# 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 15 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-15.0

# 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）
2019年（令和元年）９月26日（第15版）

---

・予告なしに本書の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 © 2016-2019, 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，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。

# 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，以下「本ソフトウェア」と総称します）を使用（実行，複製，記録等，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。お客様が，本使用許諾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・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。

**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，頒布，または再使用する目的で複製，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なされた損害を含め，一切の損害について責任を負わないものとします。

**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」と言います）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，または回避方法のご案内をするものとします。ただし，以下の事項に係る不具合を除きます。
   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）消失したもしくは，破壊されたデータの復旧
   d）アンリツの合意無く，本装置の修理，改造がされた場合
   e）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とみなされ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関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 か月もしくは修補後 30 日いずれか長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および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「外国為替および外国貿易法」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　（解除）**

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，または，その他，お客様の法令違反等，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，本使用許諾を解除することができます。

**第 6 条　（損害賠償）**

お客様が，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の損害を請求することができるものとします。

**第 7 条　（解除後の義務）**

お客様は，第 5 条により，本使用許諾が解除されたときはただ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 8 条　（協議）**

本使用許諾の条項における個々の解釈について疑義が生じた場合，または本使用許諾に定めのない事項については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 9 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。

## 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。

## 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 21G/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 28/32 Gbit/s ED MU183041A 28/32 Gbit/s 4ch ED MU183040B 28/32 Gbit/s High Sensitivity ED MU183041B 28/32 Gbit/s High Sensitivity 4ch 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。

# 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 ..... 3-11
3.4 USB Link Sequence/Training の接続方法 ..... 3-18
3.5 PAM4 Control 接続方法 ..... 3-25
3.6 DUT Error Counts Import の接続方法 ..... 3-29

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 ..... 4-20
4.5 USB Link Sequence ..... 4-31
4.6 Jitter Tolerance Test ..... 4-41
4.7 Jitter Tolerance Test 方法 ..... 4-58
4.8 PCIe Link Training ..... 4-65
4.9 PAM4 Control ..... 4-99
4.10 USB Link Training ..... 4-110
4.11 DUT Error Counts Import ..... 4-117

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 ..... 5-23
5.7 測定系の設定 ..... 5-27
5.8 PCIe Link Sequence 設定画面 (MX183000A-PL011 実装時) ..... 5-42
5.9 PCIe Link Training 設定画面 (MX183000A-PL021 実装時) ..... 5-82
5.10 USB Link Sequence 設定画面 (MX183000A-PL012 実装時) ..... 5-167
5.11 USB Link Training 設定画面 (MX183000A-PL022 実装時) ..... 5-184
5.12 Jitter Tolerance 設定画面 ..... 5-206
5.13 PAM4 設定画面 ..... 5-235
5.14 DUT Error Counts Import 設定画面 ..... 5-258

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

*VI.*

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（以下，MU181500B と呼びます）
- MU183020A 28G/32G bit/s PPG または
  MU183021A 28G/32G bit/s 4ch PPG（以下，32G PPG と呼びます）
- 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
  （以下，32G ED と呼びます）
- MU195020A 21G/32G bit/s SI PPG（以下，32G SI PPG と呼びます）
- MU195040A 21G/32G bit/s SI ED（以下，32G SI ED と呼びます）
- 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（以下，PAM4 PPG と呼びます）
- MU196040A PAM4 ED（以下，PAM4 ED と呼びます）
- MU196040B PAM4 ED（以下，PAM4 ED と呼びます）

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，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。

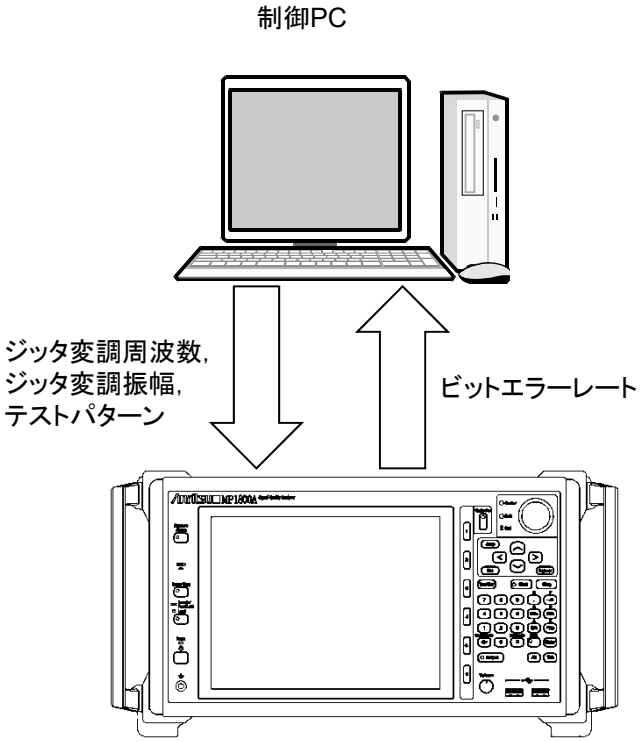



図 1.1-1　本ソフトウェアの設定項目と測定項目

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，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。

PCIe Link Training

PCIe Link Training 機能では，32G SI PPG および 32G 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，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，32G SI PPG および 32G 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。

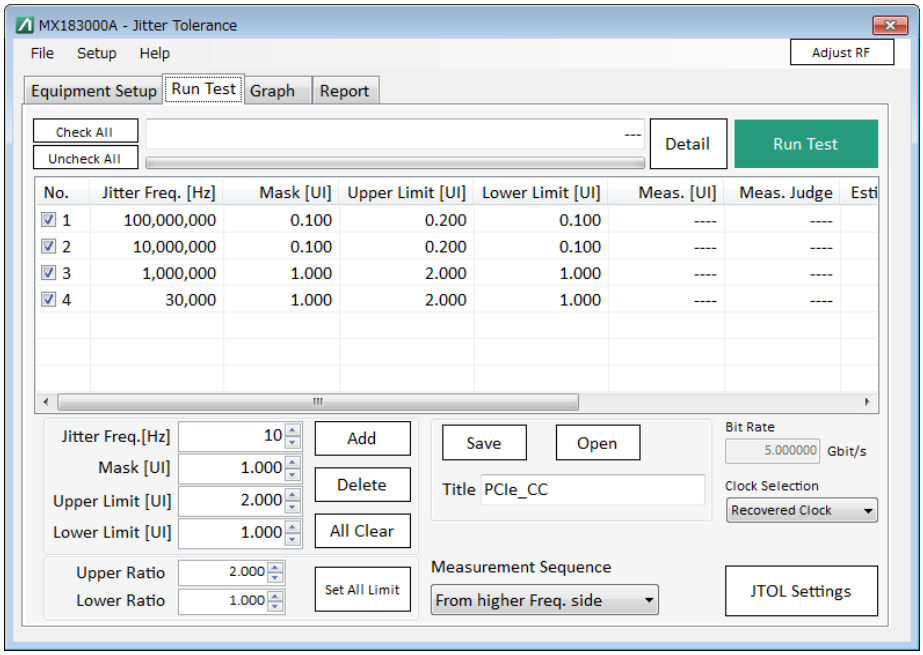



図 1.1-2　Jitter Tolerance Run Test タブ画面

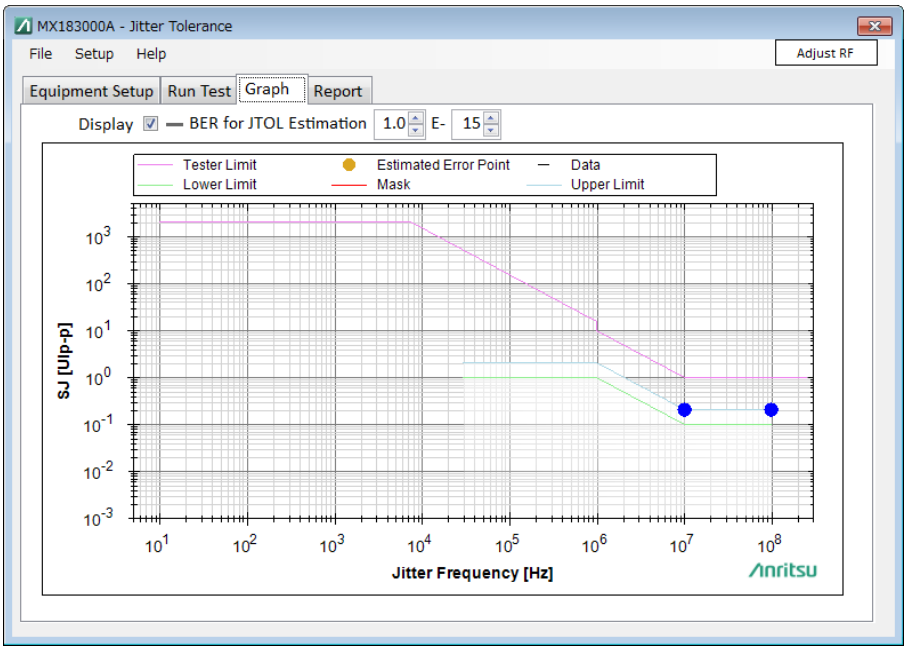



図 1.1-3　Jitter Tolerance Graph 画面

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 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 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
- 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-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

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 | | Addin Card | ○ | ○ |
| | | System Board | ○ | ○ |
| USB Sequence | 3.0/3.1 | Device | ○ | × |
| | | Host | ○ | × |
| USB Training | | Device | ○ | ○ |
| | | Host | ○ | ○ |

# 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 |
| 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 |
| SI | System Integrity |

表 1.5-1 省略語 (続き)

| 省略語 | 正式名称 |
|---|---|
| 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 ..... 2-11
　2.4.2　ライセンスの有効化 ..... 2-12
　2.4.3　ライセンスの移管 ..... 2-13
　2.4.4　MP1900A リカバリ時の注意 ..... 2-15

## 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。

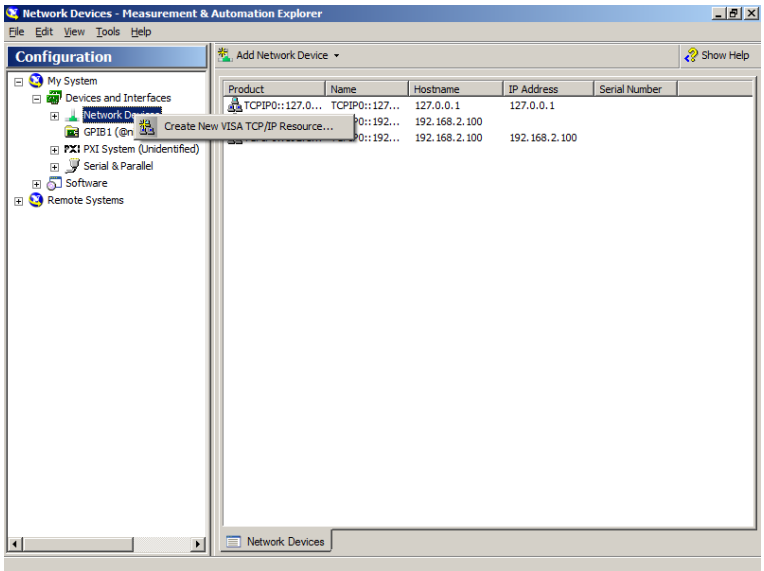
3. 実行中のアプリケーションをすべて終了します。Main application を終了し，セレクタ画面の［閉じる（×)］をクリックしてください。

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。

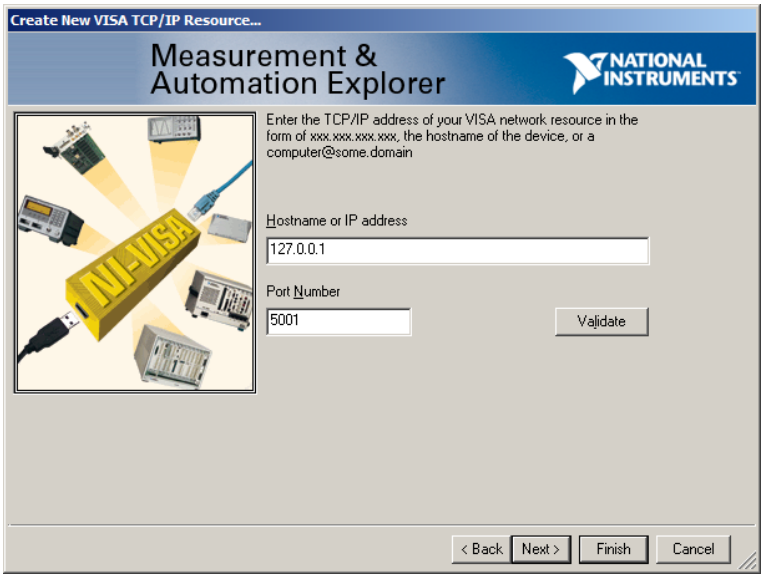
6. [Network Devices] を右クリックし，[Create New VISA TCP/IP Resource…] をクリックします。



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。

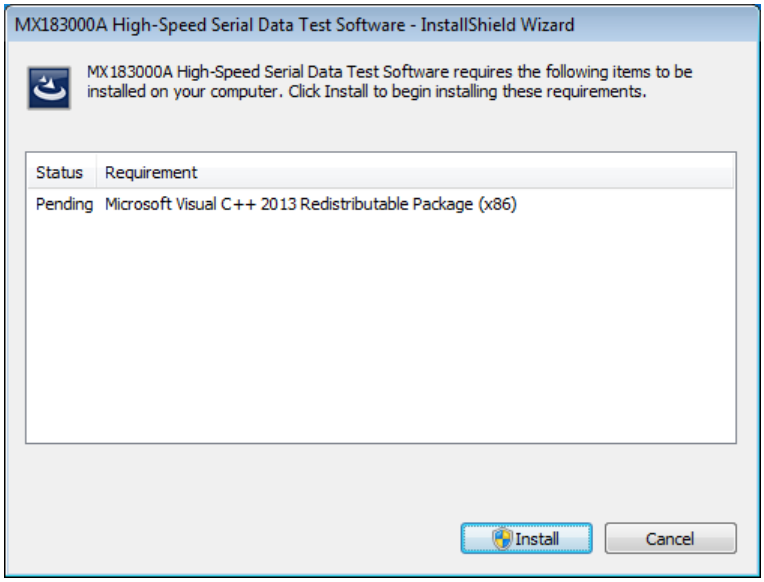
10. MX183000A をインストールします。NI-VISA をインストールした PC あるいは SQA で，次のファイルを実行してください。

¥Installer¥MX183000A_VER_x_xx_xx.exe

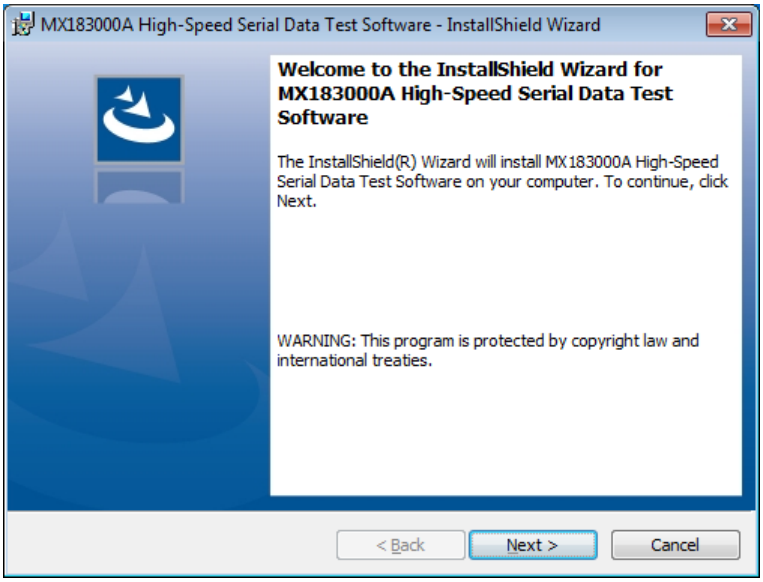
ここで，x_xx_xx はソフトウェアのバージョンを示します。

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)。

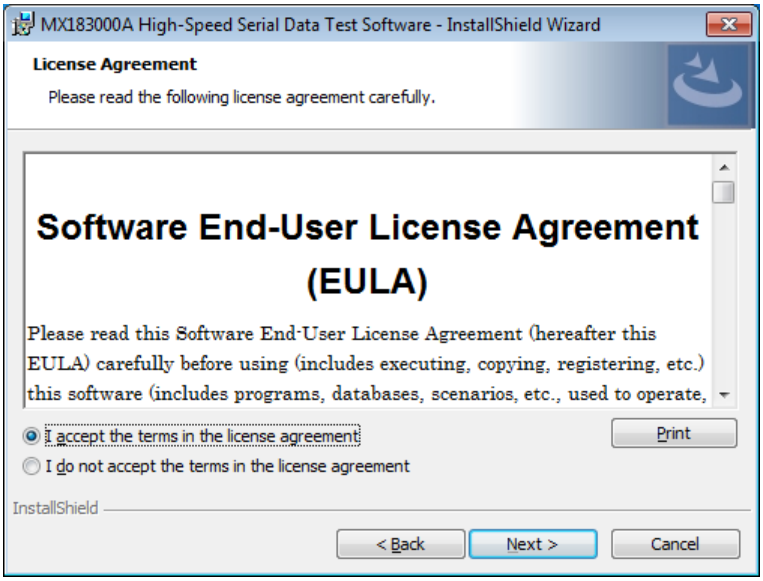
11. 次の画面が表示された場合は，[Install] をクリックします。



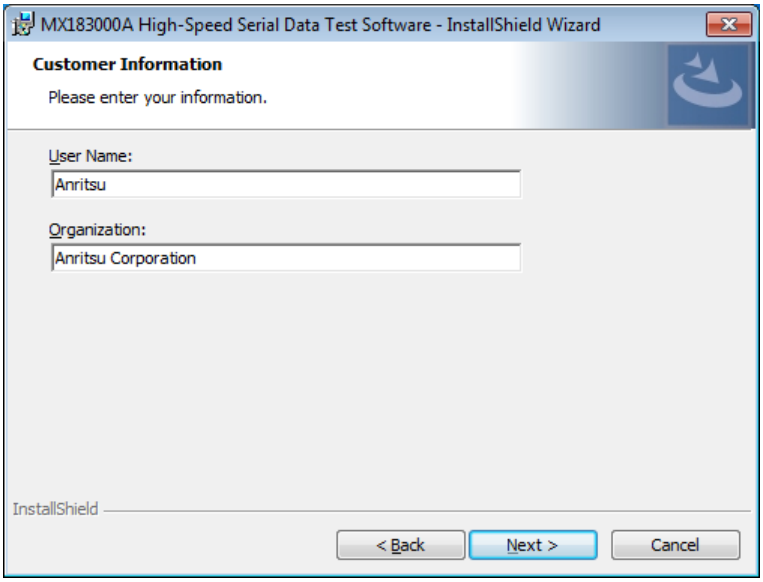
12.　インストーラが起動します。[Next] をクリックします。




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

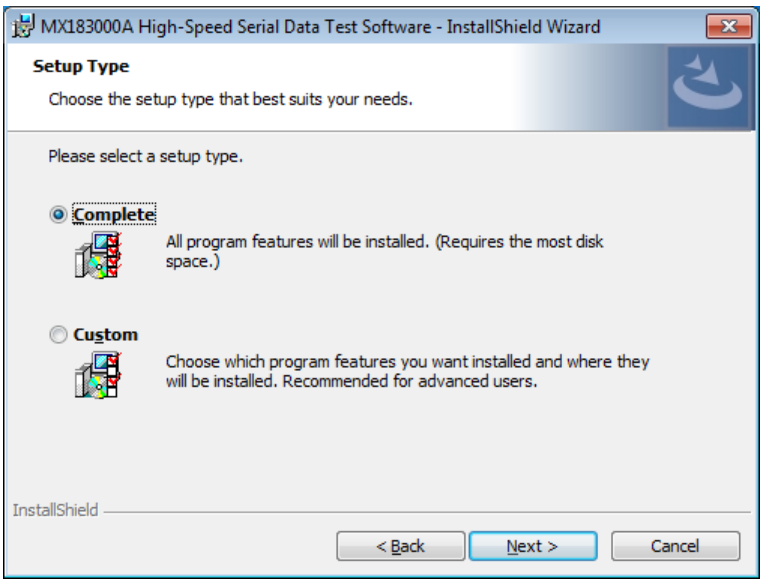


14.　ユーザ名と所属を入力し，[Next] をクリックします。

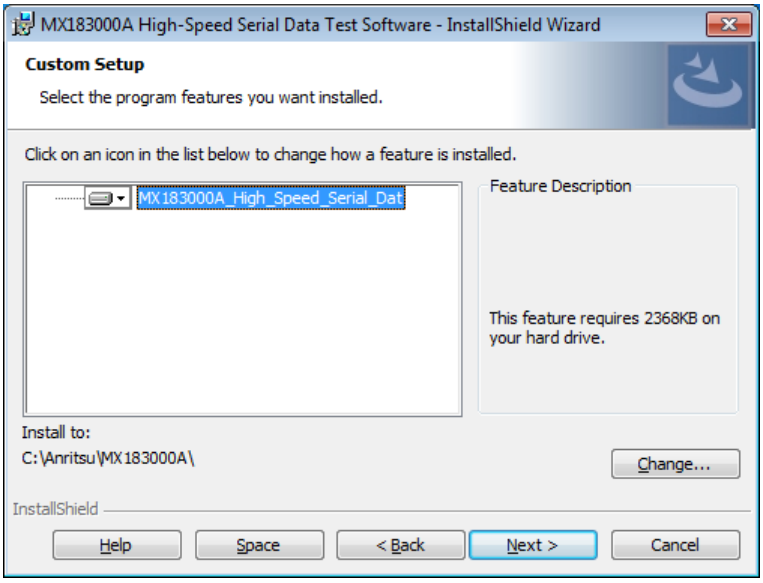



15.　セットアップタイプを選択し，[Next] をクリックします。
[Custom] を選択すると，インストール先*を選択できます。
[Complete] を選択した場合は，手順（16）に進んでください。

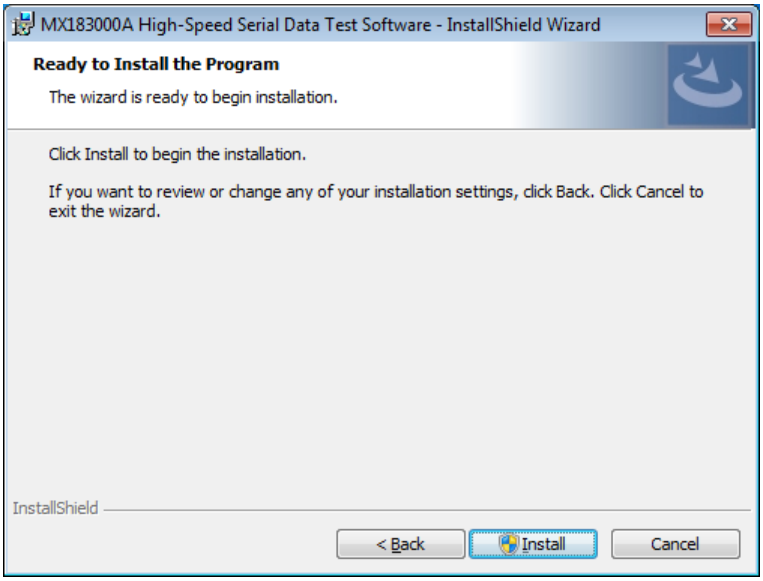
＊：インストール先の初期設定は，C:¥Anritsu¥MX183000A¥です。



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。



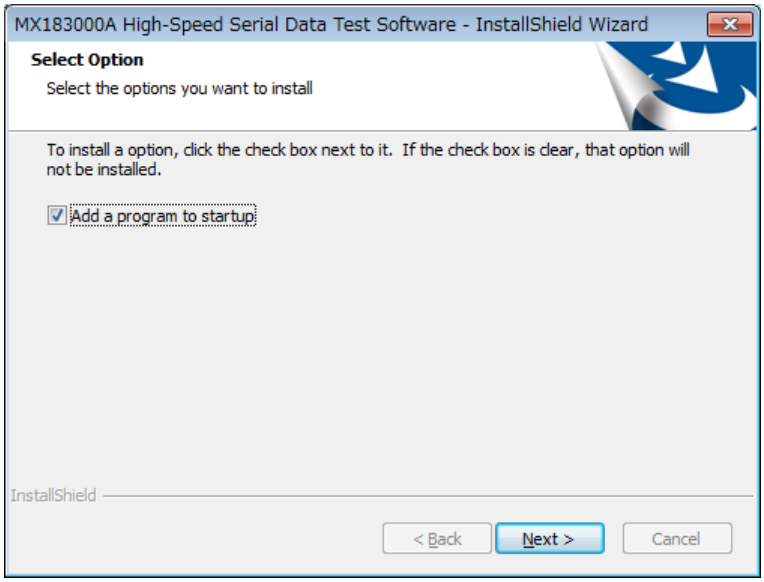

17. ［Install］をクリックします。



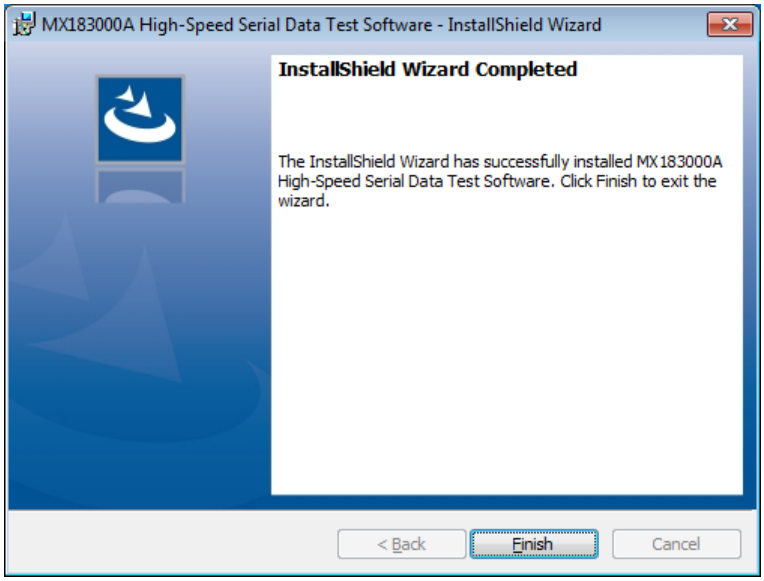
18. [Add a program to startup] が選択されていることを確認し，[Next] をクリックします。

*注：*

インストーラバージョンが Ver. 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。

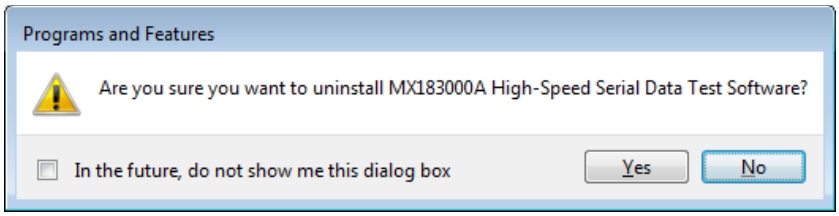


## 2.3.2　アンインストール

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）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。

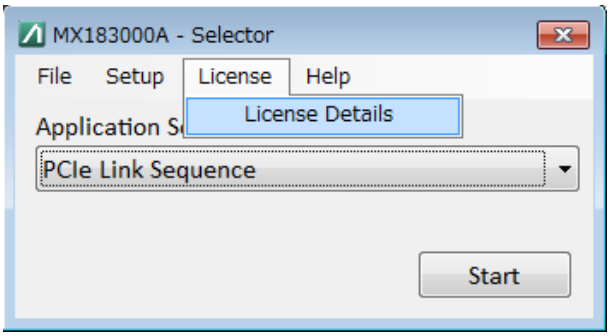
ライセンスは SQA または PC 1 台ごとの固有のデータです。USB メモリに保存されたライセンスファイルは，指定された SQA または PC 以外で使用することはできません。ライセンスファイルを移管したい場合は，「2.4.3 ライセンスの移管」を参照してください。



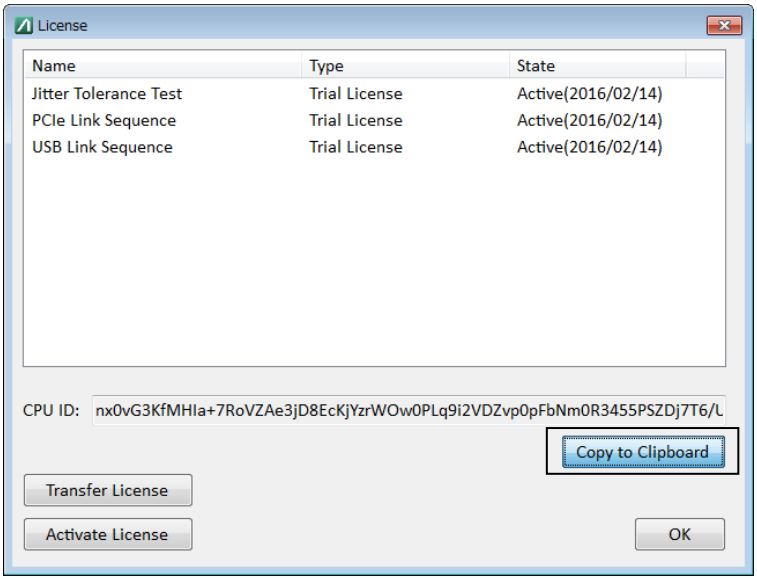
## 2.4.1 ライセンスの購入

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。

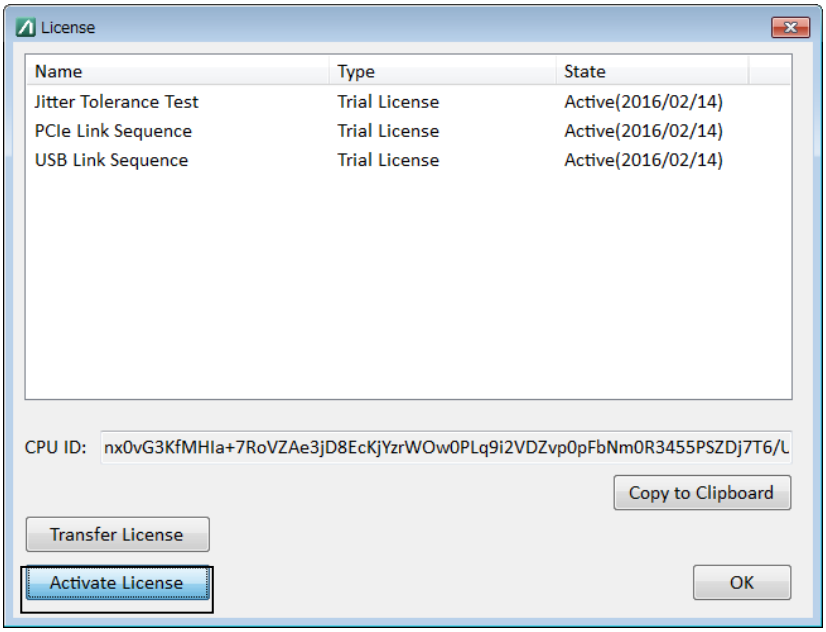
当社からライセンスファイルが発行されましたら，以下のフォルダに保存してください。

C:¥anritsu¥MX183000A

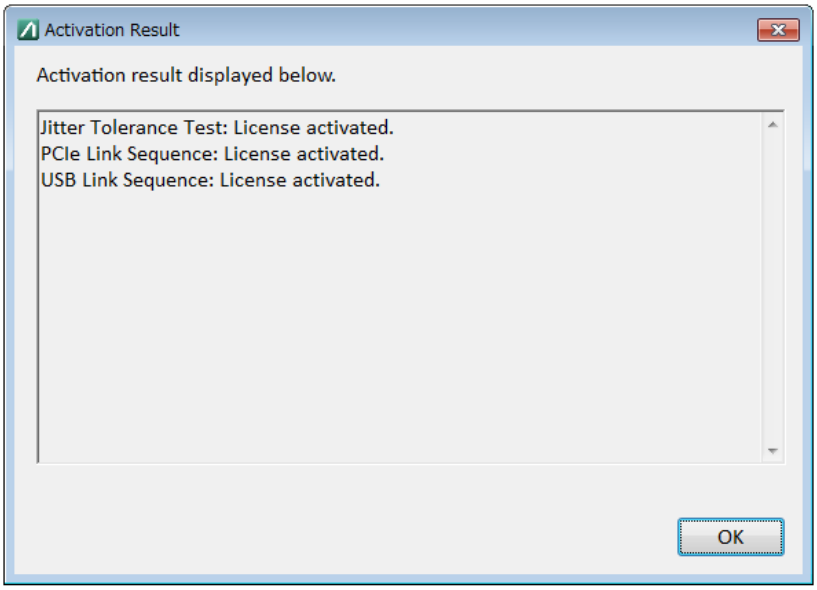
## 2.4.2 ライセンスの有効化

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

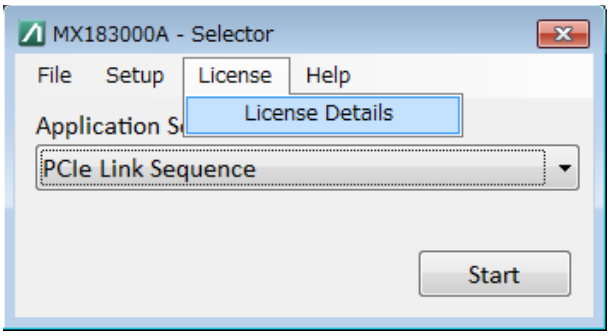
MX183000A を異なる SQA または PC に移管する方法は以下のとおりです。ここでは移管先，移管元が共に PC として説明します。

*注：*

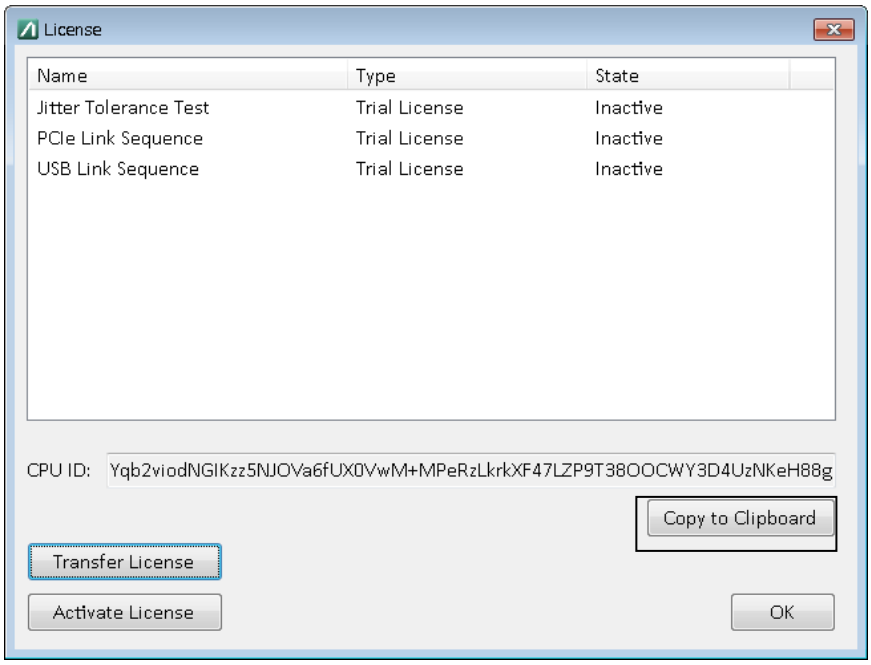
ライセンスの移管後に作成されるファイルは，ライセンスのアクティベートに必要なファイルですので，大切に保管してください。

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。



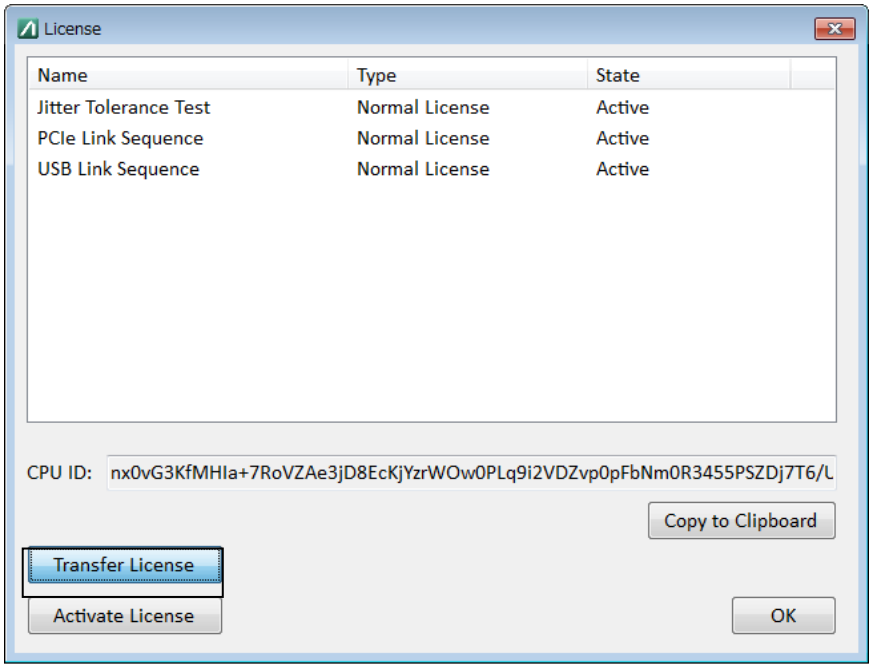

2. License 画面の [Copy to Clipboard] をクリックし，CPU ID を取得します。



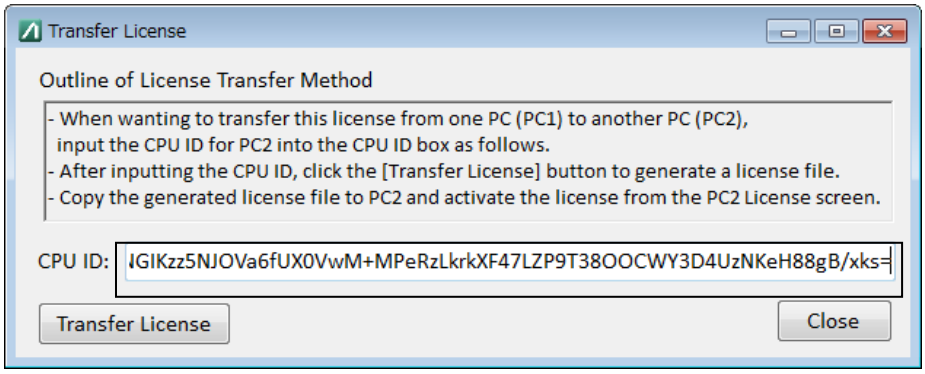

3. 取得した CPU ID をテキストエディタなどに貼り付けてファイルに保存します。このファイルを移管元の PC 上に移動します。

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」を参照してください。

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。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。

MX183000A V3.07.00 以降を使用する場合は，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。

<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。

# 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
3.3　PCIe Link Sequence/Training の接続方法 ..... 3-11
　3.3.1　MP1800A を使用した接続方法 ..... 3-11
　3.3.2　MP1900A を使用した接続方法 ..... 3-14
3.4　USB Link Sequence/Training の接続方法 ..... 3-18
　3.4.1　MP1800A を使用した接続方法 ..... 3-18
　3.4.2　MP1900A を使用した接続方法 ..... 3-21
3.5　PAM4 Control 接続方法 ..... 3-25
　3.5.1　線形 PAM4 信号送受信の接続方法 ..... 3-25
　3.5.2　非線形 PAM4 信号送受信の接続方法 ..... 3-27
3.6　DUT Error Counts Import の接続方法 ..... 3-29

# 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 Link Training 機能に未対応です。

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 |
| シンセサイザ | MU181000A/B*1 | | – | – | 1 |
| | | x01 | 1 | 1 | – |
| ジッタ変調源 | MU181500B | | 1 | 1 | 1 |
| 32G PPG | MU183020A | | 1 | – | – |
| | | x30/x31 | – | 1 | 1 |
| 32G ED | MU183040A/B | | 1 | – | – |
| | MU183040B | x22 | 1*3 | 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, x29, x36, x41, x42, x66, x71, x72 | – | 2 | – |
| PCIe 測定コンポーネントセット | J1722A | | – | 1 | – |
| 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須ではありません。

＊3: オプション x22 または x23 のどちらかを選択します。

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)*4 | (2)*4 | (2)*4 |
| 同軸ケーブルセット | J1615A | | – | (1)*4 | – |
| 同軸ケーブル 0.3 m | J1624A | | (2)*4 | (2)*4 | (2)*4 |
| GND 接続ケーブル | J1627A | | (1)*4 | (1)*4 | – |

＊4: 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 |
| シンセサイザ | MU181000A/B*1 | | – | – | 1 |
| | | x01 | 1 | 1 | – |
| ジッタ変調源 | MU181500B | | 1 | 1 | 1 |
| 32G PPG | MU183020A | | 1 | – | – |
| | | x30/x31 | – | 1 | 1 |
| 32G ED | MU183040A/B | | 1 | – | – |
| | MU183040B | x22 | 1*2 | 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, x29, x36, x41, x42, x66, x71, x72 | – | 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: オプション x22 または x23 のどちらかを選択します。

＊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。

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)*4 | (2)*4 | (2)*4 |
| 同軸ケーブルセット | J1615A | | – | (1)*4 | – |
| 同軸ケーブル 0.3 m | J1624A | | (2)*4 | (2)*4 | (2)*4 |
| GND 接続ケーブル | J1627A | | (1)*4 | (1)*4 | – |

＊4: 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 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*6 |
| シンセサイザ | MU181000A/B *1 | | – | – | – | – | – |
| | | x01 | 1 | 1 | – | 1 | 1*6 |
| | MU181000B | x01, x02 | – | – | 1 | – | – |
| ジッタ変調源 | MU181500B | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1*6 |
| 21G/32G bit/s SI PPG | MU195020A | | 1 | – | – | – | 1*6 |
| | | x11/x21, x30/x31 | – | 1 | 1 | 1 | – |
| 21G/32G bit/s SI ED | MU195040A | x22 | 1 | 1 | 1 | 1 | – |
| Noise Generator | MU195050A | | (1)*5 | 1 | 1 | (1)*5 | (1) *6 |
| PAM4 PPG | MU196020A | | 1 | – | – | – | 1*6 |
| PAM4 ED | MU196040A/B | | 1 | – | – | – | – |
| PCIe 測定コンポーネントセット | J1722A | | – | 1*3 | – | – | – |
| BNC-SMA コネクタケーブル | J1508A | | (2)*2 | (2)*2 | (2)*2 | (2)*2 | – |
| 同軸スキューマッチケーブル (0.8 m, K コネクタ) | J1551A | | – | – | 4 | 2 | – |
| 同軸ケーブル (Noise-SIPPG) | J1746A | | – | (1)*2 | (1)*2 | (1)*2 | (1) *6 |
| 同軸ケーブル 0.3 m | J1624A | | (2)*2 | (2)*2 | 1 + (2) *2 | 2 + (2) *2 | – |
| 同軸ケーブル 1 m | J1625A | | – | – | 3 | – | – |
| Pick Off Tee | J1510A | | – | – | 4 | (2)*4 | – |
| アダプタ SMP(J)-SMA(J) | J1760A | | – | – | 6 | – | – |
| PCIe Reference Clock ケーブルキット | J1761A | | – | – | 1 | – | – |
| 高性能 DC ブロック | K261 | | – | – | 2 | – | – |
| GND 接続ケーブル | J1627A | | (1)*2 | (1)*2 | (1)*2 | (1)*2 | – |

＊1: 本ソフトウェアからは，直接制御できません。

＊2: 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。

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

す。

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

＊6: 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。

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

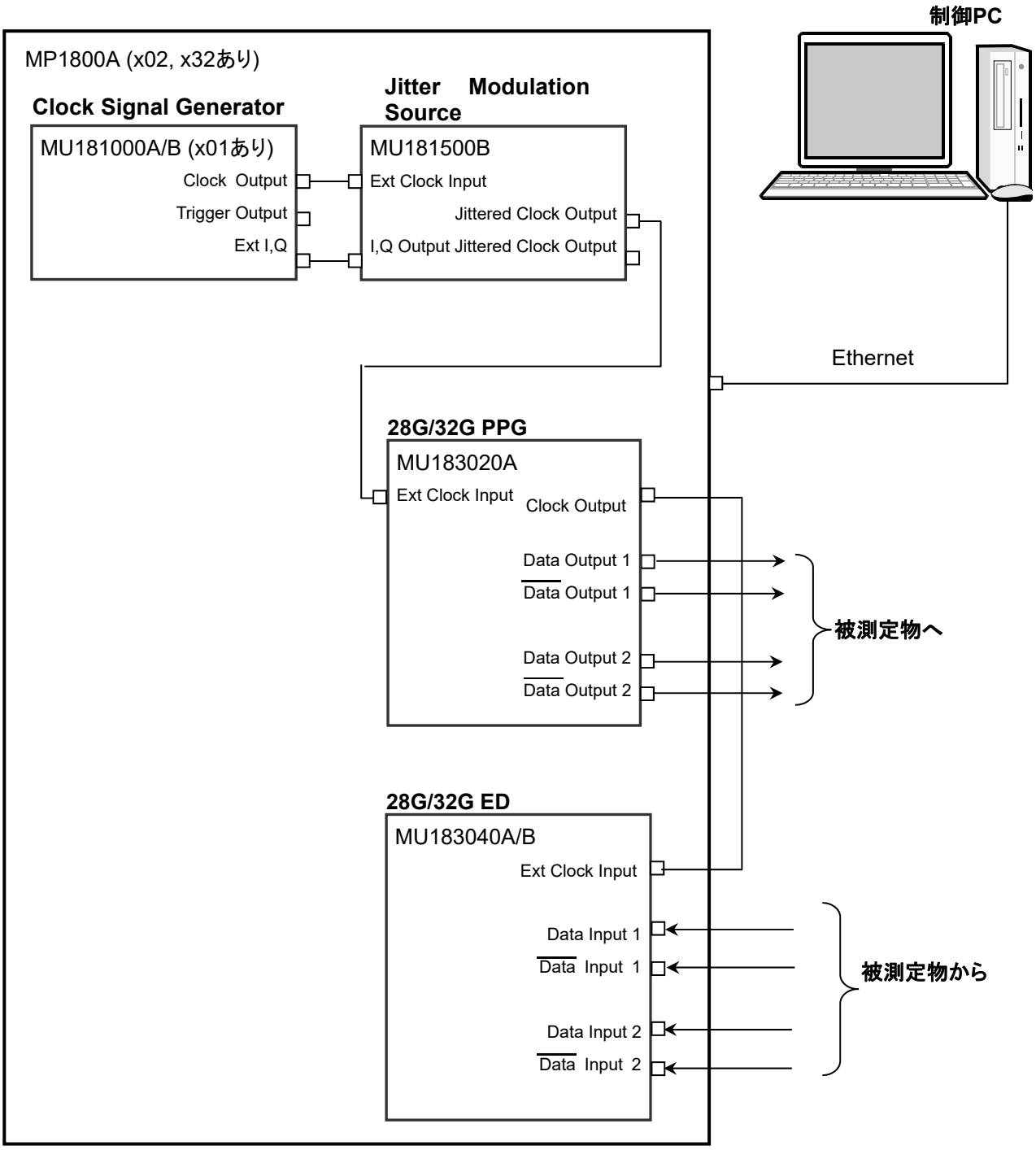



図 3.2-1　Jitter Tolerance Test の接続方法

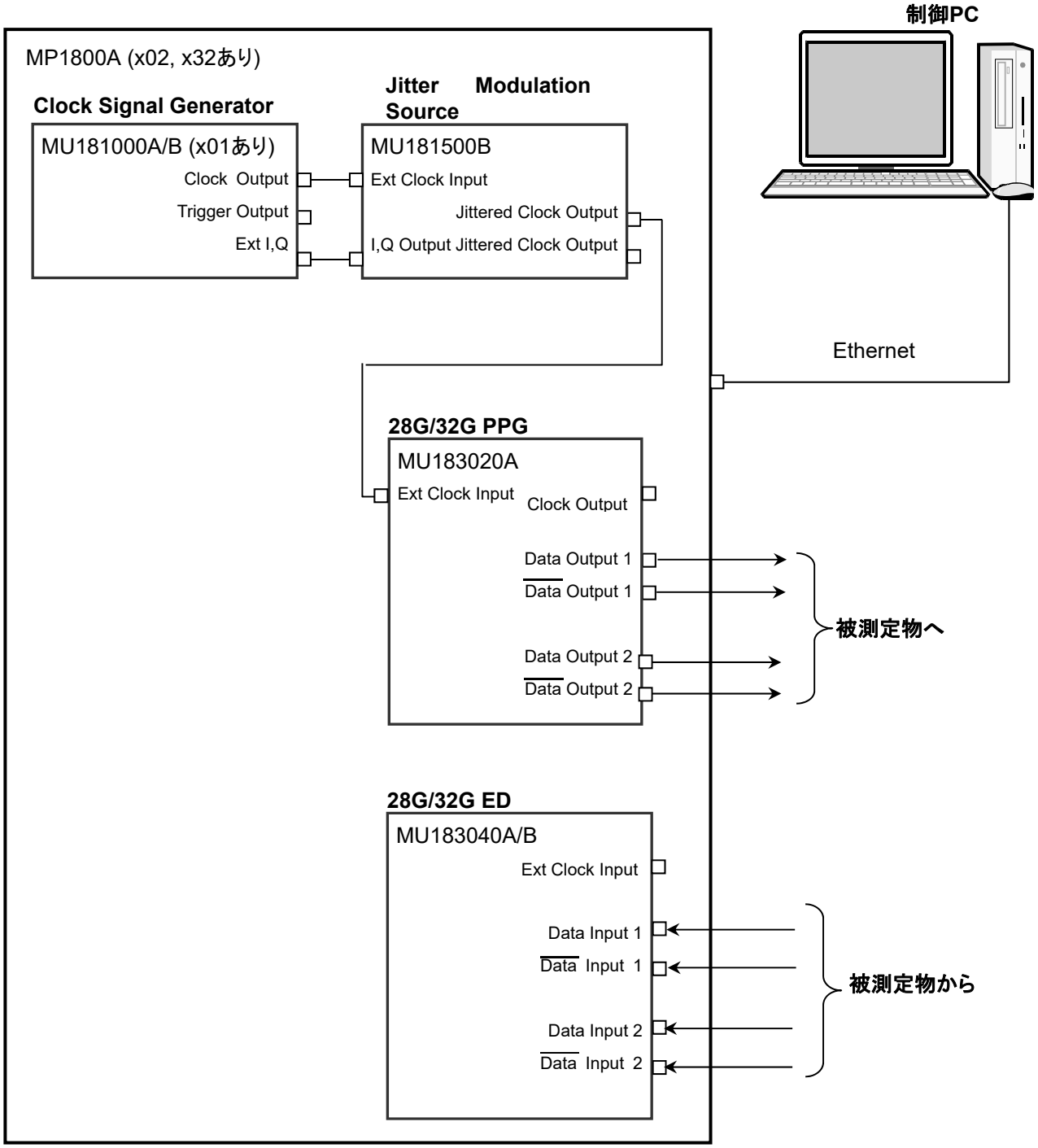



図 3.2-2 Jitter Tolerance Test の接続方法 (Clock Recovery 使用時)

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 32G PPG 取扱説明書』「5.6 Misc2 機能」

# 3.3 PCIe Link Sequence/Training の接続方法

## 3.3.1 MP1800Aを使用した接続方法

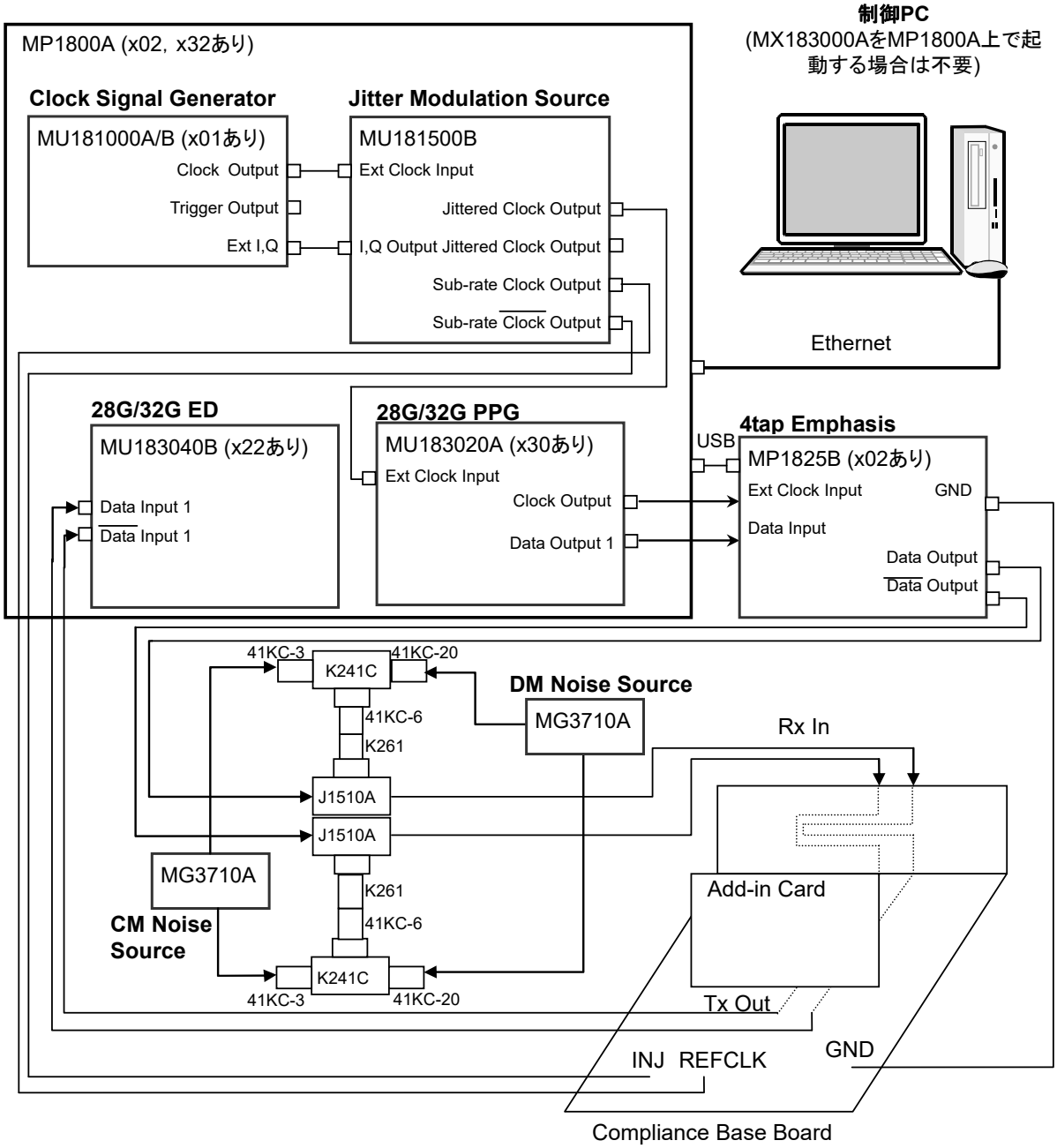



図 3.3.1-1 MP1800A を使用した PCIe Link Sequence の接続方法

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 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 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

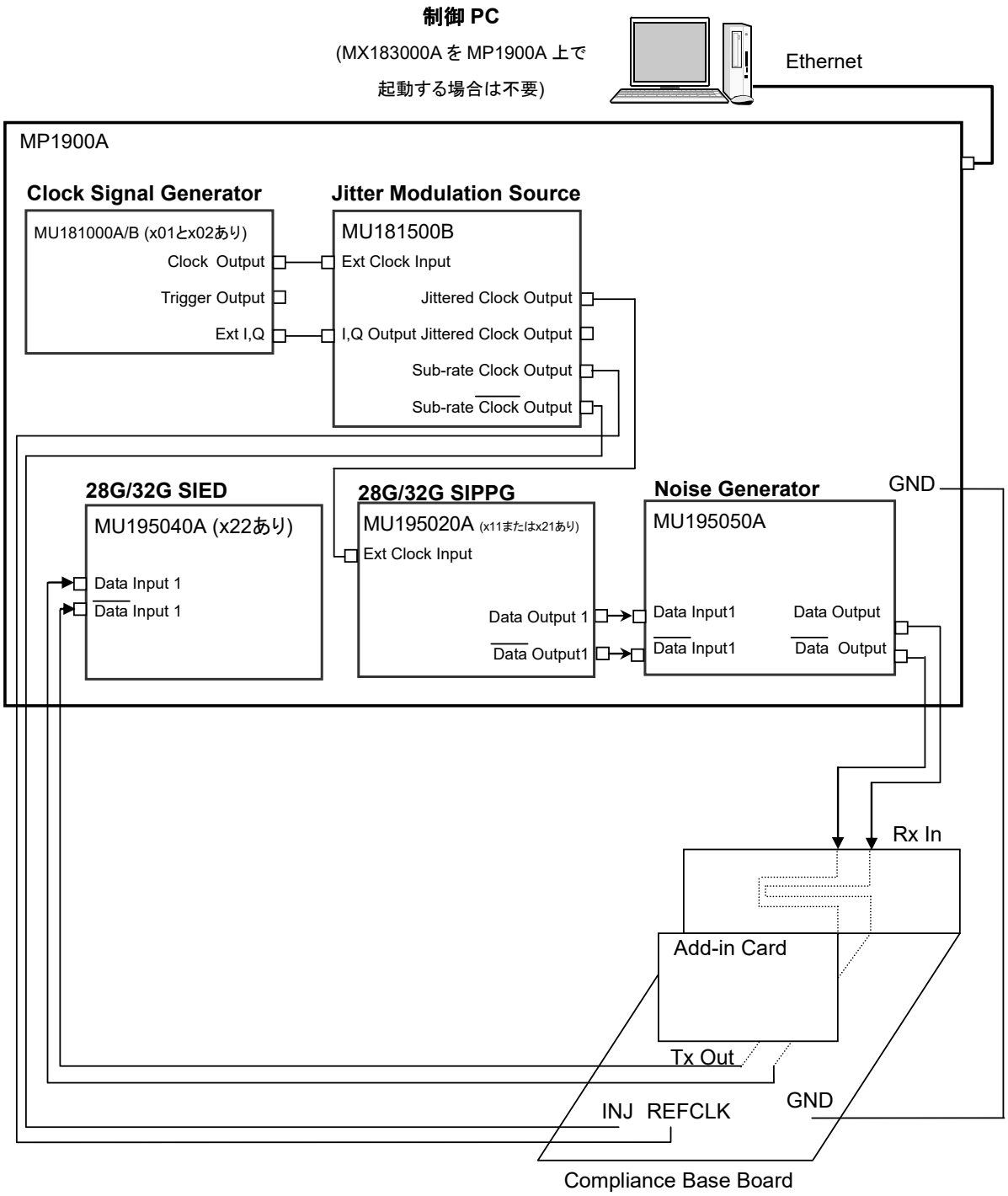



図 3.3.2.1-1　MP1900A を使用した PCIe Link Sequence/Training (Add-in Card) の接続方法

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 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 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。

『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

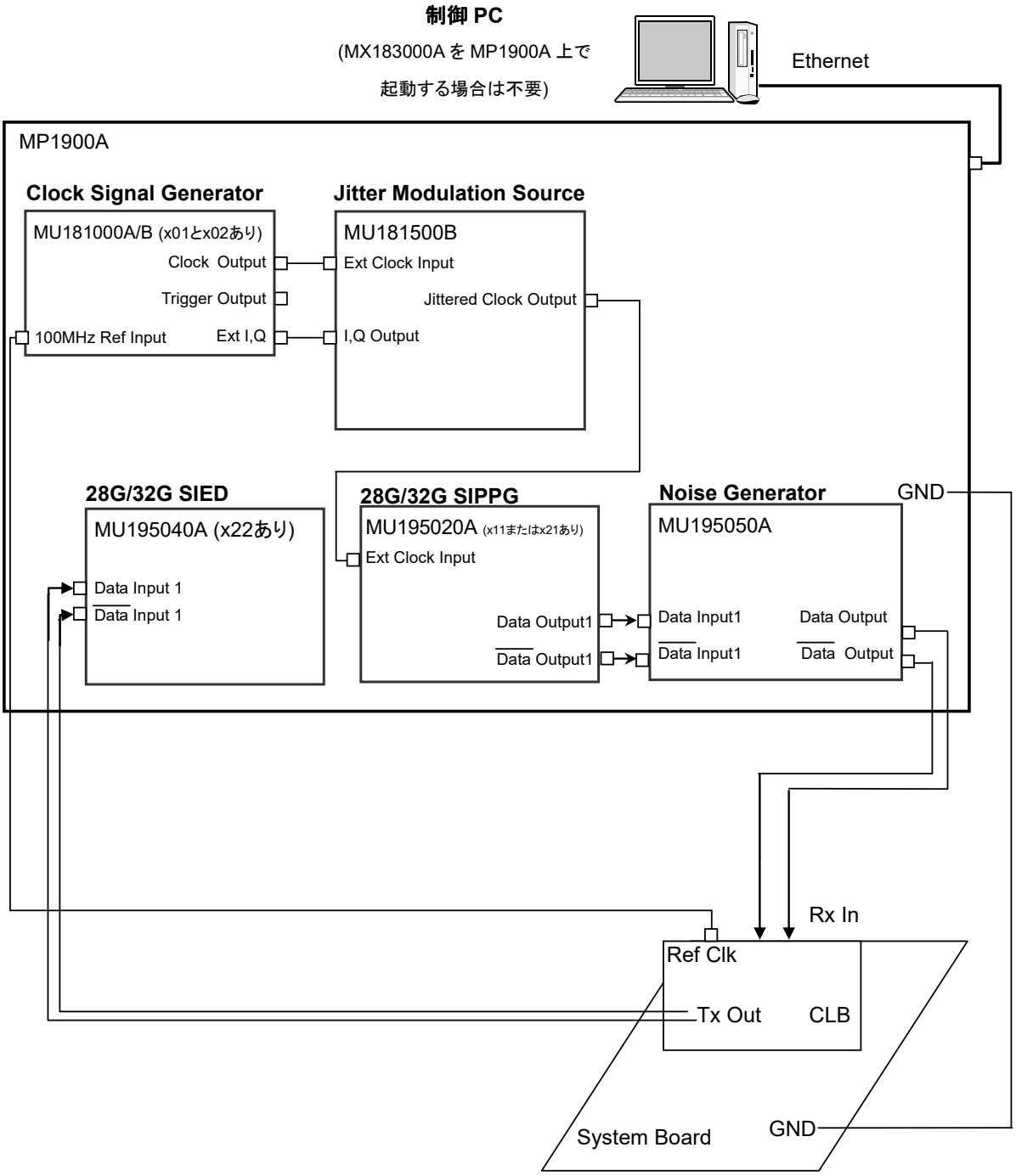



図 3.3.2.2-1　MP1900A を使用した PCIe Link Sequence/Training (System Board) の接続方法

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 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。

『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) を試験する時は，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

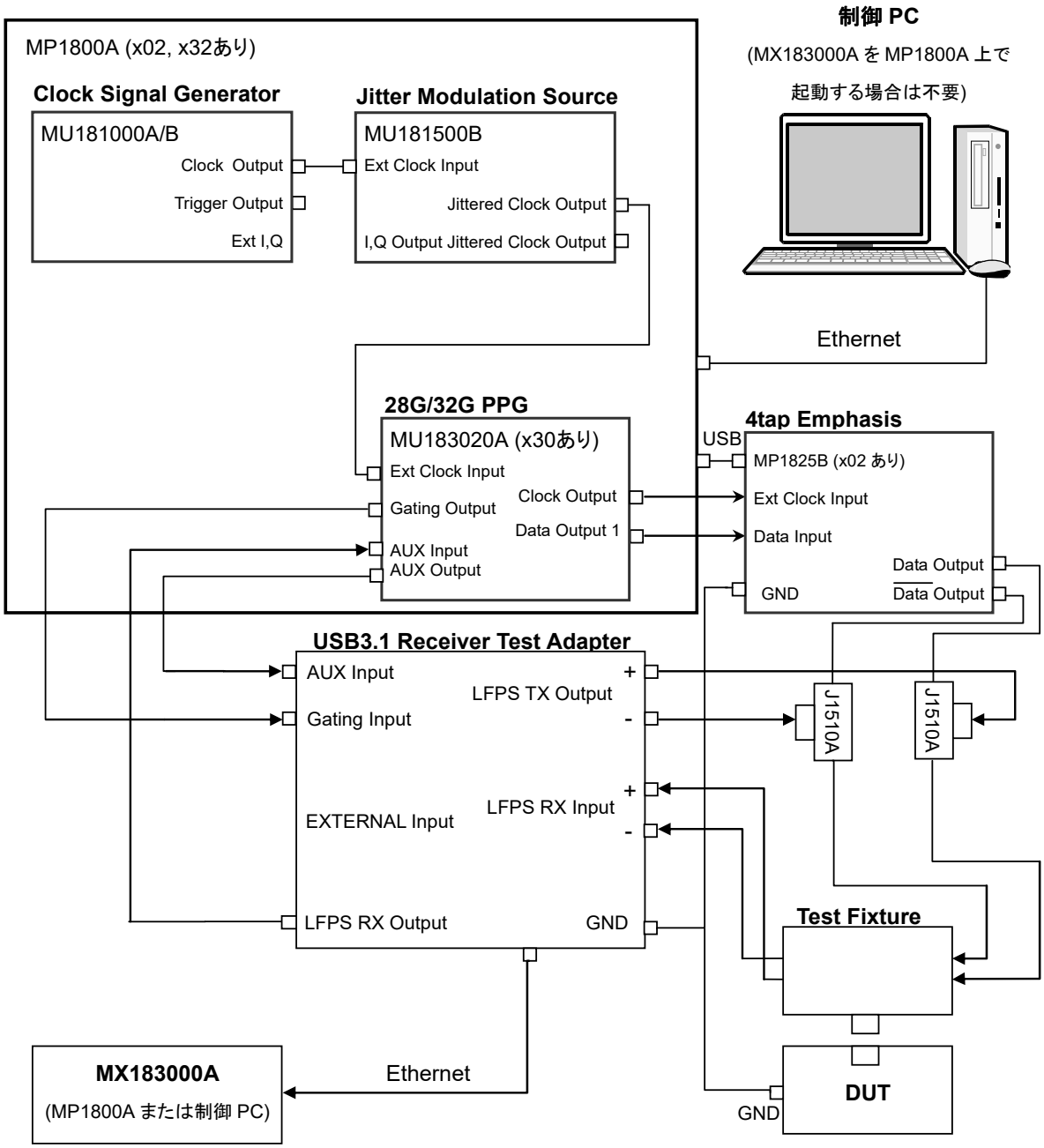



図 3.4.1-1　MP1800A を使用した USB Link Sequence の接続方法

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 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 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

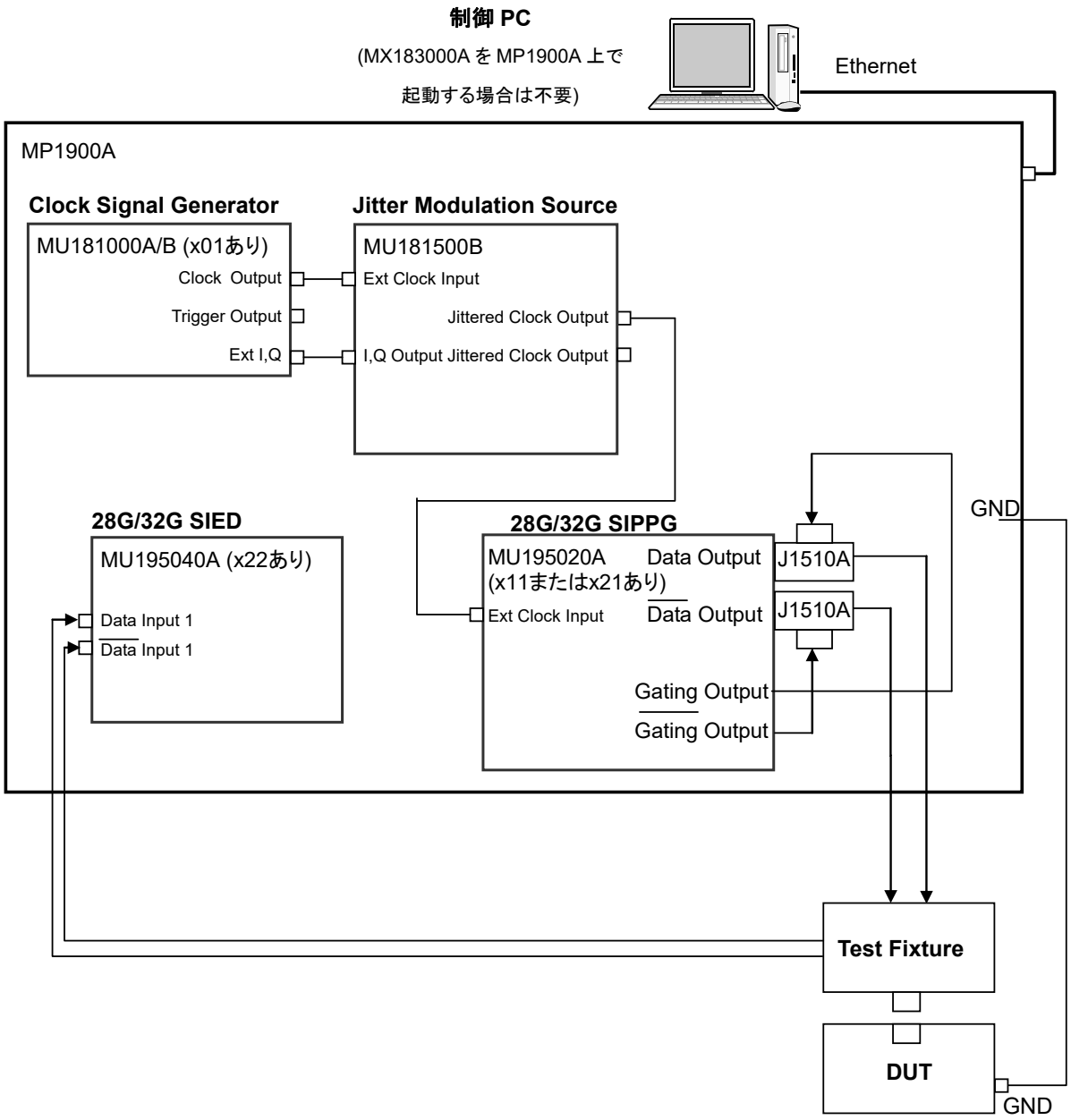



図 3.4.2.1-1 MP1900A を使用した USB Link Training の接続方法 (Pick Off Tee 使用)

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

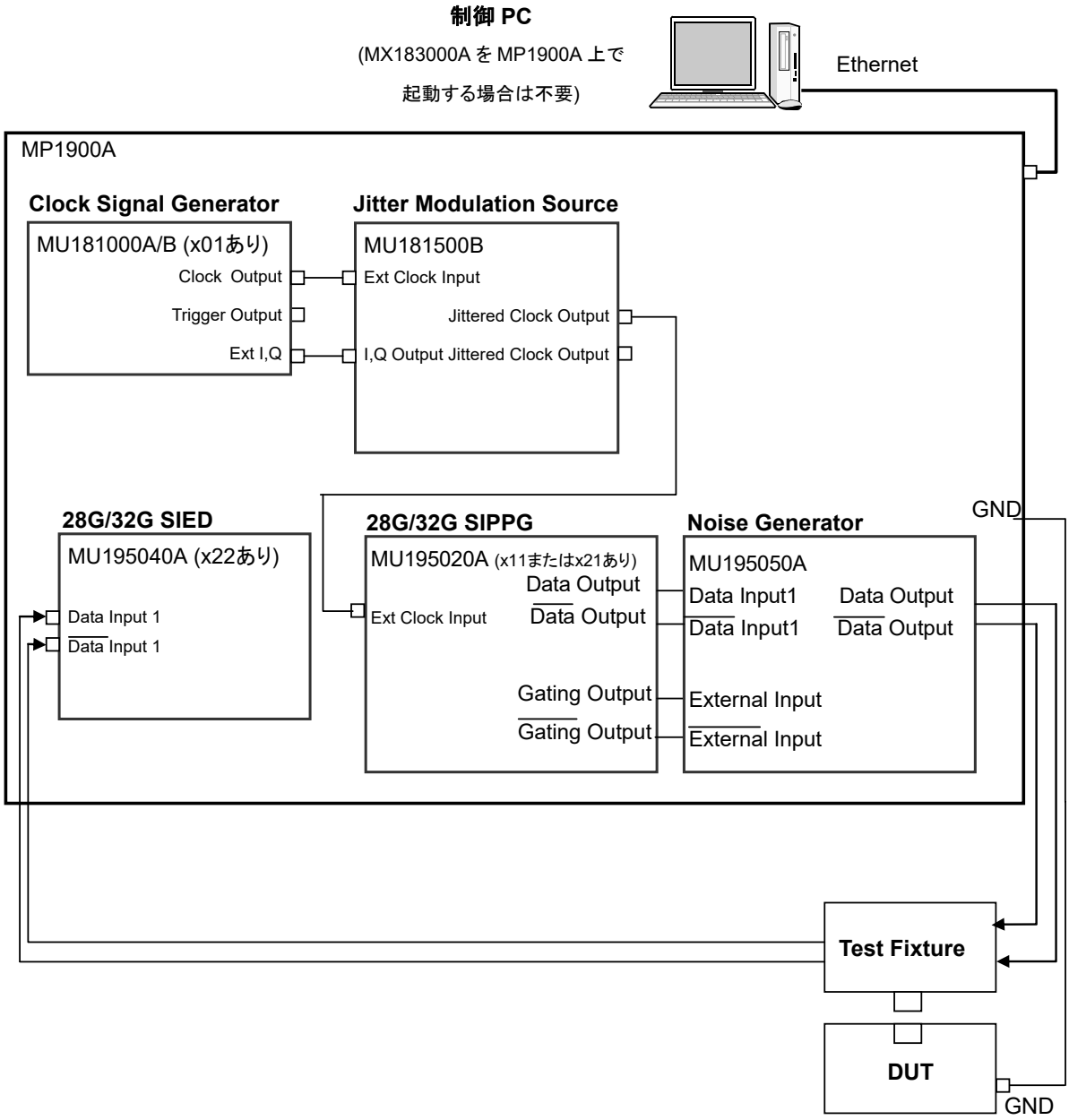



図 3.4.2.2-1 MP1900A を使用した USB Link Training の接続方法 (MU195050A 使用)

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

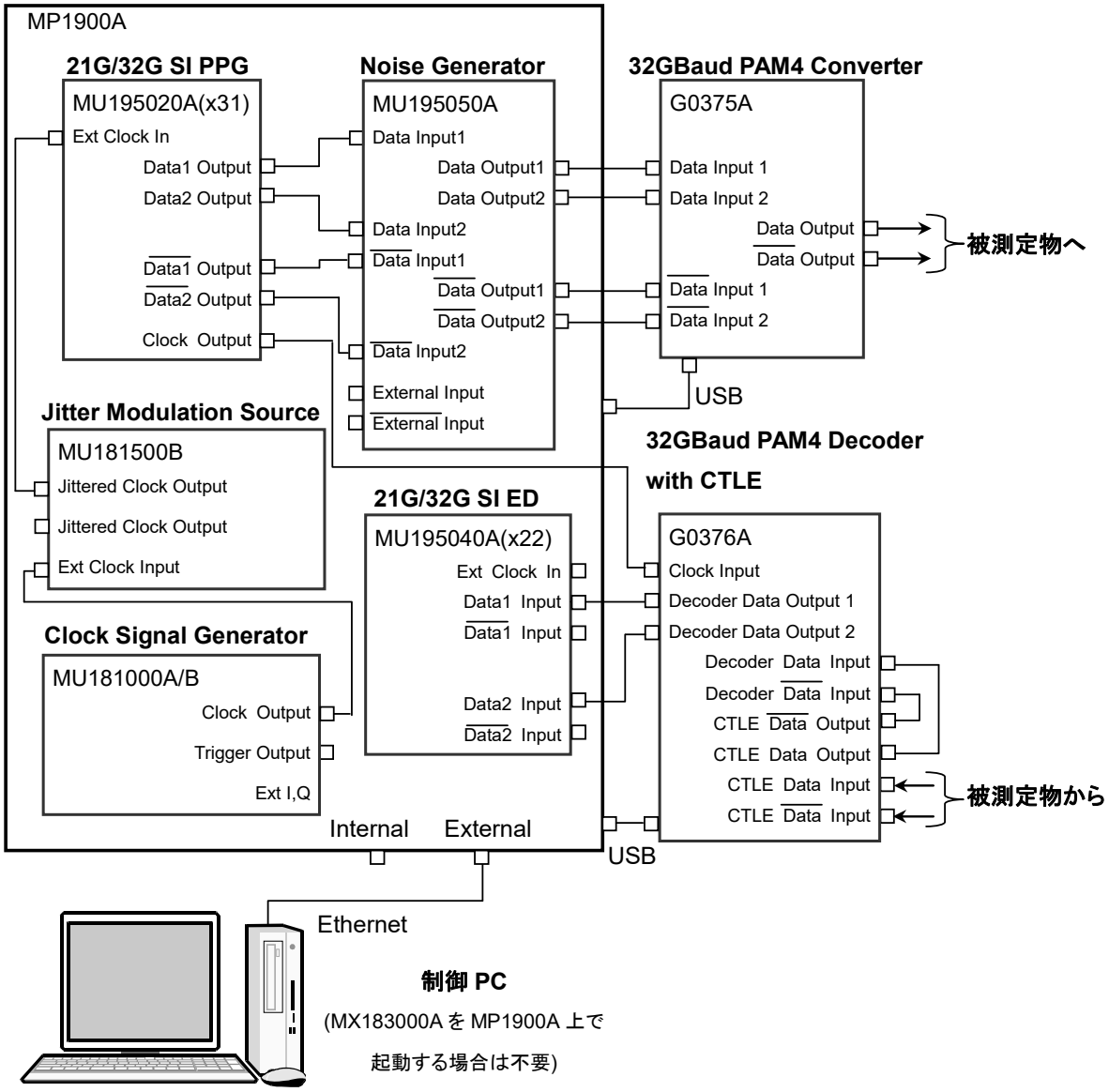



図 3.5.1-1 線形 PAM4 信号送受信の接続方法

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

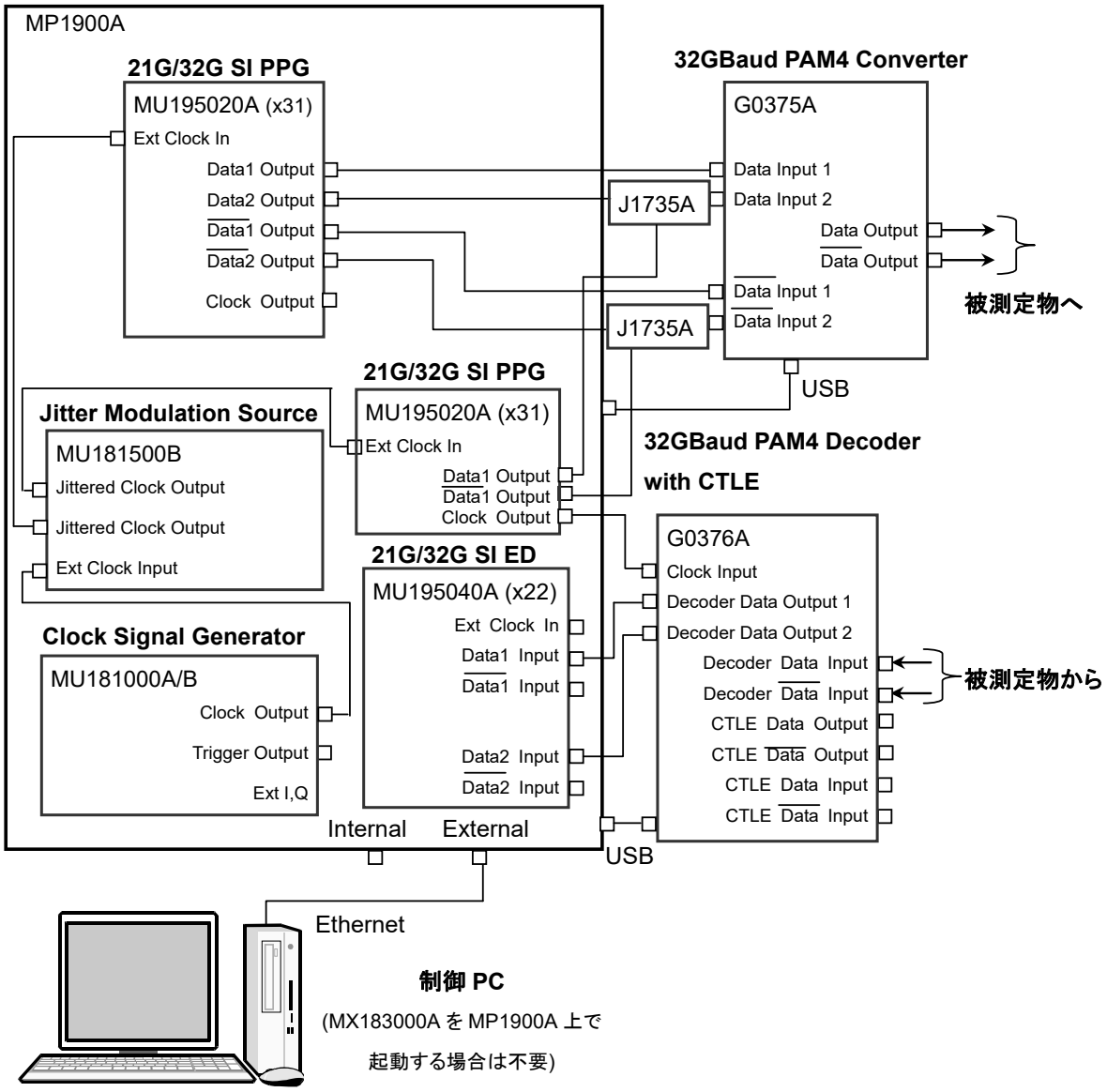



図 3.5.2-1 非線形 PAM4 信号送受信の接続方法

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

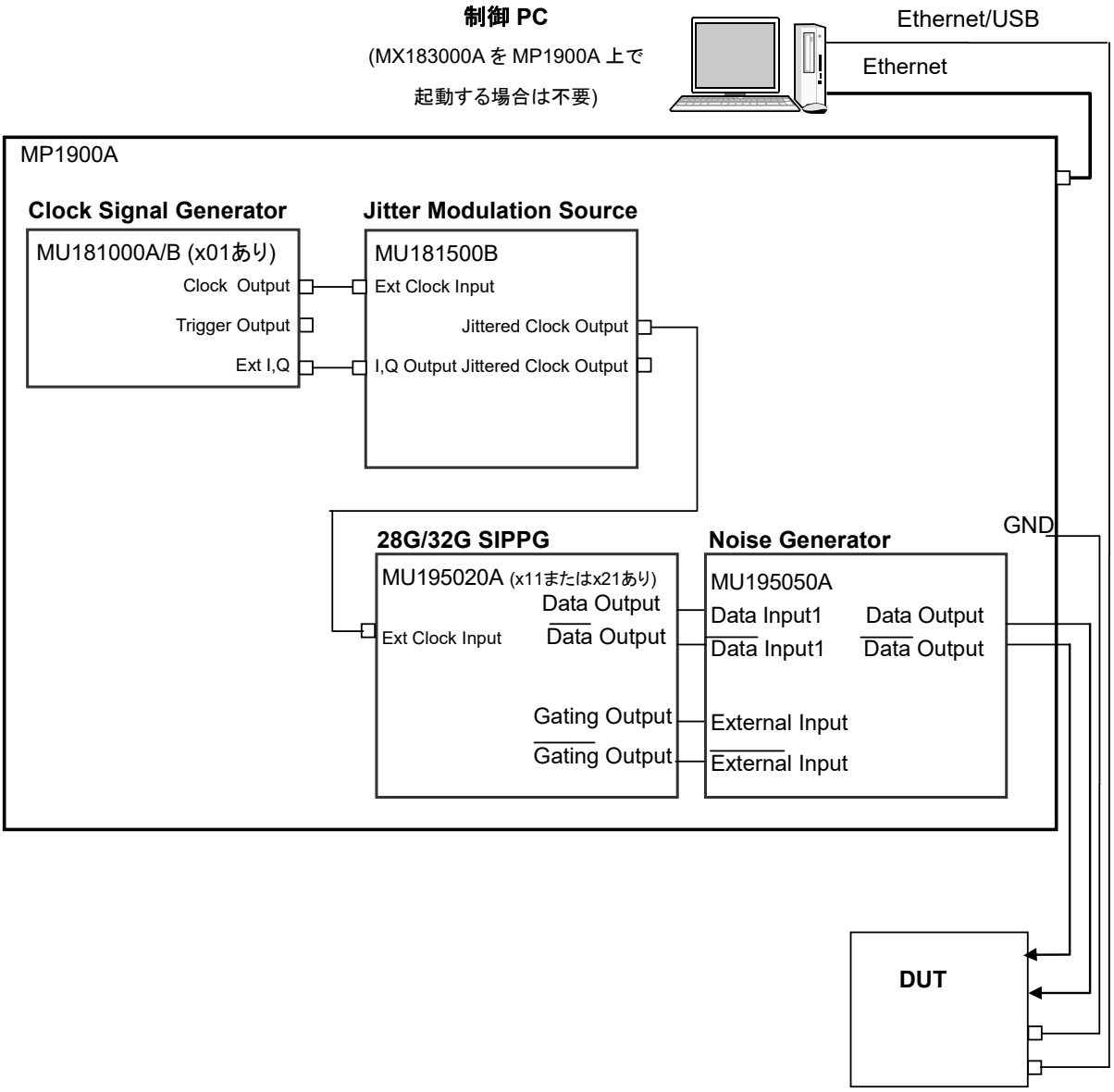



図 3.6-1 MP1900A を使用した DUT Error Counts Import の接続方法 (SI PPG 使用)

*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 ..... 4-20
4.4.1　PCIe Link Sequence 設定画面 ..... 4-20
4.4.2　PCIe Link Sequence の設定 ..... 4-22
4.4.3　PCIe Link Sequence の開始 ..... 4-27
4.4.4　PCIe BER 測定の設定 ..... 4-28
4.4.5　PCIe BER 測定の開始 ..... 4-30
4.5　USB Link Sequence ..... 4-31
4.5.1　USB Link Sequence 設定画面 ..... 4-31
4.5.2　USB Link Sequence の設定 ..... 4-33
4.5.3　USB Link Sequence の開始 ..... 4-37
4.5.4　USB BER 測定の設定 ..... 4-38
4.5.5　USB BER 測定の開始 ..... 4-40
4.6　Jitter Tolerance Test ..... 4-41
4.6.1　Jitter Tolerance Test 設定画面 ..... 4-41
4.6.2　Jitter Tolerance 測定条件の設定 ..... 4-42
4.6.3　Jitter Tolerance Table の設定 ..... 4-47
4.6.4　マスクデータの設定 ..... 4-50
4.6.5　Jitter Tolerance 測定の開始 ..... 4-50
4.6.6　Jitter Tolerance Test 結果 ..... 4-51
4.6.7　グラフの保存とスケール設定 ..... 4-55
4.6.8　ファイル操作と印刷 ..... 4-56
4.7　Jitter Tolerance Test 方法 ..... 4-58
4.7.1　測定シーケンス ..... 4-58
4.7.2　測定時間 ..... 4-61
4.7.3　Jitter Tolerance Estimate ..... 4-62
4.8　PCIe Link Training ..... 4-65
4.8.1　PCIe Link Training 設定画面 ..... 4-65
4.8.2　PCIe Link Training の設定 ..... 4-66
4.8.3　PCIe Link Training の開始 ..... 4-80
4.8.4　PCIe Link Training の結果表示 ..... 4-81
4.8.5　PCIe Link Training の LTSSM Log 表示 ..... 4-83

4.8.6　PCIe Link Training Link Equalization Test の実行 ..... 4-85
4.8.7　PCIe Link Training BER 測定の設定 ..... 4-93
4.8.8　PCIe Link Training Matrix Scan ..... 4-96
4.9　PAM4 Control ..... 4-99
4.9.1　使用機器の選択 ..... 4-99
4.9.2　PAM4 送信設定画面 ..... 4-101
4.9.3　PAM4 送信波形振幅比率設定 ..... 4-103
4.9.4　PAM4 受信設定画面 ..... 4-105
4.9.5　PAM4 Control を使用した BER 測定 ..... 4-108
4.10　USB Link Training ..... 4-110
4.10.1　USB Link Training 設定画面 ..... 4-110
4.10.2　USB Link Training の設定 ..... 4-111
4.10.3　USB Link Training の開始 ..... 4-114
4.10.4　USB Link Training の結果表示 ..... 4-115
4.10.5　USB Link Training の LTSSM Log 表示 ..... 4-116
4.11　DUT Error Counts Import ..... 4-117
4.11.1　DUT Control タブ ..... 4-117
4.11.2　Measurement タブ ..... 4-118
4.11.3　MX190000A の操作 ..... 4-120
4.11.4　Jitter Tolerance 測定の操作 ..... 4-121
4.11.5　ログ機能 ..... 4-123

# 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 画面で［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，Main 画面を表示します。

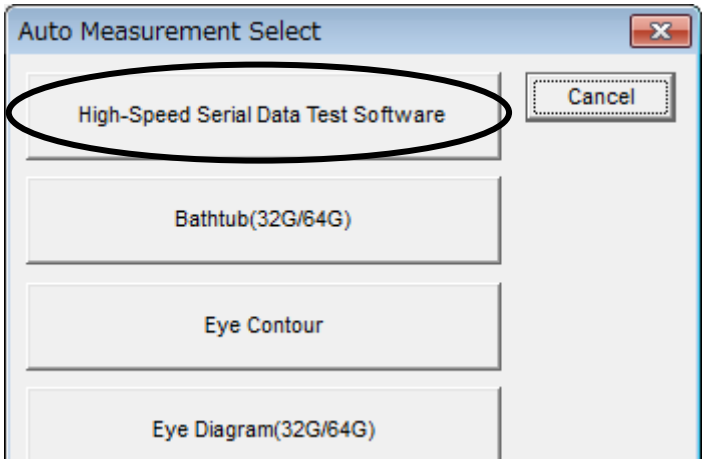



図 4.1.1-2　Auto Measurement Select 画面

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。

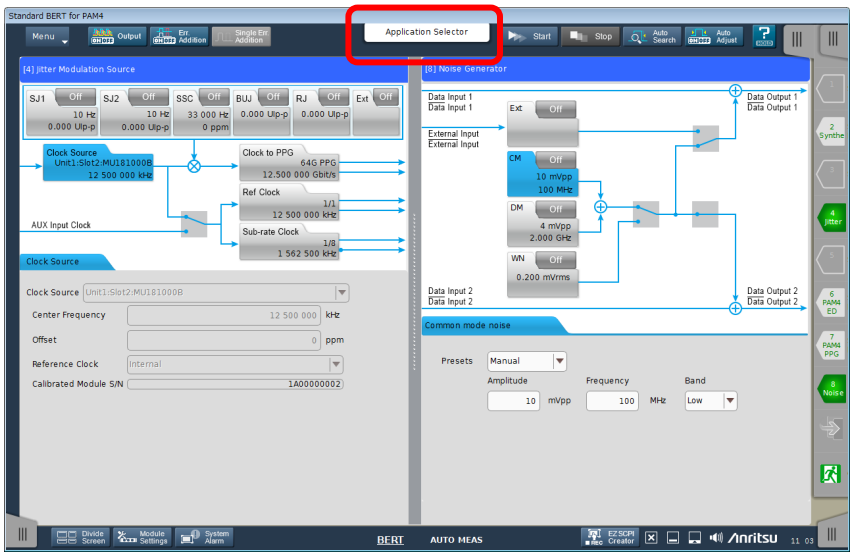
(2)　Main 画面の［Close］をクリックして，本ソフトウェアを終了します。

(3)　すべての機器の電源を切ります。

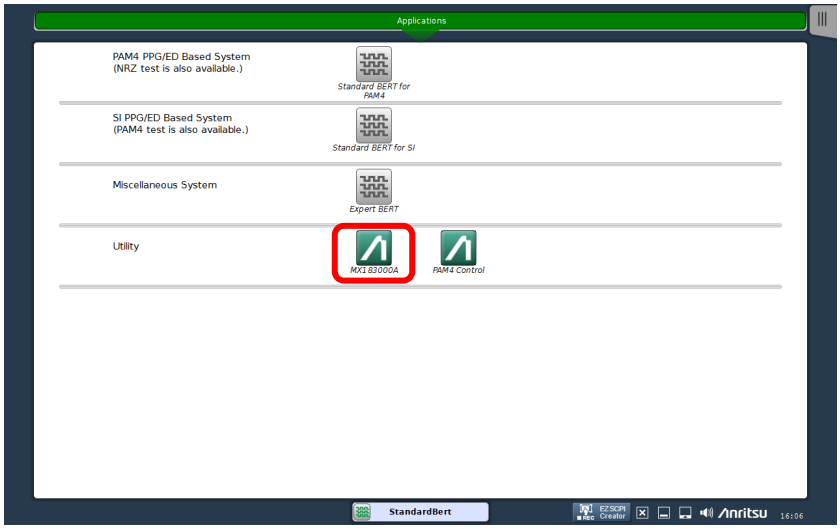
## 4.1.2　MP1900Aで使用する場合

**起動方法**

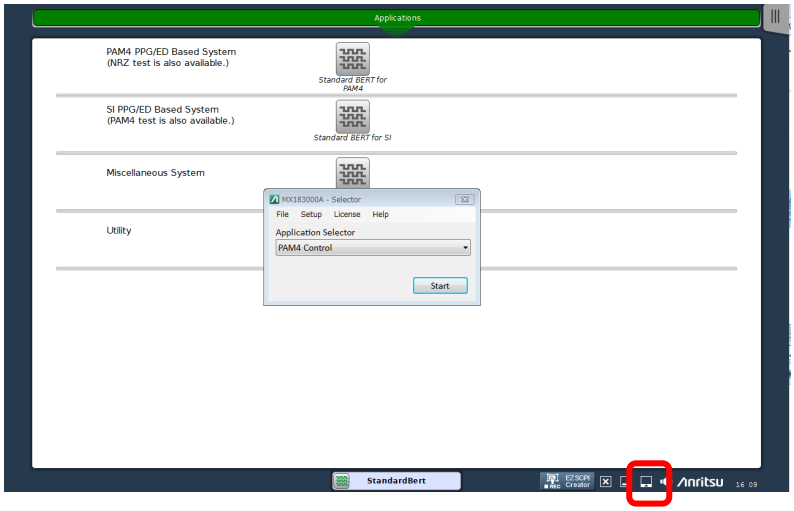
(1)　MX190000A シグナルクオリティアナライザ-R 制御ソフトウェア（以下，MX190000A と呼びます）の Standard Bert を起動後，Application Selector 画面を表示します。

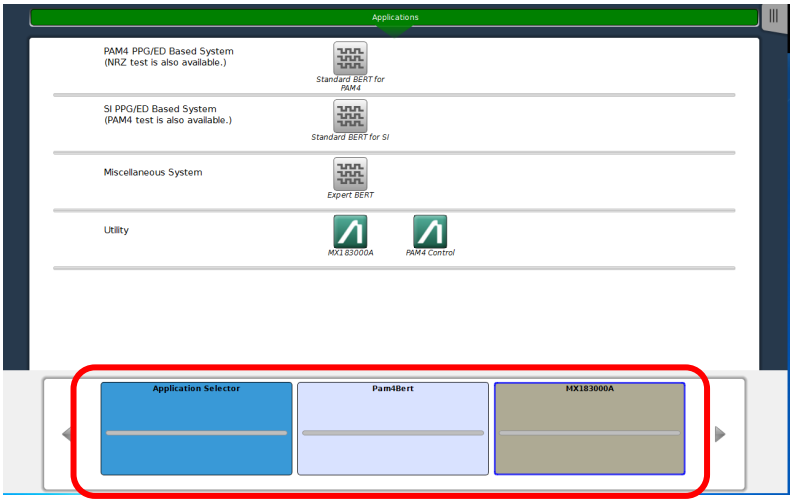



(2)　Utility の MX183000A アイコンをクリックします。本ソフトウェアが起動し，Main 画面を表示します。



(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)　Main 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，Main 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)　Main 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。

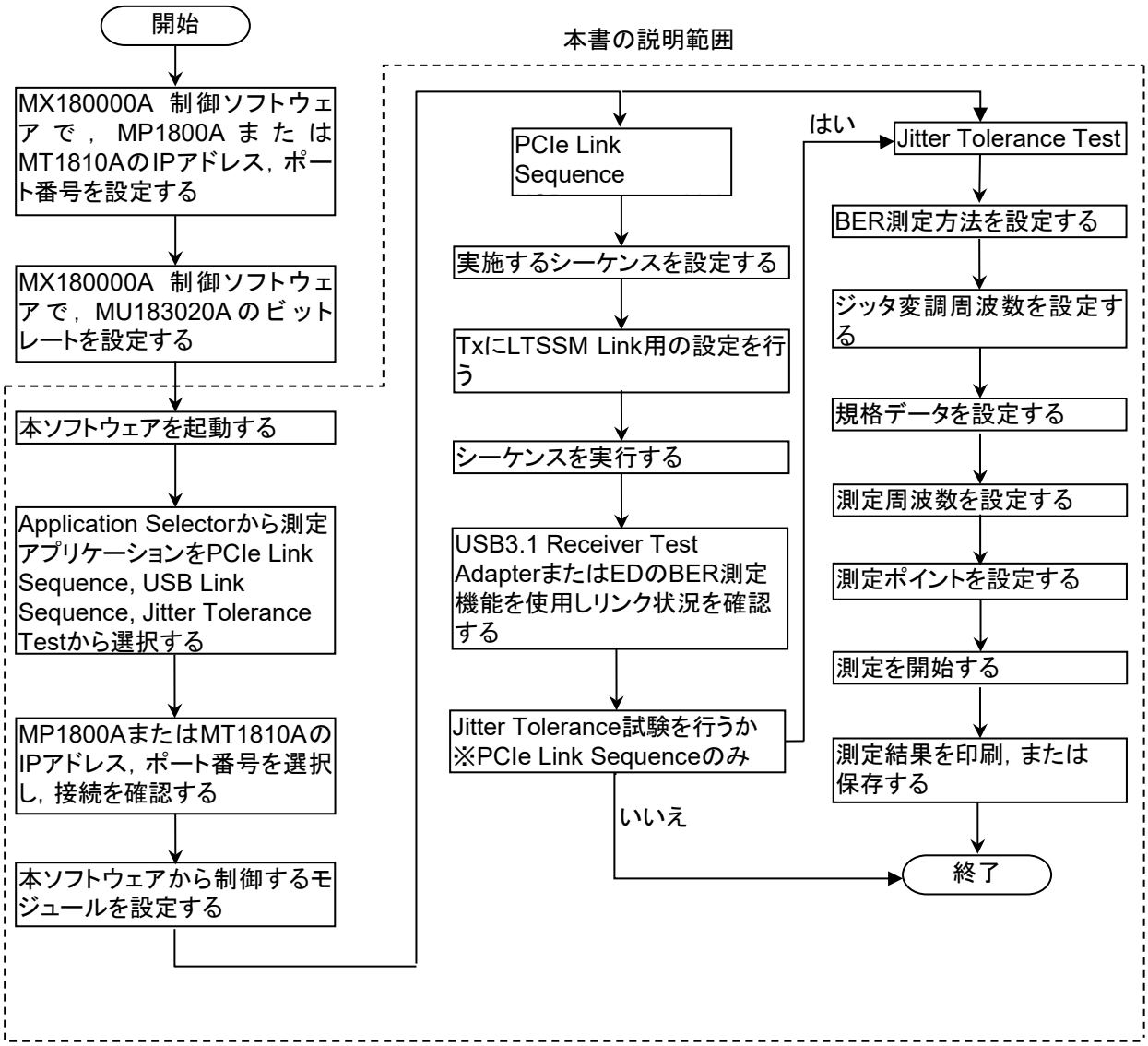
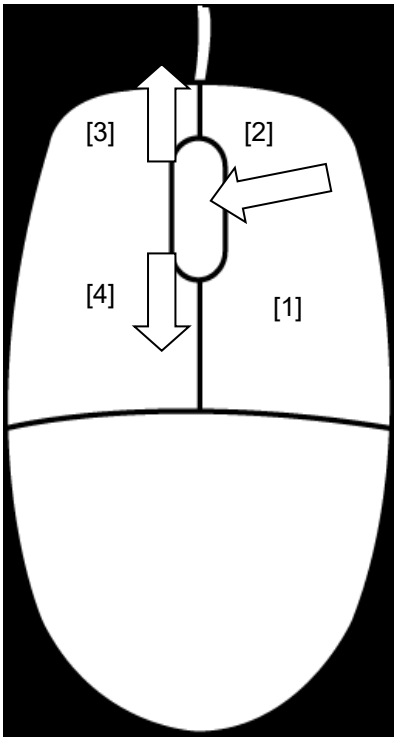



図 4.2.1-1　設定手順

## 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 V2.03.00 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。

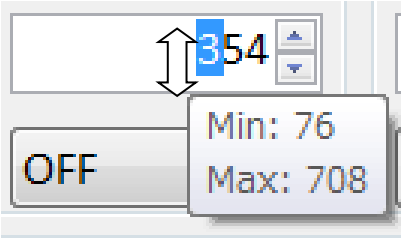



図 4.2.2-2　数値加減モード

[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。

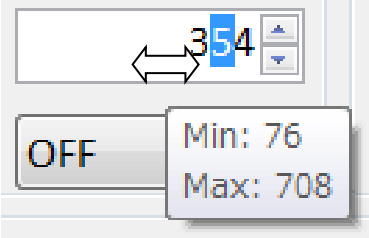



図 4.2.2-3　桁移動モード

[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。

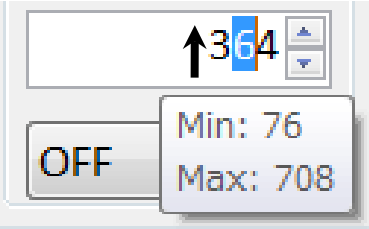



図 4.2.2-4　数値の加算

- 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。

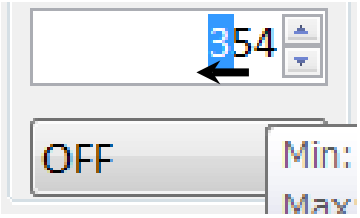



図 4.2.2-5　桁の左移動

[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。

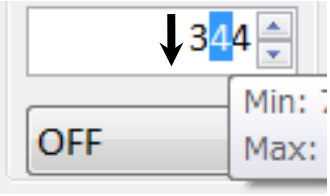



図 4.2.2-6　数値の減算

- 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。

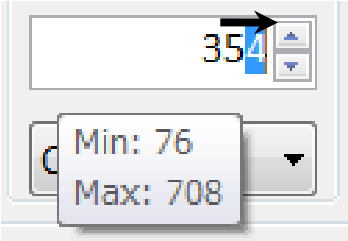



図 4.2.2-7　桁の右移動

# 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。

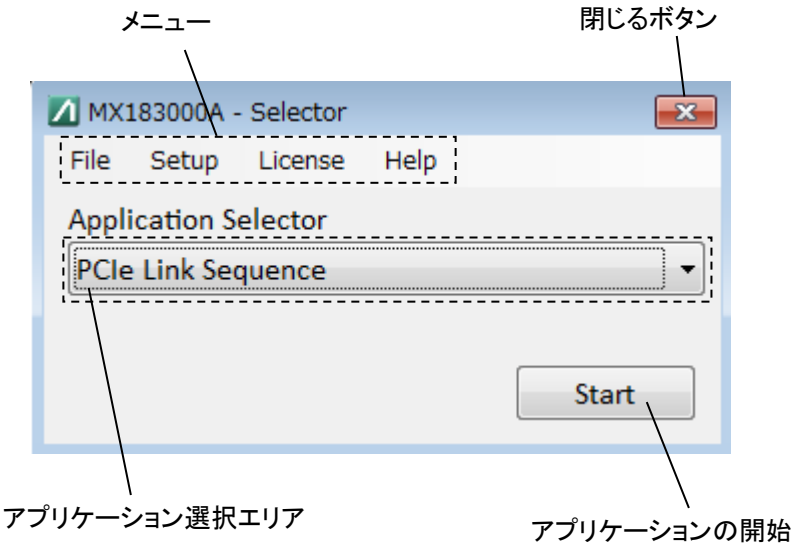



図 4.3.1-1　Selector 画面

表 4.3.1-1　Selector 画面

| 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。<br>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。<br>・ PCIe Link Sequence<br>「4.4 PCIe Link Sequence」を参照してください。<br>・ USB Link Sequence<br>「4.5 USB Link Sequence」を参照してください。<br>・ Jitter Tolerance Test<br>「4.6 Jitter Tolerance Test」を参照してください。<br>・ PCIe Link Training<br>「4.8 PCIe Link Training」を参照してください。<br>・ PAM4 Control<br>「4.9 PAM4 Control」を参照してください。<br>・ USB Link Training<br>「4.10 USB Link Training」を参照してください。<br>・ DUT Error Counts Import<br>「4.11 DUT Error Counts Import」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。 |

## 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。

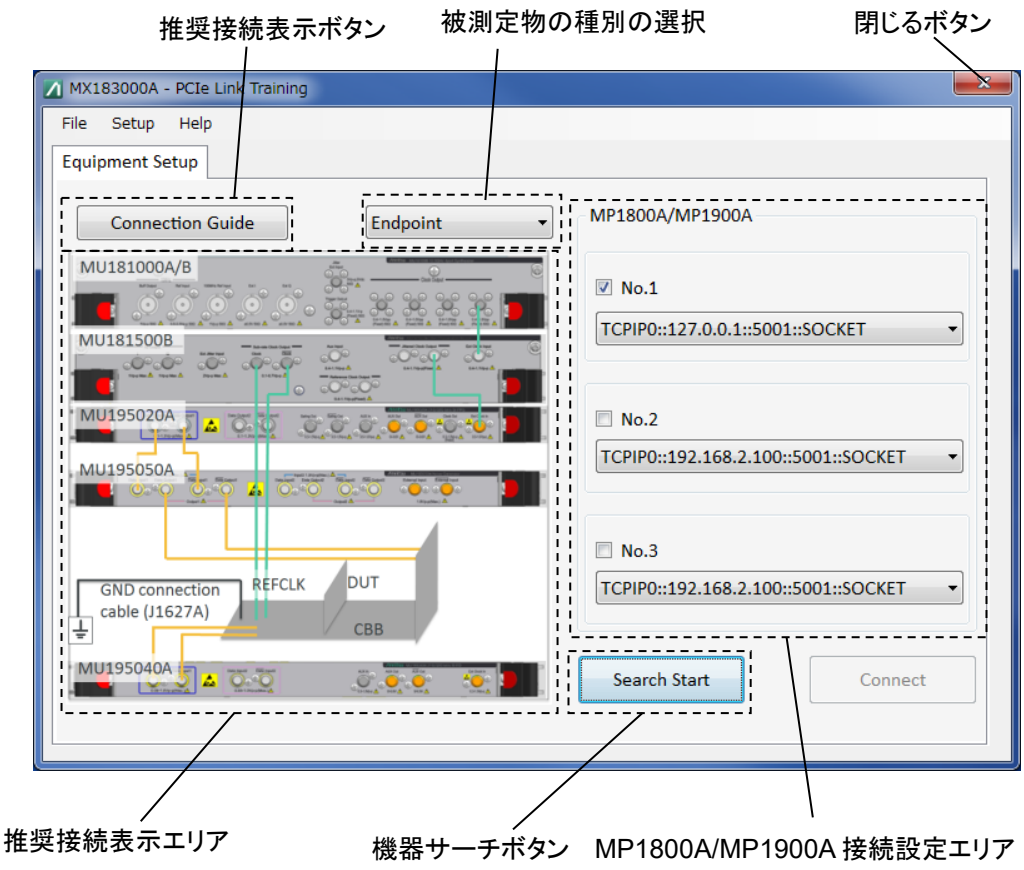



図 4.3.2-1　Equipment Setup 画面（サーチ開始前）

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。

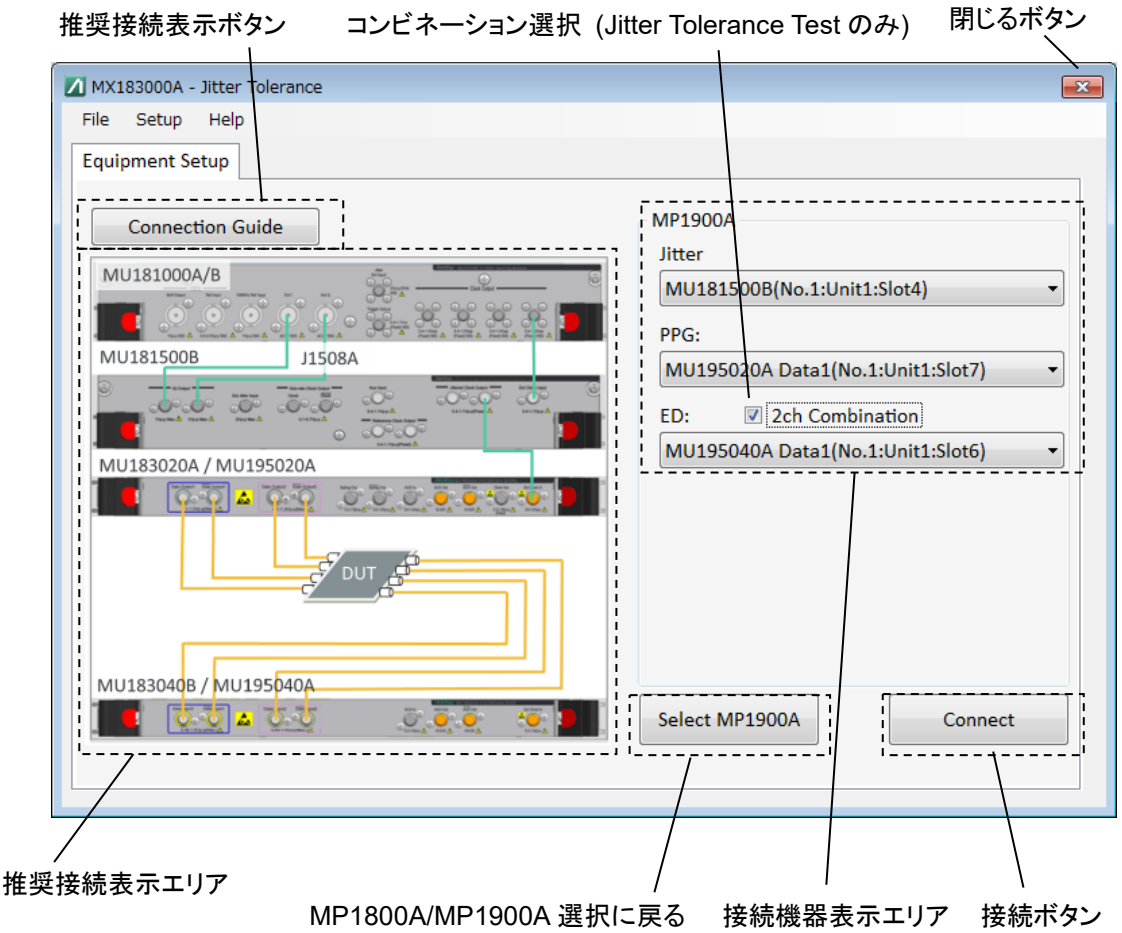



図 4.3.2-2　Equipment Setup 画面（サーチ実行後）

*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］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。



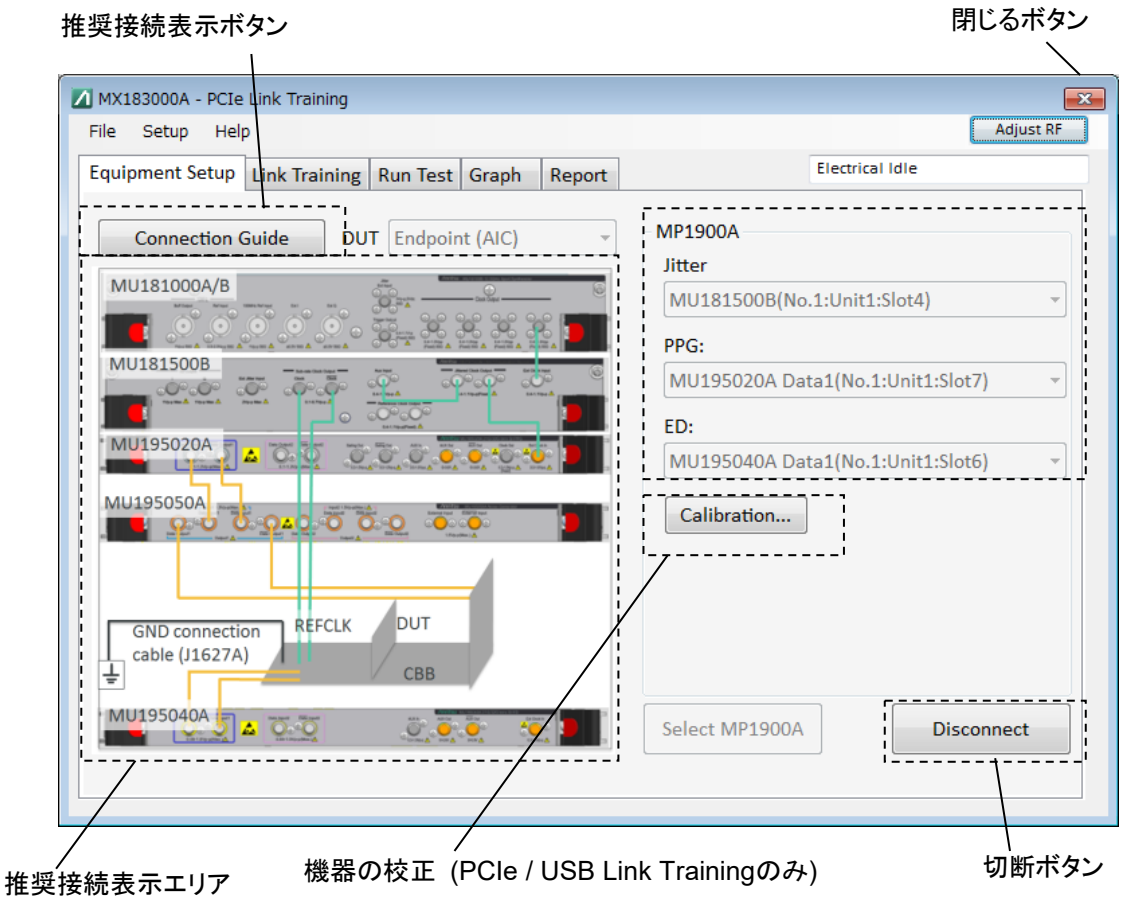



図 4.3.2-3　Equipment Setup 画面（Connect 実行後）

1. ［Calibration］ボタンをクリックします。

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. 2 分弱で Calibration は完了します。

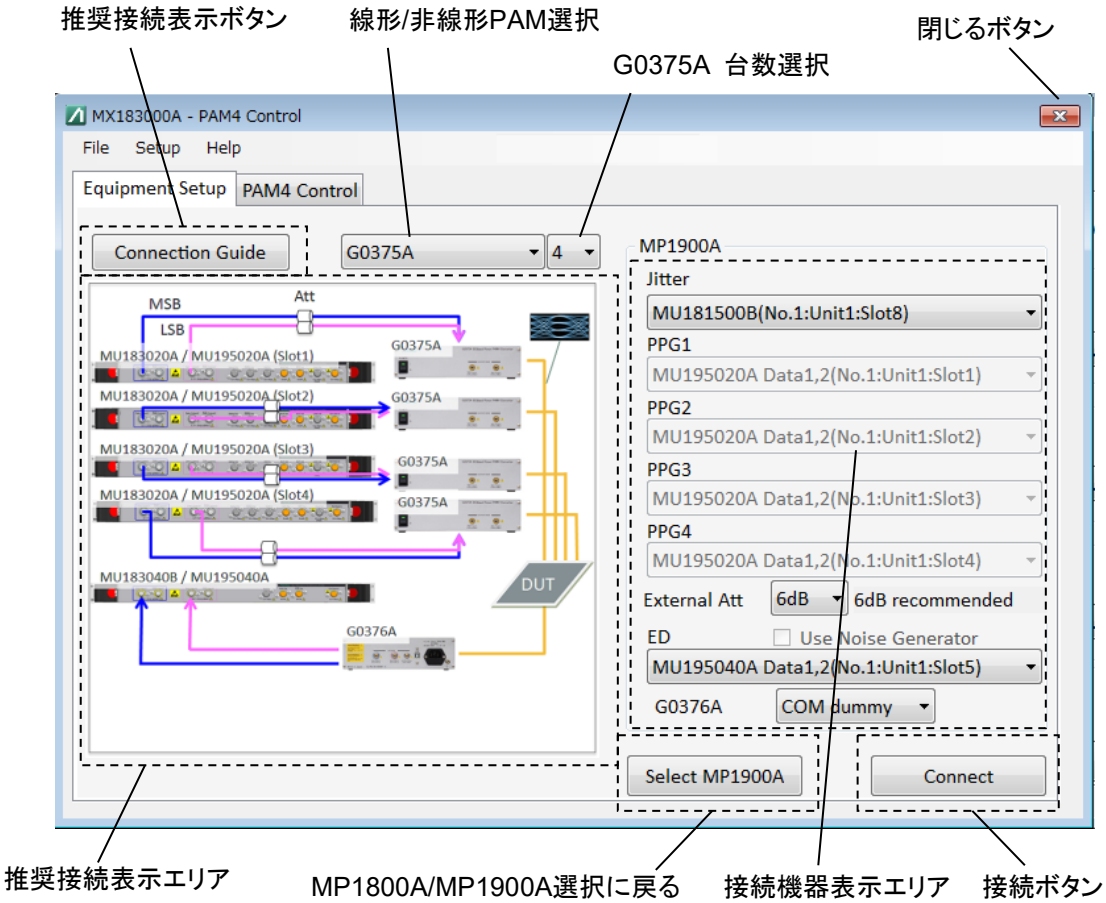



図 4.3.2-4　Equipment Setup 画面（PAM4 Control サーチ実行後）

*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。

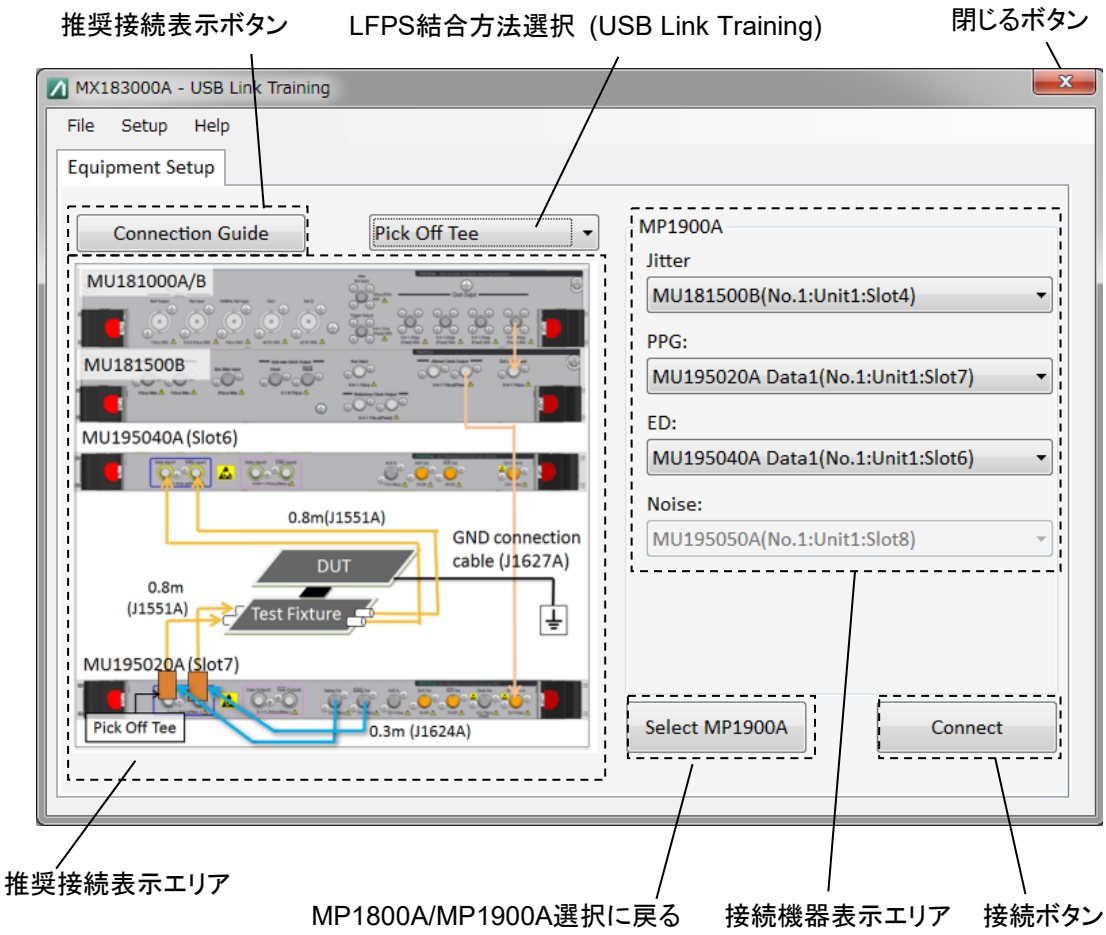



図 4.3.2-5　Equipment Setup 画面（USB Link Training サーチ実行後）

*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。

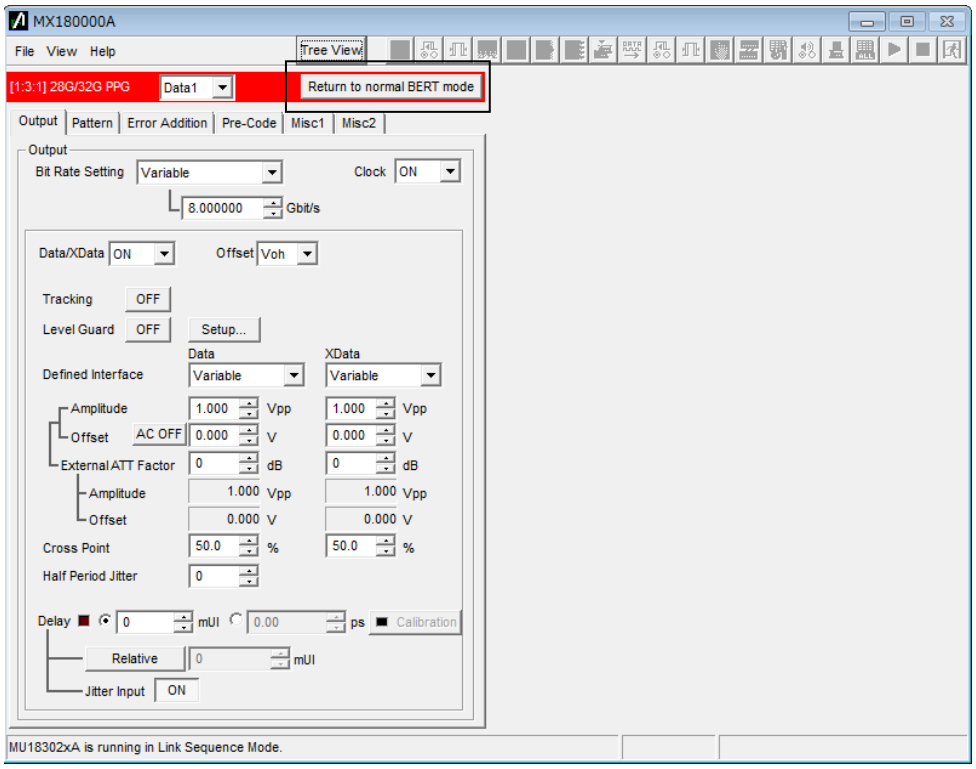



図 4.3.3-1　28G/32G PPG 画面（本ソフトウェアから接続後）

## 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。

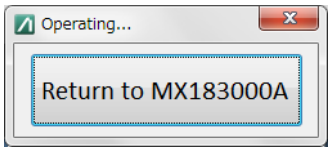



図 4.3.4-1　Operating ダイアログボックス

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，および MU195020A 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/32Gbit/s SI PPG | Eye Amplitude 値 |
| MU195040A 21G/32Gbit/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』「5 章 操作方法」

# 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。

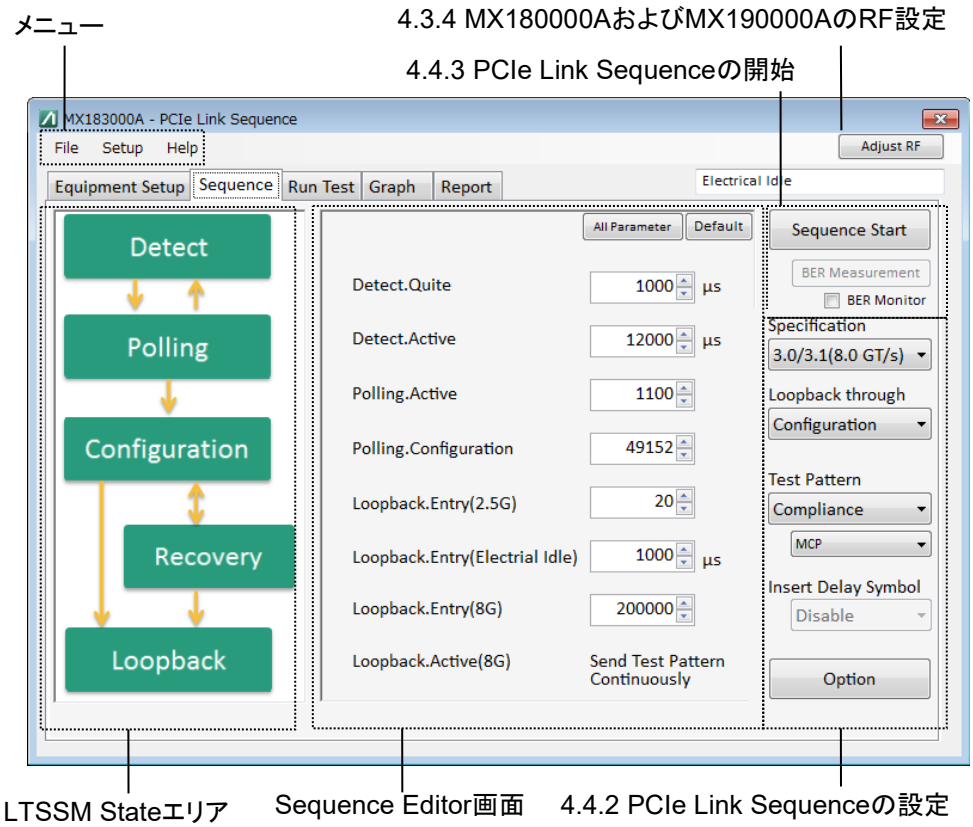



図 4.4.1-1　PCIe Link Sequence 設定画面

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。

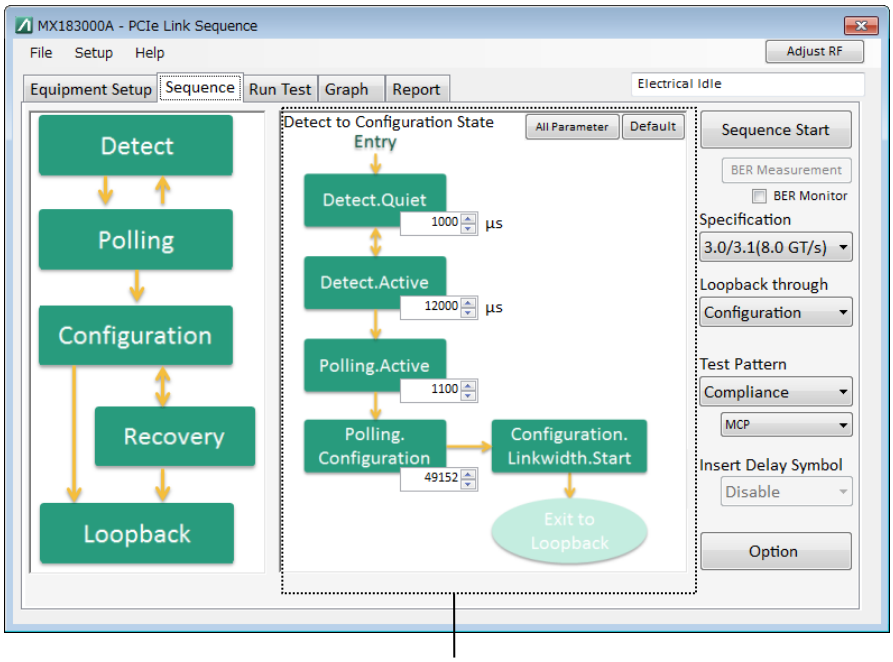
表 4.4.1-1　メニューの項目

| 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。<br>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。




Sequence Editor画面

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。

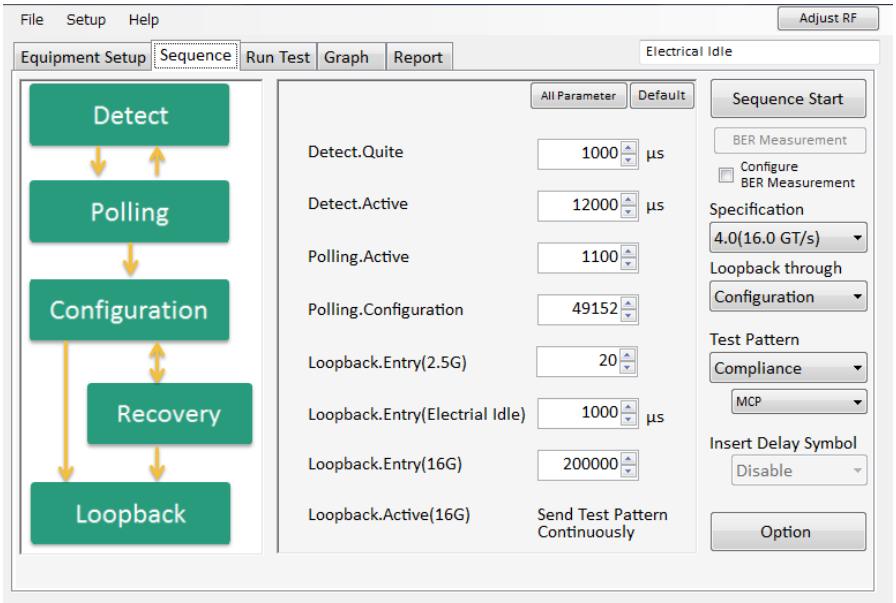



図 4.4.2-1　PCIe Link Sequence 設定画面（Rev 4.0, Configuration）

[Option] をクリックすると，図 4.4.2-2 に示す PCIe 固有の設定画面が表示されます。

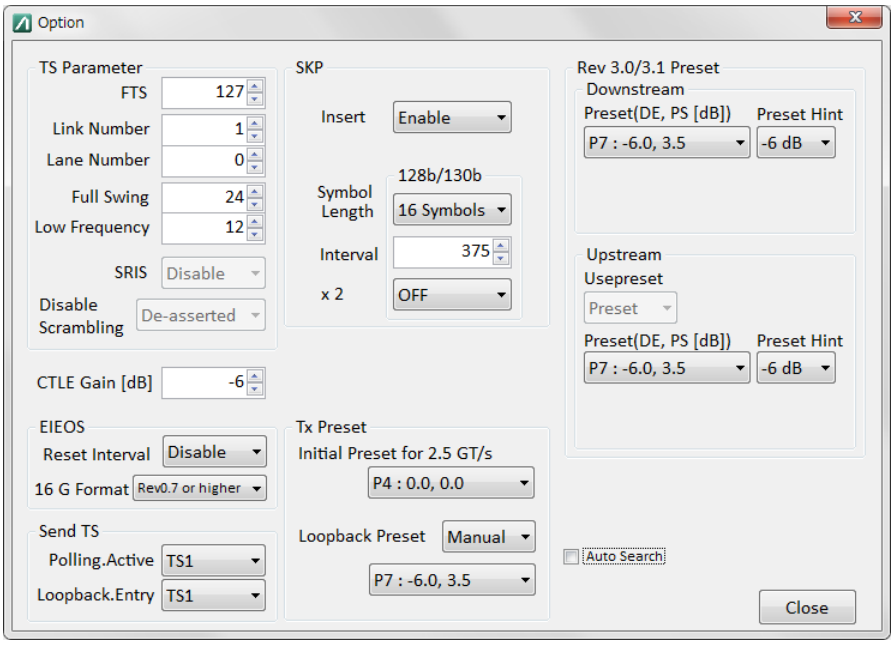



図 4.4.2-2　PCIe Link Sequence Option 画面（Rev 3.0/3.1）

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。<br>MU181000A/B 装着時は, 32G 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。<br>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。<br>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。<br>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。<br>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。<br>Compliance/PRBS の設定に応じ, 32G PPG/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。<br>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>MCP</td><td>PCIe の標準テストパターンを設定します。<br>32G 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, Jitter Meas (Jitter Tolerance Measurement Pattern) を設定できます。なお, Jitter Meas は校正用のパターンですので, BER 測定は行うことができません。</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。<br>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: Rev2.0, Rev3.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) のプリセット値を指定します。 |
| 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, 32G 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。

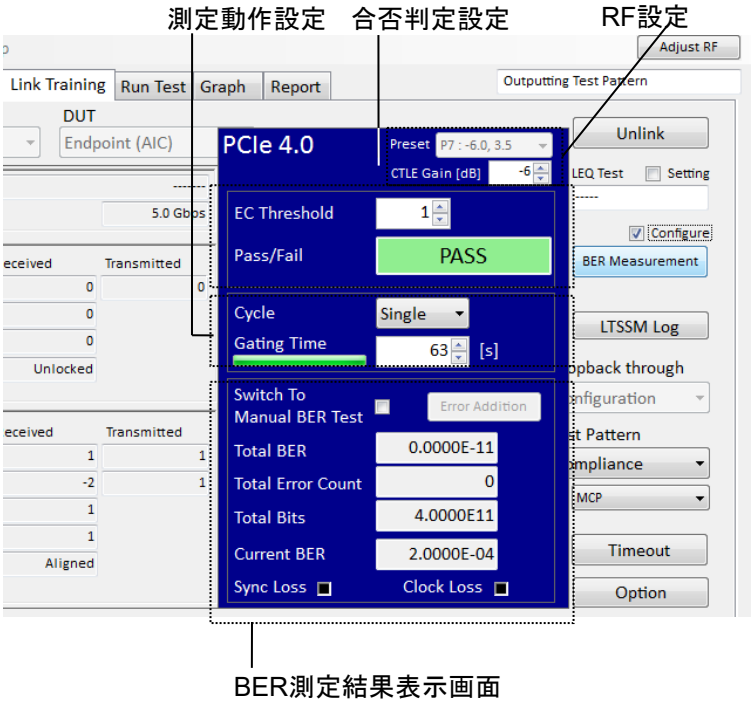



図 4.4.4-1　PCIe BER 測定設定画面

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<br>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。<br>Repeat：Gating Time で設定した周期で測定を繰り返します。<br>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。

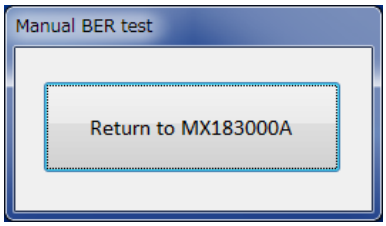



図 4.4.4-2　Manual BER Test ダイアログボックス

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。

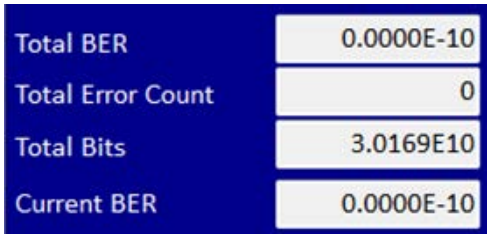



図 4.4.5-1　BER 測定結果表示画面（リンク成功時）

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 測定結果表示画面（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。

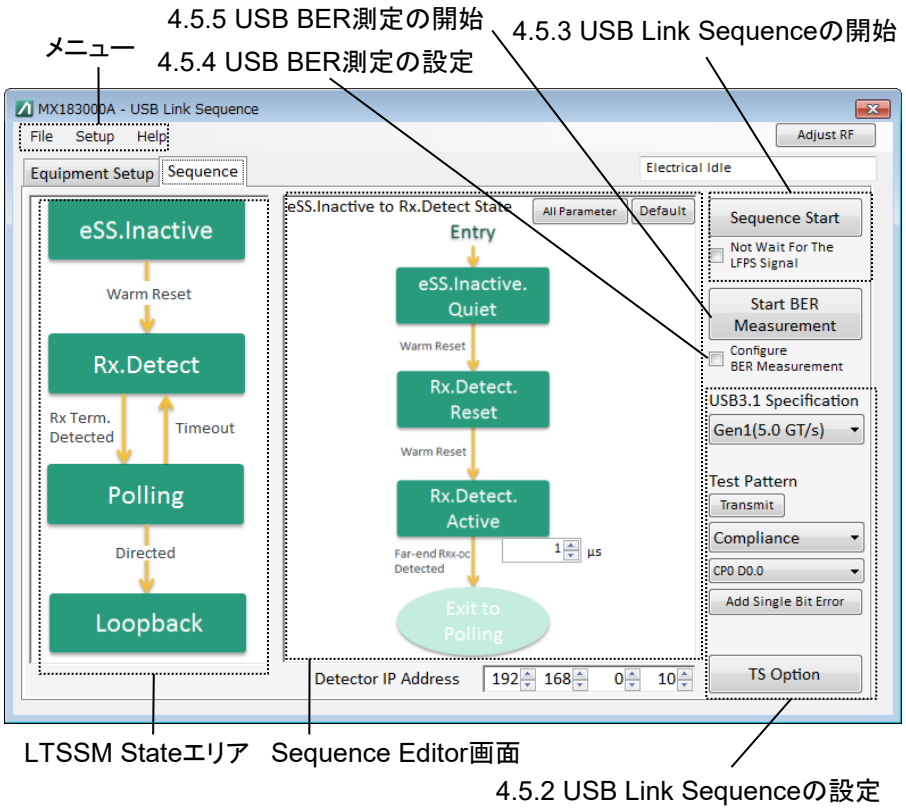


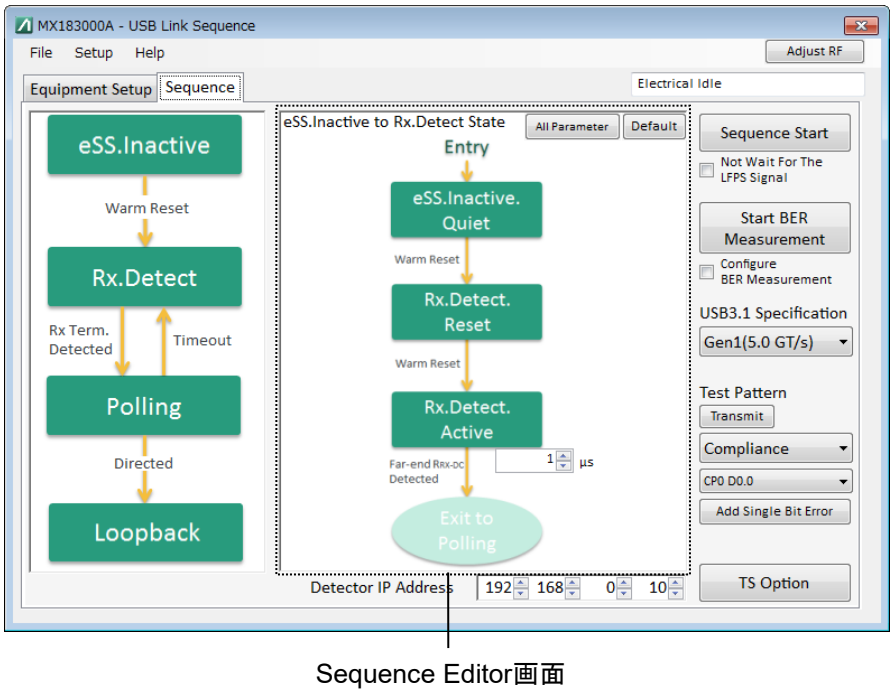

図 4.5.1-1 USB Link Sequence 設定画面

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。

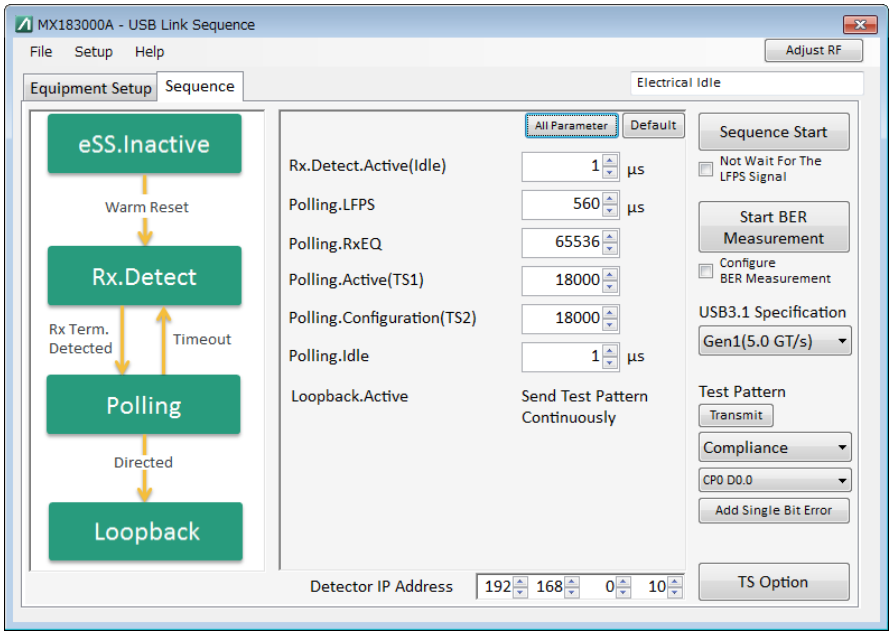



図 4.5.2-1　USB シーケンス設定画面（Gen1(5.0 GT/s)）

[TS Option] をクリックすると，図 4.5.2-2 に示す USB Sequence 固有の設定画面が表示されます。

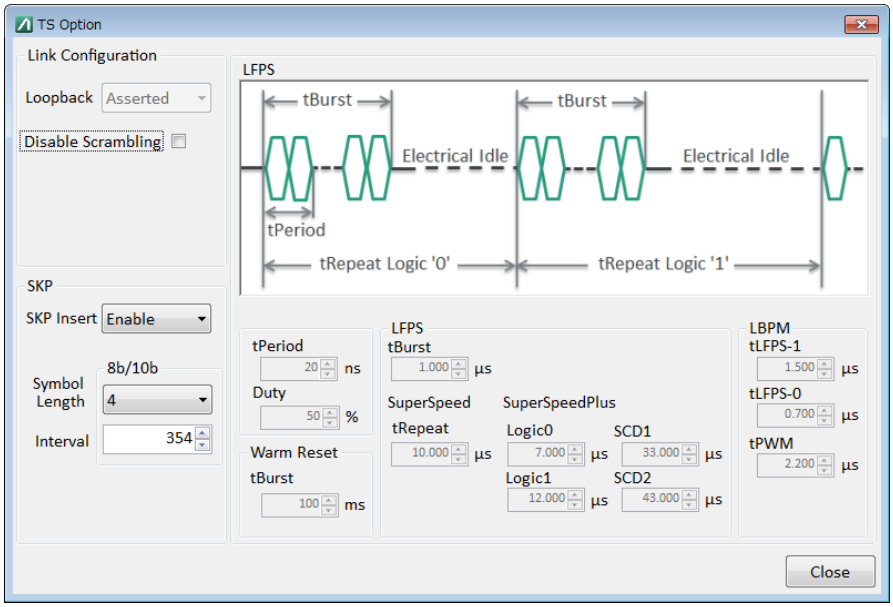



図 4.5.2-2　TS Option 画面（Gen1）

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。<br>MU181000A/B 装着時は, 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。<br>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。<br>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 32G PPG に設定しているテストパターンが設定されます。<br>Compliance に設定すると, 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*。<br>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。<br>パターンの送信中はボタンの表示が [Stop] に変わります。<br>[Stop] をクリックするとパターンの送信を停止します。<br>[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。<br>この機能は次のどちらかの条件で有効です。<br>・ Gen1(5.0 GT/s), Compliance, CP0<br>・ 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

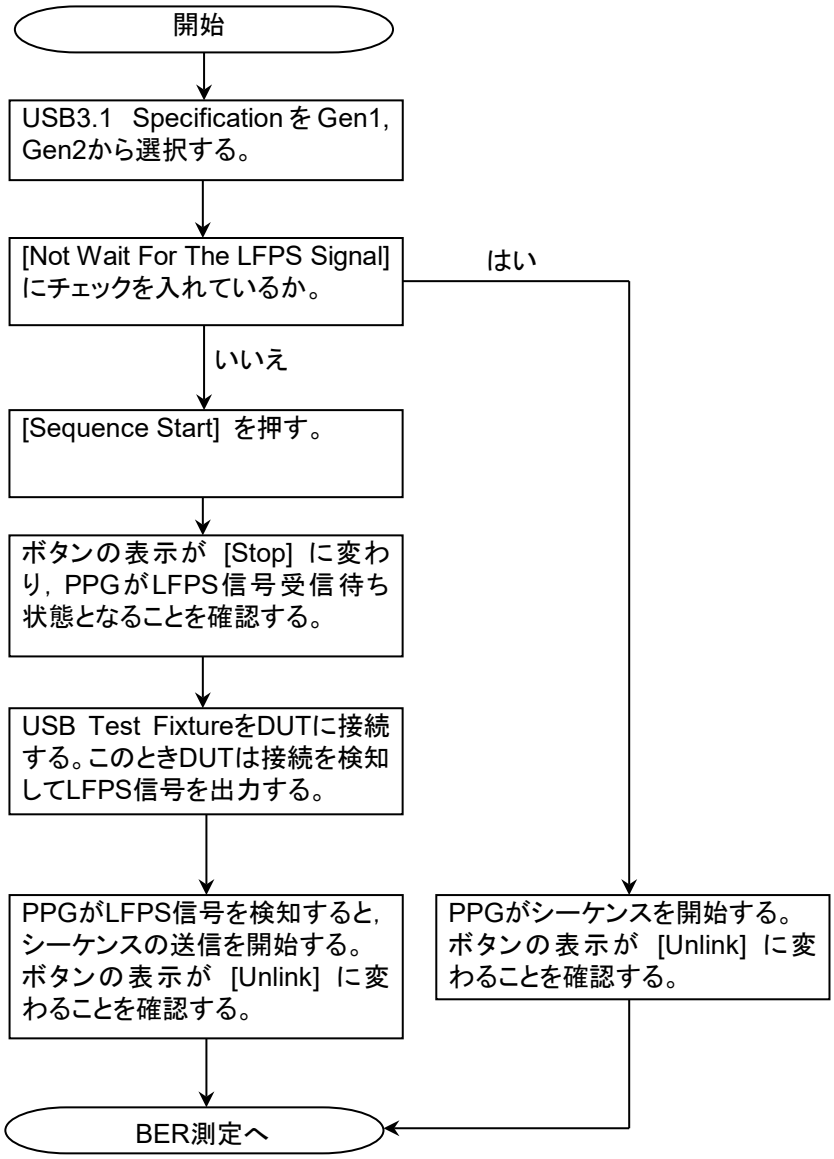



図 4.5.3-1 USB Link Sequence 送信手順

[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。

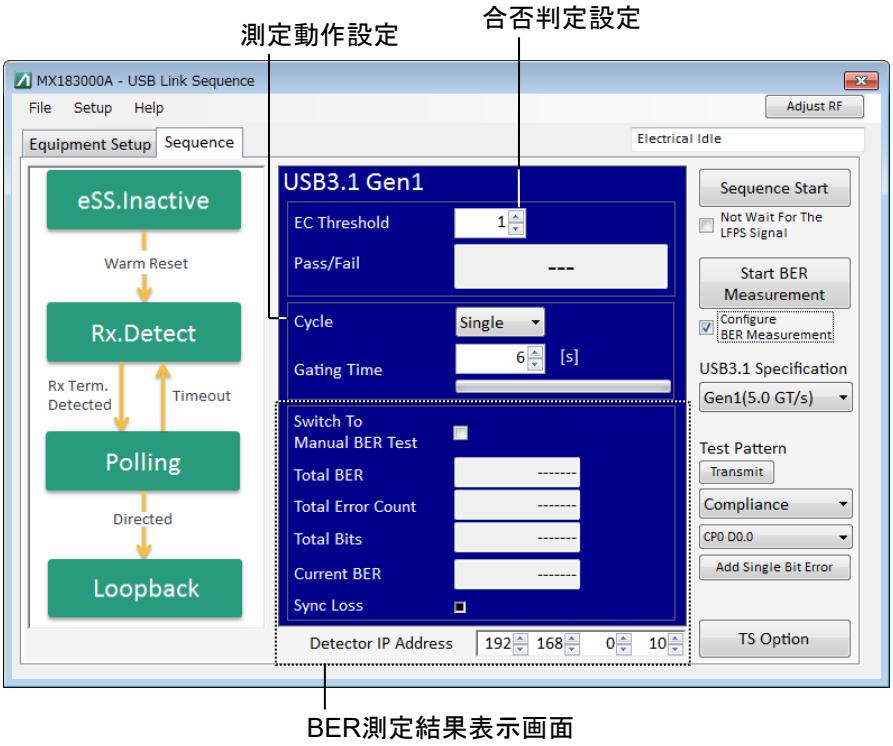



図 4.5.4-1　USB BER 測定設定画面

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<br>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。<br>Repeat：Gating Time で設定した周期で測定を繰り返します。<br>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。<br>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。

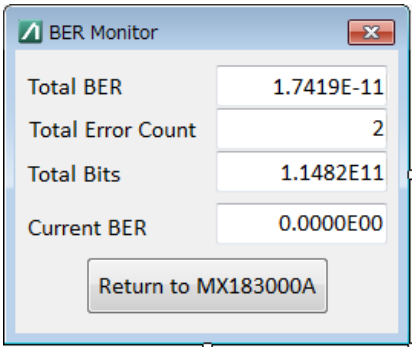



図 4.5.4-2　BER Monitor ダイアログボックス

## 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。

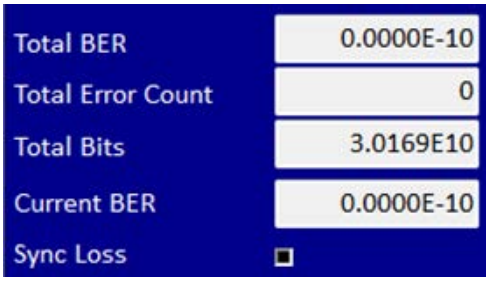



図 4.5.5-1　BER 測定結果表示画面（リンク成功時）

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 測定結果表示画面（リンク失敗時）

# 4.6 Jitter Tolerance Test

## 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。

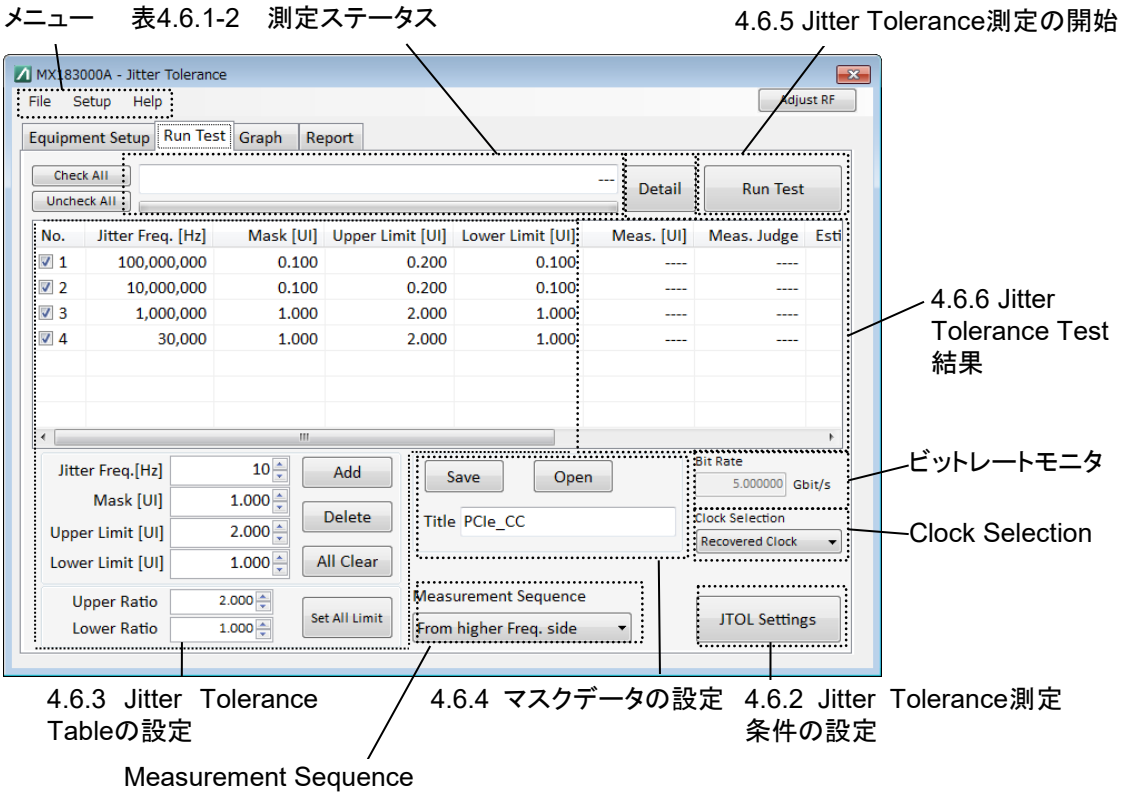



図 4.6.1-1 Jitter Tolerance 設定画面

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。<br>From higher Freq.side: 変調周波数が高い側から測定<br>From lower Freq.side: 変調周波数が低い側から測定 |
| 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。 |

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。

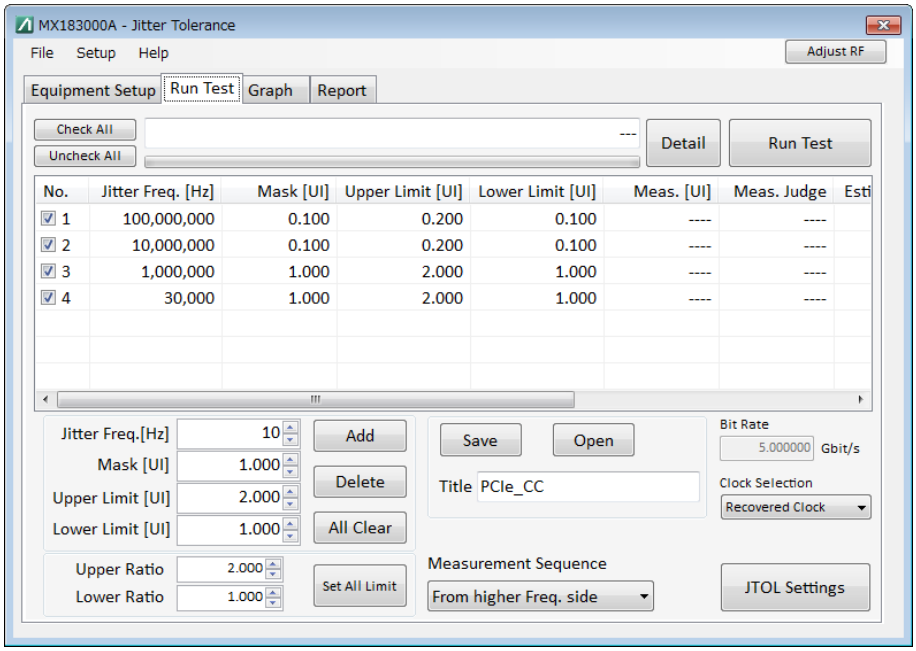



図 4.6.2-1　Jitter Tolerance 設定画面

[JTOL Settings] をクリックすると図 4.6.2-2 に示す Jitter Tolerance 固有の設定画面の表示と，設定状態の変更ができます。

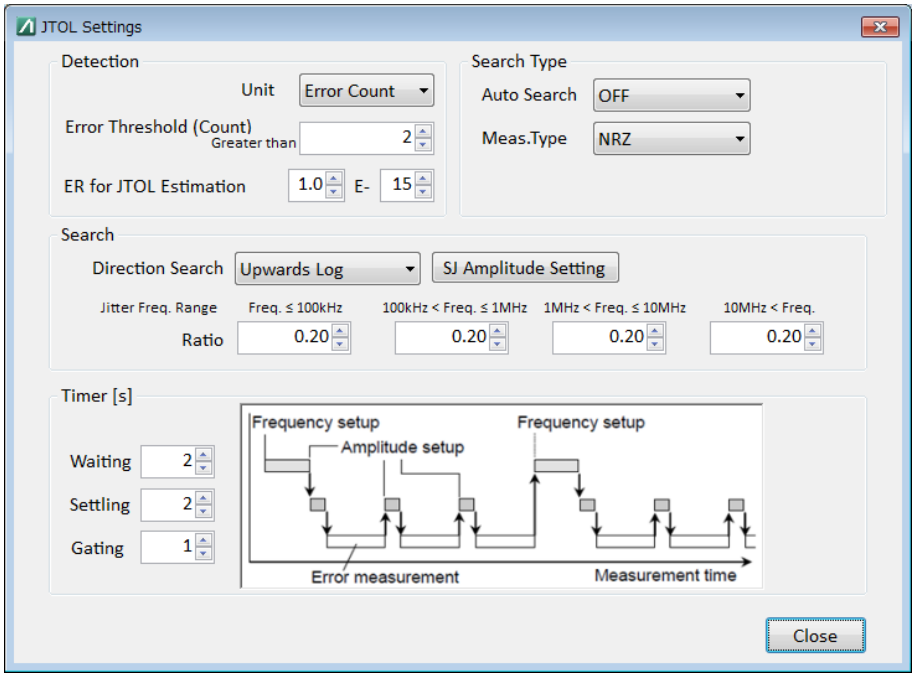



図 4.6.2-2　JTOL Settings 画面

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。<br>Error Rate: エラーレートで判定します。<br>Error Count: エラービットカウントで判定します（初期値）。<br>Estimate: ジッタ耐力予測用のエラーレートで判定します。<br>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。<br>*注:*<br>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。<br>PAM4 PPG/ED PAM4 モード使用時は以下の項目で合否判定します。<br>Symbol: シンボルエラーレートで判定します。<br>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。<br>MSB: MSB エラーレートで判定します。<br>LSB: LSB エラーレートで判定します。 |
| Error Count/<br>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。<br>Unit が Error Rate の場合:<br>1E–3～E–12 1E–1 ステップ（初期値:1E–12）<br>Unit が Error Count の場合:0～10000000/Step 1（初期値:2）<br>Unit が Estimate の場合:変更できません。 |
| BER for JTOL<br>Estimation | 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。 |
| Search Type | |
| Auto Search | 測定実行前に，32G ED および 32G SI ED の Auto Search を実行するかどうか選択します。<br>OFF: 測定実行前に Auto Search を行いません（初期値）。<br>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。<br>FINE: 測定実行前に Auto Search（FINE）を行います。<br>COARSE: 測定実行前に Auto Search（COARSE）を行います。<br>次の場合，Auto Search は実行できないため，操作できません。<br>・ 対象機器が Auto Adjustment を実行している。<br>・ 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。<br>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。<br>・ Binary<br>・ Downwards Linear<br>・ Downwards Log<br>・ Upwards Linear<br>・ Upwards Log<br>・ Binary + Linear<br>*注:*<br>Estimate 選択時は下記の 3 つのみ選択できます。<br>(1) Binary<br>測定範囲にて 1E–6 をターゲットに BER を測定します。<br>測定の過程で得られたデータから予測線を算出します。<br>(2) Downwards Linear<br>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。<br>(3) Upwards Linear<br>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。<br>Unit が Estimate のとき: Upwards Linear のみ<br>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。<br>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。<br>Jitter Freq.≦100 kHz<br>100 kHz < Jitter Freq.≦1 MHz<br>1 MHz < Jitter Freq.≦10 MHz<br>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。<br>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。<br>Jitter Freq.≦100 kHz<br>100 kHz < Jitter Freq.≦1 MHz<br>1 MHz < Jitter Freq.≦10 MHz<br>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。<br>Detection の Unit にて［Estimate］を選択した場合には 1 秒に固定されます。 |

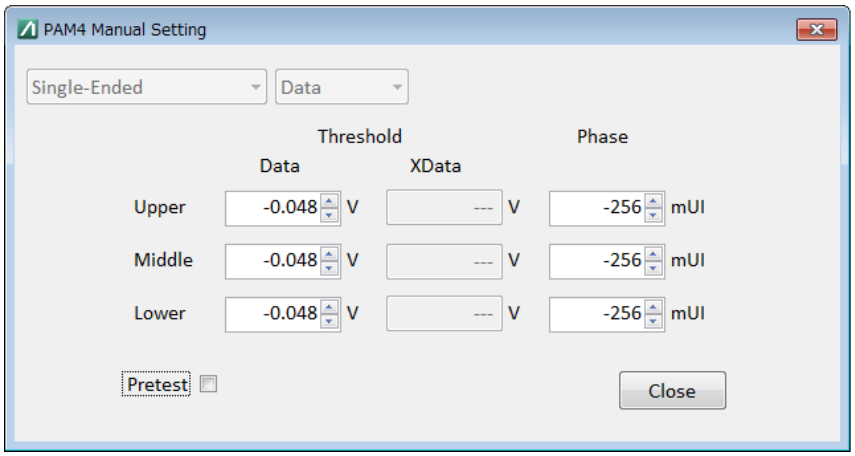



図 4.6.2-3　PAM4 Threshold/Phase Settings ダイアログボックス



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。<br>・ Single-End Data または XData<br>・ Differential 50Ohm<br>・ 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。<br>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。 |

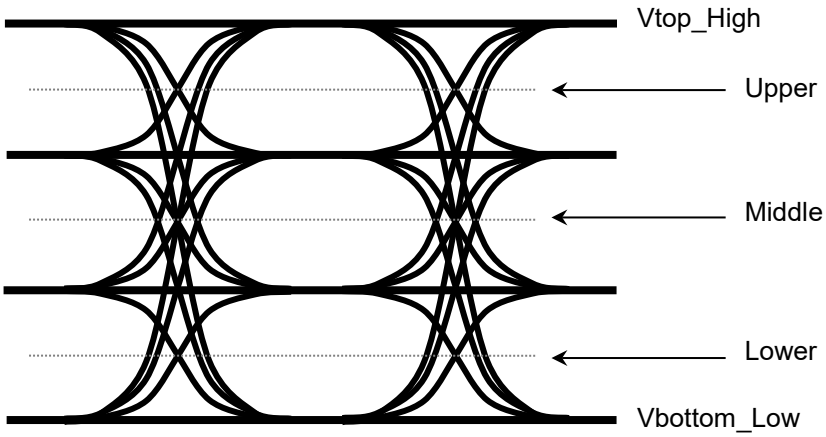



図 4.6.2-4　PAM4 Threshold の位置

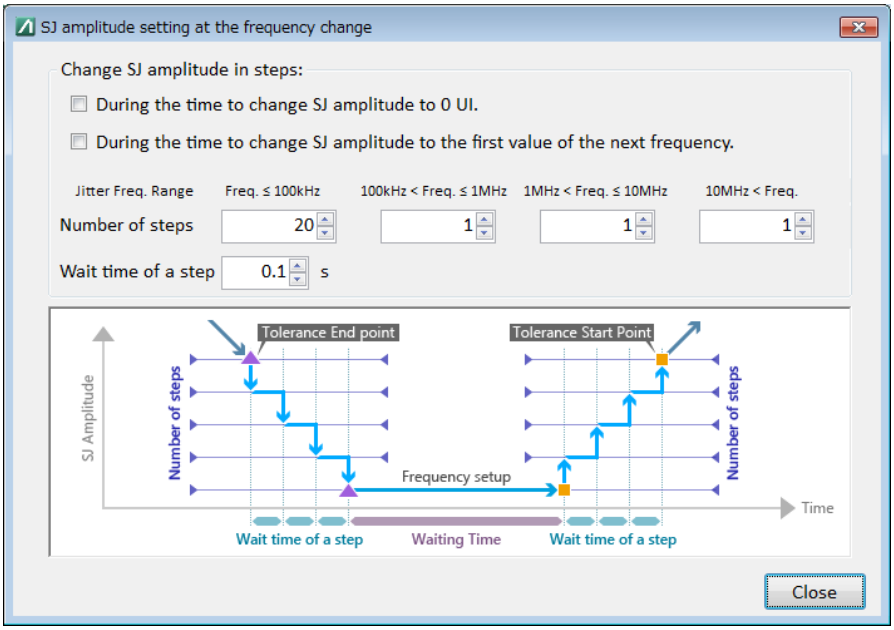



図 4.6.2-5　SJ Amplitude Setting ダイアログボックス

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。<br>During the time to change SJ amplitude to 0 UI.:<br>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。<br>During the time to change SJ amplitude to the first value of the next frequency.:<br>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。<br>ステップ数:1～20<br>Jitter Freq.≦100 kHz<br>100 kHz < Jitter Freq.≦1 MHz<br>1 MHz < Jitter Freq.≦10 MHz<br>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。<br>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。

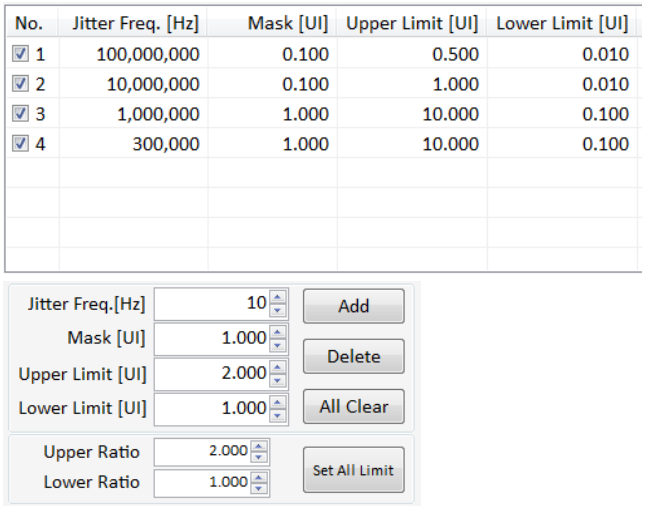
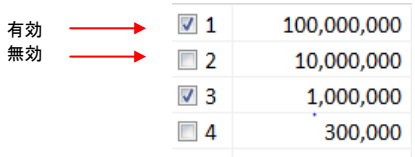



図 4.6.3-1　Jitter Tolerance Table 設定エリア




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。<br>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。<br>設定範囲は MU181500B の振幅の設定範囲です。32G 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。<br>Bit Rate:30.000004～32.1 Gbit/s のとき
<table>
<tr><th>周波数 [Hz]</th><th>設定範囲<br>[UIp-p]</th><th>設定分解能<br>[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<br>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<br>[UIp-p]</th><th>設定分解能<br>[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<br>[UIp-p]</th><th>設定分解能<br>[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<br>[UIp-p]</th><th>設定分解能<br>[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。<br>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。<br>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。

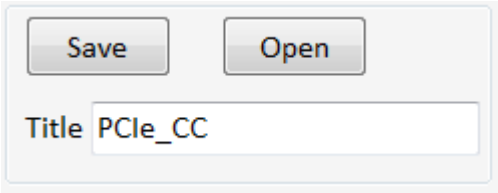



図 4.6.4-1　Mask Data Table 設定エリア

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

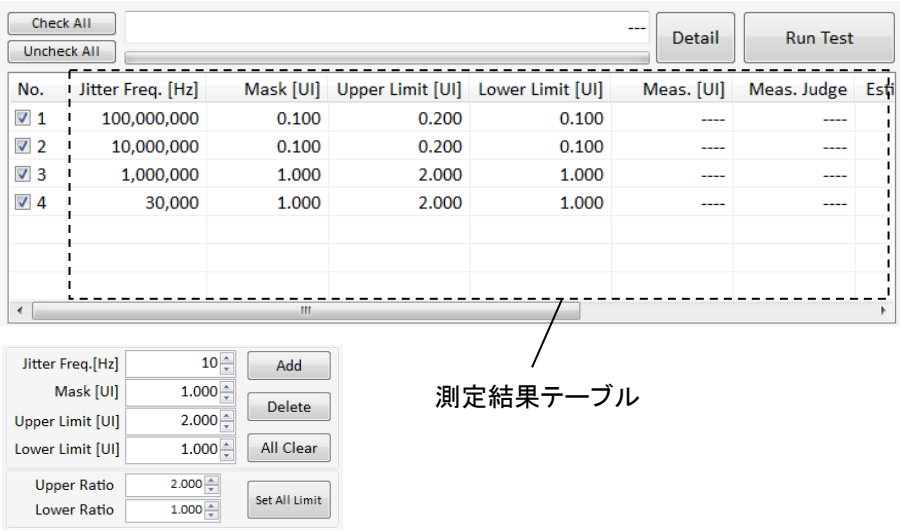



図 4.6.6-1　Jitter Tolerance Table 画面

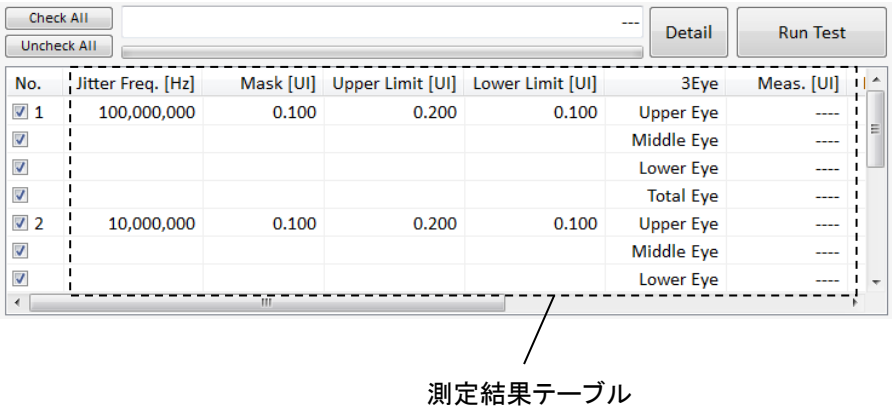
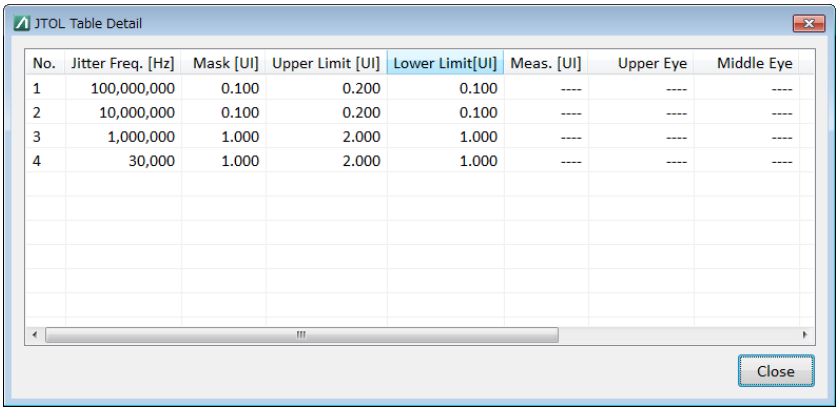



図 4.6.6-2　Jitter Tolerance Table 画面 (PAM4 測定時)

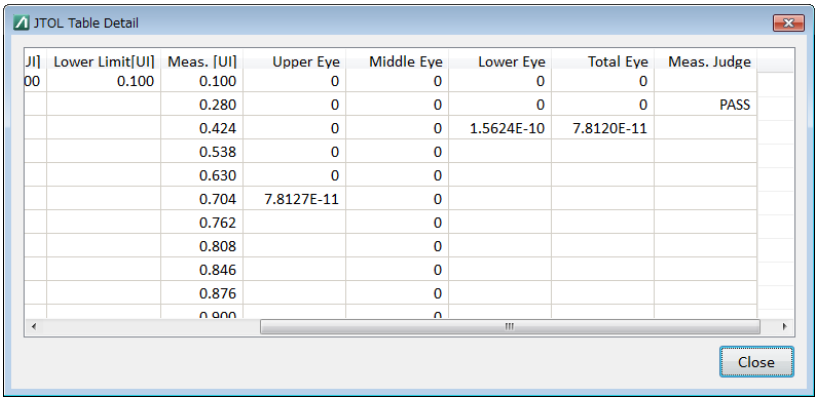
表 4.6.6-1　Jitter Tolerance Table

| 項目 | 説明 |
|---|---|
| Meas. [UI] | 測定結果を表示します。<br>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<br>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。<br>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。<br>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。<br>Upper Limit ≧ 測定結果: OVF<br>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。<br>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。<br>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。 |



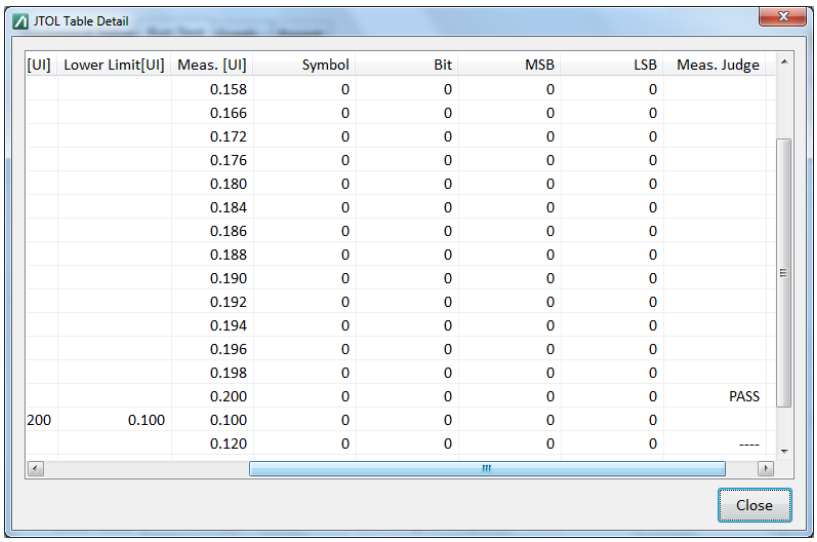

| No. | Jitter Freq. [Hz] | Mask [UI] | Upper Limit [UI] | Lower Limit[UI] | Meas. [UI] | Upper Eye | Middle Eye |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 100,000,000 | 0.100 | 0.200 | 0.100 | ---- | ---- | ---- |
| 2 | 10,000,000 | 0.100 | 0.200 | 0.100 | ---- | ---- | ---- |
| 3 | 1,000,000 | 1.000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

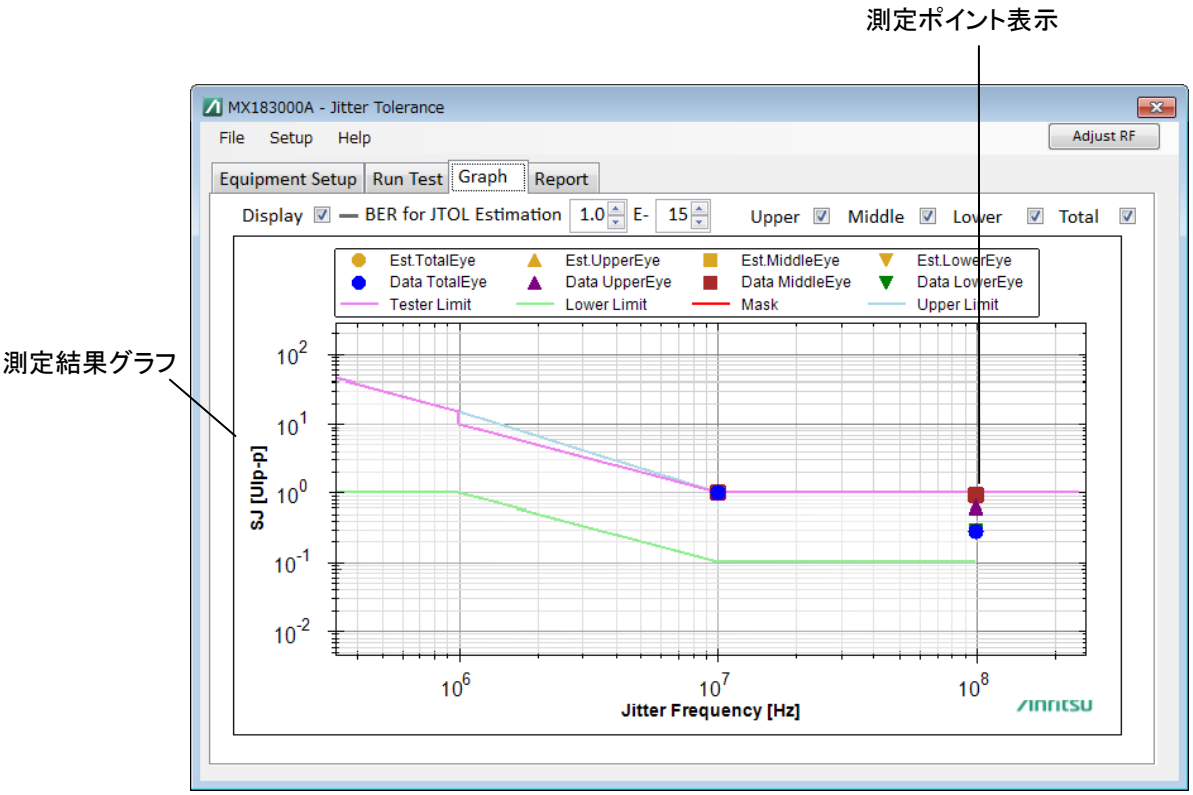



図 4.6.6-6　Jitter Tolerance Graph タブ

[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。

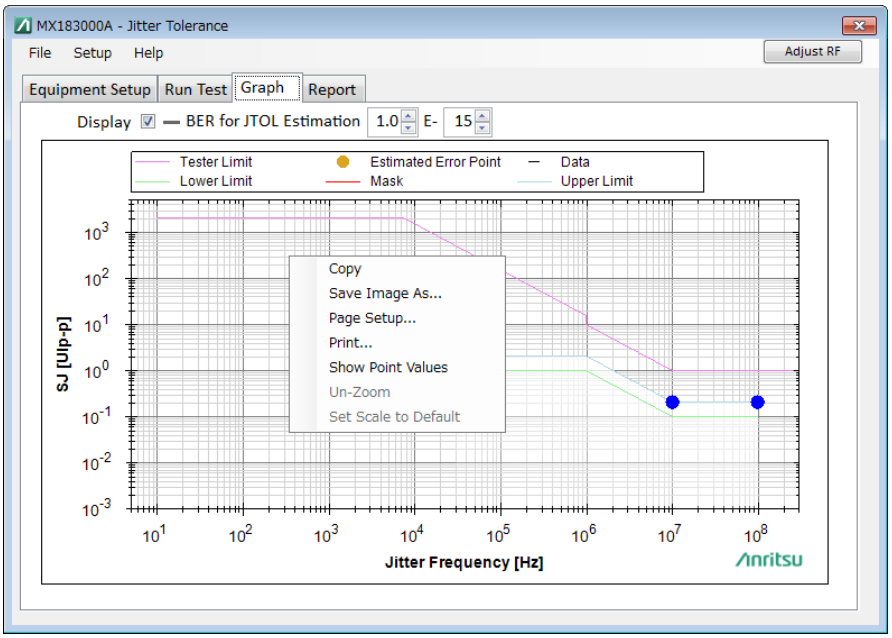



図 4.6.7-1 測定結果グラフ表示エリアのサブメニュー

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 タブ画面から実行できます。

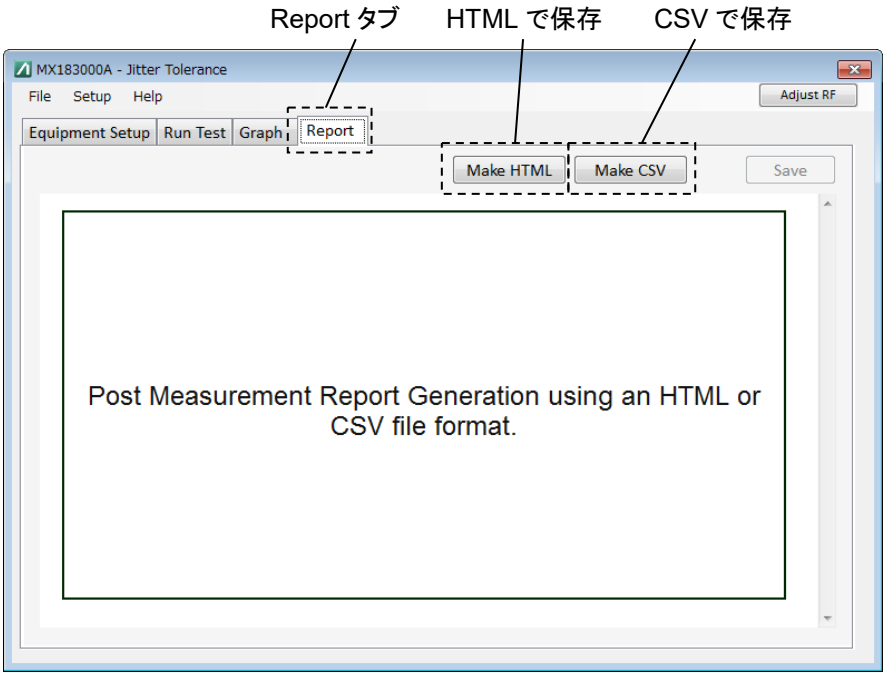



図 4.6.8-1　Report タブ画面

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。

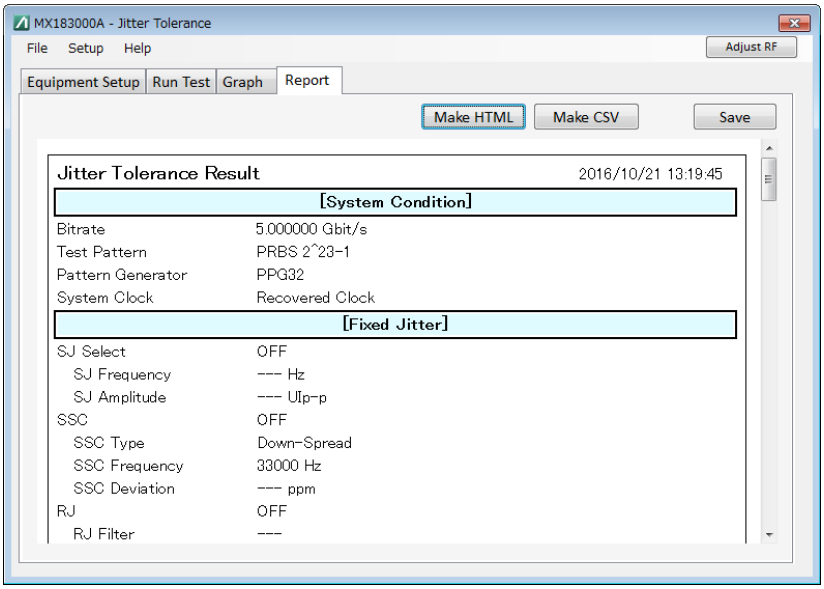



図 4.6.8-2　Result 画面－Report (Make HTML)



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。

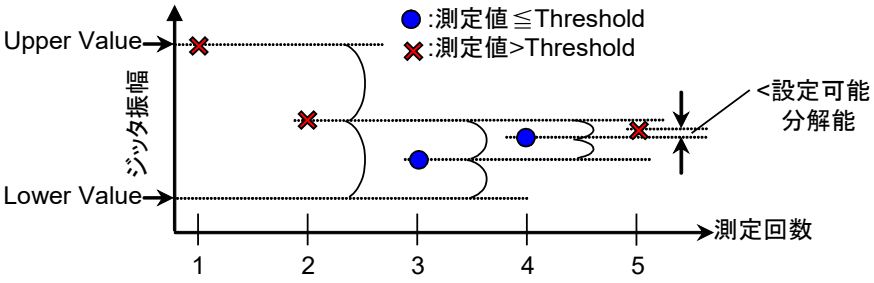



図 4.7.1-1　Binary Search の測定方法

・ 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。

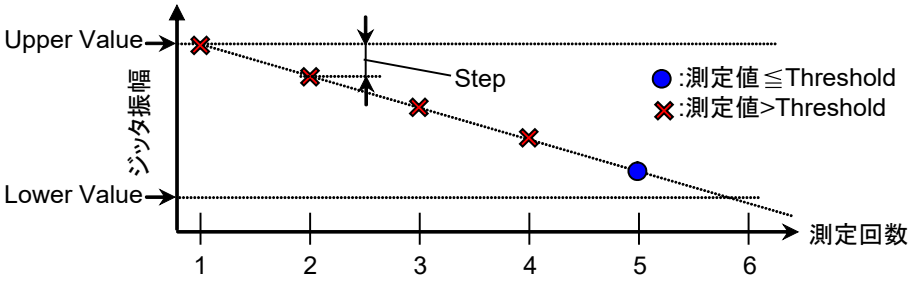



図 4.7.1-2　Downwards Linear の測定方法

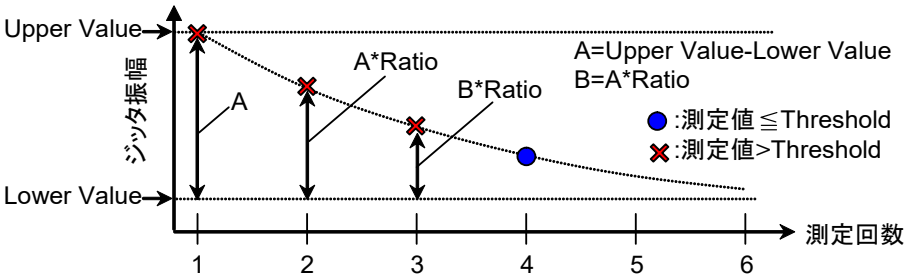



図 4.7.1-3　Downwards Log の測定方法

・ 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。

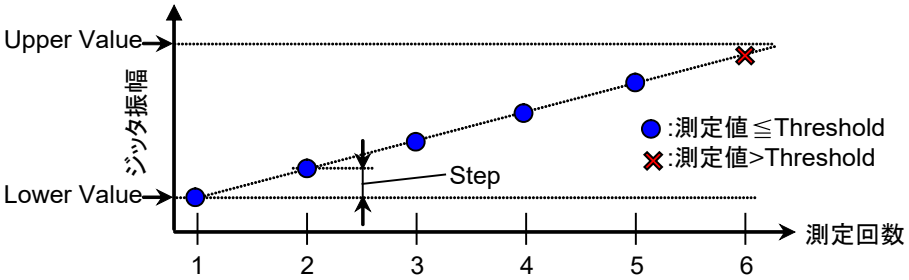



図 4.7.1-4　Upwards Linear の測定方法

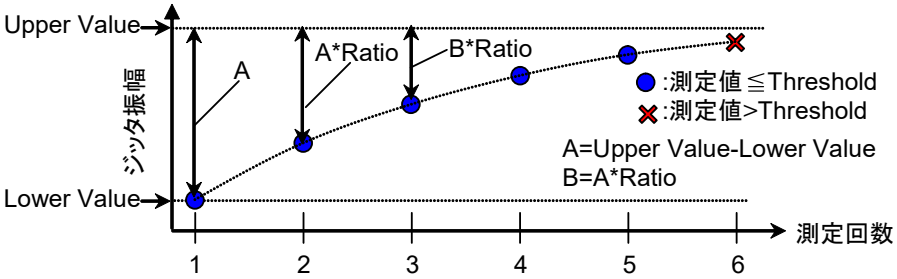



図 4.7.1-5　Upwards Log の測定方法

・　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。

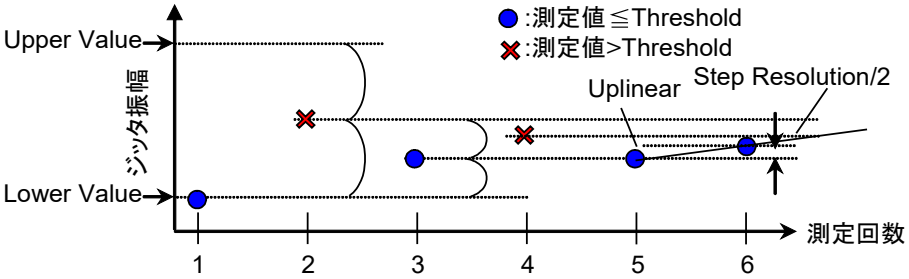



図 4.7.1-6　Binary + Linear の測定方法

## 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。

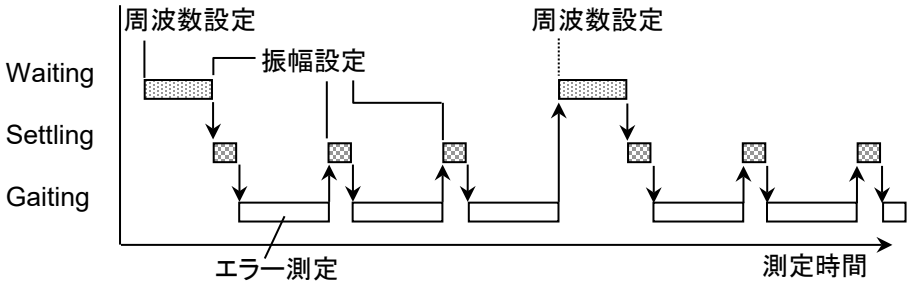



図 4.7.2-1　設定時間の関係

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。

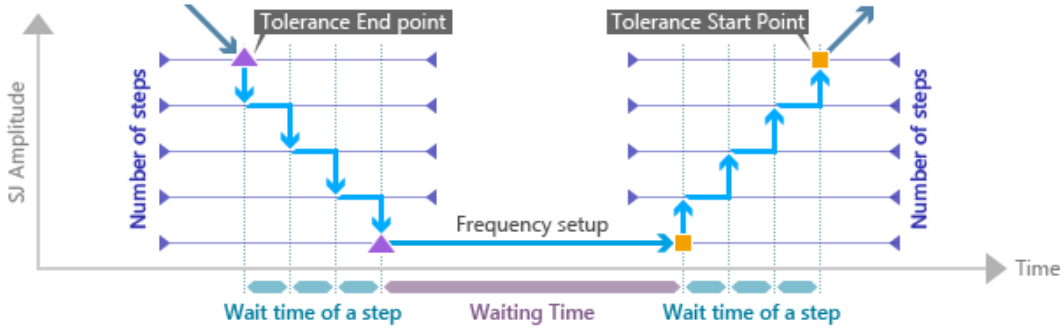
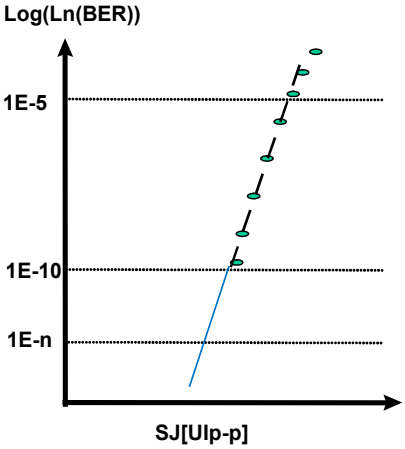



図 4.7.2-2　設定時間の関係

## 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。

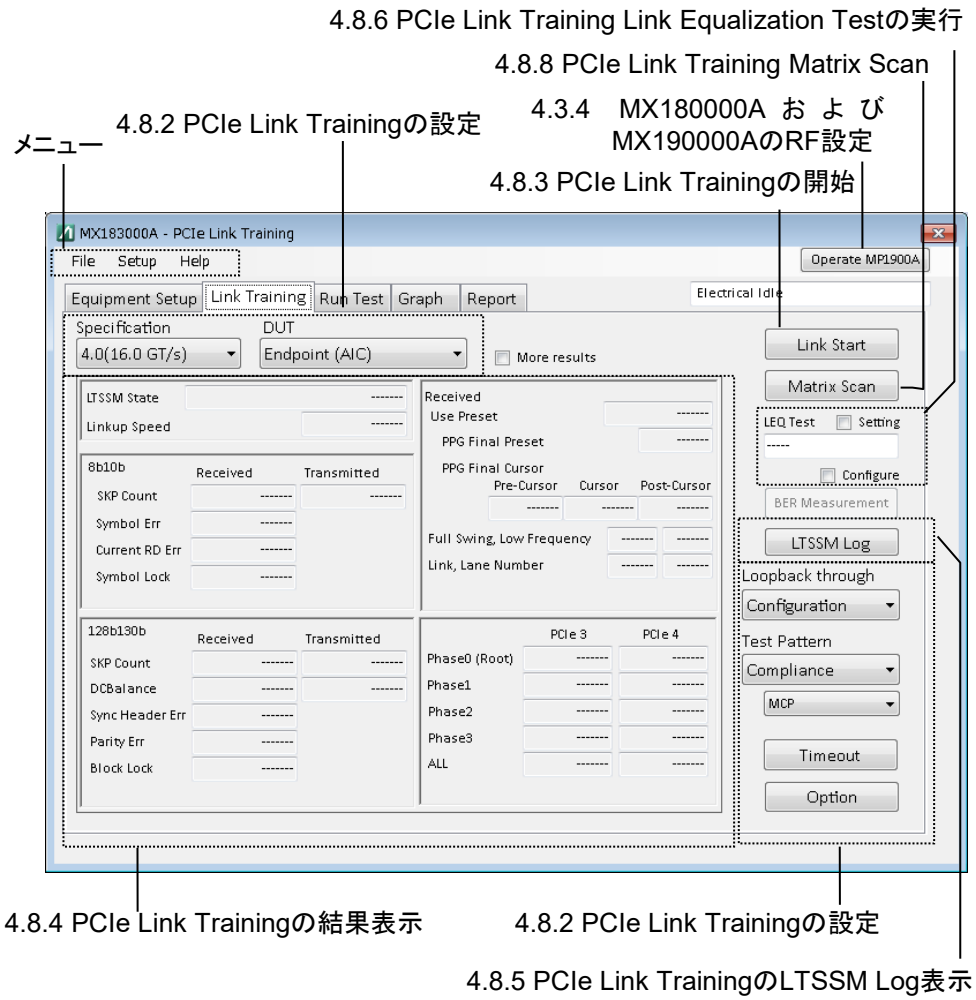



図 4.8.1-1 PCIe Link Training 設定画面

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。

## 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。

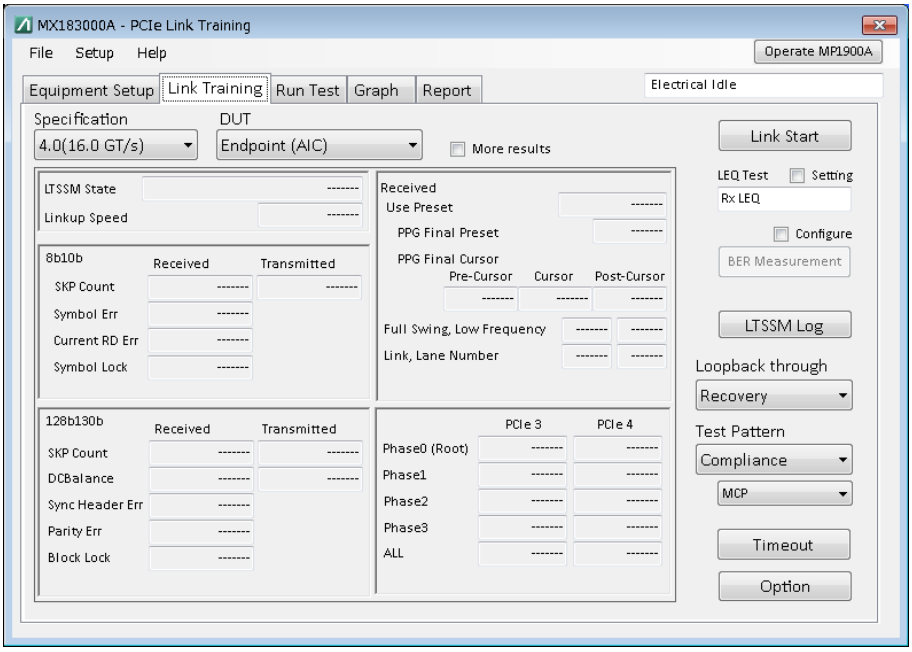



図 4.8.2-1　PCIe Link Training 設定画面

図 4.8.2-1 の［Option］をクリックすると，図 4.8.2-2 に示す PCIe 固有の設定画面が表示されます。

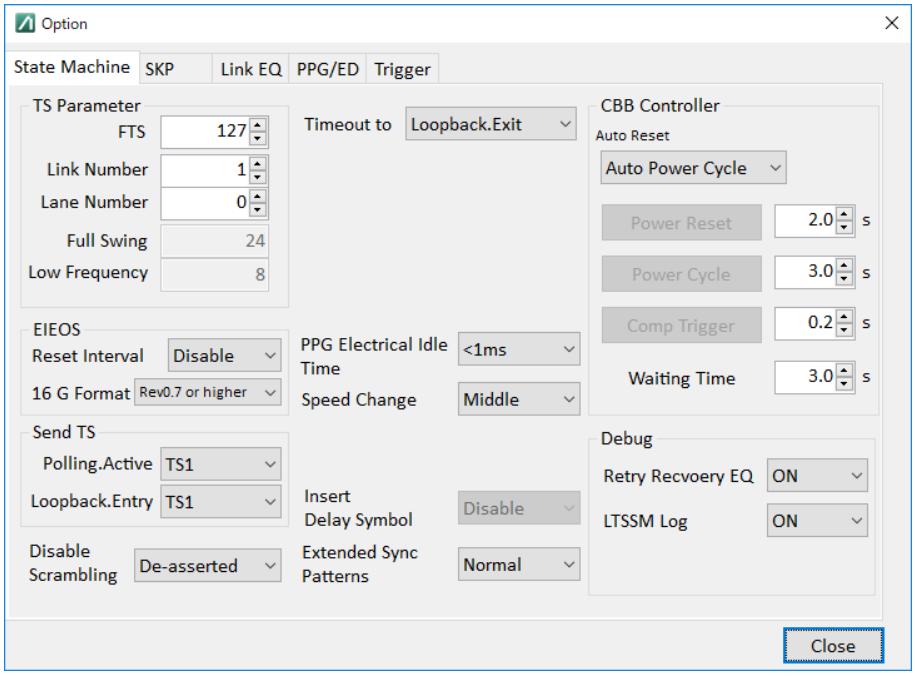



図 4.8.2-2　PCIe Link Training Option 画面（PCIe 3.0/3.1）

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。

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画面が表示されます。

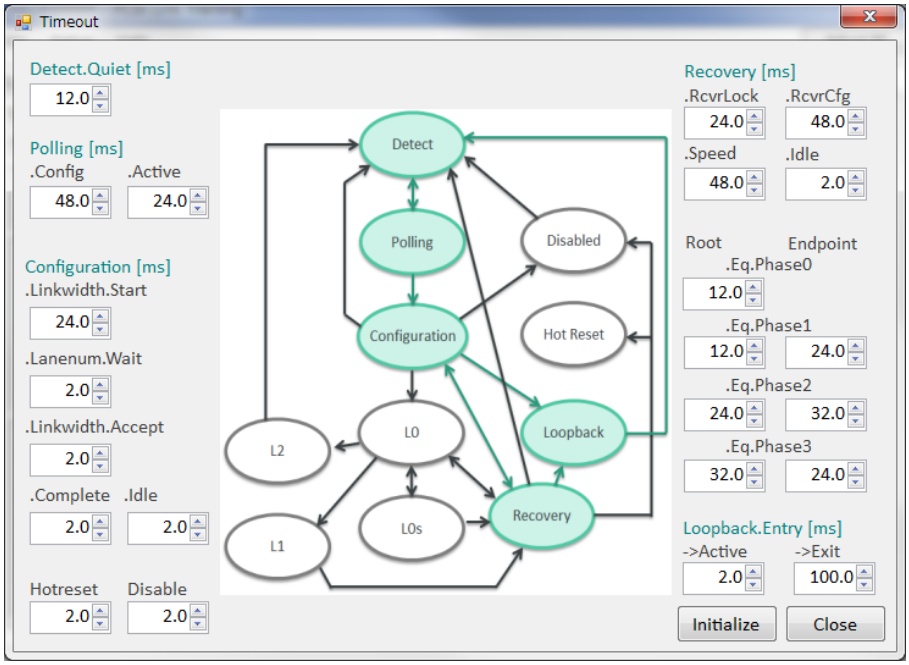



図 4.8.2-3　PCIe Link Training Timeout 画面

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

<table>
<tr><th>項目</th><th>説明</th></tr>
<tr><td>Specification</td><td>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) から選択します。<br>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。</td></tr>
<tr><td>DUT</td><td>被測定物（DUT）の種別を選択します。<br>DUT を Root Complex に設定している場合, Separate Refclock のみで動作します。Option - TS Parameter - SRIS を Enable に設定してください。</td></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 through</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。<br>PPG と ED の折り返しで Link Training を実施する場合は, 本項を “Configuration” に設定してください。<br>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。<br>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。</td></tr>
<tr><td>PRBS</td><td>PPG/ED に PRBS パターンの段数を設定します。<br>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。<br>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。</td></tr>
<tr><td>MCP</td><td>PCIe の標準テストパターンを設定します。<br>32G SI PPG 装着時かつ Specification の設定が 3.0/3.1(8.0 GT/s), 4.0(16.0 GT/s) の場合, Jitter Meas (Jitter Tolerance Measurement Pattern) を設定できます。なお, Jitter Meas は校正用のパターンですので, BER 測定は行うことができません。</td></tr>
<tr><td>Timeout</td><td>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。</td></tr>
<tr><td>Option</td><td>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。</td></tr>
</table>

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 tab | |
| 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。 |
| 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。 |
| Insert Delay Symbol | MCP 中に Delay Symbol を挿入するか設定します。<br>Specification 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。 |
| 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。 |
| 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。<br><1ms: Electrical Idle 時間を 1 ms 未満にします。<br>この設定は，PCIe Base Specification で規定された Electrical Idle 時間です。<br>≥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。<br>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 |

表 4.8.2-2　Option 設定項目（続き）

| 項目 | 説明 |
|---|---|
| State Machine tab (続き) | |
| 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。<br>Fast:　Typ. 2.0 ms<br>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。<br>Middle: Typ. 6.5 ms<br>推奨設定値です。<br>Low:　Typ. 11 ms<br>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。<br>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。<br>Auto Power Reset:　DUT の電源をリセットするための信号を送ります。<br>Auto Power Cycle:　DUT の電源を OFF/ON するための信号を送ります。<br>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。<br>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。<br>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。 |

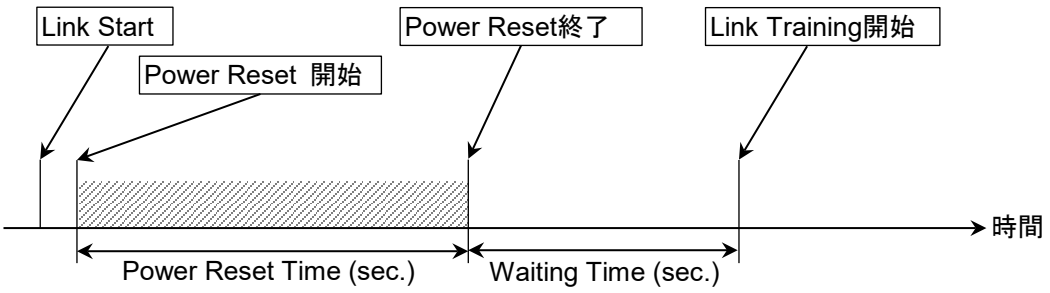



図 4.8.2-4　Link Start 時の制御フロー（Auto Reset で Auto Power Reset を選択している場合）

表 4.8.2-2 Option 設定項目（続き）

| 項目 | 説明 |
|---|---|
| SKP tab | Test Pattern を PRBS に設定した場合，無効になります。<br>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。 |
| SRIS | Separate Refclock with Independent SSC で動作するかを設定します。DUT との Link Training を Common RefClock Architecture で実施する場合は無効，Separate RefClock Architecture で実施する場合は有効に設定してください。Compliance Test では通常，Common RefClock Architecture が採用されます。本設定を切り替えたときに，SKP に関連する項目がそれぞれの推奨値に設定されます。<br>Common Ref 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 が必須です。 |
| 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 Ref 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 Ref 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。 |
| 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。 |
| PPG/ED tab | |
| 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。Insertion Loss が少ない測定系では 0 dB に設定してください。 |
| Tx Preset | |
| Tx Equalization for 2.5 GT/s | リンク開始時（2.5 GT/s 動作時）のプリセット値を指定します。 |
| 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。<br>Auto: Link Training（Recovery.Equalization state）で求められた Equalization を使用します。<br>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。<br>Use Preset が Preset のとき: PPG Final Preset<br>Use Preset が Cursor のとき: PPG Final Cursor<br>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。<br>この値は，Loopback Preset Select で Manual が選択されている場合に選択できます。<br>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 tab | 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。<br>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。<br>Trigger で［Link EQ］を選択した場合，有効になります。 |
| Link EQ tab | 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 through を Recovery に設定した場合，使用されます。 |
| 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。<br>［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。<br>［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 tab (続き) | |
| PCIe 3.0/3.1, PCIe 4.0 | |
| Use Preset | 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。<br>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。<br>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。 |
| Downstream* | |
| DUT が AIC の場合:<br>Starting Preset<br>DUT が Host の場合:<br>Preset Hint (Tx) | Starting Preset:<br>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。<br>Preset Hint (Tx):<br>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。<br>Increment:<br>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。<br>Change Preset:<br>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) | Preset Hint (Rx) の値を設定します。<br>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 | 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。 |

*: これらの値は PCIe 3.0/3.1, PCIe 4.0 の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 tab (続き) | |
| PCIe 3.0/3.1, PCIe 4.0 (続き) | |
| Upstream | |
| DUT が AIC の場合:<br>Preset Hint (Tx)<br>DUT が Host の場合:<br>Starting Preset | Starting Preset:<br>Recovery.EQ 開始時の計測器の Preset を設定します。<br>Preset Hint (Tx):<br>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。<br>Increment:<br>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。<br>Change Preset:<br>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) | Preset Hint (Rx) の値を設定します。<br>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 | 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。

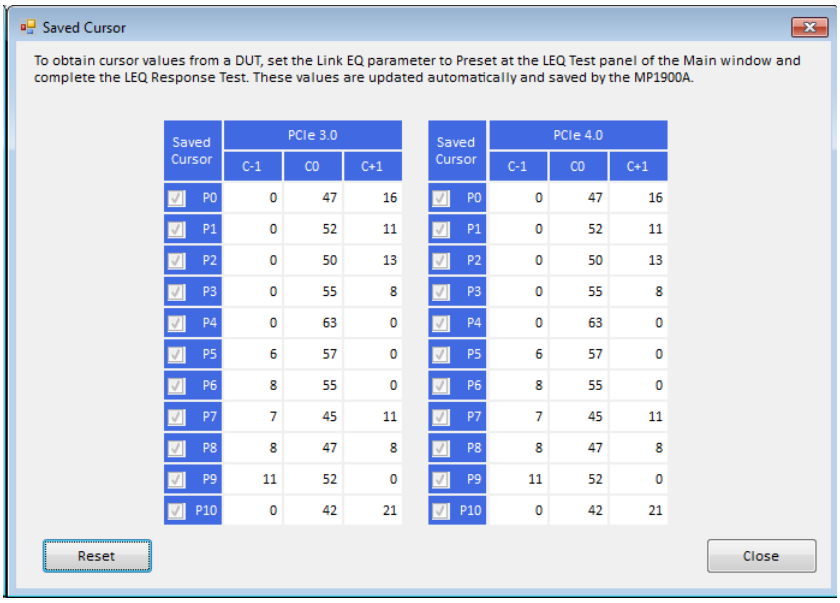
表 4.8.2-3 Timeout 設定項目

| 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<br>(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 または 4.0 のみで有効です。

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。




| Saved Cursor | PCIe 3.0 C-1 | PCIe 3.0 C0 | PCIe 3.0 C+1 | Saved Cursor | PCIe 4.0 C-1 | PCIe 4.0 C0 | PCIe 4.0 C+1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P0 | 0 | 47 | 16 | P0 | 0 | 47 | 16 |
| P1 | 0 | 52 | 11 | P1 | 0 | 52 | 11 |
| P2 | 0 | 50 | 13 | P2 | 0 | 50 | 13 |
| P3 | 0 | 55 | 8 | P3 | 0 | 55 | 8 |
| P4 | 0 | 63 | 0 | P4 | 0 | 63 | 0 |
| P5 | 6 | 57 | 0 | P5 | 6 | 57 | 0 |
| P6 | 8 | 55 | 0 | P6 | 8 | 55 | 0 |
| P7 | 7 | 45 | 11 | P7 | 7 | 45 | 11 |
| P8 | 8 | 47 | 8 | P8 | 8 | 47 | 8 |
| P9 | 11 | 52 | 0 | P9 | 11 | 52 | 0 |
| P10 | 0 | 42 | 21 | P10 | 0 | 42 | 21 |

図 4.8.2.1-1　Saved Cursor ダイアログボックス

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 Through 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。

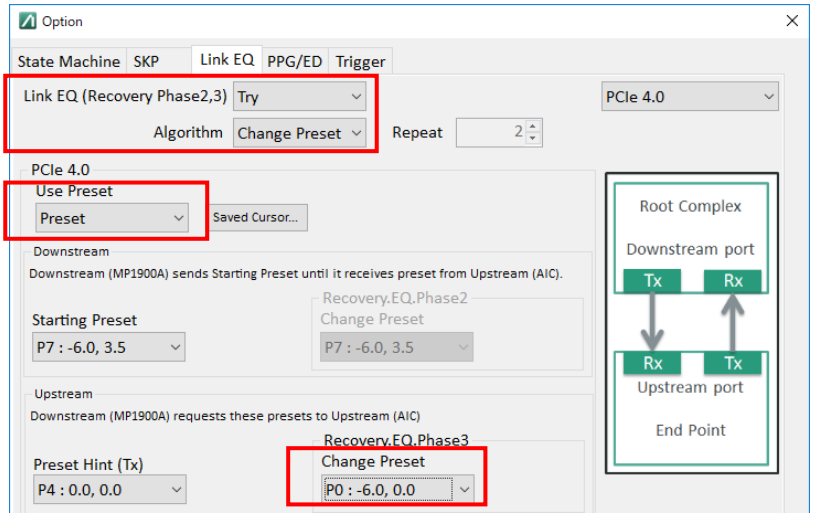



図 4.8.2.1-2　Preset の設定例

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。

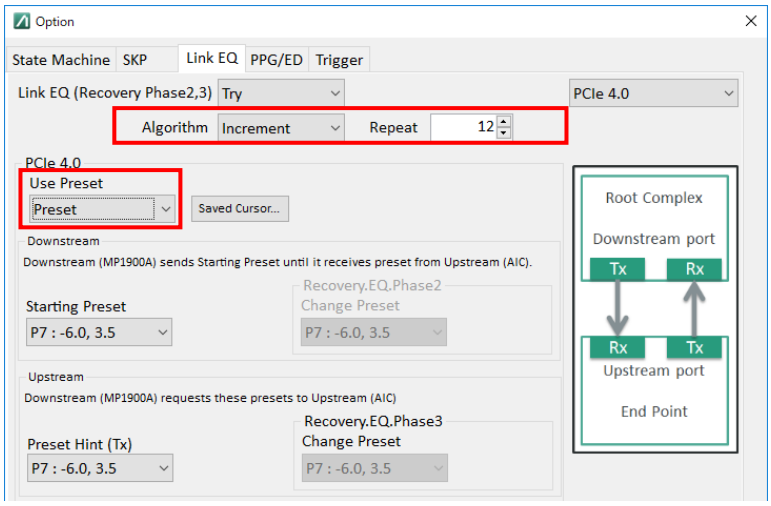



図 4.8.2.1-3　Algorithm の設定例

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。

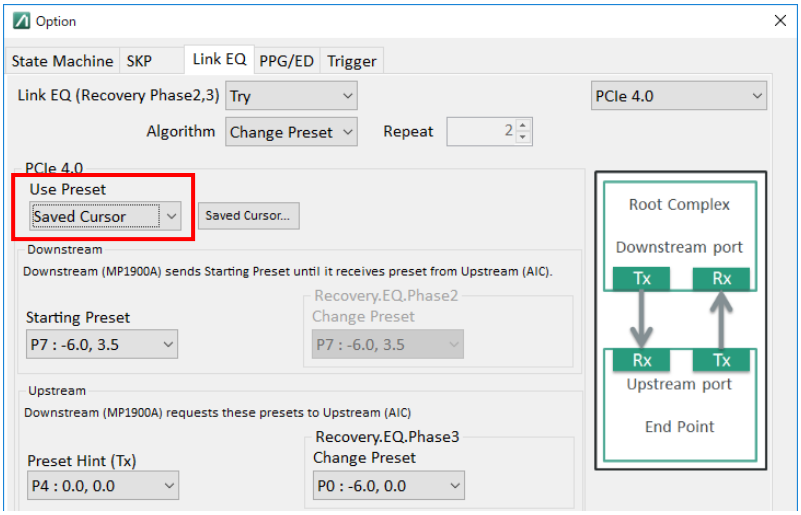



図 4.8.2.1-6　Link EQ タブ

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。

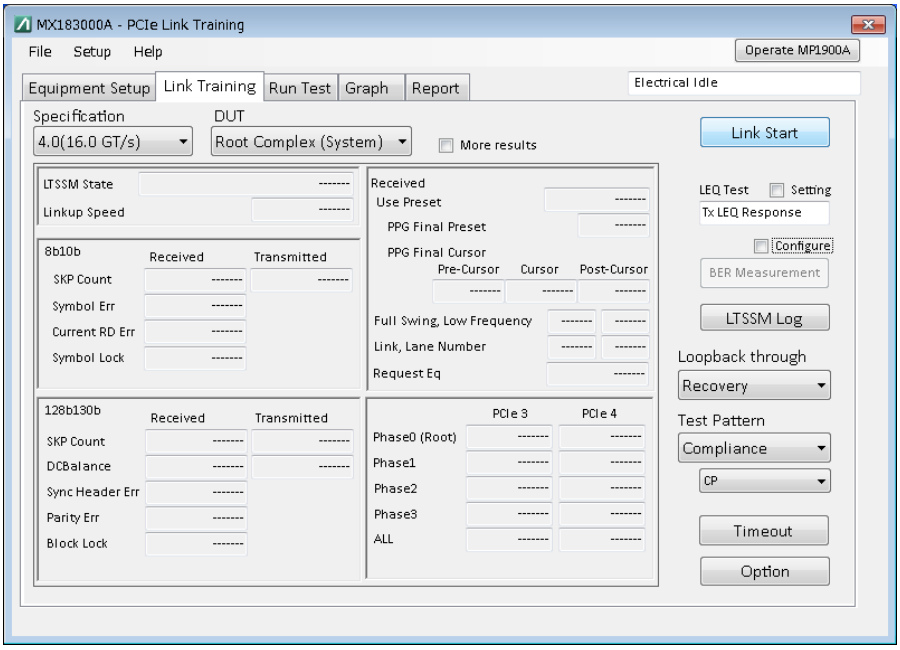



図 4.8.4-1 PCIe Link Training 結果の表示

表 4.8.4-1 PCIe 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 (2.5, 5.0, 8.0, または 16.0 GT/s) を表示します。 |
| SKP 128b/130b | |
| 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。 |
| DC Balance (Rx, Tx) | Link Training 中にカウントした DC Balance の極性状態を表します。データ列の極性が偏っている場合にプラスまた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 中にカウントした Sync Header Error の数を表示します。 |
| 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。 |
| 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 結果項目（続き）

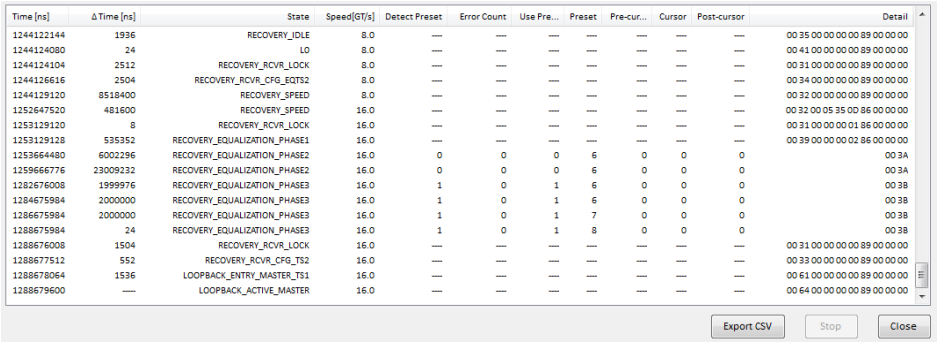
| 項目 | 説明 |
|---|---|
| Link Equalization | Link Equalization の状態を表示します。<br>Specification に 3.0/3.1 または 4.0 を選択したときに表示されます。<br>また，それぞれの Specification で個別の値を持ちます。 |
| Phase0 | Link Equalization の各 Phase の結果を表示します。<br>Phase0 は DUT で Root Complex を選択している場合に表示されます。<br>以下の条件では，各 Phase が Incomplete になります。<br>・ Loopback Through を［Configuration］に設定した場合<br>・ 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。）<br>・ 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 | |
| ALL | |
| 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。<br>Specification 3.0/3.1 または 4.0 選択時のみ表示されます。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。<br>Specification 3.0/3.1 または 4.0 選択時のみ表示されます。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 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 内の Margin Type を表示します。 |
| Usage Model (Rx/Tx) | Control SKP OS 内の Usage Model を表示します。 |
| Payload (Rx/Tx) | Control SKP OS 内の Margin Payload を表示します。 |
| Receiver Number (Rx/Tx) | Control SKP OS 内の Receiver Number を表示します。 |
| CRC | Control SKP OS 内の Margin CRC Error のカウント値を表示します。 |
| Parity | Control SKP OS 内の Margin Parity Error のカウント値を表示します。 |

## 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 38 |
| 1284675984 | 2000000 | RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE3 | 16.0 | 1 | 0 | 1 | 6 | 0 | 0 | 0 | 00 38 |
| 1286675984 | 2000000 | RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE3 | 16.0 | 1 | 0 | 1 | 7 | 0 | 0 | 0 | 00 38 |
| 1288675984 | 24 | RECOVERY_EQUALIZATION_PHASE3 | 16.0 | 1 | 0 | 1 | 8 | 0 | 0 | 0 | 00 38 |
| 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 |



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。<br>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。<br>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。<br>・ ブロック同期が Unaligned のとき，<br>・ 受信した TS1 OS で Parity 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。<br>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。 |

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。<br>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。<br>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 | |
| 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。 |

＊：　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 through 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 または 4.0 を選択した場合。

### 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 tab 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。

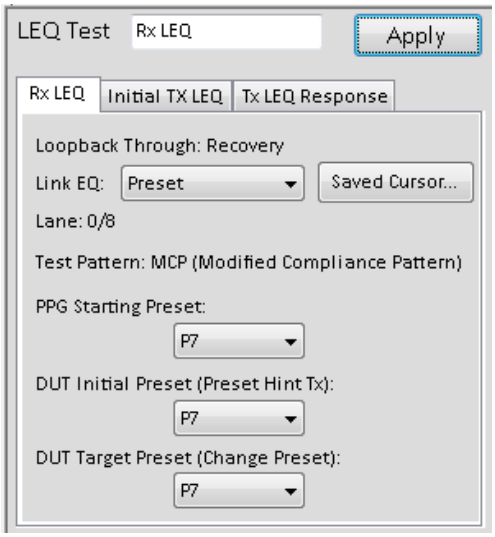



図 4.8.6.1-1　Rx LEQ タブ

1. 以下の図に示すように，機器を接続します。

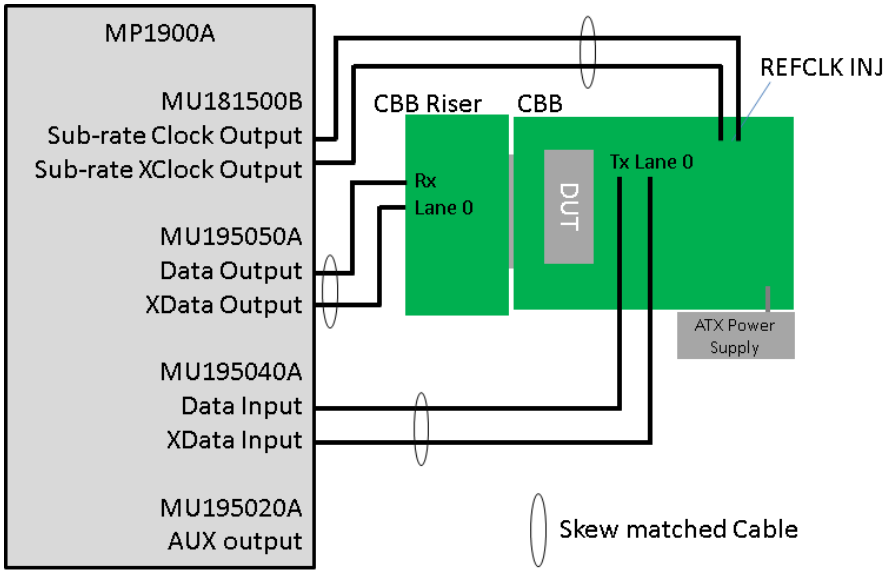



図 4.8.6.1-2　DUT が Endpoint (AIC) の場合

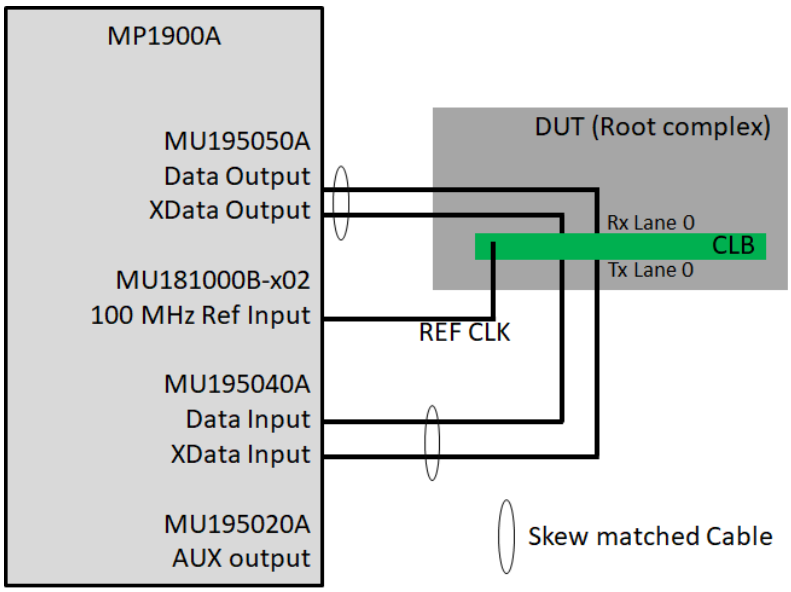



図 4.8.6.1-3　DUT が Root complex (System) の場合

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。<br>RxLEQ:　[Preset] を選択してください。<br>Initial Tx LEQ:　DUT が AIC に設定されている場合のみ選択できます。<br>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)

### 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。

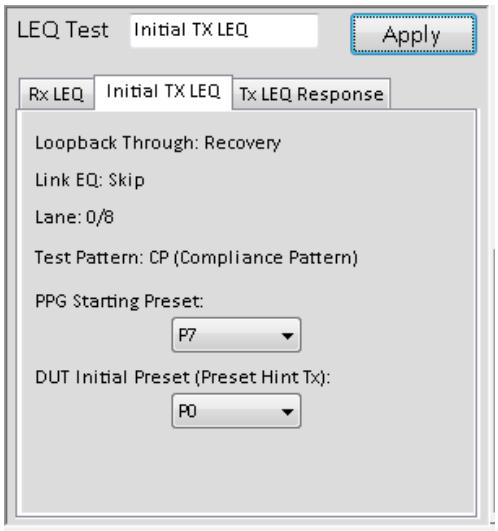



図 4.8.6.2-1 Initial TX LEQ タブ

1. 以下の図に示すように, 機器を接続します。

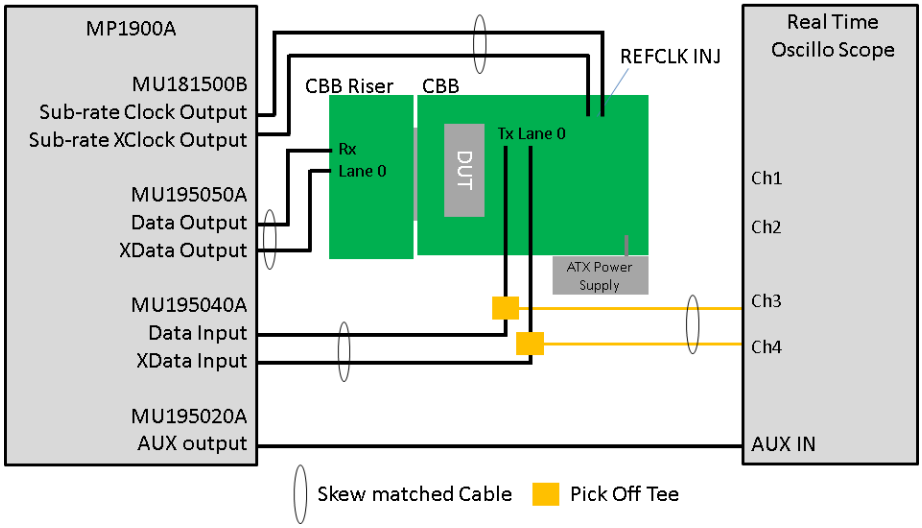



図 4.8.6.2-2 Endpoint (AIC) 対象 Initial TX LEQ Test 時機器接続

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。

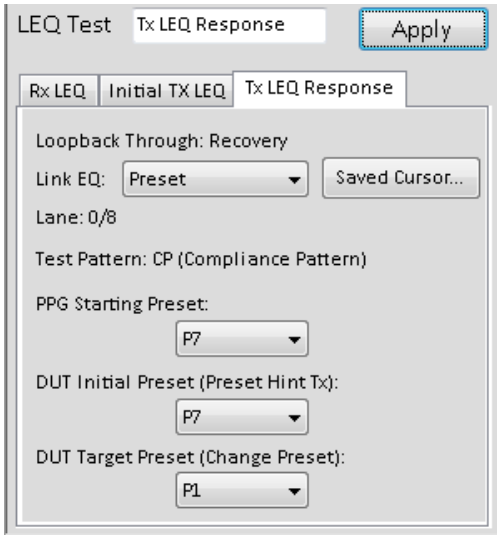



図 4.8.6.3-1　Tx LEQ Response タブ

1.　以下の図に示すように，機器を接続します。

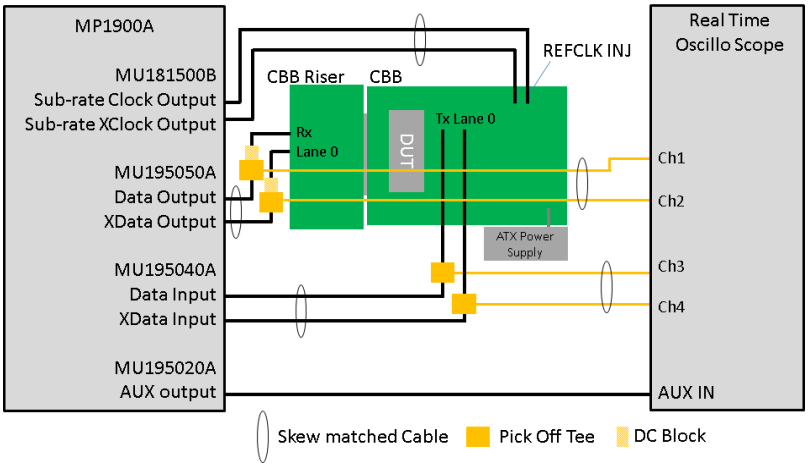



図 4.8.6.3-2　DUT が Endpoint (AIC) の場合

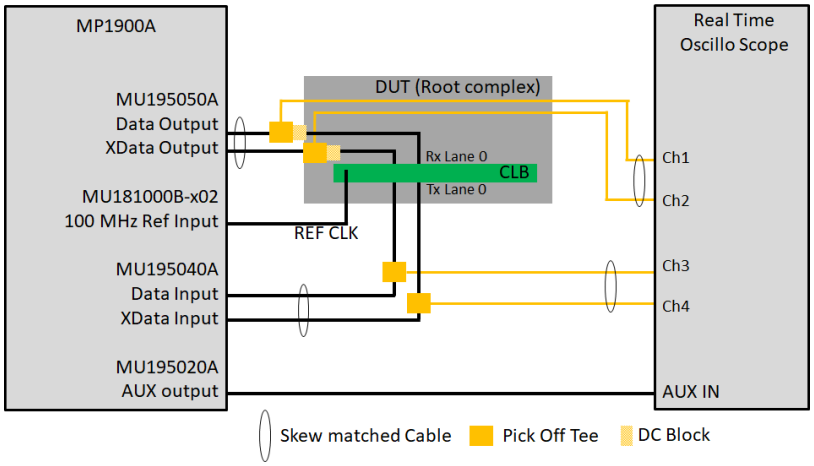



図 4.8.6.3-3　DUT が Root Complex (Host) の場合

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

## 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。

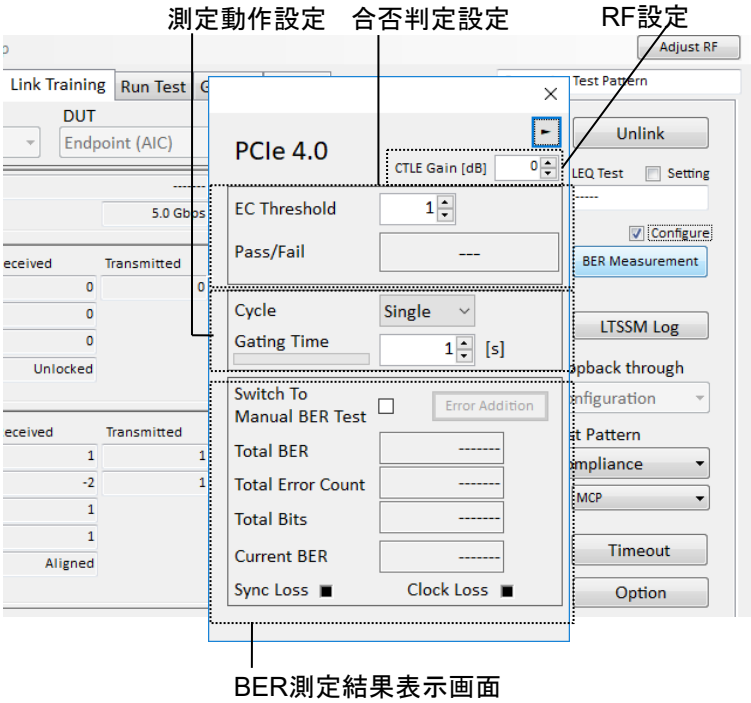



図 4.8.7-1 PCIe BER 測定設定画面

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。

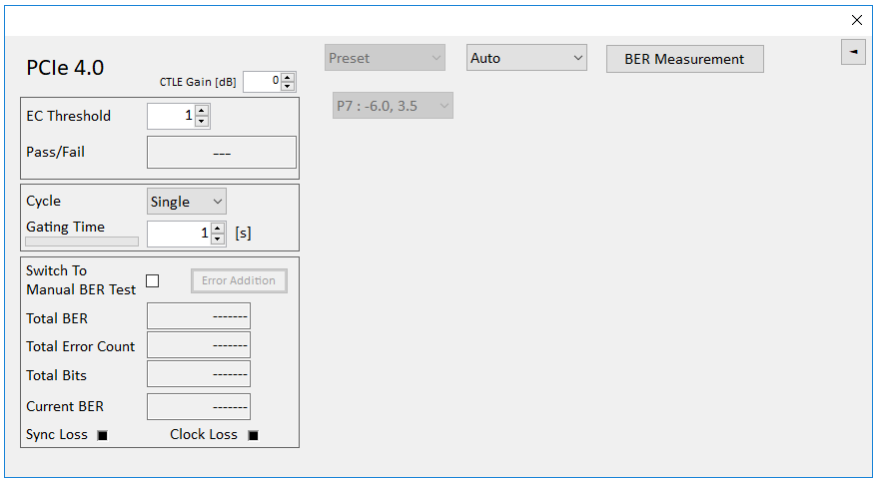



図 4.8.7-2 Equalization 設定画面 (Preset)

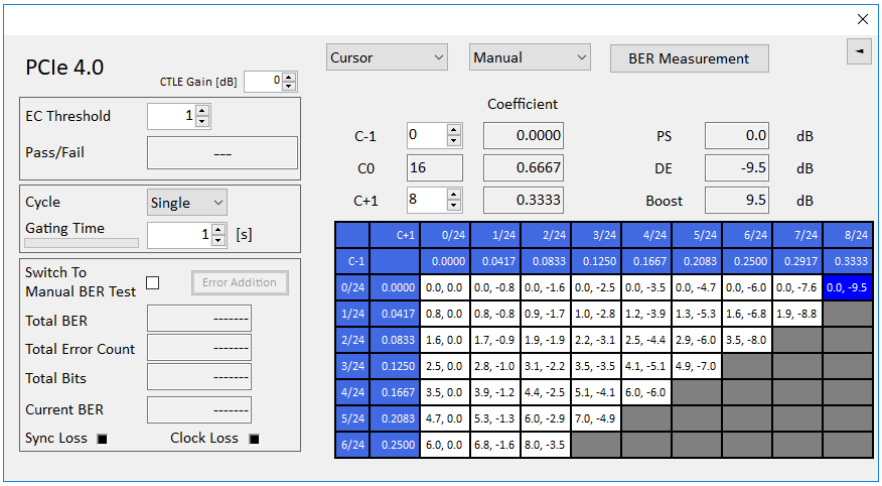



図 4.8.7-3　Equalization 設定画面（Cursor）

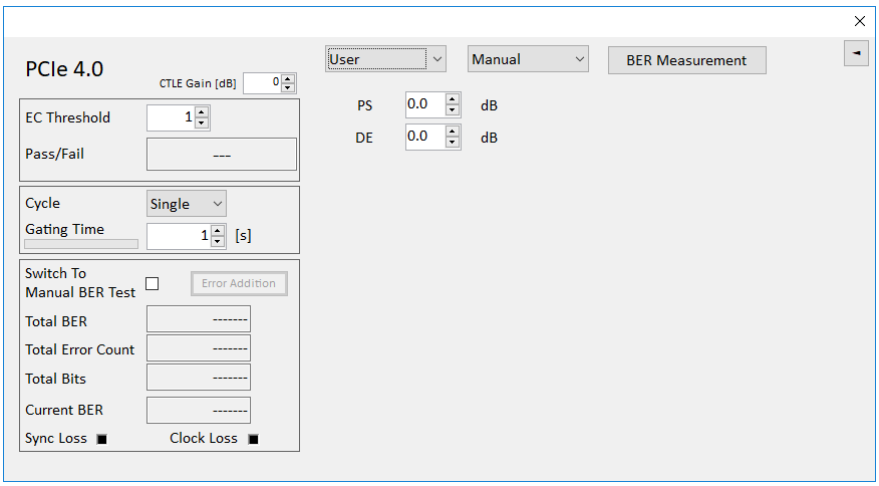
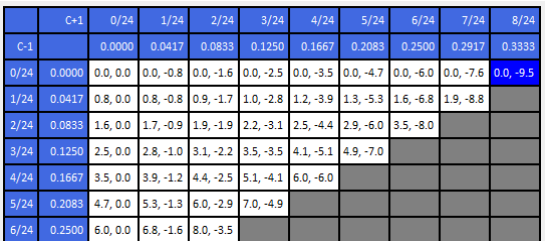
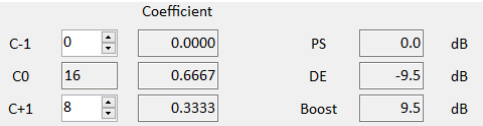
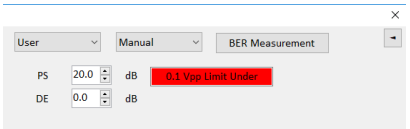



図 4.8.7-4　Equalization 設定画面（User）

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。<br>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。<br>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。 |
| Equalization 種別 | PPG の Equalization に関する設定を行います。<br>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。 |
| Preset (図 4.8.7-2) | 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。 |
| Cursor (図 4.8.7-3) | 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。<br>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。<br>  <br>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。<br>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。<br>  |
| User (図 4.8.7-4) | 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。<br>以下の範囲で設定できます。<br>PS: 0～20 dB, 0.1 dB step<br>DE: –20～0 dB, 0.1 dB step<br>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。<br>  |

| | C+1 | 0/24 | 1/24 | 2/24 | 3/24 | 4/24 | 5/24 | 6/24 | 7/24 | 8/24 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C-1 | | 0.0000 | 0.0417 | 0.0833 | 0.1250 | 0.1667 | 0.2083 | 0.2500 | 0.2917 | 0.3333 |
| 0/24 | 0.0000 | 0.0, 0.0 | 0.0, -0.8 | 0.0, -1.6 | 0.0, -2.5 | 0.0, -3.5 | 0.0, -4.7 | 0.0, -6.0 | 0.0, -7.6 | 0.0, -9.5 |
| 1/24 | 0.0417 | 0.8, 0.0 | 0.8, -0.8 | 0.9, -1.7 | 1.0, -2.8 | 1.2, -3.9 | 1.3, -5.3 | 1.6, -6.8 | 1.9, -8.8 | |
| 2/24 | 0.0833 | 1.6, 0.0 | 1.7, -0.9 | 1.9, -1.9 | 2.2, -3.1 | 2.5, -4.4 | 2.9, -6.0 | 3.5, -8.0 | | |
| 3/24 | 0.1250 | 2.5, 0.0 | 2.8, -1.0 | 3.1, -2.2 | 3.5, -3.5 | 4.1, -5.1 | 4.9, -7.0 | | | |
| 4/24 | 0.1667 | 3.5, 0.0 | 3.9, -1.2 | 4.4, -2.5 | 5.1, -4.1 | 6.0, -6.0 | | | | |
| 5/24 | 0.2083 | 4.7, 0.0 | 5.3, -1.3 | 6.0, -2.9 | 7.0, -4.9 | | | | | |
| 6/24 | 0.2500 | 6.0, 0.0 | 6.8, -1.6 | 8.0, -3.5 | | | | | | |

## 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後で，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。

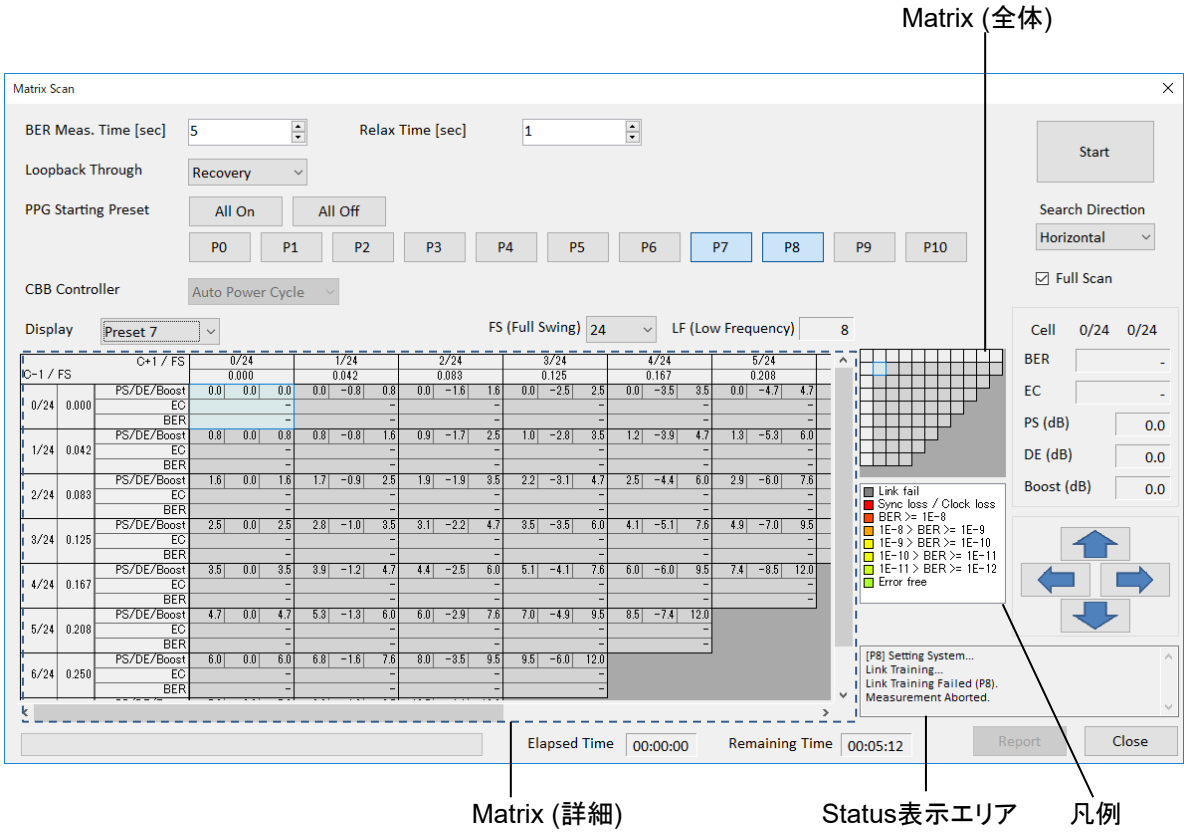



図 4.8.8-1　Matrix Scan 設定画面

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。<br>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 した後に，ダイアログボックスで［OK］をクリックしてください。<br>・ CBB Controller が無効（Z2025A が接続されていない）。<br>・ CBB Controller で［No］を選択している。<br>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。<br>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。<br>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。 |

表 4.8.8-1 Matrix Scan 設定項目 (続き)

| 項目 | 説明 |
|---|---|
| BER Meas. time [sec] | 各条件での BER 測定時間を設定します。<br>設定範囲: 1～300 秒 1 秒/ステップ |
| Relax time [sec] | SI 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。<br>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。<br>All ON: すべての Preset を ON に設定します。<br>All OFF: すべての Preset を OFF に設定します。<br>P0～P10: 選択されている Preset を SI PPG の Starting Preset に設定後, Link Training を開始します。各 Starting Preset に対する Matrix Scan の結果が, 結果表示エリアに表示されます。<br>どの Preset も選択されていない状態で測定を開始すると, P7 が自動で選択されます。 |
| 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。<br>「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。 |
| 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。<br>Horizontal:<br>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。<br>Vertical:<br>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。<br>Boost:<br>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。<br>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。<br>この値は, Option 画面にある Full Swing とは異なり, Link Training が完了した後, Loopback Active 状態で Cursor Matrix Table を作成するために使用されます。<br>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。<br>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。 |

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。<br>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。<br>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。<br>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。<br>EC:　選択されているセルの Error Count 測定結果を表示します。<br>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。<br>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

## 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。

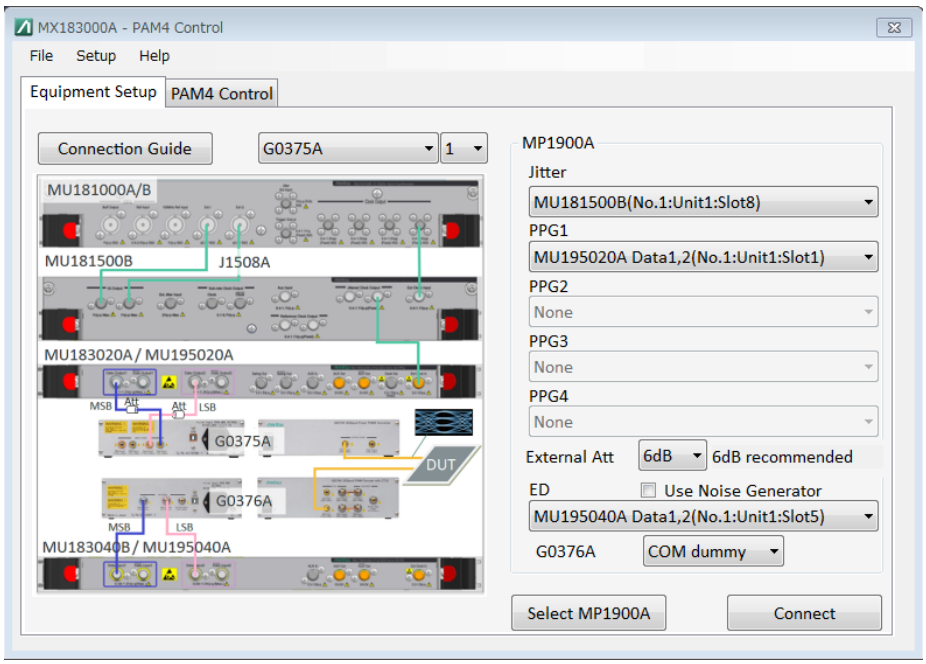



図 4.9.1-1 機器選択画面 (G0375A 選択時)

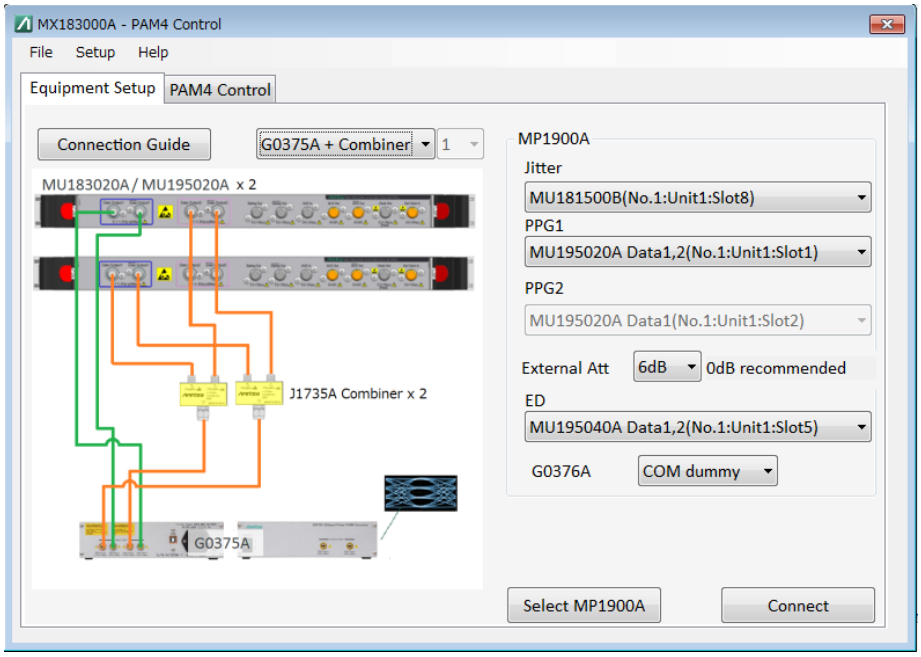



図 4.9.1-2 機器選択画面 (G0375A+Combiner 選択時)

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。<br>実際に接続している機器を選択してください。<br>G0375A:　線形 PAM4 信号発生時に選択します。<br>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。<br>最大で 4 台まで制御できます。<br>制御する G0375A の台数と同じ数の 32G PPG, SI PPG が必要です。 |
| Jitter | MU181500B の使用有無を選択します。<br>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<br>Input1&Combiner1 | Data1 (MSB) と Data2 (LSB) で使用する PPG を選択します。<br>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。<br>対象は MU195020A, MU183020A, および MU183021A です。<br>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。<br>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。<br>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。<br>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。<br>MU195020A:　0 dB (線形, 非線形とも)<br>MU18302xA (オプション x12/x22):　0 dB (線形, 非線形とも)<br>MU18302xA (オプション x13/x23):　6 dB (線形), 0 dB (非線形)<br>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 Transmitter/Receiver 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。

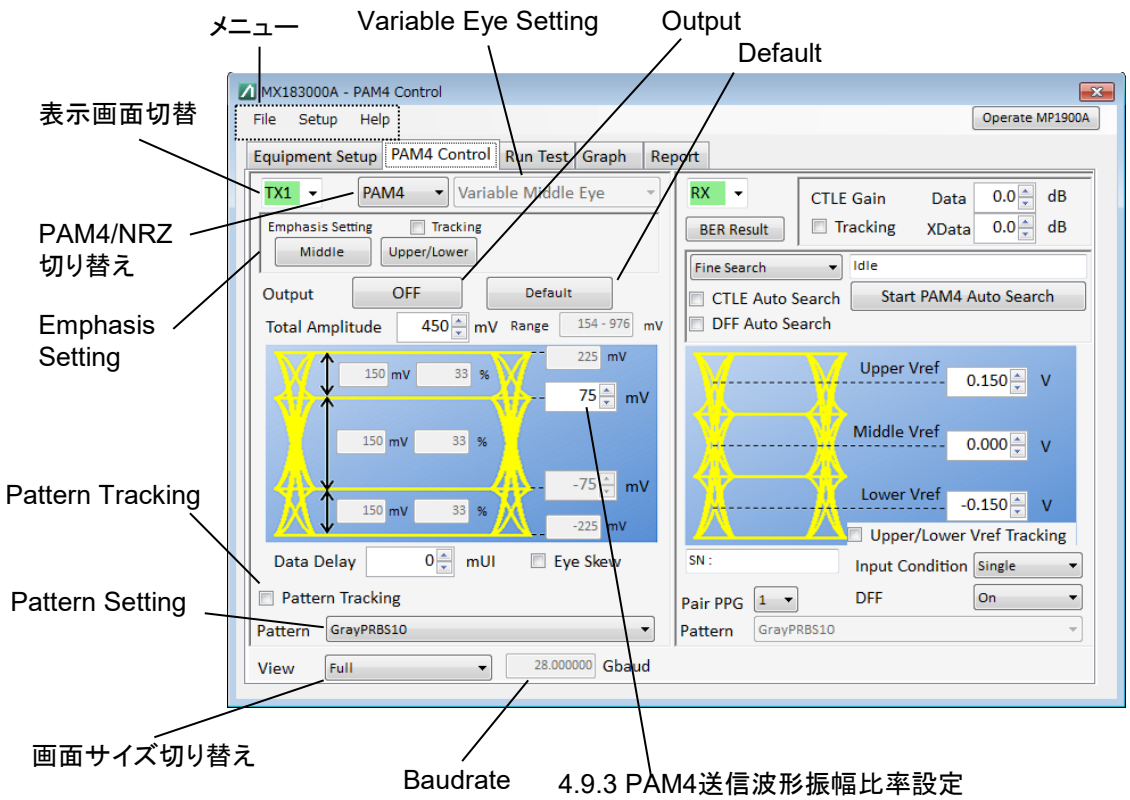



図 4.9.2-1　PAM4 送信設定画面

表 4.9.2-1　PAM4 送信設定項目

| 項目 | 説明 |
|---|---|
| 表示画面切替 | 画面の表示を切り替えます。<br>TX1～4:対応する送信側設定を表示<br>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。<br>初期値: PAM4 |
| Variable Eye*1 | 拡大する Eye を選択します。<br>Enlarge Upper Eye:　非線形 Eye の Upper を拡大します。<br>Variable Middle Eye:　Middle Eye を拡大します。<br>Enlarge Lower Eye:　非線形 Eye の Lower を拡大します。<br>初期値:　Enlarge Upper Eye |
| Output | 設定した波形を出力します。<br>初期値: OFF |
| Emphasis Setting | PPG に MU195020A (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。<br>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。<br>ON のときは Data1, 2 の Emphasis 設定が同じ値になります。<br>初期値: OFF |
| Data Delay | PAM4 波形の Delay を設定します。<br>–64000～+64000 mUI　2 mUI step<br>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。<br>Data1-Middle EYE:　Data1 の Output と Skew 設定<br>Data2-Upper&Lower EYE:　Data2 の Output と Skew 設定<br>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。<br>Full:　2 つのインタフェースを表示します。<br>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。

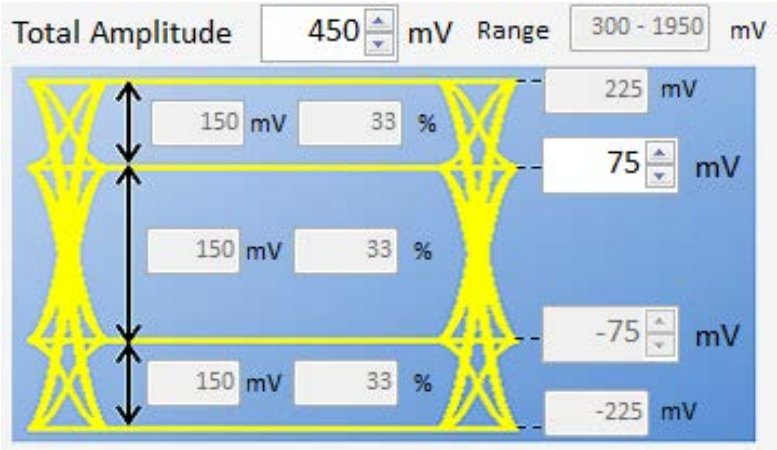



図 4.9.3-1　PAM4 送信設定画面

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。<br>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。<br>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。<br>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。<br>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。<br>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。<br>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 | MU18302xA (オプション x12/x22) | 0 | 1500～2200 | – |
| | | 6 | 754～1502 | ○ |
| | MU18302xA (オプション x13/x23) | 0 | 1500～2200 | – |
| | | 6 | 754～2200 | ○ |
| | MU195020A | 0 | 300～1950 | – |
| | | 6 | 154～976 | ○ |
| G0375A + J1735A Combiner (Enlarge Upper/Lower Eye) | MU18302xA (オプション x12/x22) | 0 | 910～2200 | ○ |
| | | 6 | 458～1142 | – |
| | MU18302xA (オプション x13/x23) | 0 | 910～2200 | ○ |
| | | 6 | 458～2000 | – |
| | MU195020A | 0 | 182～1482 | ○ |
| | | 6 | 94～742 | – |
| G0375A + J1735A Combiner (Variable Middle Eye) | MU18302xA (オプション x12/x22) | 0 | 750～1506 | ○ |
| | | 6 | 378～752 | – |
| | MU18302xA (オプション x13/x23) | 0 | 750～2200 | ○ |
| | | 6 | 378～1320 | – |
| | MU195020A | 0 | 150～978 | ○ |
| | | 6 | 78～488 | – |
| G0375A+Noise | MU195020A | 3.3* | 106～1332 | ○ |

＊: 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 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。

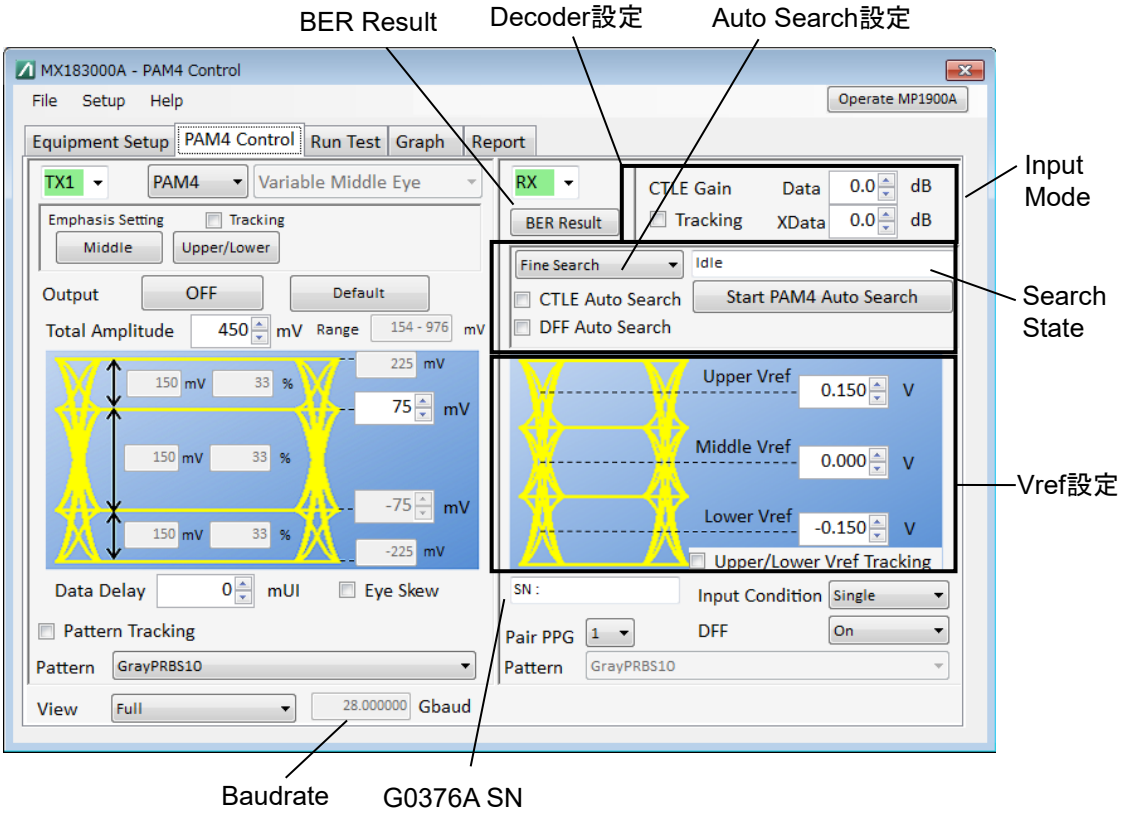



図 4.9.4-1　PAM4 受信設定画面

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。<br>–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。<br>–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。<br>ON のときは Data, XData の Gain 設定が同じ値になります。<br>初期値: ON |
| Input Mode | Decoder Input の入力モードを選択します。<br>Differential, Single Ended<br>初期値: Differential |
| DFF | Decoder 内部の DFF の ON/OFF 設定です。<br>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。<br>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。<br>初期値: OFF |
| Short Time Search | Auto Search の中で, 最適 Vref 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。<br>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。<br>Upper: –0.400～0.400V, 0.001 V step 初期値: 0.100 V<br>Middle: –0.400～0.400V, 0.001 V step 初期値: 0.000 V<br>Lower: –0.400～0.400V, 0.001 V step 初期値: –0.100 V<br>ただし, Tracking ON のとき, Lower は無効。<br>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。<br>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。<br>例) Upper: +0.050 mV, Lower: –0.050 mV<br>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］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。

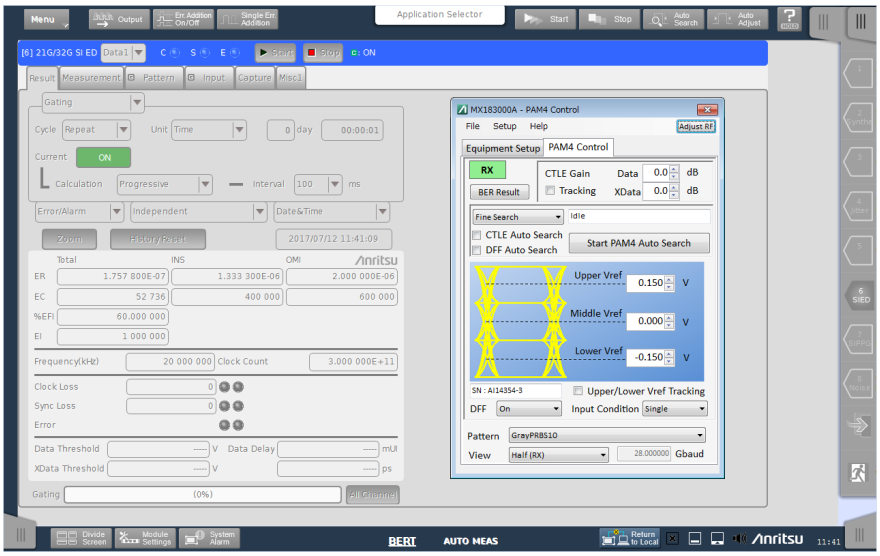



図 4.9.5-1　PAM4 RX 設定画面と SI ED Result 画面

# 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。

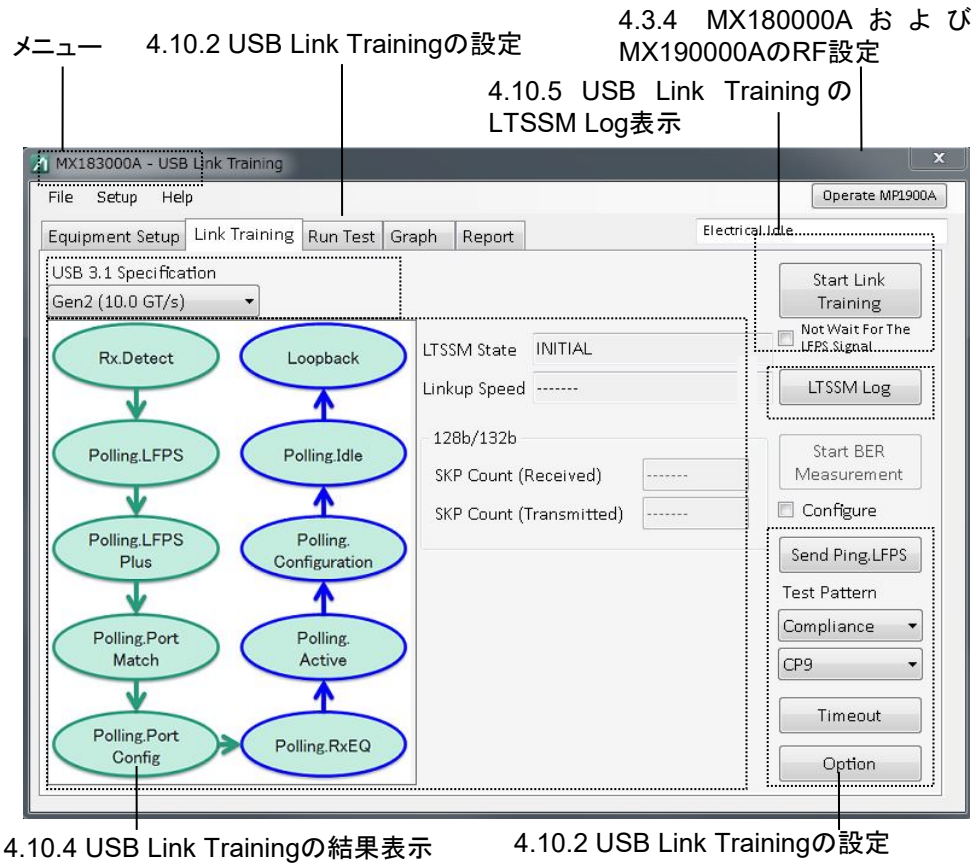



図 4.10.1-1　USB Link Training 設定画面

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。

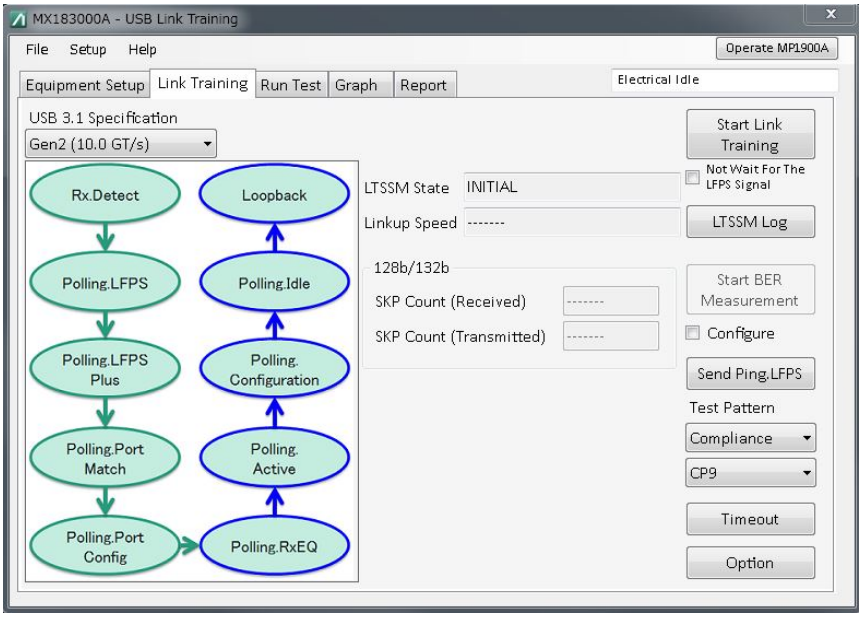



図 4.10.2-1　USB Link Training 設定画面

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。

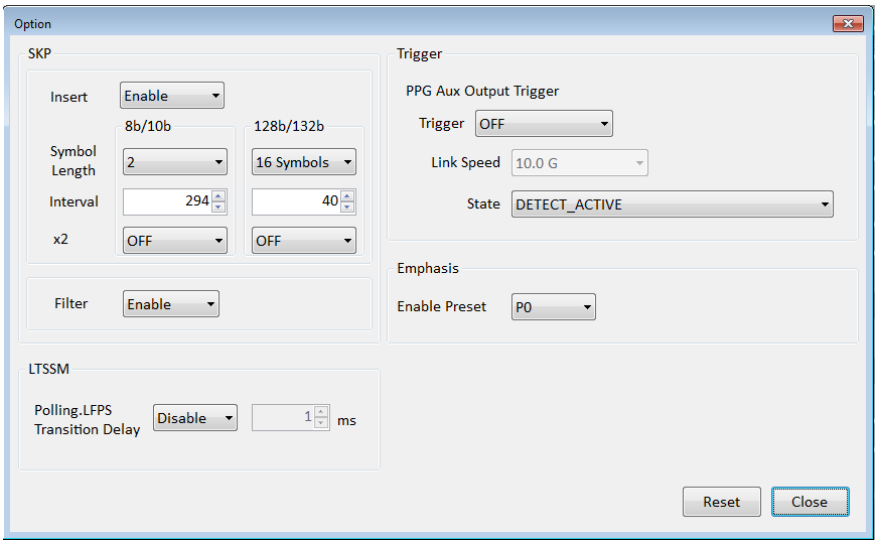



図 4.10.2-2　USB Link Training Option ダイアログボックス

表 4.10.2-1　USB Link Training 設定項目

| 項目 | 説明 |
|---|---|
| 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。<br>MU181000A/B 装着時は, 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。 |
| Not Wait for The LFPS Signal | 本項目にチェックすると, [Start Link Training] 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。<br>チェックしていない状態で [Start Link Training] 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。<br>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 32G SI PPG に設定しているテストパターンが設定されます。<br>Compliance に設定すると, 32G 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。<br>Specification の設定値によって, 選択できる値が変わります。 |

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 |
|---|---|
| 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。 |
| LTSSM | |
| Polling.LFPS Transition Delay | Enable 設定時<br>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 単位で設定可能です。<br>Disable 設定時<br>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。 |
| 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。<br>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。 |
| Emphasis | |
| Enable Preset | Link Training 中の 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。 |

### 4.10.3　USB Link Trainingの開始

1. [Start Link Training] 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，[Start Link Training] 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，[Start 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。

## 4.10.4 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。

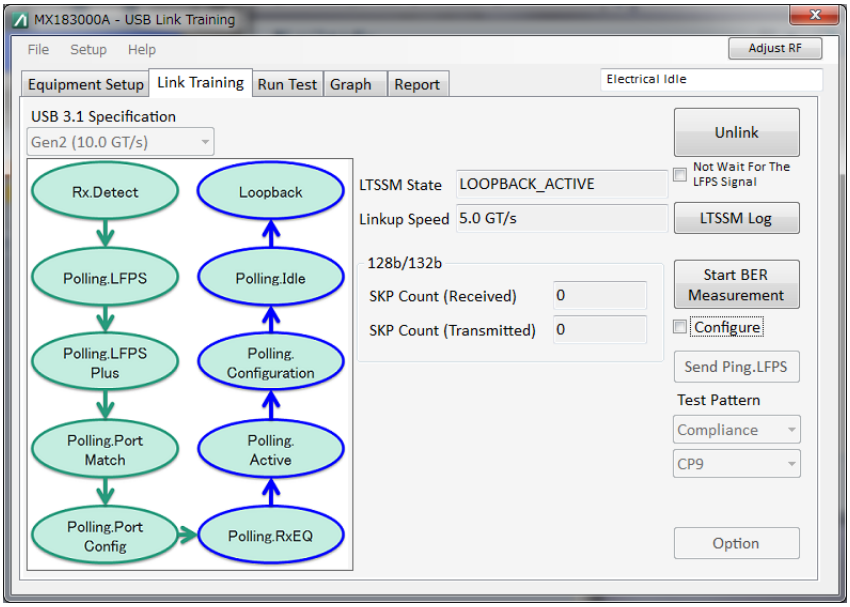



図 4.10.4-1　USB Link Training 結果の表示

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。 |
| SKP | |
| 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。 |

## 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。

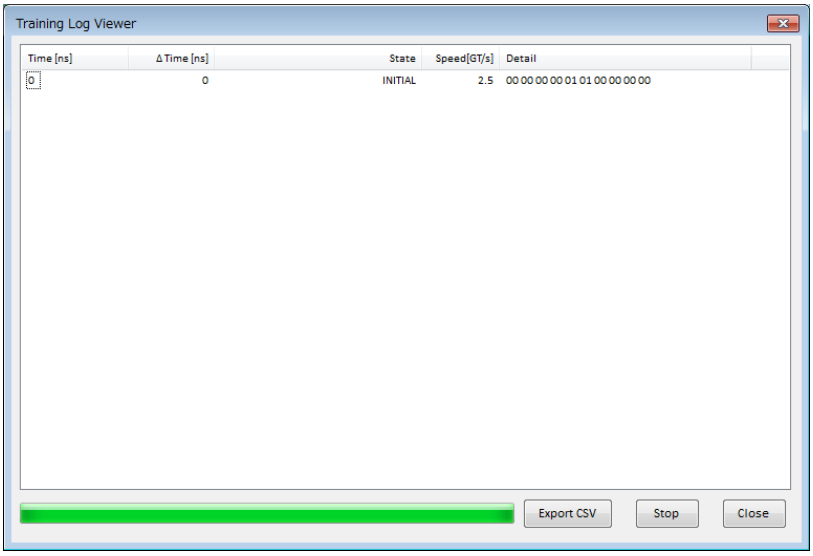



図 4.10.5-1　LTSSM Log viewer の表示

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 | LTSSM State を表示します。 |
| Speed[GT/s] | Link Speed[GT/s] を表示します。 |
| Error Count | TS のエラーカウントを表示します。 |
| 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。 |

# 4.11 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。

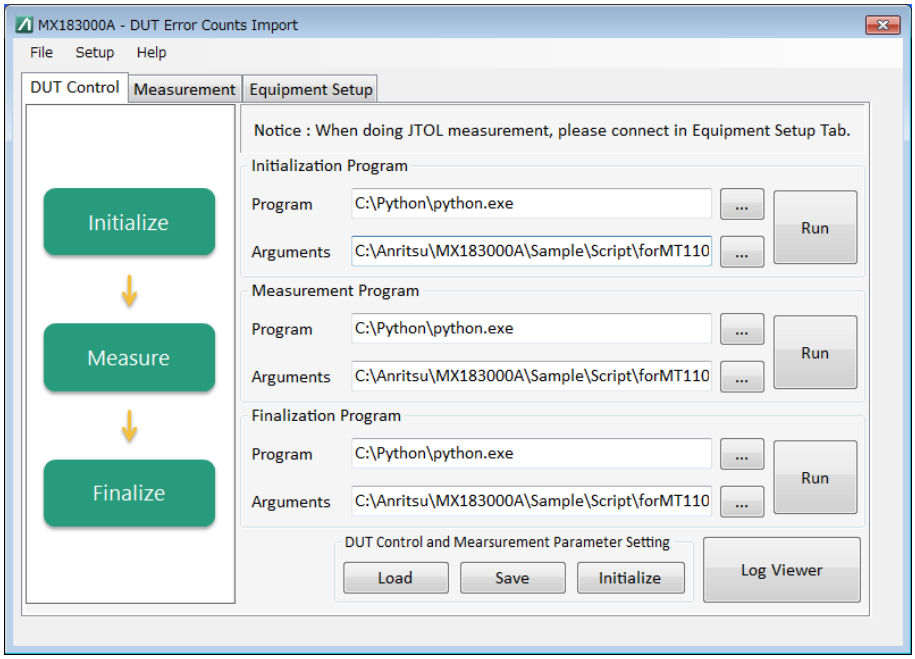



図 4.11.1-1　DUT Control タブ

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。<br>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。<br>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。<br>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。<br>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。

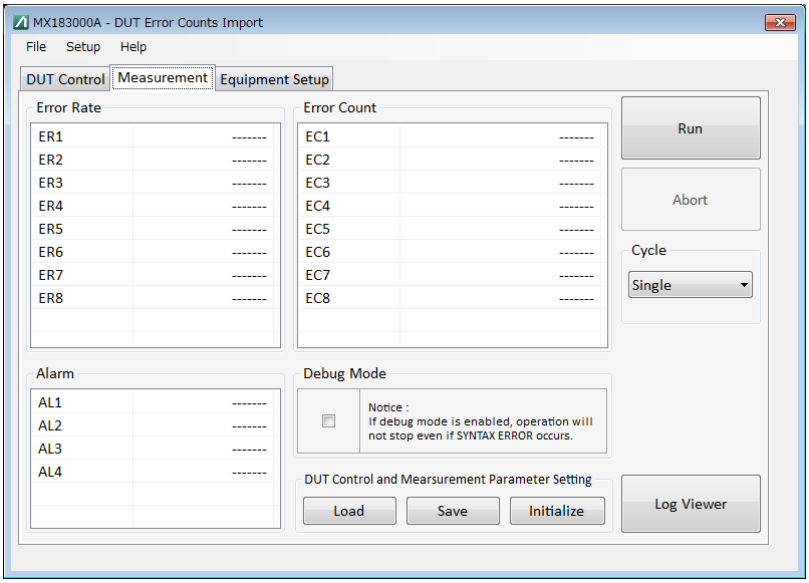
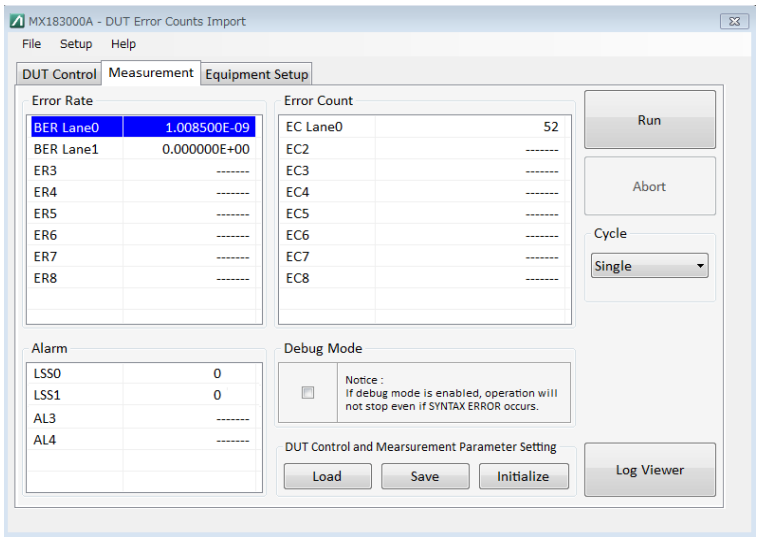



図 4.11.2-1　Measurement タブ

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。<br>ER1～8:　エラーレートの表示。<br>0, 0.0001E–18 から 1.0000E00<br>EC1～8:　エラーカウント数の表示。<br>0～18,446,744,073,709,551,615<br>AL1～4:　アラーム有無の表示。<br>1 または 0<br>値として NA を取得した場合“-------” (ハイフン 7 個) を表示します。<br><br>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。<br>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。<br>Single: 1 周測定（Measurement プログラムを 1 回だけ実行）<br>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。<br>Run: 測定を開始します。Measurement プログラムを実行します。<br>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。<br>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。<br>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。<br>• ユーザプログラムの起動・終了時のメッセージを表示<br>• ユーザプログラムの出力内容を表示<br>• 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。

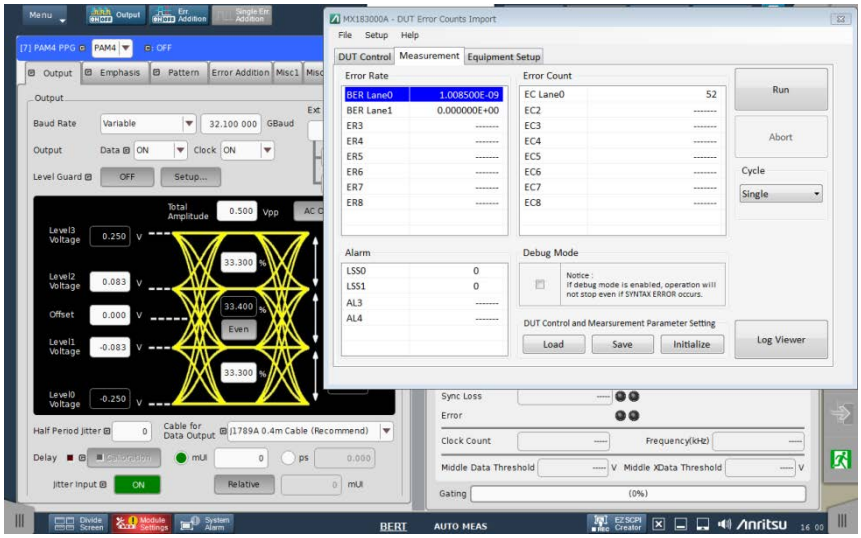



図 4.11.3-1　DUT Error Counts Import と MX190000A 画面

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。

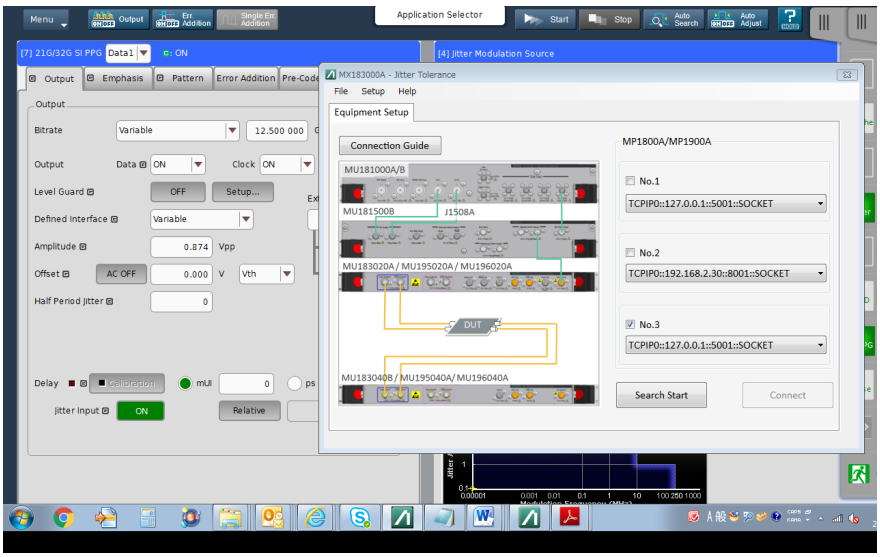



図 4.11.3-2　Jitter Tolerance と MX190000A 画面

## 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。

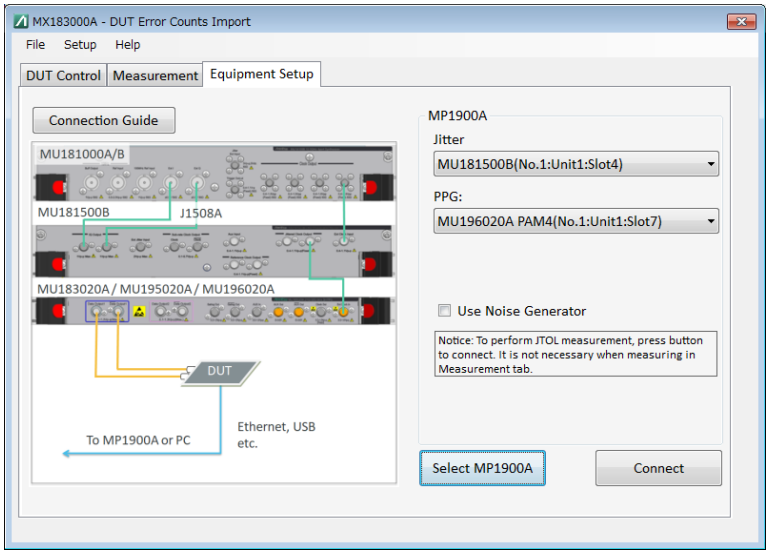



図 4.11.4-1 Equipment Setup タブ

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の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。

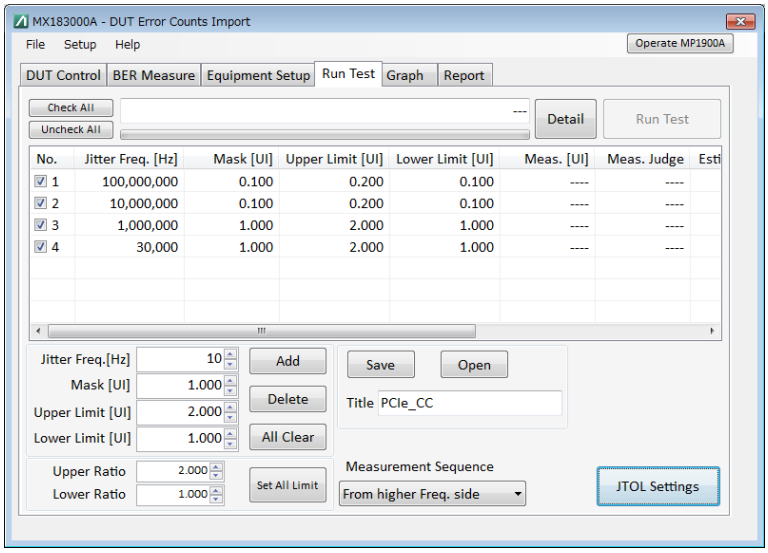



図 4.11.4-2　Run Test 画面

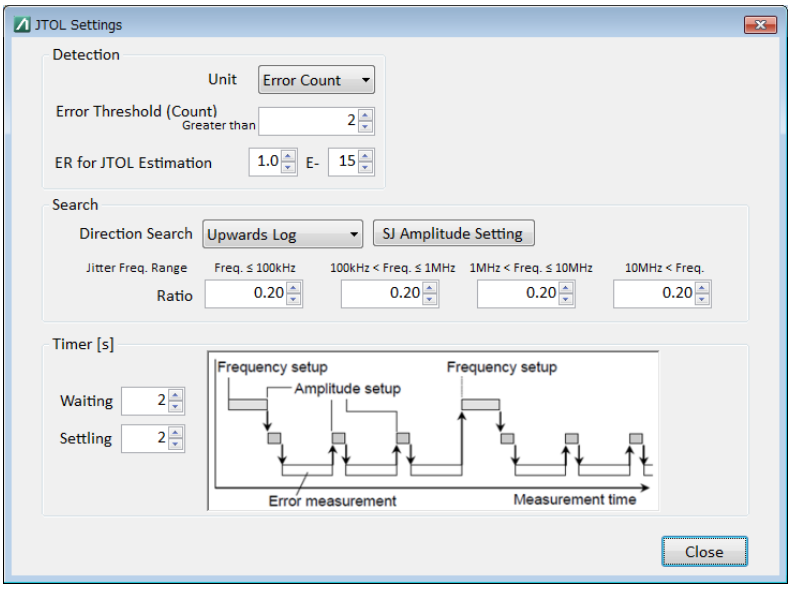



図 4.11.4-3　JTOL Setting 画面

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。

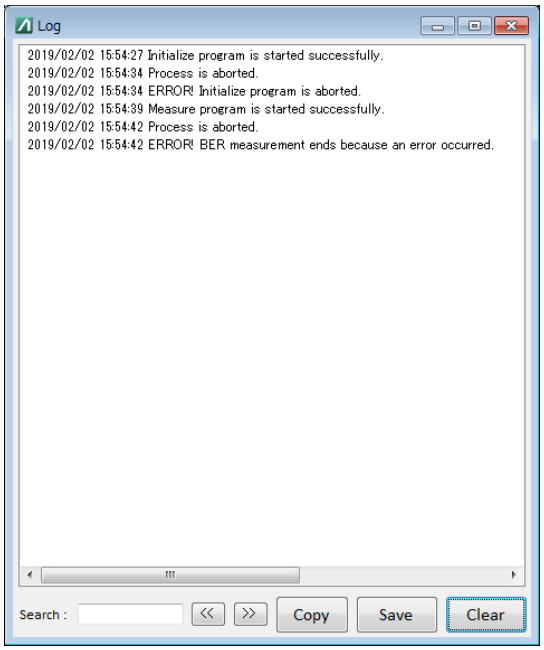



図 4.11.5-1　Log Viewer 画面

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 ..... 5-23
5.7　測定系の設定 ..... 5-27
5.8　PCIe Link Sequence 設定画面
(MX183000A-PL011 実装時) ..... 5-42
5.8.1　Link Sequence 画面 ..... 5-42
5.8.2　BER 測定画面 ..... 5-59
5.8.3　Option 画面 ..... 5-64
5.9　PCIe Link Training 設定画面
(MX183000A-PL021 実装時) ..... 5-82
5.9.1　Link Training 画面 ..... 5-82
5.9.2　BER 測定画面 ..... 5-91
5.9.3　Timeout 画面 ..... 5-98
5.9.4　Option 画面 ..... 5-112
5.9.5　Link Equalization Test 設定画面 ..... 5-149
5.9.6　Saved Cursor ダイアログボックス ..... 5-155
5.9.7　Matrix Scan ..... 5-157
5.10　USB Link Sequence 設定画面
(MX183000A-PL012 実装時) ..... 5-167
5.11　USB Link Training 設定画面
(MX183000A-PL022 実装時) ..... 5-184
5.11.1　Link Training 画面 ..... 5-184
5.11.2　BER 測定画面 ..... 5-191
5.11.3　Option 画面 ..... 5-196
5.12　Jitter Tolerance 設定画面 ..... 5-206
5.12.1　Run Test 画面 ..... 5-206
5.12.2　Graph 画面 ..... 5-232
5.12.3　Result 画面 ..... 5-234
5.13　PAM4 設定画面 ..... 5-235
5.13.1　TX1 設定 ..... 5-235
5.13.2　TX2 設定 ..... 5-244
5.13.3　TX3 設定 ..... 5-245
5.13.4　TX4 設定 ..... 5-246
5.13.5　RX 設定 ..... 5-247
5.13.6　共通設定 ..... 5-255
5.14　DUT Error Counts Import 設定画面 ..... 5-258
5.14.1　DUT Control タブ ..... 5-258
5.14.2　Measurement タブ ..... 5-265

# 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。

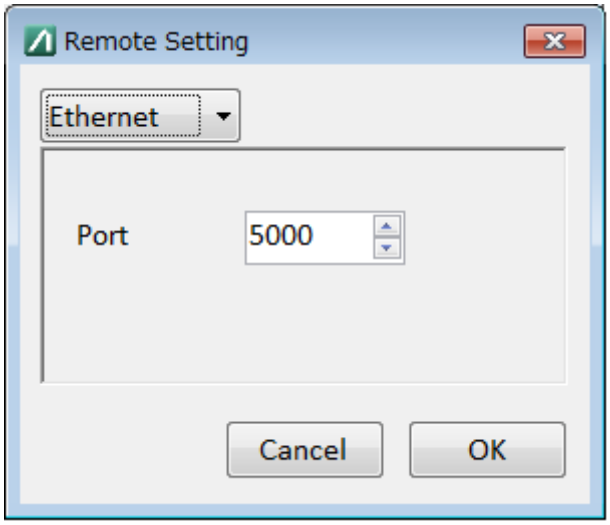



図 5.1-1　Remote Setting 画面

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

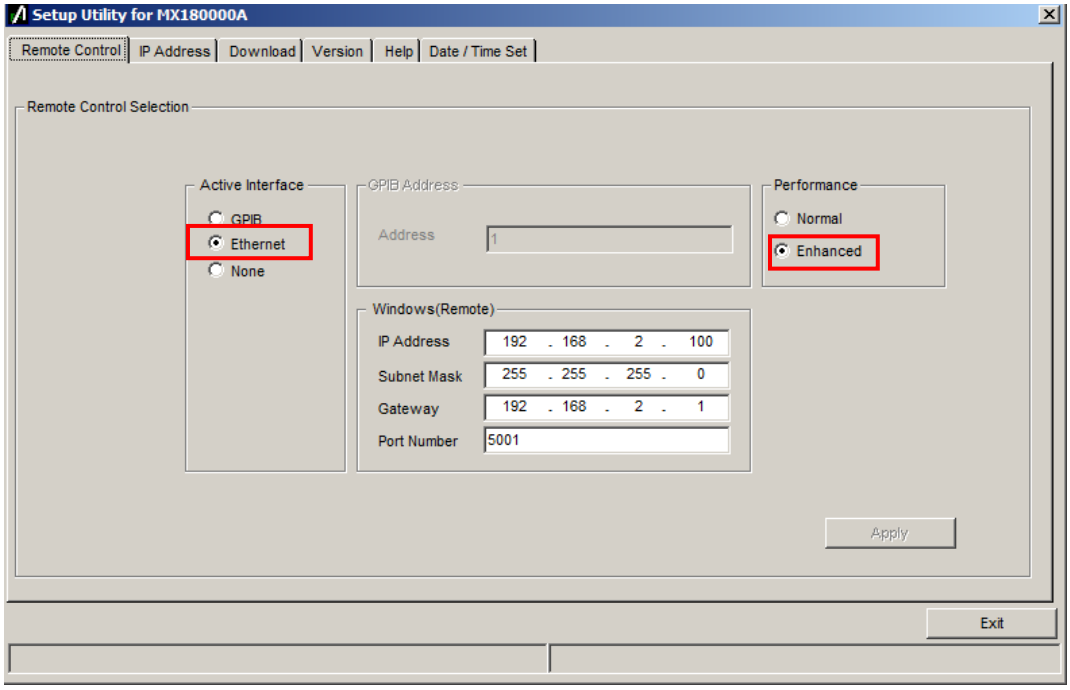



図 5.2-1　MP1800A Setup Utility の設定

MP1900A の各デフォルト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

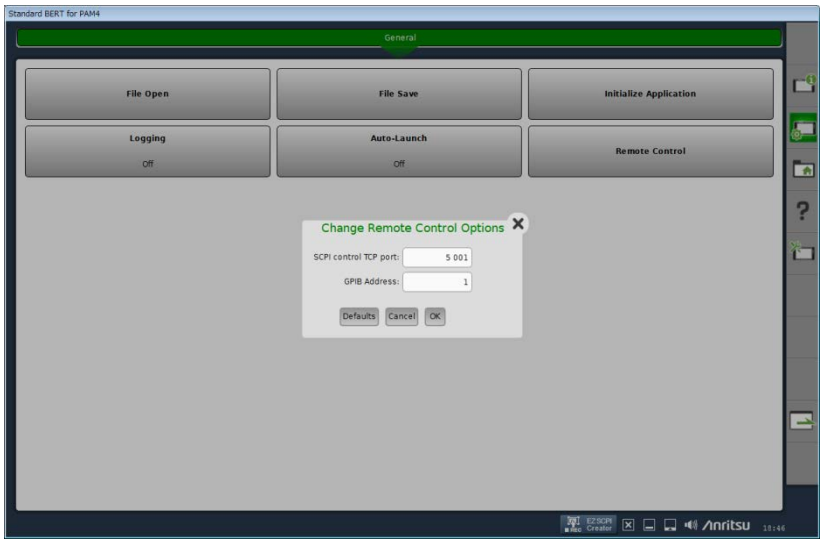



図 5.2-2　MP1900A Remote Control の設定

**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。

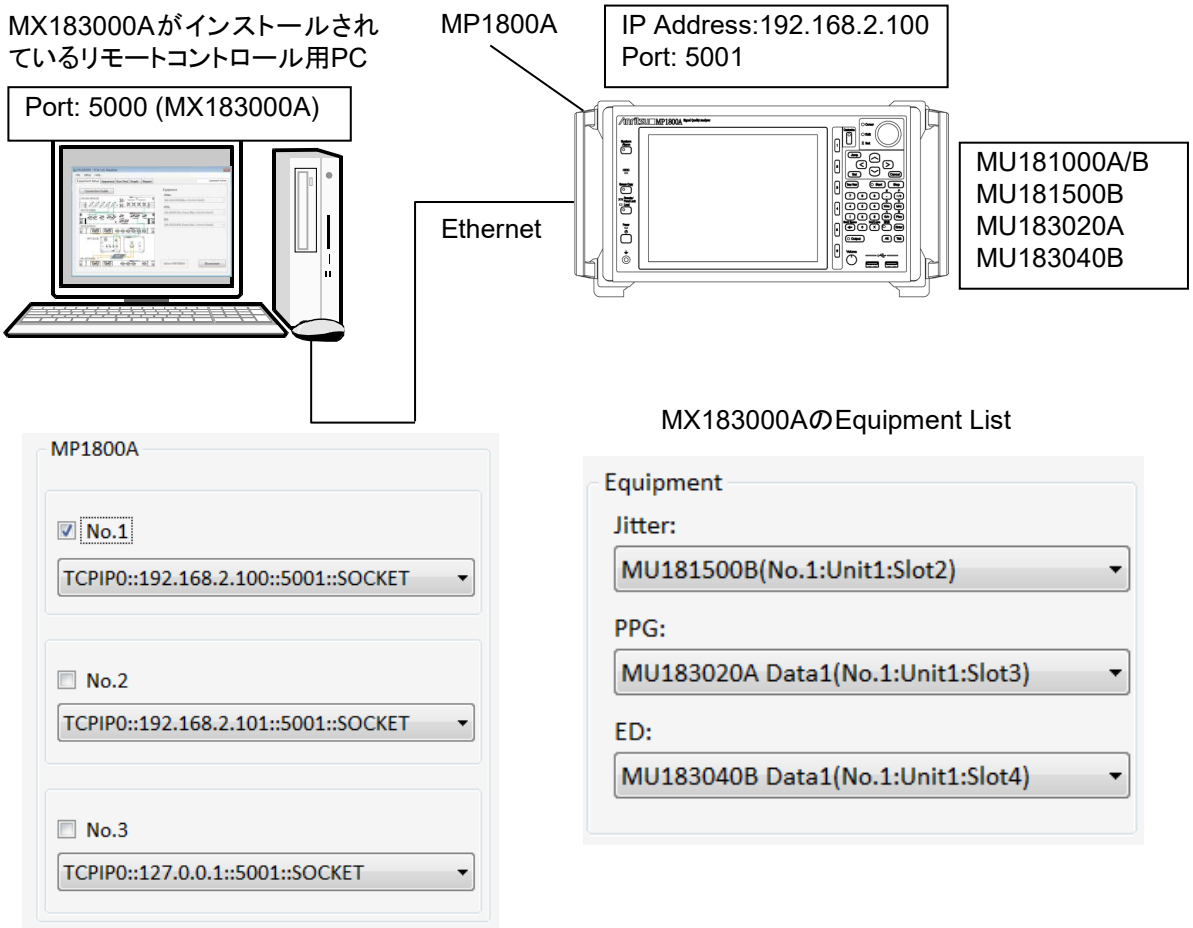



図 5.2-3　リモート制御のシステム構成（Ethernet 制御 1）

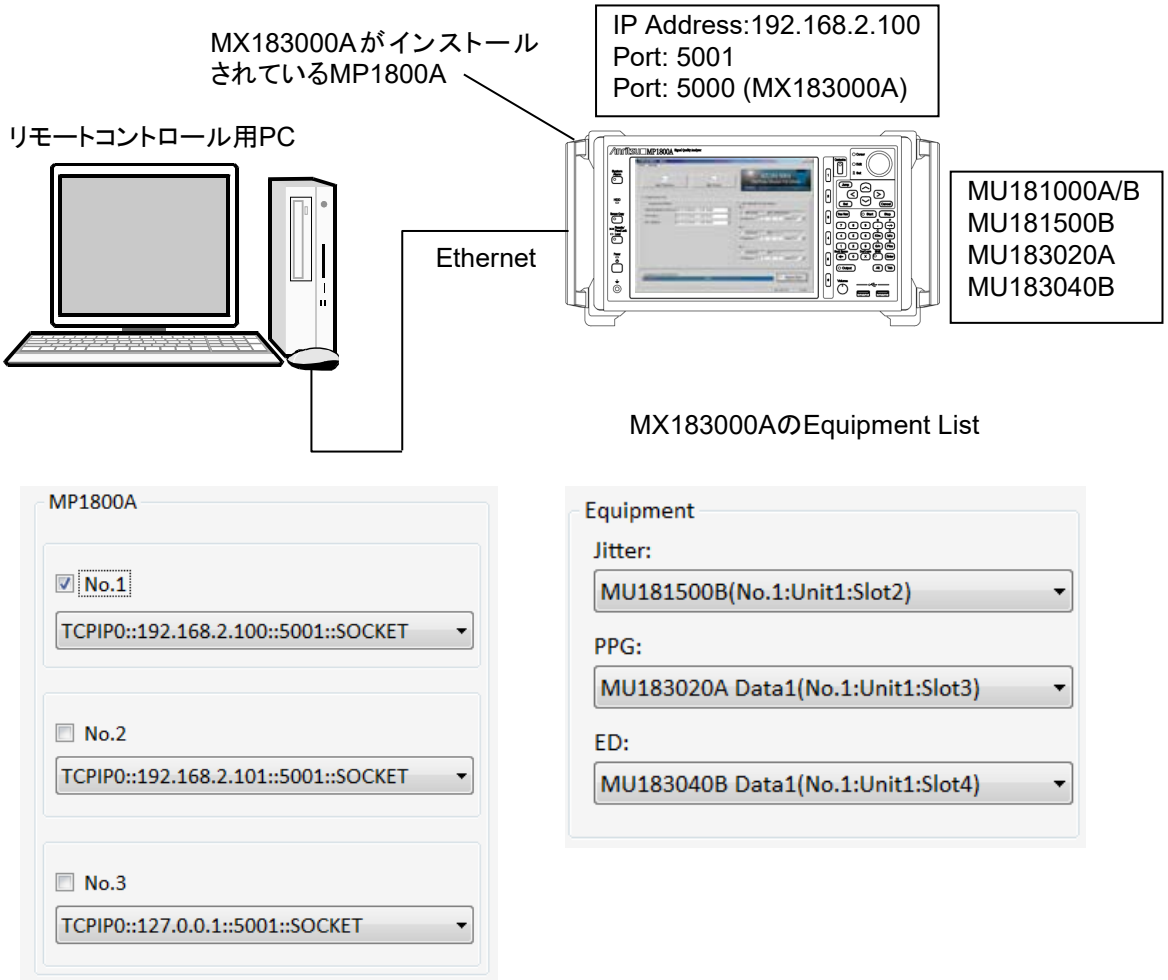



図 5.2-4　リモート制御のシステム構成（Ethernet 制御 2）

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。

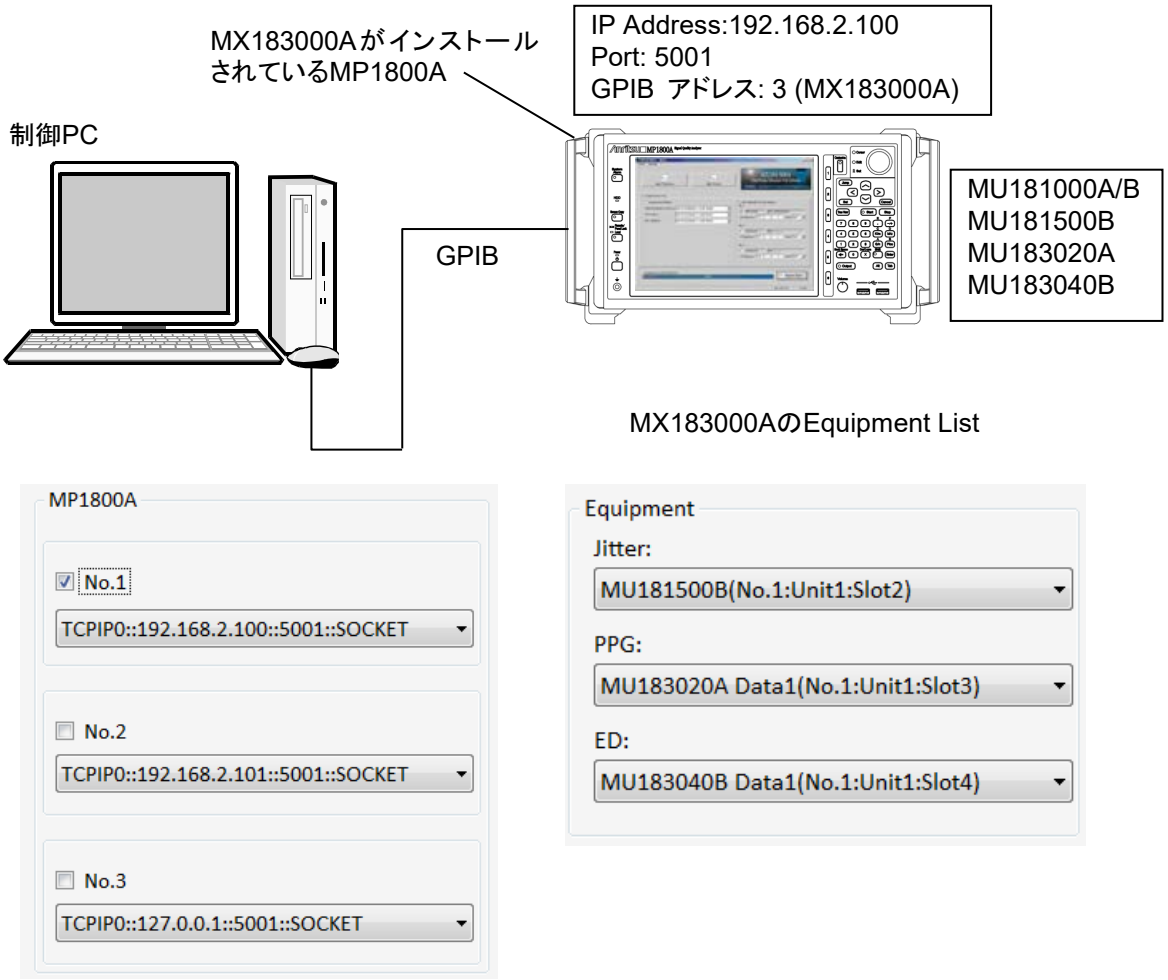



図 5.2-5　リモート制御のシステム構成（GPIB 制御）

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. Sequence 送信中は，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. Sequence 送信中は，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

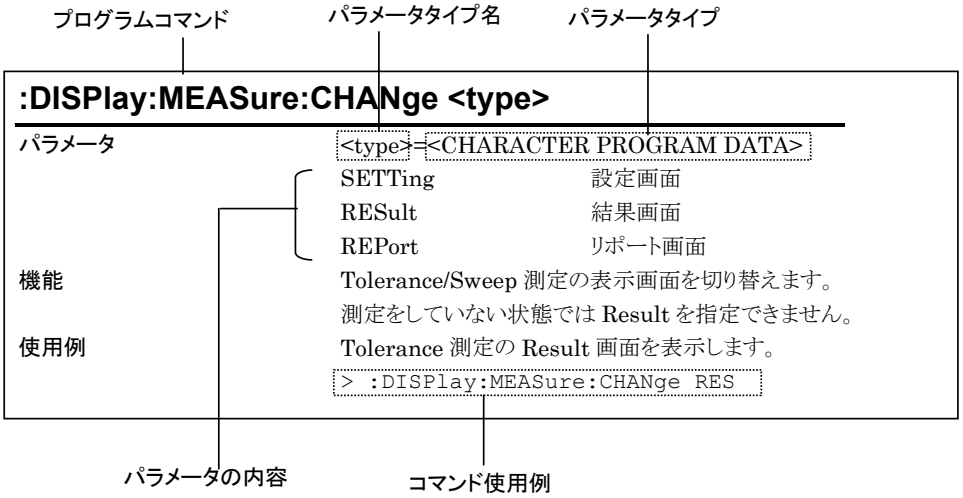
この章で，メッセージの文法の説明に使用する記号は次のとおりです。

表 5.3-1　コマンド説明に使用する記号

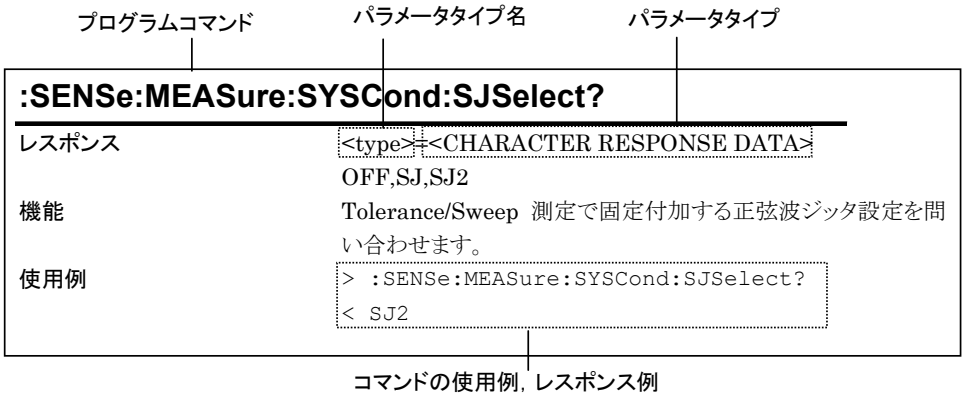
| 記号 | 使用方法 |
|---|---|
| <> | 山括弧で囲ったパラメータは，プログラマが入力する文字列です。 |
| [] | 角括弧で囲ったメッセージまたはパラメータは，省略できます。 |
| \| | 複数の選択肢から 1 つを選びます。<br>A\|B\|C\|D の場合は A，B，C，D のどれか 1 つを選びます。 |
| {} | 選択肢をグループ化します。<br>A\|B({C\|D}) の場合は，A，B（C），B（D）のどれか 1 つを選びます。 |
| <CHARACTER PROGRAM DATA><br><CHRACTER RESPONSE DATA> | 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。<br>例 –1.00，256000，1.3E–1 |
| <NR1 NUMERIC RESPONSE DATA> | 10 進数の整数値です。<br>例 –100，12500000 |
| <NR2 NUMERIC RESPONSE DATA> | 10 進数の小数値です。<br>例 –0.02，2.35 |
| <STRING PROGRAM DATA><br><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 | :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 | – |
| :LTRaining | :POLling | :LFPS | :DELay | | C/Q | – |
| | | | | :ENAB | C/Q | – |
| | :SEQuence | :AUTO | :AWAit | :TIME | C/Q | – |
| | | | :CTRigger | | C | – |
| | | | | :TIME | C/Q | – |
| | | | :PCYCle | | C | – |
| | | | | :TIME | 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<br>ヘッダー1 | コマンド<br>ヘッダー2 | コマンド<br>ヘッダー3 | コマンド<br>ヘッダー4 | コマンド<br>ヘッダー5 | コマンド/<br>クエリ | MX181500A<br>互換性 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| :LTRaining | :SEQuence | :AUTO | :PRESet | | C | – |
| | | | | :TIME | C/Q | – |
| | | | :RESet | | C/Q | – |
| | | :BMATrix | :BER | :RTIMe | C/Q | – |
| | | | | :TIME | 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 | – |

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 | :CSPeed | | | C/Q | – |
| | | :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 | – |
| | | :LEQTest | :REV4 | | C/Q | – |
| | | :LFRequency | | | C/Q | – |
| | | :LINKnum | | | C/Q | – |
| | | :LTHRough | | | C | – |

表 5.5-1　MX183000A コマンドツリー（続き）

| コマンド<br>ヘッダー1 | コマンド<br>ヘッダー2 | コマンド<br>ヘッダー3 | コマンド<br>ヘッダー4 | コマンド<br>ヘッダー5 | コマンド/<br>クエリ | MX181500A<br>互換性 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| :LTRaining | :SEQuence | :LTSSm | :LOG | :EXPort | C | – |
| | | | | :GATing | Q | – |
| | | | | :STARt | C | – |
| | | | | :STATe | Q | – |
| | | | | :STOP | C | – |
| | | :PACTive | :TS | | C/Q | – |
| | | :RESult | | | Q | – |
| | | | :CSKP | | Q | – |
| | | :REV2 | :DEMPhasis | | C/Q | – |
| | | :REV3 | :DSTReam | :HPRESet | C/Q | – |
| | | | | :PRESet | C/Q | – |
| | | | :USTReam | :HPRESet | C/Q | – |
| | | | | :PRESet | C/Q | – |
| | | | :UPReset | | C/Q | – |
| | | | :RECovery | :ALGorithm | C/Q | – |
| | | :REV4 | :DSTReam | :PRESet | C/Q | – |
| | | | :USTReam | :PRESet | C/Q | – |
| | | | :UPReset | | C/Q | – |
| | | | :RECovery | :ALGorithm | C/Q | – |
| | | :SCURsor | :REV3 | | Q | – |
| | | | :REV4 | | 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 | – |

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 | :STATe | | | Q | – |
| | | :STOP | | | C | – |
| | | :TEST | :PATTern | | C/Q | – |
| | | | | :EADDition | C | – |
| | | | | :STOP | C | – |
| | | | | :TRANsmit | C | – |
| | | :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 | – |

表 5.5-1　MX183000A コマンドツリー（続き）

| コマンド<br>ヘッダー1 | コマンド<br>ヘッダー2 | コマンド<br>ヘッダー3 | コマンド<br>ヘッダー4 | コマンド<br>ヘッダー5 | コマンド/<br>クエリ | MX181500A<br>互換性 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| :LTRaining | :SEQuence | :TXCursor | | | C/Q | – |
| | | :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 | – |

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 | ✓ |
| | | | :STORe | | C | ✓ |
| | :TERMination | | | | C/Q | ✓ |

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

# 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。

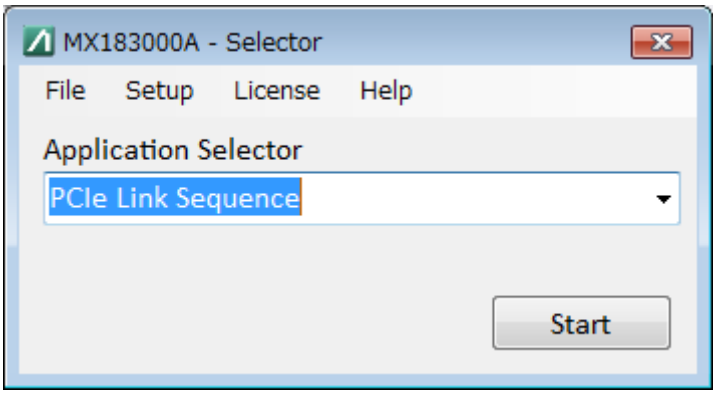



図 5.6-1　Selector 画面

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>"<br><error/event_number>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA><br>–32768～32767<br>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。<br>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。<br><error/event_description>=<STRING RESPONSE DATA><br>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?`<br>`< 0, "No error"` |

## :SYSTem:TERMination <numeric>

| | |
|---|---|
| パラメータ | <numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA><br>0　LF + EOI<br>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。<br>`> :SYSTem:TERMination 0` |

## :SYSTem:TERMination?

| | |
|---|---|
| レスポンス | <numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA><br>0　LF + EOI<br>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?`<br>`< 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 |

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。<br>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。<br>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。<br>`> :DISPlay:MEASure:CHANge REPort` | |

# 5.7　測定系の設定

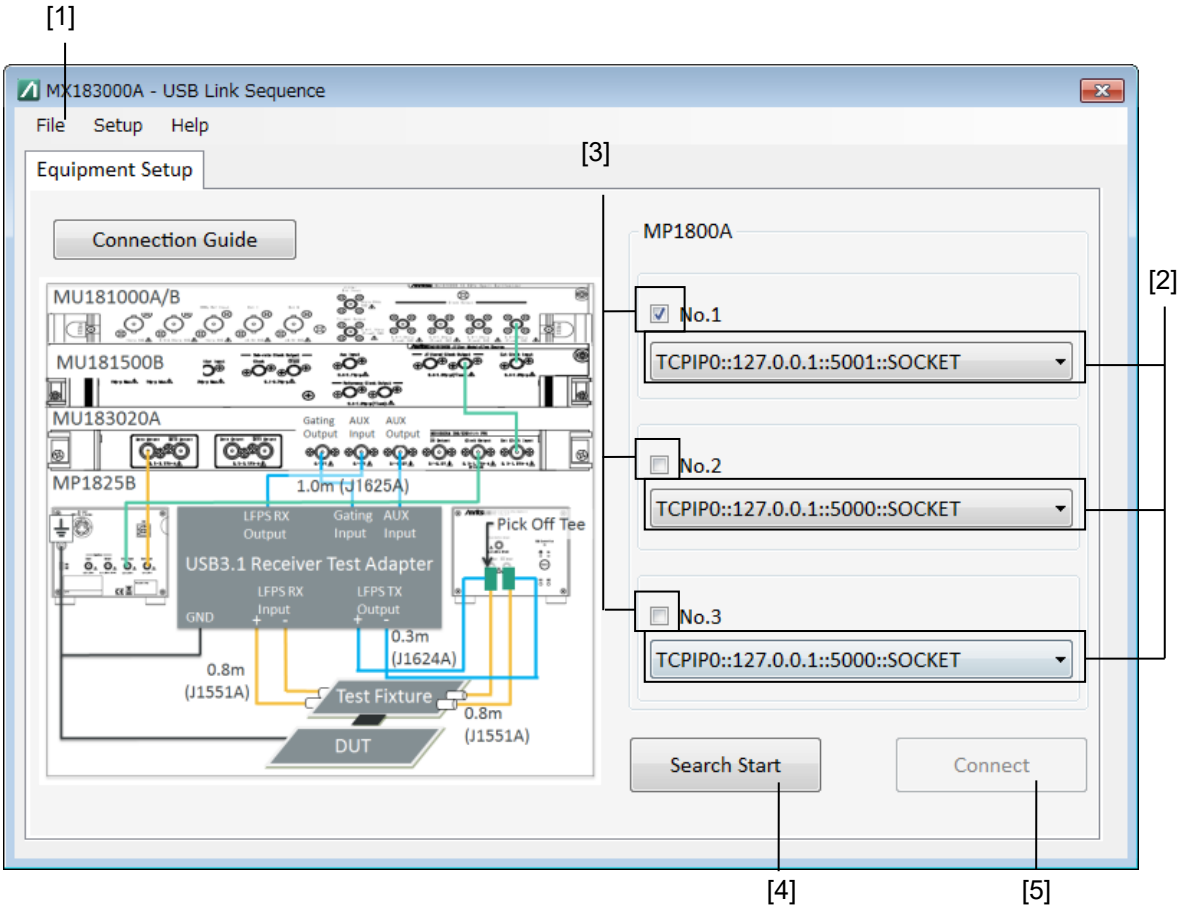



図 5.7-1　Equipment Setup 画面

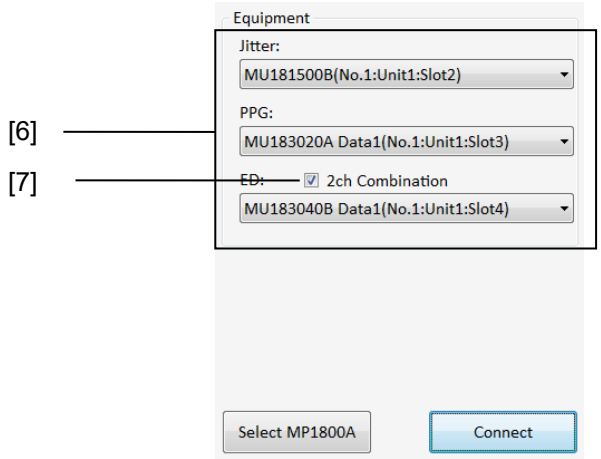



図 5.7-2　Search 完了後の Equipment Setup 画面

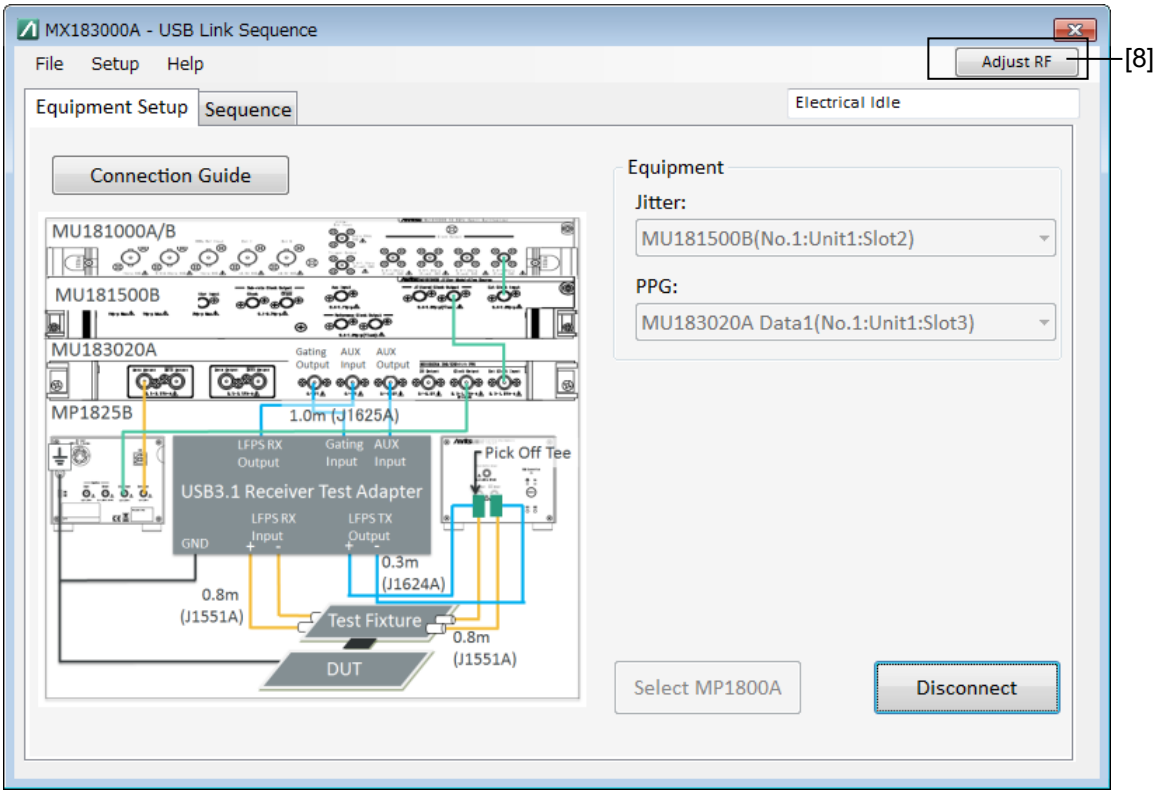



図 5.7-3　Connect 完了後の Equipment Setup 画面

*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

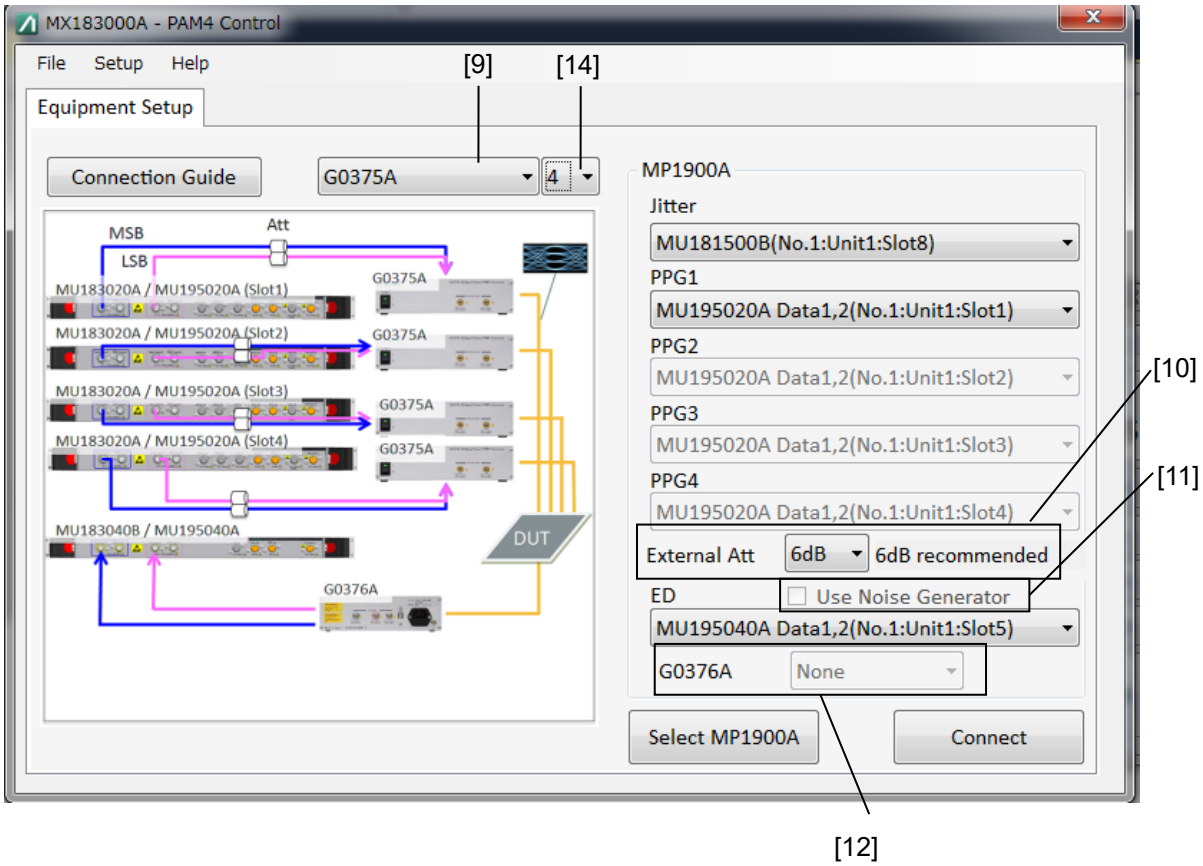



図 5.7-4　Search 完了後の Equipment Setup 画面（PAM4 Control 使用時）

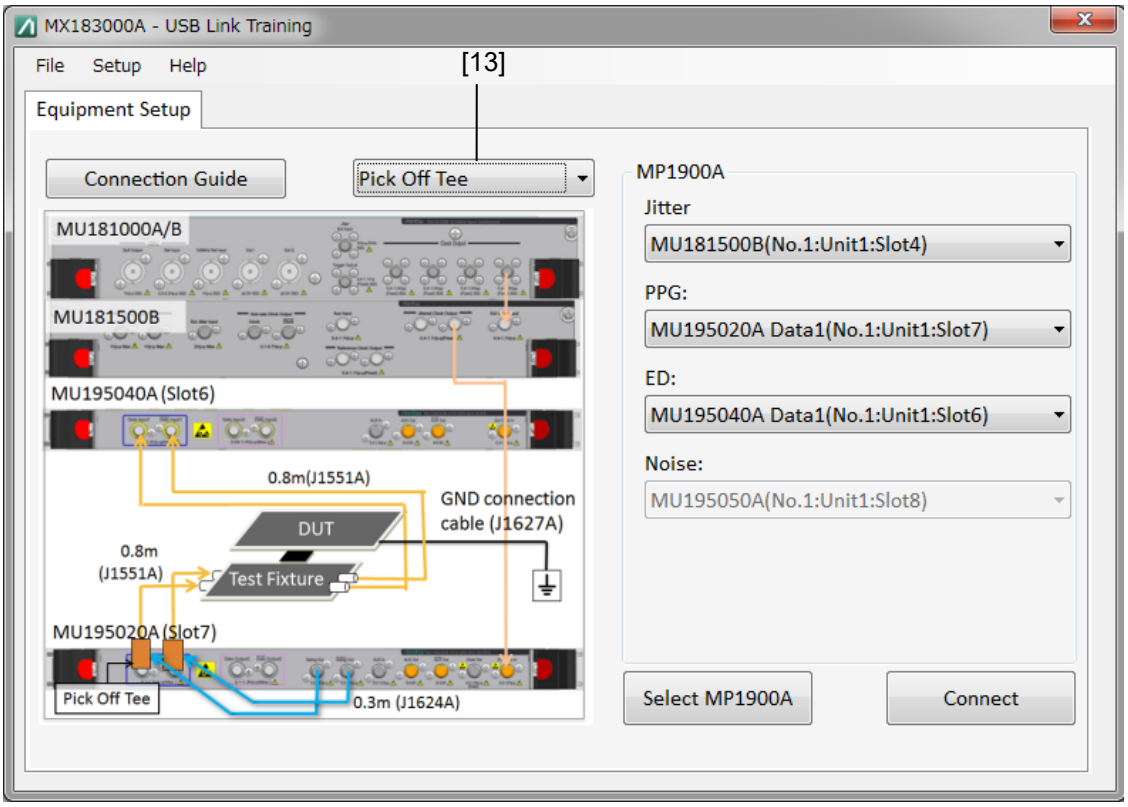



図 5.7-5　Search 完了後の Equipment Setup 画面（USB Link Training 使用時）

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><br>"<drv>:¥<dir1>¥<dir2>¥<file>"<br><drv>=C, D, E, F　ドライブ名称<br><dir>=xxxxxxxx　ディレクトリ名称<br><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`<br>`"C:¥test_folder¥test_setting"` |

## :SYSTem:MMEMory:SETTing:RECall <file_name>

| | |
|---|---|
| パラメータ | <file_name>=<STRING PROGRAM DATA><br>"<drv>:¥<dir1>¥<dir2>¥<file>"<br><drv>=C, D, E, F　ドライブ名称<br><dir>=xxxxxxxx　ディレクトリ名称<br><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`<br>`"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**

ジッタ変調源に, MP1800A No.1, Unit 1, Slot 4 を割り当てます。

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

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**

ジッタ変調源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**

ジッタ変調源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。<br>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。<br>`> :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。<br>`> :SYSTem:EQUipment:DCONnect` |

## :SYSTem:EQUipment:ECOMbination <boolean>

| | |
|---|---|
| パラメータ | <boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA><br>OFF または 0　　2ch Combination で試験しない<br>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。<br>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><br>0　　2ch Combination で試験しない<br>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。<br>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?`<br>`< 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

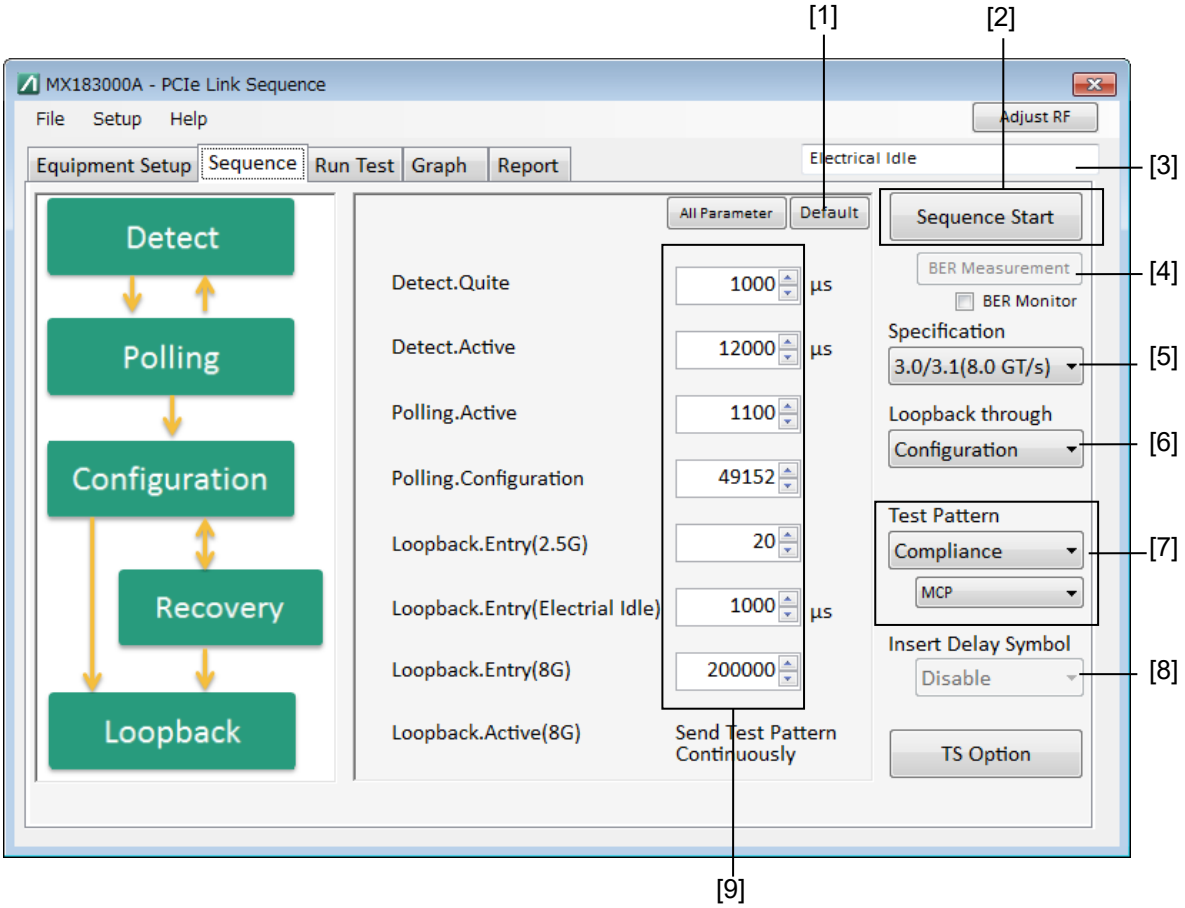



図 5.8.1-1　Link Sequence 画面

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。<br>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><br>0　停止<br>1　送信中<br>2　Test Pattern 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?`<br>`< 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。<br>`>:SOURce:PATTern:TYPE COMPliance` | |

## :SOURce:PATTern:TYPE?

| | |
|---|---|
| レスポンス | <type>=<CHARACTER RESPONSE DATA><br>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?`<br>`< 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* |
| | ＊:　32G 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?`<br>`< 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。<br>`> :SOURce:PATTern:PRBS:LENGth 7` | |

## :SOURce:PATTern:PRBS:LENGth?

| | |
|---|---|
| レスポンス | <numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA><br>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?`<br>`< 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_MASTER |

<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_MASTER |

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_MASTER |
| LEMChange | LOOPBACK_ENTRY_MASTER_CHANGE (ウェイト) |
| LEMaster2 | LOOPBACK_ENTRY_MASTER |

<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_MASTER |
| LEMChange | LOOPBACK_ENTRY_MASTER_CHANGE (ウェイト) |
| LEMaster2 | LOOPBACK_ENTRY_MASTER |

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_MASTER |

<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_MASTER | |
| 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_MASTER |
| LEMChange | LOOPBACK_ENTRY_MASTER_CHANGE (ウェイト) |
| LEMaster2 | LOOPBACK_ENTRY_MASTER |

<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_MASTER |
| LEMChange | LOOPBACK_ENTRY_MASTER_CHANGE (ウェイト) |
| LEMaster2 | LOOPBACK_ENTRY_MASTER |

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 MASTER |

<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 MASTER |
| 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_MASTER |
| LEMChange | LOOPBACK_ENTRY_MASTER_CHANGE (ウェイト) |
| LEMaster2 | LOOPBACK_ENTRY_MASTER |

<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_MASTER |
| LEMChange | LOOPBACK_ENTRY_MASTER_CHANGE (ウェイト) |
| LEMaster2 | LOOPBACK_ENTRY_MASTER |

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_MASTER |

<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_MASTER |

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

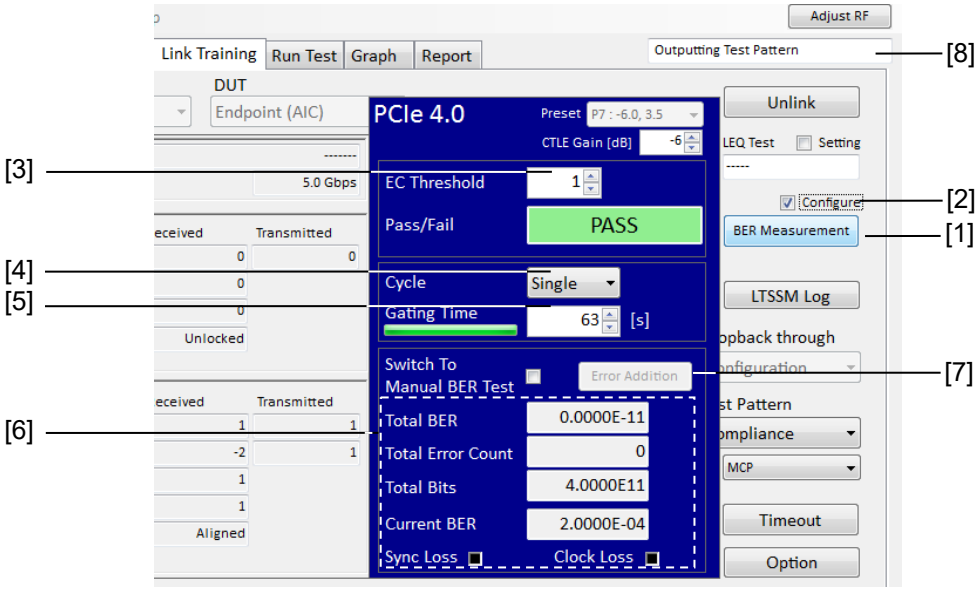



図 5.8.2-1 BER 測定画面

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"<br>"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<br>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<br>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画面

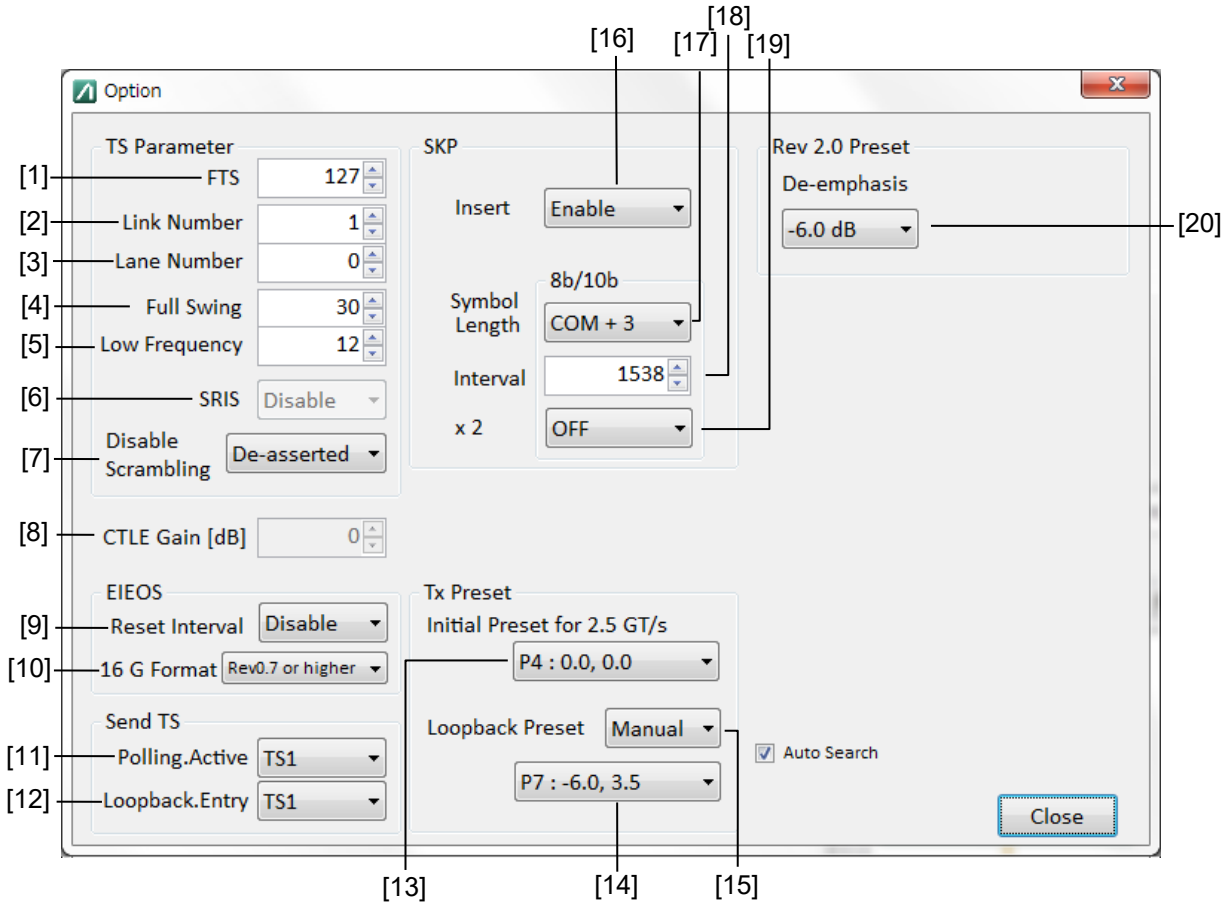



図 5.8.3-1　Option 画面 (Rev1, Rev2)

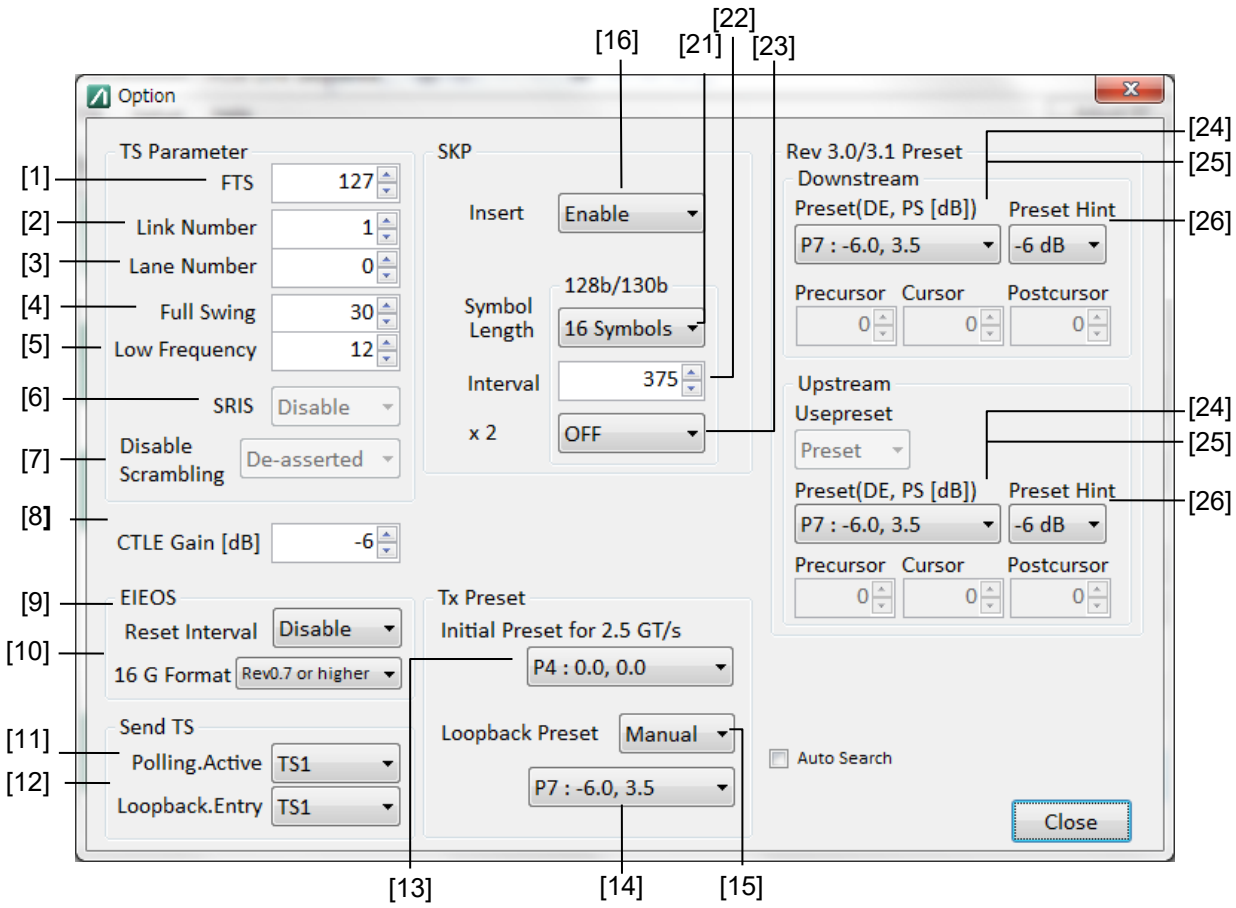



図 5.8.3-2　Option 画面（Rev3, Rev4）

表 5.8.3-1　Sequence Option 画面設定コマンド

| 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 画面設定コマンド（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 Refclock 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 ビット値を設定します。 | |
| 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 ビット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 挿入しない |
| ON または 1 | SKP OS 挿入する |

機能　Sequence 送信中に 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 挿入しない |
| 1 | SKP OS 挿入する |

機能　Sequence 送信中に 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 Encoding 動作時，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。<br>`>:LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:8B10B 3` |

## :LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:8B10B?

| | |
|---|---|
| レスポンス | <numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA><br>1, 2, 3, 4, 5 |
| 機能 | 8b/10b Encoding 動作時，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?`<br>`< 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 動作時，TS 送信中に発生する 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。<br>`>: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 動作時，TS 送信中に発生する SKP Ordered Set の間隔を問い合わせます。 |
| 使用例 | `>:LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:8B10B?`<br>`< 1538` |

## :LTRaining:SEQuence:SKP:DOUBle:8B10B <boolean>

| | |
|---|---|
| パラメータ | <boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA><br>OFF または 0　SKP OS を 2 回挿入しない<br>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 Test Pattern 送信中に SKP OS を 2 回挿入するか選択します。<br>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。<br>`> :LTRaining:SEQuence:DOUBle:8B10B 1` |

## :LTRaining:SEQuence:SKP:DOUBle:8B10B?

| | |
|---|---|
| レスポンス | <numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA><br>0　SKP OS を 2 回挿入しない<br>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 Test Pattern 送信中に SKP OS を 2 回挿入するかを問い合わせます。<br>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?`<br>`< 1` |

## :LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:128B130B <numeric>

| | |
|---|---|
| パラメータ | <numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA><br>8　8 Symbols<br>12　12 Symbols<br>16　16 Symbols<br>20　20 Symbols<br>24　24 Symbols |
| 機能 | 128b/130b Encoding 動作時，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。<br>`> :LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:128B130B 8` |

## :LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:128B130B?

| | |
|---|---|
| レスポンス | <numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA><br>8, 12, 16, 20, 24 |
| 機能 | 128b/130b Encoding 動作時，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?`<br>`< 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 動作時, TS 送信中に発生する 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 動作時, TS 送信中に発生する 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 Test Pattern 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 Test Pattern 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><br>0～10　　P0～P10, 1 step |
| 機能 | Sequence 開始（2.5 GT/s 送信）時に使用する Preset 値を設定します。<br>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。<br>`> :LTRaining:SEQuence:TXPReset:IPReset 7` |

## :LTRaining:SEQuence:TXPReset:IPReset?

| | |
|---|---|
| レスポンス | <numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA><br>0～10　　P0～P10 |
| 機能 | Sequence 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?`<br>`< 7` |

## :LTRaining:SEQuence:REV2:DEMPhasis <numeric>

| | |
|---|---|
| パラメータ | <numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA><br>–6.0　　–6.0 dB<br>–3.5　　–3.5 dB |
| 機能 | PCIe 2.0 動作時の De-emphasis 値を設定します。<br>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。<br>`> :LTRaining:SEQuence:REV2:DEMPhasis -6.0` |

## :LTRaining:SEQuence:REV2:DEMPhasis?

| | |
|---|---|
| レスポンス | <numeric>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA><br>–6.0, –3.5 |
| 機能 | PCIe 2.0 動作時の De-emphasis 値を問い合わせます。<br>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?`<br>`< -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:DSTRream: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:DSTRream:PRESet 7
```

## :LTRaining:SEQuence:REV4:DSTRream: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:DSTRream:PRESet?
< 7
```

## :LTRaining:SEQuence:REV4:USTRream: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:USTRream:PRESet 7
```

## :LTRaining:SEQuence:REV4:USTRream: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:USTRream:PRESet?
< 7
```

## :INPut:DATA:EQUalizer:AMPLitude <numeric>

| | |
|---|---|
| パラメータ | <numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA><br>–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。<br>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。<br>`> :INPut:DATA:EQUalizer:AMPLitude -8` |

## :INPut:DATA:EQUalizer:AMPLitude?

| | |
|---|---|
| レスポンス | <numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA><br>–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。<br>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?`<br>`< -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

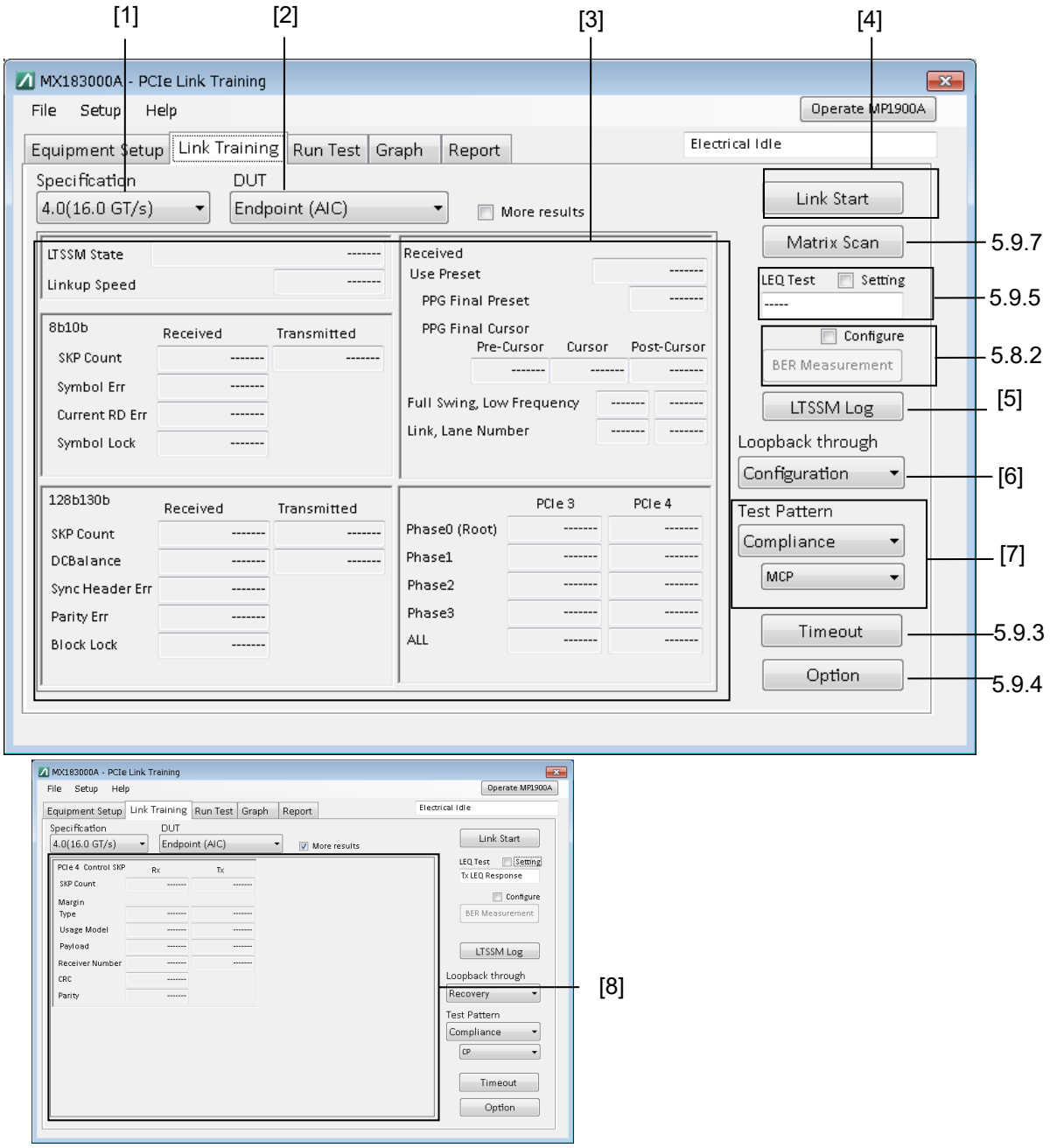



図 5.9.1-1　Link Training 画面

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 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] | Training Result (Control SKP) | :LTRaining:SEQuence:RESult:CSKP? |

## :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。<br>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 | Test Pattern 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?`<br>`< 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。<br>`>:SOURce:PATTern:TYPE COMPliance` | |

## :SOURce:PATTern:TYPE?

| | |
|---|---|
| レスポンス | <type>=<CHARACTER RESPONSE DATA><br>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?`<br>`< 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* |
| | *:　32G 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?`<br>`< 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 |
| LEALl | Link Eq PhaseALL |
| 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 |

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
```

5

リモートコマンド

## :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` | |

## 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。

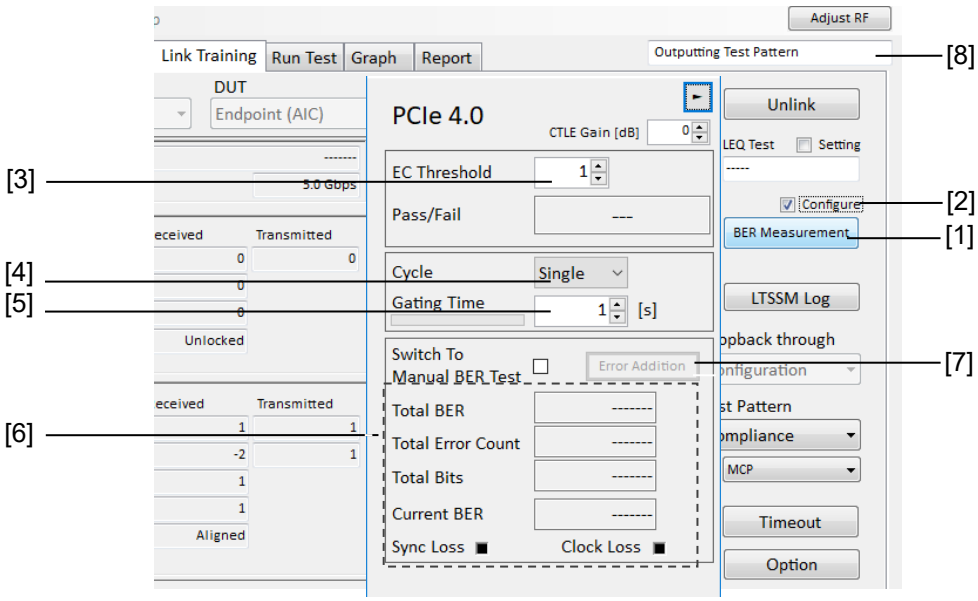



図 5.9.2-1　BER 測定画面

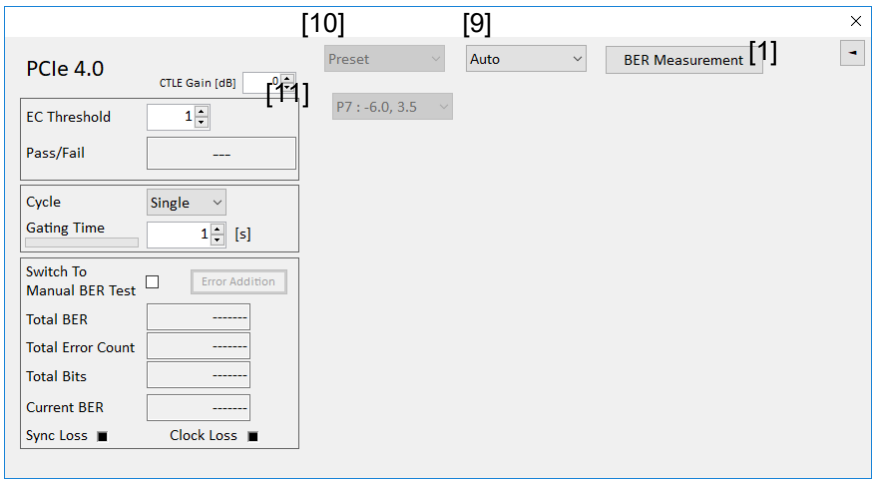



図 5.9.2-2　Equalization 設定画面（Preset）

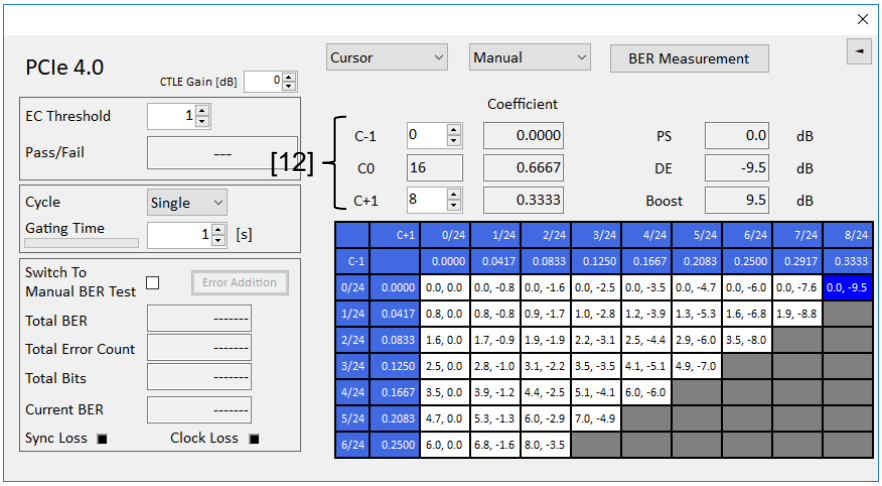



図 5.9.2-3　Equalization 設定画面（Cursor）

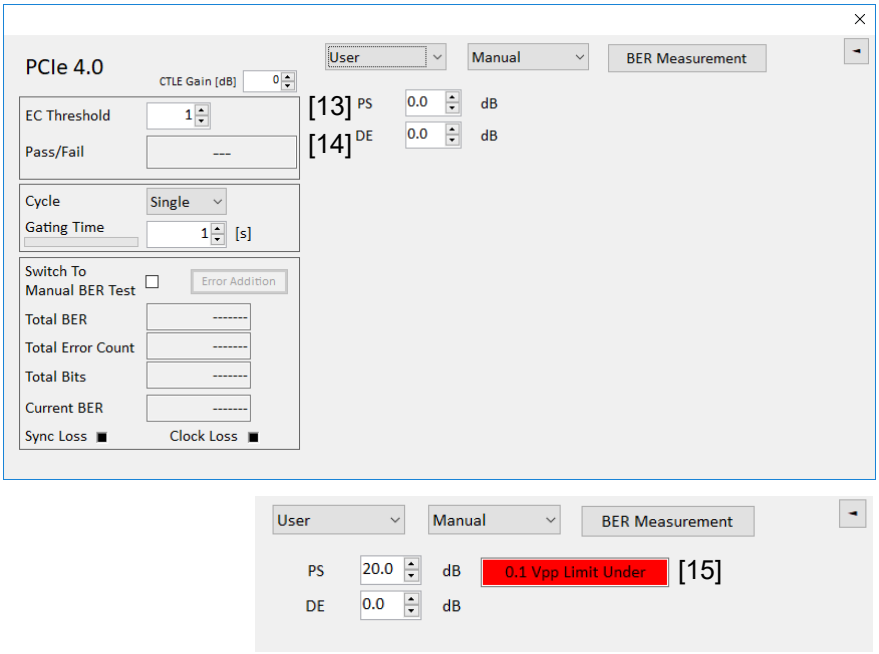



図 5.9.2-4　Equalization 設定画面（User）

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。<br>: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。<br>`> :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。<br>: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?`<br>`< 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><br>PASS　The Emphasis parameters have integrity.<br>L_OVER　1.5 Vpp Limit Over<br>L_UNDER　0.1 Vpp Limit Under<br>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。<br>: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?`<br>`< PASS` |

## 5.9.3　Timeout画面

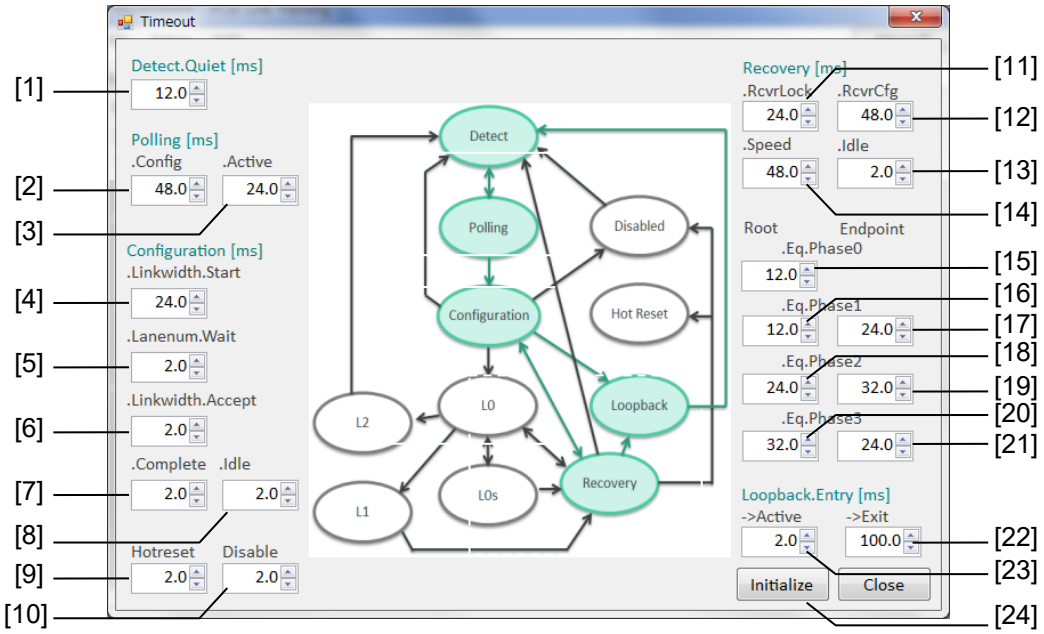



図 5.9.3-1　Timeout 設定画面

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 .Eq.Phase0 | :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:REQP0 |
| | | :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:REQP0? |
| [16] | Root .Eq.Phase1 | :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:REQP1 |
| | | :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:REQP1? |
| [17] | Endpoint .Eq.Phase1 | :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:EEQP1 |
| | | :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:EEQP1? |
| [18] | Root .Eq.Phase2 | :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:REQP2 |
| | | :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:REQP2? |
| [19] | Endpoint .Eq.Phase2 | :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:EEQP2 |
| | | :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:EEQP2? |
| [20] | Root .Eq.Phase3 | :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:REQP3 |
| | | :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:REQP3? |
| [21] | Endpoint .Eq.Phase3 | :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:EEQP3 |
| | | :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:EEQP3? |
| [22] | ->Exit | :LTRaining:SEQuence:TOUT:LBENtry:EXIT |
| | | :LTRaining:SEQuence:TOUT:LBENtry:EXIT? |
| [23] | ->Active | :LTRaining:SEQuence:TOUT:LBENtry:ACTive |
| | | :LTRaining:SEQuence:TOUT:LBENtry:ACTive? |
| [24] | Initialize Timeout | :LTRaining:SEQuence:TOUT:INITialize |

## :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。<br>`> :LTRaining:SEQuence:TOUT:INITialize` |

## :LTRaining:SEQuence:TOUT:DQUiet <numeric>

| | |
|---|---|
| パラメータ | <numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA><br>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。<br>`> :LTRaining:SEQuence:TOUT:DQUiet 12.0` |

## :LTRaining:SEQuence:TOUT:DQUiet?

| | |
|---|---|
| レスポンス | <numeric>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA><br>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?`<br>`< 12.0` |

## :LTRaining:SEQuence:TOUT:POLLing:CONFiguration <numeric>

| | |
|---|---|
| パラメータ | <numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA><br>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。<br>`> :LTRaining:SEQuence:TOUT:POLLing:CONFiguration 48.0` |

## :LTRaining:SEQuence:TOUT:POLLing:CONFiguration?

| | |
|---|---|
| レスポンス | <numeric>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA><br>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?`<br>`< 48.0` |

## :LTRaining:SEQuence:TOUT:POLLing:ACTive <numeric>

| | |
|---|---|
| パラメータ | <numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA><br>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。<br>`> :LTRaining:SEQuence:TOUT:POLLing:ACTive 24.0` |

## :LTRaining:SEQuence:TOUT:POLLing:ACTive?

| | |
|---|---|
| レスポンス | <numeric>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA><br>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?`<br>`< 24.0` |

## :LTRaining:SEQuence:TOUT:CONFiguration:LSTart <numeric>

| | |
|---|---|
| パラメータ | <numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA><br>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。<br>`> :LTRaining:SEQuence:TOUT:CONFiguration:LSTart 24.0` |

## :LTRaining:SEQuence:TOUT:CONFiguration:LSTart?

| | |
|---|---|
| レスポンス | <numeric>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA><br>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?`<br>`< 24.0` |

## :LTRaining:SEQuence:TOUT:CONFiguration:LWAit <numeric>

| | |
|---|---|
| パラメータ | <numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA><br>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。<br>`> :LTRaining:SEQuence:TOUT:CONFiguration:LWAit 2.0` |

## :LTRaining:SEQuence:TOUT:CONFiguration:LWAit?

| | |
|---|---|
| レスポンス | <numeric>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA><br>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?`<br>`< 2.0` |

## :LTRaining:SEQuence:TOUT:CONFiguration:LACCept <numeric>

| | |
|---|---|
| パラメータ | <numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA><br>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。<br>`> :LTRaining:SEQuence:TOUT:CONFiguration:LACCept 2.0` |

## :LTRaining:SEQuence:TOUT:CONFiguration:LACCept?

| | |
|---|---|
| レスポンス | <numeric>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA><br>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?`<br>`< 2.0` |

## :LTRaining:SEQuence:TOUT:CONFiguration:COMPlete <numeric>

| | |
|---|---|
| パラメータ | <numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA><br>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。<br>`> :LTRaining:SEQuence:TOUT:CONFiguration:COMPlete 2.0` |

## :LTRaining:SEQuence:TOUT:CONFiguration:COMPlete?

| | |
|---|---|
| レスポンス | <numeric>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA><br>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?`<br>`< 2.0` |

## :LTRaining:SEQuence:TOUT:CONFiguration:IDLE <numeric>

| | |
|---|---|
| パラメータ | <numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA><br>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。<br>`> :LTRaining:SEQuence:TOUT:CONFiguration:IDLE 2.0` |

## :LTRaining:SEQuence:TOUT:CONFiguration:IDLE?

| | |
|---|---|
| レスポンス | <numeric>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA><br>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?`<br>`< 2.0` |

## :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:RLOCk <numeric>

| | |
|---|---|
| パラメータ | <numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA><br>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。<br>`> :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:RLOCk 24.0` |

## :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:RLOCk?

| | |
|---|---|
| レスポンス | <numeric>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA><br>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?`<br>`< 24.0` |

## :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:RCFG <numeric>

| | |
|---|---|
| パラメータ | <numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA><br>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。<br>`> :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:RCFG 48.0` |

## :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:RCFG?

| | |
|---|---|
| レスポンス | <numeric>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA><br>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?`<br>`< 48.0` |

## :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:SPEed <numeric>

| | |
|---|---|
| パラメータ | <numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA><br>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。<br>`> :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:SPEed 48.0` |

## :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:SPEed?

| | |
|---|---|
| レスポンス | <numeric>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA><br>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?`<br>`< 48.0` |

## :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:IDLE <numeric>

| | |
|---|---|
| パラメータ | <numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA><br>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。<br>`> :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:IDLE 2.0` |

## :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:IDLE?

| | |
|---|---|
| レスポンス | <numeric>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA><br>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?`<br>`< 2.0` |

## :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:EEQP1 <numeric>

| | |
|---|---|
| パラメータ | <numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA><br>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。<br>`> :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:EEQP1 24.0` |

## :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:EEQP1?

| | |
|---|---|
| レスポンス | <numeric>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA><br>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?`<br>`< 24.0` |

## :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:EEQP2 <numeric>

| | |
|---|---|
| パラメータ | <numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA><br>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。<br>`> :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:EEQP2 32.0` |

## :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:EEQP2?

| | |
|---|---|
| レスポンス | <numeric>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA><br>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?`<br>`< 32.0` |

## :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:EEQP3 <numeric>

| | |
|---|---|
| パラメータ | <numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA><br>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。<br>`> :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:EEQP3 24.0` |

## :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:EEQP3?

| | |
|---|---|
| レスポンス | <numeric>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA><br>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?`<br>`< 24.0` |

## :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:REQP0 <numeric>

| | |
|---|---|
| パラメータ | <numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA><br>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。<br>`> :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:REQP0 12.0` |

## :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:REQP0?

| | |
|---|---|
| レスポンス | <numeric>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA><br>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?`<br>`< 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><br>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。<br>`> :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:REQP3 32.0` |

## :LTRaining:SEQuence:TOUT:RECovery:REQP3?

| | |
|---|---|
| レスポンス | <numeric>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA><br>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?`<br>`< 32.0` |

## :LTRaining:SEQuence:TOUT:LBENtry:ACTive <numeric>

| | |
|---|---|
| パラメータ | <numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA><br>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。<br>`> :LTRaining:SEQuence:TOUT:LBENtry:ACTive 2.0` |

## :LTRaining:SEQuence:TOUT:LBENtry:ACTive?

| | |
|---|---|
| レスポンス | <numeric>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA><br>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?`<br>`< 2.0` |

## :LTRaining:SEQuence:TOUT:LBENtry:EXIT <numeric>

| | |
|---|---|
| パラメータ | <numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA><br>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。<br>`> :LTRaining:SEQuence:TOUT:LBENtry:EXIT 100.0` |

## :LTRaining:SEQuence:TOUT:LBENtry:EXIT?

| | |
|---|---|
| レスポンス | <numeric>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA><br>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?`<br>`< 100.0` |

## :LTRaining:SEQuence:TOUT:HOTReset <numeric>

| | |
|---|---|
| パラメータ | <numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA><br>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。<br>`> :LTRaining:SEQuence:TOUT:HOTReset 2.0` |

## :LTRaining:SEQuence:TOUT:HOTReset?

| | |
|---|---|
| レスポンス | <numeric>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA><br>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?`<br>`< 2.0` |

## :LTRaining:SEQuence:TOUT:DISable <numeric>

| | |
|---|---|
| パラメータ | <numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA><br>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。<br>`> :LTRaining:SEQuence:TOUT:DISable 2.0` |

## :LTRaining:SEQuence:TOUT:DISable?

| | |
|---|---|
| レスポンス | <numeric>=<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA><br>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?`<br>`< 2.0` |

## 5.9.4　Option画面

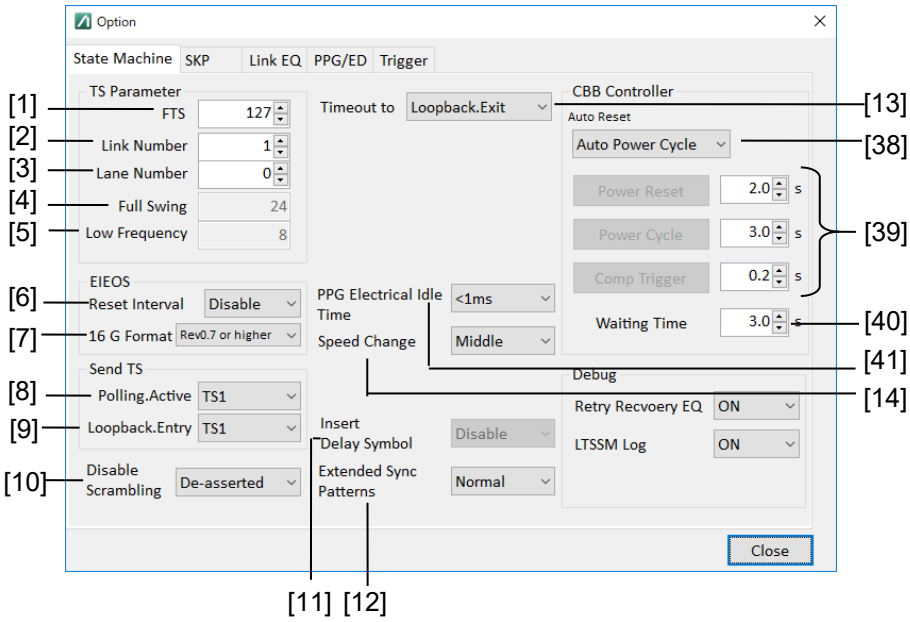



図 5.9.4-1　Option 設定画面（State Machine）

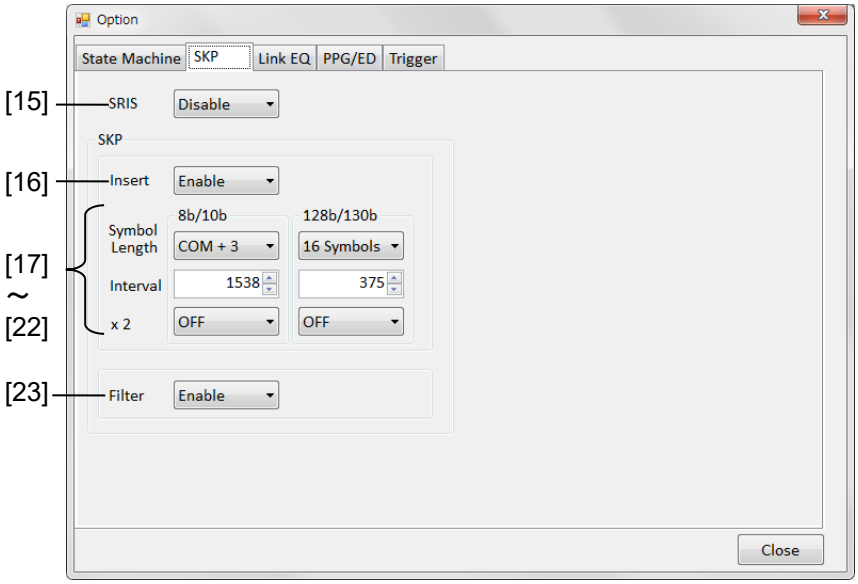



図 5.9.4-2　Option 設定画面（SKP）

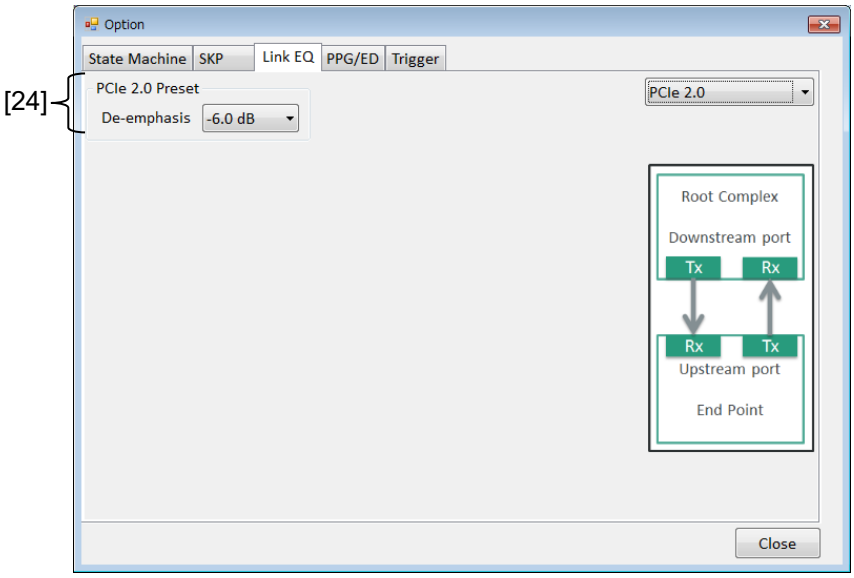



図 5.9.4-3　Option 設定画面（Link EQ – PCIe 2.0）

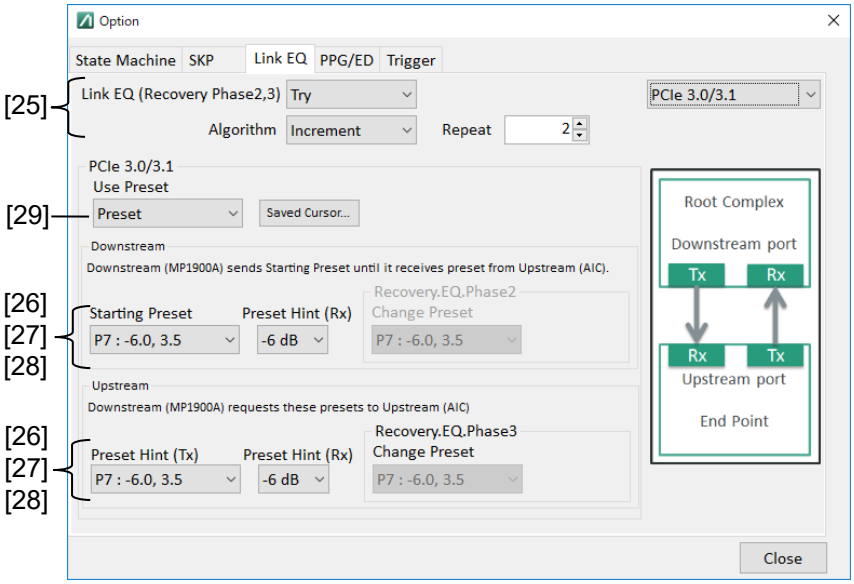



図 5.9.4-4　Option 設定画面（Link EQ – PCIe 4.0）

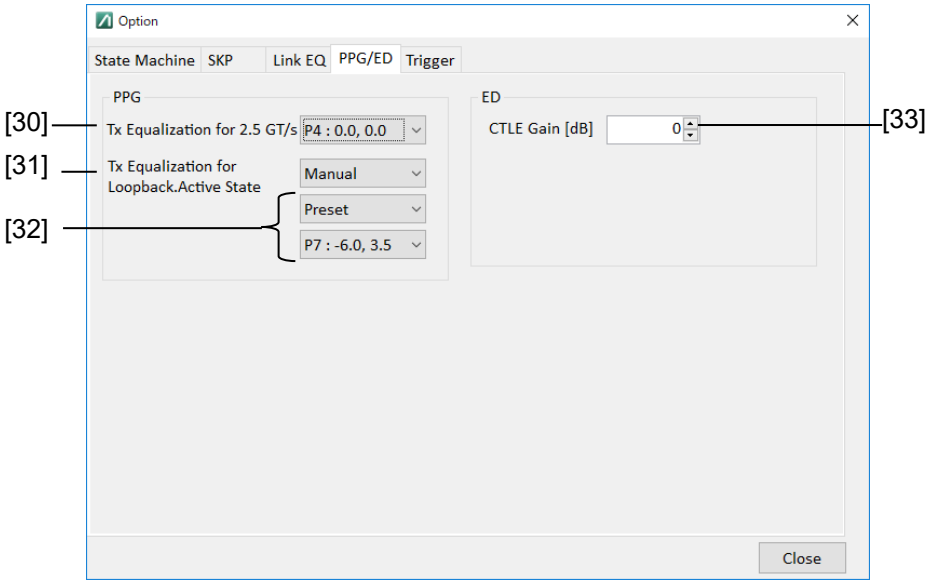



図 5.9.4-5　Option 設定画面（PPG/ED）

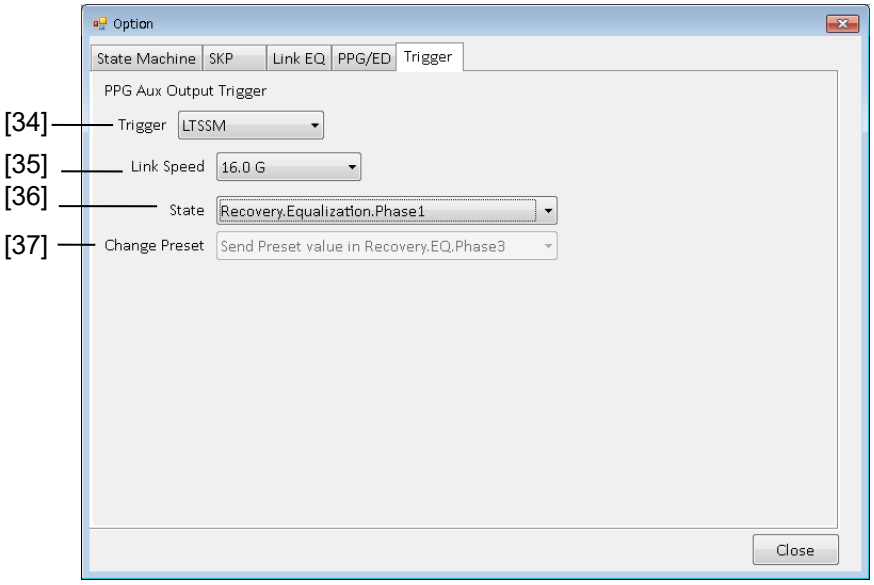



図 5.9.4-6　Option 設定画面（Trigger）

表 5.9.4-1 Sequence Option 画面設定コマンド

| 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] | EIEOS Reset Interval | :LTRaining:SEQuence:REIeos:INTerval |
| | | :LTRaining:SEQuence:REIeos:INTerval? |
| [7] | EIEOS 16G Format | :LTRaining:SEQuence:REIeos:FORMat |
| | | :LTRaining:SEQuence:REIeos:FORMat? |
| [8] | Send TS Polling.Active | :LTRaining:SEQuence:PACTive:TS |
| | | :LTRaining:SEQuence:PACTive:TS? |
| [9] | Send TS Loopback.Entry | :LTRaining:SEQuence:LENTry:TS |
| | | :LTRaining:SEQuence:LENTry:TS? |

表 5.9.4-1　Sequence Option 画面設定コマンド（続き）

| 番号 | 設定項目 | コマンド |
|---|---|---|
| [10] | Disable Scrambling | :LTRaining:SEQuence:DSCRamble |
| | | :LTRaining:SEQuence:DSCRamble? |
| [11] | Insert Delay Symbol | :LTRaining:SEQuence:DSYMbol |
| | | :LTRaining:SEQuence:DSYMbol? |
| [12] | Extended Sync Patterns | :LTRaining:SEQuence:ESYNc:PATTern |
| | | :LTRaining:SEQuence:ESYNc:PATTern? |
| [13] | Timeout to | :LTRaining:SEQuence:TOUT:LBENtry:SELect |
| | | :LTRaining:SEQuence:TOUT:LBENtry:SELect? |
| [14] | Speed Change | :LTRaining:SEQuence:CSPeed |
| | | :LTRaining:SEQuence:CSPeed? |
| [15] | SRIS | :LTRaining:SEQuence:SRIS |
| | | :LTRaining:SEQuence:SRIS? |
| [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? |
| [19] | Symbol Length 128b/130b | :LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:128B130B |
| | | :LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:128B130B? |
| [20] | Interval 128b/130b | :LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:128B130B |
| | | :LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:128B130B? |
| [21] | Double SKP (8b/10b) | :LTRaining:SEQuence:SKP:DOUBle:8B10B |
| | | :LTRaining:SEQuence:SKP:DOUBle:8B10B? |
| [22] | Double SKP (128b/130b) | :LTRaining:SEQuence:SKP:DOUBle:128B130B |
| | | :LTRaining:SEQuence:SKP:DOUBle:128B130B? |
| [23] | Filter | :LTRaining:SEQuence:FILTer |
| | | :LTRaining:SEQuence:FILTer? |

表 5.9.4-1 Sequence Option 画面設定コマンド（続き）

| 番号 | 設定項目 | コマンド |
|---|---|---|
| [24] | De-emphasis | :LTRaining:SEQuence:REV2:DEMPhasis |
| | | :LTRaining:SEQuence:REV2:DEMPhasis? |
| [25] | Recovery Phase2, 3 | :LTRaining:SEQuence:REV3:RECovery:PH2_3 |
| | | :LTRaining:SEQuence:REV3:RECovery:PH2_3? |
| | | :LTRaining:SEQuence:REV3:REPeat:ROOT |
| | | :LTRaining:SEQuence:REV3:REPeat:ROOT? |
| | | :LTRaining:SEQuence:REV3:REPeat:ENDPoint |
| | | :LTRaining:SEQuence:REV3:REPeat:ENDPoint? |
| | | :LTRaining:SEQuence:REV3:RECovery:ALGorithm |
| | | :LTRaining:SEQuence:REV3:RECovery:ALGorithm? |
| | | :LTRaining:SEQuence:REV4:RECovery:PH2_3 |
| | | :LTRaining:SEQuence:REV4:RECovery:PH2_3? |
| | | :LTRaining:SEQuence:REV4:REPeat:ROOT |
| | | :LTRaining:SEQuence:REV4:REPeat:ROOT? |
| | | :LTRaining:SEQuence:REV4:REPeat:ENDPoint |
| | | :LTRaining:SEQuence:REV4:REPeat:ENDPoint? |
| | | :LTRaining:SEQuence:REV4:RECovery:ALGorithm |
| | | :LTRaining:SEQuence:REV4:RECovery:ALGorithm? |
| [26] | Preset (Rev 3.x) | :LTRaining:SEQuence:REV3:DSTReam:PRESet |
| | | :LTRaining:SEQuence:REV3:DSTReam:PRESet? |
| | | :LTRaining:SEQuence:REV3:USTReam:PRESet |
| | | :LTRaining:SEQuence:REV3:USTReam:PRESet? |
| [27] | Preset Hint (Rx) (Rev 3.x) | :LTRaining:SEQuence:REV3:DSTReam:HPRESet |
| | | :LTRaining:SEQuence:REV3:DSTReam:HPRESet? |
| | | :LTRaining:SEQuence:REV3:USTReam:HPRESet |
| | | :LTRaining:SEQuence:REV3:USTReam:HPRESet? |
| [28] | Preset (Rev 4.0) | :LTRaining:SEQuence:REV4:DSTReam:PRESet |
| | | :LTRaining:SEQuence:REV4:DSTReam:PRESet? |
| | | :LTRaining:SEQuence:REV4:USTReam:PRESet |
| | | :LTRaining:SEQuence:REV4:USTReam:PRESet? |
| [29] | Usepreset (PCIe 3.0) | :LTRaining:SEQuence:REV3:UPReset |
| | | :LTRaining:SEQuence:REV3:UPReset? |
| | Usepreset (PCIe 4.0) | :LTRaining:SEQuence:REV4:UPReset |
| | | :LTRaining:SEQuence:REV4:UPReset? |

表 5.9.4-1　Sequence Option 画面設定コマンド（続き）

| 番号 | 設定項目 | コマンド |
|---|---|---|
| [30] | Tx Equalization for 2.5 GT/s | :LTRaining:SEQuence:TXPReset:IPReset |
| | | :LTRaining:SEQuence:TXPReset:ILPReset? |
| [31] | Tx Equalization for Loopback.Active State (Auto/Manual) | :LTRaining:SEQuence:TXPReset:LPReset |
| | | :LTRaining:SEQuence:TXPReset:LPReset? |
| [32] | Equalization for Loopback.Active State | :LTRaining:SEQuence:TXPReset:SELect |
| | | :LTRaining:SEQuence:TXPReset:SELect? |
| | | :LTRaining:SEQuence:TXPReset:LPReset:PRESet |
| | | :LTRaining:SEQuence:TXPReset:LPReset:PRESet? |
| [33] | CTLE Gain | :INPut:DATA:EQUalizer:AMPLitude |
| | | :INPut:DATA:EQUalizer:AMPLitude? |
| [34] | Trigger | :LTRaining:SEQuence:TRIGger:SELect |
| | | :LTRaining:SEQuence:TRIGger:SELect? |
| [35] | Link Speed | :LTRaining:SEQuence:TRIGger:SPEed |
| | | :LTRaining:SEQuence:TRIGger:SPEed? |
| [36] | State | :LTRaining:SEQuence:TRIGger:STATe |
| | | :LTRaining:SEQuence:TRIGger:STATe? |
| [37] | Change Preset | :LTRaining:SEQuence:TRIGger:CPReset |
| | | :LTRaining:SEQuence:TRIGger:CPReset? |
| [38] | Auto Reset | :LTRaining:SEQuence:AUTO:RESet |
| | | :LTRaining:SEQuence:AUTO:RESet? |
| [39] | Power Reset<br>Power Cycle<br>Comp Trigger | :LTRaining:SEQuence:AUTO:PRESet |
| | | :LTRaining:SEQuence:AUTO:PCYCle |
| | | :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? |
| [40] | Waiting Time | :LTRaining:SEQuence:AUTO:AWAit:TIME |
| | | :LTRaining:SEQuence:AUTO:AWAit:TIME? |
| [41] | PPG Electrical Idle Time | :LTRaining:SEQuence:EITime |
| | | :LTRaining:SEQuence:EITime? |

## :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:SRIS <boolean>

| | | |
|---|---|---|
| パラメータ | <boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA> | |
| | OFF または 0 | Disable |
| | ON または 1 | Enable |
| 機能 | Separate Refclock with Independent SSC で動作させるかを選択します。 | |
| 使用例 | Separate Refclock with Independent SSC 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 | Disable |
| | 1 | Enable |
| 機能 | Separate Refclock with Independent SSC で動作させるかを問い合わせます。 | |
| 使用例 | `> :LTRaining:SEQuence:SRIS?` | |
| | `< 1` | |

## :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 ビット値を設定します。 | |
| 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 ビット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 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 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:AUTO:RESet <type>

| | |
|---|---|
| パラメータ | <type>=<CHARACTER PROGRAM DATA><br>OFF　何もしない。<br>RESet　電源リセット信号を送信します。<br>PCYCle　電源 OFF 信号を送信します。 |
| 機能 | :LTRaining:SEQuence:STARt コマンドを受信したら，Link Training 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><br>OFF　何もしない。<br>RES　電源リセット信号を送信します。<br>PCYC　電源 OFF 信号を送信します。 |
| 機能 | Link Training 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?`<br>`< 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 Link Training 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 Link Training 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:SKP <boolean>

パラメータ　<boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA>
OFF または 0　SKP OS 挿入しない
ON または 1　SKP OS 挿入する

機能　Sequence 送信中に 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 挿入しない |
| | 1 | SKP OS 挿入する |
| 機能 | Sequence 送信中に 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 Encoding 動作時, 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 Encoding 動作時, 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 動作時, TS 送信中に発生する 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 動作時, TS 送信中に発生する 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 Test Pattern 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 Test Pattern 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 Encoding 動作時，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 Encoding 動作時，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 動作時，TS 送信中に発生する 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 動作時，TS 送信中に発生する 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 Test Pattern 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 Test Pattern 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: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 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:LELect 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:LELect?
< 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:TXPReset:IPReset <numeric>

| | |
|---|---|
| パラメータ | <numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> |
| | 0～10　　P0～P10, 1 step |
| 機能 | Sequence 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 | Sequence 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。 |
| 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: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。

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。

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。 |
| 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:USTReam:DPRESet?` |
| | `< -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。 |
| 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。

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。

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
```

## :LTRaining:SEQuence:ESYNc:PATTern <type>

| | |
|---|---|
| パラメータ | <type>=<CHARACTER PROGRAM DATA><br>NORMal　通常の遷移条件に設定する<br>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。<br>`> :LTRaining:SEQuence:ESYNc:PATTern EXTended` |

## :LTRaining:SEQuence:ESYNc:PATTern?

| | |
|---|---|
| レスポンス | <type>=<CHARACTER RESPONSE DATA><br>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?`<br>`< EXT` |

## :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:REV3:REPeat:ROOT <numeric>

| | |
|---|---|
| パラメータ | <numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> |
| | 1～10　1～10, 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> |
| | 1～10 |
| 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>

1～10　1～10, 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>

1～10

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: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:PH2_3 <type>

| | |
|---|---|
| パラメータ | <type>=<CHARACTER PROGRAM DATA><br>TRY　Recovery.Equalization.Phase2，3 を実施<br>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。<br>`> :LTRaining:SEQuence:REV4:RECovery:PH2_3 TRY` |

## :LTRaining:SEQuence:REV4:RECovery:PH2_3?

| | |
|---|---|
| レスポンス | <type>=<CHARACTER RESPONSE DATA><br>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?`<br>`< TRY` |

## :LTRaining:SEQuence:REV4:REPeat:ROOT <numeric>

| | |
|---|---|
| パラメータ | <numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA><br>1～10　1～10, 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。<br>`> :LTRaining:SEQuence:REV4:REPeat:ROOT 5` |

## :LTRaining:SEQuence:REV4:REPeat:ROOT?

| | |
|---|---|
| レスポンス | <numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA><br>1～10 |
| 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?`<br>`< 5` |

## :LTRaining:SEQuence:REV4:REPeat:ENDPoint <numeric>

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

1～10　1～10, 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>

1～10

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: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
```

## :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。<br>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。<br>`> :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。<br>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?`<br>`< -8` |

## :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。<br>`> :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?`<br>`< 1` |

## :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: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: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: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 |

PCIe 3.0 で動作しているとき，Recovery.Equalization State で DUT に対して，Cursor で Equalizer を変更するように要求します。

使用例　PCIe 3.0 の Usepreset 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 |

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 |

PCIe 4.0 で動作しているとき，Recovery.Equalization State で DUT に対して，Preset または Cursor で Equalizer を変更するように要求します。

使用例
PCIe 4.0 の Usepreset 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 |

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: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 | Training 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 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 | Training 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?
< 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 |
| 機能 | MP1900A が Link Training 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 |
| 機能 | MP1900A が Link Training 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.Master.TS1 |
| 98 | Loopback.Entry.Master.EQTS1 |
| 99 | Loopback.Entry.Master.Change |
| 100 | Loopback.Active.Master |
| 101 | Loopback.Exit.Master |
| 105 | Loopback.Entry.Slave |
| 106 | Loopback.Active.Slave |
| 107 | Loopback.Exit.Slave |

機能

MP1900A が Link Training 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

Link Training 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><br>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 Link Training 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?`<br>`< 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。<br>`> :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?`<br>`< SEND` | |

## 5.9.5 Link Equalization Test 設定画面

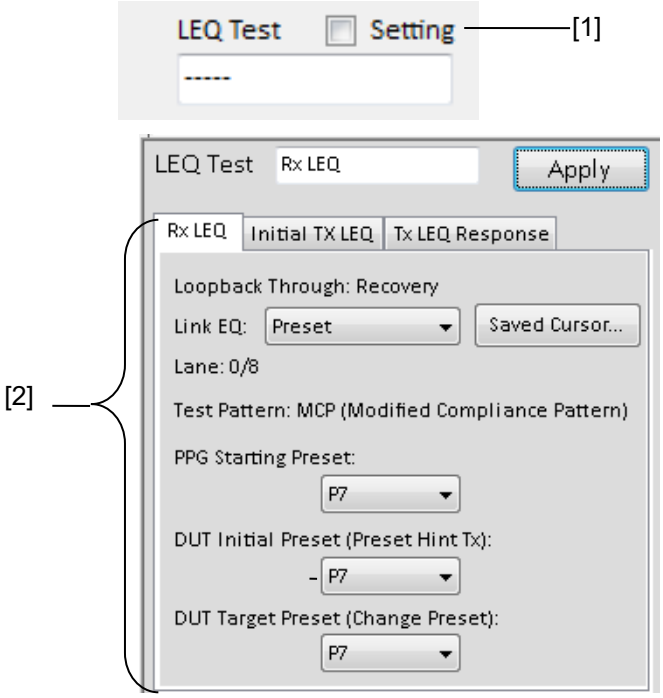



図 5.9.5-1 Link Equalization Test 設定画面

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? |

## :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 Hinx 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 および 4.0 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 Hinx 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 および 4.0 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
```

## 5.9.6 Saved Cursorダイアログボックス

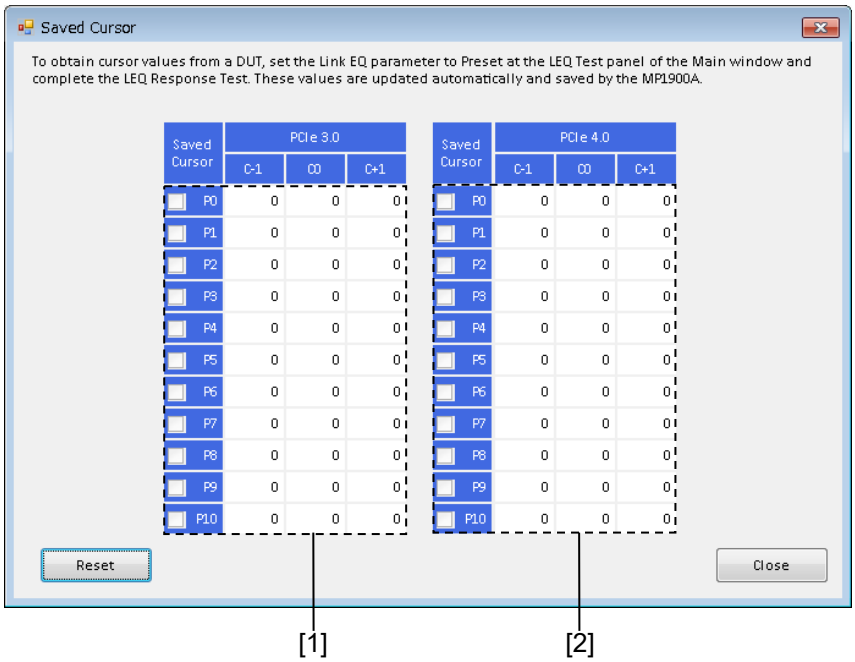



図 5.9.6-1　Saved Cursor ダイアログボックス

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? |

## :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 Link Training 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 Link Training 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
```

## 5.9.7 Matrix Scan

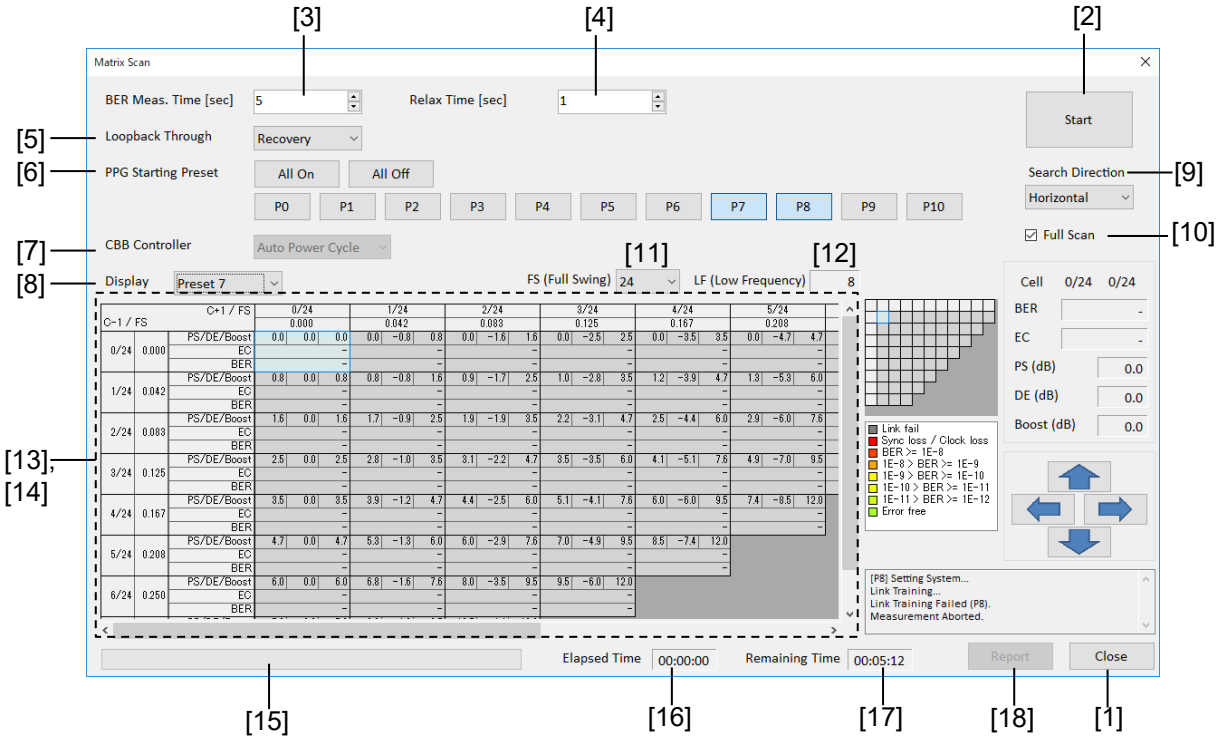



図 5.9.7-1 Matrix Scan 設定画面

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] | Search Direction | :LTRaining:SEQuence:BMATrix:SDIRection |
| | | :LTRaining:SEQuence:BMATrix:SDIRection? |
| [10] | Full Scan | :LTRaining:SEQuence:BMATrix:SCAN |
| | | :LTRaining:SEQuence:BMATrix:SCAN? |
| [11] | FS (Full Swing) | :LTRaining:SEQuence:BMATrix:FSWing |
| | | :LTRaining:SEQuence:BMATrix:FSWing? |
| [12] | Low Frequency*4 | :LTRaining:SEQuence:BMATrix:LFRequency? |
| [13] | Matrix Table*5 | :LTRaining:SEQuence:BMATrix:TSEL |
| | | :LTRaining:SEQuence:BMATrix:TSEL? |
| [14] | Matrix Table*6 | :LTRaining:SEQuence:BMATrix:RESult? |
| [15] | Progress bar | :LTRaining:SEQuence:BMATrix:PROGress? |
| [16] | Elapsed Time | :LTRaining:SEQuence:BMATrix:ELAPsed? |
| [17] | Remaining Time | :LTRaining:SEQuence:BMATrix:REMaining? |
| [18] | Report | :LTRaining:SEQuence:BMATrix:EXPort? |

＊3: 「5.9.4 Option 画面」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><br>0　停止<br>1　Matrix Scan 測定中<br>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，Link Training 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?`<br>`< 1` |

## :LTRaining:SEQuence:BMATrix:BER:TIME <numeric>

| | |
|---|---|
| パラメータ | <numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA><br>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><br>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?`<br>`< 5` |

## :LTRaining:SEQuence:BMATrix:BER:RTIMe <numeric>

| | |
|---|---|
| パラメータ | <numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA><br>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><br>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?`<br>`< 3` |

## :LTRaining:SEQuence:BMATrix:PRESet <boolean>

| | |
|---|---|
| パラメータ | <boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA><br>OFF または 0　PPG Starting Preset をすべて OFF にする。<br>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><br>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。<br>`> :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><br>0　Preset が OFF<br>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。<br>`> :LTRaining:SEQuence:BMATrix:PSEL?`<br>`< 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><br>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><br>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?`<br>`< P7` |

## :LTRaining:SEQuence:BMATrix:SDIRection <type>

| | |
|---|---|
| パラメータ | <type>=<CHARACTER PROGRAM DATA><br>HORizontal　選択されているセルから右方向へ測定します。<br>VERTical　選択されているセルから下方向へ測定します。<br>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><br>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?`<br>`< HOR` |

## :LTRaining:SEQuence:BMATrix:SCAN <boolean>

| | |
|---|---|
| パラメータ | <boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA><br>OFF または 0　　Full Scan を実行しない。<br>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。<br>`> :LTRaining:SEQuence:BMATrix:SCAN ON` |

## :LTRaining:SEQuence:BMATrix:SCAN?

| | |
|---|---|
| レスポンス | <numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA><br>0　　Full Scan を実行しない。<br>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?`<br>< 1 |

## :LTRaining:SEQuence:BMATrix:FSWing

| | |
|---|---|
| パラメータ | <numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA><br>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。<br>`> :LTRaining:SEQuence:BMATrix:FSWing 63` |

## :LTRaining:SEQuence:BMATrix:FSWing?

| | |
|---|---|
| レスポンス | <numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA><br>24, 48, 63 |
| 機能 | Full Swing の値を問い合わせます。 |
| 使用例 | `> :LTRaining:SEQuence:BMATrix:FSWing?`<br>`< 63` |

## :LTRaining:SEQuence:BMATrix:LFRequency?

| | |
|---|---|
| レスポンス | <numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA><br>8, 16, 21 |
| 機能 | Low Frequency の値を問い合わせます。 |
| 使用例 | `> :LTRaining:SEQuence:BMATrix:LFRequency?`<br>`< 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。

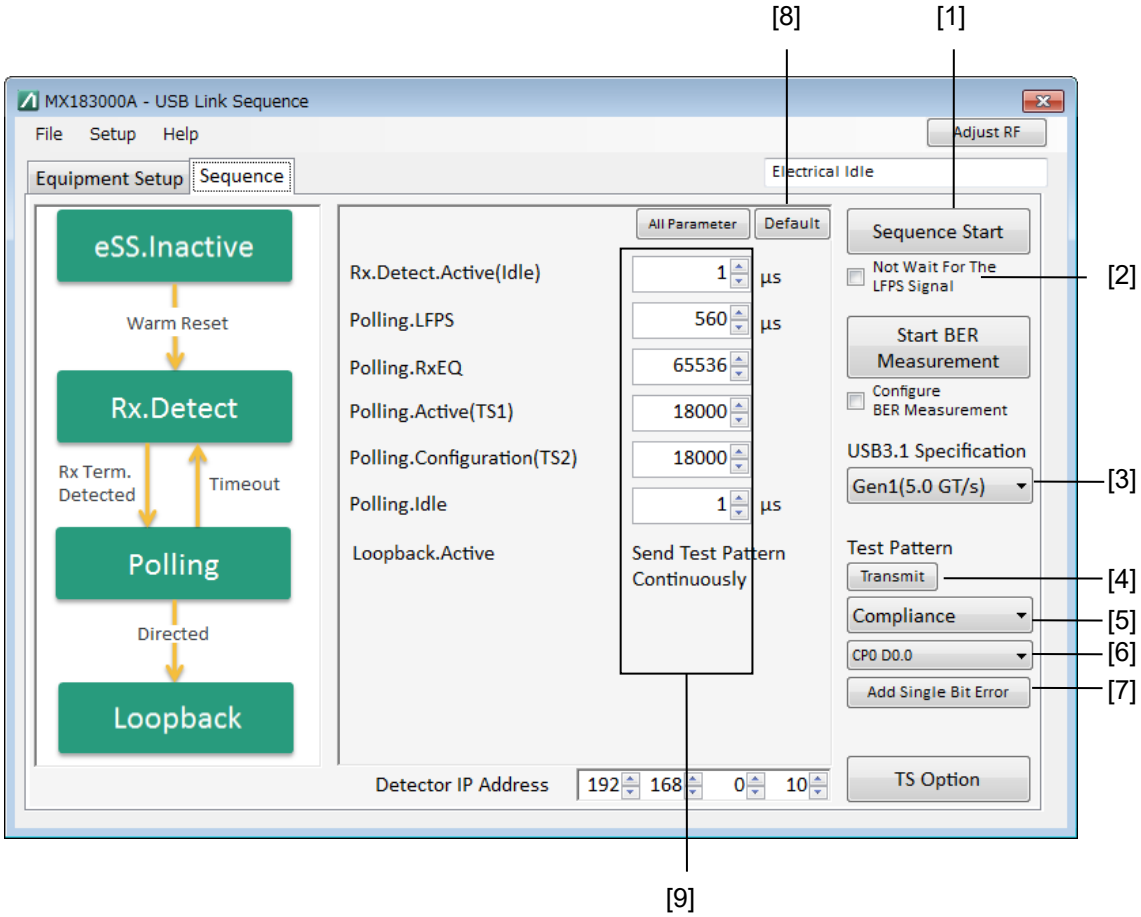



図 5.10-1　Sequence 画面

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。<br>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。<br>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 | Sequence Pattern 送信中 |
| | 2 | Test Pattern 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?`<br>`< 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。<br>`> :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?`<br>`< 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。<br>`> :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?`<br>`< 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 | Test Pattern 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><br>COMPliance　Compliance パターン<br>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。<br>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。<br>`>:SOURce:PATTern:TYPE COMPliance` |

## :SOURce:PATTern:TYPE?

| | |
|---|---|
| レスポンス | <type>=<CHARACTER RESPONSE DATA><br>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?`<br>`< 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 Test Pattern 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` | |

5

リモートコマンド

## :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
```

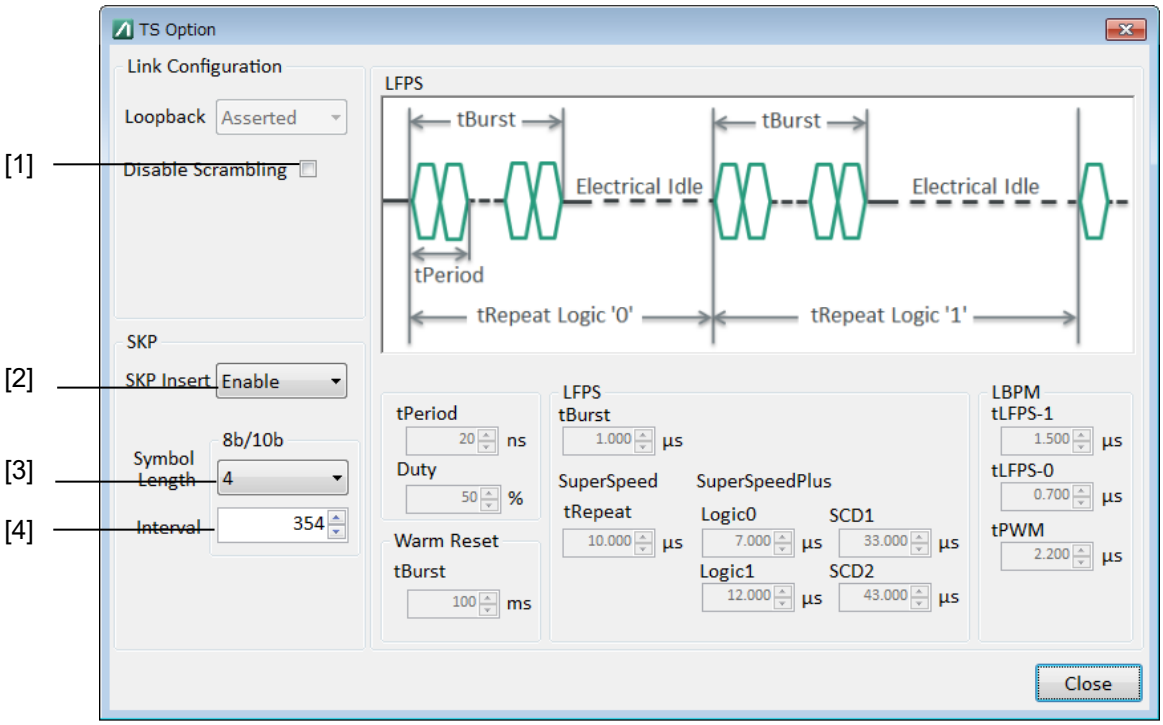



図 5.10-2　Option 画面（Gen1）

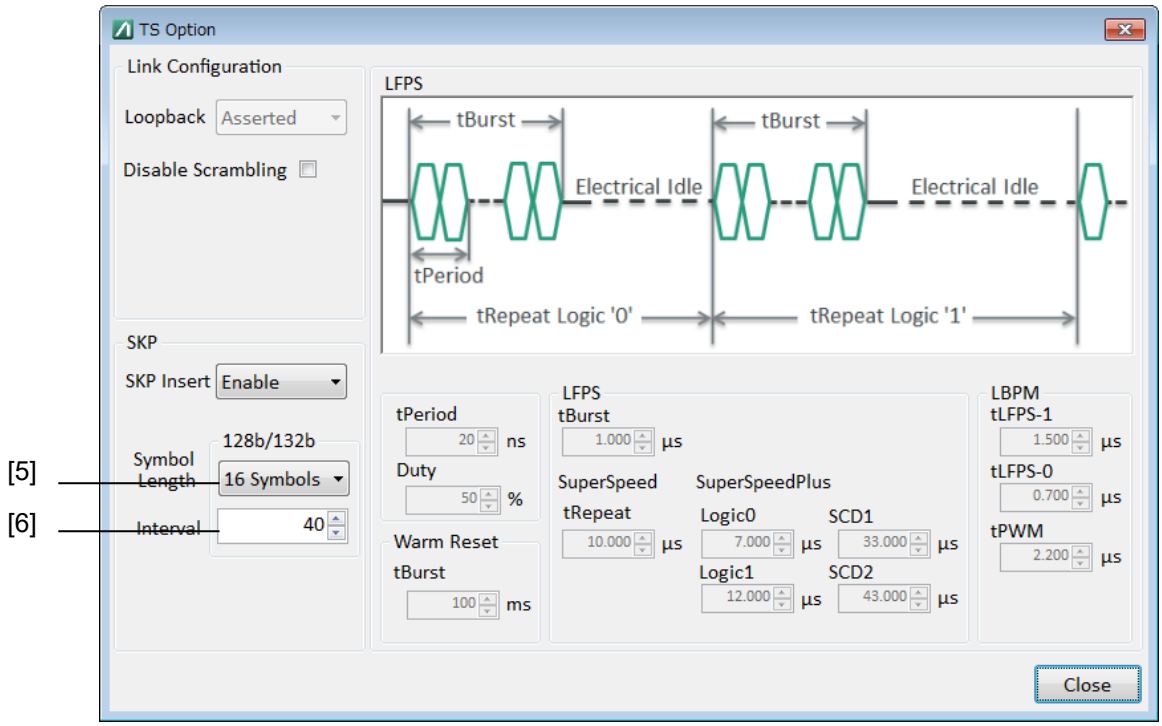



図 5.10-3　Option 画面（Gen2）

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 Encoding 動作時，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 Encoding 動作時，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 動作時，TS 送信中に発生する 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 動作時，TS 送信中に発生する 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 Encoding 動作時，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 Encoding 動作時，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 動作時，TS 送信中に発生する 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 動作時，TS 送信中に発生する SKP Ordered Set の間隔を問い合わせます。

使用例

```
>:LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:128B132B?
< 40
```

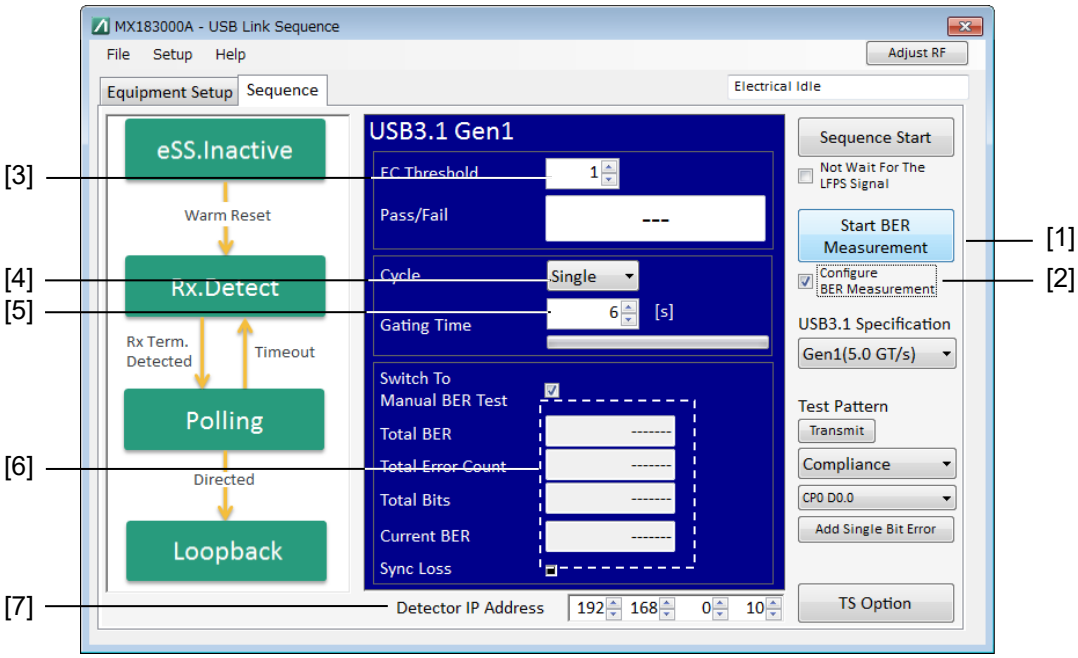



図 5.10-4　BER 測定設定画面

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<br>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<br>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><br>“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。<br>`>:SENSe:MEASure:BER:IPADdress "192.168.0.10"` |

## :SENSe:MEASure:BER:IPADdress?

| | |
|---|---|
| レスポンス | <address>=<STRING RESPONSE DATA><br>"xxx.xxx.xxx.xxx"<br>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?`<br>`< "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。

## 5.11.1 Link Training画面

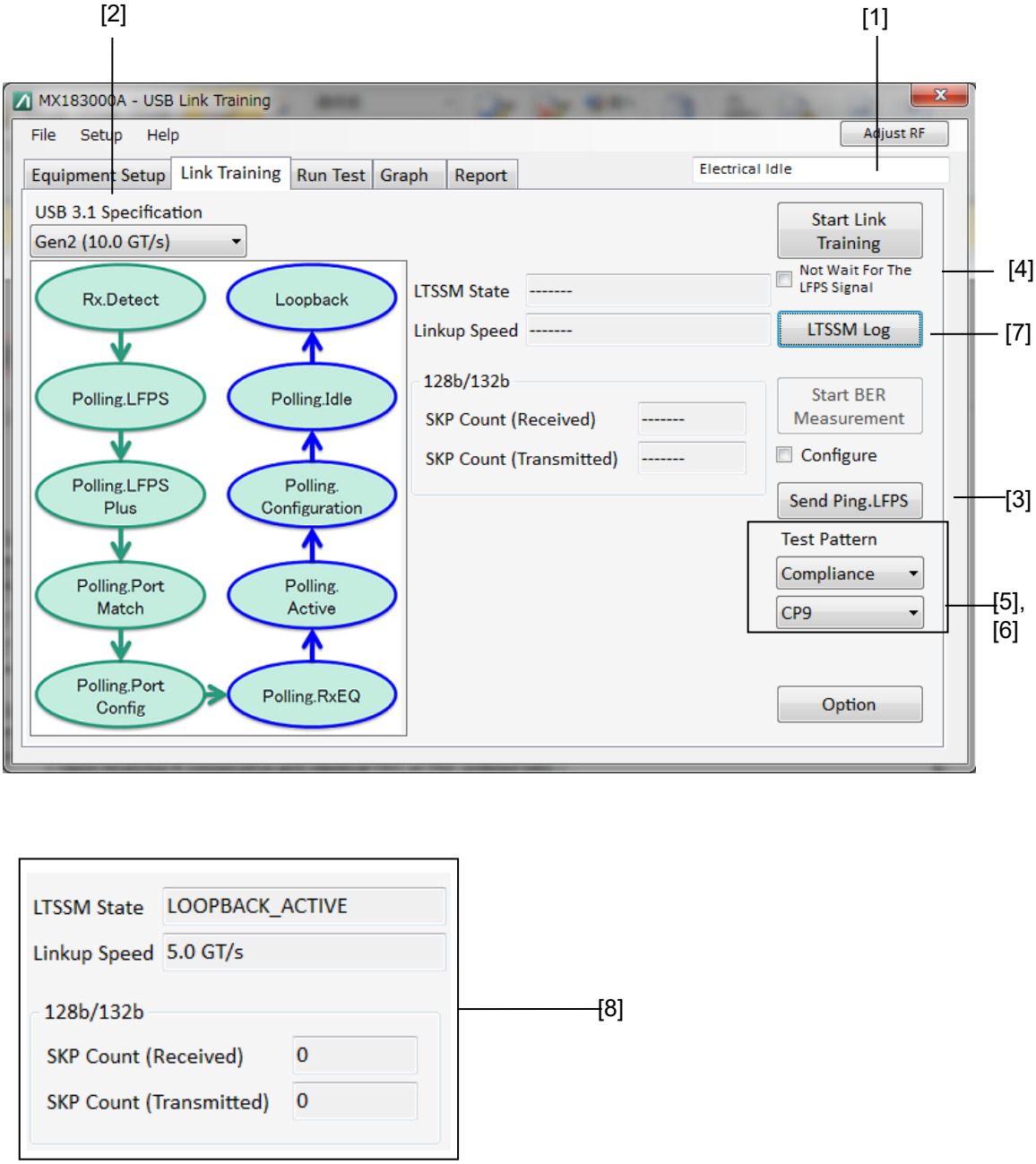



図 5.11.1-1　Link Training 画面

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。<br>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。<br>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 | Sequence Pattern 送信中 |
| | 2 | Test Pattern 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?`<br>`< 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: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><br>COMPliance　Compliance パターン<br>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。<br>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。<br>`>:SOURce:PATTern:TYPE COMPliance` |

## :SOURce:PATTern:TYPE?

| | |
|---|---|
| レスポンス | <type>=<CHARACTER RESPONSE DATA><br>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?`<br>`< COMP` |

## :LTRaining:SEQuence:TEST:PATTern <pattern>

| | |
|---|---|
| パラメータ | <pattern>=<CHARACTER PROGRAM DATA><br>Specification 設定が GEN1 のとき<br>CP0P, CP0M　　CP0 RD+, DP0 RD–<br>CP1～CP6　　CP1～CP6<br>Specification 設定が GEN2 のとき<br>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><br>Specification 設定が GEN1 のとき<br>CP0P, CP0M　　CP0 RD+, DP0 RD–<br>CP1～CP6　　CP1～CP6<br>Specification 設定が GEN2 のとき<br>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?`<br>`< 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>

パラメータ　<type>=<CHARACTER PROGRAM DATA>
STATe　LTSSM State
LSPeed　Linkup Speed
TXSCount　SKP Count Tx
RXSCount　SKP Count Rx

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
```

## 5.11.2 BER測定画面

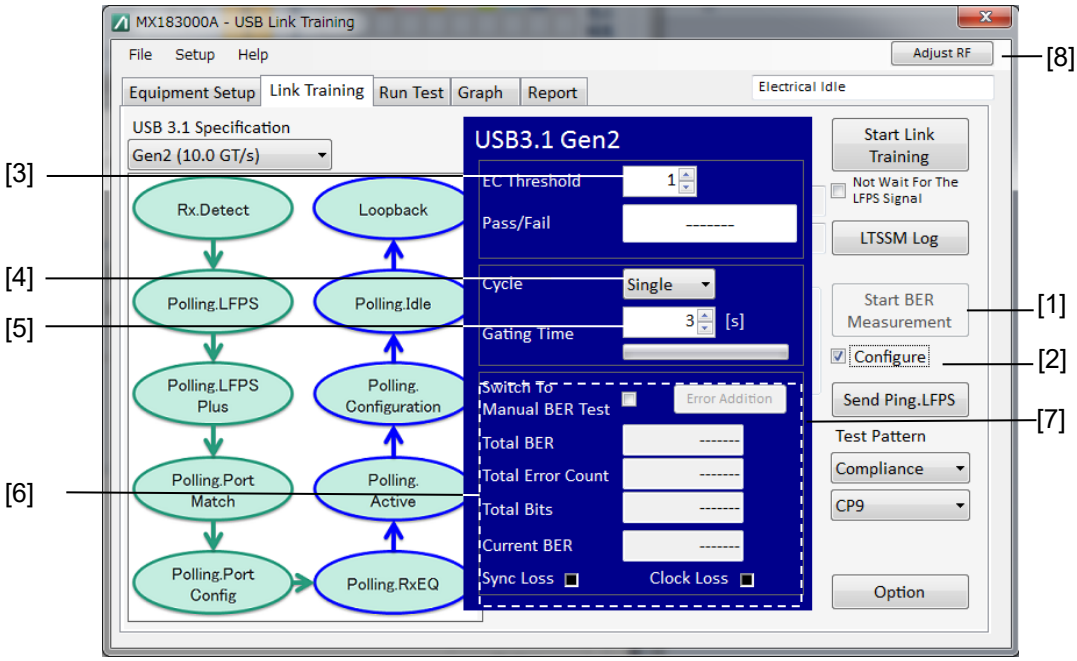



図 5.11.2-1　BER 測定画面

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] | Configure | :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] | ED Status | :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 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, 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5.11.2-2　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<br>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<br>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"
```

## 5.11.3　Option画面

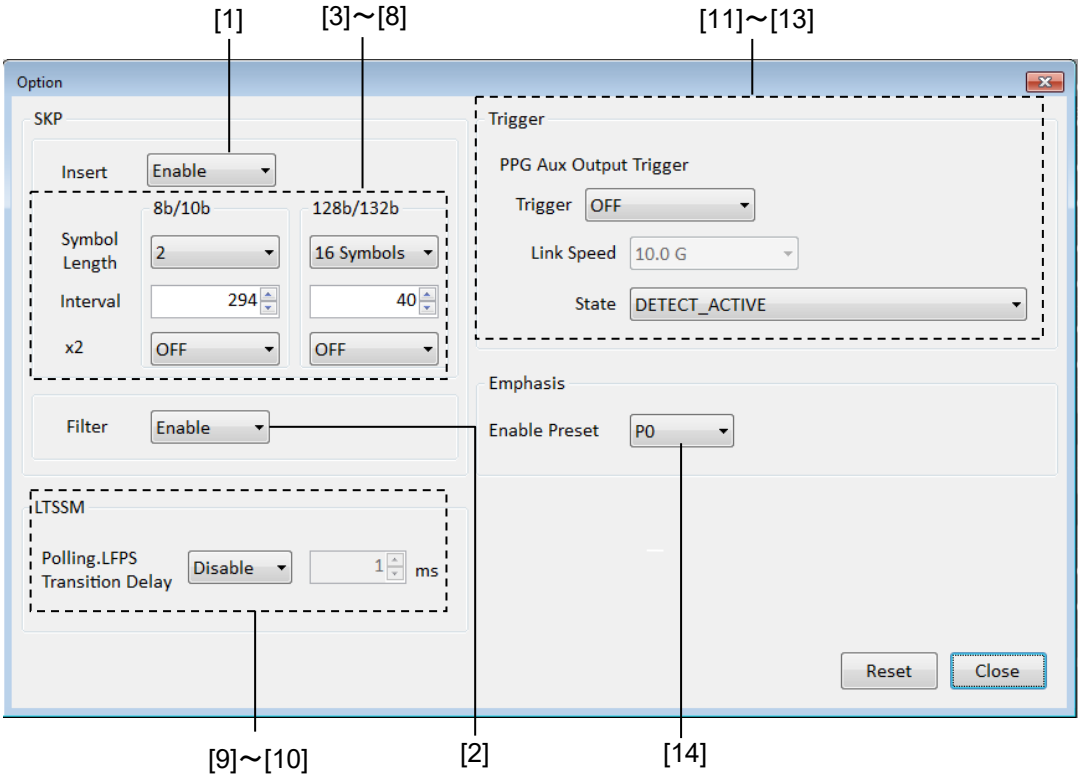



図 5.11.3-1　Option 画面

表 5.11.3-1　Option 画面コマンド

| 番号 | 設定項目 | コマンド |
|---|---|---|
| [1] | SKP Insert | :LTRaining:SEQuence:SKP |
| | | :LTRaining:SEQuence:SKP? |
| [2] | SKP Filter | :LTRaining:SEQuence:FILTer |
| | | :LTRaining:SEQuence:FILTer? |
| [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] | Double SKP (8b/10b) | :LTRaining:SEQuence:SKP:DOUBle:8B10B |
| | | :LTRaining:SEQuence:SKP:DOUBle:8B10B? |
| [6] | Symbol Length 128b/132b | :LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:128B132B |
| | | :LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:128B132B? |
| [7] | Interval 128b/132b | :LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:128B132B |
| | | :LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:128B132B? |
| [8] | Double SKP (128b/132b) | :LTRaining:SEQuence:SKP:DOUBle:128B132B |
| | | :LTRaining:SEQuence:SKP:DOUBle:128B132B? |
| [9] | Polling.LFPS Transition Delay Enable | :LTRaining:POLling:LFPS:DELay:ENAB |
| | | :LTRaining:POLling:LFPS:DELay:ENAB? |
| [10] | Polling.LFPS Transition Delay Time | :LTRaining:POLling:LFPS:DELay |
| | | :LTRaining:POLling:LFPS:DELay? |
| [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] | Enable Preset | :LTRaining:SEQuence:ENABle:PRESet |
| | | :LTRaining:SEQuence:ENABle:PRESet? |

## :LTRaining:SEQuence:SKP <boolean>

| | | |
|---|---|---|
| パラメータ | <boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA> | |
| | OFF または 0 | SKP OS 挿入しない |
| | ON または 1 | SKP OS 挿入する |
| 機能 | Sequence 送信中に 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 挿入しない |
| | 1 | SKP OS 挿入する |
| 機能 | Sequence 送信中に 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>

| | | |
|---|---|---|
| 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: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 Encoding 動作時，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。<br>`>:LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:8B10B 2` |

## :LTRaining:SEQuence:SKP:SLENgth:8B10B?

| | |
|---|---|
| レスポンス | <numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONESE DATA><br>2, 4, 6 |
| 機能 | 8b/10b Encoding 動作時，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?`<br>`< 2` |

## :LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:8B10B <numeric>

| | |
|---|---|
| パラメータ | <numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> |
| | 76～708　　76～708, 2 step |
| 機能 | 8b/10b 動作時，TS 送信中に発生する 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。<br>`>:LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:8B10B 354` |

## :LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:8B10B?

| | |
|---|---|
| レスポンス | <numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONESE DATA> |
| | 76～708　　76～708, 2 step |
| 機能 | 8b/10b 動作時，TS 送信中に発生する SKP Ordered Set の間隔を問い合わせます。 |
| 使用例 | `>:LTRaining:SEQuence:SKP:INTerval:8B10B?`<br>`< 354` |

## :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 Test Pattern 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:SKP: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 Test Pattern 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:SKP:DOUBle:8B10B?
< 1
```

## :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 Encoding 動作時，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 Encoding 動作時，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 動作時，TS 送信中に発生する 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 動作時，TS 送信中に発生する 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>

| | |
|---|---|
| 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/132b エンコード時かつ Loopback.Active State で Test Pattern 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:SKP:DOUBle:128B132B 1` |

## :LTRaining:SEQuence:SKP:DOUBle:128B132B?

| | |
|---|---|
| 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 Test Pattern 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:SKP:DOUBle:128B132B?` |
| | `< 1` |

## :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る |
| | 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ない |
| 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。<br>`> :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る |
| | 1 | Polling.LFPS ステートに遷移するまでの時間を遅らせない |
| 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?`<br>`< 1` | |

## :LTRaining:POLling:LFPS:DELay <numeric>

| | | |
|---|---|---|
| パラメータ | <numeric>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA> | |
| | 1～250 | 1～250 s, 1 s 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。<br>`> :LTRaining:POLling:LFPS:DELay 5` | |

## :LTRaining:POLling:LFPS:DELay?

| | |
|---|---|
| レスポンス | <numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA> |
| | 1～250 |
| 機能 | 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?`<br>`< 5` |

## :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 | Training 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 | Training 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 Link Training 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 Link Training 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 Link Training 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

Link Training 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><br>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 Link Training 中にトリガを出力するステートの条件を指定します。<br>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?<br>< 100 |

## :LTRaining:SEQuence:ENABle:PRESet <preset>

| | |
|---|---|
| パラメータ | <preset>=<CHARACTER PROGRAM DATA><br>P0～P1　　P0～P1, 1 step |
| 機能 | 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。<br>> :LTRaining:SEQuence:ENABle:PRESet P0 |

## :LTRaining:SEQuence:ENABle:PRESet?

| | |
|---|---|
| レスポンス | <preset >=<CHARACTER RESPONSE DATA><br>P0～P1　　P0～P1 |
| 機能 | 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?<br>< P0 |

# 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。

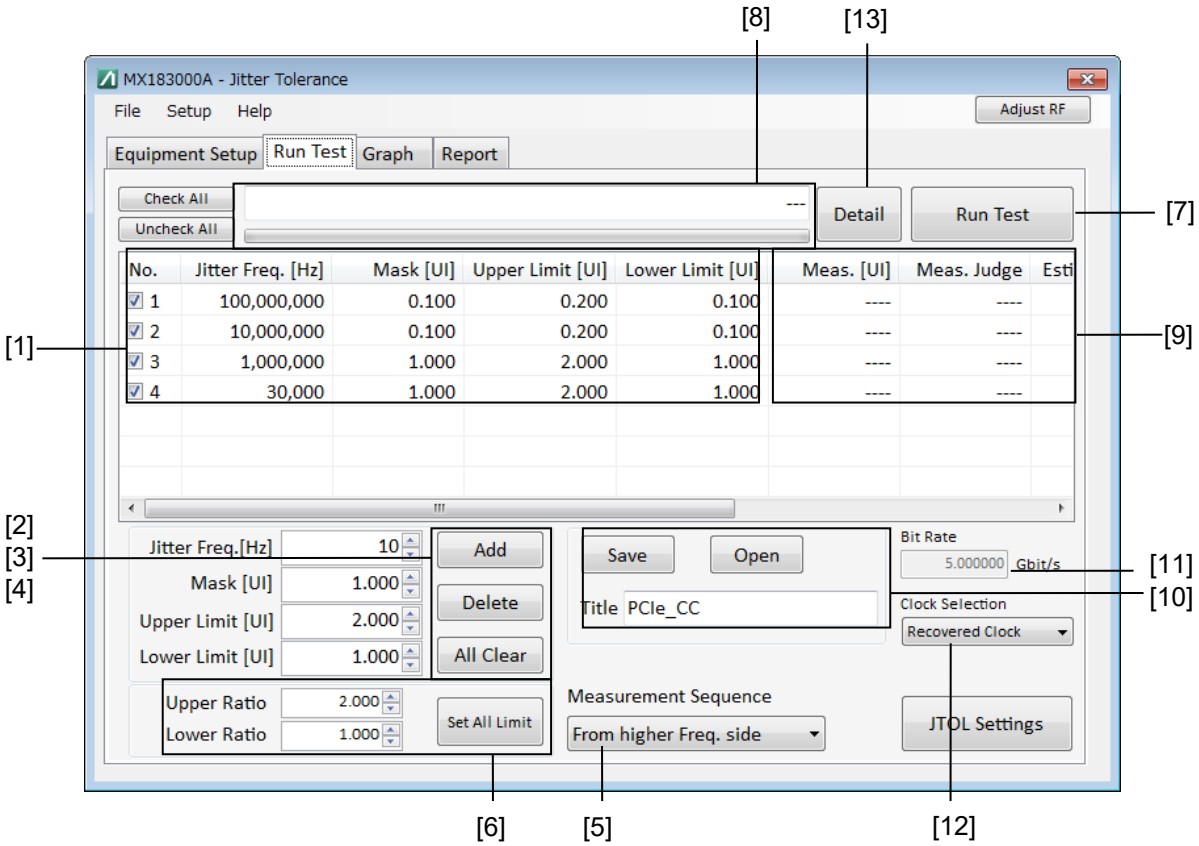



図 5.12.1-1　Run Test 画面

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?<br>: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<br>:SENSe:MEASure:BERCond:RATiosetting? |
| [7] | Run Test | :SENSe:MEASure:JITTer:STARt<br>:SENSe:MEASure:JITTer:STOP<br>: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><br>10～250000000　　Jitter Tolerance Table に登録された変調周波数<br><mask>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA><br>0～2000　　Jitter Tolerance Table に登録された Mask 値<br><upperlimit>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA><br>0～2000　　Jitter Tolerance Table に登録された Upper Limit 値<br><lowerlimit>=<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA><br>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`<br>*注:*<br>『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><br>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

| | |
|---|---|
| パラメータ | なし |
| 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?

| | | |
|---|---|---|
| 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><br>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?`<br>`< 8.000000` |

## :SENSe:MEASure:TABLedata:SAVe <file_name>

| | |
|---|---|
| パラメータ | <file_name>=<STRING PROGRAM DATA><br>"<drv>:¥<dir1>¥<dir2>¥<file>"<br><drv>=C, D, E, F　ドライブ名称<br><dir>=xxxxxxxx　ディレクトリ名称<br><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`<br>`"C:¥test_folder¥test_table"` |

## :SENSe:MEASure:TABLedata:OPEN <file_name>

| | |
|---|---|
| パラメータ | <file_name>=<STRING PROGRAM DATA><br>"<drv>:¥<dir1>¥<dir2>¥<file><extension>"<br><drv>=C, D, E, F　ドライブ名称<br><dir>=xxxxxxxx　ディレクトリ名称<br><file>=xxxxxxxxx　ファイル名称<br><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`<br>`"C:¥test_folder¥test_table.umsk"` |

## :SENSe:MEASure:TABLedata:SELect?

| | |
|---|---|
| レスポンス | <item>=<STRING RESPONSE DATA><br>"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?`<br>`< "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?
< 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?
<
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
```

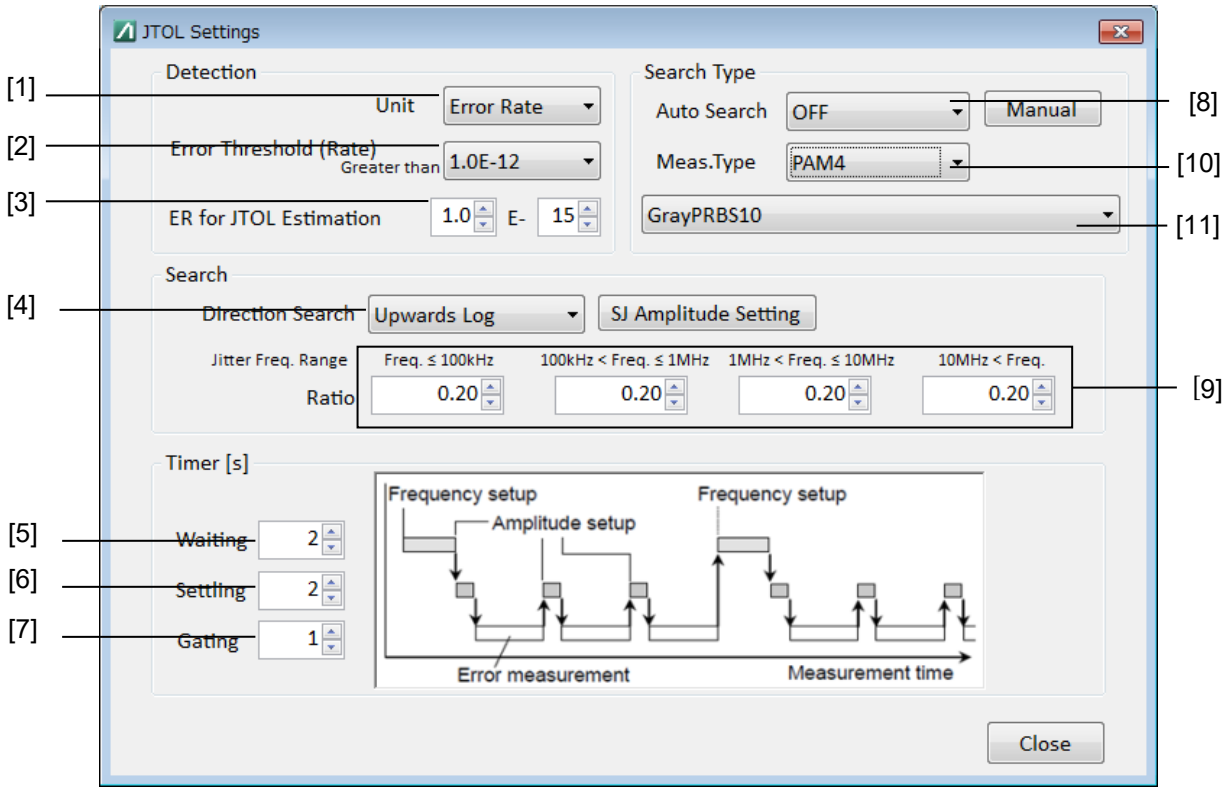



図 5.12.1-2　JTOL Setting 画面

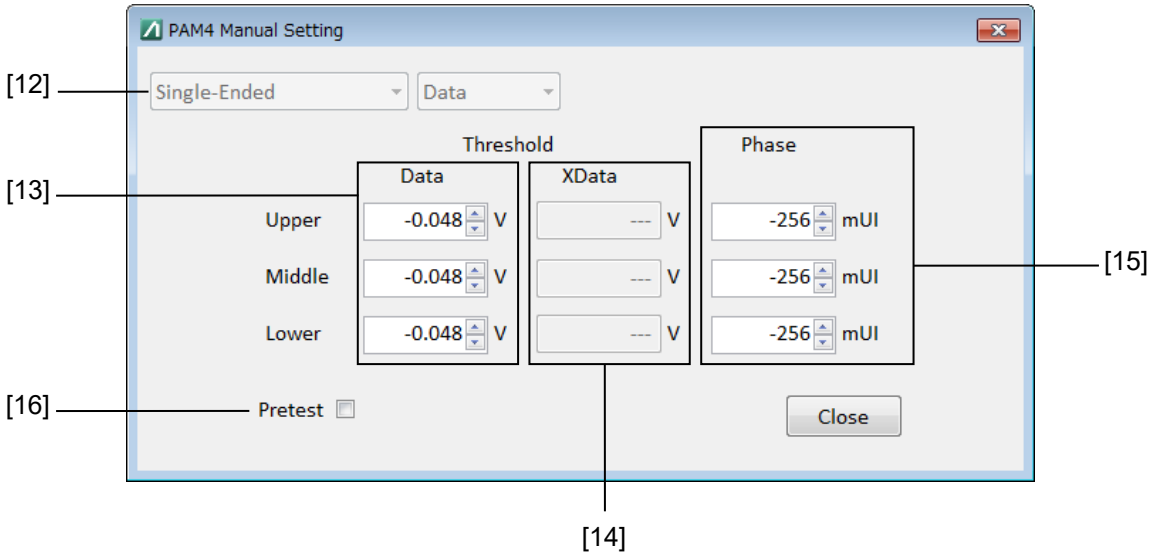



図 5.12.1-3　PAM4 Manual Setting 画面

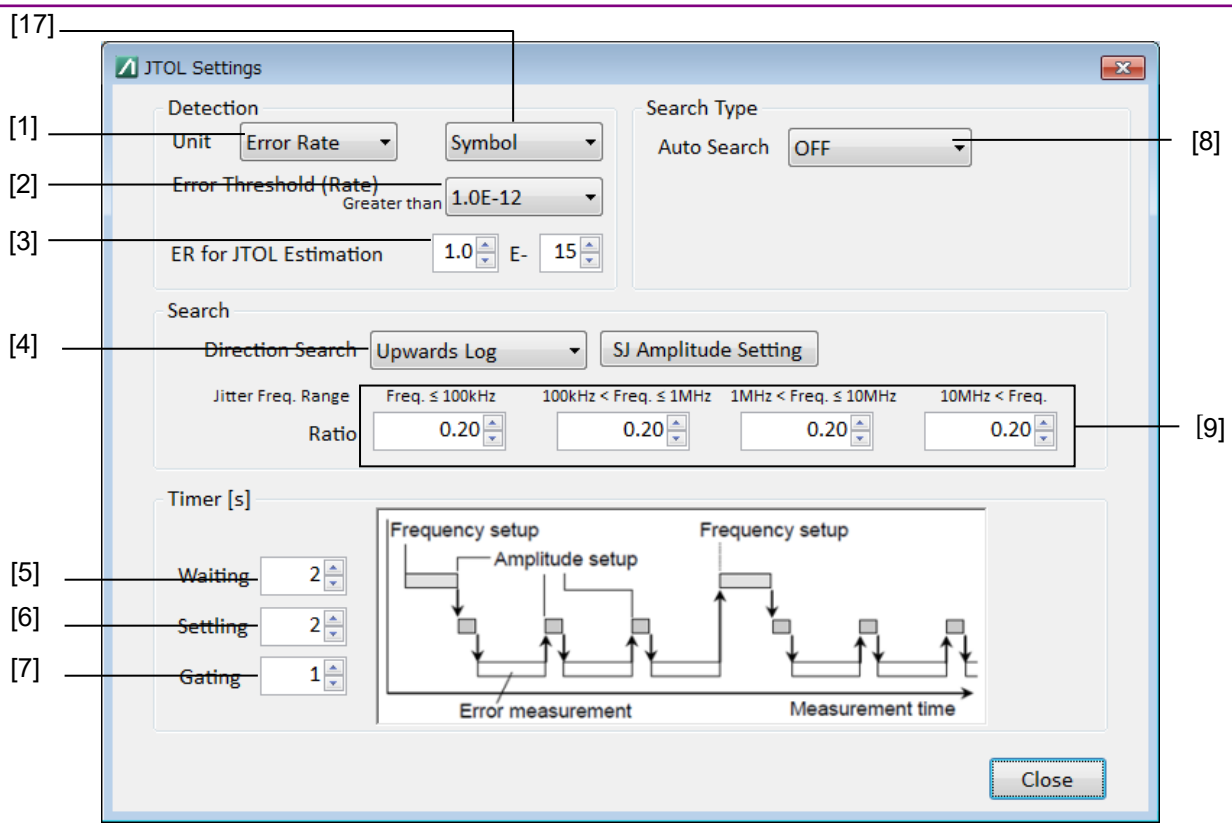



図 5.12.1-4　JTOL Setting 画面（PAM4 ED 使用 PAM4 モード時）

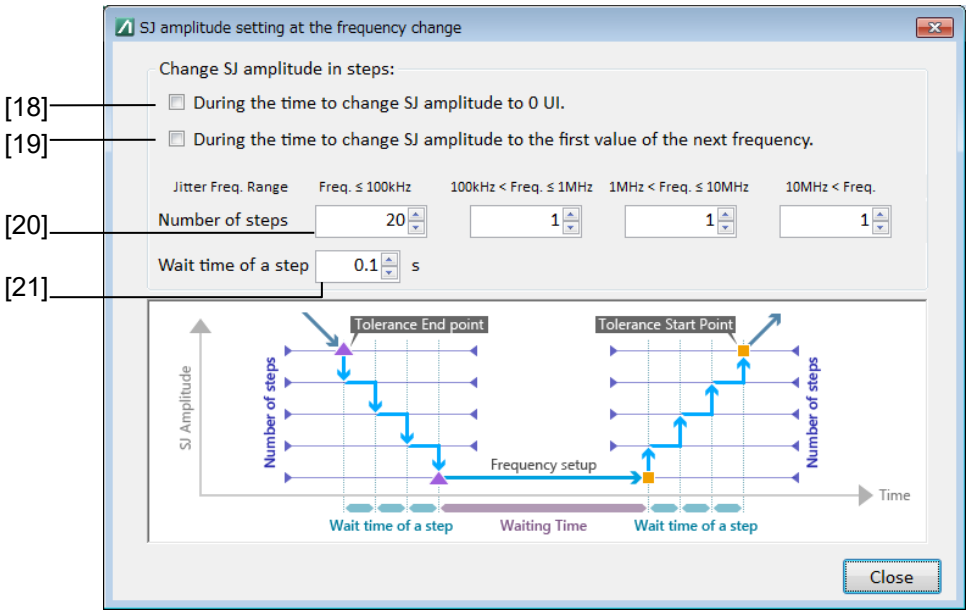



図 5.12.1-5　SJ Division Setting ダイアログボックス

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<br>SJ を減らすとき<br>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<br>SJ を増やすとき<br>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 |
| ESTimate | Estimate |

**機能**

合否判定をエラーレート/エラーカウント/Estimate のどれ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, 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><br>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?`<br>`< "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。<br>`> :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。<br>`> :SENSe:MEASure:BERCond:MANual:DATA? UPPer`<br>`< 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。<br>`> :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。<br>`> :SENSe:MEASure:BERCond:MANual:XDATa? LOWer`<br>`< 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。<br>`> :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。<br>`> :SENSe:MEASure:BERCond:MANual:DELay? MIDDle`<br>`< 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。<br>`> :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?`<br>`< 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。<br>`> :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?`<br>`< SYMB` |

## :SENSe:MEASure:BERCond:SJ:SSTep:TOZero <boolean>

| | |
|---|---|
| パラメータ | <boolean>=<BOOLEAN PROGRAM DATA><br>ON または 1　　分割設定 ON<br>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。<br>`> :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><br>1　　分割設定 ON<br>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?`<br>`< 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><br>ON または 1　　分割設定 ON<br>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。<br>`> :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><br>1　　分割設定 ON<br>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?`<br>`< 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: | 1 00 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。

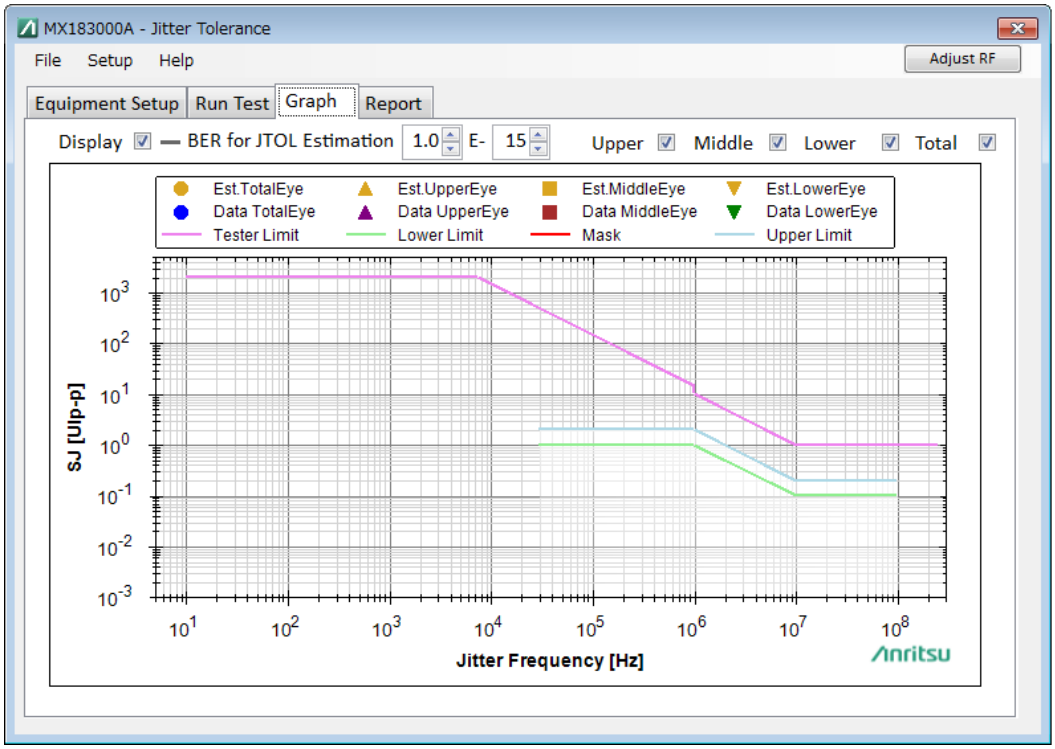



図 5.12.2-1　Graph 画面

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。

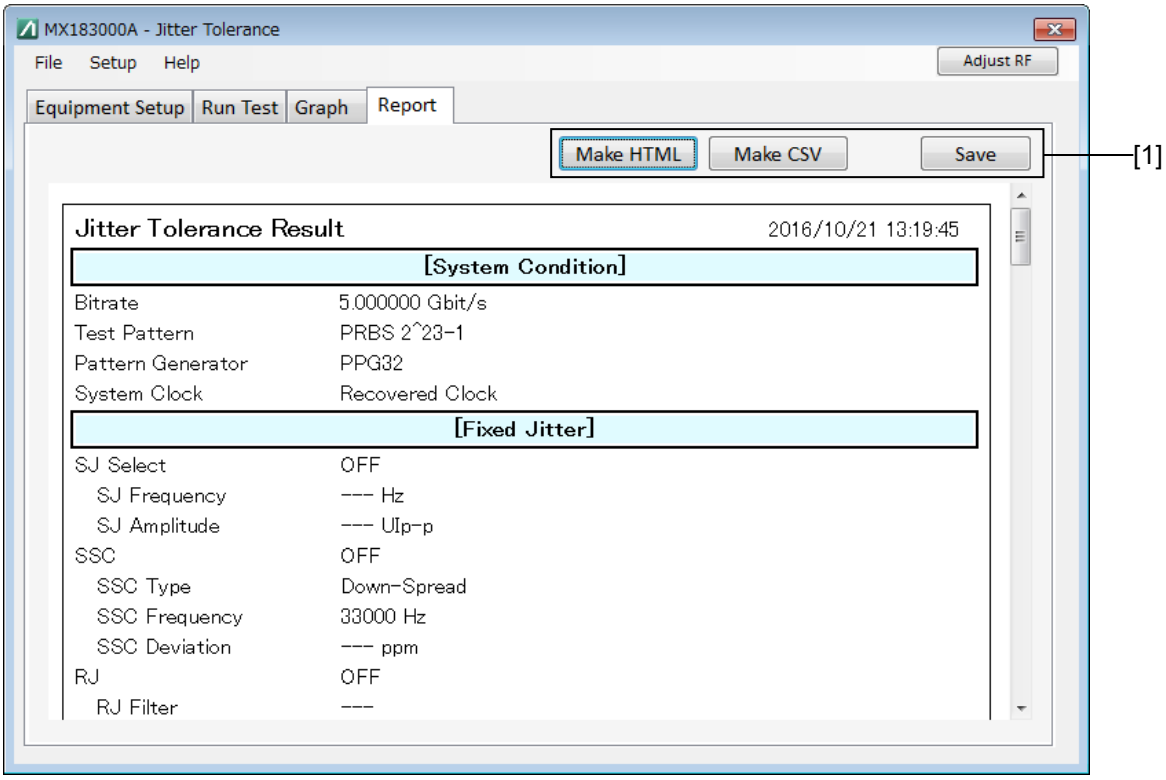



図 5.12.3-1　Result 画面

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］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

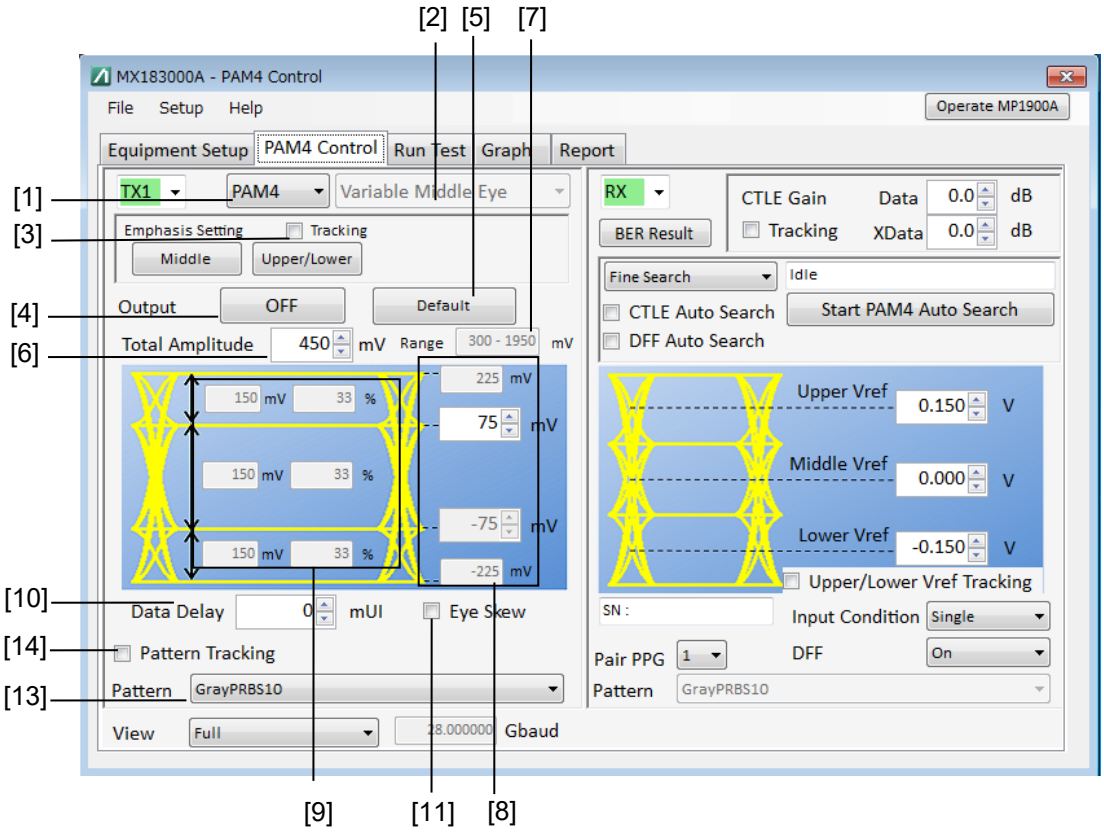



図 5.13.1-1 PAM4 Control 画面 TX1 設定

表 5.13.1-1 PAM4 Control 画面 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 画面 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]<br>: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。<br>`> :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?`<br>`< 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。<br>`> :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?`<br>`< 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><br>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。<br>`> :OUTPut:DATA:AMPLitude 600` |

## :OUTPut:DATA:AMPLitude?

| | |
|---|---|
| レスポンス | <numeric>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA><br>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?`<br>`< 600` |

## :OUTPut:DATA:AMPLitude:RANGe?

| | |
|---|---|
| レスポンス | <min>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA><br>51～1000　　51～1000 mV<br><max>=<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA><br>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?`<br>`< 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:* | |
| | 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?`<br>`< "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。<br>`> :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?`<br>`< 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 画面 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<br>: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 画面 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 画面 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

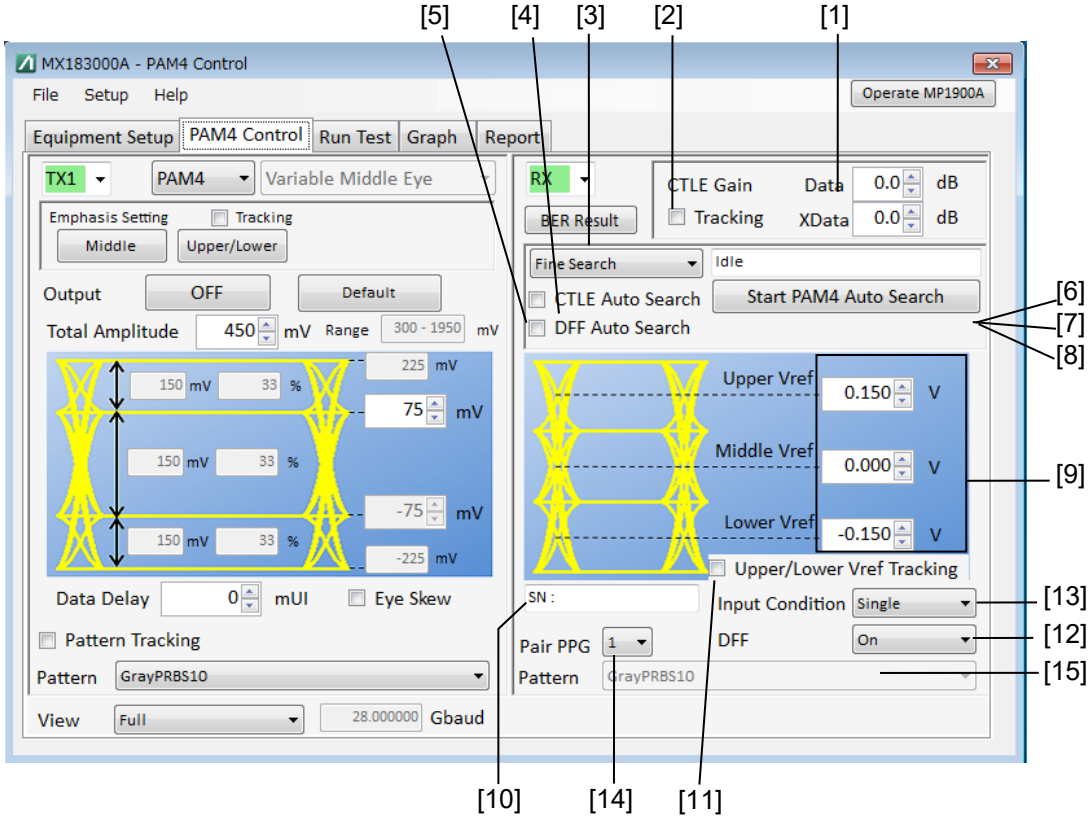



図 5.13.5-1　PAM4 Control 画面 RX 設定

表 5.13.5-1　PAM4 Control 画面 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 画面 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

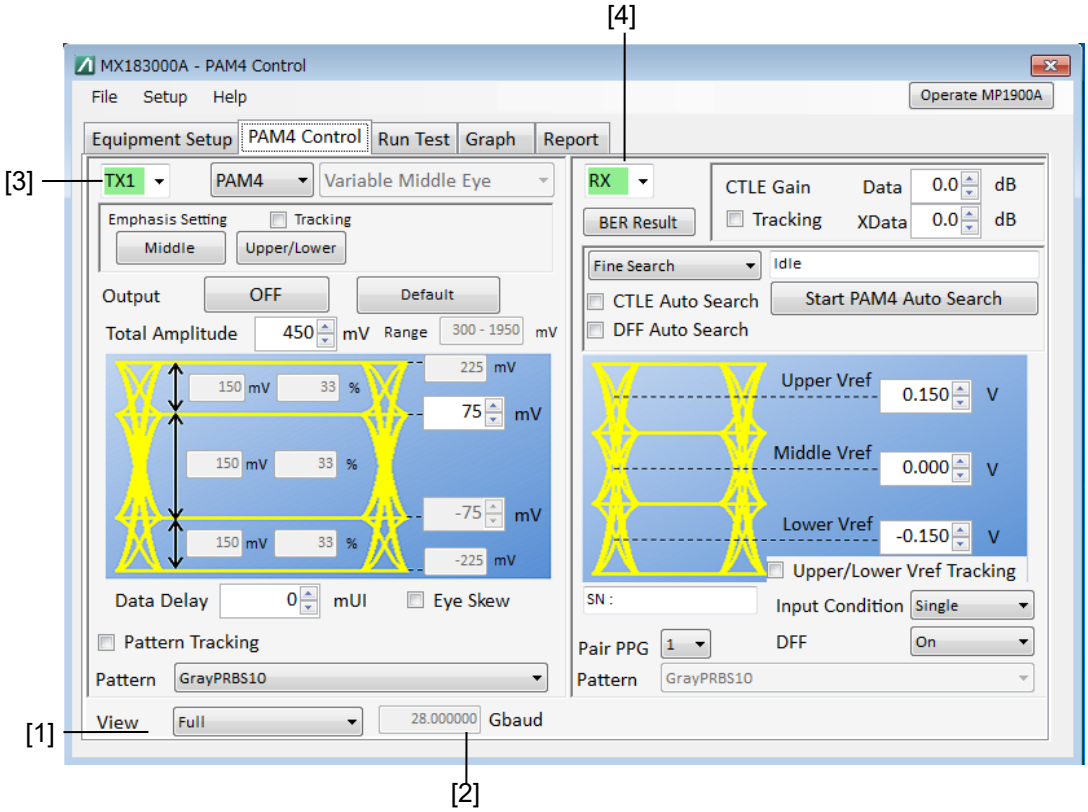



図 5.13.6-1　PAM4 Control 画面 共通設定

表 5.13.6-1　PAM4 Control 画面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] | ビットレート問い合わせ | :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

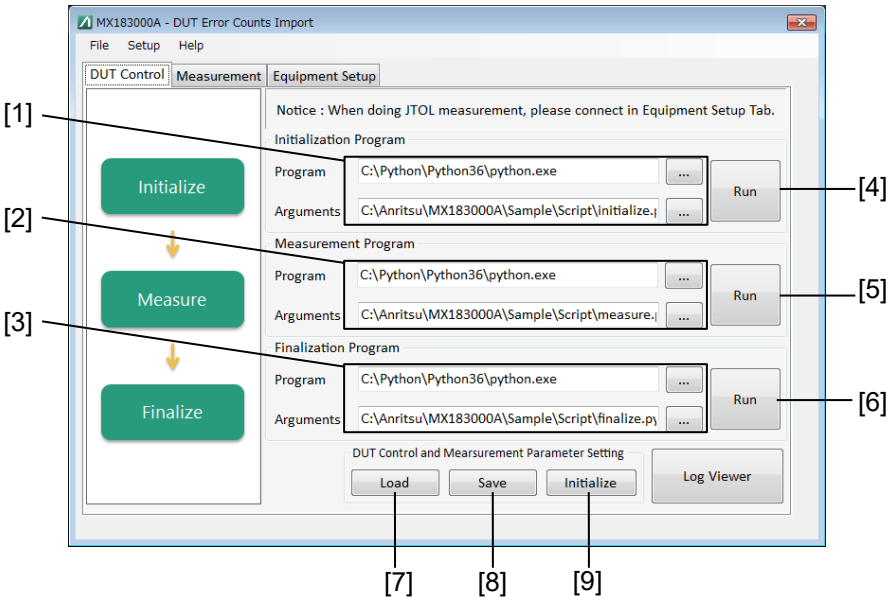



図 5.14.1-1　DUT Control タブ

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><br>"<drv>:¥<dir1>¥<dir2>¥<file>"<br><drv>=C, D, E, F　ドライブ名称<br><dir>=xxxxxxxx　ディレクトリ名称<br><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><br>"<drv>:¥<dir1>¥<dir2>¥<file>"<br><drv>=C, D, E, F　ドライブ名称<br><dir>=xxxxxxxx　ディレクトリ名称<br><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

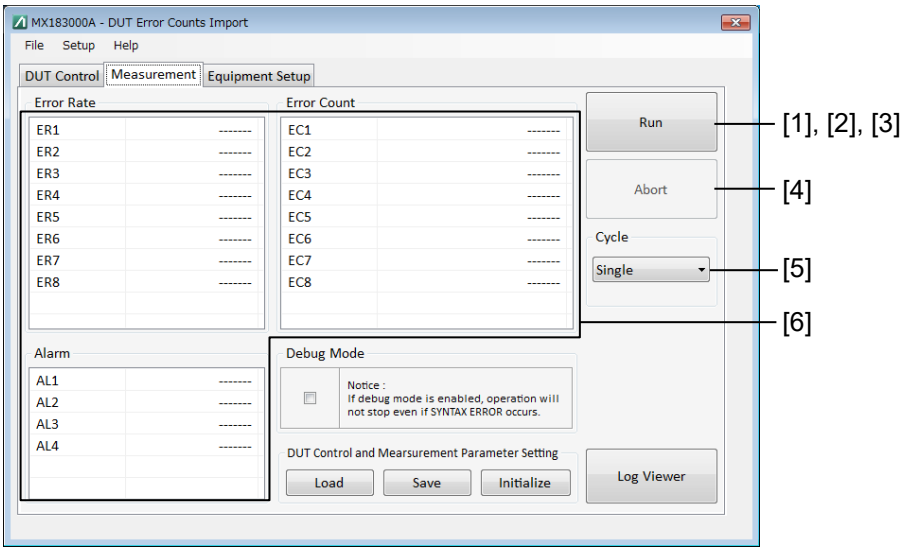



図 5.14.2-1　Measurement タブ

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<br>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"
```

5

リモートコマンド

表 A-1　構成

| 項目 | 形名 | 品名 | 数量 |
|---|---|---|---|
| 標準構成 | P0031A | USB メモリ（MX183000A/MX180000A 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* | – |
| | J1722A | PCIe 測定コンポーネントセット* | – |
| | 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 | – |
| | Z2025A | PCIe CBB Controller | – |
| | Z2029A | PCIe Reference Clock Buffer | – |

＊：　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　PCIe 測定コンポーネントセット構成」および「表 3.1-5　USB 測定コンポーネントセット構成」を参照してください。

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<br>英語版または日本語版 |
| CPU | 1 GHz 以上 |
| メモリ | 1 GB 以上（Windows 7, 32 bit のとき）<br>2 GB 以上（Windows 7, 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 |
| 制御対象機器 | MP1800A, MP1900A, または MT1810A |
| 必須オプション | MP1800A-x02 LAN,<br>MP1800A-x07 OS アップグレード Windows 7 (MP1800A のみ),<br>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:<br>MX180000A インストーラバージョン 8.02.00 以降<br>MP1900A を制御する場合:<br>MX190000A インストーラバージョン V1.00.00 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, DUT Error Counts Import |

表 A-4　Equipment Setup Tab

| 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。<br>例)<br>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 Tab (PCIe)

| 項目 | 規格 |
|---|---|
| Sequence Start/Stop/Unlink | Editor で設定した Sequence を送信します。<br>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。<br>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 Tab (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 Tab (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 Tab (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 Tab (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 Tab (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*<br>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 Tab (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 Tab

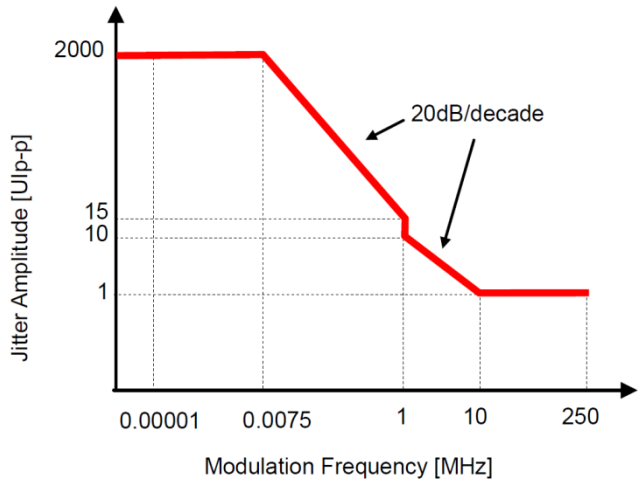
| 項目 | 規格 |
|---|---|
| Run Test/Stop Test | Jitter Tolerance Test を開始，停止します。 |
| Detail | 測定結果の詳細を表示します。 |
| Check All | Jitter Tolerance Table のすべてのチェックボックスにチェックします。 |
| Uncheck | Jitter Tolerance Table のすべてのチェックボックスのチェックを外します。 |
| Jitter Tolerance Table | |
| JTOL 測定ポイント設定 | 測定する SJ 変調周波数，合否基準の変調量（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]，Upper Ratio，Lower Ratio 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。<br>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 |  <br>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。 |

表 A-7　Run Test Tab (続き)

| 項目 | 規格 |
|---|---|
| JTOL Setting | |
| Detection | |
| Unit | Error Rate, Error Count, Estimate, Symbol Error Rate, Bit Error Rate, MSB Error Rate, LSB Error Rate |
| Error Threshold | 1E–3～1E–12, E–1 ステップ |
| Error Count | 0～10000000, 1 ステップ |
| BER for JTOL Estimation | 1.0E–20～9.9E–9 |
| Search Type | |
| Auto Search | OFF/FINE/COARSE/PAM4 FINE/PAM4 COARSE |
| Meas. Type | NRZ/PAM4 |
| PAM4 Pattern | ED で使用する PAM4 パターンを選択する。 |
| Search | |
| Direction Search | Binary, Downwards Linear, Downwards Log,<br>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 | 変調周波数切替時の SJ Amplitude 段階設定 |
| Change SJ Amplitude in Steps | SJ 段階設定の ON/OFF<br>SJ を 0 UI にするとき<br>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 |

表 A-8　Graph Tab

| 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 |

表 A-9　Report Tab

| 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 Tab (PCIe)

| 項目 | 規格 |
|---|---|
| Link Training Tab | PCIe Link Training (PCIe1.0～4.0) の実施が可能。 |
| Link Start/Stop/Unlink | Link Training を開始します。<br>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 |
| Export CSV | Log を CSV 形式で保存します。 |
| Specification | Sequence と同じ |
| Loopback through | Sequence と同じ |
| 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。 |
| PCIe Link Training の結果表示 | |
| Common Parameter | LTSSM State, Linkup Speed |
| SKP128b/130b | SKP Count, DC Balance, Sync Header Error, Parity Error, Block Lock |
| SKP 8b/10b | SKP Count, DC Balance, Sync Header Error, Parity Error, Block Lock |
| Link Equalization | 各 Phase の結果を表示可 |
| Received | Tx Preset, Full Swing, Low Frequency, Link Number, Lane Number, Request Equalization |
| PCIe 4.0 Control SKP | Count, Margin Type, Usage Model, Payload, Receiver Number, CRC, Parity |

表 A-11　PAM4 Control Tab

| 項目 | 規格 |
|---|---|
| PAM4 Control Tab | PAM4 送受設定が可能。 |

表 A-12　Link Training Tab (USB)

| 項目 | 規格 |
|---|---|
| Link Training Tab | USB Link Training (USB3.1 Gen1/Gen2) の実施が可能。 |
| Start Link Training/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。 |
| Specification | Sequence と同じ |
| Not Wait for The LFPS Signal | LFPS 信号の受信を待機せず，Start Link Training ボタンのクリックをトリガーとして Link Training を開始できます。 |
| BER Measurement | Sequence と同じ |
| BER Monitor | Sequence と同じ |
| LTSSM Log | LTSSM の遷移ログを表示します。 |
| LTSSM Log 表示項目 | Time, ΔTime, State, Speed, Error Count |
| 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。<br>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 |
| 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。 |
| USB Link Training の結果表示 | |
| Common Parameter | LTSSM State, Linkup Speed |
| SKP | SKP Count |

表 A-13　DUT Control Tab (DUT Error Counts Import)

| 項目 | 規格 |
|---|---|
| DUT Control Tab | DUT 制御用の外部プログラムを選択，実行します。 |
| Initialize | DUT の初期化処理をするプログラムを選択します。 |
| Measurement | DUT で測定するプログラムを選択します。 |
| Finalize | DUT の終了処理をするプログラムを選択します。 |
| Log Viewer ボタン | ログウィンドウを表示します。 |
| Finalize ボタン | Finalize プログラムを実行します。 |
| Initialize ボタン | Initialize プログラムを実行します。 |

表 A-14　BER Measure Tab (DUT Error Counts Import)

| 項目 | 規格 |
|---|---|
| BER Measure Tab | 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）。 |
| Start/Stop | 測定を開始，停止します。 |
| Abort | 測定を中止します。 |
| Debug | 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<br>No.2:　OFF<br>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 |
| 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 | Disable |
| Reset EIEOS Interval | OFF |
| 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 | P7：–6.0, 3.5 |
| Preset(DE, PS [dB]) | –6 dB |
| Preset Hint | 0 |
| Precursor | 0 |
| Cursor | 0 |
| Postcursor | Preset |

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 through | Configuration |
| Test pattern | Compliance |
| Compliance | MCP |
| PRBS | PRBS23 |
| Insert Delay symbol | Disable |
| 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 | 30 |
| Low Frequency | 12 |
| SRIS | Disable |
| Disable Scrambling | De-asserted |
| EIEOS | |
| Reset Interval | Disable |
| 16 G Format | Rev 0.7 or higher |
| Send TS | |
| Polling.Active | TS1 |
| Loopback.Entry | TS1 |
| SKP | |
| SKP Insert | Enable |
| Symbol Length | 16 Symbols |
| Interval | 375 |
| x2 | OFF |
| Extended Sync patterns | Normal |
| Tx Preset | |
| Initial Preset for 2.5 GT/s | P4 |
| Loopback Preset | Auto |
| Downstream | |
| Preset | P7 |
| Preset Hint (PCIe 3) | –6 dB |
| Upstream | |
| Preset | P7 |
| Preset Hint (PCIe 3) | –6 dB |
| De-emphasis (PCIe 2) | –6 dB |
| Recovery Phase2, 3 | Try |
| Repeat Phase2 (Root) | 1 |
| Repeat Phase3 (Endpoint) | 1 |

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 |
| Measurement Sequence | From higher Freq. side |
| JTOL Settings | |
| Detection | |
| Unit | Error Count |
| Error Threshold | 1E–12 |
| Error 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 |

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 |
|---|---|
| BER Monitor | OFF |
| Specification | Gen1(5.0 GT/s) |
| Test pattern | Compliance |
| CPx(Gen1) | CP0 D0.0 |
| CPx(Gen2) | CP9 |

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 | Single |
| Debug Mode チェックボックス | OFF |
| Log Viewer | 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。

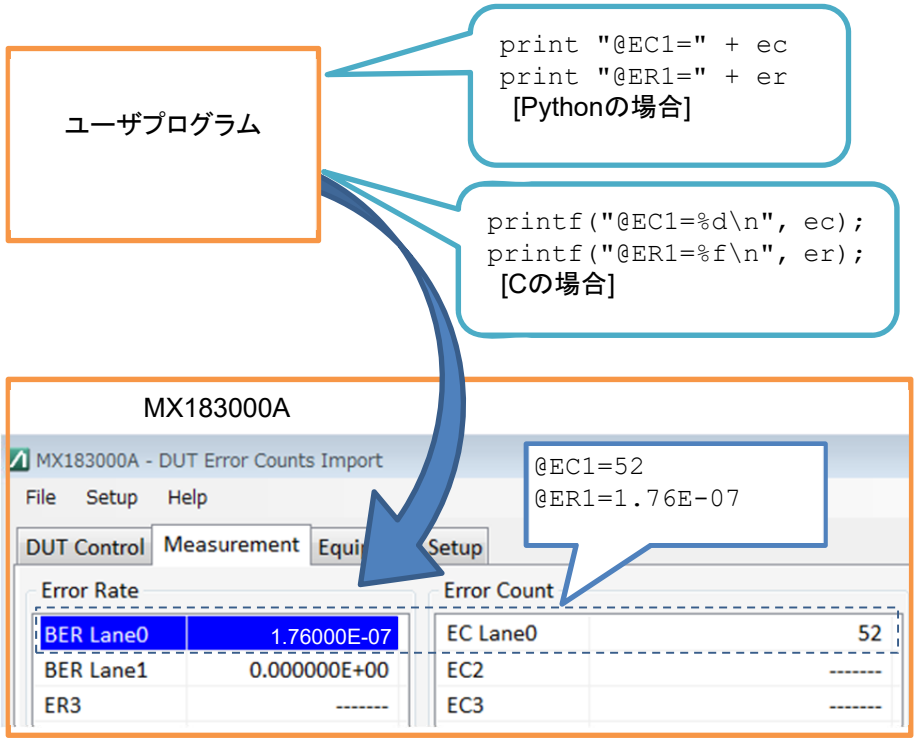



図 C.1-1　ユーザプログラムによる MX183000A のデータ表示

# 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。

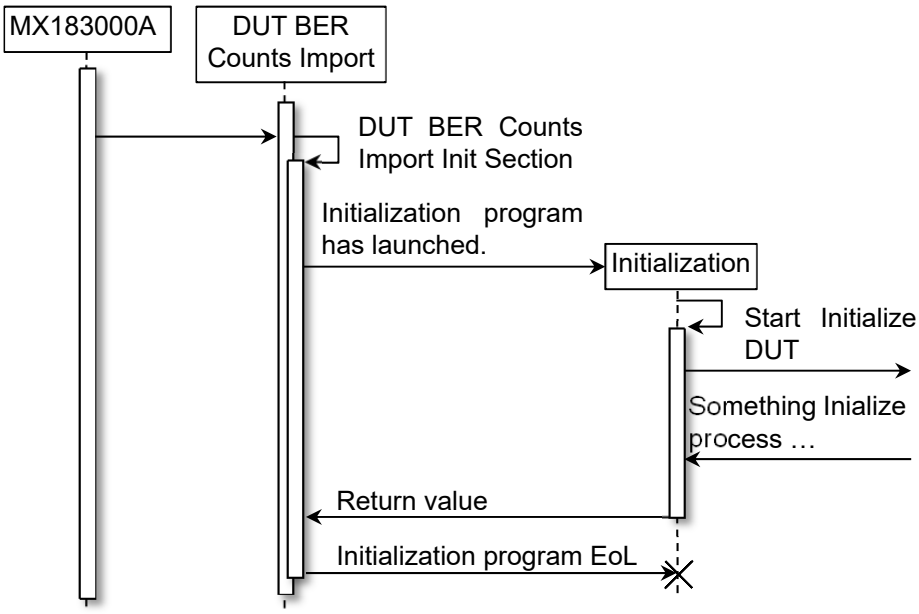



図 C.2-1 Initialization プログラムのライフサイクル

# 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。

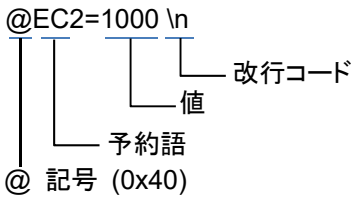



図 C.5.2-1　文法

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

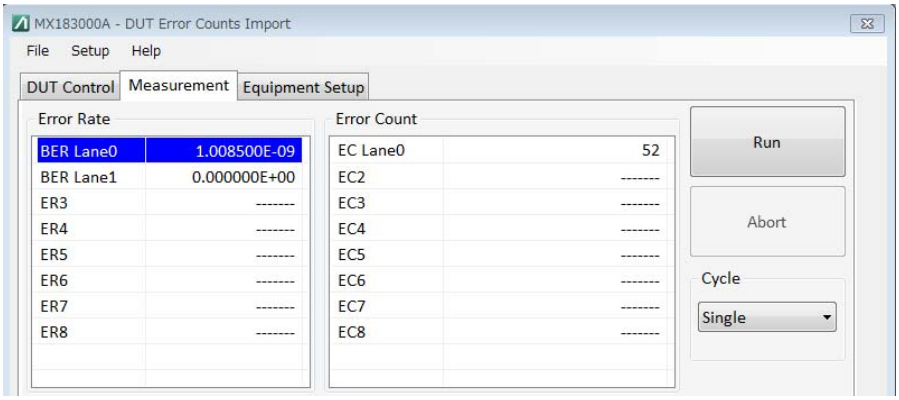
| 予約値 | 色名 | 色コード | 実際の色 |
|---|---|---|---|
| @RED | 赤 | #FF0000 | 0 |
| @BLUE | 青 | #0000FF | 0 |
| @GREEN | 緑 | #00FF00 | 0 |
| @YELLOW | 黄 | #FFFF00 | 0 |
| @MAGENTA | マゼンタ | #FF00FF | 0 |
| @CYAN | シアン | #00FFFF | 0 |

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。<br>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。<br>例)<br>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。<br>例)<br>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。<br>例)<br>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。<br>例)<br>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。<br>例)<br>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。<br>例)<br>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。<br>例)<br>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。<br>例)<br>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.<br>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.<br>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]<br>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) |

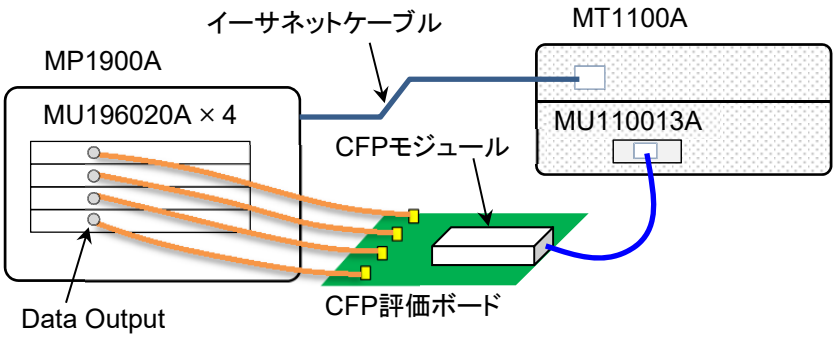



図 C.6.1-1　MT1100A を使用した測定系

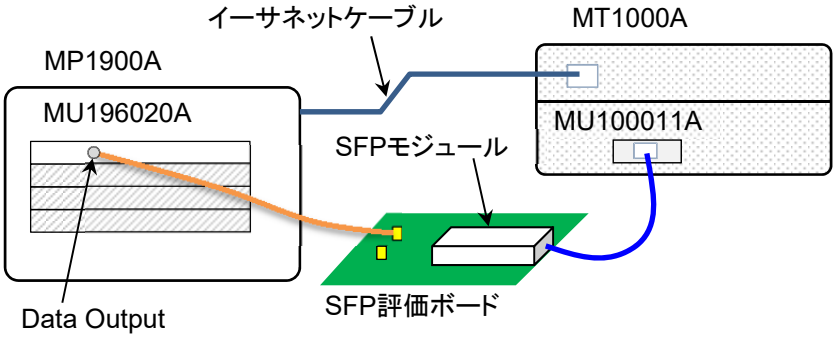



図 C.6.1-2　MT1000A を使用した測定系

## 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。

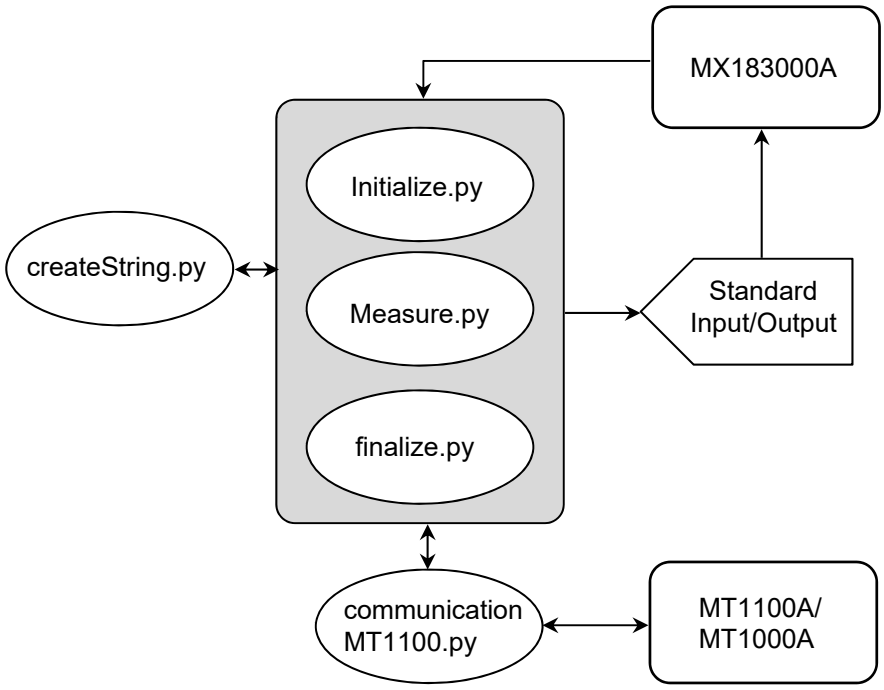



図 C.6.2-1　サンプルプログラムの関連イメージ

## 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:*

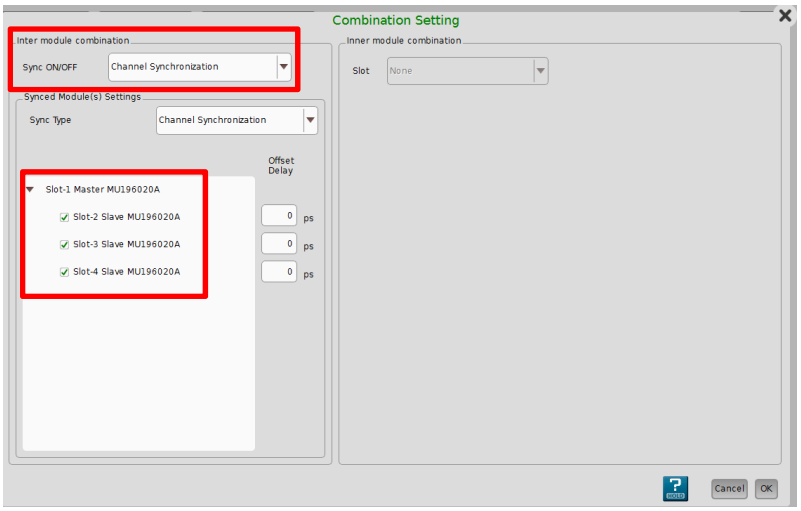
ここでは, MP1900A に Python3.6 をインストールしたときの操作手順を説明しています。

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。

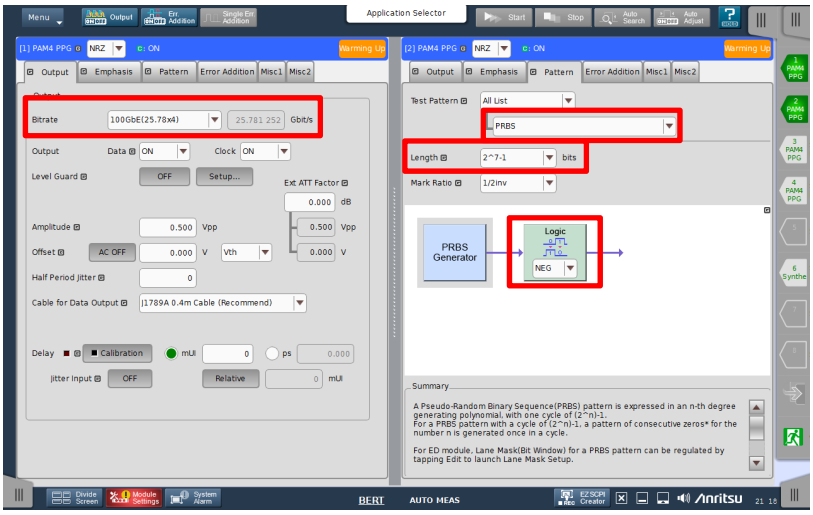
2. MP1900A の接続と設定:
   (a) スロット 1～4 の MU196020A の Data Output を CFP 評価ボードに接続します。

   (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 |



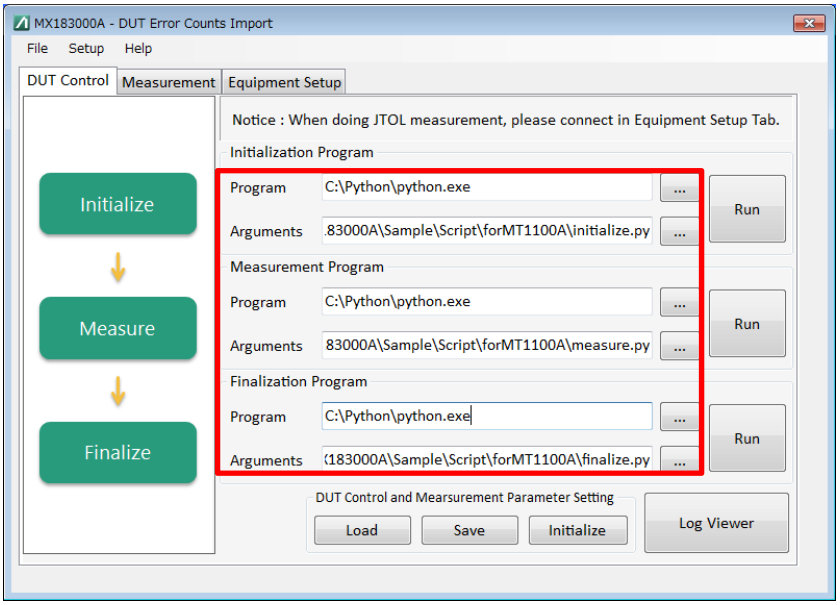

3.　プログラムの読み込み

(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

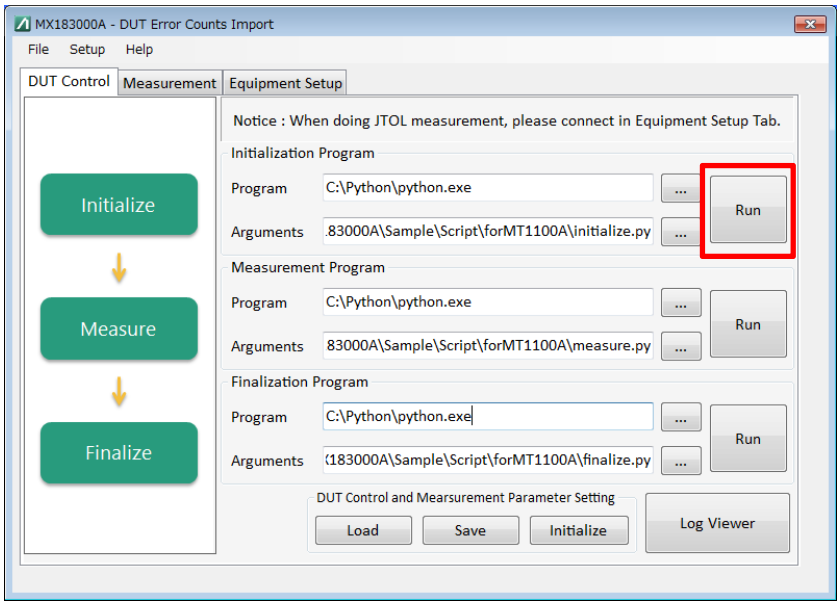
この例ではサンプルプログラムが格納されているファイルパスを指定するため，次のように記載します。
C:\Anritsu\MX183000A\Sample\Script\forMT1100A\xxxxx.py



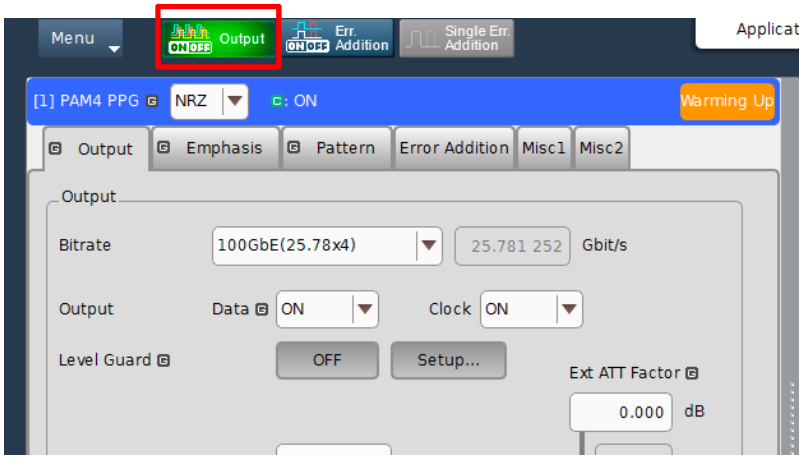
4. プログラムの実行，測定開始

(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 |



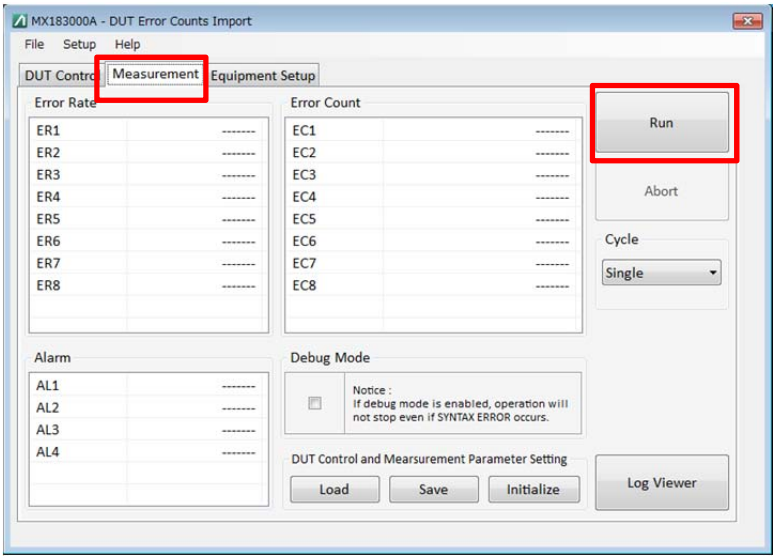

(b) MP1900A 画面の [Output] をクリックして，MU196020A の出力を ON にします。




付録

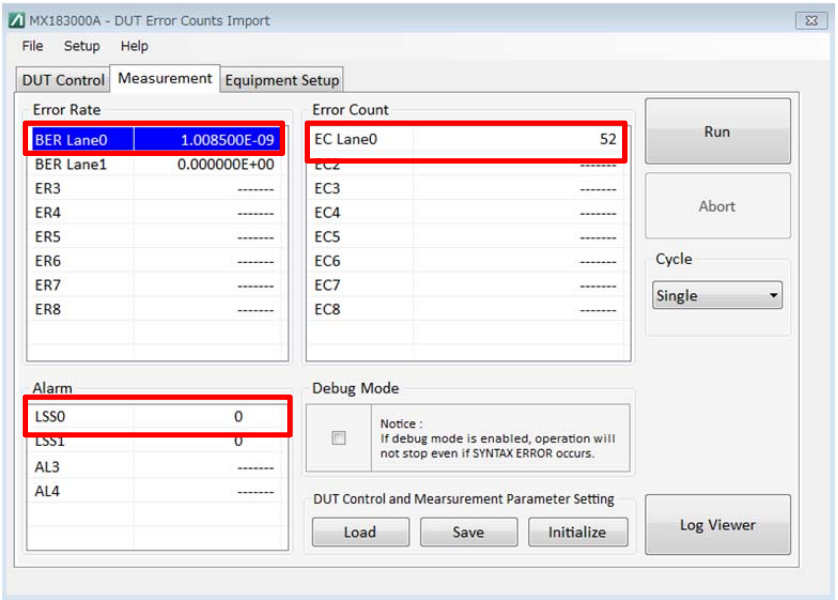
付録C

(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

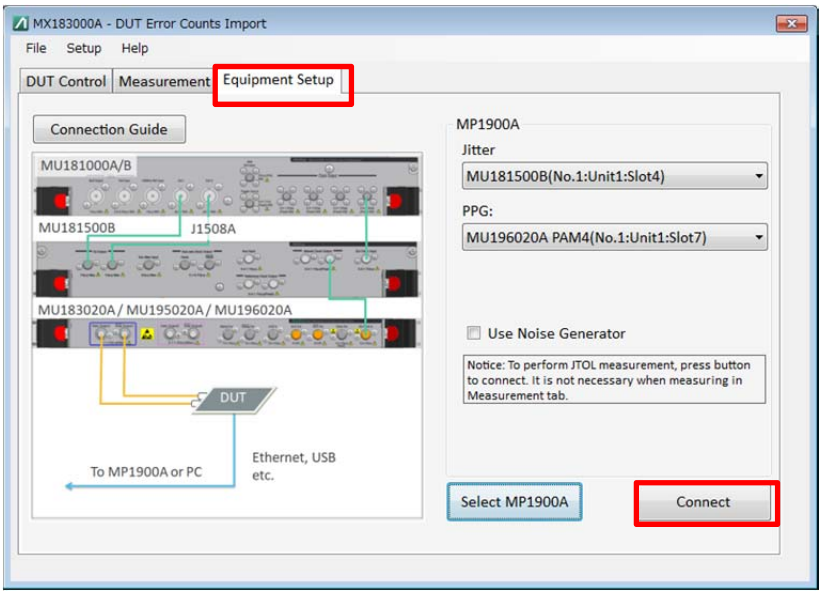
この例では ER, EC Result, Alarm に，ER Lane0, EC Lane0, LSS0 の結果を表示します。



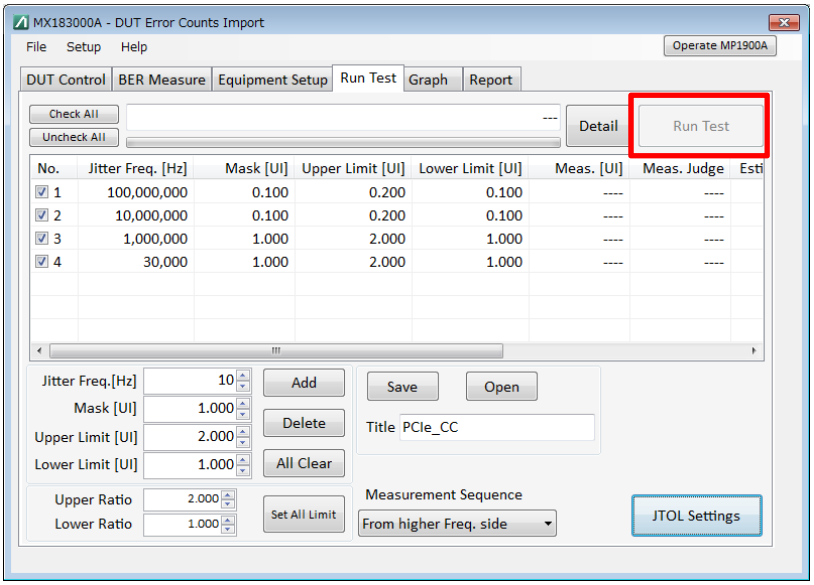
6. ジッタトレランス測定の実行

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。

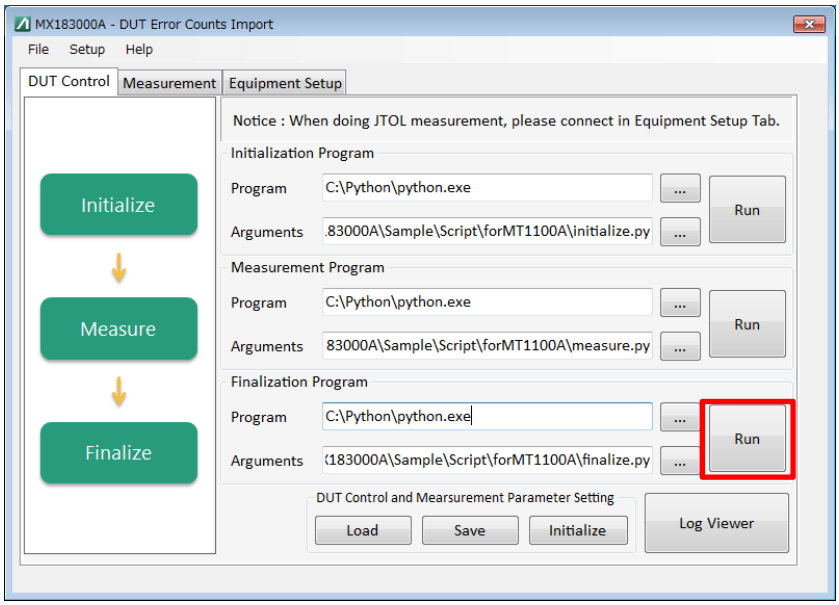



付録

付録C

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。