

LINEEYE

MULTI PROTOCOL ANALYZER

マルチプロトコルアナライザー

LE-8500XR-RT
LE-8500X-RT

取扱説明書

はじめに

このたびは LE シリーズをお買い上げいただき、誠にありがとうございます。本機を正しくご利用いただくために、この取扱説明書をよくお読みください。なお、この取扱説明書と保証書は、必ず保存してください。万一使用中にわからないことや具合の悪いことが起きた時、きつとお役に立ちます。

ご注意

本書の内容の全部または一部を、当社に無断で転載あるいは複製することは固くお断りいたします。

本書の内容および製品の仕様について、将来予告なしに変更することがあります。

本書の内容につきましては万全を期して作成しておりますが、万一誤りや記載もれなどお気付きの点がございましたら、当社までご連絡ください。

本機を使用したことによるお客様の損害、逸失利益、または第三者のいかなる請求につきましても、当社は一切その責任を負いかねますので、あらかじめご了承ください。

使用限定について

本製品は計測機器として使用されることを目的に、開発製造されたものです。

航空宇宙機器、幹線通信機器、原子力制御機器、生命維持に関わる医療機器など、極めて高い信頼性・安全性が必要とされるシステムに組み込むことを意図しておりませんので、これらの用途にはご使用にならないでください。

本製品の Wi-Fi 対応モデルは無線 LAN 機能 (IEEE 802.11b/g/n) を搭載しており、稼働時に電波を利用します。医療機器、電子レンジ、高精度な電子機器やテレビ・ラジオに隣接する場所、移動体認識用の構内無線局および特定小電力無線局近くでは使用しないでください。管理者が無線機器の使用を制限している場所では、管理者の指示に従って使用してください。本製品の Wi-Fi 対応モデルに搭載されている Wi-Fi モジュールは、SRRC(中国)、FCC(アメリカ)、CE(欧州)、TELEC(日本)、KCC(韓国)、ISED(カナダ)、NCC(台湾)の規格認証を取得していますが、製品として Wi-Fi 機能を利用できるのは日本、アメリカ、カナダ、RE 指令 (2014/53/EU) 適合を条件に利用可能となる EU 加盟国のみです。Wi-Fi 機能を利用できない国で使用する場合は Wi-Fi 無線機能なしを指定してください。詳しくは営業部までお問い合わせください。

=== お願い ===

この製品は、リチウムイオン電池を内蔵しています。品質保証の為に、満充電にはしていませんので、ご使用前に必ず充電を行ってからご使用ください。また、不要になった電池は、リサイクル可能な貴重な資源です。廃棄せずに適切なリサイクルにご協力ください。

安全のためのご注意

必ずお読み下さい!!

この「安全のためのご注意」には、対象製品をお使いになる方や、他の人への危害と財産の損害を未然に防ぎ、安全に正しくお使いいただくために重要な内容を記載しています。ご使用前に、次の内容（表示・図記号）を理解してから本文を良くお読みになり、記載事項をお守りいただき正しくお使いください。

〔表示の説明（安全注意事項のランク）〕



警告

誤った取り扱いをすると、人が死亡または重傷を負う可能性が想定される内容を示します。



注意

誤った取り扱いをすると、人が傷害※1を負う可能性または物的損害※2が発生する可能性が想定される内容を示します。

※1：傷害とは、治療に入院や長期の通院を要さない、けが、やけど、感電などをさします。

※2：物的損傷とは、家屋、建築物、家具、装置機器、家畜、ペットにかかわる拡大損傷をさします。









〔図記号の説明（具体的事項）〕







禁止（してはいけないこと）を示しています。





強制（必ずすること）を示しています。

 警告	
	● お客様による分解、改造、修理は絶対にしないでください。怪我や感電、火災の原因となります。
	● 煙、異臭や異音が出た時は、電源を切りケーブル類を抜いてください。感電や火傷、火災の原因となります。
	● 引火性ガスなどの発生場所では使用しないでください。発火や爆発の原因となります。
	● 開口部から金属片や異物や液体などを入れないでください。もし、入った場合は、直ぐに電源を切り電池とケーブル類を抜いてください。火災、感電、故障の原因となります。
	● 濡らしたり濡れた手で触ったりしないでください。感電、故障の原因となります。
	● 電池はリチウムイオン電池以外を使わないでください。電池は+-端子のショート、火中への投入や加熱、分解、改造をしないでください。誤使用は爆発、発火の恐れがあります。
	● 落下させたり、ぶつけたりするなど、強い衝撃を与えないでください。

 注意

	<ul style="list-style-type: none">● 次のような場所には設置しないでください。発熱・火傷・感電・故障の原因となります。<ul style="list-style-type: none">・強い磁界、静電気が発生するところやホコリの多いところ・温度や湿度が本製品の使用環境を越える、または結露するところ・平らでないところや、振動が発生するところ・漏電、漏水の危険のあるところ・直射日光が当たるところや、火気の周辺、または熱気のあるところ <p> 真夏に、駐車中の車の中などは高温になりますので、置いたままにされないよう特にご注意ください。</p>
	<ul style="list-style-type: none">● 次のような場所では使用しないでください。本機が発生する電波で誤動作する恐れがあります。<ul style="list-style-type: none">・心臓ペースメーカーや補聴器などの医療機器に近接する場所・火災報知器や自動ドアなどの自動制御器に近接する場所・電子レンジ、高度な電子機器やテレビ・ラジオに近接する場所・移動体識別用の構内無線局および特定小電力無線局の近く
	<p>廃棄の際には、本体からバッテリーを抜き、各自治体の指示に従って処分してください。</p>

 注意

	<ul style="list-style-type: none">● AC アダプタの取り扱いについては、以下のことをお守りください。発熱・火傷・感電・故障の原因となります。<ul style="list-style-type: none">・AC100V～240V以外では使用しないでください。・破損した状態で使用しないでください。・ACアダプタ本体やコードを踏む、強く曲げるなどしないでください。(コードの根元に無理な力が加わらないようにしてください。)・ストーブやヒータなど熱いところに近づけたり、加熱したりしないでください。・ACアダプタ本体やコードを分解したり、破損させたりしないでください。・ACアダプタを保管する際に、コードを本体に巻きつけないでください。・コンセントや配線器具の定格を超える使い方(タコ足配線)をしないでください。
	<ul style="list-style-type: none">・コンセントに差し込むときは、しっかり奥まで差し込んでください。・ACプラグ部分にホコリなどが付着した際は、乾いた布で拭いてください。・使用時以外は、コンセントから抜いてください。・コンセントから抜くときは、本体部分をまっすぐ抜いてください。

CONTENTS

安全のためのご注意	2	第3章 モニター機能	51
第1章 ご使用の前に	6	3.1 オンラインモニター機能 (Online).....	51
1.1 本書の表記方法.....	6	3.2 検索機能.....	69
1.2 開梱.....	6	3.3 信号遅延測定と 電圧測定 (Delay).....	71
1.3 主な機能と特長.....	7	3.4 統計解析機能 (Trend).....	73
1.4 各部の名称と働き.....	8	第4章 シミュレーション機能	75
1.5 電源と電池.....	12	4.1 送信データ登録.....	76
1.6 ハンドストラップ.....	14	4.2 RS-422/485 のドライバー制御.....	84
第2章 基本的な操作と設定	15	4.3 制御線の自動制御.....	85
2.1 電源オン (オープニング画面).....	15	4.4 手動送信テスト (Manual).....	87
2.2 トップメニュー画面.....	16	4.5 通信再現テスト (Buffer).....	89
2.2.1 通常モードと高速モードの 切り替え.....	17	4.6 フロー制御テスト (Flow).....	91
2.2.2 ファイル管理.....	17	4.7 エコーバックテスト (Echo).....	95
2.2.3 記録制御.....	17	4.8 ポーリングモード (Polling).....	97
2.2.4 システム設定.....	23	4.9 プログラムシミュレーション (Program).....	102
2.2.5 自己診断機能.....	27	4.10 プログラムモードのコマンド.....	107
2.2.6 時刻設定.....	28	4.11 波形出力モード (PULSGEN).....	129
2.3 測定ポート設定.....	29	第5章 回線品質テスト (BERT) 機能	132
2.4 通信条件設定.....	31	5.1 接続と設定.....	132
2.5 接続方法.....	44	5.2 開始と終了.....	136
2.6 タイムスタンプ同期機能の 接続と設定.....	50	5.3 回線品質データの内容.....	137

第 6 章 便利な機能	138	第 11 章 仕様・保守	196
6.1 トリガー機能	138	11.1 仕様	196
6.2 タイマー / カウンタ機能	146	11.2 測定用ポートの信号定義	197
6.3 タイミング波形測定機能	147	11.3 ショートカットキー操作	202
6.4 通信条件自動設定機能	151	11.4 計測インターフェースの拡張	202
6.5 画面分割表示機能	152	11.5 本体初期化	203
6.6 翻訳機能	153	11.6 ファームウェアの更新方法	203
6.7 オートセーブ機能 (自動保存)	157	11.7 故障かなと思ったら	204
第 7 章 データの保存と読み出し	158	11.8 保証とアフターサービス	206
7.1 ストレージデバイス	158		
7.2 ファイル管理機能	159		
第 8 章 ユーティリティ	167		
8.1 PC リンク機能	167		
8.2 測定中のデータファイルの 取り込み	169		
8.3 PC リモート制御ライブラリ	170		
第 9 章 プリントアウト機能	171		
9.1 プリンターとの接続方法	171		
9.2 画面表示のハードコピー	171		
9.3 計測データのプリントアウト	172		
第 10 章 資料	173		
10.1 ブロックチェックの計算方法	173		
10.2 送受信クロックについて	175		
10.3 フレームについて	177		
10.4 データコード表	178		
10.5 翻訳表示仕様	182		


第1章 ご使用の前に

1.1 本書の表記方法

モデル別機能の表現

- ・プロトコルアナライザーのモデルによって性能や機能が異なる時は〔型番〕を並記して説明します。

操作方法の表現

- ・画面表示を活字で表現しているところでは、字体や特殊記号など実際の表示と異なる場合があります。
- ・表示内容の一部を本文中で表現する場合は、“ ” で囲んで表現します。
- ・関連する説明への参照は→「 」で表現します。
- ・キーは[]で表現します。
例：  キーを押します。 → [MENU] を押します。
- ・連続したキー操作やタッチパネル操作はキーやタップする表示部分を並べて表現します。
例：[MENU] を押した後 [0] を押して選択する。 → [MENU]、[0] を押して選択する。
例：例：“A” をタップ “B” をタップして選択する。 → “A”、“B” をタップして選択する。
- ・2 個のキーを同時に押す操作は、キー名称を + で結合して表現します。
例：[SHIFT] を押しながら [ESC] を押す。 → [SHIFT]+[ESC]

1.2 開梱

開梱の際、次のことをご確認ください。

- 輸送中に損傷を受けていないか。
- 以下の標準構成品がもれなく揃っているか。

<input type="checkbox"/> プロトコルアナライザー本体	1 台
<input type="checkbox"/> インターフェースサブ基板 [型番 SB-R2TS1] (本体に装着済み)	1 枚
<input type="checkbox"/> DSUB 25 ピン用 モニターケーブル [型番 LE-25M1]	1 本
<input type="checkbox"/> DSUB 9 ピン用モニターケーブル [型番 LE-009M2]	1 本
<input type="checkbox"/> DSUB 25-9 変換アダプタ	1 個
<input type="checkbox"/> 5 線 TTL プローブ [型番 LE-5LS]	1 本
<input type="checkbox"/> ハンドストラップ (本体に装着済み)	1 本
<input type="checkbox"/> ワイド入力 AC アダプタ (入力 :AC100 ~ 240V/ 出力 :DC9V)	1 個
<input type="checkbox"/> USB ケーブル (Type A-C)	1 本
<input type="checkbox"/> ユーティリティ CD	1 枚
<input type="checkbox"/> クイックスタートガイド	1 冊
<input type="checkbox"/> キャリングバッグ [型番 LEB-01]	1 個
<input type="checkbox"/> 保証書	1 枚

万一輸送中の事故による故障や構成品の不足がございましたら当社にご連絡ください。

○ ユーティリティ CD について

下記ファイルが収録されています。

Manual フォルダ : アナライザーの取扱説明書

Utility フォルダ : 各種ユーティリティ

1.3 主な機能と特長

LE-8500X-RT/LE-8500XR-RT は、RS-232C、RS-530、RS-422/RS-485 および TTL レベルのシリアル通信を 1 台で計測テストできるマルチプロトコルアナライザーです。テスト状況に応じてモニター機能、通信シミュレーション機能、ビットエラーレート機能などを使用して、パソコン周辺や FA 機器のシリアルインターフェースや組込みボードの UART、SPI、I2C などの開発やメンテナンスに広く利用できます。

- ◆ オンラインモニター機能
通信のプロトコルや送受信データをオンライン状態でモニターし、障害の有無や内容を解析するとき利用する機能です。
- ◆ シミュレーション機能
テスト対象機器の通信相手となって、データの送受信動作を行うことができる機能です。
- ◆ ビットエラーテスト機能
モデムを含めたデータ通信回線の品質評価を行う機能です。

特 長

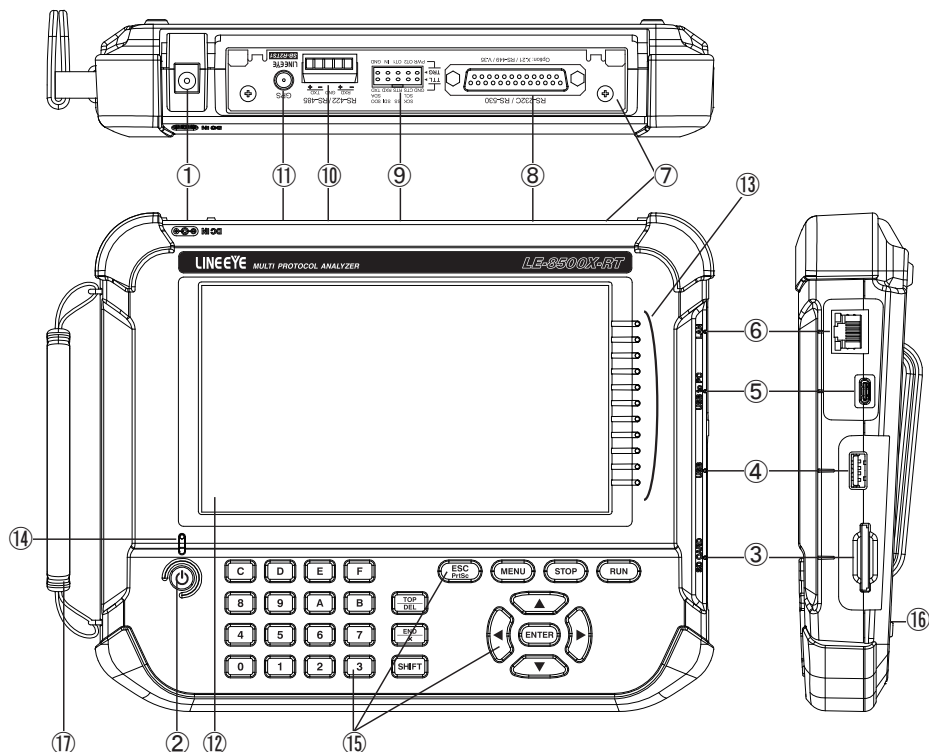
- ・ RS-232C、RS-530、RS-422/RS-485、TTL に 1 台で対応可能
- ・ レガシーインターフェース V.35 や X.20/21、RS-449 を計測可能
- ・ 柔軟な通信テストが可能なプログラムシミュレーション機能
- ・ 伝送品質解析に役立つビットエラーレートテスト機能
- ・ ロジアナ機能で取得したタイミング波形データを再現出力
- ・ GNSS (PPS) 信号による時刻同期が可能なタイムスタンプ
- ・ USB3.0 経由で大容量外部ストレージに通信ログを自動記録
- ・ タッチパネル付き 7 インチカラー液晶搭載の新設計軽量筐体
- ・ スナップショットで計測レポートを保存
- ・ LAN、USB、または Wi-Fi (XR のみ) 接続で PC リンク

オプション (別売)

- | | |
|-------------------------------------|----------------------------|
| ・ GbitLAN 通信用拡張セット SB-GE2 | ・ PC リンクソフト LE-PC800X |
| ・ LAN 通信用拡張セット (EtherCAT 対応) SB-FE2 | ・ 8G バイト SDHC カード SD-8GX |
| ・ シングルペアイーサネット通信用拡張セット SB-T1E | ・ 16G バイト SDHC カード SD-16GX |
| ・ CAN/ 高速アナログ計測用拡張セット SB-C2AN | ・ 32G バイト SDHC カード SD-32GX |
| ・ GPS アクティブアンテナ EB-SL-AA170 | ・ 小型サーマルプリンター SM4-31W |
| ・ PPS 信号入出力ケーブル LE-PPS-2 | ・ リチウムイオン電池パック P-26LW2 |
| ・ PPS 同期用同軸ケーブル LE-SMA-LS-2 | |
| ・ X.21 モニターケーブル LE-25Y15 | |
| ・ RS-449 モニターケーブル LE-25Y37 | |
| ・ V.35 モニターケーブル LE-25M34 | |
| ・ RS-530 ケーブル LE-25S530 | |

1.4 各部の名称と働き

全体



名 称	機 能
① AC アダプタジャック	付属の AC アダプタ (充電器兼用) を接続します。
② 電源スイッチ	1 秒程度押すと電源オン、オフ
③ SD カードスロット	SD/SDHC カードの挿入口
④ USB ホストポート	USB Type-A コネクタ ストレージデバイスやプリンターと接続します。
⑤ USB デバイスポート	USB Type-C コネクタ パソコンの USB ポートや充電器と接続します。
⑥ LAN ポート	RJ-45 コネクタ リンク LED (右)、1000BASE-T 接続 LED (左) パソコンと 有線 LAN 接続する時に使用します。
⑦ インターフェースサブ基板	SB-R2TS1 サブ基板が装着されています。 オプションの他の計測用サブ基板と交換できます。
⑧ RS-232C/RS-530 ポート	RS-232C(V.24) および RS-422/485(RS-530) の測定用ポート ^(※1) Dsub25 ピン (メス)
⑨ TTL/トリガ入出力ポート	TTL 測定用ポートおよび外部信号入出力ポート ピンヘッダ 10 極
⑩ RS-422/485 ポート	RS-422/485 測定用ポート ^(※1) 着脱式 押し締め端子台 5 極

⑪	GPS アンテナ用コネクタ	SMA (メス) コネクタ GPS で時刻同期する時、別売りの GPS アンテナを接続します。
⑫	7 インチカラー液晶表示	指先でタッチ可能な静電容量方式タッチパネル付き。
⑬	ラインステート表示 LED	測定対象インターフェースの状態を表示します。
⑭	電源 LED	電源 ON 時は緑色点灯 電池充電中は赤色に点滅します。
⑮	操作キー部	操作・データ入力を行います。
⑯	電池蓋	電池交換時に開閉します。 → 「1.5 電源と電池」
⑰	ハンドストラップ	本機を持ち上げて操作する際に使用します。

※ 1 : RS-232C/RS-530 ポートと RS-422/485 ポートの RS-422/485 信号線は本機内部でつながっていますので同時に接続しないでください。



表示部

■ 電源 LED

電源 ON 時、緑色点灯、電池充電中は赤色に点滅します。

急速充電中 (AC アダプタ接続時) : 約 1 秒周期で点滅

普通充電中 (USB Type-C 接続時) : 約 1.5 秒周期で点滅

低速充電中 (それ以外の USB 接続時) : 約 4 秒周期で点滅

→ 「1.5 電源と電池」

■ ラインステート表示 LED

画面右下の “LED” をタップすることで、各 LED の意味を表示します。

表示中にエリアのどこかを再度タップすれば、非表示となります。

[SHIFT]+[MENU] でも各 LED の意味の表示、非表示切り替えが可能です。

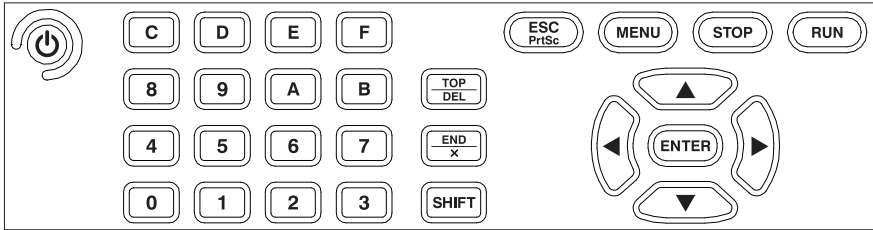
📖 インターフェース基板によって表示状態の意味が変わります。

■ 液晶表示部



①	測定中“●”、停止中“■”のアイコンを表示
②	現在有効なキャプチャバッファ [0]: 全体を使用中 [1] / [2]: 2分割して使用中 →「2.2.3 記録制御」
③	現在のウィンドウの説明
④	プリンターの USB 接続状態 (明るい色の時は接続)
⑤	Wi-Fi の状態 (IP アドレス取得もしくはアクセスポイント準備完了で明るい表示) Wi-Fi 非対応モデルでは表示しません。
⑥	有線 LAN の状態 (IP アドレスが取得できたら明るい表示)
⑦	USB デバイスポートの状態 (明るい色の時は接続、スーパースピード時は “🔌” 表示)
⑧	USB ホストポートの状態 (認識時は明るい色、書込中は赤色)
⑨	SD カードスロット状態表示 (認識時は明るい色、書込中は赤色)
⑩	電池残量の目安を表示、外部からの給電時は “🔌” を表示
⑪	設定項目や測定データを表示
⑫	タッチ操作ガイドを表示

数字入力や測定の開始、停止等のよく利用する操作は操作部のキーを利用します。



■ 操作キー一部

キー	機能
[]	電源の ON / OFF 1 秒程度、押し続けます
[RUN]	モニター・測定動作の開始
[STOP]	モニター・測定動作の停止
[MENU]	設定メニュー画面の呼び出し
[ESC]	各操作画面から元の画面に戻る メニュー画面からデータ表示画面に戻る
[▲],[▼]	表示データを 1 行分スクロール 条件設定項目指示カーソルの移動
[◀],[▶]	表示データを 1 文字分スクロール 条件設定項目で内容を変更・選択
[ENTER]	次の設定画面の決定、表示
[0] ~ [F]	数値・選択番号の入力
[TOP/DEL]	カーソル位置の設定データを消去
[END/X]	ドントケアのデータ入力
[SHIFT]	シフトキー（各キーの機能拡張）
[SHIFT]+[TOP/DEL]	データの先頭部に表示範囲を移動
[SHIFT]+[END/X]	データの末尾部に表示範囲を移動
[SHIFT]+[ESC]	スクリーンショットの保存 / ハードウェアコピー印刷
[SHIFT]+[MENU]	各 LED の対象信号名の表示、非表示を切り替え
[SHIFT]+[RUN]	LCD バックライトを 1 段明るく
[SHIFT]+[STOP]	LCD バックライトを 1 段暗く
トップメニュー時、[SHIFT]+[0]	通常モードに切り替え
トップメニュー時、[SHIFT]+[3]	高速モードに切り替え

※ [X]+[Y] は [X] を押しながら [Y] を押す操作です。

[MENU] に続けて [0] ~ [F] を押すことで、よく利用する設定画面に移行できます。

→ 「11.3 ショートカットキー操作」

■ タッチパネル操作

液晶画面で以下のタッチパネル操作が可能です。

タップ	指先で軽くタッチする操作です。設定画面の表示や選択操作ができます。
ダブルタップ	2 回早くタッチする操作です。選択と決定を同時に行うことができます。
スワイプ	表示部分を指先で軽くタッチして、そのまま払うようにスライドさせる操作です。スライドさせた方向に表示をスクロールできます。

1.5 電源と電池

■ 電源

付属 AC アダプタ、または内蔵のリチウムイオン電池により動作します。

- 📖 電池駆動時間は約 4 時間です。使用方法により増減します。
- 📖 USB デバイスポートからのバスパワー給電では動作しません。



■ 電池の充電

内蔵のリチウムイオン電池は AC アダプタからの給電時、または USB デバイスポートからのバスパワー給電中に充電されます。



使用状態により以下のような充電時間になります。

給電元	本機電源	状態	充電時間	電源 LED の点滅
AC アダプタ	オフ	—	約 3.5 時間	約 1 秒周期
	オン	STOP 中 (計測停止中)	最大 6 時間 ^{※1}	約 4 秒周期
		RUN 中 (計測処理中)	充電しない	点滅なし
USB バスパワー	オフ	付属 USB ケーブル使用	最大 6 時間 ^{※1}	約 4 秒周期
		Type-C 充電器等を使用 ^{※2}	約 4.5 時間	約 1.5 秒周期
	オン	—	充電しない	点滅なし

※1：給電が継続した場合、満充電にならなくても最大 6 時間で充電が終了します。

※2：USB ポートが Type-C コネクタのパソコンに接続した時もこの状態になります。

📖 出荷時は満充電状態ではありません。最初は充電してから使用してください。

📖 5°C 以下では充電が始まりません。充電は 5°C ~ 40°C で行ってください。

📖 長期間使用しない時は、電池を満充電にしてから保管してください。その後は、半年に 1 回程度の補助充電を実施してください。

■ リチウムイオン電池の交換方法

電池駆動できない時や充電後の使用時間が極端に短くなった場合は、電池の交換が必要です。

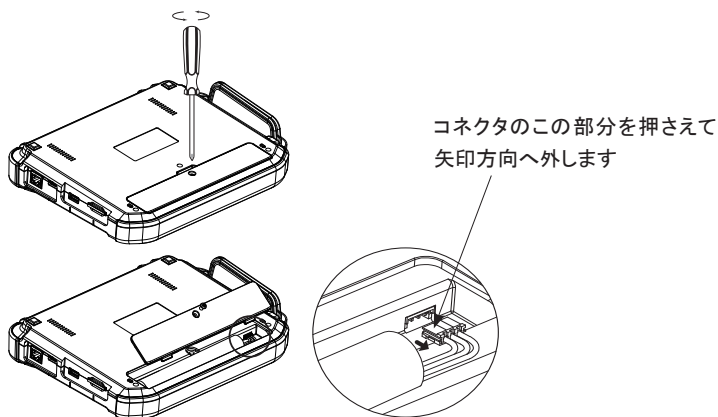
ケーブル類を外してアナライザーの電源を切り、電池カバーを外して、古い電池を交換してください。

☑ 電池は消耗品ですので、保証期間中であっても有償です。

☑ 交換した古い電池は、法令に従って適切にリサイクルしてください。

→「11.8 保証とアフターサービス」

交換時は、当社の交換用リチウムイオン電池パック (P-26LW2) を使用してください。
その他の電池は絶対に使用しないでください。



☑ 電池は、急な停電時の保護に必要ですので、必ず装着して使用してください。

■ リチウム電池

本機内蔵の時計は、電源 OFF 時でも内蔵リチウム一次電池で約 5 年間バックアップされます。

☑ 時計が大きく狂う、リセットされるなどの場合、当社工場でのリチウム一次電池の交換作業が必要です。当社または、お買い上げの販売店にご依頼ください。

1.6 ハンドストラップ

本機には、ハンドストラップを付属しております。本機を持ち上げて操作される際にご活用ください。


ハンドストラップの着脱方法

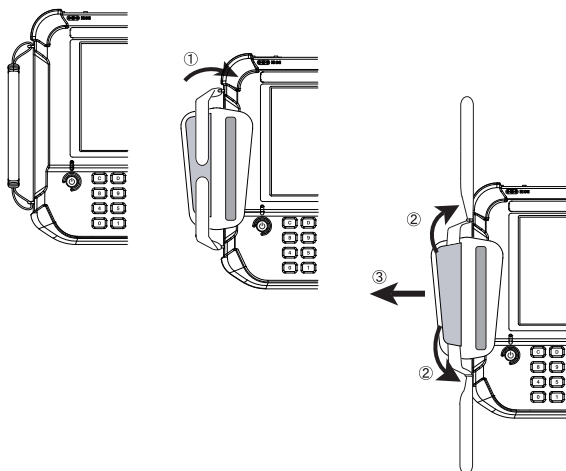
ハンドストラップは出荷時点で本機に装着されております。

着脱の手順は、以下の通りです。

<ハンドストラップの取り外し>

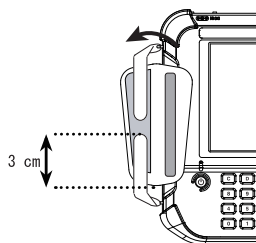
- ① 持ち手部分を開きます（マジックテープになっています）。
- ② ベルトをはずします（マジックテープになっています）。
- ③ 本体から引き抜きます。

 取り付けはこの逆の手順です。



注意


ハンドストラップを取り付ける時は、ベルトのマジックテープの接合面を持ち手部分に各 3cm 以上挟み込んでしっかり押さえつけてください。

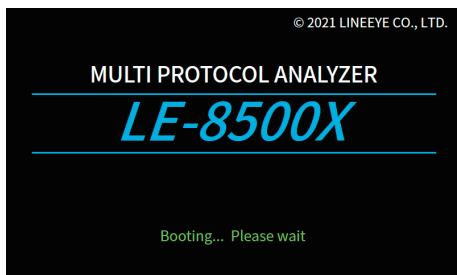


第 2 章 基本的な操作と設定

2.1 電源オン（オープニング画面）

電源 ON

[] を約 1 秒間押すことで起動し、オープニング画面を表示します。起動には 15 秒程度かかります。最初の起動時は日英表示言語の選択画面になります。設定済みであればトップメニュー画面になります。



オープニング画面は LE-8500XR-RT、LE-8500X-RT 共に“LE-8500X”と型番表示されます。

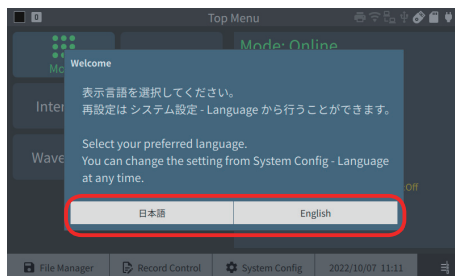
日英表示言語の選択

最初の起動時、日本語表示と英語表示を切り替えることができます。

一度設定した内容を変更する場合、トップメニュー画面よりシステム設定内 Language にて設定してください。

→ 「2.2.4 記録制御 ■ Language」

この設定は、本体初期化や、ファームウェアアップデート操作からのシステムリカバリーが行われるまで保存されます。



→ 「11.5 本体初期化」

→ 「11.6 ファームウェアの更新方法」

電源 OFF

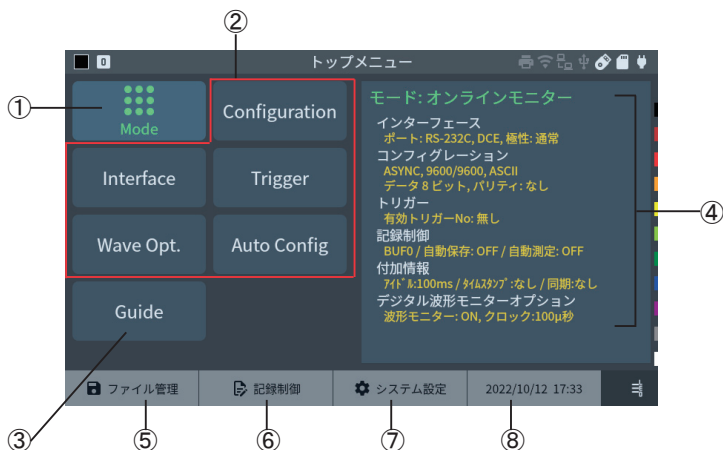
電源スイッチを約 1 秒間押すと電源が切れます。電源を切っても、設定データとキャプチャメモリーの 16M バイト分の測定データは自動的に保存されますが、全ての測定データは残りません。必要な測定データは、電源を切る前に SD カードや USB メモリーに保存してください。

電源 OFF 時に、キャプチャメモリーの内容をすべて消去して残したくない場合は、オートバックアップ機能をオフにしてください。

→ 「2.2.3 記録制御」

2.2 トップメニュー画面

[MENU] を押すと設定項目が並んだトップメニュー画面が表示されます。



設定項目をタップするか、[▲][▼][◀][▶] で選択して [ENTER] を押して各設定画面を表示します。
[ESC] を押すと、測定した結果の表示画面に移動します。

測定モードを切り替えるには、“Mode” をタップ、もしくは“Mode” を選択中に [ENTER] を押して、展開されるモード一覧から選択します。

トップメニュー画面の下の“ファイル管理”、“記録制御”、“システム設定”、現在時刻表示部をタップして、各設定画面を呼び出せます。

①	測定モードを切り替えます。	
②	選択した測定モードにより、必要な設定項目が表示されます。	
③	操作ガイドを表示します。	
④	現在設定している測定モードの設定を表示します。 この部分をタップしても設定変更画面に移動します。	
⑤	ファイルへの保存・読み出しを行います。	→ 「2.2.2 ファイル管理」
⑥	測定データを記録するキャプチャバッファや、保存先に関する設定を行います。	→ 「2.2.3 記録制御」
⑦	画面の明るさやネットワーク、使用言語に関する設定、ファームウェアアップデート等を行います。	→ 「2.2.4 システム設定」
⑧	時刻を設定します。	→ 「2.2.6 時刻設定」

2.2.1 通常モードと高速モードの切り替え

LE-8500X-RT は、通常の測定を行うモードと、最高 20Mbps (SPI のみ 30Mbps) の測定に対応した高速モードとを切り替えて使用します。

トップメニュー画面で [SHIFT]+[0] を押すと通常モードに、[SHIFT]+[3] を押すと高速モードになります。



2.2.2 ファイル管理

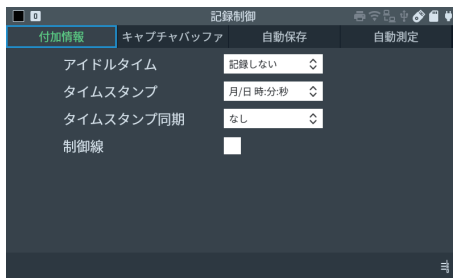
ファイルへの保存・読み出しを行います。

→「第 7 章 データの保存と読み出し」

2.2.3 記録制御

タイムスタンプなどの表示、測定データを記録するキャプチャバッファや、保存方法、自動測定に関する設定を行います。

■ 付加情報



◆ アイドルタイム

送受信データ及び制御線の変化もない無通信時間を表示します。

記録しない、または 100m 秒、10m 秒、1m 秒の時間分解能を設定します。

📄 高速モードでは利用できません。

→「2.2.1 通常モードと高速モードの切り替え」

高速モードと通常モードを切り替えると、シミュレーション機能の送信データテーブルおよびシミュレーションプログラム以外の設定内容が初期化されます。設定を再利用したい時は切り替える前に各モードの設定データをストレージデバイスに保存してください。

◆ タイムスタンプ

通信フレームの先頭データをキャプチャした時刻をタイムスタンプとしてキャプチャバッファに記録することができます。

記録しない、または「日 時:分」、「時:分:秒」、「分:秒.10m 秒」、「年/月/日 時:分」、「月/日 時:分:秒」、「日 時:分:秒.10m 秒」、「100 μ 秒」、「10 μ 秒」、「1 μ 秒」の時間分解能を設定します。

高速モードでは「1m 秒」、「100 μ 秒」、「10 μ 秒」、「1 μ 」の時間分解能になります。

◆ タイムスタンプ同期

タイムスタンプを 1 秒基準 (PPS) 信号に同期させる場合に設定します。

→ 「2.6 タイムスタンプ同期機能の接続と設定」

なし	アナライザー内蔵の RTC を使用
GPS 時刻	GPS から取得した PPS 信号に同期
外部 PPS(TRG IN)	TRG IN 端子から入力した PPS 信号に同期

☑ いずれかの同期を有効にしたときは、測定開始時に同期作業を開始するため実際に測定を開始するまでに 3 ~ 4 秒かかります。その間に有効な PPS 信号を受信できない場合はエラーとなり、測定を開始しません。自動測定機能の使用時などは特に注意が必要です。

☑ 外部 PPS の場合、測定開始時刻は現在の内蔵時計の時刻に最も近い正秒 (00秒.00000000) になります。

測定開始後の相対時刻だけではなく、データのタイムスタンプを UTC と同期させた場合は NTP などを利用して事前に内蔵時計を誤差 0.5 秒未満に合わせておく必要があります。

☑ いずれかのトリガー機能の動作として「OT2 パルス出力」を設定していた場合、“GPS 時刻” に設定していても本機の TRG OT2 より 2 台目のアナライザへと PPS 信号を送信する機能が停止します。

☑ 外部 PPS の時、極性反転チェックボックスをチェックしない場合、TRG IN 端子の立ち下がりがエッジ検出で時刻合わせをします。PPS 信号を出力する機器が他の LE-8500X シリーズもしくは、時刻を立ち下がりがエッジで PPS を出力する機器の場合はチェックしないでください。時刻を立ち上がりエッジで出力する PPS 信号出力機器を使用する場合はチェックしてください。

◆ 制御線

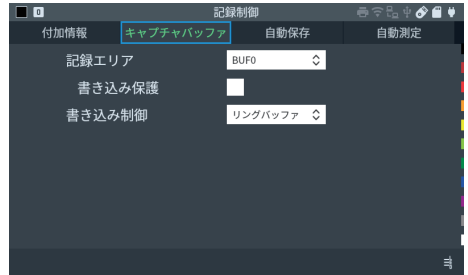
チェックすると、RTS、CTS、DCD、DTR、DSR、RI、TRG (外部トリガー入力) の論理状態を通信データと共に記録でき、ラインステート表示で確認できます。アイドルタイムを記録する設定にしている時は、制御線の変化状態と共に変化時間もアイドルタイムとして記録されます。

■ キャプチャバッファ

キャプチャバッファ設定画面のタブをタップして、測定した通信データを記録するキャプチャバッファの設定を行います。

◆ 記録エリア

キャプチャバッファは、1024M バイトあります。このバッファ全体を利用するか、2 分割して利用するかを設定します。



BUF 0 : 1 つの大きなキャプチャバッファ (BUF 0) として使用。

BUF 1/2 : BUF 0 を 2 分割したキャプチャバッファ (BUF 1 と BUF 2) を個別に選択して使用。計測データを比較する時に選択します。

◆ 書き込み保護

チェックすると、測定開始時や測定データファイルの読み込み操作時にメッセージを表示して、それらの実行を禁止することでキャプチャバッファの上書きから保護します。

☞ 自動測定機能を利用する時は、書き込み保護のチェックを外してください。チェックしていると、自動測定を開始できません。

◆ 書き込み制御

キャプチャバッファの記録方法を選択します。

リングバッファ :

キャプチャバッファを使い切ったら、バッファの先頭からデータを上書きして、通信データをエンドレスに記録する。

フルストップ :

キャプチャバッファの最後までデータを記録したら測定を自動停止する。



☞ オートセーブ機能を使用する時は、リングバッファに設定してください。

■ 自動保存機能

自動保存タブをタップしてオートセーブ設定、オートバックアップ設定を行います。

オートセーブ設定を使用することで、モニター中のキャプチャバッファの内容を SD カード等のストレージデバイスに指定サイズの計測ログファイル（オートセーブファイル）として長時間連続して自動保存することができます。通信障害発生時間帯に自動保存されたオートセーブファイルをファイル管理機能で確認できるので、稀にしか発生しない原因不明の通信障害の解明に役立ちます。

📖 Delay、Trend、BERT のモードでは利用できません。



● 準備と設定

連続記録したい時間に応じて適切な容量の SD カードまたは USB メモリーを本機にセットしてください。

保存するデータの量に対してストレージデバイスの書き込み速度が遅い場合は、書き込みが間にあわず、ログデータの欠落が発生します。

◆ 記録デバイス

オートセーブファイルの保存先のストレージデバイスを選択します。本機にセットした SD カードまたは USB メモリーを指定します。

◆ オートセーブ

オートセーブ機能の使用条件を設定します。

なし : オートセーブ機能は働きません

再記録 : 最大ファイル数の範囲でオートセーブファイルを連続リング記録

Max 停止 : 指定したファイル数までオートセーブファイルを保存して測定停止

追記 : 既存のオートセーブファイル番号の次の番号のファイルから連続リング記録

📖 自動保存されるオートセーブファイル名は #XXXXXXX.DT (XXXXXXX は、0000000 から順に 1 ずつ増える連番) です。



注意

・ “再記録” や “Max 停止” を設定した時は、測定開始時に既存のオートセーブファイルが全て削除されます。

・ オートセーブ機能で長時間の計測ログを保存する時は、本体キャプチャバッファをリングバッファに設定してください。また、測定が停止するようなトリガー条件が設定されていないこと確認してください。

◆ ファイルサイズ

オートセーブファイルのファイルサイズを 1M、2M、4M、8M、16M、32M、64M、256M バイト、または“バッファサイズ”から指定します。“バッファサイズ”はキャプチャバッファサイズと同じ容量になります。

◆ 最大ファイル数

自動保存するオートセーブファイルの最大数を設定します。

- ④ ストレージデバイスに空き容量があっても、メディアの制限により指定したファイルの最大数まで保存できない場合があります。



■ オートバックアップ機能

キャプチャメモリーは電源を切るとデータが消えるため、測定終了時、内蔵 eMMC に、測定データの最新部分 16M バイト分を自動的にバックアップするようになっています。測定データ全体を自動保存したい時や電源オフ時にデータを消去したい時は、オートバックアップ機能の設定を変更してください。

◆ オートバックアップ

自動バックアップの保存先を指定します。初期値は“内蔵 eMMC に保存”になっています。

オフ：

自動バックアップは行われません。電源オフ後、測定データを残したくない時に選択します。

内蔵 eMMC に保存：

測定データの最新部分 16M バイト分を内蔵 eMMC に保存します。

ファイルに保存：

“記録デバイス”に指定したストレージデバイスに測定停止時のバッファ全体を保存します。

- ④ “内蔵 eMMC に保存”を設定した場合、電源投入時に内蔵 eMMC に保存された測定データがキャプチャバッファに自動的にロードされます。

- ④ “ファイルに保存”を設定した時は、全測定データが @AUTOBUUn.DAT(n は使用したキャプチャバッファ BUF0、BUF1、BUF2 の番号) という名前のファイルに保存されます。必要に応じて手動で読み込んで利用してください。

→ 「7.2 ファイル管理機能」



■ 自動測定機能

自動測定機能を使用すると、測定開始と終了の日付時刻を指定することで、指定期間の測定を繰り返し自動的に行うことができます。また、外部電源投入と連動して測定を始め、指定の日付時刻に測定を自動的に終了させるようなことも可能です。

◆ 自動測定モード

測定繰り返し期間を、月次（毎月実行）、日次（毎日実行）、1時間毎（毎時実行）から選択します。

◆ 測定開始時刻

モードに従った測定開始の日時分を設定します。チェックした時に有効になります。

◆ 測定停止時刻

モードに従った測定終了の日時分を設定します。チェックした時に有効になります。

◆ 待機中の電源 OFF

測定開始までの待機時に電源を切る機能を有効にするかを設定します。チェックしている場合、自動測定待機状態になった時点から、次回の測定開始まで5分を超える時間がある場合、10秒後に自動的に電源を切ります。その後、測定開始の3分前になると自動的に電源を入れ、測定待機状態になります。

◆ 電源供給状態の確認

測定開始時に、外部からの電源供給を確認する機能を有効にするかを設定します。チェックした場合、測定開始時刻になった時に外部からの電源供給がなければ、測定を開始せず待機状態のままとなります。この待機状態になった時点で“待機中の電源OFF”が有効の場合、10秒経過後に自動的に電源を切ります。

◆ 外部電源投入で測定開始

チェックした時、ACアダプタによる給電によって起動してから10秒経過後計測を開始します。外部電源投入と連動して測定を開始したい時に利用します。

● 操作

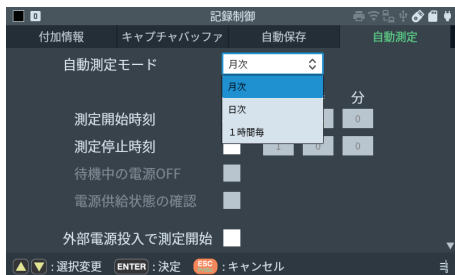
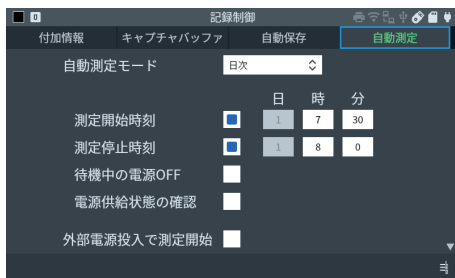
“測定開始時刻”にチェックしている状態で[RUN]を押すと、指定時刻になるまで測定待機状態になります。

([RUN]をしなければ測定待機状態にはなりません)

待機状態をキャンセルする時は、[STOP]または“キャンセル”をタップします。

指定時刻になると自動的に測定が始まり、“測定停止時刻”にチェックしている時は、その指定時刻まで測定して自動的に測定を停止します。この動作が“自動測定モード”の指定に従って、繰り返し実行されます。

“外部電源投入で測定開始”にチェックしている時は、本機の電源オフの状態でもACアダプタによる給電が開始された時、自動的に電源がオンになり、起動完了してから10秒後に[RUN]を押さなくても自動的に測定が始まります。

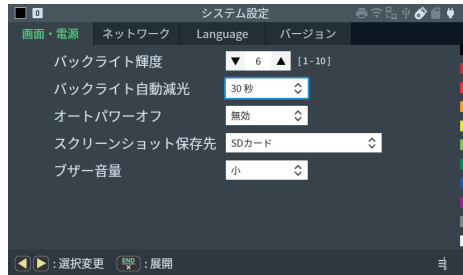


2.2.4 システム設定

■ 画面・電源

◆ バックライト輝度

液晶ディスプレイのバックライトの輝度を設定します。明るくするほど消費電流が大きくなり、電池駆動できる時間が短くなります。



☞ [SHIFT] + [RUN](明)、[SHIFT] + [STOP](暗)でもバックライトの輝度を調整できます。測定中に輝度を変えたい時はこの操作を利用してください。

◆ バックライト自動減光

バックライト自動減光時間を設定します。設定した時間(15秒～30分)内に操作しなかった時、自動的にバックライトの輝度を下げて消費電流を低減します。“無効”にした場合は自動減光されません。

◆ オートパワーオフ

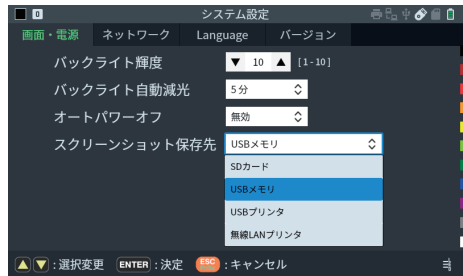
ここで設定した時間(5分～60分)、操作しなかった時、自動的に電源を切り無駄な電力の消費を抑えます。初期値は“無効”です。

☞ オートパワーオフを設定しても、RUN中は動きません。

◆ スクリーンショット保存先

“USBメモリ”、“SDカード”のどちらかを選択すると外部ストレージデバイスのSCRNSHOTフォルダにスクリーンショットが保存されます。ストレージデバイスが両方接続されている時は、この設定で指定したストレージに保存されます。“USBプリンタ”、“無線LANプリンタ”を選択した場合はプリンターからハードコピーされます。

→「第9章 プリントアウト機能」



◆ ブザー音量

トリガー機能でブザーを鳴らす際の音量を“小”、“大”から選択します。

→「6.1 トリガー機能」

☞ ブザー音量設定は、システムバージョン V1.16 以降で利用可能

■ ネットワーク

ご購入時、内蔵の Wi-Fi モジュールは無効化されており、無線電波は一切出力されない状態になっています。無線 LAN でパソコン等とリモート接続する時は、Wi-Fi 接続の設定が必要です。

📄 LE-8500X-RT には Wi-Fi 機能はありません。



◆ 有線 LAN 接続

ステータス 有線 LAN 接続の状態を表示します。

IP アドレス 有線 LAN 接続の本機の IP アドレスを表示します。

“設定” をタップすることで設定変更画面を表示します。

・ポート番号

本機のポート番号を設定します。ポート番号は Wi-Fi 接続と共通です。初期値は、10101 です。

・DHCP

利用するネットワークから IP アドレスを自動的に割り当ててもらう時はチェックします。本機に固定の IP アドレスを割り当てて利用する時はチェックを外します。

・IP アドレス

本機に割り当てる固定の IP アドレスを設定します。

・サブネットマスク

本機の固定 IP アドレスのサブネットマスクを設定します。

・デフォルトゲートウェイ

本機のデフォルトゲートウェイを設定します。

・DNS サーバー

DNS サーバーのアドレスを設定します。

◆ Wi-Fi 接続

ステータス Wi-Fi 接続の状態を表示します。

IP アドレス Wi-Fi 接続の本機の IP アドレスを表示します。

“設定” をタップすることで設定変更画面を表示します。

・ポート番号

本機のポート番号を設定します。初期値は 10101 です。

・モード

Wi-Fi の接続方法を設定します。

オフ 内蔵の Wi-Fi モジュールは無効化された状態になります。

ステーション 本機の周辺にある無線アクセスポイントを経由して、ネットワークに接続するステーションモードになります。

アクセスポイント 本機自身が無線アクセスポイントになり、パソコン等と 1 対 1 で接続するアクセスポイントモードになります。

○ ステーションモードの時

・ ポート番号


本機のポート番号を設定します。
ポート番号は有線 LAN 接続と共通です。初期値は 10101 です。

・ SSID

無線アクセスポイントの SSID を設定します。

・ パスワード

無線アクセスポイントのセキュリティキー（暗号化キー）を設定します。

 入力後、●に置き換えられて表示されるため、設定内容を確認することはできません。

・ DHCP

利用するネットワークから IP アドレスを自動的に割り当ててもらう時は、チェックします。
本機に固定の IP アドレスを割り当てて利用する時は、チェックを外します。

・ IP アドレス

本機に割り当てる固定の IP アドレスを設定します。

・ サブネットマスク

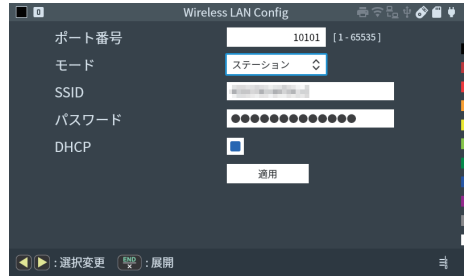
本機の固定 IP アドレスのサブネットマスクを設定します。

・ デフォルトゲートウェイ

本機のデフォルトゲートウェイを設定します。

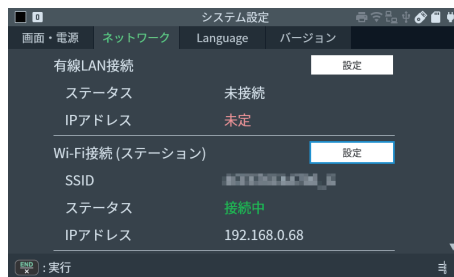
・ DNS サーバー


DNS サーバーのアドレスを設定します。



DHCP や IP アドレス等の設定については、利用するネットワークの管理者に確認の上、設定してください。

各項目を設定して、最後に“適用”をタップします。設定した無線アクセスポイントに接続できた時は以下のような画面が表示されます。



 接続に失敗した場合は、無線アクセスポイントの近くで試してみてください。また、無線アクセスポイントの SSID とパスワードを再確認してください。

○ アクセスポイントモードの時

各項目を設定して、最後に“適用”をタップします。

- ・ ポート番号
本機のポート番号を設定します。
初期値は、10101 です。
- ・ セキュリティ
認証プロトコルを選択します。
OPEN、WPA、WPA2、WPA/WPA2 が選択できます。



☰ “OPEN” を選択すると、パスワードが無効になりますので、ご注意ください。

- ・ SSID
本機の SSID の初期値 LE_XXXXXXXX(XXXXXXXX は本機のシリアル番号) が表示されています。接続先の識別のために必要ですので、近くに本機が複数ある場合などは、それぞれが違う SSID になるように変更してください。
- ・ パスワード
本機に無線接続する時のセキュリティキー（暗号化キー）を設定します。
初期値は @XXXXXXXX#(XXXXXXXX は本機のシリアル番号) です。
- ・ チャンネル
Wi-Fi で使用する無線チャンネル (1 ~ 11) を設定します。電波が混みあっている場合は変更してみてください。

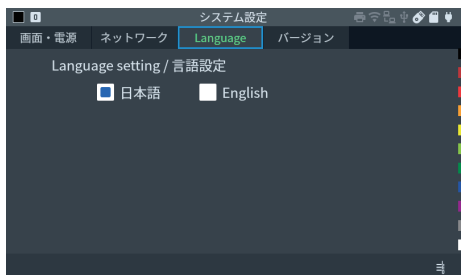
無線アクセスポイント設定ができれば、ステータスの表示が“有効”になります。



アクセスポイントモードの時、本機の IP アドレスは 192.168.4.1 になり変更できません。本機と接続する機器は、本機が割り当てる IP アドレスを受け取れるように DHCP を有効にするか、本機と同じネットワークグループの IP アドレス（例えば、192.168.4.2）を割り当ててください。

■ Language

日本語表示と英語表示を切り替えることができます。



■ バージョン

現在のアナライザー等のファームウェアバージョンの表示、ファームウェアアップデートモードの実行や、本体初期化を行います。



→ 「11.6 ファームウェアの更新方法」

→ 「11.5 本体初期化」

2.2.5 自己診断機能

本機の状態を自己診断することができます。自己診断後は電源オフのみが可能です。

[準備]

測定用ケーブル類を全て外し、テスト前に必要なデータを保存してください。

- ☑ GPS 機能を確認する時は、窓際などの上空が開けた場所に置いた GPS アンテナを接続してください。

[自己診断の実行]

[Menu] を押し、“システム設定” の “バージョン” タブの “自己診断” をタップすると自己診断テストが始まります。画面の指示に従って、LED の点灯確認や全てのキーを 1 つずつ押すテスト等を実行してください。

各検査項目に問題がなければ「OK」、問題があれば「NG」と表示されます。

SD Card / USB Memory のテスト項目は、ストレージデバイスが接続されていない場合は、「No Device」と表示されます。

GPS のテスト項目は、確認画面で OK を押した場合のみ実施されます。Cancel を押した場合は「Skip」と表示されます。

GPS 検査を実施した場合は 10 分以内に GPS アンテナから時刻が取得できれば「OK」、10 分を経過しても時刻が取得できないか、途中で Cancel すると「NG」と表示されます。



画面の最上に行に “OK” と表示されれば、自己診断の結果は正常です。

“NG” の時は、故障している可能性がありますので、修理依頼してください。


→ 「11.8 保証とアフターサービス」

2.2.6 時刻設定



現在の日付と時刻が表示されます。

日付は、年（西暦）/ 月 / 日、時刻は、時 : 分 : 秒（24 時間表示）です。

- ・ 手動設定
日付と時刻を手動設定します。[◀][▶] でカーソルを移動し、[0] ~ [9] を使用して入力、“設定” で確定します。
- ・ NTP
“取得” をタップすると、インターネット上の NTP サーバを利用して現在時刻を設定します。
ネットワーク設定でインターネット通信ができる設定にしておく必要があります。
→ 「2.2.4 システム設定」
- ・ GPS
“取得” をタップすると、GPS を利用して現在時刻を設定します。
GPS アンテナを接続しておく必要があります。
設定に失敗する場合はアンテナを受信状態の良い場所に移動し、しばらく時間をおいてから再度試してください。
- ・ タイムゾーン
タイムゾーンを指定します。
 日付・時刻は、タイムスタンプ機能や自動スタート・ストップ機能で利用されます。正確な日付・時刻を設定するようにしてください。

2.3 測定ポート設定

使用する測定ポートの選択および設定を行います。

全てのモードで共通の設定となっており、トップメニュー画面から“Interface”を選択します。

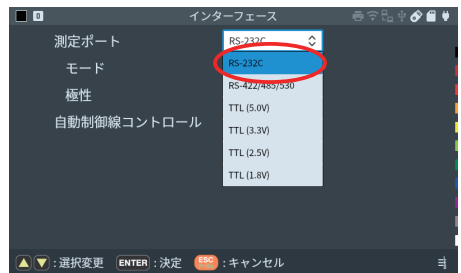


各設定項目をタップして、テストで使用する測定ポートの設定を行います。

- [▲]、[▼]で設定項目を選択し、[◀]、[▶]で設定することもできます。
- オプションのインターフェース拡張セットのサブ基板が装着されている時は設定項目が変わります。

■ 測定ポート

RS-232C インターフェース時は“RS-232C”を選択し、RS-422/RS-485 時および RS-530 インターフェース時は“RS-422/485/530”を選択します。TTL インターフェース時は信号電圧に応じた“TTL(xxxV)”を選択します。



○ RS-232C、RS-422/485/530 を選択した時

■ モード

シミュレーションモードや BERT モードを利用する時の測定ポートの信号入出力仕様 (DTE/DCE) を選択します。 選定内容に応じて RUN 中の RS-232C ポートおよび RS-422/485 ポートや RS-530 ポートの信号入出力仕様が切り替わります。 TTL ポートの信号入出力は変化しません。

シミュレーションモードや BERT モードを実行していない時 (STOP 中) および、モニター機能の時は、この設定に関わらず測定ポートの信号は全て入力状態になります。

- 一般的に、パソコンや通信端末などデータ端末装置は DTE 仕様、モデムやターミナルアダプタなどのデータ回線終端装置は DCE 仕様です。



■ 極性

“通常”を選択します。“反転”に設定すると、全ての信号の極性が常に反転します。

■ ドライバー制御 (RS-422/485/530 のみ)

シミュレーション実行時の RS-422/485 ドライバー IC の制御方法を設定します。

→ 「4.2 RS-422/485 のドライバー制御」

■ V.35 モード (RS-422/485/530 のみ)

V.35 モニターケーブル LE-25M34 を使用して V.35 インターフェースを測定する時のみチェックして有効にします。

→ 「11.2 測定用ポートの信号定義」

■ 半二重モード (sim.) (RS-422/485/530 のみ)

通常モードでのみ設定可能な項目です。

RS-485 半二重のシミュレーション実行時にモニター結果の表示コントロールができます。

チェックすると、“DTE”の場合は本機が送信したデータを TXD 側に表示、受信したデータを RXD 側に表示します。

“DCE”の場合は送信データを RXD 側に表示、受信データを TXD 側に表示します。

■ 半二重モード (RS-422/485/530 のみ)

高速モードでのみ設定可能な項目です。

未チェック時は、入力されたデータラインに対応して TXD 側と RXD 側に表示します。チェック時は下表のデータラインのみを取り込みます。

機能	Pin mode	取り込むデータライン
Online (モニター)	DTE	TXD
	DCE	TXD
Manual (シミュレーション)	DTE	TXD
	DCE	RXD

■ 自動制御線コントロール

通常モードでのみ設定可能な項目です。

シミュレーション実行時の制御線の状態を設定した時間タイミングで制御できます。

→ 「4.3 制御線の自動制御」

○ TTL を選択した時

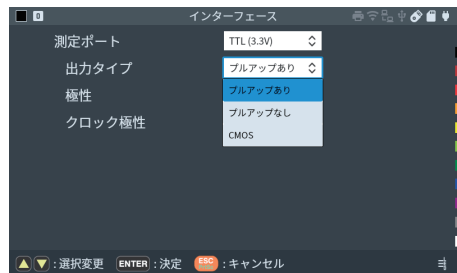
■ 出力タイプ

シミュレーション実行時の TTL 出力信号の回路構成を選択します。

“プルアップあり” オープンコレクタ出力
プルアップ抵抗あり

“プルアップなし” オープンコレクタ出力
プルアップ抵抗なし

“CMOS” CMOS プッシュプル出力



■ 極性

“通常”を選択します。“反転”に設定すると、全ての信号の極性が常に反転します。

■ クロック極性

“クロック信号”の極性を切り替えます。“反転”に設定すると、クロック信号の極性が常に反転します。

極性やクロック極性の設定項目を変更してもタイミング波形表示は反転しません。

→ 「6.3 タイミング波形測定機能」

2.4 通信条件設定

テスト対象の通信条件に合わせて基本的な通信条件を設定します。
トップメニュー画面から“Configuration”を選択します。

表示された画面で、テスト対象の通信条件に合わせて基本的な通信条件を設定します。
設定は、各項目をタップして選択するか、[0] ~ [F]、[X] キーで入力します。



- 📄 Delay モードでは設定はありません。
- 📄 通信条件を自動設定する機能が用意されています。

→ 「6.4 通信条件自動設定機能」

通信プロトコルの設定

最初に、テスト対象に合わせて通信プロトコルを設定します。ASYNC（調歩同期通信）が一般的によく利用されています。
通常モードと高速モードで使用できるプロトコルに違いがあります。

→ 「2.2.1 通常モードと高速モードの切り替え」

■ プロトコル

選択名	プロトコル	説明
ASYNC	調歩同期（非同期）通信	スタートビットとストップビットを使う通信 例：パソコンの標準 COM ポート、UART 通信
SYNC/BSC ^{※1}	キャラクタ同期式通信	1 バイトまたは 2 バイトの同期文字を使う通信 例：BSC 手順、全銀協手順、JCA 手順
HDLC/SDLC	フラグ同期式通信	フラグビットパターン（7Eh）を使う通信 例：HDLC、SDLC、X.25、LAPD
ASYNC-PPP ^{※1}	調歩同期 PPP 通信	フラグキャラクタ（7Eh）を使う調歩同期通信 例：非同期式で WAN 接続等に利用される非同期 PPP 通信
I2C ^{※1}	I2C 通信	TTL レベルの SDA と SCL の 2 線を利用する通信
Burst ^{※1}	クロック同期通信	データ送受信時のみ同期クロックを発生させる通信
SPI	SPI 通信	TTL レベルの 3（4）線を利用するクロック同期通信
MODBUS ^{※1}	MODBUS (ASCII/RTU)	ファクトリーオートメーション機器間の通信でよく利用される調歩同期通信規格
PROFIBUS	PROFIBUS-DP	ファクトリーオートメーション向けのフィールドバス
I3C ^{※2}	MIPI I3C Basic	I2C を強化した次世代のチップ間通信

※1 高速モードでは使用できません。

※2 高速モードのみで使用できます。（システム Ver 1.15 以降が必要）

通信速度の設定

測定テスト時の通信速度を設定します。通常はテスト対象機器の通信速度に合わせて設定します。シミュレーションモードでテストデータを送る際、少し通信速度をずらして設定しておき、テスト対象機器の速度マージンを確認するような使い方もできます。

TXD 通信速度

送信ライン側の通信速度を設定します。受信側の速度にも反映されます。

RXD 通信速度

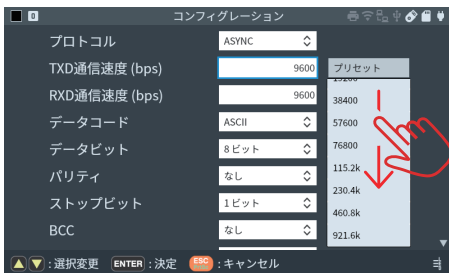
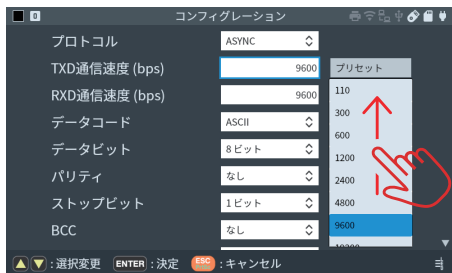
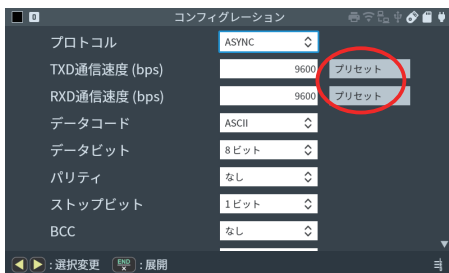
受信ライン側の通信速度を設定します。

通信速度

プロトコルが I2C、SPI、MODBUS、PROFIBUS の時の通信速度を設定します。

I3C, Burst は同期モニター専用のため、通信速度設定はありません。

“プリセット”をタップすると、一般的によく利用される通信速度リストが表示され、リストから選択して設定することができます。



任意の通信速度の設定

速度を有効桁数 4 桁で任意に設定します。通信速度を [0] ~ [9]、および小数点 [C]、単位 k (キロ) [D]、単位 M (メガ) [E] のキーで直接入力できます。

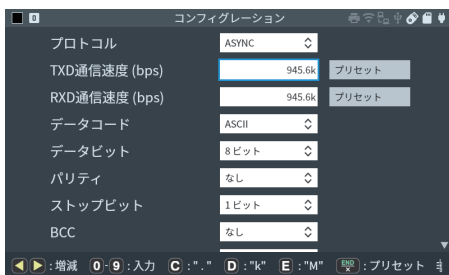
例：945.6kbps の時 [9]、[4]、[5]、[C]、[6]、[D] と入力

[◀]、[▶] で、少しずらした通信速度を簡単に設定できます。

通常モードは 50bps ~ 12Mbps、高速モードは 50bps ~ 20Mbps (SPIのみ 30Mbps) の範囲で設定できます。

RS-232C ポート選択時は、1Mbps 以下を設定してください。

I2C は 3.4Mbps 以下を設定してください。

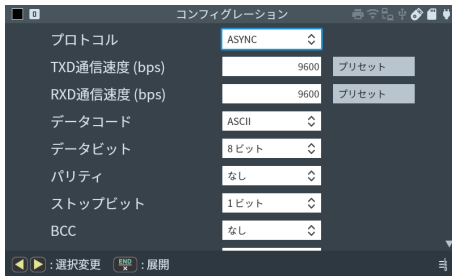




各プロトコル固有の設定

プロトコルによって設定項目が変わります。

○ ASYNC(調歩同期) の時



■ データコード

表示コードを設定します。ここで設定した表示コードがモニター画面で 最初に表示されます。ASCII, EBCDIC, EBCDIK, JIS, EBCD, Transcode, IPARS, Baudot, HEX から選択できます。シフト制御のある表示コードを選択した時は、シフト制御文字によってキャラクタ表示が切り替わります。

📖 JIS 選択時は、“データビット” の設定によって JIS7 と JIS8 の表示コードに自動的に変わります。

→「10.4 データコード表」

■ データビット

データビット長を設定します。設定できるビット長は“データコード” で設定した表示コードに応じて変わります。

■ パリティ

パリティビットおよび、MP (マルチプロセッサビット) を設定します。

📖 MP は、データビットの次に 付加される 1 ビットの伝送情報です。

📖 マークはパリティビットが常に 1、スペースはパリティビットが常に 0 です。

■ ストップビット

ストップビット長を設定します。シミュレーション時の送信データに対して、この設定のストップビットを付加します。

受信データに対しては、この設定に関わらずストップビット 1 ビットとしてチェックされます。

■ BCC

ブロックエラーチェックの計算式 (BCC) を設定します。ブロックエラーをチェックしない時は“なし”を設定します。CRC-6、CRC-12 はデータビット長とパリティビットの合計ビット数が 6 ビットの時のみに選択でき、CRC-16、CRC-ITU-T はデータビット長とパリティビットの合計ビット数が 8 ビットの時のみに選択できます。

→「10.1 ブロックチェックの計算方法」

■ 開始文字コード

ブロックエラーチェックの計算開始キャラクタを 16 進数で設定します。出荷時は、01h と 02h がプリセットされています。

なお、“データビット” で設定したデータビット長より上位のビットは無効になります。

■ 終了文字コード

ブロックエラーチェックの計算終了キャラクタを 16 進数で設定します。出荷時は、03h と 17h がプリセットされています。

なお、“データビット”で設定したデータビット長より上位のビットは無効になります。

■ ITB 文字コード

ブロックエラーチェックで使用する ITB キャラクタを 16 進数で設定します。出荷時は、1Fh がプリセットされています。なお、“データビット”で設定したデータビット長より上位のビットは無効になります。

■ 透過モード

透過モードで計測処理する時はチェックします。

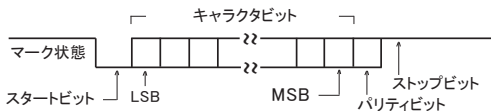
■ DLE 文字コード

透過モードにチェックした時、DLE キャラクタを 16 進数で設定します。出荷時は、10h がプリセットされています。

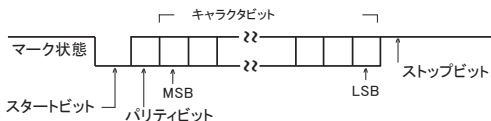
■ ビットシーケンス

ビット順序を設定します。一般的なプロトコルはデータの LSB(最下位ビット)から送受信されるため、“LSB ファースト”を選択します。

< LSB ファーストの通信例 >



< MSB ファーストの通信例 >



■ フレーム終了時間

通信手順で定められたデータ列（連続した通信データ）が通信フレームです。本機では ASYNC の場合、ここで設定した無通信状態の時間（1 ~ 100m 秒）が発生した時に通信フレームの区切りとします。初期値は 5 m 秒です。

☒ 通信フレーム区切りは、タイムスタンプを記録するために必要です。

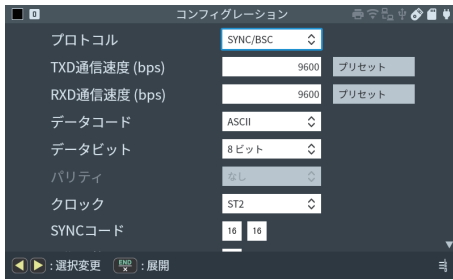
☒ 実際の通信手順で発生する無通信時間（アイドルタイム）より少し小さい値を設定してください。

■ フレーム終了文字

通信フレームの終了を判定する特定データ（1 文字、または連続する 2 文字）を 16 進数で設定します。

☒ 初期値は“設定なし”です。ここに何も設定されていない時は、通信フレームの区切りは“フレーム終了時間”の無通信時間だけで判定されます。

○ SYNC/BSC（キャラクタ同期）の時



■ データコード

ASYNC の時と同様に設定します。

→「10.4 データコード表」

■ データビット

データビット長を設定します。設定できるビット長は、“データコード”で設定した表示コードに応じて変わり、データビット長とパリティビットの合計が 6 または 8 ビットとなる設定のみ可能です。

■ パリティ

パリティビットを設定します。

■ クロック

通信データの送受信に必要な同期クロックを選択します。利用する同期クロックラインが判らない時や外部クロックラインのない RS-422/485 ポートを利用する時は、AR を設定してください。

→「10.2 送受信クロックについて」

■ SYNC コード

1 文字または 2 文字の同期確立キャラクタを 16 進数で設定します。初期値は ASCII や JIS 表示コードを使う通信で一般的な 16h 16h です。EBCDIC や EBCDIK 表示コードを使う通信では、32h 32h が利用されることもあります。

☞ “データコード”で設定したデータビット長より上位のビットは無効になります。但し、パリティビットを設定している時は、パリティを含めたキャラクタで同期が確立します。例えば、データビット長 7 ビット、パリティビットを偶数に設定した場合、“1616”、“9696”のどちらを設定しても、96h 96h 受信時に同期確立しますが、16h 16h 受信時には同期確立しません。

■ 同期開放コード

同期解放キャラクタを 16 進数で設定します。

通常は初期値 FFh を変更する必要はありません。

☞ “データコード”で設定したデータビット長より上位のビットは無効になります。

■ 同期開放コード受信数

SYNC/BSC で同期開放コード回数を設定します。ここに設定した回数分、連続して同期解放キャラクターを受信したときに同期を解放します。

☞ 通常は“同期開放コード”=“FF”、“同期開放コード受信数”=“2”（デフォルト）の状態で使用します。

☞ “データビット”=“8”の場合は、マーク状態（1）が16bit以上続くと、フレーム終了と判断します。

■ サブレスコード

サブレスキャラクタを16進数で設定します。ここで設定したデータを連続して受信した時、その2バイト目以降は無視され、測定対象にならずキャプチャメモリーに記録されません。

■ BCC

BCCに関する設定項目は、ASYNCの時と同じです。

■ ビットシーケンス

ビット順序を設定します。通常は、“LSBファースト”を選択します。

■ フォーマット

通信信号の符号化方式を、“NRZ”、“NRZI”のみ選択します。

○ HDLC/SDLC（ビット同期）の時



■ データコード

表示コードを設定します。8ビット長の表示コード ASCII, EBCDIC, EBCDIK, JIS, HEX が選択できます。

→「10.4 データコード表」

■ FCS

通常モードでのみ設定可能な項目です。

フレームチェックシーケンス（エラーチェック）の計算式を設定します。チェックしない時は“なし”を設定します。計算式は“FCS-16”、“FCS-32”が選択できます。

→「10.1 ブロックチェックの計算方法」

■ フォーマット

通常モードでは通信信号の符号化方式を、“NRZ”、“NRZI”、“FM0”、“FM1”、“Manchester0”、“Manchester1”から選択します。初期値は“NRZ”です。

☞ クロックがARの時は、“NRZI”もよく使われます。

高速モードでは“NRZ”、“NRZI”から選択となります。

■ クロック

通常モードでのみ設定可能な項目です。

通信データの送受信に必要な同期クロックを選択します。利用する同期クロックラインが判らない時や外部クロックラインのないRS-422/485ポートを利用する時は、ARを設定してください。

→「10.2 送受信クロックについて」

- シミュレーション用 アイドルモード
シミュレーション時の送信フレーム間のアイドル状態を論理 1 にするか(“マーク”)、フラグデータにするか(“フラグ”)を選択します。
- シミュレーション用 開始フラグ数
シミュレーション時に送出する開始フラグの数を設定します。初期値は 1 で、テスト状況により 1 ~ 10 の範囲で変更できます。
 - ☒ 通常モードで受信クロックをデータで位相調整する場合、同期調整用に複数のフラグを出力する必要があります。
- アドレスフィルター (通過) TXD アドレス
通常モードでのみ設定可能な項目です。
送信側の特定フレームのみをモニターしたい時に、そのフレームアドレス (フラグ直後の 8 ビットデータ) を 16 進数で設定します。初期値のドントケア “*” は全てのフレームを受信します。
- アドレスフィルター (通過) RXD アドレス
通常モードでのみ設定可能な項目です。
送信側の特定フレームのみをモニターしたい時に、そのフレームアドレス (フラグ直後の 8 ビットデータ) を 16 進数で設定します。初期値のドントケア “*” は全てのフレームを受信します。
 - ☒ アドレスフィルタはシミュレーション機能でアナライザーが送信したデータには働きません。
- ID フィルター TXD アドレス 1、TXD アドレス 2
高速モードでのみ設定可能な項目です。
TXD 側の最初、2 番目の受信データに対するフィルターをビット単位 (0、1、* (ドントケア)) で設定します。
- ID フィルター RXD アドレス 1、RXD アドレス 2
高速モードでのみ設定可能な項目です。
RXD 側の最初、2 番目の受信データに対するフィルターをビット単位 (0、1、* (ドントケア)) で設定します。
- 翻訳プロトコル (初期値) フレーム
フレームレベルの翻訳表示仕様を設定します。初期値は X.25 です。
- 翻訳プロトコル (初期値) パケット
パケットレベルの翻訳表示仕様を設定します。初期値は X.25 です。

→ 「10.5 翻訳表示仕様」

< ID フィルタについて >

- ☒ 全てにドントケアを設定した場合、全てのフレームをモニターします。
- ☒ オンラインモニター時は ID フィルターの設定と一致しないフレームはモニターされません。
- ☒ シミュレーションモードにてインターフェース設定で “半二重モード (sim)” がチェックされていないとき、アナライザーが送信したフレームは、ID フィルタの設定にかかわらず全てモニターします。チェックされているときは ID フィルタの設定に一致したフレームのみをモニターします。また、ID フィルタの片側 (TXD 側または RXD 側) のみドントケアを設定することで、受信したフレームを TXD 側、RXD 側に分けて表示できます。

半二重モード	ID フィルタの設定	モニター画面表示
無効	TXD アドレス、RXD アドレスともに全てドントケア設定	TxD は TXD 側に RxD は RXD 側に表示
	RXD アドレスを全てドントケア、TXD アドレス をドントケア以外に設定	TxD の ID フィルタに一致したもののみ TXD 側に表示 RxD は RXD 側に全て表示
	TXD アドレス を全てドントケア、RXD アドレスをドントケア以外に設定	TxD は TXD 側に全て表示 RxD の ID フィルタに一致したもののみ RXD 側に表示
	TXD アドレス、RXD アドレスともにドントケア以外に設定	TxD の ID フィルタに一致したもののみ TXD 側に表示 RxD の ID フィルタに一致したもののみ RXD 側に表示
有効	TXD アドレス、RXD アドレスともに全てドントケア設定	TxD を TXD 側に全て表示
	RXD アドレスを全てドントケア、TXD アドレス をドントケア以外に設定	TxD の ID フィルタに一致したもののみ TXD 側に表示 一致しないものを RXD 側に表示
	TXD アドレス を全てドントケア、RXD アドレスをドントケア以外に設定	TxD の ID フィルタに一致したもののみ RXD 側に表示 一致しないものを TXD 側に表示
	TXD アドレス、RXD アドレスともにドントケア以外に設定	TxD の ID フィルタに一致したもののみ TXD 側に表示 RxD の ID フィルタに一致したもののみ RXD 側に表示

(例) “半二重モード” 有効にて ID フィルタが下記設定の場合のモニター画面表示

TXD アドレス 1 : 00110000 (30h) RXD アドレス 1 : ***** (ドントケア)
TXD アドレス 2 : 00110001 (31h) RXD アドレス 2 : ***** (ドントケア)

TxD 回線上的フレーム

FLAG	30h	31h	32h	33h	FLAG	FLAG	41h	42h	44h	FLAG
------	-----	-----	-----	-----	------	------	-----	-----	-----	------



TXD 側モニター画面表示

FLAG	30h	31h	32h	33h	FLAG
------	-----	-----	-----	-----	------

RXD 側モニター画面表示

FLAG	41h	42h	44h	FLAG
------	-----	-----	-----	------

(例) “半二重モード” 無効 (全二重) にて ID フィルタが下記設定の場合のモニター画面表示

TXD アドレス 1 : 00110000 (30h) RXD アドレス 1 : 0100****
TXD アドレス 2 : 00110001 (31h) RXD アドレス 2 : ***** (ドントケア)

TxD 回線上的フレーム

FLAG	30h	31h	32h	33h	FLAG	FLAG	41h	42h	44h	FLAG
------	-----	-----	-----	-----	------	------	-----	-----	-----	------

RxD 回線上的フレーム

FLAG	30h	31h	32h	33h	FLAG	FLAG	41h	42h	44h	FLAG
------	-----	-----	-----	-----	------	------	-----	-----	-----	------



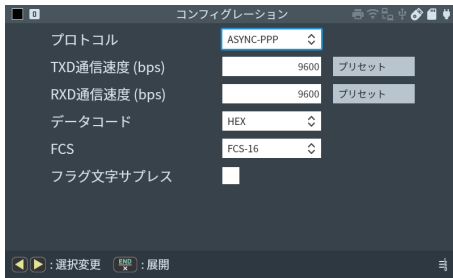
TXD 側モニター画面表示

FLAG	30h	31h	32h	33h	FLAG
------	-----	-----	-----	-----	------

RXD 側モニター画面表示

FLAG	41h	42h	44h	FLAG
------	-----	-----	-----	------

○ ASYNC-PPP の時



■ データコード

表示コードを設定します。8ビット長の表示コード ASCII,EBCDIC, EBCDIK, JIS, HEX が選択できます。

ASYNC-PPP 時は、データビット長 8 ビット、パリティなし、ストップビット 1 ビットの調歩同期通信に自動設定されます。

→「10.4 データコード表」

■ FCS

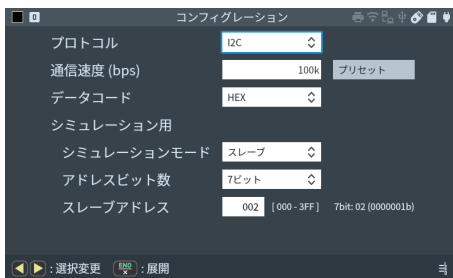
フレームチェックシーケンス（エラーチェック）の計算式を設定します。チェックしない時は“なし”を設定します。計算式は“FCS-16”、“FCS-32”が選択できます。

→「10.1 ブロックチェックの計算方法」

■ フラグ文字サブレス

チェックすると、フラグキャラクタ（7Eh）を連続して受信した時、その 2 バイト目以降は無視され、測定対象にならずキャプチャメモリーに記録されません。

○ I2C の時



シミュレーション時、通信速度は 1Mbps 以下を設定してください。

■ データコード

表示コードを設定します。8ビット長の表示コード ASCII,EBCDIC, EBCDIK, JIS, HEX が選択できます。通常は初期値の HEX（16 進数表示）で使用します。

■ シミュレーションモード

I2C のシミュレーション時、マスターモードで通信するか、スレーブモードで通信するかを選択します。

■ アドレスビット数 シミュレーション用

I2C スレーブモードでのシミュレーション時の本機のアドレスビット数を設定します。

■ スレーブアドレス シミュレーション用

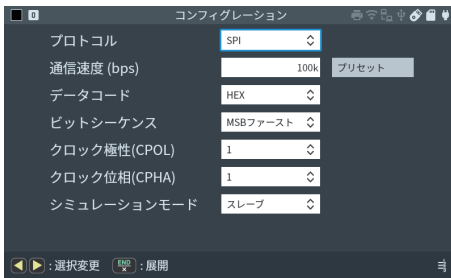
I2C スレーブモードでのシミュレーション時の本機のアドレスを 16 進数で設定します。
 入力データとアドレスの関係は下図のようになります。



例 :123 (0100100011b) と入力した場合、7 ビットアドレスでは “0010001” 10 ビットアドレスでは “0100100011” と設定されます。

📖 I2C プロトコルの時は、“インターフェース”の“測定ポート”を“TTL(5.0V) ~ TTL(1.8V)”、“出力タイプ”を“プルアップなし”(または、対象機器側にプルアップ抵抗がない時は“プルアップあり”)に設定してください。

○ SPI の時



■ データコード

表示コードを設定します。8 ビット長の表示コード ASCII, EBCDIC, EBCDIK, JIS, HEX が選択できます。通常は初期値の HEX (16 進数表示) で使用します。

→ 「10.4 データコード表」

■ ビットシーケンス

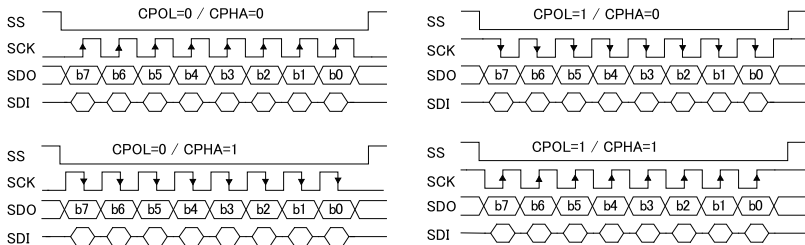
ビット順序を設定します。

■ クロック極性 (CPOL)

SPI のクロックの極性を設定します。

■ クロック位相 (CPHA)

SPI のクロックの位相を設定します。



< SPI のクロックとデータのタイミング >

■ フレーム終了時間

高速モードでのみ設定可能な項目です。

SPI のフレーム区切りの時間 (0.1 μ 秒単位) を設定します。フレーム毎に SS 信号が変化しない場合、ここに設定した時間以上クロック信号が変化しないければフレーム区切りとしてタイムスタンプを付加します。「0」を設定した場合は時間によるフレーム区切りは無効となります。

■ シミュレーションモード

SPI のシミュレーション時、マスターモードで通信するか、スレーブモードで通信するかを選択します。選択により、TTL ポートの SS 信号と SCK 信号の入出力方向が変わります。

- 📖 スレーブモードのシミュレーションは本機の送受信回路にて一定の遅延が発生するためケーブル長や動作電圧などにもよりますが、マスター側のクロックが約 15MHz 程度以上の場合正常に通信できない場合があります。
- 📖 SPI プロトコルの時は、“インターフェース”の“測定ポート”を“TTL(5.0V) ~ TTL(1.8V)”、“出力タイプ”を“CMOS”に設定してください。

○ Burst の時



■ データコード

表示コードを設定します。8ビット長の表示コード ASCII, EBCDIC, EBCDIK, JIS, HEX が選択できます。

→ 「10.4 データコード表」

■ データビット

データビット長を設定します。7ビットまたは8ビットが設定可能です。

■ パリティ

パリティビットを設定します。

■ ビットシーケンス

ビット順序を設定します。

■ フレーム終了時間

ここで設定した無通信状態の時間 (1 ~ 100m 秒) が発生した時に通信フレームの区切りとします。初期値は 5 m 秒です。

- 📖 Burst プロトコルの時は、モニター機能だけが利用できます。
- 📖 Burst プロトコルの時は、“インターフェース”の“測定ポート”を“TTL(5.0V) ~ TTL(1.8V)”に設定してください。

○ MODBUS の時



■ 伝送モード

MODBUS の伝送モードを“ASCII”、“RTU” から選択します。

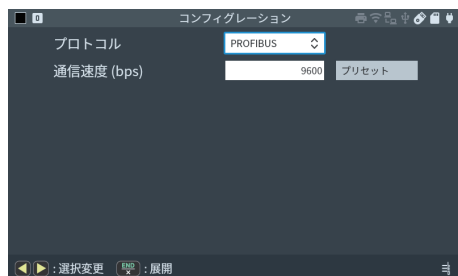
📄 ASCII モード選択時は、開始コード “ : ” (3Ah) で始まり、“0” (30h) ~ “9” (39h)、“A” (41h) ~ “F” (46h) の偶数個の ASCII コード + 終了コード CR、LF (0Dh、0Ah) を受信した時に、終了コードの手間 2 バイトを LRC エラーチェックコードとして判定します。RTU モード選択時は、3.5 文字分以上のサイレントインターバル（無通信時間）で区切られた通信フレームの最後の 2 バイトを CRC エラーチェックコードとして判定します。

■ パリティ

パリティビットを設定します。

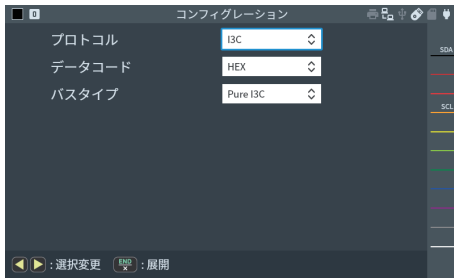
📄 MODBUS プロトコルの時は、データビット長が 8 ビットで、パリティビット、ストップビットを合わせて合計 10 ビットの調歩同期通信に自動設定されます。

○ PROFIBUS の時



固有の設定項目はありません。

○ I3C の時



■ データコード

表示コードを設定します。8ビット長の表示コード ASCII、EBCDIC、EBCDIK、JIS、HEX が選択できます。通常は初期値の HEX (16 進数表示) で使用します。

■ バスタイプ

“Pure I3C” を選ぶと、全てのフレームを I3C 通信としてモニターします。

“I3C/I2C Mixed” を選ぶと、アドレスが 7'h7E 以外で SCL H パルス幅が一定以上長いフレームを I2C 通信であると推定し、データ部の 9bit 目を ACK/NACK として解釈します。

バス内に I3C デバイスのみが存在する場合は “Pure I3C” を、バス内に I2C デバイス (I2C 通信) が混在する場合は “I3C/I2C Mixed” を選択してください。

📖 I3C プロトコルを選択するには、本体を高速モードに切り替えてください。

📖 I3C プロトコルの時は、モニター機能だけが利用できます。

📖 I3C プロトコルの時は、“インターフェース” の “測定ポート” を “TTL(5.0V) ~ TTL(1.8V)” に設定してください。

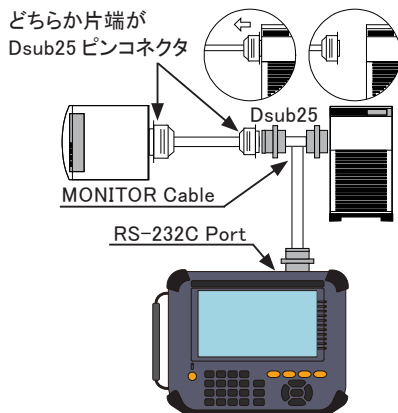
2.5 接続方法

RS-232C への接続

RS-232C を測定する場合は、“インターフェース” 設定画面の “測定ポート” を “RS-232C” にしてください。

→ 「2.3 測定ポート設定」

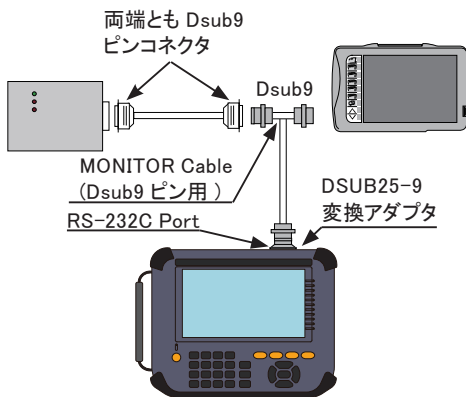
■ 通信データをモニターする時



モニター対象の通信データが流れている RS232C ケーブルの Dsub25 ピンコネクタに、付属のモニターケーブル (LE-25M1) を介在させる形で接続します。

[LE-25M1 の結線図] () はピン番号

Dsub25pin オス	Dsub25pin オス	Dsub25pin メス
(1) -----	(1) -----	(1)
(2) -----	(2) -----	(2)
(3) -----	(3) -----	(3)
(4) -----	(4) -----	(4)
.	.	.
.	(同一ピン番の全結線)	.
.	.	.
(24) -----	(24) -----	(24)
(25) -----	(25) -----	(25)



RS-232C ケーブルの両端が Dsub9 ピンコネクタの場合は、付属の DSUB25-9 変換アダプタと DSUB9 ピン分岐ケーブル (LE-009M2) を使用して上図のように接続してください。

[LE-009M2 と変換アダプタの結線図] () はピン番号

DSUB25-9 変換アダプタ LE-009M2

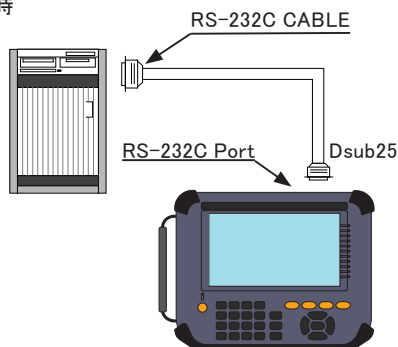
Dsub25pin	Dsub9pin	Dsub9pin	Dsub9pin
オス	オス - メス	メス	オス
(8) -----	(1) -----	(1) -----	(1)
(3) -----	(2) -----	(2) -----	(2)
(2) -----	(3) -----	(3) -----	(3)
(20) -----	(4) -----	(4) -----	(4)
(7) -----	(5) -----	(5) -----	(5)
(6) -----	(6) -----	(6) -----	(6)
(4) -----	(7) -----	(7) -----	(7)
(5) -----	(8) -----	(8) -----	(8)
(22) -----	(9) -----	(9) -----	(9)

■ テストデータを送受信 (シミュレーション) する時

テスト対象機器と 1 対 1 で接続します。

対象機器の仕様 (DTE/DCE) と利用する RS-232C ケーブルの仕様に応じて、以下のよう

に接続してください。



DTE 機器	----- ストレート結線ケーブル	----- 本機 (DCE 設定)
DCE 機器	----- ストレート結線ケーブル	----- 本機 (DTE 設定)
DTE 機器	----- クロス結線ケーブル	----- 本機 (DTE 設定)
DCE 機器	----- クロス結線ケーブル	----- 本機 (DCE 設定)

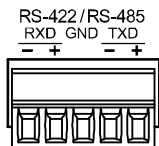
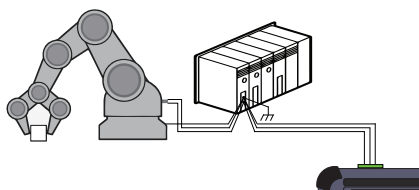
RS-422、RS-485 への接続

RS-422/485 を測定する場合は、“インターフェース” 設定画面の“測定ポート”を“RS-422/485”にしてください。

RS-422/485 の対象回線が独自仕様のコネクタや端子台で接続されている時は、その信号配列をよく確認して、送受信の平衡伝送ペア線を適切なケーブルで引き出し、本機の RS-422/RS-485 端子台コネクタに接続してください。端子台コネクタは着脱式です。先に端子台コネクタを取り外し、結線してから本体に挿入してください。

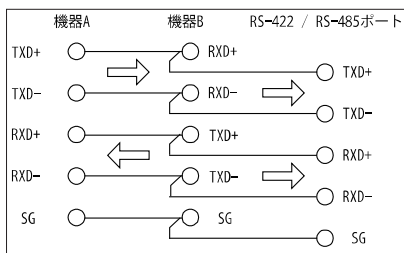


→「2.3 測定ポート設定」

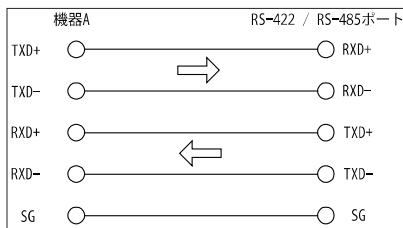


対象機器の SG (シグナルグランド) とアナライザの SG も確実に接続してください。

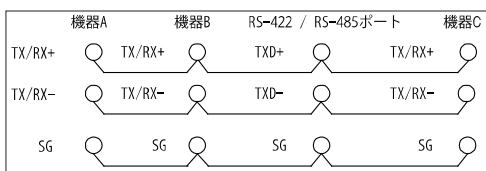
RS-422 回線をモニターする時



RS-422 機器と送受信テスト (シミュレーション) する時



RS-485 回線のモニターや送受信テスト (シミュレーション) する時

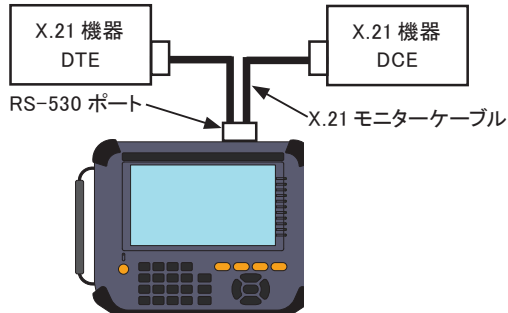


- 半二重通信の RS-485 を測定する時は RS-485 ノードの 1 つとして接続します。
- シミュレーション時は、左図の結線の場合は、本機を DTE 設定にします。
- 回線の終端に接続した場合は (左の図で機器 C が無い時)、RS-422/RS-485 ポートの TXD の終端抵抗を on にします。
- RS-485 の送受信データは本機の TXD 側で測定されます。

RS-485 の半二重通信の場合、機器 A と機器 B の通信データは本機では区別できません。上図の結線の場合、どちらの通信データも TXD 側に表示されるので、タイムスタンプを付加して通信フレームの区切りを見やすくしてください。

“インターフェース”設定画面の“測定ポート”を“RS-422/485/530”にしてください。

→「2.3 測定ポート設定」



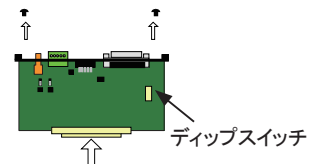
別売りの計測ケーブルを使用して、各種のレガシーシリアル通信規格の回線を観測、障害診断が行えます。また、RTS、CTSなどの制御線のあるRS-422回線を計測する時にもこのポートが利用できます。

オプション名称	型番	説明
X.21 モニターケーブル	LE-25Y15	DSUB15 ピン仕様 X.20/21 用 Y 型分岐
RS-449 モニターケーブル	LE-25Y37	DSUB37 ピン仕様 RS-449 用 Y 型分岐
V.35 モニターケーブル	LE-25M34	M 型 34 ピン仕様 V.35 用 Y 型分岐
RS-530 ケーブル	LE-25S530	DSUB25 ピン仕様 RS-530 用
DSUB25 ピン用端子台	LE-25TB	DSUB25 ピンの全信号を 25 極端子台に取り出し可能

■ 終端抵抗について

本機が回線端の時は、インターフェースサブ基板を本体から取り外し、ディップスイッチを ON にして 120 Ω 終端抵抗を接続にします。

スイッチ番号	信号名	スイッチ番号	信号名
1	TXD	6	RTS
2	TXC1	7	DTR
3	RXD	8	CTS
4	RXC	9	DSR
5	TXC2	0	DCD



※ 出荷時、スイッチは全て OFF



📄 RS-530 ケーブルを使用してテストする時は、全ての終端抵抗を ON にします。

📄 X.21 モニターケーブル、RS-449 モニターケーブル、V.35 モニターケーブルを使用して、対象回線をモニターする時は、全ての終端抵抗を OFF にします。対象機器側に終端抵抗がない時など、ノイズの影響を受けやすい場合は、終端抵抗を ON にしてみてください。

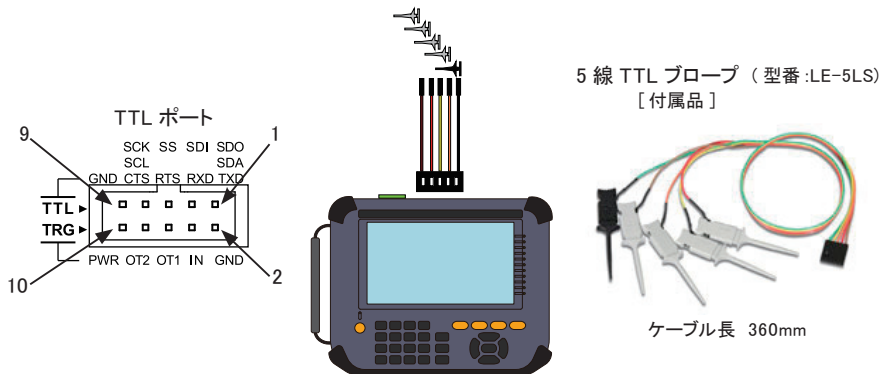
📖 TTL インターフェースへの接続

TTL レベルの UART や I2C、SPI を測定する時は、“インターフェース” 設定画面の “測定ポート” を “TTL(5.0V) ~ TTL(1.8V)” にしてください。

→ 「2.3 測定ポート設定」

本機の TTL ポートに付属の 5 線 TTL プロープ（型番 LE-5LS）を接続して、先端の IC クリップで計測対象の TTL 信号に接続します。

📖 TTL ポートは 2.54mm ピッチ 10 ピン MIL ボックス型コネクタ [HIF3FC-10PA-2.54DS(71) ヒロセ電機 相当品] です。このピンヘッダに適合するソケットコネクタであれば利用できます。



< ASYNC 測定時の接続例 >

本機の信号	ピン番	リード線	本機の入出力方向		測定対象の接続信号	
			モニター	シミュレーション	モニター	シミュレーション
TXD	1	茶	I	O	TXD	RXD
RXD	3	赤	I	I	RXD	TXD
RTS	5	橙	I	O	RTS	CTS
CTS	7	黄	I	I	CTS	RTS
GND	9	緑	-	-	Signal GND	Signal GND

< SYNC/HDLC 測定時の接続例 >

本機の信号	ピン番	リード線	本機の入出力方向		測定対象の接続信号	
			モニター	シミュレーション	モニター	シミュレーション
TXD	1	茶	I	O	TXD	RXD
RXD	3	赤	I	I	RXD	TXD
TXC ^{※1}	5	橙	I	I/O ^{※3}	TXC	RXC
RXC ^{※2}	7	黄	I	I	RXC	TXC
GND	9	緑	-	-	Signal GND	Signal GND

※1：コンフィグレーションのクロックの設定が AR の場合は RTS として動作します。

※2：コンフィグレーションのクロックの設定が AR の場合は CTS として動作します。

※3：コンフィグレーションのクロックの設定によります。

O：ST1 (TXC1)、I：ST2 (TXC2)

< I2C 測定時の接続例 >

本機の信号	ピン番	リード線	本機の入出力方向		測定対象の接続信号	
			モニター	シミュレーション	モニター	シミュレーション
SDA	1	茶	I	I/O	SDA	SDA
SCL	7	黄	I	I/O	SCL	SCL
GND	9	緑	-	-	Signal GND	Signal GND

< I3C 測定時の接続例 >

本機の信号	ピン番	リード線	本機の入出力方向		測定対象の接続信号	
			モニター	シミュレーション	モニター	シミュレーション
SDA	1	茶	I	-	SDA	-
SCL	7	黄	I	-	SCL	-
GND	9	緑	-	-	Signal GND	-

< SPI 測定時の接続例 >

本機の信号	ピン番	リード線	本機の入出力方向		測定対象の接続信号	
			モニター	シミュレーション	モニター	シミュレーション
SDO	1	茶	I	I/O	MOSI	MISO
SDI	3	赤	I	I	MISO	MOSI
SS	5	橙	I	I/O	SS	SS
SCK	7	黄	I	I/O	SCK	SCK
GND	9	緑	-	-	Signal GND	Signal GND

< Burst 測定時の接続例 >

本機の信号	ピン番	リード線	本機の入出力方向		測定対象の接続信号	
			モニター	シミュレーション	モニター	シミュレーション
TXD	1	茶	I	-	TXD	-
RXD	3	赤	I	-	RXD	-
SCK	7	黄	I	-	SCK	-
GND	9	緑	-	-	Signal GND	-

2.6 タイムスタンプ同期機能の接続と設定

タイムスタンプ同期機能は、次のような接続があります。

→「2.2.3 記録制御」

■ GPS アンテナを使用



GPS アクティブアンテナを使い、LE-8500X-RT のタイムスタンプを同期します。
オプションの GPS アクティブアンテナが必要です。
LE-8500X-RT は、「タイムスタンプ同期」を「GPS 同期」に設定します。

■ GPS アンテナを 2 台で共有



1 個の GPS アクティブアンテナで、2 台の LE-8500X シリーズのタイムスタンプを同期します。
オプションの GPS アクティブアンテナ、PPS 信号入出力ケーブル LE-PPS-2 が必要です。

①は、「タイムスタンプ同期」を「GPS 時刻」に設定します。

②は、「タイムスタンプ同期」を「外部 PPS(TRG IN)」に設定します。

また、「極性反転」のチェックを外します。

☞ ②には GPS アンテナは接続しないでください。

■ 外部 PPS 機器を使用



タイムスタンプを外部 PPS 信号出力機器に、同期します。

オプションの PPS 同期用同軸ケーブル LE-SMA-LS-2 が必要です。

「タイムスタンプ同期」を「外部 PPS(TRG IN)」に設定します。

「極性反転」のチェックは使用する PPS 信号出力機器に合わせて設定します。

☞ GPS アンテナは接続しないでください。

第 3 章 モニター機能

3.1 オンラインモニター機能 (Online)

オンラインモニター機能は、通信回線に影響を与えることなく、通信データをキャプチャメモリーに記録すると共に、通信プロトコルに応じて判りやすく表示する機能です。通信データだけでなく、そのデータフレームが送受信された時刻や無通信時間も記録できるので通信障害の時刻やタイムアウトの状況なども確認できます。

トップメニュー画面の“Mode” から“Online” を選択します。

通常モード時



高速モード時



設定

接続しているインターフェースや基本的な通信条件も正しく設定されているか確認します。もし、異なる場合は、測定対象に合わせて設定してください。

→ 「2.3 測定ポート設定」




測定開始

[RUN] で測定を開始します。測定対象の通信回線にデータが流れると、画面にそのデータをリアルタイムで表示しながらキャプチャメモリーにデータを取り込んでいきます。送受信データは“TXD”（送信）と“RXD”（受信）の2行1組で表示されます。

“” マーカーの左側のデータが最新データです。

表示の一時停止

[ESC] を押すか、画面最下行の“表示一時停止”をタップすると測定を継続しながら、画面表示だけ一時停止します。表示の一時停止中は、“表示一時停止”が緑になります。

 データの取り込みや、トリガーなどの動作には一切影響しません。



表示の一時停止中に、[ESC] を押すか、“表示一時停止”をタップすると画面表示の一時停止は解除されてモニターデータ表示が通常の表示に戻ります。

エラーやブレード、HDLC のフラグ等は特殊記号で表示されます。

特殊記号	意味
PE	パリティエラー（パリティビットが不一致）の時
FE	フレミングエラー（ストップビットが“0”）の時
PF	パリティエラーとフレミングエラーが同時発生時
B	スタートビットからストップビットまで全て“0”の時
A	HDLC で 7 ビット以上の連続した“1”を検出時※1
SF	HDLC でフレーム長が短い時
G	BCC または FCS が正常の時
E	BCC または FCS が異常の時
↑	HDLC の開始フラグパターン (7Eh) 検出時
↓	HDLC の終了フラグパターン (7Eh) 検出時
03	マルチプロセッサビットが“1”の時に背景を青で表示 I2C でアクノリッジビットが“1”の時に背景を青で表示 I3C で NACK、あるいは Read 時の T-bit が“0”の時に背景を青で表示
↑	I2C / I3C でスタートシーケンス及び再スタートシーケンスを検出時
↓	I2C / I3C でストップシーケンスを検出時
TR	I3C の Target Reset パターン検出時
HX	I3C の HDR Exit パターン検出時
HR	I3C の HDR Restart パターン検出時
GE	アナライザーが処理できなかった時
LD	オートセーブ処理が間に合わなかった時

※1：RS-485 回線での A アポート表示について

RS-485 半二重回線で、HDLC (NRZI) のフレーム送信終了後、8 ビット時間以内に回線がハイインピーダンス状態になると、回線が A の状態になることがあります。実際の通信システムではこのようなアポートフレームは破棄されエラーにはなりません。

表示コードの切り替え

測定開始時は、基本的な通信条件の設定画面で選択した表示コードになっています。画面最下行の現在の表示コード“ASCII”をタップすると表示コードを選択して変更することができます。



“16進数表示”をタップするごとに16進表示の状態が切り替わります。

16進数表示では、ブロックチェック結果やエラーの特殊記号のデータも16進数で表示されます。



時間情報の表示

■ タイムスタンプの表示

通信回線上を流れる各フレームの先頭データを受信した時刻を、タイムスタンプの時間分解能の設定によりキャプチャバッファに記録し以下の例のように表示します。

● 通常モード時

日時:分 時:分:秒 分:秒.10m 秒

TMSP TMSP TMSP
30 14:15 14:16:04 16:17.00

年/月/日時:分 月/日時:分:秒 日時:分:秒.10m 秒

TM 92/09 TM 09/30 TM 30 14
30 14:16 14:16:39 16:49.40

100 μ秒 10 μ秒 1 μ秒

TMSP TMSP TMSP
00001.366.3 0001.102.60 000.974.476

● 高速モード時

1m 秒	100 μ秒	10 μ秒	1 μ秒
T MSP 000002.412	T MSP 00001.366.3	T MSP 0001.102.60	T MSP 000.974.476

- ☞ “記録制御”の付加情報タブで、タイムスタンプの時間分解能を設定しておく必要があります。

→「2.2.3 記録制御」

- ☞ 1回の記録で、通常モードのタイムスタンプ「日 時 : 分」「時 : 分 : 秒」「分 : 秒 .10m 秒」設定時は 4 バイト、他の設定時・高速モード時は 8 バイトのメモリーを消費します。

■ アイドルタイムの表示

無通信状態など通信ラインに変化がない時間を、アイドルタイムの時間分解能の設定により、以下のように表示します。

時間分解能	測定範囲	表示例
100m 秒	0 ~ 999.9 秒	IDLE 001.2
10m 秒	0 ~ 99.99 秒	IDLE 01.23
1m 秒	0 ~ 9.999 秒	IDLE 1.234

- ☞ 高速モードではアイドルタイムは表示できません。
 - ☞ “記録制御”の付加情報タブで、アイドルタイムの時間分解能を設定しておく必要があります。
- 「2.2.3 記録制御」
- ☞ 同期通信で同期するまでの時間や、HDLC で特定アドレスを受信するまでの時間はデータの有無に関わらずアイドル状態と見なします。
 - ☞ 1ビットの時間がアイドルタイム分解能より遅い低速通信では、アイドルタイム表示に誤差を生じる事があります。
 - ☞ 測定範囲を越えた場合、“OVER”と表示します。

表示形式の切り替え

以下の表示のうち有効なものを順に表示し、最後の表示後はデータ表示に戻ります。

<データ表示>

データを加工せず表示します。



<フレーム翻訳表示>

現在の設定に応じた翻訳表示をします。

→「プロトコル翻訳表示」



<ユーザー定義翻訳表示>

“表示制御設定”で“ユーザー定義翻訳”を有効にしているときに表示します。

→「ユーザー定義翻訳機能」



<タイマー / カウンタ表示>

トリガー機能、プログラムシミュレーションで使用するタイマー / カウンタの値を表示します。

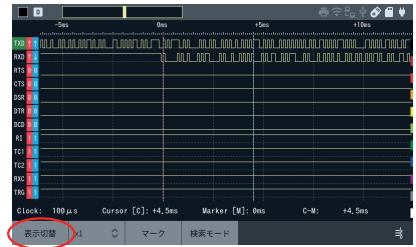
→「タイマー / カウンタ値の表示」



<タイミング波形表示>

“Wave Opt.”で“波形モニター有効”チェック時に表示します。

→「6.3 タイミング波形測定機能」



ラインステート表示

制御線の RTS,CTS,DCD,DTR,DSR,RI および TRG（外部トリガー入力）の状態を通信データと共に波形表示できます。制御線は、ラインステート LED が赤に点灯する信号レベルの時に H レベルで表示されます。TRG は、外部トリガー入力端子の信号論理状態がそのまま表示されます。

<ラインステート表示例>



- 📄 プロトコルが SPI の場合、画面右端のラインステート LED 表示の "SS" が、RTS に対応します。
- 📄 [MENU]、"記録制御" の付加情報タブで、制御線の記録を有効にしておく必要があります。
→ 「2.2.3 記録制御」
→ 「11.2 測定用ポートの信号定義」

ラインステート LED 表示

LCD 右横の LED で現在選択されている計測インターフェースの信号状態を常に確認することができます。

ラインステート LED の信号名称表示は、[SHIFT]+[MENU] を押す毎に表示・非表示にできます。

- 📄 ラインステート LED の名称は 選択した計測インターフェースの信号定義の名称に応じて変わります。
→ 「11.2 測定用ポートの信号定義」

測定終了

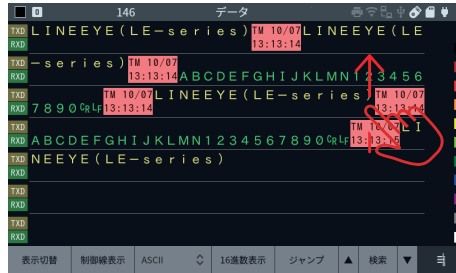
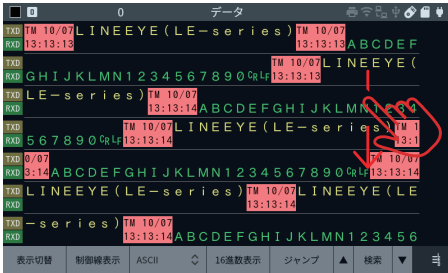
[STOP] を押すと測定を終了します。

トリガー機能やキャプチャメモリーのフルストップ設定、自動測定機能等により、測定が自動的に停止することもあります。

- 「2.2.3 記録制御」
- 「6.1 トリガー機能」

■ 表示のスクロール

送受信データの表示をスワイプすることで、表示をスクロールできます。



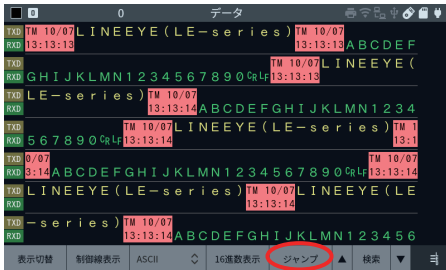
右下方向にスワイプ 前方（古いデータ方向）へスクロール

左上方向にスワイプ 後方（新しいデータ方向）へスクロール

また、[▲]、[▼] でもスクロールでき、[SHIFT] + [▲]、[SHIFT] + [▼] でページングができます。

■ ジャンプ

“ジャンプ” をタップすると、ジャンプ設定ウィンドウを表示します。



ジャンプしたいポジション番号を [0] ~ [9] で入力し、[ENTER] を押すと、指定したポジション番号にジャンプして、そのデータを画面先頭に表示します。

キャプチャメモリの最終ポジション番号より大きい番号を指定した時は、最終ページが表示されます。

[SHIFT]+[TOP/DEL] キャプチャメモリの先頭データ（0ポジションの最古のデータ）を含むページが表示されます。

[SHIFT]+[END/X] キャプチャメモリの最新データ（最終ポジション）を含むページが表示されます。

フレーム翻訳の仕様 SDLG、SDLCE、X.25、X.25E の時

表示項目	表示内容
Time stamp	フレームを受信した時間
AD	アドレスフィールドの内容を 16 進数で表示
Type	フレームタイプをニーモニック表示
NS	フレームシーケンス番号を 10 進数で表示
PF	P/F ビットの値を表示
NR	フレームシーケンス番号を 10 進数で表示
FC	フレームチェック結果
Data	情報部のデータを 16 進数で表示

☐ SDLG、X.25 は各プロトコルのモジュール 8、SDLCE、X.25E は各プロトコルのモジュール 128 の仕様で翻訳します。

フレーム翻訳の仕様 LAPD の時

表示項目	表示内容
Time stamp	フレームを受信した時間
SAP	サービスアクセスポイント識別子の値を 10 進数で表示
TEI	端末終端点識別子の値を 10 進数で表示
CR	コマンド・レスポンス表示ビットの値を表示
Type	フレームタイプをニーモニック表示
NS	フレームシーケンス番号を 10 進数で表示
PF	P/F ビットの値を表示
NR	フレームシーケンス番号を 10 進数で表示
FC	フレームチェック結果
Data	情報部のデータを 16 進数で表示

パケット翻訳の仕様 X.25 の時

表示項目	表示内容
Time stamp	フレームを受信した時間
GN	論理チャネルグループ番号を 10 進数で表示
LCN	論理チャネル番号を 10 進数で表示
P-Type	パケットタイプをニーモニック表示
PS	パケットシーケンス番号を 10 進数で表示
PR	パケットシーケンス番号を 10 進数で表示
M	モアデータビットの値を表示
Q	クオリファイビットの値を表示
D	送信確認ビットの値を表示
FC	フレームチェック結果
Data	パケットタイプに続く情報部のデータを 16 進数で表示

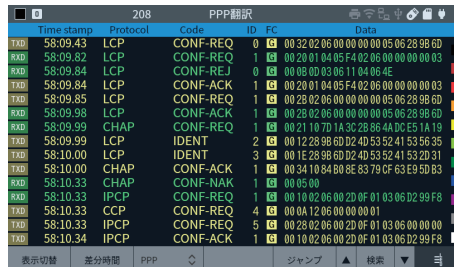
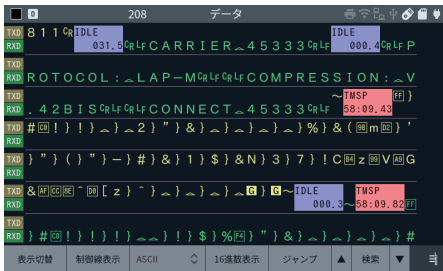
パケット翻訳の仕様 LAPD の時

表示項目	表示内容
Time stamp	フレームを受信した時間
PID	プロトコル識別子を 16 進数で表示
Message	メッセージ種別の内容をニーモニック表示
CRF	呼番号フラグの値を表示
CR	呼番号の値を 16 進数表示 (最大 2 オクテット分まで)
FC	フレームチェック結果
Data	メッセージ種別に続く情報部のデータを 16 進数で表示

→「10.5 翻訳表示仕様」

□ ASYNC-PPP

改行ダンプ表示とフレーム先頭のアドレス部と制御部の翻訳表示が可能です。



翻訳表示画面最下行の現在の表示仕様 "PPP" をタップして、ダンプ表示と PPP 翻訳表示を選択します。測定中でもリアルタイムに変更できます。

ダンプ 通信フレーム毎に改行して 16 進数で表示します。

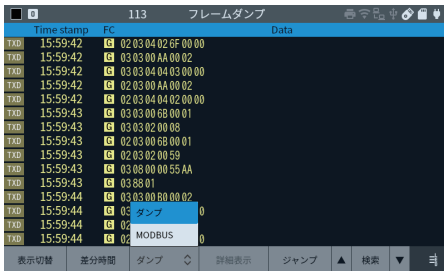
PPP フレーム先頭のアドレス部と制御部を翻訳します。

表示項目	表示内容
Time stamp	フレームを受信した時間
Protocol	プロトコル値をニーモニック表示
Code	コードフィールド値をニーモニック表示
ID	呼番号フラグの値を表示
FC	フレームチェック結果
Data	メッセージ種別に続く情報部のデータを 16 進数で表示

→「10.5 翻訳表示仕様」

□ MODBUS

改行ダンプ表示（16進数表示）とフレーム先頭のアドレス部と制御部の翻訳表示が可能です。



翻訳表示画面最下行の現在の翻訳表示仕様“MODBUS”をタップして、翻訳表示仕様を選択します。翻訳表示仕様は測定中でもリアルタイムに変更できます。

表示項目	表示内容
Time stamp	フレームを受信した時間
SA	デバイスアドレスを10進数で表示
Function/Sub-function	ファンクションコード値をニーモニック表示
FC	フレームチェックLRCの結果
Data	データフィールドの内容を16進数で表示

→「10.5 翻訳表示仕様」

・ 詳細表示

測定停止後に翻訳表示画面最下行の“詳細表示”をタップすると、詳細翻訳表示ができます。詳細表示は測定中は表示できません。

詳細表示では、電力モニター KW1M（Panasonic 社）に準拠した表示を行います。

詳細表示は画面先頭にあるフレームの内容を翻訳表示し、Request/Response 翻訳条件は 1 つ前のフレームのスレーブアドレスとファンクションコードが同じ場合 Response として翻訳します。

① スレーブアドレス表示部

スレーブアドレスを 10 進数で表示します。

「Modbus 詳細表示」の設定を行う事で文字列で表示することができます。

② 翻訳部

ファンクションコードに従って翻訳表示をします。



SHIFT キーで表示される“翻訳順切替”を押すと Request/Response の翻訳を切り替えることができます。



・ Modbus 詳細表示

SHIFT キーで表示される翻訳表示画面最下行の「表示制御設定」をタップし、「Modbus 詳細表示」の設定を行う事でスレーブアドレス毎に、16 種類まで名称を定義して表示させることができます。



対象とするアドレスをスレーブアドレス欄に入力し、表示名欄に表示する文字列を入力します。

各テーブルのチェックボックスにて有効・無効を設定します。

同じアドレスに複数の定義がされた場合、一番若い番号が適用されます。

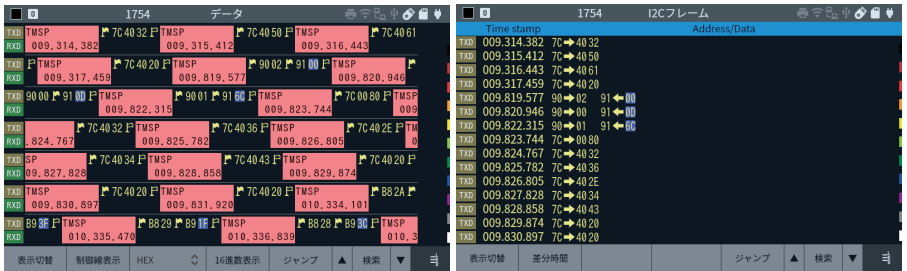



「Slave address」のアドレス番号 (2) が設定した文字列 (KW1M) で表示されます。



□ I2C

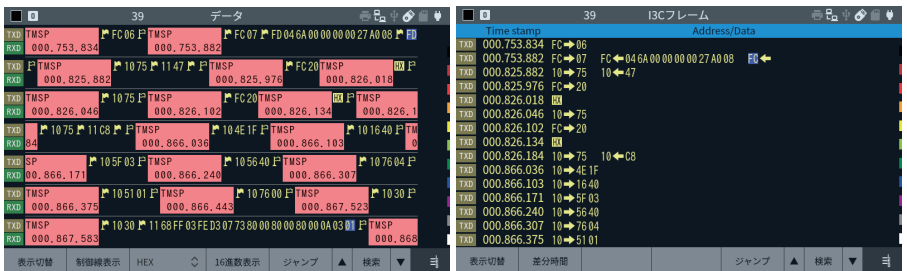
矢印記号を使用して通信の流れを判りやすく翻訳表示します。



表示項目	表示内容
Time stamp	フレームを受信した時間
⇒	続くデータはマスターの送信データ
⇐	続くデータはマスターの受信データ
画面例の  など	反転データは非アクノリッジを示す
Address/Data	スレーブアドレスとデータを16進数で表示

□ I3C

フレーム表示の内容は I2C と同様です。



反転データはアドレス部の非アクノリッジ、または Read 時の T-bit = 0 (データ終了) を示します。

表示項目	表示内容												
TXD/RXD	通信フレームの受信ラインを表示します。												
Time stamp	通信フレームを受信した時刻を表示します。												
DA	送信先アドレス (Destination address) を 10 進数で表示します。												
DSAP	送信先サービスアクセスポイント (Destination service access point) を 10 進数で表示します。												
SA	送信元アドレス (Source address) を 10 進数で表示します。												
SSAP	送信先サービスアクセスポイント (Source service access point) を 10 進数で表示します。												
Frm/Function	フレームタイプまたはファンクションコードを翻訳表示します。 特殊な表示の意味												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>表示</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[TOKEN]</td> <td>SD4(0xDC) フレーム</td> </tr> <tr> <td>[SC]</td> <td>Single Character (0xE5)</td> </tr> <tr> <td>[(XX)]</td> <td>不明なデータ列先頭 1 バイト (16 進数)</td> </tr> <tr> <td>[ILL]</td> <td>SD2 のレングス (LE,LEr) が不正な場合</td> </tr> <tr> <td>(XX)</td> <td>翻訳対象外ファンクションコード (16 進数) (FCB(b5), FCV(b4) はマスクされ表示されません)</td> </tr> </tbody> </table>	表示	内容	[TOKEN]	SD4(0xDC) フレーム	[SC]	Single Character (0xE5)	[(XX)]	不明なデータ列先頭 1 バイト (16 進数)	[ILL]	SD2 のレングス (LE,LEr) が不正な場合	(XX)	翻訳対象外ファンクションコード (16 進数) (FCB(b5), FCV(b4) はマスクされ表示されません)
	表示	内容											
	[TOKEN]	SD4(0xDC) フレーム											
	[SC]	Single Character (0xE5)											
	[(XX)]	不明なデータ列先頭 1 バイト (16 進数)											
[ILL]	SD2 のレングス (LE,LEr) が不正な場合												
(XX)	翻訳対象外ファンクションコード (16 進数) (FCB(b5), FCV(b4) はマスクされ表示されません)												
	XX は 2 桁の 16 進数が表示されます。												
FC	FCS(Frame Check Sequence) のチェック結果を表示します。												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>表示</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>G</td> <td>正しい値</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>不正な値</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Break 検出 (FCS 結果ではありません)</td> </tr> </tbody> </table>	表示	内容	G	正しい値	E	不正な値	B	Break 検出 (FCS 結果ではありません)				
	表示	内容											
	G	正しい値											
E	不正な値												
B	Break 検出 (FCS 結果ではありません)												
Data	プロトコルデータユニット (PDU) フィールドのデータ (アドレス拡張は含まない) を 16 進数で表示 (最大 5 バイト) しています。*1												

*1 : 連続するデータ列が PROFIBUS DP 規格のフレームと認識できない場合は 2Byte 目以降を表示します。また、ダンプ表示ではフレームの先頭からの最大 26 バイトのデータを 16 進数で表示します。

☒ 連続するデータ列が PROFIBUS DP 規格のフレームと認識できない場合は 2 バイト目以降を表示します。

→「10.5 翻訳表示仕様」

📖 ビットシフト表示

シリアルデータのキャラクタ同期外れやビットズレ等を発見するために、受信データのキャラクタ区切りをビット単位でシフトして表示することができます。

データ表示画面で [SHIFT]+[◀] を押すと下位ビットから上位ビットへ、[SHIFT]+[▶] を押すと上位ビットから下位ビットへ 1 ビットシフトしたデータを表示します。この際、フレームの先頭キャラクタなどデータが連続しない箇所の最下位ビットまたは最上位ビットからマークビット（'1'）が補充されます。

- 📖 この操作によりシフトされるのは表示のみで、キャプチャメモリー内のデータはシフトされません。
- 📖 表示中の 1 画面のデータについてのみビットシフト表示されます。スクロール・ページング操作を行うと通常のビットシフトしていない表示に戻ります。
- 📖 構成ビット数分だけビットシフトすることができます。

例：CODE:EBCDIC、8 ビット長の場合

LSB 側（先着ビット） ←受信ビット順→ （後着ビット）MSB 側

■ シフト前

受信データ

10011000 10011001 00000110 10000111 10000110
'E_M' 19h 'r' 99h '-' 60h '\ ' E1h '/' 61h

■ 1 ビットシフト後

受信データ

①1001100 01001100 10000011 01000011 11000011
↑ 'l_R' 33h 'Sy' 32h 'A' C1h 'B' C2h 'C' C3h
└─ 補充されたマークビット

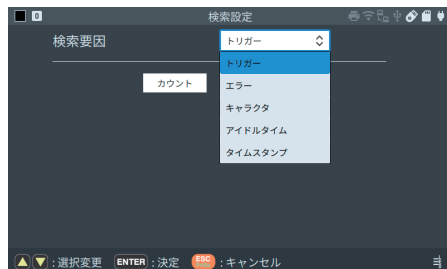
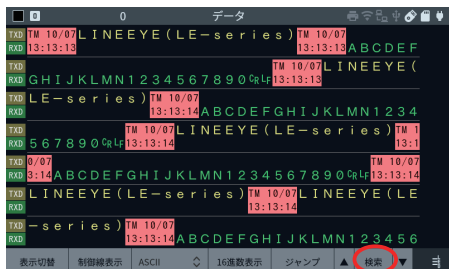
3.2 検索機能

検索機能を利用することで、キャプチャメモリーに記録された膨大なデータの中から特定のデータを見つけ出すことができます。また、条件に合うデータの数をカウントすることも可能です。



検索条件の設定

画面最下行の“検索”をタップして、“検索要因”で検索する対象を選択します。



■ トリガー

測定時にトリガー条件（要因）が一致したデータを検索します。トリガー条件が“タイマー / カウンタ”の場合は検索されません。

■ エラー

チェックして選択したエラーやブ레이크状態を検索します。

■ キャラクタ

最大 8 文字迄の指定データを検索します。



□ 対象ライン

送信側 (TXD) データを検索するか、受信側 (RXD) データを検索するかを設定します。

□ キャラクタ

検索する文字列を 16 進数で入力します。

[0] ~ [F]、[END/X] (ドントケア) で入力します。

[SHIFT] + [0] でビットマスク W0

[SHIFT] + [1] でビットマスク W1

[SHIFT] + [2] でビットマスク W2

[SHIFT] + [F] で HDLC のフラグを含めることができます。



画面例では、“W0” は 30h ~ 37h の全てに一致し、フレームエラーチェックコード部の 2 バイトは “X” で任意として、最後に終了フラグを設定しています。

■ アイドルタイム

高速モードでは使用できません。
指定値を超えるアイドルタイムを検索します。時間の単位は測定時のアイドルタイムの単位と同じです。通信タイムアウトが発生した時の測定データを検索する時は、測定対象回線の通信タイムアウト時間を指定値に設定して検索します。



■ タイムスタンプ

高速モードでは使用できません。
指定した日付時刻範囲に含まれるタイムスタンプを検索します。時刻の単位は、測定時のタイムスタンプの単位と同じです。通信障害が発生した時刻が凡そ分かっている時は、その時刻の前後を設定して検索することで調査範囲を絞り込めます。

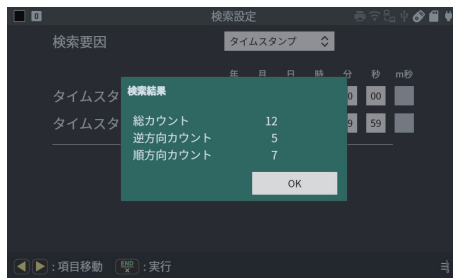


画面例では、2月18日22時46分30秒～2月18日22時47分00秒のタイムスタンプデータが検索対象になります。

📖 検索方法

- “▲” “▼” をタップすると、検索条件に一致するデータを画面先頭にして表示します。
- “▲”：表示先頭データから前方（古いデータ方向）への検索
- “▼”：表示先頭データから後方（新しいデータ方向）への検索
- “カウント” をタップすると、検索条件に一致するデータの数をポップアップウィンドに表示します。

検索条件に一致するデータがない時は、“見つかりませんでした”と表示します。



3.3 信号遅延測定と電圧測定 (Delay)

インターフェース信号がある状態から別の状態に変化するまでの遅延時間と RS-232C/422/485 信号の電圧振幅（最大、最小、現在）を同時に測定することができます。
高速モードでは使用できません。

設定

トップメニュー画面の“Mode” から“Delay” を選択し、“Delay Opt.” をタップすると、遅延時間測定の開始条件と終了条件を設定する画面が表示されます。



■ 開始条件

遅延時間測定のスタート条件を設定します。TXD、RTS、DTR、RXD、CTS、DSR、DCD、RI、TRG（外部トリガー入力）の 9 本の信号ラインの状態表示をタップして、[1](ON 状態)、[0](OFF 状態)、[END/X]（ドントケア X）で指定します。

■ 終了条件

遅延時間測定のストップ条件を同様に設定します。

- 📖 [1](ON 状態) は信号がアクティブの状態です。RS-232C の場合は、電圧レベルが +3V 以上（スペース）の状態、TTL の場合は、L レベルです。
- 📖 測定ポートが“TTL” の時は TXD、RXD、RTS、CTS だけが時間測定の対象になります。“RS-422/485” の時 TXD、RXD のみ時間測定の対象になります。

TTL 信号の電圧振幅は測定できません。

“インターフェース” 設定で測定ポートを“TTL” に設定した時は、RS-232C ポートの信号が測定対象になります。



[RUN] を押すと、インターフェース信号の電圧測定と変化時間測定を開始します。

[STOP] を押すと測定を終了します。

■ 信号電圧測定の表示

インターフェース信号の電圧を測定して、電圧振幅の現在値、最小値、最大値を表示します。測定対象信号

RS-232C ポートの時	TXD、RXD、DTR
RS-422/485,RS-530 ポートの時	TXD-、TXD+、RXD-

信号入力範囲：-12V ~ 12V

電圧測定の分解能は 0.1V です。

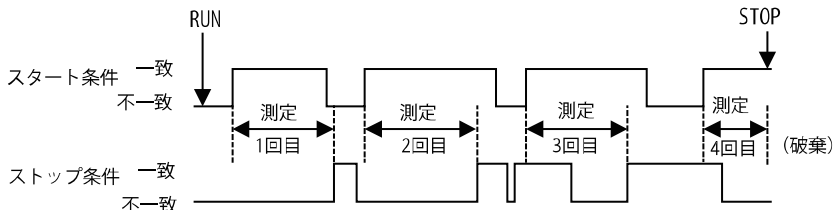
入力電圧が ± 15V を超えると本機内の保護ダイオードでクランプされますのでご注意ください。

■ 遅延時間測定の表示

インターフェース信号の状態がスタート条件からストップ条件になるまでの時間を測定して、現在値、最小値、最大値、平均値および測定回数を表示します。スタート条件とストップ条件は、不一致状態から一致状態になった時に成立します。初めから一致している場合、条件は成立しません。

時間測定の分解能 0.1m 秒です。0.1m 秒以下の信号の変化は検出できない場合があります。

“現在値”が測定範囲を越えた場合は、“オーバーフロー”と表示されます。次にスタート条件が一致すれば、カウンタをクリアして次の時間計測を開始しますが、この時の最大値及び平均値は保証されません。



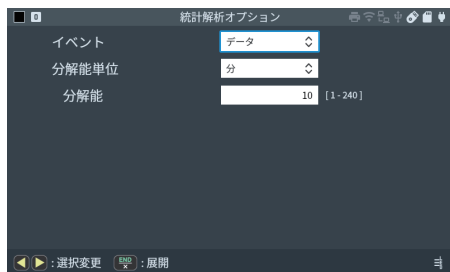
3.4 統計解析機能 (Trend)

統計解析機能は、単位時間ごとにキャラクタ数やフレーム数などの統計を取り、それをグラフ表示することによって各時間帯でそれらがどのように変化したかを測定する機能です。回線使用頻度の変化等を調べるのに便利です。

高速モードでは使用できません。

設定


トップメニュー画面の“Mode”から“Trend”を選択し、“Trend Opt.”をタップすると、統計対象イベントと統計処理の単位時間を設定する画面が表示されます。



■ イベント

統計対象を選択します。

- データ 全ての送信データ TXD、受信データ RXD が対象になります。回線の利用状況（トラフィック）を調べる時などに利用します。
- フレーム 全ての送信フレーム（TXD フレーム）、受信フレーム（RXD フレーム）が対象になります。通信フレーム単位で回線の利用状況（トラフィック）を調べる時などに利用します。
- トリガー トリガー要因 1 とトリガー要因 2 が成立した回数が対象になります。トリガー要因に通信エラーや特定データ等を設定することで、それらの発生頻度のトレンドを調べることができます。

 “TREND”機能の時はトリガー要因 1 とトリガー要因 2 のみが利用でき、そのトリガー動作は働きません。トリガー要因 1 と 2 にチェックマークを付けて、目的の事象に合う要因を設定してください。


→「6.1 トリガー機能」

■ 分解能単位

設定する分解能を、秒 / 分から選択します。

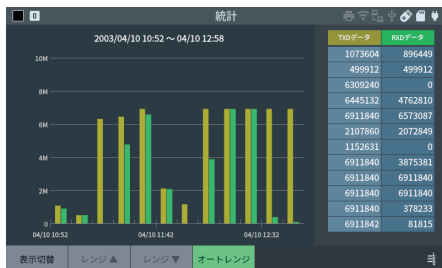
■ 分解能

グラフ横軸の分解能（統計処理の単位時間）を 1～240（秒または分）の範囲で設定します。最大 2000 単位時間までの結果を記録することができます。

 分解能単位を分、分解能を 10 に設定した時は、20,000 分（333 時間 20 分）まで測定できます。

📖 測定の開始と終了

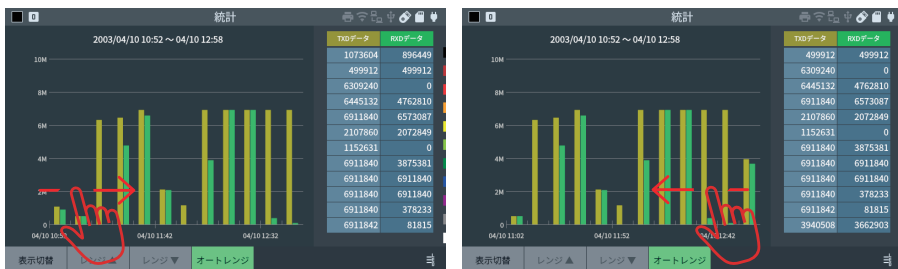
[RUN] を押すと測定が始まり統計処理画面が表示されます。統計処理の単位時間が経過する毎に、その間の対象事象の発生回数とその棒グラフが表示されます。グラフの縦軸のレンジは、測定値に応じて自動的に調整されます。



[STOP] を押すと測定が終了します。また、2000 単位時間分の測定が終了した時も自動的に測定を終了します。

■ 表示のスクロール

測定終了後は棒グラフ表示部をスワイプすると、スワイプした方向に表示をスクロールできます。



📖 [◀]、[▶] や [SHIFT] + [◀]、[SHIFT] + [▶] でも表示をスクロールやページングすることができます。

📖 [TOP/DEL] で統計値の最初のデータ、[END/X] で統計値の最終のデータを表示できます。

■ 縦軸のレンジ変更

画面の右下の "オートレンジ" をタップしてオートレンジを解除すると、グラフの縦軸のレンジを "▼" "▲" で変更できます。



第4章 シミュレーション機能

シミュレーション機能とは、テスト対象機器の通信相手となってプロトコルに従った送受信テストを行う機能です。

開発初期段階で相手機器が用意されていない場合でも実動作に近い状況でテストできます。弊社独自の「Manual モード」で通信手順をステップ確認した後、「Program モード」でメニュー選択式の簡単なプログラムを作成し、条件分岐を伴うより複雑な通信手順もテストできます。任意の通信速度を設定できるので、故意に少しずらした通信速度でマージン評価したり、パリティエラーのデータを混在させたテストデータでエラー応答処理を確認したりすることも可能です。

■ Manual モード

操作キー [0] ~ [F] に対応する送信テーブルの登録データを、各キーを押す毎にワンタッチで送信できます。開発機器からの応答をモニター機能で確認しながら、トリガー機能と併用して簡単に通信手順をテストできます。また、[SHIFT] + [0] ~ [D] キーで対応する固定データを送信でき、[SHIFT] + [E]、[F] で RTS/CTS と DTR/DCD の信号線を ON/OFF 可能です。

■ Buffer モード[※]

モニター機能でメモリーに取り込んだ送受信データから、送信側または受信側を選択して、そのデータをそのままシミュレーションデータとして送信できます。現場でモニターした通信状態と同じデータでの再現テストに有効です。

■ Flow モード[※]

送信側または受信側となり、X-ON/OFF フロー制御や制御線ハンドシェイクによるフロー制御をシミュレーション。送信モードでは送信開始から中断要求までの送信データ数を 16 回分表示でき、受信モードでは送信中断要求を出すまでの受信データ数と送信再開要求を出すまでの時間を指定できます。

■ Echo モード[※]

受信データを本機内部で折り返して返送します。ディスプレイ端末や通信ターミナルのテストやビットエラーレイトテストのループバックポイントとして利用できます。

■ Polling モード[※]

マルチドロップ (1:N 接続) のポーリング通信手順におけるスレーブ側またはマスター側をシミュレーションできます。スレーブモードでは自局アドレスのフレーム受信回数とエラーの有無をチェックし指定データを応答し、マスターモードでは 32 種類のスレーブアドレス局に対してポーリングメッセージを送信し返信されるデータをスレーブ局毎に検査して表示することができます。

■ Program モード[※]

専用コマンドのプログラムを作成することで条件判定を伴う通信プロトコルを柔軟にシミュレーションできます。プログラムはメニュー選択式のため、簡単にマスター可能です。

■ PULSGEN モード

タイミング波形測定機能で測定した通信回線のタイミング波形データをそのまま出力できます。波形データは編集も可能であり、標準タイミングと異なるデータ出力など、様々なテストを行うことができます。

※ 高速モードでは使用できません。

→ 「2.2.1 通常モードと高速モードの切り替え」

4.1 送信データ登録

シミュレーション機能で利用する送信データを事前に送信データテーブルに登録します。Polling モードや Program モードでは受信データと比較するデータとしても利用されます。

データ登録方法

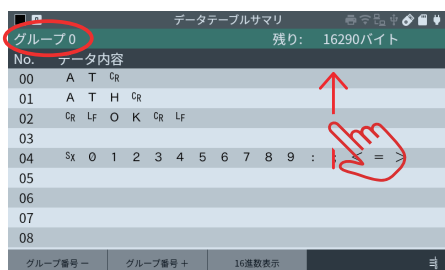
データ登録操作の入力画面で表示される文字コードや BCC・FCS の自動計算結果は、基本的な通信条件の表示コードや BCC の設定によって影響を受けます。まず、トップメニューの“Configuration”で、プロトコルや通信条件等を正しく設定してから以下の操作を行ってください。

→「2.4 通信条件設定」

トップメニュー画面の“Mode”から送信データテーブルを使用する動作モードを選択し、“Send Table”をタップすると、送信データテーブルの選択画面が表示されます。

送信データテーブルは、テーブル 00(グループ 0 の 0 番)～テーブル 9F(グループ 9 の F 番)の 160 個あり、合計 16384 文字分のデータを登録できます。最初、送信データテーブルの選択画面には、グループ 0 のテーブルが表示されております。

画面下“グループ番号+”“グループ番号-”のタップ、または[◀]、[▶]で、他のグループの表示に切り替えることができます。



各テーブルに登録されているデータがあれば最初の 16 文字が表示されます。

テーブル画面はスワイプでスクロールします。登録したいテーブルのタップ、もしくは[▼]、[▲]で選択して[ENTER]でテーブルデータ入力画面を表示します。

テーブル番号は、[0]～[F]で選択することもできます。



テーブルデータ入力画面の上部には、テーブル番号、テーブル内でのカーソル位置、および送信データテーブルに登録可能な残りバイト数が表示されます。画面上のカーソルは現在のデータ入力位置を示し、移動先をタップするか、[◀]、[▶]、[▼]、[▲] で移動できます。登録するデータは、[0]～[F] で 16 進数入力するか、“テキスト入力” をタップしてテキスト入力します。入力したデータは文字コードで表示されますが、“16 進表示” をタップすると 16 進数表示になります。

- ☞ 先頭データや末尾データへのカーソルの移動は、[SHIFT]+[TOP/DEL]、[SHIFT]+[END/X] で可能です。
- ☞ 入力した文字列の途中でデータを挿入する時は、挿入位置の次の文字にカーソルを移動して、データを入力します。
- ☞ 入力した文字を削除する時は、削除する文字にカーソルを移動して、[TOP/DEL] を押します。

■ テキスト入力の方法

“テキスト入力” をタップすると、画面にフルキーイメージとテキスト入力窓が表示されます。

画面のフルキーをタップしてテキスト窓に文字列を入力していきます。“↑A” で大文字と小文字の切り替え、“#!?” で文字と記号の切り替えができます。必要なデータを入力したら、“OK” をタップするか、[ENTER] により、元の画面のカーソル位置にテキスト入力した文字列が入力されます。



- ☞ テキスト入力の際は、[0]～[F] で 0～F の文字が入力されます。
- ☞ 前回入力した文字があれば、電源を切るまでテキスト入力窓に残っています。不要な時は、“クリア” をタップして削除してください。

■ パリティエラーの付加とマルチプロセッサビットの設定

“Parity/MP 設定 / 解除” のタップで、カーソル位置のデータがパリティエラーまたはマルチプロセッサビット1になる属性が付加され赤色になります。再び同じ操作をすると元に戻ります。



付加された属性は、シミュレーション実行時にトップメニューの“Configuration”の“パリティ”の設定に応じて、有効になります。

■ BCC・FCSの自動計算

[SHIFT]+[ENTER] の操作もしくは “編集オプション” の “BCC/FCS 付与” で、正しい BCC や FCS が自動計算されデータに挿入付加されます。
→ 「10.1 ブロックチェックの計算方法」



画面例は、02h (SX)、A、B、C、D、E、F、G、03h (EX) と入力した後、この

操作により、2 バイトの BCC (DEh、2Ch) が自動付加された表示です。この例ではトップメニューの“Configuration”の“BCC”は、以下の設定になっています。

BCC : CRC-16 開始文字コード : 01h または 02h 終了文字コード : 03h または 17h

“Configuration”の“BCC”の設定を変更した時や計算対象のデータを変更した場合は、再び同じ操作で再計算してください。

■ テーブルデータの表示と有効ビット数

データ入力画面で登録されたデータは、トップメニューの“Configuration”の“データコード”で設定した表示コードで表示されます。但し、SHIFT IN、SHIFT OUT によるキャラクタ表示の切り換えは働きません。また、入力したデータの有効なデータビット長は、“Configuration”の“データビット”で設定したビット長になります。例えば、“データビット”が 7bit に設定されている時に、93h を入力しても、実際には 13h で送信されます。

■ 選択モードによるコピー、切り取り、ペースト

送信データのどこかでロングタップ、もしくは [ENTER] を押すと、その場所のデータを選択した状態で範囲選択モードになります。



選択範囲は、選択端のドラッグもしくは [◀],[▶] 操作で変更が可能です。画面の "Len" に選択中の範囲の長さを表示します。

"切り取り" "コピー" のタップによって、選択範囲をクリップボードに保存します。

[ESC] もしくは "キャンセル" のタップで範囲選択モードを解除します。

また、"切り取り" をタップするか、[TOP/DEL] を押すと、選択範囲のデータが切り取られて、クリップボードにコピーされます。

"貼り付け" をタップすると、クリップボードの内容をカーソル位置に挿入します。

クリップボードにコピーされたデータを挿入したい位置にカーソルを移動して、"貼り付け" をタップするか、[END/X] を押すと、クリップボードのデータがカーソル位置にペースト(貼り付け)されます。



📄 最後に "コピー" または "切り取り" したデータがクリップボードに保存されています。クリップボードに保存されたデータは電源を切るとクリアされます。

■ テーブルクリア

現在のテーブル入力画面に登録されている全てのデータがクリアできます。

"編集オプション" から "テーブルクリア" を選択します。



■ データフィル

“編集オプション” から“データフィル”を選択し、開始 / 終了データおよびサイズを入力します。



開始値 < 終了値の時 : 開始値から終了値まで1ずつ増やして、指定サイズ分まで繰り返し入力

開始値 > 終了値の時 : 開始値から終了値まで1ずつ減らして、指定サイズ分まで繰り返し入力

開始値 = 終了値の時 : そのデータを指定サイズ分入力

画面例から実行すると、01h、02h、03h、01h、02h、03h、01h、02h がカーソル位置に入力されます。

📖 開始データと終了データは、[0] ~ [F] を使って 16 進数で入力します。

📖 テーブルに登録可能なデータ数に達した時はそこで終了します。

■ テーブルコピー

他のテーブルのデータをコピーできます。

“編集オプション” から“テーブルコピー”を選択し、コピーしたいテーブル番号を入力します。

■ バッファコピー

モニターした通信データの一部をテーブルにコピーできます。

まず、コピーしたいモニターデータの先頭をモニター画面の左上に合わせておきます。

“編集オプション” から“バッファコピー”を選択し、コピーしたい対象ライン (TXD/RXD) とサイズを入力します。



📖 アイドルタイムやタイムスタンプのデータは無視されます。

固定データ（プリセットデータ）

ENQ、ACK 等の専用キャラクタやテスト用メッセージが固定データとしてプリセットされています。プリセットされたデータは、[SHIFT] を押したときの表示のタップ、または下表のキー操作でも入力することができます。

[SHIFT]+[0]	ENQ	[SHIFT]+[7]	RVI
[SHIFT]+[1]	ACK	[SHIFT]+[8]	TTD
[SHIFT]+[2]	NAK	[SHIFT]+[9]	‘ FOX ’ メッセージ (※1)
[SHIFT]+[3]	WACK	[SHIFT]+[A]	‘ MSG1 ’ メッセージ (※2)
[SHIFT]+[4]	EOT	[SHIFT]+[B]	‘ MSG2 ’ メッセージ (※3)
[SHIFT]+[5]	ACK0	[SHIFT]+[C]	DC1(11h)
[SHIFT]+[6]	ACK1	[SHIFT]+[D]	DC3(13h)

※1： THE QUICK BROWN FOX JUMPS OVER A LAZY DOG 0123456789.

※2： S_x0123456789ABCDEFGHIJKLMNQPQRSTUVWXYZE_x BCC

※3： 0123456789ABCDEFGHIJKLMNQPQRSTUVWXYZ C_RL_F

- ◆ DC1(11h)、DC3(13h) 以外のプリセット文字は、以下の例のように、トップメニューの “Configuration” の “データコード” で設定した表示コードに従って、値 (16 進数) が変化します。
- ◆ コード表に定義されていない文字は無視されます。

	ASCII/JIS/HEX	EBCDIC/EBCDIK	Transcode	その他
ENQ	05h	2Dh	2Dh	-
ACK	06h	2Eh	3Ch	-
NAK	15	3Dh	3Dh	-
WACK	10h・3Bh	10h・6Bh	1Fh・26h	-
EOT	04h	37h	1Eh	-
ACK0	10h・30h	10h・70h	1Fh・20h	-
ACK1	10h・31h	10h・61h	1Fh・23h	-
RVI	10h・3Ch	10h・7Ch	1Fh・32h	-
TTD	02h・05h	02h・2Dh	0Ah・2Dh	-

📖 I2C シミュレーションデータの登録

I2C シミュレーション時の送信データテーブルの登録内容は、受信時にも受信データ数分のダミーデータを設定しておく必要がある等、他のプロトコルの場合と異なります。

□ I2C マスターモードの時

初めに、スレーブアドレス（リード／ライトビットを含む）を設定し、次に送受信データを設定します。スタートシーケンス、ストップシーケンスは登録データの最初と最後に自動的に付加されます。

受信時には受信したいデータ数だけ任意のダミーデータを設定します。

📄 再スタートシーケンスを挿入する場合は、挿入したいデータのところで、“Parity/MP 設定 / 解除” をタップします。

例 1：スレーブアドレス（7ビット）1010000b にデータ（41h、42h、43h）3 バイトを送信する時
送信データテーブルに登録する内容「A0h 41h 42h 43h」

A0h (10100000b)：スレーブアドレスにライト要求

41h 42h 43h：送信するデータ 3 バイト

例 2：スレーブアドレス（7ビット）1010000b からデータを 3 バイト受信する場合
送信データテーブルに登録する内容「A1h 00h 00h 00h」

A1h (10100001b)：スレーブアドレスにリード要求（ビット 0=1）

00h 00h 00h：受信データ 3 バイト分の任意のダミーデータ

例 3：スレーブアドレス（7ビット）1010000b に、3 バイトのデータ（41h、42h、43h）を送信し、続けてスレーブから 3 バイト受信する場合
送信データテーブルに登録する内容「A0h 41h 42h 43h A1h 00h 00h 00h」



A0 (10100000b)：スレーブアドレス にライト要求

41h 42h 43h：送信するデータ 3 バイト

A1 (10100001b)：再スタート + スレーブアドレスにリード要求

00h 00h 00h：受信データ 3 バイト分の任意のダミーデータ

📄 'A1' にカーソルを合わせて、“Parity/MP 設定 / 解除” をタップします。

例 3 の実行画面例

41h、42h、43h を送信後、テスト対象の I2C スレーブ機器が送信した 31h、32h、33h を受信した画面



□ I2C スレーブモードの時

マスターからの要求で送信するデータを設定します。また、マスターからの要求でデータを受信する場合にも任意のダミーデータを設定します。1 バイト以上設定されたデータは、マスターから送信される全データの受信とマスターから要求されたバイト数の送信データとして繰り返し利用されます。

例 1 : マスターからの 6 バイトの送信要求に対して、31h,32h,33h,31h,32h,33h を送信する場合
トップメニューの "Configuration" で、I2C スレーブモード時のアドレス (7 ビットアドレス : 1010000b) を設定しておきます。

シミュレーションモード : スレーブ

アドレスビット数 : 7 BIT

スレーブアドレス : 0A0

送信データテーブルに登録する内容 「31h 32h 33h 31h 32h 33h」

☞ 送信データテーブルに「31h 32h 33h」を設定しても繰り返し利用されるため、同じ結果になります。

例 2 : マスターからの 16 バイトの受信する場合

送信データテーブルに登録する内容 「00h」

☞ 送信データテーブルにデータが何も登録されていない場合、受信できません。

☞ I2C では各送信データテーブルの最初から 520 バイト目までが有効です。それ以上のデータを設定しても利用が無視されます。

☞ データを受信する時にも、[RUN] で測定を開始後、マスターからの通信が始まる前に Manual モードではデータを登録した送信データテーブルに対応するキーを押す等、送信データテーブルの選択が必要です。

4.2 RS-422/485 のドライバー制御

RS-422/ RS-485 ポートを使用してシミュレーションを実行する時は、RS-422/485 送信ドライバー IC の制御方法を設定します。

トップメニュー画面から“Interface”、“測定ポート”で“RS-422/485/530”を選択して、“ドライバー制御”の方法を設定します。

→「2.3 測定ポート設定」



■ ドライバー制御

オフ : 全二重接続の RS-422 や、X.20/21、RS-449、V.35 をテストする時に選択します。テスト開始後、ドライバー IC は常に送信可能状態（イネーブル）となります。

手動制御 : 制御信号の DTR（DTE 時）または DCD（DCE 時）の論理が ON の時に送信可能状態（イネーブル）となり、OFF の時にハイインピーダンス状態（ディセーブル）となります。Manual モードや Program モードで、DTR や DCD を ON/OFF して、ドライバー IC の状態の自由に制御したい時に選択します。

☑ “自動制御線コントロール”にチェックした時は、DTR や DCD が自動制御された状態に従ってドライバー IC が制御されます。

☑ 標準サブ基板装着時や “自動制御線コントロール” がチェックなし時は、各テスト開始時点で以下の状態となります。

シミュレーションのモード	送信ドライバー IC の初期状態
Manual モード	ハイインピーダンス状態
Flow モード	送信可能状態
Echo モード	送信可能状態
Polling モード	送信可能状態
Buffer モード	送信可能状態
Program モード	ハイインピーダンス状態
PULSGEN モード	送信可能状態（常時）

自動 : 通常、半二重接続の RS-485 をテストする時に選択します。データ送信の直前で自動的にドライバー IC がイネーブルとなり、データ送信終了後、約 1 ~ 3 ビット分の時間（但し、処理時間の遅延のため最短でも約 400 μ 秒）経過後に自動的にディセーブルとなります。

4.3 制御線の自動制御

シミュレーションを実行する時、本機のインターフェースのモード（DTE /DCE）に応じて、制御線の ON/OFF とデータ送信のタイミングを自動的に制御することができます。

📄 ON はアクティブ、OFF はノンアクティブの状態です。

トップメニュー画面から“Interface”、“測定ポート”として“RS-232C”もしくは“RS-422/485/530”を選択し、“自動制御線コントロール”チェックボックスを有効にします。

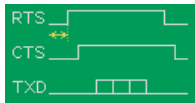


- “モード”を DTE に設定した場合

以下の DTE 側の信号タイミングを 0 ～ 9999m 秒の範囲で設定します。

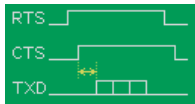
- RTS オン

送信処理開始から RTS が ON になるまでの時間



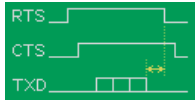
- TXD 送信

CTS が ON になってからデータが送信されるまでの時間



- RTS オフ

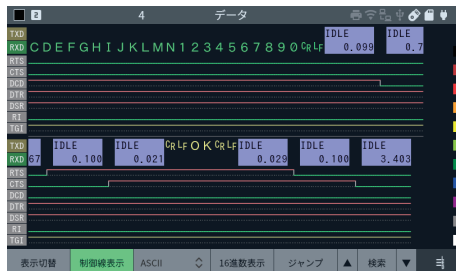
データ送信終了後、RTS が OFF になるまでの時間



- DTR オン

チェックすると、テスト中の DTR が常に ON になります。

<上記設定の実行例>



- “モード” を DCE に設定した場合
以下の DCE 側の信号タイミングを 0 ~ 9999m 秒の範囲で設定します。

- CTS オン

RTS が ON になってから CTS が ON になるまでの時間



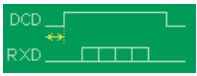
- CTS オフ

RTS が OFF になってから CTS が OFF になるまでの時間



- DCD オン

送信処理開始から DCD が ON になるまでの時間



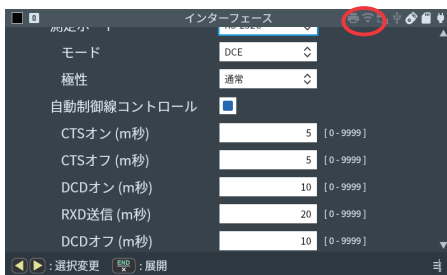
- RXD 送信

DCD が ON になってからデータが送信されるまでの時間

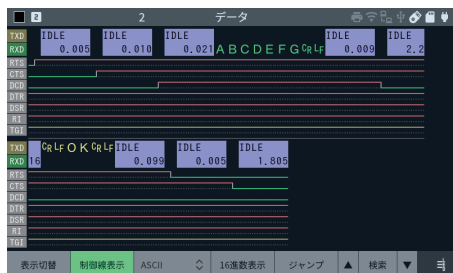


- DCD オフ

データ送信終了後、DCD が OFF になるまでの時間



＜上記設定の実行例＞



4.4 手動送信テスト (Manual)

Manual モードは、キーを押す毎にキーに対応したデータテーブルのデータを送信できるモードです。

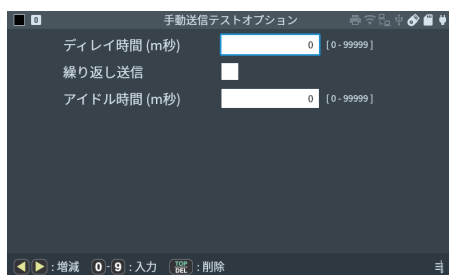
設定

まず、トップメニューの“Configuration”で、プロトコルや通信条件等を正しく設定し、テストで利用する送信データをデータテーブルに登録しておきます。

→「2.4 通信条件設定」

→「4.1 送信データ登録」

トップメニュー画面の“Mode”から“Manual”を選択し、“Manual Opt.”をタップすると、この機能の詳細設定画面が表示されます。



下記項目を設定します。

項目	設定内容	設定範囲
ディレイ時間	キャラクタ間の送信間隔	0 ~ 99999ms 1m 秒単位
繰り返し送信	繰り返し送信の有無	チェック状態で有効
アイドル時間	繰り返し送信間隔	0 ~ 99999ms 1m 秒単位

📖 ディレイ時間は、高速モードでは設定できません。また、プロトコルが ASYNC, ASYNC(PPP) の時のみ有効です。その他のプロトコルの時は、必ず 0 を設定してください。

📖 間隔時間を 0 にしても、本機の処理時間のため、若干の間隔が空くことがあります。

[RUN] を押すと、データ表示画面でキー入力待ちになりテストが開始されます。

□ 本機が DTE の時

テスト開始時、制御線の RTS と DTR がアクティブになります。制御線の自動制御を有効にしている時は、その設定に従って RTS と DTR が変化して送信可能状態になります。

→「4.3 制御線の自動制御」

[0] ~ [F] を押すと、キーに対応するグループ 0 のテーブル番号に登録されたデータが送信されて、TXD 側に表示されます。他のテーブルグループは [SHIFT]+[▶]、[SHIFT]+[◀] で切り替えます。

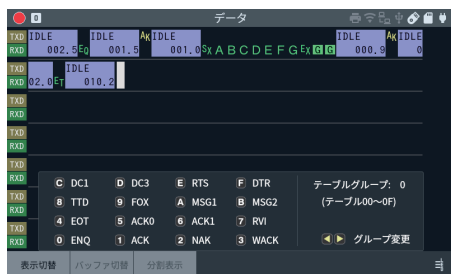
[SHIFT] を押すと、画面に表示される操作ガイドを確認しながら、[SHIFT]+[0] ~ [SHIFT]+[D] でプリセットされた固定データを送信したり、[SHIFT]+[E] で RTS、[SHIFT]+[F] で DTR を変化させることができます。

テスト対象機器からの応答データは RXD 側に表示されます。応答データを確認しながら、プロトコルの流れをキー操作で進めていきます。

□ 本機が DCE の時

テスト開始時、制御線の CTS と DSR と DCD がアクティブになります。制御線の自動制御を有効にしている時は、その設定に従って DCD や CTS が変化します。本機からの送信データは RXD 側に表示され、テスト対象機器からの応答データは TXD 側に表示されます。[SHIFT]+[E] で CTS、[SHIFT]+[F] で DCD を変化させることができる点以外、操作は DTE の時と同じです。

右の画面は、[SHIFT]+[0] で「ENQ」を送信して、テスト対象機器から「ACK」が返信されたら、[3] でテーブル 3 に登録したデータ「S_xABCDEFG E_xBCC」を送信、テスト対象機器から「ACK」応答があった後、[SHIFT]+[4] で「EOT」を送信した例です。



■ ブレークの出力

調歩同期通信の時、[END/X] を押すと、送信ラインを通信データ12ビット分の期間 0(アクティブ)にしてブレーク状態にします。画面には「B」が表示されます。

■ 連続操作

データ送信中にデータテーブルを選択するキー操作をした時は、送信中のデータが全て送信されてから最後の操作で選択したデータテーブルのデータが送信されます。

データ送信中でも制御線は [SHIFT]+[E]、[SHIFT]+[F] で変化させることができます。

■ 繰り返し送信

“繰り返し送信”にチェックした時は、選択されたデータテーブルの全データを送信する毎に“アイドル時間”の間隔を空け、そのテーブルのデータが繰り返し送信されます。[TOP/DEL] または、データが登録されていないデータテーブルを選択することで、繰り返し送信を中止できます。

[STOP] でテストを終了します。送信中のデータがあっても、その時点で送信が中断されます。

■ 登録が不要なデータ

パリティビット、SYNC・BSC プロトコルの SYNC コードや同期開放コード、HDLC・SDLC プロトコルの開始フラグと終了フラグは自動的に付加されて送信されるので、送信データテーブルに登録する必要はありません。

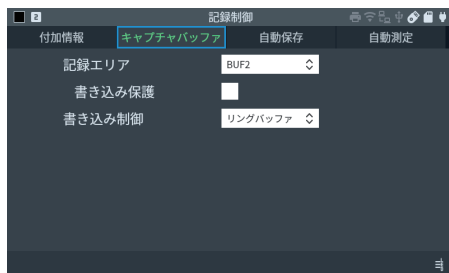
4.5 通信再現テスト(Buffer)

Buffer モードは、キャプチャメモリーに記録されたデータのうち、TXD 側または RXD 側のデータを送信データとして送出して、データがモニターされた時と近い通信状況を再現するモードです。高速モードでは使用できません。

準備

キャプチャメモリーを 2 分割した“BUF1”(または“BUF2”)を選択して、後から Buffer モードで再現したい通信状況をモニター機能で測定しておきます。

測定終了後、誤操作で測定データが消失されるのを防ぐため“BUF1”(または“BUF2”)の書き込み保護にチェックしてから、キャプチャメモリーを 2 分割したもう一方の“BUF2”(または“BUF1”)に切り替えます。

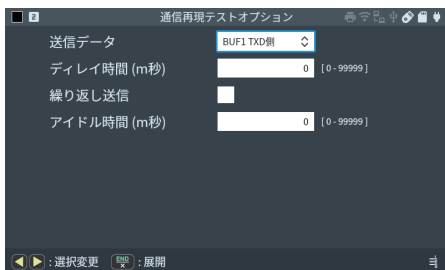


→ 「2.4 通信条件設定」

→ 「2.2.3 記録制御」

📄 Buffer モードで“BUF0”を設定した時は、ワーニングメッセージを表示して、シミュレーション動作は開始されません。

トップメニュー画面の“Mode”から“Buffer”を選択し、“Buffer Opt.”をタップすると、この機能の詳細設定画面が表示されます。



以下の項目を設定します。

項目	設定内容	設定範囲
送信データ	BUF1 の TXD 側のデータ	BUF1 TXD 側
	BUF1 の RXD 側のデータ	BUF1 RXD 側
	BUF2 の TXD 側のデータ	BUF2 TXD 側
	BUF2 の RXD 側のデータ	BUF2 RXD 側
ディレイ時間	キャラクタ間隔時間	0 ~ 99999ms 1m 秒単位
繰り返し送信	繰り返し送信の有無	チェック状態で有効
アイドル時間	フレーム送信間隔時間	0 ~ 99999ms 1m 秒単位

TXD 側のデータを送信する時は本機を DTE に、RXD 側のデータを送信する時は本機を DCE に設定します。そして、送信に使うデータをモニターした時と同じプロトコルや通信条件に設定します。

→「2.3 測定ポート設定」

→「2.4 通信条件設定」

☞ 送信に使うデータをモニターした時と異なるプロトコルや通信条件を設定した場合の動作は保証されません。

[RUN] を押すと、“送信データ”で指定したキャプチャメモリーの TXD 側または RXD 側の古いデータから順に送信が開始されます。送信はキャプチャメモリーに記録されているフレーム毎に“アイドル時間”で指定した時間を空けて行われます。

◆ 動作の制約

- ・ 送信側に指定されたキャプチャメモリーの 1 フレームが 4K キャラクタを越える場合は、そこで一度フレームを区切って送信されます。
- ・ 調歩同期通信のフレーミングエラーは再現されず、正しいデータとして送信されます。
- ・ HDLC・SDLC でアボートの発生したフレームは、アボートの位置にフラグをつけて送信され、アボート自体は送信されません。
- ・ キャプチャメモリーに記録されているアイドルタイムの時間情報は利用されません。
- ・ キャプチャメモリーに記録されている制御線の情報は利用されません。テスト開始時、本機が DTE の時は、制御線の RTS と DTR がアクティブになり、本機が DCE の時は、CTS と DSR と DCD がアクティブになります。

[STOP] を押すと、送信を中断しシミュレーション動作を停止します。

4.6 フロー制御テスト (Flow)

Flow モードは、調歩同期通信のフロー制御をシミュレートするテストモードです。

本機が、制御線のハンドシェイクまたは X-ON/X-OFF キャラクタによるフロー制御を行う受信側機器あるいは送信側機器になってテストすることができます。

高速モードでは使用できません。

まず、トップメニューの“Configuration”でプロトコルや通信条件等を正しく設定し、テストで利用する送信データをデータテーブルに登録しておきます。

→「2.4 通信条件設定」

→「4.1 送信データ登録」

トップメニュー画面の“Mode”から“Flow”を選択し、“Flow Opt.”をタップすると、この機能の詳細設定画面が表示されます。

テストモードを選択してテスト条件を設定します。



■ テストモード

本機がフロー制御される送信側機器になる時は“送信テスト”、本機がフロー制御する受信側機器になる時は“受信テスト”を選択します。



■ 初期状態

テスト開始時点のフロー制御の初期状態を指定します。

Off : 送信禁止状態

On : 送信可能状態

■ 制御方法

フロー制御の方法を指定します。

制御文字 : X-ON/X-OFF キャラクタ
によるフロー制御

制御線 : 制御線のハンドシェイクに
よるフロー制御



■ X-ON/X-OFF コード

X-ON/X-OFF キャラクタを 16 進数で設定します。通常、初期値を変更する必要はありません。

■ 監視 / 操作ライン

送信許可と送信要求を示す制御線のペアを設定します。RTS と CTS のハンドシェイクがよく利用されます。

■ 送信テーブルグループ

“送信テスト”モードで送信するデータが登録されているテーブルグループを設定します。

■ 送信データ

“送信テスト”モードで送信するデータが登録されているテーブル番号を設定します。

■ デイレイ時間

“送信テスト”モードで送信するデータのキャラクタ間隔時間(0 ~ 99999m 秒)を設定します。

■ ON カウント

“受信テスト”モードで送信中断要求を出すまでの受信キャラクタ数（1～999999）を設定します。

■ OFF 時間

“受信テスト”モードで送信中断要求を出してから送信再開要求するまで時間（0～99999m 秒）を設定します。

動作

[RUN] を押すと、フロー制御をシミュレートするテストが始まり、設定されたモードに応じて以下のように動作します。


○ “送信テスト”モード：X-ON/X-OFF フロー制御時


- ① 本機が DTE の時は制御線の RTS と DTR を、本機が DCE の時は CTS と DSR と DCD をアクティブにします。
- ② “初期状態”を“オン”に設定した時は、直ちに指定されたテーブルデータの送信を開始します。“初期状態”を“オフ”に設定した時は、X-ON キャラクタを受信後に送信が始まります。
- ③ 以降、X-OFF キャラクタを受信したら送信を中断し、X-ON キャラクタを受信したら送信を再開してテーブルデータを繰り返し送信します。

○ “送信テスト”モード：制御線ハンドシェイクフロー制御時

- ① 本機が DTE の時は制御線の RTS と DTR を、本機が DCE の時は CTS と DSR と DCD をアクティブにします。
- ② “監視ライン”に設定した制御線がアクティブ期間のみ指定されたテーブルデータのデータが繰り返し送信され、ノンアクティブの期間、送信は中断されます。“監視ライン”は、本機が DTE の時は CTS(または DCD) が、DCE の時は RTS (または DTR) が使用されます。

“送信テスト”モードでは、送信開始（再開）から送信中断までに送ったデータ数（最大 999999、それ以上は Over flow と表示）16 回分とその合計数を表示します。

 送信中断要求後、実際に送信が中断されるまでに数データ程度送信されることがあります。



送信データ数			
1002	1002	1002	1002
1002	1002	1002	1002
1002	1002	1002	1002
1002	1002	1002	1002
合計			16032

○ “受信テスト”モード：X-ON/X-OFFフロー制御時

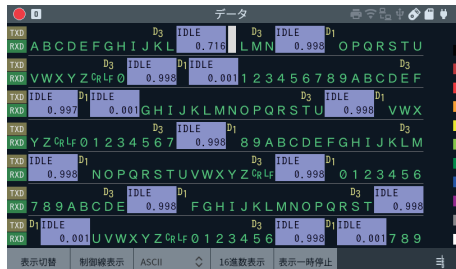
- ① 本機がDTEの時は制御線のRTSとDTRを、本機がDCEの時はCTSとDSRとDCDをアクティブにします。
- ② “初期状態”を“オン”に設定した時は、直ちにX-ONキャラクタを送信し、“初期状態”を“オフ”に設定した時は、“OFF時間”経過後にX-ONキャラクタを送信して受信を始めます。
- ③ 受信データ数が“ONカウント”に設定された数に達したらX-OFFキャラクタを送信して、その後、“OFF時間”に設定された時間が経過後にX-ONキャラクタを送信する動作を繰り返します。

○ “受信テスト”モード：制御線ハンドシェイクフロー制御時

- ① “初期状態”を“オン”に設定した時は、直ちに“制御ライン”に設定した制御線をアクティブにし、“初期状態”を“オフ”に設定した時は、“OFF時間”経過後に“制御ライン”に設定した制御線をアクティブにします。“制御ライン”は、本機がDTEの時はRTS（またはDTR）が、DCEの時はCTS（またはDCD）が使用されます。
- ② 受信データ数が“ONカウント”に設定された数に達したら“制御ライン”の制御線をノンアクティブにして、その後、“OFF時間”に設定された時間が経過後にアクティブにする動作を繰り返します。

“受信テスト”モードでは、実行中、通常のデータ表示画面になりリアルタイムに送受信データを確認できます。

[STOP]で、テストを終了します。



4.7 エコーバックテスト (Echo)

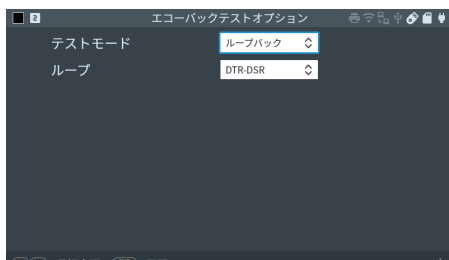
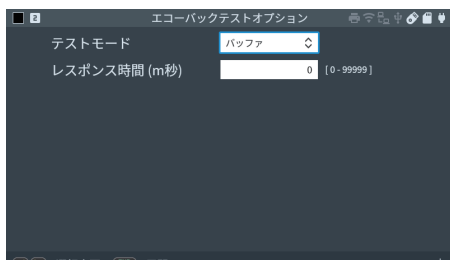
Echo モードは、受信したデータをそのまま本機内部で折り返し送信するエコーバック機能です。高速モードでは使用できません。

トップメニューの“Configuration”で、プロトコルが、I2C や SPI、Burst の時は利用できません。

→「2.4 通信条件設定」

設定

トップメニュー画面の“Mode”から“Echo”を選択し、“Echo Opt.”をタップしてテストモードを選択します。



■ テストモード

バッファ : 1 フレーム受信する毎に“レスポンス時間” (0 ~ 99999m 秒) の設定時間を空けてそのフレームをそのまま返送します。

→「10.3 フレームについて」

キャラクタ : 1 データを受信する毎にキャラクタ単位で返送します。

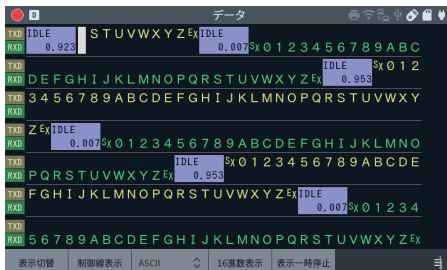
ループバック : TXD-RXD、RTS-CTS、TXC1-RXC および“ループ”で選択した制御線 (DTR-DSR または DTR-DCD) の各信号線を本機内部回路でハード的に接続してループバックします。

📖 キャラクターモードは、“Configuration”のプロトコルが、ASYNC の時のみ有効です。

[RUN] を押すと、データの受信を開始し“テストモード”で指定された動作を行います。

■ バッファモードの時

“Configuration” の設定に従って、1 フレーム受信する毎に、そのフレームをそのまま返送します。

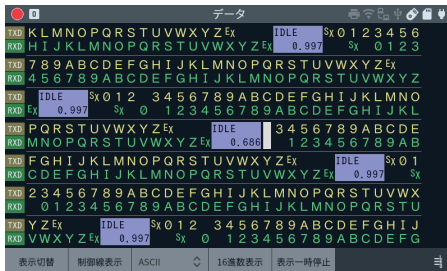


1 フレーム受信後の“応答時間”待ちの間に、次のフレームを受信した場合、最大 255 フレーム分まで記録しておくことができます。

内部処理のため、実際の応答時間は、“応答時間”の設定時間より数 m 秒長くなります。

■ キャラクタモードの時

“Configuration” の設定に従って、1 キャラクタ受信する毎に、そのフレームをそのまま返送します。データビットとパリティビット /MP ビットはそのまま返信されますが、フレーミングエラーのデータはフレーミングエラーのないデータで返信されます。



■ ループバックモードの時

“Interface” の設定に従って、本機の内部回路でハード的に信号線が折り返されます。



ループバック経路：

インターフェースが RS-232C または RS-530 の時

DCE の時 (DSUB25pin)	DTE の時 (DSUB25pin)
TXD → 内部回路で接続 → RXD	RXD → 内部回路で接続 → TXD
RTS → 内部回路で接続 → CTS	CTS → 内部回路で接続 → RTS
DTR → 内部回路で接続 → DSR ^{※1}	DSR ^{※1} → 内部回路で接続 → DTR
	DCD ^{※1} → 内部回路で接続 → DCD ^{※1}
TXC1 → 内部回路で接続 → RXC	RXC → 内部回路で接続 → TXC1

※1：“ループ”で選択した制御線のペアになります。

インターフェースが RS-422/485 の時

DCE の時 (端子台 5pin)	DTE の時 (DSUB25pin)
TXD +- → 内部回路で接続 → RXD+-	RXD+- → 内部回路で接続 → TXD +-

☞ 全二重接続になるためインターフェース設定の“ドライバ制御”は、“なし”に設定します。

インターフェースが TTL の時

DCE の時 (TTL コネクタ)	DTE の時 (TTL コネクタ)
TXD → 内部回路で接続 → RXD	RXD → 内部回路で接続 → TXD
RTS → 内部回路で接続 → CTS	CTS → 内部回路で接続 → RTS

4.8 ポーリングモード (Polling)

Polling モードは、本機がポーリング通信方式のマスターステーションあるいはスレーブステーションとなり、それぞれの状況に応じたデータの送受信を行うテストモードです。
高速モードでは使用できません。

設定

トップメニューの“Configuration”で、プロトコルや通信条件等を正しく設定しておきます。

→「2.4 通信条件設定」

トップメニュー画面の“Mode”から“Polling”を選択し、“Polling Opt.”をタップして、この機能の詳細設定画面でテストモードを選択して、テスト条件を設定します。

スレーブモードは、本機がスレーブステーションとなり、自ステーションアドレスを受信すると応答メッセージを返信するモードです。
 “テストモード”で“スレーブ”に設定します。



◆ 各条件を設定してください。

項目	設定内容	設定範囲
アドレス	ステーションアドレス	HEX で 8 文字以内
レスポンス時間	遅延時間	0 ~ 99999ms 1m 秒単位
送信データ	送信テーブル No	0 ~ F、もしくは固定データ

アドレス : 本機のステーションアドレスを設定します。

応答時間 : メッセージを受信してから応答メッセージを送信するまでの時間を設定します。

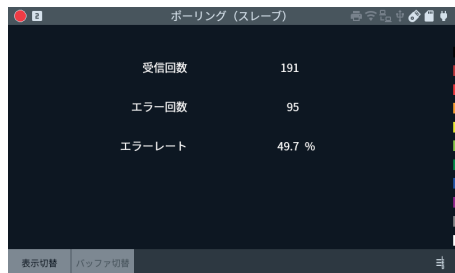
送信テーブル : 応答メッセージデータが登録されている送信データテーブルの番号を設定します。

☒ 応答メッセージデータはグループ 0 の送信データテーブルに予め設定しておいてください。

→ 「4.1 送信データ登録」

＜動作＞

- ① [RUN] を押すと制御線 (DTE 時は RTS と CTS、DCE 時は CTS と DSR と DCD) をアクティブにして、受信待ち状態になります。
- ② メッセージを受信すると、自ステーションアドレスが受信データ中に含まれていないかで判断します。
- ③ 自ステーション宛のメッセージでなければ、次の新しいメッセージの受信を待ちます。
- ④ 自ステーション宛のメッセージであれば、メッセージ受信終了後、レスポンス時間の経過を待って、応答メッセージを送信します。



☒ 自ステーションに対するメッセージ受信の場合、エラーチェックを行います。
 (エラーが発生していても応答メッセージは設定されたメッセージしか送りません)

プロトコル	エラーチェック内容
ASYNC	パリティエラー・フレーミングエラー・BCC エラー
SYNC・BSC	パリティエラー・BCC エラー
HDLC・SDLC	FCS エラー



マスターモードは、本機がマスターステーションとなり、各ステーションアドレスに対してポーリングメッセージを送り、返送されてくるデータを検査するモードです。

“テストモード”で“マスター”に設定して、テスト条件を設定します。

■ レスポンス時間

スレーブステーションからのメッセージ

を受信してから応答メッセージを送信するまでの時間を 0 ～ 99999ms (1m 秒単位) の範囲で設定します。

■ タイムアウト時間

スレーブステーションからの応答が無い時にタイムアウトと判断する時間を 0 ～ 99999ms (1m 秒単位) の範囲で設定します。0 を設定した場合はタイムアウト無しになります。

■ 繰り返し回数

ポーリングテストを行う回数を 0 ～ 99999(回) の範囲で設定します。0 を設定した場合は [STOP] が押されるまでポーリングを連続して行います。

■ ポーリングメッセージ

本機 (マスターステーション) が送信するポーリングメッセージを設定します。[0] ～ [F] を押して 16 進数で設定し、[END/X] で設定する “x” と合わせて最大 15 文字まで入力できます。“x” を入力したところには、画面下の “ステーションアドレス” をタップして表示される設定画面で登録したスレーブステーションアドレスが、ステーション No. の小さいものから順に挿入されて利用されます。

◆ レスポンスマップ

マスターモードの設定画面で “レスポンスマップ” をタップして、ポーリングメッセージに対するスレーブステーションの応答とその応答によって本機がどのように動作するのかをペアで設定します。

[A ⇒ B]

A 部 : 設定部をタップして、スレーブステーションからの応答メッセージと比較するデータが登録された送信データテーブル No. を設定します。“無効” を選択したペアは無視。

B 部 : 設定部をタップして、スレーブステーションからの応答メッセージデータが A 部と一致した時に、本機から送信するメッセージデータが登録された送信データテーブル番号を設定します。

📄 A 部に設定したテーブル No. の登録データの最初から 23 文字目までが比較データとして利用されます。それ以上登録しても無視されますので、ご注意ください。



[エラー⇒X]

スレーブステーションからの応答メッセージに通信エラーが発生した時に、本機から送信するメッセージデータが登録された送信データテーブル No. を X 部にを設定します。

プロトコル	エラーチェック内容
ASYNCR	パリティエラー・フレーミングエラー・BCC エラー
SYNCR・BSCR	パリティエラー・BCC エラー
HDLR・SDLCR	FCS エラー

[タイムアウト⇒X]

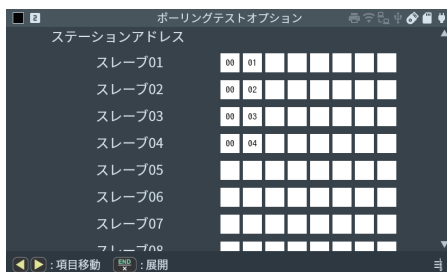
スレーブステーションからの応答の“タイムアウト時間”をオーバーした時に、本機から送信するメッセージデータが登録された送信データテーブル No. を X 部に設定します。

- ・ B 部 および [エラー⇒X],[タイムアウト⇒X]の X 部に“次へ”を選択した場合は、何も送信されず次のスレーブステーションに対してポーリングメッセージを送信します。
- ・ B 部 および [エラー⇒X],[タイムアウト⇒X]の X 部に送信データテーブル No. を設定した場合は、同一のスレーブステーションからの応答待ち状態になります。

→「4.1 送信データ登録」

◆ ステーションアドレス

マスターモードの設定画面で“ステーションアドレス”をタップして、ポーリングメッセージに挿入するスレーブステーションアドレスを設定します。スレーブステーション No. は1～32まで最大32種類登録でき、設定エリアやタブをタップするか、[▲],[▼]で次のスレーブステーション No. に移り、16進数(HEX)で最大8文字まで入力できます。



- ④ スレーブステーションアドレスは、ステーション No. の小さいものから順にポーリングメッセージに挿入され利用されます。
- ④ スレーブステーションアドレスが未登録のステーション No. は無視されます。

- ③ マスターモード測定画面に各スレーブステーション番号のカウンタ値が表示されます。画面をスワイプまたは[▲]、[▼]で全てのステーション番号のカウンタ値を表示できます。

ボーリング (マスター)				
ステーションアドレス	OKメッセージ	NGメッセージ	エラー	タイムアウト
1	36	19	0	5
2	35	19	0	6
3	35	19	0	6
4	36	18	0	6
5	36	18	0	6
6	0	0	0	0
7	0	0	0	0
8	36	18	0	5
9	0	0	0	0
10	0	0	0	0
11	0	0	0	0
12	0	0	0	0

画面下の“表示切替”で通常のモニター画面に切り替えることができます。

OK メッセージ : レスポンスマップの比較データと一致するスレーブステーションからの応答メッセージを受信した回数。

NG メッセージ : レスポンスマップの比較データと一致しないスレーブステーションからの応答メッセージを受信した回数。

エラー : 通信エラーを含む応答メッセージを受信した回数。

タイムアウト : タイムアウトが発生した回数。

4.9 プログラムシミュレーション (Program)

プログラムモードは、簡単なコマンド選択方式でプログラムを作成して、各種プロトコルの送受信シーケンスを柔軟にシミュレートすることができるモードです。

高速モードでは使用できません。



プログラムモードの概要

■ プログラム

プログラム A ~ D の 4 種類のプログラムを作成して利用できます。

■ ステップ数

最大 512 ステップまでのプログラムが作成できます。

■ 命令数

コマンドとサブコマンドの組み合わせによる 37 種類の命令が用意されています。命令の飛び先にラベルが利用できるため、プログラムの追加修正を簡単に行うことができます。

■ レジスタ

“REG 0” ~ “REG F” までの 16 種類のレジスタで、0 ~ 999999 の数値を処理できます。

■ データアレイ

“DA 00” ~ “DA 99” までの 100 種類のデータアレイが用意されています。各データアレイには最大 8 文字のデータを一時記録でき、レジスタの値によってデータアレイの番号を指定して、そのデータアレイの内容と受信データを比較したり送信データとして利用したりすることができます。

■ 送信データテーブル

他のシミュレーションモードでも利用される送信データテーブルがプログラムモードでも利用されます。SEND TBL 命令や IF TBL 命令で送信データテーブルを利用する時は、予め送信データや比較データを送信データテーブルに登録しておく必要があります。

→「4.1 送信データ登録」

■ タイマー

IF TM 命令を使ってタイムアウト処理等のプログラムを作成する時に利用する“TM 0-3”の4つのタイマーがあり、[MENU]、“トリガー”、“タイマー / カウンタ設定”で設定できる時間単位と比較値が利用されます。各タイマーは、SET TM 命令でタイマーの比較値の変更やタイマーのスタート、ストップ等の操作を行うことができます。また、これらとは別に、9.999 秒 (1m 秒単位固定) 以下の時間待ち専用タイマーが、WAIT TM 命令のために用意されています。

→「6.2 タイマー / カウンタ機能」

■ カウンタ

IF CT 命令を使って計数判定処理等のプログラムを作成する時に利用する“CT 0-3”の4つのカウンタがあり、[MENU]、“トリガー”、“タイマー / カウンタ設定”で設定できるカウンタ比較値が利用されます。また、各カウンタは、SET CT 命令でカウンタの比較値の変更やカウントアップ、クリア操作を行うことができます。

→「6.2 タイマー / カウンタ機能」

■ フレームバッファ

フレームバッファは、WAIT FRM 命令を使用して、送受信データが記録されたキャプチャメモリーから1 フレーム単位 (最大 4096 文字) で受信データを取り出し格納するための専用バッファメモリーです。IF TBL 命令を使って受信データの内容を比較判定するような処理等で利用されます。

■ トリガー条件

INT TRG0、WAIT TRG、IF TRG の各命令では、判定条件として、[MENU]、“トリガー”、“要因”のトリガー条件設定内容が利用されます。これらの命令を利用する時は、予め判定に利用する条件をトリガー要因に設定してください。

☒ トリガー機能の“要因”の設定内容だけが利用され、各トリガーの有効・無効や“動作”の設定は無視されます。

→「6.1 トリガー機能」

プログラムの入力

まず、トップメニューの“Configuration”で、プロトコルや通信条件等を設定しておきます。

→「2.4 通信条件設定」

トップメニュー画面の“Mode”から“Program”を選択し、“Program Edit”をタップすると、プログラム(A～D)を選択する画面が表示されます。いずれか1つを選択して、“編集”をタップすると、プログラム入力画面が表示されます。



最初、プログラム入力画面には 000 ～ 511 の行番号の全てに 512 ステップの NOP 命令（何も実行されない無効命令）が入力されており、プログラム入力位置を示すカーソルが行番号 000 にあります。カーソル位置は表示をスワイプするか、[▼]、[▲]で移動でき、コマンドーサブコマンドーオペランドからなる命令を画面右のガイド表示部をタップするか、[0]～[F]を押して入力していきます。

📄 [SHIFT]+[▼]、[SHIFT]+[▲]でページング（10行分のカーソル移動）ができます。

📄 [SHIFT]+[TOP/DEL]、[SHIFT]+[END/X]で、先頭行番号、最終行番号へ移動できます。

○ プログラムの入力・修正方法

◆ コマンド部

SEND 命令、WAIT 命令、IF 命令等、13 種類のコマンドをガイド表示部のコマンド選択肢に選択肢をタップするか、コマンドに対応する [0] ~ [C] で入力します。入力したコマンドはカーソル位置に挿入され、最終行の命令が押し出されて削除されます。カーソル行の不要



な命令は [TOP/DEL] で削除できます。削除すると、以降の行番号にある命令が 1 行繰り上がり、最終行に NOP 命令が追加されます。

◆ サブコマンド部

コマンド部が入力されると、サブコマンド入力位置にカーソルが移動します。入力したコマンドに対応するガイド表示部のサブコマンド選択肢をタップするか、サブコマンドに割り当てられた [0] ~ [7] を押して入力します。サブコマンドを修正したい時は、[◀]、[▶] でカーソル



ルをサブコマンド部に移動して、新しいサブコマンドを入力して変更します。

◆ オペランド部

サブコマンド部が入力されると、オペランド入力位置にカーソルが移動します。入力したコマンド、サブコマンドに対応するガイド表示部のオペランド選択肢をタップするか、オペランドの数値や文字列を [0] ~ [F] で入力します。オペランドが全て入力されるとカーソルは自動



的に次の行のコマンド部に移動します。オペランドを修正したい時は、[◀]、[▶] でカーソルをオペランドの入力位置に移動して、再入力して変更します。

○ プログラムの保存方法

作成したプログラム A～D は、電源を切っても消えません。さらに多くのプログラムを作成して、選択して利用したい時は、ストレージデバイスを利用して、設定データファイルとして保存、読み込みしてください。

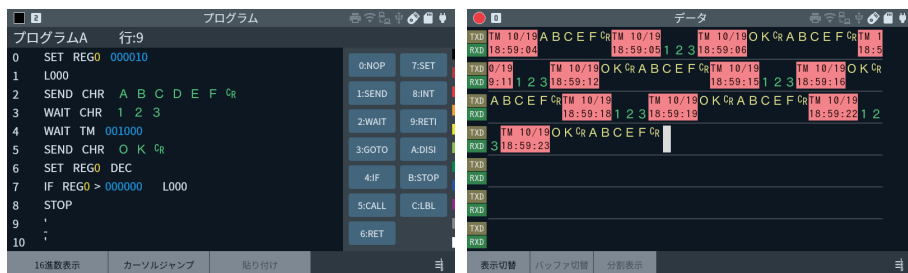
📄 設定データファイルを読み込むと、プログラム A～D が一括して上書きされますのでご注意ください。

→ 「7.2 ファイル管理機能」



動作

[RUN] を押すと、モニター表示画面になり、プログラム選択画面で選択されているプログラム (A～D) の行番号 000 から順に命令が実行されます。



命令によって本機から送信されたデータやテスト対象から受信したデータをモニター表示画面で確認してプロトコルの送受信シーケンスの評価を進めます。

タイマー / カウンタ表示まで “表示切替” をタップすることで、その時点のタイマー / カウンタの値やレジスタの内容が確認できます。



📄 ある命令が実行されてから次の命令が実行されるまでの時間は、その間の送受信データ量や通信スピード等の処理の負荷状態によって変化します。

[STOP] を押すと、実行中のプログラムを停止し測定処理も停止します。STOP 命令を実行した時や最終行の次のステップが実行されようとした時も同様に停止します。

4.10 プログラムモードのコマンド

No	コマンド	動 作
0	NOP	No Operation。何も行わず次のステップに進む。
1	SEND CHR □□□□□□□□	8文字以内のデータ送信。
	SEND TBL □□	指定送信データテーブルのデータ送信。
	SEND REG □ GRP □	レジスタ値で指定される送信データテーブルのデータ送信。
	SEND BUF	フレームバッファのデータを送信。
	SEND KEY GRP □	キー入力に対応した送信データテーブルのデータ送信。
	SEND DA □□ +REG □	データアレイ番号の指定値とレジスタ番号で指定された値との加算値で指定されるデータアレイのデータを送信。
	SEND BRK	ASYNC のブレークを送信する。
	SEND FRM	X.25 フレームを送信。
2	WAIT CHR □□□□□□□□	8文字以内の特定文字列を受信するまで待つ。
	WAIT FRM (CLR/NOCLR)	1フレーム受信するまで待つ。
	WAIT TRG □	指定のトリガー条件が成立するまで待つ。
	WAIT TM □□□□□□	指定時間だけ待つ。
	WAIT KEY	[0] ~ [F] が押されるまで待つ。
	WAIT LN □ = □	制御線の論理が一致するまで待つ。
	WAIT MLT	この後に連続する WAIT 命令を同時に実行する。同時に実行される WAIT 命令中、いずれかの条件が成立するとすべての待機状態は解除される。
3	GOTO L □□□	指定ラベル番号にジャンプする。
4	IF CHR □□□□□□□□ L □□□	フレームバッファ内に特定文字列が含まれていれば指定ラベル番号に分岐する。
	IF TRG □ L □□□	トリガー条件が一致していれば指定ラベル番号に分岐する。
	IF TM □ L □□□	タイマーが設定値を超えていれば指定ラベル番号に分岐する。
	IF CT □ L □□□	カウンタが設定値を超えていれば指定ラベル番号に分岐する。
	IF LN □ = □ L □□□	制御線の論理が一致していれば指定ラベル番号に分岐する。
	IF REG □ □ REG □ L □□□	レジスタとレジスタの大小関係が一致していれば指定ラベル番号に分岐する。
	IF TBL □□ L □□□	テーブル番号で指定されたテーブルのデータと一致していれば指定ラベル番号に分岐する。
	IF DA □□ +REG □ L □□□	データアレイ番号の指定値とレジスタ番号で指定された値との加算値で指定されるデータアレイのデータと一致していれば、指定ラベル番号に分岐する。

4	IF FT □□□□ L □□□	受信フレームバッファに格納されているフレームが指定されたタイプに一致する場合、指定されたラベルが定義されている行へ分岐する。
5	CALL L □□□	指定ラベル番号のサブルーチンにジャンプする。
6	RET	サブルーチンからのリターン。
7	SET REG □ □□□□□□	レジスタ値に値をセットする。あるいはインクリメント、デクリメントする。
	SET LN □ = □	制御線の論理を設定する。
	SET TM □ □□□□□□	タイマー値に値をセットする。あるいはスタート、ストップ、リスタートの制御をする。
	SET CT □ □□□□□□	カウンタに値をセットする。あるいはインクリメント、リセットする。
	SET BZ	ブザーを鳴らす。
	SET OUT	トリガーアウト端子にパルスを出力する。
	SET DA □□ □□□□□□□□	データアレイにデータを設定する。
	SET DV □□ REG □ □	データアレイに指定レジスタの内容を文字列として指定文字数セットする。
	SET MOD (8/128)	プログラムシミュレーションにおける X.25 関連の処理を行う際のフレーム モジュールを設定。
	SET AD □□□	SEND FRM 命令で送信するフレームのアドレス部の値を設定。
	SET VS □□□	V(S) 状態変数に値を設定、または値を変更。
	SET VR □□□	V(R) 状態変数の値を設定、または値を変更。
SET PF □	SEND FRM 命令で送信するフレームの P/F ビットの値を設定。	
SET DP □□□□	データポインタを設定、または変更。	
8	INT TRG 0 L □□□	トリガー 0 の条件が一致した時点で指定ラベル番号のサブルーチンにジャンプする。
9	RETI L □□□	INT 命令によるサブルーチンからのリターン。
A	DISI TRG 0	割り込みを禁止する。
B	STOP	シミュレーション動作の実行停止。
C	L □□□	ラベルを入力する。ラベルは 0 ~ 999 (10 進表示)

NOP 命令 (無効命令)

NOP 命令 (“ ’ ”と表示されます)は、プログラムの実行に影響を与えない命令です。

< 入力 >

カーソル位置	入力・操作
コマンド部	0
サブコマンド部	-
オペランド部	-

< 動作 >

- ・プログラム実行時、NOP 命令は無視され、次の行番号の命令が実行されます。

SEND 命令 (データ送信命令)

SEND 命令は、本機からデータを送信するための命令です。

1) SEND CHR □□□□□□□□ (文字列送信命令)

< 入力 >

カーソル位置	入力・操作
コマンド部	1
サブコマンド部	0
オペランド部	8 文字以内の文字列を 16 進数で入力。7 文字以下を入力するときは [▼] で入力を終了して次行に移ります。

< 動作 >

- ・オペランド部に設定された文字列を送信します。短い文字列を送信する場合には、この命令を使ってください。
- ・プロトコルによって以下のようにデータを送信します。

プロトコル	データ送信内容
ASYNC	文字列中に BCC の計算開始・終了キャラクタが含まれている場合には BCC コードを自動的に付加して送信します。
SYNC・BSC	SYNC コードと同期開放コードを自動的に付加して送信します。また文字列中に BCC の計算開始・終了キャラクタが含まれている場合には BCC コードも自動的に付加されます。
HDLC・SDLC	フラグと FCS コードを自動的に付加して送信します。
ASYNC-PPP	送信するデータがフレームを形成している場合 FCS コードを自動的に付加して送信します。
MODBUS	RTU モードの時は BCC コードを自動的に付加して送信します。

2) SEND TBL □□ (データテーブル送信命令)

< 入力 >

カーソル位置	入力・操作
コマンド部	1
サブコマンド部	1
オペランド部	00 ~ 9F の 1 桁目でテーブルグループ、2 桁目でテーブル番号を指定

< 動作 >

- ・オペランド部で指定した送信データテーブルの登録データを送信します。多くの文字列を送信する場合には、この命令を使ってください。

→「4.1 送信データ登録」

3) SEND REG □ GRP □ (レジスタ指定データテーブル送信命令)

< 入力 >

カーソル位置	入力・操作
コマンド部	1
サブコマンド部	2
オペランド部	0 ~ F でレジスタ番号、0 ~ 9 でテーブルグループ番号を入力 [END/X] : * (ドントケア) で全グループが対象。

< 動作 >

- ・オペランド部に設定された 0 ~ 9 のテーブルグループ番号を対象に、レジスタの値で 0 ~ 15 (F) までの送信データテーブル番号を指定して、その送信データテーブルのデータを送信します。レジスタの値が 16 以上の場合は、16 で割った余りの値の送信データテーブルが指定されます。
- ・テーブルグループに「*」を指定した時は、レジスタの値 0 (グループ 0、テーブル番号 0) ~ 159 (グループ 9、テーブル番号 F) により直接選択されます。この場合、レジスタの値が 160 以上の場合はその値を 160 で割った余りが利用されます。
- ・データが設定されていないデータテーブルが指定された場合には何も送信せず、次の命令を実行します。

4) SEND BUF (フレームバッファデータ送信命令)

< 入力 >

カーソル位置	入力・操作
コマンド部	1
サブコマンド部	3
オペランド部	-

< 動作 >

- ・フレームバッファ内のデータを送信します。
- ・フレームバッファ内にデータがない場合には何も送信せず、次の命令を実行します。この命令の前に WAIT FRM 命令を実行して、フレームバッファデータを取り込んでください。

☒ フレーミングエラー、ブレイク、アボートのエラー自体を送信することはできません。

5) SEND KEY GRP □ (キー指定データテーブル送信命令)

< 入力 >

カーソル位置	入力・操作
コマンド部	1
サブコマンド部	4
オペランド部	0 ~ 9 でテーブルグループ番号を入力

< 動作 >

- ・[0] ~ [F] キーが押されるまで待ち、キーが押されるとオペランド部で指定されるテーブルグループのそのキーに対応した送信データテーブルのデータを送信します。データが設定されていないデータテーブルが指定された場合には何も送信せず次の命令を実行します。

6) SEND DA □□ +REG * (データレイ送信命令)

< 入力 >

カーソル位置	入力・操作
コマンド部	1
サブコマンド部	5
オペランド部	0 ~ 9 でデータレイ番号を 2 桁入力
	0 ~ F でレジスタ番号を入力 [END/X] : * オフセット指定無効

< 動作 >

- ・オペランド部のデータレイ番号に設定されたデータレイに、レジスタ番号に設定されたレジスタ値をオフセット値として加算し、その加算後の数値をデータレイ番号として、該当するデータレイのデータを送信します。
加算した結果が 3 桁以上になった場合は、下 2 桁をデータレイ番号として、該当するデータレイのデータを送信します。
- ・レジスタ番号に “*” を設定すると、データレイ番号で指定したデータレイのデータを送信します。
連続して “SEND DAxx” 命令を記入すると、データレイに登録されているデータを連結して送信します。
但し、この場合送信できるデータは 1K バイトまでになります。1K バイトを越える場合は、1K バイト以上を切り捨てて送信します。
- ・データレイ番号に設定したデータレイに、データが登録されていない場合は、何も送信せずに、次の命令を実行します。
- ・実際に送信されるデータは、“SEND CHR” 命令と同様に、プロトコルの設定によります。

例： DA33 の内容 (ABC) を送信。

- 000： DA33 に 16 進数で 41h、
42h、43h をセット
- 001： REG4 に 数値 10 をセット
- 002： DA 番号 23 に REG4 の
数値 10 を加え DA33 の
データを送信

```

プログラムA 行:3
0 SET DA 33 A B C
1 SET REG4 000010
2 SEND DA 23 + REG4
3
4
5
6
7
8
9
10
    
```

例： DA00 ~ 02 が連結し
(ABCDEFGH I) 送信。

- 000： DA00 に 16 進数で 41h、
42h、43h をセット
- 001： DA01 に 16 進数で 44h、
45h、46h をセット
- 002： DA02 に 16 進数で 47h、
48h、49h をセット
- 003： SEND DA を連続して並べて設定して
- 004： DA00 と DA01 と DA02 のデータを
- 005： 連結した ABCDEFGH I を送信

```

プログラムA 行:6
0 SET DA 00 A B C
1 SET DA 01 D E F
2 SET DA 02 G H I
3 SEND DA 00 + REG*
4 SEND DA 01 + REG*
5 SEND DA 02 + REG*
6
7
8
9
10
    
```

7) SEND BRK (ブレーク送信命令)

＜入力＞

カーソル位置	入力・操作
コマンド部	1
サブコマンド部	6
オペランド部	-

＜動作＞

- ・ブレーク(ASYNC 時のみ) を送信します。

8) SEND FRM □□□□□ TBL □(X.25 フレームを送信)

＜入力＞

カーソル位置	入力・操作
コマンド部	1
サブコマンド部	7
オペランド部	0 ~ 9 にてフレームタイプを選択
	00 ~ 9F でデータテーブルの番号を入力 X で指定無効

＜動作＞

- ・コンフィグレーションで設定されているプロトコルが HDLC のときのみ有効です。
- ・送信するフレームのアドレス部は SET AD 命令で設定された値が使用され、制御部はフレームタイプでの指定と V(S) 状態変数 (SET VS 命令で設定できます)、V(R) 状態変数 (SET VR 命令で設定できます)、送信 P/F 値 (SET PF 命令で設定できます) により組み立てられます。データ部は指定された送信データテーブルのデータが使用されます。テーブルの番号に「*」が指定されると、データ部が空の (データ部がない) フレームが送信されます。
- ・コンフィグレーション設定で FCS 項に None 以外が選択されている場合、FCS が自動的に付加されます。このため送信データテーブルを指定する場合はその中に FCS を含めないようにしてください。
- ・命令実行時点で送信中のデータがあればその送信が完了するまで待機してから送信を開始します。送信を開始するとその送信の完了を待たずに命令実行は完了し、次の命令へ進みます。
- ・フレームタイプに INFO が指定された場合、命令完了時に V(S) 状態変数をインクリメント(1 加算) します (モジュールに基づいて結果の上位ビットはマスクされます)

◆ データ送信と次の命令

SEND 命令を実行すると、データの送信が終了していなくても次の命令を実行します。従って、送信したデータに対するレスポンスを WAIT FRM 命令 (1 フレーム受信待ち命令) 等でフレームバッファに取り込む場合は、SEND 命令の次に WAIT FRM 命令を設定します。

例 : SEND TBL 00
WAIT FRM CLR

但し、データ送信が終了しなければ実行できない命令の時 (新たな SEND 命令・SET LN 命令・STOP 命令等) は、送信中のデータの送信が終了するまで実行されず、プログラムはウェイト状態になります。

📖 WAIT 命令 (プログラム実行待ち命令)

WAIT 命令は、ある条件が一致するまでプログラムの実行を止める命令です。

📖 “INT TRG 命令” による割り込みが発生すると、待ち状態は解除されます。

1) WAIT CHR □□□□□□□□ (キャラクタ受信待ち命令)

< 入力 >

カーソル位置	入力・操作
コマンド部	2
サブコマンド部	0
オペランド部	8 文字以内の文字列を 16 進数で入力。7 文字以下を入力するときは ▼ で入力を終了して次行に移る。 ドントケア (*) やフラグ (SHIFT + F) も設定可

< 動作 >

- ・オペランド部に設定した文字列を受信するまで待ちます。
- ・ドントケアが設定された場合は、何かキャラクタを受信するまで待ちます。
(この命令ではフレームバッファをしません)

2) WAIT FRM CLR

WAIT FRM NOCLR (1 フレーム受信待ち命令)

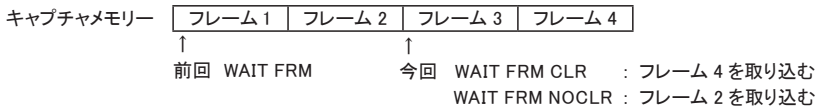
< 入力 >

カーソル位置	入力・操作
コマンド部	2
サブコマンド部	1
オペランド部	0 : CLR または 1 : NOCLR を選択

< 動作 >

- ・WAIT FRM 命令が実行されると、この命令のために用意されている専用のバッファメモリ (以下、フレームバッファ) の内容がクリアされて初期化されます。
- ・1 フレームのデータがキャプチャメモリに記録されるまで待ち、記録されるとキャプチャメモリから 1 フレームのデータがフレームバッファに取り込まれます。
- ・この命令を再度実行するまではフレームバッファのデータは更新されません。
- ・WAIT FRM CLR を実行した時は、命令実行後、最初にキャプチャメモリに受信した 1 フレーム分のデータがフレームバッファに取り込まれます。命令実行時点で 1 フレームの受信の途中であれば、その次に受信した 1 フレーム分のデータが取り込まれます。
- ・WAIT FRM NOCLR を実行した時は、それ以前に実行された WAIT FRM 命令で取り込んだフレームの次のフレームがキャプチャメモリから取り込まれます。

例 :



📖 1 フレームが 4096 文字を越えた場合は、そこで取り込みを終了し、それ以降からそのフレームの終端までのデータは取り込まれません。

📖 ASYNC-PPP の時はエスケープコードのデコードは行われずに 1 フレーム分のデータがフレームバッファに取り込まれます。

→ 「10.3 フレームについて」

📖 この命令は I2C など半二重通信では利用できません。

3) WAIT TRG □ (トリガー条件成立待ち命令)

< 入力 >

カーソル位置	入力・操作
コマンド部	2
サブコマンド部	2
オペランド部	1～3でトリガー番号を入力(トリガー0は指定不可)

< 動作 >

- ・オペランド部で指定したトリガー要因に設定した条件が一致するまで待ちます。
- ・トリガー機能の“要因”の設定内容だけが利用され、各トリガーの有効・無効や“動作”の設定は無視されます。

☞ WAIT TRG は、条件不一致から一致への変化点を検出します。

→「6.1 トリガー機能」

4) WAIT TM □□□□□□ (指定時間待ち命令)

< 入力 >

カーソル位置	入力・操作
コマンド部	2
サブコマンド部	3
オペランド部	0～9で6桁の待ち時間を入力

< 動作 >

- ・オペランド部に設定した時間だけ待ちます。単位は1m秒です。

5) WAIT KEY (キー押下待ち命令)

< 入力 >

カーソル位置	入力・操作
コマンド部	2
サブコマンド部	4
オペランド部	-

< 動作 >

- ・[0]～[F]のどれかのキーが押されるまで待ちます。どのキーを押しても動作は同じです。

6) WAIT LN □ = □ (制御線一致待ち命令)

< 入力 >

カーソル位置	入力・操作
コマンド部	2
サブコマンド部	5
オペランド部	0: RTS, 1: CTS, 2: DSR, 3: DCD, 4: DTR, 5: RI, 6: TRGで 信号線を選択
	0: ノンアクティブ, 1: アクティブで論理を入力

< 動作 >

- ・制御線の論理が一致するまで待ちます。

7) WAIT MLT 命令

< 入力 >

カーソル位置	入力・操作
コマンド部	2
サブコマンド部	6
オペランド部	-

< 動作 >

- ・この後に連続する WAIT 命令を同時に実行します。同時に実行される WAIT 命令中、いずれかの条件が成立するとすべての待機状態は解除されます。
- ・この命令に続けて同時に実行したい WAIT 命令 (WAIT MLT 命令は除きます) を並べます。NOP 命令を含む WAIT 命令以外の命令、または別の WAIT MLT 命令の直前までが同時実行の対象になります。
- ・同時に実行できる WAIT 命令の組み合わせには次の制限があります。

WAIT CHR	WAIT TRG 命令と合わせて 6 命令まで含めることができます。
WAIT FRM	1 命令のみ含めることができます。
WAIT TRG	WAIT CHR 命令と合わせて 6 命令まで含めることができます。ただし、同じトリガー番号を指定する 命令を複数含めることはできません。
WAIT TM	1 命令のみ含めることができます。
WAIT KEY	1 命令のみ含めることができます。
WAIT LN	1 つの制御線、外部入力につき、それぞれ 1 命令ずつ含めることができます。

この制限を超えた WAIT 命令が含まれている場合、超えた分の WAIT 命令は無視されます。

いずれかの条件が成立して待機状態が解除される時、条件が成立した WAIT 命令を示す次の値が特殊レジスタ ST に設定されます。

100 ~ 105	1 ~ 6 番目の WAIT CHR 命令
200	WAIT FRM 命令
301 ~ 307	WAIT TRG1 ~ WAIT TRG7 命令
400	WAIT TM 命令
500	WAIT KEY 命令
600	WAIT LN RTS 命令
601	WAIT LN CTS 命令
602	WAIT LN DSR 命令
603	WAIT LN DCD 命令
604	WAIT LN DTR 命令
606	WAIT LN RI 命令
607	WAIT LN TRG 命令

- ・複数の WAIT 命令の条件が同時に成立した場合、プログラム上で前に配置されている WAIT 命令が優先されます。
- ・割り込みにより条件成立前に待機状態が解除された場合、特殊レジスタ ST には 0 が設定されます。

📖 GOTO 命令 (指定ラベル番号分岐命令)

GOTO 命令は無条件に指定したラベル番号に分岐する命令です。

GOTO L □□□

< 入力 >

カーソル位置	入力・操作
コマンド部	3
サブコマンド部	-
オペランド部	0 ~ 9 で 3 桁のラベル番号を入力

< 動作 >

- ・ オペランド部に指定したラベル番号に分岐します。

📖 IF 命令 (条件比較分岐命令)

IF 命令は、ある条件が一致していれば、指定ラベル番号に分岐し、条件が一致していない場合は次の命令を実行します。

1) IF CHR □□□□□□□□ L □□□ (受信キャラクタ比較命令)

< 入力 >

カーソル位置	入力・操作
コマンド部	4
サブコマンド部	0
オペランド部	8 文字以内の文字列を 16 進数で入力。7 文字以下を入力する時は ▶ でラベル入力部に移動。 [END/X] : ドントケア (X) や [SHIFT]+[F] : フラグ (🚩) も設定可 0 ~ 9 で 3 桁のラベル番号を入力

< 動作 >

- ・ WAIT FRM 命令によってフレームバッファに取り込まれた受信データを検索し、オペランド部に設定した文字列が含まれていた場合、指定ラベル番号に分岐します。

2) IF TRG □ L □□□ (トリガー条件成立判定命令)

< 入力 >

カーソル位置	入力・操作
コマンド部	4
サブコマンド部	1
オペランド部	1 ~ 3 でトリガー番号を入力 (トリガー 0 は指定不可) 0 ~ 9 で 3 桁のラベル番号を入力

< 動作 >

- ・ オペランド部で指定したトリガー要因 1 ~ 3 の条件が一致していれば、指定ラベル番号に分岐します。
- ・ トリガー機能の “ 要因 1 ~ 3 ” の設定内容だけが利用され、各トリガーの有効・無効や “ 動作 ” の設定は無視されます。

要因	判定内容
エラー	フレームバッファ内のデータについて条件が一致しているか調べます。
キャラクタ	
ラインステート	命令が実行された時点で、条件が一致しているか調べます。
タイマー / カウンタ	機能しません。無条件に次の命令を実行します。
アイドルタイム	命令が実行された時点で条件値以上であるか調べます。

→ 「6.1 トリガー機能」

3) IF TM □ L □ □ □ (タイマー判定命令)

< 入力 >

カーソル位置	入力・操作
コマンド部	4
サブコマンド部	2
オペランド部	0 ~ 3 でタイマー番号を入力
	0 ~ 9 で 3 桁のラベル番号を入力

< 動作 >

- ・ オペランド部で指定したタイマー番号のタイマー値が設定値以上であれば、指定ラベル番号に分岐します。

→ 「6.2 タイマー / カウンタ機能」

4) IF CT □ L □ □ □ (カウンタ判定命令)

< 入力 >

カーソル位置	入力・操作
コマンド部	4
サブコマンド部	3
オペランド部	0 ~ 3 でカウンタ番号を入力
	0 ~ 9 で 3 桁のラベル番号を入力

< 動作 >

- ・ オペランド部で指定したカウンタ番号のカウンタ値が設定値以上であれば、指定ラベル番号に分岐します。

→ 「6.2 タイマー / カウンタ機能」

5) IF LN □ = □ L □ □ □ (制御線判定命令)

< 入力 >

カーソル位置	入力・操作
コマンド部	4
サブコマンド部	4
オペランド部	0 : RTS, 1 : CTS, 2 : DSR, 3 : DCD, 4 : DTR, 5 : RI, 6 : TRG で信号線を選択
	0 : ノンアクティブ, 1 : アクティブで論理を入力
	0 ~ 9 で 3 桁のラベル番号を入力

< 動作 >

- ・ オペランド部で指定された制御線が、設定された論理になれば、指定ラベル番号に分岐します。

6) IF REG □ □ REG □ L □ □ □ (レジスタ値判定命令)

< 入力 >

カーソル位置	入力・操作
コマンド部	4
サブコマンド部	5
オペランド部	0 ~ F でレジスタ番号を入力
	0 : =, 1 : ≠, 2 : <, 3 : >, 4 : ≤, 5 : ≥ で大小関係を入力
	0 ~ 9 で 3 桁のラベル番号を入力

< 動作 >

- ・ オペランド部で指定したレジスタの大小関係が一致していれば、指定ラベル番号に分岐します。

☐ レジスタの内容と定数値とを比較したい場合は、SET 命令を使って他のレジスタに定数値を設定してから、この命令を実行してください。

7) IF TBL □□ L □□□ (データテーブル比較判定命令)

< 入力 >

カーソル位置	入力・操作
コマンド部	4
サブコマンド部	6
オペランド部	00 ~ 9F の 1 桁目でテーブルグループ、2 桁目でテーブル番号を指定 0 ~ 9 で 3 桁のラベル番号を入力

< 動作 >

- ・ WAIT FRM 命令によってフレームバッファに取り込まれた受信データを検索し、オペランド部で指定されたデータテーブルの先頭から最大 23 文字分の登録データと一致するデータがあれば、指定ラベル番号に分岐します。
- ・ パリティビットは比較対象とはなりません。

→ 「4.1 送信データ登録」

8) IF DA □□ +REG □ L □□□□ (データアレイ比較判定命令)

< 入力 >

カーソル位置	入力・操作
コマンド部	4
サブコマンド部	7
オペランド部	0 ~ 9 でデータアレイ番号を 2 桁入力 0 ~ F でレジスタ番号を入力 [END/X] : *でオフセット指定無効 0 ~ 9 で 3 桁のラベル番号を入力

< 動作 >

- ・ フレームバッファ内のデータを検索し、オペランド部で指定したデータアレイに設定されているデータと一致するデータがあれば、指定ラベル番号に分岐します。
- ・ データアレイ番号の指定方法は "SEND DA" 命令と同じです。

9) IF FT □□□□ L □□□□ (受信フレームバッファ判定命令)

< 入力 >

カーソル位置	入力・操作
コマンド部	4
サブコマンド部	8
オペランド部	0 ~ 9 でフレームタイプを選択 0 ~ 9 で 10 進数 3 桁のラベル番号を入力

< 動作 >

- ・ 受信フレームバッファに格納されているフレームが指定されたタイプに一致する場合、指定されたラベルが定義されている行へ分岐します。
(「INFO」、「RR」、「RNR」、「REJ」、「DM」、「SABM」、「SABME」、「DISC」、「UA」、「FRMR」のいずれかを指定)
- ・ WAIT FRM 命令を一度も実行していないときや、実行した WAIT FRM 命令が割り込みなどによりデータ格納前に待機状態が解除された後にこの命令を実行した場合、指定したタイプにかかわらず常に条件不成立となります。

CALL 命令 (サブルーチンコール命令)

CALL 命令はサブルーチンをコールする命令です。

CALL L □□□

< 入力 >

カーソル位置	入力・操作
コマンド部	5
サブコマンド部	-
オペランド部	0 ~ 9 で 3 桁のラベル番号を入力

< 動作 >

- ・ オペランド部で指定したラベル番号のサブルーチンに分岐します。サブルーチンのネスティングは 100 回までです。

RET 命令 (サブルーチン復帰命令)

RET 命令はサブルーチンから復帰する命令です。

RET

< 入力 >

カーソル位置	入力・操作
コマンド部	6
サブコマンド部	-
オペランド部	-

< 動作 >

- ・ サブルーチンから復帰します。サブルーチンの最後には必ずこの命令を設定してください。

SET 命令 (設定命令)

SET 命令はタイマー、カウンタ、レジスタなどの数値設定や制御、制御線論理の設定やブザー、外部トリガー出力等を制御します。

1) SET REG □ □ □ □ □ □ □ □ (レジスタ値設定命令)

< 入力 >

カーソル位置	入力・操作
コマンド部	7
サブコマンド部	0
オペランド部	0 ~ F でレジスタ番号を入力
	0 ~ 9 で 6 桁のレジスタ設定値を入力するか A,B でインクリメントやデクリメントを入力

< 動作 >

- ・ オペランド部で指定したレジスタの内容を変更します。

レジスタ設定値	設定内容
6 桁入力	レジスタに設定値をセットします。
A	(INC) レジスタの内容を +1 します。
B	(DEC) レジスタの内容を -1 します。

- ・ プログラム開始時にはすべてのレジスタが 000 にセットされます。

2) SET LN □ = □ (制御線論理セット命令)

<入力>

カーソル位置	入力・操作
コマンド部	7
サブコマンド部	1
オペランド部	0: RTS, 1: CTS, 2: DSR, 3: DCD, 4: DTR, 5: RI, 6: TRG で信号線を選択
	0: ノンアクティブ, 1: アクティブで論理を入力

<動作>

・オペランド部で指定した制御線を指定の状態にセットします。

☒ プログラム開始時には制御線はマーク状態("0")にセットされます。

☒ 設定可能な制御線は、本機の DTE/DCE 選択状態によります。

☒ インターフェース設定の“自動制御線コントロール”が ON の場合は、RTS,DTR,CTS,DCD の各線はこの命令とは別に変化します。通常は OFF にしてください。

☒ RI は V.35 モードの時のみ、機能します。

3) SET TM □ □□□□□ (タイマー制御命令)

<入力>

カーソル位置	入力・操作
コマンド部	7
サブコマンド部	2
オペランド部	0 ~ 3 でタイマー番号を入力
	0 ~ 9 で 6 桁のタイマー設定値を入力するか、A ~ C でスタート、ストップ、リスタートを入力

<動作>

・オペランド部で指定したタイマー番号のタイマー値と比較する値の設定、またはタイマー動作の制御を行います。

タイマー設定値	設定内容
6 桁入力	タイマー設定値をセットします。
A	(START) タイマーをスタートします。
B	(STOP) タイマーをストップします。
C	(RESTART) タイマーをリスタート (0 クリアしてスタート) します。

・タイマーの時間単位およびタイマー比較値の初期値は、タイマー / カウンタ設定画面での設定内容となります。

→ 「6.2 タイマー / カウンタ機能」

4) SET CT □ □□□□□ (カウンタ制御命令)

<入力>

カーソル位置	入力・操作
コマンド部	7
サブコマンド部	3
オペランド部	0 ~ 3 でカウンタ番号を入力
	0 ~ 9 で 6 桁のカウンタ設定値を入力するか、A、B でインクリメント、リセットを入力

＜動作＞

- ・オペランド部で指定したカウンタ番号のカウント値と比較する値の設定、またはカウント動作の制御を行います。

カウンタ設定値	設定内容
6 桁入力	カウンタ設定値をセットします。
A	(INC) カウンタを +1 します。
B	(RESET) カウンタを 0 クリアします。

- ・カウント値と比較する値の初期値は、タイマー / カウンタ設定画面での設定内容となります。

→「6.2 タイマー / カウンタ機能」

5) SET BZ (ブザー制御命令)

＜入力＞

カーソル位置	入力・操作
コマンド部	7
サブコマンド部	4
オペランド部	-

＜動作＞

- ・ブザーを鳴らします。

6) SET OUT (トリガーアウト出力命令)

＜入力＞

カーソル位置	入力・操作
コマンド部	7
サブコマンド部	5
オペランド部	-

＜動作＞

- ・外部トリガー出力 1 (OT1 端子) にパルスを出力します。(約 1m 秒間 L レベル出力)

☑ パルス出力中に再度トリガーアウト出力命令が実行された時は、その時点からさらに約 1m 秒間 L レベルが延長されます。

7) SET DA □□ □□□□□□□□ (データアレイ設定命令)

＜入力＞

カーソル位置	入力・操作
コマンド部	7
サブコマンド部	6
オペランド部	0 ~ 9 で 2 桁のデータアレイ番号を入力
	8 文字以内の文字列を 16 進数で入力。7 文字以下を入力する時は ▼ で入力を終了し次行に移る。

＜動作＞

- ・設定した番号のデータアレイに指定の文字列を設定します。

8) SET DV □□ REG □ □ (データアレイ設定命令)

< 入力 >

カーソル位置	入力・操作
コマンド部	7
サブコマンド部	7
オペランド部	0 ~ 9 で 2 桁のデータアレイ番号を入力
	0 ~ F でセットレジスタの番号を入力
	0 ~ 6 で文字数を設定、または A(BYTE)、B(W-LE)、C(W-BE) A(BYTE) : 指定レジスタの下位 8bit をデータアレイにセット B(W-LE) : 指定レジスタの下位 16bit をリトルエンディアンでデータアレイにセット C(W-BE) : 指定レジスタの下位 16bit をビッグエンディアンでデータアレイにセット

< 動作 >

- ・データアレイに指定レジスタの内容を文字列として指定文字数セットします。
例 : REG0 の値 12 を 5 桁の文字列としてデータアレイ 00 にセットして送信

- ① REG0 に 12 をセット
- ② DA00 に 12 を 5 桁の文字列に変換してセット
- ③ DA00(00012) を送信



9) SET MOD □□□□

< 入力 >

カーソル位置	入力・操作
コマンド部	7
サブコマンド部	8
オペランド部	X.25 フレームのモジュール (0 でモジュール 8、1 でモジュール 128) を指定

< 動作 >

- ・初期状態はモジュール 8 です。

10) SET AD □□ H / SET AD REG □

< 入力 >

カーソル位置	入力・操作
コマンド部	7
サブコマンド部	9
オペランド部	0 ~ F で 16 進数 2 桁の設定値を入力、もしくは SHIFT+0 でレジスタを設定
	SHIFT + 0 でレジスタを設定した場合 0 ~ F でレジスタの番号を入力

< 動作 >

- ・ SEND FRM 命令で送信するフレームのアドレス部の値を設定します。

SET AD nnH

アドレスに指定された定数値を設定します。

SET AD REGm

アドレスに指定されたレジスタの値を設定します。レジスタの値が 256 以上の場合はその値を 256 で割った余りが設定されます。

11) SET VS □□□ / SET VS REG □

< 入力 >

カーソル位置	入力・操作
コマンド部	7
サブコマンド部	A
オペランド部	0 ~ 9 で 10 進数 3 桁の設定値 (000 ~ 127) を入力するか A でインクリメントを入力、B でデクリメントを入力、C でレジスタの値を設定 レジスタの値を設定した場合、0 ~ F でレジスタの番号を入力

< 動作 >

- ・ V(S) 状態変数に値を設定、または値を変更します。

SET VS vvv V(S) 状態変数に指定された定数値を設定します。

SET VS INC V(S) 状態変数の値をインクリメント (1 加算) します。

SET VS DEC V(S) 状態変数の値をデクリメント (1 減算) します。

SET VS REGn V(S) 状態変数に指定されたレジスタの値を設定します。

- ・ 設定、更新される V(S) 状態変数の値はモジュール設定の基づいて上位ビットはマスクされます。
- ・ V(S) 状態変数は SEND FRM 命令で送信するフレームの N(S) フィールドの値として使用されます。

12) SET VR □□□ / SET VR REG □

< 入力 >

カーソル位置	入力・操作
コマンド部	7
サブコマンド部	B
オペランド部	0 ~ 9 で 10 進数 3 桁 (000 ~ 127) の設定値を入力するか A でインクリメントを入力、B でデクリメントを入力、C でレジスタの値を設定 レジスタの値を設定した場合、0 ~ F でレジスタの番号を入力

< 動作 >

- ・ V(R) 状態変数の値を設定、または値を変更します。
SET VR vvv V(R) 状態変数に指定された定数値を設定します。
SET VR INC V(R) 状態変数の値をインクリメント (1 加算) します。
SET VR DEC V(R) 状態変数の値をデクリメント (1 減算) します。
SET VR REGn V(R) 状態変数に指定されたレジスタの値を設定します
- ・ 設定、更新される V(R) 状態変数の値はモジュロ設定の基づいて上位ビットはマスクされます。
- ・ V(R) 状態変数は SEND FRM 命令で送信するフレームの N(R) フィールドの値として使用されます。

13) SET PF □

< 入力 >

カーソル位置	入力・操作
コマンド部	7
サブコマンド部	C
オペランド部	0 または 1 で設定値を入力

< 動作 >

- ・ SEND FRM 命令で送信するフレームの P/F ビットの値を設定します。

14) SET DP □□□□ / SET DP REG □

< 入力 >

カーソル位置	入力・操作
コマンド部	7
サブコマンド部	D
オペランド部	0 ~ 9 で 10 進数 4 桁 (000 ~ 4095) の設定値を入力するか A でインクリメントを入力、B でデクリメントを入力、C でレジスタの値を設定 レジスタの値を設定した場合、0 ~ F でレジスタの番号を入力

< 動作 >

- ・ データポインタを設定、または変更します。
SET DP vvv
データポインタに指定された定数値を設定します。
SET DP INC
データポインタをインクリメント (1 加算) します。ただし、元の値が 4095 の場合、値は変更されません。
SET DP DEC
データポインタをデクリメント (1 減算) します。ただし、元の値が 0 の場合、値は変更されません。
SET DP REGn
データポインタに指定されたレジスタの値を設定します。
レジスタの値が 4096 以上の場合は 4095 が設定されます。
- ・ データポインタ DP は特殊レジスタ DT で参照するデータの位置を決めるポインタです。フレーム最初のデータ (フラグなどの特殊データは除きます) の位置を 0 としたオフセットになります。



INT 命令 (トリガー割り込み命令)

INT 命令は、トリガー要因 0 の条件が成立するかを、プログラムを実行しながら監視し、条件が成立した時点で指定ラベル番号に分岐します。

INT TRG0 L □□□

< 入力 >

カーソル位置	入力・操作
コマンド部	8
サブコマンド部	-
オペランド部	0 ~ 9 で 3 桁のラベル番号入力

< 動作 >

- この命令を実行するとそれ以降、プログラムの実行を行いながらトリガー要因 0 の条件が成立するかを監視し、成立した時点で実行中の命令が終了後、オペランドで指定したラベル番号に分岐します。但し、WAIT 命令による待ち状態の場合は、待ち状態を解除し、実行中 WAIT 命令は未実行として分岐します。
- 分岐先のプログラムを実行している間はトリガー要因 0 の監視を行いません。RETI 命令によって分岐先から復帰すると再び監視を始めます。
- トリガー機能の“要因”の設定内容だけが利用され、各トリガーの有効・無効や“動作”の設定は無視されます。

→「6.1 トリガー機能」

◆ 複数 INT 命令の設定した時

INT 命令を複数設定し、それぞれ異なる分岐先を設定した場合には、トリガー条件が成立するまでに実行した INT 命令の内、最後に実行した INT 命令の分岐先に分岐します。

◆ トリガー要因 0 に“ラインステート”を設定した時

INT 命令のトリガー要因 0 に“ラインステート”を設定した場合には、INT 命令を実行してから制御線論理の組み合わせが不一致状態から一致状態になった時点で分岐します。従って、INT 命令実行時に既に一致していた場合には一度不一致状態になり、再び一致状態になるまで分岐しません。

RETI 命令 (トリガー割り込み復帰命令)

RETI 命令は INT 命令によって分岐した割り込み処理の最後のステップに置き、割り込み処理の終了と復帰先を指定する命令です。

RETI L □□□

< 入力 >

カーソル位置	入力・操作
コマンド部	9
サブコマンド部	-
オペランド部	0 ~ 9 で 3 桁のラベル番号入力するか、[END/X] : (*) でドントケアを入力

< 動作 >

・ INT 命令による分岐先プログラムから復帰します。オペランド部に 3 桁のラベル番号を入力した場合には、そのラベル番号からプログラムが実行され、ドントケアを入力した場合には、INT 命令によって分岐する前に実行していた命令の次の命令から実行します。

◆ ウェイト中の割り込みからの復帰先

WAIT 命令 を実行し、ウェイト状態の時、トリガー要因 0 に設定した条件が成立して INT 命令によりプログラムが分岐した場合、RETI 命令で復帰先をドントケアに設定すると、WAIT 命令の次の命令から実行されます。従って、WAIT FRM 命令でウェイト状態の時に分岐した場合、命令が実行されず、フレームバッファが空の状態になる可能性があります。

DISI 命令 (トリガー割り込み禁止命令)

DISI 命令は INT 命令実行後にトリガー条件成立による分岐を禁止する命令です。

< 入力 >

カーソル位置	入力・操作
コマンド部	A
サブコマンド部	-
オペランド部	-

< 動作 >

- ・トリガー条件成立によるプログラムの分岐を禁止します。
- ・再び分岐を許可する場合はもう一度 INT 命令を実行してください。

STOP 命令 (プログラム実行終了命令)

STOP 命令はプログラムの実行を終了する命令です。

< 入力 >

カーソル位置	入力・操作
コマンド部	B
サブコマンド部	-
オペランド部	-

< 動作 >

- ・プログラムの実行を停止し、測定停止状態になります。

LBL 命令 (ラベル定義命令)

LBL 命令は分岐命令の分岐先を定義する命令です。

L □□□

< 入力 >

カーソル位置	入力・操作
コマンド部	C
サブコマンド部	-
オペランド部	0 ~ 9 で 3 桁のラベル番号を入力

< 動作 >

- ・ GOTO 命令、IF 命令、CALL 命令、INT 命令、RETI 命令の分岐先をこの命令を使って定義します。
- ・ NOP 命令と同様、動作には何も影響を与えません。

■ プログラム例

データテーブル 00 のデータを送信し、A_K キャラクタ (06h) を受信すれば O K C_R を送信して再送、A_K キャラクタ以外を受信すればそのまま再送し、エラーを受信した場合には 500 m 秒待機後にデータテーブル 01 のデータを送信後に再送します。また、3 秒以内にレスポンスが返ってこない場合には、データテーブル 02 のデータを送信して終了します。

```
SET TM0 003000          …… タイムアウトを 3 秒に設定
INT TRG0 L004          …… INT 命令起動 (タイムアウトを監視)
,
L001
SET TM0 RESTART        …… タイマー 0 リスタート
SEND TBL00            …… データテーブル 00 のデータ送信
WAIT FRM CLR          …… 1 フレーム受信信号待ち
SET TM0 STOP          …… タイマー 0 ストップ
IF TRG1 L003          …… エラー判定
IF CHR AK L002        …… AK キャラクタ (06h) 判定
GOTO L001              …… 再送処理に分岐
,
L002
SEND CHR O K CR      …… プログラム終了
GOTO L001              …… 再送処理に分岐
,
L003
SEND TBL01            …… データテーブル 01 のデータ送信
WAIT TM 0500          …… 500m 秒ウェイト
GOTO L001              …… 再送処理に分岐
,
```


4.11 波形出力モード (PULSGEN)

タイミング波形測定機能で測定した通信回線のタイミング波形データを送信する機能です。送信する波形データは画面上で編集ができ、標準と異なる様々なタイミングのテストができます。

📖 準備

波形出力したいタイミング波形データをタイミング波形測定機能を利用して測定・記録します。

→「6.3 タイミング波形測定機能」

- 📄 サンプルクロックが 5ns の波形データは波形出力モードでは使用できませんので、10ns 以上に設定してタイミング波形を記録してください。

📖 波形データの取り込み

トップメニュー画面の“Mode”から“PULSGEN”を選択し、“PULSGEN Opt.”をタップして波形編集画面を表示します。

[Shift]+ “インポート”をタップして、波形を取り込みます。

- 📄 編集対象の信号は、緑色の背景色で表示されます。
- 📄 編集対象信号の表示する行は [SHIFT]+[▲] で上方向に、[SHIFT]+[▼] で下方向に移動することができます。
- 📄 波形データのスクロールはスワイプで行います。

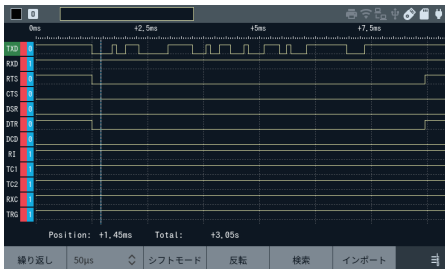


📖 波形データの編集

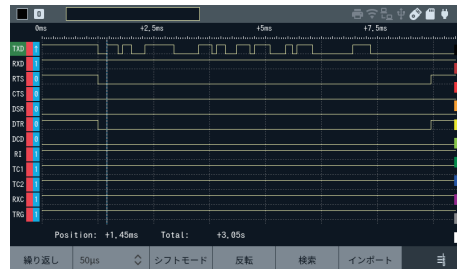
編集画面で [▲]、[▼] を押すと対象の信号、[◀]、[▶] を押すとカーソルが移動します。

① 波形の反転

“反転”をタップすると、対象信号のカーソル以降の論理を反転することができます。



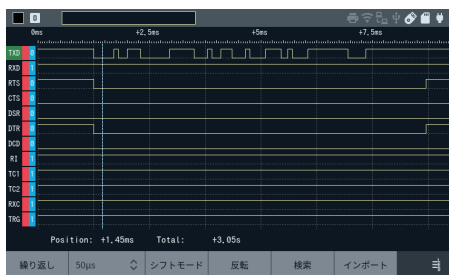
反転前



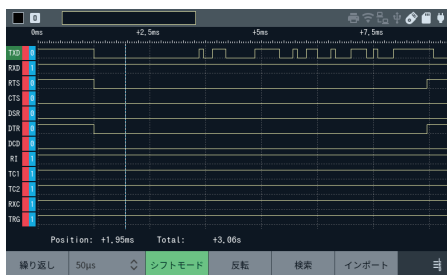
反転後

② 波形の挿入

“シフトモード”をタップし、シフトモードにしてから[▶]を押すと、カーソル位置と同じ信号レベルの信号を右方向に1タイミング時間分挿入します。



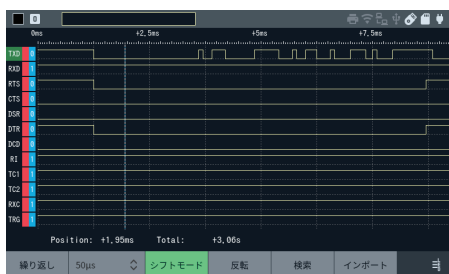
挿入前



挿入後

③ 波形の削除

“シフトモード”をタップし、シフトモードにしてから[◀]を押すと、カーソル位置の右の信号を1タイミング時間分削除します。



削除前



削除後

④ 波形の検索

“検索”をタップすると検索モードになります。

対象信号名称の右側が検索条件で、[0]、[1]、“↑”(立ち上がりエッジ)、“↓”(立ち下がりエッジ)、[END/X] (指定なし)を設定します。

検索モードでは[◀]、[▶]で、条件一致地点にカーソルを移動します。

“検索”を再度タップすると検索モードを解除します。



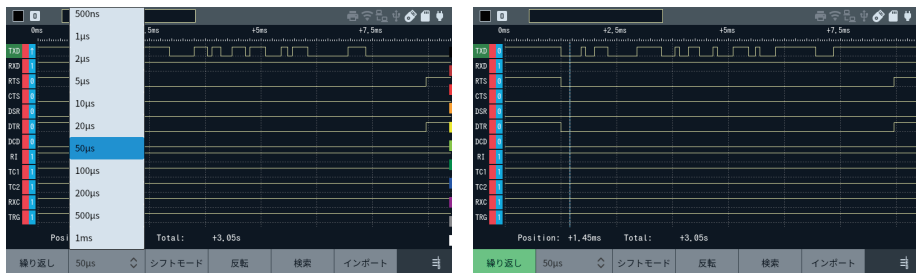
⑤ 波形データ出カクロックの設定

波形編集画面で、波形データ出カクロックをタップして選択します。

⑥ 繰り返し出力の設定

波形編集画面で、繰り返し出力をタップして選択します。

繰り返しを選択すると、波形データを繰り返して送信し続けます。



動作

[Run] を押すと、波形編集画面での波形データ出カクロックの設定に従って波形データを再現します。

 波形データの再現動作はコンフィグレーション（通信条件）の影響を受けません。

第5章 回線品質テスト(BERT)機能

テストパターンを送信する機能と受信データをテストパターンと比較する機能があり、ループバックテストや対向テストによって、モデムなどを含めたデータ通信回線の品質評価やデータ通信回線の障害ポイントの切り分けを行うことができます。

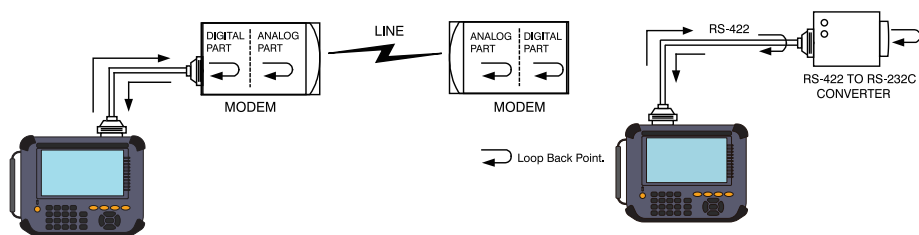
5.1 接続と設定


テストするインターフェースに合わせて測定ポートを選択し、テスト方法によって、以下のように接続します。

→「2.3 測定ポート設定」

ループバックテスト

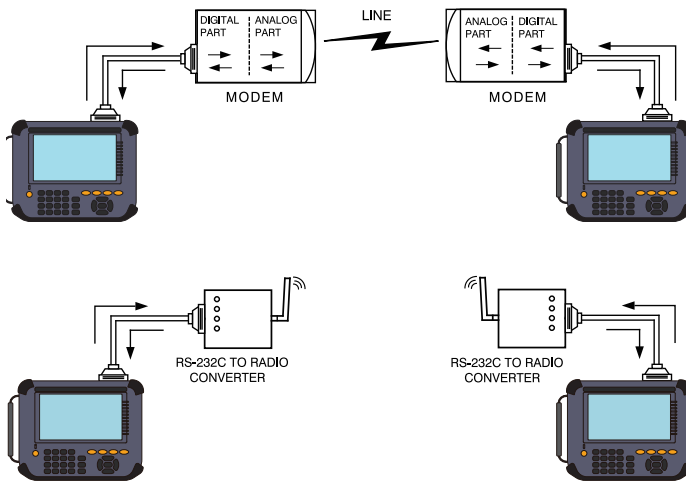
本機から送信したテストパターンデータを通信回線の各ポイントで折り返してテストします。各ループバックポイントを経由した往復の通信回線を評価することができ、ループバックポイントを変更することで、障害ポイントを切り分けることが可能です。



 モデル等のテスト対象機器内でのループバックポイントの設定・切り換えは、テスト対象機器のセルフテスト機能等を利用して設定できる場合があります。機器内でループバックできない時はコネクタ部分でループバックしてください。

対向テスト（エンドツウエンドテスト）

対向テストは、相手側に本機と同様のBERT機能を有する機器を接続し、互いに同じテストパターンを送受信させて行うテストです。このテストでは、送信回線と受信回線を別々に評価することができます。



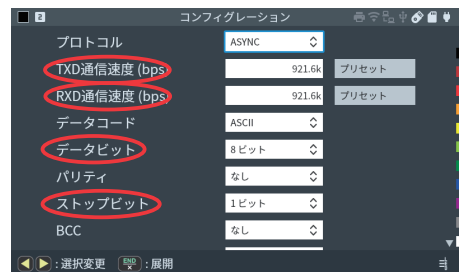
テストモードの設定

BERT機能は、調歩同期通信または同期通信のいずれかで動作します。まず、トップメニューの“Configuration”で、プロトコルと通信速度等を設定します。

→「2.4 通信条件設定」

○ 調歩同期通信でテストする時

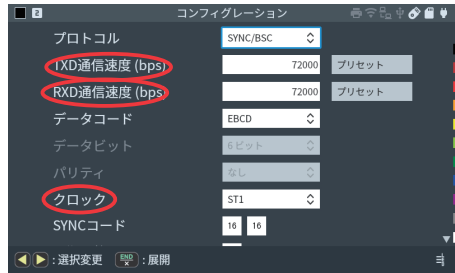
“プロトコル”を“ASYNC”にします。
“TXD通信速度”と“RXD通信速度”で設定した速度でテストされ、テストパターンは、“データビット”で指定したビット長に分割され、スタートビットと“ストップビット”で指定したストップビットが付加されます。“パリティ”等の他の設定内容はBERT機能では意味がなく無効です。



付加されたスタートビットとストップビットは測定対象にはなりません。

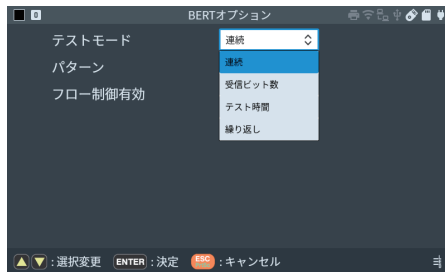
○ 同期通信でテストする時

“プロトコル”を“SYNC/BSC”にします。
“TXD 通信速度”と“RXD 通信速度”
で設定した速度でテストされ、テストパ
ターンは、“クロック”で指定した同期
クロックによって送受信されます。便宜
的にキャラクタ同期の設定を利用してい
ますが、テストパターンに SYNC コー
ドが付加されることはなく、その他の設
定項目は BERT 機能では意味がなく無
効です。



続けて、BERT のテストモードやテストパターン等を設定します。

トップメニュー画面の“Mode”から“BERT”を選択し、“BERT Opt.”をタップすると、BERT の設定画面が表示されます。



■ テストモード

BERT の動作モードを選択します。

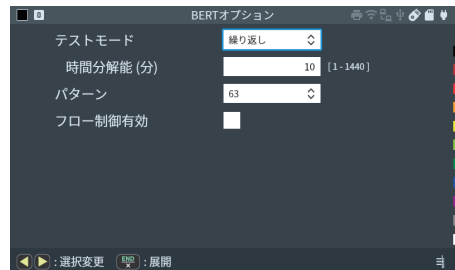
連続 : 測定停止操作するまで連続測定

受信ビット数 : 有効受信ビット数が“ビット数”で指定した値になるまでテストを継続

テスト時間 : 最初に同期確立後、“テスト時間”の指定秒(最大 :9999999 秒)までテストを継続

繰り返し : “時間分解能”で設定した時間(1~1440 分)毎に最大 2000 回繰り返し測定

☞ 受信ビットは指数指定です。例えば、1.0E5=100,000 です。



■ パターン

送受信するテストパターンデータを選択します。



パターン名	内容
63	$2^6 - 1$ (生成多項式 $X^6 + X + 1$) のランダム符号
511	$2^9 - 1$ (生成多項式 $X^9 + X^4 + 1$) のランダム符号
2047	$2^{11} - 1$ (生成多項式 $X^{11} + X^2 + 1$) のランダム符号
PN15	$2^{15} - 1$ (生成多項式 $X^{15} + X + 1$) のランダム符号
PN20	$2^{20} - 1$ (生成多項式 $X^{20} + X^{17} + 1$) のランダム符号
PN23	$2^{23} - 1$ (生成多項式 $X^{23} + X^5 + 1$) のランダム符号
マーク	オール 1
スペース	オール 0
ALT	10..
DBL-ALT	0011..
1 in 4	1000..
1 in 8	10000000..
1 in 16	1000000000000000..
3 in 24	01000100000000000000100..

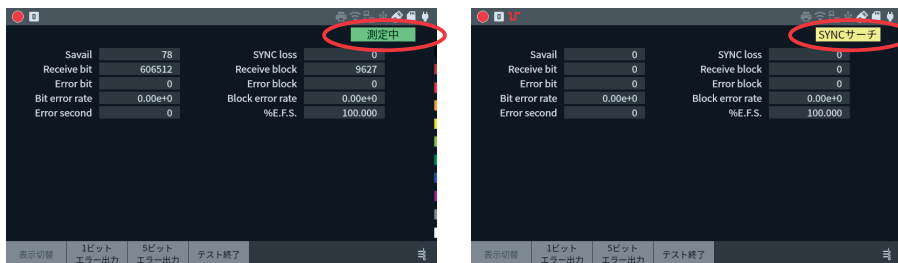
■ フロー制御有効

チェックすると、RTS-CTS フロー制御が有効になります。本機が DTE の時は、CTS がアクティブ時のみテストパターンが送信され、本機が DCE の時は、RTS がアクティブ時のみテストパターンが送信されます。チェックがない時は、RTS-CTS 制御線の状態に関係なくテストパターンが送信されます。

5.2 開始と終了

[RUN] を押すと、テストパターンの送信が始まり、受信データとテストパターンの比較も始まります。最初、テストパターンの初期パターンを受信して同期が確立するまで、“SYNC サーチ”と表示します。同期確立後、“計測中”表示になりエラー率の測定が始まります。

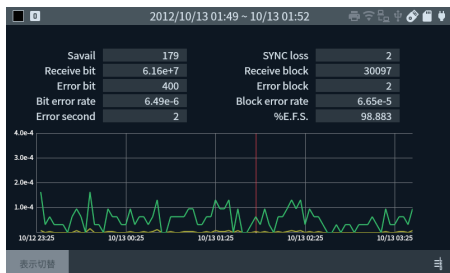
- RS-232C ポートの時は、テストパターンの送信開始と共に、DTE 設定時は RTS、DTR 信号を、DCE 設定時は CTS、DSR、DCD 信号をアクティブにします。TTL ポートの時は、RTS のみアクティブにします。



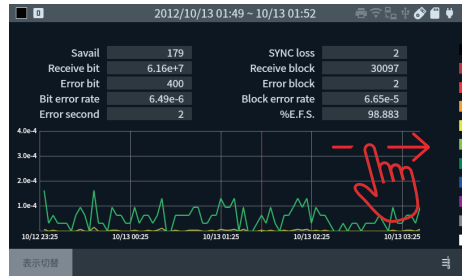
- テストモードを“繰り返し”にした時は、各測定の開始時刻と測定経過時刻を“年月日時分”で表示します。

測定中は以下の操作が可能です。

- “1ビットエラー出力” テストパターンに1ビットのエラーを挿入します。[0]でも挿入できます。
- “5ビットエラー出力” テストパターンに1ビットのエラーを挿入します。[1]でも挿入できます。
- “テスト開始” / “テスト終了” テスト終了でテストパターンの送信を継続したまま、エラー率の測定だけを終了します。テスト開始で新たな計測が始まります。



[STOP] を押すと、テストパターンの送信とエラー率の測定を終了します。テストモードによっては、設定した条件になった時点で自動的に測定を終了します。



テストモードを“繰り返し”にして複数回測定した時は、カーソル位置の測定データが表示されます。

☰ [◀]、[▶]でカーソルを動かすことでデータを変更できます。

また、スワイプすることで表示位置を変更することができます。

5.3 回線品質データの内容

ITU-T 勧告 G. 821 準拠のパラメータで通信エラー率を計測できます。

名称	内容	測定範囲	注
Savail	最初に同期確立してからの有効時間	0 ~ 9999999(秒)	①、②
Receive bit	同期確立中の受信ビット数	0 ~ 9999999 ~ 9.99E9	①
Error bit	ビットエラー発生回数	0 ~ 9999999 ~ 9.99E9	
Bit error rate	ビットエラー率	0.00E-0 ~ 9.99E-9	
Sync loss	同期はずれ回数	0 ~ 9999	③
Receive block	同期確立中の受信ブロック数	0 ~ 9999999 ~ 9.99E9	④
Error block	ビットエラーが発生したブロック数	0 ~ 9999999 ~ 9.99E9	④
Block error rate	ブロックエラー率	0.00E-0 ~ 9.99E-9	④
Error second	Savail 中にビットエラーを検出した時間	0 ~ 9999	
%E.F.S.	誤り秒率 (%)	0.000 ~ 100.000(%)	⑤

① 同期確立 : 32 ビット連続して正常データを受信した時

② 有効時間 : 1 秒間のビットエラー率が 0.1% 未満であった時間を有効時間としてカウントしていきます。

ビットエラー率 0.1% 以上の時間が 10 秒継続した場合、その 10 秒間は有効時間から除外されます。除外後は、ビットエラー率 0.1% 未満が 10 秒経過後に、その 10 秒を加えてカウントを再開します。

③ Sync loss : 連続した 512 ビット中に 200 ビット以上のエラービットが発生した時

④ 1 ブロック長 : テストパターン 1 周期分のビット数

⑤ %E.F.S : $\frac{(\text{Savail}) - (\text{Error second})}{(\text{Savail})}$

(Savail)

第 6 章 便利な機能

6.1 トリガー機能

トリガー機能は、測定動作中の通信エラー発生や指定データ受信等の特定条件（要因）をきっかけとして、特別な計測処理（動作）を起こす機能です。タイマー / カウンタを制御することで通信応答時間を計測したり、特定事象の発生回数を数えたりすることも可能です。着目する条件で通信の流れを効率的に解析する時に役立ちます。

- ☑ トリガー機能は、オンラインモニター機能とシミュレーション機能の Manual モードの時のみ有効です。
- ☑ トリガー要因の条件は、統計解析機能やシミュレーション機能の Program モードの実行条件でも利用されます。

通常モードと高速モードでトリガーの機能に違いがあります。

■ 通常モード

[要因]

エラー	通信エラー、ブ레이크、マルチプロセッサビットのオン
キャラクタ	最大 8 文字の通信データ
ラインステート	インターフェース信号線と外部トリガー入力の論理状態
タイマー / カウンタ	タイマー / カウンタ値の一致
アイドルタイム	指定時間以上のアイドルタイム

[動作]

ブザー	ブザー鳴動
測定停止	測定 / テストの停止（停止までのオフセット数を 指定可）
データ保存	トリガー前後のデータをストレージデバイスに保存
タイマー制御	トリガー用タイマー 0 ~ 3 のスタート・ストップ・リスタート
カウンタ制御	トリガー用カウンタ 0 ~ 3 のカウントアップ・クリア
トリガー制御	トリガー条件の有効化、無効化、状態反転
データ送信	指定文字列送信（マニュアルシミュレーション時）
OT2 パルス出力	TRG OT2 端子に約 1mS の L パルス出力

■ 高速モード

[要因]

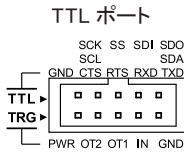
TXD キャラクタ	TxD 側の文字列一致検出
RXD キャラクタ	RxD 側の文字列一致検出
エラー	エラー検出
TRG IN	外部トリガー入力（TRG IN）のレベルが「0」を検出

[動作]

測定停止	測定 / テストの停止（停止までのオフセット数を 指定可）
OT2 パルス出力	TRG OT2 端子に約 1mS の L パルス出力

外部トリガー入出力

外部機器からの異常信号等をトリガー入力として利用したり、通信回線上の特別な要因発生を本機で検出し、オシロスコープ等の外部計測器に伝えたりすることができます。



TRG IN 端子はトリガー要因のラインステートの条件に指定できます。

TRG OT1 端子は全てのトリガー要因成立時に約 1m 秒の L パルスを出力します。

TRG OT2 端子は OT2 動作が指定されたトリガー要因成立時に、約 1m 秒の L パルスを出力します。

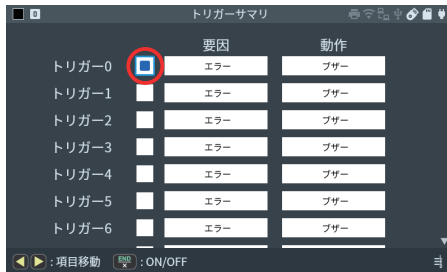
トリガー端子はアナライザ内で 5V にプルアップされています。

トリガーパルス出力中に新たなトリガーが発生した時は、最後のトリガー発生から約 1m 秒後に HIGH レベルとなります。



設定

トップメニュー画面から “Trigger” をタップし、トリガー設定画面を表示します。



チェックボックスにチェックしているトリガーが有効です。複数チェックした時は OR 条件になります。各トリガーの “要因” “動作” のタップで設定を変更します。高速モードでは、要因はトリガー番号ごとに固定、動作は全トリガーで共通となります。

通常モードのトリガー機能で利用するタイマーやカウンタの比較値は、画面下の “タイマー / カウンタ設定” から設定します。

→ 「6.2 タイマー / カウンタ機能」

変更する要因や動作の設定画面への移行は、[▲]、[▼]、[◀]、[▶] で選択し、[ENTER] でも可能です。

各トリガー番号の要因が成立した時に対応する動作が実行されます。トリガーを複数有効にした時は、トリガー番号の小さい要因から順に判定されます。

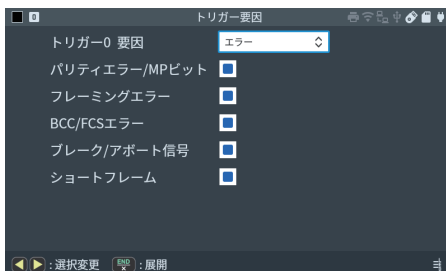
通常モードでは、トリガー 0-7 に対して各種要因から選択して指定します。

高速モードでは、トリガー 0-3 がそれぞれ TXD キャラクタ、RXD キャラクタ、エラー、TRG IN の要因で固定です。要因の設定項目はグレーアウト状態となります。

□ エラー

チェックしたエラーやブレイク等の特定状態がトリガー条件になります。

計測対象の通信プロトコルにないエラーは判定されません。BCC/FCS エラーは基本的な通信条件の設定でエラーチェックを有効にしていなければ判定されません。

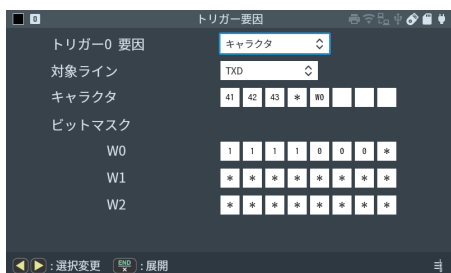


“パリティエラー /MP ビット = '1' ” が有効な時は I2C アクノリッジビット = '1' も検出されます。

□ キャラクタ (通常モードの場合)、TXD キャラクタ /RXD キャラクタ (高速モードの場合)

指定した通信データがトリガー条件になります。

■ 対象ライン 通常モードのみ、TXD 側、RXD 側いずれかを選択します。



■ モード 高速モードのみ、シングル、シーケンシャルを選択します。シングルを選択すると、キャラクタ D1 または D2 の成立をトリガー条件とします。シーケンシャル選択時は、D1 が成立後に D2 が成立した場合をトリガー条件とします。

■ キャラクタ 検出する最大 8 文字までのデータ列を設定します。X(ドントケア)は [END/X] で、ビットマスク W0 ~ 2 や SDLC・HDLC の は画面右下の対応マークをタップして入力できます。

ビットマスク W0 ~ 2 は、[SHIFT]+[0] ~ [2]、 は [SHIFT]+[F] でも入力できます。

■ ビットマスク ビットマスク W0 ~ 2 のビット列を [0]、[1]、[END/X] で設定します。

画面例では TXD 側に 41h、42h、43h、任意データ、F0h または F1h の 5 バイトを検出した時にトリガーが成立します。

□ ラインステート（通常モードの場合）、TRG IN（高速モードの場合）

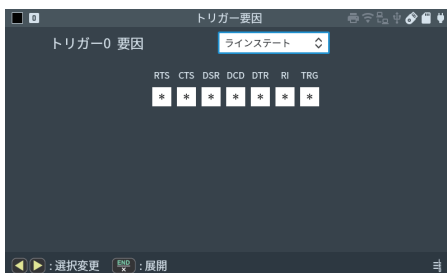
高速モード時は、TRG IN 入力の L レベルをトリガー条件とします。

通常モード時は、制御線と TRG IN の状態を指定してトリガー条件とします。

検出する信号論理を 1(H)、0(L)、X(ドントケア)で指定します。1、0 の状態判定は、ラインステート表示と同じです。

☒ 全信号の AND 条件で、条件不一致の状態から一致状態へ変化した時に条件が成立します。

☒ 選択した計測ポートにない制御線は判定されません。

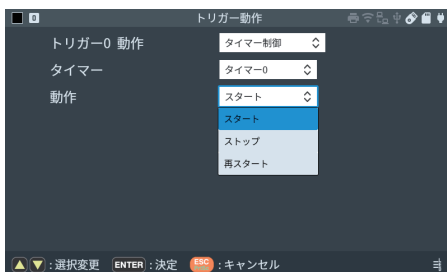


□ タイマー / カウンタ

通常モードでのみ設定可能な項目です。

タイマーあるいはカウンタの値がトリガー条件になります。

トリガーで利用できるタイマーとカウンタはそれぞれ 4 個あり、どれを対象にするかを「タイマー / カウンタ」に指定します。また、条件とする値はタイマー / カウンタ設定画面で入力します。



→「6.2 タイマー / カウンタ機能」

□ アイドルタイム

通常モードでのみ設定可能な項目です。

計測しているアイドルタイムが設定値を超えた時にトリガー条件が成立します。

☒ アイドルタイムは 0 ~ 9999 の範囲で設定できます。時間の単位は記録制御で指定されているアイドルタイムの時間単位と同じです。



📖 トリガー動作

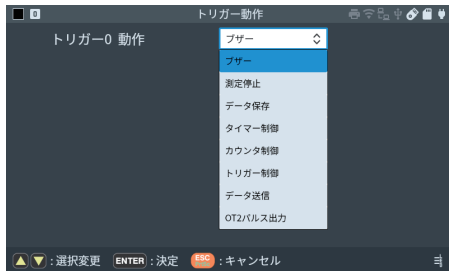
通常モードでは、トリガー 0-7 に対して各種動作から選択して指定します。

高速モードでは、トリガー 0-3 で共通の設定として、測定停止と OT2 パルス出力のどちらかを
選択します。

□ ブザー

通常モードでのみ設定可能な項目で
す。

対応するトリガー要因が一致した時に
ブザーを約 0.3 秒間鳴らします。



□ 測定停止

トリガー要因一致後、測定を停止しま
す。

■ オフセット

トリガー一致後、測定停止までの
条件を設定します。

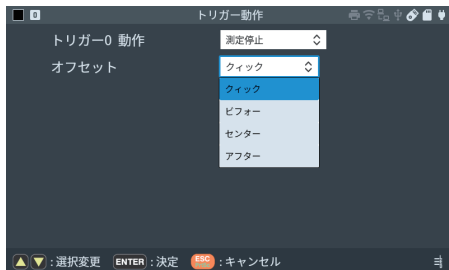
クイック : 即停止

ビフォー : 64K データをさらに記録して停止

センター : キャプチャバッファ半分のデータを記録して停止

アフター : トリガー一点以前に最大 64K データを残して停止

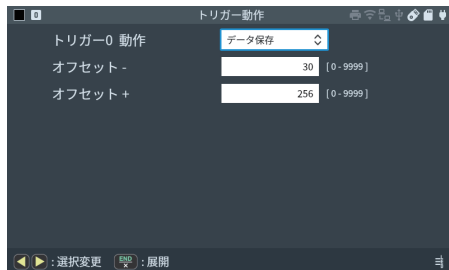
📖 “アフター” は、トリガー条件一致後、キャプチャバッファサイズより 64K データ分
だけ少ないデータ量まで記録できるため、測定開始トリガーのような使い方ができ
ます。



□ データ保存

通常モードでのみ設定可能な項目です。

トリガー要因一致前後の測定データをトリガーセーブファイル（TGSAVEnn.DT nnはセーブされた順に付く00から99までの連番）として、ストレージデバイスに自動保存します。1回に保存する量は、トリガー点を中心とした前



（オフセット -） / 後（オフセット +）のデータ数（最大 9999）で指定できます。

本機にストレージデバイス（SD カード または USB メモリー）をセットして、[MENU] で “記録制御” の自動保存タブの “記録デバイス” で指定しておきます。

- ☒ トリガー要因が一致した後、オフセット + 分のデータをキャプチャした時点でファイルに保存されます。そのサイズ分のデータをキャプチャする前に測定を停止した時は、そのファイルは保存されません。
- ☒ データ保存の処理中は、次のデータ保存動作は無視されます。
- ☒ TGSAVE99.DT の次は TGSAVE00.DT に戻り上書きされます。再度、測定を開始した時も、TGSAVE00.DT から上書きされます。
- ☒ ストレージデバイスの容量が一杯の場合は書き込みません。

測定終了停止後、トリガーセーブファイルをキャプチャメモリーに読み込んで確認してください。

→「7.2 ファイル管理機能」

□ タイマー制御

通常モードでのみ設定可能な項目です。

タイマーを制御します。

制御対象のタイマーと制御内容（スタート、ストップ、値 0 から再スタート）を指定してください。

→「6.2 タイマー / カウンタ機能」



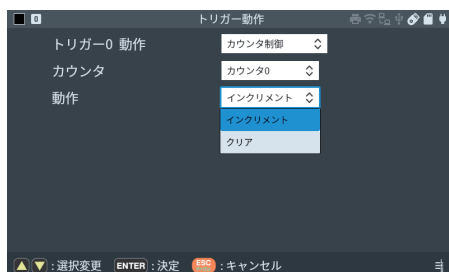
□ カウンタ制御

通常モードでのみ設定可能な項目です。

カウンタを制御します。

制御対象のタイマーと制御内容（インクリメント: +1、クリア: 値を 0 にクリア）を指定してください。

→「6.2 タイマー / カウンタ機能」

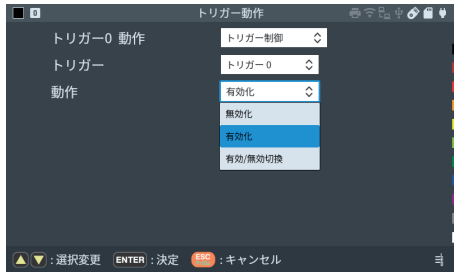


□ トリガー制御

通常モードでのみ設定可能な項目です。

制御対象のトリガー（トリガー 0 ～ 7）とそのトリガーの無効化、有効化、状態変更（有効・無効を現在状態の逆にする）を指定します。

測定開始時点では無効（チェックなし）のトリガーを、測定中の特定条件を検出した別のトリガーで有効にして、シーケンストリガーのような使い方ができます。



□ データ送信

通常モードでのみ設定可能な項目です。

トリガー要因一致後、データを送信します。送信したいデータが登録された送信データテーブルのグループ番号（グループ 0 ～ 9）とテーブル番号（テーブル 0 ～ F）を指定してください。

グループの指定で、“固定データ”を選択した時は、本機にプリセットされている送信データを選択できます。“レスポンス時間”には、トリガー要因一致後、データを送信し始めるまでの時間 0 ～ 99999m 秒を指定します。

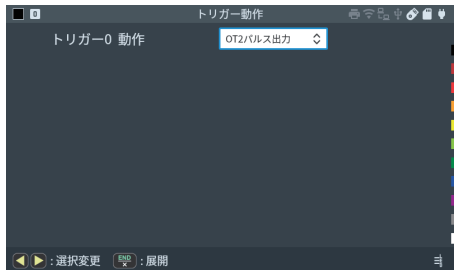


→ 「4.1 送信データ登録」

📖 このトリガー動作は、MANUAL モードのシミュレーション時のみ動作します。

□ OT2 パルス出力

TTL ポートの OT2 より 1m 秒の Low パルスを出力します。



トリアー設定例

通常モードでのトリアー設定例です。

- ◆ 通信エラーが発生したら、ブザーを鳴らしエラー発生回数をカウントする時
トリアー 0,1 を有効にして、要因にエラー、動作にブザーとカウンタ制御 +1 を設定します。

トリアー	要因	動作
トリアー-0	エラー	ブザー
トリアー-1	エラー	カウンタ制御
トリアー-2	エラー	ブザー
トリアー-3	エラー	ブザー
トリアー-4	エラー	ブザー
トリアー-5	エラー	ブザー
トリアー-6	エラー	ブザー

トリアー-1 動作	カウンタ制御
カウンタ	カウンタ0
動作	インクリメント

- ◆ 送信側に文字列 41h、42h、43h を受信後、受信側で 31h、32h、33h を検出したら測定を停止する時
トリアー 0 のみ有効にしておき、要因に TXD データ検出、動作にトリアー 1 の有効化を設定します。トリアー 0 から有効化されるトリアー 1 は、要因に RXD データ検出、動作に測定停止を設定します。

トリアー	要因	動作
トリアー-0	キャラクタ	トリアー制御
トリアー-1	キャラクタ	測定停止
トリアー-2	エラー	ブザー
トリアー-3	エラー	ブザー
トリアー-4	エラー	ブザー
トリアー-5	エラー	ブザー
トリアー-6	エラー	ブザー

トリアー-0 動作	トリアー制御
トリアー	トリアー-1
動作	有効化

- ◆ 外部信号が L になったら文字列 TEST (54h、45h、53h、54h) を送信する時
トリアー 0 を有効にして、要因にラインステートの外部トリアー入力 0、動作にデータ送信を設定します。また、シミュレーションの MANUAL モードにして、送信データテーブルに文字列 TEST を登録しておきます。

トリアー	要因	動作
トリアー-0	ラインステート	データ送信
トリアー-1	エラー	ブザー
トリアー-2	エラー	ブザー
トリアー-3	エラー	ブザー
トリアー-4	エラー	ブザー
トリアー-5	エラー	ブザー
トリアー-6	エラー	ブザー

トリアー-0 要因	ラインステート					
RTS	CTS	DSR	DCD	DTR	RI	TRG
*	*	*	*	*	*	0

6.2 タイマー / カウンタ機能

タイマー / カウンタ機能は、トリガー機能やプログラムシミュレーション機能と共に利用して、特定条件からの経過時間や特定要因の発生回数を測定する機能です。

タイマーは、特定要因が発生してから時間経過を測定する時に利用します。

カウンタは、特定要因が発生する回数をカウントする時に利用します。

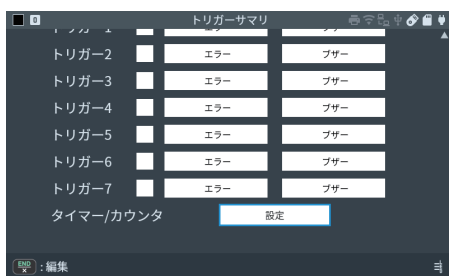
この機能は、通常モードでのみ使用できます。



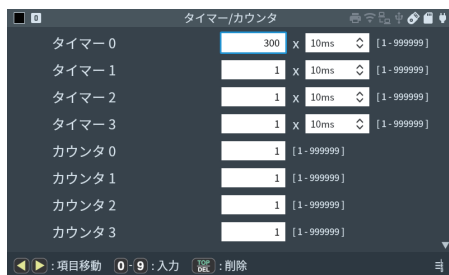
設定

トップメニュー画面から“Trigger”をタップし、トリガー設定画面を表示します。

設定項目一番下のタイマー / カウンタの “設定” を選択すると、タイマー / カウンタ設定画面が表示されます。



トリガー要因で利用する各タイマー / カウンタの比較値 (1 ~ 999999) や各タイマーの分解能 (100m 秒, 10m 秒, 1m 秒) を設定します。



タイマー動作

- ① 測定開始と同時に 0 クリアされ、ストップ状態になります。
- ② トリガー機能からの制御情報により、スタート、ストップ、再スタート (0 クリア後にスタート)
- ③ タイマー 0-3 の設定値 (比較値) とタイマー 0-3 の現在値が一致すると、その情報をトリガー機能に渡します。
- ④ 現在値がオーバーフローした場合は、0 から計時を続けます。
- ⑤ 測定を停止すると、タイマーもその時点でストップします。

📖 カウンタ動作

- ① 測定開始と同時に 0 クリアされます。
- ② トリガー機能からの制御情報により、インクリメント (+1)、クリアされます。
- ③ カウンタ 0-3 の設定値 (比較値) とカウンタ 0-3 の現在値が一致すると、その情報をトリガー機能に渡します。
- ④ 現在値がオーバーフローした場合は、0 からカウントを続けます。

📖 タイマー / カウンタ値の表示

タイマー / カウンタ値の状態は、計測中でも “表示切り替え” を数回タップすることで参照することができます。

タイマー		カウンタ	
設定値	現在値	設定値	現在値
0	123	12	×10m秒
1	56	0	×10m秒
2	9	0	×10m秒
3	1	0	×10m秒

レジスタ		
設定値	現在値	
0	999	100
1	1	0
2	1	0
3	1	0

レジスタ	設定値	現在値
0	3	4
1	12	5
2	8	6
3	0	7

TXD: 462
RXD: 464

レジスタ: C: 0, D: 0, E: 0, F: 0

6.3 タイミング波形測定機能

最高 5n 秒の時間分解能で通信ラインの変化タイミングを測定して、ロジックアナライザのように波形表示することができます。

📖 設定

トップメニュー画面から “Wave Opt.” をタップします。タイミング波形測定機能を利用する時は、波形モニターの設定画面で “波形モニター有効” をチェックして各設定を行います。



■ サンプリングクロック

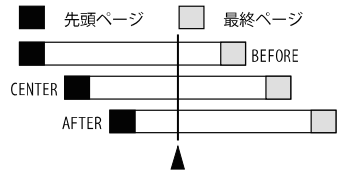
項目をタップして、測定対象の通信速度の 5 倍～ 10 倍程度の速さのサンプリングクロックの周期を選択します。

例えば、38400bps のタイミング解析時は、2μ 秒または 5μ 秒程度を選択します。

■ トリガーポジション

項目をタップして、波形モニターのトリガーポジションを選択します。トリガー前後どちらの波形測定データを重視するかによって、波形モニター用サンプリングメモリー（4K サンプリング分）内のトリガー位置を設定します。

ビフォー：トリガー点から少しデータを取り込んでから停止
 センター：前後のデータ量が同じになるようにして停止
 アフター：トリガー点からの多くのデータを取り込んで停止



■ トリガーモード

イミディエイト：測定開始直後から、トリガー条件の成立を受け付けます。
 フル：測定開始から 4K 分のサンプリングを行った後に、トリガー条件の成立を受け付けます。（それまでにトリガー条件が成立しても受け付けません）

■ トリガーファクター

ワード&エッジ：信号線の論理状態やエッジをトリガー条件にします。
 オンライン：”トリガー番号”で指定したトリガー条件にします。

■ バスカウント

トリガーパターン一致を無視する回数（0～9999）を設定します。0の時は、1回目のトリガーパターン一致でトリガーが成立します。

■ トリガーパターン

波形モニターの測定を自動停止する信号線の状態を設定します。使用中のインターフェースやオプション基板によって、設定できる信号が変わります。

- [0] : 0
- [1] : 1
- [END/X] : X（ドントケア）
- [SHIFT]+[0] : ↓（立ち下がりエッジ）
- [SHIFT]+[1] : ↑（立ち上がりエッジ）
- ☒ トリガー条件には必ずエッジ（↑）（↓）を設定してください。
- ☒ TRG は TTL ポートの外部トリガー入力 TRG IN です。

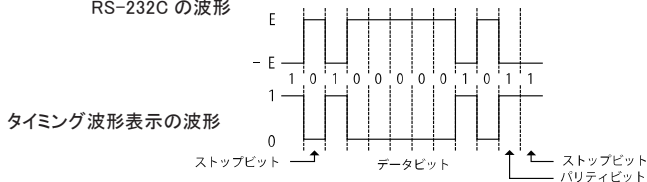
RS-232C、RS-422/485/530 選択時

TXD	RXD	RTS	CTS	DSR	DTR	DCD	RI	TC1	TC2	RXC	TRG
↓	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*



TTL 選択時

TXD	RXD	RTS	CTS	TRG
↓	*	*	*	*

RS-232C の波形
 (“A”=41h)



操作

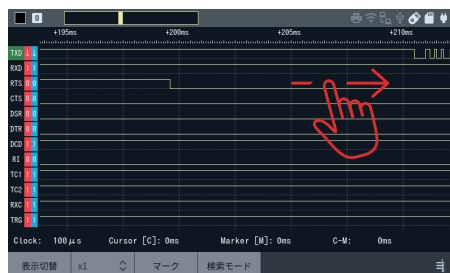
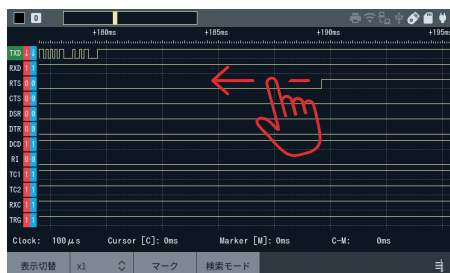
- ① [RUN] を押すと通常の計測機能の開始と同時にタイミング波形の測定を開始します。画面左上に“”が表示されます。
- ② 波形モニターのトリガー条件が成立してタイミング波形のサンプリングが終了すると、画面左上の“”が消えます。
- ③ [STOP] を押し計測を停止します。

表示

モニターデータ表示画面の最下行の“表示切り替え”を数回押し、タイミング波形表示画面に切り替えます。

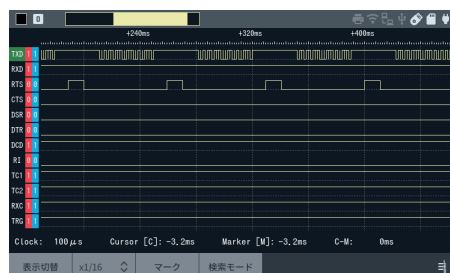
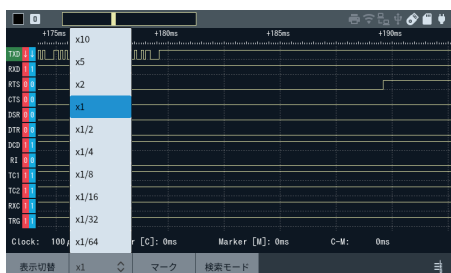
■ 表示のスクロール

見たい部分まで画面を左右にスワイプしてスクロールします。



■ 表示の拡大縮小

倍率表示をタップして表示を拡大縮小できます。

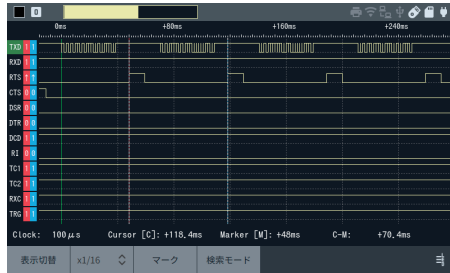


■ 2点間の時間計測

画面上、青の点線がカーソル C、赤の点線がマーカー M です。

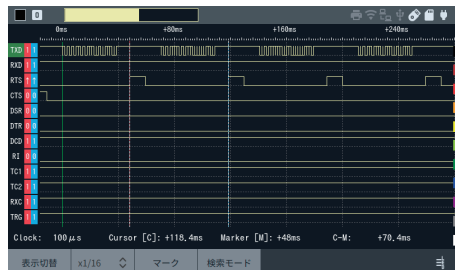
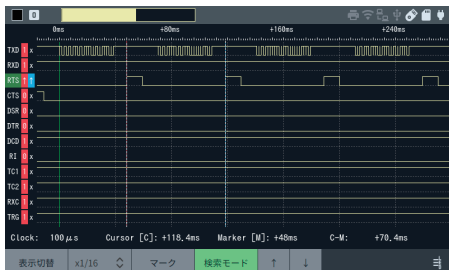
まず、最初の信号位置まで [◀]、[▶] でカーソルを移動して、[ENTER] または “マーク” をタップすると、その位置にマーカーが移動します。次にマーカー地点からの時間を測りたい信号位置まで、さらに [◀]、[▶] でカーソルを移動します。

画面 1 行目の “C-M:” にカーソルとマーカー間の時間が表示されます。



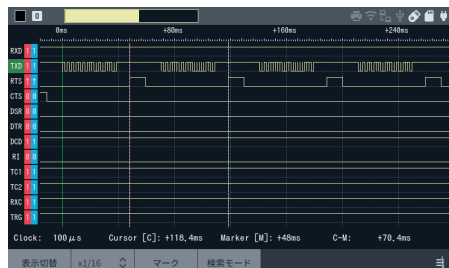
■ 信号状態の検索

画面下の “検索” をタップすると、画面左のカーソル位置の状態表示 (1, 0, ↓, ↑) が x になり、検索対象の信号状態の入力エリアに変わります。ここに検索したい状態を入力して、[◀]、[▶] でその方向に検索し一致した状態にカーソルを移動します。再度、“検索” をタップすると、波形の検索モードを終了して、[◀]、[▶] はカーソル C 移動に戻ります。



■ 信号線の表示順序の入れ替え

表示順序を移動したい信号を [▲]、[▼] で選択します。次に、[SHIFT] + [▲]、[SHIFT] + [▼] で、選択した信号の表示順序を入れ替えることができます。



6.4 通信条件自動設定機能

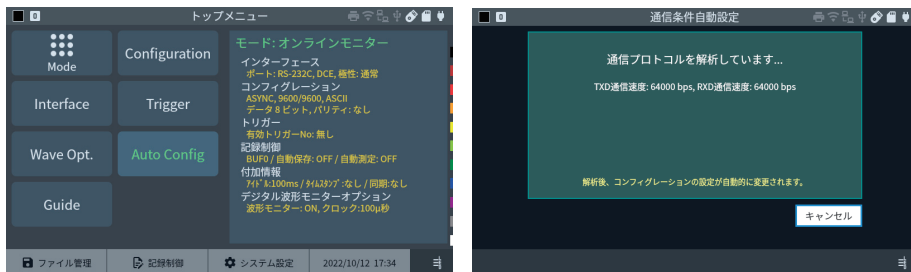
オンラインモニター時、通信条件自動設定機能を使用すると、観測対象回線の通信条件を自動判定して測定を開始することができます。

使い方

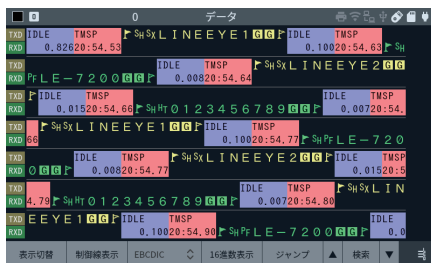
対象回線に合わせて、測定ポートにモニターケーブル等を接続して、“インターフェース”設定画面の“測定ポート”を正しく設定してください。


 “測定ポート”は自動設定されません。

トップメニューから“Online”を選択し、“Auto Config”をタップすると、通信条件の解析処理を始めます。



通信条件が決定されると、現在の通信条件の設定が決定された通信条件に自動的に変更されて測定が開始されます。



 測定が始まる前に、“キャンセル”をタップするか、[ESC]を押すと、通信条件の解析処理を中止し現在の通信条件の設定は変更されません。

通信条件が正しく判定されるには測定対象回線に以下の条件が必要です。

- ・ 通信速度が 1.544Mbps 以下。
- ・ プロトコルは ASYNC、SYNC・BSC、HDLC・SDLC。
- ・ ある程度の頻度でエラーのない通信データが流れている。
- ・ ‘101’ または ‘010’ のビットパターンを含む通信データが流れている。



本機の通信条件自動設定機能は、通信条件を推定するための補助的な機能です。
全ての条件を正確に判断できるものではありませんので予めご了承ください。

6.5 画面分割表示機能

■ 分割表示

BUF1 と BUF2 に保存されているデータを、測定データ画面で 2 つ同時に表示することができます。

2 つの測定データを比較することで、不具合時の相違点の検出など、解析をより効率よく行うことができます。

- ① BUF1 あるいは BUF2 に測定データを保存します。

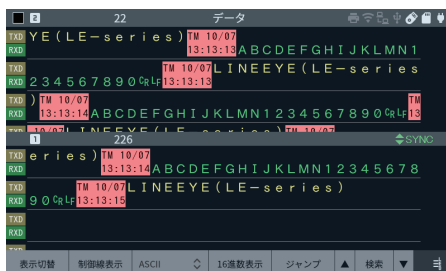
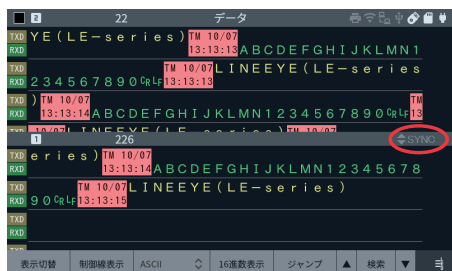
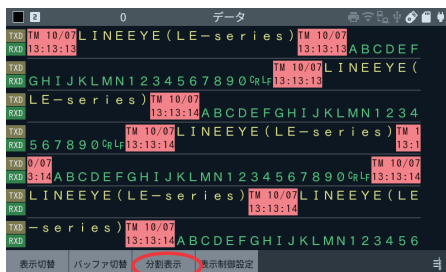
記録制御設定画面で、使用するバッファを BUF1 もしくは BUF2 のどちらかに設定し、測定実行やファイルロードすることで測定データを準備します。

- ② [SHIFT]+ “バッファ切替” で、もう一つのバッファに測定実行やファイルロードで別の測定データを準備します。

- ③ [SHIFT]+ “分割表示” で、両方のバッファを一画面に表示できます。

2 つのデータ画面は個別にスクロールしますが、同時にスクロールしたい場合は “SYNC” をタップしてください。

[▲][▼]キーにより、二つのデータを同時にスクロールさせることができます。



6.6 翻訳機能



ユーザー定義翻訳機能

■ ユーザー定義翻訳機能の概要

ユーザー定義翻訳機能は、通信フレームのデータを事前に設定した翻訳文字列や数値に変換して表示する機能です。

フィールド1～フィールド4にユーザー翻訳内容を表示します。

ユーザー定義翻訳表示が有効な時に、モニターデータ表示画面で“表示切替”を何度かタップするとこの表示になります。

	フィールド1	フィールド2	フィールド3	フィールド4
Time stamp	mode	state	ID	
TXD 20:54.53	pat1	read	Cmdnd	51669
RXD 20:54.63	pat2	write	Param	50645
TXD 20:54.64	pat2	write	Param	50645
RXD 20:54.66	pat1	read	Cmdnd	51669
TXD 20:54.66	pat1	read	Cmdnd	51669
RXD 20:54.77	pat2	write	Param	50645
TXD 20:54.77	pat2	write	Param	50645
RXD 20:54.79	pat1	read	Cmdnd	51669
TXD 20:54.80	pat1	read	Cmdnd	51669
RXD 20:54.90	pat2	write	Param	50645
TXD 20:54.91	pat2	write	Param	50645
RXD 20:54.92	pat1	read	Cmdnd	51669
TXD 20:54.93	pat1	read	Cmdnd	51669
RXD 20:55.03	pat2	write	Param	50645
TXD 20:55.04	pat2	write	Param	50645

- ASYNCR、SYNCR/BSCR、BURST の場合は、タイムスタンプ付きの測定データが対象となります。必ず、記録制御で“タイムスタンプ”を記録するよう設定してください。
- SDLC/HDLC のフラグ、ブロックチェック (BCC)、フレームチェック (FCS)、ブ레이크 [B] やアポート [A] は翻訳対象データに含まれません。また、I2C の場合は、再スタートシーケンスデータも含まれません。PPP、IrDA の場合は、エスケープシーケンスはデコードされます。

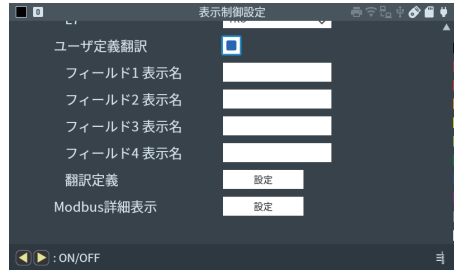
項目	表示内容
TXD 行	TXD 側のフレームであることを示します。
RXD 行	RXD 側のフレームであることを示します。
Time	フレームを受信した時間を示します。 ^{*1}
フィールド1～4	ユーザーが翻訳した内容を示します (1～4)

*1 記録制御で“タイムスタンプ”を“記録しない”設定時は表示しません。

■ ユーザー定義翻訳設定手順

1. “表示制御設定”をタップします。

- ユーザー定義翻訳
チェックするとユーザー定義翻訳機能を有効にします。
- フィールド 1 ～ 4 表示名
フィールド 1 ～ 4 の各列の見出し名を 6 文字以内で設定します。



表示制御設定

2. 翻訳定義の“設定”をタップします。 翻訳定義の設定概要を一覧表示しており、編集する翻訳定義を選択します。

翻訳定義は No00 ～ 15 の 16 個定義可能です。No00 から順にフレームが設定した内容と一致するかを確認します。

同じ条件の場合は No の若い順となります。また、全翻訳定義と一致しない場合はフィールド 1 ～ 4 は空白となります。

No.	フィールド1				フィールド2				フィールド3				フィールド4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
00					06				*	*			*	*		
01					08				*	*			*	*		
02					02				*	*	*	*	*	*	*	*
03					02				*	*			*	*		
04					03				*	*	*	*	*	*	*	*
05					03				*	*			*	*		
06					04				*	*	*	*	*	*	*	*
07					04				*	*			*	*		
08																

翻訳定義一覧画面

“表示切替” 一覧の表示を翻訳定義フィールド～フィールド4に設定されている翻訳対象データ1～4表示と、翻訳文字列表示とを切り替えます。
(グレー表示は設定無効を意味します。また、10進数表示設定は青色表示となります。)

“コピーモード” タップするとエリアが緑色となりコピーモードになります。再度タップするとコピーモードを終了します。

“コピー” コピーモードの時のみ有効です。カーソル位置の設定をクリップボードに取り込みます。

“貼り付け” コピーモードの時のみ有効です。クリップボードの内容をカーソル位置に貼ります。

[SHIFT]+[A] カーソル位置の全フィールドを有効にします。

[SHIFT]+[D] カーソル位置の全フィールドを無効にします。

3. [▲][▼]キーで翻訳定義 No を選択し、[Enter] キー、または編集する項目のタップで翻訳定義の編集画面に入ります。測定したフレームをユーザー翻訳表示画面のフィールド 1 ~ フィールド 4 列に翻訳表示する条件を設定します。

翻訳定義の各フィールド位置の条件が全て一致した時に翻訳表示します。定義し直すと翻訳表示し直されず。



翻訳定義画面

[ESC] キーで翻訳定義一覧画面画面に戻ります。

- チェックボックス
チェックしたフィールドが翻訳対象となります。無効としたフィールドは設定を反映せず、編集もできません。
- 位置
フレームの先頭データから何バイト目を各フィールドの開始位置とすることをバイト単位で設定します。(0 ~ 60 範囲)
複数のフィールド開始位置を同じとした場合、1 ~ 4 に設定するデータを同じにするか、*(ドントケア)やビットマスク(W0 ~ W2)に設定する必要があります。異なる値を入力した場合は条件が成立しませんので翻訳表示されません。
SDLC/HDLC フラグは翻訳対象データに含まれません。
- 10 進表示
フィールドの 10 進数翻訳表示方法を設定します。
 “なし” : 文字列翻訳表示をします。(10 進数表示しません)
 “1 バイト” : “位置” からの 1Byte を 10 進数表示します。
 “リトルエンディアン” : “位置” からの 2Byte を最下位のバイトから順に 10 進数表示します。(リトルエンディアン)
 “ビッグエンディアン” : “位置” からの 2Byte を最上位のバイトから順に 10 進数表示します。(ビッグエンディアン)
 「なし」以外を設定した場合「1 ~ 4」及び「文字列」は設定できず、文字列翻訳しません。

● 1～4

翻訳対象とするデータ列条件を設定します。“位置”からのここに設定したデータ数分が翻訳対象となり、最大4バイト（HEX入力）まで設定でき、1から順に入力します。ドントケアやW0～W2も設定可能です。

未入力ではこのフィールドは無効となります。

[SHIFT]+[0] : ビットマスクW0を入力します。

[SHIFT]+[1] : ビットマスクW1を入力します。

[SHIFT]+[2] : ビットマスクW2を入力します。

[End/X] : *(ドントケア)を入力します。

● 文字列

「1～4」に設定したデータ列の時に翻訳表示する文字列を設定します。

最大6文字まで入力が可能で、未入力の場合は16進数表示となります。

● ビットマスク

データ列設定1～4にてビット単位で指定するビットマスクを設定します。

各翻訳定義毎に設定可能で、1翻訳定義に3種類(W0～W2)設定可能です。

左から順にBit7～Bit0となり、0、1、または*(マスク)で設定します。

[0] : 0を入力します。

[1] : 1を入力します。

[End/X] : *(マスク)を入力します。

< 設定例 >

フレーム [01h,02h,03h,04h,05h,06h,07h,08h,09h,10h] を測定した時に

フレーム1バイト目からの1バイトを10進数でフィールド1に表示

フレーム2バイト目からの1バイトが03hの時「Read」とフィールド2に表示

フレーム3バイト目からの2バイトが04h、05hの時「Status」とフィールド3に表示

フレーム6バイト目からの2バイトがいずれかのデータがある時2バイトを16進数でフィールドに表示



6.7 オートセーブ機能（自動保存）

オートセーブ機能を使用することで、モニター中のキャプチャメモリーの内容を SD カード等のストレージデバイスに指定サイズの計測ログファイル（オートセーブファイル）として長時間連続して自動保存することができます。通信障害発生時間帯に自動保存されたオートセーブファイルをファイル管理機能や付属の PC ソフト「LE ファイルダウンローダー」などを使って確認できるので、稀にしか発生しない原因不明の通信障害の解明に役立ちます。

＜ストレージデバイスの容量と記録時間の目安＞

対象通信速度	連続記録時間の目安 ^{※1}		
	本体メモリーのみ	64G バイト USB メモリー ^{※2※3}	500GB SSD ^{※2※3}
9600bps	約 60 時間	約 150 日間	約 3 年間
115.2Kbps	約 5 時間	約 13 日間	約 100 日間
1Mbps	約 35 分	約 40 時間	約 13 日間

※1 1K バイトのデータが 1m 秒間隔で全二重伝送される場合。

送受信データはキャプチャ毎に 4 バイトのメモリーを消費します。

※2 USB ホストポートに接続。USB3.0 以降の仕様を推奨。


※3 FAT32 形式でフォーマットされた最大 2TB までのストレージが利用可能です。

全ての USB メモリー、USB 接続 SSD の動作を保証するものではありません。

設定

トップメニューの「記録制御」の「自動保存」タブで、オートセーブの動作モードや保存先のメディアや記録サイズなど設定します。

→「2.2.4 記録制御 ■ 自動保存機能」

 注意	<ul style="list-style-type: none">・ “再記録” や “Max 停止” を設定した時は、測定開始時に既存のオートセーブファイルが全て削除されます。・ オートセーブ機能で長時間の計測ログを保存する時は、本体キャプチャメモリーをリングバッファに設定してください。また、測定が停止するようなトリガー条件が設定されていないこと確認してください。
---	--

→「2.2.4 記録制御 ■ キャプチャバッファ」

→「6.1 トリガー機能」

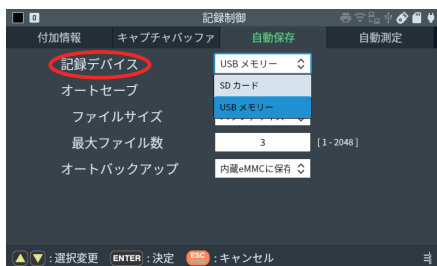
第7章 データの保存と読み出し

7.1 ストレージデバイス

ストレージデバイスとして、SD/SDHC カードや USB メモリーが使用でき、測定データや設定データを保存することができます。

- ④ オプションの SDHC カード (SD-8GX、SD-16GX、SD-32GX) が用意されています。USB メモリーは市販品を使用できますが、全ての USB メモリーの動作を保証するものではありません。
- ④ exFAT や NTFS でフォーマットされたストレージデバイスは使用できません。使用するためには FAT32 でフォーマットしなおす必要がありますが、Windows ではバージョンと容量によってできない場合があります。各ストレージデバイスメーカーで提供されているツールを使ってください。

オートセーブ機能などを利用してストレージデバイスに自動保存された測定データは、予め [MENU]、"記録制御" の自動保存タブの "記録デバイス" で指定されたストレージデバイスに保存されています。



[MENU]、"システム設定" の画面・電源タブの "スクリーンショット保存先" で "USB メモリ"、"SD カード" のどちらかを選択すると外部ストレージデバイスにスクリーンショットが保存されます。ストレージデバイスが両方接続されている時は、この設定で指定されたストレージデバイスに保存されます。



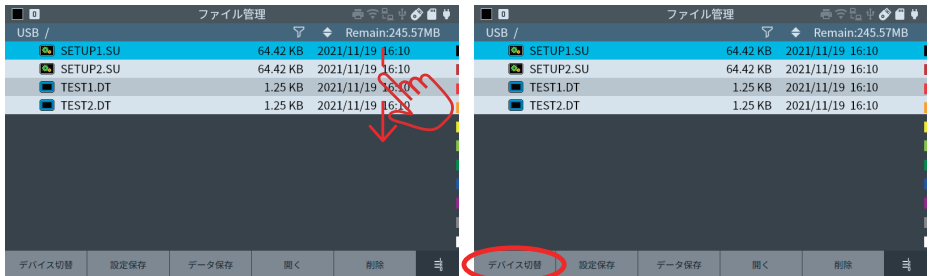
7.2 ファイル管理機能

測定データや設定データをパソコンでも読み書き可能なファイルとして、ストレージデバイスに保存、読み出し、削除ができます。

トップメニュー画面のファイル管理をタップすると接続されているストレージのディレクトリ画面もしくはプリンタ管理画面に移動します。各画面下の“ファイル管理”が“デバイス切替”をタップするごとに各画面に切り替わっていきます。ファイル管理操作はディレクトリ画面で行います。



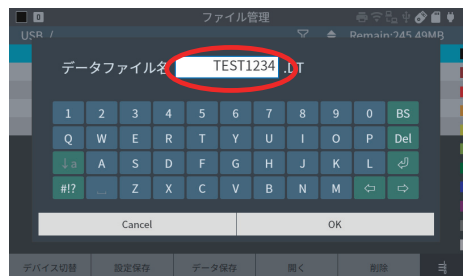
画面をスワイプまたは[▼]、[▲]で、ディレクトリ画面のファイルをスクロールして表示することができます。SD/SDHC カードと USB メモリーの両方をセットしている場合は、画面下の“デバイス切替”をタップして、操作対象のストレージデバイスのディレクトリ画面に切り替えてください。



測定データ保存

ディレクトリ画面の“データ保存”をタップすると、画面にフルキーイメージとテキスト入力窓が表示されます。キーボードまたは画面のフルキーのタップでファイル名を入力して、“OK”をタップするか、[ENTER]を押すと、キャプチャメモリーの全ての測定データが保存され、ディレクトリ画面に戻ります。

測定データのファイル拡張子 DT は自動的に付加されます。



📄 ファイル名は 13 文字以内で指定できます。英小文字は入力できません。

📄 “#!?” をタップするとファイル名として利用可能な記号を入力することができます。

設定データ保存

ディレクトリ画面の“設定保存”をタップすると、画面にフルキーイメージとテキスト入力窓が表示されます。画面のフルキーのタップでファイル名を入力して、“OK”をタップするか、[ENTER]を押すと、トップメニューの全ての設定データが保存され、ディレクトリ画面に戻ります。

設定データのファイル拡張子 SU は自動的に付加されます。



📖 ファイル名は 13 文字以内で指定できます。英小文字は入力できません。

📖 “#!?” をタップするとファイル名として利用可能な記号を入力することができます。

📖 “システム設定” の表示や電源やネットワークの設定は、設定データファイルに保存されません。



ファイルにアクセスしている時は、ストレージデバイスを絶対に抜かないください。


ファイルの並び替えとフィルター表示

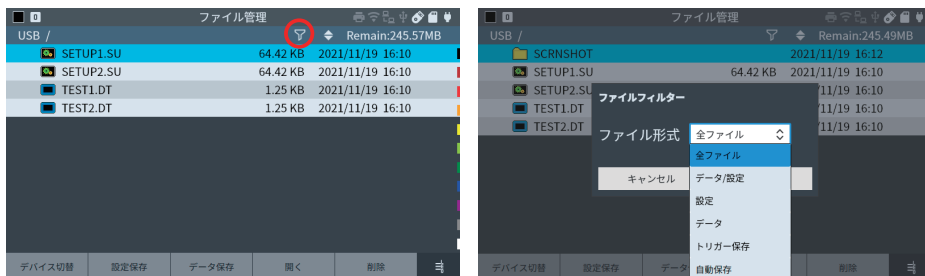
◆ ファイルの並び替え

ディレクトリ画面の“◆”をタップして、ファイル名や拡張子やサイズ、更新日時を指定して、昇順または降順に並び替えて表示できます。



📖 並び替え表示は、再度“◆”で指定するか、再起動するまで維持されます。

- ◆ ファイルのフィルター表示
ディレクトリ画面の“”をタップして、指定したファイルの種類のみを表示できます。



フィルター表示は、以下のファイルの種類を指定できます。

全ファイル

アナライザーの測定データファイルと設定データファイル

アナライザーの設定データファイル

アナライザーの測定データファイル

トリガー機能で自動保存されたファイル (TGSAVEnn.DT)

オートセーブ機能で自動保存されたファイル (#nnnnnnn.DT)

フィルターを“適用”すると、指定された条件のファイルだけが表示されます。

フィルター適用中はフィルターアイコンが赤色になります。

 フィルター表示は別の画面に移動すると解除されます。

ファイルの読み込み

ディレクトリ画面で、読み込みたいファイルをダブルタップ、もしくはタップや[▼]、[▲]で選択してから“読み込み”をタップすると、そのファイルのデータが読み込まれます。設定データファイルを読み込んだ時は、測定条件が更新されて、メニュー画面になります。測定データファイルを読み込んだ時は、元の測定データがクリアされ読み込んだ測定データのデータ表示画面になります。



 拡張子が DT と SU、PNG、TXT、CSV 以外のファイルは読み込みできません。

◆ サブディレクトリ内のファイルの読み込み

ディレクトリ画面で、読み込みたいファイルがあるサブディレクトリ（以下、フォルダ）をダブルタップ、もしくはタップや[▼]、[▲]で選択してから“読み込み”をタップすると、そのフォルダ内のファイルが表示されます。ここでファイルを選択して読み込み操作を行ってください。📁 を選択して、“開く”をタップすると、1つ上のディレクトリに移動できます。



📄 フォルダの作成やフォルダへのファイルの移動はできません。このような操作はパソコンで行う必要があります。

📖 ファイルの削除

◆ 1 ファイルの削除

ディレクトリ画面で削除するファイルをタップまたは[▼]、[▲]で選択し、“削除”をタップ、削除確認ウィンドウの“Yes”をタップ（または、[ENTER]）すると、そのファイルが削除されます。

削除をやめる時は“No”をタップしてください。



◆ 複数ファイルの一括削除

複数ファイルを一括削除する場合、ディレクトリ画面のいずれかのファイルをロングタップ(1秒程度タッチ)すると、ファイル選択表示になります。

削除したいファイルをタップ(または[▼],[▲]で選択し[ENTER])すると、 にチェックマークが付き選択状態となります。選択されたファイルを再度タップすると選択が解除されます。

“削除”をタップし、削除確認ウィンドウの“Yes”をタップ(または,[ENTER])すると、選択したファイルが削除されます。


削除をやめる時は“No”をタップしてください。



◆ 全てのファイルの一括削除

ファイル選択表示で、“すべて選択”をタップすると、ディレクトリ画面に表示されている全てのファイルが選択されます。ここで“削除”をタップし、削除確認ウィンドウの“Yes”をタップすると、全てのファイルの一括削除ができます。ファイルのフィルター表示を利用して、特定のファイル、例えば、オートセーブ機能で自動保存されたファイル(#nnnnnn.DT)だけを一括削除したい時などに利用できます。



 ファイル選択表示状態は、再度ロングタップするか、[ESC]を押すと元の表示に戻り、選択が解除されます。

◆ ファイル出力

ディレクトリ画面で[SHIFT]+“ファイル出力”をタップすると、ファイル出力ダイアログが表示されます。

測定データごとで選択する項目が異なります。

■ 出力形式

ファイル出力する形式を選択します。

txt : 測定データを txt 形式で出力します。(一部対応していません。)

csv : TREND,BERTの測定データを csv 形式で出力します。

・測定データが TREND,BERT の場合

■ 先頭位置

現在のグラフ画面の先頭位置を表示します。

■ 分解能

測定データの分解能を表示します。

■ 出力行数

現在の先頭位置から何個出力するかを選択します。



・測定データが DELAY,TREND,BERT 以外のモニターデータの場合

■ 先頭位置

現在の画面表示での先頭位置が表示されます。

■ 出力タイプ

出力する形式を指定します。

データ画面を出力したい場合はデータを、フレーム画面を出力したい場合はフレームを選択してください。

出力される txt は各画面での現在の画面表示が出力されます。

例えば、データ画面で 16 進数表示を ON にした状態で出力すると 16 進数で出力されます。フレーム画面でパケットを選択しているとパケットを一覧表示した出力がされます。

■ ページ数

出力するページ数を指定します。1 ページは 66 行となります。

■ ファイル名

ファイル名を入力します。選択するとファイル名入力ダイアログが表示されます。

“OK” をタップするか、[ENTER] を押すとファイルがストレージデバイスに保存されます。

・モニターデータフォーマット

測定データ 1 文字の情報は、4 文字分の印字スペースを使用して HEX(16 進)とキャラクターで 2 行に印字します。

キャラクターコードが未定義の場合と“△”(スペースコード)の場合は、キャラクター行には何も表示しません。

データなしの場合は、HEX 行に“-”を表示します。

時間情報や制御線のラインステートは次のように表示されます。

アイドルタイム [IDLE]	タイムスタンプ [TMSP]	ラインステート	H "11"
[0020]	[051735]		L "00"
			H → L "10"
			L → H "01"

第 8 章 ユーティリティ

8.1 PCリンク機能

オプションの PC リンクソフト LE-PC800X を利用することでリモートモニターや測定データのテキストファイル変換等をパソコン上で行うことができます。

本機とパソコンは LAN、USB または Wi-Fi で接続します。

■ USB 接続の時

PC と本機の USB デバイスポートを USB ケーブルで接続します。

■ LAN 接続の時

PC の LAN 環境と、本機の LAN ポートを LAN ケーブルで接続します。本機システム設定で有線 LAN 接続の設定をしてください。

■ Wi-Fi 接続の時

本機システム設定の無線 LAN 設定で、ステーションモードか、アクセスポイントモードにして Wi-Fi 接続に必要なSSIDやパスワードを設定してください。

☞ 設定内容は利用するネットワークの管理者に確認してください。

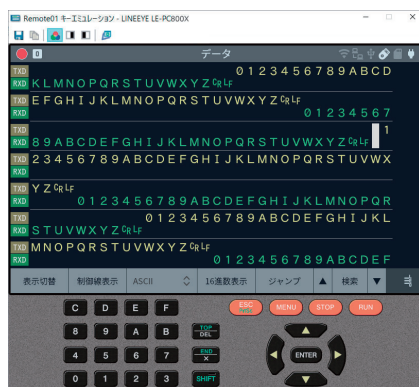
■ PC リンクソフト LE-PC800X ライト版のインストール

一部機能制限のある「LE-PC800X ライト版」が LINEEYE のホームページから無償でダウンロードできます。

ダウンロードしたファイルを解凍し、そのフォルダ内の setup.exe を実行してインストールします。

→ 操作方法は PC リンクソフトのオンラインヘルプをご覧ください。

[キーエミュレーション例]



※ キーエミュレーション機能のみの遠隔操作は付属 CD 内にあるキーエミュレーションソフト (LE-PCKEYEMU) でもご利用可能です。

8.2 測定中のデータファイルの取り込み

LE ファイルダウンローダー

「LE ファイルダウンローダー」を使用すると、アナライザーのオートセーブ機能でストレージデバイスに保存された通信ログファイルを LAN または Wi-Fi 経路でパソコンに取り込むことができます。現場にセットしたアナライザーでオートセーブ機能を実行しておき、通信障害が発生した時刻付近のタイムスタンプの通信ログファイルをパソコンに取り込み、PC リンクソフトで解析するような応用が可能です。

📄 「LE ファイルダウンローダー」で転送対象になるファイルは、オートセーブ機能で保存された名前が #nnnnnnn.DT(n は 0 から始まる連番) の測定データファイルだけです。

操作手順

1. ラインアイのホームページから LE ファイルダウンローダー (lfiledownload.exe) Ver.1.04 以降をパソコンの適当なフォルダにダウンロード、解凍しておきます。インストールは不要です。
2. アナライザーとパソコンを LAN または Wi-Fi で接続できるようにしておきます。
→ 「2.2.4 システム設定」

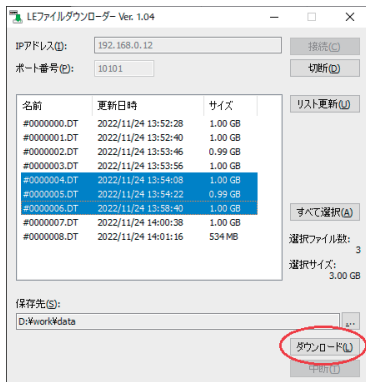
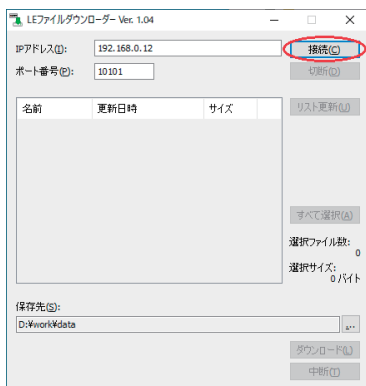
3. オートセーブ機能を実行します。
4. lfiledownload.exe をダブルクリックして起動して、アナライザーの IP アドレス、ポート番号を入力して、「接続」をクリックします。
5. オートセーブ機能の記録デバイスに指定されたストレージデバイスに保存された通信ログファイルがリストウインドウに表示されます。
[リスト更新] をクリックすると最新の状態がリストウインドウに再表示されます。

→ 「2.2.3 記録制御」

6. 保存先を [...] をクリックして指定しておき、パソコンに取り込む通信ログファイルをファイルのタイムスタンプ等を参考に選択します。

📄 オートセーブ機能が保存中の通信ログファイルはダウンロードできません。

7. [ダウンロード] をクリックすると、有線 LAN または Wi-Fi 経路で転送が始まり、指定した保存先に転送されます。Wi-Fi 経路で転送時は、計測処理の負荷や電波状況により、16M バイトのファイルを転送するのに 1 分以上かかる場合があります。
8. 取り込んだ通信ログファイルを PC リンクソフト LE-PC800X に読み込んで解析します。



8.3 PC リモート制御ライブラリ

アナライザーを PC からリモート制御するためのユーザーアプリケーションソフトを作成する時に利用する Windows 版のライブラリが用意されています。

ライブラリは、ラインアイのホームページからダウンロードできます。

■ Windows 版

Windows 11/10/8.1 対応環境 : VC++6.0、VC++.NET

弊社テスト環境での動作確認であり、上記環境での確実な動作を保証するものではありません。

第 9 章 プリントアウト機能

計測データをプリンターに印字出力することができます。

画面の表示イメージをそのままプリンターに出力するハードコピー印字も可能です。

トップメニュー画面下のファイル管理をタップすると、接続されているストレージのディレクトリー一覧を表示する“ファイル管理画面”かプリントアウトの設定を行う“プリンタ管理画面”に移動します。各画面下の“デバイス切替”もしくは“ファイル操作”をタップするごとに、接続されているストレージのファイル管理画面とプリンタ管理画面が切り替わっていきます。

9.1 プリンターとの接続方法

専用プリンター SM4-31W(オプション)との接続は USB、無線 LAN での接続が可能です。

■ USB でプリンターを利用する場合

本機の USB ポートとプリンターを USB ケーブルで接続します。

USB での接続状況は“ファイル管理画面”の USB 接続のステータスで確認できます。

■ 無線 LAN でプリンターを利用する場合

本機とプリンターを同じアクセスポイント等に接続するか

プリンターの無線 LAN を Direct モードにして本機を接続します。

“ファイル管理画面”でプリンターに設定されている IP アドレスとポート番号を設定します。

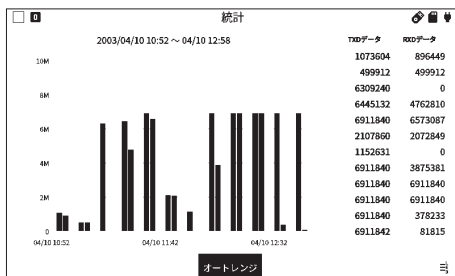
プリンターの無線 LAN 設定についてはプリンターのマニュアル等を参照してください。

9.2 画面表示のハードコピー

システム設定の画面・電源タブのスクリーンショット保存先で USB プリンタもしくは無線 LAN プリンタを選択します。

出力したい画面で [SHIFT]+[ESC] を押してください。印刷が開始されます。

ハードコピー印字例



9.3 計測データのプリントアウト

プリンタ管理画面で“印刷”を押すとダイアログが表示されます。



出てくるダイアログでページ数、行数などを指定してOKを押してください。印刷が開始されます。



ダイアログの選択肢は「7.2 ファイル管理機能」のファイル出力の項に記載しているものと同じになります。

ただし、最大出力数はデータ部分が約 300 行に制限されます。

※ テキスト出力に対応している計測データのみ印刷できます。

第 10 章 資料

10.1 ブロックチェックの計算方法

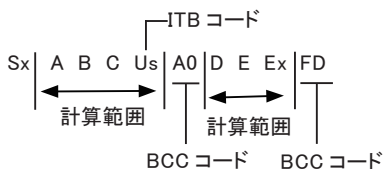
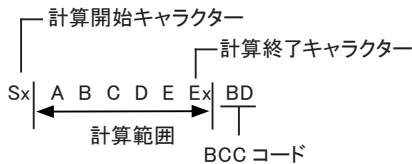
ブロックチェックは以下のようにして計算されます。

ASYNC、SYNC/BSC の場合

- ・ 計算開始 : “Begin code” で設定したキャラクターのいずれかを受信した場合、次のキャラクターから計算を開始します。
- ・ 計算終了 : “End code” で設定したキャラクターのいずれかを受信した場合、または “ITB code” で設定したキャラクターを受信した場合、そのキャラクターを含めて計算し、終了します。
- ・ BCC のチェック : 計算開始キャラクターを受信してから、計算終了キャラクターを受信した場合、計算終了キャラクターの次のデータを BCC としてチェックします。
ITB コードに関しても、他の計算終了キャラクターと同等の扱いとなります。

HDLC/SDLC の場合

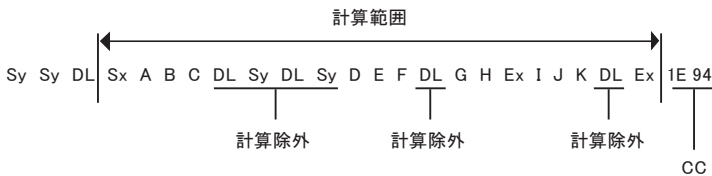
- ・ 計算開始 : フラグ同期確立後、最初を受信したデータから計算を開始します。
- ・ 計算終了 : 同期解放フラグ直前のキャラクターまで計算します。
- ・ FCS のチェック : 同期解放フラグ直前のキャラクターを FCS としてチェックします。





トランスペアレント（透過）モード時（ASYNC、SYNC/BSC のみ）

- “Transparent” 項の設定を “On” にすると、トランスペアレントモードとして BCC を以下のように計算します。
- “DLE code” 項に設定したキャラクターを、Data Link Escape コードとして扱います。
- DLE コード + 計算開始コードで始まるブロックは、DLE コード + 計算終了コードまでが計算範囲となり、DLE コードを伴わない計算終了コードは、通常のキャラクターと同じ扱いになります。
- DLE コードは BCC の計算から除外されます。ただし、DLE コードが 2 個続いた場合、2 個目の DLE コードは通常のキャラクターと同じ扱いになるため、BCC 計算の対象になります。
- DLE コードを伴わない同期コードは、通常のキャラクターと同じ扱いになり、DLE コードを伴った同期コードは計算から除外されます。



- DLE を伴わない計算開始コードで始まるブロックは “TRANSPRT” 項の設定が “OFF” の場合と同じです。

■ 参考

• LRC コード

LRC O : 水平パリティ奇数

LRC E

(通常は ‘LRC E’ を利用します。)

• CRC コードの生成多項式

CRC-6 : $X^6 + X^5 + 1$

CRC-12 : $X^{12} + X^{11} + X^3 + X^2 + 1$

CRC-16 : $X^{16} + X^{15} + X^2 + 1$

CRC-ITU-T : $X^{16} + X^{12} + X^5 + 1$

• FCS コードの生成多項式

FCS-16 : $X^{16} + X^{12} + X^5 + 1$

FCS-32 : $X^{32} + X^{26} + X^{23} + X^{22} + X^{16} + X^{12} + X^{11} + X^{10} + X^8 + X^7 + X^5 + X^4 + X^2 + X + 1$

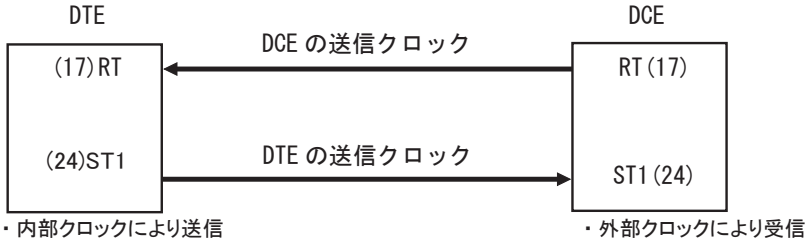
(オール 1 イニシャル)

10.2 送受信クロックについて

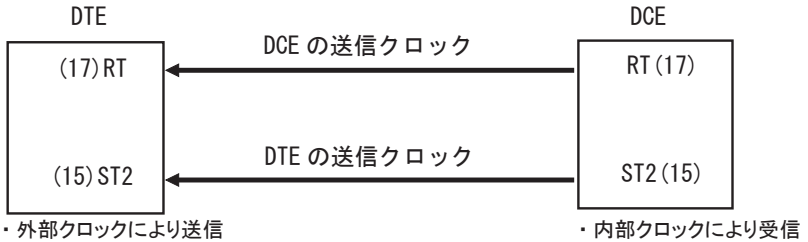
同期通信で、外部クロックに同期してデータを送受信する場合には、以下に示すように DTE、DCE の設定により、送信クロック及び受信クロックの取り方が変わります。したがって調歩同期通信 (ASYNC モード) 以外は通信機器の仕様に応じた同期クロックを “Clock” 項で選択して、本機のモニター、シミュレーション、ビットエラーテストの各機能を実行する必要があります。

DTE の送信クロックによって、一般的に以下ようになります。

◆ “ST1” の場合



◆ “ST2” の場合



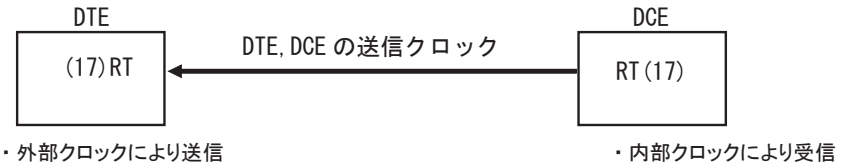
信号名

RT = RXC

ST1 = TXC1

ST2 = TXC2

◆ “RT” の場合



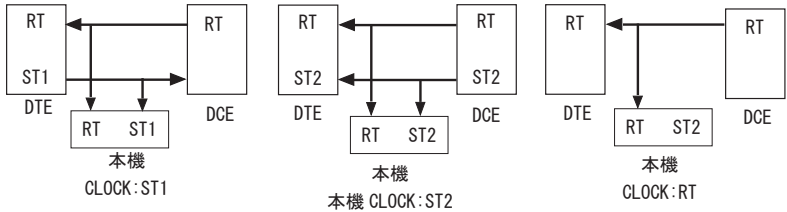
◆ “AR” (Auto Regulation : 自動抽出)

AR とは受信データの変化を検出し、その変化をもとに位相同期を取り、内部クロックによりデータを受信する方法です。そのため送受信する機器と回線速度を合わせておく必要があります。

■ クロックの選択とポートの仕様変更

本機では、どのようなクロック形態でもモニター、シミュレーションができるように、“Clock”項で同期クロックを選択することができます。また、対象機器が DTE、DCE のどちらでも付属のケーブルでシミュレーションが行えるように“DTE/DCE モード”によってポートの仕様を変えることができます。

①モニターを行う場合



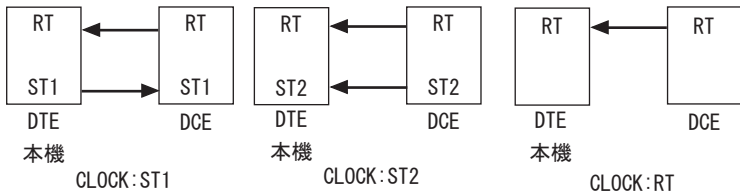
信号名

RT = RXC

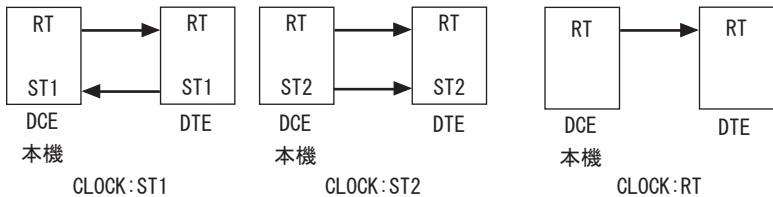
ST1 = TXC1

ST2 = TXC2

② DCE とシミュレーションを行う場合（本機は DTE モード）



③ DTE とシミュレーションを行う場合（本機は DCE モード）



10.3 フレームについて

1フレームの定義は、各プロトコルによって下表のようになります。

プロトコル	1フレームの定義
ASYNC	コンフィグレーションの“フレーム終了時間”以上のアイドルタイムを検出、または、“フレーム終了文字”に設定したデータを受信するまでのデータ列
SYNC・BSC	コンフィグレーションの“SYNCコード”に設定した同期確立キャラクタから“同期開放コード”に設定した同期開放キャラクタまでのデータ列
HDLC・SDLC	開始フラグから終了フラグまでのデータ列
ASYNC-PPP	フラグキャラクタ(7Eh)からフラグキャラクタ(7Eh)までのデータ列
MODBUS	RTUモード時はサイレントインターバル(3.5文字分)以上の無通信時間を検出するまでのデータ列 ASCIIモード時は開始コード(3Ah)から終了コード(0Dh, 0Ah)までのデータ列
I2C / I3C	スタートシーケンス検出からストップシーケンス検出までのデータ列
SPI	SS信号がアクティブな期間、または高速モード時にコンフィグレーションの“フレーム終了時間”以上クロックが変化しないことを検出するまでに受信したデータ列
PROFIBUS	開始デリミタから規定のデータ数を受信するまで、または10.5bit時間以上のアイドルタイムが検出されるまでのデータ列。
Burst	コンフィグレーションの“フレーム終了時間”以上のアイドルタイムを検出するまでのデータ列

10.4 データコード表

- ・コード表の空欄（未定義コード部）は、HEX(16進)表示します。
- ・JIS7・EBCD・Baudotについては、SI・SOのデータによってSHIFT IN表示とSHIFT OUT表示が切り換わります。
- ・RUN直後は、SHIFT IN表示からスタートします。
- ・SIが先行し、次のSOがあらわれるまでSHIFT IN表示されます。
- ・SOが先行し、次のSIがあらわれるまでSHIFT OUT表示されます。

■ ASCII

	0	1	2	3	4	5	6	7
0	NU	DL	△	0	@	P	`	p
1	SH	D1	!	1	A	Q	a	q
2	SX	D2	"	2	B	R	b	r
3	EX	D3	#	3	C	S	c	s
4	ET	D4	\$	4	D	T	d	t
5	EQ	NK	%	5	E	U	e	u
6	AK	SY	&	6	F	V	f	v
7	BL	EB	'	7	G	W	g	w
8	BS	CN	(	8	H	X	h	x
9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
A	LF	SB	*	:	J	Z	j	z
B	VT	EC	+	;	K	[	k	{
C	FF	FS	,	<	L	\	l	|
D	CR	GS	-	=	M	]	m	}
E	SO	RS	.	>	N	^	n	~
F	SI	US	/	?	O	_	o	DT

■ EBCDIC

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NU	DL	DS		△	&	-						{	}	\	0
1	SH	D1	SS				/		a	j	~		A	J		1
2	SX	D2	FS	SY					b	k	s		B	K	S	2
3	EX	D3	WS	IR					c	l	t		C	L	T	3
4	PF	RE	BP	PN					d	m	u		D	M	U	4
5	HT	NL	LF	TN					e	n	v		E	N	V	5
6	LC	BS	EB	NS					f	o	w		F	O	W	6
7	DT	PC	EC	ET					g	p	x		G	P	X	7
8	GE	CN	SA	S2					h	q	y		H	Q	Y	8
9	S1	EM	SE	IT					i	r	z		I	R	Z	9
A	RT	US	SM	RF	¢	!	:									
B	VT	C1	CP	C3	.	\$,	#								
C	FF	IF	MA	D4	<	*	%	@								
D	CR	IG	EQ	NK	()	_	'								
E	SO	RS	AK		+	:	>	=								
F	SI	IB	BL	SB	|	¬	?	~								

■ JIS7(7)

ローマ文字用

SHIFT IN

	0	1	2	3	4	5	6	7
0	NU	DL	△	0	@	P	`	p
1	SH	D1	!	1	A	Q	a	q
2	SX	D2	”	2	B	R	b	r
3	EX	D3	#	3	C	S	c	s
4	ET	D4	\$	4	D	T	d	t
5	EQ	NK	%	5	E	U	e	u
6	AK	SY	&	6	F	V	f	v
7	BL	EB	'	7	G	W	g	w
8	BS	CN	(	8	H	X	h	x
9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
A	LF	SB	*	:	J	Z	j	z
B	VT	EC	+	;	K	[	k	{
C	FF	FS	,	<	L	\	l	|
D	CR	GS	-	=	M	]	m	}
E	SO	RS	.	>	N	^	n	~
F	SI	US	/	?	O	_	o	DT

・ SI が先行し次の SO があらわれるまでは、ローマ文字用キャラクター表示。

カナ文字用

SHIFT OUT

	0	1	2	3	4	5
0	NU	DL	△	-	タ	ミ
1	SH	D1	。	ア	チ	ム
2	SX	D2	「	イ	ツ	メ
3	EX	D3	」	ウ	テ	モ
4	ET	D4	,	エ	ト	ヤ
5	EQ	NK	・	オ	ナ	ユ
6	AK	SY	ヲ	カ	ニ	ヨ
7	BL	EB	ア	キ	ヌ	ラ
8	BS	CN	イ	ク	ネ	リ
9	HT	EM	ウ	ケ	ノ	ル
A	LF	SB	エ	コ	ハ	レ
B	VT	EC	オ	サ	ヒ	ロ
C	FF	FS	ヤ	シ	フ	ワ
D	CR	GS	ユ	ス	ヘ	ン
E	SO	RS	ヨ	セ	ホ	ッ
F	SI	US	ツ	ソ	マ	°

・ SO が先行し次の SI があらわれるまでは、カナ文字用キャラクター表示。

■ JIS(8)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NU	DL	△	0	@	P	`	p				-	タ	ミ		
1	SH	D1	!	1	A	Q	a	q			。	ア	チ	ム		
2	SX	D2	”	2	B	R	b	r			「	イ	ツ	メ		
3	EX	D3	#	3	C	S	c	s			」	ウ	テ	モ		
4	ET	D4	\$	4	D	T	d	t			,	エ	ト	ヤ		
5	EQ	NK	%	5	E	U	e	u			・	オ	ナ	ユ		
6	AK	SY	&	6	F	V	f	v			ヲ	カ	ニ	ヨ		
7	BL	EB	'	7	G	W	g	w			ア	キ	ヌ	ラ		
8	BS	CN	(	8	H	X	h	x			イ	ク	ネ	リ		
9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y			ウ	ケ	ノ	ル		
A	LF	SB	*	:	J	Z	j	z			エ	コ	ハ	レ		
B	VT	EC	+	;	K	[	k	{			オ	サ	ヒ	ロ		
C	FF	FS	,	<	L	\	l	|			ヤ	シ	フ	ワ		
D	CR	GS	-	=	M	]	m	}			ユ	ス	ヘ	ン		
E	SO	RS	.	>	N	^	n	~			ヨ	セ	ホ	ッ		
F	SI	US	/	?	O	_	o	DT			ツ	ソ	マ	°		

■ EBCDIK

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NU	DL	DS		△	&	-			ソ			{	}	\	0
1	SH	D1	SS				/		ア	タ	~		A	J		1
2	SX	D2	FS	SY					イ	チ	へ		B	K	S	2
3	EX	D3	WS	IR					ウ	ツ	ホ		C	L	T	3
4	PF	RE	BP	PN					エ	テ	マ		D	M	U	4
5	HT	NL	LF	TN					オ	ト	ミ		E	N	V	5
6	LC	BS	EB	NS					カ	ナ	ム		F	O	W	6
7	DT	PC	EC	ET					キ	ニ	メ		G	P	X	7
8	GE	CN	SA	S2					ク	ヌ	モ		H	Q	Y	8
9	S1	EM	SE	IT					ケ	ネ	ヤ		I	R	Z	9
A	RT	US	SM	RF	ε	!		:	コ	ノ	ユ	レ				
B	VT	C1	CP	C3	.	¥	,	#				ロ				
C	FF	IF	MA	D4	<	*	%	@	サ		ヨ	ワ				
D	CR	IG	EQ	NK	(	)	_	'	シ	ハ	ラ	ン				
E	SO	RS	AK		+	:	>	=	ス	ヒ	リ	ゝ				
F	SI	IB	BL	SB	|	¬	?	"	セ	フ	ル	°				

■ Baudot

SHIFT IN

	0	1
0	NU	T
1	E	Z
2	LF	L
3	A	W
4	△	H
5	S	Y
6	I	P
7	U	Q
8	CR	O
9	D	B
A	R	G
B	J	SO
C	N	M
D	F	X
E	C	V
F	K	SI

SHIFT OUT

	0	1
0	NU	5
1	3	"
2	LF)
3	-	2
4	△	#
5	'	6
6	8	0
7	7	1
8	CR	9
9	\$?
A	4	&
B	BL	SO
C	,	.
D	!	/
E	:	;
F	(	SI

■ EBCD

SHIFT IN

	0	1	2	3
0	△	2	1	3
1	-	k	j	l
2	@	s	/	t
3	&	b	a	c
4	8	0	9	#
5	q	VT	r	\$
6	y	FF	z	,
7	h		i	.
8	4	6	5	7
9	m	o	n	p
A	u	w	v	x
B	d	f	e	g
C		SO	RS	ET
D		BS	CR	SY
E		EB	LF	EC
F		SI	HT	DT

SHIFT OUT

	0	1	2	3
0	△	<	=	;
1	_	K	J	L
2		S	?	T
3	+	B	A	C
4	*)	("
5	Q	VT	R	!
6	Y	FF	Z	,
7	H		I	.
8	:	,	%	>
9	M	O	N	P
A	U	W	V	X
B	D	F	E	G
C		SO	RS	ET
D		BS	CR	SY
E		EB	LF	EC
F		SI	HT	DT

■ Transcode

	0	1	2	3
0	SH	&	_	0
1	A	J	/	1
2	B	K	S	2
3	C	L	T	3
4	D	M	U	4
5	E	N	V	5
6	F	O	W	6
7	G	P	X	7
8	H	Q	Y	8
9	I	R	Z	9
A	SX	△	EC	SY
B	.	\$,	#
C	<	*	%	@
D	BL	US	EQ	NK
E	SB	ET	EX	EM
F	EB	DL	HT	DT

■ IPARS

	0	1	2	3
0			@	\$
1	1	/	J	A
2	2	S	K	B
3	3	T	L	C
4	4	U	M	D
5	5	V	N	E
6	6	W	O	F
7	7	X	P	G
8	8	Y	Q	H
9	9	Z	R	I
A	0	-	:	?
B	*	#	<	.
C	CR	△	+	%
D	EI	EC	EU	EP
E	=	[	)	S2
F		,	(	S1

10.5 翻訳表示仕様

BSC 翻訳表示

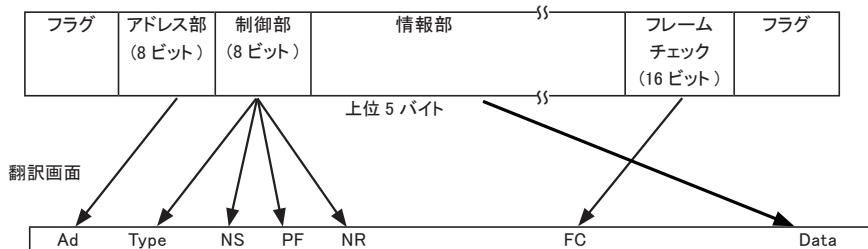
BSC 通信手段の制御キャラクターを表示します。

伝送制御文字	表示	EBCDIC (EBCDIK)	ASCII (JIS)	Transcode
SOH	SH	01	01	00
STX	SX	02	02	0A
ETB	EB	26	17	0F
ETX	EX	03	03	2E
EOT	ET	37	04	1E
ENQ	EQ	2D	05	2D
NAK	N _K	3D	15	3D
DLE	D _L	10	10	1F
ITB	I _B (Us)	1F	1F	1D
ACK	A _K	2E	06	-

- DLE の次の文字は無条件に表示します。
- テキスト終了後に BCC の計算結果を表示します。
- 改行表示にすることで通信シーケンスが判りやすくなります。

フレームレベル翻訳表示

SDLC, HDLC フレーム構成



■ SDLC ニーモニッケー覧表 (モジュール 8)

ニーモニッケー		名称		制御のビット構成							
TXD 側	RXD 側	TXD 側	RXD 側	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1
INFO	INFO	INFOmation		N(R)		P/F		N(S)			0
RR	RR	Receive Ready		N(R)		P/F		0	0	0	1
RNR	RNR	Recieve Not Ready		N(R)		P/F		0	1	0	1
REJ	REJ	REJect		N(R)		P/F		1	0	0	1
SNRM		Set Normal Responce Mode		1	0	0	P	0	0	1	1
SNRME		Set Normal Response ModeExtended		1	1	0	P	1	1	1	1
DISC	RD	DISConnect	Request Disconnect	0	1	0	P/F	0	0	1	1
SIM	RIM	Set Initialization Mode	Request InitializationMode	0	0	0	P/F	0	1	1	1
	DM	Disconnect Mode		0	0	0	F	1	1	1	1
UP		Unnumbered Poll		0	0	1	P	0	0	1	1
	UA	Unnumbered Acknowledgement		0	1	1	F	0	0	1	1
UI	UI	Unnumbered IDentification		0	0	0	P/F	0	0	1	1
XID	XID	eXchange IDentification		1	0	1	P/F	1	1	1	1
	FRMR	FReme Reject		1	0	0	F	0	1	1	1
TEST	TEST	TEST		1	1	1	P/F	0	0	1	1
	BCN	BeaCoN		1	1	1	F	1	1	1	1
CFGR	CFGR	ConFiguRe		1	1	0	P/F	0	1	1	1

☞ 上記ビット構成以外の制御部を受信した場合、HEX 表示。

■ SDLCE ニーモニッケー覧表 (モジュール 128)

ニーモニッケー	名称	制御のビット構成									
		b16 ~ 10	b9	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1
INFO	INFOmation	N(R)	P/F	N(S)						0	
RR	Receive Ready	N(R)	P/F	0	0	0	0	0	0	0	1
RNR	Recieve Not Ready	N(R)	P/F	0	0	0	0	0	1	0	1
REJ	REJect	N(R)	P/F	0	0	0	0	1	0	0	1

☞ 上記ビット構成以外の制御部を受信した場合、モジュール 8 と同じ表示。

■ X.25 ニーモニッケー一覧表 (モジュール 8)

ニーモニッケー		名称		制御のビット構成							
TXD 側	RXD 側	TXD 側	RXD 側	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1
INFO	INFO	INFOmation		N(R)			P/F	N(S)			0
RR	RR	Receive Ready		N(R)			P/F	0	0	0	1
RNR	RNR	Recieve Not Ready		N(R)			P/F	0	1	0	1
REJ	REJ	REJect		N(R)			P/F	1	0	0	1
SARM	DM	Set Asynchronous Responce Mode	Disconnect Mode	0	0	0	P/F	1	1	1	1
SABM		Set Asynchronous Balanced Mode		0	0	1	P	1	1	1	1
SABME		Set Asynchronous Balanced ModeExtended		0	1	1	P	1	1	1	1
DISC		DISConnect		0	1	0	P	0	0	1	1
	UA	Unnumbered Acknowledgement		0	1	1	F	0	0	1	1
	FRMR	FRaMe Reject		1	0	0	F	0	1	1	1

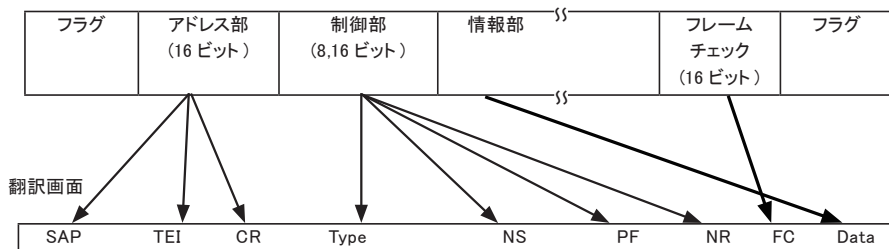
☞ 上記ビット構成以外の制御部を受信した場合、HEX 表示。

■ X.25E ニーモニッケー一覧表 (モジュール 128)

ニーモニッケー		名称		制御のビット構成							
TXD 側	RXD 側	TXD 側	RXD 側	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1
INFO	INFO	INFOmation		N(S)							0
				N(R)							PF
RR	RR	Receive Ready		0	0	0	0	0	0	0	1
				N(R)							P
RNR	RNR	Recieve Not Ready		0	0	0	0	0	1	0	1
				N(R)							PF
REJ	REJ	REJect		0	0	0	0	1	0	0	1
				N(R)							PF

☞ 上記ビット構成以外の制御部を受信した場合、モジュール 8 と同じ表示。

LAPD フレーム構成



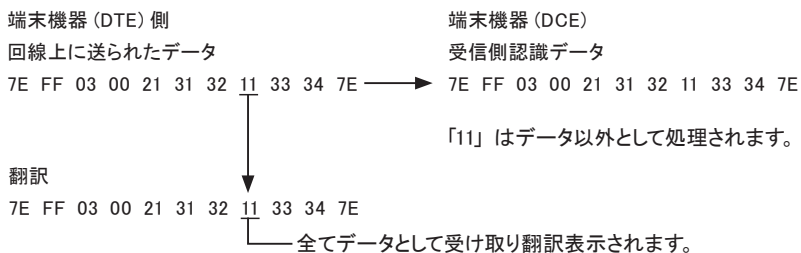
■ LAPD ニーモニック一覧表

ニーモニック		名称		制御のビット構成							
TXD 側	RXD 側	TXD 側	RXD 側	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1
INFO		INFOmation		N(S)							0
				N(R)							P
RR	RR	Receive Ready		0	0	0	0	0	0	0	1
				N(R)							P/F
RNR	RNR	Recieve Not Ready		0	0	0	0	0	1	0	1
				N(R)							P/F
REJ	REJ	REJect		0	0	0	0	1	0	0	1
				N(R)							P/F
SABME		Set Asynchronous BalancedMode Extended		0	1	1	P	1	1	1	1
				DM		Disconnected Mode	0	0	0	F	1
UI		Unnumbered Infomation		0	0	0	P	0	0	1	1
DISC		DISConnect		0	1	0	P	0	0	1	1
	UA		Unnumbered Acknowledgement	0	1	1	F	0	0	1	1
	FRMR		FRaMe Reject	1	0	0	F	0	1	1	1
XID	XID	eXchange IDentification		1	0	1	P/F	1	1	1	1

☞ 上記ビット構成以外の制御部を受信した場合、HEX 表示

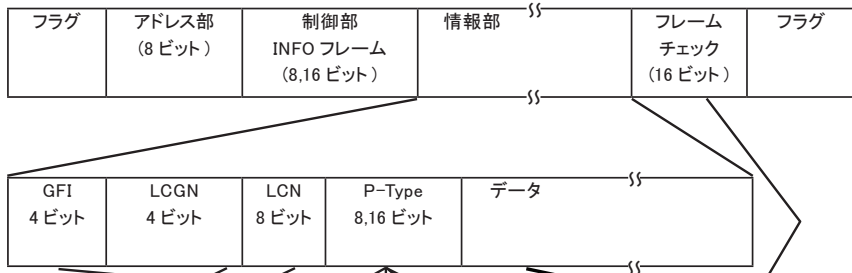
◆ 本機では、ACCM の全てのビットが「0」であるとして翻訳します。

例) 通信機器間の ACCM が全てビット ON(1) のとき



上図のように、実際に回線に流れたデータが (7E FF 03 00 21 31 32 11 33 34 7E) の時、受信側で受け取ったデータ中の 11 がデータ以外として処理されますが、本機では 11 をデータとして翻訳します。

■ X.25 パケット構成



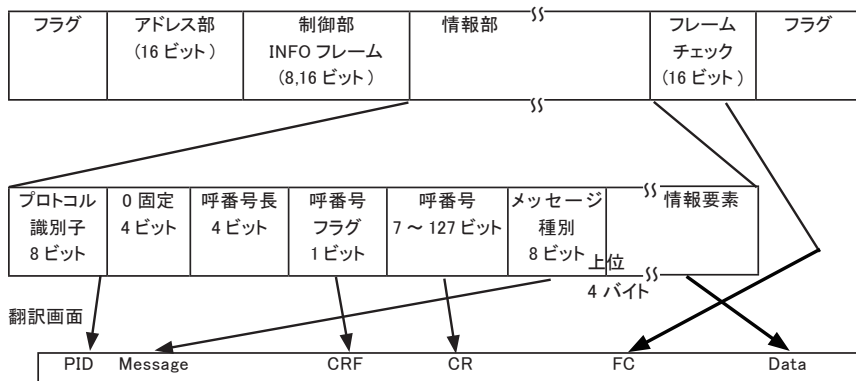
■ 翻訳画面



■ X.25 ニーモニック一覧表

ニーモニック		名称		パケットタイプのビット構成							
TXD 側	RXD 側	TXD 側	RXD 側	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1
DT	DT	Data		P(R)		M	P(S)			0	
RR	RR	Receiver Ready		P(R)		0	0	0	0	1	
RNR	RNR	Receve Not Ready		P(R)		0	0	1	0	1	
REJ		REJect		P(R)		0	1	0	0	1	
CR	IC	Call Request	Incoming Call	0	0	0	0	1	0	1	1
CA	CC	Call Accept	Call Connected	0	0	0	0	1	1	1	1
CQ	CI	Clear reQuest	Clear Indication	0	0	0	1	0	0	1	1
CF	CF	Clear conFirmation		0	0	0	1	0	1	1	1
SQ	SI	reStart reQuest	reStart Indication	1	1	1	1	1	0	1	1
SF	SF	reStart conFirmation		1	1	1	1	1	1	1	1
RQ	RI	Reset reQuest	Reset Indication	0	0	0	1	1	0	1	1
RF	RF	Reset conFirmation		0	0	0	1	1	1	1	1
REGQ		REGister(Facility)reQuest		1	1	1	1	0	0	1	1
	REGF	REGister(Facility) conFirmation		1	1	1	1	0	1	1	1
IT	IT	InTerrupt		0	0	1	0	0	0	1	1
IF	IF	Interrupt conFirmation		0	0	1	0	0	1	1	1
DIAG	DIAG	DIAGnostic		1	1	1	1	0	0	0	1

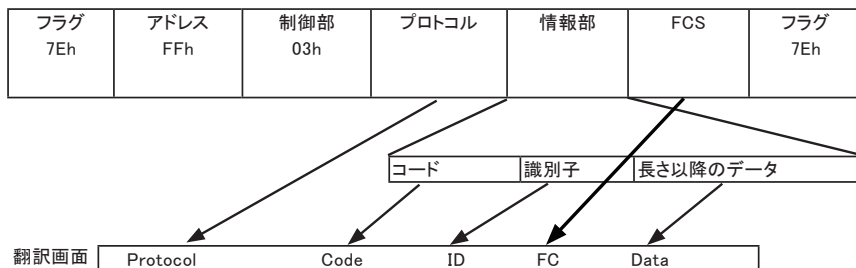
■ LAPD パケット構成



■ LAPD ニーモニック一覧表

ニーモニック	名称	メッセージのビット構成							
		b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1
ESCAPE	ESCAPE(国内規定へのエスケープ)	0	0	0	0	0	0	0	0
ALERT	ALERTing(呼出)	0	0	0	0	0	0	0	1
CALL PROC	CALL PROCeeding(呼設定受付)	0	0	0	0	0	0	1	0
CONN	CONNect(応答)	0	0	0	0	0	1	1	1
CON NACK	CONNect ACKnowledge(応答確認)	0	0	0	0	1	1	1	1
PROG	PROGress(経過表示)	0	0	0	0	0	0	1	1
SETUP	SETUP(呼設定)	0	0	0	0	0	1	0	1
SETUP ACK	SETUP ACKnowledge(呼設定確認)	0	0	0	0	1	1	0	1
RES	RESume(再開)	0	0	1	0	0	1	1	0
RES ACK	RESume ACKnowledge(再開確認)	0	0	1	0	1	1	1	0
RES REJ	RESume REJect(再開拒否)	0	0	1	0	0	0	1	0
SUSP	SUSPend(中断)	0	0	1	0	0	1	0	1
SUSP ACK	SUSPend ACKnowledge(中断確認)	0	0	1	0	1	1	0	1
SUSP REJ	SUSPend REJect(中断拒否)	0	0	1	0	0	0	0	1
USER INFO	USER INFOrmation(ユーザー情報)	0	0	1	0	0	0	0	0
DISC	DISConnect(切断)	0	1	0	0	0	1	0	1
REL	RELease(解放)	0	1	0	0	1	1	0	1
REL COMP	RELease COMPlete(解放完了)	0	1	0	1	1	0	1	0
REST	RESStart(初期設定)	0	1	0	0	0	1	1	0
REST ACK	RESStart ACKnowledge(初期設定確認)	0	1	0	0	1	1	1	0
SEGMENT	SEGMENT(分割)	0	1	1	0	0	0	0	0
CON CON	CONgestion CONTRol(輻輳制御)	0	1	1	1	1	0	0	1
INFO	INFOrmation(付加情報)	0	1	1	1	1	0	1	1
FAC	FACility(ファシリティ)	0	1	1	0	0	0	1	0
NOTIFY	NOTIFY(通知)	0	1	1	0	1	1	1	0
STATUS	STATUS(状態表示)	0	1	1	1	1	1	0	1
STATUS EN	STATUS ENqiry(状態問合せ)	0	1	1	1	0	1	0	1

■ PPP フレーム構成



プロトコル値 (h)	ニーモニック	名称
0001	Padding	Padding Protocol
0021	IP	Internet Protocol
0023	OSI	OSI Network Layer
0025	XNS	Xerox NS IDP
0027	DECnet	DECnet Phase IV
0029	AT	AppleTalk
002b	IPX	Novell IPX
002d	VJCTCPIP	Van Jacobson Compressed TCP/IP
002f	VJUTCPIP	Van Jacobson Uncompressed TCP/IP
0031	BPDU	Bridging PDU
0033	ST	Stream Protocol (TS-II)
0035	VINES	Banyan Vines
0039	AT-EDDP	AppleTalk EDDP
003b	AT-SB	AppleTalk SmartBuffered
003d	MP	Multi-Link
003f	NETBIOS	NETBIOS Framing
0041	Cisco	Cisco Systems
0043	Ascom	Ascom Timeplex
0045	LBLB	Fujitsu Link Backup and Load Balancing
0047	DCA	DCA Remote Lan
0049	SDTP	Serial Data Transport Protocol (PPP-SDTP)
004b	SNA802.2	SNA over 802.2
004d	SNA	SNA
004f	IPv6	IPv6 Header Compression
006f	SB	Stampede Bridging
00fb	CSLMG	Compression on single link in multilink group
00fd	1stComp	1st choice compression
0201	802.1dHP	802.1d Hello Packet
0203	SR-BPDU	IBM Source Routing BPDU
0205	DECLBST	Dec LANBridge 100 Spanning Tree
0231	Luxcom	Luxcom

プロトコル値 (h)	ニーモニック	名称
233	SigmaNS	Sigma Network Systems
8021	IPCP	Internet Protocol Control Protocol
8023	OSINLCP	OSI Network Layer Control Protocol
8025	XNSCP	Xerox NS IDP Control Protocol
8027	DNCP	DECnet Phase IV Control Protocol
8029	ATCP	Apple Talk Control Protocol
802b	IPXCP	Novell IPX Control Protocol
8031	BCP	Bridging NCP
8035	BVCP	Banyan Vines Control Protocol
803d	MPCP	Multi-Link Control Protocol
803f	NETBIOSC	NETBIOS Framing Control Protocol
8041	CiscoCP	Cisco Systems Control Protocol
8043	AscomCP	Ascom Timeplex
8045	LBLBCP	Fujitsu LBLB Control Protocol
8047	DCA-CP	DCA Remote Lan Network Control Protocol
8049	SDCP	Serial Data Control Protocol (PPP-SDCP)
804b	SNA802CP	SNA over 802.2 Control Protocol
804d	SNACP	SNA Control Protocol
804f	IPv6CP	IPv6 Header Compression Protocol
806f	SBCP	Stampede Bridging Control Protocol
80fb	CSLMGCP	compression on single link in multilink group control
80fd	CCP	Compression Control Protocol
c021	LCP	Link Control Protocol
c023	PAP	Password Authentication Protocol
c025	LQR	Link Quality Report
c027	SPAP	Shiva Password Authentication Protocol
c029	CBCP	CallBack Control Protocol (CBCP)
c223	CHAP	Challenge Handshake Authentication Protocol
c26f	SBAP	Stampede Bridging Authorization Protocol
c281	PropAP	Proprietary Authentication Protocol
c481	PropNIDA	Proprietary Node ID Authentication Protocol

■ ファンクションコード

コード	表示	内容
0x01	Read coils	Read Coils
0x02	Read discrete inputs	Read Discrete inputs
0x03	Read holding registers	Read Holding Registers
0x04	Read input registers	Read Input Registers
0x05	Write single coil	Write Single Coil
0x06	Write single register	Write Single Register
0x07	Read exception status	Read Exception Status
0x08	Diagnostics	Diagnostics
0x0B	Get comm event counter	Get Comm Event Counter
0x0C	Get comm event log	Get Comm Event Log
0x0F	Write multiple coils	Write Multiple Coils
0x10	Write multiple registers	Write Multiple registers
0x11	Report slave ID	Report Slave ID
0x14	Read file record	Read File Record
0x15	Write file record	Write File Record
0x16	Mask write register	Mask Write Register
0x17	R-W multiple registers	Read/Write Multiple registers
0x18	Read FIFO queue	Read FIFO queue
0x2B	Encapsulated	Encapsulated Interface Transport

■ サブファンクションコード

コード	Diagnostics のサブファンクション	内容
0x00	Diag/Query data	Return Query Data
0x01	Diag/Restart comm	Restart Communications Option
0x02	Diag/Diagnostic register	Return Diagnostic Register
0x03	Diag/ ASCII delimiter	Change ASCII Input Delimiter
0x04	Diag/Force listen only	Force Listen Only Mode
0x0A	Diag/Clear counters	Clear Counters and Diagnostic Register
0x0B	Diag/Bus msg count	Return Bus Message Count
0x0C	Diag/Bus comm err cnt	Return Bus Communication Error Count
0x0D	Diag/Bus except err cnt	Return Bus Exception Error Count
0x0E	Diag/Slave msg count	Return Slave Message Count
0x0F	Diag/Slave no res count	Return Slave No Response Count
0x10	Diag/Slave NAK count	Return Slave NAK Count
0x11	Diag/Slave busy count	Return Slave Busy Count
0x12	Diag/Bus overrun count	Return Bus Character Overrun Count
0x14	Diag/Clear overrun	Clear Overrun Counter and Flag

コード	Encapsulated のサブファンクション	内容
0x0D	Enca/CANopen general	CANopen General Reference Request and Response PDU
0x0E	Enca/Read device ident	Read Device Identification

■ Modbus 詳細表示 (KW1M 準拠部分)

対象のファンクションコード

- ・ Read Holding Registers(0x03)
- ・ Write Single Register(0x06)
- ・ Write Multiple registers(0x10)

📖 プリスケール設定値換算表示は未対応です。

📖 KW1M 通信仕様はサポート対象外です。

翻訳表示	内容	アドレス	単位
Rate	Rate	0036	
Conversion factor (CO2)	CO2 排出係数	0037	Kg-CO2
CT type	CT 種類	003C	
Unit for Pulse output	パルス出力単位	003D/003E	
Primary side current value	CT5A 時の 1 次側電流値	003F	A
Power alarm value	警報値(瞬時有効電力)	0040/0041	kW
VT ratio	VT 比	0042	
Current threshold	時間計測しきい値電流	0043	%
Cutoff current	カットオフ電流	0044	%
Current alarm value	警報値 (電流値)	0045	%
Voltage range	電圧レンジ	0046	
Current ratio for stan-by alarm	警報値 (待機電流値)	004D	%
Time for stan-by alarm	警報用待機時間	004E	min
Integral electric power	積算電力量	0064/0065	kWh
R-current	R 電流	006B	A
S-current	S 電流	006C	A
T-current	T 電流	006D	A
Power factor	力率	006F	PF
Frequency	周波数	0070	Hz
Load ON-time	負荷 ON 時間	0096/0097	hr
Load OFF-time	負荷 OFF 時間	0098/0099	hr
Pulse count value	パルスカウント値	009A/009B	
Preset value	プリセット値	009E/009F	
Prescale value	プリスケール値	00A0/00A1	
Max. counting speed	最高計数速度	00A2	Hz
Auto-off time	オート消灯時間	00A3	min
R(RS)-voltage	R(RS) 電圧	00AA/00AB	V
S(RT)-voltage	S(RT) 電圧	00AC/00AD	V
T(TS)-voltage	T(TS) 電圧	00AE/00AF	V
Instantaneous electric power	瞬時電力	00B0/00B1	kW

Modbus 詳細表示 (KW1M 準拠部分) に該当しないデータは下表のように表示されます。

ファンクションコード	リクエスト		レスポンス	
	翻訳表示	値	翻訳表示	値
Read coils (0x01)	Starting address	16 進数	Byte count	10 進数
	Quantity	10 進数	Status	2 進数
Read discrete inputs (0x02)	Starting address	16 進数	Byte count	10 進数
	Quantity	10 進数	Input status	2 進数
Read holding registers (0x03)	Starting address	16 進数	Byte count	10 進数
	Quantity	10 進数	Register value	16 進数
Read input registers (0x04)	Starting address	16 進数	Byte count	10 進数
	Quantity	10 進数	Input registers	16 進数
Write single coil (0x05)	Output address	16 進数	Output address	16 進数
	Output value	ON/OFF/ 16 進数	Output value	ON/OFF/ 16 進数
Write single register (0x06)	Register address	16 進数	Register address	16 進数
	Register value	16 進数	Register value	16 進数
Read exception status (0x07)			Output data	2 進数
Diagnostics (0x08)	Data	16 進数	Data	(*1)/16 進数
			Count	(*1)/10 進数
Get comm event counter (0x0B)			Status	16 進数
			Event count	10 進数
Get comm event log (0x0C)			Byte count	10 進数
			Status	16 進数
			Event count	10 進数
			Message count	10 進数
			Event	2 進数
Write multiple coils (0x0F)	Starting address	16 進数	Starting address	16 進数
	Quantity	10 進数	Quantity	10 進数
	Byte count	10 進数		
	Outputs value	2 進数		
Write multiple registers (0x10)	Starting address	16 進数	Starting address	16 進数
	Quantity	10 進数	Quantity	10 進数
	Byte count	10 進数		
	Registers value	16 進数		
Report slave ID (0x11)			Byte count	10 進数
			Data	2 進数
Read file record (0x14)	Byte count	10 進数	Response data length	10 進数
	Reference type	16 進数	File response length	10 進数
	File number	10 進数	Reference type	16 進数
	Record number	10 進数	Record data	16 進数
	Record length	10 進数		

Write file record (0x15)	Request data length	10 進数	Response data length	10 進数
	Reference type	16 進数	Reference type	16 進数
	File number	10 進数	File number	10 進数
	Record number	10 進数	Record number	10 進数
	Record length	10 進数	Record length	10 進数
	Record data	16 進数	Record data	16 進数
Mask write register (0x16)	Reference address	16 進数	Reference address	16 進数
	And_Mask	16 進数	And_Mask	16 進数
	Or_Mask	16 進数	Or_Mask	16 進数
R-W multiple registers (0x17)	Read starting address	16 進数	Byte count	10 進数
	Quantity to read	10 進数	Read registers value	16 進数
	Write starting address	16 進数		
	Quantity to write	10 進数		
	Write byte count	10 進数		
	Write registers value	16 進数		
Read FIFO queue (0x18)	FIFO pointer address	16 進数	Byte count	10 進数
			FIFO count	10 進数
			FIFO value register	16 進数
Encapsulated (0x2B)	MEI type	(*2)/16 進数	MEI type	(*2)/16 進数
	Read device ID code	(*2)/16 進数	Read device ID code	(*2)/16 進数
	Object ID	(*2)/16 進数	Conformity level	(*2)/16 進数
			More follows	(*2)/16 進数
			Next object ID	(*2)/16 進数
			Number of objects	(*2)/10 進数
			Object ID	(*2)/16 進数
			Object length	(*2)/10 進数
		Object value	文字列 (*2/*3)	

*1: 別表「Sub-function(詳細翻訳)」参照

*2: 別表「MEI type(詳細翻訳)」参照

*3: 文字列の文字や長さによっては全て表示できない場合があります。

■ Sub-function(詳細翻訳)

Sub-function	表示	値
0	Return query data	Data 16 進数
1	Restart communications option	Data 16 進数
2	Return diagnostic register	Data 16 進数
3	Change ASCII input delimiter	Data 16 進数
4	Force listen only mode	Data 16 進数
10	Clear counters and diagnostic register	Data 16 進数
11	Return bus message count	Count 10 進数
12	Return bus communication error count	Count 10 進数
13	Return bus exception error count	Count 10 進数
14	Return server message count	Count 10 進数
15	Return server no response count	Count 10 進数
16	Return server NAK count	Count 10 進数
17	Return server busy count	Count 10 進数
18	Return bus character overrun count	Count 10 進数
20	Clear overrun counter and flag	Data 16 進数
	その他	Data 16 進数

■ MEI type(詳細翻訳)

MEI type	表示	備考
0x0D	CANOpen general reference command	MEI type 以降の翻訳はされません
0x0E	Read device identification	
その他	16 進数表示	

Object Id / Next object Id	表示
0x00	Vendor name
0x01	Product code
0x02	Major Minor revision
0x03	Vendor Url
0x04	Product name
0x05	Model name
0x06	User application name
その他	16 進数表示

■ 例外コード(詳細翻訳)

コード	表示
0x01	ILLEGAL FUNCTION
0x02	ILLEGAL DATA ADDRESS
0x03	ILLEGAL DATA VALUE
0x04	SLAVE DEVICE FAILURE
0x05	ACKNOWLEDGE
0x06	SLAVE DEVICE BUSY
0x08	MEMORY PARITY ERRORE
0x0A	GATEWAY PATH UNAVAILABLE
0x0B	GATEWAY TARGET DEVICE FAILED TO RESPOND
その他	16 進数表示



■ ファンクションコード

Function Code Request

コード								内容	翻訳表示
b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0		
1	1	x	x	0	0	0	0	Clock Value	CV
0	1	x	x	0	0	0	0	Time Event	TE
0	1	x	x	0	0	1	1	Send Data Acknowledged – low priority	SDA_LOW
0	1	x	x	0	1	0	0	Send Data Not acknowledged – low priority	SDN_LOW
0	1	x	x	0	1	0	1	Send Data Acknowledged – high priority	SDA_HIGH
0	1	x	x	0	1	1	0	Send Data Not acknowledged	SDN_HIGH
0	1	x	x	0	1	1	1	Send Request Data with Multicast Reply	MSRD
0	1	x	x	1	0	0	1	Request FDL Status	REQ_FDL
0	1	x	x	1	1	0	0	Send and Request Data	SRD_LOW
0	1	x	x	1	1	0	1	Send and Request Data	SRD_HIGH
0	1	x	x	1	1	1	0	Request Ident with reply	REQ_ID
0	1	x	x	1	1	1	1	Request LSAP Status with reply	REQ_LSAP

Function Code Response

コード								内容	翻訳表示
b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0		
0	0	x	x	0	0	0	0	OK	OK
0	0	x	x	0	0	0	1	User Error	UE
0	0	x	x	0	0	1	0	No resources	RR
0	0	x	x	0	0	1	1	SAP not enabled	RS
0	0	x	x	1	0	0	0	Data Low (normal case with DP)	DL
0	0	x	x	1	0	0	1	No response data ready	NR
0	0	x	x	1	0	1	0	Data High (DP diagnosis pending)	DH
0	0	x	x	1	1	0	0	Data not received and Data Low	RDL
0	0	x	x	1	1	0	1	Data not received and Data High	RDH

x はドントケアとなりマスクされます。

第 11 章 仕様・保守

11.1 仕様

項目	LE-8500X-RT / LE-8500XR-RT
計測インターフェース	RS-232C, RS-530, RS-422/RS-485, TTL (1.8V、2.5V、3.3V、5V 系)
対応プロトコル	調歩同期 ASYNC、非同期 PPP、キャラクタ同期 SYNC/BSC、ビット同期 HDLC/SDLC/X.25、CC-LINK、Modbus、PROFIBUS、I2C、I3C ^{*1} 、SPI、Burst
拡張計測オプション ^{*2}	専用ケーブル使用：X.20/21、RS-449、V.35 SB-GE2 使用：LAN(GbE)、PoE SB-FE2 使用：LAN(ゼロ遅延、EtherCAT 対応)、PoE SB-TIE 使用：シングルペアイーサネット、PoDL SB-C2AN 使用：CAN、CAN FD、アナログ計測
キャプチャメモリ	1G バイト 2 分割利用可
最高通信速度 ^{*3}	全二重時：10Mbps 半二重時：20Mbps SPI:30Mbps ^{*4}
通信速度設定	通常モード時：50bps ~ 12Mbps 高速モード時：50bps ~ 20Mbps(SPI のみ 30Mbps) 送受信別々に有効数字 4 桁で設定可能 (誤差：± 0.01%)
データフォーマット	NRZ、NRZI、FM0、FM1、Manchester0、Manchester1
表示コード	ASCII、EBCDIC、JIS、Baudot、Transcode、IPARS、EBCD、EBCDIK、HEX
計測機能	モニター機能、シミュレーション機能、BERT 機能
外部トリガー	LVTTL 入力 1、オープンコレクタ出力 2
信号電圧測定	表示分解能 0.1V 測定範囲± 12V ^{*5}
オートセーブ機能	モニター中のキャプチャメモリーの内容を USB メモリー /SDHC カード等の外部ストレージに通信ログファイルとして自動保存可能 ^{*6}
csv 変換	計測したデータを csv 形式ファイルとして出力可能
txt 変換	計測したデータを txt 形式ファイルとして出力可能
付加機能	GNSS の PPS 信号または外部 PPS 信号による時刻同期機能、 オートバックアップ機能、時刻指定自動 RUN/STOP 機能、 パワーオン自動 RUN 機能
プリントアウト機能	測定データをプリンターにテキスト形式、スクリーンショットのハードコピー出力が可能。
ロジアナ機能	1KHz ~ 200MHz、最大 4096 サンプリング
液晶ディスプレイ	7 インチ TFT カラー液晶 静電容量方式タッチパネル付き
LED	ラインステート 11 個 電源 1 個
LAN ポート	RJ45 コネクタ 1000BASE-T Ethernet: IEEE 802.3 PC 接続
USB デバイスポート	Type-C コネクタ SuperSpeed 転送対応 PC 接続用
USB ホストポート	標準 A コネクタ SuperSpeed 転送対応 外部ストレージ (USB メモリー /SSD) 用
SD カードスロット	標準サイズ SD /SDHC メモリーカード用 SD アソシエーション規格に準拠
PPS 信号入出力端子	外部トリガー入出力端子を使用
GPS アンテナ用コネクタ	SMA(メス)コネクタ
Wi-Fi 接続 ^{*7}	IEEE802.11b/g/n 周波数レンジ：2412MHz ~ 2484 MHz ・送信パワー 802.11b: +18.5dBm 802.11g: +18.0dBm 802.11n: +17.0dBm
電源	付属 AC アダプタ、リチウムイオン 2 次電池 (型番：P-26LW2) 電池駆動時間：4 時間 ^{*8}
温度範囲	動作：0 ~ 40°C 保存：-20 ~ 50°C
湿度範囲	20 ~ 85%RH (結露なきこと)
適合規格	CE (クラス A)
外形寸法、本体質量	234(W) × 186(D) × 44(H)mm、約 990g

- ※1： システム Ver 1.15 以降が必要。モニター機能専用。SDR 通信データの計測および Target Reset, HDR Exit, HDR Restart の各パターン検知が可能。
- ※2： 別売りの計測拡張セットまたは専用ケーブルが必要です。
- ※3： 選択したインターフェースやプロトコルにより計測可能な最大速度が制限されます。実効転送レートが 5Mbps 以上の回線を測定する時は、高速モードに切り替えることで対応可能。
- ※4： スリープモードシミュレーションは最高 15Mbps
- ※5： RS-232C, RS-422/485 の TXD/TXD-, TXD+, RXD/RXD-, DTR の 4 通信線を測定可能。
- ※6： 高トラフィック回線の場合や外部ストレージの性能によっては、全てのフレームが外部ストレージに記録されない場合があります。
- ※7： LE-8500XR-RT のみ。PC 接続用
- ※8： 通常の使用状況を想定した当社測定条件による。

11.2 測定用ポートの信号定義

→ 「2.3 測定ポート設定」

○ RS-232C/RS-530 ポート

RS-232C/RS-530 の測定テスト用ポートです。[MENU]、[1] で RS-530 ポートを選択した時は、別売り専用ケーブルにより、X.20/21 ポート、RS-449 ポート、または V.35 ポートとして使用できます。

■ RS-232C ポートの信号定義

信号名	RS-232C(V.24)		信号入出力 ^(※3)			JIS 名称 ^(※4)
	DSUB25	Pin ^(※2)	MONITOR	DTE	DCE	
シールド・グラウンド	FG	1	-	-	-	
シグナル・グラウンド	SG	7	-	-	-	
送信データ	TXD	2	I	O	I	SD
受信データ	RXD	3	I	I	O	RD
送信要求	RTS	4	I	O	I	RS
送信可	CTS	5	I	I	O	CS
端末レディ	DTR	20	I	O	I	ER
データ・セット・レディ	DSR	6	I	I	O	DR
データ・キャリア・ディテクト	DCD	8	I	I	O	CD
コール・インジケータ	RI ^(※1)	22	I	I	-	CI
送信タイミング DTE	TXC1	24	I	O	I	ST1
送信タイミング DCE	TXC2	15	I	I	O	ST2
受信タイミング DCE	RXC	17	I	I	O	RT

※1： RI 信号は、本機から出力することはできません。

※2： 記載のないピンは、未接続です。

※3： 本機への入力方向を I、本機から出力方向を O。

※4： 旧モデル（LE-8200 等）で採用していた JIS 略号との対応をご確認ください。

■ RS-422/485 ポート (V35 MODE=OFF 時) の信号定義

信号名	RS-530(標準)		X.20/21 (※1)		RS-449 (※2)		信号入出力 (※3)		
	Dsub25	Pin	Dsub15	Pin	Dsub37	Pin	MONITOR	SIM-DTE	SIM-DCE
シールド・グラウンド	FG	1	FG	1	FG	1	-	-	-
送信データ	TXD[A]:-	2	T [A]:-	2	SD[A]:-	4	I	O	I
	TXD[B]:+	14	T [B]:+	9	SD[B]:+	22	I	O	I
受信データ	RXD[A]:-	3	R [A]:-	4	RD[A]:-	6	I	I	O
	RXD[B]:+	16	R [B]:+	11	RD[B]:+	24	I	I	O
送信要求	RTS[A]:-	4	C [A]:-	3	RS[A]:-	7	I	O	I
	RTS[B]:+	19	C [B]:+	10	RS[B]:+	25	I	O	I
送信可	CTS[A]:-	5	I [A]:-	5	CS[A]:-	9	I	I	O
	CTS[B]:+	13	I [B]:+	12	CS[B]:+	27	I	I	O
データ・セット レディ	DSR[A]:-	6			DM[A]:-	11	I	I	O
	DSR[B]:+	22			DM[B]:+	29	I	I	O
端末レディ	DTR[A]:-	20			TR[A]:-	12	I	O	I
	DTR[B]:+	23			TR[B]:+	30	I	O	I
シグナル・グラウンド	SG	7	SG	8	SG	19	-	-	-
データ・キャリア ディテクト	DCD[A]:-	8			RR[A]:-	13	I	I	O
	DCD[B]:+	10			RR[B]:+	31	I	I	O
送信タイミング DTE	TXC1[A]:-	24			TT[A]:-	17	I	O	I
	TXC1[B]:+	11			TT[B]:+	35	I	O	I
送信タイミング DCE	TXC2[A]:-	15			ST[A]:-	5	I	I	O
	TXC2[B]:+	12			ST[B]:+	23	I	I	O
受信タイミング DCE	RXC[A]:-	17	S [A]:-	6	RT[A]:-	8	I	I	O
	RXC[B]:+	9	S [B]:+	13	RT[B]:+	26	I	I	O
	未接続	18							
	未接続	21							
	未接続	25							

※1: 専用ケーブル LE-25Y15(オプション) 使用時の同ケーブル Dsub 型 15pin コネクタ信号定義

☐ 専用ケーブル LE-25Y15 を使用して X.21 インターフェースを測定するときは、通信条件設定の送受信“クロック”項を“RT”または“AR”に設定してください。

※2: 専用ケーブル LE-25Y37(オプション) 使用時の同ケーブル Dsub 型 37pin コネクタ信号定義

※3: 本機への入力方向を I、本機から出力方向を O。

■ RS422/485 ポート (V35 MODE=ON 時) の信号定義

信号名	ポート状態		V.35 (※1)		信号入出力 (※2)		
	Dsub25	Pin	M 型 34	Pin	MONITOR	DTE	DCE
シールド・グラウンド	FG	1	FG	A	-	-	-
送信データ	TXD[A]:-	2	TXD[A]:-	P	I	O	I
	TXD[B]:+	14	TXD[B]:+	S	I	O	I
受信データ	RXD[A]:-	3	RXD[A]:-	R	I	I	O
	RXD[B]:+	16	RXD[B]:+	T	I	I	O
データ・セット・レディ	V24_DSR	6	V24_DSR	E	I	I	O
端末レディ	V24_DTR	20	V24_DTR	H	I	O	I
シグナル・グラウンド	SG	7	SG	B	-	-	-
データ・キャリア ディテクト	V24_DCD	8	DCD	F	I	I	O
リングインジケータ	V24_CI	10	CI	J	I	I	O
送信タイミング DTE	TXC1[A]:-	24	TXC1[A]:-	U	I	O	I
	TXC1[B]:+	11	TXC1[B]:+	W	I	O	I
送信タイミング DCE	TXC2[A]:-	15	TXC2[A]:-	Y	I	I	O
	TXC2[B]:+	12	TXC2[B]:+	AA	I	I	O
受信タイミング DCE	RXC[A]:-	17	RXC[A]:-	V	I	I	O
	RXC[B]:+	9	RXC[B]:+	X	I	I	O
送信要求	V24_RTS	18	RTS	C	I	O	I
送信可	V24_CTS	21	CTS	D	I	I	O

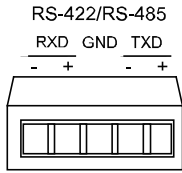
※1: 専用ケーブル LE-25M34(オプション) 接続時の同ケーブル M 型 34pin コネクタ信号定義

※2: 本機への入力方向を I、本機から出力方向を O。

○ RS-422/485 ポート

RS-422/485 の測定・テスト用ポートです。

■ RS-422/485 ポートの信号定義



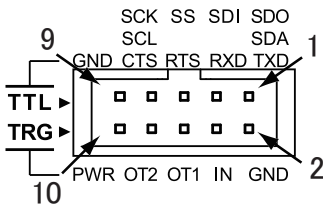
信号	端子台	信号入出力 ^(※1)			ラインステート LED
		MONITOR	DTE	DCE	
送信データ	TXD-	I	O	I	TXD
	TXD+	I	O	I	
受信データ	RXD-	I	I	O	RXD
	RXD+	I	I	O	
シグナル・グラウンド	GND	-	-	-	

※1: 本機への入力方向をI、本機から出力方向をO。

○ TTL ポート

TTL (UART)、SPI、I2C の測定・テスト用ポートです。

TTL ポート



コネクタ仕様 : 2.54mm ピッチ
ピンヘッダタイプ
HIF3FC-10PA-2.54DS(71)
ヒロセ電機 相当

■ TTL (UART) の信号定義

信号	ピン 名称	Pin	信号入出力 ^(※1)		ラインステート LED
			MONITOR	SIMULATION	
送信データ	TXD	1	I	O	TXD
受信データ	RXD	3	I	I	RXD
RTS 信号	RTS	5	I	O	RTS
CTS 信号	CTS	7	I	I	CTS
シグナル・グラウンド	GND	9	-	-	

■ I2C の信号定義

信号	ピン 名称	Pin	信号入出力 ^(※1)			ラインステート LED
			MONITOR	SIMULATION		
				MASTER	SLAVE	
SDA	SDA	1	I	I/O	I/O	SDA
SCL	SCL	7	I	O	I	SCL
シグナル・グラウンド	GND	9	-	-		

■ SPI の信号定義

信号	ピン 名称	Pin	信号入出力 ^(※1)			ラインステート LED
			MONITOR	SIMULATION		
				MASTER	SLAVE	
MOSI	SDO	1	I	O	O ^(※2)	MOSI
MISO	SDI	3	I	I	I ^(※2)	MISO
SS	SS	5	I	O	I	SS
SCK	SCK	7	I	O	I	SCK
シグナル・グランド	GND	9	—	—		

■ 外部トリガーの信号定義

信号	ピン 名称	Pin	信号 入出力 ^(※1)	信号レベル / 備考
外部トリガー入力	IN	4	I	LLVTTL(3.3V) / 外部 PPS 入力併用
外部トリガー出力 1	OT1	6	O	オープンコレクタ 5V プルアップ
外部トリガー出力 2	OT2	8	O	オープンコレクタ 5V プルアップ / 外部 PPS 出力併用
外部回路用電源	PWR	10	O	TTL 電圧出力 ^(※3)

※1：本機への入力方向をI、本機から出力方向をO。

※2：スレープシミュレーション時は本機の SDO、SDI をそれぞれテスト対象の MISO、MOSI に接続します。

※3：測定ポートを TTL に設定してシミュレーションを実行時、設定した TTL 電圧が出力（最大 30mA）されます。

11.3 ショートカットキー操作

従来モデルのメニュー番号による操作に類似したショートカットキー操作が可能です。[MENU]に続けて [0] ~ [F] を押すことで、よく利用する設定画面に移行できます。

ショートカットキー	設定画面	備考
[MENU]、[0]	コンフィグレーション設定画面	
[MENU]、[1]	インターフェース設定画面	
[MENU]、[2]	トリガー設定画面	
[MENU]、[4]	デジタル波形モニター設定画面	
[MENU]、[9]	データテーブル設定画面	
[MENU]、[A]	一部ページを除き、画面最下段の タッチ操作ガイドにある機能を実行 (ガイドの左から A、B、C、D、E に割当)	(※)
[MENU]、[B]		
[MENU]、[C]		
[MENU]、[D]		
[MENU]、[E]		

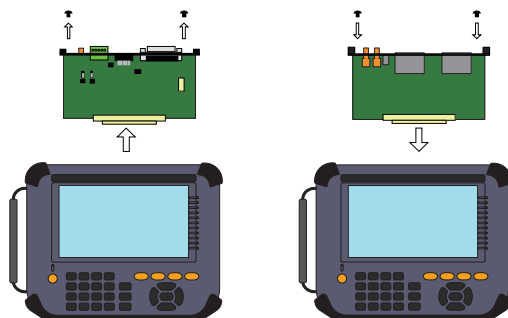
- ④ オンラインモニター機能を選択時に [MENU]、[9] キーを押す等のように、現在の機能や動作モードで移行先の設定画面が有効ではない場合は、操作は無視されます。
- ④ (※) 付きのショートカットキー操作は、従来モデルのメニュー番号による操作とは移行先が異なりますのでご注意ください。

11.4 計測インターフェースの拡張

拡張計測オプションを利用することで計測可能な通信対象を広げることができます。

■ ボードの交換

アナライザーの電源を切りケーブル類を全て外してから、標準のインターフェースサブ基板を取り外して、オプションのサブ基板に交換してください。



■ ファームウェア

装着したインターフェースサブ基板に対応したファームウェアが自動的に起動します。本体にインストールされているファームウェアのバージョンが古く拡張オプションのサブ基板に対応していない時は、ファームウェアアップデートモードで起動しますので、最新のファームウェアに更新してください。

→「11.6 ファームウェアの更新方法」

11.5 本体初期化

本体初期化を行うと、本機の内部状態を初期化して設定を出荷時の状態に戻すことができます。

■ 操作

“システム設定”の“バージョン”タブにある“本体初期化”をタップします。確認メッセージに“OK”をタップすると本体は自動でシャットダウンを行い、次回起動時に初期化されます。



11.6 ファームウェアの更新方法

本機はファームウェアの更新と、システムを全て書き戻すリカバリーが可能です。

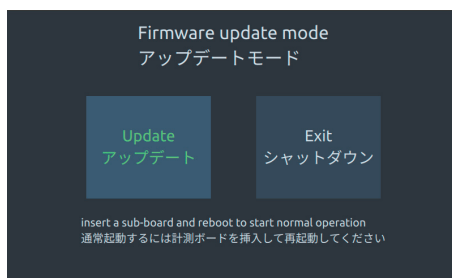
最新のファームウェアファイル、システムリカバリーファイルはラインアイのホームページからダウンロードできます。

https://www.lineeye.co.jp/html/download_update.html

パソコンのわかりやすいフォルダにダウンロードして解凍し、ファームウェアファイル（拡張子：FW3）もしくは、システムリカバリーファイル（拡張子：FWR）を確認しておきます。

ダウンロードしたファイルは以下の方法でアナライザーに書き込むことができます。

- 1) ストレージデバイス（USB メモリーまたは SDHC カード）にファームウェアファイルまたはシステムリカバリーファイルをコピーします。通常は、ファームウェアファイルを使用します。
- 2) “システム設定” → “バージョン” より “アップデート” をタップし、本機を再起動します。
- 3) 再起動後、起動ロゴが表示されたのちファームウェアアップデートモード画面になります。



- 4) ファームウェアファイルまたはシステムリカバリーファイルをコピーしたストレージデバイスをアナライザーにセットします。
- 5) ファームウェアアップデートモード画面で、“アップデート”をタップします。
- 6) ファームウェアファイルまたはシステムリカバリーファイルを選択します。
- 7) システムリカバリーファイルの場合は、設定値が初期化されることを警告するメッセージを表示します。
- 8) ファームウェアアップデートまたはシステムリカバリーが完了すると、そのメッセージを表示します。“OK”をタップすることで再起動します。
- 9) 更新したファームウェアバージョンを確認する場合、“システム設定” → “バージョン” から行ってください。

11.7 故障かなと思ったら

■ 本機がうまく作動しないときの対処方法を説明します。

故障かな？の症状	確認してください。
電源が入らない。 電源がすぐ切れる。	<ul style="list-style-type: none"> ・電源スイッチを1秒程度押し続けてください。 ・電池駆動の場合は、電池を十分に充電してください。 ・ACアダプターの出力電圧をテスターで確認してみてください。
充電できない。 十分に充電できない。	<ul style="list-style-type: none"> ・電源LED(赤)が未点灯時はACアダプターを接続してください。 ・極端な低温や高温では充電できません。5～40℃で充電してください。 ・十分に充電しても使用時間が短い時は電池の寿命です。
バックライトが点灯してもすぐに消える。	<ul style="list-style-type: none"> ・トップメニューの、“システム設定”の“画面・電源”タブでバックライト自動減光時間を適切に選択してください。
起動するとファームウェアアップデート画面になる。	<ul style="list-style-type: none"> ・サブ基板を確実にセットしてください。 ・オプションのサブ基板に必要なファームウェアを書き込んでください。
[RUN]すると前回の測定データが消えた。	<ul style="list-style-type: none"> ・トップメニューの“記録制御”の“自動保存”タブで自動バックアップを利用してください。
タイムスタンプの日付時刻がおかしい。	<ul style="list-style-type: none"> ・トップメニューの時計表示で、測定前に現在の日付時刻をセットしてください。 ・頻繁に日付時刻が大きく狂う時は内蔵リチウム電池の寿命です。
何もキー操作できない。	<ul style="list-style-type: none"> ・ストレージデバイスへのアクセスなど内部処理中は操作できません。 ・電源スイッチを短く押してみてください。 ・稀なキー処理回路の停滞を解除できる場合があります。 ・PCリンクソフトやユーティリティソフトからリモート接続されている間はキー操作を受け付けません。ソフト側でリモート接続を切断してください。
正常に動作しない。 表示の一部がおかしい。	<ul style="list-style-type: none"> ・電源を切り再度入れてみてください。 ・本体初期化(“システム設定”の“バージョン”タブにある“本体初期化”)して、工場出荷状態に戻してください。メモリーデータは全て消去されるため、必要なデータは予めUSBメモリー等に保存してください。 ・それでも動作しない場合、システムリカバリーをしてください。 →「11.6 ファームウェアの更新方法」
ラインステートLEDが点灯しない。	<ul style="list-style-type: none"> ・ケーブルを正しく接続してください。 ・計測対象とインターフェースの設定を合わせてください。 ・ケーブルの断線やコネクタの緩みがないか確認してください。
SDカードが使えない。	<ul style="list-style-type: none"> ・32GBを超えるSDカード(SDXC等)は使用できません。 ・当社のオプションのSDカードを利用してください。
USBメモリーが使えない。	<ul style="list-style-type: none"> ・exFATやNTFSでフォーマットされたものは使用できません。 ・別のUSBメモリーを試してみてください。 →「7.1 ストレージデバイス」
Wi-Fiが使えない。	<ul style="list-style-type: none"> ・日本、アメリカ、カナダ、EU加盟国以外では使用できません。 ・Wi-FiのSSIDやKEYなどが正しく設定されているか確認してください。 ・電波の受信しやすい場所に移動してください。

故障かな？の症状	確認してください。
USB ポート経由でパソコンと接続できない。	<ul style="list-style-type: none"> ・ USB コネクタをしっかりと差し込んでください。 ・ セキュリティソフトで接続が遮断されていないか確認してください。
LAN ポート経由でパソコンと接続できない。	<ul style="list-style-type: none"> ・ IP アドレス等のネットワーク設定が正しいかをネットワーク管理者に再確認してください。 ・ LAN ケーブルを交換してみてください。
ラインステート LED の信号名の対応が判らない。	<ul style="list-style-type: none"> ・ [SHIFT] + [MENU] を押してください。
ラインステート LED は点滅するが、全くモニターできない。何も表示されない。	<ul style="list-style-type: none"> ・ オンラインモニター機能を選択してください。 ・ [MENU]、[0] で通信条件を正しく設定してください。通信速度や同期クロックや同期確立キャラクターを再確認ください。
ラインステート LED は点滅するが、正しくモニターできない。	<ul style="list-style-type: none"> ・ オンラインモニター機能を選択してください。 ・ [MENU]、[0] で通信条件を正しく設定してください。通信速度やデータ長やパリティビット、FCS や BCC を再確認ください。
[RUN] するとモニター対象の通信にエラーが出る。	<ul style="list-style-type: none"> ・ オンラインモニター機能を選択してください。シミュレーション機能が選択されていると出力信号が衝突します。
シミュレーションや BERT でデータが出力されない。	<ul style="list-style-type: none"> ・ シミュレーションや BERT 機能を選択してください。 ・ [MENU]、[1] でインターフェース設定を正しく選択してください。 ・ [MENU]、[0] で通信条件を正しく設定してください。SYNC や HDLC のときは同期クロック再確認ください。
通信条件の自動設定機能で、正しい通信条件が設定されない。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自動設定されるのは ASYNC、SYNC・BSC、HDLC・SDLC のみです。 ・ 対象回線の通信速度が 1.544Mbps を越えるときは利用できません。 ・ 通信量が少ない時やデータに偏りがあると正しく決定されません。
電源をオフにできない。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 電源キーを 10 秒以上長押ししてください。想定外の事象でフリーズした状態からでも電源が切れます。

11.8 保証とアフターサービス

保証

- お困りの時は
お買い上げの販売店または当社までお申し付けください。
- 保証書
保証書が添付されていますので、お買い上げの際お受け取りください。
所定事項の記入および記載内容をお確かめのうえ、大切に保存してください。

保証期間：お買い上げ日より1年間
(ソフトウェアの内容は含みません)

ユーザー登録

適切なアフターサポートをお受けいただくためにはユーザー登録が必要です。
弊社ホームページのユーザー登録フォームを利用して、ユーザー登録をお願いいたします。
<https://www.lineeye.co.jp/html/support.html>

修理

- 修理を依頼される前に
自己診断機能 (Diagnostics) をお試しください。
→ 「2.2.5 自己診断機能」
- 本書の内容を確認しても直らない時は、状況を詳しくご連絡ください。

型名	LE-8500X-RT または LE-8500XR-RT
製造番号	Serial No. の 8 桁の英数字
ご購入日	年 月 日
故障状況	できるだけ詳しく具体的に

→ 「11.7 故障かなと思ったら」

- 保証期間中の修理
保証書規定に従って修理させていただきます。
まず、故障の状況をご連絡いただき、お手数ですが保証書と共に製品をご返送ください。
- 点検校正について
正しい状態で長くお使いいただくため、1～2年に1回のメーカー点検校正をお勧めします。
点検校正のご依頼はお買い上げの販売店または当社までお申し付けください。
- 保証期間後の修理
修理可能な製品は、ご要望により有償で修理させていただきます。
修理料金の目安を当社ホームページでご確認の上、修理依頼書と共に製品をご返送ください。



保守パーツ

交換用リチウムイオン電池や付属ケーブルや AC アダプタなどの保守パーツはお買い上げの販売店または弊社オンラインショップからご購入いただけます。

■ リチウムイオン電池のリサイクルについて

交換した古い電池は、リサイクル可能な貴重な資源です。廃棄せずに法令に従った適切な排出を行いリサイクルにご協力ください。排出先にお困り場合は、完全に放電させてから、以下まで送っていただければ適切にリサイクル処理します。その際の送料はお客様でご負担をお願いします。

株式会社ラインアイ 滋賀営業所
〒526-0065 滋賀県長浜市公園町 8-49
Tel: 0749 (63)7762 / Fax:0749(63)4489



アフターサポート

当社ホームページの「FAQ(よくある質問)」をご利用ください。また、技術的なご質問などは、メールや電話による無料サポートを行っております。サポートをお受けいただく場合は、弊社ホームページのサポートページでユーザー登録をお願いします。

ラインアイのホームページ <https://www.lineeye.co.jp/>

当社サポート時間 : 平日(月曜日～金曜日) 受付 9:00～12:00、13:00～17:30
--

株式会社 ラインアイ

〒601-8468 京都府京都市南区唐橋西平垣町 39-1 丸福ビル 4F
Tel:075(693)0161 Fax:075(693)0163

URL <https://www.lineeye.co.jp> Email :info@lineeye.co.jp

Printed in Japan

M-9685RTJ/LE