPG MU183021A 28G/32G bit/s 4ch PPG 取扱説明書**

    MU183020A，MU183021A のパネルの説明，性能試験，保守，およびトラブルシューティングについて説明しています。

  - **MU183040A 28G/32G bit/s ED MU183041A 28G/32G bit/s 4ch ED MU183040B 28G/32G bit/s High Sensitivity ED MU183041B 28G/32G bit/s 4ch High Sensitivity ED 取扱説明書**

    MU183040A，MU183041A，MU183040B，MU183041B のパネルの説明，操作方法，性能試験，保守，およびトラブルシューティングについて説明しています。

- **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**

  シグナルクオリティアナライザ-R シリーズを制御するためのソフトウェアの取扱説明書です。

シグナルクオリティアナライザ-Rシリーズ取扱説明書の構成 (続き)

□ は，本書を示します。

拡張アプリケーション取扱説明書

シグナルクオリティアナライザ-R シリーズの拡張アプリケーションソフトウェアの取扱説明書です。

MX183000A ハイスピード シリアルデータ テスト ソフトウェア取扱説明書

ハイスピード シリアルデータ テスト ソフトウェアの設定と操作方法を説明します。

本書では，モジュールの形名および品名を略称で記載します。

略称	形名および品名
MU181000A	MU181000A 12.5GHz シンセサイザ
MU181000B	MU181000B 12.5GHz 4 ポートシンセサイザ
MU181000A/B	MU181000A 12.5GHz シンセサイザまたは MU181000B 12.5GHz 4 ポートシンセサイザ
MU181500B	MU181500B ジッタ変調源
MU183020A または 28G/32G PPG	MU183020A 28G/32G bit/s PPG
MU183021A または 28G/32G PPG	MU183021A 28G/32G bit/s 4ch PPG
MU183040A または 28G/32G ED	MU183040A 28G/32G bit/s ED
MU183040B または 28G/32G ED	MU183040B 28G/32G bit/s High Sensitivity ED
MU183040A/B または 28G/32G ED	MU183040A 28G/32G bit/s ED または MU183040B 28G/32G bit/s High Sensitivity ED
MU183041A または 28G/32G ED	MU183041A 28G/32G bit/s 4ch ED
MU183041B または 28G/32G ED	MU183041B 28G/32G bit/s 4ch High Sensitivity ED
MU183041A/B または 28G/32G ED	MU183041A 28G/32G bit/s 4ch ED または MU183041B 28G/32G bit/s 4ch High Sensitivity ED
MU195020A または SI PPG	MU195020A 21G/32G bit/s SI PPG
MU195040A または SI ED	MU195040A 21G/32G bit/s SI ED
MU195050A	MU195050A Noise Generator
MU196020A または PAM4 PPG	MU196020A PAM4 PPG
MU196040A または PAM4 ED	MU196040A PAM4 ED
MU196040B または PAM4 ED	MU196040B PAM4 ED
MU196040A/B	MU196040A PAM4 ED または MU196040B PAM4 ED

オプション番号の x は数値を表します。オプション番号の詳細については各モジュールの取扱説明書を参照してください。

MU196040B-x42

形名　　オプション番号

目次

はじめに I

第 1 章 概要 1-1

1.1 概要 1-2
1.2 特長 1-5
1.3 形名およびオプション 1-6
1.4 用途 1-7
1.5 用語 1-8

第 2 章 ご使用になる前に 2-1

2.1 開梱 2-2
2.2 動作環境 2-2
2.3 インストール/アンインストール 2-3
2.4 ライセンスアクティベーション 2-11

第 3 章 機器の接続 3-1

3.1 制御対象機器 3-2
3.2 Jitter Tolerance Test 接続方法 3-8
3.3 PCIe Link Sequence/Training の接続方法 3-14
3.4 USB Link Sequence/Training の接続方法 3-22
3.5 PAM4 Control 接続方法 3-29
3.6 DUT Error Counts Import の接続方法 3-33

第 4 章 操作方法 4-1

4.1 起動と終了 4-3
4.2 手順と数値変更 4-7
4.3 測定系の設定 4-11
4.4 PCIe Link Sequence 4-21
4.5 USB Link Sequence 4-32
4.6 Jitter Tolerance Test 4-42
4.7 Jitter Tolerance Test 方法 4-61

4.8 PCIe Link Training 4-68
4.9 PAM4 Control (with G0375/6A) 4-114
4.10 USB Link Training 4-125
4.11 DUT Error Counts Import 4-141

第 5 章 リモートコマンド 5-1

5.1 リモート制御インタフェースの設定 5-2
5.2 リモート制御手順.....5-3
5.3 コマンド説明の記述方法 5-11
5.4 IEEE488.2 共通コマンド 5-13
5.5 MX183000A コマンド一覧 (ツリー).....5-14
5.6 共通コマンド.....5-25
5.7 測定系の設定 5-29
5.8 PCIe Link Sequence 設定画面
(MX183000A-PL011 実装時) 5-44
5.9 PCIe Link Training 設定画面
(MX183000A-PL021 実装時) 5-84
5.10 USB Link Sequence 設定画面
(MX183000A-PL012 実装時) 5-186
5.11 USB Link Training 設定画面
(MX183000A-PL022 実装時) 5-203
5.12 Jitter Tolerance 設定画面 5-253
5.13 PAM4 設定画面.....5-283
5.14 DUT Error Counts Import 設定画面.....5-307

付録 A 規格 A-1

付録 B 初期設定値 B-1

付録 C ユーザプログラム仕様 C-1

第1章　概要

ここでは，MX183000A ハイスピード シリアルデータ テストソフトウェアの概要について説明します。

1.1　概要 1-2
1.2　特長 1-5
1.3　形名およびオプション 1-6
1.4　用途 1-7
1.5　用語 1-8

1.1　概要

MX183000A ハイスピード シリアルデータ テストソフトウェア（以下，本ソフトウェアと呼びます）は，次の機器を制御して，10 Gbit/s 帯および 20 Gbit/s 帯の各種規格に対応したジッタ耐力測定および PCIe/USB のリンクシーケンスを発生できます。

- MP1800A シグナルクオリティアナライザ（以下，MP1800A と呼びます），
  MT1810A 4 スロットシャーシ（以下，MT1810A と呼びます），
  または MP1900A シグナルクオリティアナライザ-R（以下，MP1900A と呼びます）
- MU181000A 12.5 GHz シンセサイザまたは
  MU181000B 12.5 GHz 4 ポートシンセサイザ
- MU181500B ジッタ変調源
- MU183020A 28G/32G bit/s PPG または
  MU183021A 28G/32G bit/s 4ch PPG
- MU183040A 28G/32G bit/s ED，
  MU183041A 28G/32G bit/s 4ch ED，
  MU183040B 28G/32G bit/s High Sensitivity ED，または
  MU183041B 28G/32G bit/s 4ch High Sensitivity ED
- MU195020A 21G/32G bit/s SI PPG
- MU195040A 21G/32G bit/s SI ED
- G0375A 32Gbaud PAM4 Converter（以下，PAM4 Converter と呼びます）
- G0376A 32Gbaud PAM4 Decoder with CTLE（以下，PAM4 Decoder と呼びます）
- MU196020A PAM4 PPG
- MU196040A PAM4 ED
- MU196040B PAM4 ED

本ソフトウェアは，イーサネット経由で MP1800A，MT1810A，または MP1900A を制御します。ジッタトレランス測定モードにおいては MU181500B のジッタ周波数およびジッタ振幅を変えながら，ビットエラーレートまたはビットエラーを測定します。

PCIe/USB Link Sequence モードにおいては，28G/32G PPG より対象デバイスをループバック状態に設定するためのデータシーケンスを発生させます。

また，PAM4 Control モードにおいては，PAM4 信号の送受信設定と PAM4 信号のリアルタイム BER 測定を行います。

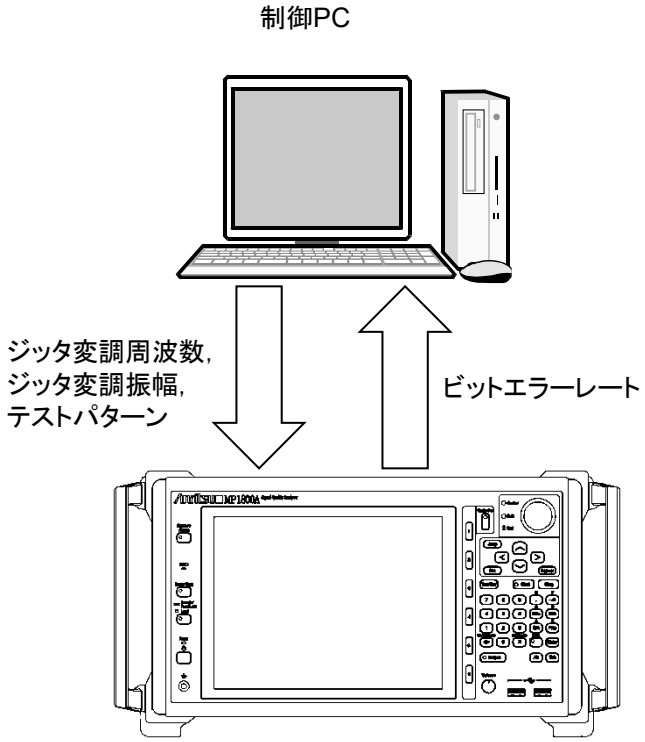


図 1.1-1　本ソフトウェアの設定項目と測定項目

本ソフトウェアには，4 つの測定機能があります。

PCIe Link Sequence

PCIe Link Sequence 機能では，28G/32G PPG または SI PPG より対象デバイスをループバック状態に設定するためのデータシーケンスを発生します。

PCIe Link Training

PCIe Link Training 機能では，SI PPG, PAM4 PPG，および SI ED を使用して対象デバイスとの Link Training を行うことで，対象デバイスをループバック状態に設定します。

USB Link Sequence

USB Link Sequence 機能では，28G/32G PPG より対象デバイスをループバック状態に設定するためのデータシーケンスを発生します。

USB Link Training

USB Link Training 機能では，SI PPG および SI ED を使用して対象デバイスとの Link Training を行うことで，対象デバイスをループバック状態に設定します。

Jitter Tolerance Test

Jitter Tolerance Test では，ジッタ変調されたデータを被測定物に送信し，指定したビット誤り率以下で最大のジッタ振幅である耐力点を測定します。また，高レートのジッタ耐力点から E–20 などの低レートのジッタ耐力点を推定することもできます。

Jitter Tolerance Test では，ジッタ変調周波数とジッタ振幅が，グラフと表で表示されます。

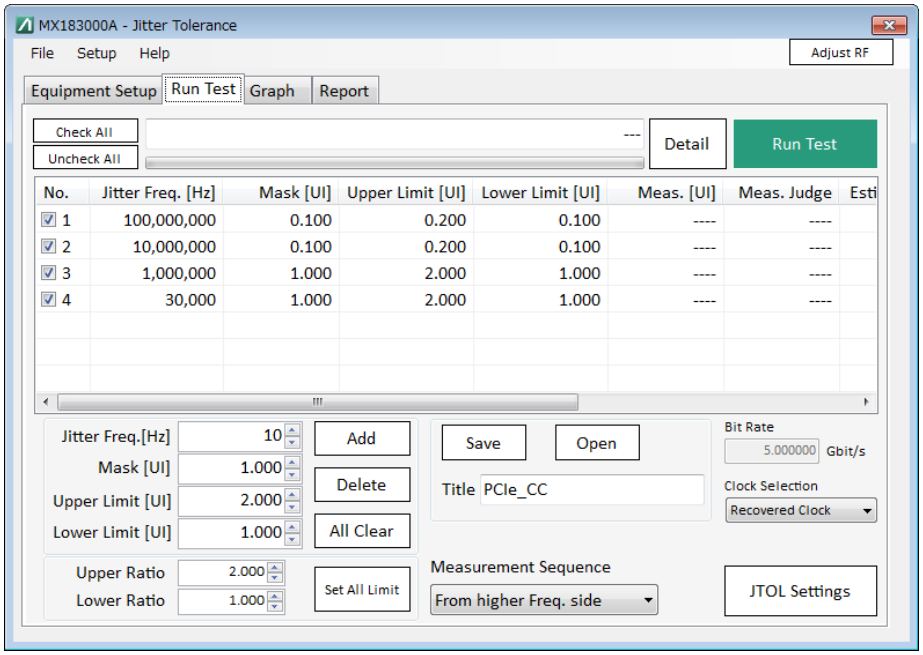


図 1.1-2　Jitter Tolerance Run Test タブ画面

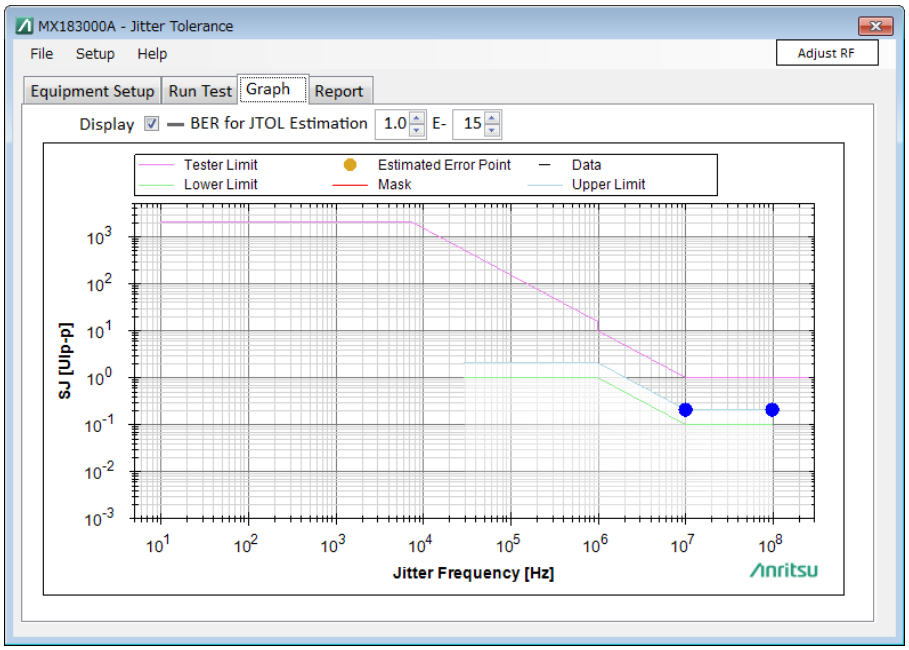


図 1.1-3　Jitter Tolerance Graph 画面

DUT Error Counts Import

DUT Error Counts Import 機能は被測定物（以下，DUT）の内部カウンタからエラーやアラーム情報を取得し，測定結果を表示します。

1.2 特長

本ソフトウェアの特長は次のとおりです。

- PCIe デバイスをループバック状態に設定するためのリンクシーケンス発生が可能
- PCIe デバイスをループバック状態に設定するためのリンク・トレーニングが可能
- PCIe デバイスのリンク・トレーニング中に LTSSM の遷移状況のログを出力可能
- USB3.0/3.1 デバイスをループバック状態に設定するためのリンク・シーケンス発生が可能
- USB3.0/3.1/3.2 デバイスをループバック状態に設定するためのリンク・トレーニングが可能。
- USB3.0/3.1/3.2 デバイスのリンク・トレーニング中に LTSSM の遷移状況のログを出力可能
- ジッタ耐力測定では，MU181500B を制御し，RJ，BUJ などのジッタを固定値で付加しながら，SJ を可変する試験が可能
- ジッタ耐力測定では，Serdes の特性に応じてジッタ振幅の変化方法を次から選択可能
  2 等分探索法
  上限値から下限値への可変
  下限値から上限値への可変
- PAM4 PPG（MU196020A-x42 あり）および PAM4 ED（MU196040B-x42 あり）装着時には，FEC Analysis に対応したジッタ耐力測定が可能
- 低レートジッタ耐力の結果予測が可能
- 各種規格に応じたマスク測定が可能
- 最大 3 台までの MP1800A，MT1810A，または MP1900A を制御可能
- 測定結果を html，CSV 形式ファイルに出力可能
- PAM4 信号の送受信の設定と BER 測定が可能
- DUT の内部カウンタからエラー情報を読み取り，測定結果を表示

1.3　形名およびオプション

本ソフトウェアの形名およびオプションを表 1.3-1 に示します。オプションの追加はライセンスキーの入力で行います。詳細は「2.4 ライセンスキー発行手順」を参照してください。

表 1.3-1　MX183000A 形名およびオプション

形名	品名	備考
MX183000A	ハイスピード シリアルデータ テストソフトウェア	以下のいずれかのオプションが必須。すべてのオプションを同時実装することが可能。
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	
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	USB3.2 x 2 リンクトレーニング	MX183000A-PL022 USB リンクトレーニングが必須。
MX183000A-PL025	PCIe 5 リンクトレーニング	MX183000A-PL021 PCIe リンクトレーニングが必須。
MX183000A-PL031	DUT Error Counts Import	

注:

オプション形名について

MX183000A-PLx x x

機能を表す番号です。
本体で認識されている値です。

当社管理番号です。
本体で認識されていない値です。

1.4　用途

本ソフトウェアは次の用途に使用します。

- PCIe のリンク・シーケンス発生
- PCIe のリンク・トレーニング実施
- USB のリンク・シーケンス発生
- USB のリンク・トレーニング実施
- 2.4～32 Gbit/s 帯の各種規格に対応した Serdes デバイスのジッタ耐力測定
- 2.4～56 Gbaud 帯の各種規格に対応したデバイス受信部の測定，およびジッタ耐力測定
- FEC Analysis に対応したジッタ耐力測定

対応規格および DUT 別に本ソフトウェアが対応するテスト項目を，表 1.4-1 に示します。

表 1.4-1　MX183000A 対応規格/DUT

対応規格		DUT	リンクシーケンス発生	ジッタ耐力測定
PCIe Sequence	1.x/2.0/3.x/4.0	Addin Card	○	○
		System Board	×	×
PCIe Training	1.x/2.0/3.x/4.0/5.0	Addin Card	○	○
		System Board	○	○
USB Sequence	3.0/3.1	Device	○	×
		Host	○	×
USB Training	3.0/3.1/3.2	Device	○	○
		Host	○	○
FEC Analysis*	IEEE802.3 bs/cd/ck	Serdes	×	○

＊：　PAM4 PPG（MU196020A-x42 あり）および PAM4 ED（MU196040B-x42 あり）装着時のみ有効です。

1.5　用語

本書および本ソフトウェアで使用される省略語を示します。

表 1.5-1　省略語

省略語	正式名称
BER	Bit Error Rate
BUJ	Bounded Uncorrelated Jitter
CBB	Compliance Base Board
CLB	Compliance Load Board
CP	Compliance Pattern
CSV	Comma Separated Value
DE	De-emphasis
DEMUX	De-multiplexer
DUT	Device Under Test
ED	Error Detector
EIEOS	Electrical Idle End Ordered Set
FEC	Forward Error Correction
FTS	Fast Training Sequence
GPIB	General Purpose Interface Bus
HPF	High Pass Filter
HTML	Hyper Text Markup Language
JTMP	Jitter Tolerance Measurement Pattern
JTOL	Jitter Tolerance
LBPM	LFPS-Based PWM Messaging
LFPS	Low Frequency Periodic Signaling
LPF	Low Pass Filter
LTSSM	Link Training and Status State Machine
MCP	Modified Compliance Pattern
MUX	Multiplexer
OS	Ordered Set
PAM	Pulse Amplitude Modulation
PCIe	PCI Express
PPG	Pulse Pattern Generator
PRBS	Pseudo-Random Bit Sequence
PS	Pre-shoot
RJ	Random Jitter
Serdes	Serializer/Deserializer
SSC	Spread Spectrum Clock

表 1.5-1 省略語 (続き)

省略語	正式名称
SI	System Integrity
SJ	Sinusoidal Jitter
SKP	Skip
SRIS	Separate Reference Clocks with Independent SSC
SRNS	Separate Reference Clocks with No SSC
TS	Training Sequence
UI	Unit Interval
USB	Universal Serial Bus

第2章　ご使用になる前に

ここでは，ご使用になる前に準備することについて説明します。

2.1　開梱 2-2
2.2　動作環境 2-2
2.3　インストール/アンインストール 2-3
　2.3.1　インストール 2-3
　2.3.2　アンインストール 2-10
2.4　ライセンスアクティベーション 2-11
　2.4.1　ライセンスの購入 2-12
　2.4.2　ライセンスの有効化 2-13
　2.4.3　ライセンスの移管 2-14
　2.4.4　MP1900A リカバリ時の注意 2-16

2.1　開梱

梱包を開いたらまず，「表 A-1　構成」を参照し，標準構成品がそろっているかどうか確認してください。不足や破損しているものがある場合は，すみやかに当社または当社代理店へ連絡してください。

2.2　動作環境

パーソナルコンピュータ（以下，PC と呼びます）の動作環境は「表 A-2　動作環境」を参照してください。

本ソフトウェアは制御 PC にインストールして使用するほかに，MP1800A または MP1900A（以下，SQA と呼びます）にインストールして使用することもできます。SQA にインストールして使用する場合は，マウスを使用して本ソフトウェアを操作してください。

⚠ 注意

本ソフトウェア起動中，PC 上にて下記の操作・機能が実行された場合，正常に動作しないことがあります。

- ほかのアプリケーションとの同時実行
- ふたを閉じる（ノート PC の場合）
- スクリーンセーバ
- バッテリ節約機能（ノート PC の場合）

各機能の解除については，使用の PC の取扱説明書を参照してください。

2.3　インストール/アンインストール

本ソフトウェアの使用形態には SQA にインストールして使用する形態と，制御 PC にインストールして使用する形態との 2 通りがあります。

ここでは SQA を使用する場合のインストールする方法について説明します。
なお，SQA を使用する場合は，本ソフトウェアを購入したときに添付される USB メモリ内の NI-VISA インストーラをご使用いただけます（本書 vi ページの「VISA のご利用について MP1800A および MP1900A をご利用のお客様向け」を参照）。
MT1810A を使用する場合は，お客様自身が NI-VISA を用意していただく必要があります。

2.3.1　インストール

1. MX183000A をインストールする SQA または制御 PC に，NI-VISA をインストールします。すでに NI-VISA がインストールされている場合は手順（2）～(4) は省略されますので手順（5）へ進んでください。

2. SQA にインストールして使用する場合，USB メモリを SQA に挿入し，内蔵 HDD にファイルをコピーします。制御 PC にインストールする場合は，USB メモリを制御 PC に挿入してください。

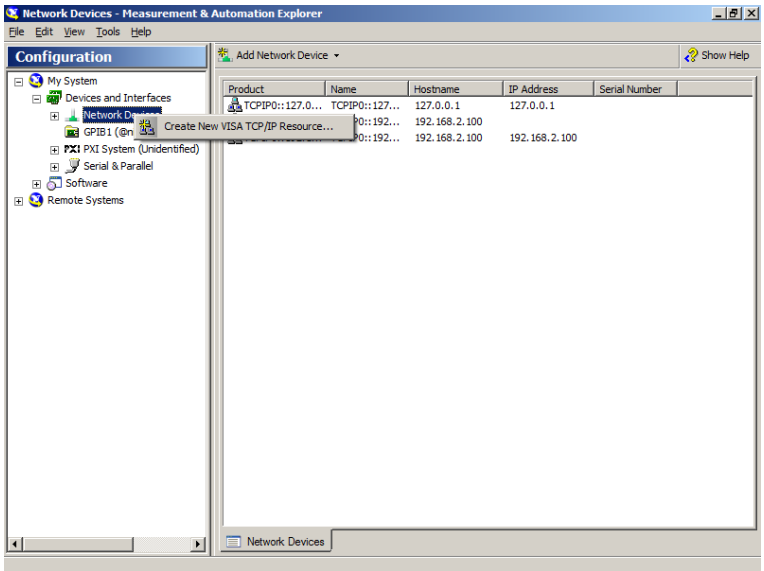
3. 実行中のアプリケーションをすべて終了します。Main application を終了し，セレクタ画面の［閉じる（×)］をクリックしてください。

4. visa462full.exe を実行して，インストールを開始します。
   ファイルは USB メモリ内の次のフォルダに格納されています。
   ¥Software¥visa462full.exe

   画面に従いインストールを行ってください。

5. NI-VISA の設定を行います。[Start] メニュー→［Measurement & Automation Explorer］をクリックします。

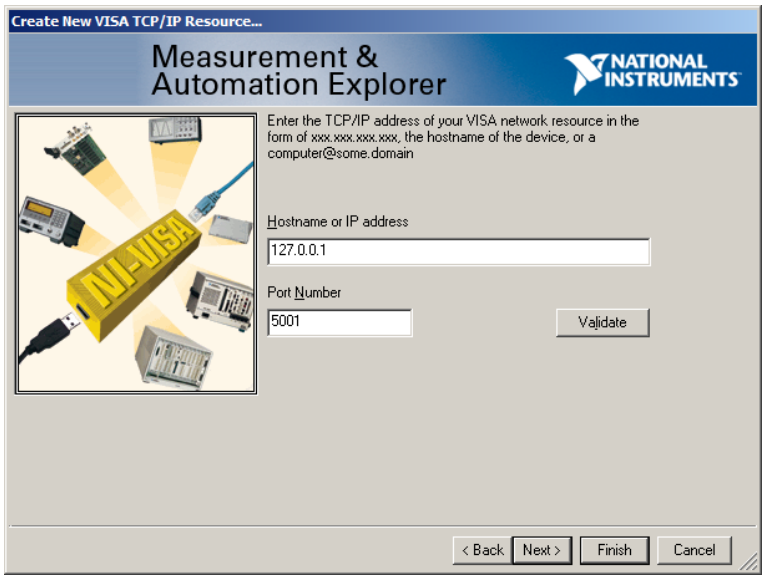
6. [Network Devices] を右クリックし，[Create New VISA TCP/IP Resource…] をクリックします。



7. [Manual Entry or Raw Socket] を選択し，[Next] をクリックします。

8. Hostname or IP address および Port Number に SQA の値 *を入力し，[Next] をクリックします。

＊：SQA のデフォルト値は IP:192.168.2.100，Port:5001 です。



9. Resource Name に手順（8）で入力した IP Address/Port Number が表示されていることを確認し，[Finish] をクリックします。

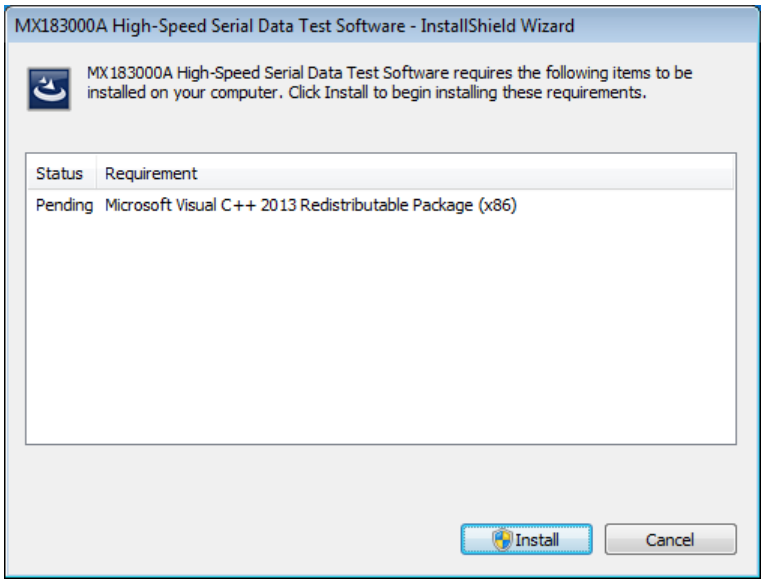
10. MX183000A をインストールします。NI-VISA をインストールした PC あるいは SQA で，次のファイルを実行してください。

¥Installer¥MX183000A_VER_x_xx_xx.exe

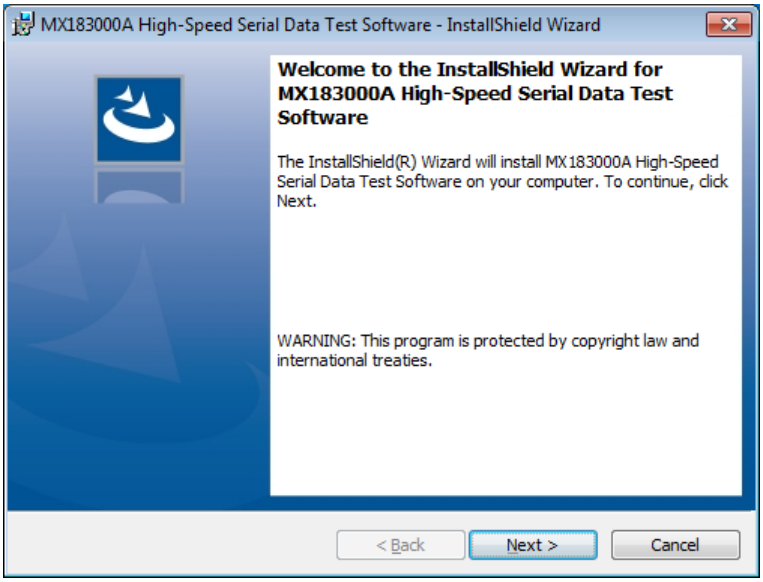
ここで，x_xx_xx はソフトウェアのバージョンを示します。

すでに本ソフトウェアがインストールされている場合は，上書きインストール時に“Reinstall all program features installed by the previous setup.”と，メッセージダイアログが表示されます。インストールを続行する場合は，[はい] を選択してください（手順（11)～(15）を省略して手順（16）に進みます)。

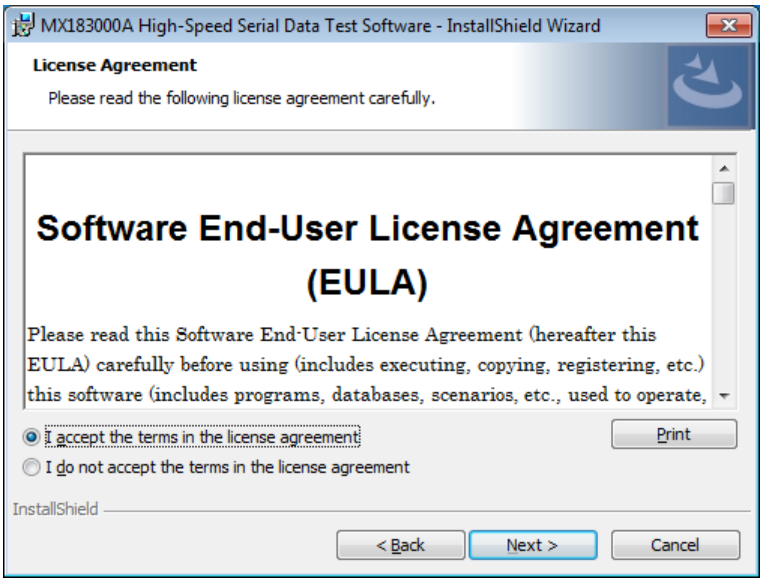
11. 次の画面が表示された場合は，[Install] をクリックします。



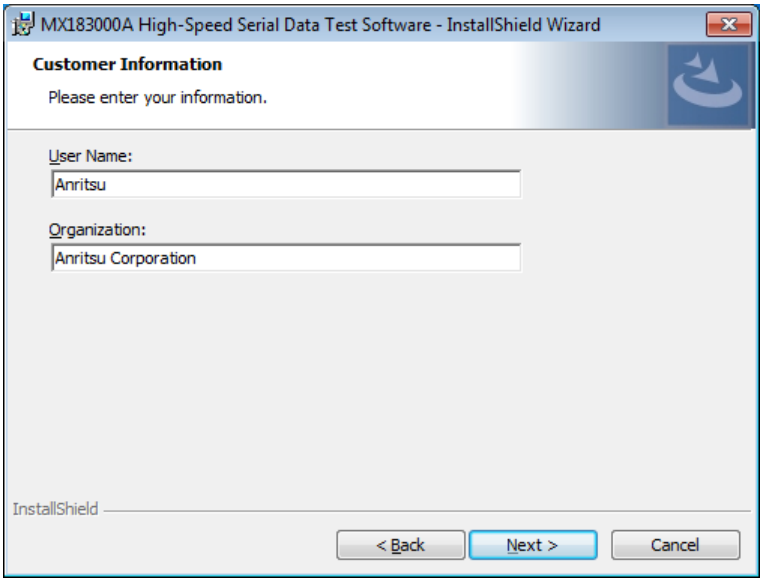
12. インストーラが起動します。[Next] をクリックします。



13. [I accept the terms in the license agreement] を選択し，[Next] をクリックします。

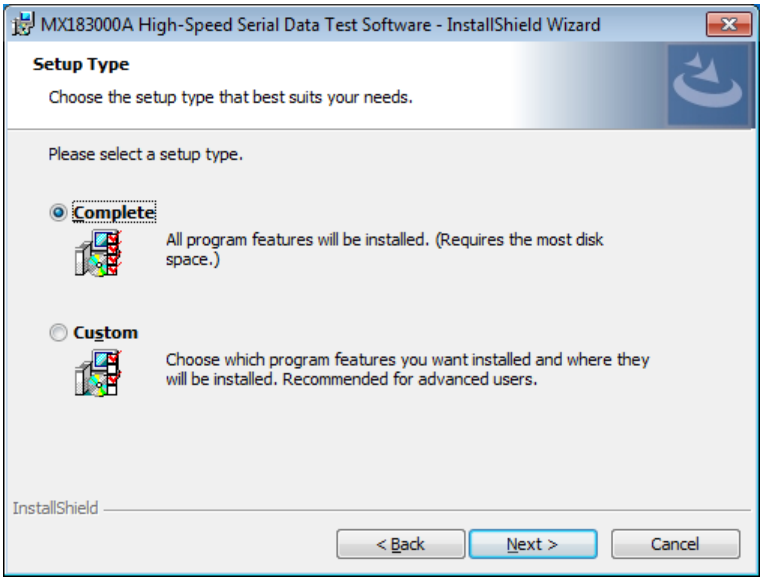


14.　ユーザ名と所属を入力し，[Next] をクリックします。

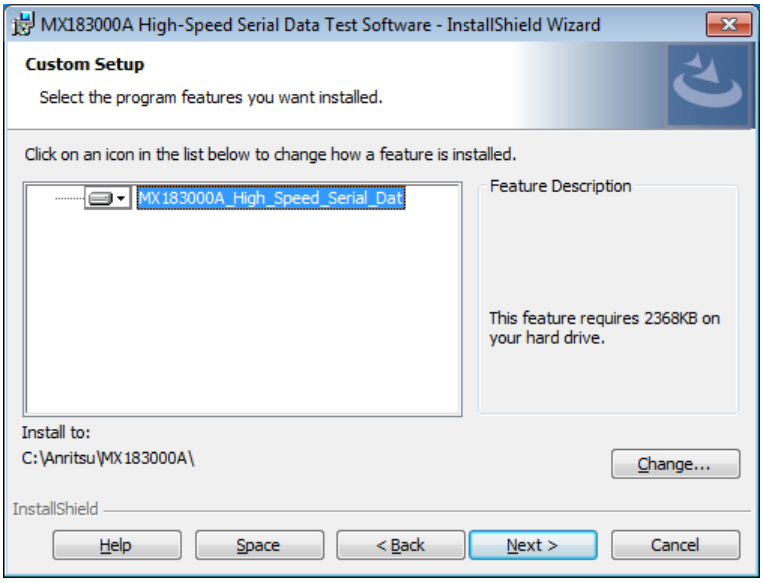


15.　セットアップタイプを選択し，[Next] をクリックします。
[Custom] を選択すると，インストール先 *を選択できます。
[Complete] を選択した場合は，手順（16）に進んでください。

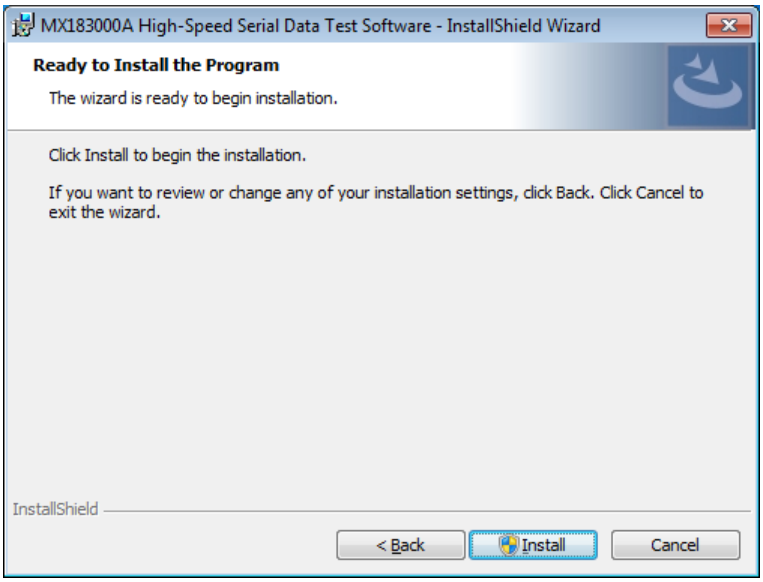
＊：インストール先の初期設定は，C:¥Anritsu¥MX183000A¥です。



16. [Change] をクリックし，インストール先を選択します。その後 [Next] をクリックします。



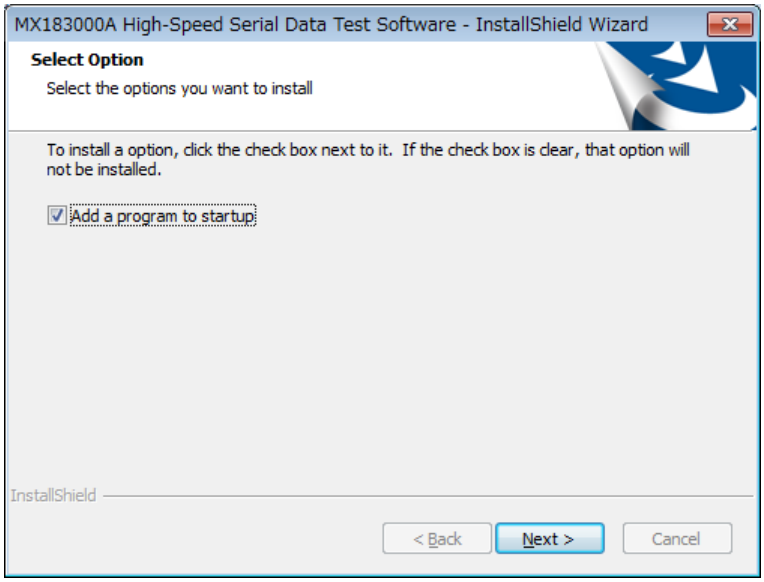
17. [Install] をクリックします。



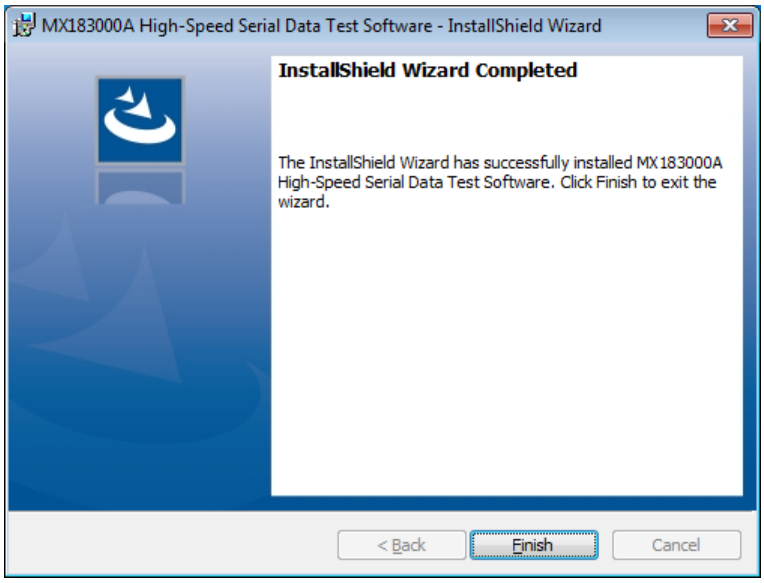
18. [Add a program to startup] が選択されていることを確認し，[Next] をクリックします。

注:

インストーラバージョンが 2.00.00 以降では，次の画面は表示されません。また，アプリケーションはスタートアップに登録されません。この場合のアプリケーションの起動方法は，「4.1 起動と終了」を参照してください。



19. インストールが正常に終了すると，以下のメッセージが表示されます。[Finish] をクリックします。

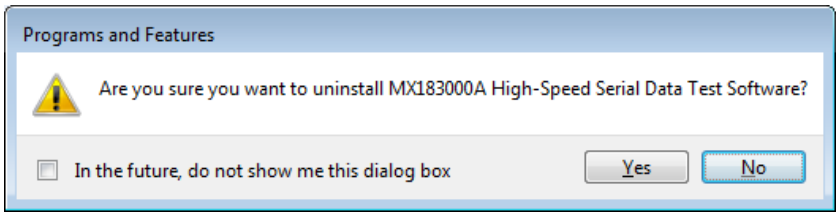


2.3.2　アンインストール

本ソフトウェアのアンインストール方法について説明します。SQA または制御 PC で以下の操作を行ってください。

1. [Start] メニュー → [Control Panel] を選択し，コントロールパネルを開きます。
2. コントロールパネル内の，[Programs and Features] アイコンをクリックします。
3. リストボックスの中から本ソフトウェアの項目を選択し，[Uninstall] をクリックします。

   以下のダイアログボックスが表示されたら [Yes] をクリックしてください。



2.4 ライセンスアクティベーション

本ソフトウェアの有償オプション（オプション PL001, PL011, PL012, PL021, PL022, PL023, PL025, PL031）はライセンス形式となっており，ライセンスキーにより機能が有効となります。

ライセンスを有効にしない場合でも，本ソフトウェアをインストールしてから 30 日間は試用期間として，すべてのオプションが有効です。

ライセンスは SQA または PC 1 台ごとの固有のデータです。USB メモリに保存されたライセンスファイルは，指定された SQA または PC 以外で使用することはできません。ライセンスファイルを移管したい場合は，「2.4.3 ライセンスの移管」を参照してください。

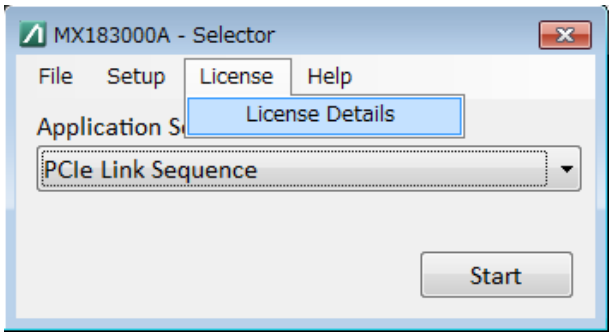
注:

ライセンスの試用期間中に MP1900A-110, 210 Windows10 Upgrade Retrofit を追加すると，試用期間は満了となります。

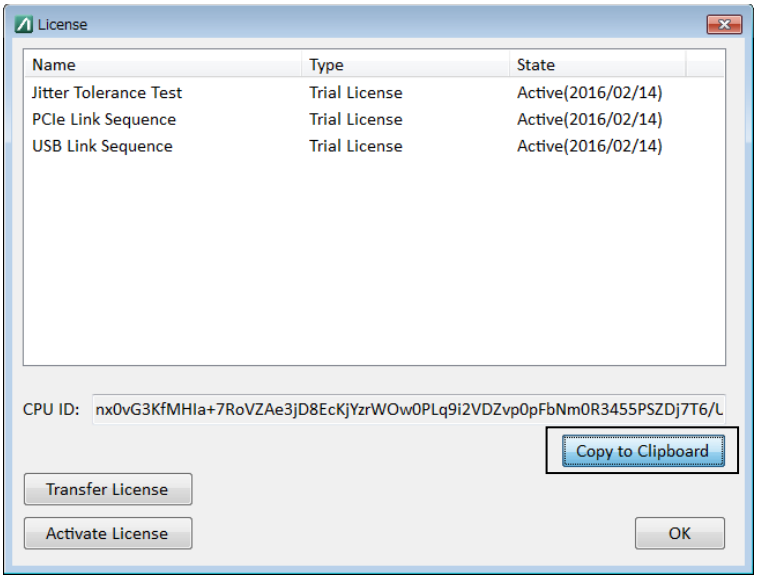
2.4.1　ライセンスの購入

ライセンスを購入するためには，本ソフトウェアを使用する SQA または PC の CPU ID が必要です。CPU ID は以下の手順で取得します。

1. ライセンスを有効にする SQA または PC で MX183000A を起動し，[License] → [License Details] を選択します。



2. License 画面の [Copy to Clipboard] をクリックして，CPU ID を取得します。



3. 取得した CPU ID と使用する SQA または PC のシリアルナンバーを，当社営業担当までお知らせください。

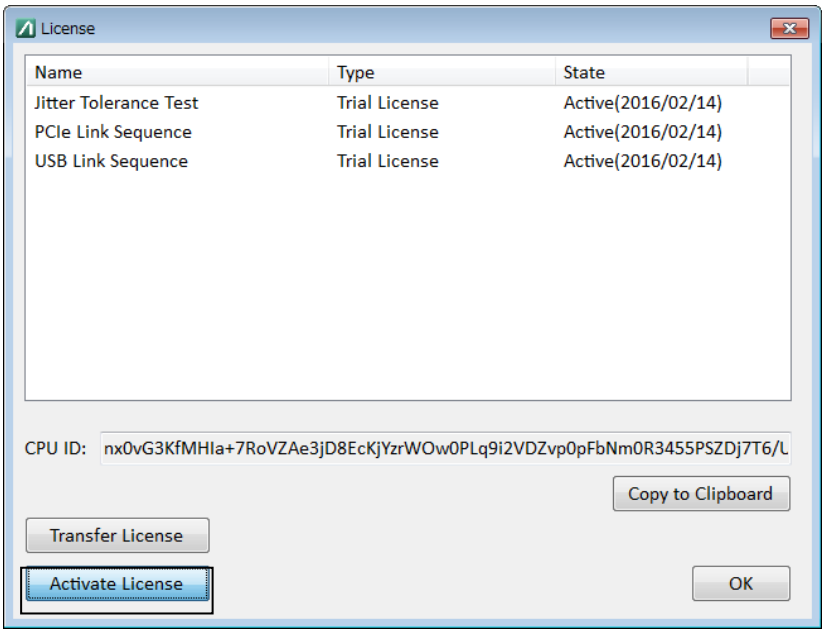
   当社からライセンスファイルが発行されましたら，以下のフォルダに保存してください。

   C:¥anritsu¥MX183000A

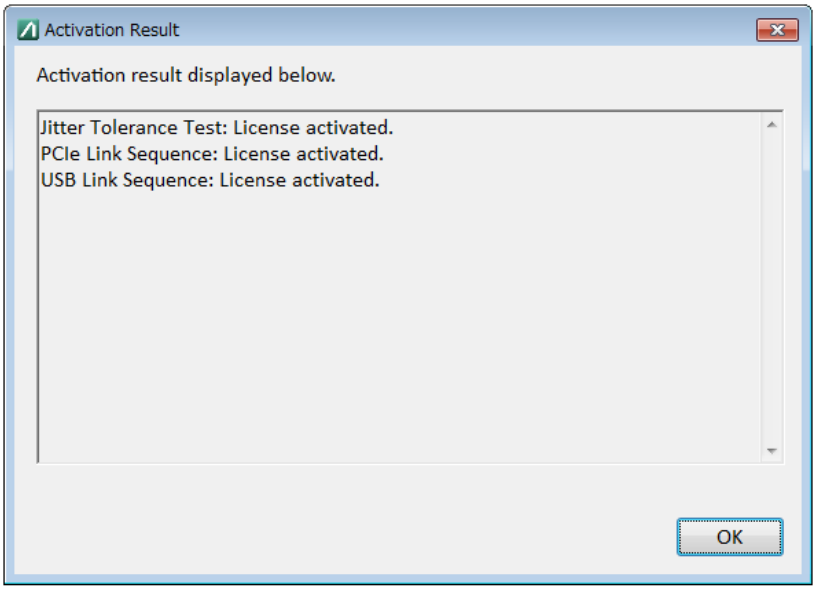
2.4.2 ライセンスの有効化

以下の手順で，ライセンスを有効にします。

1. MX183000A を起動し，[License] → [License Details] を選択します。
2. License 画面で [Activate Licenses] をクリックします。



3. ライセンスファイルの入力が要求されますので，当社が発行したライセンスファイルを読み込ます。アクティベートが完了すると，ライセンスが有効になります。



2.4.3　ライセンスの移管

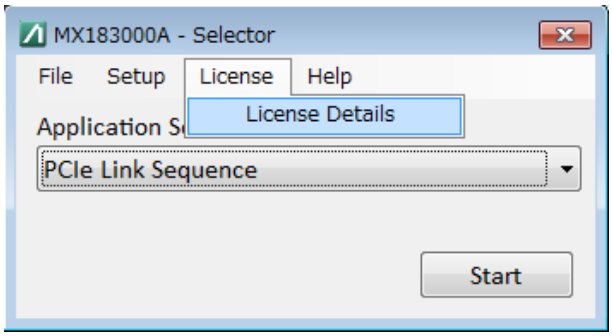
MX183000A を異なる SQA または PC に移管する方法は以下のとおりです。ここでは移管先，移管元が共に PC として説明します。

注：

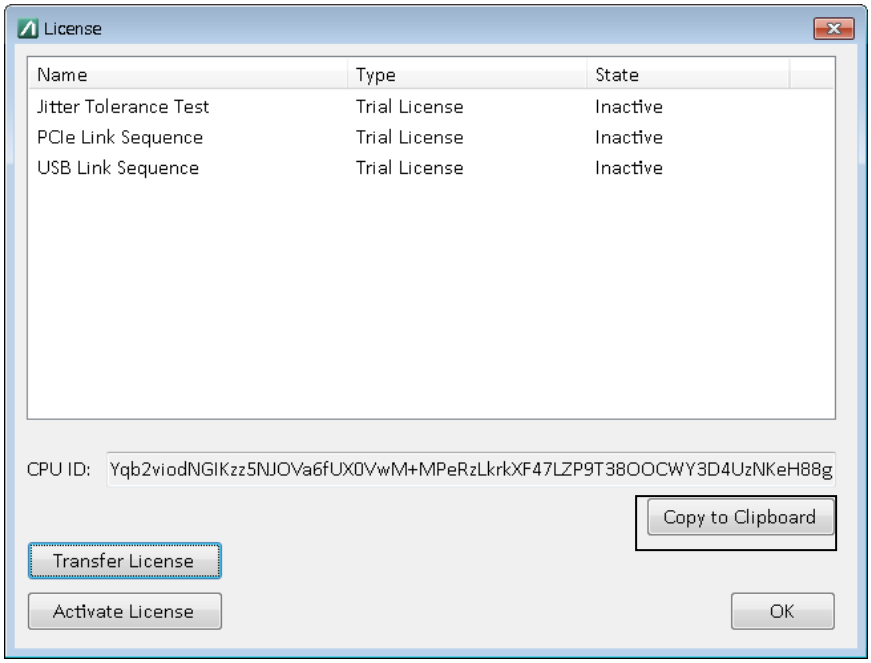
ライセンスの移管後に作成されるファイルは，ライセンスのアクティベートに必要なファイルですので，大切に保管してください。

ライセンスの移管を行うと，移管元の PC のライセンスは無効となり，それらの機能を使用できなくなります。

1. 移管先の PC で MX183000A を起動し，[License] → [License Details] を選択します。



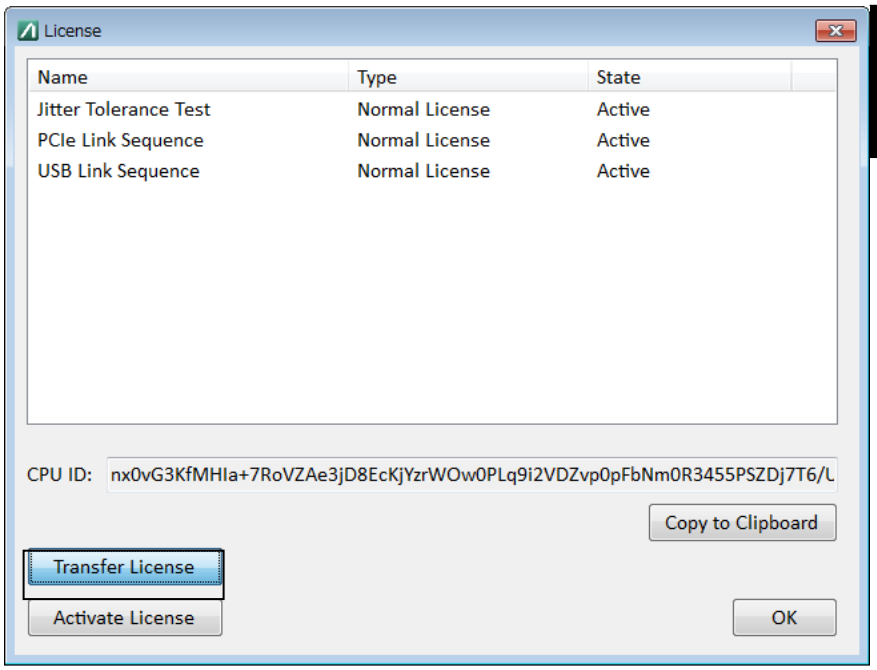
2. License 画面の [Copy to Clipboard] をクリックし，CPU ID を取得します。



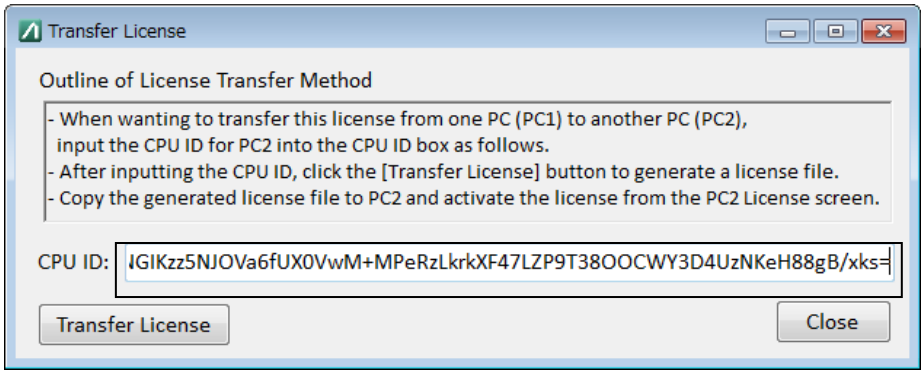
3. 取得した CPU ID をテキストエディタなどに貼り付けてファイルに保存します。このファイルを移管元の PC 上に移動します。

4. 移管元のPCでMX183000Aを起動し，[License] → [License Details] を選択します。

5. [Transfer License] をクリックします。



6. Transfer License 画面で移管先の CPU ID の入力が要求されますので，手順 3 で取得した CPU ID を貼り付けます。



7. [Transfer License] をクリックします。PC 上の任意の場所にライセンスファイルを保存します。ライセンスファイルの名称は任意に設定できます。

8. 保存したライセンスファイルを移管先 PC 上に移動します。移管先の PC でライセンスを有効化する手順は，「2.4.2 ライセンスの有効化」を参照してください。

2.4.4　MP1900Aリカバリ時の注意

注：

本ソフトウェアのライセンスキーは，インストール先のMP1900Aのシステムリカバリを実行することで使用できなくなります。システムリカバリ後もライセンスキーを使用するためには，『MP1900A シグナルクオリティアナライザ-R 取扱説明書』の「8.3 システムリカバリ機能」を参照して，システムリカバリを実行してください。

MP1900AのOSがWES7かつ本ソフトウェアのバージョン3.07.00より前のバージョンを使用している場合は，システムリカバリを実行する前に下記の手順に従ってライセンスの退避を行ってください。その後，『MP1900A シグナルクオリティアナライザ-R 取扱説明書』の「8.3 システムリカバリ機能」を参照してシステムリカバリを実行してください。

<手順>

1. ライセンスの退避先となるPC，またはMP1900Aを用意します。
2. 「2.4.3 ライセンスの移管」を参照してライセンスを退避先PCに移動します。
3. 『MP1900A シグナルクオリティアナライザ-R 取扱説明書』の「8.3 システムリカバリ機能」を参照してシステムリカバリを実行します。
4. 退避先PCからシステムリカバリが完了したMP1900Aにライセンスを移動します。
5. システムリカバリが完了したMP1900Aにてライセンスを再度有効にします。手順は「2.4.2 ライセンスの有効化」を参照してください。

MP1900AのOSがWES7かつ本ソフトウェアのバージョン3.07.00以降を使用している場合は，ライセンスの退避は不要です。『MP1900A シグナルクオリティアナライザ-R 取扱説明書』の「8.3 システムリカバリ機能」を参照して，システムリカバリを実行してください。

MP1900AのOSがWin10の場合は，本ソフトウェアのバージョンに関わらずライセンスの退避が必要です。手順の詳細は『MP1900A シグナルクオリティアナライザ-R 取扱説明書』の「8.3 システムリカバリ機能」を参照して，システムリカバリを実行してください。

ライセンスの退避をしないで誤ってシステムリカバリを実行したときは，本書（紙版説明書では巻末，電子版説明書では別ファイル）に記載の「本製品についてのお問い合わせ窓口」へすみやかにご連絡ください。

第3章　機器の接続

ここでは，本ソフトウェアから制御される機器の種類と，接続を説明します。

3.1　制御対象機器.....3-2
3.2　Jitter Tolerance Test 接続方法 3-8
　3.2.1　FEC Analysis に対応した Jitter Tolerance Test 接続方法 3-11
3.3　PCIe Link Sequence/Training の接続方法 3-14
　3.3.1　MP1800A を使用した接続方法 3-14
　3.3.2　MP1900A を使用した接続方法 3-17
3.4　USB Link Sequence/Training の接続方法.....3-22
　3.4.1　MP1800A を使用した接続方法 3-22
　3.4.2　MP1900A を使用した接続方法 3-25
3.5　PAM4 Control 接続方法 3-29
　3.5.1　線形 PAM4 信号送受信の接続方法 3-29
　3.5.2　非線形 PAM4 信号送受信の接続方法.....3-31
3.6　DUT Error Counts Import の接続方法.....3-33

3.1　制御対象機器

本ソフトウェアが制御する機器の種別と，接続方法ごとの必要数量を表 3.1-1 に示します。欄に―が記載されている機器は使用しません。
制御する機器に標準添付されているコンポーネントは，必要数量の括弧を付けています。

注:

MP1800A および MT1810A は PL001，PL011，PL012 に対応しています。

表 3.1-1　測定種別ごとの機器構成 (MP1800A 使用時)

機器の種別	形名	オプション	接続方法ごとの必要数量		
			Jitter Tolerance Test	PCIe Link Sequence	USB Link Sequence
シグナルクオリティアナライザ	MP1800A	x02，x07*2, x32	1	1	1
12.5GHz シンセサイザ	MU181000A/B*1		–	–	1
		x01*5	1	1	–
ジッタ変調源	MU181500B		1	1	1
28G/32G bit/s PPG	MU183020A/21A		1	–	–
		x30/x31	–	1	1
28G/32G bit/s ED	MU183040A/41A /40B/41B		1*3	–	–
	MU183040B/41B	x22		1	–
		x23		–	–
4 タップエンファシス	MP1825B*1	x02	–	1	1
ベクトル信号発生器	MG3710A*1	x02, x36, x41, x66, x71	–	2	–
PCIe 測定コンポーネントセット	J1722A		–	1*4	–
USB 測定コンポーネントセット	J1721A		–	–	1

＊1: 本ソフトウェアからは，直接制御できません。

＊2: 外部 PC から制御する場合は必要ありません。

＊3: MU183040B-x22，MU183040B-x23 のどちらか片方または両方とも使用しないかを選択します。

＊4: SMP コネクタの取り扱いに関しては，「3.3 PCIe Link Sequence/Training の接続方法」の注意を参照してください。

＊5: SJ Dual Tone 測定のときに必要です。

表 3.1-1　測定種別ごとの機器構成 (MP1800A 使用時) (続き)

機器の種別	形名	オプション	接続方法ごとの必要数量		
			Jitter Tolerance Test	PCIe Link Sequence	USB Link Sequence
USB3.1 Receiver Test Adapter	G0373A		–	–	1
BNC-SMA コネクタケーブル	J1508A		(2)*6	(2)*6	(2)*6
同軸ケーブルセット	J1615A		–	(1)*6	–
同軸ケーブル 0.3 m	J1624A		(2)*6	(2)*6	(2)*6
GND 接続ケーブル	J1627A		(1)*6	(1)*6	–

＊6: これらのコンポーネントはそれぞれ MP1800A, MT1810A, MP1825B, MU181500B, MU181000A の標準添付品です。

表 3.1-2　測定種別ごとの機器構成 (MT1810A 使用時)

機器の種別	形名	オプション	接続方法ごとの必要数量		
			Jitter Tolerance Test	PCIe Link Sequence	USB Link Sequence
4 スロットシャーシ	MT1810A	x02, x32	2	2	1
12.5GHz シンセサイザ	MU181000A/B*1		–	–	1
		x01*4	1	1	–
ジッタ変調源	MU181500B		1	1	1
28G/32G bit/s PPG	MU183020A/21A		1	–	–
		x30/x31	–	1	1
28G/32G bit/s ED	MU183040A/41A /40B/41B		1*2	–	–
	MU183040B/41B	x22		1	–
		x23		–	–
4 タップエンファシス	MP1825B*1	x02	–	1	1
ベクトル信号発生器	MG3710A*1	x02, x36, x41, x66, x71	–	2	–
PCIe 測定コンポーネントセット	J1722A		–	1*3	–
USB 測定コンポーネントセット	J1721A		–	–	1

＊1: 本ソフトウェアからは，直接制御できません。

＊2: MU183040B-x22，MU183040B-x23 のどちらか片方または両方とも使用しないかを選択します。

＊3: SMP コネクタの取り扱いに関しては，「3.3 PCIe Link Sequence/Training の接続方法」の注意を参照してください。

＊4: SJ Dual Tone 測定のときに必要です。

表 3.1-2　測定種別ごとの機器構成 (MT1810A 使用時) (続き)

機器の種別	形名	オプション	接続方法ごとの必要数量		
			Jitter Tolerance Test	PCIe Link Sequence	USB Link Sequence
USB3.1 Receiver Test Adapter	G0373A		–	–	1
BNC-SMA コネクタケーブル	J1508A		(2)*5	(2)*5	(2)*5
同軸ケーブルセット	J1615A		–	(1)*5	–
同軸ケーブル 0.3 m	J1624A		(2)*5	(2)*5	(2)*5
GND 接続ケーブル	J1627A		(1)*5	(1)*5	–

＊5: これらのコンポーネントはそれぞれ MP1800A，M1810A，MP1825B，MU181500B, MU181000A の標準添付品です。

表 3.1-3　測定種別ごとの機器構成 (MP1900A 使用時)

機器の種別	形名	オプション	接続方法ごとの必要数量				
			Jitter Tolerance Test	PCIe Link Sequence	PCIe (5) Link Training	USB Link Training	DUT Error Counts Import
シグナルクオリティアナライザ-R	MP1900A		1	1	1	1	1*11
12.5GHz シンセサイザ	MU181000A/B *1		–	–	–	–	–
		x01*14	1	1	–	1	1*11
	MU181000B	x02	–	–	1	–	–
ジッタ変調源	MU181500B		1	1	1	1	1*11
21G/32G bit/s SI PPG	MU195020A		1	–	–	–	1*11
		x01*2, x11/x21	–	1*3	1*3	1*4	–
21G/32G bit/s SI ED	MU195040A	x01*2, x22	1	1	1	1*5	–
Noise Generator	MU195050A		(1)*6	1	1	(1)*6	(1)*11
PAM4 PPG	MU196020A	x11*7, x42*12	1	–	1*3	–	1*11
PAM4 ED	MU196040A/B	x42*13	1	–	–	–	–
PCIe 測定コンポーネントセット	J1722A		–	1*8	–	–	–
BNC-SMA コネクタケーブル	J1508A		(2)*9	(2)*9	(2)*9	(2)*9	–
同軸スキューマッチケーブル (0.8 m, K コネクタ)	J1551A		–	–	–	2	–
同軸ケーブル (Noise-SI PPG)	J1746A		–	(1)*9	(1)*9	(1)*9	(1)*11
同軸ケーブル 0.3 m	J1624A		(2)*9	(2)*9	(2)*9	2 + (2) *9	–
Pick Off Tee	J1510A		–	–	–	(2)*10	–
MP1900A PCIe Measurement Component Set	J1815A		–	–	1	–	–
PCIe Reference Clock Buffer	Z2029A		–	–	1	–	–
GND 接続ケーブル	J1627A		(1)*9	(1)*9	(1)*9	(1)*9	–

＊1: 本ソフトウェアからは，直接制御できません。

＊2: PCIe 5 Link Training で動作するには，MU195020A-x01 32Gbit/s Extension と MU195040A-x01 32Gbit/s Extension が必要です。

＊3: PCIe Link Training 動作時に MU195020A または MU196020A のどちらかが必要です。

＊4: USB3.2 x 2 Link Training を実施するには，MU195020A-x20，MU195020A-x21，および MU195020A-x31 が追加で必要です。

＊5: USB3.2 x 2 Link Training を実施するには，MU195040A-x20 と

MU195040A-x22 が追加で必要です。

＊6: USB Link Training の接続系に Noise Generator を使用する場合に必要です。

＊7: PCIe Link Training を MU196020A で実施するときに必要です。

＊8: SMP コネクタの取り扱いに関しては,「3.3 PCIe Link Sequence/Training の接続方法」の注意を参照してください。

＊9: これらのコンポーネントはそれぞれ MP1900A , MU181500B , MU181000A の標準添付品です。

＊10: USB Link Training の接続系に Pick Off Tee を使用する場合に必要です。

＊11: DUT Error Counts Import の機器構成はエラー, アラーム測定, または Jitter Tolerance Test を行うときの送信機器を指します。

＊12: FEC Analysis を MU196020A で実施するときに必要です。

＊13: FEC Analysis を MU196040B で実施するときに必要です。MU196040A は本オプションに対応していません。

＊14: SJ Dual Tone 測定のときに必要です。

表 3.1-4　J1722A PCIe 測定コンポーネントセット構成

形名	品名	数量
J1398A	N-SMA ADAPTOR	4
41KC-3	精密固定減衰器 3 dB	2
41KC-6	精密固定減衰器 6 dB	2
41KC-20	精密固定減衰器 20 dB	2
K241C	パワースプリッタ	2
J1510A	Pick Off Tee	2
J1551A	同軸スキューマッチケーブル (0.8 m, K コネクタ)	2
J1625A	同軸ケーブル 1 m (SMA コネクタ)	6
J1715A	同軸スキューマッチケーブル (0.1 m, SMP-J, SMA-J)	4
K261	高性能 DC ブロック	2

表 3.1-5　J1721A USB 測定コンポーネントセット構成

形名	品名	数量
J1510A	Pick Off Tee	2
J1551A	同軸スキューマッチケーブル (0.8 m, K コネクタ)	2
J1625A	同軸ケーブル 1 m (SMA コネクタ)	3
J1624A	同軸ケーブル 0.3 m (SMA コネクタ)	2

3.2　Jitter Tolerance Test 接続方法

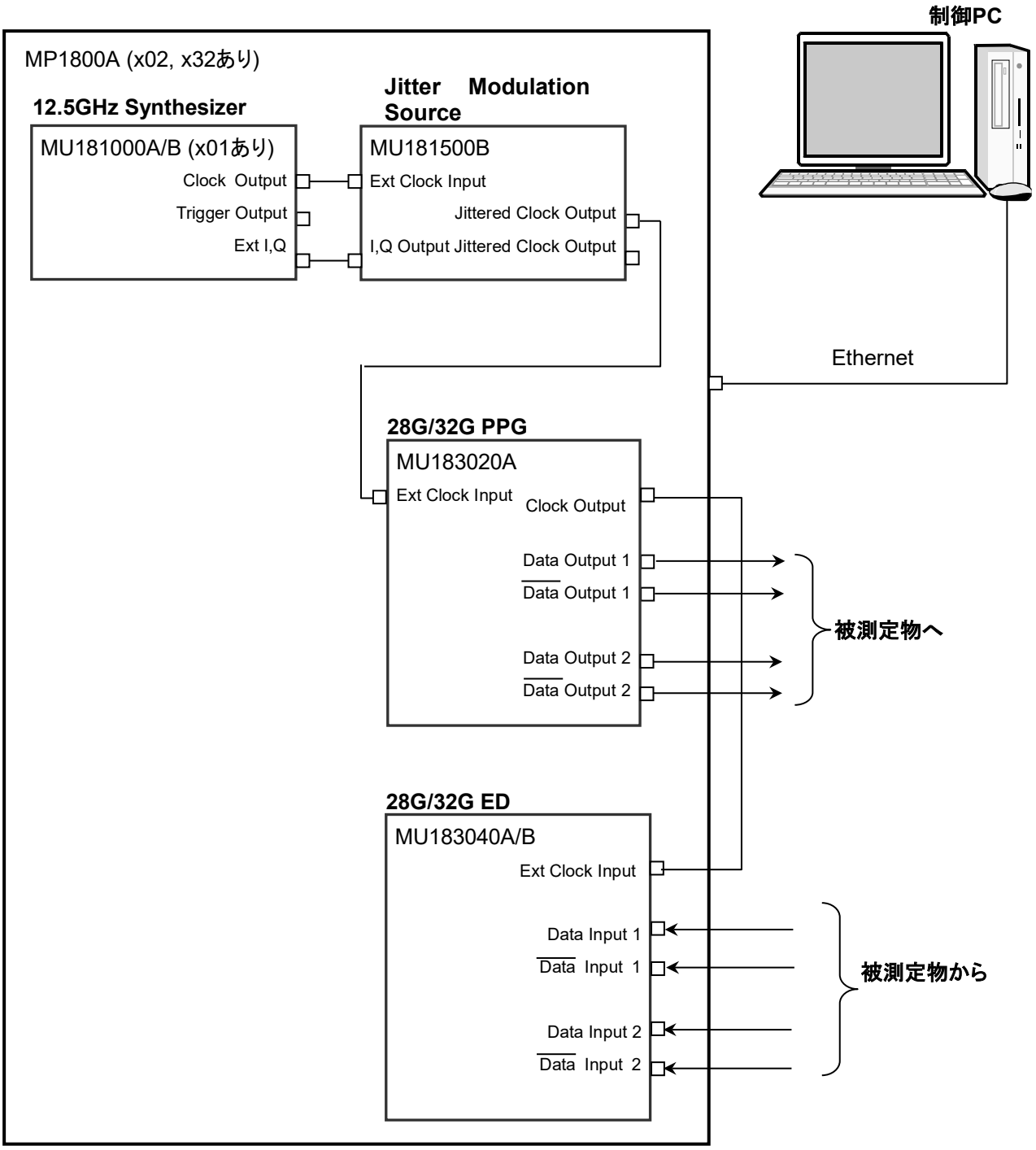


図 3.2-1　Jitter Tolerance Test の接続方法

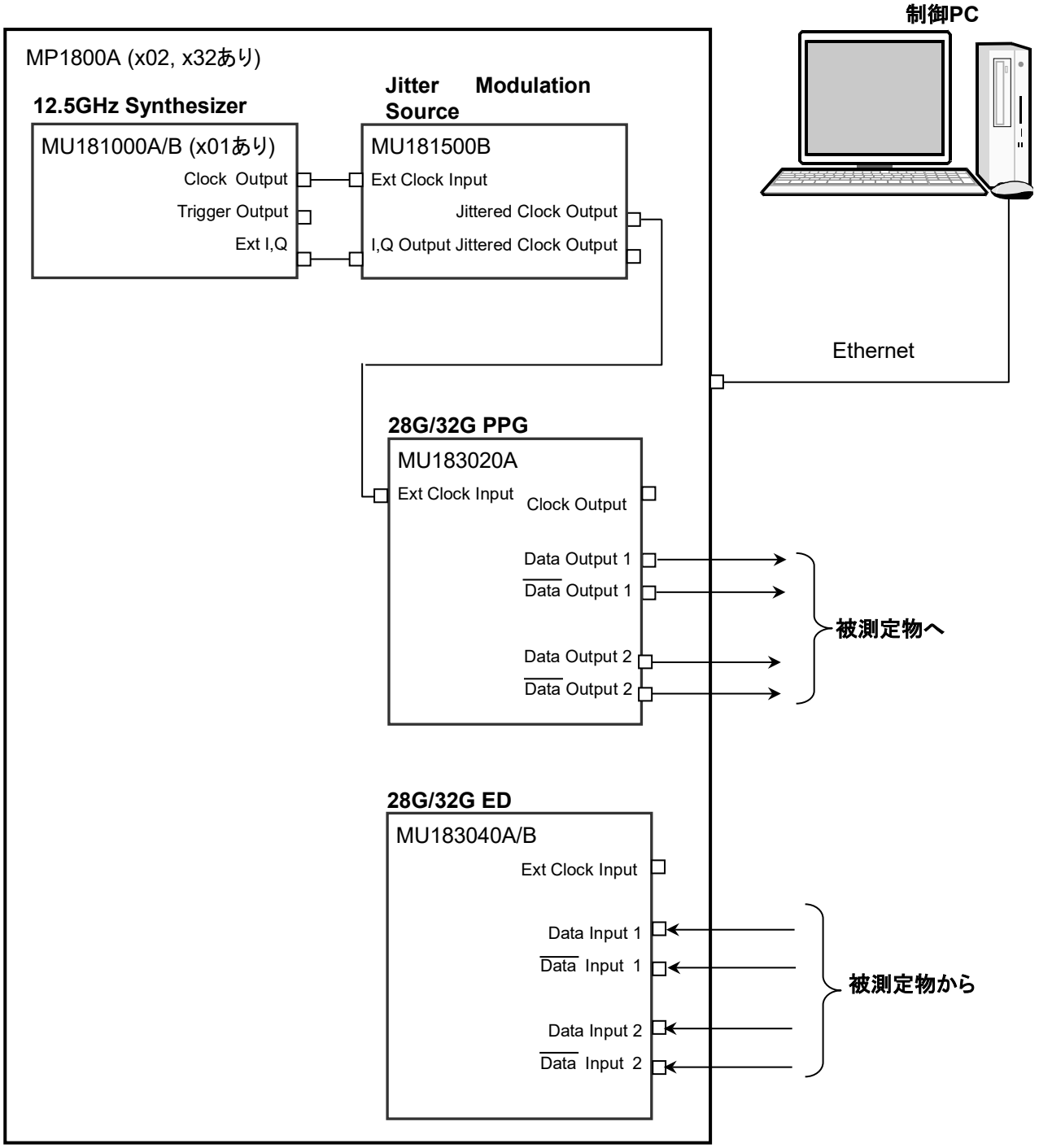


図 3.2-2 Jitter Tolerance Test の接続方法 (Clock Recovery 使用時)

1. 制御 PC に本ソフトウェアをインストールした場合は，Ethernet ケーブルで MP1800A と接続します。
   MP1800A に本ソフトウェアをインストールした場合は，Ethernet ケーブルの接続は不用です。
   MP1800A には，MP1800A-x02 LAN が必要です。
2. Setup Utility の［Remote Control］タブで次のとおり設定します。
   Activate Interface:　Ethernet
   Performance:　Enhanced
3. MP1800A に，MU181000A/B と MU181500B を装着します。
4. MP1800A の Slot 3 に，MU183020A を装着します。
5. MP1800A の Slot 4 に，MU183040A/B を装着します。
6. MU181000A/B の Clock Output コネクタと，MU181500B の Ext Clock Input コネクタを同軸ケーブルで接続します。
7. MU181000A/B の Ext.I，Q コネクタと，MU181500B の IQ Output コネクタを BNC-SMA ケーブル（J1508A）で接続します（2 か所）。
8. MU181500B の Jittered Clock Output コネクタと，MU183020A の Ext. Clock Input コネクタを同軸ケーブルで接続します。
9. Clock Recovery を使用する場合は手順 10 に進んでください。
   MU183020A の Clock Output コネクタと，MU183040A/B の Ext Clock Input コネクタを同軸ケーブルで接続します。
10. MU183020A の Data Output，$\overline{\text{Data}}$ Output コネクタと，被測定物の Data Input，$\overline{\text{Data}}$ Input コネクタを同軸ケーブルで接続します。
11. 被測定物の Data Output，$\overline{\text{Data}}$ Output コネクタと，MU183040A/B の Data Input，$\overline{\text{Data}}$ Input コネクタを同軸ケーブルで接続します。
12. MU181500B の Synthesizer の Clock Source で，MU181000A/B を選択します。

    ☞『MU181500B ジッタ変調源 取扱説明書』「3.3 入力信号の設定」
13. MU183020A の［Misc2］タブの Clock Setting で，MU181500B を選択します。

    ☞『MU183020A/21A 28G/32G PPG 取扱説明書』「5.6 Misc2 機能」

3.2.1 FEC Analysisに対応したJitter Tolerance Test接続方法

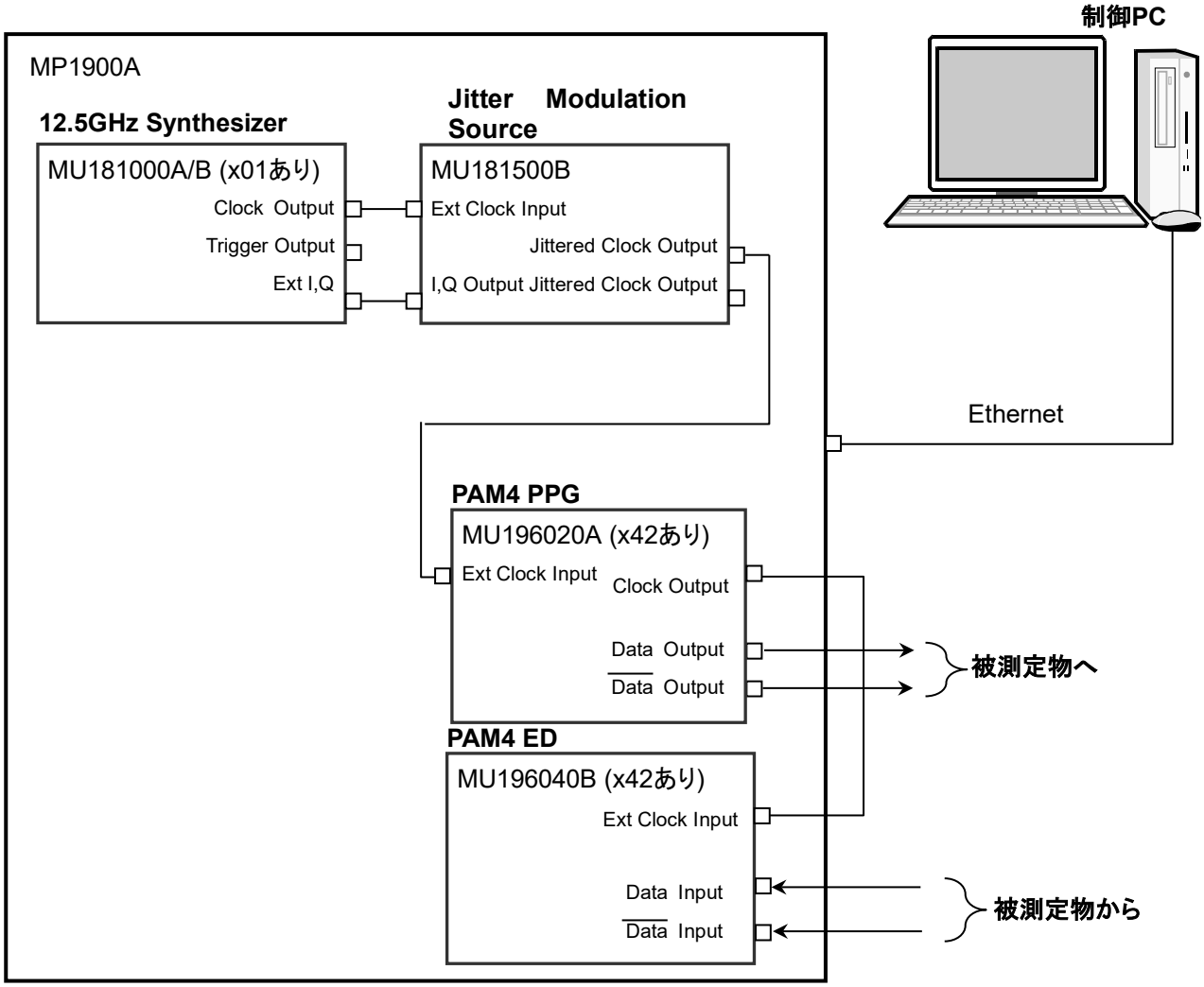


図 3.2.1-1 FEC Analysis に対応した Jitter Tolerance Test の接続方法

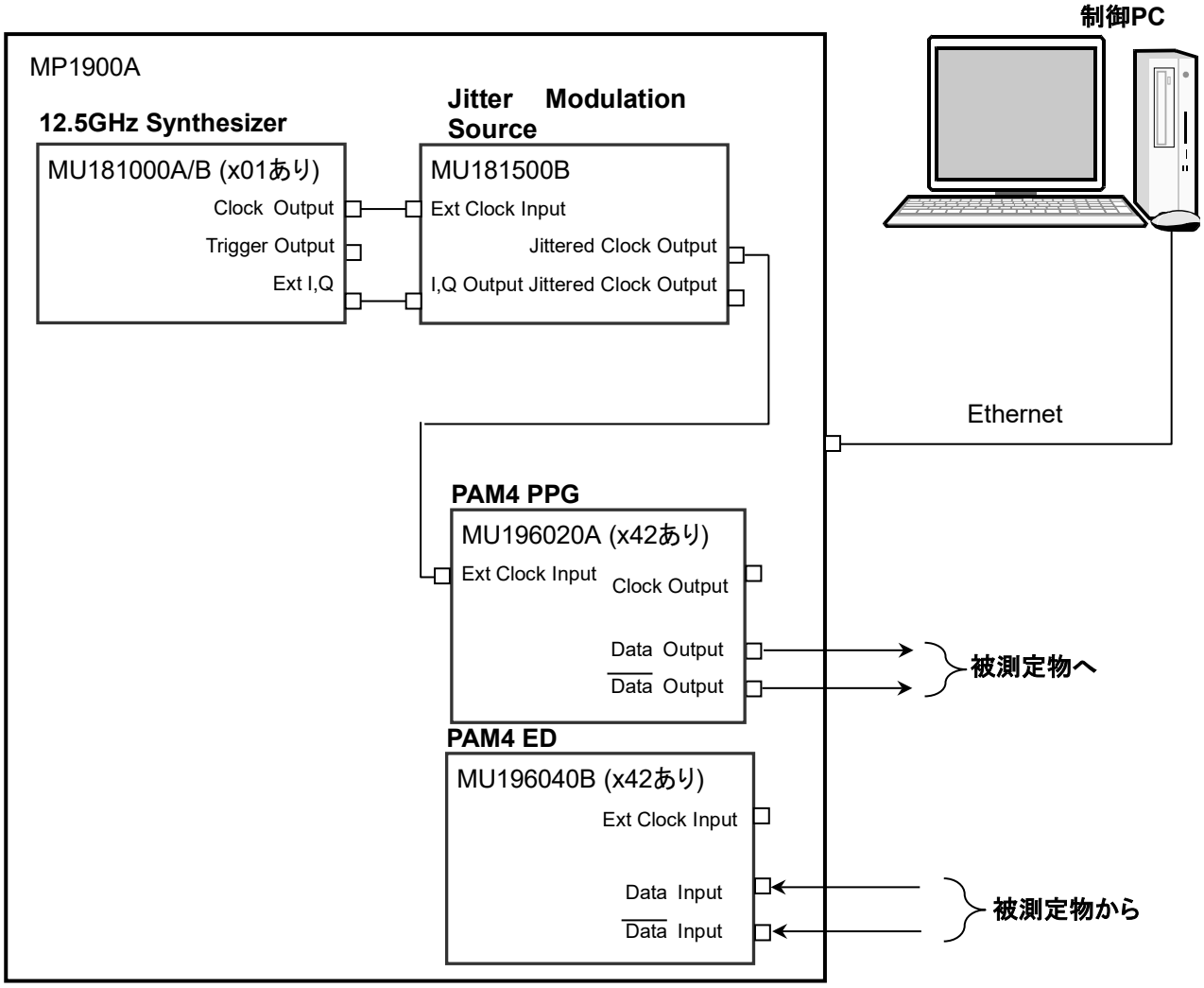


図 3.2.1-2　FEC Analysis に対応した Jitter Tolerance Test の接続方法 (Clock Recovery 使用時)

1. 制御 PC に本ソフトウェアをインストールした場合は，Ethernet ケーブルで MP1900A と接続します。
   MP1900A に本ソフトウェアをインストールした場合は，Ethernet ケーブルの接続は不用です。
2. MP1900A の Slot 1，2 に MU181000A/B を，Slot 3，4 に MU181500B を装着します。
3. MP1900A の Slot 6 に，MU196040B を装着します。
4. MP1900A の Slot 7 に，MU196020A を装着します。
5. MU181000A/B の Clock Output コネクタと，MU181500B の Ext Clock Input コネクタを同軸ケーブルで接続します。
6. MU181000A/B の Ext.I，Q コネクタと，MU181500B の IQ Output コネクタを BNC-SMA ケーブル（J1508A）で接続します（2 か所）。
7. MU181500B の Jittered Clock Output コネクタと，MU196020A の Ext. Clock Input コネクタを同軸ケーブルで接続します。
8. Clock Recovery を使用する場合は手順 9 に進んでください。
   MU196020A の Clock Output コネクタと，MU196040B の Ext Clock Input コネクタを同軸ケーブルで接続します。
9. MU196020A の Data Output，$\overline{\text{Data}}$ Output コネクタと，被測定物の Data Input，$\overline{\text{Data}}$ Input コネクタを同軸ケーブルで接続します。
10. 被測定物の Data Output，$\overline{\text{Data}}$ Output コネクタと，MU196040B の Data Input，$\overline{\text{Data}}$ Input コネクタを同軸ケーブルで接続します。
11. MX190000A の Standard Bert Application を起動します。

☞『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』
「4.1 Standard Bert アプリケーション」

3.3　PCIe Link Sequence/Training の接続方法

3.3.1　MP1800Aを使用した接続方法

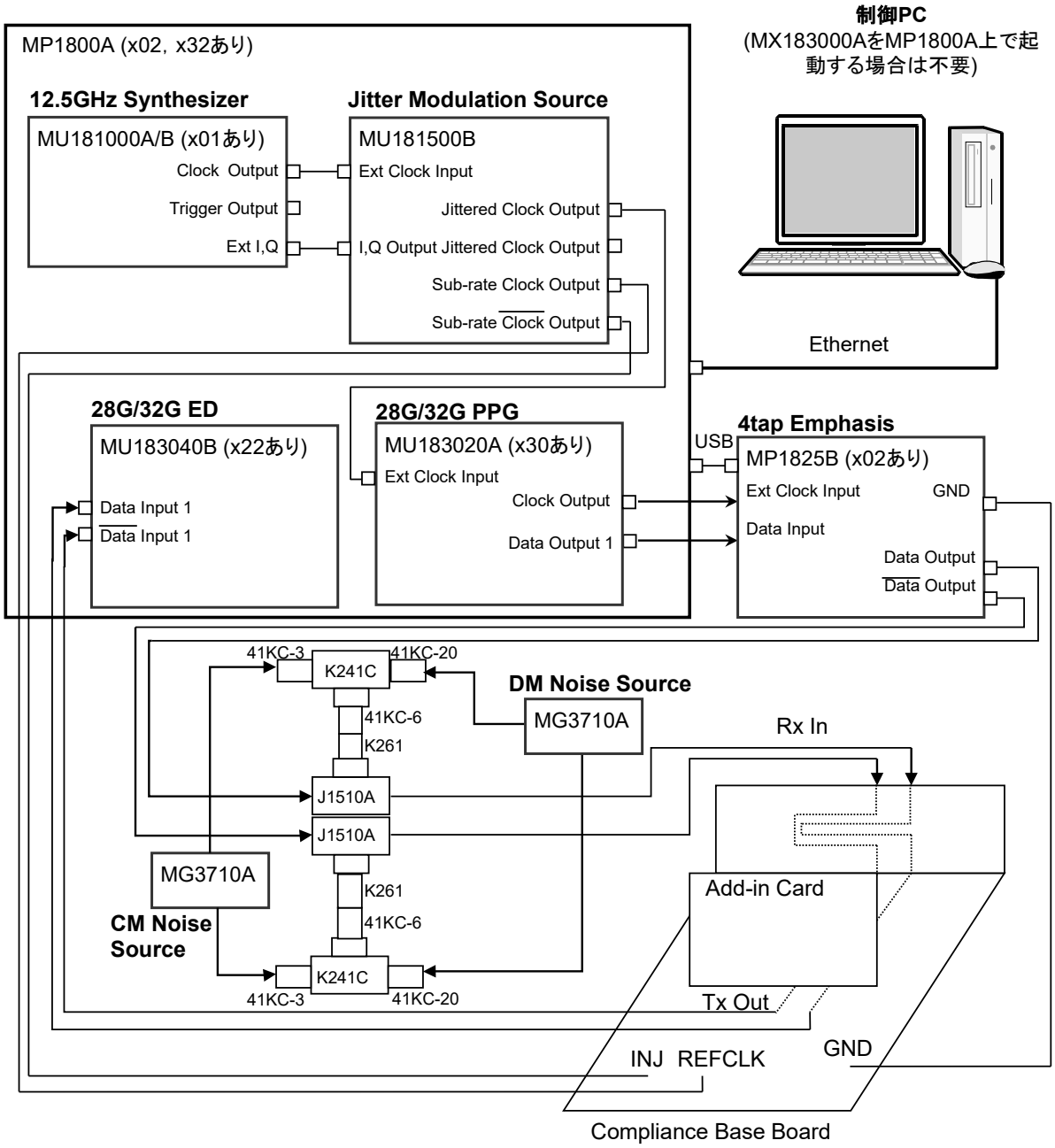


図 3.3.1-1　MP1800A を使用した PCIe Link Sequence の接続方法

1. 制御 PC に本ソフトウェアをインストールした場合は，Ethernet ケーブルで MP1800A と接続します。また，MP1800A と MP1825B を USB ケーブルで接続します。
   MP1800A に本ソフトウェアをインストールした場合は，Ethernet ケーブルの接続は不用です。
   MP1800A には，MP1800A-x02 LAN が必要です。
2. Setup Utility の［Remote Control］タブで次のとおり設定します。
   Performance: Enhanced
3. MP1800A に，MU181000A/B と MU181500B を装着します。
4. MP1800A の Slot 3 に，MU183020A を装着します。
5. MP1800A の Slot 4 に，MU183040B を装着します。
6. MU181000A/B の Clock Output コネクタと，MU181500B の Ext Clock Input コネクタを同軸ケーブルで接続します。
7. MU181000A/B の Ext.I，Q コネクタと，MU181500B の IQ Output コネクタを BNC-SMA ケーブル（J1508A）で接続します（2 か所）。
8. MU181500B の Jittered Clock Output コネクタと，MU183020A の Ext. Clock Input コネクタを同軸ケーブルで接続します。
9. MU181500B Sub-rate Clock Output，XClock Output と DUT の REFCLK，INJ コネクタを同軸ケーブルで接続します。
10. MU183020A の Clock Output コネクタと，MP1825B の Ext Clock Input コネクタを 1.3 m 同軸ケーブル（J1611A）で接続します。
11. MU183020A の Data Output コネクタと，MP1825B の Data Input コネクタを 0.8 m 同軸ケーブル（J1612A）で接続します。
12. MG3710A と 41KC-3，41KC-6，41KC-20，K241C，および J1510A を図 3.3.1-1 のとおり接続します。MG3710A の出力は RF Output 端子です。
13. MG3710A の IP アドレスを設定し，PC と接続します。
14. MP1825B の Data Output，$\overline{\text{Data}}$ Output コネクタと J1510A を接続します。
15. J1510A と Compliance Base Board の入力（Rx In）を 0.8 m 同軸ケーブル（J1551A）で接続します（2 か所）。ただし，この時点で Addin Card は装着しません。
16. DUT の GND と MP1825B の GND ジャックを，GND 接続ケーブル（J1627A）で接続します。
17. MU181500B の Clock Source で，MU181000A/B を選択します。

☞『MU181500B ジッタ変調源 取扱説明書』「3.3 入力信号の設定」

18. MU183020A の［Misc2］タブの Clock Setting で，MU181500B を選択します。

☞『MU183020A/21A 28G/32G PPG 取扱説明書』「5.6 Misc2 機能」

19. MU183020A の［Misc2］タブの Output Clock Rate で，［Full Rate］を選択します。

☞『MU183020A/21A 28G/32G PPG 取扱説明書』「5.6 Misc2 機能」

20. MP1825B の Data Input から，接続している PPG を選択します。

☞『MP1825B 取扱説明書』「3.3 入力信号の設定」

21. MP1825B の Clock Input から，［Full Rate］を選択します。

☞『MP1825B 取扱説明書』「3.3 入力信号の設定」

22. Compliance Base Board の出力（Tx Out）とリアルタイムオシロスコープなどを接続し，Eye Pattern の校正（振幅，Jitter，Emphasis の設定）をします。

23. Eye Pattern の校正が終了したら，Compliance Base Board の出力（Tx Out）と MU183040B の Data Input，$\overline{\text{Data}}$ Input コネクタを 0.8 m 同軸ケーブル（J1551A）で接続します。

24. MU183040B の［Input］タブの Clock 設定 Selection で，Recovery Clock を選択します。

☞『MU183040A/MU183041A/MU183040B/MU183041B 取扱説明書』「5.4 入力インタフェースの設定」

⚠ 注意

SMP コネクタの挿抜許容回数は 100 回です。繰り返し挿抜を行う場合でも，100 回を限度としてご使用ください。挿抜許容回数を超えて使用した場合，接触不良による性能劣化やコネクタの破損の原因となります。

3.3.2 MP1900Aを使用した接続方法

3.3.2.1 Add-in cardをテストするときの接続方法

注:

MU195020A を使用し，PCIe5 Link Training の試験をする場合，MU195020A-x01 と MU195040A-x01 が必要です。

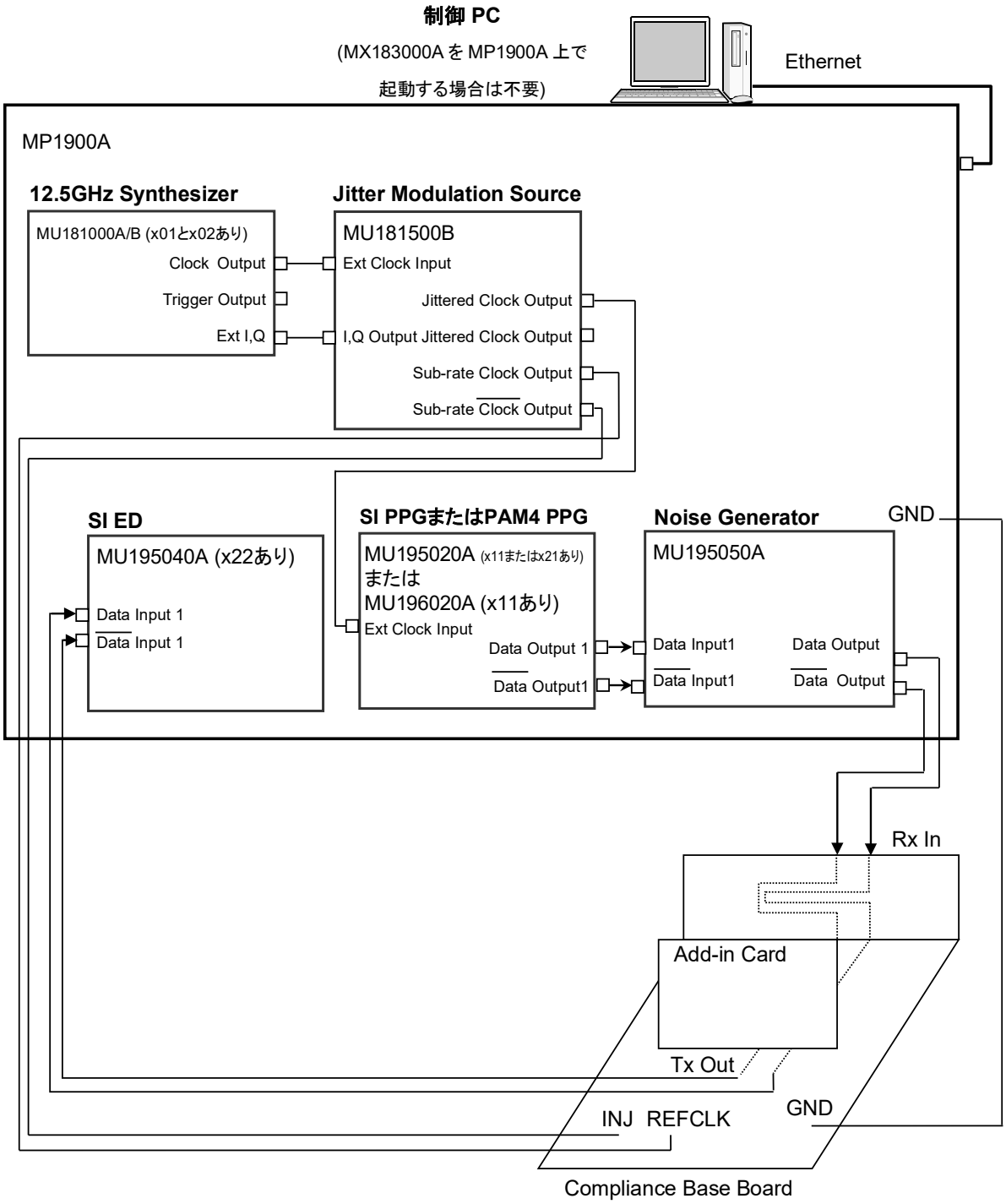


図 3.3.2.1-1 MP1900A を使用した PCIe Link Sequence/Training (Add-in Card) の接続方法

1. 制御 PC に本ソフトウェアをインストールした場合は，Ethernet ケーブルで MP1900A の Ethernet External Port と接続します。
   MP1900A に本ソフトウェアをインストールした場合は，Ethernet ケーブルの接続は不用です。
2. MP1900A の Slot 1，2 に MU181000A/B を，Slot 3，4 に MU181500B を装着します。
3. MP1900A の Slot 6 に，MU195040A を装着します。
4. MP1900A の Slot 7 に，MU195020A または MU196020A を装着します。
5. MP1900A の Slot 8 に，MU195050A を装着します。
6. MU181000A/B の Clock Output コネクタと，MU181500B の Ext Clock Input コネクタを同軸ケーブルで接続します。
7. MU181000A/B の Ext.I，Q コネクタと，MU181500B の IQ Output コネクタを BNC-SMA ケーブル（J1508A）で接続します（2 か所）。
8. MU181500B の Jittered Clock Output コネクタと，MU195020A の Ext. Clock Input コネクタを同軸ケーブルで接続します。
9. MU181500B の Sub-rate Clock Output，XClock Output と DUT の REFCLK，INJ コネクタを同軸ケーブルで接続します。
10. MU195020A または MU196020A の Data Output，$\overline{\text{Data}}$ Output コネクタと，MU195050A の Data Input，$\overline{\text{Data}}$ Input コネクタを同軸ケーブル（J1746A）で接続します。
11. MU195050A の Data Output，$\overline{\text{Data}}$ Output コネクタと Compliance Base Board の入力（Rx In）を 0.8 m 同軸ケーブル（J1551A）で接続します（2 か所）。ただし，この時点で Addin Card は装着しません。
12. DUT の GND と MP1900A の GND ジャックを，GND 接続ケーブル（J1627A）で接続します。
13. MX190000A の Standard Bert Application を起動します。MU196020A を使用しているときは Standard BERT for SI and PAM4　Application を起動します。

☞『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』「4.1 Standard Bert アプリケーション」

14. Compliance Base Board の出力（Tx Out）とリアルタイムオシロスコープなどを接続し，Eye Pattern の校正（振幅，Jitter，Emphasis の設定）をします。
15. Eye Pattern の校正が終了したら，Compliance Base Board の出力（Tx Out）と MU195040A の Data Input，$\overline{\text{Data}}$ Input コネクタを 0.8 m 同軸ケーブル（J1551A）で接続します。

⚠ 注意

SMP コネクタの挿抜許容回数は 100 回です。繰り返し挿抜を行う場合でも，100 回を限度としてご使用ください。挿抜許容回数を超えて使用した場合，接触不良による性能劣化やコネクタの破損の原因となります。

3.3.2.2 System Boardをテストするときの接続方法

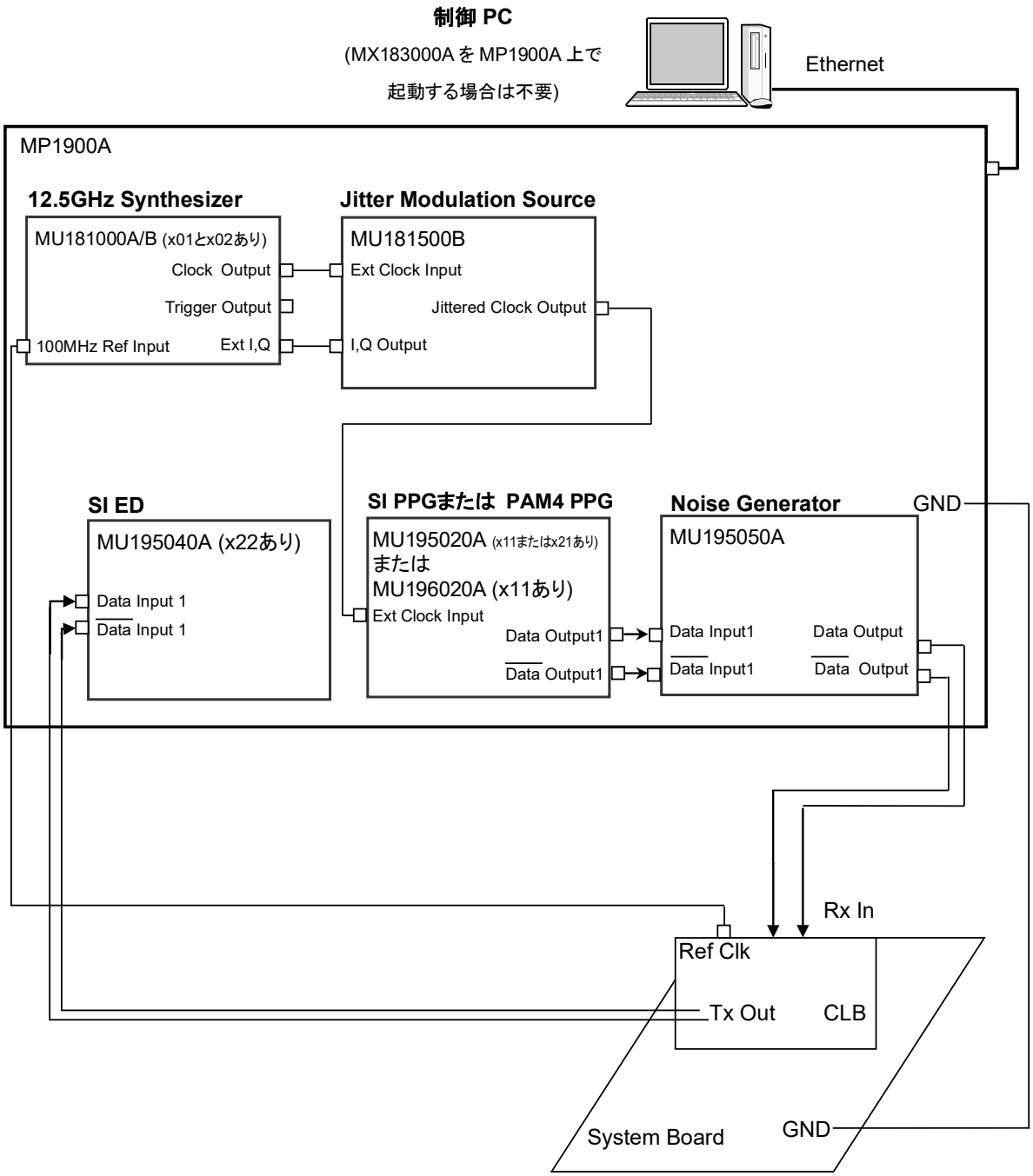


図 3.3.2.2-1 MP1900A を使用した PCIe Link Sequence/Training (System Board) の接続方法

1. 制御 PC に本ソフトウェアをインストールした場合は，Ethernet ケーブルで MP1900A の Ethernet External Port と接続します。
   MP1900A に本ソフトウェアをインストールした場合は，Ethernet ケーブルの接続は不用です。
2. MP1900A の Slot 1，2 に MU181000A/B を，Slot 3，4 に MU181500B を装着します。
3. MP1900A の Slot 6 に，MU195040A を装着します。
4. MP1900A の Slot 7 に，MU195020A または MU196020A を装着します。
5. MP1900A の Slot 8 に，MU195050A を装着します。
6. MU181000A/B の Clock Output コネクタと，MU181500B の Ext Clock Input コネクタを同軸ケーブルで接続します。
7. MU181000A/B の Ext.I，Q コネクタと，MU181500B の IQ Output コネクタを BNC-SMA ケーブル（J1508A）で接続します（2 か所）。
8. MU181500B の Jittered Clock Output コネクタと，MU195020A の Ext. Clock Input コネクタを同軸ケーブルで接続します。
9. MU195020A の Data Output，$\overline{\text{Data}}$ Output コネクタと，MU195050A の Data Output，$\overline{\text{Data}}$ Input コネクタを同軸ケーブル（J1746A）で接続します。
10. MU195050A の Data Output，$\overline{\text{Data}}$ Output コネクタと Compliance Load Board の入力（Rx In）を 0.8 m 同軸ケーブル（J1551A）で接続します（2 か所）。
11. PCIe Link Training を実施する場合，MU181000B の 100 MHz Ref Input コネクタと，Compliance Load Board の Ref Clk コネクタを，PCIe Reference Clock Cable kit（J1761A）を使用して接続します。
12. System Board の GND と MP1900A の GND ジャックを，GND 接続ケーブル（J1627A）で接続します。
13. MX190000A の Standard Bert Application を起動します。MU196020A を使用しているときは Standard BERT for SI and PAM4　Application を起動します。

☞『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』「4.1 Standard Bert アプリケーション」

14. Compliance Load Board の出力（Tx Out）とリアルタイムオシロスコープなどを接続し，Eye Pattern の校正（振幅，Jitter，Emphasis の設定）をします。
15. Eye Pattern の校正が終了したら，Compliance Load Board の出力（Tx Out）と MU195040A の Data Input，$\overline{\text{Data}}$ Input コネクタを 0.8 m 同軸ケーブル（J1551A）で接続します。

注：

System Board（Root Complex）を試験するときは，Separate Refclock のみの動作となります。

表 4.8.2-1 PCIe Link Training 設定項目の DUT を参照してください。

⚠ 注意

SMP コネクタの挿抜許容回数は 100 回です。繰り返し挿抜を行う場合でも，100 回を限度としてご使用ください。挿抜許容回数を超えて使用した場合，接触不良による性能劣化やコネクタの破損の原因となります。

3.4　USB Link Sequence/Training の接続方法

3.4.1　MP1800Aを使用した接続方法

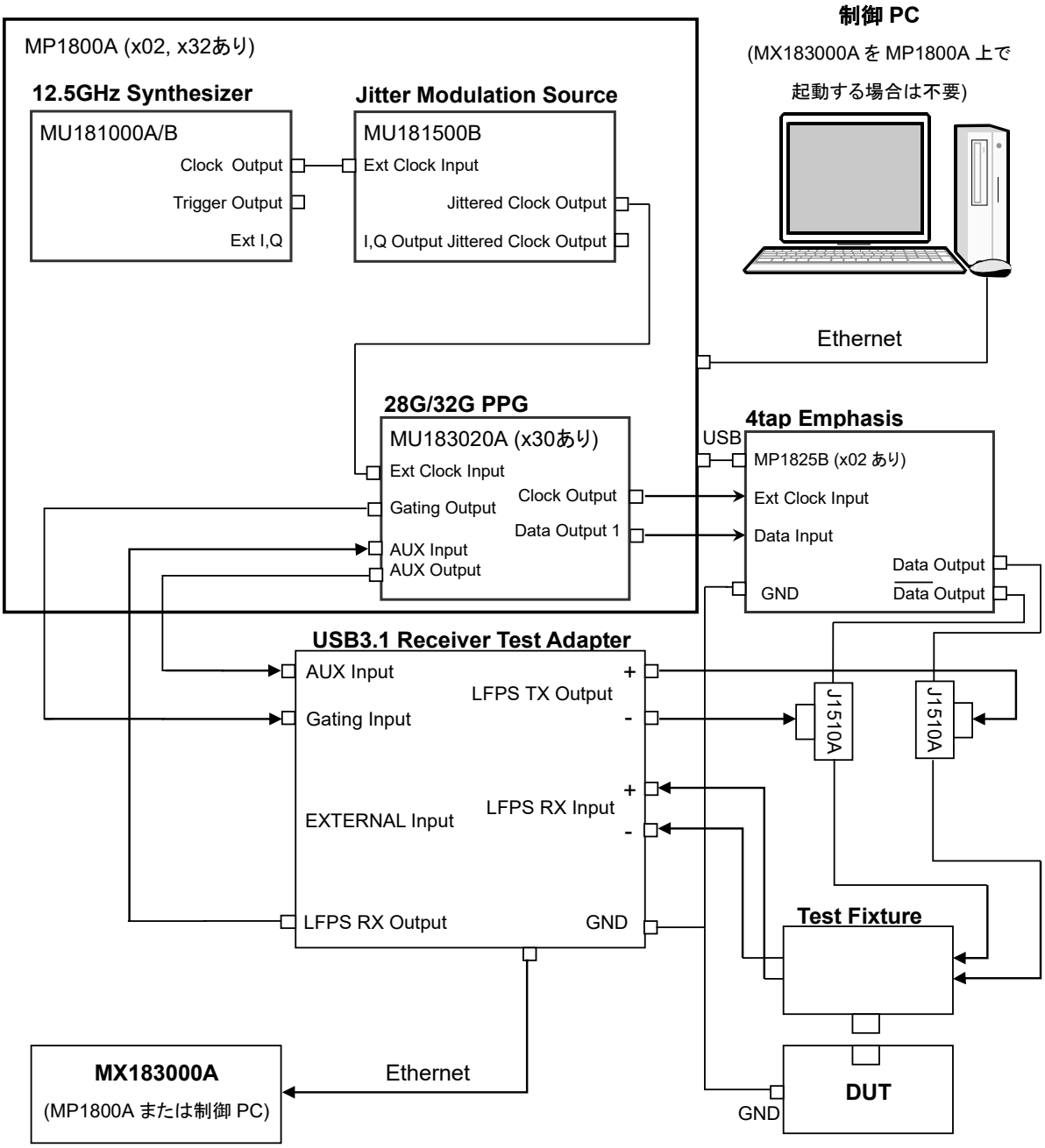


図 3.4.1-1　MP1800A を使用した USB Link Sequence の接続方法

1. 制御 PC に本ソフトウェアをインストールした場合は，Ethernet ケーブルで MP1800A と接続します。また，MP1800A と MP1825B を USB ケーブルで接続します。
   MP1800A に本ソフトウェアをインストールした場合は，Ethernet ケーブルの接続は不用です。
   MP1800A には，MP1800A-x02 LAN が必要です。
2. Setup Utility の［Remote Control］タブで次のとおり設定します。
   Activate Interface: Ethernet
   Performance: Enhanced
3. MP1800A に，MU181000A/B と MU181500B を装着します。
4. MP1800A の Slot 3 に，MU183020A を装着します。
5. MU181000A/B の Clock Output コネクタと，MU181500B の Ext Clock Input コネクタを同軸ケーブルで接続します。
6. MU181500B の Jittered Clock Output コネクタと，MU183020A の Ext. Clock Input コネクタを同軸ケーブルで接続します。
7. MU183020A の Clock Output コネクタと，MP1825B の Ext Clock Input コネクタを 1.3 m 同軸ケーブル（J1611A）で接続します。
8. MU183020A の Data Output コネクタと，MP1825B の Data Input コネクタを 0.8 m 同軸ケーブル（J1612A）で接続します。
9. MP1825B の Data Output，$\overline{\text{Data}}$ Output コネクタと Pick Off Tee (J1510A) を接続します（2 か所)。
10. J1510A と USB3.1 Receiver Test Adapter の LFPS TX Output を図 3.4.1-1 のように 0.3 m 同軸ケーブル（J1624A）で接続します（2 か所)。
11. J1510A と Test Fixture を図 3.4.1-1 のように 0.8 m 同軸ケーブル (J1612A) で接続します（2 か所)。
12. DUT の GND と MP1825B の GND ジャックを GND 接続ケーブル (J1627A) で接続します。
13. USB3.1 Receiver Test Adapter の GND と MP1825B の GND ジャックを，USB3.1 Receiver Test Adapter 付属のケーブルで接続します。
14. MU183020A の AUX Output コネクタと USB3.1 Receiver Test Adapter の AUX Input を 1 m 同軸ケーブル（J1625A）で接続します。
15. MU183020A の Gating Output コネクタと USB3.1 Receiver Test Adapter の Gating Input を 1 m 同軸ケーブル（J1625A）で接続します。
16. MU183020A の AUX Input コネクタと USB3.1 Receiver Test Adapter の LFPS RX Output を 1 m 同軸ケーブル（J1625A）で接続します。
17. USB3.1 Receiver Test Adapter の LFPS RX Input と Test Fixture を 0.8 m 同軸ケーブル（J1551A）で接続します（2 か所)。
18. MU181500B の Clock Source で，MU181000A/B を選択します。

☞『MU181500B ジッタ変調源 取扱説明書』「3.3 入力信号の設定」

19. MU183020A の［Misc2］タブの Clock Setting で，MU181500B を選択します。

☞『MU183020A/21A 28G/32G PPG 取扱説明書』「5.6 Misc2 機能」

20. MU183020A の［Misc2］タブの Output Clock Rate で，［Full Rate］を選択します。

☞『MU183020A/21A 28G/32G PPG 取扱説明書』「5.6 Misc2 機能」

21. MP1825B の Data Input から，接続している PPG を選択します。

☞『MP1825B 取扱説明書』「3.3 入力信号の設定」

22. MP1825B の Clock Input から，［Full Rate］を選択します。

☞『MP1825B 取扱説明書』「3.3 入力信号の設定」

3.4.2 MP1900Aを使用した接続方法

3.4.2.1 Pick Off Teeを使用した接続方法

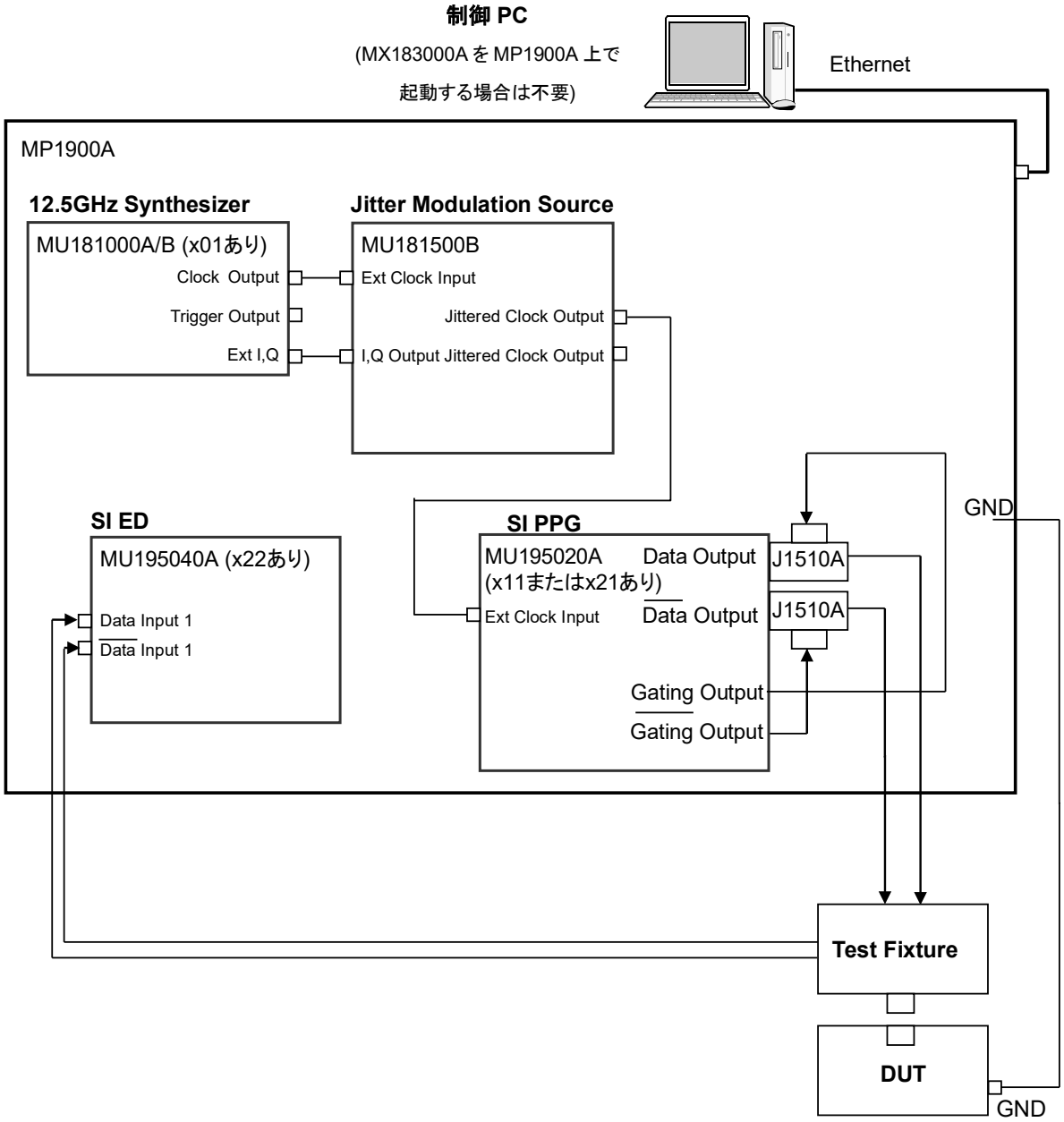


図 3.4.2.1-1 MP1900A を使用した USB Link Training の接続方法 (Pick Off Tee 使用)

1. 制御 PC に本ソフトウェアをインストールした場合は，Ethernet ケーブルで MP1900A と接続します。
   MP1900A に本ソフトウェアをインストールした場合は，Ethernet ケーブルの接続は不用です。
2. MP1900A の Slot 1，2 に MU181000A/B を，Slot 3，4 に MU181500B を装着します。
3. MP1900A の Slot 6 に，MU195040A を装着します。
4. MP1900A の Slot 7 に，MU195020A を装着します。
5. MU181000A/B の Clock Output コネクタと，MU181500B の Ext Clock Input コネクタを同軸ケーブルで接続します。
6. MU181000A/B の Ext.I，Q コネクタと，MU181500B の IQ Output コネクタを BNC-SMA ケーブル（J1508A）で接続します（2 か所）。
7. MU181500B の Jittered Clock Output コネクタと，MU195020A の Ext. Clock Input コネクタを同軸ケーブルで接続します。
8. MU195020A の Data Output，$\overline{\text{Data}}$ Output コネクタと Pick Off Tee (J1510A) を接続します。
9. Pick Off Tee (J1510A) に MU195020A の Gating Out，$\overline{\text{Gating}}$ Output を 0.3 m 同軸ケーブル（J1624A）で接続します。
10. DUT の GND と MP1900A の GND ジャックを，GND 接続ケーブル (J1627A) で接続します。
11. Pick Off Tee (J1510A) の出力端と Test Fixture を 0.8 m 同軸ケーブル (J1551A) で接続します（2 か所）。
12. Test Fixture と MU195040A の Data Input，$\overline{\text{Data}}$ Input コネクタを 0.8 m 同軸ケーブル（J1551A)で接続します。
13. MX190000A の Standard Bert Application を起動します。

☞『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』
「4.1 Standard Bert アプリケーション」

3.4.2.2 MU195050Aを使用した接続方法

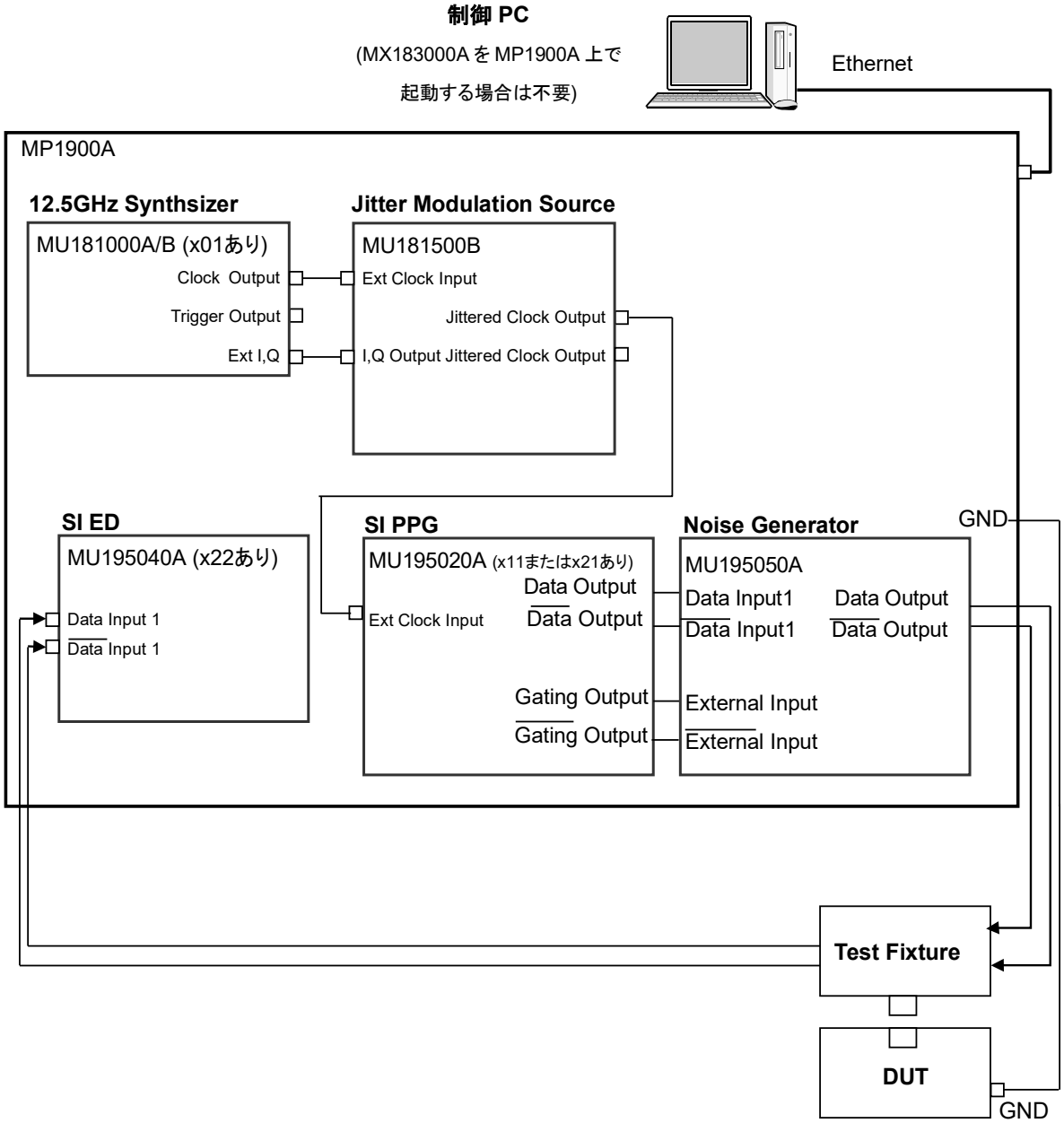


図 3.4.2.2-1 MP1900A を使用した USB Link Training の接続方法 (MU195050A 使用)

1. 制御 PC に本ソフトウェアをインストールした場合は，Ethernet ケーブルで MP1900A と接続します。
   MP1900A に本ソフトウェアをインストールした場合は，Ethernet ケーブルの接続は不用です。
2. MP1900A の Slot 1，2 に MU181000A/B を，Slot 3，4 に MU181500B を装着します。
3. MP1900A の Slot 6 に，MU195040A を装着します。
4. MP1900A の Slot 7 に，MU195020A を装着します。
5. MP1900A の Slot 8 に，MU195050A を装着します。
6. MU181000A/B の Clock Output コネクタと，MU181500B の Ext Clock Input コネクタを同軸ケーブルで接続します。
7. MU181000A/B の Ext.I，Q コネクタと，MU181500B の IQ Output コネクタを BNC-SMA ケーブル（J1508A）で接続します（2 か所）。
8. MU181500B の Jittered Clock Output コネクタと，MU195020A の Ext. Clock Input コネクタを同軸ケーブルで接続します。
9. MU195020A の Data Output，$\overline{\text{Data}}$ Output コネクタと MU195050A の Data Input1，$\overline{\text{Data}}$ Input1 を接続します。
10. MU195050A の External Input，$\overline{\text{External}}$ Input に MU195020A の Gating Out，$\overline{\text{Gating}}$ Output を 0.3 m 同軸ケーブル（J1624A）で接続します。
11. DUT の GND と MP1900A の GND ジャックを，GND 接続ケーブル（J1627A）で接続します。
12. MU195050A の Data Output，$\overline{\text{Data}}$ Output と Test Fixture を 0.8 m 同軸ケーブル（J1551A）で接続します（2 か所）。
13. Test Fixture と MU195040A の Data Input，$\overline{\text{Data}}$ Input コネクタを 0.8 m 同軸ケーブル（J1551A）で接続します。
14. MX190000A の Standard Bert Application を起動します。

☞『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』
「4.1 Standard Bert アプリケーション」

3.5 PAM4 Control 接続方法

3.5.1 線形PAM4信号送受信の接続方法

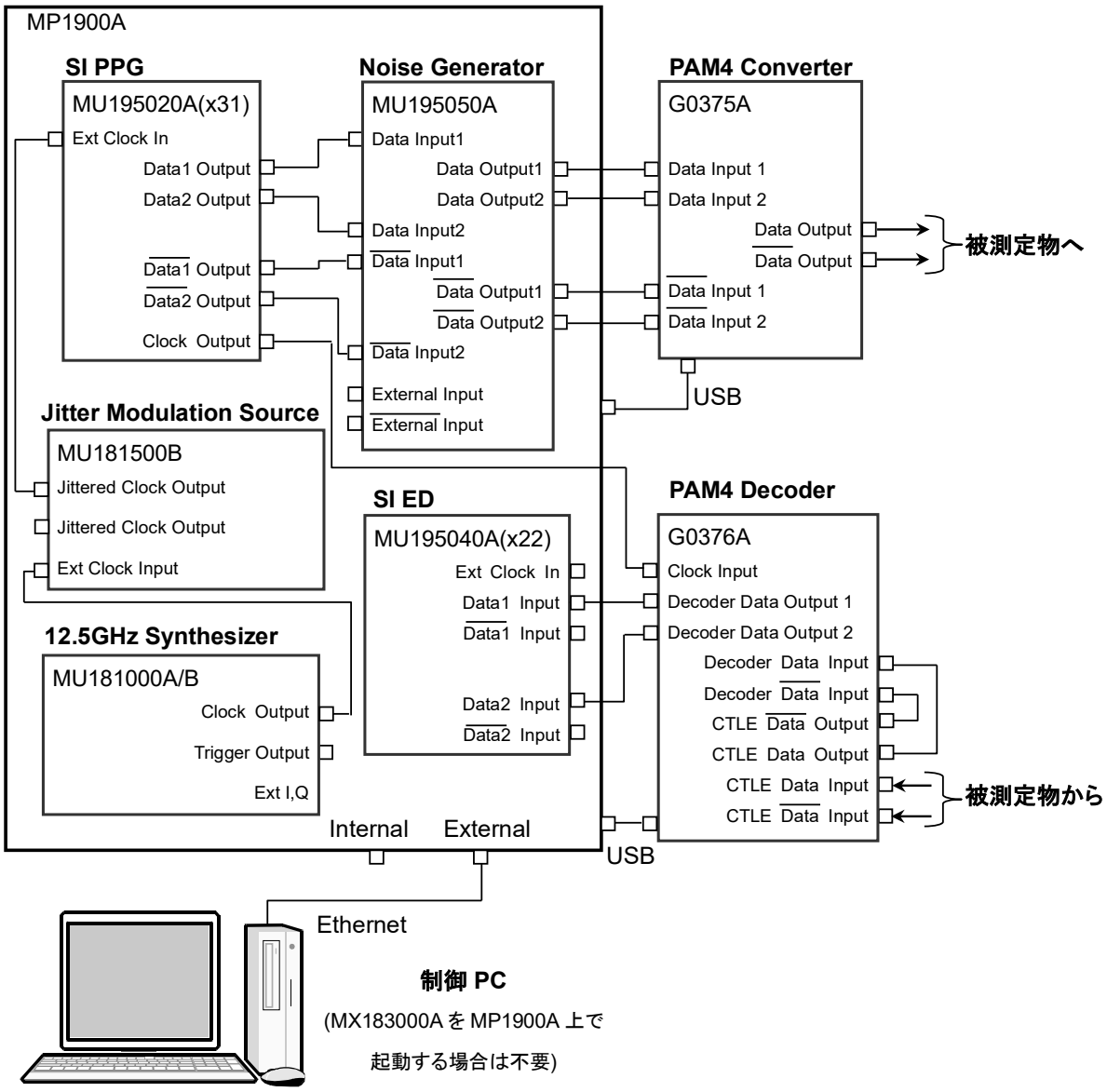


図 3.5.1-1 線形 PAM4 信号送受信の接続方法

1. 制御 PC に本ソフトウェアをインストールした場合は，Ethernet ケーブルで MP1900A と接続します。このとき Ethernet ケーブルは MP1900A 背面パネルの External ポートに接続します。MP1900A にて本ソフトウェアを制御する場合は，Ethernet ケーブルの接続は不用です。
2. MP1900A の Slot 1，2 に MU181000A/B，Slot 3，4 に MU181500B，Slot 6 に MU195040A，Slot 7 に MU195020A，Slot 8 に MU195050A を装着します。
3. G0375A および G0376A を USB ケーブルで MP1900A と接続します。本ソフトウェアを外部 PC で制御する場合は，制御 PC と G0375A および G0376A を USB ケーブルで接続します。
4. MU181000A/B の Clock Output コネクタと，MU181500B の Ext Clock Input コネクタを同軸ケーブルで接続します。
5. MU181500B の Jittered Clock Output コネクタと，MU195020A の Ext Clock In コネクタを同軸ケーブルで接続します。
6. MU195020A の Data1 Output，$\overline{\text{Data1}}$ Output コネクタ，Data2 Output，$\overline{\text{Data2}}$ Output コネクタと，MU195050A の Data Input1，$\overline{\text{Data}}$ Input1 コネクタ，Data Input2，$\overline{\text{Data}}$ Input2 コネクタを同軸アダプタ（J1717A）で接続します。
7. MU195050A の Data Output1，$\overline{\text{Data}}$ Output1 コネクタ，Data Output2，$\overline{\text{Data}}$ Output2 コネクタと，G0375A の Data Input1，$\overline{\text{Data}}$ Input1 コネクタ，Data Input2，$\overline{\text{Data}}$ Input2 コネクタを同軸ケーブル（J1741A）で接続します。
8. G0375A の Data Output，$\overline{\text{Data}}$ Output コネクタを同軸ケーブルで DUT に接続します。
9. DUT からの信号を G0376A の CTLE Data Input，CTLE $\overline{\text{Data}}$ Input コネクタに接続します。CTLE を使用しない場合は DUT からの信号を直接 Decoder Data Input，Decoder $\overline{\text{Data}}$ Input コネクタに同軸ケーブルで接続します。この場合手順 11 に進んでください。
10. CTLE Data Output，CTLE $\overline{\text{Data}}$ Output コネクタと Decoder Data input，Decoder $\overline{\text{Data}}$ Input コネクタを U Link ケーブルで接続します。
11. G0376A の Decoder Data Output1，Decoder Data Output2 コネクタと MU195040A の Data1 Input，Data2 Input コネクタを同軸ケーブル（J1728A）で接続します。
12. G0376A の Clock Input コネクタと MU195020A の Clock Output コネクタを同軸ケーブルで接続します。
13. DUT の GND と G0375A または G0376A の GND ジャックを GND 接続ケーブル（J1627A）で接続します。
14. MU181500B の Clock Source で，MU181000A/B を選択します。
15. MU195020A の [Misc2] タブの Clock Setting で，Clock Source から MU181500B を選択します。Bitrate で測定に使用するビットレートを設定します。

3.5.2 非線形PAM4信号送受信の接続方法

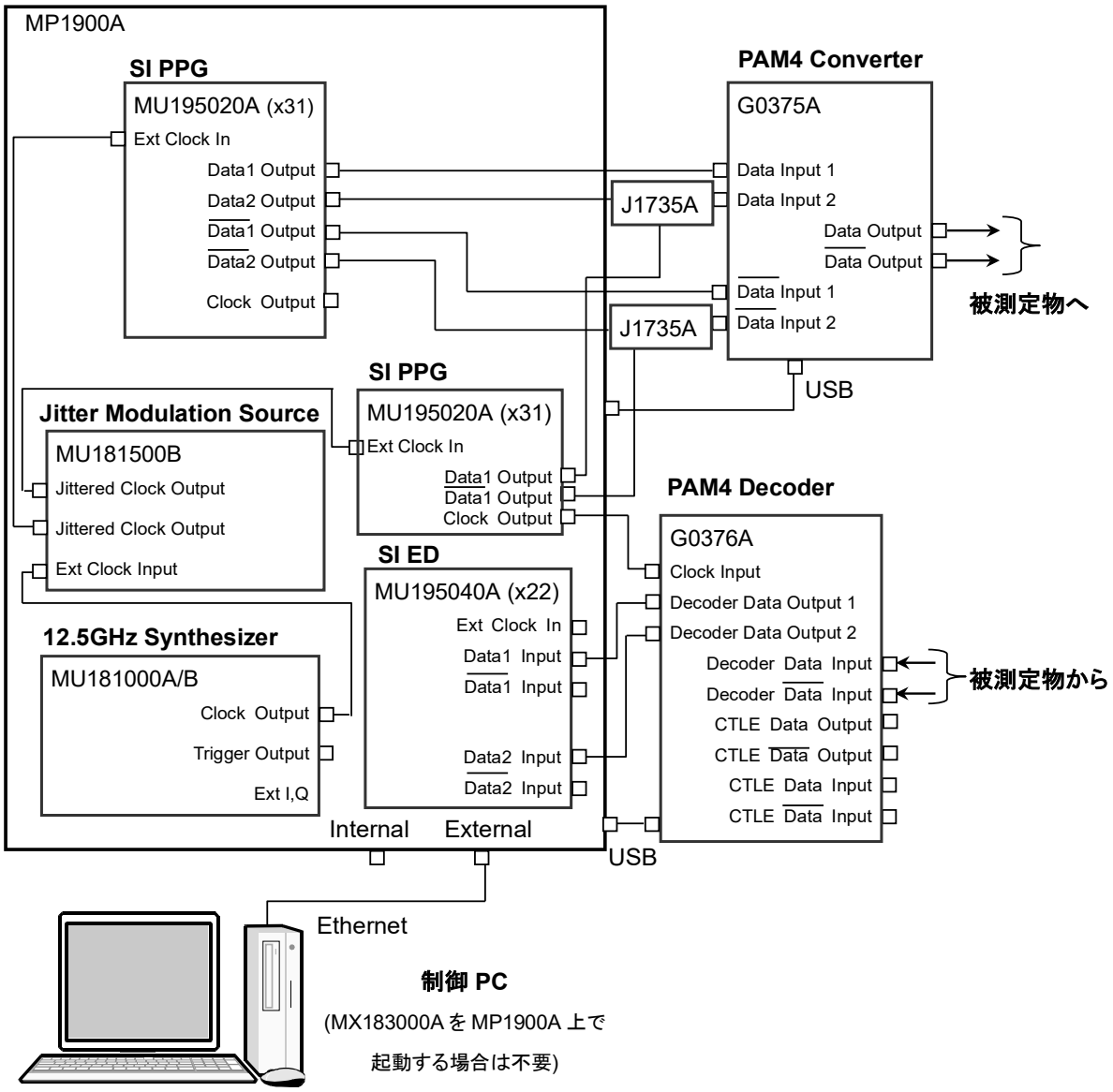


図 3.5.2-1 非線形 PAM4 信号送受信の接続方法

1. 制御 PC に本ソフトウェアをインストールした場合は，Ethernet ケーブルで MP1900A と接続します。このとき Ethernet ケーブルは External ポートに接続します。MP1900A にて本ソフトウェアを制御する場合は，Ethernet ケーブルの接続は不用です。

2. MP1900A の Slot 1，2 に MU195020A，空 Slot に MU181500B，MU181000A/B を装着します。

3. G0375A および G0376A を USB ケーブルで MP1900A と接続します。本ソフトウェアを外部 PC で制御する場合は，制御 PC と G0375A および G0376A を USB ケーブルで接続します。

4. MU181000A/B の Clock Output コネクタと，MU181500B の Ext Clock Input コネクタを同軸ケーブルで接続します。
5. MU181500B の Jittered Clock Output コネクタと，MU195020A の Ext Clock In コネクタを同軸ケーブルで接続します。このとき 2 台の MU195020A に対して同長のケーブルで接続します。
6. MU195020A の Data1 Output，$\overline{\text{Data1}}$ Output コネクタと，G0375A の Data Input1，$\overline{\text{Data}}$ Input1 コネクタを同軸ケーブル（J1742A）で接続します。
7. J1735A Combiner を G0375A の Data Input2，$\overline{\text{Data}}$ Input2 コネクタにそれぞれ接続します。
8. Slot 1 の MU195020A の Data2 Output，$\overline{\text{Data2}}$ Output コネクタ，Slot 2 の MU195020A の Data1 Output，$\overline{\text{Data1}}$ Output コネクタおよび J1735A を同軸ケーブル（J1741A）でそれぞれ接続します。
9. G0375A の Data Output，$\overline{\text{Data}}$ Output コネクタを同軸ケーブルで DUT に接続します。
10. DUT からの信号を Decoder Data Input，Decoder $\overline{\text{Data}}$ Input コネクタに同軸ケーブルで接続します。
11. G0376A の Decoder Data Output1，Decoder Data Output2 コネクタと，MU195040A の Data1 Input，Data2 Input コネクタを同軸ケーブル（J1728A）で接続します。
12. G0376A の Clock Input コネクタと MU195020A の Clock Output コネクタを同軸ケーブルで接続します。
13. DUT の GND と G0375A または G0376A の GND ジャックを GND 接続ケーブル（J1627A）で接続します。
14. MU181500B の Clock Source で，MU181000A/B を選択します。
15. MU195020A の [Misc2] タブの Clock Setting で，Clock Source から MU181500B を選択します。Bitrate で測定に使用するビットレートを設定します。
16. MX190000A の Menu から Combination Setting を選択し，Inter module combination にて Synchronization および 2ch Combination を選択します。
17. 画面に従い Multi channel Calibration を実施します。

3.6　DUT Error Counts Import の接続方法

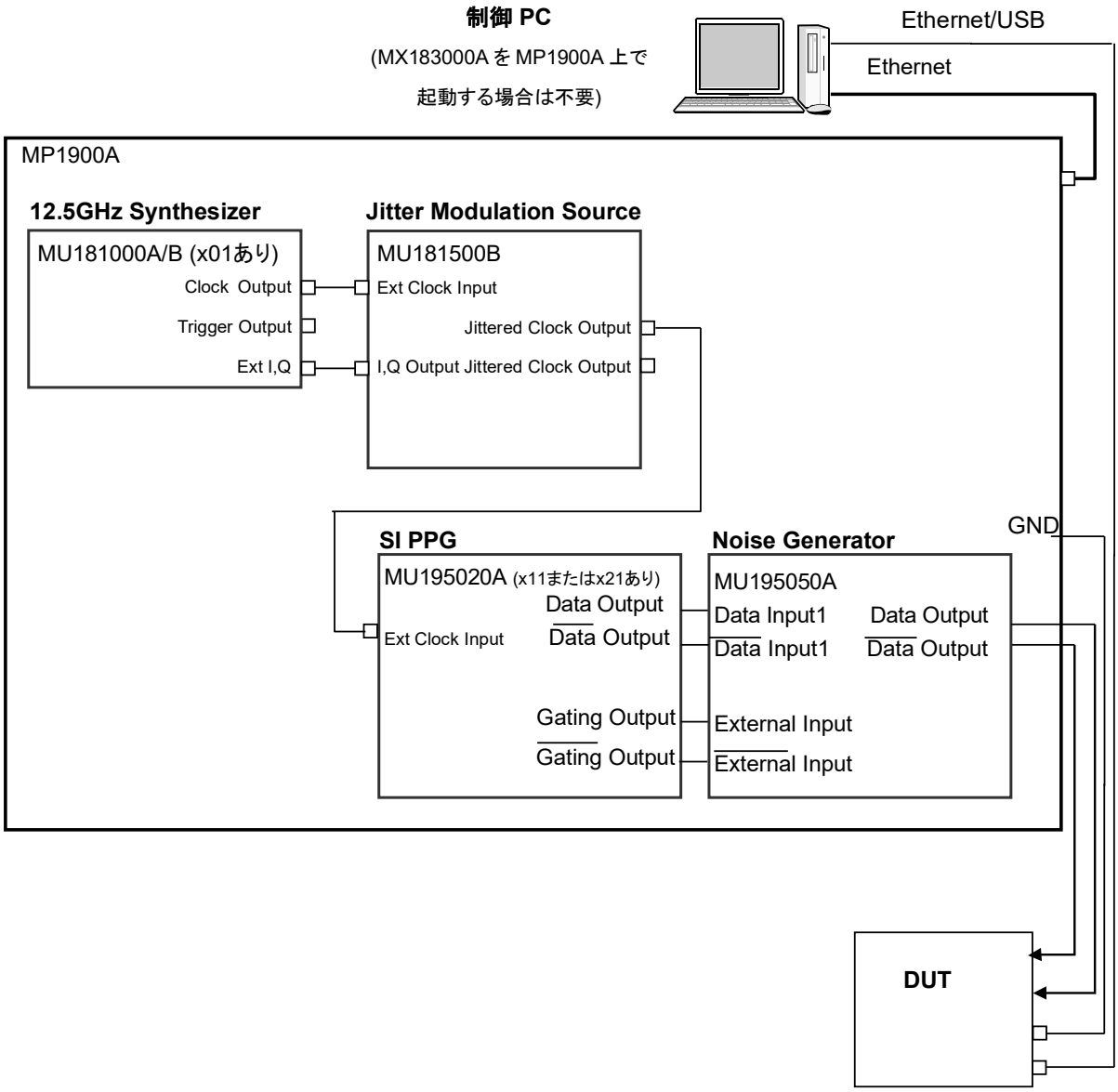


図 3.6-1　MP1900A を使用した DUT Error Counts Import の接続方法 (SI PPG 使用)

注:

DUT と通信するには，あらかじめ制御 PC または MP1900A に Ethernet または USB のドライバなどの設定をしておく必要があります。

1. 制御 PC に本ソフトウェアをインストールした場合は，Ethernet ケーブルで MP1900A と接続します。
   MP1900A に本ソフトウェアをインストールした場合は，Ethernet ケーブルの接続は不用です。
2. MP1900A の Slot 1，2 に MU181000A/B を，Slot 3，4 に MU181500B を装着します。
3. MP1900A の Slot 6 に，MU195040A を装着します。
4. MP1900A の Slot 7 に，MU195020A を装着します。
5. MP1900A の Slot 8 に，MU195050A を装着します。
6. MU181000A/B の Clock Output コネクタと，MU181500B の Ext Clock Input コネクタを同軸ケーブルで接続します。
7. MU181000A/B の Ext.I，Q コネクタと，MU181500B の IQ Output コネクタを BNC-SMA ケーブル（J1508A）で接続します（2 か所）。
8. MU181500B の Jittered Clock Output コネクタと，MU195020A の Ext. Clock Input コネクタを同軸ケーブルで接続します。
9. MU195020A の Data Output，$\overline{\text{Data}}$ Output コネクタと MU195050A の Data Input1，$\overline{\text{Data}}$ Input1 を接続します。
10. MU195050A の External Input，$\overline{\text{External}}$ Input に MU195020A の Gating Out，$\overline{\text{Gating}}$ Output を 0.3 m 同軸ケーブル（J1624A）で接続します。
11. DUT の GND と MP1900A の GND ジャックを，GND 接続ケーブル（J1627A）で接続します。
12. MU195050A の Data Output，$\overline{\text{Data}}$ Output と DUT を 0.8 m 同軸ケーブル（J1551A）で接続します。
13. DUT と制御 PC または MP1900A を Ethernet ケーブルまたは USB ケーブルで接続します。
14. MX190000A の Expert Bert Application を起動します。

☞『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』
「4.2 Expert Bert アプリケーション」

ここでは，測定方法と画面の操作方法について説明します。

4.1　起動と終了 4-3
4.1.1　MP1800A で使用する場合....4-3
4.1.2　MP1900A で使用する場合....4-4
4.1.3　外部 PC で使用する場合 4-6
4.2　手順と数値変更 4-7
4.2.1　設定手順 4-7
4.2.2　数値の変更....4-8
4.3　測定系の設定 4-11
4.3.1　アプリケーションの選択....4-11
4.3.2　測定機器の接続....4-13
4.3.3　コンプライアンステスト専用モードへの移行 4-18
4.3.4　MX180000A および MX190000A の RF 設定 ..4-19
4.4　PCIe Link Sequence 4-21
4.4.1　PCIe Link Sequence 設定画面....4-21
4.4.2　PCIe Link Sequence の設定 4-23
4.4.3　PCIe Link Sequence の開始 4-28
4.4.4　PCIe BER 測定の設定 4-29
4.4.5　PCIe BER 測定の開始 4-31
4.5　USB Link Sequence....4-32
4.5.1　USB Link Sequence 設定画面 4-32
4.5.2　USB Link Sequence の設定....4-34
4.5.3　USB Link Sequence の開始....4-38
4.5.4　USB BER 測定の設定....4-39
4.5.5　USB BER 測定の開始....4-41
4.6　Jitter Tolerance Test 4-42
4.6.1　Jitter Tolerance Test 設定画面....4-42
4.6.2　Jitter Tolerance 測定条件の設定 4-43
4.6.3　Jitter Tolerance Table の設定 4-50
4.6.4　マスクデータの設定 4-53
4.6.5　Jitter Tolerance 測定の開始 4-53
4.6.6　Jitter Tolerance Test 結果....4-54
4.6.7　グラフの保存とスケール設定 4-58
4.6.8　ファイル操作と印刷....4-59
4.7　Jitter Tolerance Test 方法....4-61
4.7.1　測定シーケンス 4-61
4.7.2　測定時間 4-64
4.7.3　Jitter Tolerance Estimate....4-65
4.8　PCIe Link Training 4-68
4.8.1　PCIe Link Training 設定画面....4-68
4.8.2　PCIe Link Training の設定 4-70
4.8.3　PCIe Link Training の開始 4-86
4.8.4　PCIe Link Training の結果表示 4-87
4.8.5　PCIe Link Training の LTSSM Log 表示 4-91

4.8.6　PCIe Link Training Link Equalization Test の実行 4-93
4.8.7　PCIe Link Training BER 測定の設定 4-106
4.8.8　PCIe Link Training Matrix Scan 4-110
4.9　PAM4 Control (with G0375/6A) 4-114
4.9.1　使用機器の選択.....4-114
4.9.2　PAM4 送信設定画面.....4-116
4.9.3　PAM4 送信波形振幅比率設定 4-118
4.9.4　PAM4 受信設定画面.....4-120
4.9.5　PAM4 Control を使用した BER 測定 4-123
4.10　USB Link Training.....4-125
4.10.1 USB Link Training 設定画面 4-125
4.10.2 USB Link Training の設定.....4-126
4.10.3 USB Link Training の開始.....4-134
4.10.4 USB Link Training の結果表示.....4-135
4.10.5 USB Link Training の LTSSM Log 表示.....4-137
4.10.6 USB Link Training の BER 測定の設定.....4-138
4.10.7 USB Link Training の BER 測定の開始.....4-140
4.11　DUT Error Counts Import 4-141
4.11.1 DUT Control タブ 4-141
4.11.2 Measurement タブ 4-142
4.11.3 MX190000A の操作.....4-144
4.11.4 Jitter Tolerance 測定の操作.....4-145
4.11.5 ログ機能.....4-147

4.1　起動と終了

本ソフトウェアを SQA にインストールした場合と，外部 PC にインストールした場合について説明します。

4.1.1　MP1800Aで使用する場合

本ソフトウェアは MP1800A を起動すると自動で立ち上がります。以下手順はインストール後の初回起動時や一度本ソフトウェアを閉じたあとでの起動方法になります。

起動方法

(1)　MX180000A シグナルクオリティアナライザ制御ソフトウェア（以下，MX180000A と呼びます）のツールバーの［Auto Measurement］をクリックします。Auto Measurement Select 画面を表示します。

図 4.1.1-1　Auto Measurement ボタン

(2)　Auto Measurement Select ダイアログボックスで［High-Speed Serial Data Test Software］をクリックします。本ソフトウェアが起動し，メイン画面を表示します。

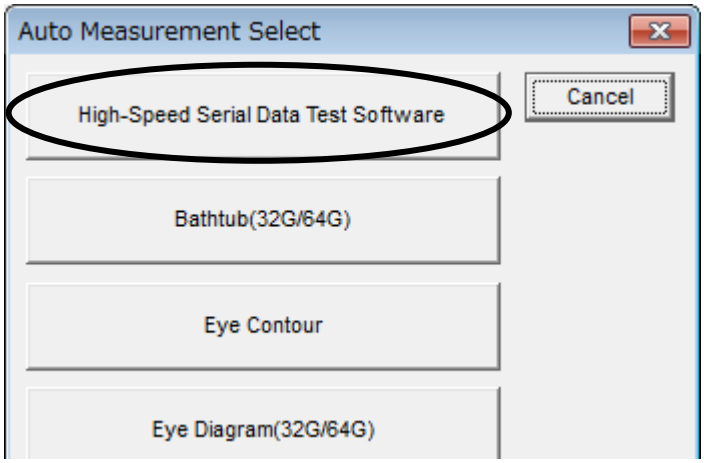


図 4.1.1-2　Auto Measurement Select ダイアログボックス

上記の画面に［High-Speed Serial Data Test Software］が表示されない場合は，Auto Measurement Setup で本ソフトウェアを追加してください。

☞『MX180000A シグナルクオリティアナライザ制御ソフトウェア 取扱説明書』「5.4.2 自動測定のカスタマイズ」

終了方法

(1)　［File］メニュー → ［Exit］をクリックします。

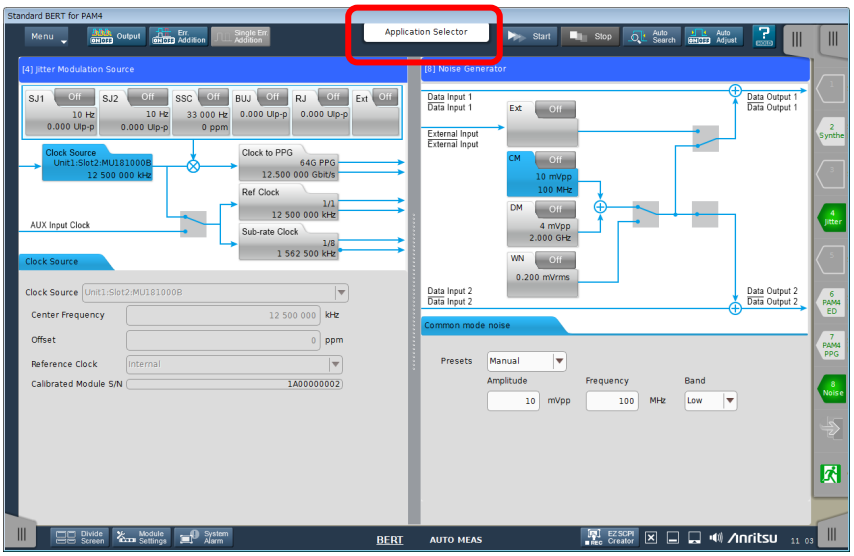
(2)　メイン画面の［Close］をクリックして，本ソフトウェアを終了します。

(3)　すべての機器の電源を切ります。

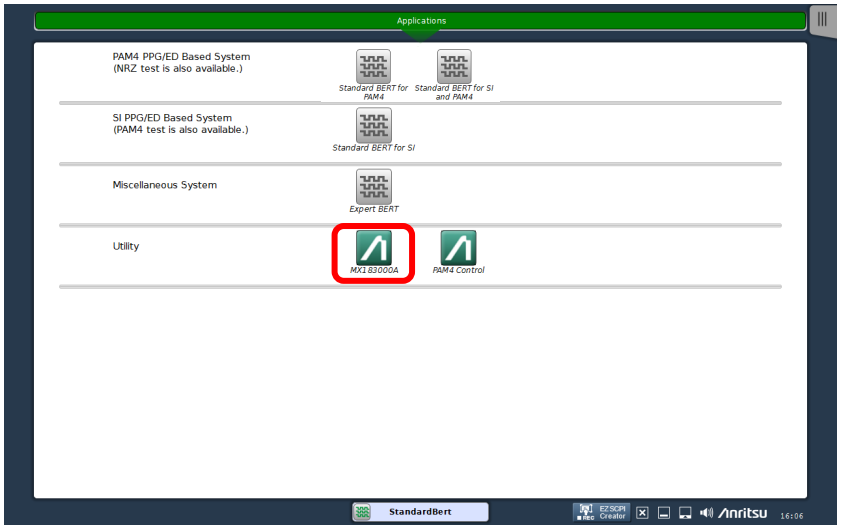
4.1.2　MP1900Aで使用する場合

起動方法

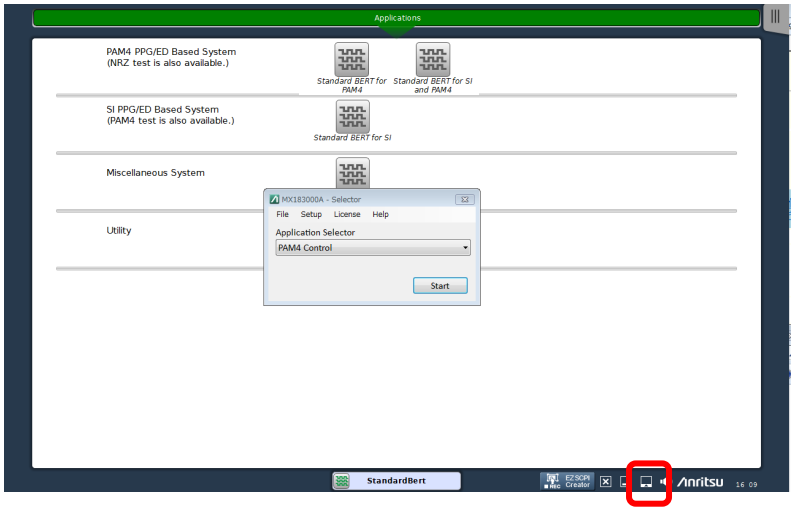
(1)　MX190000A シグナルクオリティアナライザ-R 制御ソフトウェア（以下，MX190000A と呼びます）の Standard Bert を起動後，Application Selector 画面を表示します。

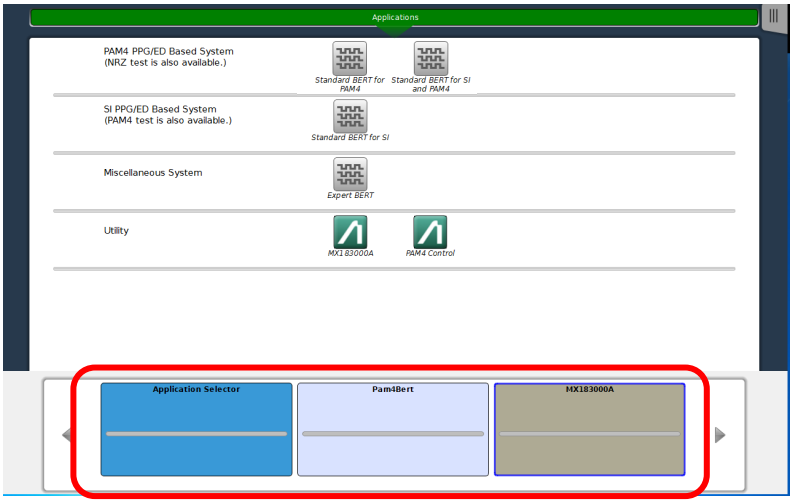


(2)　Utility の MX183000A アイコンをクリックします。本ソフトウェアが起動し，メイン画面を表示します。



(3) MX190000A のタスクバーを使用して，ディスプレイに表示するアプリケーションを切り替えます。





終了方法

(1) [File] メニュー → [Exit] をクリックします。

(2) メイン画面の [Close] をクリックして，本ソフトウェアを終了します。

(3) すべての機器の電源を切ります。

4.1.3　外部PCで使用する場合

起動方法

[Start] メニュー → [すべてのプログラム] → [MX183000A] → [High-Speed Serial Data Test Software] をクリックして本ソフトウェアを起動してください。
インストール時にデスクトップへショートカットを作成している場合は，ショートカットをダブルクリックしてください。本ソフトウェアを起動し，メイン画面を表示します。

終了方法

(1)　[File] メニュー → [Exit] をクリックします。

(2)　メイン画面の [Close] をクリックして，本ソフトウェアを終了します。

(3)　すべての機器の電源を切ります。

4.2　手順と数値変更

4.2.1　設定手順

基本的な手順を図 4.2.1-1 に示します。

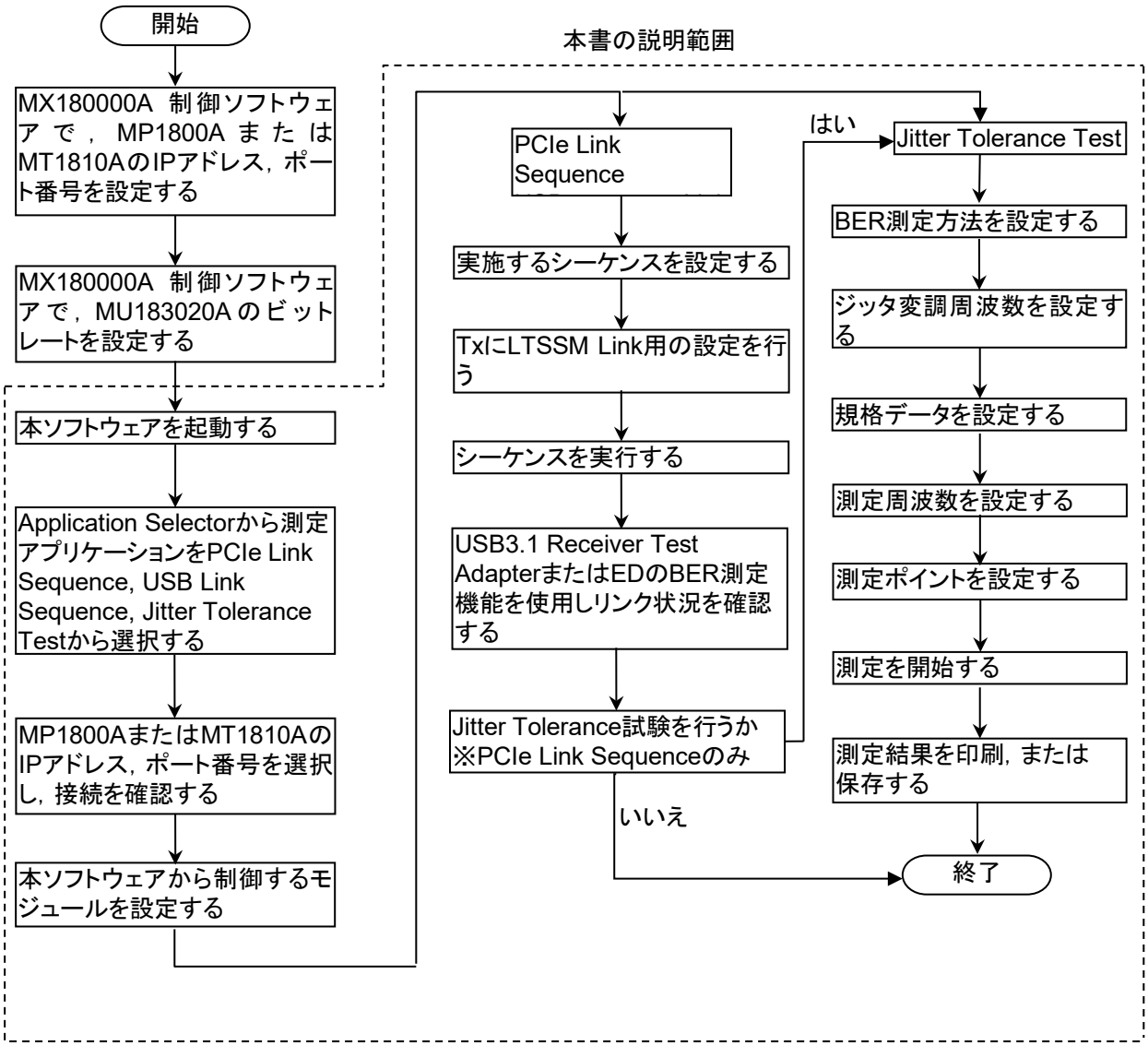
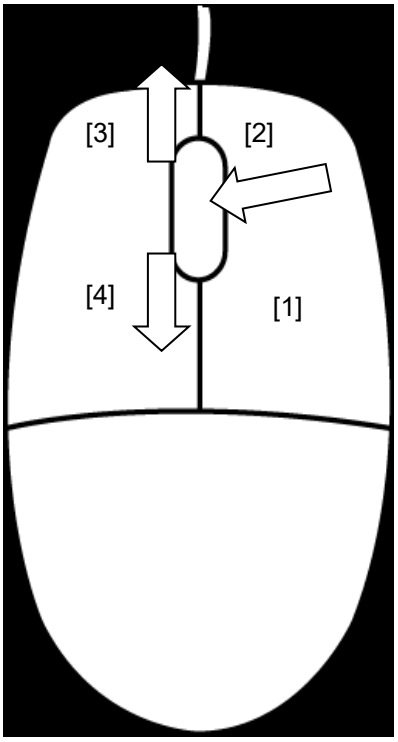


図 4.2.1-1　設定手順

4.2.2　数値の変更

センターホイール付きのマウスを使用する場合，マウスのみで本ソフトウェアの数値の設定ができます

本機能は，本ソフトウェアのバージョン 2.03.00 以降で有効です。



[1]　右クリック

[2]　ホイールクリック

[3]　ホイールを上方向に回転

[4]　ホイールを下方向に回転

図 4.2.2-1　マウスの操作方法

[1]　右クリック

数値加減モードへ移行します。数値加減モードではホイールを回転させることで数値を変更できます。
このとき，画面に数値の設定可能範囲が表示されます。

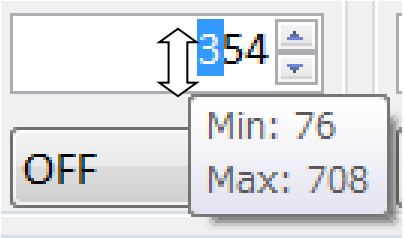


図 4.2.2-2　数値加減モード

[2]　ホイールクリック

桁移動モードへ移行します。桁移動モードではホイールを回転させることで設定する数字の桁数を指定できます。
桁移動モードのときにホイールクリックすると，数値加減モードに移行します。このとき，画面に数値の設定可能範囲が表示されます。

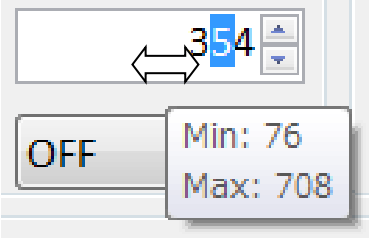


図 4.2.2-3　桁移動モード

[3]　ホイールを上方向に回転

- 数値加減モードの場合
  カーソルがある桁の数値が加算されます。

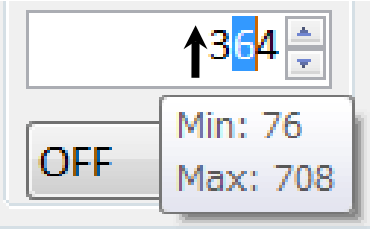


図 4.2.2-4　数値の加算

- 桁移動モードの場合
  カーソルがある桁が左方向に移動します。

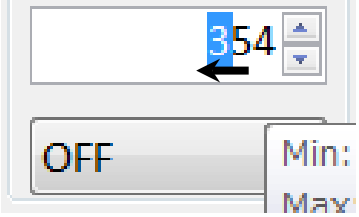


図 4.2.2-5　桁の左移動

[4]　ホイールを下方向に回転

- 数値加減モードの場合
  カーソルがある桁の数値が減算されます。

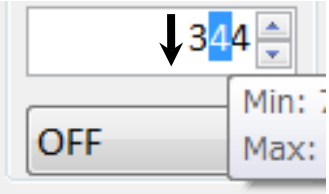


図 4.2.2-6　数値の減算

- 桁移動モードの場合
  カーソルがある桁が右方向に移動します。

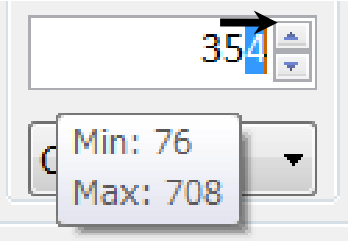


図 4.2.2-7　桁の右移動

4.3　測定系の設定

4.3.1　アプリケーションの選択

本ソフトウェアを起動すると，Selector 画面が表示されます。Selector 画面では，測定アプリケーションの選択ができます。

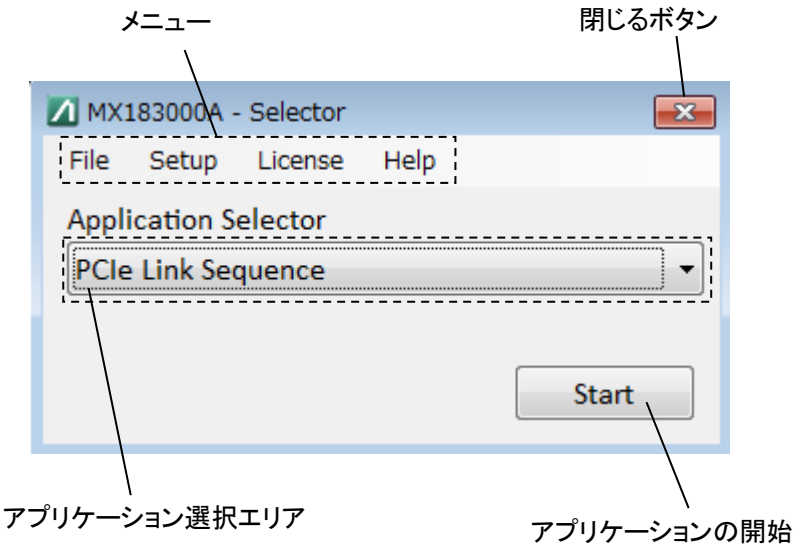


図 4.3.1-1　Selector ウィンドウ

表 4.3.1-1　Selector ウィンドウ

項目	説明
アプリケーション選択エリア	測定を行うアプリケーションを選択します。 インストールしているオプションにより選択できるアプリケーションが変わります。 ・ PCIe Link Sequence 「4.4 PCIe Link Sequence」を参照してください。 ・ USB Link Sequence 「4.5 USB Link Sequence」を参照してください。 ・ Jitter Tolerance Test 「4.6 Jitter Tolerance Test」を参照してください。 ・ PCIe Link Training 「4.8 PCIe Link Training」を参照してください。 ・ PAM4 Control (with G0375/6A) 「4.9 PAM4 Control (with G0375/6A)」を参照してください。 ・ USB Link Training 「4.10 USB Link Training」を参照してください。 ・ DUT Error Counts Import 「4.10.6 USB Link Training の BER 測定の設定」を参照してください。
アプリケーションの開始	各アプリケーションの測定画面へと画面が切り替わります。
閉じるボタン	本ソフトウェアを終了します。

画面のメニューには，次の項目があります。

表 4.3.1-2　メニューの項目

メニュー		説明
File		
	Exit	本ソフトウェアを終了します。
Setup		
	Remote	本ソフトウェアと外部 PC とのリモート設定を表示します。
License		
	License Details	本ソフトウェアにライセンスキーを追加する画面を表示します。
Help		
	About	バージョン情報およびオプションを表示します。
	Manual	MX183000A の取扱説明書を表示します。

4.3.2　測定機器の接続

アプリケーションを開始すると Equipment Setup 画面が表示されます。Equipment Setup 画面では，機器への接続設定，接続機器選択，および測定種別の選択ができます。

1. [Connection Guide] をクリックします。測定器の接続図が表示されます。接続図および第 3 章の説明を参照して，測定器を接続します。
2. [Search Start] をクリックします。機器サーチが実行され，現在接続されている機器が接続機器表示エリアに表示されます。
3. [Connect] をクリックすると，対象機器と接続します。

接続機器を変更した場合は，機器サーチを再度実行してください。

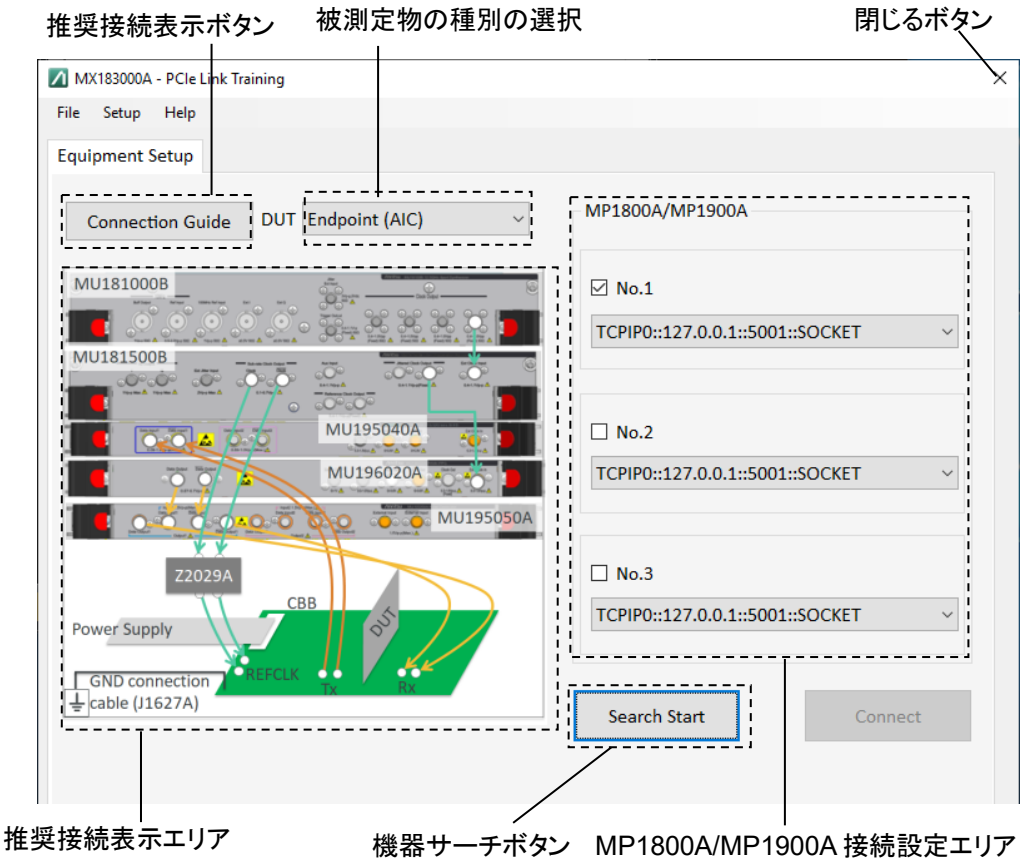


図 4.3.2-1　Equipment Setup 画面（サーチ開始前）

Jitter Tolerance Test Application を選択した場合のみ，Jitter Tolerance Test が 2ch combination で実行可能です。以下の手順で設定してください。

1. 機器を 2ch combination に設定します。

☞『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』「3.3 Multi Channel 機能」

2. 接続機器表示エリアの 2ch combination にチェックを入れます。
3. 接続ボタンをクリックします。

接続すると，ボタンの表示が Disconnect に変わります。

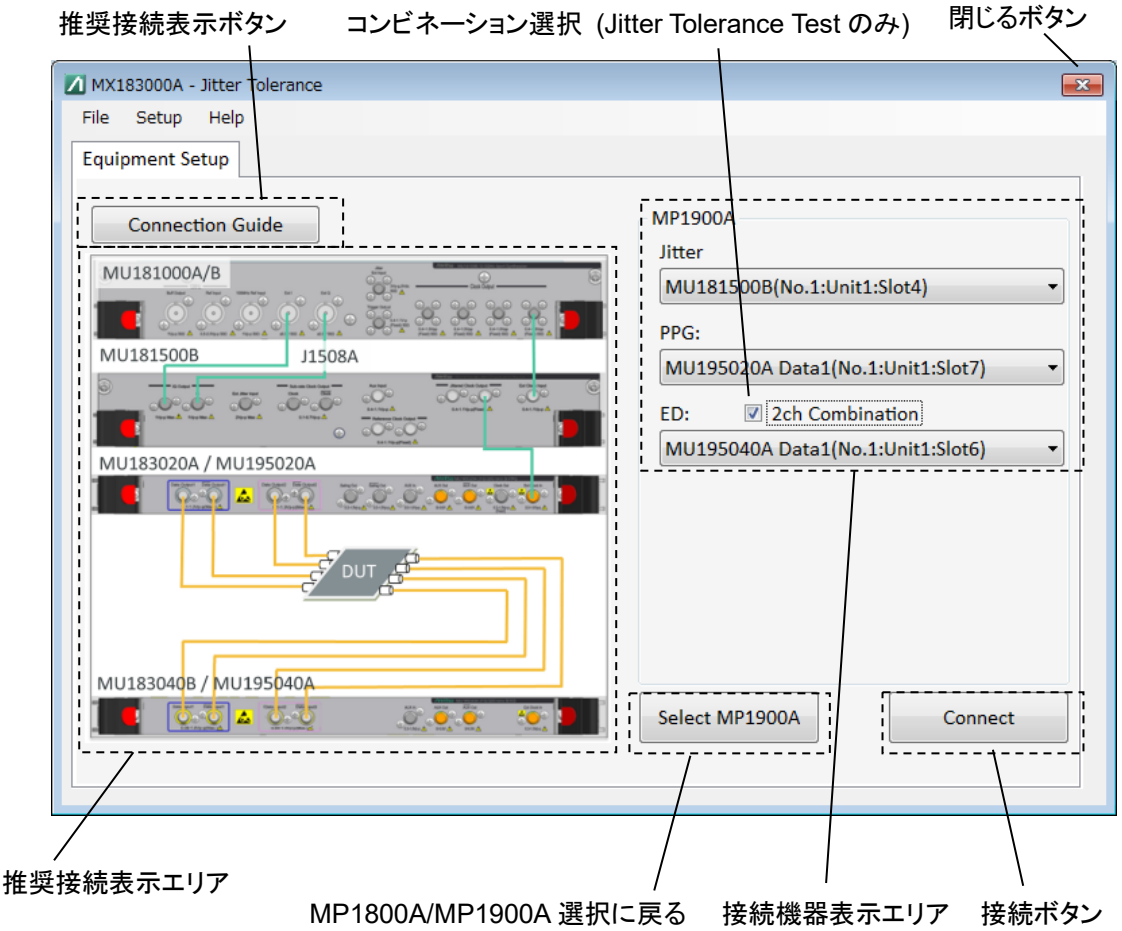


図 4.3.2-2　Equipment Setup 画面（サーチ実行後）

注:

機器サーチ実行中は，SQA または MT1810A に接続している Ethernet ケーブルを抜かないでください。本ソフトウェアが機器を正常に認識できません。

「図 4.3.1-1 Selector 画面」で［PAM4 Control (with G0375/6A)］を選択した場合，G0375A，G0376A の使用選択画面を表示します。以下の手順で設定してください。

1. 機器を 2ch combination に設定します。

☞『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』「3.3 Multi Channel 機能」

2. 接続機器表示エリアの 2ch combination にチェックを入れます。
3. 接続ボタンをクリックします。

「図 4.3.1-1 Selector 画面」で［PCIe Link Training］または［USB Link Training］を選択した場合，接続完了後に ED の下に［Calibration］ボタンが表示されます。
Calibration は，SI ED の Clock Delay を最適値に設定します。Link Training を正常終了するために Calibration を実行してください。
機器構成の変更やソフトウェアバージョンアップをした場合，以下の手順で Calibration を実行してください。

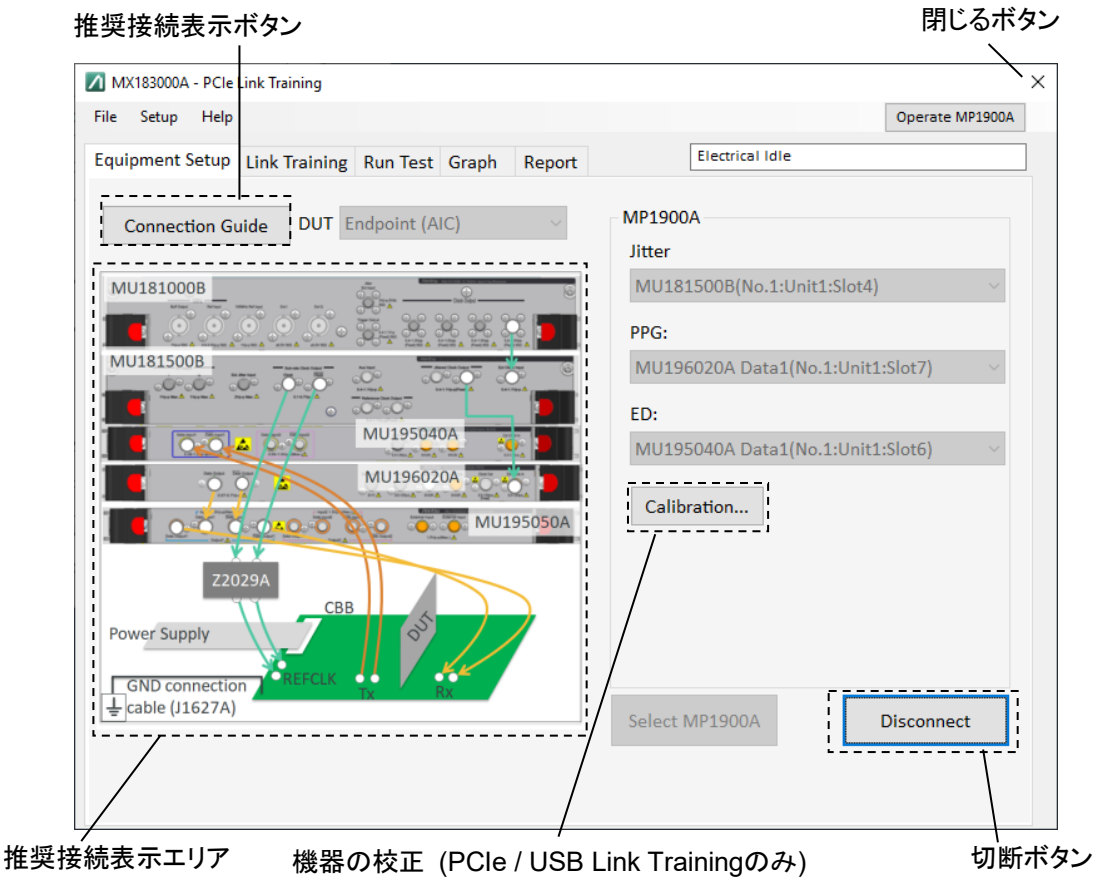


図 4.3.2-3　Equipment Setup 画面（Connect 実行後）

1. ［Calibration］をクリックします。

2. GUI に表示されているように PPG または Noise モジュールの Data Output / XData Output コネクタを，ED の Data Input / XData Input コネクタに同軸ケーブルを使用して接続します。

3. 確認ダイアログボックスで［OK］をクリックします。

4. 4 分弱で Calibration は完了します。

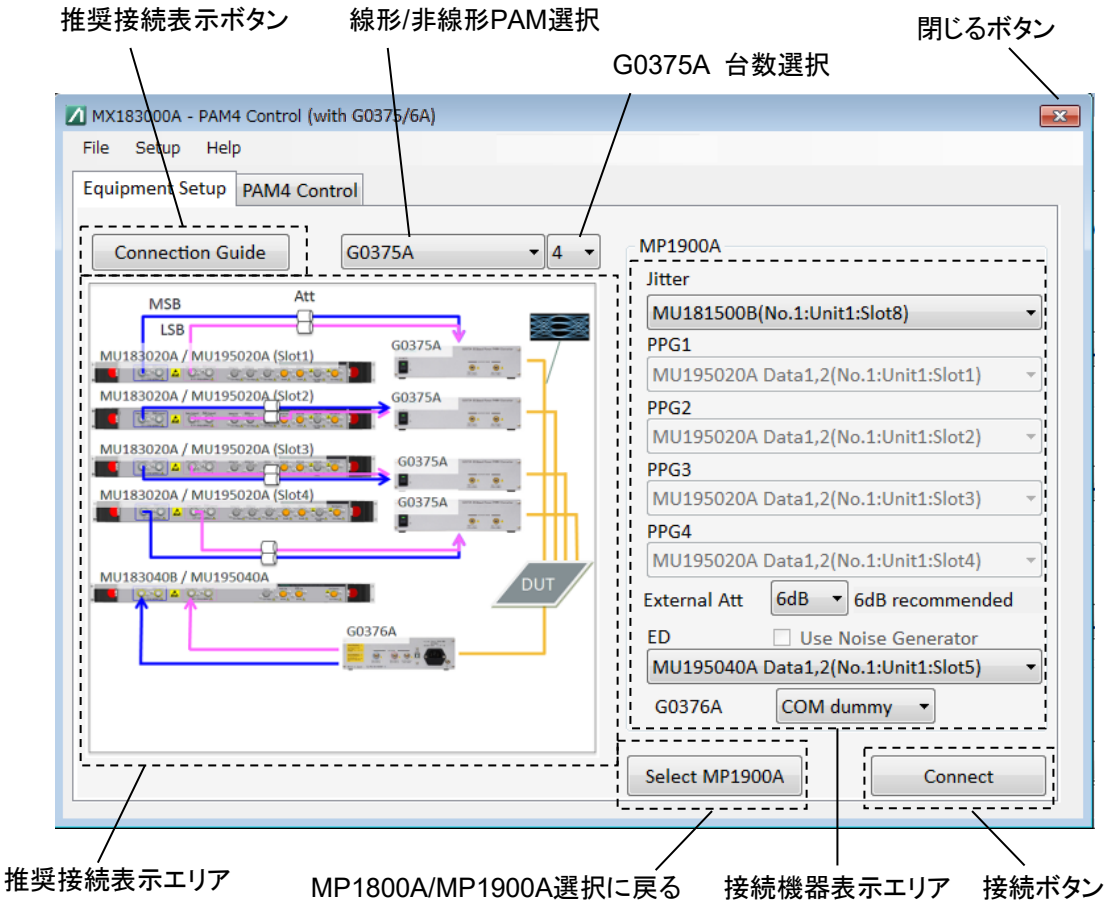


図 4.3.2-4　Equipment Setup 画面（PAM4 Control サーチ実行後）

注:

機器サーチ実行中は，SQA または MT1810A に接続している Ethernet ケーブルを抜かないでください。本ソフトウェアが機器を正常に認識できません。

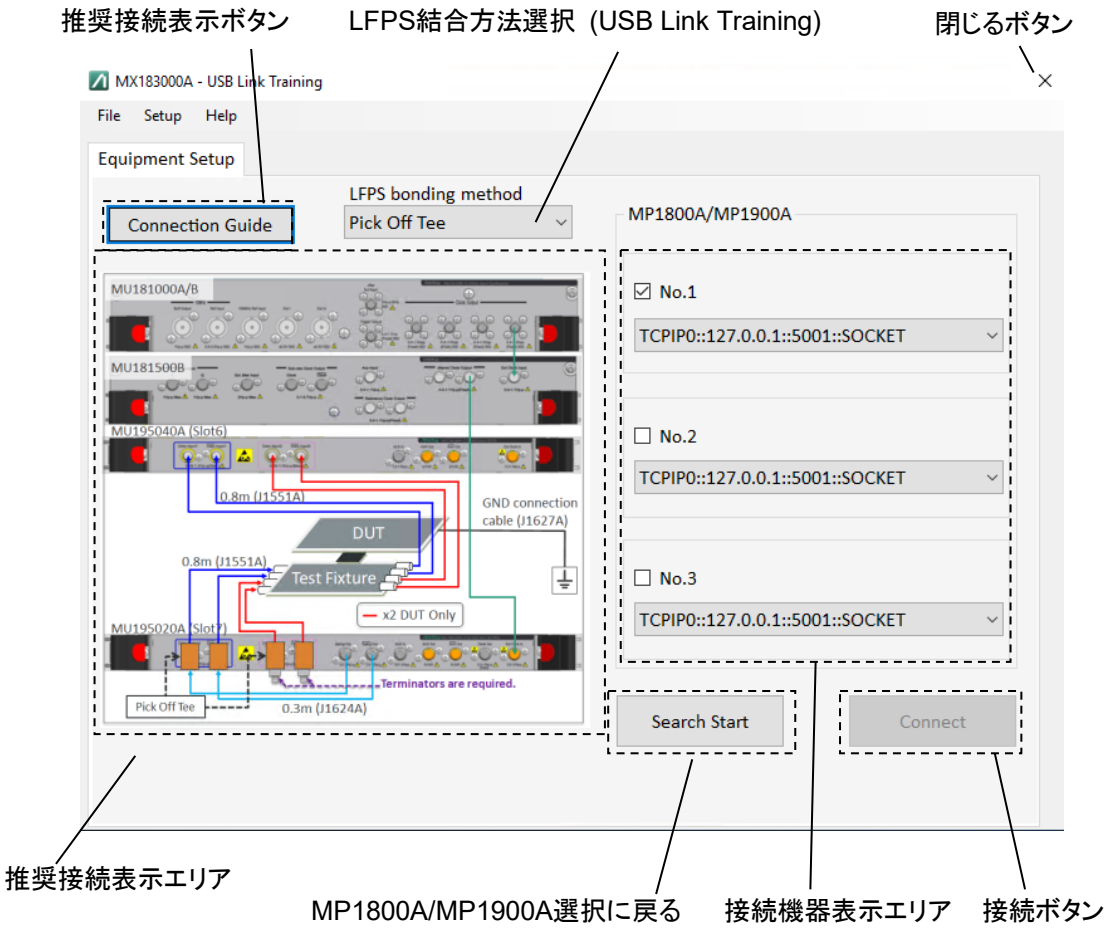


図 4.3.2-5　Equipment Setup 画面 (USB Link Training サーチ実行後)

注:

機器サーチ実行中は，SQA または MT1810A に接続している Ethernet ケーブルを抜かないでください。本ソフトウェアが機器を正常に認識できません。

4.3.3　コンプライアンステスト専用モードへの移行

本ソフトウェアが MX180000A に接続すると，28G/32G PPG はコンプライアンステスト専用モードになり，28G/32G PPG の画面が図 4.3.3-1 のように表示されます。このとき，28G/32G PPG はコンプライアンステスト専用モードで動作しているため，通常のテストパターンを送信できません。

注:

- Operating 中（「4.3.4 MX180000A および MX190000A の RF 設定」を参照）は以下の表示のように［Return to normal BERT mode］が表示されますが，このボタンはクリックしないでください。もし，クリックした場合は，本ソフトウェアから［Disconnect］をクリックしたあと，［Connect］をクリックしてください（「4.3.2 測定機器の接続」を参照）。
- 本ソフトウェアを MX180000A から切断したのにもかかわらず，［Return to normal BERT mode］が表示されている場合は，［Return to normal BERT mode］をクリックして 28G/32G PPG を通常モードに戻してください。

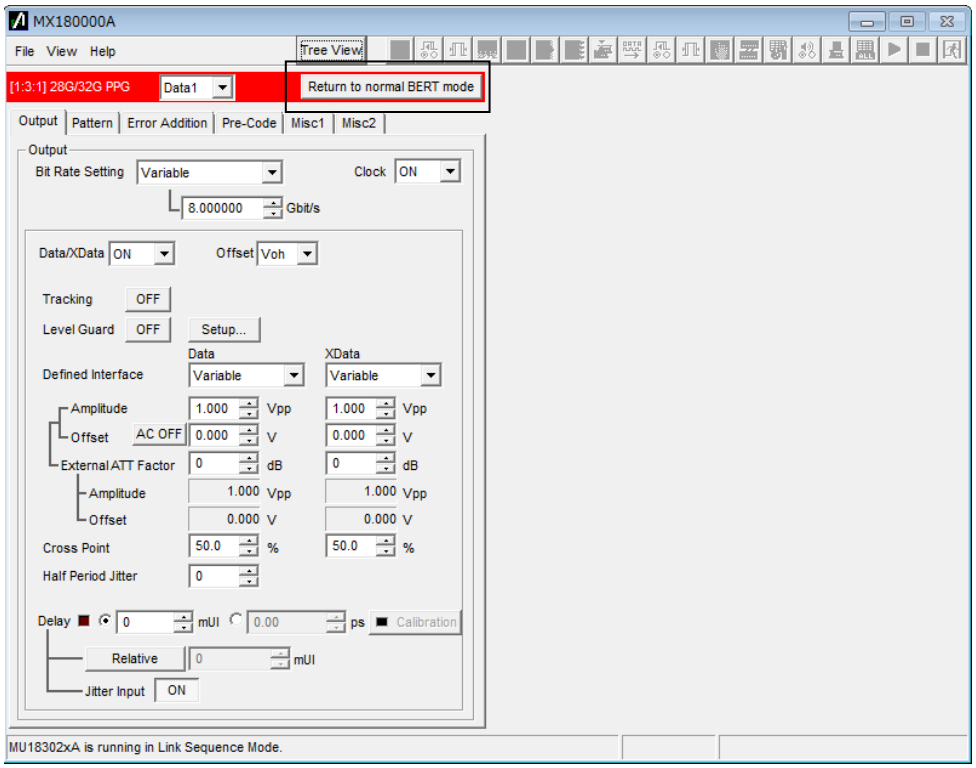


図 4.3.3-1　28G/32G PPG 画面（本ソフトウェアから接続後）

4.3.4　MX180000AおよびMX190000AのRF設定

本ソフトウェアが MX180000A に接続すると，図 4.3.2-2 の画面右上に［Operate MP1800A/MP1900A］が表示されます。［Operate MP1800A/MP1900A］をクリックすると，下記の Operating ダイアログボックスが表示されます。

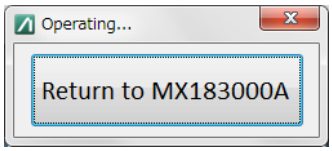


図 4.3.4-1　Operating ダイアログボックス

Operating ダイアログボックス表示中は SQA に装着されている MU181500B，MP1825B，MU195020A，MU195040A，および MU196020A の設定を変更することができます。
設定可能な項目は表 4.3.4-1 を参照してください。

注:

Operating ダイアログボックス表示中は，表 4.3.4-1 に示す項目以外の機能，パラメータを操作しないでください。表 4.3.4-1 に示す項目以外の操作を行った場合，本ソフトウェアが正常に動作しなくなるおそれがあります。もし，これらの操作を行った場合は，本ソフトウェアから［Disconnect］をクリックしたあと，［Connect］をクリックしてください（「4.3.2 測定機器の接続」を参照)。

Operating 完了後は［Return to MX183000A］をクリックしてください。

表 4.3.4-1　Operating 時に設定する項目

モジュール	設定項目
MU181500B ジッタ変調源	SJ/SJ2 設定
	SSC 設定
	RJ 設定
	BUJ 設定
MP1825B 4 タップエンファシス	各 Cursor または Coefficient 値
	Eye Amplitude 値
MU195020A 21G/32G bit/s SI PPG	Eye Amplitude 値
MU196020A PAM4 PPG	Eye Amplitude 値
MU195040A 21G/32G bit/s SI ED	測定スタートおよび BER の確認

それぞれの詳細な設定方法は以下を参照してください。

☞『MU181500B ジッタ変調源 取扱説明書』
「3.4 ジッタの設定」

☞『MX180000A シグナルクオリティアナライザ制御ソフトウェアリモートコントロール 取扱説明書』
「7.10.3 ジッタ設定コマンド」

☞

☞『MP1825B 4 タップエンファシス 取扱説明書』
「3.1.3 MP1825B 制御画面」
「5.5.2 波形設定項目」

☞『MU195020A 21G/32G bit/s SI PPG MU195040A 21G/32G bit/s SI ED MU195050A Noise Generator 取扱説明書』「第 5 章 操作方法」

☞『MU196020A PAM4 PPG MU196040A PAM4 ED MU196040B PAM4 ED 取扱説明書』
「第 4 章 使用例」またはオンラインヘルプ

4.4 PCIe Link Sequence

4.4.1 PCIe Link Sequence設定画面

[Sequence] タブをクリックすると，PCIe Link Sequence 設定画面が表示されます。各設定エリアの参照先を図中に示します。

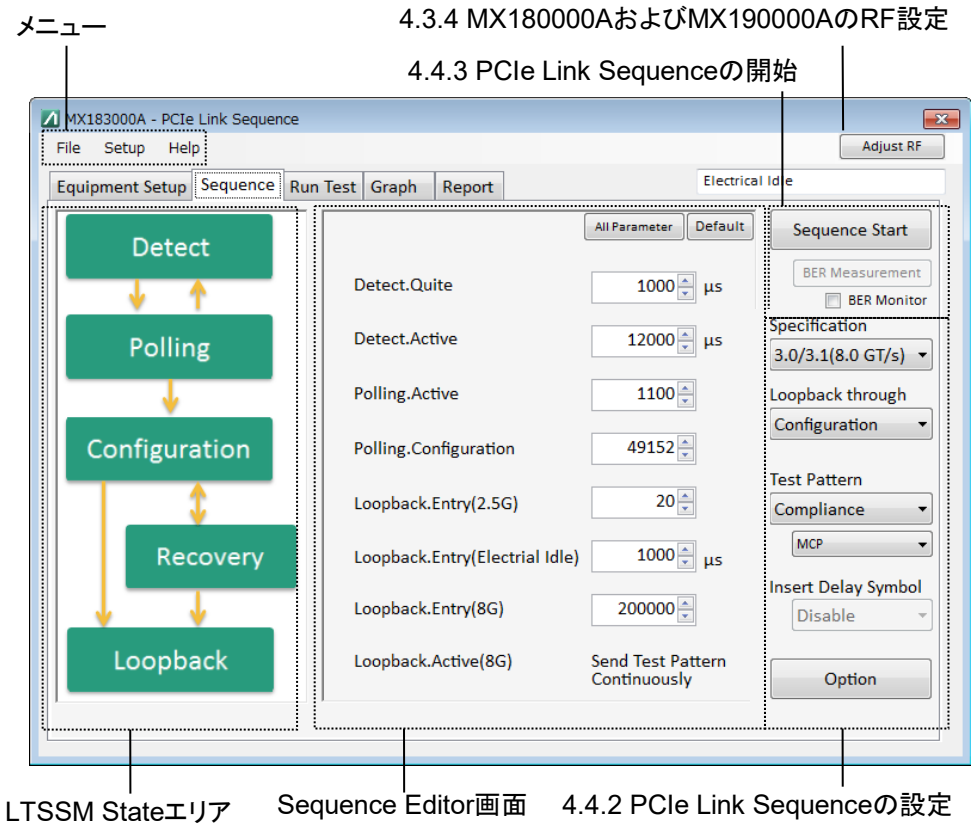


図 4.4.1-1　PCIe Link Sequence 設定画面

画面のメニューには，次の項目があります。なお，File 以外の項目については Selector 画面と同一のため表 4.3.1-2　メニューの項目を参照してください。

表 4.4.1-1　メニューの項目

メニュー	説明
File	
Load	測定条件のパラメータをファイルから読み込みます。
Save	測定条件のパラメータをファイルに保存します。
Initialize	パラメータを初期化します。
Exit	本ソフトウェアを終了します。 測定結果は保存されません。

PCIe Link Sequence で使用している省略語を以下に示します。

EIEOS:　Electrical Idle Exit Ordered Set
FTS:　Fast Training Sequence
LTSSM:　Link Training and Status State Machine
TS:　Training sequences

LTSSM State エリアには LTSSM State の全体像が示されています。それぞれのステートをクリックすると，Sequence Editor 画面に LTSSM Sub State が表示されます。

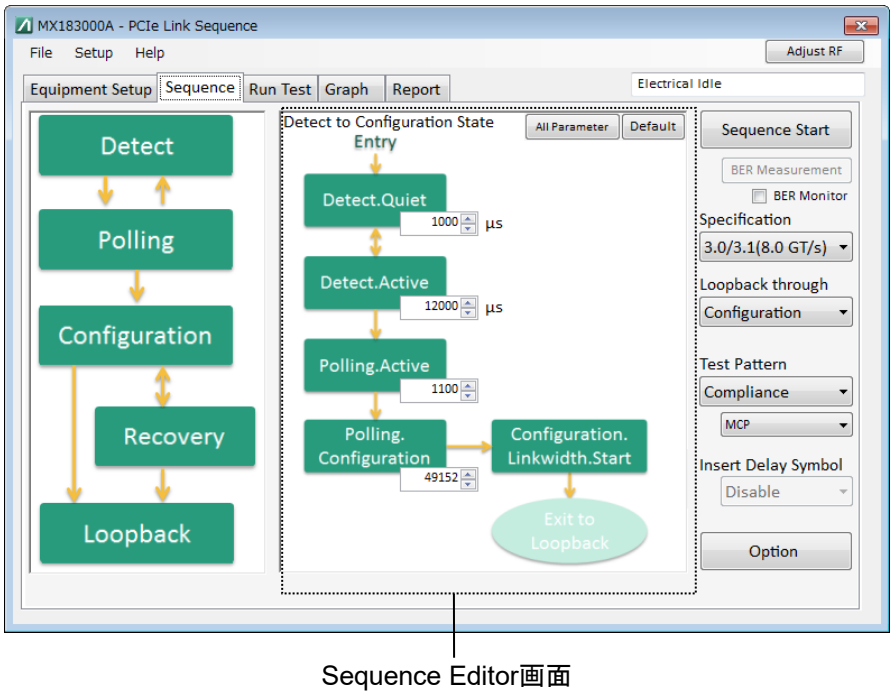


図 4.4.1-2　PCIe Link Sequence 設定画面 (2)

表 4.4.1-2　Sequence Editor 設定項目

メニュー	説明
All Parameter	Sequence Editor 画面をすべてのパラメータ表示に戻します。
Default	Sequence Editor に入力されている数値を初期設定に戻します。

4.4.2 PCIe Link Sequenceの設定

測定を行う PCIe のリンク・トレーニング・シーケンスのパラメータおよびテストパターンを設定します。

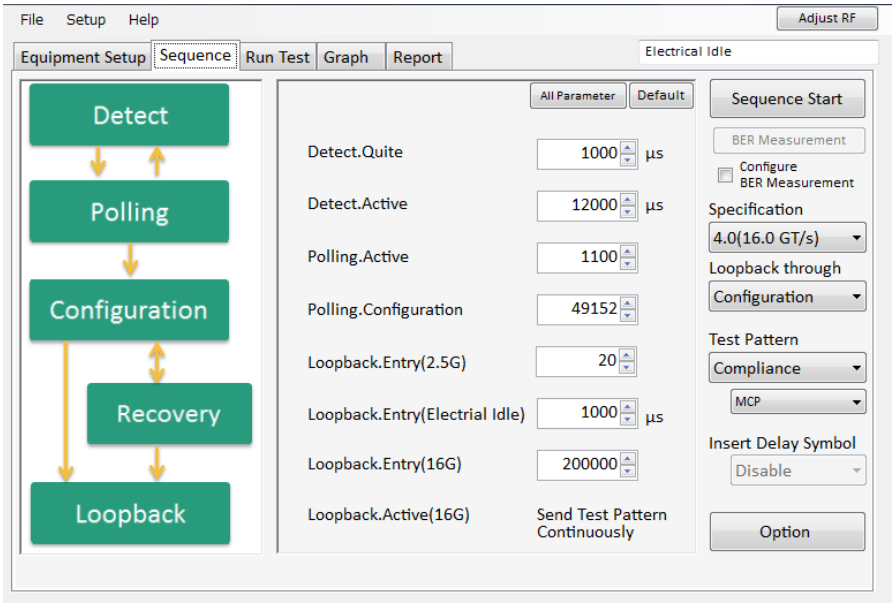


図 4.4.2-1　PCIe Link Sequence 設定画面（Rev 4.0, Configuration）

[Option] をクリックすると，図 4.4.2-2 に示す PCIe 固有の設定ダイアログボックスが表示されます。

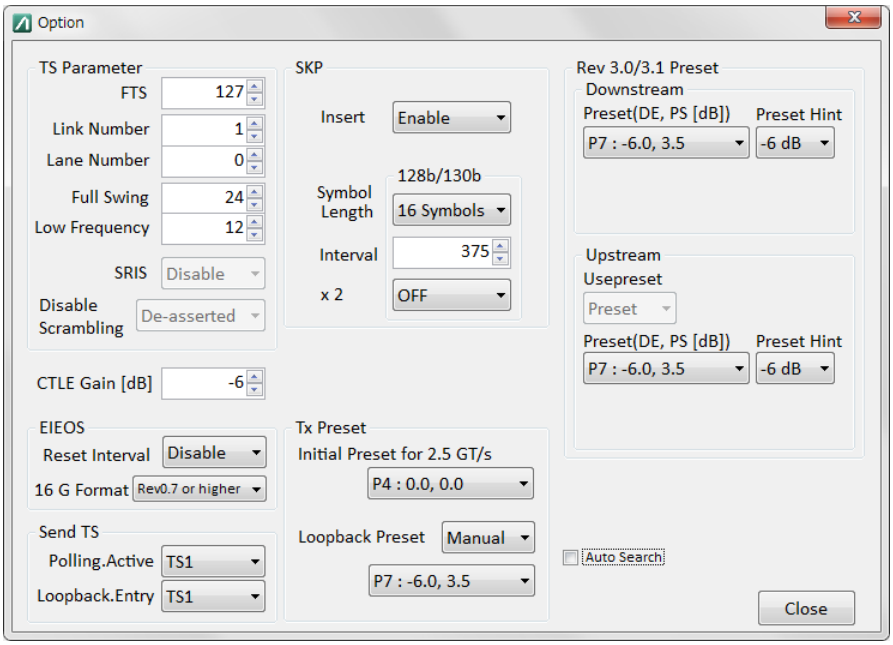


図 4.4.2-2　PCIe Link Sequence Option ダイアログボックス（Rev 3.0/3.1）

PCIe 4.0を選択した場合でも，Optionダイアログボックスの設定項目は同じです。

表 4.4.2-1　PCIe Link Sequence 設定項目

<table>
<tr><th>項目</th><th>説明</th></tr>
<tr><td>Specification</td><td>PCIe の規格を Rev1.0/1.1(2.5 GT/s), 2.0(5.0 GT/s), 3.0/3.1(8.0 GT/s), 4.0(16.0 GT/s) から選択します。
MU181000A/B 装着時は，28G/32G PPG または SI PPG の Operation Bitrate をそれぞれ Rev1.x:2.5 Gbit/s, Rev2.0:5.0 Gbit/s, Rev3.x:8.0 Gbit/s, Rev4.0:16 Gbit/s に設定します。
本項目を変更すると，Sequence Editor に表示されるリンク・トレーニング・シーケンスが切り替わります。</td></tr>
<tr><td>Loopback through</td><td>DUT を Loopback に設定するシーケンスの種別を設定します。
本項目を変更すると，Sequence Editor に表示されるリンク・トレーニング・シーケンスが切り替わります。
Specification Rev.の設定により以下を選択できます。
<table>
<tr><th>Revision</th><th>Configuration</th><th>Recovery</th></tr>
<tr><td>1.0/1.1(2.5 GT/s)</td><td>○</td><td>×</td></tr>
<tr><td>2.0(5.0 GT/s)</td><td>○</td><td>○</td></tr>
<tr><td>3.0/3.1(8.0 GT/s)</td><td>○</td><td>○</td></tr>
<tr><td>4.0(16.0 GT/s)</td><td>○</td><td>○</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Test Pattern</td><td>リンク・トレーニング・シーケンスの送信が完了したあと，最終的に繰り返し出力されるテストパターンを Compliance/PRBS から選択します。
Compliance を選択すると PCIe 標準テストパターンの選択コントローラが表示され，PRBS を選択すると PRBS 段数設定コントローラが表示されます。
Compliance/PRBS の設定に応じ，28G/32G PPG と 28G/32G ED または SI PPG と SI ED に対して条件に対応したパターンを自動的に設定します。</td></tr>
<tr><td>PRBS</td><td>PPG/ED に PRBS パターンの段数を設定します。
PRBS パターンには同期用のパターンが挿入されないため，Loopback 状態の DUT がパターンを認識できない可能性があります。</td></tr>
<tr><td>Compliance</td><td>PCIe の標準テストパターンを設定します。
MCP:　BER 測定を行うためのテストパターンです。
CP:　波形の校正または Init Tx EQ, Tx LEQ Response Time Test に使用するテストパターンです。BER 測定には MCP を使用してください。
Jitter Meas (Jitter Measurement Pattern):
Jitter を測定するための 1,0 パターンです。BER 測定には MCP を使用してください。SI PPG 装着時で Specification の設定が 3.0/3.1(8.0 GT/s), 4.0(16.0 GT/s) の場合，本項目に設定できます。</td></tr>
<tr><td>Insert Delay Symbol</td><td>MCP 中に Delay Symbol を挿入するか設定します。
Specification Rev.の設定が 3.0/3.1(8.0 GT/s), 4.0(16.0 GT/s) の場合は設定できません。</td></tr>
<tr><td>Option</td><td>図 4.4.2-2 のダイアログボックスが表示され，PCIe リンク・トレーニング・シーケンス固有の設定ができます。</td></tr>
</table>

表 4.4.2-2 Loopback through Configuration 設定項目

項目	説明
Rev1.x/2.0/3.x/4.0 Loopback through “Configuration”	
Detect.Quiet	Detect.Quiet でのウェイト時間を設定します。
Detect.Active	Detect.Avtive でのウェイト時間を設定します。
Polling.Active	Polling.Active でのパターン送信回数を設定します。
Polling.Configuration	Polling.Configuration でのパターン送信回数を設定します。
Loopback.Entry(Electrical Idle)*1	Loopback.Entry(Electrical Idle) でのウェイト時間を設定します。
Loopback.Entry	Loopback.Entry でのパターン送信回数を設定します。
Loopback.Active	Test Pattern で設定されているパターンが送信されます。
Rev2.0/3.x/4.0 Loopback through “Recovery”	
Detect	
Quiet	Detect.Quiet でのウェイト時間を設定します。
Active	Detect.Active でのウェイト時間を設定します。
Polling	
Active	Active でのパターン送信回数を設定します。
Configuration	Configuration でのパターン送信回数を設定します。
Configuration	
Linkwidth.Start	Linkwidth.Start でのパターン送信回数を設定します。
Linkwidth.Accept	Linkwidth.Accept でのパターン送信回数を設定します。
Lane.Wait	Lane.Wait でのパターン送信回数を設定します。
Lane.Accept	Lane.Accept でのパターン送信回数を設定します。
Complete	Complete でのパターン送信回数を設定します。
Idle	Idle でのウェイト時間を設定します。
Recovery	
RcvrLock	Rcvr.Lock でのパターン送信回数を設定します。
Rcvr.Cfg(EQTS2)	RcvrCfg でのパターン送信回数を設定します。
Speed*2	Speed でのウェイト時間を設定します。
Equalization.Phase1*1	Equalization.Phase1 でのパターン送信回数を設定します。
RcvrCfg(TS2)	RcvrCfg でのパターン送信回数を設定します。
Idle	Idle でのウェイト時間を設定します。
Loopback	
Entry*2	Entry でのパターン送信回数を設定します。
Active*2	Test Pattern で設定されているパターンが送信されます。

＊1: Rev 2.0, Rev 3.x のときに選択できます。

＊2: 5G, 8G, 16G の 3 種類あります。

表 4.4.2-3　Option 設定項目

項目	説明
TS Parameter	
FTS	TS の FTS Number を指定します。
Link Number	TS の Link Number を設定します。
Lane Number	TS の Lane Number を設定します。
Full Swing	TS の Full Swing を設定します。
Low Frequency	TS の Low Frequency を設定します。
Disable Scrambling	TS にスクランブルを適用するか設定します。
EIEOS	
Reset Interval	TS の Reset EIEOS Interval 値を設定します。
16 G Format*	Base Spec. Rev.0.7 以降の EIEOS フォーマットを使用するか指定します。
SKP	Symbol Length, Interval, Double SKP に関しては 8b10b (2.5G, 5.0GT/s) と 128b130b (8.0G, 16.0GT/s) 動作時それぞれ個別に設定できます。
Insert	TS 送信中に SKP OS を挿入するか設定します。
Symbol Length	SKP OS の長さを指定します。
Interval	SKP OS のインターバルを指定します。
Double SKP*	Loopback.Active 時に送信する Test Pattern (MCP) に SKP を 2 倍挿入するか指定します。
Send TS	
Polling.Active	Polling.Active State で送信する TS の種別を設定します。
Loopback.Entry	Loopback.Entry State で送信する TS の種別を設定します。
Tx Preset	
Initial Preset for 2.5 GT/s*	リンク開始時 (2.5 GT/s 動作時) の Preset 値を指定します。
Loopback Preset Select*	Loopback.Active 時に送信する Test Pattern の Emphasis Preset 値をマニュアルで指定するかを選択します。 [Auto] に設定した場合，Preset Downstream で設定された Preset 値を使用します。 [Manual] に設定した場合，Loopback Preset で指定した値を使用します。
Loopback Preset*	Loopback.Active 時に送信する Test Pattern の Emphasis Preset 値を選択します。本値は Loopback Preset Select で [Manual] が選択されている場合に使用できます。
Auto Search	Link Sequence 送信完了後，ED のデータの受信を最適な状態に調整するかを選択します。ON にした場合，Link Sequence 送信後，Auto Search を実行するために数十秒かかります。
CTLE Gain	PCIe 3.0 または PCIe 4.0 動作時に使用する CTLE のゲインを設定します。SI ED (MU195040A-x11 または x21 あり) 装着時のみ有効になります。

＊：　これらの機能は，SI PPG 装着時のみ設定可能です。

表 4.4.2-3 Option 設定項目（続き）

項目	説明
Rev 2.0 Preset	
De-emphasis*	PPG が送信する TS に設定される，DUT へ通知される De-emphasis 値を設定します。
Rev 3.x/Rev 4.0 Preset Downstream*	PPG が送信する TS に設定される，Downstream Port（PPG）が使用するパラメータを設定します。Tx Preset の Loopback Preset Select を [Auto] に設定している場合，Loopback.Active State で送信される信号には，本項目で設定した Emphasis が加わります。
Preset(DE, PS [dB])	Transmitter Preset の値を設定します。
Preset Hint	Receiver Preset Hint の値を設定します。Rev 3.x 選択時のみ表示されます。
Rev 3.x/Rev 4.0 Preset Upstream*	PPG が送信する TS に設定される，PPG が DUT（Upstream Port）に対して要求するパラメータを設定します。
Usepreset	Upstream Port で使用すべきパラメータが表示されます。現在は Preset のみが表示されます。
Preset(DE, PS [dB])	Transmitter Preset の値を設定します。
Preset Hint	Receiver Preset Hint の値を設定します。Rev 3.x 選択時のみ表示されます。

4.4.3　PCIe Link Sequenceの開始

測定の開始前に PCIe Compliance Base Board のリセットスイッチを押します。その後［Sequence Start］をクリックし，リンク･トレーニング･シーケンスを開始してください。
リンク･トレーニング･シーケンス送信中は，ボタンの表示が［Stop］に変わります。
リンク･トレーニング･シーケンスの送信が完了し，PPG の状態が Electrical Idle から Loopback Active.になると，［Unlink］に表示が変わります。このときは PPG からテストパターンが送信されます。
テストパターン送信中に，［Unlink］をクリックすると，テストパターンの送信が中止され，PPG が Electrical Idle 状態になります。
リンク成功の可否についてはデバイスのデバッグ機能，あるいは本ソフトウェアの画面から確認できます。Loopback Active.の表示が ED の状態により下記のように変わります。本ソフトウェアが ED と接続していない場合は，Loopback Active. が表示されます。

表 4.4.3-1　リンク状態の確認

Loopback Active.の表示	ED の状態
Loopback Active - Clock Loss	Clock Loss
Loopback Active - Sync Loss	Sync Loss
Loopback Active - Error	Error
Loopback Active - Error Free	Error Free

この後 Jitter Tolerance 測定を行う場合，［Run Test］タブ，［Graph］タブ，および［Report］タブの説明については，「4.6 Jitter Tolerance Test」を参照してください。

この後で BER 測定を行う場合，［BER Measurement］をクリックしてください。BER Measurement 機能に関する詳細は，「4.4.4 PCIe BER 測定の設定」および「4.4.5 PCIe BER 測定の開始」を参照してください。

4.4.4 PCIe BER測定の設定

BER Measurement 機能は，リンク･トレーニング･シーケンスの送信が完了し，Loopback.Active の状態で有効になります。また，ED を装着しているときのみ有効になります。

[Configure BER Measurement] を選択すると，BER 測定の設定画面が表示されます。

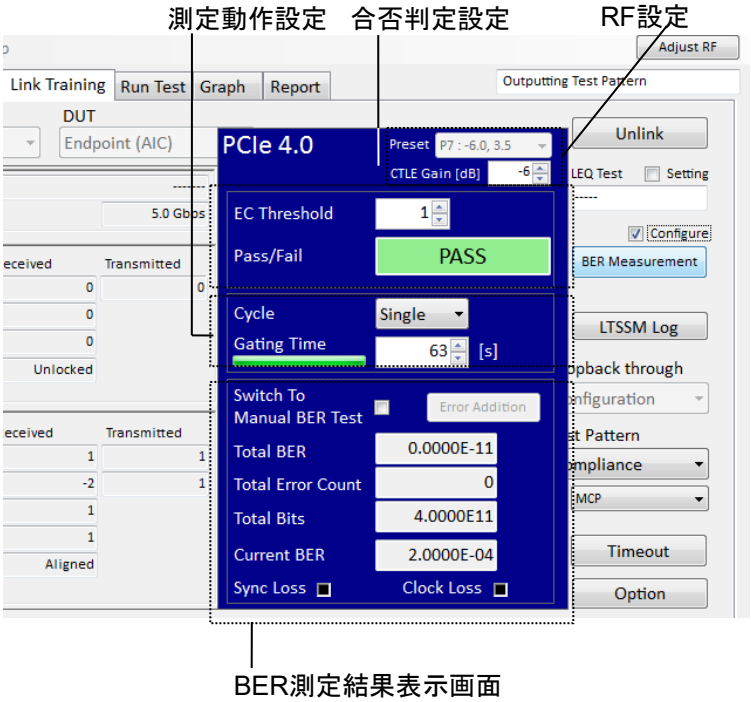


図 4.4.4-1　PCIe BER 測定設定画面

表 4.4.4-1　合否判定設定項目

項目	説明
EC Threshold	BER 測定の判定しきい値を設定します。
Pass/Fail	Pass：合格，Fail：不合格 Gating Time で設定された時間の測定が完了した時点で，Total Error Count が EC Threshold を超えた場合に Fail と判定されます。

表 4.4.4-2　測定動作設定項目

項目	説明
Cycle	測定動作の設定を行います。 Repeat：Gating Time で設定した周期で測定を繰り返します。 Single：1 周期のみで測定を終了します。
Gating Time [s]	測定周期を 1 秒単位で設定できます。
測定進捗バー	測定の進捗率が表示されます。

表 4.4.4-3　BER 測定結果表示画面

項目	説明
Switch To Manual BER Test	Manual BER Test ダイアログボックス（図 4.4.4-2）を表示し，MX190000A の画面で BER を確認できるようになります。
Error Addition	BER 測定中に Test Pattern に Single bit error を挿入します。MU195020A を装着しているときに，有効になります。
Total BER	誤り率を表示します。
Total Error Count	誤り数を表示します。
Total Bits	測定データ数を表示します。
Current BER	100 ms 間の誤り率を表示します。
Sync Loss	同期はずれ状態のとき，赤色に点灯します。
Clock Loss	ED に入力される Data から Clock が再生できないとき，赤色に点灯します。

[Switch To Manual BER Test] をクリックすると，図 4.4.4-2 に示すダイアログボックスが表示されます。この画面が表示されているときに，MU183040B や MU195040A で BER を確認しながら MU181500B，MP1825B，および MU195020A の設定を変更することができます。主な設定項目は「表 4.3.4-1 Operating 時に設定する項目」を参照してください。

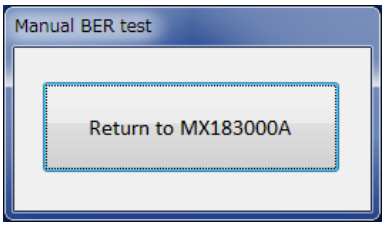


図 4.4.4-2　Manual BER Test ダイアログボックス

表 4.4.4-4　RF 設定項目

項目	説明
Preset	Loopback.Active 時に送信する Test Pattern の Emphasis Preset 値を選択します。本値は Option 画面の Loopback Preset Select で [Manual] が選択されている場合かつ SI PPG (MU195020A-x11 または x21 あり) 装着時のみ有効になります。
CTLE Gain [dB]	PCIe 3.0 または PCIe 4.0 動作時に使用する CTLE のゲインを設定します。オプション画面にある CTLE Gain と共通項目です。SI ED (MU195040A-x11 または x21 あり) 装着時のみ有効になります。

4.4.5 PCIe BER測定の開始

[Start BER Measurement] をクリックすると，測定を開始します。
BER 測定結果表示画面に測定結果が表示され，Pass/Fail が表示されます。
[Stop BER Measurement] をクリックすると，測定が中止されます。

DUT が Loopback State に遷移している場合，[Total BER]，[Total Error Count]，[Total Bits] のカウントが開始されます。

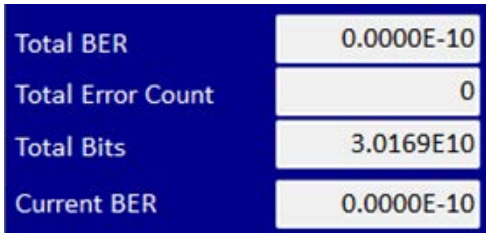


図 4.4.5-1　BER 測定結果表示 (リンク成功時)

DUT が Loopback State に遷移していない場合，または DUT がテストパターンを正常に送信できていない場合は，[Sync Loss] または [Clock Loss] ランプが赤く点灯します。

図 4.4.5-2　BER 測定結果表示 (リンク失敗時)

4.5　USB Link Sequence

4.5.1　USB Link Sequence設定画面

[Sequence] タブをクリックすると，USB Link Sequence 設定画面が表示されます。各設定エリアの参照先を図中に示します。

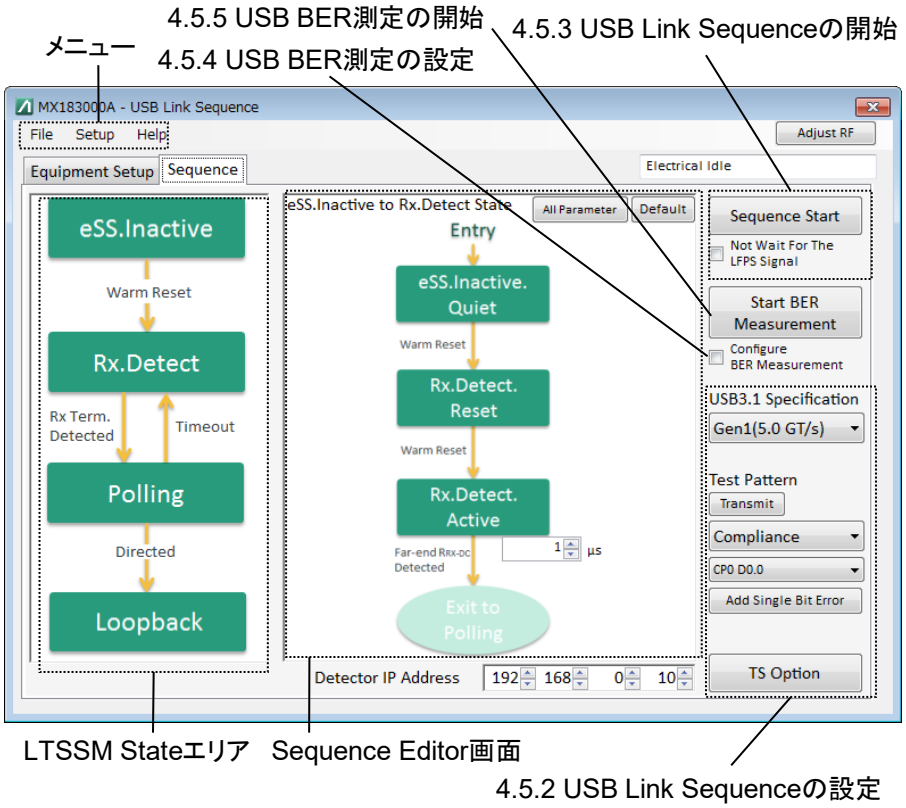


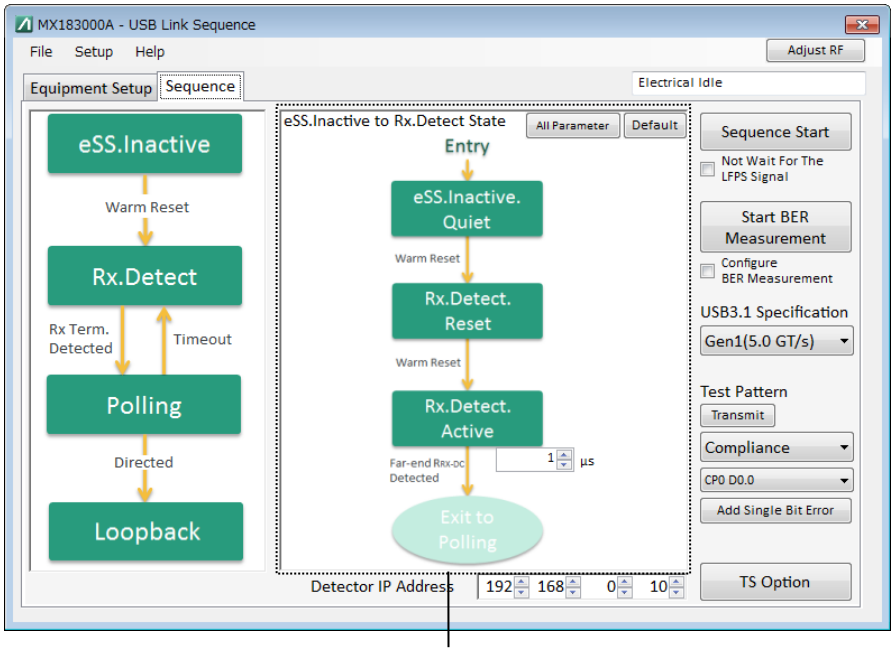
図 4.5.1-1　USB Link Sequence 設定画面

画面のメニューは表 4.4.1-1 と同様です。

USB Link Sequence で使用している省略語を以下に示します。

LBPM:　SuperSpeedPlus LFPS Based PWM Message
LBPS:　Introduction to LFPS Based PWM Signaling
LFPS:　Low Frequency Periodic Signaling
LTSSM:　Link Training and Status State Machine
PWM:　Pulse Width Modulation
SCD:　SuperSpeedPlus Capability Declaration
TS:　Training Sequences

LTSSM State エリアには LTSSM State の全体像が示されています。それぞれのステートをクリックすると，Sequence Editor 画面に LTSSM Sub State が表示されます。



Sequence Editor画面

図 4.5.1-2　USB Link Sequence 設定画面 (2)

表 4.5.1-1　Sequence Editor 設定項目

メニュー	説明
All Parameter	Sequence Editor 画面をすべてのパラメータ表示に戻します。
Default	Sequence Editor に入力されている数値を初期設定に戻します。

4.5.2　USB Link Sequenceの設定

測定を行う USB のリンク・トレーニング・シーケンス，テストパターンを設定します。

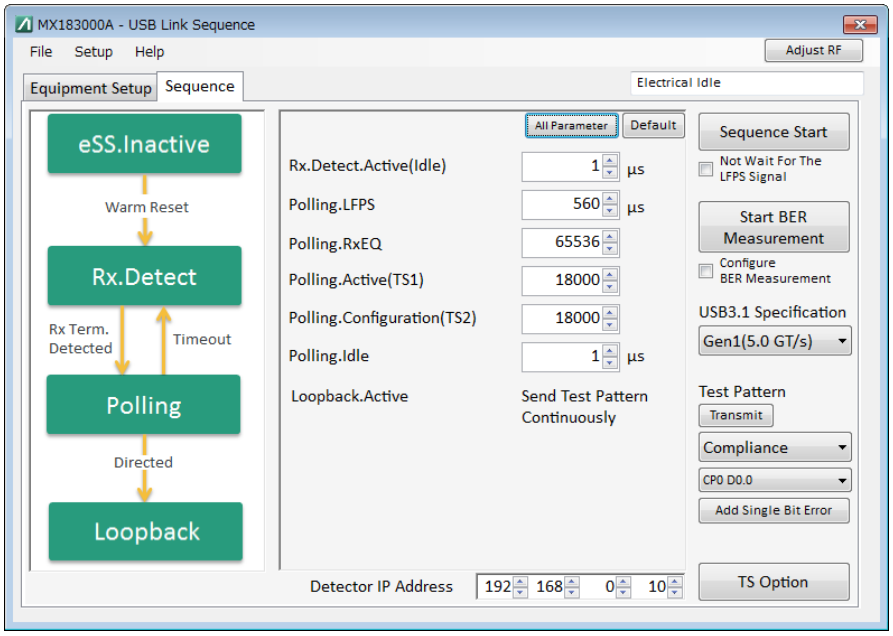


図 4.5.2-1　USB シーケンス設定画面（Gen1(5.0 GT/s)）

[TS Option] をクリックすると，図 4.5.2-2 に示す USB Sequence 固有の設定ダイアログボックスが表示されます。

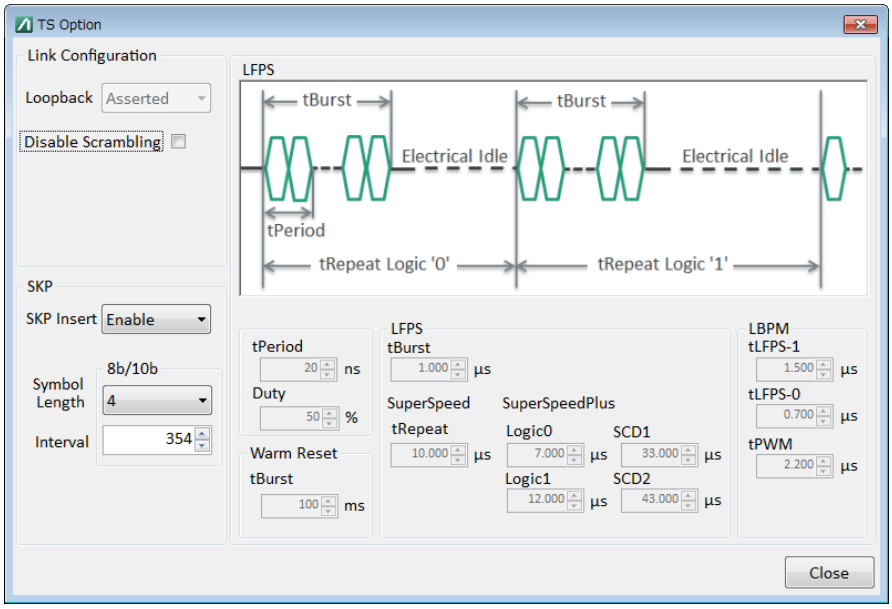


図 4.5.2-2　TS Option ダイアログボックス（Gen1）

表 4.5.2-1 USB Link Sequence 設定項目

項目	説明
USB3.1 Specification	USB の規格を Gen1(5.0 GT/s), Gen2(10.0 GT/s) から選択し設定します。 MU181000A/B 装着時は, 28G/32G PPG の Operation Bitrate をそれぞれ Gen1:5.0 GT/s, Gen2:10.0 GT/s に設定します。 本項目を切り替えると Sequence Editor に表示される Sequence が切り替わります。
Test Pattern	リンク・トレーニング・シーケンスの送信が完了したあと, 最終的に繰り返し出力されるテストパターンを Compliance/USER から選択します。 Compliance を選択した場合は USB 標準テストパターンの選択コントローラが表示されます。USER を選択した場合は MX180000A で 28G/32G PPG に設定しているテストパターンが設定されます。 Compliance に設定すると, 28G/32G PPG に対して条件に対応したパターンを自動的に設定します*。 USB3.1 Specification の設定値によって, 選択できる値が変わります。
Transmit/Stop	Test Pattern で設定したパターンの送信を開始します。 パターンの送信中はボタンの表示が [Stop] に変わります。 [Stop] をクリックするとパターンの送信を停止します。 [Sequence Start] をクリックすると, 自動的にパターンの送信が停止されます。ボタンの表示は [Transmit] に変わります。
Add Single Bit Error	送信中のパターンに 1 ビットのエラーを挿入します。 この機能は次のどちらかの条件で有効です。 ・ Gen1(5.0 GT/s), Compliance, CP0 ・ Gen2(10.0 GT/s), Compliance, CP9
TS Option	図 4.5.2-2 の USB Link Sequence 固有の設定画面の表示と, 設定状態の変更ができます。

＊: CP5, CP6 を選択しても, 実際に出力される de-emphasis の設定は変更されません。

表 4.5.2-2　Sequence Editor 設定項目

項目	説明
Gen1(5.0GT/s)	
Rx.Detect.Active(Idle)	Rx.Detect.Active における Electrical Idle 時間を設定します。
Polling.LFPS	Polling.LFPS State で送信する LFPS の時間を設定します。
Polling.RxEQ	Polling.RxEQ State で送信する TSEQ の回数を設定します。
Polling.Active(TS1)	Polling.Active State で送信する TS1 の回数を設定します。
Polling.Configuration(TS2)	Polling.Configuration State で送信する TS2 の回数を指定します。
Polling.Idle	Polling.Idle における Electrical Idle 時間を設定します。
Loopback.Active	Test Pattern で設定されているパターンが送信されます。
Gen2(10.0GT/s)	
Rx.Detect.Active(Idle)	Rx.Detect.Active における Electrical Idle 時間を設定します。
Polling.LFPS(SCD1)	Polling.LFPS State で送信する LFPS(SCD1) の時間を指定します。
Polling.LFPS(SCD2)	Polling.LFPS State で送信する LFPS(SCD2) の時間を指定します。
Polling.PortMatch(PHY Capability LBPM)	Polling.PortMatch State で送信する LBPM の時間を設定します。
Polling.PortConfig(PHY Ready LBPM)	Polling.PortConfig State で送信する LBPM の時間を設定します。
Polling.RxEQ	Polling.RxEQ State で送信する TSEQ の回数を指定します。
Polling.Active(TS1)	Polling.Active State で送信する TS1 の回数を設定します。
Polling.Configuration(TS2)	Polling.Configuration State で送信する TS2 の回数を指定します。
Polling.Idle	Polling.Idle における Electrical Idle 時間を設定します。
Loopback.Active	Test Pattern で設定されているパターンが送信されます。

表 4.5.2-3 TS Option 設定項目

項目	説明
Link Configuration	
Loopback	送信する TS の Loopback Bit を表示します。
Disable Scrambling	Scrambling の可否を選択します。
SKP	
SKP Insert	TS 送信中に SKP OS の挿入を設定します。
Symbol Length	SKP OS のシンボル長を設定します。
SKP Interval	SKP OS を挿入する間隔を設定します。
Warm Reset	
tBurst	tBurst の時間（ms）を表示します。
tPeriod	tPeriod の時間（ns）を表示します。
Duty	Duty (%) を表示します。
LFPS	
tBurst	tBurst の時間（ms）を表示します。
SuperSpeed tRepeat	SuperSpeed tRepeat を表示します。
SuperSpeedPlus	
Logic0	SuperSpeedPlus Logic0 の時間（μs）を表示します。
Logic1	SuperSpeedPlus Logic1 の時間（μs）を表示します。
SCD1	SuperSpeedPlus SCD1 の周期（μs）を表示します。
SCD2	SuperSpeedPlus SCD2 の周期（μs）を表示します。
LBPM	
tLFPS-1	LBPS One Burst を時間（μs）で表示します。
tLFPS-0	LBPS Zero Burst を時間（μs）で表示します。
tPWM	LBPM 時の Repeat 時間（μs）を表示します。

4.5.3　USB Link Sequenceの開始

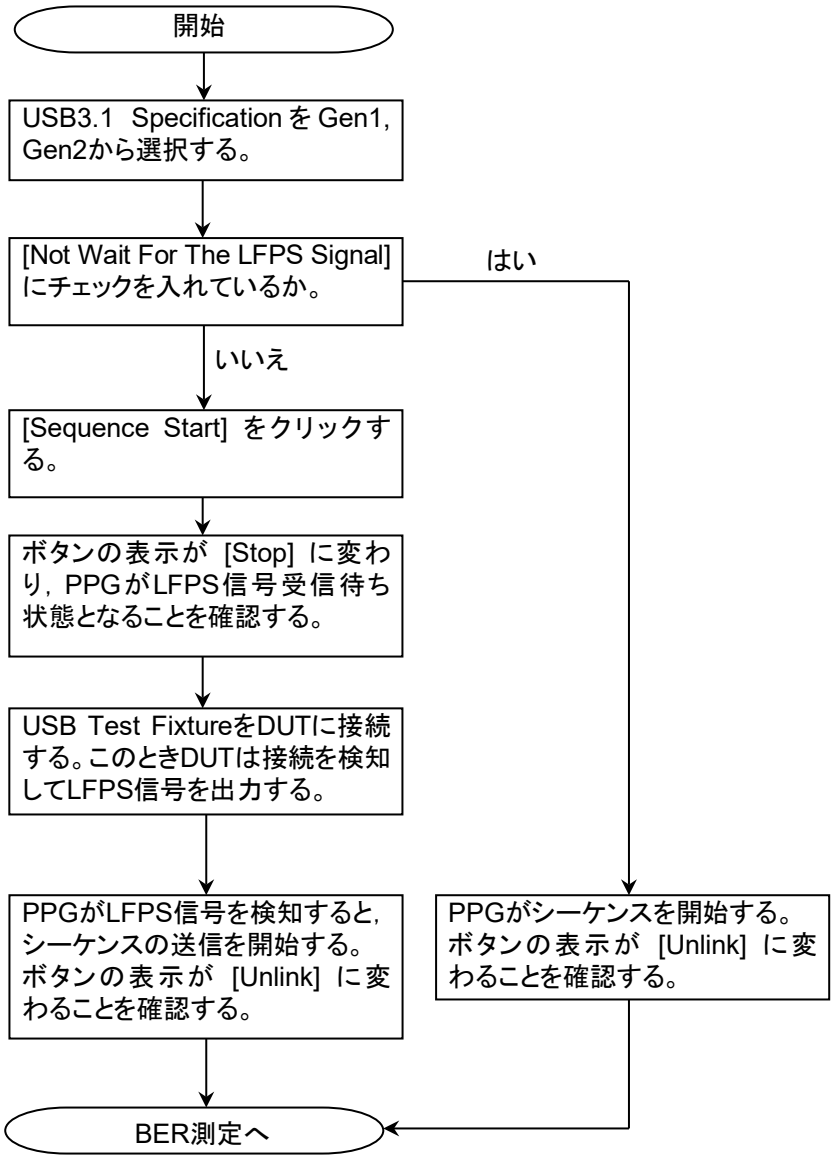


図 4.5.3-1　USB Link Sequence 送信手順

[Sequence Start] をクリックすると，PPG は LFPS 信号受信待ち状態になり，ボタンの表示が [Stop] に変わります。
この状態で，USB Test Fixture のコネクタを DUT に接続します。
DUT は USB コネクタの接続を検出し LFPS 信号を出力します。
PPG は DUT が出力した LFPS 信号を AUX Input で受信し，リンク・トレーニング・シーケンスを開始します。
リンク・トレーニング・シーケンスの送信が完了すると，ボタンの表示が [Unlink] になり，PPG からテストパターンが送信されます。

テストパターン送信中に，[Unlink] をクリックすると，テストパターンの送信を中止し，PPG が Electrical Idle 状態になります。
リンク成功の可否については，「4.5.5 USB BER 測定の開始」を参照してください。

4.5.4 USB BER測定の設定

USB3.1 Receiver Test Adapter を用いて BER 測定することができます。
[Configure BER Measurement] を選択すると，BER 測定の設定画面が表示されます。

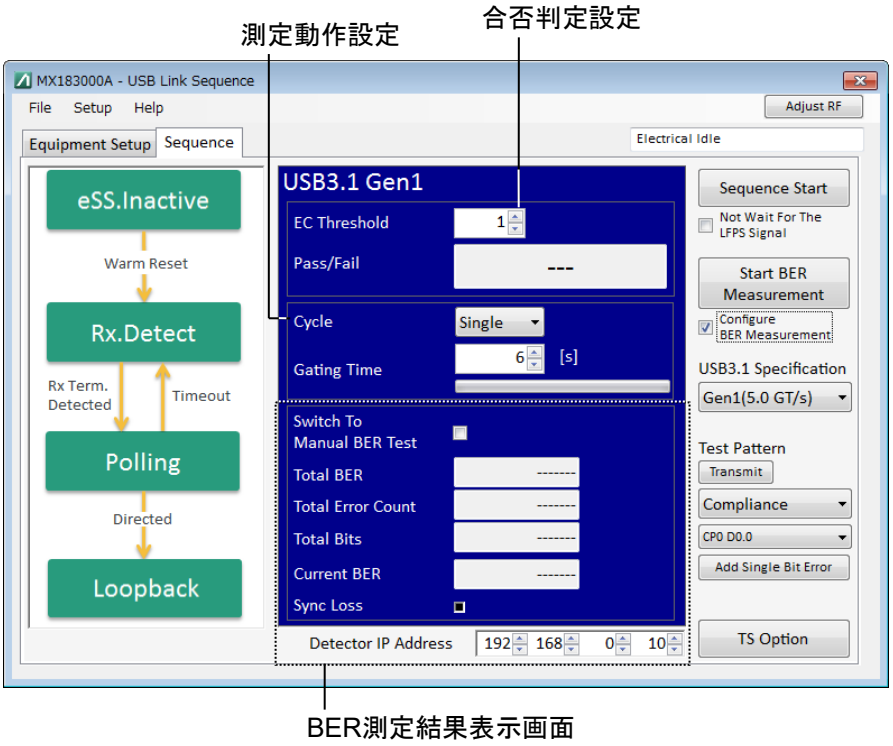


図 4.5.4-1　USB BER 測定設定画面

表 4.5.4-1　合否判定設定項目

項目	説明
EC Threshold	BER 測定の判定しきい値を設定します。
Pass/Fail	Pass：合格，Fail：不合格 判定しきい値よりビットエラーが多い場合に Fail と判定されます。

表 4.5.4-2　測定動作設定項目

項目	説明
Cycle	測定動作の設定を行います。 Repeat：Gating Time で設定した周期で測定を繰り返します。 Single：1 周期のみで測定を終了します。
Gating Time [s]	測定周期を 1 秒単位で設定できます。
測定進捗バー	測定の進捗率が表示されます。

表 4.5.4-3　BER 測定結果表示画面

項目	説明
Switch To Manual BER Test	BER Monitor ダイアログボックス（図 4.5.4-2）を表示します。
Total BER	誤り率を表示します。
Total Error Count	誤り数を表示します。
Total Bits	測定データ数を表示します。
Current BER	100 ms 間の誤り率を表示します。
Sync Loss	同期はずれ状態のとき，赤色に点灯します。
Detector IP Address	G0373A USB3.1 Receiver Test Adapter に設定した IP アドレスを入力してください。 G0373A に設定されている IP アドレスの初期値は，192.168.0.10 です。

[Switch To Manual BER Test] をクリックすると図 4.5.4-2 に示す BER Monitor ダイアログボックスが表示されます。この画面で BER を確認しながら MU181500B や MP1825B の設定を変更することができます。主な設定項目は「表 4.3.4-1 Operating 時に設定する項目」を参照してください。

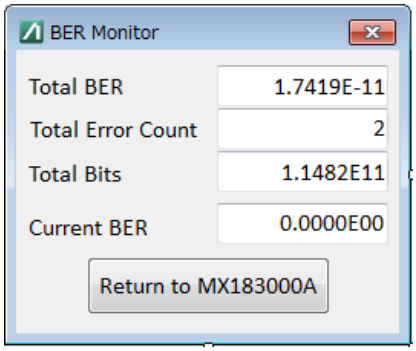


図 4.5.4-2　BER Monitor ダイアログボックス

4.5.5 USB BER測定の開始

[Start BER Measurement] をクリックすると，測定を開始します。
BER 測定結果表示画面に測定結果が表示され，Pass/Fail が表示されます。
[Stop BER Measurement] をクリックすると，測定が中止されます。

DUT がリンクに成功している場合，[Total BER]，[Total Error Count]，[Total Bits] のカウントが開始されます。

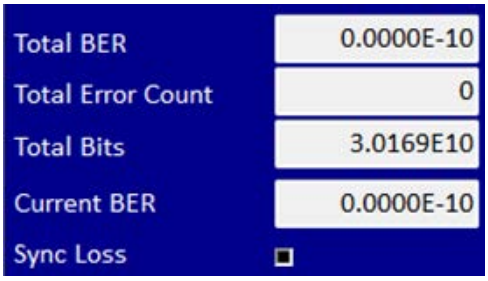


図 4.5.5-1　BER 測定結果表示(リンク成功時)

DUT がリンクに失敗している場合，[Sync Loss] ランプが赤く点灯します。

図 4.5.5-2　BER 測定結果表示 (リンク失敗時)

4.6　Jitter Tolerance Test

Jitter Tolerance Test では，MU181500B を制御して RJ，BUJ などのジッタを固定値で付加しながら，SJ の振幅や周波数を変化させることによりジッタ耐力測定を実施できます。また，PAM4 PPG（MU196020A-x42 あり）および PAM4 ED（MU196040B-x42 あり）装着時には，FEC Analysis に対応したジッタ耐力測定を実施できます。

4.6.1　Jitter Tolerance Test設定画面

[Run Test] タブをクリックすると，Jitter Tolerance 設定画面が表示されます。各設定エリアの参照先を図中に示します。

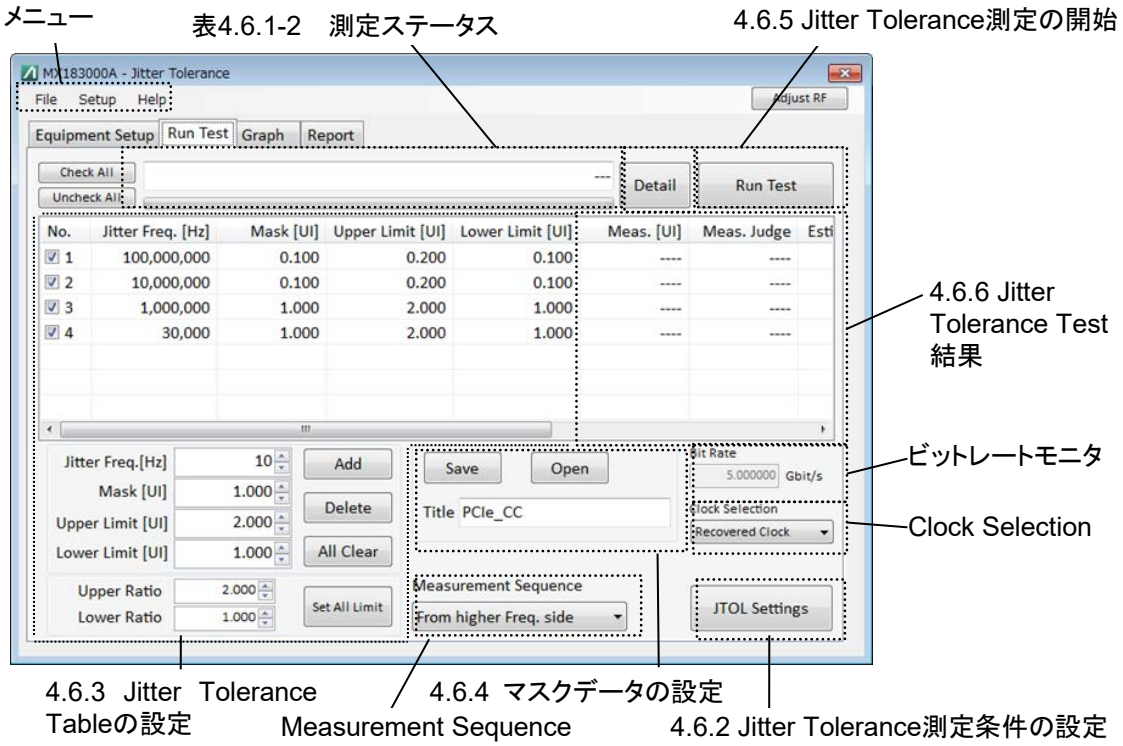


図 4.6.1-1　Jitter Tolerance 設定画面

表 4.6.1-1　Measurement Sequence 設定項目

項目	説明
Measurement Sequence	測定シーケンスの方向を指定します。 From higher Freq.side:　変調周波数が高い側から測定 From lower Freq.side:　変調周波数が低い側から測定
Lane*	測定対象の Lane を指定します。 USB3.2 Specification で［Gen1x2 (5.0 GT/s x2)］または［Gen2x2 (10.0 GT/s x2)］を選択したときに有効になります。
BitRate	現在のビットレートを表示します。
Clock Selection	クロックを Recovered Clock または External Clock から選択します。

＊:　USB Link Training アプリケーションを選択した場合に表示されます。
また，Lane 指定については次の両方を満たす場合に表示されます。

- MX183000A-PL023 USB3.2 x 2 リンクトレーニングがアクティベートされている。
- USB3.2 Specification で［Gen1x2 (5.0 GT/s x2)］または［Gen2x2 (10.0 GT/s x2)］を選択している。

表 4.6.1-2　測定ステータス

項目	説明
測定進捗バー	測定の進捗率が表示されます。
測定ステータス	現在の測定ステータスが表示されます。

4.6.2　Jitter Tolerance測定条件の設定

Jitter Tolerance 測定をする場合，試験パターン，安定時間，オートサーチ実行有無，合否判定条件，エラー判定単位，合否判定エラーしきい値，測定時間について設定を行います。

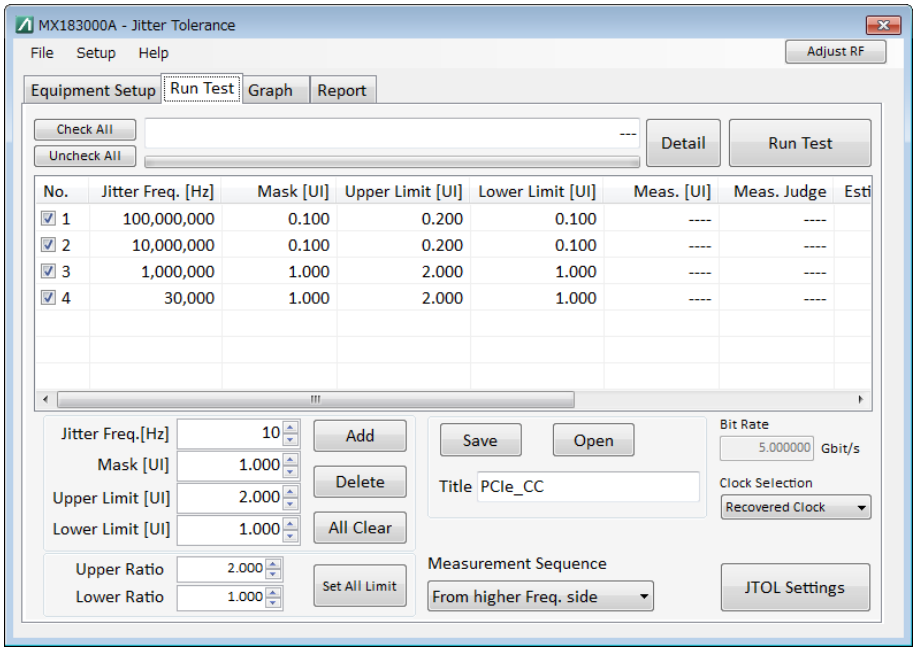


図 4.6.2-1　Jitter Tolerance 設定画面

[JTOL Settings] をクリックすると図 4.6.2-2 に示す Jitter Tolerance 固有の設定ダイアログボックスの表示と，設定状態の変更ができます。また，PAM4 PPG (MU196020A-x42 あり) および PAM4 ED (MU196040B-x42 あり) 装着時には，FEC Analysis に対応したジッタ耐力測定用のパラメータを設定できます。

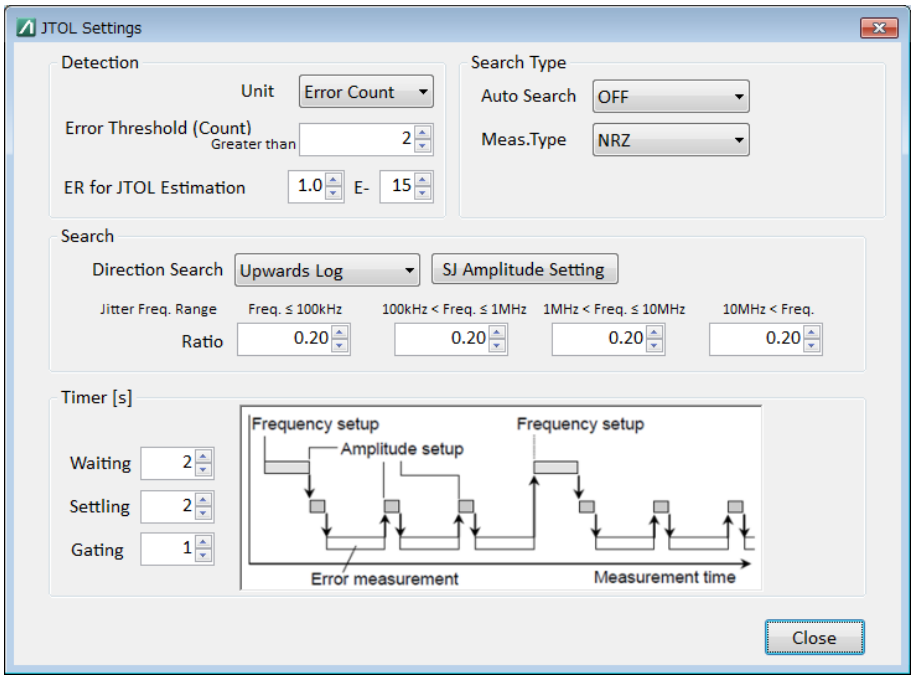


図 4.6.2-2　JTOL Settings ダイアログボックス

表 4.6.2-1 JTOL Settings の項目

項目	説明
Detection	
Unit	エラーレートまたはエラーカウントのどちらで合否判定をするか設定します。 Error Rate: エラーレートで判定します。 Error Count: エラービットカウントで判定します（初期値）。 Uncorrectable CW (Rate)*1: Uncorrectable Codeword をレートで合否判定することで FEC Analysis に対応したジッタ耐力測定を実施できます。 Uncorrectable CW (Count)*1: Uncorrectable Codeword をカウントで合否判定することで FEC Analysis に対応したジッタ耐力測定を実施できます。 Estimate: ジッタ耐力予測用のエラーレートで判定します。 1E–6 など，Direction Search 設定により決められたエラーレートを目標としてジッタ耐力を測定します。その過程で得られた測定結果から，BER for JTOL Estimation で指定した値のジッタ耐力を予測します。 *注:* Error Rate/Error Count の設定でも測定途中の値より低レートの BER を予測しますが，途中結果によっては予測が行えないことがあります。Estimate に設定すると確実に BER を予測できます。詳細は「4.7.3 Jitter Tolerance Estimate」を参照してください。 PAM4 PPG/ED PAM4 モード使用時は以下の項目で合否判定します。 Symbol: シンボルエラーレートで判定します。 Bit: シンボル相関なしのビットエラーレートで判定します。 MSB: MSB エラーレートで判定します。 LSB: LSB エラーレートで判定します。
Error Count/ Error Threshold	Unit で選択された判定方法での判定しきい値を設定します。判定しきい値よりビットエラーが多い場合に Fail と判定されます。 Unit が Error Rate の場合: 1E–3～E–12 1E–1 ステップ（初期値:1E–12） Unit が Error Count の場合:0～10000000/Step 1（初期値:2） Unit が Estimate の場合:変更できません。
BER for JTOL Estimation*2	Estimate を行うエラーレートを変更することができます。Jitter Tolerance Test 後に本値を変更した場合においても結果に反映されます。

＊1: PAM4 PPG（MU196020A-x42 あり）および
PAM4 ED（MU196040B-x42 あり）装着時に選択できます。

＊2: Unit で [Uncorrectable CW (Rate)] または [Uncorrectable CW (Count)] を選択した場合は表示されません。

表 4.6.2-1　JTOL Settings の項目（続き）

項目	説明
Search Type	
Auto Search	測定実行前に，32G ED および SI ED の Auto Search を実行するかどうか選択します。 OFF:　測定実行前に Auto Search を行いません（初期値）。Meas. Type が［PAM4］の場合は，［Manual］をクリックして表示される画面（図 4.6.2-3）で PAM4 信号の各 Eye のスレッショルド（Upper/Middle/Lower）とフェーズを設定できます。 FINE:　測定実行前に Auto Search（FINE）を行います。 COARSE:　測定実行前に Auto Search（COARSE）を行います。 次の場合，Auto Search は実行できないため，操作できません。 ・ 対象機器が Auto Adjustment を実行している。 ・ Auto Sync が［Off］に設定されている。
Meas. Type	測定する信号の種類を［NRZ］または［PAM4］から選択します。
PAM4 Pattern の選択	Meas. Type で［PAM4］を選択したとき，ED に設定する試験パターンを選択します。 選択できるパターンについては，『MU183040B 取扱説明書』の「付録 F」を参照してください。

表 4.6.2-1 JTOL Settings の項目 (続き)

項目	説明
Direction Search	ジッタ変調振幅の変化方向と方法を設定します。「4.7.1 測定シーケンス」の説明を参照してください。 ・ Binary ・ Downwards Linear ・ Downwards Log ・ Upwards Linear ・ Upwards Log ・ Binary + Linear *注:* Estimate 選択時は下記の 3 つのみ選択できます。 (1) Binary 測定範囲にて 1E–6 をターゲットに BER を測定します。 測定の過程で得られたデータから予測線を算出します。 (2) Downwards Linear 1E–7 をターゲットとして BER を測定します。(1) 同様に予測線を算出します。 (3) Upwards Linear 1E–5 をターゲットとして BER を測定します。(1) 同様に予測線を算出します。また, Meas. Type で [PAM4] を選択したとき, 以下を選択できます。 Unit が Estimate のとき: Upwards Linear のみ Unit が Error Rate のとき: Upwards Linear, Upwards Log
Step	[Downwards Linear] または [Upwards Linear] を選択したときに有効となります。 以下の変調周波数帯ごとに, ジッタ振幅の変化量を設定します。 Jitter Freq.≦100 kHz 100 kHz < Jitter Freq.≦1 MHz 1 MHz < Jitter Freq.≦10 MHz 10 MHz < Jitter Freq.
Ratio	[Downwards Log] または [Upwards Log] を選択したときに有効となります。 以下の変調周波数帯ごとに, ジッタ振幅の変化比率を設定します。 Jitter Freq.≦100 kHz 100 kHz < Jitter Freq.≦1 MHz 1 MHz < Jitter Freq.≦10 MHz 10 MHz < Jitter Freq.
SJ Amplitude setting	測定の途中で周波数を変更するときに, 段階的にジッタ変調振幅を変更する設定をします。「図 4.6.2-5 SJ Amplitude Setting ダイアログボックス」が表示されます。
Timer [s]	
Waiting	ジッタ変調周波数を変更したあと, 次の処理をするまでの待ち時間を設定します。「4.7.2 測定時間」を参照してください。
Settling	ジッタ変調振幅を変更したあと, BER 測定を開始するまでの待ち時間を設定します。
Gating	判定終了までの測定時間を設定します。 Detection の Unit にて [Estimate] を選択した場合には 1 秒に固定されます。

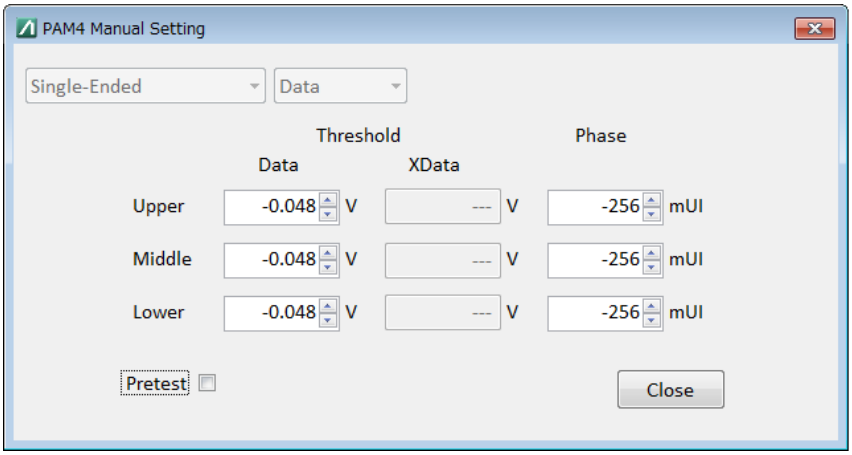


図 4.6.2-3　PAM4 Threshold/Phase Settings ダイアログボックス

表 4.6.2-2　PAM4 Threshold/Phase Settings の項目

項目		説明
Manual Setting		
	Data Input Condition の表示	測定に使用する ED の Input Condition の状態が表示されます。 ・ Single-End Data または XData ・ Differential 50Ohm ・ Differential 100Ohm
	Threshold/Phase	PAM4 信号の各 Eye (Upper/Middle/Lower) のスレッショルドと Phase を設定します。
	Pretest ON/OFF	選択すると PAM4 Jitter Tolerance 測定の開始前に，Auto Search またはマニュアルで設定したスレッショルドとフェーズ値で測定が開始できるかを検証します。 検証して Sync Loss になる場合はメッセージが表示され，測定は開始しません。

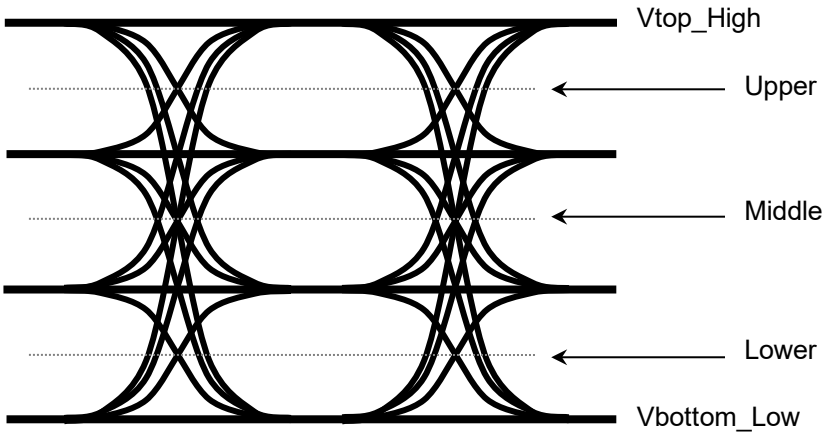


図 4.6.2-4　PAM4 Threshold の位置

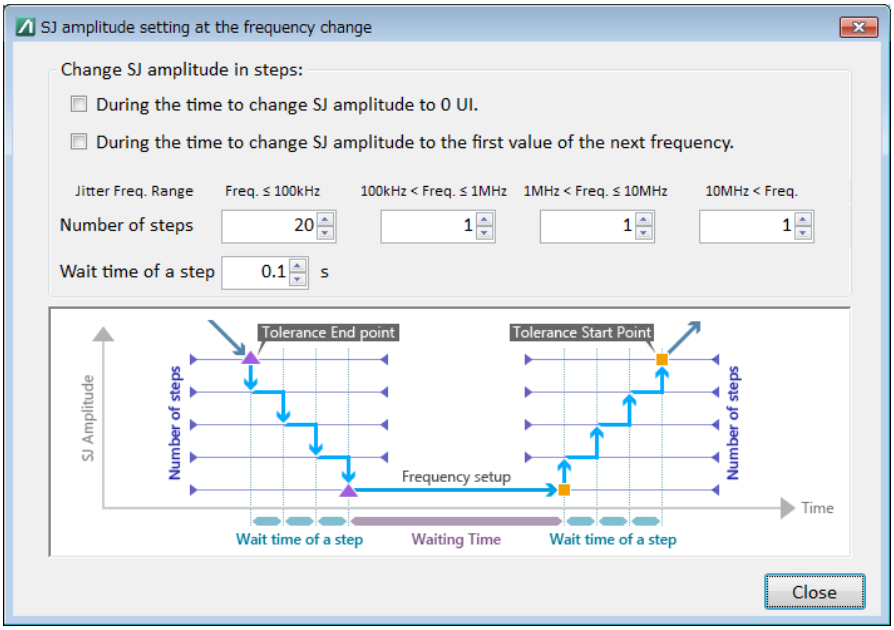


図 4.6.2-5　SJ Amplitude Setting ダイアログボックス

表 4.6.2-3　SJ Amplitude Setting の項目

項目	説明
Change SJ amplitude in steps:	
SJ 段階設定の ON/OFF	チェックボックスを選択すると，ジッタトレランス測定において，SJ の変調周波数を切り替えるとき，ジッタ振幅設定の急激な変化を避けるために段階的にジッタ振幅を増加，減少するための設定を行います。 During the time to change SJ amplitude to 0 UI.: ある変調周波数でのジッタトレランス測定後，ジッタ変調振幅を段階的に 0 UI に戻す設定をします。 During the time to change SJ amplitude to the first value of the next frequency.: 変調周波数を切り替えたあと，次に測定開始するジッタ変調振幅に段階的に変更する設定をします。
Number of steps	以下の変調周波数帯ごとに，ジッタ変調振幅を変化させるステップ数を設定します。 ステップ数:1～20 Jitter Freq.≦100 kHz 100 kHz < Jitter Freq.≦1 MHz 1 MHz < Jitter Freq.≦10 MHz 10 MHz < Jitter Freq.
Wait time of a step	1 ステップあたりの待ち時間を設定します。 0.1～1.0 s / 0.1 s step

4.6.3　Jitter Tolerance Tableの設定

Jitter Tolerance Table 設定エリアでは，ジッタ耐力を測定する SJ の変調周波数を設定します。

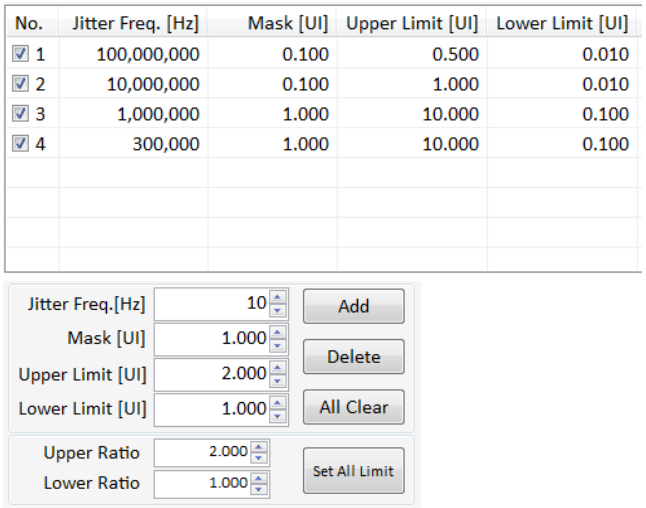
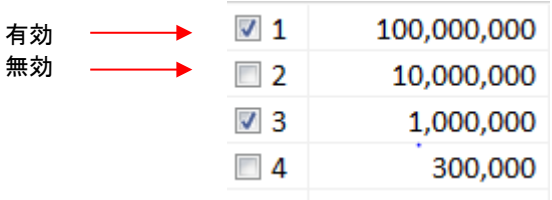


図 4.6.3-1　Jitter Tolerance Table 設定エリア



上図のように，左端の欄はチェックボックスです。チェックしている周波数が，測定に使用されます。

表 4.6.3-1 Jitter Tolerance Table 設定項目

<table>
<tr><th>項目</th><th>説明</th></tr>
<tr><td>Jitter Freq. [Hz]</td><td>ジッタ変調周波数を設定します。
設定範囲は MU181500B の変調周波数の設定範囲です。
<table>
<tr><th>設定範囲 [Hz]</th><th>設定分解能 [Hz]</th></tr>
<tr><td>10～10 000</td><td>1</td></tr>
<tr><td>10 010～100 000</td><td>10</td></tr>
<tr><td>100 100～1 000 000</td><td>100</td></tr>
<tr><td>1 001 000～10 000 000</td><td>1 000</td></tr>
<tr><td>10 010 000～100 000 000</td><td>10 000</td></tr>
<tr><td>100 100 000～250 000 000</td><td>100 000</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Mask [UI]</td><td>変調周波数に対する Mask を設定します。
設定範囲は MU181500B の振幅の設定範囲です。28G/32G PPG または SI PPG の Bit Rate および Clock Setting により，設定できる範囲と分解能が異なります。
Bit Rate:30.000004～32.1 Gbit/s のとき
<table>
<tr><th>周波数 [Hz]</th><th>設定範囲 [UIp-p]</th><th>設定分解能 [UIp-p]</th></tr>
<tr><td>10～100 000</td><td>0～1000</td><td>0.004</td></tr>
<tr><td>100 100～1 000 000</td><td>0～100</td><td>0.004</td></tr>
<tr><td>1 001 000～10 000 000</td><td>0～8</td><td>0.004</td></tr>
<tr><td>10 010 000～250 000 000</td><td>0～0.5</td><td>0.004</td></tr>
</table>
Bit Rate:15.000002～30 Gbit/s, Clock Setting:Full Rate または
Bit Rate:2.4～30 Gbit/s, Clock Setting:Half Rate のとき
<table>
<tr><th>周波数 [Hz]</th><th>設定範囲 [UIp-p]</th><th>設定分解能 [UIp-p]</th></tr>
<tr><td>10～100 000</td><td>0～2000</td><td>0.002</td></tr>
<tr><td>100 100～1 000 000</td><td>0～200</td><td>0.002</td></tr>
<tr><td>1 001 000～10 000 000</td><td>0～16</td><td>0.002</td></tr>
<tr><td>10 010 000～250 000 000</td><td>0～1</td><td>0.002</td></tr>
</table>
Bit Rate:4.000002～15 Gbit/s, Clock Setting:Full Rate のとき
<table>
<tr><th>周波数 [Hz]</th><th>設定範囲 [UIp-p]</th><th>設定分解能 [UIp-p]</th></tr>
<tr><td>10～100 000</td><td>0～1000</td><td>0.001</td></tr>
<tr><td>100 100～1 000 000</td><td>0～100</td><td>0.001</td></tr>
<tr><td>1 001 000～10 000 000</td><td>0～8</td><td>0.001</td></tr>
<tr><td>10 010 000～250 000 000</td><td>0～0.5</td><td>0.001</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

表 4.6.3-1　Jitter Tolerance Table 設定項目 (続き)

<table>
<tr><th>項目</th><th>説明</th></tr>
<tr><td>Mask [UI] (続き)</td><td>Bit Rate:2.4～4 Gbit/s, Clock Setting:Full Rate のとき
<table>
<tr><th>周波数 [Hz]</th><th>設定範囲 [UIp-p]</th><th>設定分解能 [UIp-p]</th></tr>
<tr><td>10～100 000</td><td>0～500</td><td>0.001</td></tr>
<tr><td>100 100～1 000 000</td><td>0～100</td><td>0.001</td></tr>
<tr><td>1 001 000～10 000 000</td><td>0～8</td><td>0.001</td></tr>
<tr><td>10 010 000～250 000 000</td><td>0～0.5</td><td>0.001</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Upper Limit [UI]</td><td>測定上限を設定します。必ず Mask で設定した以上の値を入力してください。
設定可能範囲は上記設定範囲と同じです。</td></tr>
<tr><td>Lower Limit [UI]</td><td>測定下限を設定します。必ず Mask で設定した以下の値を入力してください。
設定可能範囲は上記設定範囲と同じです。</td></tr>
<tr><td>Add</td><td>上記で入力した値を Jitter Tolerance Table に追加します。</td></tr>
<tr><td>Delete</td><td>チェックボックスにチェックを入れたジッタ変調周波数データを削除します。</td></tr>
<tr><td>All Clear</td><td>すべてのジッタ変調周波数データを削除します。</td></tr>
<tr><td>Upper Ratio</td><td>Upper Limit の値を Mask で設定した値に対する割合で再設定します。[Set All Limit] をクリックすることで変更が反映されます。</td></tr>
<tr><td>Lower Ratio</td><td>Lower Limit の値を Mask で設定した値に対する割合で再設定します。[Set All Limit] をクリックすることで変更が反映されます。</td></tr>
<tr><td>Set All Limit</td><td>Jitter Tolerance Table にチェックが入っている周波数の Upper Limit [UI] および Lower Limit [UI] の値をそれぞれ一括で再設定します。</td></tr>
</table>

4.6.4 マスクデータの設定

マスクデータは，Jitter Tolerance 測定値を合否判定する振幅値です。Jitter Tolerance 測定値が，マスクデータの値より小さい場合には不合格と判断されます。

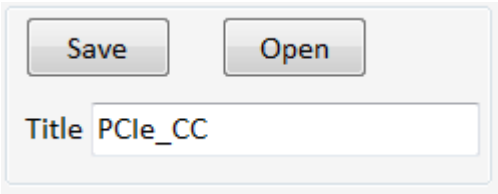


図 4.6.4-1　Mask Data Table 設定エリア

表 4.6.4-1　Mask Data Table 設定項目

項目	説明
Save	ユーザが編集したテーブルデータを，ユーザデータファイル（拡張子 umsk）に保存します。
Open	マスクファイルを選択するダイアログボックスが表示されます。

4.6.5 Jitter Tolerance測定の開始

[Run Test] をクリックすると，測定が始まります。
Jitter Tolerance Table に測定結果が表示されて，[Graph] タブにその結果がグラフで表示されます。

測定中は，ボタンの表示が [Stop Test] に変わります。測定が終了すると，[Run Test] に表示が戻ります。
[Stop Test] をクリックすると，測定が中止されます。

4.6.6　Jitter Tolerance Test結果

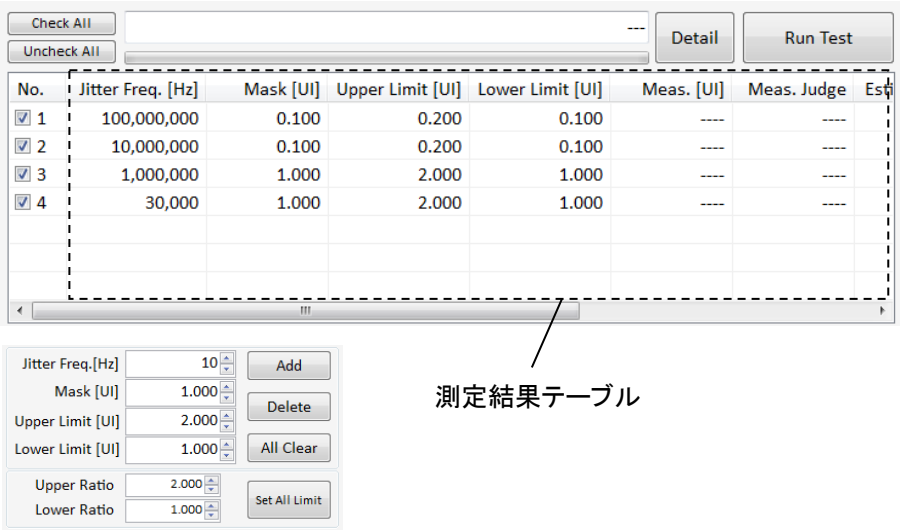


図 4.6.6-1　Jitter Tolerance Table

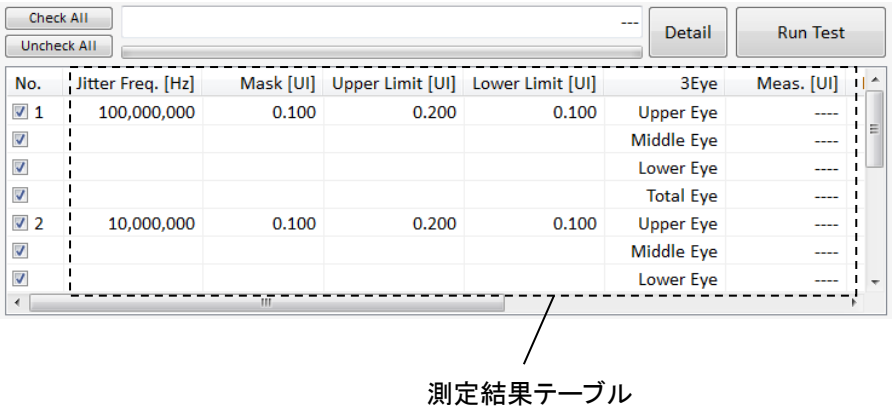
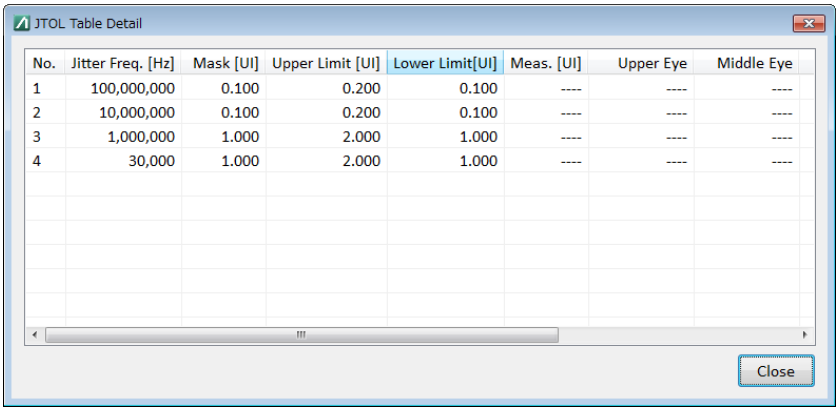


図 4.6.6-2　Jitter Tolerance Table (PAM4 測定時)

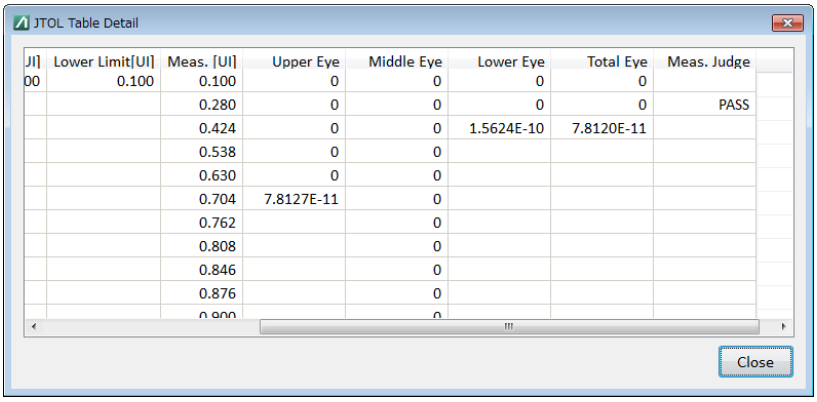
表 4.6.6-1 Jitter Tolerance Table

項目	説明
Meas. [UI]	測定結果を表示します。 Meas. Type が [PAM4] の場合は，各 Eye (Upper/Middle/Lower) の結果と 3Eye Total 結果を表示します。
Meas.Judge	Pass：合格，Fail：不合格 合否判断基準は設定した Mask に対してジッタ耐力点が下回った場合に不合格と判定されます。 変調周波数が Mask Data Table で設定した周波数範囲外の場合は，その変調周波数に一番近い Mask Data Table の変調周波数の規格値を判定基準とします。 Meas. Type が [PAM4] の場合は，各 Eye (Upper/Middle/Lower) の判定と 3Eye Total の判定を表示します。
Estimate [UI]	BER for JTOL Estimation で指定したエラーレートにおける予測値を表示します。
Adjusted R-Squared	R^2 (自由度調整済みの決定係数) を表示します。
Estimate.Judge	予測結果について Meas.Judge と同様に合否判断します。
FL	測定結果が Upper Limit と同じまたは Lower Limit で不合格になった場合，下記メッセージが表示されます。 Upper Limit ≧ 測定結果: OVF Lower Limit < 測定結果: UNF
Detail	図 4.6.6-1 で選択した測定ポイントの詳細測定結果テーブルを別ウィンドウで表示します。ウィンドウの例を図 4.6.6-3 に示します。 Meas. Type が [PAM4] の場合は各 Eye (Upper/Middle/Lower) の測定結果を表示します。ウィンドウの例を図 4.6.6-4 に示します。 PAM4 PPG/ED PAM4 モード使用時は，Symbol, Bit, MSB, LSB の測定結果を表示します。 PAM4 PPG (MU196020A-x42 あり) および PAM4 ED (MU196040B-x42 あり) 装着時には，FEC Analysis 測定結果を UCW Count, CW Count: N0～31 として表示します。 *注:* CW Count: N0～31 には 1 Codeword 中に含まれる FEC Symbol Error 数ごとに Codeword Count を表示します。 なお，FEC Symbol Error が 32 を超える場合は，すべて Uncorrectable Codeword にカウントされます。



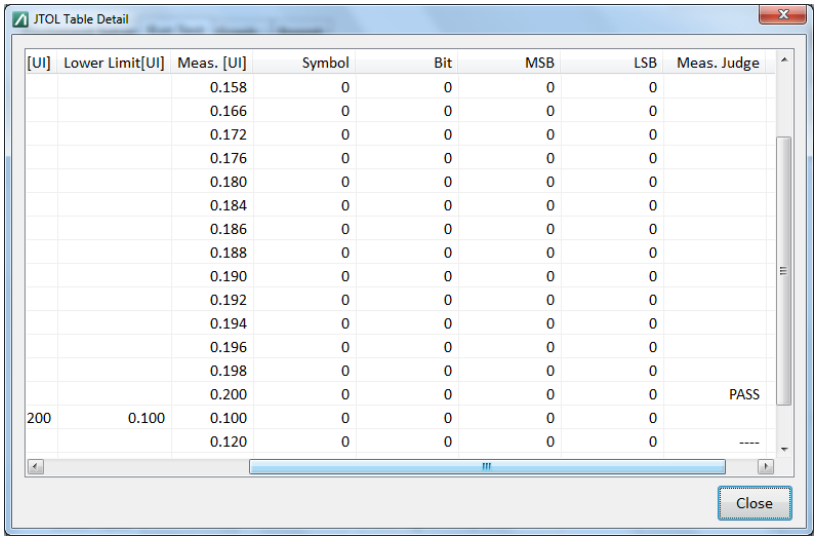
No.	Jitter Freq. [Hz]	Mask [UI]	Upper Limit [UI]	Lower Limit[UI]	Meas. [UI]	Upper Eye	Middle Eye
1	100,000,000	0.100	0.200	0.100	----	----	----
2	10,000,000	0.100	0.200	0.100	----	----	----
3	1,000,000	1.000	2.000	1.000	----	----	----
4	30,000	1.000	2.000	1.000	----	----	----

図 4.6.6-3　Jitter Tolerance Table Detail



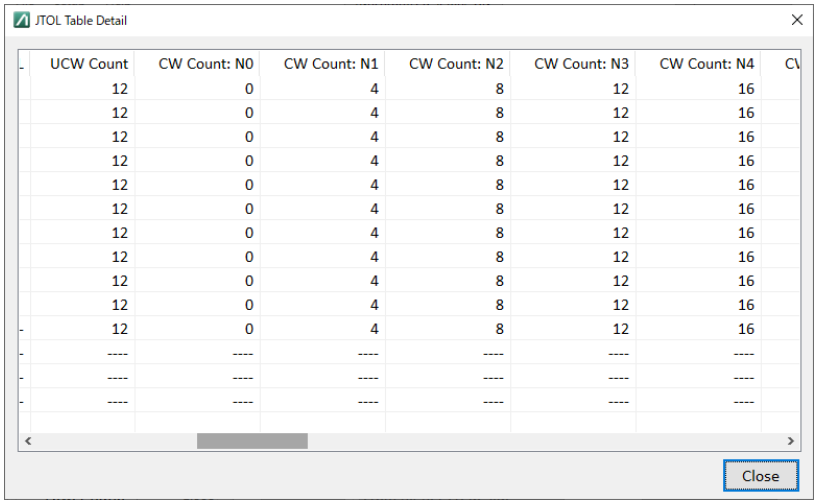
JI]	Lower Limit[UI]	Meas. [UI]	Upper Eye	Middle Eye	Lower Eye	Total Eye	Meas. Judge
00	0.100	0.100	0	0	0	0	
		0.280	0	0	0	0	PASS
		0.424	0	0	1.5624E-10	7.8120E-11	
		0.538	0	0			
		0.630	0	0			
		0.704	7.8127E-11	0			
		0.762		0			
		0.808		0			
		0.846		0			
		0.876		0			
		0.900		0			

図 4.6.6-4　Jitter Tolerance Table Detail (PAM4 測定時)



[UI]	Lower Limit[UI]	Meas. [UI]	Symbol	Bit	MSB	LSB	Meas. Judge
		0.158	0	0	0	0	
		0.166	0	0	0	0	
		0.172	0	0	0	0	
		0.176	0	0	0	0	
		0.180	0	0	0	0	
		0.184	0	0	0	0	
		0.186	0	0	0	0	
		0.188	0	0	0	0	
		0.190	0	0	0	0	
		0.192	0	0	0	0	
		0.194	0	0	0	0	
		0.196	0	0	0	0	
		0.198	0	0	0	0	
		0.200	0	0	0	0	PASS
200	0.100	0.100	0	0	0	0	
		0.120	0	0	0	0	----

図 4.6.6-5　Jitter Tolerance Table Detail (PAM4 PPG/ED 使用時)



UCW Count	CW Count: N0	CW Count: N1	CW Count: N2	CW Count: N3	CW Count: N4	CV
12	0	4	8	12	16	
12	0	4	8	12	16	
12	0	4	8	12	16	
12	0	4	8	12	16	
12	0	4	8	12	16	
12	0	4	8	12	16	
12	0	4	8	12	16	
12	0	4	8	12	16	
12	0	4	8	12	16	
12	0	4	8	12	16	
12	0	4	8	12	16	
----	----	----	----	----	----	
----	----	----	----	----	----	
----	----	----	----	----	----	

図 4.6.6-6　Jitter Tolerance Table Detail (FEC Analysis 測定時)

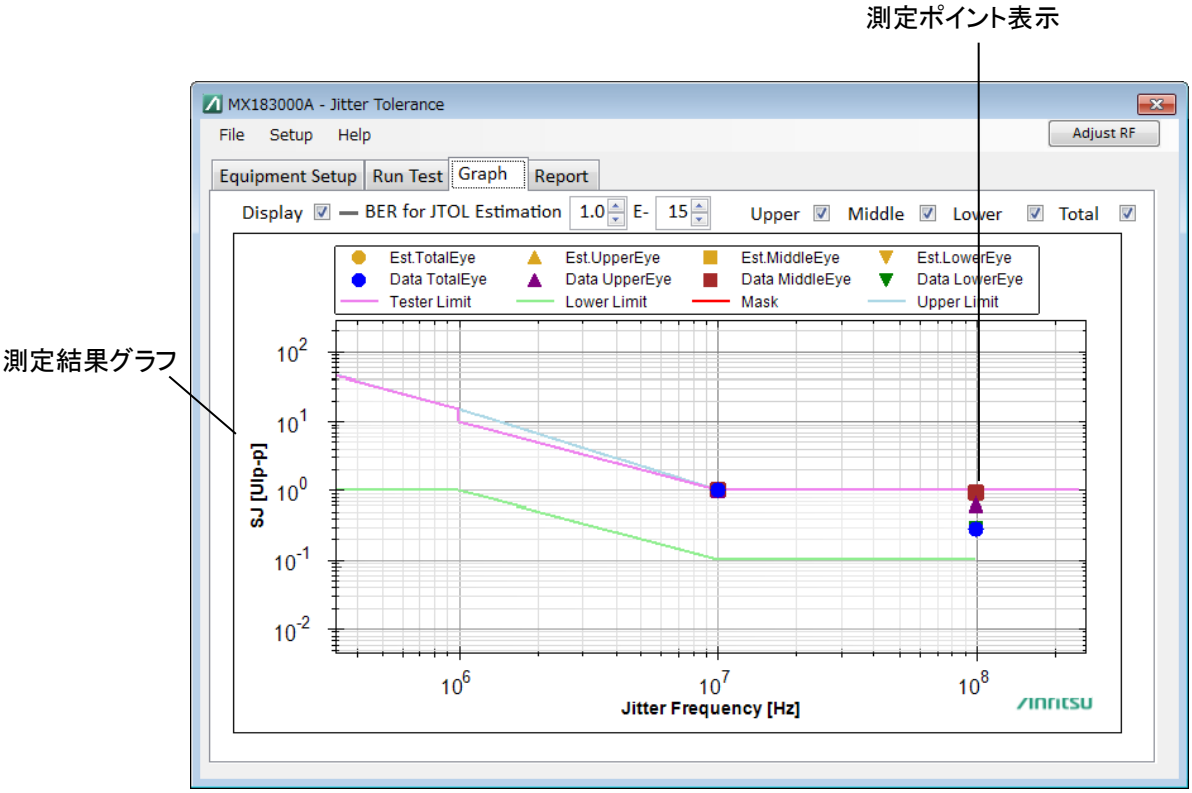


図 4.6.6-7　Jitter Tolerance Graph タブ

[Graph] タブのグラフ内に BER for JTOL Estimation で指定した予測線が表示されます。チェックボックスで予測線の表示を ON/OFF することができます。Meas. Type が [PAM4] の場合は，各 Eye (Upper/Middle/Lower) の結果と 3Eye Total の結果が表示され，それぞれのグラフ表示はチェックボックスで ON/OFF することができます。

4.6.7　グラフの保存とスケール設定

Result 画面の測定結果グラフ表示エリアで右クリックするとサブメニューが表示されます。

サブメニューから，グラフのコピー，保存，またはグラフ表示の変更ができます。

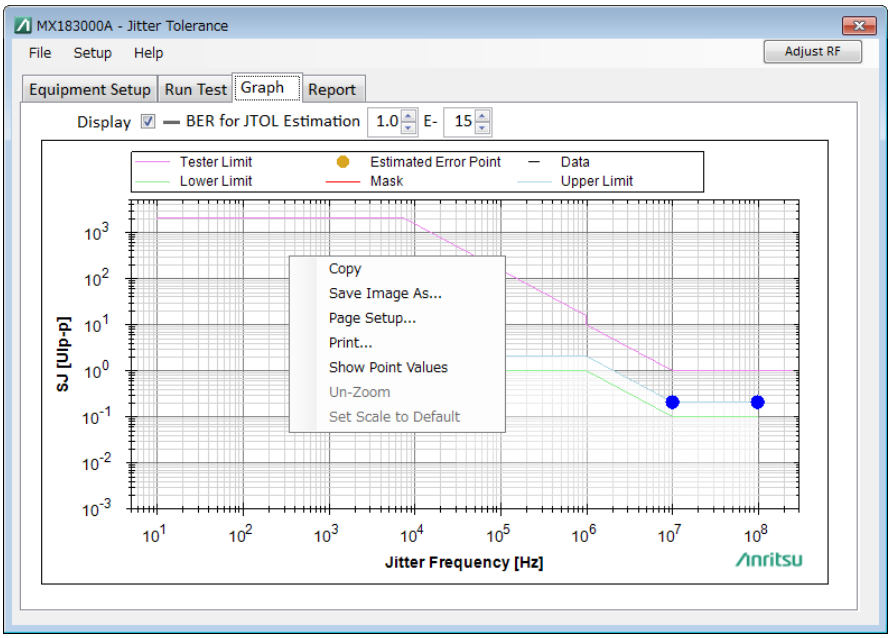


図 4.6.7-1　測定結果グラフ表示エリアのサブメニュー

表 4.6.7-1　測定結果グラフ表示のサブメニュー

項目	説明
Copy	グラフ表示領域をクリップボードにコピーします。
Save Image As…	グラフ表示領域を任意の形式で指定したファイルに保存します。
Page Setup…	グラフの印刷設定を開きます。
Print	グラフを印刷します。
Show Point Values	マウス上の座標を表示します。
Un-Zoom	グラフをズームアウトします。
Set Scale to Default	グラフ全体を表示します。

4.6.8 ファイル操作と印刷

測定結果データの保存は［Report］タブから実行できます。

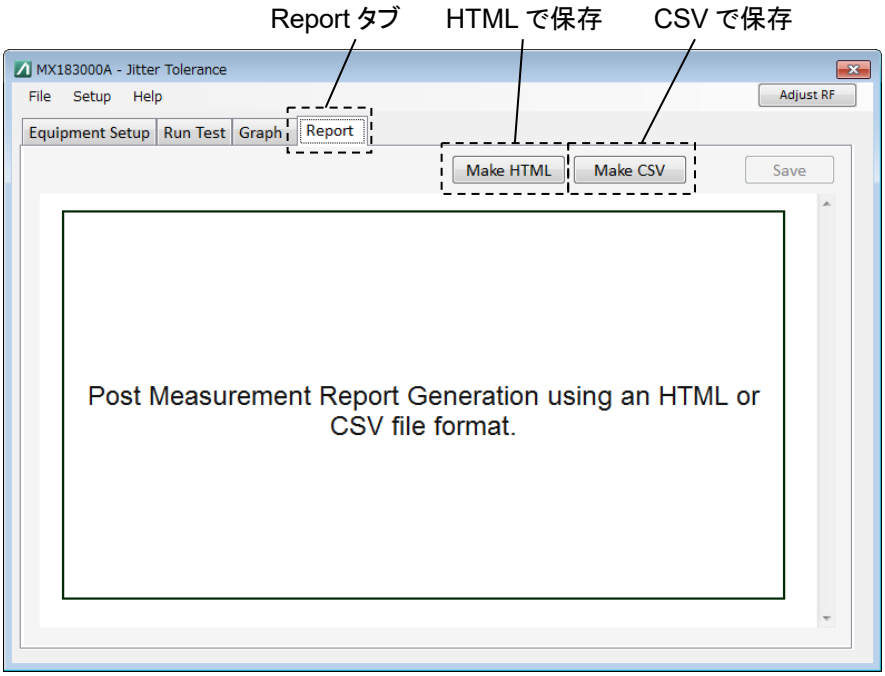


図 4.6.8-1　Report タブ

1. ［Report］タブをクリックします。
2. HTML 形式で印刷/保存する場合は，［Make HTML］をクリックします。印刷イメージが表示されます。
3. CSV 形式で印刷/保存する場合は，［Make CSV］をクリックします。印刷イメージが表示されます。
4. ［Save］をクリックすると，手順（2），（3）で指定した形式でファイルに保存できます。

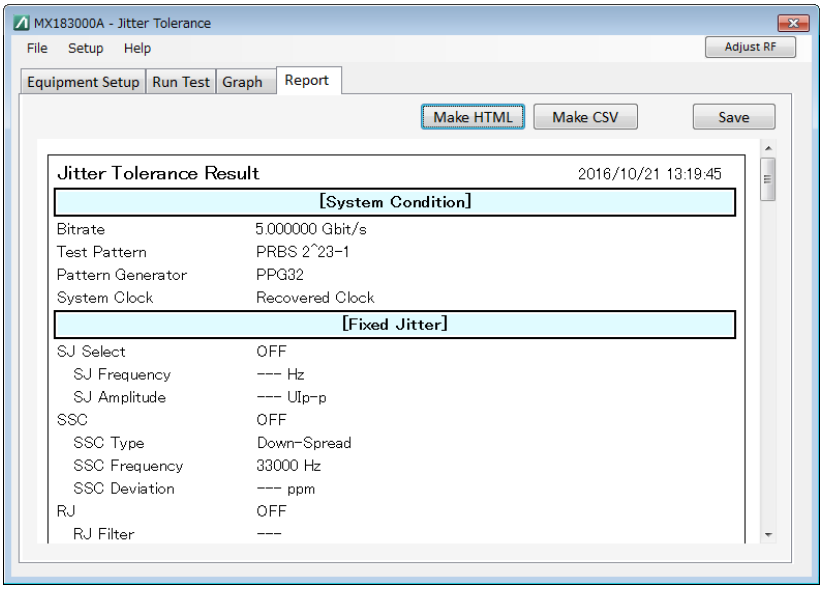


図 4.6.8-2　Result タブ－Report (Make HTML)

保存すると，以下のファイルが作成されます。

(1)　HTML データの場合

- 指定ファイル名.htm
- conf.css
- IMG フォルダ　　波形，グラフの png ファイルが作成されます。
  ファイル名は，指定ファイル名 xx. png で作成されます。xx には番号が入ります。
  htm ファイルをダブルクリックすると，Internet Explorer などの Web ブラウザで保存した結果を表示できます。
  HTML の保存容量は最大約 20 MB になる場合があります。保存する場合は，ハードディスクの空き容量を確認してください。

(2)　CSV データの場合

- 指定ファイル名.csv

4.7　Jitter Tolerance Test 方法

4.7.1　測定シーケンス

Jitter Tolerance では，リストアップされているジッタ周波数ごとに，ジッタ耐力を測定します。
ジッタ耐力は，エラー数またはエラーレートが合否判定のしきい値（Threshold）以下となる最大のジッタ振幅です。測定方法には次の種類があります。

・ Binary
ジッタ振幅を二等分探索法で捜します。
二等分探索法は，次の図に示すようにジッタ振幅の変化量を測定回数ごとに半分に減らします。エラー測定値が Threshold の値以下の場合はジッタ振幅を増やし，Threshold の値を超える場合はジッタ振幅を減らします。変化量が設定可能分解能の値以下になったときに探索を終了します。図 4.7.1-1 では，4 回目のジッタ振幅が測定結果となります。

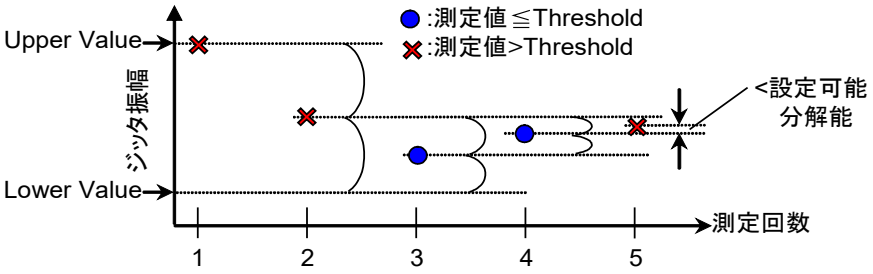


図 4.7.1-1　Binary Search の測定方法

・ Downwards

ジッタ振幅を Upper Value から，エラー測定値が Threshold の値以下になるまで減らします。

Downwards Linear の場合は，Step で設定した値だけジッタ振幅を減らします。

Downwards Log の場合は，Ratio で設定した倍率でジッタ振幅を減らします。

ジッタ振幅が Lower Value 以下になっても，エラー測定値が Threshold の値を超える場合は，Lower Value 以下となった次のステップのジッタ振幅が測定値となります。

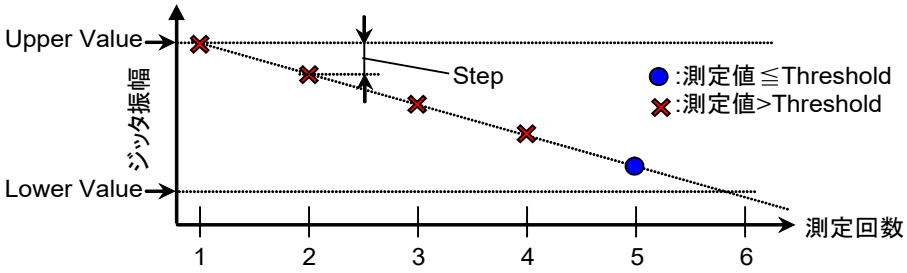


図 4.7.1-2　Downwards Linear の測定方法

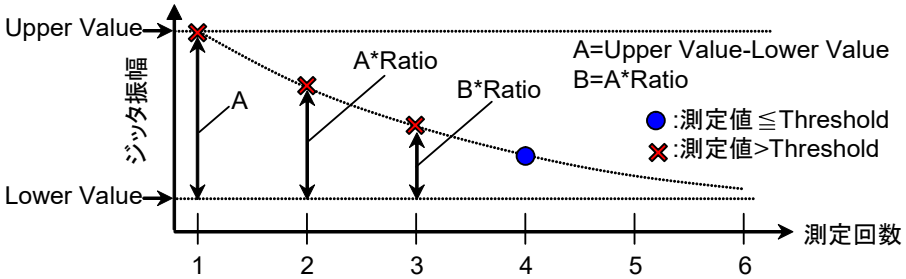


図 4.7.1-3　Downwards Log の測定方法

・ Upwards

ジッタ振幅を Lower Value から，エラー測定値が Threshold の値を超えるまで増やします。

Upwards Linear の場合は，Step で設定した値だけジッタ振幅を増やします。

Upwards Log の場合は，Ratio で設定した倍率でジッタ振幅を増やします。

ジッタ振幅が Upper Value 以上になっても，エラー測定値が Threshold の値を超えない場合は，Upper Value を超えた次のステップのジッタ振幅が測定値となります。

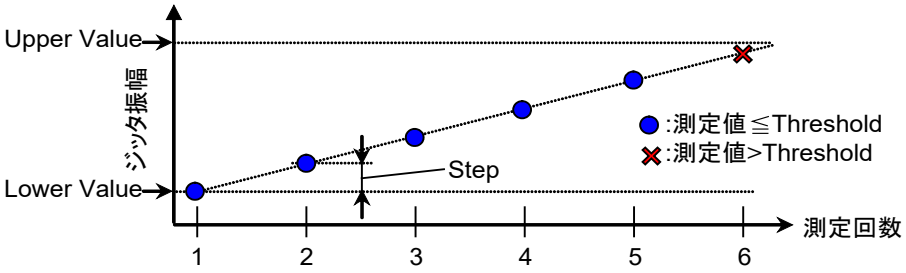


図 4.7.1-4　Upwards Linear の測定方法

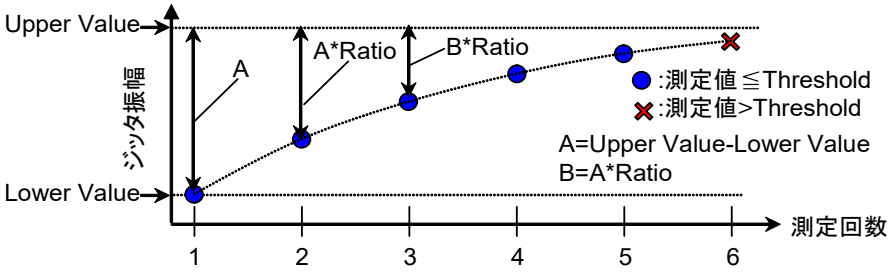


図 4.7.1-5　Upwards Log の測定方法

・ Binary + Linear

ジッタ振幅を Lower Value から二等分探索法で捜したあと，Upwards Linear を実行します。

二等分探索法にて捜したポイントから，エラー測定値が Threshold の値を超えるまで Step Resolution 設定値の 1/2 の値ずつジッタ振幅を増やします。

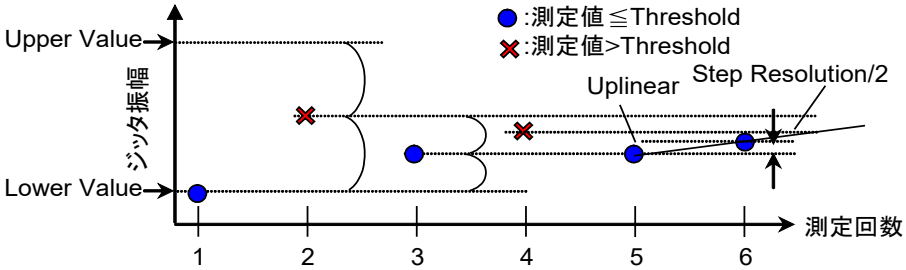


図 4.7.1-6　Binary + Linear の測定方法

4.7.2　測定時間

ジッタ周波数とジッタ振幅を変化させて，ビットエラーレートを測定する処理を繰り返します。
本ソフトウェアでは，次の名称でジッタ周波数と，ジッタ振幅を変化させたあとの待ち時間，およびビットエラーレート測定時間を設定できます。

Waiting:　　ジッタ周波数変更後の待ち時間
Settling:　　ジッタ振幅変更後の待ち時間
Gating:　　ビットエラーレート測定時間

Jitter Tolerance の時間の関係を次の図に示します。

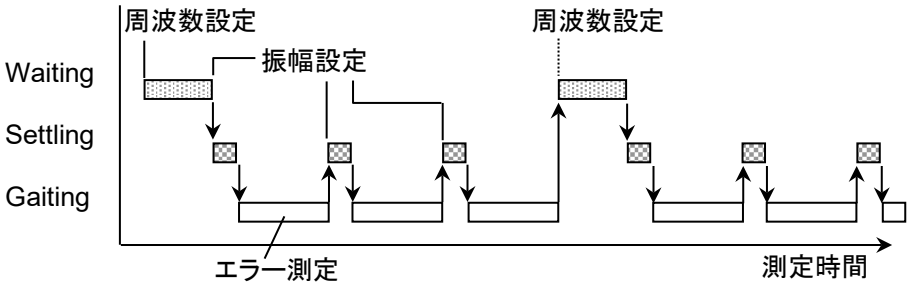


図 4.7.2-1　設定時間の関係

また，[Change SI amplitude in steps] を有効にした場合，ジッタ周波数を変更するときにジッタ振幅を段階的に変化させて，ビットエラーレートを測定する処理を繰り返します。
本ソフトウェアでは，次の名称でジッタ周波数と，ジッタ振幅を変化させたあとの待ち時間，およびビットエラーレート測定時間を設定できます。
Waiting:　　ジッタ周波数変更後の待ち時間
　　(上記説明の待ち時間)
Wait time of a step:　　1 ステップあたりの待ち時間

ジッタ周波数変更時の，Waiting と Wait time of a step の関係を次の図に示します。

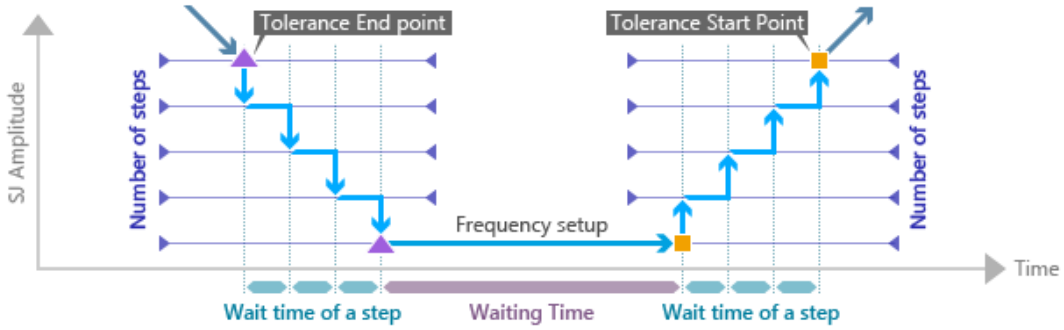
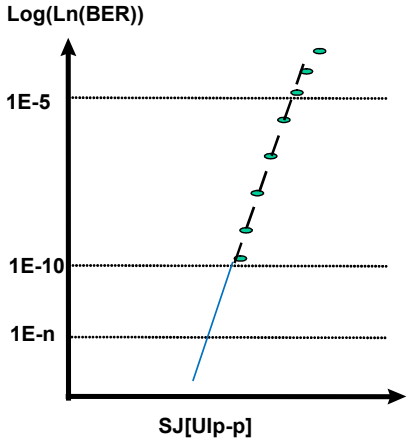


図 4.7.2-2　設定時間の関係

4.7.3 Jitter Tolerance Estimate

本ソフトウェアでは，1E–6 など高レートの BER から 1E–20 など低レートの BER を予測することが可能です。
たとえば E–20 の BER は 10 Gbit/s の信号でも 10^{10} 秒（＞317 年）に 1 ビットのエラーが発生するエラーレートであるため，現実的には測定できません。

図 4.7.3-1 に示すように，ある範囲のビットエラーレートについて，ジッタ変調振幅(SJ) との相関を測定することにより，分布パラメータである，σ，μを求めることができます。この分布図 4.7.3-1 の数式から任意のエラーレートにおけるジッタ変調周波数に対するジッタ変調振幅の予測線を算出します。



$$\mathrm{BER}(D) = \frac{1}{2}\left\{\frac{e^{-\frac{\left(\frac{|\mu - D|}{\sigma}\right)^2}{2}}}{\left(\frac{|\mu - D|}{\sigma}\right)\sqrt{2\pi}}\right\}$$

図 4.7.3-1　ノイズ分布の予測と BER 予測計算

本ソフトウェアでは，Jitter Tolerance を測定する過程でエラーレートが 1.0E–6～1.0E–9 の測定結果が 3 点以上得られた場合に，予測線を引くことができます。

表 4.6.2-1 で次のとおり設定すると，図 4.7.3-2 のような途中結果が取得されます。

Unit:　Estimate
Direction Search:　Upwards Linear

Meas. [UI]	Error Rate
0.800	1.5050E-08
0.810	3.7400E-08
0.820	7.9250E-08
0.830	1.7350E-07
0.840	3.7240E-07
0.850	7.5995E-07
0.860	1.8573E-06

図 4.7.3-2　Upwards Linear における途中測定結果の例（Unit 設定：Estimate）

エラーレートが 1.0E–6～1.0E–9 の測定結果が 3 点以上あることから，図 4.7.3-1 に示す近似直線を引くことができて，E–20 など低レートの BER を予測することが可能になります。

Unit が Estimate の場合は，エラーレートが 1.0E–6～1.0E–9 の測定結果が 3 点に満たなかった場合でも，SJ の値を追加で測定を行うことで 1.0E–6～1.0E–9

の測定結果が 3 点になるまで測定を続けます。
確実に低レートのジッタ耐力予測結果を知りたい場合には，Unit を Estimate に設定してください。

注：

ジッタ振幅が Upper Limit となり，そのときの Error Rate が 1.0E–9 以下になる場合は，1.0E–6～1.0E–9 の測定結果を 3 点以上取得することができません。このため，低レートのジッタ耐力を予測することができません。

Unit を Error Rate または Error Count に設定した場合でも，測定の途中結果に応じて予測線を引くことが可能です。

表 4.6.2-1 で次のとおり設定すると，図 4.7.3-3 のような途中結果が取得されます。

Unit：　Error Rate
Error Threshold：　1.0E–7
Direction Search：　Binary

Meas. [UI]	Error Rate
1.000	1.6560E-03
0.504	0
0.752	1.5000E-10
0.876	5.4154E-06
0.814	5.2750E-08
0.844	5.3230E-07
0.828	1.5685E-07
0.820	8.4250E-08
0.824	1.0950E-07
0.822	8.5300E-08

図 4.7.3-3　Binary，Error Threshold 1.0E–7 における途中測定結果の例

この場合は 1.0E–6～1.0E–9 の測定結果が 3 点以上あることから，Unit を Estimate に設定していなくても，図 4.7.3-1 に示す近似直線を引くことができます。したがって，E–20 など低レートの BER を予測することが可能になります。

表 4.6.2-1 で次のとおり設定すると，図 4.7.3-4 のような途中結果が取得されます。

Unit:　Error Rate
Error Threshold:　1.0E–10
Direction Search:　Binary

Meas. [UI]	Error Rate
1.000	1
0.504	0
0.752	5.0000E-11
0.876	1.8923E-06
0.814	2.0900E-08
0.782	8.0000E-10
0.766	5.0000E-10
0.758	5.0000E-11
0.762	1.5000E-10
0.760	2.0000E-10

図 4.7.3-4　Binary，Error Threshold 1.0E–10 における途中測定結果の例

この場合は 1.0E–6～1.0E–9 の測定結果が 1 点しかないため，図 4.7.3-1 に示す近似直線を引くことができませんので，E–20 など低レートの BER を予測することができません。

Unit を Estimate に設定している場合は，SJ の値を追加で測定を行うことで 1.0E–6～1.0E–9 の測定結果が 3 点になるまで測定を続けますが，Unit を Estimate 以外にしている場合には追加測定は行いません。
低レートのジッタ耐力予測結果を確実に知りたい場合には，Unit を Estimate に設定してください。

4.8　PCIe Link Training

4.8.1　PCIe Link Training設定画面

[Link Training] タブをクリックすると，PCIe Link Training 設定画面が表示されます。各設定エリアの参照先を図中に示します。

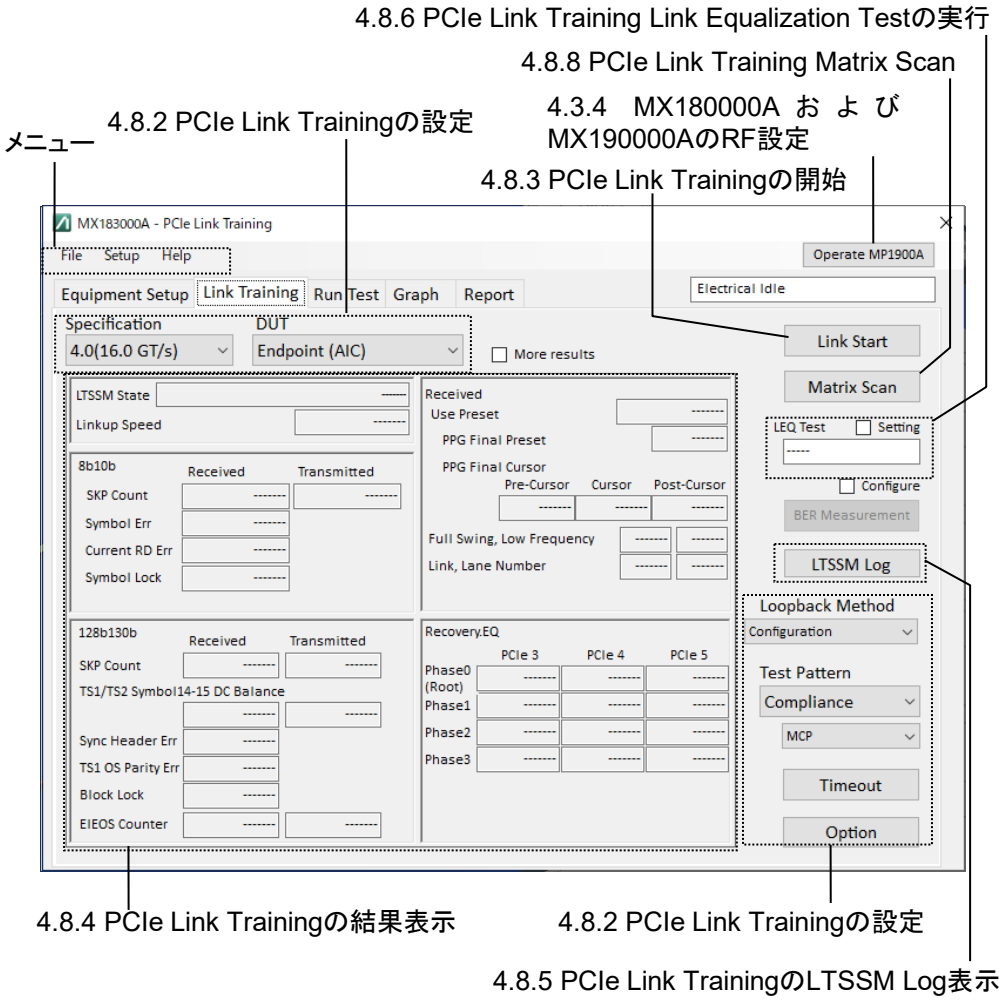


図 4.8.1-1　PCIe Link Training 設定画面

画面のメニューや省略語に関しては，「4.4.1 PCIe Link Sequence 設定画面」と同じですので，そちらを参照してください。

[Equipment Setup] タブの被測定物の種別の選択は，[Equipment Setup] タブに表示される接続イメージを確認するためのものです。ここで被測定物の種別を変更しても，DUT と接続したあとに表示される [Link Training] タブの DUT の値は変わりません。DUT と接続したあとに表示される [Link Training] タブの DUT の値は，前回 MX183000A を終了したときに自動でバックアップされた値に設定されています。

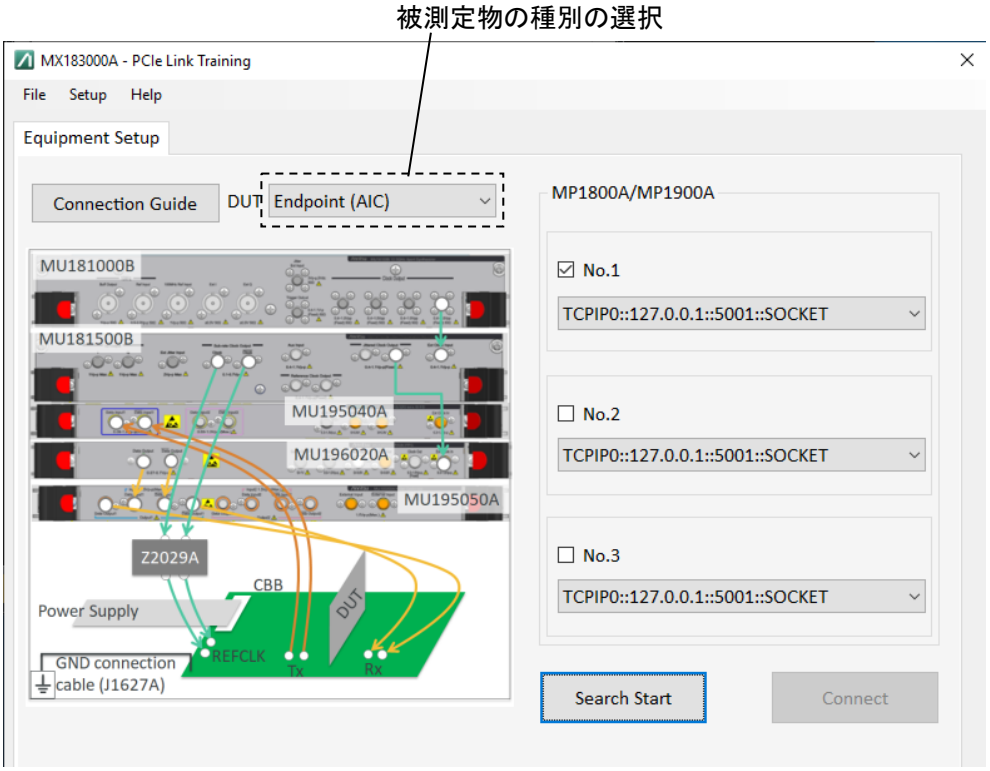


図 4.8.1-2　Equipment Setup タブ

4.8.2　PCIe Link Trainingの設定

測定を行う PCIe の，リンク・トレーニングのパラメータおよびテストパターンを設定します。

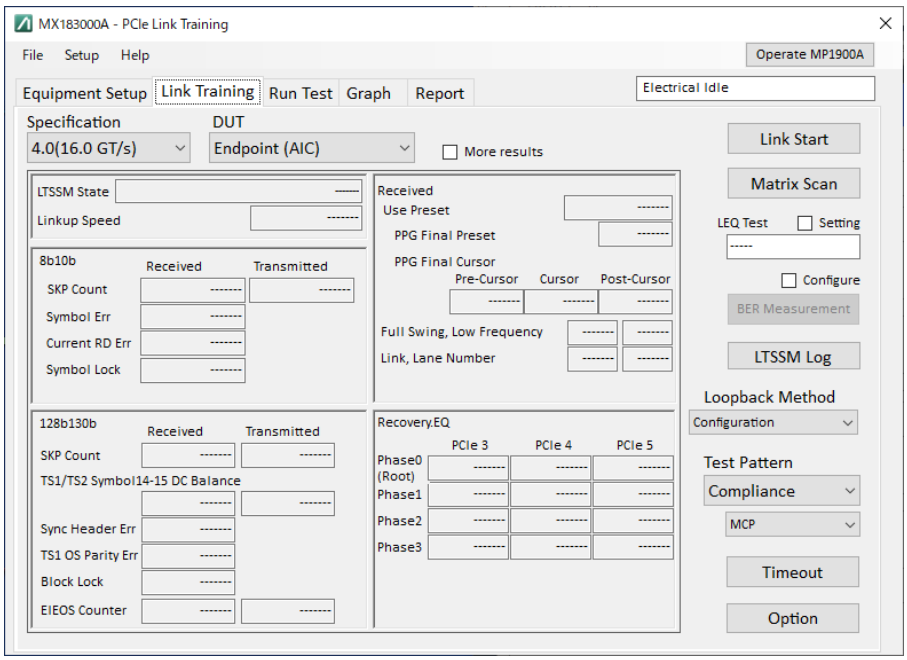


図 4.8.2-1　PCIe Link Training 設定画面

図 4.8.2-1 の［Option］をクリックすると，図 4.8.2-2 に示す PCIe 固有の設定ダイアログボックスが表示されます。

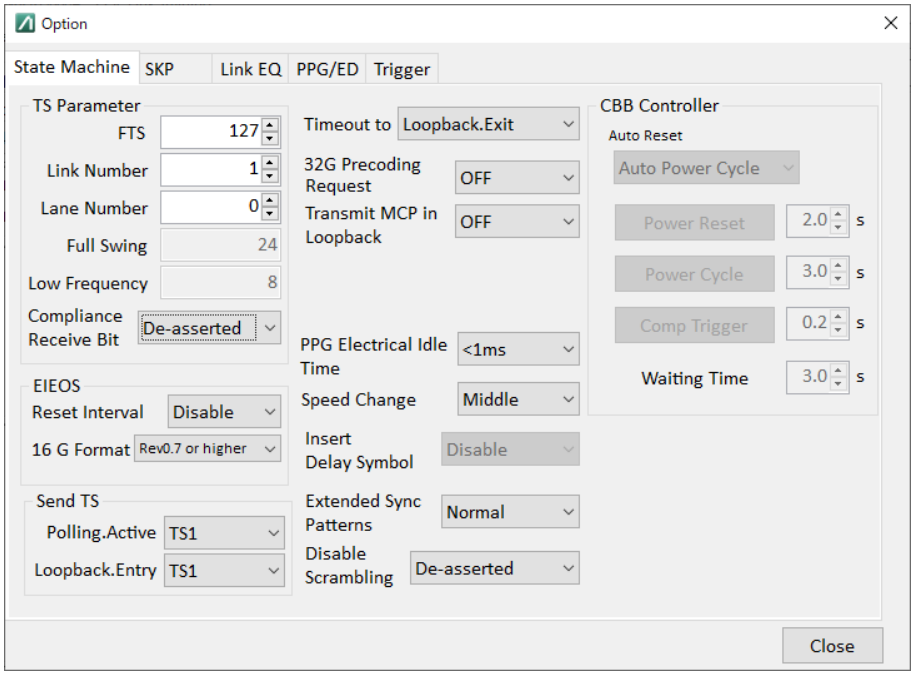


図 4.8.2-2　PCIe Link Training Option ダイアログボックス

PCIe 4.0 を選択した場合でも，Option ダイアログボックスの設定項目は同じです。

図 4.8.2-1 の [Timeout] をクリックすると，図 4.8.2-3 に示す LTSSM のタイムアウト時間の設定ダイアログボックスが表示されます。

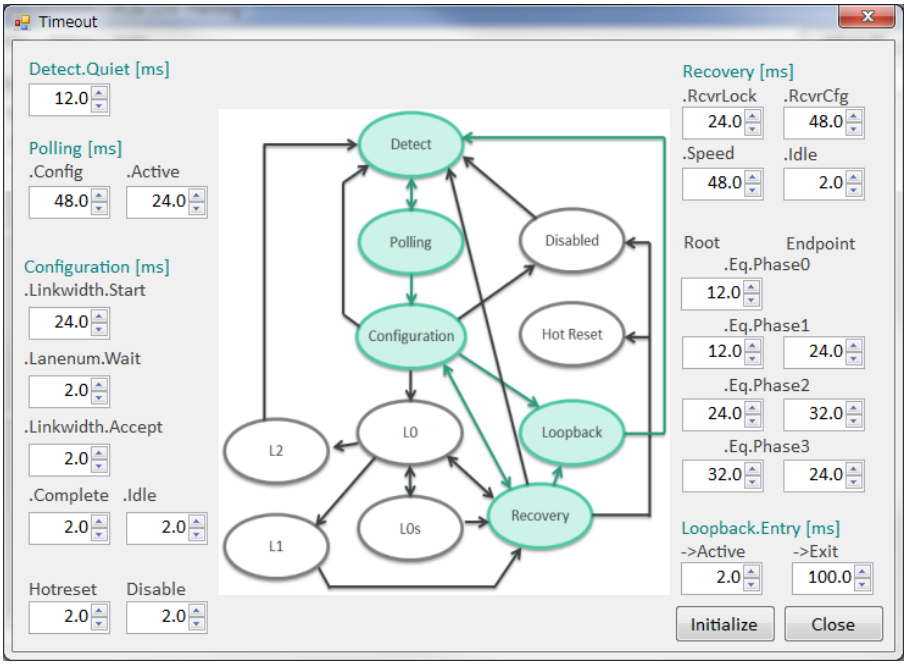


図 4.8.2-3　PCIe Link Training Timeout ダイアログボックス

図 4.8.2-1 の設定項目を表 4.8.2-1 に示します。

表 4.8.2-1　PCIe Link Training 設定項目

項目	説明
Specification	PCIe の規格を PCIe 1.0/1.1(2.5 GT/s), 2.0(5.0 GT/s), 3.0/3.1(8.0 GT/s), 4.0(16.0 GT/s), 5.0(32 GT/s) から選択します。 MU181000A/B 装着時は，PPG の Operation Bitrate をそれぞれ PCIe 1.x:2.5 Gbit/s, PCIe 2.0:5.0 Gbit/s, PCIe 3.0/3.1:8.0 Gbit/s, PCIe 4.0:16 Gbit/s に設定します。
DUT	被測定物（DUT）の種別を選択します。 DUT を Root Complex に設定している場合，Separate Reference clock のみで動作します。[Option] – [SKP] タブ – Clock Architecture を [SRIS] または [SRNS] に設定してください。 *注:* 図 4.8.1-2 Equipment Setup タブの被測定物の種別の選択は，[Equipment Setup] タブに表示される接続イメージを確認するためのものです。[Equipment Setup] タブの被測定物の種別を変更しても，本値は変わりません。本値は，前回 MX183000A を終了したときに自動でバックアップされた値に設定されています。

表 4.8.2-1　PCIe Link Training 設定項目（続き）

<table>
<tr><th>項目</th><th>説明</th></tr>
<tr><td>LTSSM Log</td><td>Training 中に Capture した Log を表示する画面を開きます。詳細は「4.8.4 PCIe Link Training の結果表示」を参照してください。</td></tr>
<tr><td>Loopback Method</td><td>DUT を Loopback State に遷移させるまでに通過する LTSSM のルートを設定します。
Specification Rev.の設定により以下を選択できます。
<table>
<tr><th>Revision</th><th>Configuration</th><th>Recovery</th><th>Configuration EQ Bypass to 32G</th><th>Configuration No EQ</th><th>Recovery EQ Bypass to 32G</th><th>Recovery Full EQ</th></tr>
<tr><td>1.0/1.1(2.5 GT/s)</td><td>○</td><td>×</td><td>×</td><td>×</td><td>×</td><td>×</td></tr>
<tr><td>2.0(5.0 GT/s)</td><td>○</td><td>○</td><td>×</td><td>×</td><td>×</td><td>×</td></tr>
<tr><td>3.0/3.1(8.0 GT/s)</td><td>○</td><td>○</td><td>×</td><td>×</td><td>×</td><td>×</td></tr>
<tr><td>4.0(16.0 GT/s)</td><td>○</td><td>○</td><td>×</td><td>×</td><td>×</td><td>×</td></tr>
<tr><td>5.0(32 GT/s)</td><td>×</td><td>×</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr>
</table>
次の 3 つの条件を満たす場合は Link Equalization*を行います。
・ Revision を 3.0 以上に設定
・ [Recovery] を選択
・ Option 画面の [Link EQ] タブで Recovery Phase2, 3 を [Try] に設定

PPG と ED をループバック接続して Link Training を実施する場合は，本項目を [Configuration] に設定してください。</td></tr>
</table>

＊：　Link Equalization:
計測器と DUT が互いの送信器に対して，それぞれの受信器が受信しやすい Preset または Coefficient に変更することを要求する一連の流れを指します。この処理は Recovery.Equalization state で行われます。PCIe 3, 4, 5 すべての Revision において，Link Equalization を行うためには，「図 4.8.2-2 PCIe Link Training Option ダイアログボックス」の [Link EQ] タブで Recovery Phase2, 3 を [Try] に設定する必要があります。

表 4.8.2-1 PCIe Link Training 設定項目 (続き)

項目	説明
Loopback Method (続き)	PCIe 5.0 選択時は以下の項目を選択できます。 Configuration EQ Bypass to 32G ビットレートを 2.5G から Configuration.Linkwidth.Start state を経由して直接 32G へ変更したあとに Link Equalization * を行い，Loopback.Active state に遷移します。 Configuration No EQ ビットレートを 2.5G から Configuration.Linkwidth.Start state を経由して 32G へ変更したあと，Loopback.Active state に遷移します。 Recovery EQ Bypass to 32G 8G および 16G のビットレートでは Link Equalization を行わず，32G のみ Link Equalization * を行い，L0 state を経由して Loopback.Active state に遷移します。 Recovery Full EQ 8G, 16G, および 32G のビットレートで Link Equalization*を行い，L0 state を経由して Loopback.Active state に遷移します。
Test Pattern	リンク・トレーニングが完了したあと，最終的に繰り返し出力されるテストパターンを Compliance/PRBS から選択します。 Compliance を選択すると PCIe 標準テストパターンの選択コントローラが表示され，PRBS を選択すると PRBS 段数設定コントローラが表示されます。
PRBS	PPG/ED に PRBS パターンの段数を設定します。 PRBS パターンは 8b10b または 128b130b エンコード規則に従わず，SKP または同期用のパターンが挿入されないため，Loopback 状態の DUT がパターンを認識できない可能性があります。 PRBS パターンで BER を測定する場合，Option 画面の SKP 項目にある，SKP Insert/Filter を無効に設定してください。
Compliance	PCIe の標準テストパターンを設定します。 MCP: BER 測定を行うためのテストパターンです。 CP: 波形の校正または Init Tx EQ, Tx LEQ Response Time Test に使用するテストパターンです。BER 測定には MCP を使用してください。 Jitter Meas (Jitter Measurement Pattern): Jitter を測定するための 1,0 パターンです。BER 測定には MCP を使用してください。 Specification の設定が 3.0/3.1(8.0 GT/s) 以上の場合，本項目に設定できます。
Timeout	図 4.8.2-3 のダイアログボックスが表示され，リンク・トレーニング中に遷移する各 LTSSM のタイムアウト時間を設定できます。
Option	図 4.8.2-2 のダイアログボックスが表示され，PCIe リンク・トレーニング固有の設定ができます。

図 4.8.2-2 の設定項目を表 4.8.2-2 に示します。

表 4.8.2-2　Option 設定項目

項目	説明
State Machine タブ	
TS Parameter	
FTS	TS の FTS Number を指定します。FTS は，L0 から L0 への移行時に Bit および Symbol の Lock に使用されます。
Link Number	TS の Link Number を設定します。
Lane Number	TS の Lane Number を設定します。
Full Swing	TS の Full Swing を表示します。
Low Frequency	TS の Low Frequency を表示します。
Compliance Receive Bit	TS の Compliance Receive Bit を設定します。 TS1 OS の Symbol 5 bit 4 に対応します。
Disable Scrambling	TS にスクランブルを適用するか設定します。
EIEOS	
Reset Interval	TS の Recovery.Equalization State で使用される Reset EIEOS Interval の有効，無効を設定します。通常は無効（Disable）を設定します。これは長いテストパターンを使用するときに，本項目を有効に設定することでブロックアライメントを取得します。
16 G Format	Base Spec. Rev.0.7 以降の EIEOS フォーマットを使用するか指定します。EIEOS はデータのブロックアライメントに使用されるため，本値が DUT が期待するものと異なると，DUT とデータを正常に送受信できません。
Send TS	
Polling.Active	Polling.Active State で送信する TS の種別を設定します。
Loopback.Entry	Loopback.Entry State で送信する TS の種別を設定します。
Timeout to	Loopback.Entry State で計測器がタイムアウトした場合，次に遷移する LTSSM State を指定します。Loopback.Active に設定した場合，Loopback.Entry State でタイムアウトすると，DUT の状態に関わらず，計測器は強制的に Loopback.Active 状態になります。
32G Precoding Request	DUT に対して Precoding を要求するか設定します。 EQ TS2 OS の Symbol 6，bit 0 に対応します。
Transmit MCP in Loopback	32.0GT/s での動作時に，DUT に対して DUT が Lane under test 以外の Lane で MCP を送信するよう要求するか設定します。 TS1 OS の Symbol 5，bit 5 に対応します。
Insert Delay Symbol	MCP 中に Delay Symbol を挿入するか設定します。 Specification の設定が 3.0/3.1 (8.0 GT/s) 以上の場合は設定できません。
Extended Sync Patterns	Normal または Extended を設定できます。Extended に設定したときは，Recovery.RcvrLock から Recovery.RcvrCfg への遷移条件に，“最低 1024 の連続した TS1 OS を送信する” が追加されます。

表 4.8.2-2 Option 設定項目（続き）

項目	説明
State Machine タブ（続き）	
PPG Electrical Idle Time	MP1900A がビットレートを変更するときに，PPG の Output コネクタから出力される信号が Electrical Idle になる時間を設定します。 <1ms: Electrical Idle 時間を 1 ms 未満にします。 この設定は，PCIe Base Specification で規定された Electrical Idle 時間です。 ≥1ms: Electrical Idle 時間を 1 ms 以上にします。Speed Change で設定されている期間，PPG の Output コネクタから出力される信号が Electrical Idle になります。 この設定では，Electrical Idle 時間に対する DUT レシーバの耐力を測ることができます
Speed Change	MP1900A がビットレートを変更するためにかかる時間を設定します。DUT の Timeout 時間の動作確認に使用します。 Fast: Typ. 2.0 ms 本設定は，ビットレートを変更する LTSSM State での Timeout 時間が，規格で規定されている値よりも早い特殊な DUT を測定するために使用します。本設定を選んだ場合，MP1900A の SSC を OFF に設定してください。 Middle: Typ. 6.5 ms 推奨設定値です。 Low: Typ. 11 ms DUT の Timeout 時間の動作確認に使用します。
CBB Controller	CBB 4.0（Compliance Base Board）に接続されている DUT の電源などを CBB 4.0 の制御ピンを通して制御します。ユーザの操作で電源をリセットすることを省略するための機能です。リモートコマンドによる制御と組み合わせることで，テストの完全自動化を実現できます。 本機能を使用するための準備については，「4.8.2.2 CBB Controller 機能に関して」を参照してください。
Auto Reset	[Link Start] をクリックしたとき，Link Training が開始される前に，次で選択されている項目に応じて，CBB の制御ピンへ信号を送ります。 Auto Power Reset: DUT の電源をリセットするための信号を送ります。 Auto Power Cycle: DUT の電源を OFF/ON するための信号を送ります。 No: [Link Start] をクリックしたあとに，特に何も信号を送りません。
Power Reset	ボタンをクリックすると，指定されている時間（秒）の間，CBB に対して Power Reset 信号を送ります。 ここで指定されている時間は，[Auto Reset] で [Auto Power Reset] を選択しているとき，[Link Start] をクリックしたあとの電源リセット時間にも適用されます。
Power Cycle	ボタンをクリックすると，指定されている時間（秒）の間，CBB に対して Power OFF 信号を送ります。 ここで指定されている時間は，[Auto Reset] で [Auto Power Cycle] を選択しているとき，[Link Start] をクリックしたあとの電源 OFF 時間にも適用されます。
Comp. Trigger	ボタンをクリックすると，指定されている時間（秒）の間，CBB に対して Compliance Trigger 信号を送ります。
Waiting Time	[Link Start] をクリックしたあとに電源リセットまたは OFF を行い，ON に戻ったあとの待ち時間を設定します。電源起動後に安定するまで時間がかかる DUT は本機能を使用します。

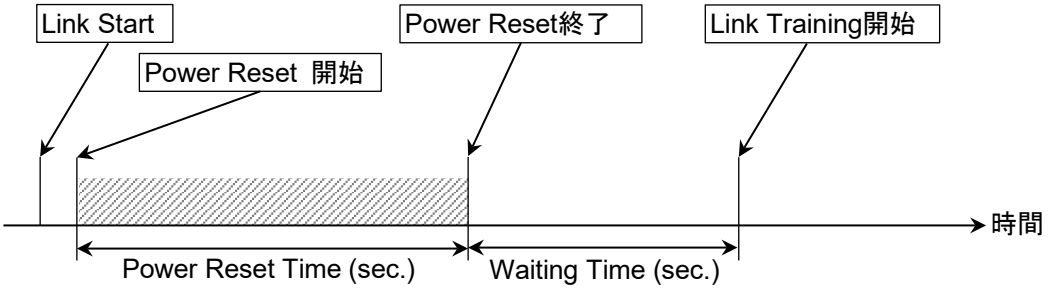


図 4.8.2-4　Link Start 時の制御フロー (Auto Reset で Auto Power Reset を選択している場合)

表 4.8.2-2　Option 設定項目 (続き)

項目	説明
SKP タブ	Test Pattern を PRBS に設定した場合，無効になります。 Symbol Length, Interval, Double SKP に関しては 8b10b (2.5G, 5.0GT/s) と 128b130b (8.0G, 16.0GT/s) 動作時それぞれ個別に設定できます。
Clock Architecture	次の 3 つから選択します。 Common (Common Reference Clock) SRIS (Separate Reference clocks with Independent SSC) SRNS (Separate Reference clocks with No SSC) Compliance Test では通常，Common Reference Clock Architecture が採用されます。本設定を切り替えたときに，SKP OS に関連する項目がそれぞれの推奨値に設定されます。 Common Reference Clock かつ DUT が [System] で動作させる場合 (DUT System の Ref Clock に MP1900A を同期させる場合) は，MU181000B Synthesizer の MU181000B-x02 が必要です。 図 4.8.2-1 の Specification で [PCIe 1.0] または [PCIe 2.0] を選択し，DUT が [System] の場合は，Common Reference Clock を使用できません。
SSC	計測器からの Data, Clock 出力に SSC (Spread Spectrum Clocking) を印加するか選択します。 DUT が [System] かつ Clock Architecture が [Common] の場合，MP1900A は DUT の Clock に同期するため，SSC を ON に設定できません。
Insert	TS 送信中に SKP OS を挿入するか設定します。計測器と DUT のビットレートの差を補償するために使用します。Test Pattern を PRBS に設定した場合，無効に設定してください。
Symbol Length	SKP OS の長さを指定します。Separate Reference Clock で動作させているなど，計測器と DUT の速度差が大きい場合，値を大きくしてください。
Interval	SKP OS のインターバルを指定します。Separate Reference Clock で動作させているなど，計測器と DUT の速度差が大きい場合，値を小さくしてください。 Loopback.Active で送信する MCP では SKP Interval が規定されているため，ここで設定した値は MCP に適用されません。
Double SKP	Loopback.Active 時に送信する Test Pattern (MCP) に SKP を 2 倍挿入するか指定します。
Filter	受信した SKP OS を除去するかを設定します。Test Pattern を PRBS に設定した場合，無効に設定してください。

表 4.8.2-2 Option 設定項目（続き）

項目	説明
PPG/ED タブ	
CTLE Gain	PCIe 3.0 以上で動作するときに使用する CTLE のゲインを設定します。 Insertion Loss が少ない測定系では OFF に設定してください。
Tx Precoding	計測器の送信部に Precoding を適用するかを指定します。 TS1 OS の Symbol7 bit6 に対応します。
Rx Precoding	計測器の受信部に Precoding を適用するかを指定します。
Tx Preset	
Tx Equalization for 2.5 GT/s	リンク開始時（2.5 GT/s 動作時）の Preset 値を指定します。
Tx Equalization for Loopback.Active State (Auto/Manual)	Loopback.Active 時に送信する Test Pattern の Equalization の指定方法を選択します。 Auto: Link Training (Recovery.Equalization state) で求められた Equalization を使用します。 求められた Equalization 値は「図 4.8.4-1 PCIe Link Training 結果の表示」の次の場所に表示されます。 Use Preset が Preset のとき: PPG Final Preset Use Preset が Cursor のとき: PPG Final Cursor Manual: Loopback Preset で指定した値を使用します。
Tx Equalization for Loopback.Active State	Loopback.Active 時に送信する Test Pattern の Equalization を Preset, Cursor, または User から選択します。 本値は, Loopback Preset Select で [Manual] が選択されている場合に選択できます。 この機能の詳細は,「4.8.7 PCIe Link Training BER 測定の設定」を参照してください。

表 4.8.2-2　Option 設定項目（続き）

項目	説明
Trigger タブ	PPG の Aux output から出力される信号を選択します。オシロスコープで波形を観測するときに使用します。
Trigger	Trigger の種別を選択します。
Link Speed	Link Training 中に本項目で指定した Link Speed に遷移し，かつ State または Change Preset で指定した条件になったときに，Trigger 信号（パルス）を出力します。
State	Link Training 中に計測器が本項目で指定した LTSSM State に遷移したときに，PPG の Aux Out から Trigger 信号（パルス）を出力します。Trigger で［LTSSM］を選択した場合，有効になります。 指定した State に遷移するとき，Aux Out コネクタから出力されるパルス信号は 0 から–1 へ遷移するため，Scope のトリガ設定は Fall Edge にしてください。指定した State から次の State へ遷移するとき，パルス信号は–1 から 0 遷移するため，Scope のトリガ設定は Rise Edge に設定してください。Aux Out コネクタの Negative 側を使用する場合は，逆の動作になります。
Change Preset	Link Equalization（Phase2 または 3）で，計測器が Change Preset の信号をやり取りしたときに，Aux output から Trigger 信号（パルス）を出力します。Tx LEQ Response Test で，Change Preset を送信したときまたは受信したときから，実際の Preset 値が変更されるまでの時間計測に使用できます。 Trigger で［Link EQ］を選択した場合，有効になります。
Link EQ タブ	これらのパラメータは Recovery.Equalization での Preset 値変更に使用されます。これらは，図 4.8.1-1　PCIe Link Training 設定画面の Loopback Method を［Recovery］に設定した場合，使用されます。
Link EQ（Recovery Phase2, 3）	Recovery.Equalization を実施（Try）するかスキップ（Bypass）するか設定します。スキップを選択した場合，Recovery.Equalization Phase2 から 4 は実行されません。
Algorithm	Recovery.Equalization State で，計測器が DUT に対して Preset 変更を要求する方法を選択します。 ［Increment］を選択すると，計測器が DUT に対して Preset を一つずつ増加させるように要求します。 ［Change Preset］を選択すると，計測器が DUT に対して，Preset を Change Preset で指定した値に直接変更するように要求します。
Repeat	Recovery.Equalization State で計測器が DUT に対して Preset 変更依頼をする回数を指定します。
PCIe 2.0 Preset	
De-emphasis	PPG が送信する TS に設定される，DUT へ通知される De-emphasis 値を設定します。Specification で［PCIe2.0］を選択しているときに表示されます。

表 4.8.2-2 Option 設定項目（続き）

項目	説明
Link EQ タブ（続き）	
PCIe 3.0/3.1, PCIe 4.0, PCIe 5.0	
Use Preset*1, *2	DUT に対する Equalizer の指定を，Preset, Cursor, Saved Cursor の 3 つの方法から選択できます。 通常は Preset を Tx LEQ Response Test では Preset と Saved Cursor を使用します。Preset でテストすると，Link Equalization 処理を通して，指定した Preset 値に対応する Cursor 値を DUT から取得し，Saved Cursor に保持します。Saved Cursor は Tx LEQ Response Test に使用されます。この使用方法は「4.8.2.1 Usepreset の Saved Cursor に関して」または「4.8.6.3 Transmitter Link Equalization Response (Tx LEQ Response)」を参照してください。 Cursor は MP1900A にハードコーディングされている Preset 値に対応する Cursor 値を DUT に通知する方法で，Tx LEQ Response Test で使用できます。
Saved Cursor*1, *2	「4.8.2.1 Usepreset の Saved Cursor に関して」で説明する画面を表示します。
Downstream*1	
DUT が AIC の場合: Starting Preset*2 DUT が Host の場合: Preset Hint (Tx)*2	Starting Preset: Recovery.EQ 開始時の計測器の Preset を設定します。Recovery.EQ.Phase2 で DUT (AIC) から Preset 変更要求があった場合，計測器はその Preset に設定されます。 Preset Hint (Tx): Recovery.EQ 開始時に DUT (System) の送信に使用してほしい Preset を設定します。Link EQ を Try に設定かつ Algorithm の選択値によって，Recovery.EQ.Phase2 の動作は以下になります。 Increment: Recovery.EQ で Preset 値の変更を Repeat で指定した数だけ試行します。たとえば，本値を Preset7 として，Repeat 1 と設定した場合は，Preset7 のみ試行されます。Preset7 として，Repeat 3 と設定した場合は，Preset7, 8, 9 が試行されます。 Change Preset: Recovery.EQ で Preset 値の変更を，ここで指定した値から，さらに Change Preset で指定した値に変更します。Rx LEQ Test で使用します。
Preset Hint (Rx)*2	Preset Hint (Rx) の値を設定します。 Rev 3.x 選択時のみ表示されます。
Recovery.EQ.Phase2	本項目は DUT で Root Complex (System) かつ Algorithm が Change Preset に設定されているときに，有効になります。
Change Preset*2	Recovery.EQ.Phase2 で計測器が DUT (System) に対して，Preset Hint (Tx) 値から変更してほしい Preset 値を設定します。

＊1: これらの値は PCIe 3.0/3.1, PCIe 4.0, PCIe 5.0 のときに表示されます。

＊2: これらの値は「4.8.6 PCIe Link Training Link Equalization Test の実行」に記載されている LEQ Test に設定されます。LEQ Test エリアの [Apply] をクリックすると，Link Training に使用されるパラメータが LEQ Test エリアに表示されている値に更新されます。

また，「4.8.8 PCIe Link Training Matrix Scan」実行時は，LEQ Test エリアの値が Link Training に使用されるパラメータに設定されます。

表 4.8.2-2　Option 設定項目（続き）

項目	説明
Link EQ タブ（続き）	
PCIe 3.0/3.1, PCIe 4.0, PCIe 5.0（続き）	
Upstream	
DUT が AIC の場合: Preset Hint (Tx)*2 DUT が Host の場合: Starting Preset*2	Starting Preset: Recovery.EQ 開始時の計測器の Preset を設定します。 Preset Hint (Tx): Recovery.EQ 開始時に DUT（AIC）の送信に使用してほしい Preset を設定します。Link EQ を Try に設定かつ Algorithm の選択値によって，Recovery.EQ.Phase3 の動作は以下になります。 Increment: Recovery.EQ で Preset 値の変更を Repeat で指定した数だけ試行します。たとえば，本値を Preset7 として，Repeat 1 と設定した場合は，Preset7 のみ試行されます。Preset7 として，Repeat 3 と設定した場合は，Preset7, 8, 9 が試行されます。 Change Preset: Recovery.EQ で Preset 値の変更を，ここで指定した値から，さらに Change Preset で指定した値に変更します。Rx LEQ Test で使用します。
Preset Hint (Rx)*2	Preset Hint (Rx) の値を設定します。 Rev 3.x 選択時のみ表示されます。
Recovery.EQ.Phase3	本項目は DUT で Endpoint (AIC) かつ Algorithm を Change Preset に設定されているときに，有効になります。
Change Preset*2	Recovery.EQ.Phase3 で計測器が DUT（AIC）に対して，Preset Hint (Tx) 値から変更してほしい Preset 値を設定します。

図 4.8.2-3 の設定項目を表 4.8.2-3 に示します。

表 4.8.2-3 Timeout 設定項目

項目	説明
Detect	各ステートでのタイムアウト時間（ms）を設定します。
Quiet	
Polling	
Config	
Active	
Configuration	
Linkwidth.Start	
Lanenum.Wait	
Linkwidth.Accept	
Complete	
Idle	
Recovery	
RcvrLock	
RcvrCfg	
Speed	
Idle	
Equalizaion.Phase1-3	
Equalizaion.Phase0-3 (DUT が Root Complex 時)	
Loopback	
Entry (to Active)	
Entry (to Exit)	
Hotreset	
Disable	
Initialize	Timeout 設定項目を初期値に設定します。
Close	Timeout 設定画面を閉じます。

4.8.2.1　Saved Cursorに関して

本機能は Transmitter Link Equalization Response Test を行うためのものです。Link Training 中に DUT から通知された Preset 値に対応する Cursor 値を MP1900A が保持し，DUT に対する Equalizer の設定を Cursor 値で指定するときに使用します。これらの機能は PCIe 3.0 以上で有効です。

Saved Cursor ダイアログボックスは，LEQ Test または Option 画面の［Link EQ］タブにある Saved Cursor... をクリックすると表示されます。

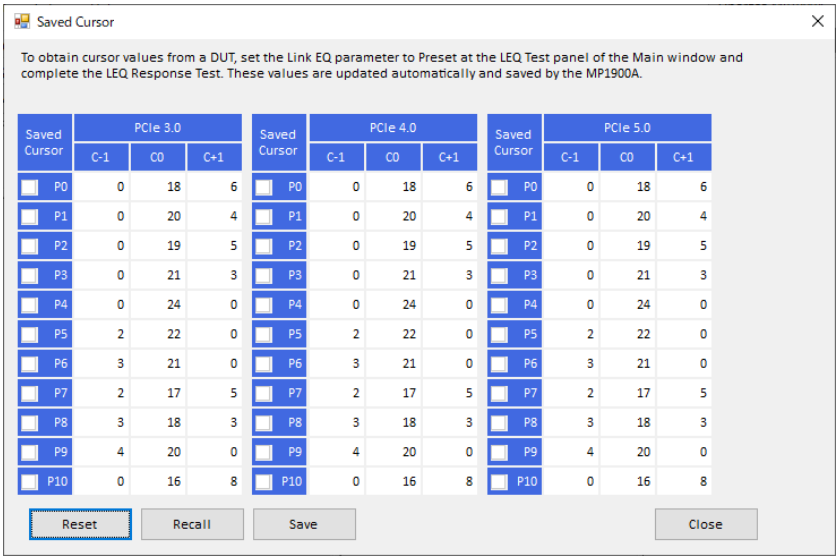


図 4.8.2.1-1　Saved Cursor ダイアログボックス

表 4.8.2.1-1　Saved Cursor 設定項目

項目	説明
Reset	Saved Cursor の値を初期値に設定します。
Recall	Saved Cursor の値をファイルから読み出します。
Save	Saved Cursor の値をファイルに保存します。
Close	Saved Cursor ダイアログボックスを閉じます。

Saved Cursor の値は，以下の条件を満たしたときに更新されます。

1 「図 4.8.2-1 PCIe Link Training 設定画面」の Loopback Method が［Recovery］に設定されている。
2 Option ダイアログボックスの［Link EQ］タブにある Use Preset が［Preset］に設定されている。また，Link EQ (Recovery Phase2, 3) が［Try］に設定されている（図 4.8.2.1-2 参照)。
3 1 かつ 2 の状態で「図 4.8.2-1 PCIe Link Training 設定画面」の［Link Start］をクリックし，Recovery.Equalization State の Phase2 または 3 で正常に Cursor 値を送受信している。

たとえば，以下の画面で Link Training を実施したときは，PCIe 4.0 の Change Preset で指定されている Preset0 の Saved Cursor 値が更新されます。

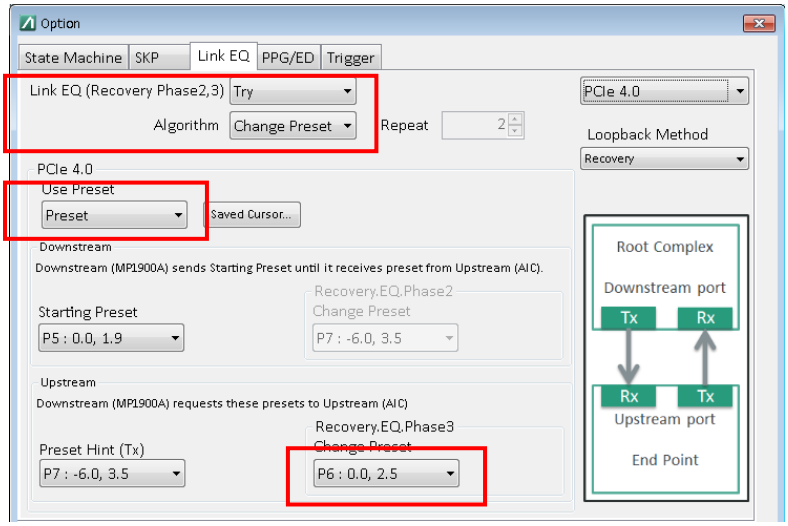


図 4.8.2.1-2　Preset の設定例

また，以下のように Algorithm を［Increment］，Repeat を［12］に設定すると，すべての Preset 値に対応する Cursor 値を，1 回の Link Training の実施で更新することができます。

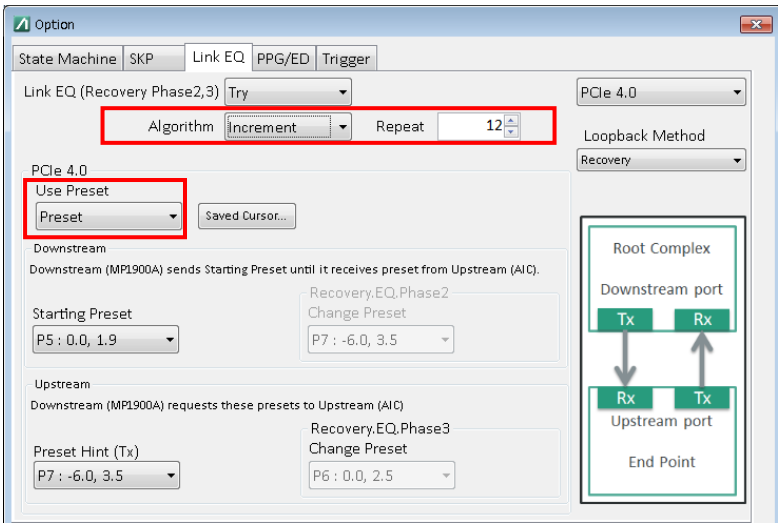


図 4.8.2.1-3　Algorithm の設定例

DUT から通知された値を保持しているときは，次の図のようにチェックボックスが選択されます。

Saved Cursor	PCIe 4.0		
	C-1	C0	C+1
☑ P0	0	18	6
☑ P1	0	20	4

図 4.8.2.1-4　Saved Cursor チェックボックス

DUT とやり取りした Cursor 値は，LTSSM Log で確認することができます。

	State	Speed[GT/	Detect Pre	Error Coun	Use Preset	Preset	Pre-cursor	Cursor	Post-cursc
2	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE1	8	----	----	----	----	----	----	----
6	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE1	8	----	172	----	----	----	----	----
0	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE2	8	0	0	1	7	0	24	0
0	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE2	8	1	0	1	7	0	24	0
4	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE3	8	0	0	1	6	7	56	0
0	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE3	8	1	0	0	6	7	56	0
0	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE3	8	1	0	1	7	7	45	11

図 4.8.2.1-5　LTSSM Log

取得された値の使用方法
DUT から通知された値を保持している状態で，下図のように Use Preset を [Saved Cursor] に切り替えて Link Training を開始すると，設定されている Preset Hint, Change Preset の値に対応する Cursor 値で DUT に対して Equalizer の変更を指示します。

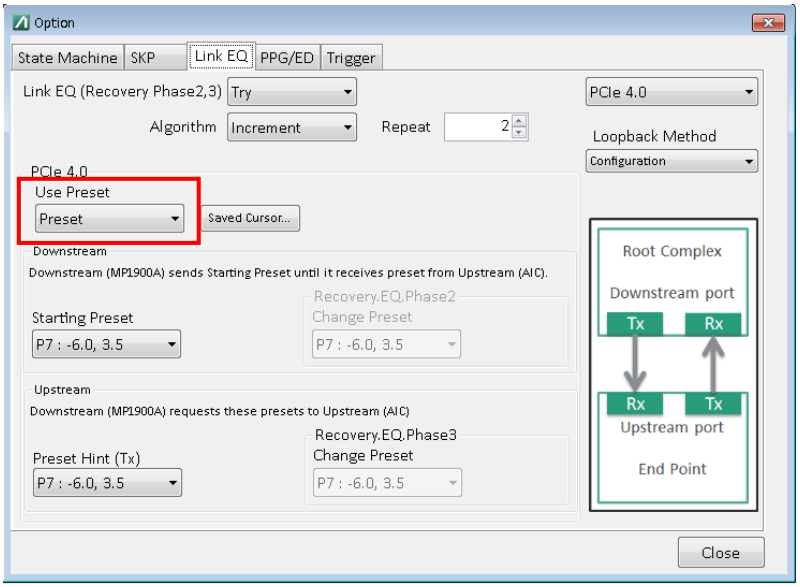


図 4.8.2.1-6　Link EQ タブ

Compliance Test に従ってテストを行う場合は，「4.8.6.3 Transmitter Link Equalization Response (Tx LEQ Response)」を参照してください。

4.8.2.2 CBB Controller機能に関して

本機能は CBB 4.0 に接続されている電源などを，CBB 4.0 の制御ピンを通して ON/OFF を制御することで，人の手で電源をリセットすることを省略し，DUT の動作確認テストを行うためのものです。リモートコマンド制御と組み合わせることで，テストの完全自動化を実現できます。機能を使用するためには Z2025A が必要です。
本機能は CBB 4.0 を介して DUT を制御することを想定しており，CBB 4.0 に実装できる DUT に対して有効です。
本機能は PCIe Link Training (PL-021) のみ使用可能です。

本機能を有効にするための手順は，Z2025A に添付されているインストレーションガイドを参照してください。

4.8.3　PCIe Link Trainingの開始

1. 測定の開始前に PCIe Compliance Base Board のリセットスイッチを押します。

2. [Link Start] をクリックします。DUT とのリンク・トレーニングが始まります。

   リンク・トレーニング中は，[Link Start] の表示が [Stop] に変わります。リンク・トレーニングが完了し，PPG の状態が Electrical Idle から Loopback Active になると，[Unlink] に表示が変わります。このときは PPG からテストパターンが送信されます。

3. テストパターン送信中に，[Unlink] をクリックすると，テストパターンの送信が中止され，PPG が Electrical Idle 状態になります。

   リンク成功の可否や LTSSM 遷移ログの表示については「4.8.4 PCIe Link Training の結果表示」および「4.8.5 PCIe Link Training の LTSSM Log 表示」で確認してください。

4. この後 Jitter Tolerance 測定を行う場合，[Run Test] タブ，[Graph] タブ，および [Report] タブの説明については，「4.6 Jitter Tolerance Test」を参照してください。

5. この後で BER 測定を行う場合，[BER Measurement] をクリックしてください。BER Measurement 機能に関する詳細は「4.4.4 PCIe BER 測定の設定」および「4.4.5 PCIe BER 測定の開始」を参照してください。

4.8.4 PCIe Link Trainingの結果表示

「4.8.3 PCIe Link Training の開始」で Link Training を実施したあとに Link Training の結果を表示できます。

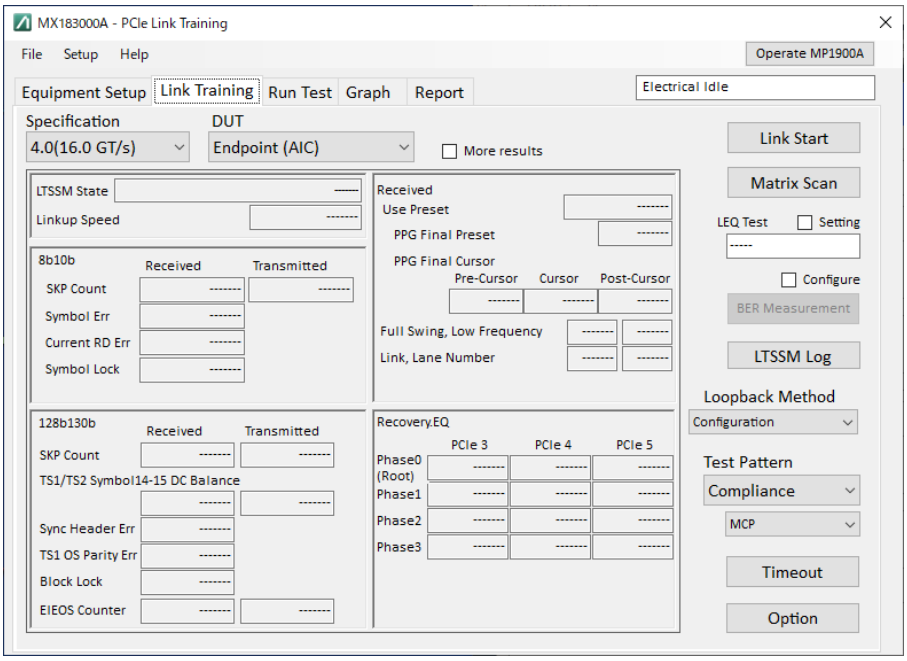


図 4.8.4-1　PCIe Link Training 結果の表示

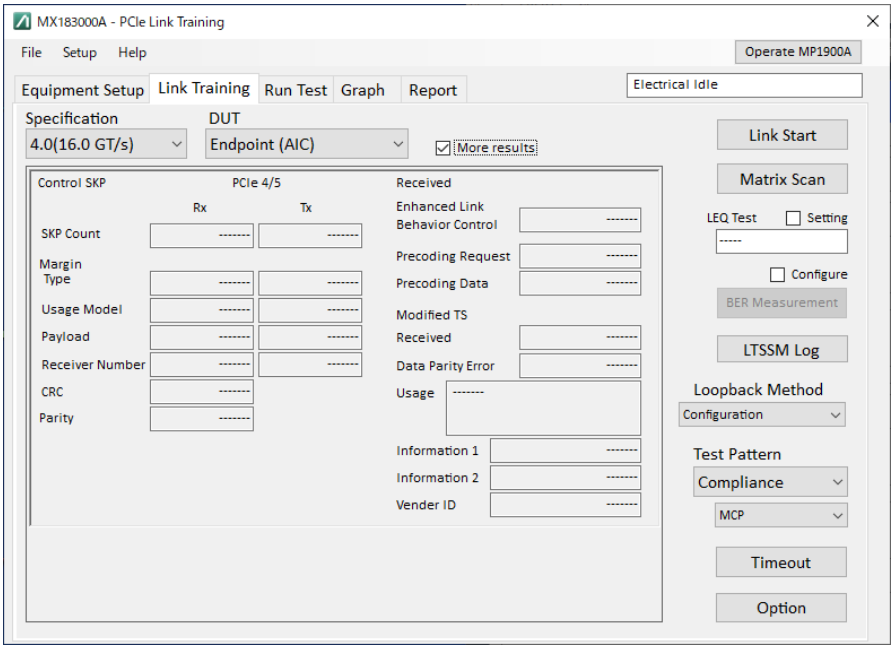


図 4.8.4-2　PCIe Link Training 結果の表示 (More results 選択時)

表 4.8.4-1　PCIe Link Training 結果

項目	説明
Common Parameter	
LTSSM State	計測器の LTSSM State を表示します。
Linkup Speed	Link Speed (2.5, 5.0, 8.0, 16.0, または 32.0 GT/s) を表示します。
SKP 128b/130b	
SKP Count (Rx, Tx)	Link Training 中または Loopback.Active 時にカウントした SKP OS の数を表示します。Rx, Tx それぞれでカウント値を持ちます。
TS1/TS2 Symbol 14-15 DC Balance (Rx, Tx)	Link Training 中の DC Balance を表します。データ列に 0 よりも 1 の数が多い場合はプラス, 1 よりも 0 の数が多い場合はマイナスにカウントされます。Rx, Tx それぞれでカウント値を持ちます。
Sync Header Error	Link Training 中または Loopback.Active 時にカウントした Sync Header Error の数を表示します。
TS1 OS Parity Error	Link Training 中にカウントした Parity Error の数を表示します。
Block Lock	Link Training 中にカウントした Block Lock の数を表示します。
EIEOS Counter (Rx, Tx)	Link Training 中または Loopback.Active 時にカウントした EIEOS の数を表示します。Rx, Tx それぞれでカウント値を持ちます。
SKP 8b/10b	
SKP Count (Rx, Tx)	Link Training 中にカウントした SKP OS の数を表示します。Rx, Tx それぞれでカウント値を持ちます。
Symbol Error	Link Training 中にカウントした Symbol Error の数を表示します。
Current RD Error	Link Training 中の Running Disparity の数を表示します。
Symbol Lock	Symbol Lock の状態を表示します。

表 4.8.4-1 PCIe Link Training 結果（続き）

項目	説明
Link Equalization	Link Equalization の状態を表示します。 Specification に 3.0/3.1 以上を選択したときに表示されます。 また，それぞれの Specification で個別の値を持ちます。
Phase0	Link Equalization の各 Phase の結果を表示します。 Phase0 は DUT で［Root Complex］を選択している場合に表示されます。 以下の条件では，各 Phase が Incomplete になります。 ・ Loopback Method を［Configuration］に設定した場合 ・ Recovery かつ Link EQ（Recovery Phase2, 3）を［Skip］に設定した場合（Tx EQ Initial Test はこの条件になります。） ・ 何らかの問題によってそれぞれの Phase への遷移が失敗した場合
Phase1	
Phase2	
Phase3	
Received	
Use Preset	DUT から通知された，PPG が使用すべき EQ の方法（Preset または Cursor）を表示します。
PPG Final Preset	DUT から通知された，PPG が使用する Preset を表示します。 Specification 3.0/3.1 以上を選択したときに表示されます。Use Preset が［Preset］の場合，本値は有効になります。
PPG Final Cursor	DUT から通知された，PPG が送信する Cursor を表示します。 Specification 3.0/3.1 以上を選択したときに表示されます。Use Preset が［Cursor］の場合，本値は有効になります。
Full Swing	DUT から通知された Full Swing を表示します。
Low Frequency	DUT から通知された Low Frequency を表示します。
Link Number	DUT から通知された Link Number を表示します。
Lane Number	DUT から通知された Lane Number を表示します。
Request Equalization	DUT から通知された Request Equalization を表示します。本値は DUT が Root Complex のときに表示されます。
PCIe 4.0 / 5.0 Control SKP	
Count (Rx/Tx)	Control SKP OS のカウント値を表示します。
Margin Type (Rx/Tx)	Control SKP OS (Symbol 4*N+2, Bits 5:3) の Margin Type を表示します。*
Usage Model (Rx/Tx)	Control SKP OS (Symbol 4*N+2, Bit 6) の Usage Model を表示します。
Payload (Rx/Tx)	Control SKP OS (Symbol 4*N+3, Bits 7:0) の Margin Payload を表示します。*
Receiver Number (Rx/Tx)	Control SKP OS (Symbol 4*N+2, Bits 2:0) の Receiver Number を表示します。*
CRC	Control SKP OS の Margin CRC Error のカウント値を表示します。
Parity	Control SKP OS (Symbol 4*N+2, Bit 7) の Margin Parity Error のカウント値を表示します。*

*： N は 1 から 5 のいずれかの整数を表します。

表 4.8.4-1　PCIe Link Training 結果 (続き)

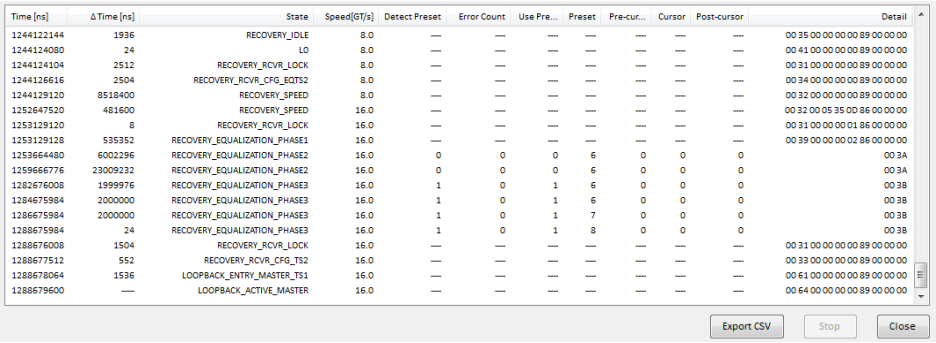
項目	説明
PCIe 5.0 TS	
Enhanced Link Behavior Control	Link Equalization を実施するか，または PCIe ではない代替の規格を使用するための Modified TS1/TS2 に対応しているかの情報を表示します。TS1/2 OS Symbol 5 の Bits 7:6 に対応します。 Full EQ: Full Equalization required Link Equalization を実施します。また，Modified TS1/TS2 Ordered Sets をサポートしていません。 Bypass EQ: Equalization bypass to highest rate support Loopback Lead によって設定されたときに，32 GT/s で Link Equalization を実施します。また，Modified TS1/TS2 Ordered Sets をサポートしていません。 No EQ: No Equalization Needed Link Equalization を実施しません。また，Modified TS1/TS2 Ordered Sets をサポートしていません。 Modified TS1/TS2: Modified TS1/TS2 Ordered Sets supported Alternate Protocol での Link Training に使用する，Modified TS1/TS2 OS をサポートしています。
Precoding Request	計測器が DUT に Precoding を要求されたかを表示します。
Precoding Data	計測器が DUT から Precoding ON の TS1/TS2 OS を受信したかを表示します。
Modified TS	MP1900A は Alternate Protocol Negotiation には対応していません。
Received Number	100 ms あたりの Modified TS1/TS2 OS 受信数を表示します。
Data Parity Error	100 ms あたりの Data Parity Error 数を表示します。
Usage	Modified TS1/TS2 OS Symbol 8～9, Bits 2:0 の情報を表示します。 000b: PCIe protocol only 001b: PCIe protocol only with vendor defined Training Set Messages 010b: Alternate Protocol Negotiation
Information 1	Modified TS1/TS2 OS Symbol 8～9, Bits 15:3 の情報を表示します。 Modified TS Usage が 001b または 010b のときは，それぞれ Usage に対応する情報を表示します。それ以外のときも受信した値を表示しますが，規格としては Reserved のため，表示される値に意味はありません。
Information 2	Modified TS1/TS2 OS Symbol 12～14 の情報を表示します。 Modified TS Usage が 001b または 010b のときは，それぞれ Usage に対応する情報を表示します。それ以外のときも受信した値を表示しますが，規格としては Reserved のため，表示される値に意味はありません。
Vender ID	Modified TS1/TS2 OS Symbol 10～11 の情報を表示します。 Modified TS Usage が 001b のときは Training Set Message Vendor ID, Modified TS Usage が 010b のときは Alternate Protocol Vendor ID を表示します。 それ以外のときも受信した値を表示しますが，規格としては Reserved のため，表示される値に意味はありません。

4.8.5 PCIe Link TrainingのLTSSM Log表示

「4.8.3 PCIe Link Training の開始」の Link Training を実施したあとに [LTSSM Log] をクリックすると，Log を表示できます。

Log Data は，下記の場合に記録されます。

- LTSSM State が切り替わったとき
- Recovery.Equalization State で Preset の変更要求があったとき



Time [ns]	ΔTime [ns]	State	Speed[GT/s]	Detect Preset	Error Count	Use Pre...	Preset	Pre-cur...	Cursor	Post-cursor	Detail
1244122144	1936	RECOVERY_IDLE	8.0	---	---	---	---	---	---	---	00 35 00 00 00 00 89 00 00 00
1244124080	24	L0	8.0	---	---	---	---	---	---	---	00 41 00 00 00 00 89 00 00 00
1244124104	2512	RECOVERY_RCVR_LOCK	8.0	---	---	---	---	---	---	---	00 31 00 00 00 00 89 00 00 00
1244126616	2504	RECOVERY_RCVR_CFG_EQTS2	8.0	---	---	---	---	---	---	---	00 34 00 00 00 00 89 00 00 00
1244129120	8518400	RECOVERY_SPEED	8.0	---	---	---	---	---	---	---	00 32 00 00 00 00 89 00 00 00
1252647520	481600	RECOVERY_SPEED	16.0	---	---	---	---	---	---	---	00 32 00 05 35 0D 86 00 00 00
1253129120	8	RECOVERY_RCVR_LOCK	16.0	---	---	---	---	---	---	---	00 31 00 00 00 01 86 00 00 00
1253129128	535352	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE1	16.0	---	---	---	---	---	---	---	00 39 00 00 00 02 86 00 00 00
1253664480	6002296	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE2	16.0	0	0	0	6	0	0	0	00 3A
1259666776	23009232	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE2	16.0	0	0	0	6	0	0	0	00 3A
1282676008	1999976	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE3	16.0	1	0	1	6	0	0	0	00 3B
1284675984	2000000	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE3	16.0	1	0	1	6	0	0	0	00 3B
1286675984	2000000	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE3	16.0	1	0	1	7	0	0	0	00 3B
1288675984	24	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE3	16.0	1	0	1	8	0	0	0	00 3B
1288676008	1504	RECOVERY_RCVR_LOCK	16.0	---	---	---	---	---	---	---	00 31 00 00 00 00 89 00 00 00
1288677512	552	RECOVERY_RCVR_CFG_TS2	16.0	---	---	---	---	---	---	---	00 33 00 00 00 00 89 00 00 00
1288678064	1536	LOOPBACK_ENTRY_MASTER_TS1	16.0	---	---	---	---	---	---	---	00 61 00 00 00 00 89 00 00 00
1288679600	-----	LOOPBACK_ACTIVE_MASTER	16.0	---	---	---	---	---	---	---	00 64 00 00 00 00 89 00 00 00

Export CSV　Stop　Close

図 4.8.5-1　LTSSM Log viewer の表示

表 4.8.5-1　LTSSM Log viewer

項目	説明
Time [ns]	Log Data 取得した時間を表示します。取得開始時点をゼロとします。
ΔTime [ns]	1 つ後に取得した Log Data との時間の差分を表示します。
State	LTSSM State を表示します。
Speed[GT/s]	Link Speed[GT/s] を表示します。
Detect Preset*	LTSSM ログの Preset の情報が MP1900A から送信した値であるか，DUT から受信した値であるかを表します。 BERT⟶DUT(0) の場合，Preset に関する値が MP1900A から送信した値であることを表します。 BERT ⟵DUT(1) の場合，Preset に関する値が DUT から受信した値であることを表します。
Error Count*	次の場合のエラーカウントを表示します。 ・ Recovery.EQ.Phase2 または Recovery.EQ.Phase3 でビットエラーを検出したとき
Use Preset*	Recovery.EQ State で選択された Use Preset 値を表示します。1 が Preset, 0 が Cursor を示します。
Preset*	Recovery.EQ State で選択された Preset 値を表示します。 Detect Preset が 0 の場合，MP1900A から DUT へ通知した Preset 値を表します。Detect Preset が 1 の場合，MP1900A が DUT から受信した Preset 値を表します。

＊：　これらの項目は，以下の条件を満たす場合に値が表示されます。
Loopback Method を [Recovery] に設定し，LTSSM State の Recovery.Equalization Phase3（End Point 試験時）または Phase2（Root Complex 試験時）を経由した場合。
Specification Rev で 3.0/3.1, 4.0 または 5.0 を選択した場合。

表 4.8.5-1　LTSSM Log viewer (続き)

項目	説明
Precursor*	Recovery.EQ State で選択された Precursor 値を表示します。 Detect Preset が 0 の場合，MP1900A から DUT へ通知した Precursor/Cursor /Postcursor 値を表します。 Detect Preset が 1 の場合，MP1900A が DUT から受信した Precursor/Cursor /Postcursor 値を表します。
Cursor*	
Postcursor*	
FS	Recovery.EQ State で DUT が通知してきた FS および LF の値を表示します。
LF	
Precoding Request	計測器が DUT から Precoding を要求されたかを表示します。
Precoding Data	計測器が DUT から Precoding ON の TS1/TS2 OS を受信したかを表示します。
Export CSV	Log を CSV 形式で保存します。本項目は Log のデコードが完了した時点で有効になります。
Detail	管理コードを表示します。
Progress bar	Log のデコード進捗状況を表示します。デコードが完了すると，非表示になります。
Stop	Log のデコードを中止します。
Close	Log viewer を閉じます。

4.8.6 PCIe Link Training Link Equalization Testの実行

本機能は PCI-SIG によって発行されている,『PCI Express® Architecture PHY Test Specification Revision 3.0, Ver. 1.0』に規定されているそれぞれ以下の Link Equalization Test を実施するための機能です。

2.3. Add-in Card Transmitter Initial TX EQ test
2.4. Add-in Card Transmitter Link Equalization Response Test
2.7. System Board Transmitter Link Equalization Response Test
2.10. Add-in Card Receiver Link Equalization Test
2.11. System Receiver Link Equalization Test

Link Equalization Test (LEQ Test) は以下の要領で行います。
設定画面は, [Link Training] タブの LEQ Test の横にある Setting チェックボックスをクリックすることで表示できます。
本機能で設定した値は, 本アプリケーションが持つそれぞれのパラメータに自動で反映されます。本機能を使用するための大きな流れは以下のとおりです。

- 本アプリケーションをイニシャライズする。
- 測定したい Specification (ex. PCIe 4.0) を選択する。
- 実施したい LEQ Test を選択し, [Apply] をクリックする。
- [Link Start] をクリックする。

4.8.6.1　Receiver Link Equalization Test (Rx LEQ)

本テストは以下の項目をテストするための機能です。

2.10. Add-in Card Receiver Link Equalization Test

2.11. System Receiver Link Equalization Test

Recovery.Equalization.Phase2 または 3 で，計測器が指定した Preset 値 (Change Preset) に DUT が切り替わり，かつエラーフリーになることを確認します。

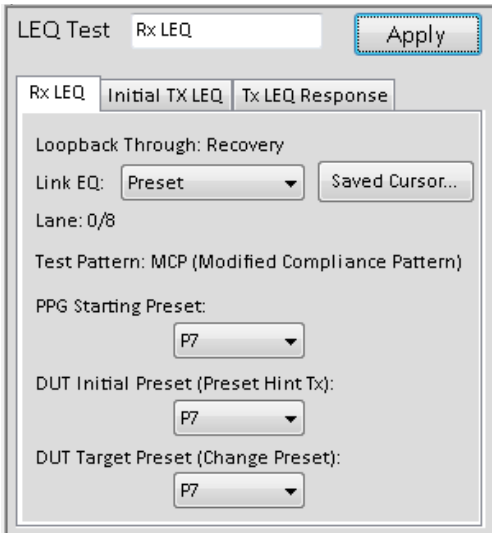


図 4.8.6.1-1　Rx LEQ タブ

1. 以下の図に示すように，機器を接続します。

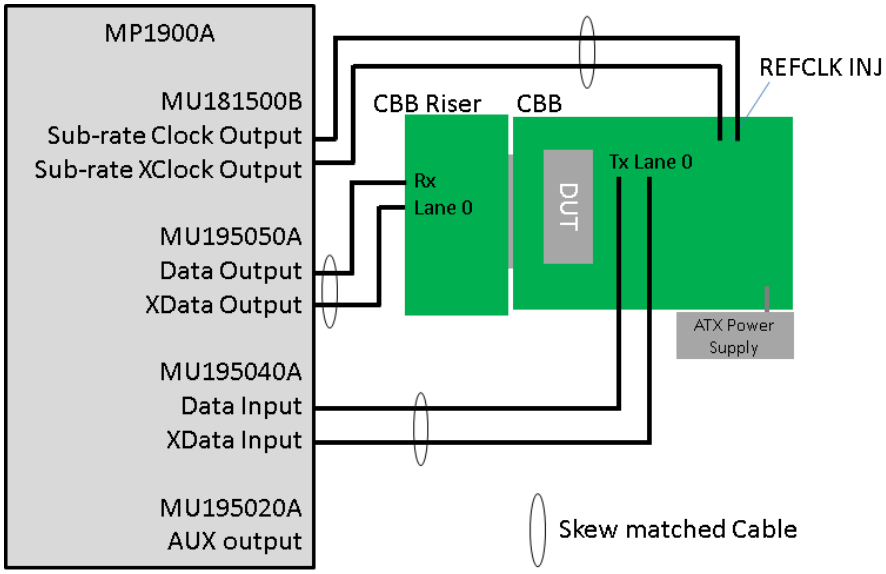


図 4.8.6.1-2　DUT が Endpoint (AIC) の場合

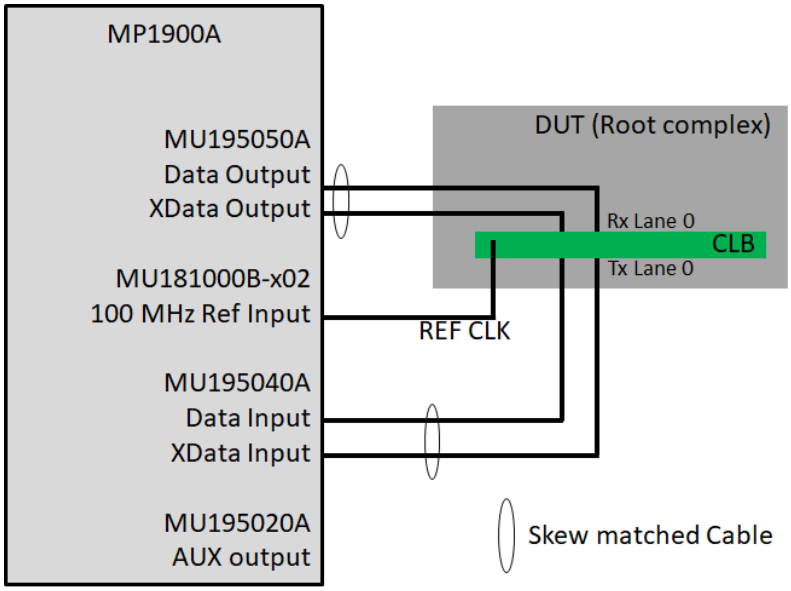


図 4.8.6.1-3　DUT が Root complex (System) の場合

2. File – Initialize を実行します。
3. [Rx LEQ] タブをクリックします。
4. 表 4.8.6.1-1 のパラメータを設定し，[Apply] をクリックします。

表 4.8.6.1-1　LEQ Parameter

項目	説明
Link EQ	DUT に対して Tx EQ を変更する方法を指定します。それぞれのテストで以下のように設定します。 RxLEQ:　[Preset] を選択してください。 Initial Tx LEQ:　DUT が AIC に設定されている場合のみ選択できます。 Tx LEQ Response:　[Preset] および [Saved Cursor] でテストします。
Starting Preset	Recovery.Equalization で計測器が使用する Preset 値を設定します。
Preset Hint Tx	Recovery.Equalization で DUT が最初に使用する Preset 値を設定します。
Change Preset	Recovery.Equalization で DUT が変更する Preset 値を設定します。

5. 「4.8.3 PCIe Link Training の開始」に従い，Link Training を行います。

6. LTSSM State が Loopback.Active になり，BER Measurement の結果が Pass であれば完了です。Fail になる場合は，Option ダイアログボックスの Loopback Preset を [Manual] に変更し，Error Free になる Preset を探してください。

   - Preset の確認方法
     DUT が AIC の場合は，Recovery.Equalization.Phase3 で Preset が Preset Hint から Change Preset の値に変化していることを確認します。
     DUT が System の場合は，Recovery.Equalization.Phase2 で Preset が Preset Hint から Change Preset の値に変化していることを確認します。
     図 4.8.6.1-4 の例では AIC をテストしたときの LTSSM Log の例です。Recovery.Equalization.Phase2 は計測器が送信している Preset 値を表し，Phase3 は DUT が Preset Hint Tx (ここでは P6) から Change Preset (ここでは P8) の値に変化した状態を表します。

State	Speed[GT/s]	Detect Preset	Error Count	Use Preset	Preset
0 RECOVERY_SPEED	2.5	----	----	----	----
2 RECOVERY_SPEED	8	----	----	----	----
3 RECOVERY_RCVR_LOCK	8	----	----	----	----
5 RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE1	8	----	44959	----	----
2 RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE2	8	1	0	0	4
0 RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE2	8	0	0	0	4
0 RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE3	8	1	0	1	6
0 RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE3	8	1	0	1	8
2 RECOVERY_RCVR_LOCK	8	----	----	----	----
0 RECOVERY_RCVR_CFG_TS2	8	----	----	----	----
5 RECOVERY_IDLE	8	----	----	----	----
4 L0	8	----	----	----	----

図 4.8.6.1-4　AIC の時の Rx LEQ Test 後の LTSSM Log 例
(Preset Hint Tx: P6, Change Preset: P8 とした場合)

LEQ Test エリアの［Apply］をクリックすると，Link Training に使用されるパラメータが LEQ Test エリアに表示されている値に更新されます。
［Apply］をクリックしたあとに，Option 画面でパラメータを変更した場合，Link Training に使用されるパラメータは Option 画面で変更した値となります。

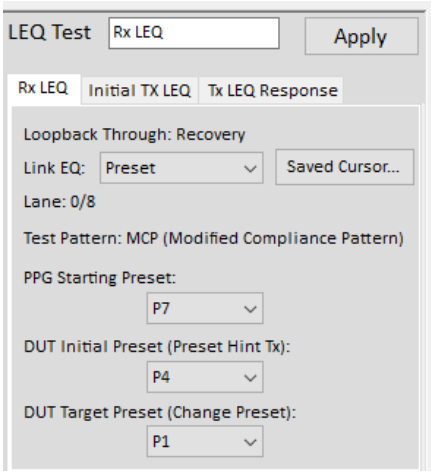


図 4.8.6.1-5　Rx LEQ タブの設定例

たとえば，上記の設定で［Apply］をクリックすると，[Link Training］タブと Option 画面に以下のパラメータが設定されます。

PCIe Link Training に設定されるパラメータ (DUT が Endpoint の場合)

Loopback Method:　　Recovery
Test Pattern:　　Compliance, MCP

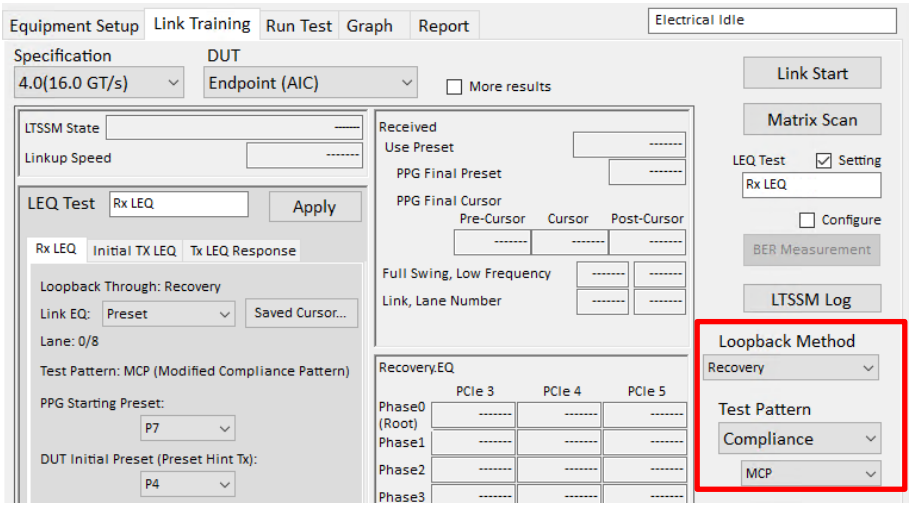


図 4.8.6.1-6　Link Training タブの設定

Option 画面に設定されるパラメータ

Lane Number:　　0

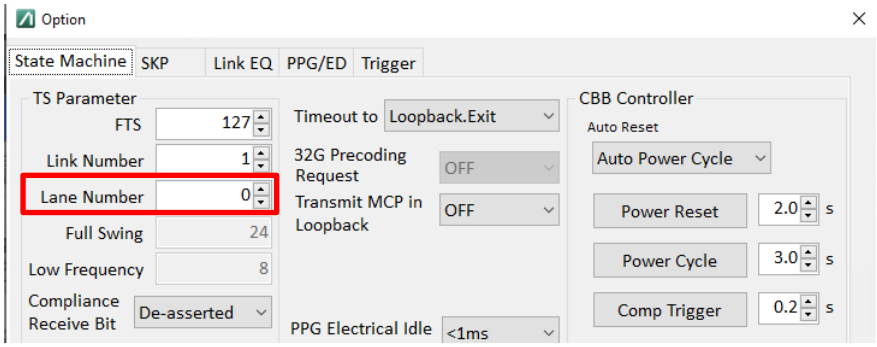


図 4.8.6.1-7　State Machine タブの設定

Link EQ (Recovery.EQ.Phase2,3):　Try, Change Preset
Use Preset:　Preset
Starting Preset:　P7
Preset Hint:　P4
Change Preset:　P1

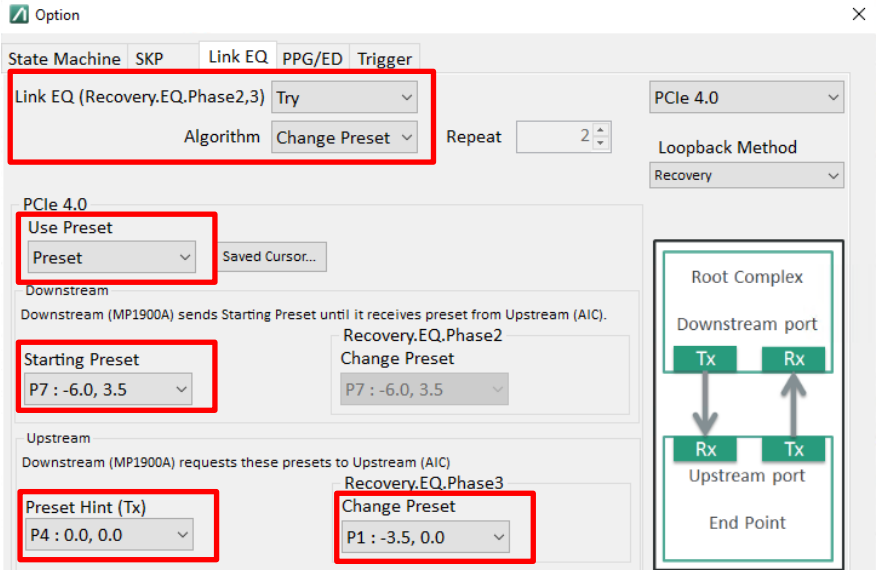


図 4.8.6.1-8　Link EQ タブの設定

[Apply] をクリックしたあとに赤枠のパラメータを変更した場合，Link Training には [Apply] をクリックしたときの値ではなく，変更したあとの値が反映されます。

4.8.6.2 Transmitter Initial Tx EQ Test (Initial TX LEQ)

本テストは以下の項目をテストするための機能です。

2.3. Add-in Card Transmitter Initial TX EQ test

Recovery.Equalization の Phase2, 3 を Skip (Bypass) し，計測器が指定した Preset 値 (Preset Hint Tx) に DUT が切り替わることを，オシロスコープを使用して確認します。

本テストは AIC のみを対象とし，System のテストはありません。

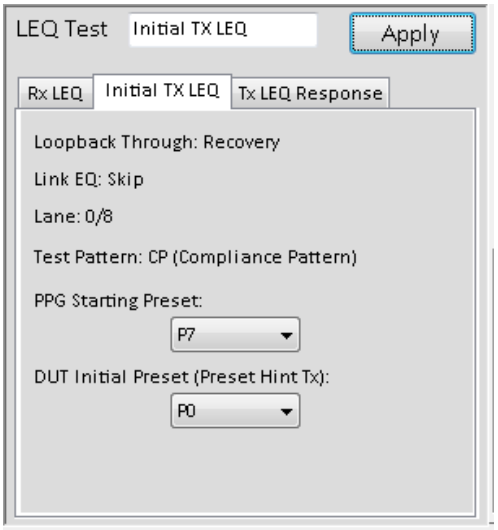


図 4.8.6.2-1 Initial TX LEQ タブ

1.　以下の図に示すように，機器を接続します。

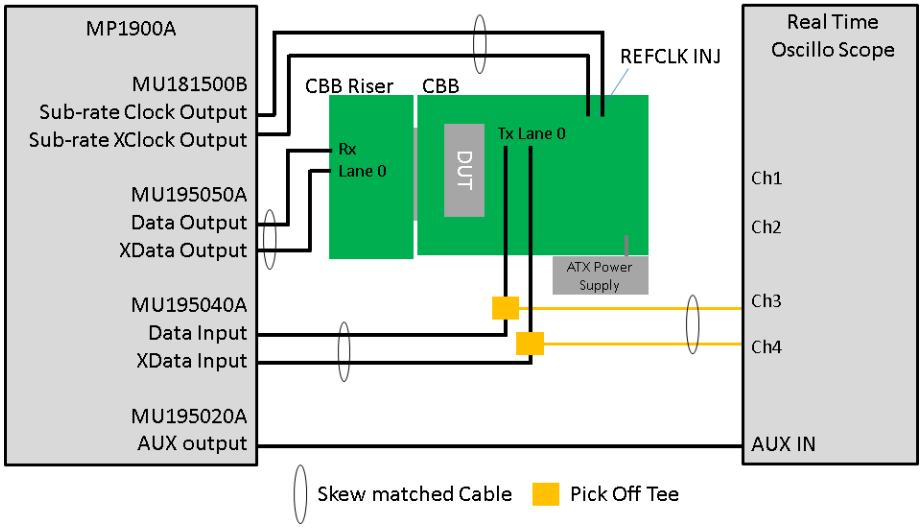


図 4.8.6.2-2　Endpoint (AIC) 対象 Initial TX LEQ Test 時機器接続

2.　File – Initialize を実行します。

3.　[Initial TX LEQ] タブをクリックします。

4.　表 4.8.6.1-1 (ただし，本テストでは Change Preset は不要) のパラメータを設定し，[Apply] をクリックします。

5.　「4.8.3 PCIe Link Training の開始」に従い，Link Training を行います。

6.　LTSSM State が Loopback.Active になり，BER Measurement で Error Free になることを確認します。

7.　上記の状態で出力信号をリアルタイムオシロスコープ*1 (Timedivision 10 us) で保存します。

8.　DUT Initial Preset の [P0]～[P9] に対して，手順 3 から 5 までの操作を行います。

9.　リアルタイムオシロスコープで保存したすべての Preset の波形を SIGTEST *2 を使用して結果を判定します。

＊1: スコープは，次に示す性能以上のものを使用してください。なお，本値は PCIe の規格動向により変更される可能性があります。

Gen3: 4ch, Bandwidth: 13 GHz, Sampling rate: 40GS/s

Gen4: 4ch, Bandwidth: 25 GHz, Sampling rate: 80GS/s

＊2: SIGTEST は PCI-SIG のウェブページより入手できます。使用方法は SIGTEST のマニュアルを参照してください。

4.8.6.3 Transmitter Link Equalization Response (Tx LEQ Response)

本テストは以下の項目をテストするための機能です。

2.4. Add-in Card Transmitter Link Equalization Response Test

2.7. System Board Transmitter Link Equalization Response Test

Recovery.Equalization.Phase2, 3 で，計測器が Preset の変更依頼を DUT に通知してから，DUT が指定した Preset 値（Change Preset）に切り替わるまでの時間と切り替わったあとの波形の振幅が規格を満たしていることを，オシロスコープを使用して測定します。

本テストは Link EQ を［Preset］と［Saved Cursor］に設定して行います。Link EQ を［Preset］に設定してテストを開始すると，DUT から Preset 値に対応する Cursor 値が通知され，それらが MP1900A に保存されます。したがって，Link EQ が［Saved Cursor］の設定でテストする前に，Preset の状態でテストを行ってください。本手順は PCI Express®のテスト手順に従っています。

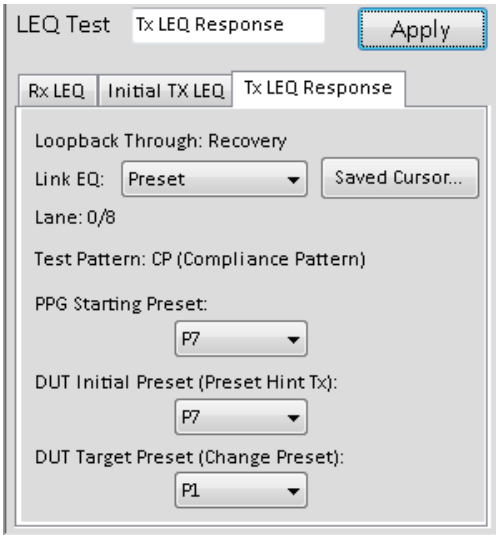


図 4.8.6.3-1　Tx LEQ Response タブ

1. 以下の図に示すように，機器を接続します。

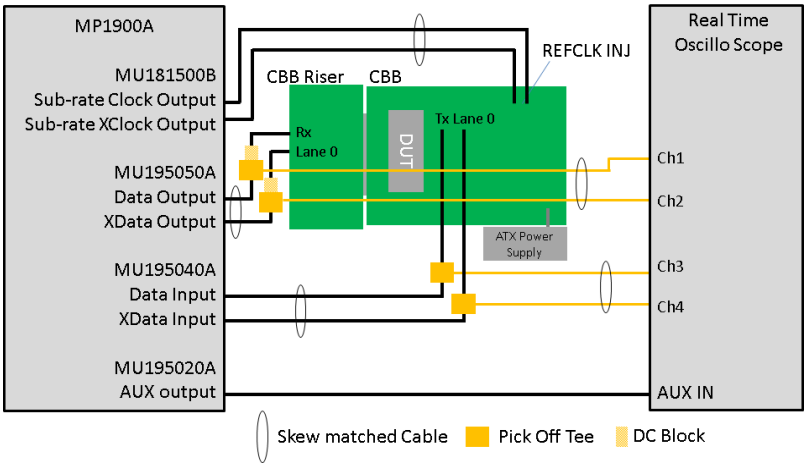


図 4.8.6.3-2　DUT が Endpoint (AIC) の場合

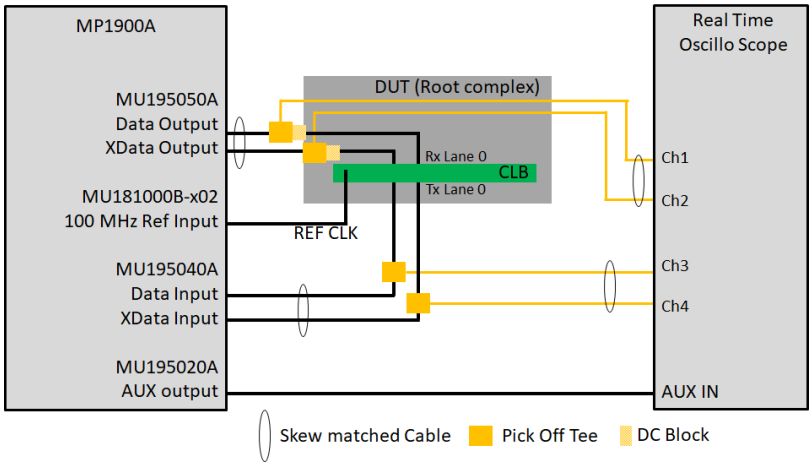


図 4.8.6.3-3　DUT が Root Complex (Host) の場合

2. File – Initialize を実行します。
3. [Tx LEQ Response] タブをクリックして，LinkEQ を [Preset] に設定します。
4. DUT Target Preset を [P0] に設定し，[Apply] をクリックします。
5. リアルタイムオシロスコープ（Time division 100 ns）で測定スタート（トリガ待ち）の状態に設定します。
6. 「4.8.3 PCIe Link Training の開始」に従い，Link Training を行います。
7. LTSSM State が Loopback.Active になり，リアルタイムオシロスコープ*で波形をキャプチャしたことを確認します。
8. トリガの開始点から，DUT の Preset が変更されるまでの時間を，マーカ機能で確認します。時間が 500 ns 以下であれば合格です。
9. 「4.8.6.2 Transmitter Initial Tx EQ Test (Initial TX LEQ)」と同じ要領で，スコープで波形をキャプチャします。

10. 手順 4 の DUT Target Preset を [P1]～[P9] に変更し手順 4 から 9 を繰り返します。このテストが完了すると，MP1900A 内部に DUT から通知された各 Preset 値に対応する Cursor 値が保存されます。

11. 手順 3 の Link EQ を [Saved Cursor] に設定し，手順 4 から 10 を繰り返し行います。

＊: スコープは，次に示す性能以上のものを使用してください。なお，本値は PCIe の規格動向により変更される可能性があります。

Gen3: 4ch, Bandwidth: 13 GHz, Sampling rate: 40GS/s

Gen4: 4ch, Bandwidth: 25 GHz, Sampling rate: 80GS/s

LEQ Test エリアの [Apply] をクリックすると，Link Training に使用されるパラメータが LEQ Test エリアに表示されている値に更新されます。
[Apply] をクリックしたあとに，Option 画面でパラメータを変更した場合，Link Training に使用されるパラメータは Option 画面で変更した値となります。

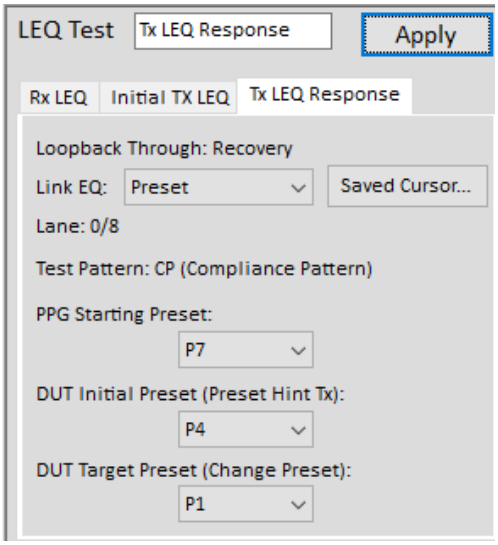


図 4.8.6.3-4　Rx LEQ Response タブの設定例

たとえば，上記の設定で [Apply] をクリックすると，[Link Training] タブと Option 画面に以下のパラメータが設定されます。

PCIe Link Training に設定されるパラメータ (DUT が Endpoint の場合)

Loopback Method:　　Recovery

Test Pattern:　　Compliance, CP

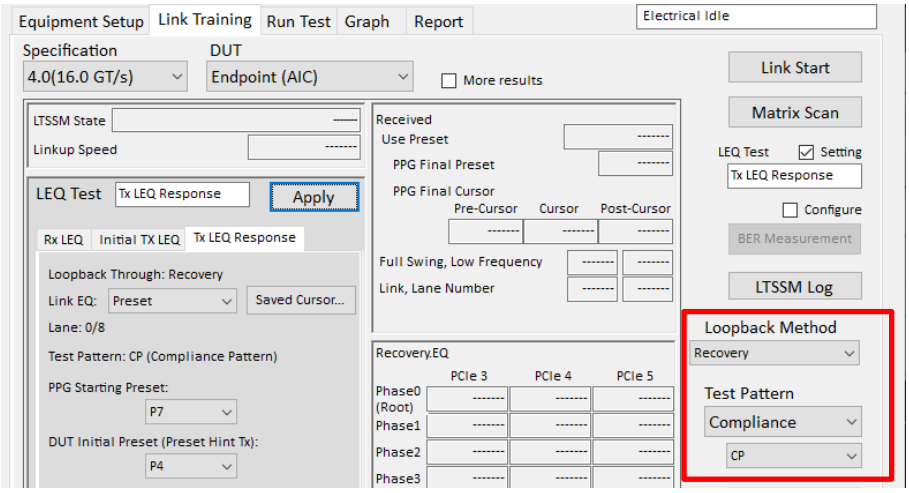


図 4.8.6.3-5　Link Training タブの設定

Option 画面に設定されるパラメータ

Lane Number:　　0

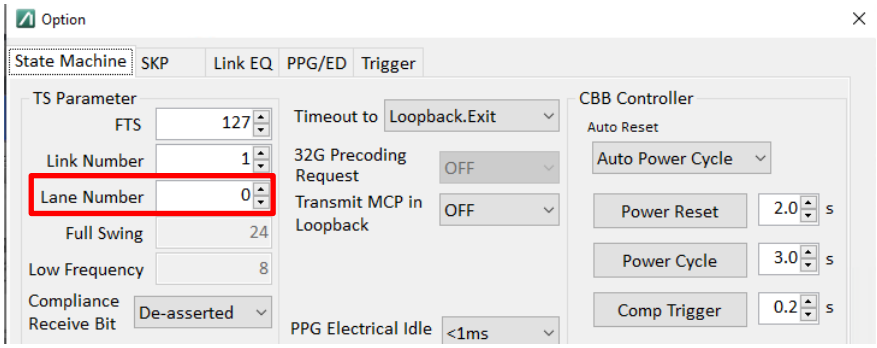


図 4.8.6.3-6　State Machine タブの設定

Link EQ (Recovery.EQ.Phase2,3):	Try, Change Preset
Use Preset:	Preset
Starting Preset:	P7
Preset Hint:	P4
Change Preset:	P1

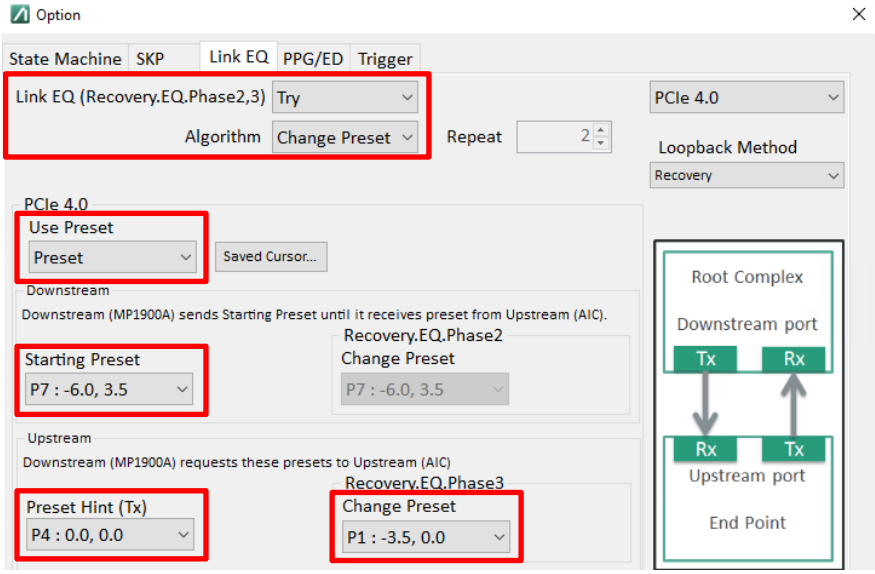


図 4.8.6.3-7　Link EQ タブの設定

Trigger:	Link EQ
Link Speed:	Target Specification
Change Preset:	Send Preset value in Recovery.EQ.Phase3

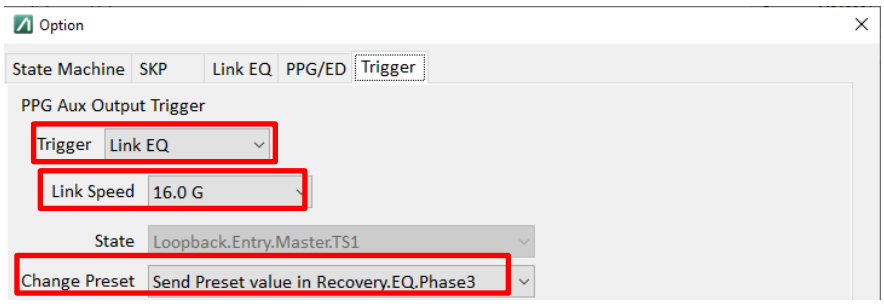


図 4.8.6.3-8　Trigger タブの設定

[Apply] をクリックしたあとに赤枠のパラメータを変更した場合，Link Training には [Apply] をクリックしたときの値ではなく，変更したあとの値が反映されます。

4.8.7　PCIe Link Training BER測定の設定

BER Measurement 機能は，リンク･トレーニングが完了し，Loopback.Active の状態で有効になります。また，ED を装着しているときのみ有効になります。
[Configure] を選択すると，BER 測定の設定画面が表示されます。
BER 測定の開始に関しては，「4.4.5 PCIe BER 測定の開始」を参照してください。

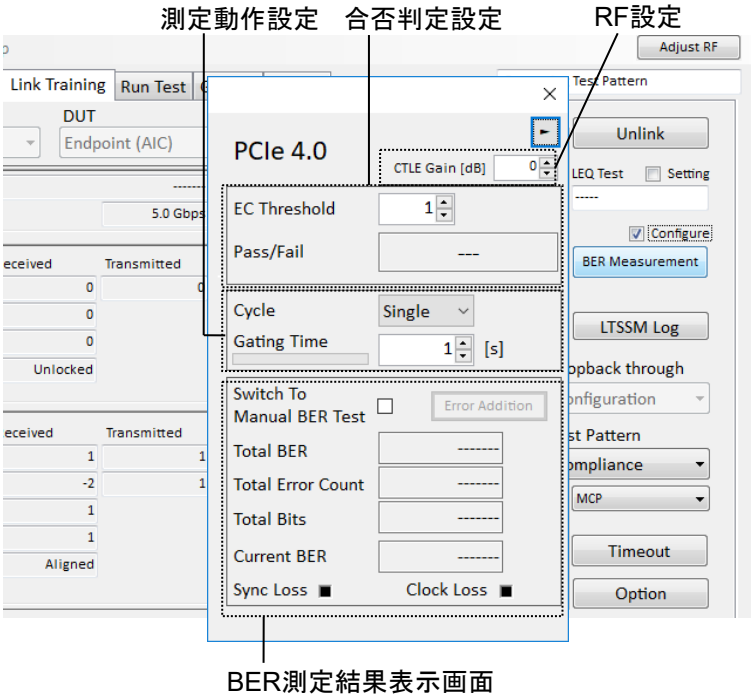


図 4.8.7-1　PCIe BER 測定設定画面

本設定画面に関しては，「4.4.4 PCIe BER 測定の設定」と同じ機能です。表 4.4.4-1 から表 4.4.4-3 を参照してください。
画面右上の ► をクリックすると，PPG の Equalization を設定するためのエリアが表示されます。

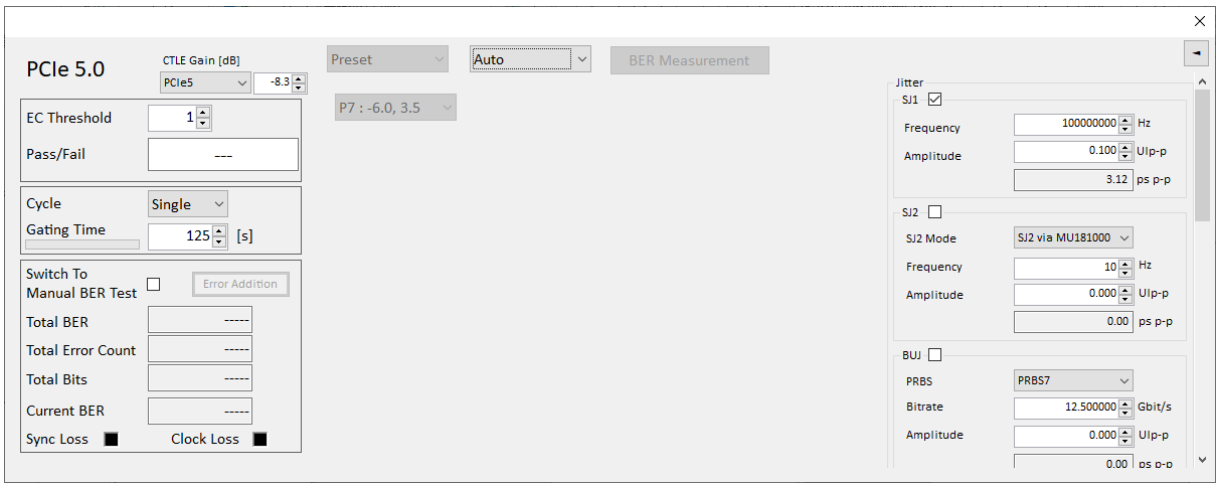


図 4.8.7-2　Equalization 設定画面 (Preset)

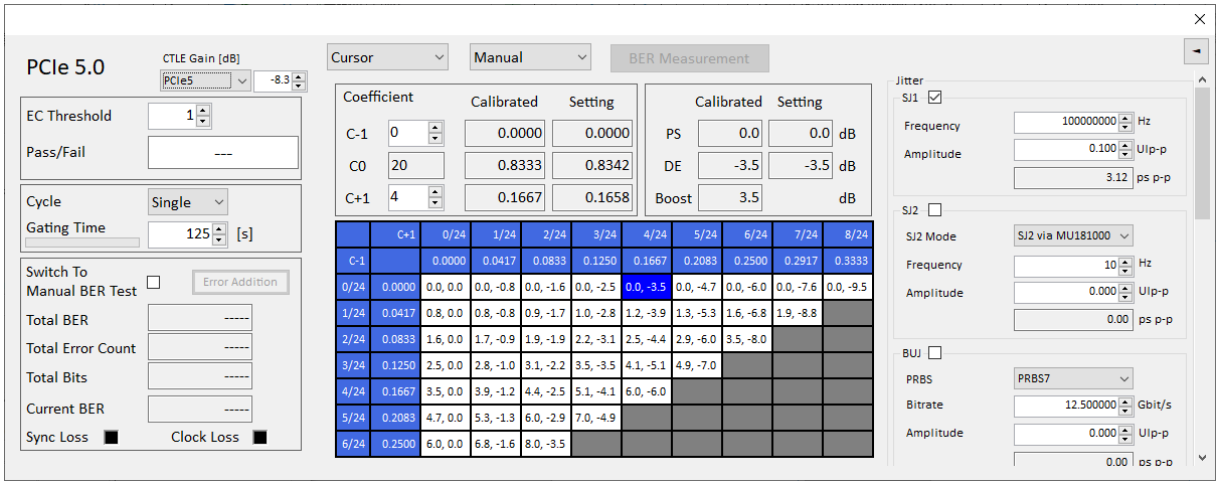


図 4.8.7-3　Equalization 設定画面（Cursor）

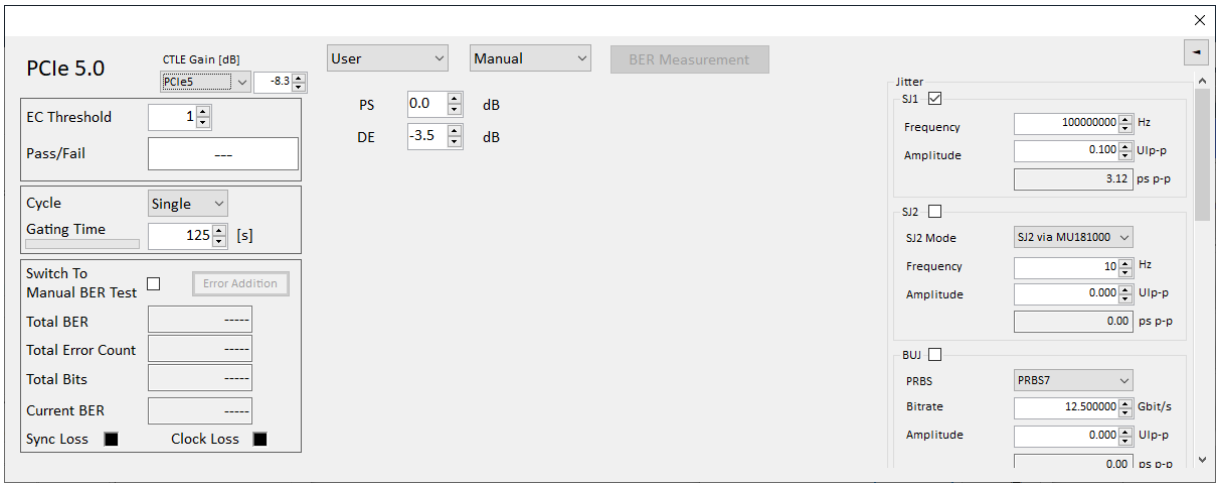
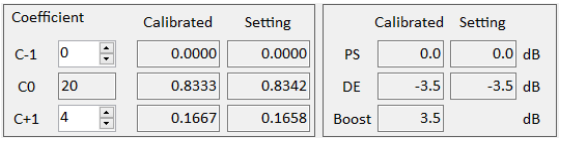
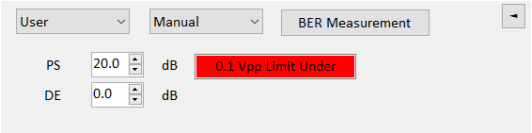


図 4.8.7-4　Equalization 設定画面（User）

表 4.8.7-1　Equalization 設定項目

項目	説明
	PPG の Equalization に関する設定を行うエリアの，表示と非表示を切り替えます。
Auto / Manual	PPG の Equalization に関する設定を行います。「図 4.8.6.1-1 Rx LEQ タブ」，「図 4.8.6.2-1 Initial TX LEQ タブ」，または「図 4.8.6.3-1 Tx LEQ Response タブ」の［Apply］をクリックすると，Auto に切り替わります。 Auto:　Recovery.Equalization Phase2/3 で DUT から要求された値を，自動で PPG に設定します。 Manual:　MX183000A の GUI から，PPG の Equalization を設定します。Loopback.Active 後に DUT のレシーバにとって最適な Equalization を探すときに使用します。

表 4.8.7-1　Equalization 設定項目（続き）

<table>
<tr><th colspan="2">項目</th><th>説明</th></tr>
<tr><td colspan="2">Equalization 種別</td><td>PPG の Equalization に関する設定を行います。
Auto / Manual で［Auto］を選択しているときは，自動で設定されるため，変更できません。</td></tr>
<tr><td></td><td>Preset（図 4.8.7-2）</td><td>PPG が出力する Equalization レベルを Preset から選択します。Preset 0 から 10 の範囲で設定できます。</td></tr>
<tr><td></td><td>Cursor（図 4.8.7-3）</td><td>PPG が出力する Equalization レベルを Cursor（FS 24 を元に算出）から選択します。
表の白色セルをクリックするとセルの色が青色に変わり，Equalization の Coefficient が切り替わります。
<table>
<tr><th></th><th>C+1</th><th>0/24</th><th>1/24</th><th>2/24</th><th>3/24</th><th>4/24</th><th>5/24</th><th>6/24</th><th>7/24</th><th>8/24</th></tr>
<tr><td>C-1</td><td></td><td>0.0000</td><td>0.0417</td><td>0.0833</td><td>0.1250</td><td>0.1667</td><td>0.2083</td><td>0.2500</td><td>0.2917</td><td>0.3333</td></tr>
<tr><td>0/24</td><td>0.0000</td><td>0.0, 0.0</td><td>0.0, -0.8</td><td>0.0, -1.6</td><td>0.0, -2.5</td><td>0.0, -3.5</td><td>0.0, -4.7</td><td>0.0, -6.0</td><td>0.0, -7.6</td><td>0.0, -9.5</td></tr>
<tr><td>1/24</td><td>0.0417</td><td>0.8, 0.0</td><td>0.8, -0.8</td><td>0.9, -1.7</td><td>1.0, -2.8</td><td>1.2, -3.9</td><td>1.3, -5.3</td><td>1.6, -6.8</td><td>1.9, -8.8</td><td></td></tr>
<tr><td>2/24</td><td>0.0833</td><td>1.6, 0.0</td><td>1.7, -0.9</td><td>1.9, -1.9</td><td>2.2, -3.1</td><td>2.5, -4.4</td><td>2.9, -6.0</td><td>3.5, -8.0</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3/24</td><td>0.1250</td><td>2.5, 0.0</td><td>2.8, -1.0</td><td>3.1, -2.2</td><td>3.5, -3.5</td><td>4.1, -5.1</td><td>4.9, -7.0</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4/24</td><td>0.1667</td><td>3.5, 0.0</td><td>3.9, -1.2</td><td>4.4, -2.5</td><td>5.1, -4.1</td><td>6.0, -6.0</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5/24</td><td>0.2083</td><td>4.7, 0.0</td><td>5.3, -1.3</td><td>6.0, -2.9</td><td>7.0, -4.9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6/24</td><td>0.2500</td><td>6.0, 0.0</td><td>6.8, -1.6</td><td>8.0, -3.5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
また，以下の数値ボックスでは，C–1 は 0～6, C+1 は 0～8 の範囲で設定できます。C0 は C–1 と C+1 によって自動で計算されるため，設定できません。
選択された Cursor 値に応じて，Coefficient, PS, DE, Boost 値がモニタに表示されます。
Calibrated:　MX190000A の PPG 画面［Emphasis］タブの PCIe X の各 Preset 値から求められた校正値です。
Setting:　MX190000A の PPG 画面［Emphasis］タブの Post, Pre Cursor に実際に設定される数値です。

</td></tr>
<tr><td></td><td>User（図 4.8.7-4）</td><td>PPG が出力する Equalization レベルを微調整したい場合に使用します。
以下の範囲で設定できます。
PS:　0～20 dB, 0.1 dB step
DE:　–20～0 dB, 0.1 dB step
これらの設定によって，エンファシスピーク電圧の設定範囲外になると，警告が表示されます。

</td></tr>
</table>

規格が PCIe 5.0 で Loopback.Active に遷移したあとに Equalization 設定画面左側にある Total Error Count または Total BER の表示が 0 にならない場合，以下の操作で表示が 0 になる条件を探します。

1. Jitter の SJ1, SJ2, RJ, DM-I, および CM-I のチェックボックスからチェックを外します。
2. Equalization 種別を [Manual] にして，Preset, Coefficient の値を調整します。
3. DUT の出力波形を劣化させるために PCIe Test Fixture を使用している場合，その Trace を短くします。

この手順で Total Error Count が 0 になれば，DUT の受信部でエラーが検出されていると判断します。Total Error Count または Total BER の値が改善されない場合は，以下の手順を行ってください。

1. CTLE Gain の値を調整して，Total BER が最小になるようにします。
2. ED – Delay の PCIe5 の値を調整して，Total BER が最小になるようにします。
   エラーが変化しない，またはエラーが増加する場合は [Reset] をクリックして，Equipment Setup の Calibration で取得した Delay 値に再設定します。
3. 1, 2 の操作で Total BER を最小にしてから，[CDR-Tune] をクリックします。

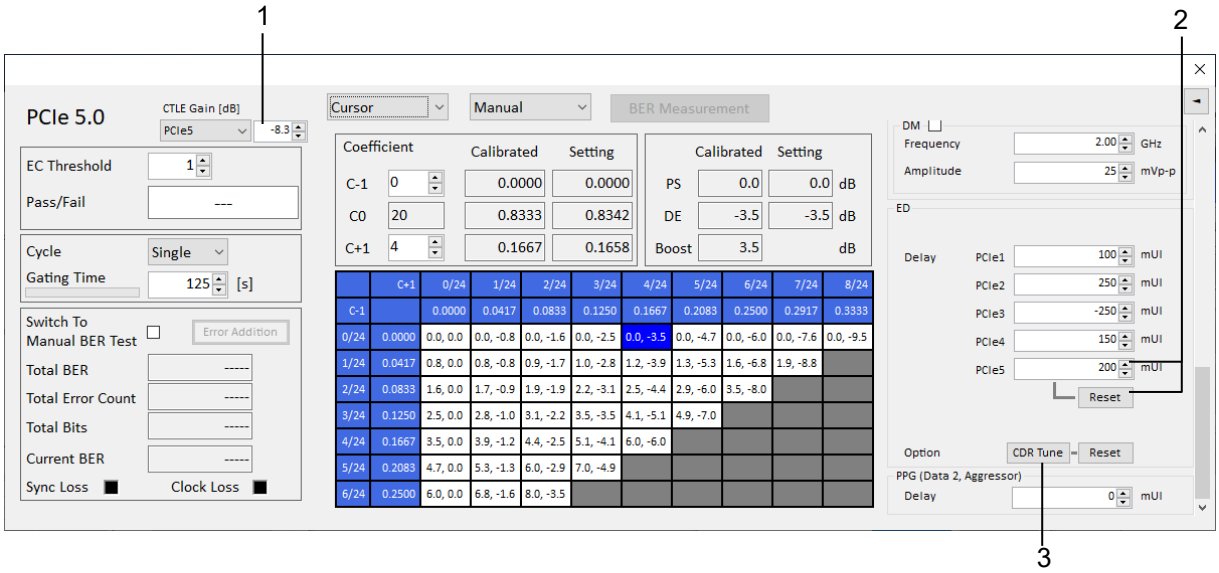


図 4.8.7-5　BER の調整

4.8.8　PCIe Link Training Matrix Scan

Matrix Scan 機能は，リンク･トレーニングを実行して，そのリンク･トレーニングが完了したあとで，Loopback.Active の状態で Cursor 値に対する BER 測定を自動で行います。

図 4.8.1-1　PCIe Link Training 設定画面の［Matrix Scan］をクリックすると，設定画面が表示されます。

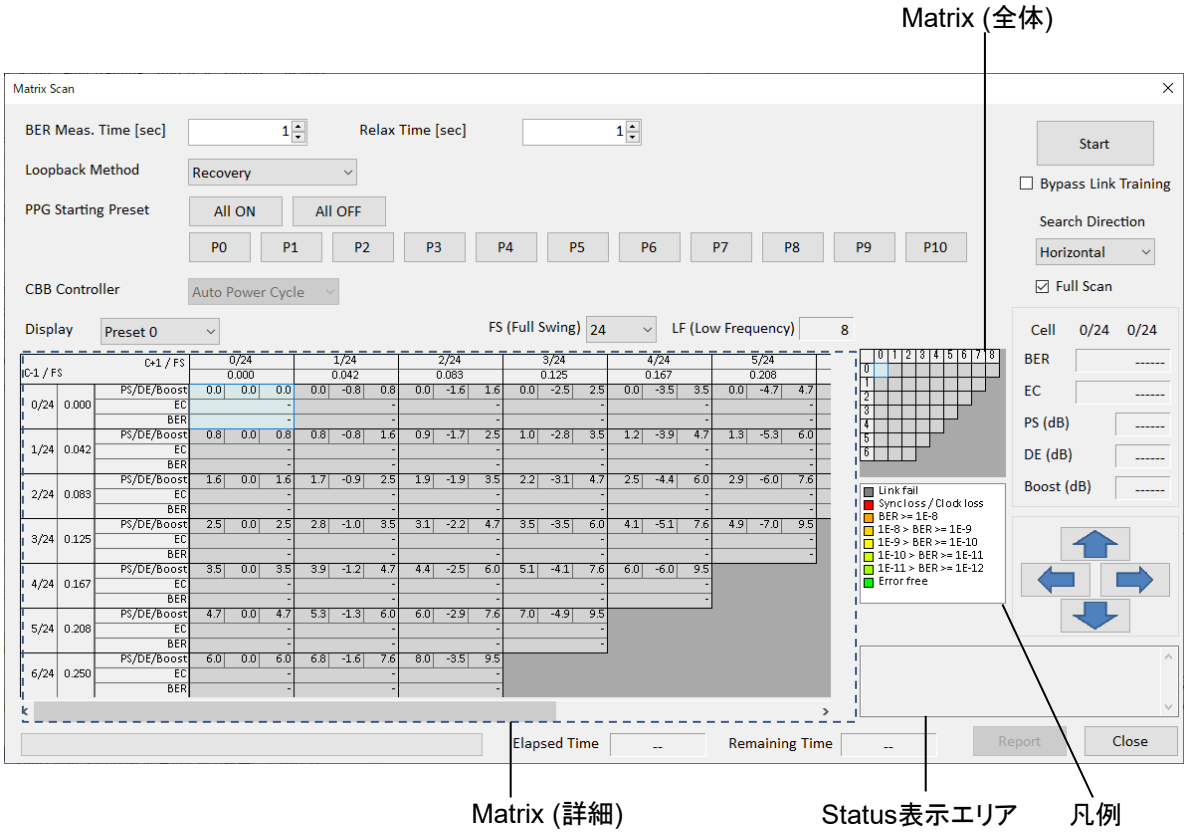


図 4.8.8-1　Matrix Scan 設定画面

表 4.8.8-1 Matrix Scan 設定項目

項目	説明
Start*	Matrix Scan 測定を開始します。 次にどちらかに該当する場合，Link Training を開始する前に，DUT の Reset を促すダイアログボックスが表示されます。その場合，DUT を Reset したあとに，ダイアログボックスで［OK］をクリックしてください。 ・ CBB Controller が無効（Z2025A が接続されていない）。 ・ CBB Controller で［No］を選択している。 PPG Starting Preset で選択されている一番若い Starting Preset から順に Link Training を開始します。Link Training の結果，Loopback.Active state になった場合，そのまま Matrix Scan を開始します。 一つの Preset の Matrix Scan が完了すると，次の Starting Preset で Link Training を開始し，Matrix Scan を行います。 Matrix Search 中に測定を中断し，もう一度［Start］をクリックした場合，測定結果をクリアしたうえで測定を行うか，または，測定結果を残したまま測定を行うかを選択できます。
Bypass Link Training	このチェックボックスを選択すると，［Start］をクリックしたときに Link Training を実行せずに Matrix Scan を開始します。 チェックボックスを選択した場合は，以下の手順で測定してください。 1. Matrix Scan 設定画面を閉じます。 2. ［Link Start］をクリックして，DUT を Loopback.Active にします。 3. デバッグのために，必要に応じて MX183000A または DUT の CTLE などユーザが調整したいパラメータを調整します。 4. PCIe Link Training 設定画面の［Matrix Scan］をクリックします。 5. Matrix Scan 設定画面の［Start］をクリックします。
BER Meas. Time [sec]	各条件での BER 測定時間を設定します。 設定範囲: 1～300 秒 1 秒/ステップ
Relax time [sec]	SI PPG または PAM4 PPG の Cursor 値を設定してから，BER 測定を開始するまでの時間を設定します。 設定範囲: 0～60 秒 1 秒/ステップ
Loopback Through	DUT を Loopback.Active State に遷移させるまでに通過する LTSSM のルートを設定します。
PPG Starting Preset	Matrix Scan 開始前に Link Training を行うときの，PPG の Starting Preset を選択します。* All ON: すべての Preset を ON に設定します。 All OFF: すべての Preset を OFF に設定します。 P0～P10: 規格で定義されているプリセットを選択します。 すべての Preset が OFF に設定されている状態で測定を開始すると，P7 が自動で選択されます。 複数の Preset が選択されている場合は，値が小さい Preset から順に測定されます。 Bypass Link Training チェックボックスを選択した場合，User と表示されます。
CBB Controller	CBB 4.0（Compliance Base Board）に接続されている DUT の電源などを CBB 4.0 の制御ピンを通して制御します。ユーザの操作で電源をリセットすることを省略するための機能です。 「表 4.8.2-2 Option 設定項目」の CBB Controller に関する説明を参照してください。

表 4.8.8-1　Matrix Scan 設定項目（続き）

項目	説明
Search Direction	Matrix Scan において，セルをどのような順番で測定するかを設定します。 Horizontal: 表の横方向の順番で測定します。C–1，C+1 の設定順が [0,0], [0,1], [0,2]…[0,8], [1,0], [1,1], [1,2]…となるように測定します。 Vertical: 表の縦方向の順番で測定します。C–1，C+1 の設定順が [0,0], [1,0], [2,0]…[6,0], [0,1], [1,1], [2,1]…となるように測定します。 Boost: Boost 値が同じ値になる順番で測定します。C–1, C+1 の設定順が [0,0], [0,1], [1,0], [0,2], [1,1], [2,0], [0,3], [1,2], [2,1], [3,0]…となるように測定します。
Full Scan	チェックボックスを選択すると，C–1，C+1 がゼロのセル（一番左上のセル）から Matrix Scan を開始します。 チェックボックスをクリアすると，Matrix Scan 表示エリアの Matrix で選択されているセルから Matrix Scan を開始します。
FS (Full Swing)	24, 48 ,63 から選択できます。 この値は，Option 画面にある Full Swing とは異なり，Link Training が完了したあと，Loopback Active 状態で Cursor Matrix Table を作成するために使用されます。 Full Swing の値が大きいほど，Matrix の表が大きくなり，より細かいステップでの Cursor 値を設定できます。
LF (Low Frequency)	FS に応じて自動で設定されます。FS が 24 の時に 8，FS が 48 の時に 16，FS が 63 の時に 21 が設定されます。
上下左右キー	Matrix 上のセルを選択します。
Report	測定が完了した場合，Report を csv または html 形式でファイルに保存できます。 Table を色付きで保存する場合は，html 形式で保存します。
Close	Matrix Scan 設定画面を閉じます。

＊：　Matrix Scan 設定画面の［Start］をクリックしたときに，選択した Preset の値を［Rx LEQ］タブの PPG Starting Preset に設定します。[Link Training］タブと Option 画面のパラメータが設定されたあと，Link Training が実行されてから Matrix Scan 測定が開始されます。
LEQ Test エリアの［Rx LEQ］タブの説明は「4.8.6.1 Receiver Link Equalization Test (Rx LEQ)」を参照してください。

表 4.8.8-2 Matrix Scan 表示エリア

項目	説明
Matrix (詳細)	Display で選択された Starting Preset の Scan 結果を表示します。 PS: 選択されているセルの Cursor 値から求められる Pre Shoot 値を表示します。 DE: 選択されているセルの Cursor 値から求められる De Emphasis 値を表示します。 Boost: 選択されているセルの Cursor 値から求められる Boost 値を表示します。 EC: 選択されているセルの Error Count 測定結果を表示します。 BER: 選択されているセルの BER 測定結果を表示します。
Matrix (全体)	Matrix 全体の結果を色で確認できます。 特定のセルをクリックすると, Matrix (全体) の対応するセルの色が変わります。
凡例	Matrix のセルの色と BER の対応を表示します。
Status 表示エリア	測定で行われた処理の内容や状態を表示します。
Elapsed Time	測定開始からの経過時間を表示します。
Remaining Time	測定が終了するまでの推定残り時間を表示します。

4.9　PAM4 Control (with G0375/6A)

4.9.1　使用機器の選択

ここでは PAM4 Control で使用する機器の選択について説明します。MP1800A/MP1900A のサーチについては「4.3.2 測定機器の接続」を参照してください。

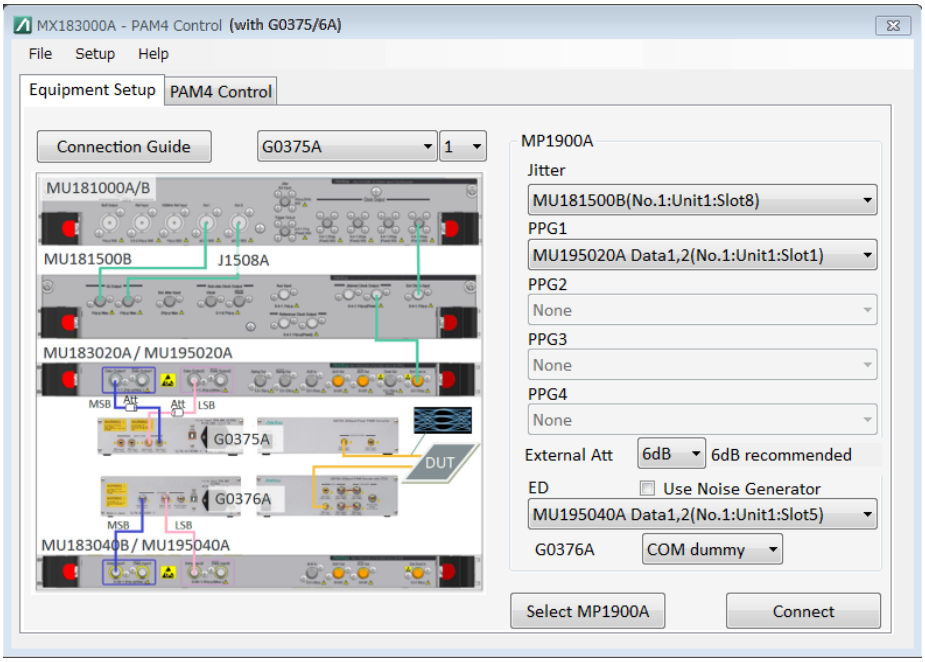


図 4.9.1-1　機器選択画面（G0375A 選択時）

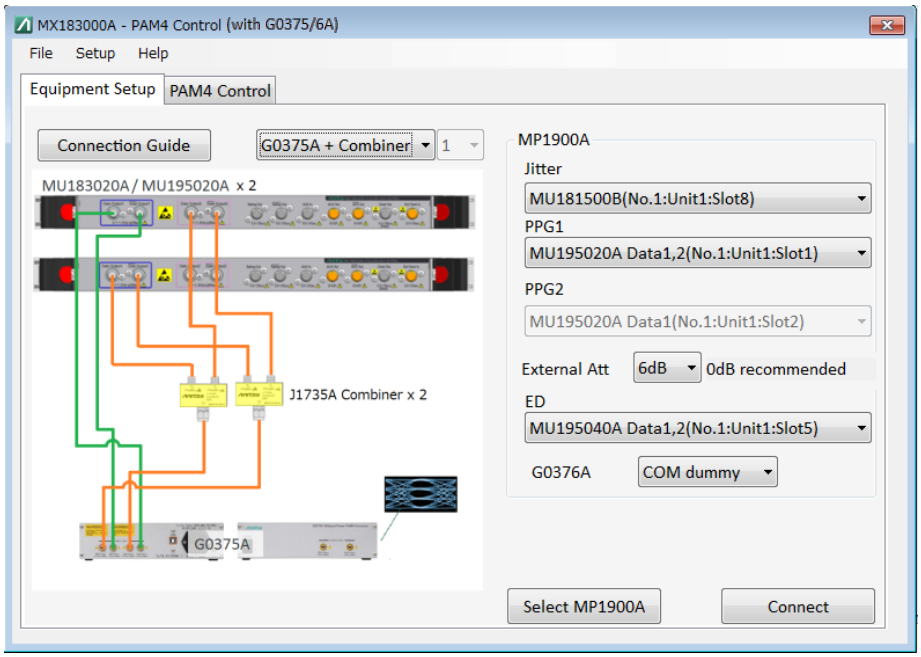


図 4.9.1-2　機器選択画面（G0375A+Combiner 選択時）

表 4.9.1-1 機器選択項目

項目	説明
Converter	使用する PAM4 コンバータを選択します。 実際に接続している機器を選択してください。 G0375A: 線形 PAM4 信号発生時に選択します。 G0375A+J1735A Combiner: 非線形 PAM4 信号発生時に選択します。
G0375A 台数選択	使用する PAM4 コンバータの台数を選択します。 最大で 4 台まで制御できます。 制御する G0375A の台数と同じ数の 28G/32G PPG または SI PPG が必要です。
Jitter	MU181500B の使用有無を選択します。 MU181500B を選択し，かつ MX183000A-PL001 ジッタトレランステストを実装している場合は，PAM4 信号のジッタ耐力測定が可能です。
Input1&2 Input1&Combiner1	Data1 (MSB) と Data2 (LSB) で使用する PPG を選択します。 対象は MU195020A，MU183020A，および MU183021A です。
Combiner2	非線形 PAM4 信号生成用の Data3 で使用する PPG を選択します。 対象は MU195020A，MU183020A，および MU183021A です。 Converter で [G0375A+Combiner] を選択したときのみ有効になります。
Use Noise Generator	MU195050A の使用有無を選択します。 Converter に G0375A を選択し，使用する PPG が MU195020A のときのみ選択できます。
ED	Data1 (MSB) と Data2 (LSB) で使用する ED を選択します。 対象は MU195040A，MU183040B，および MU183041B です。
External Att	PPG と Converter 間に接続する外部アッテネータの値を設定します。 使用する PPG それぞれの推奨 ATT 値*を以下に示します。実際に接続している ATT の値を選択してください。 MU195020A: 0 dB (線形，非線形とも) MU183020A (MU183020A-x12 または x22 あり): 0 dB (線形，非線形とも) MU183021A (MU183021A-x12 または x22 あり): 0 dB (線形，非線形とも) MU183020A (MU183020A-x13 または x23 あり): 6 dB (線形)，0 dB (非線形) MU183021A (MU183021A-x13 または x23 あり): 6 dB (線形)，0 dB (非線形) ただし，PPG:MU195020A と Noise:MU195050A を選択した場合は，外部アッテネータの値に MU195050A の内部損失 3.3 dB が加算されます。
G0376A	使用する G0376A Decoder を選択します。

＊: PPG と Converter 間の推奨 ATT 値は，G0375A の PAM4 信号の振幅可変範囲が最大となる値です。Ext.ATT 設定と実際に接続している ATT 値が異なると，画面設定と実際に出力される信号が一致しなくなります。

4.9.2　PAM4送信設定画面

[PAM4 Control] タブをクリックすると，PAM4 送信設定および受信設定画面が表示されます。各設定エリアの参照先を図中に示します。

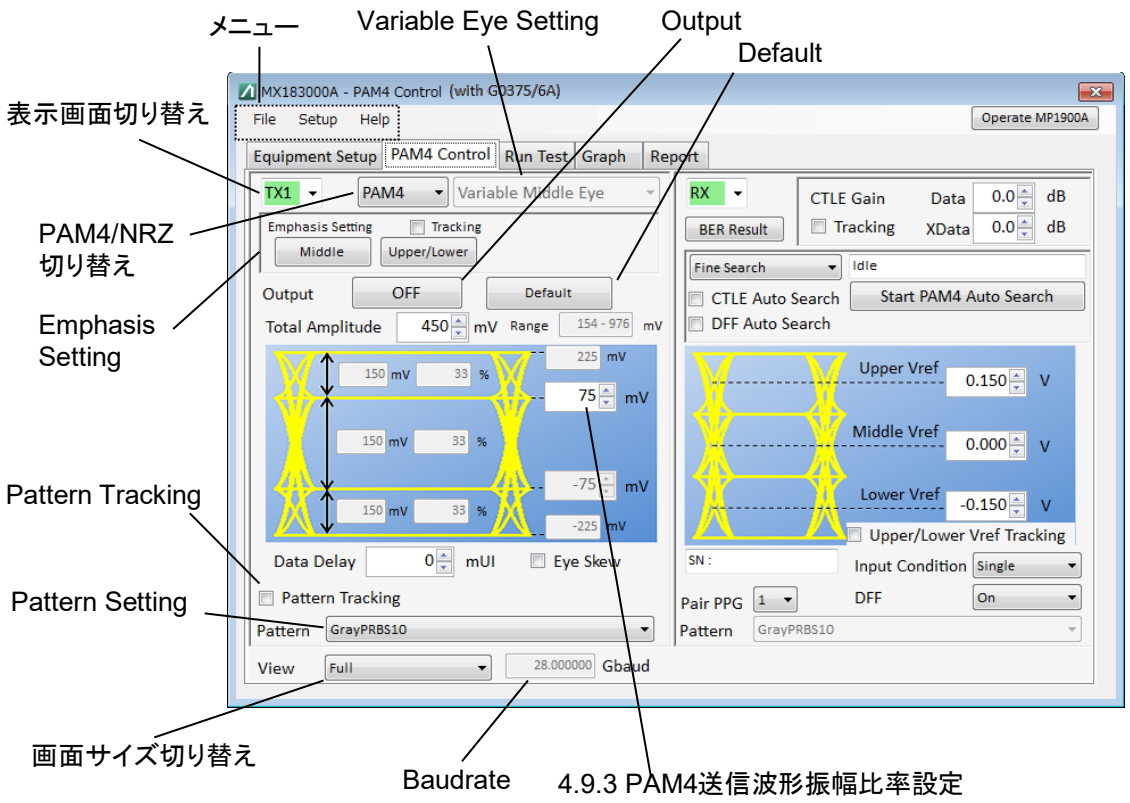


図 4.9.2-1　PAM4 送信設定画面

表 4.9.2-1 PAM4 送信設定項目

項目	説明
表示画面切り替え	画面の表示を切り替えます。 TX1～4:対応する送信側設定を表示 RX: 受信側設定を表示
PAM4/NRZ	送信する信号を PAM4/NRZ で切り替えます。 初期値: PAM4
Variable Eye*1	拡大する Eye を選択します。 Enlarge Upper Eye: 非線形 Eye の Upper を拡大します。 Variable Middle Eye: Middle Eye を拡大します。 Enlarge Lower Eye: 非線形 Eye の Lower を拡大します。 初期値: Enlarge Upper Eye
Output	設定した波形を出力します。 初期値: OFF
Emphasis Setting	PPG に SI PPG (MU195020A-x21 あり) を使用している場合, Middle Eye (MSB) と Upper/Lower Eye (LSB) および Non-Linear Eye の Emphasis 設定が可能です。 ボタンをクリックすると, MU195020A の Data1 (Middle Eye) と Data2 (Upper/Lower Eye) および Data3 (Non Linear Eye) のそれぞれの Emphasis 設定画面が表示されます。
Tracking	PPG Data1, 2Emphasis 設定のトラッキング設定です。 ON のときは Data1, 2 の Emphasis 設定が同じ値になります。 初期値: OFF
Data Delay	PAM4 波形の Delay を設定します。 –64000～+64000 mUI 2 mUI step 初期値: 0 mUI
Eye Skew	Converter に入力する PPG Data1 (MSB), Data2 (LSB) または Data3 (非線形時) の CH 間 Skew 調整および Output ON/OFF を設定します。 Data1-Middle EYE: Data1 の Output と Skew 設定 Data2-Upper&Lower EYE: Data2 の Output と Skew 設定 Data3-Non Linear EYE: Data3 の Output と Skew 設定
Baudrate	PAM4 信号の Baudrate を表示します。
Pattern*2	送信/受信パターンを設定できます。
Pattern Tracking	すべての PPG の送信パターンを, チェックを付けた PPG と同じパターンに一括で変更します。
Default	送信設定を Default 状態に戻します
画面サイズ切り替え	画面の表示サイズを切り替えます。 Full: 2 つのインタフェースを表示します。 Half: 1 つのインタフェースを表示します。

＊1: 使用機器の選択の Converter 設定で G0375A を選択した場合は, Variable Middle Eye のみ設定できます。

＊2: 使用機器の選択の Decoder 設定で G0376A を選択していない場合は, 受信パターンは設定されません。

4.9.3　PAM4送信波形振幅比率設定

送信する PAM4 信号の総振幅および各 Eye の振幅比率設定を行います。

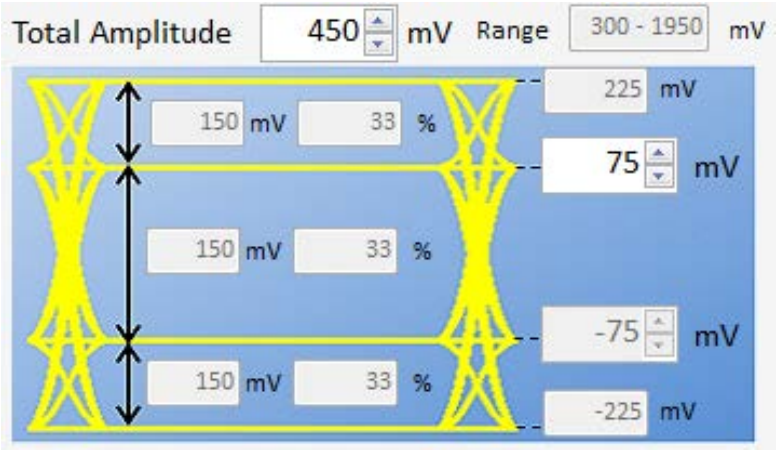


図 4.9.3-1　PAM4 送信設定画面

表 4.9.3-1　PAM4 送信設定項目

項目	説明
Total Amplitude [mV]	PAM4 総振幅を設定します。 設定可能範囲は使用する PPG, Ext. ATT, Converter, Noise の有無および Variable Eye Setting により異なります。使用条件ごとの Total Amplitude 設定範囲を表 4.9.3-2 に示します。
2 Level [mV]*	PAM4 Symbol としての 2 Level 振幅を設定します。 Total Amplitude が変化した際には各 Eye 比率がこれまでと同じとなるように変化します。設定できない場合はなるべく近い値へと丸め込みます。 設定可能範囲は使用する PPG, Ext. ATT, Converter, Noise の有無および Variable Eye Setting により異なります。
1 Level [mV]*	PAM4 Symbol としての 1 Level 振幅を設定します。 Total Amplitude が変化した際には各 Eye 比率がこれまでと同じとなるように変化します。設定できない場合はなるべく近い値へと丸め込みます。 設定可能範囲は使用する PPG, Ext. ATT, Converter, Noise の有無および Variable Eye Setting により異なります。
Eye Amplitude[mV], [%] (計算値)	PAM4 Symbol の 0Level と 3Level のモニタ値を [mV] で表示します。また, Upper/Middle/Lower 各 Eye の Amplitude 計算値を [mV] [%] で表示します。 各 Eye の範囲 [%] を表 4.9.3-3 に示します。

＊:　Variable Middle Eye の場合 2 Level 振幅の変更を行うと 1 Level 振幅も Upper Eye と Lower Eye が同じ振幅になるように同時に変化します。

表 4.9.3-2 G0375A Total Amplitude 設定範囲

Converter	PPG	Ext. ATT (dB)	Total Amplitude (mV)	推奨 Ext.ATT
G0375A	MU183020A*1, MU183021A*2	0	1500～2200	–
		6	754～1502	○
	MU183020A*3, MU183021A*4	0	1500～2200	–
		6	754～2200	○
	MU195020A	0	300～1950	–
		6	154～976	○
G0375A + J1735A Combiner (Enlarge Upper/Lower Eye)	MU183020A*1, MU183021A*2	0	910～2200	○
		6	458～1142	–
	MU183020A*3, MU183021A*4	0	910～2200	○
		6	458～2000	–
	MU195020A	0	182～1482	○
		6	94～742	–
G0375A + J1735A Combiner (Variable Middle Eye)	MU183020A*1, MU183021A*2	0	750～1506	○
		6	378～752	–
	MU183020A*3, MU183021A*4	0	750～2200	○
		6	378～1320	–
	MU195020A	0	150～978	○
		6	78～488	–
G0375A+Noise	MU195020A	3.3*5	106～1332	○

＊1: MU183020A-x12 または x22 あり。

＊2: MU183021A-x12 または x22 あり。

＊3: MU183020A-x13 または x23 あり。

＊4: MU183021A-x13 または x23 あり。

＊5: G0375A+MU195020A+Noise 使用時は，推奨 Ext.ATT が Noise モジュールの減衰量（3.3 dB）となります。

表 4.9.3-3 Upper/Middle/Lower Eye 範囲

Variable Eye Setting	Upper Eye Range	Middle Eye Range	Lower Eye Range
Enlarge Upper Eye	35～50%	20～35%	20～30%
Variable Middle Eye	20～40%	20～60%	20～40%
Enlarge Lower Eye	20～30%	20～35%	35～50%

4.9.4　PAM4受信設定画面

[PAM4 Control] タブをクリックすると，PAM4 送信設定および受信設定画面が表示されます。受信設定エリアの参照先を図中に示します。

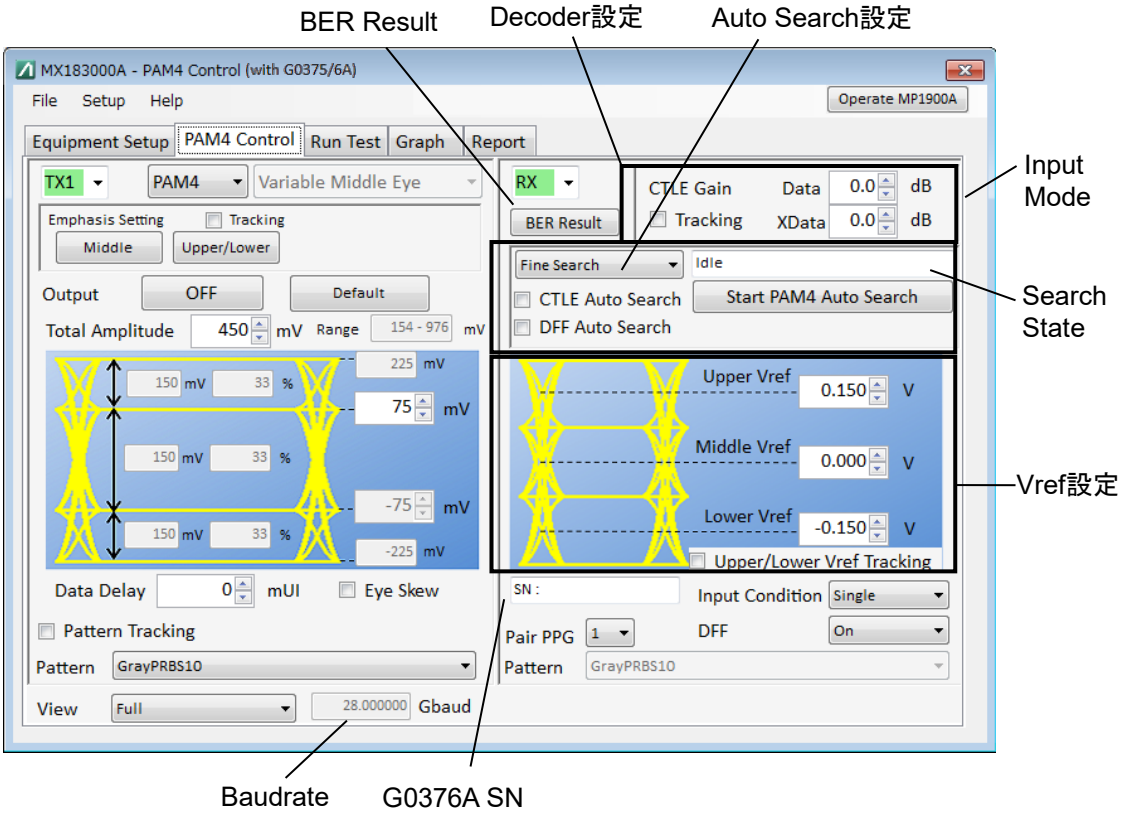


図 4.9.4-1　PAM4 受信設定画面

表 4.9.4-1 PAM4 受信設定項目

項目	説明
Decoder 設定	G0376A Decoder に対する設定です。
Data*1	Data に対する CTLE の Gain 設定です。 –12.0～0.0 dB, 0.1 dB step 初期値: 0.0 dB
XData*1	XData に対する CTLE の Gain 設定です。 –12.0～0.0 dB, 0.1 dB step 初期値: 0.0 dB
Tracking	CTLE Data, XData Input のトラッキング設定です。 ON のときは Data, XData の Gain 設定が同じ値になります。 初期値: ON
Input Mode	Decoder Input の入力モードを選択します。 Differential, Single Ended 初期値: Differential
DFF	Decoder 内部の DFF の ON/OFF 設定です。 ON 選択時は Clock Input コネクタに, PPG の Fullrate クロックを入力してください。 初期値: ON
Auto Search 設定	最適な受信側のパラメータをサーチするための設定です。
Search State	Auto Search において, 何の処理を行っているのかを表示します。
CTLE Auto Search	Auto Search の中で, CTLE の探索を行うかどうかを設定します。 初期値: OFF
Short Time Search	Auto Search の中で, 最適 Vref 値のサーチを短縮版シーケンスで行うかどうかを設定します。 初期値: ON
Start PAM Auto Search*2	ボタンをクリックすると, 入力している PAM4 信号の最適 Vref 値のサーチを開始します。DFF 設定が ON のときは, DFF の Delay サーチを行い, CTLE サーチをチェックしているときは, CTLE の最適値サーチも行います。

＊1: CTLE Gain が 0 dB の場合は, CTLE Input/Output を挟まず, 信号を直接 G0376A の Decoder に入力することを推奨します。

＊2: PAM4 Auto Search は, AC 入力相当すなわち Middle Vref が 0.000 V 付近の PAM4 信号に対してのみ動作します。

表 4.9.4-1　PAM4 受信設定項目 (続き)

項目	説明
Vref 設定	PAM4 信号の Vref の設定です。
Middle/Upper/Lower Vref 設定	Middle/Upper/Lower それぞれの Vref 設定です。 Upper: –0.400～0.400V, 0.001 V step 初期値: 0.100 V Middle: –0.400～0.400V, 0.001 V step 初期値: 0.000 V Lower: –0.400～0.400V, 0.001 V step 初期値: –0.100 V ただし, Tracking ON のとき, Lower は無効。 POS 設定値の設定可能, NEG 設定値は表示のみ。
Upper/Lower Vref Tracking	Upper/Lower Vref のトラッキング設定です。 ON のときは Upper と Lower の値はプラス・マイナス対称に動作します。 例) Upper: +0.050 mV, Lower: –0.050 mV 初期値: ON
その他	その他のパラメータを表示します。
Pair PPG	選択した TX1～TX4 と同じパターンを受信側にも設定します。
BER Result	ボタンをクリックすると, 本ソフトウェアの画面が最小化され, BER 測定に使用している ED の Result 画面が表示されます。
Baud Rate	PAM4 信号の Baudrate を表示します。
G0376A SN	接続している G0376A のシリアルナンバーを表示します。

4.9.5 PAM4 Controlを使用したBER測定

ここでは「3.5.1 線形 PAM4 信号送受信の接続方法」に記載のモジュール構成を例にして，使用する機器の接続と設定を行います。

1. 本ソフトウェアを起動し，図 4.3.1-1 Selector 画面で［PAM4 Control (with G0375/6A)］を選択し，図 4.3.2-1 Equipment Setup 画面（サーチ開始前）で使用機器を選択します。

   Jitter: MU181500B
   Noise: MU195050A
   PPG: MU195020A
   Converter: G0375A
   Ext.ATT: 0 dB
   ED: MU195040A
   Decoder: G0376A

   以上の機器を選択し，[Connect] をクリックします。

2. 測定に使用するテストパターンを［Pattern］にて選択します。ここでは [GrayPRBS13Q-IEEE200G_400G[Draft2]] を選択します。

3. 「4.9.2 PAM4 送信設定画面」，「4.9.3 PAM4 送信波形振幅比率設定」を参考にして PAM4 信号の振幅を設定します。[Emphasis Setting] をクリックして MU195020A の設定を変更した場合，または［Operate MP1800A/MP1900A］をクリックしてほかのモジュールの設定を変更したあとに本ソフトの画面に戻る場合は，Operating ダイアログボックスの［Return to MX183000A］をクリックしてください。
   PAM4 波形の設定が完了したら［Output］を［ON］にします。

   なお，[Output] を［ON］にする前に DUT の入力にあった振幅かどうかをオシロスコープで確認することを推奨します。

4. DUT の出力を G0376A の CTLE Input に入力後，「4.9.4 PAM4 受信設定画面」を参考にして CTLE および Decoder を設定します。[Start PAM Auto Search] をクリックすると，各 Eye の最適 Vref サーチがスタートします。

5. BER 測定の状況は，[Operate MP1800A/MP1900A] をクリックし，MU195040A の画面で確認できます。測定をスタートし，MU195040A が表示している 2ch Combination 結果が PAM4 トータル BER 測定結果です。Data1 の結果が MSB の BER 測定結果，Data2 の結果が LSB の BER 測定結果になります。Data1 と Data2 の結果を確認するときは，MU195040A の All Channel 画面を表示すると便利です。

6. 本ソフトウェアの画面を RX 表示だけにすると受信設定画面だけを表示します。ED の BER 測定結果を見ながら，各 Eye の Vref 設定を微調整するときに便利です。

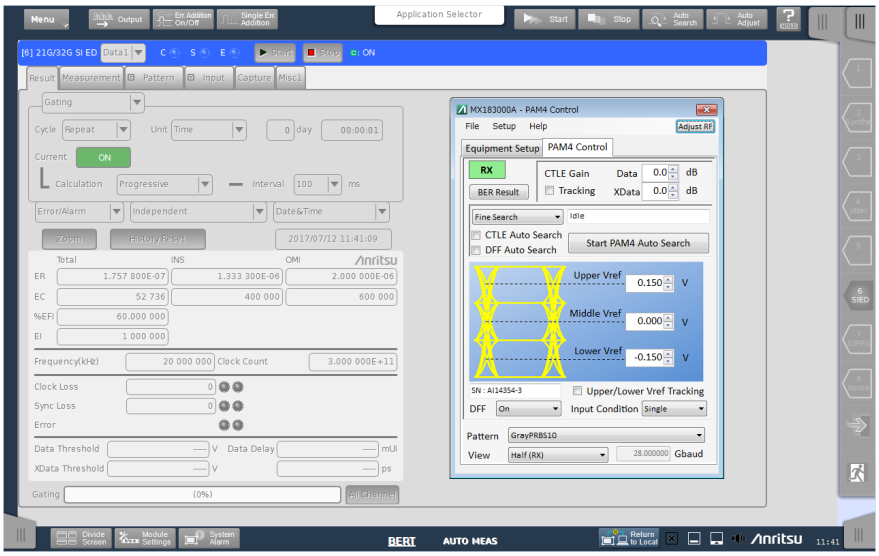


図 4.9.5-1　PAM4 RX 設定画面と SI ED Result 画面

4.10 USB Link Training

4.10.1 USB Link Training設定画面

[Link Training] タブをクリックすると，USB Link Training 設定画面が表示されます。各設定エリアの参照先を図中に示します。
なお，MX183000A-PL023 USB3.2 x 2 リンクトレーニングをアクティベートすると，USB3.2 GenXx2 に対応した DUT のリンク・トレーニングと測定ができます。

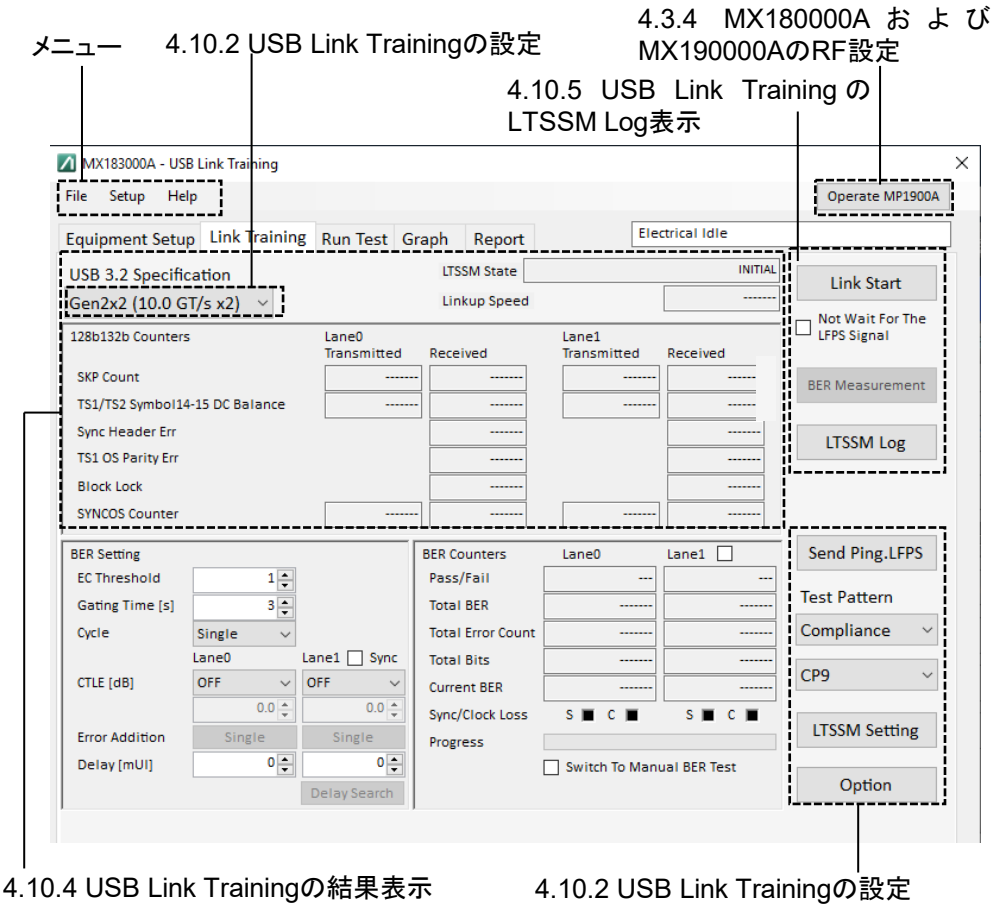


図 4.10.1-1 USB Link Training 設定画面

画面のメニューや省略語に関しては，「4.5.1 USB Link Sequence 設定画面」と同じですので，そちらを参照してください。

4.10.2　USB Link Trainingの設定

測定を行う USB の，リンク・トレーニングのパラメータおよびテストパターンを設定します。

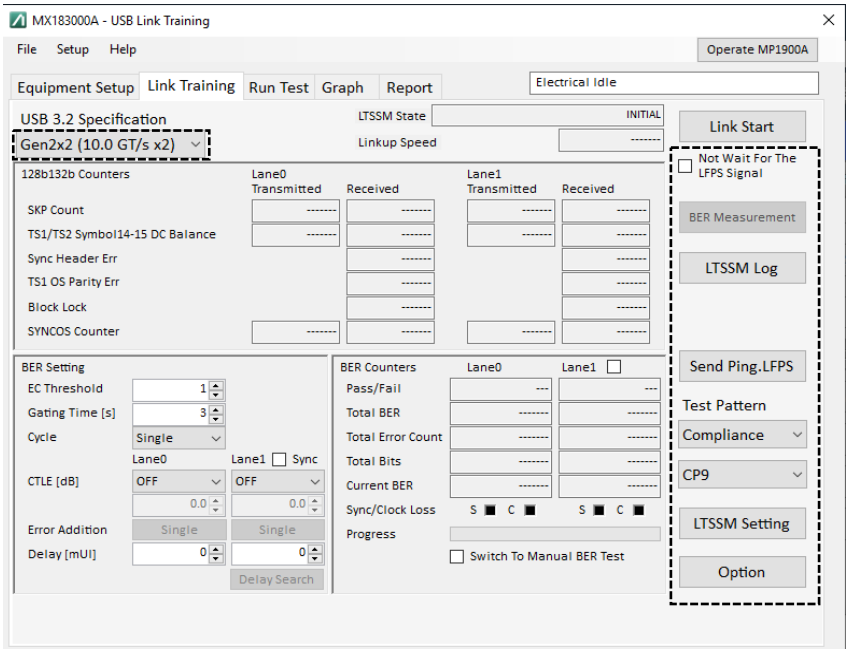


図 4.10.2-1　USB Link Training 設定画面

図 4.10.2-1 の［Option］をクリックすると，図 4.10.2-2 に示す USB 固有の設定ダイアログボックスが表示されます。

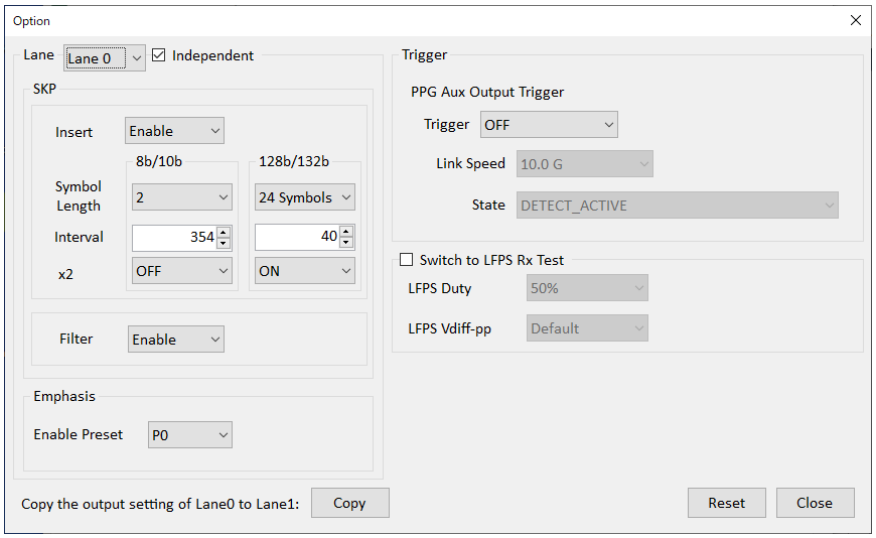


図 4.10.2-2　USB Link Training Option ダイアログボックス

USB3.2 Specification で［Gen1x1 (5.0 GT/s x1)］を選択しているときに図 4.10.2-1 の［LTSSM Setting］をクリックすると，図 4.10.2-3 に示す LTSSM 遷移条件を設定するダイアログボックスが表示されます。

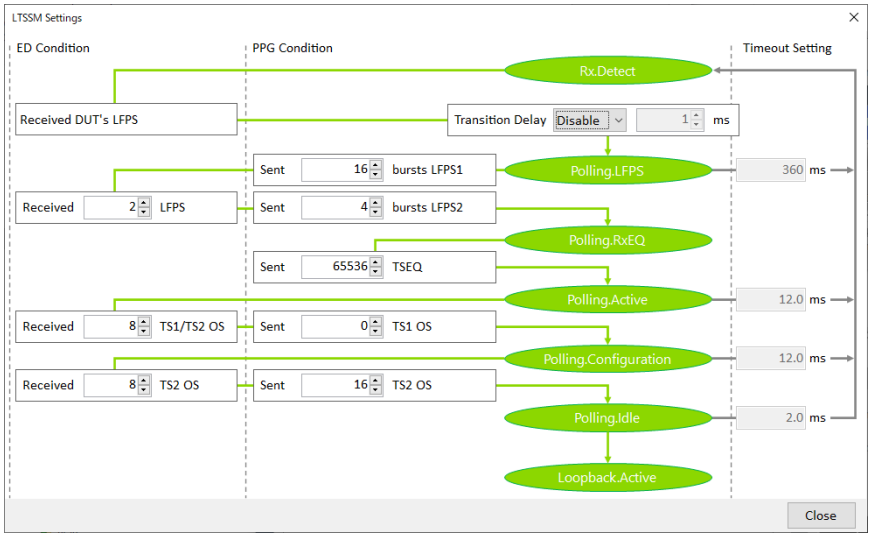


図 4.10.2-3　LTSSM Settings ダイアログボックス (Gen1x1 選択時)

USB3.2 Specification で［Gen1x2 (5.0 GT/s x2)］，［Gen2x1 (10.0 GT/s x1)］，または［Gen2x2 (10.0 GT/s x2)］を選択しているときに図 4.10.2-1 の［LTSSM Setting］をクリックすると，図 4.10.2-4 に示す LTSSM 遷移条件を設定するダイアログボックスが表示されます。

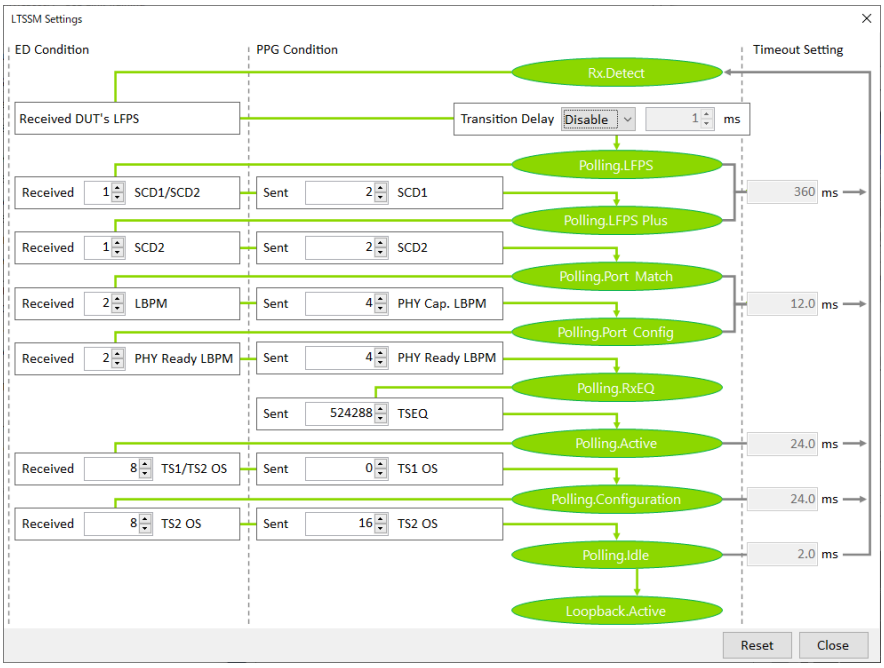


図 4.10.2-4　LTSSM Settings ダイアログボックス (Gen1x2，Gen2xX 選択時)

LTSSM Settings ダイアログボックスでは，LTSSM の初期値の遷移条件とは異なる DUT をリンク･トレーニングできるように，設定値を変更できます。

図 4.10.2-1 の設定項目を表 4.10.2-1 に示します。

表 4.10.2-1　USB Link Training 設定項目

項目	説明
USB3.2 Specification	USB の規格を [Gen1x1 (5.0 GT/s x1)], [Gen1x2 (5.0 GT/s x2)]*, [Gen2x1 (10.0 GT/s x1)], または [Gen2x2 (10.0 GT/s x2)]*から選択し，設定します。 MU181000A/B 装着時は，SI PPG の Operation Bitrate をそれぞれ Gen1xX:5.0 GT/s, Gen2xX:10.0 GT/s に設定します。
Not Wait for The LFPS Signal	本項目にチェックすると，[Link Start] をクリックした直後にリンク・トレーニングを開始します。 チェックしていない状態で [Link Start] をクリックすると，DUT からの LFPS 信号の受信を待機します。
LTSSM Log	Training 中に Capture した Log を表示する画面を開きます。詳細は「4.10.4 USB Link Training の結果表示」を参照してください。
Send Ping LFPS	ボタンをクリックすると Ping LFPS 信号を発生します。
Test Pattern	リンク・トレーニング・シーケンスの送信が完了したあと，最終的に繰り返し出力されるテストパターンを Compliance/USER から選択します。 Compliance を選択した場合は USB 標準テストパターンの選択コントローラが表示されます。USER を選択した場合は MX190000A で SI PPG に設定しているテストパターンが設定されます。 Compliance に設定すると，SI PPG に対して条件に対応したパターンを自動的に設定します。 USB3.2 Specification の設定値によって，選択できる値が変わります。

*:　MX183000A-PL023 USB3.2 x 2 リンクトレーニングがアクティベートされている場合に有効

図 4.10.2-2 の設定項目を表 4.10.2-2 に示します。

表 4.10.2-2 Option 設定項目

項目	説明
Lane	USB3.2 Specification で［Gen1x1 (5.0 GT/s x1)］または［Gen2x1 (10.0 GT/s x1)］を選択すると，Lane0 の SKP および Emphasis パラメータを設定できます。 USB3.2 Specification で［Gen1x2 (5.0 GT/s x2)］または［Gen2x2 (10.0 GT/s x2)］を選択すると，Lane0 と Lane1 の SKP および Emphasis パラメータを設定できます。 Independent のチェックボックスを選択すると，Lane ごとに異なる値を設定できます。 Independent のチェックボックスを選択しない場合，すべての Lane で設定値が同じになります。
SKP	
Insert	TS 送信中に SKP OS を挿入するか設定します。
Filter	BER 測定時に SKP OS を除去するかを設定します。
Symbol Length	SKP OS の長さを指定します。
Interval	SKP OS のインターバルを指定します。
Double SKP	Loopback.Active 時に送信する Test Pattern (MCP) に SKP を 2 倍挿入するか指定します。
Emphasis	
Enable Preset	Link Training 実行中に 5.0 GT/s, 10.0 GT/s の信号で有効となる Emphasis の Preset 値を設定します。
Copy the output setting of Lane0 to Lane1	［Copy］をクリックすると，Lane0 の出力設定を Lane1 にコピーします。
PPG AUX Output Trigger	
Trigger	Trigger の種別を選択します。
Link Speed	Link Training 中に本項目で指定した Link Speed に遷移し，かつ State または Change Preset で指定した条件になったときに，Trigger 信号（パルス）を出力します。
State	Link Training 中に計測器が本項目で指定した LTSSM State に遷移したときに，PPG の Aux Out から Trigger 信号（パルス）を出力します。Trigger で［LTSSM］を選択した場合，有効になります。 指定した State に遷移するとき，Aux Out コネクタから出力されるパルス信号は 0 から–1 へ遷移するため，Scope のトリガ設定は Fall Edge にしてください。指定した State から次の State へ遷移するとき，パルス信号は–1 から 0 遷移するため，Scope のトリガ設定は Rise Edge に設定してください。Aux Out コネクタの Negative 側を使用する場合は，逆の動作になります。

表 4.10.2-2　Option 設定項目（続き）

項目	説明
Switch to LFPS Rx Test	LFPS Rx Test モードに切り替えるかを設定します。 チェックボックスを選択した場合は以下のパラメータ設定が有効となり，LFPS Rx Test 専用の接続に変更する必要があります。 LFPS Rx Test 専用の接続が不明の場合は，チェックボックスを選択しないでください。
LFPS Duty	LFPS 信号の Duty 比を 40%, 50%, 60%から指定します。
LFPS Vdiff-pp	LFPS 信号の振幅を［Default］*, [1000mVpp], [1200mVpp］から選択します。 [1000mVpp］または［1200mVpp］を選択した場合は，電圧を微調整する設定エリアが表示され，–300～+300 の範囲で調整できます。

＊：［Default］を設定したときの振幅は，3300 mVpp です。

図 4.10.2-3 の設定項目を表 4.10.2-3 に示します。

表 4.10.2-3 LTSSM Settings 設定項目 (Gen1x1 選択時)

項目	説明
Transition Delay	Enable 設定時 DUT が出力する LFPS を BERT が受信してから，Polling.LFPS ステートに遷移するまでの時間を遅らせます。遅らせる時間は ms 単位で設定できます。 Disable 設定時 DUT が出力する LFPS を BERT が受信するのと同時に Polling.LFPS ステートに遷移します。
Received LFPS	Polling.LFPS から遷移する条件を設定します。 本パラメータで設定した数だけ LFPS を受信すると，遷移条件を満たします。 設定範囲: 2～255，初期値: 2
Sent bursts LFPS1	Polling.LFPS から遷移する条件を設定します。 本パラメータで設定した数だけ LFPS を送信すると，遷移条件を満たします。 設定範囲: 16～255，初期値: 16
Sent bursts LFPS2	Polling.LFPS から遷移する条件を設定します。 MP1900A が LFPS 信号を受信したあと，本パラメータで設定した数だけ LFPS を送信すると，遷移条件を満たします。 設定範囲: 4～255，初期値: 4
Sent TSEQ	Polling.RxEQ から遷移する条件を設定します。 本パラメータで設定した数だけ TSEQ を送信すると，遷移条件を満たします。 設定範囲: 65536～1048575，初期値: 65536
Received TS1/TS2 OS	Polling.Active から遷移する条件を設定します。 本パラメータで設定した数だけ TS1/TS2 OS を受信すると，遷移条件を満たします。 設定範囲: 8～65535，初期値: 8
Sent TS1 OS	Polling.Active から遷移する条件を設定します。 本パラメータで設定した数だけ TS1 OS を送信すると，遷移条件を満たします。 設定範囲: 0～65535，初期値: 0
Received TS2 OS	Polling.Configuration から遷移する条件を設定します。 本パラメータで設定した数だけ TS2 OS を受信すると，遷移条件を満たします。 設定範囲: 8～65535，初期値: 8
Sent TS2 OS	Polling.Configuration から遷移する条件を設定します。 本パラメータで設定した数だけ TS2 OS を送信すると，遷移条件を満たします。 設定範囲: 16～65535，初期値: 16
Reset	LTSSM Settings ダイアログボックスのすべての設定値を初期値に戻します。

図 4.10.2-4 の設定項目を表 4.10.2-4 に示します。

表 4.10.2-4　LTSSM Settings 設定項目 (Gen1x2, Gen2x1, Gen2x2 選択時)

項目	説明
Transition Delay	Enable 定時 DUT が出力する LFPS を BERT が受信してから，Polling.LFPS ステートに遷移するまでの時間を遅らせます。遅らせる時間は ms 単位で設定できます。 Disable 設定時 DUT が出力する LFPS を BERT が受信するのと同時に Polling.LFPS ステートに遷移します。
Received SCD1/SCD2	Polling.LFPS から遷移する条件を設定します。 本パラメータで設定した数だけ SCD1/SCD2 を受信すると，遷移条件を満たします。 設定範囲:　1～255，初期値: 1
Sent SCD1	Polling.LFPS から遷移する条件を設定します。 本パラメータで設定した数だけ SCD1 を送信すると，遷移条件を満たします。 設定範囲:　2～255，初期値: 2
Received SCD2	Polling.LFPS Plus から遷移する条件を設定します。 本パラメータで設定した数だけ SCD2 を受信すると，遷移条件を満たします。 設定範囲:　1～255，初期値: 1
Sent SCD2	Polling.LFPS Plus から遷移する条件を設定します。 本パラメータで設定した数だけ SCD2 を送信すると，遷移条件を満たします。 設定範囲:　2～255，初期値: 2
Received LBPM	Polling.Port Match から遷移する条件を設定します。 本パラメータで設定した数だけ LBPM を受信すると，遷移条件を満たします。 設定範囲:　2～255，初期値: 2
Sent PHY Cap. LBPM	Polling.Port Match から遷移する条件を設定します。 本パラメータの設定した数だけ PHY Capability LBPM を送信すると，遷移条件を満たします。 設定範囲:　4～255，初期値: 4
Received PHY Ready LBPM	Polling.Port Config から遷移する条件を設定します。 本パラメータで設定した数だけ PHY Ready LBPM を受信すると，遷移条件を満たします。 設定範囲:　2～255，初期値: 2
Sent PHY Ready LBPM	Polling.Port Config から遷移する条件を設定します。 本パラメータで設定した数だけ PHY Ready LBPM を送信すると，遷移条件を満たします。 設定範囲:　4～255，初期値: 4

表 4.10.2-4 LTSSM Settings 設定項目(Gen1x2, Gen2x1, Gen2x2 選択時) (続き)

項目	説明
Sent TSEQ	Polling.RxEQ から遷移する条件を設定します。 本パラメータで設定した数だけ TSEQ を送信すると，遷移条件を満たします。 設定範囲: 65536～1048575，初期値: 65536 (Gen1x2 選択時) 524288～1048575，初期値: 524288 (Gen2x1，Gen2x2 選択時)
Received TS1/TS2 OS	Polling.Active から遷移する条件を設定します。 本パラメータで設定した数だけ TS1/TS2 OS を受信すると，遷移条件を満たします。 設定範囲: 8～65535，初期値: 8 (Gen1x2 選択時) 8～65535，初期値: 8 (Gen2x1，Gen2x2 選択時)
Sent TS1 OS	Polling.Active から遷移する条件を設定します。 本パラメータで設定した数だけ TS1 OS を送信すると，遷移条件を満たします。 設定範囲: 0～65535，初期値: 0 (Gen1x2 選択時) 0～65535，初期値: 0 (Gen2x1，Gen2x2 選択時)
Received TS2 OS	Polling.Configuration から遷移する条件を設定します。 本パラメータで設定した数だけ TS2 OS を受信すると，遷移条件を満たします。 設定範囲: 8～65535，初期値: 8 (Gen1x2 選択時) 8～65535，初期値: 8 (Gen2x1，Gen2x2 選択時)
Sent TS2 OS	Polling.Configuration から遷移する条件を設定します。 本パラメータで設定した数だけ TS2 OS を送信すると，遷移条件を満たします。 設定範囲: 16～65535，初期値: 16 (Gen1x2 選択時) 16～65535，初期値: 16 (Gen2x1，Gen2x2 選択時)
Reset	LTSSM Settings ダイアログボックスのすべての設定値を初期値に戻します。

4.10.3　USB Link Trainingの開始

1. [Link Start] をクリックすると，PPG は LFPS 信号受信待ち状態になり，ボタンの表示が [Stop] に変わります。

2. この状態で，USB Test Fixture のコネクタを DUT に接続すると，DUT は USB コネクタの接続を検出し，LFPS 信号を出力します。PPG は DUT が出力した LFPS 信号を AUX Input で受信し，リンク・トレーニングが始まります。

   リンク・トレーニング中は，[Link Start] の表示が [Stop] に変わります。リンク・トレーニングが完了し，DUT の状態が Electrical Idle から Loopback Active になると，[Unlink] に表示が変わります。このときは PPG からテストパターンが送信されます。

3. テストパターン送信中に，[Unlink] をクリックすると，テストパターンの送信が中止され，PPG が Electrical Idle 状態になります。

   リンク成功の可否や LTSSM 遷移ログの表示については「4.10.4 USB Link Training の結果表示」および「4.10.5 USB Link Training の LTSSM Log 表示」で確認してください。

4. この Jitter Tolerance 測定を行う場合，[Run Test] タブ，[Graph] タブ，および [Report] タブの説明については，「4.6 Jitter Tolerance Test」を参照してください。

5. この後で BER 測定を行う場合，[BER Measurement] をクリックしてください。BER Measurement 機能に関する詳細は「4.10.6 USB Link Training の BER 測定の設定」および「4.10.7 USB Link Training の BER 測定の開始」を参照してください。

4.10.4 USB Link Trainingの結果表示

4.10.3 項で Link Training を実施したあとに Link Training の結果を表示できます。

なお, MX183000A-PL023 USB3.2 x 2 リンクトレーニングをアクティベートすると Lane0 のカウンタ表示に加えて Lane1 のカウンタを表示できます。

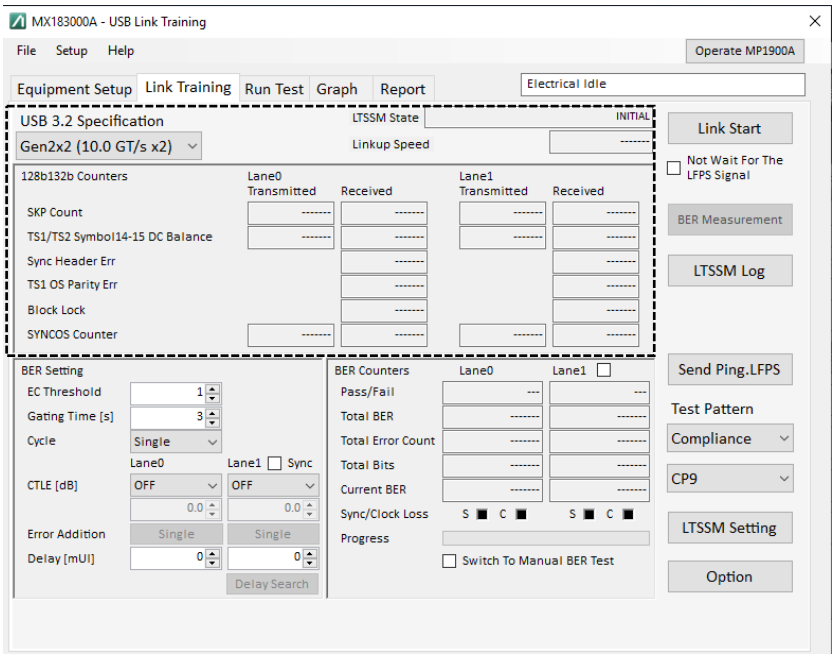


図 4.10.4-1　USB Link Training 結果の表示

表 4.10.4-1　USB Link Training 結果項目

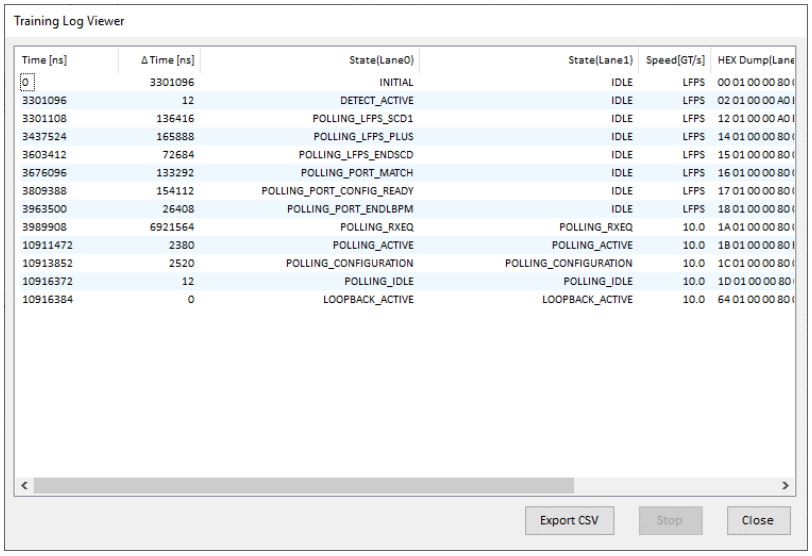
項目	説明
Common Parameter	
LTSSM State	計測器の LTSSM State を表示します。
Linkup Speed	Link Speed (5.0 または 10.0 GT/s) を表示します。
8b10b Counters*	USB3.2 Specification で [Gen1x1 (5.0 GT/s x1)] または [Gen1x2 (5.0 GT/s x2)] を選択したときに表示されます。
SKP Count (Rx, Tx)	Link Training 中にカウントした SKP OS の数を表示します。Rx, Tx それぞれでカウント値を持ちます。
Symbol Error	Link Training 中にカウントした Symbol Error の数を表示します。
Current RD Error	Link Training 中の Running Disparity の数を表示します。
Symbol Lock	Symbol Lock の状態を表示します。
128b132b Counters*	USB3.2 Specification で [Gen2x1 (10.0 GT/s x1)] または [Gen2x2 (10.0 GT/s x2)] を選択したときに表示されます。
SKP Count (Rx, Tx)	Link Training 中にカウントした SKP OS の数を表示します。Rx, Tx それぞれでカウント値を持ちます。
TS1/TS2 Symbol 14-15 DC Balance (Rx, Tx)	Link Training 中の DC Balance を表します。データ列に 0 よりも 1 の数が多い場合はプラス，1 よりも 0 の数が多い場合はマイナスにカウントされます。Rx, Tx それぞれでカウント値を持ちます。
Sync Header Error	Link Training 中または Loopback.Active 時にカウントした Sync Header Error の数を表示します。
TS1 OS Parity Error	Link Training 中にカウントした Parity Error の数を表示します。
Block Lock	Link Training 中にカウントした Block Lock の数を表示します。
SYNCOS Counter (Rx, Tx)	Link Training 中または Loopback.Active 時にカウントした SYNCOS の数を表示します。Rx, Tx それぞれでカウント値を持ちます。

*:　次の両方を満たす場合に Lane1 が有効になります。

- MX183000A-PL023 USB3.2 x 2 リンクトレーニングがアクティベートされている。
- USB3.2 Specification で [Gen1x2 (5.0 GT/s x2)] または [Gen2x2 (10.0 GT/s x2)] を選択している。

4.10.5 USB Link TrainingのLTSSM Log表示

4.10.3 項の Link Training を実施したあとに [LTSSM Log] をクリックすると，Log を表示できます。
各行の Log Data は LTSSM State が切り替わったときに記録されます。



Time [ns]	ΔTime [ns]	State(Lane0)	State(Lane1)	Speed[GT/s]	HEX Dump(Lane
0	3301096	INITIAL	IDLE	LFPS	00 01 00 00 80 (
3301096	12	DETECT_ACTIVE	IDLE	LFPS	02 01 00 00 A0 I
3301108	136416	POLLING_LFPS_SCD1	IDLE	LFPS	12 01 00 00 A0 I
3437524	165888	POLLING_LFPS_PLUS	IDLE	LFPS	14 01 00 00 80 (
3603412	72684	POLLING_LFPS_ENDSCD	IDLE	LFPS	15 01 00 00 80 (
3676096	133292	POLLING_PORT_MATCH	IDLE	LFPS	16 01 00 00 80 (
3809388	154112	POLLING_PORT_CONFIG_READY	IDLE	LFPS	17 01 00 00 80 (
3963500	26408	POLLING_PORT_ENDLBPM	IDLE	LFPS	18 01 00 00 80 (
3989908	6921564	POLLING_RXEQ	POLLING_RXEQ	10.0	1A 01 00 00 80 (
10911472	2380	POLLING_ACTIVE	POLLING_ACTIVE	10.0	18 01 00 00 80 I
10913852	2520	POLLING_CONFIGURATION	POLLING_CONFIGURATION	10.0	1C 01 00 00 80 (
10916372	12	POLLING_IDLE	POLLING_IDLE	10.0	1D 01 00 00 80 (
10916384	0	LOOPBACK_ACTIVE	LOOPBACK_ACTIVE	10.0	64 01 00 00 80 (

図 4.10.5-1　LTSSM Log viewer の表示

表 4.10.5-1　LTSSM Log viewer

項目	説明
Time [ns]	Log Data 取得した時間を表示します。取得開始時点をゼロとします。
ΔTime [ns]	1 つ後ろに取得した Log Data との時間の差分を表示します。
State(Lane0)	Lane0 側の LTSSM State を表示します。
State(Lane1)*	Lane1 側の LTSSM State を表示します。
Speed[GT/s]	Link Speed[GT/s] を表示します。
HEX Dump(Lane0)	Lane0 側の管理コードを 16 進数で表示します。
HEX Dump(Lane1)*	Lane1 側の管理コードを 16 進数で表示します。
Progress bar	Log のデコード進捗状況を表示します。デコードが完了すると，非表示になります。
Stop	Log のデコードを中止します。
Close	Log viewer を閉じます。

＊:　次の両方を満たす場合に Lane1 が有効になります。

- MX183000A-PL023 USB3.2 x 2 リンクトレーニングがアクティベートされている。
- USB3.2 Specification で [Gen1x2 (5.0 GT/s x2)] または [Gen2x2 (10.0 GT/s x2)] を選択している。

4.10.6　USB Link TrainingのBER測定の設定

BER Measurement 機能は，リンク・トレーニングの送信が完了し，Loopback.Active の状態で有効になります。また，SI ED を装着しているときのみ有効になります。

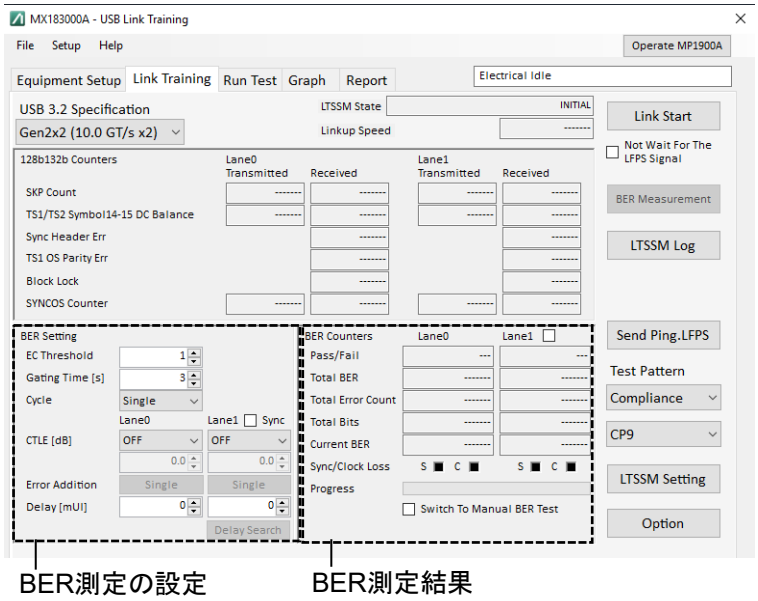


図 4.10.6-1　USB Link Training の BER 測定の設定

表 4.10.6-1　BER 設定の項目

項目	説明
EC Threshold	BER 測定の判定しきい値を設定します。
Gating Time [s]	測定周期を 1 秒単位で設定できます。
Cycle	測定動作の設定を行います。 Repeat：Gating Time で設定した周期で測定を繰り返します。 Single：1 周期のみで測定を終了します。
CTLE [dB]*1	CTLE のゲインを設定します。SI ED (MU195040A-x11 または x21 あり) 装着時のみ有効になります。
Sync	USB3.2 Specification で [Gen1x2 (5.0 GT/s x2)] または [Gen2x2 (10.0 GT/s x2)] を選択した場合に有効となります。 チェックボックスを選択すると，CTLE の Lane0 の設定値が Lane1 と同期して同じ設定値になります。 チェックボックスを選択しない場合は，Lane0 と Lane1 の CTLE 設定値を独立して設定できます。
Error Addition*1, *2	BER 測定中に Test Pattern に Single bit error を挿入します。
Delay [mUI]*1	クロック位相の遅延値を 2 mUI 単位で設定できます。
Delay Search*1	クリックすると [Delay Search] の表示が [Stop] に切り替わり，Lane1 のクロック位相遅延最適値のサーチを開始します。 [Stop] をクリックすると，サーチを中断します。

＊1：次の両方を満たす場合に Lane1 が有効になります。

- MX183000A-PL023 USB3.2 x 2 リンクトレーニングがアクティベートされている。
- USB3.2 Specification で［Gen1x2 (5.0 GT/s x2)］または［Gen2x2 (10.0 GT/s x2)］を選択している。

＊2: USB3.2 Specification で［Gen1x1 (5.0 GT/s x1)］または［Gen1x2 (5.0 GT/s x2)］を選択して，CP0 パターンで BER 測定時に Single Error を挿入すると，DUT によってはエラーを挿入した Lane で Sync Loss が発生することがあります。
これは CP0 パターンに Single Error を挿入すると Running Disparity が反転して CP0 パターンに同期できなくなるためです。
この場合，Error はカウントされず Sync Loss が発生します。しばらくすると反転した CP0 パターンに同期して復旧するという動作になります。

表 4.10.6-2　BER 測定結果の表示項目

項目	説明
Lane1 BER Count	チェックボックスを選択すると，Lane0，Lane1 を同時に BER 測定します。 Clock は Data1 Input に入力された信号から再生されます。 このため，Lane1 の BER 測定は，DUT の信号が Lane0，Lane1 で同期している場合のみ可能です。
Pass/Fail*	Pass：合格，Fail：不合格 Gating Time で設定された時間の測定が完了した時点で，Total Error Count が EC Threshold を超えた場合に Fail と判定されます。
Total BER*	誤り率を表示します。
Total Error Count*	誤り数を表示します。
Total Bits*	測定データ数を表示します。
Current BER*	100 ms 間の誤り率を表示します。
Sync Loss*	同期はずれ状態のとき，赤色に点灯します。
Clock Loss	ED に入力される Data から Clock が再生できないとき，赤色に点灯します。
測定進捗バー	測定の進捗率が表示されます。
Switch To Manual BER Test	Manual BER Test ダイアログボックス（図 4.10.6-2）を表示し，MX190000A の画面で BER を確認できるようになります。

＊: 次の両方を満たす場合に Lane1 が有効になります。

- MX183000A-PL023 USB3.2 x 2 リンクトレーニングがアクティベートされている。
- USB3.2 Specification で［Gen1x2 (5.0 GT/s x2)］または［Gen2x2 (10.0 GT/s x2)］を選択している。

BER Measurement の実行中に［Switch To Manual BER Test］をクリックすると，図 4.10.6-2 に示すダイアログボックスが表示されます。この画面が表示されているときに，MU195040A で BER を確認しながら MU181500B および MU195020A の設定を変更することができます。主な設定項目は「表 4.3.4-1 Operating 時に設定する項目」を参照してください。

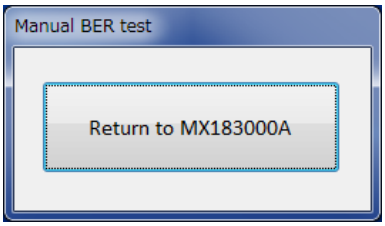


図 4.10.6-2　Manual BER Test ダイアログボックス

4.10.7　USB Link TrainingのBER測定の開始

［BER Measurement］をクリックすると，測定を開始します。
BER 測定結果表示画面に測定結果が表示され，Pass/Fail が表示されます。
［Stop］をクリックすると，測定が中止されます。

DUT が Loopback State に遷移している場合，［Total BER］，［Total Error Count］，［Total Bits］のカウントが開始されます。

BER Counters	Lane0	Lane1
Pass/Fail	PASS	PASS
Total BER	0.0000E-11	0.0000E-11
Total Error Count	0	0
Total Bits	1.0000E+11	1.0000E+11
Current BER	0.0000E-08	0.0000E-08

図 4.10.7-1　BER 測定結果表示 (リンク成功時)

DUT が Loopback State に遷移していない場合，または DUT がテストパターンを正常に送信できていない場合は，［Sync Loss］または［Clock Loss］ランプが赤く点灯します。

図 4.10.7-2　BER 測定結果表示 (リンク失敗時)

4.11 DUT Error Counts Import

4.11.1 DUT Controlタブ

ここでは，DUT 制御用のユーザ作成プログラムを選択する方法について説明します。

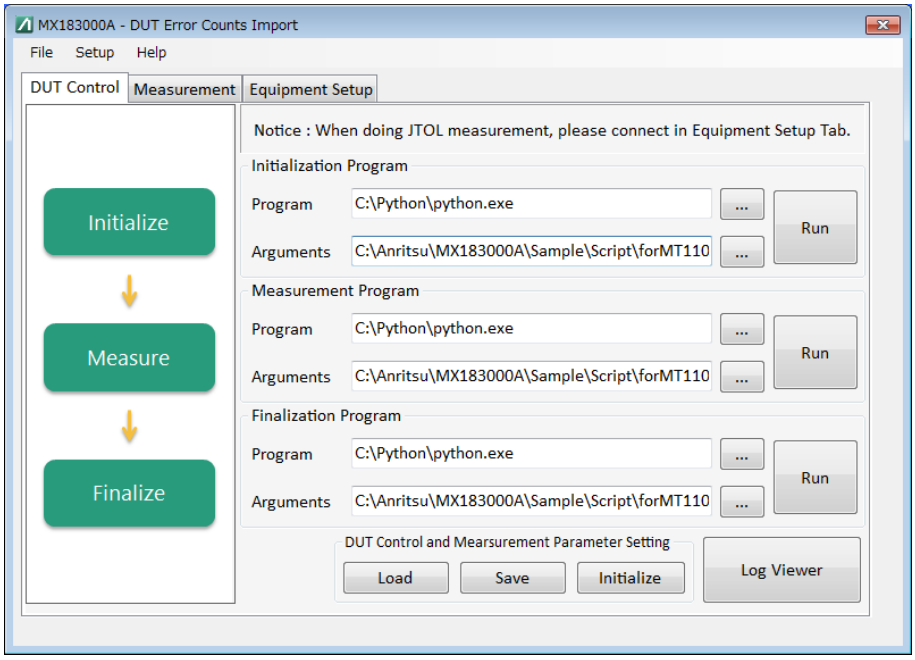


図 4.11.1-1　DUT Control タブ

表 4.11.1-1　DUT Control タブ

項目	説明
Initialization Program	DUT の初期化処理を行うプログラムファイルを選択します。 プログラムと起動引数のパスを指定できます。
Run ボタン	Initialization プログラムを起動するボタンです。
Measurement Program	DUT の測定を行うプログラムファイルを選択します。 プログラムと起動引数のパスを指定できます。
Run ボタン	Measurement プログラムを起動します。 ボタンをクリックすると［Measurement］タブに画面が遷移します。
Finalization Program	DUT の終了処理を行うプログラムファイルを選択します。 プログラムと起動引数のパスを指定できます。
Run ボタン	Finalization プログラムを起動するボタンです。
Log Viewer ボタン	各プログラムのログを表示するウィンドウを表示します。
DUT Control and Measurement Parameter Setting	［DUT Control］タブと［Measurement］タブの設定項目に対して，ファイル保存，読み出し，または初期化をします。
Load	［DUT Control］タブ，［Measurement］タブのパラメータ保存ファイルを読み出します。
Save	［DUT Control］タブ，［Measurement］タブのパラメータをファイルに保存します。
Initialize	［DUT Control］タブ，［Measurement］タブのパラメータを初期化します。

4.11.2　Measurementタブ

ここでは測定の開始，測定結果の表示について説明します。

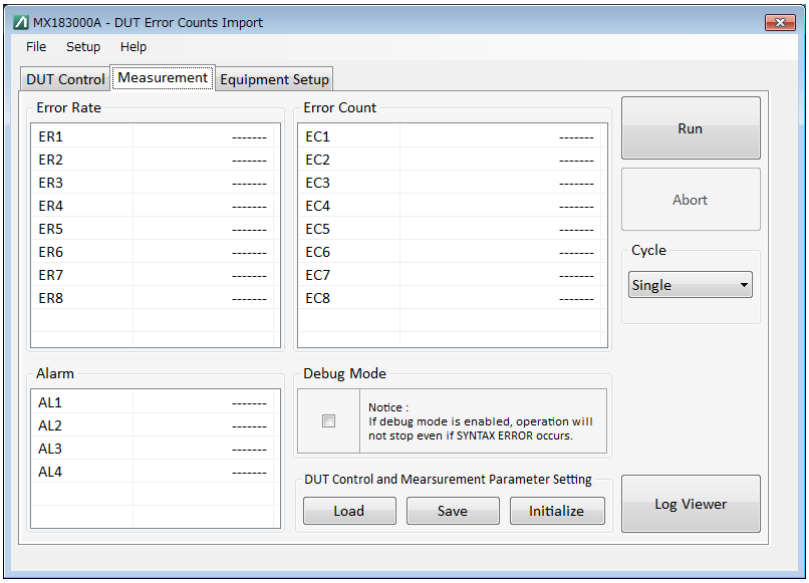
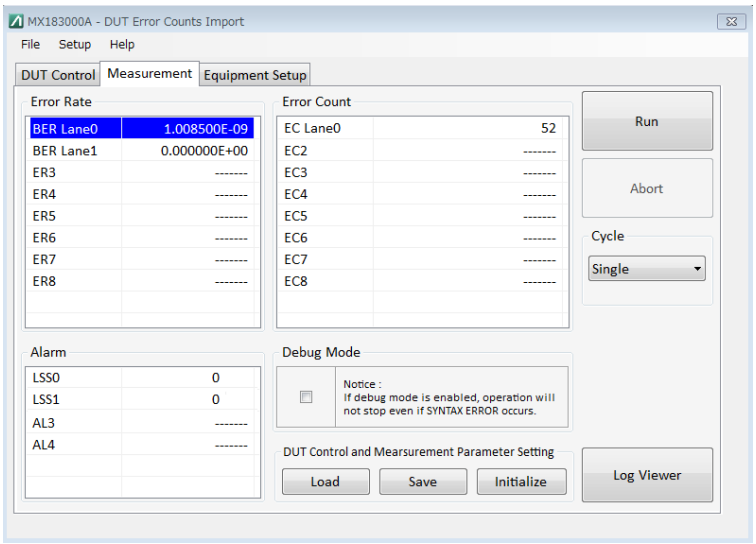


図 4.11.2-1　Measurement タブ

表 4.11.2-1　Measurement タブ項目

項目	説明
Result 表示	測定結果エラーレート，エラーカウント，アラーム結果を表示します。 ER1～8:　エラーレートの表示。 0, 0.0001E–18 から 1.0000E00 EC1～8:　エラーカウント数の表示。 0～18,446,744,073,709,551,615 AL1～4:　アラーム有無の表示。 1 または 0 値として NA を取得した場合“-------” (ハイフン 7 個) を表示します。 Jitter Tolerance 測定の測定条件となるのは，Measurement プログラムにおいて，ER1，EC1，AL1～4 で定義したパラメータとなります。 また，定義によって色を指定して表示できます。定義方法は「付録 C ユーザプログラム仕様」を参照してください。

表 4.11.2-1 Measurement タブ項目（続き）

項目	説明
Result 表示（続き）	
Cycle	測定サイクルを切り替えます。 Single: 1 周測定（Measurement プログラムを 1 回だけ実行） Repeat: 繰り返し測定（Measurement プログラムを繰り返し実行）
Run/Stop ボタン	測定を開始，停止します。 Run: 測定を開始します。Measurement プログラムを実行します。 Stop: 実行中の Measurement プログラムが終了したあとに測定を停止します。
Abort ボタン	測定を中断します。 Stop ボタンの動作とは異なり，Measurement プログラムが実行中でも測定を終了します。
Debug Mode チェックボックス	チェックを入れると，Measurement プログラムの実行時に文法エラーを無視して動作するようになります。
Log Viewer ボタン	Log ダイアログボックスを表示します。 表示ログには以下が表示されます。詳しくは「4.11.5 ログ機能」を参照してください。 ・ ユーザプログラムの起動・終了時のメッセージを表示 ・ ユーザプログラムの出力内容を表示 ・ 本ソフトウェアがユーザプログラムの文法チェックをして検出したエラーを表示

4.11.3　MX190000Aの操作

ここでは，DUT Error Counts Import 機能を使用するときの MX190000A の操作について説明します。
DUT Error Counts Import 機能にて DUT から測定結果を取得しているときでも，MX190000A 画面を操作して設定を変更できます。

図 4.11.3-1 の例は MU196020A PAM4 PPG をパターン発生器として BER 測定をしたときの画面移動です。

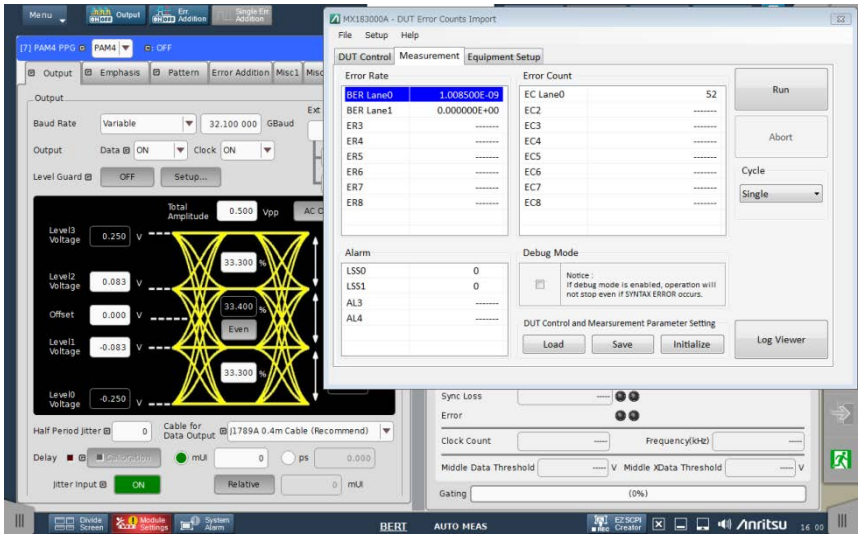


図 4.11.3-1　DUT Error Counts Import と MX190000A 画面

ただし，「4.11.4 Jitter Tolerance 測定の操作」で説明する Jitter Tolerance 測定時は，本ソフトウェアの［Disconnect］をクリックしてから MX190000A を操作する必要があります。

図 4.11.3-2 の例は，MU196020A PAM4 PPG をパターン発生器として Jitter Tolerance 測定を行うときの画面移動です。

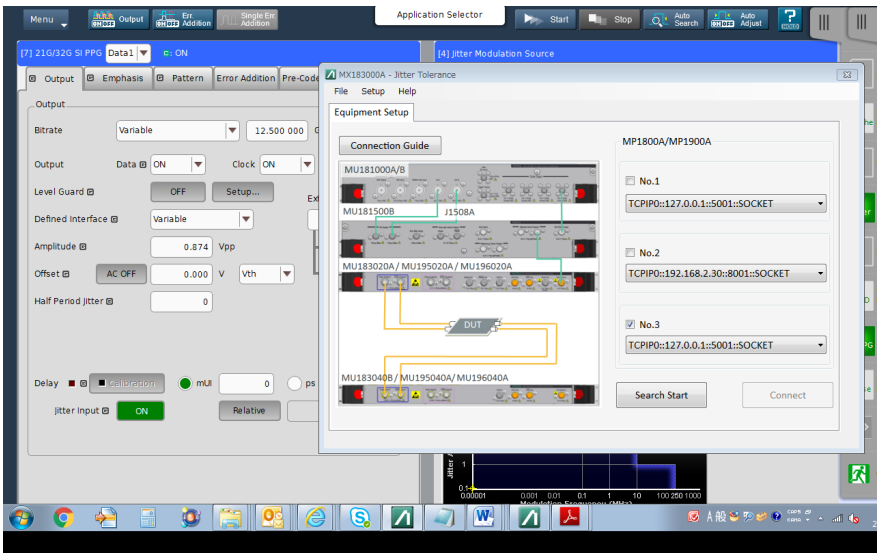


図 4.11.3-2　Jitter Tolerance と MX190000A 画面

4.11.4 Jitter Tolerance測定の操作

ここでは DUT Error Counts Import 機能で DUT カウンタから測定結果を取得して Jitter Tolerance 測定を行う操作について説明します。なお，測定にはジッタモジュールと PPG モジュール，および MX183000A-PL001 ジッタトレランステストが必要です。対象モジュールについての詳細は，「3.1 制御対象機器」を参照してください。

1. Jitter Tolerance 測定を行うときは，[Equipment Setup] タブで使用するジッタモジュールと PPG モジュールを選択する必要があります。機器を選択し，[Connect] をクリックしてください。

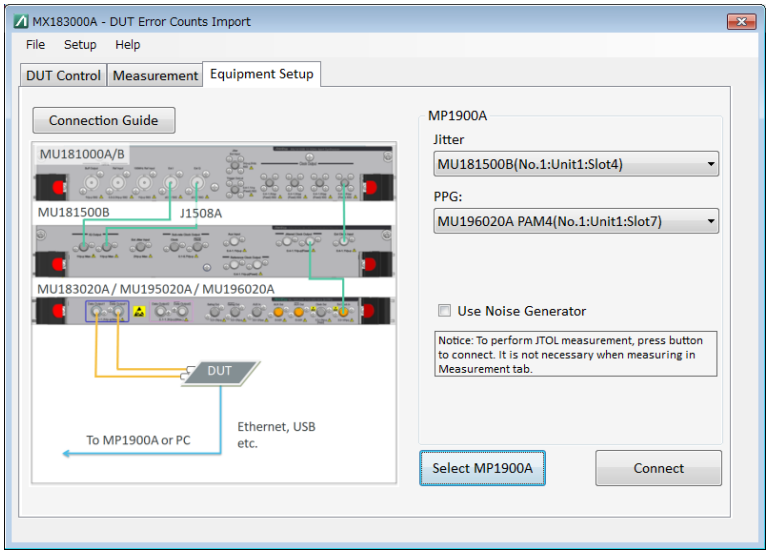


図 4.11.4-1 Equipment Setup タブ

2. [Run Test] タブにて Jitter Tolerance 測定の測定条件を設定します。各設定の詳細は「4.6 Jitter Tolerance Test」を参照してください。ただし，DUT Error Counts Import 機能使用時は，Clock Selection，Auto Search，Gating Time などの機能が表示されません。

   Jitter Tolerance 測定の測定条件となる Detection に使用できるのは，Measurement プログラムにおいて，ER1，EC1，AL1～4 で定義したパラメータとなります。Detection 設定のパラメータと測定項目の対応は以下のとおりです。

   ER1: Error Rate
   EC1: Error Count
   AL1～AL4: Jitter Tolerance 測定の終了条件であるアラーム

   Measurement プログラムの詳細は「付録 C ユーザプログラム仕様」を参照してください。

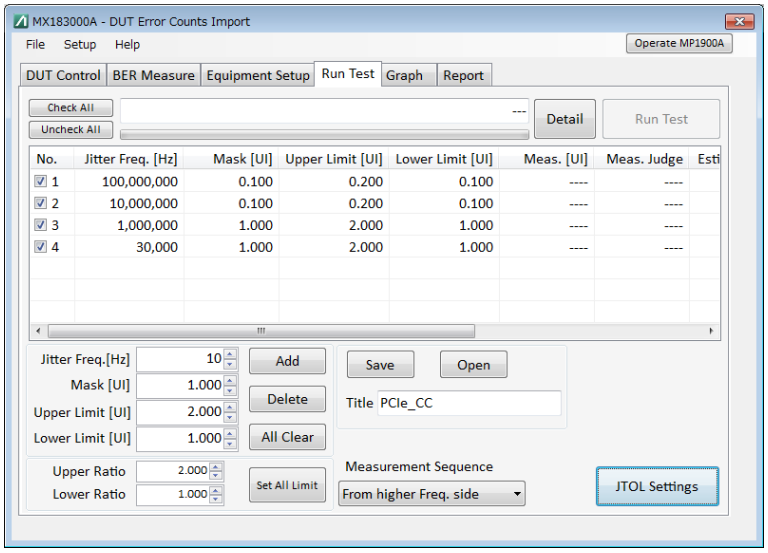


図 4.11.4-2　Run Test タブ

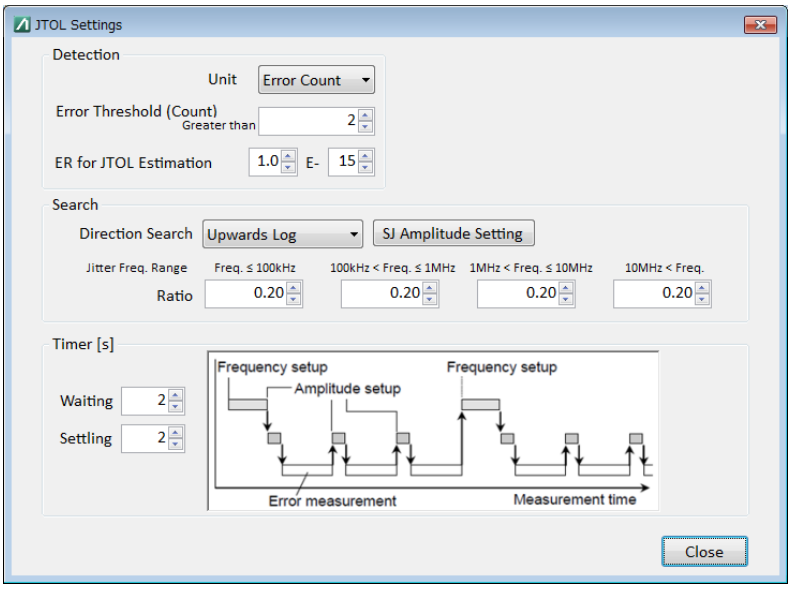


図 4.11.4-3　JTOL Setting ダイアログボックス

3.　[Run Test] をクリックすると Jitter Tolerance 測定が開始され，測定結果が表示されます。また，[Graph] タブ，[Report] タブも使用できます。各結果表示は「4.6 Jitter Tolerance Test」を参照してください。

4.11.5 ログ機能

ここではログ機能について説明します。ログ機能は［DUT Control］タブ，［Measurement］タブの［Log Viewer］をクリックすると表示されます。ログは最大 3000 行まで保持し，それ以上は古いものから削除されます。ログのフォーマット，表示例は「C.5.6 文法の間違いと判定される入力の例」を参照してください。

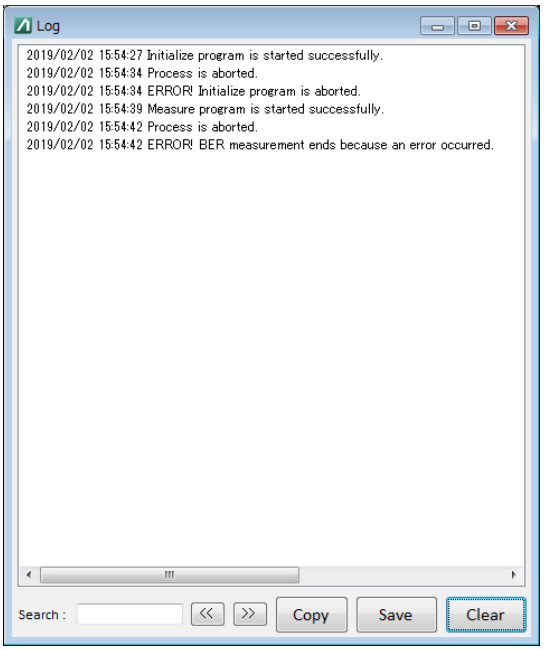


図 4.11.5-1　Log Viewer ダイアログボックス

第5章　リモートコマンド

ここでは本ソフトウェアのリモート制御方法，およびリモートコマンドについて説明します。

5.1　リモート制御インタフェースの設定 5-2
5.2　リモート制御手順 5-3
5.3　コマンド説明の記述方法 5-11
5.4　IEEE488.2 共通コマンド 5-13
5.5　MX183000A コマンド一覧 (ツリー).....5-14
5.6　共通コマンド.....5-25
5.7　測定系の設定 5-29
5.8　PCIe Link Sequence 設定画面
(MX183000A-PL011 実装時) 5-44
5.8.1　Link Sequence 画面 5-44
5.8.2　BER 測定画面 5-61
5.8.3　Option ダイアログボックス.....5-66
5.9　PCIe Link Training 設定画面
(MX183000A-PL021 実装時) 5-84
5.9.1　Link Training 画面 5-84
5.9.2　BER 測定画面 5-94
5.9.3　Timeout 画面.....5-101
5.9.4　Option ダイアログボックス.....5-115
5.9.5　Link Equalization Test 設定画面 5-165
5.9.6　Saved Cursor ダイアログボックス.....5-173
5.9.7　Matrix Scan.....5-176
5.10　USB Link Sequence 設定画面
(MX183000A-PL012 実装時) 5-186
5.11　USB Link Training 設定画面
(MX183000A-PL022 実装時) 5-203
5.11.1　Link Training 画面 5-203
5.11.2　BER 測定画面 5-210
5.11.3　Option ダイアログボックス.....5-220
5.11.4　LTSSM Settings ダイアログボックス.....5-237
5.12　Jitter Tolerance 設定画面 5-253
5.12.1　Run Test 画面 5-253
5.12.2　Graph 画面.....5-280
5.12.3　Result 画面 5-282
5.13　PAM4 設定画面.....5-283
5.13.1　TX1 設定.....5-283
5.13.2　TX2 設定.....5-293
5.13.3　TX3 設定.....5-294
5.13.4　TX4 設定.....5-295
5.13.5　RX 設定 5-296
5.13.6　共通設定 5-304
5.14　DUT Error Counts Import 設定画面.....5-307
5.14.1　DUT Control タブ 5-307
5.14.2　Measurement タブ 5-314

5.1　リモート制御インタフェースの設定

ここでは，本ソフトウェアのリモートインタフェース設定方法を説明します。

1. MX183000A Main 画面の［メニュー］→［Setup］→［Remote］をクリックします。

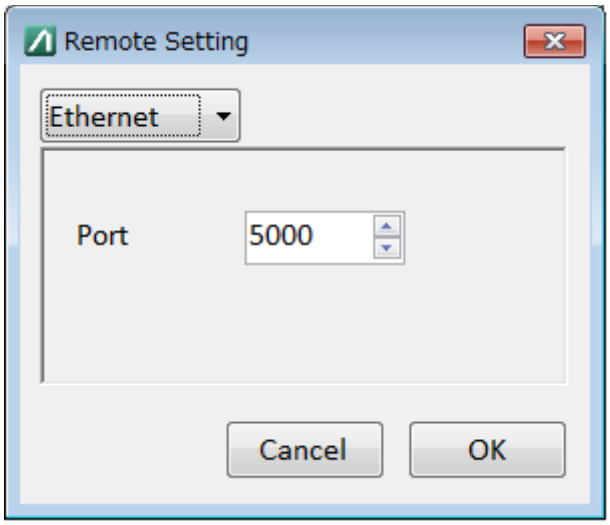


図 5.1-1　Remote Setting 画面

2. ［Ethernet］または［GPIB］どちらかを選択します。
3. Remote Interface で［Ethernet］を選択した場合

   TCP Port を設定できます。インストール先の SQA，または制御 PC の TCP Port 設定と重複しない番号に設定してください。

   TCP Port 設定初期値:　　5000

   TCP Port 設定範囲:　　1024～5001

   IP アドレスは Remote Setting 画面から変更できません。MP1800A の Setup Utility，MP1900A の Remote Control，または制御 PC のネットワーク設定から IP アドレスを変更してください。

4. ［GPIB］を選択した場合

   GPIB のアドレスを 1 から 30 の間で設定します。初期値は 3 です。

5.2　リモート制御手順

ここでは本ソフトウェアをリモート制御する際の手順，使用例を説明します。リモートコントロール用 PC から，イーサネット，GPIB 経由で MP1800A を制御する方法を説明します。

イーサネット，GPIB のどちらを用いる場合も，MP1800A の Setup Utility を以下のように設定してください。

Activate Interface:　Ethernet
Performance:　Enhanced

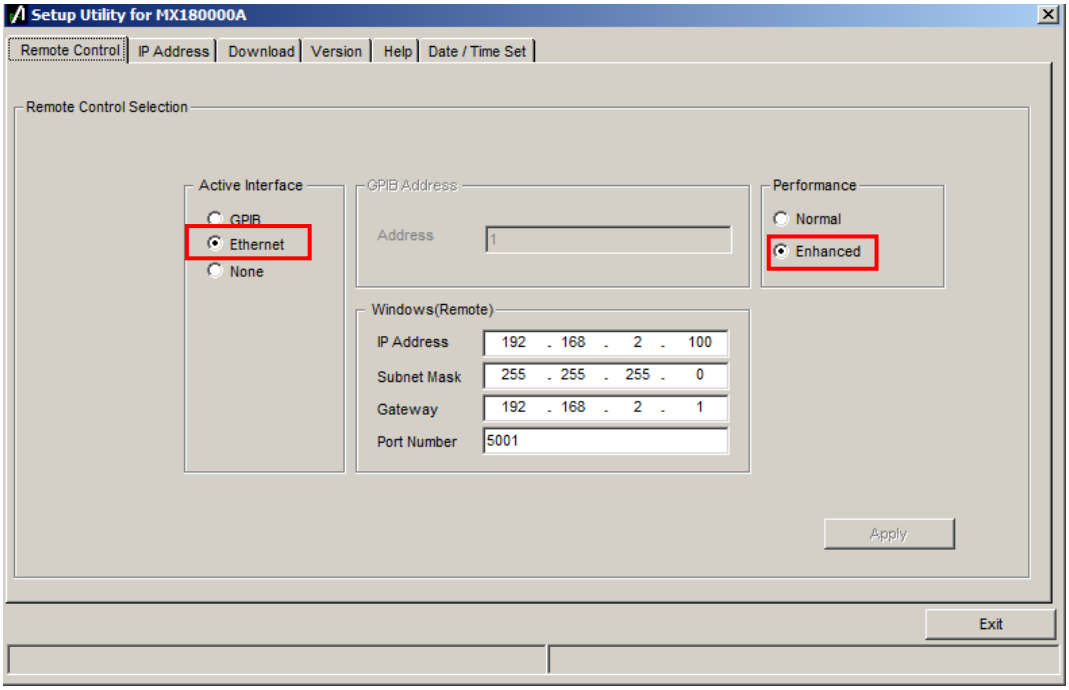


図 5.2-1　MP1800A Setup Utility の設定

MP1900A の各初期値は以下のとおりです。

Port 番号:	5001
IP Address:	192.168.2.100
Subnet Mask:	255.255.255.0

値を変更したい場合は，以下のとおり変更してください。

Port 番号

MX190000A System Configuration の Remote Control 画面

IP Address および Subnet Mask

Windows のネットワークと共有センター

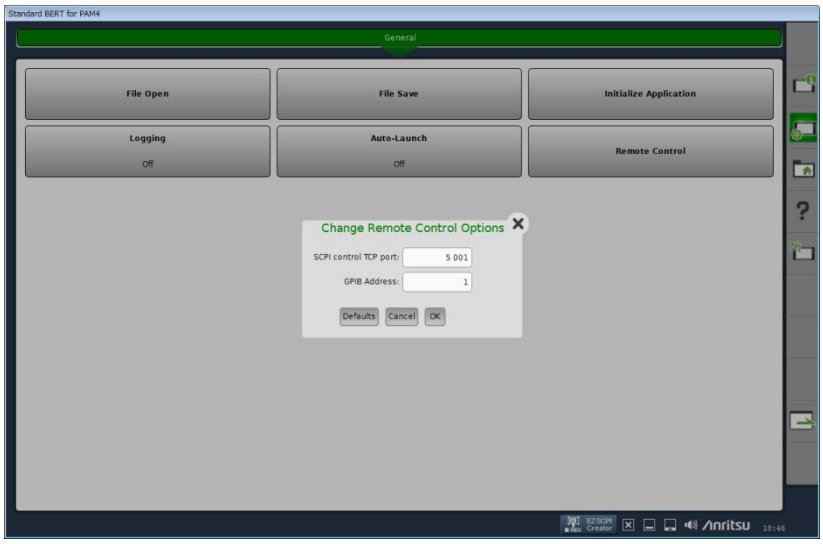


図 5.2-2　MP1900A Remote Control の設定

イーサネット経由で MP1800A を制御する場合

イーサネット経由で本ソフトウェアをリモート制御する場合，2 通りの方法があります。

- リモートコントロール用 PC にインストールされた本ソフトウェアを制御する。
- MP1800A にインストールされた本ソフトウェアを制御する。

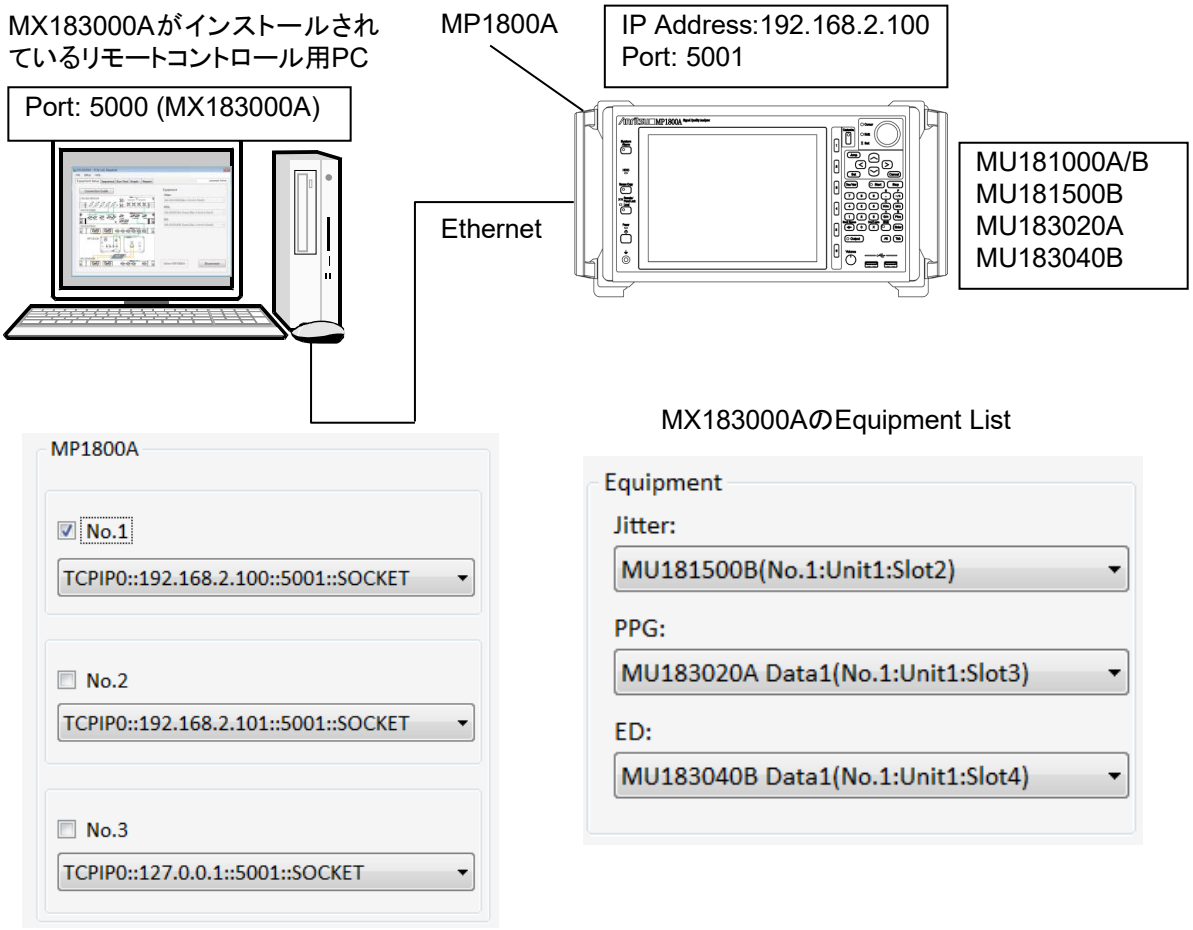


図 5.2-3　リモート制御のシステム構成 (Ethernet 制御 1)

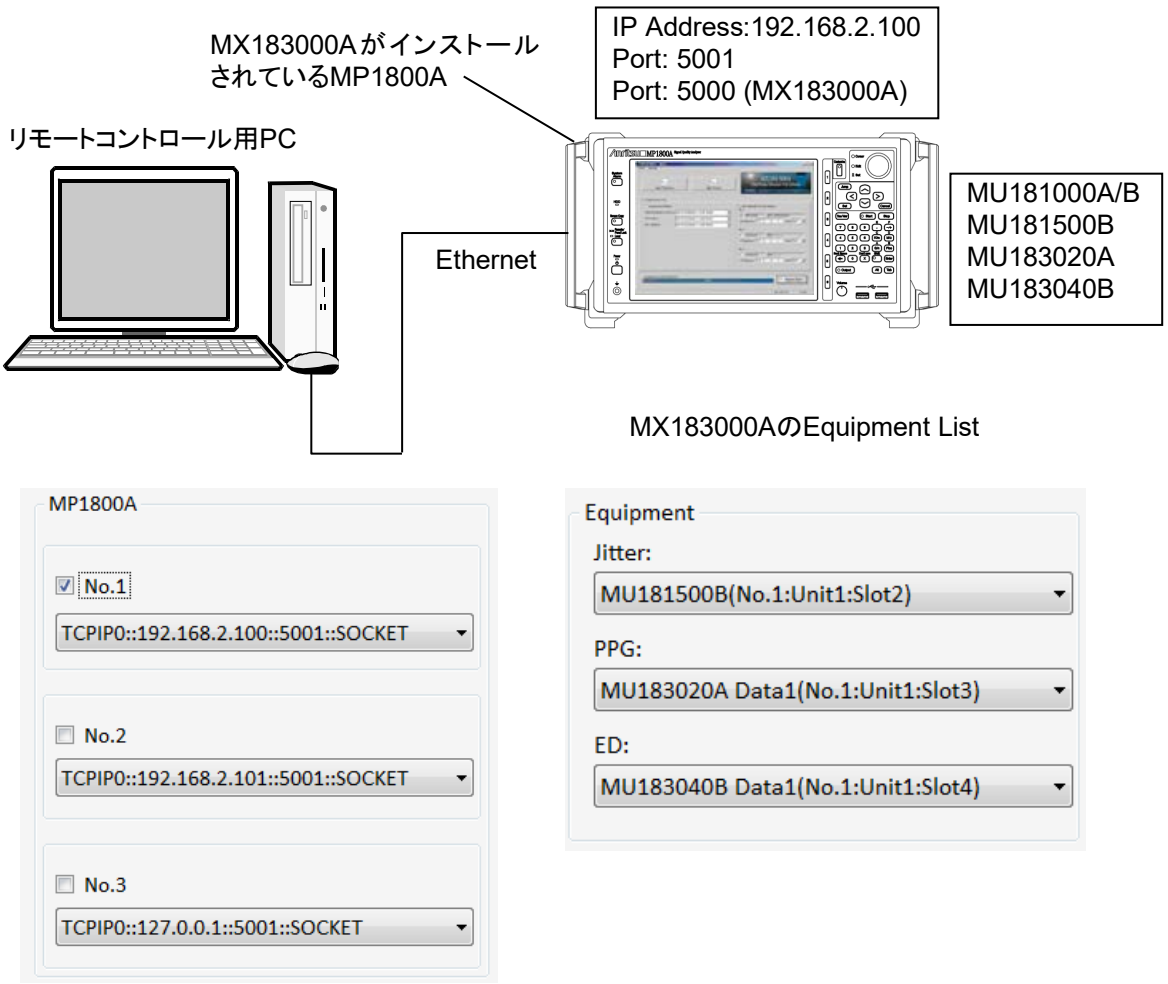


図 5.2-4　リモート制御のシステム構成 (Ethernet 制御 2)

図 5.2-3 のシステム構成の場合，リモート制御ソフトウェアが本ソフトウェアと通信する IP アドレスは “127.0.0.1”，ポート番号は “5000” になります。
図 5.2-4 のシステム構成では，リモート制御ソフトウェアが本ソフトウェアと通信する IP アドレスは “192.168.2.100”，ポート番号は “5000” になります。

GPIB 経由で MP1800A を制御する場合

GPIB 経由で本ソフトウェアをリモート制御する場合，以下の方法があります。

・ MP1800A にインストールされた本ソフトウェアを制御する。

なお，制御 PC 上の本ソフトウェアから，GPIB 経由で MP1800A を制御することはできません。

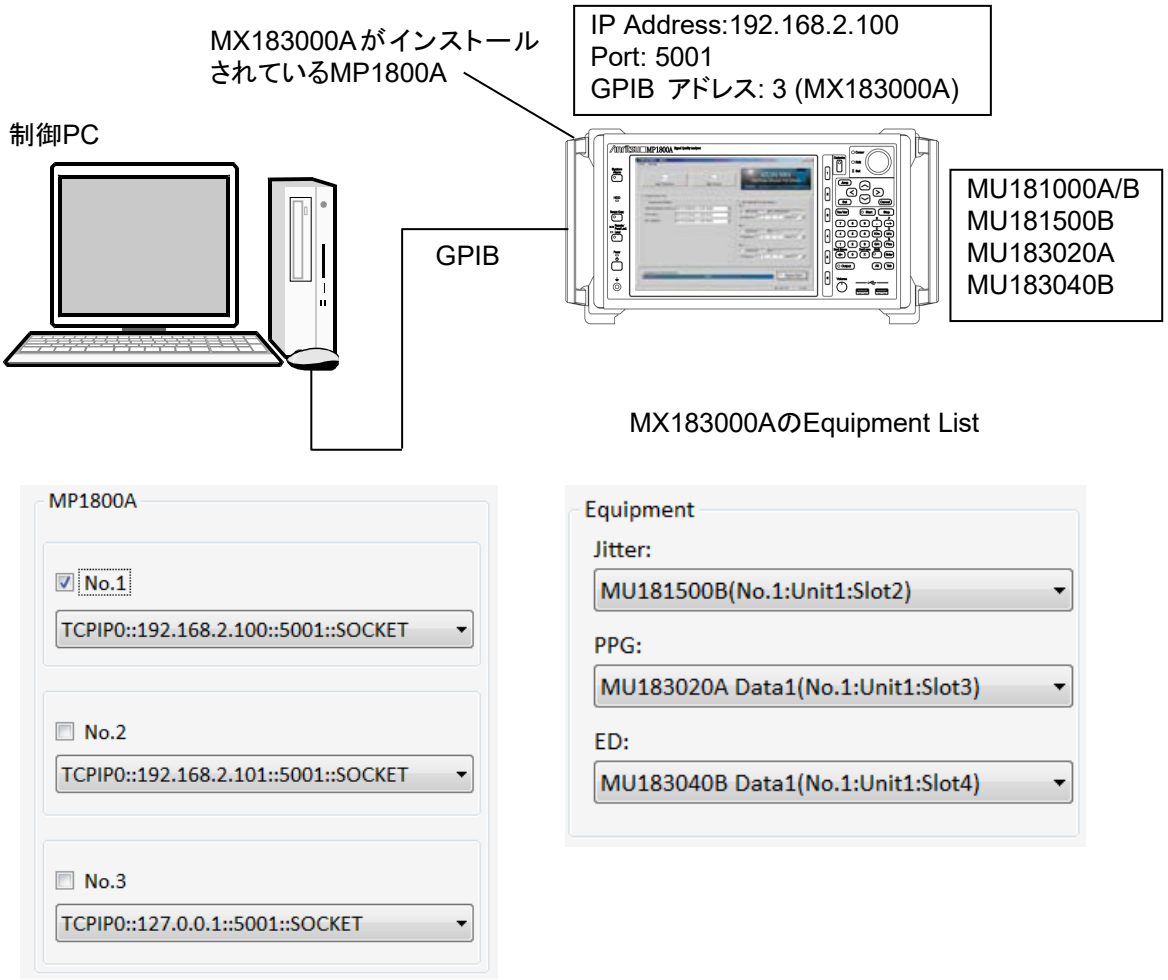


図 5.2-5　リモート制御のシステム構成（GPIB 制御）

図 5.2-5 のシステム構成では，リモート制御ソフトウェアが本ソフトウェアと通信する GPIB アドレスは “3” になります。

注:

本ソフトウェアが MP1900A にインストールされている場合は，本ソフトウェアを GPIB 経由で制御できません。

ジッタ耐力試験を行う手順の例を示します。

1. MP1800A と制御 PC を，Ethernet または GPIB で接続します。
2. 本ソフトウェアを起動し，Selector 画面を表示します。
3. [メニュー] → [Setup] → [Remote (R)]をクリックします。
   Remote Setting 画面が表示されます。
4. 本ソフトウェアのリモートインタフェースのポート番号を 5000，または GPIB アドレスを 3 に設定します。「5.1 リモート制御インタフェースの設定」を参照してください。
5. Jitter Tolerance Test アプリケーションを起動します。
   ```
   :SYSTem:MEASure:SELect TOL
   ```
6. 以下のコマンドを送信して，制御機器の MP1800A をサーチします。
   ```
   :SYSTem:EQUipment:SEARch:SETTing
   TCPIP0::127.0.0.1::5001::SOCKET,1
   :SYSTem:EQUipment:SEARch:ENABle 1,1
   :SYSTem:EQUipment:SEARch:ENABle 0,2
   :SYSTem:EQUipment:SEARch:ENABle 0,3
   :SYSTem:EQUipment:SEARch:STARt
   ```
7. 検出された機器のユニット番号を確認します。
   ```
   :SYSTem:EQUipment:SETTing? JITTer
   :SYSTem:EQUipment:SETTing? PPG
   :SYSTem:EQUipment:SETTing? ED
   ```
8. 検出された機器のユニット番号を設定します。
   ```
   :SYSTem:EQUipment:SETTing JITTer,1,1,2
   :SYSTem:EQUipment:SETTing PPG,1,1,3
   :SYSTem:EQUipment:SETTing ED,1,1,4
   ```
9. 制御機器に接続します。
   ```
   :SYSTem:EQUipment:CONNect
   ```
10. Tolerance 測定をスタートします。
    ```
    :DISPlay:MEASure:CHANge RUNTest
    :SENSe:MEASure:JITTer:STARt
    ```
11. Tolerance 測定中は，測定停止，および測定状態の取得のみリモート制御できます。
    ```
    :SENSe:MEASure:JITTer:STATe?
    :SENSe:MEASure:JITTer:STOP
    ```
12. Tolerance 測定が終了後，測定結果を取得します。
    ```
    :CALCulate:RESult:DATA? ALL
    ```
13. Report を HTML/CSV で保存します。
    ```
    :SYSTem:MMEMory:RESult:STORe
    "D:¥test_folder¥test",HTML
    :SYSTem:MMEMory:RESult:STORe
    "D:¥test_folder¥test",CSV
    ```

14. アプリケーションを終了します。
    :SENSe:MEASure:JITTer:STOP
    :SYSTem:MEASure:SELect NONE

PCIe デバイスで Jitter Tolerance 試験を行う手順の例を示します。

1. PCIe Link Sequence アプリケーションを起動します。
   :SYSTem:MEASure:SELect PCI
2. ジッタ耐力実施例の手順 “6～9” で Connect を行います。
3. 試験対象の規格を Revision 3 に設定します。
   :DISPlay:MEASure:CHANge SEQuence
   :LTRaining:SEQuence:SPECification REV3
4. テストパターンを Modified Compliance Pattern に設定します。
   :SOURce:PATTern:TYPE COMPliance
   :LTRaining:SEQuence:TEST:PATTern MCP
5. DUT をループバックにするためのシーケンスを送信します。
   :LTRaining:SEQuence:STARt
6. シーケンスを実行中は，測定停止，および測定状態の取得のみリモート制御できます。
   :LTRaining:SEQuence:STATe?
   :LTRaining:SEQuence:STOP
7. MX183000A-PL001 実装時は，ジッタ耐力実施例の手順 “10～13” で，ループバック状態になった DUT のジッタ耐力テストが行えます。
8. アプリケーションを終了します。
   :SENSe:MEASure:JITTer:STOP
   :LTRaining:SEQuence:STOP
   :SYSTem:MEASure:SELect NONE

USB デバイスで Link Sequence を送信する手順の例を示します。

1. USB Link Sequence アプリケーションを起動します。
   `:SYSTem:MEASure:SELect USB`

2. ジッタ耐力実施例の手順 “6～9” で Connect を行います。
3. 試験対象の規格を GEN 1 に設定します。
   `:DISPlay:MEASure:CHANge SEQuence`
   `:LTRaining:SEQuence:SPECification GEN1`

4. テストパターンを，Compliance Pattern の CP0 に設定します。
   `:SOURce:PATTern:TYPE COMPliance`
   `:LTRaining:SEQuence:TEST:PATTern 0`

5. DUT をループバックにするためのシーケンスを送信します*
   `:LTRaining:SEQuence:STARt`

   ＊：このコマンドを送信したあとに，DUT を USB テストフィクスチャに接続する必要があります。

6. シーケンスを実行中は，測定停止，および測定状態の取得のみリモート制御できます。
   `:LTRaining:SEQuence:STATe?`
   `:LTRaining:SEQuence:STOP`

7. アプリケーションを終了します。
   `:LTRaining:SEQuence:STOP`
   `:SYSTem:MEASure:SELect NONE`

5.3　コマンド説明の記述方法

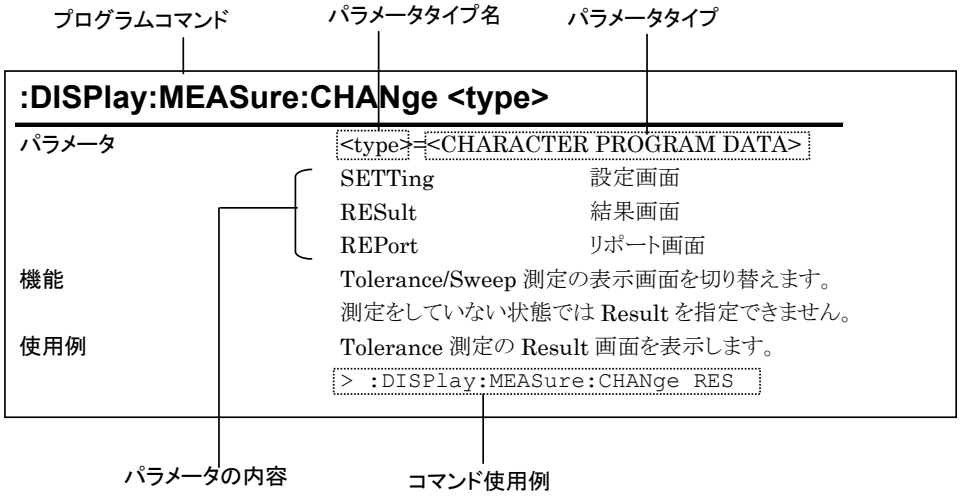
この章で，メッセージの文法の説明に使用する記号は次のとおりです。

表 5.3-1　コマンド説明に使用する記号

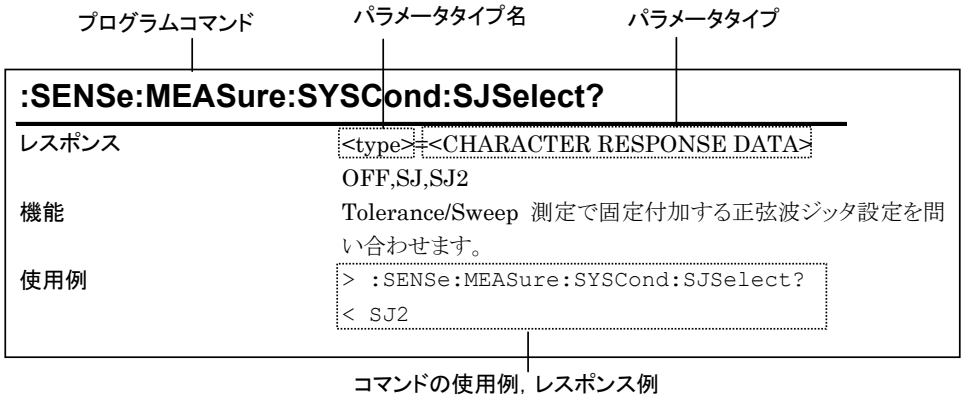
記号	使用方法
<>	山括弧で囲ったパラメータは，プログラマが入力する文字列です。
[]	角括弧で囲ったメッセージまたはパラメータは，省略できます。
|	複数の選択肢から 1 つを選びます。 A|B|C|D の場合は A，B，C，D のどれか 1 つを選びます。
{}	選択肢をグループ化します。 A|B({C|D}) の場合は，A，B (C)，B (D) のどれか 1 つを選びます。
<CHARACTER PROGRAM DATA> <CHRACTER RESPONSE DATA>	短いアルファベットまたは英数字です。
<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>	10 進数の数値です。 例 –1.00，256000，1.3E–1
<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>	10 進数の整数値です。 例 –100，12500000
<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA>	10 進数の小数値です。 例 –0.02，2.35
<STRING PROGRAM DATA> <STRING RESPONSE DATA>	文字データです。データの最初と最後にダブルコーテーションまたはシングルコーテーションが必要です。
<BOOLEAN PROGRAM DATA>	真または偽を表すデータです。

以下にコマンドの記述例を示します。

■プログラムコマンドの例



■問い合わせコマンドの例



使用例の< >は >プログラムメッセージ，< レスポンスを示します。

注:

- 本ソフトウェアのコマンドはすべてシーケンシャルコマンドです。
- コマンドに制約がある場合は，ほかの設定に影響を与えることがあります。影響を受ける設定項目，制約を受ける条件については，『MX180000A シグナルクオリティアナライザ 制御ソフトウェア 取扱説明書』および各モジュールの取扱説明書を参照してください。
- プログラムコマンドと問い合わせコマンドのパラメータが同一のときは，問い合わせコマンドのパラメータを省略する場合があります。

5.4　IEEE488.2 共通コマンド

本ソフトウェアでは，次の IEEE488.2 共通コマンドに対応します。

表 5.4-1　IEEE488.2 共通コマンドリスト

ニーモニック	コマンドフルスペル名
*CLS	Clear Status Command
*IDN?	Identification Query

*CLS　Clear Status Command

パラメータ　なし

機能　MX183000A に対して出力キューとその MAV サマリメッセージを除くすべてのイベントレジスタおよびキューをクリアします。

使用例

```
> *CLS
```

*IDN?　Identification Query

パラメータ　なし

レスポンス

<製品メーカ名>, <形名>, <シリアルナンバー>

<製品メーカ名>, <形名>=<CHARACTER RESPONSE DATA>

ANRITSU

MX183000A

<シリアルナンバー>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>

0000000000

本ソフトウェアのシリアル No.は常に “0000000000” になります。

Main frame シリアルナンバー

機能　製品のメーカ名，形名などを報告します。

使用例

```
> :MFRame:ID 0
> *IDN?
< ANRITSU, MX183000A, 0000000000
```

5.5　MX183000A コマンド一覧（ツリー）

以下に本ソフトウェアのコマンド一覧をツリー表示で示します。

MX181500A 互換性

✓:　互換性あり

†:　一部互換性あり

–:　互換性なし（MX183000A 新機能）

表 5.5-1　MX183000A コマンドツリー

コマンド ヘッダー1	コマンド ヘッダー2	コマンド ヘッダー3	コマンド ヘッダー4	コマンド ヘッダー5	コマンド/ クエリ	MX181500A 互換性
:CALCulate	:DATA	:EALarm			Q	–
	:RESult	:DATA			Q	✓
		:DETaol			Q	–
		:EMONitor			Q	–
		:MAXPass			Q	–
		:MINFail			Q	–
		:STATus			Q	✓
:DISPlay	:MEASure	:CHANge			C	✓
	:RESult	:BER			C/Q	–
		:ESTimate			C/Q	–
			:ERATe		C/Q	–
	:SETTing	:LEQ			C/Q	–
		:LEFT			C/Q	–
		:RIGHt			C/Q	–
	:SIZE				C/Q	–
:INPut	:CLOCk	:DELay			C/Q	–
		:SELection			C/Q	–*1
	:CTLE	:SETTing			C/Q	–
		:TRACKing			C/Q	–
	:DATA	:EQUalizer	:AMPLitude		C/Q	–
		:INTerface			C/Q	–
	:DFF	:SETTing			C/Q	–
	:VREF	:SETTing			C/Q	–

＊1: MU183040A, MU183041A のリモートコマンドと互換性があります。

表 5.5-1　MX183000A コマンドツリー（続き）

コマンド ヘッダー1	コマンド ヘッダー2	コマンド ヘッダー3	コマンド ヘッダー4	コマンド ヘッダー 5	コマンド ヘッダー 6	コマンド/ クエリ	MX181500A 互換性
:LTRaining	:LTSSm	:PACTive	:8B10B	:RX	:TS12	C/Q	–
				:TX	:TS1	C/Q	–
			:128B132B	:RX	:TS1	C/Q	–
				:TX	:TS2	C/Q	–
		:PCONfig	:8B10B	:RX	:TS2	C/Q	–
				:TX	:TS2	C/Q	–
			:128B132B	:RX	:TS2	C/Q	–
				:TX	:TS2	C/Q	–
			:RX	:LBPM		C/Q	–
			:TX	:LBPM		C/Q	–
		:PLFPs	:RX	:LFPS		C/Q	–
				:SCD12		C/Q	–
			:TX	:LFPS1		C/Q	–
				:LFPS2		C/Q	–
				:SCD1		C/Q	–
		:PLPLus	:RX	:SCD2		C/Q	–
			:TX	:SCD2		C/Q	–
		:PPMAtch	:RX	:LBPM		C/Q	–
			:TX	:LBPM		C/Q	–
		:PRXEq	:8B10B	:TX	:TSEQ	C/Q	–
			:128B132B	:TX	:TSEQ	C/Q	–
	:POLling	:LFPS	:DELay			C/Q	–
				:ENAB		C/Q	–

表 5.5-1　MX183000A コマンドツリー (続き)

コマンド ヘッダー1	コマンド ヘッダー2	コマンド ヘッダー3	コマンド ヘッダー4	コマンド ヘッダー5	コマンド/ クエリ	MX181500A 互換性
:LTRaining	:SEQuence	:AUTO	:AWAit	:TIME	C/Q	–
			:CTRigger		C	–
				:TIME	C/Q	–
			:PCYCle		C	–
				:TIME	C/Q	–
			:PRESet		C	–
				:TIME	C/Q	–
			:RESet		C/Q	–
		:BMATrix	:BER	:RTIMe	C/Q	–
				:TIME	C/Q	–
			:BTRaining		C/Q	–
			:DISPlay		C/Q	–
			:ELAPsed		Q	–
			:EXPort		Q	–
			:FSWing		C/Q	–
			:LFRequency		Q	–
			:MRESume		C	–
			:PDISplay		C/Q	–
			:PRESet		C	–
			:PROGress		Q	–
			:PSEL		C/Q	–
			:REMaining		Q	–
			:RESult		Q	–
			:SCAN		C/Q	–
			:SDIRection		C/Q	–
			:STARt		C	–
			:STATe		Q	–
			:STOP		C	–
			:TSEL		C/Q	–
		:CRECeive			C/Q	–
		:CSPeed			C/Q	–
		:DELAy	:SEARCh	STARt	C	–
				STATe	Q	–
				STOP	C	–

表 5.5-1　MX183000A コマンドツリー（続き）

コマンド ヘッダー1	コマンド ヘッダー2	コマンド ヘッダー3	コマンド ヘッダー4	コマンド ヘッダー5	コマンド/ クエリ	MX181500A 互換性
:LTRaining	:SEQuence	:DESign	:GEN1		C/Q	–
			:GEN2		C/Q	–
			:REV1	:CONFiguration	C/Q	–
			:REV2	:CONFiguration	C/Q	–
				:RECovery	C/Q	–
			:REV3	:CONFiguration	C/Q	–
				:RECovery	C/Q	–
				:UPReset	C/Q	–
			:REV4	:CONFiguration	C/Q	–
				:RECovery	C/Q	–
				:UPReset	C/Q	–
		:DSCRamble			C/Q	–
		:DSYMbol			C/Q	–
		:DUT			C/Q	–
		:EIEos	:FORMat		C/Q	–
			:INTerval		C/Q	–
		:EITime			C/Q	–
		:ENABLe	:PRESet		C/Q	–
		:FSWing			C/Q	–
		:FTS			C/Q	–
		:INITialize			C	–
		:LANenum			C/Q	–
		:LENTry	:TS		C/Q	–
		:LEQTest	:REV3		C/Q	–
			:REV4		C/Q	–
			:REV5		C/Q	–
		:LFRequency			C/Q	–
		:LINKnum			C/Q	–
		:LTHRough			C	–
		:LTSSm	:LOG	:EXPort	C	–
				:GATing	Q	–
				:STARt	C	–
				:STATe	Q	–
				:STOP	C	–

表 5.5-1　MX183000A コマンドツリー (続き)

コマンド ヘッダー1	コマンド ヘッダー2	コマンド ヘッダー3	コマンド ヘッダー4	コマンド ヘッダー5	コマンド/ クエリ	MX181500A 互換性
:LTRaining	:SEQuence	:MCP			C/Q	–
		:PACTive	:TS		C/Q	–
		:PCoding			C/Q	–
		:RESult			Q	–
			:CSKP		Q	–
			:ELBC		Q	–
			:MTS		Q	–
			:PCODing		Q	–
		:REV2	:DEMPhasis		C/Q	–
		:REV3	:DSTReam	:CPReset	C/Q	–
				:HPRESet	C/Q	–
				:PRESet	C/Q	–
			:RECovery	:ALGorithm	C/Q	–
				:PH2_3	C/Q	–
			:REPeat	:ENDPoint	C/Q	–
				:ROOT	C/Q	–
			:UPReset		C/Q	–
			:USTReam	:CPReset	C/Q	–
				:HPRESet	C/Q	–
				:PRESet	C/Q	–
		:REV4	:DSTReam	:CPReset	C/Q	–
				:PRESet	C/Q	–
			:RECovery	:ALGorithm	C/Q	–
				:PH2_3	C/Q	–
			:REPeat	:ENDPoint	C/Q	–
				:ROOT	C/Q	–
			:UPReset		C/Q	–
			:USTReam	:CPReset	C/Q	–
				:PRESet	C/Q	–

表 5.5-1　MX183000A コマンドツリー（続き）

コマンド ヘッダー1	コマンド ヘッダー2	コマンド ヘッダー3	コマンド ヘッダー4	コマンド ヘッダー5	コマンド/ クエリ	MX181500A 互換性
:LTRaining	:SEQuence	:REV5	:DSTReam	:CPReset	C/Q	–
				:PRESet	C/Q	–
			:RECovery	:ALGorithm	C/Q	–
				:PH2_3	C/Q	–
			:REPeat	:ENDPoint	C/Q	–
				:ROOT	C/Q	–
			:UPReset		C/Q	–
			:USTReam	:CPReset	C/Q	–
				:PRESet	C/Q	–
		:RXPCording			C/Q	–
		:SCURsor	:REV3		Q	–
			:REV4		Q	–
			:REV5		Q	–
		:SKP			C/Q	–
			:REMove		C/Q	–
			:DOUBle	:8B10B	C/Q	–
				:128B130B	C/Q	–
			:SLENgth	:8B10B	C/Q	–
				:128B130B	C/Q	–
				:128B132B	C/Q	–
			:INTerval	:8B10B	C/Q	–
				:128B130B	C/Q	–
				:128B132B	C/Q	–
		:SPECification			C/Q	–
		:SRIS			C/Q	–
		:STARt			C	–
		:STATe			Q	–
		:STOP			C	–
		:TEST	:PATTern		C/Q	–
				:EADDition	C	–
				:STOP	C	–
				:TRANsmit	C	–

表 5.5-1　MX183000A コマンドツリー (続き)

コマンド ヘッダー1	コマンド ヘッダー2	コマンド ヘッダー3	コマンド ヘッダー4	コマンド ヘッダー5	コマンド/ クエリ	MX181500A 互換性
:LTRaining	:SEQuence	:TOUT	:CONFiguration	:COMPlete	C/Q	–
				:IDLE	C/Q	–
				:LACCept	C/Q	–
				:LSTArt	C/Q	–
				:LWAit	C/Q	–
			:DISable		C/Q	–
			:DQUiet		C/Q	–
			:HOTReset		C/Q	–
			:INITialize		C	–
			:LBENtry	:ACTive	C/Q	–
				:EXIT	C/Q	–
				:SELect	C/Q	–
			:POLLing	:ACTive	C/Q	–
				:CONFiguration	C/Q	–
			:RECovery	:EEQP1	C/Q	–
				:EEQP2	C/Q	–
				:EEQP3	C/Q	–
				:IDLE	C/Q	–
				:RCFG	C/Q	–
				:REQP0	C/Q	–
				:REQP1	C/Q	–
				:REQP2	C/Q	–
				:REQP3	C/Q	–
				:RLOCk	C/Q	–
				:SPEed	C/Q	–
		:TRIGger	:CPReset		C/Q	–
			:SELect		C/Q	–
			:SPEed		C/Q	–
			:STATe		C/Q	–
		:TXCursor			C/Q	–
		:TXPCording			C/Q	–

表 5.5-1 MX183000A コマンドツリー（続き）

コマンドヘッダー1	コマンドヘッダー2	コマンドヘッダー3	コマンドヘッダー4	コマンドヘッダー5	コマンド/クエリ	MX181500A互換性
:LTRaining	:SEQuence	:TXPReset	:DEMPhasis		C/Q	–
			:IPReset		C/Q	–
			:LPReset		C/Q	–
				:PRESet	C/Q	–
			:PSHoot		C/Q	–
			:SELect		C/Q	–
:OUTPut	:DATA	:AMPLitude	*2		C/Q	–
			:RANGe	*2	Q	–
		:BAUDrate			Q	–
		:DEFault	*2		C	–
		:DELay	*2		C/Q	–
		:EAMPlitude	*2		Q	–
		:INTerface	*2		C/Q	–
		:LEVel	*2		C/Q	–
		:OUTPut	*2		C/Q	–
		:SELect	*2		C/Q	–
		:SKEW	*2		C/Q	–
		:TRACking	*2		C/Q	–
		:TYPE	*2		C/Q	–
:SENSe	:ASEarch	:CTLE			C/Q	–
		:DFF			C/Q	–
		:MODE			C/Q	–
		:SELPpg			C/Q	–
		:STARt			C	–
		:STATe			Q	–
		:STOP			C	–
	:DECoder	:SERial			Q	–
	:JITTer	:TABLe	:ADD		C	–
			:ADELete		C	–
			:DELete		C	–
			:FREQuency		Q	–
			:INDex		Q	–

＊2: :PPG1, :PPG2, :PPG3, または:PPG4 を指定できます。省略すると:PPG1 が設定されます。

表 5.5-1　MX183000A コマンドツリー (続き)

コマンド ヘッダー1	コマンド ヘッダー2	コマンド ヘッダー3	コマンド ヘッダー4	コマンド ヘッダー5	コマンド/ クエリ	MX181500A 互換性
:SENSe	:MEASure	:BER	:ABORt		C	–
			:ECTHreshold		C/Q	–
			:IPADdress		C/Q	–
			:MODE		C/Q	–
			:STARt		C	–
			:STATe		Q	–
			:STOP		C	–
			:TIME		C/Q	–
		:BERCond	:ASEarch		C/Q	✓
			:GTIMe		C/Q	†
			:MANual	:DATA	C/Q	–
				:DELay	C/Q	–
				:INTerface	Q	–
				:XDATa	C/Q	–
			:MTYPe		C/Q	–
			:PATTern		C/Q	–
			:RATiosetting		C/Q	†
			:RESolution		C/Q	✓
			:SEARch		C/Q	✓
			:SEQuence		C/Q	✓
			:SJ	:SSTep	C/Q	–
			:SSETing		C/Q	✓
			:STIMe		C/Q	✓
			:THReshold		C/Q	✓
			:UNIT		C/Q	✓
			:WTIMe		C/Q	✓
		:JITTer	:STARt		C	✓
			:STATe		Q	✓
			:STOP		C	✓
		:SYSCond	:BITRate		Q	✓
		:TABLedata	:OPEN		C	✓
			:SELect		Q	✓
			:SAVe		C	–

表 5.5-1　MX183000A コマンドツリー（続き）

コマンドヘッダー1	コマンドヘッダー2	コマンドヘッダー3	コマンドヘッダー4	コマンドヘッダー5	コマンド/クエリ	MX181500A 互換性
:SOURce	:PATTern	:EADDition	SINGle		C	–
		:PRBS	:LENGth		C/Q	–*3
		:TYPe			C/Q	–*2
			:TRACking		C/Q	–
:SYSTem	:ERRor				Q	✓
	:EQUipment	:ADJust			C/Q	–
		:CONNect			C	–
		:DCONnect			C	–
		:DUT	:FINalize		C	–
				:ABORt	C	–
				:CONdition	Q	–
				:STARt	C	–
				:STATe	Q	–
			:INITialize		C	–
				:ABORt	C	–
				:CONdition	Q	–
				:STARt	C	–
				:STATe	Q	–
			:MEASure		C	–
			:SETTing	:INITialize	C	–
				:RECall	C	–
				:STORe	C	–
		:ECOMbination			C/Q	–
		:EXTatt			C/Q	–
		:LFPS			C/Q	–
		:SEARch	:ENABle		C/Q	✓
			:SETTing		C/Q	✓
			:STARt		C	✓
		:SELConverter			C/Q	–
			:NUMBer		C/Q	–

＊3: MU183020A, MU183021A のリモートコマンドと互換性があります。

表 5.5-1　MX183000A コマンドツリー (続き)

コマンド ヘッダー1	コマンド ヘッダー2	コマンド ヘッダー3	コマンド ヘッダー4	コマンド ヘッダー5	コマンド/ クエリ	MX181500A 互換性
:SYSTem	:EQUipment	:SELDecoder			C/Q	–
		:SETTing			C/Q	✓
			:MODule		Q	✓
		:USBConnection			C/Q	–
		:USENoise			C/Q	–
	:MEASure	:EXIT			C	–
		:INITialize			C	✓
		:SELect			C/Q	✓
			:STATe		Q	–
	:MMEMory	:RESult	:STORe		C	✓
		:SETTing	:RECall		C	✓
			:SCURsor	:RECall	C	–
				:STORe	C	–
			:STORe		C	✓
	:TERMination				C/Q	✓

5.6　共通コマンド

ここでは本ソフトウェアの共通設定および共通機能に関するコマンドについて説明します。

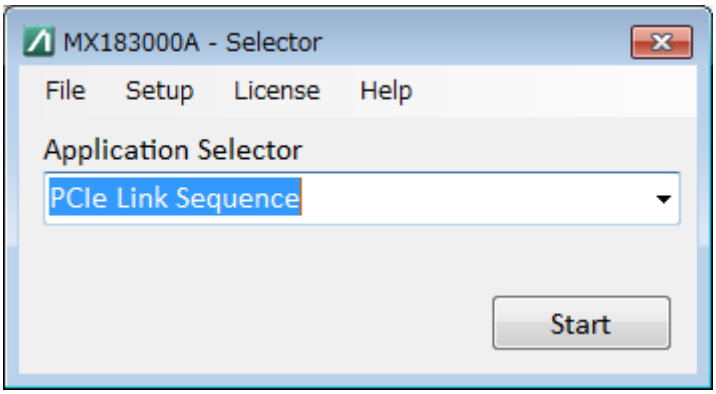


図 5.6-1　Selector 画面

表 5.6-1　共通コマンド

設定項目	コマンド
エラーメッセージの問い合わせ	:SYSTem:ERRor?
ターミネータの設定	:SYSTem:TERMination
	:SYSTem:TERMination?
起動するアプリケーションの設定	:SYSTem:MEASure:SELect
	:SYSTem:MEASure:SELect?
表示するタブの切り替え	:DISPlay:MEASure:CHANge

:SYSTem:ERRor?

パラメータ	なし
レスポンス	<error/event_number>,"<error/event_description>" <error/event_number>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA> –32768～32767 ゼロの値は，エラーがない，またはイベントの発生がないことを示します。 そのほかは，SCPI によって予約している標準的なエラーまたは装置固有のエラーを返します。 <error/event_description>=<STRING RESPONSE DATA> それぞれの<error/event_number>について 1 対 1 に対応するエラーメッセージです。この文字列の最大長は，255 文字です。
機能	エラー，イベントキューに存在するエラーメッセージを問い合わせます。
使用例	`> :SYSTem:ERRor?` `< 0, "No error"`

:SYSTem:TERMination <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 0　LF + EOI 1　CR + LF + EOI
機能	レスポンスデータのターミネータの種類を設定します。
使用例	ターミネータの種類を LF+EOI に設定します。 `> :SYSTem:TERMination 0`

:SYSTem:TERMination?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA> 0　LF + EOI 1　CR + LF + EOI
機能	レスポンスデータのターミネータを問い合わせます。
使用例	`> :SYSTem:TERMination?` `< 0`

:SYSTem:MEASure:SELect <item>

パラメータ	<item>=<CHARACTER PROGRAM DATA>	
	NONE	Selector
	TOL	Jitter Tolerance Test
	PCIS	PCIe Link Sequence
	PCIT	PCIe Link Training
	USBS	USB Link Sequence
	USBT	USB Link Training
	PAM	PAM4 Control (with G0375/6A)
機能	起動するアプリケーションを選択します。	
使用例	PCIe Link Sequence を選択して起動します。	
	`> :SYSTem:MEASure:SELect PCIS`	

:SYSTem:MEASure:SELect?

レスポンス	<item>=<CHARACTER RESPONSE DATA>
	NONE, TOL, PCIS, PCIT, USBS, USBT, PAM
機能	起動しているアプリケーションを問い合わせます。
使用例	`> :SYSTem:MEASure:SELect?`
	`< PCIS`

:SYSTem:MEASure:SELect:STATe?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>	
	0	実行不可
	1	実行可能
機能	:SYST:MEAS:SEL が実行可能な状態であるかを問い合わせます。 本コマンドのレスポンスが 0 のときに:SYST:MEAS:SEL コマンドを送信すると, –221,"Setting conflict"エラーになります。	
使用例	`> :SYSTem:MEASure:SELect:STATe?`	
	`< 1`	

:DISPlay:MEASure:CHANge <type>

パラメータ	<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>	
	EQUipment	Equipment Setup タブ
	SEQuence	Sequence タブ
	TRAining	Link Training タブ
	RUNTest	Run Test タブ
	GRAPh	Graph タブ
	REPort	Report タブ
	PAM	PAM4 Control タブ
機能	アプリケーションの表示画面を切り替えます。 本コマンドは:SYSTem:MEASure:SELect コマンドでアプリケーションを起動し， :SYSTem:EQUipment:CONNect で SQA と接続したあとに使用できます。 MX183000A のライセンスによって，表示できない画面があります。	
使用例	Tolerance 測定の［Report］タブを表示します。 `> :DISPlay:MEASure:CHANge REPort`	

5.7　測定系の設定

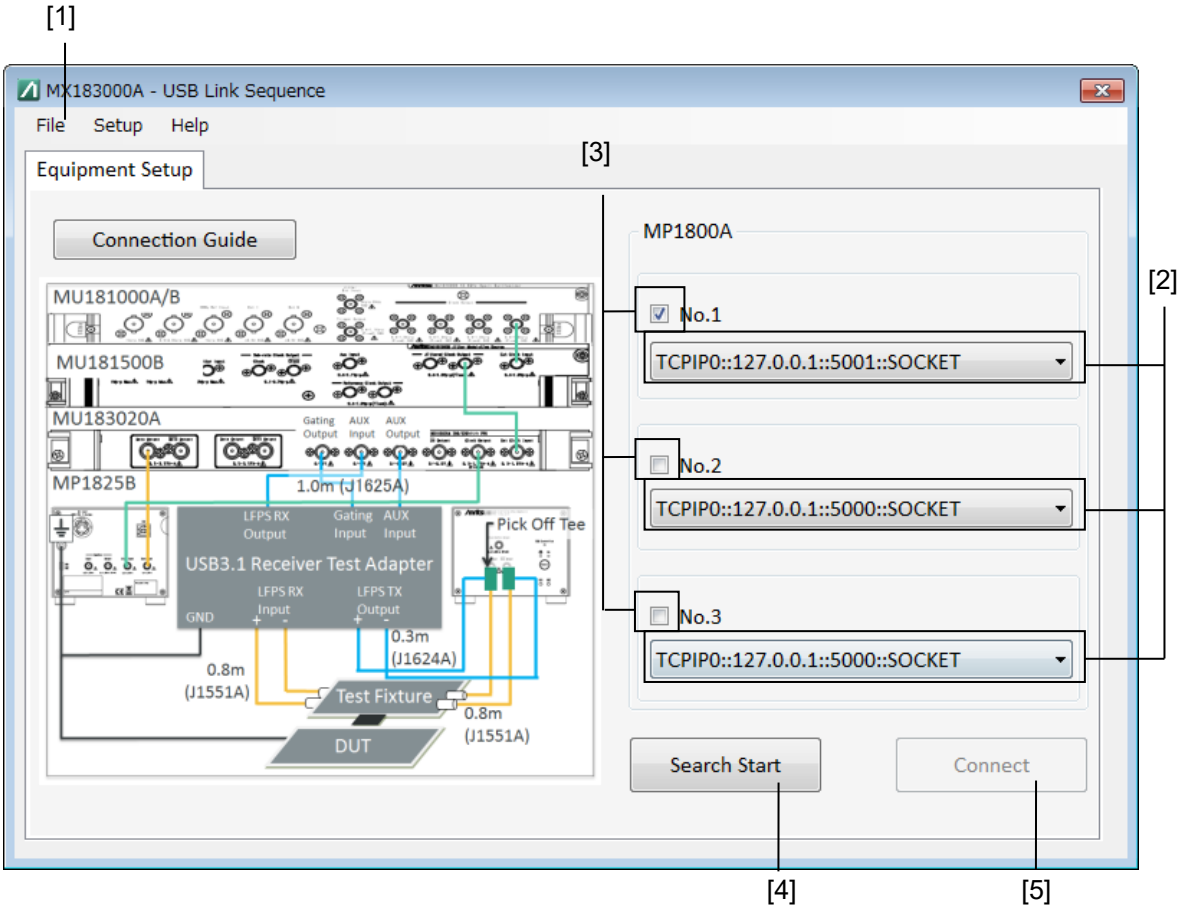


図 5.7-1　Equipment Setup 画面

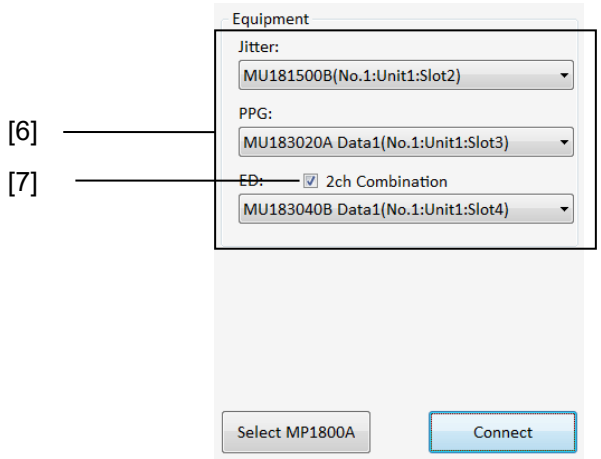


図 5.7-2　Search 完了後の Equipment Setup 画面

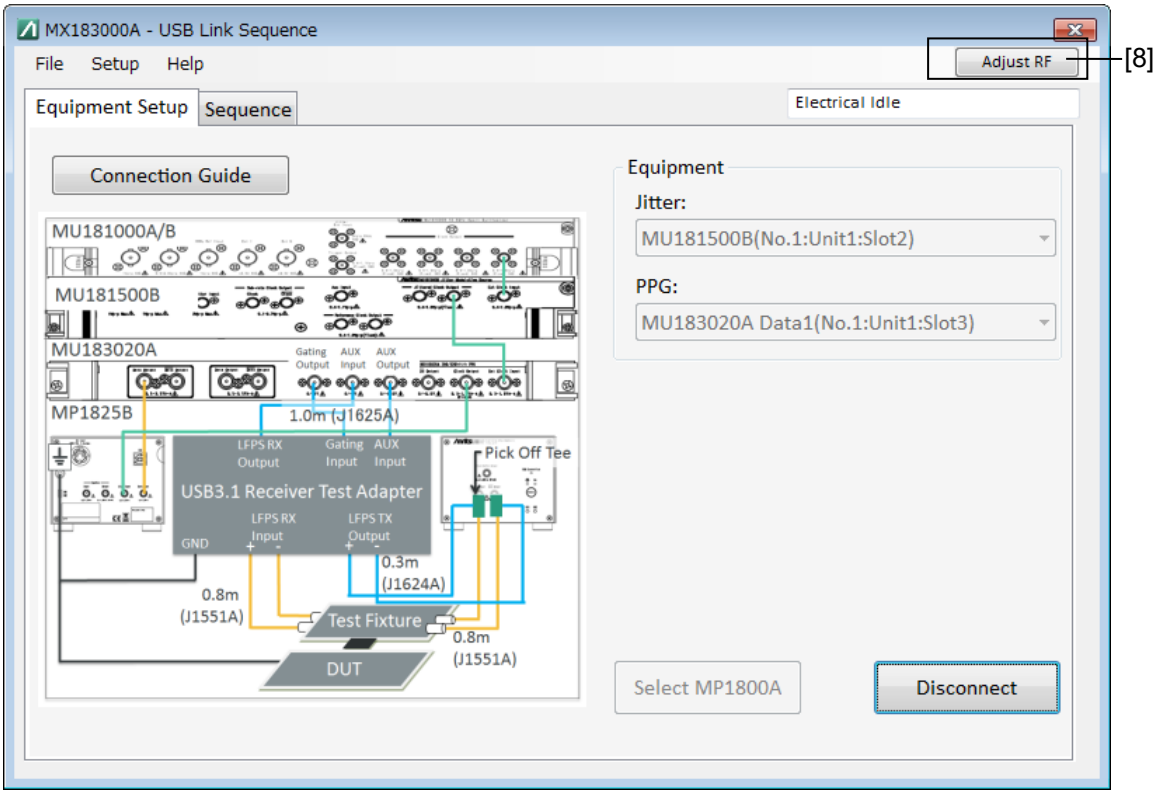


図 5.7-3　Connect 完了後の Equipment Setup 画面

注:

以下のコマンド以外を使用する場合，“:SYSTem:EQUipment:CONNect” で SQA と接続する必要があります。

:SYSTem:MEASure:SELect
:SYSTem:MEASure:EXIT
:SYSTem:EQUipment:SEARch:SETTing
:SYSTem:EQUipment:SEARch:STARt
:SYSTem:EQUipment:SEARch:ENABle
:SYSTem:EQUipment:SEARch:SETTing
:SYSTem:EQUipment:SETTing:MODule
:SYSTem:EQUipment:CONNect

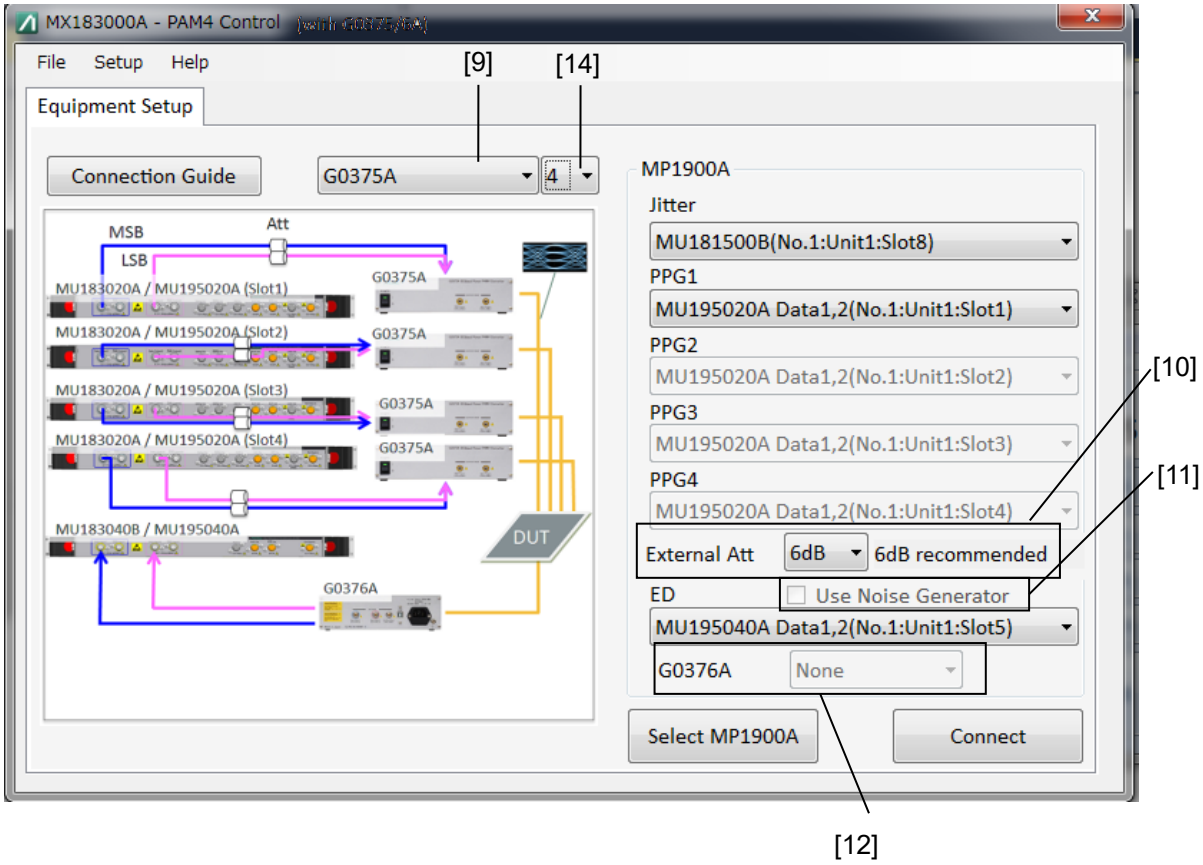


図 5.7-4　Search 完了後の Equipment Setup 画面（PAM4 Control 使用時）

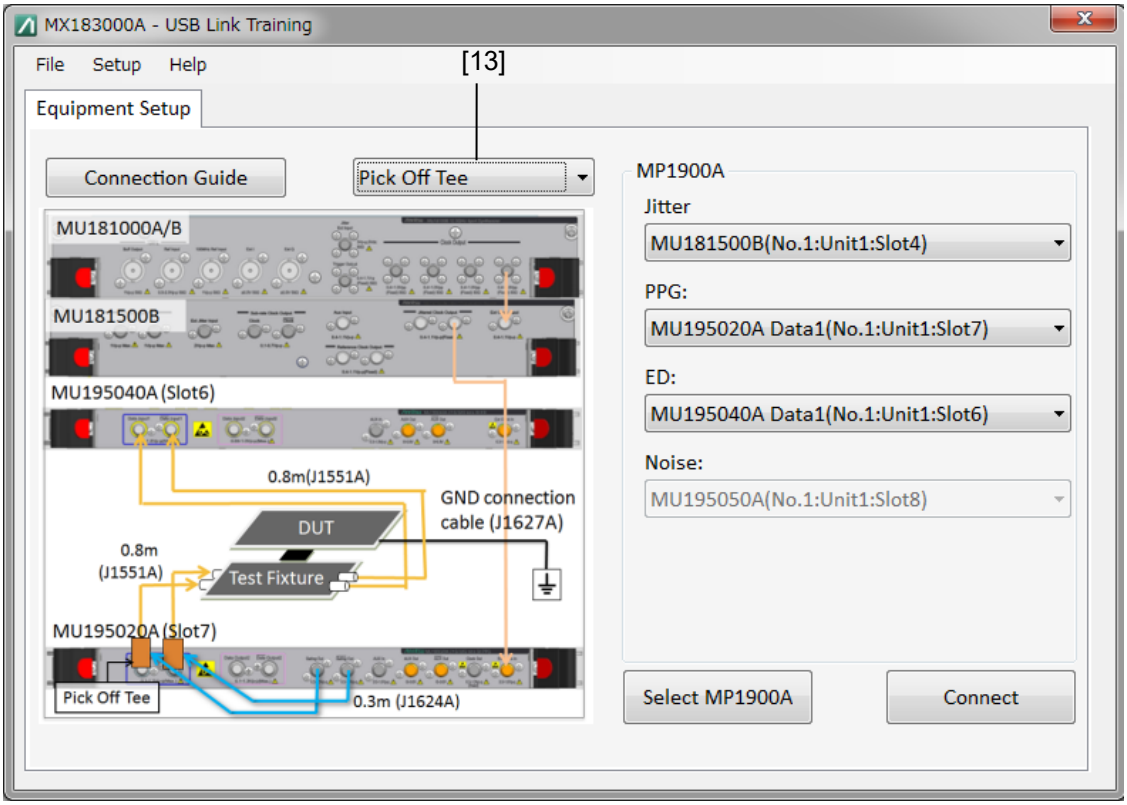


図 5.7-5　Search 完了後の Equipment Setup 画面（USB Link Training 使用時）

表 5.7-1　Main 画面設定コマンド

番号	設定項目	コマンド
[1]	Exit	:SYSTem:MEASure:EXIT
	Initialize	:SYSTem:MEASure:INITialize
	Save	:SYSTem:MMEMory:SETTing:STORe
	Load	:SYSTem:MMEMory:SETTing:RECall
[2]	SQA	:SYSTem:EQUipment:SEARch:SETTing
		:SYSTem:EQUipment:SEARch:SETTing?
[3]	Search Enable	:SYSTem:EQUipment:SEARch:ENABle
		:SYSTem:EQUipment:SEARch:ENABle?
[4]	Search Start	:SYSTem:EQUipment:SEARch:STARt
[5]	Connect	:SYSTem:EQUipment:CONNect
	Disconnect	:SYSTem:EQUipment:DCONnect
[6]	Equipment	:SYSTem:EQUipment:SETTing
		:SYSTem:EQUipment:SETTing?
		:SYSTem:EQUipment:SETTing:MODule?
[7]	Equipment	:SYSTem:EQUipment:ECOMbination
		:SYSTem:EQUipment:ECOMbination?
[8]	Operate MP1800A/MP1900A	:SYSTem:EQUipment:ADJust
		:SYSTem:EQUipment:ADJust?
[9]	G0375A の選択	:SYSTem:EQUipment:SELConverter
		:SYSTem:EQUipment:SELConverter?
[10]	External Att	:SYSTem:EQUipment:EXTatt
		:SYSTem:EQUipment:EXTatt?
[11]	Use Noise Genrator	:SYSTem:EQUipment:USENoise
		:SYSTem:EQUipment:USENoise?
[12]	G0376A の選択	:SYSTem:EQUipment:SELDecoder
		:SYSTem:EQUipment:SELDecoder?
[13]	LFPS 結合方法の選択	:SYSTem:EQUipment:USBConnection
		:SYSTem:EQUipment:USBConnection?
[14]	G0375A 台数の選択	:SYSTem:EQUipment:SELConverter:NUMBer
		:SYSTem:EQUipment:SELConverter:NUMBer?

:SYSTem:MEASure:EXIT

パラメータ	なし
機能	アプリケーションを終了します。
使用例	`> :SYSTem:MEASure:EXIT`

:SYSTem:MEASure:INITialize

パラメータ	なし
機能	各測定の設定条件を初期化します。
使用例	`> :SYSTem:MEASure:INITialize`

:SYSTem:MMEMory:SETTing:STORe <file_name>

パラメータ	<file_name>=<STRING PROGRAM DATA> "<drv>:¥<dir1>¥<dir2>¥<file>" <drv>=C, D, E, F　ドライブ名称 <dir>=xxxxxxxx　ディレクトリ名称 <file>=xxxxxxxxx　ファイル名称
機能	測定の設定条件を保存します。
使用例	`> :SYSTem:MMEMory:SETTing:STORe` `"C:¥test_folder¥test_setting"`

:SYSTem:MMEMory:SETTing:RECall <file_name>

パラメータ	<file_name>=<STRING PROGRAM DATA> "<drv>:¥<dir1>¥<dir2>¥<file>" <drv>=C, D, E, F　ドライブ名称 <dir>=xxxxxxxx　ディレクトリ名称 <file>=xxxxxxxxx　ファイル名称
機能	測定の設定条件を読み出します。
使用例	`> :SYSTem:MMEMory:SETTing:RECall` `"C:¥test_folder¥test_setting"`

:SYSTem:EQUipment:SEARch:SETTing <info>,<number>

パラメータ
<info>=<STRING PROGRAM DATA>
TCPIP0::<address>::<port>::SOCKET
<address>=xxx.xxx.xxx.xxx　IP アドレス
<port>=xxxx　ポート
<number>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
1～3　No.1～3

機能
制御機器 No.を指定して，IP アドレス，ポートを設定します。

使用例
制御機器 No.2 に，IP アドレス 192.168.2.100，ポート 5001 を割り当てられた MP1800A を設定します。

```
>:SYSTem:EQUipment:SEARch:SETTing
TCPIP0::192.168.2.100::5001::SOCKET,2
```

:SYSTem:EQUipment:SEARch:SETTing? <number/type>

パラメータ
<number>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
1～3　No.1～3
<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>
LIST　接続先候補一覧

レスポンス
引数<number>のとき
<string>=<STRING RESPONSE DATA>
<string>=TCPIP0::<address>::<port>::SOCKET
<address>=<STRING RESPONSE DATA>
223.255.255.254 の形式で出力
<port>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
1024～5001

引数<type>のとき
<string>=<STRING RESPONSE DATA>
<string>="TCPIP0::<address1>::<port1>::SOCKET,
TCPIP0::<address2>::<port2>::SOCKET,
…
TCPIP0::<address8>::<port8>::SOCKET,
TCPIP0::<address9>::<port9>::SOCKET"

機能
制御機器 No.を指定して，IP アドレス，ポートを問い合わせます。
接続先候補を一覧で表示します。

使用例
制御機器 No.2 の MP1800A の IP アドレス，ポートを問い合わせます。

```
> :SYSTem:EQUipment:SEARch:SETTing? 2
< TCPIP0::192.168.2.100::5001::SOCKET
```

接続先候補一覧を表示します。

```
> :SYSTem:EQUipment:SEARch:SETTing? LIST
"TCPIP0::192.168.2.100::5001::SOCKET,TCPIP0::192.168.2.1
01::5001::SOCKET,TCPIP0::127.0.0.1::5001::SOCKET
```

:SYSTem:EQUipment:SEARch:ENABle <boolean>[,<number>]

パラメータ
<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA>
ON or 1　サーチ ON
OFF or 0　サーチ OFF
<number>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
1～3　No.1～3
注:
<number> を省略した場合は，No.1 に対して設定します。

機能
サーチ対象の機器（SQA または MT1810A）を選択します。

使用例
No.2 をサーチ対象に設定します。

```
> :SYSTem:EQUipment:SEARch:ENABle 1,2
```

:SYSTem:EQUipment:SEARch:ENABle? [<number>]

パラメータ
<number>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
1～3　No.1～3
注:
<number> を省略した場合は，No.1 に対して問い合わせます。

レスポンス
<boolean>=< NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
1　サーチ ON
0　サーチ OFF

機能
サーチ対象の ON/OFF 設定を問い合わせます。

使用例
No.2 のサーチ設定を問い合わせます。

```
> :SYSTem:EQUipment:SEARch:ENABle? 2
```

:SYSTem:EQUipment:SEARch:STARt

パラメータ
なし

機能
制御機器である SQA に装着されているモジュールのサーチを開始します。

使用例

```
> :SYSTem:EQUipment:SEARch:STARt
```

:SYSTem:EQUipment:SETTing <type>,<number>,<unit>,<slot>[,<data_if>][,<mode>]

パラメータ

<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

JITTer	Jitter Modulation Source
PPG	PPG
PPG2	PPG2
ED	ED
NOISe	Noise Module
PAMPpg	PAM4 PPG
PAMEd	PAM4 ED

<number>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

1～3	SQA No.1～3

<unit>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

1～4	Unit 1	MP1900A/MP1800A
	Unit 1～4	MT1810A

<slot >=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

1～6	Slot 1～6	MP1800A
1～8	Slot 1～8	MP1900A

[<data_if>]=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

1～4	Data 1～4

注:

スロットに装着されているモジュールが以下の場合に, <data_if> を設定できます。省略した場合は 1 が設定されます。

MU183020A， MU183021A， MU183040A/B， MU183041A/B， MU195020A

これ以外のモジュールに対して <data_if> を設定すると, パラメータエラーになります。

PCIe Link Sequence, USB Link Sequence では, PPG の <data_if> は “1” のみ設定可能です。

[<mode>]=<CHARACTER PROGRAM DATA>

NRZ	NRZ モード
PAM4	PAM4 モード

注:

スロットに装着されているモジュールが以下の場合に, <mode> を設定できます。省略した場合は NRZ が設定されます。

MU196020A, MU196040A, MU196040B

これ以外のモジュールに対して <mode> を設定すると, パラメータエラーになります。

機能

測定に使用する機器を選択します。

使用例

MU181500B に, MP1800A No.1, Unit 1, Slot 4 を割り当てます。

```
> :SYSTem:EQUipment:SETTing JITTer,1,1,4
```

28G/32G PPG に, MP1800A No.1, Unit 1, Slot 4, Data2 を割り当てます。

```
> :SYSTem:EQUipment:SETTing PPG,1,1,4,2
```

PAM4 PPG に，MP1900A No.1，Unit 1，Slot 7，PAM4 モードを割り当てます。

```
> :SYSTem:EQUipment:SETTing PAMPpg,1,1,7,PAM4
```

:SYSTem:EQUipment:SETTing? <type>

パラメータ

<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

JITTer	Jitter Modulation Source
PPG	PPG
PPG2	PPG2
ED	ED
NOISe	Noise Module
PAMPpg	PAM4 PPG
PAMEd	PAM4 ED

レスポンス

<number>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>

1～3	SQA No.1～3
0	None

<unit>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>

1～4	Unit 1～4

<slot>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>

1～8	Slot 1～8
0	None

[<data_if>]=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>

1～4	Data 1～4

注:

スロットに装着されているモジュールが以下の場合に，<data_if> が返ります。

MU183020A，MU183021A，MU183040A/B，MU183041A/B

[<mode>]=<CHARACTER RESPONSE DATA>

NRZ	NRZ モード
PAM4	PAM4 モード

注:

スロットに装着されているモジュールが以下の場合に，<mode> が返ります。

MU196020A，MU196040A，MU196040B

機能

測定に使用している機器を問い合わせます。

使用例

MU181500B が使用している機器とスロットを問い合わせます。

```
> :SYSTem:EQUipment:SETTing? JITTer
< 1,1,4
```

機器が割り当てられていない場合（None）のレスポンスは，次のとおりです。

```
< 0,0,0
```

PAM4 PPG の割り当て機器とスロットを問い合わせます。

```
> :SYSTem:EQUipment:SETTing? PAMPpg
< 1,1,7,PAM4
```

:SYSTem:EQUipment:SETTing:MODule? <type>

パラメータ

<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

JITTer	Jitter Modulation Source
PPG	PPG
ED	ED
NOISe	Noise Module
PAMPpg	PAM4 PPG
PAMEd	PAM4 ED

レスポンス

<string>=<STRING RESPONSE DATA>

"<number>,<unit>,<slot>[,<data_if>]" (最大 12 個)

<number>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>

1～3	SQA No.1～3
0	None

<unit>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>

1～4	Unit 1～4
0	None

<slot>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>

1～8	Slot 1～8
0	None

[<data_if>]=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>

1～4	Data 1～4

注:

スロットに装着されているモジュールが以下の場合に, <data_if> が返ります。

MU183020A, MU183021A, MU183040A/B, MU183041A/B

[<mode>]=<CHARACTER RESPONSE DATA>

NRZ	NRZ モード
PAM4	PAM4 モード

注:

スロットに装着されているモジュールが以下の場合に, <mode> が返ります。

MU196020A, MU196040A, MU196040B

機能

測定に使用する機器候補を問い合わせます。
サーチ済みの機器から選択可能な本体 No., Unit, Slot を選択します。

使用例

MU181500B の機器候補を問い合わせます。

```
> :SYSTem:EQUipment:SETTing:MODule? JITTer
< "1,1,4","2,1,4","3,1,4"
```

機器候補が存在しない場合のレスポンスは, 次のとおりです。

```
< 0,0,0
```

PPG の候補が MU183020A-x22/x23 のときのレスポンスは, 次のとおりです。

```
< "1,1,3,1","1,1,3,2"
```

PAM4 ED の候補を問い合わせたときのレスポンスは, 次のとおりです。

```
< "1,1,6,PAM4"
```

:SYSTem:EQUipment:CONNect

パラメータ　なし

機能　“:SYSTem:EQUipment:SEARch:ENABle” で選択した IP アドレスの SQA と接続します。
本コマンドは，“:SYSTem:EQUipment:SEARch:SETTing” で機器を検索したあとに使用できます。

使用例　SQA と接続します。

```
> :SYSTem:EQUipment:CONNect
```

:SYSTem:EQUipment:DCONnect

パラメータ　なし

機能　SQA との接続を切断します。

使用例　SQA との接続を切断します。

```
> :SYSTem:EQUipment:DCONnect
```

:SYSTem:EQUipment:ECOMbination <boolean>

パラメータ　<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA>

OFF または 0	2ch Combination で試験しない
ON または 1	2ch Combination で試験する

機能　2ch Combination で試験するように設定します。
本コマンドは，“:SYSTem:EQUipment:SEARch:SETTing” で機器を検索したあと，かつ “:SYSTem:EQUipment:CONNect” で機器と接続する前に使用できます。また，本コマンドは Jitter Tolerance Test アプリケーション起動時のみ使用できます。

使用例

```
> :SYSTem:EQUipment:ECOMbination 1
```

:SYSTem:EQUipment:ECOMbination?

レスポンス　<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>

0	2ch Combination で試験しない
1	2ch Combination で試験する

機能　2ch Combination で試験するかを問い合わせます。
本コマンドは Jitter Tolerance Test アプリケーション起動時のみ使用できます。

使用例

```
> :SYSTem:EQUipment:ECOMbination?
< 1
```

:SYSTem:EQUipment:ADJust <boolean>

パラメータ

<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA>

OFF または 0	Operate MP1800A/MP1900A モードを解除する
ON または 1	Operate MP1800A/MP1900A モードに設定する

機能

MX183000A と MX180000A または MX190000A 間の TCPIP 接続を一時的に切断することによって，リモートツールから MX180000A または MX190000A を直接リモート制御できるモードに設定します。

本コマンドは “:SYSTem:EQUipment:CONNect” で MX180000A または MX190000A と接続したあとに使用できます。

注:

MX180000A または MX190000A へのリモート制御が完了したあとは，必ず本値を “OFF” に設定してください。

本機能に関しては，「4.3.4 MX180000A および MX190000A の RF 設定」も合わせて参照してください。

使用例

```
> :SYSTem:EQUipment:ADJust 1
```

:SYSTem:EQUipment:ADJust?

レスポンス

<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>

0	Operate MP1800A/MP1900A モード解除中
1	Operate MP1800A/MP1900A モード中

機能

Operate MP1800A/MP1900A モードであるかを問い合わせます。

本コマンドは “:SYSTem:EQUipment:CONNect” で MX180000A または MX190000A と接続したあとに使用できます。

使用例

```
> :SYSTem:EQUipment:ADJust?
< 1
```

:SYSTem:EQUipment:SELConverter <item>

パラメータ　<item>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

G0375A	G0375A を使用する
COMBiner	G0375A + Combiner を使用する

機能　測定に使用する PAM4 Converter を選択します。

使用例　使用する PAM4 Converter を G0375A に設定します。

```
> :SYSTem:EQUipment:SELConverter G0375A
```

:SYSTem:EQUipment:SELConverter?

レスポンス　<item>=<CHARACTER RESPONSE DATA>

G0375A	G0375A を使用する
COMBiner	G0375A + Combiner を使用する

機能　測定に使用する PAM4 Converter を問い合わせます。

使用例

```
> :SYSTem:EQUipment:SELConverter?
< G0375A
```

:SYSTem:EQUipment:EXTatt <att>

パラメータ　<att>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

0	外部アッテネータを使用しない
6	外部 6 dB アッテネータを使用する

機能　使用する外部アッテネータを選択します。

使用例

```
> :SYSTem:EQUipment:EXTatt 6
```

:SYSTem:EQUipment:EXTatt?

レスポンス　<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>

0	外部アッテネータを使用しない
6	外部 6 dB アッテネータを使用する

使用する外部アッテネータを問い合わせます。

使用例

```
> :SYSTem:EQUipment:EXTatt?
< 6
```

:SYSTem:EQUipment:USENoise <boolean>

パラメータ	<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA>	
	OFF または 0	Noise Generator を使用しない
	ON または 1	Noise Generator を使用する
機能	Noise Generator 使用の有無を設定します。	
使用例	`> :SYSTem:EQUipment:USENoise 1`	

:SYSTem:EQUipment:USENoise?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>	
	0	Noise Generator を使用しない
	1	Noise Generator を使用する
機能	Noise Generator 使用の有無を問い合わせます。	
使用例	`> :SYSTem:EQUipment:USENoise?`	
	`< 1`	

:SYSTem:EQUipment:SELDecoder <item>

パラメータ	<item>=<CHARACTER PROGRAM DATA>	
	COM1～16	使用する G0376A の COM No.を選択
	None	G0376A を使用しない
機能	測定に使用する PAM4 Decoder を選択します。	
使用例	使用する PAM4 Decoder の COM No.を COM1 に設定します。	
	`> :SYSTem:EQUipment:SELDecoder COM1`	

:SYSTem:EQUipment:SELDecoder?

レスポンス	<item>=<CHARACTER RESPONSE DATA>	
	COM1～16	使用する G0376A の COM No.を選択
	None	G0376A を使用しない
機能	測定に使用する PAM4 Decoder を問い合わせます。	
使用例	`> :SYSTem:EQUipment:SELDecoder?`	
	`< COM1`	

:SYSTem:EQUipment:USBConnection <item>

パラメータ　<item>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

PICK	Pick Off Tee を使用する系を選択する
NOISe	Noise Module を使用する系を選択する

機能　USB Link Training アプリケーションで接続系を選択します。接続系により，LFPS 信号の結合方法が異なります。

使用例　USB Link Training アプリケーションで Pick Off Tee を使用する接続系に設定します。

```
> :SYSTem:EQUipment:USBConnection PICK
```

:SYSTem:EQUipment:USBConnection?

レスポンス　<item>=<CHARACTER RESPONSE DATA>

PICK	Pick Off Tee を使用する系を選択する
NOISe	Noise Module を使用する系を選択する

機能　USB Link Training アプリケーションで Pick Off Tee を使用する接続系の設定を問い合わせます。

使用例

```
> :SYSTem:EQUipment:USBConnection?
< PICK
```

:SYSTem:EQUipment:SELConverter:NUMBer <num>

パラメータ　<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

1～4	制御対象 G0375A 1～4 台

機能　測定に使用する G0375A の台数を設定します。

使用例　測定に使用する G0375A の台数を 2 台に設定します。

```
> :SYSTem:EQUipment:SELConverter:NUMBer 2
```

:SYSTem:EQUipment:SELConverter:NUMBer?

レスポンス　<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

1～4	制御対象 G0375A 1～4 台

機能　測定に使用する G0375A の台数を問い合わせます。

使用例

```
> :SYSTem:EQUipment:SELConverter:NUMBer?
< 2
```

5.8 PCIe Link Sequence 設定画面 (MX183000A-PL011 実装時)

本設定画面は，MX183000A-PL011 実装時かつ，図 4.3.1-1 Selector 画面で [PCIe Link Sequence] を起動し，Equipment Setup で SQA と接続したときのみ表示されます。

5.8.1 Link Sequence画面

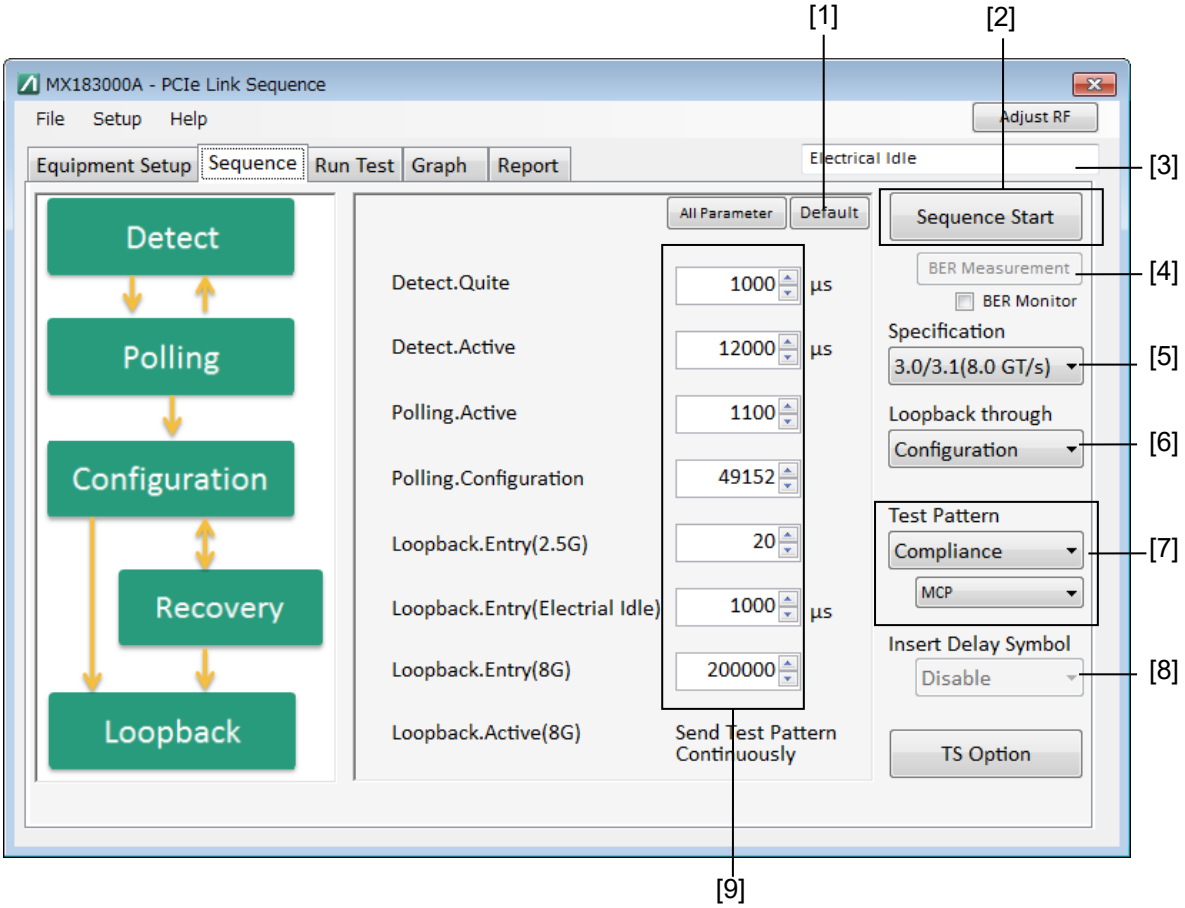


図 5.8.1-1　Link Sequence 画面

表 5.8.1-1　Sequence 画面設定コマンド

番号	設定項目	コマンド
[1]	Default	:LTRaining:SEQuence:INITialize
[2]	Sequence Start	:LTRaining:SEQuence:STARt
	Sequence Stop	:LTRaining:SEQuence:STOP
	Sequence State	:LTRaining:SEQuence:STATe?
[3]	28G/32G ED	:CALCulate:RESult:EMONitor?
[4]	BER Measurement Start	:SENSe:MEASure:BER:STARt
	BER Measurement Stop	:SENSe:MEASure:BER:STOP
	BER Measurement State	:SENSe:MEASure:BER:STATe?
[5]	Specification	:LTRaining:SEQuence:SPECification
		:LTRaining:SEQuence:SPECification?
[6]	Loopback through	:LTRaining:SEQuence:LTHRough
		:LTRaining:SEQuence:LTHRough?
[7]	Test Pattern	:SOURce:PATTern:TYPE
		:SOURce:PATTern:TYPE?
		:LTRaining:SEQuence:TEST:PATTern
		:LTRaining:SEQuence:TEST:PATTern?
		:SOURce:PATTern:PRBS:LENGth
		:SOURce:PATTern:PRBS:LENGth?
[8]	Insert Delay Symbol	:LTRaining:SEQuence:DSYMbol
		:LTRaining:SEQuence:DSYMbol?
[9]	Sequence	:LTRaining:SEQuence:DESign:REV1:CONF
		:LTRaining:SEQuence:DESign:REV1:CONF?
		:LTRaining:SEQuence:DESign:REV2:CONF
		:LTRaining:SEQuence:DESign:REV2:CONF?
		:LTRaining:SEQuence:DESign:REV2:REC
		:LTRaining:SEQuence:DESign:REV2:REC?
		:LTRaining:SEQuence:DESign:REV3:CONF
		:LTRaining:SEQuence:DESign:REV3:CONF?
		:LTRaining:SEQuence:DESign:REV3:REC
		:LTRaining:SEQuence:DESign:REV3:REC?
		:LTRaining:SEQuence:DESign:REV4:CONF
		:LTRaining:SEQuence:DESign:REV4:CONF?
		:LTRaining:SEQuence:DESign:REV4:REC
		:LTRaining:SEQuence:DESign:REV4:REC?

:LTRaining:SEQuence:STARt

パラメータ	なし
機能	DUT をループバックにするためのリンク・トレーニング・シーケンスの送信を開始します。 送信が完了すると，Test Pattern で選択しているパターンを送信し続けます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:STARt`

:LTRaining:SEQuence:STOP

パラメータ	なし
機能	リンク・トレーニング・シーケンスの送信およびテストパターン送信を中止し，Electrical Idle に設定します。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:STOP`

:LTRaining:SEQuence:STATe?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>	
	0	停止
	1	送信中
	2	テストパターン送信中
機能	リンク・トレーニング・シーケンス送信の状態を問い合わせます。	
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:STATe?` `< 1`	

:LTRaining:SEQuence:SPECification <type>

パラメータ
<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

REV1	Revision1.0/1.1
REV2	Revision2.0
REV3	Revision3.0/3.1
REV4	Revision4.0

機能
DUT をループバックにするための環境を選択します（Revision）。

使用例
環境を REV4(16.0 GT/s) に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:SPECification REV4
```

注:
MU181000A/B を装着していないときは，ユーザが MU181500B に入力するクロック周波数を変更する必要があります。

:LTRaining:SEQuence:SPECification?

レスポンス
<type>=<CHARACTER RESPONSE DATA>
REV1, REV2, REV3, REV4

機能
DUT をループバックにするための環境を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:SPECification?
< REV4
```

:LTRaining:SEQuence:LTHRough <type>

パラメータ
<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

CONFiguration	Configuration ルート
RECovery	Recovery ルート

機能
DUT をループバックにするための LTSSM の経路を選択します。

使用例
ステートの経路を Configuration ルートに設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:LTHRough CONFiguration
```

:LTRaining:SEQuence:LTHRough?

レスポンス
<type>=<CHARACTER RESPONSE DATA>
REC, CONF

機能
DUT をループバックにするための LTSSM の経路を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:LTHRough?
< CONF
```

:SOURce:PATTern:TYPE <type>

パラメータ	<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>	
	COMPliance	Compliance パターン
	PRBS	PRBS パターン
機能	リンク・トレーニング・シーケンスを送信完了後に，送信するテストパターンを選択します。	
使用例	テストパターンを Compliance Pattern に設定します。 `>:SOURce:PATTern:TYPE COMPliance`	

:SOURce:PATTern:TYPE?

レスポンス	<type>=<CHARACTER RESPONSE DATA> COMP, PRBS
機能	リンク・トレーニング・シーケンスを送信完了後に，送信するテストパターンを問い合わせます。
使用例	`> :SOURce:PATTern:TYPE?` `< COMP`

:LTRaining:SEQuence:TEST:PATTern <type>

パラメータ	<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>	
	CP	Compliance Pattern
	MCP	Modified Compliance Pattern
	JTMP	Jitter Tolerance Measurement Pattern*
	＊： SI PPG 装着時かつ Rev. 3.x または 4.0 選択時に設定可能です。	
機能	テストパターン “:SOURce:PATTern:TYPE” を Compliance に設定しているとき，送信する Compliance Pattern の種類を選択します。	
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:TEST:PATTern CP`	

:LTRaining:SEQuence:TEST:PATTern?

レスポンス	<type>=<CHARACTER RESPONSE DATA>	
	CP	Compliance Pattern
	MCP	Modified Compliance Pattern
	JTMP	Jitter Tolerance Measurement Pattern
機能	送信する Compliance Pattern の種類を問い合わせます。	
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:TEST:PATTern?` `< CP`	

:SOURce:PATTern:PRBS:LENGth <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>	
	7	2^n-1 (n=7)
	9	2^n-1 (n=9)
	10	2^n-1 (n=10)
	11	2^n-1 (n=11)
	15	2^n-1 (n=15)
	20	2^n-1 (n=20)
	23	2^n-1 (n=23)
	31	2^n-1 (n=31)
機能	PRBS パターン受信時の段数（2^n-1（n=7, 9, 10, 11, 15, 20, 23, 31）を設定します。	
使用例	PRBS パターン受信時の段数を 2^7-1 に設定します。 `> :SOURce:PATTern:PRBS:LENGth 7`	

:SOURce:PATTern:PRBS:LENGth?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA> 7, 9, 10, 11, 15, 20, 23, 31
機能	PRBS パターン受信時の段数を問い合わせます。
使用例	`> :SOURce:PATTern:PRBS:LENGth?` `< 7`

:LTRaining:SEQuence:DSYMbol <boolean>

パラメータ	<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA>	
	OFF または 0	Delay Symbol を挿入しない
	ON または 1	Delay Symbol を挿入する
機能	Delay Symbol を挿入するか選択します。	
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:DSYMbol ON`	

:LTRaining:SEQuence:DSYMbol?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>	
	0	Delay Symbol を挿入しない
	1	Delay Symbol を挿入する
機能	Delay Symbol を挿入するか問い合わせます。	
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:DSYMbol?`	
	`< 1`	

:LTRaining:SEQuence:INITialize [<spec>][,<state>]

パラメータ	<spec>=<CHARACTER PROGRAM DATA>	
	REV1	Revision1.0/1.1
	REV2	Revision2.0
	REV3	Revision3.0/3.1
	REV4	Revision4.0
	<state>=< CHARACTER PROGRAM DATA >	
	CONFiguration	Configuration ルート
	RECovery	Recovery ルート
	注:	
	<state> を省略した場合は，指定した <spec> のパターンを初期化します。	
	<spec><state> を省略した場合は，すべてのパターンを初期化します。	
機能	リンク･トレーニング･シーケンスのパラメータをすべて初期値に設定します。	
使用例	REV2 の Recovery ルートで設定したパラメータを初期化します。	
	`> :LTRaining:SEQuence:INITialize REV2,RECovery`	

:LTRaining:SEQuence:DESign:REV1:CONFiguration <type>,<numeric>

パラメータ

<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

DQUiet	DETECT_QUIET (ウェイト)
DACTive	DETECT_ACTIVE
PACTive	POLLING_ACTIVE
PCONfiguration	POLLING_CONFIGURATION
LEMaster	LOOPBACK_ENTRY_LEAD

<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

1～1000000	1～1000000 回	TS 送信回数, 1 step
1～1000000	1～1000000 μs	ウェイト時間, 1 μs step

機能

DUT をループバックにするシーケンスのパターンを設定する (REV1)。

使用例

DETECT_QUIET でのウェイトを 100 μs に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:DESign:REV1:CONFiguration DQU,100
```

POLLING_ACTIVE のパターン送信回数を 1024 回に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:DESign:REV1:CONFiguration
PACTive,1024
```

:LTRaining:SEQuence:DESign:REV1:CONFiguration? <type>

パラメータ

<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

DQUiet	DETECT_QUIET (ウェイト)
DACTive	DETECT_ACTIVE
PACTive	POLLING_ACTIVE
PCONfiguration	POLLING_CONFIGURATION
LEMaster	LOOPBACK_ENTRY_LEAD

レスポンス

<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>

1～1000000	1～1000000 回	TS 送信回数
1～1000000	1～1000000 μs	ウェイト時間

機能

DUT をループバックにするシーケンスのパターンを問い合わせます。(REV1)

使用例

```
>:LTRaining:SEQuence:DESign:REV1:CONFiguration? DQUiet
< 100
>:LTRaining:SEQuence:DESign:REV1:CONFiguration? PACTive
< 1024
```

:LTRaining:SEQuence:DESign:REV2:CONFiguration <type>,<numeric>

パラメータ

<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

DQUiet	DETECT_QUIET (ウェイト)	
DACTive	DETECT_ACTIVE	
PACTive	POLLING_ACTIVE	
PCONfiguration	POLLING_CONFIGURATION	
LEMaster1	LOOPBACK_ENTRY_LEAD	
LEMChange	LOOPBACK_ENTRY_LEAD_CHANGE (ウェイト)	
LEMaster2	LOOPBACK_ENTRY_LEAD	

<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

1～1000000	1～1000000 回	TS 送信回数, 1 step
1～1000000	1～1000000 μs	ウェイト時間, 1 μs step

機能

DUT をループバックにするシーケンスのパターンを設定します。(REV2)

使用例

DETECT_QUIET でのウェイトを 100 μs に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:DESign:REV2:CONFiguration
DQUiet,100
```

POLLING_ACTIVE のパターン送信回数を 1024 回に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:DESign:REV2:CONFiguration
PACTive,1024
```

:LTRaining:SEQuence:DESign:REV2:CONFiguration? <type>

パラメータ

<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

DQUiet	DETECT_QUIET (ウェイト)	
DACTive	DETECT_ACTIVE	
PACTive	POLLING_ACTIVE	
PCONfiguration	POLLING_CONFIGURATION	
LEMaster1	LOOPBACK_ENTRY_LEAD	
LEMChange	LOOPBACK_ENTRY_LEAD_CHANGE (ウェイト)	
LEMaster2	LOOPBACK_ENTRY_LEAD	

レスポンス

<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>

1～1000000	1～1000000 回	TS 送信回数
1～1000000	1～1000000 μs	ウェイト時間

機能

DUT をループバックにするシーケンスのパターンを問い合わせます。(REV2)

使用例

```
>:LTRaining:SEQuence:DESign:REV2:CONFiguration? DQU
< 100
>:LTRaining:SEQuence:DESign:REV2:CONFiguration? PACT
< 1024
```

:LTRaining:SEQuence:DESign:REV2:RECovery <type>,<numeric>

パラメータ

<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

DQUiet	DETECT_QUIET (ウェイト)
DACTive	DETECT_ACTIVE
PACTive	POLLING_ACTIVE
PCONfiguration	POLLING_CONFIGURATION
CLIStart	CONFIGURATION_LINKWIDTH_START
CLIaccept	CONFIGURATION_LINKWIDTH_ACCEPT
CLAWait	CONFIGURATIONS_LANE_WAIT
CLAaccept	CONFIGURATIONS_LANE_ACCEPT
CCOMplete	CONFIGURATION_COMPLETE
CIDLe	CONFIGURATION_IDLE (ウェイト)
RRLock1	RECOVERY_RCVR_LOCK
RRCeqts2	RECOVERY_RCVR_CFG_EQTS2
RSPeed	RECOVERY_SPEED (ウェイト)
RRLock2	RECOVERY_RCVR_LOCK
RRCTs2	RECOVERY_RCVR_CFG_TS2
LEMaster	LOOPBACK_ENTRY_LEAD

<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

1～1000000	1～1000000 回	TS 送信回数, 1 step
1～1000000	1～1000000 μs	ウェイト時間, 1 μs step

機能

DUT をループバックにするシーケンスのパターンを設定します。(REV2)

使用例

DETECT_QUIET でのウェイトを 100 μs に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:DESign:REV2:RECovery DQUiet,100
```

POLLING_ACTIVE のパターン送信回数を 1024 回に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:DESign:REV2:RECovery PACTive,1024
```

:LTRaining:SEQuence:DESign:REV2:RECovery? <type>

パラメータ	<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>		
	DQUiet	DETECT_QUIET (ウェイト)	
	DACTive	DETECT_ACTIVE	
	PACTive	POLLING_ACTIVE	
	PCONfiguration	POLLING_CONFIGURATION	
	CLIStart	CONFIGURATION_LINKWIDTH_START	
	CLIaccept	CONFIGURATION_LINKWIDTH_ACCEPT	
	CLAWait	CONFIGURATIONS_LANE_WAIT	
	CLAaccept	CONFIGURATIONS_LANE_ACCEPT	
	CCOMplete	CONFIGURATION_COMPLETE	
	CIDLe	CONFIGURATION_IDLE (ウェイト)	
	RRLock1	RECOVERY_RCVR_LOCK	
	RRCeqts2	RECOVERY_RCVR_CFG_EQTS2	
	RSPeed	RECOVERY_SPEED (ウェイト)	
	RRLock2	RECOVERY_RCVR_LOCK	
	RRCTs2	RECOVERY_RCVR_CFG_TS2	
	LEMaster	LOOPBACK_ENTRY_LEAD	
レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>		
	1～1000000	1～1000000 回	TS 送信回数
	1～1000000	1～1000000 μs	ウェイト時間
機能	DUT をループバックにするシーケンスのパターンを問い合わせます。(REV2)		
使用例	`>:LTRaining:SEQuence:DESign:REV2:RECovery? DQUiet`		
	`< 100`		
	`>:LTRaining:SEQuence:DESign:REV2:RECovery? PACTive`		
	`< 1024`		

:LTRaining:SEQuence:DESign:REV3:CONFiguration <type>,<numeric>

パラメータ

<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

DQUiet	DETECT_QUIET (ウェイト)
DACTive	DETECT_ACTIVE
PACTive	POLLING_ACTIVE
PCONfiguration	POLLING_CONFIGURATION
LEMaster1	LOOPBACK_ENTRY_LEAD
LEMChange	LOOPBACK_ENTRY_LEAD_CHANGE (ウェイト)
LEMaster2	LOOPBACK_ENTRY_LEAD

<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

1～1000000	1～1000000 回	TS 送信回数, 1 step
1～1000000	1～1000000 μs	ウェイト時間, 1 μs step

機能

DUT をループバックにするシーケンスのパターンを設定します（REV3)。

使用例

DETECT_QUIET でのウェイトを 100 μs に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:DESign:REV3:CONFiguratuion
DQUiet,100
```

POLLING_ACTIVE のパターン送信回数を 1024 回に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:DESign:REV3:CONFiguration
PACTive,1024
```

:LTRaining:SEQuence:DESign:REV3:CONFiguration? <type>

パラメータ

<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

DQUiet	DETECT_QUIET (ウェイト)
DACTive	DETECT_ACTIVE
PACTive	POLLING_ACTIVE
PCONfiguration	POLLING_CONFIGURATION
LEMaster1	LOOPBACK_ENTRY_LEAD
LEMChange	LOOPBACK_ENTRY_LEAD_CHANGE (ウェイト)
LEMaster2	LOOPBACK_ENTRY_LEAD

レスポンス

<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>

1～1000000	1～1000000 回	TS 送信回数
1～1000000	1～1000000 μs	ウェイト時間

機能

DUT をループバックにするシーケンスのパターンを問い合わせます。(REV3)

使用例

```
>:LTRaining:SEQuence:DESign:REV3:CONFiguration? DQUiet
< 100
>:LTRaining:SEQuence:DESign:REV3:CONFiguration? PACTive
< 1024
```

:LTRaining:SEQuence:DESign:REV3:RECovery <type>,<numeric>

パラメータ

<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

DQUiet	DETECT_QUIET (ウェイト)
DACTive	DETECT_ACTIVE
PACTive	POLLING_ACTIVE
PCONfiguration	POLLING_CONFIGURATION
CLIStart	CONFIGURATION_LINKWIDTH_START
CLIaccept	CONFIGURATION_LINKWIDTH_ACCEPT
CLAWait	CONFIGURATIONS_LANE_WAIT
CLAaccept	CONFIGURATIONS_LANE_ACCEPT
CCOMplete	CONFIGURATION_COMPLETE
CIDLe	CONFIGURATION_IDLE (ウェイト)
RRLock1	RECOVERY_RCVRLOCK
RRCeqts2	RECOVERY_RCVRCFG EQTS2
RSPeed	RECOVERY_SPEED (ウェイト)
RRLock2	RECOVERY_RCVR_LOCK
REPHase1	RECOVERY_EQUALIZATION PHASE1
RRLock3	RECOVERY_RCVRLOCK
RRCTs2	RECOVERY_RCVRCFG TS2
LEMaster	LOOPBACK_ENTRY_LEAD

<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

1～1000000	1～1000000 回	TS 送信回数, 1 step
1～1000000	1～1000000 μs	ウェイト時間, 1 μs step

機能

DUT をループバックにするシーケンスのパターンを設定します。(REV3)

使用例

DETECT_QUIET でのウェイトを 100 μs に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:DESign:REV3:RECovery DQUiet,100
```

POLLING_ACTIVE のパターン送信回数を 1024 回に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:DESign:REV3:RECovery PACTive,1024
```

:LTRaining:SEQuence:DESign:REV3:RECovery? <type>

パラメータ	<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>		
	DQUiet	DETECT_QUIET (ウェイト)	
	DACTive	DETECT_ACTIVE	
	PACTive	POLLING_ACTIVE	
	PCONfiguration	POLLING_CONFIGURATION	
	CLIStart	CONFIGURATION_LINKWIDTH_START	
	CLIaccept	CONFIGURATION_LINKWIDTH_ACCEPT	
	CLAWait	CONFIGURATIONS_LANE_WAIT	
	CLAaccept	CONFIGURATIONS_LANE_ACCEPT	
	CCOMplete	CONFIGURATION_COMPLETE	
	CIDLe	CONFIGURATION_IDLE (ウェイト)	
	RRLock1	RECOVERY_RCVRLOCK	
	RRCeqts2	RECOVERY_RCVRCFG EQTS2	
	RSPeed	RECOVERY_SPEED (ウェイト)	
	RRLock2	RECOVERY_RCVR_LOCK	
	REPHase1	RECOVERY_EQUALIZATION PHASE1	
	RRLock3	RECOVERY_RCVRLOCK	
	RRCTs2	RECOVERY_RCVRCFG TS2	
	LEMaster	LOOPBACK_ENTRY_LEAD	
レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>		
	1～1000000	1～1000000 回	TS 送信回数
	1～1000000	1～1000000 μs	ウェイト時間
機能	DUT をループバックにするシーケンスのパターンを問い合わせます。(REV3)		
使用例	`>:LTRaining:SEQuence:DESign:REV3:RECovery? DQUiet`		
	`< 100`		
	`>:LTRaining:SEQuence:DESign:REV3:RECovery? PACTive`		
	`< 1024`		

:LTRaining:SEQuence:DESign:REV4:CONFiguration <type>,<numeric>

パラメータ

<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

DQUiet	DETECT_QUIET (ウェイト)	
DACTive	DETECT_ACTIVE	
PACTive	POLLING_ACTIVE	
PCONfiguration	POLLING_CONFIGURATION	
LEMaster1	LOOPBACK_ENTRY_LEAD	
LEMChange	LOOPBACK_ENTRY_LEAD_CHANGE (ウェイト)	
LEMaster2	LOOPBACK_ENTRY_LEAD	

<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

1～1000000	1～1000000 回	TS 送信回数, 1 step
1～1000000	1～1000000 μs	ウェイト時間, 1 μs step

機能

DUT をループバックにするシーケンスのパターンを設定します (REV4)。

使用例

DETECT_QUIET でのウェイトを 100 μs に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:DESign:REV4:CONFiguratuion
DQUiet,100
```

POLLING_ACTIVE のパターン送信回数を 1024 回に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:DESign:REV4:CONFiguration
PACTive,1024
```

:LTRaining:SEQuence:DESign:REV4:CONFiguration? <type>

パラメータ

<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

DQUiet	DETECT_QUIET (ウェイト)
DACTive	DETECT_ACTIVE
PACTive	POLLING_ACTIVE
PCONfiguration	POLLING_CONFIGURATION
LEMaster1	LOOPBACK_ENTRY_LEAD
LEMChange	LOOPBACK_ENTRY_LEAD_CHANGE (ウェイト)
LEMaster2	LOOPBACK_ENTRY_LEAD

レスポンス

<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>

1～1000000	1～1000000 回	TS 送信回数
1～1000000	1～1000000 μs	ウェイト時間

機能

DUT をループバックにするシーケンスのパターンを問い合わせます。(REV4)

使用例

```
>:LTRaining:SEQuence:DESign:REV4:CONFiguration? DQUiet
< 100
>:LTRaining:SEQuence:DESign:REV4:CONFiguration? PACTive
< 1024
```

:LTRaining:SEQuence:DESign:REV4:RECovery <type>,<numeric>

パラメータ

<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

DQUiet	DETECT_QUIET (ウェイト)
DACTive	DETECT_ACTIVE
PACTive	POLLING_ACTIVE
PCONfiguration	POLLING_CONFIGURATION
CLIStart	CONFIGURATION_LINKWIDTH_START
CLIaccept	CONFIGURATION_LINKWIDTH_ACCEPT
CLAWait	CONFIGURATIONS_LANE_WAIT
CLAaccept	CONFIGURATIONS_LANE_ACCEPT
CCOMplete	CONFIGURATION_COMPLETE
CIDLe	CONFIGURATION_IDLE (ウェイト)
RRLock1	RECOVERY_RCVR_LOCK
RRCeqts21	RECOVERY_RCVR_CFG_EQTS2
RSPeed1	RECOVERY_SPEED (ウェイト)
RRLock2	RECOVERY_RCVR_LOCK
REPHase11	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE1
RRLock3	RECOVERY_RCVR_LOCK
RRCTs21	RECOVERY_RCVR_CFG_TS2
RIDLe	RECOVERY_IDLE (ウェイト)
RRLock4	RECOVERY_RCVR_LOCK
RRCeqts22	RECOVERY_RCVR_CFG_EQTS2
RSPeed2	RECOVERY_SPEED (ウェイト)
RRLock5	RECOVERY_RCVR_LOCK
REPHase12	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE1
RRLock6	RECOVERY_RCVR_LOCK
RRCTs22	RECOVERY_RCVR_CFG_TS2
LEMaster	LOOPBACK_ENTRY_LEAD

<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

1～1000000	1～1000000 回	TS 送信回数, 1 step
1～1000000	1～1000000 μs	ウェイト時間, 1 μs step

機能

DUT をループバックにするシーケンスのパターンを設定します。(REV4)

使用例

DETECT_QUIET でのウェイトを 100 μs に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:DESign:REV4:RECovery DQUiet,100
```

POLLING_ACTIVE のパターン送信回数を 1024 回に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:DESign:REV4:RECovery PACTive,1024
```

:LTRaining:SEQuence:DESign:REV4:RECovery? <type>

パラメータ

<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

DQUiet	DETECT_QUIET (ウェイト)
DACTive	DETECT_ACTIVE
PACTive	POLLING_ACTIVE
PCONfiguration	POLLING_CONFIGURATION
CLIStart	CONFIGURATION_LINKWIDTH_START
CLIaccept	CONFIGURATION_LINKWIDTH_ACCEPT
CLAWait	CONFIGURATIONS_LANE_WAIT
CLAaccept	CONFIGURATIONS_LANE_ACCEPT
CCOMplete	CONFIGURATION_COMPLETE
CIDLe	CONFIGURATION_IDLE (ウェイト)
RRLock1	RECOVERY_RCVR_LOCK
RRCeqts21	RECOVERY_RCVR_CFG_EQTS2
RSPeed1	RECOVERY_SPEED (ウェイト)
RRLock2	RECOVERY_RCVR_LOCK
REPHase11	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE1
RRLock3	RECOVERY_RCVR_LOCK
RRCTs21	RECOVERY_RCVR_CFG_TS2
RIDLe	RECOVERY_IDLE (ウェイト)
RRLock4	RECOVERY_RCVR_LOCK
RRCeqts22	RECOVERY_RCVR_CFG_EQTS2
RSPeed2	RECOVERY_SPEED (ウェイト)
RRLock5	RECOVERY_RCVR_LOCK
REPHase12	RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE1
RRLock6	RECOVERY_RCVR_LOCK
RRCTs22	RECOVERY_RCVR_CFG_TS2
LEMaster	LOOPBACK_ENTRY_LEAD

レスポンス

<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>

1～1000000	1～1000000 回	TS 送信回数
1～1000000	1～1000000 μs	ウェイト時間

機能

DUT をループバックにするシーケンスのパターンを問い合わせます。(REV4)

使用例

```
>:LTRaining:SEQuence:DESign:REV4:RECovery? DQUiet
< 100
>:LTRaining:SEQuence:DESign:REV4:RECovery? PACTive
< 1024
```

5.8.2 BER測定画面

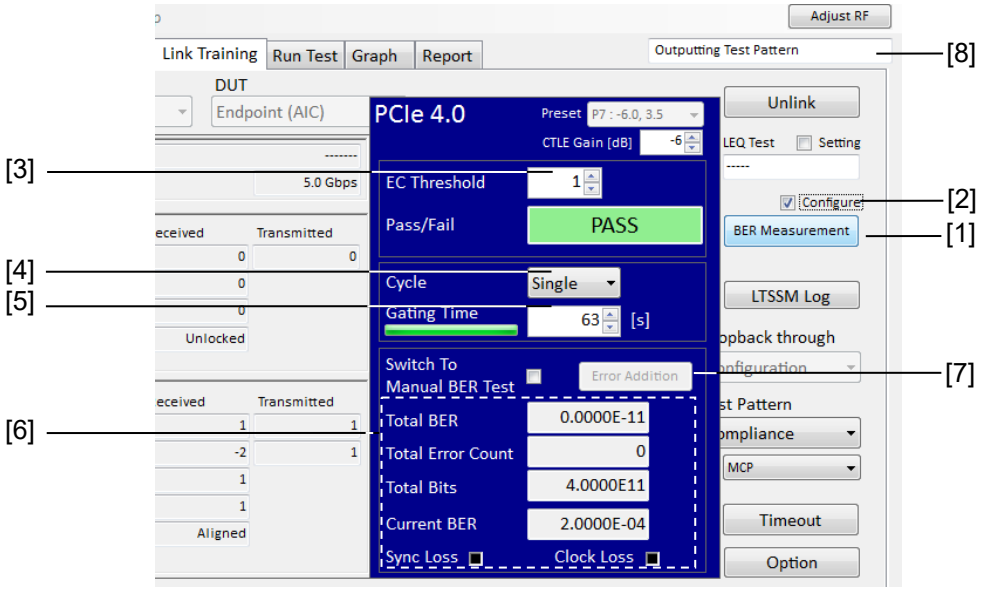


図 5.8.2-1 BER 測定画面

表 5.8.2-1 BER 測定コマンド

番号	設定項目	コマンド
[1]	BER Measurement Start	:SENSe:MEASure:BER:STARt
	BER Measurement Stop	:SENSe:MEASure:BER:STOP
	BER Measurement State	:SENSe:MEASure:BER:STATe?
[2]	Configure BER Measurement	:DISPlay:RESult:BER
		:DISPlay:RESult:BER?
[3]	Error Count Threshold	:SENSe:MEASure:BER:ECTHreshold
		:SENSe:MEASure:BER:ECTHreshold?
[4]	Cycle	:SENSe:MEASure:BER:MODE
		:SENSe:MEASure:BER:MODE?
[5]	Gating Time	:SENSe:MEASure:BER:TIME
		:SENSe:MEASure:BER:TIME?
[6]	Result	:CALCulate:DATA:EALarm?
[7]	Error Addition	:SOURce:PATTern:EADDition:SINGle
[8]	BERT State	:CALCulate:RESult:EMONitor?

:SENSe:MEASure:BER:STARt

パラメータ	なし
機能	BER 測定を開始します。
使用例	`> :SENSe:MEASure:BER:STARt`

:SENSe:MEASure:BER:STOP

パラメータ	なし
機能	BER 測定を停止します。
使用例	`> :SENSe:MEASure:BER:STOP`

:SENSe:MEASure:BER:STATe?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
	1　測定実行中
	0　測定停止中
機能	BER 測定の状態を問い合わせます。
使用例	`> :SENSe:MEASure:BER:STATe?`
	`< 1`

:DISPlay:RESult:BER <boolean>

パラメータ	<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA>
	OFF または 0　BER 測定設定画面非表示
	ON または 1　BER 測定設定画面表示
機能	BER 測定結果エリアの表示/非表示を設定します。
使用例	`> :DISPlay:RESult:BER 1`

:DISPlay:RESult:BER?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA >
	0　BER 測定設定画面非表示
	1　BER 測定設定画面表示
機能	BER 測定結果エリアの表示状態を問い合わせます。
使用例	`> :DISPlay:RESult:BER?`
	`< 1`

:SENSe:MEASure:BER:ECTHreshold <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
	0～1000　　0～1000, 1 step
機能	BER 測定の判定しきい値を設定します。判定しきい値よりビットエラーが多い場合に Fail と判定されます。
使用例	BER 測定の判定しきい値を 1 に設定します。
	`>:SENS:MEAS:BER:ECTHreshold 1`

:SENSe:MEASure:BER:ECTHreshold?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONESE DATA>
	0～1000　　0～1000
機能	BER 測定の判定しきい値を問い合わせます。
使用例	`>:SENSe:MEASure:BER:ECTHreshold?`
	`< 1`

:SENSe:MEASure:BER:MODE <mode>

パラメータ	<mode>=<CHARACTER PROGRAM DATA>
	SINGle　　測定を 1 回実行します。
	REPeat　　測定を繰り返し実行します。
機能	BER 測定の測定処理モードを設定します。
使用例	BER 測定の測定処理モードを繰り返し実行に設定します。
	`> :SENSe:MEASure:BER:MODE REPeat`

:SENSe:MEASure:BER:MODE?

レスポンス	<mode>=<CHARACTER PROGRAM DATA>
	SING, REP
機能	BER 測定の測定処理モードを問い合わせます。
使用例	`>:SENSe:MEASure:BER:MODE?`
	`< REP`

:SENSe:MEASure:BER:TIME <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
	1～100　　1～100 s, 1 s step
機能	BER 測定の Gating Time を設定します。
使用例	BER 測定の Gating Time を 6 s に設定します。
	`>:SENSe:MEASure:BER:TIME 6`

:SENSe:MEASure:BER:TIME?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
	1～100
機能	BER 測定の Gating Time を問い合わせます。
使用例	`>:SENSe:MEASure:BER:TIME?`
	`< 6`

:SOURce:PATTern:EADDition:SINGle

機能	試験パターンに対してシングルエラーを付加します。
使用例	`> :SOURce:PATTern:EADDition:SINGle`

:CALCulate:DATA:EALarm? <result>

パラメータ　<result>=<STRING PROGRAM DATA>
<result>の内容は表 5.8.2-2 を参照してください。

レスポンス　<string>=<STRING RESPONSE DATA>

表5.8.2-2　パラメータ

項目	<result1>	フォーマット
Error Count	"EC"	Form1
Bit Count	"BITS"	Form1
Bit Error Rate	"BER"	Form2
Sync Loss	"PSLoss"	"Occur" "Not Occur"
Clock Loss	"CLOSs"	
合否判定	"JUDGe"	String("PASS","FAIL","---")

表 5.8.2-3　レスポンスフォーマット

項目	フォーマット	説明
Form1 整数型	"XXXXXXX"	0～9999999 の場合
	"X.XXXXEXX"	1.0000E07～9.9999E17 の場合
	"-------"	問い合わせに対応するデータがない場合
Form2 小数型	"X.XXXXE-XX"	0.0001E–18～1.0000E00 の場合
	"-------"	問い合わせに対応するデータがない場合

機能　BER 測定の測定結果（BITS）を問い合わせます。

使用例
```
> :CALCulate:DATA:EALarm? "BITS"
< "1.0000E12"
```

:CALCulate:RESult:EMONitor?

レスポンス　<string>=<STRING RESPONSE DATA>

機能　MP1800A/MP1900A の状態を問い合わせます。

使用例
```
> :CALCulate:RESult:EMONitor?
< "Outputting Test Pattern"
```

5.8.3　Optionダイアログボックス

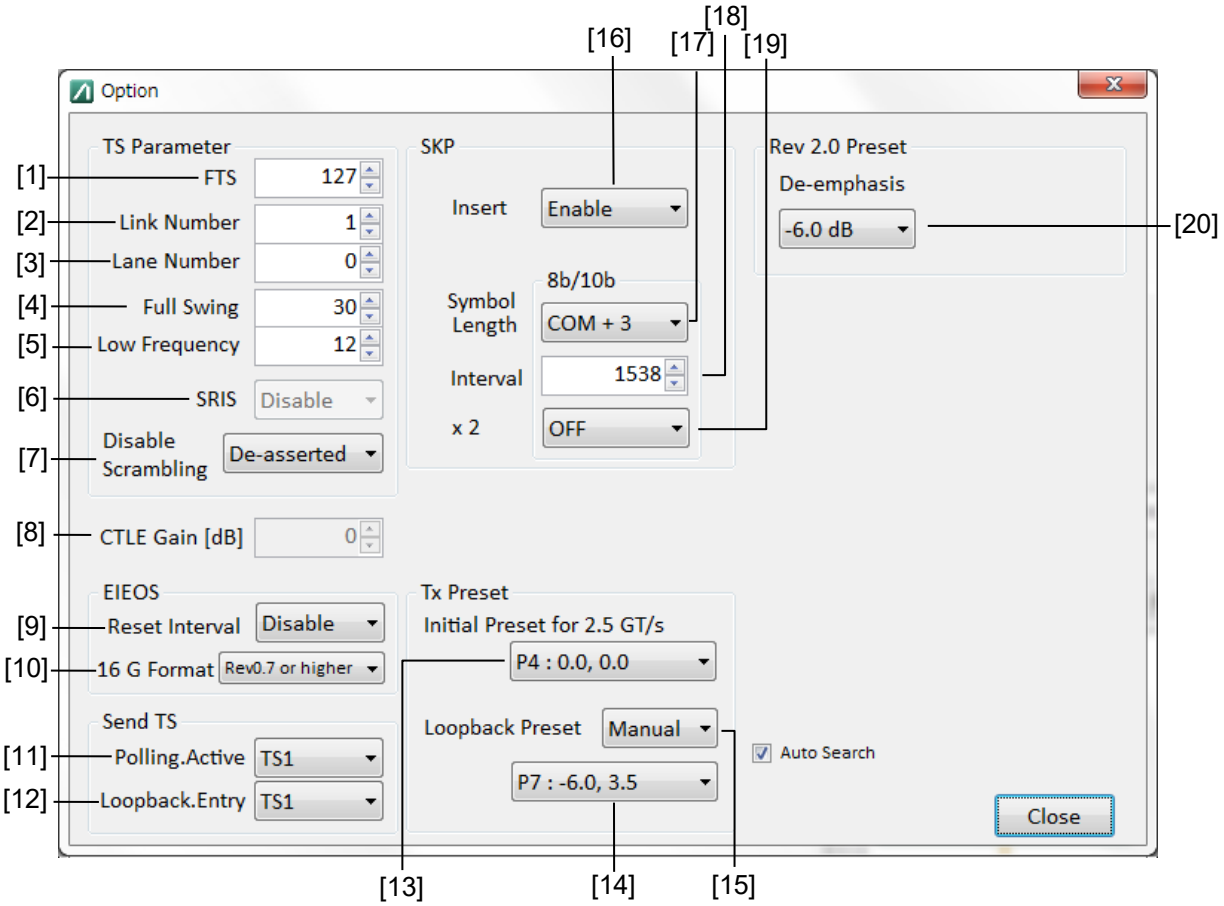


図 5.8.3-1　Option ダイアログボックス（Rev1, Rev2）

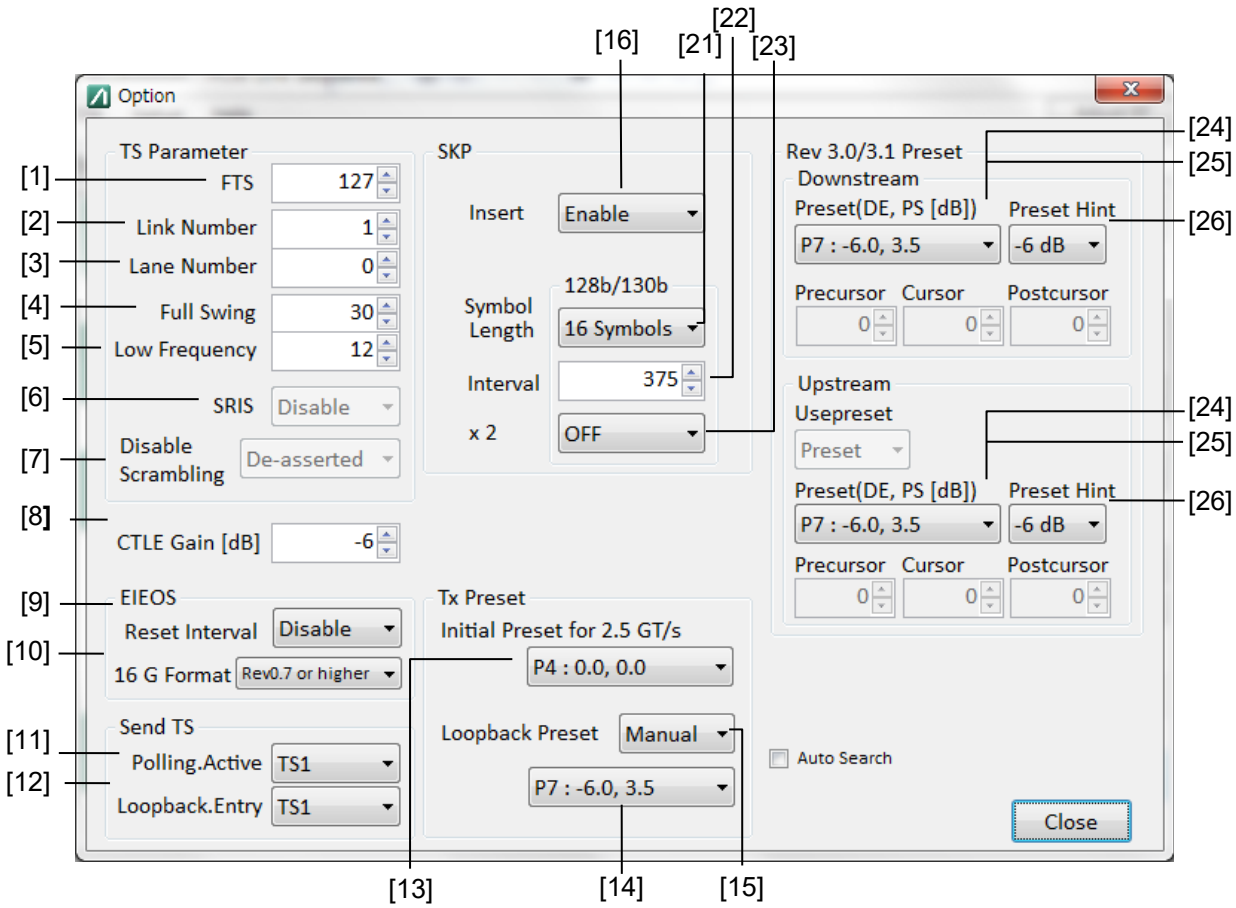


図 5.8.3-2　Option ダイアログボックス（Rev3, Rev4）

表 5.8.3-1　Sequence Option ダイアログボックス設定コマンド

番号	設定項目	コマンド
[1]	FTS	:LTRaining:SEQuence:FTS
		:LTRaining:SEQuence:FTS?
[2]	Link Number	:LTRaining:SEQuence:LINKnum
		:LTRaining:SEQuence:LINKnum?
[3]	Lane Number	:LTRaining:SEQuence:LANenum
		:LTRaining:SEQuence:LANenum?
[4]	Full Swing	:LTRaining:SEQuence:FSWing
		:LTRaining:SEQuence:FSWing?
[5]	Low Frequency	:LTRaining:SEQuence:LFRequency
		:LTRaining:SEQuence:LFRequency?
[6]	SRIS	:LTRaining:SEQuence:SRIS?
[7]	Disable Scrambling	:LTRaining:SEQuence:DSCRamble
		:LTRaining:SEQuence:DSCRamble?
[8]	CTLE Gain	:INPut:DATA:EQUalizer:AMPLitude
		:INPut:DATA:EQUalizer:AMPLitude?
[9]	EIEOS Reset Interval	:LTRaining:SEQuence:REIeos:INTerval
		:LTRaining:SEQuence:REIeos:INTerval?
[10]	EIEOS 16G Format	:LTRaining:SEQuence:EIEos:FORMat
		:LTRaining:SEQuence:EIEos:FORMat?
[11]	Send TS Polling.Active	:LTRaining:SEQuence:PACTive:TS
		:LTRaining:SEQuence:PACTive:TS?
[12]	Send TS Loopback.Entry	:LTRaining:SEQuence:LENTry:TS
		:LTRaining:SEQuence:LENTry:TS?
[13]	Initial Preset for 2.5GT/s	:LTRaining:SEQuence:TXPReset:IPReset
		:LTRaining:SEQuence:TXPReset:ILPReset?
[14]	Loopback Preset	:LTRaining:SEQuence:TXPReset:LPReset:PRESet
		:LTRaining:SEQuence:TXPReset:LPReset:PRESet?
[15]	Loopback Preset Select	:LTRaining:SEQuence:TXPReset:LPReset
		:LTRaining:SEQuence:TXPReset:LPReset?
[16]	SKP Insert	:LTRaining:SEQuence:SKP
		:LTRaining:SEQuence:SKP?
[17]	Symbol Length 8b/10b	:LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:8B10B
		:LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:8B10B?
[18]	Interval 8b/10b	:LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:8B10B
		:LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:8B10B?

表 5.8.3-1　Sequence Option ダイアログボックス設定コマンド（続き）

番号	設定項目	コマンド
[19]	Double SKP (8b/10b)	:LTRaining:SEQuence:SKP:DOUBle:8B10B
		:LTRaining:SEQuence:SKP:DOUBle:8B10B?
[20]	De-emphasis	:LTRaining:SEQuence:REV2:DEMPhasis
		:LTRaining:SEQuence:REV2:DEMPhasis?
[21]	Symbol Length 128b/130b	:LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:128B130B
		:LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:128B130B?
[22]	Interval 128b/130b	:LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:128B130B
		:LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:128B130B?
[23]	Double SKP (128b/130b)	:LTRaining:SEQuence:SKP:DOUBle:128B130B
		:LTRaining:SEQuence:SKP:DOUBle:128B130B?
[24]	Preset (Rev 3.x)	:LTRaining:SEQuence:REV3:DSTReam:PRESet
		:LTRaining:SEQuence:REV3:DSTReam:PRESet?
		:LTRaining:SEQuence:REV3:USTReam:PRESet
		:LTRaining:SEQuence:REV3:USTReam:PRESet?
[25]	Preset (Rev 4.0)	:LTRaining:SEQuence:REV4:DSTReam:PRESet
		:LTRaining:SEQuence:REV4:DSTReam:PRESet?
		:LTRaining:SEQuence:REV4:USTReam:PRESet
		:LTRaining:SEQuence:REV4:USTReam:PRESet?
[26]	Preset Hint (Rev 3.x)	:LTRaining:SEQuence:REV3:DSTReam:HPRESet
		:LTRaining:SEQuence:REV3:DSTReam:HPRESet?
		:LTRaining:SEQuence:REV3:USTReam:HPRESet
		:LTRaining:SEQuence:REV3:USTReam:HPRESet?

:LTRaining:SEQuence:FTS <numeric>

パラメータ　<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

0～255　　0～255, 1 step

機能　TS の FTS の値を設定します。

使用例　TS の FTS の値を 127 に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:FTS 127
```

:LTRaining:SEQuence:FTS?

レスポンス　<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>

0～255　　0～255

機能　TS の FTS の設定値を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:FTS?
< 127
```

:LTRaining:SEQuence:LINKnum <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
	0～255　　0～255, 1 step
機能	TS の Link Number を設定します。
使用例	Link Number を 1 に設定します。
	`> :LTRaining:SEQuence:LINKnum 1`

:LTRaining:SEQuence:LINKnum?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
	0～255　　0～255
機能	TS 中の Link Number を問い合わせます。
使用例	`>:LTRaining:SEQuence:LINKnum?`
	`< 1`

:LTRaining:SEQuence:LANenum <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
	0～255　　0～255, 1 step
機能	TS の Lane Number を設定します。
使用例	Lane Number を 1 に設定します。
	`> :LTRaining:SEQuence:LANenum 100`

:LTRaining:SEQuence:LANenum?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
	0～255　　0～255
機能	TS の Lane Number を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:LANenum?`
	`< 100`

:LTRaining:SEQuence:FSWing <numeric>

パラメータ　<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
12～63　12～63, 1 step

機能　TS の Full Swing の値を設定します。

使用例　TS の Full Swing の値を 30 に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:FSWing 30
```

:LTRaining:SEQuence:FSWing?

レスポンス　<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
12～63　12～63, 1 step

機能　TS の Full Swing の値を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:FSWing?
< 30
```

:LTRaining:SEQuence:LFRequency <numeric>

パラメータ　<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
12～63　12～63, 1 step

機能　TS の Low Frequency の値を設定します。

使用例　Low Frequency の値を 30 に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:LFRequency 30
```

:LTRaining:SEQuence:LFRequency?

レスポンス　<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
12～63　12～63, 1 step

機能　TS の Low Frequency の値を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:LFRequency?
< 30
```

:LTRaining:SEQuence:SRIS?

レスポンス　<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
0　Disable
1　Enable

機能　Separate Reference clock with Independent SSC で動作させるかを問い合わせます。
PCIe Link Sequence を起動した場合，本パラメータは Disable 固定となります。
また，設定コマンドは PCIe Link Training 起動時のみ使用できます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:SRIS?
< 0
```

:LTRaining:SEQuence:DSCRamble <boolean>

パラメータ	<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA>	
	OFF または 0	De-assert
	ON または 1	Assert
機能	TS の Disable scramble bit の値を設定します。	
使用例	Disable scramble を Assert にします。	
	`> :LTRaining:SEQuence:DSCRamble 1`	

:LTRaining:SEQuence:DSCRamble?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>	
	0	De-assert
	1	Assert
機能	TS の Disable scramble bit の値を問い合わせます。	
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:DSCRamble?`	
	`< 1`	

:LTRaining:SEQuence:REIeos:INTerval <boolean>

パラメータ	<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA>	
	OFF または 0	EIEOS Reset Interval Count bit を無効にする
	ON または 1	EIEOS Reset Interval Count bit を有効にする
機能	TS の EIEOS Reset Interval Count bit 値を設定します。	
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:REIeos:INTerval ON`	

:LTRaining:SEQuence:REIeos:INTerval?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>	
	0	EIEOS Reset Interval Count bit 無効
	1	EIEOS Reset Interval Count bit 有効
機能	TS の EIEOS Reset Interval Count bit 値を問い合わせます。	
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:REIeos:INTerval?`	
	`< 1`	

:LTRaining:SEQuence:EIEos:FORMat <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>	
	0	Rev 0.7 より前
	1	Rev 0.7 以降
機能	EIEOS のフォーマットを PCIe 4 Rev 0.7 以降に設定します。 本パラメータは SI PPG 装着時のみ有効になります。	
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:EIEos:FORMat 1`	

:LTRaining:SEQuence:EIEos:FORMat?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>	
	0	Rev 0.7 より前
	1	Rev 0.7 以降
機能	EIEOS のフォーマットが PCIe 4 Rev 0.7 以降であるかを問い合わせます。 本パラメータは SI PPG 装着時のみ有効になります。	
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:EIEos:FORMat?` `< 1`	

:LTRaining:SEQuence:SKP <boolean>

パラメータ	<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA>	
	OFF または 0	SKP OS を挿入しない
	ON または 1	SKP OS を挿入する
機能	リンク・シーケンスを実行中に SKP OS を挿入するか選択します。	
使用例	SKP OS を挿入します。 `> :LTRaining:SEQuence:SKP ON`	

:LTRaining:SEQuence:SKP?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>	
	0	SKP OS を挿入しない
	1	SKP OS を挿入する
機能	リンク・シーケンスを実行中に SKP OS を挿入するか問い合わせます。	
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:SKP?` `< 1`	

:LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:8B10B <numeric>

パラメータ　<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

1	COM + 1 symbol
2	COM + 2 symbols
3	COM + 3 symbols
4	COM + 4 symbols
5	COM + 5 symbols

機能　8b/10b エンコード時，SKP Ordered Set で挿入する SKP Symbol の数を設定します。

使用例　SKP OS の SKP Symbol の個数を 3 に設定します。

```
>:LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:8B10B 3
```

:LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:8B10B?

レスポンス　<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>

1, 2, 3, 4, 5

機能　8b/10b エンコード時，SKP Ordered Set で挿入する SKP Symbol の数を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:8B10B?
< 3
```

:LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:8B10B <numeric>

パラメータ　<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

80～3076	80～3076, 2 step

機能　8b/10b エンコード時，リンク･シーケンスを実行中に発生する SKP Ordered Set の間隔を設定します。

使用例　1538 Symbol 送信するごとに 1 回，SKP OS を発生します。

```
>:LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:8B10B 1538
```

:LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:8B10B?

レスポンス　<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>

80～3076	80～3076, 2 step

機能　8b/10b エンコード時，リンク･シーケンスを実行中に発生する SKP Ordered Set の間隔を問い合わせます。

使用例

```
>:LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:8B10B?
< 1538
```

:LTRaining:SEQuence:SKP:DOUBle:8B10B <boolean>

パラメータ
<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA>

OFF または 0	SKP OS を 2 回挿入しない
ON または 1	SKP OS を 2 回挿入する

機能
8b/10b エンコード時かつ Loopback.Active State でテストパターン送信中に SKP OS を 2 回挿入するか選択します。
本パラメータは SI PPG 装着時のみ有効になります。

使用例
SKP OS を 2 回挿入します。

```
> :LTRaining:SEQuence:DOUBle:8B10B 1
```

:LTRaining:SEQuence:SKP:DOUBle:8B10B?

レスポンス
<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>

0	SKP OS を 2 回挿入しない
1	SKP OS を 2 回挿入する

機能
8b/10b エンコード時かつ Loopback.Active State でテストパターン送信中に SKP OS を 2 回挿入するかを問い合わせます。
本パラメータは SI PPG 装着時のみ有効になります。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:DOUBle:8B10B?
< 1
```

:LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:128B130B <numeric>

パラメータ
<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

8	8 Symbols
12	12 Symbols
16	16 Symbols
20	20 Symbols
24	24 Symbols

機能
128b/130b エンコード時，SKP Ordered Set で挿入する SKP Symbol の数を設定します。

使用例
SKP OS の SKP Symbol の個数を 8 に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:128B130B 8
```

:LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:128B130B?

レスポンス
<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
8, 12, 16, 20, 24

機能
128b/130b エンコード時，SKP Ordered Set で挿入する SKP Symbol の数を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:128B130B?
< 8
```

:LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:128B130B <numeric>

パラメータ　<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

20～750	20～750, 1 step

機能　128b/130b エンコード時, リンク・シーケンスを実行中に発生する SKP Ordered Set の間隔を設定します。

使用例　375 Block 送信するごとに 1 回, SKP OS を発生します。

```
>:LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:128B130B 375
```

:LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:128B130B?

レスポンス　<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>

20～750	20～750

機能　128b/130b エンコード時, リンク・シーケンスを実行中に発生する SKP Ordered Set の間隔を問い合わせます。

使用例

```
>:LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:128b130b?
< 375
```

:LTRaining:SEQuence:SKP:DOUBle:128B130B <boolean>

パラメータ　<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA>

OFF または 0	SKP OS を 2 回挿入しない
ON または 1	SKP OS を 2 回挿入する

機能　128b/130b エンコード時かつ Loopback.Active State でテストパターン送信中に SKP OS を 2 回挿入するか選択します。
本パラメータは SI PPG 装着時のみ有効になります。

使用例　SKP OS を 2 回挿入します。

```
> :LTRaining:SEQuence:DOUBle:128B130B 1
```

:LTRaining:SEQuence:SKP:DOUBle:128B130B?

レスポンス　<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>

0	SKP OS を 2 回挿入しない
1	SKP OS を 2 回挿入する

機能　128b/130b エンコード時かつ Loopback.Active State でテストパターン送信中に SKP OS を 2 回挿入するかを問い合わせます。
本パラメータは SI PPG 装着時のみ有効になります。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:DOUBle:128B130B?
< 1
```

:LTRaining:SEQuence:PACTive:TS <numeric>

パラメータ　<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

0	TS1 Ordered Set を送信する
1	EQ TS1 Ordered Set を送信する

機能　Polling.Active State で送信する TS の種類を選択します。

使用例　Polling.Active State で送信する TS を TS1 Ordered Set に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:PACTive:TS 0
```

:LTRaining:SEQuence:PACTive:TS?

レスポンス　<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>

0	TS1 Ordered Set を送信する
1	EQ TS1 Ordered Set を送信する

機能　Polling.Active State で送信する TS の種類を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:PACTive:TS?
< 0
```

:LTRaining:SEQuence:LENTry:TS <type>

パラメータ　<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

0	TS1 Ordered Set を送信する
1	EQ TS1 Ordered Set を送信する

機能　Loopback.Entry State で送信する TS の種類を選択します。

使用例　Loopback.Entry State で送信する TS を TS1 Ordered Set に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:LENTry:TS 0
```

:LTRaining:SEQuence:LENTry:TS?

レスポンス　<type>=<CHARACTER RESPONSE DATA>

0	TS1 Ordered Set を送信する
1	EQ TS1 Ordered Set を送信する

機能　Polling.Active State で送信する TS の種類を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:LENTry:TS?
< 0
```

:LTRaining:SEQuence:TXPReset:LPReset <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 0　Auto 1　Manual
機能	Loopback.Active State で使用する Preset 値をマニュアルで切り替えるかを設定します。 本パラメータは SI PPG 装着時のみ有効になります。
使用例	Loopback.Active State で使用する Preset 値をマニュアルで設定します。 `> :LTRaining:SEQuence:TXPReset:LPReset 1`

:LTRaining:SEQuence:TXPReset:LPReset?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA> 0　Auto 1　Manual
機能	Loopback.Active State で使用する Preset 値をマニュアルで切り替えるかを問い合わせます。 本パラメータは SI PPG 装着時のみ有効になります。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:TXPReset:LPReset?` `< 1`

:LTRaining:SEQuence:TXPReset:LPReset:PRESet <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 0～10　P0～P10, 1 step
機能	Loopback.Active State で使用する Preset 値を設定します。 本パラメータは SI PPG 装着時のみ有効になります。
使用例	Preset 値を P7 に設定します。 `> :LTRaining:SEQuence:TXPReset:LPReset:PRESet 7`

:LTRaining:SEQuence:TXPReset:LPReset:PRESet?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA> 0～10　P0～P10
機能	Loopback.Active State で使用する Preset 値を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:TXPReset:LPReset:PRESet?` `< 7`

:LTRaining:SEQuence:TXPReset:IPReset <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 0～10　　P0～P10, 1 step
機能	シーケンス開始（2.5 GT/s 送信）時に使用する Preset 値を設定します。 本パラメータは SI PPG 装着時のみ有効になります。
使用例	Preset 値を P7 に設定します。 `> :LTRaining:SEQuence:TXPReset:IPReset 7`

:LTRaining:SEQuence:TXPReset:IPReset?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA> 0～10　　P0～P10
機能	シーケンス開始（2.5 GT/s 送信）時に使用する Preset 値を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:TXPReset:IPReset?` `< 7`

:LTRaining:SEQuence:REV2:DEMPhasis <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> –6.0　　–6.0 dB –3.5　　–3.5 dB
機能	PCIe 2.0 動作時の De-emphasis 値を設定します。 本パラメータは SI PPG 装着時のみ有効になります。
使用例	De-emphasis 値を–6.0 dB に設定します。 `> :LTRaining:SEQuence:REV2:DEMPhasis -6.0`

:LTRaining:SEQuence:REV2:DEMPhasis?

レスポンス	<numeric>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA> –6.0, –3.5
機能	PCIe 2.0 動作時の De-emphasis 値を問い合わせます。 本パラメータは SI PPG 装着時のみ有効になります。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:REV2:DEMPhasis?` `< -6.0`

:LTRaining:SEQuence:REV3:DSTReam:PRESet <numeric>

パラメータ　<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
0～10　P0～P10, 1 step

機能　PCIe 3.0 動作時に，DUT に通知し，SI PPG が使用する Preset 値を設定します。
本パラメータは SI PPG 装着時のみ有効になります。

使用例　Preset 値を P7 に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:REV3:DSTReam:PRESet 7
```

:LTRaining:SEQuence:REV3:DSTReam:PRESet?

レスポンス　<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
0～10　P0～P10

機能　PCIe 3.0 動作時に，DUT に通知し，SI PPG が使用する Preset 値を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:REV3:DSTReam:PRESet?
< 7
```

:LTRaining:SEQuence:REV3:USTReam:PRESet <numeric>

パラメータ　<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
0～10　P0～P10, 1 step

機能　PCIe 3.0 動作時に，DUT に対して要求する Preset 値を設定します。
本パラメータは SI PPG 装着時のみ有効になります。

使用例　Preset 値を P7 に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:REV3:USTReam:PRESet 7
```

:LTRaining:SEQuence:REV3:USTReam:PRESet?

レスポンス　<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
0～10　P0～P10

機能　PCIe 3.0 動作時に，DUT に対して要求する Preset 値を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:REV3:USTReam:PRESet?
< 7
```

:LTRaining:SEQuence:REV3:DSTReam:HPRESet <numeric>

パラメータ
<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
–12～–6　　–12～–6 dB, 1 step

機能
PCIe 3.0 動作時に，DUT に通知する Preset Hint 値を設定します。
本パラメータは SI PPG 装着時のみ有効になります。

使用例
Preset Hint 値を–10 dB に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:REV3:DSTReam:HPRESet -10
```

:LTRaining:SEQuence:REV3:DSTReam:HPRESet?

レスポンス
<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
–12～–6　　–12～–6 dB

機能
PCIe 3.0 動作時に，DUT に通知する Preset Hint 値を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:REV3:DSTReam:HPRESet?
< -10
```

:LTRaining:SEQuence:REV3:USTReam:HPRESet <numeric>

パラメータ
<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
–12～–6　　–12～–6 dB, 1 step

機能
PCIe 3.0 動作時に，DUT に対して要求する Preset Hint 値を設定します。
本パラメータは SI PPG 装着時のみ有効になります。

使用例
Preset Hint 値を–10 dB に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:REV3:USTReam:HPRESet -10
```

:LTRaining:SEQuence:REV3:USTReam:HPRESet?

レスポンス
<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
–12～–6　　–12～–6 dB

機能
PCIe 3.0 動作時に，DUT に対して要求する Preset Hint 値を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:REV3:USTReam:HPRESet?
< -10
```

:LTRaining:SEQuence:REV4:DSTReam:PRESet <numeric>

パラメータ　<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
0～10　P0～P10, 1 step

機能　PCIe 4.0 動作時に，DUT に通知し，SI PPG が使用する Preset 値を設定します。
本パラメータは SI PPG 装着時のみ有効になります。

使用例　Preset 値を P7 に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:REV4:DSTReam:PRESet 7
```

:LTRaining:SEQuence:REV4:DSTReam:PRESet?

レスポンス　<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
0～10　P0～P10

機能　PCIe 4.0 動作時に，DUT に通知し SI PPG が使用する Preset 値を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:REV4:DSTReam:PRESet?
< 7
```

:LTRaining:SEQuence:REV4:USTReam:PRESet <numeric>

パラメータ　<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
0～10　P0～P10, 1 step

機能　PCIe 4.0 動作時に，DUT に対して要求する Preset 値を設定します。
本パラメータは SI PPG 装着時のみ有効になります。

使用例　Preset 値を P7 に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:REV4:USTReam:PRESet 7
```

:LTRaining:SEQuence:REV4:USTReam:PRESet?

レスポンス　<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
0～10　P0～P10

機能　PCIe 4.0 動作時に，DUT に対して要求する Preset 値を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:REV4:USTReam:PRESet?
< 7
```

:INPut:DATA:EQUalizer:AMPLitude <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> –12～0　　–12～0 dB, 1 step
機能	PCIe 3.0 または PCIe 4.0 動作時に使用する CTLE Gain を設定します。 本パラメータは SI ED (MU195040A-x11/x21 あり) 装着時のみ有効になります。
使用例	CTLE Gain を–8 dB に設定します。 `> :INPut:DATA:EQUalizer:AMPLitude -8`

:INPut:DATA:EQUalizer:AMPLitude?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA> –12～0　　–12～0 dB, 1 step
機能	PCIe 3.0 または PCIe 4.0 動作時に使用する CTLE Gain を問い合わせます。 本パラメータは SI ED (MU195040A-x11/x21 あり) 装着時のみ有効になります。
使用例	`> :INPut:DATA:EQUalizer:AMPLitude?` `< -8`

5.9 PCIe Link Training 設定画面 (MX183000A-PL021 実装時)

本設定画面は，MX183000A-PL021 実装時かつ，図 4.3.1-1 Selector 画面で [PCIe Link Training] を起動し，Equipment Setup で SQA と接続したときのみ表示されます。

5.9.1 Link Training画面

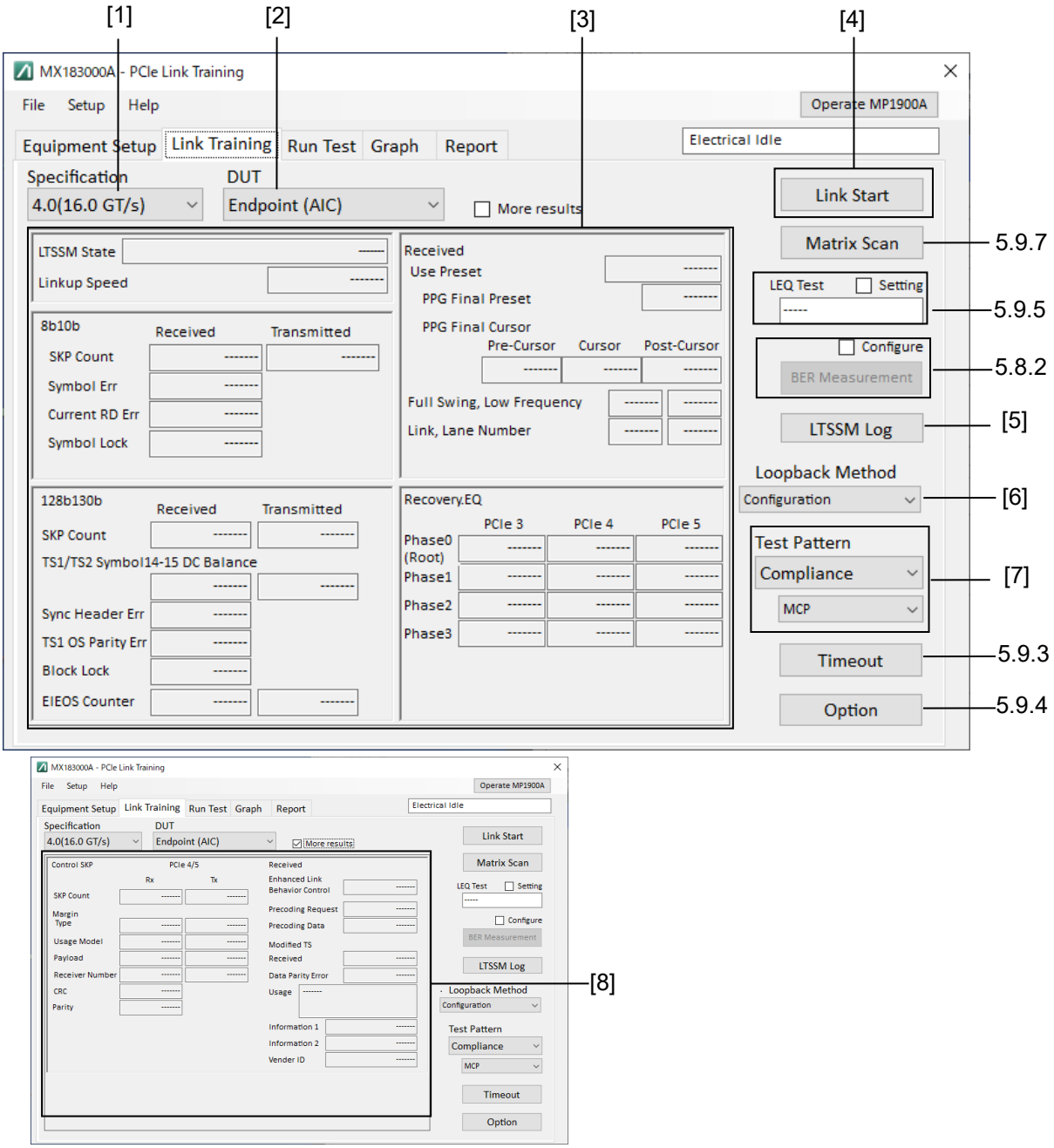


図 5.9.1-1　Link Training 画面

表 5.9.1-1 Training 画面設定および結果問い合わせコマンド

番号	設定項目	コマンド
[1]	Specification	:LTRaining:SEQuence:SPECification
		:LTRaining:SEQuence:SPECification?
[2]	DUT	:LTRaining:SEQuence:DUT
		:LTRaining:SEQuence:DUT?
[3]	Training Result	:LTRaining:SEQuence:RESult?
[4]	Sequence Start	:LTRaining:SEQuence:STARt
	Sequence Stop	:LTRaining:SEQuence:STOP
	Sequence State	:LTRaining:SEQuence:STATe?
[5]	LTSSM Log	:LTRaining:SEQuence:LTSSm:LOG:STARt
		:LTRaining:SEQuence:LTSSm:LOG:STOP
		:LTRaining:SEQuence:LTSSm:LOG:STATe?
		:LTRaining:SEQuence:LTSSm:LOG:GATing?
		:LTRaining:SEQuence:LTSSm:LOG:EXPort
[6]	Loopback Method	:LTRaining:SEQuence:LTHRough
		:LTRaining:SEQuence:LTHRough?
[7]	Test Pattern	:SOURce:PATTern:TYPE
		:SOURce:PATTern:TYPE?
		:LTRaining:SEQuence:TEST:PATTern
		:LTRaining:SEQuence:TEST:PATTern?
		:SOURce:PATTern:PRBS:LENGth
		:SOURce:PATTern:PRBS:LENGth?
[8]	Training Result (More results)	:LTRaining:SEQuence:RESult:CSKP?
	Enhanced Link Behavior Control	:LTRaining:SEQuence:RESult:ELBC?
	Precoding	:LTRaining:SEQuence:RESult:PCODing?
	Modified TS	:LTRaining:SEQuence:RESult:MTS?

:LTRaining:SEQuence:STARt

パラメータ	なし
機能	DUT をループバックにするためのリンク・トレーニング・シーケンスの送信を開始します。 送信が完了すると，Test Pattern で選択しているパターンを送信し続けます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:STARt`

:LTRaining:SEQuence:STOP

パラメータ	なし
機能	リンク・トレーニング・シーケンスの送信およびテストパターン送信を中止し，Electrical Idle に設定します。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:STOP`

:LTRaining:SEQuence:STATe?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>	
	0	停止
	1	送信中
	2	テストパターン送信中
機能	リンク・トレーニング・シーケンス送信の状態を問い合わせます。	
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:STATe?` `< 1`	

:LTRaining:SEQuence:SPECification <type>

パラメータ
<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

REV1	Revision1.0/1.1
REV2	Revision2.0
REV3	Revision3.0/3.1
REV4	Revision4.0
REV5	Revision5.0

機能
DUT をループバックにするための環境を選択します（Revision）。

使用例
環境を REV4(16.0 GT/s) に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:SPECification REV4
```

注:

MU181000A/B を装着していないときは，ユーザが MU181500B に入力するクロック周波数を変更する必要があります。

:LTRaining:SEQuence:SPECification?

レスポンス
<type>=<CHARACTER RESPONSE DATA>
REV1, REV2, REV3, REV4, REV5

機能
DUT をループバックにするための環境を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:SPECification?
< REV4
```

:LTRaining:SEQuence:LTHRough <type>

パラメータ
<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

CONFiguration	Configuration ルート（PCIe 1.0/1.1～PCIe 4.0）
RECovery	Recovery ルート（PCIe 2.0～PCIe 4.0）
BCONfiguration	Config 32G Bypass EQ (PCIe 5.0)
ECONfiguration	Config 32G No EQ (PCIe 5.0)
BRECovery	Recovery 32G Bypass EQ (PCIe 5.0)
FRECovery	Recovery 32G Full EQ (PCIe 5.0)

機能
DUT をループバックにするための LTSSM の経路を選択します。Specification によって設定できるパラメータが異なります。

使用例
ステートの経路を Configuration ルートに設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:LTHRough CONFiguration
```

:LTRaining:SEQuence:LTHRough?

レスポンス
<type>=<CHARACTER RESPONSE DATA>
REC, CONF, BCON, ECON, BREC, FREC

機能
DUT をループバックにするための LTSSM の経路を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:LTHRough?
< CONF
```

:SOURce:PATTern:TYPE <type>

パラメータ　<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

COMPliance	Compliance パターン
PRBS	PRBS パターン

機能　リンク・トレーニング・シーケンスを送信完了後に，送信するテストパターンを選択します。

使用例　テストパターンを Compliance Pattern に設定します。

```
>:SOURce:PATTern:TYPE COMPliance
```

:SOURce:PATTern:TYPE?

レスポンス　<type>=<CHARACTER RESPONSE DATA>

COMP, PRBS

機能　リンク・トレーニング・シーケンスを送信完了後に，送信するテストパターンを問い合わせます。

使用例

```
> :SOURce:PATTern:TYPE?
< COMP
```

:LTRaining:SEQuence:TEST:PATTern <type>

パラメータ　<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

CP	Compliance Pattern
MCP	Modified Compliance Pattern
JTMP	Jitter Tolerance Measurement Pattern*

*:　SI PPG または PAM4 PPG 装着時かつ Rev. 3.x 以上を選択したときに設定可能です。

機能　テストパターン “:SOURce:PATTern:TYPE” を Compliance に設定しているとき，送信する Compliance Pattern の種類を選択します。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:TEST:PATTern CP
```

:LTRaining:SEQuence:TEST:PATTern?

レスポンス　<type>=<CHARACTER RESPONSE DATA>

CP	Compliance Pattern
MCP	Modified Compliance Pattern
JTMP	Jitter Tolerance Measurement Pattern

機能　送信する Compliance Pattern の種類を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:TEST:PATTern?
< CP
```

:SOURce:PATTern:PRBS:LENGth <numeric>

パラメータ
<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

7	2^n-1 (n=7)
9	2^n-1 (n=9)
10	2^n-1 (n=10)
11	2^n-1 (n=11)
15	2^n-1 (n=15)
20	2^n-1 (n=20)
23	2^n-1 (n=23)
31	2^n-1 (n=31)

機能
PRBS パターン受信時の段数（2^n-1（n=7, 9, 10, 11, 15, 20, 23, 31））を設定します。

使用例
PRBS パターン受信時の段数を 2^7-1 に設定します。

```
> :SOURce:PATTern:PRBS:LENGth 7
```

:SOURce:PATTern:PRBS:LENGth?

レスポンス
<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
7, 9, 10, 11, 15, 20, 23, 31

機能
PRBS パターン受信時の段数を問い合わせます。

使用例

```
> :SOURce:PATTern:PRBS:LENGth?
< 7
```

:LTRaining:SEQuence:DUT <type>

パラメータ
<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

END	End Point
ROOT	Root Complex

機能
DUT の種別を選択します。

使用例
DUT を End Point に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:DUT END
```

:LTRaining:SEQuence:DUT?

レスポンス
<type>=<CHARACTER RESPONSE DATA>
END, ROOT

機能
DUT の種別を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:DUT?
< END
```

:LTRaining:SEQuence:LTSSm:LOG:STARt

パラメータ	なし
機能	LTSSM Log の取得を開始します。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:LTSSm:LOG:STARt`

:LTRaining:SEQuence:LTSSm:LOG:STOP

パラメータ	なし
機能	LTSSM Log の取得を中止します。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:LTSSm:LOG:STOP`

:LTRaining:SEQuence:LTSSm:LOG:EXPort <file_name>

パラメータ	<file_name>=<STRING PROGRAM DATA> "<drv>:¥<dir1>¥<dir2>¥<file>" <drv>=C, D, E, F　　ドライブ名称 <dir>=xxxxxxxx　　ディレクトリ名称 <file>=xxxxxxxxx　　ファイル名称
機能	ファイル名，ファイル形式を指定して，LTSSM Log を CSV 形式で保存します。

使用例	LTSSM Log を保存します。
	`>:LTRaining:SEQuence:LTSSm:LOG:EXPort`
	`"D:¥test_folder¥test.csv"`

:LTRaining:SEQuence:LTSSm:LOG:STATe?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA> 0　　停止 1　　Log 取得中
機能	Log の取得状況を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:STATe?` `< 1`

:LTRaining:SEQuence:LTSSm:LOG:GATing?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA> 0～100　　0～100%
機能	Log の取得進捗を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:LTSSm:LOG:GATing?` `< 1`

:LTRaining:SEQuence:RESult? <type>

パラメータ

<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

STATe	LTSSM State
LSPeed	Linkup Speed
TXSCount	SKP Count Tx
RXSCount	SKP Count Rx
SERR	Symbol Err
CRERr	Current RD Err
SLOCk	Symbol Lock
TXDC	DC Balance Tx
RXDC	DC Balance Rx
SHERr	Sync Header Err
PERR	Parity Err
BLOCk	Block Lock
LERequest	Link Eq Request
LEPhase0	Link Eq Phase0
LEPhase1	Link Eq Phase1
LEPhase2	Link Eq Phase2
LEPhase3	Link Eq Phase3
UPReset	Use Preset
TXPReset	PPG Final Preset
PRECursor	PPG Final Pre-Cursor
CURSor	PPG Final Cursor
POSTcursor	PPG Final Post-Cursor
RFSWing	Full Swing
RLFRequency	Low Frequency
RLINk	Link Number
RLANe	Lane Number
RREQualization	Root Complex Request Equalization
RXEIeos	Rx EIEOS Counter
TXEIeos	Tx EIEOS Counter

レスポンス

<string>=<STRING RESPONSE DATA>

機能

パラメータに対応した測定データを問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:RESult? STATe
< Loopback.Active.Master
```

:LTRaining:SEQuence:RESult:CSKP? <type>

パラメータ	<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>	
	TXCount	Control SKP Count Tx
	RXCount	Control SKP Count Rx
	TXMType	Control SKP Margin Type Tx
	RXMType	Control SKP Margin Type Rx
	TXUModel	Control SKP Usage Model Tx
	RXUModel	Control SKP Usage Model Rx
	TXPayload	Control SKP Payload Tx
	RXPayload	Control SKP Payload Rx
	TXRNumber	Control SKP Receiver Number Tx
	RXRNumber	Control SKP Receiver Number Rx
	CRC	Control SKP CRC
	PARity	Control SKP Parity
レスポンス	<type>=<CHARACTER RESPONSE DATA>	
機能	Control SKP パラメータに関連した測定データを問い合わせます。	
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:RESult:CSKP? TXCount`	
	`< 100`	

:LTRaining:SEQuence:RESult:ELBC?

パラメータ	なし	
レスポンス	<type>=<CHARACTER RESPONSE DATA>	
	00	Full Equalization required
	01	Equalization bypass to highest rate support
	10	No Equalization Needed
	11	Modified TS1/TS2 Ordered Sets supported
機能	Enhanced Link Behavior Control 値を問い合わせます。	
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:RESult:ELBC?`	
	`< 00`	

:LTRaining:SEQuence:RESult:PCODing? <type>

パラメータ	<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>	
	REQuest	Precoding Request
	DATA	Precoding Data
レスポンス	<type>=<CHARACTER RESPONSE DATA>	
機能	Precoding パラメータに関連した測定データを問い合わせます。	
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:RESult:PCODing? DATA`	
	`< 1`	

:LTRaining:SEQuence:RESult:MTS? <type>

パラメータ	<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>	
	RECeived	Received Number
	PARity	Data Parity Error
	USAGe	Usage
	INF1	Information 1
	INF2	Information 2
	VENDer	Vender ID
レスポンス	<type>=<CHARACTER RESPONSE DATA>	
	指定したパラメータの値が DUT から取得されている場合は，その値が 10 進数で返されます。DUT から値を取得していないときのレスポンスはハイフンになります。数値の説明は，「表 4.8.4-1 PCIe Link Training 結果項目」の Modified TS を参照してください。	
機能	Modified TS パラメータに関連した測定データを問い合わせます。	
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:RESult:MTS? RECeived`	
	`< 100`	

5

リモートコマンド

5.9.2　BER測定画面

[1] から [8] の説明に関しては「5.8.2 BER 測定画面」を参照してください。

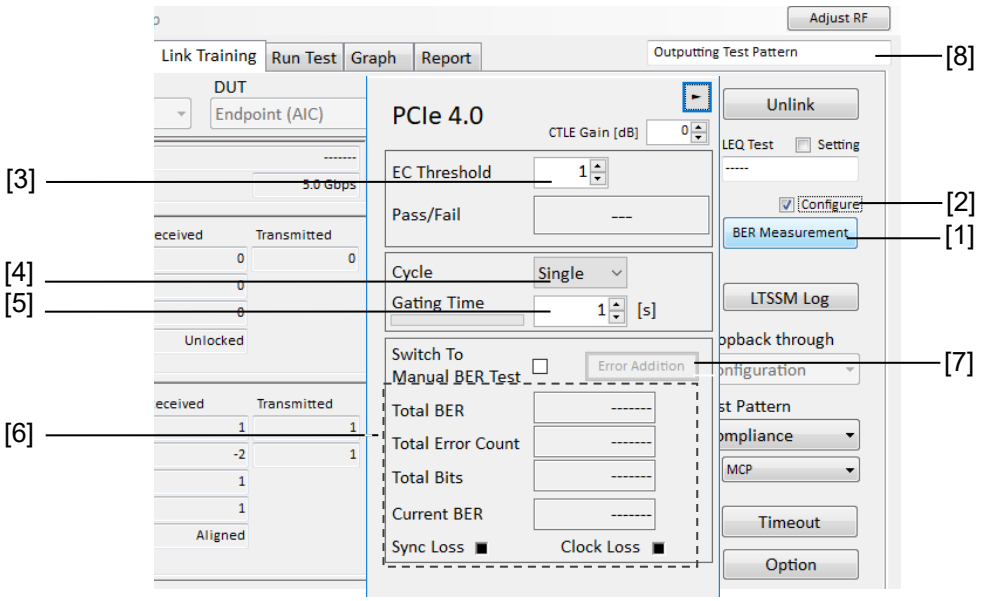


図 5.9.2-1　BER 測定画面

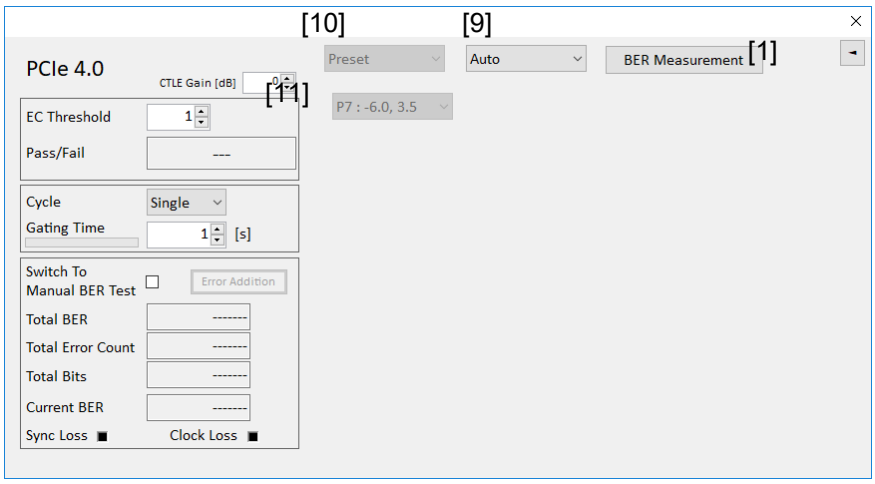


図 5.9.2-2　Equalization 設定画面 (Preset)

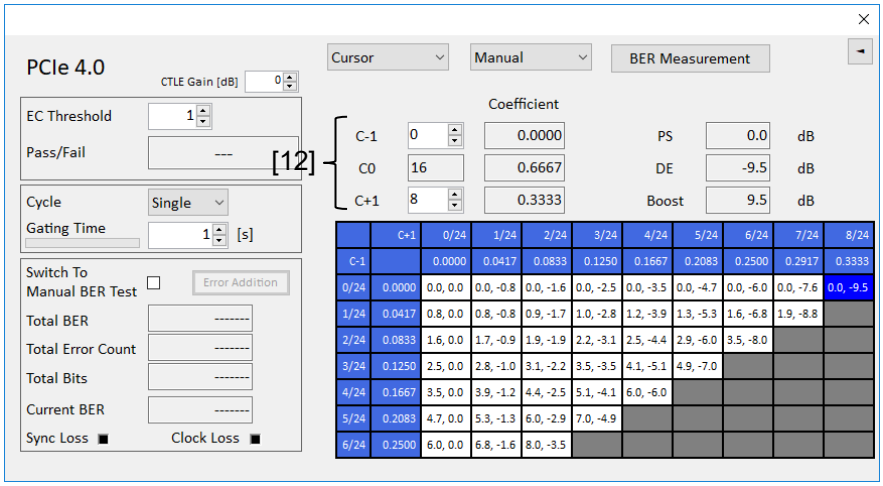


図 5.9.2-3　Equalization 設定画面（Cursor）

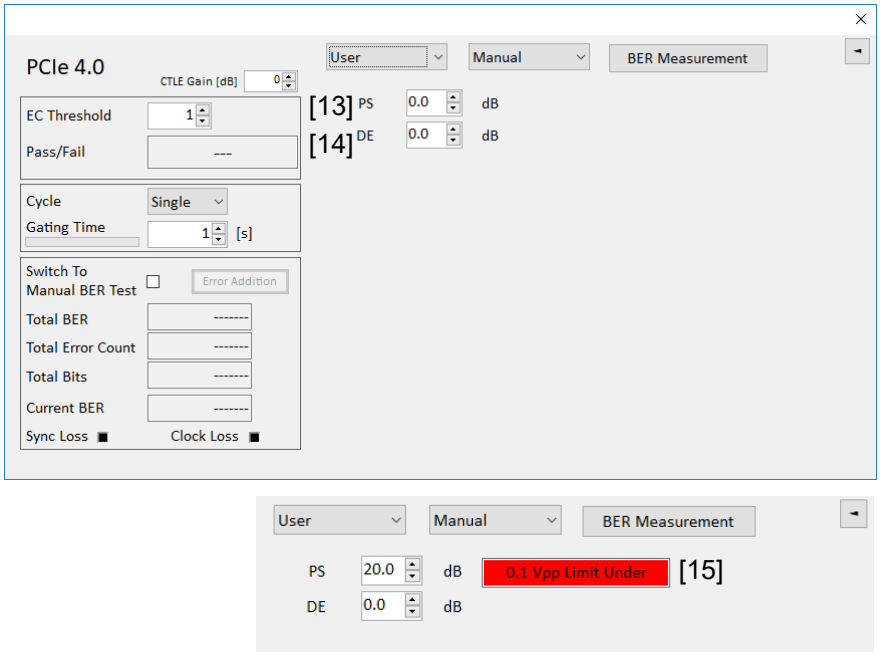


図 5.9.2-4　Equalization 設定画面（User）

表 5.9.2-1　Equalization 設定および結果問い合わせコマンド

番号	設定項目	コマンド
[9]	Tx Equalization for Loopback.Active State (Auto/Manual)	:LTRaining:SEQuence:TXPReset:LPReset
		:LTRaining:SEQuence:TXPReset:LPReset?
[10]	Equalization for Loopback.Active State	:LTRaining:SEQuence:TXPReset:SELect
		:LTRaining:SEQuence:TXPReset:SELect?
[11]	Preset	:LTRaining:SEQuence:TXPReset:LPReset:PRESet
		:LTRaining:SEQuence:TXPReset:LPReset:PRESet?
[12]	Cursor	:LTRaining:SEQuence:TXCursor
		:LTRaining:SEQuence:TXCursor?
[13]	PS (Pre-Shoot)	:LTRaining:SEQuence:TXPReset:PSHoot
		:LTRaining:SEQuence:TXPReset:PSHoot?
[14]	DE (De-Emphasis)	:LTRaining:SEQuence:TXPReset:DEMPhasis
		:LTRaining:SEQuence:TXPReset:DEMPhasis?
[15]	Alarm	:SOURce:EMPHasis:EALarm?

:LTRaining:SEQuence:TXPReset:LPReset <numeric>

パラメータ

<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

0	Auto
1	Manual

機能

Loopback.Active State で使用する Equalization をマニュアルで切り替えるかを設定します。

使用例

Loopback.Active State で使用する Equalization をマニュアルで設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:TXPReset:LPReset 1
```

:LTRaining:SEQuence:TXPReset:LPReset?

レスポンス

<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>

0	Auto
1	Manual

機能

Loopback.Active State で使用する Equalization をマニュアルで切り替えるかを問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:TXPReset:LPReset?
< 1
```

:LTRaining:SEQuence:TXPReset:SELect <type>

パラメータ	<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>	
	PRESet	Equalization を Preset 形式にします。
	CURSor	Equalization を Cursor 形式にします。
	USER	Equalization を dB で設定可能にします。
機能	PPG の Equalization の形式を Preset に設定します。	
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:TXPReset:SELect PRESet`	

:LTRaining:SEQuence:TXPReset:SELect?

レスポンス	<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>	
	PRES	Equalization を Preset 形式にします。
	CURS	Equalization を Cursor 形式にします。
	USER	Equalization を dB で設定可能にします。
機能	PPG の Equalization の形式を問い合わせます。	
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:TXPReset:SELect?`	
	`< PRES`	

:LTRaining:SEQuence:TXPReset:LPReset:PRESet <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>	
	0～10	P0～P10, 1 step
機能	Loopback.Active State で使用する Preset 値を設定します。 :LTRaining:SEQuence:TXPReset:SELect で［Preset］を選択しているときに有効です。	
使用例	Preset 値を P7 に設定します。 `> :LTRaining:SEQuence:TXPReset:LPReset:PRESet 7`	

:LTRaining:SEQuence:TXPReset:LPReset:PRESet?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>	
	0～10	P0～P10
機能	Loopback.Active State で使用する Preset 値を問い合わせます。 :LTRaining:SEQuence:TXPReset:SELect で［Preset］を選択しているときに有効です。	
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:TXPReset:LPReset:PRESet?` `< 7`	

:LTRaining:SEQuence:TXCursor <type>,<number>

パラメータ

<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

C–1　　C–1 の Cursor 値を設定します。

C+1　　C+1 の Cursor 値を設定します。

<number>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

0～8　　Cursor 0～8

注:

C–1 は最大で 6, C+1 は最大で 8 まで設定できます。また最大値は C–1, C+1 の設定値により影響を受けます。設定範囲は「図 5.9.2-3 Equalization 設定画面（Cursor)」を参照してください。

機能

Loopback.Active State で使用する Cursor 値を設定します。

:LTRaining:SEQuence:TXPReset:SELect で［Cursor］を選択しているときに有効です。

使用例

C–1 を 1, C+1 を 6 に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:TXCursor C-1,1
> :LTRaining:SEQuence:TXCursor C+1,6
```

:LTRaining:SEQuence:TXCursor? <type>

パラメータ

<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

C–1　　C–1 の Cursor 値を問い合わせます。

C+1　　C+1 の Cursor 値を問い合わせます。

注:

C–1 は最大で 6, C+1 は最大で 8 まで設定できます。また最大値は C–1, C+1 の設定値により影響を受けます。設定範囲は「図 5.9.2-3 Equalization 設定画面（Cursor)」を参照してください。

レスポンス

<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>

0～8

機能

Loopback.Active State で使用する Cursor 値を問い合わせます。

:LTRaining:SEQuence:TXPReset:SELect で［Cursor］を選択しているときに有効です。

使用例

C+1 の設定値を問い合わせます。

```
> :LTRaining:SEQuence:TXCursor? C+1
< 6
```

:LTRaining:SEQuence:TXPReset:PSHoot <numeric>

パラメータ
<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
0.0～20.0　　0.0～20.0 dB, 0.1 dB step

機能
Loopback.Active State で使用する Pre-Shoot 値（dB）を設定します。
:LTRaining:SEQuence:TXPReset:SELect で［User］を選択しているときに有効です。

使用例
Pre-Shoot 値を 3.5 dB に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:TXPReset:PSHoot 3.5
```

:LTRaining:SEQuence:TXPReset:PSHoot?

レスポンス
<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
0.0～20.0　　0.0～20.0 dB

機能
Loopback.Active State で使用する Pre-Shoot 値（dB）を問い合わせます。
:LTRaining:SEQuence:TXPReset:SELect で［User］を選択しているときに有効です。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:TXPReset:PSHoot?
< 3.5
```

:LTRaining:SEQuence:TXPReset:DEMPhasis <numeric>

パラメータ
<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
–20.0～0.0　　–20.0～0.0 dB, 0.1 dB step

機能
Loopback.Active State で使用する Pre-Shoot 値（dB）を設定します。
:LTRaining:SEQuence:TXPReset:SELect で［User］を選択しているときに有効です。

使用例
Pre-Shoot 値を–6.0 dB に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:TXPReset:DEMPhasis -6.0
```

:LTRaining:SEQuence:TXPReset:DEMPhasis?

レスポンス
<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
–20.0～0.0　　–20.0～0.0 dB

機能
Loopback.Active State で使用する Pre-Shoot 値（dB）を問い合わせます。
:LTRaining:SEQuence:TXPReset:SELect で［User］を選択しているときに有効です。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:TXPReset:DEMPhasis?
< -6.0
```

:SOURce:EMPHasis:EALarm?

レスポンス	<sel> = <CHARACTER RESPONSE DATA> PASS　The Emphasis parameters have integrity. L_OVER　1.5 Vpp Limit Over L_UNDER　0.1 Vpp Limit Under L_HW　Hardware Limit Over
機能	PPG の出力振幅がエンファシスピーク電圧の設定範囲内であるかを問い合わせます。 :LTRaining:SEQuence:TXPReset:SELect で［User］を選択しているときに有効です。
使用例	`> :SOURce:EMPHasis:EALarm?` `< PASS`

5.9.3 Timeout画面

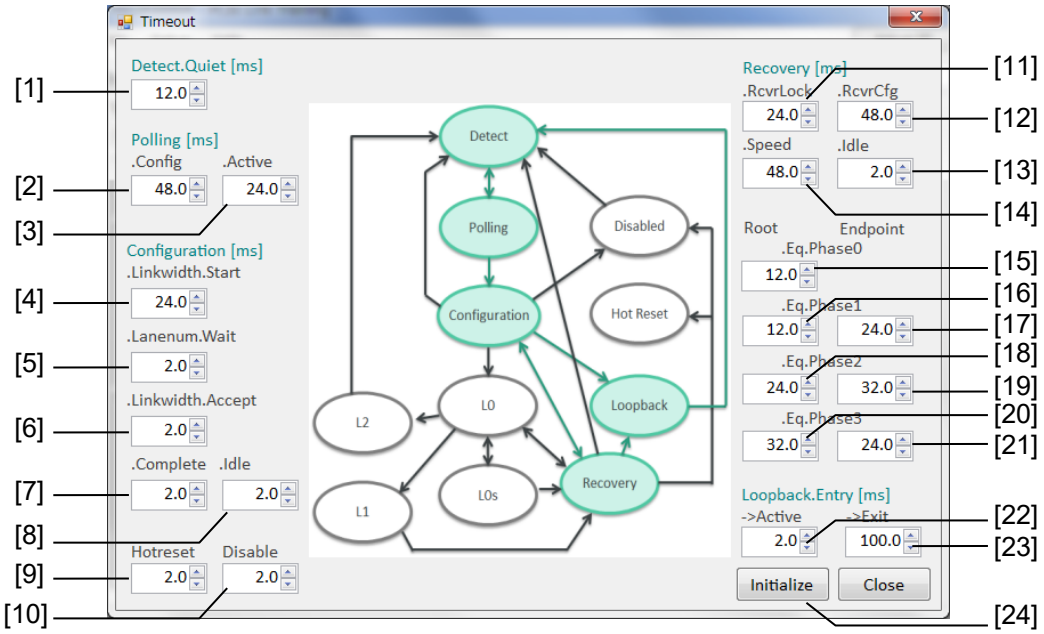


図 5.9.3-1　Timeout 設定画面

表 5.9.3-1　Training Timeout 設定コマンド

番号	設定項目	コマンド
[1]	Detect.Quiet	:LTRaining:SEQuence:TOUT:DQUiet
		:LTRaining:SEQuence:TOUT:DQUiet?
[2]	Polling.Config	:LTRaining:SEQuence:TOUT:POLLing:CONFiguration
		:LTRaining:SEQuence:TOUT:POLLing:CONFiguration?
[3]	Polling.Active	:LTRaining:SEQuence:TOUT:POLLing:ACTive
		:LTRaining:SEQuence:TOUT:POLLing:ACTive?
[4]	.Linkwidth.Start	:LTRaining:SEQuence:TOUT:CONFiguration:LSTart
		:LTRaining:SEQuence:TOUT:CONFiguration:LSTart?
[5]	.Lanenum.Wait	:LTRaining:SEQuence:TOUT:CONFiguration:LWAit
		:LTRaining:SEQuence:TOUT:CONFiguration:LWAit?
[6]	.Linkwidth.Accept	:LTRaining:SEQuence:TOUT:CONFiguration:LACCept
		:LTRaining:SEQuence:TOUT:CONFiguration:LACCept?
[7]	.Complete	:LTRaining:SEQuence:TOUT:CONFiguration:COMPlete
		:LTRaining:SEQuence:TOUT:CONFiguration:COMPlete?
[8]	.Idle	:LTRaining:SEQuence:TOUT:CONFiguration:IDLE
		:LTRaining:SEQuence:TOUT:CONFiguration:IDLE?

表 5.9.3-1　Training Timeout 設定コマンド（続き）

番号	設定項目	コマンド
[9]	Hotreset	:LTRaining:SEQuence:TOUT:HOTReset
		:LTRaining:SEQuence:TOUT:HOTReset?
[10]	Disable	:LTRaining:SEQuence:TOUT:DISable
		:LTRaining:SEQuence:TOUT:DISable?
[11]	.RcvrLock	:LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:RLOCk
		:LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:RLOCk?
[12]	.RcvrCfg	:LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:RCFG
		:LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:RCFG?
[13]	.Idle	:LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:IDLE
		:LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:IDLE?
[14]	.Speed	:LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:SPEed
		:LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:SPEed?
[15]	Root	:LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:REQP0
	.Eq.Phase0	:LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:REQP0?
[16]	Root	:LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:REQP1
	.Eq.Phase1	:LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:REQP1?
[17]	Endpoint	:LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:EEQP1
	.Eq.Phase1	:LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:EEQP1?
[18]	Root	:LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:REQP2
	.Eq.Phase2	:LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:REQP2?
[19]	Endpoint	:LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:EEQP2
	.Eq.Phase2	:LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:EEQP2?
[20]	Root	:LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:REQP3
	.Eq.Phase3	:LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:REQP3?
[21]	Endpoint	:LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:EEQP3
	.Eq.Phase3	:LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:EEQP3?
[22]	->Active	:LTRaining:SEQuence:TOUT:LBENtry:ACTive
		:LTRaining:SEQuence:TOUT:LBENtry:ACTive?
[23]	->Exit	:LTRaining:SEQuence:TOUT:LBENtry:EXIT
		:LTRaining:SEQuence:TOUT:LBENtry:EXIT?
[24]	Initialize Timeout	:LTRaining:SEQuence:TOUT:INITialize

:LTRaining:SEQuence:TOUT:DQUiet <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 6.0～24.0　　6.0～24.0 ms, 0.1 ms
機能	Detect.Quiet State のタイムアウト時間を設定します。
使用例	タイムアウト時間を 12.0 ms に設定します。 `> :LTRaining:SEQuence:TOUT:DQUiet 12.0`

:LTRaining:SEQuence:TOUT:DQUiet?

レスポンス	<numeric>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA> 6.0～24.0
機能	Detect.Quiet State のタイムアウト時間を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:TOUT:DQUiet?` `< 12.0`

:LTRaining:SEQuence:TOUT:POLLing:CONFiguration <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 24.0～72.0　　24.0～72.0 ms, 0.1 ms
機能	Polling.Configuration State のタイムアウト時間を設定します。
使用例	タイムアウト時間を 48.0 ms に設定します。 `> :LTRaining:SEQuence:TOUT:POLLing:CONFiguration 48.0`

:LTRaining:SEQuence:TOUT:POLLing:CONFiguration?

レスポンス	<numeric>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA> 24.0～72.0
機能	Polling.Configuration State のタイムアウト時間を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:TOUT:POLLing:CONFiguration?` `< 48.0`

:LTRaining:SEQuence:TOUT:POLLing:ACTive <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 12.0～36.0　　12.0～36.0 ms, 0.1 ms step
機能	Polling.Active State のタイムアウト時間を設定します。
使用例	タイムアウト時間を 24.0 ms に設定します。 `> :LTRaining:SEQuence:TOUT:POLLing:ACTive 24.0`

:LTRaining:SEQuence:TOUT:POLLing:ACTive?

レスポンス	<numeric>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA> 12.0～36.0
機能	Polling.Active State のタイムアウト時間を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:TOUT:POLLing:ACTive?` `< 24.0`

:LTRaining:SEQuence:TOUT:CONFiguration:LSTart <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 12.0～36.0　　12.0～36.0 ms, 0.1 ms step
機能	Configuration.Linkwidth.Start State のタイムアウト時間を設定します。
使用例	タイムアウト時間を 24.0 ms に設定します。 `> :LTRaining:SEQuence:TOUT:CONFiguration:LSTart 24.0`

:LTRaining:SEQuence:TOUT:CONFiguration:LSTart?

レスポンス	<numeric>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA> 12.0～36.0
機能	Configuration.Linkwidth.Start State のタイムアウト時間を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:TOUT:CONFiguration:LSTart?` `< 24.0`

:LTRaining:SEQuence:TOUT:CONFiguration:LWAit <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 1.0～3.0　　1.0～3.0 ms, 0.1 ms step
機能	Configuration.Lanenum.Wait State のタイムアウト時間を設定します。
使用例	タイムアウト時間を 2.0 ms に設定します。 `> :LTRaining:SEQuence:TOUT:CONFiguration:LWAit 2.0`

:LTRaining:SEQuence:TOUT:CONFiguration:LWAit?

レスポンス	<numeric>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA> 1.0～3.0
機能	Configuration.Lanenum.Wait State のタイムアウト時間を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:TOUT:CONFiguration:LWAit?` `< 2.0`

:LTRaining:SEQuence:TOUT:CONFiguration:LACCept <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 1.0～3.0　　1.0～3.0 ms, 0.1 ms step
機能	Configuration.Linkwidth.Accept State のタイムアウト時間を設定します。
使用例	タイムアウト時間を 2.0 ms に設定します。 `> :LTRaining:SEQuence:TOUT:CONFiguration:LACCept 2.0`

:LTRaining:SEQuence:TOUT:CONFiguration:LACCept?

レスポンス	<numeric>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA> 1.0～3.0
機能	Configuration.Linkwidth.Accept State のタイムアウト時間を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:TOUT:CONFiguration:LACCept?` `< 2.0`

:LTRaining:SEQuence:TOUT:CONFiguration:COMPlete <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 1.0～3.0　　1.0～3.0 ms, 0.1 ms step
機能	Configuration.Complete State のタイムアウト時間を設定します。
使用例	タイムアウト時間を 2.0 ms に設定します。 `> :LTRaining:SEQuence:TOUT:CONFiguration:COMPlete 2.0`

:LTRaining:SEQuence:TOUT:CONFiguration:COMPlete?

レスポンス	<numeric>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA> 1.0～3.0
機能	Configuration.Complete State のタイムアウト時間を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:TOUT:CONFiguration:COMPlete?` `< 2.0`

:LTRaining:SEQuence:TOUT:CONFiguration:IDLE <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 1.0～3.0　　1.0～3.0 ms, 0.1 ms step
機能	Configuration.Idle State のタイムアウト時間を設定します。
使用例	タイムアウト時間を 2.0 ms に設定します。 `> :LTRaining:SEQuence:TOUT:CONFiguration:IDLE 2.0`

:LTRaining:SEQuence:TOUT:CONFiguration:IDLE?

レスポンス	<numeric>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA> 1.0～3.0
機能	Configuration.Idle State のタイムアウト時間を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:TOUT:CONFiguration:IDLE?` `< 2.0`

:LTRaining:SEQuence:TOUT:HOTReset <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 1.0～3.0　　1.0～3.0 ms, 0.1 ms step
機能	Hotreset State のタイムアウト時間を設定します。
使用例	タイムアウト時間を 2.0 ms に設定します。 `> :LTRaining:SEQuence:TOUT:HOTReset 2.0`

:LTRaining:SEQuence:TOUT:HOTReset?

レスポンス	<numeric>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA> 1.0～3.0
機能	Hotreset State のタイムアウト時間を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:TOUT:HOTReset?` `< 2.0`

:LTRaining:SEQuence:TOUT:DISable <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 1.0～3.0　　1.0～3.0 ms, 0.1 ms step
機能	Disable State のタイムアウト時間を設定します。
使用例	タイムアウト時間を 2.0 ms に設定します。 `> :LTRaining:SEQuence:TOUT:DISable 2.0`

:LTRaining:SEQuence:TOUT:DISable?

レスポンス	<numeric>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA> 1.0～3.0
機能	Disable State のタイムアウト時間を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:TOUT:DISable?` `< 2.0`

:LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:RLOCk <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 12.0～36.0　　12.0～36.0 ms, 0.1 ms step
機能	Recovery.RcvrLock State のタイムアウト時間を設定します。
使用例	タイムアウト時間を 24.0 ms に設定します。 `> :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:RLOCk 24.0`

:LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:RLOCk?

レスポンス	<numeric>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA> 12.0～36.0
機能	Recovery.RcvrLock State のタイムアウト時間を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:RLOCk?` `< 24.0`

:LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:RCFG <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 24.0～72.0　　24.0～72.0 ms, 0.1 ms step
機能	Recovery.RcvrCfg State のタイムアウト時間を設定します。
使用例	タイムアウト時間を 48.0 ms に設定します。 `> :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:RCFG 48.0`

:LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:RCFG?

レスポンス	<numeric>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA> 24.0～72.0
機能	Recovery.RcvrCfg State のタイムアウト時間を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:RCFG?` `< 48.0`

:LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:SPEed <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 24.0～72.0　　24.0～72.0 ms, 0.1 ms step
機能	Recovery.Speed State のタイムアウト時間を設定します。
使用例	タイムアウト時間を 48.0 ms に設定します。 `> :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:SPEed 48.0`

:LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:SPEed?

レスポンス	<numeric>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA> 24.0～72.0
機能	Recovery.Speed State のタイムアウト時間を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:SPEed?` `< 48.0`

:LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:IDLE <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 1.0～3.0　　1.0～3.0 ms, 0.1 ms step
機能	Recovery.Idle State のタイムアウト時間を設定します。
使用例	タイムアウト時間を 2.0 ms に設定します。 `> :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:IDLE 2.0`

:LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:IDLE?

レスポンス	<numeric>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA> 1.0～3.0
機能	Recovery.Idle State のタイムアウト時間を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:IDLE?` `< 2.0`

:LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:EEQP1 <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 12.0～36.0　　12.0～36.0 ms, 0.1 ms step
機能	Recovery.Equalization.Phase1 (End point) State のタイムアウト時間を設定します。
使用例	タイムアウト時間を 24.0 ms に設定します。 `> :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:EEQP1 24.0`

:LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:EEQP1?

レスポンス	<numeric>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA> 12.0～36.0
機能	Recovery.Equalization.Phase1 (End point) State のタイムアウト時間を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:EEQP1?` `< 24.0`

:LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:EEQP2 <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 16.0～48.0　　16.0～48.0 ms, 0.1 ms step
機能	Recovery.Equalization.Phase2 (End point) State のタイムアウト時間を設定します。
使用例	タイムアウト時間を 32.0 ms に設定します。 `> :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:EEQP2 32.0`

:LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:EEQP2?

レスポンス	<numeric>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA> 16.0～48.0
機能	Recovery.Equalization.Phase2 (End point) State のタイムアウト時間を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:EEQP2?` `< 32.0`

:LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:EEQP3 <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 12.0～36.0　　12.0～36.0 ms, 0.1 ms step
機能	Recovery.Equalization.Phase3 (End point) State のタイムアウト時間を設定します。
使用例	タイムアウト時間を 24.0 ms に設定します。 `> :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:EEQP3 24.0`

:LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:EEQP3?

レスポンス	<numeric>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA> 12.0～36.0
機能	Recovery.Equalization.Phase3 (End point) State のタイムアウト時間を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:EEQP3?` `< 24.0`

:LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:REQP0 <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 6.0～18.0　　6.0～18.0 ms, 0.1 ms step
機能	Recovery.Equalization.Phase0 (Root Complex) State のタイムアウト時間を設定します。
使用例	タイムアウト時間を 12.0 ms に設定します。 `> :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:REQP0 12.0`

:LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:REQP0?

レスポンス	<numeric>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA> 6.0～18.0
機能	Recovery.Equalization.Phase0 (Root Complex) State のタイムアウト時間を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:REQP0?` `< 12.0`

:LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:REQP1 <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 6.0～18.0　　6.0～18.0 ms, 0.1 ms step
機能	Recovery.Equalization.Phase1 (Root Complex) State のタイムアウト時間を設定します。
使用例	タイムアウト時間を 12.0 ms に設定します。 `> :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:REQP1 12.0`

:LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:REQP1?

レスポンス	<numeric>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA> 6.0～18.0
機能	Recovery.Equalization.Phase1 (Root Complex) State のタイムアウト時間を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:REQP1?` `< 12.0`

:LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:REQP2 <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 12.0～36.0　　12.0～36.0 ms, 0.1 ms step
機能	Recovery.Equalization.Phase2 (Root Complex) State のタイムアウト時間を設定します。
使用例	タイムアウト時間を 24.0 ms に設定します。 `> :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:REQP2 24.0`

:LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:REQP2?

レスポンス	<numeric>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA> 12.0～36.0
機能	Recovery.Equalization.Phase2 (Root Complex) State のタイムアウト時間を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:REQP2?` `< 24.0`

:LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:REQP3 <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 16.0～48.0　　16.0～48.0 ms, 0.1 ms step
機能	Recovery.Equalization.Phase3 (Root Complex) State のタイムアウト時間を設定します。
使用例	タイムアウト時間を 32.0 ms に設定します。 `> :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:REQP3 32.0`

:LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:REQP3?

レスポンス	<numeric>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA> 16.0～48.0
機能	Recovery.Equalization.Phase3 (Root Complex) State のタイムアウト時間を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:REQP3?` `< 32.0`

:LTRaining:SEQuence:TOUT:LBENtry:ACTive <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 1.0～3.0　　1.0～3.0 ms, 0.1 ms step
機能	Loopback.Entry to Active State のタイムアウト時間を設定します。
使用例	タイムアウト時間を 2.0 ms に設定します。 `> :LTRaining:SEQuence:TOUT:LBENtry:ACTive 2.0`

:LTRaining:SEQuence:TOUT:LBENtry:ACTive?

レスポンス	<numeric>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA> 1.0～3.0
機能	Loopback.Entry to Active State のタイムアウト時間を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:TOUT:LBENtry:ACTive?` `< 2.0`

:LTRaining:SEQuence:TOUT:LBENtry:EXIT <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 50.0～150.0　　50.0～150.0 ms, 0.1 ms step
機能	Loopback.Entry to Exit State のタイムアウト時間を設定します。
使用例	タイムアウト時間を 100.0 ms に設定します。 `> :LTRaining:SEQuence:TOUT:LBENtry:EXIT 100.0`

:LTRaining:SEQuence:TOUT:LBENtry:EXIT?

レスポンス	<numeric>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA> 50.0～150.0
機能	Loopback.Entry to Exit State のタイムアウト時間を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:TOUT:LBENtry:EXIT?` `< 100.0`

:LTRaining:SEQuence:TOUT:INITialize

パラメータ	なし
機能	Timeout の設定値を初期化します。
使用例	Timeout の設定値を初期化します。 `> :LTRaining:SEQuence:TOUT:INITialize`

5.9.4 Optionダイアログボックス

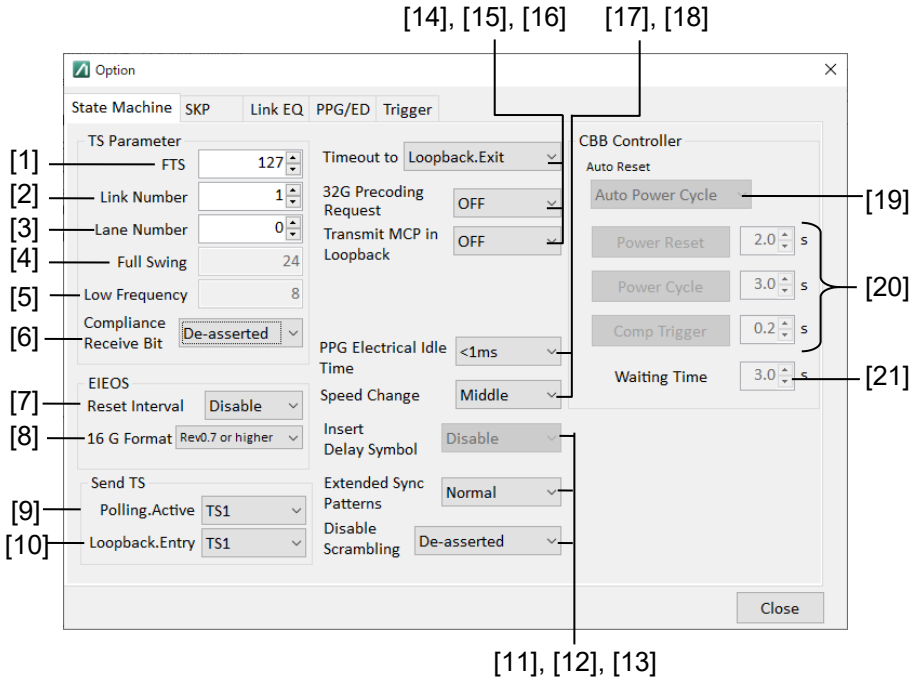


図 5.9.4-1　Option ダイアログボックス（State Machine）

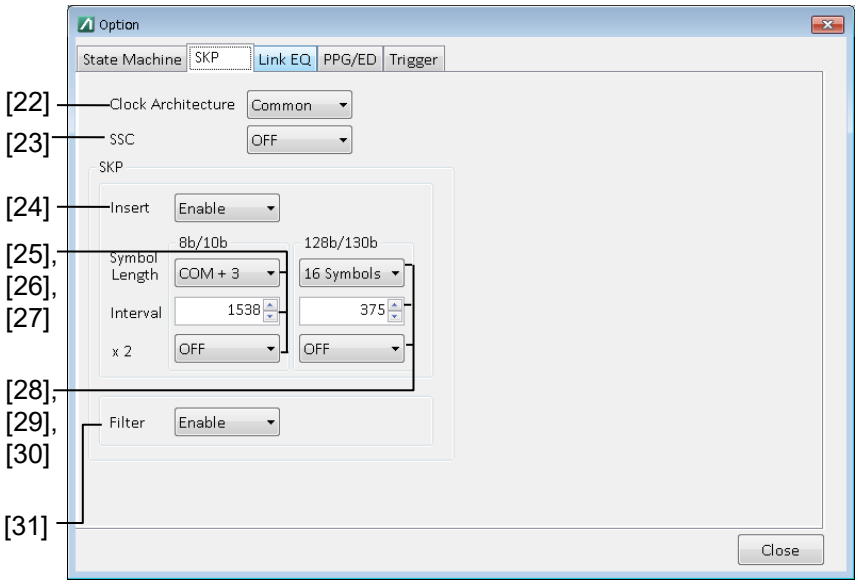


図 5.9.4-2　Option ダイアログボックス（SKP）

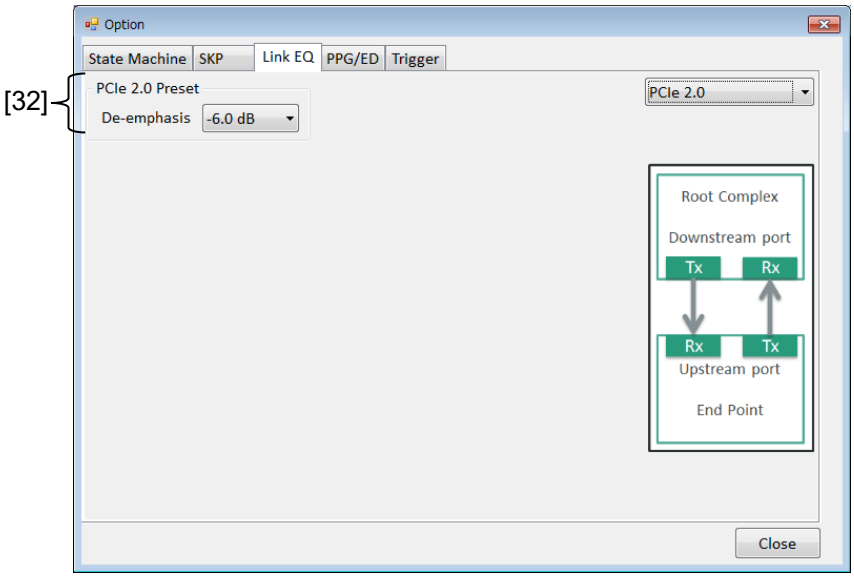


図 5.9.4-3　Option ダイアログボックス（Link EQ – PCIe 2.0）

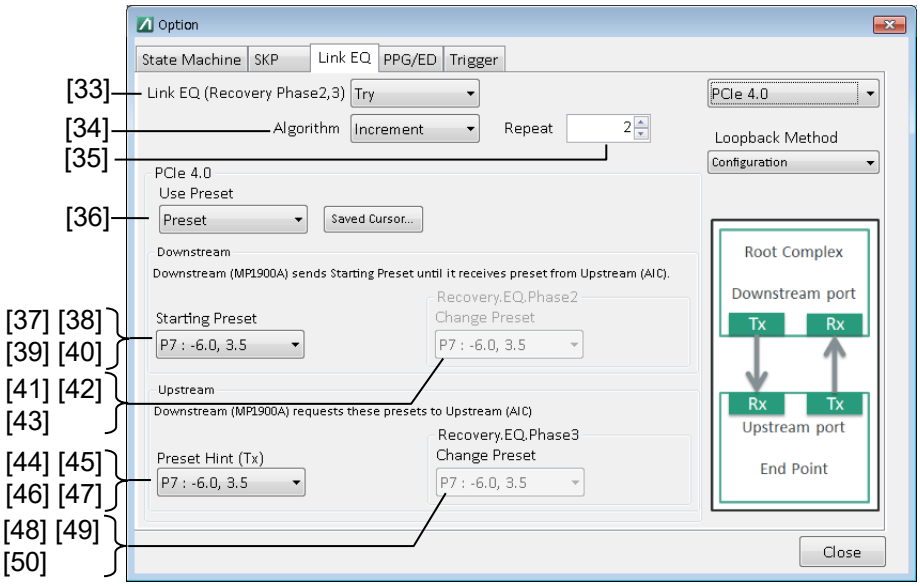


図 5.9.4-4　Option ダイアログボックス（Link EQ – PCIe 3.0～PCIe 5.0）

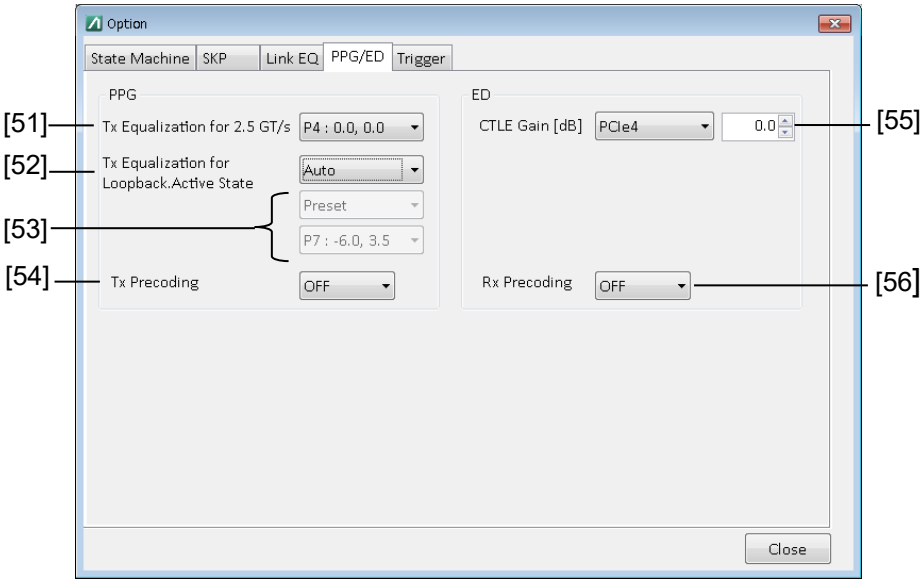


図 5.9.4-5　Option ダイアログボックス（PPG/ED）

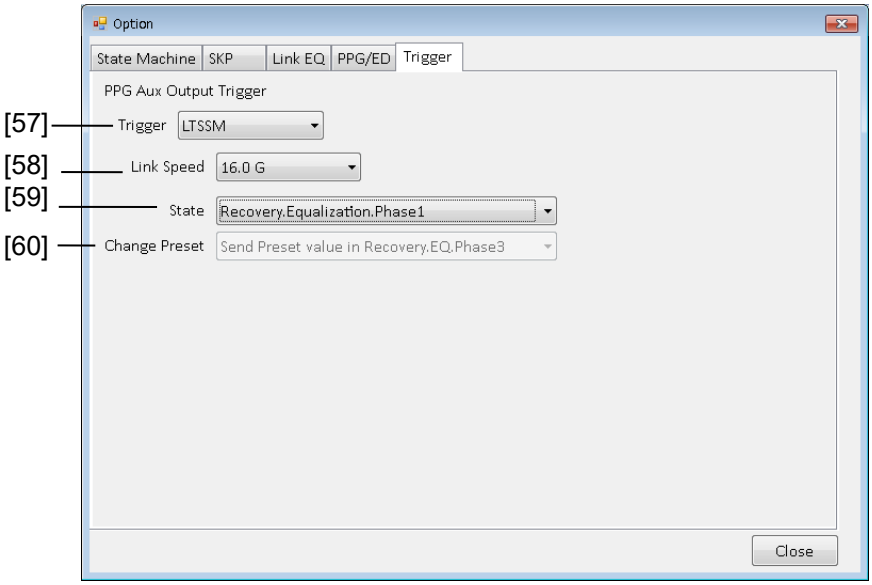


図 5.9.4-6　Option ダイアログボックス（Trigger）

表 5.9.4-1　Sequence Option ダイアログボックス設定コマンド

番号	設定項目	コマンド
[1]	FTS	:LTRaining:SEQuence:FTS
		:LTRaining:SEQuence:FTS?
[2]	Link Number	:LTRaining:SEQuence:LINKnum
		:LTRaining:SEQuence:LINKnum?
[3]	Lane Number	:LTRaining:SEQuence:LANenum
		:LTRaining:SEQuence:LANenum?
[4]	Full Swing	:LTRaining:SEQuence:FSWing?
[5]	Low Frequency	:LTRaining:SEQuence:LFRequency?
[6]	Compliance Receive Bit	:LTRaining:SEQuence:CRECeive
		:LTRaining:SEQuence:CRECeive?
[7]	EIEOS Reset Interval	:LTRaining:SEQuence:REIeos:INTerval
		:LTRaining:SEQuence:REIeos:INTerval?
[8]	EIEOS 16G Format	:LTRaining:SEQuence:REIeos:FORMat
		:LTRaining:SEQuence:REIeos:FORMat?
[9]	Send TS Polling.Active	:LTRaining:SEQuence:PACTive:TS
		:LTRaining:SEQuence:PACTive:TS?
[10]	Send TS Loopback.Entry	:LTRaining:SEQuence:LENTry:TS
		:LTRaining:SEQuence:LENTry:TS?
[11]	Insert Delay Symbol	:LTRaining:SEQuence:DSYMbol
		:LTRaining:SEQuence:DSYMbol?
[12]	Extended Sync Patterns	:LTRaining:SEQuence:ESYNc:PATTern
		:LTRaining:SEQuence:ESYNc:PATTern?
[13]	Disable Scrambling	:LTRaining:SEQuence:DSCRamble
		:LTRaining:SEQuence:DSCRamble?
[14]	Timeout to	:LTRaining:SEQuence:TOUT:LBENtry:SELect
		:LTRaining:SEQuence:TOUT:LBENtry:SELect?
[15]	32G Precoding Request	:LTRaining:SEQuence:PCODing
		:LTRaining:SEQuence:PCODing?
[16]	Transmit MCP in Loopback	:LTRaining:SEQuence:MCP
		:LTRaining:SEQuence:MCP?
[17]	PPG Electrical Idle Time	:LTRaining:SEQuence:EITime
		:LTRaining:SEQuence:EITime?

表 5.9.4-1 Sequence Option ダイアログボックス設定コマンド（続き）

番号	設定項目	コマンド
[18]	Speed Change	:LTRaining:SEQuence:CSPeed
		:LTRaining:SEQuence:CSPeed?
[19]	Auto Reset	:LTRaining:SEQuence:AUTO:RESet
		:LTRaining:SEQuence:AUTO:RESet?
[20]	Power Reset	:LTRaining:SEQuence:AUTO:PRESet
	Power Cycle	:LTRaining:SEQuence:AUTO:PCYCle
	Comp Trigger	:LTRaining:SEQuence:AUTO:CTRIgger
		:LTRaining:SEQuence:AUTO:PRESet:TIME
		:LTRaining:SEQuence:AUTO:PRESet:TIME?
		:LTRaining:SEQuence:AUTO:PCYCle:TIME
		:LTRaining:SEQuence:AUTO:PCYCle:TIME?
		:LTRaining:SEQuence:AUTO:CTRIgger:TIME
		:LTRaining:SEQuence:AUTO:CTRIgger:TIME?
[21]	Waiting Time	:LTRaining:SEQuence:AUTO:AWAit:TIME
		:LTRaining:SEQuence:AUTO:AWAit:TIME?
[22]	Clock Architecture	:LTRaining:SEQuence:SRIS
		:LTRaining:SEQuence:SRIS?
[23]	SSC	:LTRaining:SEQuence:SSC
		:LTRaining:SEQuence:SSC?
[24]	SKP Insert	:LTRaining:SEQuence:SKP
		:LTRaining:SEQuence:SKP?
[25]	Symbol Length 8b/10b	:LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:8B10B
		:LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:8B10B?
[26]	Interval 8b/10b	:LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:8B10B
		:LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:8B10B?
[27]	Double SKP (8b/10b)	:LTRaining:SEQuence:SKP:DOUBle:8B10B
		:LTRaining:SEQuence:SKP:DOUBle:8B10B?
[28]	Symbol Length 128b/130b	:LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:128B130B
		:LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:128B130B?
[29]	Interval 128b/130b	:LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:128B130B
		:LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:128B130B?
[30]	Double SKP (128b/130b)	:LTRaining:SEQuence:SKP:DOUBle:128B130B
		:LTRaining:SEQuence:SKP:DOUBle:128B130B?
[31]	Filter	:LTRaining:SEQuence:FILTer
		:LTRaining:SEQuence:FILTer?

表 5.9.4-1　Sequence Option ダイアログボックス設定コマンド（続き）

番号	設定項目	コマンド
[32]	De-emphasis	:LTRaining:SEQuence:REV2:DEMPhasis
		:LTRaining:SEQuence:REV2:DEMPhasis?
[33]	Link EQ (Recovery Phase2, 3)	:LTRaining:SEQuence:REV3:RECovery:PH2_3
		:LTRaining:SEQuence:REV3:RECovery:PH2_3?
		:LTRaining:SEQuence:REV4:RECovery:PH2_3
		:LTRaining:SEQuence:REV4:RECovery:PH2_3?
		:LTRaining:SEQuence:REV5:RECovery:PH2_3
		:LTRaining:SEQuence:REV5:RECovery:PH2_3?
[34]	Algorithm	:LTRaining:SEQuence:REV3:RECovery:ALGorithm
		:LTRaining:SEQuence:REV3:RECovery:ALGorithm?
		:LTRaining:SEQuence:REV4:RECovery:ALGorithm
		:LTRaining:SEQuence:REV4:RECovery:ALGorithm?
		:LTRaining:SEQuence:REV5:RECovery:ALGorithm
		:LTRaining:SEQuence:REV5:RECovery:ALGorithm?
[35]	Repeat	:LTRaining:SEQuence:REV3:REPeat:ROOT
		:LTRaining:SEQuence:REV3:REPeat:ROOT?
		:LTRaining:SEQuence:REV3:REPeat:ENDPoint
		:LTRaining:SEQuence:REV3:REPeat:ENDPoint?
		:LTRaining:SEQuence:REV4:REPeat:ROOT
		:LTRaining:SEQuence:REV4:REPeat:ROOT?
		:LTRaining:SEQuence:REV4:REPeat:ENDPoint
		:LTRaining:SEQuence:REV4:REPeat:ENDPoint?
		:LTRaining:SEQuence:REV5:REPeat:ROOT
		:LTRaining:SEQuence:REV5:REPeat:ROOT?
		:LTRaining:SEQuence:REV5:REPeat:ENDPoint
		:LTRaining:SEQuence:REV5:REPeat:ENDPoint?
[36]	Usepreset (PCIe 3.0)	:LTRaining:SEQuence:REV3:UPReset
		:LTRaining:SEQuence:REV3:UPReset?
	Usepreset (PCIe 4.0)	:LTRaining:SEQuence:REV4:UPReset
		:LTRaining:SEQuence:REV4:UPReset?
	Usepreset (PCIe 5.0)	:LTRaining:SEQuence:REV5:UPReset
		:LTRaining:SEQuence:REV5:UPReset?

表 5.9.4-1 Sequence Option ダイアログボックス設定コマンド（続き）

番号	設定項目	コマンド
[37]	Preset (Rev 3.x)	:LTRaining:SEQuence:REV3:DSTRream:PRESet
		:LTRaining:SEQuence:REV3:DSTRream:PRESet?
[38]	Preset Hint (Rx) (Rev 3.x)	:LTRaining:SEQuence:REV3:DSTRream:HPRESet
		:LTRaining:SEQuence:REV3:DSTRream:HPRESet?
[39]	Preset (Rev 4.0)	:LTRaining:SEQuence:REV4:DSTRream:PRESet
		:LTRaining:SEQuence:REV4:DSTRream:PRESet?
[40]	Preset (Rev 5.0)	:LTRaining:SEQuence:REV5:DSTRream:PRESet
		:LTRaining:SEQuence:REV5:DSTRream:PRESet?
[41]	Change Preset (Rev 3.x)	:LTRaining:SEQuence:REV3:DSTRream:CPReset
		:LTRaining:SEQuence:REV3:DSTRream:CPReset?
[42]	Change Preset (Rev 4.0)	:LTRaining:SEQuence:REV4:DSTRream:CPReset
		:LTRaining:SEQuence:REV4:DSTRream:CPReset?
[43]	Change Preset (Rev 5.0)	:LTRaining:SEQuence:REV5:DSTRream:CPReset
		:LTRaining:SEQuence:REV5:DSTRream:CPReset?
[44]	Preset (Rev 3.x)	:LTRaining:SEQuence:REV3:USTRream:PRESet
		:LTRaining:SEQuence:REV3:USTRream:PRESet?
[45]	Preset Hint (Tx) (Rev 3.x)	:LTRaining:SEQuence:REV3:USTRream:HPRESet
		:LTRaining:SEQuence:REV3:USTRream:HPRESet?
[46]	Preset (Rev 4.0)	:LTRaining:SEQuence:REV4:USTRream:PRESet
		:LTRaining:SEQuence:REV4:USTRream:PRESet?
[47]	Preset (Rev 5.0)	:LTRaining:SEQuence:REV5:USTRream:PRESet
		:LTRaining:SEQuence:REV5:USTRream:PRESet?
[48]	Change Preset (Rev 3.x)	:LTRaining:SEQuence:REV3:USTRream:CPReset
		:LTRaining:SEQuence:REV3:USTRream:CPReset?
[49]	Change Preset (Rev 4.0)	:LTRaining:SEQuence:REV4:USTRream:CPReset
		:LTRaining:SEQuence:REV4:USTRream:CPReset?
[50]	Change Preset (Rev 5.0)	:LTRaining:SEQuence:REV5:USTRream:CPReset
		:LTRaining:SEQuence:REV5:USTRream:CPReset?

表 5.9.4-1　Sequence Option ダイアログボックス設定コマンド（続き）

番号	設定項目	コマンド
[51]	Tx Equalization for 2.5 GT/s	:LTRaining:SEQuence:TXPReset:IPReset
		:LTRaining:SEQuence:TXPReset:IPReset?
[52]	Tx Equalization for Loopback.Active State (Auto/Manual)	:LTRaining:SEQuence:TXPReset:LPReset
		:LTRaining:SEQuence:TXPReset:LPReset?
[53]	Equalization for Loopback.Active State	:LTRaining:SEQuence:TXPReset:SELect
		:LTRaining:SEQuence:TXPReset:SELect?
		:LTRaining:SEQuence:TXPReset:LPReset:PRESet
		:LTRaining:SEQuence:TXPReset:LPReset:PRESet?
[54]	Tx Precoding	:LTRaining:SEQuence:TXPCoding
		:LTRaining:SEQuence:TXPCoding?
[55]	CTLE Gain	:INPut:DATA:EQUalizer:AMPLitude
		:INPut:DATA:EQUalizer:AMPLitude?
[56]	Rx Precoding	:LTRaining:SEQuence:RXPCoding
		:LTRaining:SEQuence:RXPCoding?
[57]	Trigger	:LTRaining:SEQuence:TRIGger:SELect
		:LTRaining:SEQuence:TRIGger:SELect?
[58]	Link Speed	:LTRaining:SEQuence:TRIGger:SPEed
		:LTRaining:SEQuence:TRIGger:SPEed?
[59]	State	:LTRaining:SEQuence:TRIGger:STATe
		:LTRaining:SEQuence:TRIGger:STATe?
[60]	Change Preset	:LTRaining:SEQuence:TRIGger:CPReset
		:LTRaining:SEQuence:TRIGger:CPReset?

:LTRaining:SEQuence:FTS <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
	0～255　　0～255, 1 step
機能	TS の FTS の値を設定します。
使用例	TS の FTS の値を 127 に設定します。
	`> :LTRaining:SEQuence:FTS 127`

:LTRaining:SEQuence:FTS?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
	0～255　　0～255
機能	TS の FTS の設定値を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:FTS?`
	`< 127`

:LTRaining:SEQuence:LINKnum <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
	0～255　　0～255, 1 step
機能	TS の Link Number を設定します。
使用例	Link Number を 1 に設定します。
	`> :LTRaining:SEQuence:LINKnum 1`

:LTRaining:SEQuence:LINKnum?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
	0～255　　0～255
機能	TS 中の Link Number を問い合わせます。
使用例	`>:LTRaining:SEQuence:LINKnum?`
	`< 1`

:LTRaining:SEQuence:LANenum <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
	0～255　　0～255, 1 step
機能	TS の Lane Number を設定します。
使用例	Lane Number を 1 に設定します。
	`> :LTRaining:SEQuence:LANenum 100`

:LTRaining:SEQuence:LANenum?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
	0～255　　0～255
機能	TS の Lane Number を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:LANenum?`
	`< 100`

:LTRaining:SEQuence:FSWing?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
	24
機能	TS の Full Swing の値を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:FSWing?`
	`< 24`

:LTRaining:SEQuence:LFRequency?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
	8
機能	TS の Low Frequency の値を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:LFRequency?`
	`< 8`

:LTRaining:SEQuence:CRECeive <boolean>

パラメータ	<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA>	
	OFF または 0	Compliance Receive bit を無効にする
	ON または 1	Compliance Receive bit を有効にする
機能	TS の Compliance Receive bit 値を設定します。	
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:CRECeive ON`	

:LTRaining:SEQuence:CRECeive?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>	
	0	Compliance Receive bit 無効
	1	Compliance Receive bit 有効
機能	TS の Compliance Receive bit 値を問い合わせます。	
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:CRECeive?`	
	`< 1`	

:LTRaining:SEQuence:REIeos:INTerval <boolean>

パラメータ	<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA>	
	OFF または 0	EIEOS Reset Interval Count bit を無効にする
	ON または 1	EIEOS Reset Interval Count bit を有効にする
機能	TS の EIEOS Reset Interval Count bit 値を設定します。	
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:REIeos:INTerval ON`	

:LTRaining:SEQuence:REIeos:INTerval?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>	
	0	EIEOS Reset Interval Count bit 無効
	1	EIEOS Reset Interval Count bit 有効
機能	TS の EIEOS Reset Interval Count bit 値を問い合わせます。	
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:REIeos:INTerval?`	
	`< 1`	

:LTRaining:SEQuence:REIeos:FORMat <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>	
	0	Rev 0.7 より前
	1	Rev 0.7 以降
機能	EIEOS のフォーマットを PCIe 4.0 Rev 0.7 以降に設定します。	
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:REIeos:FORMat 1`	

:LTRaining:SEQuence:REIeos:FORMat?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>	
	0	Rev 0.7 より前
	1	Rev 0.7 以降
機能	EIEOS のフォーマットが PCIe 4.0 Rev 0.7 以降であるかを問い合わせます。	
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:REIeos:FORMat?`	
	`< 1`	

:LTRaining:SEQuence:PACTive:TS <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>	
	0	TS1 Ordered Set を送信する
	1	EQ TS1 Ordered Set を送信する
機能	Polling.Active State で送信する TS の種類を選択します。	
使用例	Polling.Active State で送信する TS を TS1 Ordered Set に設定します。	
	`> :LTRaining:SEQuence:PACTive:TS 0`	

:LTRaining:SEQuence:PACTive:TS?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>	
	0	TS1 Ordered Set を送信する
	1	EQ TS1 Ordered Set を送信する
機能	Polling.Active State で送信する TS の種類を問い合わせます。	
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:PACTive:TS?`	
	`< 0`	

:LTRaining:SEQuence:LENTry:TS <type>

パラメータ	<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>	
	0	TS1 Ordered Set を送信する
	1	EQ TS1 Ordered Set を送信する
機能	Loopback.Entry State で送信する TS の種類を選択します。	
使用例	Loopback.Entry State で送信する TS を TS1 Ordered Set に設定します。	
	`> :LTRaining:SEQuence:LENTry:TS 0`	

:LTRaining:SEQuence:LENTry:TS?

レスポンス	<type>=<CHARACTER RESPONSE DATA>	
	0	TS1 Ordered Set を送信する
	1	EQ TS1 Ordered Set を送信する
機能	Polling.Active State で送信する TS の種類を問い合わせます。	
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:LENTry:TS?`	
	`< 0`	

:LTRaining:SEQuence:DSYMbol <boolean>

パラメータ	<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA>	
	OFF または 0	Delay Symbol を挿入しない
	ON または 1	Delay Symbol を挿入する
機能	Delay Symbol を挿入するか選択します。	
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:DSYMbol ON`	

:LTRaining:SEQuence:DSYMbol?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>	
	0	Delay Symbol を挿入しない
	1	Delay Symbol を挿入する
機能	Delay Symbol を挿入するか問い合わせます。	
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:DSYMbol?`	
	`< 1`	

:LTRaining:SEQuence:ESYNc:PATTern <type>

パラメータ	<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>
	NORMal　通常の遷移条件に設定する
	EXTended　拡張した遷移条件に設定する
機能	Recovery.RcvrLock から Recovery.RcvrCfg State への遷移条件に，最低 1024 の連続した TS1 OS を送信するかを設定します。
使用例	Preset 値を EXTended に設定します。
	`> :LTRaining:SEQuence:ESYNc:PATTern EXTended`

:LTRaining:SEQuence:ESYNc:PATTern?

レスポンス	<type>=<CHARACTER RESPONSE DATA>
	NORM, EXT
機能	Recovery.RcvrLock から Recovery.RcvrCfg State への遷移条件に，最低 1024 の連続した TS1 OS を送信するかを問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:ESYNc:PATTern?`
	`< EXT`

:LTRaining:SEQuence:DSCRamble <boolean>

パラメータ	<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA>
	OFF または 0　De-assert
	ON または 1　Assert
機能	TS の Disable scramble bit 値を設定します。
使用例	Disable scramble を Assert にします。
	`> :LTRaining:SEQuence:DSCRamble 1`

:LTRaining:SEQuence:DSCRamble?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
	0　De-assert
	1　Assert
機能	TS の Disable scramble bit 値を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:DSCRamble?`
	`< 1`

:LTRaining:SEQuence:TOUT:LBENtry:SELect <numeric>

パラメータ
<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

0	Loopback.Exit State にタイムアウトする
1	Loopback.Active State にタイムアウトする

機能
Loopback.Entry State で MP1900A がタイムアウトしたとき，次に遷移するステートを設定します。

使用例
Loopback.Entry State で MP1900A がタイムアウトしたとき，Loopback.Active State へ遷移します。

```
> :LTRaining:SEQuence:TOUT:LBENtry:SELect 1
```

:LTRaining:SEQuence:TOUT:LBENtry:SELect?

レスポンス
<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>

0	Loopback.Exit State にタイムアウトする
1	Loopback.Active State にタイムアウトする

機能
Loopback.Entry State で MP1900A がタイムアウトしたとき，次に遷移するステートを問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:TOUT:LBENtry:SELect?
< 1
```

:LTRaining:SEQuence:PCODing <boolean>

パラメータ
<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA>

OFF または 0	32G Precoding Request を無効にする
ON または 1	32G Precoding Request を有効にする

機能
リンク・トレーニング中に PPG が送信するパターンに Precoding するかを設定します。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:PCODing ON
```

:LTRaining:SEQuence:PCODing?

レスポンス
<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>

0	32G Precoding Request は無効
1	32G Precoding Request は有効

機能
リンク・トレーニング中に PPG が送信するパターンに Precoding を適用するかを問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:PCODing?
< 1
```

:LTRaining:SEQuence:MCP <boolean>

パラメータ	<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA>
	OFF または 0　テストレーン以外のレーンには MCP を送信しない
	ON または 1　テストレーン以外のレーンにも MCP を送信する
機能	DUT に対して 32G 動作時に Lane Under Test 以外の Lane で MCP を送信することを要求するかを設定します。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:MCP ON`

:LTRaining:SEQuence:MCP?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
	0　テストレーン以外のレーンには MCP を送信しない
	1　テストレーン以外のレーンにも MCP を送信する
機能	DUT に対して 32G 動作時に Lane Under Test 以外の Lane で MCP を送信することを要求するかを問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:MCP?` `< 1`

:LTRaining:SEQuence:EITime <type>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
	0　< 1 ms
	1　≥ 1ms
機能	MP1900A がビットレートを変更するときの，PPG の Electrical Idle 時間を設定します。使用方法に関しては，「4.8.2 PCIe Link Training の設定」にある PPG Electrical Idle Time の説明を参照してください。
使用例	MP1900A の Electrical Idle Time を 1 ms 未満に設定します。 `> :LTRaining:SEQuence:EITime 0`

:LTRaining:SEQuence:EITime?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
	0　< 1 ms
	1　≥ 1ms
機能	MP1900A がビットレートを変更するときの，PPG の Electrical Idle 時間を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:EITime?` `< 0`

:LTRaining:SEQuence:CSPeed <type>

パラメータ	<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>	
	FAST	データレート切り替え時間を Fast に設定する
	MIDDle	データレート切り替え時間を Middle に設定する
	SLOW	データレート切り替え時間を Slow に設定する
機能	MP1900A がデータレートを変更するために必要な時間を設定します。使用方法に関しては,「4.8.1 PCIe Link Training 設定画面」にある Speed Change の説明を参照してください。	
使用例	MP1900A のデータレート切り替え時間を Slow に設定します。 `> :LTRaining:SEQuence:CSPeed SLOW`	

:LTRaining:SEQuence:CSPeed?

レスポンス	<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>	
	FAST	データレート切り替え時間を Fast に設定する
	MIDD	データレート切り替え時間を Middle に設定する
	SLOW	データレート切り替え時間を Slow に設定する
機能	MP1900A がデータレートを変更するためにかかる時間を問い合わせます。	
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:CSPeed?` `< SLOW`	

:LTRaining:SEQuence:AUTO:RESet <type>

パラメータ	<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>	
	OFF	何もしない
	RESet	電源リセット信号を送信する
	PCYCle	電源 OFF 信号を送信する
機能	:LTRaining:SEQuence:STARt コマンドを受信したら，リンク・トレーニングが開始される前に，本コマンドで指定した項目に応じて CBB の制御ピンへ信号を送信します。	
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:AUTO:RESet RESet`	

:LTRaining:SEQuence:AUTO:RESet?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>	
	OFF	何もしない
	RES	電源リセット信号を送信する
	PCYC	電源 OFF 信号を送信する
機能	リンク・トレーニングが開始される前に，CBB の制御ピンへ信号を送信するかを問い合わせます。	
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:AUTO:RESet?` `< RES`	

:LTRaining:SEQuence:AUTO:PRESet

パラメータ	なし
機能	PCIe CBB 4.0 に対して，電源リセット信号を送信します。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:AUTO:PRESet`

:LTRaining:SEQuence:AUTO:PCYCle

パラメータ	なし
機能	PCIe CBB 4.0 に対して，電源 OFF 信号を送信します。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:AUTO:PCYCle`

:LTRaining:SEQuence:AUTO:CTRigger

パラメータ	なし
機能	PCIe CBB 4.0 に対して，Comp Trigger 信号を送ります。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:AUTO:CTRigger`

:LTRaining:SEQuence:AUTO:PRESet:TIME <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 0.1～20.0　　0.1～20.0, 0.1 step
機能	電源リセット信号を送信する時間（秒）を設定します。
使用例	電源リセット信号を 3 秒間送信します。 `>:LTRaining:SEQuence:AUTO:PRESet:TIME 3.0`

:LTRaining:SEQuence:AUTO:PRESet:TIME?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA> 0.1～20.0　　0.1～20.0, 0.1 step
機能	電源リセット信号を送信する時間（秒）を問い合わせます。
使用例	`>:LTRaining:SEQuence:AUTO:PRESet:TIME?` `< 3.0`

:LTRaining:SEQuence:AUTO:PCYCle:TIME <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 0.1～20.0　　0.1～20.0, 0.1 step
機能	電源 OFF 信号を送信する時間（秒）を設定します。
使用例	電源 OFF 信号を 3 秒間送信します。 `>:LTRaining:SEQuence:AUTO:PCYCle:TIME 3.0`

:LTRaining:SEQuence:AUTO:PCYCle:TIME?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA> 0.1～20.0　　0.1～20.0, 0.1 step
機能	電源 OFF 信号を送信する時間（秒）を問い合わせます。
使用例	`>:LTRaining:SEQuence:AUTO:PCYCle:TIME?` `< 3.0`

:LTRaining:SEQuence:AUTO:CTRigger:TIME <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 0.1～1.0　　0.1～1.0, 0.1 step
機能	Compliance Trigger 信号を送信する時間（秒）を設定します。
使用例	Compliance Trigger 信号を 0.1 秒間送信します。 `>:LTRaining:SEQuence:AUTO:CTRigger:TIME 0.1`

:LTRaining:SEQuence:AUTO:CTRigger:TIME?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA> 0.1～1.0　　0.1～1.0, 0.1 step
機能	Compliance Trigger 信号を送信する時間（秒）を問い合わせます。
使用例	`>:LTRaining:SEQuence:AUTO:CTRigger:TIME?` `< 0.1`

:LTRaining:SEQuence:AUTO:AWAit:TIME <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 0.1～300.0　　0.1～300.0, 0.1 step
機能	Link Start 後に電源リセットまたは OFF し, ON したあとにリンク･トレーニングを開始する（DUT が安定する）までの待ち時間を設定します。
使用例	待ち時間を 5 秒間に設定します。 `>:LTRaining:SEQuence:AUTO:AWAit:TIME 5.0`

:LTRaining:SEQuence:AUTO:AWAit:TIME?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA> 0.1～300.0　　0.1～300.0, 0.1 step
機能	Link Start 後に電源リセットまたは OFF し, ON したあとにリンク･トレーニングを開始する（DUT が安定する）までの待ち時間を問い合わせます。
使用例	`>:LTRaining:SEQuence:AUTO:AWAit:TIME?` `< 5.0`

:LTRaining:SEQuence:SRIS <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>	
	OFF または 0	Common Ref Clock (SRIS Disable)
	ON または 1	SRIS (SRIS Enable)
	2	SRNS
機能	既存パラメータの SRIS に相当し，Clock Architecture を選択します。 既存引数をそのまま使用できます。	
使用例	Separate Reference clock with Independent SSC (SRIS) で動作させます。 `> :LTRaining:SEQuence:SRIS 1`	

:LTRaining:SEQuence:SRIS?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>	
	0	Common Ref Clock (SRIS Disable)
	1	SRIS (SRIS Enable)
	2	SRNS
機能	Clock Architecture を問い合わせます。	
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:SRIS?` `< 1`	

:LTRaining:SEQuence:SSC <boolean>

パラメータ	<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA>	
	OFF または 0	SSC OFF
	ON または 1	SSC ON
機能	MP1900A に SSC を適用するかを選択します。	
使用例	SSC を ON にします。 `> :LTRaining:SEQuence:SSC 1`	

:LTRaining:SEQuence:SSC?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>	
	0	SSC OFF
	1	SSC ON
機能	MP1900A に SSC が適用されているかを問い合わせます。	
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:SSC?` `< 1`	

:LTRaining:SEQuence:SKP <boolean>

パラメータ	<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA>
	OFF または 0　　SKP OS を挿入しない
	ON または 1　　SKP OS を挿入する
機能	リンク･トレーニングを実行中に SKP OS を挿入するか選択します。
使用例	SKP OS を挿入します。
	`> :LTRaining:SEQuence:SKP ON`

:LTRaining:SEQuence:SKP?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
	0　　SKP OS を挿入しない
	1　　SKP OS を挿入する
機能	リンク･トレーニングを実行中に SKP OS を挿入するか問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:SKP?`
	`< 1`

:LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:8B10B <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
	1　　COM + 1 symbol
	2　　COM + 2 symbols
	3　　COM + 3 symbols
	4　　COM + 4 symbols
	5　　COM + 5 symbols
機能	8b/10b エンコード時，SKP Ordered Set で挿入する SKP Symbol の数を設定します。
使用例	SKP OS の SKP Symbol の個数を 3 に設定します。
	`>:LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:8B10B 3`

:LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:8B10B?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
	1, 2, 3, 4, 5
機能	8b/10b エンコード時，SKP Ordered Set で挿入する SKP Symbol の数を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:8B10B?`
	`< 3`

:LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:8B10B <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 80～3076　　80～3076, 2 step
機能	8b/10b エンコード時, リンク・トレーニングを実行中に発生する SKP Ordered Set の間隔を設定します。
使用例	1538 Symbol 送信するごとに 1 回, SKP OS を発生します。 `>:LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:8B10B 1538`

:LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:8B10B?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA> 80～3076　　80～3076, 2 step
機能	8b/10b エンコード時, リンク・トレーニングを実行中に発生する SKP Ordered Set の間隔を問い合わせます。
使用例	`>:LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:8B10B?` `< 1538`

:LTRaining:SEQuence:SKP:DOUBle:8B10B <boolean>

パラメータ	<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA> OFF または 0　　SKP OS を 2 回挿入しない ON または 1　　SKP OS を 2 回挿入する
機能	8b/10b エンコード時かつ Loopback.Active State でテストパターン送信中に SKP OS を 2 回挿入するか選択します。
使用例	SKP OS を 2 回挿入します。 `> :LTRaining:SEQuence:DOUBle:8B10B 1`

:LTRaining:SEQuence:SKP:DOUBle:8B10B?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA> 0　　SKP OS を 2 回挿入しない 1　　SKP OS を 2 回挿入する
機能	8b/10b エンコード時かつ Loopback.Active State でテストパターン送信中に SKP OS を 2 回挿入するかを問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:DOUBle:8B10B?` `< 1`

:LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:128B130B <numeric>

パラメータ　<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

8	8 Symbols
12	12 Symbols
16	16 Symbols
20	20 Symbols
24	24 Symbols

機能　128b/130b エンコード時，SKP Ordered Set で挿入する SKP Symbol の数を設定します。

使用例　SKP OS の SKP Symbol の個数を 8 に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:128B130B 8
```

:LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:128B130B?

レスポンス　<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>

8, 12, 16, 20, 24

機能　128b/130b エンコード時，SKP Ordered Set で挿入する SKP Symbol の数を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:128B130B?
< 8
```

:LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:128B130B <numeric>

パラメータ　<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

20～750	20～750, 1 step

機能　128b/130b エンコード時，リンク･トレーニングを実行中に発生する SKP Ordered Set の間隔を設定します。

使用例　375 Block 送信するごとに 1 回，SKP OS を発生します。

```
>:LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:128B130B 375
```

:LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:128B130B?

レスポンス　<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>

20～750	20～750

機能　128b/130b エンコード時，リンク･トレーニングを実行中に発生する SKP Ordered Set の間隔を問い合わせます。

使用例

```
>:LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:128b130b?
< 375
```

:LTRaining:SEQuence:SKP:DOUBle:128B130B <boolean>

パラメータ
<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA>
OFF または 0　SKP OS を 2 回挿入しない
ON または 1　SKP OS を 2 回挿入する

機能
128b/130b エンコード時かつ Loopback.Active State でテストパターン送信中に SKP OS を 2 回挿入するか選択します。

使用例
SKP OS を 2 回挿入します。

```
> :LTRaining:SEQuence:DOUBle:128B130B 1
```

:LTRaining:SEQuence:SKP:DOUBle:128B130B?

レスポンス
<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
0　SKP OS を 2 回挿入しない
1　SKP OS を 2 回挿入する

機能
128b/130b エンコード時かつ Loopback.Active State でテストパターン送信中に SKP OS を 2 回挿入するかを問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:DOUBle:128B130B?
< 1
```

:LTRaining:SEQuence:FILTer <boolean>

パラメータ
<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA>
OFF または 0　SKP OS を除去しない
ON または 1　SKP OS を除去する

機能
BER 測定時に SKP OS を除去するかを設定します。

使用例
SKP OS を除去します。

```
> :LTRaining:SEQuence:FILTer ON
```

:LTRaining:SEQuence:FILTer?

レスポンス
<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
0　SKP OS を除去しない
1　SKP OS を除去する

機能
BER 測定時に SKP OS を除去するかを問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:FILTer?
< 1
```

:LTRaining:SEQuence:REV2:DEMPhasis <numeric>

パラメータ　<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

–6.0	–6.0 dB
–3.5	–3.5 dB

機能　PCIe 2.0 動作時の De-emphasis 値を設定します。

使用例　De-emphasis 値を–6.0 dB に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:REV2:DEMPhasis -6.0
```

:LTRaining:SEQuence:REV2:DEMPhasis?

レスポンス　<numeric>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA>

–6.0, –3.5

機能　PCIe 2.0 動作時の De-emphasis 値を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:REV2:DEMPhasis?
< -6.0
```

:LTRaining:SEQuence:REV3:RECovery:PH2_3 <type>

パラメータ　<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

TRY	Recovery.Equalization.Phase2, 3 を実施
SKIP	Recovery.Equalization.Phase2, 3 をスキップ

機能　Recovery.Equalization.Phase2, 3 を実施するかを設定します。

使用例　Recovery.Equalization.Phase2, 3 を実施に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:REV3:RECovery:PH2_3 TRY
```

:LTRaining:SEQuence:REV3:RECovery:PH2_3?

レスポンス　<type>=<CHARACTER RESPONSE DATA>

TRY, SKIP

機能　Recovery.Equalization.Phase2, 3 を実施するかを問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:REV3:RECovery:PH2_3?
< TRY
```

:LTRaining:SEQuence:REV4:RECovery:PH2_3 <type>

パラメータ	<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>
	TRY　Recovery.Equalization.Phase2，3 を実施
	SKIP　Recovery.Equalization.Phase2，3 をスキップ
機能	Recovery.Equalization.Phase2，3 を実施するかを設定します。
使用例	Recovery.Equalization.Phase2，3 を実施に設定します。
	`> :LTRaining:SEQuence:REV4:RECovery:PH2_3 TRY`

:LTRaining:SEQuence:REV4:RECovery:PH2_3?

レスポンス	<type>=<CHARACTER RESPONSE DATA>
	TRY, SKIP
機能	Recovery.Equalization.Phase2，3 を実施するかを問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:REV4:RECovery:PH2_3?`
	`< TRY`

:LTRaining:SEQuence:REV5:RECovery:PH2_3 <type>

パラメータ	<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>
	TRY　Recovery.Equalization.Phase2，3 を実施
	SKIP　Recovery.Equalization.Phase2，3 をスキップ
機能	Recovery.Equalization.Phase2，3 を実施するかを設定します。
使用例	Recovery.Equalization.Phase2，3 を実施する設定にします。
	`> :LTRaining:SEQuence:REV5:RECovery:PH2_3 TRY`

:LTRaining:SEQuence:REV5:RECovery:PH2_3?

レスポンス	<type>=<CHARACTER RESPONSE DATA>
	TRY, SKIP
機能	Recovery.Equalization.Phase2，3 を実施するかを問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:REV5:RECovery:PH2_3?`
	`< TRY`

:LTRaining:SEQuence:REV3:RECovery:ALGorithm <numeric>

パラメータ　<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

0	Increment
1	Change Preset

機能　Recovery.Equalization.Phase2, 3 (Gen3) の Preset 変更方法を指定します。

使用例　Preset 変更方法を Change Preset に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:REV3:RECovery:ALGorithm 1
```

:LTRaining:SEQuence:REV3:RECovery:ALGorithm?

レスポンス　<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>

0	Increment
1	Change Preset

機能　Recovery.Equalization.Phase2, 3 (Gen3) の Preset 変更方法を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:REV3:RECovery:ALGorithm?
< 1
```

:LTRaining:SEQuence:REV4:RECovery:ALGorithm <numeric>

パラメータ　<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

0	Increment
1	Change Preset

機能　Recovery.Equalization.Phase2, 3 (Gen4) の Preset 変更方法を指定します。

使用例　Preset 変更方法を Change Preset に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:REV4:RECovery:ALGorithm 1
```

:LTRaining:SEQuence:REV4:RECovery:ALGorithm?

レスポンス　<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>

0	Increment
1	Change Preset

機能　Recovery.Equalization.Phase2, 3 (Gen4) の Preset 変更方法を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:REV4:RECovery:ALGorithm?
< 1
```

:LTRaining:SEQuence:REV5:RECovery:ALGorithm <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
	0 Increment
	1 Change Preset
機能	Recovery.Equalization.Phase2, 3 (Gen5) の Preset 変更方法を指定します。
使用例	Preset 変更方法を Change Preset に設定します。
	`> :LTRaining:SEQuence:REV5:RECovery:ALGorithm 1`

:LTRaining:SEQuence:REV5:RECovery:ALGorithm?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
	0 Increment
	1 Change Preset
機能	Recovery.Equalization.Phase2, 3 (Gen5) の Preset 変更方法を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:REV5:RECovery:ALGorithm?`
	`< 1`

:LTRaining:SEQuence:REV3:REPeat:ROOT <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 1～12　　1～12, 1 step
機能	Root Complex 試験時の Recovery.Equalization を実施する回数を設定します。
使用例	Recovery.Equalization を実施する回数を 5 に設定します。 `> :LTRaining:SEQuence:REV3:REPeat:ROOT 5`

:LTRaining:SEQuence:REV3:REPeat:ROOT?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA> 1～12
機能	Root Complex 試験時の Recovery.Equalization を実施する回数を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:REV3:REPeat:ROOT?` `< 5`

:LTRaining:SEQuence:REV3:REPeat:ENDPoint <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 1～12　　1～12, 1 step
機能	End Point 試験時の Recovery.Equalization を実施する回数を設定します。
使用例	Recovery.Equalization を実施する回数を 5 に設定します。 `> :LTRaining:SEQuence:REV3:REPeat:ENDPoint 5`

:LTRaining:SEQuence:REV3:REPeat:ENDPoint?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA> 1～12
機能	End Point 試験時の Recovery.Equalization を実施する回数を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:REV3:REPeat:ENDPoint?` `< 5`

:LTRaining:SEQuence:REV4:REPeat:ROOT <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 1～12　　1～12, 1 step
機能	Root Complex 試験時の Recovery.Equalization を実施する回数を設定します。
使用例	Recovery.Equalization を実施する回数を 5 に設定します。 `> :LTRaining:SEQuence:REV4:REPeat:ROOT 5`

:LTRaining:SEQuence:REV4:REPeat:ROOT?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA> 1～12
機能	Root Complex 試験時の Recovery.Equalization を実施する回数を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:REV4:REPeat:ROOT?` `< 5`

:LTRaining:SEQuence:REV4:REPeat:ENDPoint <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 1～12　　1～12, 1 step
機能	End Point 試験時の Recovery.Equalization を実施する回数を設定します。
使用例	Recovery.Equalization を実施する回数を 5 に設定します。 `> :LTRaining:SEQuence:REV4:REPeat:ENDPoint 5`

:LTRaining:SEQuence:REV4:REPeat:ENDPoint?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA> 1～12
機能	End Point 試験時の Recovery.Equalization を実施する回数を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:REV4:REPeat:ENDPoint?` `< 5`

:LTRaining:SEQuence:REV5:REPeat:ROOT <numeric>

パラメータ　<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
1～12　1～12, 1 step

機能　Root Complex 試験時の Recovery.Equalization を実施する回数を設定します。

使用例　Recovery.Equalization を実施する回数を 5 に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:REV5:REPeat:ROOT 5
```

:LTRaining:SEQuence:REV5:REPeat:ROOT?

レスポンス　<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
1～12

機能　Root Complex 試験時の Recovery.Equalization を実施する回数を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:REV5:REPeat:ROOT?
< 5
```

:LTRaining:SEQuence:REV5:REPeat:ENDPoint <numeric>

パラメータ　<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
1～12　1～12, 1 step

機能　End Point 試験時の Recovery.Equalization を実施する回数を設定します。

使用例　Recovery.Equalization を実施する回数を 5 に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:REV5:REPeat:ENDPoint 5
```

:LTRaining:SEQuence:REV5:REPeat:ENDPoint?

レスポンス　<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
1～12

機能　End Point 試験時の Recovery.Equalization を実施する回数を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:REV5:REPeat:ENDPoint?
< 5
```

:LTRaining:SEQuence:REV3:UPReset <type>

パラメータ

<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

PRESet	Preset で DUT に Equalizer の変更を要求する
CURSor	Cursor で DUT に Equalizer の変更を要求する
SCURsor	Saved Cursor で DUT に Equalizer の変更を要求する

PCIe 3.0 で動作しているとき，Recovery.Equalization State で DUT に対して Equalizer を変更するように要求します。Equalizer が使用する値（Use Preset）をパラメータで指定します。

使用例

PCIe 3.0 の Use Preset を Cursor に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:REV3:UPReset CURSor
```

:LTRaining:SEQuence:REV3:UPReset?

レスポンス

<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

PRES	Preset で DUT に Equalizer の変更を要求する
CURS	Cursor で DUT に Equalizer の変更を要求する
SCUR	Saved Cursor で DUT に Equalizer の変更を要求する

機能

PCIe 3.0 で動作しているとき，Recovery.Equalization State で DUT に対してどの形式で Equalizer を変更するように要求するかを問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:REV3:UPReset?
< CURS
```

:LTRaining:SEQuence:REV4:UPReset <type>

パラメータ

<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

PRESet	Preset で DUT に Equalizer の変更を要求する
CURSor	Cursor で DUT に Equalizer の変更を要求する
SCURsor	Saved Cursor で DUT に Equalizer の変更を要求する

PCIe 4.0 で動作しているとき，Recovery.Equalization State で DUT に対して Equalizer を変更するように要求します。Equalizer が使用する値（Use Preset）をパラメータで指定します。

使用例

PCIe 4.0 の Use Preset を Cursor に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:REV4:UPReset CURSor
```

:LTRaining:SEQuence:REV4:UPReset?

レスポンス

<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

PRES	Preset で DUT に Equalizer の変更を要求する
CURS	Cursor で DUT に Equalizer の変更を要求する
SCUR	Saved Cursor で DUT に Equalizer の変更を要求する

機能

PCIe 4.0 で動作しているとき，Recovery.Equalization State で DUT に対してどの形式で Equalizer を変更するように要求するかを問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:REV4:UPReset?
< CURS
```

:LTRaining:SEQuence:REV5:UPReset <type>

パラメータ

<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

PRESet	Preset で DUT に Equalizer の変更を要求する
CURSor	Cursor で DUT に Equalizer の変更を要求する
SCURsor	Saved Cursor で DUT に Equalizer の変更を要求する

PCIe 5.0 で動作しているとき，Recovery.Equalization State で DUT に対して Equalizer を変更するように要求します。Equalizer が使用する値（Use Preset）をパラメータで指定します。

使用例

PCIe 5.0 の Use Preset を Cursor に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:REV5:UPReset CURSor
```

:LTRaining:SEQuence:REV5:UPReset?

レスポンス

<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

PRES	Preset で DUT に Equalizer の変更を要求する
CURS	Cursor で DUT に Equalizer の変更を要求する
SCUR	Saved Cursor で DUT に Equalizer の変更を要求する

機能

PCIe 5.0 で動作しているとき，Recovery.Equalization State で DUT に対してどの形式で Equalizer を変更するように要求するかを問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:REV5:UPReset?
< CURS
```

:LTRaining:SEQuence:REV3:DSTReam:PRESet <numeric>

パラメータ　<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
0～10　P0～P10, 1 step

機能　PCIe 3.0 動作時に，DUT が Downstream Port (Root Complex) の場合，DUT に通知する Preset 値を設定します。DUT が Upstream Port (Endpoint) の場合，SI PPG または PAM4 PPG が使用する Preset 値を設定します。

使用例　Preset 値を P7 に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:REV3:DSTReam:PRESet 7
```

:LTRaining:SEQuence:REV3:DSTReam:PRESet?

レスポンス　<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
0～10　P0～P10

機能　PCIe 3.0 動作時に，DUT が Downstream Port (Root Complex) の場合，DUT に通知する Preset 値を問い合わせます。DUT が Upstream Port (Endpoint) の場合，SI PPG または PAM4 PPG が使用する Preset 値を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:REV3:DSTReam:PRESet?
< 7
```

:LTRaining:SEQuence:REV3:DSTReam:HPRESet <numeric>

パラメータ　<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
–12～–6　–12～–6 dB, 1 step

機能　PCIe 3.0 動作時に，DUT が Downstream Port (Root Complex) の場合，DUT に通知する Preset Hint 値を設定します。DUT が Upstream Port (Endpoint) の場合，通知する Preset Hint 値を設定します。

使用例　Preset Hint 値を–10 dB に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:REV3:DSTReam:HPRESet -10
```

:LTRaining:SEQuence:REV3:DSTReam:HPRESet?

レスポンス　<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
–12～–6　–12～–6 dB

機能　PCIe 3.0 動作時に，DUT が Downstream Port (Root Complex) の場合，DUT に通知する Preset Hint 値を問い合わせます。DUT が Upstream Port (Endpoint) の場合，DUT に通知する Preset Hint 値を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:REV3:DSTReam:HPRESet?
< -10
```

:LTRaining:SEQuence:REV4:DSTReam:PRESet <numeric>

パラメータ
<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
0～10 P0～P10, 1 step

機能
PCIe 4.0 動作時に，DUT が Downstream Port (Root Complex) の場合，DUT に通知する Preset 値を設定します。DUT が Upstream Port (Endpoint) の場合，SI PPG または PAM4 PPG が使用する Preset 値を設定します。

使用例
Preset 値を P7 に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:REV4:DSTReam:PRESet 7
```

:LTRaining:SEQuence:REV4:DSTReam:PRESet?

レスポンス
<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
0～10 P0～P10

機能
PCIe 4.0 動作時に，DUT が Downstream Port (Root Complex) の場合，DUT に通知する Preset 値を問い合わせます。DUT が Upstream Port (Endpoint) の場合，SI PPG または PAM4 PPG が使用する Preset 値を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:REV4:DSTReam:PRESet?
< 7
```

:LTRaining:SEQuence:REV5:DSTReam:PRESet <numeric>

パラメータ
<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
0～10 P0～P10, 1 step

機能
PCIe 5.0 動作時に，DUT が Downstream Port (Root Complex) の場合，DUT に通知する Preset 値を設定します。DUT が Upstream Port (Endpoint) の場合，SI PPG または PAM4 PPG が使用する Preset 値を設定します。

使用例
Preset 値を P7 に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:REV5:DSTReam:PRESet 7
```

:LTRaining:SEQuence:REV5:DSTReam:PRESet?

レスポンス
<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
0～10 P0～P10

機能
PCIe 5.0 動作時に，DUT が Downstream Port (Root Complex) の場合，DUT に通知する Preset 値を問い合わせます。DUT が Upstream Port (Endpoint) の場合，SI PPG または PAM4 PPG が使用する Preset 値を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:REV5:DSTReam:PRESet?
< 7
```

:LTRaining:SEQuence:REV3:DSTRream:CPReset <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 0～10　　P0～P10, 1 step
機能	PCIe 3.0 動作時に, DUT (Downstream Port, Root Complex) に対して要求する Change Preset 値を設定します。
使用例	Change Preset 値を P7 に設定します。 `> :LTRaining:SEQuence:REV3:DSTRream:CPReset 7`

:LTRaining:SEQuence:REV3:DSTRream:CPReset?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA> 0～10　　P0～P10
機能	PCIe 3.0 動作時に, DUT (Downstream Port, Root Complex) に対して要求する Change Preset 値を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:REV3:DSTRream:CPReset?` `< 7`

:LTRaining:SEQuence:REV4:DSTRream:CPReset <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 0～10　　P0～P10, 1 step
機能	PCIe 4.0 動作時に, DUT (Downstream Port, Root Complex) に対して要求する Change Preset 値を設定します。
使用例	Change Preset 値を P7 に設定します。 `> :LTRaining:SEQuence:REV4:DSTRream:CPReset 7`

:LTRaining:SEQuence:REV4:DSTRream:CPReset?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA> 0～10　　P0～P10
機能	PCIe 4.0 動作時に, DUT (Downstream Port, Root Complex) に対して要求する Change Preset 値を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:REV4:DSTRream:CPReset?` `< 7`

:LTRaining:SEQuence:REV5:DSTReam:CPReset <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 0～10　　P0～P10, 1 step
機能	PCIe 5.0 動作時に，DUT（Downstream Port，Root Complex）に対して要求する Change Preset 値を設定します。
使用例	Change Preset 値を P7 に設定します。 `> :LTRaining:SEQuence:REV5:DSTReam:CPReset 7`

:LTRaining:SEQuence:REV5:DSTReam:CPReset?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA> 0～10　　P0～P10
機能	PCIe 5.0 動作時に，DUT（Downstream Port，Root Complex）に対して要求する Change Preset 値を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:REV5:DSTReam:CPReset?` `< 7`

:LTRaining:SEQuence:REV3:USTReam:PRESet <numeric>

パラメータ　<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
0～10　P0～P10, 1 step

機能　PCIe 3.0 動作時に，DUT が Upstream Port (Endpoint) の場合，DUT に通知する Preset 値を設定します。DUT が Downstream Port (Root Complex) の場合，SI PPG または PAM4 PPG が使用する Preset 値を設定します。

使用例　Preset 値を P7 に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:REV3:USTReam:PRESet 7
```

:LTRaining:SEQuence:REV3:USTReam:PRESet?

レスポンス　<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
0～10　P0～P10

機能　PCIe 3.0 動作時に，DUT が Upstream Port (Endpoint) の場合，DUT に通知する Preset 値を問い合わせます。DUT が Downstream Port (Root Complex) の場合，SI PPG または PAM4 PPG が使用する Preset 値を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:REV3:USTReam:PRESet?
< 7
```

:LTRaining:SEQuence:REV3:USTReam:HPRESet <numeric>

パラメータ　<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
–12～–6　–12～–6 dB, 1 step

機能　PCIe 3.0 動作時に，DUT が Upstream Port (Endpoint) の場合，DUT に通知する Preset Hint 値を設定します。DUT が Downstream Port (Root Complex) の場合，SI PPG または PAM4 PPG が使用する Preset Hint 値を設定します。

使用例　Preset Hint 値を–10 dB に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:REV3:USTReam:HPRESet -10
```

:LTRaining:SEQuence:REV3:USTReam:HPRESet?

レスポンス　<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
–12～–6　–12～–6 dB

機能　PCIe 3.0 動作時に，DUT が Upstream Port (Endpoint) の場合，DUT に通知する Preset Hint 値を問い合わせます。DUT が Downstream Port (Root Complex) の場合，SI PPG または PAM4 PPG が使用する Preset Hint 値を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:REV3:USTReam:HPRESet?
< -10
```

:LTRaining:SEQuence:REV4:USTReam:PRESet <numeric>

パラメータ
<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
0～10 P0～P10, 1 step

機能
PCIe 4.0 動作時に，DUT が Upstream Port (Endpoint) の場合，DUT に通知する Preset 値を設定します。DUT が Downstream Port (Root Complex) の場合，SI PPG または PAM4 PPG が使用する Preset 値を設定します。

使用例
Preset 値を P7 に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:REV4:USTReam:PRESet 7
```

:LTRaining:SEQuence:REV4:USTReam:PRESet?

レスポンス
<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
0～10 P0～P10

機能
PCIe 4.0 動作時に，DUT が Upstream Port (Endpoint) の場合，DUT に通知する Preset 値を問い合わせます。DUT が Downstream Port (Root Complex) の場合，SI PPG または PAM4 PPG が使用する Preset 値を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:REV4:USTReam:PRESet?
< 7
```

:LTRaining:SEQuence:REV5:USTReam:PRESet <numeric>

パラメータ
<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
0～10 P0～P10, 1 step

機能
PCIe 5.0 動作時に，DUT が Upstream Port (Endpoint) の場合，DUT に通知する Preset 値を設定します。DUT が Downstream Port (Root Complex) の場合，SI PPG または PAM4 PPG が使用する Preset 値を設定します。

使用例
Preset 値を P7 に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:REV5:USTReam:PRESet 7
```

:LTRaining:SEQuence:REV5:USTReam:PRESet?

レスポンス
<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
0～10 P0～P10

機能
PCIe 5.0 動作時に，DUT が Upstream Port (Endpoint)の場合，DUT に通知する Preset 値を問い合わせます。DUT が Downstream Port (Root Complex) の場合，SI PPG または PAM4 PPG が使用する Preset 値を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:REV5:USTReam:PRESet?
< 7
```

:LTRaining:SEQuence:REV3:USTRream:CPReset <numeric>

パラメータ　<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
0～10　P0～P10, 1 step

機能　PCIe 3.0 動作時に，DUT（Upstream Port，Endpoint）に対して要求する Change Preset 値を設定します。

使用例　Change Preset 値を P7 に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:REV3:USTRream:CPReset 7
```

:LTRaining:SEQuence:REV3:USTRream:CPReset?

レスポンス　<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
0～10　P0～P10

機能　PCIe 3.0 動作時に，DUT（Upstream Port，Endpoint）に対して要求する Change Preset 値を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:REV3:USTRream:CPReset?
< 7
```

:LTRaining:SEQuence:REV4:USTRream:CPReset <numeric>

パラメータ　<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
0～10　P0～P10, 1 step

機能　PCIe 4.0 動作時に，DUT（Upstream Port，Endpoint）に対して要求する Change Preset 値を設定します。

使用例　Change Preset 値を P7 に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:REV4:USTRream:CPReset 7
```

:LTRaining:SEQuence:REV4:USTRream:CPReset?

レスポンス　<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
0～10　P0～P10

機能　PCIe 4.0 動作時に，DUT（Upstream Port，Endpoint）に対して要求する Change Preset 値を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:REV4:USTRream:CPReset?
< 7
```

:LTRaining:SEQuence:REV5:USTReam:CPReset <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 0～10　　P0～P10, 1 step
機能	PCIe 5.0 動作時に，DUT（Upstream Port，Endpoint）に対して要求する Change Preset 値を設定します。
使用例	Change Preset 値を P7 に設定します。 `> :LTRaining:SEQuence:REV5:USTReam:CPReset 7`

:LTRaining:SEQuence:REV5:USTReam:CPReset?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA> 0～10　　P0～P10
機能	PCIe 5.0 動作時に，DUT（Upstream Port，Endpoint）に対して要求する Change Preset 値を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:REV5:USTReam:CPReset?` `< 7`

:LTRaining:SEQuence:TXPReset:IPReset <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 0～10　　P0～P10, 1 step
機能	シーケンス開始（2.5 GT/s 送信）時に使用する Preset 値を設定します。
使用例	Preset 値を P7 に設定します。 `> :LTRaining:SEQuence:TXPReset:IPReset 7`

:LTRaining:SEQuence:TXPReset:IPReset?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA> 0～10　　P0～P10
機能	シーケンス開始（2.5 GT/s 送信）時に使用する Preset 値を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:TXPReset:IPReset?` `< 7`

:LTRaining:SEQuence:TXPReset:LPReset <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 0　　Auto 1　　Manual
機能	Loopback.Active State で使用する Equalization をマニュアルで切り替えるかを設定します。
使用例	Loopback.Active State で使用する Equalization をマニュアルで設定します。 `> :LTRaining:SEQuence:TXPReset:LPReset 1`

:LTRaining:SEQuence:TXPReset:LPReset?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA> 0　　Auto 1　　Manual
機能	Loopback.Active State で使用する Equalization をマニュアルで切り替えるかを問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:TXPReset:LPReset?` `< 1`

:LTRaining:SEQuence:TXPReset:SELect <type>

パラメータ	<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>	
	PRESet	Equalization を Preset 形式にします。
	CURSor	Equalization を Cursor 形式にします。
	USER	Equalization を dB で設定可能にします。
機能	PPG の Equalization の形式を Preset に設定します。	
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:TXPReset:SELect PRESet`	

:LTRaining:SEQuence:TXPReset:SELect?

レスポンス	<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>	
	PRESet	Equalization を Preset 形式にします。
	CURSor	Equalization を Cursor 形式にします。
	USER	Equalization を dB で設定可能にします。
機能	PPG の Equalization の形式を問い合わせます。	
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:TXPReset:SELect?`	
	`< PRES`	

:LTRaining:SEQuence:TXPReset:LPReset:PRESet <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>	
	0～10	P0～P10, 1 step
機能	Loopback.Active State で使用する Preset 値を設定します。 :LTRaining:SEQuence:TXPReset:SELect で［Preset］を選択しているときに有効です。	
使用例	Preset 値を P7 に設定します。 `> :LTRaining:SEQuence:TXPReset:LPReset:PRESet 7`	

:LTRaining:SEQuence:TXPReset:LPReset:PRESet?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>	
	0～10	P0～P10
機能	Loopback.Active State で使用する Preset 値を問い合わせます。 :LTRaining:SEQuence:TXPReset:SELect で［Preset］を選択しているときに有効です。	
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:TXPReset:LPReset:PRESet?` `< 7`	

:LTRaining:SEQuence:TXPCoding <boolean>

パラメータ	<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA>
	OFF または 0　　Tx に Precoding を適用しない
	ON または 1　　Tx に Precoding を適用する
機能	MP1900A の送信部に Precoding を適用するかを指定します。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:TXPCoding ON`

:LTRaining:SEQuence:TXPCoding?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
	0　　Tx に Precoding を適用しない
	1　　Tx に Precoding を適用する
機能	MP1900A の送信部に Precoding を適用するかを問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:TXPCoding?`
	`< 1`

:INPut:DATA:EQUalizer:AMPLitude <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
	–12.0～0　　–12.0～0 dB, 0.1 step
機能	PCIe 3.0 または PCIe 4.0 動作時に使用する CTLE Gain を設定します。
	本パラメータは SI ED (MU195040A-x11/x21 あり) 装着時のみ有効になります。
使用例	CTLE Gain を–8 dB に設定します。
	`> :INPut:DATA:EQUalizer:AMPLitude -8`

:INPut:DATA:EQUalizer:AMPLitude?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
	–12.0～0　　–12.0～0 dB, 0.1 step
機能	PCIe 3.0 または PCIe 4.0 動作時に使用する CTLE Gain を問い合わせます。
	本パラメータは SI ED (MU195040A-x11/x21 あり) 装着時のみ有効になります。
使用例	`> :INPut:DATA:EQUalizer:AMPLitude?`
	`< -8`

:LTRaining:SEQuence:RXPCoding <boolean>

パラメータ	<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA>	
	OFF または 0	Rx に Precoding を適用しない
	ON または 1	Rx に Precoding を適用する
機能	MP1900A の受信部に Precoding を適用するかを指定します。	
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:RXPCoding ON`	

:LTRaining:SEQuence:RXPCoding?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>	
	0	Rx に Precoding を適用しない
	1	Rx に Precoding を適用する
機能	MP1900A の受信部に Precoding を適用するかを問い合わせます。	
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:RXPCoding?`	
	`< 1`	

:LTRaining:SEQuence:TRIGger:SELect <type>

パラメータ	<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>	
	OFF	トリガを出力しない
	LEQ	LEQ 中に MP1900A が Change Preset で指定された条件に該当したときにトリガを出力する
	LTSSm	リンク・トレーニングの実行中に MP1900A が指定された LTSSM に遷移したときにトリガを出力する
機能	SI PPG または PAM4 PPG AUX Output からトリガを出力する条件を指定します。	
使用例	トリガ出力条件を LEQ に設定します。	
	`> :LTRaining:SEQuence:TRIGger:SELect LEQ`	

:LTRaining:SEQuence:TRIGger:SELect?

レスポンス	<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>	
	OFF	トリガを出力しない
	LEQ	LEQ 中に MP1900A が Change Preset で指定した条件に該当したときにトリガを出力する
	LTSS	リンク・トレーニングの実行中に MP1900A が指定された LTSSM に遷移したときにトリガを出力する
機能	SI PPG または PAM4 PPG AUX Output からトリガを出力する条件を問い合わせます。	
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:TRIGger:SELect?` `< LEQ`	

:LTRaining:SEQuence:TRIGger:SPEed <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>	
	2.5	2.5 GT/s
	5.0	5.0 GT/s
	8.0	8.0 GT/s
	16.0	16.0 GT/s
	32.0	32.0 GT/s
機能	MP1900A がリンク・トレーニングの実行中にトリガを出力するときの，動作データレートの条件を指定します。	
使用例	トリガを出力する条件を 16.0 GT/s に設定します。 `> :LTRaining:SEQuence:TRIGger:SPEed 16.0`	

:LTRaining:SEQuence:TRIGger:SPEed?

レスポンス	<numeric>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA>	
	2.5	2.5 GT/s
	5.0	5.0 GT/s
	8.0	8.0 GT/s
	16.0	16.0 GT/s
	32.0	32.0 GT/s
機能	MP1900A がリンク・トレーニングの実行中にトリガを出力するときの，動作データレートの条件を問い合わせます。	
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:TRIGger:SPEed?` `< 16.0`	

:LTRaining:SEQuence:TRIGger:STATe <type>

パラメータ

<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

1	Detect.Quiet
2	Detect.Active
17	Polling.Active_TS1
18	Polling.Active_EQTS1
19	Polling.Compliance.Pattern(CP)
20	Polling.Compliance.Change
21	Polling.Compliance.Exit
22	Polling.Configuration
27	Polling.Compliance.Pattern(MCP)
33	Configuration.Linkwidth.Start
34	Configuration.Linkwidth.Accept
35	Configuration.Lanenum.Wait
36	Configuration.Lanenum.Accept
37	Configuration.Complete
38	Configuration.Idle
49	Recovery.Rcvr.Lock
50	Recovery.Speed
51	Recovery.Rcvr.Cfg.TS2
52	Recovery.Rcvr.Cfg.EQTS2
53	Recovery.Idle
56	Recovery.Equalization.Phase0
57	Recovery.Equalization.Phase1
58	Recovery.Equalization.Phase2
59	Recovery.Equalization.Phase3
65	L0
97	Loopback.Entry.Lead.TS1
98	Loopback.Entry.Lead.EQTS1
99	Loopback.Entry.Lead.Change
100	Loopback.Active.Lead
101	Loopback.Exit.Lead
105	Loopback.Entry.Follower
106	Loopback.Active.Follower
107	Loopback.Exit.Follower

機能

MP1900A がリンク・トレーニングの実行中にトリガを出力するステートの条件を指定します。Trigger Select で［LTSSM］を選択しているときに有効です。

使用例

リンク・トレーニングの実行中に MP1900A が Loopback.Active State に遷移したときに，トリガを出力します。

```
> :LTRaining:SEQuence:TRIGger:STATe 100
```

:LTRaining:SEQuence:TRIGger:STATe?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA> 戻り値に関しては:LTRaining:SEQuence:TRIGger:STATe コマンドのパラメータを参照してください。
機能	MP1900A がリンク・トレーニングの実行中にトリガを出力するステートの条件を指定します。 Trigger Select で［LTSSM］を選択しているときに有効です。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:TRIGger:STATe?` `< 100`

:LTRaining:SEQuence:TRIGger:CPReset <type>

パラメータ	<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA> SEND　MP1900A が Change Preset を送信したときにトリガを出力する RECeive　MP1900A が Change Preset を受信したときにトリガを出力する
機能	MP1900A が LEQ 中にトリガを出力するときの条件を指定します。Trigger で［LEQ］を選択しているときに有効です。
使用例	LEQ 中に Change Preset 信号を送信したときにトリガを出力します。 `> :LTRaining:SEQuence:TRIGger:CPReset SEND`

:LTRaining:SEQuence:TRIGger:CPReset?

レスポンス	<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA> SEND　MP1900A が Change Preset を送信したときにトリガを出力する REC　MP1900A が Change Preset を受信したときにトリガを出力する
機能	MP1900A が LEQ 中にトリガを出力するときの条件を指定します。Trigger で［LEQ］を選択しているときに有効です。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:TRIGger:CPReset?` `< SEND`

5.9.5 Link Equalization Test設定画面

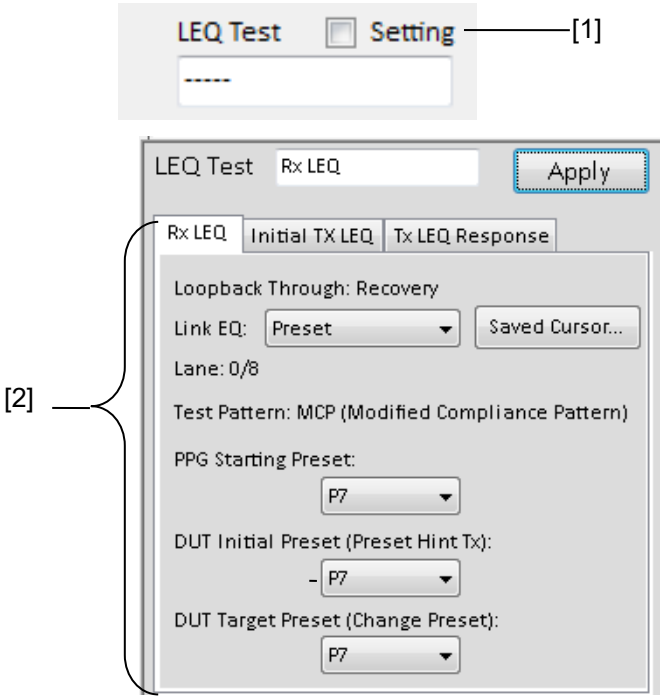


図 5.9.5-1 Link Equalization Test 設定画面

表 5.9.5-1 Link Equalization Test 設定画面および結果問い合わせコマンド

番号	設定項目	コマンド
[1]	LEQ Test Window	:DISPlay:SETTing:LEQ
		:DISPlay:SETTing:LEQ?
[2]	LEQ Test	:LTRaining:SEQuence:LEQTest:REV3
		:LTRaining:SEQuence:LEQTest:REV3?
		:LTRaining:SEQuence:LEQTest:REV4
		:LTRaining:SEQuence:LEQTest:REV4?
		:LTRaining:SEQuence:LEQTest:REV5
		:LTRaining:SEQuence:LEQTest:REV5?

:DISPlay:SETTing:LEQ <boolean>

パラメータ	<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA>	
	OFF または 0	LEQ Test Window を表示しない
	ON または 1	LEQ Test Window を表示する
機能	LEQ Test 画面を表示/非表示を切り替えます。	
使用例	LEQ Test 画面を表示します。	
	`> :DISPlay:SETTing:LEQ ON`	

:DISPlay:SETTing:LEQ?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>	
	0	LEQ Test Window を表示しない
	1	LEQ Test Window を表示する
機能	LEQ Test 画面を表示しているかを問い合わせます。	
使用例	`> :DISPlay:SETTing:LEQ?`	
	`< 1`	

:LTRaining:SEQuence:LEQTest:REV3 <type1>*1,<type2>,<type2>,<type2>*2,<type3>*3

パラメータ

<type1>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

TXINitial	Initial Tx LEQ Test
TXResponse	Tx LEQ Response Test
RXLeq	Rx LEQ Test

＊1: DUT が System のときは，TXIN を設定できません。

<type2>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

P0～P10	Preset Number

＊2: 1 つ目の引数で TXIN を選択した場合，3 つ目の type2 は設定できません。

PPG Starting Preset, DUT Initial Preset (Preset Hint Tx) および DUT Target preset (Change Preset) を設定します。

<type3>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

PRESet	Preset
CURSor	Cursor
SCURsor	Saved Cursor

＊3: 1 つ目の引数で TXIN を選択した場合，この設定はできません。

注:

本コマンドを送信すると，[Apply] のクリックと同等の処理が実行されます。

本コマンドは PCIe 3.0, 4.0 および 5.0 それぞれ独立して設定できます。

機能

LEQ Test の条件を設定します。

使用例

Initial Tx LEQ Test で PPG Starting Preset を P7 に，DUT Initial Preset を P0 に設定します。本コマンドは DUT 項目で System を選択しているときに使用できません。

```
> :LTRaining:SEQuence:LEQTest:REV3 TXINitial,P7,P0
```

Tx LEQ Response Test で PPG Starting Preset を P7 に，DUT Initial Preset を P4 に，DUT Target Preset を P5 に，Link EQ の方法を Preset に設定します。

```
>:LTRaining:SEQuence:LEQTest:REV3
TXResponse,P7,P4,P5,PRESet
```

Rx LEQ Test で PPG Starting Preset を P7 に，DUT Initial Preset を P7 に，DUT Target Preset を P8 に，Link EQ の方法を Cursor に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:LEQTest:REV3 RXLeq,P7,P7,P8,CURSor
```

:LTRaining:SEQuence:LEQTest:REV3? <type>

パラメータ	<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>	
	TXINitial	Initial Tx LEQ Test
	TXResponse	Tx LEQ Response Test
	RXLeq	Rx LEQ Test
レスポンス	< type2>=<CHARACTER PROGRAM DATA>	
	P0～P10	Preset Number
	<type3>=<CHARACTER PROGRAM DATA>	
	PRES	Preset
	CURS	Cursor
	SCUR	Saved Cursor
機能	LEQ Test に設定されているパラメータを問い合わせます。	
使用例	Initial Tx LEQ Test の設定を問い合わせます。	

```
> :LTRaining:SEQuence:LEQTest:REV3? TXINitial
< P7,P0
```

Tx LEQ Response Test の設定を問い合わせます。

```
> :LTRaining:SEQuence:LEQTest:REV3? TXResponse
< P7,P4,P5,PRES
```

Rx LEQ Test の設定を問い合わせます。

```
> :LTRaining:SEQuence:LEQTest:REV3? RXLeq
< P7,P7,P8,CURS
```

:LTRaining:SEQuence:LEQTest:REV4 <type1>*1,<type2>,<type2>,<type2>*2,<type3>*3

パラメータ

<type1>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

TXINitial	Initial Tx LEQ Test
TXResponse	Tx LEQ Response Test
RXLeq	Rx LEQ Test

＊1: DUT が System のときは，TXIN を設定できません。

<type2>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

P0～P10	Preset Number

＊2: 1 つ目の引数で TXIN を選択した場合，3 つ目の type2 は設定できません。

PPG Starting Preset, DUT Initial Preset (Preset Hint Tx) および DUT Target preset (Change Preset) を設定します。

<type3>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

PRESet	Preset
CURSor	Cursor
SCURsor	Saved Cursor

＊3: 1 つ目の引数で TXIN を選択した場合，この設定はできません。

注:

本コマンドを送信すると，[Apply] のクリックと同等の処理が実行されます。

本コマンドは PCIe 3.0, 4.0 および 5.0 それぞれ独立して設定できます。

機能

LEQ Test の条件を設定します。

使用例

Initial Tx LEQ Test で PPG Starting Preset を P7 に，DUT Initial Preset を P0 に設定します。本コマンドは DUT 項目で System を選択しているときに使用できません。

```
> :LTRaining:SEQuence:LEQTest:REV4 TXINitial,P7,P0
```

Tx LEQ Response Test で PPG Starting Preset を P7 に，DUT Initial Preset を P4 に，DUT Target Preset を P5 に，Link EQ の方法を Preset に設定します。

```
>:LTRaining:SEQuence:LEQTest:REV4
TXResponse,P7,P4,P5,PRESet
```

Rx LEQ Test で PPG Starting Preset を P7 に，DUT Initial Preset を P7 に，DUT Target Preset を P8 に，Link EQ の方法を Cursor に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:LEQTest:REV4 RXLeq,P7,P7,P8,CURSor
```

:LTRaining:SEQuence:LEQTest:REV4? <type>

パラメータ	<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>	
	TXINitial	Initial Tx LEQ Test
	TXResponse	Tx LEQ Response Test
	RXLeq	Rx LEQ Test
レスポンス	< type2>=<CHARACTER PROGRAM DATA>	
	P0～P10	Preset Number
	<type3>=<CHARACTER PROGRAM DATA>	
	PRES	Preset
	CURS	Cursor
	SCUR	Saved Cursor
機能	LEQ Test に設定されているパラメータを問い合わせます。	
使用例	Initial Tx LEQ Test の設定を問い合わせます。	

```
> :LTRaining:SEQuence:LEQTest:REV4? TXINitial
< P7,P0
```

Tx LEQ Response Test の設定を問い合わせます。

```
> :LTRaining:SEQuence:LEQTest:REV4? TXResponse
< P7,P4,P5,PRES
```

Rx LEQ Test の設定を問い合わせます。

```
> :LTRaining:SEQuence:LEQTest:REV4? RXLeq
< P7,P7,P8,CURS
```

:LTRaining:SEQuence:LEQTest:REV5 <type1>*1,<type2>,<type2>,<type2>*2,<type3>*3

パラメータ

<type1>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

TXINitial	Initial Tx LEQ Test
TXResponse	Tx LEQ Response Test
RXLeq	Rx LEQ Test

＊1: DUT が System のときは，TXIN を設定できません。

<type2>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

P0～P10	Preset Number

＊2: 1 つ目の引数で TXIN を選択した場合，3 つ目の type2 は設定できません。

PPG Starting Preset, DUT Initial Preset (Preset Hint Tx) および DUT Target preset (Change Preset) を設定します。

<type3>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

PRESet	Preset
CURSor	Cursor
SCURsor	Saved Cursor

＊3: 1 つ目の引数で TXIN を選択した場合，この設定はできません。

注:

本コマンドを送信すると，[Apply] のクリックと同等の処理が実行されます。

本コマンドは PCIe 3.0, 4.0 および 5.0 それぞれ独立して設定できます。

機能

LEQ Test の条件を設定します。

使用例

Initial Tx LEQ Test で PPG Starting Preset を P7 に，DUT Initial Preset を P0 に設定します。本コマンドは DUT 項目で System を選択しているときに使用できません。

```
> :LTRaining:SEQuence:LEQTest:REV5 TXINitial,P7,P0
```

Tx LEQ Response Test で PPG Starting Preset を P7 に，DUT Initial Preset を P4 に，DUT Target Preset を P5 に，Link EQ の方法を Preset に設定します。

```
>:LTRaining:SEQuence:LEQTest:REV5
TXResponse,P7,P4,P5,PRESet
```

Rx LEQ Test で PPG Starting Preset を P7 に，DUT Initial Preset を P7 に，DUT Target Preset を P8 に，Link EQ の方法を Cursor に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:LEQTest:REV5 RXLeq,P7,P7,P8,CURSor
```

:LTRaining:SEQuence:LEQTest:REV5? <type>

パラメータ	<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>	
	TXINitial	Initial Tx LEQ Test
	TXResponse	Tx LEQ Response Test
	RXLeq	Rx LEQ Test
レスポンス	< type2>=<CHARACTER PROGRAM DATA>	
	P0～P10	Preset Number
	<type3>=<CHARACTER PROGRAM DATA>	
	PRES	Preset
	CURS	Cursor
	SCUR	Saved Cursor
機能	LEQ Test に設定されているパラメータを問い合わせます。	
使用例	Initial Tx LEQ Test の設定を問い合わせます。	

```
> :LTRaining:SEQuence:LEQTest:REV5? TXINitial
< P7,P0
```

Tx LEQ Response Test の設定を問い合わせます。

```
> :LTRaining:SEQuence:LEQTest:REV5? TXResponse
< P7,P4,P5,PRES
```

Rx LEQ Test の設定を問い合わせます。

```
> :LTRaining:SEQuence:LEQTest:REV5? RXLeq
< P7,P7,P8,CURS
```

5.9.6 Saved Cursorダイアログボックス

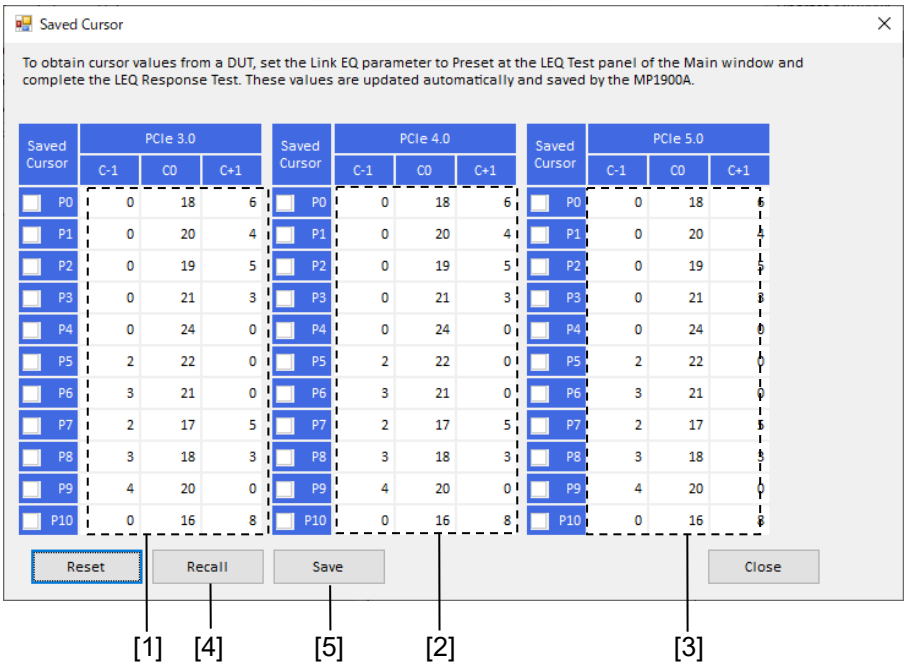


図 5.9.6-1　Saved Cursor ダイアログボックス

表 5.9.6-1　Saved Cursor 問い合わせコマンド

番号	設定項目	コマンド
[1]	PCIe 3.0	:LTRaining:SEQuence:SCURsor:REV3?
[2]	PCIe 4.0	:LTRaining:SEQuence:SCURsor:REV4?
[3]	PCIe 5.0	:LTRaining:SEQuence:SCURsor:REV5?
[4]	Recall	:SYSTem:MMEMory:SETTing:SCURsor:RECall
[5]	Save	:SYSTem:MMEMory:SETTing:SCURsor:STORe

:LTRaining:SEQuence:SCURsor:REV3? <type>

パラメータ
<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>
P0～P10　Preset Number

レスポンス
<C-1>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
0～63　Cursor (C–1) 値
<C0>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
0～63　Cursor (C0) 値
<C+1>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
0～63　Cursor (C+1) 値
<Done>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
1　DUT から通知された数値を保持済み
0　DUT から通知された数値を未保持

機能
PCIe 3.0 における Preset0 から Preset10 に対応する DUT から通知された Cursor 値を問い合わせます。
本機能を使用するためには，Usepreset を Preset に設定した状態で DUT とリンク・トレーニングを完了させる必要があります。

使用例
Preset7 の DUT から通知された Cursor 値を問い合わせます。

```
> :LTRaining:SEQuence:SCURsor:REV3? P7
< 5,17,2,1
```

:LTRaining:SEQuence:SCURsor:REV4? <type>

パラメータ
<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>
P0～P10　Preset Number

レスポンス
<C-1>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
0～63　Cursor (C–1) 値
<C0>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
0～63　Cursor (C0) 値
<C+1>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
0～63　Cursor (C+1) 値
<Done>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
1　DUT から通知された数値を保持済み
0　DUT から通知された数値を未保持

機能
PCIe 4.0 における Preset0 から Preset10 に対応する DUT から通知された Cursor 値を問い合わせます。
本機能を使用するためには，Preset で DUT とリンク・トレーニングを完了させる必要があります。

使用例
Preset7 の DUT から通知された Cursor 値を問い合わせます。

```
> :LTRaining:SEQuence:SCURsor:REV4? P7
< 5,17,2,1
```

:LTRaining:SEQuence:SCURsor:REV5? <type>

パラメータ
<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>
P0～P10 Preset Number

レスポンス
<C-1>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
0～63 Cursor（C–1）値
<C0>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
0～63 Cursor（C0）値
<C+1>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
0～63 Cursor（C+1）値
<Done>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
1 DUT から通知された数値を保持済み
0 DUT から通知された数値を未保持

機能
PCIe 5.0 における Preset0 から Preset10 に対応する DUT から通知された Cursor 値を問い合わせます。
本機能を使用するためには，Preset で DUT とリンク・トレーニングを完了させる必要があります。

使用例
Preset7 の DUT から通知された Cursor 値を問い合わせます。

```
> :LTRaining:SEQuence:SCURsor:REV5? P7
< 5,17,2,1
```

:SYSTem:MMEMory:SETTing:SCURsor:STORe <file_name>

パラメータ
<file_name>=<STRING PROGRAM DATA>
"<drv>:¥<dir1>¥<dir2>¥<file>"
<drv>=C, D, E, F ドライブ名称
<dir>=xxxxxxxx ディレクトリ名称
<file>=xxxxxxxxx ファイル名称

機能
Saved Cursor の値をファイルに保存します。
<extension>=.sc3, .sc4, .sc5, scall

使用例

```
> :SYSTem:MMEMory:SETTing:SCURsor:STORe
"C:¥Temp¥saved_cursor.scall"
```

:SYSTem:MMEMory:SETTing:SCURsor:RECall <file_name>

パラメータ
<file_name>=<STRING PROGRAM DATA>
"<drv>:¥<dir1>¥<dir2>¥<file><extension>"
<drv>=C, D, E, F ドライブ名称
<dir>=xxxxxxxx ディレクトリ名称
<file>=xxxxxxxxx ファイル名称
<extension>=.sc3, .sc4, .sc5, scall

機能
Saved Cursor の値をファイルから読み出します。

使用例

```
> :SYSTem:MMEMory:SETTing:SCURsor:RECall
"C:¥Temp¥saved_cursor.scall"
```

5.9.7　Matrix Scan

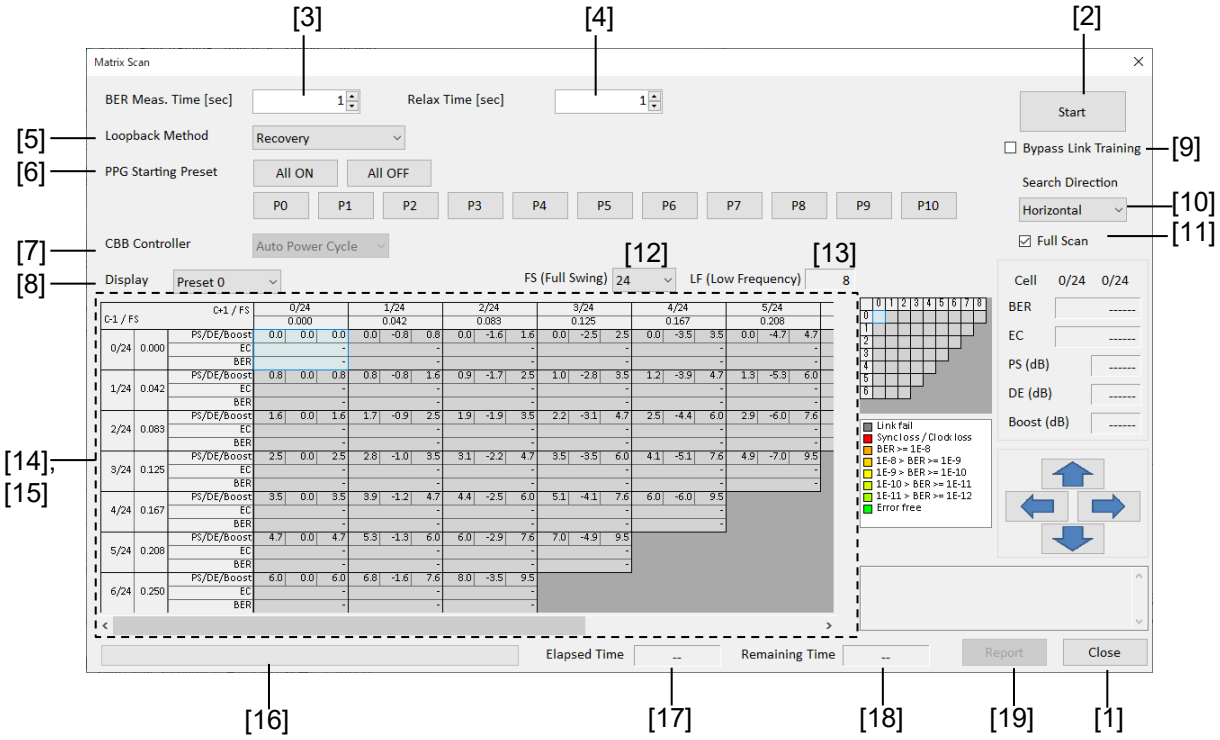


図 5.9.7-1　Matrix Scan 設定画面

表 5.9.7-1　Matrix Scan 設定画面および結果問い合わせコマンド

番号	設定項目	コマンド
[1]	Close*1	:LTRaining:SEQuence:BMATrix:DISPlay
		:LTRaining:SEQuence:BMATrix:DISPlay?
[2]	Start / Stop	:LTRaining:SEQuence:BMATrix:STARt
		:LTRaining:SEQuence:BMATrix:MRESume
		:LTRaining:SEQuence:BMATrix:STATe?
		:LTRaining:SEQuence:BMATrix:STOP
[3]	BER Meas. Time [sec]	:LTRaining:SEQuence:BMATrix:BER:TIME
		:LTRaining:SEQuence:BMATrix:BER:TIME?
[4]	Relax Time [sec]	:LTRaining:SEQuence:BMATrix:BER:RTIMe
		:LTRaining:SEQuence:BMATrix:BER:RTIMe?
[5]	Loopback Through*2	:LTRaining:SEQuence:LTHRough
[6]	PPG Starting Preset	:LTRaining:SEQuence:BMATrix:PRESet
		:LTRaining:SEQuence:BMATrix:PSEL
		:LTRaining:SEQuence:BMATrix:PSEL?

＊1: Matrix Scan 設定画面を非表示にします。Matrix Scan 設定画面を表示するには，図 5.9.1-1 の［Matrix Scan］を使用します。

＊2: 「5.9.1 Link Training 画面」の Loopback Through を参照

表 5.9.7-1 Matrix Scan 設定画面および結果問い合わせコマンド (続き)

番号	設定項目	コマンド
[7]	CBB Controller*3	:LTRaining:SEQuence:AUTO:RESet
[8]	Display	:LTRaining:SEQuence:BMATrix:PDISplay
		:LTRaining:SEQuence:BMATrix:PDISplay?
[9]	Bypass Link Training	:LTRaining:SEQuence:BMATrix:BTRaining
		:LTRaining:SEQuence:BMATrix:BTRaining?
[10]	Search Direction	:LTRaining:SEQuence:BMATrix:SDIRection
		:LTRaining:SEQuence:BMATrix:SDIRection?
[11]	Full Scan	:LTRaining:SEQuence:BMATrix:SCAN
		:LTRaining:SEQuence:BMATrix:SCAN?
[12]	FS (Full Swing)	:LTRaining:SEQuence:BMATrix:FSWing
		:LTRaining:SEQuence:BMATrix:FSWing?
[13]	Low Frequency*4	:LTRaining:SEQuence:BMATrix:LFRequency?
[14]	Matrix Table*5	:LTRaining:SEQuence:BMATrix:TSEL
		:LTRaining:SEQuence:BMATrix:TSEL?
[15]	Matrix Table*6	:LTRaining:SEQuence:BMATrix:RESult?
[16]	Progress bar	:LTRaining:SEQuence:BMATrix:PROGress?
[17]	Elapsed Time	:LTRaining:SEQuence:BMATrix:ELAPsed?
[18]	Remaining Time	:LTRaining:SEQuence:BMATrix:REMaining?
[19]	Report	:LTRaining:SEQuence:BMATrix:EXPort?

＊3: 「5.9.4 Option ダイアログボックス」の CBB Controller を参照

＊4: クエリ専用

＊5: 表中のセルの選択

＊6: 表中のセルの結果取得

:LTRaining:SEQuence:BMATrix:DISPlay <boolean>

パラメータ	<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA>	
	OFF または 0	Matrix Scan 設定画面を表示しない
	ON または 1	Matrix Scan 設定画面を表示する
機能	Matrix Scan 画面の表示/非表示を切り替えます。	
使用例	Matrix Scan 画面を表示します。	
	`> :LTRaining:SEQuence:BMATrix:DISPlay ON`	

:LTRaining:SEQuence:BMATrix:DISPlay?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>	
	0	Matrix Scan 設定画面を表示しない
	1	Matrix Scan 設定画面を表示する
機能	Matrix Scan 画面を表示しているかを問い合わせます。	
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:BMATrix:DISPlay?`	
	`< 1`	

:LTRaining:SEQuence:BMATrix:STARt

パラメータ	なし
機能	Matrix Scan を開始します。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:BMATrix:STARt`

:LTRaining:SEQuence:BMATrix:MRESume

パラメータ	なし
機能	`:LTRaining:SEQuence:BMATrix:STATe?`で 2（DUT の Reset を要求）が返ってきているときに本コマンドを送ると，測定を再開します。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:BMATrix:MRESume`

:LTRaining:SEQuence:BMATrix:STOP

パラメータ	なし
機能	Matrix Scan を中止します。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:BMATrix:STOP`

:LTRaining:SEQuence:BMATrix:STATe?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA> 0 停止 1 Matrix Scan 測定中 2 DUT の Reset を要求中
機能	Matrix Scan の測定状態を問い合わせます。レスポンスが 2 のときは，リンク・トレーニングを開始するために，DUT をリセットしてから，:LTRaining:SEQuence:BMATrix:RESTart コマンドを送ってください。
使用例	> :LTRaining:SEQuence:BMATrix:STATe? < 1

:LTRaining:SEQuence:BMATrix:BER:TIME <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 1～300 秒 1 秒ステップ
機能	各セルでの BER 測定時間を設定します。
使用例	> :LTRaining:SEQuence:BMATrix:BER:TIME 5

:LTRaining:SEQuence:BMATrix:BER:TIME?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA> 1～300 秒
機能	各セルでの BER 測定時間を問い合わせます。
使用例	> :LTRaining:SEQuence:BMATrix:BER:TIME? < 5

:LTRaining:SEQuence:BMATrix:BER:RTIMe <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 0～60 秒 1 秒ステップ
機能	Matrix Scan 中に各セルに Cursor 値を設定後，BER 測定開始までの待ち時間を設定します。
使用例	> :LTRaining:SEQuence:BMATrix:BER:RTIMe 3

:LTRaining:SEQuence:BMATrix:BER:RTIMe?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA> 0～60 秒
機能	Matrix Scan 中に各セルに Cursor 値を設定後，BER 測定開始までの待ち時間を問い合わせます。
使用例	> :LTRaining:SEQuence:BMATrix:BER:RTIMe? < 3

:LTRaining:SEQuence:BMATrix:PRESet <boolean>

パラメータ	<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA> OFF または 0　　PPG Starting Preset をすべて OFF にする。 ON または 1　　PPG Starting Preset をすべて ON にする。
機能	PPG Starting Preset をすべて ON または OFF に設定します。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:BMATrix:PRESet ON`

:LTRaining:SEQuence:BMATrix:PSEL <numeric>,<numeric>,<numeric>,<numeric>,<numeric>,<numeric>,<numeric>,<numeric>,<numeric>,<numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 0 または 1
機能	PPG Starting Preset の値を Preset0 から Preset10 まで順番にコンマ区切りで設定します。
使用例	Preset0 と Preset7 のみを ON に設定します。 `> :LTRaining:SEQuence:BMATrix:PSEL 1,0,0,0,0,0,0,1,0,0,0`

:LTRaining:SEQuence:BMATrix:PSEL?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA> 0　　Preset が OFF 1　　Preset が ON
機能	選択されている PPG Starting Preset の値を Preset0 から Preset10 まで順番にコンマ区切りで返します。

使用例	Preset0 と Preset7 のみが ON の時は，以下のようになります。
	`> :LTRaining:SEQuence:BMATrix:PSEL?`
	`< 1,0,0,0,0,0,0,1,0,0,0`

:LTRaining:SEQuence:BMATrix:PDISplay <type>

パラメータ	<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA> P0～P10
機能	Matrix Table エリアに表示する結果（Preset0 から Preset10）を選択します。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:BMATrix:PDISplay P7`

:LTRaining:SEQuence:BMATrix:PDISplay?

レスポンス	<type>=<CHARACTER RESPONSE DATA> P0～P10
機能	Matrix Table エリアに表示している結果を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:BMATrix:PDISplay?` `< P7`

:LTRaining:SEQuence:BMATrix:BTRaining <boolean>

パラメータ	<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA> OFF または 0　　Bypass Link Training を OFF にする ON または 1　　Bypass Link Training を ON にする
機能	Matrix Scan を開始するときに，Link Training を実行するかを設定します。OFF に設定すると，Link Training を実行します。
使用例	Bypass Link Training を ON に設定します。 `> :LTRaining:SEQuence:BMATrix:BTRaining ON`

:LTRaining:SEQuence:BMATrix:BTRaining?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA> 0　　OFF 1　　ON
機能	Matrix Scan を開始するときに，Link Training を実行するかを問い合わせます。OFF のときに Link Training を実行します。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:BMATrix:BTRaining?` `< 1`

:LTRaining:SEQuence:BMATrix:SDIRection <type>

パラメータ	<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA> HORizontal　選択されているセルから右方向へ測定します。 VERTical　選択されているセルから下方向へ測定します。 BOOSt　選択されているセルから，斜め左下方向へ測定します。
機能	Matrix Scan の時にセルをどのような順番で測定するかを設定します。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:BMATrix:SDIRection HORizontal`

:LTRaining:SEQuence:BMATrix:SDIRection?

レスポンス	<type>=<CHARACTER RESPONSE DATA> HOR, VERT, BOOS
機能	Matrix Scan の時にセルをどのような順番で測定するかを問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:BMATrix:SDIRection?` `< HOR`

:LTRaining:SEQuence:BMATrix:SCAN <boolean>

パラメータ	<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA> OFF または 0　　Full Scan を実行しない ON または 1　　Full Scan を実行する
機能	Full Scan (Matrix Table の一番左上のセルからすべてのセルを測定するか) を設定します。
使用例	Full Scan を ON に設定します。 `> :LTRaining:SEQuence:BMATrix:SCAN ON`

:LTRaining:SEQuence:BMATrix:SCAN?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA> 0　　Full Scan を実行しない 1　　Full Scan を実行する
機能	Matrix Scan ですべてのセルを測定するかを問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:BMATrix:SCAN?` < 1

:LTRaining:SEQuence:BMATrix:FSWing

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 24, 48, 63
機能	Full Swing を設定します。
使用例	Full Swing を 63 に設定します。 `> :LTRaining:SEQuence:BMATrix:FSWing 63`

:LTRaining:SEQuence:BMATrix:FSWing?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA> 24, 48, 63
機能	Full Swing の値を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:BMATrix:FSWing?` `< 63`

:LTRaining:SEQuence:BMATrix:LFRequency?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA> 8, 16, 21
機能	Low Frequency の値を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:BMATrix:LFRequency?` `< 21`

:LTRaining:SEQuence:BMATrix:TSEL <numeric1>,<numeric2>

パラメータ	<numeric1>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 0～21　Full Swing 63 選択時 0～16　Full Swing 48 選択時 0～8　Full Swing 24 選択時 <numeric2>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 0～16　Full Swing 63 選択時 0～12　Full Swing 48 選択時 0～6　Full Swing 24 選択時
機能	Matrixのセルを選択します。Full Swingの値によって設定範囲が制限されます。
使用例	Matrix のセルを（C+1）：4, (C–1)：3 に設定します。 `> :LTRaining:SEQuence:BMATrix:TSEL 4,3`

:LTRaining:SEQuence:BMATrix:TSEL?

レスポンス	<numeric>,<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA> 0～21
機能	Matrix 上で選択されているセルを問い合わせます。選択されているセルが C+1, C–1 の順にコンマ区切りで返されます。

使用例	たとえば（C+1）：4, (C–1)：3 を選択しているときは，以下のように返ります。
	`> :LTRaining:SEQuence:BMATrix:TSEL?`
	`< 4,3`

:LTRaining:SEQuence:BMATrix:RESult? <numeric1>,<numeric2>,<type>

パラメータ	<numeric1>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>	
	0～21	Full Swing 63 選択時
	0～16	Full Swing 48 選択時
	0～8	Full Swing 24 選択時
	<numeric2>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>	
	0～16	Full Swing 63 選択時
	0～12	Full Swing 48 選択時
	0～6	Full Swing 24 選択時
	<type>=<CHARACTER RESPONSE DATA>	
	EC	Error Count
	BER	BER
	PS	Pre-Shoot (dB)
	DE	De-Emphasis (dB)
	BOOSt	Boost (dB)
レスポンス	<string>=<STRING RESPONSE DATA>	
機能	セルを指定して情報を問い合わせます。	
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:BMATrix:RESult? 1,3,BER`	
	`< "1.0E-9"`	
	`> :LTRaining:SEQuence:BMATrix:RESult? 1,3,DE`	
	`< "-1.0"`	

:LTRaining:SEQuence:BMATrix:PROGress?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
	0～100
機能	測定の進捗状況（%）を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:BMATrix:PROGress?`
	`< 100`

:LTRaining:SEQuence:BMATrix:ELAPsed?

レスポンス
“<hour>,<min>,<second>”=< NR1 NUMERIC RESPONSE DATA >
<hour>
0～23　0～23 時間
<min>
0～59　0～59 分
<second>
0～59　0～59 秒

機能
測定開始から経過時間を問い合わせます。

使用例
```
> :LTRaining:SEQuence:BMATrix:ELAPsed?
< "00:02:05"
```

:LTRaining:SEQuence:BMATrix:REMaining?

レスポンス
“<hour>,<min>,<second>”=< NR1 NUMERIC RESPONSE DATA >
<hour>
0～23　0～23 時間
<min>
0～59　0～59 分
<second>
0～59　0～59 秒

機能
測定が終了するまでの推定残り時間を問い合わせます。

使用例
```
> :LTRaining:SEQuence:BMATrix:REMaining?
< "00:01:30"
```

:LTRaining:SEQuence:BMATrix:EXPort <file_name>,<type>

パラメータ
<file_name>=<STRING PROGRAM DATA>
"<drv>:¥<dir1>¥<dir2>¥<file>"
<drv>=C, D, E, F　ドライブ名称
<dir>=xxxxxxxx　ディレクトリ名称
<file>=xxxxxxxxx　ファイル名称
<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>
HTML　HTML 形式
CSV　CSV 形式

機能
MX183000A がインストールされている PC または MP1900A 上に，ファイル名，ファイル形式を指定して，Matrix Scan 測定結果を保存します。

使用例
測定結果を html 形式で保存します。
```
> :LTRaining:SEQuence:BMATrix:EXPort?
"C:¥test¥Matrix",HTML
```

5.10 USB Link Sequence 設定画面 (MX183000A-PL012 実装時)

本設定画面は，MX183000A-PL012 実装時かつ，図 4.3.1-1 Selector 画面で [USB Link Sequence] を起動し，Equipment Setup で SQA と接続したときのみ表示されます。

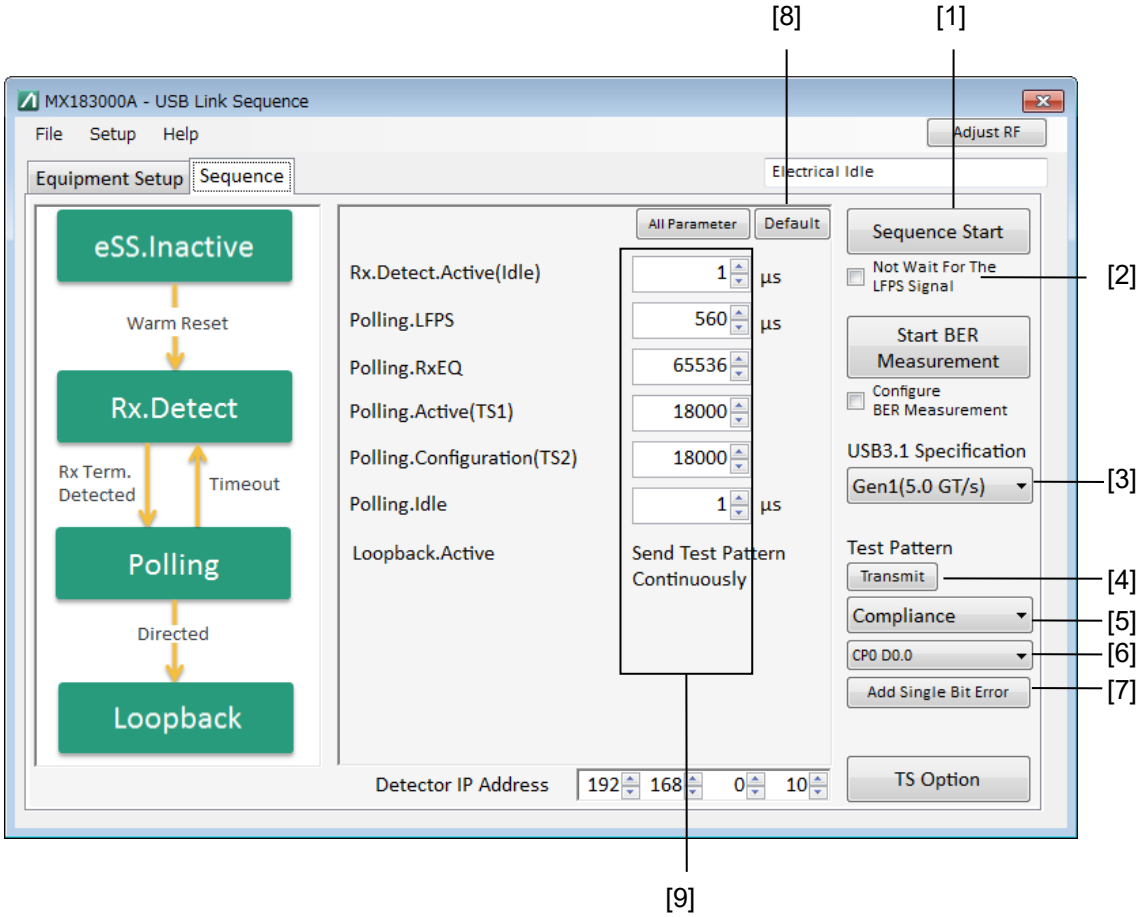


図 5.10-1　Sequence 画面

表 5.10-1 Sequence 画面設定コマンド

番号	設定項目	コマンド
[1]	Sequence Start	:LTRaining:SEQuence:STARt
	Sequence Stop	:LTRaining:SEQuence:STOP
	Sequence State	:LTRaining:SEQuence:STATe?
[2]	Not Wait For The LFPS signal	:LTRaining:SEQuence:NWAit:LFPS
		:LTRaining:SEQuence:NWAit:LFPS?
[3]	Specification	:LTRaining:SEQuence:SPECification
		:LTRaining:SEQuence:SPECification?
[4]	Transmit Test Pattern	:LTRaining:SEQuence:TEST:PATTern:TRANsmit
	Stop Test Pattern	:LTRaining:SEQuence:TEST:PATTern:STOP
[5]	Test pattern	:SOURce:PATTern:TYPE
		:SOURce:PATTern:TYPE?
[6]	Test pattern	:LTRaining:SEQuence:TEST:PATTern
		:LTRaining:SEQuence:TEST:PATTern?
[7]	Add Single Bit Error	:LTRaining:SEQuence:TEST:PATTern:EADDition
[8]	Reset	:LTRaining:SEQuence:INITialize
[9]	Sequence	:LTRaining:SEQuence:DESign:GEN1
		:LTRaining:SEQuence:DESign:GEN1?
		:LTRaining:SEQuence:DESign:GEN2
		:LTRaining:SEQuence:DESign:GEN2?

:LTRaining:SEQuence:STARt

パラメータ	なし
機能	PPG が DUT からの LFPS 受信待ち状態に遷移します。 LFPS 受信後，DUT をループバックにするためのリンク・トレーニング・シーケンスの送信を開始します。 送信が完了すると，Test Pattern で選択しているパターンを送信し続けます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:STARt`

:LTRaining:SEQuence:STOP

パラメータ	なし
機能	リンク・トレーニング・シーケンスの送信およびテストパターン送信を中止し，Electrical Idle に設定します。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:STOP`

:LTRaining:SEQuence:STATe?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA> 0　停止 1　シーケンスパターン送信中 2　テストパターン送信中
機能	リンク・トレーニング・シーケンス送信の状態を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:STATe?` `< 1`

:LTRaining:SEQuence:NWAit:LFPS <boolean>

パラメータ	<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA>	
	OFF または 0	LFPS 信号受信後リンク・トレーニング・シーケンス送信開始
	ON または 1	LFPS 受信を待たずにリンク・トレーニング・シーケンス送信開始
機能	リンク・トレーニング・シーケンス送信開始の条件を設定します。	
使用例	LFPS 信号を待たずにリンク・トレーニング・シーケンス送信開始するモードに設定します。 `> :LTRaining:SEQuence:NWAit:LFPS 1`	

:LTRaining:SEQuence:NWAit:LFPS?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>	
	0	LFPS 信号受信後シーケンス開始
	1	LFPS 受信を待たずにシーケンス開始
機能	リンク・トレーニング・シーケンス送信開始の条件を問い合わせます。	
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:NWAit:LFPS?` `< 1`	

:LTRaining:SEQuence:SPECification <type>

パラメータ	<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>	
	GEN1	SuperSpeed (5.0 GT/s)
	GEN2	SuperSpeedPlus (10.0 GT/s)
機能	USB3.0/3.1 対応の DUT をループバックにするための環境を選択します。	
使用例	リンク・トレーニング・シーケンスを GEN1(5.0 GT/s) に設定します。 `> :LTRaining:SEQuence:SPECification GEN1`	

:LTRaining:SEQuence:SPECification?

レスポンス	<type>=<CHARACTER RESPONSE DATA>
	GEN1, GEN 2
機能	USB3.0/3.1 対応の DUT をループバックにするための環境を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:SPECification?` `< GEN1`

:LTRaining:SEQuence:TEST:PATTern:TRANsmit

パラメータ	なし
機能	Test Pattern で選択しているパターンを送信し続けます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:TEST:PATTern:TRANsmit`

:LTRaining:SEQuence:TEST:PATTern:STOP

パラメータ	なし
機能	テストパターンの送信を停止します。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:TEST:PATTern:STOP`

:SOURce:PATTern:TYPE <type>

パラメータ	<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA> COMPliance　　Compliance パターン USER　　USER パターン
機能	リンク・トレーニング・シーケンスを送信完了後に，送信するテストパターンを選択します。 USER を選択すると，MX180000A の MU183020A 設定画面で選択されている Test Pattern が出力されます。
使用例	テストパターンを Compliance パターンに設定します。 `>:SOURce:PATTern:TYPE COMPliance`

:SOURce:PATTern:TYPE?

レスポンス	<type>=<CHARACTER RESPONSE DATA> COMP, USER
機能	リンク・トレーニング・シーケンスを送信完了後に，送信するテストパターンを問い合わせます。
使用例	`> :SOURce:PATTern:TYPE?` `< COMP`

:LTRaining:SEQuence:TEST:PATTern <numeric>

パラメータ
<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
Specification 設定が GEN1 のとき
0～6　CP0～CP6
Specification 設定が GEN2 のとき
9　CP9

機能
テストパターンを Compliance に設定しているとき，送信する Compliance パターンの種類を選択します。

使用例
```
> :LTRaining:SEQuence:TEST:PATTern 0
```

:LTRaining:SEQuence:TEST:PATTern?

レスポンス
<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
Specification 設定が GEN1 のとき
0～6　CP0～CP6
Specification 設定が GEN2 のとき
9　CP9

機能
送信するテストパターンを問い合わせます。

使用例
```
> :LTRaining:SEQuence:TEST:PATTern?
< 0
```

:LTRaining:SEQuence:TEST:PATTern:EADDition

パラメータ
なし

機能
送信中のテストパターンに対して，シングルエラーを付加します。

使用例
```
> :LTRaining:SEQuence:TEST:PATTern:EADDition
```

:LTRaining:SEQuence:INITialize [<spec>]

パラメータ
<spec>=<CHARACTER PROGRAM DATA>
GEN1
GEN2

注:
<spec>を省略すると，すべてのリンク・トレーニング・シーケンスのパラメータを初期化します。

機能
指定したリンク・トレーニング・シーケンスのパラメータをすべて初期値に設定します。

使用例
GEN2 で設定したパラメータを初期化します。
```
> :LTRaining:SEQuence:INITialize GEN2
```

:LTRaining:SEQuence:DESign:GEN1 <type>,<numeric>

パラメータ	<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>		
	RDACtive	RX_DETECT_ACTIVE (ウェイト)	
	PLFPs	POLLING_LFPS (LFPS 送信時間)	
	PRXeq	POLLING_RXEQ	
	PACTive	POLLING_ACTIVE	
	PCONfiguration	POLLING_CONFIGURATION	
	PIDLe	POLLING_IDLE (ウェイト)	
	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>		
	1～1000000	1～1000000 回	TS 送信回数, 1 step
	1～1000000	1～1000000 μs	ウェイトまたは信号送信時間, 1 μs step
機能	DUT をループバックにするシーケンスのパターンを設定します (GEN1)。		
使用例	POLLING_ACTIVE のパターン送信回数を 1024 回に設定します。		
	`> :LTRaining:SEQuence:DESign:GEN1 PACTive,1024`		

:LTRaining:SEQuence:DESign:GEN1? <type>

パラメータ	<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>		
	RDACtive	RX_DETECT_ACTIVE	
	PLFPs	POLLING_LFPS (LFPS 送信時間)	
	PRXeq	POLLING_RXEQ	
	PACTive	POLLING_ACTIVE	
	PCONfiguration	POLLING_CONFIGURATION	
	PIDLe	POLLING_IDLE (ウェイト)	
レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>		
	1～1000000	1～1000000 回	TS 送信回数
	1～1000000	1～1000000 μs	ウェイトまたは信号送信時間
機能	DUT をループバックにするシーケンスのパターンを問い合わせます。(GEN1)		
使用例	`>:LTRaining:SEQuence:DESign:GEN1? PACTive`		
	`< 1024`		

:LTRaining:SEQuence:DESign:GEN2 <type>,<numeric>

パラメータ	<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>		
	RDACtive	RX_DETECT_ACTIVE	
	PLSCd1	POLLING_LFPS SCD1 (SCD1 送信時間)	
	PLSCd2	POLLING_LFPS SCD2 (SCD2 送信時間)	
	PPMatch	POLLING_PORTMATCH (LBPM 送信時間)	
	PRXeq	POLLING_RXEQ	
	PACTive	POLLING_ACTIVE	
	PCONfiguration	POLLING_CONFIGURATION	
	PIDLe	POLLING_IDLE (ウェイト)	
	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>		
	1～1000000	1～1000000 回	TS 送信回数, 1 step
	1～1000000	1～1000000 μs	ウェイトまたは信号送信時間, 1 μs step
機能	DUT をループバックにするシーケンスのパターンを設定します（GEN2)。		
使用例	POLLING_ACTIVE のパターン送信回数を 1024 回に設定します。		
	`> :LTRaining:SEQuence:DESign:GEN2 PACTive,1024`		

:LTRaining:SEQuence:DESign:GEN2? <numeric>

パラメータ	<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>		
	RDACtive	RX_DETECT_ACTIVE	
	PLSCd1	POLLING_LFPS SCD1 (SCD1 送信時間)	
	PLSCd2	POLLING_LFPS SCD2 (SCD2 送信時間)	
	PPMatch	POLLING_PORTMATCH (LBPM 送信時間)	
	PRXeq	POLLING_RXEQ	
	PACTive	POLLING_ACTIVE	
	PCONfiguration	POLLING_CONFIGURATION	
	PIDLe	POLLING_IDLE (ウェイト)	
レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>		
	1～1000000	1～1000000 回	TS 送信回数
	1～1000000	1～1000000 μs	ウェイトまたは信号送信時間
機能	DUT をループバックにするシーケンスのパターンを問い合わせます（GEN2)。		
使用例	`>:LTRaining:SEQuence:DESign:GEN2? PACTive`		
	`< 1024`		

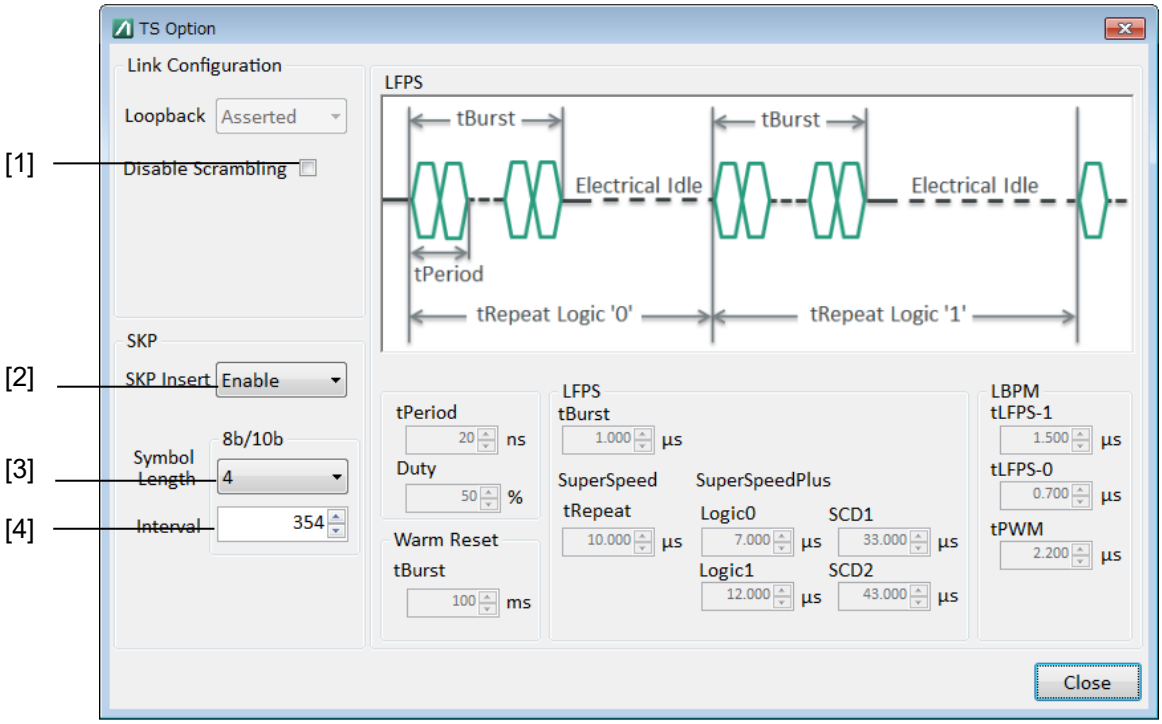


図 5.10-2　Option ダイアログボックス (Gen1)

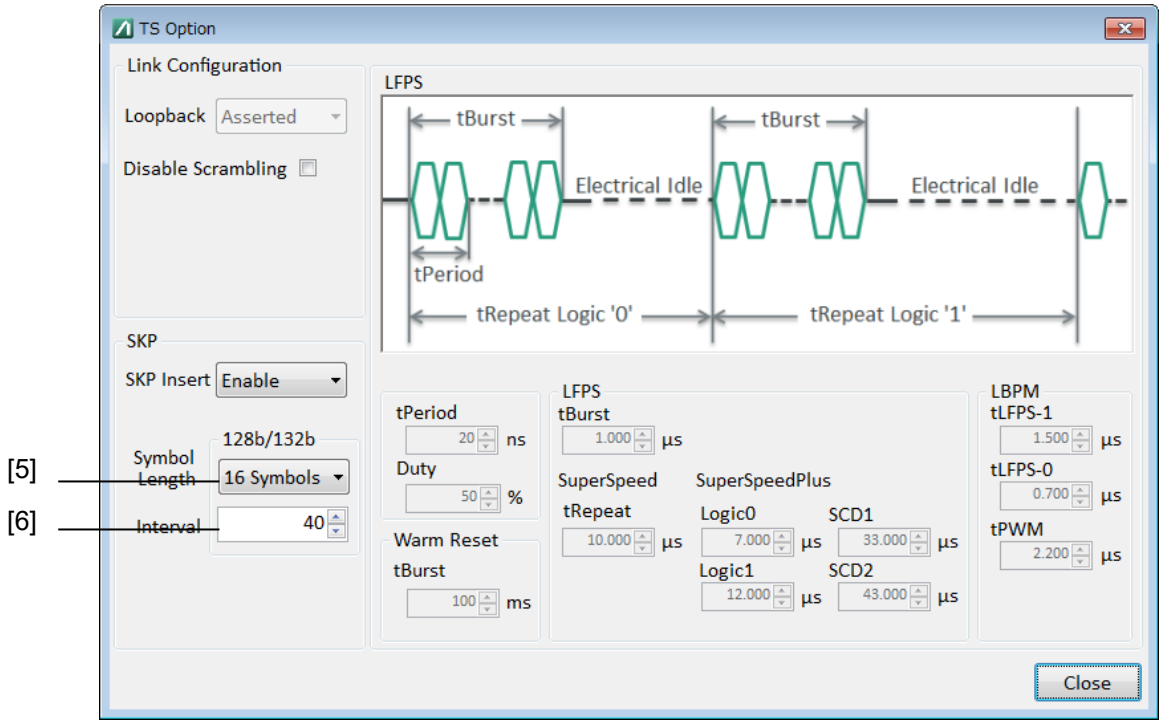


図 5.10-3　Option ダイアログボックス (Gen2)

表 5.10-2 Sequence 画面設定コマンド

番号	設定項目	コマンド
[1]	Disable Scrambling	:LTRaining:SEQuence:DSCRamble
		:LTRaining:SEQuence:DSCRamble?
[2]	SKP Insert	:LTRaining:SEQuence:SKP
		:LTRaining:SEQuence:SKP?
[3]	Symbol Length 8b/10b	:LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:8B10B
		:LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:8B10B?
[4]	Interval 8b/10b	:LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:8B10B
		:LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:8B10B?
[5]	Symbol Length 128b/132b	:LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:128B132B
		:LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:128B132B?
[6]	Interval 128b/132b	:LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:128B132B
		:LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:128B132B?

:LTRaining:SEQuence:DSCRamble <boolean>

パラメータ　<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA>

OFF または 0　無効にする

ON または 1　有効にする

機能　トレーニングシーケンスパターンの Disable scramble bit を設定します。

使用例　Disable scramble を有効にします。

```
> :LTRaining:SEQuence:DSCRamble ON
```

:LTRaining:SEQuence:DSCRamble?

レスポンス　<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONESE DATA>

0　スクランブルを適応しない

1　スクランブルを適応する

機能　トレーニングシーケンスパターンの Disable scramble bit を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:DSCRamble?
< 1
```

:LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:8B10B <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
	2　　2 symbols
	4　　4 symbols
	6　　6 symbols
機能	8b/10b エンコード時，SKP Ordered Set で挿入する SKP Symbol の数を設定します。
使用例	SKP OS の SKP Symbol の個数を 2 に設定します。
	`>:LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:8B10B 2`

:LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:8B10B?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONESE DATA>
	2, 4, 6
機能	8b/10b エンコード時，SKP Ordered Set で挿入する SKP Symbol の数を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:8B10B?`
	`< 2`

:LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:8B10B <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
	176～708　　176～708, 2 step
機能	8b/10b エンコード時，リンク･シーケンスを実行中に発生する SKP Ordered Set の間隔を設定します。
使用例	354 Symbol 送信するごとに 1 回，SKP OS を発生します。
	`>:LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:8B10B 354`

:LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:8B10B?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONESE DATA>
	176～708　　176～708, 2 step
機能	8b/10b エンコード時，リンク･シーケンスを実行中に発生する SKP Ordered Set の間隔を問い合わせます。
使用例	`>:LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:8B10B?`
	`< 354`

:LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:128B132B <numeric>

パラメータ

<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

8	8 Symbols
12	12 Symbols
16	16 Symbols
20	20 Symbols
24	24 Symbols
28	28 Symbols
32	32 Symbols
36	36 Symbols
40	40 Symbols

機能

128b/132b エンコード時，SKP Ordered Set で挿入する SKP Symbol の数を設定します。

使用例

SKP OS の SKP Symbol の個数を 8 に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:128B132B 8
```

:LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:128B132B?

レスポンス

<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONESE DATA>

8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 26, 40

機能

128b/132b エンコード時，SKP Ordered Set で挿入する SKP Symbol の数を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:128B132B?
< 8
```

:LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:128B132B <numeric>

パラメータ

<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

20～80	20～80, 1 step

機能

128b/132b エンコード時，リンク・シーケンスを実行中に発生する SKP Ordered Set の間隔を設定します。

使用例

40 Block 送信するごとに 1 回，SKP OS を発生します。

```
>:LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:128B132B 40
```

:LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:128B132B?

レスポンス

<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONESE DATA>

20～80	20～80

機能

128b/132b エンコード時，リンク・シーケンスを実行中に発生する SKP Ordered Set の間隔を問い合わせます。

使用例

```
>:LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:128B132B?
< 40
```

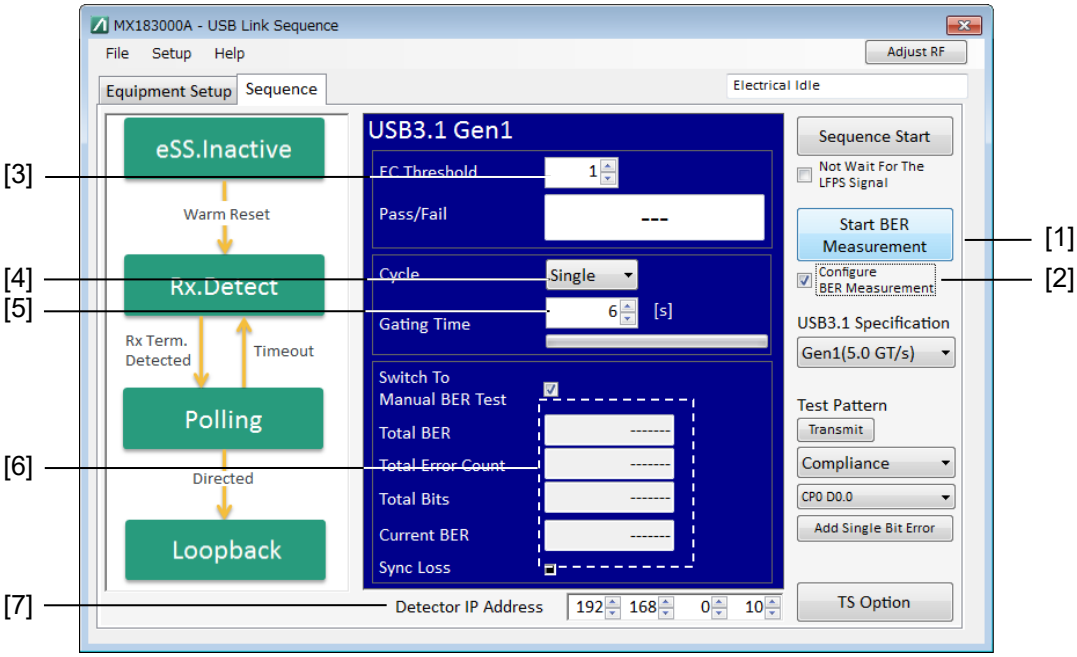


図 5.10-4　BER 測定設定画面

表 5.10-3　BER 測定設定コマンド

番号	設定項目	コマンド
[1]	BER Measurement Start	:SENSe:MEASure:BER:STARt
	BER Measurement Stop	:SENSe:MEASure:BER:STOP
	BER Measurement State	:SENSe:MEASure:BER:STATe?
[2]	Configure BER Measurement	:DISPlay:RESult:BER
		:DISPlay:RESult:BER?
[3]	Error Count Threshold	:SENSe:MEASure:BER:ECTHreshold
		:SENSe:MEASure:BER:ECTHreshold?
[4]	Cycle	:SENSe:MEASure:BER:MODE
		:SENSe:MEASure:BER:MODE?
[5]	Gating Time	:SENSe:MEASure:BER:TIME
		:SENSe:MEASure:BER:TIME?
[6]	Result	:CALCulate:DATA:EALarm?
[7]	Detector IP Address	:SENSe:MEASure:BER:IPADdress
		:SENSe:MEASure:BER:IPADdress?

:SENSe:MEASure:BER:STARt

パラメータ	なし
機能	BER 測定を開始します。
使用例	`>:SENSe:MEASure:BER:STARt`

:SENSe:MEASure:BER:STOP

パラメータ	なし
機能	BER 測定を停止します。
使用例	`>:SENSe:MEASure:BER:STOP`

:SENSe:MEASure:BER:STATe?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>	
	1	測定実行中
	0	測定停止中
機能	BER 測定の状態を問い合わせます。	
使用例	`> :SENSe:MEASure:BER:STATe?`	
	`< 1`	

:DISPlay:RESult:BER <boolean>

パラメータ	<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA>	
	OFF または 0	BER 測定設定画面非表示
	ON または 1	BER 測定設定画面表示
機能	BER 測定設定画面を表示または非表示にします。	
使用例	BER 測定設定画面を表示します。	
	`>:DISPlay:RESult:BER ON`	

:DISPlay:RESult:BER?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>	
	0	BER 測定設定画面非表示
	1	BER 測定設定画面表示
機能	BER 測定設定画面の表示状態を問い合わせます。	
使用例	`>:DISPlay:RESult:BER?`	
	`< 1`	

:SENSe:MEASure:BER:ECTHreshold <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 0～1000　　0～1000, 1 step
機能	BER 測定の判定しきい値を設定します。判定しきい値よりビットエラーが多い場合に Fail と判定されます。
使用例	BER 測定の判定しきい値を 1 に設定します。 `>:SENS:MEAS:BER:ECTHreshold 1`

:SENSe:MEASure:BER:ECTHreshold?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONESE DATA> 0～1000　　0～1000
機能	BER 測定の判定しきい値を問い合わせます。
使用例	`>:SENSe:MEASure:BER:ECTHreshold?` `< 1`

:SENSe:MEASure:BER:MODE <mode>

パラメータ	<mode>=<CHARACTER PROGRAM DATA> SINGle　　測定を 1 回実行します。 REPeat　　測定を繰り返し実行します。
機能	BER 測定の測定処理モードを設定します。
使用例	BER 測定の測定処理モードを繰り返し実行に設定します。 `> :SENSe:MEASure:BER:MODE REPeat`

:SENSe:MEASure:BER:MODE?

レスポンス	<mode>=<CHARACTER RESPONSE DATA> SING, REP
機能	BER 測定の測定処理モードを問い合わせます。
使用例	`>:SENSe:MEASure:BER:MODE?` `< REP`

:SENSe:MEASure:BER:TIME <numeric>

パラメータ　<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
1～100　1～100 s, 1s step

機能　BER 測定の Gating Time を設定します。

使用例　BER 測定の Gating Time を 6 s に設定します。

```
>:SENSe:MEASure:BER:TIME 6
```

:SENSe:MEASure:BER:TIME?

レスポンス　<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
1～100

機能　BER 測定の Gating Time を問い合わせます。

使用例

```
>:SENSe:MEASure:BER:TIME?
< 6
```

:CALCulate:DATA:EALarm? <result>

パラメータ　<result>=<STRING PROGRAM DATA>
<result> の内容は表 5.10-4 を参照してください。

レスポンス　<string>=<STRING RESPONSE DATA>

表5.10-4　パラメータ

項目	<result1>	フォーマット
Error Count	"EC"	Form1
Bit Count	"BITS"	Form1
Bit Error Rate	"BER"	Form2
合否判定	"JUDGe"	String("PASS","FAIL","---")

表 5.10-5　レスポンスフォーマット

項目	フォーマット	説明
Form1 整数型	"XXXXXXX"	0～9999999 の場合
	"X.XXXXEXX"	1.0000E07～9.9999E17 の場合
	"-------"	問い合わせに対応するデータがない場合
Form2 小数型	"X.XXXXE-XX"	0.0001E–18～1.0000E00 の場合
	"-------"	問い合わせに対応するデータがない場合

機能　BER 測定の測定結果（BITS）を問い合わせます。

使用例

```
> :CALCulate:DATA:EALarm? "BITS"
< "1.0000E12"
```

:SENSe:MEASure:BER:IPADdress <address>

パラメータ	<address>=<STRING PROGRAM DATA> “xxx.xxx.xxx.xxx”　　IP アドレス
機能	接続する USB3.1 Receiver Test Adapter の IP アドレスを設定します。
使用例	IP アドレス 192.168.0.10 を設定します。 `>:SENSe:MEASure:BER:IPADdress "192.168.0.10"`

:SENSe:MEASure:BER:IPADdress?

レスポンス	<address>=<STRING RESPONSE DATA> "xxx.xxx.xxx.xxx" 223.255.255.254 の形式で出力
機能	接続先 IP アドレスの設定値を問い合わせます。
使用例	`>:SENSe:MEASure:BER:IPADdress?` `< "192.168.0.10"`

5.11 USB Link Training 設定画面 (MX183000A-PL022 実装時)

本設定画面は，MX183000A-PL022 実装時かつ，図 4.3.1-1 Selector 画面で [USB Link Training] を起動し，Equipment Setup で SQA と接続したときのみ表示されます。

なお，Lane 指定については次の両方を満たす場合に Lane1 を選択できます。

- MX183000A-PL023 USB3.2 x 2 リンクトレーニングがアクティベートされている。
- USB3.2 Specification で [Gen1x2 (5.0 GT/s x2)] または [Gen2x2 (10.0 GT/s x2)] を選択している。

5.11.1 Link Training画面

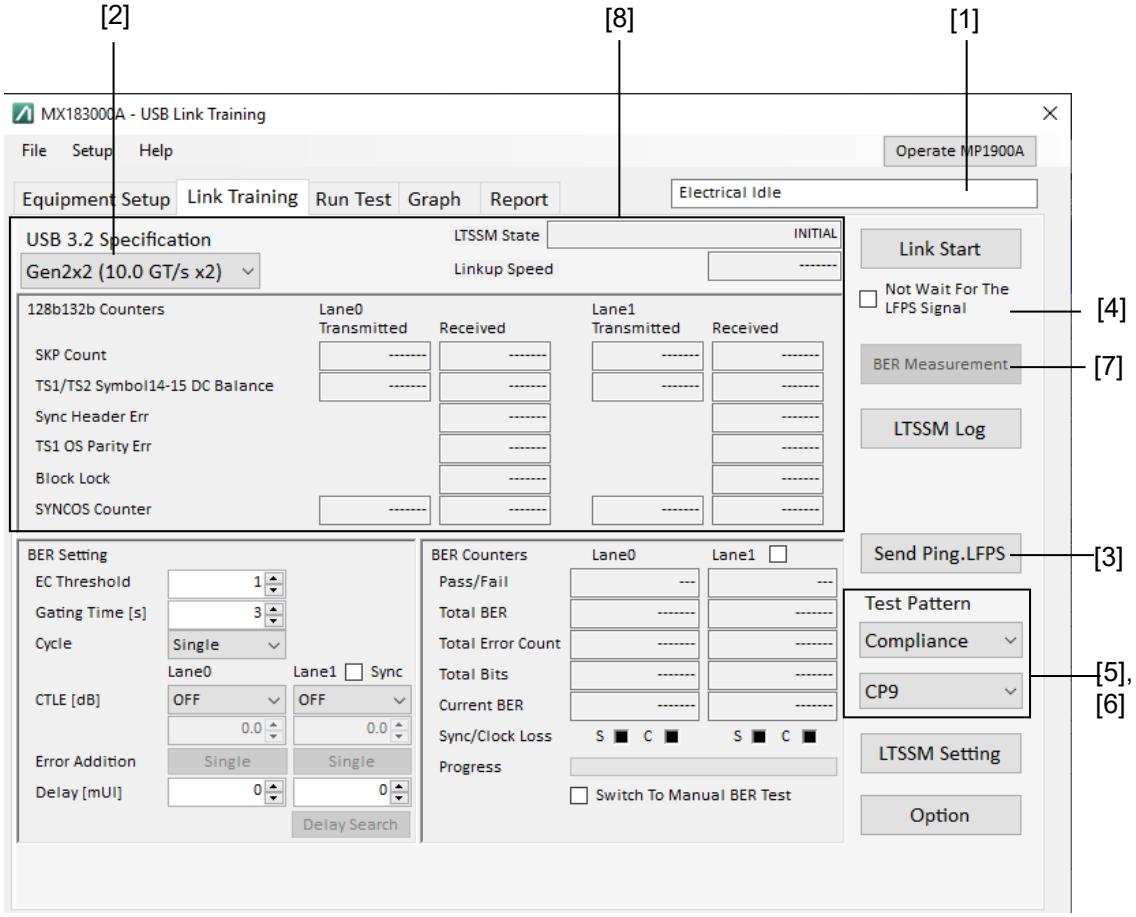


図 5.11.1-1 Link Training 画面

表 5.11.1-1　Training 画面設定および結果問い合わせコマンド

番号	設定項目	コマンド
[1]	Sequence Start	:LTRaining:SEQuence:STARt
	Sequence Stop	:LTRaining:SEQuence:STOP
	Sequence State	:LTRaining:SEQuence:STATe?
[2]	Specification	:LTRaining:SEQuence:SPECification
		:LTRaining:SEQuence:SPECification?
[3]	Ping LFPS	:LTRaining:SEQuence:PING
[4]	Not Wait For The LFPS signal	:LTRaining:SEQuence:NWAit:LFPS
		:LTRaining:SEQuence:NWAit:LFPS?
[5]	Test pattern	:SOURce:PATTern:TYPE
		:SOURce:PATTern:TYPE?
[6]	Test pattern	:LTRaining:SEQuence:TEST:PATTern
		:LTRaining:SEQuence:TEST:PATTern?
[7]	LTSSM Log	:LTRaining:SEQuence:LTSSm:LOG:STARt
		:LTRaining:SEQuence:LTSSm:LOG:STOP
		:LTRaining:SEQuence:LTSSm:LOG:STATe?
		:LTRaining:SEQuence:LTSSm:LOG:GATing?
		:LTRaining:SEQuence:LTSSm:LOG:EXPort
[8]	Training Result	:LTRaining:SEQuence:RESult?

:LTRaining:SEQuence:STARt

パラメータ	なし
機能	PPG が DUT からの LFPS 受信待ち状態に遷移します。 LFPS 受信後，DUT をループバックにするためのリンク・トレーニング・シーケンスの送信を開始します。 送信が完了すると，Test Pattern で選択しているパターンを送信し続けます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:STARt`

:LTRaining:SEQuence:STOP

パラメータ	なし
機能	リンク・トレーニング・シーケンスの送信およびテストパターン送信を中止し，Electrical Idle に設定します。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:STOP`

:LTRaining:SEQuence:STATe?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>	
	0	停止
	1	シーケンスパターン送信中
	2	テストパターン送信中
機能	リンク・トレーニング・シーケンス送信の状態を問い合わせます。	
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:STATe?` `< 1`	

:LTRaining:SEQuence:SPECification <type>

パラメータ	<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>	
	G1X1	SuperSpeed (5.0 GT/s)
	G2X1	SuperSpeedPlus (10.0 GT/s)
	G1X2	SuperSpeedPlus (5.0 GT/s x2)
	G2X2	SuperSpeedPlus (10.0 GT/s x2)
	GEN1	G1X1 と同じ（互換性のため）
	GEN2	G2X1 と同じ（互換性のため）
機能	USB3.0/3.1/3.2 対応の DUT をループバックにするための環境を選択します。	
使用例	リンク･トレーニング･シーケンスを GEN1(5.0 GT/s) に設定します。	
	`> :LTRaining:SEQuence:SPECification GEN1`	

:LTRaining:SEQuence:SPECification?

レスポンス	<type>=<CHARACTER RESPONSE DATA>
	GEN1, GEN 2, G1X1, G2X1, G1X2, G2X2
機能	USB3.0/3.1/3.2 対応の DUT をループバックにするための環境を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:SPECification?`
	`< GEN1`

:LTRaining:SEQuence:PING

パラメータ	なし
機能	Ping.LFPS 信号を出力します。
使用例	`>:LTRaining:SEQuence:PING`

:LTRaining:SEQuence:NWAit:LFPS <boolean>

パラメータ	<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA>	
	OFF または 0	LFPS 信号受信後リンク･トレーニングを開始
	ON または 1	LFPS 受信を待たずにリンク･トレーニングを開始
機能	リンク･トレーニング開始の条件を設定します。	
使用例	LFPS 信号を待たずにリンク･トレーニングを開始するモードに設定します。	
	`> :LTRaining:SEQuence:NWAit:LFPS 1`	

:LTRaining:SEQuence:NWAit:LFPS?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>	
	0	LFPS 信号受信後リンク･トレーニングを開始
	1	LFPS 受信を待たずにリンク･トレーニングを開始
機能	リンク･トレーニング開始の条件を問い合わせます。	
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:NWAit:LFPS?`	
	`< 1`	

:SOURce:PATTern:TYPE <type>

パラメータ	<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA> COMPliance　Compliance パターン USER　USER パターン
機能	リンク・トレーニング・シーケンス送信完了後に送信するテストパターンを選択します。 USER を選択すると，MX180000A の MU183020A 設定画面で選択されている Test Pattern が出力されます。
使用例	テストパターンを Compliance パターンに設定します。 `>:SOURce:PATTern:TYPE COMPliance`

:SOURce:PATTern:TYPE?

レスポンス	<type>=<CHARACTER RESPONSE DATA> COMP, USER
機能	リンク・トレーニング・シーケンス送信完了後に送信するテストパターンを問い合わせます。
使用例	`> :SOURce:PATTern:TYPE?` `< COMP`

:LTRaining:SEQuence:TEST:PATTern <pattern>

パラメータ	<pattern>=<CHARACTER PROGRAM DATA> Specification 設定が GEN1 のとき CP0P, CP0M　CP0 RD+, DP0 RD– CP1～CP6　CP1～CP6 Specification 設定が GEN2 のとき CP9　CP9
機能	テストパターンを Compliance に設定しているとき，送信する Compliance パターンの種類を選択します。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:TEST:PATTern CP9`

:LTRaining:SEQuence:TEST:PATTern?

レスポンス	<pattern>=<CHARACTER RESPONSE DATA> Specification 設定が GEN1 のとき CP0P, CP0M　CP0 RD+, DP0 RD– CP1～CP6　CP1～CP6 Specification 設定が GEN2 のとき CP9　CP9
機能	送信するテストパターンを問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:TEST:PATTern?` `< CP9`

:LTRaining:SEQuence:LTSSm:LOG:STARt

パラメータ	なし
機能	LTSSM Log の取得を開始します。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:LTSSm:LOG:STARt`

:LTRaining:SEQuence:LTSSm:LOG:STOP

パラメータ	なし
機能	LTSSM Log の取得を中止します。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:LTSSm:LOG:STOP`

:LTRaining:SEQuence:LTSSm:LOG:EXPort <file_name>

パラメータ	<file_name>=<STRING PROGRAM DATA> "<drv>:¥<dir1>¥<dir2>¥<file>" <drv>=C, D, E, F　　ドライブ名称 <dir>=xxxxxxxx　　ディレクトリ名称 <file>=xxxxxxxxx　　ファイル名称
機能	ファイル名，ファイル形式を指定して，LTSSM Log を CSV 形式で保存します。

使用例	LTSSM Log を保存します。
	`>:LTRaining:SEQuence:LTSSm:LOG:EXPort`
	`"D:¥test_folder¥test.csv"`

:LTRaining:SEQuence:LTSSm:LOG:STATe?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA> 0　　停止 1　　Log 取得中
機能	Log の取得状況を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:STATe?` `< 1`

:LTRaining:SEQuence:LTSSm:LOG:GATing?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA> 0～100　　0～100%
機能	Log の取得進捗を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:LTSSm:LOG:GATing?` `< 1`

:LTRaining:SEQuence:RESult? <type>[,<lane>]

パラメータ

<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

STATe	LTSSM State
LSPeed	Linkup Speed
TXSCount	SKP Count Tx
RXSCount	SKP Count Rx
SERR	Symbol Err
CRERr	Current RD Err
SLOCk	Symbol Lock
TXDC	Tx TS1/TS2 Symbol14-15 DC Balance
RXDC	Rx TS1/TS2 Symbol14-15 DC Balance
SHERr	Sync Header Err
PERR	TS1 OS Parity Err
BLOCk	Block Lock
RXSYncos	Rx SYNCOS Counter
TXSYncos	Tx SYNCOS Counter

<lane>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

0	Lane0
1	Lane1

注:

<lane>パラメータ省略時は Lane0 が選択されます。

レスポンス

<string>=<STRING RESPONSE DATA>

機能

パラメータに対応した測定データを，Lane を指定して問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:RESult? STATe
< Loopback.Active.Master
```

5

リモートコマンド

5.11.2　BER測定画面

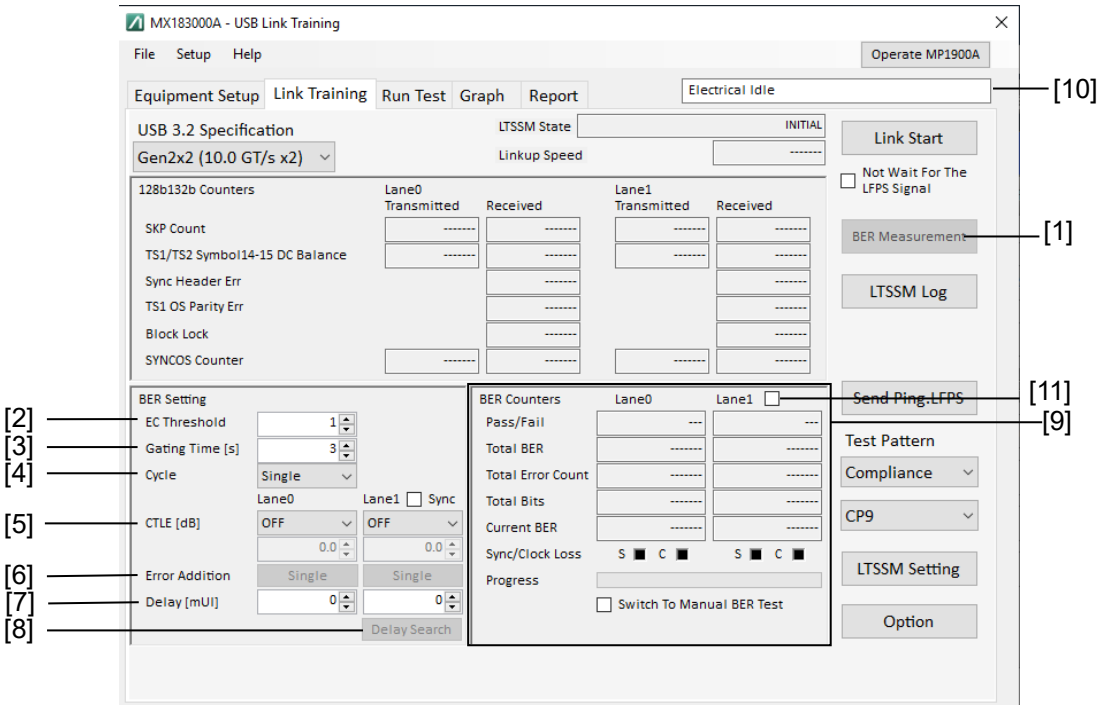


図 5.11.2-1　BER 測定画面

表 5.11.2-1　BER 測定コマンド

番号	設定項目	コマンド
[1]	BER Measurement Start	:SENSe:MEASure:BER:STARt
	BER Measurement Stop	:SENSe:MEASure:BER:STOP
	BER Measurement State	:SENSe:MEASure:BER:STATe?
[2]	Error Count Threshold	:SENSe:MEASure:BER:ECTHreshold
		:SENSe:MEASure:BER:ECTHreshold?
[3]	Gating Time	:SENSe:MEASure:BER:TIME
		:SENSe:MEASure:BER:TIME?
[4]	Cycle	:SENSe:MEASure:BER:MODE
		:SENSe:MEASure:BER:MODE?
[5]	CTLE [dB]	:INPut:DATA:EQUalizer:SYNC
		:INPut:DATA:EQUalizer:SYNC?
	CTLE ON/OFF	:INPut:DATA:EQUalizer:SET
		:INPut:DATA:EQUalizer:SET?
	CTLE Gain	:INPut:DATA:EQUalizer:AMPLitude
		:INPut:DATA:EQUalizer:AMPLitude?
[6]	Error Addition	:SOURce:PATTern:EADDition:SINGle
[7]	Delay [mUI]	:INPut:CLOCk:DELay
		:INPut:CLOCk:DELay?
[8]	Delay Search	:LTRaining:SEQuence:DELAy:SEARCh:STARt
		:LTRaining:SEQuence:DELAy:SEARCh:STOP
		:LTRaining:SEQuence:DELAy:SEARCh:STATe?
[9]	BER Counters	:CALCulate:DATA:EALarm?
[10]	ED Status	:CALCulate:RESult:EMONitor?
[11]	Lane1 BER Count	:SENSe:MEASure:BER:LANe1 :SENSe:MEASure:BER:LANe1?

:SENSe:MEASure:BER:STARt

パラメータ	なし
機能	BER 測定を開始します。
使用例	`> :SENSe:MEASure:BER:STARt`

:SENSe:MEASure:BER:STOP

パラメータ	なし
機能	BER 測定を停止します。
使用例	`> :SENSe:MEASure:BER:STOP`

:SENSe:MEASure:BER:STATe?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA> 1　測定実行中 0　測定停止中
機能	BER 測定の状態を問い合わせます。
使用例	`> :SENSe:MEASure:BER:STATe?` `< 1`

:SENSe:MEASure:BER:ECTHreshold <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 0～1000　0～1000, 1 step
機能	BER 測定の判定しきい値を設定します。判定しきい値よりビットエラーが多い場合に Fail と判定されます。
使用例	BER 測定の判定しきい値を 1 に設定します。 `>:SENS:MEAS:BER:ECTHreshold 1`

:SENSe:MEASure:BER:ECTHreshold?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONESE DATA> 0～1000　0～1000
機能	BER 測定の判定しきい値を問い合わせます。
使用例	`>:SENSe:MEASure:BER:ECTHreshold?` `< 1`

:SENSe:MEASure:BER:TIME <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
	1～100　　1～100 s, 1 s step
機能	BER 測定の Gating Time を設定します。
使用例	BER 測定の Gating Time を 6 s に設定します。
	`>:SENSe:MEASure:BER:TIME 6`

:SENSe:MEASure:BER:TIME?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
	1～100
機能	BER 測定の Gating Time を問い合わせます。
使用例	`>:SENSe:MEASure:BER:TIME?`
	`< 6`

:SENSe:MEASure:BER:MODE <mode>

パラメータ	<mode>=<CHARACTER PROGRAM DATA>
	SINGle　　測定を 1 回実行します。
	REPeat　　測定を繰り返し実行します。
機能	BER 測定の測定処理モードを設定します。
使用例	BER 測定の測定処理モードを繰り返し実行に設定します。
	`> :SENSe:MEASure:BER:MODE REPeat`

:SENSe:MEASure:BER:MODE?

レスポンス	<mode>=<CHARACTER RESPONSE DATA>
	SING, REP
機能	BER 測定の測定処理モードを問い合わせます。
使用例	`>:SENSe:MEASure:BER:MODE?`
	`< REP`

:INPut:DATA:EQUalizer:SYNC <boolean>

パラメータ	<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA>	
	OFF または 0	Lane0, Lane1 間の CTLE 設定の同期を OFF にします。
	ON または 1	Lane0, Lane1 間の CTLE 設定の同期を ON にします。
機能	CTLE 設定の Lane0, Lane1 間の同期の ON/OFF を設定します。	
使用例	CTLE 設定の同期を ON に設定します。 `> :INPut:DATA:EQUalizer:SYNC ON`	

:INPut:DATA:EQUalizer:SYNC?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>	
	0	Lane0, Lane1 間の CTLE 設定の同期は OFF
	1	Lane0, Lane1 間の CTLE 設定の同期は ON
機能	CTLE 設定の Lane0, Lane1 間の同期の ON/OFF を問い合わせます。	
使用例	`> :INPut:DATA:EQUalizer:SYNC?` `< 1`	

:INPut:DATA:EQUalizer:SET <boolean> [,<lane>]

パラメータ

<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA>

OFF または 0	CTLE OFF
ON または 1	CTLE ON

<lane>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

0	Lane0
1	Lane1

注:

<lane>パラメータ省略時は Lane0 が選択されます。

機能

Lane を指定して CTLE の ON/OFF を設定します。

使用例

CTLE を ON に設定します。

```
> :INPut:DATA:EQUalizer:SET ON
```

:INPut:DATA:EQUalizer:SET? [<lane>]

パラメータ

<lane>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

0	Lane0
1	Lane1

注:

<lane>パラメータ省略時は Lane0 が選択されます。

レスポンス

<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>

0	CTLE OFF
1	CTLE ON

機能

Lane を指定して CTLE の ON/OFF を問い合わせます。

使用例

```
> :INPut:DATA:EQUalizer:SET?
< 1
```

:INPut:DATA:EQUalizer:AMPLitude <numeric>[,<lane>]

パラメータ

<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

–12.0～0.0	–12.0～0.0 dB, 0.1 dB step

<lane>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

0	Lane0
1	Lane1

注:

<lane>パラメータ省略時は Lane0 が選択されます。

機能

CTLE Gain を設定します。

使用例

Lane を指定して CLTE Gain を–6.0 dB に設定します。

```
> :INPut:DATA:EQUalizer:AMPLitude -6.0
```

:INPut:DATA:EQUalizer:AMPLitude? [<lane>]

パラメータ

<lane>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

0	Lane0
1	Lane1

注:

<lane>パラメータ省略時は Lane0 が選択されます。

レスポンス

<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>

–12.0～0.0	–12.0～0.0 dB

機能

Lane を指定して CTLE Gain 設定を問い合わせます。

使用例

```
> :INPut:DATA:EQUalizer:AMPLitude?
< -6.0
```

:SOURce:PATTern:EADDition:SINGle [<lane>]

パラメータ

<lane>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

0	Lane0
1	Lane1

注:

<lane>パラメータ省略時は Lane0 が選択されます。

機能

Lane を指定して試験パターンに対してシングルエラーを付加します。

使用例

```
> :SOURce:PATTern:EADDition:SINGle
```

:INPut:CLOCk:DELay <numeric>[,<lane>]

パラメータ
<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
–1000～1000 –1000～1000 mUI, 2 mUI steps
<lane>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
0 Lane0
1 Lane1
注:
<lane>パラ―メータ省略時は Lane0 が選択されます。

機能
クロック位相の遅延値を設定します。

使用例
Delay を–100 mUI に設定します。

```
> :INPut:CLOCk:DELay -100,1
```

:INPut:CLOCk:DELay? [<lane>]

パラメータ
<lane>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
0 Lane0
1 Lane1
注:
<lane>パラ―メータ省略時は Lane0 が選択されます。

レスポンス
<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
–1000～1000 –1000～1000 mUI

機能
クロック位相の遅延値を問い合わせます。

使用例

```
> :INPut:CLOCk:DELay? 1
< -100
```

:LTRaining:SEQuence:DELAy:SEARCh:STARt

パラメータ
なし

機能
Lane1 側のクロック位相遅延の最適値サーチを開始します。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:DELAy:SEARCh:STARt
```

:LTRaining:SEQuence:DELAy:SEARCh:STOP

パラメータ
なし

機能
Lane1 側のクロック位相遅延の最適値サーチを停止します。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:DELAy:SEARCh:STOP
```

:LTRaining:SEQuence:DELAy:SEARCh:STATe?

レスポンス　<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>

1　サーチ実行中

0　サーチ測定停止中

機能　Lane1 側クロック位相遅延の最適値サーチの実行状態を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:DELAy:SEARCh:STATe?
< 1
```

:CALCulate:DATA:EALarm? <result>[,<lane>]

パラメータ　<result>=<STRING PROGRAM DATA>

<result> の内容は表 5.8.2-2 を参照してください。

<lane>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

0　Lane0

1　Lane1

注:

<lane>パラメータ省略時は Lane0 が選択されます。

レスポンス　<string>=<STRING RESPONSE DATA>

表5.11.2-2　パラメータ

項目	<result1>	フォーマット
Error Count	"EC"	Form1
Bit Count	"BITS"	Form1
Bit Error Rate	"BER"	Form2
合否判定	"JUDGe"	String ("PASS","FAIL","---")

表 5.11.2-3　レスポンスフォーマット

項目	フォーマット	説明
Form1 整数型	"XXXXXXX"	0～9999999 の場合
	"X.XXXXEXX"	1.0000E07～9.9999E17 の場合
	"-------"	問い合わせに対応するデータがない場合
Form2 小数型	"X.XXXXE-XX"	0.0001E–18～1.0000E00 の場合
	"-------"	問い合わせに対応するデータがない場合

機能　Lane を指定して BER 測定の測定結果（BITS）を問い合わせます。

使用例

```
> :CALCulate:DATA:EALarm? "BITS"
< "1.0000E12"
```

:CALCulate:RESult:EMONitor?

レスポンス	<string>=<STRING RESPONSE DATA>
機能	MP1800A/MP1900A の状態を問い合わせます。
使用例	`> :CALCulate:RESult:EMONitor?` `< "Outputting Test Pattern"`

:SENSe:MEASure:BER:LANe1 <boolean>

パラメータ	<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA>	
	OFF または 0	Lane0 のみを BER 測定します。
	ON または 1	Lane0 と Lane1 を同時に BER 測定します。
機能	Lane0 と Lane1 の同時 BER 測定の ON/OFF を設定します。	
使用例	Lane0 と Lane1 を同時に BER 測定します。 `> :SENSe:MEASure:BER:LANe1 ON`	

:SENSe:MEASure:BER:LANe1?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>	
	0	Lane0 のみを BER 測定
	1	Lane0 と Lane1 を同時に BER 測定
機能	Lane0 と Lane1 の同時 BER 測定の ON/OFF を問い合わせます。	
使用例	`> :SENSe:MEASure:BER:LANe1?` `< 1`	

5.11.3　Optionダイアログボックス

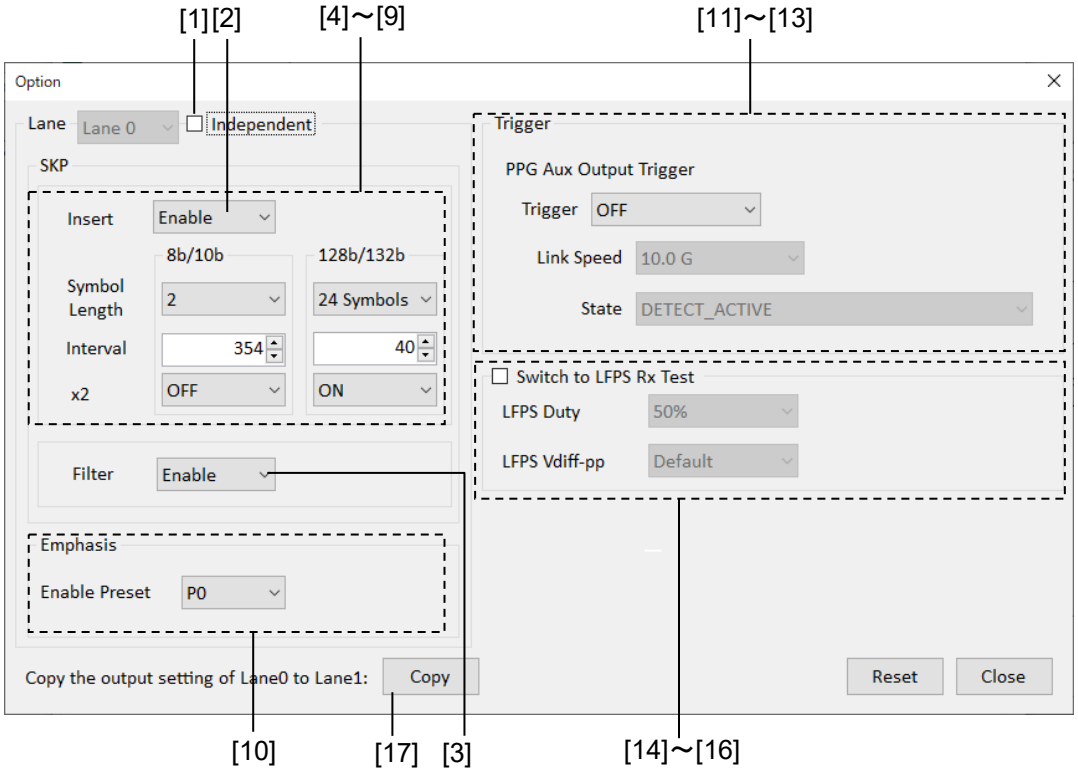


図 5.11.3-1　Option ダイアログボックス

表 5.11.3-1　Option ダイアログボックスコマンド

番号	設定項目	コマンド
[1]	Independent	:LTRaining:SEQuence:INDEpendent
		:LTRaining:SEQuence:INDEpendent?
[2]	SKP Insert	:LTRaining:SEQuence:SKP
		:LTRaining:SEQuence:SKP?
[3]	SKP Filter	:LTRaining:SEQuence:FILTer
		:LTRaining:SEQuence:FILTer?
[4]	Symbol Length 8b/10b	:LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:8B10B
		:LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:8B10B?
[5]	Interval 8b/10b	:LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:8B10B
		:LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:8B10B?
[6]	Double SKP (8b/10b)	:LTRaining:SEQuence:SKP:DOUBle:8B10B
		:LTRaining:SEQuence:SKP:DOUBle:8B10B?

表 5.11.3-1　Option ダイアログボックスコマンド（続き）

番号	設定項目	コマンド
[7]	Symbol Length 128b/132b	:LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:128B132B
		:LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:128B132B?
[8]	Interval 128b/132b	:LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:128B132B
		:LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:128B132B?
[9]	Double SKP (128b/132b)	:LTRaining:SEQuence:SKP:DOUBle:128B132B
		:LTRaining:SEQuence:SKP:DOUBle:128B132B?
[10]	Enable Preset	:LTRaining:SEQuence:ENABle:PRESet
		:LTRaining:SEQuence:ENABle:PRESet?
[11]	PPG AUX Output Trigger	:LTRaining:SEQuence:TRIGger:SELect
		:LTRaining:SEQuence:TRIGger:SELect?
[12]	Trigger Link Speed	:LTRaining:SEQuence:TRIGger:SPEed <numeric>
		:LTRaining:SEQuence:TRIGger:SPEed?
[13]	Trigger State	:LTRaining:SEQuence:TRIGger:STATe
		:LTRaining:SEQuence:TRIGger:STATe?
[14]	Switch to LFPS Rx Test	:LTRaining:POLling:LFPS:RXTEst
		:LTRaining:POLling:LFPS:RXTEst?
[15]	LFPS Duty	:LTRaining:POLling:LFPS:DUTY
		:LTRaining:POLling:LFPS:DUTY?
[16]	LFPS Vdiff-pp	:LTRaining:POLling:LFPS:VDIFfpp
		:LTRaining:POLling:LFPS:VDIFfpp?
		:LTRaining:POLling:LFPS:TN10
		:LTRaining:POLling:LFPS:TN10?
		:LTRaining:POLling:LFPS:TN12
		:LTRaining:POLling:LFPS:TN12
[17]	Copy the output setting of Lane0 to Lane1	:OUTPut:DATA:COPY

:LTRaining:SEQuence:INDEpendent <boolean>

パラメータ	<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA>	
	OFF または 0	Independent モードから戻る (Lane0 と Lane1 でパラメータを同じに設定する)
	ON または 1	Independent モードにする (Lane0 と Lane1 でパラメータを独立に設定する)
機能	Independent モードの ON/OFF を設定します。	
使用例	Independent モードを ON に設定します。 `> :LTRaining:SEQuence:INDEpendent ON`	

:LTRaining:SEQuence:INDEpendent?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>	
	0	Independent モードではない
	1	Independent モードである
機能	Independent モードを問い合わせます。	
使用例	`> :LTRaining:SEQuence:SKP?` `< 1`	

:LTRaining:SEQuence:SKP <boolean>[,<lane>]

パラメータ

<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA>

OFF または 0	SKP OS を挿入しない
ON または 1	SKP OS を挿入する

<lane>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

0	Lane0
1	Lane1

注:

<lane>パラメータ省略時は Lane0 が選択されます。

機能

Lane を指定してリンク・トレーニングを実行中に SKP OS を挿入するか選択します。

使用例

SKP OS を挿入します。

```
> :LTRaining:SEQuence:SKP ON
```

:LTRaining:SEQuence:SKP? [<lane>]

パラメータ

<lane>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

0	Lane0
1	Lane1

注:

<lane>パラメータ省略時は Lane0 が選択されます。

レスポンス

<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>

0	SKP OS を挿入しない
1	SKP OS を挿入する

機能

Lane を指定してリンク・トレーニングを実行中に SKP OS を挿入するか問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:SKP?
< 1
```

:LTRaining:SEQuence:FILTer <boolean>[,<lane>]

パラメータ

<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA>

OFF または 0	SKP OS を除去しない
ON または 1	SKP OS を除去する

<lane>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

0	Lane0
1	Lane1

注:

<lane>パラメータ省略時は Lane0 が選択されます。

機能

Lane を指定して BER 測定時に SKP OS を除去するかを設定します。

使用例

SKP OS を除去します。

```
> :LTRaining:SEQuence:FILTer ON
```

:LTRaining:SEQuence:FILTer? [<lane>]

パラメータ

<lane>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

0	Lane0
1	Lane1

注:

<lane>パラメータ省略時は Lane0 が選択されます。

レスポンス

<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>

0	SKP OS を除去しない
1	SKP OS を除去する

機能

Lane を指定して BER 測定時に SKP OS を除去するかを問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:FILTer?
< 1
```

:LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:8B10B <numeric>[,<lane>]

パラメータ

<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

2	2 symbols
4	4 symbols
6	6 symbols

<lane>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

0	Lane0
1	Lane1

注:

<lane>パラメータ省略時は Lane0 が選択されます。

機能

8b/10b エンコード時，Lane を指定して SKP Ordered Set で挿入する SKP Symbol の数を設定します。

使用例

SKP OS の SKP Symbol の個数を 2 に設定します。

```
>:LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:8B10B 2
```

:LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:8B10B? [<lane>]

パラメータ

<lane>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

0	Lane0
1	Lane1

注:

<lane>パラメータ省略時は Lane0 が選択されます。

レスポンス

<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONESE DATA>

2, 4, 6

機能

8b/10b エンコード時，Lane を指定して SKP Ordered Set で挿入する SKP Symbol の数を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:8B10B?
< 2
```

:LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:8B10B <numeric>[,<lane>]

パラメータ

<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

76～708	76～708, 2 step

<lane>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

0	Lane0
1	Lane1

注:

<lane>パラメータ省略時は Lane0 が選択されます。

機能

8b/10b エンコード時, Lane を指定してリンク・トレーニングを実行中に発生する SKP Ordered Set の間隔を設定します。

使用例

354 Symbol 送信するごとに 1 回, SKP OS を発生します。

```
>:LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:8B10B 354
```

:LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:8B10B? [<lane>]

パラメータ

<lane>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

0	Lane0
1	Lane1

注:

<lane>パラメータ省略時は Lane0 が選択されます。

レスポンス

<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONESE DATA>

76～708	76～708, 2 step

機能

8b/10b エンコード時, Lane を指定してリンク・トレーニングを実行中に発生する SKP Ordered Set の間隔を問い合わせます。

使用例

```
>:LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:8B10B?
< 354
```

:LTRaining:SEQuence:SKP:DOUBle:8B10B <boolean>[,<lane>]

パラメータ

<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA>

OFF または 0	SKP OS を 2 回挿入しない
ON または 1	SKP OS を 2 回挿入する

<lane>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

0	Lane0
1	Lane1

注:

<lane>パラメータ省略時は Lane0 が選択されます。

機能

8b/10b エンコード時かつ Loopback.Active State でテストパターン送信中に，Lane を指定して SKP OS を 2 回挿入するか選択します。

使用例

SKP OS を 2 回挿入します。

```
> :LTRaining:SEQuence:SKP:DOUBle:8B10B 1
```

:LTRaining:SEQuence:SKP:DOUBle:8B10B? [<lane>]

パラメータ

<lane>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

0	Lane0
1	Lane1

注:

<lane>パラメータ省略時は Lane0 が選択されます。

レスポンス

<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>

0	SKP OS を 2 回挿入しない
1	SKP OS を 2 回挿入する

機能

8b/10b エンコード時かつ Loopback.Active State でテストパターン送信中に，Lane を指定して SKP OS を 2 回挿入するかを問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:SKP:DOUBle:8B10B?
< 1
```

:LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:128B132B <numeric>[,<lane>]

パラメータ

<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

8	8 Symbols
12	12 Symbols
16	16 Symbols
20	20 Symbols
24	24 Symbols
28	28 Symbols
32	32 Symbols
36	36 Symbols
40	40 Symbols

<lane>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

0	Lane0
1	Lane1

注:

<lane>パラメータ省略時は Lane0 が選択されます。

機能

128b/132b エンコード時, Lane を指定して SKP Ordered Set で挿入する SKP Symbol の数を設定します。

使用例

SKP OS の SKP Symbol の個数を 8 に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:128B132B 8
```

:LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:128B132B? [<lane>]

パラメータ

<lane>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

0	Lane0
1	Lane1

注:

<lane>パラメータ省略時は Lane0 が選択されます。

レスポンス

<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONESE DATA>

8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 26, 40

機能

128b/132b エンコード時, Lane を指定して SKP Ordered Set で挿入する SKP Symbol の数を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:128B132B?
< 8
```

:LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:128B132B <numeric>[,<lane>]

パラメータ

<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

20～80	20～80, 1 step

<lane>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

0	Lane0
1	Lane1

注:

<lane>パラメータ省略時は Lane0 が選択されます。

機能

128b/132b エンコード時, Lane を指定してリンク・トレーニングを実行中に発生する SKP Ordered Set の間隔を設定します。

使用例

40 Block 送信するごとに 1 回, SKP OS を発生します。

```
>:LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:128B132B 40
```

:LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:128B132B? [<lane>]

パラメータ

<lane>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

0	Lane0
1	Lane1

注:

<lane>パラメータ省略時は Lane0 が選択されます。

レスポンス

<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONESE DATA>

20～80	20～80

機能

128b/132b エンコード時, Lane を指定してリンク・トレーニングを実行中に発生する SKP Ordered Set の間隔を問い合わせます。

使用例

```
>:LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:128B132B?
< 40
```

:LTRaining:SEQuence:SKP:DOUBle:128B132B <boolean>[,<lane>]

パラメータ

<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA>

OFF または 0	SKP OS を 2 回挿入しない
ON または 1	SKP OS を 2 回挿入する

<lane>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

0	Lane0
1	Lane1

注:

<lane>パラメータ省略時は Lane0 が選択されます。

機能

128b/132b エンコード時かつ Loopback.Active State でテストパターン送信中に，Lane を指定して SKP OS を 2 回挿入するか選択します。

使用例

SKP OS を 2 回挿入します。

```
> :LTRaining:SEQuence:SKP:DOUBle:128B132B 1
```

:LTRaining:SEQuence:SKP:DOUBle:128B132B? [<lane>]

パラメータ

<lane>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

0	Lane0
1	Lane1

注:

<lane>パラメータ省略時は Lane0 が選択されます。

レスポンス

<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>

0	SKP OS を 2 回挿入しない
1	SKP OS を 2 回挿入する

機能

128b/132b エンコード時かつ Loopback.Active State でテストパターン送信中に，Lane を指定して SKP OS を 2 回挿入するかを問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:SKP:DOUBle:128B132B? 1
< 1
```

LTRaining:SEQuence:ENABle:PRESet <preset>[,<lane>]

パラメータ

<preset>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

P0～P1	P0～P1, 1 step

<lane>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

0	Lane0
1	Lane1

注:

<lane>パラメータ省略時は Lane0 が選択されます。

機能

Lane を指定して 5.0 GT/s, 10.0 GT/s の State で使用する Preset 値を設定します。

使用例

Preset 値を P0 に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:ENABle:PRESet P0
```

:LTRaining:SEQuence:ENABle:PRESet? [<lane>]

パラメータ

<lane>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

0	Lane0
1	Lane1

注:

<lane>パラメータ省略時は Lane0 が選択されます。

レスポンス

<preset >=<CHARACTER RESPONSE DATA>

P0～P1	P0～P1

機能

Lane を指定して 5.0 GT/s, 10.0 GT/s の State で使用する Preset 値を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:ENABle:PRESet?
< P0
```

:LTRaining:SEQuence:TRIGger:SELect <type>

パラメータ　<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

OFF	トリガを出力しない
LTSSm	リンク・トレーニングを実行中に MP1900A が指定された LTSSM に遷移したときにトリガを出力する

機能　SI PPG AUX Output からトリガを出力する条件を指定します。

使用例　トリガ出力条件を LTSSM に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:TRIGger:SELect LTSSm
```

:LTRaining:SEQuence:TRIGger:SELect?

レスポンス　<type>=<CHARACTER RESPONSE DATA>

OFF	トリガを出力しない
LTSS	リンク・トレーニングを実行中に MP1900A が指定された LTSSM に遷移したときにトリガを出力する

機能　SI PPG AUX Output からトリガを出力する条件を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:TRIGger:SELect?
< LTSS
```

:LTRaining:SEQuence:TRIGger:SPEed <numeric>

パラメータ　<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

5.0	5.0 GT/s
10.0	10.0 GT/s

機能　MP1900A がリンク・トレーニングを実行中にトリガを出力するときの，動作データレートの条件を指定します。

使用例　トリガを出力する条件を 10.0 GT/s に設定します。

```
> :LTRaining:SEQuence:TRIGger:SPEed 10.0
```

:LTRaining:SEQuence:TRIGger:SPEed?

レスポンス　<numeric>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA>

5.0	5.0 GT/s
10.0	10.0 GT/s

機能　MP1900A がリンク・トレーニングを実行中にトリガを出力するときの，動作データレートの条件を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:SEQuence:TRIGger:SPEed?
< 10.0
```

:LTRaining:SEQuence:TRIGger:STATe <type>

パラメータ

<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

1	Detect.Quiet
2	Detect.Active
3	Detect.Reset
17	Polling.LFPS
18	Polling.LFPS(SCD1
19	Polling.LFPS(SCD2)
20	Polling.LFPSPlus
21	Polling.LFPS(END of SCD)
22	Polling.PortMatch
23	Polling.PortConfig(PHY Ready LBPM)
24	Polling.PortConfig(End of LBPM)
25	Polling.PortConfig(Change)
26	Polling.RxEQ
27	Polling.Active
28	Polling.Configuration
29	Polling.Idle
30	Polling.LFPS(End)
33	Compliance Mode
49	Ping.LFPS
65	L0
81	eSS.Disabled
97	Loopback.Active(BRST)
98	Loopback.Active(BDAT)
99	Loopback.Active(BREC)
100	Loopback.Active(CP0～9)
101	Loopback.Exit
113	Hot Reset.Active(assert)
114	Hot Reset.Active(de-assert)
115	Hot Reset.Exit

機能

MP1900A がリンク・トレーニングを実行中にトリガを出力するステートの条件を指定します。Trigger Select で［LTSSM］を選択しているときに有効です。

使用例

リンク・トレーニングを実行中に MP1900A が Loopback.Active(CP0～9) State に遷移したときに，トリガを出力します。

```
> :LTRaining:SEQuence:TRIGger:STATe 100
```

:LTRaining:SEQuence:TRIGger:STATe?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA> 戻り値に関しては:LTRaining:SEQuence:TRIGger:STATe コマンドのパラメータを参照してください。
機能	MP1900A がリンク・トレーニングを実行中にトリガを出力するステートの条件を指定します。Trigger Select で [LTSSM] を選択しているときに有効です。
使用例	> :LTRaining:SEQuence:TRIGger:STATe? < 100

:LTRaining:POLling:LFPS:RXTEst <boolean>

パラメータ	<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA> OFF または 0　LFPS Rx Test モードから戻る ON または 1　LFPS Rx Test モードに移行する
機能	LFPS Rx Test モードに移行するかを設定します。
使用例	LFPS Rx Test モードに移行させます。 > :LTRaining:POLling:LFPS:RXTEst ON

:LTRaining:POLling:LFPS:RXTEst?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA> 0　LFPS Rx Test モードではない 1　LFPS Rx Test モードである
機能	LFPS Rx Test モードかを問い合わせます。
使用例	> :LTRaining:POLling:LFPS:RXTEst? < 1

:LTRaining:POLling:LFPS:DUTY <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 40　Duty 比 40% 50　Duty 比 50% 60　Duty 比 60%
機能	出力される LFPS 信号の Duty 比を設定します。
使用例	出力される LFPS 信号の Duty 比を 40%に設定します。 > :LTRaining:POLling:LFPS:DUTY 40

:LTRaining:POLling:LFPS:DUTY?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA> 40, 50, 60
機能	出力される LFPS 信号の Duty 比を問い合わせます。
使用例	> :LTRaining:POLling:LFPS:DUTY? < 40

:LTRaining:POLling:LFPS:VDIFfpp <type>

パラメータ	<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>	
	DEFAult	Default
	10	1000mVpp
	12	1200mVpp
機能	出力される LFPS 信号の振幅を設定します。	
使用例	出力される LFPS 信号の振幅を Default に設定します。	
	`> :LTRaining:POLling:LFPS:VDIFfpp DEFAult`	

:LTRaining:POLling:LFPS:VDIFfpp?

レスポンス	<type>=<CHARACTER RESPONSE DATA>
	DEFAult, 10, 12
機能	出力される LFPS 信号の振幅を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:POLling:LFPS:VDIFfpp?`
	`< DEFA`

:LTRaining:POLling:LFPS:TN10 <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>	
	–300～300	–300～300, 1 step
機能	LFPS:Vdiff-pp の設定が 1000mVpp のときの調整値を設定します。	
使用例	LFPS Vdiff-pp の設定が 1000mVpp のときの調整値を–30 に設定します。	
	`>:LTRaining:POLling:LFPS:TN10 -30`	

:LTRaining:POLling:LFPS:TN10?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONESE DATA>	
	–300～300	–300～300, 1 step
機能	LFPS Vdiff-pp の設定が 1000mVpp のときの調整値を問い合わせます。	
使用例	`>:LTRaining:POLling:LFPS:TN10?`	
	`< -30`	

:LTRaining:POLling:LFPS:TN12 <numeric>

パラメータ　<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
–300～300　–300～300, 1 step

機能　LFPS Vdiff-pp の設定が 1200mVpp のときの調整値を設定します。

使用例　LFPS Vdiff-pp の設定が 1200mVpp のときの調整値を–30 に設定します。

```
>:LTRaining:POLling:LFPS:TN12 -30
```

:LTRaining:POLling:LFPS:TN12?

レスポンス　<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONESE DATA>
–300～300　–300～300, 1 step

機能　LFPS Vdiff-pp の設定が 1200mVpp のときの調整値を問い合わせます。

使用例

```
>:LTRaining:POLling:LFPS:TN12?
< -30
```

:OUTPut:DATA:COPY

パラメータ　なし

機能　Lane0 の出力設定を Lane1 の出力設定にコピーします。

注:

本コマンドは次の両方を満たすときに有効となります。

- MX183000A-PL023 USB3.2 x 2 リンクトレーニングがアクティベートされている。
- USB3.2 Specification で［Gen1x2 (5.0 GT/s x2)］または［Gen2x2 (10.0 GT/s x2)］を選択している。

使用例

```
> :OUTPut:DATA:COPY
```

5.11.4 LTSSM Settingsダイアログボックス

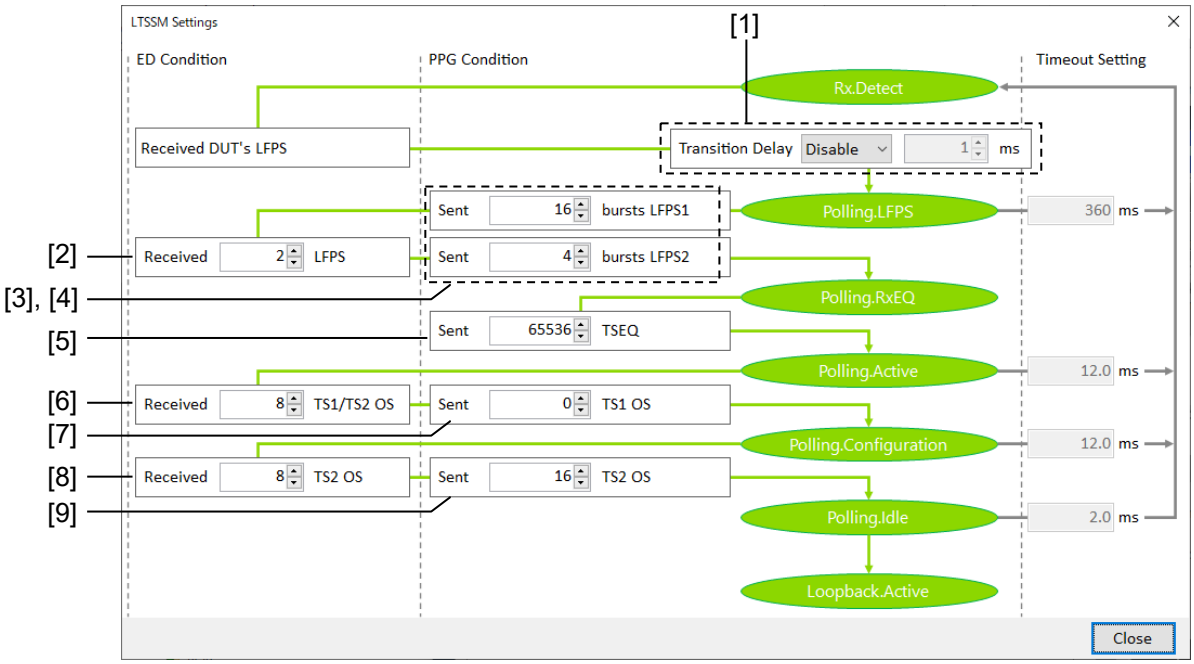


図 5.11.4-1　LTSSM Settings ダイアログボックス（Gen1x1 選択時）

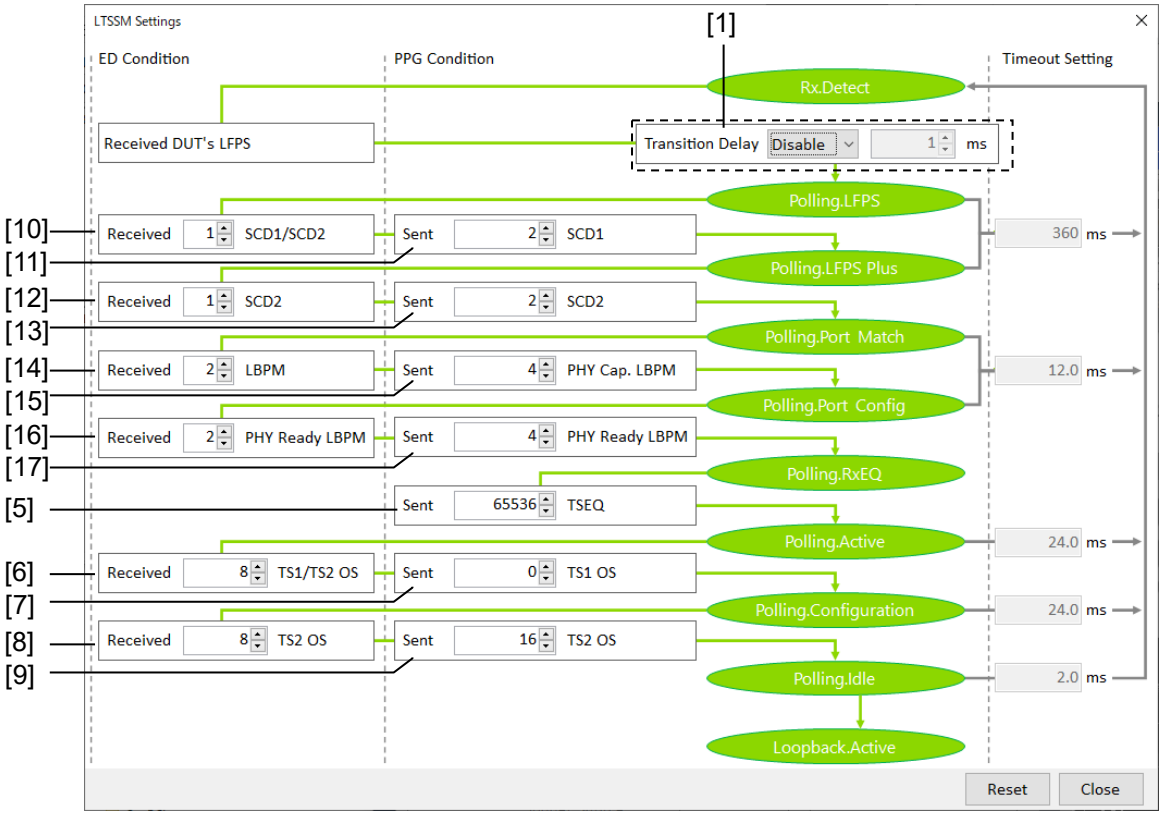


図 5.11.4-2　LTSSM Settings ダイアログボックス（Gen1x2 選択時）

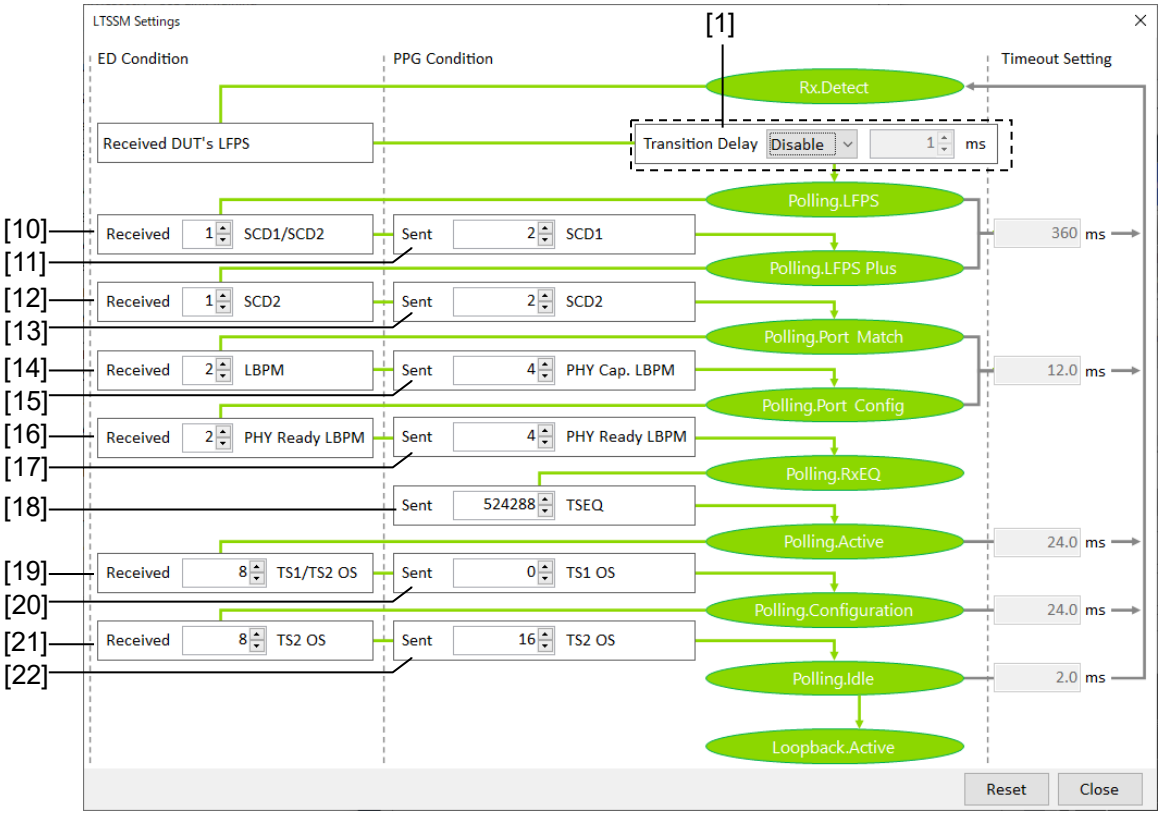


図 5.11.4-3　LTSSM Settings ダイアログボックス（Gen2x1，Gen2x2 選択時）

表 5.11.4-1　LTSSM Settings ダイアログボックスコマンド

番号	設定項目	コマンド
[1]	Transition Delay	:LTRaining:POLling:LFPS:DELay:ENAB
		:LTRaining:POLling:LFPS:DELay:ENAB?
		:LTRaining:POLling:LFPS:DELay
		:LTRaining:POLling:LFPS:DELay?
[2]	Received LFPS	:LTRaining:LTSSm:PLFPs:RX:LFPS
		:LTRaining:LTSSm:PLFPs:RX:LFPS?
[3]	Sent bursts LFPS1	:LTRaining:LTSSm:PLFPs:TX:LFPS1
		:LTRaining:LTSSm:PLFPs:TX:LFPS1?
[4]	Sent bursts LFPS2	:LTRaining:LTSSm:PLFPs:TX:LFPS2
		:LTRaining:LTSSm:PLFPs:TX:LFPS2?
[5]	Sent TSEQ	:LTRaining:LTSSm:PRXEq:8B10B:TX:TSEQ
		:LTRaining:LTSSm:PRXEq:8B10B:TX:TSEQ?
[6]	Received TS1/TS2 OS	:LTRaining:LTSSm:PACTive:8B10B:RX:TS12
		:LTRaining:LTSSm:PACTive:8B10B:RX:TS12?
[7]	Sent TS1 OS	:LTRaining:LTSSm:PACTive:8B10B:TX:TS1
		:LTRaining:LTSSm:PACTive:8B10B:TX:TS1?
[8]	Received TS2 OS	:LTRaining:LTSSm:PCONfig:8B10B:RX:TS2
		:LTRaining:LTSSm:PCONfig:8B10B:RX:TS2?
[9]	Sent TS2 OS	:LTRaining:LTSSm:PCONfig:8B10B:TX:TS2
		:LTRaining:LTSSm:PCONfig:8B10B:TX:TS2?

表 5.11.4-1　LTSSM Settings ダイアログボックスコマンド（続き）

番号	設定項目	コマンド
[10]	Received SCD1/SCD2	:LTRaining:LTSSm:PLFPs:RX:SCD12
		:LTRaining:LTSSm:PLFPs:RX:SCD12?
[11]	Sent SCD1	:LTRaining:LTSSm:PLFPs:TX:SCD1
		:LTRaining:LTSSm:PLFPs:TX:SCD1?
[12]	Received SCD2	:LTRaining:LTSSm:PLPLus:RX:SCD2
		:LTRaining:LTSSm:PLPLus:RX:SCD2?
[13]	Sent SCD2	:LTRaining:LTSSm:PLPLus:TX:SCD2
		:LTRaining:LTSSm:PLPLus:TX:SCD2?
[14]	Received LBPM	:LTRaining:LTSSm:PPMAtch:RX:LBPM
		:LTRaining:LTSSm:PPMAtch:RX:LBPM?
[15]	Sent PHY Cap. LBPM	:LTRaining:LTSSm:PPMAtch:TX:LBPM
		:LTRaining:LTSSm:PPMAtch:TX:LBPM?
[16]	Received PHY Ready LBPM	:LTRaining:LTSSm:PPCOnfig:RX:LBPM
		:LTRaining:LTSSm:PPCOnfig:RX:LBPM?
[17]	Sent PHY Ready LBPM	:LTRaining:LTSSm:PPCOnfig:TX:LBPM
		:LTRaining:LTSSm:PPCOnfig:TX:LBPM?
[18]	Sent TSEQ	:LTRaining:LTSSm:PRXEq:128B132B:TX:TSEQ
		:LTRaining:LTSSm:PRXEq:128B132B:TX:TSEQ?
[19]	Received TS1/TS2 OS	:LTRaining:LTSSm:PACTive:128B132B:RX:TS12
		:LTRaining:LTSSm:PACTive:128B132B:RX:TS12?
[20]	Sent TS1 OS	:LTRaining:LTSSm:PACTive:128B132B:TX:TS1
		:LTRaining:LTSSm:PACTive:128B132B:TX:TS1?
[21]	Received TS2 OS	:LTRaining:LTSSm:PCONfig:128B132B:RX:TS2
		:LTRaining:LTSSm:PCONfig:128B132B:RX:TS2?
[22]	Sent TS2 OS	:LTRaining:LTSSm:PCONfig:128B132B:TX:TS2
		:LTRaining:LTSSm:PCONfig:128B132B:TX:TS2?

:LTRaining:POLling:LFPS:DELay:ENAB <boolean>

パラメータ
<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA>

OFF または 0	Polling.LFPS ステートに遷移するまでの時間を遅らせない
ON または 1	Polling.LFPS ステートに遷移するまでの時間を遅らせる

機能
DUT が出力する LFPS を BERT が受信してから，Polling.LFPS ステートに遷移するまでの時間を遅らせるかを設定します。

使用例
Polling.LFPS ステートに遷移するまでの時間を遅らせます。

```
> :LTRaining:POLling:LFPS:DELay:ENAB ON
```

:LTRaining:POLling:LFPS:DELay:ENAB?

レスポンス
<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>

0	Polling.LFPS ステートに遷移するまでの時間を遅らせない
1	Polling.LFPS ステートに遷移するまでの時間を遅らせる

機能
DUT が出力する LFPS を BERT が受信してから，Polling.LFPS ステートに遷移するまでの時間を遅らせるかを問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:POLling:LFPS:DELay:ENAB?
< 1
```

:LTRaining:POLling:LFPS:DELay <numeric>

パラメータ
<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

1～250	1～250 ms, 1 ms step

機能
DUT が出力する LFPS を BERT が受信してから，Polling.LFPS ステートに遷移するまでの時間を設定します。

使用例
Polling.LFPS ステートに遷移するまでの時間を 5 ms に設定します。

```
> :LTRaining:POLling:LFPS:DELay 5
```

:LTRaining:POLling:LFPS:DELay?

レスポンス
<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
1～250

機能
DUT が出力する LFPS を BERT が受信してから，Polling.LFPS ステートに遷移するまでの時間を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:POLling:LFPS:DELay?
< 5
```

:LTRaining:LTSSm:PLFPs:RX:LFPS <numeric>

パラメータ　<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
2～255　2～255, 初期値: 2

機能　Gen1x1 リンク・トレーニングにおいて, Polling.LFPS から遷移するのに必要な LFPS の受信回数を指定します。

使用例　LFPS の受信回数を 2 にします。

```
> :LTRaining:LTSSm:PLFPs:RX:LFPS 2
```

:LTRaining:LTSSm:PLFPs:RX:LFPS?

レスポンス　<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONESE DATA>
2～255　2～255

機能　Gen1x1 リンク・トレーニングにおいて, Polling.LFPS から遷移するのに必要な LFPS の受信回数を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:LTSSm:PLFPs:RX:LFPS?
< 2
```

:LTRaining:LTSSm:PLFPs:TX:LFPS1 <numeric>

パラメータ　<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
16～255　16～255, 初期値: 16

機能　Gen1x1 リンク・トレーニングにおいて, Polling.LFPS から遷移するのに必要な LFPS1 の送信回数を指定します。

使用例　LFPS1 の送信回数を 16 にします。

```
> :LTRaining:LTSSm:PLFPs:TX:LFPS1 16
```

:LTRaining:LTSSm:PLFPs:TX:LFPS1?

レスポンス　<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONESE DATA>
16～255　16～255

機能　Gen1x1 リンク・トレーニングにおいて, Polling.LFPS から遷移するのに必要な LFPS1 の送信回数を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:LTSSm:PLFPs:TX:LFPS1?
< 16
```

:LTRaining:LTSSm:PLFPs:TX:LFPS2 <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 4～255　　4～255，初期値: 4
機能	Gen1x1 リンク･トレーニングにおいて，Polling.LFPS から遷移するのに必要な LFPS2 の送信回数を指定します。
使用例	LFPS2 の送信回数を 4 にします。 `> :LTRaining:LTSSm:PLFPs:TX:LFPS2 4`

:LTRaining:LTSSm:PLFPs:TX:LFPS2?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONESE DATA> 4～255　　4～255
機能	Gen1x1 リンク･トレーニングにおいて，Polling.LFPS から遷移するのに必要な LFPS2 の送信回数を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:LTSSm:PLFPs:TX:LFPS2?` `< 4`

:LTRaining:LTSSm:PRXEq:8B10B:TX:TSEQ <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 65536～1048575　　65536～1048575，初期値: 65536
機能	Gen1x1，Gen1x2リンク･トレーニングにおいて，Polling.RxEQ から遷移するのに必要な TSEQ の送信回数を指定します。
使用例	TSEQ の送信回数を 65536 にします。 `> :LTRaining:LTSSm:PRXEq:8B10B:TX:TSEQ 65536`

:LTRaining:LTSSm:PRXEq:8B10B:TX:TSEQ?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONESE DATA> 65536～1048575　　65536～1048575
機能	Gen1x1，Gen1x2リンク･トレーニングにおいて，Polling.RxEQ から遷移するのに必要な TSEQ の送信回数を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:LTSSm:PRXEq:8B10B:TX:TSEQ?` `< 65536`

:LTRaining:LTSSm:PACTive:8B10B:RX:TS12 <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 8～65535　　8～65535，初期値: 8
機能	Gen1x1，Gen1x2 リンク・トレーニングにおいて，Polling.Active から遷移するのに必要な TS1/TS2 OS の受信回数を指定します。
使用例	TS1/TS2 OS の受信回数を 8 にします。 `> :LTRaining:LTSSm:PACTive:8B10B:RX:TS12 8`

:LTRaining:LTSSm:PACTive:8B10B:RX:TS12?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONESE DATA> 8～65535　　8～65535
機能	Gen1x1，Gen1x2 リンク・トレーニングにおいて，Polling.Active から遷移するのに必要な TS1/TS2 OS の受信回数を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:LTSSm:PACTive:8B10B:RX:TS12?` `< 8`

:LTRaining:LTSSm:PACTive:8B10B:TX:TS1 <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 0～65535　　0～65535，初期値: 0
機能	Gen1x1，Gen1x2 リンク・トレーニングにおいて，Polling.Active から遷移するのに必要な TS1 OS の送信回数を指定します。
使用例	TS1 OS の送信回数を 0 にします。 `> :LTRaining:LTSSm:PACTive:8B10B:TX:TS1 0`

:LTRaining:LTSSm:PACTive:8B10B:TX:TS1?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONESE DATA> 0～65535　　0～65535
機能	Gen1x1，Gen1x2 リンク・トレーニングにおいて，Polling.Active から遷移するのに必要な TS1 OS の送信回数を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:LTSSm:PACTive:8B10B:TX:TS1?` `< 0`

:LTRaining:LTSSm:PCONfig:8B10B:RX:TS2 <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 8～65535　　8～65535，初期値: 8
機能	Gen1x1，Gen1x2リンク・トレーニングにおいて，Polling.Configurationから遷移するのに必要なTS2 OSの受信回数を指定します。
使用例	TS2 OSの受信回数を8にします。 `> :LTRaining:LTSSm:PCONfig:8B10B:RX:TS2 8`

:LTRaining:LTSSm:PCONfig:8B10B:RX:TS2?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONESE DATA> 8～65535　　8～65535
機能	Gen1x1，Gen1x2リンク・トレーニングにおいて，Polling.Configurationから遷移するのに必要なTS2 OSの受信回数を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:LTSSm:PCONfig:8B10B:RX:TS2?` `< 8`

:LTRaining:LTSSm:PCONfig:8B10B:TX:TS2 <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 16～65535　　16～65535，初期値: 16
機能	Gen1x1，Gen1x2リンク・トレーニングにおいて，Polling.Configurationから遷移するのに必要なTS2 OSの送信回数を指定します。
使用例	TS2 OSの送信回数を16にします。 `> :LTRaining:LTSSm:PCONfig:8B10B:TX:TS2 16`

:LTRaining:LTSSm:PCONfig:8B10B:TX:TS2?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONESE DATA> 16～65535　　16～65535
機能	Gen1x1，Gen1x2リンク・トレーニングにおいて，Polling.Configurationから遷移するのに必要なTS2 OSの送信回数を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:LTSSm:PCONfig:8B10B:TX:TS2?` `< 16`

:LTRaining:LTSSm:PLFPs:RX:SCD12 <numeric>

パラメータ　<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
1～255　1～255, 初期値: 1

機能　Gen1x2, Gen2x1, Gen2x2 リンク・トレーニングにおいて, Polling.LFPS から遷移するのに必要な SCD1/SCD2 の受信回数を指定します。

使用例　SCD1/SCD2 の受信回数を 1 にします。

```
> :LTRaining:LTSSm:PLFPs:RX:SCD12 1
```

:LTRaining:LTSSm:PLFPs:RX:SCD12?

レスポンス　<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONESE DATA>
1～255　1～255

機能　Gen1x2, Gen2x1, Gen2x2 リンク・トレーニングにおいて, Polling. LFPS から遷移するのに必要な SCD1/SCD2 の受信回数を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:LTSSm:PLFPs:RX:SCD12?
< 1
```

:LTRaining:LTSSm:PLFPs:TX:SCD1 <numeric>

パラメータ　<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
2～255　2～255, 初期値: 2

機能　Gen1x2, Gen2x1, Gen2x2 リンク・トレーニングにおいて, Polling.LFPS から遷移するのに必要な SCD1 の送信回数を指定します。

使用例　SCD1 の送信回数を 2 にします。

```
> :LTRaining:LTSSm:PLFPs:TX:SCD1 2
```

:LTRaining:LTSSm:PLFPs:TX:SCD1?

レスポンス　<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONESE DATA>
2～255　2～255

機能　Gen1x2, Gen2x1, Gen2x2 リンク・トレーニングにおいて, Polling.LFPS から遷移するのに必要な SCD1 の送信回数を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:LTSSm:PLFPs:TX:SCD1?
< 2
```

:LTRaining:LTSSm:PLPLus:RX:SCD2 <numeric>

パラメータ
<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
1～255　　1～255，初期値: 1

機能
Gen1x2，Gen2x1，Gen2x2 リンク･トレーニングにおいて，Polling.LFPS Plus から遷移するのに必要な SCD2 の受信回数を指定します。

使用例
SCD2 の受信回数を 1 にします。

```
> :LTRaining:LTSSm:PLPLus:RX:SCD2 1
```

:LTRaining:LTSSm:PLPLus:RX:SCD2?

レスポンス
<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONESE DATA>
1～255　　1～255

機能
Gen1x2，Gen2x1，Gen2x2 リンク･トレーニングにおいて，Polling.LFPS Plus から遷移するのに必要な SCD2 の受信回数を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:LTSSm:PLPLus:RX:SCD2?
< 1
```

:LTRaining:LTSSm:PLPLus:TX:SCD2 <numeric>

パラメータ
<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
2～255　　2～255，初期値: 2

機能
Gen1x2，Gen2x1，Gen2x2 リンク･トレーニングにおいて，Polling.LFPS Plus から遷移するのに必要な SCD2 の送信回数を指定します。

使用例
SCD2 の送信回数を 2 にします。

```
> :LTRaining:LTSSm:PLPLus:TX:SCD2 2
```

:LTRaining:LTSSm:PLPLus:TX:SCD2?

レスポンス
<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONESE DATA>
2～255　　2～255

機能
Gen1x2，Gen2x1，Gen2x2 リンク･トレーニングにおいて，Polling.LFPS Plus から遷移するのに必要な SCD2 の送信回数を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:LTSSm:PLPLus:TX:SCD2?
< 2
```

:LTRaining:LTSSm:PPMAtch:RX:LBPM <numeric>

パラメータ　<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
2～255　2～255, 初期値: 2

機能　Gen1x2, Gen2x1, Gen2x2 リンク･トレーニングにおいて, Polling.Port Match から遷移するのに必要な LBPM の受信回数を指定します。

使用例　LBPM の受信回数を 2 にします。

```
> :LTRaining:LTSSm:PPMAtch:RX:LBPM 2
```

:LTRaining:LTSSm:PPMAtch:RX:LBPM?

レスポンス　<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONESE DATA>
2～255　2～255

機能　Gen1x2, Gen2x1, Gen2x2 リンク･トレーニングにおいて, Polling.Port Match から遷移するのに必要な LBPM の受信回数を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:LTSSm:PPMAtch:RX:LBPM?
< 2
```

:LTRaining:LTSSm:PPMAtch:TX:LBPM <numeric>

パラメータ　<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
4～255　4～255, 初期値: 4

機能　Gen1x2, Gen2x1, Gen2x2 リンク･トレーニングにおいて, Polling.Port Match から遷移するのに必要な PHY Cap. LBPM の送信回数を指定します。

使用例　PHY Cap. LBPM の送信回数を 4 にします。

```
> :LTRaining:LTSSm:PPMAtch:TX:LBPM 4
```

:LTRaining:LTSSm:PPMAtch:TX:LBPM?

レスポンス　<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONESE DATA>
4～255　4～255

機能　Gen1x2, Gen2x1, Gen2x2 リンク･トレーニングにおいて, Polling.Port Match から遷移するのに必要な PHY Cap. LBPM の送信回数を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:LTSSm:PPMAtch:TX:LBPM?
< 4
```

:LTRaining:LTSSm:PPCOnfig:RX:LBPM <numeric>

パラメータ
<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
2～255　　2～255，初期値: 2

機能
Gen1x2，Gen2x1，Gen2x2 リンク･トレーニングにおいて，Polling.Port Config から遷移するのに必要な PHY Ready LBPM の受信回数を指定します。

使用例
PHY Ready LBPM の受信回数を 2 にします。

```
> :LTRaining:LTSSm:PPCOnfig:RX:LBPM 2
```

:LTRaining:LTSSm:PPCOnfig:RX:LBPM?

レスポンス
<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONESE DATA>
2～255　　2～255

機能
Gen1x2，Gen2x1，Gen2x2 リンク･トレーニングにおいて，Polling.Port Config から遷移するのに必要な PHY Ready LBPM の受信回数を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:LTSSm:PPCOnfig:RX:LBPM?
< 2
```

:LTRaining:LTSSm:PPCOnfig:TX:LBPM <numeric>

パラメータ
<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
4～255　　4～255，初期値: 4

機能
Gen1x2，Gen2x1，Gen2x2 リンク･トレーニングにおいて，Polling.Port Config から遷移するのに必要な PHY Ready LBPM の送信回数を指定します。

使用例
PHY Ready LBPM の送信回数を 4 にします。

```
> :LTRaining:LTSSm:PPCOnfig:TX:LBPM 4
```

:LTRaining:LTSSm:PPCOnfig:TX:LBPM?

レスポンス
<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONESE DATA>
4～255　　4～255

機能
Gen1x2，Gen2x1，Gen2x2 リンク･トレーニングにおいて，Polling.Port Config から遷移するのに必要な PHY Ready LBPM の送信回数を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:LTSSm:PPCOnfig:TX:LBPM?
< 4
```

:LTRaining:LTSSm:PRXEq:128B132B:TX:TSEQ <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 524288～1048575　　524288～1048575, 初期値: 524288
機能	Gen2x1, Gen2x2リンク・トレーニングにおいて, Polling.RxEQ から遷移するのに必要な TSEQ の送信回数を指定します。
使用例	TSEQ の送信回数を 524288 にします。 `> :LTRaining:LTSSm:PRXEq:128B132B:TX:TSEQ 524288`

:LTRaining:LTSSm:PRXEq:128B132B:TX:TSEQ?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONESE DATA> 524288～1048575　　524288～1048575
機能	Gen2x1, Gen2x2リンク・トレーニングにおいて, Polling.RxEQ から遷移するのに必要な TSEQ の送信回数を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:LTSSm:PRXEq:128B132B:TX:TSEQ?` `< 524288`

:LTRaining:LTSSm:PACTive:128B132B:RX:TS12 <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 8～65535　　8～65535, 初期値: 8
機能	Gen2x1, Gen2x2 リンク・トレーニングにおいて, Polling.Active から遷移するのに必要な TS1/TS2 OS の受信回数を指定します。
使用例	TS1/TS2 OS の受信回数を 8 にします。 `> :LTRaining:LTSSm:PACTive:128B132B:RX:TS12 8`

:LTRaining:LTSSm:PACTive:128B132B:RX:TS12?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONESE DATA> 8～65535　　8～65535
機能	Gen2x1, Gen2x2 リンク・トレーニングにおいて, Polling.Active か遷移するのに必要な TS1/TS2 OS の受信回数を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:LTSSm:PACTive:128B132B:RX:TS12?` `< 8`

:LTRaining:LTSSm:PACTive:128B132B:TX:TS1 <numeric>

パラメータ　<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
0～65535　0～65535，初期値: 0

機能　Gen2xX リンク・トレーニングにおいて，Polling.Active から遷移するのに必要な TS1 OS の送信回数を指定します。

使用例　TS1 OS の送信回数を 0 にします。

```
> :LTRaining:LTSSm:PACTive:128B132B:TX:TS1 0
```

:LTRaining:LTSSm:PACTive:128B132B:TX:TS1?

レスポンス　<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONESE DATA>
0～65535　0～65535

機能　Gen2xX リンク・トレーニングにおいて，Polling.Active から遷移するのに必要な TS1 OS の送信回数を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:LTSSm:PACTive:128B132B:TX:TS1?
< 0
```

:LTRaining:LTSSm:PCONfig:128B132B:RX:TS2 <numeric>

パラメータ　<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
8～65535　8～65535，初期値: 8

機能　Gen2xX リンク・トレーニングにおいて，Polling.Configuration から遷移するのに必要な TS2 OS の受信回数を指定します。

使用例　TS2 OS の受信回数を 8 にします。

```
> :LTRaining:LTSSm:PCONfig:128B132B:RX:TS2 8
```

:LTRaining:LTSSm:PCONfig:128B132B:RX:TS2?

レスポンス　<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONESE DATA>
8～65535　8～65535

機能　Gen2xX リンク・トレーニングにおいて，Polling.Configuration から遷移するのに必要な TS2 OS の受信回数を問い合わせます。

使用例

```
> :LTRaining:LTSSm:PCONfig:128B132B:RX:TS2?
< 8
```

:LTRaining:LTSSm:PCONfig:128B132B:TX:TS2 <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 16～65535　　16～65535，初期値: 16
機能	Gen2xX リンク・トレーニングにおいて，Polling.Configuration から遷移するのに必要な TS2 OS の送信回数を指定します。
使用例	TS2 OS の送信回数を 16 にします。 `> :LTRaining:LTSSm:PCONfig:128B132B:TX:TS2 16`

:LTRaining:LTSSm:PCONfig:128B132B:TX:TS2?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONESE DATA> 16～65535　　16～65535
機能	Gen2xX リンク・トレーニングにおいて，Polling.Configuration から遷移するのに必要な TS2 OS の送信回数を問い合わせます。
使用例	`> :LTRaining:LTSSm:PCONfig:128B132B:TX:TS2?` `< 16`

5.12 Jitter Tolerance 設定画面

5.12.1 Run Test画面

本設定画面は，MX183000A-PL001 実装時かつ，図 4.3.1-1 Selector 画面で［Jitter Tolerance Test］または［PCIe Link Sequence］を起動し，Equipment Setup で SQA と接続したときのみ表示されます。

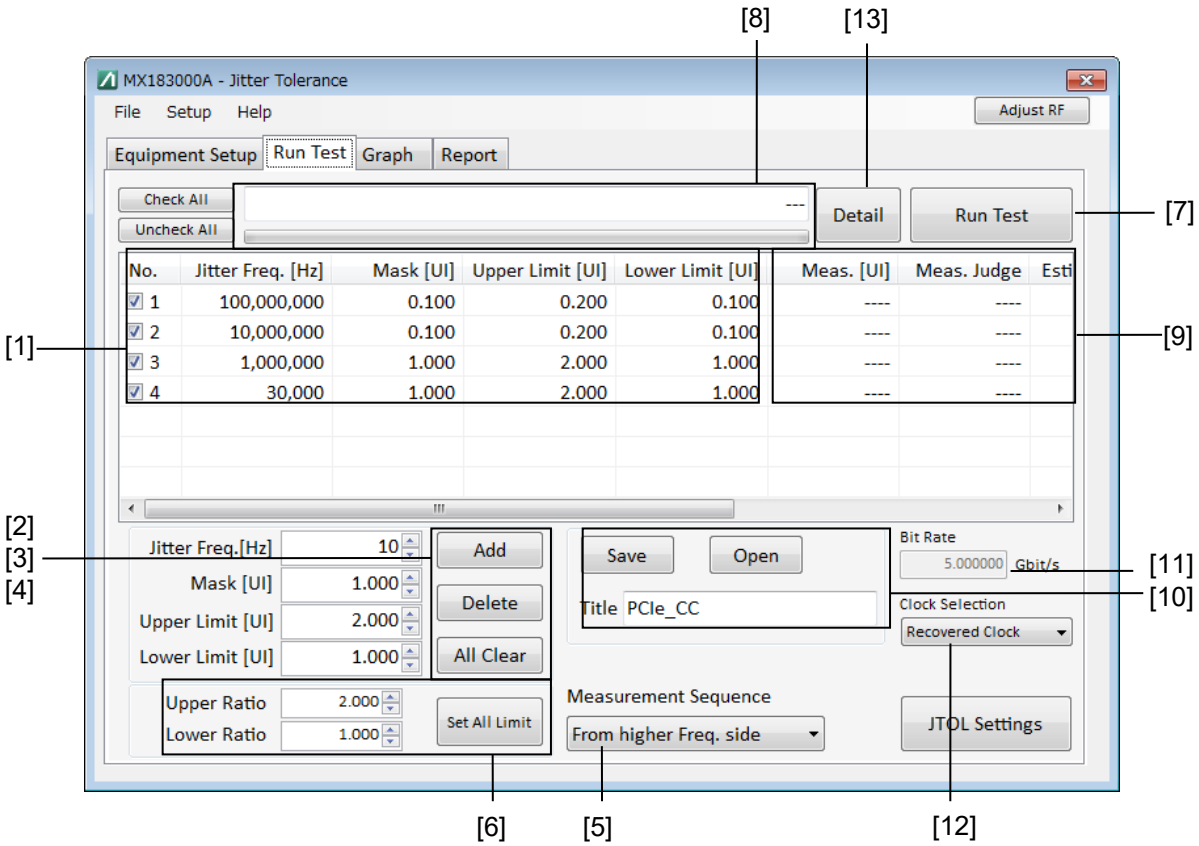


図 5.12.1-1 Run Test 画面

表 5.12.1-1　Run Test 画面設定コマンド

番号	設定項目	コマンド
[1]	Jitter Tolerance Table	:SENSe:JITTer:TABLe:FREQuency? :SENSe:JITTer:TABLe:INDex?
[2]	Add	:SENSe:JITTer:TABLe:ADD
[3]	Delete	:SENSe:JITTer:TABLe:DELete
[4]	All Clear	:SENSe:JITTer:TABLe:ADELete
[5]	Order	:SENSe:MEASure:BERCond:SEQuence
		:SENSe:MEASure:BERCond:SEQuence?
[6]	Set All Limit	:SENSe:MEASure:BERCond:RATiosetting :SENSe:MEASure:BERCond:RATiosetting?
[7]	Run Test	:SENSe:MEASure:JITTer:STARt :SENSe:MEASure:JITTer:STOP :SENSe:MEASure:JITTer:STATe?
[8]	Status	:CALCulate:RESult:STATus?
[9]	Data	:CALCulate:RESult:DATA?
[10]	Save	:SENSe:MEASure:TABLedata:SAVE
	Open	:SENSe:MEASure:TABLedata:Open
	Title	:SENSe:MEASure:TABLedata:SELect?
[11]	Bit Rate	:SENSe:MEASure:SYSCond:BITRate?
[12]	Clock Selection	:INPut:CLOCk:SELection
		:INPut:CLOCk:SELection?
[13]	Detail	:CALCulate:RESult:MAXPass?
		:CALCulate:RESult:MINFail?
		:CALCulate:RESult:DETail?

:SENSe:JITTer:TABLe:FREQuency? <freq>

パラメータ
<freq>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
10～250000000　　10～250000000 Hz, 1 Hz step

レスポンス
<string>=<STRING RESPONSE DATA>
<string>="<number>,<freq>,<mask>,<upperlimit><lowerlimit>"
<number>=<NR1 NUMERIC RESPONESE DATA>
1～50　　Jitter Tolerance Table index No.1～50
<freq>=<NR1 NUMERIC RESPONESE DATA>
10～250000000　　Jitter Tolerance Table に登録された変調周波数
<mask>=<NR1 NUMERIC RESPONESE DATA>
0～2000　　Jitter Tolerance Table に登録された Mask 値
<upperlimit>=<NR1 NUMERIC RESPONESE DATA>
0～2000　　Jitter Tolerance Table に登録された Upper Limit 値
<lowerlimit>=<NR1 NUMERIC RESPONESE DATA>
0～2000　　Jitter Tolerance Table に登録された Lower Limit 値

機能
ジッタトレランス Table に登録されている値を，変調周波数を指定して読み出します。

使用例
```
> :SENSe:JITTer:TABLe:FREQuency? 150000000
< "1,150000000, 0.100, 0.200, 0.030"
```

:SENSe:JITTer:TABLe:INDex? <number>

パラメータ
<number>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
1～50

レスポンス
<string>=<STRING RESPONSE DATA>
<string>="<number>,<freq>,<mask>,<upperlimit><lowerlimit>"
<number>=<NR1 NUMERIC RESPONESE DATA>
1～50　　Jitter Tolerance Table index No.1～50
<freq>=<NR1 NUMERIC RESPONESE DATA>
10～250000000　　Jitter Tolerance Table に登録された変調周波数
<mask>=<NR1 NUMERIC RESPONESE DATA>
0～2000　　Jitter Tolerance Table に登録された Mask 値
<upperlimit>=<NR1 NUMERIC RESPONESE DATA>
0～2000　　Jitter Tolerance Table に登録された Upper Limit 値
<lowerlimit>=<NR1 NUMERIC RESPONESE DATA>
0～2000　　Jitter Tolerance Table に登録された Lower Limit 値

機能
ジッタトレランス Table に登録されている値を，Index で指定して読み出します。

使用例
```
>:SENSe:JITTer:TABLe:IND? 1
< "1,150000000, 0.100, 0.200, 0.030"
```

:SENSe:JITTer:TABLe:ADD <freq>,<mask>,<upperlimit>,<lowerlimit>

パラメータ	<freq>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 10～250000000　　Jitter Tolerance Table に登録された変調周波数 <mask>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 0～2000　　Jitter Tolerance Table に登録された Mask 値 <upperlimit>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 0～2000　　Jitter Tolerance Table に登録された Upper Limit 値 <lowerlimit>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 0～2000　　Jitter Tolerance Table に登録された Lower Limit 値
機能	ジッタトレランス Table に，測定する変調周波数を加えます。
使用例	`> :SENSe:JITTer:TABLe:ADD 100000000,0.100,0.5,0.1` *注:* 『MU181500B ジッタ変調源 取扱説明書』の「1.3.2 ジッタ変調性能」の SJ の規格に従います。

:SENSe:JITTer:TABLe:DELete <number>

パラメータ	<number>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 1～50　　1～50, 1 step
機能	ジッタトレランス Table のうち，number で指定した要素を削除します。
使用例	`> :SENSe:JITTer:TABLe:DELete 1`

:SENSe:JITTer:TABLe:ADELete

パラメータ	なし
機能	ジッタトレランス Table の，すべての要素を削除します。
使用例	`> :SENSe:JITTer:TABLe:ADELete`

:SENSe:MEASure:BERCond:SEQuence <type>

パラメータ
<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>
LOWerfreq　変調周波数が低い順に測定
HIGHerfreq　変調周波数が高い順に測定

機能
Tolerance 測定シーケンスの方向を選択します。

使用例
変調周波数の高い方から測定するように設定します。

```
> :SENSe:MEASure:BERCond:SEQuence HIGHerfreq
```

:SENSe:MEASure:BERCond:SEQuence?

レスポンス
<type>=<CHARACTER RESPONSE DATA>
LOW, HIGH

機能
Tolerance 測定開始点を問い合わせます。

使用例

```
>:SENSe:MEASure:BERCond:SEQuence?
< HIGH
```

:SENSe:MEASure:BERCond:RATiosetting <upper>,<lower>

パラメータ
<upper>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
1.000～1000.000　1.000～1000 倍
<lower>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
0.001～1.000　0.001～1.000 倍

機能
ジッタトレランス Table のジッタ変調振幅の上限，下限をマスクに対する割合で設定します。

使用例
上限をマスク線から 10 倍，下限をマスク線から 1/10 に設定します。

```
> :SENSe:MEASure:BERCond:RATiosetting 10,0.1
```

:SENSe:MEASure:BERCond:RATiosetting?

レスポンス
<upper>,<lower>
<upper>=<NR2 NUMERIC RESPONESE DATA>
1.000～1000.000
<lower>=<NR2 NUMERIC RESPONESE DATA>
0.001～1.000

機能
Tolerance 測定のジッタ変調振幅の上限，下限をマスクに対する割合で問い合わせます。

使用例

```
> :SENSe:MEASure:BERCond:RATiosetting?
< 10,0.1
```

:SENSe:MEASure:JITTer:STARt [<lane>]

パラメータ　<lane>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

0	Lane0
1	Lane1

注:

次の両方を満たす場合に Lane 指定が有効となります。

- MX183000A-PL023 USB3.2 x 2 リンクトレーニングがアクティベートされている。
- USB Link Training アプリケーションにおいて USB3.2 Specification で［Gen1x2 (5.0 GT/s x2)］または［Gen2x2 (10.0 GT/s x2)］を選択している。

また，パラメータ省略時は Lane0 が選択されます。

機能　Tolerance 測定を開始します。

使用例

```
>:SENSe:MEASure:JITTer:STARt
```

:SENSe:MEASure:JITTer:STOP

パラメータ　なし

機能　Tolerance 測定を中止します。

使用例

```
>:SENSe:MEASure:JITTer:STOP
```

:SENSe:MEASure:JITTer:STATe? [<lane>]

パラメータ　<lane>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

0	Lane0
1	Lane1

注:

次の両方を満たす場合に Lane 指定が有効となります。

- MX183000A-PL023 USB3.2 x 2 リンクトレーニングがアクティベートされている。
- USB Link Training アプリケーションにおいて USB3.2 Specification で［Gen1x2 (5.0 GT/s x2)］または［Gen2x2 (10.0 GT/s x2)］を選択している。

また，パラメータ省略時は Lane0 が選択されます。

レスポンス　<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONESE DATA>

1	測定実行中
0	測定停止中

機能　Tolerance 測定の状態を問い合わせます。

使用例

```
> :SENSe:MEASure:JITTer:STATe?
< 1
```

:CALCulate:RESult:STATus?

レスポンス	<string>=<STRING RESPONSE DATA>	
	"---"	測定開始前
	"Setting system…"	設定中
	"Auto Search Started."	Auto Search 開始
	"Auto Search Completed."	Auto “Search 完了”
	"Measurement Completed."	測定完了
	"Measurement: <Freq>Hz, <Currval>UIp-p"	測定結果
機能	Tolerance 測定の状態を問い合わせます。	
使用例	`> :CALCulate:RESult:STATus?`	
	`< "---"`	

:CALCulate:RESult:DATA? <type>[,<numeric>]

パラメータ

<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

ALL	全測定ポイント
POINt	指定ポイント

<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

1～50	測定ポイント No.1～50

<type> が ALL の場合は，<numeric> を省略できます。

レスポンス

<string>=<STRING RESPONSE DATA>

<string>="<number>,<freq>,<measui>,<measjudge>,<estimateui>,<r2>,<estimatejudge>,<flow>"

<number>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>

1～50	測定ポイント No.1～50

<freq>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>

10～250000000	Hz 変調周波数

<measui>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA>

0.001～2000.000	UIp-p 変調量

<measjudge>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>

1	Pass
0	Fail
–1	未測定時

<estimateui>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA>

0.000～2000.000	UIp-p 変調量

<r2>=<<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA>

0～1	自由度決定済みの決定係数，単位なし

<estimatejudge>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>

1	Pass
0	Fail
–1	未測定時

<flow>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>

1	overflow あり
0	overflow なし
–1	未測定時

機能

Tolerance 測定結果を取得します。

使用例

Tolerance 測定の全測定データを取得します。

```
> :CALCulate:RESult:DATA? ALL
< "1,1000,5.000,1,2.000,0.995,1,1", "2,1000,5.000,1,
2.000, 0.995,1,1", "3,1000,5.000,1, 2.000, 0.995,1,1",･･･
"20,200000000,0.150,1,0.100, 0.995,1,1"
```

Tolerance 測定の No.10 の測定データを取得します。

```
> :CALCulate:RESult:DATA? POINt,10
< "10,100000,1.000,0,0.600, 0.995,0,0"
```

:SENSe:MEASure:SYSCond:BITRate?

レスポンス	<numeric>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA> 2.400000～32.100000　2.400000～32.100000 Gbit/s
機能	Tolerance 測定の Bitrate モニタ値を問い合わせます。
使用例	`> :SENSe:MEASure:SYSCond:BITRate?` `< 8.000000`

:SENSe:MEASure:TABLedata:SAVe <file_name>

パラメータ	<file_name>=<STRING PROGRAM DATA> "<drv>:¥<dir1>¥<dir2>¥<file>" <drv>=C, D, E, F　ドライブ名称 <dir>=xxxxxxxx　ディレクトリ名称 <file>=xxxxxxxxx　ファイル名称
機能	ジッタトレランステーブル（測定ポイント, Mask）の内容を保存します。
使用例	`> :SENSe:MEASure:TABLedata:SAVe` `"C:¥test_folder¥test_table"`

:SENSe:MEASure:TABLedata:OPEN <file_name>

パラメータ	<file_name>=<STRING PROGRAM DATA> "<drv>:¥<dir1>¥<dir2>¥<file><extension>" <drv>=C, D, E, F　ドライブ名称 <dir>=xxxxxxxx　ディレクトリ名称 <file>=xxxxxxxxx　ファイル名称 <extension>=.umsk, .mask
機能	ジッタトレランステーブル（測定ポイント, Mask）の内容を読み出します。
使用例	`> :SENSe:MEASure:TABLedata:OPEN` `"C:¥test_folder¥test_table.umsk"`

:SENSe:MEASure:TABLedata:SELect?

レスポンス	<item>=<STRING RESPONSE DATA> "xxxxxxxxxxx"　ファイル名称
機能	選択しているテーブルデータを問い合わせます。
使用例	`> :SENSe:MEASure:TABLedata:SELect?` `< "PCI"`

:INPut:CLOCk:SELection <sel>

パラメータ　<sel>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

RECovered	Recovered Clock
EXTernal	External Clock

機能　クロック入力の種別を設定します。

使用例　クロック入力の種別を Recovered Clock に設定します。

```
> :INPut:CLOCk:SELection RECovered
```

:INPut:CLOCk:SELection?

レスポンス　<sel>=<CHARACTER RESPONSE DATA>

REC	Recovered Clock
EXT	External Clock

機能　クロック入力の種別を問い合わせます。

使用例

```
> :INPut:CLOCk:SELection?
< EXT
```

:CALCulate:RESult:MAXPass? <Num>

パラメータ　<Num>=< NR1 NUMERIC RESPONESE DATA >

1～50	Jitter Tolerance Table index No.1～50

「図 5.12.1-1　Run Test 画面」の図のときに，パラメータを“2”で問い合わせると，10,000,000 [Hz] の結果を取得できます。

レスポンス　<type>=<CHARACTER RESPONSE DATA>

SJ 変調量（UI）およびその SJ 変調量に設定したときのエラーカウント数をコンマ区切りで返します。

Max Pass の条件は，JTOL Settings 画面で Error Threshold に設定されている Error Count 値以下の SJ 変調量となります。

該当するデータがないときは“-----”を返します。

Sync Loss が発生している場合，Error Count の欄は“Sync Loss”を返します。

機能　Error Threshold を超えない最大の SJ 変調量およびその時のエラーカウント数を問い合わせます。

使用例

```
> :CALCulate:RESult:MAXPass? 2
< 0.680,0
```

:CALCulate:RESult:MINFail? <Num>

パラメータ
<Num>=< NR1 NUMERIC RESPONESE DATA >
1～50 Jitter Tolerance Table index No.1～50
「図 5.12.1-1 Run Test 画面」の図のときに，パラメータを“2”で問い合わせると，10,000,000 [Hz] の結果を取得できます。

レスポンス
<type>=<CHARACTER RESPONSE DATA>
SJ 変調量（UI）およびその SJ 変調量に設定したときのエラーカウント数をコンマ区切りで返します。
Min Fail の条件は，JTOL Settings 画面で Error Threshold に設定されている Error Count 値を超えた SJ 変調量となります。
該当するデータがないときは“-----”を返します。
Sync Loss が発生している場合，Error Count の欄は“Sync Loss”を返します。

機能
Error Threshold を超えた最小の SJ 変調量およびその時のエラーカウント数を問い合わせます。

使用例
```
> :CALCulate:RESult:MINFail? 2
< 0.700,51
```

:CALCulate:RESult:DETail? <Num>

パラメータ
<Num>=< NR1 NUMERIC RESPONESE DATA >
1～50 Jitter Tolerance Table index No.1～50
「図 5.12.1-1 Run Test 画面」の図のときに，パラメータを“2”で問い合わせると，10,000,000 [Hz] の結果を取得できます。

レスポンス
<type>=<CHARACTER RESPONSE DATA>
指定された Index No.の，すべての SJ 変調量（UI）およびその SJ 変調量に設定したときのエラーカウント数をコンマ区切りで返します。
[SJ 変調量], [Error Count], [SJ 変調量], [Error Count], …

機能
指定された Index No.の，すべての SJ 変調量（UI）およびその SJ 変調量に設定したときのエラーカウント数を問い合わせます。
該当するデータがない場合は“-----”を返します。
Sync Loss が発生している場合，Error Count の欄は“Sync Loss”を返します。

使用例
```
> :CALCulate:RESult:DETail? 2
<
0.100,0,0.120,0,0.140,0,0.160,0,0.180,0,0.200,0,0.220,0,
0.240,0,0.260,0,0.280,0,0.300,0,0.320,0,0.340,0,0.360,0,
0.380,0,0.400,0,0.420,0,0.440,0,0.460,0,0.480,0,0.500,0,
0.520,0,0.540,0,0.560,0,0.580,0,0.600,0,0.620,0,0.640,0,
0.660,1,0.680,12,0.700,51,0.740,Sync Loss
```

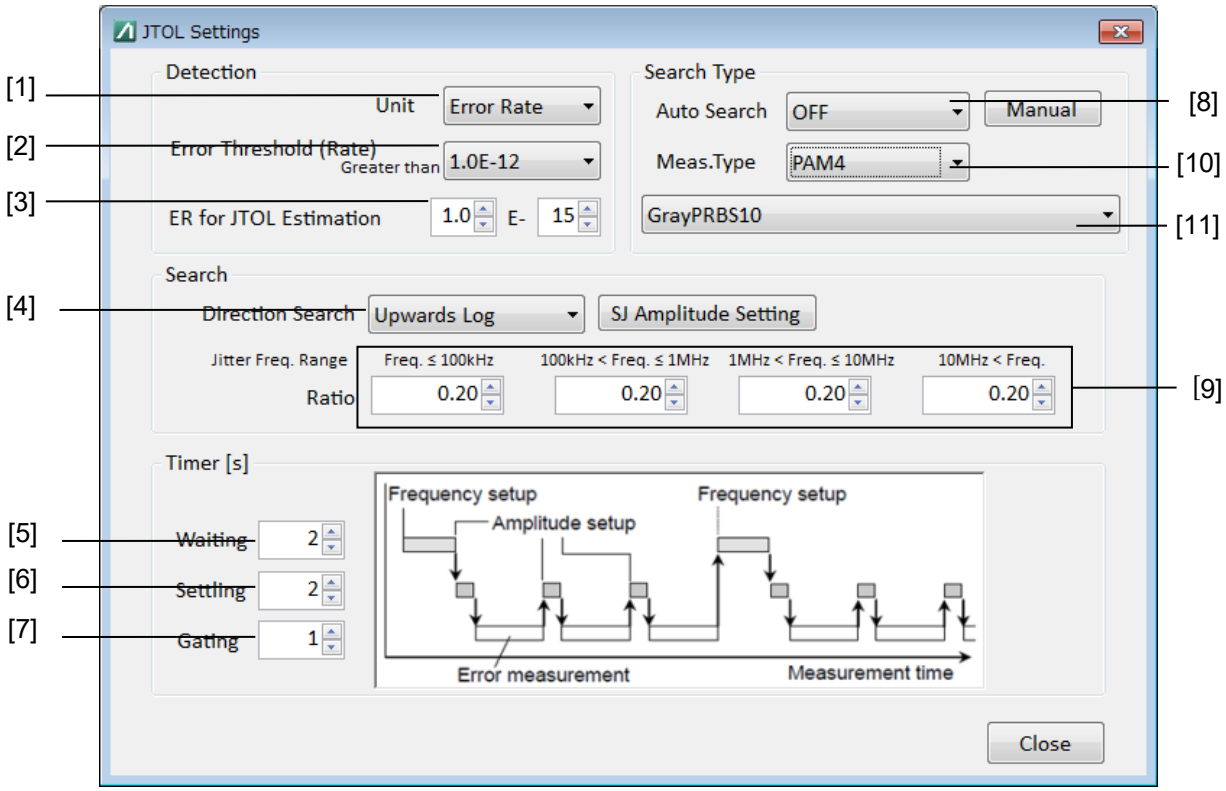


図 5.12.1-2　JTOL Setting 画面

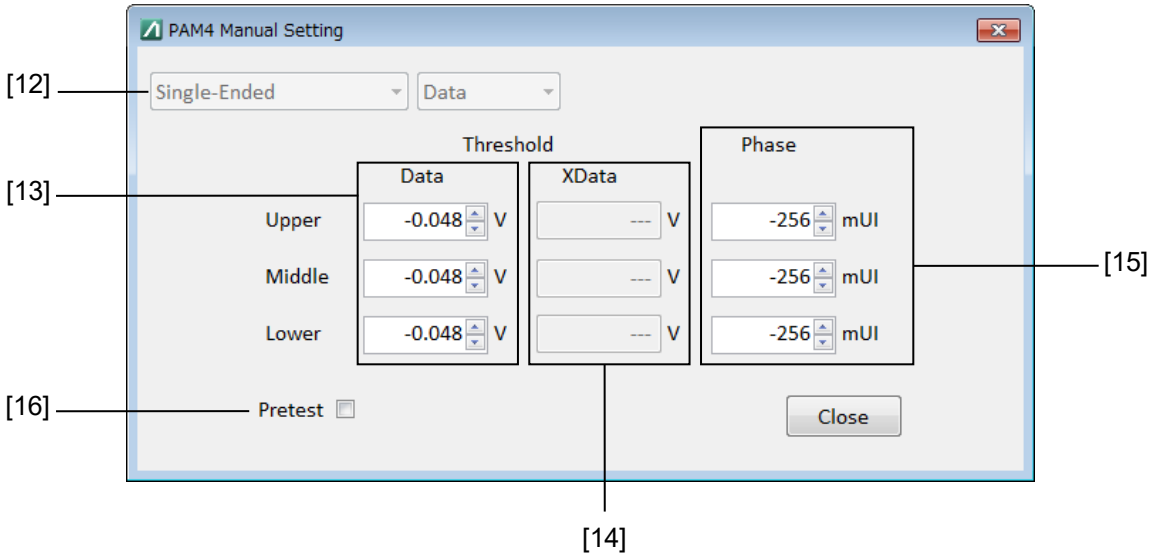


図 5.12.1-3　PAM4 Manual Setting 画面

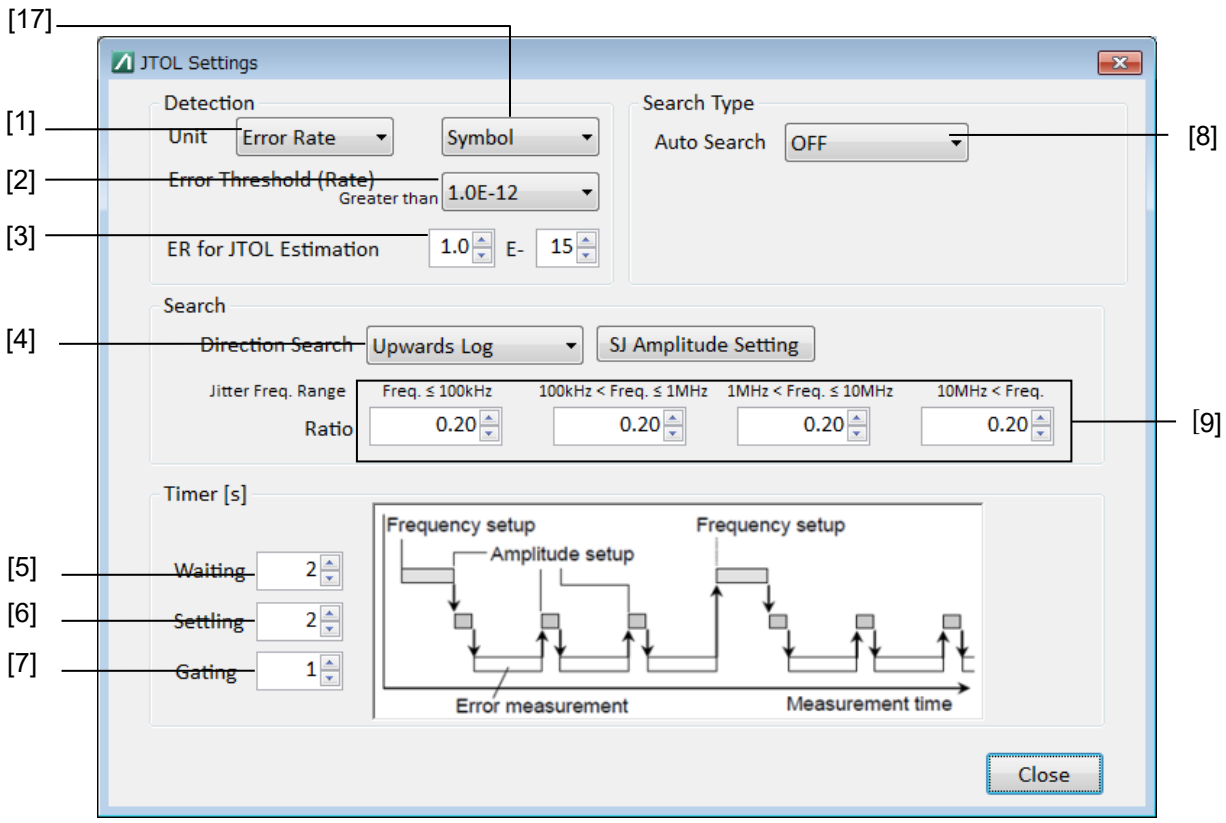


図 5.12.1-4　JTOL Setting 画面（PAM4 ED 使用 PAM4 モード時）

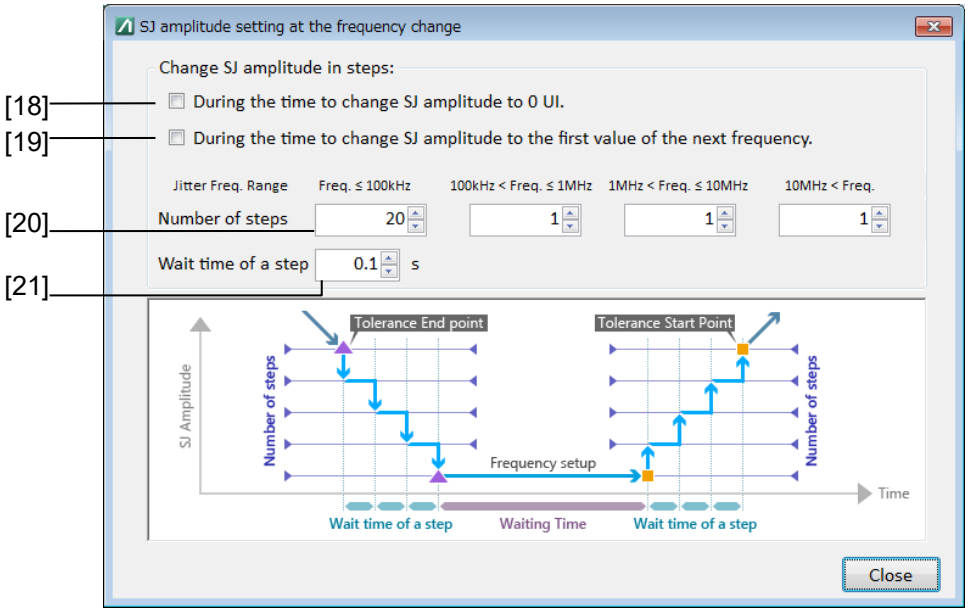


図 5.12.1-5　SJ Division Setting ダイアログボックス

表 5.12.1-2　JTOL Setting 画面設定コマンド

番号	設定項目	コマンド
[1]	Unit	:SENSe:MEASure:BERCond:UNIT
		:SENSe:MEASure:BERCond:UNIT?
[2]	Error Threshold	:SENSe:MEASure:BERCond:THReshold
		:SENSe:MEASure:BERCond:THReshold?
[3]	ER for JTOL Estimation	:DISPlay:RESult:ESTimate:ERATe
		:DISPlay:RESult:ESTimate:ERATe?
[4]	Direction Search	:SENSe:MEASure:BERCond:SEARch
		:SENSe:MEASure:BERCond:SEARch?
[5]	Waiting Timer	:SENSe:MEASure:BERCond:WTIMe
		:SENSe:MEASure:BERCond:WTIMe?
[6]	Settling Timer	:SENSe:MEASure:BERCond:STIMe
		:SENSe:MEASure:BERCond:STIMe?
[7]	Gating Timer	:SENSe:MEASure:BERCond:GTIMe
		:SENSe:MEASure:BERCond:GTIMe?
[8]	Auto Search	:SENSe:MEASure:BERCond:ASEarch
		:SENSe:MEASure:BERCond:ASEarch?
[9]	Step	:SENSe:MEASure:BERCond:SSETting
		:SENSe:MEASure:BERCond:SSETting?
[10]	Measurement Type	:SENSe:MEASure:BERCond:MTYPe
		:SENSe:MEASure:BERCond:MTYPe?
[11]	PAM4 Pattern	:SENSe:MEASure:BERCond:PATTern
		:SENSe:MEASure:BERCond:PATTern?
[12]	ED Input Condition	:SENSe:MEASure:BERCond:MANual:INTerface?
[13]	ED Data Input の Threshold 設定	:SENSe:MEASure:BERCond:MANual:DATA
		:SENSe:MEASure:BERCond:MANual:DATA?
[14]	ED XData Input の Threshold 設定	:SENSe:MEASure:BERCond:MANual:XDATa
		:SENSe:MEASure:BERCond:MANual:XDATa?
[15]	ED Phase 設定	:SENSe:MEASure:BERCond:MANual:DELay
		:SENSe:MEASure:BERCond:MANual:DELay?
[16]	Pretest	:SENSe:MEASure:BERCond:TEST
		:SENSe:MEASure:BERCond:TEST?
[17]	Unit (PAM4 ED 使用時)	:SENSe:MEASure:BERCond:TARGet
		:SENSe:MEASure:BERCond:TARGet?

表 5.12.1-2 JTOL Setting 画面設定コマンド (続き)

番号	設定項目	コマンド
[18]	SJ 分割設定 ON/OFF SJ を減らすとき 0 UI 設定時	:SENSe:MEASure:BERCond:SJ:SSTep:TOZero
		:SENSe:MEASure:BERCond:SJ:SSTep:TOZero?
[19]	SJ 分割設定 ON/OFF SJ を増やすとき 次の測定ポイント設定時	:SENSe:MEASure:BERCond:SJ:SSTep:FIRStvalue
		:SENSe:MEASure:BERCond:SJ:SSTep:FIRStvalue?
[20]	分割数の設定	:SENSe:MEASure:BERCond:SJ:SSTep
		:SENSe:MEASure:BERCond:SJ:SSTep?
[21]	Step setting time	:SENSe:MEASure:BERCond:SJ:SSTep:WTIMe
		:SENSe:MEASure:BERCond:SJ:SSTep:WTIMe?

:SENSe:MEASure:BERCond:UNIT <type>

パラメータ

<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

RATE	エラーレート
COUNt	エラーカウント
CWRAte	Uncorrectable CW (Rate)
CWCOunt	Uncorrectable CW (Count)
ESTimate	Estimate

機能

合否判定をどのエラーで行うか設定します。

使用例

エラーレートで合否判定するよう設定します。

```
> :SENSe:MEASure:BERCond:UNIT RATE
```

:SENSe:MEASure:BERCond:UNIT?

レスポンス

<type>=<CHARACTER RESPONSE DATA>

RATE, COUN, CWRA, CWCO, EST

機能

合否判定の設定を問い合わせます。

使用例

```
> :SENSe:MEASure:BERCond:UNIT?
< RATE
```

:SENSe:MEASure:BERCond:THReshold <value>

パラメータ	<value>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> Unit 設定が Error Rate のとき 3～12　　エラーレート E–3～E–12/E–1 step Unit 設定が Error Count のとき 0～10000000　　エラーカウント数 0～10000000, 1 step
機能	判定しきい値を設定します。

使用例	Unit 設定が Error Rate のとき, エラーレートの判定しきい値を 1E–9 に設定します。
	`> :SENSe:MEASure:BERCond:THReshold 9`
	Unit 設定が Error Count のとき, エラーレートの判定しきい値を 100 に設定します。
	`> :SENSe:MEASure:BERCond:THReshold 100`

:SENSe:MEASure:BERCond:THReshold?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA> Unit 設定が Error Rate のとき 3～12　　エラーレート E–3～E–12/E–1 Unit 設定が Error Count のとき 0～10000000　　エラーカウント数 0～10000000
機能	エラーレートの判定しきい値を問い合わせます。
使用例	`> :SENSe:MEASure:BERCond:THReshold?` `< 9`

:DISPlay:RESult:ESTimate:ERATe <numeric1>,<numeric2>

パラメータ	<numeric1>=<DECIMAL PROGRAM DATA>
	1.0～9.9　　XX:XXE-YY
	<numeric2>=<DECIMAL PROGRAM DATA>
	9～20　　YY:XXE-YY
機能	BER for JTOL Estimation を設定します。
使用例	BER for JTOL Estimation に 5.5E–15 を設定します。
	`> :DISPlay:RESult:ESTimate:ERATe 5.5,15`
互換性	既存機種との互換性はありません。

:DISPlay:RESult:ESTimate:ERATe?

レスポンス	<numeric1>,<numeric2>
	<numeric1>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA>
	1.0～9.9　　XX:XXE-YY
	<numeric2>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
	9～20　　YY:XXE-YY
機能	BER for JTOL Estimation に設定されている誤り率設定を問い合わせます。
使用例	`> :DISPlay:RESult:ESTimate:ERATe?`
	`< 5.5,15`
互換性	既存機種との互換性はありません。

:SENSe:MEASure:BERCond:SEARch <type>

パラメータ	<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>
	BINary　　Binary
	DLINear　　Downwards Linear
	DLOG　　Downwards Log
	ULINear　　Upwards Linear
	ULOG　　Upwards Log
	BINLinear　　Binary + Linear
機能	Tolerance 測定方法を設定します。
使用例	Tolerance 測定方法を Binary に設定します。
	`> :SENSe:MEASure:BERCond:SEARch BIN`

:SENSe:MEASure:BERCond:SEARch?

レスポンス	<type>=<CHARACTER RESPONSE DATA>
	BIN, DLIN, DLOG, ULIN, ULOG, BINL
機能	Tolerance 測定方法を問い合わせます。
使用例	`> :SENSe:MEASure:BERCond:SEARch?`
	`< BIN`

:SENSe:MEASure:BERCond:WTIMe <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
	1～99　　1～99 s, 1 s step
機能	Tolerance 測定の Waiting Time を設定します。
使用例	Waiting Time を 5 s に設定します。
	`> :SENSe:MEASure:BERCond:WTIMe 5`

:SENSe:MEASure:BERCond:WTIMe?

パラメータ	なし
レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
	1～99　　1～99 s
機能	Tolerance 測定の Waiting Time 設定を問い合わせます。
使用例	`> :SENSe:MEASure:BERCond:WTIMe?`
	`< 5`

:SENSe:MEASure:BERCond:STIMe <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
	1～99　　1～99 s, 1 s step
機能	Tolerance 測定の Settling Time を設定します。
使用例	Settling Time を 5 s に設定します。
	`> :SENSe:MEASure:BERCond:STIMe 5`

:SENSe:MEASure:BERCond:STIMe?

パラメータ	なし
レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
	1～99　　1～99 s
機能	Tolerance 測定の Settling Time 設定を問い合わせます。
使用例	`> :SENSe:MEASure:BERCond:STIMe?`
	`< 5`

:SENSe:MEASure:BERCond:GTIMe <time>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
	1～86400　　1～86400 s, 1 s step
機能	ビットエラーを測定する時間を設定します。
使用例	Gating Time を 5 s に設定します。
	`> :SENSe:MEASure:BERCond:GTIMe 5`

:SENSe:MEASure:BERCond:GTIMe?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
	0～86400
機能	Gating Time を問い合わせます。
使用例	`> :SENSe:MEASure:BERCond:GTIMe?`
	`< 30`

:SENSe:MEASure:BERCond:ASEarch <type>

パラメータ	<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>	
	OFF	Auto Search 設定 OFF
	FINE	Auto Search 設定 ON (Fine モード)
	COARse	Auto Search 設定 ON (Coarse モード)
	PAMFine	PAM4 Auto Search 設定 ON (Fine モード)
	PAMCoarse	PAM4 Auto Search 設定 ON (Coarse モード)
機能	Tolerance 測定の Auto Search の ON/OFF を設定します。	
使用例	Auto Search を ON (Fine モード) に設定します。	
	`> :SENSe:MEASure:BERCond:ASEarch FINE`	

:SENSe:MEASure:BERCond:ASEarch?

レスポンス	<type>=<CHARACTER RESPONSE DATA>
	OFF, FINE, COAR, PAMF, PAMC
機能	Tolerance 測定の Auto Search の ON/OFF 設定を問い合わせます。
使用例	`> :SENSe:MEASure:BERCond:ASEarch?`
	`< FINE`

:SENSe:MEASure:BERCond:SSETting <range>,<step/ratio>

パラメータ

<range>=<CHARACTER NUMERIC PROGRAM DATA >

VERYlow	Range Low:	10 Hz < Jitter Freq.≦100 kHz
LOW	Range Low:	100 kHz < Jitter Freq.≦1 MHz
MIDDle	Range Middle:	1 MHz < Jitter Freq.≦10 MHz
HIGH	Range High:	10 MHz < Jitter Freq.

<step>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

0.001～2000.000　　0.001～2000 UIp-p

<ratio>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

0.01～1.00

<step>の設定分解能は，設定する値によって異なります。

注:

step または ratio の設定範囲は，『MU181500B ジッタ変調源 取扱説明書』「1.3.2 ジッタ変調性能」の SJ の規格に従います。

機能

Tolerance 測定の変調量の上限，下限など測定範囲を変調周波数帯ごとに設定します。

使用例

Tolerance 測定方法が "Downwards Linear" の場合に，変調周波数帯 10 Hz～1 MHz の変調量のステップを 0.2 UI に設定します。

```
> :SENSe:MEASure:BERCond:SSETting LOW,0.2
```

:SENSe:MEASure:BERCond:SSETting? <range>

パラメータ

<range>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

VERYlow	Range Low:	10 Hz < Jitter Freq.≦100 kHz
LOW	Range Low:	100 kHz < Jitter Freq.≦1 MHz
MIDDle	Range Middle:	1 MHz < Jitter Freq.≦10 MHz
HIGH	Range High:	10 MHz < Jitter Freq.

レスポンス

<step/ratio>

<step>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA>

0.001～2000.000　　0.001～2000 UIp-p

<ratio>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA>

0.01～1.00

機能

Tolerance 測定の変調量の上限，下限など測定範囲を変調周波数帯ごとに問い合わせます。

使用例

```
> :SENSe:MEASure:BERCond:SSETting? LOW
< 0.200
```

:SENSe:MEASure:BERCond:MTYPe <type>

パラメータ
<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

NRZ	NRZ 信号
PAM4	PAM4 信号

機能
Tolerance 測定を行う信号を設定します。

使用例
PAM4 信号に設定します。

```
> :SENSe:MEASure:BERCond:MTYPe PAM4
```

:SENSe:MEASure:BERCond:MTYPe?

レスポンス
<type>=<CHARACTER RESPONSE DATA>
NRZ, PAM4

機能
Tolerance 測定を行う信号を問い合わせます。

使用例

```
> :SENSe:MEASure:BERCond:MTYPe?
< PAM4
```

:SENSe:MEASure:BERCond:PATTern <type>

パラメータ
<type>=<STRING PROGRAM DATA>
“ファイル名称”
『MU183040B 取扱説明書』の「付録 F」を参照して，ファイル名称を指定してください。
以下は設定例です。

"PRBS7"	PRBS7
"PRBS9"	PRBS9
"PRBS10"	PRBS10
"PRBS11"	PRBS11
"PRBS15"	PRBS15
"PRBS20"	PRBS20
"PRQS10"	PRQS10

機能
PAM4 Tolerance 測定で ED に使用するパターンを設定します。

使用例
PAM4 信号に PRQS10 パターンを設定します。

```
> :SENSe:MEASure:BERCond:PATTern "PRQS10"
```

:SENSe:MEASure:BERCond:PATTern?

レスポンス
<type>=<STRING RESPONSE DATA>
“ファイル名称”
ファイル名称は『MU183040B 取扱説明書』の「付録 F」を参照してください。

機能
PAM4 Tolerance 測定で ED に使用するパターンを問い合わせます。

使用例

```
> :SENSe:MEASure:BERCond:PATTern?
< "PRQS10"
```

:SENSe:MEASure:BERCond:MANual:INTerface?

レスポンス	<interface>=<CHARACTER RESPONSE DATA> SING, DIF50, DIF100
機能	PAM4 Tolerance 測定で使用する ED の Data Input Condition を問い合わせます。
使用例	`> :SENSe:MEASure:BERCond:MANual:INTerface?` `< "SING"`

:SENSe:MEASure:BERCond:MANual:DATA <thre>,<volt>

パラメータ	<thre>=<CHARACTER PROGRAM DATA>	
	UPPer	Upper Eye のスレッショルド
	MIDDle	Middle Eye のスレッショルド
	LOWer	Lower Eye のスレッショルド
	<volt>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>	
	–3.500～3.300	–3.500～3.300 V, 0.001 V step
機能	ED の Data Input に PAM4 Tolerance 測定で使用する各 Eye のスレッショルドを設定します。	
使用例	Data Input の Upper Eye のスレッショルドを 0.100 V に設定します。 `> :SENSe:MEASure:BERCond:MANual:DATA UPPer,0.100`	

:SENSe:MEASure:BERCond:MANual:DATA? <thre>

パラメータ	<thre>=<CHARACTER PROGRAM DATA>	
	UPPer	Upper Eye のスレッショルド
	MIDDle	Middle Eye のスレッショルド
	LOWer	Lower Eye のスレッショルド
レスポンス	<volt>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA>	
	–3.500～3.300	–3.500～3.300 V, 0.001 V step
機能	ED の Data Input に設定されている，PAM4 Tolerance 測定で使用する各 Eye のスレッショルドを問い合わせます。	

使用例	Data Input の Upper Eye のスレッショルドを問い合わせます。
	`> :SENSe:MEASure:BERCond:MANual:DATA? UPPer`
	`< 0.100`	

:SENSe:MEASure:BERCond:MANual:XDATa <thre>,<volt>

パラメータ	<thre>=<CHARACTER PROGRAM DATA>	
	UPPer	Upper Eye のスレッショルド
	MIDDle	Middle Eye のスレッショルド
	LOWer	Lower Eye のスレッショルド
	<volt>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>	
	–3.500～3.300	–3.500～3.300 V, 0.001 V step
機能	ED の XData Input に PAM4 Tolerance 測定で使用する各 Eye のスレッショルドを設定します。	
使用例	XData Input の Lower Eye のスレッショルドを 0.100 V に設定します。 `> :SENSe:MEASure:BERCond:MANual:XDATa LOWer,0.100`	

:SENSe:MEASure:BERCond:MANual:XDATa? <thre>

パラメータ	<thre>=<CHARACTER PROGRAM DATA>	
	UPPer	Upper Eye のスレッショルド
	MIDDle	Middle Eye のスレッショルド
	LOWer	Lower Eye のスレッショルド
レスポンス	<volt>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA>	
	–3.500～3.300	–3.500～3.300 V, 0.001 V step
機能	ED の XData Input に設定されている, PAM4 Tolerance 測定で使用する各 Eye のスレッショルドを問い合わせます。	

使用例	XData Input の Lower Eye のスレッショルドを問い合わせます。
	`> :SENSe:MEASure:BERCond:MANual:XDATa? LOWer`
	`< 0.100`	

:SENSe:MEASure:BERCond:MANual:DELay <thre>,<delay>

パラメータ	<thre>=<CHARACTER PROGRAM DATA>	
	UPPer	Upper Eye のスレッショルド
	MIDDle	Middle Eye のスレッショルド
	LOWer	Lower Eye のスレッショルド
	<delay>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>	
	–1000～1000	–1000～1000 mUI, 1 mUI step
機能	PAM4 Tolerance 測定で使用する，ED のフェーズ値を各 Eye のスレッショルドを設定します。	
使用例	Middle Eye スレッショルドのフェーズを 300 mUI に設定します。 `> :SENSe:MEASure:BERCond:MANual:DELay MIDDle,300`	

:SENSe:MEASure:BERCond:MANual:DELay? <thre>

パラメータ	<thre>=<CHARACTER PROGRAM DATA>	
	UPPer	Upper Eye のスレッショルド
	MIDDle	Middle Eye のスレッショルド
	LOWer	Lower Eye のスレッショルド
レスポンス	<volt>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>	
	–1000～1000	–1000～1000 mUI, 1 mUI step
機能	PAM4 Tolerance 測定で使用する，ED のフェーズ値を各 Eye のスレッショルドを問い合わせます。	

使用例	Middle Eye スレッショルドのフェーズを問い合わせます。
	`> :SENSe:MEASure:BERCond:MANual:DELay? MIDDle`
	`< 300`	

:SENSe:MEASure:BERCond:TEST <boolean>

パラメータ	<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA>	
	ON または 1	測定前に Threshold/Phase 設定を検証する
	OFF または 0	測定前に Threshold/Phase 設定を検証しない
機能	PAM4 Tolerance を測定する前に Threshold/Phase の設定値を検証する機能の ON/OFF を設定します。	
使用例	検証機能を ON にします。 `> :SENSe:MEASure:BERCond:TEST ON`	

:SENSe:MEASure:BERCond:TEST?

レスポンス	<boolean>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>	
	1	測定前に Threshold/Phase 設定を検証する
	0	測定前に Threshold/Phase 設定を検証しない
機能	PAM4 Tolerance を測定する前に Threshold/Phase の設定値を検証するか，問い合わせます。	
使用例	`> :SENSe:MEASure:BERCond:TEST?` `< 1`	

:SENSe:MEASure:BERCond:TARGet <type>

パラメータ	<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>	
	SYMBol	Symbol エラーレート
	BIT	Bit エラーレート
	MSB	MSB エラーレート
	LSB	LSB エラーレート
機能	PAM4 ED 使用時の合否判定を Symbol エラーレート/ビットエラーレート/MSB エラーレート/LSB エラーレートのどれで行うか設定します。	
使用例	Symbol エラーレートで合否判定するよう設定します。 `> :SENSe:MEASure:BERCond:TARGet SYMBol`	

:SENSe:MEASure:BERCond:TARGet?

レスポンス	<type>=<CHARACTER RESPONSE DATA> SYMB, BIT, MSB, LSB
機能	合否判定の設定を問い合わせます。
使用例	`> :SENSe:MEASure:BERCond:TARGet?` `< SYMB`

:SENSe:MEASure:BERCond:SJ:SSTep:TOZero <boolean>

パラメータ	<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA> ON または 1　　分割設定 ON OFF または 0　　分割設定 OFF
機能	ある変調周波数でのジッタトレランス測定後，ジッタ変調振幅を 0 UI に戻すときに分割設定を行う機能を ON/OFF します。
使用例	ジッタ変調振幅の分割設定を ON にします。 `> :SENSe:MEASure:BERCond:SJ:SSTEp:TOZero ON`
互換性	既存機種との互換性はありません。

:SENSe:MEASure:BERCond:SJ:SSTep:TOZero?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA> 1　　分割設定 ON 0　　分割設定 OFF
機能	ジッタ変調振幅の分割設定を問い合わせます。
使用例	`> :SENSe:MEASure:BERCond:SJ:SSTEp:TOZero?` `< 1`
互換性	既存機種との互換性はありません。

:SENSe:MEASure:BERCond:SJ:SSTep:FIRStvalue <boolean>

パラメータ	<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA> ON または 1　　分割設定 ON OFF または 0　　分割設定 OFF
機能	変調周波数を切り替え後，次に測定開始するジッタ変調振幅に設定するときに分割設定を行う機能を ON/OFF します。
使用例	ジッタ変調振幅の分割設定を ON にします。 `> :SENSe:MEASure:BERCond:SJ:SSTEp:FIRStvalue ON`
互換性	既存機種との互換性はありません。

:SENSe:MEASure:BERCond:SJ:SSTep:FIRStvalue?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA> 1　　分割設定 ON 0　　分割設定 OFF
機能	ジッタ変調振幅の分割設定を問い合わせます。
使用例	`> :SENSe:MEASure:BERCond:SJ:SSTEp:FIRStvalue?` `< 1`
互換性	既存機種との互換性はありません。

:SENSe:MEASure:BERCond:SJ:SSTep <range>,<step>

パラメータ
<range>=<CHARACTER NUMERIC PROGRAM DATA >

VERYlow	Range Low:	10 Hz < Jitter Freq.≦100 kHz
LOW	Range Low:	100 kHz < Jitter Freq.≦1 MHz
MIDDle	Range Middle:	1 MHz < Jitter Freq.≦10 MHz
HIGH	Range High:	10 MHz < Jitter Freq.

<step>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

1～20	1～20 / 1step

機能
ジッタ変調周波数を変更するとき，ジッタ変調振幅の分割設定の分割数を変調周波数帯ごとに設定します。

使用例
変調周波数帯 10 Hz～1 MHz での分割数を 5 に設定します。

```
> :SENSe:MEASure:BERCond:SJ:SSTep LOW,5
```

:SENSe:MEASure:BERCond:SJ:SSTep? <range>

パラメータ
<range>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

VERYlow	Range Low:	10 Hz < Jitter Freq.≦100 kHz
LOW	Range Low:	100 kHz < Jitter Freq.≦1 MHz
MIDDle	Range Middle:	1 MHz < Jitter Freq.≦10 MHz
HIGH	Range High:	10 MHz < Jitter Freq.

レスポンス
<step>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA>

1～20	1～20

機能
ジッタ変調振幅分割設定の分割数を変調周波数帯ごとに問い合わせます。

使用例

```
> :SENSe:MEASure:BERCond:SJ:SSTep? LOW
< 5
```

:SENSe:MEASure:BERCond:SJ:SSTep:WTIMe <numeric>

パラメータ
<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>

0.1～1.0	0.1～1.0 s/ 0.1s step

機能
ジッタ変調振幅の分割設定の待ち時間を設定します。

使用例
ジッタ変調振幅の分割設定の待ち時間を 0.2 秒に設定します。

```
> :SENSe:MEASure:BERCond:SJ:SSTep:WTIMe 0.2
```

:SENSe:MEASure:BERCond:SJ:SSTep:WTIMe?

レスポンス
<step>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA>

0.1～1.0	0.1～1.0 s/ 0.1s step

機能
ジッタ変調振幅の分割設定の待ち時間を問い合わせます。

使用例

```
> :SENSe:MEASure:BERCond:SJ:SSTep:WTIMe?
< 0.2
```

5.12.2　Graph画面

本設定画面は，MX183000A-PL001 実装時かつ，図 4.3.1-1 Selector 画面で［Jitter Tolerance Test］または［PCIe Link Sequence］を起動し，Equipment Setup で SQA と接続したときのみ表示されます。

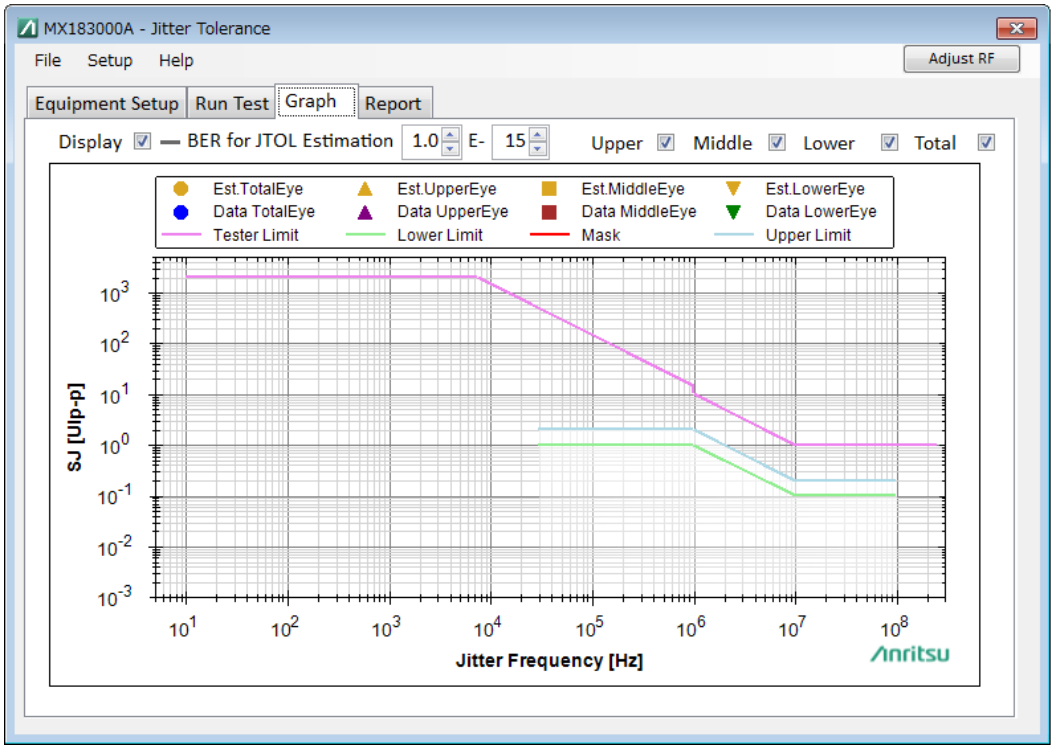


図 5.12.2-1　Graph 画面

以下のコマンドは JTOL Setting と共通です。
詳細は JTOL setting 設定画面を参照してください。
:DISPlay:RESult:ESTimate:ERATe
:DISPlay:RESult:ESTimate:ERATe?

表 5.12.2-1　Graph 画面設定コマンド

番号	設定項目	コマンド
[1]	Estimation の結果表示 ON/OFF	:DISPlay:RESult:ESTimate
		:DISPlay:RESult:ESTimate?

:DISPlay:RESult:ESTimate <boolean>

パラメータ	<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA>
	ON または 1　　表示選択 ON
	OFF または 0　　表示選択 OFF
機能	Estimation の結果をグラフに表示するかどうか設定します。
使用例	Estimation の結果をグラフに表示します。
	`> :DISPlay:RESult:ESTimate 1`
互換性	既存機種との互換性はありません。

:DISPlay:RESult:ESTimate?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
	1　　表示
	0　　消去
機能	Estimation の表示，消去を問い合わせます。
使用例	`> :DISPlay:RESult:ESTimate?`
	`< 1`
互換性	既存機種との互換性はありません。

5.12.3　Result画面

本設定画面は，MX183000A-PL001 実装時かつ，図 4.3.1-1 Selector 画面で [Jitter Tolerance Test] または [PCIe Link Sequence] を起動し，Equipment Setup で SQA と接続したときのみ表示されます。

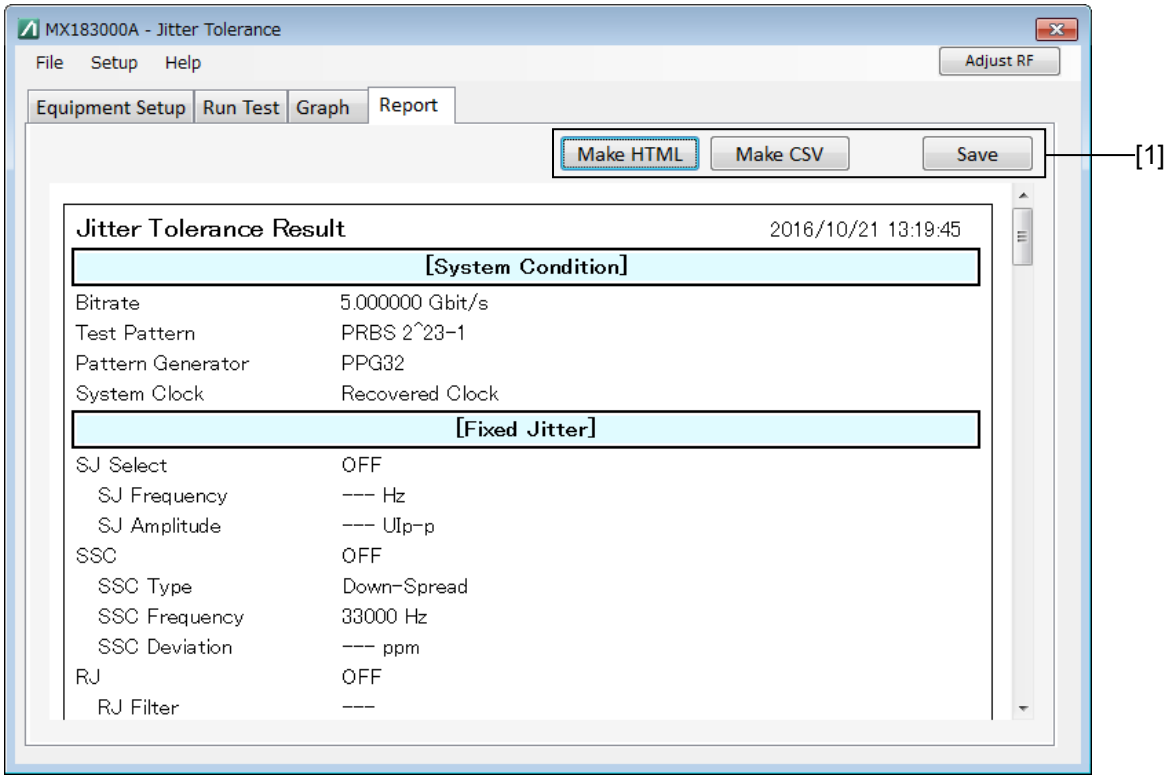


図 5.12.3-1　Result 画面

表 5.12.3-1　Result 画面設定コマンド

番号	設定項目	コマンド
[1]	Save Result	:SYSTem:MMEMory:RESult:STORe

:SYSTem:MMEMory:RESult:STORe <file_name>,<type>

パラメータ

<file_name>=<STRING PROGRAM DATA>
"<drv>:¥<dir1>¥<dir2>¥<file>"
<drv>=C, D, E, F　　ドライブ名称
<dir>=xxxxxxxx　　ディレクトリ名称
<file>=xxxxxxxxx　　ファイル名称
<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>
HTML　　HTML 形式
CSV　　CSV 形式

機能

ファイル名，ファイル形式を指定して，Tolerance 測定結果を保存します。

使用例

測定結果を HTML 形式で保存します。

```
> :SYSTem:MMEMory:RESult:STORe "D:¥test_folder¥test",HTML
```

5.13 PAM4 設定画面

本設定画面は，図 4.3.1-1 Selector 画面で［PAM4 Control (with G0375/6A)］を起動し，Equipment Setup で SQA と接続したときに表示されます。

5.13.1 TX1設定

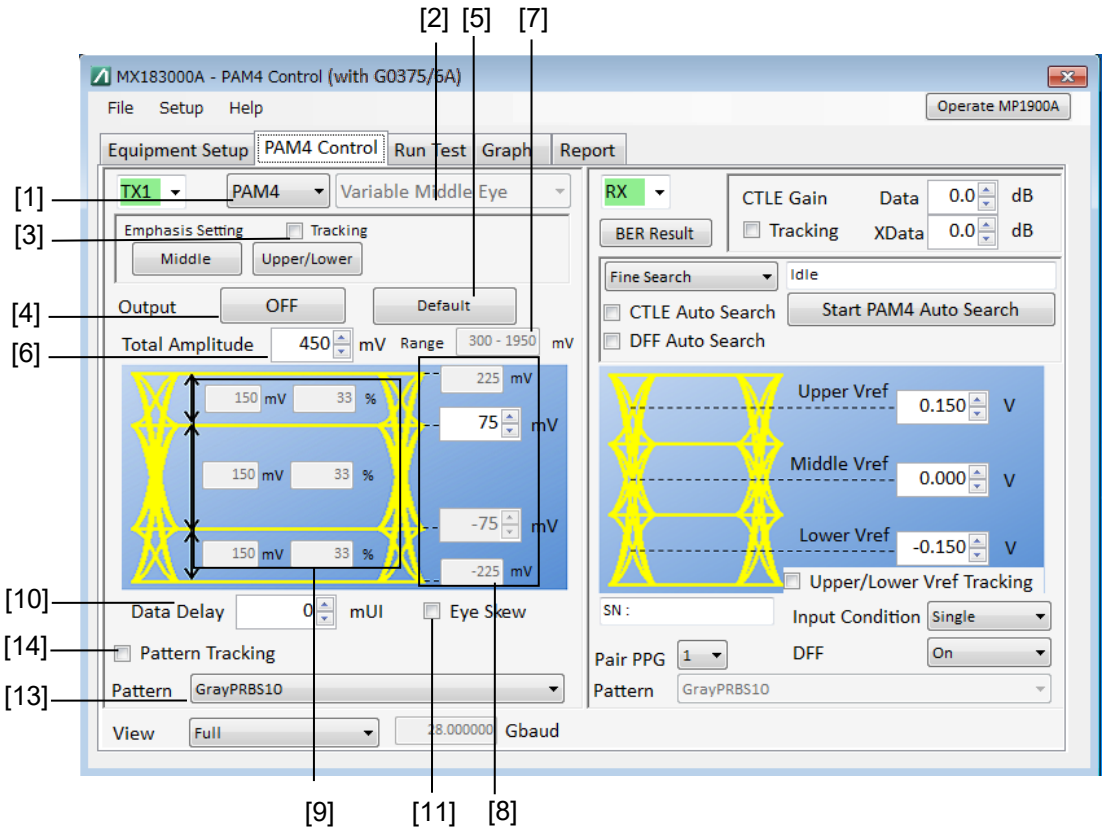


図 5.13.1-1　PAM4 Control タブ TX1 設定

表 5.13.1-1　PAM4 Control タブ TX1 設定および結果問い合わせコマンド

番号	設定項目	コマンド
[1]	PAM4/NRZ	:OUTPut:DATA:TYPE[:PPG1]
		:OUTPut:DATA:TYPE[:PPG1]?
[2]	変更する PAM4 Eye の選択	:OUTPut:DATA:SELect
		:OUTPut:DATA:SELect[:PPG1]?
[3]	Emphasis Tracking	:OUTPut:DATA:TRACking[:PPG1]
	(ON/OFF 設定)	:OUTPut:DATA:TRACking[:PPG1]?
[4]	Output ON/OFF	:OUTPut:DATA:OUTPut
		:OUTPut:DATA:OUTPut[:PPG1]?
[5]	Default	:OUTPut:DATA:DEFault[:PPG1]
[6]	Total Amplitude	:OUTPut:DATA:AMPLitude[:PPG1]
		:OUTPut:DATA:AMPLitude[:PPG1]?

表 5.13.1-1　PAM4 Control タブ TX 設定および結果問い合わせコマンド（続き）

番号	設定項目	コマンド
[7]	Range	:OUTPut:DATA:AMPlitude:RANGe[:PPG1]?
[8]	Level 設定	:OUTPut:DATA:LEVel[:PPG1]
		:OUTPut:DATA:LEVel[:PPG1]?
[9]	各 Eye Amplitude 問い合わせ	:OUTPut:DATA:EAMPlitude[:PPG1]?
[10]	Data Delay	:OUTPut:DATA:DELay[:PPG1]
		:OUTPut:DATA:DELay[:PPG1]?
[11]	Eye Skew (ON/OFF 設定)	:OUTPut:DATA:INTerface[:PPG1]
		:OUTPut:DATA:INTerface[:PPG1]?
[12]	Eye Skew (Skew 設定)	:OUTPut:DATA:SKEW[:PPG1]
		:OUTPut:DATA:SKEW[:PPG1]?
[13]	Pattern	:SOURce:PATTern:TYPE[:PPG1]
		:SOURce:PATTern:TYPE[:PPG1]?
[14]	Pattern Tracking	:SOURce:PATTern:TYPE:TRACking[:PPG1]
		:SOURce:PATTern:TYPE:TRACking[:PPG1]?

:OUTPut:DATA:TYPE <type>

パラメータ	<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>
	PAM4　PAM4 信号を出力する
	NRZ　NRZ 信号を出力する
機能	出力する信号の種類を PAM4/NRZ から選択します。
使用例	出力する信号を PAM4 に設定します。
	`> :OUTPut:DATA:TYPE PAM4`

:OUTPut:DATA:TYPE?

レスポンス	<type>=<CHARACTER RESPONSE DATA>
	PAM4, NRZ
機能	出力する信号の種類を問い合わせます。
使用例	`> :OUTPut:DATA:TYPE?`
	`< PAM4`

:OUTPut:DATA:SELect <eye>

パラメータ	<eye>=<CHARACTER PROGRAM DATA>
	UPPer　Upper EYE を可変する
	MIDDle　Middle EYE を可変する
	LOWer　Lower EYE を可変する
機能	非線形 PAM4 信号を発生するとき，振幅を変更する Eye を選択します。
使用例	Upper Eye の振幅を変更します。
	`> :OUTPut:DATA:SELect UPPer`

:OUTPut:DATA:SELect?

レスポンス	<eye>=<CHARACTER RESPONSE DATA>
	UPP, MIDD, LOW
機能	振幅を変更する Eye を問い合わせます。
使用例	`> :OUTPut:DATA:SELect?`
	`< UPP`

:OUTPut:DATA:TRACking <boolean>

パラメータ	<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA>
	OFF または 0　　Emphasis Tracking OFF
	ON または 1　　Emphasis Tracking ON
機能	Middle Eye と Upper/Lower Eye の Emphasis 設定の Tracking 機能の ON/OFF を設定します。
使用例	Emphasis 設定の Tracking 機能を ON に設定します。
	`> :OUTPut:DATA:TRACking ON`

:OUTPut:DATA:TRACking?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
	0　　Emphasis Tracking OFF
	1　　Emphasis Tracking ON
機能	Emphasis 設定の Tracking 機能の ON/OFF を問い合わせます。
使用例	`> :OUTPut:DATA:TRACking?`
	`< 1`

:OUTPut:DATA:OUTPut <boolean>

パラメータ	<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA>
	OFF または 0　　PAM4/NRZ 信号 OFF
	ON または 1　　PAM4/NRZ 信号 ON
機能	信号出力の ON/OFF を設定します。
使用例	信号出力を ON に設定します。
	`> :OUTPut:DATA:OUTPut ON`

:OUTPut:DATA:OUTPut?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
	0　　PAM4/NRZ 信号 OFF
	1　　PAM4/NRZ 信号 ON
機能	信号出力の ON/OFF を問い合わせます。
使用例	`> :OUTPut:DATA:OUTPut?`
	`< 1`

:OUTPut:DATA:DEFault

パラメータ	なし
機能	PAM4/NRZ 信号の振幅設定を既定値に戻します。
使用例	`> :OUTPut:DATA:DEFault`

:OUTPut:DATA:AMPLitude <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> 51～2200　　51～2200 mV, 1 mV step
機能	PAM4/NRZ 信号の振幅を設定します。
使用例	振幅を 600 mV に設定します。 `> :OUTPut:DATA:AMPLitude 600`

:OUTPut:DATA:AMPLitude?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA> 51～2200　　51～2200 mV
機能	PAM4/NRZ 信号の振幅を問い合わせます。
使用例	`> :OUTPut:DATA:AMPLitude?` `< 600`

:OUTPut:DATA:AMPLitude:RANGe?

レスポンス	<min>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA> 51～1000　　51～1000 mV <max>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA> 300～2200　　300～2200 mV
機能	PAM4/NRZ 信号の設定可能な振幅の範囲を問い合わせます。
使用例	`> :OUTPut:DATA:AMPLitude:RANGe?` `< 300,1950`

:OUTPut:DATA:LEVel <level>,<numeric>

パラメータ	<level>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>	
	1	PAM4 信号の Level1 (非線形 PAM4 時設定可能)
	2	PAM4 信号の Level2
	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>	
	–1100～1100	–1100～1100 mV, 1 mV step
機能	PAM4 信号の Level1, 2 の電圧を設定します。	
使用例	Level2 を 150 mV に設定します。	
	`> :OUTPut:DATA:LEVel 2,150`	

:OUTPut:DATA:LEVel? <level>

パラメータ	<level>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>	
	0～3	PAM4 信号の Level0～3
レスポンス	<numeric>=<DECIMAL RESPONSE PROGRAM DATA>	
	–1100～1100	–1100～1100 mV
機能	PAM4 信号の各 Level の電圧を問い合わせます。	
使用例	`> :OUTPut:DATA:LEVel? 2`	
	`< -150`	

:OUTPut:DATA:EAMPlitude? <eye>[,<unit>]

パラメータ	<eye>=<CHARACTER PROGRAM DATA>	
	UPPer	Upper EYE を問い合わせ
	MIDDle	Middle EYE を問い合わせ
	LOWer	Lower EYE を問い合わせ
	[<unit>]=<CHARACTER PROGRAM DATA>	
	MV	mV
	PERCent	%
	注:	
	<unit>パラメータ省略時は mV 単位となります。	
レスポンス	<numeric>=<DECIMAL RESPONSE PROGRAM DATA>	
	<unit>=MV のとき	
	30～1320	30～1320 mV
	<unit>=PERCent のとき	
	20～60	20～60%
機能	PAM4 信号の各 Eye (Upper/Middle/Lower) の振幅を問い合わせます。	
使用例	`> :OUTPut:DATA:EAMPlitude? Upper,MV`	
	`< 145`	

:OUTPut:DATA:DELay <numeric>

パラメータ	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
	–64000～64000　　–64,000～64,000 mUI, 2 mUI step
機能	PAM4/NRZ 信号の Delay を設定します。
使用例	Delay を 200 mUI に設定します。
	`> :OUTPut:DATA:DELay 200`

:OUTPut:DATA:DELay?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
	–64000～64000　　–64,000～64,000 mUI
機能	PAM4/NRZ 信号の Delay を問い合わせます。
使用例	`> :OUTPut:DATA:DELay?`
	`< 200`

:OUTPut:DATA:INTerface <data>,<boolean>

パラメータ	<data>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
	1～3　　PAM4 信号を生成する Data1～3
	<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA>
	OFF または 0　　信号出力 OFF
	ON または 1　　信号出力 ON
機能	PAM4 信号を生成する Data1～3 各出力の ON/OFF を設定します。
使用例	Data1 の出力を ON に設定します。
	`> :OUTPut:DATA:INT 1,ON`

:OUTPut:DATA:INTerface? <data>

パラメータ	<data>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
	1～3　　PAM4 の ON/OFF を問い合わせる Data1～3
レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
	0　　信号出力 OFF
	1　　信号出力 ON
機能	PAM4 信号を生成する Data1～3 各出力の ON/OFF を問い合わせます。
使用例	`> :OUTPut:DATA:INT? 2`
	`< 1`

:OUTPut:DATA:SKEW <data>,<numeric>

パラメータ	<data>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>	
	1～3	Skew を設定する Data1～3
	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>	
	–64000～64000	–64,000～64,000 mUI, 2 mUI step
機能	PAM4 信号を生成する Data1～3 の Skew を設定します。	
使用例	Data1 の Skew を 150 mUI に設定します。	
	`> :OUTPut:DATA:SKEW 1,150`	

:OUTPut:DATA:SKEW? <data>

パラメータ	<data>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>	
	1～3	Skew を問い合わせる Data1～3
レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>	
	0	信号出力 OFF
	1	信号出力 ON
	<numeric>=<DECIMAL RESPONSE PROGRAM DATA>	
	–64000～64000	–64,000～64,000 mUI
機能	PAM4 信号を生成する Data1～3 の各 ON/OFF と Skew を問い合わせます。	
使用例	`> :OUTPut:DATA:SKEW? 2`	
	`< 1,-150`	

:SOURce:PATTern:TYPE <type>

パラメータ

<type>=<STRING PROGRAM DATA>

“パターン名称”

以下は設定例です。パターン種別は今後のアップデートにより増えることがあります。GUI に表示しているパターン名称を "xxxxx" の形式で入力してください。

"PRBS7"	PRBS7
"PRBS9"	PRBS9
"PRBS10"	PRBS10
"PRBS11"	PRBS11
"PRBS13"	PRBS13
"PRBS15"	PRBS15
"PRBS20"	PRBS20
"PRBS31"	PRBS31
"SSPRQ"	SSPRQ
"GrayPRBSX"	GrayPRBSX (X = 7, 9, 10, 11, 15, 20)
"GrayPreQPRBS13-IEEE100GBASE-KP4_LaneX"	GrayPreQPRBS13-IEEE100GBASE-KP4_LaneX (X = 0, 1, 2, 3)
"PRBS13Q"	PRBS13Q
"PRBS31Q"	PRBS31Q

機能

測定に使用する PAM4 パターンを設定します。

使用例

測定するパターンを PRBS31 に設定します。

```
> :SOURce:PATTern:TYPE "PRBS31"
```

:SOURce:PATTern:TYPE?

レスポンス

<type>=<STRING RESPONSE DATA>

機能

測定に使用する PAM4 パターンを問い合わせます。

使用例

```
> :SOURce:PATTern:TYPE?
< "PRBS31"
```

:SOURce:PATTern:TYPE:TRACking <type>

パラメータ	<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA>	
	OFF または 0	Pattern Tracking OFF
	ON または 1	Pattern Tracking ON
機能	Pattern Tracking 設定の ON/OFF を設定します。	
使用例	PPG1 の Pattern Tracking を ON に設定します。	
	`> :SOURce:PATTern:TYPE:TRACking ON`	

:SOURce:PATTern:TYPE:TRACking?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>	
	0	Pattern Tracking OFF
	1	Pattern Tracking ON
機能	PPG1 の Pattern Tracking を問い合わせます。	
使用例	`> :SOURce:PATTern:TYPE:TRACking?`	
	`< 1`	

5.13.2 TX2設定

コマンドの説明は,「5.13.1 TX1 設定」を参照してください。

表 5.13.2-1 PAM4 Control タブ TX2 設定および結果問い合わせコマンド

番号	設定項目	コマンド
[1]	PAM4/NRZ	:OUTPut:DATA:TYPE:PPG2
		:OUTPut:DATA:TYPE:PPG2?
[3]	Emphasis Tracking (ON/OFF 設定)	:OUTPut:DATA:TRACking:PPG2
		:OUTPut:DATA:TRACking:PPG2?
[5]	Default	:OUTPut:DATA:DEFault:PPG2
[6]	Total Amplitude	:OUTPut:DATA:AMPLitude:PPG2
		:OUTPut:DATA:AMPLitude:PPG2?
[7]	Range	:OUTPut:DATA:AMPlitude:RANGe:PPG2?
[8]	Level 設定	:OUTPut:DATA:LEVel:PPG2
		:OUTPut:DATA:LEVel:PPG2?
[9]	各 Eye Amplitude 問い合わせ	:OUTPut:DATA:EAMPlitude:PPG2?
[10]	Data Delay	:OUTPut:DATA:DELay:PPG2
		:OUTPut:DATA:DELay:PPG2?
[11]	Eye Skew (ON/OFF 設定)	:OUTPut:DATA:INTerface:PPG2
		:OUTPut:DATA:INTerface:PPG2?
[12]	Eye Skew (Skew 設定)	:OUTPut:DATA:SKEW:PPG2
		:OUTPut:DATA:SKEW:PPG2?
[13]	Pattern	:SOURce:PATTern:TYPE:PPG2
		:SOURce:PATTern:TYPE:PPG2?
[14]	Pattern Tracking	:SOURce:PATTern:TYPE:TRACking:PPG2 :SOURce:PATTern:TYPE:TRACking:PPG2?

5.13.3　TX3設定

コマンドの説明は,「5.13.1 TX1 設定」を参照してください。

表 5.13.3-1　PAM4 Control タブ TX3 設定および結果問い合わせコマンド

番号	設定項目	コマンド
[1]	PAM4/NRZ	:OUTPut:DATA:TYPE:PPG3
		:OUTPut:DATA:TYPE:PPG3?
[2]	変更する PAM4 Eye の選択	:OUTPut:DATA:SELect:PPG3
		:OUTPut:DATA:SELect:PPG3?
[3]	Emphasis Tracking (ON/OFF 設定)	:OUTPut:DATA:TRACking:PPG3
		:OUTPut:DATA:TRACking:PPG3?
[5]	Default	:OUTPut:DATA:DEFault:PPG3
[6]	Total Amplitude	:OUTPut:DATA:AMPLitude:PPG3
		:OUTPut:DATA:AMPLitude:PPG3?
[7]	Range	:OUTPut:DATA:AMPlitude:RANGe:PPG3?
[8]	Level 設定	:OUTPut:DATA:LEVel:PPG3
		:OUTPut:DATA:LEVel:PPG3?
[9]	各 Eye Amplitude 問い合わせ	:OUTPut:DATA:EAMPlitude:PPG3?
[10]	Data Delay	:OUTPut:DATA:DELay:PPG3
		:OUTPut:DATA:DELay:PPG3?
[11]	Eye Skew (ON/OFF 設定)	:OUTPut:DATA:INTerface:PPG3
		:OUTPut:DATA:INTerface:PPG3?
[12]	Eye Skew (Skew 設定)	:OUTPut:DATA:SKEW:PPG3
		:OUTPut:DATA:SKEW:PPG3?
[13]	Pattern	:SOURce:PATTern:TYPE:PPG3
		:SOURce:PATTern:TYPE:PPG3?
[14]	Pattern Tracking	:SOURce:PATTern:TYPE:TRACking:PPG3
		:SOURce:PATTern:TYPE:TRACking:PPG3?

5.13.4 TX4設定

コマンドの説明は,「5.13.1 TX1 設定」を参照してください。

表 5.13.4-1 PAM4 Control タブ TX4 設定および結果問い合わせコマンド

番号	設定項目	コマンド
[1]	PAM4/NRZ	:OUTPut:DATA:TYPE:PPG4
		:OUTPut:DATA:TYPE:PPG4?
[2]	変更する PAM4 Eye の選択	:OUTPut:DATA:SELect:PPG4
		:OUTPut:DATA:SELect:PPG4?
[3]	Emphasis Tracking (ON/OFF 設定)	:OUTPut:DATA:TRACking:PPG4
		:OUTPut:DATA:TRACking:PPG4?
[5]	Default	:OUTPut:DATA:DEFault:PPG4
[6]	Total Amplitude	:OUTPut:DATA:AMPLitude:PPG4
		:OUTPut:DATA:AMPLitude:PPG4?
[7]	Range	:OUTPut:DATA:AMPlitude:RANGe:PPG4?
[8]	Level 設定	:OUTPut:DATA:LEVel:PPG4
		:OUTPut:DATA:LEVel:PPG4?
[9]	各 Eye Amplitude 問い合わせ	:OUTPut:DATA:EAMPlitude:PPG4?
[10]	Data Delay	:OUTPut:DATA:DELay:PPG4
		:OUTPut:DATA:DELay:PPG4?
[11]	Eye Skew (ON/OFF 設定)	:OUTPut:DATA:INTerface:PPG4
		:OUTPut:DATA:INTerface:PPG4?
[12]	Eye Skew (Skew 設定)	:OUTPut:DATA:SKEW:PPG4
		:OUTPut:DATA:SKEW:PPG4?
[13]	Pattern	:SOURce:PATTern:TYPE:PPG4
		:SOURce:PATTern:TYPE:PPG4?
[14]	Pattern Tracking	:SOURce:PATTern:TYPE:TRACking:PPG4
		:SOURce:PATTern:TYPE:TRACking:PPG4?

5.13.5　RX設定

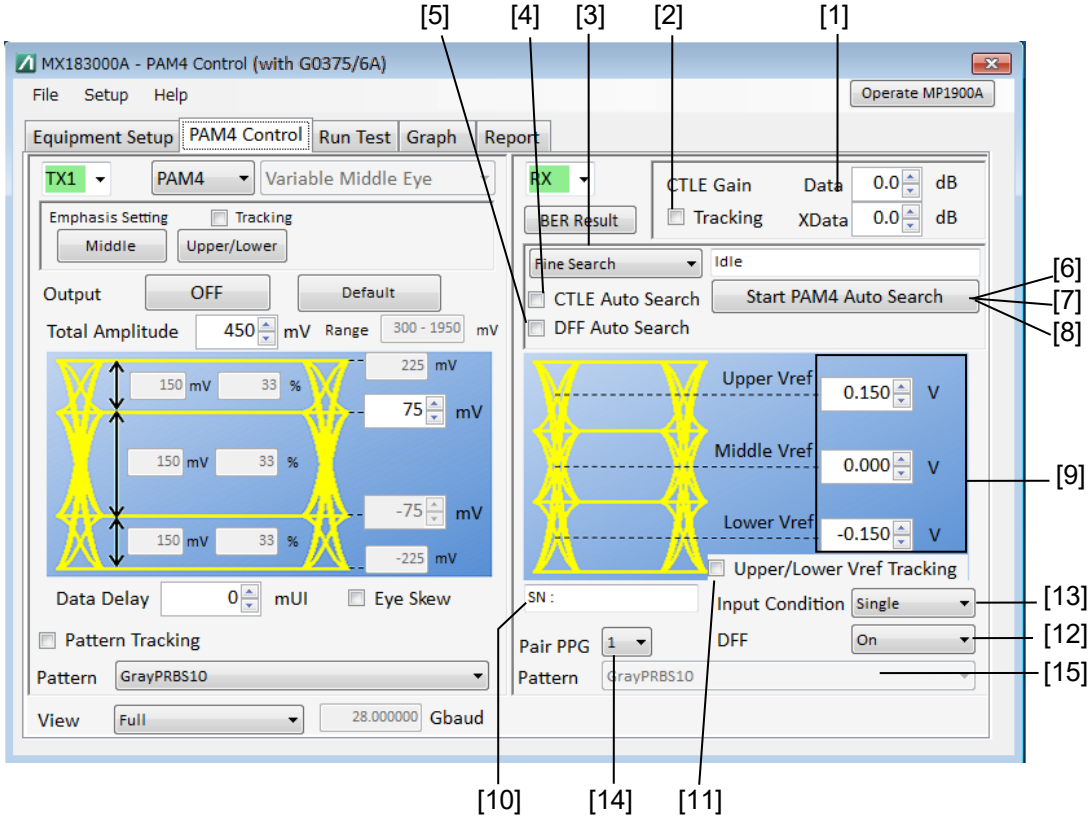


図 5.13.5-1　PAM4 Control タブ RX 設定

表 5.13.5-1　PAM4 Control タブ RX 設定および結果問い合わせコマンド

番号	設定項目	コマンド
[1]	CTLE Gain	:INPut:CTLE:SETTing
		:INPut:CTLE:SETTing?
[2]	Tracking 設定	:INPut:CTLE:TRACking
		:INPut:CTLE:TRACking?
[3]	オートサーチ選択	:SENSe:ASEarch:MODE
		:SENSe:ASEarch:MODE?
[4]	CTLE Auto Search	:SENSe:ASEarch:CTLE
		:SENSe:ASEarch:CTLE?
[5]	DFF Auto Search	:SENSe:ASEarch:DFF
		:SENSe:ASEarch:DFF?
[6]	オートサーチスタート	:SENSe:ASEarch:STARt
[7]	オートサーチストップ	:SENSe:ASEarch:STOP
[8]	オートサーチステート問い合わせ	:SENSe:ASEarch:STATe?

表 5.13.5-1 PAM4 Control タブ RX 設定および結果問い合わせコマンド (続き)

番号	設定項目	コマンド
[9]	PAM4 Vref 設定	:INPut:VREF:SETTing
		:INPut:VREF:SETTing?
[10]	G0376A SN 問い合わせ	:SENSe:DECoder:SERial?
[11]	Upper/Lower Vref Tracking	:INPut:VREF:TRACking
		:INPut:VREF:TRACking?
[12]	DFF	:INPut:DFF:SETTing
		:INPut:DFF:SETTing?
[13]	Input Condition	:INPut:DATA:INTerface
		:INPut:DATA:INTerface?
[14]	Pair PPG	:SENSe:MEASure:SELPpg
		:SENSe:MEASure:SELPpg?
[15]	Rx Pattern	:SENSe:PATTern:TYPE?

:INPut:CTLE:SETTing <interface>,<numeric>

パラメータ	<interface>=<CHARACTER PROGRAM DATA>	
	DATA	Data 入力の Gain を設定する
	XDATa	XData 入力の Gain を設定する
	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>	
	–12.0～0.0	–12.0～0.0 dB, 0.1 dB step
機能	Data/XData 入力の CTLE Gain を設定します。	
使用例	Data 入力の CLTE Gain を–6.0 dB に設定します。	
	`> :INPut:CTLE:SETTing DATA,-6.0`	

:INPut:CTLE:SETTing? <interface>

パラメータ	<interface>=<CHARACTER PROGRAM DATA>	
	DATA	Data 入力の Gain を問い合わせる
	XDATa	XData 入力の Gain を問い合わせる
レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>	
	–12.0～0.0	–12.0～0.0 dB,
機能	Data/XData 入力の CTLE Gain 設定を問い合わせます。	
使用例	`> :INPut:CTLE:SETTing? DATA`	
	`< -6.0`	

:INPut:CTLE:TRACking <boolean>

パラメータ	<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA>	
	OFF または 0	CTLE Tracking OFF
	ON または 1	CTLE Tracking ON
機能	Data と XData の CTLE 設定の Tracking 機能を ON/OFF します。	
使用例	CTLE 設定の Tracking 機能を ON に設定します。	
	`> :INPut:CTLE:TRACking ON`	

:INPut:CTLE:TRACking?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>	
	0	CTLE Tracking OFF
	1	CTLE Tracking ON
機能	CTLE 設定の Tracking 機能の ON/OFF を問い合わせます。	
使用例	`> :INPut:CTLE:TRACking?`	
	`< 1`	

:SENSe:ASEarch:MODE <mode>

パラメータ	<mode>=<CHARACTER PROGRAM DATA>
	FINE　Fine Search
	COARse　Coarse Search
機能	オートサーチモードを選択します。
使用例	Fine モードに設定します。
	`> :SENSe:ASEarch:MODE FINE`

:SENSe:ASEarch:MODE?

レスポンス	<mode>=<CHARACTER RESPONSE DATA>
	FINE, COAR
機能	オートサーチモードを問い合わせます。
使用例	`> :SENSe:ASEarch:MODE?`
	`< FINE`

:SENSe:ASEarch:CTLE <boolean>

パラメータ	<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA>
	OFF または 0　CTLE Auto Search OFF
	ON または 1　CTLE Auto Search ON
機能	CTLE Auto Search の ON/OFF を設定します。
使用例	CTLE Auto Search を ON に設定します。
	`> :SENSe:ASEarch:CTLE ON`

:SENSe:ASEarch:CTLE?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
	0　CTLE Auto Search OFF
	1　CTLE Auto Search ON
機能	CTLE Auto Search の ON/OFF を問い合わせます。
使用例	`> :SENSe:ASEarch:CTLE?`
	`< 1`

:SENSe:ASEarch:DFF <boolean>

パラメータ	<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA>	
	OFF または 0	DFF Auto Search OFF
	ON または 1	DFF Auto Search ON
機能	DFF Auto Search の ON/OFF を設定します。	
使用例	DFF Auto Search を ON に設定します。	
	`> :SENSe:ASEarch:DFF ON`	

:SENSe:ASEarch:DFF?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>	
	0	DFF Auto Search OFF
	1	DFF Auto Search ON
機能	DFF Auto Search の ON/OFF を問い合わせます。	
使用例	`> :SENSe:ASEarch:DFF?`	
	`< 1`	

:SENSe:ASEarch:STARt

パラメータ	なし
機能	PAM4 Auto Search を開始します。
使用例	`>:SENSe:ASEarch:STARt`

:SENSe:ASEarch:STOP

パラメータ	なし
機能	PAM4 Auto Search を停止します。
使用例	`>:SENSe:ASEarch:STOP`

:SENSe:ASEarch:STATe?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>	
	1	サーチ実行中
	0	サーチ停止
機能	PAM4 Auto Search の状態を問い合わせます。	
使用例	`>:SENSe:ASEarch:STATe?`	
	`< 1`	

:INPut:VREF:SETTing <eye>,<numeric>

パラメータ	<eye>=<CHARACTER PROGRAM DATA>	
	UPPer	Upper Eye の Vref を設定する
	MIDDle	Middle Eye の Vref を設定する
	LOWer	Lower Eye の Vref を設定する
	<numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>	
	–0.400～0.400	–0.400～0.400 V, 0.001V step
機能	各 Eye (Upper/Middle/Lower) の Vref を設定します。	
使用例	Upper Eye の Vref を 0.150 V に設定します。	

```
> :INPut:VREF:SETTing UPPer,0.150
```

:INPut:VREF:SETTing? <eye>

パラメータ	<eye>=<CHARACTER PROGRAM DATA>	
	UPPer	Upper Eye の Vref を問い合わせる
	MIDDle	Middle Eye の Vref を問い合わせる
	LOWer	Lower Eye の Vref を問い合わせる
レスポンス	<numeric>=<DECIMAL RESPONSE PROGRAM DATA>	
	–0.400～0.400	–0.400～0.400 V
機能	各 Eye (Upper/Middle/Lower) の Vref を問い合わせます。	
使用例		

```
> :INPut:VREF:SETTing? Upper
< 0.150
```

:SENSe:DECoder:SERial?

レスポンス	<STRING>=<STRING RESPONSE DATA>
	“AIxxxxxx-x”
機能	G0376A Decoder の SN を問い合わせます。
使用例	

```
> :SENSe:DECoder:SERial?
< "AI12345-6"
```

:INPut:VREF:TRACking <boolean>

パラメータ	<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA>	
	OFF または 0	Upper/Lower Tracking OFF
	ON または 1	Upper/Lower Tracking ON
機能	Upper/Lower Vref 設定の Tracking 機能の ON/OFF を設定します。	
使用例	Upper/Lower Vref 設定の Tracking 機能を ON に設定します。	
	`> :INPut:VREF:TRACking ON`	

:INPut:VREF:TRACking?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>	
	0	Upper/Lower Tracking OFF
	1	Upper/Lower Tracking ON
機能	Upper/Lower Vref 設定の Tracking 機能の ON/OFF を問い合わせます。	
使用例	`> :INPut:VREF:TRACking?`	
	`< 1`	

:INPut:DFF:SETTing <boolean>

パラメータ	<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA>	
	OFF または 0	DFF OFF
	ON または 1	DFF ON
機能	内部 DFF の ON/OFF を設定します。	
使用例	内部 DFF を ON に設定します。	
	`> :INPut:DFF:SETTing ON`	

:INPut:DFF:SETTing?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>	
	0	DFF OFF
	1	DFF ON
機能	内部 DFF の ON/OFF を問い合わせます。	
使用例	`> :INPut:DFF:SETTing?`	
	`< 1`	

:INPut:DATA:INTerface <interface>

パラメータ	<interface>=<CHARACTER PROGRAM DATA>
	SINGle　Single-Ended
	DIFFerential　Differential
機能	Decoder Input の入力インタフェースを設定します。
使用例	入力インタフェースを Differential に設定します。
	`> :INPut:DATA:INTerface DIFFerential`

:INPut:DATA:INTerface?

レスポンス	<interface>=<CHARACTER RESPONSE DATA>
	SING, DIFF
機能	Decoder Input の入力インタフェースを問い合わせます。
使用例	`> :INPut:DATA:INTerface?`
	`< DIFF`

:SENSe:MEASure:SELPpg <ppg>

パラメータ	<ppg >=<CHARACTER PROGRAM DATA>
	1　TX1 に設定された PPG
	2　TX2 に設定された PPG
	3　TX3 に設定された PPG
	4　TX4 に設定された PPG
機能	ED を使用した BER 測定の対象とする PPG を設定します。
使用例	ED を使用した BER 測定の対象とする PPG を TX1 に設定された PPG に設定します。
	`> :SENSe:MEASure:SELPpg 1`

:SENSe:MEASure:SELPpg?

レスポンス	<ppg >=<CHARACTER PROGRAM DATA>
	1, 2, 3, 4
機能	ED を使用した BER 測定の対象とする PPG を問い合わせます。
使用例	`> :SENSe:MEASure:SELPpg?`
	`< 1`

:SENSe:PATTern:TYPE?

レスポンス	<type>=<STRING RESPONSE DATA>
機能	測定に使用する PAM4 パターンを問い合わせます。
使用例	`> :SENSe:PATTern:TYPE?`
	`< "PRBS31"`

5.13.6　共通設定

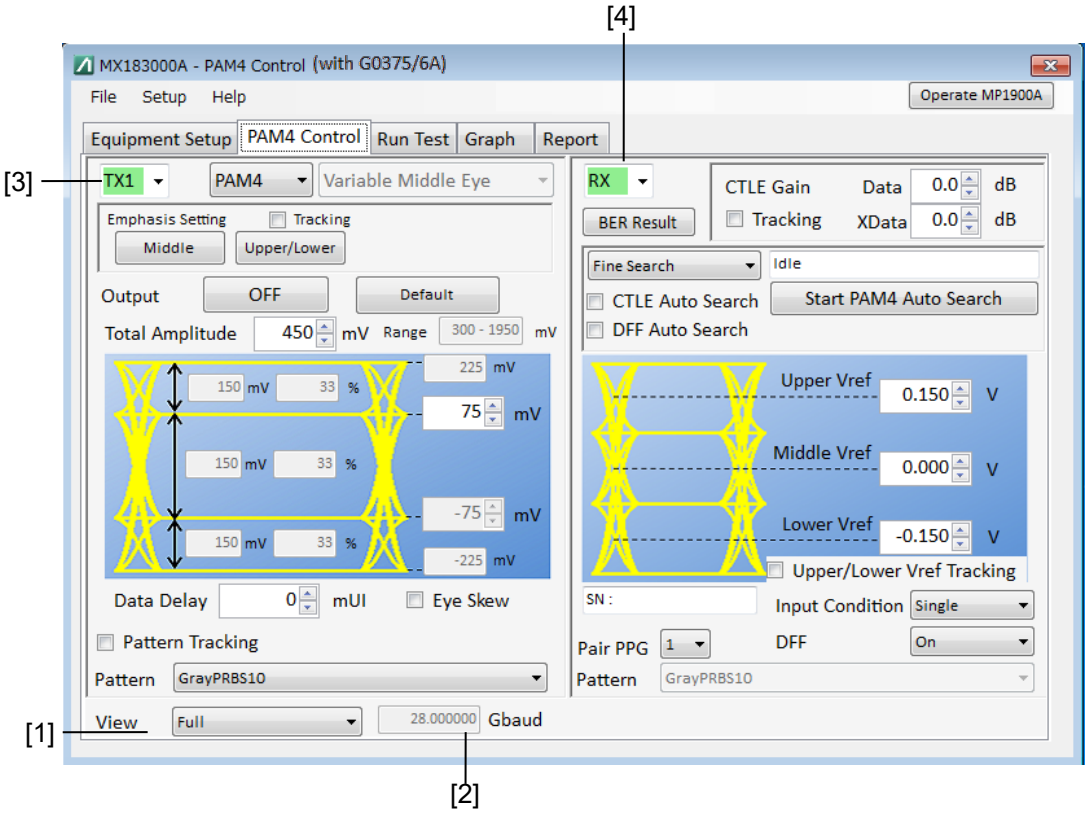


図 5.13.6-1　PAM4 Control タブ　共通設定

表 5.13.6-1　PAM4 Control タブ共通設定および結果問い合わせコマンド

番号	設定項目	コマンド
[1]	View	:DISPlay:SIZE
		:DISPlay:SIZE?
[2]	ボーレート問い合わせ	:OUTPut:DATA:BAUDrate?
[3]	左画面表示	:DISPlay:SETTing:LEFT
		:DISPlay:SETTing:LEFT?
[4]	右画面表示	:DISPlay:SETTing:RIGHt
		:DISPlay:SETTing:RIGHt?

:DISPlay:SIZE <type>

パラメータ	<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA> FULL　フルサイズ TX と RX を表示 HALF　ハーフサイズを表示
機能	表示画面サイズを設定します。
使用例	表示画面サイズをハーフサイズに設定します。 `> :DISPlay:SIZE HALF`

:DISPlay:SIZE?

レスポンス	<type>=<CHARACTER RESPONSE DATA> FULL, HALF
機能	表示画面サイズを問い合わせます。
使用例	`> :DISPlay:SIZE?` `< HALF`

:OUTPut:DATA:BAUDrate?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA> 2.400000～32.100000　2.400000～32.100000 Gbaud
機能	PAM4 信号の Baud Rate を問い合わせます。
使用例	`> :OUTPut:DATA:BAUDrate?` `< 25.000000`

:DISPlay:SETTing:LEFT <type>

パラメータ　<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

RX	RX 画面を表示
TX1	TX1 画面を表示
TX2	TX2 画面を表示
TX3	TX3 画面を表示
TX4	TX4 画面を表示

機能　フルサイズ画面の左側またはハーフ画面に表示する画面を設定します。

使用例　フルサイズ画面の左側またはハーフ画面に RX 画面を設定します。

```
> :DISPlay:SETTing:LEFT RX
```

:DISPlay:SETTing:LEFT?

レスポンス　<type>=<CHARACTER RESPONSE DATA>

RX, TX1, TX2, TX3, TX4

機能　フルサイズ画面の左側またはハーフ画面に表示されている画面を問い合わせます。

使用例

```
> :DISPlay:SETTing:LEFT?
< RX
```

:DISPlay:SETTing:RIGHt <type>

パラメータ　<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

RX	RX 画面を表示
TX1	TX1 画面を表示
TX2	TX2 画面を表示
TX3	TX3 画面を表示
TX4	TX4 画面を表示

機能　フルサイズ画面の右側に表示する画面を設定します。

使用例　フルサイズ画面の右側に RX 画面を設定します。

```
> :DISPlay:SETTing:RIGHt RX
```

:DISPlay:SETTing:RIGHt?

レスポンス　<type>=<CHARACTER RESPONSE DATA>

RX, TX1, TX2, TX3, TX4

機能　フルサイズ画面の右側に表示されている画面を問い合わせます。

使用例

```
> :DISPlay:SETTing:LEFT?
< RX
```

5.14 DUT Error Counts Import 設定画面

本設定画面は，MX183000A-PL031 実装時かつ，図 4.3.1-1 Selector 画面で [DUT Error Counts Import] を起動したときのみ表示されます。

5.14.1 DUT Controlタブ

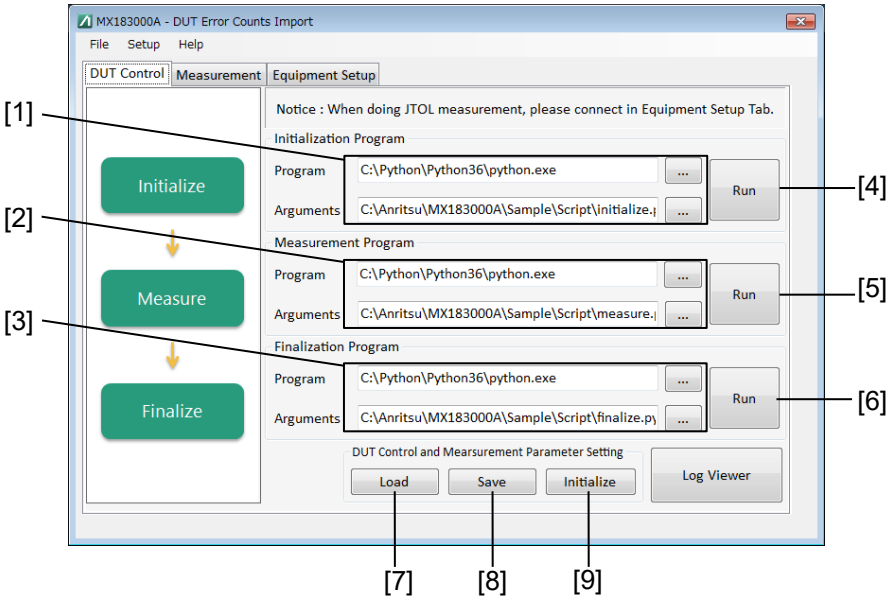


図 5.14.1-1 DUT Control タブ

表 5.14.1-1　DUT Control タブ設定コマンド

番号	設定項目	コマンド
[1]	Initialization プログラムの選択	:SYSTem:EQUipment:DUT:INITialize
[2]	Measurement プログラムの選択	:SYSTem:EQUipment:DUT:MEASure
[3]	Finalization プログラムの選択	:SYSTem:EQUipment:DUT:FINalize
[4]	Initialization プログラムの実行	:SYSTem:EQUipment:DUT:INITialize:STARt
	Initialization プログラムの中止	:SYSTem:EQUipment:DUT:INITialize:ABORt
	Initialization プログラムのステータス	:SYSTem:EQUipment:DUT:INITialize:STATe?
	Initialization プログラムの実行履歴の確認	:SYSTem:EQUipment:DUT:INITialize:CONDition?
[5]	Measurement プログラムの実行	:SENSe:MEASure:BER:STARt
	Measurement プログラムの中止	:SENSe:MEASure:BER:ABORt
	Measurement プログラムのステータス	:SENSe:MEASure:BER:STATe?
[6]	Finalization プログラムの実行	:SYSTem:EQUipment:DUT:FINalize:STARt
	Finalization プログラムの中止	:SYSTem:EQUipment:DUT:FINalize:ABORt
	Finalization プログラムのステータス	:SYSTem:EQUipment:DUT:FINalize:STATe?
	Finalization プログラムの実行履歴の確認	:SYSTem:EQUipment:DUT:FINalize:CONDition?
[7]	DUT Control タブ, Measurement タブのファイル Open	:SYSTem:EQUipment:DUT:SETTing:RECall
[8]	DUT Control タブ, Measurement タブのファイル Save	:SYSTem:EQUipment:DUT:SETTing:STORe
[9]	DUT Control タブ, Measurement タブの初期化	:SYSTem:EQUipment:DUT:SETTing:INITialize

:SYSTem:EQUipment:DUT:INITialize <program_path>,<arguments>

パラメータ
<program_path>=<STRING PROGRAM DATA>
プログラムへのパスを指定する
使用禁止文字: /*?"<>|
文字数: 260 文字
<arguments>=<STRING PROGRAM DATA>
プログラムへの引数を指定する
文字数: 2000 文字

機能
Initialization プログラムのパスと引数を指定します。

使用例
```
> :SYSTem:EQUipment:DUT:INITialize
"C:¥test¥sample_ini.exe","ini.py"
```

:SYSTem:EQUipment:DUT:MEASure <program_path>,<arguments>

パラメータ
<program_path>=<STRING PROGRAM DATA>
プログラムへのパスを指定する
使用禁止文字: /*?"<>|
文字数: 260 文字
<arguments>=<STRING PROGRAM DATA>
プログラムへの引数を指定する
文字数: 2000 文字

機能
Measurement プログラムのパスと引数を指定します。

使用例
```
> :SYSTem:EQUipment:DUT:MEASure
"C:¥test¥sample_meas.exe","meas.py"
```

:SYSTem:EQUipment:DUT:FINalize <program_path>,<arguments>

パラメータ
<program_path>=<STRING PROGRAM DATA>
プログラムへのパスを指定する
使用禁止文字: /*?"<>|
文字数: 260 文字
<arguments>=<STRING PROGRAM DATA>
プログラムへの引数を指定する
文字数: 2000 文字

機能
Finalization プログラムのパスと引数を指定します。

使用例
```
> :SYSTem:EQUipment:DUT:FINalize
"C:¥test¥sample_final.exe","final.py"
```

:SYSTem:EQUipment:DUT:INITialize:STARt

パラメータ	なし
機能	Initialization プログラムを実行します。
使用例	`>:SYSTem:EQUipment:DUT:INITialize:STARt`

:SYSTem:EQUipment:DUT:INITialize:ABORt

パラメータ	なし
機能	Initialization プログラムを中止します。
使用例	`>:SYSTem:EQUipment:DUT:INITialize:ABORt`

:SYSTem:EQUipment:DUT:INITialize:STATe?

レスポンス	<boolean>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
	1　　実行中
	0　　未実行
機能	Initialization プログラムの実行状況を問い合わせます。
使用例	`> :SYSTem:EQUipment:DUT:INITialize:STATe?`
	`< 1`

:SYSTem:EQUipment:DUT:INITialize:CONDition?

レスポンス	<boolean>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
	1　　正常に動作済み
	0　　正常に動作済み以外，または未実行
機能	Initialization プログラムの実行履歴を問い合わせます。
使用例	`> :SYSTem:EQUipment:DUT:INITialize:CONDition?`
	`< 1`

:SENSe:MEASure:BER:STARt

パラメータ	なし
機能	測定を開始します。
使用例	`>:SENSe:MEASure:BER:STARt`

:SENSe:MEASure:BER:ABORt

パラメータ	なし
機能	測定を中止します。
使用例	`>:SENSe:MEASure:BER:ABORt`

:SENSe:MEASure:BER:STATe?

レスポンス	<numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONESE DATA>
	1　測定実行中
	0　測定停止中
機能	測定の状態を問い合わせます。
使用例	`> :SENSe:MEASure:BER:STATe?`
	`< 1`

:SYSTem:EQUipment:DUT:FINalize:STARt

パラメータ	なし
機能	Finalization プログラムを実行します。
使用例	`>:SYSTem:EQUipment:DUT:FINalize:STARt`

:SYSTem:EQUipment:DUT:FINalize:ABORt

パラメータ	なし
機能	Finalization プログラムを中止します。
使用例	`>:SYSTem:EQUipment:DUT:FINalize:ABORt`

:SYSTem:EQUipment:DUT:FINalize:STATe?

レスポンス	<boolean>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
	1　実行中
	0　未実行
機能	Finalization プログラムの実行状況を問い合わせます。
使用例	`> :SYSTem:EQUipment:DUT:FINalize:STATe?`
	`< 1`

:SYSTem:EQUipment:DUT:FINalize:CONDition?

レスポンス	<boolean>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
	1　正常に動作済み
	0　正常に動作済み以外，または未実行
機能	Finalization プログラムの実行履歴を問い合わせます。
使用例	`> :SYSTem:EQUipment:DUT:FINalize:CONDition?`
	`< 1`

:SYSTem:EQUipment:DUT:SETTing:RECall <file_name>

パラメータ	<file_name>=<STRING PROGRAM DATA> "<drv>:¥<dir1>¥<dir2>¥<file>" <drv>=C, D, E, F　ドライブ名称 <dir>=xxxxxxxx　ディレクトリ名称 <file>=xxxxxxxxx　ファイル名称
機能	[DUT Control] タブと [Measurement] タブの設定を読み出します。
使用例	`>:SYSTem:EQUipment:DUT:SETTing:RECall "C:¥test_folder¥test_setting"`

:SYSTem:EQUipment:DUT:SETTing:STORe <file_name>

パラメータ	<file_name>=<STRING PROGRAM DATA> "<drv>:¥<dir1>¥<dir2>¥<file>" <drv>=C, D, E, F　ドライブ名称 <dir>=xxxxxxxx　ディレクトリ名称 <file>=xxxxxxxxx　ファイル名称
機能	[DUT Control] タブと [Measurement] タブの設定を保存します。
使用例	`>:SYSTem:EQUipment:DUT:SETTing:STORe "C:¥test_folder¥test_setting"`

:SYSTem:EQUipment:DUT:SETTing:INITialize

パラメータ	なし
機能	[DUT Control] タブと [Measurement] タブの設定を初期化します。
使用例	`>:SYSTem:EQUipment:DUT:SETTing:INITialize`

5.14.2　Measurementタブ

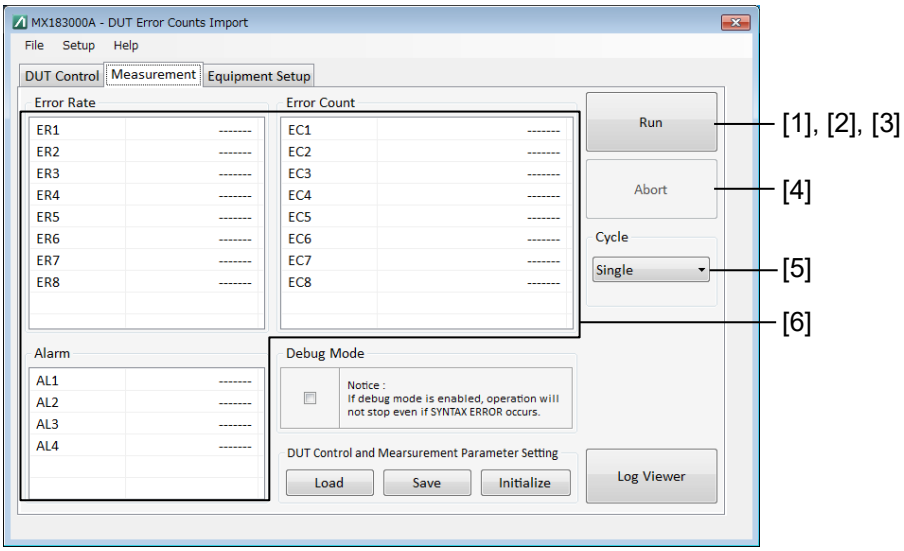


図 5.14.2-1　Measurement タブ

表 5.14.2-1　Measurement タブ設定コマンド

番号	設定項目	コマンド
[1]	Measurement プログラムの実行*	:SENSe:MEASure:BER:STARt
[2]	Measurement プログラムの停止	:SENSe:MEASure:BER:STOP
[3]	Measurementプログラムのステータス*	:SENSe:MEASure:BER:STATe?
[4]	Measurement プログラムの中止*	:SENSe:MEASure:BER:ABORt
[5]	測定サイクルの設定	:SENSe:MEASure:BER:MODE
		:SENSe:MEASure:BER:MODE?
[6]	DUT Error Counts Import 結果の取得	:CALCulate:DATA:EALarm?

＊:　コマンドの説明は「5.14.1 DUT Control タブ」を参照してください。

:SENSe:MEASure:BER:STOP

パラメータ	なし
機能	測定を停止します。
使用例	`>:SENSe:MEASure:BER:STOP`

:SENSe:MEASure:BER:MODE <cycle>

パラメータ	<cycle>=<CHARACTER PROGRAM DATA>
	REPeat　繰り返し測定
	SINGle　1 周期測定
機能	測定サイクルを設定します。
使用例	測定サイクルを繰り返し測定に設定します。
	`> :SENSe:MEASure:BER:MODE REPeat`

:SENSe:MEASure:BER:MODE?

レスポンス	<sel>=<CHARACTER RESPONSE DATA>
	REP　繰り返し測定
	SING　1 周期測定
機能	測定サイクルを問い合わせます。
使用例	`> :SENSe:MEASure:BER:MODE?`
	`< REP`

:CALCulate:DATA:EALarm? <result>

パラメータ

<result>=<CHARACTER PROGRAM DATA>

EC1～EC8	エラーレート 1～8
ER1～ER8	エラーカウント 1～8
AL1～AL4	アラーム 1～4

レスポンス

<string>=<STRING RESPONSE DATA>

“<comment>,<value>”

<comment>

Xxxxx　　任意コメント, 半角英数

<value>

EC*の場合

------- (ハイフン 7 個で無効値を表す)

0 to 18446744073709551615

ER*の場合

------- (ハイフン 7 個で無効値を表す)

0.0001E–18 to 1.0000E00

AL*の場合

------- (ハイフン 7 個で無効値を表す)

0, 1

機能

DUT Error Counts Import 結果を取得します。

使用例

チャネル 1 のエラーカウントを取得します。

```
> :CALCulate:DATA:EALarm? EC1
< "MSB Error Count,1234567"
```

表 A-1　構成

項目	形名	品名	数量
標準構成	P0031A	USB メモリ（MX183000A/MX190000A インストーラ，取扱説明書）	1
応用部品	W3813AW	MX183000A 取扱説明書（冊子，和文）	–
	41KC-3	精密固定減衰器 3 dB	–
	41KC-6	精密固定減衰器 6 dB	–
	41KC-20	精密固定減衰器 20 dB	–
	K241C	パワースプリッタ	–
	J1510A	Pick Off Tee	–
	J1721A	USB 測定コンポーネントセット *1	–
	J1722A	PCIe 測定コンポーネントセット *1	–
	J1508A	BNC-SMA コネクタケーブル（30 cm）	–
	J1615A	同軸ケーブルセット（Jitter-PPG-Emphasis）	–
	J1627A	GND 接続ケーブル	–
	J1815A*2	MP1900A PCIe 測定コンポーネントセット	–
	Z2025A*3	PCIe CBB Controller	–
	Z2029A*4	PCIe Reference Clock Buffer	–

＊1: USB および PCIe 測定コンポーネントセットの構成は，「表 3.1-4　J1722A PCIe測定コンポーネントセット構成」および「表 3.1-5　J1721A USB測定コンポーネントセット構成」を参照してください。

＊2: PL021, PL025 で使用するケーブルおよびコンポーネントのセットです。

＊3: PCIe Link Training で，PCIe CBB 4 に接続して動作する Add-in Card の Power Reset に使用します。

＊4: PCIe Link Training で，Add-in Card に対して 100 MHz Reference Clock を供給するために使用します。

表 A-2　動作条件

項目	規格
インストール先	MP1800A, MP1900A, または PC
パーソナルコンピュータの仕様	
OS	Windows 7 Professional/Enterprise/Ultimate Windows 10 Professional/Enterprise/IoT 英語版または日本語版
CPU	1 GHz 以上（Windows 7 のとき） 2 GHz 以上（Windows 10 のとき）
メモリ	1 GB 以上（Windows 7, 32 bit のとき） 2 GB 以上（Windows 7, 64 bit のとき） 4 GB 以上（Windows 10, 64 bit のとき）
ハードディスク	空き容量 2 GB 以上
リモートインタフェース	イーサネット（10BASE-T, 100BASE-TX）
ディスプレイ	解像度 800 × 600 以上, 表示色 32 ビット（Windows 7 のとき） 解像度 1280 × 800 以上, 表示色 32 ビット（Windows 10 のとき）
制御対象機器	MP1800A, MP1900A, または MT1810A
必須オプション	MP1800A-x02 LAN, MP1800A-x07 OS アップグレード Windows 7 (MP1800A のみ), MP1800A-x32 32Gbit/s PPG/ED サポート
制御台数	3 台以下
バージョン	MP1800A を制御する場合: MX180000A インストーラバージョン 8.02.00 以降 MP1900A を制御する場合: MX190000A インストーラバージョン 1.00.00 以降

表 A-3　Selector 画面設定

項目	規格
Application Selector	PCIe Link Sequence, PCIe Link Training, USB Link Sequence, USB Link Training, Jitter Tolerance Test, PAM4 Control (with G0375/6A), DUT Error Counts Import

表 A-4　Equipment Setup タブ

項目	規格
MP1800A	選択したネットワークデバイスに対して，サーチを実行する，しないを選択します。
No.1:	OFF/ON
No.2:	OFF/ON
No.3:	OFF/ON
MP1800A/MT1810A の接続設定	接続対象のネットワークデバイスを選択します。 例) TCPIP::127.0.0.1::5001::SOCKET,TCPIP::192.168.2.100::5001::SOCKET
Search Start	ボタンをクリックすると機器をサーチし，見つかった機器を表示します。
Equipment	サーチした機器を表示，選択します。
Jitter:	例) MU181500B(No.1:Unit1:Slot2)
PPG:	例) MU183020A Data1(No.1:Unit1:Slot3)
ED:	例) MU183040A Data1(No.1:Unit1:Slot4)
Noise:	例) MU195050A(No.1:Unit1:Slot8)
Decoder:	例) G0376A COM1 SN:AI12345-6
Connect/Disconnect	ボタンをクリックすると機器を接続または切断します。
Connection Guide	接続図を表示します。

表 A-5　Sequence タブ (PCIe)

項目	規格
Sequence Start/Stop/Unlink	Editor で設定した Sequence を送信します。 Link Sequence 送信後は, Test Pattern を送信し続けます。
BER Measurement	Sequence 送信後にボタンをクリックすると BER 測定を実行します。
BER Monitor	OFF/ON
LTSSM State	Detect, Polling, Configuration, Recovery, Loopback
Specification	1.0/1.1(2.5 GT/s), 2.0(5 GT/s), 3.0/3.1(8 GT/s), 4.0(16 GT/s)
Loopback through	Configuration/Recovery
Test Pattern	Compliance/PRBS
Compliance	MCP/CP
PRBS	PRBS7, PRBS9, PRBS10, PRBS11, PRBS15, PRBS20 ,PRBS23, PRBS31
Inset Delay Symbol	Disable/Enable
All parameter	Sequence 設定パラメータをすべて表示します。
Default	Sequence 設定を初期化します。
Sequence Editor	各ステートで送信するパターンの回数または Idle 時間を設定します。 Specification Rev 設定それぞれのパラメータを設定できます。

表 A-5　Sequence タブ (PCIe) (続き)

項目	規格
Rev1.0/1.1 Configuration	
Detect.Quiet	1～1000000, 1 ステップ
Detect.Active	1～1000000, 1 ステップ
Polling.Active	1～1000000, 1 ステップ
Polling.Configuration	1～1000000, 1 ステップ
Loopback.Entry	1～1000000, 1 ステップ
Rev2.0 Configuration	
Detect.Quiet	1～1000000, 1 ステップ
Detect.Active	1～1000000, 1 ステップ
Polling.Active	1～1000000, 1 ステップ
Polling.Configuration	1～1000000, 1 ステップ
Loopback.Entry(2.5G)	1～1000000, 1 ステップ
Loopback.Entry (Electrical Idle)	1～1000000, 1 ステップ
Loopback.Entry(5G)	1～1000000, 1 ステップ
Rev2.0 Recovery	
Detect.Quiet	1～1000000, 1 ステップ
Detect.Active	1～1000000, 1 ステップ
Polling.Active	1～1000000, 1 ステップ
Polling.Configuration	1～1000000, 1 ステップ
Configuration.Linkwidth.Start	1～1000000, 1 ステップ
Configuration.Linkwidth.Accept	1～1000000, 1 ステップ
Configuration.Lane.Wait	1～1000000, 1 ステップ
Configuration.Lane.Accept	1～1000000, 1 ステップ
Configuration.Complete	1～1000000, 1 ステップ
Configuration.Idle	1～1000000, 1 ステップ
Recovery.RcvrLock	1～1000000, 1 ステップ
Recovery.RcvrCfg(EQTS2)	1～1000000, 1 ステップ
Recovery.Speed	1～1000000, 1 ステップ
Recovery.RcvrLock	1～1000000, 1 ステップ
Recovery.RcvrCfg(TS2)	1～1000000, 1 ステップ
Loopback.Entry(5G)	1～1000000, 1 ステップ

表 A-5　Sequence タブ (PCIe) (続き)

項目	規格
Rev3.0/3.1 Configuration	
Detect.Quiet	1～1000000, 1 ステップ
Detect.Active	1～1000000, 1 ステップ
Polling.Active	1～1000000, 1 ステップ
Polling.Configuration	1～1000000, 1 ステップ
Loopback.Entry(2.5G)	1～1000000, 1 ステップ
Loopback.Entry(Electrical Idle)	1～1000000, 1 ステップ
Loopback.Entry(8G)	1～1000000, 1 ステップ
Rev3.0/3.1 Recovery	
Detect.Quiet	1～1000000, 1 ステップ
Detect.Active	1～1000000, 1 ステップ
Polling.Active	1～1000000, 1 ステップ
Polling.Configuration	1～1000000, 1 ステップ
Configuration.Linkwidth.Start	1～1000000, 1 ステップ
Configuration.Linkwidth.Accept	1～1000000, 1 ステップ
Configuration.Lane.Wait	1～1000000, 1 ステップ
Configuration.Lane.Accept	1～1000000, 1 ステップ
Configuration.Complete	1～1000000, 1 ステップ
Configuration.Idle	1～1000000, 1 ステップ
Recovery.RcvrLock	1～1000000, 1 ステップ
Recovery.RcvrCfg(EQTS2)	1～1000000, 1 ステップ
Recovery.Speed(8G)	1～1000000, 1 ステップ
Recovery.RcvrLock	1～1000000, 1 ステップ
Recovery.Equalization Phase1	1～1000000, 1 ステップ
Recovery.RcvrLock	1～1000000, 1 ステップ
Recovery.RcvrCfg(TS2)	1～1000000, 1 ステップ
Loopback.Entry(8G)	1～1000000, 1 ステップ

表 A-5　Sequence タブ (PCIe) (続き)

項目	規格
Rev4.0 Recovery	
Detect.Quiet	1～1000000, 1 ステップ
Detect.Active	1～1000000, 1 ステップ
Polling.Active	1～1000000, 1 ステップ
Polling.Configuration	1～1000000, 1 ステップ
Configuration.Linkwidth.Start	1～1000000, 1 ステップ
Configuration.Linkwidth.Accept	1～1000000, 1 ステップ
Configuration.Lane.Wait	1～1000000, 1 ステップ
Configuration.Lane.Accept	1～1000000, 1 ステップ
Configuration.Complete	1～1000000, 1 ステップ
Configuration.Idle	1～1000000, 1 ステップ
Recovery.RcvrLock	1～1000000, 1 ステップ
Recovery.RcvrCfg(EQTS2)	1～1000000, 1 ステップ
Recovery.Speed(8G)	1～1000000, 1 ステップ
Recovery.RcvrLock	1～1000000, 1 ステップ
Recovery.Equalization Phase1	1～1000000, 1 ステップ
Recovery.RcvrLock	1～1000000, 1 ステップ
Recovery.RcvrCfg(TS2)	1～1000000, 1 ステップ
Recovery.Idle	1～1000000, 1 ステップ
Recovery.RcvrLock	1～1000000, 1 ステップ
Recovery.RcvrCfg(EQTS2)	1～1000000, 1 ステップ
Recovery.Speed(16G)	1～1000000, 1 ステップ
Recovery.RcvrLock	1～1000000, 1 ステップ
Recovery.Equalization Phase1	1～1000000, 1 ステップ
Recovery.RcvrLock	1～1000000, 1 ステップ
Recovery.RcvrCfg(TS2)	1～1000000, 1 ステップ
Loopback.Entry(16G)	1～1000000, 1 ステップ

表 A-5　Sequence タブ (PCIe) (続き)

項目	規格
Option	
TS Parameter	
FTS	0～255, 1 ステップ
Link Number	0～255, 1 ステップ
Lane Number	0～255, 1 ステップ
Full Swing	12～63, 1 ステップ
Low Frequency	12～63, 1 ステップ
SRIS	Disable
Disable Scrambling	OFF/ON
Reset EIEOS Interval	Disable/Enable
SKP	
SKP Insert	Enable/Disable
SKP Length(128b/130b)	8～24 Symbol, 4 ステップ
SKP Length(8b/10b)	COM + 1～5, 1 ステップ
SKP Interval(128b/130b)	20～750, 1 ステップ
SKP Interval(8b/10b)	176～3076, 2 ステップ
Send TS	
Polling.Active	TS1/EQTS1
Loopback.Entry	TS1/EQTS1
Rev3.x/Rev4.0 Preset	
Downstream	
Preset(DE, PS [dB])	P7:　–6.0, 3.5
Preset Hint	–6 dB
Precursor	0
Cursor	0
Postcursor	0
Upstream	
Usepreset	Preset
Preset(DE, PS [dB])	P7:　–6.0, 3.5
Preset Hint	–6 dB
Precursor	0
Cursor	0
Postcursor	0

表 A-6　Sequence タブ (USB)

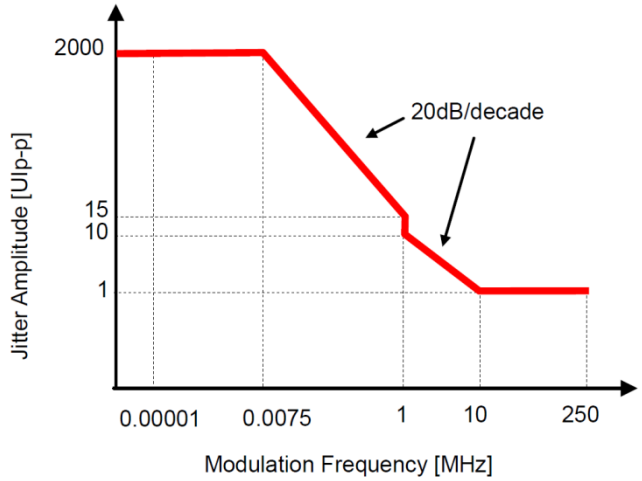
項目	規格
LTSSM State	eSS.Inactive, Rx.Detect, Polling, Loopback
Sequence Start/Stop/Unlink	Editor で設定した Sequence を送信します。MU183020A の Aux Input でトリガを検出したときに Sequence の送信を開始します。Link Sequence 送信後は，Test Pattern を送信し続けます。
USB3.1 Specification	Gen1(5.0 GT/s), Gen2(10.0 GT/s)
Test Pattern	Compliance/USER
CPx	Gen1:　CP0 D0.0, CP1 D10.2, CP2 D24.3, CP3 K28.5, CP4 LFPS, CP5 K28.7*, CP6 K28.7* Gen2:　CP9
All parameter	Sequence 設定パラメータをすべて表示します。
Default	Sequence 設定を初期化します。
Sequence Editor	各ステートで送信するパターンの回数または Idle 時間を設定します。
Gen1	
Rx.Detect.Active(Idle)	1～1000000, 1 ステップ
Polling.LFPS	100～1000000, 10 ステップ
Polling.RxEQ	1～1000000, 1 ステップ
Polling.Active(TS1)	1～1000000, 1 ステップ
Polling.Configuration(TS2)	1～1000000, 1 ステップ
Polling.Idle	1～1000000, 1 ステップ
Gen2	
Rx.Detect.Active(Idle)	1～1000000, 1 ステップ
Polling.LFPS(SCD1)	162～1000000, 1 ステップ
Polling.LFPSPlus(SCD2)	172～1000000, 1 ステップ
Polling.PortMatch (PHY Capability LBPM)	2～1000000, 1 ステップ
Polling.PortConfig (PHY Ready LBPM)	2～1000000, 1 ステップ
Polling.RxEQ	1～1000000, 1 ステップ
Polling.Active(TS1)	1～1000000, 1 ステップ
Polling.Configuration(TS2)	1～1000000, 1 ステップ
Polling.Idle	1～1000000, 1 ステップ

＊:　CP5, CP6 を選択しても，実際に出力される de-emphasis の設定は変更されません。

表 A-6　Sequence タブ (USB) (続き)

項目	規格
Option	
Loopback	Asserted
Disable Scrambling	OFF/ON
SKP	
SKP Insert	Enable/Disable
Symbol Length(128b/132b)	8～40, 2 ステップ
Symbol Length(8b/10b)	2～6, 2 ステップ
SKP Interval(128b/132b)	20～80, 1 ステップ
SKP Interval(8b/10b)	176～708, 2 ステップ
tPeriod	20 ns
Duty	50%
WarmReset	
tBurst	100 ms
LFPS	
tBurst	1.000 μs
SuperSpeed	
tRepeat	10.000 μs
SuperSpeedPlus	
Logic0	7.000 μs
Logic1	12.000 μs
SCD1	33.000 μs
SCD2	43.000 μs
LBPM	
tLFPS-1	1.500 μs
tLFPS-0	0.700 μs
tPWM	2.200 μs

表 A-7　Run Test タブ

項目	規格
Run Test/Stop Test	Jitter Tolerance Test を開始，停止します。
Detail	測定結果の詳細を表示します。
Check All	Jitter Tolerance Table のすべてのチェックボックスにチェックします。
Uncheck	Jitter Tolerance Table のすべてのチェックボックスのチェックを外します。
Lane*1	Lane0, Lane1
Jitter Tolerance Table	
JTOL 測定ポイント設定	測定する SJ 変調周波数，合否基準の変調量（UI）の設定，および探索する変調量の範囲設定を行います。
ジッタ周波数設定範囲	Jitter Freq.[Hz]，Mask[UI]，Upper Limit [UI]，Lower Limit [UI]，をそれぞれ設定し，[Add] でポイントを追加します。[Delete]，[All Clear] でポイントを削除できます。[Detail] でポイントの詳細を表示します。 設定範囲は『MU181500B ジッタ変調源 取扱説明書』の「表 1.3-2 ジッタ変調性能」，正弦波ジッタ（SJ または SJ2）の変調周波数設定範囲を参照してください。
ジッタ振幅設定範囲	 上記の表に従います。ただし，制御機器，MU181500B のクロック周波数設定により，測定を実行できるジッタ周波数，およびジッタ振幅が変化します。
Set All Limit	Jitter Tolerance Table 中の，Upper Limit，Lower Limit の値を Mask で設定した値に対する割合で再設定します。再設定する割合は Upper Ratio，Lower Ratio で設定します。
Upper Ratio	1.000～1000，0.001 ステップ
Lower Ratio	0.001～1.000，0.001 ステップ
Measurement Sequence	From higher Freq. side，From lower Freq. side
Mask ファイル Save/Open	JTOL テストのマスクファイルを Save，Open します。

＊1：USB Link Training アプリケーションを選択した場合に表示されます。
また，Lane 指定については次の両方を満たす場合に有効となります。

- MX183000A-PL023 USB3.2 x 2 リンクトレーニングがアクティベートされている。
- USB3.2 Specification で［Gen1x2 (5.0 GT/s x2)］または［Gen2x2 (10.0 GT/s x2)］を選択している

表 A-7　Run Test タブ (続き)

項目	規格
JTOL Setting	
Detection	
Unit	Error Rate, Error Count, Estimate, Symbol Error Rate*2, Uncorrectable CW (Rate)*3,Uncorrectable CW (Count)*3
Error Threshold または Uncorrectable CW (Rate)	1E–3～1E–12, E–1 ステップ
Error Count または Uncorrectable CW (Count)	0～10000000, 1 ステップ
BER for JTOL Estimation*4	1.0E–20～9.9E–9, 0.1 ステップ, E–1 ステップ
Search Type	
Auto Search	OFF, FINE, COARSE, PAM4 FINE, PAM4 COARSE
Meas. Type	NRZ/PAM4
PAM4 Pattern	ED で使用する PAM4 パターンを選択します。
Search	
Direction Search	Binary, Downwards Linear, Downwards Log, Upwards Linear, Upwards Log, Binary + Linear
Step	Downwards/Upwards Linear 選択時
Jitter Freq.≦100 kHz	0.001～2000.000　0.001 ステップ
100 k < Jitter Freq.≦1 MHz	0.001～200.000　0.001 ステップ
1 M < Jitter Freq.≦10 MHz	0.001～15.000　0.001 ステップ
10 MHz < Jitter Freq.	0.001～1.000　0.001 ステップ
Ratio	Downwards/Upwards Log 選択時
Jitter Freq.≦100 kHz	0.01～1.00　0.01 ステップ
100 k < Jitter Freq.≦1 MHz	0.01～1.00　0.01 ステップ
1 M < Jitter Freq.≦10 MHz	0.01～1.00　0.01 ステップ
10 MHz < Jitter Freq.	0.01～1.00　0.01 ステップ
Timer[sec.]	
Waiting	1～99 秒, 1 秒ステップ
Setting	1～99 秒, 1 秒ステップ
Gating	1～86400 秒, 1 秒ステップ
SJ Amplitude Setting	変調周波数切り替え時の SJ Amplitude 段階設定
Change SJ Amplitude in Steps	SJ 段階設定の ON/OFF SJ を 0 UI にするとき SJ を測定変調周波数のはじめのポイントに設定するとき
Number of steps	1～20
Wait time of a step	0.1～1.0 秒, 0.1 秒ステップ

＊2: MU196040A/B のみ

＊3: MU196040B-x42 のみ

＊4: Unit で Uncorrectable CW (Rate) または Uncorrectable CW (Count) を選択したときは表示されません。

表 A-8　Graph タブ

項目	規格
Display	OFF, ON
BER for JTOL Estimation*	1.0E–20～9.9E–9, 0.1 ステップ, E–1 ステップ

*:　JTOL Setting 画面の Unit で Uncorrectable CW (Rate) または Uncorrectable CW (Count) を選択したときは表示されません。

表 A-9　Report タブ

項目	規格
Make HTML	Jitter Tolerance 結果を HTML で表示します。
Make CSV	Jitter Tolerance 結果を CSV で表示します。
Save	画面に表示している形式で Jitter Tolerance 結果を保存します。

表 A-10　Link Training タブ（PCIe）

項目	規格
Link Training タブ	PCIe Link Training (PCIe 1.0～PCIe 5.0) の実施が可能。
Link Start/Stop/Unlink	Link Training を開始します。 Link Training 後は，Test Pattern を送信し続けます。
BER Measurement	Sequence と同じ
BER Monitor	Sequence と同じ
LTSSM Log	Link Training 中の LTSSM State の遷移ログを表示します。
LTSSM Log 表示項目	Time, Δ Time, State, Detect Preset, Error Count, Use Preset, Preset, Precursor, Cursor, Postcursor, FS, LF, Precoding Request, Precoding Data
Export CSV	Log を CSV 形式で保存します。
Specification	1.0/1.1(2.5 GT/s), 2.0(5 GT/s), 3.0/3.1(8 GT/s), 4.0(16 GT/s), 5.0(32 GT/s)
Loopback Method	PCIe 1.0～PCIe 4.0: Configuration, Recovery PCIe 5.0: Config EQ Bypass to 32G, Config No EQ, Recovery EQ Bypass to 32G, Recovery Full EQ
Test Pattern	Sequence と同じ
Timeout	各 LTSSM State でのタイムアウトを設定します。
Option	Link Training 固有の設定をします。
LEQ Test	Tx/Rx LEQ Test を行うための設定をします。
Matrix Scan	Cursor 値に対する BER 値を測定し，結果をマッピングします。
PCIe Link Training の結果表示	
Common Parameter	LTSSM State, Linkup Speed
SKP128b/130b	SKP Count, TS1/TS2 Symbol14-15 DC Balance, Sync Header Err, Parity Err, Block Lock, EIEOS Counter
SKP 8b/10b	SKP Count, Symbol Err, Current RD Err, Symbol Lock
Link Equalization	各 Phase の結果を表示可
Received	Use Preset,PPG Final Preset, PPG Final Cursor, Full Swing, Low Frequency, Link Number, Lane Number, Request Equalization
PCIe 4.0/5.0 Control SKP	Count, Margin Type, Usage Model, Payload, Receiver Number, CRC, Parity
Link Control	Enhanced Link Behavior Control, Precoding Request, Precoding Data
Modified TS	Received, Data parity Error, Usage, Information1, Information2, Vender ID
LTSSM Trigger	指定された LTSSM State に遷移したときに，SI PPG の AUX output からトリガを出力します。

表 A-11　PAM4 Control タブ

項目	規格
PAM4 Control タブ	G0375A および G0376A を制御して，PAM4 信号の送受設定が可能。

表 A-12　Link Training タブ（USB）

項目	規格
Link Training タブ	USB Link Training（USB3.1 Gen1/2）の実施が可能（PL022 のみ有効なとき） USB Link Training（USB3.2 Gen1/2 x1/x2）の実施が可能（PL022 および 023 が有効なとき）
Link Start/Stop/Unlink	Link Training を開始します。MU195040A の Data Input で LFPS を検出したとき Link Training を開始します。Link Training 後は，Test Pattern を送信し続けます。
USB3.2 Specification	Gen1x1 (5.0 GT/s x1), Gen1x2 (5.0 GT/s x2), Gen2x1 (10.0 GT/s x1), Gen2x2 (10.0 GT/s x2)
Not Wait for The LFPS Signal	LFPS 信号の受信を待機せず，[Link Start] のクリックをトリガーとして Link Training を開始できます。
BER Measurement	Link Training 後にボタンをクリックすると同時に BER 測定を実行します。GenXx2 選択時は 2 Lane 同時に BER を測定できます。
LTSSM Log	LTSSM の遷移ログを表示します。
LTSSM Log 表示項目	Time, ΔTime, State (Lane0), State (Lane1), Speed[GT/s], HEX Dump (Lane0), HEX Dump (Lane1)
Export CSV	Log を CSV 形式で保存します
Send Ping LFPS	Ping.LFPS 信号を出力します。 USB Compliance Test の Tx 試験を行う際に DUT の CP を切り替えることができます。
Test Pattern	Sequence と同じ
LTSSM Setting	LTSSM の遷移条件および LTSSM のタイムアウト設定画面を表示します。
Option	Link Training 固有の設定をします。
USB Link Training の結果表示	
Common Parameter	LTSSM State, Linkup Speed
8b10b Counters	SKP Count*, Symbol Err, Current RD Err, Symbol Lock
128b132b Counters	SKP Count*, TS1/TS2 Symbol14-15 DC Balance*, Sync Header Err, TS1 OS Parity Err, Block Lock, SYNCOS Counter*

＊：　Transmitted と Received それぞれ表示

表 A-13　DUT Control タブ（DUT Error Counts Import）

項目	規格
DUT Control タブ	DUT 制御用の外部プログラムを選択，実行します。
Initializaion Program	DUT の初期化処理をするプログラムを選択します。[Run] で実行します。
Measurement Program	DUT で測定するプログラムを選択します。[Run] で実行します。
Finalization Program	DUT の終了処理をするプログラムを選択します。[Run] で実行します。
Log Viewer	ログウィンドウを表示します。

表 A-14　Measurement タブ (DUT Error Counts Import)

項目	規格
Measurement タブ	BER 測定スタート，ストップ，結果表示を行います。
Result	測定結果を表示します（エラーレート，エラーカウント，アラーム発生の有無）。
Cycle	測定サイクルを切り替えます（Single/Repeat）。
Run/Stop	測定を開始，停止します。
Abort	測定を中止します。
Debug Mode	文法違反を無視して Measure プログラムを実行します。

表 B-1　Selector

項目	初期設定値
Application Selector	PCIe Link Sequence

表 B-2　Equipment Setup Tab

項目	初期設定値
MP1800A/MP1900A	
チェックボックス	No.1:　ON No.2:　OFF No.3:　OFF
Equipment	
Jitter	None
PPG	None
ED	None
Noise	None
Decoder	None

表 B-3　Sequence Tab (PCIe)

項目	初期設定値
BER Monitor	OFF
LTSSM State	–
Specification	3.0/3.1(8.0 GT/s)
Loopback through	Configuration
Test pattern	Compliance
Compliance	MCP
PRBS	PRBS23
Insert Delay symbol	
Sequence Editor	Disable
Rev1.0/1.1 Configuration	
Detect.Quiet	1000 μs
Detect.Active	12000 μs
Polling.Active	1100
Polling.Configuration	49152
Loopback.Entry	20
Rev2.0 Configuration	
Detect.Quiet	1000 μs
Detect.Active	12000 μs
Polling.Active	1100
Polling.Configuration	49152
Loopback.Entry(2.5G)	20
Loopback.Entry(Electrical Idle)	1000 μs
Loopback.Entry(5G)	35000

表 B-3　Sequence Tab (PCIe) (続き)

項目	初期設定値
Rev2.0 Recovery	
Detect.Quiet	1000 μs
Detect.Active	12000 μs
Polling.Active	4000
Polling.Configuration	49152
Configuration.Linkwidth.Start	40
Configuration.Linkwidth.Accept	2
Configuration.Lane.Wait	40
Configuration.Lane.Accept	2
Configuration.Complete	48
Configuration.Idle	5
Recovery.RcvrLock	60
Recovery.RcvrCfg(EQTS2)	60
Recovery.Speed	363
Recovery.RcvrLock	40960
Recovery.RcvrCfg(TS2)	32
Loopback.Entry(5G)	35000
Rev3.0/3.1 Configuration	
Detect.Quiet	1000 μs
Detect.Active	12000 μs
Polling.Active	1100
Polling.Configuration	49152
Loopback.Entry(2.5G)	20
Loopback.Entry(Electrical Idle)	1000
Loopback.Entry(8G)	200000

表 B-3　Sequence Tab (PCIe) (続き)

項目	初期設定値
Rev3.0/3.1 Recovery	
Detect.Quiet	1000 μs
Detect.Active	12000 μs
Polling.Active	4000
Polling.Configuration	49152
Configuration.Linkwidth.Start	40
Configuration.Linkwidth.Accept	2
Configuration.Lane.Wait	40
Configuration.Lane.Accept	2
Configuration.Complete	48
Configuration.Idle	5
Recovery.RcvrLock	60
Recovery.RcvrCfg(EQTS2)	60
Recovery.Speed(8G)	363
Recovery.RcvrLock	32
Recovery.Equalization Phase1	131072
Recovery.RcvrLock	80
Recovery.RcvrCfg(TS2)	32
Loopback.Entry(8G)	32000

表 B-3　Sequence Tab (PCIe) (続き)

項目	初期設定値
Rev4.0 Recovery	
Detect.Quiet	1000 μs
Detect.Active	12000 μs
Polling.Active	4000
Polling.Configuration	49152
Configuration.Linkwidth.Start	40
Configuration.Linkwidth.Accept	2
Configuration.Lane.Wait	40
Configuration.Lane.Accept	2
Configuration.Complete	48
Configuration.Idle	5
Recovery.RcvrLock	60
Recovery.RcvrCfg(EQTS2)	60
Recovery.Speed(8G)	363
Recovery.RcvrLock	32
Recovery.Equalization Phase1	131072
Recovery.RcvrLock	80
Recovery.RcvrCfg(TS2)	32
Recovery.Idle	1
Recovery.RcvrLock	40
Recovery.RcvrCfg(EQTS2)	40
Recovery.Speed(16G)	5
Recovery.RcvrLock	2
Recovery.Equalization Phase1	131072
Recovery.RcvrLock	40
Recovery.RcvrCfg(TS2)	20
Loopback.Entry(16G)	20

表 B-3　Sequence Tab (PCIe) (続き)

項目	初期設定値
TS Option	
TS Parameter	
FTS	127
Link Number	1
Lane Number	0
Full Swing	30
Low Frequency	12
SRIS	Disable
Disable Scrambling	De-asseted
Reset EIEOS Interval	Disable
SKP	
SKP Insert	Enable
SKP Length(128b/130b)	16 Symbols
SKP Length(8b/10b)	COM + 3
SKP Interval(128b/130b)	375
SKP Interval(8b/10b)	1538
Send TS	
Polling.Active	TS1
Loopback.Entry	TS1
Rev3.x/Rev4.0 Preset	
Downstream	
Preset(DE, PS [dB])	P7 : –6.0, 3.5
Preset Hint	–6 dB
Precursor	0
Cursor	0
Postcursor	0
Upstream	
Usepreset	Preset
Preset(DE, PS [dB])	P7 : –6.0, 3.5
Preset Hint	–6 dB
Precursor	0
Cursor	0
Postcursor	0

表 B-4　Sequence Tab (USB)

項目	初期設定値
LTSSM State	-
USB3.1 Specification	Gen1(5.0 GT/s)
Test pattern	Compliance
CPx(Gen1)	CP0 D0.0
CPx(Gen2)	CP9
Sequence Editor	
Gen1	
Rx.Detect.Active(Idle)	1 μs
Polling.LFPS	560 μs
Polling.RxEQ	65536
Polling.Active(TS1)	18000
Polling.Configuration(TS2)	18000
Polling.Idle	1 μs
Gen2	
Rx.Detect.Active(Idle)	1 μs
Polling.LFPS(SCD1)	162 μs
Polling.LFPSPlus(SCD2)	172 μs
Polling.PortMatch (PHY Capability LBPM)	132 μs
Polling.PortConfig (PHY Ready LBPM)	343 μs
Polling.RxEQ	524288
Polling.Active(TS1)	18000
Polling.Configuration(TS2)	1100
Polling.Idle	1 μs

表 B-4　Sequence Tab (USB) (続き)

項目	初期設定値
Option	
Loopback	Asserted
Disable Scrambling	OFF
SKP	
SKP Insert	Enable
Symbol Length(128b/132b)	16 Symbols
Symbol Length(8b/10b)	4 Symbols
SKP Interval(128b/132b)	40
SKP Interval(8b/10b)	354
tPeriod	20 ns
Duty	50%
WarmReset	
tBurst	100 ms
LFPS	
tBurst	1.000 μs
SuperSpeed	
tRepeat	10.000 μs
SuperSpeedPlus	
Logic0	7.000 μs
Logic1	12.000 μs
SCD1	33.000 μs
SCD2	43.000 μs
LBPM	
tLFPS-1	1.500 μs
tLFPS-0	0.700 μs
tPWM	2.200 μs

表 B-5　Link Training Tab (PCIe)

項目	初期設定値
BER Monitor	OFF
Specification	4.0 (16.0 GT/s)
DUT	Endpoint
Loopback Method	Configuration
LEQ Test	OFF
Test pattern	Compliance
Compliance	MCP
PRBS	PRBS23
Timeout	
Detect.Quiet	12.0
Polling.Config.	48.0
Polling.Active	24.0
Configuration.Linkwidth.Start	24.0
Configuration.Lanenum.Wait	2.0
Configuration.Linkwidth.Accept	2.0
Configuration.Complete	2.0
Configuration.Idle	2.0
Recovery.RcvrLock	24.0
Recovery.RcvrCfg	48.0
Recovery.Speed	48.0
Recovery.Idle	2.0
Recovery.Eq.Phase0 (Root)	12.0
Recovery.Eq.Phase1 (Root)	12.0
Recovery.Eq.Phase2 (Root)	24.0
Recovery.Eq.Phase3 (Root)	32.0
Recovery.Eq.Phase1 (Endpoint)	24.0
Recovery.Eq.Phase2 (Endpoint)	32.0
Recovery.Eq.Phase3 (Endpoint)	24.0
Loopback.Entry (Active)	2.0
Loopback.Entry (Exit)	100.0
Hotreset	2.0
Disable	2.0

表 B-5　Link Training Tab (PCIe) (続き)

項目	初期設定値
TS Parameter	
FTS	127
Link Number	1
Lane Number	0
Full Swing	24
Low Frequency	8
Clock Architecture	Common
Disable Scrambling	De-asserted
EIEOS	
Reset Interval	Disable
16 G Format	Rev 0.7 or higher
Send TS	
Polling.Active	TS1
Loopback.Entry	TS1
Disable Scrambling	De-asserted
Timeout to	Loopback.Exit
32G Precoding Request	OFF
Transmit MCP in Loopback	OFF
PPG Electrical Idle Time	<1ms
Speed Change	Middle
Insert Delay symbol	Disable
Extended Sync Patterns	Normal
CBB Controller	
Auto Reset	Auto Power Cycle
Power Reset	2.0 s
Power Cycle	2.0 s
Comp Trigger	2.0 s
Waiting Time	3.0 s
SKP	
Insert	Enable
Symbol Length	16 Symbols
Interval	375
x2	OFF
Filter	Enable
Clock Architecture	Common
SSC	OFF

表 B-5　Link Training Tab (PCIe) (続き)

項目	初期設定値
Link EQ	
Downstream	
Preset	P7
Preset Hint (PCIe 3)	–6 dB
Upstream	
Preset	P7
Preset Hint (PCIe 3)	–6 dB
De-emphasis (PCIe 2)	–6 dB
Link EQ (Recovery Phase2, 3)	Try
Algorithm	Increment
Repeat Phase2 (Root)	2
Repeat Phase3 (Endpoint)	2
Use Preset	Preset
PPG/ED	
PPG	
Tx Equalization for 2.5 GT/s	P4
Loopback Preset	Auto
Tx Precoding	OFF
ED	
CTLE Gain	PCIe 4, 0.0 dB
Rx Precoding	OFF
Trigger	
PPG Aux Output Trigger	LTSSM
Link Speed	16.0 G
State	Loopback.Active.Lead

表 B-6　Run Test Tab

項目	初期設定値
Jitter Freq.[Hz]	10
Mask[UI]	1.000
Upper Limit[UI]	2.000
Lower Limit[UI]	1.000
Upper Ratio	2.000
Lower Ratio	1.000
Title	PCIe_CC
Lane*	Lane0
Measurement Sequence	From higher Freq. side
JTOL Settings	
Detection	
Unit	Error Count
Error Threshold	1E–12
Uncorrectable CW (Rate)	1E–12
Error Count	2
Uncorrectable CW (Count)	2
BER for JTOL Estimation	1.0E–15
Auto Search	OFF
Direction Search	Upwards Log
Step	
Jitter Freq.≤100 kHz	1.000
100k < Jitter Freq.≤1 MHz	1.000
1M < Jitter Freq.≤10 MHz	0.100
10 MHz < Jitter Freq.	0.100
Ratio	
Jitter Freq.≤100 kHz	0.20
100k < Jitter Freq.≤1 MHz	0.20
1M < Jitter Freq.≤10 MHz	0.20
10 MHz < Jitter Freq.	0.20
Timer[sec.]	
Waiting	2
Setting	2
Gating	1

*:　USB Link Training アプリケーションを選択した場合に表示されます。

表 B-7　Graph Tab

項目	初期設定値
Display	ON
BER for JTOL Estimation	1.0E–15

表 B-8　PAM4 Control Tab

項目	初期設定値
Tx Control	
PAM4/NRZ	PAM4
Output	OFF
Emphasis Tracking	OFF
Data Delay	0 mUI
Total Amplitude	450 mV*
Variable Middle Eye	33%
Enlarge Upper/Lower	45%
Rx Control	
CTLE Gain	0.0 dB
CTLE Tracking	OFF
Vref	
Upper	0.150 V
Middle	0.000 V
Lower	–0.150 V
Input Mode	Single
DFF	ON
CTLE Search	OFF
Upper/Lower Vref Tracking	OFF

＊: Total Amplitude が 450 mV に設定できない場合は，910 mV に設定します。910 mV も設定できない場合は 1250 mV に設定されます。

表 B-9　Link Training Tab (USB)

項目	初期設定値
USB3.2 Specification	Gen1x1 (5.0 GT/s x1)
Test pattern	Compliance
CPx(Gen1xX)	CP0 D0.0
CPx(Gen2xX)	CP9
BER Setting	
EC Threshold	1
Gating Time [s]	6
Cycle	Single
CTLE [dB]	OFF
Delay [mUI]	0*
SKP	
SKP Insert	Enable
Symbol Length (128b/132b)	24 Symbols
Symbol Length (8b/10b)	2 Symbols
SKP Interval (128b/132b)	354
SKP Interval (8b/10b)	40
x2 (128b/132b)	ON
x2 (8b/10b)	OFF
Filter	Enable
Emphasis	
Enable Preset	P0
Trigger	
PPG Aux Output Trigger	OFF
Link Speed	5.0G
State	DETECT_ACTIVE

*:　Equipment Setup 画面で Calibration を実行すると，Lane0 には校正された値が表示されます。

表 B-9　Link Training Tab (USB) (続き)

項目	初期設定値
LTSSM Settings (Gen1x1 選択時)	
Transition Delay	Disable
	1 ms
Received LFPS	2
Sent bursts LFPS1	16
Sent bursts LFPS2	4
Sent TSEQ	65536
Received TS1/TS2 OS	8
Sent TS1 OS	0
Received TS2 OS	8
Sent TS2 OS	16
LTSSM Settings (Gen1x2 選択時)	
Transition Delay	Disable
	1 ms
Received SCD1/SCD2	1
Sent SCD1	2
Received SCD2	1
Sent SCD2	2
Received LBPM	2
Sent PHY Cap. LBPM	4
Received PHY Ready LBPM	2
Sent PHY Ready LBPM	4
Sent TSEQ	65536
Received TS1/TS2 OS	8
Sent TS1 OS	0
Received TS2 OS	8
Sent TS2 OS	16
LTSSM Settings (Gen2xX 選択時)	
Transition Delay	Disable
	1 ms
Received SCD1/SCD2	1
Sent SCD1	2
Received SCD2	1
Sent SCD2	2
Received LBPM	2
Sent PHY Cap. LBPM	4
Received PHY Ready LBPM	2
Sent PHY Ready LBPM	4
Sent TSEQ	524288
Received TS1/TS2 OS	8
Sent TS1 OS	0
Received TS2 OS	8
Sent TS2 OS	16

表 B-9　Link Training Tab (USB) (続き)

項目	初期設定値
Switch to LFPS Rx Test 　LFPS Duty 　LFPS Vdiff-pp	OFF 50% Default

表 B-10　DUT Control Tab

項目	初期設定値
Log Viewer	OFF

表 B-11　BER Measurement Tab

項目	初期設定値
Cycle Debug Mode チェックボックス Log Viewer	Single OFF OFF

付録 C　ユーザプログラム仕様

ここではMX183000A-PL031にて使用するMX183000Aに読み込むDUTを制御したり，DUT からデータを取得したりするためにユーザが作成するプログラム(以下，ユーザプログラムと呼びます）の仕様を説明します。

C.1　ユーザプログラムとのデータ連携方法 C-2
C.2　Initializationプログラム C-3
C.3　Measurementプログラム C-4
C.4　Finalizationプログラム C-5
C.5　標準入出力の文法 C-6
　C.5.1　使用する文字コード C-6
　C.5.2　標準入出力における文法 C-6
　C.5.3　予約語 C-8
　C.5.4　オプション予約語 C-10
　C.5.5　無効値 C-11
　C.5.6　文法の間違いと判定される入力の例 C-12
C.6　サンプルプログラムについて C-14
　C.6.1　サンプルプログラムの測定系 C-14
　C.6.2　サンプルプログラムの説明 C-16
　C.6.3　サンプルを使った操作手順 C-17

C.1 ユーザプログラムとのデータ連携方法

MX183000A とユーザプログラムとの間のデータの受け渡しには，標準入出力を使用します。

ユーザプログラムは測定結果を特定のフォーマット（予約語）で標準出力に書き込み，MX183000A はユーザプログラムが出力した内容を読み取り，特定フォーマットで出力された部分を測定結果として扱います。測定結果として扱う項目はユーザが指定します。また，特定フォーマット以外の出力（オプション予約語）も使用できます。

なお，ユーザプログラムの開発言語，開発環境に制限はありませんが，MX183000A がインストールされている MP1900A または外部 PC 上で動作する必要があります。

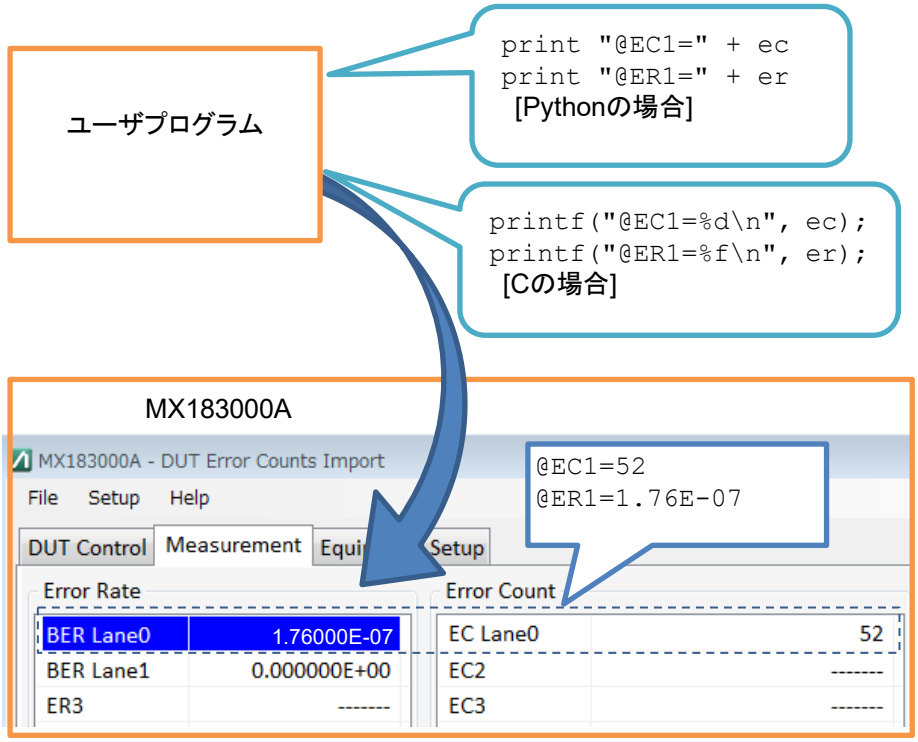


図 C.1-1　ユーザプログラムによる MX183000A のデータ表示

C.2 Initializationプログラム

Initialization プログラムは，[DUT Control] タブの Initialization Program エリアにある [Run] をクリックすると実行されます。
Initialization プログラムでは，DUT の起動やファームウェア読み込みなどの初期化処理を行います。初期化処理が正常に完了した場合，Initialization プログラムはリターンコード 0 を返して終了するようにしてください。
Initialization プログラムを実行することで，Measurement プログラムの実行のみによって測定結果を取得できる状態にしてください。

Initialization プログラムのリターンコードが 0 以外の場合は，以下のダイアログボックスが表示されます。X は終了コードです。

ERROR! Initialize program ended with code X.

以下に，Initialization プログラムのライフサイクルを示します。

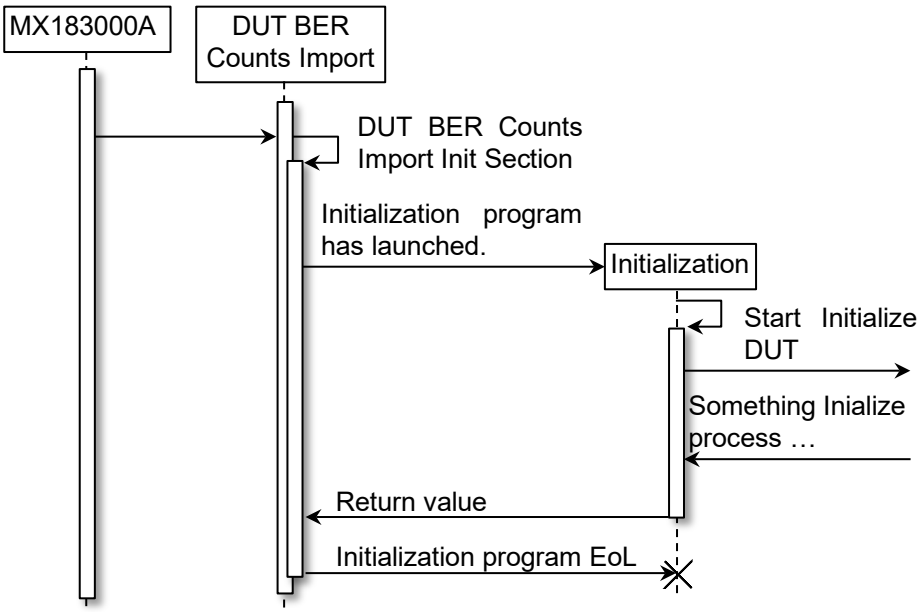


図 C.2-1 Initialization プログラムのライフサイクル

C.3 Measurementプログラム

Measurement プログラムは，次の場合に実行されます。

- [DUT Control] タブで Measurement プログラムの [Run] をクリックしたとき
- [Measurement] タブで [Run] をクリックしたとき
- [Run Test] タブで [Run Test] をクリックしたとき

Measurement プログラムは，DUT から取得した測定結果を「C.5 標準入出力の文法」で示す文法に従って，標準出力に出力するようにしてください。
測定が正常に完了した場合，Measurement プログラムはリターンコード 0 を返して終了するようにしてください。

Measurement プログラムのリターンコードが 0 以外の場合は，以下のダイアログボックスが表示されます。X は終了コードです。

ERROR! Measure program ended with code X.

Measurement プログラムが正常に終了しなかった場合は，以下の動作をします。

表 C.3-1　Measure プログラムが正常に終了しないときの動作

操作	動作
Debug チェックを ON にして Measurement Run ボタン使用	ログにエラーメッセージを表示する。
Measurement Run ボタン使用	ログにエラーメッセージを表示後，エラー測定を中止する。
JTOL 測定	ログにエラーメッセージを表示後，JTOL 測定を中止する。

Measurement プログラムが標準入力に出力する文法の詳細は，「C.5.2 標準入出力における文法」を参照してください。

C.4 Finalizationプログラム

Finalization プログラムは，[DUT Control] タブの Finalization エリアにある [Run] をクリックすると実行されます。
Finalization プログラムは，DUT との通信を切断する際に必要な後処理を行います。
後処理が不要な場合は Finalization プログラムを用意しなくて構いません。
後処理が正常に完了した場合，Finalization プログラムはリターンコード 0 を返して終了します。

Finalization プログラムのリターンコードが 0 以外の場合は，以下のダイアログボックスが表示されます。X は終了コードです。

ERROR! Finalize program ended with code X.

C.5 標準入出力の文法

DUT を MX183000A と連携して使用するためには，以下の要求を満たしたプログラムを作成する必要があります。

C.5.1 使用する文字コード

文字コードには ASCII コードを使用します。改行には LF (Line Feed) または CR (Carriage Return) + LF を使用します。

C.5.2 標準入出力における文法

ユーザプログラムの文法は次のとおりです。

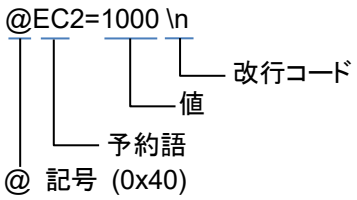


図 C.5.2-1　文法

プログラムの行は@で始まり，予約語，等号，値の順で記載します。行の最後には改行コード（0x0a）を記載します。
複数の予約語を記載する場合は，コンマで区切ります。
例：

```
@EC1 = 1000, @NAME = "Total EC", @COLOR = @YELLOW \n
```

1 行の最大文字数は 10000 です。改行コードは含みません。

予約語は「C.5.3 予約語」，「C.5.4 オプション予約語」を参照してください。予約語は大文字と小文字を区別しません。
予約語と値の間に記号= (0x3d) を記載します。
同じ予約語は，複数回指定できません。
記載する値は，予約語またはオプション予約語の説明に記載されている範囲にしてください。値には次の文字を使用できます。先頭に@が無い場合は記載された予約語を無視し，ログにも出力しません。

また，オプション予約語によって予約語を修飾できます。
行頭，予約語，等号，値，行末の間はスペース（0x20）を挿入しても構いません。
ただし，1 行の最大長を超えないようにしてください。

文法に間違いがあった場合は，以下のダイアログボックスが表示され，予約語の値は設定されません。文法間違い時のログ内容については「C.5.6 文法の間違いと判定される入力の例」を参照してください。

SYNTAX ERROR! @RESERVERD_WORD = XXXX.

XXXX:　　プログラムに記載した値
RESERVERD_WORD:　予約語

例:

```
SYNTAX ERROR! @EC = ABC
```

表 C.5.2-1　文法に間違いがあったときの動作

操作	動作
Debug チェックを ON にして Measurement Run ボタン使用	文法の間違いをログに出力して動作を継続します。
Measurement Run ボタン使用	エラーダイアログ表示後，測定を中止します。
JTOL 測定	エラーダイアログ表示後，JTOL 測定を中止します。

C.5.3　予約語

MX183000A が標準入力で受け取ることができる予約語を次の表に示します。
予約語の数字は DUT のチャネル番号を指定します。
本ルールを満たさない入力は文法違反としてログに出力され，[Measurement] タブに値が表示されません。

ER1-8

説明

エラー率を［Measurement］タブに表示します。

値

0, 0.0001E–18～1.0000E00

使用例

チャネル 2 のエラー率を表示します。

```
@ER2 = 1.0E-12
```

EC1-8

説明

エラー数を［Measurement］タブに表示します。

値

0～18,446,744,073,709,551,615

使用例

チャネル 4 のエラー数を表示します。

```
@EC4 = 64000
```

AL1-4

説明

アラームの状態を［Measurement］タブに表示します。

値

0, 1

0　　アラーム未発生

1　　アラーム発生

使用例

チャネル 4 のアラームを表示します。

```
@AL4 = 0
```

LOG

説明

文字列をそのままログ画面に表示します。10000 文字以上の入力は，10000 文字まで表示され，それ以降の文字は切り捨てられます。

値

制御文字を除くすべての文字が使用可能です。

使用例

```
@LOG = BER Measurement finished!  \n
```

C.5.4　オプション予約語

「C.5.3 予約語」で定義した予約語は，以下に定義するオプション予約語を使用することができます。
オプション予約語のみを使用することはできません。また，オプション予約語は順不同で指定できますが，同じものを複数回指定することはできません。

NAME

説明

空白を含めて最大 12 字の名前を指定します。

値

英数字 ＋ 空白
値は，“ ” (ダブルコーテーション) で囲みます。

使用例

チャネル 1 のエラー数の名前を指定します。

```
@EC1 = 0, @NAME = "Lane1" \n
```

COLOR

説明

表示の背景色を指定します。

値

表 C.5.4-1　色の予約値

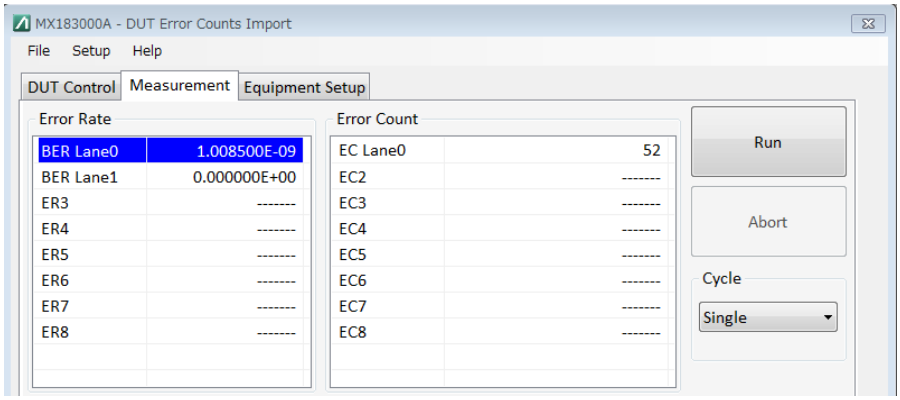
予約値	色名	色コード	実際の色
@RED	赤	#FF0000	0
@BLUE	青	#0000FF	0
@GREEN	緑	#00FF00	0
@YELLOW	黄	#FFFF00	0
@MAGENTA	マゼンタ	#FF00FF	0
@CYAN	シアン	#00FFFF	0

この表に無い値を指定した場合は，文法違反としてログに出力され，背景色は設定されません。

使用例

チャネル 1 のエラー率の色を指定します。

```
@ER1 = 1.0085E-9, @COLOR = @BLUE \n
```



C.5.5　無効値

@NA

説明

予約語とオプション予約語の値に設定しても文法エラーになりません。予約語の値が取得できない場合は，無効値を送信してください

使用例

エラー数とチャネル 4 の背景色に無効値を指定します。

```
@EC4 = @NA, @COLOR = @NA \n
```

C.5.6　文法の間違いと判定される入力の例

処理されないプログラムの例と，ログに表示されるエラーメッセージを次の表に示します。

表 C.5.6-1　文法の間違いと判定される入力の例

例	理由
EC1 = 0\n	行頭の@記号が無い。 先頭に@記号がない入力は無視するため，ログにも出力されません。
@ER1 = \n	予約語の値が存在しない。値が無い場合は，@NA を設定してください。 例) 2019/01/11 14:19:49 SYNTAX ERROR! @ER value does not matched with allowed value.
@EC0 = 0\n	存在しない予約語を使用した。 例) 2019/01/11 14:20:45 SYNTAX ERROR! Contains keys are not reserved words
@ER1 = 2\n	値の型が合っていない。 例) 2019/01/11 14:22:25 SYNTAX ERROR! @ER value does not matched with allowed value.
@ER1 = 1.0000E+01 \n	値が範囲外。 例) 2019/01/11 14:23:18 RANGE ERROR! @ER value is over the range.
@EC1 = 0, @NAME = “A”, @NAME = “B” \n	同じ予約語を複数回使用している。 例) 2019/01/11 14:24:11 SYNTAX ERROR! Reserved words are duplicated.
@COLOR = @RED, @NAME = “A” \n	オプション予約語のみ使用している。 例) 2019/01/11 14:25:43 SYNTAX ERROR! Reserved word does not contain ER1-8, EC1-8, or AL1-4.
@EC1 = 0, @NAME = “A+B” \n	@NAME の値に記号を使用している。 例) 2019/01/11 14:28:50 SYNTAX ERROR! @NAME value does not matched with allowed value.
@EC1 = 0, @COLOR = #00FF00 \n	色の予約値に存在しない値を使用している。 例) 2019/01/11 14:29:41 SYNTAX ERROR! @COLOR value does not matched with allowed value.

表 C.5.6-2　ログに出力されるメッセージの例

現象	理由
外部プログラムを起動しました。	[外部プログラムの種類] program is started successfully. 例) 2018/11/12 14:41:37 Initialize program is started successfully.
外部プログラムが正常に終了しました。	[外部プログラムの種類] program ended with code 0. 例) 2018/11/12 14:43:27 Measure program ended with code 0.
外部プログラムを中止しました。	ERROR![外部プログラムの種類]program is aborted.
ファイルが見つかりませんでした。	ERROR! Can't find the file at [外部プログラムのパス] 例) 2018/11/12 14:44:30 ERROR! Can't find the file at C:\test.exe
引数が 2000 字を超えています。	ERROR! Argument is too long.
プロセスの生成に失敗しました。	SYSTEM ERROR! Can't create new process.
外部プログラムの起動に失敗しました。	SYSTEM ERROR! Can't start program.
標準入力に 10000 字以上入力しました。	SYNTAX ERROR! Inputs exceeding 10000 characters are not accepted.

C.6 サンプルプログラムについて

ここでは MX183000A-PL031 のサンプルプログラムと使用例について説明します。

本例で Python3.6 をインストールした環境で説明します。実際には，ユーザプログラムの開発言語に応じて必要なソフトウェアをインストールしてください。

C.6.1 サンプルプログラムの測定系

本サンプルプログラムは，MP1900A と MU196020A を信号発生機として，エラーカウント取得先を当社製品 MT1100A ネットワークマスタ フレックスまたは MT1000A ネットワークマスタプロとしたプログラムです。

MT1100A および MT1000A の詳細については，当社ホームページ <https://www.anritsu.com/>を参照してください。

以下に測定で使用する機器と測定系を記載します。括弧内は，MT1000A を使用する測定系の数量です。

表 C.6.1-1 機器構成

形名	品名	数量
MP1900A	シグナルクオリティアナライザ-R	1
MU196020A	PAM4 PPG	4 (1)
MU181000B	12.5GHz 4 ポートシンセサイザ	1
MU181500B	ジッタ変調源	1
MT1100A	ネットワークマスタ フレックス	1
-	CFP モジュール	1
-	CFP 評価ボード	1
MT1000A	ネットワークマスタ プロ	(1)
-	SFP モジュール	(1)
-	SFP 評価ボード	(1)

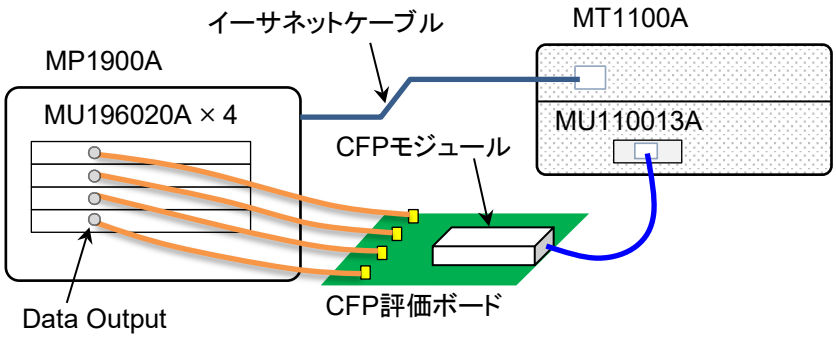


図 C.6.1-1　MT1100A を使用した測定系

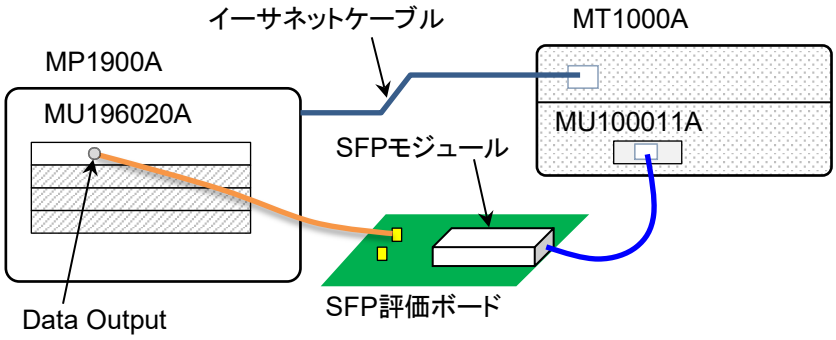


図 C.6.1-2　MT1000A を使用した測定系

C.6.2　サンプルプログラムの説明

本サンプルプログラムは，MX183000A のインストール先ディレクトリに格納されています。
C:\Anritsu\MX183000A\Sample\Script

本サンプルの実行環境は Python で，Python3.6 にて動作確認を行っています。
サンプルプログラムは以下のファイルからなります。

表 C.6.2-1　サンプルプログラムのファイル一覧

ファイル名	機能
initialize.py	MX183000A で読み込むファイルです。測定の前設定を行います。本サンプルでは MT1100A/MT1000A の測定アプリケーションの起動と初期設定を行います。
measure.py	MX183000A で読み込むファイルです。測定の開始と結果の取得を行います。本サンプルでは Lane0 のエラーレート，エラーカウント，アラームを取得します。
finalize.py	MX183000A で読み込むファイルです。測定後の設定を行います。本サンプルでは MT1100A/MT1000A の測定アプリケーションを終了します。
communicationMT1100.py	MT1100A/MT1000A のリモート通信設定（ソケットオープン，クローズ，コマンド送信など）を行います。
createString.py	MX183000A に表示する測定結果の文字列を作成します。

各ファイルの関連イメージを以下に示します。

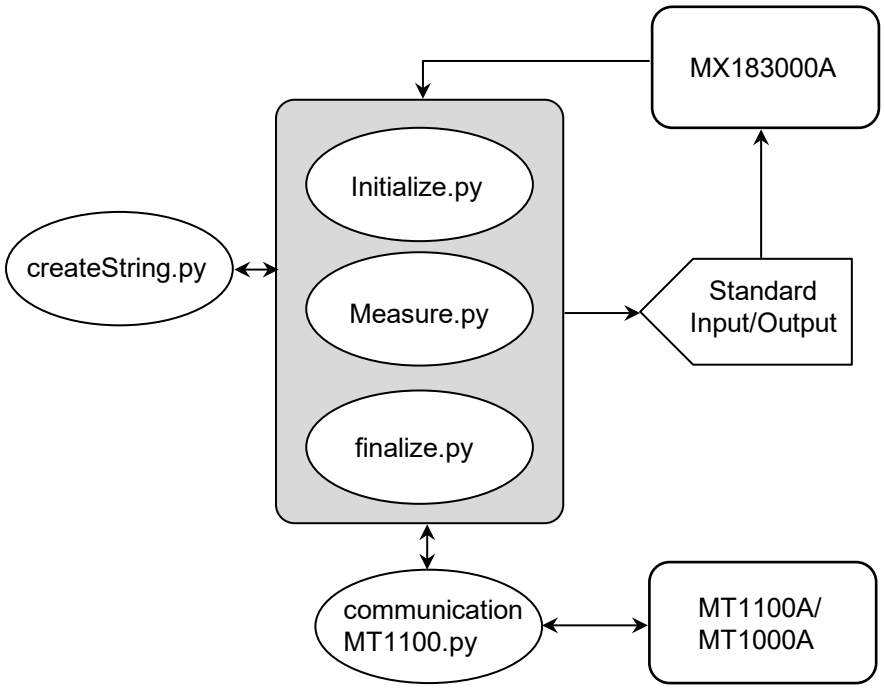


図 C.6.2-1　サンプルプログラムの関連イメージ

C.6.3 サンプルを使った操作手順

以下にサンプルプログラムを使った測定手順を示します。ここでは MT1100A を使った測定系で説明します。

注:

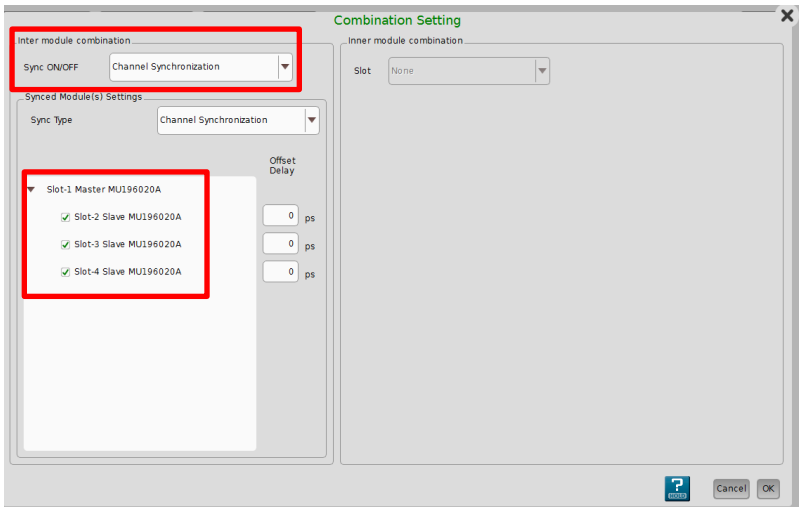
ここでは, MP1900A に Python3.6 をインストールしたときの操作手順を説明しています。

機器の接続と設定

1. MT1100A の接続と設定:
   MU196020A が接続された CFP モジュールの Output を MT1100A の CFP2 モジュールに接続します。

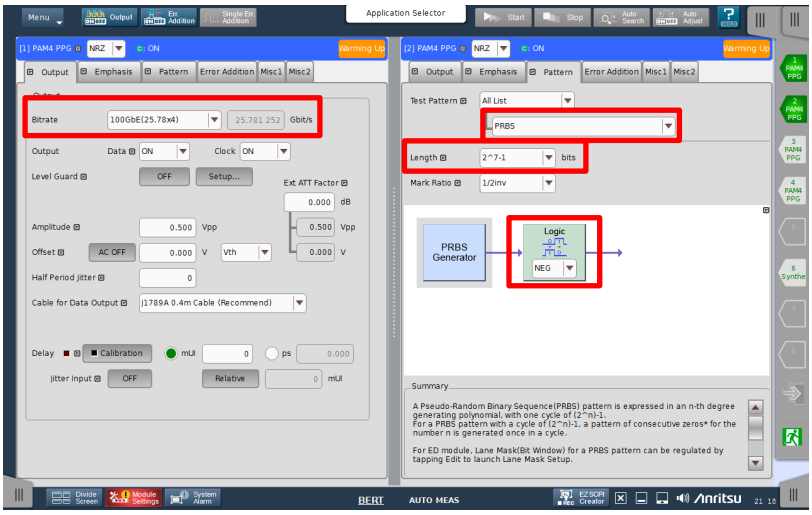
2. MP1900A の接続と設定:
   (a) スロット 1～4 の MU196020A の Data Output を CFP 評価ボードに接続します。

   (b) MP1900A の Combination Setting にて Slot 1～4 の MU196020A を [Channel Synchronization] に設定します。



   (c) スロット 1～4 の MU196020A を以下のとおり設定します。

インタフェース:	NRZ
ビットレート:	25.78125 Gbit/s
テストパターン:	PRBS7
Logic:	NEG



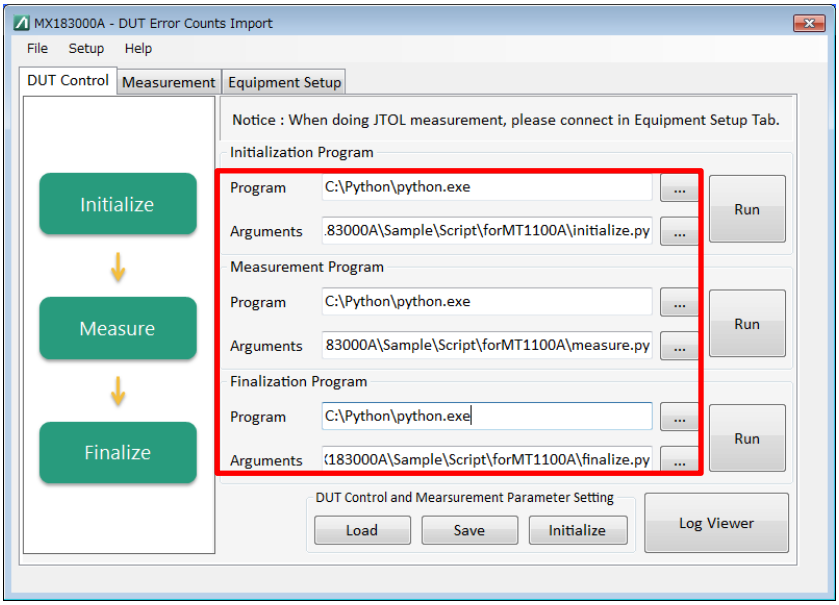
3.　プログラムの読み込み

(a) 本ソフトウェアの［DUT Control］タブで，各設定の Program にて実行プログラムである python.exe を読み込みます。
この例では，Python3.6 インストール先ファイルパスを含めて C:\Python\python.exe を指定します。

(b) 各設定の Arguments にて，サンプルプログラムの次のファイルを読み込みます。

Initialization Program:　initialize.py
Measurement Program:　measure.py
Finalization Program:　finalize.py

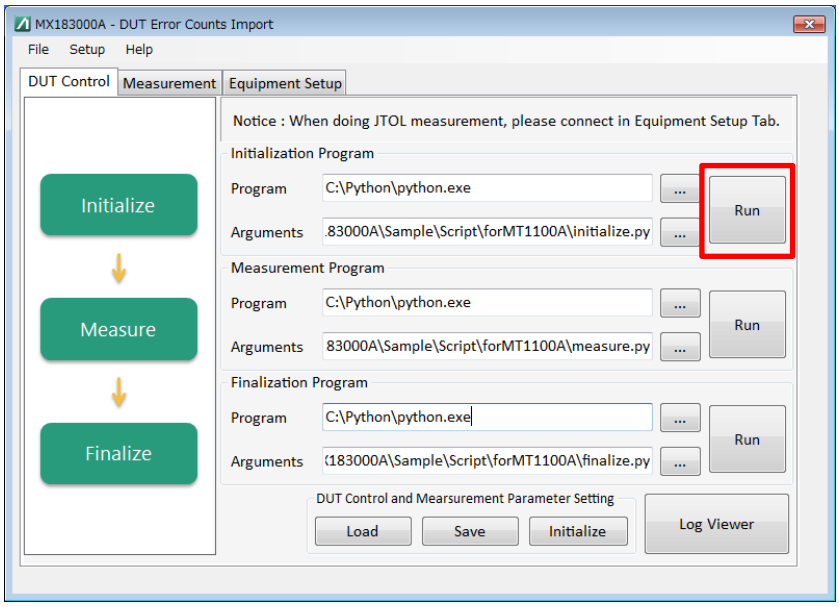
この例ではサンプルプログラムが格納されているファイルパスを指定するため，次のように記載します。
C:\Anritsu\MX183000A\Sample\Script\forMT1100A\xxxxx.py



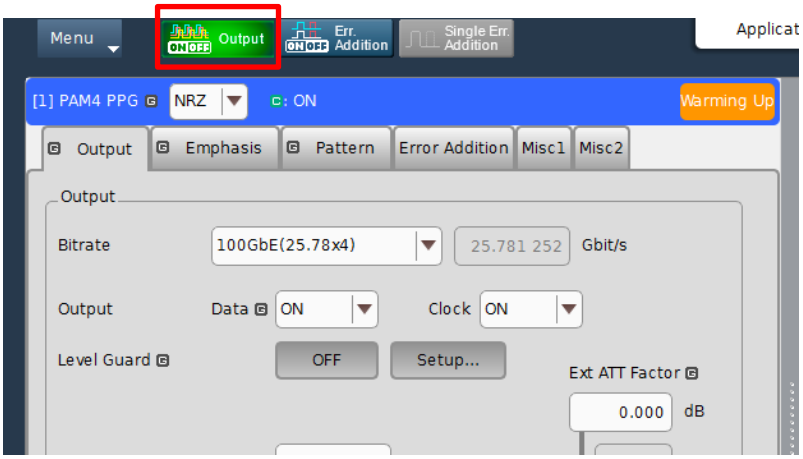
4. プログラムの実行，測定開始

(a) [DUT Control] タブで Initialization Program の [Run] をクリックして初期化処理を実行します。この例の初期化処理では，MT1100A の測定条件を以下のように設定します。

アプリケーション:	No Frame
インタフェースタイプ:	CFP2
ビットレート:	100G イーサネット
レーン選択:	4 レーン
テストパターン:	PRBS7
インターバルの長さ:	2 秒



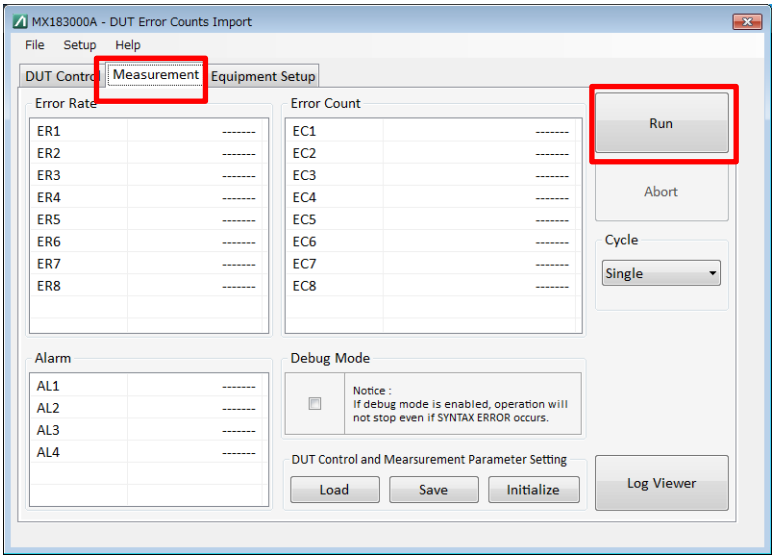
(b) MP1900A 画面の [Output] をクリックして，MU196020A の出力を ON にします。



付録

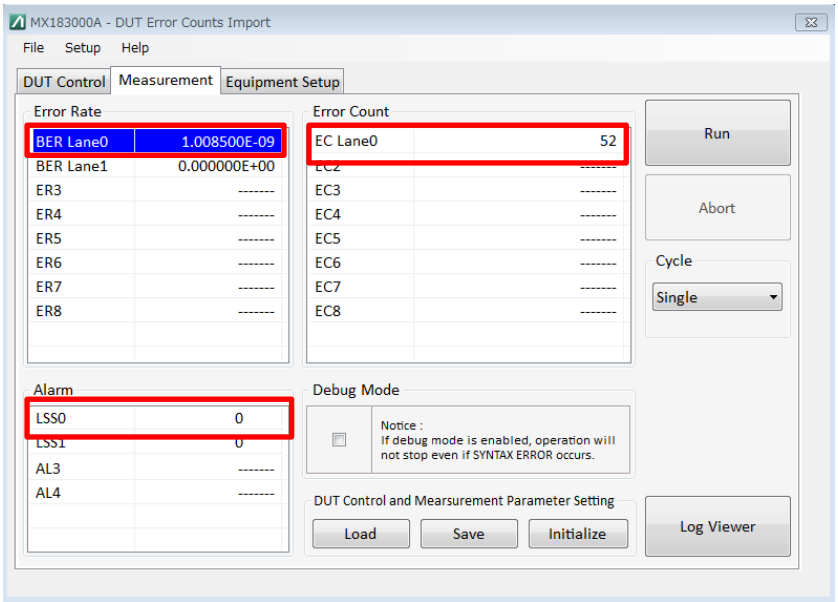
付録C

(c) [Measurement] タブの [Run] をクリックして測定を開始します。測定中は，ボタンの表示が [Stop] に変わります。



5.　測定結果の確認

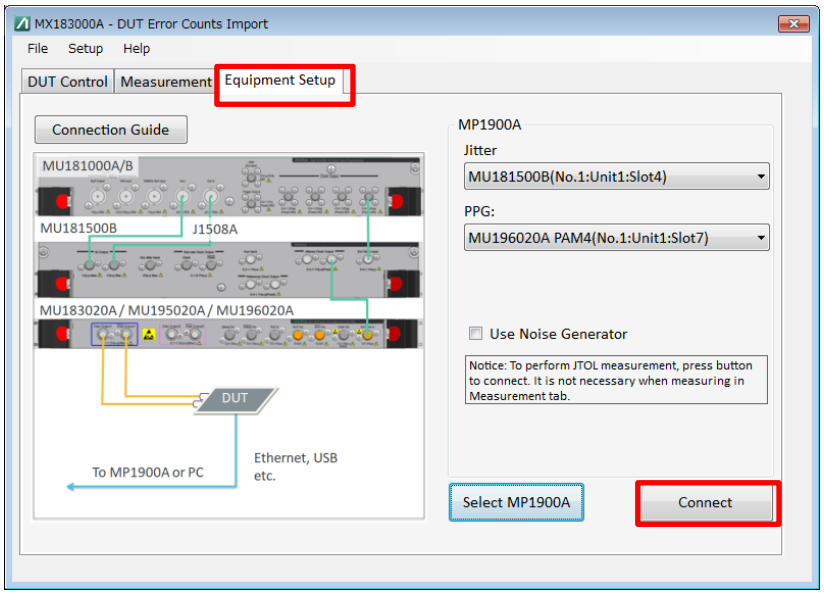
この例では ER，EC Result，Alarm に，ER Lane0，EC Lane0，LSS0 の結果を表示します。



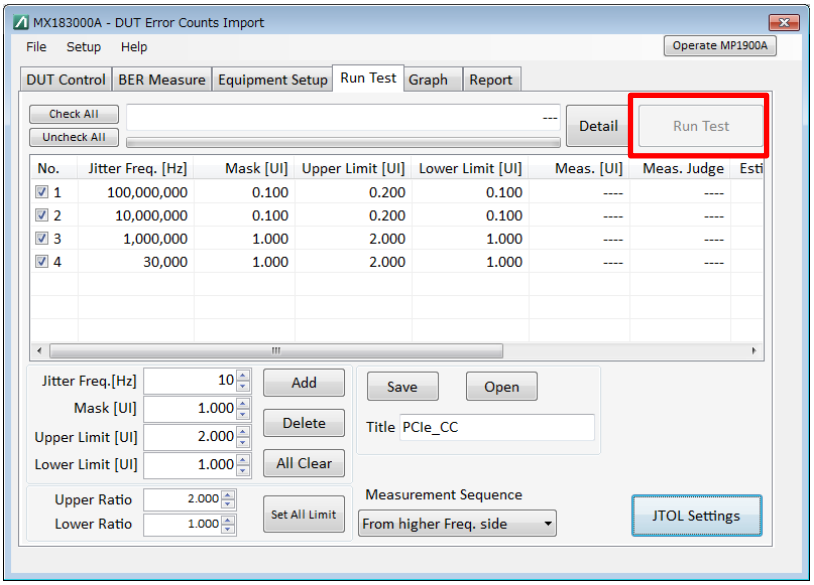
6. ジッタトレランス測定の実行

MX183000A-PL001 ジッタトレランステストを実装している場合は，MT1100A の測定結果を使用してジッタトレランス測定が可能です。

(a) [Equipment Setup] タブで [Search Start] をクリックして，Jitter モジュールと PPG モジュールを選択し，[Connect] をクリックします。

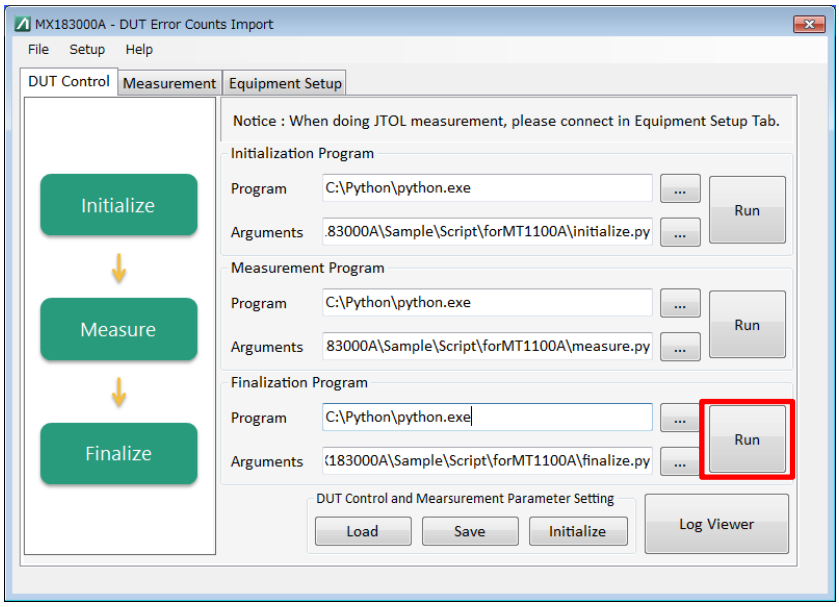


(b) [Run Test] タブの [Run Test] をクリックすると，ジッタトレランス測定を開始します。この例では ER Lane0，EC Lane0，LSS0 の値を使ってジッタトレランス測定を行います。



7.　終了処理の実行

機器の使用を終了するときに実行します。

[DUT Control] タブで Finalization Program の [Run] をクリックして終了処理を実行します。

この例の終了処理では，MT1100A の測定アプリケーションを終了します。